

C214 东水泉至青羊口道路改建工程
(一期工程)

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：山丹县交通运输局

评价单位：甘肃赢海环境科技有限公司

编制日期：二〇二四年十二月

目录

概述	1
一、建设项目背景	1
二、建设项目特点	2
三、环境影响评价过程	2
四、分析判断相关情况	3
五、关注的主要环境问题及环境影响	4
六、环境影响评价的主要结论	5
1 总则	6
1.1 编制依据	6
1.2 评价目的与评价原则	11
1.3 评价内容和评价时段	11
1.4 环境影响因素识别与评价因子筛选	12
1.5 环境功能区划及评价标准	16
1.7 评价等级及评价范围	19
1.8 主要环境保护目标	23
2 建设项目概况与工程分析	25
2.1 现有道路概况	25
2.2 本次改建工程概况	26
2.3 项目线路走向及主要控制点	27
2.4 工程组成及主要技术经济指标	28
2.5 项目技术经济指标	30
2.6 工程交通量预测	31
2.7 工程建设方案	33
2.8 拆迁及征占地	39
2.9 土石方平衡	39
2.10 临时工程	42
2.11 施工组织及施工工艺	43
2.12 施工工艺及产污环节分析	46
2.13 环境影响分析及污染源源强核算	49
3 环境现状调查与评价	62
3.1 自然环境概况	62
3.2 项目区交通运输现状	65
3.3 区域环境质量现状与评价	66
4 生态现状调查与评价	75

4.1 生态环境现状调查	75
4.2 生态环境现状评价结论	91
4.3 施工期生态环境影响评价	92
4.4 运营期生态环境影响分析	100
4.5 生态保护措施	102
4.7 生态影响分析结论	105
5 环境要素影响预测与评价	107
5.1 施工期环境影响分析	107
5.2 运营期环境影响分析	112
5.3 社会环境影响分析	129
5.4 环境风险分析	129
6 环保措施及可行性分析	139
6.1 施工期环境影响措施及可行性分析	139
6.2 运营期环境影响措施及可行性分析	149
6.3 社会环境影响减缓措施	150
7 环境影响经济损益分析	153
7.1 国民经济评价	153
7.2 环境经济损益分析	153
7.3 环保投资及其效益分析	155
8 建设方案分析	157
8.1 产业政策符合性分析	157
8.2 与相关规划的符合性分析	157
8.3 与交通规划的符合性分析	159
8.4 环境比选方案分析	164
8.4 与“三线一单”的符合性分析	169
9 环境管理与监控	172
9.1 环境管理	172
9.2 环境监测	177
9.3 竣工环保验收	177
10 结论和建议	180
10.1 结论	180
10.2 建议	185

概述

一、建设项目背景

随着东水泉矿区总体规划调整，青阳煤矿的开工建设以及东水泉煤矿、花草滩煤矿建设规模调整投产，现有道路已不适应当前和今后交通发展的要求，成为制约地区交通运输、经济发展的“瓶颈”；目前青阳煤矿工业厂区占用 C214 东水泉至青羊口道路，阻断原 C214 东水泉至青羊口道路的通行；加之青阳煤矿运输要通过该道路向北至青羊口货场、向南至 G312、G30 连霍高速向外输送。

C214 东水泉至青羊口道路改建工程位于张掖市山丹县老军乡，道路南起 X007 线石湾子至东水泉煤矿公路，北至 Y010 线花草滩至青羊口货场公路，是东水泉矿区重要南北运输通道。原公路修建于 2019 年，道路等级为四级公路，路基宽度 4.5m，路面结构为 18 厘米砗+20 厘米砂砾石。道路运营期间未进行大中修养护，现状公路病害严重，大部分路基、路面出现了块裂、沉陷等病害，道路全线未设置交通安全设施、排水防护设施、桥梁涵洞等结构物，现状道路通行能力难以适应交通发展的需求，本项目的建设将通过设置交通安全设施，提高公路的技术标准和交通安全性，使通行更为安全，因此，公路升级改造符合规划需要，项目实施迫在眉睫。

路线布设时应尽可能减少对矿区规划的影响，充分考虑工矿企业交通出行方便需求，促进地方经济发展，提出的推荐路线尽量沿旧路布设，向东绕开青阳工业厂区与青阳煤矿运煤路相接后向西沿老路至 Y010 花草滩至青羊口货场公路交叉口，继续向西沿着 Y010 花草滩至青羊口货场公路。

本项目的改建，将极大的改善区域内的交通环境和沿线居民的出行条件，加快规划建设区域路网系统、提升东水泉矿区运输条件、推动矿产资源的开发和利用、加快发展现代循环经济产业。促进区域资源优势向经济优势的转化和服务业市场的发展，扩大产品市场范围，增强企业竞争力，形成新的经济增长带，促进区域经济社会全面协调和可持续发展，带动人民生活水平的提高。

因此，为加快规划建设区域路网系统、提升东水泉矿区运输条件、推动矿产资源的开发和利用、加快发展现代循环经济产业，该项目的升级改造尤为重要。

二、建设项目特点

C214 东水泉至青羊口道路改建工程（一期工程），路线由 X007 石湾子至东水泉煤矿公路至 Y010 花草滩至青羊口货场公路交叉口(K0+000~K6+850)段和连接线(K0+000~K0+420)，一期工程路线全长 7.27km，其中主线路长为 6.85 公里，连接线 0.42 公里，设置路面排水设施 9590m，建设 8 道盖板涵，3 道钢波纹管涵；新建桥梁 30.54m/1 座，等级路平面交叉 5 处，乡村道路平面交叉 8 处，新增占地 218.83 亩，旧路用地 54.9 亩。

本工程利用段维持现有公路技术标准，改建路段均采用双向两车道二级公路标准，设计速度 60km/h，路基宽度 12m，采用沥青混凝土路面。

本项目计划总工期 6 个月，计划 2025 年 4 月开工建设，2025 年 10 月完成建设。

三、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律、法规以及国家环保部颁布的《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号）、《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》甘政发〔2016〕59 号，本项目涉及甘肃省省级水土流失重点治理区，因此，本工程应编制环境影响报告书。

2023 年 12 月山丹县交通运输局委托我公司承担《C214 东水泉至青羊口道路改建工程（一期工程）》环境影响评价工作，接受委托后，我公司先后多次派出技术人员对项目现场进行实地踏勘，并收集资料，进行初步的工程分析，制定生态现状调查方案和环境质量现状监测方案，委托生态遥感解译、样方调查以及环境质量现状监测工作，通过统计整理，进行生态环境和自然环境现状评价；在此基础上，进行深入的工程分析，本着科学、客观、公正的态度依法评价、科学评价，突出重点，对各环境要素质量影响进行预测评价，有针对性的提出生态保护和污染防治措施，为项目的环保工程设计、环境管理提供科学的依据。按照环境影响评价相关法律、法规以及技术导则要求，现已编制完成了《C214 东水泉至青羊口道路改建工程（一期工程）环境影响报告书》。

建设项目环境影响评价工作程序见图 1。

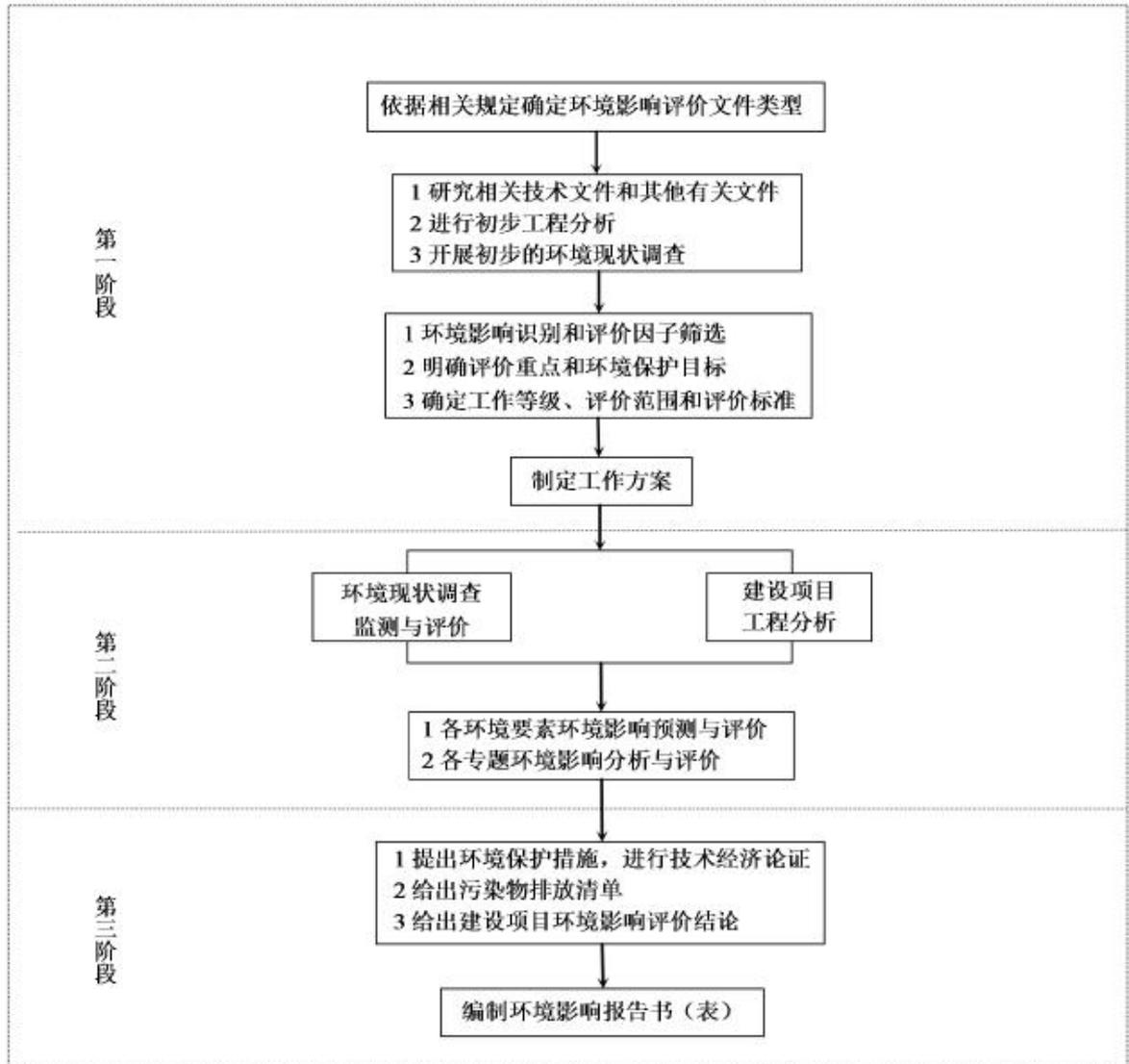


图1 建设项目环境影响评价工作程序图

四、分析判断相关情况

本项目属于改建二级公路项目，属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）中允许类，项目建设符合国家产业政策要求，符合《全国主体功能区划》、《甘肃省主体功能区划》、《甘肃省生态功能区划》、《张掖市生态功能区划》等区划要求，符合国甘肃省“十四五”综合交通发展规划、张掖市“十四五”综合交通运输发展规划等行业规划。

本项目公路是山丹县老军乡重要农村道路，是与周边县、乡的连通通道，对促进地区间客货运输、扩大对外交流具有十分重要的意义，本项目的建设，将改善沿线群众出行条件，带动区域经济的发展，提高区域运输效率，是实现乡村振

兴的有力举措。项目的建设不会对山丹县的城市总体规划产生影响，项目选线也不存在环境制约因素。

本项目选线不占用基本农田、不涉及饮用水水源地保护区、不穿国家级自然保护区、地质公园等需要特殊保护的环境敏感目标，综合比选，本项目推荐方案选址、选线合理，环境影响可接受。

五、关注的主要环境问题及环境影响

1、关注的主要环境问题

本项目关注的主要环境问题为新增占地影响，施工废气影响，施工废水以及运营期声环境影响等。

(1) 施工期扬尘、施工运输车辆噪声对路线环境的污染影响，施工期间对附近的地表水体的污染影响。

(2) 施工期临时工程占地造成植被破坏、生物量损失影响。

(3) 运营期随着交通量逐年增加，交通噪声对沿线环境造成一定的噪声污染影响。

(4) 突发环境事故风险可能对环境产生的影响。

2、环境影响

生态环境：项目区位于内蒙古中西部干旱荒漠生态区—腾格里沙漠生态亚区—30 龙首山山前牧业及防风固沙生态功能区。沿线生态环境质量现状一般，项目的生态影响主要是占地及植被破坏影响，在严格落实生态环境保护 and 恢复措施后，沿线生态状况可以基本恢复到原有水平。

声环境：项目沿线评价 200m 范围内无声环境保护目标，项目施工期主要为施工机械噪声的影响，通过合理制定施工时间、采取限速缓行、禁止鸣笛等措施，可保证沿线声环境质量不会受到较大影响。

地表水环境：项目 5km 范围内不涉及地表水，施工期施工人员依托青阳煤矿，本项目不设置附属生活区，项目建设对地表水环境影响很小。

环境空气：项目施工期主要是施工扬尘、沥青烟的污染，并对施工区域定时洒水、用帆布遮盖散装物料等，可保证沿线居民的生活环境。

环境风险：为降低环境风险造成的影响，严格按照规范及本环评要求建设，并编制应急预案等措施降低影响。

六、环境影响评价的主要结论

C214 东水泉至青羊口道路改建工程（一期工程）属于允许类项目，符合国家产业政策以及功能区划，符合国民经济发展规划以及交通专项规划，选址选线合理；工程建设以及运营过程中采取生态保护、环境保护和污染防治措施后对沿线生态环境和自然环境影响可接受，公众参与过程无反馈意见。从环境保护角度评价，本项目建设可行。

在报告编制过程中，得到了张掖市生态环境局、张掖市生态环境局山丹分局、山丹县交通运输局等有关单位的大力支持与积极配合，在此表示衷心感谢。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日实施）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日实施）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日实施）；
- (11) 《土地复垦条例》（2011年4月17日实施）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月29日实施）；
- (13) 《中华人民共和国黄河保护法》（2023年4月1日实施）；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月1日实施）；
- (15) 《排污许可管理条例》（2021年3月1日实施）；
- (16) 《地下水管理条例》（2021年12月1日实施）；
- (17) 《甘肃省大气污染防治条例》（2019年1月1日实施）；
- (18) 《甘肃省环境保护条例》（2020年1月1日实施）；
- (19) 《甘肃省水污染防治条例》（2021年1月1日实施）；
- (20) 《甘肃省土壤污染防治条例》（2021年5月1日实施）；
- (21) 《张掖市大气污染防治条例》（2020年6月5日实施）；
- (22) 《中华人民共和国公路管理条例》（2009年1月1日）；
- (23) 《基本农田条例》（2011年1月8日）；
- (24) 《中华人民共和国道路运输条例》（2016年2月6日）；
- (25) 《中华人民共和国公路法》（2017年11月4日修订）。

