

1 总论

1.1 建设项目前期准备情况介绍

1.1.1 项目名称

新建张家口至呼和浩特铁路

1.1.2 地理位置及走向

新建张家口至呼和浩特铁路位于华北北部，呈东西走向。线路东起河北省张家口市，经河北省万全县、怀安县、尚义县后进入内蒙古自治区境内，经兴和县、察右前旗、乌兰察布市(原集宁市)、卓资县，西迄于呼和浩特市。

线路自张家口南站引出，以 15.302km 洋河特大桥依次跨越张石高速、环城西路、国道 G110、京藏高速、国道 G207、大洋河至大洋河南岸，沿县道 X454 南侧西行，于第十屯起依次跨越南洋河、西洋河、既有京包铁路，于怀安县城北侧环城路以南设高架站，出怀安站后沿西洋河南岸西行，于西洋河水库大坝下游以 4.530km 西洋河特大桥依次跨越西洋河、国道 G110、京藏高速，于其东侧以 15.390km 长隧道穿越大尖山进入内蒙境内，上跨在建张集线于兴和县新老城区间规划中央绿地通过并设兴和北站，经大淖海、小淖海，于二台沟上跨国道 G110、京藏高速公路，以桥跨越黄旗海湿地保护区实验区，进入乌兰察布市区，于京藏高速公路南侧商都街和达尔登大道间设乌兰察布站。出站后，以 6.310km 集宁南特大桥依次跨越国道 G208、在建张集线、二广高速公路，以 4.907km 东土坎隧道下穿京藏高速公路，上跨国道 G110、印河、既有京包线、在建集包第二双线，于马盖图乡北侧上跨在建集包第二双线至其南侧与之并行设卓资东站，出站后三跨大黑河、一跨既有京包线、国道 G110、京藏高速公路，以 7.550km 隧道穿越梁山至杜家沟，沿京藏高速公

路南侧西行，以 2.109km 特大桥再次跨越大黑河，而后线路于既有京包线南侧西行至呼和浩特站。

设计正线全长 286.044km，其中河北省境内 75.714km，内蒙古自治区境内 210.330km。

1.1.3 项目建设意义

1) 在国民经济中的意义和作用

内蒙古“呼包鄂经济圈”地处京津冀和西北经济圈的结合部，是以首府呼和浩特市、“草原钢城”包头市、新兴工业城市鄂尔多斯市为支点构成的一个三角形区域，是我国西部大开发的重要区域，经济发展潜力巨大。本项目建成后，可与规划京张城际铁路一起构成蒙西地区进京快速客运铁路，本次预测呼包鄂地区至北京近、远期将分别开行 21、28 对短编动车组，铁路票价较民航票价便宜近 60%，可有效满足呼包鄂地区与北京间区际旅客运输需求，同时集宁与呼包鄂地区间近、远期分别开行 12、17 对短编动车组，也大大方便了沿线城市居民出行。

根据全国最新快速客运网布局，设计年度北京与津冀地区主要城市间将形成一小时经济圈，与沈阳、太原、郑州、济南等城市间形成两小时经济圈，与长春、大连、南京等城市间实现三小时经济圈，与上海、哈尔滨、西安等城市间实现四小时经济圈，除乌鲁木齐、拉萨、海口外，北京和所有省会城市都可以在 8h 以内到达，本项目建成后，届时呼和浩特、鄂尔多斯至北京间全程旅行时间有望缩短到 2~3h 左右，对于加强内蒙古“呼包鄂经济圈”与北京的经济联系，加快融入北京两小时经济圈，满足区域间客流运输具有重要意义。

2) 在路网中的意义和作用

① 本项目在快速客运网中的意义和作用

在全国快速客运网中，本项目将成为蒙西以及宁夏至北京及环渤海地区最重要的客运通道组成部分。随着徐兰客专、兰新第二双线、太中银铁路的建成，我国西北地区与东部地区快速铁路通道已逐渐形成，但作为内蒙古自治区首府呼和浩特市尚缺乏一条至北京的快速铁路。近年来，内蒙古自治区经济快速发展，已连续多年GDP增长保持全国领先地位，对外旅客交流相应快速增长，近年内蒙古铁路旅客发送量增长7%以上，既有铁路已不能满足客流增长的需要。呼和浩特至北京航空距离约400km，但既有铁路运距为659km，运行时间为10.5h，平均旅行速度不到63km/h，高速公路里程只有520km，旅行时间为6.5h，铁路市场竞争力低下，且舒适度不高，不适应旅客对现代交通运输质量的要求。呼和浩特邻近环渤海地区，在时空上有与首都北京地区交流的强烈要求；预测本项目近期张呼通道中旅客列车对数将达近100对/日，迫切需要一条较大能力的快速客运铁路；在张呼之间建设快速客运通道，与京张城际一起形成一条蒙西至北京的快速铁路，呼和浩特至北京间旅行时间最短可达2~2.5h，对加强蒙西地区与环渤海地区的联系有重要意义，进一步延伸至银川和兰州，可形成联系西北和华北的又一条快速铁路通道，对强化我国北部快速客运网络，加强快速铁路网对省会城市的覆盖有重要意义。

②本项目在蒙西煤炭外运中的意义和作用

蒙西地区是我国“三西”煤炭外运的重点地区，也是煤炭外运量增长最快的地区。设计年度，除集通线外，与张呼通道相连的大能力煤炭外运通道主要有三条：大秦线、张唐线和丰沙大线，其能力分别达到4亿、2亿和1亿吨，蒙西地区是其最重要的煤炭来源之一，而张呼通道是以上三线最重要的煤炭前方集运铁路，预测近期煤炭

外运需求将达到 $2.4 \times 10^8 \text{t}$ ，总货运需求达到近 $3 \times 10^8 \text{t}$ ，向大秦线集运煤炭量达 $8200 \times 10^4 \text{t}$ ，向丰沙大线集运煤炭达 $2400 \times 10^4 \text{t}$ ，张唐线煤炭全部来自张呼通道。三条主要通道煤炭来源中，张呼通道集运量达到近 40%，所以张呼通道是我国煤运北通道中重要集运铁路，对保证“三西”煤炭外运有重要意义。

③本项目在国际通道中的意义和作用

张呼通道通过集二线与二连浩特口岸相连，通过大包-包兰通道、临哈线与满都拉、干其毛道、策克等铁路口岸相连，并通过临哈-兰新线辐射新疆众多国际铁路口岸，向东通过京包兰大能力通道与环渤海地区相通，进而连通天津、唐山、秦皇岛等出海港口，辐射东北亚及亚太其余地区，是我国北部地区具有国际通道功能的铁路。

1.1.4 项目设计过程

本项目的设计单位为中铁工程设计咨询集团有限公司，2009 年 10 月 10 日本项目预可审查后，根据审查要求，中铁工程设计咨询集团有限公司于 2009 年 11 月上旬安排初测，进行可行性研究，并于 2010 年 2 月 5 日提交可行性研究报告。2010 年 4 月 17~21 日铁道部工程设计鉴定中心组织完成了《新建张家口至呼和浩特铁路可行性研究》（送审稿）的审查，形成了初步的审查意见。

1.2 环境影响评价实施过程

1.2.1 评价任务由来

受建设单位委托，中国铁道科学研究院和中铁工程设计咨询集团有限公司承担本项目的环境影响评价工作。

1.2.2 环境影响评价过程

接受委托后，环评工作人员对该项目沿线及周围地区的社会、经济、公众、环境敏感点进行了实地调查和现状监测，并委托内蒙

古自治区林业厅对穿越黄旗海自然保护区进行专题报告，积极听取沿线地方政府及相关部门的意见，并对各专题进行了环境影响预测和分析，形成了本报告。

1.3 编制依据

1.3.1 环境保护有关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(1989年12月26日施行)
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2003年9月1日施行)
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月1日施行)
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2000年9月1日施行)
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2008年2月修订)
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2005年4月1日施行)
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月修订)
- (8) 《中华人民共和国水法》(2002年10月1日施行)
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日施行)
- (10) 《中华人民共和国防洪法》(1998年1月1日施行)
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2003年1月1日施行)
- (12) 《中华人民共和国文物保护法》(2002年10月28日施行)
- (13) 《中华人民共和国森林法》(1998年4月29日颁布)
- (14) 《中华人民共和国草原法》(2003年3月1日颁布)
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》(1989年3月1日施行)
- (16) 《中华人民共和国铁路法》(1991年5月1日施行)

(17)《中华人民共和国城市规划法》(1990年4月1日施行)

1.3.2 环境保护法规、条例

(1) 中华人民共和国国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 11 月 29 日施行)

(2)《中华人民共和国自然保护区条例》(1994 年 12 月 1 日施行)

(3)《基本农田保护条例》(国务院, 1999 年 1 月 1 日施行)

(4)《中华人民共和国河道管理条例》(1988 年 6 月 3 日施行)

(5)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发[2005]39 号)

(6)《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》(国发[2004]28 号)

(7) 国土资源部、农业部、国家发展和改革委员会、财政部、建设部、水利部、国家林业局国土资发〔2005〕196 号《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》

(8) 国土资发[2004]237 号“关于印发《关于完善农用地转用和土地征收审查报批工作的意见》的通知”

(9) 国土资发[2004]238 号“关于印发《关于完善征地补偿安置制度的指导意见》的通知”

(10) 国发[1996]31 号“国务院关于环境保护若干问题的决定”

(11) 国发[2000]31 号《国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》

(12) 国发明电[2004]1 号《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》

(13) 国家环境保护总局、铁道部环发[2001]108 号《关于加强

铁路噪声污染防治的通知》

(14) 环发[2003]94 号《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》

(15) 环发[2004]24 号“关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见”

(16) 铁计[2001]8 号“转发国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知”

(17) 铁路环境保护规定(1997 年 4 月 23 日,铁道部铁计[1997]46 号)

(18) 铁运[2004]52 号《转发国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》

(19) 铁建设函[2004]551 号《关于印发<铁路绿色通道设计暂行规定>的通知》

(20) 中华人民共和国建设部令第 27 号《城市生活垃圾管理办法》(1993 年 8 月 10 日施行)

(21) 铁道部、水利部铁计[1999]20 号文《铁路建设项目水土保持工作规定》

(22) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993 年 8 月 1 日施行)

(23) 《长城保护条例》(2006 年 12 月 1 日施行)

1.3.3 环境影响评价有关技术规范

(1) HJ/T2.1-93 《环境影响评价技术导则总则》

(2) HJ2.4-2009 《环境影响评价技术导则声环境》

(3) HJ/T19-1997 《环境影响评价技术导则非污染生态影响》

(4) HJ2.2-2008 《环境影响评价技术导则大气环境》

- (5) HJ/T2.3-93 《环境影响评价技术导则地面水环境》
- (6) TB10502-93 《铁路建设工程项目环境影响评价技术标准》
- (7) 《辐射环境保护管理导则·电磁辐射环境影响评价方法与标准》 HJ/T10.3-1996;
- (8) 《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》 HJ/T10.2-1996;
- (9) GB/T15190-94 《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》

1.3.4 地方性法规、条例

- (1) 《内蒙古自治区环境保护条例（修正）》（1997年）
- (2) 《内蒙古自治区人民政府转发国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（2001年1月）
- (3) 《内蒙古自治区农业环境保护条例》（1995年1月）
- (4) 《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（1999年5月）
- (5) 《内蒙古自治区建设项目环境保护管理办法实施细则》
- (6) 《河北省环境保护条例》（2005年4月）
- (7) 《河北省建设项目环境保护管理条例》（2003年6月）
- (8) 《河北省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（1999年6月）
- (9) 《河北省农业环境保护条例》（1997年1月）

1.3.5 相关规划及文件

- (1) 国家环境保护“十一五”计划
- (2) 全国生态保护“十一五”规划
- (3) 铁路环境保护“十一五”计划
- (4) “十一五”铁路网规划

- (5) 《张家口市土地利用总体规划（1997-2010年）》（2007.3）；
- (6) 《呼和浩特市土地利用总体规划（1997-2010年）》（2008.12）；
- (7) 《河北省水利发展“十一五”水土保持规划报告》（2005.6）；
- (8) 《河北省城市集中式饮用水水源保护区划分》（2009）
- (9) 《内蒙古自治区水功能区划》（2005）
- (10) 沿线各市路网发展规划和国民经济及社会发展规划
- (11) 沿线各市县总体规划
- (12) 线路吸引范围内各敏感区规划资料
- (13) 有关部门和各行各业发展规划，历年国民经济、生态环境、自然资源等方面信息资料

1.4 评价指导思想及评价目的

1.4.1 评价指导思想

1.4.2 评价目的

通过对沿线地区分布的环境敏感目标环境现状调查与监测，了解区域环境现状，以可持续发展战略为指导思想，贯彻“预防为主、保护优先”、“开发与保护并重”及环境影响评价指导设计、施工、环境管理的原则，预测本工程在施工期和运营期对周围环境的影响；依据预测结果，对工程设计文件中提出的治理措施进行必要的论证；依据“以新带老”的原则，提出相应的措施与建议，减少和控制污染物排放，实现区域总量控制目标，为当地环保部门对该地区进行环境管理和环境规划提供科学依据。

贯彻以人为本的指导思想，通过公众参与，让沿线居民参与到项目的论证中来，使项目决策更加民主、科学，避免因本工程对环境的影响而为今后的工作留下隐患。引导公众参与到项目建设期和运营期的环境保护工作的管理和监督之中，同时一定程度也起到宣

传国家有关环保法规和政策的作用。

从环境保护角度出发，辅以经济分析，论证该项目建设的可行性，为环境保护工程设计及该项目的环境管理提供依据。

1.5 评价范围、评价年限

1.5.1 评价涉及的工程范围

本次工程研究范围如下：

(1) 张家口南站（不含）至呼和浩特东站（含），设计正线全长 286.044km，其中，河北省境内 75.714km，内蒙古自治区境内 210.330km。

(2) 呼和浩特枢纽配套工程：京包线 K639+800～ K646+900 段改建工程 7.1 km。

(3) 卓资站和陶卜齐站本线引起的集包第二双线施工便线和改建工程。

1.5.2 各环境要素的评价范围

(1) 生态环境评价

铁路外侧轨道中心线外各 300m 以内区域；线路经过环境敏感区的评价范围做相应扩大；施工便道两侧各 100m 以内区域；站场、施工营地、工程取、弃（碴）土场、大型临时工程用地界外 100m 以内区域。

(2) 声环境评价

评价范围为线路两侧距外轨中心线 200m 以内区域。

(3) 振动评价

线路两侧距外轨中心线 60m 以内区域，列车振动对古长城遗址和集宁路古城遗址的影响范围。

(4) 水环境评价

评价范围为工程设计范围内的水污染源、所经重要水体及主要受纳水体。

(5) 大气环境评价

本工程设计范围内的各车站新增锅炉烟囱口。

(6) 电磁环境评价

根据《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》TB10502-935.1.1 条规定，收看电视受影响评价范围为距线路外轨中心线 50m 以内，本次评价扩大到 80m。牵引变电所工频电磁场影响的评价范围为距围墙 50m。GSM-R 基站评价以天线为中心半径 50m 区域为影响分析的重点。

(7) 固体废物评价

运营期主要是各站区生活垃圾；施工期为施工人员产生的生活垃圾。

1.5.3 评价年限

本次评价年限比照设计年度确定，近期 2020 年；远期 2030 年。

1.6 评价内容、重点

本次评价以生态环境、声环境、振动环境、水环境为重点。

1.7 评价等级

本工程属于新建大型建设项目，根据 HJ/T2.2 ~ 2.5 和 HJ/T19-1997 技术导则有关规定及 TB10502-93《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》，确定各专题评价等级如下：

1.生态环境影响评价等级

本工程影响范围 $>50\text{km}^2$ ，建设造成的生物量减少小于 50%，不会影响生物物种多样性，不会造成土壤荒漠化和理化性质恶化。拟建项目穿越黄旗海省级自然保护区实验区，其保护目标主要是珍稀

鸟类及湿地生态系统，根据《环境影响评价技术导则·非污染生态影响》(HJ/T 19-1997)，本次生态环境影响评价等级确定为一级。

2. 声环境影响评价等级

本工程属新建大型建设项目，参照 HJ2.4—2009《环境影响评价技术导则声环境》、TB10502-93《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》，本次声环境影响评价按一级评价进行。

3. 水环境影响评价等级

本次工程涉及 5 座车站、1 处动车运用所（含综合维修工区），各站新增用水量 2573.3m³/d，污水排放量 577.8m³/d，主要污染物为高浓度粪便污水、生活污水和生产废水，根据 HJ/T2.3-93《环境影响评价技术导则》第 5 条，水环境评价等级为三级。

4. 大气环境影响评价等级

本线所处区域属中温带大陆性季风气候地区，采暖设计采用燃煤锅炉，最大锅炉容量为 1.4MW。本工程大气污染物主要为锅炉烟气中的烟尘和 SO₂，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)中的有关规定，确定大气环境影响评价工作级别为三级。

1.8 评价因子

根据本工程的污染特点，通过筛选和识别，各环境要素的环境影响评价因子见表 1-8-1。

表 1-8-1 环境影响评价因子汇总表

评价要素	评价因子	
	施工期	运营期
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
振动环境	VL _{Z10}	环境振动：VL _{Zmax}
水环境	COD _{cr} 、SS、石油类	pH 值、COD _{cr} 、SS、石油类、动植物油、氨氮
空气环境	TSP	烟尘、SO ₂ 、NO ₂
电磁环境		工频电场、工频磁感应强度、信噪比

1.9 评价标准

评价单位于 2010 年 10 月 15 日就本次环境影响评价拟采用的标准向内蒙古自治区环境保护厅、河北省环境保护厅呈送铁科环函[2010]11 号文及铁科环函[2010]12 号文“关于新建铁路张家口至呼和浩特快速铁路环境影响评价申请执行标准的函”。根据内蒙古自治区环境保护厅“关于确认新建铁路张家口至呼和浩特快速铁路环境影响评价执行标准的函”（内环发[2010]227 号）以及河北省环境保护厅“关于新建铁路呼和浩特至张家口快速铁路环境影响评价执行标准的函”（冀环评函[2010]755），确定本次环评工作采用如下标准：

表 1-9-1 评价标准

环境要素		标准名称	标准值或等级 (类别)	适用范围
声环境		GB12525—90《铁路边界噪声限值及其测量方法》	昼 70dBA, 夜 70dBA	距外侧轨道中心 30m 处
		GB3096—2008《声环境质量标准》	按功能区划执行相应标准	距外侧轨道中心 30m 以外区域
		GB12523—90《建筑施工场界噪声限值》	按施工场界相邻敏感点性质确定	施工场地、施工单位临时驻地
环境振动		GB10070—88《城市区域环境振动标准》	80dB	距外侧轨道中心 30m 外
水环境	排放标准	GB8978—1996《污水综合排放标准》	按地方主管部门规定的受纳水体功能确定	各排污单位的污水排放口
	质量标准	GB3838-2002《地表水环境质量标准》	按地方主管部门规定的受纳水体功能确定	污废水受纳水体
大气环境	排放标准	GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》	执行 2 类区标准	沿线锅炉
	环境空气质量标准	GB3095—1996《环境空气质量标准》	执行 2 类区标准	沿线各主要城镇
电磁环境		GB8702—88《电磁辐射防护规定》	公众照射限值	对人体健康影响
		国际无线电咨询委员会 (CCIR) 贯通的损伤制衡量方法	信噪比≥35dB	居民电视

(1) 水环境标准

污染源排放口执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》；污染源排放的污水受纳水体执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》。标准的具体使用情况见表 1-9-2~1-9-3。



表 1-9-2 污水排放限值

标准\项目	pH	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮	适用范围
GB8978-1996 之一级排放标准	5.5~8.5	100	70	20	10	20	15	乌兰察布站、卓资东站
GB8978-1996 之三级排放标准	6~9	400	300	500	30	100	/	怀安站、兴和北站、呼和浩特东站、动车运用所

注：pH 值无量纲，浓度单位为 mg/L。

表 1-9-3 地表水环境质量标准值

执行标准\项目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	适用范围
GB3838-2002 《地表水环境质量标准》II类	6~9	15	3	0.5	西洋河
GB3838-2002 《地表水环境质量标准》III类	6~9	20	4	1.0	南洋河、大黑河
GB3838-2002 《地表水环境质量标准》IV类	6~9	30	6	1.5	洋河、泉玉林河、霸王河、大黑河
GB3838-2002 《地表水环境质量标准》V类	6~9	40	10	2.0	清水河

注：pH 值无量纲，浓度单位为 mg/L。

(2) 大气环境标准

建设项目所在地区环境空气类别为二类区，环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 二级标准。

锅炉烟气排放执行 GB13271-2001 《锅炉大气污染物排放标准》二类区 II 时段标准。

表 1-9-4 《环境空气质量标准》 单位：mg/m³

项目\标准值	日平均
TSP	0.30
SO ₂	0.15

表 1-9-5 《锅炉大气污染物排放标准》二类区 II 时段标准值 单位：mg/m³

项目	烟尘	SO ₂	NO _x
<0.7MW 燃煤锅炉	120	900	/
≥0.7MW 燃煤锅炉	200	900	/

(3) 电磁监测与评价依据标准

HJ/T24-1998 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》

电气化铁路对电视收看的影响采用以往研究成果，以信噪比达到 35dB 即可正常收看，画面质量采用国际无线电咨询委员会(CCIR)

推荐的损伤制五级评分标准。

1.10 环境保护目标与控制目标

1.10.1 生态保护目标

在详细调查拟建铁路沿线区域内所分布的自然保护区、饮用水源保护区及文物保护单位等保护性质及其与拟建铁路关系的基础上，确定本次涉及的生态敏感目标主要为铁路经过的自然保护区、文物保护单位及沿线土壤、林地、耕地、动植物、基本农田等。沿线生态环境保护目标见表 1-10-1。

表 1-10-1 张呼快速铁路环境保护目标

序号	所属行政区	名称	与线路位置关系
1	张家口市	明代古长城遗址（省级）	以隧道下穿
2	乌兰察布市	秦代古长城遗址（自治区级）	以隧道下穿
3		黄旗海省级湿地自然保护区（大鸨、黑鹳、大天鹅等国家级保护动物的保护）	以桥梁穿越实验区
4		集宁路古城遗址（自治区级）	以桥梁、路基穿越建设控制地带
5	沿线	土壤、林地、耕地、动植物	工程占用、切割影响

1.10.2 水环境保护目标

本工程沿线经过的主要水体有清水河、洋河、南洋河、西洋河、大黑河等河流，其中线路所跨洋河、霸王河、泉玉林河及大黑河河段，水体水质目标为IV~V。本工程水环境保护目标见表 1-10-2。

表 1-10-2 张呼快速铁路水环境保护目标

序号	所属政区	名称	影响因素	保护对象	工程内容
1	张家口市	吉家房饮用水源二级保护区	跨河桥梁	水质	线路在 CK0+000~CK1+850 段以桥梁形式穿越其二级保护区及准保护区，其中穿越二级保护区 1.4km，穿越准保护区 0.45km。
2		腰站堡饮用水源二级保护区及准保护区	跨河桥梁	水质	线路在 CK4+050~CK14+250 段以路基和桥梁形式穿越其二级保护区及准保护区，其中桥梁穿越二级保护区 2.55km，准保护区 7.1km，路基穿越准保护区 0.55km。
4	卓资县	卢家湾饮用水源保护区	隧道、桥梁	水质	线路在 CK210+510~CK212+710 段以隧道、桥梁和路基形式穿越二级保护区，其中隧道穿越二级保护区 1.15km，桥梁穿越二级保护区 0.89km，路基穿越 0.16km。

序号	所属政区	名称	影响因素	保护对象	工程内容
5	呼和浩特市	红吉饮用水水源保护区	桥梁、路基	水质	线路在 CK259+350~CK268+720 段以桥梁、隧道和路基形式穿越其二级保护区，其中桥梁穿越二级保护区 6.24km，隧道 0.68km 及路基 2.45km。
6		呼和浩特市地下饮用水水源保护区	桥梁、路基	水质	线路在 CK268+720~CK288+600 段以路基、隧道和桥梁形式穿越调整规划后的二级保护区，其中路基穿越 14.80km、隧道穿越 0.68km、桥梁穿越 4.40km。
7	全线	隧道地下水及隧道进出口地表水体	施工涌水及排水	水质、水量	沙沟村、甲坝子村、东土坎村、东山顶村、卢家湾村、张家卜村、下营子

1.10.3 声、振动保护目标

本工程沿线共有 81 处声环境保护目标，55 处环境振动保护目标，57 处电磁环境保护目标。声环境、环境振动、电磁环境保护目标见表 1-10-3。

表 1-10-3 声环境、环境振动及电磁环境保护目标

行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	环境要素
					近轨距离(m)	轨面高度(m)	线路形式					
张家口市	1	闫圭屯村	CK000+850	CK001+600	右 43	16.75	桥梁	162 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	噪声、振动、电磁
万全县	2	旧窑子村	CK003+200	CK004+000	穿(左 15)	11.79	桥梁	158 户	1 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	3	鸿聚园(高层)	CK003+650	CK003+840	右 167	11.43	桥梁	4 栋, 未住人	7 层框架结构, 面向新路	在建	I	噪声
	4	鸿聚园	CK003+840	CK004+140	右 80	11.43	桥梁	15 栋别墅, 未住人	2 层框架结构, 面向新路	在建	I	噪声
	5	东方司法学校	CK004+900	CK004+970	右 98	15.96	桥梁	07 年建, 三年制, 200 学生, 23 老师, 全住宿	3 层建筑, 面向线路	90 年代至今	II	噪声
	6	新窑子村	CK004+865	CK005+670	左 10	14.96	桥梁	75 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	7	油缸厂小区	CK006+275	CK006+335	右 140	15.32	桥梁	72 户	6 层建筑, 面向新路	80 年代至今	II	噪声
	8	义兴堡	CK009+810	CK010+200	右 44	21.9	桥梁	41 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁
怀安县	9	二堡子	CK022+635	CK023+010	左 18	7.66	桥梁	86 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	10	郭家天	CK024+625	CK024+900	左 143	6	路堤	32 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	噪声
	11	第九屯	CK030+015	CK030+416	左 62	4.8	路堤	65 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	噪声、电磁
	12	东沙洼	CK037+230	CK037+955	右 30	5.71	路堤	88 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	13	怀安县 1	CK039+200	CK039+725	穿(左 17)	12.52	桥梁	33 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	14	怀安县 2	CK039+380	CK039+755	穿(右 11)	13.74	桥梁	19 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁

行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	环境要素
					近轨距离(m)	轨面高度(m)	线路形式					
	15	菜碱滩	CK050+985	CK051+660	穿(右 20)	5.31	路堤、桥梁	48 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	16	村庄	CK052+440	CK052+675	右 125	3.36	路堤	8 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	噪声
	17	马家湾	CK057+290	CK057+600	穿(右 20)	15.16	桥梁	60 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	18	沙沟	CK063+200	CK063+850	穿	-52	隧道	30 户	1-2 层砖混	70 年代至今	III	振动
兴和县	19	东石咀	CK079+100	CK079+300	左 120	-2.32	路堑、桥梁	13 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	噪声
	20	狄三窑 1	CK083+134	CK083+288	穿(左 16.5)	21.14	桥梁	16 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	21	狄三窑 2	CK083+040	CK083+200	穿(右 16)	15.6	桥梁	34 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	22	七甲村	CK090+800	CK090+900	右 162	-2.32	路堑	3 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	噪声
	23	兴和县旧城	CK095+285	CK095+590	右 41	24.5	桥梁	39 户	1-4 层建筑, 面向线路	90 年代至今	II	噪声、振动、电磁
	24	移民区	CK096+165	CK096+826	右 99	15.49	桥梁	20 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	噪声
	25	移民区教堂	CK096+285	CK096+330	右 40	15.72	桥梁	/	2 层砖混, 面向线路	2001 年建成至今	III	噪声、振动、电磁
	26	冀家沟	CK102+940	CK103+035	右 48	13.95	桥梁	7 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	27	前大卜子	CK113+435	CK113+860	穿(右 66)	5.19	路堤	35 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	28	鄂尔栋医院	CK118+350	CK118+410	左 220	17.4	桥梁	6 名医生, 有病床 10 张	1 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	噪声
	29	甲坝子村 1	CK122+585	CK122+746	穿(左 50)	3.31	路堤	54 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁

行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	环境要素
					近轨距离(m)	轨面高度(m)	线路形式					
	30	甲坝子村 2	CK122+430	CK122+746	穿(右 70)	3.92	路堤	44 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	噪声、电磁
	31	甲坝子村 3	CK122+746	CK123+000	穿	-12	隧道	54 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	振动
察右前旗	32	大淖村	CK127+215	CK127+515	穿(右 55)	7.76	路堤、桥梁	27 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	33	小淖尔养老院	CK129+370	CK129+500	左 200	14.15	桥梁	12 个老人, 管理人员 4 名	1 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	噪声
	34	西营村 1	CK132+000	CK132+276	左 93	13.81	桥梁	13 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	噪声
	35	西营村 2	CK131+870	CK132+210	穿(右 16)	12.63	桥梁	27 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	36	刘家沟	CK134+560	CK134+980	右 112	3.51	路堤、桥梁	12 户	1 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	噪声
	37	八大红移民区 1	CK156+100	CK156+875	穿(右 21)	9.88	桥梁	67 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	38	八大红移民区 2	CK157+370	CK158+000	穿(右 26)	9.88	桥梁	61 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	39	八大红移民区 3	CK154+900	CK158+000	穿(左 15)	9.88	桥梁	251 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	40	老羊圈	CK159+100	CK159+230	左 174	6.04	路堤	5 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	噪声
	41	人民武装部+地方税务局宿舍区	CK159+900	CK160+500	左 45	0.33	路堤	未住人 (108 户)	6 层建筑, 背向新路	在建	I	噪声、振动、电磁
42	六间房	CK167+100	CK167+260	穿(右 30)	10.55	桥梁	31 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	噪声、振动、电磁	

行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	环境要素
					近轨距离(m)	轨面高度(m)	线路形式					
	43	东土坎	CK171+150	CK171+300	穿	-33	隧道	20户	1-2层砖混	70年代至今	III	振动
	44	益元兴村1	CK175+075	CK175+490	穿(左21)	9.97	桥梁、路堤	56户	1-2层砖混, 面向线路	70年代至今	III	噪声、振动、电磁
	45	益元兴村2	CK174+870	CK175+155	穿(右22)	25.07	桥梁	51户	1-2层砖混, 面向线路	70年代至今	III	噪声、振动、电磁
	46	西土坑村	CK176+740	CK177+035	右64	22.72	桥梁	28户	1-2层砖混, 面向线路	70年代至今	III	噪声、电磁
卓资县	47	陈家沟	CK181+140	CK181+240	右117	9.67	桥梁	6户	1-2层砖混, 面向线路	70年代至今	III	噪声
	48	蒙古营子	CK184+380	CK184+580	穿(左15)	30.2	桥梁	21户	1-2层砖混, 面向线路	70年代至今	III	噪声、振动、电磁
	49	东房子	CK196+975	CK197+250	穿(左60)	0.86	路堤	32户	1-2层砖混, 面向线路	60年代至今	III	噪声、振动、电磁
	50	石窑湾	CK197+870	CK198+075	穿(右72)	4.08	桥梁、路堤	25户	1-2层砖混, 面向线路	60年代至今	III	噪声、电磁
	51	十一苏木	CK201+860	CK202+270	左30	20.86	桥梁	45户	1-2层砖混, 背向线路	60年代至今	III	噪声、振动、电磁
	52	卢家湾	CK211+422	CK211+760	穿(左15)	9.24	桥梁、路堤	57户	1-2层砖混, 背向线路	90年代至今	III	噪声、振动、电磁
	53	张家卜	CK211+900	CK212+080	穿(左15)	7.99	桥梁、路堤	39户	1-2层砖混, 背向线路	90年代至今	III	噪声、振动、电磁
	54	杜家沟	CK227+300	CK227+534	穿(左30)	1.06	路堤	37户	1-2层砖混, 背向线路	70年代至今	III	噪声、振动、电磁
	55	三道泉	CK227+750	CK227+910	穿(左12)	15.6	桥梁	13户	1-2层砖混, 背向线路	70年代至今	III	噪声、振动、电磁
	56	西湾子	CK228+075	CK228+260	右147	8.22	桥梁	7户	1-2层砖混, 面向线路	70年代至今	III	噪声
	57	丰恒小学	CK228+200	CK228+260	右175	8.22	桥梁	1个老师, 7名学生, 三个年级	1层砖混, 面向线路	75年建成至今	III	噪声

行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	环境要素
					近轨距离(m)	轨面高度(m)	线路形式					
	58	小二道泉	CK228+520	CK228+950	穿(左 12)	7.43	桥梁、路堤	35 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	59	头股地	CK236+500	CK236+590	左 43	12.6	桥梁	11 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	60	小白彦沟	CK247+065	CK247+350	穿(左 35)	6.75	桥梁、路堤	14 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	61	下营子村 1	CK250+190	CK250+640	穿(左 10)	6.72	桥梁、路堤	54 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	62	下营子村 2	CK250+300	CK250+520	穿(右 8)	8.92	桥梁	47 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	63	碌碡坪小学	CK250+310	CK250+410	右 84	8.92	桥梁	8 个老师, 四个年级、四个班、30 多名学生	1-1 层砖混, 面向线路	1948 年建成至今	III	噪声
	呼和浩特市	64	榆林镇	CK264+925	CK265+070	右 163	12.68	桥梁	8 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III
65		阳曲窑	CK267+155	CK267+380	右 84	-4.34	路堑	30 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	噪声
66		古力半	CK270+680	CK271+100	左 23	3.06	路堤	80 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁
67		郭家营	CK276+000	CK276+865	穿(左 30)	1.82	路堤	78 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁
68		乔家营	CK277+870	CK278+800	右 53	3.38	路堤	90 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	噪声、振动、电磁
69		腾家营小学	CK280+140	CK280+290	左 110	11.5	桥梁	90 年建, 学前班, 1-6 年级, 200 学生, 12 老师	1 层砖混, 背向线路	90 年建成至今	III	噪声
70		腾家营	CK279+910	CK280+710	穿(左 30)	12.51	桥梁	53 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	噪声、振动、电磁

行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	环境要素
					近轨距离(m)	轨面高度(m)	线路形式					
	71	腾飞小区	CK281+520	CK281+980	左 55	15.8	桥梁	106 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	72	居民区	CK282+040	CK282+290	穿(左 18)	14.4	桥梁	15 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	73	后罗家营	CK281+570	CK282+390	右 124	15.41	桥梁	200 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	噪声
	74	黑土凹 1	CK282+540	CK282+855	穿(左 15)	14.3	桥梁	61 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	75	黑土凹 2	CK283+150	CK284+120	右 62	7.32	桥梁	78 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	噪声、电磁
	76	黑土凹 3	CK284+340	CK285+640	穿(左 30)	0.2	路堤	101 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	77	伯爵花园	CK286+450	CK286+670	左 122	2.6	路堤	37 户	1-3 层砖混, 背向线路	90 年代至今	II	噪声
	78	呼和浩特市艺术学校	CK286+760	CK286+900	左 44	3.11	路堤	06 年建, 100 多学生, 160-170 老师	2-7 层框架结构, 面向新路	06 年建成至今	I	噪声、振动、电磁
	79	锦绣园	CK286+900	CK287+400	左 49	1.57	路堤	未住人 (147 户)	2-6 层框架结构, 面向新路	在建	I	噪声、振动
	80	内蒙古师范大学鸿德学院	CK287+600	CK288+300	左 27	5.04	路堤	2008 年建。298 名老师, 4000 多学生	2-7 层框架结构, 面向新路	08 年建成至今	I	噪声、振动、电磁
	81	新南店村	CK288+300	CK288+710	左 17	1.83	路堤	276 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	82	黑土凹	GK639+800	GK640+440	穿(右 20)	0.78	路堤	145 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	噪声、振动、电磁
	83	村庄	GK643+335	GK643+400	穿(右 30)	2.33	路堤	40 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	噪声、振动、电磁

行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	环境要素
					近轨距离(m)	轨面高度(m)	线路形式					
	84	南店村	GK645+150	GK645+700	穿(右30)	1.54	路堤、桥梁	186户	1-2层砖混,背向线路	90年代至今	III	噪声、振动、电磁

1.10.4 控制目标

生态环境以保护主要生态环境敏感目标、减少耕地占用、减少地表植被破坏和防止水土流失；废气、废水以达标排放为控制目标；噪声、振动以不超过功能区标准为控制目标；固体废物以集中处置为控制目标。

2 工程概况及方案比选

2.1 工程概况

2.1.1 地理位置与线路走向

新建张家口至呼和浩特铁路位于华北北部，呈东西走向。项目区位于河北省与内蒙古自治区境内，线路东起河北省张家口市，西迄于内蒙古自治区呼和浩特市，沿线经过张家口市万全县、怀安县、尚义县，乌兰察布市兴和县、察右前旗、集宁区、卓资县，设计正线全长286.044km，另含京包线改建工程7.1km。

2.1.2 主要技术标准

- (1) 铁路等级：客运专线。
- (2) 正线数目：双线。
- (3) 速度目标值：250km/h，预留进一步提速条件。
- (4) 最小曲线半径：一般5500m，枢纽内根据行车速度确定。
- (5) 正线线间距：5.0m。
- (6) 最大坡度：20‰，局部经行车检算可适当增大。
- (7) 到发线有效长度：650m。
- (8) 牵引种类：电力。
- (9) 机车类型：动车组。
- (10) 列车运行方式：自动控制。
- (11) 行车指挥方式：综合调度集中。

2.1.3 设计年度及运量

- (1) 设计年度

近期2020年；远期2030年。

- (2) 列车对数

本工程预测年度客车对数表见表2-1-1。

表 2-1-1 预测年度客车对数表

区段	区段客车对数					
	2020 年			2030 年		
	CRH3 (8 辆编组)	CRH3 (16 辆编组)	小计	CRH3 (8 辆编组)	CRH3 (16 辆编组)	小计
张家口南~乌兰察布	29	46	75	41	63	104
乌兰察布~呼和浩特东	38	46	84	53	63	116

2.2 本工程主要项目概况

2.2.1 线路及轨道

(1) 线路

线路自张家口南站引出，以洋河特大桥跨越至大洋河南岸，沿县道 X454 南侧西行，于怀安县城北侧环城路以南设高架站；线路行进并以隧道穿越大尖山进入内蒙境内，进入乌兰察布市区后于京藏高速公路南侧商都街和达尔登大道间设乌兰察布站；出站后，线路继续行进，于马盖图乡北侧上跨在建集包第二双线至其南侧与之并行设卓资东站；出站后，线路行进，最后线路于既有京包线南侧西行并终至呼和浩特东。

设计正线全长 286.044km，其中河北省境内 75.714km，内蒙古自治区境内 210.330km。正线路基长 92.783km，桥梁总长 133.56km，隧道总长 59.655km，分别占线路总长度的 32.44%、46.7%和 20.86%，桥隧比 67.56%。全线采用全封闭、全立交设计。

本工程与在建集包第二双线的卓资东并站分场设置，该方案与在建的集包第二双线站房有干扰，需对集包第二双线进行改建，具体改建内容由集包第二双线设计单位考虑，目前该站尚未开工建设。

集包第二双线在呼和浩特地区东端引入，利用既有线经白塔引入呼东站；鉴于本工程引入后，集包第二双线的功能定位发生了根本变化，集包第二双线集呼段定位为以货为主、兼顾普速客车的客货共线。本工程在 CK271+100~CK274+700，共 3.6km 范围内利用集包第二双线线位，在建集包第二双线利用既有京包线走行，本次设计改建既有京包线 K639+800~K646+900 段改建工程 7.1km，主要内容为在该里程范

围内紧邻既有京包线并按照其原有技术标准新建双线，包括新建桥梁 6 座长度 502.9m，其余为路基。

(2) 轨道

正线轨道按一次铺设跨区间无缝线路设计。

张家口南至陶卜齐（CK0+000~CK271+100）段铺设 I 型板式无砟轨道，陶卜齐至呼东（CK271+100~CK291+000）段铺设有砟轨道。无砟轨道与有砟轨道间设置过渡段。

2.2.2 路基

张家口南站（不含）至呼和浩特东站（含），正线全长 286.044km。路基工程长 92.78km，其中路堤长度 60.15km，路堑长度 32.63 km，路基长度占正线总长的 32.44%。区间路基工程长 84.1km，其中区间路堤长 52.30 km，路堑长度 31.80 km。

路基工点类型主要有：边坡防护路基、基床处理路基、深路堑、陡坡路基、受限路基、浸水路基、不良地质路基（包括岩溶、人为坑洞、危岩落石、顺层、液化土地基、岩堆、雪害等）、特殊地质路基（包括软土及松软土路基、黄土路基、膨胀岩土路堑、地下水发育路堑）。

主要路基工点类型及分布情况如表 2-2-1。

表 2-2-1 路基主要工点类型及分布一览表

序号	工点类型	数量（km/处）	主要分布范围
1	软土及松软土路基	22.5km/30 处	全线河流阶地、冲积平原均有分布
2	黄土路基	24.6km/49 处	大洋河、西洋河两岸阶地以及卓资福生庄至陶卜齐一带山坡，均分布有冲积、风积黄土。
3	膨胀岩（土）路堑	13.5km/25 处	兴和、卓资至陶卜齐一带，广泛分布的第三系、白垩系、侏罗系泥岩夹砂岩及粉质黏土
4	深路堑	9.9km/37 处	主要分布于集宁至陶卜齐段山区。
5	基床处理路基	17.2km/35 处	全线低填浅挖地段均有分布
6	浸水路基	6.44km/5 处	大洋河、大黑河河岸及河流阶地少量分布。
7	边坡防护路基	20.06km/24 处	全线均有分布

线路由东向西分别经过洋河河谷区、怀安-乌兰察布低中山丘陵区、

黄旗海湖积盆地区、卓资一带低中山区、大青山山前倾斜平原等四类五大地貌单元，地形起伏较大，为了满足快速铁路的高平顺性要求，保证路桥、路隧的稳定连接，本工程全线共有深挖路段 37 处，总长 9905m，高填路段 5 处，总长 467.1m。深挖路段，基本为山体路段，高填路段主要位于山前平原区或谷间平地内。其不利影响为路基稳定性差，集中裸露面积大，遇降雨易形成大规模的水土流失，对周边生态及农业生产带来不利影响。

为了减轻对环境的不利影响，设计单位在上述路段考虑采用工程措施与植物措施相结合的方式进行防护，主要措施内容如下：高填方路段主要工程措施有，设防滑挡土墙、抗滑桩、浆砌片石骨架和排水工程，主要植物措施有，浆砌片石骨架内植草护坡、坡面喷播种草，植草皮、植灌木；深挖方路段主要工程措施有，设坡脚挡土墙、浆砌片石护坡、拱形或菱形浆砌石，锚杆、锚索稳定边坡和截排水工程，主要植物措施有，喷射厚层基材植被、锚杆框架植草、液压喷播直播护坡、植草皮、植灌木。

全线高路堤、深路堑分布情况见表 2-2-2 和表 2-2-3。

表 2-2-2 全线高路堤分布情况表

行政区划	起讫里程		高路堤区段长度 (m)	中心路肩以下最大填高 (m)	高路堤
卓资县	CK207+330.00	CK207+550.00	220.00	13.99	第 1 段
	CK208+459.90	CK208+485.00	25.10	8.18	第 2 段
呼和浩特市	CK258+818.00	CK258+850.00	32.00	8.18	第 3 段
	CK269+790.00	CK269+840.00	50.00	8.91	第 4 段
	CK270+810.00	CK270+950.00	140.00	9.84	第 5 段
合计			467.10		

表 2-2-3 全线深路堑分布情况表

行政区划	起讫里程		深路堑区段长度 (m)	中心最大挖深 (m)	深路堑
怀安县	CK054+610.00	CK054+920.00	310.00	-21.02	第 1 段
兴和县	CK077+130.00	CK077+190.00	60.00	-11.38	第 2 段
	CK082+110.00	CK082+315.00	205.00	-11.51	第 3 段

行政区划	起讫里程		深路堑区段长度 (m)	中心最大挖深 (m)	深路堑
	CK083+750.00	CK083+875.00	125.00	-12.94	第 4 段
	CK084+440.00	CK084+840.00	400.00	-8.62	第 5 段
	CK085+830.00	CK085+925.00	95.00	-11.55	第 6 段
	CK089+245.00	CK090+210.00	965.00	-14.60	第 7 段
	CK090+530.00	CK090+810.00	280.00	-11.82	第 8 段
	CK090+930.00	CK091+090.00	160.00	-10.27	第 9 段
	CK100+710.00	CK101+240.00	530.00	-8.61	第 10 段
	CK103+560.00	CK104+070.00	510.00	-15.34	第 11 段
	CK108+560.00	CK108+700.00	140.00	-8.64	第 12 段
	CK116+515.00	CK116+665.00	150.00	-16.62	第 13 段
察右前旗	CK132+740.00	CK133+070.00	330.00	-19.40	第 14 段
	CK138+890.00	CK139+330.00	440.00	-14.04	第 15 段
	CK175+790.00	CK176+160.00	370.00	-19.74	第 16 段
	CK177+285.00	CK177+370.00	85.00	-15.73	第 17 段
卓资县	CK180+200.00	CK180+330.00	130.00	-10.40	第 18 段
	CK182+540.00	CK183+120.00	580.00	-17.41	第 19 段
	CK183+540.00	CK183+610.00	70.00	-11.75	第 20 段
	CK185+740.00	CK185+960.00	220.00	-8.00	第 21 段
	CK187+090.00	CK187+400.00	310.00	-14.76	第 22 段
	CK190+710.00	CK190+830.00	120.00	-10.10	第 23 段
	CK196+330.00	CK196+600.00	270.00	-12.60	第 24 段
	CK198+205.00	CK199+080.00	875.00	-24.54	第 25 段
	CK202+900.00	CK203+060.00	160.00	-16.40	第 26 段
	CK233+890.00	CK234+190.00	300.00	-14.45	第 27 段
	CK243+070.00	CK243+140.00	70.00	-8.00	第 28 段
	CK251+830.00	CK251+920.00	90.00	-9.00	第 29 段
	CK252+260.00	CK252+740.00	480.00	-21.28	第 30 段
CK253+790.00	CK253+935.00	145.00	-11.88	第 31 段	
呼和浩特市	CK256+460.00	CK256+595.00	135.00	-14.30	第 32 段
	CK256+680.00	CK256+820.00	140.00	-19.31	第 33 段
	CK256+860.00	CK256+945.00	85.00	-10.22	第 34 段
	CK257+000.00	CK257+120.00	120.00	-13.15	第 35 段
	CK266+570.00	CK266+860.00	290.00	-17.80	第 36 段
	CK267+250.00	CK267+410.00	160.00	-13.51	第 37 段
合计			9905.00		

2.2.3 站场

本工程共设怀安、兴和北、乌兰察布、卓资东、呼和浩特东 5 个站（不含张家口南站），其中怀安、兴和北、乌兰察布、卓资东为

新建站，呼和浩特东为改建站。呼和浩特东为客运站，其余为中间站。最大站间距 77.796km（卓资东～呼和浩特东），最小站间距 44.963km（张家口南～怀安），平均站间距 57.246km。全线车站分布见表 2-2-4、车站概况见表 2-2-5。

表 2-2-4 全线车站分布表

序号	车站	车站性质	车站中心里程	备注
1	张家口南	客运站	既有京包 K192+370.00	本次评价不含
2	怀安	中间站	CK43+074.92	
3	兴和北	中间站	CK99+400	
4	乌兰察布	中间站	CK159+270	
5	卓资东	中间站	CK207+200.20=既有集包第二 双线 K544+300	
6	呼和浩特东	客运站	CK289+273.45=既有京包线 K644+958.15	原有站场规模基础上进行扩建

表 2-2-5

车站概况表

序号	站名	车站性质	站中心里程	站间距离 (km)	车站规模	车站布置示意图	工程概况
1	张家口南	客运站	京张城际张家口南站				既有站，与京张城际线接轨站，已纳入京张城际铁路项目
2	怀安	中间站	CK43+075	44.966	车站为高架站，设到发线 5 条(含 2 条正线)，到发线有效长度 650m，车站中心与地面高差达 18m，车站设侧式站台、岛式站台各一座，岛式站台尺寸为 450×12.0×1.25m，侧式站台尺寸为 450×12.0×1.25m		新建高架站，新征永久用地 10.63hm ² ，占地类型主要为耕地，拆迁面积 3953m ² ，改移道路 330m，砍伐树木 580 株。
				56.411			
3	兴和北	中间站	CK99+400	59.138	车站采用两台夹四线站型，设到发线 4 条(含正线 2 条)，到发线有效长度 650m，基本站台 1 座尺寸为 450×9.0×1.25m，侧式中间站台一座尺寸为 450×9.0×1.25m		新建落地站，新征永久用地 15.28hm ² ，占地类型主要为耕地，改移道路 424m，砍伐树木 212 株。站场填土方 41.97 万方，挖方 16.83 万方。
				47.930			
4	乌兰察布	中间站	CK159+270	59.138	设正线 2 条，客车到发线 5 条，客车到发线有效长度 650m，设置 450×12.0×1.25m 基本站台 1 座和 450×11.5×1.25m 中间站台 2 座，地道 2 处。在车站对侧设施工作业车停留线和换轨车停留线各 1 条，停留线有效长度为 650m		新建落地站，新征永久用地 27.47hm ² ，占地类型主要为耕地，拆迁面积 376m ² ，改移道路 160m，砍伐树木 90 株。站场填土方 109.19 万方，挖方 16.65 万方。
				47.930			
5	卓资东	中间站	CK207+200.20 =既有集包线 K544+300	47.930	高速场与在建集包第二双线的卓资东并站分场设置，高速场设到发线 4 条(含正线 2 条)，到发线有效长度 650m。车站普速、高速系统共用站房。设置基本站台 1 座尺寸为 450×12×1.25m，侧式中间站台一座尺寸为 450×10×1.25m。高、普速场站台分设，两站台间设有通道。高、普速场站台间隔 5m		与集包第二双线在建站并站，新征永久用地 24.47hm ² ，占地类型主要为既有铁路用地和耕地，拆迁面积 23m ² ，砍伐树木 50 株。站场填土方 51.70 万方，挖方 16.47 万方。
				77.796			
6	呼和浩特东	客运站	CK289+273.45=既有京包线 K644+958.15	77.796	在建呼和浩特东设有旅客列车到发线 9 条(含正线 2 条)，有效长 700m；货物列车到发线 2 条，有效长 1050m。车站设 500m×22.25m×1.25m 基本站台 1 座，500m×12m×1.25m 中间站台 3 座；本工程在原有站场规模基础上进行扩建，车站并列设高普速场，高速场设计为正线 2 条，客运到发线 13 条，1 座基本站台(500×22.25×1.25m)，6 座中间站台(500×12×1.25m)的规模，普速场设计为 3 台 7 线。		在建站，新征永久用地 110.67hm ² ，占地类型主要为既有铁路用地和耕地，拆迁面积 54441m ² ，改移道路 380m，砍伐树木 22750 株。站场填土方 32.41 万方，挖方 22.72 万方。

2.2.4 桥涵

(1) 桥梁工程概述

全线有特大、大中桥 117 座, 133560.0 延长米, 占线路总长的 46.7%。正线框架涵 165 座, 5055.9 横延米, 框架小桥 43 座, 9078.9 顶平米。公路跨铁路立交桥 5 座 15684.9m²。具体分布情况见表 2-2-6。

本线经过水系为永定河、内陆河及黄河三大水系, 沿线跨越的主要河流有洋河及其支流东洋河、西洋河、南洋河(属永定河水系); 泉玉林河、霸王河流(属于内陆河水系); 大黑河(属黄河水系)。

表 2-2-6 桥涵工程分布情况表

桥涵类型	正线 (贯通方案)	呼和浩特 既有京包线改建
	双线	双线
特大桥 (座-延长米)	44-117857.0	—
大桥 (座-延长米)	48-13857.5	1-215.6
中桥 (座-延长米)	25-1845.5	6-361.70
特大、大中桥占比	46.7%	6.2%
框架小桥 (座-顶平米)	43-9078.9	5-1026.3
框架涵 (座-横延米)	165-5055.9	21-451.7
平均每公里路堤小桥涵座数	3.5	3.0
公路桥 (座-平方米)	5-15684.9	—

(2) 墩、台及基础类型

一般地段采用流线形圆端实体桥墩; 斜交较小的跨河桥梁, 优先采用圆墩, 减小阻水; 当桥墩高度超过 30m 时, 优先采用空心墩。

桥台一般采用矩形空心台。挖方及桥隧相连台采用一字式桥台。

桥涵墩台基础以采用钻孔桩基础($\phi 1.0\text{m}$ 、 $\phi 1.25\text{m}$ 、 $\phi 1.5\text{m}$ 、 $\phi 2.0\text{m}$, 一般情况选用 $\phi 1.0\text{m}$ 、 $\phi 1.25\text{m}$ 桩径)为主, 当地质条件较好, 有少量(或无)地下水, 且基础深 $\leq 6\text{m}$ 时, 采用扩大基础。

(3) 重点涉水桥梁工程概述

本线重点涉水桥梁为洋河特大桥, 设有 14 个水中墩, 工程简述如

下。

1) 桥位概况

洋河特大桥位于张家口市西南，一直延伸到怀安县境内，跨越范围较大。桥址区为洋河冲积平原及沟谷区，地势较平坦，以村庄及耕地为主，交通便利。主要跨越城西河、洋河、洋河北堤规划路、洋河南堤规划路、丹拉高速公路、G207 国道和新县道 X454 等。

2) 桥梁概况

全桥孔跨布设：25-24m 简支梁+433-32m 简支梁+2-(32+48+32)m 连续梁+2-(40+56+40)m 连续梁，桥梁全长 15302.42m。

中心里程：CK13+360.47。

墩台与基础：跨越城西河处，线路与河道交角较小采用圆形桥墩，其余采用圆端形墩。

3) 施工方法

洋河为季节性河流，基础应选择在枯水期施工时。施工时采用草袋和钢板桩围堰进行防护。墩台采用就地浇注法施工，桩基础采用钻孔灌注桩，简支箱梁采用预制架设，32+48+32m 连续梁采用支架现浇施工，其余大跨连续梁采用挂篮悬浇施工。

新建主要跨河、跨路大桥特性表见表 2-2-7,跨越饮用水源保护区桥梁特性表见表 2-2-8。

表 2-2-7

主要跨河、跨路桥梁表

序号	桥梁名称	单双线	中心里程	主跨度	桥梁全长 (m)	跨越河 流/公路/ 铁路	河道中 墩数/枯 水期水 中墩数	基础 类型
1	清水河特大桥	双线	CK001+397.01	1-(16+28+16)m 刚构-连续梁+12-24m 简支梁+64-32m 简支梁 +1-(40+56+40)m 连续梁+1-(40+64+40)m 连续梁	2749	清水河、 G110、改 建京包 线	7 个/0 个	钻孔桩 基础
2	窑子村特大桥	双线	CK005+516.65	35-32m 简支梁+1-(32+48+32) m 连续梁+3-32m 简支梁+2-24m 简支 梁+3-32m 简支梁+1-(40+64+40) m 连续梁+22-32m 简支梁+1- (48+80+48) m 连续梁+18-32m 简支梁+1-24m 简支梁+6-32m 简支梁 +2-24m 简支梁+11-32m 简支梁+2-24m 简支梁+12-32m 简支梁+1-24m 简支梁+19-32m 简支梁	4869	张石高 速、G110	/	钻孔桩 基础
3	洋河特大桥	双线	CK016+158.75	25-24m 简支梁+433-32m 简支梁+2-(32+48+32)m 连续梁 +2-(40+56+40)m 连续梁	15302	洋河、丹 拉高速、 G207	14 个/1 个	钻孔桩 基础
4	怀安站特大桥	单线/双 线/三线	CK041+771.74	57-32m 简支梁+2-24m 简支梁+2-32m 简支梁+1-(60+100+60)m 连续梁 +12-32m 简支梁+1-28m 简支梁+1-24m 简支梁+5-32m 简支梁+2-24m 简支梁+22-32m 简支梁+1-7x32m 连续梁+1-24m 简支梁+1-4x32m 连续 梁+1-24m 简支梁+18-32m 简支梁+2-24m 简支梁+1-4x32m 连续梁 +1-24m 简支梁+1-7x32m 连续梁+1-24m 简支梁+1-6x32m 连续梁 +1-2x20m 刚构连续梁+22-32m 简支梁	6005	京包铁 路、丹拉 高速	/	钻孔桩 基础
5	沙家屯特大桥	双线	CK047+286.85	23-32m 简支梁+2-24m 简支梁+57-32m 简支梁+2-24m 简支梁+6-32m 简支梁+1-(32+48+32)m 连续梁+7-32m 简支梁+2-24m 简支梁+12-32m 简支梁+2-24m 简支梁+8-32m 简支梁	4022	G110	/	钻孔桩 基础
6	西洋河特大桥	双线	CK058+831.69	91-32m 简支梁+2-24m 简支梁+34-32m 简支梁+1-(48+80+48)m 连续梁 +6-32m 简支梁	4530	西洋河、 G110	9 个/3 个	钻孔桩 基础
7	跨张集线特大桥	双线	CK096+060.03	18-32m 简支梁+1-(48+80+48) m 连续梁+7-32m 简支梁+1-24m 简支 梁+1-32m 简支梁+1-(32+48+32) m 连续梁+1-32m 简支梁+1-24m 简 支梁+1-32m 简支梁+1-(32+48+32) m 连续梁+1-32m 简支梁+1-24m 简支梁+71-32m 简支梁+1-(32+48+32) m 连续梁	4361	张集铁 路	/	钻孔桩 基础

序号	桥梁名称	单双线	中心里程	主跨度	桥梁全长 (m)	跨越河流/公路/ 铁路	河道中墩数/枯水期水中墩数	基础类型
8	土城子跨京藏高速、G110特大桥	双线	CK138+004.02	7-32m 简支梁+1-(48+80+80+48)m 连续梁+27-32m 简支梁	1384	丹拉高速、G110	/	钻孔桩基础
9	巴音塔拉特大桥	双线	CK148+608.19	555-32m 简支梁+2-24m 简支梁	18220	泉玉林河	4个/0个	钻孔桩基础
10	集宁南特大桥	双线	CK164+504.33	164-32m 简支梁+11-24m 简支梁+2-20m 简支梁+1-(32+48+32)m 连续梁 1-(40+64+40)m 连续梁+2-(48+80+48)m 连续梁	6309	张集铁路、京包铁路、二广高速	/	钻孔桩基础
11	大湾子特大桥	双线	CK173+353.04	13-32m 简支梁+ (32+48+32) 连续梁+20-32m 简支梁	1207	G110	/	钻孔桩基础
12	蒙古营子特大桥	双线	CK184+399.46	7-32m 简支梁+1-(40+56+40)m 连续梁+22-32m 简支梁+3-24m 简支梁+2-32m 简支梁+1-(40+56+40)m 连续梁+4-32m 简支梁	1508	京包铁路、在建集包第二双线	/	钻孔桩基础
13	白银河特大桥	双线	CK211+751.11	3-32m+1-24m+13-32m 简支梁	562	白银河	8个/0个	钻孔桩基础
14	大黑河1号大桥	双线	CK214+093.09	9-32m+2-24m+1-32m 简支梁	381	大黑河	8个/0个	钻孔桩基础
15	大黑河2号大桥	双线	CK215+097.48	13-32m 简支梁	429	大黑河	6个/0个	钻孔桩基础
16	大黑河3号大桥	双线	CK216+095.82	15-32m 简支梁	505	大黑河	10个/0个	钻孔桩基础
17	卧佛山跨丹拉高速特大桥	双线	CK217+724.05	6-32m 简支梁+2-20m 简支梁+1-(48+80+48)m 连续梁+9-32m 简支梁	724	丹拉高速	/	钻孔桩基础
18	大黑河4号特大桥	双线	CK263+930.97	99-32m+1-24m+16-32m 简支梁	3802	大黑河	14个/1个	钻孔桩基础

本次工程中，新建跨河桥梁设计洪水频率为 1/100，新建排洪涵洞设计洪水频率为 1/100。

表 2-2-8

跨越饮用水源保护区桥梁表

序号	桥梁名称	单双线	中心里程	桥梁全长(m)	穿越饮用水源保护区情况	保护区内墩数(个)
1	清水河特大桥	双线	CK001+397.01	2749	在CK0+000~CK1+ 850段穿越张家口吉家房饮用水源保护区的二级保护区及准保护区, 其中穿越二级保护区1.4km, 穿越准保护区0.45km。	二级保护区内: 43 准保护区内: 14
2	窑子村特大桥	双线	CK005+516.65	4869	在CK4+050~CK7+950 段穿越张家口腰站堡饮用水源保护区的准保护区, 长度3.9km	准保护区内 120
3	洋河特大桥	双线	CK016+158.75	15302	在CK8+480~CK14+ 250段穿越张家口腰站堡饮用水源保护区的二级保护区及准保护区, 其中穿越二级保护区2.55km, 穿越准保护区3.2km。	二级保护区内: 79 准保护区内: 99
4	白银河特大桥	双线	CK211+751.11	562.40	在CK211+470~CK212+030 段穿越卓资县卢家湾饮用水源保护区的二级保护区, 长度0.56km	二级保护区内: 17
5	三棋窑特大桥	双线	CK260+177.56	2109	在CK259+981~CK261+232 段穿越呼和浩特市红吉水库水源保护区的二级保护区, 长度1.251km	二级保护区内: 39
6	大黑河 4 号特大桥	双线	CK263+930.97	3802	在CK262+030~CK265+832 段穿越呼和浩特市红吉水库水源保护区的二级保护区, 长度3.802km	二级保护区内: 118
7	阳曲窑 1 号中桥	双线	CK266+986.30	112	在CK266+930~470~CK267+042 段穿越呼和浩特市红吉水库水源保护区的二级保护区, 长度0.112km	二级保护区内: 3
8	阳曲窑 2 号大桥	双线	CK267+733.60	505	在CK267+481~CK267+986 段穿越呼和浩特市红吉水库水源保护区的二级保护区, 长度0.505km	二级保护区内: 15
9	古力半 1 号大桥	双线	CK269+519.86	276	在CK269+381~CK269+657 段穿越呼和浩特市地下饮用水水源保护区的一级保护区, 长度0.276km	一级保护区内: 8
10	古力半 2 号大桥	双线	CK270+257.70	145	在CK270+185~CK270+330 段穿越呼和浩特市地下饮用水水源保护区的一级保护区, 长度0.145km	一级保护区内: 4
11	古力半 4 号中桥	双线	CK273+716.41	112	在CK273+660~CK273+772 段穿越呼和浩特市地下饮用水水源保护区的一级保护区, 长度0.112km	一级保护区内: 3
12	白塔特大桥	双线	CK281+750.99	3828	在CK279+837~CK283+665 段穿越呼和浩特市地下饮用水水源保护区的二级保护区, 长度3.828km	二级保护区内: 106

本线穿越的饮用水源保护区除呼和浩特市红吉水库水源保护区为水库型水源保护区外, 其余均为地下水型水源保护区。

2.2.5 隧道

(1) 隧道工程概述

全线新建双线隧道共 25 座，合计 59655.24m，占线路总长度的 20.86%；其中最长隧道为大尖山隧道，全长 15390m，位于河北、内蒙古交界处，由河北省怀安县境内进洞，经内蒙古兴和县至河北省尚义县出洞。

表 2-2-9 铁路隧道分布表

序号	隧道长度 (L)	座数 (座)	长度 (m)	附注
		双线隧道	双线隧道	
1	$L \leq 500\text{m}$	5	2199.9	短隧道
2	$500\text{m} < L \leq 3\text{km}$	15	21364	中长隧道
3	$3\text{km} < L \leq 10\text{km}$	4	20701.34	长隧道
4	$L > 10\text{km}$	1	15390	特长隧道
总计		25	59655.24	

(2) 重点隧道工程概述 (大尖山隧道)

1) 概况

大尖山隧道位于河北省张家口市怀安县、尚义县与内蒙古自治区兴和县交界处，为西洋河与东洋河流域的分水岭。隧道穿越低中山丘陵区，地面高程在 1050m~1350m 之间，相对高差约 300m，最大埋深 211m。山坡自然坡度较陡，纵向自然坡度一般为 30~50°，横向自然坡度一般为 10~20°。进口位于山前阶地，出口位于河谷处，洞身所在山体冲沟发育，山峰迭起，整个山体山脊与冲沟交错，地形起伏较大，植被覆盖率较低。

本隧道采用喇叭口斜切式 (I 式) 洞门，洞门长 45m。进、出口段分别设置明洞 855m、55m，并设置 4 个斜井，斜井内净空为 7.5m×4m(宽×高)。本隧道设置进口、出口及 1、2、3、4 号斜井工区共计 6 个施工工区，斜井工区均向两侧施工，施工总工期为 36.2 个月。本隧道洞门及斜切衬砌段采用明挖法；隧道进出口浅埋段 V 级围岩采 CRD 法施工；其余围岩根据不同地质情况采用三台阶法施工。

表 2-2-10 大尖山隧道辅助坑道设置情况表

辅助坑道	斜长 (m)	坡度 (%)	与正线交点里程	与正线交角 (°)
1号斜井	461.43	7.5	CK64+700	90
2号斜井	536.32	6.98	CK68+200	90
3号斜井	837.99	8.16	CK70+980	90
4号斜井	1095.03	9.24	CK73+860	90

表 2-2-11 隧道进出口统计表

序号	隧道名称	起讫里程		长度 (m)	最大埋深 (m)	斜井个数	地层岩性	弃碴量 (m ³)
		进口里程	出口里程					
1	大尖山	CK61+500	CK69+195	15390	210	4	侏罗系泥岩、砂岩；太古界麻粒岩、浅粒岩	2368394
2	西十号	CK105+685	CK106+187.5	1005	38	0	泥岩、砂岩	246940
3	大良沟	CK120+640	CK121+177	1074	68	0	玄武岩	190548
4	甲坝子	CK122+746	CK124+471	3450	66	0	玄武岩、泥质砂岩	540786
5	西营	CK133+158	CK133+820	1324	43	0	玄武岩	251516
6	刘家沟	CK135+136	CK136+209	2146	79	0	玄武岩	410368
7	东土坎	CK167+842	CK170+295.54	4907	95	1	大理岩、片麻岩、花岗岩、流纹岩	750747
8	益元兴	CK174+255	CK174+501.3	493	50	0	玄武岩	83416
9	西土坑	CK177+456	CK177+742	572	51	0	花岗岩	95948
10	芦家卜子	CK179+012	CK179+327	630	46	0	花岗岩	111934
11	大白营	CK189+407	CK189+905.97	998	118	0	花岗岩、大理岩	155406
12	公忽洞	CK199+491.55	CK200+210.38	1437.65	78	0	玄武岩	271548
13	姑家堡	CK208+600	CK210+011	2822.00	75	0	白垩系砂岩夹砾岩	565875
14	张家卜	CK212+191	CK213+046.76	1711.51	87	0	砂岩夹砾岩、大理岩	297620
15	城卜子	CK214+283.66	CK214+583.08	598.84	132	0	大理岩	119599
16	坝梁	CK215+369.39	CK215+606.14	473.50	92	0	大理岩	71736
17	莫盖图	CK216+348.74	CK216+855.37	1013.26	171	0	大理岩、砂岩夹砾岩	150443
18	大西沟	CK218+240	CK218+453	426.00	70	0	片麻岩	72639
19	梁山	CK218+750.19	CK222+525.1	7549.81	395	2	片麻岩、大理岩、玄武岩	1261904
20	脑包湾	CK234+834	CK235+077	486.00	27	0	泥质砂岩	176441
21	小平顶山	CK236+595.54	CK238+992.77	4794	170	0	泥岩夹砂岩	1115442
22	上豪村	CK243+894.2	CK244+055.1	322	34	0	泥质砂岩	76994
23	独贵沟	CK244+645	CK245+572.5	1855	58	0	泥质砂岩	362022
24	小白彦沟	CK247+350	CK248+770	2840	73	0	泥岩夹砂岩	575105
25	曲阳窑	CK268+045	CK268+713.4	1337	38	0	片麻岩	338775
合计				59655.24				10762148

2.2.6 电气化

全线新建 5 座 AT 牵引变电所，每座牵引变电所占地 0.93hm^2 ，利用京张城际规划张家口南牵引变电所一座，新建 AT 分区所 6 座，新建 14 座 AT 所，1 座开闭所。

变压器的设备容量按交付运营第 5 年及运输组织编排配置，牵引变压器采用四台单相变压器组成 V 接线， $220/2 \times 27.5\text{kV}$ ，固定备用方式。AT 所、AT 分区所采用固定备用。

承力索、接触线均采用抗拉强度高、耐腐蚀能力强、耐高温性能好的铜合金线。接触网采用全补偿弹性链形悬挂。

2.2.7 车辆、动车组设备

(1) 车辆设备

1) 客车定检设备

不新建客车段，客车定检设备维持既有，由包头车辆段承担。

2) 客车技术整备所

在集包三四线工程中呼和浩特东站设计有客车技术整备所一处，目前尚未实施。本线引入后，呼和浩特地区开行大量动车组，本工程取消呼和浩特东站的客车整备所，改设动车运用所（包含综合维修工区），兼顾普速列车的客运和技术整备。

(2) 动车组设备

1) 呼和浩特站动车运用所：近期设 4 线动车检查库、2 线临修库、2 线洗车库各一座及轮对踏面诊断装置一套；设动车组存车线 17 条，预留 4 条，均可满足停放 16 辆编组的动车组的存车要求；设普客整备线 7 条；设动车组出入段线 3 条。

2) 乌兰察布站动车组存车场：近期有 3 组、远期有 4 组 8 辆编组动车组需存放，动车组存车线拟利用站场到发线。

2.2.8 给排水

本线工程共设呼和浩特东 1 个给水站，为既有给水站，采用接引地方市政自来水。新建生活供水站共 4 处，分别为怀安站、兴和北站、乌兰察布站、卓资东站，其中卓资东站采用自建水源，其余各站所均采用接引地方市政自来水。新建生活供水点 7 处，分别为大尖山隧道进、出口守护点，梁山隧道进、出口守护点及区间牵引变电所（线路里程 CK104、CK217+700、CK279+750）。

怀安站新增污水经化粪池和隔油池处理后能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，处理后排入文苑路北段的市政排水管网，市政排水管管径 d600，距车站约 150m，最终进入污水处理厂，怀安县污水处理厂尚有足够容量接纳该站产生的生活污水。

兴和北站新增污水经化粪池和隔油池处理后能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，处理后排入移民西路南端与兴和大道交接处的市政排水管网，排水管管径 d400，距车站约 2km，最终进入污水处理厂，兴和县污水处理厂尚有足够容量接纳该站产生的生活污水。

乌兰察布站新增粪便污水经化粪池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入市政管网。

卓资东站附近无城市排水管网，新增生活污水经化粪池、隔油池预处理，再采用厌氧滤罐进一步处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。处理后污水首先用于站区绿化，剩余部分排入大黑河。

呼和浩特东站和动车运用所（包含综合维修工区）各设固定卸污站 1 座。高浓度粪便污水经高效厌氧池预处理、生活污水经化粪池和隔油池预处理、列车冲洗废水经隔油池处理后达到《污水综合排放标

准》(GB8978-1996)三级标准,排入市政管网。

大尖山隧道进、出口,梁山隧道进、出口的守护点污水量很少,工程设计预留污水处理费 10 万元。

区间牵引变电所 3 处(线路里程 CK104、CK217+700、CK279+750)污水量很少,污水经化粪池处理后排放。

2.2.9 房屋建筑、定员及暖通

全线新建生产生活房屋建筑面积总量: 89074m²,其中生产房屋建筑面积总量: 88074 m², 占总建筑面积的 98.2%, 生活房屋建筑面积总量: 1000 m², 占总建筑面积的 1.8%。

本线新增设计定员 1331 人, 每正线公里定员 4.65 人/km。

本工程共设怀安、兴和北、乌兰察布、卓资东、呼和浩特东 5 个车站, 车站距县市距离较远, 周边无市政热网, 怀安、兴和北、乌兰察布 3 个新建车站选择满足当地环保要求的燃煤锅炉集中供热。呼和浩特东为集包第二双线在建站, 呼和浩特客车整备所也包含在集包第二双线工程范围内, 本工程引入后将在建呼和浩特东客车整备所改建为动车运用所, 并新建呼和浩特东综合维修工区。在建呼和浩特东和呼和浩特东客车整备所各设置 2 台 6t/h 燃气锅炉, 鉴于既有呼和浩特东及客车整备所在建锅炉仅能满足本工程站房以及动车运用所供暖要求, 故考虑在新建呼和浩特东综合维修工区增设 1 台 1t/h 燃气锅炉; 本工程与集包第二双线在卓资东采用并站分场形式设置, 集包第二双线工程在卓资东设置 1 台 0.21MW、1 台 1.4MW 燃煤锅炉, 经核算能够满足本工程需要, 故本工程在该站不新增锅炉。

2.2.10 征地拆迁

本工程永久性、临时征占地总面积为 1526.69hm², 其中永久占地 1030.76hm², 临时占地 495.93hm²。具体占地类型及数量见表 2-2-12、

表 2-2-13。

本工程拆迁房屋 $28.71 \times 10^4 \text{m}^2$ ，其中民房 $19.59 \times 10^4 \text{m}^2$ ，厂房 $9.12 \times 10^4 \text{m}^2$ 。

表 2-2-12 工程永久占地分类数量表

所属地区	项目	永久用地 (hm ²)								
		耕地	林地	河道	草地	城市用地	建筑用地	未利用地	交通运输用地	小计
张家口市高新区	路基	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.12
	站场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	隧道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	桥梁	0.93	0.29	0.00	0.00	0.00	1.85	0.00	1.49	4.56
万全县	路基	2.40	1.02	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	3.89
	站场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	隧道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	桥梁	5.61	0.87	0.78	0.00	0.00	6.55	0.39	0.00	14.19
怀安县	路基	71.46	7.43	0.18	0.00	0.82	0.29	5.55	0.00	85.73
	站场	9.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	10.63
	隧道	5.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.94
	桥梁	44.27	9.13	2.61	0.00	0.00	2.85	2.90	0.00	61.76
尚义县	路基	4.66	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	5.99
	站场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	隧道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.75
	桥梁	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
兴和县	路基	62.23	7.63	2.61	29.36	1.41	4.38	26.22	0.00	133.84
	站场	15.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.28
	隧道	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	1.77	0.00	3.24
	桥梁	19.29	2.27	0.79	7.99	0.00	1.79	8.65	0.00	40.78
察右前旗	路基	11.89	2.74	1.58	9.89	3.97	3.91	13.40	0.00	47.38
	站场	26.17	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	27.47
	隧道	2.88	1.39	0.00	1.17	0.00	0.00	0.64	0.00	6.07
	桥梁	19.15	4.41	3.37	14.45	6.30	1.31	7.53	0.00	56.50
集宁区	路基	0.00	0.00	0.00	0.00	2.28	0.00	0.00	0.00	2.28
	站场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	隧道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	桥梁	2.52	0.15	0.03	0.29	3.02	0.07	0.00	0.00	6.07
卓资县	路基	43.62	31.11	0.51	3.92	0.00	3.77	46.20	0.10	129.22
	站场	9.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	14.37	24.47
	隧道	2.96	1.78	0.00	4.63	0.00	1.05	4.40	0.00	14.83
	桥梁	13.27	8.61	2.67	3.26	0.00	2.65	13.17	0.50	44.12
呼和浩特市赛罕区、新城区	路基	16.60	11.93	1.62	9.04	2.43	6.44	2.23	35.46	85.74
	站场	54.07	0.00	0.00	0.00	0.00	5.60	0.00	113.90	173.57
	隧道	1.22	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	1.77
	桥梁	11.95	1.08	1.36	1.79	3.99	1.88	1.64	0.87	24.56

所属地区	项目	永久用地 (hm ²)								
		耕地	林地	河道	草地	城市用地	建筑用地	未利用地	交通运输用地	小计
总计	路基	212.86	62.19	6.50	52.21	10.91	19.25	94.60	35.68	494.20
	站场	114.63	0.00	0.00	0.00	0.00	8.52	0.00	128.27	251.41
	隧道	13.97	3.17	0.00	6.35	0.00	1.56	7.56	0.00	32.61
	桥梁	116.99	26.81	11.59	27.77	13.31	18.94	34.28	2.86	252.55
	合计	458.44	92.17	18.09	86.33	24.22	48.27	136.44	166.81	1030.76
比例		44.48%	8.94%	1.76%	8.38%	2.35%	4.68%	13.24%	16.18%	100.00%

表 2-2-13 工程临时占地分类数量表

所属地区	项目	临时用地 (hm ²)						小计
		耕地	林地	河道	草地	未利用地		
张家口市高新区	取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	弃碴场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	施工场地、营地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
万全县	取土场	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	2.00	
	弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	弃碴场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.52	
	施工场地、营地	0.77	0.42	0.00	0.00	0.00	1.19	
怀安县	取土场	2.00	0.00	0.00	0.00	19.33	21.33	
	弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	
	弃碴场	16.45	1.18	0.00	0.00	5.88	23.51	
	施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	5.90	5.90	
	施工场地、营地	30.52	5.84	0.00	0.00	1.79	38.15	
尚义县	取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	弃碴场	2.90	0.21	0.00	0.00	1.04	4.14	
	施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.57	
	施工场地、营地	1.09	0.00	0.00	0.71	0.57	2.37	
兴和县	取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	20.67	20.67	
	弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	38.67	38.67	
	弃碴场	0.00	0.00	0.00	0.00	8.13	8.13	
	施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	5.90	5.90	
	施工场地、营地	8.08	0.00	0.00	5.27	4.21	17.56	

所属地区	项目	临时用地 (hm ²)					
		耕地	林地	河道	草地	未利用地	小计
察右前旗	取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	13.33	13.33
	弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	弃碴场	8.85	1.23	0.00	0.00	12.84	22.93
	施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	10.61	10.61
	施工场地、营地	13.46	0.00	0.00	9.12	15.56	38.15
集宁区	取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	弃碴场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	1.18
	施工场地、营地	0.42	0.00	0.00	0.36	0.42	1.19
卓资县	取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	20.67	20.67
	弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	11.80	11.80
	弃碴场	8.49	0.00	0.00	0.00	50.61	59.09
	施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	14.38	14.38
	施工场地、营地	9.11	6.98	0.00	0.00	14.27	30.36
呼和浩特市 赛罕区、新 城区	取土场	0.00	0.00	13.33	0.00	34.33	47.67
	弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	2.33	2.33
	弃碴场	0.00	0.00	0.00	0.00	3.41	3.41
	施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	7.21	7.21
	施工场地、营地	5.71	4.38	0.00	0.00	8.94	19.03
总计	取土场	2.00	0.00	14.33	0.00	109.33	125.67
	弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	54.80	54.80
	弃碴场	36.69	2.62	0.00	0.00	81.91	121.21
	施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	46.27	46.27
	施工场地、营地	69.15	17.61	0.00	15.46	45.77	147.99
	合计	107.84	20.23	14.33	15.46	338.07	495.93
比例		21.75%	4.08%	2.89%	3.12%	68.17%	100.00%

2.2.11 土石方工程

本线土石方填挖总量约 $3353.72 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中填方 $1025.60 \times 10^4 \text{m}^3$ ，挖方 $2328.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ，挖方远大于填方；路基工程填方 $602.29 \times 10^4 \text{m}^3$ ，挖方 $912.07 \times 10^4 \text{m}^3$ ；站场工程填方 $252.27 \times 10^4 \text{m}^3$ ，挖方 $118.90 \times 10^4 \text{m}^3$ ；

隧道工程出碴 $1047.10 \times 10^4 \text{m}^3$ ，调配利用 $88.97 \times 10^4 \text{m}^3$ ；桥涵挖基土共 $250.05 \times 10^4 \text{m}^3$ ，自身回填 $171.05 \times 10^4 \text{m}^3$ ；产生弃土(碴) $1552.96 \times 10^4 \text{m}^3$ 。
本工程土石平衡见图 2-2-1。

土石方平衡分析流向见表 2-2-14。

表 2-2-14

土石方平衡分析流向表

序号	段落	工程 类型	填方 (m ³)	挖方 (m ³)	调入方 (m ³)		调出方 (m ³)		利用方 (m ³)	外借方 (m ³)		弃方 (m ³)	
					数量	来源	数量	来源		数量	来源	数量	去向
1	CK000+000 ~ CK007+952	路基	38753	9062					9062	29691	取土场 1		
		站场											
		桥涵	86331	138360					86331			52029	取土场 1
		隧道											
2	CK007+952 ~ CK023+810	路基	42469	7948					7948	34521	取土场 1		
		站场											
		桥涵	177824	250107					177824			72283	取土场 1、2
		隧道											
3	CK023+810 ~ CK036+449	路基	776883	189838					189838	587045	取土场 2、3、4		
		站场											
		桥涵	58736	80578					58736			21842	取土场 2、3
		隧道											
4	CK036+449 ~ CK049+298	路基	475689	169027					169027	306662	取土场 4、5		
		站场											
		桥涵	37861	55211					37861			17350	取土场 5
		隧道											
5	CK049+298 ~ CK061+097	路基	351730	427439	63337	隧道弃砷			277216	11177	取土场 5、6	150223	弃土场 1
		站场											
		桥涵	119199	161123					119199			41924	取土场 5
		隧道											
6	CK061+097 ~ CK076+890	路基	19190	47039					19190			27849	弃碴场 1
		站场											
		桥涵	0	0					0			0	
		隧道		2643113			202568	隧道弃砷	202568			2440545	隧道弃碴场 1~6
7	CK076+890 ~ CK091+897	路基	376300	1767746	139231	隧道弃砷	248829	路基挖方	141102	95967	取土场 7	1377815	弃土场 2~7
		站场											
		桥涵	153525	218249					153525			64724	取土场 7、8
		隧道											



续上表

序号	段落	工程 类型	填方 (m ³)	挖方 (m ³)	调入方 (m ³)		调出方 (m ³)		利用方 (m ³)	外借方 (m ³)		弃方 (m ³)		
					数量	来源	数量	来源		数量	来源	数量	去向	
8	CK091+897 ~ CK106+690	路基	290219	1035870	82114	路基挖方			0	208105	取土场 8~11	1035870	弃土场 8~10、 隧道弃碴场 7~8	
		站场	419721	168285	166715	路基挖方			168285	84721	取土场 11			
		桥涵	113356	157239					113356				43883	取土场 8~11
		隧道		186350									186350	隧道弃碴场 7~8
9	CK106+690 ~ CK127+460	路基	513314	637228					370693	142621	取土场 12~15	266535	弃土场 9~11	
		站场												
		桥涵	87286	123420					87286				36134	取土场 12~15
		隧道		731334									731334	隧道弃碴场 9~12
10	CK127+460 ~ CK157+719	路基	189499	902054				343083	路基挖方	189499			369472	隧道弃碴场 13~16
		站场												
		桥涵	203994	303559					203994				99565	隧道弃碴场 13~16
		隧道		595220				402372	隧道弃碴	402372			192848	隧道弃碴场 13~16
11	CK157+719 ~ CK174+745	路基	155052	128009					49576	105476	取土场 16	78433	隧道弃碴场 17~20	
		站场	1091907	166479	925428	路基挖方、 隧道弃碴			166479					
		桥涵	80523	140363					80523				59840	隧道弃碴场 17~20
		隧道		875864				179973	隧道弃碴	179973			695891	隧道弃碴场 17~20
12	CK174+745 ~ CK190+405	路基	358033	912837					261364	96669	取土场 17	651473	弃土场 12、13	
		站场												
		桥涵	78276	112195					78276				33919	取土场 17
		隧道		363288									363288	隧道弃碴场 21~26

续上表

序号	段落	工程 类型	填方 (m ³)	挖方 (m ³)	调入方 (m ³)		调出方 (m ³)		利用方 (m ³)	外借方 (m ³)		弃方 (m ³)	
					数量	来源	数量	来源		数量	来源	数量	去向
13	CK190+405 ~ CK206+165	路基	392739	745033			352294	路基挖方	339394	53345	取土场 18	53345	弃土场 14
		站场											
		桥涵	110415	146839					110415			36424	隧道弃碴场 27~28
		隧道		235124								235124	隧道弃碴场 27~28
14	CK206+165 ~ CK226+300	路基	93519	44589					38936	54583	取土场 19	5653	隧道弃碴场 33、34
		站场	517015	164721	352294	路基挖方			164721				
		桥涵	72560	95527					72560			22967	隧道弃碴场 33、34
		隧道		2479195								2479195	隧道弃碴场 29~42
15	CK226+300 ~ CK241+390	路基	119112	269528	104819	隧道弃碴			14293			255235	隧道弃碴场 44~45
		站场											
		桥涵	39651	56490					39651			16839	隧道弃碴场 45
		隧道		1195040			104819	隧道弃碴	104819			1090221	隧道弃碴场 43~45
16	CK241+390 ~ CK256+419	路基	173341	810232						173341	取土场 20	810232	弃土场 15~18
		站场											
		桥涵	116590	201257					116590			84667	隧道弃碴场 46
		隧道		891042								891042	隧道弃碴场 46~50
17	CK256+419 ~ CK273+773	路基	711535	713808			180156	路基挖方	470286	241249	取土场 21、22	63365	隧道弃碴场 51
		站场											
		桥涵	107924	150889					107924			42965	取土场 21、22
		隧道		275410								275410	隧道弃碴场 51、52

续上表

序号	段落	工程	填方	挖方	调入方 (m ³)		调出方 (m ³)		利用方 (m ³)	外借方 (m ³)		弃方 (m ³)		
		类型	(m ³)	(m ³)	数量	来源	数量	来源		数量	来源	数量	去向	
18	CK273+773 ~ CK291+000	路基	513478	155682	180156	路基挖方			155682	177640	取土场 23~25			
		站场	494018	689520				289864	站场挖方	399656	94362	取土场 23~25		
		桥涵	62993	103233						62993			40240	取土场 23~25
		隧道												
19	改建在建集包第二双线	路基	26386	32002					19201	7185	取土场 24	12801	取土场 23~25	
		站场												
		桥涵												
		隧道												
20	既有京包线改建 (双线)	路基	405635	115771	289864	站场挖方			115771					
		站场												
		桥涵	3409	5892						3409			2483	取土场 23~25
		隧道												
小计		路基	6022876	9120742	859521			1124362	2838079	2325277		5158300		
		站场	2522661	1189005	1444437			289864	899141	179083		0		
		桥涵	1710453	2500531	0			0	1710453	0		790078		
		隧道	0	10470980	0			889732	0	0		9581248		
合计			10255990	23281258	2303958			2303958	5447673	2504360		15529627		

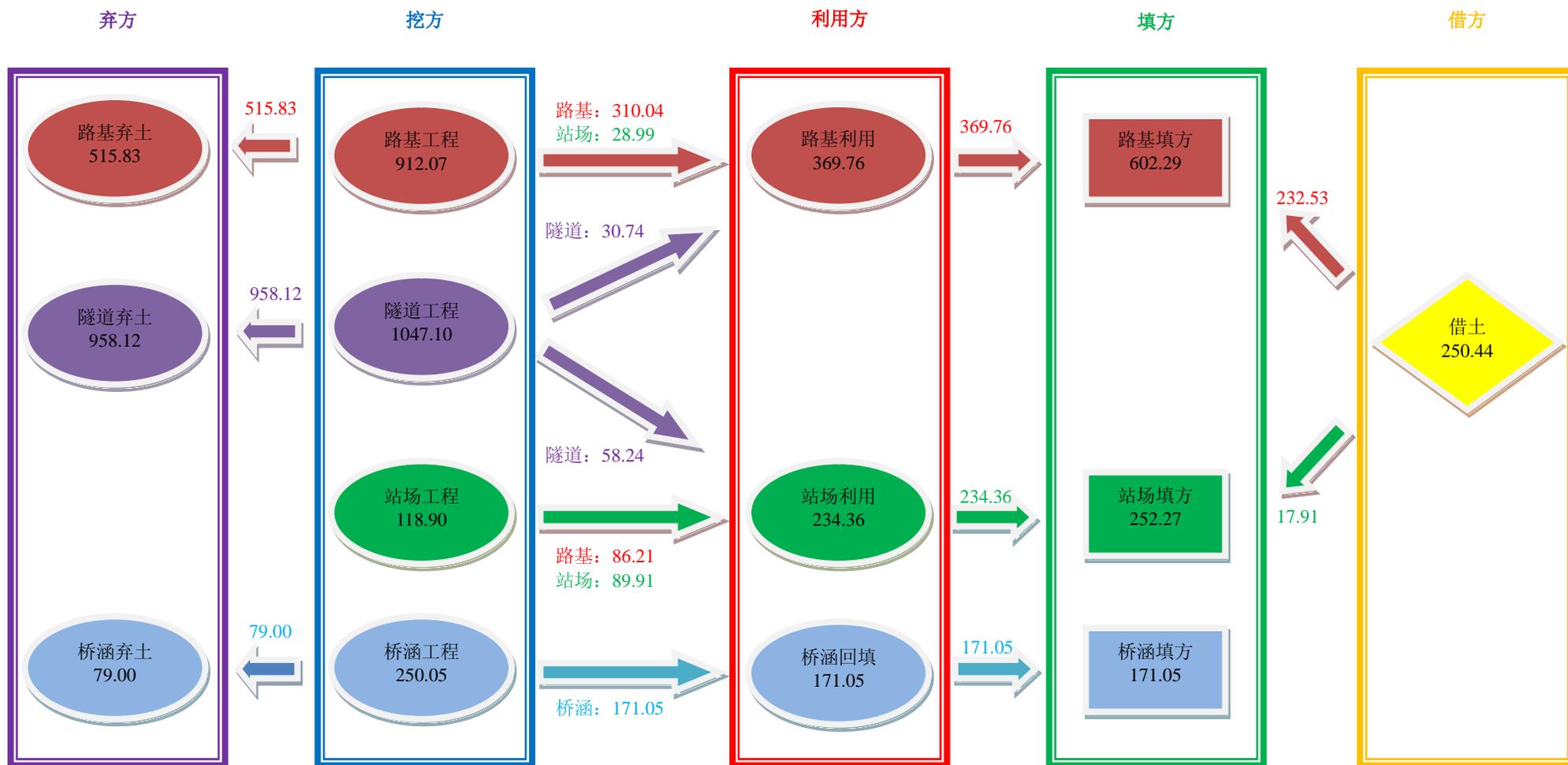


图 2-2-1 全线土石方平衡图 (单位: $10^4 m^3$)

2.3 主要大临工程

2.3.1 取土场

全线初步规划取土场 25 个，可取总量为 $823.00 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占地面积为 125.67hm^2 ，其中有 16 个兼作弃土（碴）场，弃土（碴）量总计为 $48.26 \times 10^4 \text{m}^3$ 。取土场分布状况详见表 2-3-1。

2.3.2 弃土（碴）场

本工程弃土主要来源于路基、隧道和桥梁工程，共产生弃方量 $1552.96 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中路基弃方 $515.83 \times 10^4 \text{m}^3$ ，隧道弃方 $958.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ，桥梁弃方 $79.00 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

全线弃土场共设置 18 处，部分弃土利用隧道弃碴场弃置，占地类型主要为未利用地，占地面积 54.80hm^2 ，弃土量总计为 $432.06 \times 10^4 \text{m}^3$ 。弃碴场共设置 52 处，主要分布在线路两侧，占地类型主要为耕地和荒地等未利用地，占地面积 121.22hm^2 ，弃土（碴）量总计为 $1072.64 \times 10^4 \text{m}^3$ 。全线弃土（碴）场见表 2-3-2 和表 2-3-3。

2.3.3 施工便道

重点工程较为集中的局部地方考虑贯通便道，项目实施时应尽量利用当地既有道路，全线共新建横向施工便道 78.60km ，其中单车道宽 4.5m ，长度共计 54.60km ；双车道宽 6.5m ，长度共计 24.00km ；施工便道路面铺设 16cm 泥结碎石。施工便道占地面积共计 46.28hm^2 ，占地类型主要为荒地等未利用地。

表 2-3-1

全线取土场一览表

序号	行政区划	取土场位置	占地 (hm ²)	地类	储量 (10 ⁴ m ³)	取土数量 (m ³)	弃土数量 (m ³)
1	万全县 太师庄	CK5+000 左 5000m	2.00	河滩、未利用地	10	64212	62355
2	怀安县春发河道开发有 限公司	CK25+000 右 2000m	4.00	河滩、未利用地	20	187045	65521
3	怀安县 南忻屯	CK35+500 左 2500m	6.67	未利用地	60	308000	18278
4	怀安县 李家窑村	CK37+300 左 3000m	4.67	未利用地	30	215331	
5	怀安县渡口堡乡菜碱滩	CK51+000 左 60m	4.00	未利用地	20	185566	59274
6	怀安县渡口堡乡满洲坡	CK57+000 右 1000m	2.00	未利用地	10	36791	
7	兴和县城关镇高庙子村	CK80+600 左 1500m	2.67	未利用地	15	95967	27739
8	兴和县城关镇七甲村	CK91+000 右 300m	1.00	未利用地	20	83527	36985
9	兴和县城关镇马桥村	CK93+400 右 200m	1.00	未利用地	5	12481	

序号	行政区划	取土场位置	占地 (hm ²)	地类	储量 (10 ⁴ m ³)	取土数量 (m ³)	弃土数量 (m ³)
10	兴和县城关镇壕堑村	CK99+200 右 800m	4.00	未利用地	20	110410	
11	兴和县城关镇东十号村	CK103+000 左 2000m	4.00	未利用地	20	86408	43883
12	兴和县民族团结乡四十号村	CK110+400 左 1000m	2.00	未利用地	10	45025	14454
13	兴和县鄂尔栋镇店子村	CK112+000 左 200m	1.00	未利用地	5	21570	6527
14	兴和县鄂尔栋镇店子村	CK114+000 右 200m	1.67	未利用地	10	29456	7905
15	兴和县鄂尔栋镇店子村	CK117+000~+300 左山丘	3.33	未利用地	30	46570	7248
16	察右前旗平地泉镇来家地村	CK166+100~+500 右山丘	13.33	未利用地	120	105476	
17	卓资县十八台镇榆树沟村	CK188+000~+600 右山丘	3.33	未利用地	30	96669	33919
18	卓资县十八台镇哈风景村	CK190+000~CK195+000 左山丘	6.67	未利用地	50	53345	

序号	行政区划	取土场位置	占地 (hm ²)	地类	储量 (10 ⁴ m ³)	取土数量 (m ³)	弃土数量 (m ³)
19	卓资县卓资山镇东滩	CK205+100~CK206+600 右山丘	6.67	未利用地	90	54583	
20	乌兰察布市卓资县梨花镇四道沟	CK247+050 左 2000m	4.00	未利用地	24	173341	
21	呼和浩特市赛罕区榆林镇石门沟	CK261+350 左 3500m	14.00	河滩、未利用地	90	155089	27620
22	呼和浩特市赛罕区榆林镇三应窑	CK267+100 右 3200m	5.00	未利用地	50	86160	15345
23	呼和浩特市赛罕区榆林镇前乃模板村	CK274+200 左 2200m	12.67	河滩、未利用地	42	182043	35694
24	呼和浩特市赛罕区巴彦镇郭家营	CK274+600 左 1100m	4.67	河滩、未利用地	12	0	0
25	呼和浩特市赛罕区巴彦镇腾家营	CK280+000 左 2100m	11.33	未利用地	30	97144	19830
合计			125.67		823	2504360	482577

表 2-3-2

全线弃土场一览表

序号	行政区划	弃土场位置	占地 (hm ²)	地类	弃土量 (m ³)	堆碴深度 (m)
1	怀安县渡口堡乡菜碱滩	CK52+100 左 60m	2.00	未利用地	150223	7.51
2	兴和县城关镇秦家夭村	CK77+750 左 400m	5.33	未利用地	306181	5.74
3	兴和县城关镇秦家夭村	CK82+200 左 1500m	2.00	未利用地	153091	7.65
4	兴和县城关镇秦家夭村	CK83+100 左 100m	2.00	未利用地	102060	5.10
5	兴和县城关镇阳坡村	CK85+300 右 300m	2.00	未利用地	153091	7.65
6	兴和县城关镇阳坡村	CK88+600 右 300m	6.67	未利用地	408241	6.12
7	兴和县城关镇七甲村	CK91+000 右 300m	4.67	未利用地	255151	5.47
8	兴和县城关镇马桥村	CK93+400 右 200m	2.00	未利用地	159700	6.10
9	兴和县城关镇壕玺村	CK99+200 右 800m	5.33	未利用地	425601	6.86
10	兴和县城关镇东十号村	CK103+400 右 200m	6.67	未利用地	532600	7.31

序号	行政区划	弃土场位置	占地 (hm ²)	地类	弃土量 (m ³)	堆碴深度 (m)
11	兴和县城关镇东十号村	CK107+500 左 1500m	2.00	未利用地	159700	6.88
12	卓资县十八台镇黄旗滩村	CK183+000~ CK184+000 右 240m	4.00	未利用地	316693	7.92
13	卓资县巴音锡勒镇大海村	CK197+000~ CK198+000 左山沟	4.00	未利用地	334780	8.37
14	乌兰察布市卓资县梨花镇土城子	CK233+500.00 左 50m	1.13	未利用地	53345	4.71
15	乌兰察布市卓资县旗下营镇碌碡坪	CK252+750.00	2.00	未利用地	247022	12.35
16	乌兰察布市卓资县旗下营镇碌碡坪	CK254+330.00	0.67	未利用地	197618	29.64
17	呼和浩特市赛罕区榆林镇什猷窑	CK256+400.00	1.67	未利用地	247022	14.82
18	呼和浩特市赛罕区榆林镇三猷窑	CK257+120.00	0.67	未利用地	118571	17.79
合计			54.80		4320688	

表 2-3-3

全线弃碴场一览表

序号	弃碴场名称	进出口里程	弃碴量 (m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	堆碴高度 (m)
1	大尖山进口弃碴场	CK61+500	393931	4.18	耕地、林地、未利用地	9.43
2	大尖山 1 号斜井弃碴场	/	366082	4.00	耕地、林地	9.16
3	大尖山 2 号斜井弃碴场	/	488109	5.40	耕地、林地	9.04
4	大尖山 3 号斜井弃碴场	/	488109	5.32	耕地、林地	9.17
5	大尖山 4 号斜井弃碴场	/	390487	4.60	耕地、林地	8.50
6	大尖山出口弃碴场	CK76+890	341676	4.14	耕地、林地	8.25
7	西十号进口弃碴场	CK105+685	102493	1.23	耕地、林地	9.80
8	西十号出口弃碴场	CK106+690	108662	1.30	耕地、林地	9.73
9	大良沟进口弃碴场	CK120+560	95274	1.29	耕地、林地	7.41
10	大良沟出口弃碴场	CK121+754	95274	1.29	耕地、林地	7.41
11	甲坝子进口弃碴场	CK122+746	270393	3.04	耕地、林地	8.91
12	甲坝子出口弃碴场	CK126+196	270393	3.04	耕地、林地	8.91
13	西营进口弃碴场	CK133+158	125758	1.43	耕地、林地	8.81
14	西营出口弃碴场	CK134+482	125758	1.43	耕地、林地	8.81
15	刘家沟进口弃碴场	CK135+136	205184	2.21	耕地、林地	9.27
16	刘家沟出口弃碴场	CK137+282	205184	2.21	耕地、林地	9.27
17	东土坎进口弃碴场	CK167+842	291957	3.40	耕地、林地	8.59
18	东土坎 1 号斜井弃碴场	/	208541	2.47	耕地、林地	8.43
19	东土坎出口弃碴场	CK172+750	250249	2.98	耕地、林地	8.40
20	益元兴进口弃碴场	CK174+126	83416	1.24	耕地、林地	6.75
21	西土坑进口弃碴场	CK177+456	47974	0.81	耕地、林地	5.90
22	西土坑出口弃碴场	CK178+028	47974	0.81	耕地、林地、未利用地	5.90
23	芦家卜子进口弃碴场	CK179+012	55967	0.89	耕地、林地、未利用地	6.27
24	芦家卜子出口弃碴场	CK179+642	55967	0.89	耕地、林地、未利用地	6.27
25	大营进口弃碴场	CK189+407	77703	1.11	耕地、林地、未利用地	7.00
26	大营出口弃碴场	CK190+404	77703	1.11	耕地、林地、未利用地	7.00
27	公忽洞进口弃碴场	CK199+492	134163	1.47	耕地、林地、未利用地	9.10

序号	弃碴场名称	进出口里程	弃碴量 (m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	堆碴高度 (m)
28	公忽洞出口弃碴场	CK200+929	137385	1.54	耕地、林地、未利用地	8.91
29	姑家堡进口弃碴场	CK208+605	286170	3.19	耕地、林地、未利用地	8.96
30	姑家堡出口弃碴场	CK211+184	279705	3.13	耕地、林地、未利用地	8.94
31	张家卜进口弃碴场	CK212+191	151262	1.85	耕地、林地、未利用地	8.20
32	张家卜出口弃碴场	CK213+903	146358	1.80	耕地、林地、未利用地	8.15
33	城卜子进口弃碴场	CK214+284	59830	0.79	耕地、林地、未利用地	7.59
34	城卜子出口弃碴场	CK214+883	59769	0.79	耕地、林地、未利用地	7.59
35	坝梁出口弃碴场	CK215+848	71736	1.05	耕地、林地、未利用地	6.83
36	莫盖图进口弃碴场	CK216+343	75452	1.09	耕地、林地、未利用地	6.94
37	莫盖图出口弃碴场	CK217+356	74991	1.08	耕地、林地、未利用地	6.93
38	大西沟进口弃碴场	CK218+236	72639	1.06	耕地、林地、未利用地	6.86
39	梁山进口弃碴场	CK218+750	261510	2.95	耕地、林地、未利用地	8.87
40	梁山1号斜井弃碴场	/	345935	3.76	耕地、林地、未利用地	9.20
41	梁山2号斜井弃碴场	/	334138	3.72	耕地、林地、未利用地	8.97
42	梁山出口弃碴场	CK226+300	320321	3.22	耕地、林地、未利用地	9.96
43	脑包湾出口弃碴场		176441	1.77	耕地、林地、未利用地	9.97
44	小平顶山进口弃碴场	CK236+595	483905	4.85	耕地、林地、未利用地	9.97
45	小平顶山出口弃碴场	CK241+390	631537	6.32	耕地、林地、未利用地	9.99
46	上蒙村出口弃碴场	CK244+216	76994	0.94	耕地、林地、未利用地	8.17
47	独贵沟进口弃碴场	CK244+645	181011	1.92	耕地、林地、未利用地	9.42
48	独贵沟出口弃碴场	CK246+500	181011	1.92	耕地、林地、未利用地	9.42
49	小白彦沟进口弃碴场	CK247+350	286937	2.89	耕地、林地、未利用地	9.92
50	小白彦沟出口弃碴场	CK250+190	288168	2.89	耕地、林地、未利用地	9.96
51	曲阳窑沟进口弃碴场	CK268+045	168070	1.71	耕地、林地、未利用地	9.83
52	曲阳窑沟出口弃碴场	CK269+382	170705	1.71	耕地、林地、未利用地	9.98
合计			10726363	121.22		

2.3.4 施工场地、营地

本工程用地充分考虑永临结合，施工场地、营地租用既有居民住宅或利用大临设施用地，施工场地、营地设置情况如下。

(1) 材料厂

沿线共设置临时材料厂 6 处，全部利用既有货场设置，不新增占地。

(2) 铺轨基地

本次设计在呼和浩特东站设置一处铺轨基地。

(3) 制存梁场

以长大隧道分布为基础，综合考虑桥梁分布及其他梁场选址原则，本次设计全线综合考虑设置 7 处，占地面积 87.73hm²。各箱梁制存场供应范围及供量数量表 2-3-4。

表 2-3-4 箱梁制存梁场供应范围及供应量一览表

序号	梁场名称	中心里程	供应范围		占地类型	占地面积 (hm ²)
			起点里程	终点里程		
1	洋河制存梁场 (1 号梁场)	CK013+320	CK000+023	CK23+809	耕地、林地	12.53
2	怀安制梁场 (2 号梁场)	CK040+000	CK27+574	CK61+097	耕地、林地、荒地等未利用地	12.53
3	兴和南制梁场 (3 号梁场)	CK96+000	CK76+984	CK122+392	耕地、草地、荒地等未利用地	12.53
4	巴音塔拉制梁场 (4 号梁场)	CK143+000	CK126+399	CK148+600	耕地、草地、荒地等未利用地	12.53
5	益武堂制梁场 (5 号梁场)	CK154+500	CK148+600	CK167+842	耕地、草地、荒地等未利用地	12.53
6	哈风井制梁场 (6 号梁场)	CK195+250	CK172+749	CK218+750	耕地、林地、荒地等未利用地	12.53
7	榆林镇制梁场 (7 号梁场)	CK264+600	CK241+472	CK283+665	耕地、林地、荒地等未利用地	12.53

(4) 轨道板预制厂

以施工组织设计确定的轨道板铺设工期及进度为基础，综合考虑轨道板材料来源因素，本次设计全线综合考虑设置 3 处，占地面积 16.2hm²。各轨道板预制场供应范围及供量长度见表 2-3-5。

表 2-3-5 轨道板预制厂供应范围及供应长度一览表

序号	里程	名称	供应范围		占地类型	占地面积 (hm ²)
1	CK44+950	怀安轨道板预制厂	CK0+000	CK93+500	耕地、林地、荒地等未利用地	5.4
2	CK140+500	印西梁轨道板预制厂	CK93+500	CK190+400	耕地、荒地等未利用地	5.4
3	CK236+200	韭菜沟轨道板预制厂	CK190+400	CK271+000	耕地、林地、荒地等未利用地	5.4

(5) 混凝土拌和站

以施工组织设计确定的材料供应计划为基础，本次设计全线综合考虑设置 26 处，占地面积 30.85hm²。各混凝土拌和站供应范围及供应长度见表 2-3-6。

表 2-3-6 混凝土拌和站供应范围及供应长度一览表

序号	混凝土拌和站名称	中心里程	供应范围		占地类型	占地面积 (hm ²)
1	上营屯砼拌合站	CK8+500	CK0+000	CK16+160	耕地、林地	1.18
2	新东阳砼拌合站	CK24+100	CK16+160	CK32+400	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
3	米家房砼拌合站	CK38+500	CK32+400	CK41+100	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
4	满洲坡砼拌合站	CK56+300	CK41+100	CK62+000	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
5	平远头砼拌合站	CK65+000	CK62+000	CK67+681	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
6	大尖山隧道斜井口拌合站	CK70+361	CK67+681	CK73+042	耕地、草地、荒地等未利用地	1.18
7	二道沟砼拌合站	CK75+722	CK73+042	CK81+000	耕地、草地、荒地等未利用地	1.18
8	阳坡砼拌合站	CK87+800	CK81+000	CK93+879	耕地、草地、荒地等未利用地	1.18
9	黄家沟砼拌合站	CK103+500	CK93+879	CK111+120	耕地、草地、荒地等未利用地	1.18
10	鄂尔栋砼拌合站	CK118+740	CK111+120	CK125+620	耕地、草地、荒地等未利用地	1.18
11	小淖海砼拌合站	CK132+500	CK125+620	CK140+925	耕地、草地、荒地等未利用地	1.18
12	益武堂砼拌合站	CK149+350	CK140+925	CK155+450	耕地、草地、荒地等未利用地	1.18
13	集宁南砼拌合站	CK161+550	CK155+450	CK164+640	耕地、草地、荒地等未利用地	1.18
14	六间房砼拌合站	CK167+730	CK164+640	CK171+290	耕地、草地、荒地等未利用地	1.18
15	益元兴砼拌合站	CK174+850	CK171+290	CK182+700	耕地、草地、荒地等未利用地	1.18
16	大白营不浪砼拌合站	CK190+550	CK182+700	CK198+100	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
17	东滩砼拌合站	CK205+650	CK198+100	CK212+200	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
18	梁山隧道进口砼拌合站	CK218+750	CK212+200	CK220+650	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
19	梁山隧道 1 号斜井砼拌合站	CK222+550	CK220+650	CK224+425	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
20	梁山隧道出口砼拌合站	CK226+300	CK224+425	CK231+250	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
21	头股地村拌合站	CK236+200	CK231+250	CK237+100	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
22	小平顶山隧道斜井拌合站	CK238+000	CK237+100	CK239+750	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
23	后豪子村拌合站	CK241+500	CK239+750	CK249+480	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
24	十俱窑砼拌合站	CK257+460	CK249+480	CK263+080	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
25	阳曲窑砼拌合站	CK268+700	CK263+080	CK275+225	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18
26	白塔拌合站	CK281+750	CK275+225	CK291+000	耕地、林地、荒地等未利用地	1.18

(6) 填料集中拌和站

以施工组织设计确定的材料供应计划为基础，结合路堤设计中填料拌合需求，本次设计全线综合考虑设置 9 处，占地面积 13.14hm²。各填料集中拌和站供应范围及供应长度见表 2-3-7。

表 2-3-7 填料集中拌和站供应范围及供应长度一览表

序号	填料集中拌和站名称	中心里程	供应范围		占地类型	占地面积 (hm ²)
1	第六屯填料拌合站	CK26+800	CK0+000	CK38+772	耕地、林地、荒地等未利用地	1.46
2	吕家房填料拌合站	CK49+500	CK38+772	CK65+205	耕地、林地、荒地等未利用地	1.46
3	官村填料拌合站	CK99+400	CK76+358	CK114+075	耕地、草地、荒地等未利用地	1.46
4	小淖填拌合站	CK128+750	CK114+075	CK144+025	耕地、草地、荒地等未利用地	1.46
5	乌兰察布站填料拌合站	CK159+300	CK144+025	CK173+530	耕地、草地、荒地等未利用地	1.46
6	白道梁填料拌合站	CK187+760	CK173+530	CK195+205	耕地、林地、荒地等未利用地	1.46
7	十一苏木填料拌合站	CK202+650	CK195+205	CK218+750	耕地、林地、荒地等未利用地	1.46
8	陶卜齐镇填料拌合站	CK260+500	CK226+300	CK267+500	耕地、林地、荒地等未利用地	1.46
9	郭家营村填料拌合站	CK274+500	CK267+500	CK291+000	耕地、林地、荒地等未利用地	1.46

2.3.5 施工用水、用电

施工用水：沿线地下水资源较丰富、水质较好，一般对普通混凝土无侵蚀性。本次设计一般地区施工用水考虑就近打井取水解决。在线路经过的市区范围内，施工用水考虑引接自来水。

施工用电：本线所经地区地方电网发达，铁路沿线附近 10kv 电力线纵横交织，地方电力资源丰富，有富裕容量供铁路建设施工使用。一般工程用电施工时可就近“T”接地方 10kv 电力线，保证施工用电。由于制梁场及轨道板预制厂用电量及负荷较大，本项目制梁场及轨道板预制厂用电拟从有富余容量的变电站引出施工专用电力线，以保证施工用电的稳定。本线特大桥、大桥及长大隧道等重点工程较多，结合工程具体位置、用电量及电源情况，考虑施工用电实际，施工用电采用以地方电为主，自发电为辅的供电方式。隧道等用电量较大的重点工程视需要考虑从地方接引专线。

2.4 工程投资及施工工期

2.4.1 工程总投资

本工程总投资为 3309993.37 万元，技术经济指标为 11571.62 万元/正线公里，其中静态投资 3014960.85 万元，技术经济指标为 10540.2 万元/正线公里。

2.4.2 施工总工期

全线总工期 4 年，即 48 个月。

路基工程分段流水施工，每个施工区段约 20 个月，于 2012 年 11 月底完工，总工期 20 个月。

桥梁下部工程工期 22 个月；桥梁上部连续梁工程自 2012 年 6 月初开工，于 2013 年 3 月底完工，工期 22 个月，桥梁工程总工期为 24 个月。

隧道工程施工工期控制在 30~33 个月。

铺轨总工期控制在 5 个月内完成。

站后四电工程及各系统工程控制在铺轨工程结束后 4 个月内完工。

施工进度具体情况见表 2-4-1。

表 2-4-1

施工进度安排表

项目	第一年				第二年				第三年				第四年			
	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
施工组织	[Gantt bar spanning Q1-Q2 Year 1]															
路基工程	[Gantt bar spanning Q2-Q4 Year 1]															
站场工程	[Gantt bar spanning Q2-Q4 Year 1]															
桥涵工程	[Gantt bar spanning Q2-Q3 Year 1]															
隧道工程	[Gantt bar spanning Q1-Q4 Year 1]															
铺架工程	[Gantt bar spanning Q4 Year 1 to Q1 Year 2]															
站后工程	[Gantt bar spanning Q3 Year 2 to Q4 Year 2]															
联调及试运行	[Gantt bar spanning Q4 Year 2 to Q1 Year 3]															
取土场	[Gantt bar spanning Q2-Q3 Year 1]															
弃土(碴)场	[Gantt bar spanning Q1-Q4 Year 1]															
施工便道	[Gantt bar spanning Q1-Q4 Year 1]															
施工生产生活区	[Gantt bar spanning Q1-Q4 Year 1]															

2.4.3 主要工程施工工艺

(1) 路基工程

项目区不良地质路段较多，分布较广，其中软土及松软土路基、黄土路基数量较多。对于软土及松软土路基，需挖除基底表层熟土换填渗水土，地基采用 CFG 桩或钻孔桩加固。黄土路基采用改良土施工工艺填筑路基本体。路基机床以下须采用重型压路机等施工措施以保证路基密实度的要求，特殊地段需强夯才能满足工程质量的需要。对沉降控制较困难的软土或松软土地段路基，堆载预压工期是将路基工后沉降值及年沉降速率控制在允许范围内的必要措施，其预压工期控制路基施工周期。同时，还应根据现场的施工机械确定最佳摊铺厚度及碾压次数。

1) 清表与填前压实

路基在填方前需清除原地表腐殖层，集中堆放，并采取临时挡护，工程结束时作为绿化用土及复垦土源；清表后将工作面基本平整压实。

2) 挖方

土质、全风化软质岩路堑及地下水路堑开挖前，首先进行排水设施施工，避免积水冲刷边坡、浸泡边坡坡脚，并于路堑开挖施工前完成所有临时截、排水设施的施工，保证边坡的稳定。

地形平缓的浅路堑采取全断面纵向开挖方法；当路堑长度较短，挖深较大时，采取横向分台阶开挖方法；路堑较长且深度较大时，采取纵向分层分台阶开挖方法；当地形起伏较大，且路堑长度长、开挖深时，采取纵横向分台阶结合的开挖方法。

开挖采取挖掘机自上而下、分层进行，纵向开挖坡度不小于 4%。

3) 路基填筑

路基填筑采用水平分层分断面填筑方法施工，逐段逐层向上填筑。

采取挖、装、运、摊、平、压实等机械化流水作业，摊平土方时每层摊铺厚度控制在 40cm，每层填压的土方均要平行于最终路基面。为保证路基稳定性和后期沉降量控制的要求，需进行地基加固和基床换填处理，然后进行分层填筑和压实，保证密实度。

设计优先利用挖方填筑路基，其余设置取土场，采取集中借土。土石方工程采用以机械施工为主，适当的配合人力施工的方案。土方运距<100m 时采用推土机推运、运距在 100-500m 之间采用铲车运土、运距超过 500m 时采用自卸汽车运输。

填方采用逐层填筑，分层压实的方法施工。填筑采用水平分层分断面填筑方法施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。采取挖、装、运、摊、平、压实等机械化流水作业，逐段逐层向上填筑。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实并符合压实度规定要求后再填上一层，分层碾压厚度不大于 40cm，每层完成后应形成 4% 的横坡以便排水良好。在挖、填接触处设纵向土质台阶，并铺设土工格栅。

4) 排水工程

设计排水工程主要工程量有：排水沟、侧沟、天沟、侧沟平台、集水井等工程。

施工前对照现场核对全线排水系统的设计，检查路基排水沟、侧沟、天沟等地表排水设施与天然沟渠和相邻的桥涵等排水设施及路基面排水、坡面排水的衔接情况，确保设计的排水工程组成完整的排水系统。结合地质、地形情况，按设计做好排水工程，然后再进行主体工程的建设。

(2) 桥梁工程

桥梁工程施工造成水土流失的主要环节是桥梁下部的基础施工部

分。跨越水体的桥梁基础施工应尽量在枯水期进行，水中基础工程采用围堰的施工工艺，为防止土石围堰被河流冲刷而造成水土流失，增加草袋围堰对临时围堰进行防护，施工结束后，将拆除土石围堰的弃渣和施工过程中的岩浆和淤泥等运到弃渣场集中堆放，不得倾倒在水体中。本工程桥梁基础主要采用钻孔桩基础，下面重点介绍钻孔桩施工工艺：

1) 施工准备

施工前，进行场地平整、桩位测量，同时设置泥浆池、沉淀池。

2) 护筒制作与安装

护筒采用钢板制作。

3) 固孔

钻孔采用泥浆护壁。钻进过程中随时检查泥浆相对密度、粘度、胶体率、失水率和酸碱度使之满足技术规范要求。

4) 钻进

钻孔作业连续进行，随时测定泥浆比重，并保持孔内泥浆面高度，防止塌孔。相邻钻孔桩钻进时待邻孔水下混凝土灌注完毕 24 小时后进行。

5) 清孔及检孔

清孔时保持孔内水头高度，以免塌孔。

6) 混凝土灌注

混凝土在搅拌站集中拌合，混凝土运输车运输，泵送灌注。水下混凝土一次连续灌注完成。混凝土的初存量要满足首批混凝土入孔要求。封底后导管埋入混凝土中的深度始终控制在 2~4m 之间，随灌注随提升，防止断桩。混凝土灌注高度大于桩顶设计高度 0.8~1.0m，以保证桩体质量。

7) 验桩

钻孔桩完成后，承台施工前，根据规范和设计要求，对桩身混凝土质量采取无破损检验或者荷载试验。

(3) 隧道工程

隧道工程产生水土流失主要集中在洞口施工，下面重点介绍洞口施工工艺。

洞口开挖前，首先在距仰坡刷坡线 5m 以外施作截水沟，水沟与路堑侧沟连接，以拦截地表水，避免地表水冲刷洞口边仰坡及洞门；清除或加固洞口上的危岩体；洞口施工避开雨季。

洞口土质路堑采用挖掘机纵向分段自上而下分层开挖，边坡由人工清刷，土质边坡成型后即施工防护工程或施作临时防护；石质路堑采用松动爆破，边坡坡面预留保护层，采取光面爆破或预裂爆破方式，保证边坡坡面平整、稳固；开挖作业按设计要求一次到位，挖掘机配合自卸汽车装运弃碴。

洞口或仰坡整修到位后，按设计要求进行喷锚加固、防护或其他加固项目施工。锚杆采用风钻钻进或锤击施作；钢筋网片在钢筋加工棚内集中下料弯制，运输车运输至作业面，在初喷砼后由人工安装；喷射混凝土采用湿喷方式。

(4) 取（弃）土、弃碴场

本工程采取挖掘机配自卸汽车的施工工艺，以避免大范围扒皮取土破坏地表和植被。

在开挖取土时应尽量避免扩大扰动面积，留出取土坑出入车道，车道留在面向施工区的一侧，除出入车道以外，为保证取土场开挖边坡的稳定，对边坡进行 1: 1.5 削坡，也可根据实际情况适当放缓取土边坡，确保安全。

本次选定的弃土、弃碴场基本选择在山坡或沟道内，为避免施工期造成水土流失或人为泥石流，对弃土、弃碴场采取“先挡后弃”的施工工艺。首先开挖基底，对基底进行平整、夯实、装模、砂浆封底再进行基础的砌筑，基础完成后，在弃土、弃碴堆放的同时设置重力式挡土墙，在挡土墙稳定性达到要求后，对弃土、弃碴进行集中堆放。全线隧道工程出碴量大，为避免施工期随意堆弃产生水土流失，对挖方弃碴将采取“随挖随运”的施工方法。

(6) 施工便道

本次充分利用拟修路基和既有道路作为施工便道、到特大桥、大桥等工点的施工便道按最短距离设计。在施工期间，在便道两侧采取划红线、洒水降尘等临时措施，严格控制车辆运行范围，避免各种机械车辆下道行驶破坏和扰动地表。

2.5 工程分析及环境影响筛选

工程产生污染物的方式以能量损耗型（产生噪声、振动、电磁干扰等）为主，以物质损耗型（产生污水等）为辅；对生态环境的影响以对生态敏感区、植被和水土保持为主。

本工程的环境影响从空间概念上可分为以下单元：路基工程、桥梁工程、隧道工程、车站、检修设施、牵引变电所等；从时间序列上可分为施工期和运营期。

2.5.1 施工准备和施工期环境影响特征分析

本项目在施工期环境影响以生态环境影响为主，同时施工过程中产生的噪声、振动、污水等对施工现场周围的环境也将产生一定影响。

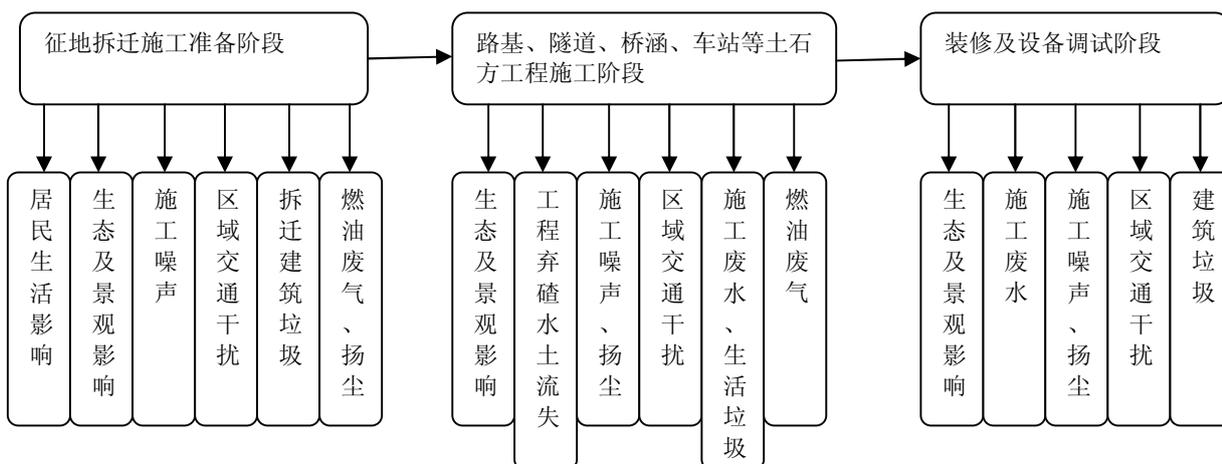


图 2-5-1 施工准备和施工期环境影响特性图

(1) 工程施工期路堤填筑、路堑开挖、车站修筑等工程活动，将导致地表植被破坏、地表扰动，易诱发水土流失，以深路堑、陡边坡路基、浸水路基等特殊路基地段尤为突出。取土场、弃土（碴）场、施工场地平整、施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露、地表扰动、局部地貌改变、原稳定体失衡，易产生水蚀。

(2) 工程对林地、耕地、草场等的占用使当地的农牧业、林业生产受到一定影响。

(3) 施工中的挖土机、打桩机、重型装载机及运输车辆等机械设备产生的噪声、振动会影响周围居民区等敏感点。

(4) 施工过程中的生产作业废水，尤其是钻孔桩施工产生的泥浆废水，以及施工人员驻地排放的生活污水可能会对周围区域水环境造成影响。

(5) 施工作业对环境空气的影响主要表现为扬尘污染，主要来源于土石方工程、地表开挖和运输过程；燃油施工机械排烟、施工人员炊事炉排烟等也将影响环境空气质量。

(6) 工程施工对两侧城市道路交通产生不利影响；施工场地临时占地及开挖破坏也将影响周边居民的出行。

(7) 工程建设将带来部分居民的拆迁安置，如安置措施不适当，将对拆迁居民生活质量带来一定程度的影响。

(8) 线路通过内蒙古黄旗海自治区级自然保护区，将对保护区资源产生一定影响。

(9) 线路跨越河流、水体时，水中墩施工使得泥沙浮起，使得水体浊度增大，对河流水质产生一定影响。

2.5.2 运营期环境影响特征分析

运营期的影响是多方面的、长期的，主要体现在噪声、振动、污水、电磁、废气和固体废物等影响方面。本次工程完成后，运营期主要环境影响环节及其环境影响特征详见下图。

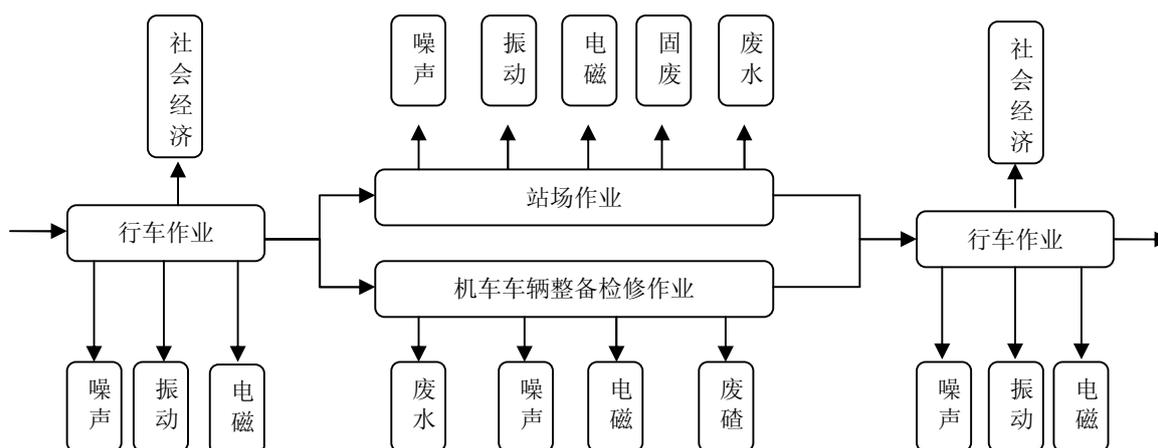


图 2-5-2 运营期环境影响特性分析示意图

本项目运营期的环境影响主要来自线路、车站、机务、车辆段所和牵引变电所等。

列车在线路运行的环境影响主要为列车运行时引起的噪声、振动、电磁辐射对沿线居民住宅、学校、医院等产生不利影响。

车站、机务车辆段所环境影响主要为：噪声、振动、生产污水、候车室和职工办公生活产生的生活污水、固体废物等。

牵引变电所：产生工频电场、工频磁感应的影

2.5.3 环境影响的识别与筛选

(1) 环境影响的识别与筛选

根据本项目在施工期和运营期产生的环境影响的性质、工程沿线环境特征及环境敏感程度，将本工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期和运营期制成“环境影响识别与筛选矩阵表”。

表 2-5-1 工程环境影响识别与筛选矩阵表

工程阶段	工程活动	影响程度识别	自然生态环境				物理—化学环境					社会经济环境					
			地形地貌	植被	水土保持	农灌	排水	地表水	声环境	振动	电磁	环境空气	居民生活	农林业	地方经济	交通运输	旅游景观
	影响程度识别		I	I	I	II	II	II	I	I	I	III	I	I	I	II	II
施工期	征地拆迁	II	-S	-S	-S								-M	-M	-M		
	开辟施工便道修建临时工程	II	-L	-L	-L	-M	-M	-M	-M	-S		-M	-M			-M	
	施工材料贮存运输	II							-M	-S		-M		-M	+M	-S	
	路基土石方工程	I	-L	-L	-L	-M	-M	-M	-M	-M		-M	-M			-S	
	桥梁工程	II	-M	-M	-M	-M	-M	-M									
	路基防护工程	I		+M	+L	+S	+S	+M				+M		+M			
	房屋建筑工程	III	+S						-S			-S					
	绿化及恢复工程	I	+L	+L	+L	+S	+S		+S			+M		+M			
	工程取、弃土	II	-M	-M	-M	-S	-S	-S				-S		-S			
施工人员生活	III						-S				-S		-S	+S			
运营期	列车运行	I							-L	-L	-L	-S					+M
	车站运营	I						-M	-M		-M		+L		+L	+L	
	机车整备	III						-S	-S	-S	-S						
	生活及旅客列车垃圾	III	-S	-S	-S				-S			-S					

注：表中环境影响识别判据分两类

1) 单一影响程度识别：反映某一类工程项目对某一环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别：+：有利影响；-：不利影响；L：显著影响；M：一般影响；S：较小影响；空格：无影响或基本无影响。

2) 综合（或累积）影响程度识别：反映某一类工程项目对各个环境要素的综合影响，或某一环境要素受所有工程行为综合影响的程度，并作为评价因子筛选的判据。其影响程度按下列符号识别：I：影响

突出；II：影响一般；III：影响较小。

(2) 环境影响识别与筛选结果

1) 施工期仅征地等工程活动对环境的影响属永久性的影响，其余均为暂时性影响，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复和降低，受施工活动影响的环境要素主要是生态环境、环境空气、水环境和声环境等。

2) 本工程运营期对环境的影响主要为对生态、声环境、振动环境、水环境等的影响，对电磁环境、固体废物等的影响相对较小，对环境空气基本无影响。

3) 通过对工程环境及其敏感性，以及它们之间相互影响关系的初步分析、判别和筛选，确定本工程环境影响评价的要素为：

- 生态环境
- 声环境
- 振动环境
- 电磁环境
- 水环境
- 环境空气
- 固体废物

2.5.4 主要污染源分析

(1) 噪声源

1) 施工期噪声源

本工程施工噪声源主要包括施工机械噪声、车辆运输噪声两类。

①施工机械噪声源强

②施工现场的各类机械设备包括装载机、挖掘机、推土机、混凝土搅拌机、重型吊车、旋挖钻机等，这类机械是最主要的施工噪声源。

根据以往大量现场监测数据，常用施工机械噪声源强汇于表 2-5-2 中。

表 2-5-2 主要施工机械噪声源强表

施工阶段	名称	测点与声源距离 (m)	A 声级值	平均值
土石方	推土机	10	78~96	88
	挖掘机	10	76~84	80
	装载机	10	81~84	82
	凿岩机	10	82~85	83
	载重汽车	10	75~95	85
打桩	柴油打桩	10	90~109	100
	落锤打桩	10	93~112	105
结构	空压机	10	80~98	88
	混凝土搅拌机	10	75~88	82
	发电机	10	75~88	82
	振捣器	10	70~82	76

2) 运营期噪声源

列车源强依据铁计[2010]44 号（2010 年修订稿）《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》确定。

表 2-5-3 动车组噪声源强表 单位: dBA

车速, km/h	路堤线路		桥梁线路	
	无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道
160	82.5	79.5	76.5	73.5
170	83.0	80.0	77.0	74.0
180	84.0	81.0	78.0	75.0
190	84.5	81.5	78.5	75.5
200	85.5	82.5	79.5	76.5
210	86.5	83.5	80.5	77.5
220	87.5	84.5	81.5	78.5
230	88.5	85.5	82.5	79.5
240	89.0	86.0	83.0	80.0
250	89.5	86.5	83.5	80.5
260	90.5	87.5	84.5	81.0
270	91.0	88.0	85.0	81.5
280	91.5		85.5	
290	92.0		86.0	
300	92.5		86.5	
310	93.5		87.5	
320	94.0		88.0	
330	94.5		88.5	
340	95.0		89.0	
350	95.5		89.5	

注：线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直、路堤线路；桥梁线路为 13.4m 桥面宽度、箱型梁、带 1m 高防护墙。

参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

(2) 振动源

1) 施工期振动源

本工程施工期振动主要来源于各种施工机械、重型运输车辆和桩

基施工产生的振动。根据本工程的施工特点，产生振动的施工机械和设备包括挖掘机、推土机、重型运输车、压路机、钻孔-灌浆机、空压机、风镐和打桩机等，各类施工机械振动源强见表 2-5-4。

表 2-5-4 施工机械振动源强参考振级

序号	施工设备名称	参考振级 (VLzmax, dB)
		距振源 10m 处
1	推土机	79
2	挖掘机	78
3	混凝土搅拌车	74
4	空压机	81
5	运输车	75
6	钻孔机-灌浆机 (含冲击锤)	83
7	压路机	82
8	柴油打桩机	98
9	振动打桩锤	93

2) 运营期振动源

依据铁计[2010]44 号 (2010 年修订稿)《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》，工程后 30m 处动车组振动源强见表 2-5-5。

表 2-5-5 动车组振动源强 单位: dB

车速, km/h	路堤线路		桥梁线路	
	无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道
160	70.0	76.0	66.0	67.5
170	70.5	76.5	66.5	68.0
180	71.0	77.0	67.0	69.0
190	71.5	77.5	67.5	69.5
200	72.0	78.0	68.0	70.5
210	72.5	78.5	68.5	71.5
220	73.0	79.0	69.0	72.5
230	73.5	79.5	69.5	73.5
240	74.0	80.0	70.0	74.0
250	74.5	80.5	70.5	74.5
260	75.0	81.0	71.0	75.0
270	75.5	81.5	71.5	75.5
280	76.0		72.0	
290	76.5		72.5	
300	77.0		73.0	
310	77.5		73.5	
320	78.0		74.0	
330	78.5		74.5	
340	79.0		75.0	
350	79.5		75.5	

注：线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直、路堤线路；桥梁线路为 13.4m 桥面宽度、箱型梁。

地质条件：冲积层。

轴重：16t。

参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处。

(3) 水污染源

1) 施工期水污染源

施工期污水主要来源于施工人员生活污水、施工机械车辆冲洗水和桥梁施工排水。

施工人员生活污水排放量较少，主要以洗涤污水和食堂清洗污水为主。生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等。施工生活污水水质为 COD_{Cr} : 200~300mg/L, 动植物油: 50mg/L、SS: 80~100mg/L。

施工机械冲洗污水泥沙含量较高，排水水质为 COD_{Cr} : 50~80mg/L, 石油类: 1.0~2.0mg/L、SS: 150~200mg/L。

桥梁施工污水主要来源于下部结构施工，在明挖基础或钻孔桩基础施工中，浮土和钻孔出碴含水率高，直排水体，将使水体悬浮物增高。

2) 运营期

本线工程共设呼和浩特东 1 个给水站，为既有给水站，采用接引地方市政自来水。新建生活供水站共 4 处，分别为怀安站、兴和北站、乌兰察布站、卓资东站，其中卓资东站采用自建水源，其余各站所均采用接引地方市政自来水。新建生活供水点 7 处，分别为大尖山隧道进、出口守护点，梁山隧道进、出口守护点及区间牵引变电所（线路里程 CK104、CK217+700、CK279+750）。

设计全线新增排放 SS 为 23.03t/a, COD_{Cr} 为 43.22t/a, BOD_5 为 23.04t/a, $\text{NH}_3\text{-N}$ 为 2.70t/a。

本线各站、所新增污水量、处理工艺及排放去向见表 2-5-6。

表 2-5-6

各站、所新增排水量及排放去向表

单位: m³/d

序号	车站	新增总用水量				消防用水	污水排放量			污水性质	设计污水排放去向	设计处理工艺	排放执行标准	受纳水体管理目标
		生活	生产	绿化及其他	总计		既有	新增	总量					
1	怀安站	4.86	0	9.34	14.20	216	0	3.11	3.11	生活污水	市政管网,最终入污水处理厂	化粪池、隔油池	《污水综合排放标准》三级标准	/
2	兴和北站	32.22	0	17.18	49.40	180	0	14.43	14.43	生活污水	市政管网,最终入污水处理厂	化粪池、隔油池	《污水综合排放标准》三级标准	/
3	乌兰察布站	44.10	0	41.00	85.10	216	0	20.29	20.29	生活污水	市政管网,最终入污水处理厂	化粪池、隔油池	《污水综合排放标准》三级标准	/
4	卓资东站	30.06	0	56.44	86.50	180	0	19.9	19.9	生活污水	首先用于站区绿化,剩余排入大黑河	化粪池、隔油池、厌氧滤罐	《污水综合排放标准》一级标准	III类
5	呼和浩特东站	37.80	0	1334.30	1372.10	/	500	220.63	720.63	高浓度粪便污水、生活污水	市政管网,最终入污水处理厂	高效厌氧池、化粪池、隔油池	《污水综合排放标准》三级标准	/
6	动车运用所 (包含综合维修工区)	71.46	40	854.14	965.60	/	0	299.44	299.44	高浓度粪便污水、生活污水、列车冲洗废水	市政管网,最终入污水处理厂	高效厌氧池、化粪池、隔油池	《污水综合排放标准》三级标准	/
合计		220.5	40	2312.4	2573.3	792	500	577.8	1077.8		/	/	/	/

2.5.5 电磁污染源

本工程采用电力牵引，电力机车运行时因受电弓和接触网滑动接触会产生脉冲型电磁污染，对沿线居民收看电视产生不利影响。此外，牵引变电所产生的工频电磁场，GSM-R 基站产生的电磁辐射，也会引起附近居民对电磁影响的担忧。

2.5.6 大气污染源分析

(1) 施工期大气污染源

施工期环境空气污染源主要有土石方施工中产生的粉尘，车辆行驶中的扬尘，各类施工机械所排放的尾气等对环境空气的影响。施工扬尘主要产生于土石方施工场地和运输车辆所经道路，当持续干燥、路况较差且车辆通过时，在行车道两侧扬尘的 TSP 浓度短期内可达 $8\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，在施工现场所用的大中型设备主要以柴油、汽油为动力，施工机械将排放 NO_2 、 SO_2 、烟尘等空气污染物。施工人员进驻施工现场后，施工营地食堂一般使用煤作燃料，燃烧时产生烟尘、 NO_2 、 SO_2 等空气污染物。

(2) 运营期大气污染物

本次工程机车牵引类型为电力机车牵引，没有机车废气排放。本工程共设怀安、兴和北、乌兰察布、卓资东、呼和浩特东 5 个车站，车站距县市距离较远，周边无市政热网，怀安、兴和北、乌兰察布 3 个新建车站选择满足当地环保要求的燃煤锅炉集中供热。

本工程引入呼和浩特东为集包第二双线的在建站，呼和浩特客车整备所也包含在集包第二双线工程范围内，周边无市政热网，本工程引入后将在建呼和浩特客车整备所改建为动车运用所，并新建呼和浩特东综合维修工区。在建呼和浩特东和呼和浩特东客车整备所各设置 2 台 $6\text{t}/\text{h}$ 燃气锅炉，鉴于既有呼和浩特东及客车整备所在建

锅炉仅能满足本工程站房以及动车运用所供暖要求，本次在新建呼和浩特东站综合维修工区增设 1 台 1t/h 燃气锅炉；本工程与集包第二双线在卓资东采用并站分场形式设置，集包第二双线工程在卓资东设置 1 台 0.21MW、1 台 1.4MW 燃煤锅炉，经核算能够满足本工程需要，故本工程在该站不新增锅炉。

本工程全线共新增燃煤锅炉 17 台，分别为：0.21MW 的燃煤锅炉 9 台，0.35MW 燃煤锅炉设置 2 台，0.7MW 燃煤锅炉设置 6 台，0.7MW 燃煤锅炉均采用湿式旋风除尘器除尘，新增 1 台 1t/h 燃气锅炉；在建锅炉 6 台，分别为：6t/h 燃气锅炉 4 台，0.21MW 燃煤锅炉 1 台，1.4MW 燃煤锅炉 1 台（配置多管除尘器）。新增锅炉概况及污染物排放量详见表 2-5-7。

表2-5-7 新增锅炉概况及污染物排放情况表

序号	站名	锅炉负荷(MW)	除尘设备	台位	耗煤/耗气量	污染物排放浓度 (mg/m ³)		
						SO ₂	烟尘	NO _x
1	怀安站	0.21	无	1	75.6t/a	646.97	1199.48	/
		0.7	湿式旋风除尘器	2	270 t/a	258.79	59.97	/
2	兴和北站	0.35	无	2	135 t/a	646.97	1199.48	/
		0.7	湿式旋风除尘器	1	270 t/a	258.79	59.97	/
3	乌兰察布站	0.21	无	1	75.6 t/a	646.97	1199.48	/
		0.7	湿式旋风除尘器	3	270 t/a	258.79	59.97	/
4	呼和浩特东站综合维修工区	1t/h	无	1	540000 Nm ³ /a	0.79	8.18	106
5	区间	0.21	无	7	75.6 t/a	646.97	1199.48	/

根据设计资料，本线新增 0.21MW 锅炉烟囱设计高度约 18m，0.35MW 锅炉烟囱设计高度不低于 20m，0.7MW 锅炉烟囱设计高度不低于 25m；锅炉主要设于车站站房，其中，区间 7 台容量为 0.21MW 的热水采暖锅炉设置于区间桥隧守护点、牵引变电所和 AT 所。

2.5.7 固体废物

(1) 施工期固体废物

施工固体废物主要为施工单位驻地产生的生活垃圾和工地施工产生的建筑垃圾。

(2) 运营期固体废物

本工程固体废物主要来自车站及其他办公、生活场所，以及旅客候车产生的生活垃圾。

2.5.8 影响生态环境的工程活动简述

(1) 工程占地的影响

本工程征用土地主要为农业用地、林地、草地、建筑用地和荒地等未利用地等，工程征地改变了土地原有的生态功能，使地表植被和沿线的耕地、草场资源遭受损失；原有的自然生态环境或农牧业生态环境改变为以铁路线路、站场为主的人工生态环境，使部分农牧民失去赖以生存的土地，对完全依靠农牧业收入的人口产生直接影响。

本项目大型临时工程在施工期改变原有的土地功能，使其转变为人工居住或施工工作环境，由于场地硬化等原因，造成了原有土壤结构、营养成分的破坏，对农牧业生产造成一定影响。

(2) 土石方工程的影响

本工程土石方量较大，工程除就近移挖作填外，工程尚需大量取土，取土场开挖后，由于表土裸露、松散，如不采取相应的防护措施，易产生水土流失。同时对于运距较远，不便移挖作填处，设置弃土场、隧道弃碴设置弃碴场，这些弃土、弃碴堆体松散、表面裸露，如不合理处置，将形成坍塌、滑坡等现象，在水和重力等因素影响下，弃碴体还可能产生泥石流等灾害。

(3) 拆迁工程的影响

本工程共拆迁房屋 $28.71 \times 10^4 \text{m}^2$ ，将给被拆迁居民的生活、生产带来短期的不便，若补偿安置措施不到位，将可能形成社会不稳定因素。

(4) 路基工程的影响

施工期路堤填筑、路堑开挖等工程活动，致使地表植被破坏、地表扰动易诱发水土流失。

(5) 桥梁工程的影响

全线有特大、大中桥 117 座，133560.0 延长米，占线路总长的 46.7%。其中主要跨河有清水河特大桥（劣 V 类水体）、洋河特大桥（劣 V 类水体）、西洋河特大桥（III 类水体）、大黑河 1、2、3 号大桥（III 类水体）、大黑河 4 号特大桥（劣 V 类水体）。桥涵工程可能压缩河道过水断面，破坏部分农田灌溉系统，如不采取措施，可能对沿线河道、沟渠行洪、农灌等造成一定影响。另外桥梁基础施工基坑出土，若不及时进行清理防护将造成水土流失，部分桥梁跨越河流并设置水中墩，这部分桥梁施工将会对水体产生影响。

(6) 隧道工程的影响

隧道弃碴将占用土地，改变土地的使用功能、破坏地表植被，处置不当将会产生较严重的水土流失；隧道施工废水若不进行处理排放，会淤塞沟渠，污染农田。

(7) 站场、路基工程的影响

路基站场施工对环境的影响主要表现为占地、破坏植被、造成水土流失等。

(8) 临时工程的影响

取、弃土碴场、施工场地平整、施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露、地表扰动、局部地貌改变、原稳定体失衡，易产生水土流失。

(9) 对社会、经济、文化环境的影响

本项目建成后，可与规划京张城际铁路一起构成蒙西地区进京快速客运铁路，届时呼和浩特、鄂尔多斯至北京间全程旅行时间有望缩短到 2~3h 左右，对于加强内蒙古“呼包鄂经济圈”与北京的经济联系，加快融入北京两小时经济圈，满足区域间客流运输具有重要意义。

2.6 工程选线合理性分析及方案比选

2.6.1 工程建设与铁路网规划的相容性分析

在全国快速客运网中，本项目将成为蒙西以及宁夏至北京及环渤海地区最重要的客运通道组成部分。随着徐兰客专、兰新第二双线、太中银铁路的建成，我国西北地区与东部地区快速铁路通道已逐渐形成，但作为内蒙古自治区首府的呼和浩特市尚缺乏一条至北京的快速铁路。近年来，内蒙古自治区经济快速发展，已连续多年 GDP 增长保持全国领先地位，对外旅客交流相应快速增长，近年内蒙古铁路旅客发送量增长 7% 以上，既有铁路已不能满足客流增长的需要。呼和浩特至北京航空距离约 400km，但既有铁路运距为 659km，运行时间为 10.5h，平均旅行速度不到 63km/h，高速公路里程只有 520km，旅行时间为 6.5h，铁路市场竞争力低下，且舒适度不高，不适应旅客对现代交通运输质量的要求。呼和浩特邻近环渤海地区，在时空上有与首都北京地区交流的强烈要求；预测本项目近期张呼通道中旅客列车对数将达近 100 对/日，迫切需要一条较大能力的快速客运铁路；在张呼之间建设快速客运通道，与京张城际一起形成一条蒙西至北京的快速铁路，呼和浩特至北京间旅行时间最短可达 2~2.5h，对加强蒙西地区与环渤海地区的联系有重要意义，进一步延伸至银川和兰州，可形成联系西北和华北的又一条快速铁路通道，对强化我国北部快速客运网络，加强快速铁路网对省会城市的覆盖有重要意义。因此，本工程建设完全符合《中

长期铁路网规划（2008年调整）》和《铁路“十一五”规划》的思路和要求。

2.6.2 工程建设与城市规划相容性分析

2.6.2.1 工程建设与呼和浩特市城市总体规划的相容性分析

呼和浩特市为内蒙古自治区首府和政治、经济、文化中心，国家历史文化名城，我国北方沿边重要的开放型中心城市。根据《呼和浩特市城市总体规划》（2009-2020），城市职能定位为商业金融中心、教育科研中心、交通物流枢纽、生态宜居城市、旅游服务基地。城市未来空间发展主要方向为：北控、东优、南拓、西联。集中成片，规模发展，沿着主要区间交通干道和市域对外交通干道形成“一轴三区”的城镇空间分布格局，打造三个层次的城镇圈：即中心城区规划建设用地为城市核心区、中心城区规划建设用地与三环路之间为组团式发展区、三环路以外为卫星城区。市域城镇体系规划范围为呼和浩特市域行政区，总面积为 17224 平方公里，城市规划区总面积为 2176.7 平方公里。预测 2020 年全市总人口 340 万人左右，其中城镇人口 288.4 万人，城镇化水平 82.4%。中心城区人口 258 万人。中心城区用地规模达到 299.8 平方公里。

在线路选线过程中，设计单位认真研究了呼和浩特市相关规划，并与地方部门接洽，交换意见并合理采纳。推荐方案利用既有京包线线位接入在建呼和浩特市东站，期间所经区域主要为交通用地，线路两侧主要为商业金融业用地、旗县发展用地及生态防护绿地，但有部分为规划居住用地。

本工程有效的连接了在建呼和浩特东铁路客运中心，更好的承接了城区人口疏散、部分公共服务和交通功能，全面提升了城市综合运输能力和服务水平，有利于城市总体规划目标的实现。线路利用既有京包线线位行进，避免了征地拆迁对居民生活的影响，两侧用地类型主要为交通用地及商业金融业用地，有部分规划居住用地，运营期列车在驶入市区段后会降低车速，同时再辅以相应的降噪措施后，基本不会对城市人居环境产生影响。工程符合呼和浩特市城市总体规划的规划目标及要求。

2.6.2.2 工程建设与乌兰察布市城市总体规划的相容性分析

乌兰察布市全市辖 1 区、代管 1 市、4 旗、5 县，共 11 个旗县市区，总人口 272.87 万，总面积 5.5 万平方公里，属呼包银经济区和京津唐经济带的结合部，区位优势。乌兰察布市交通发达、便利。京包、集二、集通、丰准四条铁路贯穿全市。集张高速铁路正在紧张建设当中。全市通车总里程近 7000 公里，形成了以城区为中心，以 110 国道、208 国道和京藏高速、呼满大通道为主干的公路交通网络。乌兰察布市是国务院批准的对外开放城市，是自治区东进西出的“桥头堡”、北开南联的交汇点，是连接东北、华北、西北三大经济区的交通枢纽，也是中国通往蒙古、俄罗斯和东欧的重要国际通道。

在选线过程中，收集、认真研究了乌兰察布市相关规划。为稳定线路方案，设计单位就线路方案与乌兰察布市人民政府部门深入交换了意见，根据“乌政函发[2010]24号”，乌兰察布市极力要求沿京藏高速南侧选线，并同意在京藏高速南侧、达尔登大道与友谊大道之间设站。

本工程线路规划区南部规划工业用地及公共绿地，未穿越规划的居住用地，与既有京藏高速公路共用通道可以缓解铁路对城市的分割，减轻了铁路运营对城市噪声等环境的影响与干扰；站址选择位于乌兰察布市中心城区和内蒙古自治区批准的察哈尔经济开发区中间，目前站址南北两侧建成或已审批了大量项目，已形成了城市的中心建成区。正在实施的《乌兰察布市总体规划》(2004-2020)确定发展方向是向南、向东发展，正在编制的新一轮发展规划确定发展方向是南北相接，因此选择该站址既符合乌兰察布市中心城区现状的实际需要，又符合未来发展的需要。

本工程选线及站位设置符合乌兰察布市总体规划要求。

2.6.2.3 工程建设与兴和县城市总体规划的相容性分析

兴和县位于内蒙古自治区乌兰察布市东南部。地处乌兰察布、大同、张家口三市三角中心腹地，具有“两圈两带”（环渤海经济圈、北京 2 小时经济圈，中部向西部的过渡带、中原向草原的过渡带）的复合优势。东以大青山、阿贵山为分水岭，与河北省尚义县相邻；南以长城、大南山为界，与河北省怀安县，山西省天镇县，阳高县交界；西与丰镇市，察右前旗接壤；北与察右后旗、商都县毗连。兴和县城关镇现有人口 8 万人，2020 年末规划全县总人口达 35 万人，中心镇总人口达 16 万人。