1.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《深入打好污染防治攻坚战的意见》（中共中央国务院，2021年11月2日实施）；
- (2) 《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》交公路发〔2005〕441号；
- (3) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108号，2021年11月19日实施）；
- (4) 《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2021〕26号，2021年12月21日实施）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号，2021年1月1日实施）；
- (6) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令第7号，2023年12月27日实施）；
- (7) 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》（中共中央国务院印发，新华社北京10月8日电）；
- (8) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日实施）；
- (9) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令第11号，2019年12月20日实施）；
- (10) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第24号，2022年2月8日实施）；
- (11) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号，2016年10月26日实施）；
- (12) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号，2017年11月15日实施）；
- (13) 《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23号，2019年4月9日实施）；
- (14) 《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》，环发〔2007〕37号；
- (15) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕

33号，2021年12月28日）；

（16）《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号，2023年12月07日发布）；

（17）关于发布实施《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》的通知》，2012年5月23日施行；

（18）《突发环境事件应急预案暂行管理办法》，2010年9月28日施行；

（19）《突发环境事件应急管理办法》，2015年6月5日施行；

（20）《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》，环发〔2003〕94号；

（21）《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》，环发〔2007〕184号；

（22）《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》，环发〔2010〕7号；

（23）《全国生态保护“十四五”规划纲要》，2016年10月27日施行。

1.1.3 地方规章及规范性文件

（1）《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号）；

（2）《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十四五”生态环境保护规划的通知》（甘政办发〔2021〕105号）；

（3）《甘肃省生态功能区划》，中科院生态环境研究保护中心、甘肃省环境保护局；

（4）《张掖市生态环境局关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（张环发〔2024〕10号）；

（5）《张掖市人民政府办公室关于印发张掖市投资项目禁限目录（试行）的通知》（张政办发〔2022〕6号）；

（6）《张掖市生态环境局关于印发<张掖市生态环境准入清单（试行）>的函》（张环函〔2021〕243号）；

（7）《张掖市大气污染防治综合管理办法》，张掖市人民政府令第30号；

（8）《张掖市渣土、商砼车辆运输管理办法》；

- (9) 《张掖市建设工程扬尘污染防治管理办法》；
- (10) 《张掖市人民政府关于实行最严格大气污染防治管理的通告》（张政发〔2017〕33号）；
- (11) 《张掖市水污染防治工作实施方案（2015-2050年）》（张政发〔2016〕26号）；
- (12) 《张掖市人民政府关于印发张掖市土壤污染防治工作方案的通知》（张政发〔2017〕28号）；
- (13) 《中共山丹县委山丹县人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（县委发〔2019〕7号）；
- (14) 《甘肃省草原条例》（2022年5月1日）；
- (15) 《国家重点保护野生植物名录》，国家林业和草原局农业农村部公告2021年第15号，2021年9月7日施行；
- (16) 《甘肃省环境保护条例》（2019年），甘肃省人民代表大会常务委员会公告第28号，2020年1月1日施行；
- (17) 《甘肃省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》，2002年3月30日施行；
- (18) 《甘肃省环境保护厅关于规范全省突发环境事件应急预案管理工作的通知》，甘环监察发〔2012〕40号；
- (19) 《甘肃省关于加快公路建设的意见》，甘政发〔2014〕105号；
- (20) 《甘肃省道路运输管理条例》，2014年5月1日实施；
- (21) 《甘肃省水土保持区划》（甘肃省水利厅）；
- (22) 《甘肃省环境保护条例》（2020年1月1日修改实施）；
- (23) 《甘肃省环境保护监督管理责任规定》（2003年10月1日实施）；

1.1.4 技术导则、标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）
- (10) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (11) 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ 884-2018）；
- (12) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
- (13) 《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ 942-2018）；
- (14) 《排污许可管理条例》（2021 年 1 月 24 日公布，2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (15) 《排污许可管理办法（试行）》（2019 年修改，2019 年 8 月 22 日起施行）；
- (16) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）；
- (17) 《全国生态状况调查评估技术规范生态问题评估》（HJ1174-2021）；
- (18) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- (19) 《全国生态状况调查评估技术规范 生态系统遥感解译与野外调查》（HJ1166-2021）；
- (20) 《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；
- (21) 《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124 号）；
- (22) 《道路交通标志和标线》（GB5768）。

1.1.5 其它技术文件

- (1) 环评委托书（山丹县交通运输局）
- (2) 《C214 东水泉至青羊口道路改建工程可行性研究报告》（中国市政工程西北设计研究院有限公司，2024 年 10 月）
- (3) 《C214 东水泉至青羊口道路改建工程可行性研究报告》（山发改〔2024〕239 号）的批复
- (3) 与项目有关的其他资料

1.2 评价目的与评价原则

1.2.1 评价目的

(1) 对本项目沿线自然环境、生态环境、社会环境等进行现状调查，定性或定量地对本项目在设计、施工、营运中的各种工程行为给沿线地区社会、经济、自然、生态环境质量所造成影响的范围与程度进行描述、预测和评价，从环境保护的角度论证项目建设的可行性，为公路的选线优化提供依据；

(2) 为建设单位明确环保责任，为环保工程设计和施工单位提出减轻环境影响和补偿措施的建议和意见，将工程建设对环境造成的不利影响降到最小程度；

(3) 通过广泛的公众参与，避免或减轻项目建设对沿线生态环境、社会环境和生活环境的影响，实现建设“和谐”“生态”公路的目的；

(4) 为各级环境保护部门提供项目环境管理和沿线经济发展规划的科学依据，达到使经济、交通、环境保护三者协调发展的目的。

1.2.2 评价原则

1、依法评价原则

本次环评根据国家 and 地方相关法律、法规、规章，在充分了解工程特征和环境特点的基础上，以环境影响评价导则以及相关行业规范为指导，采用“点线结合、分段评价、突出重点”的评价原则。

2、科学评价原则

充分利用已有的资料，补充必要的现状监测对环境质量现状进行评价；预测采用导则推荐的预测模式结合同类建设项目对环境的影响进行分析预测评价。

3、突出重点原则

本项目属于公路建设项目，根据项目的特点，重点对工程建设内容、生态环境影响声环境影响进行分析，兼顾大气环境、水环境以及环境风险影响分析，采用定量预测与定性描述相结合的方式评价，并依据评价结果有针对性的提出污染防治和环境保护措施和建议。

1.3 评价内容和评价时段

1.3.1 评价内容

1、评价内容

C214 东水泉至青羊口道路改建工程（一期工程），路线由 X007 石湾子至东水泉煤矿公路至 Y010 花草滩至青羊口货场公路交叉口(K0+000~K6+850)段和连接线(K0+000~K0+420)，一期工程路线全长 7.27km，其中主线路长为 6.85 公里，连接线 0.42 公里，设置路面排水设施 9590m，建设 8 道盖板涵，3 道钢波纹管涵；新建桥梁 30.54m/1 座，等级路平面交叉 5 处，乡村道路平面交叉 8 处，新增占地 218.83 亩，旧路用地 54.9 亩。

本次环境影响评价内容主要包括工程分析、规划选址可行性、线路方案比选、生态环境影响、声环境影响、水环境影响、环境空气影响、污染防治措施及其可行性等。

2、评价重点

生态环境影响分析及污染防治措施的影响分析及保护措施、交通噪声影响预测分析及污染防治措施、水环境影响分析及污染防治措施、环境风险分析及预防减缓措施。

1.3.2 评价时段

评价时段分为施工期和营运期两个时段。

本项目建设工期 6 年，施工期评价时段为 2025 年 4 月至 2025 年 10 月。

根据公路工程特点，交通噪声的影响随着运营时段的不同其影响程度不同，因此，将运营期分为近期、中期和远期分别进行评价；根据设计规范，公路建设项目运营期特征年分别以运营后的第 1 年、第 7 年和第 15 年作为运营期的近期、中期和远期，因此，本项目 2026 年、2032 年、2040 年 3 个年度分别代表运营期环境影响评价的近期、中期和远期。

1.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

项目环境影响因素识别具体见表 1-1。

表1-1 环境影响要素识别矩阵

工程行为 环境资源		工程 占地	施工期									运营期	
			路基 处理	路面工程	附属工程 施工	弃土场	施工作业 控制带	运输车辆	机械作 业	桥涵工 程	迹地恢复	绿化工程	车辆行驶
生态 环境	土地利用性质	★1	/	/	/	◎1	/	/	/	/	☆1	/	/
	植物	★1	◎1	/	◎1	◎1	◎1	/	/	/	☆1	☆1	★1
	动物	★1	◎1	/	◎1	◎1	◎1	◎1	◎1	/	☆1	☆1	★1
	景观环境	★1	◎1	◎1	◎1	◎1	◎1	◎1	◎1	◎1	☆1	☆1	★1
	水土流失	◎1	◎1	◎1	◎1	◎1	◎1	/	/	◎1	☆1	☆1	☆1
自然 环境	声环境	/	◎1	◎1	◎1	◎1	◎1	◎1	◎1	◎1	/	☆1	★2
	大气环境	/	/	◎2	◎2	◎1	◎2	◎1	◎1	◎1	/	☆1	★1
	地表水环境	/	/	/	/	/	/	/	◎1	◎1	/	/	★1
	地下环境	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	土壤环境	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	环境风险	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：☆/○：长期/短期有利影响；★/◎：长期/短期不利影响；1~3 分别是影响小~大；/无影响。

1.4.2 评价因子筛选

拟建项目生态影响评价因子见表 1-2。

表1-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	生态评价因子	主要内容	影响方式		影响性质		影响程度	
			施工期	运营期	施工期	运营期	施工期	运营期
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	永久占地（道路工程）	直接	直接	长期、不可逆	长期、不可逆	弱	弱
		弃土场、施工临时设施	直接	/	短期、可逆	/	强	/
生境	生境面积、质量、连通性	永久占地（道路工程）	直接	直接	长期、不可逆	长期、不可逆	弱	弱
		弃土场、施工临时设施	间接	/	短期、可逆	/	强	/
生物群落	物种组成、群落结构等	永久占地（道路工程）	直接	直接	长期、不可逆	长期、不可逆	弱	弱
		弃土场、施工临时设施	间接	/	短期、可逆	/	强	/
生态系统	植被覆盖度、农田生产力、生物量、植被类型、水源涵养功能、土壤保持服务功能	永久占地（道路工程）	直接	直接	长期、不可逆	长期、不可逆	弱	弱
		弃土场、施工临时设施	间接	/	短期、可逆	/	强	/
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度	永久占地（道路工程）	直接	直接	长期、不可逆	长期、不可逆	弱	弱
		弃土场、施工临时设施	间接	/	短期、可逆	/	强	/
自然景观	景观多样性、完整性	永久占地（道路工程）	直接	直接	长期、不可逆	长期、不可逆	弱	弱
		弃土场、施工临时设施	间接	/	短期、可逆	/	强	/
自然遗迹	遗迹多样性、完整性	永久占地（道路工程）	/	/	/	/	/	/
		弃土场、施工临时设施	/	/	/	/	/	/

根据对环境影响因素的矩阵筛选，确定项目评价内容和评价因子见表 1-3。

表1-3 本次评价因子筛选表

环境要素	现状评价因子	施工期评价因子	运营期评价因子
生态环境	生态系统类型、物种、一般生境、生态空间、生物群落、植被类型、植被覆盖度、动植物资源、生物多样性、水土流失、地形地貌、景观等	一般生境质量、生态系统结构和功能、物种、生态空间、植被群落、生物多样性、景观格局、植被破坏、水土流失、土地利用格局、地面地形地貌等；	野生动植物、保护物种、生物量、物种多样性、水土流失、水生生物、景观。
声环境	Ld、Ln	Ld、Ln	Ld、Ln
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、沥青烟、苯并[α]芘	TSP、NO _x 、CO
地表水	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	COD、BOD ₅ 、SS、石油类	pH、SS、BOD ₅ 、石油类。
地下水	/	/	/
土壤	/	/	/
固体废物	/	生活垃圾、弃土、建筑垃圾	一般固废、生活垃圾
环境风险	/	材料及渣土运输风险事故影响	危险化学品等风险物质运输可能造成的环境风险影响。

1.5 环境功能区划及评价标准

1.5.1 环境功能区划

1、生态环境功能区划

①甘肃省生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，本工程所在区域属于“内蒙古中西部干旱荒漠生态区-腾格里沙漠生态亚区-30 龙首山山前牧区及防风固沙生态功能区”。

本项目与甘肃省生态功能区划位置关系图详见附图 1-1。

②张掖市生态功能区划

根据《张掖市生态功能区划》，本工程所在区域属于“I北部荒漠戈壁生态保育区”。

本项目与张掖市生态功能区划位置关系图详见附图 1-2

2、环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中关于环境空气功能区分类的规定，项目区域为环境空气功能区划为二类区。

3、地表水环境功能区划

本工程所在地最近的地表水体为位于本项目西南侧 29km 的李桥水库，本工程所在地距离马营河 32km，根据甘肃省人民政府关于《甘肃省水功能区划》（2012-2030）（甘政函〔2013〕4号）甘肃省内陆河流域黑河水系二级水功能区划中“马营河山丹农业用水区III类”，马营河和李桥水库执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类水质标准。

本项目与甘肃省水功能区划位置关系详见附图 1-3。

4、声环境功能区划

本工程所在区域远离居民点，所在区域未进行声环境功能区划。本项目为公路项目，依据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）相关规定，在本项目边界线外 0~35m 范围内为 4a 类声环境功能区，35m 范围外为 2 类声环境功能区。

5、甘肃省水土流失区划

根据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号），甘肃省人民政府划定了甘肃省水土流失重点预

防区和重点治理区。本项目所在区域属于“甘肃省省级水土流失重点治理区—ZI内陆河流域省级水土流失重点治理区”。

本项目与甘肃省省级水土流失重点预防区和重点治理区位置关系见附图1-4。

表1-4 项目所在区域环境功能区划

环境要素	划分依据	功能区	适用范围
大气环境	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二类区	项目全路段
地表水环境	《甘肃省水功能区划》(2012-2030)	III类水体	项目全路段
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2类区	道路红线外35m以外的区域。
	《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)	4a类区	项目沿线距道路红线35m内的区域。
生态功能区	《甘肃省生态功能区划》(甘肃省环保厅004年)	龙首山山前牧区及防风固沙生态功能区	项目沿线
	《张掖市生态功能区划》	I北部荒漠戈壁生态保育区	项目沿线
水土流失区划	《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(甘政发〔2016〕59号)	ZI内陆河流域省级水土流失重点治理区	项目沿线