根据“兴政字 2010 第 33 号”，兴和县政府要求线路应由河北省怀安县与 110 国道平行进入兴和县境内，到兴和县城关镇后，从新旧区中间绿地以桥梁形式高架通过城区，在兴和县北环路北设站。设计中也多次与地方主管部门协商，并结合快速铁路顺直的特点确定车站选址方案，更好的服务于地方百姓出行。

线路方案（兴和北设站）距离现状城市中心约 4.7km，位于规划新区与旧区之间，属城市发展中心区，与城市建成区交通便利，既便于吸引既有客流，又能兼顾未来客流发展，便于城市配套设施的衔接和旅客出行，站位符合地方规划。

2.6.2.4 工程建设与卓资山镇城市总体规划的相容性分析

卓资县位于内蒙古自治区中部的乌兰察布市境内，全县周边与呼和浩特市及其它 8 个旗县市相毗邻。京包铁路和 110 国道新旧线以及京藏高速公路东西穿越境内九个乡镇，科（科布尔）左（左云）、集（集宁）凉（凉城）公路纵贯南北，地理位置优越，交通十分便利。县政府所在地卓资山镇。

根据“卓政发（2010）43 号”，卓资县政府同意本工程引入集包第二双线在建卓资东设站方案。

推荐方案沿在建集包第二双线通道进入卓资山镇内，可以缓解铁路对城市的分割及减少土地占用。在建集包第二双线工程已经将卓资镇内新建车站位置确定，本工程引入在建卓资东车站，将会在其原有设计规模基础上扩建，不存在新建站址问题，车站设计对地方规划影响不大。

2.6.2.5 工程建设与张家口市城市总体规划的相容性分析

根据《张家口市城市总体规划》（2000-2020），张家口市为冀西北地区的中心城市，连接京津、沟通晋蒙的交通枢纽。城市采取“一中心二组团”组团式布局结构。“一中心”即市中心区，“二组团”即宣化城区组团和下花园城区组团，市中心区与组团之间通过高速公路和快速路相连接。确定城市用地发展方向为：市中心区以向南发展为主，适当向东、西山坡拓展，远期跨京包铁路向南发展；宣化城区以向东发展为主，远期向东北方向发展；下花园城区向北发展，远期向北、东方

向发展。到 2020 年，城市人口规模为 110.4 万人，城市建设用地规模控制在 112.7 平方公里。

从线路走向看，线路由既有张家口南站西侧引出，沿既有京包线跨越清水河，在阎家屯南侧与既有京包线分离转向西行进，线路穿越地带主要为铁路用地和规划绿地。

既有张家口南站为规划京张城际铁路的客运站，本工程由该站引出，不存在新建站址问题，同时，与京张城际铁路并站将形成一条蒙西至北京的快速铁路通道。推荐方案与既有京包铁路公用通道行进于张家口市城区范围内，减少了工程占地，两侧用地类型主要为交通用地和城市生态绿地，与部分规划居住用地相临，运营期列车在该区段车速较低，再辅以相应的降噪措施后，基本不会对城市人居环境产生影响。工程符合城市总体规划要求。

2.6.3 环境敏感区绕避情况

通过对线路两侧 8~12km 范围内的环境敏感区进行调查，受地形、地质条件、线路走向、城市发展规划、沿线军事区、矿产采空区及敏感区分布情况等社会自然条件和技术标准限制，线路拟穿越环境敏感目标有省级自然保护区 1 处，省级文物保护单位 3 处，省级饮用水源保护区 2 处，市级饮用水水源保护区 3 处。

表 2-7-1 沿线环境敏感目标表

序号	行政区划		敏感目标名称	级别	与线路关系	主管部门
1	河北省	张家口市	吉家房饮用水水源保护区	省级	线路在 CK0+000~CK1+850 段以桥梁形式穿越其二级保护区及准保护区，其中穿越二级保护区 1.4km，穿越准保护区 0.45km，与一级保护区的最近距离为 1.3km	河北省人民政府
2		张家口市	腰站堡饮用水水源保护区	省级	线路在 CK4+050~CK14+250 段以路基和桥梁形式穿越其二级保护区及准保护区，其中桥梁穿越二级保护区 2.55km，准保护区 7.1km，路基穿越准保护区 0.55km，与一级保护区的最近距离为 1.47km	河北省人民政府
3		怀安县	明长城遗址	省级	线路在 CK63+515 及 CK69+080 两处以隧道形式下穿该遗址，隧道洞顶覆土厚度分别为 51m 和 109m	河北省文物局

序号	行政区划	敏感目标名称	级别	与线路关系	主管部门
4	察右前旗	黄旗海湿地自然保护区	省级	线路在 CK146+300~CK148+600 段以桥梁形式穿越保护区实验区，距离北部缓冲区、核心区最近距离分别为 3.5km 和 4.5km，距离南部核心区和缓冲区最近距离分别为 6.5km 和 8.5km	内蒙古自治区林业厅
5	卓资县	秦长城遗址	省级	线路在 CK235+085 处以隧道形式下穿该遗址，隧道洞顶覆土厚度为 20m	内蒙古自治区文物局
6	察右前旗	集宁路古城遗址	省级	线路在 CK137+370-CK143+385 以桥梁、路基形式穿越其建设控制地带，与其保护范围最近距离约 280m	内蒙古自治区文物局
7	卓资县	卢家湾饮用水水源保护区	市级	线路在 CK210+510~CK212+710 段以隧道、桥梁和路基形式穿越二级保护区，其中隧道穿越二级保护区 1.15km，桥梁穿越二级保护区 0.89km，与一级保护区的最近距离为 80m	乌兰察布市环保局
8	呼和浩特市	红吉水库饮用水水源保护区	市级	线路在 CK259+350~CK268+720 段以桥梁、隧道和路基形式穿越其二级保护区，其中桥梁穿越二级保护区 6.24km，隧道 0.68km 及路基 2.45km，与一级保护区的最近距离为 4.03km	呼和浩特市环保局、呼和浩特市水务局
9	呼和浩特市	呼和浩特市地下饮用水水源保护区	市级	线路在 CK268+720~CK279+350 段以路基、隧道和桥梁形式穿越其二级保护区，其中路基穿越其二级保护区 10.08km、隧道穿越 0.68km，桥梁跨越 0.55km	呼和浩特市环保局、呼和浩特市水务局

综上所述，项目建设符合国家中长期铁路网规划，符合沿线所经地区的城市发展规划，属于《产业结构调整指导目录》（2005 年本）鼓励类“铁路”基础设施建设项目，符合国家产业政策，选线尽可能绕避了沿线生态敏感区，线路方案环境合理。

2.6.4 怀安站位方案比较

怀安县地处河北省西北部，隶属于河北省张家口市，处于晋、冀、蒙三省（区）交界处，区位优势，交通便利，是山西、内蒙古及中西部地区通往东部沿海地区的主要通道。受怀安县城市规划控制，怀安县站址的选择，设计单位研究了环城南路设站方案、电厂北侧设站方案、靠近生活区设站方案三个比选方案。

(1) 环城路南设站方案（方案 I 红线）：线路自比较起点引出至第九屯间走向与电厂北侧设站方案一致，经第十屯以北依次跨越南洋

河、西洋河、既有京包铁路，于县城北环城路以南设怀安站，车站部分高架，出站后西行经沙家屯接入电厂北侧设站方案至比较终点。新建线路 21.900km，桥梁总长 15.692km，桥梁占线路比重为 71.65%，估算投资 227653 万元。

该方案地质条件较好，车站距居民区较近，方便乘降，与城市规划干扰较小，车站为高架站，该方案仅涉及一处拆迁，为联合石化战略储备油库油罐 4 个（铁路线路中心距油罐 150m）。

(2) 电厂北侧设站方案(方案 II 粉线): 线路于刘家窑南侧先后跨过山洋河、既有京包铁路后，经怀安电厂北侧上跨县城环城路，南绕在建昕大洋公司，于园子沟以南设怀安站，出站后继续向西至比较终点。新建线路 21.887km，桥梁总长 13.386km，桥梁占线路比重为 61.16%，估算投资 237188 万元。

该方案地质条件较好，站内填挖适中，车站全部设在路基上，站场工程最小，但该方案线路穿越城市规划居住用地，对城市规划干扰较大，同时还需拆迁洋河陵园、110KV 变电站仓库、昕大洋科技股份有限公司、怀安县战略储备粮库、宏远建材厂、阮家窑小学等诸多单位，拆迁难度较大。

(3) 靠近生活区设站方案(方案 III 蓝线): 线路由比较起点引出后经第六屯北侧向西上跨山洋河，走行于南环城路北靠近生活区设怀安站，受地形限制，该站部分为高架，出站后西行至比较终点。新建线路 21.910km，桥梁总长 11.744km，桥梁占线路比重为 53.60%，估算投资 250269 万元。

该方案地形起伏较大，地形条件较差，车站位于生活区，方便乘降，但站内填挖较大，站位部分位于桥上，且车站两端坡度较大，存在一定的安全隐患，同时该方案线路从园子沟新村正中穿过，园子沟

新村为当地新建大型居民聚集区，需对整座村庄进行再次拆迁重建，与当地城市规划不符，而且拆迁、重建面积将达到几十万平方米。

表 2-5-5 怀安站方案比较表

方案类别		环城南路设站方案 (方案 I)	电厂北侧设站方案 (方案 II)	靠近生活区设站方 案 (方案 III)	优缺点对比分析
对城市规划的影响		该方案不穿越怀安县规划城区, 无分割城市影响, 设站位置离城区较近, 利于居民出行, 符合怀安县成好似发展规划	该方案穿越怀安县规划居住用地, 不符合怀安县城发展规	该方案对怀安县城发展规划影响同方案 II	推荐方案 I
生态环境影响	占地情况	占地约 68.1 hm ² , 主要为耕地、建筑用地	占地约 81.4 hm ² 主要为耕地、建筑用地	占地约 82.5 hm ² 主要为耕地、建筑用地	推荐方案 I
	土石方情况	路基土石方共计约 256.9×10 ⁴ m ³	路基土石方共计约 318.39×10 ⁴ m ³	路基土石方共计约 605.92×10 ⁴ m ³	推荐方案 I
受影响人口情况		受铁路影响约 200 户, 工程降噪防护措施投资约 1547.72 万元	受铁路影响约 375 户, 工程降噪防护措施投资约 2158.15 万元	受铁路影响约 420 户, 工程降噪防护措施投资约 2416.22 万元	推荐方案 I
社会影响		该方案仅涉及一处拆迁, 为联合石化战略储备油库油罐 4 个, 拆迁费用约 1400 万元	该方案需拆迁洋河陵园、110KV 变电站仓库、昕大洋科技股份有限公司、怀安县战略储备粮库、宏远建材厂、阮家窑小学等诸多单位, 拆迁费用约 32530 万元	该方案线路从园子沟新村正中穿过, 园子沟新村为当地新建大型居民聚集区, 需对整座村庄进行再次拆迁重建, 拆迁费用约 37614 万元	推荐方案 I

电厂北侧站位方案和靠近生活区方案规模适中, 车站工程较小, 但拆迁工程巨大, 而且均穿越城市规划居住用地, 与怀安县城规划不符。环城路南方案虽车站需高架, 但拆迁工程较少, 同地方规划结合较好, 地方政府明确表示同意环城路南站位方案。

因此, 综合考虑, 环评推荐环城南路设站方案, 与主体设计一致。

2.6.6 绕避集宁路古城方案比较

集宁路古城遗址, 金、元, 位于察右前旗巴音塔拉乡土城子村, 古城东、北墙保存较好, 宽 5-6m, 残高 0.5-2.5m; 西、南墙破坏严重, 已模糊不清。

设计单位研究了穿越其建设控制地带的跨张集线方案和绕避的跨张集线方案两个个比选方案。

(1) 不跨张集线方案 (方案 I 红线): 线路自比较起点出发后向西行径, 经西营村后于二台沟村东侧连续跨越国道 110 及京藏高速

公路后，线路继续向西行径至土城子村，线路距村南侧 200m、张集线北侧 70m，后线路折向西北于印西梁北侧沿京藏高速公路南侧并行向西走行，跨越头道沟河、霸王河后，至比较终点。新建线路 38.500km，桥梁总长 24.246km，隧道总长 6.92km，桥隧比 80.95%，估算投资 380148 万元。

(2) 跨张集线方案（方案 II 粉线）：线路自比较起点出发后，折向西南，于八大顷村西侧先后跨越国道 110、京藏高速公路，行至二伦村后，沿京藏高速公路南侧西行，至大头营村东侧跨越张集线后，距土城子村集宁路古城遗址 2 公里向西行径，经刘家村北侧折向西北再次跨越张集线后于田家梁西侧跨越头道河，线路继续向西北前行经大西房村后跨越霸王河，经八大红村北侧后至比较终点。新建线路 38.714km，桥梁总长 23.936km，隧道总长 7.266km，桥隧比 80.60%，估算投资 381061 万元。

表 2-6-6 绕避集宁路古城方案比较表

方案		不跨张集线方案（方案 I）	跨张集线方案（方案 II）	优缺点对比分析
类别	对古城遗址的影响	该方案线路在CK137+370-CK143+385以桥梁、路基形式穿越其建设控制地带，与其保护范围最近距离约280m	该方案线路绕避其保护范围和建设控制地带，与其建设控制地带最近距离约 685m	推荐方案 II
生态环境影响	占地情况	占地约 75.87 hm ² ，主要为耕地和荒地	占地约 77 hm ² ，主要为耕地和荒地	推荐方案 I
	土石方情况	路基土石方共计约 92.02 × 10 ⁴ m ³ ，隧道挖方约 149.5 × 10 ⁴ m ³ ，合计约 241.52 × 10 ⁴ m ³	路基土石方共计约 94.25 × 10 ⁴ m ³ ，隧道挖方约 156.9 × 10 ⁴ m ³ ，合计约 251.15 × 10 ⁴ m ³	推荐方案 I
受影响人口情况		受铁路影响约 140 户，工程降噪防护措施投资约 917 万元	受铁路影响约 485 户，工程降噪防护措施投资约 2626.31 万元	推荐方案 I
社会影响		该方案拆迁面积约 2.1hm ² ，拆迁费用约 3150 万元，主要为居民住房，与丹拉高速公路并行，减少对土地的分割	该方案拆迁面积约 2.65hm ² ，拆迁费用约 3975 万元，主要为居民住房	推荐方案 I

II 方案虽然绕避了集宁路古城的保护范围和建设控制地带，但其占地和拆迁面积均大于 I 方案，沿线受影响的村庄也明显多于 I 方案，II 方案两次跨越张集线从施工技术角度分析难度大、施工期长而且在施工期可能会对张集线的正常运营构成很大的安全隐患，并且与 II 方案相比，I 方案的投资更省。I 方案虽然距离集宁路古城的保护范围

较近，但与丹拉高速公路共用通道减少了对土地的分割，并且内蒙古文物局以《内蒙古自治区文物局关于蒙冀铁路有限责任公司张呼快速铁路建设工程穿越集宁路古城遗址保护范围文物调查意见的批复》内文物发（2010）137号同意本工程穿越集宁路古城的建设控制地带。

因此，综合考虑，环评推荐不跨张集线方案，与主体设计一致。

3 工程沿线环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

新建张家口至呼和浩特铁路由东向西分别经过洋河河谷区、怀安-乌兰察布低中山丘陵区、黄旗海湖积盆地区、卓资一带低中山区、大青山山前倾斜平原等四类五大地貌单元，各单元特征分述如下：

(1) 冲积平原区洋河、西洋河河谷区：张家口至大尖山隧道进口，线路位于洋河、西洋河两岸阶地及河道。地形相对较平坦，起伏不大，地表多为农田、村落，海拔高程一般为 500~1200m，相对高差 50~200m。

(2) 兴和低中山丘陵区：大尖山至黄旗海以东，地形起伏相对较大，其中大尖山隧道越岭地段山势陡峻，基岩裸露，向大里程方向，地形起伏趋缓，山体多成缓丘状，并有丘间宽谷、小型山间盆地相间。

(3) 黄旗海湖积盆地区：老泉村至毛不浪，线路自黄旗海盆地东北部及北部通过，地势开阔平坦，地表多为农田，靠近黄旗海有湿地、沼泽分布，高程 1280m~1330m，相对高差小。

(4) 卓资剥蚀低中山区：乌兰察布以西至陶卜齐段，地形起伏较大，高程一般介于 1000m 至 1500m 之间，山势陡峻，线路连续穿过大脑包山、梁山、小平顶山等山体，冲沟发育，河流较多，大部分地段基岩出露，植被发育程度一般。

(5) 大青山山前冲积倾斜平原区：陶卜齐至呼和浩特段线路位于平原区，地形平坦开阔，多见宽浅的沟谷及漫流洪积裙。部分地段地势低洼，地下水位埋藏浅，形成沼泽。



洋河河谷区



兴和低中山丘陵区



黄旗海湖积盆地区



卓资剥蚀低中山区



大青山倾斜平原区

3.1.2 工程地质

(1) 地层岩性

沿线地层出露较全。河谷区、冲积平原区以及湖积盆地区均以第四系松散地层为主，主要有黏土、粉质黏土、粉土、砂质黄土、黏质黄土、砂类土、碎石类土等。兴和、集宁一带地中山区广泛分布上第三系红黏土及半成岩的泥岩、砂岩等，与同时期玄武岩混杂分布，部分地段有白垩系、侏罗系泥岩、砂岩、砾岩分布，成岩作用均较差。大尖山以及卓资低中山区山体陡峻，基岩裸露，主要为太古界变质岩、岩浆岩，分布麻粒岩、大理岩、花岗岩、长石石英岩、片麻岩等。

(2) 地质构造

从区域大地构造单元看，全线处于阴山东西向复杂构造带南部，中朝准地台一级构造单元的燕山沉降带及内蒙地轴两个二级构造单元之上。中生代的构造运动以燕山期构造运动表现最为强烈，多为压扭性断裂，褶皱在这一时期则表现相对较弱，伴有酸性花岗岩侵入。新生代的构造运动中，地壳运动以上升为主，构造变动不显著，发育有多条高角度正、逆断层；新生代的岩浆活动以基性喷发为特点，形成了大量玄武岩地层覆盖地区一台地，即平顶山地貌。

(3) 不良地质

项目区不良地质类型主要有危岩、落石、岩堆、泥石流沟、崩塌体、岩溶、风吹雪、采空等。

1) 泥石流

沿线泥石流沟集中发育于卓资-陶卜齐间大黑河左右岸及大尖山冲沟内，以水石流及砂和泥流为主，主要在公忽洞沟、七甲村沟、小西沟、神山洞沟、白石头沟、杜家沟等冲沟内发育。泥石流沟一般规模较小，线路主要以桥隧形式通过，桥涵设计中加大了孔径并留足净空，

以保证泥石流的排放。

2) 危岩落石、岩堆

危岩、落石主要分布于乌兰察布以西、卓资一带。乌兰察布至卓资间主要为平顶山地貌。大理岩的风化作用明显，构造节理发育，在其陡峻的边坡易形成危岩、落石。山体岩边缘盖坡度多大于 40° ，岩体节理裂隙发育，风化强烈，卸荷裂隙变形破坏明显，岩体松动破碎而呈散体状或碎块状，斜坡稳定性差。部分路段落石堆积，形成了岩堆。线路选线中，对于大部分危岩、落石分布区域采用了绕避方式。仅有部分隧道进、出口及个别段落分布有小范围的危岩、落石，需要进行清理、加固处理。

3) 岩溶

三岔口、卓资及旗下营一带大理岩区存在不同程度的岩溶现象。根据调查显示，岩溶以小规模的溶蚀为主，常见的为溶蚀坑、溶蚀槽，溶蚀洞穴大小一般在 $0.5\sim 2\text{m}$ 之间，主要沿岩层面发育，也存在沿节理面发育的现象，调查中没有发现大型的岩溶洞穴。

4) 风吹雪

兴和、乌兰察布、卓资一带最大积雪厚度可以达到 $20\sim 30\text{cm}$ 。通过对风吹雪雪害资料的分析 and 2009 年乌兰察布商都风吹雪导致铁路掩埋段的实地调查显示，风吹雪容易发生在地形相对平缓、低洼，容易积雪并能被风力汇集的地段。本项目经过可能发生风吹雪雪害的路段总长为 19010m 。

5) 采空

本线路已绕避矿区采空区，对于生活、取土等形成的小型坑洞，仅在黄土区有少量分布，对工程无影响。

(4) 特殊岩土

项目区特殊岩土主要为软土、松软土、黄土、膨胀岩等。

1) 软土

主要分布于平原区，呈透镜体状分布，其主要特点为天然含水量大于液限，孔隙比大于 1，透水性低，压缩性高等。

2) 松软土

沿线地表分布的第四系黏性土、粉土、砂质黄土等地层的表层，承载能力较低，沉降变形较大，随不同的地形地貌单元其分布的厚度变化较大。

3) 黄土

主要分布在洋河阶地及卓资至陶卜齐段，厚度一般为 3m~15m，局部可达 40m。一般具有 I 级非自重~II 级自重湿陷性，部分地段具有 III 级自重湿陷性，湿陷土层厚度 3m~20m。

4) 膨胀岩（土）

兴和至乌兰察布以西广泛分布的第三系、白垩系、侏罗系泥岩夹砂岩具有膨胀性，根据本次勘察取样试验成果，自由膨胀率为 7~81，蒙脱石含量为 7.82~83.97，阳离子交换量为 59.98~828.01，一般具弱-中等膨胀性，个别地段达到强膨胀性。

乌兰察布部分地段分布的黏性土（黄褐-棕红色）具弱-中等膨胀性。

3.1.3 地震基本烈度

根据国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001）的划分，结合本线的工程地质条件及工程设置情况，沿线地震动参数划分见表 3-1-1。

表 3-1-1

沿线地震基本烈度划分表

里程范围 (m)	地震动峰值加速度	地震基本烈度	地震动反应谱特征值
CK0+000~CK50+000	0.10g	VII	0.35s
CK50+000~CK85+000	0.10g	VII	0.40s
CK85+000~CK108+000	0.05g	VI	0.40s
CK108+000~CK130+000	0.10g	VII	0.40s

CK130+000~CK155+000	0.10g	VII	0.35s
CK155+000~CK238+000	0.10g	VII	0.40s
CK238+000~CK261+500	0.15g	VII	0.40s
CK261+500~终点	0.20g	VIII	0.35s

3.1.4 气象特征

全线属中温带亚干旱蒙东区，其气候特点是：春季干旱多风、沙尘频发；夏季短促而温热、昼热夜凉，日温差大；秋季较短；冬季漫长，寒冷而干燥；全年降水量小，且多集中在7~9月份，蒸发量大，霜冻期长。气象资料详见附表3-1-2。

表 3-1-2 气象要素表

项目 \ 地名	张家口市	万全县	怀安县	尚义县	兴和县	乌兰察布市	卓资县	呼和浩特市
历年平均气温(°C)	9.6	8.6	8.0	4.2	5.5	5.1	4.0	6.7
历年极端最高气温(°C)	39.2	38.8	40.3	33.2	36.0	35.7	35.2	38.5
历年极端最低气温(°C)	-21.4	-25.4	-26.3	-33.0	-33.8	-33.8	-38.2	-30.5
最冷月平均气温(°C)	-7.6	-9.2	-9.9	-13.8	-13.5	-12.4	-15.9	-11.6
最热月平均气温(°C)	24.7	24.1	22.5	20.0	20.0	20.4	18.3	22.6
历年平均相对湿度(%)	47.4	48.6	54	59.8	55	47	58.7	54
历年平均降水量(mm)	405.6	362.7	383.5	425.7	352.6	329.0	366.1	397.9
历年平均蒸发量(mm)	1513.8	1736.2	1035	1850.2	1971.4	2037.9	1690.6	1819.4
最大积雪深度(cm)	9	12	21	12	18	30	15	30
历年平均风速(m/s)	2.0	2.3	2.3	3.3	2.6	2.1	1.5	1.8
大风日数 (8级以上)	6.8	24.6	31.4	58	34.9	19.7	7.2	22.2
最多风向	NNW	NNE	NNW	NNW	W、NW	WSW	WNW	SSW
极大风速(m/s) 及风向	11.3 WNW	16.0 NNW	26.3 NW,N	22.0 NW	33.0 NNW	33.0 WSW	25.7 SW	18.3 W
历年雾日数	91.5	35.5	33.5	2	8.3	2.9	4.6	1.5
降水日数(日降水量 ≥0.1mm)	62	60	63	63	10	77.1	87.3	70
历年最大冻结 深度(cm)	131	201	138	197	191	191	246	156

根据沿线气象资料，结合现场地形地貌等实际情况，全线土壤最大冻结深度段落划分详见表3-1-3。

表 3-1-3 全线土壤最大冻结深度段落划分

序号	代表里程	土壤最大冻结深度(cm)	气象站
1	CK0+000m~CK24+000m	201	万全县
2	CK24+000m~CK60+000m	138	怀安县
3	CK60+000m~CK84+800m	197	尚义县
4	CK84+800m~CK124+215m	191	兴和县
5	CK124+215m~CK180+000m	191	乌兰察布市
6	CK180+000m~CK265+000m	246	卓资县
7	CK265+000m~终点	156	呼和浩特市

3.1.5 土壤情况

沿线地带性土壤主要为钙土、褐土、棕壤，详细划分则分为生草棕壤、淋溶褐土、碳酸盐褐土、淡栗钙土、淡栗钙土性土、盐化草甸土等。

生草棕壤是原有的落叶阔叶林被草灌植被和农田取代后发育而成的，在垦耕区，土层较薄，一般为 20~40cm，有机质含量多为 2.5~6.0%，全氮 0.15~0.30%，全磷为 0.10~0.25%，速效磷在 10~25ppm 之间，表土、心土质地以轻壤为主，夹砾石，底土多砾石。

淋溶褐土一般分布在村落附近或植被条件较好的地区，土层约 30~60cm。在硅质盐，花岗岩，砂岩等母质上发育的山地淋溶褐土多砂质土及砂壤土，在碳酸盐岩类和黄土母质上发育的淋溶褐土多壤质土。

淡栗钙土母质层由黄土、红土和各种基岩残积、坡积风化物形成，土壤呈碱性反应，pH 为 8.4~8.8，表层有机质含量为 10~25g/kg，全氮 0.8~1.05g/kg，全钾 16~21g/kg，速效磷 0.5~4.5mg/kg，土壤肥力较低。

盐化草甸土多分布在半干旱区，一般呈中性至碱性，pH 可达 9.0~9.5。含盐量在 1~6g/kg 之间，活性腐殖质含量低且薄，富里酸占绝对优势。

3.1.6 水文地质

(1) 地表水

沿线地表河流主要有大洋河、泉玉林河、霸王河、大黑河。大洋河向东流入的一级支流有东洋河、西洋河、南洋河等，霸王河向东汇

入黄旗海，属内陆河，其主要支流有印河。大黑河向西流入黄河，属黄河一级支流。两河平时水量不大，雨季则河水暴涨，流量受降雨的影响明显。

(2) 地下水

沿线地下水类型主要有孔隙潜水、基岩裂隙水及岩溶裂隙水三种类型。

1) 第四系松散岩类孔隙潜水：孔隙潜水主要赋存于河谷阶地、山间盆地及冲沟中，局部地段孔隙水具承压性，以大气降水及河水补给，水位变幅一般在 1~4m 之间，水量较丰富。

2) 基岩裂隙潜水主要赋存于各类基岩的风化带及构造裂隙中，一般埋深大于 20m，多数水量不大，地下水位随季节变化显著；承压水多存在于太古界变质岩中，由于构造节理裂隙发育程度不同，加之多期岩脉的侵入和断裂的切割阻隔作用，形成了部分地段和层位含水、部分地段和层位隔水的构造，形成了承压含水层。

3) 岩溶裂隙水：分布于低中山大理岩的溶岩裂隙中，主要受大气降水补给，多以下降泉形式排泄，水量大小受岩溶发育程度控制，一般埋深较深，水量贫乏。

3.1.7 动植物资源

项目区地处内蒙古高原向华北平原过渡地带，按照中国植物区系划分，项目区位于泛北极植物区-欧亚草原植物亚区-内蒙古草原地区-东内蒙古亚地区。根据《中国植物志》，项目区位于典型草原-丛生禾草典型草原地带，共有 8 个主要群系，其中大针茅群系和西北针茅群系为该区特有，广泛分布于内蒙古高原中、东部典型草原亚带，羊茅群系零散见于山地，而糙隐子草群系是北方草原区中东部放牧演替的次生类型。

按照中国植被类型分类，项目区植被类型主要为温带丛生禾草原植被和温带禾草、杂类草草原植被，均属于典型草原植被。温带丛生禾草原植被包括西北针茅草原，冷蒿、丛生小禾草草原，白莲蒿、禾草草原等；温带禾草、杂类草草原植被包括羊草、杂类草草原，羊茅、蒿类、杂类草草甸，贝加尔针茅、杂类草草原，白羊草、杂类草草原等。

项目区植物组成中，冷蒿是草原广泛多见的小半灌木，北点地梅、多裂委陵菜等为常见的种，落草 (*Koeleria cristata*) 则是恒有度很高的伴生成分。糙隐子草构成了各类典型草原群落的小禾草层片，星毛委陵菜也是常见种。森林成分中，油松作为造林树种，在燕山地区、大青山等大量种植，天然林只有残留的零星分布；侧柏一般生于山地阳坡；杜松是阴山等山地分布的阳性针叶树种。组成各种灌丛的植物种有三裂绣线菊、白莲蒿等，委陵菜、达乌里胡枝子等一般为伴生的草木或半灌木植物。

工程沿线植被大多为人工植被和次生植被。人工植被主要为耕地和人工林。耕地栽培植被主要有玉米、小麦、莜麦、马铃薯、胡麻和向日葵等；林地主要以次生林和人工林为主，其中温带针叶林树种主要有油松、杜松，温带落叶阔叶林物种主要有榆树、山杨、柳树等。此外，干涸河滩和田间路旁荒草地上一般还生长有禾本科、莎草科、菊科蒿属等植物。植被覆盖率在 30~70% 之间，主要乡土树种为山杨、侧柏、小叶锦鸡儿、柠条、胡枝子、黄刺玫、芨芨草、冷蒿、马蔺等。典型动物有沙狐、黄羊、獾、兔狲、黄鼬、草原沙晰、燕子、山雀、啄木鸟、百灵等。

3.1.8 水土流失现状

线路所经河北省张家口市辖区、万全县、怀安县和尚义县属海河

流域，为国家级永定河重点治理区和河北省水土流失重点治理区；线路所经兴和县、察哈尔右翼前旗、乌兰察布市、卓资县和呼和浩特市属黄河流域，为内蒙古自治区水土流失重点治理区。土壤侵蚀形态河北段主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻中度为主；内蒙古段风蚀与水蚀并存，侵蚀强度以中轻度为主。沿线各市县土壤侵蚀情况见表 3-1-4。

表 3-1-4 沿线各市县土壤侵蚀强度分级面积统计表 单位：km²

行政区划	总面积	轻度以上流失面积	水土流失面积					
			微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
张家口市	435.38	226.14	207.30	141.48	84.44	0.22	0	0
比例 (%)	-	51.94	47.61	32.50	19.40	0.05	0	0
尚义县	2639.18	1856.71	782.47	918.16	908.96	29.59	0	0
比例 (%)	-	70.35	29.65	34.79	34.44	1.12	0	0
万全县	1158.89	792.50	366.39	367.47	297.91	127.12	0	0
比例 (%)	-	68.38	31.62	31.71	25.71	10.97	0	0
怀安县	1685.57	888.32	797.25	495.88	332.23	60.21	0	0
比例 (%)	-	52.70	47.30	29.42	19.71	3.57	0	0
兴和县	3493.22	2962.68	530.34	1026.11	1159.43	777.13	0.01	0
比例 (%)	-	84.81	15.19	29.37	33.19	22.25	0	0
集宁市	103.79	66.86	36.93	46.92	19.35	0.02	0.39	0
比例 (%)	-	64.42	35.58	45.21	18.64	0.19	0.38	0
察哈尔右翼前旗	2732.61	1420.30	1312.30	661.76	732.33	23.24	2.97	0
比例 (%)	-	51.98	48.02	24.22	26.80	0.85	0.11	0
卓资县	3090.15	2591.81	498.33	1064.40	1318.90	208.50	0.01	0
比例 (%)	-	83.87	16.13	34.44	42.68	6.75	0	0
呼和浩特市	2083.63	686.37	1397.28	151.29	490.22	42.70	2.16	0
比例 (%)	-	32.94	67.06	7.26	23.53	2.05	0.01	0

3.2 社会环境概况

3.2.1 行政区划、面积、人口和产值

张家口市地处河北省西北部，居京、晋、蒙交界处，有“塞外山城”之称。全市总面积 $3.69 \times 10^4 \text{km}^2$ ，人口 459.7 万人，辖 4 区 13 县。

乌兰察布市是国务院批准的对外开放城市，是自治区东进西出的“桥头堡”、北开南联的交汇点，是连接东北、华北、西北三大经济区的交通枢纽，也是中国通往蒙古、俄罗斯和东欧的重要国际通道。全市总面积 $5.5 \times 10^4 \text{km}^2$ ，人口 213.2 万人，辖 1 区、1 市、4 旗、5 县。

呼和浩特市为内蒙古自治区首府，全区政治、经济、文化和商业中

心。呼和浩特，为蒙古语，汉意为“青色的城市”，即青城，也称“呼市”。全市总面积 $1.7 \times 10^4 \text{km}^2$ ，市辖 4 个区、4 县、1 旗和一个国家级开发区。

据 2008 年统计，直接吸引区土地总面积 $7.75 \times 10^4 \text{km}^2$ ，总人口 940.1 万人，GDP2471.5 亿元，人均 GDP27481 元，三次产业比 11.2:41.7:47.1。2008 年沿线地区社会经济指标见表 3-2-1。

表 3-2-1 2008 年沿线地区社会经济主要指标

指标	单位	张家口	乌兰察布	呼和浩特	合计
土地面积	10^4km^2	3.69	5.5	1.7	10.89
总人口	万人	459.7	213.2	267.2	940.1
其中：非农业	万人	147.2	77.2	105.5	329.9
人口密度	人/ km^2	835.8	38.8	157.2	1031.8
耕地面积	kha	839.2	887.3	570.4	2296.9
GDP	亿元	720.4	434.7	1316.4	2471.5
第一产业	亿元	118.9	82.3	75.2	276.4
第二产业	亿元	316.7	211.5	501.9	1030.1
第三产业	亿元	284.8	140.9	739.3	1165
人均 GDP	元	17134	20358	49606	27481

3.2.2 资源分布及开发情况

(1) 矿产资源

张家口：已发现各种矿产 71 种，其中探明储量 28 种，金、铅、锌、磷、宝石等 10 种矿产储量居河北省首位，是我国三大黄金产地之一，万全橄榄绿宝石矿是我国仅有的两处橄榄绿宝石矿之一，蔚县煤田储量大、煤质好、埋藏浅，是河北省唯一没有进行大规模开发的大型煤田。

乌兰察布：优势矿产有煤炭、晶质石墨、铜、金、萤石、石膏、膨润土、硅藻土、石灰石及等，其中煤炭主要分布在与锡林郭勒盟交界处，石墨分布在兴和县境内。

呼和浩特：主要矿产有煤、泥炭、石墨、大理石、高岭土等，其

中武川境内黄金储量居自治区前列，清水河的高岭土储量之大，品位之高属全国之冠。

（2）旅游资源

张家口：拥有“历史文化早天下、坝上夏委爽天下、崇礼滑雪名天下、军事旅游冠天下”4大旅游品牌，规划有滑雪、长城大境门、张北元中都、沽源金莲川等10大旅游区，拥有黄帝战蚩尤战场、泥石湾旧石器时代遗址、长城关隘大境门、明代建筑清远楼、塞外明珠官厅湖、坝上草原度假村、翠云山滑雪场等独特的名胜古迹和旅游景点。2008年全市完成旅客接待量540.0万人次，其中国内游客537.0万人次，实现收入29.4亿元，国外游客3.0万人次，实现创汇532.4万美元。

乌兰察布：拥有草原、森林、山川、湖泊、冰雪、火山群、文物、古迹、庙宇、民俗十大类旅游景观，代表景点有岱海旅游区、辉腾锡勒草原旅游区、九龙湾旅游区、老虎山旅游区等。2008年全市完成旅客接待量327.7万人次，其中国内游客537.0万人次，实现收入14.1亿元，国外游客2.3万人次，实现创汇875.0万美元。

呼和浩特：是一座具有鲜明民族特点和众多名胜古迹的塞外名城，境内有华贵雍容的五塔寺、金碧辉煌的席力图召、气势轩昂的“银佛寺”大召等雄伟庄严的庙宇，此外，地区自然景致尤为迷人，“寒冷高原”辉腾锡勒草原、“夏日营盘”格根塔拉草原、“召河”希拉穆仁草原，绿草如茵，湖泊点缀，“天苍苍，野茫茫”的大草原是久居闹市的人放松心情好去处。

3.2.3 工农业现状及发展

（1）工业

张家口：是我国北方早期的工业城市之一，近年来，依托自身能源优势和资源优势，已形成了能源、机械、冶金、化工、轻纺、毛皮、

皮革等支柱行业，拥有以钢铁工业为主的宣化工业区，以煤炭工业为主的下花园煤炭工业区，以铁矿开采为主的庞家堡矿区和市区南部的机械、纺织、建材工业区，沙岭子为新兴电力工业基地。

乌兰察布：依托良好的地缘和交通优势，近年来电力工业发展迅速，建成了丰镇电厂、岱海电厂、卓资电厂等大型火电企业，当地石灰石和硅石资源富集，作为自治区重点发展的重化工工业基地，引进了PVC、双氰胺、石灰氮和烧碱等开发项目，重化工产业层次进一步升级。

呼和浩特：是内蒙古重要的工业城市，也是我国重要的毛纺织工业中心之一，已初步形成了门类齐全的综合工业体系，除传统民族用品工业、轻纺工业外，制糖、卷烟、乳品、医药、化工、冶金、电力、建筑材料等工业都已具较大规模，主要企业有仕奇集团、伊利乳业、蒙牛乳业、呼和浩特市卷烟厂等，借助得天独厚的自然条件，乳业发展迅速，已成为文明遐迩的“乳都”。

(2) 农业

沿线地区农牧业比较发达，其中鄂尔多斯的“软黄金”阿尔巴斯白山羊绒、呼和浩特的奶牛养殖业、乌兰察布的马铃薯、张家口的现代化示范基地，具有鲜明的地区代表性。

2008年沿线工农业生产指标见表3-2-2。

表 3-2-2 2008年沿线工农业生产指标表

指标	单位	张家口	乌兰察布	呼和浩特	合计
1.工业增加值	亿元	279.7	14.5	330.1	624.3
原煤	10 ⁴ t	1423			1423
发电量	10 ⁸ kwh	194.9	12.7	381.3	588.9
钢铁	10 ⁴ t	586.5		663	1249.5
水泥	10 ⁴ t	234.2	33.9	328.2	596.3
2.农业总产值	亿元	165.8	156.3	133.2	455.3
粮食	10 ⁴ t	131.1	125	119.4	375.5
油料	10 ⁴ t	3.1	4.8	4.5	12.4

肉类	10 ⁴ t	24.9	21.5	8.1	54.5
奶类	10 ⁴ t	100	95.4	305	500.4

3.2.4 交通运输现状与发展

铁路：主要有京包、丰沙、大秦、呼准、集二等干线，2008 年底铁路通车里程 538km，路网密度 69.5km/10⁴km²，低于全国平均水平。

公路：主要有 G207、G208、G209、G109、G110、G112 等国道，以及等丹拉高速公路，2008 年底公路通车里程 36878km，其中等级以上路 27139km。

航空：主要有呼和浩特白塔机场，2007 年完成旅客吞吐量 184 万人次，规划有张家口民用机场。

3.3 环境质量现状

3.3.1 生态环境

新建张家口至呼和浩特快速铁路位于华北北部，工程跨越内蒙古、河北两省三市十区（旗、县）。工程处于中温带亚干旱蒙东区，全年降水量小，且多集中在 7~9 月份，蒸发量大，霜冻期长。

项目区地处内蒙古高原向华北平原过渡地带，植被类型主要为温带丛生禾草草原植被和温带禾草、杂类草草原植被，均属于典型草原植被。工程沿线植被大多为人工植被和次生植被。耕地栽培植被主要有玉米、小麦、莜麦、马铃薯、胡麻和向日葵等；林地主要以次生林和人工林为主，林相多为单层林，其中温带针叶林树种主要有油松、杜松，温带落叶阔叶林物种主要有榆树、山杨、柳树等。此外，干涸河滩和田间路旁荒草地上一般还生长有禾本科、莎草科、菊科蒿属等植物。

工程沿线以耕地、草地居多，评价范围内自然环境主要呈现农业生态系统特征，是以人类为中心、以农业生产为基础的人工生态环境，附近鲜有野生动物出现，无珍稀动物栖息地、繁殖地和迁徙地，不涉

及国家重点保护物种,铁路两侧 300m 范围内广泛分布的陆生动物多为常见科属及畜禽类,主要是小型农田动物及两栖类动物。

工程沿线经过平原区、山地区和丘陵区,生态系统以耕地生态系统、草地生态系统和城市生态系统为主,生态环境呈典型农业生态系统特征。项目区耕地为模地,优势度最高,人类开发建设活动频繁,已难觅野生珍稀、濒危动植物踪迹。对区域整体而言,沿线地形地貌、生态系统类型多样且完整,具备一定生态系统抵抗稳定性和恢复稳定性,能够维持区域生态体系的动态平衡。

线路经过区域分布有多处生态敏感区,且部分敏感区无法彻底绕避,尤其是线路穿越张家口市腰站堡和吉家坊饮用水源保护区二级保护区和准保护区、卓资县卢家湾饮用水源保护区二级保护区、呼和浩特市红吉水源保护区二级保护区、呼和浩特市拟规划的地下饮用水水源保护区二级保护区、冀蒙两省(自治区)古长城遗址和黄旗海湿地自然保护区实验区等。

3.3.2 声环境

张家口市的噪声源主要有生活噪声源、工业噪声源和交通噪声源三种。市区区域环境噪声达标面积为 29.25km²,占总面积的 87.3%;道路交通噪声超过 70 分贝的路段长度占交通干线总长度的 31.2%。

呼和浩特市和乌兰察布市交通噪声和区域环境噪声水平较好,呼和浩特市昼间 1 类区达标率为 66.7%,其他功能区达标率为 100%,夜间各类功能区均有超标现象。

3.3.3 水环境

沿线地表水主要为河流和湖泊,其中,张家口市境内,东洋河现状水质为 V 类或劣 V 类,超标物质主要为 COD_{Cr}、NH₃-N 和石油类;呼和浩特市和乌兰察布市境内,霸王河现状水质为 IV 类,岱海现状水质

为 IV 类，大黑河源头至福生庄段现状水质 III 类，大黑河福生庄至入黄河口段、小黑河和黄旗海现状水质为 V 类或劣 V 类，超标物质主要为 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和石油类。

沿线分布有多处饮用水源保护区，本工程穿越张家口市腰站堡和吉家坊饮用水源保护区二级保护区和准保护区、卓资县卢家湾饮用水源保护区二级保护区、呼和浩特市红吉水源保护区二级保护区、呼和浩特市拟规划的地下饮用水水源保护区二级保护区。

3.3.4 大气环境

张家口市全市好于或等于二级标准的天数为 280 天左右，主要污染物为 SO_2 。区间环境空气质量良好，达到或优于国家二级标准；呼和浩特市和乌兰察布市市区环境空气质量较好，除 PM_{10} 和 TSP 外基本达到《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准。

4 生态环境影响评价

4.1 概述

4.1.1 评价范围

本项目生态影响评价范围根据项目拟建区域生态系统完整性的维护和敏感生态目标的保护需要确定评价范围，具体评价范围如下：

- (1) 工程设计外侧轨道用地界向外 300m 以内区域；
- (2) 施工便道中心线两侧各 100m 以内区域；
- (3) 取弃土碴场、施工生产生活区等临时用地界外 100m 以内区域；
- (4) 过水桥涵上游 100m、下游 300m 以内河（沟）段；
- (5) 调查线路两侧 2km 范围内生态环境敏感区域。

4.1.2 生态环境影响评价因子及评价内容

拟建项目对生态环境的影响主要发生在施工期，主要体现在主体工程对土地的占用和分割，改变了土地利用性质，使评价区域植被覆盖率下降，林地面积减少，耕地利用压力增大；路基的开挖与填筑，取弃土碴场土石方工程的进行，施工便道、施工生产生活区机械的碾压等，破坏了地表植被和地形地貌，而这些变化若是路基占用部分，则是永久无法恢复的；项目施工、建设，在一定时段和区域造成土壤理化性质改变，引起水土流失；工程活动对原有生态系统的组成及结构产生影响，对评价区的动植物生长、分布、栖息和会动产生影响，使得生态系统生产力降低；对原有生态系统产生切割，引起生态系统及生境破碎化。

在运营期，项目对生态环境的影响主要表现在：形成新的

人工物理廊道，对原有景观系统产生影响，增加景观破碎性，景观系统内部相互作用复杂化；作为联通呼和浩特市、卓资县、乌兰察布市、兴和县、怀安县和张家口市的铁路通道，工程运营必定会对原有城市生态系统产生影响，改变其生态流（物流、能流、信息流等）流动，城市功能发生变化。

综上所述，本次生态环境影响评价的主要内容包括：

- （1）生态环境现状与评价；
- （2）生态环境影响预测评价；
- （3）重点工程生态环境影响评价；
- （4）生态敏感区（黄旗海湿地自然保护区）影响评价；
- （5）城市生态环境影响评价；
- （6）景观环境影响评价。

4.1.3 评价方法

根据“以点带线、点线结合”的原则，采用资料收集及野外实地考察相结合的方法，对评价范围自然环境进行现状调查。在此基础上，依据导则的规定，采用测试、分析、类比和公式计算相结合的方法，对工程环境影响因子进行预测，针对项目建设可能产生的生态环境影响提出保护措施和建议。

（1）基础资料收集

收集整理评价范围内及相关区域生物资源现状资料、土地利用和环境敏感区资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。

（2）野外实地考察

1) 植物调查样方布设

植被调查取样的目的是要通过样地的研究准确地推测评价

范围内植被的总体概况。所选取的样地具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价范围内的植被进行样方调查中，采取的原则是：

- ①尽量在拟建铁路穿越和接近铁路穿越的地方设置样地，并考虑全线路布点的均匀性；
- ②所选取的样地植被为评价范围分布比较普遍的类型；
- ③样地的设置避免对同一种植被进行重复设点，特别重要的植被内植物变化较大的情况进行增加设点；
- ④尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素；

以上原则保证了样地的布置具有随机性、代表性，调查结果中的植被中包括了绝大部分主要植被类型。

2) 植物样方调查主要内容

根据不同区段植被类型，设置不同的样方大小。样方调查的主要内容为：地形、海拔高度等环境特征；经纬度；乔木层调查物种、株数、胸径、株高和郁闭度；下木层和草被层调查物种、多度、株高和盖度。本次评价中草被层多度采用 DRUDE 的七级制多度：SOC 极多；COP3 数量很多；COP2 数量多；COP1 数量尚多；SP 数量不多而分散；SOL 数量很少而稀疏；UN 个别或单株。

3) 植物种类调查

在调查过程中，确定评价区内的植物种类、珍稀濒危植物的种类及分布状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，一般采取路线调查，在重点区域以及植被状况良好的区域实行重点调查；珍稀植物调查采取资料查询、咨询当地

林业部门和野外实地调查相结合的方式。

4) 植被生物量和生产力的测定与估算

生物量一般类型参照 Smith (1976) 和国内学者对本区域植被平均净生产力的研究结果, 并根据当地的实际情况做适当调整, 估算出评价范围内各植被类型的平均净生产力。

本次评价植物生物量及生产力数据主要来源于以下文献及报告。

生物量数据来源:

1、徐继填、陈百明、张雪芹, 中国生态系统生产力区划, 地理学报, 2001 年 7 月第 56 卷第 4 期: 401-408。

2、李高飞、任海, 中国不同气候带各类型森林的生物量和净第一性生产力, 热带地理 2004 年 12 月第 24 卷第 4 期: 306-310。

3、刘世荣、徐德应、王兵, 气候变化对中国森林生产力的影响——中国森林现实生产力的特征及地理分布格局, 林业科学研究, 1993 年 12 月第 6 卷第 6 期: 633-642。

4、刘世荣、徐德应、王兵, 气候变化对中国森林生产力的影响——中国森林第一性生产力的模拟, 林业科学研究, 1994 年 8 月第 7 卷第 4 期: 425-430。

5、方精云等, 我国森林植被的生物量和净生产量, 生态学报, 1996-16 (5): 497-508。

黄旗海湿地自然保护区生物量数据来源:

新建铁路张家口至呼和浩特快速铁路对“内蒙古黄旗海自治区级湿地自然保护区”自然资源、生态系统和主要保护对象影响评价报告, 内蒙古自治区林业监测规划院, 2010 年 7 月。

5) 陆生动物调查

主要采用现场调查，访问以及资料查询。

6) 生态质量现状评价

利用景观生态学原理对评价区生态完整性进行评价，进而对评价范围生态质量现状进行评价。

(3) 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，选取最新时相和最佳类型的卫星图像数据，以 landsat-5TM 卫星图像数据为信息源，在实地调查的基础上，采用目视解译和人机交互解译相结合的方法，编制农田分布、植被类型、土地利用现状、土壤侵蚀图，通过制图软件 ENVI 4.4 和 ArcMap 9.2 进行数据处理。

4.2 区域生态功能区划

4.2.1 工程沿线生态功能区的划定

根据现场踏勘调查，收集相关部门资料，结合本工程沿线途径各行政区划的特点，以《全国生态区划》（环境保护部、中国科学院，2008.7），参照《国家重点生态功能保护区划纲要》（2007.10）的相关内容，以及内蒙古自治区和河北省各省市目前生态功能区划的研究成果，划定本工程沿线的生态功能区。（资料来源：中国科学院生态环境研究中心，中国生态系统与生态功能区划专题数据库）本次划定以二级体系为基准，共分 4 个一级类，5 个二级类，详见表 4-2-1。

表 4-2-1

工程沿线生态功能区划特征表

编号	一级生态区	编号	二级生态区	线路长度 (km)	分布里程	主要生态问题	主导功能	地貌特征	生态保护重点	工程建设主要生态环境影响及相应保护措施
A	平原生态区	A1	洋河河谷区	68.300	CK000+000 ~ CK068+300	水资源过度开发，环境污染加剧；现有次生林保水保土功能较弱，土壤侵蚀比较严重	张家口至大尖山隧道进口段，线路位于洋河、西洋河两岸阶地及河道，地形相对较平坦，位于京津水源地水源涵养重要区范围。人类活动较活跃，应合理规划开发建设项目，以基本农田保护、涵养水源为主	农村村落	基本农田保护 涵养水源	工程建设占用土地，将会改变系统中土地利用现状，尤其是对基本农田的占用，会对沿线农业生产产生影响，有可能改变沿线农业生产状况；项目区为京津水源地水源涵养区，工程施工中产生生活污水若直接排放，可能对沿线河流水质产生影响；跨河桥梁基础施工挖基土临时堆放在不采取防护措施的情况下，容易产生水土流失，污染河流水质。 工程设计时应本着节约、集约利用土地的原则，尽量减少占地，尤其是对耕地的占用，可采取以桥（隧）代路的方法；路基段应尽量降低堆高，从而减少刷坡量；沿线为耕地的地段路基坡脚可采取挡土墙的措施，减少刷坡量，少占耕地；无法避免地占用基本农田的部分，采取缴纳开垦费并委托国土资源部门落实占补平衡，保证耕地质量和数量的相当；临时占地采取永临结合的原则，尽量少占耕地，不占基本农田；做好沿线土地复垦，征地、整地与造地相结合，对沿线低产农田、荒沟等进行开发整理，以减少对农田的影响。 工程建设时尽量减少扰动面积和破坏植被量，选线时尽量少占成片的林地，对线路两侧采取区间绿化和站场绿化的措施，对损失的生物量进行补偿。桥梁挖基土采取临时挡护，挖基土尽量回填。取弃土场做好防护措施，以生态措施优先，结合工程措施进行防护。
		A2	大青山山前冲击倾斜平原区	21.500	CK269+500 ~ CK291+000	长期以来的草原资源不合理开发利用带来的草原生态系统严重退化，表现为退化草地面积大、土地沙化严重、耕地土壤贫瘠化、干旱缺水，对华北地区生态安全构成威胁	陶卜齐至呼和浩特段，线路位于山前冲积倾斜平原，地势平坦开阔，起伏小，位于阴山北麓-浑善达克沙地防风固沙重要区范围。人类活动活跃，应实行退耕还林还草，保护生态环境。	农村村落	基本农田保护 防风固沙	工程建设占用土地，将会改变系统中土地利用现状，尤其是对基本农田的占用，会对沿线农业生产产生影响，有可能改变沿线农业生产状况；项目区为京津风沙源治理区，工程建设对原地表的扰动将会改变土地的理化性质，在降雨冲刷和大风搬运的作用下易产生水土流失；工程建设占压植被，导致永久占地范围内植被永久性消失，临时占地内植被暂时性减少或消失，进而影响原系统防风固沙的功能。 工程设计时应本着节约、集约利用土地的原则，尽量减少占地，尤其是对耕地的占用，可采取以桥（隧）代路的方法；路基段应尽量降低堆高，从而减少刷坡量；沿线为耕地的地段路基坡脚可采取挡土墙的措施，减少刷坡量，少占耕地；无法避免地占用基本农田的部分，采取缴纳开垦费并委托国土资源部门落实占补平衡，保证耕地质量和数量的相当；临时占地采取永临结合的原则，尽量少占耕地，不占基本农田；做好沿线土地复垦，征地、整地与造地相结合，对沿线低产农田、荒沟等进行开发整理，以减少对农田的影响。 工程建设时少占林地，减少破坏生物量；根据当地情况，采取以灌草为主的植物措施，对损失的生物量进行补偿，主要为区间绿化、站场绿化、取其土场绿化等。
B	盆地生态区	B1	黄旗海湖积盆地区	12.418	CK151+080 ~ CK163+498	长期以来的草原资源不合理开发利用带来的草原生态系统严重退化，表现为退化草地面积大、土地沙化严重、耕地土壤贫瘠化、干旱缺水，对华北地区生态安全构成威胁	老泉村至毛不浪段，线路自黄旗海盆地东北部及北部通过，地势平坦开阔，位于阴山北麓-浑善达克沙地防风固沙重要区范围。现为黄旗海湿地自然保护区，保护对象为生物多样性及草原湖泊湿地生态系统。	农田草地	生物多样性 (大鸨、黑鹳、大天鹅等国家级保护动物的保护) 涵养水源	项目在黄旗海湖积盆地区的工程主要为巴音塔拉特大桥，桥涵基础的修建将会占压土地，破坏地表植被，造成沿线植被生物量的损失；施工期噪音会污染原系统声环境质量，造成动物栖息地、群集地的转移，施工废水的随意排放将会污染保护区环境，施工时产生的光电可能对动物生活习性造成影响；运营期工程可能对保护区产生线形切割，改变系统基质和模地，产生阻隔效应；工程建设可能对系统水循环产生影响，改变其生态用水模式，影响湿地可持续性。保护区的保护对象为湿地生态系统和珍稀鸟类。工程设计时已考虑线路对生态系统的切割效应，线路沿既有交通廊道设置，从而减少对保护区的切割；工程从保护区实验区穿过，离核心区距离较远，从而减少对保护区重要保护目标的影响；工程以桥梁形式通过保护区，减少了占地，动物廊道的作用较明显，减小了保护区阻隔效应；工程占地类型主要为耕地、赖草盐化草甸和人工杨林，占地面积较整个保护区而言较小，破坏生物量较小，对生态系统稳定性影响较小，对生态系统的冲击在系统可承受的范围内；工程建设以桥梁形式通过，且经过现场调查，工程经过地区无地表水，因此不会改变系统水循环，不会影响湿地生态用水及湿地可持续性。

编号	一级生态区	编号	二级生态区	线路长度(km)	分布里程	主要生态问题	主导功能	地貌特征	生态保护重点	工程建设主要生态环境影响及相应保护措施
C	丘陵生态区	C1	兴和低中山丘陵区	82.780	CK068+300 ~ CK151+080	长期以来的草原资源不合理开发利用带来的草原生态系统严重退化,表现为退化草地面积大、土地沙化严重、耕地土壤贫瘠化、干旱缺水,对华北地区生态安全构成威胁	大尖山至黄旗海以东段,地形起伏相对较大,位于阴山北麓-浑善达克沙地防风固沙重要区范围。人类活动较活跃,应合理开发利用草原资源,退耕还林还草,防风固沙。	草地旱地	防风固沙 恢复生产力	本段主要为丘陵区,地形起伏相对较大,工程扰动地表将导致土壤固土保水能力下降或丧失,从而造成水土流失。工程建设破坏地表植被将导致沿线生物量损失,对生态系统生产力产生影响;工程建设对原系统的干扰可能对其稳定性产生影响,从而破坏系统原平衡,使系统向新的生态平衡点发展。 工程建设时应尽量少扰动地表及破坏原地表植被;优化取弃土场的设置,减少扰动的地表面积;主体工程结束后,采取区间绿化、站场绿化、取弃土场绿化、弃渣场按原地貌恢复等措施,补偿损失的生物量,提高植被覆盖率,进而恢复系统生产力。
D	山地生态区	D1	卓资剥蚀低中山区	106.002	CK163+498 ~ CK269+500		乌兰察布以西至陶卜齐段,地形起伏较大,位于阴山北麓-浑善达克沙地防风固沙重要区范围。冲沟发育,植被覆盖度较低,部分地区基岩裸露,风化作用明显,应提高植被覆盖率,增加系统初级生产力和稳定性。	山地草地	防风固沙 增加生产力	本段为低中山区,地形起伏较大,沿线部分地区植被覆盖率较低,基岩裸露,风化作用明显,节理发育。工程建设形成的裸露面将会加剧水土流失。工程建设对地表植被的破坏,将造成生物量的损失。隧道涌水可能对洞顶植被生长造成影响,隧道弃渣若不采取防护措施,易产生水土流失;隧道弃渣多弃于沿线发育的冲沟,若不采取相应排水措施,将会对生态系统产生影响。 工程建设时应减少对地表植被的破坏,并优化土石方调配,充分利用路基挖方,尽量利用隧道出渣,桥涵挖基土尽量回填;弃土渣场设置挡土墙防护,并设置相应排水系统;工程取弃土结束后,对弃渣场渣顶采取复垦措施,堆渣面采取撒播草籽种灌木绿化以补偿损失的生物量;采取工程措施和植物措施相结合的方式,对水土流失进行防治;植物措施以灌草为主,灌草结合进行防护。

4.2.2 沿线生态功能区概况

本工程沿线主要经过张家口市、乌兰察布市和呼和浩特市。以本次沿线生态功能区的划定为依据，评价将工程沿线所经地区按生态功能进行分类，见表 4-2-2。

表 4-2-2 工程沿线生态功能区概况表

省	市	旗、县、区	起讫里程	生态功能区
河北省	张家口市	高新区	CK000+000~CK002+570	A1
		万全县	CK002+570~CK011+260	A1
		怀安县	CK011+260~CK068+300	A1
		尚义县	CK068+300~CK073+310 CK074+560~CK076+900	C1
内蒙古自治区	乌兰察布市	兴和县	CK073+310~CK074+560 CK076+900~CK124+215	C1
		察哈尔右翼前旗	CK124+215~CK146+300 CK149+600~CK151+080 CK152+303~CK160+796 CK163+498~CK179+317	C1
			CK146+300~CK149+600	B1
		集宁区	CK151+080~CK152+303 CK160+796~CK163+498	D1
	卓资县	CK179+317~CK255+248	D1	
	呼和浩特市	赛罕区	CK255+248~终点	A2
		新城区		A2

根据上表及现场调查的资料，结合各不同生态功能区划主导功能、地形地貌以及生态保护重点，本评价将全线分为三个主要功能区——平原生态区（线路河北段 CK000+000~CK076+900 及线路呼和浩特段 CK255+248~终点，生态保护目标为基本农田保护）、微丘生态区（CK76+900 ~ CK151+080，CK163+498~CK255+248，生态保护目标为防风固沙、恢复或增加生产力）及黄旗海湿地生态区（CK151+080 ~ CK163+498，生态保护目标是生物多样性）——分别进行评价。

4.3 生态环境现状与评价

4.3.1 植物资源现状与评价

4.3.1.1 平原生态区

(1) 沿线植被概况

张家口市和呼和浩特市由于自然条件和人为活动的影响，区域内的植被分布不均匀。大尖山隧道地段阳坡植被覆盖率较低，大部分基岩裸露，山前冲积物堆积区域，沟壑发育，只有在沟道中可见杨树，坡面植被稀疏。而在洋河河谷区河谷及河流阶地地段，人工种植的农田防护林、农田和村落间隔分布。在河川区较茂密的人工林较常见。呼和浩特市与乌兰察布市卓资县接壤的地段，草地较常见，有少量灌木林地和人工林分布，而在倾斜平原地段耕地和村落间隔分布。近年来由于水土保持和林业工作的大力开展，植被逐年增加，但树种多为乔木，主要有杨、柳、榆、油松等。灌木有柠条、紫穗槐、荆条、沙棘等。草类主要有针茅、蒿草、沙打旺和苜蓿等。

(2) 植被样方调查

样方调查表 1

天气	晴	调查日期	2010.7.3			
植被类型	人工林	环境特征				
		地形	海拔高度 (m)	坡位	坡向	坡度
地点	第九围	低山丘陵	1229	阳坡	东	7°
经纬度	E 114°36'58" N 40°40'38"					
群落样方乔木层调查表 (10×10 m ²)						
物种名		株数	胸径 (cm)	株高 (cm)	郁闭度 (%)	
杨树 <i>Populus davidiana</i>		7	22.17	7	25	
榆树 <i>Ulmus pumila</i>		1	8.3	2	10	
群落样方下木层调查表 (5×5 m ²)						
物种名		多度	株高 (cm)	盖度 (%)		
杨树 <i>Populus davidiana</i>		1	1	5		
榆树 <i>Ulmus pumila</i>		2	1			

样方调查表 2

天气	多云	调查日期	2010.7.9			
植被类型	草地	环境特征				
		地形	海拔高度 (m)	坡位	坡向	坡度
地点	CK257+064	坡地	1175		北	10°
经纬度	E 119°59'54" N 40°52'26"					
群落样方草被层调查表 (1×1 m ²)						

物种名	多度 (草本)	株高 (cm)	盖度 (%)
贝加尔针茅 <i>Stipa Baicalensis</i>	SP	15.3	5
藜 <i>Chenopodium album</i>	COP2	5.7	25
早熟禾 <i>Poa annua</i>	COP2	2.1	15
备注			

由植被样方调查可以看出，张家口地区植物群落生活型主要为高位芽的杨树、榆树；呼和浩特地区植物群落生活型主要为地面芽的多年生草本，这主要是由水分分布不均引起的植被分异。各植物群落垂直结构较简单。其中，林地主要为人工林，其物种多样性低，由于其生态位存在优势，在水分、阳光等生态因子的竞争中处于优势地位，故其下木层和草被层发育较差，存在较大的林窗效应。

草被层生物多样性较简单，植被覆盖率相对较低，建群种生态位优势较为明显。

该生态区沿线不涉及古树名木及国家保护野生植物。

4.3.1.2 微丘生态区

(1) 植被区系特点

项目区地处内蒙古高原向华北平原过渡地带，按照中国植物区系划分，项目区位于泛北极植物区-欧亚草原植物亚区-内蒙古草原地区-东内蒙古亚地区。根据《中国植物志》，项目区位于典型草原-丛生禾草典型草原地带，共有 8 个主要群系，其中大针茅群系和西北针茅群系为该区特有，广泛分布于内蒙古高原中、东部典型草原亚带，羊茅群系零散见于山地，而糙隐子草群系是北方草原区中东部放牧演替的次生类型。

通过对评价区域植物区系的研究，可知该区植物区系地理特点为：植物区系组成复杂，植物种相对于全国不算丰富，但是属、科很多；单种属、寡种属以及在本区只含有一种或极少数种的属、科很多，植物区系独特性较明显；评价区位于华北

及内蒙古植物区系成分相互渗透的地区，相对于同类的干旱半干旱地区物种较丰富。

(2) 植物区系地理成分概况

通过对评价区植物区系地理成分的分析，可以看出，评价区世界种在项目区植物区系中所占比例较低，对植被的组成缺乏重要作用，主要是狗尾草(*Setaria viridis*)、灰菜(*Chenopodium album*)、田旋花(*Convolvulus arvensis*)等较为常见的农田、居民点杂草。泛北极植物种在草原植被中分布很少，冷蒿(*Artemisia frigida*)是草原广泛多见的小半灌木，北点地梅(*Androsace septentrionalis*)、多裂委陵菜(*Potentilla multifida*)等为常见的泛北极成分，落草(*Koeleria cristata*)则是恒有度很高的伴生成分。另外，本区的古北极种主要有十字花科的北独行菜(*Lepidium latifolium*)、柱腺独行菜(*Lepidium ruderales*)、遏蓝菜(*Thlaspi arvense*)，蓼科的篇蓄(*Polygonum aviculare*)和长刺酸模(*Rumex maritimus*)等。属于黑海-哈萨克-蒙古成分的糙隐子草(*Cleistogenes squarrosa*)构成了各类典型草原群落的小禾草层片。哈萨克-蒙古成分的星毛委陵菜(*Potentilla acaulis*)也是常见种。达乌里-蒙古种有大针茅(*Stipa grandis*)、小叶锦鸡儿(*Caragana microphylla*)等。

森林成分以东亚种为主，如油松(*Pinus tabulaeformis*)、侧柏(*Platycladus orientalis*)、杜松(*Juniperus rigida*)等。其中，油松作为造林树种，在燕山地区、大青山等大量种植，天然林只有残留的零星分布；侧柏一般生于山地阳坡；杜松是阴山等山地分布的阳性针叶树种。

组成各种灌丛的东亚种有三裂绣线菊(*Spiraea trilobata*)、

白莲蒿 (*Artemisia gmelinii*) 等, 委陵菜 (*Potentilla chinensis*)、达乌里胡枝子 (*Lespedeza davurica*) 等一般为伴生的草木或半灌木植物。

华北种主要有华北落叶松 (*Larix principis-rupprechii*)、蒙椴 (*Tilia mongolica*)、黄刺玫 (*Rosa xanthina*)、荆条 (*Vitex chinensis*) 和多花胡枝子 (*Lespedeza floribunda*) 等。

项目区由于人为活动频繁, 干扰影响较大, 森林保存较少, 特别是天然林仅少量残存, 因此珍稀植物种类及特有成分均较贫乏。工程沿线不涉及珍稀野生植物种及古树名木。

(3) 沿线植被概况

按照中国植被类型分类, 项目区植被类型主要为温带丛生禾草草原植被和温带禾草、杂类草草原植被, 均属于典型草原植被。温带丛生禾草草原植被包括西北针茅草原, 冷蒿、丛生小禾草草原, 白莲蒿、禾草草原等; 温带禾草、杂类草草原植被包括羊草、杂类草草原, 羊茅、蒿类、杂类草草甸, 贝加尔针茅、杂类草草原, 白羊草、杂类草草原等。

工程沿线植被大多为人工植被和次生植被。人工植被主要为耕地和人工林。耕地栽培植被主要有玉米、莜麦、马铃薯、胡麻和向日葵等; 林地主要以次生林和人工林为主, 林相多为单层林, 其中温带针叶林树种主要有油松、杜松, 温带落叶阔叶林物种主要有榆树、山杨、柳树等。此外, 干涸河滩和田间路旁荒草地上一般还生长有禾本科、莎草科、菊科蒿属等植物。

(4) 植物样方调查

样方调查表 3

天气	晴	调查日期	2010.7.2			
植被类型	草地	环境特征				
		地形	海拔高度	坡位	坡向	坡度

地点	七家村 CK91+000	丘陵	(m) 1229	阳坡	东	7°
经纬度	E 113°55'26" N 30°37'12"					
群落样方草被层调查表 (1×1m ²)						
物种名	多度 (草本)		株高 (cm)		盖度 (%)	
早熟禾 <i>Poa annua</i>	COP1		6.3		30	
篇蓄 <i>Polygonum aviculare</i>	SP		10.1		5	
茵陈蒿 <i>Artemisia capillaris</i>	SP		9.5		8	
狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	SP		5.7		5	
灰绿藜 <i>Chenopodium glaucum</i>	SOL		8.2		2	
猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	COP2		5.7		40	
备注						

样方调查表 4

天气	晴		调查日期		2010.7.5	
植被类型	人工林	环境特征				
		地形	海拔高度 (m)	坡位	坡向	坡度
地点	甲坝子隧道 出口 CK124+471	坡地	1412	阴坡		20°
经纬度	E 113°32'35" N 40°56'48"					
群落样方乔木层调查表 (10×10 m ²)						
物种名	株数	胸径 (cm)	株高 (cm)	郁闭度 (%)		
杨树 <i>Populus davidiana</i>	12	13.13	433	40		
群落样方草被层调查表 (1×1 m ²)						
物种名	多度 (草本)		株高 (cm)		盖度 (%)	
狭叶锦鸡儿 <i>Caragana stenophylla</i>	COP2		22.3		20	
茜草 <i>Rubia cordifolia</i>	COP2		8.7		20	
苣荬菜 <i>Sonchus brachyotus</i>	COP1		5.3		10	
藜 <i>Chenopodium album</i>	SP		7.1		5	
备注						

样方调查表 5

天气	晴		调查日期		2010.7.5	
植被类型	草地	环境特征				
		地形	海拔高度 (m)	坡位	坡向	坡度
地点	益元兴隧道 CK174+255	平地	1468.5	-	-	-
经纬度	E 112°59'21" N 40°59'15"					
群落样方草被层调查表 (1×1 m ²)						
物种名	多度 (草本)		株高 (cm)		盖度 (%)	
糙隐子草 <i>Cleistogenes squarrosa</i>	COP2		8.63		35	
克氏针茅 <i>Stipa krylovii</i>	COP2		10.87		10	
备注						

样方调查表 6

天气	多云		调查日期		2010.7.6	
植被类型	草地	环境特征				
		地形	海拔高度 (m)	坡位	坡向	坡度
地点	大白营隧道	平地	1537	-	-	-

	CK189+906				
经纬度	E 112°48'52" N 40°50'8"				
群落样方草被层调查表 (1×1 m ²)					
物种名	多度 (草本)	株高 (cm)	盖度 (%)		
黄花蒿 <i>Artemisia hedinii</i>	COP3	20.73	70		
圆叶牵牛 <i>Pharbitis purpurea</i>	SOL	6.9	2		
狭叶锦鸡儿 <i>Caragana stenophylla</i>	SP	3.5	5		
鹅绒委陵菜 <i>Potentilla ansrina</i>	SOL	7.5	3		
备注					

样方调查表 7

天气	晴	调查日期	2010.7.8			
植被类型	草地	环境特征				
		地形	海拔高度 (m)	坡位	坡向	坡度
地点	姑家堡隧道 CK208+600	缓坡地	1483	阳坡	东	5°
经纬度	E 112°34'49" N 40°55'5"					
群落样方草被层调查表 (1×1 m ²)						
物种名	多度 (草本)	株高 (cm)	盖度 (%)			
委陵菜 <i>Potentilla chinensis</i>	UN	15.6	6			
黄花蒿 <i>Artemisia hedinii</i>	UN	27.3	1			
百里香 <i>Thymus mongolicus</i>	COP2	9.17	40			
茵陈蒿 <i>Artemisia capillaris</i>	UN	6.3	3			
备注						

样方调查表 8

天气	晴	调查日期	2010.7.8			
植被类型	草地	环境特征				
		地形	海拔高度 (m)	坡位	坡向	坡度
地点	姑家堡隧道出口弃碴场 CK210+011	山顶缓坡	1553	阴坡	西	10°
经纬度	E 114°36'58" N 40°40'38"					
群落样方草被层调查表 (1×1 m ²)						
物种名	多度 (草本)	株高 (cm)	盖度 (%)			
百里香 <i>Thymus mongolicus</i>	COP3	3.53	35			
大针茅 <i>Stipa grandis</i>	COP2	6.73	20			
备注						

样方调查表 9

天气	晴	调查日期	2010.7.8			
植被类型	草地	环境特征				
		地形	海拔高度 (m)	坡位	坡向	坡度
地点	小平顶山隧道进口 CK236+596	缓坡	1335	阳坡	东	10°
经纬度	E 114°20'19" N 40°58'39"					

群落样方草被层调查表 (1×1 m ²)			
物种名	多度 (草本)	株高 (cm)	盖度 (%)
达乌里胡枝子 <i>Lespedeza davurica</i>	SOL	12.6	5
蒙古韭 <i>Allium mongolicum</i>	SOL	6.4	5
篇蓄 <i>Polygonum aviculare</i>	COP3	3.8	80
备注			

样方调查表 10

天气		晴		调查日期		2010.7.8	
植被类型	草地	环境特征					
		地形	海拔高度 (m)	坡位	坡向	坡度	
地点	上豪村隧道出口 CK244+055	山前平地	1305	阳坡	东	10°	
经纬度	E 112°13'42" N 40°57'36"						
群落样方草被层调查表 (1×1 m ²)							
物种名	多度 (草本)	株高 (cm)	盖度 (%)				
西北针茅 <i>Stipa sareptana</i> var.	SOL	47.2	-				
早熟禾 <i>Poa annua</i>	COP1	8.7	15				
胡枝子 <i>Lespedeza bicolor</i>	COP3	4.3	60				
备注	草本植物 1 已干枯，故盖度不计						

样方调查表 11

天气		多云		调查日期		2010.7.9	
植被类型	草地	环境特征					
		地形	海拔高度 (m)	坡位	坡向	坡度	
地点	小白彦沟隧道进口弃碴场 CK248+770	山腰坡地	1305	阳坡	东	10°	
经纬度	E 112°12'55" N 40°56'30"						
群落样方草被层调查表 (1×1 m ²)							
物种名	多度 (草本)	株高 (cm)	盖度 (%)				
西北针茅 <i>Stipa sareptana</i> var.	COP2	27.7	30				
黄花蒿 <i>Artemisia hedinii</i>	SOL	6.6	2				
胡枝子 <i>Lespedeza bicolor</i>	COP1	8.73	8				
备注							

由植被样方调查可以看出，各植物群落的生活型主要为地上芽和地面芽，地上芽植物主要为一些半灌木植物和草本植物，如狭叶锦鸡儿、胡枝子属、针茅属等；地面芽主要为近地面土层的多年生草本植物，如百里香、禾本科植物和菊科蒿属植物

等。各植物群落垂直结构较简单，大多为一个片层，即草被层，这主要是由于水分生态因子所造成的趋同现象。

该生态区沿线不涉及古树名木及国家保护野生植物。

工程沿线主要植物名录见表 4-3-1。

表 4-3-1 工程沿线主要植物名录

目 名	科 名	种 名
蓼目 <i>Polygonales</i>	蓼科 <i>Polygpaceae</i>	巴天酸模 <i>Rumex patientia</i>
		蒿蓄 <i>Polygonum aviculare</i>
石竹目 <i>Caryophyllales</i>	藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	灰绿藜 <i>Chenopodium glaucum</i>
		藜 <i>Chenopodium album</i>
		碱蓬 <i>Suaeda glauca</i>
		猪毛菜 <i>Salsola collina</i>
		盐爪爪 <i>Kalidium foliatum</i>
		地肤 <i>Kochia scoparia</i>
毛茛目 <i>Ranunculales</i>	毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>	灌木铁线莲 <i>Clematis fruticosa</i>
		棉团铁线莲 <i>Clematis hexapetala</i>
白花菜目 <i>Capparales</i>	十字花科 <i>Cruciferae</i>	独行菜 <i>Lepidium apetalum</i>
		宽叶独行菜 <i>Lepidium latifolium</i>
蔷薇目 <i>Rosales</i>	蔷薇科 <i>Rosaceae</i>	菊叶委陵菜 <i>Potentilla tanacetifolia</i>
		绢毛委陵菜 <i>Potentilla sericea</i>
		鹅绒委陵菜 <i>Potentilla anserina</i>
	豆科 <i>Leguminosae</i>	草木樨 <i>Melilotus suaveolens</i>
		狭叶锦鸡儿 <i>Caragana stenophylla</i>
		小叶锦鸡儿 <i>Caragana microphylla</i>
		多花胡枝子 <i>Lespedeza floribunda</i>
		达乌里胡枝子 <i>Lespedeza davurica</i>
		胡枝子 <i>Lespedeza bicolor</i>
胡颓子科 <i>Elaeagnaceae</i>	沙棘 <i>Hippophae rhamnoides</i>	
牻牛儿苗目 <i>Geraniales</i>	牻牛儿苗科 <i>Geraniaceae</i>	牻牛儿苗 <i>Erodium stephaniaum</i>
桃金娘目 <i>Myrtales</i>	瑞香科 <i>Thymelaeaceae</i>	狼毒 <i>Stellea chamaejasme</i>
茄目 <i>Solanales</i>	旋花科 <i>Convolvulaceae</i>	田旋花 <i>Convolvulus arvensis</i>
唇形目 <i>Lamiales</i>	唇形科 <i>Labiatae</i>	百里香 <i>Thymus serpyllum</i>
		细叶益母草 <i>Leonurus sibiricus</i>
龙胆目 <i>Gentianales</i>	茜草科 <i>Rubiaceae</i>	茜草 <i>Rubia cordifolia</i>
菊目 <i>Asterales</i>	菊科 <i>Compsitae</i>	苍耳 <i>Xanthium sibiricum</i>
		蒙古蒿 <i>Artemisia mongolica</i>
		茵陈蒿 <i>Artemisia capillaris</i>

目 名	科 名	种 名
		万年蒿 <i>Artemisia gmeliaii</i>
		大籽蒿 <i>Artemisia sieversiana</i>
		蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i>
		苣荬菜 <i>Sonchus brachyotus</i>
		黄花蒿 <i>Artemisia annua</i>

目 名	科 名	种 名
禾本目 <i>Poales</i>	禾本科 <i>Gramineae</i>	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>
		糙隐子草 <i>Cleistogenes squarrosa</i>
		羊草 <i>Aneurolepidium chinense</i>
		赖草 <i>Aneurolepidium dasystachys</i>
		沙生冰草 <i>Agropyron desertorum</i>
		贝加尔针茅 <i>Stipa baicalensis</i>
		克氏针茅 <i>Stipa krylovii</i>
		无芒雀麦 <i>Bromus inermis</i>
		碱茅 <i>Puccinellia distans</i>
		短花针茅 <i>Stipa breviflora</i>
		沙生针茅 <i>Stipa glareosa</i>
		芨芨草 <i>Achnatherum splendens</i>
		冰草 <i>Agropyron cristatum</i>
		虎尾草 <i>Chloris virgata</i>
		披碱草 <i>Elymus dahuricus</i>
星星草 <i>Puccinellia tenuiflora</i>		
		早熟禾 <i>Poa annua</i>
百合目 <i>Liliales</i>	百合科 <i>Liliaceae</i>	蒙古韭 <i>Allium mongolicum</i>
天门冬目 <i>Asparagales</i>	鸢尾科 <i>Iridaceae</i>	马蔺 <i>Iris lactea</i>

4.3.2 动物资源现状与评价

4.3.2.1 平原生态区

工程沿线以耕地居多，评价范围自然环境主要呈现农业生态系统特征，是以人类为中心、以农业生产为基础的人工生态环境，附近鲜有野生动物出现。从中国生态地理动物群图中可以看出，沿线主要属于农田动物群分类。

哺乳类：田鼠、草兔、家鼠；

鸟类：家麻雀、喜鹊、乌鸦、鸽、家燕等；

昆虫类：蜜蜂、蝴蝶、蜻蜓、瓢虫、螳螂、蝉、毛毛虫、蜘蛛、蟋蟀等；

爬行类：蛇、蜥蜴、壁虎等。

4.3.2.2 微丘生态区

工程沿线以草地居多，由于长期以来的草原资源不合理开发利用、人为干扰的强烈导致生态系统严重退化，物种组成较为简单，附近鲜有野生动物出现。从中国生态地理动物群图中可以看出，沿线主要属于温带草原动物群分类。

工程沿线没有珍稀、濒危野生动物分布，主要种属多为常见种属，主要动物种类有：

哺乳类：鼯鼠、大棕蝠、大耳猬、小家鼠等；

鸟类：家燕、喜鹊、寒鸦、树麻雀、蒙古百灵、红尾伯劳、大杜鹃等；

昆虫类：螳螂、蜻蜓、草蛉、瓢虫、步甲、食蚜蝇、食虫蝽、食虫蜂、食虫蛛蜘蛛、赤眼蜂、姬蜂、茧蜂、胡蜂、小蜂、寄蝇；

爬行类：游蛇、蜥蜴、壁虎等；

两栖类：黑斑蛙、中华蟾蜍等。

工程沿线主要动物名录见表 4-3-2。

表 4-3-2 工程沿线主要野生动物名录

目	科	种
无尾目 <i>Anura</i>	蟾蜍科 <i>Bufo</i>	中华蟾蜍 <i>Bufo gargaizans</i>
		花背蟾蜍 <i>Bufo raddei</i>
	蛙科 <i>Rana</i>	黑斑蛙 <i>Rana nigromaculata</i>
		中国林蛙 <i>Rana chensinensis</i>
有鳞目 <i>Squamata</i>	鬣蜥科 <i>Lacertidae</i>	草原沙蜥 <i>Phrynocephalus frontalis</i>
	蜥蜴科 <i>Lacertidae</i>	丽斑麻蜥 <i>Eremias argus</i>
		山地麻蜥 <i>Eremias brenchleyi</i>
	游蛇科 <i>Colubridae</i>	黄脊游蛇 <i>Coluber spinalis</i>
		白条锦蛇 <i>Elaphe dione</i>
		尾斑游蛇 <i>Rhabdophis tigrinaus</i>
鸽形目 <i>Columbiformes</i>	鸠鸽科 <i>Columbidae</i>	灰斑鸽 <i>Streptopelia</i>
		原鸽 <i>Rock Pigeon</i>
	沙鸡科 <i>Pteroclididae</i>	毛腿沙鸡 <i>Syrhaptes paradoxus</i>
鹃形目 <i>Cuculiformes</i>	杜鹃科 <i>Cuculidae</i>	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>
雀形目 <i>Passeriformes</i>	百灵科 <i>Alaudidae</i>	蒙古百灵 <i>Melanocorypha mongolica</i>
		小沙百灵 <i>Calandrella rufescens</i>
		云雀 <i>Alauda arvensis</i>
	燕科 <i>Hirundinidae</i>	家燕 <i>Hirundo rustica</i>
	伯劳科 <i>Laniidae</i>	红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>
		长尾灰伯劳 <i>Lanius sphenocercus</i>
	鸦科 <i>Corvidae</i>	喜鹊 <i>Pica pica</i>
		寒鸦 <i>Corvus monedula</i>
		大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>
	文鸟科 <i>Ploceidae</i>	树麻雀 <i>Passer montanus</i>
	雀科 <i>Fringillidae</i>	金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>
		蒙古沙雀 <i>Rhodopechys mongolica</i>
		家麻雀 <i>Passer domesticus</i>
食虫目 <i>Insectivora</i>	猬科 <i>Erinaceidae</i>	大耳猬 <i>Hemiechinus auritus</i>
		达乌尔猬 <i>Hemiechinus dauricus</i>
翼手目 <i>Chiroptera</i>	蝙蝠科 <i>Vespertilionidae</i>	大棕蝠 <i>Eptesicus serotinus</i>
兔形目 <i>Lagomorpha</i>	兔科 <i>Leporidae</i>	草兔 <i>Lepus capensis</i>
啮齿目 <i>Rodentia</i>	鼠科 <i>Muridae</i>	褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>
		小家鼠 <i>Mus musculus</i>
	仓鼠科 <i>Cricetidae</i>	大仓鼠 <i>Cricetulus triton</i>
		短尾仓鼠 <i>Cricetulus eversmanni</i>
		大沙鼠 <i>Rhombomys opimus</i>
	鼯鼠科 <i>Scaptochirus seu Mogera</i>	麝鼯 <i>Scaptochirus moschatus</i>

4.3.3 土地利用现状与评价

(1) 吸引区土地利用现状

工程沿线经过呼和浩特市、乌兰察布市和张家口市的三区五县一旗。由于受自然条件的限制，大青山山前冲积倾斜平原、黄旗海湖积盆地区(工程沿线)、洋河河谷区农业生产较为发达，兴和低中山丘陵区、卓资剥蚀低中山区地势较为低缓处、大黑河和霸王河河谷等多开垦为耕地，其他多为次生草地或自然植被。由于受水分、热量和土地肥力等条件限制，内蒙古段农业生产水平较低，河北段生产水平较高。

吸引范围平原生态区土地总面积 4312615hm²。其中，耕地 1377914hm²，占沿线土地总面积 31.95%；未利用地 1197506hm²，占 27.77%；林地 750172hm²，占 17.39%；草地 624867hm²，占 14.49%；居民工矿用地 136680hm²，占 3.17%；水域 102257hm²，占沿线土地总面积 2.37%；园地 85079hm²，占 1.97%；交通用地 38140hm²，占 0.88%。平原生态区土地利用现状见表 4-3-3。

表 4-3-3 平原生态区土地利用现状

地类 市县	耕地	园地	林地	草地	居民工 矿用地	交通 用地	水域	未利 用地	合计
张家 口市	1132308	80952	661025	475554	103880	35833	67957	1128646	3686155
呼和 浩特 市	245606	4127	89147	149313	32800	2307	34300	68860	626460
合计	1377914	85079	750172	624867	136680	38140	102257	1197506	4312615
比例 (%)	31.95	1.97	17.39	14.49	3.17	0.88	2.37	27.77	-

吸引范围微丘生态区土地总面积 1215669hm²。其中，耕地 512310hm²，占沿线土地总面积 42.14%；草地 480360hm²，占 39.51%；林地 133572hm²，占 10.99%；水域 32760hm²，占沿线土地总面积 2.69%；居民工矿用地 25996hm²，占 2.14%；未利用地 19107hm²，占 1.57%；交通用地 9130hm²，占 0.75%；园

地 2434hm²，占 0.20%。微丘生态区土地利用现状见表 4-3-4。

表 4-3-4 微丘生态区土地利用现状

地类 市县	耕地	园地	林地	草地	居民工 矿用地	交通 用地	水域	未利 用地	合计
兴和县	138300	305	55502	131100	9659	2995	7308	6722	351891
乌兰察 布市察 右前 旗、卓 资县、 集宁区	374010	2129	78070	349260	16337	6135	25452	12385	863778
合计	512310	2434	133572	480360	25996	9130	32760	19107	1215669
比例 (%)	42.14	0.20	10.99	39.51	2.14	0.75	2.69	1.57	-

(2) 工程沿线土地利用现状

为全面反映评价范围内生态环境类型和土地利用现状，本次评价采用“3S”技术，利用卫片，通过遥感信息的提取和解译，结合现场补充调查，分析路线两侧 300m 和 1km 范围内的土地利用特征，统计结果见表 4-3-5。

表 4-3-5 工程沿线土地利用现状表 单位：hm²

土地利用类型	两侧 300m 范围内		两侧 1km 范围内	
	面积	比例	面积	比例
	hm ²	%	hm ²	%
草地	4815.6	28.2	16752	29.31
林地	476.9	2.8	2009.6	3.52
耕地	9609	56.25	30109.9	52.68
建设用地	1439.5	8.43	5363.5	9.38
其他用地	80	0.47	438.6	0.78
水域	657.9	3.85	2476	4.33
总计	17078.9	100	57149.6	100

(3) 沿线基本农田、草地和林地分布情况

沿线基本农田大多分布在洋河河谷区及大青山山前倾斜平原，以河北省张家口市万全县、怀安县及内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区分布较多，里程范围大致为 CK005+200~CK015+000、CK027+300~CK036+500 、 CK050+168~CK057+800 、 CK100+000~CK102+600 、 CK140+000~CK145+150 、 CK263+900~CK278+800。

沿线草地主要分布于兴和低中山丘陵区 and 卓资剥蚀低中山区，里程范围大致为 CK065+000~CK091+627、CK105+500~CK124+500、CK168+000~CK184+400、CK214+800~CK255+450。

沿线林地分布，河北段主要为人工林，主要分布在线路经怀安县沿旧县道 X454 行进的地段以及大尖山隧道部分地段，里程范围大致为 CK027+300~CK032+800 以及 CK069+200~CK071+000，内蒙段林地主要为灌木林地，兴和一带、冲沟型弃碴场和卓资一带均有分布，黄旗海湿地线路穿越地段有少量人工林地分布，主要分布里程大致为 CK198+600~CK202+200、CK220+000~CK223+150、CK255+450~CK262+700。

4.3.4 景观生态现状与评价

(1) 景观生态体系的组成和特征

评价区内平原区属于半自然半人工景观生态系统，河北段主要以农田生态系统和城市生态系统为主，内蒙古段主要以草地生态系统和城市生态系统组成，受人类活动干扰较为严重，土地利用类型以耕地、草地为主，其次为建设用地，生态环境呈典型农业生态系统特征。盆地区主要以农田生态系统和草地生态系统为主，生态环境也呈典型农业生态系统特征。丘陵区、山地区土地利用类型以草地为主，原生植被破坏、退化较严重，山地区部分地段植被覆盖率较低，基岩裸露，生态环境呈次生特点。

评价区景观生态体系由以下组分组成：

- 1) 以玉米、小麦、胡麻、马铃薯等为主的耕地缀块

以玉米、小麦、胡麻、马铃薯等为主的耕地斑块属于人工引进的种植缀块。该斑块的生境一般比较干燥，受项目区水分条件限制，作物一般为蓄水量较少的种，生产力水平不高。此类斑块在区内主要作物多形成以玉米-小麦一年两茬等作物组合。其面积为 30109.9hm²，占全区面积的 52.68%，是区内人、畜重要用粮之地。该类斑块在评价范围内分布广泛，面积最大，市区内重要的景观斑块之一。

2) 以胡枝子、沙蒿、黄刺玫、绣线菊、针茅、赖草、车桑子、羊草等为主的草地斑块。

该缀块属于人类活动影响下形成的斑块，加上一部分未利用土地上生长着一些稀疏的草丛，也一并归入草地斑块。由于人类活动频繁，受干扰程度高，过度放牧及不合理开发草原资源导致水土流失和生物多样性受损较严重，草地退化，生态系统较脆弱。该斑块面积为 16752.0hm²，占全区总面积的 29.31%，是区内仅次于耕地的重要的缀块。

3) 以山杨、侧柏、蒙古椴、油松、榆树、柳树等组成的林地斑块。

该斑块在本评价区域内是人工栽培后经过一段时间自然生长发育形成，具有一定人工性，属于环境资源斑块。经遥感解译，统计出该缀块面积达 2009.6hm²，约占评价区域总面积的 3.52%，该斑块在评价区域内分布较分散，面积较小，仅在卓资东至呼和浩特段有集中分布。该缀块多呈斑块状分布，连通程度较低。其中，针叶林系由人工栽培（或飞播）成林后处于自然生长状态，多处于中龄生长阶段。

4) 以河流、水库、坑塘、湖泊为主的水面斑块。河流、水

库、坑塘、湖泊为主的水域斑块为自然或人工形成的水生生态系统，属环境资源缀块。该缀块面积为 2476.0hm^2 ，占全区面积 4.33% 。

5) 以各种建筑用地为主的人工生态系统。

以建筑用地为主的乡镇人工生态系统是人工建造的引进斑块，为人类的聚居地，是斑块中受人类干扰最明显的组分之一，表现在斑块外貌和结构上不再具有自然属性，更具社会性。该斑块在区内分布比较局限，该斑块面积约为 5363.5hm^2 ，占全区总面积的 9.38% 。

6) 未利用地斑块，包括部分受人类活动影响较大导致地面裸露的斑块等，其特点是受人类影响剧烈，系统内平衡遭到破坏，生产力较低。该斑块面积约为 438.6hm^2 ，占全区总面积的 0.78% ，为评价范围内面积最小的斑块。

表 4-3-6 评价区景观斑块面积统计表

土地利用类型	两侧 1km 范围内			
	面积		斑块	
	hm^2	%	个	%
草地	16752	29.31	189	35.46
林地	2009.6	3.52	49	9.19
耕地	30109.9	52.68	105	19.7
建设用地	5363.5	9.38	147	27.58
未利用地	438.6	0.78	13	2.44
水域	2476	4.33	30	5.63
总计	57149.6	100	533	100

(2) 景观生态系统生产力现状与分析

绿色植物作为生态系统的生产者，对生态系统的动态平衡起着决定性作用，是生态环境中最重要、最敏感的自然元素。自然植被的净第一性生产力（Net Primary Productivity, NPP）是指绿色植物在单位面积和时间内所累积的有机物的数量，它代表从空气中进入植被的纯碳量，其值的大小直接反映植物群落落在自然环境下生产能力的高低，是生态现状质量评价的重要

参数。

根据《中国生态系统生产力区划》(徐继填、陈百明、张雪芹, 地理学报, 2001), 评价区域内蒙古段属于内蒙古高原中温带干旱-半干旱生产力区域的蒙东高原牧草型低等生产力地区, 河北段属于华北平原温带半湿润生产力区域的冀北-京津唐平原综合型中低等生产力地区, 其生产力状况内蒙古段较耕地生产力下降 1 个等级, 河北段保持与耕地生产力相同的级别。

1) 评价区域土地自然生产力

土地的自然生产力是指单位面积土地在当地自然环境的水热条件下, 在单位时间(年)内生产有机物质的重量(干重), 通常用 $t/hm^2 \cdot a$ 表示。本文采用 H. Lieth 生物生产力的经验公式, 可估算出该评价区域土地的自然生产力, 其计算公式为:

$$Y_1 = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119t})$$

$$Y_2 = 3000 (1 - e^{-0.000664p})$$

式中: Y_1 ——根据年平均温度(t , $^{\circ}C$)估算的热量生产力, 单位为 $g/m^2 \cdot a$;

Y_2 ——根据年平均降水量(p , mm)估算的水分生产力, 单位同上。

评价区域内平原生态区的土地自然生产力见表 4-3-7。评价区域范围内热量条件与水分条件相差较大, 相对而言, 土地自然生产力受水分条件限制较大, 因此, 本区土地自然生产力以平均水分生产力 $692.01g/m^2 \cdot a$ 来表示。

表 4-3-7 平原生态区土地自然生产力情况表

地点	多年平均气温 ($^{\circ}C$)	多年平均降水 (mm)	热量生产力 ($g/m^2 \cdot a$)	水分生产力 ($g/m^2 \cdot a$)
张家口市	9.6	405.6	1370.87	708.30
万全县	8.6	362.7	1282.84	642.08
怀安县	8.0	383.5	1230.70	674.42

地点	多年平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)	多年平均降水 (mm)	热量生产力 ($\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$)	水分生产力 ($\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$)
尚义县	4.2	425.7	920.35	738.68
呼和浩特市	6.7	397.9	1120.17	696.55
平均			-	692.01

评价区域内微丘区生态区的土地自然生产力见表 4-3-8。评价区域范围内热量条件与水分条件相差较大，相对而言，土地自然生产力受水分条件限制较大，因此，本区土地自然生产力以平均水分生产力 $620.78\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ 来表示。

表 4-3-8 微丘区土地自然生产力情况表

地点	多年平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)	多年平均降水 (mm)	热量生产力 ($\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$)	水分生产力 ($\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$)
兴和县	5.5	352.6	1021.88	626.21
集宁区、乌兰察布市	5.1	329.0	990.06	588.72
卓资县	4.0	366.1	905.24	647.40
平均			-	620.78

2) 各斑块的实际生产力

斑块实际生产力是指斑块在现实生态环境中，由于受到水分、热量以外的其他环境因素以及人为活动的影响而具有的生物量年增长能力。根据不同植被的平均净生产力来推算评价区域实际生产力。其中林地斑块数据依据根据方精云等（我国森林植被的生物量和净生产量，生态学报 1996-16(5): 497-508）研究数据换算；草地缀块以其生长年限（3 年）平均值估算。结果见表 4-3-9。

表 4-3-9 评价范围各类缀块的实际净生产力

斑块类型	面积(hm^2)	平均净生产力 ($\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$)	实际生产力 (t/a)	占总生产力比例(%)
耕地	30109.9	5.57	167762.69	66.32
林地	2009.6	6.34	12740.86	5.04
草地	16752	3.85	64495.20	25.50
水域	2476	3.21	7947.96	3.14
合计	51347.5	4.93	252946.72	

从表 4-3-9 中的数据可以看出，评价区内各斑块的生产力

具有以下特征：

各斑块中，以林地的平均净生产力最高，但该类型斑块在评价区域内面积较小，其实际生产力仅为 12740.86t/a，总生产力所占比例为 5.04%；耕地作为人工引入的种植斑块，大量的物质、能量输入保证了其较高的生产力，该斑块在评价范围内分布广泛，其实际生产力达到 167762.69t/a，占总净生产力的 66.32%，在各斑块中最高；草地的平均净生产力不高，但其分布面积较大，实际生产力为 64495.20t/a，占有所有斑块净生产力总量的 25.50%；水域生产力为各斑块中最低，其实际生产力 7947.96t/a，占总净生产力的 3.14%。所有斑块生产力表明该区域内生产力水平处于中低水平，受到较大程度人为活动影响。

区内各斑块的平均净生产力为 $4.93\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，为自然生产力的 74.10%。说明评价范围系统生产力受生态因子、人类活动干扰及农业生产水平低下等自然和社会因素的影响较大。

（3）景观生态系统稳定性分析

景观生态系统的现状质量由评价区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣。在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。本次评价对评价范围内模地的判断主要通过传统的生态学方法确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度值(Do)，优势度值大的就是模地，优势度值通过计算评价范围内各拼块的重要值的方法，判定某拼块在景观中的优势。优势度值由 3 种参数计算而出，即密度(Rd)、频率(Rf)和景观比例(Lp)。

密度 $R_d = \text{斑块 I 的数目} / \text{斑块总数} \times 100\%$

频度 $R_f = \text{斑块 I 出现的样方数} / \text{样地总数} \times 100\%$

景观比例 $L_p = \text{斑块 I 的面积} / \text{样地总面积} \times 100\%$

通过以上三个参数计算出优势度 D_o :

优势度 $D_o = [(R_d + R_f) / 2 + L_p] / 2 \times 100\%$

本次景观评价斑块种类的选择参照评价区内土地利用类型的分类，景观频度评价时，在评价范围卫片上选择 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 大小的样方，均匀覆盖整个评价范围，统计各类斑块出现的样方数，得出各类斑块的频度。

表 4-3-10 评价范围各类斑块优势度值

缀块类型	块数	密度 R_d (%)	频率 R_f (%)	景观比例 L_p (%)	景观优势度 D_o (%)
草地	189	35.46	37.75	29.31	32.96
林地	49	9.19	8.52	3.52	6.19
耕地	105	19.70	55.69	52.69	45.19
建设用地	147	27.58	19.09	9.39	16.36
未利用地	13	2.44	6.08	0.77	2.51
水域	30	5.63	6.83	4.33	5.28

由上表可以看出，本工程评价范围内的生态景观格局具有较强的人工属性，以人工、半自然成分为主。在整个评价范围各斑块中，耕地的优势度、频度及景观比例各项指标均高于其他斑块类型，表明评价区人类活动干扰较大，生态系统与人们的活动密切相关，其生产能力受人类活动较大。

4.4 生态环境影响预测评价

4.4.1 工程对植物资源的影响预测评价

工程对评价区域植物、植被的影响主要发生在施工期。工程占地内原有植被消失，动物栖息地遭到破坏，地表受到扰动，水土流失增加。工程占地包括路基、站场、桥梁和隧道等永久占地，其对植物和植被的影响是永久性的；而施工便道、取弃

土碴场、施工生产生活区等临时占地，其对植物和植被的影响是暂时性的，工程结束后通过相应生态补偿措施和生态系统的自我恢复可得到补偿。

4.4.1.1 工程对平原生态区植物资源的影响

(1) 施工期对植物资源的影响

该区的生态保护目标为基本农田保护、水源涵养和防风固沙。因此施工期占压土地，对植物资源的破坏，将会改变土壤的理化性质，使其固土保水的能力下降，水土流失加剧，对植被水源涵养和防风固沙能力造成影响。

1) 工程占用各植被类型统计

根据植被现状分析，在拟建项目平原生态区评价区域植被类型主要有温带针叶林群系、温带落叶阔叶林群系，虎榛子灌丛，绣线菊灌丛，贝加尔针茅、杂类草群系，白莲蒿、禾草群系，白羊草、杂类草群系，羊草、杂类草群系，羊茅、蒿类、杂类草群系等自然植被。涉及的人工植被为以玉米、小麦、莜麦、胡麻、马铃薯等为主的耕地植被。根据提供的施工占地土地数据，结合植被类型图分析，各类植被被占用的面积为419.81hm²，大约占植被总面积的2.817%；损失的生物量为8117.56t/a，大约占评价区总生物量的1.448%，各具体数据见表4-4-1。

表 4-4-1 工程占地造成的植被面积及生物量损失表

市、区、旗、县	植被类型	占地类型	占地面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	损失生物量 (t)	占评价范围总生物量%	占评价范围总面积%
张家口市	耕地	永久占地	0.93	10.12	9.45	0.002	0.006
		临时占地	0.00	10.12	0.00	0.000	0.000
	林地	永久占地	0.29	95.10	27.26	0.005	0.002
		临时占地	0.00	95.10	0.00	0.000	0.000
	草地 荒草地	永久占地	0.00	11.52	0.00	0.000	0.000
		临时占地	0.00	11.52	0.00	0.000	0.000

市、区、旗、县	植被类型	占地类型	占地面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	损失生物量 (t)	占评价范围总生物量%	占评价范围总面积%
万全县	耕地	永久占地	8.01	10.12	81.03	0.014	0.054
		临时占地	0.77	10.12	7.81	0.001	0.005
	林地	永久占地	1.89	95.10	179.42	0.032	0.013
		临时占地	0.42	95.10	39.50	0.007	0.003
	草地 荒草地	永久占地	0.26	11.52	2.95	0.001	0.002
		临时占地	1.07	11.52	12.30	0.002	0.007
怀安县	耕地	永久占地	131.51	10.12	1330.90	0.237	0.883
		临时占地	48.97	10.12	495.60	0.088	0.329
	林地	永久占地	16.57	95.10	1575.49	0.281	0.111
		临时占地	7.01	95.10	666.82	0.119	0.047
	草地 荒草地	永久占地	5.07	11.52	58.43	0.010	0.034
		临时占地	23.73	11.52	273.41	0.049	0.159
尚义县	耕地	永久占地	4.66	10.12	47.16	0.008	0.031
		临时占地	3.99	10.12	40.38	0.007	0.027
	林地	永久占地	0.33	95.10	31.70	0.006	0.002
		临时占地	0.21	95.10	19.69	0.004	0.001
	草地 荒草地	永久占地	1.50	11.52	17.30	0.003	0.010
		临时占地	2.62	11.52	30.24	0.005	0.018
呼和浩特市	耕地	永久占地	83.84	10.12	848.50	0.151	0.563
		临时占地	5.71	10.12	57.76	0.010	0.038
	林地	永久占地	13.01	95.10	1236.93	0.221	0.087
		临时占地	4.38	95.10	416.17	0.074	0.029
	草地 荒草地	永久占地	13.71	11.52	157.95	0.028	0.092
		临时占地	39.36	11.52	453.43	0.081	0.264
小计	耕地	永久占地	228.96		2317.04	0.41	1.54
		临时占地	59.44		601.54	0.11	0.40
	林地	永久占地	32.08		3050.81	0.54	0.22
		临时占地	12.01		1142.17	0.20	0.08
	草地 荒草地	永久占地	20.54		236.63	0.04	0.14
		临时占地	66.79		769.37	0.14	0.45
合计			419.81		8117.56	1.448	2.817

工程建设将会永久性的改变在永久占地上的植被，其中耕地植被影响面积最大，占评价区总面积的 1.94%，损失的生物量占评价区总生物量的 0.52%；林地植被影响面积虽较小，仅占评价区总面积的 0.30%，但由于生产力较高，生物量损失占评价区总生物量的 0.74%。因此，该生态区的保护重点是恢复原地貌植被，尤其是林地植被，以补偿损失的生物量。永久占

地占用林地的部分，可通过区间绿化和站场绿化的方式进行补偿；临时占地在施工结束后采取相应生态恢复措施，其影响在铁路运营期间会逐步得到恢复。因此，施工占地对各类型的植被有一定影响，其中对耕地植被和林地植被的永久性影响相对较大，但不会使本评价区域内各类植被类型和生物量产生根本性的改变；临时性影响只是发生在工程建设期间和生态恢复期间，产生影响的时间较短，属于可恢复性影响。

总体来看，工程占地永久性的影响程度较低，在该生态区范围内属于可接受水平。

4.4.1.2 工程对微丘生态区植物资源的影响

(1) 施工期对植物资源的影响

该区的生态保护目标为防风固沙和恢复生产力。因此施工期占压土地，对植物资源的破坏，在导致水土流失加剧的同时，对区域生产力水平也有一定影响。

1) 工程占用各植被类型统计

根据植被现状分析，在拟建项目微丘生态区评价区域植被类型主要有温带针叶林群系，虎榛子灌丛，西北针茅群系，白莲蒿、禾草群系，冷蒿、丛生小禾草群系，芨芨草草甸群系等自然植被。涉及的人工植被为以玉米、莜麦、胡麻、黄米等为主的耕地植被。根据提供的施工占地土地数据，结合植被类型图分析，各类植被被占用的面积为 772.30hm^2 ，大约占植被总面积的 5.183%；损失的生物量为 14216.62t/a ，大约占评价区总生物量的 2.536%，各具体数据见表 4-4-2。

表 4-4-2 工程占地造成的植被面积及生物量损失表

市、区、旗、县	植被类型	占地类型	占地面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	损失生物量 (t)	占评价范围总生物量%	占评价范围总面积%
兴和县	耕地	永久占地	97.76	10.12	989.32	0.176	0.656
		临时占地	8.08	10.12	81.75	0.015	0.054
	林地	永久占地	9.90	95.10	941.49	0.168	0.066
		临时占地	0.00	95.10	0.00	0.000	0.000
	草地、荒草地	永久占地	73.98	11.52	852.27	0.152	0.496
临时占地		82.85	11.52	954.38	0.170	0.556	
察右前旗	耕地	永久占地	60.08	10.12	608.02	0.108	0.403
		临时占地	22.31	10.12	225.82	0.040	0.150
	林地	永久占地	8.53	95.10	811.52	0.145	0.057
		临时占地	1.23	95.10	117.29	0.021	0.008
	草地、荒草地	永久占地	44.91	11.52	517.36	0.092	0.301
临时占地		54.14	11.52	623.74	0.111	0.363	
集宁区	耕地	永久占地	2.52	10.12	25.50	0.005	0.017
		临时占地	0.42	10.12	4.20	0.001	0.003
	林地	永久占地	0.15	95.10	13.95	0.002	0.001
		临时占地	0.00	95.10	0.00	0.000	0.000
	草地、荒草地	永久占地	0.29	11.52	3.30	0.001	0.002
临时占地		1.47	11.52	16.96	0.003	0.010	
卓资县	耕地	永久占地	69.13	10.12	699.55	0.125	0.464
		临时占地	17.59	10.12	178.06	0.032	0.118
	林地	永久占地	41.51	95.10	3947.28	0.704	0.279
		临时占地	6.98	95.10	664.06	0.118	0.047
	草地、荒草地	永久占地	67.92	11.52	782.46	0.140	0.456
临时占地		100.55	11.52	1158.31	0.207	0.675	
小计	耕地	永久占地	229.49		2322.40	0.41	1.54
		临时占地	48.40		489.83	0.09	0.32
	林地	永久占地	60.09		5714.24	1.02	0.40
		临时占地	8.22		781.35	0.14	0.06
	草地、荒草地	永久占地	187.10		2155.40	0.38	1.26
临时占地		239.01		2753.39	0.49	1.60	
合计			772.30		14216.62	2.536	5.183

工程建设将会永久性的改变在永久占地上的植被，其中草地、荒草地植被影响面积最大，占评价区总面积的 2.86%，损失的生物量占评价区总生物量的 0.87%；林地植被影响面积虽较小，仅占评价区总面积的 0.46%，但由于生产力较高，生物量损失占评价区总生物量的 1.16%。因此，该生态区应以恢复

生产力为保护重点，在通过各种补偿方式对区域植被及生产力补偿的同时，提高区域植被覆盖率，恢复其受干扰前的生产力。永久占地占用林地的部分，可通过区间绿化和站场绿化的方式进行补偿；临时占地在施工结束后采取相应生态恢复措施，其影响在铁路运营期间会逐步得到恢复。因此，施工占地对各类型的植被有一定影响，其中对草地、荒草地植被和林地植被的永久性影响相对较大，但不会使本评价区域内各类植被类型和生物量产生根本性的改变；临时性影响只是发生在工程建设期间和生态恢复期间，产生影响的时间较短，属于可恢复性影响。

总体来看，工程占地永久性的影响程度较低，在该生态区范围内属于可接受水平。

4.4.1.3 对植被生态结构质量和稳定性的影响评价

工程施工过程中，临时用地如取弃土碴场、施工便道、施工生产生活区等这些临时占地将对森林群落及植被产生直接的破坏作用，从而使局部群落的生物多样性降低。部分处于林内的施工临时用地需要较大空地，拟建铁路施工期由于机械碾压、施工人员的践踏等，施工作业周围的植被将遭到破坏，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，特别是对灌木层及草本层的破坏，甚至导致其消失，造成森林群落的层次缺失，使森林群落的垂直结构发生较大的改变。乔木层由于缺乏灌木的保护和促进作用，对环境的抵抗能力下降，易感染病害和遭受风折，使整个森林生态系统对环境的适应能力和调节能力下降，群落稳定性下降，另外，由于乔木层、灌木层和草本层的破坏，并引起群落结构的变化和群落层次的缺失，将直接影响群落的演替，形成森林内部的“林窗结构”，从而引起“林窗效应”，同

样会改变森林群落的生境条件，大量的喜光树种进入，而常绿树种则从林内消失，使森林群落的演替发生改变，地带性植被的改变和消失，降低森林对环境的适应和调节能力。

通过实地样方调查以及遥感卫片对分布面积较大的植物群落进行分析，拟建工程影响较大的森林植被主要是油松林。但由于工程占用林地面积较小，故工程建设对植被生态结构质量和稳定性的影响是在环境可承载范围内的。

4.4.2 工程对动物资源的影响预测评价

拟修建铁路地区内的植被多是以灌草为主的植被类型，辅之以少量的林地植被类型，再有就是大量的农田和村落这两种半自然的生境类型，因此动物多样性本身就不高；同时加上原本人为的干扰因素的严重影响，使得这些地区内的动物多样性的现状已经较低。在调查期间，所能见到的动物都是一些常见种类。这些已经充分说明了这些地区的动物多样性不高。

工程评价范围内不涉及国家、省/自治区级重点保护野生动物。

在平原生态区地段，拟建铁路的线路多以高架的特大桥或者是桥梁的方式通过农田，在这些生境内分布的动物多是一些常见的小型鸟类和啮齿类动物，因此影响极小。主要是铁路列车运行时的噪声会对这些鸟类有一定的影响，但是由于鸟类的运动能力较强，因此它们会主动去寻找合适的栖息地生活；此外，当铁路修建完工列车运行后一些鸟类逐渐适应列车运行时的噪声又会返回到铁路沿线的生境中生活。而对于像啮齿目这一类主要分布在这些生境类型中的小型哺乳动物而言，由于它们都以穴居的生活方式生活，因此铁路的修建对于它们来说影

响也是非常小的。所以铁路的修建对于这两类动物多样性没有什么影响。

在微丘生态区地段，受人类活动影响，兴和低中山丘陵区、卓资剥蚀低中山区地势较为低缓处、大黑河和霸王河河谷等多开垦为耕地。沿线可见小片的农田，原始植被受到破坏；不合理的开发利用草地资源，超载放牧的结果是草地退化严重。致使沿线生境被人为破碎而严重斑块化，对野生动物的干扰较强烈，工程经过区域种群数量较少，而多分布于离线位较远且受人为干扰较弱的偏僻区域。因而从总体来看，工程施工期和运营期对沿线动物资源造成的影响较小，不会破坏线位经过区域的生物多样性和生态系统平衡。另外，工程经过微丘生态区地段大多以隧道形式和桥梁的形式穿越，如东土坎隧道（CK167+842~CK172+749）、梁山隧道（CK218+750~CK226+300）、小平顶山隧道（CK236+596~CK241+390）、阳坡特大桥（CK086+123~CK088+361）和十一苏木特大桥（CK200+929~CK202+738）等。而在微丘生态区范围内，隧道长度为42928m，桥梁长度为76141m，桥隧比为该区线路总长的71.76%。这些隧道和桥梁的修建，大大降低了对植被的破坏，隧道的修建保护了动物的生存栖息环境，桥梁的修建在减少占地的同时，能起到较好的动物通道的作用，将对在该区域生活的爬行动物、兽类、鸟类和昆虫的影响降至最低，仅在工程施工期产生较小的影响。

由于两栖类和爬行类动物的栖息环境较为特殊，因为两栖类的繁殖阶段必须要回到水中，并且这一动物类群的运动能力不强，因此它们的栖息环境内必须有水这一环境因素的存在，

而拟建铁路线路所经过的地区大多以隧道或桥梁的形式通过，以路基的形式穿越一个地区的情况极少，且工程沿线水域分布较少，因此对于整个评价区域内的有水环境存在的地区的影响程度极小，加上整个评价区域内的两栖类动物多样性就不高，因此铁路的修建对于两栖类动物的多样性没有什么影响。针对爬行纲这类的动物由于它们主要栖息在碎石形成的缝隙或是洞穴，或者是土壤的洞穴里，对于铁路所带来的噪声污染基本上不存在影响，只是铁路的列车运行时产生的振动会对其有一定的影响，但同样因为铁路的修建多以隧道和桥梁的方式通过整个评价区域，因此对于爬行动物的多样性也不会产生什么影响。

4.4.3 工程对土地资源的影响评价预测

4.4.3.1 工程对平原生态区土地资源的影响评价预测

(1) 工地占地类型分析

工程对自然资源的影响主要表现在占用土地方面，占用土地使土地使用性质改变，对评价区域土地利用结构产生影响。工程在该区域共占用土地 660.55hm^2 ，其中永久用地 479.23hm^2 ，临时用地 181.32hm^2 。占用土地类型包括耕地、林地、河道、草地、城市用地、建筑用地、未利用地和交通运输用地等。由统计结果看出，工程占用沿线耕地和交通运输用地较多，其中占用耕地 288.40hm^2 ，占 43.66% ；交通运输用地 151.84hm^2 ，占 22.99% 。工程占用土地类型及数量统计详见表 4-4-3。

表 4-4-3

工程占地类型及数量表

单位: hm²

行政区划		工程类别	耕地	林地	河道	草地	城市用地	建筑用地	未利用地	交通运输用地	小计		
河北省	张家口市	高新区	路基	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.12	
			站场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			隧道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			桥梁	0.93	0.29	0.00	0.00	0.00	1.85	0.00	1.49	4.56	
			取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			弃渣场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		施工生产生活区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		万全县	路基	2.40	1.02	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	3.89	
			站场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			隧道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			桥梁	5.61	0.87	0.78	0.00	0.00	6.55	0.39	0.00	14.19	
			取土场	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	
			弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	弃渣场		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	施工便道		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.00	0.52		
	施工生产生活区	0.77	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19			
	怀安县	路基	71.47	7.43	0.18	0.00	0.82	0.29	5.55	0.00	85.75		
		站场	9.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	10.63		
		隧道	5.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.94		
		桥梁	44.27	9.13	2.61	0.00	0.00	2.85	2.90	0.00	61.76		
		取土场	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.33	0.00	21.33		
		弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00		
		弃渣场	16.45	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00	5.88	0.00	23.51		
		施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.90	0.00	5.90		
	施工生产生活区	30.52	5.84	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79	0.00	38.15			

行政区划			工程类别	耕地	林地	河道	草地	城市用地	建筑用地	未利用地	交通运输用地	小计	
河北省	张家口市	尚义县	路基	4.66	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	0.00	5.99	
			站场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			隧道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.75
			桥梁	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			弃渣场	2.90	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	4.14
			施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.57
			施工生产生活区	1.09	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	2.37
内蒙古自治区	呼和浩特市	赛罕区 新城区	路基	16.60	11.93	1.62	9.04	2.42	6.45	2.23	35.46	85.75	
			站场	54.07	0.00	0.00	0.00	0.00	5.60	0.00	113.90	173.57	
			隧道	1.22	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	1.77	
			桥梁	11.95	1.08	1.36	1.79	3.99	1.88	1.64	0.87	24.56	
			取土场	0.00	0.00	13.33	0.00	0.00	0.00	34.33	0.00	47.67	
			弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.33	0.00	2.33	
			弃渣场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.41	0.00	3.41	
			施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.21	0.00	7.21	
			施工生产生活区	5.71	4.38	0.00	0.00	0.00	0.00	8.94	0.00	19.03	
小计			路基	95.13	20.71	1.80	9.04	3.24	7.21	8.78	35.58	181.49	
			站场	63.90	0.00	0.00	0.00	0.00	6.40	0.00	113.90	184.20	
			隧道	7.16	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.75	0.00	8.47	
			桥梁	62.77	11.37	4.75	1.79	3.99	13.12	4.93	2.36	105.07	
			取土场	2.00	0.00	14.33	0.00	0.00	0.00	54.67	0.00	71.00	
			弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.33	0.00	4.33	
			弃渣场	19.35	1.38	0.00	0.00	0.00	0.00	10.33	0.00	31.06	
			施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.20	0.00	14.20	
			施工生产生活区	38.09	10.63	0.00	0.71	0.00	0.00	11.31	0.00	60.73	
合计			永久占地	228.96	32.08	6.55	11.39	7.23	26.73	14.47	151.84	479.23	
			临时占地	59.44	12.01	14.33	0.71	0.00	0.00	94.83	0.00	181.32	
			小计	288.40	44.09	20.88	12.10	7.23	26.73	109.30	151.84	660.55	
			比例 (%)	43.66	6.67	3.16	1.83	1.09	4.05	16.55	22.99	100.00	

(2) 工程占地对平原生态区农业生产的影响评价预测

在该区内，工程永久性占用耕地 228.96hm²，其中河北省 145.11hm²，内蒙古自治区 83.85hm²，将导致当地每年粮食作物减少约 882.66t/a；取弃土渣场、施工生产生活区等临时占用耕地 59.44hm²，其中河北省 53.73hm²，内蒙古自治区 5.71hm²，在施工期间会导致农业作物减产约 251.30t/a。临时占用的耕地在施工结束后部分可以复耕，临时占地对农业生产的影响可以逐年得到补偿。工程永久占用耕地，将影响沿线粮食作物生产，会对沿线农业人口创收产生不同程度影响，可能会降低部分农业人口生活水平，但减产量仅占区域作物产量的 0.020%，不会改变区域农业结构。工程对农业生产影响详见表 4-4-4。

表 4-4-4 工程对农业生产影响统计表

市、区、县、旗	建设后损失量		小计 (t)	原产量 (t)
	永久占地 (t)	临时占地 (t)		
张家口市	4.07	0.00	4.07	4936928.64
万全县	34.91	3.36	38.28	
怀安县	573.40	213.52	786.92	
尚义县	20.32	17.40	37.71	
呼和浩特市	249.96	17.02	266.98	732214.39
合计	882.66	251.30	1133.96	5669143.03

4.4.3.2 工程对微丘生态区土地资源的影响评价预测

(1) 工地占地类型分析

工程在该区域共占用土地 866.14hm²，其中永久用地 551.53hm²，临时用地 314.61hm²。占用土地类型包括耕地、林地、河道、草地、城市用地、建筑用地、未利用地和交通运输用地等。由统计结果看出，工程占用沿线耕地和未利用地较多，其中占用耕地 277.89hm²，占 32.08%；未利用地 365.20hm²，占 42.16%。工程占用土地类型及数量统计详见表 4-4-5。

表 4-4-5

工程占地类型及数量表

单位: hm²

行政区划		工程类别	耕地	林地	河道	草地	城市用地	建筑用地	未利用地	交通运输用地	小计		
内蒙古自治区	乌兰察布市	兴和县	路基	62.23	7.63	2.61	29.36	1.41	4.38	26.22	0.00	133.83	
			站场	15.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.28
			隧道	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	1.77	0.00	3.24
			桥梁	19.29	2.27	0.79	7.99	0.00	1.79	8.65	0.00	0.00	40.78
			取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.67	0.00	20.67
			弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.67	0.00	38.67
			弃渣场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.13	0.00	8.13
			施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.90	0.00	5.90
		施工生产生活区	8.08	0.00	0.00	5.27	0.00	0.00	0.00	4.21	0.00	17.56	
		察右前旗	路基	11.89	2.74	1.58	9.89	3.97	3.91	13.40	0.00	0.00	47.38
			站场	26.17	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	27.47
			隧道	2.88	1.39	0.00	1.17	0.00	0.00	0.64	0.00	0.00	6.07
			桥梁	19.15	4.41	3.37	14.45	6.30	1.31	7.53	0.00	0.00	56.50
			取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.33	0.00	13.33
			弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	弃渣场		8.85	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.84	0.00	22.93	
	施工便道		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.61	0.00	10.61	
	施工生产生活区		13.46	0.00	0.00	9.12	0.00	0.00	0.00	15.56	0.00	38.15	
	集宁区	路基	0.00	0.00	0.00	0.00	2.28	0.00	0.00	0.00	0.00	2.28	
		站场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		隧道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		桥梁	2.52	0.15	0.03	0.29	3.02	0.07	0.00	0.00	0.00	6.07	
		取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		弃渣场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00	1.18	
		施工生产生活区	0.42	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	1.19	

行政区划			工程类别	耕地	林地	河道	草地	城市用地	建筑用地	未利用地	交通运输用地	小计
内蒙古自治区	乌兰察布市	卓资县	路基	43.62	31.11	0.51	3.92	0.00	3.77	46.19	0.10	129.22
			站场	9.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	14.37	24.47
			隧道	2.96	1.78	0.00	4.63	0.00	1.05	4.40	0.00	14.83
			桥梁	13.27	8.61	2.67	3.26	0.00	2.65	13.17	0.50	44.12
			取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.67	0.00	20.67
			弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.80	0.00	11.80
			弃碴场	8.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.61	0.00	59.09
			施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.38	0.00	14.38
			施工生产生活区	9.11	6.98	0.00	0.00	0.00	0.00	14.27	0.00	30.36
小计			路基	117.73	41.48	4.70	43.17	7.67	12.06	85.81	0.10	312.71
			站场	50.73	0.00	0.00	0.00	0.00	2.12	0.00	14.37	67.21
			隧道	6.81	3.17	0.00	5.80	0.00	1.56	6.81	0.00	24.14
			桥梁	54.22	15.44	6.85	25.98	9.32	5.82	29.35	0.50	147.47
			取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	54.67	0.00	54.67
			弃土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.47	0.00	50.47
			弃碴场	17.34	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00	71.58	0.00	90.15
			施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.07	0.00	32.07
			施工生产生活区	31.06	6.98	0.00	14.75	0.00	0.00	34.46	0.00	87.25
合计			永久占地	229.49	60.09	11.55	74.95	16.99	21.56	121.96	14.97	551.53
			临时占地	48.40	8.22	0.00	14.75	0.00	0.00	243.24	0.00	314.61
			小计	277.89	68.30	11.55	89.69	16.99	21.56	365.20	14.97	866.14
			比例 (%)	32.08	7.89	1.33	10.36	1.96	2.49	42.16	1.73	100.00

(2) 工程占地对平原生态区农业生产的影响评价预测

在该区内，工程永久性占用耕地 229.49hm²，将导致当地每年粮食作物减少约 684.16t/a；取弃土碴场、施工生产生活区等临时占用耕地 48.40hm²，在施工期间会导致农业作物减产约 144.30t/a。临时占用的耕地在施工结束后部分可以复耕，临时占地对农业生产的影响可以逐年得到补偿。工程永久占用耕地，将影响沿线粮食作物生产，会对沿线农业人口创收产生不同程度影响，可能会降低部分农业人口生活水平，但减产量仅占区域作物产量的 0.054%，不会改变区域农业结构。工程对农业生产影响详见表 4-4-6。

表 4-4-6 工程对农业生产影响统计表

市、区、县、旗	建设后损失量		小计	原产量 (t)
	永久占地 (t)	临时占地 (t)		
兴和县	291.45	24.08	315.53	1527327.32
察右前旗	179.12	66.53	245.65	
集宁区	7.51	1.24	8.75	
卓资县	206.08	52.45	258.53	
合计	684.16	144.30	828.46	

综上所述，工程总的占地影响：

1) 铁路工程占地不可避免地对沿线农业生态系统产生一定影响，但由于占地主要呈窄条带状均匀分布于沿线地区，线路横向影响范围极其狭窄。线路施工和建成后不会使整个区域农业生产格局发生本质改变。

2) 工程设计临时占地不占用基本农田，一般为未利用地。临时占地 495.93hm²。根据铁路施工经验，制梁场的制梁基础一般比较大，土壤硬化板结严重，施工结束后不易恢复。如不做好前期准备工作，会对占用土地产生永久性破坏。

本次临时占地尽量利用既有及新征站场占地，材料厂利用

既有货场设置，铺轨基地利用呼和浩特东站设置，不新增占地。

3) 重点工程较为集中的局部地方考虑贯通便道，项目实施时应尽量利用当地既有道路。全线共新建横向施工便道 78.60km，占地面积共计 46.28hm²，施工结束后进行清理平整；利用沿线各级道路总长 111.9km。全线设置纵向施工便道 292.87km，沿路基两侧征地范围内设置，以减少新增占地。

4) 本工程以挖方为主，挖方及隧道出碴除部分利用外，尚产生弃土弃碴 1552.96×10⁴m³，工程取土 250.44×10⁴m³，取弃土碴场占地约 301.68hm²。

4.4.3.3 工程用地合理性分析

(1) 项目用地指标合理性及占地合理性分析

项目用地指标符合《客运专线铁路建设项目用地控制指标（试行）》（国土资源部、建设部、铁道部，国土资发[2006]327号）的规定。其中，永久用地（不含动车运用所）中，区间路基永久用地平均每公里用地数为 5.3923hm²/km，符合平均填挖高 5m<h≤6m 平原和丘陵地形 5.3333hm²/km 和 7.2050hm²/km 的现行用地标准；桥梁永久用地平均每公里用地数 1.9054hm²/km，符合 1.8000~1.9800hm²/km 的现行用地标准；车站永久用地，怀安站（高架站）用地指标为 10.6333hm²，兴和北站用地指标为 15.2800hm²，乌兰察布站用地指标为 27.4667hm²，符合平均填挖高 h≤3m 平原地区 17.0400~19.5840hm²、平均填挖高 5m<h≤7m 丘陵地区 26.1900~42.8400hm²/km 和平均填挖高 3m<h≤5m 平原地区用地指标为 36.0000~38.0400hm²/km 的现行用地标准。

重点工程较为集中的局部地方考虑贯通便道，项目实施时

应尽量利用当地既有道路。全线共新建横向施工便道 78.60km，其中单车道宽 4.5m 计 54.60km；双车道宽 6.5m 计 24.00km；占地面积共计 46.28hm²，利用既有各级道路 111.9km，主要用于土石方运输、材料运输等。本项目取弃土碴场设置在线路两侧 5km 范围内，且绝大部分有土路、砂石路或县道可到达，因此只需修建少量横向施工便道即可满足施工要求。设置纵向施工便道 292.87km，沿路基两侧征地范围内设置，以减少新增占地。每公里设置横向便道 0.67km、纵向施工便道 1.02km，主体工程设计合理。

本次选取的取弃土碴场容量均满足工程需要，主体工程设计合理。

工程主要通过机井取水或引接自来水；沿线电力资源丰富，通过就近 T 接地方电力干线或者自发电可满足施工要求。

本次设临时材料厂 6 处，利用既有场货场设置；铺轨基地 1 处，利用呼和浩特东站设置；制存梁场 7 处，占地 87.73hm²；轨道板预制厂 3 处，占地 16.20hm²；混凝土拌和站 26 处，占地共计 38.13hm²；填料集中拌和站 9 处，占地共计 10.68hm²。主体工程设计合理。

（2）项目占地结构合理性分析

本项目经过地段为平原区、丘陵区、盆地区 and 山地区，沿线耕地、林地较多，由于工程受项目区地形、不良地质、环境现状及城市规划等条件限制，故工程建设不可避免地占用部分耕地和林地，符合工程实际情况。

工程永久占地 1030.76hm²，其中占用耕地 458.44hm²，占新增永久用地总量的 44.48%。项目区优质耕地资源紧缺，铁路

选线及用地设计中严格贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，坚持依法用地、科学用地、合理用地和节约、集约用地的原则，针对选定的线路从线路平纵断面设计，路基、桥涵及隧道工程设置，站区分布、站址、站型选择、生产布局和施工组织等综合考虑，进行反复地优化设计，做到了最大限度的减少对土地规划的分割及对基本农田的占用，本工程桥隧比为 67.56%，通过合理采用桥梁、隧道形式大量节约耕地，因此项目用地结构是合理的。

本工程在线路走向方案选择中遵循当地土地利用总体规划，本着铁路建设为地方经济发展服务，贯彻节约、集约用地的原则，严格保护耕地特别是基本农田。对不可避免的耕地及基本农田的占用，采取了必要的工程措施，尽量少占。沿线占用耕地的补充，依靠铁路建设单位的机械、技术等优势，结合路基取弃土和表土剥离，与国土资源部门配合，通过沿线改地、复垦等完成占用耕地的补充任务是可以做到的。

对于工程临时占地，尽量利用既有设施及工程永久占地。本次材料厂、铺轨基地等利用既有用地。施工便道本次利用既有交通道路 111.9km，纵向施工便道沿路基两侧征地界内设置，最大程度上减少对当地土地资源的占用。

综上所述，项目拟征土地符合项目区土地利用总体规划，做到了合理、节约、集约利用土地，最大限度的节约使用土地，保护了基本农田，符合国家用地政策。

(3) 工程占地对沿线农业结构的影响

工程永久占用耕地占各地耕地比例小于 0.01%，通过缴纳开垦费的方式，并委托国土资源部门落实耕地占补平衡，工程

建设对沿线农业生产基本无影响。工程永久占用耕地占各地耕地比例详见表 4-4-7。

表 4-4-7 工程永久占用耕地占各地耕地比例表

区划		占用耕地数量(hm ²)	耕地总数(hm ²)	所占比例(%)
张家口市	高新区	0.93	1132308	0.013
	万全县	8.01		
	怀安县	131.51		
	尚义县	4.66		
乌兰察布市	兴和县	97.76	374010	0.035
	察右前旗	60.08		
	集宁区	2.52		
	卓资县	69.13		
呼和浩特市	赛罕区、新城区	83.84	245606	0.034

4.4.3.4 基本农田占用影响评价

根据国务院《基本农田保护条例》、《内蒙古自治区基本农田保护实施细则》和《河北省基本农田保护条例》，规划方案将全区耕地的水田、旱平田、水浇地、城郊菜地、梯旱地、农业科研、试验、示范、育种繁殖、生产农场的耕地以及经整治可成为高产农田的缓坡地划入基本农田保护区，予以保护。沿线永久占用基本农田 159.47hm²，占永久用地的 15.47%，其余的用地多为一般农田、林地、建设用地等；临时用地需占用部分中低产耕地和疏林地，不占用基本农田。当地政府对该项目持积极支持态度，将调整用地规划，预留出铁路用地。因此线路拟用地符合当地土地利用总体规划、土地管理法律、法规。工程占用一定数量基本农田是沿线农业结构所能接受的，满足环境承载力负荷要求的。

4.4.4 工程对景观生态体系的影响预测评价

(1) 景观体系生产力变化

工程建设和施工将会永久性的占用土地 1030.76hm²，其中

773.37hm²占地地表有植被覆盖。因此，相应的植被现状将受到明显影响，从而改变评价区域植被现状，进而影响区内植被的现存生物量，使其生物总量减少；但不会影响本区各种土地的净生产力（单位时间、单位土地面积有机物质的产量），只是使得评价区域内原生产力降低，详见表 4-4-8。

表 4-4-8 评价区域内各类斑块的永久占地净生产力损失

缀块类型	面积 (hm ²)	净生产力 (t/hm ² ·a)	损失生产力 (t/a)	原生产力 (t/a)	损失率 (%)
耕地	458.44	5.57	2554.30	167762.69	1.52
林地	92.17	6.34	584.34	12740.86	4.59
草地	222.76	3.85	857.63	64495.20	1.33
合计/平均	773.37		3996.27	244998.76	1.63

由上表可以看出，评价区域各斑块永久占地经生产力损失主要以林地斑块受影响最为显著，损失率为 4.59%；对农田和草地生物量影响较小，损失率分别为 1.52%和 1.33%，表明本工程建设对景观体系中人工的农田植被和草地植被影响较小，其生物量和生产力的改变不大明显。

(2) 对景观生态体系稳定状况的影响

本工程对自然体系稳定状况的影响可以从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。恢复稳定性的度量通常采取对植被生物量进行度量的方法进行度量。本工程的建设会使区内自然生态体系的植被生物总量减少，总损失量为 3996.27t/a，每年减少量仅占原来景观生态体系生物量的 1.63%，而且人工农田植被的生物量损失远远大于自然植被，对于本评价区域内景观生态体系而言，其自然植被的生态体系改变是可承受的、在环境可承载范围内的。对自然生态体系阻抗稳定性的度量，是通过的景观异质性程度的改变程度来度量的。本评价区域各类斑块在工程建设后所发生的变化主要是斑块面积的变化较大，而

在缀块数量（密度）、缀块频率等要素特征上发生变化较小。根据对区内各景观类型的优势度值进行计算，本工程项目实施和运行后，各缀块的优势度值的变幅不大。

表 4-4-9 工程实施后各类缀块的优势度值及其变幅

缀块类型	密度 Rd (%)	频率 Rf (%)	景观比例 Lp (%)	景观优势度 Do (%)	原有景观优势度 Do (%)	变幅 (%)
草地	34.53	36.96	28.41	32.08	32.96	-0.88
林地	8.38	8.18	3.32	5.80	6.19	-0.39
耕地	28.94	44.84	51.70	44.29	45.19	-0.90
建设用地	30.54	15.57	11.58	17.32	16.36	0.96
未利用地	2.99	5.16	0.71	2.40	2.51	-0.12
水域	5.99	6.26	4.28	5.20	5.28	-0.08

其中林地、草地、耕地、未利用地、水域等缀块的优势度值都不同程度降低，而以耕地植被稍大，其变幅为 0.90%；其次草地植被，变幅为 0.88%；林地植被，变幅为 0.39%；未利用地变幅为 0.12%；而河流水面缀块由于工程建设在有河流的地方采用修建桥梁的方法，对水面的影响很小，其变幅为 0.08%；乡镇住区等人工生态系统缀块面积由于工程建设铺设路基、修建场站等，使得其面积增加，致使其优势度变幅增大，优势度变幅增加为 0.96%。从总体看，评价区域各景观缀块变化幅度均不超过 1%，表明该工程的实施和运行对评价区自然生态体系的质量无显著影响。

4.5 重点工程生态环境影响评价

4.5.1 隧道工程生态环境影响评价

(1) 隧道工程概况

本线共新建双线隧道 25 座计 59655.24m，占线路总长的 20.86%，隧道在卓资县境内分布较密集。全线大于 4km 的隧道共有 4 座，分别为大尖山隧道、东土坎隧道、梁山隧道和小平顶山隧道。其中，最长的隧道为大尖山隧道，全长 15390m，位

于河北、内蒙古两省交界处，由河北省怀安县境内进洞，经内蒙古兴和县至河北省尚义县出洞。

本工程隧道顶部分布有沙沟村（大尖山隧道）、甲坝子村（甲坝子隧道）和东土坎村（东土坎隧道）等环境敏感目标，全线隧道顶部无水体分布。

(2) 主要隧道概述

1) 大尖山隧道

① 隧道周边环境概况

大尖山隧道隧址位于低中山区，山坡自然坡度较陡，地面高程在 1050m~1350m 之间，相对高差约 300m，隧道最大埋深 211m。隧道进口位于山前阶地，出口位于河谷处，洞身所在山体冲沟发育，地形起伏较大，植被覆盖率较低。

② 工程地质情况

根据现场调绘，隧道进出口覆盖有第四系全新统冲洪积砂质黄土，隧道出口段位于太古界下马窑浅粒岩，在里程 CK63+600~CK71+400 处经过地层为太古界马市口组麻粒岩，CK71+400~CK74+480 处穿过的为侏罗系土木路组砂岩夹泥岩局部为砾岩。

隧道所在山体深切冲沟发育，部分冲沟内可见地表径流，水量小，由泉水及大气降水补给。部分冲沟内雨季易发生洪水。

地下水类型主要有孔隙水、基岩裂隙水。孔隙水主要赋存于沟谷地段的第四系残坡积层中计全风化层，受大气降水补给，沿残坡积层中的孔隙与基岩面向下渗流及排泄。基岩裂隙水主要赋存于岩体破碎地带和节理发育地带，分布地层有太古界麻粒岩 (Arm)、侏罗系砂岩夹泥岩 (J₂) 和太古界下马窑组 (Arx) 浅砾岩。

③ 隧道工程及施工方法

本隧道采用喇叭口斜切式 (I 式) 洞门，洞门长 45m。进、出口段分别设置明洞 855m、55m，并设置 4 个斜井，斜井内净空为 7.5m×4m(宽×高)。本隧道设置进口、出口及 1、2、3、4

号斜井工区共计 6 个施工工区，斜井工区均向两侧施工，施工总工期为 36.2 个月。

表 4-5-1 大尖山隧道辅助坑道设置情况表

辅助坑道	斜长 (m)	坡度 (%)	与正线交点里程	与正线交角 (°)
1号斜井	461.43	7.5	CK64+700	90
2号斜井	536.32	6.98	CK68+200	90
3号斜井	837.99	8.16	CK70+980	90
4号斜井	1095.03	9.24	CK73+860	90

本隧道洞门及斜切衬砌段采用明挖法；隧道进出口浅埋段 V 级围岩采 CRD 法施工；其余围岩根据不同地质情况采用三台阶法、三台阶临时仰拱法、三台阶七步开挖法等方法施工。

2) 东土坎隧道

①隧道周边环境概况

东土坎隧道隧址位于中低山区，地势起伏较大，地面标高 1512~1535m，相对高差 20~50m。山体自然坡度较陡，隧址区土地利用类型以草地及耕地为主。

②工程地质情况

隧道穿越的地层主要为中生界上侏罗统 (J_3) 凝灰岩，太古界大理岩组 (Ar_{1sn3}) 浅粒岩、大理岩夹片麻岩，太古界侵入岩 (γ_1) 中细粒片麻状花岗岩。

隧址区未发现地表水。

地下水类型主要有松散层孔隙水、碳酸盐类裂隙水。松散层孔隙水分布于第四系覆盖层中，由大气降水补给，一般动态变化不大；碳酸盐类裂隙水主要赋存于太古界大理岩等岩石中，受大气降水补给；碎屑岩类裂隙水主要分布于浅部基岩裂隙中，主要补给来源为大气降水，以裂隙下降泉的形式排泄，泉流量相对较小。

③隧道工程及施工方法

隧道进、出口均采用喇叭口斜切式（I式）洞门，进口设置明洞 119m，并设置 1 个斜井，斜井内净空为 7.5m×4m(宽×高)。本隧道设置进口、出口及 1 号斜井工区共计 3 个施工工区，斜井工区向两侧施工，施工总工期为 30.2 个月。本隧道洞门及斜切衬砌段采用明挖法；隧道进出口浅埋段 V 级围岩采 CRD 法施工；其余围岩根据不同地质情况采用三台阶法施工。

3) 梁山隧道

①隧道周边环境概况

梁山隧道隧址区冲沟发育，地面高程 1410.2m~1727.2m 之间，相对高差最大约 317m，最大埋深 384.92m，自然坡度较陡，整体地形为西南高东北低，植被多为树木及少量杂草。

②工程地质情况

整个隧址区处于阴山山系的大青山东南部，其基底由太古界集宁群混合大理岩和片麻岩构成，隧道中部侏罗系泥质砂岩发育，大部分呈倾角平缓的单斜构造覆于基底，与太古界片麻岩断层接触。

勘测期间处于枯水期，隧址区未见地表水，隧道中部冲沟发育，雨季有短时间急流，向北汇入大黑河；上述地表水均属于黄河水系，最终均向西汇入黄河，多为源短流急的季节性河流，雨季河水猛涨，水流湍急，枯水季节流量较小，甚至干涸。

隧址区地下水可分为基岩裂隙水及碳酸盐岩裂隙岩溶水两类。基岩裂隙水主要分布于隧道中部侏罗系泥质砂岩，以及隧道进、出口段太古界集宁群片麻岩岩层的风化裂隙及节理裂隙中，主要补给来源为大气降水，以裂隙下降泉的形式排泄，流量一般较小，水量贫乏。碳酸盐岩裂隙岩溶水主要赋存于太古

界集宁群变粒大理岩、混合大理岩岩层中，赋存条件和富水性有较大差异。

③隧道工程及施工方法

隧道进、出口均采用喇叭口斜切式（I式）洞门，进口设置明洞 30.81m，暗洞进口均设置一环 30m 管棚超前支护。本隧道设置进口、出口、1号斜井和 2号横洞工区共计 4个施工工区，斜井工区均向两侧施工，施工总工期为 33个月。本隧道洞门及斜切衬砌段采用明挖法；隧道进出口浅埋段 V级围岩采 CRD 法施工；其余围岩根据不同地质情况采用三台阶法施工。

4) 小平顶山隧道

①隧道周边环境概况

小平顶山隧道隧址位于低山丘陵区，冲沟发育，地面高程 1340m~1547m 之间，相对高差最大约 207m，最大埋深为 196m，丘坡自然坡度较陡，植被多为杂草及少量树木。

②工程地质情况

据区域地质资料及地质调绘，隧址区地层呈现典型的“玄武岩岩盖”构造，第三系上新统玄武岩披覆于白垩系泥岩、砂岩顶部，两套岩层形成近于水平方向分布的接触带。在地貌上则形成上部陡峻，下部较平缓的山坡。其中泥质砂岩的产状为： $135^{\circ} \angle 28^{\circ}$ ，岩质较软，岩体相对完整。

勘察期间未发现地表水。雨季时冲沟有短时间洪水。

隧址区地下水可分为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水两类。第四系孔隙潜水主要赋存于沟谷地段的第四系残坡积层中及全风化层，受大气降水补给；基岩裂隙水赋存与第三系玄武岩节理中和含砾砂岩节理裂隙中，水量较小。

③隧道工程及施工方法

进、出口均采用喇叭口斜切式（I式）洞门。洞门与韭菜沟特大桥桥隧相接，设置明洞 31m，暗洞设置一环 30m 管棚超前支护。出口设置 468m 明洞，设置一环 30m 管棚超前支护。本隧道设置进口和出口 2 个施工工区，施工总工期为 33 个月。本隧道洞门及斜切衬砌段采用明挖法；隧道进出口浅埋段 V 级围岩采 CRD 法施工；其余围岩根据不同地质情况采用三台阶法施工。

（3）隧道涌水对地表植被的影响分析

1）隧道涌水量预测

本次采用大气降水入渗法预测隧道涌水量，具体预测结果见表 4-5-2。

表 4-5-2 隧道涌水量预测计算表

序号	名称	段落里程	长度（m）	正常涌水量（m ³ /d）	最大涌水量（m ³ /d）	备注
1	大尖山隧道	CK61+500~CK63+700	2200	846.5	1693	弱富水
		CK63+700~CK71+200	7500	10502	21104	中等富水
		CK71+200~CK74+480	3280	5023.5	10107	中等富水
		CK74+480~CK76+890	2410	1784	3568	中等富水
2	东土坎隧道	CK167+842~CK170+500	2658	438	1458	弱富水
		CK170+500~CK171+350	850	2090	4374	中等富水
		CK171+350~CK172+749	1399.07	268	682	弱富水
3	梁山隧道	CK218+750.19~CK219+685	934.81	200.42	601.26	弱富水
		CK219+685~CK221+070	1385	1652.63	4957.89	中等富水
		CK221+070~CK222+940	1870	290.70	872.1	弱富水
		CK222+940~CK226+300	3360	2171.74	6515.22	中等富水
4	小平顶山隧道	CK236+596~CK237+700	1104.46	951	3264	中等富水
		CK237+700~CK239+800	2100	1977	4175	中等富水
		CK239+800~CK241+390	1590	746	3242	中等富水

2）隧道涌水对地表植被的影响分析

根据设计资料分析，本工程隧道区地下水类型主要有基岩裂隙水、松散层孔隙水、第四系孔隙潜水等。地下水主要赋存于第四系地层及全风化层；部分地下水赋存于节理或裂隙中。地下水主要补给源为大气降水，以裂隙下降泉的形式排泄。

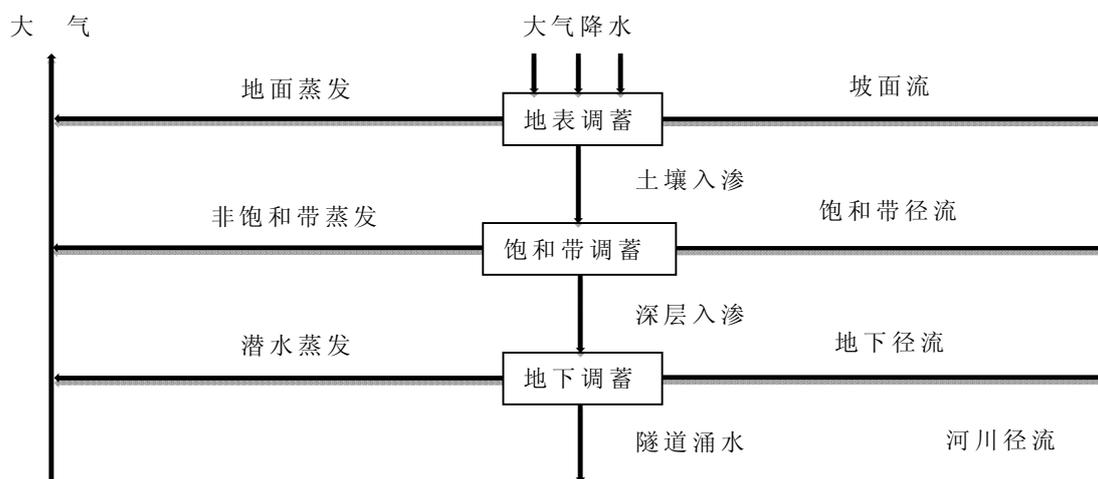


图 4-5-1 隧道涌水过程图

隧道工程施工中出现的涌水漏失主要为孔隙水及基岩裂隙水，当大气降雨时，一部分雨水沿着坡面向自然沟渠汇集，一部分用于填洼和被植被截留，最终耗于蒸发。剩下的水全部入渗到土壤中，首先进入非饱和带，其中一部分停留在此（最终耗于蒸发），一部分进入饱和带，形成地下径流，隧道涌水就是由于地下径流在隧道薄弱环节处涌出而成。

沿线地层除寒武系至三叠系缺失外，其它地层出露较全，地层分布主要受构造控制。平原区以第四系松散地层为主；兴和、乌兰察布一带丘陵区广泛分布上第三系红黏土及半成岩的泥岩、砂岩等；大尖山以及卓资丘陵区山体较陡峻，基岩裸露，主要为太古界变质岩、岩浆岩、大理岩、花岗岩等。由于项目大部分隧道埋深较深，隧道顶部植物生长主要依靠大气降水补给的土壤持水，隧道涌水漏失的主要为大气降水经地表植被截

留、土壤入渗、深层入渗与地下调蓄后形成的基岩裂隙水和孔隙水，是上层饱和后下渗形成的深层地下水，基本不影响土壤含水。

沿线地带性土壤主要为钙土、褐土、棕壤，详细划分则分为生草棕壤、淋溶褐土、碳酸盐褐土、淡栗钙土、淡栗钙土性土、盐化草甸土等。项目区地处内蒙古高原向华北平原过渡地带，植被类型主要为温带丛生禾草草原植被和温带禾草、杂类草草原植被，植物种类较丰富，建群种主要有大针茅、西北针茅、羊茅、糙隐子草、白莲蒿等。大气降水及时补充了土壤水分以满足植物生长需要，一般能维持大多数灌草植物生长对水分的需求。本区植物根系主要分布于潜水埋深以上的地表浅层土壤中，植物生长对地下水的依赖较小。因此，隧道涌水对隧道顶部植被影响轻微。

(4) 隧道弃碴对生态环境的影响分析

隧道弃碴对生态环境的影响见表 4-5-3。

表 4-5-3 沿线重点隧道工程弃碴生态环境影响分析一览表

隧道名称	环境影响分析	环境保护措施
大尖山隧道	隧道出碴共 2643113m ³ ，调配利用 202568m ³ ，弃碴 2440545m ³ ，弃于沿线 6 个弃碴场，占地共计 27.63hm ² ，占地类型为耕地、林地。隧道弃碴处置不当，将引起水土流失，弃碴占用土地，从而影响林业、农业生产，对生态环境产生一定影响。	弃碴坡脚设置浆砌片石挡土墙，并设置相应排水系统。工程结束后，对弃碴场复垦 26.43hm ² ，植灌木 3000 株，撒草籽 8400m ² 。
东土坎隧道	隧道出碴共 785513m ³ ，调配利用 179973m ³ ，弃碴 605540m ³ ，弃于沿线 3 个弃碴场，占地共计 8.85hm ² ，占地类型为耕地、林地。隧道弃碴处置不当，将引起水土流失，弃碴占用土地，从而影响林业、农业生产，对生态环境产生一定影响。	弃碴坡脚设置浆砌片石挡土墙，并设置相应排水系统。工程结束后，对弃碴场复垦 7.85hm ² ，植灌木 2500 株，撒草籽 7000m ² 。
梁山隧道	隧道弃碴共 1229904m ³ ，弃于沿线 4 个弃碴场，占地共计 13.65hm ² ，占地类型为耕地、林地。隧道弃碴处置不当，将引起水土流失，弃碴占用土地，从而影响林业、农业生产，对生态环境产生一定影响。	弃碴坡脚设置浆砌片石挡土墙，并设置相应排水系统。工程结束后，对弃碴场复垦 12.33hm ² ，植灌木 3333 株，撒草籽 9333m ² 。