1.5.2 评价标准

1.5.2.1 环境质量标准

(1) 地表水环境

区域最近地表水为位于本项目西南侧约32km处的马营河，根据《甘肃省水功能区划》(2012-2030)(甘政函〔2013〕4号)马营河执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中III类水质标准，具体见表1-5。

表1-5 地表水环境质量标准(单位: mg/L, pH无量纲)

污染物	III类水质标准值	污染物	III类水质标准值
pH	6-9	总氮	≤1.0
溶解氧	≥5	铬(六价)	≤0.05
高锰酸盐指数	≤5	挥发酚	≤0.005
COD	≤20	石油类	≤0.05
BOD ₅	≤4	阴离子表面活性剂	≤0.2
氨氮	≤1.0	硫化物	≤0.2

总磷	≤0.2	粪大肠菌群（个/L）	≤10000 个/L
----	------	------------	------------

(2) 环境空气

本项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。

表1-6 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单

序号	污染物项目	平均时间	二级标准	单位
1	二氧化硫(SO ₂)	年平均	60	μg/m ³
		24小时平均	150	
		1小时平均	500	
2	二氧化氮(NO ₂)	年平均	40	
		24小时平均	80	
		1小时平均	200	
3	一氧化碳(CO)	24小时平均	4	mg/m ³
		1小时平均	10	
4	臭氧(O ₃)	日最大8小时平均	160	μg/m ³
		1小时平均	200	
5	颗粒物(粒径小于10μm)	年平均	70	
		24小时平均	150	
6	颗粒物(粒径小于2.5μm)	年平均	35	
		24小时平均	75	
7	总悬浮颗粒物(TSP)	年平均	200	
		24小时平均	300	
8	氮氧化物(NO _x)	年平均	50	
		24小时平均	100	
		1小时平均	250	
9	苯并[a]芘(BaP)	年平均	0.001	
		24小时平均	0.0025	

(3) 声环境

运营期路线两侧距公路红线35m以内区域为4a类声环境功能区，距公路红线35m以外为2类声环境功能区。

表1-7 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 单位: dB(A)

类型	标准值	
	昼间	夜间
2类	60	50
4a类	70	55

1.5.2.2 污染物排放标准

(1) 废气

项目施工扬尘和沥青烟排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中限值要求, 见表 1-8。

表1-8 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

污染物	最高允许排放浓度(mg/m ³)	无组织排放监控浓度限值点(mg/m ³)
颗粒物	120	1.0
沥青烟	75 (建筑搅拌)	生产设备不得有明显的无组织排放存在
苯并[a]芘	0.50×10 ⁻³	0.01

(2) 噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表 1 中限值要求。具体见表 1-9。

表1-9 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位: dB

昼间	夜间
70	55

运营期道路执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2/4a 类区标准要求, 具体标准见表 1-10。

表1-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 单位: dB

执行标准等级	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

(3) 废水

本项目施工期施工人员生活污水依托现有青阳煤矿的临时施工营地, 运营期不设置生活服务设施。项目施工期生产废水经沉淀处理后用于场地洒水抑尘。

(4) 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020); 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023); 生活垃圾执行《城市生活垃圾管理办法》(建设部令第 157 号) 的有关规定。

1.7 评价等级及评价范围

1.7.1 生态环境评价等级及评价范围

(1) 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）“7 评价等级和评价范围”，生态评价等级确定原则如下：

a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境的路段，评价等级为一级；

b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；

c) 涉及生态保护红线或占地规模大于 20km²的路段（包括永久和临时占用陆域和水域）或根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的路段，评价等级不低于二级；改扩建公路建设项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

d) 除本条 a)、b)、c) 以外的路段，评价等级为三级；

e) 当同一路段评价等级判定同时符合上述多种情况时，采用其中最高的评价等级；

e) 地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久占地、临时用地的，评价等级可下调一级。

根据上述原则，本项目线路不涉及生态敏感区，最近的敏感区为国家公益林，位于项目终点 AK6+880 路段北侧 230m 处，因此，确定本项目生态环境影响评价等级为三级。

（2）生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本次评价范围为以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围，临时用地预制场外扩 200m。

1.7.2 声环境评价等级及评价范围

（1）声环境评价等级

按照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中评价等级划分依据，及《声环境质量标准》(GB3098-2008)及《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)，项目线路途经区域为声环境功能主要为 4a 类区、2 类区。

项目沿线为戈壁荒滩，项目线路评价范围内无声环境敏感点，受影响的人口数量变化不大，但本项目建设前后评价范围内噪声级增量大于 5dB(A)以上，因此，本次声环境影响评价等级确定为一级。

(2) 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）规定，评价范围为线路中心线两侧各 200m 的范围。

1.7.3 大气环境评价等级及评价范围

(1) 大气评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）“7 评价等级和评价范围：大气环境影响评价不必进行评价等级判定。”因此，本项目不进行大气评价等级判定。

(2) 大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）“7 评价等级和评价范围：大气环境影响评价不必确定评价范围。”因此，本项目不进行大气评价范围确定。

1.7.4 地表水环境影响评价等级及范围

(1) 地表水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），“7 评价等级和评价范围”，地表水评价等级确定原则如下：

a) 项目线位或沿线设施直接排放受纳水体影响范围涉及地表水饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口的路段，跨越 II 类及以上水体的路段为地表水环境敏感路段，按照 HJ2.3 中水污染影响型项目相关规定分路段确定评价等级；

b) 其他路段，不必进行评价等级判定。

本项目不涉及地表水环境敏感路段，因此，本项目不进行地表水评价等级判定。

(2) 地表水评价范围

经调查，项目线路无跨越地表水体，不涉及饮用水水源地保护区等，因此，本次不再设置地表水评价范围。

1.7.5 地下水环境影响评价等级及范围

(1) 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），“7 评价等级和评价范围”，地下水评价等级确定原则如下：

a) 加油站选址涉及 HJ610 中地下水“敏感”区域或未按照要求采取严格的防泄漏、防渗等环保措施的，按照 HJ610 的相关规定确定评价等级；其他加油站不必进行评价等级判定；

b) 其他区段，不必进行评价等级判定。

本项目不建设加油站，因此，本项目不必进行评价等级判定。

(2) 地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），“7 评价等级和评价范围”，地下水评价范围确定原则如下：

a) 加油站选址区域涉及 HJ610 中地下水“敏感”区域或未按照要求采取严格的防泄漏、防渗等环保措施的，按照 HJ610 的相关规定确定评价范围，其他加油站不必确定评价范围。

b) 其他区段，一般情况下不设置评价范围：当路中心线两侧各 200m 及两端各延长 200m 的范用与地下水饮用水水源保护区（或饮用水取水井）范围有空间交叠时，应将整个水源保护区（饮用水取水井群区）纳入评价范围。

本项目不建设加油站，因此，本项目不设置地下水评价范围。

1.7.6 土壤环境影响评价等级及范围

(1) 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），“7 评价等级和评价范围”，土壤评价等级确定原则如下：

a) 加油站周边土壤环境敏感程度为 HJ964 中“敏感”且未按照要求采取严格防泄漏、防渗等环保措施的，按照 HJ964 中污染影响型的相关规定确定评价等级；其他加油站不必进行评价等级判定；

b) 其他区段，不必进行评价等级判定。

本项目不建设加油站，因此，本项目可不开展土壤环境影响评价。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），“7 评价等级和评价范围”，土壤评价范围确定原则如下：

a) 加油站周边土壤环境敏感程度为HJ964中“敏感”且未按照要求采取严格的防泄漏、防渗等环保措施的，按照HJ964中污染影响型的相关规定确定评价范围，其他加油站不必确定评价范围。

b) 其他区段，不必确定评价范围。

本项目不建设加油站，因此，本项目不必确定评价范围。

1.7.7 环境风险评价等级及范围

(1) 环境风险评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）“7 评价等级和评价范围：环境风险评价不必进行评价等级判定。”因此，本项目不进行环境风险评价等级判定。

(2) 环境风险评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）“7 评价等级和评价范围：环境风险评价不必确定评价范围。”因此，本项目不进行环境风险评价范围确定。

本项目评价范围具体见附图 1-11。

表1-11 本项目评价等级及评价范围情况汇总表

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	生态环境	三级	以线路中心线向两侧外延300m，临时用地预制场用地边界，外扩200m 范围。
2	声环境	一级	线路中心线两侧200m 的范围。
3	环境空气	/	不设评价范围
4	地表水	/	不设评价范围
5	地下水	/	不设评价范围
6	土壤环境	/	不设评价范围
7	环境风险	/	不设评价范围

1.8 主要环境保护目标

1、生态环境保护目标

项目所经地区处于农村地区，项目涉及保护区，生态系统以公路两侧其他草地为主，项目沿线主要的生态保护目标见表 1-12。

表1-12 工程生态环境保护目标

保护目标	保护内容	位置及相关关系	主要影响及时段
土地利用类型	用地指标、永久占地、土地利用类型格局	永久占用草地等	土地占用造成草地资源的减少。影响时段为施工期。
植被资源	在评价范围内，灌丛和灌草从植被是最为	主线及连接线工程占压	土地占用造成植被的损失。影响时段为施工期。

	常见的植被类型。		
野生动物	主要是田鼠、草兔、猪獾、蛇等。鸟类以麻雀、山雀等，	主线及连接线工程占压	工程占地及施工机械作业影响沿线野生动物栖息环境，造成野生动物短期内种类、数量发生一定程度变化。
景观环境	沿线自然及人文景观	主线及连接线工程占压	工程施工和建成以后对景观环境造成切割等影响，影响时段为施工期和运营期。

2、地表水环境保护目标

经调查，本项目附近无地表水体，无地表水环境保护目标，本项目距离马营河 32km 处，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类标准。

3、地下水环境保护目标

根据调查，本工程地下水平评价范围内不涉及地下水环境敏感目标，评价范围内地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。

4、声环境保护目标

根据对公路沿线评价范围详细调查，公路沿线 200m 范围内无声环境保护目标。

5、大气环境保护目标

根据对公路沿线评价范围详细调查，公路沿线无大气环境保护目标。

2 建设项目概况与工程分析

2.1 现有道路概况

2.1.1 地理位置

现有 C214 东水泉至青羊口道路位于张掖市山丹县老军乡，山丹县隶属于甘肃省张掖市，现有道路南起 X007 石湾子至东水泉煤矿公路，向北至 Y010 花草滩至青羊口货场公路交叉口，是东水泉矿区重要运输通道。

本项目交通地理位置见图 2-1。

2.1.2 道路现状

原公路修建于 2019 年，道路等级为四级公路，其中：X007 石湾子至东水泉煤矿公路至 Y010 花草滩至青羊口货场公路交叉口段。

1、X007 石湾子至东水泉煤矿公路

X007 石湾子至东水泉煤矿公路，西起石湾子东至东水泉煤矿，是东水泉矿区东西向运输通道，连接了东水泉矿区与 S312。石湾子至花草滩煤矿道路现状路基宽度 4.5m，双向两车道四级公路，路面结构为 18cm 砼+20cm 砂砾石，道路运营期间未进行大中修养护，现状公路病害严重，大部分路基、路面出现了块裂、沉陷等。

2、东水泉煤矿公路至 Y010 花草滩

现规划的青阳煤矿工业厂区将现有道路进行阻隔，不利于车辆道路通行，位于道路 AK2+800 至 AK5+300 段。

3、Y010 花草滩至青羊口货场公路

Y010 花草滩至青羊口货场公路，南起花草滩煤矿，西至青羊口货站，是东水泉矿区南北向运输通道，连接了东水泉矿区与兰新铁路。道路现状为路基宽度 4.5m 双向两车道四级公路，路面结构为 18cm 砼+20cm 砂砾石，道路运营期间未进行大中修养护，现状公路病害严重，大部分路基、路面出现了块裂、沉陷等。

2.1.3 道路交通量现状

根据《C214 东水泉至青羊口道路改建工程可行性研究报告》调查结果，C214 道路现状车流量统计见表 2-1。

表2-1 基年（2024年）现状车流量统计表（辆/日）

路段	小货	中货	大货	拖挂	小客	大中客	拖拉机	合计	
								绝对数	折算数
C214 公路段	188	408	421	62	820	74	35	2008	3803

2.1.4 现有工程环保手续执行情况

原公路修建于 2019 年，道路等级为四级公路，因此，未做环评，经调查无现有环保手续。

2.1.5 现有公路存在的主要问题

1、部分路段平纵线形状指标较低

X007 石湾子至东水泉煤矿公路至 Y010 花草滩至青羊口货场公路交叉口段，翻越垭口段，平曲线最小半径为 50 米，最大纵坡 10%，线型指标较差，且部分路段存在小偏角，不利于大车通行，行车安全隐患较大。

2、交通安全设施设置不完善

X007 石湾子至东水泉煤矿公路至 Y010 花草滩至青羊口货场公路交叉口段，全线未设置标志、标线、道口桩、示警桩等道路安全设施，存在较大的安全隐患。

3、路面损坏严重

X007 石湾子至东水泉煤矿公路至 Y010 花草滩至青羊口货场公路交叉口段，现有道路路基宽度 5 米，路面宽度 4 米；路面结构为 18 厘米砟+20 厘米砂砾石，路面结构单薄，加之本条道路现状承担着东水泉矿区煤炭运输任务，货车、特大货过往频繁，多年运营致使既有公路损坏较大，大部分路基、路面出现了块裂、沉陷等，已严重影响东水泉矿区运输效率。

4、排水、防护设施不完善

现有道路路基排水采用散排，全线道路两侧设置土质边沟，从外观和使用状况来看现有土边沟已被淤积掩埋后杂草丛生，无排水功能。深挖方路段边坡未设置防护，安全隐患较大。

5、桥梁、涵洞设置不完善

经现场调查本项目主线全线未设置桥梁涵洞，部分路段道路两侧积水排水不畅，现状存在一处冲沟，冲沟位置排水采用路基漫水的形式。

2.2 本次改建工程概况

项目名称：C214 东水泉至青羊口道路改建工程（一期工程）

建设性质：改建+新建

建设单位：山丹县交通运输局

建设地点：张掖市山丹县老军乡

项目投资：4822.06 万元

线路走向：X007 石湾子至东水泉煤矿公路至 Y010 花草滩至青羊口货场公路交叉口（K0+000~K6+850）段和连接线（K0+000~K0+420）。

项目实施计划：本项目建设总工期为 6 个月，2025 年 4 月全线开工建设，2025 年 10 月完成建设。

主要建设内容：C214 东水泉至青羊口道路改建工程（一期工程），路线由 X007 石湾子至东水泉煤矿公路至 Y010 花草滩至青羊口货场公路交叉口（K0+000~K6+850）段和连接线（K0+000~K0+420），一期工程全长 7.27km，其中主线路长为 6.85 公里，连接线 0.42 公里，设置路面排水设施 9590m，建设 8 道盖板涵，3 道钢波纹管涵；新建桥梁 30.54m/1 座，等级路平面交叉 5 处，乡村道路平面交叉 8 处，新增占地 218.83 亩，旧路用地 54.9 亩。

2.3 项目线路走向及主要控制点

1、线路走向

拟建项目南起 X007 线石湾子至东水泉煤矿公路，向北先后与青阳煤矿工业厂区进场路、运煤路、Y010 线花草滩至青羊口货场公路交叉，路线总体走向由南向北。

拟改建路线（一期工程）方案全长 7.27km，其中主线 6.85 公里、连接线 0.42 公里。其中旧路改建 3.88km，新建 3.42km，改建路段和新建段统计，详见表 2-2。

表2-2 项目改建段和新建段统计表

序号	路段	长度（m）	建设性质
1	AK0+360	360	新建
2	AK0+360~AK2+600	2240	改建
3	AK2+600~AK5+240	2640	新建
4	AK5+240~AK6+880	1640	改建
5	链接线 K0+000~K0+420	420	新建
合计		改建 3.88km，新建 3.42km	

2、主要控制点

起点 X007 石湾子至东水泉煤矿公路，青阳煤矿进厂路，青阳煤矿运煤路，Y010 花草滩至青羊口货场公路。

2.4 工程组成及主要技术经济指标

2.4.1 建设规模

C214 东水泉至青羊口道路改建工程（一期工程），路线由 X007 石湾子至东水泉煤矿公路至 Y010 花草滩至青羊口货场公路交叉口(K0+000~K6+850)段和连接线(K0+000~K0+420)，一期工程全长 7.27km，其中主线路长为 6.85 公里，连接线 0.42 公里，设置路面排水设施 9590m，建设 8 道盖板涵，3 道钢波纹管涵；新建桥梁 30.54m/1 座，等级路平面交叉 5 处，乡村道路平面交叉 8 处，新增占地 218.83 亩，旧路用地 54.9 亩，本项目采用 60km/h 的设计速度。

2.4.2 建设项目组成及规模

本项目建设内容不含加油站工程，本次环评内容不含加油站，后期加油站单独进行环评，本项目工程组成见表 2-3。

表2-3 工程组成一览表

组成		工程内容	备注
主体工程	主线路	路基工程 路线全长 6.85km，双向两车道，路基宽度 12m，硬路肩宽度采用 1.75m，本项目路基宽度为 12m。其路基横断面组成为：0.75m（土路肩）+1.75m（硬路肩）+2×3.5m（行车道）+1.75m（硬路肩）+0.75m（土路肩）=12m。 路堤边坡：在地面横坡陡于 1:5 的旧路边坡上加宽填筑路堤时，路堤基底应开挖成台阶状，宽度 2m，并设 4%的倒坡，原旧路填土疏松地段应超挖回填，本项目填方路基高度均小于 20m，无高填路基。 路堑边坡：本项目路堑边坡高度均小于 20m，无深挖路堑边。 桥头路基处理：台背路基与锥坡填土同时进行，要求从填方基底或涵洞顶部至路床顶面压实度均达到 96%。 填方路基应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料，填料最大粒径应小于 150mm。	改建+新建
		路面工程 路面上面层：采用 4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土(AC-13C)。 路面下面层：5cm 中粒式沥青混凝土(AC-20C)。 基层：20cm 水泥稳定碎石。 底基层：20cm 水泥稳定砂砾。	改建+新建
		桥涵工程 本项目在主线（A1），桩号 AK0+040，设置桥梁 1 座，全长 30.54m，桥梁面积 366.48m ² ，桥梁全宽 12m，孔-跨径 1-20；	新建
		涵洞工程 共设涵洞 11 道，其中 8 道盖板涵洞，3 道钢波纹管涵洞，均为钢筋混凝土盖板明涵；	新建
		防护、排水 边沟：挖方路段设置边沟，边沟形式根据周围植被类型及	新建

		工程	汇水面积宜采用三角形边沟形式，边沟出口与急流槽或排水沟应顺适衔接，将路面水引排至桥涵或自然沟谷中。 排水沟：设在填方段路基坡脚外 1m 处，采用 40×40cm 或 50×50cm 两种尺寸梯形断面，采用 C25 混凝土浇筑，排水设施总长 9590m，使路基汇水通过排水沟排至附近桥梁涵洞构筑物或自然沟渠。	
		交叉工程	等外道路与主线交叉设置半径 5~15m 的加铺转角，交叉顺接设置至少 10m 的水平段，紧接水平段按不大于 3% 的纵坡确定顺坡长度。 等级道路与主线交叉设置半径 15m 的加铺转角。道路本身存在折角转弯位置折角内侧设置 15m 加铺转角。 本项目交叉以等外路为主，全线共设置平面交叉 25 处(其中一期工程等级路平面交叉 5 处，乡村道路平面交叉 8 处。	改建 + 新建
	连接线	路基工程	路线全长 6.85km，双向两车道，路基宽度 12m。	新建
		路面工程	路面上面层：采用 4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土(AC-13C)。 路面下面层：5cm 中粒式沥青混凝土(AC-20C)。 基层：20cm 水泥稳定碎石。 底基层：20cm 水泥稳定砂砾。	新建
公用工程		施工生活区	利用既有青阳煤矿已建成的施工营地，青阳煤矿施工生活区位于本工程 AK3+900 路段，距离路线 500m。	依托
		弃土场	项目所在区域内附近存在 1 处现有弃土场，位于路线 K6+850 西侧（Y010 花草滩至青羊口货场公路既有弃土场），该处弃土场占地约 66 亩，既有弃土尚未弃满，还能废弃约 10 万立方米以上的土方，距离本项目 2.5km。	依托
		拆除建筑物	本项目现有建筑物很少，主要以通信线杆为主，本项目迁移通信线杆 29 根，通信线缆 3500 米。	/
		拌合站	利用既有青阳煤矿已建成的拌合站，青阳煤矿拌合站位于本工程 AK3+900 路段，距离路线 800m。	
储运工程		施工便道	本项目为现有公路进行改建，施工运输道路以周围路网为基础进行施工，在新建路段建设施工便道，紧邻道路，施工便道长约 460m。	
		施工营地	本项目在 AK0+160 路线左侧设置临时预制场及物料堆场，总占地面积为 1.47hm ² 。	
环保工程	废气	施工期	①强化环境管理，严格落实“六个 100%”和“七个到位”及《施工工地场界扬尘排放限值管理办法》的相关要求，减少施工扬尘； ②加强施工机械、车辆运行管理与维护保养，强化非移动道路机械废气管理和监督； ③选用先进的沥青摊铺设备，并进行封闭是施工；	/
		运营期	加强道路维护与保养，加强车辆管理、定期洒水降尘。	/
	废水	施工期	施工废水设置临时沉淀池、施工废水经收集沉淀处理后用于场地洒水降尘；职工生活区委托青阳煤矿临时施工场地，该生活区设置环保厕所，并由专人定期清掏。	/

	运营期	路面径流进入道路两侧的排水沟，排入附近排洪沟，不会对沿线水环境产生影响。	/
噪声	施工期	选用低噪声设备；合理安排施工时间，合理布置施工机械。	/
	运营期	设置限速、禁鸣标志，加强道路维修保养和管理。	/
固体废物	施工期	①建筑垃圾可以回收利用的，集中收集后综合利用，不可回收利用的，运至相关部门指定地点堆存。 ②施工人员生活垃圾设置临时垃圾收集设备，定期清运到环卫部门指定处理场处理。 ③道路建设产生的弃土，运至弃土场进行暂存。	/
	运营期	加强路面养护和清洁，维护良好的路况。	/
生态环境	施工期	①弃土场及施工便道，尽可能减少施工对土地占用； ②控制施工线路作业带宽度，尽可能减少占用本项目范围以外的区域，减少公路临时占地数量，表土层（约30cm厚）剥离，分层开挖分层堆放分层回填，作好临时用地的恢复工作； ③保护植被，按照设计规范建设截水沟、挡水土堰、急流槽、窗孔式护面墙等水土保持措施，及时恢复被破坏的地表； ④弃土场、路基边坡绿化措施、土地复垦等； ⑤水土流失重点治理区路段临时排水沟、拦挡，绿化、苫盖等措施。	/
	运营期	①按公路绿化设计的要求，完成公路边坡、道路两侧等范围内的植树种草工作；加强沿线植被管理，及时进行绿化植物的补种、修剪和维护。 ②及时恢复临时占地等被破坏的植被和生态环境，同时按设计要求完善各项工程措施、植物措施和土地复垦措施。 ③公路管理部门应对公路沿线的工程防护设施加强管理，定期检查。 ④加强路面养护和清洁，维护良好的路况，保证车辆在良好的路况下行驶，减少扬尘和汽车尾气污染。	/

2.5 项目技术经济指标

1、项目技术经济指标

原有道路等级为四级公路，路基宽度4.5m，路面结构为18cm 砾+20厘米砂砾石。本次在原有道路的基础上，按照《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)相关规定拟建项目采用双向两车道二级公路技术标准，设计速度60公里/小时，路基宽度12m。

表2-4 新建路段主要技术指标

序号	项目	单位	一期工程 (AK0+000~AK6+850、 LK0+000~LK0+420)	备注

1	一、基本指标			
2	公路等级		二级公路	
3	设计速度	公里/小时	60	
4	设计交通量(折合小客车)	辆/日	9689	
5	占用土地(新增占地)	亩	218.83	
	占用土地(旧路用地)	亩	54.9	
6	估算总金额	万元	4822.06	
7	平均每公里造价	万元	663.3954	
8	二、路线			
9	路线总长	km	7.270	
10	主线	km	6.850	
11	连接线	km	0.42	
12	最大直线长度	m	1354.88	
13	平曲线最小半径	m	255	
14	最大纵坡	%/m	3.95	
15	最小竖曲线半径	凸型	m/处	3000/1
		凹型	m/处	4600/1
16	三、路基、路面			
17	路基宽度	整体式	m	12
18	行车道宽度		m	2×3.5
19	路基排水		m ³ /m	2957/9590
20	路面工程	沥青混凝土	1000m ²	180.185
21	四、桥梁涵洞			
22	桥涵设计汽车荷载等级			公路-I级
23	桥梁(中桥)	m/座		30.54m/1座
24	涵洞	道		11
25	平均每公里涵洞	道		1.5
26	五、路线交叉			
27	平面交叉	处		13
28	平均每公里平面交叉	处		1.78
29	六、交通工程及沿线设施			
30	安全设施	km		7.27

2、项目原辅材料用量

本项目原辅材料的用量具体见下表：

表2-5 原辅材料用量一览表

序号	材料名称	单位	数量	备注
1	木材	m ³	61.195	
2	钢材	t	309.88	
3	水泥	t	13182.63	
4	沥青	t	2084.85	

2.6 工程交通量预测

根据项目可研报告，本次环评按照规范选择运营后第1年、第7年和第15年分别作为运营的近期（2026年）、中期（2032年）和远期（2040年）。

项目昼间为6:00~22:00共16个小时，夜间22:00至次日6:00共8个小时。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358—2024），中“B.1公路交通噪声预测模型参数选择”具体车型分类见下表2-5。

表2-5 车型分类标准

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	汽车总质量
小	小客车	1.0	座位≤19座的客车和载质量≤2t的货车
中	中型车	1.5	座位>19座的客车和2t<载质量≤7t的货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t的货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t的货车

根据可行性研究报告，拟建项目各特征年车型比例预测详见下表。

表2-6 拟建项目分年度详细车型比例预测结果(%)

年度	小货	中货	大货	拖挂	小客	大中客
2026	3.82	3.79	23.30	32.45	35.24	1.40
2032	3.04	4.13	23.18	31.72	36.71	1.22
2040	2.67	3.29	24.34	33.04	35.28	1.38

表2-7 拟建项目分年度车型比例预测结果(%)

年度	2026	2032	2040
小型车	39.06	39.75	37.95
中型车	5.19	5.35	4.67
大型车	55.75	54.9	57.38

根据项目可研报告，本项目各路段总汽车交通量见表2-8

表2-8 主线路特征年分车型车流量 (pcu/d)

路段	车型	2026	2032	2040
(主线) AK0+000~AK6+880	小型车	1485	2018	2818
	中型车	197	272	347
	大型车	2120	2787	4261

主线绝对小时交通量见表2-9。

表2-9 主线绝对小时交通量预测结果统计表 (单位: 辆/h)

路段	预测车型	2026		2032		2040	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线 AK0+000~A K6+880	小型车	84	19	227	25	317	35
	中型车	11	2	31	3	39	4
	大型车	119	27	314	35	479	53

	合计	214	48	571	63	835	93
交通量分配	主线昼间占日交通量 90%，夜间占日交通量 10%						

2.7 工程建设方案

2.7.1 线路工程

1、线路平面

根据区域总体规划、道路路网规划，结合本项目建设标准和特点，路线布设考虑如下原则：

- (1) 合理采用技术指标，尽量减少征地拆迁，
- (2) 保持平曲线形的均衡和连续，尤其是起终点处与相邻段落的衔接，以及平曲线位需要偏移处保持顺适

(3) 在满足线形指标的前提下尽量利用现状道路，避免大幅度的改造。

道路全线共设置 13 处交点，圆曲线最小半径为 255 米。

2、纵断面布设

(1) 纵断面布设原则

- ①满足设计车速为 60km/h 时规范相关要求，保证车辆的行驶安全、舒适；
- ②与起终点及青阳煤矿进场路、运煤路高程衔接，综合考虑排水及整体竖向的要求；

③路坡向与所在地势相符，减少工程土方量；

④控制变坡点的数量，避免形成起伏路。

(2) 地面道路纵断面设计

地面道路在拟合现状路高程的基础上，避免较大填挖，保证通行净空，方便沿线地块出行。

地面道路最大纵坡 3.95%，最小纵坡 0.3%。全线最小凹曲线半径 4600 米，凸曲线半径 3000 米。

2.7.2 路基工程

1、路基横断面

本项目为改建项目，根据《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)，速度选用 60km/h。拟建项目采用二级公路标准建设，路基宽度为 12m，行车道宽 2×3.5m，硬路肩宽 2×1.75m，土路肩宽 2×0.75m。路基横断面见下图。