隧道名称	环境影响分析	环境保护措施
小平顶山隧道	隧道弃碴共 1051376m ³ ，弃于沿线 2 个弃碴场，占地共计 11.18hm ² ，占地类型为耕地、林地。隧道弃碴处置不当，将引起水土流失，弃碴占用土地，从而影响林业、农业生产，对生态环境产生一定影响。	弃碴坡脚设置浆砌片石挡土墙，并设置相应排水系统。工程结束后，对弃碴场复垦 10.51hm ² ，植灌木 1667 株，撒草籽 4667m ² 。

4.5.2 桥涵工程生态环境影响评价

(1) 桥涵工程概述

本项目设特大、大中桥 117 座计 133560.0 延长米，占线路总长的 46.70%；框架涵 165 座计 5055.9 横延米；框架小桥 43 座计 9078.9 顶平米。全线桥涵挖基土 2500531m³，回填 1710453m³，产生弃土 790078m³，就近弃于附近的取弃土碴场，不单独另设弃土场。

(2) 重点桥涵工程概况

全线重点桥涵工程概况见表 4-5-4。

表 4-5-4

重点桥涵工程概况表

序号	桥梁名称	全长 (m)	中心里程	孔跨样式	桥位概况	墩台或基础	施工方法
1	清水河特大桥	2749.30	CK001+397	1-(16+28+16)m 刚构-连续梁+12-24m 简支梁+64-32m 简支梁+1-(40+56+40)m 连续梁+1-(40+64+40)m 连续梁	位于张家口南站西端,既有京包线南侧,地势平坦,交通便利。主要跨越清水河、滨河东路、滨河西路、国道 110 和京包改建线。清水河为治理河道,宽约 176m,河床铺砌,两侧有挡墙	桩基础	墩台采用就地浇筑法施工,桩基础采用钻孔灌注桩,简支箱梁采用预制架设;跨越滨河西路、京包改建线的连续梁采用悬臂浇筑施工。(16+28+16)刚构采用满堂支架现浇施工。跨京包改建线的连续梁部分需与京包改建线同期施工
2	洋河特大桥	15302.42	CK013+360	25-24m 简支梁+433-32m 简支梁+2-(32+48+32)m 连续梁+2-(40+56+40)m 连续梁	位于张家口市西南,一直延伸到怀安县境内,跨越范围较大。桥址区为洋河冲积平原及沟谷区,地势较平坦,以村庄及耕地为主,交通便利。主要跨越城西河、洋河、洋河北堤规划路、洋河南堤规划路、丹拉高速公路、G207 国道和新县道 X454 等	圆形桥墩 圆端形墩	洋河为季节性河流,基础应选择枯水期施工时。施工时采用草袋和钢板桩围堰进行防护。墩台采用就地浇筑法施工,桩基础采用钻孔灌注桩,简支箱梁采用预制架设,32+48+32m 连续梁采用支架现浇施工,其余大跨连续梁采用挂篮悬浇施工
3	怀安站特大桥	6005.02	CK41+772	57-32m 简支梁+2-24m 简支梁+2-32m 简支梁+1-(60+100+60)m 连续梁+12-32m 简支梁+1-28m 简支梁+1-24m 简支梁+5-32m 简支梁+2-24m 简支梁+22-32m 简支梁+1-7x32m 连续梁+1-24m 简支梁+1-4x32m 连续梁+1-24m 简支梁+18-32m 简支梁+2-24m 简支梁+1-4x32m 连续梁+1-24m 简支梁+1-7x32m 连续梁+1-24m 简支梁+1-6x32m 连续梁+1-2x20m 刚构连续梁+22-32m 简支梁	位于怀安县城北部,桥址处地形较平坦,主要跨越西洋河及既有京包铁路、城市道路(北外环路、丹拉连接线、城市规划道路)等。怀安高架站区间采用 5 股道布置,道岔布置较复杂,导致本桥站场区间内桥跨布置方式较复杂。考虑大张线引入怀安站,本桥在怀安站大里程侧按四线桥设计	桩基础	墩台采用就地浇筑法施工,桩基础采用钻孔灌注桩,简支箱梁主要采用预制架设,站场区间部分简支梁采用支架现浇施工。(60+100+60)m 连续梁采用悬臂现浇,站场区间内 4x32m、6x32m、7x32m 连续梁采用支架现浇施工。施工时应与道路主管部门协商,采取可靠措施确保既有铁路、公路行车和施工安全。
4	西洋河特大桥	4530.25	CK058+832	91-32m 简支梁+2-24m 简支梁+34-32m 简支梁+1-(48+80+48)m 连续梁+6-32m 简支梁	位于张家口市怀安县马家湾村附近,西洋河水库下游,主要跨越西洋河及 X454、G110 国道、丹拉高速公路等多条道路。桥位跨越范围较大,穿越部分房舍。桥址范围内地势较平坦,起伏不大。本桥于西洋河水库下游跨越西洋河,与河道夹角 65°,距离西洋河水库大坝 700m~1200m。桥位处汇水面积 F=617km ² 。水库大坝下游河谷开阔,河面较宽,勘测时西洋河中水量较小,水流平缓	桩基础	墩台采用就地浇筑法施工,桩基础采用钻孔灌注桩,简支箱梁采用预制架设。连续梁采用悬臂现浇,施工时应与道路主管部门协商,采取可靠措施确保高速公路行车和施工安全
5	夸张集线特大桥	4361.20	CK096+060	18-32m 简支梁+1-(48+80+48)m 连续梁+7-32m 简支梁+1-24m 简支梁+1-32m 简支梁+1-(32+48+32)m 连续梁+1-32m 简支梁+1-24m 简支梁+1-32m 简支梁+1-(32+48+32)m 连续梁+1-32m 简支梁+1-24m 简支梁+71-32m 简支梁+1-(32+48+32)m 连续梁	位于内蒙古兴和县城西南,地势平坦开阔,交通便利。主要跨越环城路、X574、张集铁路、兴和南环路、兴和大道、新区环城路等多条道路及前河	桩基础	墩台采用就地浇筑法施工,桩基础采用钻孔灌注桩,简支箱梁采用预制架设,32+48+32m 连续梁采用支架现浇施工,其余大跨连续梁采用挂篮悬浇施工;前河为季节性河流,基础应选择枯水期施工时。施工时可采用草袋围堰进行防护;对于施工范围的地下各种管线,施工前予以详细调查、探测和迁改,对于不迁改的管线施工时要做好防护;施工时应与铁路局、路政及交管部门协商,采取可靠措施确保行车和施工安全
6	土城子跨京藏高速、G110 特大桥	1384.67	CK138+004	7-32m 简支梁+1-(48+80+80+48)m 连续梁+27-32m 简支梁	位于乌兰察布市巴音塔拉镇土城子村附近,地势较起伏,植被稀疏,主要跨越京藏高速公路、国道 G110。勘测时国道 G110 正拓宽施工	圆端形桥墩 桩基础	桩基础采用钻孔灌注桩,墩台采用就地浇筑法施工,简支箱梁张家口侧第一孔梁由于与隧道相接,采用满堂支架现浇的方法施工,其它简支梁均采用预制架设法施工;国道 G110、丹拉高速车流量大,连续梁采用挂篮悬臂灌注法施工
7	集宁南特大桥	6307.37	CK164+503	164-32m 简支梁+11-24m 简支梁+2-20m 简支梁+1-(32+48+32)m 连续梁 1-(40+64+40)m 连续梁+2-(48+80+48)m 连续梁	位于乌兰察布市市区南侧,桥址处地势比较平坦,交通便利;先后跨越工业大道、国道 208、京包线、张集线、二广高速等。CK163+375~CK163+425 范围为张集线施工弃碴场,弃碴高 5~6m	圆端形实体 桥墩 桩基础	墩台采用就地浇筑法施工,桩基础采用钻孔灌注桩,简支箱梁采用预制架设,32+48+32m 连续梁采用支架现浇施工,其余大跨连续梁采用挂篮悬浇施工;施工时应与铁路局、路政及交管部门协商,采取可靠措施确保行车和施工安全
8	卓资山立交特大桥	2339.16	CK204+995	43-32m 简支梁+8-16m 框架墩+24-32m 简支梁	位于乌兰察布市卓资山县城东北,集包第二双线卓资站东侧,桥址处为低中山区,地势起伏,植被稀疏;受在建集包第二双线南侧并行设站控制,线路于 CK205+309.520 处以小夹角跨越在建集包第二双线,交角为 9°	桩基础	墩台采用就地浇筑法施工,桩基础采用钻孔灌注桩,简支箱梁采用预制架设,框架墩施工时,集包第二双线若已运营,需修建便线过渡
9	卧佛山特大桥	724.11	CK217+724	6-32m 简支梁+2-20m 简支梁+1-(48+80+48)m 连续梁+9-32m 简支梁	位于乌兰察布市卧佛山附近,桥址处地势起伏。主要跨越国道 G110、丹拉高速。既有国道 G110 路基宽度 12m,勘测阶段 G110 正拓宽施工,分离式路基。在 G110 路基下方,存在一条较大断层,据地质专业评价,该断层为非活动断层,断层具体厚度及方向待下一步勘探查明	圆端形实体 桥墩 桩基础	墩台采用就地浇筑法施工,桩基础采用钻孔灌注桩;简支箱梁采用预制架设,连续梁采用悬臂浇筑法施工
10	白塔特大桥	3827.57	CK281+751	19-32m 简支梁+(40m+64m+40)m 连续梁+2-32m 简支梁+1-24m 简支梁+10-32m 简支梁+2-24m 简支梁+1-32m 简支梁+(40m+56m+40)m 连续梁+3-24m 简支梁+1-32m 简支梁+(40m+64m+40)m 连续梁+29-32m 简支梁+2-24m 简支梁+1-32m 简支梁+(40m+64m+40)m 连续梁+7-32m 简支梁+2-24m 简支梁+1-32m 简支梁+(40m+64m+40)m 连续梁+16-32m 简支梁	位于呼和浩特市郊区,京包铁路白塔站南侧,呼铁局战备库、粮食储备库北侧,此桥主要用于跨越七条铁路专用线。桥址周边建筑物较密集	圆端形实体 桥墩 桩基础	墩台采用就地浇筑法施工,桩基础采用钻孔灌注桩;简支箱梁采用预制架设,连续梁采用悬臂浇筑法施工;施工时应与铁路局、专用线管理部门协商,采取可靠措施确保行车和施工安全

(3) 桥涵工程基础施工影响分析

工程设计墩台基础以钻孔桩基础为主，当地质条件较好，有少量（或无）地下水，且基础深 $\leq 6\text{m}$ 时，采用扩大基础。

桥梁钻孔桩基础施工可能会产生大量泥浆，若防护不当，会产生水土流失，并且淤积河道，影响行洪，破坏水利交通等设施。

全线桥涵工程挖方 $250.05 \times 10^4 \text{m}^3$ ，回填 $171.05 \times 10^4 \text{m}^3$ ，产生弃土 $79.01 \times 10^4 \text{m}^3$ ，就近弃于附近的取弃土碴场，不单独另设弃土场。桥涵挖基土若不采取相应的临时挡护措施，在降雨冲刷、风力搬运的作用下易发生水土流失；挖基弃土若随意弃置，会产生水土流失，对沿线环境造成破坏。

因此，桥涵施工时应根据实际情况设置泥浆沉淀池对钻孔泥浆进行处理；对桥涵挖基土采取装土草袋挡护、篷布覆盖的措施；挖基弃土及时运至制定场地弃置，并采取相应的防护措施，以减少或消除对周围环境的影响。

(4) 桥涵工程对排洪、泄洪影响分析

本工程沿线所跨流域主要有永定河流域和黄河流域。其中，清水河、西洋河、南洋河和洋河属永定河流域；大黑河属于黄河流域，泉玉林河、霸王河等内陆河水系归于黄河流域。经现场调查，沿线所跨水体目前水流量较小；洋河治理工程正在施工；西洋河为天然河道，位于西洋河水库下游，目前水库水位较浅；工程跨越大黑河地段在调查期间大部分无水流量。

工程设计中，若桥涵过水断面设置过小，将影响河流、沟渠行洪、排涝，造成上游壅水、下游冲刷。此外，桥涵墩台施工过程中修筑围堰、筑岛填土，将压缩河流过水断面，若组织

不当，可能影响行洪。

为减少工程对沿线排涝、泄洪的影响，桥涵布置按逢河（沟）设桥（涵）的原则予以通过，排灌沟渠设置涵洞。跨越排洪河道时，不压缩天然河道，避免长大改沟，保持天然径流状态，以保证洪水排泄畅通。河槽中的桥墩，尽量采用流线型，减少墩身阻水面积，避免加大冲刷，减少对桥址上、下游的岸坡的影响。涵洞孔径设计充分考虑其排洪能力，避免因孔径偏小引起涵洞束水。

新建桥涵采用 1/100 洪水频率设计；对技术复杂、修复困难或重要的特大桥（大桥）按 1/300 洪水频率进行检算；距上游水库较近的桥梁，按水库溃坝流量进行检算。对个别地段因设置桥涵可能加剧河道冲刷的，采取了浆砌片石护岸、抗渗加固的防护措施。

此外，施工期桥梁墩台修筑围堰筑岛填土，可能压缩河流过水断面。因此，评价建议工程合理安排工期，选择枯水期进行主河道内桥梁墩台施工，以减轻施工期可能对河流行洪的影响。

（5）桥涵工程对沿线农田排灌系统影响分析

线路所经地区均为大陆性气候，干旱少雨，农田灌溉基本以井灌和引水灌溉为主。农灌区主要集中在河北省怀安县、呼和浩特地区，部分河流上建有各种类型的水库或拦水坝，用大型灌渠引至农业灌溉区。

对部分因路基占用或破坏的既有农田灌溉设施或排洪沟渠均按原标准恢复。对工程占用的水利设施均以不低于原标准要求予以还建。只要落实上述措施，就可以维护原有农灌系统的

功能，最大限度的减少对农灌系统的影响，从而保证沿线农业的可持续发展。

(6) 桥涵工程对沿线地区交通影响分析

项目区交通较为发达，线路主要跨越既有京包线、铁路专用线，在建张集线、集包第二双线等多条铁路，以及张石高速、丹拉高速、二广高速、国道 110、国道 208 和呼市机场高速等多条等级路。由于公路和既有铁路设施直接影响和控制线路高度，为满足城市道路、公路和铁路的通行要求，同时少占土地，在跨越上述设施时一般采用桥梁跨越。桥梁设计中，一般采取标准跨径的简支梁结构；对于受地形控制或跨越存在困难的桥梁采用连续梁结构和斜交刚构。立交限界按有关规定和协议要求办理。为减少工程建设对沿线陆路交通的影响，评价建议施工时与相关铁路、公路主管部门协商，采取可靠措施确保既有铁路、公路行车和施工安全。

本线所经河流均无通航等水上交通要求。

4.5.3 路基工程生态环境影响评价

工程路基工点类型主要有：边坡防护路基、深路堑、陡坡路基、浸水路基、不良地质路基和特殊地质路基等。

主要路基工点类型及分布情况如表 4-5-5。

表 4-5-5 路基主要工点类型及分布一览表

序号	工点类型	数量 (km/处)	主要分布范围
1	软土及松软土路基	22.5km/30 处	全线河流阶地、冲积平原均有分布
2	黄土路基	24.6km/49 处	大洋河、西洋河两岸阶地以及卓资福生庄至陶卜齐一带山坡，均分布有冲积、风积黄土。
3	膨胀岩(土)路堑	13.5km/25 处	兴和、卓资至陶卜齐一带，广泛分布的第三系、白垩系、侏罗系泥岩夹砂岩及粉质黏土
4	深路堑	9.9km/23 处	主要分布于集宁至陶卜齐段山区。
5	基床处理路基	17.2km/35 处	全线低填浅挖地段均有分布

序号	工点类型	数量 (km/处)	主要分布范围
6	浸水路基	6.44km/5 处	大洋河、大黑河河岸及河流阶地少量分布。
7	边坡防护路基	20.06km/24 处	全线均有分布

路基工程对生态环境的影响主要是破坏原地表植被和微系统，改变土壤理化性质，形成裸露面和人工边坡，在径流和雨水冲刷下易发生水土流失。

路基工程施工先修过水涵洞、通道，保证路基填筑时，过水建筑物正常发挥功能。路基两侧截排水沟先修建，与周边排水系统顺接，尤其是深路堑路段，应首先在线路两侧堑坡修建截排水沟，减少径流对路基土石方施工区的冲刷，造成土壤侵蚀。

路基分段随挖随填，边坡随挖随夯，可减少水土流失，有利于水土保持。

路基边坡防护等加固工程建议视具体情况，或先行于路基工程，或穿插、或稍后及时进行；为控制开挖裸露产生的水土流失，建议路基挖方、填方边坡及时防护，土石方调运防止沿路撒漏；在大量开挖地段，优化爆破方案，按岩层类别留足保护层开挖，进行人工削坡，防止开挖线以外的岩石震裂或失稳。

4.5.4 取弃土碴场生态环境影响评价

(1) 土石方平衡

为了减少取弃土（碴）场设置，充分体现“预防为主”的水土保持工作方针，本次按自然节点逐段对全线的土石方进行了充分的调配，其遵循的原则如下：

1) 路基土石方调配尽量利用符合规范要求的路堑挖方移挖作填。

2) 应充分利用路堑弃碴填筑路基，弃碴不符合填料要求时，

进行弃碴改良并与远运取合格填料进行经济比较后选用。

3) 全线预载土方、防冻胀护道土方及车站范围内相关站线、工区、站坪等填筑土方主要采用移挖做填，多余的土石方同时作为平改立及道路改移的填料，以减少弃方及占地。

4) 各自然节点之间，当桥梁为旱桥或有运输便道，且运距适当时，在各自然节点之间的填挖方可进行纵向调配。

5) 受河流、山体等自然节点和交通运输条件、运距限制的桥梁或隧道两端路基填挖方不进行调配，但是如受生态敏感点等因素限制时，可根据当地实际情况进行调配。

6) 利用路堑及隧道弃碴作为路基不同部位的填料时，应满足高速铁路路基各部位对填料的要求，否则应进行分选、破碎、过筛及进行物理或化学改良。

本项目挖方大于填方，土石方工程主要为隧道弃碴，路基、站场、桥涵填挖方，桥涵施工产生的弃土不得随意弃置，应就近弃于已作业完毕的取土场或弃土碴场，以减少水土流失的发生。全线施工便道的设置主要为临时满足行车要求，待下阶段设计中，再予以深化，以减小扰动地表面积。

在经济可行及符合要求的前提下，路基工程中软土及松软土路基、黄土路基及膨胀岩（土）路基采用堆载预压、CFG桩、钻孔桩、挡土墙等方式进行改良后利用，减少了取弃土量。

(1) 根据土石方调配原则，经逐段分析后可确定，全线填方为 $1025.60 \times 10^4 \text{m}^3$ ，挖方 $2328.13 \times 10^4 \text{m}^3$ ，通过合理调配，共利用 $775.16 \times 10^4 \text{m}^3$ ，减少了取土量，其中路基工程减少 $396.24 \times 10^4 \text{m}^3$ ，站场工程减少了 $118.90 \times 10^4 \text{m}^3$ ；桥涵挖基土回填 $171.05 \times 10^4 \text{m}^3$ ，减少了弃土量；隧道出碴利用 $88.97 \times 10^4 \text{m}^3$ ，

减少弃碴量。

(2) 起点至大尖山隧道进口段主要位于大洋河、西洋河河流漫滩及阶地，路基以路堤为主，填料缺乏，附近河漫滩及阶地地表粉细砂层分布广泛，CK50 附近阶地有圆砾土分布，同时由于部分路基属于浸水路基，不能采用改良土填筑，该段路基采用了取粉细砂掺 4~6% 水泥改良、圆砾土、麻粒岩破碎等多种填料方式，部分利用了路堑弃方黄土及砂类土改良填筑。

大尖山隧道出口至 CK140 段为低中山丘陵区，CK80~CK110 段兴和附近地层以第三系砂岩夹泥岩为主，隧道出碴具有中~强膨胀性，大部分挖方作为弃方处理，但附近山区有第三系玄武岩出露，CK79+300 之前路堑挖方及大尖山隧道出口弃方有麻粒岩，其它区段路堑挖方主要为玄武岩，所以该段膨胀岩地区设置取石场取玄武岩破碎物作为路基填料，其它区段采用路堑及少量隧道硬质岩弃碴破碎物作为路基填料。

CK140~CK167 段为黄旗海湖积盆地及河流冲积平原区，CK140~CK158 段主要以桥通过，CK158~CK167 段以路堤通过，该段填料缺乏，除利用东土坎隧道弃碴外，还需在乌兰察布西侧山区设置花岗岩取石场取石破碎后作填料。

CK167~CK236 为剥蚀低中山区，除卓资附近分布白垩系砂岩夹泥岩地层外，其余主要以玄武岩、花岗岩、大理岩等硬质岩弃碴为主，且弃方量远大于填方量，该段填料利用路堑及部分隧道硬质岩弃碴破碎后作填料。

CK236~CK260 段地层上部为第四系上更新统风积砂质黄土，下部以白垩系砂质泥岩为主，多具有中等膨胀性。本段无合格填料，利用上部挖方黄土掺 4~6% 水泥改良后作为路基填料。

CK260~CK291 段为大青山山前倾斜平原区，主要以路基填方通过，本段路堤填料非常乏，需在东端近山附近设置集中取土场取圆砾土，不够的取采石场大理岩作为路基填料。

3) 经调配后工程仍将产生弃土弃碴共 $1552.96 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中桥梁挖基弃土 $79.01 \times 10^4 \text{m}^3$ ，弃于就近的取弃土碴场。路基工程产生弃方 $515.83 \times 10^4 \text{m}^3$ ，弃于弃土场或弃碴场中；隧道工程产生弃碴 $958.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ，弃于弃碴场中。

土石方平衡分析流向见表 4-5-6。

表 4-5-6

土石方平衡分析流向表

序号	段落	工程 类型	填方 (m ³)	挖方 (m ³)	调入方 (m ³)		调出方 (m ³)		利用方 (m ³)	外借方 (m ³)		弃方 (m ³)	
					数量	来源	数量	来源		数量	来源	数量	去向
1	CK000+000 ~ CK007+952	路基	38753	9062					9062	29691	取土场 1		
		站场											
		桥涵	86331	138360					86331			52029	取土场 1
		隧道											
2	CK007+952 ~ CK023+810	路基	42469	7948					7948	34521	取土场 1		
		站场											
		桥涵	177824	250107					177824			72283	取土场 1、2
		隧道											
3	CK023+810 ~ CK036+449	路基	776883	189838					189838	587045	取土场 2、3、4		
		站场											
		桥涵	58736	80578					58736			21842	取土场 2、3
		隧道											
4	CK036+449 ~ CK049+298	路基	475689	169027					169027	306662	取土场 4、5		
		站场											
		桥涵	37861	55211					37861			17350	取土场 5
		隧道											
5	CK049+298 ~ CK061+097	路基	351730	427439	63337	隧道弃砷			277216	11177	取土场 5、6	150223	弃土场 1
		站场											
		桥涵	119199	161123					119199			41924	取土场 5
		隧道											
6	CK061+097 ~ CK076+890	路基	19190	47039					19190			27849	弃渣场 1
		站场											
		桥涵	0	0					0			0	
		隧道		2643113			202568	隧道弃砷	202568			2440545	隧道弃渣场 1~6
7	CK076+890 ~ CK091+897	路基	376300	1767746	139231	隧道弃砷	248829	路基挖方	141102	95967	取土场 7	1377815	弃土场 2~7
		站场											
		桥涵	153525	218249					153525			64724	取土场 7、8
		隧道											

续上表

序号	段落	工程 类型	填方 (m ³)	挖方 (m ³)	调入方 (m ³)		调出方 (m ³)		利用方 (m ³)	外借方 (m ³)		弃方 (m ³)		
					数量	来源	数量	来源		数量	来源	数量	去向	
8	CK091+897 ~ CK106+690	路基	290219	1035870	82114	路基挖方			0	208105	取土场 8~11	1035870	弃土场 8~10、隧道 弃碴场 7~8	
		站场	419721	168285	166715	路基挖方			168285	84721	取土场 11			
		桥涵	113356	157239					113356				43883	取土场 8~11
		隧道		186350									186350	隧道弃碴场 7~8
9	CK106+690 ~ CK127+460	路基	513314	637228					370693	142621	取土场 12~15	266535	弃土场 9~11	
		站场												
		桥涵	87286	123420					87286				36134	取土场 12~15
		隧道		731334									731334	隧道弃碴场 9~12
10	CK127+460 ~ CK157+719	路基	189499	902054			343083	路基挖方	189499			369472	隧道弃碴场 13~16	
		站场												
		桥涵	203994	303559					203994				99565	隧道弃碴场 13~16
		隧道		595220			402372	隧道弃碴	402372				192848	隧道弃碴场 13~16
11	CK157+719 ~ CK174+745	路基	155052	128009					49576	105476	取土场 16	78433	隧道弃碴场 17~20	
		站场	1091907	166479	925428	路基挖 方、隧道 弃碴			166479					
		桥涵	80523	140363					80523				59840	隧道弃碴场 17~20
		隧道		875864			179973	隧道弃碴	179973				695891	隧道弃碴场 17~20
12	CK174+745 ~ CK190+405	路基	358033	912837					261364	96669	取土场 17	651473	弃土场 12、 13	
		站场												
		桥涵	78276	112195					78276				33919	取土场 17
		隧道		363288									363288	隧道弃碴场 21~26

续上表

序号	段落	工程 类型	填方 (m ³)	挖方 (m ³)	调入方 (m ³)		调出方 (m ³)		利用方 (m ³)	外借方 (m ³)		弃方 (m ³)		
					数量	来源	数量	来源		数量	来源	数量	去向	
13	CK190+405 ~ CK206+165	路基	392739	745033			352294	路基挖方	339394	53345	取土场 18	53345	弃土场 14	
		站场												
		桥涵	110415	146839					110415				36424	隧道弃碴场 27~28
		隧道		235124									235124	隧道弃碴场 27~28
14	CK206+165 ~ CK226+300	路基	93519	44589					38936	54583	取土场 19	5653	隧道弃碴场 33、34	
		站场	517015	164721	352294	路基挖方			164721					
		桥涵	72560	95527					72560				22967	隧道弃碴场 33、34
		隧道		2479195									2479195	隧道弃碴场 29~42
15	CK226+300 ~ CK241+390	路基	119112	269528	104819	隧道弃碴			14293				255235	隧道弃碴场 44~45
		站场												
		桥涵	39651	56490					39651				16839	隧道弃碴场 45
		隧道		1195040			104819	隧道弃碴	104819				1090221	隧道弃碴场 43~45
16	CK241+390 ~ CK256+419	路基	173341	810232						173341	取土场 20	810232	弃土场 15~18	
		站场												
		桥涵	116590	201257					116590				84667	隧道弃碴场 46
		隧道		891042									891042	隧道弃碴场 46~50
17	CK256+419 ~ CK273+773	路基	711535	713808			180156	路基挖方	470286	241249	取土场 21、22	63365	隧道弃碴场 51	
		站场												
		桥涵	107924	150889					107924				42965	取土场 21、 22
		隧道		275410									275410	隧道弃碴场 51、52

续上表

序号	段落	工程	填方	挖方	调入方 (m ³)		调出方 (m ³)		利用方 (m ³)	外借方 (m ³)		弃方 (m ³)	
		类型	(m ³)	(m ³)	数量	来源	数量	来源		数量	来源	数量	去向
18	CK273+773 ~ CK291+000	路基	513478	155682	180156	路基挖方			155682	177640	取土场 23~25		
		站场	494018	689520			289864	站场挖方	399656	94362	取土场 23~25		
		桥涵	62993	103233					62993			40240	取土场 23~25
		隧道											
19	改建在建集包第二双线	路基	26386	32002					19201	7185	取土场 24	12801	取土场 23~25
		站场											
		桥涵											
		隧道											
20	既有京包线改建(双线)	路基	405635	115771	289864	站场挖方			115771				
		站场											
		桥涵	3409	5892					3409			2483	取土场 23~25
		隧道											
小计		路基	6022876	9120742	859521			1124362	2838079	2325277		5158300	
		站场	2522661	1189005	1444437			289864	899141	179083		0	
		桥涵	1710453	2500531	0			0	1710453	0		790078	
		隧道	0	10470980	0			889732	0	0		9581248	
合计			10255990	23281258	2303958			2303958	5447673	2504360		15529627	

(2) 取弃土碴场合理性分析

取弃土碴场合理性分析原则如下：

1) 严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场。

2) 禁止在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃土（石、碴）场。

3) 避开集水区、水源地或湖泊水库周边一重山面，避开水源涵养区。

4) 取土是否符合填料要求，运距是否经济合理，弃土弃碴经化验合格后是否可以通过合理调配用作附近路段工程填料，是否必须设置取弃土（碴）场。

5) 取土场应远离民房、电线杆、塔等生产生活设施，并不得危害其安全，不得在自然保护区等敏感区域取土。

7) 取弃土（碴）场占用土地类型是否合理，尽量选择不易受水流冲刷的荒坡、荒地、荒沟或低产田地。

8) 弃土弃碴场宜选择储碴量大的沟谷和低洼地弃置，且易于防护。最好不要沿江河、湖泊水库地段设弃土（碴）场，受到地形、地质条件限制时，要提高防护标准；弃土（碴）场不得影响河流、沟谷、排灌沟渠的行洪与灌溉功能，并必须保证下游农田、建筑物的安全。

9) 弃土（碴）场不得设在居民区上游，应尽量远离居民点，避免对居民生产生活产生影响。

10) 弃土（碴）场不得位于滑坡、泥石流等不良地质地段；远离景观敏感地段，不得位于自然保护区等敏感区域。

11) 对碴场进行容量复核，进行检算。

(3) 碴场容量复核

本次碴场类型主要为沟谷型、缓坡型和既有取土坑型碴场，根据全线平、纵断面图，通过剖面方法估算，各碴场设计堆碴顶高程至沟口段容量满足实际堆碴要求。

本方案在选取弃碴场的同时，充分考虑了碴场合并的可能性，路基、站场弃土场考虑合并，隧道弃碴场在满足稳定性要求的前提下消纳了部分弃土。但由于本线弃碴量较大，选取的碴场都考虑尽可能多地容纳弃碴，结合碴场容量和挡碴墙工程安全性考虑，所选碴场容量基本上达到了饱和；同时，由于受地形条件限制，本项目沿线地区多为平原区和中低山丘陵区，土地资源宝贵，能够就近满足弃碴条件的场地较少。受地形及交通条件的限制个别碴场间的距离较近，碴场占用一定的耕地和林地均符合本工程的实际情况。

(4) 取弃土碴场合理性分析

受目前勘察设计阶段的限制，本报告对所选取的取弃土(碴)场只进行了初步的地质踏勘，等到下阶段，设计单位将对取弃土(碴)场的地质情况做详细的勘察，如果所选取弃土(碴)场的地质情况不满足要求，设计单位应及时通知建设单位，并重新对取弃土(碴)场进行选址设计。如因工程变化、征地或其他原因导致弃碴场位置变化，施工单位和设计单位应按照设计变更进行处理，并做好备案工作。

结合所选取弃土碴场情况，从取弃土碴场位置合理性、稳定性、容量和防护措施等方面进行了分析，全线取弃土碴场设置见表 4-5-7~表 4-5-9。

表 4-5-7

全线取土场一览表

序号	行政区划	取土场位置	占地 (hm ²)	地类	储量 (10 ⁴ m ³)	取土数量 (m ³)	弃土数量 (m ³)	环境简况	合理性分析及建议
1	万全县太师庄	CK5+000 左 5000m	2.00	河滩未利用地	10	64212	62355	万全县太师庄南侧洋河河道内,有村级土道到达取土场	未占用河道,地表植被稀少,为既有取土场,选址合理
2	怀安县春发河道开发有限公司	CK25+000 右 2000m	4.00	河滩未利用地	20	187045	65521	第九屯东北侧洋河河滩,交通便利	未占用河道,地表植被稀少,为既有取土场,晒砂场已运营7年,选址合理
3	怀安县南忻屯	CK35+500 左 2500m	6.67	未利用地	60	308000	18278	南忻屯村南侧 1.7km 荒山,交通不便,需修建便道。	宽 200 米、长 2000 余米的长条沟,地表植被一般,周围无村庄、学校等敏感点,选址合理
4	怀安县李家窑村	CK37+300 左 3000m	4.67	未利用地	30	215331		李家窑村东侧、县道 454 东侧 50m 处。地形平坦,有县道可通取土场,交通方便。	地表植被一般,周围无村庄、学校等敏感点,选址合理
5	怀安县渡口堡乡菜碱滩	CK51+000 左 60m	4.00	未利用地	20	185566	59274	菜碱滩村以南 150m。地形平坦,多为未利用地,有南北向砂石路到本取土场。	地表植被一般,周围无村庄、学校等敏感点,选址合理
6	怀安县渡口堡乡满洲坡	CK57+000 右 1000m	2.00	未利用地	10	36791		马家湾村东北向 800m 处。县道 454 满洲坡中桥下方河道内。地形较为平坦,南北向冲沟发育,均为未利用地,局部种植杨树,有砂石路可通取土场,交通便利。	河道宽约 100m,长度大于 2000m,可大面积下挖,储量大于 20 万方,周围无村庄、学校等敏感点,选址合理
7	兴和县城关镇高庙子村	CK80+600 左 1500m	2.67	未利用地	15	95967	27739	高庙子中队 110 国道公路桥旁老河道内,交通便利	位于老河道内,植被一般,周围无学校、村庄等敏感点,选址较合理。建议保留表层熟土用于后期平整绿化。
8	兴和县城关镇七甲村	CK91+000 右 300m	1.00	未利用地	20	83527	36985	七甲村东南侧约 0.36km,地形平坦,有砂石路可通取土场,交通便利。	周围无村庄、学校等敏感点,地表植被一般,选址较合理。建议保留表层熟土用于绿化。

序号	行政区划	取土场位置	占地 (hm ²)	地类	储量 (10 ⁴ m ³)	取土数量 (m ³)	弃土数量 (m ³)	环境简况	合理性分析及建议
9	兴和县城关镇马桥村	CK93+400 右 200m	1.00	未利用地	5	12481		马桥村东侧,地形稍有起伏,未利用地,有土路可通取土场。	周围无村庄、学校等敏感点,地表植被较好,建议在满足填料要求的前提下。适当加深取土,选址较合理。
10	兴和县城关镇壕堑村	CK99+200 右 800m	4.00	未利用地	20	110410		壕堑村正北向 1.4km 山坡处,地形稍有起伏,有土路可通取土场。	地表植被一般,周围无学校、村庄等敏感点,建议取土时进行削坡,保留表土用于绿化。选址合理。
11	兴和县城关镇东十号村	CK103+000 左 2000m	4.00	未利用地	20	86408	43883	东十号村黑山子西北侧 1.0km,有土路可通取土场。	小山丘,地表植被一般,周围无村庄、学校等敏感点,建议保留地表熟土,用于后期绿化。选址合理。
12	兴和县民族团结乡四十号村	CK110+400 左 1000m	2.00	未利用地	10	45025	14454	四十号村张道洼西侧 1km,有砂石路可通取土场,交通便利	周围无村庄、学校等敏感点,地表植被稀少。选址合理。
13	兴和县鄂尔栋镇店子村	CK112+000 左 200m	1.00	未利用地	5	21570	6527	蒙古大营度假村东侧 300m,有砂石路可通取土场,交通便利	平地取土场,周围无学校、村庄等敏感点,植被一般。建议取土时尽量与周围地形相接,并保留表土用于覆土绿化。
14	兴和县鄂尔栋镇店子村	CK114+000 右 200m	1.67	未利用地	10	29456	7905	兴和县大卜子村西北侧 200m,有砂石路可通取土场,交通便利	为一洼地,周围无学校、村庄等敏感点,植被一般。选址合理。
15	兴和县鄂尔栋镇店子村	CK117+000 ~+300 左山丘	3.33	未利用地	30	46570	7248	鄂尔栋镇东侧山坡上,山体南侧紧邻 110 国道,交通便利。	小山丘,周围无学校、村庄等敏感点,地表植被一般。选址合理。
16	察右前旗平地泉镇来家地村	CK166+100 ~+500 右山丘	13.33	未利用地	120	105476		来家地村马青地北侧,位于京藏高速公路北侧,交通较为不便,应修施工便道。	山丘,周围无学校、村庄等敏感点,地表植被一般。选址较合理。建议取土时尽量与周围地形相接,在满足填料要求的前提下,适当加深取土。
17	卓资县十八台镇榆树沟村	CK188+000 ~+600 右山丘	3.33	未利用地	30	96669	33919	榆树沟北侧,废弃取土场内,该地有原来的施工便道,交通较便利。	废弃取土场,地表植被稀少,周围无学校、村庄等敏感点,地表植被一般。选址合理。

序号	行政区划	取土场位置	占地 (hm ²)	地类	储量 (10 ⁴ m ³)	取土数量 (m ³)	弃土数量 (m ³)	环境简况	合理性分析及建议
18	卓资县十八台镇哈风景村	CK190+000~CK195+000左山丘	6.67	未利用地	50	53345		哈风景村东南侧半山腰, 该地有乡村路, 交通较便利。	周围无村庄、学校等敏感点, 地表植被一般。建议取土时尽量与周围地形相接, 在满足填料要求的前提下, 适当加深取土, 选址较合理。
19	卓资县卓资山镇东滩	CK205+100~CK206+600右山丘	6.67	未利用地	90	54583		东滩北侧, 长宏化工有限公司北侧山丘, 该地有乡村路, 交通较便利。	山丘, 周围无学校、村庄等敏感点, 地表植被稀少。选址较合理。建议取土时尽量与周围地形相接, 在满足填料要求的前提下, 适当加深取土。
20	乌兰察布市卓资县梨花镇四道沟	CK247+050左 2000m	4.00	未利用地	24	173341		四道沟村东南大沟内, 交通不便, 需修建便道。	位于冲沟内, 植被较好, 周围无学校、村庄等敏感点, 建议取土时尽量与现有地形平面相接, 表层熟土应保留用于绿化。选址较合理
21	呼和浩特市赛罕区榆林镇石门沟	CK261+350左 3500m	14.00	河滩未利用地	90	155089	27620	石门沟取土场位于头道沟附近, 地势平坦, 有土路可通取土场, 交通较便利。该土场分为东沟和西沟。	位于河滩地上, 地表植被一般。建议核实土石方量, 加深取土, 以减少扰动地表面积
22	呼和浩特市赛罕区榆林镇三应窑	CK267+100右 3200m	5.00	未利用地	50	86160	15345	位于山坡既有采石厂, 有运石便道	既有采石场, 交通便利, 选址合理
23	呼和浩特市赛罕区榆林镇前乃模板村	CK274+200左 2200m	12.67	河滩未利用地	42	182043	35694	前乃莫板村取土场位于郭家营南, 地势平坦, 有土路可通取土场, 交通较便利。	位于河滩地上, 地表植被一般, 周围无学校、村庄等敏感点, 保留表层熟土用于绿化。选址较合理
24	呼和浩特市赛罕区巴彦镇郭家营	CK274+600左 1100m	4.67	河滩未利用地	12	0	0	郭家营取土场位于郭家营村东南和东北处, 地势平坦, 有土路可通取土场, 交通较便利。	位于河滩地上, 地表植被一般, 周围无学校、村庄等敏感点, 建议与 23#取土场合并。
25	呼和浩特市赛罕区巴彦镇腾家营	CK280+000左 2100m	11.33	未利用地	30	97144	19830	腾家营取土场位于内蒙白塔列检所东南约 150m, 地势平坦, 有土路可通取土场, 交通较便利。	周围无学校、村庄等敏感点, 建议加深取土, 以减小扰动地表面积。表层熟土应保留用于绿化。
合计			125.67		823	2504360	482577		

表 4-5-8

全线弃土场一览表

序号	行政区划	弃土场位置	占地 (hm ²)	地类	弃土量 (m ³)	堆碴深度 (m)	环境现状	合理性分析及建议
1	怀安县渡口堡乡菜碱滩	CK52+100 左 60m	2.00	未利用地	150223	7.51	菜碱滩村南长条沟内。有南北向砂石路到本弃土场。离村庄距离 1000m	为一长条沟，离 5#取土场较近，周围无学校、村庄等敏感点，选址较合理。弃方主要为土方，平整后绿化。
2	兴和县城关镇秦家夭村	CK77+750 左 400m	5.33	未利用地	306181	5.74	高庙子中队 110 国道公路桥旁老河道内，交通便利。离村庄距离 3500m	废弃河道，植被一般，周围无学校、村庄等敏感点，未占用河道，选址较合理。
3	兴和县城关镇秦家夭村	CK82+200 左 1500m	2.00	未利用地	153091	7.65	秦家夭村东南侧 1.5km 沟内，有土路可通弃土场	周围无学校、村庄等敏感点，为一土沟，植被较一般，建议弃土后平整并尽量与地面相接，选址合理。
4	兴和县城关镇秦家夭村	CK83+100 左 100m	2.00	未利用地	102060	5.10	秦家夭村西北侧沟内，有土路可通弃土场，离村庄距离 1000m	周围无学校、村庄等敏感点，为一土沟，植被较一般，建议弃土后平整并尽量与地面相接，选址合理。
5	兴和县城关镇阳坡村	CK85+300 右 300m	2.00	未利用地	153091	7.65	阳坡村东南侧 800m 冲沟内，有土路可通弃土场	位于冲沟内，周围无学校、村庄等敏感点，植被较好，建议弃土后平整并尽量与地面相接，并保留熟土用于绿化，选址较合理。
6	兴和县城关镇阳坡村	CK88+600 右 300m	6.67	未利用地	408241	6.12	阳坡村西北侧 1km 冲沟内，有土路可通弃土场	位于冲沟内，周围无学校、村庄等敏感点，植被较好，建议弃土后平整并尽量与地面相接，并保留表土进行绿化，选址较合理。
7	兴和县城关镇七甲村	CK91+000 右 300m	4.67	未利用地	255151	5.47	七甲村东南侧约 0.36km，地形平坦，有砂石路可通弃土场，交通便利。	位于山沟内，周围无学校、村庄等敏感点，离七甲村水井较近，建议核实土石方量并提高防护标准。
8	兴和县城关镇马桥村	CK93+400 右 200m	2.00	未利用地	159700	7.99	马桥村东侧，地形稍有起伏，未利用地，有土路可通弃土场。离村庄距离 1000m	弃土位置为地形低洼处，植被较好，建议保留地表熟土用于绿化。选址较合理。
9	兴和县城关镇壕堑村	CK99+200 右 800m	5.33	未利用地	425601	7.98	壕堑村正北向 1.4km 山坡处，地形稍有起伏，有土路可通弃土场。	为一荒沟，地表植被一般，周围无学校、村庄等敏感点，建议弃土时尽量与周围地形平齐，保留表土用于绿化。选址合理。
10	兴和县城关镇东十号村	CK103+400 右 200m	6.67	未利用地	532600	7.99	东十号村冀家沟东侧 1.0km 沟内，需修路 500 米可通弃土场	荒沟内，地表植被一般，周围无学校、村庄等敏感点，建议弃土时尽量与周围地形平齐，保留表土用于绿化。选址合理。

序号	行政区划	弃土场位置	占地 (hm ²)	地类	弃土量 (m ³)	堆碴深度 (m)	环境现状	合理性分析及建议
11	兴和县城关镇东十号村	CK107+500 左 1500m	2.00	未利用地	159700	7.99	东十号村回民 5 号西北侧 1.5km, 有土路可通弃土场	岗间谷地, 地表植被一般, 周围无学校、村庄等敏感点, 建议保留表土用于绿化, 选址较合理。
12	卓资县十八台镇黄旗滩村	CK183+000~ CK184+000 右 240m	4.00	未利用地	316693	7.92	黄旗滩村附近, 有乡村砂石路通过, 交通便利。离村庄距离 1000m	缓坡地, 地表植被一般, 周围无学校、村庄等敏感点, 建议保留表土用于绿化, 选址较合理。
13	卓资县巴音锡勒镇大海村	CK197+000~ CK198+000 左山沟	4.00	未利用地	334780	8.37	大海村石窑湾东侧, 河谷与半坡, 有乡村砂石路通过, 交通便利。离村庄距离 1100m	位于干涸的河谷和缓坡地上, 地表植被较好, 建议弃土后平整, 表土回填进行绿化
14	乌兰察布市卓资县梨花镇土城子	CK233+500.00 左 50m	1.13	未利用地	53345	4.71	与上毫村隧道出口隧道弃碴场位置一致, 交通不便, 需修建便道。离村庄距离 1000m	荒沟内, 地表植被较好, 周围无学校、村庄等敏感点, 建议保留表土用于绿化, 选址较合理。
15	乌兰察布市卓资县旗下营镇碌碡坪	CK252+750.00	2.00	未利用地	247022	12.35	五道洼村东南边冲沟内, 交通不便, 需修建便道。离村庄距离 1000m	位于冲沟内, 地表植被一般, 周围无学校、村庄等敏感点, 选址较合理。
16	乌兰察布市卓资县旗下营镇碌碡坪	CK254+330.00	0.67	未利用地	197618	29.64	四道洼东南边荒弃取土坑, 交通不便, 需修建便道。离村庄距离 1400m	荒弃取土坑, 原取土挖深较大, 建议弃土后尽量与周围地面平整相接, 选址较合理。
17	呼和浩特市赛罕区榆林镇什猥窑	CK256+400.00	1.67	未利用地	247022	14.82	什猥窑东南边冲沟内, 交通不便, 需修建便道。离村庄距离 1000m	位于冲沟内, 地表植被较好, 周围无学校、村庄等敏感点, 建议保留表土用于绿化, 选址较合理。
18	呼和浩特市赛罕区榆林镇三猥窑	CK257+120.00	0.67	未利用地	118571	17.79	三猥窑西南边荒弃取土坑, 有土路可通弃土场, 交通较便利。离村庄距离 1000m	利用废弃取土坑, 原取土挖深较大, 建议弃土后尽量与周围地面平整相接, 选址较合理。
合计			54.80		4320688			

表 4-5-9

全线弃碴场一览表

序号	弃碴场名称	进出口里程	弃碴量 (m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	堆碴高度 (m)	合理性分析	建议
1	大尖山进口弃碴场	CK61+500	393931	4.18	耕地林地未利用地	9.43	弃于大尖山隧道进口附近冲沟, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
2	大尖山 1 号斜井弃碴场	/	366082	4.00	耕地林地	9.16	砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
3	大尖山 2 号斜井弃碴场	/	488109	5.40	耕地林地	9.04	砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
4	大尖山 3 号斜井弃碴场	/	488109	5.32	耕地林地	9.17	砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
5	大尖山 4 号斜井弃碴场	/	390487	4.60	耕地林地	8.50	砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
6	大尖山出口弃碴场	CK76+890	341676	4.14	耕地林地	8.25	弃于大尖山隧道出口附近冲沟, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
7	西十号进口弃碴场	CK105+685	102493	1.23	耕地林地	8.31	弃于西十号隧道进口附近冲沟, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
8	西十号出口弃碴场	CK106+690	108662	1.30	耕地林地	8.39	弃于西十号隧道出口附近冲沟, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
9	大良沟进口弃碴场	CK120+560	95274	1.29	耕地林地	7.41	弃于大良沟村东北侧 300m 山坡及冲沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
10	大良沟出口弃碴场	CK121+754	95274	1.29	耕地林地	7.41	与甲坝子进口合弃于甲坝子村东侧 300m 冲沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。

续上表

序号	弃碴场名称	进出口里程	弃碴量 (m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	堆碴高度 (m)	合理性分析	建议
11	甲坝子进口弃碴场	CK122+746	270393	3.04	耕地林地	8.91	与大良沟出口合弃于甲坝子村东侧 300m 冲沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
12	甲坝子出口弃碴场	CK126+196	270393	3.04	耕地林地	8.91	弃于东海沿南侧 800m 沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
13	西营进口弃碴场	CK133+158	125758	1.43	耕地林地	8.81	弃于西营村西侧冲沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
14	西营出口弃碴场	CK134+482	125758	1.43	耕地林地	8.81	弃于刘家沟南侧冲沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
15	刘家沟进口弃碴场	CK135+136	205184	2.21	耕地林地	9.27	弃于刘家沟西侧冲沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
16	刘家沟出口弃碴场	CK137+282	205184	2.21	耕地林地	9.27	弃于二台沟东侧 1km、国道 110 北侧 100m 坡上, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
17	东土坎进口弃碴场	CK167+842	291957	3.40	耕地林地	8.59	弃于六间房西侧 1km 沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
18	东土坎 1 号斜井弃碴场	/	208541	2.47	耕地林地	8.43	与出口合弃于大湾子东南侧 1km 沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
19	东土坎出口弃碴场	CK172+750	250249	2.98	耕地林地	8.40	与斜井合弃于大湾子东南侧 1km 沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。

续上表

序号	弃碴场名称	进出口里程	弃碴量 (m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	堆碴高度 (m)	合理性分析	建议
20	益元兴进口弃碴场	CK174+126	83416	1.24	耕地林地	6.75	弃于半号地北侧沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
21	西土坑进口弃碴场	CK177+456	47974	0.81	耕地林地	5.90	与出口合弃于西土坑村西南侧山谷内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
22	西土坑出口弃碴场	CK178+028	47974	0.81	耕地、林地、未利用地	5.90	与进口合弃于西土坑村西南侧山谷内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
23	芦家卜子进口弃碴场	CK179+012	55967	0.89	耕地、林地、未利用地	6.27	弃于大北沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
24	芦家卜子出口弃碴场	CK179+642	55967	0.89	耕地、林地、未利用地	6.27	弃于芦家卜子东北侧 1km 冲沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
25	大自营进口弃碴场	CK189+407	77703	1.11	耕地、林地、未利用地	7.00	弃于小东村西北侧 1.5 公里山坡上, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
26	大自营出口弃碴场	CK190+404	77703	1.11	耕地、林地、未利用地	7.00	弃于哈风景村东侧缓坡上, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
27	公忽洞进口弃碴场	CK199+492	134163	1.47	耕地、林地、未利用地	9.10	弃于公忽洞村北侧菜地沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
28	公忽洞出口弃碴场	CK200+929	137385	1.54	耕地、林地、未利用地	8.91	弃于西湾子东南侧缓坡上, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
29	姑家堡进口弃碴场	CK208+605	286170	3.19	耕地、林地、未利用地	8.96	弃于二道沟西侧沟谷内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。

续上表

序号	弃碴场名称	进出口里程	弃碴量 (m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	堆碴高度 (m)	合理性分析	建议
30	姑家堡出口弃碴场	CK211+184	279705	3.13	耕地、林地、未利用地	8.94	弃于头道东沟内，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
31	张家卜进口弃碴场	CK212+191	151262	1.85	耕地、林地、未利用地	8.20	弃于张家卜子西南侧缓坡上，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
32	张家卜出口弃碴场	CK213+903	146358	1.80	耕地、林地、未利用地	8.15	弃于龙山湾西北侧 1km 沟内，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
33	城卜子进口弃碴场	CK214+284	59830	0.79	耕地、林地、未利用地	7.59	弃于线位北侧大黑河河滩上，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
34	城卜子出口弃碴场	CK214+883	59769	0.79	耕地、林地、未利用地	7.59	弃于线位北侧大黑河河滩上，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
35	坝梁出口弃碴场	CK215+848	71736	1.05	耕地、林地、未利用地	6.83	弃于老京包线废弃段东侧沟内，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
36	莫盖图进口弃碴场	CK216+343	75452	1.09	耕地、林地、未利用地	6.94	弃于隧道进口下游国道 110 北侧、大黑河西侧缓坡上，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
37	莫盖图出口弃碴场	CK217+356	74991	1.08	耕地、林地、未利用地	6.93	弃于隧道进口下游国道 110 北侧、大黑河西侧缓坡上，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
38	大西沟进口弃碴场	CK218+236	72639	1.06	耕地、林地、未利用地	6.86	与梁山隧道进口合弃于小西沟内，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。

续上表

序号	弃碴场名称	进出口里程	弃碴量 (m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	堆碴高度 (m)	合理性分析	建议
39	梁山进口弃碴场	CK218+750	261510	2.95	耕地、林地、未利用地	8.87	与大西沟隧道合弃于小西沟内，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
40	梁山1号斜井弃碴场	/	345935	3.76	耕地、林地、未利用地	9.20	弃于白石头沟内，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
41	梁山2号斜井弃碴场	/	334138	3.72	耕地、林地、未利用地	8.97	弃于白石头沟内，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
42	梁山出口弃碴场	CK226+300	320321	3.22	耕地、林地、未利用地	9.96	弃于八界沟西侧沟内，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
43	脑包湾出口弃碴场		176441	1.77	耕地、林地、未利用地	9.97	弃于脑包湾隧道出口附近冲沟，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
44	小平顶山进口弃碴场	CK236+595	483905	4.85	耕地、林地、未利用地	9.97	弃于237+000右侧约200m冲沟内，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
45	小平顶山出口弃碴场	CK241+390	631537	6.32	耕地、林地、未利用地	9.99	弃于CK244+250右侧的冲沟中，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
46	上豪村出口弃碴场	CK244+216	76994	0.94	耕地、林地、未利用地	8.17	弃于洞口右侧、高速公路弃土场沟谷中，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
47	独贵沟进口弃碴场	CK244+645	181011	1.92	耕地、林地、未利用地	9.42	弃于CK245+000线位右侧200m冲沟内，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。
48	独贵沟出口弃碴场	CK246+500	181011	1.92	耕地、林地、未利用地	9.42	弃于CK246+300右侧300m的冲沟内，砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点，选址合理。	隧道弃碴，主要为石方，平整覆土后复垦，绿化恢复植被。

续上表

序号	弃碴场名称	进出口里程	弃碴量 (m ³)	占地 (hm ²)	占地类型	堆碴高度 (m)	合理性分析	建议
49	小白彦沟进口弃碴场	CK247+350	286937	2.89	耕地、林地、未利用地	9.92	弃于CK248+000线位左侧100m冲沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
50	小白彦沟出口弃碴场	CK250+190	288168	2.89	耕地、林地、未利用地	9.96	弃于CK250+100左侧900m的冲沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点, 选址合理。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
51	曲阳窑沟进口弃碴场	CK268+045	168070	1.71	耕地、林地、未利用地	9.83	弃于CK268+300线位左侧150m冲沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
52	曲阳窑沟出口弃碴场	CK269+382	170705	1.71	耕地、林地、未利用地	9.98	弃于CK268+900线位左侧200m冲沟内, 砟场未发现泥石流、滑坡等地质灾害。挡砟墙下方无村庄、学校等敏感点。	隧道弃碴, 主要为石方, 平整覆土后复垦, 绿化恢复植被。
合计			10726363	121.22				

1) 本项目未在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土(石、料)场。

2) 本项目未在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域布设弃土(石、碴)场。

3) 河道取土应遵循《中华人民共和国河道管理条例》(国务院 3 号令, 1988.6.10) 的规定, 应向相关水行政或河道主管部门备案, 办理相关手续, 获得批准后方可取土。

4) 外购土石方要从符合规定的取土(石)场购买, 出售单位必须具有相关的合法资质, 并遵循分段集中的原则。另外, 建设单位在与开采方签订购买合同时, 应明确提出水土保持工作由开采方负责, 同时建议在合同中明确治理费用的来源, 并在水行政主管部门进行备案。

4) 本工程设置了相对集中的取弃土(碴)场, 其选址基本具有环境合理性。受自然条件限制, 取弃土(碴)场选址困难。弃碴场有占用耕地、林地弃碴的现象, 不完全满足水土保持要求。但工程沿线地区耕地和林地较多, 弃碴场占用耕地、林地均符合本工程的实际情况。弃土碴作业结束后, 应根据实际情况, 尽快进行场地平整, 做好植被恢复和土地复垦。

5) 为尽量减少扰动地表面积, 尽量就近利用隧道挖方, 减少取土场占地; 桥梁挖基弃土就近弃于附近取土坑、弃土(碴)场中, 不单独另设弃土场。

6) 1#、2#、21#、23#和 24#取土场占用部分河滩地, 不占用河道, 符合水土保持规定。其中 1#、2#取土场为既有取土场, 目前已有其他工程取土。21#取土场取土深度较浅, 建议进一步核实土石方量, 在满足条件的情况下适当加深取土, 以减小扰

动地表面积。23#与 24#取土场相距较近，且取土较浅，建议 24#取土场与 23#取土场合并，以减小扰动地表面积。

7) 9#、16#、18#和 19#取土场取土深度较浅，建议在满足填料要求的前提下，适当加深取土，以减小扰动地表面积。

8) 工程在七甲村设置 8#取土场和 7#弃土场，弃土场为两丘陵间岗地，村民取水井位于沟谷入口，海拔高度为 1269m。弃土场离村民取水井距离 2km，位于取水井的下游，海拔高度在 1260~1261m，两地高差在 8m 以上，且距离越远，高差越大。因此，在采取相应挡护措施及加强管理的情况下，土石方工程不会对村民饮水造成影响。建议提高防护标准，并加强取弃土作业管理，以保证村民饮水安全。

9) 弃土场 6#、9#、10#以及弃渣场 1#、2#、3#、4#、5#和 44#弃土渣场，汇水面积分别为 0.03km²、0.02km²、0.03km²以及 0.02km²、0.02km²、0.02km²、0.02km²、0.02km²、0.02km²，工程设计中已设置了挡土挡渣墙进行拦挡，且上述弃土渣场挡墙下方无村庄、学校等敏感点，不会危及周边村庄及居民。

10) CK252+750 五道洼弃土场为为冲沟，切割较深规模较大，能看到较明显的阶梯状发育与跌水；CK254+330 为荒弃取土坑，原取土深度较深，上部陡直；CK256+400 什辏窑弃土场为冲沟，垂直节理明显，侵蚀沟走向沿垂直方向发育；CK257+120 三辏窑弃土场环境现状为废弃取土坑，原取土坑挖深较大。因此，弃土场 15#~18#弃土深度较深，符合实际情况。建议弃土后平整尽量与周围地形相接，并保留表土用于绿化。

11) 本次选取的弃渣场除甲坝子隧道进口弃渣场离村庄 1.5km、东土坎隧道进口弃渣场离村庄 1km、小平顶山隧道进口

弃碴场离村庄 1.2km 外，与村庄距离均大于 2km。

12) 土石方平衡中，弃碴场消纳了部分弃土及桥涵弃土，全线共有 18 个弃碴场（弃碴场 1#、7#、8#、27#、28#、33#、34#、42~52#）兼做弃土场，消纳弃土量共计 $53.78 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按堆碴高度 5m 计算，可减少扰动面积 10.76hm^2 。另外，全线共有 16 个取土场（1~3#、5#、7#、8#、11~15#、17#、21~23#、25#）兼做弃土场，消纳弃土量共计 $48.26 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按堆碴高度 5m 计算，可减少扰动面积 9.65hm^2 。

受地形条件限制，本工程项目区主要为平原区和中低山丘陵区，挖方产生的弃碴量大，碴场分布较为集中，个别碴场间的距离较近。综合各种因素考虑，本项目最大限度地利用了路基、站场挖方和隧道出碴，优化了工程取弃土碴场设置，工程设计中取弃土碴场设置较为合理。在下阶段工程施工设计中，应进一步加强各标段施工单位的相互联系，对路基、桥梁、隧道及站场工程的弃碴统筹全局考虑，进行统一调配，设置集中弃碴场综合处置，同时加大局部线路和局部工点的优化设计力度，以尽可能减少弃方数量。

在下阶段设计中应进一步优化取土场、弃土场、弃碴场的数量，注意调查周边地形地貌及水文工程地质等内容；对沟谷型弃碴场应根据汇水区面积、沟谷长度、沟谷坡比降、沟谷流域内居民点分布情况进行布设。在工程实施过程中，如果取土场、弃土场和弃碴场的位置和数量发生重大改变，应按要求办理环评报告书变更手续。

4.5.5 大临工程生态环境影响评价

(1) 施工便道生态环境影响评价

重点工程较为集中的局部地方考虑贯通便道，项目实施时应尽量利用当地既有道路。全线共新建横向施工便道 78.60km，其中单车道宽 4.5m，长度共计 54.60km；双车道宽 6.5m，长度共计 24.00km；施工便道路面铺设 16cm 泥结碎石。施工便道占地面积共计 46.28hm²，占地类型主要为未利用地。施工便道修筑将改变、压埋或损坏原有植被，对原有土地的水保功能造成损坏，产生一定的水土流失。同时，施工便道施工也会产生一定数量的弃碴，若不加以防护，将会造成水土流失。

(2) 施工生产生活区生态环境影响评价

工程设计施工生产生活区尽量租用既有居民住宅或利用大临设施用地，本次临时材料厂（共 6 处，河北省 2 处、内蒙古自治区 4 处）和铺轨基地（1 处，呼和浩特东站）全部利用既有占地布设，不新增占地。本次设置制存梁场 7 处，其中河北省 2 处，内蒙古自治区 5 处，占地面积共计 87.73hm²；设置轨道板预制厂 3 处，其中河北省 1 处，内蒙古自治区 2 处，占地面积共计 16.20hm²；设置混凝土拌和站 26 处，其中河北省 7 处，内蒙古自治区 19 处，占地面积共计 38.13hm²；设置填料集中拌和站 9 处，其中河北省 2 处，内蒙古自治区 7 处，占地面积共计 10.68hm²。

施工生产生活区共计占地 147.99hm²，占地类型主要为未利用地。工程施工临时占用土地，扰动地表，破坏地表植被，改变土地使用功能，使场地硬化，从而对原有土地的水土保持功能及生态环境造成一定程度的影响和破坏。

施工生产生活区造成水土流失，其水土流失影响主要集中在施工准备期和工程建设期，水土流失过程主要发生在占地开

挖、平整与拆除回填阶段。工程施工准备期，水土流失主要由水电供应系统、砂石料加工系统、混凝土搅拌系统、生活房屋等建筑修建过程中的开挖活动引起；施工期，地表被建筑物或施工设施占压，水土流失轻微。在地面建筑物修建完毕后，临时建筑物的拆除、场地平整等施工活动将带来新的水土流失。但是随着主体工程的完工，施工生产生活区的使用功能也逐步消失，予以拆除后，采取土地复垦或植被恢复措施后，其水土流失影响将得到控制和消除。

4.6 工程对黄旗海湿地自然保护区的环境影响评价

4.6.1 自然保护区概况

(1) 概况

内蒙古黄旗海湿地自然保护区设立于 1993 年，2003 年 3 月经内蒙古自治区人民政府批准晋升为自治区级自然保护区（内政字[2003]76 号文）。保护区位于乌兰察布市察右前旗境内中部，行政上隶属于黄家村乡、白海子镇、玫瑰营镇、赛汉塔拉乡、巴音塔拉镇、土贵乌拉乡、乌拉哈乡的部分区域。主要保护对象为黄旗海及周边滩涂湿地生态系统和栖息在该系统内的鸟类。

(2) 功能区划

保护区地理坐标为 E 113°10'~113°26'，N40°45'~41°07'，南北最长 39km，东西最宽 23km，总面积 36823hm²。

根据保护区功能区划，核心区总面积 11611hm²，占保护区总面积的 31.5%。核心区 I 位于保护区北部区域，主要包括泉玉林水库、白海子及周边湿地和泉玉林河的部分河段，面积为 3290hm²；核心区 II 位于保护区的南部区域，主要是黄旗海及周

边的滩涂湿地，是自然生态最完整和野生动物分布最集中的区域，面积为 8321hm^2 。缓冲区总面积 5864hm^2 ，位于核心区外围，占保护区总面积的 15.9%。缓冲区 I 位于保护区北部区域，面积为 1903hm^2 ；缓冲区 II 位于保护区南部区域，面积为 3961hm^2 。实验区是除核心区、缓冲区所有剩余部分，面积为 19348hm^2 ，占保护区总面积的 52.5%。具体见图 4-6-1。

(3) 自然环境概况

1) 地形地貌

保护区位于中纬度内陆地带，地质构造属新华夏系构造带发育地段，整个地势由南向北缓缓增高，丘陵起伏，北面有丘陵台地、倾斜平原，中部是由黄旗海、泉玉林水库、白海子及周围的河滩洼地、河漫滩、沼泽地等组成。

2) 气候

保护区属中温带大陆性季风气候：春季风大，干旱少雨；夏季温和短促，降雨量集中；秋季晴朗，昼夜温差大；冬季寒冷漫长，少雪。保护区平均气温 4.6°C ；年降水量 $340\sim 450\text{mm}$ ，主要集中在 6~8 月，年降水日数 82 天；年蒸发量为 1957.7mm ；年平均风速为 3.4m/s ，平均最大风速 4.3m/s ，平均大风日数为 24 天；年均日照时数 3051 小时；无霜期 112 天。

3) 水文

保护区内河流属黄旗海水系，包括泉玉林河、霸王河、白海子、黄旗海等；地下水资源较丰富，其来源主要为周围低山、台地、丘陵地下水，地表径流和大气降水。

4) 土壤

根据保护区的土壤发生演变及其理化性质，肥力等因素，

可将保护区分为 4 个土类，其中暗栗钙土、粗骨栗钙土、草甸栗钙土为地带性土壤，盐化草甸土、灰色草甸土、草甸盐土、



图 4-6-1 黄旗海湿地自然保护区三区划分图

草甸沼泽土为非地带性土壤。

5) 社会经济条件

保护区所涉及区域为农牧业综合区，农牧业的生产是当地的主要支柱产业。保护区内有 1500 户，人口 6050 人。农业以种植农作物、莜麦、山药、小麦、谷子、胡麻为主，牧业以养殖牛、马、驴、骡、绵羊、山羊等为主。

保护区北界为集二铁路，南界为集大旧 208 国道，中部有 110 国道，各村之间有自然道连接。

(4) 黄旗海湿地保护区在候鸟迁徙路线中的重要性

候鸟的迁徙是指鸟类中的某些种类，每年春季和秋季，有规律的、沿相对固定的路线、定时地在繁殖地区和越冬地区之间进行的长距离的往返移居的行为现象。目前全球主要有 8 条候鸟迁徙路线，其中经过我国的主要有 3 条。第一条路线是西太平洋的迁徙路线，主要是从阿拉斯加等到西太平洋群岛，经过我国东部沿海省份。第二条路线是东亚澳洲的迁徙路线，主要是从西伯利亚经过新西兰，经过我国中部省份。第三条路线是中亚、印度的迁徙路线，主要是从中亚各国到印度半岛北部，实际是从南亚、中亚各国到印度半岛北部，经过西藏，翻越喜马拉雅山，经过青藏高原等西部地区。

黄旗海湿地自然保护区位于我国中部候鸟迁徙区，在内蒙古东部、中部草原，华北西部地区以及陕西地区繁殖的候鸟，冬季可沿着太行山、吕梁山越过秦岭和大巴山区进入四川盆地以及经过大巴山东部向华中或更南地区越冬。保护区内，候鸟种类主要是雁鸭类，对于该类候鸟来说，其飞行能力较强，迁徙时一般选择环境干扰较少的沿海或内陆湖泊湿地较多的路线，在白天高空飞行。因此，作为中部候鸟迁徙区中的一站，它为

候鸟提供迁徙过程中食物补给、歇息的功能，对候鸟顺利迁徙有着较重要的作用。

(5) 黄旗海湿地保护区历史沿革及现状

黄旗海自然保护区位于乌兰察布盟察哈尔右翼前旗境内的中部，是内蒙古西部地区三大内陆湖之一。历史上的黄旗海面面积为 40 万亩。海拔高度在 1290 米，自然生态环境较好，野生动物较丰富。后由于气候干旱以及上游山区、丘陵区对森林采伐和植被的破坏，导致水土流失，使黄旗海水面减小，深度变浅。黄旗海在历史上曾于 1929 年前后干枯成沼泽地，40 年代以后，降水量有所增加，到了 50 年代末，水面为 21 万亩，水深 8~9 米，沿湖周围曾生长大量的芦苇、蒲草，其湿地生态环境得以恢复，当时该湖以盛产“管村鲫鱼”而闻名区内外，野生涉禽和游禽类动物种群数量繁多，进入 70 年代初期，因气候干旱严重，降水量锐减，绝大部分年份补水量小于蒸发量，湖面缩减为 10 万亩，再者，工农业用水量增大，流域内各地兴修水利，截流了一部分水源，工业废水不断排放到湖内，导致水域面积、深度逐年缩小，湖水水质恶化，原生植物破坏严重，沿湖周围滩涂湿地盐渍化加重，植物群落演替加快。进入 90 年代由于降水量增加，特别是在 95 年、96 年中，充沛的雨量为黄旗海注入大量的淡水，使黄旗海湖面水质明显好转。1993 年旗人民政府决定成立黄旗海自然保护区，于此同时，开始加强对黄旗海保护。由于保护措施得力，近几年迁徙季节的湿地鸟类在该保护区有了明显的增加。而且停留时间长于往年。

拟建项目区域内的河流均为季节性河流，流量不大，雨季时形成地表水，现已干涸。因此，项目建设以桥梁形式通过，

对保护区生态系统水调节功能影响不大。

根据今年 7 月现场踏勘的情况调查，线路经过地段无地表水。通过走访相关主管部门得知，保护区动物调查每 10 年进行一次，最近一次调查时间为 2002 年；目前，受气候条件影响，保护区内水量较小，仅北部核心区中部分地区有水域分布，南部核心区暂无水。

4.6.2 保护区野生植物资源

(1) 植物区系概况

根据保护区总体规划，保护区内有维管束植物 196 种，分别隶属于 37 科 135 属。其中，裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 36 科 134 属 195 种。保护区内植物区系的特点：所含植物地理成分丰富；典型草原植物种群构成了保护区整体的植被群落；湿地盐生草甸植被群落反映了保护区内植被类群的特点。

(2) 植物群落类型

1) 苔草矮化草甸

由一种、两种或三种小型苔草与多种矮小的杂草共同组成的草甸群落，主要分布于保护区黄旗海周围的滩涂湿地、河漫滩及其他低湿地上。草层一般高度约 10cm，总盖度多在 80~90% 以上，草群结构比较均匀，层片分化不明显。其中，苔草为建群种，早熟禾与碱茅属为常见伴生种。此外，还有水麦冬、韭、鹅绒委陵菜和小花棘豆等。

2) 芨芨草盐化草甸

芨芨草盐化草甸是欧亚大陆温带干旱区及半干旱区特有的草甸群系，广泛分布于内蒙古大草原区，是分布面积最大的隐域性植被。保护区内该种植被分布于滩涂湿地、河漫滩等。

3) 赖草盐化草甸

主要分布在保护区黄旗海周围河滩洼地，建群种层片最常见的赖草草甸是赖草+苔草草甸、赖草+芨芨草草甸。群落构造比较茂密，盖度在 60~70%以上，草群叶层高 30~50cm。

4) 马蔺盐化草甸

本区内出现最多的马蔺草甸群落是马蔺+苔草+杂类草草甸、马蔺+芨芨草+——杂类草草甸、马蔺+赖草+杂类草草甸及马蔺+羊草+杂类草草甸。总盖度为 60~70%。

5) 挺水型草塘（芦苇沼泽）

分布于保护区滩涂湿地及外围。代表植物主要有小香蒲，盖度约 70~90%，是一种生产力较高的草本沼泽群落。

4.6.3 保护区动物资源

（1）动物地理区系概况

从地带性分析，保护区处于典型草原地带，其动物群基本成分是北方型、中亚型及东北型的草原动物；从地域性分析，保护区的位置是典型草原南部湿地，其动物群以湿地鸟类为优势，大型哺乳类动物在该区没有分布，中小型哺乳类动物以小型啮齿类动物为主。

保护区内初步查明有脊椎动物 180 种，其中两栖类 1 目 2 科 3 属 5 种；爬行类 1 目 4 科 6 属 7 种；鸟类 14 目 35 科 79 属 146 种；兽类记录到 5 目 9 科 15 属 22 种。

（2）陆生动物资源概述

保护区两栖类较为贫乏，记录到 1 目 2 科 3 属 5 种，分布于保护区的滩涂湿地及湖中，为一些较常见的种，如中华蟾蜍、花背蟾蜍、黑斑蛙等。

爬行类动物群主要分布于保护区周围的丘陵、台地及平原，初步记录到 1 目 4 科 6 属 7 种，多为北方常见种，如黄脊游蛇、丽斑麻蜥，也有一些当地特有种，如草原沙蜥。

保护区兽类记录到 5 目 9 科 15 属 22 种，其中，啮齿动物 14 种，占兽类总数的 64%。代表种有大棕蝠、草兔、褐家鼠、小家鼠、大沙鼠等。

(3) 鸟类资源概况

鸟类是保护区内脊椎动物种类最多的类群，记录到 14 目 35 科 146 种。水域湿地草甸类型的鸟类主要是游禽和涉禽，涉禽类以中小型为主，游禽类以大中型为主。从种类组成上表现为中小型鸟类占绝对优势，尤以游禽和雀形目为多，共 70 种，占鸟类总数的 47%。保护区内水域上分布的动物群以湿地鸟类为主，特别是鸭类是该动物群的主体，除此之外，还有鹭科 (*Ardeidae*)、鸛科 (*Ciconiidae*)、鸚科 (*Threskiornithidae*)、鹤科 (*Gruidae*)、秧鸡科 (*Rallidae*)、鸕科 (*Otididae*)、鹬科 (*Charadriidae*)、鹳科 (*Scolopacidae*)、反嘴鹬科 (*Recurvirostridae*)、燕鹬科 (*Glareolidae*)、鹧鸪科 (*Motacillidae*) 等科的动物。

4.6.4 工程与自然保护区位置关系

根据城市发展规划，乌兰察布市要求线位并行高速公路进入乌兰察布，以减少对沿线耕地的占用，并尽量利用既有交通廊道，在离保护区 10km 的集宁老羊圈设置乌兰察布站。受城市发展规划、站位设置、既有交通廊道格局、环境条件、社会经济影响以及工程技术条件（纵坡限制、曲线半径等）等限制，线路无法绕避黄旗海自然保护区。

本次贯通方案在 CK146+300~CK148+600 段以桥梁形式穿越保护区实验区，长度为 2.3km。保护区内工程为巴音塔拉特大桥，桥中心里程 CK148+608，全桥里程 CK139+498~CK157+719，全长 18220.68m，孔径类型为 555-32 简支梁+2-24 简支梁。线路距离北部缓冲区、核心区最近距离分别为 3.5km 和 4.5km，且有丹拉高高速公路相隔；距离南部缓冲区、核心区最近距离分别为 6.5km 和 8.5km。在实验区内特大桥采用 32m 简支梁跨越，保护区内共设置桥墩 71 座。

4.6.5 工程对自然保护区环境影响评价

工程穿越黄旗海湿地自然保护区 2.3km，拟占地面积 3.45hm²，线路形式为桥梁，保护区内共设置 71 个桥墩。工程对自然保护区可能产生的影响主要分施工期和运营期两个阶段。

(1) 对植物资源的影响

工程建设占压土地、破坏地表植被，将导致生物量损失和减少。主要表现在工程永久占压土地，改变土地使用性质，导致该区域生物量永久损失。

桥梁基础施工将占用土地，破坏原地表植被；运输建筑材料和土石方、桥梁挖基土临时堆放均需占用一定面积的土地，使一定范围内植被遭到破坏，演变为次生裸地；施工车辆、机械以及人工践踏等工程行为可能导致地表植被破坏，改变原土壤理化性质。

(2) 对动物资源的影响

铁路是一种线性构造物，其特点是连通度高，沿线地带产生廊道效应，可能对现有生态系统完整性产生不利影响，如景观斑块数增加、破碎程度提高、异质性提高等。

施工期对景观基质与斑块破碎化影响较大，地表形态改变显著，基坑开挖导致土壤理化性质变化，可能对动物活动产生影响，导致施工区域生物多样性减小。但随着施工期破坏的景观条件得到恢复，廊道功能效应增加，物质流通加速，地区景观生态将在一定程度上得到恢复，对动物的影响程度也将逐渐降低或消失。

据现场踏察及资料分析，拟建铁路两侧北部相距 2km 有 110 国道；与丹拉高速公路相邻，最近距离 0.3km；南部相距 3.6km

有在建张集铁路。受人类活动的干扰，所经实验区内常见的动物有兔、鼠、狐狸。鸟类有百灵、云雀、喜鹊、乌鸦等，均为广布种。本次项目调查未发现有珍稀濒危野生动物及繁殖地。

工程对动物的影响主要体现在以下几个方面：

1) 噪声污染

工程建设期间，工程机械如推土机、挖掘机、打桩机及运输车辆等将会产生较强烈的噪音，可能对附近的野生动物产生不利影响。尤其是夜间施工，将会影响在该区域栖息的野生动物。

2) 阻隔效应的影响

局部区域生态环境的改变将会在一定程度上形成阻隔效应，干扰动物的栖息环境，影响其觅食和繁殖；此外，对陆栖野生动物迁徙路径的重新识别以及鸟类的迁徙可能造成一定影响。

3) 光电干扰

施工人员在局部区域频繁活动和夜间施工产生的灯光，可能影响动物的生活习性，可能导致施工区域动物的迁离和种群数量减少的现象。

4) 振动影响

贯通方案以桥梁形式通过保护区，据测算，在距离线位 30m 范围外，车辆振动可满足国家标准。因此，振动对动物产生的影响相对很小。

(3) 既有公路环境影响回顾与分析

贯通方案与丹拉高速并行进入乌兰察布市，在保护区范围内线路与丹拉高速最远相距 0.3km。丹拉高速公路于 2003 年开工，2005 年建成通车，建设规模为全封闭、全立交四车道高速，

路基宽度 26m，采用分离式路基。高速公路以路基和桥梁形式通过保护区，目前公路运营良好，车流密度较大。

既有高速公路以路基和桥梁形式通过保护区范围。工程对保护区的影响主要体现在占压土地，造成路基建设范围内植被永久性破坏；对保护区造成切割效应，对动物的觅食和繁殖造成影响；公路车流量较大，噪声、振动污染对该区域动物产生一定影响。

为了减缓相应环境影响，既有公路采取的措施有：采用拱形、菱形骨架护坡进行边坡防护，骨架内撒播草籽；公路两侧及隔离带进行绿化，种植灌木及乔木；设置桥涵，以减缓对沿线居民出行的影响，方便动物通过。目前，公路植物措施良好，补偿了部分区域损失的生物量；桥涵的设置一定程度上减缓了工程的阻隔影响。

既有公路目前存在的主要环境影响有：车流量的增加导致沿线噪声振动环境质量的下降；汽车尾气的排放造成沿线大气环境污染；改变原景观基质，对原有生态系统造成一定切割，对部分动物的活动区域、迁移途径、栖息区域和觅食范围造成影响。

(4) 工程建设和运营对植物资源的影响评价

根据现场调查和资料收集，工程穿越保护区地段主要为人工杨林、耕地和赖草草甸植被。根据不同地段植被特点，本次调查共设置 3 处样方，样方调查结果见表 4-6-2~表 4-6-4。

表 4-6-2 黄旗海湿地自然保护区样方调查表 1

天气	晴	调查日期	2010.7.5			
植被类型	无芒雀麦群落	环境特征				
		地形	海拔高度 (m)	坡位	坡向	坡度
地点	黄旗海湿地自然保护区实验区	平地	1316	-	-	-

经纬度	E 113°14'25" N 40°59'44"		
群落样方草被层调查表 (1×1 m ²)			
物种名	多度 (草本)	株高 (cm)	盖度 (%)
茵陈蒿 <i>Artemisia capillaris</i>	SOL	15.57	7
无芒雀麦 <i>Bromus inermis</i>	COP2	8.3	55
牻牛儿苗 <i>Erodium stephaniaum</i>	SOL	7.5	4
田旋花 <i>Convolvulus arvensis</i>	UN	9.7	1
备注			

表 4-6-3 黄旗海湿地自然保护区样方调查表 2

天气	晴	调查日期	2010.7.5			
植被类型	赖草群落	环境特征				
		地形	海拔高度 (m)	坡位	坡向	坡度
地点	黄旗海湿地自然保护区实验区	平地	1305	-	-	-
经纬度	E 113°14'35" N 40°56'39"					
群落样方草被层调查表 (1×1 m ²)						
物种名	多度 (草本)	株高 (cm)	盖度 (%)			
赖草 <i>Leymus secalinus</i>	COP2	9.7	58			
芨芨草 <i>Achnatherum splendens</i>	SP	12.3	7			
披碱草 <i>Puccinellia distans</i>	SP	8.2	3			
备注						

表 4-6-4 黄旗海湿地自然保护区样方调查表 3

天气	晴	调查日期	2010.7.5			
植被类型	人工杨林	环境特征				
		地形	海拔高度 (m)	坡位	坡向	坡度
地点	黄旗海湿地自然保护区实验区	平地	1323	-	-	-
经纬度	E 113°13'59" N 40°50'12"					
群落乔木层调查表 (10×10 m ²)						
物种名	株数 (株)	胸径 (cm)	株高 (m)	郁闭度 (%)		
杨树	12	4.59	6.8	60		
群落样方草被层调查表 (1×1 m ²)						
物种名	多度 (草本)	株高 (cm)	盖度 (%)			
赖草 <i>Leymus secalinus</i>	COP2	8.3	40			
披碱草 <i>Puccinellia distans</i>	SP	7.3	5			
星星草 <i>Puccinellia tenuiflora</i>	SP	6.6	5			
备注						

工程设计时本着节约、集约用地的原则，优化设计，最大限度减少永久占地。贯通方案以桥梁形式通过保护区，拟占地 3.45hm²，为同等长度高速公路（路基形式）占地（5.98hm²）的 58%，有效地节约了用地。

工程占压土地、破坏植被主要体现在桥梁基础开挖；施工

时，横向便道可利用当地既有道路，纵向施工便道和桥涵挖基土临时堆放均设置在工程征地范围内，以减少对原地表的扰动。根据以上分析，工程建设导致沿线生物量损失见表 4-6-4。

表 4-6-5 工程建设生物量损失情况表

项目	植被类型变化		*平均生物量 (t/hm ²)	生物量变化 (t)
	类型	面积 (hm ²)		
生物量变化	草甸植被	-1.03	3.5	-3.61
	农业植被	-2.11	16.8	-14.35
	人工林	-0.31	52.38	-16.24
	合计	-3.45		-34.20

由上表可看出，工程建设会导致一定生物量的损失，降低局部区域植被覆盖率。但受影响的植物均为常见种，所以占地区域的植被减少或消失量不会对保护区内生物多样性产生大的影响。工程占地面积较小，仅占整个保护区面积的 0.0093%，因此，不会造成保护区植被群系的明显改变。工程结束后，通过生态恢复措施及自然植被的演替，可逐步形成杂草类群落，损失的生物量可以得到补偿。

(5) 工程对保护区动物的影响评价

从保护区实验区的动物资源现状分析，保护区的两栖、爬行类动物较少，且多为当地常见种，如中华蟾蜍、丽斑麻蜥等；哺乳类多为啮齿目的鼠类动物。

工程选线沿既有交通廊道布设，避免了工程建设对动物生境造成新的分割，最大限度地降低了阻隔效应。既有高速公路修建时间较早，沿线动物已适应该生境。另外，工程完全以桥梁形式通过保护区，相对于既有高速公路，其环境影响较小，动物通道作用更为明显。对于工程沿线少量的中、小型草原地带活动的野生动物来说，工程运输及各种施工机械等产生的噪声破坏了其栖息地，活动区域受到干扰。由于其迁移能力强，

活动范围大，它们会迅速躲避或暂时迁移，离开原栖息地，远离原活动区而栖息他处。且同类生境易于在附近找寻，故物种种群与数量不会受到明显影响。综上所述，工程建设对保护区动物的影响不大。

(6) 工程施工、运营期间噪音对保护区鸟类的影响

噪声对鸟类的影响主要考虑噪声影响可能导致鸟类失去筑巢场所，以及由此引发鸟类繁殖率改变、食物链变化、迁移路径改变等。

根据国外研究结果表明，鸟类对声音的感受范围基本与人相似，但在通常条件下，鸟类最佳听阈范围为 1~5kHz，且鸟类对噪音具有极大的忍耐力，很快就会适应噪声。

鸟类栖息地的背景噪声平均为 45dB，而鸟巢内的本底噪声一般为 56~60dB。当噪声值为 60dB，巢内的鸟类将感受不到噪声的影响；当鸟巢内的最大声级 $L_{\max} > 60\text{dBA}$ 时，鸟类将感受到噪声影响。

工程建设期间，推土机、挖掘机等固定声源及混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动声源将会产生较强的噪声，以 A 声值较高的重型吊车为例，噪声源强为 90dBA，无遮挡情况下 315m 处可衰减到 60dBA。

根据资料显示，至今为止没有噪声对鸟类栖息繁殖有明显的负面影响，也没有关于强光导致大量鸟类死亡报道，在一般情况下，大多数鸟类必须在光照时间为 14~16 小时的白天下进行繁殖，通常为春季。自然气候条件对鸟类的栖息繁殖有着明显的控制作用，而鸟类对人为活动有着极强的适应性。

受工程建设影响的主要是在实验区活动的一些常见鸟类，

如喜鹊、百灵、乌鸦等，施工作业可能会干扰以上种在占地区域内的觅食活动，使其觅食地点及活动范围发生改变。

综合考虑鸟类对声音较强的适应性、本工程与保护区的位置关系、沿线鸟类对既有高速公路长期的适应等情况，参照相关类似工程的调查，可知，本工程建设不会对保护区鸟类栖息繁殖造成长久影响。

(7) 工程对保护区功能和结构的影响分析

项目区主要为草甸和农田生态系统，桥墩建设对保护区功能的影响体现在对土壤的稳定结构和植物群落的平衡产生干扰，影响土壤形成服务功能，使土壤变得疏松，产生一定面积的裸露地面。工程建设区域内无常年性河流，工程以桥梁形式通过，不会影响地表水对湿地用水的补给，对保护区生态系统水调节功能影响不大，不会影响保护区湿地正常的水循环、生态用水和湿地可持续性。

与保护区内草甸生态系统相比，工程区该类所占比例较小，因此项目区对保护区生态功能影响微小。

工程建设没有大面积改变保护区现有的结构和功能，只有极小部地段的结构和功能受到影响，这种影响随着项目的结束，依靠保护区的自我调节功能，可逐渐恢复平衡。

4.6.6 主管部门意见

内蒙古自治区林业厅以《关于同意新建铁路张家口至呼和浩特快速客运铁路在内蒙古黄旗海自然保护区进行建设的批复》（内林办发[2010]321号）同意铁路工程在保护区内建设，要求建设单位做好相关环境保护措施，并按照国家有关法律法规依法办理征占用地手续。

4.6.7 环境保护措施

针对铁路建设可能对保护区产生的影响，评价提出了以下减缓措施。

(1) 设计优化减缓措施

1) 受城市发展规划、站位设置、既有交通廊道格局、环境条件、社会经济影响以及工程技术条件（纵坡限制、曲线半径等）等限制，线路无法绕避黄旗海自然保护区。最终贯通方案选择对保护区影响较小的穿越实验区的走向及线路形式。该设计沿既有交通廊道从实验区通过，并采用桥梁的形式，对保护区整体生态系统分割最小、占地最小，对保护区影响较小，贯通方案沿保护区实验区通过方案合理。

2) 设计时，保护区内没有设置取弃土场和隧道弃碴场，无大型施工生产生活区，横向施工便道尽量利用既有单路，纵向施工便道沿征地界内设置，以减少工程对保护区植被的占压和破坏。

3) 在保护区内未设置车站及其他永久性设施，从而减少了保护区植被占压和运营期人为活动影响。

(2) 施工期环保措施

本工程对保护区可能产生的影响主要发生在施工期，在工程建设同期应积极采取少占土地，少毁植被等措施。

1) 开工前设立宣传牌，简要写明以保护自然保护区为主体的宣传口号和有关法律法规。施工人员进驻前应召开环保宣传教育机会，请保护区管理人员宣讲国家有关环境保护和自然保护区的法律法规等，介绍保护区建立的目的和重要意义，以及具体的保护常识。

2) 严格施工管理，控制施工区域，不允许随意扩大扰动面积，或临时新增占地设置施工便道或施工生产生活区。设计中应采取“永临结合”的方法，尽量利用既有道路，施工便道严格控制 在铁路征地界内。

3) 在施工时，各单位必须制定相应制度，严格控制进入保护区的人员、设备数量和施工作业时间，严格限制高噪声、强振动的设备和大功率远光灯的使用，严格限制夜间施工作业；施工单位必须严格执行环保、水土保持、野生动物保护部门及保护区管理部门的相关规定，严禁扩大任意作业面。

4) 桥梁基础施工时，应尽量选择枯水期，桥梁挖基弃土应尽快运至就近的取弃土碴场。施工中应采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用。施工完毕后要及时清理施工现场，避免对保护区环境造成污染。

5) 采取相应生态恢复措施，充分考虑当地自然条件，选择适生的乡土植物，恢复沿线植被。

(3) 运营期保护措施

1) 在铁路进入保护区前设置明显的宣传牌和禁鸣标识，将自然保护区段设置为禁鸣区段，避免列车鸣笛噪声惊扰保护区内鸟类野生动物。

2) 机车夜间通过不宜开启强光灯，以免对鸟类栖息繁殖产生影响。

3) 加强穿越保护区段落的管理，以保护保护区生态环境。

(4) 工程沿线(包括黄旗海湿地自然保护区)相关野生动物调查和监测的现状资料有所不足，作为生态补偿的一部分，评价建议预留 8 万元费用，作为调查和监测费用，由地方主管

部门组织实施，以进一步摸清保护区内以及工程沿线的野生动物分布、种群数量和季节性动态。

4.6.8 小结

工程拟穿越内蒙古黄旗海湿地自然保护区实验区，永久性占地面积 3.59hm^2 ，占保护区比例较小，仅为 0.0093%。

工程对保护区植被的损害主要为桥梁工程对土地的占压，影响植被主要为农田植被和赖草盐化草甸植被，但由于工程占地较少，影响面积有限，工程建设对保护区生态环境和生物多样性产生的影响较小，不会改变保护区内的植被群落结构。工程施工结束后，通过相应生态补偿措施及植被的自然演替，损失的生物量可以得到补偿。

黄旗海湿地自然保护区以保护黄旗海及周边滩涂湿地生态系统为主。经调查，程沿线的两栖、爬行动物和哺乳动物较少，种群数量较低，且均为常见种；工程沿线繁殖鸟类较少，保护鸟类大部分为过境旅鸟。只要针对主要保护动物的生活习性，合理安排施工时间，采取必要的保护措施，其影响是能够降到最低程度或可以避免的。

工程沿既有交通廊道布设，工程对保护区切割作用较小。工程建设区域内无常年性河流，工程建设不会影响保护区湿地正常的水循环、生态用水和湿地可持续性。因此，工程建设对保护区结构、功能影响较小，对生态系统和主要保护对象整体影响甚微，项目带来的各类影响能够控制在环境可接受的程度。

4.7 工程对城市的生态环境影响评价

4.7.1 工程建设与城市环境保护规划相容性分析

城市生态系统是一个以人为中心的自然、经济与社会复合

起来的人工生态系统，其特征是物资从分散向集中的高密度运转、能量从低质向高质的高强度集聚、信息从低序向高序的连续积累，对周围各种生态系统依赖性强，自我调节功能较小。因此，城市的可持续发展必须以环境的可持续发展为前提和保障。在各种运输方式中，铁路具有占地省、能耗低、污染少、全天候、安全等经济技术优势。与四车道的高速公路相比，高速铁路的用地只有高速公路的一半；每人每公里所消耗的能源，公路（小汽车）是高速铁路的 6.8 倍，航空是高速铁路的 7.5 倍；公路、航空的环境污染是高速铁路的 3~4 倍。

工程建设可促进旧城区相关产业和人口向站场周边及城市外围的疏移，从而降低旧城区的环境负荷。车站污水均经过处理后排入市政管网或回用绿化；供热按照地方政府要求，采用清洁能源或污染防治措施，确保污染物排放达标；工程建设会侵占部分市政绿地，但通过区间绿化、站场绿化及相应生态恢复措施，这种影响可以得到控制或减小；工程的建设会对线路两侧近距离范围内声学质量有一定影响，但通过设置声屏障等噪声防治措施，这种影响可以得到控制。

综上所述，工程建设对区域环境的正影响明显大于负影响。工程的建设可进一步促进社会进步和生态保护的协调发展，物质、能量、信息的高效利用，实现城市“生态良性循环”的规划要求。

4.7.2 工程建设对城市生态环境的影响

(1) 施工活动对城市生态环境的影响

1) 线路路基、桥梁基础将占用部分城市道路及绿地，破坏城市既有绿化带，对城市用地及绿化造成影响。

2) 工程施工生产生活区的修建将临时征用部分城市土地, 扰动原生地表, 破坏原地表植被。

3) 土石方填筑、施工作业, 运输引起的扬尘将对沿线空气质量产生影响; 路基填筑和站场竖向布置形成的人工边坡若防护不当, 易产生水土流失。

4) 桥梁挖基土若不采取相应防护措施, 在雨季或大风时容易引发水土流失。

5) 高架桥梁现浇施工将在梁体下部满布支架, 在色彩、造型、空间等方面难与道路两侧的景观相融合。

6) 挖掘机、钻机、吊车等施工机械在城区作业、行驶, 如不加修饰、遮挡, 将给人杂乱、突兀感, 对城市景观产生负面影响。

(2) 保护措施及建议

1) 工程建设中, 适时进行区间绿化。施工结束后, 及时恢复绿化带。

2) 施工生产生活区等使用完毕后, 尽可能绿化以恢复植被; 或按照城市用地规划, 尽快实现其规划功能, 避免荒弃和闲置。

3) 土石方填筑、运输应严格控制扬尘的发生; 运输车辆应保持轮胎的清洁; 砂、土、灰等松散建材在运输、堆放时应根据实际情况采取洒水、压实、临时苫盖等措施。路基边坡防护等加固工程建议视具体情况, 或先行于路基工程, 或穿插、或稍后及时进行; 为控制开挖裸露产生的水土流失, 建议路基挖方、填方边坡及时防护。

4) 桥梁挖基临时堆土可采取装土草袋、土工布、临时排水沟和临时沉砂池结合进行挡护。

5) 对施工生产生活区定期清扫、冲洗, 保持施工生产生活区的整洁; 合理安排不同各工序布局, 保持场地内井然有序。

4.7.3 工程建设对城市功能的影响

(1) 城市功能变化

工程建设将影响局部甚至整个城市的生态流, 包括物质流通、能量流动和信息传递, 改变了局部乃至更大辐射半径的物质流、能量流和信息流。作为客运专线, 人流的快速聚散也会对沿线城镇的人口流产生影响。

本工程建成后与京张城际铁路连通, 将形成呼和浩特-张家口-北京的快速铁路通道, 使得呼包鄂经济圈与北京的经济联系更为紧密, 怀安站、兴和站和乌兰察布站将有力带动新城区发展, 形成大规模的发展中心, 其远期发展能力将吸引大批投资者和外地劳工流入, 改变人口结构。同时, 该工程建成后, 呼和浩特至北京仅需 2~3h, 远期与徐兰客专、兰新第二双线的联通将在更大范围内(华北、西北)引起其他区域人口和本区域之间的相互空间流动。

(2) 城市功能变化产生的影响

1) 对城市基础设施的影响

铁路工程建成后将引起大规模人口流动, 对战区周围地区的基础设施压力增大。首先, 大量人口对商业服务配套设施如餐饮、住宿、购物等的需求增大; 其次, 公共设施如公交工具、市政给水等方面的需求增大, 特别是站区位于规划新城区的怀安站、兴和站和乌兰察布站, 需求压力更大; 人口的大量聚集与流动, 将导致城镇生态系统对其他系统的依赖性更大, 物质流通和能量流动的量更大, 信息传递的质和量均大幅提升, 同

时向其他生态系统输出污染物质也增多，需要更多的环境基础设施如污水处理设施、垃圾处理设施等。另一方面，既有车站附近仍需修建一点数量的配套工程及设施。

2) 对商业及都市商业圈的影响

工程建成后，呼和浩特至北京间便利的交通将促进区域经济圈快速发展；铁路站区及附近区域形成的商业区将提供大量劳动就业岗位，尤其对蒙西及呼包鄂经济圈发展起到重要作用，跨区域的资源互补、信息共享，将促进工程沿线区域的协调同步发展。

3) 对城市生态敏感区的影响

兴和站、乌兰察布站、多为人工生态系统，没有自然保护区之类的自然生态敏感区。张家口附近的生态敏感区主要为张家口市腰站堡和吉家房水源地保护区；卓资附近的生态敏感区主要为卓资县卢家湾水源保护区；呼和浩特市生态敏感区为呼和浩特市红吉水源保护区和呼和浩特市地下饮用水水源保护区。由于工程受项目区地形、不良地质、环境现状及城市规划等条件限制，不可避免要穿越上述水源保护区。在工程技术可行的基础上，通过方案优化，在设计中采取适宜的线路形式，采取文明施工、加强运营管理等措施，本工程建设不会对其生态及水土保持造成长久影响，并且通过加强相应环保及水保措施，工程建设引起的生态及水土保持影响可以得到有效控制。

4) 对区域交通运输系统的影响

工程建成后，与既有及在建铁路将组合成新的铁路运输系统，可满足开行多层次需求的旅客列车，实现客货分线，提高列车运行速度，拓展经营渠道，极大缓解“三西”煤运北通道

压力，加强地区铁路运能，最大程度地满足市场需求，提高铁路的经济效益，具有极其重要的意义和作用。

5) 城市生态问题保护措施

城市生态系统是一个不稳定的生态系统，其调控的途径是使人类需求与自然规律达到协调的过程，一般调控途径是：进行大区域或宏观的规划与协调；进行城市的生态工艺设计与建造；改造人类自身，达到人与自然的协调。

①城市基础设施的配套建设

工程建设将引起区域人口的增长，城市规划部门及市政建设部门需要制定相应配套的城市基础设施发展规划。城市建设过程中，应严格按照城市发展规划，避免无序建设，导致城市正常功能无法发挥。

②绿色通道建设

工程建设将穿越并破坏一部分绿色廊道，要尽量避免占用城市绿地，并尽可能提高铁路用地的绿化率，以弥补占用绿地的损失。

③协调城市交通规划

从总体来看，工程的实施对城市交通不会造成明显的影响，但对位于规划新城区的怀安站、兴和站和乌兰察布站，需要进行有效地公共交通规划，以满足客运需求。因此，铁路建设需要与城市规划、城市交通部门进一步协调。

4.8 景观环境影响评价

具有现代化特征的铁路建设在带来站房、路堤、桥梁、声屏障等现代化信息明显的人文建筑景观的同时。因其高速、桥隧比大的特点，也会带来与周边既有人文、自然景观的视觉冲

突或引起景观视觉障碍。本次评价在现状调查的基础上，拟采用效果图法与详细描述法相结合对乌兰察布站和怀安站建筑景观进行评价；采用景观影响度指标，通过敏感点识别、敏感度与协调度分析等手段评价工程建设对主要景观敏感目标的影响。

4.8.1 景观现状调查与评价

工程沿线多为耕地和草地，在河北与内蒙古交界线路大尖山隧道段和卓资县至呼和浩特段有少量林地分布；呼和浩特至卓资段、省界至张家口段多为平原地貌，省界至卓资段多为丘陵地貌，间有盆地地貌和低中山地貌分布。评价范围内无风景名胜、公园等景观敏感点。

(1) 呼和浩特市

呼和浩特东为呼和浩特地区在建的客运站，位于呼和浩特市政府东北方向 1.5km 的南店村，距机场高速 1km 左右，距离呼和浩特白塔机场 4.5km。站房位于线路左侧，到发场呈横列式布置，运营后将作为呼和浩特枢纽主要客运站。车站主题采用草原穹庐、展翅雄鹰、白云故乡、青色之城作为造型立意，中间隆起、四周弧形屋檐起伏有致。目前该站土建工程已基本完工，但相关配套设施和基础设施建设尚未进行；站前广场尚未建成，其环境现状为未利用地；站区西北侧分布有南店村。整体来看，建筑较为零散，景观较差。

(2) 卓资东站

卓资东位于卓资山县城东北方向卓资电厂北侧，地貌为山前丘陵，地形起伏较大，距离城区 5km，为集包第二双线的中间站，站房位于线路左侧。高速场与在建集包第二双线的卓资东站并站分场设置，在卓资东站的南侧设置。并站后，车站

利用在建卓资东车站通站道路直接通往卓资县城。

目前，卓资东车站已完成征地拆迁工作，土建工程刚开始进行。并站后，需对原卓资东车站进行变更设计。由于场地平整工作已完成，路堤填筑正在进行中，施工未完全展开，因此进场的施工机械较少，周边无居住区等环境敏感区，景观一般。

（3）乌兰察布市（集宁区）

乌兰察布站位于京藏高速公路南侧，处于新旧城区中央位置，设于商都街与达尔登大道之间，车站站房设在线路左侧。车站范围内路网发达，站前通站道路可以与近期新建的中心西街相连，进而引入城市规划道路，方便快捷。站址处环境现状大部分为耕地，另外，还需占用部分商业建设用地。站区东南侧分布有老羊圈村，并有规划的政府居住小区。景观一般。

（4）兴和县

车站设在兴和县新城区北环路北约 1km 处，距离县城直线距离约 1.5km，站位附近植被以荒草地为主，无相关基础设施建设，进站道路尚未修建，周围无居住区等环境敏感点。景观一般。

（5）怀安县

车站位于怀安县新区（柴沟堡）北环路南侧，距新城区 300m，距老城区约 1.5km，通站道路直接可与市政道路连通，站位范围地势平坦。车站为高架站，站房位于线路左侧，车站中心与地面高差达 18m。环境现状为大棚、耕地，景观一般。

综上所述，高速站场的营建总的来说可以提升站区周围的城市形象，刺激周边地区的旧城改造，以适应现代化都市新貌的需求；高路堤、高架桥、声屏障等铁路景观易对既有自然、

人文景观产生视觉冲击，形成视觉障碍，破坏景观视觉连续性，但可以通过优化设计、植物遮景等方式增加其相容性，并丰富沿线景观资源。

4.8.2 站房建筑景观影响评价

(1) 评价方法

建筑景观的评价通常从平面布局、建筑造型、空间结构、立面材料、色彩选用等方面考虑景观的标志性、功效性、空间统一宜人性及美学价值等。

本次评价采用效果图结合详细描述法进行。

(2) 乌兰察布站

1) 标志性

乌兰察布地区是黄河文化与草原游牧文化交汇处，两种文化的融合凝聚，形成了独特的察哈尔文化。特有的区位优势和历史传承使乌兰察布区域从西汉以来便商贾云集，市肆发达，而商贸之都集宁路古城的称号更是闻名遐迩。

如今，乌兰察布市作为乌兰察布盟所在地，是国务院批准的对外开放城市。城市西距呼和浩特 150km，东至北京 360km，是自治区东进西出的“桥头堡”、北开南联的交汇点，是连接东北、华北、西北三大经济区的交通枢纽，也是中国通往蒙古、俄罗斯和东欧的重要国际通道。

根据乌兰察布市总体规划，规划主城区主要向南、东南发展，霸王河以东保留远景发展备用地。城市总体规划为 1 个组合城区和 2 个外围组团的大乌兰察布市城市空间结构。而乌兰察布站位于新旧城区中央位置，这种特殊的位置使得它能够作为城市发展的“引擎”。

因此，作为乌兰察布站，不仅应该既往——展示自己独特的文化背景与历史传承，还应该开来——带动城市走向新一步发展。作为城市新发展的一个重要标志性设施，其形象代表着乌兰察布，应体现乌兰察布的特色，而其建筑应具有明显的标志性与易识别性，并在体现现代化气息的同时，蕴含着乌兰察布特殊的文化历史底蕴。

2) 功效性

乌兰察布站所在区域规划为城市发展中心。站区周围地势平坦开阔，与已通车的市中心主干道紧紧相通，车站平台与既有市区（达尔登大道）交通接驳直接便利。

由于站房用地宽敞，站房与站台间高差仅 0.3m，通过对比分析，本次拟采用线侧平式站型模式，从而使站房形象对城市产生景观功能，在突出其标志性的同时引领未来交通枢纽及设施的发展。车站建筑应以旅客在完成乘降转换过程中的流线设计为核心，做到安全、快捷、方便和舒适，综合体现车站的功效性，并与城市整体规划、整体形象的风格相协调。为此，考虑到未来城市交通在车站区域的发展，为吸引客流和车流、人流的快速疏散，车站站前设置了人行平台、站前广场、各类停车场、站区道路。

广场设计结合城市道路的交通体系、路网规划，在站房前布置广场，站前环路与城市周边道路系统衔接，成为城市的交通有机组成部分。广场西侧设公交停车场和长途汽车站，中部是步行广场，东侧为出租车停车场、社会车辆停车场。整个广场形成了车站与城市的空间过渡。采用步行、乘车等各种交通方式的进站旅客，从广场进入集散大厅后，经室内进站楼扶梯

直接到达基本站台或经 8.0m 宽进站地道到达中间站台；出站旅客从站台乘楼扶梯通过 8.0m 宽出站地道到达出站厅出站后，直接乘公交车、出租车或长途汽车离站，极大方便了人流的聚散。

站区设计中重视了站区环境设计，设计时因地制宜，并且通过绿化及建筑小品等设计提升站区环境质量，体现绿色建筑与生态环境的主题。

3) 空间宜人统一性

设计方案的平面、空间布局强调“以人为本”的思想。

车站地上与地下部分做到了通行方便，职能分明，车辆通过停车场能迅速抵达站外公路，乘客通过出站通道可方便快捷地换成其他交通工具。地面层作为铁路车站的站台层，售票厅、候车厅、出站厅、客服、无柱雨棚等的设计能使旅客舒适快捷的乘车。

车站外围布局以旅客流线为中心组织各类车辆流线进行路网设计，将整个车站建筑与公交车、出租车、社会车、自行车停车场、人行天桥、过街地道作为一个系统整体设计，布局能够体现高速站的特点、适应其功能需求。

目前，与车站配合的附属设施建设和周边城市服务规划比较齐全，但还应进一步统筹规划，完善交通与基础、环保设施的空间布局。作为高速中间站，还应具备分期建设可行性、远期功能转换灵活性和空间储备充足性的特点。因此，设计时应综合站区功能流线组织及城市交通体系的现状和发展需求，合理组织普速、城际铁路与城市各种交通方式的接驳与换乘，建立现代、立体的综合交通体系，体现二十一世纪综合交通枢纽的优质、高效。

4) 美学价值

高速站的设计应满足实用与美观相结合的原则，车站不应仅是旅客乘车的场所，也应该是城市的标志性建筑，体现城市的文化及特点。

因此，为了在高速站浓厚的现代化气息中体现出察哈尔文化的深厚底蕴，新建乌兰察布站主体造型牢牢把握了“交汇融合”这一特点，寻根朔源，用台梯这一从厚重深远的黄河文化中提炼出来的符号作为站房基本形式，以此来隐喻集宁路城池遗址的内涵。而外墙本土褐色的浓厚配色，使人感觉仿佛置身于繁忙的商贾酒肆，淋漓尽致地呈现出昔日集宁路古城的喧嚣与繁华。站房正立面横向条窗的造型代表着远古与现代、农耕与草原文化及历史的层层沉淀，以此体现出乌兰察布深厚的文化底蕴，歌颂了草原丝绸之路与商贸交流带给沿线居民的繁荣，同时也寄喻有着悠久历史的乌兰察布必将继续以往的繁华，拥有更好的发展。

综上所述，乌兰察布站的设计能够较好的体现出地方特色，空间布局较为合理，充分体现了“以人为本、以流线为主”的设计理念，但还应进一步完善周边附属设施与基础设施建设，并预留远期发展空间，在保障铁路客站较强的聚集、疏散人流、车流交通能力的同时，尽量使平面、空间布局更加合理、换乘方便、人性化特点显著。

(3) 怀安站

1) 标志性

怀安县素有“金三角”之称，历史悠久。早在春秋战国时期就有建制，称代国；公元 822 年，即唐穆宗长庆二年，取“朝

廷施行仁政，百姓怀恩而安”之意，定名怀安。同时，怀安也是著名的“文化县”，明清时进士、举人、生员达 400 多人；进入近现代，涌现出如康世恩、阮慕韩、李健生等国家领导和志士仁人。围棋文化、饮食文化影响深原，是全国 5 个“围棋之乡”之一。

怀安县地处河北省西北部，隶属于河北省张家口市，处于晋、冀、蒙三省（区）交界处，素有“鸡鸣听三省”之称，境内有明长城、虎卧山等名胜古迹。怀安县区位优势，交通便利，是连接山西、内蒙古及中西部地区通往东部沿海地区的主要通道。

结合怀安县城市规划及要求、工程地质条件及工程可实施性的实际情况，确定将怀安车站设在环城路南。作为城市新区的重要标志性设施和主要客运站，其形象应代表着怀安，应充分体现怀安的特色。车站建筑作为城市重要的公共设施，应该有效地反映出其文化特征，成为当地的标志性建筑。

2) 功效性

怀安站采取以站房为中心的布局方式，站房正对县城的南向布置车站站前广场，出租车、公交车、社会停车分别布置在站前广场两侧，中部设有供旅客集散、休息的步行广场和景观用地。

车站与城市公交系统紧密连接，交通直接便捷；广场相邻的道路是联系站区与城市中心的主要干道，可较好疏解站区车流；进站旅客可通过停车场、站前广场进入车站售票亭、候车大厅，出站旅客则通过地面出站厅直接抵达站前广场搭乘公交或出租车迅速离站。总体来说，进出站形式和快速通道的布置

满足快速、简结原则，符合高速客运的要求。各种出站通道的布置，使旅客能够方便的选择离站方式，也无形中拉近了公路交通系统与车站的心理距离。

同时，车站建筑结合车站自然的地理环境，综合考虑车站的功能性、系统性、先进性、文化性、经济性及“四节一保”的具体应用。站房中央的候车大厅集散便捷，候车室空间设计与集散厅连成一体；进站广厅、售票厅、综合服务等服务设施齐全；形成了分流、候车、购物、休闲等多元化共享空间；另外，设计中充分利用高架站空间高大，阳光充足的特点，在综合场厅内布置绿化。因此，在功能设计上，不仅满足现代快速铁路交通建筑高效、安全、舒适的需求，还满足候车环境舒适安全、便捷优雅的需求。

3) 空间统一宜人性

设计方案的平面、空间布局符合“以人为本、以流线为主”的原则。

车站内部布局中，地上地下部分要做到通行方便、职能分明，车辆可通过停车场应能迅速抵达站外公路，乘客通过出站通道可方便迅速换成其他交通工具。地面层作为铁路的站台层，售票厅、候车厅、进站通道的设置应能使旅客舒适快捷的乘车。

车站外围布局要有效地串联起车站各个部分，廊道的设计要本着美观实用的原则，起到景观与功能的双重作用，其最重要的作用是能够使得车站完全向城市开放。

同时车站应具备分期建设可行性、远期功能转换灵活性和空间储备充足性。

怀安站的设计基本能满足上述原则。

4) 美学价值

车站采用梯形的主厅设计，以高台式建筑作为主基调，造型端庄；站房高架桥的路基衔接自然，显得舒展坚挺，仿佛张开的双臂环抱住整个城镇，充分体现了怀安“怀恩而安”的古老由来。同时，站房与高架设计巧妙融合，朴素的符号表现形式使人感觉其中蕴藏着神奇而悠远的遐想，站房棱角而非弧形的设计以及整体竖向的轮廓布设，简单、凝练，充满了时代感，却又不乏朴素、端庄、智慧之感，仿佛洗尽铅华、返璞归真。高架站的整体设计给人一种一气呵成的感觉，令人感怀怀安的历史悠久，高架的连贯性也令人在体味远古苍穹辽远的同时，依稀可见怀安持续、久远的美好状景，整体上，更是体现出一种张力，充满着蓬勃向上的时代气息。

综上所述，怀安站的设计能够较好的体现出地方特色，空间布局较为合理，充分体现了“以人为本、以流线为主”的设计理念，但还应进一步完善相应设计，尽量使站场与周边环境巧妙结合，采用景观小品、景观标志、乔灌花草多样化立体布设等多种形式，做好站场景观设计。

4.8.3 工程建设对沿线景观的影响评价

(1) 景观阈值分析

景观阈值是景观对外界干扰的抵抗能力和同化能力，以及景观遭到破坏后的自我恢复能力的量度。它包含两个方面的意义，一是景观的生态阈值，二是景观的视觉阈值。前者主要取决于气候、土壤、海拔及生物等因素，包括雨量，积温，生物群落结构的复杂性、自我更新能力，土壤肥力及自净能力等等；后者主要取决于景观各构成部分的视觉特征及相互之间的对比

度，植被及地貌对可能引入的人工景观的遮掩能力等等。

景观阈值评价是进行景观保护的重要依据之一。根据景观类型的脆弱度、地形、坡度等生态和视觉属性，进行景观阈值的分级分区：

一级阈值区：能够容忍强度较大的人类扰动，工程活动结束后恢复速度较快；

二级阈值区：对人类活动较为敏感，工程活动易造成水土流失，工程活动结束后恢复速度较慢；

三级阈值区：坡度较陡，工程建设会引起大面积的水土流失，在生态和视觉上都会带来较大的冲击；

四级阈值区：生态上极脆弱，轻度或局部的人为活动都可能带来强烈的或大面积的生态和视觉冲突，而且工程造成的破坏极难恢复。

工程河北段主要处在一级阈值区，内蒙古段大部分处在二级阈值区。兴和、卓资一代地形为微丘地貌（丘陵、低中山），属于三级阈值区。

呼和浩特东站地区无生态敏感区，快速铁路的建设将会引起周边土地高强度的开发利用和高密度的人流车流，如不采取积极的措施将增加相关地区城市负荷、降低景观阈值，恶化原本脆弱的城市生态环境。

怀安站、兴和站、乌兰察布站、呼和浩特动车运用所等所处地区现状主要为农田或荒草地等高阈值的自然生态系统，工程后将被裸地等低阈值的体系所替代，而运营期则被铁路运输为主体的人工生态系统替代。如不采取积极措施，将造成景观阈值降低、生态质量下降。

(2) 景观影响度分析

景观影响因子主要由敏感度因子（包括影响人口、视距、视距、相对坡度坡向）、协调度因子（协调程度）以及景观相对权重三部分构成。

景观敏感度因子反映该景观在景域内的重要性和受公众关注的程度，敏感度越高的景观，受到一定的损害会给游人以越大的视觉影响，更大程度地降低景观视觉环境质量；反之景观受到正面影响，则程度亦更大。主要用来描述工程项目对景观影响程度的量度。

协调度因子 CI 即项目的视觉特征与临近区域的协调程度。某些独特地貌、不同景观元素边缘的交错地带，都可能成为不协调的区域，可根据具体情况确定协调程度的等级及取值；协调程度主要由建设项目与周围环境的对比度决定，包括形状、线条、色彩、质地及动静的对比，对比度越大，则越不协调。例如山体树林的天际线、水流、古塔、纪念碑与铁路线路建设项目的不协调程度较大。在这类项目中，应注意环境景观的协调性，使建设项目融于良好的周围环境，协调程度可以根据道路美学的有关研究参考确定。主要用于描述工程项目本身与既有景观的协调程度，主要体现在项目类型、设计风格、尺寸、色调、建筑材料等方面。

景观影响度是景观评价的综合性指标，它是对各敏感度因子、协调度因子以及景观权重的综合性描述，本次评价只作定性描述，不做量化分析。用于标识工程项目对不同敏感景观影响大小、对敏感点的景观产生积极、消极影响，其影响的积极与否，主要取决于协调度的正负。

1) 从影响人口看，呼张快速铁路线路长，沿线城市及农村敏感区较多，尤其是河北段，影响人口虽密度不大，但绝对数量较大，景观影响度较高，以线路穿越城区和河北段平原区时更为突出；

2) 从视频看，呼张快速铁路运营后，线路与既有铁路公路并行或跨越时，由于乘客具有互视性，景观敏感度较突出；

3) 从视距、相对坡度坡向看，参照以往项目采用的主体与景观的相对视角和观景者与景观相对距离两指标分析，见表 4-8-1。

表 4-8-1 视距、相对坡度坡向景观敏感度分析表

景观表面沿视线方向 投影面与线路中心的水平距离 m S_{d1}	景观表面沿视线方 向投影的垂直高度			S_{d2}
	h=10m	h=20m	h=0m	
一级	0	0	0	I
二级	0~20	0~38	0~50	I
三级	20~40	38~80	50~120	I
四级	>40	>80	>120	I

注：本线最大填挖高度<30m；表中假设观瞻者与铁路路基面等高程。

由表 4-8-1 可知，观瞻者与线路之间水平距离<120m（路基边坡按 1: 0.75 考虑）时，景观敏感度较高；而当距离>120m 时，虽属近景带范围，但相对坡度坡向值 S_{d1} 已为四级，属视角非敏感带。

4) 从景观协调度看，呼张快速设计线形明快流畅，现代化气息浓郁，边坡及线路两侧绿化将提高沿线植被覆盖率，与周边景观协调性好；但铁路施工路基、站场、基底填筑、工程取弃土碴等产生的裸露黄色边坡与周围城市建筑、绿地、农田将形成强烈视觉反差，如不采取措施，势必造成与周围景观的不和谐，给观瞻者心理上带来一定程度的不悦。

(3) 景观影响综合分析

1) 线路跨越或并行既有铁路、高速公路路段景观敏感度较高。

2) 站区周围应进行合理景观生态布局,注意站房建筑外型、风格、色彩等设计;合理布设城区路段线路如加宽线路两侧绿化带、优化城区路段桥式方案,使其与环境相协调。

3) 线路经过兴和、卓资一带位于微丘区,坡度较陡,生态环境脆弱,工程建设易引发水土流失,在生态和视觉上造成冲击。设计与施工中采取工程措施与绿化措施相结合的方法对路基边坡、站场工程、临时工程进行防护。

4) 铁路施工路基、站场、基地填筑、工程取弃土等产生的裸露黄色边坡与周围绿地、农田将形成强烈视觉反差,如不采取措施,势必造成与周围景观的不和谐,给观瞻者心理上带来一定程度的不悦。工程可通过融合法、植被遮景等手段,实现工程与既有景观的协调,如对裸露边坡覆盖植被,在线路两侧设置绿色通道,避免在敏感区域设置取弃土碴场、施工生产生活区等临时工程。

4.8.4 铁路景观对周边景观、城市规划的影响评价

拟建项目景观与景观资源背景之间的景观相融性包括形式、色彩、线条、质感的相融性。快速铁路采用全立交全封闭,以高架桥、隧道为主,铁路站场、路堤、桥涵、声屏障、绿化植物等工程再塑景观与两侧自然、人文景观的相融性取决于两个因素:一是铁路所具有的现代及高科技特征;另一个是工程附近区域的景观文化特征及其发展的趋势。

(1) 站场景观相融性影响评价

1) 呼和浩特东站

呼和浩特东站的改建总的来说可以提升呼和浩特市东乃至呼和浩特市的形象。

一方面，站场的改建与周边道路的整体设计，可以大大改善该地区杂乱无序的建筑现状，改变地表裸露的环境现状，提升城市景观价值和周边土地的经济价值，并刺激周边地区的旧城改造，以适应现代化都市新貌的需要。

另一方面，站场改建在改善自身及周边景观环境的同时，作为呼和浩特铁路枢纽的主要客运站也能给旅客带来良好的景观体验，从而提升整个呼和浩特市的形象。

2) 卓资东站

卓资东站在卓资山县城东北方向卓资电厂北侧，与在建集包第二双线并站分场设置，车站利用在建卓资东车站通站道路直接通往卓资县城。车站占地为既有铁路占地和耕地，车站的建设基本不会对城市的格局和规划产生影响

3) 乌兰察布站

乌兰察布站位于新旧城区中央位置，环境现状为耕地。由于站址设置距离京藏高速、G110和G208较近，站场的营建具有极大的景观价值。一方面，站房主体建筑、广场、绿地与周边道路整体规划将改善目前周边地区面貌，提高绿地覆盖率，提升城市景观价值，从而提高城市生态环境水平；另一方面，由于位于景观敏感区内，车站建设将会产生极大的景观作用，进而提升整个城市形象。

4) 兴和站

兴和站设在兴和县新城北环路北约1km处，站址附近植

被以荒草地为主。站场的营建将会带动站场周围配套设施和基础设施建设,并且形成新的城市发展中心,符合城市规划要求。

5) 怀安站

怀安站位于怀安县新区北环路南侧,车站为高架站,环境现状为大棚、耕地。站场的营建将会改善周边景观现状,站场的设计体现了较大的景观价值,能较好的体现怀安的形象。同时,站场与规划的沿河生态公园毗邻,通过合理的景观布设,必将相映成趣,极大提升沿线景观价值。

(2) 路基工程景观相融性影响评价

线路所经地区两侧大多为耕地、草地,部分路段与既有公路并行,其中与京藏高速、G110并行区间及两路相距120m路段景观较为敏感,需做好缓解措施。

在线路两侧建设绿色通道,并本着“适地适树”的原则,使景观与功能相结合,充分发挥其环境效益。边坡植草绿化,是防止路基边坡冲刷的成本低、收效快的护坡措施,边坡绿化草种应选择根部发达,茎叶低矮、具有抗逆性好、适应性强、耐贫瘠和耐严寒、生长能力强的多年生草种,景观上尽量与沿途自然环境相适应。

对距国道、高速公路近景带、特别是120m可视域范围内的路基边坡,应尽量予以生物防护。对部分植草困难地段,在工程防护措施的基础上,可考虑栽植攀援植物,利用覆层植被的障景作用,引导和控制观景者的视线。

在绿化设计中要做到点、线、面结合,重点突出,形成气势宏伟、韵律感强的景观序列。在与城市道路、桥梁、河道等重点部位相交时,要考虑景观延伸,并将其串联,风格融为一

体，形成以景观线、景观靓点相结合的有序的景观序列，同时适当考虑视线范围内的建筑景观和建筑物立面景观，点、线、面设计各具特点，以加深观瞻者印象。

另外，铁路自身景观对于外界视觉受众的影响也不容忽视。线型流畅、边坡及两侧绿化良好的铁路必然会给观景者带来现代美的享受。

（3）桥涵工程景观相融性影响评价

景观群的相容性和优美性包含复杂性和统一性两个基本方面。所谓复杂性是指景色的多样性和对比性；所谓统一性指景观的组织性和协调性。景观复杂性和统一性二者之间是辩证统一的关系，二者比较而存在于一定的空间，存在丰富而和谐的最佳状态。

经过精心设计的铁路高架特大桥，总体上可与周围景观相协调，在一些地段甚至还可提升周边地区的景观价值。桥梁美是通过一定对象的感性风貌即一定的形体、线条、色彩、质地等直接的形象感知因素或表象来体现，轻巧明快、对称均衡、比例和谐、多样统一、具有韵律及节奏感的高架结构均能引发人们生理和心理的愉悦感。桥梁设计时，可利用桥墩、桥跨等有规律的重复出现或有秩序的变化形成韵律、节奏，以获得连续流畅、情趣生动的整体和谐感。高架结构的梁是引人注目的部位，其在结构形式上应突出中心部位为“主”、两侧部位起衬托作用为“从”，符合桥梁美学中主、从与对称原则，以中轴线为对称布置，满足体量及视觉上的均衡与稳定，使整个桥梁体型关系主次分明，形态协调，均衡悦目，引起人们一种庄重、均衡和稳定的美感。

和谐的比例是建筑形态美的必要条件。桥梁结构整体与局部本身及之间、局部之间、虚实之间（即实体部分与空间部分）的比例应合乎黄金分割或动态匀称等美学典范和法则,做到体态匀称、比例和谐，从而使观赏者从视觉上获得协调匀称的美感。高架结构不仅本身应具有优美结构造型，构造物自身更应有明确的力的表达，即力线明快，使桥梁各部构造间作用力的关系通过它的外形显示出来,使人得到一种稳定、明快和有力量美感。

由快速铁路带来的现代都市快节奏，溶入周边景观后，不同类型的景观融于一体，可以有效的提高城市景观的复杂性和丰富度，从而提高景观优美性。

怀安站特大桥、兴和特大桥、跨张集线特大桥、卧佛山跨丹拉高速特大桥和土城子跨京藏高速、G110 特大桥等均为重要景观节点，高架桥与立交桥的设计应本着实用与美观相结合的原则，增强与既有公路立交的统一性，并具有现代科技气息。

（4）声屏障设置相融性分析

路堤、桥梁上声屏障的设置形式、高度、颜色、造型等直接影响周围景观视觉效果。一方面造型新颖、形式多样的声屏障丰富了沿线景观资源；另一方面声屏障容易形成视觉障碍，使人无法感受到原本可以由铁路带来的现代城市快速的节奏，不能提高城市景观的丰富度和多样性，反而会因为声屏障的阻隔，而使人们对一些景观的视线受到阻挡，使人们对这些景观的视域缩小。

一般地，景观的观赏价值与景观的统一性成正比。景观统一性指的是景观的组织性和协调性。景观的统一性要素中，以

自然程度和平均质地（均匀程度）最为重要。而设置声屏障后，容易形成对原有景观的简单嵌入，从而降低景观的均匀程度，并对一些需要有过渡效果的地段形成粗糙分割，单纯的破坏周边景观的连续性和一致性，造成设置声屏障后的景观相融性较低。

4.8.5 景观保护与缓解措施

（1）站场站址及设计方案已基本确定，相关城市应加紧市政配套设施和周边的改造建设，使之与站区景观相适应。

（2）既有绿化良好地段的植被，具有保持水土和视觉欣赏等价值，如遭工程破坏，可通过移栽等方法恢复。

（3）铁路穿越城区路段路堤两侧进行绿化，充分考虑利用植被遮景的方式降低开发项目对景观的负面影响并美化沿线环境。

（4）高架桥及立交桥设计应注意与周围景观的协调。如跨越城市环线、高速公路、景观河道、洋河等特大桥，在设计上应注意保持景观的统一协调性。

（5）附设声屏障的长距离高路堤、高架桥容易破坏景观的完整性和视觉的连续性，工程设计中应加强声屏障景观设计，城市建成区及规划区、景观敏感目标分布地段吸声式屏障高度在 3m 以上的上部可采用透明材料；路基地段声屏障可结合绿化设计，植物遮景，减少混凝土声屏障的突兀感。

（6）绿色群落景观阈值大于硬化地面、房屋、圪工物等人工建筑景观阈值，车站、段所道路两侧、庭院及房屋建筑周围应规划足够的绿地，路堤边坡采取生物防护，注重乔灌花草相结合，不仅可以提高景观的异质性，还可以利用植物枝形、颜

色、高低等自然形状相互衬托形成优雅的造型与韵律，从而给人以清新自然、舒适宁静的良好视觉景观效果。

(7) 为减少对自然资源的破坏，线路尽量利用地形、地貌与周围环境协调配合，少占耕地、少拆迁；取弃土碴场位置的选择应尽量远离居民区、敏感景观目标，施工结束后及时复耕和恢复原有地貌、植被；临时施工场地四周围挡，定期洒水、种植树木，减少污染、美化环境。

4.9 生态保护措施

本线所经区域主要为平原生态区和微丘生态区。因此，对于平原生态区，生态保护措施主要从基本农田保护来考虑；对于微丘生态区，生态保护措施主要从恢复植被、提高系统生产力来考虑。通过铁路工程对生态环境影响的分析、预测和评价，提出有针对性的生态保护、恢复和补偿措施，以最大限度的消减甚至避免不利影响。为了达到使生态环境良好可持续发展的目的，生态环境保护设计必须贯穿于设计、施工与运营的全过程。

4.9.1 植物资源保护措施

(1) 优化设计，保护现有植被资源

施工道路和临时用地线路避免占用成片林地、草地，应尽可能选择荒坡地。施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围，减少对林地和农田的占用。

(2) 发展本地原有优势植物，建设“绿色通道”

根据“关于印发《铁路绿色通道建设实施指导意见》的通知”（铁建设函[2007]472号）规定：铁路绿色通道设计应与路基防护、隧道洞口仰坡加固设计相结合，兼顾美观与景观效果。

毗邻自然保护区、风景名胜区或城镇规划区内的铁路，绿色通道设计还应与当地的自然及人文环境相协调。采用内灌外乔的绿化形式。靠近线路地带应栽种草、灌植物，远离线路地带宜栽种灌木、乔木，形成立体复层的绿化带。栽植乔木时，其成年树高，不宜高于旅客列车车窗下缘。根据当地气象、水文、土壤、地形、植被现状等情况确定，执行宜草则草，宜灌则灌，宜乔则乔的绿化方针，优先选择当地适生植物品种。栽种的植物不得遮蔽铁路可视信号和影响列车瞭望条件。乔、灌木与接触网、建筑物和各种管线之间的距离应符合国家现行标准的有关规定。

依据因地制宜、考虑生态学目标、坚持生态目标与经济目标相协调、“绿色通道”规划与区域经济建设规划协调的原则，可以选择以下植物种类作为植物防护措施和绿化的草种和树种如下：

乔木：云杉、新疆杨、侧柏、国槐、油松等；

灌木：黄刺玫、胡枝子、紫穗槐、丁香、柠条等；

草类：早熟禾、黑麦草、紫羊茅、高羊茅、披碱草等。

根据沿线气象、地形地貌和植被现状的特点，线路河北段绿化可采取乔灌草结合的方式布设，内蒙段采取以灌草为主的布设方式。

植被恢复措施中应注意的技术要点：

1) 保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。

对建设中永久占用耕地（尤其是基本农田）、林地和草地部分的表层土予以收集保存，铺设于其它土壤贫瘠处用于绿化。

临时占地在施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时平整场地、覆盖熟化土以恢复植被。

2) 绿化措施及建议

铁路用地范围内植被恢复：铁路两侧植被恢复除考虑路基防护、水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

路堤路堑边坡：路堤路堑边坡草皮护坡应选择当地耐旱、根系发达、易成活、生长快、固土作用好的多年生草种和小灌木。

取弃土碴场、施工临时占用区：取弃土碴场改造及临时用地平整清理后，结合实际情况予以绿化。

草种、树种的选择：在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择以当地优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。

(3) 植被生物量补偿效益分析

为最大程度的降低工程建设对沿线植被的影响，工程建成后将铁路两侧取弃土场，路堤路堑边坡，施工便道，施工生产生活区进行绿化，弃碴场占用耕地部分复耕、占用林地和未利用地部分恢复植被。

全线平原生态区绿化及复耕面积共计 214.20hm²。工程建成五年后，全线绿化措施共可补偿植被生物量 3505.40t，损失的生物量将部分得以补偿。

表 4-9-1 绿化措施生物量补偿效益分析表

工程类型		绿化措施	面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	生物量 (t)
主体工程	路基	种乔木	8.85	95.10	841.92
		植灌木	48.35	17.83	862.15
		植草	13.70	11.52	157.84
	站场	种乔木	0.00	95.10	0.00

工程类型		绿化措施	面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	生物量 (t)
		植灌木	0.32	17.83	5.69
		植草	0.74	11.52	8.57
	隧道	绿化	0.04	11.52	0.43
临时工程	取土场	绿化	55.33	11.52	637.40
	弃土场	绿化	4.33	11.52	49.88
	弃碴场	复垦	6.60	10.12	66.79
		绿化	1.00	11.52	11.52
	施工便道	绿化	14.20	11.52	163.58
施工场地、营地	绿化	60.73	11.52	699.61	
合计			214.20		3505.40

全线微丘区绿化及复耕面积共计 466.88hm²。工程建成五年后，全线绿化措施共可补偿植被生物量 6482.23t，损失的生物量将部分得以补偿。该区扰动地表面积 866.15hm²，植物措施面积占扰动面积的 53.90%；植物措施实施后，植被恢复面积为 326.82hm²，工程该生态区可绿化面积为 326.82hm²，林草植被恢复率为 100%；林草植被覆盖率可达 37.73%，能够补偿损失的生物量，除去工程硬化面积，生态补偿措施能够较好地提高植被覆盖率，对于恢复该生态区生产力和生物量有较大的改善作用。

表 4-9-2 绿化措施生物量补偿效益分析表

工程类型		绿化措施	面积 (hm ²)	单位面积生物量 (t/hm ²)	生物量 (t)
主体工程	路基	种乔木	5.27	95.10	501.19
		植灌木	81.18	17.83	1447.42
		植草	33.08	11.52	381.09
	站场	种乔木	3.17	95.10	301.53
		植灌木	3.71	17.83	66.16
		植草	0.70	11.52	8.12
隧道	绿化	1.64	11.52	18.93	
临时工程	取土场	绿化	54.67	11.52	629.80
	弃土场	绿化	50.47	11.52	581.41
	弃碴场	复垦	98.11	10.12	992.87
		绿化	15.53	11.52	178.91
	施工便道	绿化	32.08	11.52	369.56
	施工场地、营地	绿化	87.26	11.52	1005.24
合计			466.88		6482.23

4.9.2 动物资源保护措施

(1) 加大教育力度

在铁路建设施工前对施工人员开展环境保护的教育活动，同时对当地群众进行《野生动物保护法》、《森林法》等有关野生动物保护的法律法规等的宣传教育。加强对施工人员爱护野生动物的宣传教育工作，制定相关的规定和监督制度，禁止施工人员随意破坏植被、捕杀野生动物和对野生动物造成伤害的一切活动。

(2) 减小人类活动对野生动物的影响

制定严格的施工路线和区域，尽量降低和减少对环境的干扰和破坏。

(3) 协调好自然环境保护与社区发展的关系

通过各种方式增加群众的收入，提高沿线群众的生活水平。大力开展宣传教育工作，使周围居民自觉地来保护野生动物和野生动物的栖息地。

(4) 鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间，应合理安排工程施工时段和方式，避免在晨昏和正午进行高噪高振型作业，避免对其的惊扰。

(5) 工程穿越黄旗海湿地自然保护区以全桥通过，既减轻了工程对动物生境的扰动，又保证了必要的动物通道。

(6) 施工期开展环境监测，对本项目施工期各项施工行为进行监督，施工单位要文明施工，并配合地方野生动物保护部门做好沿线动物保护工作。

4.9.3 土地资源保护措施

(1) 针对推荐的线路走向方案，设计部门结合沿线地方政

府的土地利用总体规划，贯彻节约、集约用地的原则，从线路平纵断面设计，路基、桥涵及隧道工程设置，站区分布、站址、站型选择、生产布局和施工组织等综合考虑，进行反复地优化设计，做到了最大限度的减少对土地规划的分割及对基本农田的占用。

(2) 线路方案尽量并行项目区既有交通干线，减少对土地利用总体规划的分割。线路、取弃土碴场、施工生产生活区等尽量靠近公路，充分利用已有交通通道，以减少施工便道等的设置，从而减少新增占地。

(3) 工程中合理采取桥梁及隧道的形式节约用地。选线时尽量避开基本农田，项目桥隧比高达 67.56%，有效的减少了工程永久占地；对于基本农田集中分布区在技术可行的情况下尽量采取桥梁经过，如线路在怀安境内基本农田广布，为节约用地、线路应少占基本农田多以桥梁通过。

根据沿线土地利用情况，全线桥梁占地耕地面积共计 116.99hm^2 ，相同长度的路基将占用耕地共计 377.05hm^2 ，可节约占地 260.06hm^2 。

全线桥梁占地基本农田面积共计 34.83hm^2 ，相同长度的路基将占用耕地共计 112.28hm^2 ，可节约占地 77.45hm^2 。

(4) 高填深挖路基设挡墙等支挡结构减少刷坡占地，特别是在农田地段，采用坡脚墙收坡，既保证了路基的稳定，又减少了用地。

(5) 临时工程优先考虑永临结合，尽量利用既有场地或站区范围内的永久征地，减少新占地。本次材料厂、铺轨基地等均利用场地设置，利用既有交通道路 111.9km 作为施工便道，

最大程度上减少对当地土地资源的占用。临时占地尽量避开农业用地，临时用地在工程完后应尽快进行植被恢复，边使用，边平整边绿化，边复垦。

(6) 对于占用的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。

(7) 在农田周围施工时，尽量减少施工人员的活动、机械的碾压等对农作物的影响及对农田土质的影响；在水网较发达路段施工时，有污染性材料与粉尘性施工材料堆放要避开农田灌溉水网，并注意尽管避免施工活动对灌溉水网的堵塞与污染；对路基、构筑物侵占、隔断的沟渠应予以连通，对损毁的水利设施予以一定的赔偿，最大限度保护农田。尤其雨季在这些地段施工时，更要对物料堆场采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆采取遮挡措施。

(8) 建设单位将按《土地管理法》《土地管理法实施条例》等法律法规，支付征用土地的征地补偿费、附着物和青苗补偿费及安置补助费，因征地造成的闲置劳动力，由地方政府通过发展农副业生产和兴办乡镇企业加以安置。通过各级政府按规定的政策进行协调，可以部分降低征用耕地对农业生产的影响。

(9) 基本农田保护措施

为了减少对基本农田的占用，工程在线路选线中要尽量考虑避让基本农田。本次临时占地不占基本农田。

受项目区地形、不良地质、环境现状及城市规划等条件限制，工程不可避免要占用部分基本农田，根据《基本农田保护

条例》等相关法规的规定，国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田，需要占用的，必须经国务院批准。

经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

通过现场调查，本次评价制定了如下基本农田补偿预案。

①农地整理：土地整理，要以农地整理为主，并兼顾非农地整理。农地整理主要是结合中低产田改造和农田基本建设进行，工程穿越丘陵、山地地区，均分布有大量中低产田，可以进行开发、复垦。

②非农地整理：非农地整理是对农地村庄、荒山荒沟荒丘荒滩和其他零星废弃土地进行开发整理，以增加耕地及其他农业用地的有效利用面积，提高土地产出率，改善生态环境的重要措施。农地整理可与农业综合开发相结合，对农用地内的插花地、破碎地及土地障碍因素等不良状况，按先易后难次序，有计划有步骤的逐区、逐片进行整理。

③土地开发和复垦。根据沿线各市（县）土地后备资源的实际情况，规划期间，可以通过开发宜耕的荒草地、盐碱地等土地来实现。

通过以上预案，能实现占用基本农田和补充基本农田的数量及质量上达到平衡。

4.9.4 主体工程保护措施

(1) 路基保护措施

1) 路基边坡绿化

本次路基边坡防护采取了截水骨架空心砖客土植灌种草、拱形或方形植草窗内植灌种草、框架锚杆锚索空心砖内植草、种植槽和三维生态护坡等形式进行绿化，可对工程建设损失的生物量进行补偿。

2) 区间绿化

本次对线路两侧用地界内可绿化地段采取绿化防护措施，采用乔灌相结合的方式布设。

表 4-9-3 路基保护措施

	紫穗槐	爬山虎	乔木	灌木	三维生态护坡	植草
单位	株	株	株	株	m ²	m ²
平原生态区	1074765	150534	29608	550033	28292	113970
微丘生态区	2795646	89670	17469	869794	35762	289801
合计	3870411	240204	47077	1419827	64054	403771

本次路基工程区共栽植紫穗槐 3870411 株，爬山虎 240204 株，乔木 47077 株，灌木 1419827 株，三维生态护坡 64054m²，植草 403771m²，可较好的补偿因工程建设带来的生物量损失。此外，对于工程建设导致的农作物生物量减少，将由建设单位缴纳耕地开垦费后，由国土部门进行异地开垦，可保证工程后生物量不减少。

(2) 站场保护措施

1) 站场路基边坡绿化

本次对站场路基边坡采用六菱空心砖植草并种紫穗槐防护，可补偿部分损失的生物量。

2) 站场绿化

全线新建车站 3 座，以站区为主体对车站新增永久用地的 20% 进行绿化，主要布设在各站新建建筑物周边和其它可集中绿化的空地。绿化采用乔木、灌木、花灌木和草坪相结合的方式，绿化配比按乔木 30%，灌木 30%，花灌木 20%、草 20% 进行设计，并按乔木 3×3m、灌木 1×1m 的原则布设。

本次站场工程区共栽植紫穗槐 143369 株，乔木 3523 株，灌木 34898 株，喷薄植草 22248m²，满铺草皮 4958m²，植花卉 9532m²，可较好的补偿因工程建设带来的生物量损失。

表 4-9-4 站场保护措施

单位	紫穗槐 株	乔木 株	灌木 株	喷薄植草 m ²	满铺草皮 m ²	植花卉 m ²
平原生态区	143369	1831	19670	22248	4620	6486
微丘生态区	0	1692	15228	0	338	3046
合计	143369	3523	34898	22248	4958	9532

(3) 桥涵保护措施

本次对桥涵采用了锥坡防护、挖基土临时堆放防护和泥浆沉淀池等措施进行防护，以减少水土流失影响。

(4) 隧道保护措施

本次隧道边仰坡结合绿色通道设计，有条件的采用植草及栽种灌木等措施防护，灌木采用自然式种植。全线共种植灌木 16805 株，其中平原生态区 377 株，丘陵生态区 16429 株。

4.9.5 临时工程保护措施

(1) 树种选择及苗木规格

根据本项目沿线气候条件、土壤、地形地貌和植被等条件，确定本项目植物措施中水分和土壤因子为植被生长的主导因子，以地形地貌为次要因素，结合立地条件、现场调查等对各防治分区采取植被恢复和绿化等防护措施。按照“适地适树，适地适草”的原则，选择适宜当地生长的树种和草种进行植被恢复。

1) 树种、草种选择应遵循以下原则：

①选择适应区内自然环境条件，适应当地土壤和水分条件，根系发达，耐寒耐盐，保水固土能力强，水土保持效果好的树种作为区间绿化树种。

②选择适应范围广，速生、树型美观、冠幅大、根系发达、抗污染和净化能力强的树种作为站区绿化树种。

③选择适应能力强、抗旱、抗寒、耐瘠薄、耐盐碱的草种作为植物恢复和绿化草种。

④选择生长旺盛，郁闭迅速，树冠浓密，落叶丰富且易分解，可较快形成松软的枯枝落叶层，具有改良土壤性能，能提高土壤的保水保肥能力的树种。

⑤选择的树种和草种均应易于种植和管理，抗病虫害能力强。

⑥优先选择当地乡土树种和草种。

2) 推荐树种、草种

根据上述草、树种选择原则，借鉴其它在防治水土流失方面成功的草树品种，可以选择以下植物种类作为植物防护措施和绿化的草种和树种如下：

乔木：新疆杨、侧柏、国槐、油松等；

灌木：黄刺玫、胡枝子、紫穗槐、丁香、柠条等；

草类：早熟禾、黑麦草、紫羊茅、高羊茅、披碱草等。

(2) 栽植及养护要求

对于植物防护措施，栽植幼树、种草和幼树幼苗抚育时，应满足以下栽植和养护管理要求：

1) 整地：清理场内杂物后，进行人工穴状整地，表土、新土分置，拍光土埂。平整土地后，将表土回填进行耕作处理。土壤过分干燥时须适当浇水。

区间绿化地段确定种树位置后，一般应穴状（圆坑）整地。地表已扰动的土地，应该就近填换熟土或肥土，以保证树苗生长必须的土壤肥力；地表未受扰动地段，挖坑时各层土应分层堆放，逐层回填。

挖穴的质量对树木的生长有很大的影响。穴坑的大小应根据树苗土球或根系的大小和土质情况决定，一般应比土球或根系大 20cm~30cm，宁大勿小。穴的深浅要根据树苗根系的类别确定，一般比原栽植深度稍深一些，以备穴底填土。栽植裸根苗时，坑底中央最好堆一小土丘，以利根系自然舒展。

穴坑的土层在垂直方向分布不一致时，各层土应分开堆放，逐层回填；生土若换为客土则无此要求。穴坑上下口应一致，若土壤被污染或有较多建筑垃圾和工业垃圾等时，则应予以彻底清除。穴坑开挖时如遇地下电缆、管道应立即停止施工，并变更栽种位置。

站场绿化按穴状（圆坑）整地，并按照园林设计规范进行搭配，植物措施主要布设在办公生活区，在生产区不安排植物措施，在辅助生产区安排少量植物措施。

取弃土碴场按穴状（鱼鳞坑）整地，坑穴（鱼鳞坑）尺寸

0.6m×0.6m×0.8m，“品”字形排列，灌木株行距为1m×1m，灌木间撒草籽植草。

2) 栽种时机：根据工程沿线气候条件，最佳栽植时机为春季，随整地随造林，在4月10日至4月30日栽植，最迟不宜超过5月10日；结合工期情况，秋季种植亦可，为避免茎干干枯和受害，可采取截干栽植，留干长度距地面约10-20cm，在10月下旬~11月苗木落叶后立即进行为好。乔木坑穴直径80cm左右，深80cm左右，常绿乔木穴直径应大于苗木土球直径约40cm，深度超过土坨深度20cm左右。灌木坑穴大小40cm×40cm，间距为2m×2m，品字形排列。一坑一株或一簇，小穴植苗。

草本植物春、夏季播种均可，但在7月中旬之前播种防治效果较好，以便来年返青。

3) 栽植要求：草本植物在播种之前，用农药拌种或用杀虫剂、保水剂对种子进行丸衣化处理。采用人工免耕撒播，播完后表层应覆1~2cm土以减少蒸发。

乔灌木栽植时应保持根系舒展，分层覆土，埋土深至地茎以上约2cm，采取“一提、两踩、三培土”的栽植方式。定植时，将假植苗放入盛水的容器内，随植随取，以保持苗根湿润。取出后置于坑中心。理顺根系后填湿沙，至坑深1/3时，将苗木向上略提，填高约高于原土痕5cm，然后用脚踩实，再填湿沙至坑满，再踩实。栽好后在树坑外围筑成灌水埂，即时浇灌，每穴浇水5~10kg，待水下渗后，在表面覆一层干沙，以减少水分蒸发。将树型及长势较好的一面朝向主要观赏方向；如遇弯曲，应将变曲的一面朝向主风方向。新疆杨栽植前在清水中浸泡48~72h，栽时截干，切口处涂漆，栽后树干刷白，以防治病

虫害。

4) 施肥：定植前，土坑内施堆肥 10~20kg，上覆表土 10cm，然后再放置苗木定植。

5) 松土除草：植苗后连续抚育三年，及时进行松土、除草，松土与扶苗等结合进行。

6) 补植：植苗后当年或第二年，根据苗木成活情况，对成活率低于 85% 的或有成快死亡的进行补植。补植应采用相同植物种。

7) 管理：栽植后灌足水，以后隔 20 天浇一次水，成活后一个半月浇一次水，根据当地灌溉资料，乔木每棵每次灌溉 50kg，灌木每棵每次灌溉 15kg。乔木在秋末将树干刷白，以防止病虫害。

8) 幼树管理：应及时进行除蘖、修枝、整形等抚育工作。对因干旱、机械损伤和病虫害造成生长不良的幼树，应及时平茬复壮。做好苗木的病虫害防治工作。

9) 修剪：对控制高度的植被应定期修剪，特别是对站场周边的苗木，做好幼树期的整形修剪，修枝要在幼苗成活并成长健壮后进行，以晚秋和早春为宜，修枝强度应根据树种、树龄、树冠发育状况而定，一般约为树高的三分之一，修枝间隔期 2~3 年。每年穴内除草 2~3 次。

表 4-9-5

新建铁路张家口至呼和浩特铁路植物防护措施设计表

立地类	立地型		植物防护类型					
			植物种类选择	主要造林技术措施				
				整地方式	配置方式	造林规格	播种方式	苗木规格
丘陵区	路基工程	路基坡面型	紫穗槐、柠条	清理平整护坡,穴状整地	骨架内种植		直播	两年生优质苗木
		路基两侧型	侧柏、紫穗槐、柠条	清理平整、穴状整地	一排乔木 两排灌木	乔木株行距 3m×1m 灌木株行距 1m×1m	植苗	两年生优质苗木
	站场工程	站区型	新疆杨、国槐、侧柏; 紫丁香、紫穗槐、胡枝子;早熟禾、黑麦草	乔木中穴,灌木小穴	乔木:灌木: 草:花 30%: 30%:20%: 20%	乔木株行距 3m×3m 灌木株行距 2m×2m 草种均匀播种	植苗 直播	两年生优质苗木; I级种籽
	取弃土碴场型		柠条、紫穗槐; 早熟禾、黑麦草、羊茅等	覆土平整,灌木小穴	灌木均匀种植 草种撒播	灌木株行距 1m×1m 草种均匀播种	植苗 撒播	两年生优质苗木; I级种籽
	施工便道、场地和营地型		早熟禾、黑麦草、羊茅	清除垃圾、覆土平整	草种撒播	均匀播种	撒播	I级种籽
平原区	路基工程	路基坡面型	紫穗槐、柠条	清理平整护坡,穴状整地	骨架内种植		直播	两年生优质苗木
		路基两侧型	侧柏、紫穗槐、柠条	清理平整、穴状整地	一排乔木 两排灌木	乔木株行距 3m×1m 灌木株行距 1m×1m	植苗	两年生优质苗木
	站场工程	站区型	国槐、侧柏;丁香、黄刺玫、紫穗槐; 早熟禾、黑麦草、早熟禾	乔木中穴,灌木小穴	乔木:灌木: 草:花 30%: 30%:20%: 20%	乔木株行距 4m×4m 灌木株行距 2m×2m 草种均匀播种	植苗 直播	两年生优质苗木; I级种籽
	取弃土碴场型		柠条、紫穗槐; 早熟禾草、黑麦草、沙生冰草等	覆土平整,灌木小穴	灌木均匀种植 草种撒播	灌木株行距 1m×1m 草种均匀播种	植苗 撒播	两年生优质苗木; I级种籽
	施工便道、场地和营地型		早熟禾、黑麦草、羊茅	清除垃圾、覆土平整	草种撒播	均匀播种	撒播	I级种籽