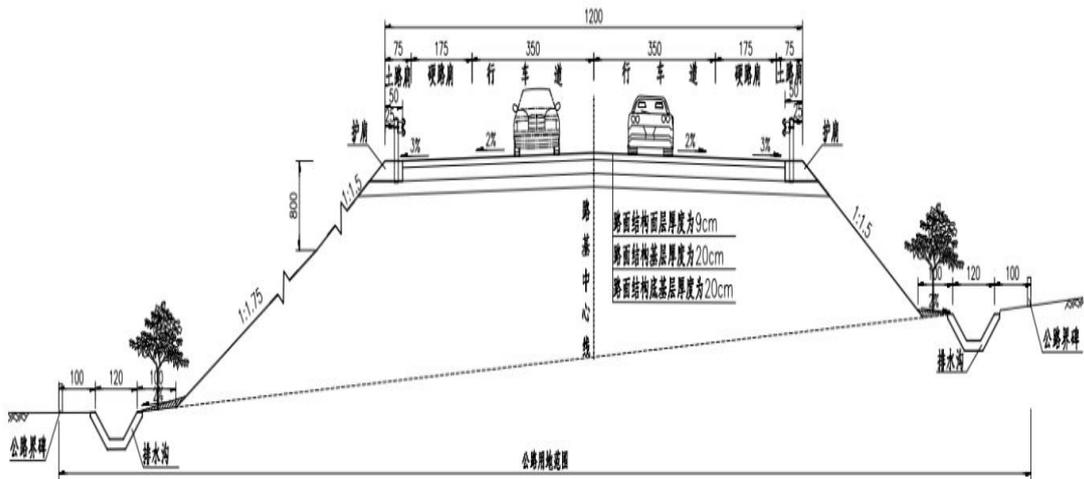


图2-2 填方路基标准横断面图

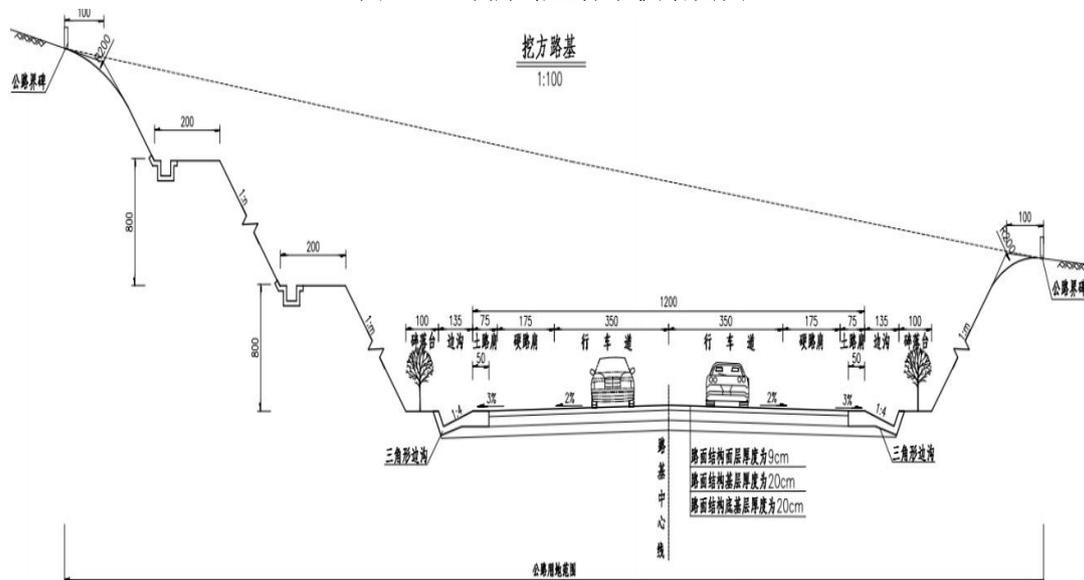


图2-3 挖方路基标准横断面图

2、公路用地范围

根据《公路路线设计规范》(JTG D20-2017), 参照《公路工程项目建设用地指标》(2011)及拟建项目实际情况, 拟建项目公路用地范围采用路堤两侧排水沟外边缘(无排水沟时为路堤或护坡道坡脚)以外, 或路堑坡顶截水沟外边缘(无截水沟时为坡顶)以外 1m。

3、路基边坡

拟建项目基本沿旧路进行局部改造, 经现场调查, 现有旧路边坡均处于稳定状态, 本次设计时填挖方边坡形式参照现有道路的边坡确定, 填挖方路基的边坡形式及边坡坡率具体如下:

(1) 路堤边坡

本项目填方路基高度均小于 20m，无高填路基。

①坡高度 $H \leq 8.0\text{m}$ 时，采用 1:1.5 一坡到底的直线边坡。

②)边坡高度 $8\text{m} < H \leq 20\text{m}$ 时，采用折线型边坡，路基边缘以下 8.0m 内边坡坡率采用 1:1.5，8~20m 采用 1:1.75。

在地面横坡陡于 1:5 的旧路边坡上加宽填筑路堤时，路堤基底应开挖成台阶状，宽度 2m，并设 4%的倒坡，原旧路填土疏松地段应超挖回填。

(2) 路堑边坡

依照《公路路基设计规范》JTGD30-2015 规定，经综合分析后确定路堑边坡形式及坡率，本项目路堑边坡高度均小于 20m，无深挖路堑边。

①对于挖方边坡高度 $H \leq 8\text{m}$ 时，采用直线型边坡，边沟外侧设置 1m 宽碎落台，沿碎落台外侧设置 1:0.75 边坡一坡至顶。

②对于挖方边坡高度 $8\text{m} < H < 20\text{m}$ 时，边沟外侧设置 1m 宽碎落台，第一级边坡坡率采用 1: 0.75；第二级及第二级以上均采用 1: 0.75；最后一级边坡坡率采用 1:1，边坡每高 8m 处设置一处平台，平台宽度 2m。

(3) 原地基表层处理

①根据《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)及《公路沥青混凝土路面设计规范》的要求，考虑到路基压实度（包括原地面处理要求）应保证路基具有足够的强度和稳定性，使路面有一个必要的稳固土基，在填筑路堤时，应将填土分层压实。

②横坡缓于 1: 5 的填方路段，施工前应先清除坡积物、地表草皮或种植土，然后进行充分碾压，基底压实度（重型）不应小于 90%。对于地面纵、横坡陡于 1:5 的斜坡地段，应先清除地表草皮或种植土，然后开挖宽度不小于 2m 的台阶，台阶应有 2%~4%向内倾斜的坡度。

③路堤基底为草地时，须清除地表草皮、腐殖土等。

④填方路基地基为土质或荒漠草原路段，路基填筑前须进行清表，清除表土厚度为 0.3m（局部存在较大厚度腐殖土段或植物根茎较大处，须全部挖除），清表完成后基底应进行填前压实处理，夯实沉落高度按照 0.1m 控制。基底压实度（重型）不应小于 90%。

⑤清除原地面草皮及腐殖土后堆放于路侧空闲位置,用作路基填方边坡撒播草籽、植草等种植土。

(4) 填挖结合部及半填半挖路基

在原地面高差大于 2m 或处于陡坎地段的横向半填半挖和纵向填挖转换路基的填挖结合部。

①纵横向填挖交界处,填方区填筑前应先清除表土及坡积物,当原地面纵、横坡陡于 1:5 时,应将原地面开挖成宽度不小于 2m 的台阶,台阶面留有 4%向内倾斜的坡度;纵向填挖结合部的填方区均采用天然砂砾土填筑。

②对于挖方区,自路面底向下 1.5m 范围开挖结合槽,当填方段填至结合槽底面标高后,对结合部采用重型压路机碾压处理,然后与挖方区一同填筑上路堤在上路堤顶面铺设第一层土工格栅,然后分层铺筑下路床,在下路床顶面铺设第二层土工格栅,再铺筑上路床。

(5) 低填浅挖

本项目一般路段低填浅挖处理控制高度为 1.30m(路面结构+路床)。一般路段,当路基填土高度低于控制标高时,对原地面清表 30cm 后,翻挖至路面结构层以下 80cm 处并原土分层回填冲击碾压夯实;湿陷性黄土路段时,对原地面清表 30cm 后,翻挖至路面结构层以下 80cm 处并分层回填压实,回填材料采用天然砂砾土,压实度 $\geq 95\%$ 。挖方路段路面结构层 30cm 上路床土体应超挖分层回填天然砂砾土,压实度符合《公路路基施工技术规范》JTGF10-2015 要求。

(6) 桥头、涵洞路基处理

对桥梁、涵洞两侧路基填筑需进行特殊处理。构造物台背路基与锥坡要求采用砂砾石填筑。台背路基与锥坡填土同时进行,要求从填方基底或涵洞顶部至路床顶面压实度均达到 96%。

表2-10 桥涵构造物台后路基处理范围

构造物类型	底部处理长度 (m)	备注
桥梁	每侧 $>(3m+2H)$	含台前溜坡及锥坡,且需超长 0.3m 压实。
涵洞	每侧 $>(3m+2H)$	

4、不良地质及特殊性岩土

根据可研报告分析,拟建项目区域内工程地质条件较简单,沿线无不良地质发育,特殊岩土为湿陷性黄土。

拟建场地黄土层，厚度 0.60~4.60m，平均 2.28m；极少部分黄土层为非自重湿陷性。黄土自重湿陷量计算值 Δz_s 大于 70mm，小于 350mm(自重湿陷系数大于 0.015)，总湿陷量 A_s 为 47.25~229.2mm。综合判定，该湿陷性黄土地基的湿陷等级为 I 级（轻微）。

处治措施：根据路线平纵资料，路基填挖方高度整体不高，为提高路基整体强度，研究阶段对填挖方范围内路床 30cm~80cm 内翻挖、冲击碾压夯实，对局部基底换填 30cm~50cm 厚天然砂砾土。因本项目路基填土高度较小，本次工程数量均已在低填浅挖路基中考虑。

5、路基防护

(1) 填方路基边坡

拟建项目路堤填土高度整体不高，采用全坡面进行撒播草籽、植草等绿化防

(2) 挖方路基边坡

拟建项目沿线路基挖方边坡，岩体稳定性相对较好，边坡不再进行支挡防护。

6、路基、路面排水

(1) 边沟

挖方路段设置边沟，边沟形式根据周围植被类型及汇水面积宜采用三角形边沟形式，边沟出口与急流槽或排水沟应顺适衔接，将路面水引排至桥涵或自然沟谷中。

(2) 排水沟

设在填方段路基坡脚外 1m 处，采用 40×40cm 或 50×50cm 两种尺寸梯形断面，采用 C25 混凝土浇筑，使路基汇水通过排水沟排至附近桥梁涵洞构筑物或自然沟渠。

2.7.3 路面工程

拆除原有路面结构为 18cm 砾+20cm 砂砾石的四级道路，根据自然条件和远景交通量发展需要，推荐采用沥青混凝土路面，具体路面结构见下表

表2-11 路面各结构层

序号	路面结构	路段
1	上面层	4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土(AC-13C)
2	下面层	5cm 中粒式沥青混凝土(AC-20C)
3	基层	20cm 水泥稳定碎石
4	底基层	20cm 水泥稳定砂砾

2.7.4 桥涵工程

1、现有桥、涵概况

现有道路等级较低，经现场踏勘，现有旧路主线及连接线均无桥梁及涵洞现状存在一处冲沟，冲沟位置排水采用整体式过水路面的形式。

2、桥梁技术指标

既有道路走向维持不变，主线共设中桥 30.54m/1 座，连接线无桥梁桥梁，设计使用年限：新建桥梁设计使用 50 年；设计洪水频率：桥梁 1/100；汽车荷载等级：新建桥梁采用公路-I级；新建桥梁路段设置情况具体见下表。

表2-12 桥梁设置一览表

编号	路线	起讫桩号	结构形式	孔-跨径	桥梁全宽 (m)	桥梁全 长 (m)	备注
1	主线 (A1)	AK0+040	预应力混凝土箱梁	1-20	12	30.54	新建
小计		共设桥梁 1 座，全长 30.54m，桥梁面积 366.48m ²					

3、涵洞工程

本工程（一期工程）主线共设涵洞 11 道，其中盖板涵 8 道，钢波纹 3 道，均为钢筋混凝土盖板明涵，连接线全长 0.420km，全线共设置涵洞 1 道，为钢筋混凝土盖板涵，涵洞设计使用年限：新建涵洞为 30 年；设计洪水频率：路基、涵洞采用 1/50；汽车荷载等级：新建桥梁采用公路- I 级，具体见下表。

表2-13 涵洞设置一览表

编号	起讫桩号	路线长度	路基宽度	涵洞	
		(km)	(m)	(道)	
一期工程	A1	AK0+000~AK1+720	1.720	12	1
	A2	AK1+720~AK6+850	5.130	12	9
	L1	LK0+000~LK0+420	0.420	12	1
一期合计		7.270		11	

2.7.5 路线交叉工程设计

平面交叉形式应根据公路网规划、地形和地质条件、相交公路的公路功能技术等级、交通量、交通管理方式和用地条件确定。

等外道路与主线交叉设置半径 5~15m 的加铺转角，交叉顺接设置至少 10m 的水平段，紧接水平段按不大于 3%的纵坡确定顺坡长度。

等级道路与主线交叉设置半径 15m 的加铺转角。道路本身存在折角转弯位置折角内侧设置 15m 加铺转角。

本项目交叉以等外路为主，全线共设置平面交叉 13 处(其中一期工程等级路平面交叉 5 处，乡村道路平面交叉 8 处。

2.7.6 交通工程及沿线设施

根据《公路工程技术标准》(JTGB001-2014)及《公路交通安全设施设计规范》(JTGD81-2017)的规定，全线按二级公路建设安全设施。

2.8 拆迁及征占地

1、拆迁工程

拟建项目位于山丹县老军乡，用地以天然牧草地为主。为尽量减少新增用地，路线布设时尽量利用旧路空间。拟建项目新增占地 218.83 亩，旧路用地 54.9 亩。

拟建项目现有建筑物较少，主要以通信线杆为主，本项目迁移通信线杆 29 根，通信线缆 3500m。

2、工程占地

本工程永久占地为道路主线路及连接线，临时占地主要为设置的临时道路及预制场，具体占地面积见下表及平面布置图 2-3：

表2-14 工程占地面积设置一览表

占地性质	工程区		占地面积 (hm ²)	合计 (hm ²)	占地类型	备注
永久占地	主体工程占地	新增占地	14.59	18.25	草地、裸地	/
		旧路占地	3.66		公路	
临时占地	施工营地		1.47	1.47	草地、裸地	主要为预制场及临时堆料场
	施工便道		0.16	0.16	草地、裸地	长 460m, 宽 3.5m
合计			19.88	19.88	/	/

2.9 土石方平衡

1、土石方平衡

本工程土石方挖填总量 15.59 万 m³，其中挖方 8.69 万 m³(含表土剥离 1.16 万 m³)，填方 6.89 万 m³(含表土回填 0.93 万 m³)，外借 0 万 m³，弃方 2.60 万 m³。