表 4-9-6

新建张家口至呼和浩特铁路防护植物特性表

类型	植物名称	拉丁学名	植物特性	分布地区
乔木	新疆杨	<i>Populus bolleana</i> <i>Lauche</i>	喜半荫，喜温暖湿润气候及肥沃的中性及微酸性土，耐寒性不强。生长缓慢，耐修剪。对有毒气体抗性强。在年平均气温 11.3~11.7℃，极端最高气温 39.5~42.7℃，极端最低气温 -22~-24℃ 的气温条件下生长最好。	分布主要在我国新疆，以南疆地区较多。近年来，在北方各地区大量引种栽植，生长良好，有的省（区）列为重点推广的优良树种大发展
	国槐	<i>Sophora japonica</i> <i>Linn.</i>	落叶乔木，高 15-25 米。性耐寒，喜阳光，稍耐阴，不耐阴湿而抗旱，在低洼积水处生长不良，深根，对土壤要求不严，较耐瘠薄，石灰及轻度盐碱地（含盐量 0.15% 左右）上也能正常生长。但在湿润、肥沃、深厚、排水良好的沙质土壤上生长最佳。	原产中国北部，是华北平原和黄土高原常见的树种
	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i> <i>(Linn.)Franco</i>	喜光，幼时稍耐荫，适应性强，对土壤要求不严，在酸性、中性、石灰性和轻盐碱土壤中均可生长。喜生于湿润肥沃排水良好的钙质土壤耐寒、耐旱、抗盐碱，在平地或悬崖峭壁上都能生长。浅根性，但侧根发达，萌芽性强、耐修剪、寿命长，抗烟尘，抗二氧化硫、氯化氢等有害气体，分布广，为中国应用最普遍的观赏树木之一。	侧柏为中国特产种，华北地区有野生。除青海、新疆外，全国均有分布。
	油松	<i>Pinus tabuliformis</i>	阳性树种，抗寒能力强，喜微酸及中性土壤，不耐盐碱。为深根性树种，主根发达，垂直深入地下；侧根也很发达，向四周水平伸展，多集中于土壤表层。对土壤养分和水分的要求并不严格，但要求土壤通气状况良好，故在松质土壤里生长较好。	油松分布广，是中国北方广大地区最主要的造林树种之一。
灌木	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i> Lindl	直立灌木。喜光，稍耐阴，耐寒力强。对土壤要求不严，耐干旱和瘠薄，在盐碱土中也能生长，以疏松、肥沃土地为佳。不耐水涝。为落叶灌木。少病虫害。	原产我国东北、华北至西北地区，生于向阳坡或灌木丛中，现各地广为栽培。
	胡枝子	<i>Leapedeza bicolor.</i> <i>Turcz</i>	胡枝子为中生性落叶灌木，耐阴、耐寒、耐干旱、耐瘠薄。根系发达，适应性强，对土壤要求不严格。由于其生长快，封闭性好，且适于坡地生长，是丘陵漫岗水土流失区的治理树种。	分布于我国的东北、内蒙古、华北、西北及湖北、浙江、江西、福建等省，
	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	落叶灌木。高 1~4m。喜光，耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱、抗风沙、抗逆性极强的灌木，在荒山坡、道路旁、河岸、盐碱地均可生长，可用种子繁殖及进行根萌芽无性繁殖，萌芽性强，根系发达。	广布于中国东北、华北、河南、华东、湖北、四川等省（区），是黄河和长江流域很好的水土保持植物。

续上表

类型	植物名称	拉丁学名	植物特性	分布地区
灌木	柠条	<i>Caragana korshinskii Kom</i>	灌木，高 1.5~5 米。根系发达，一般入土深达 5~6 米，最深的可达 9 米左右，水平伸展可达 20 余米。喜砂，多生于荒漠、荒漠草原地带的固定、半固定砂地，在流动沙地、覆沙戈壁或丘间谷地、干河床边亦有生长。它除在局部地形成小面积的纯群落外，通常与黑沙蒿或白沙蒿混生组成柠条锦鸡儿、沙蒿放牧地。抗寒性强，耐风蚀，不怕沙埋。	分布于我国内蒙古西部、陕西北部及宁夏。
	丁香	<i>Syringa oblata</i>	高可达 4 米，枝条粗壮无毛。叶广卵形，通常宽度大于长度，宽 5—10 厘米，端尖锐，基心形或楔形，全缘，两面无毛。圆锥花序长 6—15 厘米；花萼钟状，有 4 齿；花冠堇紫色，端 4 裂开展；花药生于花冠中部或中上部。硕果长圆形，顶端尖，平滑。耐寒，喜阳。	分布以秦岭为中心，北到内蒙古，黑龙江，南到云南和西藏均有。
草本	早熟禾	<i>Poa annua</i>	一年生禾草，高 8~30cm。冷地型禾草，喜光，耐阴性也强，可耐 50%~70% 郁闭度，耐旱性较强，在 -20℃ 低温下能顺利越冬，-9℃ 下仍保持绿色，抗热性较差，在气温达到 25℃ 左右时，逐渐枯萎，对土壤要求不严，耐瘠薄，但不耐水湿。	我国各地区均有分布
	黑麦草	<i>Lolium perenne L.</i>	一年或多年生草本。须根发达，但入土不深，丛生，分蘖很多。喜温暖湿润土壤，适宜土壤 pH 为 6~7。在昼夜温度为 12℃~27℃ 时再生能力强。黑耐湿，但在排水不良或地下水位过高时不利于黑麦草生长。	原产于欧亚大陆的西部地区，现广泛分布于寒冷潮湿气候带中更冷一些的地区。
	高羊茅	<i>Festuca arundinacea</i>	性喜寒冷潮湿、温暖的气候，不耐高温，最耐旱和践踏；喜光，耐半阴，对肥料反应敏感，抗逆性强，耐酸、耐瘠薄，抗病性强。适宜于中温带地区栽种，大量应用于防护草坪。	全国都有分布，主要在北方地区。
	紫羊茅	<i>Festuca rubra L.</i>	多年生禾草，能适应潮湿的或干燥区湿润生境，适应性强，有很强的耐寒能力，在 -30℃ 的寒冷地区，能安全越冬。最适在中国北方寒温带高山、黄土高原及南方高海拔山地种植。耐荫、耐瘠薄，分蘖能力极强，再生性好，容易建成稠密的放牧地和人工草地。	在我国东北、华北、华中、西南及西北各地都有分布，在内蒙古呼盟、锡盟、大兴安岭多有分布，
	披碱草	<i>Elymus dahuricus Turcz.</i>	披碱草具有一定的抗旱能力，在年降水量为 250~300 毫米的地区生长尚好。披碱草具有较强的抗寒能力。	主要分布于哈尔滨、沈阳、北京，太原、成都一线以西的广大地区。

(3) 取土场保护措施

工程在挖方取土中，应本着集中取土的原则，按照设计的取土场位置施工，不得随意扩大开挖面积。对取土场表土进行剥离，堆置与征地范围内并做好临时防护措施，待施工结束后回填表土进行绿化。

取土场取土完毕，经过场地平整、表土回填等工程措施后，对取土坑坑底、边坡和平台采取相应植物防护措施。

本次对全线取土场采取恢复措施面积共计 110.00hm²，栽植灌木 80.50 万株，撒草籽 77 万 m²。

表 4-9-7 取土场保护措施

地貌类型	序号	总体保护措施	其他保护措施	恢复措施
既有型	1、2、12、22	签订取土协议时，明确水土保持防治责任	若防治责任属本工程，应做好相应恢复措施	播撒草籽绿化
荒山 微丘型	3、5、8~11、 14~20、23、25	施工前进行表土剥离，剥离厚度为 0~30cm；结束后回填表土进行绿化	削坡取土，在挖方符合条件的情况下，放缓边坡，适当加深取土	表土回覆后植灌种草恢复植被
平地型	4、13、21		与周围地形相接，宜浅取不宜深挖	表土回覆后平整场地使地形尽量相接，再进行植灌种草恢复植被
沟壑型	6、7		沿既有边坡放缓边坡进行取土，尽量与周围地形相接	削坡处理，加强取土形成的坡面的植物防护措施，植灌种草恢复植被

(4) 弃土（碴场）保护措施

弃土（碴）场应本着“先挡后弃、分级挡护”的原则，对弃土弃碴场采取浆砌片石重力式挡墙防护。碴体在坡脚设置挡碴墙后，还需对碴体坡面进行防护设计，以保证碴体在正常和非正常情况下均能稳定、不滑动。

弃土（碴）前，应先剥离表土。弃土弃碴完成后，对弃土碴顶部进行平整，平整后在土体、碴体顶部覆盖一定厚度的熟土。弃土弃碴场平整、覆土工作完成后，结合当地实际情况，

对本工程占用耕地的弃土碴场采取土地复垦措施，对占用林地、其他用地的弃土碴场采取植草、植灌的防护措施。

表 4-9-8 弃土（碴）场防护措施

工程类别	地貌类型	序号	总体保护措施	其他保护原则	恢复措施
弃土场	沟谷	1、3、7、9、10、14	施工前进行表土剥离，土石方工程结束后清理平整植灌种草绿化	注重挡墙设计	下游设置挡墙，挡墙设置相应排水系统（PVC管），弃土顶平整后撒播草籽种植灌木
	冲沟（废弃河道）	2、4、5、15、17		注重挡土墙及相应排水措施布设，保证工程安全	冲沟底部的表土进行剥离，堆置在征地界内的临时堆土场，弃土时尽量与周围地形相接，下游设置挡土墙及排水措施。弃土结束后，回覆表土碴顶平整进行绿化
	洼地、谷底	8、11		保留表土以供后期绿化	洼地、谷底的表土剥离，弃土时尽量与周围地形相接，弃土结束后，平整场地，回覆表土绿化
	缓坡地	12、13		注重下游挡墙及排水工程设计	缓坡地进行表土剥离，下游设置挡墙及相应排水措施，严格控制堆碴高度，弃土结束后，对碴顶平整绿化
	废弃取土坑	16、18		弃土后尽量与周围地表平整相接	弃土时尽量与周围地形性相接，弃土结束后对碴顶平整进行绿化
弃碴场	冲沟	1~15、17~20、23、24、27、29、30、32、35、38、39~52	施工前进行表土剥离，土石方工程结束后清理平整场地，对原为耕地的部分采取复垦措施，原为林地及其他用地的部分恢复植被	注重挡土墙及相应排水措施布设，保证工程安全	下游设置挡墙，挡墙设置相应排水系统（PVC管），碴顶平整后顶部进行复垦恢复，碴面撒播草籽绿化
	缓坡地	16、25、26、28、31、36、37		注重下游挡墙及排水工程设计	缓坡地进行表土剥离，下游设置挡墙及相应排水措施，严格控制堆碴高度，弃土结束后，对碴顶采取复垦措施
	山谷	21、22		注重挡墙设计	下游设置挡墙及相应排水措施，碴顶平整后回覆剥离的表土进行复垦，周边进行绿化
	河滩地	33、34		弃土碴后尽量与周围地表平整相接	弃碴时尽量与周围地形性相接，工程结束后平整场地，对碴顶中部采取复垦措施

(5) 施工便道、施工生产生活区保护措施

1) 施工便道选址（线）尽量少占耕地，少破坏植被，避绕不良地质并避免大填大挖。对于开辟施工便道中新产生的废弃

土石方必须及时清除、统一处置，避免随处乱弃给水土流失提供松散土源。同时施工过程中严格规定车辆行车路线。

施工便道使用完毕后，应根据实际情况与当地有关部门协商，尽量使施工便道为当地利用，或作为铁路维修便道。对不能被利用的便道，应根据具体情况采取清理平整的土地整治措施，并采取种植灌木和撒草籽的植物防护措施予以恢复。

2) 在条件许可的前提下，尽可能先修筑主体工程的永久排水设施，采取永临结合的方式，利用永久排水系统为施工服务，减少施工营地、场地的水土流失。

3) 施工生产生活区选址时，在满足就近原则的前提下，尽量利用周边的闲置场地或未利用地。施工现场生产、生活房屋的修建，料具、石料堆放和材料加工场地等一切临时生产生活设施的布置，应做到分布合理，整洁有序，尽量多利用当地的既有场地。

施工结束后，对施工中修建的临时设施，结合地方政府意见，交归地方，清理施工生产生活区地表垃圾，并进行必要的平整，对可绿化地面采取撒草籽植物措施。

4) 施工生产生活区土地整治

①地力保持工程

施工生产生活区施工前先剥离表土，剥离厚度一般为0~30cm。剥离的表土置于用地范围临时堆放场，并采用装土草袋进行挡护，表面覆盖密目网、土工布或篷布，若采用密目网还可在堆土表面撒播一些速生草籽，以减少水土流失的发生。工程结束后，绿化时利用既有剥离表土，无需外运客土。

②硬化层拆除工程

涉及硬化层拆除的工程类别包括拌和站、制存梁场等施工生产生活区,需对硬化地面进行拆除,拌和站拆除厚度为 10cm,制存梁场拆除 25cm。此外,制存梁场有近 50%的地面为存梁面积,无硬化层,因此拆除工程不包括此部分。此外,梁场和拌和站的基础桩需进行凿除,凿除深度以不影响恢复工程为原则。

③土地平整、绿化工程

土地平整后,对粒径大于 2cm 的碎石块进行适当拣选。场地平整后,碾压密实形成防渗层,增加其保水能力,再将已剥离的 30cm 表土回覆,自然沉实。表土回覆后,撒播适生草种进行植物防护,河北段可选用野牛草、苇状羊茅和无芒雀麦等,内蒙古段可采用紫羊茅、早熟禾和披碱草等。

4.10 评价小结

4.10.1 工程沿线生态功能分区

根据工程沿线的生态特征,评价区主要涉及京津水源地水源涵养重要区和阴山北麓—浑善达克沙地防风固沙重要区两个全国生态功能区划。本评价将全线划分为平原生态区(线路河北段 CK000+000~CK076+900 及线路呼和浩特段 CK255+248~终点,生态保护目标为基本农田保护,包括洋河河谷区和大青山山前冲击倾斜平原区二个二级分区)、微丘生态区(CK76+900~CK151+080, CK163+498~CK255+248,生态保护目标为防风固沙,恢复或增加生产力,包括兴和低中山丘陵区 and 卓资剥蚀低中山区二个二级分区)和黄旗海生态区(CK151+080~CK163+498,生态保护目标为生物多样性,包括黄旗海湖积盆地区)三个大的生态功能区进行评价。

工程跨度较大,生态系统以耕地生态系统、草地生态系统

和城市生态系统为主，生态环境呈典型农业生态系统特征。对区域整体而言，沿线地形地貌、生态系统类型多样且完整，具备一定生态系统抵抗稳定性和恢复稳定性，能够维持区域生态体系的动态平衡。

4.10.2 生态环境现状

(1) 植物资源现状

平原生态区张家口市和呼和浩特市由于自然条件和人为活动的影响，区域内的植被分布不均匀。大尖山隧道地段阳坡植被覆盖率较低；洋河河谷区河谷及河流阶地地段，农田防护林、农田和村落间隔分布。呼和浩特市与乌兰察布市卓资县接壤的地段，草地较常见；在倾斜平原地段耕地和村落间隔分布。

微丘生态区工程沿线植被大多为人工植被和次生植被。人工植被主要为耕地和人工林。耕地栽培植被主要有玉米、莜麦、马铃薯、胡麻和向日葵等；林地主要以次生林和人工林为主，林相多为单层林，其中温带针叶林树种主要有油松、杜松，温带落叶阔叶林物种主要有榆树、山杨、柳树等。此外，干涸河滩和田间路旁荒草地上一般还生长有禾本科、莎草科、菊科蒿属等植物。

2) 动物资源现状

平原生态区工程沿线以耕地居多，评价范围自然环境主要呈现农业生态系统特征，是以人类为中心、以农业生产为基础的人工生态环境，附近鲜有野生动物出现。从中国生态地理动物群图中可以看出，沿线主要属于农田动物群分类。

微丘生态区工程沿线以草地居多，由于长期以来的草原资源不合理开发利用、人为干扰的强烈导致生态系统严重退化，

物种组成较为简单，附近鲜有野生动物出现。从中国生态地理动物群图中可以看出，沿线主要属于温带草原动物群分类。

工程沿线没有珍稀、濒危野生动物分布，主要种属多为常见种属及畜禽品种。

3) 土地利用现状

工程沿线经过呼和浩特市、乌兰察布市和张家口市的三区五县一旗。由于受自然条件的限制，大青山山前冲积倾斜平原、黄旗海湖积盆地区(工程沿线)、洋河河谷区农业生产较为发达，兴和低中山丘陵区、卓资剥蚀低中山区地势较为低缓处、大黑河和霸王河河谷等多开垦为耕地，其他多为次生草地或自然植被。由于受水分、热量和土地肥力等条件限制，内蒙古段农业生产水平较低，河北段生产水平较高。

沿线基本农田大多分布在洋河河谷区及大青山山前倾斜平原，以河北省张家口市万全县、怀安县及内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区分布较多；沿线草地主要分布于兴和低中山丘陵区、卓资剥蚀低中山区；沿线林地分布，河北段主要为人工林，主要分布在线路经怀安县沿旧县道 X454 行进的地段以及大尖山隧道部分地段，内蒙段林地主要为灌木林地，兴和一带、冲沟型弃碴场和卓资一带均有分布，黄旗海湿地线路穿越地段有少量人工林地分布。

4) 景观生态现状

评价区内平原区属于半自然半人工景观生态系统，河北段主要以农田生态系统和城市生态系统为主，内蒙古段主要以草地生态系统和城市生态系统组成，受人类活动干扰较为严重。

评价区域内平原生态区土地自然生产力为 $692.01\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ ；微

丘生态区土地自然生产力为 $620.78\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ 。评价区各斑块的平均净生产力为 $4.93\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，为自然生产力的 74.10%。

评价范围内的生态景观格局具有较强的人工属性，以人工、半自然成分为主。耕地是模地。

4.10.3 生态环境影响预测评价

(1) 工程对植物资源的影响预测评价

平原生态区工程建设将占用各类植被面积 419.81hm^2 ，大约占植被总面积的 2.817%；损失的生物量为 $8117.56\text{t}/\text{a}$ ，大约占评价区总生物量的 1.448%；其中耕地植被影响面积最大。

微丘生态区工程建设将占用各类植被面积 772.30hm^2 ，大约占植被总面积的 5.183%；损失的生物量为 $14216.62\text{t}/\text{a}$ ，大约占评价区总生物量的 2.536%；其中草地、荒草地植被影响面积最大。

总体来看，工程占地永久性的影响程度较低，在该生态区范围内属于可接受水平。

(2) 工程对动物资源的影响预测评价

拟修建铁路地区内动物多样性不高，所能见到的动物都是一些常见种类。除黄旗海湿地自然保护区外，工程评价范围内不涉及国家、省/自治区级重点保护野生动物。

在平原生态区地段，拟建铁路的线路多以高架的特大桥或者是桥梁的方式通过农田，铁路的修建对于鸟类及啮齿类动物影响非常小。

在微丘生态区地段，受人类活动影响，沿线生境被人为破碎而严重斑块化，工程经过区域种群数量较少。工程经过微丘生态区地段大多以隧道形式和桥梁的形式穿越，大大降低了对

植被的破坏，隧道的修建保护了动物的生存栖息环境，桥梁的修建在减少占地的同时，能起到较好的动物通道的作用，对在该区域生活的动物影响较小。

两栖类和爬行类动物的栖息环境较为特殊，拟建铁路线路所经过的地区大多以隧道或桥梁的形式通过，以路基的形式穿越一个地区的情况极少，因此对于爬行动物的多样性也不会产生什么影响。

（3）工程对土地资源的影响预测评价

平原生态区工程占用土地 660.56hm^2 ，以耕地和交通运输用地较多；工程永久性占用耕地 228.96hm^2 ，将导致当地每年粮食作物减少约 882.66t/a ；临时占用耕地 59.44hm^2 ，在施工期间会导致农业作物减产约 251.30t/a 。

微丘生态区共占用土地 866.15hm^2 ，以耕地和未利用地较多；工程永久性占用耕地 229.49hm^2 ，将导致当地每年粮食作物减少约 684.16t/a ；临时占用耕地 48.40hm^2 ，在施工期间会导致农业作物减产约 144.30t/a 。

（4）工程对景观生态体系的影响预测评价

工程建设和施工将会永久性的占用土地 1030.76hm^2 ，其中 773.37hm^2 占地地表有植被覆盖。评价区域各斑块永久占地生产力损失主要以林地斑块受影响最为显著。

本工程的建设会造成 3996.27t/a 的生物量损失，每年减少量仅占原来景观生态体系生物量的 1.63% 。本工程项目实施和运行后，各缀块的优势度值的变幅不大。从总体看，评价区域各景观缀块变化幅度均不超过 1% ，耕地仍是模地，表明该工程的实施和运行对评价区自然生态体系的质量无显著影响。

4.10.4 工程对黄旗海湿地自然保护区的环境影响评价

贯通方案于 CK146+300~CK148+600 段以桥梁形式穿越黄旗海湿地自然保护区实验区，线路距离北部缓冲区、核心区最近距离分别为 3.5km 和 4.5km，且有丹拉高高速公路相隔；距离南部缓冲区、核心区最近距离分别为 6.5km 和 8.5km。

工程建设对保护区的影响包括占压土地、破坏植被、破坏沿线动物栖息环境、对保护区生态环境造成一定冲击。工程设计阶段应做好桥梁截排水沟的设计。工程施工期间，禁止在保护区范围内设置临时施工用地和施工便道；合理安排施工作业时间，桥涵挖基弃土应就近弃于附近的取弃土场；同时。需加强施工及管理人员环境保护知识的学习和教育，制定并切实落实一系列保护区施工野生动物保护要求；严禁各类破坏野生动植物种类及其生境的事件发生。工程完工后，应采取相应生态恢复措施，选择适生的乡土植物恢复沿线植被。工程以桥梁形式通过，对保护区生态系统水调节功能影响不大，不会影响保护区湿地正常的水循环、生态用水和湿地可持续性。在采取相应环保、水保措施的前提下，工程建设不会造成保护区植被物种的消失和生物多样性的减少，损失的生物量可以得到补偿。工程建设对保护区结构、功能影响较小，对生态系统和主要保护对象整体影响甚微，项目带来的各类影响控制在环境可以接受的程度。

4.10.5 生态保护措施

(1) 全线共占用土地 1526.69hm²，其中永久用地 1030.76hm²，临时用地 495.93hm²，其中占用耕地 566.29hm²（基本农田 159.47hm²），林地 112.39hm²，草地 101.49hm²；占用耕

地面积最大。工程建设将会造成 22334.18t 区域生物量损失；工程永久性占用耕地将导致当地每年粮食作物减少约 1566.82t/a。工程占用的耕地按《基本农田保护条例》的有关规定进行补偿。工程砍伐各类乔木 94548 株，灌木 17960 株。

为最大程度的降低工程建设对沿线植被的影响，全线平原生态区绿化及复耕面积共计 214.20hm²。工程建成五年后，全线绿化措施共可补偿植被生物量 3505.40t。全线微丘区绿化及复耕面积共计 466.88hm²。工程建成五年后，全线绿化措施共可补偿植被生物量 6482.23t。

(2) 工程沿线（包括黄旗海湿地自然保护区）相关野生动物调查和监测的现状资料有所不足，作为生态补偿的一部分，评价建议预留 8 万元费用，作为调查和监测费用，由地方主管部门组织实施，以进一步摸清保护区内以及工程沿线的野生动物分布、种群数量和季节性动态。

(3) 全线共设取土场 25 处，弃土场 18 处，弃碴场 52 处，占地共计 301.68hm²，对全线取弃土碴场采取设置挡碴墙、植树种草绿化、复耕、设置排水沟等措施进行生态防护。

(4) 根据沿线土地利用情况，全线桥梁占地耕地面积共计 116.99hm²，相同长度的路基将占用耕地共计 377.05hm²，可节约占地 260.06hm²。

全线桥梁占地基本农田面积共计 34.83hm²，相同长度的路基将占用耕地共计 112.28hm²，可节约占地 77.45hm²。

(5) 土石方平衡中，弃碴场消纳了部分弃土及桥涵弃土，全线共有 18 个弃碴场兼做弃土场，消纳弃土量共计 53.78×10⁴m³，按堆碴高度 5m 计算，可减少扰动面积 10.76hm²。另外，全线

共有 16 个取土场兼做弃土场，消纳弃土量共计 $48.26 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按堆碴高度 5m 计算，可减少扰动面积 9.65hm^2 。

新建张家口至呼和浩特铁路工程建设的性质决定要完全避免对沿线生态环境的影响是不可能的，但只要在设计阶段重视生态保护的设计，施工期强化生态保护管理与措施落实，运营期注重生态恢复与保护，铁路工程对生态环境的影响可以控制在生态平衡允许的范围内，并通过相应生态措施及自然恢复得到补偿。通过各类生态环境保护与减缓措施的实施，可以将本次工程造成的生态环境影响程度降至最低。



5 水土保持方案

5.1 水土流失现状

(1) 项目区水土流失概况

线路所经河北省张家口市市辖区、万全县、怀安县和尚义县以及内蒙古自治区乌兰察布市兴和县属海河流域，土壤侵蚀类型分区大致属于北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；线路所经察哈尔右翼前旗、集宁市、卓资县和呼和浩特市属黄河流域，土壤侵蚀类型分区属于西北黄土高原区，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。沿线土壤侵蚀类型分区为沿线各市县（旗）土壤侵蚀情况见表 5-1-1，工程沿线土壤侵蚀强度分级面积见表 5-1-2。

表 5-1-1 沿线各市县（旗）水土流失现状

水力侵蚀								
行政区划	总面积	轻度以上流失面积	水土流失面积					
			微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
张家口市	433.45	226.15	207.30	141.48	84.44	0.22	0.00	0.00
比例 (%)		51.94	47.61	32.50	19.40	0.05	0.00	0.00
万全县	1158.89	792.50	366.39	367.47	297.91	127.12	0.00	0.00
比例 (%)		68.38	31.62	31.71	25.71	10.97	0.00	0.00
怀安县	1685.57	888.32	797.25	495.88	332.23	60.21	0.00	0.00
比例 (%)		52.70	47.30	29.42	19.71	3.57	0.00	0.00
尚义县	1230.59	757.95	472.64	636.79	96.59	24.57	0.00	0.00
比例 (%)		28.72	17.91	24.13	3.66	0.93	0.00	0.00
兴和县	2238.85	1729.10	509.75	928.23	627.51	173.36	0.00	0.00
比例 (%)		49.50	14.59	26.57	17.96	4.96	0.00	0.00
集宁市	55.46	18.52	36.93	17.24	1.28	0.00	0.00	0.00
比例 (%)		17.85	35.58	16.61	1.24	0.00	0.00	0.00
察右前旗	2319.58	1012.72	1306.85	626.14	367.55	19.03	0.00	0.00
比例 (%)		37.06	47.82	22.91	13.45	0.07	0.00	0.00
卓资县	3046.35	2548.03	498.33	1058.87	1284.44	204.71	0.00	0.00
比例 (%)		82.46	16.13	34.27	41.57	6.62	0.00	0.00
呼和浩特市	2081.10	683.82	1397.28	151.29	490.22	42.32	0.00	0.00
比例 (%)		32.82	67.06	7.26	23.53	2.03	0.00	0.00
风力侵蚀								
行政区划	总面积	轻度以上流失面积	水土流失面积					
			微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
张家口市	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
比例 (%)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
万全县	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
比例 (%)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



行政区划	总面积	轻度以上流失面积	水土流失面积					
			微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
怀安县	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
比例 (%)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
尚义县	1408.59	1098.76	309.83	281.37	812.37	5.02	0.00	0.00
比例 (%)		41.63	11.74	10.66	30.78	0.19	0.00	0.00
兴和县	1254.37	1233.58	20.79	97.88	531.92	603.77	0.01	0.00
比例 (%)		35.31	0.06	2.80	15.23	17.28	0.00	0.00
集宁市	48.34	48.34	0.00	29.68	18.07	0.02	0.39	0.00
比例 (%)		46.57	0.00	28.59	17.41	0.19	0.38	0.00
察右前旗	413.03	407.59	5.45	35.62	364.78	4.21	2.97	0.00
比例 (%)		14.92	0.02	1.30	13.35	0.15	0.11	0.00
卓资县	43.80	43.80	0.00	5.53	34.46	3.79	0.01	0.00
比例 (%)		1.42	0.00	0.18	1.12	0.12	0.00	0.00
呼和浩特市	2.53	2.53	0.00	0.00	0.00	0.38	2.16	0.00
比例 (%)		0.12	0.00	0.00	0.00	0.02	0.10	0.00
土壤侵蚀								
行政区划	总面积	轻度以上流失面积	水土流失面积					
			微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
张家口市	435.38	226.14	207.3	141.48	84.44	0.22	0	0
比例 (%)		51.94	47.61	32.5	19.4	0.05	0	0
尚义县	2639.18	1856.71	782.47	918.16	908.96	29.59	0	0
比例 (%)		70.35	29.65	34.79	34.44	1.12	0	0
万全县	1158.89	792.5	366.39	367.47	297.91	127.12	0	0
比例 (%)		68.38	31.62	31.71	25.71	10.97	0	0
怀安县	1685.57	888.32	797.25	495.88	332.23	60.21	0	0
比例 (%)		52.7	47.3	29.42	19.71	3.57	0	0
兴和县	3493.22	2962.68	530.34	1026.11	1159.43	777.13	0.01	0
比例 (%)		84.81	15.19	29.37	33.19	22.25	0	0
集宁市	103.79	66.86	36.93	46.92	19.35	0.02	0.39	0
比例 (%)		64.42	35.58	45.21	18.64	0.19	0.38	0
察右前旗	2732.61	1420.3	1312.3	661.76	732.33	23.24	2.97	0
比例 (%)		51.98	48.02	24.22	26.8	0.85	0.11	0
卓资县	3090.15	2591.81	498.33	1064.4	1318.9	208.5	0.01	0
比例 (%)		83.87	16.13	34.44	42.68	6.75	0	0
呼和浩特市	2083.63	686.37	1397.28	151.29	490.22	42.7	2.16	0
比例 (%)		32.94	67.06	7.26	23.53	2.05	0.01	0

由上表可以看出,工程沿线各市县(旗)土壤侵蚀面积 17422.42km²,其中,河北段土壤侵蚀面积 5919.02km²,内蒙古段土壤侵蚀面积 11503.40km²。水力侵蚀总面积 14249.84km²,其中,河北段水力侵蚀面积 4508.50km²,内蒙古段土壤侵蚀面积 9741.34km²。风力侵蚀总面积 3170.66km²,其中,河北段风力侵蚀面积 1408.59km²,集中在尚义县,内蒙古段风力侵蚀面积 1762.07km²。

河北段水土流失面积 3763.67km²，其中轻度水土流失面积 1922.99 km²，占 51.09%；中度水土流失面积 1623.54km²，占 43.14%；强烈水土流失面积 217.14km²，占 5.77%。内蒙古段水土流失面积 7728.02km²，其中轻度水土流失面积 2950.48km²，占 38.18%；中度水土流失面积 3720.23km²，占 48.14%；强烈水土流失面积 1051.59km²，占 13.61%；极强烈水土流失面积 5.54km²，占 0.07%；

表 5-1-2 工程沿线土壤侵蚀强度分级面积统计表 单位：hm²

土壤侵蚀强度	两侧 300m 范围内		两侧 1km 范围内	
	面积	比例 (%)	面积	比例 (%)
微度侵蚀	8756	55.27	29023.7	55.3
轻度侵蚀	5108	32.25	17050.0	32.5
中度侵蚀	1970	12.43	5946.0	11.3
强烈侵蚀	6	0.05	438.5	0.9
总计	15840	-	52458.2	-

评价区域水土流失面积线路两侧 300m 内为 7084.0hm²，占 44.72%；线路两侧 1km 内为 23434.5hm²，占 44.67%。

综上所述，项目区土壤侵蚀形态河北段以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻中度为主；内蒙古段风蚀与水蚀并存，侵蚀强度以中轻度为主。土壤侵蚀背景值河北段 800~1000t/km²·a；内蒙古段水力侵蚀 1500~4000t/km²·a，风力侵蚀 1000~5000t/km²·a。

5.2 工程建设对水土流失的影响分析

本项目工程建设对区域水土流失的影响主要是在施工期引起的，造成水土流失的主要原因有以下几个方面。

5.2.1 施工期水土流失成因

施工期间，基槽开挖、场地碾压、建构筑物基础施工等活动将强烈扰动地表，遇大风或降水等外营力作用则产生水土流失。

(1) 路基工程

路基施工过程中，其路面及边坡虽然边回填边压实，但路基边坡

表面结构较松散，土壤固结能力低，必然会产生水蚀。在路基两侧占地区域内，由于施工车辆来往频繁和剥离表土临时堆放，破坏、占压地表植被，影响了植被生长并降低了区域内的水土保持功能，易发生风力侵蚀。

(2) 站场工程

站场在工程施工期间，由于完全破坏了原地面并形成部分人工边坡，在强降雨的作用下易发生水力侵蚀。

(3) 桥涵工程

桥涵工程在修筑过程中，桥梁挖基土若不采取相应拦挡、覆盖和排水措施，在雨季易发生水土流失。同时，桥墩开挖会产生一定的弃方，若弃方随意弃置，极易产生水土流失。桥涵工程可能引起河流上下游局部水位变化，改变地表水汇集、排放条件，产生局部的冲刷、淤积。

(4) 隧道工程

隧道工程施工时，隧道洞门将占用土地，破坏原生地表，另外隧道边仰坡的开挖，在风、降雨等自然因素作用下，易产生水土流失。

(5) 取土场

取土场在施工期间，表土被剥离，周边及坑底土质疏松并裸露，在雨季发生水蚀。在坑的周边坡度，土体处于非稳定态，在重力和水力的共同作用下，极易发生泄流等重力侵蚀。

(6) 弃土（碴）场

本工程土石方经调配利用后仍将产生较多弃碴，由于弃碴结构疏松，孔隙大，且无植被防护，若不采取相应防护措施，先档后弃，遇暴雨或上游汇水下泄时，易造成严重的冲沟侵蚀。随意堆放的弃碴体坡面容易失稳，加上不停扰动，遇暴雨后容易受到雨水冲刷而形成水

土流失。

弃土（碴）场占用耕地、林地、荒地等水土保持设施，弃碴堆置将损坏这些水保设施，裸露的碴体也将会产生水土流失。

通过实地调查，本项目沿线耕地、林地（灌木林地）较多，碴场设置将不可避免地占用部分耕地、林地。在实际选择碴场时应考虑少占良田。同时受地形条件的限制，在选取碴场较为困难的条件下可考虑设置部分远运弃碴场。

（7）施工便道

本工程将新建横向施工便道 78.60km，占地共计 46.80hm²，其中单车道 4.5m 宽共 54.60km，双车道宽 6.5m 共 24.00km，利用各级既有道路 111.9km。设置纵向施工便道 292.87km，沿路基两侧征地界内设置。施工便道的开挖，破坏原有植被和土壤理化性质，对原有土地的水保功能造成损坏，产生一定的水土流失。

（8）施工生产生活防治区

本工程施工生产生活区包括制存梁场、填料集中拌合站、混凝土拌合站、轨道板预制场和临时生产、生活房屋等为主体工程服务的设施。施工生产生活区占用土地，扰动地表，破坏地表植被，改变土地使用功能，使场地硬化，从而对原有土地的水土保持功能及周围环境造成一定程度的影响和破坏。

施工生产生活区水土流失主要集中在施工准备期和自然恢复期，水土流失过程主要发生在占地开挖，平整与拆除回填阶段。工程施工准备期，水土流失主要由混凝土搅拌系统、生活房屋等修筑修建过程中的开挖活动引起；工程建设期间，地表被建筑物或施工设置占压，水土流失轻微。在主体工程建筑结束后，临时建筑物的拆除、场地平整等施工活动可能会带来新的水土流失。

5.2.2 营运期水土流失

铁路铺轨后，边坡多采用浆砌片石护坡、截水骨架护坡等工程措施对路基进行防护，铁路路基面向两侧设横向排水沟，因此营运期路面、边坡等基本不会产生新的水土流失。在营运初期，由于一些水保工程的功能尚未完全发挥，如植物处于幼苗阶段等，雨水的冲刷和大风的剥蚀还会产生少量的水土流失，但随着水保工程功能的日益完善，坡面植被形成，水土流失将得到有效控制。

5.3 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围分为如下两个部分。

(1) 项目建设区

本项目建设区面积为 1526.69hm^2 ，其中永久占地面积 1030.76hm^2 ，临时占地面积 495.93hm^2 。永久占地中路基工程占地 494.19hm^2 ，站场工程占地 251.41hm^2 ，桥梁工程占地 252.55hm^2 ，隧道工程占地 32.61hm^2 ；临时占地中取土场占地 125.67hm^2 ，弃土（碴）场占地 176.01hm^2 ；施工便道占用土地 46.27hm^2 ；施工生产生活区占地 147.98hm^2 。

(2) 直接影响区

直接影响区指项目建设区以外，若不采取防治措施可能造成水土流失或危害的区域。根据沿线环境特征及工程特点，结合水土流失直接影响区划分原则，并通过调查同类工程的实际影响范围后，综合考虑确定本项目直接影响区范围。直接影响区界定如下：

平原区路基工程两侧各 5m 范围；路基、隧道排水工程的出口 10m 范围；跨河特大桥上游 100m，下游 200m；跨河大桥上游 50m，下游 100m；施工便道两侧各 5m 范围；施工场地、取土场、弃土（碴）场等临时工程用地界外 5m 范围；拆迁安置区和利用既有场地、营地面积。

丘陵区路基工程上边坡 5m、下边坡 10m 范围；路基、隧道排水工

程的出口 15m 范围；跨河特大桥上游 100m，下游 200m；跨河大桥上游 50m，下游 100m；施工便道上边坡 5m，下边坡 10m 范围；施工场地、取土场、弃土（碴）场等临时工程用地界外 5m 范围；拆迁安置区和利用既有场地、营地面积。

拆迁安置区的所有事务由地方处理，故仅对居民拆迁安置过程提出水保要求并计列入直接影响区面积。利用既有场地、营地水土保持责任及相应水土保持措施、投资已纳入所属既有工程，故计列入直接影响区面积。

根据以上直接影响区范围的确定原则，可以统计出本建设项目水土流失直接影响区的面积为 359.88hm^2 ，其中路基工程直接影响区面积 138.41hm^2 ，桥涵工程直接影响区面积 39.41hm^2 ，隧道工程直接影响区面积 0.94hm^2 ，取土场直接影响区面积 10.62hm^2 ，弃土（碴）场直接影响区面积 16.83hm^2 ，施工便道直接影响区面积 107.45hm^2 ，施工生产生活区直接影响区面积 6.62hm^2 ，拆迁安置区面积 19.6hm^2 ，利用既有场地、营地直接影响区面积 20.00hm^2 。

根据以上原则，确定本项目防治责任范围面积总计 1886.57hm^2 。水土流失防治责任范围见表 5-3-1。



表 5-3-1

防治责任范围面积

单位: hm²

序号	地貌	起讫里程	行政区划	项目建设区								直接影响区										合计		
				永久占地				临时占地				小计	路基工程	桥梁工程	隧道工程	取土场	弃土(碴)场	施工便道	施工生产生活区	征地拆迁	利用既有场地		小计	
				路基工程	站场工程	隧道工程	桥梁工程	取土场	弃土(碴)场	施工便道	施工生产生活区													
1	平原区	CK000+000~CK002+570	张家口市	0.12	0.00	0.00	4.56	0.00	0.00	0.00	0.00	4.68	0.02	0.75	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	5.74
2	平原区	CK002+570~CK011+260	万全县	3.89	0.00	0.00	14.19	2.00	0.00	0.51	1.19	21.78	0.96	8.40	0.00	0.00	0.00	0.90	0.23	0.00	0.00	10.49	32.27	
3	平原区	CK011+260~CK068+300	怀安县	85.73	10.63	5.94	61.76	21.33	25.51	5.90	38.14	254.94	19.27	9.15	0.02	2.08	0.71	10.00	1.25	3.68	4.00	50.16	305.10	
4	丘陵区	CK068+300~CK073+310	尚义县	5.99	0.00	0.75	0.00	0.00	4.14	0.57	2.37	13.82	5.68	0.00	0.02	0.00	1.31	1.50	0.32	0.00	0.00	8.83	22.65	
		CK074+560~CK076+900																						
5	丘陵区	CK073+310~CK074+560	兴和县	133.84	15.28	3.25	40.78	20.67	46.80	5.90	17.56	284.08	16.35	8.10	0.09	2.60	1.30	15.00	0.85	0.49	2.00	46.78	330.86	
		CK076+900~CK124+215																						
6	丘陵区	CK124+215~CK151+080	察右前旗	37.90	0.00	4.86	45.21	13.33	22.93	8.26	36.68	169.17	12.53	4.50	0.22	0.74	3.34	21.00	1.22	0.68	2.00	46.23	215.40	
		CK163+498~CK179+317																						
7	平原区	CK151+080~CK152+303	集宁区	2.28	0.00	0.00	6.07	0.00	0.00	1.18	1.19	10.72	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.23	0.00	0.00	2.78	13.50	
		CK160+796~CK163+498																						
8	平原区	CK152+303~CK160+796	察右前旗	9.48	27.46	1.21	11.30	0.00	0.00	2.36	1.47	53.28	3.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.25	1.84	2.00	11.10	64.38	
9	丘陵区	CK179+317~CK255+248	卓资县	129.22	24.47	14.83	44.12	20.67	70.89	14.38	30.36	348.94	41.79	3.11	0.55	1.84	9.19	36.75	1.11	1.96	2.00	98.30	447.24	
10	丘陵区	CK255+248~CK269+500	呼和浩特市	30.80	0.00	0.71	9.82	19.00	5.74	4.85	16.37	87.29	9.31	5.40	0.04	1.22	0.98	12.30	0.82	0.12	0.00	30.19	117.48	
11	平原区	CK269+500~CK291+000	呼和浩特市	46.21	110.67	1.06	14.74	28.67	0.00	2.36	2.65	206.36	18.72	0.00	0.00	1.85	0.00	4.00	0.34	9.23	8.00	42.14	248.50	
12	丘陵区	GDK624+900~GDK625+586	呼和浩特市	2.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.71	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.97	3.68	
13	平原区	动车运用所	呼和浩特市	0.00	62.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	62.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	62.90	
14	平原区	GK639+800~GK649+183	呼和浩特市	6.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.02	9.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	10.85	16.87	
合计				494.19	251.41	32.61	252.55	125.67	176.01	46.27	147.98	1526.69	138.41	39.41	0.94	10.62	16.83	107.45	6.62	19.60	20.00	359.88	1886.57	

5.4 水土流失防治标准及防治目标值

5.4.1 防治标准的选取

根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》(水利部 2006 第 2 号)和《河北省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》(河北省人民政府办公厅, 1999 年 6 月), 线路所经河北省张家口市市区、万全县、怀安县和尚义县属国家级永定河重点治理区, 河北省水土流失重点治理区。因此, 本段水土流失防治标准执行一级标准。

根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》(水利部 2006 第 2 号)和《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》(内政发[1999]62 号文), 线路所经兴和县、察哈尔右翼前旗、集宁市、卓资县和呼和浩特市郊区属内蒙古自治区水土流失重点治理区。受项目区地形、不良地质、环境现状及城市规划等条件限制, 工程不可避免将穿越卓资县卢家湾饮用水源保护区二级保护区、呼和浩特市红吉水源保护区二级保护区和呼和浩特市地下饮用水水源保护区调整规划后的二级保护区。工程以路基、隧道、桥梁的形式穿越上述区域, 将扰动原生地表, 导致原有土地水土保持能力下降; 施工生产生活污水若不经处理随意排放, 渗入地下, 有可能影响地下水水质, 进而对水源保护地水质产生影响。因此, 综合考虑项目所处水土流失放置区和区域水土保持生态功能重要性, 本段水土流失防止标准执行一级标准。

综上所述, 根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008), 本方案执行建设类项目一级标准。

5.4.2 防治目标的确定

沿线各防治分区年平均降雨量 329.0~425.7mm, 平原区与丘陵区(河北段)以轻中度侵蚀为主; 平原区与丘陵区(内蒙古段)水力侵

蚀以中度为主，风力侵蚀以中轻度为主。各防治分区经修正的 6 项防治目标详见表 5-4-1。

表 5-4-1 设计水平年防治目标表

分区	防治目标	标准值		按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	采用目标	
		设计水平年	施工期				设计水平年	施工期
平原综合目标值区	扰动土地整治率 (%)	95	-	/	/	/	95	-
	水土流失总治理度 (%)	95	-	-3	/	/	92	-
	土壤流失控制比	0.8	0.7	/	+0.1	/	0.9	0.7
	拦碴率 (%)	95	95	/	/	/	95	95
	林草植被恢复率 (%)	97	-	-3	/	/	94	-
	林草覆盖率 (%)	25	-	-3	/	/	22	-
丘陵区综合目标值	扰动土地整治率 (%)	95	-	/	/	/	95	-
	水土流失总治理度 (%)	95	-	-4	/	/	91	-
	土壤流失控制比	0.8	0.7	/	/	/	0.8	0.7
	拦碴率 (%)	95	95	/	/	/	95	95
	林草植被恢复率 (%)	97	-	-4	/	/	93	-
	林草覆盖率 (%)	25	-	-4	/	/	21	-
全线综合目标值	扰动土地整治率 (%)	95	-	/	/	/	95	-
	水土流失总治理度 (%)	95	-	-4	/	/	91	-
	土壤流失控制比	0.8	0.7	/	0.0	/	0.8	0.7
	拦碴率 (%)	95	95	/	/	/	95	95
	林草植被恢复率 (%)	97	-	-4	/	/	93	-
	林草覆盖率 (%)	25	-	-4	/	/	21	-

5.5 水土流失预测

5.5.1 预测内容及模式

本项目为新建项目，可能造成水土流失量采用类比法进行预测，可能造成水土流失危害采用当地同类型水土流失危害和相关经验分析确定，其他预测内容的方法采用对主体工程设计资料的统计、分析和计算确定。

项目区内蒙古段水土流失现状水力侵蚀和风力侵蚀并存，故本次内蒙古段对水力侵蚀和风力侵蚀同时进行预测；项目区河北段以水力侵蚀为主，仅尚义县兼有风力侵蚀，由于水力侵蚀对水土流失贡献大且工程尚义县扰动地表面积较小，故本次河北段着重对水力侵蚀进行预测。

本工程扰动原地貌、损坏地表和植被的面积，即工程扰动地表面积，为永久征地和临时用地之和，共计 1526.69hm^2 。其中，永久占地 1030.76hm^2 ，临时用地 495.93hm^2 。

本工程弃方主要来源于路基工程弃土和隧道弃碴，总弃方量为 $1552.96 \times 10^4\text{m}^3$ 。

本项目损坏的水土保持设施主要为生物设施，有耕地、林地、草地和未利用地等，总面积为 1287.39hm^2 ，其中包含永久占地 791.46hm^2 ，临时用地 495.93hm^2 。

预测时段内水土流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{i,k} F_i M_{ik} T_{ik}$$

新增土壤流失量计算公式：

$$\Delta W = \sum_{i,k} F_i \Delta M_{ik} T_{ik}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t；

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量，t；

i——预测单元（1，2，3，……，n）；

k——预测时段，1，2，指施工期（施工准备期）和自然恢复期。

F_i ——第 i 个预测单元的面积， km^2 ；

M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

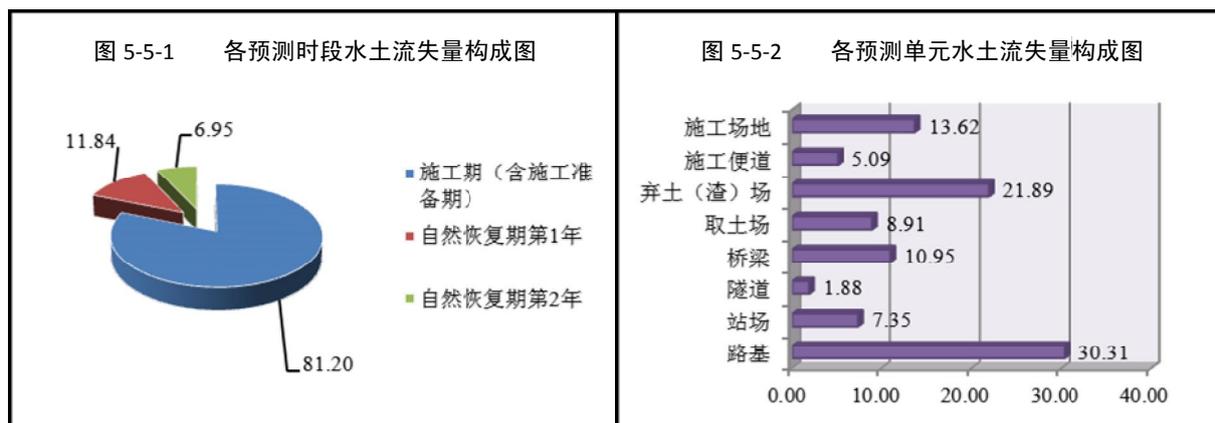
ΔM_{ik} ——不同预测单元各时段的新增土壤侵蚀模数， $t/km^2 \cdot a$;

M_{i0} ——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数， $t/km^2 \cdot a$;

T_{ik} ——预测时段（扰动时段）， a 。

5.5.2 水土流失预测结果

经计算分析，新增水土流失量 $46.14 \times 10^4 t$ ，其中路基工程新增 $13.25 \times 10^4 t$ ，站场工程新增 $3.27 \times 10^4 t$ ，隧道工程新增 $0.88 \times 10^4 t$ ，桥梁工程新增 $5.36 \times 10^4 t$ ，取土场区新增 $4.19 \times 10^4 t$ ，弃土（渣）场区新增 $11.21 \times 10^4 t$ ，施工便道新增 $2.28 \times 10^4 t$ ，施工生产生活区新增 $5.70 \times 10^4 t$ 。工程施工期水土流失量远大于自然恢复期，是水土流失重点防护时段，必须制定切实可行的工程、植物以及临时防护措施，对可能造成水土流失的地段进行针对性的合理治理，以有效控制水土流失。



本项目水土流失主要发生在施工期。施工期由于场地平整、边坡开挖、桥梁基础开挖，破坏原生地表，使地表大面积裸露，丧失或降低原地貌的水土保持功能，从而造成水土流失。自然恢复期时由于工程建设已经完工，扰动区域被建筑物覆盖、或采用绿化防护措施，水土流失量降低，随着植被的逐渐恢复与植被覆盖率的提高，根系固土保水能力的增强，水土流失将进一步得到控制和减弱。图 5.5-1 为各预测时段水土流失情况，表明水土流失主要发生在施工期（含施工准备期）；图 5.5-2 为各预测单元水土流失情况，从中可以看出路基工程防

治区和弃土（碴）场防治区为流失重点区，应加强防护。

施工期（含施工准备期）水土流失量为 $60.15 \times 10^4 \text{t}$ ，占水土流失量的 81.20%。施工期水土流失主要表现于：工程施工中对地表的扰动，不同程度的破坏和损坏原地貌、土体结构和植被，使之丧失或降低原来所具有的水土保持功能，在风季和雨季加剧原地貌侵蚀。施工期水土流失的重点区域为路基工程防治区，其次为弃土（碴）场防治区和施工生产生活区防治区等。

自然恢复期水土流失占总量流失量的 18.80%。此期间路基已完成铺轨，边坡也设挡墙防护，只有少部分地段还有水土流失，随植被的逐渐恢复和植被覆盖度的提高。根系固土能力的增强，水土流水会降低到最小。

5.5.3 指导性意见

（1）重点防护区段和重点防护工程分析

根据预测分析及结果，施工期和自然恢复期弃土（碴）场土壤侵蚀模数为最大，路基次之，说明弃土（碴）场区、路基工程区最易发生水土流失。施工期可能产生的水土流失量路基防治区最大，弃土（碴）场次之，主要原因是路基防治区扰动原地貌面积较大，土壤侵蚀模数较大。可以看出，由于工程建设开挖工程较多，工程对地表挖填后产生的边坡没有防护措施时，就会产生剧烈的土壤侵蚀。

综上，确定本项目水土流失重点防治区段为路基工程防治区、弃土（碴）场防治区。需在路基防治区和弃土（碴）场防治区等地段设置重点防治工程。

（2）防治措施类型分析

方案采取的防护措施包括工程措施、植物措施和临时防护措施，水土流失预测结果表明：施工期和自然恢复期均不同程度地存在扰动

地表、破坏原地貌结构、加速土壤侵蚀地问题。遏制工程建设和运行过程中地人为土壤侵蚀，根据各类工程在预测时段内可能产生侵蚀强度和侵蚀量的情况，结合环境特征和工程特点，可确定取弃土渣场的防护措施宜采取植物措施为主，工程措施为辅的防护类型，路基边坡和两侧的防护措施宜采取工程和植物防护并重的防护类型，施工生产生活区和施工便道等防护措施宜采取加强管理和植物措施相结合的防护类型。

(3) 防治措施的实施进度分析

根据施工组织安排和进度及环境特点，路基边坡防护等加固工程建议视具体情况，或先行于路基工程，或穿插、或稍后及时进行；取土场、弃土（渣）场的防护措施应在加强临时防护措施的基础上，取弃土完毕后，及时进行防护；施工生产生活区和施工便道防护措施，应在加强临时防护措施的基础上，使用完毕后，及时进行场地平整和防护；工程采用的植物措施需结合所选植物的生理生态学特性、适宜栽植季节和工程施工进度因素，在工程措施实施过程中及早进行。

(4) 采取防治工程后的水土流失影响分析

由于在项目建设中将贯彻“预防为主”的水土保持工作方针和实施“三同时”制度，因此，在施工期对主体工程 and 取土场采取加强管理等临时防护措施，可有效地预防和减少项目区水土流失的发生；采取坡面防护工程、绿化工程和取土场恢复措施后，项目区植被状况日益改善，边坡防护趋于稳定，所布设的各项水土保持措施可在不同程度上发挥效益。

表 5-5-1

工程建设扰动地貌水土流失量预测表

地貌	起讫里程	所属地区	预测单元	施工期 (t) (含施工准备期)		自然恢复期第 1 年 (t)		自然恢复期第 2 年 (t)		水土流失量合计 (t)	原地貌流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
				水蚀	风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	风蚀			
平原区	CK000+000~CK002+570	河北省 张家口市 市区	路基	12.00	/	2.47	/	0.90	/	15.37	3.36	433.81
			站场	0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	0.00	
			隧道	0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	0.00	
			桥梁	513.00	/	0.00	/	0.00	/	513.00	91.20	
			取土场	0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	0.00	
			弃土(碴)场	0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	0.00	
			施工便道	0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	0.00	
			施工生产生活区	0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	0.00	
平原区	CK002+570~CK011+260	河北省 张家口市 万全县	路基	389.00	/	74.82	/	27.21	/	491.03	105.77	2291.24
			站场	0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	0.00	
			隧道	0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	0.00	
			桥梁	1596.38	/	0.00	/	0.00	/	1596.38	283.80	
			取土场	260.00	/	70.00	/	22.00	/	352.00	64.00	
			弃土(碴)场	0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	0.00	
			施工便道	112.20	/	15.30	/	4.85	/	132.35	24.48	
			施工生产生活区	214.20	/	29.75	/	10.71	/	254.66	57.12	
平原区	CK011+260~CK068+300	河北省 张家口市 怀安县	路基	8573.00	/	1794.92	/	652.70	/	11020.62	2416.00	32460.31
			站场	957.00	/	53.17	/	19.14	/	1029.31	204.16	
			隧道	712.80	/	0.00	/	0.00	/	712.80	142.56	
			桥梁	6948.00	/	0.00	/	0.00	/	6948.00	1235.20	
			取土场	2772.90	/	746.55	/	234.63	/	3754.08	682.56	
			弃土(碴)场	5739.75	/	1058.67	/	318.88	/	7117.29	1020.40	
			施工便道	1298.00	/	177.00	/	56.05	/	1531.05	283.20	
			施工生产生活区	6865.20	/	953.50	/	343.26	/	8161.96	1830.72	
丘陵区	CK068+300~CK073+310	河北省 张家口市 尚义县	路基	718.80	/	197.22	/	68.73	/	984.75	239.33	2631.70
	站场		0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	0.00		
	隧道		112.50	/	0.00	/	0.00	/	112.50	22.50		
	桥梁		0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	0.00		
	取土场		0.00	/	0.00	/	0.00	/	0.00	0.00		
	弃土(碴)场		1179.90	/	217.35	/	57.96	/	1455.21	207.00		
	施工便道		136.80	/	18.81	/	5.99	/	161.60	34.20		
	施工生产生活区		474.00	/	65.18	/	23.70	/	562.88	142.20		
丘陵区	CK073+310~CK074+560	内蒙古自治区 乌兰察布市 兴和县	路基	37475.20	20076.00	11378.02	5558.23	6146.75	2942.59	83576.79	37047.06	118070.75
	站场		3667.20	2139.20	253.65	117.66	131.41	64.18	6373.29	2567.04		
	隧道		1121.25	633.75	0.00	0.00	0.00	0.00	1755.00	682.50		
	桥梁		12234.00	7136.50	0.00	0.00	0.00	0.00	19370.50	7136.50		
	取土场		6614.40	3513.90	2025.66	971.49	1012.83	527.09	14665.37	5787.60		
	弃土(碴)场		25272.00	13338.00	5007.60	2433.60	2503.80	1333.80	49888.80	16380.00		
	施工便道		3068.00	1770.00	501.50	247.80	265.50	132.75	5985.55	2478.00		
	施工生产生活区		8428.80	4565.60	1229.20	632.16	702.40	351.20	15909.36	7375.20		

续上表



地貌	起讫里程	所属地区	预测单元	施工期(t) (含施工准备期)		自然恢复期第1年(t)		自然恢复期第2年(t)		水土流失量合计(t)	原地貌流失量(t)	新增水土流失量(t)
				水蚀	风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	风蚀			
丘陵区	CK124+215~CK151+080	内蒙古自治区 乌兰察布市 察右前旗	路基	10612.00	5685.00	2527.62	1234.76	1365.50	653.70	22078.57	9373.44	72752.10
			站场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			隧道	1676.70	947.70	0.00	0.00	0.00	0.00	2624.40	1020.60	
			桥梁	13563.00	7911.75	0.00	0.00	0.00	0.00	21474.75	7911.75	
	CK163+498~CK179+317		取土场	4265.60	2266.10	1306.34	626.51	653.17	339.92	9457.64	3732.40	
			弃土(碴)场	12382.20	6535.05	2453.51	1192.36	1226.76	653.51	24443.38	8025.50	
			施工便道	4295.20	2478.00	702.10	346.92	371.70	185.85	8379.77	3469.20	
			施工生产生活区	17606.40	9536.80	2567.60	1320.48	1467.20	733.60	33232.08	15405.60	
平原区	CK151+080~CK152+303	内蒙古自治区 乌兰察布市 集宁区	路基	205.20	228.00	55.18	42.15	27.59	22.99	581.11	247.83	1631.52
			站场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			隧道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			桥梁	607.00	682.88	0.00	0.00	0.00	0.00	1289.88	493.19	
	CK160+796~CK163+498		取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			弃土(碴)场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			施工便道	198.24	212.40	38.94	30.09	19.47	15.93	515.07	230.10	
			施工生产生活区	166.60	190.40	33.32	26.18	17.85	14.28	448.63	232.05	
平原区	CK152+303~CK160+796	内蒙古自治区 乌兰察布市 察右前旗	路基	853.20	948.00	195.13	149.06	97.56	81.30	2324.25	968.51	6868.29
			站场	2196.80	2471.40	175.74	137.30	87.87	74.14	5143.26	2141.88	
			隧道	145.20	163.35	0.00	0.00	0.00	0.00	308.55	117.98	
			桥梁	1130.00	1271.25	0.00	0.00	0.00	0.00	2401.25	918.13	
			取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			弃土(碴)场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			施工便道	396.48	424.80	77.88	60.18	38.94	31.86	1030.14	460.20	
			施工生产生活区	205.80	235.20	41.16	32.34	22.05	17.64	554.19	286.65	
丘陵区	CK179+317~CK255+248	内蒙古自治区 乌兰察布市 卓资县	路基	36181.60	19383.00	8495.34	4150.02	4589.44	2197.07	74996.48	31761.47	150398.43
			站场	5872.00	3425.33	406.15	188.39	210.41	102.76	10205.05	4110.40	
			隧道	5116.35	2891.85	0.00	0.00	0.00	0.00	8008.20	3114.30	
			桥梁	13236.00	7721.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20957.00	7721.00	
			取土场	6614.40	3513.90	2025.66	971.49	1012.83	527.09	14665.37	5787.60	
			弃土(碴)场	38280.60	20203.65	7585.23	3686.28	3792.62	2020.37	75568.74	24811.50	
			施工便道	7477.60	4314.00	1222.30	603.96	647.10	323.55	14588.51	6039.60	
			施工生产生活区	14572.80	7893.60	2125.20	1092.96	1214.40	607.20	27506.16	12751.20	
丘陵区	CK255+248~CK269+500	内蒙古自治区 呼和浩特市	路基	8624.00	4620.00	2089.46	1020.72	1128.79	540.38	18023.35	7674.36	36638.78
			站场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			隧道	244.95	138.45	0.00	0.00	0.00	0.00	383.40	149.10	
			桥梁	2946.00	1718.50	0.00	0.00	0.00	0.00	4664.50	1718.50	
			取土场	6080.00	3230.00	1862.00	893.00	931.00	484.50	13480.50	5320.00	
			弃土(碴)场	3099.60	1635.90	614.18	298.48	307.09	163.59	6118.84	2009.00	
			施工便道	2522.00	1455.00	412.25	203.70	218.25	109.13	4920.33	2037.00	
			施工生产生活区	7857.60	4256.20	1145.90	589.32	654.80	327.40	14831.22	6875.40	

续上表

地貌	起讫里程	所属地区	预测单元	施工期(t) (含施工准备期)		自然恢复期第1年(t)		自然恢复期第2年(t)		水土流失量合计(t)	原地貌流失量(t)	新增水土流失量(t)
				水蚀	风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	风蚀			
平原区	CK269+500~CK291+000	内蒙古自治区 呼和浩特市	路基	4158.90	4621.00	854.02	652.38	427.01	355.84	11069.15	4545.63	28654.00
			站场	8853.33	9960.00	708.27	553.33	354.13	298.80	20727.87	8632.00	
			隧道	127.20	143.10	0.00	0.00	0.00	0.00	270.30	103.35	
			桥梁	1474.00	1658.25	0.00	0.00	0.00	0.00	3132.25	1197.63	
			取土场	4013.80	3440.40	1118.13	946.11	573.40	516.06	10607.90	3727.10	
			弃土(碴)场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			施工便道	396.48	424.80	77.88	60.18	38.94	31.86	1030.14	460.20	
			施工生产生活区	371.00	424.00	74.20	58.30	39.75	31.80	999.05	516.75	
丘陵区	GDK624+900-GDK625+586	内蒙古自治区 呼和浩特市	路基	758.80	406.50	199.16	97.29	107.59	51.51	1620.85	699.89	920.96
			站场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			隧道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			桥梁	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			弃土(碴)场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			施工生产生活区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
平原区	动车运用所	内蒙古自治区 呼和浩特市	路基	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6874.97
			站场	5032.00	5661.00	402.56	314.50	201.28	169.83	11781.17	4906.20	
			隧道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			桥梁	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			弃土(碴)场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			施工生产生活区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
平原区	GK639+800~GK649+183	内蒙古自治区 呼和浩特市	路基	541.80	602.00	6.40	4.89	3.20	2.67	1160.95	402.85	758.10
			站场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			隧道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			桥梁	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			取土场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			弃土(碴)场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			施工便道	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			施工生产生活区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	小计		路基	109103.50	56569.50	27869.78	12909.48	14642.96	6848.04	227943.27	95485.49	461384.97
		站场	26578.33	23656.93	1999.53	1311.18	1004.25	709.71	55259.94	22561.68		
		隧道	9256.95	4918.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14175.15	5352.89		
		桥梁	54247.38	28100.13	0.00	0.00	0.00	0.00	82347.50	28706.89		
		取土场	30621.10	15964.30	9154.34	4408.60	4439.86	2394.65	66982.85	25101.26		
		弃土(碴)场	85954.05	41712.60	16936.54	7610.72	8207.10	4171.26	164592.26	52453.40		
		施工便道	19901.00	11079.00	3243.96	1552.83	1666.78	830.93	38274.50	15516.18		
			施工生产生活区	56762.40	27101.80	8265.01	3751.74	4496.12	2083.12	102460.19	45472.89	
	全线合计			392424.71	209102.46	67469.15	20260.74	34457.06	17037.70	752035.64	290650.67	461384.97

5.6 主体工程设计水土流失防治措施

5.6.1 路基防护措施

为了减少路基填筑和路堑开挖后造成水土流失和保证路基工程本身的安全，本次对全线路基进行了加固处理，并针对不同地段路基的不同特点，采取了挡土墙防护、骨架护坡、浆砌片石护坡、拱形或方形护坡、设置种植槽、客土植草等相应的措施，并设计了相应的排水系统。

(1) 一般路堤边坡防护

路堤边坡高 $<3.0\text{m}$ 时，边坡采用空心砖内客土植草并栽种灌木防护；边坡高 $\geq 3.0\text{m}$ 时，在边坡外侧 3.0m 宽度范围内每填筑 0.6m 铺设一层极限抗拉强度不小于 25.0kN/m 双向土工格栅，坡面采用C25混凝土截水骨架内空心砖内客土植草+栽种灌木防护，主骨架厚 0.6m ，截水槽采用C25混凝土砌筑，并注意路基面排水与坡面排水的衔接。城市路段、风景区及生态敏感区可适当考虑三维生态袋防护。当路堤边坡高度超过 8.0m 时，根据不同填筑高度采取不同边坡比，坡率 $0\sim 8.0\text{m}$ 为 $1: 1.5$ ， $8.0\sim 12.0\text{m}$ 为 $1: 1.75$ ， 12m 以下为 $1: 2.0$ ，并于 12.0m 处设 2.0m 宽边坡平台，路肩下 $0\sim 12.0\text{m}$ 边坡采用C25混凝土拱型截水骨架内空心砖内客土植草并栽植灌木， 12.0m 以下的边坡坡面采用干砌片石护坡或预制实心块护坡。

(2) 高路堤边坡防护

当边坡高度超过 12m 时，边坡坡率 $0\sim 8.0\text{m}$ 为 $1: 1.5$ ， $8.0\sim 12.0\text{m}$ 为 $1: 1.75$ ， 12m 以下为 $1: 2.0$ ，并于 12.0m 处设 2.0m 宽边坡平台，路肩下 $0\sim 12.0\text{m}$ 边坡采用C25混凝土拱型截水骨架内空心砖内客土植草+栽植灌木， 12.0m 以下的边坡坡面采用干砌片石护坡或预制实心块护坡，坡脚设C25混凝土或片石混凝土脚墙。部分耕地紧张区段填高

较高的路堤，可设重力式路堤挡墙收坡，减少占用耕地。

(3) 一般地堑边坡防护

1) 一般黏性土及全风化层路堑边坡，当边坡高小于 3.0m 时，采用空心砖内客土植草并栽种灌木防护；边坡高大于等于 3.0m 时采用 C25 混凝土截水骨架内空心砖内客土植草并栽种灌木防护。

2) 卵砾石土、砂类土路堑边坡采用 C25 混凝土拱型或方型植草窗内空心砖内客土植草并栽种灌木防护。

3) 强~弱风化软质岩路堑边坡小于 8.0m 时，采用 C25 混凝土截水骨架内空心砖客土植草并栽种灌木防护；大于 8.0m 时，下部边坡采用 C25 混凝土拱型或方型植草窗内空心砖客土植草并栽植灌木防护，最上一级边坡采用 C25 混凝土截水骨架内空心砖客土植草并栽种灌木防护。

4) 强~弱风化硬质岩路堑边坡，边坡高小于 8.0m 时采用 C25 混凝土拱型或方型植草窗内空心砖客土植草并栽植灌木防护，大于 8.0m 时下部采用 C25 混凝土空窗式护墙防护，空窗内空心砖客土植草并栽植灌木防护，上部边坡采用 C25 混凝土拱型或方型植草窗内空心砖客土植草+栽种灌木防护。

弱~微风化硬质岩路堑：边坡高度一般控制在 30.0m 内，并对坡面采用 M10 浆砌片石嵌补。混凝土植草窗或框架锚杆锚索内一般采用空心砖客土植草防护。

5) 在缺乏 A、B 组填料地段，当路堑土为砂卵砾石土、硬质岩时，堑坡坡脚及边坡留大平台，每 8.0~10.0m 一级，边坡坡率适当放缓，坡面采用 C25 混凝土植草窗护坡防护。

6) 截水骨架护坡形式主要有：拱型、人字型、方格型，具体依据边坡土质及防冲刷要求并结合景观要求交替采用，主骨架、拱间净距

采用 3.0m，一般土质及软质岩路堑主骨架厚 0.65m，支骨架厚 0.4m；极软岩、红黏土、膨胀（岩）土路堑主骨架厚 0.8m，支骨架厚 0.6m。

7) 在设置挡墙、桩板墙、护墙的路堑侧沟平台及浸水地段封闭护坡地段坡脚至排水沟平台上设置种植槽，内栽种爬墙虎或常绿低矮灌木。

(4) 深路堑边坡防护

土质及软质岩路堑边坡高超过 12.0m、硬质岩边坡高超过 20.0m 时，按深路堑设计，应设置加固防护工程。

1) 土质及全风化岩路堑采用重力式挡墙收坡，挡墙高不宜超过 4.0m，边坡防护措施参照边坡防护路基。边坡高超过 15.0m 时，应考虑采用分层开挖，分层加固或坡脚预加固等措施。

2) 软质岩路堑及强风化硬质岩路堑边坡高度不大于 18.0m 且无不利结构面影响地段，以挡墙、混凝土植草窗护坡、框架锚杆为主进行支挡防护，挡墙高不宜大于 6.0m。边坡高度大于 18.0m 或存在不利结构面影响、岩性破碎地段，应考虑采用分层开挖，分层加固或坡脚预加固等措施，如预应力锚索、预加固桩、桩板墙等。边坡高度一般控制在 25.0m 内。本线硬质岩地层较老，节理发育、岩体破碎，边坡宜采用带植草窗护墙或护坡封闭为主。

3) 弱~微风化硬质岩路堑边坡开挖坡率应根据岩层的岩性、风化程度、层面、地质构造、地下水及土石方调配需要等条件确定。边坡高度不大于 24.0m 且无不利结构面影响地段，以挡墙、混凝土植草窗护坡、护墙、框架锚杆为主进行支挡防护，挡墙高不宜大于 8.0m，墙高大于 6.0m 时，墙背开挖边坡应采取临时锚喷措施。边坡高度大于 24.0m 或存在不利结构面影响、岩性破碎地段，应考虑采用分层开挖，分层加固或坡脚预加固等措施。弱~微风化硬质岩路堑边坡高度一般控

制在 30.0m 内。对坡面 3.0m 厚度范围内采用光面或预裂爆破处理，并对坡面采用 M10 浆砌片石嵌补。混凝土植草窗或框架锚杆锚索内一般采用空心砖客土植草防护。

4) 在设置挡墙、桩板墙、护墙的路堑侧沟平台及浸水地段封闭护坡地段坡脚至排水沟平台上设置种植槽，内栽种爬墙虎或常绿低矮灌木。

5) 在缺乏 A、B 组填料地段，当路堑土为砂卵砾石土、硬质岩时，可按扩堑取土设计，堑坡坡脚及边坡留大平台，边坡平台每 8.0~10.0m 一级，边坡坡率适当放缓，坡面采用 C25 混凝土植草窗护坡防护。

(5) 膨胀岩（土）路堑边坡防护

1) 膨胀岩（土）挖方边坡设计遵循“缓坡率、宽平台、加固坡脚、加强排水和适宜的坡面防护相结合”的原则，开挖高度一般控制在 15.0m 以内。边坡分级高不超过 6.0m，堑坡高度小于 10.0m 时，边坡坡率一般为弱膨胀岩（土）1: 1.75，中等膨胀岩（土）1: 2.0，强膨胀岩（土）1: 2.25~1: 2.5，边坡平台宽度弱膨胀岩（土）不小于 2.0m，中~强膨胀岩（土）不小于 3.0m。

2) 路堑边坡高小于 3.0m 时，采用空心砖客土植草+栽种灌木防护；边坡高大于 3.0m 小于 10.0m 时，采用 C25 混凝土截水骨架（膨胀土）或 C25 混凝土植草窗（膨胀岩）内空心砖客土植草并栽种灌木防护；边坡高大于等于 10.0m 时，膨胀土路堑边坡设宽 3.0~6.0m 平台，坡面采用 C25 混凝土截水骨架内空心砖客土植草、栽种灌木并结合支撑渗沟防护；边坡高大于等于 10.0m 时，膨胀岩边坡采用框架锚杆（或锚索）内空心砖客土植草、栽种灌木并结合支撑渗沟防护。C25 混凝土截水骨架主骨架厚不小于 0.8m，支骨架厚 0.6m，主骨架净距、拱间净距 3.0m。

(6) 黄土路堑边坡防护

黄土路堑边坡开挖高度一般控制在 20.0m 以内。全线黄土路堑均需设置 2.0~3.0m 宽侧沟平台，平台采用 M10 水泥砂浆砌片石或混凝土实心块砌筑。

路堑边坡高度 $H \leq 5.0\text{m}$ ，坡面采用混凝土空心砖内客土植草并栽种灌木防护。边坡高度 $5.0\text{m} < H \leq 16.0\text{m}$ ，每 8.0m 高设一级边坡小平台，边坡平台宽 2.0~3.0m，并设平台截水沟；上更新统地层，坡面采用 C25 混凝土截水骨架内空心砖内客土植草+栽种灌木防护；中更新统地层，坡面采用 C25 混凝土空窗式护墙（内喷混植生）防护。边坡高超过 16.0m，边坡平台宽 4.0~6.0m，边坡平台设平台截水沟，边坡采用框架锚杆内空心砖内客土植草并栽种灌木防护，锚杆长 8.0m。

(7) 地下水发育路堑

边坡坡率较地下水不发育区段放缓 1~2 级，采用 C25 混凝土带植草窗护坡或 C25 混凝土拱形截水骨架+立体植被网固土植草+栽种灌木防护，骨架净间距 2.5m，主骨架厚 0.8m，顶面留截水槽，并每隔 10.0~15.0m 设宽 2.0m、深 2.0~2.5m 的边坡支撑渗沟。在透水与不透水的交界处，设置宽 3.0~5.0m 边坡平台，设平台截水沟。

(8) 路基排水工程

1) 地表排水设计

①侧沟、天沟、排水沟或截水沟按 1/50 频率设计，沟顶高出设计水位 0.2m。纵坡不小于 2‰。排水设施过水截面尺寸根据流量计算。并注意路基面排水、边坡排水和附属排水系统的衔接。

②当路堤边坡采用截水骨架护坡时，两侧边坡截水槽即为路堤顺边坡向的横向排水槽。采用混凝土空心砖植草防护地段设顺边坡向的横向排水槽，深 0.2m，间距 10.0m，采用 C25 混凝土预制构件。

③路堤地面横坡明显地段，排水沟可在上方一侧设置，若地面横坡不明显，宜在路基两侧设置。排水沟平面应尽量采用直线，如必须转弯时，其半径不小于 10.0~20.0m，排水沟的长度根据实际需要而定。排水沟一般采用梯形沟，底宽 0.4m、深 0.6m，边坡坡率 1: 1，排水沟均采用 0.2m 厚的 C30 钢筋混凝土现浇。排水沟出口位置应保证将水引排至路基以外，防止冲刷路基。

④侧沟采用 C30 钢筋混凝土矩形盖板沟，底宽 0.6m，高 0.8m，厚 0.25m。标准线间距的线间排水沟宽 0.4m，深 0.8m，厚 0.20m，C30 钢筋混凝土砌筑，侧沟盖板采用 C30 钢筋混凝土预制。不易风化的硬质岩石路堑采用梯形侧沟，底宽 0.4m，深不小于 0.6m，坡率 1: 1，表面采用 M10 水泥砂浆抹面，厚 0.08m，局部用 C25 混凝土镶补。

⑤路堑地面横坡明显地段，可在上方一侧设置天沟，若地面横坡不明显，宜在路基两侧设置。天沟采用 0.2m 厚的 C30 钢筋混凝土现浇，膨胀岩（土）、湿陷性黄土、顺层地段堑顶至天沟采用 M10 浆砌片石封闭。对于堑顶坡面较陡的天沟，采用矩形天沟。

⑥路堑边坡平台截水沟采用 0.40m×0.40m 的矩形沟，采用与护坡一致的 C25 混凝土浇筑。

⑦隧道洞口的反坡排水结合隧路刚性过渡段的设置，起点水沟断面取 0.4m 深。在深长路堑和反坡排水困难的地段，当侧沟深超过 1.50m、宽超过 0.80m，以及谷地路堑地段，通过增设涵洞及采用 0.2m 厚的 C30 钢筋混凝土排水沟，将侧沟水尽快引排至路基外。

2) 基床防排水

板式无砟轨道直线和曲线地段轨道间排水均通过在路基中间设集水井排出。集中排水井内径 0.6m、深 0.8m，采用厚 0.3m 的 C30 钢筋混凝土现浇，盖板采用 C30 钢筋混凝土预制，间距 50m 左右，排入路

基坡面排水槽或侧沟内。

3) 地下水防排水设施

对路基有危害之地下水，根据其性质和特征设置明沟、边坡支撑渗沟、渗水盲沟等排水设施，特别是膨胀岩（土）路堑、地下水发育路堑加强了引排水设计。

4) 排水系统与自然系统的衔接

路基主体工程排水系统利用自身排水沟，以跌水井、沉淀池等消能沉砂装置相连接排入周边的既有沟、渠内。

设计中采取的路基边坡防护、坡面绿化措施、排水工程、防护面积、防护数量和投资等均满足水保要求，纳入本方案投资。主体工程中未计列表土剥离工程量及相应临时防护措施，本方案将对其进行补充设计。主体工程对线路两侧进行了专门的绿色通道设计，并计列了费用，满足水土保持要求，但主体工程设计中未进行具体设计，针对性和可操作性不强，在施工过程中无法具体落实。本水土保持方案将对线路两侧可绿化地段进行具体设计，分区段计列防护程数量和投资费用。

5.6.2 站场防护措施

(1) 车站路基防护

本工程站场水土保持措施主要是针对站场路基，其措施与路基水土保持措施大致相同。对路基边坡采用拱形骨架护坡、空心砖客土植草以及浆砌片石排水沟、渗水盲管进行防护。路堤边坡高度小于 3.0m 采用六菱空心砖植草并种紫穗槐防护，两侧坡面每隔 10.0m 设一条混凝土预制排水槽连接股道间横向排水通道；边坡高度大于 3.0m 的路堤边坡采用 3×3m 带截水槽的 C25 混凝土拱型骨架防护，骨架内铺六菱空心砖并植草、种紫穗槐防护，两侧边坡水平宽度 3.0m 范围内，自坡

脚至基床表层下垂直高度每隔 0.6m 铺设一层双向拉伸塑料土工格栅 (TGSG30-30); 当路堤用破碎的强风化和弱风化岩石填筑时, 块内增加客土数量。

路堑边坡比粉质黏土取 1: 1.25~1: 1.5, 碎石土取 1: 1.25, 黄土路堑取 1: 1.25。高度小于 3.0m 的边坡采用六菱空心砖内植草并种紫穗槐防护; 高度大于 3.0m 的边坡采用 C25 混凝土拱型骨架防护, 骨架内铺六菱空心砖并植草、种紫穗槐防护。

本次站场均为横列式布置, 新建站除怀安站为高架站外, 均为落地站, 平均填挖高平原地区 $h \leq 3m$ (怀安站)、 $3m < h \leq 5m$ (乌兰察布站), 丘陵地区 $5m < h \leq 7m$ (兴和北站), 兴和站和乌兰察布站站场边坡防护为全坡面干砌片石护坡, 故不计入水土保持工程措施。

(2) 站区绿化设计原则

站区绿化按可绿化面积的 100% 进行绿化。

1) 站台栅栏可用攀援性植物覆盖, 或用高绿篱替代。站台中间可种植乔、灌木或绿廊。站房侧可布置花境、种植乔木和灌木。墙面采用种植攀援性植物绿化, 用绿篱分隔、引导人流。

2) 办公生产区宜在向阳面栽植落叶乔木, 东西向栽植高大浓荫的乔木, 北向混栽常绿和落叶乔木及灌木, 空地应广植草坪。窗前 1~2m 种植灌木绿篱, 内铺装草坪, 点缀花卉。在西部的窗户, 有条件的可设防止西晒的绿色荫棚, 可用豆类植物和啤酒花之类的攀援植物。墙面全面绿化, 有条件的可在屋顶种植草坪植物, 也可种植蔬菜。围墙全面采用垂直绿化。

3) 一般条件下, 绿化带在道路中所占比例为 20% 以上, 人行道树下可种植草皮及灌木。

站场路基加固与防护、排水, 在保证站场路基稳定和运营安全的

基础上，能够起到较好的防治水土流失的效果，满足水土保持要求。站场工程中未计列表土剥离工程量及相应临时防护措施，本方案将对其进行补充设计。站场绿化设计原则符合水土保持的要求，但站场工程设计中未对站区可绿化地段进行具体设计、未计列绿化数量和投资费用，在施工过程中无法具体落实，存在水土流失安全隐患。本方案将从美化环境和保持水土的角度出发，对站区可绿化地段进行绿化设计，并计列绿化数量和投资。

5.6.3 桥涵防护措施

主体工程设计中采取了以下几个方面的措施：

(1) 本次桥梁及涵洞设计采用洪水频率为 1/100，以保持相应技术要求；对于技术复杂、修复困难或重要的特大桥（或大桥）检算洪水频率为 1/300；距上游水库较近的桥梁，按水库溃坝流量进行检算。

(2) 跨越排洪河道时，不压缩天然河道，避免长大改沟，保持天然径流状态，以保证洪水排泄畅通。河槽中的桥墩，尽量采用流线型，减少墩身阻水面积，避免加大冲刷，减少对桥址上、下游的岸坡的影响，避免造成水土流失。

(3) 涵洞孔径设计充分考虑其排洪能力，避免因孔径偏小引起的涵洞束水，而导致下游冲刷加剧引起水土流失。

(4) 位于沟渠中或有水中墩的桥墩一般视施工水深和地质情况选用装土草袋围堰或打入钢板桩围堰，并注意水位较高和地基为强透水层的施工防护。

(5) 施工期间，桥梁基础施工中产生的弃土，有条件的地方打入桩基础；桥台锥坡采取 M20 水泥砂浆砌片石进行防护。

施工过程中产生的泥浆废水和施工废污水等应采取有效的处理措施，对桥梁钻孔泥浆的处理方式等未作具体设计，存在水土流失安全

隐患，不满足水保要求；桥梁挖基土需设置临时堆土场，主体设计中
对临时堆土方式、地点和临时防护措施等未做设计，不满足水保要求。
本方案将从水土保持角度出发提出水土流失防治要求，对其不足部分
进行补充设计，计列防护数量和费用。对于施工围堰拆除，本方案将
根据主体工程设计工程数量计列投资。

5.6.4 隧道防护措施

(1) 隧道排水

1) 隧道洞口排水系统设计遵循截、排水的原则，首先保证洞内水
顺畅排除，并避免洞外水冲刷隧道洞门及边仰坡，保证隧道们结构的
稳定。

2) 洞门于边仰坡顶部坡线 2m 以外设置截水天沟，有必要的情况
下在截水天沟内设拦水堤，以形成完善的截排水系统。天沟坡度根据
地形设置，但不应小于 3‰，以免淤积，洞门天沟原则上均与路堑天沟
顺接，无路堑天沟的条件下，应将洞顶汇水排出路基影响范围以外。

3) 对于隧道穿过岩溶、断裂破碎带，预计地下水较大，当采用以
排为主而影响生态环境时，根据实际情况采用“以堵为主、限量排放”
的原则，采取分区防水的办法，达到堵水有效、防水可靠、经济合理
的目的。

(2) 水土保持措施

洞顶及其附近有河沟时，要考虑因修建隧道而引起地表水流失等
影响居民生活及农田灌溉的可能，可采取相应措施防止运营期水源漏
失。

隧道边仰坡、明洞洞身填涂及其边坡（底部、挡护及碴面覆土绿
化）等进行明确设计。隧道洞口结构及附属设施应与周围景观协调，
尽量采用无端墙环保洞门，边仰坡结合绿色通道设计，有条件的采用

植草及栽种灌木等措施防护，灌木采用自然式种植。优先选用绿色植物防护或绿色植物与工程防护相结合的措施，不宜采用全坡面圪工防护。

(3) 弃碴处理

1) 结合本线实际情况，隧道弃碴应尽量利用，如用作混凝土骨料、路基或站场填料，或提供地方使用。如不能利用，应根据隧道附近地形和水文条件，认真研究弃碴方案，明确弃碴地点，弃碴场占地类型，如水田、旱地、林（果）地、未利用地等。优先选择地形低洼等不宜受河流、沟渠等地表径流冲刷的未利用地或低产地弃置，并根据场地类别，设置永久的碴场防护工程，并做好排水设施，防止水土流失，碴顶面恢复植被。

为减少弃碴占用良田，远离风景保护区及水源地保护区等，可适当扩大弃碴运距。隧道弃碴洞外运距大于 200m 时，应列弃碴运距，并予标明。

2) 弃碴场地设计

① 隧道弃碴场地容量应不小于隧道弃碴数量，隧道弃碴数量根据开挖围岩性质，按理论开挖方的 1.3~1.5 倍计。

② 应对碴场底面进行平整，位于山坡的碴场应作坡面处理，并对弃碴的稳定性进行检算，避免出现压滑现象。

③ 弃碴场底部设置完善的排水系统，根据碴场汇水流量计算，设置相应管径的排水管排水。

④ 碴场顶面回填厚度不小于 50cm 的种植土并植草绿化。

⑤ 碴场尽量采用护坡的形式，并设置永久挡护工程。

本方案建议对隧道边仰坡、明洞洞身填涂及其边坡（底部、挡护及碴面覆土绿化）等进行明确设计。防排水设计应遵循“防、排、截、

堵结合，因地制宜，综合治理”的原则，达到防水可靠、排水畅通、经济合理的目的。

5.6.5 取土场防护措施

主体工程设计过程中未考虑临时防护、表层熟土保存、堆放位置、临时拦挡和填盖及取土结束后的防护、终期利用等，不满足水土保持的要求。本方案将根据沿线土地利用规划等实际情况，从水土保角度出发对取土场及其表层熟土堆放场采取相应防护、临时拦挡措施和工程后土地整治、绿化等措施，并计列防护费用和投资。

5.6.6 弃土（碴）场防护措施

主体工程可研设计计列了排水沟和植草工程量。

对弃土（碴）场弃碴前应先设挡护措施，碴堆坡脚外采用挡墙挡护，基础埋深 2m，挡墙背后设 30cm 厚卵石反滤层。弃碴挡墙基础必须设置于稳定的基岩上。挡墙墙角地面 3~5cm 范围采用 M15 浆砌片石进行防护。位于冲沟的挡墙易受到水流冲刷，挡墙基础应适当加深。

主体工程设计过程中未考虑剥离表层熟土保存、堆放位置，对拦挡防护、碴体坡面防护和截排水工程等措施不具体、不全面。本方案本着“先挡后弃”的原则，根据沿线土地利用情况，从水土保角度出发对弃土（碴）场采取工程和复垦绿化等措施，并计列防护费用和投资。

5.6.7 施工便道防护工程

主体工程设计中对新建施工便道采取铺设 16cm 泥结碎石进行防护，可有效防止水土流失。设计中未考虑施工便道使用后的具体防护措施、数量和投资，不满足水土保持要求。本方案将根据实际情况对施工便道采取相应的防护措施，计算防护数量并计列投资费用。

5.6.8 施工生产生活区防护措施

主体工程设计中对施工生产生活区的防护未进行具体设计、未计列防护数量，不满足水土保持要求。本方案将根据施工生产生活区土地原使用功能在施工结束后采取相应措施，计列防护数量和投资费用。

5.6.9 主体工程水土保持分析与评价

本次对沿线水土保持可能产生影响的主体工程均采取了有效的工程措施或工程和植物相结合的防护措施。主体工程的防护措施在防护长度、防护范围和防护高度等方面基本涵盖填筑面和开挖面，对改善项目区生态环境、防治自然灾害和减缓沿线水土流失具有重要的意义，满足有关水土保持的要求。

上述主体工程中具有水土保持功能的防护措施将作为水土保持措施的组成部分纳入水土保持总体布局中，其工程费用已在主体工程中计列。主体工程具有水土保持功能的防护措施，从根本上讲，是基于保障铁路路基的稳定和运营安全而设计的。虽然这些对于预防铁路路基水土流失具有积极作用，但从水土保持的角度来看，还是不够完善的，本方案在此基础上有针对性地提出主体工程在水土保持方面存在的问题，并将在水土保持方案设计中提出补充措施。

纳入本方案的主体工程设计水土保持工程措施投资为 35261.96 万元，植物措施投资为 2680.73 万元，共计 37942.69 万元。

表 5-6-1 主体工程水土保持工程和需补充设计内容汇总表

工程类别	界定为水土保持工程的内容	需补充设计的内容
路基工程	C25 混凝土空心砖护坡、C25 混凝土截水骨架护坡、M10 浆砌片石截水骨架护坡、浆砌片石（空窗式护墙）、三维生态护坡、边坡种植池植物防护、边坡客土植草、排水工程	表土剥离、临时堆存及回覆 区间绿化具体设计
站场工程	C25 混凝土护坡、客土植草、边坡绿化、排水工程、干砌片石护肩	表土剥离、临时堆存及回覆 站场绿化具体设计
桥涵工程	锥坡防护、围堰防护	桥梁钻孔泥浆处理 桥涵挖基土临时防护 围堰拆除
隧道工程	洞门截排水（C25 截水天沟、M10 浆砌片石拦水堤）、洞门绿化	
取土场		表土剥离、临时堆存及回覆 场地平整、绿化
弃土（碴）场	C25 混凝土挡土墙、C25 混凝土截排水沟、M10 浆砌	表土剥离、临时堆存及回覆

	片石挡土墙、M10 浆砌片石截排水沟	场地平整、绿化 复垦
施工便道		场地平整、绿化
施工生产生活区		场地平整、绿化

5.7 水土流失防治目标及措施布设

5.7.1 水土流失防止分区及水土保持措施总体布局

本项目经过平原区和丘陵区。平原地区地形平坦开阔，起伏较小，地表多为农田，植被较好，应结合植物措施与工程措施对边坡进行防护，并加强临时防护措施；丘陵区地形起伏相对较大，山体或呈缓丘状或陡峭，有的地方基岩裸露，水土流失防治重点为高路堤、深路堑及陡坡路堑、膨胀岩（土）路堑等特殊路基，以及隧道弃碴场，采取工程措施和植物措施相结合的综合防治措施，并加强临时防护措施。

根据水土流失防治措施布设原则，确定各防治分区内的水土流失防治措施总体布局。全线水土流失防治措施总体布局详见表 5-7-1。

表 5-7-1 新建呼和浩特至张家口快速铁路水土流失防治措施总体布局

防治分区	防治对象	水土保持防治措施布局	
丘陵区	路基工程	路基边坡	深路堑采用框架锚杆、路肩设置挡墙进行防护。以骨架护坡和植物措施相结合进行路基边坡防护，植物措施主要为边坡种植灌木、骨架内种植灌木和草等；工程措施为带截排水槽的骨架护坡、浆砌片石骨架护坡及路基排水工程等。
		路基两侧	以植物措施为主，内灌外乔，乔灌结合，并做好路基两侧的自然恢复。
		路基剥离表土	对路基占地剥离表土临时堆土场采取临时防护措施。
	站场	站场	工程措施主要为站场坡面防护及排水工程；植物措施为采取乔、灌、花、草相结合的方式绿化设计，美化环境，保持水土。
		站场剥离表土	对站场用地剥离表土临时堆土场采取临时防护措施。
	桥涵工程	桥涵	对桥梁锥体坡面及河岸采取浆砌片石护坡，设置围堰并拆除，并加强临时防护措施。
	隧道	隧道	隧道洞口边仰坡及天沟采用浆砌片石砌筑，并采取截排水工程措施。
	取土场	取土场	施工结束后采取撒草籽及种植灌木植物防护措施，并对取土场剥离表土加强临时防护措施。
	弃土（碴）场	弃土（碴）场	采取工程措施和植物措施相结合，主要措施为设置挡碴墙和排水沟，做好表土覆盖措施；对弃土（碴）体采取撒草籽或种植灌木进行自然恢复；并对弃土、弃碴场剥离表土加强临时防护措施。
	施工便道	施工便道	根据实际情况留归当地或维修道路使用，对不用的便道施工结束后及时清理、平整便道，采取撒草籽进行自然恢复。
施工生产生活区	施工场地、营地	施工结束后清除场地垃圾，清除硬化场地，平整地表；根据实际情况采取植物恢复措施。	
平原区	路基工程	路基边坡	以骨架护坡和植物措施相结合进行路基边坡防护，植物措施主要为边坡种植灌木、骨架内种植灌木、喷播植草等；工程措施为带截排水槽的骨架护坡、浆砌片石骨架护坡及路基排水工程等。

防治分区	防治对象	水土保持防治措施布局	
	路基两侧	以植物措施为主，内灌外乔，乔灌结合，并做好路基两侧的自然恢复。	
	路基剥离表土	对路基占地剥离表土临时堆土场采取临时防护措施。	
	站场	站场	工程措施主要为站场坡面防护及排水工程；植物措施为采取乔、灌、花、草相结合的方式绿化设计，美化环境，保持水土。
		站场剥离表土	对站场用地剥离表土临时堆土场采取临时防护措施。
	桥涵工程	桥涵	对桥梁锥体坡面及河岸采取浆砌片石护坡，设置围堰并拆除，并加强临时防护措施。
	隧道	隧道	隧道洞口边仰坡及天沟采用浆砌片石砌筑，并采取截排水工程措施。
	取土场	取土场	施工结束后采取撒草籽及种植灌木植物防护措施，并对取土场剥离表土加强临时防护措施。
	弃土（碴）场	弃土（碴）场	采取工程措施和植物措施相结合，主要措施为设置挡碴墙和排水沟，做好表土覆盖措施；对弃土（碴）体采取撒草籽或种植灌木进行自然恢复；并对弃土、弃碴场剥离表土加强临时防护措施。
	施工便道	施工便道	根据实际情况留归当地或维修道路使用，对不用的便道施工结束后及时清理、平整便道，采取撒草籽进行自然恢复。
	施工生产生活	施工生产生活	施工结束后清除场地垃圾，清除硬化场地，平整地表；根据实际情况采取植物恢复措施。

5.7.2 路基工程区防治措施

（1）路基本体工程防护措施

为了减少路基填筑和路堑开挖后造成水土流失和保证路基工程本身的安全，本次对全线路基进行了加固处理，并针对不同地段路基的不同特点，采取了挡土墙防护、骨架护坡、浆砌片石护坡、拱形或方形护坡、设置种植槽、客土植草等相应的措施，并设计了相应的排水系统。

（2）路基两侧植物防护措施

为了项目区生态环境质量，减轻因铁路建设带来的水土流失，同时达到保持水土、绿化美化及保障铁路运营安全的目的，需对路基两侧进行植物措施防护。在结合沿线气候、土壤、水分等立地条件的基础上，对工程用地范围内路基两侧可绿化地段根据“宜乔则乔，宜灌则灌”的原则进行绿化，无绿化空间的路段不采取绿化防护措施。

本次对线路两侧用地界内可绿化地段采取绿化防护措施，绿化地段长度共计 99.23km，河北段采用乔灌相结合的方式布设，内蒙古段采用以灌木为主的方式布舍。具体绿化措施为河北段对路堤地段两侧各栽植 1 排乔木，2 排灌木；路堑地段两侧种植 3 排灌木；乔木株行距

3.0×1.0m，灌木株行距 1.0m×1.0m；内蒙古段为路基两侧各栽植 3 排灌木，灌木株行距 1.0m×1.0m。全线路基区间两侧共种植乔木 10696 株，灌木 1747256 株。

(3) 路基剥离表土临时挡护及临时排水措施

铁路路基填方施工时，由于表层土壤达不到工程设计中路基填料的要求，必须先剥离表层土壤。此地表层土壤一般厚度在 30cm 左右，其腐殖质含量高，土壤肥力、质地和土壤结构好，适宜植被生长，可以作为铁路沿线路基边坡网格、站场、取弃土渣场绿化的表土改造。

根据项目所在区环境现状，结合工程特点，设计对路基所占用的耕地、林地和草地等进行表土剥离，剥离厚度为 0~30cm，设计在征地范围内每 500~1000m 设置一处临时堆土场，将剥离表土集中堆放在临时堆土场内，人工拍实，并在堆土周边外坡脚采用草袋垒砌起挡土墙作为临时防护，其它裸露面用篷布覆盖，以防止风力搬运。堆土外围开挖临时排水沟，出口处修建临时沉沙池，并与周边排水系统衔接，以使降雨径流通过出水口和简易沉沙池排出，防止临时堆土场的水土流失。

临时堆土场临时堆土高度不高于 3.0m，堆置边坡比控制在 1:1.5 内。设置草袋挡土墙断面形式为高×顶宽×底宽=1.0m×0.5m×1.5m 的直角梯形断面，堆砌时应相互咬合、搭接，搭接长度不小于草袋长度的 1/3。临时排水沟为梯形断面的土质排水沟，设计规格为底宽 0.3m，顶宽 0.9m，沟深 0.3m，边坡比 1:1，沟底和沟壁夯实，简易沉沙池规格为池长 2.0m，池宽 1.0m，池深 1.5m，池底夯实。全线路基共剥离表土 $89.57 \times 10^4 \text{m}^3$ ，用于路基边坡客土植草。

5.7.3 站场工程区防治措施

(1) 站场区绿化措施

全线新建车站 3 座，卓资站与在建卓资东站并站分场设置。为保持水土、美化站区环境，改善站区生态环境质量，在满足生产运营条件下，本着多绿化少硬化的原则，以站区为主体对车站新增永久用地的 20% 进行绿化，主要布设在各站新建建筑物周边和其它可集中绿化的空地。绿化采用乔木、灌木、花灌木和草坪相结合的方式，绿化配比按乔木 30%，灌木 30%，花灌木 20%、草 20% 进行设计，并按乔木 $3\times 3\text{m}$ 、灌木 $1\times 1\text{m}$ 的原则布设。新建站中，怀安站为高架站，故考虑对其进站道路等可绿化区域进行绿化设计，采用灌木、花灌木和草坪按 30%、30%、40% 的比例、灌木 $1\times 1\text{m}$ 的原则进行布设。全线站场共植乔木 3523 株，灌木 34898 株，花卉 9532 株、满铺草皮 4958m^2 。

(2) 站场区剥离表土临时挡护及临时排水措施

全线对新建站场剥离表土 $22.25\times 10^4\text{m}^3$ ，用于后期站场绿化。设计将剥离表土集中堆放在站区临时堆土场内，人工拍实，并在堆体周边外坡脚采用草袋垒起挡土墙作为临时防护，其他裸露面用篷布覆盖。堆土外围开挖临时排水沟，排水沟出口处修建临时沉砂池，并与周边排水系统衔接。

临时堆土高度不高于 3.0m，堆置边坡比控制在 1:1.5 内。设置草袋挡土墙断面形式为高 \times 顶宽 \times 底宽= $1.0\text{m}\times 0.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 的直角梯形断面，堆砌时应相互咬合、搭接，搭接长度不小于草袋长度的 1/3。临时排水沟为梯形断面的土质排水沟，设计规格为底宽 0.3m，顶宽 0.9m，沟深 0.3m，边坡比 1: 1，沟底和沟壁夯实，简易沉砂池规格为池长 2.0m，池宽 1.0m，池深 1.5m，池底夯实。剥离表土用于站场绿化区域表土改造。

5.7.4 桥涵工程区防治措施

(1) 桥涵设置及设计要求

桥涵设计洪水频率按桥梁 1/100，涵洞 1/100 设计。桥涵设置原则上一河（沟）一桥（涵），尽量不压缩河道，以使水流在较自然的状态下通过桥涵；与道路交叉时，采用立体交叉；在农田密集区设置农耕通道；桥梁范围内设置纵向排水沟，与路基排水系统相接，将路基侧沟水引至桥下自然沟中，采用 M10 浆砌片石铺砌防护。

桥梁附属工程锥体填料采用渗水土填筑并严格夯实，坡面采用厚 35cm 的 M20 浆砌片石，下设 10cm 厚碎石垫层防护。

对个别地段因设置桥墩可能加剧河道冲刷的，采取加固堤岸及浆砌片石护岸工程措施，避免河水、洪水冲刷。桥涵基础挖方尽量利用，若无法利用时，选择弃土场集中弃土，以减少水土流失。

跨河主墩基础，避开汛期采用筑岛或围堰施工，施工结束后均考虑完全进行清除，以保证水流畅通。

（2）桥梁钻孔桩基础泥浆临时处理措施设计

为尽量避免桥梁钻孔泥浆污染沿线河流水质，跨河桥梁钻孔桩基础施工时一般选择枯水季节施工，并在钢护桶内安装泥浆泵，将钻孔泥浆提升至两端陆地临时工地，在钻孔桩基础施工时产生的泥浆需要设置临时处理，以减少施工过程中的水土流失。

本工程跨河且有水中墩的桥梁共计 2 座，为洋河特大桥和大黑河 4 号特大桥，桥墩施工钻孔前在临时工地修建泥浆池 1 座（泥浆池需要做防渗处理，可以多个钻孔共用），并设置沉淀池 2 座，串联并用，使护壁泥浆和出碴分离，析出的护壁泥浆宜循环使用，浮土和沉淀池出碴在干化堆积场脱水，沉淀池出水利用附近农灌沟渠排入天然河流。桥墩基础施工过程中钻孔、清孔时采用泥浆车集中外运至指定地点。泥浆池、沉淀池开挖土方堆积放在桥墩附近并压实，施工结束后用于桥墩基础和泥浆池、沉淀池回填。

本次设计每座泥浆池容积 8m^3 ，长宽深均为 2m ，每座沉淀池容积 6m^3 ，长宽为 2m ，深 1.5m 。

(3) 桥涵基础开挖土石方临时挡护措施

桥梁基础开挖土方在雨季或风季易发生水土流失，须采取临时挡护措施，在施工过程中防治水土流失。

工程全线桥梁基础开挖土方土方平衡后，产生弃方 $79.00 \times 10^4\text{m}^3$ 。在桥梁征地范围内设置临时堆土场，临时堆土高度不高于 3.0m ，堆置边坡比控制在 $1:1.5$ 以内。设置草袋挡土墙断面形式为高 \times 顶宽 \times 底宽 $=1.0\text{m} \times 0.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ 的直角梯形断面，堆砌时应相互咬合、搭接，搭接长度不小于草袋长度的 $1/3$ 。临时堆土采用集中堆放、草袋挡护等临时挡护措施，施工结束后，及时回填、清理，多余土方及时弃于附近的取土场，以免由于降雨径流或大风的冲刷引起新的水土流失。

(4) 水中墩施工防护措施

根据工程的实际情况，全线新建跨河桥梁需要在河中设一定的水中墩。对于水中基础根据其河道、水深、流速及场地等情况采取相应围堰措施。本项目主要采用草袋围堰和钢板桩围堰筑岛施工，施工期应尽量安排在枯水季节。采用围堰在河流中筑岛后，施工均在筑成的岛上进行，所有基础开挖产生的废渣、废水通过筑岛运送到岸上，不泄入河流中，对河水水质不产生大的影响。同时在施工完成后，及时拆除围堰，所有围堰设施均应运到制定的就近弃渣场存放，不得弃置在河流中，也不得任其随水流流入下游河道。

5.7.5 隧道工程区防治措施

本次工程新建隧道 25 座，长度为 59.66km 。新建隧道大部分集中在山区及低山丘陵区地段，全线最长隧道为大尖山隧道，全长 15390m 。本次新建隧道开挖力求早进洞，避免出现深路堑或高边坡，尽量减少

对山体的破坏，以防止水土流失。

隧道长度大于 500m 时，一般采用双口掘进；隧道长度小于 500m 时，一般采用单口掘进。IV 级膨胀岩地段，在围岩膨胀性为中~强且浅埋偏压的情况下采用“三台阶临时仰拱法”；膨胀性为中~强时采用“三台阶临时横撑法”；弱膨胀地段尽量采用“三台阶法”加强锁脚锚杆，并加强监控量测，以减少临时支护工程。V 级膨胀岩地段，浅埋偏压段采用“三台阶临时仰拱法”；深埋段可采用“三台阶临时横撑法”以减少临时支护工程，超浅埋、严重偏压或穿越需保护的建筑物地段采用“CRD 法”；湿陷性黄土地段尽量采用明挖法施工，必须暗挖地段采用“CRD 法”。

1) 隧道本体防护

隧道洞口的选择应尽量降低边仰坡开挖高度，以减少开挖，少破坏耕地和植被。洞口土石方工程施工采取自上而下分层开挖、分层防护，当地质条件不良时，采取稳定边坡和仰坡的措施。隧道防排水应贯彻“防、截、排、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则，必要时采取“以堵为主，限量排放”的原则。根据隧道长度、气象条件、地下水的性质及发育程度，采取有针对性的防治措施，达到保护生态环境的目的。洞口边仰坡防护对土质、膨胀岩（土）、片岩地层的隧道洞口采用全封闭护砌；其余石质隧道在洞口环节及坡脚 2m 范围防护。护砌采用 M15 浆砌片石，厚 30cm。

隧道洞顶设置截水沟，截水沟距坡顶开挖线石质不小于 5m，土质不小于 10m，以拦截地表水，尽量汇入路基排水系统，避免形成新的冲刷。

2) 隧道弃碴防护

本次新建隧道弃碴共 $958.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ，结合沿线隧道附近地形条件、运距等因素，选取弃碴场集中堆弃。

弃碴场坡脚设挡墙进行挡护，墙脚铺砌，采用浆砌片石防护，弃碴完毕后进行复垦和绿化，并做好防排水设施，以防止水土流失，减少弃碴对周围环境的影响。

5.7.6 取土场区防治措施

(1) 取土场设置及优化措施

全线设置的取土场主要为路基和站场取土，占地类型主要为未利用地。工程在挖方取土中，本着集中取土的原则，按照设计的取土场位置施工，不得随意扩大开挖面积，严禁扒皮取土。取土场地表 0~30cm 严禁作填料，取土前应先对表层进行清除，堆置一边，待土石方工程完成后，再回填至取土坑中。取土方式为挖掘机配自卸汽车，逐层开挖。建议在挖方土质符合填料要求的情况下，放缓边坡，适当加深取土，以减少工程扰动面积。取土场取土完成后，对取土场的边坡按 1:1.5 坡度进行削坡处理，边坡适当放缓，便于施工作业，以经济、安全为原则，防止坍塌及水土流失。采取清理平整、绿化等必要措施进行处理。在下阶段设计中，每个取土场均需与地方国土资源局签订取弃土协议。

(2) 取土及防护原则

1) 贯彻集中、就近取土原则，优先利用既有取土场。

2) 取土场位置的选择应取得当地政府、水土保持主管部门的配合，在水土保持主管部门的统一规划下，结合当地水利、农田建设规划、环境建设规划，通过协商确定。

3) 坡地取土场，取土后应进行开挖区坡面规整、底面整平清理及种植灌草等绿化治理。

4) 准备植物恢复的取土场，取土前先将表层熟土推置一旁，取土后再推回摊平，并应根据临时堆放处的地形等条件，合理设置临时拦

挡防护措施。

(3) 取土场削坡及排水设计

在开挖取土时应尽量避免扩大扰动面积，留出取土坑出入车道，车道宽 10m，车道纵坡为 1:5，车道留在面向施工区的一侧，边坡比取 1:1.5。采取半挖半填的方式削坡，以挖深的 1/2 为界，上部削坡土方用于下部填方边坡，填方边坡应层层回填，逐层夯实。为拦截坡面降雨径流，保护取土形成的临空坡面不直接遭受风蚀与水蚀，在取土场上部坡肩以外筑高 80cm，顶宽 50cm 的挡水埂，紧靠挡水埂外侧设截流排水沟，将坡顶以上的来水引至两侧，再顺坡排至临近沟渠，截流沟底宽 0.5m，顶宽 1.5m，深 0.6m，采用半填半挖断面土质水沟，内壁夯实。坡脚外 1m 处设底宽、深各 50cm，顶宽 1m 的坡底排水沟，采用土沟形式，内壁夯实。坡面有二级平台时，平台处理为向内侧即靠近二级边坡一侧倾斜的反坡，为将来覆土和排水创造条件。同时，在中间平台和二级坡面的坡脚设排水沟，以引排坡面降雨径流，中间平台排水沟内的水顺坡而下，将降雨径流引入自然沟渠或原有排水系统，二级坡面的坡脚排水沟采取与坡底排水沟相同的设计标准。

(4) 取土场植物防护措施

取土场取土完毕，经过开挖区坡面规整、底面整平清理、覆土（覆土来源为取土前剥离的表土，覆土厚度约 30cm）等工程措施后，对取土坑坑底、边坡和平台采取相应植物防护措施，通过采取撒播草籽、种植灌木的绿化措施，并进行浇水、施肥、保水保墒等养护管理措施，保证苗木成活率，达到保持水土，防治水土流失的目的，灌木株行距为 1×1m。

本次对全线取土场采取恢复措施面积共计 121.00hm²，栽植灌木 270000 株，撒草籽 88.60hm²。

(5) 取土场剥离表土临时挡护措施

取土场取土前,将表层 0~30cm 左右的熟土铲起后,集中堆放在取土场范围内,不再新增临时占地。堆土底部用临时装土草袋挡护,平整、压实临时堆土表面,并用篷布遮盖,防止降雨径流的冲刷,在堆土坡脚周围设置临时土质排水沟,使雨水汇集后排入周围已有排水系统,防止造成新的水土流失。取土完成后将表土回填、平整,以利于复垦和植被恢复。

全线取土场共剥离表土 $32.40 \times 10^4 \text{m}^3$,设置临时挡护长度为 12585m,剥离表土覆盖篷布 129600m^2 ,临时排水沟 4401m^3 ,临时沉沙池 33 座。

5.7.7 弃土(碴)场区防治措施

(1) 挡墙设计

本着“先挡后弃、分级挡护”的原则,对弃土弃碴场采取浆砌片石重力式挡墙防护。

为减小主动土压力,本次重力式挡墙均采用仰斜式。设计时,挡墙高度多在 4~8m,墙高发生变化时,墙身尺寸以直线渐变过渡,墙背的坡度比为 1:0.25,墙面与墙背平行。碴堆坡脚采用挡墙挡护,基础埋深不低于 2.0m。墙身地面以下部分做成台阶状,以增加墙体的稳定性,基底做成逆坡,以增加墙体的抗倾覆能力。

挡墙墙身预埋 $\phi 100 \text{PVC}$ 管作为泄水孔,间距 $2 \text{m} \times 2 \text{m}$ 。碴顶设截、排水沟,水沟底部必须回填密实,水沟纵向每隔 10m 设沉降缝一道,缝宽 2~3cm。对于土质弃碴,需在墙后设置宽约 500mm 的碎石滤水层,以利于排水和防止填土中细粒土的流逝。墙身高度较大的,还应在中部设置盲沟。

(2) 弃土碴场平整及覆土设计

弃土弃碴完成后,对弃土碴顶部进行平整。为有利于植被恢复,

平整后土体、碴体顶部应覆盖一定厚度的熟土，覆土来源为弃土碴场剥离的表土。

(3) 弃土碴场复垦和绿化设计

弃土弃碴场平整、覆土工作完成后，结合当地实际情况，对本工程占用耕地的弃土碴场采取土地复垦措施，对占用林地、未利用地的弃土碴场采取植草、植灌的防护措施。

(4) 弃土碴场剥离表土临时挡护措施设计

对要进行植被恢复的弃土碴场，弃土弃碴前将地表0~30cm左右熟土铲起，集中堆放在弃土碴场范围内，不新增占地。堆土底部用临时装土草袋挡护，对临时堆土表面平整、压实，用篷布遮盖，并做好临时土质排水沟，使降雨径流汇集后能够顺畅的排入周围沟渠等已有排水系统，防止造成新的水土流失。弃碴工程完成后，平整土体和碴体，覆盖剥离的表土，以利于土地复垦和绿化。

5.7.8 施工便道区防治措施

由于施工车辆的碾压，施工便道地表受到扰动，植被遭受破坏，易于产生水土流失，为此，提出如下施工便道水土流失防治措施及建议：

(1) 充分利用既有乡村道路和公路作为运输便道，减少新修便道数量和长度，对于新修的施工便道，应合理规划施工便道走向、长度和宽度，减少对地表的扰动范围，防治水土流失。

(2) 施工便道施工时，应结合地形和既有交通条件，尽量与进站道路、乡村道路建设相结合来进行设置，采取扰动地表影响小的道路修建方案，减少大挖大填。施工便道产生的弃土碴应尽量移挖作填，调配利用，实在不能调配的应弃置到主体工程设计的集中取土场内。

(3) 在便道修建过程中，对开挖的土石方、边坡应加强挡护措施，

防止土、石碴泄入农田，以免造成水土流失。

(4) 施工便道尽量设置在铁路征地范围内，尽量避免穿越植被覆盖高的林草地。

(5) 对于开辟施工便道中新产生的废弃土石方必须及时清除、统一处置，避免随处乱弃给水土流失提供松散土源。同时施工过程中严格规定车辆行车路线。

(6) 施工便道使用完毕后，应根据实际情况与当地有关部门协商，尽量使施工便道为当地利用，另外作为铁路维修便道。对不能被利用的便道，应根据具体情况采取清理平整的土地整治措施，并采取种植灌木和撒草籽的植物防护措施予以恢复。

施工结束后，施工便道防治需清理平整 46.27hm^2 ，撒草籽 46.27hm^2 。

5.7.9 施工生产生活区防治措施

由于施工场地、营地人为活动的影响，场地和营地用地范围内的地表植被和土壤结构易遭受破坏，丧失原有的水土保持功能，对此，应采取以下防护措施：

(1) 施工场地选址时，在满足就近原则的前提下，尽量利用周边的闲置场地或荒地。施工现场生产、生活房屋的修建，料具、石料堆放和材料加工场地等一切临时生产生活设施的布置，应做到分布合理，整洁有序，尽量多利用当地的既有场地，避免因临时工程修建的随意性而多占用土地，破坏其水土保持功能。

(2) 明确设定施工场地和营地的位置和范围，施工过程中不得随意扩大范围，也不得随意更换地址，避免因工程建设的流动性而多占土地，明确施工场地的环境保护责任。

(3) 施工结束后，对施工中修建的临时设施，结合地方政府意见，交归地方，清理施工场地、营地地表垃圾，并进行必要的平整，对可

绿化地面采取撒草籽植物措施，恢复其水土保持功能。

施工结束后，对工程临时占用的施工场地、营地采取清理平整措施 147.99hm²，撒草籽 147.99hm²。

5.8 水土保持投资及效益分析

5.8.1 水土保持投资

本项目水土保持投资估算总额为 47430.94 万元，其中新增的水保措施投资为 7410.48 万元（其中，新增工程措施投资 853.69 万元，新增植物措施投资 2913.96 万元，新增临时措施投资 1582.19 万元）。本段工程措施总投资为 36115.65 万元，占总投资的 76.14%；植物措施投资为 5594.69 万元，占总投资的 11.80%；施工临时工程投资 1582.19 万元，占总投资的 3.34%；独立费用为 846.36 万元（其中，建设管理费 105.94 万元，工程建设监理费为 320 万元，水土保持方案编制费 80 万元，水土流失监测费 301.52 万元，水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费 80 万元），水土保持设施补偿费 643.72 万元。

5.8.2 防治效果预测

本项目水土保持方案实施后，水土保持措施面积共计 889.20hm²，其中，工程措施面积 233.05hm²，植物措施面积 681.08hm²，永久建筑物面积共计 612.56hm²，植被面积 476.76hm²，扰动土地治理率为 100%，水土流失治理度为 100%，土壤流失控制比为 0.85/0.81，拦碴率 96.87%，林草植被恢复系数为 100%，林草植被覆盖率为 31.23%，六项指标实现值均达到的预期目标。

5.9 结论与建议

(1) 结论

本工程工期紧、任务大，项目的实施将不可避免地产生水土流失，但只要落实本水土保持方案的各项措施，随着工程、植物及临时措施的实施和完善，水土流失将得到有效控制，水土保持措施逐渐发挥作用，生态系统得以恢复，将极大地改善沿线生态环境和水土保持质量，具有较好的社会和环境效益，因此，从水土保持角度，新建呼和浩特至张家口快速铁路是可行的。

(2) 建议

1) 本项目工期紧，任务大，虽然主体工程设计中已考虑了大量的水土保持措施，但对于区间、站场、取土场及施工便道、施工场地等仍有部分内容尚未考虑或措施不足，施工过程中存在水土流失隐患。建议在下阶段设计和施工中，设计单位和各施工单位应当重视水保工作，并依据批复的《新建张家口至呼和浩特铁路水土保持方案报告书》，在设计和施工中追加水土保持措施和投资。

2) 建设单位、设计单位和各施工单位要与黄河水利委员会、海河水利委员会、内蒙古自治区水利厅、河北省水利厅，以及呼和浩特市、乌兰察布市和张家口市水利局等地方各级水行政主管部门密切配合，认真听取他们对项目水土保持工作的建议，落实工程设计水土保持措施。

3) 建设单位应把水土保持、环境保护工程实施，作为工程招标和验收的必备条件之一，并与施工单位签定水土保持防治协议，以便监督和管理建设项目的水土保持措施的实施。

6 声环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价等级

本工程属新建大型建设项目，经过地区大部分为适用于 GB3096-2008 规定的 2 类标准区，项目建设前后沿线噪声级有明显增加，增加量大于 5 dBA，且敏感点密集，参照 HJ/T2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》第 5.2.2 条，本次声环境影响评价按一级进行。

6.1.2 评价范围

铁路外轨中心线两侧各 200m 以内区域。

6.1.3 评价标准

(1) 铁路边界执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》GB12525-90，即距离铁路外轨中心线 30m 处等效声级昼间 70dBA，夜间 70dBA。

(2) 学校、医院等特殊敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(昼间 60dBA，夜间 50dBA)。

(3) 按环发[2003]94 号文《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中噪声有关问题的通知》，城市区域有噪声功能区划的执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应功能区要求，没有功能区划的，距外轨中心线 30m~60m 执行 4 类区标准(昼间 70dBA，夜间 55dBA)，距外轨中心线 60m 以外，执行 2 类区标准(昼间 60dBA，夜间 50dBA)。

(4) 施工场界执行《建筑施工场界噪声限值》GB12523-1990 和 GB12524-90《建筑施工场界噪声测量方法》。

6.2 声环境现状调查与评价

6.2.1 现状调查

声环境现状调查范围为铁路两侧评价范围。调查对象为学校、幼

儿园、医院、居民住宅等声环境敏感点。调查方法是：按照沿线地形图，察看沿线敏感建筑物，询问当地人群，了解该区域实际概况，记录相关信息。

新建铁路工程的大部分地段位于乡村地区，敏感点以村落为主，建筑物多为1~3层的砖房及少量泥墙瓦房，敏感点在平坦地带分布较密集、大部分山区丘陵区地带分布较稀疏，声环境质量较好。

拟建项目沿线共有81处声环境保护目标，其中正线78处，改建线3处；共涉及学校6处，医院1处，养老院1处，居民区73处。其中，河北省境内声环境保护目标17处（学校1处，居民区16处），内蒙古自治区境内敏感点63处（学校5处、医院1处、养老院1处、居民区57处）。

声环境敏感点分布及概况见表6-2-1。

表 6-2-1

敏感点调查表

行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	附图
					近轨距离(m)	轨面高度(m)	线路形式					
张家口市	1	闫圭屯村	CK000+850	CK001+600	右 43	16.75	桥梁	162 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	附图 1
万全县	2	旧窑子村	CK003+200	CK004+000	穿(左 15)	11.79	桥梁	158 户	1 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	附图 2
	3	鸿聚园(高层)	CK003+650	CK003+840	右 167	11.43	桥梁	4 栋, 未住人	7 层框架结构, 面向新路	在建	I	附图 3
	4	鸿聚园	CK003+840	CK004+140	右 80	11.43	桥梁	15 栋别墅, 未住人	2 层框架结构, 面向新路	在建	I	附图 4
	5	东方司法学校	CK004+900	CK004+970	右 98	15.96	桥梁	07 年建, 三年制, 200 学生, 23 老师, 全住宿	3 层建筑, 面向线路	90 年代至今	II	附图 5
	6	新窑子村	CK004+865	CK005+670	左 10	14.96	桥梁	75 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	附图 6
	7	油缸厂小区	CK006+275	CK006+335	右 140	15.32	桥梁	72 户	6 层建筑, 面向新路	80 年代至今	II	附图 7
	8	义兴堡	CK009+810	CK010+200	右 44	21.90	桥梁	41 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	附图 8
	怀安县	9	二堡子	CK022+635	CK023+010	左 18	7.66	桥梁	86 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III
10		郭家天	CK024+625	CK024+900	左 143	6.00	路堤	32 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	附图 10
11		第九屯	CK030+015	CK030+416	左 62	4.80	路堤	65 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	附图 11
12		东沙洼	CK037+230	CK037+955	右 30	5.71	路堤	88 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	附图 12
13		怀安县 1	CK039+200	CK039+725	穿(左 17)	12.52	桥梁	33 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	附图 13
14		怀安县 2	CK039+380	CK039+755	穿(右 11)	13.74	桥梁	19 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	附图 14
15		菜碱滩	CK050+985	CK051+660	穿(右 20)	5.31	路堤、桥梁	48 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图 15

行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	附图
					近轨距离(m)	轨面高度(m)	线路形式					
	16	村庄	CK052+440	CK052+675	右 125	3.36	路堤	8 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	附图 16
	17	马家湾	CK057+290	CK057+600	穿(右 20)	15.16	桥梁	60 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	附图 17
兴和县	18	东石咀	CK079+100	CK079+300	左 120	-2.32	路堑、桥梁	13 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	附图 18
	19	狄三窑 1	CK083+134	CK083+288	穿(左 16.5)	21.14	桥梁	16 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	附图 19
	20	狄三窑 2	CK083+040	CK083+200	穿(右 16)	15.60	桥梁	34 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	附图 20
	21	七甲村	CK090+800	CK090+900	右 162	-2.32	路堑	3 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	附图 21
	22	兴和县旧城	CK095+285	CK095+590	右 41	24.50	桥梁	39 户	1-4 层建筑, 面向线路	90 年代至今	II	附图 22
	23	移民区	CK096+165	CK096+826	右 99	15.49	桥梁	20 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	附图 23
	24	移民区教堂	CK096+285	CK096+330	右 40	15.72	桥梁		2 层砖混, 面向线路	2001 年建成至今	III	附图 24
	25	冀家沟	CK102+940	CK103+035	右 48	13.95	桥梁	7 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	附图 25
	26	前大卜子	CK113+435	CK113+860	穿(右 66)	5.19	路堤	35 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	附图 26
	27	鄂尔栋医院	CK118+350	CK118+410	左 220	17.40	桥梁	6 名医生, 有病床 10 张	1 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	附图 27
	28	甲坝子村 1	CK122+585	CK122+746	穿(左 50)	3.31	路堤	54 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图 28
29	甲坝子村 2	CK122+430	CK122+746	穿(右 70)	3.92	路堤	44 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图 29	
察右前旗	30	大淖村	CK127+215	CK127+515	穿(右 55)	7.76	路堤、桥梁	27 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图 30
	31	小淖尔养老院	CK129+370	CK129+500	左 200	14.15	桥梁	12 个老人, 管理人员 4 名	1 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图 31
	32	西营村 1	CK132+0	CK132+2	左 93	13.81	桥梁	13 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图



行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	附图
					近轨距离(m)	轨面高度(m)	线路形式					
			00	76								32
	33	西营村 2	CK131+870	CK132+210	穿(右 16)	12.63	桥梁	27 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图 33
	34	刘家沟	CK134+560	CK134+980	右 112	3.51	路堤、桥梁	12 户	1 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图 34
	35	八大红移民区 1	CK156+100	CK156+875	穿(右 21)	9.88	桥梁	67 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	附图 35
	36	八大红移民区 2	CK157+370	CK158+000	穿(右 26)	9.88	桥梁	61 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	附图 36
	37	八大红移民区 3	CK154+900	CK158+000	穿(左 15)	9.88	桥梁	251 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	附图 37
	38	老羊圈	CK159+100	CK159+230	左 174	6.04	路堤	5 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	附图 38
	39	人民武装部+地方税务局宿舍区	CK159+900	CK160+500	左 45	0.33	路堤	未住人(108 户)	6 层建筑, 背向新路	在建	I	附图 39
	40	六间房	CK167+100	CK167+260	穿(右 34)	10.55	桥梁	31 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	附图 40
	41	益元兴村 1	CK175+075	CK175+490	穿(左 21)	9.97	桥梁、路堤	56 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图 41
	42	益元兴村 2	CK174+870	CK175+155	穿(右 22)	25.07	桥梁	51 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图 42
	43	西土坑村	CK176+740	CK177+035	右 64	22.72	桥梁	28 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图 43
卓资县	44	陈家沟	CK181+140	CK181+240	右 117	9.67	桥梁	6 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图 44
	45	蒙古营子	CK184+380	CK184+580	穿(左 15)	30.20	桥梁	21 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图 45
	46	东房子	CK196+975	CK197+250	穿(左 65)	0.86	路堤	32 户	1-2 层砖混, 面向线路	60 年代至今	III	附图 46

行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	附图
					近轨距离(m)	轨面高度(m)	线路形式					
	47	石窑湾	CK197+870	CK198+075	穿(右72)	4.08	桥梁、路堤	25户	1-2层砖混, 面向线路	60年代至今	III	附图47
	48	十一苏木	CK201+860	CK202+270	左30	20.86	桥梁	45户	1-2层砖混, 背向线路	60年代至今	III	附图48
	49	卢家湾	CK211+422	CK211+760	穿(左15)	9.24	桥梁、路堤	57户	1-2层砖混, 背向线路	90年代至今	III	附图49
	50	张家卜	CK211+900	CK212+080	穿(左15)	7.99	桥梁、路堤	39户	1-2层砖混, 背向线路	90年代至今	III	附图50
	51	杜家沟	CK227+300	CK227+534	穿(左30)	1.06	路堤	37户	1-2层砖混, 背向线路	70年代至今	III	附图51
	52	三道泉	CK227+750	CK227+910	穿(左12)	15.60	桥梁	13户	1-2层砖混, 背向线路	70年代至今	III	附图52
	53	西湾子	CK228+075	CK228+260	右147	8.22	桥梁	7户	1-2层砖混, 面向线路	70年代至今	III	附图53
	54	丰恒小学	CK228+200	CK228+260	右175	8.22	桥梁	1个老师, 7名学生, 三个年级	1层砖混, 面向线路	75年建成至今	III	附图54
	55	小二道泉	CK228+520	CK228+950	穿(左12)	7.43	桥梁、路堤	35户	1-2层砖混, 背向线路	70年代至今	III	附图55
	56	头股地	CK236+500	CK236+590	左43	12.60	桥梁	11户	1-2层砖混, 背向线路	70年代至今	III	附图56
	57	小白彦沟	CK247+065	CK247+350	穿(左35)	6.75	桥梁、路堤	14户	1-2层砖混, 背向线路	60年代至今	III	附图57
	58	下营子村1	CK250+190	CK250+640	穿(左10)	6.72	桥梁、路堤	54户	1-2层砖混, 背向线路	60年代至今	III	附图58
	59	下营子村2	CK250+300	CK250+520	穿(右8)	8.92	桥梁	47户	1-2层砖混, 背向线路	60年代至今	III	附图59
	60	碌碡坪小学	CK250+310	CK250+410	84	8.92	桥梁	8个老师, 四个年级、四个班、30多名学生	1-1层砖混, 面向线路	1948年建成至今	III	附图60
呼和浩特	61	榆林镇	CK264+925	CK265+070	右163	12.68	桥梁	8户	1-2层砖混, 面向线路	90年代至今	III	附图61



行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	附图
					近轨距离(m)	轨面高度(m)	线路形式					
市	62	阳曲窑	CK267+155	CK267+380	右 84	-4.34	路堑	30 户	1-2 层砖混, 面向线路	90 年代至今	III	附图 62
	63	古力半	CK270+680	CK271+100	左 23	3.06	路堤	80 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	附图 63
	64	郭家营	CK276+000	CK276+865	穿 (左 30)	1.82	路堤	78 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	附图 64
	65	乔家营	CK277+870	CK278+800	右 53	3.38	路堤	90 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	附图 65
	66	腾家营小学	CK280+140	CK280+290	左 110	11.50	桥梁	90 年建, 学前班, 1-6 年级, 200 学生, 12 老师	1 层砖混, 背向线路	90 年建成至今	III	附图 66
	67	腾家营	CK279+910	CK280+710	穿 (左 30)	12.51	桥梁	53 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	附图 67
	68	腾飞小区	CK281+520	CK281+980	左 55	15.80	桥梁	106 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	附图 68
	69	居民区	CK282+040	CK282+290	穿 (左 18)	14.40	桥梁	30 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	附图 69
	70	后罗家营	CK281+570	CK282+390	右 124	15.41	桥梁	200 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	附图 70
	71	黑土凹 1	CK282+540	CK282+855	穿 (左 15)	14.30	桥梁	61 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	附图 71
	72	黑土凹 2	CK283+150	CK284+120	右 62	7.32	桥梁	78 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	附图 72
	73	黑土凹 3	CK284+340	CK285+640	穿 (左 30)	0.20	路堤	101 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	附图 73
	74	伯爵花园	CK286+450	CK286+670	左 122	2.60	路堤	37 户	1-3 层砖混, 背向线路	90 年代至今	II	附图 74
	75	呼和浩特市艺术学校	CK286+760	CK286+900	左 44	3.11	路堤	06 年建, 100 多学生, 160-170 老师	2-7 层框架结构, 面向新路	06 年建成至今	I	附图 75
	76	锦绣园	CK286+900	CK287+400	左 49	1.57	路堤	未住人(147 户)	2-6 层框架结构, 面向新路	在建	I	附图 76



行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	附图
					近轨距离(m)	轨面高度(m)	线路形式					
	77	内蒙古师范大学鸿德学院	CK287+600	CK288+300	左 27	5.04	路堤	2008 年建。298 名老师，4000 多学生	2-7 层框架结构，面向新路	08 年建成至今	I	附图 77
	78	新南店村	CK288+300	CK288+710	左 17	1.83	路堤	276 户	1-2 层砖混，背向线路	90 年代至今	III	附图 78
	79	黑土凹 4	GK639+800	GK640+440	穿（右 20）	0.78	路堤	145 户	1-2 层砖混，背向线路	90 年代至今	III	附图 79
	80	村庄	GK643+335	GK643+400	穿（右 30）	2.33	路堤	40 户	1-2 层砖混，背向线路	90 年代至今	III	附图 80
	81	南店村	GK645+150	GK645+700	穿（右 30）	1.54	路堤、桥梁	186 户	1-2 层砖混，背向线路	90 年代至今	III	附图 81

注：①建筑类型中，“I”代表基础良好的高层框架结构建筑；“II”代表一般基础、砖墙结构建筑；“III”代表较差基础、平房或简易建筑。

②“最近距离”是指工程拆迁后的敏感点主要建筑物至铁路外轨中心线的最近距离与敏感点位于线路里程增加方向的左侧、右侧或两侧；敏感点概况是指评价范围内的概况。

6.2.2 现状监测

(1) 布点原则

环境噪声现状监测主要是为全面把握拟建铁路沿线声环境现状，为声环境预测提供基础资料。

根据 HJ/T2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》要求，采用敏感点布点法，对应各敏感目标均布设监测断面，测点分别布设在各敏感点断面的铁路边界（距离铁路外侧轨道中心线 30m 处），学校教室邻近铁路一侧窗前，居民住宅临路第一排房前，同时在评价范围内不同典型距离处设点，对临近铁路的高层建筑对应不同代表性楼层设点。

(2) 测量方法和评价量

噪声测量值为 A 声级，以等效连续 A 声级作为评价量。

对受既有铁路噪声影响的敏感点，测量按照 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》及 TB/T3050-2002《铁路沿线环境噪声测量技术规定》的有关规定，分别在昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-次日 6:00）两时段内各选择接近该路段平均车流量或平均作业量的某一小时，测量其等效连续 A 声级，代表昼、夜环境噪声等效声级。

环境背景噪声测量按照 GB3096-2008《声环境质量标准》的有关规定进行，即根据敏感点情况，昼、夜选择正常工作时间（或正常活动）、正常休息时间内有代表性时段内用积分声级计连续测量 10min 等效连续 A 声级；受到公路噪声影响的地段，连续测量 20min 等效连续 A 声级，用以代表昼、夜的背景噪声。

(3) 测量仪器

采用性能优良、满足 GB/T14623-93 及 GB3785-83 要求的 AWA6270B+型噪声统计分析仪。

所有参加测量的仪器（包括声源校准器）在使用前均在每年一度

的计量检定中由计量检定部门鉴定合格，并在规定使用期限内。

每次测量前用声校准器进行校准。

(4) 测点位置

根据铁路沿线两侧评价范围内的学校、医院、村庄的分布情况，依据布点原则进行监测断面和测点布设，共布设 81 个断面，352 个监测点，监测结果见表 6-2-2。

表 6-2-2

声环境现状监测表

序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
1	闫圭屯村	1-N1	既有铁路边界 临路第一排房屋	桥（二线并行靠近）	43/30	-17.7	55.9	46.5	68.8	66.8	43	5	70	70	-	-	①②③110国道(距公路178m)
		1-N2	过渡区内		62/45	-17.7	53.2	43.3	67.2	65.2	62	5	70	55	-	10.2	
		1-N3	功能区界		77/60	-17.7	52.9	42.3	65.4	63.4	77	5	60	55	5.4	8.4	
		1-N4	功能区内		200/183	-17.7	50.2	40.2	57.5	55.5	200	5	60	55	-	0.5	
2	旧窑子村	2-N1	既有铁路边界	桥（二线并行靠近）	/30		59.8	49.6	69.3	67.3			70	70			①②③110国道(距公路7m)
		2-N2	临路第一排房屋		15/75	-10.1	59.0	49.0	62.6	60.6	15	5	60	50	2.6	10.6	
		2-N3	拟建铁路边界		30/90	-10.1	58.3	48.8	61.5	59.5	30	5	60	50	1.5	9.5	
		2-N4	过渡区内		45/105	-10.1	57.5	48.4	60.5	58.5	45	5	60	50	0.5	8.5	
		2-N5	功能区界		60/120	-10.1	57.2	47.8	59.7	57.7	60	5	60	50	-	7.7	
		2-N6	功能区内		90/150	-10.1	57.0	47.5	58.4	56.3	90	5	60	50	-	6.3	
		2-N7	功能区内		200/260	-10.1	55.8	45.3	54.9	52.8	200	5	60	50	-	2.8	
3	鸿聚园(高层)	3-N1	既有铁路边界	桥（二线并行靠近）	/30		52.0	43.8	67.7	65.7	0	0	70	70	-	-	①②③张石高速(距公路105m)
		3-N2	临路第一排房屋1楼		167/118	-4.1	51.8	43.6	59.6	57.6	167	5	60	50	-	7.6	
		3-N3	临路第一排房屋3楼		167/118	1.9	52.3	44.7	59.8	57.8	167	5	60	50	-	7.8	
		3-N4	临路第一排房屋6楼		167/118	10.9	51.9	43.7	60.1	58.0	167	5	60	50	0.1	8.0	
		3-N5	功能区内		200/160	-4.1	51.1	43.4	57.8	55.8	200	5	60	50	-	5.8	
4	鸿聚园(别)	4-N1	既有铁路边界	桥（二线并行靠近）	/30		55.5	46.3	65.0	63.0	0	0	70	70	-	-	①②③张石高速(距

序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
	墅区)	4-N2	临路第一排房屋		80/45	-6.3	55.3	46.1	65.0	63.0	80	5	70	55	-	8.0	公路 58m)
		4-N3	过渡区内		95/60	-6.3	55.8	47.2	63.3	61.3	95	5	60	50	3.3	11.3	
		4-N4	功能区界		125/90	-6.3	55.4	46.2	61.1	59.0	125	5	60	50	1.1	9.0	
		4-N5	功能区内		200/154	-6.3	54.6	45.9	58.0	56.0	200	5	60	50	-	6.0	
5	东方司法学校	5-N1	临路第一排房屋1楼	桥(二线并行靠近)	98/66	-12.8	58.2	49.6	63.4	61.4	98	5	60	50	3.4	11.4	①③④
		5-N2	临路第一排房屋3楼		98/66	-6.8	58.9	49.9	63.5	61.4	98	5	60	50	3.5	11.4	
6	新窑子村	6-N1	既有铁路边界	桥(二线并行靠近)	/30		60.0	51.7	66.9	64.9	0	0	70	70	-	-	①②③南环路(距公路21m)
		6-N2	临路第一排房屋		10/101	-14.8	59.2	50.8	60.4	58.3	10	5	60	50	0.4	8.3	
		6-N3	铁路边界		30/120	-14.8	58.8	50.2	59.5	57.4	30	5	60	50	-	7.4	
		6-N4	过渡区内		45/135	-14.8	57.1	48.5	58.7	56.7	45	5	60	50	-	6.7	
		6-N5	功能区界		60/150	-14.8	54.7	45.5	58.1	56.0	60	5	60	50	-	6.0	
		6-N6	功能区内		90/180	-14.8	51.3	42.5	56.9	54.9	90	5	60	50	-	4.9	
7	油缸厂小区	7-N1	铁路边界	桥(双线)	30	-11.8	58.4	53.9	58.4	53.9	30	5	60	50	-	3.9	②③110国道(距公路34m)
		7-N2	临路第一排房屋1楼		140	-11.8	48.5	44.8	48.5	44.8	140	5	60	50	-	-	
		7-N3	临路第一排房屋3楼		140	-5.8	48.8	45.0	48.8	45.0	140	5	60	50	-	-	
		7-N4	临路第一排房屋6楼		140	3.2	48.3	44.5	48.3	44.5	140	5	60	50	-	-	
8	义兴堡	8-N1	铁路边界	桥(双线)	30	-21.3	44.2	40.2	44.2	40.2	30	5	60	50	-	-	③
		8-N2	临路第一排房屋		44	-21.3	44.6	40.7	44.6	40.7	44	5	60	50	-	-	
		8-N3	功能区界		60	-21.3	43.8	40.2	43.8	40.2	60	5	60	50	-	-	
		8-N4	功能区内		90	-21.3	43.5	39.3	43.5	39.3	90	5	60	50	-	-	

序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
		8-N5	功能区内		200	-21.3	42.0	38.1	42.0	38.1	200	5	60	50	-	-	
9	二堡子	9-N1	临路第一排房屋	桥（双线）	18	-5.8	56.8	45.6	56.8	45.6	18	5	60	50	-	-	②③X454 (距公路10m)
		9-N2	铁路边界		30	-5.8	56.5	45.3	56.5	45.3	30	5	60	50	-	-	
		9-N3	过渡区内		45	-5.8	55.9	45.0	55.9	45.0	45	5	60	50	-	-	
		9-N4	功能区界		60	-5.8	55.5	44.9	55.5	44.9	60	5	60	50	-	-	
		9-N5	功能区内		90	-5.8	55.3	44.8	55.3	44.8	90	5	60	50	-	-	
		9-N6	功能区内		200	-5.8	53.1	43.4	53.1	43.4	200	5	60	50	-	-	
10	郭家天	10-N1	铁路边界	路堤（双线）	30	0.9	56.6	48.7	56.6	48.7	30	5	60	50	-	-	②③X454 (距公路27m)
		10-N2	临路第一排房屋		143	0.9	53.5	46.5	53.5	46.5	143	5	60	50	-	-	
		10-N3	功能区内		200	0.9	53.2	46.0	53.2	46.0	200	5	60	50	-	-	
11	第九屯	11-N1	铁路边界	路堤（双线）	30	-2.0	57.5	49.8	57.5	49.8	30	5	60	50	-	-	②③X454 (距公路4m)
		11-N2	临路第一排房屋		62	-2.0	56.9	48.5	56.9	48.5	62	5	60	50	-	-	
		11-N3	功能区内		200	-2.0	53.2	45.2	53.2	45.2	200	5	60	50	-	-	
12	东沙洼	12-N1	临路第一排房屋、铁路边界	路堤（双线）	30	-4.4	45.2	39.3	45.2	39.3	30	5	60	50	-	-	③
		12-N2	过渡区内		45	-4.4	45.5	40.8	45.5	40.8	45	5	60	50	-	-	
		12-N3	功能区界		60	-4.4	45.1	40.3	45.1	40.3	60	5	60	50	-	-	
		12-N4	功能区内		90	-4.4	44.8	39.5	44.8	39.5	90	5	60	50	-	-	
		12-N5	功能区内		200	-4.4	42.5	37.3	42.5	37.3	200	5	60	50	-	-	
13	怀安县1	13-N1	临路第一排房屋	桥（双线）	17	-13.0	46.5	41.2	46.5	41.2	17	5	60	50	-	-	③
		13-N2	铁路边界		30	-13.0	45.7	40.8	45.7	40.8	30	5	60	50	-	-	
		13-N3	功能区界		60	-13.0	45.1	40.5	45.1	40.5	60	5	60	50	-	-	
		13-N4	功能区内		200	-13.0	42.9	38.3	42.9	38.3	200	5	60	50	-	-	
14	怀安县2	14-N1	临路第一排房屋	桥（双线）	11	-13.4	47.0	41.0	47.0	41.0	11	5	60	50	-	-	③



序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
		14-N2	拟建铁路边界		30	-13.4	45.7	40.5	45.7	40.5	30	5	60	50	-	-	
		14-N3	功能区界		60	-13.4	45.1	40.5	45.1	40.5	60	5	60	50	-	-	
		14-N4	功能区内		180	-13.4	42.9	37.3	42.9	37.3	180	5	60	50	-	-	
15	菜碱滩	15-N1	临路第一排房屋	路堤、桥（双线）	20	-1.4	61.2	53.5	61.2	53.5	20	5	60	50	1.2	3.5	②③110国道(距公路5m)
		15-N2	铁路边界		30	-1.4	59.5	51.6	59.5	51.6	30	5	60	50	-	1.6	
		15-N3	过渡区内		45	-1.4	56.5	48.8	56.5	48.8	45	5	60	50	-	-	
		15-N4	功能区界		60	-1.4	56.0	48.5	56.0	48.5	60	5	60	50	-	-	
		15-N5	功能区内		125	-1.4	53.1	45.6	53.1	45.6	125	5	60	50	-	-	
16	村庄	16-N1	铁路边界	路堤（双线）	30	-10.6	58.5	50.6	58.5	50.6	30	5	60	50	-	0.6	②③110国道(距公路63m)
		16-N2	临路第一排房屋		125	-10.6	55.1	47.6	55.1	47.6	125	5	60	50	-	-	
		16-N3	功能区内		200	-10.6	53.2	45.3	53.2	45.3	200	5	60	50	-	-	
17	马家湾	17-N1	临路第一排房屋	桥（双线）	20	-15.3	53.2	45.5	53.2	45.5	20	5	60	50	-	-	②③(距公路3m)
		17-N2	铁路边界		30	-15.3	51.5	43.6	51.5	43.6	30	5	60	50	-	-	
		17-N3	过渡区内		45	-15.3	48.5	40.8	48.5	40.8	45	5	60	50	-	-	
		17-N4	功能区界		60	-15.3	48.0	40.5	48.0	40.5	60	5	60	50	-	-	
		17-N5	功能区内		80	-15.3	47.8	39.9	47.8	39.9	80	5	60	50	-	-	
		17-N6	功能区内		150	-15.3	45.1	37.6	45.1	37.6	150	5	60	50	-	-	
18	东石咀	18-N1	铁路边界	路堑、桥（双线）	30	-16.5	42.5	35.4	42.5	35.4	30	5	60	50	-	-	③
		18-N2	临路第一排房屋		120	-16.5	41.5	34.6	41.5	34.6	120	5	60	50	-	-	
		18-N3	功能区内		200	-16.5	40.0	32.8	40.0	32.8	200	5	60	50	-	-	
19	狄三窑1	19-N1	临路第一排房屋	桥（双线）	16.5	-21.1	42.8	34.6	42.8	34.6	16.5	5	60	50	-	-	③
		19-N2	铁路边界		30	-21.1	42.5	33.9	42.5	33.9	30	5	60	50	-	-	
		19-N3	过渡区内		45	-21.1	42.0	34.1	42.0	34.1	45	5	60	50	-	-	
		19-N4	功能区界		60	-21.1	42.3	33.8	42.3	33.8	60	5	60	50	-	-	



序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
		19-N5	功能区内		105	-21.1	42.1	33.4	42.1	33.4	105	5	60	50	-	-	
20	狄三窑2	20-N1	临路第一排房屋	桥(双线)	16	-15.6	42.8	34.6	42.8	34.6	16	5	60	50	-	-	③
		20-N2	铁路边界		30	-15.6	42.7	34.4	42.7	34.4	30	5	60	50	-	-	
		20-N3	过渡区内		45	-15.6	42.5	33.9	42.5	33.9	45	5	60	50	-	-	
		20-N4	功能区界		60	-15.6	42.0	34.1	42.0	34.1	60	5	60	50	-	-	
		20-N5	功能区内		90	-15.6	42.3	33.8	42.3	33.8	90	5	60	50	-	-	
		20-N6	功能区内		200	-15.6	42.1	33.4	42.1	33.4	200	5	60	50	-	-	
21	七甲村	21-N1	铁路边界	路堑(双线)	30	-5.8	43.5	34.9	43.5	34.9	30	5	60	50	-	-	③
		21-N2	临路第一排房屋		162	-5.8	42.8	34.4	42.8	34.4	162	5	60	50	-	-	
		21-N3	功能区内		200	-5.8	43.0	34.3	43.0	34.3	200	5	60	50	-	-	
22	兴和县旧城	22-N2	铁路边界	桥(双线)	30	-15.8	55.5	47.0	55.5	47.0	30	5	60	50	-	-	②③(距公路8m)
		22-N3	临路第一排房屋		41	-15.8	52.5	44.8	52.5	44.8	41	5	60	50	-	-	
		22-N4	功能区界		60	-15.8	51.9	43.5	51.9	43.5	60	5	60	50	-	-	
		22-N5	功能区内		90	-15.8	51.0	42.9	51.0	42.9	90	5	60	50	-	-	
		22-N6	功能区内		200	-15.8	50.5	42.6	50.5	42.6	200	5	60	50	-	-	
23	移民区	23-N1	铁路边界	桥(双线)	30	-8.4	45.8	38.9	45.8	38.9	30	5	60	50	-	-	③
		23-N2	临路第一排房屋		99	-8.4	45.3	38.3	45.3	38.3	99	5	60	50	-	-	
		23-N3	功能区内		200	-8.4	44.5	38.2	44.5	38.2	200	5	60	50	-	-	
24	移民区教堂	24-N1	临路第一排房屋	桥(双线)	40	-9.9	49.5	40.9	49.5	40.9	40	5	60	50	-	-	③
25	冀家沟	25-N1	铁路边界	桥(双线)	30	-15.8	41.5	34.9	41.5	34.9	30	5	60	50	-	-	③
		25-N2	临路第一排房屋		48	-15.8	41.0	34.3	41.0	34.3	48	5	60	50	-	-	
		25-N3	功能区内		133	-15.8	40.8	33.4	40.8	33.4	133	5	60	50	-	-	
26	前大	26-N1	铁路边界	路堤(双线)	30	-2.8	42.6	34.0	42.6	34.0	30	5	60	50	-	-	②③110



序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
	卜子	26-N2	临路第一排房屋		66	-2.8	41.9	33.5	41.9	33.5	66	5	60	50	-	-	国道(距公路350m)
		26-N3	功能区内		200	-2.8	41.3	33.0	41.3	33.0	200	5	60	50	-	-	
		27	鄂尔栋医院		27-N1	临路第一排房屋	桥(双线)	220	-14.2	39.5	33.2	39.5	33.2	220	5	60	
28	甲坝子村1	28-N1	铁路边界	路堤(双线)	30	-1.0	54.7	43.1	54.7	43.1	30	5	60	50	-	-	②③110国道(距公路61m)
		28-N2	临路第一排房屋		50	-1.0	54.0	42.6	54.0	42.6	50	5	60	50	-	-	
		28-N3	功能区内		160	-1.0	53.4	42.1	53.4	42.1	160	5	60	50	-	-	
29	甲坝子村2	29-N1	铁路边界	路堤(双线)	30	7.8	53.6	42.7	53.6	42.7	30	5	60	50	-	-	②③110国道(距公路61m)
		29-N2	临路第一排房屋		70	7.8	53.1	42.1	53.1	42.1	70	5	60	50	-	-	
		29-N3	功能区内		160	7.8	52.3	42.0	52.3	42.0	160	5	60	50	-	-	
30	大淖村	30-N1	铁路边界	路基、桥(双线)	30	-6.4	43.5	35.1	43.5	35.1	30	5	60	50	-	-	③
		30-N2	临路第一排房屋		55	-6.4	44.5	35.9	44.5	35.9	55	5	60	50	-	-	
		30-N3	功能区内		200	-6.4	44.9	36.2	44.9	36.2	200	5	60	50	-	-	
31	小淖尔养老院	31-N1	临路第一排房屋	桥(双线)	200	-13.0	44.8	35.9	44.8	35.9	200	5	60	50	-	-	③
32	西营村1	32-N1	铁路边界	桥(双线)	30	-11.7	45.7	36.1	45.7	36.1	30	5	60	50	-	-	③
		32-N2	临路第一排房屋		93	-11.7	44.7	35.3	44.7	35.3	93	5	60	50	-	-	
		32-N3	功能区内		180	-11.7	44.0	34.0	44.0	34.0	180	5	60	50	-	-	
33	西营村2	33-N1	临路第一排房屋	桥(双线)	16	-12.4	45.9	36.1	45.9	36.1	16	5	60	50	-	-	③
		33-N2	铁路边界		30	-12.4	45.7	36.1	45.7	36.1	30	5	60	50	-	-	
		33-N3	过渡区内		45	-12.4	45.5	35.9	45.5	35.9	45	5	60	50	-	-	
		33-N4	功能区界		60	-12.4	45.2	35.4	45.2	35.4	60	5	60	50	-	-	



序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
		33-N5	功能区内		90	-12.4	44.7	35.3	44.7	35.3	90	5	60	50	-	-	
		33-N6	功能区内		200	-12.4	43.2	33.5	43.2	33.5	200	5	60	50	-	-	
		34-N1	铁路边界		30	-12.2	43.0	34.9	43.0	34.9	30	5	60	50	-	-	
34	刘家沟	34-N2	临路第一排房屋	路堤、桥（双线）	112	-12.2	42.0	34.1	42.0	34.1	112	5	60	50	-	-	③
		34-N3	功能区内		200	-12.2	41.2	33.3	41.2	33.3	200	5	60	50	-	-	
		35-N1	临路第一排房屋		21	-8.3	58.7	47.2	58.7	47.2	21	5	60	50	-	-	
35	八大红移民区1	35-N2	铁路边界	桥（双线）	30	-8.3	58.5	47.0	58.5	47.0	30	5	60	50	-	-	②③京藏高速(距公路24m)
		35-N3	过渡区内		45	-8.3	58.3	46.6	58.3	46.6	45	5	60	50	-	-	
		35-N4	功能区界		60	-8.3	57.1	45.1	57.1	45.1	60	5	60	50	-	-	
		35-N5	功能区内		90	-8.3	57.2	45.1	57.2	45.1	90	5	60	50	-	-	
		35-N6	功能区内		200	-8.3	57.7	45.5	57.7	45.5	200	5	60	50	-	-	
36	八大红移民区2	36-N1	临路第一排房屋	桥（双线）	26	-7.7	58.0	46.8	58.0	46.8	26	5	60	50	-	-	②③京藏高速(距公路24m)
		36-N2	铁路边界		30	-7.7	57.7	46.5	57.7	46.5	30	5	60	50	-	-	
		36-N3	过渡区内		45	-7.7	57.1	46.1	57.1	46.1	45	5	60	50	-	-	
		36-N4	功能区界		60	-7.7	56.7	46.2	56.7	46.2	60	5	60	50	-	-	
		36-N5	功能区内		90	-7.7	56.5	46.0	56.5	46.0	90	5	60	50	-	-	
		36-N6	功能区内		200	-7.7	55.3	45.6	55.3	45.6	200	5	60	50	-	-	
37	八大红移民区3	37-N1	临路第一排房屋	桥（双线）	15	-8.2	57.1	46.3	57.1	46.3	15	5	60	50	-	-	②③京藏高速(距公路23m)
		37-N2	铁路边界		30	-8.2	56.9	46.3	56.9	46.3	30	5	60	50	-	-	
		37-N3	过渡区内		45	-8.2	56.7	46.1	56.7	46.1	45	5	60	50	-	-	
		37-N4	功能区界		60	-8.2	56.4	45.6	56.4	45.6	60	5	60	50	-	-	
		37-N5	功能区内		90	-8.2	56.4	45.7	56.4	45.7	90	5	60	50	-	-	
		37-N6	功能区内		200	-8.2	55.9	45.5	55.9	45.5	200	5	60	50	-	-	
38	老羊圈	38-N1	铁路边界	路堤（双线）	30	-5.1	49.7	40.1	49.7	40.1	30	5	60	50	-	-	②③京藏高速(距公路360m)
		38-N2	临路第一排房屋		174	-5.1	48.0	38.6	48.0	38.6	174	5	60	50	-	-	



序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
		38-N3	功能区内		200	-5.1	47.4	38.1	47.4	38.1	200	5	60	50	-	-	
39	人民武装部+地方税务局宿舍区	39-N1	铁路边界	路堤(双线)	30	-2.6	47.5	39.8	47.5	39.8	30	5	60	50	-	-	③
		39-N2	临路第一排房屋		45	-2.6	46.9	38.5	46.9	38.5	45	5	60	50	-	-	
		39-N3	功能区界		60	-2.6	46.5	38.0	46.5	38.0	60	5	60	50	-	-	
		39-N4	功能区内		90	-2.6	46.0	37.9	46.0	37.9	90	5	60	50	-	-	
		39-N5	功能区内		200	-2.6	45.5	37.6	45.5	37.6	200	5	60	50	-	-	
40	六间房	40-N2	铁路边界	桥(双线)	30	-7.8	57.5	46.8	57.5	46.8	30	5	60	50	-	-	②③京藏高速(距公路54m)
		40-N3	临路第一排房屋		34	-7.8	56.9	45.5	56.9	45.5	34	5	60	50	-	-	
		40-N4	功能区界		60	-7.8	56.5	45.0	56.5	45.0	60	5	60	50	-	-	
		40-N5	功能区内		75	-7.8	56.0	44.9	56.0	44.9	75	5	60	50	-	-	
		40-N6	功能区内		150	-7.8	54.5	43.6	54.5	43.6	150	5	60	50	-	-	
41	益元兴村1	41-N1	临路第一排房屋	桥、路堤(双线)	21	-23.0	49.0	37.2	49.0	37.2	21	5	60	50	-	-	②③京藏高速(距公路350m)
		41-N2	铁路边界		30	-23.0	48.8	37.2	48.8	37.2	30	5	60	50	-	-	
		41-N3	过渡区内		45	-23.0	48.6	37.0	48.6	37.0	45	5	60	50	-	-	
		41-N4	功能区界		60	-23.0	48.3	36.5	48.3	36.5	60	5	60	50	-	-	
		41-N5	功能区内		80	-23.0	47.8	36.4	47.8	36.4	80	5	60	50	-	-	
		41-N6	功能区内		180	-23.0	48.3	36.6	48.3	36.6	180	5	60	50	-	-	
42	益元兴村2	42-N1	临路第一排房屋	桥(双线)	22	-19.0	46.8	34.0	46.8	34.0	22	5	60	50	-	-	③
		42-N2	铁路边界		30	-19.0	46.6	34.0	46.6	34.0	30	5	60	50	-	-	
		42-N3	过渡区内		45	-19.0	46.4	33.8	46.4	33.8	45	5	60	50	-	-	
		42-N4	功能区界		60	-19.0	46.1	33.3	46.1	33.3	60	5	60	50	-	-	
		42-N5	功能区内		90	-19.0	45.6	33.2	45.6	33.2	90	5	60	50	-	-	
		42-N6	功能区内		200	-19.0	44.1	31.4	44.1	31.4	200	5	60	50	-	-	
43	西土	43-N1	铁路边界	桥(双线)	30	-19.5	42.8	34.2	42.8	34.2	30	5	60	50	-	-	③



序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
	坑村	43-N2	临路第一排房屋		64	-19.5	41.8	33.4	41.8	33.4	64	5	60	50	-	-	
		43-N3	功能区内		200	-19.5	39.3	30.6	39.3	30.6	200	5	60	50	-	-	
		44-N1	铁路边界		30	-8.3	42.5	33.9	42.5	33.9	30	5	60	50	-	-	
44	陈家沟	44-N2	临路第一排房屋	桥（双线）	117	-8.3	41.5	33.1	41.5	33.1	117	5	60	50	-	-	③
		44-N3	功能区内		160	-8.3	42.0	33.3	42.0	33.3	160	5	60	50	-	-	
		45-N1	临路第一排房屋		15	-31.6	42.4	33.9	42.4	33.9	15	5	60	50	-	-	
45	蒙古营子	45-N2	铁路边界	桥（双线）	30	-31.6	41.2	33.5	41.2	33.5	30	5	60	50	-	-	③
		45-N3	过渡区内		45	-31.6	41.1	33.2	41.1	33.2	45	5	60	50	-	-	
		45-N4	功能区界		60	-31.6	40.9	32.7	40.9	32.7	60	5	60	50	-	-	
		45-N5	功能区内		80	-31.6	39.8	31.5	39.8	31.5	80	5	60	50	-	-	
		45-N6	功能区内		180	-31.6	38.6	30.0	38.6	30.0	180	5	60	50	-	-	
46	东房子	46-N1	铁路边界	路堤（双线）	30	-1.0	43.9	34.7	43.9	34.7	30	5	60	50	-	-	③
		46-N2	临路第一排房屋		65	-1.0	43.8	34.5	43.8	34.5	65	5	60	50	-	-	
		46-N3	功能区内		75	-1.0	43.6	34.0	43.6	34.0	75	5	60	50	-	-	
		46-N4	功能区内		180	-1.0	41.1	32.2	41.1	32.2	180	5	60	50	-	-	
47	石窑湾	47-N1	铁路边界	桥、路堤（双线）	30	1.0	43.0	34.2	43.0	34.2	30	5	60	50	-	-	③
		47-N2	临路第一排房屋		72	1.0	42.8	34.2	42.8	34.2	72	5	60	50	-	-	
		47-N3	功能区内		90	1.0	42.6	34.0	42.6	34.0	90	5	60	50	-	-	
		47-N4	功能区内		200	1.0	42.8	34.3	42.8	34.3	200	5	60	50	-	-	
48	十一苏木	48-N2	铁路边界临路第一排房屋	桥（双线）	30	-23.5	43.3	35.5	43.3	35.5	30	5	60	50	-	-	③
		48-N3	过渡区内		45	-23.5	42.9	35.0	42.9	35.0	45	5	60	50	-	-	
		48-N4	功能区界		60	-23.5	42.5	34.9	42.5	34.9	60	5	60	50	-	-	
		48-N5	功能区内		90	-23.5	42.9	35.2	42.9	35.2	90	5	60	50	-	-	

序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
		48-N6	功能区内		200	-23.5	41.2	33.5	41.2	33.5	200	5	60	50	-	-	
49	卢家湾	49-N1	临路第一排房屋	桥、路堤（双线）	15	-10.0	51.8	38.2	51.8	38.2	15	5	60	50	-	-	①（在建集包三四线） ②③（距公路2m）
		49-N2	铁路边界		30	-10.0	50.9	38.4	50.9	38.4	30	5	60	50	-	-	
		49-N3	过渡区内		45	-10.0	51.2	39.1	51.2	39.1	45	5	60	50	-	-	
		49-N4	功能区界		60	-10.0	51.5	38.9	51.5	38.9	60	5	60	50	-	-	
		49-N5	功能区内		70	-10.0	51.9	39.1	51.9	39.1	70	5	60	50	-	-	
		49-N6	功能区内		150	-10.0	50.5	37.9	50.5	37.9	150	5	60	50	-	-	
50	张家卜	50-N1	临路第一排房屋	桥、路堤（双线）	15	-8.7	52.3	40.2	52.3	40.2	15	5	60	50	-	-	①（在建集包三四线） ②③（距公路2m）
		50-N2	铁路边界		30	-8.7	52.9	40.3	52.9	40.3	30	5	60	50	-	-	
		50-N3	过渡区内		45	-8.7	52.2	40.1	52.2	40.1	45	5	60	50	-	-	
		50-N4	功能区界		60	-8.7	51.8	39.6	51.8	39.6	60	5	60	50	-	-	
		50-N5	功能区内		70	-8.7	52.1	39.9	52.1	39.9	70	5	60	50	-	-	
		50-N6	功能区内		125	-8.7	51.2	39.1	51.2	39.1	125	5	60	50	-	-	
51	杜家沟	51-N2	铁路边界临路第一排房屋	路堤（双线）	30	-0.6	49.0	39.5	49.0	39.5	30	5	60	50	-	-	②③（距公路38m）
		51-N3	过渡区内		45	-0.6	46.0	37.3	46.0	37.3	45	5	60	50	-	-	
		51-N4	功能区界		60	-0.6	45.4	36.0	45.4	36.0	60	5	60	50	-	-	
		51-N5	功能区内		80	-0.6	44.5	35.4	44.5	35.4	80	5	60	50	-	-	
		51-N6	功能区内		150	-0.6	44.0	35.1	44.0	35.1	150	5	60	50	-	-	
52	三道泉	52-N1	临路第一排房屋	桥（双线）	12	-7.0	57.2	46.5	57.2	46.5	12	5	60	50	-	-	②③京藏高速（距公路33m）
		52-N2	铁路边界		30	-7.0	55.5	44.0	55.5	44.0	30	5	60	50	-	-	
		52-N3	过渡区内		45	-7.0	52.5	41.8	52.5	41.8	45	5	60	50	-	-	
		52-N4	功能区界		60	-7.0	51.9	40.5	51.9	40.5	60	5	60	50	-	-	
		52-N5	功能区内		80	-7.0	51.0	39.9	51.0	39.9	80	5	60	50	-	-	
		52-N6	功能区内		165	-7.0	50.5	39.6	50.5	39.6	165	5	60	50	-	-	
53	西湾	53-N1	铁路边界	桥（双线）	30	-16.4	58.5	48.9	58.5	48.9	30	5	60	50	-	-	②③京藏



序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
	子	53-N2	临路第一排房屋		147	-16.4	57.5	48.1	57.5	48.1	147	5	60	50	-	-	高速(距公路80m)
		53-N3	功能区内		200	-16.4	56.0	46.3	56.0	46.3	200	5	60	50	-	-	
54	丰恒小学	54-N1	临路第一排房屋	桥(双线)	175	-16.4	57.9	48.3	57.9	48.3	175	5	60	50	-	-	②③④京藏高速(距公路93m)
55	小二道泉	55-N1	临路第一排房屋	桥、路堤(双线)	12	-1.7	59.2	50.5	59.2	50.5	12	5	60	50	-	0.5	②③京藏高速(距公路18m)
		55-N2	铁路边界		30	-1.7	57.5	48.0	57.5	48.0	30	5	60	50	-	-	
		55-N3	过渡区内		45	-1.7	54.5	45.8	54.5	45.8	45	5	60	50	-	-	
		55-N4	功能区界		60	-1.7	53.9	44.5	53.9	44.5	60	5	60	50	-	-	
		55-N5	功能区内		75	-1.7	53.0	43.9	53.0	43.9	75	5	60	50	-	-	
		55-N6	功能区内		125	-1.7	52.5	43.6	52.5	43.6	125	5	60	50	-	-	
56	头股地	56-N1	铁路边界	桥(双线)	30	-14.0	44.3	35.4	44.3	35.4	30	5	60	50	-	-	③
		56-N2	临路第一排房屋		43	-14.0	44.0	35.2	44.0	35.2	43	5	60	50	-	-	
		56-N3	功能区界		60	-14.0	43.6	34.7	43.6	34.7	60	5	60	50	-	-	
		56-N4	功能区内		80	-14.0	43.2	34.6	43.2	34.6	80	5	60	50	-	-	
		56-N5	功能区内		150	-14.0	42.6	32.9	42.6	32.9	150	5	60	50	-	-	
57	小白彦沟	57-N1	铁路边界	桥、路堤(双线)	30	-8.7	40.6	33.7	40.6	33.7	30	5	60	50	-	-	③
		57-N2	临路第一排房屋		35	-8.7	40.2	33.6	40.2	33.6	35	5	60	50	-	-	
		57-N3	功能区内		60	-8.7	39.0	31.5	39.0	31.5	60	5	60	50	-	-	
58	下营子村1	58-N1	临路第一排房屋	桥、路堤(双线)	10	-7.0	50.3	43.4	50.3	43.4	10	5	60	50	-	-	③
		58-N2	铁路边界		30	-7.0	50.0	43.2	50.0	43.2	30	5	60	50	-	-	
		58-N3	过渡区内		45	-7.0	49.6	42.7	49.6	42.7	45	5	60	50	-	-	
		58-N4	功能区界		60	-7.0	49.2	42.6	49.2	42.6	60	5	60	50	-	-	
		58-N5	功能区内		90	-7.0	48.8	42.0	48.8	42.0	90	5	60	50	-	-	
		58-N6	功能区内		200	-7.0	46.0	40.1	46.0	40.1	200	5	60	50	-	-	



序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
59	下营子村2	59-N1	临路第一排房屋	桥(双线)	8	-1.9	55.2	46.3	55.2	46.3	8	5	60	50	-	-	②③丹拉高速(距公路173m)
		59-N2	铁路边界		30	-1.9	54.9	46.1	54.9	46.1	30	5	60	50	-	-	
		59-N3	过渡区内		45	-1.9	54.5	45.6	54.5	45.6	45	5	60	50	-	-	
		59-N4	功能区界		60	-1.9	54.1	45.5	54.1	45.5	60	5	60	50	-	-	
		59-N5	功能区内		80	-1.9	54.5	45.8	54.5	45.8	80	5	60	50	-	-	
		59-N6	功能区内		140	-1.9	56.2	45.4	56.2	45.4	140	5	60	50	-	-	
60	碌碡坪小学	60-N1	临路第一排房屋	桥(双线)	84	-1.9	54.5	45.9	54.5	45.9	84	5	60	50	-	-	②③④丹拉高速(距公路200m)
61	榆林镇	61-N1	铁路边界	桥(双线)	30	-10.5	43.5	33.9	43.5	33.9	30	5	60	50	-	-	③
		61-N2	临路第一排房屋		163	-10.5	42.5	33.1	42.5	33.1	163	5	60	50	-	-	
		61-N3	功能区内		200	-10.5	42.2	32.9	42.2	32.9	200	5	60	50	-	-	
62	阳曲窑	62-N1	铁路边界	路堑(双线)	30	1.8	48.5	40.9	48.5	40.9	30	5	60	50	-	-	③
		62-N2	临路第一排房屋		84	1.8	48.0	40.3	48.0	40.3	84	5	60	50	-	-	
		62-N3	功能区内		175	1.8	47.2	39.8	47.2	39.8	175	5	60	50	-	-	
63	古力半	63-N1	既有铁路边界	路堤(二线并行靠近)	/30		58.0	47.7	69.8	68.5	0	0	70	70	-	-	①②③(距公路12m)
		63-N2	临路第一排房屋		23/73	-15.2	57.2	46.8	53.8	52.5	23	4.7	60	50	-	2.5	
		63-N3	铁路边界		30/80	-15.2	56.8	46.2	53.4	52.0	30	4.7	60	50	-	2.0	
		63-N4	过渡区内		45/95	-15.2	55.1	44.5	46.9	45.2	45	4.7	60	50	-	-	
		63-N5	功能区界		60/110	-15.2	52.7	41.5	44.3	42.5	60	4.7	60	50	-	-	
		63-N6	功能区内		90/140	-15.2	49.3	38.5	43.0	40.9	90	4.7	60	50	-	-	
		63-N7	功能区内		200/250	-15.2	48.8	36.9	41.2	39.4	200	4.7	60	50	-	-	
64	郭家营	64-N1	既有铁路边界	路堤(二线并行靠近)	/30		50.1	43.6	67.6	66.1	0	4.6	70	70	-	-	①③



序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
		64-N2	临路第一排房屋		30/75	-0.2	47.6	41.1	65.1	63.6	30	4.6	60	50	5.1	13.6	
		64-N3	过渡区内		45/90	-0.2	46.0	39.5	63.5	62.0	45	4.6	60	50	3.5	12.0	
		64-N4	功能区界		60/105	-0.2	43.0	36.5	60.5	59.0	60	4.6	60	50	0.5	9.0	
		64-N5	功能区内		90/135	-0.2	43.2	36.8	56.1	54.5	90	4.6	60	50	-	4.5	
		64-N6	功能区内		200/245	-0.2	43.0	36.5	51.8	50.1	200	4.6	60	50	-	0.1	
		65	乔家营		65-N1	既有铁路边界 临路第一排房屋	路堤(二线并行靠近)	53/30	-2.5	56.9	45.2	68.0	65.6	53	4.6	70	
65-N2	过渡区内	77/45	-2.5	54.3	42.5	65.3		63.0	77	4.6	70	55	-	8.0			
65-N3	功能区界	92/60	-2.5	53.0	40.9	63.6		61.3	92	4.6	60	50	3.6	11.3			
65-N4	功能区内	122/90	-2.5	54.0	41.9	61.7		59.0	122	4.6	60	50	1.7	9.0			
65-N5	功能区内	200/168	-2.5	51.2	39.4	58.3		55.5	200	4.6	60	50	-	5.5			
66	腾家营小学	66-N1	临路第一排房屋	桥(二线并行靠近)	110/146	-10.2	44.1	34.5	58.4	56.2	110	4.6	60	50	-	6.2	①③④
67	腾家营	67-N1	既有铁路边界	桥(二线并行靠近)	/30		50.3	39.2	68.2	66.2			70	70	-	-	①③
		67-N2	临路第一排房屋		30/66	-9.3	50.9	39.3	63.3	61.0	30	4.6	60	50	3.3	11.0	
		67-N3	过渡区内		45/81	-9.3	50.5	39.1	62.1	59.9	45	4.6	60	50	2.1	9.9	
		67-N4	功能区界		60/96	-9.3	49.8	38.6	61.2	58.9	60	4.6	60	50	1.2	8.9	
		67-N5	功能区内		90/126	-9.3	49.1	37.9	59.7	57.3	90	4.6	60	50	-	7.3	
		67-N6	功能区内		200/236	-9.3	47.2	37.1	56.0	53.5	200	4.6	60	50	-	3.5	
68	腾飞小区	68-N1	既有铁路边界	桥(二线并行靠近)	/30		51.1	40.0	68.0	65.9			70	70	-	-	①③
		68-N2	临路第一排房屋		30/125	-14.1	51.7	40.1	60.0	57.4	30	4.6	60	50	-	7.4	
		68-N3	过渡区内		55/150	-14.1	51.3	39.9	59.0	56.3	55	4.6	60	50	-	6.3	
		68-N4	功能区界		60/155	-14.1	50.6	39.4	58.7	56.1	60	4.6	60	50	-	6.1	



序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
		68-N5	功能区内		90/185	-14.1	50.9	39.7	57.9	55.1	90	4.6	60	50	-	5.1	
		68-N6	功能区内		200/295	-14.1	51.2	40.0	55.8	52.2	200	4.6	60	50	-	2.2	
69	居民区	69-N1	既有铁路边界	桥（二线并行靠近）	/30		51.5	43.0	67.9	65.9			70	70	-	-	①③
		69-N2	临路第一排房屋		18/105	-13.1	51.9	43.2	60.8	58.4	18	4.6	60	50	0.8	8.4	
		69-N3	铁路边界		30/135	-13.1	49.3	40.5	59.3	56.9	30	4.6	60	50	-	6.9	
		69-N4	过渡区内		45/150	-13.1	48.8	40.9	58.7	56.3	45	4.6	60	50	-	6.3	
		69-N5	功能区界		60/160	-13.1	49.8	41.9	58.4	56.0	60	4.6	60	50	-	6.0	
		69-N6	功能区内		160/265	-13.1	47.0	39.4	55.3	52.8	160	4.6	60	50	-	2.8	
70	后罗家营	70-N1	既有铁路边界 临路第一排房屋	桥（二线并行靠近）	124/30	-13.112	46.8	37.6	68.0	66.0	124	4.6	70	70	-	-	①③
		70-N2	过渡区内		139/45	-13.112	47.3	38.7	65.3	63.3	139	4.6	70	55	-	8.3	
		70-N3	功能区界		154/60	-13.112	46.9	37.7	63.6	61.5	154	4.6	60	50	3.6	11.5	
		70-N4	功能区内		200/106	-13.112	46.1	37.4	60.4	58.3	200	4.6	60	50	0.4	8.3	
71	黑土凹1	71-N1	既有铁路边界	桥（二线并行靠近）	/30		53.0	44.0	69.4	67.4			70	70	-	-	①③
		71-N2	临路第一排房屋		15/76	-12.5	53.3	44.2	63.0	60.6	15	4.6	60	50	3.0	10.6	
		71-N3	铁路边界		30/91	-12.5	53.9	44.3	62.1	59.5	30	4.6	60	50	2.1	9.5	
		71-N4	过渡区内		45/136	-12.5	53.5	44.1	60.1	57.2	45	4.6	60	50	0.1	7.2	
		71-N5	功能区界		60/151	-12.5	52.8	43.6	59.4	56.6	60	4.6	60	50	-	6.6	
		71-N6	功能区内		90/181	-12.5	53.1	43.9	58.6	55.5	90	4.6	60	50	-	5.5	
		71-N7	功能区内		200/291	-12.5	52.2	43.1	56.2	52.6	200	4.6	60	50	-	2.6	
72	黑土凹2	72-N1	既有铁路边界	桥（二线并行靠近）	/30		55.1	46.5	68.1	65.9			70	70	-	-	①②③丹拉高速（距公路10m）
		72-N2	临路第一排房屋		62/38	-5.724	55.7	46.6	66.6	64.3	62	4.6	70	55	-	9.3	
		72-N3	过渡区内		66/45	-5.724	55.3	46.4	65.6	63.3	66	4.6	70	55	-	8.3	



序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
		72-N4	功能区界		84/60	-5.724	54.6	45.9	64.0	61.6	84	4.6	60	50	4.0	11.6	
		72-N5	过渡区内		114/90	-5.724	54.9	46.2	62.1	59.3	144	4.6	60	50	2.1	9.3	
		72-N6	功能区内		200/176	-5.724	54.0	45.4	58.9	55.7	200	4.6	60	50	-	5.7	
73	黑土凹3	73-N1	铁路边界临路第一排房屋	路堤(双线)	30	2.25	54.9	45.8	67.0	64.8	30	4.6	70	70	-	-	①②③机场高速S101(距公路200m)
		73-N2	过渡区内		45	2.25	55.5	45.9	65.0	62.6	45	4.6	70	55	-	7.6	
		73-N3	功能区界		60	2.25	55.1	45.7	63.7	61.1	60	4.6	60	50	3.7	11.1	
		73-N4	功能区内		90	2.25	54.4	45.2	61.8	59.1	90	4.6	60	50	1.8	9.1	
		73-N5	功能区内		200	2.25	54.7	45.5	58.6	54.9	200	4.6	60	50	-	4.9	
74	伯爵花园	74-N1	铁路边界	路堤(双线)	30	-2.8	47.5	39.9	67.6	65.5	30	4.6	70	70	-	-	①②③机场高速(距公路250m)
		74-N2	临路第一排房屋		122	-2.8	47.9	40.2	59.6	57.4	122	4.6	60	50	-	7.4	
		74-N3	功能区内		200	-2.8	47.0	39.3	56.9	54.5	200	4.6	60	50	-	4.5	
75	呼和浩特市艺术学校	75-N1	临路第一排房屋1楼	路堤(双线)	44	-1.513	51.2	41.6	65.6	63.5	44	5.7	60	50	5.6	13.5	①②③④(距公路250m)
		75-N2	临路第一排房屋3楼		44	4.487	50.8	41.4	66.1	64.0	44	5.7	60	50	6.1	14.0	
		75-N3	临路第一排房屋6楼		44	10.487	50.1	40.9	66.5	64.4	44	5.7	60	50	6.5	14.4	
76	锦绣园	76-N1	铁路边界	路堤(双线)	30	-2.983	47.1	39.0	66.5	64.5	30	6.7	70	70	-	-	①②③(距公路24m)
		76-N2	临路第一排房屋		49	-2.983	47.7	39.1	64.0	61.9	49	6.7	70	55	-	6.9	
		76-N3	功能区界		60	-2.983	47.3	38.9	62.9	60.8	60	6.7	60	50	2.9	10.8	
		76-N4	功能区内		90	-2.983	46.6	38.4	60.9	58.8	90	6.7	60	50	0.9	8.8	
		76-N5	功能区内		200	-2.983	46.9	38.7	56.7	54.4	200	6.7	60	50	-	4.4	
77	内蒙古师范大学鸿	77-N1	临路第一排房屋1楼	路堤(双线)	27	-4.74	51.1	43.0	68.7	66.6	27	7	60	50	8.7	16.6	①②③④(距公路10m)
		77-N2	临路第一排房屋3楼		27	1.26	51.7	43.1	70.5	68.5	27	7	60	50	10.5	18.5	



序号	敏感点	测点编号	预测点位置	工程概况			背景值/dBA		现状值/dBA		测点距铁路外轨距离/m	轨间距/m	标准值/dBA		超标量/dBA		主要噪声源
				线路形式	距离/m	测点与轨顶高差/m	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	
	德学院	77-N3	临路第一排房屋6楼		27	10.26	51.3	42.9	71.2	69.2	27	7	60	50	11.2	19.2	
78	新南店村	78-N1	临路第一排房屋	路堤(双线)	17	-1.988	46.6	38.5	71.0	69.0	17	7	/	/	/	/	①②③(距公路13m)
		78-N2	铁路边界		30	-1.988	47.2	38.6	66.9	64.9	30	7	70	70	-	-	
		78-N3	过渡区内		45	-1.988	46.8	38.4	64.6	62.5	45	7	70	55	-	7.5	
		78-N4	功能区界		60	-1.988	46.1	37.9	63.1	61.0	60	7	60	50	3.1	11.0	
		78-N5	功能区内		90	-1.988	46.4	38.2	61.0	58.9	90	7	60	50	1.0	8.9	
		78-N6	功能区内		200	-1.988	45.5	37.4	56.7	54.4	200	7	60	50	-	4.4	
79	黑土凹4	79-N1	临路第一排房屋	路堤(双线)	20/69	-0.83	51.8	41.8	57.7	56.9	20	4.2	60	50	-	6.9	①②③(距公路7m)
		79-N2	铁路边界		30/79	-0.83	51.9	41.8	55.4	54.5	30	4.2	60	50	-	4.5	
		79-N3	过渡区内		45/94	-0.83	52.5	41.9	53.4	52.4	45	4.2	60	50	-	2.4	
		79-N4	功能区界		60/109	-0.83	52.1	41.7	52.2	51.0	60	4.2	60	50	-	1.0	
		79-N5	功能区内		90/139	-0.83	51.4	41.2	50.3	49.0	90	4.2	60	50	-	-	
		79-N6	功能区内		200/249	-0.83	51.7	41.5	46.6	44.7	200	4.2	60	50	-	-	
80	村庄	80-N1	铁路边界 临路第一排房屋	路堤(双线)	30/70	-1.47	43.8	34.6	57.5	56.5	30	5.1	60	50	-	6.5	①③
		80-N2	过渡区内		45/85	-1.47	44.3	35.7	54.0	53.2	45	5.1	60	50	-	3.2	
		80-N3	功能区界		60/100	-1.47	43.9	34.7	52.0	50.8	60	5.1	60	50	-	0.8	
		80-N4	功能区内		120/160	-1.47	43.1	34.4	49.8	47.2	120	5.1	60	50	-	-	
81	南店村	81-N1	铁路边界 临路第一排房屋	路堤、桥(双线)	30	0.71	44.0	34.8	54.0	44.8	30	5	70	70	-	-	①③
		81-N2	过渡区内		45	0.71	44.5	35.9	54.5	45.9	45	5	70	55	-	-	
		81-N3	功能区界		60	0.71	44.1	34.9	54.1	44.9	60	5	60	50	-	-	
		81-N4	功能区内		120	0.71	43.3	34.6	53.3	44.6	120	5	60	50	-	-	

注：(1) ①表示铁路噪声②表示公路噪声③表示社会生活噪声④表示教学噪声；
 (2) “-/-”分别为监测点距离新建/既有铁路外轨中心线的距离；

(3) “背景值”是指没有铁路噪声时的噪声值。

(4) “/”表示没有对应标准，“-”表示不超标。

6.2.3 监测结果及现状分析评价

拟建铁路线路大部分为新建铁路，少部分受既有京包线影响。全线 81 个敏感点中有 25 个敏感点受既有铁路影响，噪声现状值较大，其中部分敏感点受到 110 国道、京藏高速、丹拉高速等的影响，进一步增大噪声现状值；其余 56 个敏感点不受既有铁路影响，主要噪声是公路噪声及社会生活噪声。

1、受既有铁路影响的敏感点

既有铁路两侧评价范围内共有噪声敏感点 25 处，其中学校 4 处、居民区 21 处，现状主要受既有铁路影响。既有京包线张家口南~呼和浩特段运营里程 463km，客车经过敏感点速度为 90km/h~120km/h，车流密度为 32 对/日；货车速度为 70 km/h，5000t 车流密度为 56 对/日，10000t 车流对数为 32 对/日；铁路鸣笛噪声影响十分显著，估既有铁路两侧敏感点声环境现状超标现象比较普遍。

(1) 铁路边界

既有铁路边界噪声敏感点 4 处，监测点 18 个，各测点昼、夜噪声等效声级分别为 65.0~69.8dBA、63.0~68.5dBA，既有铁路边界测点满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 70dBA、夜间 70dBA 标准要求。

(2) 居民住宅

1) 4 类区内测点

受既有铁路影响，沿线 4 类区内噪声敏感点有 3 处，监测点 17 个，各测点昼、夜噪声等效声级分别为 62.9~67.2dBA、60.8~65.2dBA，各测点昼间等效声级满足 GB3096-2008《声环境质量标准》4 类区 70dBA 标准要求；所有测点夜间噪声等效声级超过 GB3096-2008《声环境质量标准》4 类区 55dBA 标准，超标 5.8~10.2dBA 之间。

2) 功能区内测点

受既有铁路影响，沿线 2 类区内敏感点有 13 处，监测点 78 个，各测点昼、夜噪声等效声级分别为 41.2~65.1dBA、39.4~63.6dBA，大部分测点昼间噪声等效声级满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区 60dBA 标准，部分测点受公路噪声影响昼间超标，超标测点数量为 22 个，超标量为 0.4~5.1 dBA，超标率为 28%；部分测点夜间噪声等效声级超过 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区 50dBA 标准，超标测点数量为 67 个，超标量为 0.1~13.6 dBA，超标率为 86%。

3) 30m 以内测点

受既有铁路影响 30m 以内的测点只有新南店村一处，其昼夜噪声等效声级分别为 71.0dBA、69.0dBA，昼间敏感点噪声值超过 70dBA、夜间超过 55 dBA，超标值为 1.0dBA、14.0dBA

(3) 学校、医院等特殊敏感点

受既有铁路影响的学校 4 处，无医院，共布设监测点 9 个，其中东方司法学校、呼和浩特市艺术学校及内蒙古自治区鸿德学院夜间有住宿(住宿楼均在 30m 外)，各测点昼间噪声等效声级 58.4~71.2dBA，除腾飞小学噪声等效声级不超标外，其余均超标，超标量为 3.4~11.2 dBA；夜间有住宿的各测点夜间噪声等效声级分别为 56.2~69.2dBA，3 处敏感点均超标，超标量为 6.2-19.2dBA。

2、新建路段两侧敏感点

新建铁路不受既有铁路影响两侧评价范围内共有噪声敏感点 56 处，其中学校 2 处、医院 1 处、养老院 1 处、教堂 1 处和居民区 51 处，现状主要受社会及道路交通噪声影响。

(1) 居民区

1) 不受公路交通影响的测点

新建铁路两侧评价范围内不受公路交通影响的敏感点 27 处，测点共布设 112 个，其昼、夜噪声等效声级分别为 38.6~50.3dBA、30.0~43.4dBA，昼间，各敏感点噪声现状等效声级均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区的 60dBA 标准要求；夜间，各处敏感点噪声现状等效声级均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区的 50dBA 标准要求。

2) 受公路交通影响的测点

新建铁路两侧评价范围内受公路交通影响的敏感点 24 处，测点共布设 114 个，其测点昼、夜噪声等效声级分别为 41.3~61.2dBA、33.0~53.9dBA，昼间处菜碱滩外其余敏感点噪声现状等效声级均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区的 60dBA 标准要求，菜碱滩超标量为 1.2 dBA；夜间，4 处敏感点噪声现状等效声级超过 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区的 50dBA 标准要求，超标量 0.5~3.9 dBA，超标率为 12%。

(2) 学校、医院

新建铁路两侧评价范围内学校、医院测点昼、夜噪声等效声级分别为 39.5~57.9dBA、33.2~48.3dBA，昼夜间所有敏感点噪声现状等效声级均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区的昼间 60dBA、夜间 50dBA 标准要求。

6.3 环境噪声预测评价

6.3.1 预测方法

1、预测模式

铁路噪声主要来自列车运行过程，可视为有限长运动线声源。对于任一噪声敏感点，其预测点处的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{eq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,i} + C_{r,i})} + \sum_{i=1}^n t_{f,i} 10^{0.1(L_{p0,f,i} + C_{f,i})} \right]$$

式中： $L_{eq, T}$ —T 时段内的等效 A 声级 (dBA)；
 T —预测时间 (s) (昼间 $T=57600s$ ，夜间 $T=28800s$)；
 n_i —T 时间内通过的第 i 类列车列数；
 $t_{eq,i}$ —第 i 类列车通过的等效时间 (s)；
 $L_{p0,t,i}$ —第 i 类列车的噪声辐射源强, A 计权声压级(dBA)；
 $C_{t,i}$ —第 i 类列车的噪声修正项 (dBA)；
 $t_{f,i}$ —固定声源作用时间 (s)；
 $L_{p0,f,i}$ —固定声源噪声辐射源强 (dBA)；
 $C_{f,i}$ —固定声源噪声修正项 (dBA)；
 n —T 时段内的噪声源数目。

(1) 等效时间 $L_{eq,i}$

列车通过的等效时间，按下式计算：

$$t_{eq,i} = \frac{l_i}{v_i} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l_i} \right)$$

式中， l_i —第 i 类列车的列车长度 (m)；
 v_i —第 i 类列车的列车运行速度 (m/s)；
 d —预测点到线路的距离 (m)。

(2) 列车噪声修正项 $C_{t,i}$

列车运行噪声的修正项 $C_{t,i}$ ，按下式计算：

$$C_{t,i} = C_{t,v,i} + C_{t,\theta} + C_{t,t} + C_{t,d,i} + C_{t,a,i} + C_{t,g,i} + C_{t,b,i} + C_{t,h,i}$$

式中， $C_{t,v,i}$ —列车运行噪声速度修正，单位为 dBA；
 $C_{t,\theta}$ —列车运行噪声垂向指向性修正，单位为 dBA；
 $C_{t,t}$ —线路和轨道结构对噪声影响的修正，可在源强取值时考虑，单位为 dBA；
 $C_{t,d,i}$ —列车运行噪声几何发散损失，单位为 dBA；

$C_{t,a,i}$ — 列车运行噪声的大气吸收, 单位为 dBA;

$C_{t,g,i}$ — 列车运行噪声地面效应引起的声衰减, 单位为 dBA;

$C_{t,b,i}$ — 列车运行噪声屏障声绕射衰减, 单位为 dBA;

$C_{t,h,i}$ — 列车运行噪声建筑群引起的声衰减, 单位为 dBA。

(3) 各项修正项计算

① 速度修正 $C_{t,v,i}$

$$C_{t,v,i} = k \lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$$

其中 k 为速度修正系数, v, v_0 分别为预测速度和参考速度。列车速度修正项 $C_{t,v,i}$ 可在源强选值时考虑。

② 列车运行噪声垂向指向性修正 $C_{t,\theta}$

根据国际铁路联盟 (UIC) 所属研究所 (ORE) 的研究资料建立的数学模型, 列车运行噪声辐射垂向指向性修正量 $C_{t,\theta}$ 可按下式计算:

$$\text{当 } -10^\circ \leq \theta < 24^\circ \text{ 时: } C_{t,\theta} = -0.012 (24 - \theta)^{1.5}$$

$$\text{当 } 24^\circ \leq \theta < 50^\circ \text{ 时: } C_{t,\theta} = -0.075 (\theta - 24)^{1.5}$$

式中, θ — 声源到预测点方向与水平面的夹角, 单位为度。

③ 列车运行噪声几何发散损失 $C_{t,d,i}$

列车运行噪声具有偶极子声源指向特性, 根据不相干有限长偶极子线声源的几何发散损失计算方法, 列车噪声辐射的几何发散损失 $C_{t,d,i}$, 可按下式计算:

$$C_{t,d,i} = -10 \lg \frac{d \arctan \frac{l}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^2 + l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^2 + l^2}}$$

式中, d_0 — 源强的参考距离, 单位为 m;

d — 预测点到线路的距离, 单位为 m;

l — 列车长度，单位为 m。

④ 大气吸收 $C_{t,a,i}$

空气声吸收的衰减量 $C_{a,i}$ 可按下式计算：

$$C_{a,i} = -\alpha s$$

式中， α — 大气吸收引起的纯音声衰减系数，单位为 dBA/m；

s — 声音传播距离，单位为 m。

⑤ 地面效应声衰减 $C_{t,g,i}$

地面衰减主要是由于从声源到接收点之间直达声和地面反射声的干涉引起的，当声波越过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面效应的声衰减量 $C_{g,i}$ 可按下式计算：

$$C_{g,i} = -4.8 + \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

式中， h_m — 传播路程的平均离地高度，单位为 m；

d — 声源至接收点的距离，单位为 m。

⑥ 列车运行噪声屏障声绕射衰减 $C_{t,b,i}$

列车运行噪声按线声源处理，根据《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90—2004）中规定的计算方法，对于声源和声屏障假定为无限长时，屏障声绕射衰减 $C_{t,b,i}$ 可按下式计算：

$$C_{t,b,i} = \begin{cases} -10 \lg \frac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4\arctan\sqrt{\frac{1-t}{1+t}}}, & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ -10 \lg \frac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t+\sqrt{t^2-1})}, & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中， f — 声波频率，单位为 Hz；

δ — 声程差， $\delta = a + b - c$ ，单位为 m；

c — 声速, $c=340$ m/s。

⑦ 建筑群引起的声衰减 $C_{t,h,i}$

当声的传播通过建筑群时, 房屋的屏蔽作用将产生声衰减。根据《户外声传播的衰减 第 2 部分》, 列车运行噪声的 $C_{t,h,i}$ 不超过 10dBA 时, 近似 A 声级可按下式估算。当从接收点可直接观察到铁路时, 不考虑此项衰减。

$$C_{t,h,i} = C_{h,1} + C_{h,2}$$

式中: $C_{h,1} = -0.1Bd_b$

$$C_{h,2} = 10 \lg[1 - (p/100)]$$

其中, B — 沿声传播路线上的建筑物的密度, 等于以总的地面面积 (包括房屋所占面积) 去除房屋的总的平面面积所得的商;

d_b — 通过建筑群的声路线长度;

p — 相对于在建筑物附近的铁路总长度的建筑物正面的长度的百分数, 其值小于或等于 90%。

由于 $C_{h,i}$ 依赖于具体情况, 往往比较复杂, 计算准确度较差, 本次预测评价中对从接收点可直接观察到铁路时不考虑此项衰减, 低路堤地段类比以往实测经验值进行修正。

6.3.2 预测技术条件

(1) 轨道概述

本工程张家口至陶卜齐采用无碴轨道设计, 陶卜齐-呼和浩特采用有碴轨道, 钢轨采用 60kg/m 无螺栓孔新钢轨, 一次性铺设无缝线路。

(2) 列车长度

动车组采用 16 辆编组, 客车长度 400.4m; 采用 8 辆编组, 客车长度 200.67m。改建段普通客车采用 16 辆编组, 客车长度 490m。货车采用 5000t, 货车长度 900m。

(3) 列车运行速度

本工程张家口至陶卜齐设计速度为 350km/h，陶卜齐-呼和浩特设计速度为 250km/h，改建线设计速度为 120km/h。考虑到未来提速后噪声影响可能增大，本次预测采用的列车速度根据列车类型和列车运行图适当放大。

(4) 昼、夜间车流分布

昼间时段为 06:00-22:00，夜间时段为 22:00-次日 6:00，夜间考虑维修天窗时间 5 小时。

(5) 预测年度列车对数

本工程预测年度内客车对数见表 6-3-1。

表 6-3-1 新建列车对数表 单位：对/日

区段	种类	2020 年	2030 年
张家口南~乌兰察布	长编组	46	63
	短编组	29	41
乌兰察布~呼和浩特东	长编组	46	63
	短编组	38	53
改建既有京包线	客车	14	9
	货车	19	10

(6) 列车鸣笛

本线路为客运专线，全区间采用全封闭设计。根据《铁路技术管理规程》的有关规定，确定鸣笛时间和位置，主要对列车启动，接近车站等情况考虑鸣笛；区间路段不考虑列车鸣笛的影响。

6.3.3 源强的确定

根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（铁计〔2010〕44 号），并根据轨道条件进行修正后，本次评价采用的客车噪声源强值见表 6-3-2。

表 6-3-2

噪声源强表

单位: dBA

动车组噪声源强									
速度 (km/h)	路堤		桥梁		速度 (km/h)	路堤		桥梁	
	无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道		无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道
160	82.5	79.5	76.5	73.5	260	90.5	87.5	84.5	81.0
170	83.0	80.0	77.0	74.0	270	91.0	88.0	85.0	81.5
180	84.0	81.0	78.0	75.0	280	91.5		85.5	
190	84.5	81.5	78.5	75.5	290	92.0		86.0	
200	85.5	82.5	79.5	76.5	300	92.5		86.5	
210	86.5	83.5	80.5	77.5	310	93.5		87.5	
220	87.5	84.5	81.5	78.5	320	94.0		88.0	
230	88.8	85.5	82.5	79.5	330	94.5		88.5	
240	89.0	86.0	83.0	80.0	340	95.0		89.0	
250	89.5	86.5	83.5	80.5	350	95.5		89.5	

高速铁路, 无缝、60kg/m 钢轨, 轨面状况良好, 混凝土轨枕, 无砟道床, 平直、路堤线路; 桥梁线路为 13.4m 桥面宽度、箱型梁、带 1m 高防护墙。

160km/h 及以下速度旅客列车噪声源强

单位: dBA

速度, km/h	50	60	70	80	90	100	110	120
源强, dBA	72.0	73.5	75.0	76.5	78.0	79.5	81.0	82.0

线路条件: I 级铁路或高速铁路, 无缝、60kg/m 钢轨, 轨面状况良好, 混凝土轨枕, 有砟道床, 平直、路堤线路。对于普速铁路桥梁线路的源强值, 在上表基础上增加 3dBA。

参考点位置: 距列车运行线路中心 25m, 轨面以上 3.5m 处。

新型货物列车噪声源强

单位: dBA

速度 km/h	50	60	70	80	90	100	110	120
源强 dBA	74.5	76.5	78.5	80.0	81.5	82.5	83.5	84.5

注: I 级铁路或高速铁路, 无缝、60kg/m 钢轨, 轨面状况良好, 混凝土轨枕, 有砟道床, 平直、路堤线路。对于普速铁路桥梁线路的源强值, 在上表的基础上增加 3dBA; 对于高速铁路桥梁线路的源强值, 可采用表中的数据。

参考点位置: 距离列车运行线路中心 25m, 轨面以上 3.5m 处。

6.3.4 各敏感点预测结果与评价

1、预测结果

依据表 6-3-2 中的源强, 结合设计年度列流、列车运行速度, 预测各测点昼、夜噪声等效声级见表 6-3-3。

表 6-3-3

声环境影响预测表

序号	敏感点名称	测点编号	预测点位置	与线路位置关系			背景值/dBA		现状值/dBA		2020年本工程纯铁路噪声/dBA		2020年预测值/dBA		2030年预测值/dBA		标准值/dBA		2020年超标量/dBA		2020年与现状差值/dBA		超标区域受影响户/人数	
				距离	高差	线路形式	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	闫圭屯村	1-N1	既有铁路边界 临路第一排房屋	43/30	-17.72	桥(二线并行靠近)	55.9	46.5	68.8	66.8	55.6	51.4	69.0	66.9	69.0	66.9	70.0	70.0	-	-	0.2	0.1	162户	
		1-N2	过渡区内	62/45	-17.72		53.2	43.3	67.2	65.2	51.1	47.0	67.3	65.3	67.4	65.3	70.0	55.0	-	10.3	0.1	0.1		
		1-N3	功能区界	77/60	-17.72		52.9	42.3	65.4	63.4	49.1	45.0	65.5	63.4	65.5	63.4	60.0	50.0	5.5	13.4	0.1	0.1		
		1-N4	功能区内	200/183	-17.72		50.2	40.2	57.5	55.5	38.2	34.0	57.5	55.5	57.6	55.5	60.0	50.0	-	5.5	0.1	0.0		
2	旧窑子村	2-N1	既有铁路边界	/30	0.00	桥(二线并行靠近)	59.8	49.6	69.3	67.3														158户
		2-N2	临路第一排房屋	15/75	-10.12		59.0	49.0	62.6	60.6	66.1	61.9	67.7	64.3	68.7	65.2	/	/	/	/	5.1	3.7		
		2-N3	拟建铁路边界	30/90	-10.12		58.3	48.8	61.5	59.5	64.6	60.4	66.3	63.0	67.3	63.8	70.0	70.0	-	-	4.8	3.5		
		2-N4	过渡区内	45/105	-10.12		57.5	48.4	60.5	58.5	62.9	58.7	64.9	61.6	65.8	62.4	70.0	55.0	-	6.6	4.4	3.1		
		2-N5	功能区界	60/120	-10.12		57.2	47.8	59.7	57.7	58.1	53.9	62.0	59.2	62.6	59.7	60.0	50.0	2.0	9.2	2.3	1.5		
		2-N6	功能区内	90/150	-10.12		57.0	47.5	58.4	56.3	52.8	48.6	59.4	57.0	59.8	57.3	60.0	50.0	-	7.0	1.1	0.7		
		2-N7	功能区内	200/260	-10.12		55.8	45.3	54.9	52.8	43.7	39.5	55.2	53.0	55.3	53.1	60.0	50.0	-	3.0	0.3	0.2		
3	鸿聚园(高层)	3-N1	既有铁路边界	/30	0.00	桥(二线并行靠近)	52.0	43.8	67.7	65.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	335户
		3-N2	临路第一排房屋1楼	167/118	-4.13		51.8	43.6	59.6	57.6	53.6	49.4	60.6	58.2	60.9	58.4	60.0	50.0	0.6	8.2	1.0	0.6		
		3-N3	临路第一排房屋3楼	167/118	1.87		52.3	44.7	59.8	57.8	53.8	49.6	60.8	58.4	61.1	58.6	60.0	50.0	0.8	8.4	1.0	0.6		
		3-N4	临路第一排房屋6楼	167/118	10.87		51.9	43.7	60.1	58.0	54.0	49.8	61.0	58.7	61.3	58.9	60.0	50.0	1.0	8.7	1.0	0.6		
		3-N5	功能区内	200/160	-4.13		51.1	43.4	57.8	55.8	52.2	48.0	58.9	56.5	59.2	56.7	60.0	50.0	-	6.5	1.0	0.7		
4	鸿聚园(别墅区)	4-N1	既有铁路边界	/30	0.00	桥(二线并行靠近)	55.5	46.3	65.0	63.0													30户	
		4-N2	临路第一排房屋	80/45	-6.33		55.3	46.1	65.0	63.0	59.6	55.4	66.1	63.7	66.4	63.9	70.0	55.0	-	8.7	1.1	0.7		
		4-N3	过渡区内	95/60	-6.33		55.8	47.2	63.3	61.3	58.2	54.0	64.5	62.0	64.9	62.3	60.0	50.0	4.5	12.0	1.2	0.7		
		4-N4	功能区界	125/90	-6.33		55.4	46.2	61.1	59.0	53.1	48.9	61.7	59.4	61.9	59.6	60.0	50.0	1.7	9.4	0.6	0.4		
		4-N5	功能区内	200/154	-6.33		54.6	45.9	58.0	56.0	47.5	43.3	58.4	56.2	58.5	56.3	60.0	50.0	-	6.2	0.4	0.2		
5	东方司法学校	5-N1	临路第一排房屋1楼	98/66	-12.79	桥(二线并行靠近)	58.2	49.6	63.4	61.4	59.6	55.4	64.9	62.4	65.4	62.7	60.0	50.0	4.9	12.4	1.5	1.0	200多人	
		5-N2	临路第一排房屋3楼	98/66	-6.79		58.9	49.9	63.5	61.4	60.0	55.8	65.1	62.5	65.6	62.8	60.0	50.0	5.1	12.5	1.6	1.1		
6	新窑子村	6-N1	既有铁路边界	/30	0.00	桥(二线并行靠近)	60.0	51.7	66.9	64.9													75户	
		6-N2	临路第一排房屋	10/101	-14.76		59.2	50.8	60.4	58.3	66.9	62.7	67.8	64.1	69.0	65.1	/	/	/	/	7.4	5.8		
		6-N3	铁路边界	30/120	-14.76		58.8	50.2	59.5	57.4	66.7	62.5	67.4	63.6	68.6	64.7	70.0	70.0	-	-	7.9	6.3		
		6-N4	过渡区内	45/135	-14.76		57.1	48.5	58.7	56.7	65.1	60.9	66.0	62.3	67.1	63.3	70.0	55.0	-	7.3	7.2	5.6		
		6-N5	功能区界	60/150	-14.76		54.7	45.5	58.1	56.0	63.8	59.6	64.8	61.2	66.0	62.2	60.0	50.0	4.8	11.2	6.7	5.2		
		6-N6	功能区内	90/180	-14.76		51.3	42.5	56.9	54.9	58.4	54.2	60.7	57.6	61.6	58.3	60.0	50.0	0.7	7.6	3.8	2.7		
		6-N7	功能区内	200/290	-14.76		48.8	39.9	54.0	51.9	49.2	45.0	55.2	52.7	55.6	53.0	60.0	50.0	-	2.7	1.2	0.8		
7	油缸厂小区	7-N1	铁路边界	30	-11.82	桥(双线)	58.4	53.9	58.4	53.9	66.8	62.6	67.4	63.2	68.6	64.4	70.0	70.0	-	-	9.0	9.3	72户	
		7-N2	临路第一排房屋1楼	140	-11.82		48.5	44.8	48.5	44.8	57.1	52.9	57.7	53.5	58.9	54.8	60.0	50.0	-	3.5	9.2	8.7		

序号	敏感点名称	测点编号	预测点位置	与线路位置关系			背景值/dBA		现状值/dBA		2020年本工程纯铁路噪声/dBA		2020年预测值/dBA		2030年预测值/dBA		标准值/dBA		2020年超标量/dBA		2020年与现状差值/dBA		超标区域受影响户/人数
				距离	高差	线路形式	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
		7-N3	临路第一排房屋3楼	140	-5.82		48.8	45.0	48.8	45.0	57.3	53.2	57.9	53.8	59.2	55.0	60.0	50.0	-	3.8	9.1	8.8	
		7-N4	临路第一排房屋6楼	140	3.18		48.3	44.5	48.3	44.5	57.7	53.5	58.2	54.0	59.4	55.3	60.0	50.0	-	4.0	9.9	9.5	
8	义兴堡	8-N1	铁路边界	30	-21.34	桥(双线)	44.2	40.2	44.2	40.2	65.8	61.6	65.8	61.7	67.2	63.0	70.0	70.0	-	-	21.6	21.5	41户
		8-N2	临路第一排房屋	44	-21.34		44.6	40.7	44.6	40.7	65.3	61.1	65.3	61.1	66.7	62.5	70.0	55.0	-	6.1	20.7	20.4	
		8-N3	功能区界	60	-21.34		43.8	40.2	43.8	40.2	64.0	59.8	64.1	59.9	65.4	61.3	60.0	50.0	4.1	9.9	20.3	19.7	
		8-N4	功能区内	90	-21.34		43.5	39.3	43.5	39.3	59.0	54.8	59.1	54.9	60.5	56.3	60.0	50.0	-	4.9	15.6	15.6	
		8-N5	功能区内	200	-21.34		42.0	38.1	42.0	38.1	50.0	45.8	50.6	46.4	51.8	47.7	60.0	50.0	-	-	8.6	8.3	
9	二堡子	9-N1	临路第一排房屋	18	-5.79	桥(双线)	56.8	45.6	56.8	45.6	69.7	65.6	70.0	65.6	71.3	67.0	/	/	/	/	13.2	20.0	86户
		9-N2	铁路边界	30	-5.79		56.5	45.3	56.5	45.3	67.8	63.6	68.1	63.7	69.4	65.1	70.0	70.0	-	-	11.6	18.4	
		9-N3	过渡区内	45	-5.79		55.9	45.0	55.9	45.0	65.5	61.4	66.0	61.5	67.3	62.8	70.0	55.0	-	6.5	10.1	16.5	
		9-N4	功能区界	60	-5.79		55.5	44.9	55.5	44.9	63.2	59.0	63.9	59.2	65.1	60.5	60.0	50.0	3.9	9.2	8.4	14.3	
		9-N5	功能区内	90	-5.79		55.3	44.8	55.3	44.8	57.2	53.0	59.4	53.6	60.3	54.9	60.0	50.0	-	3.6	4.1	8.8	
		9-N6	功能区内	200	-5.79		53.1	43.4	53.1	43.4	49.5	45.3	54.7	47.5	55.1	48.4	60.0	50.0	-	-	1.6	4.1	
10	郭家天	10-N1	铁路边界	30	0.90	路堤(双线)	56.6	48.7	56.6	48.7	71.9	67.8	72.1	67.8	73.4	69.2	70.0	70.0	2.1	-	15.5	19.1	32户
		10-N2	临路第一排房屋	143	0.90		53.5	46.5	53.5	46.5	59.9	55.8	60.8	56.2	62.0	57.5	60.0	50.0	0.8	6.2	7.3	9.7	
		10-N3	功能区内	200	0.90		53.2	46.0	53.2	46.0	57.5	53.3	58.9	54.1	59.9	55.3	60.0	50.0	-	4.1	5.7	8.1	
11	第九屯	11-N1	铁路边界	30	-2.01	路堤(双线)	57.5	49.8	57.5	49.8	71.1	66.9	71.3	67.0	72.6	68.4	70.0	70.0	1.3	-	13.8	17.2	65户
		11-N2	临路第一排房屋	62	-2.01		56.9	48.5	56.9	48.5	65.3	61.1	65.9	61.4	67.1	62.7	60.0	50.0	5.9	11.4	9.0	12.9	
		11-N3	功能区内	200	-2.01		53.2	45.2	53.2	45.2	52.3	48.1	55.8	49.9	56.5	50.9	60.0	50.0	-	-	2.6	4.7	
12	东沙洼	12-N1	临路第一排房屋、铁路边界	30	-4.37	路堤(双线)	45.2	39.3	45.2	39.3	70.2	66.0	70.3	66.1	71.6	67.5	70.0	70.0	0.3	-	25.1	26.8	88户
		12-N2	过渡区内	45	-4.37		45.5	40.8	45.5	40.8	67.8	63.6	67.8	63.6	69.2	65.0	70.0	55.0	-	8.6	22.3	22.8	
		12-N3	功能区界	60	-4.37		45.1	40.3	45.1	40.3	65.6	61.5	65.7	61.5	67.1	62.9	60.0	50.0	5.7	11.5	20.6	21.2	
		12-N4	功能区内	90	-4.37		44.8	39.5	44.8	39.5	61.9	57.7	61.9	57.7	63.3	59.1	60.0	50.0	1.9	7.7	17.1	18.2	
		12-N5	功能区内	200	-4.37		42.5	37.3	42.5	37.3	52.4	48.2	52.8	48.5	54.1	49.8	60.0	50.0	-	-	10.3	11.2	
13	怀安县1	13-N1	临路第一排房屋	17	-12.96	桥(双线)	46.5	41.2	46.5	41.2	68.4	64.2	68.5	64.3	69.9	65.7	/	/	/	/	22.0	23.1	33户
		13-N2	铁路边界	30	-12.96		45.7	40.8	45.7	40.8	67.5	63.3	67.5	63.3	68.9	64.7	70.0	70.0	-	-	21.8	22.5	
		13-N3	功能区界	60	-12.96		45.1	40.5	45.1	40.5	64.2	60.0	64.3	60.1	65.7	61.5	60.0	50.0	4.3	10.1	19.2	19.6	
		13-N4	功能区内	200	-12.96		42.9	38.3	42.9	38.3	54.7	50.5	55.0	50.8	56.3	52.1	60.0	50.0	-	0.8	12.1	12.5	
14	怀安县2	14-N1	临路第一排房屋	11	-13.45	桥(双线)	47.0	41.0	47.0	41.0	68.0	63.8	68.0	63.8	69.4	65.2	/	/	/	/	21.0	22.8	19户
		14-N2	拟建铁路边界	30	-13.45		45.7	40.5	45.7	40.5	67.5	63.3	67.5	63.3	68.9	64.7	70.0	70.0	-	-	21.8	22.8	
		14-N3	功能区界	60	-13.45		45.1	40.5	45.1	40.5	64.5	60.3	64.5	60.3	65.9	61.7	60.0	50.0	4.5	10.3	19.4	19.8	
		14-N4	功能区内	180	-13.45		42.9	37.3	42.9	37.3	55.6	51.4	55.9	51.6	57.2	53.0	60.0	50.0	-	1.6	13.0	14.3	
15	菜碱滩	15-N1	临路第一排房屋	20	-1.40	路堤、桥(双线)	61.2	53.5	61.2	53.5	73.1	68.9	73.4	69.1	74.7	70.4	/	/	/	/	12.2	15.6	48户
		15-N2	铁路边界	30	-1.40		59.5	51.6	59.5	51.6	71.3	67.2	71.6	67.3	72.9	68.6	70.0	70.0	1.6	-	12.1	15.7	
		15-N3	过渡区内	45	-1.40		56.5	48.8	56.5	48.8	68.0	63.8	68.3	63.9	69.6	65.3	70.0	55.0	-	8.9	11.8	15.1	
		15-N4	功能区界	60	-1.40		56.0	48.5	56.0	48.5	65.8	61.6	66.2	61.8	67.5	63.1	60.0	50.0	6.2	11.8	10.2	13.3	

序号	敏感点名称	测点编号	预测点位置	与线路位置关系			背景值/dBA		现状值/dBA		2020年本工程纯铁路噪声/dBA		2020年预测值/dBA		2030年预测值/dBA		标准值/dBA		2020年超标量/dBA		2020年与现状差值/dBA		超标区域受影响户/人数
				距离	高差	线路形式	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
16	村庄	15-N5	功能区内	125	-1.40	路堤(双线)	53.1	45.6	53.1	45.6	60.7	56.5	61.4	56.8	62.6	58.2	60.0	50.0	1.4	6.8	8.3	11.2	8户
		16-N1	铁路边界	30	-10.59		58.5	50.6	58.5	50.6	66.5	62.3	67.2	62.6	68.4	64.0	70.0	70.0	-	-	8.7	12.0	
		16-N2	临路第一排房屋	125	-10.59		55.1	47.6	55.1	47.6	60.0	55.8	61.2	56.4	62.3	57.7	60.0	50.0	1.2	6.4	6.1	8.8	
		16-N3	功能区内	200	-10.59		53.2	45.3	53.2	45.3	57.0	52.8	58.5	53.5	59.5	54.7	60.0	50.0	-	3.5	5.3	8.2	
17	马家湾	17-N1	临路第一排房屋	20	-15.30	桥(双线)	53.2	45.5	53.2	45.5	67.8	63.6	67.9	63.6	69.3	65.0	/	/	/	/	14.7	18.1	60户
		17-N2	铁路边界	30	-15.30		51.5	43.6	51.5	43.6	67.4	63.2	67.5	63.2	68.9	64.6	70.0	70.0	-	-	16.0	19.6	
		17-N3	过渡区内	45	-15.30		48.5	40.8	48.5	40.8	65.8	61.6	65.9	61.6	67.3	63.0	70.0	55.0	-	6.6	17.4	20.8	
		17-N4	功能区界	60	-15.30		48.0	40.5	48.0	40.5	64.5	60.3	64.6	60.4	66.0	61.8	60.0	50.0	4.6	10.4	16.6	19.9	
		17-N5	功能区内	80	-15.30		47.8	39.9	47.8	39.9	62.2	58.0	62.3	58.0	63.7	59.4	60.0	50.0	2.3	8.0	14.5	18.1	
		17-N6	功能区内	150	-15.30		45.1	37.6	45.1	37.6	57.1	52.9	57.4	53.1	58.7	54.4	60.0	50.0	-	3.1	12.3	15.5	
18	东石咀	18-N1	铁路边界	30	-16.50	路堑、桥(双线)	42.5	35.4	42.5	35.4	60.2	56.0	60.2	56.0	61.6	57.4	70.0	70.0	-	-	17.7	20.6	13户
		18-N2	临路第一排房屋	120	-16.50		41.5	34.6	41.5	34.6	54.0	49.8	54.3	50.0	55.6	51.3	60.0	50.0	-	-	12.8	15.4	
		18-N3	功能区内	200	-16.50		40.0	32.8	40.0	32.8	51.2	47.0	51.5	47.2	52.8	48.5	60.0	50.0	-	-	11.5	14.4	
19	狄三窑1	19-N1	临路第一排房屋	16.5	-21.14	桥(双线)	42.8	34.6	42.8	34.6	66.0	61.8	66.1	61.8	67.4	63.2	/	/	/	/	23.3	27.2	16户
		19-N2	铁路边界	30	-21.14		42.5	33.9	42.5	33.9	66.1	62.0	66.2	62.0	67.6	63.4	70.0	70.0	-	-	23.7	28.1	
		19-N3	过渡区内	45	-21.14		42.0	34.1	42.0	34.1	65.5	61.3	65.6	61.3	66.9	62.7	70.0	55.0	-	6.3	23.6	27.2	
		19-N4	功能区界	60	-21.14		42.3	33.8	42.3	33.8	64.3	60.1	64.4	60.1	65.7	61.5	60.0	50.0	4.4	10.1	22.1	26.3	
		19-N5	功能区内	105	-21.14		42.1	33.4	42.1	33.4	60.3	56.1	60.4	56.2	61.8	57.6	60.0	50.0	0.4	6.2	18.3	22.8	
20	狄三窑2	20-N1	临路第一排房屋	16	-15.60	桥(双线)	42.8	34.6	42.8	34.6	67.1	63.0	67.2	63.0	68.6	64.4	/	/	/	/	24.4	28.4	34户
		20-N2	铁路边界	30	-15.60		42.7	34.4	42.7	34.4	67.3	63.1	67.3	63.1	68.7	64.5	70.0	70.0	-	-	24.6	28.7	
		20-N3	过渡区内	45	-15.60		42.5	33.9	42.5	33.9	65.7	61.5	65.7	61.5	67.1	62.9	70.0	55.0	-	6.5	23.2	27.6	
		20-N4	功能区界	60	-15.60		42.0	34.1	42.0	34.1	64.5	60.3	64.5	60.3	65.9	61.7	60.0	50.0	4.5	10.3	22.5	26.2	
		20-N5	功能区内	90	-15.60		42.3	33.8	42.3	33.8	62.1	57.9	62.2	57.9	63.5	59.3	60.0	50.0	2.2	7.9	19.9	24.1	
		20-N6	功能区内	200	-15.60		42.1	33.4	42.1	33.4	55.3	51.1	55.5	51.2	56.8	52.5	60.0	50.0	-	1.2	13.4	17.8	
21	七甲村	21-N1	铁路边界	30	-5.79	路堑(双线)	43.5	34.9	43.5	34.9	60.8	56.6	60.9	56.7	62.3	58.1	70.0	70.0	-	-	17.4	21.8	3户
		21-N2	临路第一排房屋	162	-5.79		42.8	34.4	42.8	34.4	52.6	48.5	53.1	48.6	54.4	50.0	60.0	50.0	-	-	10.3	14.2	
		21-N3	功能区内	200	-5.79		43.0	34.3	43.0	34.3	51.3	47.1	51.9	47.3	53.1	48.7	60.0	50.0	-	-	8.9	13.0	
22	兴和县旧城	22-N2	铁路边界	30	-15.79	桥(双线)	55.5	47.0	55.5	47.0	67.3	63.2	67.6	63.3	68.9	64.6	70.0	70.0	-	-	12.1	16.3	39户
		22-N3	临路第一排房屋	41	-15.79		52.5	44.8	52.5	44.8	66.2	62.0	66.4	62.1	67.7	63.4	70.0	55.0	-	7.1	13.9	17.3	
		22-N4	功能区界	60	-15.79		51.9	43.5	51.9	43.5	64.5	60.3	64.7	60.4	66.1	61.8	60.0	50.0	4.7	10.4	12.8	16.9	
		22-N5	功能区内	90	-15.79		51.0	42.9	51.0	42.9	62.5	58.3	62.8	58.5	64.1	59.8	60.0	50.0	2.8	8.5	11.8	15.6	
		22-N6	功能区内	200	-15.79		50.5	42.6	50.5	42.6	55.7	51.5	56.9	52.1	58.0	53.3	60.0	50.0	-	2.1	6.4	9.5	
23	移民区	23-N1	铁路边界	30	-8.39	桥(双线)	45.8	38.9	45.8	38.9	67.7	63.5	67.7	63.5	69.1	64.9	70.0	70.0	-	-	21.9	24.6	20户
		23-N2	临路第一排房屋	99	-8.39		45.3	38.3	45.3	38.3	60.9	56.7	61.0	56.8	62.4	58.2	60.0	50.0	1.0	6.8	15.7	18.5	
		23-N3	功能区内	200	-8.39		44.5	38.2	44.5	38.2	55.1	50.9	55.5	51.2	56.8	52.5	60.0	50.0	-	1.2	11.0	13.0	
24	移民区教堂	24-N1	临路第一排房屋	40	-9.89	桥(双线)	49.5	40.9	49.5	40.9	66.5	62.3	66.5	62.3	67.9	63.7	60.0	50.0	6.5	12.3	17.0	21.4	
25	冀家沟	25-N1	铁路边界	30	-15.79	桥(双线)	41.5	34.9	41.5	34.9	67.0	62.8	67.0	62.8	68.4	64.2	70.0	70.0	-	-	25.5	27.9	7户

序号	敏感点名称	测点编号	预测点位置	与线路位置关系			背景值/dBA		现状值/dBA		2020年本工程纯铁路噪声/dBA		2020年预测值/dBA		2030年预测值/dBA		标准值/dBA		2020年超标量/dBA		2020年与现状差值/dBA		超标区域受影响户/人数
				距离	高差	线路形式	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
		25-N2	临路第一排房屋	48	-15.79		41.0	34.3	41.0	34.3	65.1	60.9	65.2	61.0	66.5	62.4	70.0	55.0	-	6.0	24.2	26.7	
		25-N3	功能区内	133	-15.79		40.8	33.4	40.8	33.4	57.5	53.3	57.6	53.3	59.0	54.7	60.0	50.0	-	3.3	16.8	19.9	
26	前大卜子	26-N1	铁路边界	30	-2.78	路堤(双线)	42.6	34.0	42.6	34.0	70.7	66.5	70.7	66.5	72.1	67.9	70.0	70.0	0.7	-	28.1	32.5	35户
		26-N2	临路第一排房屋	66	-2.78		41.9	33.5	41.9	33.5	64.6	60.4	64.6	60.4	66.0	61.8	60.0	50.0	4.6	10.4	22.7	26.9	
		26-N3	功能区内	200	-2.78		41.3	33.0	41.3	33.0	57.0	52.8	57.1	52.8	58.4	54.2	60.0	50.0	-	2.8	15.8	19.8	
27	鄂尔栋医院	27-N1	临路第一排房屋	220	-14.20	桥(双线)	39.5	33.2	39.5	33.2	53.9	49.7	54.1	49.8	55.4	51.2	60.0	50.0	-	-	14.6	16.6	10人
28	甲坝子村1	28-N1	铁路边界	30	-1.03	路堤(双线)	54.7	43.1	54.7	43.1	69.3	65.1	69.4	65.1	70.8	66.5	70.0	70.0	-	-	14.7	22.0	54户
		28-N2	临路第一排房屋	50	-1.03		54.0	42.6	54.0	42.6	65.6	61.4	65.8	61.4	67.2	62.8	70.0	55.0	-	6.4	11.8	18.8	
		28-N3	功能区内	160	-1.03		53.4	42.1	53.4	42.1	58.0	53.8	59.3	54.1	60.4	55.4	60.0	50.0	-	4.1	5.9	12.0	
29	甲坝子村2	29-N1	铁路边界	30	7.77	路堤(双线)	53.6	42.7	53.6	42.7	70.7	66.5	70.8	66.5	72.2	67.9	70.0	70.0	0.8	-	17.2	23.8	44户
		29-N2	临路第一排房屋	70	7.77		53.1	42.1	53.1	42.1	64.1	59.9	64.4	60.0	65.7	61.4	60.0	50.0	4.4	10.0	11.3	17.9	
		29-N3	功能区内	160	7.77		52.3	42.0	52.3	42.0	58.3	54.2	59.3	54.4	60.5	55.7	60.0	50.0	-	4.4	7.0	12.4	
30	大淖村	30-N1	铁路边界	30	-6.36	路堤、桥(双线)	43.5	35.1	43.5	35.1	68.8	64.6	68.8	64.6	70.2	66.0	70.0	70.0	-	-	25.3	29.5	27户
		30-N2	临路第一排房屋	55	-6.36		44.5	35.9	44.5	35.9	65.7	61.5	65.8	61.6	67.2	62.9	70.0	55.0	-	6.6	21.3	25.7	
		30-N3	功能区内	200	-6.36		44.9	36.2	44.9	36.2	53.4	49.2	54.0	49.4	55.2	50.7	60.0	50.0	-	-	9.1	13.2	
31	小淖尔养老院	31-N1	临路第一排房屋	200	-12.98	桥(双线)	44.8	35.9	44.8	35.9	53.7	49.5	54.2	49.7	55.5	51.0	60.0	50.0	-	-	9.4	13.8	10人
32	西营村1	32-N1	铁路边界	30	-11.68	桥(双线)	45.7	36.1	45.7	36.1	66.1	61.9	66.1	61.9	67.5	63.3	70.0	70.0	-	-	20.5	25.9	13户
		32-N2	临路第一排房屋	93	-11.68		44.7	35.3	44.7	35.3	59.4	55.2	59.5	55.2	60.9	56.6	60.0	50.0	-	5.2	14.9	20.0	
		32-N3	功能区内	180	-11.68		44.0	34.0	44.0	34.0	54.2	50.0	54.6	50.1	55.9	51.5	60.0	50.0	-	0.1	10.6	16.1	
33	西营村2	33-N1	临路第一排房屋	16	-12.38	桥(双线)	45.9	36.1	45.9	36.1	67.2	63.0	67.2	63.0	68.6	64.4	/	/	/	/	21.3	26.9	27户
		33-N2	铁路边界	30	-12.38		45.7	36.1	45.7	36.1	66.1	61.9	66.1	61.9	67.5	63.3	70.0	70.0	-	-	20.4	25.8	
		33-N3	过渡区内	45	-12.38		45.5	35.9	45.5	35.9	64.4	60.2	64.5	60.2	65.8	61.6	70.0	55.0	-	5.2	19.0	24.3	
		33-N4	功能区界	60	-12.38		45.2	35.4	45.2	35.4	62.8	58.6	62.9	58.6	64.3	60.0	60.0	50.0	2.9	8.6	17.7	23.2	
		33-N5	功能区内	90	-12.38		44.7	35.3	44.7	35.3	59.4	55.2	59.5	55.2	60.9	56.6	60.0	50.0	-	5.2	14.8	20.0	
		33-N6	功能区内	200	-12.38		43.2	33.5	43.2	33.5	53.3	49.1	53.7	49.2	55.0	50.6	60.0	50.0	-	-	10.5	15.8	
34	刘家沟	34-N1	铁路边界	30	-12.18	路堤、桥(双线)	43.0	34.9	43.0	34.9	64.8	60.6	64.9	60.6	66.2	62.0	70.0	70.0	-	-	21.9	25.7	12户
		34-N2	临路第一排房屋	112	-12.18		42.0	34.1	42.0	34.1	59.1	54.9	59.2	55.0	60.6	56.4	60.0	50.0	-	5.0	17.2	20.9	
		34-N3	功能区内	200	-12.18		41.2	33.3	41.2	33.3	55.5	51.3	55.6	51.3	57.0	52.7	60.0	50.0	-	1.3	14.4	18.0	
35	八大红移民区1	35-N1	临路第一排房屋	21	-8.28	桥(双线)	58.7	47.2	58.7	47.2	69.0	64.8	69.4	64.9	70.7	66.2	/	/	/	/	10.7	17.7	67户
		35-N2	铁路边界	30	-8.28		58.5	47.0	58.5	47.0	67.6	63.4	68.1	63.5	69.4	64.9	70.0	70.0	-	-	9.6	16.5	
		35-N3	过渡区内	45	-8.28		58.3	46.6	58.3	46.6	65.9	61.7	66.6	61.8	67.8	63.2	70.0	55.0	-	6.8	8.3	15.2	
		35-N4	功能区界	60	-8.28		57.1	45.1	57.1	45.1	62.6	58.4	63.7	58.6	64.8	60.0	60.0	50.0	3.7	8.6	6.6	13.5	
		35-N5	功能区内	90	-8.28		57.2	45.1	57.2	45.1	57.5	53.3	60.3	53.9	61.1	55.1	60.0	50.0	0.3	3.9	3.1	8.8	
		35-N6	功能区内	200	-8.28		57.7	45.5	57.7	45.5	49.6	45.4	58.3	48.4	58.5	49.2	60.0	50.0	-	-	0.6	2.9	
36	八大红移民区2	36-N1	临路第一排房屋	26	-7.68	桥(双线)	58.0	46.8	58.0	46.8	68.2	64.0	68.6	64.1	69.9	65.5	/	/	/	/	10.6	17.3	61户
		36-N2	铁路边界	30	-7.68		57.7	46.5	57.7	46.5	67.7	63.5	68.1	63.5	69.4	64.9	70.0	70.0	-	-	10.4	17.0	

序号	敏感点名称	测点编号	预测点位置	与线路位置关系			背景值/dBA		现状值/dBA		2020年本工程纯铁路噪声/dBA		2020年预测值/dBA		2030年预测值/dBA		标准值/dBA		2020年超标量/dBA		2020年与现状差值/dBA		超标区域受影响户/人数
				距离	高差	线路形式	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
36		36-N3	过渡区内	45	-7.68		57.1	46.1	57.1	46.1	66.0	61.8	66.5	61.9	67.8	63.3	70.0	55.0	-	6.9	9.4	15.8	
		36-N4	功能区界	60	-7.68		56.7	46.2	56.7	46.2	62.7	58.5	63.7	58.8	64.8	60.1	60.0	50.0	3.7	8.8	7.0	12.6	
		36-N5	功能区内	90	-7.68		56.5	46.0	56.5	46.0	57.5	53.3	60.0	54.0	60.9	55.2	60.0	50.0	0.0	4.0	3.5	8.0	
		36-N6	功能区内	200	-7.68		55.3	45.6	55.3	45.6	49.6	45.4	56.3	48.5	56.7	49.2	60.0	50.0	-	-	1.0	2.9	
37	八大红移民区3	37-N1	临路第一排房屋	15	-8.18	桥(双线)	57.1	46.3	57.1	46.3	70.1	65.9	70.3	66.0	71.7	67.3	/	/	/	/	13.2	19.7	251户
		37-N2	铁路边界	30	-8.18		56.9	46.3	56.9	46.3	67.6	63.4	68.0	63.5	69.3	64.9	70.0	70.0	-	-	11.1	17.3	
		37-N3	过渡区内	45	-8.18		56.7	46.1	56.7	46.1	65.9	61.7	66.4	61.8	67.7	63.2	70.0	55.0	-	6.8	9.7	15.7	
		37-N4	功能区界	60	-8.18		56.4	45.6	56.4	45.6	62.6	58.5	63.6	58.7	64.7	60.0	60.0	50.0	3.6	8.7	7.2	13.1	
		37-N5	功能区内	90	-8.18		56.4	45.7	56.4	45.7	57.5	53.3	60.0	54.0	60.8	55.2	60.0	50.0	-	4.0	3.6	8.3	
		37-N6	功能区内	200	-8.18		55.9	45.5	55.9	45.5	46.6	42.4	56.3	47.2	56.5	47.7	60.0	50.0	-	-	0.5	1.7	
38	老羊圈	38-N1	铁路边界	30	-5.07	路堤(双线)	49.7	40.1	49.7	40.1	70.1	65.9	70.2	65.9	71.6	67.3	70.0	70.0	0.2	-	20.5	25.8	5户
		38-N2	临路第一排房屋	174	-5.07		48.0	38.6	48.0	38.6	58.4	54.2	58.7	54.3	60.0	55.6	60.0	50.0	-	4.3	10.7	15.7	
		38-N3	功能区内	200	-5.07		47.4	38.1	47.4	38.1	57.4	53.2	57.8	53.3	59.1	54.7	60.0	50.0	-	3.3	10.4	15.2	
39	人民武装部+地方税务局宿舍区	39-N1	铁路边界	30	-2.60	路堤(双线)	47.5	39.8	47.5	39.8	67.9	63.7	67.9	63.7	69.3	65.1	70.0	70.0	-	-	20.4	23.9	108户
		39-N2	临路第一排房屋	45	-2.60		46.9	38.5	46.9	38.5	65.8	61.6	65.9	61.7	67.3	63.0	70.0	55.0	-	6.7	19.0	23.2	
		39-N3	功能区界	60	-2.60		46.5	38.0	46.5	38.0	64.3	60.2	64.4	60.2	65.8	61.6	60.0	50.0	4.4	10.2	17.9	22.2	
		39-N4	功能区内	90	-2.60		46.0	37.9	46.0	37.9	62.1	58.0	62.2	58.0	63.6	59.4	60.0	50.0	2.2	8.0	16.2	20.1	
		39-N5	功能区内	200	-2.60		45.5	37.6	45.5	37.6	57.2	53.0	57.5	53.1	58.8	54.5	60.0	50.0	-	3.1	12.0	15.5	
40	六间房	40-N2	铁路边界	30	-7.75	桥(双线)	57.5	46.8	57.5	46.8	68.0	63.8	68.4	63.9	69.7	65.3	70.0	70.0	-	-	10.9	17.1	31户
		40-N3	临路第一排房屋	34	-7.75		56.9	45.5	56.9	45.5	67.5	63.3	67.9	63.4	69.2	64.8	70.0	55.0	-	8.4	11.0	17.9	
		40-N4	功能区界	60	-7.75		56.5	45.0	56.5	45.0	64.3	60.1	65.0	60.2	66.2	61.6	60.0	50.0	5.0	10.2	8.5	15.2	
		40-N5	功能区内	75	-7.75		56.0	44.9	56.0	44.9	62.4	58.2	63.3	58.4	64.5	59.8	60.0	50.0	3.3	8.4	7.3	13.5	
		40-N6	功能区内	150	-7.75		54.5	43.6	54.5	43.6	57.1	52.9	59.0	53.4	60.0	54.7	60.0	50.0	-	3.4	4.5	9.8	
41	益元兴村1	41-N1	临路第一排房屋	21	-22.96	桥、路堤(双线)	49.0	37.2	49.0	37.2	65.6	61.4	65.7	61.4	67.0	62.8	/	/	/	/	16.7	24.2	56户
		41-N2	铁路边界	30	-22.96		48.8	37.2	48.8	37.2	65.1	60.9	65.2	61.0	66.6	62.3	70.0	70.0	-	-	16.5	23.8	
		41-N3	过渡区内	45	-22.96		48.6	37.0	48.6	37.0	65.2	61.0	65.3	61.0	66.7	62.4	70.0	55.0	-	6.0	16.7	24.0	
		41-N4	功能区界	60	-22.96		48.3	36.5	48.3	36.5	62.9	58.7	63.0	58.7	64.4	60.1	60.0	50.0	3.0	8.7	14.7	22.2	
		41-N5	功能区内	80	-22.96		47.8	36.4	47.8	36.4	60.6	56.5	60.9	56.5	62.2	57.9	60.0	50.0	0.9	6.5	13.1	20.1	
		41-N6	功能区内	180	-22.96		48.3	36.6	48.3	36.6	54.8	50.6	55.7	50.8	56.9	52.1	60.0	50.0	-	0.8	7.4	14.2	
42	益元兴村2	42-N1	临路第一排房屋	22	-19.03	桥(双线)	46.8	34.0	46.8	34.0	66.2	62.0	66.2	62.0	67.6	63.4	/	/	/	/	19.4	28.0	51户
		42-N2	铁路边界	30	-19.03		46.6	34.0	46.6	34.0	67.1	62.9	67.1	62.9	68.5	64.3	70.0	70.0	-	-	20.6	29.0	
		42-N3	过渡区内	45	-19.03		46.4	33.8	46.4	33.8	65.6	61.4	65.7	61.4	67.0	62.8	70.0	55.0	-	6.4	19.3	27.6	
		42-N4	功能区界	60	-19.03		46.1	33.3	46.1	33.3	61.4	57.2	61.5	57.2	62.8	58.6	60.0	50.0	1.5	7.2	15.4	23.9	
		42-N5	功能区内	90	-19.03		45.6	33.2	45.6	33.2	57.4	53.2	57.6	53.2	59.0	54.6	60.0	50.0	-	3.2	12.1	20.1	
		42-N6	功能区内	200	-19.03		44.1	31.4	44.1	31.4	47.6	43.4	49.2	43.7	50.2	45.0	60.0	50.0	-	-	5.1	12.3	
43	西土坑村	43-N1	铁路边界	30	-19.50	桥(双线)	42.8	34.2	42.8	34.2	65.9	61.7	65.9	61.7	67.3	63.1	70.0	70.0	-	-	23.1	27.5	28户
		43-N2	临路第一排房屋	64	-19.50		41.8	33.4	41.8	33.4	63.7	59.5	63.7	59.5	65.1	60.9	60.0	50.0	3.7	9.5	21.9	26.1	
		43-N3	功能区内	200	-19.50		39.3	30.6	39.3	30.6	55.0	50.8	55.1	50.8	56.5	52.2	60.0	50.0	-	0.8	15.8	20.2	
44	陈家沟	44-N1	铁路边界	30	-8.27	桥(双线)	42.5	33.9	42.5	33.9	67.6	63.4	67.7	63.5	69.0	64.8	70.0	70.0	-	-	25.2	29.6	6户
		44-N2	临路第一排房屋	117	-8.27		41.5	33.1	41.5	33.1	58.5	54.3	58.5	54.3	59.9	55.7	60.0	50.0	-	4.3	17.0	21.2	

序号	敏感点名称	测点编号	预测点位置	与线路位置关系			背景值/dBA		现状值/dBA		2020年本工程纯铁路噪声/dBA		2020年预测值/dBA		2030年预测值/dBA		标准值/dBA		2020年超标量/dBA		2020年与现状差值/dBA		超标区域受影响户/人数
				距离	高差	线路形式	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
		44-N3	功能区内	160	-8.27		42.0	33.3	42.0	33.3	56.2	52.0	56.3	52.0	57.7	53.4	60.0	50.0	-	2.0	14.3	18.7	
45	蒙古营子	45-N1	临路第一排房屋	15	-31.57	桥（双线）	42.4	33.9	42.4	33.9	64.7	60.5	64.7	60.5	66.1	61.9	/	/	/	/	22.3	26.6	21户
		45-N2	铁路边界	30	-31.57		41.2	33.5	41.2	33.5	64.4	60.2	64.4	60.2	65.8	61.6	70.0	70.0	-	-	23.2	26.7	
		45-N3	过渡区内	45	-31.57		41.1	33.2	41.1	33.2	64.6	60.4	64.6	60.4	66.0	61.8	70.0	55.0	-	5.4	23.5	27.2	
		45-N4	功能区界	60	-31.57		40.9	32.7	40.9	32.7	64.3	60.1	64.3	60.1	65.7	61.5	60.0	50.0	4.3	10.1	23.5	27.5	
		45-N5	功能区内	80	-31.57		39.8	31.5	39.8	31.5	63.1	58.9	63.1	58.9	64.5	60.3	60.0	50.0	3.1	8.9	23.3	27.4	
		45-N6	功能区内	180	-31.57		38.6	30.0	38.6	30.0	56.8	52.7	56.9	52.7	58.3	54.1	60.0	50.0	-	2.7	18.3	22.7	
46	东房子	46-N1	铁路边界	30	-1.02	路堤（双线）	43.9	34.7	43.9	34.7	65.0	60.8	65.0	60.8	66.4	62.2	70.0	70.0	-	-	21.1	26.1	32户
		46-N2	临路第一排房屋	65	-1.02		43.8	34.5	43.8	34.5	60.7	56.5	60.8	56.6	62.2	58.0	60.0	50.0	0.8	6.6	17.1	22.1	
		46-N3	功能区内	75	-1.02		43.6	34.0	43.6	34.0	59.9	55.8	60.0	55.8	61.4	57.2	60.0	50.0	0.0	5.8	16.5	21.8	
		46-N4	功能区内	180	-1.02		41.1	32.2	41.1	32.2	54.6	50.4	54.8	50.5	56.1	51.8	60.0	50.0	-	0.5	13.7	18.3	
47	石窑湾	47-N1	铁路边界	30	0.98	桥、路堤（双线）	43.0	34.2	43.0	34.2	65.2	61.0	65.2	61.0	66.6	62.4	70.0	70.0	-	-	22.2	26.8	25户
		47-N2	临路第一排房屋	72	0.98		42.8	34.2	42.8	34.2	58.5	54.3	58.6	54.3	60.0	55.7	60.0	50.0	-	4.3	15.8	20.2	
		47-N3	功能区内	90	0.98		42.6	34.0	42.6	34.0	57.0	52.8	57.1	52.9	58.5	54.2	60.0	50.0	-	2.9	14.5	18.9	
		47-N4	功能区内	200	0.98		42.8	34.3	42.8	34.3	51.5	47.3	52.0	47.5	53.3	48.8	60.0	50.0	-	-	9.2	13.2	
48	十一苏木	48-N2	铁路边界临路第一排房屋	30	-23.52	桥（双线）	43.3	35.5	43.3	35.5	62.8	58.6	62.8	58.6	64.2	60.0	70.0	70.0	-	-	19.5	23.1	45户
		48-N3	过渡区内	45	-23.52		42.9	35.0	42.9	35.0	63.1	58.9	63.2	59.0	64.5	60.3	70.0	55.0	-	4.0	20.3	24.0	
		48-N4	功能区界	60	-23.52		42.5	34.9	42.5	34.9	61.9	57.8	62.0	57.8	63.4	59.2	60.0	50.0	2.0	7.8	19.5	22.9	
		48-N5	功能区内	90	-23.52		42.9	35.2	42.9	35.2	59.7	55.5	59.8	55.6	61.2	57.0	60.0	50.0	-	5.6	16.9	20.4	
		48-N6	功能区内	200	-23.52		41.2	33.5	41.2	33.5	52.7	48.6	53.0	48.7	54.3	50.0	60.0	50.0	-	-	11.8	15.2	
49	卢家湾	49-N1	临路第一排房屋	15	-10.00	桥（双线）	51.8	38.2	51.8	38.2	67.9	63.7	71.8	69.0	72.4	69.5	/	/	/	/	2.3	1.5	57户
		49-N2	铁路边界	30	-10.00		50.9	38.4	50.9	38.4	66.4	62.2	70.3	67.6	71.0	68.0	70.0	70.0	0.3	-	2.2	1.5	
		49-N3	过渡区内	45	-10.00		51.2	39.1	51.2	39.1	64.5	60.3	68.0	65.0	68.7	65.5	70.0	55.0	-	10.0	2.5	1.8	
		49-N4	功能区界	60	-10.00		51.5	38.9	51.5	38.9	62.0	57.8	65.6	62.6	66.2	63.2	60.0	50.0	5.6	12.6	2.6	1.7	
		49-N5	功能区内	70	-10.00		51.9	39.1	51.9	39.1	60.9	56.7	63.0	59.7	63.9	60.5	60.0	50.0	3.0	9.7	4.0	2.9	
		49-N6	功能区内	150	-10.00		50.5	37.9	50.5	37.9	55.3	51.2	57.9	54.2	58.7	54.9	60.0	50.0	-	4.2	3.6	3.0	
50	张家卜	50-N1	临路第一排房屋	15	-8.72	桥、路堤（双线）	52.3	40.2	52.3	40.2	69.0	64.8	73.7	71.1	74.2	71.4	/	/	/	/	1.8	1.2	39户
		50-N2	铁路边界	30	-8.72		52.9	40.3	52.9	40.3	66.5	62.3	72.3	69.8	72.7	70.1	70.0	70.0	2.3	-	1.3	0.9	
		50-N3	过渡区内	45	-8.72		52.2	40.1	52.2	40.1	64.1	60.0	71.4	69.0	71.7	69.2	70.0	55.0	1.4	14.0	0.9	0.6	
		50-N4	功能区界	60	-8.72		51.8	39.6	51.8	39.6	61.8	57.6	67.8	65.3	68.2	65.6	60.0	50.0	7.8	15.3	1.2	0.8	
		50-N5	功能区内	70	-8.72		52.1	39.9	52.1	39.9	60.7	56.5	65.0	62.2	65.6	62.6	60.0	50.0	5.0	12.2	2.0	1.4	
		50-N6	功能区内	125	-8.72		51.2	39.1	51.2	39.1	56.6	52.4	59.0	55.3	59.8	56.1	60.0	50.0	-	5.3	3.8	3.1	
51	杜家沟	51-N2	铁路边界临路第一排房屋	30	-0.62	路堤（双线）	49.0	39.5	49.0	39.5	65.9	61.7	66.0	61.7	67.3	63.1	70.0	70.0	-	-	17.0	22.2	37户
		51-N3	过渡区内	45	-0.62		46.0	37.3	46.0	37.3	63.6	59.4	63.6	59.4	65.0	60.8	70.0	55.0	-	4.4	17.6	22.1	
		51-N4	功能区界	60	-0.62		45.4	36.0	45.4	36.0	62.0	57.8	62.1	57.8	63.4	59.2	60.0	50.0	2.1	7.8	16.7	21.8	
		51-N5	功能区内	80	-0.62		44.5	35.4	44.5	35.4	60.3	56.2	60.5	56.2	61.8	57.6	60.0	50.0	0.5	6.2	16.0	20.8	
		51-N6	功能区内	150	-0.62		44.0	35.1	44.0	35.1	56.5	52.3	56.8	52.4	58.1	53.8	60.0	50.0	-	2.4	12.8	17.3	
52	三道泉	52-N1	临路第一排房屋	12	-7.00	桥（双线）	57.2	46.5	57.2	46.5	69.0	64.8	69.2	64.8	70.5	66.2	/	/	/	/	12.0	18.3	13户

序号	敏感点名称	测点编号	预测点位置	与线路位置关系			背景值/dBA		现状值/dBA		2020年本工程纯铁路噪声/dBA		2020年预测值/dBA		2030年预测值/dBA		标准值/dBA		2020年超标量/dBA		2020年与现状差值/dBA		超标区域受影响户/人数
				距离	高差	线路形式	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
		52-N2	铁路边界	30	-7.00		55.5	44.0	55.5	44.0	65.7	61.5	66.1	61.6	67.4	63.0	70.0	70.0	-	-	10.6	17.6	
		52-N3	过渡区内	45	-7.00		52.5	41.8	52.5	41.8	64.1	59.9	64.4	60.0	65.7	61.4	70.0	55.0	-	5.0	11.9	18.2	
		52-N4	功能区界	60	-7.00		51.9	40.5	51.9	40.5	63.0	58.8	63.3	58.9	64.6	60.2	60.0	50.0	3.3	8.9	11.4	18.4	
		52-N5	功能区内	80	-7.00		51.0	39.9	51.0	39.9	60.9	56.7	61.3	56.8	62.6	58.2	60.0	50.0	1.3	6.8	10.3	16.9	
		52-N6	功能区内	165	-7.00		50.5	39.6	50.5	39.6	54.7	50.5	56.1	50.8	57.1	52.1	60.0	50.0	-	0.8	5.6	11.2	
53	西湾子	53-N1	铁路边界	30	-16.42	桥(双线)	58.5	48.9	58.5	48.9	65.3	61.1	66.1	61.4	67.3	62.7	70.0	70.0	-	-	7.6	12.5	7户
		53-N2	临路第一排房屋	147	-16.42		57.5	48.1	57.5	48.1	52.3	48.1	58.6	51.1	59.0	51.9	60.0	50.0	-	1.1	1.1	3.0	
		53-N3	功能区内	200	-16.42		56.0	46.3	56.0	46.3	49.2	45.0	56.8	48.7	57.1	49.3	60.0	50.0	-	-	0.8	2.4	
54	丰恒小学	54-N1	临路第一排房屋	175	-16.42	桥(双线)	57.9	48.3	57.9	48.3	48.1	43.9	58.3	49.7	58.5	50.1	60.0	50.0	-	-	0.4	1.4	8人
55	小二道泉	55-N1	临路第一排房屋	12	-1.72	桥、路堤(双线)	59.2	50.5	59.2	50.5	69.7	65.5	70.1	65.6	71.4	67.0	/	/	/	/	10.9	15.1	35户
		55-N2	铁路边界	30	-1.72		57.5	48.0	57.5	48.0	66.5	62.3	67.0	62.5	68.3	63.8	70.0	70.0	-	-	9.5	14.5	
		55-N3	过渡区内	45	-1.72		54.5	45.8	54.5	45.8	64.0	59.8	64.4	59.9	65.7	61.3	70.0	55.0	-	4.9	9.9	14.1	
		55-N4	功能区界	60	-1.72		53.9	44.5	53.9	44.5	61.5	57.3	62.2	57.5	63.4	58.8	60.0	50.0	2.2	7.5	8.3	13.0	
		55-N5	功能区内	75	-1.72		53.0	43.9	53.0	43.9	59.7	55.5	60.6	55.8	61.7	57.1	60.0	50.0	0.6	5.8	7.6	11.9	
		55-N6	功能区内	125	-1.72		52.5	43.6	52.5	43.6	56.0	51.8	57.6	52.4	58.6	53.6	60.0	50.0	-	2.4	5.1	8.8	
56	头股地	56-N1	铁路边界	30	-14.00	桥(双线)	44.3	35.4	44.3	35.4	65.4	61.2	65.4	61.2	66.8	62.6	70.0	70.0	-	-	21.1	25.8	11户
		56-N2	临路第一排房屋	43	-14.00		44.0	35.2	44.0	35.2	63.9	59.7	64.0	59.8	65.4	61.1	70.0	55.0	-	4.8	20.0	24.6	
		56-N3	功能区界	60	-14.00		43.6	34.7	43.6	34.7	62.1	57.9	62.2	57.9	63.6	59.3	60.0	50.0	2.2	7.9	18.6	23.2	
		56-N4	功能区内	80	-14.00		43.2	34.6	43.2	34.6	59.5	55.3	59.6	55.3	61.0	56.7	60.0	50.0	-	5.3	16.4	20.7	
		56-N5	功能区内	150	-14.00		42.6	32.9	42.6	32.9	54.7	50.5	55.0	50.6	56.3	52.0	60.0	50.0	-	0.6	12.4	17.7	
57	小白彦沟	57-N1	铁路边界	30	-8.75	桥、路堤(双线)	40.6	33.7	40.6	33.7	64.9	60.7	64.9	60.7	66.3	62.1	70.0	70.0	-	-	24.3	27.0	14户
		57-N2	临路第一排房屋	35	-8.75		40.2	33.6	40.2	33.6	64.0	59.9	64.1	59.9	65.4	61.3	70.0	55.0	-	4.9	23.9	26.3	
		57-N3	功能区内	60	-8.75		39.0	31.5	39.0	31.5	59.7	55.6	59.8	55.6	61.2	57.0	60.0	50.0	-	5.6	20.8	24.1	
58	下营子村1	58-N1	临路第一排房屋	10	-7.02	桥、路堤(双线)	50.3	43.4	50.3	43.4	67.8	63.6	67.9	63.6	69.2	65.0	/	/	/	/	17.6	20.2	54户
		58-N2	铁路边界	30	-7.02		50.0	43.2	50.0	43.2	64.9	60.8	65.1	60.8	66.4	62.2	70.0	70.0	-	-	15.1	17.6	
		58-N3	过渡区内	45	-7.02		49.6	42.7	49.6	42.7	62.1	57.9	62.3	58.0	63.7	59.4	70.0	55.0	-	3.0	12.7	15.3	
		58-N4	功能区界	60	-7.02		49.2	42.6	49.2	42.6	59.9	55.7	60.3	55.9	61.6	57.3	60.0	50.0	0.3	5.9	11.1	13.3	
		58-N5	功能区内	90	-7.02		48.8	42.0	48.8	42.0	57.1	52.9	57.7	53.2	58.9	54.5	60.0	50.0	-	3.2	8.9	11.2	
		58-N6	功能区内	200	-7.02		46.0	40.1	46.0	40.1	51.5	47.3	52.6	48.1	53.7	49.3	60.0	50.0	-	-	6.6	8.0	
59	下营子村2	59-N1	临路第一排房屋	8	-1.92	桥(双线)	55.2	46.3	55.2	46.3	70.0	65.8	70.2	65.9	71.5	67.3	/	/	/	/	15.0	19.6	47户
		59-N2	铁路边界	30	-1.92		54.9	46.1	54.9	46.1	65.7	61.5	66.0	61.6	67.3	63.0	70.0	70.0	-	-	11.1	15.5	
		59-N3	过渡区内	45	-1.92		54.5	45.6	54.5	45.6	63.8	59.6	64.3	59.8	65.5	61.1	70.0	55.0	-	4.8	9.8	14.2	
		59-N4	功能区界	60	-1.92		54.1	45.5	54.1	45.5	61.2	57.0	62.0	57.3	63.2	58.6	60.0	50.0	2.0	7.3	7.9	11.8	
		59-N5	功能区内	80	-1.92		54.5	45.8	54.5	45.8	58.8	54.6	60.2	55.2	61.2	56.4	60.0	50.0	0.2	5.2	5.7	9.4	
		59-N6	功能区内	140	-1.92		56.2	45.4	56.2	45.4	54.6	50.4	58.5	51.6	59.1	52.7	60.0	50.0	-	1.6	2.3	6.2	
60	碌碡坪小学	60-N1	临路第一排房屋	84	-1.92	桥(双线)	54.5	45.9	54.5	45.9	58.4	54.2	59.9	54.8	60.9	56.1	60.0	50.0	-	4.8	5.4	8.9	40人
61	榆林镇	61-N1	铁路边界	30	-10.48	桥(双线)	43.5	33.9	43.5	33.9	64.8	60.6	64.9	60.6	66.2	62.0	70.0	70.0	-	-	21.4	26.7	8户
		61-N2	临路第一排房屋	163	-10.48		42.5	33.1	42.5	33.1	53.6	49.4	53.9	49.5	55.2	50.8	60.0	50.0	-	-	11.4	16.4	

序号	敏感点名称	测点编号	预测点位置	与线路位置关系			背景值/dBA		现状值/dBA		2020年本工程纯铁路噪声/dBA		2020年预测值/dBA		2030年预测值/dBA		标准值/dBA		2020年超标量/dBA		2020年与现状差值/dBA		超标区域受影响户/人数
				距离	高差	线路形式	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
62	阳曲窑	61-N3	功能区内	200	-10.48	路堑(双线)	42.2	32.9	42.2	32.9	52.0	47.8	52.4	47.9	53.7	49.3	60.0	50.0	-	-	10.2	15.0	30户
		62-N1	铁路边界	30	1.84		48.5	40.9	48.5	40.9	56.3	52.1	57.0	52.4	58.2	53.7	70.0	70.0	-	-	8.5	11.5	
		62-N2	临路第一排房屋	84	1.84		48.0	40.3	48.0	40.3	50.7	46.5	52.6	47.4	53.5	48.6	60.0	50.0	-	-	4.6	7.1	
		62-N3	功能区内	175	1.84		47.2	39.8	47.2	39.8	46.2	42.0	49.7	44.0	50.4	44.9	60.0	50.0	-	-	2.5	4.2	
63	古力半	63-N1	既有铁路边界	/30	0.00	路堤(二线并行靠近)	58.0	47.7	69.8	68.5													80户
		63-N2	临路第一排房屋	23/73	-15.18		57.2	46.8	53.8	52.5	60.1	55.9	61.0	57.6	62.2	58.6	/	/	/	/	7.2	5.1	
		63-N3	铁路边界	30/80	-15.18		56.8	46.2	53.4	52.0	58.9	54.7	60.0	56.6	61.1	57.5	70.0	70.0	-	-	6.6	4.6	
		63-N4	过渡区内	45/95	-15.18		55.1	44.5	46.9	45.2	57.1	52.9	57.5	53.6	58.8	54.8	70.0	55.0	-	-	10.6	8.4	
		63-N5	功能区界	60/110	-15.18		52.7	41.5	44.3	42.5	56.6	52.4	56.8	52.8	58.2	54.1	60.0	50.0	-	2.8	12.5	10.3	
		63-N6	功能区内	90/140	-15.18		49.3	38.5	43.0	40.9	54.3	50.1	54.6	50.6	56.0	51.9	60.0	50.0	-	0.6	11.6	9.7	
		63-N7	功能区内	200/250	-15.18		48.8	36.9	41.2	39.4	50.4	46.2	50.9	47.0	52.1	48.2	60.0	50.0	-	-	9.7	7.6	
64	郭家营	64-N1	既有铁路边界	/30	-0.22	路堤(二线并行靠近)	50.1	43.6	67.6	66.1													78户
		64-N2	临路第一排房屋	30/75	-0.22		47.6	41.1	65.1	63.6	61.7	57.5	66.7	64.5	67.2	64.9	70.0	70.0	-	-	1.6	0.9	
		64-N3	过渡区内	45/90	-0.22		46.0	39.5	63.5	62.0	59.1	54.9	64.8	62.8	65.3	63.0	70.0	55.0	-	7.8	1.3	0.8	
		64-N4	功能区界	60/105	-0.22		43.0	36.5	60.5	59.0	57.3	53.2	62.2	60.0	62.7	60.3	60.0	50.0	2.2	10.0	1.7	1.0	
		64-N5	功能区内	90/135	-0.22		43.2	36.8	56.1	54.5	54.9	50.7	58.6	56.0	59.2	56.5	60.0	50.0	-	6.0	2.5	1.5	
		64-N6	功能区内	200/245	-0.22		43.0	36.5	51.8	50.1	49.7	45.6	53.9	51.4	54.5	51.8	60.0	50.0	-	1.4	2.1	1.3	
65	乔家营	65-N1	既有铁路边界 临路第一排房屋	53/30	-2.53	路堤(二线并行靠近)	56.9	45.2	68.0	65.6	58.3	54.1	68.4	65.9	68.6	66.0	70.0	70.0	-	-	0.4	0.3	90户
		65-N2	过渡区内	77/45	-2.53		54.3	42.5	65.3	63.0	55.9	51.7	65.8	63.3	65.9	63.4	70.0	55.0	-	8.3	0.5	0.3	
		65-N3	功能区界	92/60	-2.53		53.0	40.9	63.6	61.3	54.8	50.6	64.1	61.6	64.3	61.7	60.0	50.0	4.1	11.6	0.5	0.4	
		65-N4	功能区内	122/90	-2.53		54.0	41.9	61.7	59.0	52.9	48.8	62.3	59.4	62.5	59.6	60.0	50.0	2.3	9.4	0.5	0.4	
		65-N5	功能区内	200/168	-2.53		51.2	39.4	58.3	55.5	49.6	45.4	58.8	55.9	59.0	56.0	60.0	50.0	-	5.9	0.5	0.4	
66	腾家营小学	66-N1	临路第一排房屋	110/146	-10.20	桥(二线并行靠近)	44.1	34.5	58.4	56.2	51.2	47.0	59.1	56.7	59.4	56.9	60.0	50.0	-	6.7	0.8	0.5	200多人
67	腾家营	67-N1	既有铁路边界	/30		桥(二线并行靠近)	50.3	39.2	68.2	66.2													53户
		67-N2	临路第一排房屋	30/66	-9.31		50.9	39.3	63.3	61.0	59.7	55.5	64.9	62.1	65.3	62.5	70.0	70.0	-	-	1.6	1.1	
		67-N3	过渡区内	45/81	-9.31		50.5	39.1	62.1	59.9	58.0	53.8	63.6	60.8	64.0	61.1	70.0	55.0	-	5.8	1.4	1.0	
		67-N4	功能区界	60/96	-9.31		49.8	38.6	61.2	58.9	56.5	52.4	62.5	59.8	62.9	60.0	60.0	50.0	2.5	9.8	1.3	0.9	
		67-N5	功能区内	90/126	-9.31		49.1	37.9	59.7	57.3	53.1	48.9	60.5	57.9	60.8	58.1	60.0	50.0	0.5	7.9	0.9	0.6	
		67-N6	功能区内	200/236	-9.31		47.2	37.1	56.0	53.5	46.8	42.6	56.5	53.9	56.7	54.0	60.0	50.0	-	3.9	0.5	0.3	
68	腾飞小区	68-N1	既有铁路边界	/30		桥(二线并行靠近)	51.1	40.0	68.0	65.9													106户
		68-N2	临路第一排房屋	30/125	-14.10		51.7	40.1	60.0	57.4	58.0	53.8	62.1	58.9	62.7	59.4	70.0	70.0	-	-	2.1	1.6	
		68-N3	过渡区内	55/150	-14.10		51.3	39.9	59.0	56.3	55.5	51.3	60.6	57.5	61.1	57.9	70.0	55.0	-	2.5	1.6	1.2	
		68-N4	功能区界	60/155	-14.10		50.6	39.4	58.7	56.1	55.1	50.9	60.3	57.2	60.8	57.6	60.0	50.0	0.3	7.2	1.6	1.1	
		68-N5	功能区内	90/185	-14.10		50.9	39.7	57.9	55.1	51.9	47.7	58.9	55.8	59.2	56.0	60.0	50.0	-	5.8	1.0	0.7	
		68-N6	功能区内	200/295	-14.10		51.2	40.0	55.8	52.2	45.5	41.3	56.1	52.5	56.3	52.6	60.0	50.0	-	2.5	0.4	0.3	
69	居民区	69-N1	既有铁路边界	/30		桥(二线并行靠近)	51.5	43.0	67.9	65.9												30户	

序号	敏感点名称	测点编号	预测点位置	与线路位置关系			背景值/dBA		现状值/dBA		2020年本工程纯铁路噪声/dBA		2020年预测值/dBA		2030年预测值/dBA		标准值/dBA		2020年超标量/dBA		2020年与现状差值/dBA		超标区域受影响户/人数
				距离	高差	线路形式	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
		69-N2	临路第一排房屋	18/105	-13.10		51.9	43.2	60.8	58.4	58.9	54.7	63.0	59.9	63.6	60.4	/	/	/	/	2.1	1.5	
		69-N3	铁路边界	30/135	-13.10		49.3	40.5	59.3	56.9	58.0	53.9	61.7	58.7	62.4	59.2	70.0	70.0	-	-	2.4	1.7	
		69-N4	过渡区内	45/150	-13.10		48.8	40.9	58.7	56.3	56.4	52.2	60.7	57.7	61.3	58.2	70.0	55.0	-	2.7	2.0	1.4	
		69-N5	功能区界	60/160	-13.10		49.8	41.9	58.4	56.0	55.1	50.9	60.1	57.2	60.6	57.5	60.0	50.0	0.1	7.2	1.7	1.2	
		69-N6	功能区内	160/265	-13.10		47.0	39.4	55.3	52.8	47.1	42.9	55.9	53.2	56.1	53.4	60.0	50.0	-	3.2	0.6	0.4	
70	后罗家营	70-N1	既有铁路边界 临路第一排房屋	124/30	-13.11	桥(二线并行靠近)	46.8	37.6	68.0	66.0	49.3	45.1	68.1	66.1	68.1	66.1	70.0	70.0	-	-	0.1	0.0	200户
		70-N2	过渡区内	139/45	-13.11		47.3	38.7	65.3	63.3	48.4	44.2	65.4	63.3	65.4	63.3	70.0	55.0	-	8.3	0.1	0.1	
		70-N3	功能区界	154/60	-13.11		46.9	37.7	63.6	61.5	47.5	43.4	63.7	61.6	63.7	61.6	60.0	50.0	3.7	11.6	0.1	0.1	
		70-N4	功能区内	200/106	-13.11		46.1	37.4	60.4	58.3	45.5	41.3	60.5	58.4	60.6	58.4	60.0	50.0	0.5	8.4	0.1	0.1	
71	黑土凹1	71-N1	既有铁路边界	/30		桥(二线并行靠近)	53.0	44.0	69.4	67.4													61户
		71-N2	临路第一排房屋	15/76	-12.50		53.3	44.2	63.0	60.6	59.2	55.0	64.5	61.7	65.0	62.0	/	/	/	/	1.5	1.1	
		71-N3	铁路边界	30/91	-12.50		53.9	44.3	62.1	59.5	58.0	53.8	63.5	60.6	64.0	60.9	70.0	70.0	-	-	1.4	1.0	
		71-N4	过渡区内	45/136	-12.50		53.5	44.1	60.1	57.2	56.3	52.1	61.6	58.4	62.1	58.8	70.0	55.0	-	3.4	1.5	1.2	
		71-N5	功能区界	60/151	-12.50		52.8	43.6	59.4	56.6	55.0	50.8	60.8	57.6	61.2	57.9	60.0	50.0	0.8	7.6	1.3	1.0	
		71-N6	功能区内	90/181	-12.50		53.1	43.9	58.6	55.5	51.6	47.4	59.4	56.2	59.7	56.4	60.0	50.0	-	6.2	0.8	0.6	
		71-N7	功能区内	200/291	-12.50		52.2	43.1	56.2	52.6	45.3	41.1	56.6	52.9	56.7	53.0	60.0	50.0	-	2.9	0.3	0.3	
72	黑土凹2	72-N1	既有铁路边界	/30	0.00	桥(二线并行靠近)	55.1	46.5	68.1	65.9													78户
		72-N2	临路第一排房屋	62/38	-5.72		55.7	46.6	66.6	64.3	52.6	48.4	66.8	64.4	66.8	64.5	70.0	70.0	-	-	0.2	0.1	
		72-N3	过渡区内	66/45	-5.72		55.3	46.4	65.6	63.3	52.1	47.9	65.8	63.4	65.9	63.4	70.0	55.0	-	8.4	0.2	0.1	
		72-N4	功能区界	84/60	-5.72		54.6	45.9	64.0	61.6	50.4	46.2	64.2	61.7	64.2	61.7	60.0	50.0	4.2	11.7	0.2	0.1	
		72-N5	过渡区内	114/90	-5.72		54.9	46.2	62.1	59.3	46.5	42.3	62.2	59.4	62.2	59.5	60.0	50.0	2.2	9.4	0.1	0.1	
		72-N6	功能区内	200/176	-5.72		54.0	45.4	58.9	55.7	44.2	40.0	59.1	55.8	59.1	55.8	60.0	50.0	-	5.8	0.1	0.1	
73	黑土凹3	73-N1	铁路边界临路第一排房屋	30	2.25	路堤(双线)	54.9	45.8	67.0	64.8	57.3	53.1	59.3	53.9	60.2	55.1	70.0	70.0	-	-	-7.7	-10.9	101户
		73-N2	过渡区内	45	2.25		55.5	45.9	65.0	62.6	55.0	50.8	58.3	52.0	59.0	53.1	70.0	55.0	-	-	-6.7	-10.6	
		73-N3	功能区界	60	2.25		55.1	45.7	63.7	61.1	53.4	49.2	57.3	50.8	58.0	51.8	60.0	50.0	-	0.8	-6.3	-10.3	
		73-N4	功能区内	90	2.25		54.4	45.2	61.8	59.1	51.1	46.9	56.1	49.1	56.5	50.0	60.0	50.0	-	-	-5.7	-9.9	
		73-N5	功能区内	200	2.25		54.7	45.5	58.6	54.9	46.0	41.8	55.2	47.0	55.4	47.5	60.0	50.0	-	-	-3.4	-7.8	
74	伯爵花园	74-N1	铁路边界	30	-2.80	路堤(双线)	47.5	39.9	67.6	65.5	56.9	52.7	57.3	52.9	58.6	54.2	70.0	70.0	-	-	-10.2	-12.6	37户
		74-N2	临路第一排房屋	122	-2.80		47.9	40.2	59.6	57.4	48.1	43.9	51.0	45.4	51.8	46.4	60.0	50.0	-	-	-8.6	-12.0	
		74-N3	功能区内	200	-2.80		47.0	39.3	56.9	54.5	44.8	40.6	49.0	43.0	49.6	43.9	60.0	50.0	-	-	-7.8	-11.5	
75	呼和浩特市艺术学校	75-N1	临路第一排房屋1楼	44	-1.51	路堤(双线)	51.2	41.6	65.6	63.5	54.4	50.2	56.1	50.8	57.1	52.0	60.0	50.0	-	0.8	-9.5	-12.7	12户
		75-N2	临路第一排房屋3楼	44	4.49		50.8	41.4	66.1	64.0	55.0	50.8	56.4	51.3	57.4	52.5	60.0	50.0	-	1.3	-9.8	-12.8	
		75-N3	临路第一排房屋6楼	44	10.49		50.1	40.9	66.5	64.4	55.3	51.2	56.5	51.5	57.6	52.8	60.0	50.0	-	1.5	-10.0	-12.9	
76	锦绣园	76-N1	铁路边界	30	-2.98	路堤(双线)	47.1	39.0	66.5	64.5	55.2	51.1	55.9	51.3	57.1	52.6	70.0	70.0	-	-	-10.7	-13.2	147户
		76-N2	临路第一排房屋	49	-2.98		47.7	39.1	64.0	61.9	52.5	48.3	53.7	48.8	54.8	50.1	70.0	55.0	-	-	-10.2	-13.1	

序号	敏感点名称	测点编号	预测点位置	与线路位置关系			背景值/dBA		现状值/dBA		2020年本工程纯铁路噪声/dBA		2020年预测值/dBA		2030年预测值/dBA		标准值/dBA		2020年超标量/dBA		2020年与现状差值/dBA		超标区域受影响户/人数
				距离	高差	线路形式	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
76		76-N3	功能区界	60	-2.98		47.3	38.9	62.9	60.8	51.4	47.2	52.8	47.8	53.9	49.0	60.0	50.0	-	-	-10.1	-13.1	
		76-N4	功能区内	90	-2.98		46.6	38.4	60.9	58.8	49.1	44.9	51.0	45.8	52.0	46.9	60.0	50.0	-	-	-9.9	-13.0	
		76-N5	功能区内	200	-2.98		46.9	38.7	56.7	54.4	44.1	39.9	48.7	42.3	49.2	43.2	60.0	50.0	-	-	-8.0	-12.1	
77	内蒙古师范大学鸿德学院	77-N1	临路第一排房屋1楼	27	-4.74	路堤(双线)	51.1	43.0	68.7	66.6	56.7	52.5	57.7	53.0	58.9	54.2	60.0	50.0	-	3.0	-10.9	-13.6	4000多人
		77-N2	临路第一排房屋3楼	27	1.26		51.7	43.1	70.5	68.5	58.6	54.4	59.4	54.7	60.6	56.0	60.0	50.0	-	4.7	-11.1	-13.8	
		77-N3	临路第一排房屋6楼	27	10.26		51.3	42.9	71.2	69.2	59.3	55.1	59.9	55.3	61.2	56.7	60.0	50.0	-	5.3	-11.3	-13.9	
78	新南店村	78-N1	临路第一排房屋	17	-1.99	路堤(双线)	46.6	38.5	71.0	69.0	57.9	53.7	58.2	53.8	59.5	55.2	/	/	/	/	-12.8	-15.2	276户
		78-N2	铁路边界	30	-1.99		47.2	38.6	66.9	64.9	53.7	49.5	54.6	49.8	55.7	51.1	70.0	70.0	-	-	-12.3	-15.0	
		78-N3	过渡区内	45	-1.99		46.8	38.4	64.6	62.5	51.3	47.1	52.6	47.6	53.7	48.9	70.0	55.0	-	-	-12.0	-14.9	
		78-N4	功能区界	60	-1.99		46.1	37.9	63.1	61.0	49.6	45.4	51.2	46.1	52.2	47.3	60.0	50.0	-	-	-11.8	-14.9	
		78-N5	功能区内	90	-1.99		46.4	38.2	61.0	58.9	47.3	43.1	49.9	44.3	50.7	45.4	60.0	50.0	-	-	-11.1	-14.6	
		78-N6	功能区内	200	-1.99		45.5	37.4	56.7	54.4	40.7	36.5	46.7	40.0	47.1	40.7	60.0	50.0	-	-	-9.9	-14.4	
79	黑土凹4	79-N1	临路第一排房屋	20/69	-0.83	路堤(双线)	51.8	41.8	57.7	56.9	57.6	56.8	58.6	57.0	59.3	57.7	/	/	/	/	0.9	0.1	145户
		79-N2	铁路边界	30/79	-0.83		51.9	41.8	55.4	54.5	55.3	54.5	56.9	54.7	57.5	55.4	70.0	70.0	-	-	1.5	0.2	
		79-N3	过渡区内	45/94	-0.83		52.5	41.9	53.4	52.4	53.1	52.4	55.8	52.7	56.3	53.4	70.0	55.0	-	-	2.5	0.3	
		79-N4	功能区界	60/109	-0.83		52.1	41.7	52.2	51.0	48.7	47.9	53.7	48.8	54.0	49.4	60.0	50.0	-	-	1.6	-2.2	
		79-N5	功能区内	90/139	-0.83		51.4	41.2	50.3	49.0	46.6	45.8	52.6	47.1	52.9	47.7	60.0	50.0	-	-	2.4	-1.8	
		79-N6	功能区内	200/249	-0.83		51.7	41.5	46.6	44.7	40.1	39.4	52.0	43.6	52.0	43.9	60.0	50.0	-	-	5.4	-1.1	
80	村庄	80-N1	铁路边界 临路第一排房屋	30/70	-1.47	路堤(双线)	43.8	34.6	57.5	56.5	56.4	55.6	56.6	55.6	57.4	56.4	70.0	70.0	-	-	-0.9	-0.9	40户
		80-N2	过渡区内	45/85	-1.47		44.3	35.7	54.0	53.2	53.8	53.0	54.2	53.1	55.0	53.8	70.0	55.0	-	-	0.2	-0.1	
		80-N3	功能区界	60/100	-1.47		43.9	34.7	52.0	50.8	49.1	48.4	50.3	48.5	50.9	49.3	60.0	50.0	-	-	-1.7	-2.3	
		80-N4	功能区内	120/160	-1.47		43.1	34.4	49.8	47.2	43.2	42.5	46.2	43.1	46.6	43.8	60.0	50.0	-	-	-3.6	-4.1	
81	南店村	81-N1	铁路边界 临路第一排房屋	30	0.71	路堤、桥(双线)	44.0	34.8	54.0	44.8	56.1	55.3	56.3	55.3	57.1	56.1	70.0	70.0	-	-	2.3	10.5	186户
		81-N2	过渡区内	45	0.71		44.5	35.9	54.5	45.9	53.6	52.9	54.1	53.0	54.9	53.7	70.0	55.0	-	-	-0.4	7.1	
		81-N3	功能区界	60	0.71		44.1	34.9	54.1	44.9	49.0	48.3	50.2	48.5	50.9	49.2	60.0	50.0	-	-	-3.9	3.6	
		81-N4	功能区内	120	0.71		43.3	34.6	53.3	44.6	43.2	42.5	46.3	43.1	46.7	43.8	60.0	50.0	-	-	-7.0	-1.5	

注：（1）“距离”系指预测点至外侧轨道中心线距离，“高差”是指轨面与预测点地面的相对高差，“+”表示铁路轨面高于预测点地面，“-”表示铁路轨面低于预测点地面；（2）“背景值”是指没有铁路噪声时的噪声值；（3）“超标量”栏中，“/”表示不对标分析。

2、预测评价

(1) 铁路边界

根据预测数据可知，并行既有铁路路段既有铁路边界有噪声敏感点 3 处，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 68.1~69.0dB_A、65.9~66.9dB_A，各测点均满足铁路边界测点 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 70dB_A、夜间 70dB_A 标准要求。

沿线路段铁路边界有噪声敏感点 8 处，设置监测点 64 个，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 54.6~72.3dB_A、49.8~69.8dB_A，昼间，郭家夭、第九屯、东沙洼、菜碱滩、前大卜子、甲坝子村 2、老羊圈、卢家湾、张家卜等 9 个测点超过铁路边界测点 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 70dB_A 标准要求，超标量 0.2~2.3 dB_A，超标率为 14.2%；夜间各敏感点铁路边界测点均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》夜间 70dB_A 标准要求。

(2) 功能区内

1) 4 类区 (30~60m)

根据预测数据可知，并行既有铁路路段既有铁路 4 类区内有噪声敏感点 2 处，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 66.1~66.8dB_A、63.7~64.4dB_A，昼间各测点满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 70dB_A 标准要求；夜间，各测点均超过 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 55dB_A 标准要求，超标量 3.3~4.4 dB_A。

沿线路段 4 类区内有噪声敏感点 11 处，设置监测点 44 个，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 52.6~71.4dB_A、47.6~69.0dB_A，昼间，除张家卜等敏感点外其余敏感点满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 70dB_A 标准要求，超标量 1.4dB_A；夜间，

除锦绣园、南店村、新南店村、村庄 2 等测点外，其余测点均超过 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》夜间 55dBA 标准要求，超标量 2.5~14.0 dBA，超标率为 84.7%。

2) 2 类区 (60m 以外)

沿线路段 2 类区内有敏感点 21 处，设置监测点 141 个，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 46.2~67.8dBA、40.0~65.3dBA，昼间，除油缸厂小区、东石咀、七家村、冀家沟、甲坝子村 1、大淖尔村、西营村 1、刘家沟、老羊圈、陈家沟、石窑湾、西湾子、小白彦沟、榆林镇、阳曲窑、黑土凹 3、伯爵花园、锦绣园、新南店村、黑土凹、村庄 2、南店村等测点外，其余测点均超过 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 60dBA 标准要求，超标量 0.1~7.8dBA，超标率为 68.1%；夜间，除东石咀、七家村、榆林镇、阳曲窑、伯爵花园、锦绣园、新南店村、黑土凹、村庄 2、南店村等测点外，其余测点均超过 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 50dBA 标准要求，超标量 0.1~15.3dBA，超标率为 84.7%。

(3) 30m 内

沿线路段 30m 内有噪声敏感点 27 处，设置测点 27 个，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 58.2~73.7dBA、53.8~71.1dBA，昼间，除二堡子、菜碱滩、八大红移民区 3、下营子村 2、卢家湾、张家卜、小二道泉等测点外，其余测点预测值均小于 70dBA；夜间，处新南店村测点外，其余测点预测值均大于 55dBA；上述敏感点昼间超过 70dBA 0.1~3.7dBA、夜间超过 55 dBA 2.0~11.1dBA。

(4) 学校、医院等特殊敏感点

根据预测数据可知，并行既有铁路路段噪声敏感点 2 处（东方司法学校和腾家营小学），测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 59.1~

65.1dB(A)、56.7~62.5dB(A)，昼间东方司法学校噪声等效声级超过《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》昼间 60 dB(A) 标准，超标量为 4.9~6.5 dB(A)，夜间有住宿的东方司法学校噪声等效声级 62.5dB(A)，超过《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》夜间 50 dB(A) 标准，超标量为 12.5dB(A)

新建沿线有学校、医院等敏感点 7 处，晚间有住宿敏感点 4 处，设置测点 11 个，各测点昼间噪声等效声级分别为 54.1~66.5dB(A)，其中移民区教堂测点昼间噪声等效声级超过《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》昼间 60 dB(A) 标准，超标量为 6.5 dB(A)；夜间有住宿的各测点夜间噪声等效声级 49.7~62.3dB(A)，其中东方司法学校、呼和浩特市艺术学校、内蒙古鸿德师范学院等 3 处测点夜间噪声等效声级超过《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》夜间 50 dB(A) 标准，超标量为 0.8~12.3dB(A)，超标率为 55.6%。

表 6-3-4 本工程运营期近期噪声预测结果汇总表

区域			近期预测值 (dB(A))		近期超标值 (dB(A))		敏感点数量 (处)
			昼间	夜间	昼间	夜间	
并行既有铁路	居民区	30m 处	68.1~69.0	65.9~66.9	/	/	3
		30-60m 区域	65.4~66.8	63.3~64.4	/	3.3~4.4	2
	学校、医院		59.1~65.1	56.7~62.5	4.9~6.5	6.7~12.5	2
新建铁路	居民区	30m 处	54.6~72.3	49.8~69.8	0.2~2.3	-	8
		30-60m 区域	52.6~71.4	47.6~69.0	1.4	2.5~14.0	11
		60m 以外区域	46.2~67.8	40.0~65.3	0.1~7.8	0.1~15.3	21
		30m 以内区域	58.2~73.7	53.8~71.1	/	/	27
	学校、医院		54.1~66.5	49.7~62.3	4.9~6.5	0.8~12.3	7

注：敏感点超标数量按最近距离敏感点考虑。

6.3.5 典型路段空间等效声级预测结果

针对本工程实际情况，不同区段、不同路基形式下，铁路噪声典型断面衰减预测结果见表 6-3-5。

表 6-3-5 无遮挡噪声等效声级

区段	线路形式	轨面高度	预测声级 (dBA)									
			30m		45m		60m		90m		120m	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
张家口-乌兰察布	路基	2.00	68.3	64.1	65.5	61.3	63.7	59.5	61.2	57.1	59.4	55.3
		4.00	69.7	65.5	66.4	62.2	64.4	60.2	61.7	57.5	59.8	55.6
		6.00	70.0	65.8	67.3	63.1	65.0	60.9	62.2	58.0	60.2	56.0
		8.00	70.0	65.8	68.1	63.9	65.7	61.5	62.6	58.4	60.6	56.4
	桥	10.00	67.1	62.9	65.4	61.2	63.3	59.1	60.1	55.9	57.9	53.7
		12.00	67.2	63.0	65.5	61.3	63.9	59.7	60.5	56.3	58.3	54.1
乌兰察布-陶卜齐	路基	2.00	68.6	64.4	65.8	61.6	64.0	59.8	61.5	57.3	59.7	55.5
		4.00	70.0	65.8	66.7	62.5	64.7	60.5	62.0	57.8	60.1	55.9
		6.00	70.3	66.1	67.6	63.4	65.3	61.1	62.5	58.3	60.5	56.3
		8.00	70.3	66.1	68.4	64.2	66.0	61.8	62.9	58.7	60.8	56.6
	桥	10.00	67.4	63.2	65.7	61.5	63.6	59.4	60.3	56.1	58.2	54.0
		12.00	67.4	63.2	65.8	61.6	64.2	60.0	60.8	56.6	58.5	54.3
陶卜齐-呼和浩特东	路基	2.00	61.6	57.4	58.8	54.6	57.0	52.8	54.5	50.3	52.7	48.5
		4.00	63.0	58.8	59.7	55.5	57.6	53.5	54.9	50.8	53.0	48.9
		6.00	63.3	59.1	60.5	56.3	58.3	54.1	55.4	51.2	53.4	49.2
		8.00	63.3	59.1	61.3	57.2	58.9	54.7	55.8	51.7	53.8	49.6
	桥	10.00	60.3	56.2	58.6	54.4	56.5	52.3	53.3	49.1	51.1	46.9
		12.00	60.4	56.2	58.7	54.5	57.1	52.9	53.7	49.5	51.5	47.3
改建京包线	路基	2.00	57.0	55.0	54.3	52.3	52.6	50.6	50.3	48.3	48.6	46.6
		4.00	58.3	56.3	55.1	53.1	53.1	51.1	50.6	48.6	48.9	46.9
		6.00	58.4	56.4	55.8	53.8	53.6	51.6	50.9	48.9	49.1	47.1
		8.00	58.3	56.3	56.5	54.5	54.1	52.1	51.2	49.2	49.3	47.3
	桥	10.00	64.3	62.3	62.6	60.6	60.6	58.6	57.5	55.5	55.5	53.6
		12.00	64.2	62.2	62.6	60.6	61.1	59.1	57.8	55.8	55.8	53.8
		16.00	64.0	62.0	62.5	60.5	61.3	59.3	58.4	56.4	56.2	54.2

注：(1) 预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上 1.2m；
 (2) 预测时仅考虑本线铁路噪声影响，未考虑其他噪声源及环境背景噪声；
 (3) 采用近期车流量预测。

6.3.6 达标距离预测

预测工程实施后不同区段、不同路基形式、不同路基高度下无遮挡时，本工程纯铁路噪声的达标防护距离见表 6-3-6。

表 6-3-6 铁路噪声防护距离表

区段	线路形式	轨面高度	距外轨距离 (m)									
			70dB(A)		65dB(A)		60dB(A)		55dB(A)		50dB(A)	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
张家口- 乌兰察布	路基	2.00	24	10	49	27	110	56	>200	125	>200	>200
		4.00	29	<10	55	32	117	62	>200	133	>200	>200
		6.00	30	<10	60	35	124	67	>200	139	>200	>200
		8.00	30	<10	65	37	130	73	>200	145	>200	>200
	桥	10.00	12	<10	48	16	91	54	179	101	>200	200
		12.00	11	<10	50	16	96	58	185	106	>200	>200
16.00		<10	<10	51	14	104	61	195	115	>200	>200	
乌兰察布- 陶卜齐	路基	2.00	25	11	51	28	115	58	>200	130	>200	>200
		4.00	30	10	57	33	122	65	>200	137	>200	>200
		6.00	32	10	63	37	128	70	>200	145	>200	>200
		8.00	32	<10	68	39	135	75	>200	150	>200	>200
	桥	10.00	14	<10	50	18	94	56	184	105	>200	>200
		12.00	13	<10	53	18	99	60	190	110	>200	>200
16.00		10	<10	54	16	107	64	200	118	>200	>200	
陶卜齐- 呼和浩特东	路基	2.00	<10	<10	20	<10	37	22	83	42	180	95
		4.00	<10	<10	19	<10	43	24	89	48	186	101
		6.00	<10	<10	19	<10	48	23	95	53	195	107
		8.00	<10	<10	19	<10	52	24	101	58	200	113
	桥	10.00	<10	<10	10	<10	33	<10	72	40	140	80
		12.00	<10	<10	10	<10	33	<10	77	40	145	85
16.00		<10	<10	10	<10	33	<10	84	40	155	92	
改建京包线	路基	2.00	<10	<10	<10	<10	21	13	40	30	95	66
		4.00	<10	<10	<10	<10	21	11	45	35	100	72
		6.00	<10	<10	<10	<10	19	11	50	39	104	76
		8.00	<10	<10	<10	<10	19	10	53	41	108	80
	桥	10.00	<10	<10	24	13	65	50	130	97	>200	>200
		12.00	<10	<10	24	11	68	52	133	101	>200	>200
16.00		<10	<10	21	<10	75	51	141	108	>200	>200	

注：预测条件同表 6-3-4。

6.4 治理措施及经济技术分析

依据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，按照“预防为主、防治结合、综合治理”和“谁污染谁治理”的基本原则，“社会效益、经济效益和环境效益相统一”的方针，依次采取源强控制、传播途径控制、受声点防护、合理规划布局、科学管理等综合措施，同时结合我国国情及本工程特点，提出如下噪声防治建议和措施：

6.4.1 噪声污染防治建议

1、合理规划及建筑布局、控制铁路两侧用地

既有京包铁路通车年代较早，呈现铁路被密集居民区和各类其他建筑包围的状态。由于距铁路过近，许多敏感建筑出现了声环境不能满足其 2 类区要求的现象。建议地方政府和铁路部门共同采取措施，逐步改变受铁路噪声影响、现状超标严重的临铁路敏感建筑物的使用功能，或提高建筑隔声性能，以使其室内声环境满足使用要求。

合理规划铁路两侧土地功能，铁路噪声防护距离见表 6.3-7。建议沿线地方土地行政主管部门合理规划铁路沿线的土地利用规划。规划部门制定规划时，严禁在距铁路外轨中心线 30m 以内建设居民住宅、学校等噪声敏感建筑物，距铁路外轨中心线 30~200m 范围内不宜规划建设居民住宅、学校等噪声敏感建筑物。同时，应加强建筑布局和隔声设计，保证敏感建筑室内声环境能满足使用功能要求。

2、加强铁路管理、提高铁路装备技术含量

为进一步降低铁路噪声的影响，评价建议采取以下几方面措施进一步降低铁路噪声对环境的影响。

(1) 加强机车鸣笛噪声控制

铁路噪声源中，机车鸣笛是重要的干扰源。控制随机鸣笛噪声对改善车站附近的声环境具有十分积极有效的作用。评价建议铁路部门应根据实际情况控制随机鸣笛，并且加强机乘人员环保意识。

(2) 提高铁路装备技术含量

随着先进的科学技术逐步应用到铁路轨道、机车车辆制造上，铁路列车轮轨噪声、机车车体噪声均呈现出进一步减小的趋势；列车制造技术也在不断进步，如列车制动技术、转向架技术均向减少磨耗，降低噪声的方向发展。这一切表明铁路噪声随着技术的不断进步，是

逐渐减小的。

本项目正线轨道采用无缝线路，无缝线路较有缝线路可大幅度降低列车轮轨噪声。

(3) 管理上控制噪声

建议运营单位加强管理和保养，定期进行轨道打磨和旋轮等，使呼张快速铁路在较佳的线路条件下运行。运营期管理单位应加强对沿线敏感点的噪声监测，根据监测结果及时增补、完善措施。

3、加强铁路两侧绿化

绿化带不仅给乘车者和线路两侧的民众带来良好的视觉感受和心理作用，且具有一定的降噪效果，根据既有铁路的测试结果，10~30m绿化林带可降噪 1~3dBA。建议沿线地方规划部门和铁路运营管理部门共同协商，对线路两侧铁路用地范围内进行全面的绿化。

4、建立铁路线路安全保护区

《铁路运输安全保护条例》（国务院第 430 号令）第十条规定：铁路线路两侧应当设立铁路线路安全保护区。在铁路线路安全保护区内，除必要的铁路施工、作业、抢险活动外，任何单位和个人不得实施下列行为：（一）建造建筑物、构筑物；（二）取土、挖砂、挖沟；（三）采空作业；（四）堆放、悬挂物品。铁路线路安全保护区内已有的建筑物、构筑物，危及铁路运输安全的，由国务院铁路主管部门及铁路管理机构或者县级以上地方人民政府责令采取必要的安全防护措施。对采取安全防护措施后仍不能满足安全要求的，应当按照国家有关规定限期拆除。

建议在工程后，尽快建立呼张快速铁路的铁路安全保护区，控制铁路两侧的建设。铁路部门应结合沿线城市规划和《铁路安全保护条例》配合地方人民政府逐步拆迁距铁路边界以内的居民住宅。

6.4.2 噪声污染防治措施方案

(1) 噪声污染防治原则

① 源强控制

降低噪声源强是声环境保护中最有效的措施之一。本工程建成运营后，通过加强对铁路线路、轨道的维护，保持归面清洁和平顺，可以有效降低列车通过时的噪声。另外，本工程全线采用全封闭设计，因此可以避免不必要的鸣笛，减小噪声影响。

② 传播途径控制

设置声屏障是保护铁路沿线敏感点声环境质量的有效措施，本次评价对于距线路较近、超标较大且建筑密集的集中敏感建筑，优先考虑声屏障降噪措施。为了提高声屏障的降噪效果，声屏障材料推荐采用吸声式。

③ 受声点防护

对零星分布或不适于采取声屏障措施但昼、夜间预测等效声级超出标准限值的敏感建筑，采取隔声窗以满足其室内使用功能。

(2) 治理方案经济技术比较

目前铁路噪声污染治理措施主要有设置声屏障、设置绿化林带、敏感点改变功能和建筑隔声防护等几大类。各种噪声污染防治措施的经济技术比较列于表 6-4-1。

表 6-4-1 噪声污染治理措施经济技术比较表

治理措施	效果分析	优缺点比较	投资比较	适宜敏感点类型
铺设无缝线路	相对有缝线路可降低轮轨噪声约 3.5~3.8dBA，并可降低铁路振动约 3dBA	该措施降噪、减振效果明显，措施实施对外界影响较小，投资较省	7 万元/km	设计中已经铺设无缝线路
封闭线路	可有效控制机车随机鸣笛		14 万元/km	设计中铁路沿线将设置全封闭防护栅栏
设置声屏障	吸声式声屏障的降噪量在 6dBA 以上；隔声式声屏障的隔声效果 4~6dBA。	优点：可与主体工程同时设计、同时完工，同时改善室内、室外声环境，不影响居民日常生活。	1700-2400 元/m ²	适用于距铁路较近、建筑密度较高，敏感建筑物高度以中、低层为主的情况。

		缺点：对声影区外的高楼层受声点无效果；造价高。		
设置绿化林带	乔灌结合密植的 10m 宽绿化带可降噪 1~2dBA；30m 宽绿化林带可降噪 2~3dBA。	优点：美化环境，在视觉、心理上减缓人们对噪声的烦恼度，有一定的降噪效果。 缺点：需增加用地和拆迁量；高路堤、高架桥路段效果不明显，对高层建筑无效果。	约 80 元/m ²	适用于铁路用地界内有闲置空地或地方愿意提供土地等情况。由于工程沿线多山地、耕地，土地资源宝贵，故评价不提倡增加征地种植绿化带。
敏感点拆迁	可根本避免铁路噪声影响。	优点：对敏感点而言是效果最好的措施。 缺点：前排拆迁后，后排暴露出来，整体拆迁投资巨大，并且引起其它安置、征地等问题。	地区差异、城乡差异大，投资较大	可与振动环境保护综合考虑。
设置隔声窗	有 25dBA 以上的隔声效果。	优点：针对室外所有声源均能起到隔声效果，且投资相对较小。 缺点：主要影响自然通风换气。	500 元/m ²	适用于规模较小，房屋较分散的居民区，或降噪量大，声屏障措施不能完全达标时采用的辅助措施。

(3) 各超标敏感点噪声污染治理措施方案、降噪效果及投资估算

根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，将各超标敏感点噪声防治对策措施方案、降噪效果及投资估算汇于表 6-4-2

其中声屏障的降噪效果计算及有关要求严格按照 HJ/T90-2004《声屏障声学设计和测量规范》执行。隔声窗的隔声量按照国家环境保护行业标准 HJ/T17-1996《隔声窗》，应大于等于 25dBA。

表 6-4-2

噪声防治措施

行政区划	序号	敏感点名称	声源里程		测点编号	测点位置	与线路位置关系		线路形式	2020年与现状差值dBA						治理措施				降噪效果	超标及受影响人数	治理措施分区汇总				30内户数(户)	受影响户数(户)	采取措施后噪声值			
			起始	终止			距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)			隔声窗(m²)	投资估算总额(万元)	铁路沿线治理措施				4类区敏感带治理措施	功能区达标治理措施	昼间	夜间
																								铁轨拆迁	环境拆迁						
张家口市	1	闫洼村	CK000+800	CK001+650	1-N1	既有铁路边界临路第一排房屋	4330	-17.72	桥(二线并行靠近)	690	669	-	-	02	01	850	30	200	520	设置声屏障,隔声窗满足功能区要求	162户	拆迁404m²	声屏障2550m²	隔声窗200m²	0	0	601	580			
										673	653	-	103	01	01												585	564			
										655	634	55	134	01	01												568	546			
										575	555	-	55	01	00												489	467			
万全县	2	旧窑子村	CK003+150	CK004+050	2-N1	既有铁路边界	30		桥(二线并行靠近)							900	30	150	5475	设置声屏障,隔声窗满足功能区要求	158户	拆迁11506m²	拆迁1800m²	声屏障2700m²	隔声窗150m²	89	18				
					2-N2	临路第一排房屋	1575	-10.12		677	643	/	/	5.1	3.7													588	554		
					2-N3	拨越铁路边界	3090	-10.12		663	630	-	-	4.8	3.5													574	541		
					2-N4	过渡区内	45105	-10.12		649	616	-	66	4.4	3.1													560	527		
					2-N5	功能区界	60120	-10.12		620	592	20	92	2.3	1.5													546	514		
					2-N6	功能区界	90150	-10.12		594	570	-	70	1.1	0.7													522	493		
					2-N7	功能区界	200260	-10.12		552	530	-	30	0.3	0.2													477	450		
	3	鸿源园(高层)				3-N1	既有铁路边界	30		桥(二线并行靠近)							0	0	720	36	安装隔声窗满足使用功能要求	335户			隔声窗720m²	0					
						3-N2	临路第一排房屋1楼	167118	-4.13		606	582	0.6	8.2	1.0	0.6												517	493		
						3-N3	临路第一排房屋3楼	167118	1.87		608	584	0.8	8.4	1.0	0.6												519	495		
						3-N4	临路第一排房屋6楼	167118	10.87		610	587	1.0	8.7	1.0	0.6												521	498		
						3-N5	功能区界	200160	-4.13		589	565	-	6.5	1.0	0.7												500	476		
	4	鸿源园(别墅区)				4-N1	既有铁路边界	30		桥(二线并行靠近)							0	0	240	12	安装隔声窗满足使用功能要求	30户			隔声窗240m²	0					
						4-N2	临路第一排房屋	8045	-6.33		661	637	-	8.7	1.1	0.7												572	548		
						4-N3	过渡区内	9560	-6.33		645	620	4.5	12.0	1.2	0.7												556	531		
						4-N4	功能区界	12590	-6.33		617	594	1.7	9.4	0.6	0.4												534	509		
						4-N5	功能区界	200154	-6.33		584	562	-	6.2	0.4	0.2												502	478		
	5	东方司法学校	CK004+850	CK005+020	5-N1	临路第一排房屋1楼	9866	-12.79	桥(二线并行靠近)	649	624	4.9	12.4	1.5	1.0	170	3		102	设置声屏障满足功能区要求	200多人			声屏障510m²	0		560	535			
					5-N2	临路第一排房屋3楼	9866	-6.79		651	625	5.1	12.5	1.6	1.1												562	536			
	6	新窑子村	CK004+820	CK005+720	6-N1	既有铁路边界	30		桥(二线并行靠近)							900	3	100	545	设置声屏障,隔声窗满足功能区要求	75户	拆迁1900m²	拆迁1500m²	声屏障2700m²	隔声窗100m²	19	15				
					6-N2	临路第一排房屋	10101	-14.76		678	641	/	/	7.4	5.8													589	552		
					6-N3	铁路边界	30120	-14.76		674	636	-	-	7.9	6.3													585	547		
					6-N4	过渡区内	45135	-14.76		660	623	-	7.3	7.2	5.6													571	534		
					6-N5	功能区界	60150	-14.76		648	612	4.8	11.2	6.7	5.2													559	523		
6-N6					功能区界	90180	-14.76	617		576	0.7	7.6	3.8	2.7	531													497			
6-N7					功能区界	200290	-14.76	552		527	-	2.7	1.2	0.8	482													451			

行政区划	序号	敏感点名称	声屏障里程		测点编号	预测点位置	与线路位置关系		线路形式	2020年预测值 dBA		2020年超标量 dBA		2020年与现状差值 dBA				治理措施				降噪效果	超标及受影响户数或人数	治理措施分区汇总				30内户数 (户)	受影响户数 (户)	采取措施后噪声值			
			起始	终止			距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	声屏障长度 (m)	声屏障高度 (m)	隔声窗 (m ²)	投资估算总额 (万元)			铁路沿线治理措施		4类区过渡带治理附加措施	功能区达标治理附加措施			昼间	夜间		
			铁路沿线	环境敏感点			功能区达标治理附加措施	功能区达标治理附加措施		昼间	夜间																						
怀安县	7	油厂小区			7-N1	铁路边界	30	-11.82	桥(双线)	674	632	-	-	90	93			720	36	安装隔声窗满足使用功能要求	72户				隔声窗720m ²	0							
					7-N2	临路第一排房屋1楼	140	-11.82		577	535	-	35	92	87																		
					7-N3	临路第一排房屋3楼	140	-5.82		579	538	-	38	91	88																		
					7-N4	临路第一排房屋6楼	140	3.18		582	540	-	40	99	95																		
	8	义堡	CK009+770	CK010+250	8-N1	铁路边界	30	-21.34	桥(双线)	658	617	-	-	216	215	480	3		288	设置声屏障满足功能区要求	41户				声屏障1440m ²	0					545	503	
					8-N2	临路第一排房屋	44	-21.34		653	611	-	61	207	204																536	495	
					8-N3	功能区界	60	-21.34		641	599	41	99	203	197																526	485	
					8-N4	功能区内	90	-21.34		591	549	-	49	156	156																511	469	
8-N5					功能区内	200	-21.34	506		464	-	-	86	83	459																418		
怀安县	9	二堡子	CK022+580	CK023+060	9-N1	临路第一排房屋	18	-5.79	桥(双线)	700	656	/	/	132	200	480	3		288	设置声屏障满足功能区要求	86户	拆迁1243m ²	拆迁300m ²	声屏障1440m ²	10	3					603	542	
					9-N2	铁路边界	30	-5.79		681	637	-	-	116	184																593	528	
					9-N3	过渡区内	45	-5.79		660	615	-	65	101	165																581	511	
					9-N4	功能区界	60	-5.79		639	592	39	92	84	143																571	495	
					9-N5	功能区内	90	-5.79		594	536	-	36	41	88																562	478	
					9-N6	功能区内	200	-5.79		547	475	-	-	16	41																535	448	
	10	郭家天				10-N1	铁路边界	30	090	路堤(双线)	721	678	21	-	155	191			310	155	安装隔声窗满足使用功能要求	32户				隔声窗310m ²	0						
						10-N2	临路第一排房屋	143	090		608	562	08	62	73	97																	
						10-N3	功能区内	200	090		589	541	-	41	57	81																	
	11	第九屯	CK029+965	CK030+465		11-N1	铁路边界	30	-201	路堤(双线)	713	670	13	-	138	172	500	35		4025	设置声屏障满足功能区要求	65户	拆迁310m ²			声屏障1750m ²	0					623	572
						11-N2	临路第一排房屋	62	-201		659	614	59	114	90	129																592	530
						11-N3	功能区内	200	-201		558	499	-	-	26	47																543	474
	12	东洼	CK037+130	CK038+060		12-N1	临路第一排房屋、铁路边界	30	-437	路堤(双线)	703	661	03	-	251	268	980	3		641.7	设置声屏障满足功能区要求	88户	拆迁4142m ²	拆迁100m ²	声屏障2790m ²	6	1					607	565
						12-N2	过渡区内	45	-437		678	636	-	86	223	228																581	539
						12-N3	功能区界	60	-437		657	615	57	115	206	212																563	521
						12-N4	功能区内	90	-437		619	577	19	77	171	182																540	497
12-N5						功能区内	200	-437	528		485	-	-	103	112	493																449	
13	怀安县1	CK039+150	CK039+780		13-N1	临路第一排房屋	17	-1296	桥(双线)	685	643	/	/	220	231	630	25		315	设置声屏障满足功能区要求	33户	拆迁600m ²	拆迁300m ²	声屏障1575m ²	9	3					576	534	
					13-N2	铁路边界	30	-1296		675	633	-	-	218	225																564	521	
					13-N3	功能区界	60	-1296		643	601	43	101	192	196																539	496	
					13-N4	功能区内	200	-1296		550	508	-	08	121	125																466	423	
14	怀安县2	CK039+380	CK039+740		14-N1	临路第一排房屋	11	-1345	桥(双线)	680	638	/	/	210	228	350	25		175	设置声屏障满足功能区要求	19户	拆迁600m ²	拆迁100m ²	声屏障875m ²	7	1					581	538	
					14-N2	拟建铁路边界	30	-1345		675	633	-	-	218	228																563	521	
					14-N3	功能区界	60	-1345		645	603	45	103	194	198																541	498	