本项目土石方平衡见表 2-14 及图 2-4。

表2-14 本项目土石方平衡 单位：万m³

序号	项目	工程类型	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	调入 (万 m ³)		调出 (万 m ³)		借方 (万 m ³)		弃方 (万 m ³)	
			土方	土方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	路基工程	表土剥离	1.16	0.93			0.23	④			0.23	④
		挖方	4.84	3.99			0.85	④			0.85	④
		小计	6.00	4.92			1.08	④			1.08	④
②	桥梁涵洞工程区	表土剥离	0.22	0.22								
		挖方	0.72	0.66			0.06	④			0.06	④
		小计	0.94	0.88			0.06	④			0.06	④
③	排水工程区	表土剥离	0.35	0.28			0.07	④			0.07	④
		挖方	0.59				0.59	④			0.59	④
		小计	0.94	0.28			0.66	④			0.66	④
④	弃土场	表土剥离	0.80	0.80	0.30	①③						
		挖方	0.00		1.50	①②③						
		小计	0.80	0.80	1.80	①②③						
⑤	施工便道	表土剥离	0.01	0.01								
		挖方	0.00									
		小计	0.01	0.01								
总计			8.69	6.89	1.80		1.80			1.80		

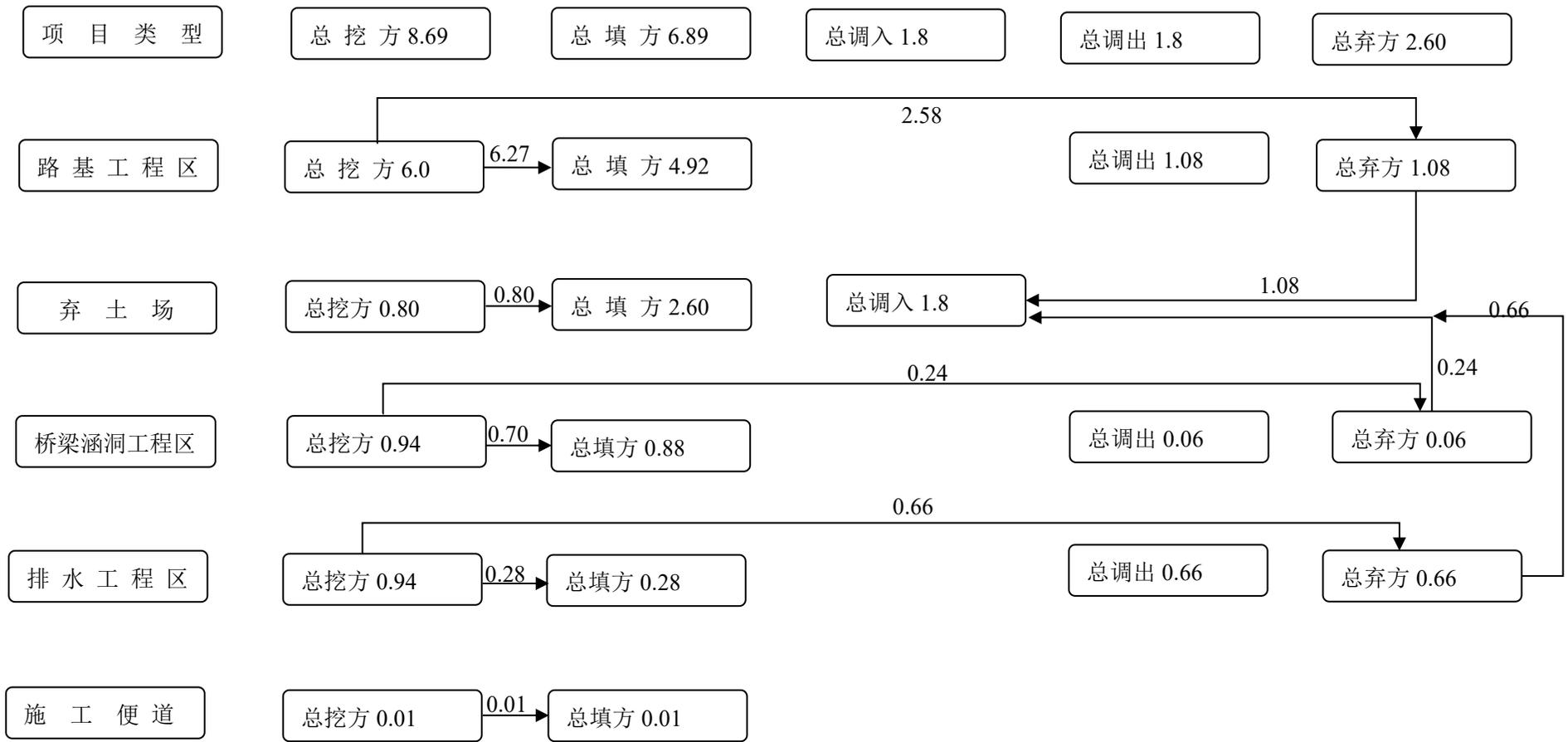


图2-4 本项目土石方流向图 单位: 万m³

2、弃土场依托的可行性分析

参考本项目可研报告，土石方量按照全线进行编制。根据地勘资料及现场调查情况，沿线碎石土分布范围较广，土质较好，在保证路基稳定性的前提下，对项目挖土方予以利用，特殊路基换填路段开挖出的土方由于不满足设计填筑要求，运至弃土场堆弃；项目建设期土石方挖填总量 15.59 万 m³，其中挖方 8.69 万 m³(含表土剥离 1.16 万 m³)，填方 6.89 万 m³(含表土回填 0.93 万 m³)，外借 0 万 m³，弃方 2.60 万 m³。

根据调查，项目所在区域内附近存在 1 处弃土场，位于路线 K6+850 左侧（Y010 花草滩至青羊口货场公路既有弃土场），该处弃土场占地约 66 亩，弃土规模大，既有弃土未弃满土方，尚能废弃约 10 万立方米以上的土方。

因此，本项目依托的弃土场可行。

2.10 临时工程

（1）取土场

本项目产生的土方内部进行调运，无需设置取土场。

（2）弃土场

根据调查，项目所在区域内附近存在 1 处弃土场，位于路线 K6+850 西侧（Y010 花草滩至青羊口货场公路既有弃土场），该处弃土场占地约 66 亩，弃土规模大，既有弃土尚未弃满，还能废弃约 10 万立方米以上的土方，地理坐标为：东经 101° 26'20.4651"，北纬 38° 36'25.2424"，距离本项目 2.5km，可弃土量约为 10 万 m³。

表2-15 弃土场设置一览表

项目	位置	占地	弃土堆高(m)	弃方量(万 m ³)	弃土场与公路的位置示意图
弃土场	位于路线 K6+850 西侧 2.5km 处	66 亩	5.0	10	

（3）预制场及临时堆场

本项目在 AK0+160 路线左侧设置临时预制场及物料堆场，总占地面积为 1.47hm²。

(4) 拌合站

利用既有青阳煤矿已建成的拌合站，青阳煤矿拌合站位于本工程 AK3+900 路段，距离路线 800m。

(5) 施工生活区

利用既有青阳煤矿已建成的施工营地，青阳煤矿施工场地位于本工程 AK3+900 路段，距离路线 500m。

(6) 施工便道

本项为现有道路进行改建，尽可能利用现有道路进行通行，新建路段新建施工便道，紧邻道路，施工便道长约 460m。

2.11 施工组织及施工方案

2.11.1 施工自然环境条件

(1) 地形地貌

拟建项目地处大黄山北缘之山前低山丘陵地带，属典型的干旱戈壁荒漠。大多地形平坦，局部为缓坡及山丘，略显东南高、西北低之势，其最低点位于拟建场地西端，海拔约+1990m，最高点位于井田南部与花草滩煤矿交界处及北部边缘海拔约+2200m 左右，相对高差 210m。

地质构造与地层岩性：项目区域内工程地质条件较简单，沿线无不良地质发育，特殊土主要为湿陷性黄土。

拟建场地黄土层，厚度 0.60~4.60m，平均 2.28m。黄土自重湿陷量计算值 Δz_s 为 71.5mm~123mm(自重湿陷系数大于 0.015)，总湿陷量 Δs 为 57.25~89.2mm。综合判定，该黄土层为自重湿陷性，湿陷性黄土地基的湿陷等级为 1 级(轻微)。黄土具有湿陷性，采取换填、翻挖，冲击夯实等处理方法，并加强防排水措施。

(2) 水文地质

①地表水

大营河距离本项目 32km，是山丹县主要的常年性地表径流，发源于祁连山的冷龙岭，水量丰富，是当地工农业主要用水水源。西南有寺沟河、大口子河等小河流，发源于大黄山，水量较小。区内无常年性地表径流，仅发育一些近南北向小冲沟，暴雨时有季节性洪流。

②地下水

拟建场区地下水属第四系微承压水，该地下水位埋深 35~40 米左右，位于卵石层中。由于该层水具有微承压性，在勘察过程中实测稳定水头埋深 21.80~31.10m，平均水位埋深 24.97m；水头标高 2045.25m~2051.47m，稳定水头标高平均 2048.05。地下水补给方式主要由大气降水及上游径流补给，排泄方式主要为人工开采、蒸发及地下径流。地下水位年变幅 2.00~3.00 米，近 3 至 5 年最高水位标高 2051.00m 考虑，历史最高水位可按 2051.00m 考虑。

2.11.2 筑路材料及运输条件

(1) 筑路材料

本项目所需的砂石、钢筋、水泥、沥青混凝土等，全部来自当地采用外购商品砂石、沥青混凝土。

(2) 工程用水及用电

生活用水从沿线村镇自来水供水站拉运；工程用水从乡镇供水点取用，水质一般较好，水量均能满足施工要求。

项目所经之处有输电线路分布或沿路线走向延伸，照明用电、施工动力用电可向供电部门取得专供，也可自行发电。

(3) 运输条件

拟建项目位于张掖市山丹县老军乡、陈户乡附近，沿线交通运输条件便利，沿线公路网已基本形成，外购材料、人员、机具设备可通过现有公路进入工地，交通条件便利。

水泥、钢材均以汽车运输，现有道路均可到达现场。块、片石及碎石等利用现有乡道，运输方式主要采用汽车运输，运输条件相对较好。

2.11.3 环境敏感路段施工

本项目不涉及保护区、水源地等环境敏感路段，最近的环境敏感区为国家公益林，距离项目终点 230m，本公路不穿越公益林。

2.11.4 工期安排

计划 2025 年 4 月开工建设，2025 年 10 月完成建设，建设工期为 6 个月，项目施工期高峰期人数约 30 人。

2.11.5 工程施工方案

1、施工安排

根据工程特点,拟建项目施工时序为先进行前期准备工作,再进行路基工程、桥梁工程和隧道工程施工、再进行防护及排水和涵洞及通道工程施工,再是路面工程、交通工程、机电及房建工程施工,最后进行交通、环保、绿化等工程施工。

拟建项目在工期计划,路基土石方、防护及排水工程、涵洞及道路工程、桥梁工程几乎同步施工,后期同步进行路面工程、交通工程以及绿化工程施工,多工段多工程多点位同时施工,可大大缩短施工时间,降低施工期间影响时间;前期进行涵洞及通道工程、桥梁工程,可降低施工期对野生动物通行影响。后期绿化工程与其余工程同步实施,可提前改善由于工程实施造成的生态环境的影响。

2、施工方案

(1) 路基工程施工

路基施工以机械化施工为主,人工施工方式为辅。填方路基采用逐层填筑,分层压实的方法施工,路基单幅拓建段施工时采取保通设计,单幅拓建段具备通行条件后,再对旧路进行罩面利用工程。

一般路基工程:按公路路基施工技术规范(JTJ033-95)和主体工程可行性研究报告,本路基工程施工主要包括清基、筑路、削坡、路基边坡防护、修筑截排水沟等工艺。按照规范施工前首先进行场地清理,主要包括既有道路拆除、草木清理、坑穴回填等。在路基工程填筑之前首先进行表土剥离,为防止施工层表面积水,路基施工前需修筑必要的截排水设施。该项目多为填方路段,填方时需大量的填筑土料,采用机械取土,边采边用,挖方路段土方合理调配后剩余的土料需集中堆弃。弃土均采用机械运输。

特殊路基处理:对路基软土路段进行抬高路基并换填处理,做好防排水,同时对构造物采取相应的措施。

(2) 桥梁工程

沿线所经过冲沟,主要由暴雨产生径流,其特点是宽浅、漫游,暴雨季节洪峰流量较大。由于该地区地质条件较好,桥墩一般采用柱式墩,桥台一般采用肋板桥台。桥梁上部结构采用预制吊装法、桥墩采用滑模施工。

(3) 弃土场施工

本项目依托现有弃土场，弃土场在进行弃土时先将表层土剥离集中堆放在弃土场一侧，弃土施工遵循“先拦后弃”的原则，临时拦挡措施在弃土之前先修建，堆放期间采取临时苫盖措施防止弃土过程中因无防护措施造成水土流失。弃方边坡 1: 2，弃土结束后，对弃土场地进行土地平整，采用表土覆盖，撒播草籽促进植被恢复。

(4) 不良地质换填施工

根据设计图纸确定挖除的深度及范围进行施工放样，开挖前做好施工准备，防治雨水进入基坑破坏路基，开挖完成后对基坑底部进行夯实，压实度不低于 85%，换填砂石料时先进行施工放线，分层摊铺，厚度 30cm，然后进行压实，压实度满足路基填筑标准后方可进行下一层摊铺，依次进行直至达到设计高程，对换填出的软土可拌合石灰、砂砾等继续用于路基填筑，以减少弃土。

2.12 施工工艺及产污环节分析

1、路基工程

(1) 路基清表

对现有混凝土道路进行清理，该过程产生固体废物堆放，容易造成无组织粉尘；临时堆放对道路两侧范围内的植被造成破坏，路基扩建过程中产生的松散堆土，可造成粉尘；同时在清理过程中伴随着机械噪声和扬尘。

(2) 路基填筑

本项目新建、改建过程中，在路基填筑过程中，填筑材料中的土砂石等产生大量扬尘；在运输和施工过程中将产生大量扬尘；施工过程中会发生调运不合理，造成弃方增加，引发水土流失；路基压实机械产生的施工噪声给周边动植物带来影响。

(3) 特殊路基工程

项目沿线特殊性岩土主要有湿陷性黄土、软土及人工填土，不良地质主要为滑坡、黄土陷穴等。对于湿陷性黄土、黄土陷穴等采用开挖、夯填等方式，并设置排水措施；对于松软土、人工填土等采用换填水稳性好的透水材料进行基底处理，清理的土方就近运往指定弃土场。