行政区划	序号	敏感点名称	声屏障里程		测点编号	预测点位置	与线路位置关系		线路形式	2020年预测值 dBA		2020年超标量 dBA		2020年与现状差值 dBA				治理措施				降噪效果	超标及受影响户数	治理措施分区汇总				30内户数 (户)	受影响户数 (户)	采取措施后噪声值	
			起始	终止			距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	声屏障长度 (m)	声屏障高度 (m)	隔声窗 (m ²)	投资估算总额 (万元)			铁路沿线治理措施		4类区过渡带治理措施	功能区达标治理措施			昼间	夜间
																								铁路拆迁	环境拆迁						
			14-N4	功能区内			180	-13.45		55.9	51.6	-	1.6	13.0	14.3																
兴和县	15	菜碱滩	CK050+935	CK051+535	15-N1	线路第一排房屋	20	-1.40	路堤桥(双线)	73.4	69.1	/	/	12.2	15.6	600	4	549.36	设置声屏障满足功能区要求	48户	拆迁717m ²	拆迁100m ²	声屏障2400m ²	7	1	64.6	59.1				
					15-N2	铁路边界	30	-1.40		71.6	67.3	1.6	-	12.1	15.7											63.0	57.5				
					15-N3	过渡区内	45	-1.40		68.3	63.9	-	8.9	11.8	15.1											59.9	54.5				
					15-N4	功能区界	60	-1.40		66.2	61.8	6.2	11.8	10.2	13.3											58.6	53.0				
					15-N5	功能区内	125	-1.40		61.4	56.8	1.4	6.8	8.3	11.2											55.0	48.9				
	16	村庄			16-N1	铁路边界	30	-10.59	路堤(双线)	67.2	62.6	-	-	8.7	12.0			4	安装隔声窗满足使用功能要求	8户			隔声窗80m ²	0							
					16-N2	线路第一排房屋	125	-10.59		61.2	56.4	1.2	6.4	6.1	8.8																
					16-N3	功能区内	200	-10.59		58.5	53.5	-	3.5	5.3	8.2																
	17	马家湾	CK057+240	CK057+650	17-N1	线路第一排房屋	20	-15.30	桥(双线)	67.9	63.6	/	/	14.7	18.1	410	30	246	设置声屏障满足功能区要求	60户	拆迁608m ²	拆迁600m ²	声屏障1230m ²	20	6	57.8	52.7				
					17-N2	铁路边界	30	-15.30		67.5	63.2	-	-	16.0	19.6											56.7	51.6				
					17-N3	过渡区内	45	-15.30		65.9	61.6	-	6.6	17.4	20.8											54.9	50.2				
					17-N4	功能区界	60	-15.30		64.6	60.4	4.6	10.4	16.6	19.9											54.0	49.2				
					17-N5	功能区内	80	-15.30		62.3	58.0	2.3	8.0	14.5	18.1											52.4	47.3				
					17-N6	功能区内	150	-15.30		57.4	53.1	-	3.1	12.3	15.5											48.5	43.1				
	18	东石咀			18-N1	铁路边界	30	-16.50	路堑桥(双线)	61.2	56.0	-	-	17.7	20.6				不达标				0		52.4	48.0					
					18-N2	线路第一排房屋	120	-16.50		54.3	50.0	-	-	12.8	15.4										47.9	43.2					
18-N3					功能区内	200	-16.50	51.5		47.2	-	-	11.5	14.4	45.5										40.7						
19	狄三窑1	CK083+080	CK083+340	19-N1	线路第一排房屋	165	-21.14	桥(双线)	66.1	61.8	/	/	23.3	27.2	260	30	40	158	设置声屏障隔声窗满足功能区要求	16户	拆迁1210m ²	拆迁200m ²	隔声窗40m ²	5	2						
				19-N2	铁路边界	30	-21.14		66.2	62.0	-	-	23.7	28.1																	
				19-N3	过渡区内	45	-21.14		65.6	61.3	-	6.3	23.6	27.2																	
				19-N4	功能区界	60	-21.14		64.4	60.1	4.4	10.1	22.1	26.3																	
				19-N5	功能区内	105	-21.14		60.4	56.2	0.4	6.2	18.3	22.8																	
20	狄三窑2	CK082+990	CK083+250	20-N1	线路第一排房屋	16	-15.60	桥(双线)	67.2	63.0	/	/	24.4	28.4	260	30	70	159.5	设置声屏障隔声窗满足功能区要求	34户	拆迁2100m ²	拆迁600m ²	隔声窗70m ²	9	6						
				20-N2	铁路边界	30	-15.60		67.3	63.1	-	-	24.6	28.7																	
				20-N3	过渡区内	45	-15.60		65.7	61.5	-	6.5	23.2	27.6																	
				20-N4	功能区界	60	-15.60		64.5	60.3	4.5	10.3	22.5	26.2																	
				20-N5	功能区内	90	-15.60		62.2	57.9	2.2	7.9	19.9	24.1																	
				20-N6	功能区内	200	-15.60		55.5	51.2	-	1.2	13.4	17.8																	
21	七甲村			21-N1	铁路边界	30	-5.79	路堑(双线)	61.9	56.7	-	-	17.4	21.8				不达标				0		54.1	49.7						
				21-N2	线路第一排房屋	162	-5.79		53.1	48.6	-	-	10.3	14.2										47.9	42.8						
				21-N3	功能区内	200	-5.79		51.9	47.3	-	-	8.9	13.0										47.1	41.7						
22	兴和县旧城	CK095+230	CK095+640	22-N2	铁路边界	30	-15.79	桥(双线)	67.6	63.3	-	-	12.1	16.3	410	30	246	设置声屏障满足功能区要求	39户	拆迁39m ²	声屏障1230m ²	1	0	58.3	52.3						
				22-N3	线路第一排房屋	41	-15.79		66.4	62.1	-	7.1	13.9	17.3										56.4	51.1						
				22-N4	功能区界	60	-15.79		64.7	60.4	4.7	10.4	12.8	16.9										55.3	49.7						

行政区划	序号	敏感点名称	声屏障里程		测点编号	预测点位置	与线路位置关系		线路形式	2020年与现状差值(dBA)						治理措施				降噪效果	超标及受影响户数或人数	治理措施分区汇总				30内户数(户)	受影响户数(户)	采取措施后声压级																					
			起始	终止			距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)	隔声窗(m²)	投资估算总额(万元)			铁路沿线治理措施		4类区敏感带治理附加措施	功能区达标治理附加措施			昼间	夜间																				
																						铁路拆迁	环境拆迁																										
																						昼间	夜间																										
23	穆家沟				22-N5	功能区外	90	-15.79	桥(双线)	628	585	28	85	118	156	200	10	安装隔声窗满足使用功能要求	20户					0			540	483																					
					22-N6	功能区外	200	-15.79		569	521	-	21	64	95												515	446																					
					23-N1	铁路边界	30	-8.39		677	635	-	-	219	246																																		
					23-N2	线路第一排房屋	99	-8.39		610	568	10	68	157	185																																		
					23-N3	功能区外	200	-8.39		555	512	-	12	110	130																																		
					24	穆家沟教堂	CK096+230	CK096+380		24-N1	线路第一排房屋	40	-9.89	桥(双线)	665												623	65	123	170	214	150	30	90	设置声屏障满足功能区要求			声屏障450m²	0		558	510							
25	冀家沟				25-N1	铁路边界	30	-15.79	桥(双线)	670	628	-	-	255	279		70	35	设置声屏障满足功能区要求	7户					0																								
					25-N2	线路第一排房屋	48	-15.79		652	610	-	60	242	267																																		
					25-N3	功能区外	133	-15.79		576	533	-	33	168	199																																		
26	前大卜子	CK113+380	CK113+910	26-N1	铁路边界	30	-2.78	路堤(双线)	707	665	07	-	281	325	530	30	3657	设置声屏障满足功能区要求	35户	拆迁447m²			声屏障1590m²	5	0			608	565																				
				26-N2	线路第一排房屋	66	-2.78		646	604	46	104	227	269																										554	511								
				26-N3	功能区外	200	-2.78		571	528	-	28	158	198																																			
27	鄂尔森医院			27-N1	线路第一排房屋	220	-14.20	桥(双线)	541	498	-	-	146	166									0		541	498																							
28	甲坝子村1	CK122+531	CK122+746	28-N1	铁路边界	30	-1.03	路堤(双线)	694	651	-	-	147	220	215	35	100	178075	设置声屏障隔声窗满足功能区要求	54户	拆迁608m²		声屏障752m²	隔声窗100m²	11	0			604	551																			
				28-N2	线路第一排房屋	50	-1.03		658	614	-	64	118	188																													579	519					
				28-N3	功能区外	160	-1.03		593	541	-	41	59	120																																			
29	甲坝子村2	CK122+400	CK122+746	29-N1	铁路边界	30	7.77	路堤(双线)	708	665	08	-	172	238	346	35	200	28853	设置声屏障隔声窗满足功能区要求	44户	拆迁1740m²		隔声窗200m², 声屏障1211m²	8	0			635	590																				
				29-N2	线路第一排房屋	70	7.77		644	600	44	100	113	179																														574	517				
				29-N3	功能区外	160	7.77		593	544	-	44	70	124																																			
30	大韩村	CK127+165	CK127+565	30-N1	铁路边界	30	-6.36	路基桥(双线)	688	646	-	-	253	295	400	30	50	25645	设置声屏障隔声窗满足功能区要求	27户	拆迁400m²		声屏障1200m²	隔声窗50m²	3	0			591	548																			
				30-N2	线路第一排房屋	55	-6.36		658	616	-	66	213	257																																	561	517	
				30-N3	功能区外	200	-6.36		540	494	-	-	91	132																																			
31	小韩村养老院			31-N1	线路第一排房屋	200	-12.98	桥(双线)	542	497	-	-	94	138										0		542	497																						
32	西营村1				32-N1	铁路边界	30	-11.68	桥(双线)	661	619	-	-	205	259		120	6	安装隔声窗满足使用功能要求	13户	拆迁150m²			隔声窗120m²	0																								
					32-N2	线路第一排房屋	93	-11.68		595	552	-	52	149	200																																		
					32-N3	功能区外	180	-11.68		546	501	-	01	106	161																																		

行政区划	序号	敏感点名称	声屏障里程		测点编号	预测点位置	与线路位置关系		线路形式	2020年预测值 dBA		2020年超标量 dBA		2020年与现状差值(dBA)				治理措施				降噪效果	超标及受影响户数	治理措施分区汇总				30内户数(户)	受影响户数(户)	采取措施后噪声值	
			起始	终止			距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)	隔声窗(m ²)	投资估算总额(万元)	铁路沿线治理措施				4类区过渡带治理措施	功能区达标治理措施	昼间	夜间				
																				铁路沿线	环境沿线									昼间	夜间
33	西营村2	CK131+820	CK132+260	33-N1	线路第一排房屋	16	-12.38	桥(双线)	672	630	/	/	213	269	440	30	264	设置声屏障满足功能区要求	27户	拆迁622m ²	拆迁100m ²	声屏障1320m ²	4	1	559	513					
				33-N2	铁路边界	30	-12.38		661	619	-	-	204	258											545	499					
				33-N3	过渡区内	45	-12.38		645	602	-	52	190	243											534	486					
				33-N4	功能区界	60	-12.38		629	586	29	86	177	232											522	473					
				33-N5	功能区内	90	-12.38		595	552	-	52	148	200											496	443					
				33-N6	功能区内	200	-12.38		537	492	-	-	105	158											457	392					
34	刘家沟			34-N1	铁路边界	30	-12.18	路堤桥(双线)	649	606	-	-	219	257			6	安装隔声窗满足使用功能要求	12户			隔声窗120m ²	0								
				34-N2	线路第一排房屋	112	-12.18		592	550	-	50	172	209																	
				34-N3	功能区内	200	-12.18		556	513	-	13	144	180																	
35	八大红移民区1	CK156+050	CK156+930	35-N1	线路第一排房屋	21	-8.28	桥(双线)	694	649	/	/	107	177	880	30	528	设置声屏障满足功能区要求	67户	拆迁5928m ²	拆迁900m ²	声屏障2640m ²	40	9	609	538					
				35-N2	铁路边界	30	-8.28		681	635	-	-	96	165											604	529					
				35-N3	过渡区内	45	-8.28		666	618	-	68	83	152											598	517					
				35-N4	功能区界	60	-8.28		637	586	37	86	66	135											583	498					
				35-N5	功能区内	90	-8.28		603	539	03	39	31	88											578	480					
				35-N6	功能区内	200	-8.28		583	484	-	-	06	29											579	464					
36	八大红移民区2	CK157+320	CK158+050	36-N1	线路第一排房屋	26	-7.68	桥(双线)	686	641	/	/	106	173	730	30	438	设置声屏障满足功能区要求	61户	拆迁4781m ²	拆迁600m ²	声屏障2190m ²	31	6	603	532					
				36-N2	铁路边界	30	-7.68		681	635	-	-	104	170											599	528					
				36-N3	过渡区内	45	-7.68		665	619	-	69	94	158											590	516					
				36-N4	功能区界	60	-7.68		637	588	37	88	70	126											580	503					
				36-N5	功能区内	90	-7.68		600	540	00	40	35	80											572	486					
				36-N6	功能区内	200	-7.68		563	485	-	-	10	29											556	465					
37	八大红移民区3	CK154+850	CK158+050	37-N1	线路第一排房屋	15	-8.18	桥(双线)	703	660	/	/	132	197	3300	30	1920	设置声屏障满足功能区要求	251户	拆迁7699m ²	拆迁500m ²	声屏障9600m ²	45	5	604	543					
				37-N2	铁路边界	30	-8.18		680	635	-	-	111	173											594	527					
				37-N3	过渡区内	45	-8.18		664	618	-	68	97	157											587	516					
				37-N4	功能区界	60	-8.18		636	587	36	87	72	131											578	500					
				37-N5	功能区内	90	-8.18		600	540	-	40	36	83											571	483					
				37-N6	功能区内	200	-8.18		563	472	-	-	05	17											561	464					
38	老羊圈			38-N1	铁路边界	30	-5.07	路堤(双线)	702	659	02	-	205	258			45	安装隔声窗满足使用功能要求	5户			隔声窗90m ²	0								
				38-N2	线路第一排房屋	174	-5.07		587	543	-	43	107	157																	
				38-N3	功能区内	200	-5.07		578	533	-	33	104	152																	
39	人民武装部+地方税务局宿舍区	CK159+850	CK160+550	39-N1	铁路边界	30	-2.60	路堤(双线)	679	637	-	-	204	239	700	30	483	设置声屏障满足功能区要求	108户(未住人)			声屏障2100m ²	0	583	539						
				39-N2	线路第一排房屋	45	-2.60		659	617	-	67	190	232										567	522						
				39-N3	功能区界	60	-2.60		644	602	44	102	179	222										555	510						

行政区划	序号	敏感点名称	声屏障里程		测点编号	预测点位置	与线路位置关系		线路形式	2020年预测值 dBA		2020年超标量 dBA		2020年与现状差值 dBA				治理措施				降噪效果	超标及受影响户数或人数	治理措施分区汇总				30内户数 (户)	受影响户数 (户)	采取措施后噪声值		
			起始	终止			距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	声屏障长度 (m)	声屏障高度 (m)	隔声窗 (m ²)	投资估算总额 (万元)			铁路沿线治理措施		4类区敏感带治理附加措施	功能区达标治理附加措施			昼间	夜间	
																					铁路拆迁			环境拆迁								
卓尔县	40	六间房	CK167+050	CK167+310	40-N2	铁路边界	30	-7.75	桥(双线)	68.4	63.9	-	-	10.9	17.1	260	30		156	设置声屏障满足功能区要求	31户			声屏障780m ²	13	0	537	491				
					40-N5	功能区界	200	-2.60		57.5	53.1	-	3.1	12.0	15.5												501	449				
					40-N3	临路第一排房屋	34	-7.75		67.9	63.4	-	8.4	11.0	17.9												594	526				
					40-N4	功能区界	60	-7.75		65.0	60.2	5.0	10.2	8.5	15.2												581	502				
					40-N5	功能区界	75	-7.75		63.3	58.4	3.3	8.4	7.3	13.5												572	490				
					40-N6	功能区界	150	-7.75		59.0	53.4	-	3.4	4.5	9.8												551	458				
	41	益元村1	CK175+000	CK175+220	41-N1	临路第一排房屋	21	-22.96	桥(双线)	65.7	61.4	/	/	16.7	24.2	220	30		132	设置声屏障满足功能区要求	56户	拆迁500m ²	拆迁100m ²	声屏障660m ²	5	1	558	508				
					41-N2	铁路边界	30	-22.96		65.2	61.0	-	-	16.5	23.8												553	502				
					41-N3	过渡区内	45	-22.96		65.3	61.0	-	6.0	16.7	24.0												543	490				
					41-N4	功能区界	60	-22.96		63.0	58.7	3.0	8.7	14.7	22.2												528	470				
					41-N5	功能区界	80	-22.96		60.9	56.5	0.9	6.5	13.1	20.1												513	452				
					41-N6	功能区界	180	-22.96		55.7	50.8	-	0.8	7.4	14.2												495	411				
	42	益元村2	CK174+820	CK175+210	42-N1	临路第一排房屋	22	-19.03	桥(双线)	66.2	62.0	/	/	19.4	28.0	390	30		234	设置声屏障满足功能区要求	51户	拆迁650m ²	拆迁400m ²	声屏障1170m ²	6	4	558	511				
					42-N2	铁路边界	30	-19.03		67.1	62.9	-	-	20.6	29.0												552	505				
					42-N3	过渡区内	45	-19.03		65.7	61.4	-	6.4	19.3	27.6												543	494				
					42-N4	功能区界	60	-19.03		61.5	57.2	1.5	7.2	15.4	23.9												534	484				
					42-N5	功能区界	90	-19.03		57.6	53.2	-	3.2	12.1	20.1												519	467				
					42-N6	功能区界	200	-19.03		49.2	43.7	-	-	5.1	12.3												472	406				
	43	西土坊村			43-N1	铁路边界	30	-19.50	桥(双线)	65.9	61.7	-	-	23.1	27.5				14	安装隔声窗满足使用功能要求	28户			隔声窗280m ²	0							
					43-N2	临路第一排房屋	64	-19.50		63.7	59.5	3.7	9.5	21.9	26.1																	
					43-N3	功能区界	200	-19.50		55.1	50.8	-	0.8	15.8	20.2																	
	44	陈家沟			44-N1	铁路边界	30	-8.27	桥(双线)	67.7	63.5	-	-	25.2	29.6				3	安装隔声窗满足使用功能要求	6户			隔声窗60m ²	0							
					44-N2	临路第一排房屋	117	-8.27		58.5	54.3	-	4.3	17.0	21.2																	
					44-N3	功能区界	160	-8.27		56.3	52.0	-	2.0	14.3	18.7																	
45		蒙古营子	CK184+330	CK184+630	45-N1	临路第一排房屋	15	-31.57	桥(双线)	64.7	60.5	/	/	22.3	26.6	300	25		150	设置声屏障满足功能区要求	21户	拆迁650m ²	拆迁100m ²	声屏障750m ²	4	1	551	507				
					45-N2	铁路边界	30	-31.57		64.4	60.2	-	-	23.2	26.7												544	501				
					45-N3	过渡区内	45	-31.57		64.6	60.4	-	5.4	23.5	27.2												537	493				
					45-N4	功能区界	60	-31.57		64.3	60.1	4.3	10.1	23.5	27.5												529	486				
					45-N5	功能区界	80	-31.57		63.1	58.9	3.1	8.9	23.3	27.4												519	476				
					45-N6	功能区界	180	-31.57		56.9	52.7	-	2.7	18.3	22.7												467	421				
46	东房子			46-N1	铁路边界	30	-1.02	路堤(双线)	65.0	60.8	-	-	21.1	26.1																		

行政区划	序号	敏感点名称	声屏障里程		测点编号	预测点位置	与线路位置关系		线路形式	2020年与现状差值(dBA)						治理措施				降噪效果	超标及受影响人数	治理措施分区汇总				30内户数(户)	受影响户数(户)	采取措施后声压级																
			起始	终止			距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)	隔声窗(m²)	投资估算总额(万元)			铁路沿线治理措施		4类区过渡带治理附加措施	功能区达标治理附加措施			昼间	夜间															
																						铁轨旁	环境旁																					
					46-N2	线路第一排房屋	65	-102		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间																													
					46-N3	功能区内	75	-102		608	566	08	66	17.1	22.1																													
					46-N4	功能区内	180	-102		600	558	00	58	16.5	21.8																													
					47-N1	铁路边界	30	098		548	505	-	05	13.7	18.3																													
	47	石岔湾			47-N2	线路第一排房屋	72	098	桥路堤(双线)	65.2	61.0	-	-	22.2	26.8																													
					47-N3	功能区内	90	098		58.6	54.3	-	4.3	15.8	20.2																													
					47-N4	功能区内	200	098		57.1	52.9	-	2.9	14.5	18.9																													
					48-N2	铁路边界线路第一排房屋	30	-23.52	桥(双线)	62.8	58.6	-	-	19.5	23.1																							529	485					
	48	十一苏木	CK201+820	CK202+320	48-N3	过渡区内	45	-23.52		63.2	59.0	-	4.0	20.3	24.0																						520	475						
					48-N4	功能区内	60	-23.52		62.0	57.8	2.0	7.8	19.5	22.9																							512	466					
					48-N5	功能区内	90	-23.52		59.8	55.6	-	5.6	16.9	20.4																							497	449					
					48-N6	功能区内	200	-23.52		53.0	48.7	-	-	11.8	15.2																							447	392					
					49-N1	线路第一排房屋	15	-1000	桥(双线)	71.8	69.0	/	/	2.3	1.5																								608	587				
	49	卢家湾	CK211+422	CK211+850	49-N2	铁路边界	30	-1000		70.3	67.6	0.3	-	2.2	1.5																							594	573					
					49-N3	过渡区内	45	-1000		68.0	65.0	-	1.00	2.5	1.8																								568	544				
					49-N4	功能区内	60	-1000		65.6	62.6	5.6	12.6	2.6	1.7																								543	521				
					49-N5	功能区内	70	-1000		63.0	59.7	3.0	9.7	4.0	2.9																								506	482				
					49-N6	功能区内	150	-1000		57.9	54.2	-	4.2	3.6	3.0																								458	426				
					50-N1	线路第一排房屋	15	-8.72	桥路堤(双线)	73.7	71.1	/	/	1.8	1.2																										631	611		
	50	张家卜	CK211+850	CK212+142	50-N2	铁路边界	30	-8.72		72.3	69.8	2.3	-	1.3	0.9																									622	601			
					50-N3	过渡区内	45	-8.72		71.4	69.0	1.4	1.40	0.9	0.6																										61.7	59.5		
					50-N4	功能区内	60	-8.72		67.8	65.3	7.8	1.53	1.2	0.8																										57.8	55.7		
					50-N5	功能区内	70	-8.72		65.0	62.2	5.0	1.22	2.0	1.4																										54.3	52.0		
					50-N6	功能区内	125	-8.72		59.0	55.3	-	5.3	3.8	3.1																									46.7	43.6			
					51-N2	铁路边界线路第一排房屋	30	-0.62	路堤(双线)	66.0	61.7	-	-	17.0	22.2																												57.2	52.5
	51	杜家沟	CK227+250	CK227+590	51-N3	过渡区内	45	-0.62		63.6	59.4	-	4.4	17.6	22.1																											54.9	50.4	
					51-N4	功能区内	60	-0.62		62.1	57.8	2.1	7.8	16.7	21.8																											53.6	48.9	
					51-N5	功能区内	80	-0.62		60.5	56.2	0.5	6.2	16.0	20.8																											52.1	47.4	
					51-N6	功能区内	150	-0.62		56.8	52.4	-	2.4	12.8	17.3																										49.2	44.0		
					52-N1	线路第一排房屋	12	-7.00	桥(双线)	69.2	64.8	/	/	1.20	1.83																												60.2	53.8
	52	三道泉	CK227+700	CK227+960	52-N2	铁路边界	30	-7.00		66.1	61.6	-	-	1.06	1.76																											58.1	51.4	
					52-N3	过渡区内	45	-7.00		64.4	60.0	-	5.0	11.9	18.2																											55.9	49.9	

行政区划	序号	敏感点名称	声屏障里程		测点编号	预测点位置	与线路位置关系		线路形式	2020年与现状差值(dBA)						治理措施				降噪效果	超标及受影响人数	治理措施分区汇总				30内户数(户)	受影响户数(户)	采取措施后声压值														
			起始	终止			距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)	隔声窗(m²)	投资估算总额(万元)			铁路沿线治理措施		4类区道路带治理附加措施	功能区达标治理附加措施			昼间	夜间													
																						铁轨声障	环境声障																			
																														昼间	夜间											
					52-N4	功能区界	60	-7.00	桥(双线)	63.3	58.9	33	8.9	11.4	18.4															55.1	48.8											
				52-N5	功能区内	80	-7.00	61.3		56.8	13	6.8	10.3	16.9	53.7															47.1												
				52-N6	功能区内	165	-7.00	56.1		50.8	-	0.8	5.6	11.2	51.4															42.9												
	53	西湾子			53-N1	铁路边界	30	-16.42	桥(双线)	66.1	61.4	-	-	7.6	12.5																											
				53-N2	临路第一排房屋	147	-16.42	58.6		51.1	-	1.1	1.1	3.0	57.7																47.1											
				53-N3	功能区内	200	-16.42	56.8		48.7	-	-	0.8	2.4	51.4																42.9											
	54	丰恒小学			54-N1	临路第一排房屋	175	-16.42	桥(双线)	58.3	49.7	-	-	0.4	1.4																											
	55	小二道泉	CK228+470	CK229+000	55-N1	临路第一排房屋	12	-1.72	桥(双线)	70.1	65.6	/	/	10.9	15.1																											
55-N2					铁路边界	30	-1.72	67.0		62.5	-	-	9.5	14.5	59.8																					53.3						
55-N3					过路区内	45	-1.72	64.4		59.9	-	4.9	9.9	14.1	57.0																					50.9						
55-N4					功能区界	60	-1.72	62.2		57.5	2.2	7.5	8.3	13.0	55.7																					48.9						
55-N5					功能区内	75	-1.72	60.6		55.8	0.6	5.8	7.6	11.9	54.6																					47.6						
55-N6					功能区内	125	-1.72	57.6		52.4	-	2.4	5.1	8.8	53.3																					45.7						
	56	头册地	CK236+450	CK236+590	56-N1	铁路边界	30	-14.00	桥(双线)	65.4	61.2	-	-	21.1	25.8																											
56-N2					临路第一排房屋	43	-14.00	64.0		59.8	-	4.8	20.0	24.6	53.2																						48.7					
56-N3					功能区界	60	-14.00	62.2		57.9	2.2	7.9	18.6	23.2	51.8																						47.2					
56-N4					功能区内	80	-14.00	59.6		55.3	-	5.3	16.4	20.7	49.7																						44.9					
56-N5					功能区内	150	-14.00	55.0		50.6	-	0.6	12.4	17.7	46.5																						40.7					
	57	小白彦沟			57-N1	铁路边界	30	-8.75	桥(双线)	64.9	60.7	-	-	24.3	27.0																											
57-N2					临路第一排房屋	35	-8.75	64.1		59.9	-	4.9	23.9	26.3	54.2																							49.8				
57-N3					功能区内	60	-8.75	59.8		55.6	-	5.6	20.8	24.1	53.2																							48.7				
	58	下营子村1	CK250+190	CK250+600	58-N1	临路第一排房屋	10	-7.02	桥(双线)	67.9	63.6	/	/	17.6	20.2																											
58-N2					铁路边界	30	-7.02	65.1		60.8	-	-	15.1	17.6	57.1																											52.5
58-N3					过路区内	45	-7.02	62.3		58.0	-	3.0	12.7	15.3	54.9																											50.0
58-N4					功能区界	60	-7.02	60.3		55.9	0.3	5.9	11.1	13.3	53.1																											47.9
58-N5					功能区内	90	-7.02	57.7		53.2	-	3.2	8.9	11.2	51.9																											46.6
58-N6					功能区内	200	-7.02	52.6		48.1	-	-	6.6	8.0	50.6																											44.8
	59	下营子村2	CK250+250	CK250+570	59-N1	临路第一排房屋	8	-1.92	桥(双线)	70.2	65.9	/	/	15.0	19.6																											
59-N2					铁路边界	30	-1.92	66.0		61.6	-	-	11.1	15.5	59.9																											54.6
59-N3					过路区内	45	-1.92	64.3		59.8	-	4.8	9.8	14.2	57.7																											51.6
59-N4					功能区界	60	-1.92	62.0		57.3	2.0	7.3	7.9	11.8	56.7																											50.2

行政区划	序号	敏感点名称	声屏障里程		测点编号	预测点位置	与线路位置关系		线路形式	2020年预测值 dBA		2020年超标量 dBA		2020年与现状差值 dBA				治理措施				降噪效果	超标及受影响人数	治理措施分区汇总				30内户数 (户)	受影响户数 (户)	采取措施后噪声值	
			起始	终止			距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	声屏障长度 (m)	声屏障高度 (m)	隔声窗 (m²)	投资估算总额 (万元)			铁路沿线治理措施		4类区过渡带治理措施	功能区达标治理措施			昼间	夜间
																								铁路沿线	环境沿线						
呼和浩特市	60	福海路小学			59-N5	功能区内	80	-192	桥 (双线)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间							40人							553	478	
					59-N6	功能区内	140	-192		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间														564	464	
	61	榆林镇			61-N1	铁路边界	30	-1048	桥 (双线)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间																
					61-N2	铁路边界	163	-1048		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间																
					61-N3	功能区内	200	-1048		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间																
	62	阳曲窑			62-N1	铁路边界	30	184	路堑 (双线)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间																
					62-N2	铁路边界	84	184		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间																
					62-N3	功能区内	175	184		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间																
	63	古力半	CK270+630	CK271+130	63-N1	既有铁路边界	30	000	路堤 (二线并行靠边)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	500	25	250	设置声屏障满足功能区要求	80户	拆迁662m²	拆迁200m²	声屏障1250m²			3	2			558	537
					63-N2	铁路边界	2373	-15.18		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间															552	530
					63-N3	铁路边界	3080	-15.18		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间															509	479
					63-N4	过渡区内	4595	-15.18		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间															491	459
63-N5					功能区内	60110	-15.18	昼间		夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	475															442	
63-N6					功能区内	90140	-15.18	昼间		夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	444															415	
63-N7					功能区内	200250	-15.18	昼间		夜间	昼间	夜间	昼间	夜间																	
64	郭家营	CK275+910	CK276+880	64-N1	既有铁路边界	30	-022	路堤 (二线并行靠边)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	970	25	557.75	设置声屏障满足功能区要求	78户	拆迁1347m²	声屏障2425m²			2	0			574	557		
				64-N2	铁路边界	3075	-022		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间														557	541		
				64-N3	过渡区内	4590	-022		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间														528	512		
				64-N4	功能区内	60105	-022		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间														486	468		
				64-N5	功能区内	90135	-022		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间														442	423		
				64-N6	功能区内	200245	-022		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间																	
65	乔家营	CK277+820	CK278+850	65-N1	既有铁路边界	5330	-253	路堤 (二线并行靠边)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	1080	30	7107	设置声屏障满足功能区要求	90户	拆迁37799m²	声屏障3090m²			17	0			600	577		
				65-N2	铁路边界	7745	-253		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间														573	550		
				65-N3	过渡区内	9260	-253		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间														557	533		
				65-N4	功能区内	12290	-253		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间														538	511		
				65-N5	功能区内	200168	-253		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间														504	475		
66	腾家营小学	CK280+090	CK280+340	66-N1	铁路边界	110146	-1020	桥 (二线并行靠边)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	1000	30	600	设置声屏障满足功能区要求	200多人												
67	腾家营	CK279+800	CK280+800	67-N1	既有铁路边界	30	000	桥 (二线并行靠边)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间																	

行政区划	序号	敏感点名称	声屏障里程		测点编号	测点位置	与线路位置关系		线路形式	2020年预测值 dBA		2020年超标量 dBA		2020年与现状差值 dBA		治理措施				降噪效果	超标及受影响户数或人数	治理措施分区汇总				30内户数 (户)	受影响户数 (户)	采取治理措施后声级		
			起始	终止			距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	声屏障长度 (m)	声屏障高度 (m)	隔声窗 (m²)	投资估算总额 (万元)			铁路沿线治理措施		4类区过渡带治理附加措施	功能区达标治理附加措施			昼间	夜间	
																						铁路沿线	环境敏感点							昼间
					67-N2	线路第一排房屋	3066	-931	行靠近	649	621	-	-	16	11														554	531
					67-N3	过渡区内	4581	-931	636	608	-	58	14	10	542														519	
					67-N4	功能区界	6096	-931	625	598	25	98	13	09	533														510	
					67-N5	功能区内	90126	-931	605	579	05	79	09	06	517														494	
					67-N6	功能区内	20236	-931	565	539	-	39	05	03	481														456	
					68	腾飞小区	CK281+420	CK282+050	68-N1	既有铁路边界	30	000	桥(二线)并行靠近																	
68-N2	线路第一排房屋	30125	-1410	621					589	-	-	21		16	511	484														
68-N3	过渡区内	55150	-1410	606					575	-	25	16		12	509	482														
68-N4	功能区界	60155	-1410	603					572	03	72	16		11	500	471														
68-N5	功能区内	90185	-1410	589					558	-	58	10		07	478	442														
68-N6	功能区内	20295	-1410	561					525	-	25	04		03																
69	屈尺区			69-N1	既有铁路边界	30		桥(二线)并行靠近							60	3	安装隔声窗满足使用功能要求	30户	拆迁900m²	拆迁1500m²	隔声窗60m²			24	15					
				69-N2	线路第一排房屋	18105	-1310		630	599	/	/	21	15																
				69-N3	铁路边界	30135	-1310		617	587	-	-	24	17																
				69-N4	过渡区内	45150	-1310		607	577	-	27	20	14																
				69-N5	功能区界	60160	-1310		601	572	01	72	17	12																
				69-N6	功能区内	160265	-1310		559	532	-	32	06	04																
70	后罗家营			70-N1	既有铁路边界/线路第一排房屋	12430	-1311	桥(二线)并行靠近	681	661	-	-	01	00	1200	60	安装隔声窗满足使用功能要求	200户	拆迁1300m²		隔声窗1200m²			13	0					
				70-N2	过渡区内	13945	-1311		664	633	-	83	01	01																
				70-N3	功能区界	15460	-1311		637	616	37	116	01	01																
				70-N4	功能区内	200106	-1311		605	584	05	84	01	01																
71	黑土凹1	CK282+450	CK282+950	71-N1	既有铁路边界	30		桥(二线)并行靠近							500	30	300	设置声屏障满足功能区要求	61户	拆迁15000m²	拆迁900m²	声屏障1500m²			21	9	551	527		
				71-N2	线路第一排房屋	1576	-1250		645	617	/	/	15	11													542	516		
				71-N3	铁路边界	3091	-1250		635	606	-	-	14	10													522	493		
				71-N4	过渡区内	45136	-1250		616	584	-	34	15	12													515	487		
				71-N5	功能区界	60151	-1250		608	576	08	76	13	10													507	476		
				71-N6	功能区内	90181	-1250		594	562	-	62	08	06													483	446		
				71-N7	功能区内	200291	-1250		566	529	-	29	03	03																
72	黑土凹2	CK283+150	CK284+150	72-N1	既有铁路边界	30	000	桥(二线)并行靠近							1000	25	500	设置声屏障满足功能区要求	78户	拆迁1836m²	声屏障2500m²			0		586	563			
				72-N2	线路第一排房屋	6238	-572		668	644	-	-	02	01												576	553			
				72-N3	过渡区内	6645	-572		658	634	-	84	02	01												560	536			
				72-N4	功能区界	8460	-572		642	617	42	117	02	01																

行政区划	序号	敏感点名称	声屏障里程		测点编号	预测点位置	与线路位置关系		线路形式	2020年预测值 dBA		2020年超标量 dBA		2020年与现状差值(dBA)		治理措施				降噪效果	超标及受影响人数	治理措施分区汇总				30内户数 (户)	受影响户数 (户)	采取措施后噪声值																	
			起始	终止			距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	声屏障长度 (m)	声屏障高度 (m)	隔声窗 (m ²)	投资估算总额 (万元)			铁路沿线治理措施		4类区过渡带治理附加措施	功能区达标治理附加措施			昼间	夜间																
																						铁路拆迁	环境拆迁							昼间	夜间														
					72-N5	过渡区内	11490	-5.72																		541	514																		
					72-N6	功能区内	200176	-5.72																		509	477																		
73	黑土凹3	CK284+290	CK285+600		73-N1	铁路边界 路第一排房屋	30	225			593	539	-	-	-7.7	-109	1400	25		700	设置声屏障满足功能区要求	101户	拆迁22000m ²	拆迁600m ²	声屏障3800m ²		32	6			560	486													
					73-N2	过渡区内	45	225			583	520	-	-	-6.7	-106																								561	477				
					73-N3	功能区界	60	225			573	508	-	0.8	-6.3	-103																											556	471	
					73-N4	功能区内	90	225			561	491	-	-	-5.7	-99																												547	461
					73-N5	功能区内	200	225			552	470	-	-	-3.4	-78																												548	458
74	伯爵花园				74-N1	铁路边界	30	-280			573	529	-	-	-10.2	-126																													
			74-N2	路第一排房屋	122	-280			510	454	-	-	-8.6	-120																															
			74-N3	功能区内	200	-280			490	430	-	-	-7.8	-115																															
75	呼和浩特市 艺术学校	CK286+760	CK286+950		75-N1	路第一排房屋1楼	44	-151			561	508	-	0.8	-9.5	-127	190	30		131.1	设置声屏障满足功能区要求	200多人			声屏障570m ²		0			521	443														
					75-N2	路第一排房屋3楼	44	449			564	513	-	1.3	-9.8	-128																							523	451					
					75-N3	路第一排房屋6楼	44	1049			565	515	-	1.5	-10.0	-129																								526	463				
76	锦绣园				76-N1	铁路边界	30	-298			559	513	-	-	-10.7	-132																													
			76-N2	路第一排房屋	49	-298			537	488	-	-	-10.2	-131																															
			76-N3	功能区界	60	-298			528	478	-	-	-10.1	-131																															
			76-N4	功能区内	90	-298			510	458	-	-	-9.9	-130																															
			76-N5	功能区内	200	-298			487	423	-	-	-8.0	-121																															
77	内蒙古师范 大学德学院	CK287+550	CK288+300		77-N1	路第一排房屋1楼	27	-474			577	530	-	3.0	-10.9	-136	750	30	108	5229	设置声屏障、隔声窗满足功能区要求	4000多人			隔声窗 108m ² 、声屏障 2250m ²					551	497														
					77-N2	路第一排房屋3楼	27	126			594	547	-	4.7	-11.1	-138																								565	513				
					77-N3	路第一排房屋6楼	27	1026			599	553	-	5.3	-11.3	-139																									585	538			
78	新南庄村				78-N1	路第一排房屋	17	-199			582	538	/	/	-12.8	-152																													
			78-N2	铁路边界	30	-199			546	498	-	-	-12.3	-150																															
			78-N3	过渡区内	45	-199			526	476	-	-	-12.0	-149																															
			78-N4	功能区界	60	-199			512	461	-	-	-11.8	-149																															
			78-N5	功能区内	90	-199			499	443	-	-	-11.1	-146																															
			78-N6	功能区内	200	-199			467	400	-	-	-9.9	-144																															
79	黑土凹4				79-N1	路第一排房屋	2069	-083			586	570	/	/	0.9	01																													
			79-N2	铁路边界	3079	-083			569	547	-	-	1.5	02																															
			79-N3	过渡区内	4594	-083			558	527	-	-	2.5	03																															
			79-N4	功能区界	60109	-083			537	488	-	-	1.6	-22																															
			79-N5	功能区内	90139	-083			526	471	-	-	2.4	-18																															
			79-N6	功能区内	200249	-083			520	436	-	-	5.4	-11																															

行政区划	序号	敏感点名称	声屏障里程		测点编号	预测点位置	与线路位置关系		线路形式	2020年预测值 dBA		2020年超标量 dBA		2020年与现状差值(dBA)				治理措施				降噪效果	超标及受影响户数或人数	治理措施分区汇总				30m内户数 (户)	受影响户数 (户)	采取措施后噪声值											
			起始	终止			距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	声屏障长度 (m)	声屏障高度 (m)	隔声窗 (m ²)	投资估算总额 (万元)	铁路沿线治理措施				4类区过渡带治理附加措施	功能区达标治理附加措施	昼间	夜间														
																				铁路沿线	环境敏感																				
80	村庄				80-N1	铁路边界 临路第一排 房屋	3070	-1.47	路堤 (双线)	566	556	-	-	-0.9	-0.9					不超标		拆迁800m ²	拆迁600m ²			8	6														
					80-N2	过渡区内	4585	-1.47		542	531	-	-	-0.2	-0.1																										
					80-N3	功能区界	60100	-1.47		503	485	-	-	-1.7	-2.3																										
					80-N4	功能区内	120160	-1.47		462	431	-	-	-3.6	-4.1																										
81	南基村				81-N1	铁路边界 临路第一排 房屋	30	0.71	路堤 桥 (双线)	563	553	-	-	23	105					不超标		拆迁2200m ²	拆迁2100m ²			22	21														
					81-N2	过渡区内	45	0.71		541	530	-	-	-0.4	7.1																										
					81-N3	功能区界	60	0.71		502	485	-	-	-3.9	3.6																										
					81-N4	功能区内	120	0.71		463	431	-	-	-7.0	-1.5																										

本工程建议对敏感点靠近线路在铁路拆迁后距离仍然小于 30m 的部分建筑实施工程拆迁，全线共涉及 214 户，计列投资 2140 万元；另外全线设置声屏障 49 处，长度 28081m；设置隔声窗 30 处，面积 6268m²；噪声防护投资 19548.87 万元。见表 6-4-3。

表 6-4-3 噪声防护措施与投资统计分析表

行政区	声屏障			隔声窗			拆迁	
	设声屏障敏感点数	数量/m	投资/万	设隔声窗敏感点数	数量/m ²	投资/万	户数(户)	投资/万
张家口市	1	850	510	1	200	10	0	0
万全县	4	2450	1470	5	1930	96.5	33	330
怀安县	7	3900	2617.56	2	390	19.5	15	150
兴和县	7	2171	1465.305	6	680	34	8	80
察右前旗	9	7220	4408.95	5	660	33	26	260
卓资县	10	3520	1978.6	8	1040	52	29	290
呼和浩特市	11	7970	4127.55	3	1368	68.4	103	1030
合计	49	28081	17095.47	30	6268	313.4	214	2140

经核实隧道进出口附近共有 3 处村庄，为甲坝子村、头股地及下营子村，考虑到运行列车进出隧道的影响，对上述敏感点采取了加设隔声窗的措施，已经列入投资，同时建议优化隧道洞口形式设计。

此外，考虑到线路经过沿线的城镇规划建设步伐较快，目前调查的噪声敏感点在将来可能会有变化，故同时建议本工程应结合地方建设规划等实际情况，根据噪声敏感点的实际变化情况，合理采取报告书提出的降噪措施。

6.5 施工期噪声环境影响评述

6.5.1 声源分析

本线主要工程内容有路基工程、隧道工程、桥涵工程、站场工程

等。工程建设期间，推土机、挖掘机、打桩机施工机械等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源将会产生很强的噪声。主要施工机械及运输作业噪声值见表 6-5-1。

表 6-5-1 施工机械及运输作业噪声 单位：dBA

施工阶段	名称	测点与声源距离 (m)	A 声级值	平均值
土石方	推土机	10	78~96	88
	挖掘机	10	76~84	80
	装载机	10	81~84	82
	凿岩机	10	82~85	83
	破路机	10	80~92	85
	载重汽车	10	75~95	85
打桩	柴油打桩	10	90~109	100
	落锤打桩	10	93~112	105
结构	平地机	10	78~86	82
	压路机	10	75~90	83
	铆钉机	10	82~95	88
	混凝土搅拌机	10	75~88	82
	发电机	10	75~88	82
	空压机	10	80~98	88
	振捣器	10	70~82	76
装修	卷扬机	10	84~86	85
	重型吊车	10	85~95	90

6.5.2 施工场界噪声标准

不同施工阶段作业噪声限值见表 6-5-2。

表 6-5-2 GB12523-90 施工场界噪声限值 单位：Leq(dBA)

施工阶段	主要噪声源	噪声限值	
		昼间	夜间
土石方	推土机、挖掘机、装载机等	75	55
打桩	各种打桩机等	85	禁止施工
结构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等	70	55
装修	吊车、升降机等	65	55

6.5.3 施工机械距施工场界的控制距离

施工场所使用的机械应尽可能满足一定的控制距离，满足施工场界等效声级限值的要求。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此噪声源强为点声源。

该预测点的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{eq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,i} + C_i)} \right]$$

噪声衰减公式如下：

$$L_A = L_0 - 20 \lg (r_A / r_0)$$

式中： L_A —距声源为 r_A 处的声级， dBA；

L_0 —距声源为 r_0 处的声级， dBA。

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。本次工作时间昼间分别按 8、10、12 小时、夜分别按 1、2、3 小时，施工机械分别为 1 台、2 台、3 台，通过公式计算给出施工机械控制距离。出施工机械噪声对环境的影响范围，见表 6-5-3。

表 6-5-3 典型施工机械控制距离估算表 单位： m

施工机械	场界限值 dB A		作业时间 (小时)		使用 1 台		使用 2 台		使用 3 台	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
推土机	75	55	8	1	32	158	45	223	55	274
			10	2	35	223	50	316	61	387
			12	3	39	274	55	387	67	474
破路机	75	55	8	1	22	112	32	158	39	194
			10	2	25	158	35	224	43	274
			12	3	27	194	39	274	47	335
装载机、破路机	75	55	8	1	18	89	25	126	31	154
			10	2	20	126	28	178	34	218
			12	3	22	154	31	218	38	266
平地机、压路机、发电机、混凝土搅拌机	70	55	8	1	28	79	40	112	49	137
			10	2	31	112	45	158	55	194
			12	3	34	137	49	194	60	237

6.5.4 施工噪声防治对策

施工中若产生环境噪声污染，施工单位应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《建筑施工场界噪声限值》和地方的有关要求，制定

相应的降噪措施。

(1) 合理安排施工场地，施工场地尽量远离居民区等敏感点；施工场界内合理安排施工机械，噪声大的施工机械布置在远离居民区等敏感点的一侧。

(2) 合理科学的布局施工现场，根据场地布置情况实测或估算场界噪声，特别是有敏感点一侧噪声，如果超标可采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染。

(3) 合理安排作业时间，噪声大的作业尽量安排在白天。因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要，确需在 22:00~6:00 时期间进行施工的，建设单位和施工单位应当在施工前到工程所在地的区建设行政主管部门提出申请，同时向当地环保部门申报，经批准后方可进行夜间施工。建设单位应当会同施工单位做好周边居民工作，公告附近居民和单位，并公布施工期限。

进行夜间施工作业的，应采取措施，最大限度减少施工噪声。对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担夜间材料运输的车辆，进入施工现场严禁鸣笛。装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。

(4) 合理规划施工便道和载重车辆走行时间，尽量不穿村或远离村庄，减小运输噪声对居民的影响。

(5) 做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前取得地方政府的支持和当地居民的理解与谅解；同时，施工时做好施工人员的环保意识教育，降低人为因素造成的噪声污染。

(6) 加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。

(7) 做好施工期的施工场界环境噪声监测工作，施工现场应依照《建筑施工场界噪声测量方法》进行噪声值监测，噪声值不应超过相

应的噪声排放标准。本报告书在环境管理与监控计划中制定了环境管理监控方案，施工过程中相关单位应严格遵照执行。

(8) 对于隧道洞口的村庄施工期，严格控制高噪声和强振动设备的夜间施工，同时应在施工场地周围设置必要的围挡或围墙。

6.6 小结

本工程沿线敏感点共有 81 处，其中学校 6 处、医院 1 处、养老院 1 处、教堂 1 处，集中居民区 72 处。

6.6.1 现状评价

1、受既有铁路影响的敏感点

(1) 铁路边界

既有铁路边界噪声敏感点 4 处，监测点 18 个，各测点昼、夜噪声等效声级分别为 65.0~69.8dBA、63.0~68.5dBA，既有铁路边界测点满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 70dBA、夜间 70dBA 标准要求。

(2) 居民住宅

1) 4 类区内测点

受既有铁路影响，沿线 4 类区内噪声敏感点有 3 处，监测点 17 个，各测点昼、夜噪声等效声级分别为 62.9~67.2dBA、60.8~65.2dBA，各测点昼间等效声级满足 GB3096-2008《声环境质量标准》4 类区 70dBA 标准要求；所有测点夜间噪声等效声级超过 GB3096-2008《声环境质量标准》4 类区 55dBA 标准，超标 5.8~10.2dBA 之间。

2) 功能区内测点

受既有铁路影响，沿线 2 类区内敏感点有 13 处，监测点 78 个，各测点昼、夜噪声等效声级分别为 41.2~65.1dBA、39.4~63.6dBA，大部分测点昼间噪声等效声级满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2

类区 60dB(A) 标准，部分测点受公路噪声影响昼间超标，超标测点数量为 22 个，超标量为 0.4~5.1 dB(A)，超标率为 28%；部分测点夜间噪声等效声级超过 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区 50dB(A) 标准，超标测点数量为 67 个，超标量为 0.1~13.6 dB(A)，超标率为 86%。

3) 30m 以内测点

受既有铁路影响 30m 以内的测点只有新南店村一处，其昼夜噪声等效声级分别为 71.0dB(A)、69.0dB(A)，昼间敏感点噪声值超过 70dB(A)、夜间超过 55 dB(A)，超标值为 1.0dB(A)、14.0dB(A)

(3) 学校、医院等特殊敏感点

受既有铁路影响的学校 4 处，无医院，共布设监测点 9 个，其中东方司法学校、呼和浩特市艺术学校及内蒙古自治区鸿德学院夜间有住宿，各测点昼间噪声等效声级 58.4~71.2dB(A)，除腾飞小学噪声等效声级不超标外，其余均超标，超标量为 3.4~11.2 dB(A)；夜间有住宿的各测点夜间噪声等效声级分别为 56.2~69.2dB(A)，3 处敏感点均超标，超标量为 6.2-19.2dB(A)。

2、新建路段两侧敏感点

新建铁路不受既有铁路影响两侧评价范围内共有噪声敏感点 56 处，其中学校 2 处、医院 1 处、养老院 1 处、教堂 1 处和居民区 51 处，现状主要受社会及道路交通噪声影响。

(1) 居民区

1) 不受公路交通影响的测点

新建铁路两侧评价范围内不受公路交通影响的敏感点 27 处，测点共布设 112 个，其昼、夜噪声等效声级分别为 38.6~50.3dB(A)、30.0~43.4dB(A)，昼间，各敏感点噪声现状等效声级均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区的 60dB(A) 标准要求；夜间，各处敏感点噪声现

状等效声级均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2类区的 50dBA 标准要求。

2) 受公路交通影响的测点

新建铁路两侧评价范围内受公路交通影响的敏感点 24 处，测点共布设 114 个，其测点昼、夜噪声等效声级分别为 41.3~61.2dBA、33.0~53.9dBA，昼间处菜碱滩外其余敏感点噪声现状等效声级均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2类区的 60dBA 标准要求，菜碱滩超标量为 1.2 dBA；夜间，4 处敏感点噪声现状等效声级超过 GB3096-2008《声环境质量标准》2类区的 50dBA 标准要求，超标量 0.5~3.9 dBA，超标率为 12%。

(2) 学校、医院

新建铁路两侧评价范围内学校、医院测点昼、夜噪声等效声级分别为 39.5~57.9dBA、33.2~48.3dBA，昼夜间所有敏感点噪声现状等效声级均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2类区的昼间 60dBA、夜间 50dBA 标准要求。

6.6.2 运营期预测评价

(1) 铁路边界

根据预测数据可知，并行既有铁路路段既有铁路边界有噪声敏感点 3 处，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 68.1~69.0dBA、65.9~66.9dBA，各测点均满足铁路边界测点 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 70dBA、夜间 70dBA 标准要求。

沿线路段铁路边界有噪声敏感点 8 处，设置监测点 64 个，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 54.6~72.3dBA、49.8~69.8dBA，昼间，郭家夭、第九屯、东沙洼、菜碱滩、前大卜子、甲坝子村 2、老羊圈、卢家湾、张家卜等 9 个测点超过铁路边界测点 GB12525-90《铁路

边界噪声限值及其测量方法》昼间 70dB(A) 标准要求，超标量 0.2~2.3 dB(A)，超标率为 14.2%；夜间各敏感点铁路边界测点均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》夜间 70dB(A) 标准要求。

(2) 功能区内

1) 4 类区 (30~60m)

根据预测数据可知，并行既有铁路路段既有铁路 4 类区内有噪声敏感点 2 处，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 66.1~66.8dB(A)、63.7~64.4dB(A)，昼间各测点满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 70dB(A) 标准要求；夜间，各测点均超过 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 55dB(A) 标准要求，超标量 3.3~4.4 dB(A)。

沿线路段 4 类区内有噪声敏感点 11 处，设置监测点 44 个，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 52.6~71.4dB(A)、47.6~69.0dB(A)，昼间，除张家卜等敏感点外其余敏感点满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 70dB(A) 标准要求，超标量 1.4dB(A)；夜间，除锦绣园、南店村、新南店村、村庄 2 等测点外，其余测点均超过 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》夜间 55dB(A) 标准要求，超标量 2.5~14.0 dB(A)，超标率为 84.7%。

2) 2 类区 (60m 以外)

沿线路段 2 类区内有敏感点 21 处，设置监测点 141 个，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 46.2~67.8dB(A)、40.0~65.3dB(A)，昼间，除油缸厂小区、东石咀、七家村、冀家沟、甲坝子村 1、大淖尔村、西营村 1、刘家沟、老羊圈、陈家沟、石窑湾、西湾子、小白彦沟、榆林镇、阳曲窑、黑土凹 3、伯爵花园、锦绣园、新南店村、黑土凹、村庄 2、南店村等测点外，其余测点均超过 GB12525-90《铁路边界噪声限

值及其测量方法》昼间 60dBA 标准要求，超标量 0.1~7.8dBA，超标率为 68.1%；夜间，除东石咀、七家村、榆林镇、阳曲窑、伯爵花园、锦绣园、新南店村、黑土凹、村庄 2、南店村等测点外，其余测点均超过 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 50dBA 标准要求，超标量 0.1~15.3dBA，超标率为 84.7%。

(3) 30m 内

沿线路段 30m 内有噪声敏感点 27 处，设置测点 27 个，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 58.2~73.7dBA、53.8~71.1dBA，昼间，除二堡子、菜碱滩、八大红移民区 3、下营子村 2、卢家湾、张家卜、小二道泉等测点外，其余测点预测值均小于 70dBA；夜间，处新南店村测点外，其余测点预测值均大于 55dBA；上述敏感点昼间超过 70dBA 0.1~3.7dBA、夜间超过 55 dBA 2.0~11.1dBA。

(4) 学校、医院等特殊敏感点

根据预测数据可知，并行既有铁路路段噪声敏感点 2 处（东方司法学校和腾家营小学），测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 59.1~65.1dBA、56.7~62.5dBA，昼间东方司法学校噪声等效声级超过《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》昼间 60 dBA 标准，超标量为 4.9~6.5 dBA，夜间有住宿的东方司法学校噪声等效声级 62.5dBA，超过《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》夜间 50 dBA 标准，超标量为 12.5dBA

新建沿线有学校、医院等敏感点 7 处，晚间有住宿敏感点 4 处，设置测点 11 个，各测点昼间噪声等效声级分别为 54.1~66.5dBA，其中移民区教堂测点昼间噪声等效声级超过《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》昼间 60 dBA 标

准，超标量为 6.5 dBA；夜间有住宿的各测点夜间噪声等效声级 49.7~62.3dBA，其中东方司法学校、呼和浩特市艺术学校、内蒙古鸿德师范学院等 3 处测点夜间噪声等效声级超过《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》夜间 50 dBA 标准，超标量为 0.8~12.3dBA，超标率为 55.6%。

6.6.3 噪声治理措施与投资

本工程建议对敏感点靠近线路在铁路拆迁后距离仍然小于 30m 的部分建筑实施工程拆迁，全线共涉及 214 户，计列投资 2140 万；另外全线设置声屏障 49 处，长度 28081m；设置隔声窗 30 处，面积 6268m²；噪声防护投资 19548.87 万元。

设置一定高度和长度的吸声式声屏障，可使功能区内噪声达标或维持现状，不致使声环境治理继续恶化，对距离铁路较远或不适宜采取声屏障的敏感点，采取隔声窗的受声点防护措施，可使其房屋满足使用功能。因此，采取上述措施后，可在一定程度上减轻铁路噪声、振动影响，满足相应声环境标准要求。

6.6.4 建议

1、建议铁路和地方有关部门合理使用铁路沿线两侧区域，结合城市总体规划，科学的划分功能区，禁止在距铁路 30m 以内区域新建或扩建居民住宅，30m~120m 以内区域不宜作为集中住宅区、学校、医院等噪声敏感建筑用地。

2、建议铁路各站、段单位加强行车组织管理；同时加强乘务人员的环保意识。

3、除了采取噪声防护工程措施外，建议对沿线线路两侧可利用的空地，根据实际情况进行绿化，采取乔、灌结合方式，这样既可美化环境，又可以产生一定的隔声、降噪效应。

4、建议加强营运期对沿线噪声敏感点的跟踪监测，根据监测结果及时增补完善降噪措施。对工程实施中可能发生的局部线路调整及优化方案，应完善工程沿线敏感点的保护措施。

7 振动环境影响评价

7.1 概述

7.1.1 评价方法

列车振动源强主要采用《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（铁计[2010]44号文）中确定的列车运行振动源强，采用模式法对保护目标处振动进行预测。

7.1.2 评价范围

根据以往研究成果，列车运行振动影响范围不超过线路两侧60m，结合本工程特点及地质条件，并考虑到本工程为客运专线，运营速度较高，确定本次评价范围为线路两侧各60m。

7.1.3 评价标准

根据 GB10070-88《城市区域环境振动标准》，不受铁路干扰的沿线居民、文教区振动评价执行昼间70dB、夜间67dB标准，铁路干线两侧敏感点振动评价执行昼间80dB、夜间80dB标准。

7.1.4 主要振源分析

铁路振动主要来源于列车运行，这是由列车运行过程中轮轨激励所产生，振动源强大小与轨道结构、列车运行速度、车种、轴重等因素直接相关，而与车流量关系不大。

本工程建设前，沿线不受既有铁路干扰的敏感点的环境振动主要来自人群活动产生的各种无规振动，既有铁路两侧的敏感点的振动主要来自列车运行。工程建设后沿线敏感点的主要振源将为铁路振动。

7.2 环境振动现状评价

7.2.1 环境振动现状调查与监测

本线线路主要行进于城镇边缘与农村地区，振动敏感点主要为

居民住宅和学校。振动调查内容主要为沿线评价范围内振动敏感点的分布、功能、规模以及周围环境概况。根据调查，确定本次振动评价敏感点 55 处，其中学校 2 处，教堂 1 处，居民区 52 处。评价对各敏感点振动现状进行了监测，如表 7-2-1。

(1) 布点原则与测点位置

振动现状监测布点原则为针对居民住宅、学校等敏感建筑设点，根据工程周围敏感点的现状分布情况，选择评价区域内居民住宅、学校敏感建筑进行布点。监测点一般设在距铁路外轨中心线最近的敏感点临路第一排建筑物室外 0.5m 处。部分敏感点在距铁路 30m 处增设布点。本线共布设 55 个敏感点、83 个测点。

(2) 测量办法

遵照《城市区域环境振动测量方法》，测量值为铅垂向 Z 振级，无铁路振动干扰的区域按照“无规振动”测试方法进行测量，以累积百分 Z 振级 VL_{10} 作为评价量；有铁路振动影响的区域按照“铁路振动”测试方法进行测量，以 20 列车最大振级的算术平均值作为评价量。

(3) 测量仪器

采用性能符合 ISO/DP8041-1984 条款规定的 AWA6256B+ 环境振动分析仪。所有参加测量的仪器在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格。

(4) 监测时间与频率

环境振动监测选择昼间 6:00~22:00、夜间 22:00~次日 6:00 的代表性时段内进行，昼、夜间各测量一次，“无规振动”每次测量时间不少于 1000s；“铁路振动”连续测量 20 列车的最大振级。

各环境振动敏感点监测结果见表 7-2-2。

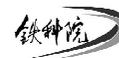


表 7-2-1

振动敏感点表

行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	附图
					近轨距离 (m)	轨面高度(m)	线路形式					
张家口市	1	闫洼屯村	CK000+850	CK001+600	右43	16.75	桥梁	162户	1-2层砖混 面向线路	60年代至今	III	附图1
万全县	2	旧窑子村	CK003+200	CK004+000	穿(左15)	11.79	桥梁	158户	1层砖混 背向线路	70年代至今	III	附图2
	3	新窑子村	CK004+865	CK005+670	左10	14.96	桥梁	75户	1-2层砖混 背向线路	90年代至今	III	附图6
	4	义兴堡	CK009+810	CK010+200	右44	21.90	桥梁	44户	1-2层砖混 背向线路	70年代至今	III	附图8
怀安县	5	二堡子	CK022+635	CK023+010	左18	7.66	桥梁	86户	1-2层砖混 背向线路	70年代至今	III	附图9
	6	东少洼	CK037+230	CK037+955	右30	5.71	路堤	88户	1-2层砖混 背向线路	70年代至今	III	附图12
	7	怀安县1	CK039+200	CK039+725	穿(左17)	12.52	桥梁	33户	1-2层砖混 背向线路	70年代至今	III	附图13
	8	怀安县2	CK039+380	CK039+755	穿(右11)	13.74	桥梁	19户	1-2层砖混 背向线路	70年代至今	III	附图14
	9	菜碱滩	CK050+985	CK051+660	穿(右20)	5.31	路堤、桥梁	48户	1-2层砖混 面向线路	70年代至今	III	附图15
	10	马家湾	CK057+290	CK057+600	穿(右20)	15.16	桥梁	60户	1-2层砖混 面向线路	60年代至今	III	附图17
	11	沙沟	CK063+200	CK063+850	穿	(5200)	隧道	30户	1-2层砖混	70年代至今	III	附图82
兴和县	12	狄三窑1	CK083+134	CK083+288	穿(左165)	21.20	桥梁	16户	1-2层砖混 背向线路	60年代至今	III	附图19
	13	狄三窑2	CK083+040	CK083+200	穿(右16)	15.60	桥梁	34户	1-2层砖混 面向线路	60年代至今	III	附图20
	14	兴和县旧城	CK095+285	CK095+590	右41	24.50	桥梁	39户	1-4层建筑 面向线路	90年代至今	II	附图22
	15	移民区教堂	CK096+285	CK096+330	右40	15.72	桥梁		1-2层砖混 面向线路	90年代至今	III	附图24
	16	冀家沟	CK102+940	CK103+035	右48	13.95	桥梁	7户	1-2层砖混 面向线路	60年代至今	III	附图25
	17	甲坝子村1	CK122+585	CK122+746	穿(左50)	3.31	路堤	54户	1-2层砖混 面向线路	70年代至今	III	附图28
	18	甲坝子村3	CK122+746	CK123+000	穿	(1200)	隧道	54户	1-2层砖混 面向线路	70年代至今	III	附图83
察右前旗	19	大卓村	CK127+215	CK127+515	穿(右55)	7.76	路基、桥梁	27户	1-2层砖混 面向线路	70年代至今	III	附图30
	20	西营村2	CK131+870	CK132+210	穿(右16)	12.63	桥梁	27户	1-2层砖混 面向线路	70年代至今	III	附图33
	21	八大红移民区1	CK156+100	CK156+875	穿(右21)	9.88	桥梁	67户	1-2层砖混 面向线路	90年代至今	III	附图35
	22	八大红移民区2	CK157+370	CK158+000	穿(右26)	9.88	桥梁	61户	1-2层砖混 面向线路	90年代至今	III	附图36
	23	八大红移民区3	CK154+900	CK158+000	穿(左15)	9.88	桥梁	251户	1-2层砖混 面向线路	90年代至今	III	附图37

新建张家口至呼和浩特铁路环境影响报告书



行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	附图
					近轨距离 (m)	轨面高度(m)	线路形式					
	24	人民武装部+地方税务局宿舍区	CK159+900	CK160+500	左45	0.33	路堤	未住人 (108 户)	6层建筑, 背向线路	在建	I	附图39
	25	六间房	CK167+100	CK167+260	穿 (右34)	10.55	桥梁	31 户	1-2层砖混, 面向线路	90年代至今	III	附图40
	26	东土坎	CK171+150	CK171+300	穿	(33.00)	隧道	20 户	1-2层砖混	70年代至今	III	附图84
	27	益元兴村1	CK175+075	CK175+490	穿 (左21)	9.97	桥梁、路堤	56 户	1-2层砖混, 面向线路	70年代至今	III	附图41
	28	益元兴村2	CK174+870	CK175+155	穿 (右22)	25.07	桥梁	51 户	1-2层砖混, 面向线路	70年代至今	III	附图42
	29	蒙古营子	CK184+380	CK184+580	穿 (左15)	30.20	桥梁	21 户	1-2层砖混, 面向线路	70年代至今	III	附图45
	30	东房子	CK196+975	CK197+250	穿 (左60)	0.86	路堤	32 户	1-2层砖混, 面向线路	60年代至今	III	附图46
	31	十一苏木	CK201+860	CK202+270	左30	20.86	桥梁	45 户	1-2层砖混, 背向线路	60年代至今	III	附图48
卓资县	32	卢家湾	CK211+422	CK211+760	穿 (左15)	9.24	桥梁	57 户	1-2层砖混, 背向线路	90年代至今	III	附图49
	33	张家卜	CK211+900	CK212+080	穿 (左15)	7.99	桥梁、路堤	39 户	1-2层砖混, 背向线路	90年代至今	III	附图50
	34	杜家沟	CK227+300	CK227+534	穿 (左30)	1.06	路堤	37 户	1-2层砖混, 背向线路	70年代至今	III	附图51
	35	三道泉	CK227+750	CK227+910	穿 (左12)	15.60	桥梁	13 户	1-2层砖混, 背向线路	70年代至今	III	附图52
	36	小二道泉	CK228+520	CK228+950	穿 (左12)	7.43	桥梁、路堤	35 户	1-2层砖混, 背向线路	70年代至今	III	附图55
	37	头股地	CK236+500	CK236+590	左43	12.60	桥梁	11 户	1-2层砖混, 背向线路	70年代至今	III	附图56
	38	小白彦沟	CK247+065	CK247+350	穿 (左35)	6.75	桥梁、路堤	14 户	1-2层砖混, 背向线路	60年代至今	III	附图57
	39	下营子村1	CK250+190	CK250+640	穿 (左10)	6.72	桥梁、路堤	54 户	1-2层砖混, 背向线路	60年代至今	III	附图58
	40	下营子村2	CK250+300	CK250+520	穿 (右8)	8.92	桥梁	47 户	1-2层砖混, 背向线路	60年代至今	III	附图59
	呼和浩特市	41	古力半	CK270+680	CK271+100	左23	3.06	路堤	80 户	1-2层砖混, 面向线路	70年代至今	III
42		郭家营	CK276+000	CK276+865	穿 (左30)	1.82	路堤	78 户	1-2层砖混, 背向线路	70年代至今	III	附图64
43		乔家营	CK277+870	CK278+800	右53	3.38	路堤	90 户	1-2层砖混, 背向线路	70年代至今	III	附图65
44		腾家营	CK279+910	CK280+710	穿 (左30)	12.51	桥梁	53 户	1-2层砖混, 背向线路	90年代至今	III	附图67
45		腾飞小区	CK281+520	CK281+980	左55	15.80	桥梁	106 户	1-2层砖混, 背向线路	90年代至今	III	附图68
46		居民区	CK282+040	CK282+290	穿 (左18)	14.40	桥梁	30 户	1-2层砖混, 背向线路	60年代至今	III	附图69
47		黑土凹1	CK282+540	CK282+855	穿 (左15)	14.30	桥梁	61 户	1-2层砖混, 背向线路	60年代至今	III	附图71
48		黑土凹3	CK284+340	CK285+640	穿 (左30)	0.20	路堤	101 户	1-2层砖混, 背向线路	90年代至今	III	附图73

新建张家口至呼和浩特铁路环境影响报告书



行政区划	序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	与拟建线关系			规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	附图
					近轨距离 (m)	轨面高度(m)	线路形式					
	49	呼和浩特市艺术学校	CK286+760	CK286+900	左44	3.11	路堤	06年建 100多学生, 160-170老师	2-7层框架结构, 面向新路	90年代至今	I	附图75
	50	锦绣园	CK286+900	CK287+400	左49	1.57	路堤	未住人 (147户)	2-6层框架结构, 面向新路	在建	I	附图76
	51	内蒙古师范大学鸿德学院	CK287+600	CK288+300	左27	5.04	路堤	2008年建, 298名老师, 4000多学生	2-7层框架结构, 面向新路	90年代至今	I	附图77
	52	新鞠店村	CK288+300	CK288+710	左17	1.83	路堤	276户	1-2层砖混, 背向线路	90年代至今	III	附图78
	53	黑土凹	GK639+800	GK640+440	穿(右20)	0.78	路堤	145户	1-2层砖混, 背向线路	90年代至今	III	附图79
	54	村庄	GK643+335	GK643+400	穿(右30)	2.33	路堤	40户	1-2层砖混, 背向线路	90年代至今	III	附图80
	55	南店村	GK645+150	GK645+700	穿(右30)	1.54	路堤、桥梁	186户	1-2层砖混, 背向线路	90年代至今	III	附图81

表 7-2-2

振动监测结果表

序号	敏感点名称	敏感点里程		近轨距离 (m)	轨面高度 (m)	线路形式	测点编号	监测点位置	现状值 (dB)		标准值 (dB)		超标值 (dB)		主要振源
		起点里程	终点里程						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	闫圭屯村	CK000+850	CK001+600	右 43	16.8	桥	1-V1	室外 0.5m 内地面	78.8	78.6	80	80	-	-	①②③ 110 国道
2	旧窑子村	CK003+200	CK004+000	穿 (左 15)	11.8	桥	2-V1	室外 0.5m 内地面	70.9	70.7	80	80	-	-	①②③
							2-V2	拟建铁路边界	69.3	69.1	80	80	-	-	
3	新窑子村	CK004+865	CK005+670	左 10	15.0	桥	3-V1	室外 0.5m 内地面	68.3	68.1	80	80	-	-	①②③ 南环路
							3-V2	拟建铁路边界	66.7	66.5	80	80	-	-	
4	义兴堡	CK009+810	CK010+200	右 44	21.9	桥	4-V1	室外 0.5m 内地面	56.5	56.3	70	67	-	-	③
5	二堡子	CK022+635	CK023+010	左 18	7.7	桥	5-V1	室外 0.5m 内地面	54.7	54.5	70	67	-	-	②③ X454
							5-V2	拟建铁路边界	54.6	54.4	70	67	-	-	
7	东沙洼	CK037+230	CK037+955	右 30	5.7	路堤	6-V1	室外 0.5m 内地面	55.2	55.0	70	67	-	-	③
8	怀安县 1	CK039+200	CK039+725	穿 (左 17)	12.5	桥	7-V1	室外 0.5m 内地面	58.9	58.7	70	67	-	-	③
							7-V2	拟建铁路边界	58.7	58.5	70	67	-	-	
9	怀安县 2	CK039+380	CK039+755	穿 (右 11)	13.7	桥	8-V1	室外 0.5m 内地面	57.6	57.4	70	67	-	-	③
							8-V2	拟建铁路边界	58.4	58.2	70	67	-	-	
10	菜碱滩	CK050+985	CK051+660	穿 (右 20)	5.3	路堤、桥	9-V1	室外 0.5m 内地面	54.9	54.7	70	67	-	-	②③110 国道
							9-V2	拟建铁路边界	54.6	54.4	70	67	-	-	
11	马家湾	CK057+290	CK057+600	穿 (右 20)	15.2	桥	10-V1	室外 0.5m 内地面	53.8	53.6	70	67	-	-	②③
							10-V2	拟建铁路边界	53.7	53.5	70	67	-	-	
12	沙沟	CK063+200	CK063+850	穿	-52.0	隧道	11-V1	室外 0.5m 内地面	54.5	54.2	70	67	-	-	③
12	狄三窑 1	CK083+134	CK083+288	穿 (左 16.5)	21.2	桥	12-V1	室外 0.5m 内地面	58.2	58.0	70	67	-	-	③

新建张家口至呼和浩特铁路环境影响报告书



序号	敏感点名称	敏感点里程		近轨距离 (m)	轨面高度 (m)	线路形式	测点编号	监测点位置	现状值 (dB)		标准值 (dB)		超标值 (dB)		主要振源
		起点里程	终点里程						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
13	狄三窑 2	CK083+040	CK083+200	穿 (右 16)	15.6	桥	12-V2	拟建铁路边界	58.0	57.8	70	67	-	-	③
							13-V1	室外 0.5m 内地面	55.2	55.0	70	67	-	-	
							13-V2	拟建铁路边界	55.1	54.9	70	67	-	-	
14	兴和县旧城	CK095+285	CK095+590	右 41	24.5	桥	14-V1	室外 0.5m 内地面	56.8	56.6	70	67	-	-	②③
15	移民区教堂	CK096+285	CK096+330	右 40	15.7	桥	15-V1	室外 0.5m 内地面	53.9	53.7	70	67	-	-	③
16	冀家沟	CK102+940	CK103+035	右 48	13.9	桥	16-V1	室外 0.5m 内地面	53.3	53.1	70	67	-	-	③
17	甲坝子村 1	CK122+585	CK122+746	穿 (左 50)	3.3	路堤	17-V1	室外 0.5m 内地面	56.1	55.9	70	67	-	-	③
	甲坝子村 3	CK122+746	CK123+000	穿	-12.0	隧道	18-V1	室外 0.5m 内地面	56.4	56.2	70	67	-	-	③
18	大淖村	CK127+215	CK127+515	穿 (右 55)	7.8	路基、桥	19-V1	室外 0.5m 内地面	55.2	55.0	70	67	-	-	③
19	西营村 2	CK131+870	CK132+210	穿 (右 16)	12.6	桥	20-V1	室外 0.5m 内地面	57.1	56.9	70	67	-	-	③
							20-V2	拟建铁路边界	56.8	56.6	70	67	-	-	
20	八大红移民区 1	CK156+100	CK156+875	穿 (右 21)	9.9	桥	21-V1	室外 0.5m 内地面	54.4	54.2	70	67	-	-	②③京藏高速
							21-V2	拟建铁路边界	54.1	53.9	70	67	-	-	
21	八大红移民区 2	CK157+370	CK158+000	穿 (右 26)	9.9	桥	22-V1	室外 0.5m 内地面	54.8	54.6	70	67	-	-	②③京藏高速
							22-V2	拟建铁路边界	54.5	54.3	70	67	-	-	
22	八大红移民区 3	CK154+900	CK158+000	穿 (左 15)	9.9	桥	23-V1	室外 0.5m 内地面	56.7	56.5	70	67	-	-	②③京藏高速
							23-V2	拟建铁路边界	56.4	56.2	70	67	-	-	
23	人民武装部+地方税务局宿舍区	CK159+900	CK160+500	左 45	0.3	路堤	24-V1	室外 0.5m 内地面	54.2	54.0	70	67	-	-	②③京藏高速
24	六间房	CK167+10	CK167+26	穿 (右 34)	10.5	桥	25-V1	室外 0.5m 内地	58.7	58.5	70	67	-	-	②③京

新建张家口至呼和浩特铁路环境影响报告书



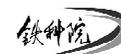
序号	敏感点名称	敏感点里程		近轨距离 (m)	轨面高度 (m)	线路形式	测点编号	监测点位置	现状值 (dB)		标准值 (dB)		超标值 (dB)		主要振源
		起点里程	终点里程						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
		0	0					面							藏高速
	东土坎	CK171+150	CK171+300	穿	-33.0	隧道	26-V1	室外 0.5m 内地面	58.5	58.3	70	67	-	-	③
25	益元兴村 1	CK175+075	CK175+490	穿 (左 21)	10.0	桥、路堤	27-V1	室外 0.5m 内地面	57.4	57.2	70	67	-	-	③
							27-V2	拟建铁路边界	58.2	58.0	70	67	-	-	
26	益元兴村 2	CK174+870	CK175+155	穿 (右 22)	25.1	桥	28-V1	室外 0.5m 内地面	54.7	54.5	70	67	-	-	③
							28-V2	拟建铁路边界	54.4	54.2	70	67	-	-	
27	蒙古营子	CK184+380	CK184+580	穿 (左 15) 15	30.2	桥	29-V1	室外 0.5m 内地面	53.6	53.4	70	67	-	-	③
							29-V2	拟建铁路边界	53.5	53.3	70	67	-	-	
30	东房子	CK196+975	CK197+250	穿 (左 60) 60	0.9	路堤	30-V1	室外 0.5m 内地面	58.0	57.8	70	67	-	-	③
31	十一苏木	CK201+860	CK202+270	左 30	20.9	桥	31-V1	室外 0.5m 内地面	55.0	54.8	70	67	-	-	③
32	卢家湾	CK211+422	CK211+760	穿 (左 15)	9.2	桥	32-V1	室外 0.5m 内地面	56.6	56.4	70	67	-	-	②③
							32-V2	拟建铁路边界	56.1	55.9	70	67	-	-	
33	张家卜	CK211+900	CK212+080	穿 (左 15)	8.0	桥、路堤	33-V1	室外 0.5m 内地面	53.7	53.5	70	67	-	-	②③
							33-V2	拟建铁路边界	53.1	52.9	70	67	-	-	
34	杜家沟	CK227+300	CK227+534	穿 (左 30)	1.1	路堤	34-V1	拟建铁路边界	52.9	52.7	70	67	-	-	
35	三道泉	CK227+750	CK227+910	穿 (左 12)	15.6	桥	35-V1	室外 0.5m 内地面	55.9	55.7	70	67	-	-	②③京藏高速
							35-V2	拟建铁路边界	55.6	55.4	70	67	-	-	
36	小二道泉	CK228+520	CK228+950	穿 (左 12)	7.4	桥、路堤	36-V1	室外 0.5m 内地面	54.7	54.5	70	67	-	-	②③京藏高速
							36-V2	拟建铁路边界	56.9	56.7	70	67	-	-	
37	头股地	CK236+500	CK236+590	左 43	12.6	桥	37-V1	室外 0.5m 内地面	54.2	54.0	70	67	-	-	③
38	小白彦沟	CK247+065	CK247+350	穿 (左 35)	6.7	桥、路堤	38-V1	室外 0.5m 内地	54.6	54.4	70	67	-	-	③

新建张家口至呼和浩特铁路环境影响报告书



序号	敏感点名称	敏感点里程		近轨距离 (m)	轨面高度 (m)	线路形式	测点编号	监测点位置	现状值 (dB)		标准值 (dB)		超标值 (dB)		主要振源
		起点里程	终点里程						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
								面							
39	下营子村 1	CK250+190	CK250+640	穿 (左 10)	6.7	桥、路堤	39-V1	室外 0.5m 内地面	56.5	56.3	70	67	-	-	②③丹拉高速
							39-V2	拟建铁路边界	56.2	56.0	70	67	-	-	
40	下营子村 2	CK250+300	CK250+520	穿 (右 8)	8.9	桥	40-V1	室外 0.5m 内地面	53.5	53.3	70	67	-	-	②③丹拉高速
							40-V2	拟建铁路边界	58.5	58.3	70	67	-	-	
41	古力半	CK270+680	CK271+100	左 23	3.1	路堤	41-V1	室外 0.5m 内地面	73.8	73.6	80	80	-	-	①③
							41-V2	拟建铁路边界	72.8	72.6	80	80	-	-	
42	郭家营	CK276+000	CK276+865	穿 (左 30)	1.8	路堤	42-V1	室外 0.5m 内地面	72.9	72.7	80	80	-	-	①②③外环高速
43	乔家营	CK277+870	CK278+800	右 53	3.4	路堤	43-V1	室外 0.5m 内地面	79.0	78.8	80	80	-	-	①③
44	腾家营	CK279+910	CK280+710	穿 (左 30)	12.5	桥	44-V1	室外 0.5m 内地面	72.1	71.9	80	80	-	-	①③
45	腾飞小区	CK281+520	CK281+980	左 55	15.8	桥	45-V1	室外 0.5m 内地面	65.0	64.8	80	80	-	-	①③
46	居民区	CK282+040	CK282+290	穿 (左 18)	14.4	桥	46-V1	室外 0.5m 内地面	68.1	67.9	80	80	-	-	①③
							46-V2	拟建铁路边界	67.1	66.9	80	80	-	-	
47	黑土凹 1	CK282+540	CK282+855	穿 (左 15)	14.3	桥	47-V1	室外 0.5m 内地面	70.9	70.7	80	80	-	-	①③
							47-V2	拟建铁路边界	69.3	69.1	80	80	-	-	
48	黑土凹 3	CK284+340	CK285+640	穿 (左 30)	0.2	路堤	48-V1	室外 0.5m 内地面	79.0	78.8	80	80	-	-	①②③机场高速
49	呼和浩特市艺术学校	CK286+760	CK286+900	左 44	3.1	路堤	49-V1	室外 0.5m 内地面	67.6	67.4	80	80	-	-	①②③
50	锦绣园	CK286+900	CK287+400	左 49	1.6	路堤	50-V1	室外 0.5m 内地面	66.7	66.5	80	80	-	-	①②③

新建张家口至呼和浩特铁路环境影响报告书



序号	敏感点名称	敏感点里程		近轨距离 (m)	轨面高度 (m)	线路形式	测点编号	监测点位置	现状值 (dB)		标准值 (dB)		超标值 (dB)		主要振源
		起点里程	终点里程						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
51	内蒙古师范大学鸿德学院	CK287+600	CK288+300	左 27	5.0	路堤	51-V1	室外 0.5m 内地面	71.4	71.2	80	80	-	-	①②③
52	新南店村	CK288+300	CK288+710	左 17	1.8	路堤	52-V1	室外 0.5m 内地面	81.4	81.2	80	80	1.4	1.2	①②③
							52-V2	拟建铁路边界	79.0	78.8	80	80	-	-	
53	黑土凹	GK639+800	GK640+440	穿 (右 20)	0.8	路堤	53-V1	室外 0.5m 内地面	78.0	77.8	80	80	-	-	①③
							53-V2	拟建铁路边界	78.0	77.8	80	80	-	-	
54	村庄	GK643+335	GK643+400	穿 (右 30)	2.3	路堤	54-V1	室外 0.5m 内地面	75.6	75.4	80	80	-	-	①③
55	南店村	GK645+150	GK645+700	穿 (右 30)	1.5	路堤、桥	55-V1	室外 0.5m 内地面	71.7	71.5	80	80	-	-	①③

注：(1) 有既有铁路的，以铁路振动作为评价量，现状标准执行铁路干线两侧标准；无既有铁路的以 VLz10 为评价量，现状标准执行或参照执行（农村）居民区标准。

(2) 主要振源：①铁路，②公路，③社会生活；

(3) “-”表示不超标，“/”表示不对标。

7.2.2 环境振动现状评价

评价范围内有敏感点 55 处，其中闫圭屯村、旧窑子村、新窑子村、古力半、郭家营、乔家营、腾家营、居民区、腾飞小区、黑土凹 1、黑土凹 3、呼和浩特市艺术学校、内蒙古师范大学鸿德学院、锦绣园、新南店村等 15 个敏感点位于既有铁路两侧，受到既有铁路振动的影响，其余 40 个敏感点远离铁路。

1、位于既有铁路两侧的敏感点大部分离既有铁路距离较远，受既有铁路影响不大，振动现状值大部分不超过“80dB”标准，振动现状值为昼间 65.0~81.4dB、夜间 64.8~81.2dB，仅有新南店村 1 个敏感点超过“80dB”标准，超标量在 1.5dB 以内。

2、新建线地段 40 个敏感点由于仅受社会生活的无规振动影响，受干扰程度较小，振动现状值为昼间 52.9~58.9dB、夜间 52.7~58.7dB，满足“居民、文教区”昼间“70dB”，夜间“67dB”的标准。

7.3 运营期振动环境影响预测与评价

7.3.1 预测方法

振动源强、传播规律受到较多因素的影响，一般地形、地貌、地质条件以及某些人工构筑物均会对振动的产生、传播产生特殊的影响，因此振动的产生、传播随着各处具体情况的差异表现出各自的特点。

本次振动评价路基、桥梁路段列车振动源强及预测模式均根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（铁计[2010]44 号文）进行取值预测，各项参数的修正及取值根据工程实际情况及类比监测数据资料确定。

（1）振动预测公式的选用

铁路行驶列车所产生的列车振动 Z 振级，在评价范围内可用下式表示：

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (VL_{z0,i} + C_i)$$

式中：n——为列车通

过的列数；

C_i ——第 i 列车振动修正项。

$$C_i = C_V + C_D + C_W + C_G + C_L + C_R + C_h + C_B$$

式中： VL_{z0} ——振动源强，列车通过时段的最大 Z 计权振动级，dB；

C_V ——速度修正，dB；

C_D ——距离修正，dB；

C_W ——轴重修正，dB；

C_G ——地质修正，dB；

C_L ——线路类型修正，dB；

C_R ——轨道类型修正，dB；

C_h ——桥梁高度修正，dB；

C_B ——建筑物类型修正，dB。

(2) 公式参数的确定

① 振动源强

根据设计中推荐的速度目标值和《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值与治理原则指导意见（2010年修订稿）》铁计[2010]44号，本次评价路堤路段采用的振动源强值如表 7-3-1 所列。

表 7-3-1 列车振动源强表

动车组振动源强 (dB)									
速度 (km/h)	路堤		桥梁		速度 (km/h)	路堤		桥梁	
	无砟	有砟	无砟	有砟		无砟	有砟	无砟	有砟
160	70.0	76.0	66.0	67.5	260	75.0	81.0	71.0	75.0
170	70.5	76.5	66.5	68.0	270	75.5	81.5	71.5	75.5
180	71.0	77.0	67.0	69.0	280	76.0		72.0	
190	71.5	77.5	67.5	69.5	290	76.5		72.5	
200	72.0	78.0	68.0	70.5	300	77.0		73.0	
210	72.5	78.5	68.5	71.5	310	77.5		73.5	
220	73.0	79.0	69.0	72.5	320	78.0		74.0	

新建张家口至呼和浩特铁路环境影响报告书

动车组振动源强 (dB)									
230	73.5	79.5	69.5	73.5	330	78.5		74.5	
240	74.0	80.0	70.0	74.0	340	79.0		75.0	
250	74.5	80.5	70.5	74.5	350	79.5		75.5	
<p>线路条件</p> <p>高速铁路, 无缝、60kg/m钢轨, 轨面状况良好, 混凝土轨枕, 无砟道床, 平直、路堤线路; 桥梁线路为13.4m桥面宽度、箱型梁。</p>									

160km/h 及以下速度旅客列车振动源强

速度, km/h	50~70	80~110	120
源强, dB	76.5	77.0	77.5

线路条件: I级铁路或高速铁路, 无缝、60kg/m钢轨, 轨面状况良好, 混凝土轨枕, 有砟道床, 平直、路堤线路。对于桥梁线路的源强值, 在上表基础上减去3dB。

轴重: 21t。

地质条件: 冲积层。

参考点位置: 距列车运行线路中心30m的地面处。

新型货物列车振动源强

速度 km/h	60	70	80	90	100	110	120
源强 dB	78.0	78.0	78.5	79.0	79.5	80.0	80.5

注: 线路条件: I级铁路或高速铁路, 无缝、60kg/m钢轨, 轨面状况良好, 混凝土轨枕, 有砟道床, 平直、路堤线路, 1m高。对于桥梁线路的源强值, 在上表基础上减去3dB。

车辆条件: 车辆构造速度大于100km/h。

轴重: 21t。

参考点位置: 距离列车运行线路中心30m的地面处。

② 速度修正 C_v

速度修正 C_v 关系式见下式:

$$C_v = 10n \lg \frac{V}{V_{27}}$$

其中：

C_v ——速度引起的振动修正量，dB；

n ——速度修正参数；

V ——列车运行速度，km/h；

V_0 ——参考速度，km/h。

③ 距离修正 C_D

铁路环境振动随距离的增加而衰减，其衰减值与地质、地貌条件密切相关。距离修正 C_D 关系式见下式。

$$C_D = -10k \lg \frac{d}{d_0}$$

式中：

d_0 ——参考距离；

d ——预测点到线路中心线的距离；

k ——距离修正系数，与线路结构有关，当 $d \leq 30\text{m}$ 时， $k=1$ ；

当 $30\text{m} < d \leq 60\text{m}$ 时， $k=2$ 。

④ 轴重修正 C_w

根据大量试验调查结果，车辆轴重是引起环境振动的主要因素，轴重越大环境振动影响也越大，轴重与振动的关系式为：

$$C_w = 20 \lg \frac{W}{W_0}$$

式中， W_0 为参考轴重， W 为预测车辆的轴重。

⑤ 地质修正 C_G

本工程经过区域存在冲积层、冲洪积层等不同类型。不同地质条件对振动的影响不同，对于冲积层地质， $C_G=0$ ；对于软土地质 $C_G=4$ ；对于洪积层地质 $C_G=-4$ 。对于工程沿线存在的冲、洪积地质，本次评价取 $C_G=-2\text{dB}$ 。

⑥ 线路类型修正 C_l

距线路中心线 30~60m 范围内，冲积层地质，路堑振动相对于路堤线路 C_l 取 2.5dB，高架桥路段 C_l 取-3dB。

⑦ 桥梁高度修正 C_h

地面至桥梁轨面的高度对振动影响的修正量 C_h 按下式计算：

$$C_h = -0.076 (h - 11)$$

式中，h 为地面至桥梁轨面的高度，单位为 m。

⑧ 建筑群类型修正 C_B

本次评价遵循室外达标原则，不考虑建筑类型修正。

(3) 预测技术条件

① 列车对数

本工程预测年度内列车对数见表 7-3-1。

表 7-3-1 列车对数表 单位：对/日

区段	种类	2020 年	2030 年
张家口南~乌兰察布	长编组	46	63
	短编组	29	41
乌兰察布~呼和浩特东	长编组	46	63
	短编组	38	53
改建既有京包线	客车	14	9
	货车	19	10

② 列车运行速度

本工程设计最高速度为 350km/h，并预留提速条件。考虑到提速后振动影响将增大，保守起见，本次预测车速根据列车类型，在列车运行图的基础上适当增加。

③ 轨道条件

本工程张家口至陶卜齐采用无碴轨道设计，陶卜齐至呼和浩特东采用有砟轨道，钢轨采用 60kg/m 无螺栓孔新钢轨，一次性铺设无缝线路。

7.3.2 Z 振级预测结果与评价

根据沿线敏感点与线路之间的相对位置关系以及行车、轨道、线路等工程条件,采用前述预测方法,沿线敏感目标的振动预测结果见表 7-3-2。

表 7-3-2

环境振动预测表

序号	敏感点名称	敏感点里程		近轨距离 (m)	轨面高度 (m)	线路形式	测点编号	监测点位置	预测修正值 (dB)		标准值 (dB)		预测修正值超标量 (dB)	
		起点里程	终点里程						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	闫圭屯村	CK000+850	CK001+600	右 43	16.75	桥	1-V1	室外 0.5m 内地面	75.8	75.8	80.0	80.0	-	-
2	旧窑子村	CK003+200	CK004+000	穿 (左 15)	11.79	桥	2-V1	室外 0.5m 内地面	72.6	72.6	80.0	80.0	-	-
							2-V2	拟建铁路边界	70.4	70.4	80.0	80.0	-	-
3	新窑子村	CK004+865	CK005+670	左 10	14.96	桥	3-V1	室外 0.5m 内地面	76.5	76.5	80.0	80.0	-	-
							3-V2	拟建铁路边界	72.9	72.9	80.0	80.0	-	-
4	义兴堡	CK009+810	CK010+200	右 44	21.90	桥	4-V1	室外 0.5m 内地面	68.4	68.4	80.0	80.0	-	-
5	二堡子	CK022+635	CK023+010	左 18	7.66	桥	5-V1	室外 0.5m 内地面	75.6	75.6	80.0	80.0	-	-
							5-V2	拟建铁路边界	73.9	73.9	80.0	80.0	-	-
6	东沙洼	CK037+230	CK037+955	右 30	5.71	路堤	6-V1	室外 0.5m 内地面	77.0	77.0	80.0	80.0	-	-
7	怀安县 1	CK039+200	CK039+725	穿 (左 17)	12.52	桥	7-V1	室外 0.5m 内地面	75.3	75.3	80.0	80.0	-	-
							7-V2	拟建铁路边界	73.9	73.9	80.0	80.0	-	-
8	怀安县 2	CK039+380	CK039+755	穿 (右 11)	13.74	桥	8-V1	室外 0.5m 内地面	77.2	77.2	80.0	80.0	-	-
							8-V2	拟建铁路边界	73.9	73.9	80.0	80.0	-	-
9	菜碱滩	CK050+985	CK051+660	穿 (右 20)	5.31	路堤、桥	9-V1	室外 0.5m 内地面	78.8	78.8	80.0	80.0	-	-
							9-V2	拟建铁路边界	77.0	77.0	80.0	80.0	-	-
10	马家湾	CK057+290	CK057+600	穿 (右 20)	15.16	桥	10-V1	室外 0.5m 内地面	74.5	74.5	80.0	80.0	-	-
							10-V2	拟建铁路边界	73.9	73.9	80.0	80.0	-	-
11	沙沟	CK063+200	CK063+850	穿	(52.00)	隧道	11-V1	室外 0.5m 内地面	64.7	64.7	80.0	80.0	-	-
12	狄三窑 1	CK083+134	CK083+288	穿 (左 16.5)	21.20	桥	12-V1	室外 0.5m 内地面	75.2	75.2	80.0	80.0	-	-
							12-V2	拟建铁路边界	73.8	73.8	80.0	80.0	-	-
13	狄三窑 2	CK083+040	CK083+200	穿 (右 16)	15.60	桥	13-V1	室外 0.5m 内地面	75.0	75.0	80.0	80.0	-	-
							13-V2	拟建铁路边界	73.8	73.8	80.0	80.0	-	-
14	兴和县旧城	CK095+285	CK095+590	右 41	24.50	桥	14-V1	室外 0.5m 内地面	64.9	64.9	80.0	80.0	-	-



序号	敏感点名称	敏感点里程		近轨距离 (m)	轨面高度 (m)	线路形式	测点编号	监测点位置	预测修正值 (dB)		标准值 (dB)		预测修正值超标量 (dB)	
		起点里程	终点里程						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
15	移民区教堂	CK096+285	CK096+330	右 40	15.72	桥	15-V1	室外 0.5m 内地面	70.6	70.6	80.0	80.0	—	—
16	冀家沟	CK102+940	CK103+035	右 48	13.95	桥	16-V1	室外 0.5m 内地面	68.1	68.1	80.0	80.0	—	—
17	甲坝子村 1	CK122+585	CK122+746	穿 (左 50)	3.31	路堤	17-V1	室外 0.5m 内地面	71.6	71.6	80.0	80.0	—	—
18	甲坝子村 3	CK122+746	CK123+000	穿	(12.00)	隧道	18-V1	室外 0.5m 内地面	76.4	76.4	80.0	80.0	—	—
19	大淖村	CK127+215	CK127+515	穿 (右 55)	7.76	路基、桥	19-V1	室外 0.5m 内地面	70.3	70.3	80.0	80.0	—	—
20	西营村 2	CK131+870	CK132+210	穿 (右 16)	12.63	桥	20-V1	室外 0.5m 内地面	73.7	73.7	80.0	80.0	—	—
							20-V2	拟建铁路边界	71.9	71.9	80.0	80.0	—	—
21	八大红移民区 1	CK156+100	CK156+875	穿 (右 21)	9.88	桥	21-V1	室外 0.5m 内地面	74.7	74.7	80.0	80.0	—	—
							21-V2	拟建铁路边界	73.8	73.8	80.0	80.0	—	—
22	八大红移民区 2	CK157+370	CK158+000	穿 (右 26)	9.88	桥	22-V1	室外 0.5m 内地面	73.8	73.8	80.0	80.0	—	—
							22-V2	拟建铁路边界	73.8	73.8	80.0	80.0	—	—
23	八大红移民区 3	CK154+900	CK158+000	穿 (左 15)	9.88	桥	23-V1	室外 0.5m 内地面	76.2	76.2	80.0	80.0	—	—
							23-V2	拟建铁路边界	73.8	73.8	80.0	80.0	—	—
24	人民武装部+地方税务局宿舍区	CK159+900	CK160+500	左 45	0.33	路堤	24-V1	室外 0.5m 内地面	65.5	65.5	80.0	80.0	—	—
25	六间房	CK167+100	CK167+260	穿 (右 34)	10.55	桥	25-V1	室外 0.5m 内地面	72.2	72.2	80.0	80.0	—	—
26	东土坎	CK171+150	CK171+300	穿	(33.00)	隧道	26-V1	室外 0.5m 内地面	68.6	68.6	80.0	80.0	—	—
27	益元兴村 1	CK175+075	CK175+490	穿 (左 21)	9.97	桥、路堤	27-V1	室外 0.5m 内地面	73.2	73.2	80.0	80.0	—	—
							27-V2	拟建铁路边界	73.4	73.4	80.0	80.0	—	—
28	益元兴村 2	CK174+870	CK175+155	穿 (右 22)	25.07	桥	28-V1	室外 0.5m 内地面	73.3	73.3	80.0	80.0	—	—
							28-V2	拟建铁路边界	73.4	73.4	80.0	80.0	—	—
29	蒙古营子	CK184+380	CK184+580	穿 (左 15) 15	30.20	桥	29-V1	室外 0.5m 内地面	74.4	74.4	80.0	80.0	—	—
							29-V2	拟建铁路边界	73.8	73.8	80.0	80.0	—	—
30	东房子	CK196+975	CK197+250	穿 (左 60) 60	0.86	路堤	30-V1	室外 0.5m 内地面	67.0	67.0	80.0	80.0	—	—



序号	敏感点名称	敏感点里程		近轨距离 (m)	轨面高度 (m)	线路形式	测点编号	监测点位置	预测修正值 (dB)		标准值 (dB)		预测修正值超标量 (dB)	
		起点里程	终点里程						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
31	十一苏木	CK201+860	CK202+270	左 30	20.86	桥	31-V1	室外 0.5m 内地面	69.1	69.1	80.0	80.0	—	—
32	卢家湾	CK211+422	CK211+760	穿 (左 15)	9.24	桥	32-V1	室外 0.5m 内地面	74.0	74.0	80.0	80.0	—	—
							32-V2	拟建铁路边界	71.8	71.8	80.0	80.0	—	—
33	张家卜	CK211+900	CK212+080	穿 (左 15)	7.99	桥、路堤	33-V1	室外 0.5m 内地面	74.2	74.2	80.0	80.0	—	—
							33-V2	拟建铁路边界	71.9	71.9	80.0	80.0	—	—
34	杜家沟	CK227+300	CK227+534	穿 (左 30)	0.62	路堤	34-V1	拟建铁路边界	74.0	74.0	80.0	80.0	—	—
35	三道泉	CK227+750	CK227+910	穿 (左 12)	15.60	桥	35-V1	室外 0.5m 内地面	74.8	74.8	80.0	80.0	—	—
							35-V2	拟建铁路边界	71.4	71.4	80.0	80.0	—	—
36	小二道泉	CK228+520	CK228+950	穿 (左 12)	7.43	桥、路堤	36-V1	室外 0.5m 内地面	75.2	75.2	80.0	80.0	—	—
							36-V2	拟建铁路边界	71.4	71.4	80.0	80.0	—	—
37	头股地	CK236+500	CK236+590	左 43	12.60	桥	37-V1	室外 0.5m 内地面	67.1	67.1	80.0	80.0	—	—
38	小白彦沟	CK247+065	CK247+350	穿 (左 35)	6.75	桥、路堤	38-V1	室外 0.5m 内地面	68.3	68.3	80.0	80.0	—	—
39	下营子村 1	CK250+190	CK250+640	穿 (左 10)	6.72	桥、路堤	39-V1	室外 0.5m 内地面	74.5	74.5	80.0	80.0	—	—
							39-V2	拟建铁路边界	70.3	70.3	80.0	80.0	—	—
40	下营子村 2	CK250+300	CK250+520	穿 (右 8)	8.92	桥	40-V1	室外 0.5m 内地面	75.9	75.9	80.0	80.0	—	—
							40-V2	拟建铁路边界	70.3	70.3	80.0	80.0	—	—
41	古力半	CK270+680	CK271+100	左 23	3.06	路堤	41-V1	室外 0.5m 内地面	79.7	79.7	80.0	80.0	—	—
							41-V2	拟建铁路边界	78.5	78.5	80.0	80.0	—	—
42	郭家营	CK276+000	CK276+865	穿 (左 30)	1.82	路堤	42-V1	室外 0.5m 内地面	77.9	77.9	80.0	80.0	—	—
43	乔家营	CK277+870	CK278+800	右 53	3.38	路堤	43-V1	室外 0.5m 内地面	76.0	76.0	80.0	80.0	—	—
44	腾家营	CK279+910	CK280+710	穿 (左 30)	12.51	桥	44-V1	室外 0.5m 内地面	71.1	71.1	80.0	80.0	—	—
45	腾飞小区	CK281+520	CK281+980	左 55	15.80	桥	45-V1	室外 0.5m 内地面	63.5	63.5	80.0	80.0	—	—
46	居民区	CK282+040	CK282+290	穿 (左 18)	14.40	桥	46-V1	室外 0.5m 内地面	71.1	71.1	80.0	80.0	—	—
							46-V2	拟建铁路边界	69.9	69.9	80.0	80.0	—	—



序号	敏感点名称	敏感点里程		近轨距离 (m)	轨面高度 (m)	线路形式	测点编号	监测点位置	预测修正值 (dB)		标准值 (dB)		预测修正值超标量 (dB)	
		起点里程	终点里程						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
47	黑土凹 1	CK282+540	CK282+855	穿 (左 15)	14.30	桥	47-V1	室外 0.5m 内地面	71.8	71.8	80.0	80.0	—	—
							47-V2	拟建铁路边界	69.8	69.8	80.0	80.0	—	—
48	黑土凹 3	CK284+340	CK285+640	穿 (左 30)	0.20	路堤	48-V1	室外 0.5m 内地面	76.0	76.0	80.0	80.0	—	—
49	呼和浩特市艺术学校	CK286+760	CK286+900	左 44	3.11	路堤	49-V1	室外 0.5m 内地面	64.6	64.6	80.0	80.0	—	—
50	锦绣园	CK286+900	CK287+400	左 49	1.57	路堤	50-V1	室外 0.5m 内地面	63.7	63.7	80.0	80.0	—	—
51	内蒙古师范大学鸿德学院	CK287+600	CK288+300	左 27	5.04	路堤	51-V1	室外 0.5m 内地面	68.4	68.4	80.0	80.0	—	—
52	新南店村	CK288+300	CK288+710	左 17	1.83	路堤	52-V1	室外 0.5m 内地面	78.4	78.4	80.0	80.0	—	—
							52-V2	拟建铁路边界	76.0	76.0	80.0	80.0	—	—
53	黑土凹	GK639+800	GK640+440	穿 (右 20)	0.78	路堤	53-V1	室外 0.5m 内地面	76.7	76.7	80.0	80.0	—	—
							53-V2	拟建铁路边界	75.0	75.0	80.0	80.0	—	—
54	村庄	GK643+335	GK643+400	穿 (右 30)	2.33	路堤	54-V1	室外 0.5m 内地面	75.0	75.0	80.0	80.0	—	—
55	南店村	GK645+150	GK645+700	穿 (右 30)	1.54	路堤、桥	55-V1	室外 0.5m 内地面	75.0	75.0	80.0	80.0	—	—

注：(1) “-/-” 分别表示敏感点临路第一排建筑到新建铁路/既有铁路近轨中心线的距离；

(2) “—”表示不超标。

根据预测结果，近期（2020年）拟建铁路边界30m处及距铁路外轨中心线30m外敏感点，室外环境振动源主要为列车运行振动，环境振动预测值在63.5~79.7dB之间，均可满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”昼、夜80dB标准限值要求。新建铁路两侧敏感点振动预测值昼、夜间分别较现状增加0.7~23.9dB、0.9~24.1dB；由于既有铁路货物列车运行的振动影响十分显著，而本工程建成运营后，动车组列车运行的振动影响较之既有铁路货物列车有明显降低，因此既有铁路两侧敏感点振动预测值昼、夜间分别较现状减少0.6~3.0dB、0.4~2.8dB。

7.3.3 振动达标距离预测

为便于规划控制，根据不同地质条件、不同线路形式、不同距离处的振动预测值，并给出相应路段的振动达标距离，见表7-3-3。建议规划、建设部门结合环境振动控制要求，对铁路线路两侧区域进行合理规划。

表 7-3-3 振动强度与达标防护距离表

区间	线路类型	高差 (m)	振动级 (dB)			达标距离 (m)
			30 (m)	45 (m)	60 (m)	
张家口-乌兰察布	路堤	4	78.5	75.0	72.5	22
	路堑	-4	78.5	75.0	72.5	22
	桥梁	11	76.4	72.8	70.3	13
乌兰察布-陶卜齐	路堤	4	78.5	75.0	72.5	22
	路堑	-4	78.5	75.0	72.5	22
	桥梁	11	76.2	72.6	70.1	13
陶卜齐-呼东	路堤	4	80.0	76.5	74.0	30
	路堑	-4	80.0	76.5	74.0	30
	桥梁	11	73.0	69.5	67.0	6
改建线	路堤	4	77.9	74.4	71.9	19
	路堑	-4	80.4	76.9	74.4	32
	桥梁	11	74.9	71.4	68.9	10

7.4 减振措施及建议

7.4.1 振动控制管理建议

1、规划与管理建议

铁路噪声影响范围较振动影响大，只要满足噪声防护距离一般也能满足振动的防护距离，建议地方规划部门按照评价中提出的噪声防护距离、振动达标距离对铁路两侧的土地进行规划。

2、机车车辆选型

国内外有关研究资料表明，在车辆上采取减振措施可降低沿线环境振动，效果非常明显。车辆减振主要有两条途径，一是在构造方面采取减振措施，主要方法有：转向架上的减振措施；减轻一、二级悬挂系统质量；采用盘式制动等措施。二是降低车辆的轴重。建议优先选用低噪声、低振动，结构优良的车辆。

3、轨道结构减振

轨道结构对列车运行时产生的振动有很大影响，无缝线路较有缝线路振动强度约低 3.0dB，有碴道床较无碴道床振动源强约低 3.0 dB。本工程采取了全区间无缝线路设计，减小了振动强度。

4、建立铁路线路安全保护区

建议在扩能改造后，尽快建立新建铁路的线路安全保护区，控制铁路两侧的建设。建设单位结合沿线城市规划和《铁路安全保护条例》配合地方人民政府逐步拆迁本工程铁路边界以内的居民住宅。

5、运营管理措施

如定期对钢轨进行打磨等，保持钢轨顶面平顺、光滑；对车轮定期进行铣、镟，减少车轮与钢轨撞击出现扁疤等，使道床、扣件、轨枕、钢轨等各项设备处于良好的工作状态，有效地增大振动传播途径的阻力，增强振动传播过程的阻尼作用，降低振动影响。

7.5 施工期振动环境影响分析

7.5.1 施工期振动污染源分析

本工程对振动环境产生影响的施工内容主要有：路基工程、桥梁工程、隧道工程和铺轨工程。其中：

(1) 路基工程施工中振动影响主要来源于土石方施工机械，如推土机、挖掘机、铲运机、压路机和自卸运输汽车等。

(2) 桥梁工程施工中振动影响主要来源于桥梁桩基、桥墩施工及梁的制作、铺架等工序。本线桥梁桩基主要采用钻孔桩基础。

(3) 铺轨工程中振动影响主要来源于重载汽车运输和移动式吊车装卸、板式轨道专用机具作业等。

(4) 隧道工程施工振动主要来源于隧道洞门开挖、盾构及爆破。

7.5.2 施工机械设备振动强度

表 7-5-1 为主要施工机械的振动值。可见，在所列的施工机械中，以打桩机产生的振动强度为最大。施工机械产生的振动随着距离的增大而减小，除强振动机械外，其他机械设备产生的振动一般在离振源 25~30m 处即可达到“混合区”的环境振动标准。

表 7-5-1 施工机械设备的振动值 (单位: VLz/dB)

施工机械	距振源距离 (m)			
	5	10	20	30
柴油打桩机	104~106	98~99	88~92	83~88
振动打桩锤	100	93	86	83
风 镐	88~92	83~85	78	73~75
挖 掘 机	82~94	78~80	74~76	69~71
压 路 机	86	82	77	71
空 压 机	84~86	81	74~78	70~76
推 土 机	83	79	74	69
重型运输车	80~82	74~76	69~71	64~66

7.5.3 爆破施工振动影响分析

1、爆破施工执行的标准

隧道爆破施工产生的振动可能会导致浅埋地段隧道顶部的建筑变形开裂，这将对施工场界附近敏感建筑的安全形成一定影响。根据《爆

破安全规程》(GB6722-2003),采用地面垂直最大振动速度作为破坏的判据。各种不同结构建筑物的安全允许标准见表 7-5-2。

本工程隧道施工主要集中在山区,涉及的建筑主要是基础较一般的Ⅲ类建筑,建议爆破施工安全质点振动加速度按“土窑洞、土坯房、毛石房屋”标准控制。

表 7-5-2 爆破振动安全允许标准 (GB6722-2003)

序号	保护对象类别	安全允许振速 (cm/s)		
		<10Hz	10Hz~50Hz	50H~100Hz
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.5~1.0	0.7~1.2	1.1~1.5
2	一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物	2.0~2.5	2.3~2.8	2.7~3.0
3	钢筋混凝土框架房屋	3.0~4.0	3.5~4.5	4.2~5.0
4	一般古建筑与古迹	0.1~0.3	0.2~0.4	0.3~0.5

2、爆破施工振动影响分析

不同结构的建筑物对应的爆破振动安全标准不同,同时,爆破施工中炸药的使用量对爆破振动具有重大影响。为了确保施工场地附近建筑的安全,在顶部有建筑物的隧道施工过程中,施工单位在施工前应仔细调查隧道顶部建筑结构,采取必要的预防、监测或建筑物加强措施,并严格控制炸药用量。

按照《爆破安全规程》的要求,对爆破振动安全允许距离按下式计算:

$$R = (K/V)^{1/\alpha} Q^{1/3}$$

R——爆源至保护目标距离, m;

K, α ——爆破点至计算保护对象间与地形、地质相关的系数和衰减指数;

Q——炸药量,齐发爆破为总药量,延时爆破为最大一段药量, kg;

V——爆破振动安全允许振速, cm/s。

建议爆破设计人员,根据爆破区域建筑物和敏感区(点)的具体

情况，按上述建议的控制标准选取相应的允许安全振速，根据标准或采取试爆来确定用药参数，在满足安全允许距离的前提下计算药量。

7.5.4 施工振动监测

为避免施工作业对周边居民区、学校等敏感建筑物造成振动损害影响，需对线路中穿的敏感点或距离较近、房屋较密集的敏感点进行施工期振动重点监控，重点监控的敏感区域如表 7-5-3 所列。

表 7-5-3 施工期重点监控敏感区域分布一览表

行政区划	序号	敏感点名称	与拟建线关系		规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	重点监控施工阶段
			近轨距离 (m)	线路形式					
张家口市	1	闫圭屯村	右 43	桥梁	162 户	1-2 层砖混，面向线路	60 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
万全县	2	旧窑子村	穿 (左 15)	桥梁	158 户	1 层砖混，背向线路	70 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
	3	新窑子村	左 10	桥梁	75 户	1-2 层砖混，背向线路	90 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
	4	义兴堡	右 44	桥梁	44 户	1-2 层砖混，背向线路	70 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
怀安县	5	二堡子	左 18	桥梁	86 户	1-2 层砖混，背向线路	70 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
	6	东沙洼	右 30	路堤	88 户	1-2 层砖混，背向线路	70 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
	9	菜碱滩	穿 (右 20)	路堤、桥梁	48 户	1-2 层砖混，面向线路	70 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
	10	马家湾	穿 (右 20)	桥梁	60 户	1-2 层砖混，面向线路	60 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
	11	沙沟	穿	隧道	30 户	1-2 层砖混	70 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
	14	兴和县旧城	右 27	桥梁	39 户	1-4 层建筑，面向线路	90 年代至今	Ⅱ	土石方、基础、结构
	15	移民区教堂	右 40	桥梁		1-2 层砖混，面向线路	90 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
	17	甲坝子村 1	穿 (左 50)	路堤	54 户	1-2 层砖混，面向线路	70 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
	18	甲坝子村 3	穿	隧道	54 户	1-2 层砖混，面向线路	70 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
	21	八大红移民区 1	穿 (右 21)	桥梁	67 户	1-2 层砖混，面向线路	90 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
	22	八大红移民区 2	穿 (右 26)	桥梁	61 户	1-2 层砖混，面向线路	90 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构
	23	八大红移	穿 (左 15)	桥梁	251 户	1-2 层砖混，面向线路	90 年代至今	Ⅲ	土石方、基础、结构

新建张家口至呼和浩特铁路环境影响报告书

行政区划	序号	敏感点名称	与拟建线关系		规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	重点监控施工阶段
			近轨距离 (m)	线路形式					
		民区 3							
	24	人民武装部+地方税务局宿舍区	左 45	路堤	未住人 (108 户)	6 层建筑, 背向新路	在建	I	土石方、基础、结构
	26	东土坎	穿	隧道	20 户	1-2 层砖混	70 年代至今	III	土石方、基础、结构
	27	益元兴村 1	穿 (左 21)	桥梁、路堤	56 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	土石方、基础、结构
	28	益元兴村 2	穿 (右 22)	桥梁	51 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	土石方、基础、结构
	31	十一苏木	左 30	桥梁	45 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	土石方、基础、结构
	32	卢家湾	穿 (左 15)	桥梁	57 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	土石方、基础、结构
	33	张家卜	穿 (左 15)	桥梁、路堤	39 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	土石方、基础、结构
	34	杜家沟	穿 (左 30)	路堤	37 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	土石方、基础、结构
	39	下营子村 1	穿 (左 10)	桥梁、路堤	54 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	土石方、基础、结构
	40	下营子村 2	穿 (右 8)	桥梁	47 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	土石方、基础、结构
呼和浩特市	41	古力半	左 23	路堤	80 户	1-2 层砖混, 面向线路	70 年代至今	III	土石方、基础、结构
	42	郭家营	穿 (左 30)	路堤	78 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	土石方、基础、结构
	43	乔家营	右 53	路堤	90 户	1-2 层砖混, 背向线路	70 年代至今	III	土石方、基础、结构
	44	腾家营	穿 (左 30)	桥梁	53 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	土石方、基础、结构
	45	腾飞小区	左 55	桥梁	106 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	土石方、基础、结构
	46	居民区	穿 (左 18)	桥梁	20 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	土石方、基础、结构
	47	黑土凹 1	穿 (左 15)	桥梁	61 户	1-2 层砖混, 背向线路	60 年代至今	III	土石方、基础、结构
	48	黑土凹 3	穿 (左 30)	路堤	101 户	1-2 层砖混, 背向线路	90 年代至今	III	土石方、基础、结构
	49	呼和浩特市艺术学校	左 44	路堤	06 年建, 100 多学生, 160-170 老师	2-7 层框架结构, 面向新路	90 年代至今	I	土石方、基础、结构
	50	锦绣园	左 49	路堤	未住人 (147 户)	2-6 层框架结构, 面向新路	在建	I	土石方、基础、结构

行政区划	序号	敏感点名称	与拟建线关系		规模	建筑特征	建筑年代	建筑类型	重点监控施工阶段
			近轨距离 (m)	线路形式					
	51	内蒙古师范大学鸿德学院	左 27	路堤	2008 年建。298 名老师，4000 多学生	2-7 层框架结构，面向新路	90 年代至今	I	土石方、基础、结构
	52	新南店村	左 17	路堤	276 户	1-2 层砖混，背向线路	90 年代至今	III	土石方、基础、结构
	53	黑土凹	穿（右 20）	路堤	145 户	1-2 层砖混，背向线路	90 年代至今	III	土石方、基础、结构
	55	南店村	穿（右 30）	路堤、桥梁	186 户	1-2 层砖混，背向线路	90 年代至今	III	土石方、基础、结构

7.5.5 施工振动控制对策

为了减缓工程施工产生的振动对环境的污染和影响，须采取以下防治措施：

1、施工机械振动控制措施

(1) 施工现场的合理布局

施工现场的合理布局是减小施工振动环境影响的重要途径，在保证施工便利的前提下，施工现场布置应遵循以下原则：

① 固定制作作业场地（如梁体制作场等）应设置在远离环境居民、学校等敏感点的地方；

② 施工车辆（特别是重型车辆）的运输通路，应尽量避免避开振动敏感区；

③ 尽可能将产生强振动的施工设备置于距振动敏感区 30m 外的位置，避免影响周围敏感区的环境；

④ 在靠近居民住宅等敏感区段施工时，夜间（22:00～次日 06:00）禁止使用打桩机、夯土式压路机等强振动的机械。

(2) 科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，倡导科学管

理。做好施工人员的环境保护意识的教育，大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

(3) 加强施工环境监督和管理

为了有效地控制施工振动对沿线居民生活环境的影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强环境管理，根据国家以及沿线所经各市的有关法律、法规、条例，施工单位应主动接受环保等部门的监督和管理。

2、爆破施工振动控制措施

(1) 为确保地面建筑物的安全，在施工阶段应设立监测机构，对保护设施和建筑物加强监视和测试，并根据测得的结果调整用药量。若附近建筑出现安全隐患，必须及时进行转移安置。

(2) 严格控制最大炸药量，合理安排起爆顺序，使振速严格控制在地面建筑安全允许的范围内。若因技术要求确实需要加大炸药用量而不能保证建筑安全的，则爆破前应对敏感建筑进行拆迁再安置，以保证民众安全。

(3) 建议采用预裂爆破或光面爆破，有条件的话，可以采用低爆速炸药（2000~2500m/s），这些措施可使振动强度降低 50% 以上。

(4) 设法创造良好的掏槽爆破临空面，建议采用多重楔形掏槽或直眼分层掏槽，为减少掏槽爆破产生的振动效应，应将掏槽眼部设在底部，对掏槽、边角、底板爆破的装药量要严格控制。

(5) 爆破的作业时间应合理选择，尽量减少爆破对居民的干扰影响。对于有敏感区的区域，禁止在夜间进行爆破作业。

(6) 施工单位应做好宣传工作，在每次爆破前，均应做好安全措施预案，公布安民告示，以减轻或消除人们的“恐惧”感，使人们在心理上有所准备，并做好必要的安全防护措施。

7.6 小结

7.6.1 现状评价结论

评价范围内有敏感点 55 处，其中闫圭屯村、旧窑子村、新窑子村、古力半、郭家营、乔家营、腾家营、居民区、腾飞小区、黑土凹 1、黑土凹 3、呼和浩特市艺术学校、内蒙古师范大学鸿德学院、锦绣园、新南店村等 15 个敏感点位于既有铁路两侧，受到既有铁路振动的影响，其余 40 个敏感点远离铁路。

1、位于既有铁路两侧敏感点大部分离既有铁路距离较远，受既有铁路影响不大，振动现状值大部分不超过“80dB”标准，振动现状值为昼间 65.0~81.4dB、夜间 64.8~81.2dB，仅有新南店村 1 个敏感点超过“80dB”标准，超标量在 1.5dB 以内。

2、新建线地段 40 个敏感点由于仅受社会生活的无规振动影响，受干扰程度较小，振动现状值为昼间 52.9~58.9dB、夜间 52.7~58.7dB，满足“居民、文教区”昼间“70dB”，夜间“67dB”的标准。

7.6.2 预测评价结论

本工程评价范围内，环境振动预测值为 63.5~79.7dB，均可满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 标准限值要求。

本工程沿线距离拟建铁路外轨中心线 30m 外，环境振动预测值可满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“铁路干线两侧”昼、夜 80dB 标准限值要求。

7.6.3 振动治理措施与建议

本次评价在城市规划、运营管理等方面提出了针对性的防治措施和建议，在采取了这些措施后，可有效降低铁路振动对周围地面、建筑、人群的干扰影响。

综上所述，本工程对沿线环境的振动影响在采取了有效的管理和控制措施后，其影响程度可降至最低。

7.6.4 施工期振动评价

施工期各种设备的使用等会产生一定的振动影响，但可以通过施工现场的合理布局、科学管理，做好宣传工作和文明施工，合理安排施工作业时间，可以有效地控制施工振动对环境的影响。

施工期环境振动对周围环境的影响是暂时的，施工结束后施工振动的影响随之消失。

8 电磁环境影响评价

8.1 概述

8.1.1 评价范围

根据《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》TB 10502-93 8.1.1 条规定,电视受影响评价范围为距线路外轨中心线各 50 米以内,考虑到本项目速度较高,评价范围扩大至 80m。

根据 HJ/T24-1998 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》要求,500kV 变电所工频电场、磁场的评价范围为围墙外 500 米,由于本工程新建变电所电压等级为 220kV,根据多次类比测试经验,本次新建牵引变电所重点评价的范围为变电所围墙外 50 米。

根据《电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)规定,发射机功率 $P \leq 100\text{kW}$ 时,评价范围应为以天线为中心,半径 500m 的区域。鉴于 GSM-R 网基站的天线发射功率均小于 100W,根据国家环保总局和信息产业部《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》,监测范围为天线周围 50m;在本次环境影响评价中,评价范围也取相应的半径,即 GSM-R 基站评价以天线为中心半径 50m 区域为分析影响的重点范围。

本工程对其沿线附近的导航台、雷达站、二级以上无线电通信台站等重要无线电设施的影响属于系统间的电磁兼容问题,由铁路设计单位的干扰防护部门进行论证、防护,不纳入本次环评范畴。

8.1.2 评价工作内容

本次电磁环境影响评价内容是新建张家口至呼和浩特铁路工程完工后列车运行产生的电磁辐射对铁路沿线居民收看电视的影响;新建牵引变电所产生的工频电场、磁场的影响;新建 GSM-R 基站产生的电磁辐射的影响。

8.1.3 评价标准

GB/T6113-1995《无线电干扰和抗扰度测量设备规范》

GB/T15708-1995《交流电气化铁道机车运行产生的无线电辐射干扰测量方法》

HJ/T10.2-1996《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》

HJ/T10.3-1996《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法和与准则》

HJ/T24-1998《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》

电气化铁路对电视收看的影响采用以往研究成果，以信噪比达到 35dB 即可正常收看，画面质量采用国际无线电咨询委员会(CCIR)推荐的损伤制五级评分标准。

GSM-R 基站电磁辐射执行标准为《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)，该标准给出了公众照射导出限值，规定在一天 24 小时内，环境电磁辐射的场量参数在任意连续 6min 内的平均值应满足表 8-1-1 的要求。

表 8-1-1 公众照射导出限值

频率范围 (MHz)	电场强度 (V/m)	磁场强度 (A/m)	功率密度 (W/m ²)
0.1—3	40	0.1	40
3—30	$67/\sqrt{f}$	$0.17/\sqrt{f}$	12/f
30—3000	12	0.032	0.4
3000—15000	$0.22\sqrt{f}$	$0.001\sqrt{f}$	f/7500
15000—300000	27	0.073	2

注：表中限值的含义是，每个频段中全部电磁辐射源叠加后的总电场强度（磁场强度或功率密度）不应超过该频段的限值规定。

本工程 GSM-R 频段为 900MHz，该频段对应的功率密度导出限值为 0.4 W/m²（40 μW/cm²）。如总辐射不超过 40μW/cm²，则环境辐

射指标符合标准要求。

为确保总的环境辐射强度不超标，国家环保总局在《辐射环境保护管理导则—电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)中对单个项目的辐射贡献量作了如下规定：

“为使公众受到的总照射剂量小于 GB8702-88 的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702-88 限值的若干分之一。对于由国家环境保护局审批的大型项目可取 GB8702-88 中场强限值的 $1/\sqrt{2}$ 或功率密度的 $1/2$ 。其他项目则取场强限值的 $1/\sqrt{5}$ 或功率密度的 $1/5$ 作为评价标准。”本次分析暂以功率密度的 $1/5$ 作为评价标准，即以 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 作为该项目的管理目标值。

8.1.4 电气化铁路电磁污染概况

新建张家口至呼和浩特铁路工程完工后，电力机车运行时因受电弓和接触网滑动接触会产生脉冲型电磁污染，对沿线居民收看电视将产生不利影响。牵引变电所产生的工频电场、磁场，GSM-R 基站产生的电磁辐射，也会引起附近居民对电磁影响的担忧。

8.1.5 敏感点概况

(1) 电视收看敏感点概况

根据现场调查可得出本工程沿线电视收看敏感点的基本情况。其中位于评价范围内，部分或全部采用普通天线收看电视的居民点容易受到电气化铁道过车的干扰影响，应视为敏感点。采用有线电视和卫星天线收看电视的居民点基本不会受到电气化铁路干扰影响。在得出全部电视收看敏感点的基础上，根据线路不同路段敏感点分布情况筛选出较有代表性敏感点作为现状监测点。

监测点的选点原则如下：由于电视无线电信号覆盖范围较广，尤其在平坦地区，电视信号覆盖比较均匀，几公里范围内，电视信号场强变化不大，因此我们通过均匀布点的原则，在工程沿线每隔一定距

离选取一处测点，通过以点带面的原则来评估工程沿线电视信号覆盖质量，另外，监测点位选取的疏密也与沿线的地形和电视信号源的分布有关。详见表 8-1-2。

表 8-1-2 沿线电视敏感点

序号	测点	敏感点名称	起始里程	终止里程	距离 (m)	规模 (户)	入网率 (%)
1		闫圭屯村	CK000+850	CK001+600	右 43	160	70
2		旧窑子村	CK003+200	CK004+000	穿 (左 15)	86	70
3		新窑子村	CK004+865	CK005+670	左 10	75	80
4		义兴堡	CK009+810	CK010+200	右 44	41	80
5	1	二堡子	CK022+634	CK023+010	左 18	81	0
6		第九屯	CK030+018	CK030+416	左 62	65	0
7		东沙洼	CK037+230	CK037+955	右 30	84	50
8		怀安县 1	CK039+200	CK039+725	穿 (左 17)	33	90
9		怀安县 2	CK039+380	CK039+756	穿 (右 11)	17	90
10		菜碱滩	CK050+985	CK051+660	穿 (右 20)	48	60
11	2	马家湾	CK057+290	CK057+600	穿 (右 20)	60	90
12		东石咀	CK079+100	CK079+300	左 118	13	90
13	3	狄三窑 1	CK083+134	CK083+288	穿 (左 16.5)	16	90
14		狄三窑 2	CK083+140	CK083+200	穿 (右 16)	34	90
15		兴和县旧城	CK095+285	CK095+590	右 41	39	90
16		冀家沟	CK102+940	CK103+034	右 48	7	90
17	4	前大卜子	CK113+435	CK113+860	穿 (右 66)	33	90
18		甲坝子村 1	CK122+585	CK122+746	穿 (左 50)	54	90
19		甲坝子村 2	CK122+432	CK122+746	穿 (右 70)	39	90
20	5	大淖村	CK127+215	CK127+515	穿 (右 55)	25	90
21		西营村 2	CK131+870	CK132+210	穿 (右 16)	27	90
22	12	八大红移民区 1	CK155+900	CK156+875	穿 (右 21)	37	90
23		八大红移民区 2	CK157+370	CK158+000	穿 (右 26)	40	90
24		八大红移民区 3	CK154+900	CK158+000	穿 (左 15)	251	90
25		人武税务宿舍 (在建)	CK159+700	CK160+500	左 45	23	100
26	6	六间房	CK167+020	CK167+260	穿 (右 28)	20	90
27		益元兴村 1	CK175+075	CK175+490	穿 (左 21)	56	90
28		益元兴村 2	CK174+870	CK175+155	穿 (右 22)	51	90
29		西土坑村	CK176+740	CK177+033	右 64	28	90
30		蒙古营子	CK184+380	CK184+580	穿 (左 15)	21	90
31	7	东房子	CK196+975	CK197+250	穿 (左 60)	32	90
32		石窑湾	CK197+870	CK198+075	穿 (右 72)	24	90
33		十一苏木	CK201+860	CK202+270	左 30	43	90
34	8	卢家湾	CK211+422	CK211+760	穿 (左 15)	50	90

序号	测点	敏感点名称	起始里程	终止里程	距离 (m)	规模 (户)	入网率 (%)
35		张家卜	CK211+900	CK212+080	穿 (左 15)	30	90
36		杜家沟	CK227+300	CK227+534	穿 (左 30)	32	90
37	9	三道泉	CK227+750	CK227+910	穿 (左 12)	13	90
38		小二道泉	CK228+520	CK228+950	穿 (左 12)	29	90
40		头股地	CK236+500	CK236+590	左 43	11	90
41	10	小白彦沟	CK247+065	CK247+400	穿 (左 35)	14	90
42		下营子村 1	CK250+000	CK250+640	穿 (左 10)	54	90
43		下营子村 2	CK250+300	CK250+520	穿 (右 8)	47	90
44		古力半	CK270+680	CK271+100	左 23	80	90
45	11	郭家营	CK276+000	CK276+865	穿 (左 30)	78	90
46		乔家营	CK277+870	CK278+800	右 53	73	90
47		腾家营	CK279+910	CK280+710	穿 (左 30)	53	90
48		腾飞小区	CK281+520	CK281+980	左 55	106	90
49		居民区	CK282+040	CK282+290	穿 (左 18)	20	90
50		黑土凹 1	CK282+540	CK282+855	穿 (左 15)	61	90
51		黑土凹 2	CK283+150	CK284+120	右 62	75	90
52		黑土凹 3	CK284+340	CK285+640	穿 (左 30)	101	90
53		锦绣园 (在建)	CK286+900	CK287+400	左 49	147	90
54		新南店村	CK288+300	CK288+710	左 17	276	90
55		黑土凹	GK639+800	GK640+440	穿 (右 20)	145	90
56		村庄	GK643+335	GK643+400	穿 (右 30)	40	90
57		南店村	GK645+150	GK645+700	穿 (右 30)	186	100

(2) 新建牵引变电所概况

本工程新建 5 座 220kV 牵引变电所：怀安变电所位于站场范围内里程 CK43+400, 线路左侧。西十号变电所位于线路区间 CK104+000, 线路右侧。乌兰察布变电所位于站场范围内里程 CK159+600, 线路左侧。卧佛山变电所位于线路区间 CK217+700, 线路左侧。乔家营变电所位于线路区间 CK279+500, 线路左侧。评价范围 50m 范围内均无敏感建筑。

新建牵引变电所具体位置的最终选定还有待下阶段结合外部电源方案审查情况、城市规划 (或土地管理部门) 要求等确定。

(3) 无线通信设施的电磁影响

根据设计文件, 本工程采用 GSM-R 铁路移动通信系统, 沿铁路

沿线布设，现阶段基站站址尚未选定。

8.2 电磁环境现状

8.2.1 现状监测

现状监测是对电视收看敏感小区工程前的背景无线电噪声场强和电视信号场强进行监测。

8.2.1.1 监测布点

根据表 8-1-2 中的调查结果，对其中选定的监测点进行了现状监测，监测位置见附图。

附图 二堡子电磁测点位置图

附图 马家弯电磁测点位置图

附图 狄三窑 1 电磁测点位置图

附图 前大卜子电磁测点位置图

附图 大淖村电磁测点位置图

附图 八大红电磁测点位置图

附图 六间房电磁测点位置图

附图 东房子电磁测点位置图

附图 卢家湾电磁测点位置图

附图 三道泉电磁测点位置图

附图 小白彦沟电磁测点位置图

附图 郭家营电磁测点位置图

8.2.1.2 监测内容

- (1) 电视信号场强。
- (2) 背景无线电噪声场强。

8.2.1.3 监测时间与频率

- (1) 监测时间

监测时间选在当地电视节目播出时段。

(2) 监测频率

①电视信号场强测量各电视频道的图像载频。

②背景无线电噪声场强在各电视频道有用信号频带附近选一频点进行测量。

8.2.1.4 监测仪表与方法

(1) 监测仪表：惠普 HP8591E 频谱仪及配套天线，量程 9k—1.9GHz，每年检定一次，监测时处于有效期内。

(2) 监测方法：将天线架高 2 米，水平极化，指向接收信号场强最大处。频谱仪中频带宽设置为 120kHz。测量各电视频道全频段频谱，记取图像载频值和背景噪声值，其中图象载频采用峰值检波方式，背景噪声采用准峰值检波方式。

8.2.2 监测结果与分析

8.2.2.1 监测结果

各测点部分电视频道测得频谱见图 8-2-1。

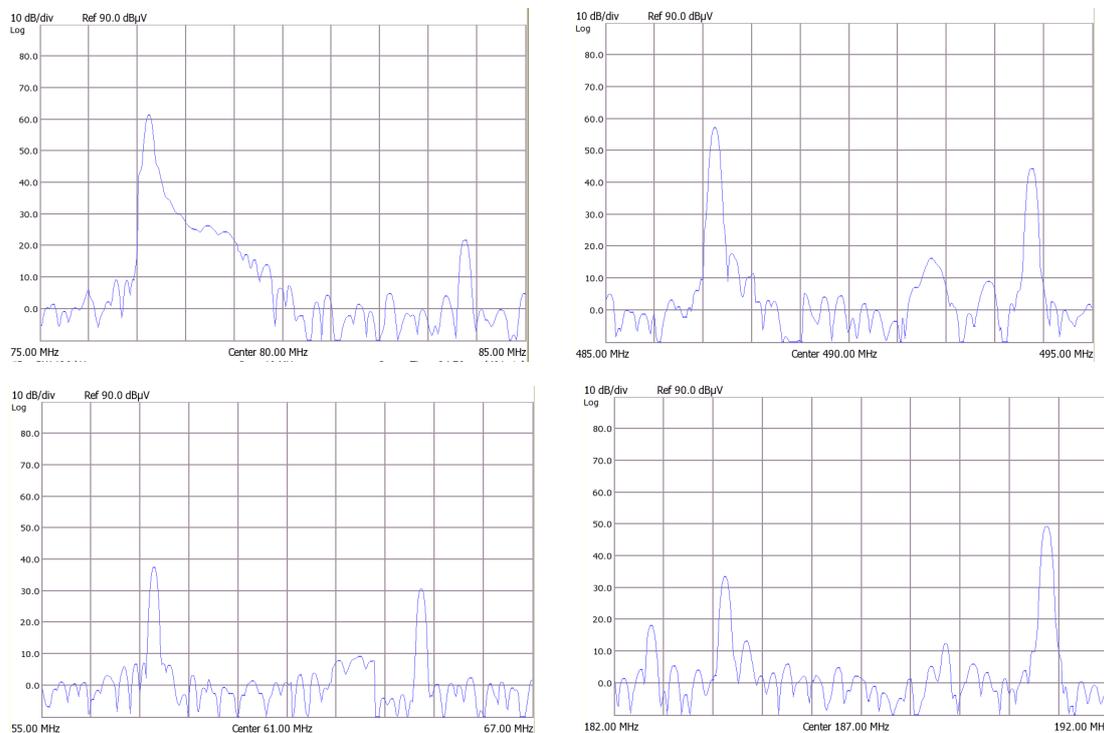


图 8-2-1(a) 二堡子电视信号频谱图

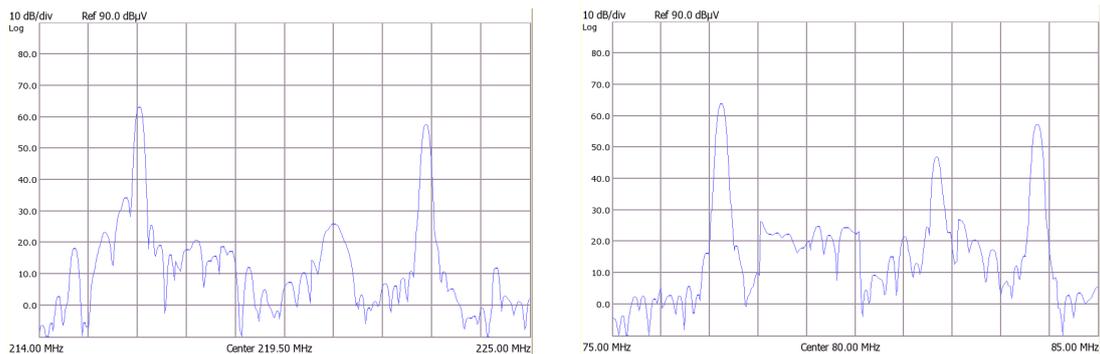


图 8-2-1(b) 马家弯电视信号频谱图

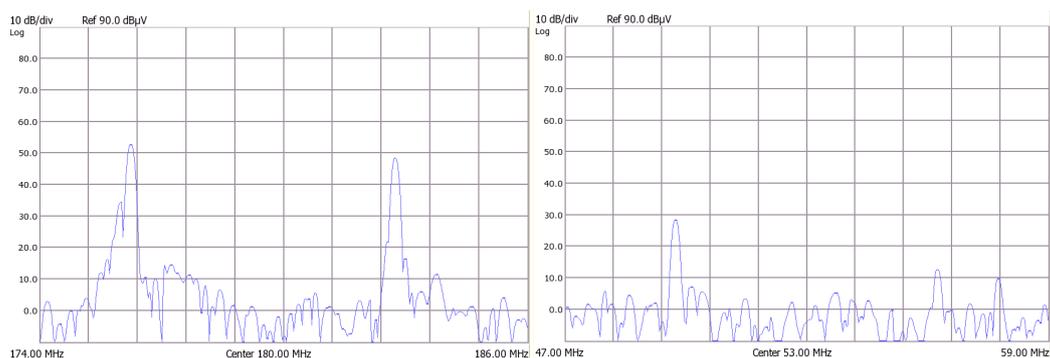


图 8-2-1(c) 狄三窑 1 电视信号频谱图

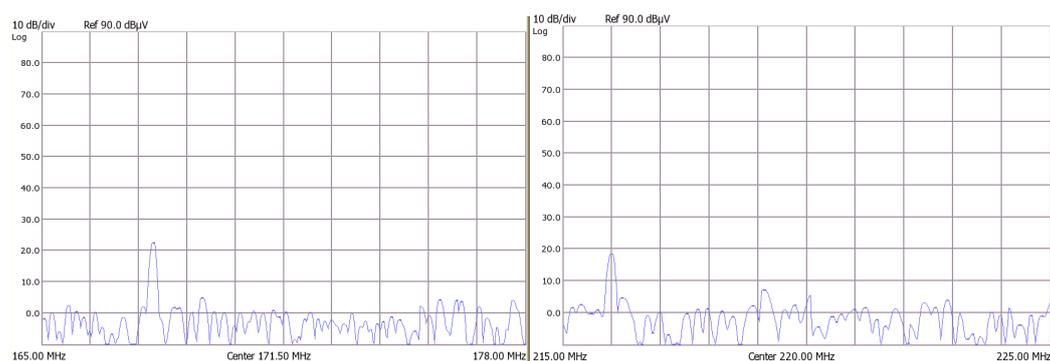


图 8-2-1(d) 前大卜子电视信号频谱图

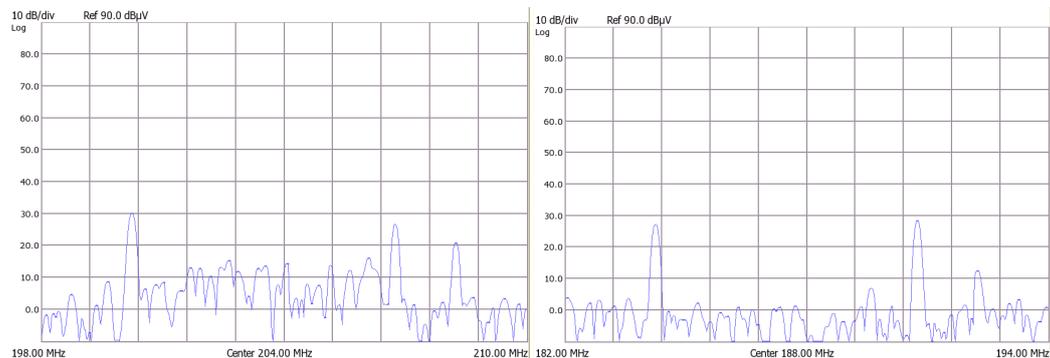


图 8-2-1(e) 大淖村电视信号频谱图

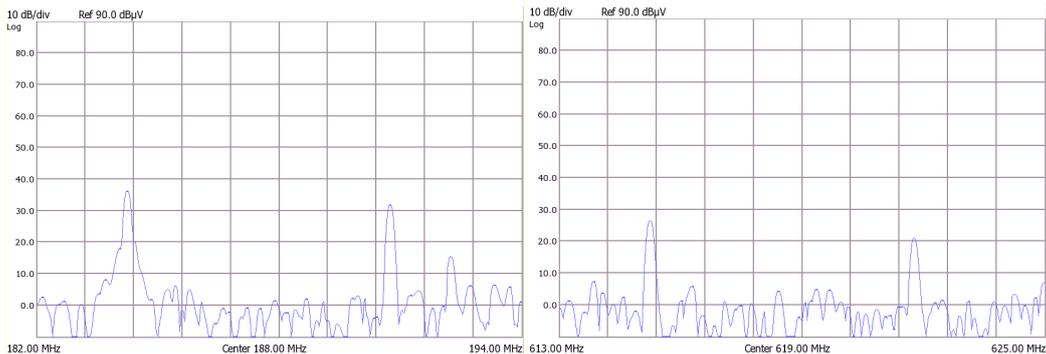


图 8-2-1(f) 六间房电视信号频谱图

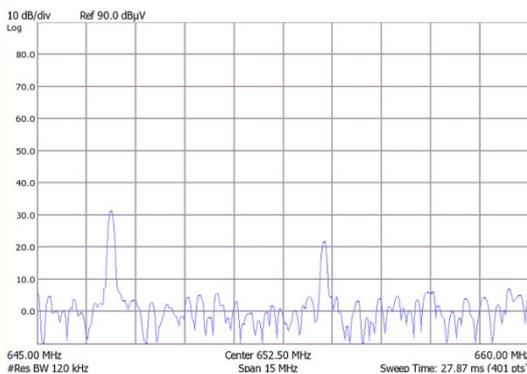


图 8-2-1(g) 东房子电视信号频谱图

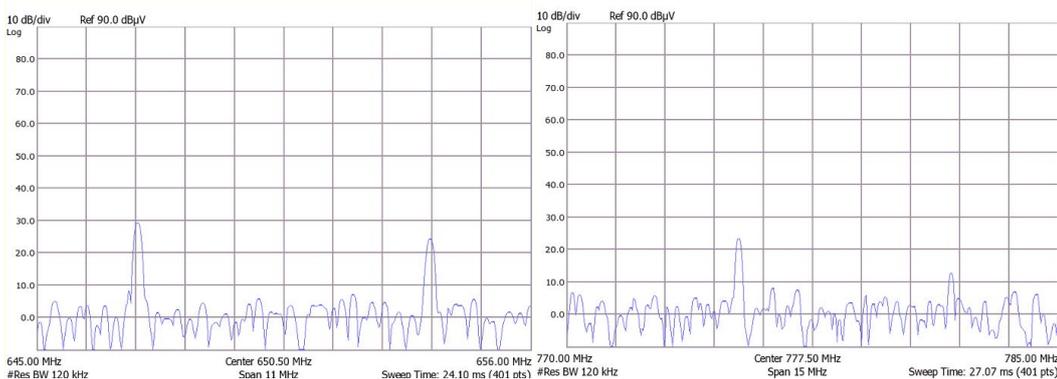


图 8-2-1(h) 卢家湾电视信号频谱图

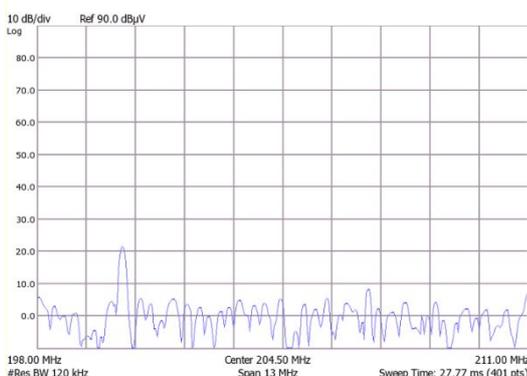


图 8-2-1(i) 三道泉电视信号频谱图

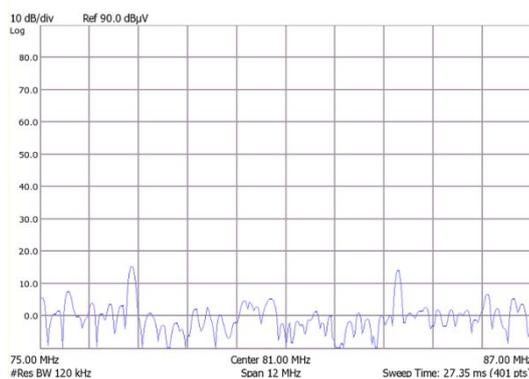


图 8-2-1(j) 小白彦沟电视信号频谱图

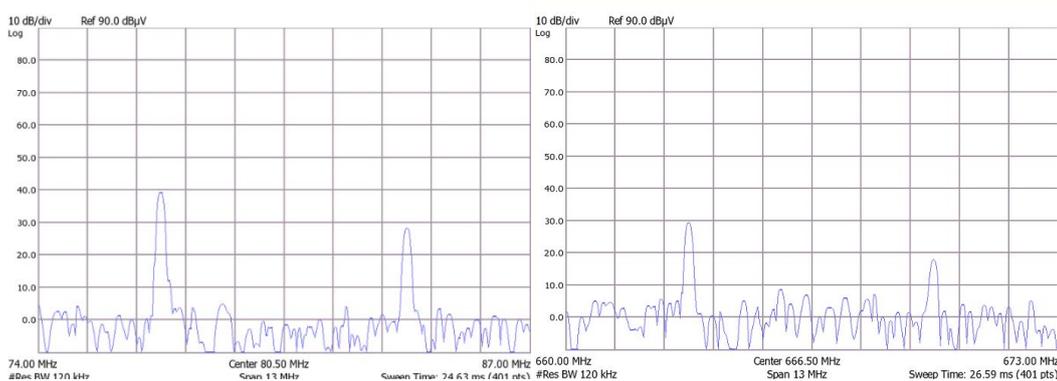


图 8-2-1(k) 郭家营电视信号频谱图

以上图形中，电视信号频带宽 8MHz，左边幅度较高频谱分量为图像载频，其幅值即为电视信号场强代表值；右边幅度较高频谱分量为伴音载频。电视信号频带以外为背景无线电噪声频谱。将图中示值加上天线系数可得表 8-2-1。

表 8-2-1 张呼铁路沿线信噪比现状表

测点	频道	载频(MHz)	信号场强 (dB μ v/m)	背景场强 (dB μ v/m)	信噪比(dB)
二堡子	2	57.75	48	7	41V
	4	77.25	74 *	7	67V
	8	184.25	54	19	35V
	15	487.25	74 *	20	54V
马家弯	2	57.75	43	7	36V
	4	77.25	60 *	8	52V
	9	192.25	41	18	23
	12	216.25	78 *	19	59V
狄三窑1	1	49.75	39	10	29
	7	176.25	64 *	17	47V
	12	216.25	40	18	22

测点	频道	载频(MHz)	信号场强 (dB μ v/m)	背景场强 (dB μ v/m)	信噪比(dB)
前大卜子	6	168.25	39	17	22
	12	216.25	31	18	13
大淖村	6	168.25	42	16	26
	8	184.25	45	18	27
	10	200.25	43	18	25
八大红	6	168.25	52	15	37V
	8	184.25	55	16	39V
	10	200.25	53	17	36V
六间房	6	168.25	53	17	36V
	8	184.25	57 *	17	40V
	10	200.25	55	18	37V
	11	208.25	41	19	22
	26	615.25	50	22	28
东房子	30	647.25	50	28	22
卢家湾	30	647.25	55	28	27
	46	775.25	51	32	19
三道泉	10	200.25	42.1	23.1	19
	46	775.25	43	30	13
小白彦沟	4	77.25	25.5	11.5	14
	11	208.25	36.1	22.1	14
郭家营	2	57.25	47.3	12.3	35V
	10	200.25	57.1 *	23.1	34
	32	663.25	58	26	32

注：“√”表示信噪比大于 35dB，“*”表示信号场强达到广电部规定的标称可用场强。

8.2.2.2 分析

电视伴音采用调频制，不易受影响，主要考虑采用调幅制的图象信号受影响的情况。判断电视图像受影响的程度，采用国际无线电咨询委员会(CCIR)推荐的图像损伤制五级评分标准：5分为不可察觉；4分为可察觉，但不讨厌；3分为稍觉讨厌；2分为讨厌；1分为很讨厌。一般取实用界限：达到3分或3分以上为正常收视条件。根据以往电气化铁道对电视影响的研究结论可知，当信噪比(D/U)值大于35dB时，电视画面可达3分或3分以上，即达到正常收看的程度。