路基工程施工过程中主要产污环节为表面清理及土方挖填产生粉尘、机械设备排放的废气和施工噪声等。

2、路面工程

(1) 水泥稳定层施工

水泥稳定层施工工艺流程具体见下图。

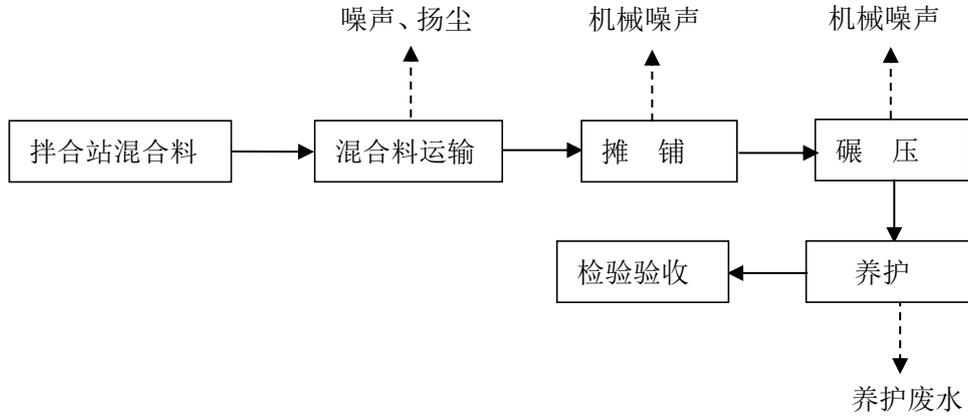


图2-5 水泥稳定层施工产排污节点图

①本项目依托现有的青阳煤矿拌合站，生产混凝土混合料，现有青阳煤矿拌合站位于青阳煤矿拌合站位于 AK3+900 路段，距离路线 800m。

②由自卸卡车运至现场，该过程主要产生汽车运输噪声、汽车运输粉尘；

③运来的混凝土混合料采用专用摊铺机摊铺，该过程主要产生摊铺机噪声；

④摊铺后采用压路机进行碾压，摊铺中进行接缝处理，该过程主要产生压路机噪声；

⑤碾压后的水混凝土路面及时进行养护，该过程主要产生路面养护废水。

(2) 沥青路面施工

沥青路面施工工艺流程为具体见下图。

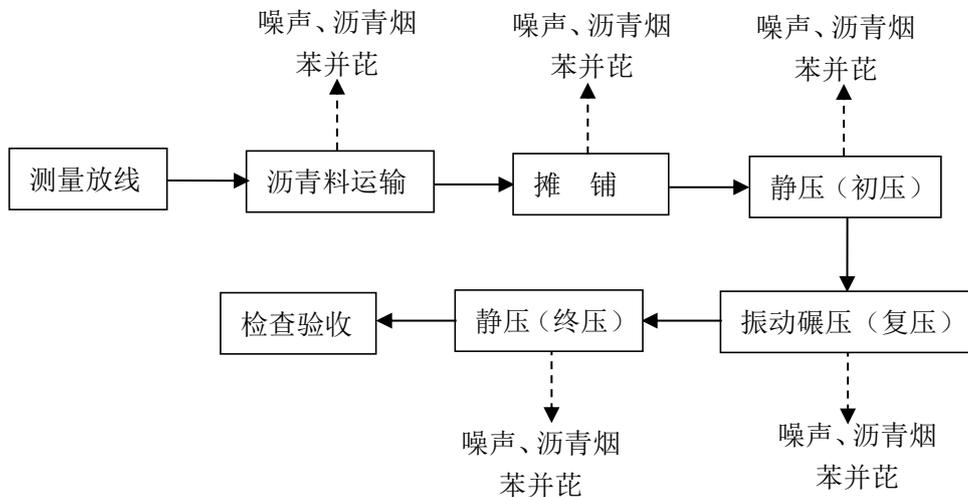


图2-6 沥青路面施工工艺及产排污节点图

项目道路全线采用商业沥青，由自卸卡车运送至施工现场。沥青混合料由沥青摊铺机摊铺，并采用静压压路机、振动压路机进行碾压，沥青路面工程施工主要产生的污染物为沥青烟、苯并芘等废气及施工机械设备产生的施工噪声等。

(3) 桥梁工程

本项目涉及桥梁均为季节性排洪沟，无常年流水，桥梁上部结构采用预制吊装法和现场现浇施工结合方法、桥墩采用滑模施工，桩基采用全护筒钻机工艺施工。

①场地清理：对桥梁路段的表土、杂草进行清理，清理后的表土单独堆存，用于后期边坡绿化覆土用土，该过程产生扬尘及表土。

②钻孔：应根据季节性排洪沟的特点，尽量选择避开有流水的季节。对桩基础一般采用钻孔灌注法，钻孔方法根据实际情况选用冲击法、冲抓法和旋转法，对柱式桥台先将台后土填至设计高程，再进行钻孔，该过程产生设备噪声。

③将预先捆扎好台柱模型的钢筋安装至已打好的孔里面。

④混凝土墩台的施工：圆柱型及矩形桥墩模板采用定点厂家加工制作。整体吊装模板安装时间短，无需设施工接缝，加快施工进度，提高施工质量。检查验收合格后进行混凝土浇注，该过程主要产生机械设备噪声及墩台养护废水。

⑤承台及支撑梁施工：当墩、台桩基施工结束并经检测合格后，立即测量放线，确定承台或支撑梁开挖宽度及深度。承台和撑梁模板采用组隔钢模拼装，采用人工安装和拆除，该过程主要产生机械设备噪声及承台养护废水。

⑥桥梁工程施工：根据桥梁跨度情况，标准段桥梁工程均采用预制件桥梁，直接进行安装作业，该过程主要产生机械设备噪声。

⑦铺设路面：对于架好的预制件桥梁，上面按到设计的道路路面进行铺设，该过程主要产生机械设备噪声。

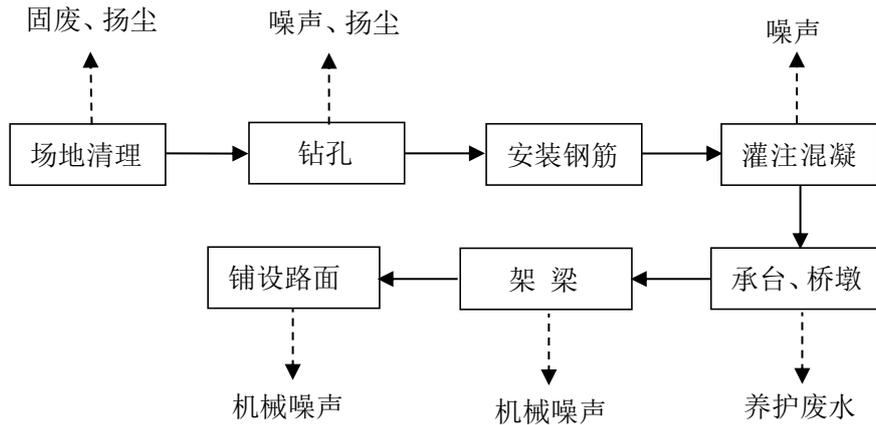


图2-7 桥梁施工产排污节点图

(4) 涵洞工程

基坑开挖避免长时间暴露，需采取防护措施，弃渣按设计要求堆置在填方路基工程中。在施工中基坑上游应做好季节性雨水的疏导工作。涵洞及通道出入口与沟道应顺直，与上、下排水系统的连接应坚固，保证流水顺畅，避免损害路堤。

2.13 环境影响分析及污染源强核算

2.13.1 环境影响因素分析

1、施工期

(1) 生态影响

项目建设的生态影响表现为工程永久占地对沿线生态环境和施工期水土流失的影响，特别是对公路两侧的动植物及景观的影响。因公路建设产生大量的土石方，这就使得线路两侧范围内的现有植被容易造成破坏影响；在施工期路基开挖、弃土作业等若管理不善会造成水土流失。

(2) 地表水环境影响

石料冲洗、施工机械清洗等排放的生产废水，若排入沿线附近冲沟内，对环境产生影响；施工机械油料的跑、冒、滴、漏产生的油污染造成地面水及土壤环境的污染。

(3) 环境空气质量影响

施工期的空气污染主要是扬尘，表现在土石开挖、材料运输、装卸、混凝土搅拌等；其次为沥青烟气，本项目沥青混合料拌合和摊铺过程中会产生沥青烟的挥发，其中含有苯并芘等有毒有害物质，会对空气环境造成一定的影响。

(4) 声环境影响

施工过程中的主要噪声来源于施工机械和运输车辆,以及施工人员所产生的噪声。

(5) 固体废物影响

施工过程中原有道路拆迁的废料等,施工人员的生活垃圾等处置不当会对环境产生一定不利影响。

道路施工过程中对沿线环境影响情况见表 2-16。

表2-16 施工期主要环境影响因素识别

环境要素	影响因素	主要环境影响
生态影响	永久占地	①工程永久占地和临时占地改变土地利用性质;
	临时占地	②公益林距离本项目终点 230m,影响公益林生态环境;
	路基、路面、排水防护等工程	③工程施工活动影响扰动范围内的地表,加剧区域水土流失;
	桥梁、涵洞工程	④工程施工扰动破坏地表植被,影响沿线区域内野生动物生存条件;
	施工活动	⑤施工噪声及灯光对区域内野生动物生境的影响。
环境空气	砂石、水泥等原辅材料装卸	①土石方挖填过程中产生大量的扬尘;
	临时堆场、弃土场	②砂石、水泥等原辅材料装卸产生大量的扬尘;
	土石方挖填过程	③沥青路面铺设产生沥青烟;
	沥青路面铺设	④施工场地及施工活动产生扬尘;
	施工场地、施工活动	⑤机械设备及运输车辆排放的尾气;
	施工机械设备及运输车辆	
水环境	桥梁、涵洞施工	①桥梁、涵洞施工产生的混凝土养护排水;
	施工场地	②施工场地施工活动产生的施工废水;
	施工生活区污水	③施工生活区产生的生活污水。
声环境	施工机械设备	①施工机械设备噪声;
	施工活动	②施工活动产生的施工噪声;
	施工车辆噪声	③运输车辆交通噪声。

2、运营期

本项目建成运营后,由于会在现有基础上产生新的交通量,会对沿线的水环境、大气环境、声环境、生态环境等均会有不同程度的影响。

(1) 生态环境

运营期的生态环境影响主要表现为道路两侧的植被生态恢复、水土流失、行驶车辆对沿线生态环境的破坏等。运营期车辆的交通噪声会对野生动物的原有生

境产生干扰，可能使部分动物迁徙，远离原栖息地，同时公路将对陆生野生动物的活动范围产生一定的阻隔限制作用。

(2) 水环境

公路在运营期由于路面雨水排放对沿线的土壤环境及水环境产生一定的影响，其主要污染物因子有 pH、SS、COD 和石油类。公路运营期对附近土壤和水域产生污染的途径主要为路面径流，在汽车保养状况不佳、发生故障、事故等，都可能泄漏汽油、柴油或机油污染路面，遇降水后经雨水冲洗流入附近水体或土壤，造成石油类和 COD 的污染。运输有危险物品的车辆发生事故或泄漏时，会对周围人体健康、水环境和生态环境等带来危害。

(3) 环境空气

车辆在运行过程中，主要的大气污染物为汽车尾气，其主要污染物是 CO 和 NOx、THC 等。

(4) 声环境

运营期噪声主要来自公路行驶汽车，项目将根据交通量的变化预测交通噪声对沿线声环境敏感点的影响程度，采取必要的防护措施。

表2-17 运营期主要环境影响因素识别

环境要素	影响因素	主要环境影响
生态影响	汽车噪声	①交通噪声影响沿线野生动物生境；
	道路阻隔	②对野生动物的活动区间的阻隔限制作用；
环境空气	汽车尾气	①汽车尾气对沿线空气质量造成影响；
	路面扬尘	②营运车辆路面扬尘对环境造成影响；
水环境	路面径流	①降雨冲刷路面产生的道路径流污水；
	危险品运输	②装载危险品的车辆因交通事故泄漏产生事故废水；
声环境	交通噪声	影响沿线一定范围内野生动物生境
社会环境	公路阻隔	可能对项目沿线群众的出行产生阻隔影响
	景观	对项目沿线的景观产生影响

2.13.2 污染源强核算

1、施工期

在施工过程中，施工“三废”及施工行为主要对沿线的生态环境、环境空气、声环境和水环境等产生一定的影响。

(1) 施工废气

本项目在施工期主要大气污染源为施工过程产生的扬尘、运输扬尘、沥青摊铺过程中产生沥青烟雾以及施工机械运行产生的废气。

①施工扬尘

本项目施工场地采取防尘措施苫盖篷布、洒水等措施，通过资料查询分析影响范围具体见下表。

表2-18 施工现场扬尘治理前后颗粒物浓度表 单位:kg/km·辆

产尘位置	产尘环节	治理前后	距施工场界距离 (m)						
			10	30	50	100	150	200	400
运输沿线、施工区域	场地开挖、土方运输等	治理前	-	-	8.0	2.3	1.0	0.5	0.3
		治理后	-	2.0	0.8	0.5	0.3	0.1	-

由上表可以看出，工程在严格采取本评价提出的抑尘措施后，可有效控制扬尘的影响范围和颗粒物的浓度，能够有效减少扬尘对环境的影响，距施工场界50m即可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中颗粒物无组织排放监控浓度限值要求。

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材物料需露天堆放，一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，也会产生扬尘。扬尘量与起尘风速、尘粒的含水率有关。

②沥青烟气

本项目购买商品沥青，施工过程中的沥青烟气主要来源于沥青摊铺。在沥青摊铺过程中会产生一定量的沥青烟，沥青烟雾中含有苯并[a]芘等有毒有害物质，对环境造成一定影响。

根据北京公路所在京津塘大洋坊沥青摊铺施工过程测定结果得出，若采用先进的沥青混凝土砼摊铺设备，在设备正常运行时，沥青烟排放浓度范围在12.0~17.0mg/m³之间，符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中沥青烟排放限值(75mg/m³)。

③运输扬尘

施工产生的扬尘主要集中在路基施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。车辆行驶产生的扬尘约占扬尘总量的60%以上。本环评采用《无组织排放源常用分析与估算方法》(西北铀矿地质，2005年10月)推荐的经验公式估算运输车辆道路扬尘量。

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

一辆 10t 卡车，通过一段长度为 1000m 路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下扬尘量见下表：

表2-19 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘一览表 单位：kg/km·辆

地面清洁程度 车速(km/h)	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	1.0kg/m ²
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.328	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.349	0.722	0.853	1.435

由上表可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。因此，限制车速及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

④施工机械废气及车辆尾气

施工机械、运输车辆使用的燃料基本为柴油，设备运行时，产生的主要污染物为 SO₂、NO_x、CO 和碳氢化合物(C_xH_y)；项目车辆使用的燃油选择清洁燃料，并且施工机械和运输车辆相对较分散，且同时工作的数量较少，作业区为露天工况，空气流动性较好，机械、车辆尾气经大气扩散后，对空气环境的影响较小。

(2) 噪声

施工中施工机械种类繁多，路基填筑时有推土机、压路机、装载机、平地机等；路面施工时有铲运车、平地机、摊铺机等；桥梁施工时有钻孔机、推土机等，污染影响具有局部性、流动性、短时性等特点。限于目前的机械设备水平，施工期噪声对环境的不利影响的防治主要是以管理为主。