从表 8-2-1 可以看出，目前 12 个监测点中采用天线接收的 34 个电视频道中，有 7 个频道场强达到广电部规定的服务区标称可用场强

值(V段 57dB μ V/m, U段 67dB μ V/m); 其中共有 15 个频道信噪比达到正常收看所要求的 35dB, 占频道总数的 44%。

8.2.3 现状评价

沿线电视信号场强覆盖较差, 频道少, 信噪比低, 采用普通天线收看效果很差。拟建铁路沿线村庄采用卫星天线收看的比例较高, 收看质量可以保证。

8.3 电磁环境影响预测与评价

8.3.1 电磁污染源特性

8.3.1.1 电力机车运行产生的电磁辐射

1、接触网技术条件比较

机车运行产生的电磁辐射大小与接触网参数密切相关, 为了预测本工程完工通车后的电磁辐射水平, 需对该线路和已进行过电磁辐射测量的相似线路的接触网技术条件进行比较分析。根据工程设计资料, 该线路接触网导线推荐采用镁铜合金, 接触导线张力为 30kN, 设计速度为 350km/h。据此, 工程完成后, 机车运行产生的电磁辐射源强可类比已经开通运营的京津城际铁路。

京津城际铁路采用的是镁铜接触导线, 张力为 27kN, 设计速度为 350km/h, 基本条件与本工程相当。根据京津线的测试结果, 列车以 350km/h 的速度运行时, 在 150MHz 频点处列车产生的无线电干扰比普速线路高约 7dB, 根据以往研究结论, 距线路 10m 处 30—1000MHz 频段干扰场强的频率特性曲线的斜率基本不随速度增加而改变, 因此, 将普速线路(60km/h) 30—1000MHz 电磁辐射频率特性曲线增加 7dB 即可作为该工程完工后机车以 350km/h 运行时电磁辐射频率特性预测曲线。

3、电磁辐射频率特性与距离特性

(1) 频率特性

图 8-3-1 为列车以 350km/h 速度运行时距线路 10m 处频率特性曲线预测曲线。

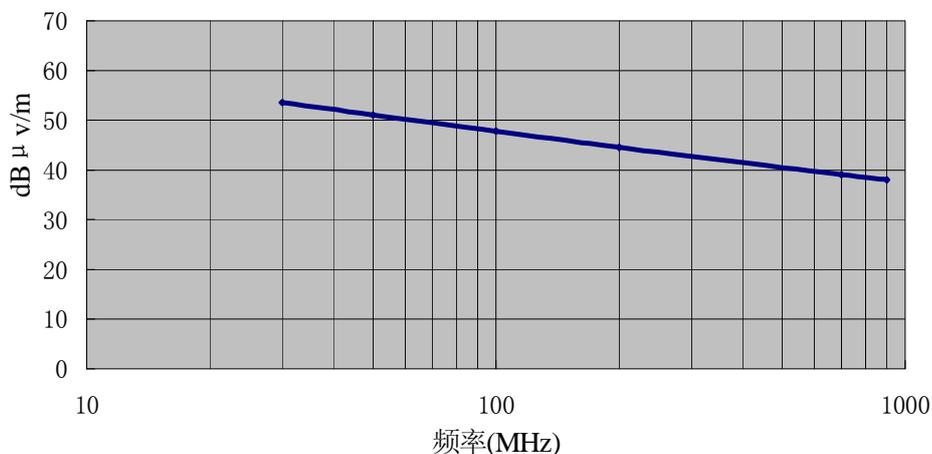


图 8-3-1 距线路 10m 处辐射频率特性预测曲线

(2) 距离特性

距离特性即横向传播特性。指电气化铁道无线电噪声中各个频率分量沿垂直铁路方向上的衰减特性。沿垂直铁路方向的距离每增加一倍，电气化铁道无线电噪声的衰减分贝数为：

$$b = 4.28 + \frac{1.735}{f}$$

式中 b ：每倍频程衰减量，dB；

f ：频率，MHz。

有了频率和横向衰减特性，可根据下式求出距电气化铁路任意距离、频率上电力机车通过时无线电噪声值。

$$E_x = E_0 - b \cdot \frac{\lg D_x - 1}{\lg 2}$$

式中 E_x ：待求场强值，dBμv/m；

E_0 ：距电气化铁道 10 米处的无线电噪声场强值 (dBμv/m)，可从频率特性曲线图中查得；

D_x ：待求点与电气化铁路的垂直距离。

8.3.1.2 牵引变电所产生的工频电场、磁场特性

本工程新建 5 座 220kV 牵引变电所，牵引变电所主要考虑其所产生的工频磁场、工频电场对人体的影响，可采用同类型牵引变电所监测数据进行类比影响分析。

1、类比条件

类比监测牵引变电所为秦沈线绥中北牵引变电所，电压等级为 220kV 高压引入，27.5kV 输出。有两台主变压器，建筑结构形式(地上室外变)、平面布置和进出线方式等基本条件与本工程新建牵引变电所相同，具有可比性。

2、类比监测内容

采用工频电场仪进行了工频电场监测；采用高斯计进行了工频磁场监测。测量仪器和测量方法符合国标或行标要求。

3、测量结果

(1) 工频磁场

牵引变电所工频磁场监测结果见图 8-3-2。

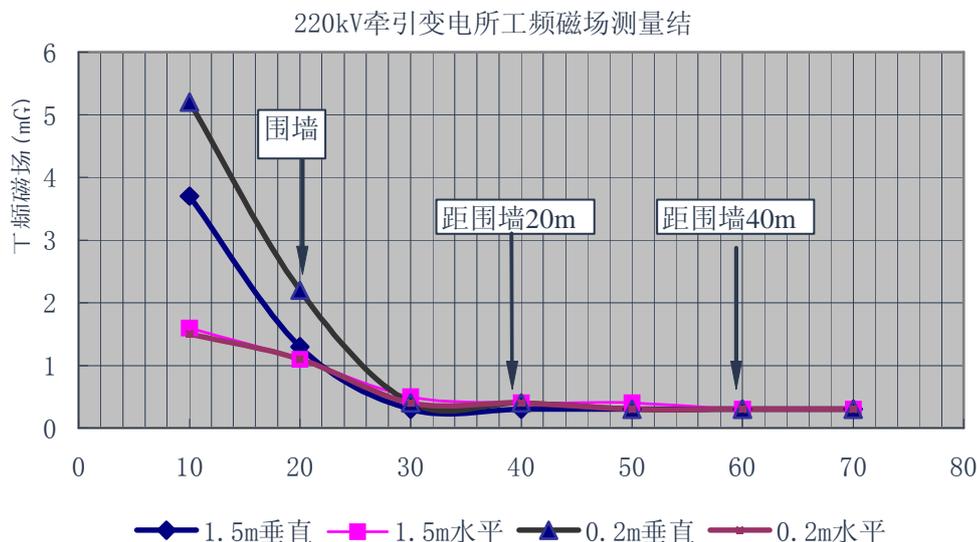


图8-3-2 牵引变电所工频磁场测试结果

由图可见，距牵引变电所围墙处工频磁场略大于 $0.2\mu\text{T}$ ；距牵引变电所围墙 20 m 处工频磁场强度不超过 $0.1\mu\text{T}$ ，远小于 HJ/T24-1998

中 0.1mT 的推荐值要求。

(2) 工频电场

牵引变电所工频电场监测结果见图 8-3-3。

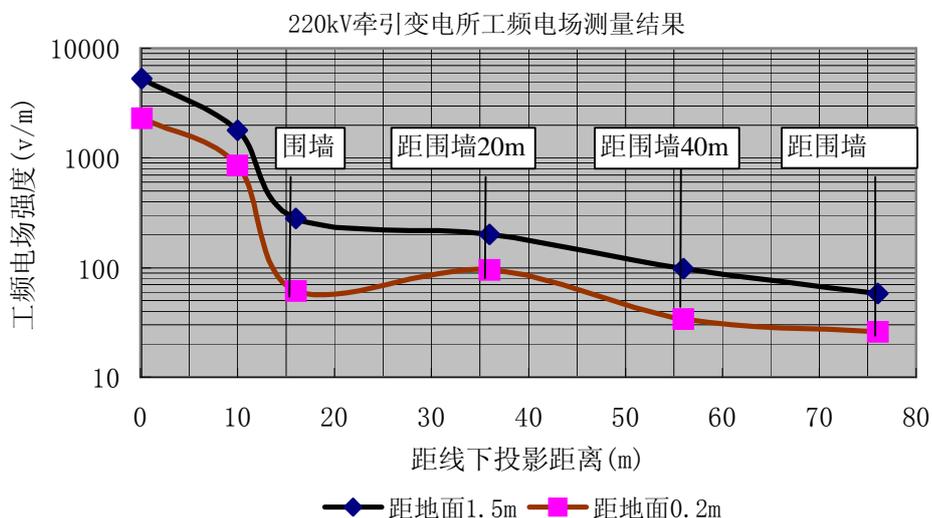


图8-3-3 牵引变电所工频电场测试结果

实测表明，变电所围墙处，工频电场强度不超过 300V/m；距围墙 20m 处，工频电场强度为 200V/m 左右，远低于 HJ/T24-1998 中工频电场强度 4kV/m 的推荐值要求。

8.3.1.3 GSM-R 基站产生的电磁辐射特性

本工程无线通信系统采用 GSM-R 网络系统解决方案，载频上行使用 885~889 MHz，下行使用 930~934 MHz。本工程建设的基站数量、和单载频功率尚未最终确定。为了便于进行源强分析，本工程根据类似工程的设计情况，选取以下参数，基站塔高为 35 米，单载频功率为 40 瓦，天线增益 18dBi，计算如下。

本工程基站工作频段属微波频段，可采用以下计算公式来计算距天线一定距离的功率密度值。

$$P_d = \frac{P \cdot G}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \quad (\text{mW/cm}^2)$$

式中：

P ——发射机功率(mW);

G ——天线增益(倍数);

r ——测量位置与天线轴向距离(cm)。

单载频工作时，考虑到天线输入前有馈线损耗(约 3~4dB)，功分器损耗(约 3dB)，共计约 6~7dB，则天线输入功率约为 $P=10W$ ，多载频工作时还要考虑合路器的损耗，其值小于单载频输入功率，代入单载频发射机功率和天线增益 $dBi=18$ ($dBd=15.85$)；计算出不同距离天线轴向和半功率角方向辐射场强，计算值见表 8-3-1。

表 8-3-1 距基站不同距离辐射场强计算值

距离 (m)	单载波 (天线输入功率约为 $p=10W$)	
	轴向功率($\mu W/cm^2$)	半功率角($\mu W/cm^2$)
13	14.38	7.18
14	12.38	6.2
15	10.8	5.4
16	9.48	4.74
18	7.49	3.7
22	5.02	2.5
23	4.58	2.3
30	2.7	1.36

从计算可知，距离天线 18m 以外任何高度，场强值均低于 $8 \mu W/cm^2$ 。另外，考虑天线倾角约为 7° ，垂直波瓣宽度约为 13° ，因此可得低于天线顶端约 6m 的高度，场强值也可满足管理目标值要求，图 8-3-4 为天线超标区域示意图。基站以多载频工作时，其辐射功率小于单载频输出功率，其影响不会超过单载频区域。

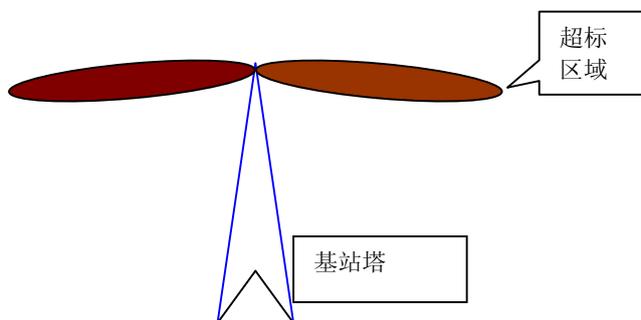


图8-3-4 辐射超标区域示意图

8.3.2 影响预测

8.3.2.1 电视接收影响预测

表 8-3-2 给出工程后过车时由于受到电气化铁路无线电干扰影响，电视收看监测小区采用天线收看电视接收信噪比的变化。

表 8-3-2 工程完成后电视收看监测小区接收信噪比的变化

测点	频道	载频(MHz)	信号场强 (dB μ v/m)	背景场强 (dB μ v/m)	现状信噪比 (dB)	工程后信噪比(dB)
二堡子	2	57.75	48	7	41v	14
	4	77.25	74 *	7	67v	42v
	8	184.25	54	19	35v	25
	15	487.25	74 *	20	54v	47v
马家弯	2	57.75	43	7	36v	9
	4	77.25	60 *	8	52v	28
	9	192.25	41	18	23	12
	12	216.25	78 *	19	59v	49v
狄三窑1	1	49.75	39	10	29	5
	7	176.25	64 *	17	47v	35
	12	216.25	40	18	22	11
前大卜子	6	168.25	39	17	22	10
	12	216.25	31	18	13	2
大淖村	6	168.25	42	16	26	13
	8	184.25	45	18	27	16
	10	200.25	43	18	25	14
八大红	6	168.25	52	15	37v	23
	8	184.25	55	16	39v	26

测点	频道	载频(MHz)	信号场强 (dB μ v/m)	背景场强 (dB μ v/m)	现状信噪比 (dB)	工程后信 噪比(dB)
	10	200.25	53	17	36v	24
六间房	6	168.25	53	17	36v	24
	8	184.25	57 *	17	40v	28
	10	200.25	55	18	37v	26
	11	208.25	41	19	22	12
	26	615.25	50	22	28	23
东房子	30	647.25	50	28	22	18
卢家湾	30	647.25	55	28	27	23
	46	775.25	51	32	19	16
三道泉	10	200.25	42.1	23.1	19	7
	46	775.25	43	30	13	9
小白彦沟	4	77.25	25.5	11.5	14	-3
	11	208.25	36.1	22.1	14	6
郭家营	2	57.25	47.3	12.3	35v	9
	10	200.25	57.1 *	23.1	34	23
	32	663.25	58	26	32	25

注：“√”表示信噪比大于 35dB，“*”表示信号场强达到广电部规定的标称可用场强。

从上表可以看出：

工程完工后，过车时各频道信噪比均有不同程度的降低，目前 12 个监测点中采用天线接收的 34 个电视频道中共有 15 个频道信噪比达到正常收看所要求的 35dB，占频道总数的 44%，工程后，只有 3 个频道满足信噪比要求，为工程前的 20%。由上述分析可知，工程完工后，过车时各频道信噪比均有降低，信噪比大于 35dB 的频道数减少，接收质量下降，对于本工程沿线仍采用天线收看的电视用户有一定的影响。

8.3.2.2 牵引变电所影响预测

本工程新建 5 座 220kV 牵引变电所。根据前面的类比分析，预测如下：

(1) 距牵引变电所围墙处工频磁场略大于 0.2 μ T；距牵引变电所围墙 20 m 处工频磁场强度不超过 0.1 μ T，远小于 HJ/T24-1998 中 0.1mT 的推荐值要求。

(2) 变电所围墙处, 工频电场强度不超过 300V/m; 距围墙 20m 处, 工频电场强度为 200V/m 左右, 远低于 HJ/T24-1998 中工频电场强度 4kV/m 的推荐值要求。

8.3.2.3 GSM-R 基站辐射影响预测

根据预测分析, 距离 GSM-R 基站天线 18 米外任何高度, 或距离天线 18m 以内, 但低于天线顶端 6m 的高度, 场强值辐射功率密度可满足小于 $8 \mu \text{W}/\text{cm}^2$, 符合标准 GB8702-88 和 HJ/T10.3-1996 的要求。

8.3.3 影响分析

8.3.3.1 电视接收影响分析

新建工程完成后, 列车运行产生的电磁辐射使沿线各频道信噪比均有一定程度的降低。目前 11 个敏感小区采用天线接收的 31 个电视频道中, 工程前有 12 个频道达到了维持正常收看所需的信噪比 35dB 的要求; 工程后, 剩下 3 个频道满足信噪比要求, 为工程前的 25%。

另外列车通过时, 车体本身对电视信号产生的反射和遮挡影响, 也会降低铁路附近居民(采用普通天线接收方式)的电视收看质量。

新建张家口至呼和浩特铁路工程沿线采用卫星电视接收天线收看电视节目的居民所占比例较高, 采用该方式受电气化铁路无线电干扰很小, 预计该工程的建设虽然对其沿线仍采用天线收看电视的居民将会产生一些的不利影响, 但总体影响不大。

8.3.3.2 牵引变电所的影响分析

根据类比监测结果, 牵引变电所线产生的工频电场和工频磁感应强度很低, 符合 HJ/T24-1998 中规定的相关限值要求。

8.3.3.3 GSM-R 基站辐射影响分析

根据设计参数(单载频功率 40W, 天线增益 18dB, 塔高 35 米), 计算得出本工程基站距离天线轴向 18 米外, 或距离天线 18m 以内,

但低于天线顶端 6m 的高度，电磁辐射功率密度可满足管理目标值要求。

8.4 治理措施建议

8.4.1 电视收看影响的治理建议

本工程完成后，对仍采用普通天线收看电视的影响可通过采用接收卫星电视节目（或接入有线电视网）来解决，同时可完全消除车体的反射和遮挡影响。根据预测分析结果，建议对敏感点中受该工程影响的电视用户预留卫星电视天线安装（或有有线电视入网）补偿经费。

补偿原则是对采用天线收看，工程后接收质量明显下降的敏感点给予补偿。补偿经费每户 500 元，共计金额 29.25 万元，见表 8-4-1。

表 8-4-1 补偿措施表

序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	规模(户)	卫视普及(入网)率(%)	影响户数	补偿金额(元)
1	闫圭屯村	CK000+850	CK001+600	160	70	48	24000
2	旧窑子村	CK003+200	CK004+000	86	70	26	13000
3	新窑子村	CK004+865	CK005+670	75	80	15	7500
4	义兴堡	CK009+810	CK010+200	41	80	9	4500
5	二堡子	CK022+634	CK023+010	81	0	81	40500
6	第九屯	CK030+018	CK030+416	65	0	65	32500
7	东沙洼	CK037+230	CK037+955	84	50	42	21000
8	怀安县 1	CK039+200	CK039+725	33	90	4	2000
9	怀安县 2	CK039+380	CK039+756	17	90	2	1000
10	菜碱滩	CK050+985	CK051+660	48	60	20	10000
11	马家湾	CK057+290	CK057+600	60	90	6	3000
12	东石咀	CK079+100	CK079+300	13	90	2	1000
13	狄三窑 1	CK083+134	CK083+288	16	90	2	1000
14	狄三窑 2	CK083+140	CK083+200	34	90	4	2000
15	兴和县旧城	CK095+285	CK095+590	39	90	4	2000
16	冀家沟	CK102+940	CK103+034	7	90	1	500
17	前大卜子	CK113+435	CK113+860	33	90	4	2000
18	甲坝子村 1	CK122+585	CK122+746	54	90	6	3000
19	甲坝子村 2	CK122+432	CK122+746	39	90	4	2000
20	大淖村	CK127+215	CK127+515	25	90	3	1500
21	西营村 2	CK131+870	CK132+210	27	90	3	1500
22	八大红移民区 1	CK155+900	CK156+875	37	90	4	2000
23	八大红移民区 2	CK157+370	CK158+000	40	90	4	2000
24	八大红移民区 3	CK154+900	CK158+000	251	90	26	13000
25	人武税务宿舍(在建)	CK159+700	CK160+500	23	100	0	0
26	六间房	CK167+020	CK167+260	20	90	2	1000
27	益元兴村 1	CK175+075	CK175+490	56	90	6	3000
28	益元兴村 2	CK174+870	CK175+155	51	90	6	3000
29	西土坑村	CK176+740	CK177+033	28	90	3	1500
30	蒙古营子	CK184+380	CK184+580	21	90	3	1500
31	东房子	CK196+975	CK197+250	32	90	4	2000
32	石窑湾	CK197+870	CK198+075	24	90	3	1500
33	十一苏木	CK201+860	CK202+270	43	90	5	2500
34	卢家湾	CK211+422	CK211+760	50	90	5	2500
35	张家卜	CK211+900	CK212+080	30	90	3	1500
36	杜家沟	CK227+300	CK227+534	32	90	3	1500
37	三道泉	CK227+750	CK227+910	13	90	2	1000
38	小二道泉	CK228+520	CK228+950	29	90	3	1500
40	头股地	CK236+500	CK236+590	11	90	2	1000
41	小白彦沟	CK247+065	CK247+400	14	90	2	1000
42	下营子村 1	CK250+000	CK250+640	54	90	6	3000
43	下营子村 2	CK250+300	CK250+520	47	90	5	2500
44	古力半	CK270+680	CK271+100	80	90	8	4000

序号	敏感点名称	起始里程	终止里程	规模(户)	卫视普及(入网)率(%)	影响户数	补偿金额(元)
45	郭家营	CK276+000	CK276+865	78	90	8	4000
46	乔家营	CK277+870	CK278+800	73	90	8	4000
47	腾家营	CK279+910	CK280+710	53	90	6	3000
48	腾飞小区	CK281+520	CK281+980	106	90	11	5500
49	居民区	CK282+040	CK282+290	20	90	2	1000
50	黑土凹 1	CK282+540	CK282+855	61	90	7	3500
51	黑土凹 2	CK283+150	CK284+120	75	90	8	4000
52	黑土凹 3	CK284+340	CK285+640	101	90	11	5500
53	锦绣园(在建)	CK286+900	CK287+400	147	90	15	7500
54	新南店村	CK288+300	CK288+710	276	90	28	14000
55	黑土凹	GK639+800	GK640+440	145	90	15	7500
56	村庄	GK643+335	GK643+400	40	90	4	2000
57	南店村	GK645+150	GK645+700	186	100	0	0
总计: 292500 元							

8.4.2 牵引变电所影响的治理建议

本工程新建 5 座 220kV 牵引变电所，新建牵引变电所的具体位置还有待下阶段确定。根据类比预测，牵引变电所在围墙处产生的工频电场和工频磁感应强度很低，符合 HJ/T24-1998 中规定的相关限值要求，但为了降低电磁影响，消除居民的恐惧心理，建议该工程进行具体选址时应注意尽量远离居民区。

8.4.3 GSM-R 基站的辐射防护建议

本工程采用 GSM-R 铁路移动通信系统，根据计算结果，距离天线 18m 以外，或距离天线 18m 以内，但低于天线顶端 6m 的高度，场强值均低于 $8 \mu \text{W}/\text{cm}^2$ ，电磁辐射功率密度可满足管理目标值要求。因此，要求基站进行选址时应避免辐射超标区进入居民点内。

8.5 小结

8.5.1 现状评价结论

拟建铁路沿线目前 12 个监测点采用天线接收的 34 个电视频道中，有 7 个频道场强达到广电部规定的服务区标称可用场强值(V 段 57dB μ V/m，U 段 67dB μ V/m)；其中共有 15 个频道信噪比达到正常收

看所要求的 35dB，占有频道总数的 44%。沿线电视信号场强覆盖较差，频道少，信噪比低，采用普通天线收看效果很差。沿线村庄采用卫星天线收看的比例很高，收看质量可以保证。

8.5.2 预测评价结论

8.5.2.1 电视接收受影响结论

工程完工后，过车时各频道信噪比均有降低，信噪比大于 35dB 的频道数减少，接收质量下降，对于本工程沿线仍采用天线收看的电视用户有一定的影响。另外列车通过时，车体本身对电视信号产生的反射和遮挡影响，也会影响铁路附近居民（采用天线接收方式）的电视收看质量。

由于新建张家口至呼和浩特铁路工程沿线采用卫星电视接收天线收看普及率较高，预计该工程的建设对沿线居民收看电视总体影响不大。

8.5.2.2 牵引变电所影响的评价结论

牵引变电所产生的工频电场和工频磁感应强度很低，符合 HJ/T24-1998 中规定的相关限值要求。

8.5.2.3 GSM-R 基站辐射影响结论

预测得出本工程基站距离天线轴向 18 米外，或距离天线 18m 以内，但低于天线顶端 6m 的高度，电磁辐射功率密度可满足管理目标值要求。

8.5.3 电磁防护措施

8.5.3.1 电视接收受影响防护措施

新建张家口至呼和浩特铁路工程完成后，列车产生的电磁辐射对沿线居民收看电视的影响可通过安装卫星电视天线（或有线电视入网）来消除，同时可完全消除车体的反射和遮挡影响。建议对敏感点中受该工程影响的电视用户安装卫星电视天线（或有线电视入网），补偿经

费每户 500 元，共计金额 29.25 万元。待铁路建设完工并通车后进行测试，如确有影响，再实施补偿。

8.5.3.2 牵引变电所的影响防护措施

根据类比预测，牵引变电所在围墙处产生的工频电场和工频磁感应强度很低，符合 HJ/T24-1998 中规定的相关限值要求，但为了降低电磁影响，消除居民的恐惧心理，建议该工程进行具体选址时应注意避让，尽量远离居民区。

8.5.3.3 GSM-R 基站的辐射防护建议

本工程采用 GSM-R 铁路移动通信系统，根据计算结果，距离天线 18m 以外，或 18m 以内，但低于天线顶端 6m 的高度，场强值均低于 $8 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，电磁辐射功率密度可满足要求。要求基站进行选址时应避免辐射超标区进入居民点内。

9 水环境影响评价

9.1 概述

本工程涉及 6 个站所，其中新建站所 5 个，分别为：怀安站、兴和北站、乌兰察布站、卓资东站、呼和浩特东站动车运用所（包含综合维修工区）；在建站 1 个，为呼和浩特东站。

本工程新增用水量 $2573.3\text{m}^3/\text{d}$ （其中新增生活用水 $220.5\text{m}^3/\text{d}$ ，新增生产用水 40m^3 （列车冲洗），新增消防用水 792m^3 ，新增绿化及其他用水 $2312.4\text{m}^3/\text{d}$ ），新增污水排放量共计 $577.8\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活污水 $110.8\text{m}^3/\text{d}$ ，生产废水 $32\text{m}^3/\text{d}$ ，高浓度粪便污水 $435\text{m}^3/\text{d}$ （含呼和浩特东站动车卸污量 $204\text{m}^3/\text{d}$ ，呼和浩特东站动车运用所卸污量 $231\text{m}^3/\text{d}$ ）。在建呼和浩特东站是用水量最大的站，为 $1372.1\text{m}^3/\text{d}$ ，新建呼和浩特东站动车运用所是污水排放量最大的所，为 $299.44\text{m}^3/\text{d}$ （含高浓度粪便污水 $231\text{m}^3/\text{d}$ ）。本工程长大隧道守护点共有 2 处，分别为梁山隧道守护点和大尖山隧道守护点，该 2 处隧道守护点产生的水量较少，皆小于 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，本次评价暂不将该 2 处隧道守护点产生的污水纳入污水总量中，工程设计共预留隧道守护点污水处理费用 10 万元。

9.1.1 评价内容

本项目水环境影响评价施工期主要为桥梁和隧道施工和施工场地排放的废水、施工营地排放生活污水对水环境的影响；运营期为各站排放的生活污水对周围水环境的影响。评价内容包括：

- （1）沿线水环境质量现状调查和评价；
- （2）根据各站新增污水排放量、污染物性质、排放浓度、排水去向，分析沿线车站废水排放环境影响。
- （3）按照“达标排放、总量控制”的原则，评价设计污水处理方案的合理性，提出相应的治理措施。
- （4）统计全线新增水污染物排放量。

(5) 沿线饮用水源保护区等敏感水体影响评价。

9.1.2 评价因子

铁路排水以车站生活污水为主，根据铁路作业性质和污水排放特点，选用 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 作为评价因子。

9.1.3 预测方法

(1) 现状评价方法

通过现状调查结果，用标准指数法对沿线各站、段的生活污水水质进行评价。标准指数法的表达式为：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中：

$S_{i,j}$ ——污染物的标准指数；

$C_{i,j}$ ——污染物实测浓度（mg/L）；

C_{si} ——污染物排放标准（mg/L）。

(2) 污染物排放量统计

计算公式如下：

$$W_i = C_i \times Q_i \times 365 \times 10^{-6}$$

式中：

W_i ——污染物排放量（t/a）；

C_i ——污染物浓度（mg/L）；

Q_i ——污水排放量（m³/d）。

(3) 预测评价方法

污水排放量根据设计资料确定，各项污染物浓度根据同类车站类比和有关研究确定。根据设计处理工艺、排水去向，对照相应排放标准，采用标准指数法进行评价。

本段工程既有和新增的污水主要是生活污水，来自于各车站、办公房屋等地的生活污水排放，主要污染物为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS。本



次沿线各站生活污水水质参照 2003 年铁道部科技司研究项目《铁路中小站区生活污水强化一级处理试验研究》中小站水质监测统计资料平均值进行类比，水质资料见表 9-1-1。

表 9-1-1 铁路中小站生活污水水质资料 单位：mg/L

项 目	污染物质 (mg/l)				
	pH	COD _{Cr}	SS	BOD ₅	NH ₃ -N
数 值	7.4	202.8	78	75.3	13

9.2 地表水环境现状调查与评价

9.2.1 沿线所经水域概况

本项目跨越的河流分属内陆河、永定河及黄河三大水系，包括清水河、西洋河、南洋河、洋河、泉玉林河、霸王河及大黑河等，其中清水河、洋河及其支流东洋河、西洋河、南洋河属永定河水系；泉玉林河、霸王河流入黄旗海，属于内陆河水系；大黑河属黄河水系。

根据河北省水利厅和河北省环保厅冀水资[2004]42 号文《河北省水功能区划》以及内蒙古自治区人民政府内政字[2005]98 号文《内蒙古自治区水功能区划》，沿线主要水体水环境功能区划见表 9-2-1。其中线路跨越西洋河处上游有西洋河水库，西洋河为断流状态。

表 9-2-1 沿线主要地表水体水环境功能区划表

行政区划	水体名称	范围	规划功能区类型	水质现状	目标水质	线路跨越方式、次数
张家口市	清水河	东、西沟汇合口~入洋河口	农业用水区	劣V类	V类	设桥通过，1次
张家口市	洋河	东、南洋河汇合口~响水堡	农业用水区	劣V类	III类	设桥通过，1次
张家口市	南洋河	水闸屯~洋河	饮用水源区	III类	III类	设桥通过，1次
张家口市	西洋河	省界~怀安	饮用水源区	III类	III类	设桥通过，2次
乌兰察布市集宁区	泉玉林河	泉玉林水库~入黄旗海	农业用水区	IV类	IV类	设桥通过，1次
乌兰察布市集宁区	霸王河	三岔口~入黄旗海	农业用水区	IV类	IV类	设桥通过，1次
卓资县	大黑河	源头~福生庄	源头保护区	III类	III类	设桥通过，1次
呼和浩特市	大黑河	福生庄~入黄河口	农业用水区	劣V类	IV类	设桥通过，1次

9.2.2 沿线所经主要河流及地下水水质现状

沿线所经河流的水质总体较差，且枯水期断流情况严重，呈干沟状态。

根据沿线各地市环保部门 2009 年日常监测资料、2004 年《河北省水功能区划》以及 2005 年《内蒙古自治区水功能区划》可知，呼和浩特市和乌兰察布市境内，霸王河现状水质为Ⅳ类，岱海现状水质为劣Ⅴ类，大黑河、小黑河和黄旗海现状水质为Ⅴ类或劣Ⅴ类，超标物质主要为 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和石油类；张家口市境内，洋河和东洋河现状水质为Ⅴ类或劣Ⅴ类，西洋河水质为Ⅲ类或Ⅳ类，南洋河水质基本维持在Ⅲ类，超标物质主要为 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 和挥发酚。

沿线地下水水质较好，能满足《地下水质量标准》（GB/T4848-93）Ⅱ类、Ⅲ类标准，沿线地下水监测数据见附件。

9.2.3 沿线市、县饮用水源保护区与线路位置关系

沿线所经市县饮用水源分布及与线路位置关系见表 9-2-2。



表 9-2-2 沿线所经饮用水源保护区概况及与线路位置关系表

所属市县	水源地名称	水源保护区划定概况	水源概况	线路跨越形式	与线路位置关系	
					二级水源保护区及准保护区	一级水源保护区的及取水井
张家口市	张家口市吉家房水源地保护区	根据冀环控[2009]4号《河北省城市集中式饮用水水源保护区划分》，该水源地分一级保护区、二级保护区和准保护区，面积分别为1.5km ² 、36km ² 和36km ² 。	设计供水量5万t/d，实际取水量0.17万t/d，取水口位于一级保护区内，水源类型为潜水型，地下水流向为西北-东南	桥梁	线路在CK0+000~CK1+850段以桥梁形式穿越其二级保护区及准保护区，其中穿越二级保护区1.4km，穿越准保护区0.45km。	距离一级保护区的最短距离为1.3km，距取水井的最近距离为1.35km。
	张家口市腰堡水源地保护区	根据冀环控[2009]4号《河北省城市集中式饮用水水源保护区划分》，该水源地分一级保护区、二级保护区和准保护区，面积分别为3.75km ² 、37.75km ² 和55km ² 。	设计供水量15万t/d，实际取水量2.71万t/d，取水口位于一级保护区内，水源类型为潜水型，地下水流向为西北-东南	路基、桥梁	线路在CK4+050~CK14+250段以路基和桥梁形式穿越其二级保护区及准保护区，其中桥梁穿越二级保护区2.55km，准保护区7.1km，路基穿越准保护区0.55km。	距离一级保护区的最近距离为1.47km，距取水井的最近距离为1.50km。
集宁市	卓资县卢家湾水源保护区	一级保护区：井群外围100m的范围；二级保护区：一级保护区外围1000m范围。	总可供水量7.3万t/d，取水口位于一级保护区内，水源类型为潜水型，地下水流向为北-南	隧道、桥梁、路基	线路在CK210+510~CK212+710段以隧道、桥梁和路基形式穿越二级保护区，其中隧道穿越二级保护区1.15km，桥梁穿越二级保护区0.89km，路基穿越0.16km。	距离一级保护区的最近距离为80m，距取水井的最近距离为180m。
呼和浩特市	呼和浩特市红吉水源保护区	呼和浩特市红吉水源保护区分一级保护区和二级保护区，一级保护区以红吉水库为中心划定。	为地表水水源	桥梁、路基、隧道	线路在CK259+350~CK268+720段以桥梁、隧道和路基形式穿越其二级保护区，其中桥梁穿越二级保护区6.24km，隧道0.68km及路基2.45km。	距离一级保护区的最短距离为4.03km，距取水井的最近距离为4.10km。
	呼和浩特市地下饮用水保护区	一级保护区范围为水源井周围50m的区域，调整规划后的二级保护区范围为：1.大青山前坡山脊线以南，到呼包高速公路一线的东棚子村、西乌素图村等，从罗家营折向东南，止于大黑河以及哈拉沁、乌素图沟等山前汇水区。2.山前汇水区南界一线以南，从大厂库伦村折向东南，到大黑河的区域。	实际总供水量约为5万t/d，取水口主要位于城区各取水井水源类型主要为承压水，另有少量潜水，地下水流向为北-南	桥梁、路基、隧道	线路在CK268+720~CK288+600段以路基、隧道和桥梁形式穿越调整规划后的二级保护区，其中路基穿越14.80km、隧道穿越0.68km、桥梁穿越4.40km。	线路主要利用既有京包铁路通道，与水源井的最近距离大于50m，呼和浩特市人民政府以“呼政函字[2010]34号”文同意线路方案。

本线穿越的饮用水源保护区除呼和浩特市红吉水源保护区为水库型水源保护区外，其余均为地下水型水源保护区，本工程均绕避其取水井范围。

9.3 运营期水环境影响评价

9.3.1 既有污染源现状调查

本线在建站 1 个，为呼和浩特东站，既有总用水量 2720m³/d，总排水量 500m³/d。

表 9-3-1 既有线污水排放情况表 单位：m³/d

序号	车站名称	用水量	排水量	采用处理工艺	排放去向
1	呼和浩特东站	2720	500	生活污水，化粪池	生活污水，呼和浩特市污水管网
合计	/	2720	500	/	/

既有站区生活污水水质根据 2003 年铁道部科技司研究项目《铁路中小站区生活污水强化一级处理试验研究》中小站水质监测资料统计，参照《污水综合排放标准》(GB8978-1996)，站区生活污水污染物排放浓度满足三级标准要求，见表 9-3-2。

表 9-3-2 呼和浩特东站既有生活污水水质情况

污染物					
污染因子	pH	COD _{Cr}	SS	BOD ₅	氨氮
污水污染物浓度 (mg/l)	7.4	202.8	78	75.3	13
三级标准 (mg/l)	6~9	500	400	300	/
标准指数	/	0.41	0.20	0.25	/
污染物排放量(t/a)	/	10.36	3.99	3.85	0.664

9.3.2 沿线各站新增污水情况

沿线各站点排水量及污水处理情况见表 9-3-3。

表 9-3-3

沿线车站新增污水排放情况

单位: m³/d

序号	车站	新增总用水量				消防用水	新增排水量	污水性质	污水排放去向	处理工艺	排放执行标准	受纳水体管理目标
		生活	生产	绿化及其他	总计							
1	怀安站	4.86	0	9.34	14.20	216	3.11	生活污水	市政管网, 最终入污水处理厂	化粪池、隔油池	《污水综合排放标准》三级标准	/
2	兴和北站	32.22	0	17.18	49.40	180	14.43	生活污水	市政管网, 最终入污水处理厂	化粪池、隔油池	《污水综合排放标准》三级标准	/
3	乌兰察布站	44.10	0	41.00	85.10	216	20.29	生活污水	市政管网, 最终入污水处理厂	化粪池、隔油池	《污水综合排放标准》三级标准	/
4	卓资东站	30.06	0	56.44	86.50	180	19.90	生活污水	首先用于站区绿化, 剩余排入大黑河	化粪池、隔油池、厌氧滤罐	《污水综合排放标准》一级标准	Ⅲ类
5	呼和浩特东站	37.80	0	1334.30	1372.10	/	220.63	高浓度粪便污水、生活污水	市政管网, 最终入污水处理厂	高效厌氧池、化粪池、隔油池	《污水综合排放标准》三级标准	/
6	动车运用所	71.46	40	854.14	965.60	/	299.44	高浓度粪便污水、生活污水、列车冲洗废水	市政管网, 最终入污水处理厂	高效厌氧池、化粪池、隔油池	《污水综合排放标准》三级标准	/
合计		220.5	40	2312.4	2573.3	792	577.80	/	/	/	/	/

9.3.3 车站污水新增污染物预测分析

(1) 怀安站、兴和北站和乌兰察布站

怀安站、兴和北站和乌兰察布站为新建供水站，主要为站区生活污水，设计经化粪池预处理后排入市政管网。

处理工艺为：

生活污水 → 化粪池+隔油池 → 市政污水管网 → 污水处理厂

上述 3 站新增的站区生活污水水质参照 2003 年铁道部科技司研究项目《铁路中小站区生活污水强化一级处理试验研究》中小站水质监测统计资料，其污水污染物排放浓度见表 9-3-4。

表 9-3-4 新增污水水质情况

污染物质 (mg/l)					
污染因子	pH	COD _{Cr}	SS	BOD ₅	氨氮
污水污染物浓度 (mg/l)	7.4	202.8	78	75.3	13
《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准 (mg/l)	6~9	500	400	300	/
标准指数	/	0.41	0.2	0.25	/

由表 9-3-4 可见，此 3 站新增污水水质能满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准。

(2) 卓资东站

卓资东站为本线新设生活供水站，设计新增污水为 19.90m³/d，为生活污水。

工程设计此站污水经化粪池、隔油池预处理，再采用厌氧滤罐进一步处理后，首先用于站区绿化，剩余部分排入大黑河。处理工艺如图 9-3-1 所示：

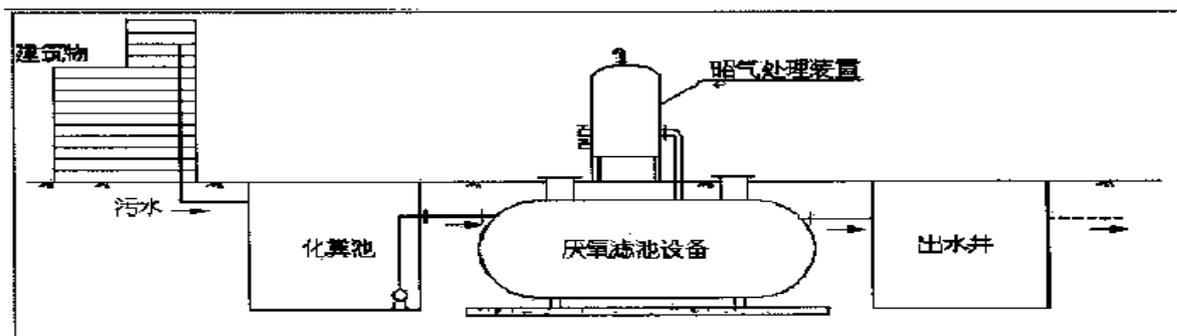


图 9-3-1 厌氧滤罐处理工艺图

厌氧生物滤罐处理工艺在自身处理过程中本身会产生一定温度，根据内蒙地区冬季比较寒冷的特点，埋深较其他地区要更深一些，目前在哈大铁路、伊敏至伊尔施铁路部分车站已经采取该工艺进行车站污水处理。该工艺适用于处理中、小流量的污水处理，其预期处理效果为：SS 去除率为 50%、COD 去除率为 65%、BOD₅ 去除率为 70%、氨氮去除率为 45%。经处理后的水质见表 9-3-5。

表 9-3-5 卓资站新增污水厌氧滤罐处理前后水质情况

污染物质 (mg/l)					
污染因子	pH	COD _{Cr}	SS	BOD ₅	氨氮
处理前污水浓度 (mg/l)	7.4	202.8	78	75.3	13
处理后污水浓度 (mg/l)	7.4	71.0	39.0	22.6	8.5
《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准	5.5~8.5	100	70	20	15

由上表可知，卓资站生活污水经厌氧滤罐处理后，BOD₅ 不满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准，评价认为应将厌氧滤罐处理工艺改为 SBR 处理工艺。

SBR 法的预期处理效果：SS 去除率 70%~80%、COD_{Cr} 去除率 80%~95%、BOD₅ 去除率 80%~90%，NH₃-N 去除率 60%~70%。经处理后的水质见表 9-3-6。

表 9-3-6 卓资站新增污水 SBR 处理前后水质情况

污染物质 (mg/l)					
污染因子	pH	COD _{Cr}	SS	BOD ₅	氨氮
处理前污水浓度 (mg/l)	7.4	202.8	78	75.3	13
处理后污水浓度 (mg/l)	7.4	30.4	19.5	11.3	4.6
《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准	5.5~8.5	100	70	20	15

由上表可知，卓资站生活污水经 SBR 处理后，可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准，评价认为处理后的污水可首先用于站区绿化，剩余部分排入大黑河。

(3) 呼和浩特东站、呼和浩特东动车运用所

呼和浩特东站为在建给水站，研究范围内设动车运用所 1 处，呼和浩特东站和动车运用所各设固定卸污站 1 座，设移动卸污车 2 辆。卸污站卸除的高浓度粪便污水经高效厌氧池预处理、生活污水经化粪池

池和隔油池预处理、列车冲洗废水经隔油池处理后，排入呼和浩特市政管网，最终进入污水处理厂。

高浓度粪便污水水质类比天津至北京城际列车集便污水水质资料。污水水质数据见表 9-3-7。

表 9-3-7 生活污水及粪便污水水质 单位：mg/L

监测点	污染物质	pH 值	COD _{Cr}	SS	BOD ₅
集便污水（卸污箱处水质）		7~9	5000	1200	2500
集便污水（高效厌氧池预处理后水质）		7~9	236	122	98
生活污水污染物浓度（mg/l）		202.8	78	75.3	202.8
混合后污水浓度（mg/l）（东站/运用所）		7~9	224.1/199.9	118.5/111.3	105.9/121.9
《污水综合排放标准》三级标准		7~9	400	300	500
污废水排放量（m ³ /d）（东站/运用所）		污废水 16.63/68.44		粪便污水 204/231	

由表 9-3-6 可知，本工程高浓度粪便污水经高效厌氧池预处理后，生活污水经化粪池预处理后的混合水质，可达到《污水综合排放标准》三级标准，排入市政管网，最终进入污水处理厂。

9.3.4 设计污水处理措施方案评述及建议

(1) 怀安站、兴和北站和乌兰察布站

怀安站新增污水经化粪池和隔油池处理后能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，处理后排入文苑路北段的市政排水管网，市政排水管管径 d600，距车站约 150m，最终进入污水处理厂，据调查怀安县污水处理厂尚有足够容量接纳该站产生的生活污水。评价认为设计措施可行。

兴和北站新增污水经化粪池和隔油池处理后能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，处理后排入排入移民西路南端与兴和大道交接处的市政排水管网，排水管管径 d400，距车站约 2km，最终进入污水处理厂，据调查兴和县污水处理厂尚有足够容量接纳该站产生的生活污水。评价认为设计措施可行。

由于接纳乌兰察布站新增污水的乌兰察布市污水处理厂尚在建设中，预计 2011 年建成，若本工程竣工时该污水处理厂仍未投入使

用，其产生的生活污水应经处理后达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准，首先考虑车站绿化，剩余排放。

（2）卓资车站

卓资车站新增生活污水经化粪池、隔油池预处理，再采用厌氧滤罐进一步处理后， BOD_5 不能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。评价建议将厌氧滤罐处理工艺改为 SBR 处理工艺，达到一级标准后污水首先用于站区绿化，剩余部分排入大黑河，对沿线水环境影响甚微。

（3）呼和浩特车站、呼和浩特东动车运用所

呼和浩特车站为在建给水站，研究范围内设动车组存车场 1 处，呼和浩特车站和动车运用所各设固定卸污站 1 座。高浓度粪便污水经高效厌氧池预处理、生活污水经化粪池和隔油池预处理、列车冲洗废水经隔油池处理后，均可达到《污水综合排放标准》三级标准，一起排入污水处理厂。

由于呼和浩特车站和呼和浩特东动车运用所附近市政管网尚未布设完善，若本工程运营时仍无法接入市政管网以最终进入污水处理厂，应新建气浮设施并设一座二级污水处理站，生活污水和高浓度粪便污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后首先满足回用，剩余部分排入附近沟渠。动车运用所的冲洗废水水质成份较为简单，主要为少量油类和易处理的 ss 为更好的利用和保护当地水资源，可考虑对冲洗废水上一套中水回用设备，以作为生产用水或冲洗厕所用水，本次评价预留中水回用费用 20 万元。

综上所述，全线车站生活污水经适当措施处理后，均满足相应排放标准，污水处理措施及排放去向详见表 9-3-8。



表 9-3-8 (1) 沿线各站排水处理方案

序号	站名	新增排水 (m ³ /d)	排水性质	设计新增污水处理措施及排放去向	评价建议污水处理措施及排放去向	排放执行标准
1	怀安站	3.11	生活污水	化粪池+隔油池处理后,排入市政管网,最终进入污水处理厂	同意设计方案	《污水综合排放标准》三级标准
2	兴和北站	14.43	生活污水	化粪池+隔油池处理后,排入市政管网,最终进入污水处理厂	同意设计方案	《污水综合排放标准》三级标准
3	乌兰察布站	20.29	生活污水	化粪池+隔油池处理后,排入市政管网,最终进入污水处理厂	同意设计方案	《污水综合排放标准》三级标准
4	卓资东站	19.90	生活污水	化粪池+隔油池+厌氧滤罐处理后,用于站区绿化或排入大黑河	建议将厌氧滤罐处理工艺改为 SBR 处理工艺	《污水综合排放标准》一级标准
5	呼和浩特东站	220.63	高浓度粪便污水、生活污水	高效厌氧池、化粪池+隔油池处理后排入市政管网,最终进入污水处理厂	同意设计方案	《污水综合排放标准》三级标准
6	动车运用所	299.44	高浓度粪便污水、生活污水、生产废水	高效厌氧池、化粪池+隔油池处理后排入市政管网,最终进入污水处理厂	同意设计方案	《污水综合排放标准》三级标准
	合计	577.80	/	/	/	/

各站污水处理规模、占地面积、化粪池的布设、大小等情况见表

8-3-8 (2):

表 9-3-8 (2) 沿线各站污水处理设施概况及城镇污水处理厂情况

序号	站名	新增排水 (m ³ /d)	站区设施污水处理规模 (m ³ /d)	污水处理设施占地规模, 化粪池情况	污水可纳入的市政污水处理厂概况
1	怀安站	3.11	/	4m ³ 化粪池 3 座, 12m ³ 化粪池 1 座, 并联使用, 隔油池 (15m ³ /h) 1 座	2009 年下半年污水厂建成投入运行
2	兴和北站	14.43	/	4m ³ 化粪池 4 座, 6m ³ 化粪池 1 座, 12m ³ 化粪池 2 座, 并联使用, 隔油池 (15m ³ /h) 1 座	2010 年初污水厂建成投入运行
3	乌兰察布站	20.29	/	4m ³ 化粪池 6 座, 6m ³ 化粪池 1 座, 12m ³ 化粪池 1 座, 并联使用, 隔油池 (15m ³ /h) 1 座	2011 年污水厂建成
4	卓资东站	19.90	40	4m ³ 化粪池 6 座, 6m ³ 化粪池 1 座, 12m ³ 化粪池 1 座, 并联使用, 隔油池 (15m ³ /h) 1 座, 污水储存池 100 m ² 座, 厌氧滤罐 2 套	/
5	呼和浩特东站	220.63	/	4m ³ 化粪池 3 座, 6m ³ 化粪池 1 座, 并联使用, 隔油池 (5m ³ /h) 1 座, 厌氧池 (100m ³) 4 座	有污水处理厂接纳条件, 但车站附近管网目前尚未完善
6	动车运用所	299.44	/	4m ³ 化粪池 8 座, 6m ³ 化粪池 10 座, 12m ³ 化粪池 3 座, 并联使用, 隔油池 (15m ³ /h) 1 座, 厌氧池 (100m ³) 4 座	

9.3.5 全线水污染物排放量统计

根据各站污水排放量及污水处理措施, 全线水污染物产生量统计

见表 9-3-9。

全线新增排放 SS 为 22.92t/a, COD_{Cr} 为 42.92t/a, BOD₅ 为 22.98t/a, NH₃-N 为 2.68t/a。



表 9-3-9

全线各站污水排放污染物产生量统计表

行政区划	车站名称	污水排放量 (m ³ /d)			SS (t/a)			COD _{Cr} (t/a)			BOD ₅ (t/a)			NH ₃ -N (t/a)		
		既有	新增	总量	既有	新增	最终排放	既有	新增	最终排放	既有	新增	最终排放	既有	新增	最终排放
怀安	怀安站	0	3.11	3.11	0.00	0.09	0.09	0.00	0.23	0.23	0.00	0.09	0.09	0.00	0.01	0.01
兴和	兴和北站	0	14.43	14.43	0.00	0.41	0.41	0.00	1.07	1.07	0.00	0.40	0.40	0.00	0.07	0.07
乌兰察布	乌兰察布站	0	20.29	20.29	0.00	0.58	0.58	0.00	1.50	1.50	0.00	0.56	0.56	0.00	0.10	0.10
卓资	卓资东站	0	19.9	19.9	0.00	0.14	0.14	0.00	0.22	0.22	0.00	0.08	0.08	0.00	0.03	0.03
呼和浩特	呼和浩特东站	500	220.63	720.63	14.24	9.54	23.78	36.10	18.05	54.15	13.74	8.53	22.27	2.37	1.05	3.42
	动车运用所	0	299.44	299.44	0.00	12.16	12.16	0.00	21.85	21.85	0.00	13.32	13.32	0.00	1.42	1.42
全线合计		500	577.8	1077.8	14.24	22.92	37.16	36.10	42.92	79.02	13.74	22.98	36.72	2.37	2.68	5.05
新增外排合计		577.8			22.92			42.92			22.98			2.68		

9.3.6 运营期水污染防治措施及投资估算

(1) 怀安站、兴和北站和乌兰察布站

怀安站、兴和北站和乌兰察布站新增污水经化粪池和隔油池处理达标后排入市政管网，最终进入污水处理厂。

(2) 卓资东站新增生活污水经化粪池、隔油池预处理，再采用厌氧滤罐进一步处理后， BOD_5 不能满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。评价建议将厌氧滤罐处理工艺改为 SBR 处理工艺，达到一级标准后污水首先用于站区绿化，剩余部分排入大黑河，对沿线水环境影响甚微。

(3) 呼和浩特东站、呼和浩特东动车运用所新增的高浓度粪便污水经高效厌氧池预处理、生活污水经化粪池和隔油池预处理后，最终进入污水处理厂。

本次工程全线各站污水处理措施及投资估算见表 9-3-10。

表 9-3-10 各站污水处理措施及投资估算

项目 站名	现状 污水处理工艺	设计		评价增加		总投资 (万元)	行政 区划
		污水处理工艺	投资估算 (万元)	评价建议 措施	投资 (万元)		
怀安站	/	4m ³ 化粪池 3 座，12m ³ 化粪池 1 座，并联使用，隔油池 (15m ³ /h) 1 座	10.5	同意设计方案	0	10.5	怀安
兴和 北站	/	4m ³ 化粪池 4 座，6m ³ 化粪池 1 座，12m ³ 化粪池 2 座，并联使用，隔油池 (15m ³ /h) 1 座	12.5	同意设计方案	0	13.5	兴和
乌兰察布站	/	4m ³ 化粪池 6 座，6m ³ 化粪池 1 座，12m ³ 化粪池 1 座，并联使用，隔油池 (15m ³ /h) 1 座	13	同意设计方案	0	13	乌兰察布
卓资东站	/	4m ³ 化粪池 6 座，6m ³ 化粪池 1 座，12m ³ 化粪池 1 座，并联使用，隔油池 (15m ³ /h) 1 座，污水储存池 100 m ³ 2 座，厌氧滤罐 2 套	83	建议将厌氧滤罐处理工艺改为 SBR 处理工艺	5	88	卓资
呼和浩特东站	化粪池、隔油池	4m ³ 化粪池 3 座，6m ³ 化粪池 1 座，并联使用，隔油池 (5m ³ /h) 1 座，厌氧池 (100m ³) 4 座	48	同意设计方案	0	48	呼和浩特
动车运用所	/	4m ³ 化粪池 8 座，6m ³ 化粪池 10 座，12m ³ 化粪池 3 座，并联使用，隔油池 (15m ³ /h) 1 座，厌氧池 (100m ³) 4 座	68	建议增加中水回用设施	20	68	
隧道守护点 2 处	化粪池	/	10	同意设计方案	0	10	/
合计	/	/	245	/	25	270	/

由表 9-3-11 可见，设计中采用的污水处理措施是充分可靠的，本线车站污水处理措施投资共计 270 万元。

9.4 施工期水环境影响分析

根据类似工程类比调查，施工期各施工点的废水排放具有量小、分散，且无毒害物质等特点。生产废水主要污染因子为 SS 和石油类，生活污水主要污染因子为 COD_{Cr} 、 BOD_5 。

本工程沿线地表水体较不丰富，线路所经河流大多程断流状态，施工期污废水经初步处理后排入附近河道，不会对水环境产生明显影响。本工程线路桥梁和隧道较多，施工期水环境影响主要表现为桥梁钻孔桩基础施工和隧道施工，雨季可能造成施工场地局部的泥泞，引起附近水道泥沙含量升高，其次是施工人员生活污水排放影响地表水体。

施工期对水环境的影响较短，其污染影响随着施工的完成而结束。施工期污水来源主要有：桥梁和隧道施工产生的泥浆污水和含油废水，施工机械及运输车辆的冲洗水，施工人员产生的生活污水，下雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水等。

9.4.1 桥梁施工对水环境的影响及防治措施

(1) 主要跨河桥梁布设情况

本工程主要跨河桥梁布设情况见表 9-4-1。

表 9-4-1 全线跨河流重点桥梁布置情况

序号	中心里程	桥梁名称	桥梁结构类型	桥全长(m)	河道中墩数/枯水期中墩数
1	CK001+397.01	清水河特大桥	1-(16+28+16)m 刚构-连续梁+12-24m 简支梁+64-32m 简支梁+1-(40+56+40)m 连续梁+1-(40+64+40)m 连续梁	2749.30	7 个/0 个
2	CK016+158.75	洋河特大桥	25-24m 简支梁 +433-32m 简支梁 +2-(32+48+32)m 连续梁+2-(40+56+40)m 连续梁	15302.42	14 个/1 个
4	CK058+831.69	西洋河特大桥	91-32m 简支梁+2-24m 简支梁+34-32m 简支梁+1-(48+80+48)m 连续梁+6-32m 简支梁	4530.25	9 个/3 个
6	CK148+608.19	巴音塔拉特大桥(泉玉林河)	555-32m 简支梁+2-24m 简支梁	18220.68	4 个/0
8	CK211+751.11	白银河特大桥	3-32m+1-24m+13-32m 简支梁	562.40	8 个/0
9	CK214+093.09	大黑河1号大桥	9-32m+2-24m+1-32m 简支梁	381.15	8 个/0
10	CK215+097.48	大黑河2号大桥	13-32m 简支梁	429.96	6 个/0
11	CK216+095.82	大黑河3号大桥	15-32m 简支梁	505.85	10 个/0
12	CK263+930.97	大黑河4号大桥	99-32m+1-24m+16-32m 简支梁	3801.93	14 个/1 个

(2) 水环境影响分析

1) 水源保护区内的桥梁分布情况

本工程穿越饮用水源保护区的桥梁分布情况见表 2-2-8，桥梁基础为钻孔桩施工工艺。

2) 施工期水环境影响分析

①桩基础施工对水质的影响

本工程所经河流多为季节性河流，枯水期无水中墩或水中墩个数较少，桥梁基础施工对沿线水体的影响很小。

本线跨河桥梁桩基础采用钻孔灌注桩，混凝土墩台采用就地浇注混凝土方法施工。季节性河流宜选择枯水季节施工，水中墩台根据各桥址处水深、河流特征及地质情况，分别选用草袋围堰、钢板桩围堰等多种施工方案。钻孔过程中，为维护孔壁的稳定，需采用泥浆护壁。这些施工过程是在围堰内进行，围堰将河水域内外分隔，即围堰内的局部水体与围堰外水体被分隔的，不会外排废弃物，对河水的影响较

小。桥墩施工中产生的泥浆应设置循环沉淀池进行处理，沉淀后的泥浆不允许排入河中，在岸上干化后弃置于规定地点，沉淀后的废水不得排入河中，可用于道路洒水。砂、石料冲洗废水泥沙含量较大，易于沉淀，建议设置沉淀池处理后循环使用。因此，桩基施工不会对河水水质构成明显不利影响。

②施工人员的生活污水对水环境的影响

跨河桥梁施工期生活污水污染源主要来源两岸施工营地的生活污水，如随意排放，可能污染河流水体。

施工营地尽量租用附近的民房，以减少生活污水对河水水质产生影响。

③施工期固体废物对水环境的影响

施工期的固体废物主要为施工营地的生活垃圾及制梁基地的建设垃圾，若不加强管理，随意丢弃，将污染水体，应集中堆放，由施工单位及时清运，交由附近城镇市政部门或城市固体废物处理场统一处理。

④桥梁施工对防洪的影响

在施工期，桥梁基础围堰施工将对行洪带来一定影响，滩面堆积的施工材料，会影响洪水顺利下泄。因此施工基础阶段应避开汛期，在桥梁施工结束后，围堰等临建工程应及时拆除。

3) 缓解措施

大桥施工期内施工单位及建设单位应与当地防汛部门密切配合，制定出一套切实可行的度汛方案，根据洪水情况和防汛部门的指令，及时采取措施，确保沿线河流防汛安全。

主河槽围堰应采取截面较小的结构形式，以确保尽可能最小占用河道过流断面。评价建议合理安排施工期，选择枯水期进行主河道桥梁墩台施工。对于个别在雨季施工的桥梁基础，建议桥梁水中墩施工

时采用钢围堰，在钢护桶内安装泥浆泵，提升至两端陆地临时工场，临时工场设置沉淀池和干化堆积场，使护壁泥浆与出渣分离，晰出的护壁泥浆循环使用，浮土和沉淀池出渣在干化堆积场脱水，渗出水排入水体，减少泥沙对水体的污染。施工结束后，将临时工程拆除干净，保证水流的畅通。保持施工机械清洁，避免污染水体。

桥墩施工中挖出的淤泥、泥浆和废渣要运到岸边临时工地，临时工场设置沉淀池和干化堆积场，使护壁泥浆与出渣分离，泥浆回用，干化后的弃土由施工单位及时清运或结合当地实际用作填料。施工中严禁将施工废水、废渣倒入河流。

制梁基地及施工营地不能设置在河道范围内，制梁基地及营地的污水和生活垃圾严禁排入河流。施工结束后及时清理施工场地、恢复原有植被，在河道范围内不遗留任何工程废料或设施，以保证工程对河流的影响降低至最低程度。

9.4.2 隧道施工对水环境的影响及防治措施

(1) 隧道施工对水环境的影响分析

1) 施工废水影响分析

隧道施工排水主要为隧道涌水和施工工艺排水，隧道施工工艺排水主要包括施工初期降尘和钻机钻头冷却水、注浆支护阶段废水，主要污染物为 SS、COD_{Cr} 和石油类。不同施工阶段隧道排水除 pH 值外，其化学成分变化比较大：COD_{Cr} 的变化幅度在 5~10 倍之间；SS 在 2~3 倍之间，施工注浆和支护阶段的悬浮物量较隧道施工初期降低；石油类变化幅度最大，相差幅度在 5~20 倍之间。施工初期主要进行爆破作业，排水除隧道渗漏水外，主要为爆破后用于降尘的水，隧道内施工机械数量不多，因此，施工初期悬浮物含量较高，而石油类相对较低。注浆和支护阶段由于大量施工机械的使用，机油、柴油渗漏的可能性增加，进入施工排水，则石油类含量上升。本工程隧道施工废水

排放量平均约为 30~40m³/d。隧道施工产生的高浊度施工废水和施工含油废水，若直接排放容易污染水体和引起受纳沟渠和河道的淤积，对沿线水环境产生一定的影响。本工程仅一处隧道-阳曲窑隧道位于水源保护区内，其中进口处为红吉水源地二级保护区，出口处为呼和浩特市地下饮用水水源调整规划后的二级保护区，若施工期废水处置不当，可能会影响饮用水源水质。

2) 隧道涌水影响分析

a. 隧道涌水量及涌水去向

本线穿过岩溶、断裂破碎带的隧道是发生涌水的主要隧道，重点隧道穿越地段的水文地质条件、地下水位情况、富水程度及其划分依据见下表；对隧道涌水量采取了降水入渗法、地下水动力学方法进行测算，最终涌水数量见下表最后一栏。

大气降水入渗法计算公式为：

$$Q=2.74 \times a \times W \times A$$

其中 Q 为涌水量，a 为降水入渗系数，W 为年降水量（mm），A 为通过含水体的地下集水面积（km²）。

地下水动力学法计算公式为：

$$Q_0 = L \frac{2\pi \cdot K \cdot H}{\ln \frac{4H}{d}}$$

其中 Q₀ 为最大涌水量（m³/d），K 为含水层渗透系数（m/d），H 为静止水位至洞身横断面等价圆中心的距离（m），d 为洞身横断面等价圆直径（m），L 为隧道通过含水体的长度（m）。



表 9-4-2 全线隧道地质及涌水概况表

序号	隧道名称	地质概况	地下水类型	涌水量预测方法及采用的参数	隧道涌水量
1	大尖山隧道	隧道洞身穿越第四系全新统冲洪积层 (Q_4^{pl+al}) 砂质黄土、中砂、粉质黏土层; 太古界马市口组(Arm) 麻粒岩; 太古界下马窑组(Arx) 浅粒岩, 隧址范围内工程地质条件较差, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.1$ 或 0.15 ; $W=425.7\text{mm}$; $A=28.19\text{km}^2$	全隧正常涌水量 $Q=18156\text{m}^3/\text{d}$, 最大涌水量 $Q=36472\text{m}^3/\text{d}$ 。涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
2	西十号隧道	隧道洞身穿越第四系全新统 (Q_4^{pl+al}) 砂质黄土; 第三系渐新统 (E3) 泥岩夹砂岩, 隧址范围内工程地质条件较差, 地震基本烈度VI度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1.降水入渗法 /	全隧正常涌水量 $Q=626\text{m}^3/\text{d}$, 最大涌水量 $Q=1253\text{m}^3/\text{d}$ 。涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
3	大良沟隧道	隧道洞身穿越第四系全新统冲洪积层 (Q_4^{pl+al}) 粉土; 第三系中新统 ($N_1\beta$) 玄武岩; 第三系中新统 (N_1) 泥岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1.降水入渗法 $\alpha=0.18$; $W=329\text{mm}$; $A=0.96\text{km}^2$	全隧正常涌水量 $Q=156\text{m}^3/\text{d}$, 最大涌水量 $Q=312\text{m}^3/\text{d}$ 。涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
4	甲坝子隧道	隧道洞身穿越第四系全新统冲洪积层 (Q_4^{pl+al}) 粉土; 第三系中新统 ($N_1\beta$) 玄武岩、第三系中新统 (N_1) 砂质泥岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.18$; $W=329\text{mm}$; $A=2.40\text{km}^2$	全隧正常涌水量 $Q=389\text{m}^3/\text{d}$, 最大涌水量 $Q=780\text{m}^3/\text{d}$ 。涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
5	西营隧道	隧道穿越的地层主要为第三系玄武岩 (βN_1)、泥岩 (N_1), 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.18$; $W=493.5\text{mm}$ $A=1.04\text{km}^2$ 2.地下水动力学法	全隧正常涌水量 $Q=158\text{m}^3/\text{d}$, 最大涌水量 $Q=316\text{m}^3/\text{d}$ 。涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
6	刘家沟隧道	隧道穿越的地层主要为第三系玄武岩 (N_1)、泥岩 (N_1), 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	/	少量涌水, 涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
7	东土坎隧道	隧道穿越的地层主要为中生界上侏罗统 (J_3) 凝灰岩, 太古界大理岩组 (Ar_{1sn3}) 浅粒岩、大理岩夹片麻岩; 太古界侵入岩 (γ_1) 中细粒片麻状花岗岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.18$; $W=493.5\text{mm}$ $A=8.2\text{km}^2$ 2. 地下水动力学法 $K=0.045\text{m}/\text{d}$; $H=38.33\text{m}$; $L=4908\text{m}$; $d=28\text{m}$	全隧正常涌水量 $Q=15795.75\text{m}^3/\text{d}$, 最大涌水量 $Q=31591.5\text{m}^3/\text{d}$ 。涌水最终进入西洋河, 补充地表水。

序号	隧道名称	地质概况	地下水类型	涌水量预测方法及采用的参数	隧道涌水量
8	益元兴隧道	隧道穿越的地层主要为上第三系上新统 ($N_2\beta$) 玄武岩; 太古界侵入 (γ_1) 细粒片麻状花岗岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.18; W=493.5\text{mm}$ $A=0.11\text{km}^2$	全隧正常涌水量 $Q=226\text{m}^3/\text{d}$, 涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
9	西土坑隧道	隧道穿越的地层主要为第四系全新统坡积层 (Q_4^{dl}) 粗角砾土; 太古界 ($\gamma^{12(3)}$) 花岗岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.15; W=329.0\text{mm}$ $A=0.57\text{km}^2$	全隧正常涌水量 $Q=77\text{m}^3/\text{d}$, 涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
10	芦家卜子隧道	隧道穿越的地层主要为第四系全新统坡积层 (Q_4^{dl}) 粉土、细角砾土、粗角砾土; 太古界侵入岩 ($\gamma^{12(3)}$) 花岗岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	/	全隧正常涌水量 $Q=85\text{m}^3/\text{d}$, 最大涌水量 $Q=190\text{m}^3/\text{d}$ 。涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
11	大白营隧道	隧道穿越的地层主要为太古界大理岩组 (Ar_1) 大理岩, 太古界侵入岩 (γ_1) 中细粒状花岗岩, 工程地质条件较好, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.10-0.15; W=366.1\text{mm}; A=2\text{km}^2$ 2. 地下水动力学法	全隧正常涌水量 $Q=301\text{m}^3/\text{d}$, 涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
12	公忽洞隧道	隧道穿越的地层主要为上第三系上新统 ($N_2\beta$) 玄武岩、泥岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度VII度		/	少量渗水, 涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
13	姑家堡隧道	隧道穿越的地层主要为白垩系固阳组砂岩夹砾岩、泥岩; 第三系上新统 (N_2) 玄武岩; 第四系全新统坡积层 (Q_4^{dl}) 粉土、粉质黏土、细圆砾土、细角砾土、粗圆砾土、粗角砾土、碎石土, 隧址范围内工程地质条件较差, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 2. 地下水动力学法	全隧正常涌水量 $Q=1969\text{m}^3/\text{d}$, 涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
14	张家卜隧道	隧道穿越的地层主要为太古界大理岩组 (Ar_1) 大理岩、花岗片麻岩; 白垩系下统 (K_1g) 砂岩夹砾岩、泥岩, 第四系全新统坡积层 (Q_4^{dl}) 粉质黏土、粉土细角砾土、碎石土, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	/	全隧正常涌水量 $Q=429.4\text{m}^3/\text{d}$, 最大涌水量 $Q=830\text{m}^3/\text{d}$ 。涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。

序号	隧道名称	地质概况	地下水类型	涌水量预测方法及采用的参数	隧道涌水量
15	城卜子隧道	隧道穿越的地层主要为第四系全新统坡积层 (Q_4^{dl}) 碎石土; 下伏太古界 (Ar_1^{Mb}) 大理岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度 VII 度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.10$; $W=366.1mm$ $A=0.60km^2$	全隧正常涌水量 $Q=60.2m^3/d$, 涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
16	坝梁隧道	隧道穿越的地层主要为第四系全新统坡积层 (Q_4^{pl+al}) 粗角砾土; 下伏太古界 (Ar_1^{Mb}) 大理岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度 VII 度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.10$; $W=366.1mm$ $A=0.5 km^2$	全隧正常涌水量 $Q=50.2m^3/d$, 涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
17	莫盖图隧道	隧道穿越的地层主要为太古界大理岩组 (Ar_1^{mb}) 大理岩, 出口端为白垩系下统 (K_1g) 砂砾岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度 VII 度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.15$; $W=366.1mm$ $A=1.0km^2$	全隧正常涌水量 $Q=150m^3/d$, 最大涌水量 $Q=300m^3/d$ 。涌水最终进入附近大黑河支流, 补充地表水。
18	大西沟隧道	隧道穿越的地层主要为第四系全新统残坡积层 (Q_4^{el+dl}) 粉质黏土、粗角砾土; 太古界集宁群 (Ar_1jn^2) 片麻岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度 VII 度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.15$; $W=366.1mm$ $A=0.45km^2$	全隧正常涌水量 $Q=68m^3/d$, 最大涌水量 $Q=136m^3/d$ 。涌水最终进入附近大黑河, 补充地表水。
19	梁山隧道	隧道穿越的地层主要为第四系上更新统坡积层 (Q_3^{dl}) 粉质黏土、粗角砾土; 第三系玄武岩(N) 泥岩、玄武岩; 太古界侏罗系泥质砂岩(J)泥质砂岩; 太古界集宁群 (Ar) 变粒大理岩、混合大理岩、片麻岩, 隧址范围内工程地质条件较差, 地震基本烈度 VII 度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.18$ 或 0.25 ; $W=366.1mm$ $A=17.97km^2$	全隧正常涌水量 $Q=4515.5m^3/d$, 最大涌水量 $Q=12946m^3/d$ 。涌水部分进入附近大黑河, 部分进入附近冲沟, 补充地表水。
20	脑包湾隧道	隧道穿越的地层主要为第四系上更新统风积 (Q_3^{eol}) 砂质黄土; 白垩系下统固阳组 (K_1g) 泥质砂岩、砾岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度 VII 度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	/	全隧正常涌水量 $Q=145.45m^3/d$, 涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
21	小平顶山隧道	隧道穿越的地层主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{eol}) 砂质黄土、粉质黏土粗角砾土; 第三系中新统汉诺坝组 (N_1h) 玄武岩, 白垩系下统固阳组 (K_1g) 泥质砂岩、含砾砂岩, 隧址范围内工程地质条件较差, 地震基本烈度 VII 度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.15$; $W=366.1mm$ $A=8.31km^2$ 2. 地下水动力学法 $Q_s=3674m^3/d \cdot m$; $m=0.86$; $K=0.03m/d$; $h_2=79.7m$; $h_c=79.7$	全隧正常涌水量 $Q=4983m^3/d$, 最大涌水量 $Q=9966m^3/d$ 。涌水最终进入附近大黑河, 补充地表水。



序号	隧道名称	地质概况	地下水类型	涌水量预测方法及采用的参数	隧道涌水量
22	上豪村隧道	隧道穿越的地层主要第四系上更新统风积层 (Q_3^{eol}) 砂质黄土; 第四系上更新统冲洪积层 (Q_3^{al+pl}) 粗圆砾土; 白垩系 (K_1) 泥质砂岩, 隧址范围内工程地质条件较差, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.15$; $W=366.1mm$ $A=1.35km^2$	全隧正常涌水量 $Q=107m^3/d$, 最大涌水量 $Q=215m^3/d$, 涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
23	独贵沟隧道	隧道穿越的地层主要第四系上更新统风积层 (Q_3^{eol}) 砂质黄土; 第四系上更新统坡积层 (Q_3^{dl})、细圆砾土、粗圆砾土; 白垩系下统固阳组 (K_{1g}) 泥质砂岩, 隧址范围内工程地质条件较差, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.25$; $W=366.1mm$ $A=4.46km^2$	全隧正常涌水量 $Q=1119.48m^3/d$, 最大涌水量 $Q=2238.96m^3/d$, 涌水最终进入附近大黑河支流, 补充地表水。
24	小白彦沟隧道	隧道穿越的地层主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{eol}) 砂质黄土; 白垩系下统固阳组 (K_{1g}) 砂质泥岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	/	全隧正常涌水量 $Q=827.57m^3/d$, 涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。
25	曲阳窑隧道	隧道穿越的地层主要为第四系上更新统风积层 (Q_3^{eol}) 砂质黄土; 第四系上更新统冲洪积层 (Q_3^{al+pl}) 粉质黏土; 太古界 (Ar) 片麻岩, 隧址范围内工程地质条件较好, 地震基本烈度VII度	松散堆积层中的孔隙水及基岩裂隙水	1. 降水入渗法 $\alpha=0.15$; $W=397.9mm$ $A=1.35km^2$	全隧正常涌水量 $Q=219m^3/d$, 涌水最终进入附近冲沟, 补充地表水。

(2) 隧道施工期水污染防治措施及隧道涌水预防措施

1) 施工废水含有油污、泥砂, 一般呈碱性, 如果不加处理随意排放, 将对附近的水环境造成一定污染。因而, 应对隧道施工中产生的污水进行化学处理还原, 然后排入沉淀池进行沉淀, 去除有害物质后循环利用或排放。对于必须排放的污水, 必须处理后达到农灌标准, 会用于农灌或绿化。如施工过程中产生其它污染物废水, 应请专业污水处理机构提出相应的处理方案。

2) 对于隧道穿过破碎带, 预计地下水较大, 当采用以排为主而影响生态环境时, 根据实际情况采用“以堵为主、限量排放”的原则, 达到堵水有效、防水可靠、经济合理的目的。

可采用多种注浆手段 (超前帷幕注浆、开挖后径向注浆、局部注浆等), 将隧道施工对地下水环境的影响降到最小。注浆材料应采用

水泥基浆材，禁止使用易污染环境的化学浆液。

隧道施工期间的污水，采取清污分流，污水经沉淀过滤池处理后回用。对于隧道涌水量大的地段，设截水管经由衬砌背后引出并导入蓄水池，避免和洞内施工污水汇合外排。

3) 隧道通过破碎带地段评价建议在长大隧道或位于环境敏感区的隧道进出口处分别设置沉淀池各 1 座，将隧道施工排水沉淀处理后灌溉农田或再既有沟渠排走，可避免冲刷农田，淤塞湖、库、渠等水利设施。对于施工注浆和支护阶段排放的含油污水，建议通过简易隔油池进行处理。特别是位于饮用水源保护区范围内的阳曲窑隧道，要在隧道进出口设置隔油池和沉淀池，对施工期产生的含油废水和高浊度废水进行处理后回用或排放，以免影响水源保护区水质。

4) 对于隧道涌水加强施工期超前地质预报。隧道建设之前，要开展大量的调查工作，除按规定进行常规的环境调查与评估外，还应进行细致的地质及水文地质勘探工作，摸清隧道沿线的地形、地貌、水文地质、工程地质等条件，详细勘探或监测地下水位，以便在设计中因地制宜地采取措施，避免破坏水环境。施工期应对居民取水点地下水水质进行现状监测并列入到环境监测计划中。并预留新建深水井费用 150 万元，待工程完工后，根据实际影响进行补偿。

9.4.3 施工营地污水对水环境的影响

(1) 施工营地一般选择在距工点较近、交通方便和水电供给充分的村镇附近。由于施工人员居住、生活简单，生活污水排放量较小，主要以洗漱和食堂清洗污水为主，洗漱污水就地泼洒，不会对当地水环境造成明显影响。根据经验，一个施工营地施工人员约 200 人，施工人员生活用水量按 50L/d 人计算，生活污水排放量按用水量的 80% 计算，施工人员生活污水排放量为 8m³/d。

离居民区较远，需自建施工营地的施工工点，建议施工人员生活污水自建简易化粪池处理收集后交由附近村民用作农田灌溉，避免直

接排入沿线水体。

(2) 施工机械维修排放的含油废水处置不当将对环境造成一定的影响。

9.4.4 施工机械车辆冲洗污水

本次工程土石方量相对较大，需投入大量的机械设备和运输车辆，机械设备和运输车辆在维修养护时将产生冲洗污水，其中泥沙含量较高，且含有少量油污；混凝土拌和站、预制构件加工厂骨料冲洗、混凝土养护、地面冲洗时都会产生含大量悬浮物的废水。

控制施工机械车辆冲洗污水的污染影响，应根据工点分布情况定点设置施工机械、车辆冲洗点以便污水定点排放。建议在施工阶段根据施工单位所承担的施工标段划分具体设置施工机械及车辆洗刷维修点，原则上选取重点工程所在地段，以保证冲洗污水定点排放。

进入施工现场的机械和车辆要加强检修，尽量杜绝“跑、冒、滴、漏”。施工设备和车辆实行定点维修，维修点含油废水通过集油池油水分离后排放，回收浮油进行无害化集中处理。

对大型的混凝土搅拌站、预制构件加工厂，须建沉淀池进行悬浮物分离，尽量做到清水回用，沉淀的悬浮物要定期清挖并作填埋等妥善处置。

9.4.5 施工期水污染防治措施建议

(1) 各跨河桥梁的基础施工应选择在枯水期。沿线地下水源地大多依托河流补给，本工程跨越水源地的同时也跨越水源地内的河流，水源地内桥梁基础施工更应安排在枯水期进行，避免由于雨季的施工造成泥浆、机械漏油对地表和地下水质的影响。

(2) 桥梁水中墩基础施工若不在枯水期时，宜采用装土草袋围堰或钢板围堰防护施工。桥梁施工挖出的泥渣、泥浆水应设沉淀池，沉淀后自然干化，不能利用的泥浆废渣就地进行固体废物处理环节。

施工结束后用土填平泥浆坑及沉淀池，恢复地表植被。这样最大限度的减少了泥渣对水体的污染。

(3) 目前设计单位尚未确定施工基地，因此，本次评价建议尽可能租用附近单位或旅馆房屋作为办公、生活用房。由于施工营地分散，各处生活污水排放量较少，对施工人员生活污水做到集中处理有很大难度，因此建议在农村地区施工人员宿营地设旱厕，将粪便集中收集用来积农家肥，旱厕应加强管理，及时清掏，尤其是防止雨季污物随水漂流，污染周围的水环境。其它生活污水排入附近低洼荒地或沟渠，不会对环境造成较大影响。

(4) 对于含油污水排放量较大的施工点应设小型隔油、集油池，含油污水经过处理后排放。

(5) 跨河桥梁的施工营地及料场选址应离开河岸一定的缓冲距离，防止对水体的污染。特别是在穿越水源保护区地段施工时，应将施工营地和材料堆放场设置在保护区范围之外，确保施工人员产生的生活污水及施工机械检修产生的含油等生产废水处理回用或排放，避免对水源地下水水质造成不良影响。

(6) 加强施工机械的检修，严格施工管理，避免施工机械的跑、冒、滴、漏油。施工机械维修点应设硬化地面，防止机械维修、清洗污水对水体、土壤的污染。

(7) 在城市内施工，施工现场应进行地面硬化，施工场地含有大量泥沙的污水禁止直接排入城市下水管道，在施工场界内应设雨水导流渠及沉淀池，污水经沉淀后排放。

9.5 对饮用水源保护区的影响分析

由表 9-2-2 可知，本工程跨越 5 处水源保护区，分别为张家口市吉家房水源地保护区、张家口市腰站堡水源地保护区、卓资县卢家湾水源保护区、呼和浩特市红吉水源保护区和呼和浩特市地下饮用水水

源保护区。

9.5.1 线路与水源地保护区位置关系

(1) 张家口吉家房水源地保护区

张家口吉家房水源地保护区位于张家口南站南侧，据《河北省城市集中式饮用水水源保护区划分》（冀环控[2009]4号），其一级保护区：以水源井中心连线为基线，向四周外延 250m 的范围。二级保护区：以一级保护区外边线为基线，向四周外延 2250m 的范围。准保护区：以二级保护区外边线为基线，向四周外延 1600m 的范围，一级保护区、二级保护区和准保护区，面积分别为 1.5km²、36km² 和 36km²。

线路在 CK0+000~CK1+ 850 段以桥梁形式穿越其二级保护区及准保护区，其中穿越二级保护区 1.4km，穿越准保护区 0.45km。线路距离吉家房水源地一级保护区的最短距离为 1.3km。

(2) 张家口腰站堡水源地保护区

根据冀环控[2009]4号《河北省城市集中式饮用水水源保护区划分》，张家口腰站堡水源地保护区分一级保护区、二级保护区和准保护区，其中，一级保护区：以井群外缘井中心连线为基线，分别沿垂直基线方向，向四周延伸 300m 的范围；二级保护区：以一级保护区外边线为基线，向四周外延 2000m 的范围；准保护区：以二级保护区外边线为基线，沿河流向东南外延 2km，向西北外延 3.5km。一级保护区、二级保护区和准保护区的面积分别为 3.75km²、37.75km² 和 55km²。

线路在 CK4+050~CK14+ 250 段以路基和桥梁形式穿越其二级保护区及准保护区，其中桥梁穿越二级保护区 2.55km，准保护区 7.1km，路基穿越准保护区 0.55km。线路距离腰站堡水源地一级保护区的最短距离为 1.47km。

线路与水源保护区位置关系见图 9-5-1。

(3) 卓资县卢家湾饮用水源保护区

卢家湾饮用水源保护区位于卓资山镇张家卜子村，地处大黑河支流白银河，属于沟谷洼地孔隙潜水承压水开采区一区，分布在沟谷中心地带，由冲洪积砂砾石组成，含水层特性 QH 时代。现建成大口井一座，2007 年投入使用，井深 14-15m，口径 4-5m，总供水量为 $7.3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。其功能区划为：一级保护区，井群外围 100m 的范围；二级保护区，一级保护区外围 1000m 范围，一二级保护区面积分别为 0.04km^2 和 3.75km^2 。

线路在 CK210+510~CK212+710 段以隧道、路基和桥梁形式穿越二级保护区，其中隧道穿越二级保护区 1.15km，桥梁穿越二级保护区 0.89km，路基穿越 0.16km，线路距离卢家湾水源地一级保护区的最短距离为 80m。

(4) 呼和浩特市红吉水源保护区

呼和浩特市红吉水源保护区分一级保护区和二级保护区，其中一级保护区以红吉水库为中心划定，二级保护区位于一级保护区外围，为陆域范围。

线路在 CK259+350~CK268+720 段以桥梁、路基和隧道形式穿越其二级保护区，其中桥梁穿越二级保护区 6.24km，路基穿越 2.45km，隧道穿越 0.68km。线路距离红吉水源一级保护区的最短距离为 4.03km。

(5) 呼和浩特市地下饮用水水源保护区

一级保护区范围为水源井周围 50m 的区域，拟规划二级范围为：
1.大青山前坡山脊线以南，到呼包高速公路一线的东棚子村、西乌素图村等，从罗家营折向东南，止于大黑河以及哈拉沁、乌素图沟等山前汇水区。2.山前汇水区南界一线以南，从大厂库伦村折向东南，到

大黑河的区域。

贯通方案线路并行既有线（其中在 CK268+720~CK276+500 段并行在建集包第二双线，在 CK276+500~CK288+600 段并行既有京包线）以路基、隧道和桥梁形式穿越调整规划后的二级保护区，其中路基穿越 14.80km、隧道穿越 0.68km、桥梁穿越 4.40km，线路绕避了其水源井周围 50m 的区域（即一级保护区范围）。

9.5.2 影响分析及应对措施

（1）影响分析

本工程涉及到的饮用水源保护区中，张家口市吉家房水源地保护区、张家口市腰站堡水源地保护区、卓资县卢家湾水源保护区和呼和浩特市地下饮用水水源保护区为地下水型饮用水源保护区；呼和浩特市红吉水源保护区为水库型水源保护区，本工程仅涉及其二级保护区，即陆域范围。

1) 根据《中华人民共和国水污染防治法》“第五十七条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。”、“第五十九条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府勒令拆除或者关闭。”本工程除在呼和浩特市地下水饮用水水源保护区内有车站到发线工程外，均无车站工程，不违反《中华人民共和国水污染防治法》。

张家口市以《张家口市环境保护局关于新建张家口至呼和浩特铁路穿越吉家房腰站堡水源地的复函》、乌兰察布市以《乌兰察布市环境保护局关于对中铁工程设计咨询集团有限公司张呼快速铁路建设工程涉及我市饮用水源保护区意见的复函》、呼和浩特市以《呼和浩特市环境保护局关于呼张快速铁路建设工程穿越内蒙古呼和浩特市红吉水库水源保护区请示的复函》同意本工程穿越张家口市吉家房和腰站堡饮用水源地保护区二级保护区、卓资县卢家湾水源保护区二级

保护区和呼和浩特市红吉水源保护区二级区。

呼和浩特市环保局以《呼和浩特市环境保护局关于“征求张呼快速铁路位于内蒙古呼和浩特市城区地下饮用水源保护区范围内的铁路建设工程意见的函”的复函》原则同意本工程的线位方案；呼和浩特市人民政府以呼政函字[2010]34号文“呼和浩特市人民政府关于同意呼张快速铁路穿越呼和浩特市地下饮用水源地保护区的函”同意本工程穿越该水源地保护区；内蒙古自治区人民政府以内政字[2010]259号文“内蒙古自治区人民政府关于同意张家口至呼和浩特客运专线部分铁路用地调整出水源地保护区的批复”同意本工程穿越该水源地保护区。

2) 本工程水源保护区范围内有路基、桥梁和隧道工程，施工期间大量施工机械的进场作业，铁路沿线两侧临时占地区的土壤表层及其植被将受到人为破坏及施工机械的碾压，在加剧水土流失的同时，也将造成土壤表层板结，水力渗透性能变差，导致土壤保水性下降。

3) 工程施工期间，由于大量施工人员的涌入，将产生一定量的生活污水和生活垃圾，此外，车辆的冲洗机施工机械的维修也会产生一定量的生产废水，如处置不当，渗入地下，会对水源保护区水质产生影响。

桥梁和隧道弃渣（碴）若随意排放，可能造成水土流失，下渗后对地下水水质产生影响。

桥梁基础钻孔桩采用泥浆护壁，泥浆渗透半径一般为 10-15m，本工程桥梁基础距离水卓资县卢家湾饮用水源保护区一级区取水井的最近距离为 80m，且废弃的钻孔泥浆运至水源保护区外处置，施工过程中钻孔泥浆不会对水源保护区的水质产生影响。

4) 腰站堡、吉家房饮用水源地保护区

吉家房水源地主要开采清水河冲洪积扇地下水，设计供水能力为

5.0 万 t/d，目前作为调峰备用水源，目前实际取水量为 0.17 万 t/d。

腰站堡水源地主要开采洋河冲积平原地下水，井深 96-120m，最大供水能力 15 万 t/d。线在实际取水量为 2.71 万 t/d。

两处水源地均位于第四系冲洪积地层，地层有砂类土、碎石类土、粘性土等，互成夹层状分布。该两处水源地地下水水量丰富，从供水能力和实际开采量来看，目前开采量不足以形成大的地下水集水漏斗，且包气带内砂类土和粘性土的吸附性较强。施工期若有污水下渗，从地下水流向和包气带吸附性角度分析，工程施工期间对水源地的影响甚微，且在水源保护区范围内无车站设置，无车站污水排放，在采取必要的保护措施情况下，不会对水源地造成污染。

5) 卢家湾水源地保护区

该水源地位于白银河阶地上，水源地周围山体主要为玄武岩、白垩系砂岩、砾岩、泥岩等，隧道涌水量很小；河谷底部主要为碎石类土及砂类土，包气带吸附性较强。水源井井深 15m 左右，主要由白银河地表径流补给，用水量小，补给充沛。位于地下水下游约 100 以外的工程施工不会导致污水渗流进入水源井，且在水源保护区范围内无车站设置，无车站污水排放，工程实施对水源地影响甚微。

6) 呼和浩特市红吉水源保护区

本段山区基岩以白垩系泥岩砂岩为主，靠近呼和浩特一侧为大青山山前冲洪积平原。经勘探，本段地层主要为黏性土、砂类土及碎石类土等。地下水位埋深较大，一般大于 50m。三辑窑特大桥、大黑河 4 号特大桥和阳曲窑 1、2 大桥桥梁桩长约 40m 左右，桩身没有直接进入水体。

阳曲窑隧道穿越该水源地二级保护区长度为 675m，隧道埋深为 38m，与该水源地一级保护区的最近距离约为 4.3km，该隧道埋深高于地下水位且穿越地带属于弱富水区，涌水量很小，不易产生地表径

流。隧道涌水水质较好，含有少量 ss，不会影响水源地地下水水质。隧道施工废水主要为施工初期的降尘和钻机钻头冷却水、注浆支护阶段废水，可采取设置沉淀池和隔油池，经沉淀和隔油后回用，沉淀池和隔油池做防渗处理，施工完毕后平整绿化，隧道施工对水源地影响轻微。

该水源地二级保护区内的工程远离水源地一级保护区，且该段二级区地下水包气带厚度较大，吸附性强，施工期意外污水下渗对水源地影响轻微。

7) 呼和浩特市地下饮用水水源保护区

本段山区基岩以白垩系泥岩砂岩为主，靠近呼和浩特一侧为大青山山前冲洪积平原。经勘探，本段地层主要为黏性土、砂类土及碎石类土等。地下水位埋深较大，一般大于 50m。古力半 1 号和 2 号大桥、古力半 4 号中桥和宝塔特大桥桥梁桩长约 40m 左右，桩身没有直接进入水体。

阳曲窑隧道穿越其规划调整后的二级保护区长度约为 680m，该隧道最大埋深约为 38m，该隧道埋深高于地下水位且穿越地带属于弱富水区，涌水量很小，不易产生地表径流。隧道涌水水质较好，含有少量 ss，不会影响水源地地下水水质。隧道施工废水主要为施工初期的降尘和钻机钻头冷却水、注浆支护阶段废水，可采取设置沉淀池和隔油池，经沉淀和隔油后回用，沉淀池和隔油池做防渗处理，施工完毕后平整绿化，隧道施工对水源地影响轻微。

该水源地调整规划后的二级保护区地下水包气带厚度较大，吸附性强，工程绕避了其水源井周围 50m 的区域，且呼和浩特东站和呼和浩特东动车运用所运营期新增污水经处理后进入市政管网，最终进入污水处理厂。

8) 本工程为快速铁路，列车类型为电力动车组，车辆在运行过

程中不向外环境排放污染物，粪便污水全部经集便器收集后统一处理；同时动车组车体为全封闭，雨水冲刷产生的径流主要为清洁的雨水，运营期不会对水源保护区水质产生影响。

(2) 应对措施

1) 建议施工单位根据用水量在隧道出入口设置简易隔油沉淀池，使隧道施工排水经处理后达标排放，并加强对隧道排水水质监测，根据监测结果调整污水处理工艺。

2) 施工营地应设置在饮用水水源保护区之外，施工人员集中的居住点生活污水设置环保厕所，设有临时集水池、沉砂池等临时性污水简易处置设施，污水应处理达标后排放，垃圾应及时清运。

3) 原则上在水源保护区范围内禁止设置取弃土场。各类建筑材料应有防雨遮雨设施，水泥材料不得倾倒在地上，工程肥料应及时运走。施工运输车辆应加盖篷布，防止运输材料洒落。

4) 对保护区内的施工机械和运输车辆要严格管理，严禁油料泄漏和随意倾倒废油料。施工机械、运输车辆的清洗水和施工机械的机修油污应集中处理，不得排放于保护区内。

5) 施工单位主动与保护区主管部门取得联系，严格按照有关保护规定安排施工作业，合理进行施工组织和场地布置。在施工过程中，要做到井然有序的组织实施设计，对临时取弃土、堆料、泥浆能应采取有效措施，做到文明施工。

6) 开展施工期环境监理，贯彻施工期的各项环保措施，确保饮用水源地供水安全。

9.6 评价小结

(1) 沿线所经河流的水质总体较差，且枯水期断流情况严重，水质现状多为IV、V类水体。

(2) 本线在建站1个，为呼和浩特东站，既有总用水量2720m³/d，

总排水量 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，其生活污水经化粪池处理后排入呼和浩特市污水管网。

(3) 全线新增污水排放总量为 $577.80\text{m}^3/\text{d}$ ，主要为高浓度粪便污水和生活污水及冲洗废水。

怀安站、兴和北站和乌兰察布站新增污水经化粪池和隔油池处理后能满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准，处理后排入市政管网，最终进入污水处理厂。

卓资站新增生活污水经化粪池、隔油池预处理，再采用厌氧滤罐进一步处理后， BOD_5 不能满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。评价建议将厌氧滤罐处理工艺改为 SBR 处理工艺，达到一级标准后污水首先用于站区绿化，剩余部分排入大黑河，对沿线水环境影响甚微。

呼和浩特站为在建给水站，研究范围内设动车组存车场 1 处，呼和浩特站和动车运用所各设固定卸污站 1 座。高浓度粪便污水经高效厌氧池预处理、生活污水经化粪池和隔油池预处理、冲洗废水经隔油池处理后，均可达到《污水综合排放标准》三级标准，最终进入污水处理厂。

(4) 全线新增排放 SS 为 $22.92\text{t}/\text{a}$ ， COD_{Cr} 为 $42.92\text{t}/\text{a}$ ， BOD_5 为 $22.98\text{t}/\text{a}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 为 $2.68\text{t}/\text{a}$ 。

(5) 本次工程跨越 5 处水源保护区，分别为张家口市吉家房水源地保护区二级保护区、张家口市腰站堡水源地保护区二级保护区、卓资县卢家湾水源地保护区二级保护区、呼和浩特市红吉水源地保护区二级保护区和呼和浩特市地下饮用水水源保护区调整规划后的二级保护区。

(6) 重点桥梁施工时，环评提出的主要措施为：各跨河桥梁的基础施工应选择在枯水期，尤其是水源地范围桥梁基础施工宜安排在

枯水期进行，避免由于雨季的施工造成泥浆、机械漏油对水质的影响。桥梁水中墩基础施工若不在枯水期时，宜采用装土草袋围堰或钢板围堰防护施工，并设泥渣桶，沉淀挖出来的泥渣，泥渣桶满后运至岸边，装车运走，这样最大限度的减少了泥渣对水体的污染。

(7) 对于隧道涌水加强施工期超前地质预报，并预留新建深水井费用 150 万元。

评价建议隧道通过岩溶、断裂破碎带地段评价建议在长大隧道或位于环境敏感区的隧道进出口处分别设置沉淀池各 1 座，将隧道施工排水沉淀处理后灌溉农田或再既有沟渠排走，可避免冲刷农田，淤塞湖、库、渠等水利设施。对于施工注浆和支护阶段排放的含油污水，建议通过简易隔油池进行处理。

10 大气环境影响评价

10.1 概述

本工程共设怀安、兴和北、乌兰察布、卓资东、呼和浩特东 5 个车站，车站距县市距离较远，周边无市政热网，设计选择燃煤锅炉及燃气锅炉供热，燃煤锅炉主要设计参数见表 10-1-1。

表 10-1-1 燃煤热水锅炉主要设计参数

	CWRG0.21	CWRG0.35	CWRG0.7
额定功率(MW)	0.21	.035	0.7
热效率(%)	≥86	≥86	≥86
耗煤量(kg/d)	560	1000	2000
烟筒直径(mm)	160	180	240
供暖面积(m ²)	1000	2000	3500

全线共新增锅炉 18 台，分别为：0.21MW 燃煤锅炉 9 台，0.35MW 燃煤锅炉 2 台，0.7MW 燃煤锅炉 6 台，1t/h 燃气锅炉 1 台。在建锅炉 6 台，分别为在建铁路集包增建第二双线的呼和浩特站及客车整备所设置的 6t/h 燃气锅炉各 2 台，以及在建新卓资站设置的 0.21MW 燃煤锅炉 1 台、1.4MW 燃煤锅炉 1 台。

10.1.1 评价内容

本次评价预测工程建成后新增燃煤锅炉大气污染物排放量，分析其达标情况，并且对设计新增锅炉的合理性进行评价和分析。

10.1.2 评价标准

本工程河北省境内环境空气质量执行 GB3095-96《环境空气质量标准》中的二级标准，内蒙古自治区境内环境空气质量执行 GB3095-96《环境空气质量标准》2000 年修订版的二级标准；锅炉烟气排放标准均执行 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》二类区 II 时段标准，见表 10-1-2。

表10-1-2 锅炉烟气排放标准 单位：mg/m³

锅炉类别	烟尘排放浓度	SO ₂ 排放浓度	NO _x 排放浓度
<0.7MW 燃煤锅炉	120	900	/

其他燃煤锅炉	200	900	/
燃气锅炉	50	100	400

10.1.3 评价因子

根据工程分析，确定本工程评价因子为烟尘、SO₂和NO_x。

10.1.4 污染物计算方法

本线新增燃煤锅炉所用燃煤拟采用鄂尔多斯东胜煤，主要成分见表10-1-3。

表10-1-3 铁路用煤主要成分

主要成分			
灰分 (%)	含硫量 (%)	总挥发分 (%)	低位发热量 (kcal/kg)
8.24	0.5	26.35	6075

10.1.4.1 燃气锅炉烟气中污染物浓度的计算

1.理论空气量的计算

$$V_0 = 1.105 \times Q / 1000 + 0.02 (\text{Nm}^3 / \text{Nm}^3)$$

式中：Q—燃料的低位发热量 (kcal/Nm³)，取 8433kcal/Nm³。

2.实际烟气量的计算

$$V_V = 0.38 + 0.075 \times Q / 1000 + \alpha \times V_0 (\text{Nm}^3 / \text{Nm}^3)$$

式中：α—过量空气系数。

依据 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》规定燃气锅炉取值为 1.2。

3.燃气中污染物浓度的计算

$$C = Q' / (V_V \times B) \times 10^9$$

式中：C—污染物浓度 (mg/Nm³)。

Q'—污染物排放量 (t/a)。

V_V—实际烟气量 (Nm³/Nm³)

B—耗气量 (Nm³/a)

10.1.4.2 燃煤锅炉烟气中污染物浓度的计算

1.烟尘排放量

$$Q_{\text{烟尘}} = BAD(1 - \eta_1)$$

式中：Q_{烟尘}—烟尘排放量 (t/a)；

B—耗煤量 (t/a)；

A —煤的灰分 (%)；

D —烟气中烟尘占灰分的百分数 (%), 取 18%；

η_1 —除尘系统除尘率 (%), 取 95%。

2. 二氧化硫排放量

$$Q_{SO_2} = 1.6BS(1 - \eta_2)$$

式中: Q_{SO_2} — SO_2 排放量 (t/a)；

B —耗煤量, (t/a)；

S —煤中全硫分含量 (%)；

η_2 —除尘系统脱硫效率 (%), 取 60%；

3. 理论空气量的计算

$$V_0 = 1.01 \times Q / 1000 + 0.5$$

式中: V_0 —理论空气量 (Nm^3/kg)；

Q —燃料的低位发热量 (kcal/kg), 取 6075 kcal/kg。

4. 实际烟气量计算

$$V_y = 0.89 \times Q / 1000 + 1.65 + (\alpha - 1) \times V_0$$

式中: V_y —实际烟气量 (Nm^3/kg)；

α —过量空气系数, 参考 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》规定燃煤锅炉为 1.8。

5. 烟气中污染物浓度计算

$$C = Q / (V_y \times B) \times 10^6$$

式中: C —污染物浓度 (mg/Nm^3)；

Q —污染物排放量 (t/a)。

10.2 运营期废气排放分析

10.2.1 新增大气污染源分析

经调查了解, 卓资站可利用在建新卓资站的锅炉设施, 满足工

程供热要求，不再新建锅炉。

呼和浩特东站及动车运用所可利用在建呼和浩特东站及客车整备所设置的锅炉设施，满足工程供热要求，不再新建锅炉。

本工程新增锅炉 18 台，主要用于职工生活采暖，各站新增锅炉设置概况及污染物排放浓度详见表 10-2-1。

表10-2-1 各站新增锅炉设置概况及污染物排放浓度表

序号	站名	锅炉负荷 (MW)	除尘设备	台位	耗煤/耗气量	污染物排放浓度 (mg/m ³)		
						SO ₂	烟尘	NO _x
1	怀安站	0.21	无	1	75.6 t/a	646.97	1199.48	/
		0.7	湿式旋风除尘器	2	270 t/a	258.79	59.97	/
2	兴和北站	0.35	无	2	135 t/a	646.97	1199.48	/
		0.7	湿式旋风除尘器	1	270 t/a	258.79	59.97	/
3	乌兰察布站	0.21	无	1	75.6 t/a	646.97	1199.48	/
		0.7	湿式旋风除尘器	3	270 t/a	258.79	59.97	/
4	呼和浩特东站综合维修工区	1t/h	燃气锅炉	1	540000 Nm ³ /a	0.79	8.18	106
5	区间	0.21	无	7	75.6 t/a	646.97	1199.48	/

根据设计资料，本线新增 0.21MW 锅炉烟囱设计高度约 18m，0.35MW 锅炉烟囱设计高度不低于 20m，0.7MW 锅炉烟囱设计高度不低于 25m；锅炉主要设于车站站房，其中，区间 7 台容量为 0.21MW 的热水采暖锅炉设置于区间桥隧守护点、牵引变电所和 AT 所。

由表 10-2-2 可知，沿线新增的燃煤锅炉中，1t/h 燃气锅炉及采用了湿式旋风除尘器的 0.7MW 锅炉，其烟尘、SO₂、NO_x 的排放浓度满足 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》中二类区 II 时段标准；而 0.35MW 及以下锅炉由于无法安装除尘与脱硫设备，其烟尘、SO₂ 的排放浓度不能满足 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》中二类区 II 时段标准要求。

10.2.2 大气污染控制措施

1.工程运营期间，锅炉和除尘设备应加强操作管理，提高锅炉工人

技术和操作水平，保证其正常运行，减少排放量，确保锅炉废气排放浓度达标。

2.经预测，沿线新增 0.7MW 燃煤锅炉及 1t/h 燃气锅炉污染物排放可以满足 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》二类区 II 时段标准，0.35MW 及以下锅炉不能满足 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》二类区 II 时段标准。

3. 本次评价建议将 0.35MW 及以下的 11 台燃煤锅炉改为型煤锅炉，以使本工程大气污染物排放浓度满足 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》中二类区 II 时段标准。修改后锅炉污染物排放浓度见表 10-2-2。

表10-2-2 锅炉污染物排放浓度表

类别	浓度	烟囱口排放浓度 (mg/Nm ³)	
		烟尘	SO ₂
0.21MW、0.35MW 型煤锅炉 (无脱硫除尘设备)		119.95	258.79

4. 根据评价建议修改后，新增锅炉 SO₂ 排放量为 8.20t/a，烟尘排放量为 2.65t/a。各站新增锅炉设置情况及污染物排放量详见表 10-2-3。

表10-2-3 各站新建锅炉设置情况及污染物排放量表

序号	站名	锅炉负荷 (MW)	台位	耗煤/气量	污染物排放量 (t/a)		备注
					SO ₂	烟尘	
1	怀安站	0.21	1	75.6 t/a	0.24	0.11	型煤锅炉
		0.7	2	270 t/a	1.72	0.40	湿式旋风除尘器
2	区间	0.21	2	75.6t/a	0.48	0.22	型煤锅炉
河北省合计			5		2.44	0.73	
1	兴和北站	0.35	2	135 t/a	0.86	0.40	型煤锅炉
		0.7	1	270 t/a	0.86	0.20	湿式旋风除尘器
2	乌兰察布站	0.21	1	75.6 t/a	0.24	0.11	型煤锅炉
		0.7	3	270 t/a	2.58	0.60	湿式旋风除尘器
3	呼和浩特 东站综合 维修工区	1t/h	1	540000 Nm ³ /a	0.02	0.06	燃气锅炉
4	区间	0.21	5	75.6t/a	1.20	0.55	型煤锅炉
内蒙古自治区合计			13		5.76	1.92	

序号	站名	锅炉负荷 (MW)	台位	耗煤/气 量	污染物排放量 (t/a)		备注
					SO ₂	烟尘	
全线合计			18		8.20	2.65	

10.2.3 大气污染治理投资估算

本工程大气污染治理环保措施的及投资估算见表10-2-4。

表10-2-4 大气污染防治投资估算表 单位：万元

序号	锅炉容量	台位	评价建议	设计投资	评价投资	增加投资
1	0.21MW	9	改为型煤锅炉	16.2	54	37.8
2	0.35MW	2	改为型煤锅炉	4	16	12
3	0.7MW	6	同设计	13.2	13.2	0
4	1t/h	1	同设计	35	35	0
	合计	18		68.4	118.2	49.8

10.3 施工期大气环境影响分析

10.3.1 施工废气分析

施工期大气污染主要来源于下列几种：修筑施工便道、取弃土场、运土作业、碎石作业、混凝土喷浆作业建材堆置处等造成的粉尘、扬尘污染。运输车辆产生的汽车尾气污染，其污染影响持续发生在整个施工期。

本工程施工期间对周围大气环境的影响主要有：

1.以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，必然导致废气排放量的相应增加。

2.施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙石灰料装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘。施工期对大气环境影响最主要的污染物是粉尘。

3.施工过程中使用具有挥发性恶臭的有毒气味材料，如油漆、沥青等，以及为恢复地面道路使用的热沥青蒸发所带来的大气污染。

10.3.2 施工废气影响简析

1.施工机械、车辆尾气污染影响分析

施工机械、车辆的尾气污染持续时间较长，将伴随工程施工的全

过程，但其排放量小，影响范围亦仅局限于施工机械和施工运输道路周围局部区域。对此类污染源难以采取实质措施，且相对于环境容量而言其影响也很小。

2. 施工扬尘分析

施工过程中开挖、填筑、砂石灰料装卸等作业将产生粉尘污染，车辆运输产生的二次扬尘污染影响时间最长、最明显。在车速、车重不变的情况下，扬尘量取决于道路表面的积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。对于施工场地的粉尘污染，经粗略估算，由于施工期暴露泥土，在离施工现场 20-50m 范围内，可使大气中 TSP 的含量增加 0.3-0.8mg/m³。根据武汉市环境监测中心站对某典型施工现场及周边的粉尘监测，该施工现场管理水平较高，场内经常保持湿润，粉尘源主要为运土车辆进出以及挖掘机挖土产生的二次扬尘。监测结果数据见表 10-3-1。若将以上监测在直角坐标系上做成曲线（见图 10-1），则外推日均浓度值的超标范围约离场界场 80-90m。因此，施工场地扬尘将对周围一定范围内的大气环境质量及居民生活质量产生影响。

表10-3-1 距施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度值

序号	1	2	3	4	5	6
距离 (m)	10	20	30	40	50	100
浓度 (mg/m ³)	1.75	1.3	0.78	0.365	0.345	0.33

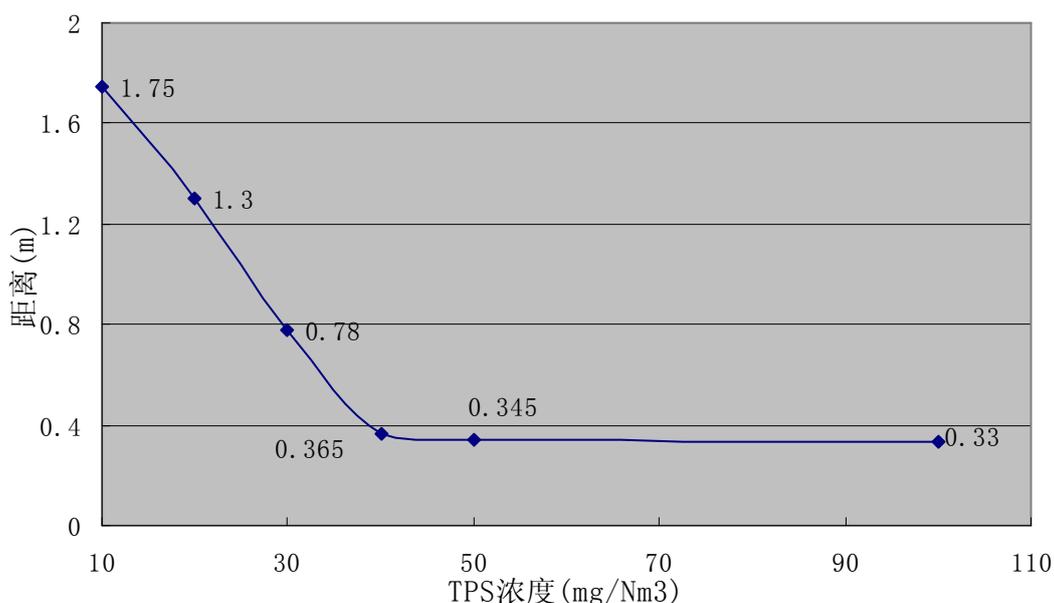


图10-3-1 TSP 浓度随距离的变化曲线图

从图 10-3-1 可知，施工场地周边地区 TSP 浓度值在 40m 范围内呈明显下降趋势，50m 范围之外，TSP 浓度值变化基本稳定。

10.3.3 施工期废气处理措施及建议

扬尘和尾气污染防治的重点地段应是工程沿线的农田区以及居民集中居住地。

1.施工期应加强运输车辆的管理，运送沙土车辆必须覆盖篷布。施工期运输车辆和各类燃油施工机械应优先使用含硫量低于 0.02% 的低硫汽油或含硫量低于 0.035% 的低硫柴油，机动车辆排放的尾气应满足标准要求。

2.在可能造成扬尘影响的区域，对运输频率较高、较固定的线路加强施工便道维护，减少运输扬尘。

3.加强施工人员的环保意识，加强环境管理，设置专人负责保洁工作，减少工程施工对大气环境的影响。施工工地禁止燃烧会产生粉尘、恶臭之物质。

施工期对大气环境的影响是暂时的，在施工结束后会逐渐消失，

加之该污染源是随着施工的进程而分散于全线，流动性比较大，大部分工点远离城市，居民较少，空气环境容量较大，通过采取系列的环保措施，施工期对大气环境的影响将会降低到很小程度。

10.4 小结

1.经预测，本工程新增 0.7MW 锅炉及 1t/h 燃气锅炉污染物排放能够满足 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》二类区 II 时段标准；0.35MW 及以下锅炉污染物排放不能满足 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》二类区 II 时段标准。

2. 本次评价建议将 0.35MW 及以下的 11 台燃煤锅炉改为型煤锅炉，以使本工程大气污染物排放浓度满足 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》中二类区 II 时段标准。本次评价大气治理投资共计 118.2 万元，较设计投资增加 49.8 万元。

3. 根据评价建议修改后，新增锅炉 SO₂ 排放量为 8.20t/a，烟尘排放量为 2.65t/a。

4.本工程采用电力机车牵引，不会对沿线空气环境质量产生影响，工程所在区域的环境空气质量不会发生大的变化。

5.施工期，通过采取篷布覆盖、洒水降尘等一系列的环境保护措施，有效地控制施工期扬尘的产生，对沿线地区大气环境的影响范围和程度相对较小，并且污染是暂时性的，随着工程的结束，污染也会随之消失。

11 固体废物影响分析

11.1 概述

施工期固体废物来源为建筑垃圾和生活垃圾；营运期间固体废物主要来源为站段新增燃煤锅炉产生的炉渣、职工生活垃圾、旅客列车垃圾等。

11.2 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要来自房屋拆迁、桥涵工程、站场改造等产生的建筑垃圾，施工人员的生活垃圾。各种固体废物若处理不当，任意堆放，将对当地卫生环境造成不良影响。如遇大风、降雨天气，则对周围环境造成严重的影响。施工单位应合理安排施工工期，尽量利用建筑垃圾作为填方。路基、桥涵应避免雨天施工，防止水土流失及地表水受到污染。各施工点应设置专用场地堆放生产、生活垃圾，不得随地乱扔，定期外运至城市垃圾处理场。

11.3 运营期固体废物影响分析

11.3.1 锅炉炉渣分析

本次工程全线新增 17 台燃煤锅炉和 1 台燃气锅炉，炉渣产生量按照以下公式进行计算。由表可知，炉渣总新增排放量为 302.37t/a。

$$S = W \times A \times (1 + D - B)$$

式中：S—炉渣产生量，t/a；

W—锅炉耗煤量，t/a；

A—煤的灰分，本项目当地煤质灰分为 14%；

D—漏煤占灰分的百分数，取 2%；

B—烟尘占灰分的百分数，取 18%。

表 11-3-1 工程沿线各站新增锅炉炉渣产生量表

序号	站名	锅炉负荷	台位	耗煤量 (t/a)		炉渣量 (t/a)
				锅炉小计	站内小计	
1	怀安站	0.21MW	1	75.6	615.6	72.39
		0.7MW	2	540		
2	兴和北站	0.35MW	2	270	540.0	63.5
		0.7MW	1	270		
3	乌兰察布站	0.21MW	1	75.6	885.6	104.15
		0.7MW	3	810		
4	呼和浩特东站综合维修工区	1t/h	1	0	0	0
5	区间	0.21MW	7	529.2	529.2	62.33
合计			18	2570.4	2570.4	302.37

11.3.2 新增定员生活垃圾分析

生活垃圾的产生量按新增职工人数计算，生活垃圾预测公式：

$$Q_n = 2.2 \cdot P \cdot r \cdot 365 / 1000$$

式中： Q_n ——年生活垃圾产生量，t；

P ——新增职工人数，人；

r ——为人均垃圾日产量，kg/人·d；本次值取 0.6。

车站新增定员生活垃圾的产生量按新增职工人数计算，预测全线新增铁路职工生活垃圾排放量为 359.9t/a。运营期间车站生活垃圾排放量预测结果详见表 11-3-2。

表 11-3-2 沿线生活垃圾排放量表 单位：t/a

序号	站名	定员/人	生活垃圾
1	怀安站	19	9.15
2	兴和北站	168	80.94
3	乌兰察布站	202	97.32
4	卓资东站	156	75.16
5	呼和浩特东站	202	97.32
6	合计	747	359.9

11.3.3 旅客列车垃圾分析

旅客列车垃圾主要是车上乘客、乘务人员在旅行过程中产生的生活垃圾。根据现场调查，每列客车可产生 7~8 袋垃圾，每袋重量约为 7.5Kg，本工程张家口南至乌兰察布段近期（2020 年）平均每天有

75 对客车通过，在远期（2030 年）平均每天有 104 对客车通过；乌兰察布至呼和浩特东近期（2020 年）平均每天有 84 对客车通过，在远期（2030 年）平均每天有 116 对客车通过。因此，近期旅客列车生活垃圾 6964.2t/a，远期旅客列车生活垃圾 9636t/a。

11.3.4 旅客候车生活垃圾分析

采用以下公式进行计算：

$$Q=q \times T \times P \times 10^{-3}$$

式中：Q——候车垃圾年产生量，t/a；

q——旅客候车垃圾排放系数，以 0.0135kg/h·人计；

T——平均候车时间，取 0.5h；

P——年旅客发送量，人/年。

表 11-3-3 旅客候车垃圾产生量预测结果

序号	车站	旅客年发送量（万人/a）		旅客候车垃圾产生量（t/a）	
		近期	远期	近期	远期
1	怀安站	70	90	4.73	6.08
2	兴和北站	100	130	6.75	8.78
3	乌兰察布站	500	670	33.75	45.23
4	卓资东站	80	110	5.40	7.43
5	呼和浩特东站	1030	1340	69.53	90.45
合计	/			120.15	157.95

11.4 固体废物的处置措施

沿线站点生活垃圾，定点收集、储存，交由当地环卫部门统一处理，不会对周围环境造成影响。旅客列车垃圾均由各车厢乘务员清理收集后将在有始发终到客车的站定点投放并收集，分别交由既有垃圾储运系统统一收集，最终入城市垃圾处理场作终端处理，对周围环境无影响。

呼和浩特东站车站规模较大，列车卸放垃圾较多，新设垃圾转运设施，投资 60 万元，用于贮存车站产生的垃圾，最终固体废物由地方环卫部门统一处理；沿线其他车站规模相对较小，车站垃圾产生量

较小，不新设垃圾楼，固体废物收集后交由地方环卫部门统一处理。

11.5 结论与建议

本工程建成运营后，产生的固体废物主要为燃煤锅炉炉渣、车站生活垃圾及旅客卸放垃圾，其中锅炉炉渣量为 302.37t/a，车站职工生活垃圾量为 359.9t/a，旅客候车生活垃圾量近期为 120.15t/a。

对于本工程铁路沿线和车站产生的固体废物可能对环境造成的影响，建议采取以下措施：

(1) 施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其它指定场所进行处置。

(2) 对旅客列车垃圾和车站内的职工生活垃圾实行定点收集，垃圾集中后由垃圾转运车及时清运至城市垃圾处理场处理。

(3) 锅炉炉渣就近集中后作为建筑材料用于筑路或保温填料等予以利用。

(4) 加大管理和宣传力度，按照铁教卫防[1996]9 号文《关于实施铁路快餐盒换代工作的通知》要求，使用降解速度较快或回收价值较大、安全卫生指标合格的纸质快餐盒和光-生物双降解聚丙烯快餐盒。

(5) 在车站对旅客进行环保宣传，增强旅客环保意识，尽可能减少垃圾随地乱扔的现象，减少其对环境的影响。

综上所述，通过采取上述垃圾定点投放、及时回收、集中处置、加强车站垃圾排放的管理力度等措施，虽然本线的施工和运营会引起铁路沿线，尤其是各车站附近的固体废物量有一定的增加，但在采取措施并严格落实上述制度后，将固体废物纳入市政垃圾处理系统或者综合利用后，不会对周围环境产生影响。

12 清洁生产与污染物总量控制

12.1 清洁生产

按照《中华人民共和国清洁生产促进法》的要求，设计中在节约原材料、杜绝浪费、降低能耗、减少污染、文明施工、加强管理等方面体现清洁生产，使工程建设施工期、运营期对环境的影响降至最低水平。

1.使用电力机车牵引运行是目前我国乃至世界范围内铁路最为清洁的生产方式。

2.本快速铁路在列车运行过程中，使用列车密闭式厕所集便器对列车粪便污水进行收集，集中处理，避免了粪便污水沿线随意随地排放。

3.本工程全线均为无缝线路，减少了机车与轨缝之间的撞击，从根本上降低了对周围环境噪声及振动的影响。

4.本次工程涉及6个站所，其中新建站所5个，分别为：怀安站、兴和北站、乌兰察布站、卓资东站、呼和浩特东站动车运用所；在建站1个，为呼和浩特东站。

怀安站、兴和北站和乌兰察布站新增污水经化粪池和隔油池处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入市政管网，最终进入污水处理厂。

卓资东站新增生活污水经化粪池、隔油池预处理，再采用SBR进一步处理，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后，污水首先用于站区绿化，剩余部分排入大黑河（III类水体），对沿线水环境影响甚微。

呼和浩特东站为在建给水站，研究范围内设动车组存车场1处，呼和浩特东站和动车运用所各设固定卸污站1座。高浓度粪便污水经高效厌氧池预处理、生活污水经化粪池和隔油池预处理、列车冲洗废

水经隔油池处理后，均可达到《污水综合排放标准》三级标准，最终排入污水处理厂。

既有呼和浩特东站生活污水经化粪池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入市政污水管网。

5.本工程既有锅炉及评价后采用的新建锅炉大气污染物均达标排放。

6.对旅客列车垃圾和车站内的职工生活垃圾实行定点收集，垃圾集中后由垃圾转运车及时清运至城市垃圾处理场处理。锅炉炉渣收集用作建筑材料或保温填料等。

7.房屋建筑设计严格执行《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003）、《民用建筑节能设计标准（采暖居住建筑部分）》（JGJ26-95）、《铁路工程节能设计规范》（TB10016-2002）及《民用建筑热工设计规范》（GB50176-93），内建筑布置位置及朝向充分利用自然采光和自然通风等节能措施。

12.2 污染物总量控制

根据国家环保总局环发[2006]90号《“十一五”期间全国主要污染物排放总量控制计划》中的要求，本工程列入总量控制指标的有水污染物 COD_{cr} ，空气污染物 SO_2 。以排放量、污染治理效果、达标情况、实际污染负荷及环境敏感性等全面衡量，可以确定本次工程应予以重点控制的铁路污染源和污染物。

水污染物总量控制重点：各站所产生的污水中的 COD_{cr} 。

大气污染物总量控制重点：各站所锅炉排放大气污染物中的 SO_2 。

评价对各站所污水、大气中对应污染物排放总量进行了预测计算，见表 12-2-1 和表 12-2-2。

1.水污染物

表 12-2-1 水污染物排放量表 单位: t/a

行政区划	污染源位置	污水量 (m ³ /d)		污染物	污染物排放量 (t/a)		
		既有	新增		既有	新增	最终排放
张家口	怀安站	0	3.11	COD _{Cr}	0	0.23	0.23
	小计	0	3.11		0	0.23	0.23
乌兰察布	兴和北站	0	14.43		0	1.07	1.07
	乌兰察布站	0	20.29		0	1.50	1.50
	卓资东站	0	19.90		0	0.22	0.22
	小计	0	54.62		0	2.79	2.79
呼和浩特	呼和浩特东 站	500	220.63		36.10	18.05	54.15
	动车运用所	0	299.44		0	21.85	21.85
	小计	500	520.07		36.10	39.90	76.00
合计		500	577.80			36.10	42.92
新增外排合计		577.8			42.92		

2. 大气污染物

沿线各站锅炉排放大气污染物中的 SO₂。

表 12-2-2 大气污染物排放量表 单位: t/a

行政区划	污染源位置	耗煤/气量	污染物	污染物排放量 (t/a)	
		新增		新增	
张家口	怀安站	615.6 t/a	SO ₂	1.96	
	区间	151.2t/a		0.48	
乌兰察布	兴和北站	540 t/a		1.72	
	乌兰察布站	1155.6 t/a		2.82	
	区间	226.8 t/a		0.72	
呼和浩特	呼和浩特东站综合 维修工区	540000 Nm ³ /a		0.02	
	区间	151.2 t/a		0.48	
新增合计					8.20

12.3 小结

由表 12-2-1 表 12-2-2 可知, 本工程采取上述措施后, 污染排放总量小。为进一步搞好新建张家口至呼和浩特快速铁路工程污染物排放总量控制工作, 提出如下建议:

1. 铁路单位排污量少, 总量控制中不宜将其作为重点控制目标。本工程本着有规模集中处理的原则, 除卓资站污水首先用于站区绿化、剩余部分排入大黑河外, 其余站所排水均已纳入城市排水系统,

由市政污水处理厂集中深化处理。

2.应切实做好铁路部门排污申报及其核定工作，与地方环保部门紧密联系，通过详细的监测和计算分析，科学、合理的核定各单位污染物排放量。

3.各铁路运营单位应建立、健全排污统计台帐，制定完善的总量控制计划和实施方案，严格考核，确保受控制的污染物排放总量控制在本单位核定的指标范围内。

4.严格进行排污管理，保证污染治理设施正常运行，确保污染物达标排放，同时地方环保部门应加强管理和监督。

13 公众参与

13.1 概述

13.1.1 公众参与的依据

根据国家环境保护总局 2006 年 2 月 14 日颁布的《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发 2006[28]号), 结合本工程特点, 本次评价在项目所在地区采用了多种形式广泛征求公众对项目建设的意见和建议, 对反馈信息进行统计分析, 并将公众对于环境保护的各种意见、建议, 纳入环评报告书的相应章节。

13.1.2 公众参与的目的

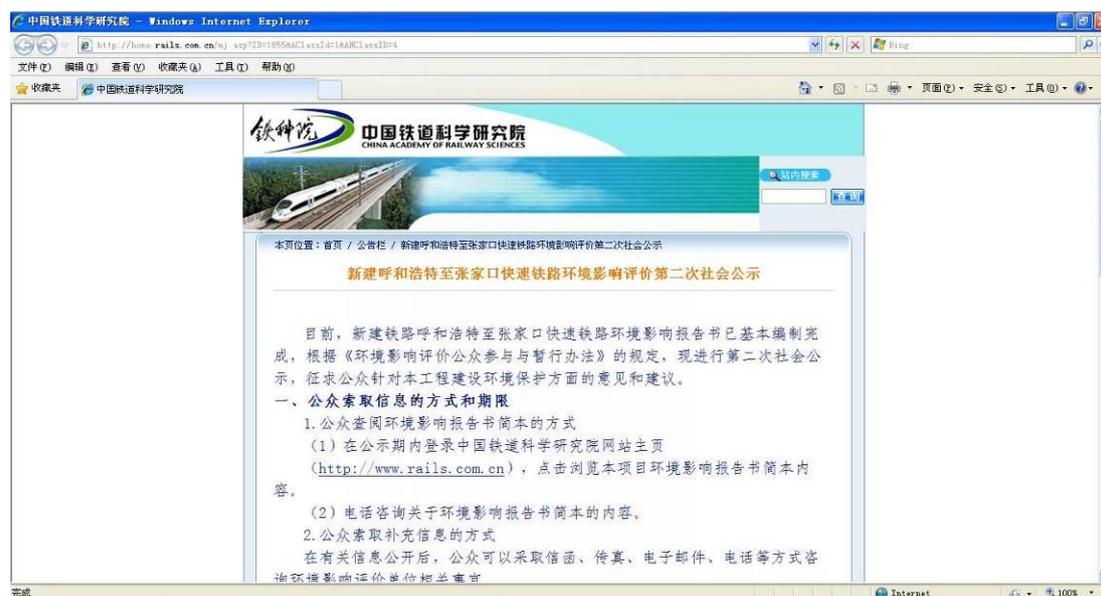
公众参与的目的主要是: 让项目可能涉及到的公众了解项目的建设背景, 项目实施可能对其产生的环境影响及程度、范围, 设计拟采取的环境影响缓解措施及剩余影响的程度, 并为下一步设计方案的完善打下基础; 给予公众表达他们意见和听取有关方面意见的机会, 提供公众对项目开发行动后果施加影响的机会; 提高消减负面环境影响所采取各种措施的可操作性; 化解公众之间在环境问题上的不同意见或冲突, 以消除其对政府机构执行计划的阻力; 确立政府机构及其决策过程的合理性和合法性; 满足公众法定的各种要求; 在政府工作人员与公众之间开展双向的意见交换, 以辨识公众关注的主要问题及其价值观, 使公众了解政府和有关机构的计划, 从而做出满意的决策。

13.2 社会公示

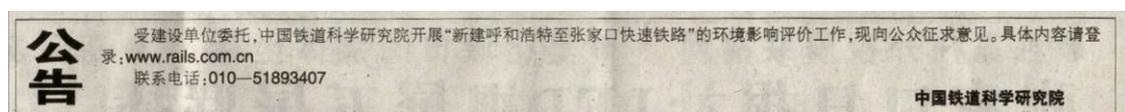
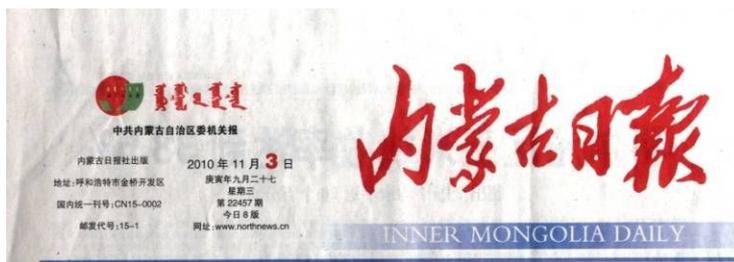
评价单位于 2010 年 9 月 14 日在中国铁道科学研究院网站 (<http://www.rails.com.cn>) 发布新建张家口至呼和浩特快速铁路环境影响评价第一次公示, 见下图;



2010年11月1日在中国铁道科学研究院网站进行了第二次公示，发布详细信息公告及环境影响报告书简本，同期向公众征求意见，见下图。



2010年11月3日，在《张家口日报》和《内蒙古日报》分别发布了本项目环境影响评价信息公告，见下图。



13.3 公众意见调查

2010年6月~7月和11月进行了两次现场走访调查,主要调查沿线的居民住宅、学校、医院以及敏感区,同时还走访了地方环保部门、水利部门、国土规划等部门,详细了解情况。

13.3.1 调查对象

(1) 公众

线路所经地区的居民、学校、医院及其他对工程建设感兴趣的人群,以居民和学校调查人群为主。

(2) 政府机关及社会团体

线路所经地区各级政府、规划局、环保局、国土局和林业局等。

13.3.2 调查形式

通过沿线现场调查走访工程涉及的单位和居民，采用现场问答的形式征求公众意见，并发放公众参与调查表。将评价中拟采取的生态保护和污染防治措施通过调查表的形式向公众发布，征求公众对施工期以及运营期防治方面的意见。

13.3.3 调查结果统计与分析

(1) 调查表内容

调查表具体内容及格式见表 13-3-1。



表 13-3-1 新建张家口至呼和浩特快速铁路工程公众意见征询表

姓名		性别		年龄		民族	
文化程度	小学及以下		初中	高中（中专）		大专	
职业或职称	农民	工人	教师	学生	技术人员	公务员	个体劳动者 其他
工作单位或住址					联系电话		
<p>【工程概况】本项目位于华北北部，呈东西走向。线路东起河北省张家口市张家口南站，过河北省怀安县后经山西省进入内蒙古自治区境内，经乌兰察布市(原集宁市)、卓资县，西迄于呼和浩特市呼和浩特东站，正线全长 285.611km。本工程铁路等级为客运专线，设计时速 250km/h。全线共设 7 个车站；新建特大、大中桥 118 座，小桥涵 258 座，公路跨铁路立交桥 21 座；新建双线隧道共 27 座 45609.12m；工程新征土地 17014.95 亩，其中永久用地 12938.9 亩，临时占地 4076.05 亩；路基土石方 1936.67 万 m³，其中填方 842.47 万 m³，挖方 1094.2 万 m³。本工程计划工期 4 年，计划于 2010 年年底动工，2014 年竣工。工程总投资 321.87 亿元。</p> <p>【工程影响】工程建设对环境的影响分为施工期环境影响和运营期环境影响，施工期工程建设主要产生施工扬尘、施工噪声、工程弃土和建筑垃圾、施工废水以及生态影响等；运营期列车运行将产生噪声、振动干扰等。</p>							
1. 您是通过何种渠道了解本项目的： a.网络 b.电视 c.报纸 d.专门宣传资料 e.听说							
2. 您对本项目建设的看法： a.支持 b.反对 c.无所谓							
3. 您认为本项目的修建对当地经济发展及交通建设的影响： a.帮助很大 b.一般 c.没有帮助							
4. 本工程建设施工可能产生的环境影响主要有： a.噪声振动 b.扬尘 c.污水泥浆 d.出行 e.其他							
5. 本工程运营可能产生的环境影响主要有： a.生态破坏 b.噪声振动污染 c.地表水污染 d.电磁污染 e.大气污染 f.其他							
6. 如果本工程建设对您的居住环境产生了不利影响，您希望采取何种方式解决： a.经济补偿 b.要求治理达标 c.搬迁 d.其它							
7. 您认为以何种方式解决工程建设带来的环境污染问题比较有效： a.向环保部门投诉 b.用法律程序解决 c.其他方式							
8. 您认为本工程采取何种噪声治理措施会更加有效： a.声屏障 b.隔声窗 c.绿化 d.其他							
9. 您对本项目征用土地的意见 a.合理经济补偿 b.换地 c.其他							
10. 您对本项目引起的房屋拆迁安置的意见 a.合理经济补偿 b.还建房屋 c.其他							
11. 您的其他看法及建议（可另附页）							
<p>【说明】根据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》有关规定，建设项目在环境影响评价中应征询项目所在地单位和居民的意见。中国铁道科学研究院和中铁工程设计咨询集团共同负责本项目环境影响评价工作。为了最大限度地减少项目建设对沿线环境带来的负面影响，我们真诚地希望您能为沿线环境保护提出宝贵意见；我们将在《环境影响报告书》中真实记录您的意见和建议，并向项目的建设单位和设计单位反映。</p> <p>联系单位：中国铁道科学研究院 邮编：100081 联系电话：010-51893407 联系邮箱：buqs@rails.com.cn</p> <p>联系单位：中铁工程设计咨询集团有限公司 邮编：100055 联系电话：010-51827847 联系邮箱：ztzxhbs@163.com</p> <p>如果您有什么想法和建议，欢迎与我们直接联系！</p>							

备注：现场填表者，填完后请交调查人员；其他情况下，请填完表后将表邮寄至以下地址：
 北京市丰台区广安路 15 号中铁咨询大厦环工院 410 室 邮编：100055



(2) 调查对象统计

2010年6月~7月现场调查共发放调查表160份，实际收回152份，回收率为95%，调查对象统计结果见表13-3-2。

表 13-3-2 公众参与调查对象统计表

项目类别	人员结构	人数(人)	比重(%)
性别	男	102	70
	女	44	30
年龄结构	<30岁	18	12
	30~40岁	20	13
	40~50岁	38	25
	>50岁	76	50
文化程度	小学	36	26
	初中	52	37
	高中	34	24
	大专	12	9
	大学	6	4
职业	干部	8	6
	工人	4	3
	农民	98	67
	教师	8	6
	学生	6	4
	技术人员	4	3
	公务员	2	1
	个体工作者	10	7
	其他	4	3

2010年11月现场调查期间共发放60份，实际收回58份，回收率为96.7%，调查对象统计结果见表13-3-4。

表 13-3-4 公众参与调查对象统计表

项目类别	人员结构	人数(人)	比重(%)
性别	男	35	60
	女	23	40
年龄结构	<30岁	17	34
	30~40岁	11	22
	40~50岁	11	22
	>50岁	11	22
文化程度	小学	0	0
	初中	11	21
	高中	14	26
	大专	2	4
	大学	26	49
职业	干部	8	15
	工人	2	4
	农民	20	37
	教师	17	31
	学生	2	4



项目类别	人员结构	人数(人)	比重(%)
	技术人员	0	0
	公务员	0	0
	个体工作者	5	9
	其他	0	0

(3) 公众调查结果统计

调查结果见表 13-3-3。

表 13-3-3 公众参与调查统计表

序号	项 目	内 容	人数(人)	比重(%)
1	了解本项目的渠道	网络	6	2.94
		电视	25	12.26
		报纸	3	1.47
		专门宣传资料	11	5.39
		听说	159	77.94
2	对本项目建设的看法	支持	178	85.99
		反对	2	0.97
		无所谓	27	13.04
3	本项目建设对当地经济发展及交通建设的影响	帮助很大	97	49.24
		一般	85	43.15
		没有帮助	15	7.61
4	本工程建设施工可能产生的环境影响	噪声振动	123	39.05
		扬尘	71	22.54
		污水泥浆	19	6.03
		出行	82	26.03
		其他	20	6.35
5	本工程运营可能产生的环境影响	生态破坏	35	14.78
		噪声振动污染	136	57.38
		地表水污染	18	7.59
		电磁污染	10	4.22
		大气污染	7	2.95
		其他	31	13.08
6	本工程建设产生的影响的解决方式	经济补偿	123	52.56
		要求治理达标	73	31.20
		搬迁	28	11.97
		其他	10	4.27
7	解决工程建设带来的环境污染问题的有效方式	向环保部门投诉	89	45.18
		用法律程序解决	64	32.48
		其他方式	44	22.34
8	本工程采取噪声治理的有效措施	声屏障	103	41.70
		隔声窗	39	15.79
		绿化	80	32.39
		其他	25	10.12
9	对本项目征地的意见	合理经济补偿	174	90.16
		换地	19	9.84
		其他	0	0.00

序号	项 目	内 容	人数(人)	比重(%)
10	对本项目引起的房屋拆迁安置的意见	合理经济补偿	152	80.85
		还建房屋	36	19.15
		其他	0	0.00

注：因调查表部分问题为多选题，因此可能会出现回答人数多于调查表份数的情况。

(4) 调查结果分析

①了解本项目的渠道及对本项目建设的看法

在被调查的公众中，85.99%的被调查者支持该工程的建设，并对项目给与了较高的关注程度；绝大部分被调查的听说过该铁路项目即将修建，主要消息来源于现场勘察设计人员。

有 2 份调查表对修建张呼快速铁路表示反对，反对的原因均为铁路修建涉及到征地拆迁，担心对其造成的影响得不到合理补偿，降低生活质量。

②对当地经济发展和交通建设的影响及施工可能产生的环境影响

本工程的建设，对促进沿线综合交通运输体系的建立，推动地方经济的快速发展具有重要的作用。在被调查的公众中，被调查者认为本项目建设对当地经济发展及交通建设的帮助很大占 49.24%，认为本项目建设对当地经济发展及交通建设的帮助一般的占 43.15%；

被调查的公众认为本工程建设施工可能产生环境影响，主要为噪声振动、扬尘和出行等，分别占被调查人数的 39.05%、22.54%和 26.03%。

③运营产生的环境影响及解决方式

有 57.38%的被调查者认为噪声振动是产生的主要环境影响，而解决环境影响的方式主要是经济补偿和要求治理达标，分别占 52.56%和 31.2%。

④对工程建设带来的环境污染问题的解决方式

45.18%的公众表示会向环保部门投诉，32.48%的人表示会用法律

程序来解决所产生的环境问题。

⑤噪声治理的有效措施

41.70%的被调查者认为设置声屏障是噪声治理的有效措施，而采取隔声窗、绿化和其他方式的分别占 15.79%、32.39%和 10.12%。

⑥对征地及房屋拆迁安置的意见

对所涉及征地及房屋拆迁安置方面，分别有 90.16%和 80.85%的人认为要有合理的经济补偿，主要分布在郊区农村地段；对征地的意见，9.84%的被调查者希望换地；对房屋拆迁安置的意见中，19.15%的被调查者希望还建房屋。

⑦具体意见统计结果

本次对沿线公众调查对于城区和农村主要采取如下方式进行：（1）城区根据其特点，多为楼房，且居民来源复杂，逐家逐户走访显然不现实，现场调查时主要通过小区居委会征求意见及在小区内随机调查方式，调查表会留给居委会一部分，并转告居委会对于修建张呼快速铁路事宜互相通告一下，对于居民的具体意见可及时反馈到环评单位；（2）农村地区，住户来源相对简单，基本为本村村民，现场调查时主要为进村寻找村长、书记落实情况，同时也随机走访距离线位较近的村民，并将调查表留给村民传阅，互相转告，有意见及时反馈给环评单位；现场调查发现，绝大部分村民已经通过地方广播及设计单位地质钻探人员，知道了项目的线路走向；（3）对于线路附近的学校等特殊敏感点，采取走访学校老师、学生，征求校方人员对工程建设的具体意见。

沿线公众提出的具体意见和建议，统计如下：

序号	姓名/性别	地点	具体意见
1	刘志宝/男	单资山镇芦泉湾村	在不影响居民生活的情况下合理施工
2	李忠泉/男	林家沟	打钻机导致吃水有问题
3	陈雪/女	内蒙古自治区党校	1.对该项目建设必须保证居民居住环境不受影响，采取防尘、防噪声、防振动等隔离的具体措施，达到国家规定的标

序号	姓名/性别	地点	具体意见
			准。 2.上述问题如不能有效解决，我们选择搬迁，补偿按国家有关规定执行。
4	董万喜/男	大东土坎	补偿直接发放到村民
5	王全有/男	马圈湾村	希望按照国家征地要求实施
6	杨明/男	怀安县二堡子村	影响村民耕作、出行，对居民住宿有影响，最好是把路线改一下，离村民住宿远一点。
7	龙云婕/男	权村	按国家相关法律对占用的土地进行经济补偿
8		土早村	城关镇、十号村委会、土早村村民意见：建异地厂地以前，必须先为村民解决人畜饮水问题，对土地要有合理补偿。
9	王远/男	怀安县第九屯村	对征地补偿，要求按国家规定补偿，不能有地方政府规定，而地方政府和国家规定的价格差距很大，本村曾出现过这种情况，要求按国家的价格补偿直接发放到被征地人手中。
10	段宝福/男	第九屯村	安排好通过铁路的通道，以便对农业生产带来方便，出行方便，共同建设，发展经济。
11	闫贵成/男	甲坎子村	施工建设影响村民用水（打井影响村民用水）。

归结起来，居民反映的问题主要有三大类：一是要求铁路尽量远离居民区、村庄设置，不穿越村庄，同时要求设置降噪措施；二是距离铁路很近时希望进行搬迁彻底解决铁路噪声影响，但同时又担心补偿经费不能按照国家规定发放，影响其生活质量；三是部分农村地区居民不希望铁路占用太多的耕地，因为耕地已经很难再从村里调整土地给受影响的村民，同时表示可以考虑占地后安排就业的方式。

13.4 公众意见反馈及落实情况

13.4.1 社会公示期间

在网络公示和报纸公示期间，建设单位及评价单位均没有收到公众或企事业单位关于本工程建设的书面材料、电子邮件或电话意见。

13.4.2 现场调查期间

1、主要公众意见

(1) 大部分公众对本项目表示支持

在调查过程中，大部分公众认为本工程建设具有重要意义，对项

目建设表示支持和赞成。持反对意见的公众主要担心征地拆迁不能得到合理补偿。

(2) 采取减缓措施减轻环境影响

工程沿线居民希望采取的环境保护措施落实到位,并做好施工期的环境管理工作,将工程对环境破坏减小到最低程度。

(3) 对工程施工期的认识及看法

多数被调查者认为运输施工原料及弃土弃渣的车辆产生的噪声难以忍受,并产生扬尘,造成道路泥泞,对日常生活及出行造成不便;被调查者认为施工扬尘附着在农作物上会影响其生长,施工时可能会占用农田,对当地的农业生产带来影响。在受调查的学校担心施工期的噪声、扬尘及交通不便等问题会干扰正常的教学秩序和师生出行。

对于施工期间的各种环境影响,公众要求施工单位制定文明施工岗位责任制,做好施工人员的宣传教育工作,提倡文明施工,规范施工操作。施工时应尽量顾及沿线居民的利益,尽可能地降低施工期噪声和扬尘的产生,减少对居民的正常生活、工作和学习的干扰。同时要求作业时间尽量避免与夜间居民休息的时间发生冲突,做好宣传及安民工作,尽量减少施工扰民事件的发生。

(4) 对工程征地及拆迁的意见

本工程拆迁面积较大,对本工程需要征地或拆迁房屋的,大多数的被调查者表示合理的经济补偿是必要的,而且公众要求工程前期应按照政府征地拆迁和安置的有关政策,本着对群众负责的原则,增加拆迁政策的透明度,让受影响的群众直接了解政策,将工作细化,真正将实事办好。

2、反馈及落实情况

在现场调查过程中,评价人员认真听取了公众提出的意见或建议,并结合现场情况给予了一定解释和答复。结合公众提出的上述主要问

题，落实情况如下：

(1) 评价要求建设单位在占用土地、拆迁房屋等赔偿问题上应严格按照国家规定执行，并征询当地政府各有关部门意见。在征地拆迁过程中应充分尊重当地群众意见，先补偿兑现，后施工，增强拆迁政策的透明度，切实落实好拆迁补偿工作。

(2) 本次评价建议对靠近线路距离小于 30m 的部分敏感建筑物实施拆迁；距线路较近、超标较大且建筑密集的集中敏感建筑，优先考虑声屏障降噪措施；对零星分布或不适于采取声屏障措施但昼、夜间预测等效声级超标的敏感建筑，采取隔声窗措施。车站新增污水优先考虑排入市政污水管网，不能纳入管网的车站污水经处理后达标排放或用于站场绿化。

(3) 评价要求施工作业尽量安排在白天，减少运输施工原料及弃土的车辆产生的噪声对居民的影响；建设工程施工现场主要道路必须进行泥结碎石硬化处理，以减少施工造成的道路泥泞，且应当有专人负责保洁工作，配备相应的洒水设备，及时洒水清扫，减少施工扬尘。

总之，评价单位将收集到的公众意见归纳分析后汇总于本环境影响报告书中，并在报告书各专题评价措施中和下一阶段工程设计中得到落实。公众意见落实情况见表 13-4-1。

表 13-4-1 主要公众意见落实情况表

序号	公众意见	反馈落实情况说明
1	在调查过程中，公众已对本项目的建设有所了解，普遍认为本工程建设具有重要的意义，公众基本上对本项目的建设表示支持和赞成，工程应尽快开工	目前各部门抓紧项目前期的各项工作，争取早日开工，下一阶段合理确定施工计划，在保证工程质量的前提下，加快施工进度，早日建成通车
2	工程沿线居民希望设计中所采取的环境保护措施落实到位，将工程对环境破坏减小到最低程度	对于运营期铁路噪声造成铁路沿线声环境超标的各敏感点，将采取拆迁、安装声屏障、安装隔声窗等措施；车站新增污水优先排入市政污水管网，不能纳入管网的将根据受纳水体功能要求处理后达标排放或用于站区绿化

序号	公众意见	反馈落实情况说明
3	合理赔偿因铁路建设而造成的土地的损失，尽量少占用农田，对用地补偿应符合相关标准，减少居民房屋的拆迁	设计单位始终贯彻节约用地原则，例如少占用农田、林地。设计将进一步做好方案的优化设计，尽量少占地，减少居民房屋的拆迁。按国家规定合理确定补偿标准，各部门密切合作，做好征地拆迁工作
4	运输施工原料及弃土弃渣的车辆产生的噪声难以忍受，并产生扬尘，造成道路泥泞，对日常生活及出行造成不便	施工作业尽量安排在白天，减少运输施工原料及弃土的车辆产生的噪声对居民的影响；建设工程施工现场主要道路必须进行泥结碎石硬化处理，以减少施工造成的道路泥泞，且应当有专人负责保洁工作，配备相应的洒水设备，及时洒水清扫，减少施工扬尘
5	其他环保措施	设计及环境评价已提出相应的环境保护措施，对于此问题，根据铁道部、环境保护部等部门审批的要求，工程设计、施工等各阶段严格执行落实

13.5 小结与建议

13.5.1 小结

(1) 本次公众参与采用社会公示与现场调查两种形式。共发放意见调查表 220 份，回收 210 份，回收率 95.45%。

(2) 调查结果显示，沿线约有 85.99% 的公众对工程建设表示支持，认为工程建设对当地社会经济的发展有利，改善沿线地区的出行条件；13.04% 的公众表示无所谓；0.97% 的公众表示反对，主要担心铁路征地拆迁得不到合理补偿，降低生活质量。

(3) 通过调查发现，沿线公众希望从思想上重视环境保护工作，从行动上落实好各项环保措施，力争将铁路施工期和运营期的环境影响减至最小，在保障公众利益的基础上充分发挥本项目应有的经济效益和社会效益。

13.5.2 建议

(1) 有关建设、设计、施工、监理等单位要特别重视公众所关心的主要环境影响问题（如噪声、振动），并作为环保工作的重点，加大资金投入，本着“以新带老”和“以人为本”的原则，切实治理可能产生的环境污染。

(2) 建设单位应加强宣传力度，让普通老百姓了解铁路建设的

重要性,取得他们的理解和支持,施工单位要认真落实环境保护措施,为当地居民创造一个良好的生活环境。运营单位要加强运营期的环境管理,发挥环保工程的最大效益。

(3) 评价建议在征地拆迁过程中,应及时公布征地拆迁标准,减少中间环节,提高拆迁安置政策的透明度,严格按照法律法规办事,并在拆迁安置前尽早通知拆迁户,使其做好充分准备。

(4) 下阶段施工和运营期建设单位应加强与沿线公众的沟通,对公众合理的环保诉求及时予以解决。

14 社会环境影响分析

14.1 工程征地、拆迁及安置概况

14.1.1 工程征地数量及类别

本工程用地分永久性和临时性两种，工程永久性用地为铁路主体工程所占地，一经征用，其原有土地功能将被改变。工程土地占用情况见表 14-1-1。全线永久用地共 1030.78hm²，占用耕地共 458.45hm²，占征地总面积的 44.5%，这将使沿线征地范围内农作物遭到局部破坏，对农业生产将造成一定损失，但由于铁路以带状通过，且分布在约 280km 的长度范围，对农业生产的影响较小；工程占用林地面积为 92.17hm²，占总用地数量的 8.9%，随着工程竣工后对铁路沿线的绿化，对林业的影响将逐步得到补偿和恢复。此外，取土场、弃土（碴）场及施工场地等临时用地共 495.94hm²，占地类型主要为耕地和未利用地，占总用地数量的 89.9%，竣工后采用植被措施或必要的工程措施予以全面防护，如退耕还田、恢复植被、结合当地建设规划，平整场地后交给地方统筹使用，不会对沿线土地资源构成影响。

表 14-1-1 工程占地数量表

项目类别		铁路用地数量 (hm ²)								
		耕地	林地	河道	草地	城市用地	建筑用地	未利用地	既有铁路用地	小计
永久用地	路基	186.73	59.77	6.5	52.21	8.26	15.34	93.19	35.68	457.69
	站场	114.63					8.52		128.27	251.41
	隧道	13.97	3.17		6.35		1.56	7.56		32.61
	桥梁	116.99	26.81	11.59	27.77	13.31	18.94	34.28	2.86	252.55
	改移道路	26.13	2.42			2.65	3.93	1.4		36.52
	小计	458.45	92.17	18.09	86.33	24.22	48.29	136.43	166.81	1030.78
临时用地	取土场	2		14.33				109.33		125.67
	弃土场							54.8		54.8
	弃碴场	36.69	2.62					81.91		121.21
	施工便道							46.27		46.27

项目类别	铁路用地数量 (hm ²)								
	耕地	林地	河道	草地	城市用地	建筑用地	未利用地	既有铁路用地	小计
施工场地、营地	69.15	17.61		15.46			45.77		147.99
小计	107.84	20.23	14.33	15.46			338.08		495.94
合计	566.29	112.40	32.42	101.79	24.22	48.29	474.51	166.81	1526.72

14.1.2 工程拆迁数量及类别

本工程共拆迁房屋 287141.5m²，其中居民房屋 195933m²，厂矿企业房屋 91208.5m²，全线共拆迁围墙 16609m，全线涉及学校拆迁 330m²，不涉及医院等其他特殊敏感点的拆迁。按每户建筑面积 120m²、户均 4 人计，则本工程将使约 6500 人发生迁移，这无疑将对他们的生活带来暂时困难。

14.1.3 征地拆迁安置措施的原则

(1) 征地拆迁与移民安置原则

① 有关政策法规

本项目征地、拆迁和人员安置所遵循的主要法规如下：

《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月

《中华人民共和国土地管理法实施条例》，1998 年 12 月

《中华人民共和国城市房地产管理法》，1994 年 7 月

《国务院关于进一步加强对土地管理切实保护耕地的通知》，1997 年

国土资发[2004]238 号“关于印发《关于完善征地补偿安置制度的指导意见》的通知”，2004 年 11 月

《铁路用地管理办法》，1992 年 12 月

《城市房屋拆迁管理条例》，国务院令第 305 号 2001 年 11 月

《河北省土地管理条例》，2005 年 5 月

《河北省城市房屋拆迁管理实施办法》，1992 年 4 月

《内蒙古自治区实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》，2000 年 10 月



② 征地拆迁与安置原则

征地、拆迁与移民安置基本原则是：

1)在不影响本工程质量前提下，将征地拆迁与移民安置的范围降低到最小程度；

2)尽量减少占用耕地，工程填方高度较大的路段，在投资相近的情况下，优先采用桥梁通过方式、“以桥代路”，节约用地；

3)必须确保非自愿搬迁的居民的生活水准不低于搬迁前的水平，非自愿搬迁单位不低于原生产经营条件；

4)非自愿搬迁单位及居民的补偿，要严格遵循有关法规、政策实施，落实补偿原则；

5)针对征地拆迁安置中出现的问题，应及时依照有关法规和政策妥善解决。

③ 征地拆迁与安置目标

征地拆迁与安置的目标：对城镇区域，应结合城镇发展规划、旧城区改造总体方案实施，不但保障所涉及生产经营单位达到原有水平，居民不低于原住房标准，而且通过重新安置使城区建设布局更加合理，带动区域经济发展和城区建设。对所涉及的农业居民，安置的基本目标是促使被征用土地地区经济发展，使被拆迁居民不低于原经济收入及住房条件。

(2) 补偿有关标准

补偿费用计算中考虑的主要因素和依据如下：

① 土地补偿费，具体见表 14-1-2。

表 14-1-2 国家、河北省及内蒙古自治区土地补偿费标准

分类	国家规定	河北省规定	内蒙古自治区规定
耕地	该耕地被征用前三年平均年产值的六至十倍计算	该耕地被征收前三年平均年产值的六倍至十倍；支付土地补偿费后，尚不能使需要安置的农民保持原有生活水平的，经省人民政府批准，可以再增加安置补助费。但土地补偿费不得超过该耕地被征收前三年平均年	征用基本农田的，为该耕地被征用前三年平均年产值的 8 至 10 倍；征用其他耕地的，为该耕地被征用前三年平均年产值的 6 至 8 倍；支付的土地补偿费，尚不能使需要安置的农牧民保持原有生活水平的，经自治区人民政府批准，可以增加安置补助费。但是土地补偿费不得超过土

分类	国家规定	河北省规定	内蒙古自治区规定
		产值的三十倍	地被征用前三年平均年产值的 30 倍
耕地以外的其他农用地和建设用地等	由省、自治区规定	该土地所在乡（镇）耕地前三年平均年产值的五倍至八倍； 支付土地补偿费后，尚不能使需要安置的农民保持原有生活水平的，经省人民政府批准，可以再增加安置补助费。但土地补偿费不得超过该土地所在乡（镇）耕地前三年平均年产值的二十五倍	征用耕地以外其他土地的土地补偿费，由自治区人民政府参照耕地土地补偿费标准另行规定
未利用地土地		该土地所在乡（镇）耕地前三年平均年产值的三倍至五倍	

②安置补助费标准，具体见表 14-1-3。

表 14-1-3 国家、河北省及内蒙古自治区安置补助费标准

分类	国家规定	河北省规定	内蒙古自治区规定
耕地	每一个需要安置的农业人口的安置补助费标准，为该耕地被征用前三年平均年产值的四到六倍。但是，每公顷被征用耕地的安置补助费，最高不得超过被征用前三年平均年产值的十五倍	该耕地被征收前三年平均年产值的四倍至六倍；支付安置补助费后，尚不能使需要安置的农民保持原有生活水平的，经省人民政府批准，可以再增加安置补助费。但安置补助费不得超过该耕地被征收前三年平均年产值的三十倍	为该耕地前三年平均年产值的 4 至 6 倍，但是每公顷被征用耕地的安置补助费，最高不得超过被征用前三年平均年产值的 15 倍； 支付的安置补助费，尚不能使需要安置的农牧民保持原有生活水平的，经自治区人民政府批准，可以增加安置补助费。但是安置补助费不得超过土地被征用前三年平均年产值的 30 倍
耕地以外的其他农用地和建设用地等	由省、自治区规定	该土地所在乡（镇）耕地前三年平均年产值的四倍至六倍； 支付安置补助费后，尚不能使需要安置的农民保持原有生活水平的，经省人民政府批准，可以再增加安置补助费。但安置补助费不得超过该土地所在乡（镇）耕地前三年平均年产值的二十五倍	征用耕地以外其他土地的土地补偿费，由自治区人民政府参照耕地土地补偿费标准另行规定
未利用地土地		不支付安置补助费	

③青苗补偿费和地上附着物

河北省规定：

征收土地的青苗补偿费按当季作物的产值计算。

地上附着物补偿费标准由设区的市人民政府制定，报省人民政府

批准后执行。

内蒙古自治区规定：

被征耕地的青苗补偿，为当季农作物的产值。

被征土地上的住宅按照有关部门规定的标准补偿；水井、管道、电缆、棚圈、围栏及其他设施，按照实际损失合理补偿。征地方案公告后抢种的作物和抢建的附着物不予补偿。

(3)重新安置方案

本项目征地和拆迁引起的受影响人可以划分农业人口和城镇人口，两者受影响的程度不同，性质也有所不同，从而采取不同的恢复和补偿措施。

①一般情况下，耕地被征用后，各地区的农民安置出路主要有两种模式：一是通过对剩余土地资源的综合开发利用，提高其单位土地产出率。受影响人的生产安置仍以务农为主，也即从农安置方式，受影响的农业人口基本为从农安置；二是通过发展第二、三产业，使受影响人转而从从事加工业、商业、运输业等，也即非农安置方式，受影响的城镇人口采用非农安置方式。

②受征地影响的村组可调整和重新分配土地给受影响人，并利用征地补偿费加大对土地的投入，以提高其单位产出。如果村组无法调整土地，可以利用征地补偿金发展第二、三产业，如开办企业、在适当位置修建农贸市场等。对于城镇边缘地区的移民和有一技之长的移民，本人自愿并经过公证后，可以将补偿金发给个人，由其自谋职业。

③拆迁农户住房和拆迁城镇居民住房的具体安置方式有：

分散安置方式。铁路线路经过地区所影响的零散拆迁农户可采用农户自拆自建的方式，农户和村组商议确定新宅基地地点，村组无偿拨给农户新的宅基地。

城镇集中安置方式。该方式有三种类型，第一种是街道和基础设施配套建设由当地政府负责，新房屋由受影响人依照统一规划自行修建；第二种是以“拆一还一”的原则，归还受影响人等量的城镇房屋；第三种是受影响人得到补偿金，在当地房地产市场购买适用房屋。

(4) 征地、拆迁和安置组织机构

征地、拆迁及移民安置工作涉及到国家、集体和个人，必须组织完善的机构以保证按政策法规办事，确保建设项目按计划顺利实施。本项目的组织机构和实施程序如下：

①建设单位组建的工程指挥部征地拆迁小组负责管理本项目征地拆迁和人员安置工作，负责与省、自治区、市支援铁路协调办公室协商和联系工作，负责移民安置资金的拨付及项目进行期间的内部监测工作。

②各市、县及支援铁路协调办公室将征地、拆迁、补偿安置落实到乡镇村，按政策、法规详细签订合同。

(5) 移民安置费用估算

根据《中华人民共和国土地管理法》及沿线国民经济统计资料，本项目永久用地及临时用地按表 14-1-4 所列综合指标执行：

表 14-1-4 永久用地及临时用地综合指标

序号	区域	单位	永久用地	可复垦临时用地	不可复垦临时用地
1	张家口地区	元/亩	36000	10800	27100
2	乌兰察布地区	元/亩	17500	5400	8200
3	呼和浩特地区	元/亩	47200	12100	31900

拆迁补偿费：

呼和浩特地区平房 1200 元/平方米，楼房 2500 元/平方米，其他地区外平房 800 元/平方米、楼房 1000 元/平方米。

14.1.4 对居民生活质量影响分析

本项目设计充分考虑沿线附近居民的切身利益，为尽可能减少拆迁数量，设计单位对线路走向，车站选址及站场布置进行了多方案的比选。本工程的征地拆迁特点是以线为主，此部分土地的占用以耕地、林地等农业用地为主，对当地农业人口的经济影响比较分散。相对集中的拆迁主要集中在城镇。依据国家的征地拆迁政策，土地补偿费和安置补助费，应按照保证被征地拆迁的居民原有生活水平不降低的原则执行。

本工程拆迁数量较大，需进行安置的人员较大。但对涉及拆迁的

居民的生活可能会产生暂时性的不便，随着拆迁政策和补偿措施的落实，拆迁居民的生活会逐步稳定。

14.2 对古长城遗址的影响分析

14.2.1 古长城遗址概况

河北段明长城遗址 1982 年 7 月以“冀政[1982]157 号”文被河北省公布为省级文物保护单位，是在战国和南北朝长城的基础上所建。长城皆沿山势而行，用石垒筑，灰浆勾缝而成。从张家口到万全县段长城，经过石匠窑、五墩、南天门、菜市、清河、红旗窑、土井子，进入万全县境内后长城沿线有 23 座烽火台连绵延附长城内外。目前基本无明显长城遗迹，仅有烽火台残留。

内蒙段古长城是秦时代修筑的，多以土石为料筑成，至今尚有明显遗址。秦长城分布南部山地，在地势险要的地方弯曲延伸，多以土石垒筑，设有关、隘、要道；以上建筑，目前尚遗留一条高大的土垆。穿越处段长城位于脑包湾村西南大约 0.8 公里，丹拉高速公路南约 300m，长城呈南北走向，墙体为土质，基本无明显长城遗迹。

古长城遗址的保护范围：保护区范围在城墙墙角外延 100m，建设控制地带为保护范围边界外延 200m。

14.2.2 线路与古长城遗址的位置关系

线路在 CK63+515 及 CK69+080 两处以隧道形式穿过河北省境内明长城遗址。长城于线路 CK63+515 处交叉，角度 24 度，距线路左侧烽火台 550m，距线路右侧烽火台 360m；大尖山隧道下穿明长城遗址，隧道埋深约 51m，地层主要为第四系坡积层碎石土和砂质黄土，太古界马市口组麻粒岩，隧道洞身穿过位置主要为断层破碎带内，岩性较破碎，含水量较大，工程地质条件较差。在 CK69+080 穿越明代古长城，交叉角度 65 度，该处隧道洞顶覆土 109m，地层主要为第四系坡积层碎石土，太古界马市口组麻粒岩，隧道洞身穿过位置主要为弱风化麻粒岩，节理发育 2~3 组，岩性较破碎，弱富水段，工程地质条件较好。线路与长城遗址关系图 14-2-2 和图 14-2-3。

内蒙境内长城，本工程以 486m 长的隧道通过，在 CK235+085 处以隧道形式与秦长城遗址相交，隧道轨面距地面约 26m，隧道顶部距地面约 20m，隧道进出口距离长城 100m 以外。

14.2.3 工程建设对古长城遗址预测与评价

14.2.3.1 施工期影响预测与评价

1 隧道施工对长城的影响

(1) 由于本线在古长城遗迹处以埋深较大的隧道穿过，施工期对古长城遗迹的影响主要是爆破施工产生的振动影响。爆破振动传至长城处，可能会引起长城结构损坏。

我国 GB6722-2003《爆破安全规程》中规定：对一般古建筑和古迹，爆破震动的垂向安全允许振速为：

<10Hz——0.1~0.3cm/s；

10~50Hz——0.2~0.4cm/s；

50~100 Hz——0.3~0.5cm/s。

故结合本工程穿越长城的实际情况，建议爆破施工时，古长城建筑地面的振速按 GB6722-2003《爆破安全规程》控制，以保证爆破施工时对古长城建筑无有害影响。

2 隧道地表沉降

该区域地下水位大于 20m，主要为基岩裂隙水，受大气降水补给。隧道施工不会对长城造成地表沉降的影响。

14.2.3.2 运营期振动影响预测与评价

1 概述

运营期，列车通行引起的振动通过土地传播，传至长城处可能会引起长城遗迹结构变化。

根据 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》有关规定，本次执行的容许振动速度标准见表 14-2-1。

表 14-2-1 古建筑砖结构的容许速度（节选）

保护级别	控制点位置	控制点方向	砖砌体 ($V_p < 1600\text{m/s}$)

省级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.27mm/s
----------	---------	----	----------

2 对长城影响预测与评价

通过对既有铁路进行类比监测，表 14-2-2 为列车通过时京原线大灰厂隧道外顶部地面振动速度实测结果。

表 14-2-2 大灰厂隧道外顶部地面环境振动实测结果

隧道埋深(m)	横向水平振动速度($\times 10^{-2}$ mm/s)
20	8.4

表注：(1)测点为隧道中心线的顶部；(2)振动速度为最大峰值；(3)行驶旅客列车速度为 35~45km/h；(4)隧道埋深 20m；(5)机车为内燃牵引，轴重 23t；(6)整体道床，25m 长标准钢轨。(7)岩石。

由表 14-2-2 可知，当列车以 40km/h 左右的速度运行在埋深 20m 的隧道中时，隧道外顶部的横向水平振动速度为 0.084mm/s。

根据《高速列车运营振动对虎丘塔稳定性评估试验研究》等对既有铁路的振动实测试验，列车速度提高，其激励产的振动速度也相应提高，速度与振动速度之间的关系可用下式表示：

$$V_{振2} = (V_{车2}/V_{车1})^{0.4} \times V_{振1}$$

根据 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》推荐公式，不同距离处地面振动速度计算公式如下：

$$V_r = V_0 \sqrt{\frac{r_0}{r} [1 - \zeta_0 (1 - \frac{r_0}{r})] \exp[-\alpha_0 f_0 (r - r_0)]}$$

V_r ——距振源中心 r 处地面振动速度 (mm/s)；

V_0 —— r_0 处地面振动速度 (mm/s)；

r_0 ——振源半径 (m) (本次取实测数据参考点半径隧道取 20m，桥梁 3m)；

r ——距振源中心距离 (m)；

ζ_0 ——与振源半径等有关的几何衰减系数 (本次取 0.800)；

α_0 ——土的能量吸收系数 (本次取 0.000115)；

f_0 ——地面振动频率 (Hz) (本次取 10)。

隧道顶部预测结果见表 14-2-3：

表 14-2-3 敏感目标处振动速度预测值

敏感目标名称	预测点位	最高运营速度 (km/h)	距离	主频	振动速度 mm/s	标准值
长城	隧道上方长城处地面	300	51	3.13	0.087	0.27
长城	隧道上方长城处地面	300	109	3.13	0.046	0.27
长城	隧道上方长城处地面	300	20	3.13	0.188	0.27

根据预测，运营期铁路振动满足 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》标准要求。

14.2.4 工程建设对古长城遗址的影响分析

线路于 CK63+515 处以隧道形式下穿古长城遗址（明），隧道埋深约 51m，地层主要为第四系坡积层碎石土和砂质黄土，太古界马市口组麻粒岩，隧道洞身穿过位置主要为断层破碎带内，岩性较破碎，含水量较大，工程地质条件较差，但该处长城地面已无痕迹，两侧 300m 范围内无烽火台，保护措施易实施，安全性易保证。

线路于 CK69+080（明）处以隧道形式下穿明长城遗址，隧道埋深约 109m，地层主要为第四系坡积层碎石土，太古界马市口组麻粒岩，隧道洞身穿过位置主要为弱风化麻粒岩，节理发育 2~3 组，岩性较破碎，弱富水段，工程地质条件较好。

本工程在 CK235+100 处以隧道形式与秦长城遗址相交，隧道轨面距地面约 26m，隧道进出口与长城距离均在 100m 以上。地层岩性主要是 32 第四系上更新统风积层（Q3eol）砂质黄土、第四系上更新统冲洪积粗圆砾土、白垩系下统固阳组泥质砂岩；水文地质条件，勘察期间无地表水，工程地质条件较好。

本线在古长城遗址处均以埋深较大的隧道形式穿过，评价建议隧道爆破采用小药量爆破、毫秒微差爆破、空眼掏槽爆破等低振动爆破技术，减轻对古长城遗址本体结构的影响。

2) 运营期影响分析

通过对既有铁路进行类比监测，本工程运营期列车运行产生的振动速度能够满足 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》的

标准要求，不会对古长城遗址的本体结构产生破坏。

14.2.5 保护措施及建议

(1) 隧道施工

爆破设计人员，应根据爆破区域与古长城遗迹的距离关系，控制安全允许振速。施工单位应配合采取以下对策与措施：

1) 在爆破施工期间，要对古长城进行振动速度监测，将振速控制在《爆破安全规程》规定的范围以内（0.3cm/s 以内）。

2) 严格控制最大的一段炸药量，合理安排起爆顺序，以确保安全。

3) 加大装药的分散合理性：将炸药理进行分散化和微量化处理，采取“密布孔，浅打眼，少装药”的方法将总装药量“化整为零”，合理地、微量地分布在多孔之中，以降低爆破振动的影响。

7) 施工单位应与文物保护部门保持联络，做好相应的前期工作，施工单位施工前将本工程爆破期间采用的安全允许振速报相关文物部门批准。

5) 本着“预防为主，保护优先”的原则，建议隧道采用爆破法施工时，在长城处进行振动监测，根据监测结果随时调整爆破炸药量和起爆间隔时差。

(2) 施工组织

1) 科学的施工现场布局是降低施工振动的重要途径，应在保证施工作业的前提下，固定作业场地、施工营地、施工场地的布局尽量远离长城。

2) 施工车辆，特别是重型运输车辆的运行通路，避免穿越长城，施工便道的布设尽量远离长城。

3) 尽可能将产生振动的施工设备置于远离长城的位置，以避免振动影响周围环境；

4) 在靠近长城区段施工时，禁止使用打桩机、夯土式压路机等强振动的机械。

5) 科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下, 倡导科学管理; 做好施工人员的环境保护意识的教育; 大力倡导文明施工的自觉性, 尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

6) 为了有效地控制施工振动对长城的影响, 除落实有关的控制措施外, 还必须加强环境管理, 严格执行国家和沿线省、市的有关法律、法规、条例, 施工单位应主动接受当地主管部门的监督和管理。

(3) 隧道漏水

1) 隧道防排水采取“防、排、截、堵结合, 因地制宜, 综合治理”的原则。在地下水发育且水文环境有严格要求的隧道, 防排水采用“以堵为主, 限量排放”的原则, 达到防水可靠、经济合理的目的。

2) 本线采用复合式衬砌, 初期支护与二次衬砌间采用防水板防水, 防水板拱墙铺设, 防水板的厚度不小于 1.5mm, 采用防水混凝土衬砌, 以增强结构自身的防水能力, 抗渗等级不小于 P8。

3) 隧道衬砌的施工缝防水, 应采用一至二种可靠的防水措施, 变形缝防水应同时采用中埋式止水带及其他一至二种可靠的防水措施。

4) 围岩破碎、富水、易坍塌地段及地下水、岩溶发育存在突水、突泥可能的特殊地质地段, 应采用注浆加固围岩和防水措施, 并应采取分段隔离防水措施。

5) 加强施工期隧道漏水监测及超前地质预报, 以便及时采取相应止水措施。

(4) 运营期保护措施

根据预测, 由于本工程运营期铁路振动满足 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》标准要求。

建议在本线试运营阶段应在列车经过时对长城进行振动监测及观察, 并根据监测结果采取必要的防护措施, 以确保长城遗迹安全。

14.3 对集宁路古城遗址的影响分析

14.3.1 集宁路古城遗址概况

集宁路古城遗址，金、元，位于察右前旗巴音塔拉乡土城子村，古城东、北墙保存较好，宽 5-6m，残高 0.5-2.5m；西、南墙破坏严重，已模糊不清。

14.3.2 线路与集宁路古城遗址的位置关系

线路在 CK137+370-CK143+385 以桥梁、路基形式穿越其拟规划的保护范围。

14.3.3 工程建设对集宁路古城遗址的影响分析

线路距集宁路古城遗址核心区保护区 210m，距古城城墙 720m。

施工期，挖掘机、压路机、推土机等大型施工机械如果使用不当或安置的距离较近，其产生的环境振动可能会影响到古城遗址的结构安全。该段线路路基、桥梁施工中产生的弃土弃渣应定点集中堆放，并进行遮盖，否则容易引起水土流失，在一定程度上会影响古城遗址风貌。

运营期，列车运行产生的环境振动通过土地传播，传至古城处可能会增加古城遗址处的振动强度，但不会改变古城遗址的结构和布局。

14.3.4 保护措施及建议

1) 建设、施工单位建立健全文物保护管理制度，设立文物保护单位，并设专人负责保护。在施工时宣传文物保护法，设置警示标志标语。

2) 建议施工期间，科学布设施工现场，合理布局，施工便道、施工设备远离文物古迹，科学管理、做好宣传工作和文明施工，尽可能选用振动小的机械，保证施工期间不会对古城遗址造成影响和破坏。

3) 试运营阶段应在列车经过时对古城遗址进行振动监测及观察，并根据监测结果采取必要的防护措施，以确保古城遗址安全。

4) 工程结束后，清理施工产生的废料、垃圾等杂物，在文物保护区内不得留下任何固体废物和生活垃圾，对施工完成后的遗存进行适当修复。临时工程完工后采取清理、平整恢复措施。

14.4 对左卫国际接待中心的影响分析

14.4.1 线路与左卫国际接待中心的位置关系

左卫国际接待中心位于张家口市西侧 20 公里处，紧邻洋新线，北临洋河，南临高尔夫球场，东西长约 1000 米，南北长约 750 米，总用地 78 万平方米。中心内西侧现状为大面积水田，东南侧为保护较好的林地，东侧中部为水塘。一期工程建筑群包括综合楼、高中低档别墅等设施，计划一年内完工。

新建张家口至呼和浩特铁路在 CK21 处以桥梁形式通过国际接待中心南侧。

14.4.2 工程建设对左卫国际接待中心的影响分析

施工期，挖掘机、压路机、推土机等施工机械的运作产生的噪声、振动可能会对接待中心周边环境造成影响；施工机械车辆尾气、施工扬尘将造成大气环境的轻微污染；施工围挡的设置可能会影响接待中心入住客人视觉上的负面影响；桥梁施工将会扰动原生地表，破坏原有地表植被，墩台挖基产生的弃土弃渣如处理不当会引起水土流失。

运营期，线路主要从接待中心休闲娱乐区通过，列车运行产生的噪声、振动对中心内的中高档别墅影响较小；桥梁穿过接待中心娱乐区，桥梁在色彩、造型、空间等方面的设计可能与接待中心的景观不相融合，可能会破坏娱乐区景观的完整性和协调性；

14.3.3 保护措施及建议

1) 新建线路尽可能靠近柴左公路，线路主要是从国际接待中心休闲娱乐区通过，通过桥跨布置的调整，相对可以保证其完整性。

2) 桥梁施工挖基弃土不得随意堆放，应尽快运至就近的取弃土场；合理布设施工场地、施工营地，尽量远离接待中心。

3) 轨道采用减震降噪措施，桥上设置 3m 高声屏障可以降低振动、噪声并遮挡乘客视线，可以保障接待中心私密性。

4) 施工完毕后要及时清理施工现场，线路两侧栽种乔木、灌木以美化景观并与中心环境融为一体。

5) 建议国际接待中心总体平面布置图做适当调整，将休闲娱乐

区向东西两侧调整，在老县道 X454 之间留出呼张快速铁路线位。

14.5 社会经济影响分析

14.5.1 是加强“呼包鄂经济圈”对外联系的需要

内蒙古“呼包鄂经济圈”地处京津冀和西北经济圈的结合部，是以首府呼和浩特市、“草原钢城”包头市、新兴工业城市鄂尔多斯市为支点构成的一个三角形区域，是我国西部大开发的重要区域，经济发展潜力巨大。本项目建成后，呼和浩特、鄂尔多斯至北京间全程旅行时间有望缩短到 2~3h 左右，对于加强内蒙古“呼包鄂经济圈”与北京的经济联系，加快融入北京两小时经济圈，满足区域间客流运输具有重要意义。

14.5.2 是加强我国快速客运网的需要

在全国快速客运网中，本项目将成为蒙西以及宁夏至北京及环渤海地区最重要的客运通道组成部分。随着徐兰客专、兰新第二双线、太中银铁路的建成，我国西北地区与东部地区快速铁路通道已逐渐形成，但作为内蒙古自治区首府的呼和浩特市尚缺乏一条至北京的快速铁路。呼和浩特邻近环渤海地区，在时空上有与首都北京地区交流的强烈要求；预测本项目近期呼张通道中旅客列车对数将达近 100 对/日，迫切需要一条较大能力的快速客运铁路；在呼张之间建设快速客运通道，与京张城际一起形成一条蒙西至北京的快速铁路，呼和浩特至北京间旅行时间最短可达 2~2.5h，对加强蒙西地区与环渤海地区的联系有重要意义，进一步延伸至银川和兰州，可形成联系西北和华北的又一条快速铁路通道，对强化我国北部快速客运网络，加强快速铁路网对省会城市的覆盖有重要意义。

14.5.3 是建设北部地区具有国际通道功能铁路的需要

呼张通道通过集二线与二连浩特口岸相连，通过大包-包兰通道、临哈线与满都拉、干其毛道、策克等铁路口岸相连，并通过临哈-兰新线辐射新疆众多国际铁路口岸，向东通过京包兰大能力通道与环渤海地区相通，进而连通天津、唐山、秦皇岛等出海港口，辐射东北亚

及亚太其余地区，是我国北部地区具有国际通道功能的铁路。

14.6 结论

本工程建成后，随着交通条件的改善，伴随物资、人员、资金流动量增加与加快，对于搞活当地经济，促进其发展意义重大，同时也将加大项目区资源开发，充分利用当地的优势资源吸引外来资金，将对沿线地区基础建设和经济发展起到关键性作用。

随着本工程的实施，项目区的人口规模和结构会得到一定的优化，居民生活质量得到相应的提高，交通运输环境将得到显著的改善。

施工单位施工期严格按照要求对古长城和集宁路古城遗址采取防护措施，试运营阶段在列车经过时对文物古迹进行振动监测及观察，并根据监测结果采取必要的防护措施，以确保文物安全。

本工程征地拆迁及人员安置对局部地区产生影响。通过各种措施与补偿费用的落实，使受影响的居民经济收入、居住条件和生活水平都会得到不同程度的提高。

15 环境影响经济损益分析

本工程建成后，将加快旅客运送及周转速度，缩短运达时间，降低运输成本，有显著的社会和经济效益。同时，本工程也会对沿线地区环境造成一些不利的环境影响，本章根据铁道部计划司、中国国际工程咨询公司交通项目部和国家开发银行交通环保评审局颁布的《铁路建设项目经济评价办法(第二版)》，并参照有关环境影响评价经济损益分析方法，对本工程的环境经济损益进行简要分析，计算期(含建设期)采用 30 年，总工期为 4 年（2011 年初~2014 年底）。

15.1 收益分析

直接收益为工程建成运营后的客运收入，间接收益主要考虑工程建设带来的国民经济效益，包括运输时间、费用的节省，环保节约效益，改善交通结构，促进区域经济发展效益等。

15.1.1 直接收益

本工程直接收益主要为工程建成运营后的客运收入。本线铁路客运价格为 0.35 元/人公里，2020 年预测单向客运周转量为 527854 万人公里，可计算得客运效益为 369498.11 万元/年。

15.1.2 间接收益

15.1.2.1 可量化的社会效益

可量化的社会效益单位客运量效益均接近期数据进行计算，其他年度进行相应调整。

(1) 运输成本节约的效益

客运运输费用节省 = (公路单位客运成本 - 铁路单位客运成本) × 公路转移客运周转量

根据国民经济运营成本调整表，铁路单位客运运营成本为 0.1082 元/人公里，公路单位客运运营成本按 0.185 元/人公里计算，2020 年预测单向公路转移运量为 86681 万人，可计算得因运输成本节约的效益为 13314.23 万元/年。

(2) 运输时间节省的效益

沿线公路的平均旅行速度按 80 公里/小时计算，铁路平均旅行速度按 210 公里/小时计算，由此计算乘坐铁路列车比乘坐汽车可节省在途时间 28 秒/（人·公里），沿线张家口市、乌兰察布市和呼和浩特市 2008 年人均国内生产总值为 27481 元，因节约运输时间产生的效益为 107931.31 万元/年。

计算如下：

$$Q = P \times b \times t$$

式中：Q—旅客节约时间产生的效益（万元）；

P—铁路双向客运周转量（万人公里/a）；

b—旅客的单位时间价格（元/h）；

t—减少的时间，h。

15.1.2.2 难以量化的社会效益

(1) 节约能源和减少污染

铁路运输具有运能大，单位运量能耗小的特点。公路运输能耗主要为汽油和柴油，不仅单位产品能耗大，而且向环境大量排放 HC、NOX、SO2 等有害气体，导致酸雨和空气质量恶化。故此，该铁路项目的建设有利于减少能源消耗，减少环境污染。

(2) 改善交通结构、促进区域发展

铁路建成后，将与沿线交通一起构成多层立体公共交通结构，大大缩短了沿线各地市的空间距离，增强运能，促进区域发展，减少地区差异。

(3) 增加就业机会

修建本线需要大量的人力，从而创造新的就业机会；除直接增加铁路运输就业人数外，还可为沿线地方从事各种第三产业人员增加就业机会，产生效益，也有利于社会的安定和经济的发展。

(4) 减少交通事故的效益

铁路运输安全性高，交通事故较公路运输方式为少，因此也减少了因交通事故而引起的经济损失。

15.2 损失分析

15.2.1 直接投入

(1) 铁路工程项目投资

本工程投资估算总额为 3309993.37 万元，计算期采用 30 年，投资 110333.11 万元/年。

(2) 项目环境保护投资

为了使铁路运输更有利于国民经济的持续发展，合理的开发利用自然资源、保护环境，对生态环境、水环境采取了一系列有效的保护措施，对噪声和振动污染采取了控制和局部治理等措施。工程项目环境保护投资估算总额为 67615.26 万元。按照 30 年考虑，投资 2253.84 万元/年。

表 15-2-1 环境保护投资表

项 目	环保投资 (万元)
生态防护	47438.94
噪声治理	19548.87
振动治理	0
水环境	420
大气治理	118.2
固体废物处置	60
电磁治理	29.25
合 计	67615.26
环境保护投资占总投资比例：2.04%	

15.2.2 间接损失

本线永久占地总数为 1030.78hm²，其中占用耕地 458.45hm²，按 400 公斤/亩估算，换算成粮食损失 2750.7t/a，粮食单价按 1.4 元/公斤估算，占用土地农业损失为 385.10 万元/年。占用林地 92.17hm²，按照国家每亩补助 200 斤粮食和 20 元现金计算，估算损失 22.12 万元/年。农业损失总计 407.22 万元/年。

15.3 环境影响经济损益分析

15.3.1 损益分析

本项目实施带来的收益-损失见表 15-3-1。

表 15-3-1 经济损益计算表 单位：万元/年

序 号	项 目	社会收益
-----	-----	------

1	收益	490743.64
1.1	直接收益	369498.11
1.2	间接收益	121245.54
2	损失	112994.17
2.1	总投资	110333.11
2.2	环保投资	2253.84
2.3	间接损失	407.22
3	净收益	377749.47

收益部分总计：490743.64 万元/年

损失部分总计：112994.17 万元/年

净收益：377749.47 万元/年

15.3.2 环保工程投资与基建投资比较分析

环保工程投资比重 (Hj) = 环保投资/基建投资 × 100%

= 67615.26/3309993.37 × 100% = 2.04%

15.4 结论

综合所述，从环境经济角度出发，本工程的建设对周围地区环境质量有一定程度的影响，但针对不同污染要素采取了相应的环境保护措施，需要一定的投入，但比起工程建设获得的社会效益以及本工程的投资来讲，付出的代价较小。本工程的环保投资与基建投资的比例是合理的，经济效益是显著的。

16 环境管理与监控计划

16.1 环境管理

新建张家口至呼和浩特铁路位于河北省和内蒙古自治区境内，主要经过呼和浩特市、乌兰察布市和张家口市，本工程的环境管理将由北京铁路局、呼和浩特铁路局、蒙冀公司负责，河北省环保厅、内蒙古自治区环保厅及张家口市环保局、乌兰察布市环保局和呼和浩特市环保局分级实施监督管理。环境保护部对本工程建设实行全面监督管理。铁道部节能环保处对本工程的环境保护工作实行行业归口管理。现将本工程在建设前期、施工期、运营期的管理分述如下。

16.1.1 建设前期环境管理

(1) 可行性研究阶段由中铁工程设计咨询集团有限公司在可行性研究报告中进行环境影响分析。

(2) 由甲级环境评价单位——中国铁道科学研究院负责编报“环境影响报告书”，并经环保部、铁道部联合审查及环境保护部批复，作为指导设计、工程建设、执行“三同时”制度和环境管理、城市规划的依据。

(3) 由中铁工程设计咨询集团有限公司在初步设计阶段编制“环境保护”专册文件，接受铁道部和有关环保部门的审查。

16.1.2 施工期环境管理

(1) 管理体系

管理体系应由建设单位、监理单位、施工单位组成的工程管理组(三级管理)，同时要求设计单位做好积极配合，地方环保部门行使监督职能。

施工单位应强化自身的环境管理，各施工单位须配备必要的专(或兼)职环保管理人员；环保管理人员在施工前需经一定的环保专业知识培训，具有一定的能力和相关资质后，赋予其相应的职责权利。

行使施工现场环保监督、管理职能，以确保施工中按国家有关环保法规及工程设计采取的环保措施要求进行。

监理单位应将施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作的重要内容之一，并要求施工单位必须按照国家、地方有关环保法规、标准进行工程施工。环保监理力度与工程监理同步。

建设单位施工期环境管理职能是做好本项工程中环境保护的关键，在工程施工承发包工作中，应将环保工程摆在与主体工程同等重要的地位，将环保工程质量、工期与相关施工单位资质、业绩作为重要的发包条件写入合同中，为环保工程“同时施工”奠定基础；及时掌握环保工程动态，定期检查和总结环保措施落实情况及资金使用情况。协调各施工单位关系，消除可能存在的环保项目遗漏点，确保环保工程进度的要求。

（2）环境管理

①建设单位在工程发包时，应将贯彻施工期间环保措施作为条件之一，以确保文明施工和“三同时”制度的执行。

②施工单位在组织和计划施工安排中，应提高环保意识，文明施工，在人口密集区尽量减少夜间施工时间，尤其是每年一度的高考时段避免夜间施工扰民。环保工程措施逐项到位，环保工程与主体工程同时实施，同时运行，做到环保工程费用专款专用。

③施工单位加强工程施工中的水土保持，尽可能的保护好沿线土壤、植被、水体，对取土场和路基、站场边坡及时防护，隧道弃碴采取切实可行的防护措施，桥梁水中墩施工应避免施工机械污染水体，及时清除建筑垃圾，工程弃土严禁弃于河道和沟渠中，严防水土流失；各施工现场、施工营地及其它施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织排放，尽可能排入地方环保部门指定的地点；在施工现场执行 GB12523-90《建筑施工场界噪声限值》和 GB12524-90《建

筑施工场界噪声测量方法》中有关规定；扬尘大的工点应根据季节采取降尘措施；妥善处置施工营地生活垃圾及施工弃碴，施工完毕后各施工单位应及时清理和恢复现场。

④做好征地拆迁及移民安置工作，落实各项补偿措施。

在施工准备阶段环境保护的主要内容为征地、拆迁中如何保护被征地、拆迁农户及居民的利益。

工程施工过程中尽量减少拆迁。纵观全线，受工程征地拆迁影响的民众主体，主要为以农林业为生的农民及被穿越的中小城镇居民，征地、拆迁工程直接关系到工程能否顺利实施，如何让被拆迁户搬得走、补偿合理、安置稳妥是施工准备阶段环境保护的重中之重，为此评价提出以下行动计划。

a. 建设单位统一与县级以上人民政府土地管理部门签订土地征用合同，费用划拨到其指定的本工程土地专用账号。

b. 耕地、草地上青苗数量、房屋拆迁丈量由施工单位、建设单位、地方政府主管部门、农户（户主）四方共同操作，土地管理部门监督，按当地补偿标准核算补偿费用，整个过程应遵照公开原则进行。青苗补偿属农户个人所有，宜在当年换季前一次性补偿到位，以便于农户投资下一季节的生产；拆迁补助费宜在房主新安置住宅完工前全部支付完毕。

c. 土地补偿费、征用耕地安置费，按《中华人民共和国土地管理法》第三十条规定，除被征用乡村用于发展生产和安排因土地征用而造成的多余劳动力的就业和不能就业人员的生活补助外，不得移作它用。征地、拆迁中任何单位或个人的不良行为都是对国家利益和被征地、拆迁户利益的侵害，因此，实施过程中司法、银行、审计、新闻媒体的监督具有重要的意义。

北京铁路局、呼和浩特铁路局、蒙冀公司、工程监理单位和施工

单位，应设专(或兼)职环境管理人员；基层施工单位和主要工地应设专(或兼)职环保管理人员，负责在施工期落实各项环保措施，并参与工程的竣工验收。

16.1.3 运营期环境管理

运营期环境管理职责，主要是在北京铁路局、呼和浩特铁路局、蒙冀公司、管辖范围内的运营期制定出环境保护管理办法，维护好各项环保措施，确保其正常运转，做好日常环境监测工作，掌握沿线各项环保措施运行状况，为上级主管部门提供必要的环保资料。为今后制定环保政策、法规提供科学依据。

管理机构：本线运营期环境管理主要由基层站、段、北京铁路局、呼和浩特铁路局、蒙冀公司来负责。基层站段具体负责所配置环保设施正常运转和维护，做好日常环境监测和记录，在上级部门的协助下，处理可能发生的污染事故和纠纷。北京铁路局、呼和浩特铁路局、蒙冀公司主要负责对沿线环保工作进行业务指导和监控，协助计划部门审核，安排全线环保治理措施的更新和新建投资计划，协调与沿线地方环保部门、上级环保主管部门的关系，协助基层站段处理污染事故。

河北省、内蒙古自治区、张家口市、乌兰察布市和呼和浩特市环保局及其授权监测部门将直接监管铁路污染源的排污情况，并对其逐步实施总量控制，按照国家颁布的有关环保法规进行管理。

本线运营期政府部门及铁路内部的环境管理及监督体系见图 16-1-1、图 16-1-2。

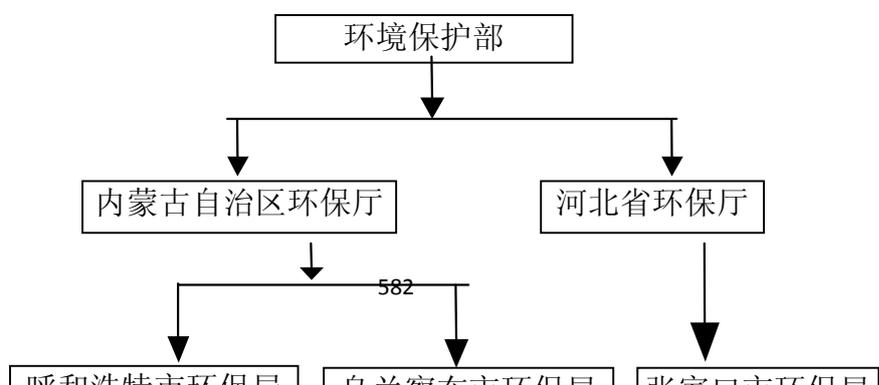


图 16-1-1 政府行政部门环境监督管理框图

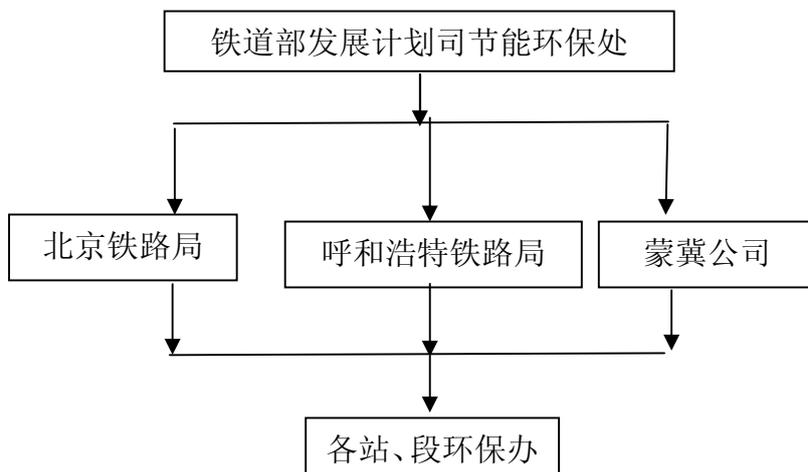


图 16-1-2 铁路环境管理框图

北京铁路局、呼和浩特铁路局、蒙冀公司负责对站、段实行计划管理、实施环保工程并负责与所在地区环保部门协调。铁路建设、运营中有关环境保护问题均由各路局负责管理，并及时纳入其工作计划。同时负责本工程各项污染治理设施的竣工验收、运行调试、人员培训，站、段环保办负责各项环保设施的日常管理与维护，保证各项环保设施完好，污染物达标排放。

本工程环境管理计划见表 16-1-1。

表 16-1-1 环境管理计划

管理阶段	环保措施	实施机构	负责机构	监督单位
建设前期	1、合理选址，尽量绕避敏感区、减少用地	设计单位	铁道部计划司	环境保护部及自治区、省、市环保局
	2、计列合理充足的环保措施投资			
建设期	1、施工便道定期洒水	施工单位	北京铁路局、呼和浩特铁路局、蒙冀公司	自治区、省、市环保局
	2、临时建筑拆除、临时用地恢复绿化			
	3、路基防护与加固、取弃土（碴）场防护、桥梁施工防护			
	4、在居民住宅附近，夜间严禁进行打桩等噪声大的施工作业			



管理阶段	环保措施	实施机构	负责机构	监督单位
	5、施工营地加强环境管理，施工产生的废水、垃圾采取合适的处置方法			
运营期	1、各站环保设施的维护（包括污水处理设备、锅炉除尘设备、垃圾转运设施等） 2、日常环保管理工作 3、环境监测计划实施（各站污水、锅炉排放达标情况）	站、段 环保办		自治区、省、 市环保局

16.2 环境监控计划

16.2.1 监控目的

本项目的环境监控主要包括施工期和运营期对沿线环境(水、气、噪声、固体废物)影响的监控，其目的是采取一切必要的手段和措施，及时了解项目在施工期与运营期的各种工程行为对环境保护目标所产生的影响范围、程度及时段，对产生环境影响的工程行为采取相应的减缓措施，同时也是对所采取的环保措施所起的防治效果的一种验证，把铁路建设对环境的影响最大限度的控制在允许范围内。

16.2.2 监控内容及组织机构

(1) 施工期

施工单位应加强对施工人员的教育，提高环保意识，设置专(或兼)职人员监督施工营地产生的生活垃圾和生活污水，使其能按当地有关法规处理排放；监督施工场地执行建筑场界限值标准；督促施工队伍在干旱季节对施工便道洒水，防止扬尘；监督主体工程 and 取弃土(碴)场的水土流失防护措施。

专(或兼)职环保人员督促施工队伍落实好各项环保措施的施工监理和竣工验收。

(2) 运营期

运营期环境监控主要内容为铁路噪声振动对沿线敏感点的影响、生活污水排放口污染物排放浓度达标情况、各站锅炉污染物排放情况及电磁干扰对电视信号接收的影响。

运营期的环境监控由铁路环境监测系统进行，河北省、内蒙古自

治区环境监测站或市环境监测站对所在地的铁路污染发生单位进行定期抽查。路局监测站负责定期监测，以确保各项污染物达标排放。

16.2.3 监测方案

根据各项目的工程特征，将按照建设期和运营期制定分期的环境监测方案，见表 16-2-1。

表 16-2-1 建设期和运营期环境监测方案

类型	项目		分期监测方案	
			建设期	运营期
生态环境	水源水质及水生生态监测	点位	张家口市吉家房和腰站堡饮用水水源保护区、卓资县卢家湾饮用水水源保护区、呼和浩特市红吉饮用水水源保护区、呼和浩特市地下饮用水水源保护区	/
		实施机构	受委托监测单位	/
	保护区生态监测	点位	蒙古黄旗海省级湿地自然保护区	/
		实施机构	受委托监测单位	/
社会环境	监测点位	古长城遗址、集宁路古城遗址	古长城遗址、集宁路古城遗址	
	实施机构	受委托监测单位	受委托监测单位	
环境空气	污染物来源	施工扬尘	各站锅炉	
	监测因子	TSP	烟尘、SO ₂	
	执行标准	质量标准	GB3095-1996《环境空气质量标准》	GB3095-1996《环境空气质量标准》二级标准
		排放标准	/	GB13271—2001《锅炉大气污染物排放标准》二类区II时段标准
	监测点位	沿线主要施工工点	各站锅炉房烟囱口	
	监测频次	土方施工紧张期每月 2 次	每年 2 次	
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位	
	负责机构	建设单位	北京铁路局、呼和浩特铁路局	
	监督机构	河北省环保厅、内蒙古自治区环保厅、呼和浩特、乌兰察布、张家口环保局	河北省环保厅、内蒙古自治区环保厅、呼和浩特、乌兰察布、张家口环保局	
环境	污染物来源	施工机械噪声	铁路噪声	
	监测因子	L _{Aeq} (dB)	L _{Aeq} (dB)	

类型	项目	分期监测方案	
		建设期	运营期
噪声	执行标准	GB12523-90《建筑施工场界噪声限值》，GB12524-90《建筑施工场界噪声测量方法》	
	监测点位	鸿聚园、东方司法学校、油缸厂小区、伯爵花园、锦绣园等	鸿聚园、东方司法学校、油缸厂小区、伯爵花园、锦绣园等
	监测频次	1天/季，2次/天（昼间、夜间）	每年2次
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设单位	北京铁路局、呼和浩特铁路局
	监督机构	河北省环保厅、内蒙古自治区环保厅、呼和浩特、乌兰察布、张家口环保局	河北省环保厅、内蒙古自治区环保厅、呼和浩特、乌兰察布、张家口环保局
	环境振动	污染物来源	施工机械振动
监测因子		L _v (mm/s)	VL _z (dB)
执行标准		/	GB10070-88《城市区域环境振动标准》，GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》
监测点位		古长城、集宁路古城遗址、鸿聚园、东方司法学校、油缸厂小区、伯爵花园、锦绣园等	古长城、集宁路古城遗址、鸿聚园、东方司法学校、油缸厂小区、伯爵花园、锦绣园等
监测频次		1次/季	1次/年
实施机构		受委托的监测单位	受委托的监测单位
负责机构		建设单位	北京铁路局、呼和浩特铁路局
水环境	污染物来源	施工污水	生产污水
	监测因子	pH、COD、SS	地下水水位变化
	执行标准	GB8978-1996《污水综合排放标准》	GB8978-1996《污水综合排放标准》
	监测点位	施工场地、大型营地	全线各站
	监测频次	每年1次	运营后第一年1次
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设单位	北京铁路局、呼和浩特铁路局
电磁辐射	污染物来源	/	列车运行产生的电磁辐射
	监测因子	/	电视信号场强、背景无线电噪声场强



类型射	项目	分期监测方案	
		建设期	运营期
	执行标准	/	以信噪比达到 35dB 即可正常收看,画面质量采用国际无线电咨询委员会推荐的损伤制五级评分标准
	监测点位	/	全线各电磁敏感点
	监测频次	/	运营后监测 1 次
	实施机构	/	受委托的监测单位
	负责机构	/	北京铁路局、呼和浩特铁路局
	监督机构	/	河北省环保厅、内蒙古自治区环保厅、呼和浩特、乌兰察布、张家口环保局

16.2.4 环保人员培训

为了本项目顺利、有效的实施,必须对全体员工(包括施工人员等)进行环境保护知识、技能的培训,除了向全体员工讲解工程的重要性和实施的意义外,还应有针对性地对不同岗位的员工进行侧重点不同的培训,具体培训计划见表 16-2-2。

表 16-2-2 培训计划表

受训人员	培训内容	培训时间(天)
施工期环保监理工程师、运营期新增环保人员	环保法规、施工规划、环境监控准则及规范	2~3
	内蒙古黄旗海省级湿地自然保护区、张家口市吉家房和腰站堡饮用水水源保护区、卓资县卢家湾饮用水水源保护区、呼和浩特市红吉饮用水水源保护区、呼和浩特市地下饮用水源保护区和古长城、集宁路古城遗址、环境空气、废水监测及控制技术、噪声振动监测及控制技术	3~4

16.3 施工期环境监理

施工期环境监理是一种先进的环境管理模式,它能和工程建设紧密结合,使环境管理工作融入整个施工过程,变被动的环境管理为主动的环境管理,变事后管理为过程管理,可有效地控制工程施工过程中的生态破坏和环境污染。

16.3.1 施工期环境监理目标

环境监理是执行国家环境保护“三同时”制度的重要措施,是建设

项目环境保护工作的继续和延伸；也是本项目环境影响报告书和水土保持方案在施工建设期贯彻实施的重要保证。环保监理的主要目标是：

(1) 根据环境保护部批复的环境影响报告书规定的各项环境保护是否在工程建设中得到全面贯彻执行。

(2) 通过监理，确保各项环境保护、水土保持工程的施工质量、工期、生态恢复、污染治理、水土流失达到规定标准，满足国家环境保护、水土保持法律法规的要求。

(3) 按合同规定的监理职责、权限和监理工作程序，将监理过程中发生的未按规定要求施工或施工质量不能满足质量要求的事件及时向建设单位反馈，并提出处理措施，按规定程序审批、整改或变更。

(4) 协助地方环保、水保行政主管部门的执法检查，为处理环保纠纷提供科学、详实的依据。

(5) 审查验收环保、水保工程数量、质量，参加工程竣工验收。

16.3.2 施工期环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。实施监理时段为工程施工全过程，采取常驻工地及时监管、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监控的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并能及时检查落实情况。

本工程环境监理重点为生态环境监理，兼顾施工期环境污染监理。重点监理项目为土石方工程及防护。重点工程为内蒙古黄旗海省级湿地自然保护区、张家口市吉家房和腰站堡饮用水水源保护区、卓资县卢家湾饮用水水源保护区、呼和浩特市红吉饮用水水源保护区、呼和浩特市地下饮用水水源保护区、古长城、集宁路古城遗址及沿线的取弃土（碴）场等。

16.3.3 环境监理内容、方法及措施效果

(1) 工程施工期环境监理内容

取弃土(碴)场、施工营地、便道的位置、规模和工程防护措施,以及取弃土(碴)场等地表植被保护与恢复措施;工程用地内绿化及植物防护措施。特别是洋河、巴音塔拉特大桥等重点桥梁应重点做好监理。

机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声,施工作业场扬尘、烟尘的预防,施工产生的生产、生活废水排放与处理,施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

(2) 施工期环境监理方法

采取以巡查为主,辅以必要的环境监测。旨在通过环境监理机制,对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束,使环保投资发挥应有的效益,使环境保护措施落到实处,达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

①建立环保监理工程师岗位职责和各项管理制度;在施工现场建立监理工作站,完善监理组织机构、人员配备、办公及实验设备安装、调试,监理站应选在靠近环境敏感点、重点控制工程集中,且交通方便地段;

②根据本项目环境影响报告书中保护生态环境,以及水、气、声、渣污染治理工程措施,分析研究施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准;

③组织现场核对,按施工组织计划及时向施工单位进行技术交底,明确施工单位所在标段的环境保护工程内容、技术要求、执行标准和施工单位环保组织管理机构、职责和工作内容;

④了解全线施工组织计划,跟踪施工进度,对重点控制工程提前介入、实施全程监理;对重点工程进行监理;及时分析研究施工中发

生的各种环境问题，在权限规定范围内按程序进行处理；

(3) 环保监理工作手段

①根据本线工程的特点，环保监理采取“点线结合、突出重点、全线兼顾、分段负责”的原则，对各段、点施工中严重违反规定，对环境造成严重影响的行为，向施工单位及时发出限期整改，补救指令或报请业主发出停工指令。

②对造成严重不良后果和重大经济损失的，要分析原因、追究责任、运用经济手段或其他强制性手段进行处理。

③因监理工程师未认真履行监理职责，造成的环境问题，应按合同规定进行处理。

④定期召集监理工程师协商会，全面掌握全线施工中存在的各种环境问题，对重大环境事件会商处理意见。

⑤经常保持与建设、设计、施工和工程监理的密切联系和配合，定期向业主报送规定的各类报表，按规定程序处理变更设计。

(4) 应达到的效果

①加强对施工单位的环境监理工作，以规范施工行为，使生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效控制，以利于环保部门对施工过程中的环保监督管理。

②负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施，对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。

③与环保主管部门一道，贯彻和落实国家和地方有关环保法律法规，充分发挥第三方监理作用。

16.3.4 环保监理实施方式和内容

(1)环保监理工程师按月、季度向业主报送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告。

(2)不定期的及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其

处理情况。

(3) 与站前、站后土建工程相关的环境问题及时与工程建设监理单位相关部门协商处理。

(4) 属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保、水保工程，按变更类别，按程序分别报送业主、设计、施工单位。

(5) 及时处理业主、行业主管部门和地方主管部门执法检查中发生的环保、水保问题。

16.3.5 环保人员培训

为了保证施工环境监理工作的公正和规范，环境监理人员的业务能力是至关重要的。开展工作前，应对相关监理人员进行相关的培训，使其熟悉环境监理业务，掌握环境保护法律、法规知识，培训合格后方可上岗。

(1) 施工期施工、监理单位的环保培训

由建设单位委托的环境监理单位对本工程的施工、监理单位环保专兼职人员培训。培训对象为各施工、监理单位的工程技术负责人及环保专职管理人员。

授课内容包括国家、铁道部、河北省、内蒙古自治区对建设项目管理中有关环境保护、水土保持等方面的法规、文件及有关要求在工程设计中提出的环保措施及施工期的环保要求。

培训班授课教师拟邀请铁道部节能环保处，地方环保局，评价单位环保负责人等。

(2) 运营期新增环保专兼职人员培训

运营期新增的环保专兼职人员的培训由运营单位负责组织实施，聘请大学、科研院所及有关环保专家进行授课，或者参加短期培训班。

16.4 环保措施竣工验收一览表

表 16-4-1

环保措施竣工验收一览表

序号	防治对象	设施名称	建设内容	指标或要求						
1	生态及水土保持	采用喷播植草、撒草籽、栽植灌木及浆砌片石护坡等措施	路基工程	路基加固采用土工格栅 1119165m ² , 两布一膜 1484869m ³ 。坡面防护采用 C25 混凝土预制块 66031m ³ , C25 混凝土 125666m ³ , M10 浆砌片石 13387m ³ , 挖土(石)131375m ³ ; 种植池采用 C25 混凝土 3279m ³ , 种植土 11401m ³ , 肥料 1140m ³ , 泄水孔 PVC 管 6560m; 浆砌片石(空窗式)护墙采用 M10 浆砌片石 8576m ³ , C25 预制混凝土块 45m ³ , 泄水孔 PVC 管 2589m, 沥青麻筋 897m ³ 。路基排水采用 C30 混凝土 147108m ³ , M10 浆砌片石 71087m ³ , M10 水泥砂浆抹面浆砌 13017m ³ , 挖基土 95750m ³ (其中排水顺接工程挖基土 28725m ³ , M10 浆砌片石 5230m ³)。坡面栽植紫穗槐 3870411 株, 撒草籽 403771m ² , 爬墙虎 240204 株, 三维生态护坡 64054m ³ , m 型生态袋 448378 个。	严格对比工程设计和环评报告中的数量					
			站场工程	站场路基加固与防护采用土工膜 267012m ³ 。干砌片石护肩 4044m ³ , C30 混凝土 64m ³ , C25 混凝土 7542m ³ , M7.5 浆砌片石 2784m ³ , M10 水泥砂浆抹面浆砌 12225m ³ 。排水工程共采用 M10 浆砌片石 5964m ³ , M7.5 浆砌片石 7387m ³ , C30 混凝土 15957m ³ , 挖基土 37171m ³						
			桥梁工程	全线锥坡防护共设置 M20 浆砌片石 10032m ³ , M10 浆砌片石 273m ³ , 土围堰 60536m ³ , 钢围堰 231 个						
			隧道工程	隧道洞门和截排水采用 C25 混凝土 5743m ³ , M10 浆砌片石 5507m ³ , 夯填土石 3757m ³ 。植物措施采用种植土 16805m ³ , 种植灌木 16805 株。						
2	噪声治理	安装声屏障	序号	敏感点名称	起始	终止	位置	声屏障长度(m)	声屏障高度(m)	敏感点处噪声达标
			1	闫圭屯村	CK000+800	CK001+650	右	850	3	
			2	旧窑子村	CK003+150	CK004+050	左	900	3	
			3	东方司法学校	CK004+850	CK005+020	右	170	3	
			4	新窑子村	CK004+820	CK005+720	左	900	3	
			5	义兴堡	CK009+770	CK010+250	右	480	3	
			6	二堡子	CK022+580	CK023+060	左	480	3	
			7	第九屯	CK029+965	CK030+465	左	500	3.5	
			8	东沙洼	CK037+130	CK038+060	右	930	3	

序号	防治对象	设施名称	建设内容						指标或要求	
			9	怀安县 1	CK039+150	CK039+780	左	630	2.5	
			10	怀安县 2	CK039+380	CK039+740	右	350	2.5	
			11	菜碱滩	CK050+935	CK051+535	右	600	4	
			12	马家湾	CK057+240	CK057+650	右	410	3	
			13	狄三窑 1	CK083+080	CK083+340	左	260	3	
			14	狄三窑 2	CK082+990	CK083+250	右	260	3	
			15	兴和县旧城	CK095+230	CK095+640	右	410	3	
			16	移民区教堂	CK096+230	CK096+380	右	150	3	
			17	前大卜子	CK113+380	CK113+910	右	530	3	
			18	甲坝子村 1	CK122+531	CK122+746	左	215	3.5	
			19	甲坝子村 2	CK122+400	CK122+746	右	346	3.5	
			20	大淖村	CK127+165	CK127+565	右	400	3	
			21	西营村 2	CK131+820	CK132+260	右	440	3	
			22	八大红移民区 1	CK156+050	CK156+930	右	880	3	
			23	八大红移民区 2	CK157+320	CK158+050	右	730	3	
			24	八大红移民区 3	CK154+850	CK158+050	左	3200	3	
			25	人民武装部+地方税务局宿舍	CK159+850	CK160+550	左	700	3	
			26	六间房	CK167+050	CK167+310	右	260	3	
			27	益元兴村 1	CK175+000	CK175+220	左	220	3	
			28	益元兴村 2	CK174+820	CK175+210	右	390	3	
			29	蒙古营子	CK184+330	CK184+630	左	300	2.5	
			30	十一苏木	CK201+820	CK202+320	左	500	2.5	
			31	卢家湾	CK211+370	CK211+810	左	440	3	
			32	张家卜	CK211+850	CK212+130	左	280	3	
			33	杜家沟	CK227+250	CK227+590	左	340	3	
			34	三道泉	CK227+700	CK227+960	左	260	2.5	
			35	小二道泉	CK228+470	CK229+000	左	530	2.5	
			36	头股地	CK236+450	CK236+590	左	140	2.5	
			37	下营子村 1	CK250+190	CK250+600	左	410	3	

序号	防治对象	设施名称	建设内容						指标或要求		
			38	下营子村 2	CK250+250	CK250+570	右	320	3		
			39	古力半	CK270+630	CK271+130	左	500	2.5		
			40	郭家营	CK275+950	CK276+920	左	970	2.5		
			41	乔家营	CK277+820	CK278+850	右	1030	3		
			42	腾家营小学	CK280+090	CK280+340	左	1000	3		
			43	腾家营	CK279+800	CK280+800	左				
			44	腾飞小区	CK281+420	CK282+050	左	630	3		
			45	黑土凹 1	CK282+450	CK282+950	左	500	3		
			46	黑土凹 2	CK283+150	CK284+150	右	1000	2.5		
			47	黑土凹 3	CK284+290	CK285+690	左	1400	2.5		
			48	呼和浩特市艺术学校	CK286+760	CK286+950	左	190	3		
			49	内蒙古鸿德学院	CK287+550	CK288+300	左	750	3		
			合计 49 处，声屏障长度 28081 米。								
					安装通风隔声窗	序号	敏感点名称	起始	终止	位置	隔声窗(m ²)
						1	闫圭屯村	CK000+800	CK001+650	右	200
					2	旧窑子村	CK003+150	CK004+050	左	150	
					3	鸿聚园（高层）	CK003+650	CK003+840	右	720	
					4	鸿聚园（别墅区）	CK003+840	CK004+140	右	240	
					5	新窑子村	CK004+820	CK005+720	左	100	
					6	油缸厂小区	CK006+275	CK006+335	右	720	
			7	郭家天	CK024+625	CK024+900	左	310			
			8	村庄	CK052+440	CK052+675	右	80			
			9	狄三窑 1	CK083+080	CK083+340	左	40			
			10	狄三窑 2	CK082+990	CK083+250	右	70			
			11	移民区	CK096+165	CK096+826	右	200			
			12	冀家沟	CK102+940	CK103+035	右	70			
			13	甲坝子村 1	CK122+531	CK122+746	左	100			
			14	甲坝子村 2	CK122+400	CK122+746	右	200			

序号	防治对象	设施名称	建设内容						指标或要求	
			15	大淖村	CK127+165	CK127+565	右	50		
			16	西营村 1	CK132+000	CK132+276	左	120		
			17	刘家沟	CK134+560	CK134+980	右	120		
			18	老羊圈	CK159+100	CK159+230	左	90		
			19	西土坑村	CK176+740	CK177+035	右	280		
			20	陈家沟	CK181+140	CK181+240	右	60		
			21	东房子	CK196+975	CK197+250	左	220		
			22	石窑湾	CK197+870	CK198+075	右	230		
			23	西湾子	CK228+075	CK228+260	右	70		
			24	头股地	CK236+450	CK236+590	左	40		
			25	小白彦沟	CK247+065	CK247+350	左	90		
			26	下营子村 1	CK250+190	CK250+600	左	250		
			27	下营子村 2	CK250+250	CK250+570	右	80		
			28	居民区	CK282+040	CK282+290	左	60		
29	后罗家营	CK281+570	CK282+390	右	1200					
			30	内蒙古师范大学鸿德学院	CK287+600	CK288+300	左	108		
合计 30 处，共 6268 平方米。										
4	污水治理	化粪池	怀安站 4m ³ 3 座，12m ³ 1 座；兴和北站 4m ³ 4 座，6m ³ 1 座，12m ³ 2 座；乌兰察布站 4m ³ 6 座，6m ³ 1 座，12m ³ 1 座；卓资东站 4m ³ 6 座，6m ³ 1 座，12m ³ 1 座；呼和浩特东站 4m ³ 3 座，6m ³ 1 座；动车运用所 4m ³ 8 座，6m ³ 10 座，12m ³ 3 座。						设备正常运转，污水达标排放	
		隔油池	怀安站 (15m ³ /h) 1 座；兴和北站 (15m ³ /h) 1 座；乌兰察布站 (15m ³ /h) 1 座；卓资东站 (15m ³ /h) 1 座；呼和浩特东站 (5m ³ /h) 1 座；动车运用所 (15m ³ /h) 1 座。							
		厌氧滤罐 (池)	卓资东站厌氧滤罐 2 套，环评建议将厌氧滤罐改为 SBR 处理工艺；呼和浩特东站厌氧池 (100m ³) 4 座；动车运用所厌氧池 (100m ³) 4 座，建议增加中水回用设施。							
		污水储存池	卓资东站污水储存池 100 m ³ 2 座。							
5	大气	湿式旋风除尘器	怀安站 2 台；兴和北站 1 台；乌兰察布站 3 台。							
6	电磁		序	敏感点名称	起始里程	终止里程	规模	卫视普及	影响	补偿金

序号	防治对象	设施名称	建设内容							指标或要求	
			号				(户)	(入网率(%))	户数		额(元)
			1	闫圭屯村	CK000+850	CK001+600	160	70	48	24000	
			2	旧窑子村	CK003+200	CK004+000	86	70	26	13000	
			3	新窑子村	CK004+865	CK005+670	75	80	15	7500	
			4	义兴堡	CK009+810	CK010+200	41	80	9	4500	
			5	二堡子	CK022+634	CK023+010	81	0	81	40500	
			6	第九屯	CK030+018	CK030+416	65	0	65	32500	
			7	东沙洼	CK037+230	CK037+955	84	50	42	21000	
			8	怀安县 1	CK039+200	CK039+725	33	90	4	2000	
			9	怀安县 2	CK039+380	CK039+756	17	90	2	1000	
			10	菜碱滩	CK050+985	CK051+660	48	60	20	10000	
			11	马家湾	CK057+290	CK057+600	60	90	6	3000	
			12	东石咀	CK079+100	CK079+300	13	90	2	1000	
			13	狄三窑 1	CK083+134	CK083+288	16	90	2	1000	
			14	狄三窑 2	CK083+140	CK083+200	34	90	4	2000	
			15	兴和县旧城	CK095+285	CK095+590	39	90	4	2000	
			16	冀家沟	CK102+940	CK103+034	7	90	1	500	
			17	前大卜子	CK113+435	CK113+860	33	90	4	2000	
			18	甲坝子村 1	CK122+585	CK122+746	54	90	6	3000	
			19	甲坝子村 2	CK122+432	CK122+746	39	90	4	2000	
			20	大淖村	CK127+215	CK127+515	25	90	3	1500	
			21	西营村 2	CK131+870	CK132+210	27	90	3	1500	
			22	八大红移民区 1	CK155+900	CK156+875	37	90	4	2000	
			23	八大红移民区 2	CK157+370	CK158+000	40	90	4	2000	
			24	八大红移民区 3	CK154+900	CK158+000	251	90	26	13000	
			25	人武税务宿舍(在建)	CK159+700	CK160+500	23	100	0	0	

序号	防治对象	设施名称	建设内容						指标或要求		
			26	六间房	CK167+020	CK167+260	20	90	2	1000	
			27	益元兴村 1	CK175+075	CK175+490	56	90	6	3000	
			28	益元兴村 2	CK174+870	CK175+155	51	90	6	3000	
			29	西土坑村	CK176+740	CK177+033	28	90	3	1500	
			30	蒙古营子	CK184+380	CK184+580	21	90	3	1500	
			31	东房子	CK196+975	CK197+250	32	90	4	2000	
			32	石窑湾	CK197+870	CK198+075	24	90	3	1500	
			33	十一苏木	CK201+860	CK202+270	43	90	5	2500	
			34	卢家湾	CK211+422	CK211+760	50	90	5	2500	
			35	张家卜	CK211+900	CK212+080	30	90	3	1500	
			36	杜家沟	CK227+300	CK227+534	32	90	3	1500	
			37	三道泉	CK227+750	CK227+910	13	90	2	1000	
			38	小二道泉	CK228+520	CK228+950	29	90	3	1500	
			40	头股地	CK236+500	CK236+590	11	90	2	1000	
			41	小白彦沟	CK247+065	CK247+400	14	90	2	1000	
			42	下营子村 1	CK250+000	CK250+640	54	90	6	3000	
			43	下营子村 2	CK250+300	CK250+520	47	90	5	2500	
			44	古力半	CK270+680	CK271+100	80	90	8	4000	
			45	郭家营	CK276+000	CK276+865	78	90	8	4000	
			46	乔家营	CK277+870	CK278+800	73	90	8	4000	
			47	腾家营	CK279+910	CK280+710	53	90	6	3000	
			48	腾飞小区	CK281+520	CK281+980	106	90	11	5500	
			49	居民区	CK282+040	CK282+290	20	90	2	1000	
			50	黑土凹 1	CK282+540	CK282+855	61	90	7	3500	
			51	黑土凹 2	CK283+150	CK284+120	75	90	8	4000	
			52	黑土凹 3	CK284+340	CK285+640	101	90	11	5500	
			53	锦绣园（在建）	CK286+900	CK287+400	147	90	15	7500	
			54	新南店村	CK288+300	CK288+710	276	90	28	14000	

序号	防治对象	设施名称	建设内容							指标或要求	
			55	黑土凹	GK639+800	GK640+440	145	90	15	7500	
			56	村庄	GK643+335	GK643+400	40	90	4	2000	
			57	南店村	GK645+150	GK645+700	186	100	0	0	
			总计：292500 元								

17 环境风险及应急预案

17.1 铁路运输环境风险分析

环境风险主要是指运营期风险事故引发的环境污染、生态破坏风险及经济损失。环境风险大小首先确定风险事故种类，在此基础上采用调查及主观判断确定风险的可能性及发生后损失的大小，选择风险对策种类，根据对风险的程度及风险因素分析，选择风险具体的措施，风险程度分级标准参考表 17-1-1。

表 17-1-1 风险程度分级标准

风险程度等级	适用条件		
	可能性	损失	项目可能接受性
一般风险	不大	较小	一般不影响项目的可行性
较大风险	较小	较大	造成的损失是项目可以接受的
严重风险	很小	严重	采取有效防范措施，项目依然可以正常实施
	大	大	项目不可行
灾难性风险	很大	灾难性	项目无法接受

本线主要运行城际旅客列车，本工程设计范围内涉及改建京包线 9.3km，货物主要为煤炭，有少量的石油、金属矿石、农副产品。

本工程新建线路为城际列车，无货运，线路穿越内蒙古黄旗海省级湿地自然保护区以及多处饮用水水源保护区，当列车跨越环境敏感区范围发生事故时，列车上配备的真空集便装置内的集便污水是主要的污染源，在真空集便装置不破损的情况下，不会造成污染。沿线张家口市吉家房和腰站堡、卓资县卢家湾饮用水源保护区和呼和浩特市地下水水源保护区均为地下水饮用水源保护区，仅呼和浩特市红吉饮用水水源保护区为水库型水源保护区，而且本工程仅涉及其二级水源保护区，因此集便污水不会对水源保护区水质产生影响。

环境风险来自施工过程中跨保护区段路基、桥梁的施工，来往施工车辆、材料运输以及污水排放处理不当可能对饮用水源保护区二级保护区产生影响，本次为迅速、有序地处理跨越河流时的铁路事故，避免事故的扩大，减少人员伤亡、财产损失，减少对事故现场周边环

境及社会的负面影响，为维护正常的铁路运输生产秩序，坚持“安全第一，预防为主”和“以人为本”的方针，并根据国家《安全生产法》和国务院《关于特大安全事故行政责任追究的规定》，特制定本预案。

此外，本工程设计的弃土（碴）场，弃土（碴）场的风险主要为溃坝事故，主要表现为碴场坍塌，将对下游的建筑物、构筑物、村庄、地表河流等造成一定影响。本工程弃土（碴）场在正常运行、洪水等情况下坝体稳定、安全，发生垮坝的可能性较小，而且设计选择的弃碴场下游没有村庄分布，环境风险较小。

17.2 应急预案编制总则

17.2.1 工作原则

1. 统一指挥

施工便桥交通事故、材料撒漏事故及事故救援工作由北京铁路局、呼和浩特铁路局应急领导小组集中统一指挥。

2. 分级管理

根据事故状况，应急预案应实施分级管理。发生事故时，启动相应级别的应急预案。

3. 共同参与

根据事故状况，蒙冀公司筹备组事故应急领导小组应请求所在地人民政府、公安、消防、环保、水利、劳卫、武警部队等部门的支持、救援，最大限度地减少人员伤亡、财产损失和对事故现场周边环境及社会的负面影响。

17.2.2 编制依据

(1)《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第70号；2002年6月29日)；

(2)《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令第4号；1998年4月29日)；

- (3) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 22 号; 1989 年 12 月 26 日);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国主席令第 66 号; 1996 年 5 月 15 日);
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(中华人民共和国主席令第 32 号; 2000 年 4 月 29 日);
- (6) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(中华人民共和国主席令第 6 号; 2003 年 6 月 28 日);
- (7) 《中华人民共和国铁路法》(中华人民共和国主席令第 32 号, 1990 年 9 月 7 日);
- (8) 《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第 344 号; 2002 年 1 月 26 日);
- (9) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(中华人民共和国国务院令第 352 号发布, 2002 年 5 月 12 日);
- (10) 《危险化学品名录》(2002 版);
- (11) 《剧毒化学品目录》(2002 版);
- (12) 《铁路危险货物运输管理规则》(铁运[1995]104 号);
- (13) 《铁路行车事故处理规则》(中华人民共和国铁道部令第 3 号, 2000 年 4 月 28 日);
- (14) 《铁路货运事故处理规则》(铁运[1998] 48 号);
- (15) 《重大危险源辨识》(GB18218);
- (16) 《常用化学危险品贮存通则》(GB15603);
- (17) 《建筑设计防火规范》(GBJ16);
- (18) 《石油化工企业设计防火规范》(GB50160);
- (19) 《原生和天然气工程设计防护规范》(GB50183);
- (20) 《放射性物质安全运输规定》(GB11806);

(21)《辐射防护规定》(GB8703);

(22)《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》(GB6721);

(23)《危险化学品事故应急救援预案编制导则(单位)》(安监管司办函字[2004]16号)。

17.2.3 适用范围

本《预案》适用于指导在本铁路沿线,列车跨越河流时一切事故、施工便桥交通事故、运输材料撒漏事故的处理和抢险救援工作。

17.3 应急组织机构、职责及施救网络

17.3.1 组织机构及职责

蒙冀公司筹备组应建立事故应急领导小组,当河流等附近通过时发生事故时;由应急领导小组统一指挥、组织、协调有关部门;按预案的各项应急规定采取相应的措施。

1. 应急领导小组

蒙冀公司筹备组成立应急预案领导小组,并负责启动应急预案。应急预案领导小组可设如下工作组:应急预案领导小组下设现场指挥组、事故处置组、警戒保卫组、医疗救护组、环境监测组,后勤保障组、事故调查组、善后处理组、信息报道组、专家咨询组等。

应急领导小组职责:

- (1) 负责监督局内各有关责任部门履行应急救援职责;
- (2) 确定事故的抢险救灾技术方案、协调并指挥应急救援队伍实施救援行动;
- (3) 判定事故影响范围,决定警戒、疏散区域;
- (4) 负责决定现场意外情况的处理方法;
- (5) 根据应急救援现场的实际情况;负责与所在地省级人民政府有关部门(环保、水利等)、解放军或武警部队联系,寻求救援力量;

(6) 负责事故的上报和信息的发布；

(7) 负责制定保证全局运输秩序的临时措施。

(8) 责成局环保办根据污染物种类负责现场环境监测，确定其危害区域和程度；制定现场受影响及清污施救人员的防护措施；并监督落实；负责组织对污染物的处置。

2. 现场指挥组

在应急领导小组领导下，根据事故现场情况，指挥各应急工作组有效实施事故处置、警戒保卫、人员救护、后勤保障等工作。

3. 环境监测组

根据发生事故类型，利用有关检测设备及时检测有害物质对空气、水源、人体、动植物、土壤造成的危害状况，为有关部门及时采取封闭、隔离、洗消、人员疏散等提供决策依据。

4. 善后处理组

协调相关部门，组织对伤亡人员处置和身份确认，及时通知伤亡人员家属；做好接待安置和安抚解释工作。

5. 信息报道组

依据国家、铁道部和铁路局有关新闻报道规定，负责及时、客观地对外统一发布事故新闻信息。

6. 专家咨询组

负责提出事故处置、救援方案及安全防护等建议。对现场救援、事故调查分析等提供技术咨询。

17.3.2 应急施救网络

应急施救网络见表 17-3-1。

表 17-3-1 风险事故施救信息网络表

序号	单 位	联系电话
1	北京铁路局	010-51821114
2	呼和浩特铁路局	0471-6285959
3	蒙冀公司筹备组	0471-2245552
4	河北省环保厅	0311-87908571

序号	单 位	联系电话
5	内蒙古自治区环保厅	0471-4632064
6	河北省水利厅	0311-86045596
7	内蒙古自治区水利厅	0471-5259456
8	呼和浩特市环保局	0471-4617805
9	乌兰察布市环保局	0474-8324526
10	张家口市环保局	0313-4083022
11	呼和浩特市水务局	0471-4308129
12	乌兰察布市水利局	0474-8247899
13	张家口市水务局	0313-8055854

17.4 预防预警机制

17.4.1 预防预警信息

北京铁路局、呼和浩特铁路局管内的铁路沿线各站、段要及时发布安全预警信息并进行预警演习。

17.4.2 预防预警行动

按照国家、铁道部的安全管理规定，强化作业标准，制定安全控制措施，对发现的安全隐患，及时采取措施，尽快予以消除。

17.4.3 预防预警支持系统

建立并完善北京铁路局、呼和浩特铁路局事故应急救援信息网络，使路局、分局、站段之间形成一个有机的整体，事故发生后能快速形成信息通道。

17.5 应急响应

17.5.1 应急预案分级

根据事故现象、周边人文地理环境、人员伤亡及财产损失等，铁路事故应急预案分级管理。

17.5.2 事故报告内容

事故速报内容如下：

事故类型、事故发生时间、事故发生地点、发生事故概况及初步分析、环境污染情况及对周边环境的威胁。

17.5.3 事故信息报送

事故信息须及时逐级向调度部门报告，事故发生后应立即向发生

地所在县级以上地方政府通报。

17.5.4 应急预案启动

当事故发生后，各级应急领导小组接到事故报告后，根据报告内容确定后启动应急预案级别，其工作状态由日常管理变为应急状态。

17.5.5 环境监测

1. 环境监测组负责事故现场环境监测。
2. 根据事故发生类别，利用有关监测设备，针对污染物质对空气、水源、人体、动植物及土壤造成的现实危害和可能产生的其他危害，迅速采取相应措施，防止事故危害进一步扩大。

17.6 事故调查

事故调查依据铁道部有关规定执行。特别重大事故调查按国家有关规定执行。

17.7 新闻报道

事故发生后，由应急领导小组确定新闻发言人，按照国家有关突发事件新闻报道发布原则、内容和规范性格式，审查并确定发布时机及方式，向媒体和社会通报。

17.8 应急保障

事故发生后应确保通信与信息畅通、救援装备、应急队伍、治安、物资、资金等保障。

17.9 事故后期

事故应急领导小组直接按照国家及铁路部门规定，对事故所造成的财产损失和人员伤亡及时进行理赔。

18 环保措施及投资估算

新建张家口至呼和浩特铁路的建设，将会给拟建铁路沿线评价范围内的区域环境造成一定程度的破坏和影响，为了将这种破坏和影响最大限度地控制在可以容纳的范围内，必须采取相应的工程防治措施，以实现本项目的经济效益、社会效益和环境效益的协调统一。

18.1 环保措施及建议

18.1.1 生态措施及建议

1、设计中充分体现“预防为主，保护优先”的原则，做好主体工程 and 临时工程的环境保护设计，线路选线时结合地方城市发展和土地利用总体规划，尽量绕避基本农田保护区，本着少占良田的原则，尽量利用荒地。本线站位的选择除结合城市规划外，尽量设于荒地，提高土地的使用价值。

2、由于沿线有丰富植物资源，工程拟在施工完成后，采用线路两侧植树，路基边坡植草，生产生活区进行绿化，临时用地范围内播灌草等措施。植被恢复措施采用草灌乔相结合，尽快提高植被覆盖率和生产力。桥下用地复耕、恢复植被措施的实施，也可以减少本工程对沿线地区土地生产力的影响。

3、沿线政府可按照国务院批准占用基本农田的数量对土地利用规划和基本农田保护区区划进行调整，加大对后备土地资源的开发，通过调整土地规划，划补相同面积的基本农田，使区域内的基本农田总面积不因修建铁路而减少。可加大对耕地种植条件的改善、调整农业结构、改进灌溉设施、提高机械化水平等措施，提高土地质量和粮食产量，减少工程占用基本农田造成的损失，以保证农业生产的可持续发展。

4、加强施工期监控与管理，严格按设计要求施工。施工单位应加

强施工队伍的环境意识，做到文明施工，弃土、弃碴按设计要求指定地点堆放，做到不随意弃土、弃碴；严格控制施工临时用地，做到临时用地和永久用地相结合，工程材料、机械定置堆放，运输车辆按指定路线行驶，以减少对地表植被的破坏。

5、建设单位在工程招标中，应将有关生态环境保护的内容列入标书，加强施工人员对农、林、水体的保护意识，同时明确施工单位施工期环境保护的责任和义务，加强环保工程的监督和约束。工程正式开工前，建设单位应聘请有关环保专家，对建设单位及施工单位相关人员进行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生动物保护法》等有关环保法律、法规及相关环保知识的岗前培训，加强施工人员的环境意识，规范施工行为，从而减少工程施工中对沿线生态环境的破坏。

6、穿越黄旗海自然保护区的环境保护措施

(1) 保护区内不允许设置临时施工营地，应采取“永临结合”，利用沿线永久占地进行迂回施工。

(2) 合理安排施工作业时间，夜间禁止施工作业，避免噪声源强的机械同时作业。

(3) 桥梁挖基弃土应尽快运至就近的取弃土碴场。施工中应采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用。施工完毕要及时清理施工现场，避免施工废料随雨水进入水体。

(4) 采取相应生态恢复措施，充分考虑当地自然条件，选择适生的乡土植物，恢复沿线植被。

(5) 加强施工及管理人员环境保护知识的学习和教育，制定并切实落实一系列保护区施工野生动物保护要求；严禁各类破坏野生动植

物种类及其生境的事件发生。

7、穿越水源保护区的保护措施

(1) 施工营地应设置在饮用水水源保护区之外，施工人员集中的居住点生活污水设置环保厕所，设有临时集水池、沉砂池等临时性污水简易处置设施，污水应处理达标后排放，垃圾应及时清运。

(2) 禁止在水源保护区范围内禁止设置取弃土场、堆放各种施工材料。各类建筑材料应有防雨遮雨设施，水泥材料不得倾倒在地上，工程肥料应及时运走。施工运输车辆应加盖篷布，防止运输材料洒落。

(3) 对保护区内的施工机械和运输车辆要严格管理，严禁油料泄漏和随意倾倒废油料。施工机械、运输车辆的清洗水和施工机械的机修油污应集中处理，不得排放于保护区内。

(4) 施工单位主动与保护区主管部门取得联系，严格按照有关保护规定安排施工作业，合理进行施工组织和场地布置。在施工过程中，要做到井然有序的组织实施设计，对临时取弃土、堆料、泥浆能应采取有效措施，做到文明施工。

(5) 开展施工期环境监理，贯彻施工期的各项环保措施，确保饮用水源地供水安全。

8、穿越古长城的保护措施

(1) 隧道施工

爆破设计人员，应根据爆破区域与古长城遗迹的距离关系，控制安全允许振速。施工单位应配合采取以下对策与措施：

1) 在爆破施工期间，要对古长城进行振动速度监测，将振速控制在《爆破安全规程》规定的范围以内。

2) 为了既满足一次进尺的施工要求，又达到振动控制的要求，建议采用毫秒延期雷管微差爆破减振技术，选取合理的段间隔时差。

3) 严格控制最大的一段炸药量, 合理安排起爆顺序, 以确保安全。

4) 加大装药的分散合理性: 将炸药理进行分散化和微量化处理, 采取“密布孔, 浅打眼, 少装药”的方法将总装药量“化整为零”, 合理地、微量地分布在多孔之中, 以降低爆破振动的影响。

5) 施工单位应与文物保护部门保持联络, 做好相应的前期工作, 施工单位施工前将本工程爆破期间采用的安全允许振速报相关文物部门批准。

6) 本着“预防为主, 保护优先”的原则, 建议隧道采用爆破法施工时, 在长城处进行振动监测, 根据监测结果随时调整爆破炸药量和起爆间隔时差。

(2) 施工组织

1) 科学的施工现场布局是降低施工振动的重要途径, 应在保证施工作业的前提下, 固定作业场地、施工营地、施工场地的布局尽量远离长城。

2) 施工车辆, 特别是重型运输车辆的运行通路, 避免穿越长城, 施工便道的布设尽量远离长城。

3) 尽可能将产生振动的施工设备置于远离长城的位置, 以避免振动影响周围环境;

4) 在靠近长城区段施工时, 禁止使用打桩机、夯土式压路机等强振动的机械。

5) 科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下, 倡导科学管理; 做好施工人员的环境保护意识的教育; 大力倡导文明施工的自觉性, 尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

6) 为了有效地控制施工振动对长城的影响, 除落实有关的控制措

施外，还必须加强环境管理，严格执行国家和沿线省、市的有关法律、法规、条例，施工单位应主动接受当地主管部门的监督和管理。

（3）隧道漏水

1) 隧道防排水采取“防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理”的原则。在地下水发育且水文环境有严格要求的隧道，防排水采用“以堵为主，限量排放”的原则，达到防水可靠、经济合理的目的。

2) 本线采用复合式衬砌，初期支护与二次衬砌间采用防水板防水，防水板拱墙铺设，防水板的厚度不小于 1.5mm，采用防水混凝土衬砌，以增强结构自身的防水能力，抗渗等级不小于 P8。

3) 隧道衬砌的施工缝防水，应采用一至二种可靠的防水措施，变形缝防水应同时采用中埋式止水带及其他一至二种可靠的防水措施。

4) 围岩破碎、富水、易坍塌地段及地下水、岩溶发育存在突水、突泥可能的特殊地质地段，应采用注浆加固围岩和防水措施，并应采取分段隔离防水措施。

5) 加强施工期隧道漏水监测及超前地质预报，以便及时采取相应止水措施。

（4）运营期保护措施

根据预测，由于本工程运营期铁路振动满足 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》标准要求。

建议在本线试运营阶段应在列车经过时对长城进行振动监测及观察，并根据监测结果采取必要的防护措施，以确保长城遗迹安全。

9、主体工程防治措施

（1）路基工程防护措施

为了减少路基填筑和路堑开挖后造成的水土流失和保证路基工程本身的安全，本次评价对全线路基进行了加固处理，并针对不同地段

路基的不同特点，采取了挡土墙防护、骨架护坡、浆砌片石护坡、拱形或方形护坡、设置种植槽、客土植草等相应的措施，并设计了相应的排水系统。

1) 路堤边坡防护

路堤边坡高 $<3.0\text{m}$ 时，边坡采用空心砖内客土植草并栽种灌木防护；边坡高 $\geq 3.0\text{m}$ 时，在边坡外侧 3.0m 宽度范围内每填筑 0.6m 铺设一层极限抗拉强度不小于 25.0kN/m 双向土工格栅，坡面采用C25混凝土截水骨架内空心砖内客土植草+栽种灌木防护，主骨架厚 0.6m ，截水槽采用C25混凝土砌筑，并注意路基面排水与坡面排水的衔接。城市路段、风景区及生态敏感区可适当考虑三维生态袋防护。当路堤边坡高度超过 8.0m 时，根据不同填筑高度采取不同边坡比，坡率 $0\sim 8.0\text{m}$ 为 $1: 1.5$ ， $8.0\sim 12.0\text{m}$ 为 $1: 1.75$ ， 12m 以上为 $1: 2.0$ ，并于 12.0m 处设 2.0m 宽边坡平台，路肩下 $0\sim 12.0\text{m}$ 边坡采用C25混凝土拱型截水骨架内空心砖内客土植草并栽植灌木， 12.0m 以下的边坡坡面采用干砌片石护坡或预制实心块护坡。

2) 路堑边坡防护

①一般黏性土及全风化层路堑边坡，当边坡高小于 3.0m 时，采用空心砖内客土植草并栽种灌木防护；边坡高大于等于 3.0m 时采用C25混凝土截水骨架内空心砖内客土植草并栽种灌木防护。

②卵砾石土、砂类土路堑边坡采用C25混凝土拱型或方型植草窗内空心砖内客土植草并栽种灌木防护。

③强~弱风化软质岩路堑边坡小于 8.0m 时，采用C25混凝土截水骨架内空心砖客土植草并栽种灌木防护；大于 8.0m 时，下部边坡采用C25混凝土拱型或方型植草窗内空心砖客土植草并栽植灌木防护，最上一级边坡采用C25混凝土截水骨架内空心砖客土植草并栽种灌木防护。

④强~弱风化硬质岩路堑边坡，边坡高小于 8.0m 时采用 C25 混凝土拱型或方型植草窗内空心砖客土植草并栽植灌木防护，大于 8.0m 时下部采用 C25 混凝土空窗式护墙防护，空窗内空心砖客土植草并栽植灌木防护，上部边坡采用 C25 混凝土拱型或方型植草窗内空心砖客土植草+栽种灌木防护。

弱~微风化硬质岩路堑：边坡高度一般控制在 30.0m 内，并对坡面采用 M10 浆砌片石嵌补。混凝土植草窗或框架锚杆锚索内一般采用空心砖客土植草防护。

⑤在缺乏 A、B 组填料地段，当路堑土为砂卵砾石土、硬质岩时，堑坡坡脚及边坡留大平台，每 8.0~10.0m 一级，边坡坡率适当放缓，坡面采用 C25 混凝土植草窗护坡防护。

⑥截水骨架护坡形式主要有：拱型、人字型、方格型，具体依据边坡土质及防冲刷要求并结合景观要求交替采用，主骨架、拱间净距采用 3.0m，一般土质及软质岩路堑主骨架厚 0.65m，支骨架厚 0.4m；极软岩、红黏土、膨胀（岩）土路堑主骨架厚 0.8m，支骨架厚 0.6m。

⑦在设置挡墙、桩板墙、护墙的路堑侧沟平台及浸水地段封闭护坡地段坡脚至排水沟平台上设置种植槽，内栽种爬墙虎或常绿低矮灌木。

3) 膨胀岩（土）路堑边坡防护

①膨胀岩（土）挖方边坡设计遵循“缓坡率、宽平台、加固坡脚、加强排水和适宜的坡面防护相结合”的原则，开挖高度一般控制在 15.0m 以内。边坡分级高不超过 6.0m，堑坡高度小于 10.0m 时，边坡坡率一般为弱膨胀岩（土）1: 1.75，中等膨胀岩（土）1: 2.0，强膨胀岩（土）1: 2.25~1: 2.5，边坡平台宽度弱膨胀岩（土）不小于 2.0m，中~强膨胀岩（土）不小于 3.0m。

②路堑边坡高小于 3.0m 时,采用空心砖客土植草+栽种灌木防护;边坡高大于 3.0m 小于 10.0m 时,采用 C25 混凝土截水骨架(膨胀土)或 C25 混凝土植草窗(膨胀岩)内空心砖客土植草并栽种灌木防护;边坡高大于等于 10.0m 时,膨胀土路堑边坡设宽 3.0~6.0m 平台,坡面采用 C25 混凝土截水骨架内空心砖客土植草、栽种灌木并结合支撑渗沟防护;边坡高大于等于 10.0m 时,膨胀岩边坡采用框架锚杆(或锚索)内空心砖客土植草、栽种灌木并结合支撑渗沟防护。C25 混凝土截水骨架主骨架厚不小于 0.8m,支骨架厚 0.6m,主骨架净距、拱间净距 3.0m。

4) 黄土路堑边坡防护

黄土路堑边坡开挖高度一般控制在 20.0m 以内。全线黄土路堑均需设置 2.0~3.0m 宽侧沟平台,平台采用 M10 水泥砂浆砌片石或混凝土实心块砌筑。

路堑边坡高度 $H \leq 5.0\text{m}$,坡面采用混凝土空心砖内客土植草并栽种灌木防护。边坡高度 $5.0\text{m} < H \leq 16.0\text{m}$,每 8.0m 高设一级边坡小平台,边坡平台宽 2.0~3.0m,并设平台截水沟;上更新统地层,坡面采用 C25 混凝土截水骨架内空心砖内客土植草+栽种灌木防护;中更新统地层,坡面采用 C25 混凝土空窗式护墙(内喷混植生)防护。边坡高超过 16.0m,边坡平台宽 4.0~6.0m,边坡平台设平台截水沟,边坡采用框架锚杆内空心砖内客土植草并栽种灌木防护,锚杆长 8.0m。

5) 地下水发育路堑

边坡坡率较地下水不发育区段放缓 1~2 级,采用 C25 混凝土带植草窗护坡或 C25 混凝土拱形截水骨架+立体植被网固土植草+栽种灌木防护,骨架净间距 2.5m,主骨架厚 0.8m,顶面留截水槽,并每隔 10.0~15.0m 设宽 2.0m、深 2.0~2.5m 的边坡支撑渗沟。在透水与不透水的

交界处，设置宽 3.0~5.0m 边坡平台，设平台截水沟。

6) 路基排水工程

①地表排水设计

a 侧沟、天沟、排水沟或截水沟按 1/50 频率设计，沟顶高出设计水位 0.2m。纵坡不小于 2‰。排水设施过水截面尺寸根据流量计算。并注意路基面排水、边坡排水和附属排水系统的衔接。

b 当路堤边坡采用截水骨架护坡时，两侧边坡截水槽即为路堤顺边坡向的横向排水槽。采用混凝土空心砖植草防护地段设顺边坡向的横向排水槽，深 0.2m，间距 10.0m，采用 C25 混凝土预制构件。

c 路堤地面横坡明显地段，排水沟可在上方一侧设置，若地面横坡不明显，宜在路基两侧设置。排水沟平面应尽量采用直线，如必须转弯时，其半径不小于 10.0~20.0m，排水沟的长度根据实际需要而定。排水沟一般采用梯形沟，底宽 0.4m、深 0.6m，边坡坡率 1: 1，排水沟均采用 0.2m 厚的 C30 钢筋混凝土现浇。排水沟出口位置应保证将水引排至路基以外，防止冲刷路基。

d 侧沟采用 C30 钢筋混凝土矩形盖板沟，底宽 0.6m，高 0.8m，厚 0.25m。标准线间距的线间排水沟宽 0.4m，深 0.8m，厚 0.20m，C30 钢筋混凝土砌筑，侧沟盖板采用 C30 钢筋混凝土预制。不易风化的硬质岩石路堑采用梯形侧沟，底宽 0.4m，深不小于 0.6m，坡率 1: 1，表面采用 M10 水泥砂浆抹面，厚 0.08m，局部用 C25 混凝土镶补。

e 路堑地面横坡明显地段，可在上方一侧设置天沟，若地面横坡不明显，宜在路基两侧设置。天沟采用 0.2m 厚的 C30 钢筋混凝土现浇，膨胀岩（土）、湿陷性黄土、顺层地段堑顶至天沟采用 M10 浆砌片石封闭。对于堑顶坡面较陡的天沟，采用矩形天沟。

f 路堑边坡平台截水沟采用 0.40m×0.40m 的矩形沟，采用与护坡一

致的 C25 混凝土浇筑。

g 隧道洞口的反坡排水结合隧路刚性过渡段的设置, 起点水沟断面取 0.4m 深。在深长路堑和反坡排水困难的地段, 当侧沟深超过 1.50m、宽超过 0.80m, 以及谷地路堑地段, 通过增设涵洞及采用 0.2m 厚的 C30 钢筋混凝土排水沟, 将侧沟水尽快引排至路基外。

②基床防排水

板式无砟轨道直线和曲线地段轨道间排水均通过在路基中间设集水井排出。集中排水井内径 0.6m、深 0.8m, 采用厚 0.3m 的 C30 钢筋混凝土现浇, 盖板采用 C30 钢筋混凝土预制, 间距 50m 左右, 排入路基坡面排水槽或侧沟内。

③地下水防排水设施

对路基有危害之地下水, 根据其性质和特征设置明沟、边坡支撑渗沟、渗水盲沟等排水设施, 特别是膨胀岩(土)路堑、地下水发育路堑加强了引排水设计。

(2) 桥涵工程防护措施

主体工程设计中采取了以下几个方面的措施:

1) 本次桥梁及涵洞设计采用洪水频率为 1/100, 以保持相应技术要求; 对于技术复杂、修复困难或重要的特大桥(或大桥)检算洪水频率为 1/300; 距上游水库较近的桥梁, 按水库溃坝流量进行检算。

2) 跨越排洪河道时, 不压缩天然河道, 避免长大改沟, 保持天然径流状态, 以保证洪水排泄畅通。河槽中的桥墩, 尽量采用流线型, 减少墩身阻水面积, 避免加大冲刷, 减少对桥址上、下游的岸坡的影响, 避免造成水土流失。

3) 涵洞孔径设计充分考虑其排洪能力, 避免因孔径偏小引起的涵洞束水, 而导致下游冲刷加剧引起水土流失。

4) 位于沟渠中或有水中墩的桥墩一般视施工水深和地质情况选用装土草袋围堰或打入钢板桩围堰，并注意水位较高和地基为强透水层的施工防护。

5) 施工期间，桥梁基础施工中产生的弃土，有条件的地方打入桩基础；桥台锥坡采取 M20 水泥砂浆砌片石进行防护。

(3) 隧道工程防护措施

1) 隧道排水

①隧道洞口排水系统设计遵循截、排水的原则，首先保证洞内水顺畅排除，并避免洞外水冲刷隧道洞门及边仰坡，保证隧道们结构的稳定。

②洞门于边仰坡顶部坡线 2m 以外设置截水天沟，有必要的情况下在截水天沟内设拦水堤，以形成完善的截排水系统。天沟坡度根据地形设置，但不应小于 3‰，以免淤积，洞门天沟原则上均与路堑天沟顺接，无路堑天沟的条件下，应将洞顶汇水排出路基影响范围以外。

③对于隧道穿过岩溶、断裂破碎带，预计地下水较大，当采用以排为主而影响生态环境时，根据实际情况采用“以堵为主、限量排放”的原则，采取分区防水的办法，达到堵水有效、防水可靠、经济合理的目的。

2) 水土保持措施

洞顶及其附近有河沟时，要考虑因修建隧道而引起地表水流失等影响居民生活及农田灌溉的可能，可采取相应措施防止运营期水源流失。

隧道边仰坡、明洞洞身填土及其边坡（底部、挡护及碴面覆土绿化）等进行明确设计。隧道洞口结构及附属设施应与周围景观协调，尽量采用无端墙环保洞门，边仰坡结合绿色通道设计，有条件的采用

植草及栽种灌木等措施防护，灌木采用自然式种植。优先选用绿色植物防护或绿色植物与工程防护相结合的措施，不宜采用全坡面圪工防护。

3) 弃碴处理

①结合本线实际情况，隧道弃碴应尽量利用，如用作混凝土骨料、路基或站场填料，或提供地方使用。如不能利用，应根据隧道附近地形和水文条件，认真研究弃碴方案，明确弃碴地点，弃碴场占地类型，如水田、旱地、林（果）地、未利用地等。优先选择地形低洼等不宜受河流、沟渠等地表径流冲刷的未利用地或低产地弃置，并根据场地类别，设置永久的碴场防护工程，并做好排水设施，防止水土流失，碴顶面恢复植被。

为减少弃碴占用良田，远离风景保护区及水源地保护区等，可适当扩大弃碴运距。隧道弃碴洞外运距大于 200m 时，应列弃碴运距，并予标明。

②弃碴场地设计

a 隧道弃碴场地容量应不小于隧道弃碴数量，隧道弃碴数量根据开挖围岩性质，按理论开挖方的 1.3~1.5 倍计。

b 应对碴场底面进行平整，位于山坡的碴场应作坡面处理，并对弃碴的稳定性进行检算，避免出现压滑现象。

c 弃碴场底部设置完善的排水系统，根据碴场汇水流量计算，设置相应管径的排水管排水。

d 碴场顶面回填厚度不小于 50cm 的种植土并植草绿化。

e 碴场尽量采用护坡的形式，并设置永久挡护工程。

(4) 站场工程防护措施

1) 车站路基防护

本工程站场水土保持措施主要是针对站场路基，其措施与路基水土保持措施大致相同。对路基边坡采用拱形骨架护坡、空心砖客土植草以及浆砌片石排水沟、渗水盲管进行防护。路堤边坡高度小于 3.0m 采用六菱空心砖植草并种紫穗槐防护，两侧坡面每隔 10.0m 设一条混凝土预制排水槽连接股道间横向排水通道；边坡高度大于 3.0m 的路堤边坡采用 3×3m 带截水槽的 C25 混凝土拱型骨架防护，骨架内铺六菱空心砖并植草、种紫穗槐防护，两侧边坡水平宽度 3.0m 范围内，自坡脚至基床表层下垂直高度每隔 0.6m 铺设一层双向拉伸塑料土工格栅（TGSG30-30）；当路堤用破碎的强风化和弱风化岩石填筑时，块内增加客土数量。

路堑边坡比粉质黏土取 1: 1.25~1: 1.5，碎石土取 1: 1.25，黄土路堑取 1: 1.25。高度小于 3.0m 的边坡采用六菱空心砖内植草并种紫穗槐防护；高度大于 3.0m 的边坡采用 C25 混凝土拱型骨架防护，骨架内铺六菱空心砖并植草、种紫穗槐防护。

站场设计已有水土保持措施见表 5.6-3。

2) 站区绿化设计原则

站区绿化按可绿化面积的 100%进行绿化。

①站台栅栏可用攀援性植物覆盖，或用高绿篱替代。站台中间可种植乔、灌木或绿廊。站房侧可布置花境、种植乔木和灌木。墙面采用种植攀援性植物绿化，用绿篱分隔、引导人流。

②办公生产区宜在向阳面栽植落叶乔木，东西向栽植高大浓荫的乔木，北向混栽常绿和落叶乔木及灌木，空地应广植草坪。窗前 1~2m 种植灌木绿篱，内铺装草坪，点缀花卉。在西部的窗户，有条件的可设防止西晒的绿色荫棚，可用豆类植物和啤酒花之类的攀援植物。墙面全面绿化，有条件的可在屋顶种植草坪植物，也可种植蔬菜。围

墙全面采用垂直绿化。

③一般情况下，绿化带在道路中所占比例为 20%以上，人行道树下可种植草皮及灌木。

(5) 大临工程防护措施

1) 施工便道区防治措施

由于施工车辆的碾压，施工便道地表受到扰动，植被遭受破坏，易于产生水土流失，为此，提出如下施工便道水土流失防治措施及建议：

①充分利用既有乡村道路和公路作为运输便道，减少新修便道数量和长度，对于新修的施工便道，应合理规划施工便道走向、长度和宽度，减少对地表的扰动范围，防治水土流失。

②施工便道施工时，应结合地形和既有交通条件，尽量与进站道路、乡村道路建设相结合来进行设置，采取扰动地表影响小的道路修建方案，减少大挖大填。施工便道产生的弃土碴应尽量移挖作填，调配利用，实在不能调配的应弃置到主体工程设计的集中取土场内。

③在便道修建过程中，对开挖的土石方、边坡应加强挡护措施，防止土、石碴泄入农田，以免造成水土流失。

④施工便道尽量设置在铁路征地范围内，尽量避免穿越植被覆盖高的林草地。

⑤对于开辟施工便道中新产生的废弃土石方必须及时清除、统一处置，避免随处乱弃给水土流失提供松散土源。同时施工过程中严格规定车辆行车路线。

⑥施工便道使用完毕后，应根据实际情况与当地有关部门协商，尽量使施工便道为当地利用，另外作为铁路维修便道。对不能被利用的便道，应根据具体情况采取清理平整的土地整治措施，并采取种植

灌木和撒草籽的植物防护措施予以恢复。

2) 施工生产生活区防治措施

由于施工场地、营地人为活动的影响，场地和营地用地范围内的地表植被和土壤结构易遭受破坏，丧失原有的水土保持功能，对此，应采取以下防护措施：

①施工场地选址时，在满足就近原则的前提下，尽量利用周边的闲置场地或荒地。施工现场生产、生活房屋的修建，料具、石料堆放和材料加工场地等一切临时生产生活设施的布置，应做到分布合理，整洁有序，尽量多利用当地的既有场地，避免因临时工程修建的随意性而多占用土地，破坏其水土保持功能。

②明确设定施工场地和营地的位置和范围，施工过程中不得随意扩大范围，也不得随意更换地址，避免因工程建设的流动性而多占土地，明确施工场地的环境保护责任。

③施工结束后，对施工中修建的临时设施，结合地方政府意见，交归地方，清理施工场地、营地地表垃圾，并进行必要的平整，对可绿化地面采取撒草籽植物措施，恢复其水土保持功能。

(6) 取弃土（碴）场防护

对弃土（碴）场弃碴前应先设挡护措施，碴堆坡脚外采用挡墙挡护，基础埋深 2m，挡墙背后设 30cm 厚卵石反滤层。弃碴挡墙基础必须设置于稳定的基岩上。挡墙墙角地面 3~5cm 范围采用 M15 浆砌片石进行防护。位于冲沟的挡墙易受到水流冲刷，挡墙基础应适当加深。

18.1.2 噪声污染治理措施及建议

(1) 根据我国环境保护的“预防为主、防治结合、综合治理”和“谁污染谁治理”的基本原则以及“社会效益、经济效益和环境效益相统一”的战略方针，同时结合我国目前经济尚不发达的现实国情以及铁路噪

声防护措施的经济技术比选结果，本次评价根据敏感点规模、性质以及铁路噪声影响范围和程度分别采取相应的噪声污染防治措施——①对集中敏感点，优先考虑采取设置声屏障的防护措施，以保护区域声环境质量；②对规模较小、且分散的敏感点采取建筑隔声防护措施；③建议对敏感点靠近线路的部分建筑实施工程拆迁。

本工程全线设置声屏障 49 处，长度 28081m；设置隔声窗 30 处，面积 6268m²；另外，建议对敏感点靠近线路的部分建筑实施工程拆迁，全线共涉及 21400m²。

(2) 建议铁路和地方有关部门合理使用铁路沿线两侧区域，结合城市总体规划，科学的划分功能区，禁止在距铁路 30m 以内区域新建或扩建居民住宅，30m~120m 以内区域不宜作为集中住宅区、学校、医院等噪声敏感建筑用地。建议铁路各站、段单位加强行车组织管理；同时加强乘务人员的环保意识。

(3) 除了采取噪声防护工程措施外，建议对沿线线路两侧可利用的空地，根据实际情况进行绿化，采取乔、灌结合方式，这样既可美化环境，又可以产生一定的隔声、降噪效应。

18.1.3 振动治理措施及建议

(1) 城市规划与管理措施

根据振动影响达标距离，建议城市规划管理部门对线路两侧区域进行合理规划与利用，新建线路两侧 30m 以内区域，不宜新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑，既有建筑不宜进行改扩建。

(2) 运营管理措施

运营期线路和车辆的轮轨条件直接关系到铁路振动的大小。线路光滑、车轮圆整等良好的轮轨条件可比一般线路条件降低振动 5~10dB。因此线路运营后应及时修磨轨面和轨道变形的维护，保证钢轨表面的

平整光滑，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

18.1.4 水污染治理措施及建议

(1) 怀安站、兴和北站和乌兰察布站新增污水经化粪池和隔油池处理后能满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准，处理后排入市政管网，最终进入污水处理厂。

(2) 卓资站新增生活污水经化粪池、隔油池预处理，再采用厌氧滤罐进一步处理后， BOD_5 不能满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。评价建议将厌氧滤罐处理工艺改为 SBR 处理工艺，达到一级标准后污水首先用于站区绿化，剩余部分排入大黑河，对沿线水环境影响甚微。

(3) 呼和浩特站为在建给水站，研究范围内设动车组存车场 1 处，呼和浩特站和动车运用所各设固定卸污站 1 座。高浓度粪便污水经高效厌氧池预处理、生活污水经化粪池和隔油池预处理、冲洗废水经隔油池处理后，均可达到《污水综合排放标准》三级标准，最终进入污水处理厂。

(4) 隧道施工涉及到的村庄共 3 个，分别为沙沟村、甲坝子村和东土坎村，对于隧道涌水加强施工期超前地质预报，并预留新建深水井费用。

18.1.5 大气污染治理措施及建议

(1) 沿线新增 0.7MW 锅炉污染物排放能够满足 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》二类区 II 时段标准。

(2) 建议将 0.35MW 及以下的 11 台燃煤锅炉改为型煤锅炉，结合当地相关部门的意见，呼和浩特站综合维修工区燃煤锅炉改为燃气锅炉，以使本工程大气污染物排放浓度满足 GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》中二类区 II 时段标准。

18.1.6 固体废物治理措施

(1) 对旅客列车垃圾和车站内的职工生活垃圾实行定点收集，垃圾集中后由垃圾转运车及时清运至城市垃圾处理场处理。呼和浩特东站，车站规模较大，列车卸放垃圾较多，设计一座 120m^3 的垃圾楼。

(2) 锅炉炉渣收集后作为建筑材料或保温填料等予以利用。

18.1.7 电磁污染治理措施及建议

新建张家口至呼和浩特铁路工程完成后，列车产生的电磁辐射对沿线居民收看电视的影响可通过安装卫星电视天线（或有线电视入网）来消除，同时可完全消除车体的反射和遮挡影响。建议对敏感点中受该工程影响的电视用户安装卫星电视天线（或有线电视入网），补偿经费每户 500 元，共计金额 29.25 万元。待铁路建设完工并通车后进行测试，如确有影响，再实施补偿。

根据类比预测，牵引变电所在围墙处产生的工频电场和工频磁感应强度很低，符合 HJ/T24-1998 中规定的相关限值要求，但为了降低电磁影响，消除居民的恐惧心理，建议该工程进行具体选址时应注意避让，尽量远离居民区。

本工程采用 GSM-R 铁路移动通信系统，根据计算结果，距离天线 18m 以外，或 18m 以内，但低于天线顶端 6m 的高度，场强值均低于 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，电磁辐射功率密度可满足要求。要求基站进行选址时应避免辐射超标区进入居民点内。

18.2 环保投资估算

18.2.1 生态环境保护工程投资估算

本工程生态环境保护措施分为区间工程防护区、站场工程防护区、取弃土场防治区、施工便道防治区、其他临时工程防治区以及特殊环境敏感区专项费用，生态环境保护工程总投资为 47438.94 万元，详见

表 18-2-1。



表 18-2-1 生态环境保护工程及投资

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	投资合计
			栽(种)植费	苗木草种子费			
1	第一部分 工程措施	36115.65					36115.65
2	路基防治区	23218.69					23218.69
3	站场防护区	2277.18					2277.18
4	桥梁防护区	5256.91					5256.91
5	隧道防护区	341.7					341.7
6	取土场防护区	245.64					245.64
7	弃土场防护区	553.74					553.74
8	弃碴场防护区	3843.21					3843.21
9	施工便道防护区	200.99					200.99
10	施工生产生活区	177.59					177.59
11	第二部分 植物措施	2360.39	3234.28				5594.69
12	路基防护区	2194.17	712.01				2906.17
13	站场防护区	35.47	218.64				254.12
14	隧道防护区	43	1.81				44.82
15	取土场防护区	28.72	333.06				361.78
16	弃土场防护区	13.16	146.37				159.54
17	弃碴场防护区	3.97	1156.07				1160.05
18	施工便道防护区	9.98	158.71				168.69
19	施工生产生活区	31.92	507.61				539.52
20	第三部分 施工临时工程	1582.19					1582.19
21	路基防护区	496.72					496.72
22	站场防护区	111.94					111.94
23	桥梁防护区	482.84					482.84
24	取土场防护区	162.9					162.9
25	弃土场防护区	85.88					85.88
26	弃碴场防护区	188.94					188.94
27	临时防护工程	52.97					52.97
28	第四部分 独立费用					846.36	846.36
29	建设管理费					105.94	105.94
30	工程建设监理费					320	320
31	科研勘测设计费					80	80
32	水土流失监测费					301.52	301.52
33	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费					36	36
34	水土保持技术文件技术咨询服务费					2.9	2.9
35	一至四部分合计	40058.23	3234.28			846.36	44138.89
36	基本预备费						2648.33
37	静态总投资	40058.23	3234.28			846.36	46787.22
38	价差预备费						
39	建设期融资利息						



编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	投资合计
			栽(种)植费	苗木草种子费			
40	工程总投资	40058.23	3234.28			846.36	46787.22
41	水土保持设施补偿费						643.72
42	总计	42195.51	3157.66			865.62	47430.94

本工程穿越黄旗海省级湿地自然保护区实验区，预留保护区环境监测费用 8 万元。

18.2.2 噪声、振动环境工程投资估算

本工程噪声、振动环境保护工程投资见表 18-2-2。

表 18-2-2 噪声、振动环境工程及投资

项目	单位	数量	投资(万元)
修建吸声屏障	m	28081	17408.87
增设隔声窗	m ²	6268	
工程拆迁	户	21400	2140
声环境工程措施投资			
振动环境工程措施投资	/	/	/
总投资			19548.87

18.2.3 水环境保护工程及投资估算

本工程水环境保护工程及投资见表 18-2-3。

表 18-2-3 水环境保护工程及投资

项目站名	现状	设计	投资估算(万元)	评价增加		总投资(万元)	行政区划
	污水处理工艺	污水处理工艺		评价建议措施	投资(万元)		
怀安站	/	4m ³ 化粪池 3 座, 12m ³ 化粪池 1 座, 并联使用, 隔油池 (15m ³ /h) 1 座	10.5	同意设计方案	0	10.5	怀安
兴和北站	/	4m ³ 化粪池 4 座, 6m ³ 化粪池 1 座, 12m ³ 化粪池 2 座, 并联使用, 隔油池 (15m ³ /h) 1 座	12.5	同意设计方案	0	13.5	兴和
乌兰察布站	/	4m ³ 化粪池 6 座, 6m ³ 化粪池 1 座, 12m ³ 化粪池 1 座, 并联使用, 隔油池 (15m ³ /h) 1 座	13	同意设计方案	0	13	乌兰察布
卓资东站	/	4m ³ 化粪池 6 座, 6m ³ 化粪池 1 座, 12m ³ 化粪池 1 座, 并联使用, 隔油池 (15m ³ /h) 1 座, 污水储存池 100 m ³ 2 座, 厌氧滤罐 2 套	83	建议将厌氧滤罐处理工艺改为 SBR 处理工艺	5	88	卓资
呼和浩特东站	化粪池、隔	4m ³ 化粪池 3 座, 6m ³ 化粪池 1 座, 并联使用, 隔油池	48	同意设计方案	0	48	呼和浩特

项目 站名	现状	设计		评价增加		总投资 (万元)	行政 区划
	污水处理 工艺	污水处理工艺	投资估算 (万元)	评价建议 措施	投资 (万元)		
	油池	(5m ³ /h) 1 座, 厌氧池 (100m ³) 4 座					
动车运用 所	/	4m ³ 化粪池 8 座, 6m ³ 化粪 池 10 座, 12m ³ 化粪池 3 座, 并联使用, 隔油池 (15m ³ /h) 1 座, 厌氧池 (100m ³) 4 座	68	建议增加中水回 用设施	20	68	
隧道守护 点 2 处	化粪池	/	10	同意设计方案	0	10	/
合计	/	/	245	/	25	270	/

18.2.4 大气环境保护工程及投资估算

本工程大气环境保护工程及投资见表 18-2-4。

表18-2-4 大气环境保护工程投资估算表 单位：万元

序号	锅炉容量	台位	评价建议	设计投资	评价投资	增加投资
1	0.21MW	9	改为型煤锅炉	16.2	54	37.8
2	0.35MW	2	改为型煤锅炉	4	16	12
3	0.7MW	6	同设计	13.2	13.2	0
4	1t/h	1	同设计	35	35	0
	合计	18		68.4	118.2	49.8

18.2.5 固体废物治理措施投资估算

本工程呼和浩特东站长垃圾楼共计 60 万元。

18.2.6 电磁防护措施投资估算

本工程电磁防护措施投资为 29.25 万元。

18.2.7 本工程环境保护投资估算

本工程总投资 3309993.37 万元, 其中环境保护工程投资见表 18-2-5。

表 18-2-5 本工程环境保护投资估算及占总投资比例

项 目	环保投资 (万元)
生态防护	47438.94
噪声治理	19548.87
振动治理	0
水环境	420
大气治理	118.2
固体废物处置	60
电磁治理	29.25
合 计	67615.26
环境保护投资占总投资比例：2.04%	

19 环境影响评价结论

根据《产业结构调整指导目录(2005年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会第40号令)新建呼和浩特至张家口铁路属于鼓励类建设项目,符合国家能源结构政策和铁路行业技术政策。本工程符合铁路《中长期铁路网规划》(2008调整)、《铁路“十一五”规划思路》以及当地的城市总体规划,工程建设对实施铁路可持续发展、配合铁路网络建设以及改善沿线环境状况等方面具有十分重要的意义。

本工程环境影响评价对工程设计的贯通方案,进行了生态、噪声、振动、电磁、水环境、公众参与等方面的调查分析与评价,结论如下:

19.1 工程概况

19.1.1 建设地点

新建张家口至呼和浩特铁路地跨内蒙古自治区及河北省两地,线路大体上呈西东走向。西起呼和浩特市,东至张家口南,途径内蒙古自治区呼和浩特市辖内的兴和县、乌兰察布市(原集宁市)、卓资县以及河北的怀安县,线路全长286.044km,其中,河北省境内75.714km,内蒙古自治区境内210.330km。

19.1.2 建设单位及评价单位

建设单位为蒙冀铁路有限责任公司,评价单位为中国铁道科学研究院及中铁工程设计咨询集团有限公司。

19.1.3 建设内容及规模

本线为新建工程,铁路等级客运专线,双线,设计行车速度分两段,张家口至陶卜齐段采用350km/h,陶卜齐至呼东段为250km/h,电力牵引。贯通方案设置特大、大、中桥133560.0m/117座,框架桥涵5055.9m/165座。全线共设有隧道25座,总延长59655.24km。本工程设车站6个,分别为呼和浩特东站、卓资东站、乌兰察布站、兴和北站、

怀安站以及张家口南站，其中张家口南站和呼和浩特东站为既有站，其余为中间站。兴和北、卓资东新建10kv配电所各一座，怀安站修建牵引变电所1座，乌兰察布新建AT牵引变电所1座。

工程设计近期（2020年），张家口南—乌兰察布客车75对/天，乌兰察布—呼和浩特东客车84对/天；远期（2030年），张家口南—乌兰察布客车104对/天，乌兰察布—呼和浩特东客车116对/天。

张呼铁路全线永久用地共1030.78hm²，其中占用耕地458.45hm²，占征地总面积的44.5%，占用林地面积为92.17hm²，占总用地数量的8.9%，取土场、弃土（碴）场及施工场地等临时用地共495.94hm²，占地类型主要为耕地和未利用地，占总用地数量的89.9%，全线平均每公里用地数为43.30亩/km（只按永久用地计列）。

工程土石方总量3353.72×10⁴m³，其中填方1025.61×10⁴m³，挖方2328.13×10⁴m³，移挖作填775.17×10⁴m³，取土250.44×10⁴m³，弃土1552.96×10⁴m³。拟设取土场25处、弃土场18处、弃碴场52处。

本工程总投资为3309993.37万元，环保投资67615.26万元，占工程总投资的2.04%。全线总工期4年（2011年初～2014年底）。

19.2 生态环境影响评价结论

19.2.1 沿线环境现状评价

（1）植被现状：项目区地处内蒙古高原向华北平原过渡地带，地形有山地、丘陵、盆地等，植被类型有农作物植被、草原植被和山地植被。典型植物有油菜、荞麦、胡麻、果树、侧柏、青杨、白桦、沙柳、柠条、沙棘、沙蒿、小叶锦鸡儿等。

（2）动物现状：沿线野生动物种类较稀少，多数位于黄旗海自然保护区内。兽类以沙狐、黄羊、獾、兔狲、黄鼬、草原沙蜥等为主。鱼类主要是鲤、鲫等。

(3) 水土流失现状：本线经过内蒙古自治区的呼和浩特市、乌兰察布市以及河北省的张家口市，沿线地区主要以水力侵蚀为主，兼有风蚀和寒冻风化，侵蚀强度为中、强度。水土流失自东向西逐渐严重。（见附图：工程沿线土壤侵蚀图）。在地形差异上，盆地平原区流失强度较小，山地丘陵区强度稍大，在土地利用方式差异上，农田的流失强度比林地和草地大。

(4) 生态完整性：

评价区生态系统具备较强的承受能力，能够承受一定程度的干扰。

铁路拟建区域内植被平均净第一性生产力处于较高水平，生物多样性比较丰富，植被类型比较多样，因此该区域生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性均比较强，故具有较强的稳定性。

(5) 土地利用现状：沿线主要土地利用类型包括了耕地、林地、城市用地、建设用地、未利用地，其中林地、耕地、草地面积较大，水利、园地、交通及其他设施用地较少。

19.2.2 环境预测影响评价

(1) 对黄旗海湿地自然保护区的环境影响分析

工程在保护区内占地较少，对植被的损害影响有限，工程建设对保护区生态环境和生物多样性产生的影响较小，不会改变保护区内的植被群落结构。重点保护动物主要分布在核心区，距线位较远，工程对其影响不大；工程沿线繁殖鸟类较少，保护鸟类大部分为过境旅鸟，只要针对主要保护动物的生活习性，合理安排施工时间，采取必要的保护措施，其影响是能够降到最低程度或可以避免的。工程位于丹拉高速、110国道与在建张集线之间，沿既有交通廊道布设，工程对保护区切割作用较小。工程建设区域内无常年性河流，工程建设不会影响保护区湿地正常的水循环、生态用水和湿地可持续性。

因此，工程建设对保护区结构、功能影响较小，对生态系统和主要保护对象整体影响甚微，项目带来的各类影响能够控制在环境可接受的程度。

(2) 工程占地及对农业的影响分析

本工程拟征土地符合项目区土地利用总体规划，做到了合理、节约、集约利用土地，最大限度的节约使用土地，保护了基本农田，符合国家用地政策。工程永久性占用耕地 458.44hm^2 ，将导致当地每年粮食作物减少约 1566.82t/a ，对沿线农业人口创收产生不同程度影响，可能会降低部分农业人口生活水平，但减产量仅占区域作物产量的 0.027% ，不会改变区域农业结构。工程建成后依法采取相应的补偿措施后，不会对沿线基本农田数量产生太大影响。工程临时用地占压的耕地通过复垦改造可提高原有土地的质量。

(3) 取弃土（碴）场选址合理性分析

本工程设置了相对集中的取弃土（碴）场，其选址基本具有环境合理性。全线共设取土场 25 处，弃土场 18 处，弃碴场 52 处，占地共计 301.68hm^2 。受自然条件限制，取弃土（碴）场选址困难。弃碴场有占用耕地、林地弃碴的现象，不完全满足水土保持要求。但工程沿线地区耕地和林地较多，弃碴场占用耕地、林地均符合本工程的实际情况。弃土碴作业结束后，应根据实际情况，尽快进行场地平整，做好植被恢复和土地复垦。

(4) 工程建设对沿线植被及植物资源的影响分析

工程建设导致的各类植被被占用的面积为 1192.12hm^2 ，约占植被总面积的 8% ；损失的生物量达 22334.18t/a ，约占评价区总生物量的 3.98% 。工程临时占地在施工结束后如果采取生态恢复的方法，其影响在铁路运营期间会逐步得到恢复。因此，施工占地对各类型的植被有

一定影响，其中对耕地植被和草地植被的永久性影响相对较大，但不会使本评价区域内各类植被类型和生物量产生根本性的改变；临时性影响只是发生在工程建设期间和生态恢复期间，产生影响的时间较短，属于可恢复性影响。

(5) 工程建设对野生动物的影响分析

工程评价范围内不涉及国家、省/自治区级重点保护野生动物。由于拟建铁路的线路多以特大桥或者是桥梁的形式通过林地、草地和农田，在这些生境内分布的动物多是一些常见的小型鸟类和啮齿类动物，因此影响极小。

(6) 景观环境的影响分析

张呼铁路的建设，有利于车站及其周边和沿线地区城市生态环境面貌的改善，会提升城市景观价值和周边土地的经济价值，满足现代化都市新貌的需要。

19.2.3 缓解措施

(1) 对黄旗海湿地自然保护区的环境保护措施及建议

工程施工期间，禁止在保护区范围内设置临时施工用地和施工便道；合理安排施工作业时间，桥涵挖基弃土应就近弃于附近的取弃土场；同时，需加强施工及管理人员环境保护知识的学习和教育，制定并切实落实一系列保护区施工野生动物保护要求；严禁各类破坏野生动植物种类及其生境的事件发生。工程完工后，应采取相应生态恢复措施，选择适生的乡土植物恢复沿线植被。运营期应加强项目穿越保护区段落的管理，以保护保护区生态环境。

(2) 土地资源及农业生态的保护措施及建议

设计中贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，科学选择线位、合理选取站址等要求，在研究中坚持动态优化

设计，严格按照有关标准确定用地规模，尽可能不占耕地，困难条件下少占耕地，将“节约集约用地”作为设计的重要原则贯彻实施。

(3) 植物恢复措施及建议

在路基设计中采取综合治理措施，路基边坡采用三维生态护坡、浆砌片石骨架护坡、锚杆框架内客土植草等。

全线绿化及复耕面积共计 656.14hm²，工程建成五年后，全线绿化措施共可补偿植被生物量 8769.04t。

对全线取弃土碴场采取设置挡碴墙、植树种草绿化、复耕、设置排水沟等措施进行生态防护。

19.3 黄旗海省级湿地自然保护区环境影响专题评价结论

19.3.1 敏感区内工程概况

本次工程在CK146+300~CK148+600区段以巴音塔拉特大桥的形式穿越黄旗海湿地自然保护区的实验区，区内桥梁长度为2.3km。巴音塔拉特大桥采用32m简支梁跨越，共设置桥墩71座。

19.3.2 现状评价

黄旗海湿地自然保护区为自治区级自然保护区，主要保护对象为珍稀鸟类及湿地生态系统。该自然保护区总面积3.6万公顷，其中水面面积约8670公顷，湿地面积约2万公顷。

19.3.3 生态环境影响预测分析

巴音塔拉特大桥建设的整个过程中，桥基围堰施工环节的打桩和钢护筒插打，钻孔桩等作业将产生冲击性噪声，造成噪音污染，引起周边鸟类、动物的不适。

施工期间挖方、填方使沿线的植被遭到破坏，地表裸露后被雨水冲刷将造成水土流失，降低土壤肥力，影响生态系统局部的稳定性，并有可能产生水污染。

设计中路基段设置了较多的涵洞，这些涵洞为路基两侧的动物通行提供了便利条件，基本不会对其造成影响。

运营期列车运行噪声、振动及光污染可能会对珍稀鸟类的正常栖息和繁衍带来负面影响。

19.3.4 生态环境保护管理

在工程施工阶段和运营期，工程业主和管理单位应该成立环境保护部门，制定和落实各项环保措施。并与当地环保部门加强联系，得到相关部门的指导，并主动接受相关部门对施工和运营过程中有关环保措施落实情况的监督，同时应加强对施工人员管理，提高施工人员对自然保护区的保护意识。

19.3.5 减缓措施

为了更好的保护当地生态环境，本次环评对本区域的工程建设有下列三点建议：

(1) 植物保护和恢复措施

施工前对占地范围内涉及到的重点保护野生植物，移植到附近林中空地中，也可以作为铁路绿化树种，就地移植到铁路边，也起到美化环境的作用。

(2) 临时工程优化

本次环评建议将取土场移出保护区范围内，设置保护区边界以外。建议尽量租用保护区内既有的居民住宅或厂房等作为施工场地及施工营地等其他临时工程，尽量少破坏保护区内原地貌。

(3) 施工期预防保护措施

对大桥建设过程中的施工工艺进行尽可能的优化，通过选择低噪声机械降低施工噪声对周边鸟类、动物的影响。

加强施工组织设计和施工阶段的协调组织，减少出碴倒运临时堆

放数量和堆放时间，以减少对地表植被的占用和破坏。

施工结束时，及时清理施工场地，做好施工现场的生态环境恢复工作，避免水土流失的影响。

加强施工人员环保意识教育，严禁施工人员进入保护区从事破坏野生植物活动，严禁施工人员捕杀野生动物，在新建铁路两侧设置野生动植物保护标牌。

19.3.6 结论

委托内蒙古自治区林业勘察设计院做专题报告，并且内蒙古自治区林业厅文“内林办发（2010）321号”批复同意线路通过。

19.4 声环境影响评价结论

19.4.1 现状评价

1、受既有铁路影响的敏感点

（1）铁路边界

既有铁路边界噪声敏感点4处，监测点18个，各测点昼、夜噪声等效声级分别为65.0~69.8dBA、63.0~68.5dBA，既有铁路边界测点满足GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间70dBA、夜间70dBA标准要求。

（2）居民住宅

1) 4类区内测点

受既有铁路影响，沿线4类区内噪声敏感点有3处，监测点17个，各测点昼、夜噪声等效声级分别为62.9~67.2dBA、60.8~65.2dBA，各测点昼间等效声级满足GB3096-2008《声环境质量标准》4类区70dBA标准要求；所有测点夜间噪声等效声级超过GB3096-2008《声环境质量标准》4类区55dBA标准，超标5.8~10.2dBA之间。

2) 功能区内测点

受既有铁路影响，沿线2类区内敏感点有13处，监测点78个，各测点昼、夜噪声等效声级分别为41.2~65.1dBA、39.4~63.6dBA，大部分测点昼间噪声等效声级满足GB3096-2008《声环境质量标准》2类区60dBA标准，部分测点受公路噪声影响昼间超标，超标测点数量为22个，超标量为0.4~5.1 dBA，超标率为28%；部分测点夜间噪声等效声级超过GB3096-2008《声环境质量标准》2类区50dBA标准，超标测点数量为67个，超标量为0.1~13.6 dBA，超标率为86%。

3) 30m以内测点

受既有铁路影响30m以内的测点只有新南店村一处，其昼夜噪声等效声级分别为71.0dBA、69.0dBA，昼间敏感点噪声值超过70dBA、夜间超过55 dBA，超标值为 1.0dBA、14.0dBA

(3) 学校、医院等特殊敏感点

受既有铁路影响的学校4处，无医院，共布设监测点9个，其中东方司法学校、呼和浩特市艺术学校及内蒙古自治区鸿德学院夜间有住宿，各测点昼间噪声等效声级58.4~71.2dBA，除腾飞小学噪声等效声级不超标外，其余均超标，超标量为3.4~11.2 dBA；夜间有住宿的各测点夜间噪声等效声级分别为56.2~69.2dBA，3处敏感点均超标，超标量为6.2-19.2dBA。

2、新建路段两侧敏感点

新建铁路不受既有铁路影响两侧评价范围内共有噪声敏感点56处，其中学校2处、医院1处、养老院1处、教堂1处和居民区51处，现状主要受社会及道路交通噪声影响。

(1) 居民区

1) 不受公路交通影响的测点

新建铁路两侧评价范围内不受公路交通影响的敏感点27处，测点

共布设112个，其昼、夜噪声等效声级分别为38.6~50.3dBA、30.0~43.4dBA，昼间，各敏感点噪声现状等效声级均满足GB3096-2008《声环境质量标准》2类区的60dBA标准要求；夜间，各处敏感点噪声现状等效声级均满足GB3096-2008《声环境质量标准》2类区的50dBA标准要求。

2) 受公路交通影响的测点

新建铁路两侧评价范围内受公路交通影响的敏感点24处，测点共布设114个，其测点昼、夜噪声等效声级分别为41.3~61.2dBA、33.0~53.9dBA，昼间处菜碱滩外其余敏感点噪声现状等效声级均满足GB3096-2008《声环境质量标准》2类区的60dBA标准要求，菜碱滩超标量为1.2 dBA；夜间，4处敏感点噪声现状等效声级超过GB3096-2008《声环境质量标准》2类区的50dBA标准要求，超标量0.5~3.9 dBA，超标率为12%。

(2) 学校、医院

新建铁路两侧评价范围内学校、医院测点昼、夜噪声等效声级分别为39.5~57.9dBA、33.2~48.3dBA，昼夜间所有敏感点噪声现状等效声级均满足GB3096-2008《声环境质量标准》2类区的昼间60dBA、夜间50dBA标准要求。

19.4.2 预测评价

(1) 铁路边界

根据预测数据可知，并行既有铁路路段既有铁路边界有噪声敏感点3处，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为68.1~69.0dBA、65.9~66.9dBA，各测点均满足铁路边界测点 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间70dBA、夜间70dBA标准要求。

沿线路段铁路边界有噪声敏感点8处，设置监测点64个，测点近

期昼、夜噪声等效声级分别为为 54.6~72.3dBA、49.8~69.8dBA，昼间，郭家夭、第九屯、东沙洼、菜碱滩、前大卜子、甲坝子村 2、老羊圈、卢家湾、张家卜等 9 个测点超过铁路边界测点 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 70dBA 标准要求，超标量 0.2~2.3 dBA，超标率为 14.2%；夜间各敏感点铁路边界测点均满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》夜间 70dBA 标准要求。

(2) 功能区内

1) 4 类区 (30~60m)

根据预测数据可知，并行既有铁路路段既有铁路 4 类区内有噪声敏感点 2 处，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 66.1~66.8dBA、63.7~64.4dBA，昼间各测点满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 70dBA 标准要求；夜间，各测点均超过 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 55dBA 标准要求，超标量 3.3~4.4 dBA。

沿线路段 4 类区内有噪声敏感点 11 处，设置监测点 44 个，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 52.6~71.4dBA、47.6~69.0dBA，昼间，除张家卜等敏感点外其余敏感点满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 70dBA 标准要求，超标量 1.4dBA；夜间，除锦绣园、南店村、新南店村、村庄 2 等测点外，其余测点均超过 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》夜间 55dBA 标准要求，超标量 2.5~14.0 dBA，超标率为 84.7%。

2) 2 类区 (60m 以外)

沿线路段 2 类区内有敏感点 21 处，设置监测点 141 个，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 46.2~67.8dBA、40.0~65.3dBA，昼间，除油缸厂小区、东石咀、七家村、冀家沟、甲坝子村 1、大淖尔村、西

营村 1、刘家沟、老羊圈、陈家沟、石窑湾、西湾子、小白彦沟、榆林镇、阳曲窑、黑土凹 3、伯爵花园、锦绣园、新南店村、黑土凹、村庄 2、南店村等测点外，其余测点均超过 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 60dBA 标准要求，超标量 0.1~7.8dBA，超标率为 68.1%；夜间，除东石咀、七家村、榆林镇、阳曲窑、伯爵花园、锦绣园、新南店村、黑土凹、村庄 2、南店村等测点外，其余测点均超过 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》昼间 50dBA 标准要求，超标量 0.1~15.3dBA，超标率为 84.7%。

(3) 30m 内

沿线路段 30m 内有噪声敏感点 27 处，设置测点 27 个，测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 58.2~73.7dBA、53.8~71.1dBA，昼间，除二堡子、菜碱滩、八大红移民区 3、下营子村 2、卢家湾、张家卜、小二道泉等测点外，其余测点预测值均小于 70dBA；夜间，除新南店村测点外，其余测点预测值均大于 55dBA；上述敏感点昼间超过 70dBA 0.1~3.7dBA、夜间超过 55 dBA 2.0~11.1dBA。

(4) 学校、医院等特殊敏感点

根据预测数据可知，并行既有铁路路段噪声敏感点 2 处（东方司法学校和腾家营小学），测点近期昼、夜噪声等效声级分别为为 59.1~65.1dBA、56.7~62.5dBA，昼间东方司法学校噪声等效声级超过《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》昼间 60 dBA 标准，超标量为 4.9~6.5 dBA，夜间有住宿的东方司法学校噪声等效声级 62.5dBA，超过《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》夜间 50 dBA 标准，超标量为 12.5dBA

新建沿线有学校、医院等敏感点 7 处，晚间有住宿敏感点 4 处，设

置测点11个，各测点昼间噪声等效声级分别为54.1~66.5dBA，其中移民区教堂测点昼间噪声等效声级超过《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》昼间60 dBA标准，超标量为6.5 dBA；夜间有住宿的各测点夜间噪声等效声级49.7~62.3dBA，其中东方司法学校、呼和浩特市艺术学校、内蒙古鸿德师范学院等3处测点夜间噪声等效声级超过《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》夜间50 dBA标准，超标量为0.8~12.3dBA，超标率为55.6%。

19.4.3 噪声治理措施与投资

本工程建议对敏感点靠近线路在铁路拆迁后距离仍然小于30m的部分建筑实施工程拆迁，全线共涉及214户，计列投资2140万；另外全线设置声屏障49处，长度28081m；设置隔声窗30处，面积6268m²；噪声防护投资19548.87万元。

设置一定高度和长度的吸声式声屏障，可使功能区内噪声达标或维持现状，不致使声环境治理继续恶化，对距离铁路较远或不适宜采取声屏障的敏感点，采取隔声窗的受声点防护措施，可使其房屋满足使用功能。因此，采取上述措施后，可在一定程度上减轻铁路噪声、振动影响，满足相应声环境标准要求。

综上所述，本工程对沿线环境的噪声影响在采取了有效的规划、管理和工程防护措施后，其影响是可以控制的。

19.5 环境振动影响评价结论

19.5.1 现状评价

评价范围内有敏感点55处，其中闫圭屯村、旧窑子村、新窑子村、古力半、郭家营、乔家营、腾家营、居民区、腾飞小区、黑土凹1、黑土凹3、呼和浩特市艺术学校、内蒙古师范大学鸿德学院、锦绣园、新

南店村等15个敏感点位于既有铁路两侧，受到既有铁路振动的影响，其余40个敏感点远离铁路。

1、位于既有铁路两侧敏感点大部分离既有铁路距离较远，受既有铁路影响不大，振动现状值大部分不超过“80dB”标准，振动现状值为昼间65.0~81.4dB、夜间64.8~81.2dB，仅有新南店村1个敏感点超过“80dB”标准，超标量在1.5dB以内。

2、新建线地段40个敏感点由于仅受社会生活的无规振动影响，受干扰程度较小，振动现状值为昼间52.9~58.9dB、夜间52.7~58.7dB，满足“居民、文教区”昼间“70dB”，夜间“67dB”的标准。

19.5.2 预测评价

本工程评价范围内，环境振动预测值为63.5~79.7dB，均可满足GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“铁路干线两侧”昼、夜80dB标准限值要求。

本工程沿线距离拟建铁路外轨中心线30m外，环境振动预测值可满足GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“铁路干线两侧”昼、夜80dB标准限值要求。

19.5.3 施工期振动评价

施工期各种设备的使用等会产生一定的振动影响，但通过施工现场的合理布局、科学管理，做好宣传工作和文明施工，合理安排施工作业时间，可以有效地控制施工振动对环境的影响。

施工期环境振动对周围环境的影响是暂时的，施工结束后施工振动的影响随之消失。

19.5.4 振动污染防治措施及建议

本次评价在城市规划、运营管理等方面提出了针对性的防治措施和建议，在采取了这些措施后，可有效降低铁路振动对周围地面、建

筑、人群的干扰影响。

综上所述，本工程对沿线环境的振动影响在采取了有效的管理和控制措施后，其影响程度可降至最低。

19.6 水环境影响评价结论

1、沿线所经河流的水质总体较差，且枯水期断流情况严重，水质现状多为IV、V类水体。

2、本线在建站1个，为呼和浩特东站，既有总用水量 $2720\text{m}^3/\text{d}$ ，总排水量 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，其生活污水经化粪池处理后排入呼和浩特市污水管网。

3、全线新增污水排放总量为 $577.80\text{m}^3/\text{d}$ ，主要为高浓度粪便污水和生活污水及冲洗废水。

怀安站、兴和北站和乌兰察布站新增污水经化粪池和隔油池处理后能满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准，处理后排入市政管网，最终进入污水处理厂。

卓资站新增生活污水经化粪池、隔油池预处理，再采用厌氧滤罐进一步处理后， BOD_5 不能满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。评价建议将厌氧滤罐处理工艺改为SBR处理工艺，达到一级标准后污水首先用于站区绿化，剩余部分排入大黑河，对沿线水环境影响甚微。

呼和浩特东站为在建给水站，研究范围内设动车组存车场1处，呼和浩特东站和动车运用所各设固定卸污站1座。高浓度粪便污水经高效厌氧池预处理、生活污水经化粪池和隔油池预处理、冲洗废水经隔油池处理后，均可达到《污水综合排放标准》三级标准，最终进入污水处理厂。

4、全线新增排放SS为 22.92t/a ， COD_{Cr} 为 42.92t/a ， BOD_5 为 22.98t/a ，

NH₃-N 为 2.68t/a。

5、本次工程跨越 5 处水源保护区，分别为张家口市吉家房水源地保护区二级保护区、张家口市腰站堡水源地保护区二级保护区、卓资县卢家湾水源地保护区二级保护区、呼和浩特市红吉水源地保护区二级保护区和呼和浩特市地下饮用水水源保护区调整规划后的二级保护区。

6、重点桥梁施工时，环评提出的主要措施为：各跨河桥梁的基础施工应选择在枯水期，尤其是水源地范围桥梁基础施工宜安排在枯水期进行，避免由于雨季的施工造成泥浆、机械漏油对水质的影响。桥梁水中墩基础施工若不在枯水期时，宜采用装土草袋围堰或钢板围堰防护施工，并设泥渣桶，沉淀挖出来的泥渣，泥渣桶满后运至岸边，装车运走，这样最大限度的减少了泥渣对水体的污染。

评价建议隧道通过岩溶、断裂破碎带地段评价建议在长大隧道或位于环境敏感区的隧道进出口处分别设置沉淀池各1座，将隧道施工排水沉淀处理后灌溉农田或再既有沟渠排走，可避免冲刷农田，淤塞湖、库、渠等水利设施。对于施工注浆和支护阶段排放的含油污水，建议通过简易隔油池进行处理。

19.7 电磁环境影响评价结论

19.7.1 现状评价结论

拟建铁路沿线目前11个监测点采用天线接收的31个电视频道中，有7个频道场强达到广电部规定的服务区标称可用场强值(V段57dB V/m，U段67dB V/m)；其中共有12个频道信噪比达到正常收看所要求的35dB，占有频道总数的39%。沿线电视信号场强覆盖较差，频道少，信噪比低，采用普通天线收看效果很差。沿线村庄采用卫星天线收看的比例很高，收看质量可以保证。

19.7.2 预测评价结论

1、电视接收受影响结论

工程完工后，过车时各频道信噪比均有降低，信噪比大于35dB的频道数减少，接收质量下降，对于本工程沿线仍采用天线收看的电视用户有一定的影响。另外列车通过时，车体本身对电视信号产生的反射和遮挡影响，也会影响铁路附近居民（采用天线接收方式）的电视收看质量。

由于新建张家口至呼和浩特铁路工程沿线采用卫星电视接收天线收看普及率较高，预计该工程的建设对沿线居民收看电视总体影响不大。

2、牵引变电所影响的评价结论

牵引变电所产生的工频电场和工频磁感应强度很低，符合HJ/T24-1998中规定的相关限值要求。

3、基站辐射影响结论

预测得出本工程基站距离天线轴向18米外，或距离天线18m以内，但低于天线顶端6m的高度，电磁辐射功率密度可满足管理目标值要求。

19.7.3 减缓措施

1、电视接收受影响防护措施

新建张家口至呼和浩特铁路工程完成后，列车产生的电磁辐射对沿线居民收看电视的影响可通过安装卫星电视天线（或有线电视入网）来消除，同时可完全消除车体的反射和遮挡影响。建议对敏感点中受该工程影响的电视用户安装卫星电视天线（或有线电视入网），补偿经费每户500元，共计金额29.25万元。待铁路建设完工并通车后进行测试，如确有影响，再实施补偿。

2、牵引变电所的影响防护措施

根据类比预测，牵引变电所在围墙处产生的工频电场和工频磁感应强度很低，符合HJ/T24-1998中规定的相关限值要求，但为了降低电磁影响，消除居民的恐惧心理，建议该工程进行具体选址时应注意避让，尽量远离居民区。

3、基站的辐射防护建议

本工程采用GSM-R铁路移动通信系统，根据计算结果，距离天线18m以外，或18m以内，但低于天线顶端6m的高度，场强值均低于 $8 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，电磁辐射功率密度可满足要求。要求基站进行选址时应避免辐射超标区进入居民点内。

19.8 大气环境影响评价结论

1.经预测，本工程新增0.7MW锅炉及1t/h燃气锅炉污染物排放能够满足GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》二类区II时段标准；0.35MW及以下锅炉污染物排放不能满足GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》二类区II时段标准。

2. 本次评价建议将0.35MW及以下的11台燃煤锅炉改为型煤锅炉，以使本工程大气污染物排放浓度满足GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》中二类区II时段标准。本次评价大气治理投资共计118.2万元，较设计投资增加49.8万元。

3. 根据评价建议修改后，新增锅炉 SO_2 排放量为8.20t/a，烟尘排放量为2.65t/a。

4.本工程采用电力机车牵引，不会对沿线空气环境质量产生影响，工程所在区域的环境空气质量不会发生大的变化。

5.施工期，通过采取篷布覆盖、洒水降尘等一系列的环境保护措施，有效地控制施工期扬尘的产生，对沿线地区大气环境的影响范围和程度相对较小，并且污染是暂时性的，随着工程的结束，污染也会随之

消失。

19.9 固体废物影响评价结论

本工程建成运营后，产生的固体废物主要为燃煤锅炉炉渣、车站生活垃圾及旅客卸放垃圾，其中锅炉炉渣量为 302.37t/a，车站职工生活垃圾量为 359.9t/a，旅客候车生活垃圾量近期为 120.15t/a。

通过采取垃圾定点投放、及时回收、集中处置、加强车站垃圾排放的管理力度等措施，虽然本线的施工和运营会引起铁路沿线，尤其是各车站附近的固体废物量有一定的增加，但在采取措施并严格落实上述制度后，将固体废物纳入市政垃圾处理系统或者综合利用后，不会对周围环境产生影响。

19.10 社会环境影响评价结论

本工程建成后，随着交通条件的改善，伴随物资、人员、资金流动量增加与加快，对于搞活当地经济，促进其发展意义重大，同时也将加大项目区资源开发，充分利用当地的优势资源吸引外来资金，将对沿线地区基础建设和经济发展起到关键性作用。

随着本工程的实施，项目区的人口规模和结构会得到一定的优化，居民生活质量得到相应的提高，交通运输环境将得到显著的改善。

施工单位施工期严格按照要求对古长城和集宁路古城遗址采取防护措施，试运营阶段在列车经过时对文物古迹进行振动监测及观察，并根据监测结果采取必要的防护措施，以确保文物安全。

本工程征地拆迁及人员安置对局部地区产生影响。通过各种措施与补偿费用的落实，使受影响的居民经济收入、居住条件和生活水平都会得到不同程度的提高。

19.11 公众参与影响评价结论

19.11.1 结论

本报告公众参与采用公示与调查两个步骤进行。公示形式为媒体上刊登公告、网站上发布公告以及在沿线村委会、居委会等现场调查；公众意见调查的形式为现场问卷调查以及接受信件、电子邮件、传真、电话等其他形式的反馈意见。公众参与对象包括工程沿线利益相关的居民。

本次问卷调查共发放公众参与调查表160份，回收152份，回收率95%。调查表统计结果显示：调查过程中，公众通过勘察、测绘人员、报纸和网络以及环评工作走访调查等途径，已对本工程有所了解。沿线公众对工程建设总体上持积极的态度，认为工程建设对当地社会经济的发展有利，改善了沿线地区的出行条件；沿线调查者多数都认识到环境的重要性，并认为生态、铁路噪声污染是主要的环境影响问题，必须采取有效措施治理，对涉及征地的问题，大多数公众都表示积极配合，并要求获得合理的经济补偿。

公众希望建设单位从思想上重视环境保护工作，从行动上落实好各项环保措施，力争将铁路施工期和运营期的环境影响减至最小，在保障公众利益的基础上充分发挥本项目应有的经济效益和社会效益。

19.11.2 建议

(1) 有关建设、设计、施工、监理等单位要特别重视公众所关心的主要环境影响问题（如噪声、振动），并作为环保工作的重点，加大资金投入，本着“以新带老”和“以人为本”的原则，切实治理可能产生的环境污染。

(2) 建设单位应加强宣传力度，让普通老百姓了解铁路建设的重要性，取得他们的理解和支持，施工单位要认真落实环境保护措施，为当地居民创造一个良好的生活环境。运营单位要加强运营期的环境

管理，发挥环保工程的最大效益。

(3) 评价建议提高拆迁安置政策的透明度，严格按照法律法规办事，并在拆迁安置前尽早通知拆迁户，使其做好充分准备。

(4) 下阶段施工和运营期建设单位应加强与沿线公众的沟通，对公众合理的环保诉求及时予以解决。

19.12 评价总结论

本工程的建设虽然对黄旗海湿地自然保护区、古长城遗址、集宁路古城遗址、张家口市吉家房和腰站堡饮用水源保护区、卓资县卢家湾饮用水源保护区、红吉水源保护区、呼和浩特市地下饮用水水源保护区以及沿线的81处噪声敏感点和55处振动敏感点产生一定的影响，但由于设计采取了积极有效的防治措施，本报告又提出了有针对性的防治措施和建议，只要这些环保措施与主体工程实现“三同时”，同时加强监控管理，本工程对环境的影响可以得到控制和减缓。

综上所述，在切实做好环境保护工作的前提下，本工程是一项符合经济效益、社会效益和环境效益协调统一的工程。因此，综合衡量各项环境要素的利弊，以及国民经济综合实力，本次评价认为本项目在落实评价报告书所提出的各项措施建议的条件下，从环境保护角度分析论证，本工程建设是可行的。