①噪声源强

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)施工期主要噪声源产生的噪声具体见下表。

表2-20 主要施工机械噪声源强表 单位dB (A)

序号	机械类型	声源特点	距离声源 5m	距离声源 10m
----	------	------	---------	----------

			[dB (A)]	[dB (A)]
1	液压挖掘机	流动间歇	82~90	78~86
2	轮式装载机	流动间歇	90~95	85~91
3	推土机	流动间歇	83~88	80~85
4	移动式发电机	流动间歇	95~102	90~98
5	压路机	流动间歇	80~90	76~86
6	振动夯锤	流动间歇	92~100	86~94
7	打桩机	流动间歇	100~110	95~105
8	静力压桩机	流动间歇	70~75	68~73
9	商砼搅拌车	流动间歇	85~90	82~84
10	混凝土振捣器	流动间歇	80~88	75~84
11	云石机、角磨机	流动间歇	90~96	84~90
12	空压机	流动间歇	88~92	83~88
13	沥青混凝土搅拌机	流动间歇	84~90 (2m)	/

②声环境影响预测

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)的技术要求,本次评价采用导则上的推荐模式。预测模式采用有限长线声源衰减预测模式。

在线声源垂直平分线上距声源 r 处的声压级为:

$$L_p(r) = L_w + 10 \lg \left[\frac{1}{r} \arctg \left(\frac{l_0}{2r} \right) \right] - 8$$

式中: $L_{oct}(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

L_w ——线声源声功率级(A 计权或倍频带), dB

r——预测点距声源的距离, m;

l_0 ——线声源长度。

通过计算可以得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值,设备噪声随距离衰减值见表 2-21。

表2-21 施工机械在不同距离的噪声预测值 单位: dB (A)

设备名称	噪声预测值						
	5m	10m	20m	40m	50m	100m	200m
液压挖掘机	78	72	66	60	58	52	47
轮式装载机	80	74	68	62	60	54	49
推土机	84	78	72	66	64	58	53
移动式发电机	89	83	77	71	69	63	58
压路机	79	73	67	61	58	53	48

振动夯锤	89	83	77	71	69	63	58
打桩机	89	83	77	71	69	63	58
静力压桩机	90	84	78	72	70	64	59
商砼搅拌车	80	74	68	62	60	54	49
混凝土振捣器	89	83	77	71	69	63	58
云石机、角磨机	79	73	67	61	58	53	48
空压机	89	83	77	71	69	63	58
沥青混凝土搅拌机	90	84	78	72	70	64	59

施工设备中包括固定噪声源和移动噪声源，均为露天工作，排放的噪声直接辐射到周围的环境中，其传播距离比较远，在传播的过程中噪声随距离的增加而衰减。

从表 4-4 可以看出，由上表预测结果可知，使用单台机械在无遮挡情况下，昼间在距施工地点 50m 以外，均可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的昼间标准值（70dB(A)），而夜间要满足标准要求（55dB(A)）则距施工场地要大于 200m。根据调查，项目夜间不施工。

根据项目施工路线，项目路线 200m 范围内无声环境保护目标，环评要求施工单位应做好噪声污染防治措施，主要从严格加强施工管理、合理安排施工布局、选用噪声较低的施工机械及禁止夜间施工工序等措施，采取该措施后对环境的影响较小。

（3）废水

本项目施工期间的废水排放主要包括施工人员的生活污水、施工机械冲洗废水以及桥涵施工养护废水。

①生活污水

本工程施工期 6 个月，本项目高峰施工人数约为 30 人，本项目生活污水主要为洗漱废水，施工人员用水量按 60L/人·d 计，产排污系数取 0.8，则施工期废水产生量为 324m³/施工期，生活污水排放量较少且成分较为简单，主要污染物质为 SS、COD、BOD₅、氨氮等，施工人员施工生活区依托青阳煤矿现有营地，施工人员洗漱废水用于施工区降尘，该施工营地设置环保厕所，施工人员生活废水对周边环境影响较小。

②施工机械冲洗废水

施工机械施工完毕后需对机械上的混凝土进行冲洗,将产生施工机械冲洗废水,施工废水主要污染物为SS,废水集中收集经沉淀后用于施工场地洒水降尘。

施工区不设置机修厂,只在施工区施工机械停放,不得在项目区施工区内进行相关维修及清洗工序,维修清洗依托当地维修清洗机构,避免含油废水对环境产生不利影响。

③桥涵施工养护废水

混凝土工程在养护过程中会产生少量的养护废水,1m³混凝土产生养护废水0.2m³左右,pH值一般在10左右,主要污染物质为SS,其浓度一般在2000~2500mg/L。拟在施工场地临时修建临时沉淀池,对施工废水分别进行沉淀处理,经过沉淀处理后回用,禁止直接排入环境。

(4) 固体废物

施工期固体废物主要为拆除原路面产生的废混凝土以及施工人员产生的生活垃圾。

①废混凝土垃圾

拆除旧路面产生的废混凝土渣1.7万m³,本次环评要求全部运至相关部门指定位置,不得外弃。

②生活垃圾

项目施工期平均施工人数约30人,生活垃圾产生量按施工人员每人每天0.5kg计,则施工期日均产生活垃圾量为0.015t/d。施工期总计6个月,计2.7t/施工期,施工区设置垃圾箱,统一收集,清运至环卫部门指定地点,无害化处置。

(5) 生态环境影响

①工程建设对土地资源的影响

拟扩建公路用地范围主要包括路基征地范围、桥涵等永久性工程占地。本项目占地类型其他草地、灌木林地、农村道路等。

本项目用地总面积为18.20hm²,其中其他草地6.30hm²、灌木林地5.52hm²、农村道路4.52hm²。

公路扩建将毁掉部分植被,对沿线生态环境造成一定的破坏,本项目对已建公路进行扩建,工程永久占地对沿线地区的土地利用格局影响轻微,设计中已充分考虑减少占地,通过植被恢复等措施,可以将影响降低到最小。

项目建设过程中的临时用地主要包括弃渣场、临时堆料场、施工便道等。项目整个线路土石方量较大，开挖土方尽可能回填处置，未能利用的就近弃土。工程施工便道尽可能依托现有的公路及沿线村村通道路等作为施工便道利用。工程施工结束后对临时占地区域及时进行生态恢复，可降低对沿线的生态影响。

②工程建设对植被资源的影响

拟建项目评价范围内的主要植被类型主要为草地。本项目损失的植被类型主要为当地天然生长的植被，主要包括骆驼蓬等栽培植被。由于本次工程为线性工程，损失的植被面积占沿线地区同一植被类型面积的比例较小，故工程占地对沿线植被资源的影响不大。结合的布设原则进行绿化设计，路基两侧采取路基边坡栽植灌木、植草的措施。临时用地使用完成后根据实际情况进行恢复。

③工程建设对动物资源的影响

根据项目线路的布设及调查，项目线路所在区域为一般性区域，项目线路沿线动物主要以常见的鸟类、野兔、爬行鼠类等，无国家珍惜保护的动物分布，从宏观角度看，由于本次改建公路为既有线路上进行扩建，并未加剧对沿线区域的再次分割。对野生动物而言。其栖息地的大环境在本项目建设前后没有明显改变。

④工程建设对公益林的影响

公益林位于道路 AK6+880 终点 230m 处，其道路施工过程中会对公益林内动植物造成一定的影响。

2、运营期

(1) 运营期噪声环境影响

①噪声污染源

项目在运营期噪声源主要是路面行使的机动车。路面行使的机动车产生的噪声主要来源于发动机噪声、排气噪声、车体震动噪声、冷却制动系统噪声、传动机械噪声等另外车辆行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；路面平整度状况变化亦使高速行驶的汽车产生整车噪声。

②源强分析

本项目主线车速为 60km/h，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中“附录 C”，确定项目运营期小、中、大型车平均车速分别参照设计车速的 95%、90%、90%确定。

③车型分类及折算系数

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)中“附录 C”，交通量换算根据工程设计文件提供的小客车标准车型，按照不同折算系数分别折算成大、中、小型车，具体见下表。

表2-22 车型分类标准

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小	小型车	1.0	座位≤19座的客车和载质量≤2t的货车
中	中型车	1.5	座位>19座的客车和2t<载质量≤7t的货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t的货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t的货车

本项目建成后的交通量考虑昼间16h和夜间8h车流量之比为8:2，本工程对周边环境的影响很大程度上取决于其交通量，根据《关于调整公路交通情况调查车型分类及车辆折算系数的通知》(规统便字[2005]126号)，本次计算根据具体路段的车道设置情况，选取各类车辆车流量的折算系数，小型车的折算系数取1，中型车取1.5，大型车取2.5。根据可研车流量预测，本项目近、中、远期车流量见表2-23。

表2-23 运营期车流量表 单位：辆/h

路段	车型	2026年		2032年		2040年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
公路	大型车	17	7	35	18	40	20
	中型车	27	14	59	29	68	34
	小型车	161	81	366	183	428	214

(2) 车辆行驶平均辐射噪声级

③辐射声级 ($\overline{L_{OE}}_i$)

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)中“附录 B”，第 i 种车型车辆在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级按下式计算：

$$\text{大型车 } (\overline{L_{OE}})_l = 22.0 + 36.32 \lg V_l$$

$$\text{中型车 } (\overline{L_{OE}})_m = 8.8 + 40.48 \lg V_m$$

$$\text{小型车 } (\overline{L_{OE}})_s = 12.6 + 34.73 \lg V_s$$

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)中“附录 B”，公路路面类型引起的修正量按下表执行。

表2-24 常规路面修正值

路面类型	不同行驶速度修正量[dB(A)]		
	30 (km/h)	40 (km/h)	50 (km/h)
沥青混凝土路面	0	0	0
水泥混凝土路面	+1	+1.5	+2.0
低噪声路面	单层低噪声路面对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面,可做-1 dB(A)~-3 dB(A)修正(设计车速较高时,取较大修正量),多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。		

本项目路面全为沥青混凝土路面,故 $\Delta L_{\text{路面}}$ 为0。

则本项目大、中、小三种车型7.5m处的平均辐射声级见下表。

表2-25 本项目各车型平均车速及车辆辐射声级

项目	车型	平均车速 (km/h)	辐射声级 (\overline{L}_{OE})
主线路、连接线路 (设计速度 60km/h)	小车型	57	73.58
	中车型	54	78.93
	大车型	54	84.92

2、大气污染源

(1) 大气污染源

本项目运营期不设养护工区,不设服务区及管理站等,项目运营期无沥青烟气排放。主要为公路车辆行驶产生的机动车尾气。

机动车在行驶过程中排放的尾气成分比较复杂,其中,主要污染物是CO、THC、NO_x。

采用如下模式计算大气污染物排放源强:

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} \cdot A_i \cdot E_{ij}$$

式中: Q_j ——j类气态污染物排放强度, mg/s·m;

A_i ——i型车预测年的小时交通量, 辆/h;

E_{ij} ——汽车专用公路运行工况下, i型车j类排放物在预测年的单车排放因子(采用《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG/B03-2006)推荐值), mg/辆·m。详见下表。

表2-26 车辆单车排放因子推荐值

平均车速 (km/h)		≤50	60	70	80	90	100
小型车	CO	31.34	23.68	17.90	14.76	10.24	7.72
	THC	8.14	6.7	6.06	5.3	4.66	4.02
	NO _x	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	CO	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78

	THC	15.21	12.42	11.02	10.1	9.42	9.1
	NO _x	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	CO	5.25	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	THC	2.08	1.79	1.58	1.45	1.38	1.35
	NO _x	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

本项目公路沿线道路大气污染物排放源强，详见表 2-27。

表2-27 公路大气污染物排放源强估算 (单位: mg/s · m)

工程	预测年		CO	THC	NO _x
C214 公路 一期工程	2026	昼间	0.366	0.114	0.042
		夜间	0.091	0.028	0.01
	2032	昼间	0.597	0.186	0.068
		夜间	0.149	0.046	0.017
	2040	昼间	0.829	0.258	0.094
		夜间	0.207	0.065	0.024

3、水污染源

项目运营期对水环境的影响主要是大雨时雨水冲刷路面，将路面的部分泥沙、油污冲入路边地表水体以及人工水渠中，对沿线水环境质量造成一定的影响，须加强对公路的日常养护管理；

公路路（桥）面径流污染物主要是悬浮物、石油类和有机物。路面径流污染物浓度取决于多种因素，如交通强度、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等。因此，影响路面径流污染物浓度的因素是多种多样的，由于其影响因素变化性大、随机性强、偶然性高，很难得出一般规律。国家环保部华南环科所曾对南方地区路面径流污染情况进行过试验，试验方法为：采用人工降雨方法形成路面径流，两次人工降雨时间段为 20d，车流和降雨是已知，降雨历时为 1h，降雨强度为 81.6mm，在 1h 内按不同时间采集水样，最后测定分析路面污染物变化情况见表 2-28。

表2-28 路面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20min	20~40min	40~60min	均值
pH	7.0~7.8	7.0~7.8	7.0~7.8	7.4
SS(mg/L)	231.42~158.52	185.52~90.36	90.36~18.71	100
BOD ₅ (mg/L)	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08
石油类(mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

由此可见在降雨量已知的情况下，降雨初期到形成路面径流的 20min，雨水径流中的悬浮物和油类物质浓度较高，SS 和石油类含量可达 158.5~231.4mg/L、19.74~22.30mg/L；20min 后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，pH 值相对较

稳定。降雨历时 40min 后，路面基本被冲刷干净，污染物含量较低。根据有关资料，路（桥）面径流污染物浓度见表 2-29。

表2-29 路面径流污染物浓度

污染物	pH	COD(mg/L)	SS(mg/L)	石油类(mg/L)
径流 120min 内平均值	7.4	107	280	7.0

4、固体废物本项目运营期不设养护工区，不设服务区及管理站等，公路产生的主要固体废物为车辆行驶过程中装载的散装煤炭、砂石等掉落，产生的量很少，本环评不再核算。

5、环境风险事故

化学危险品运输事故污染风险，如装载有毒有害或易燃易爆等化学危险品的运输车辆发生交通事故而导致危险品泄漏，对环境产生一定的危害。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

山丹县位于甘肃省西部，地处河西走廊中部，地理座标为 E100°41'~100°42'，N37°50'~39°03'，是张掖市的东大门，素有“走廊蜂腰”、“甘凉咽喉”之称，是古代“丝绸之路”通往西域的必经之地。东靠永昌县，西邻民乐县，西北与甘州区接壤，东南与肃南裕固族自治县皇城区相连，南以祁连山冷龙岭与青海省为界，北过龙首山与内蒙古自治区阿拉善右旗相望。南北长 136km，东西宽 89km，总面积 5402.43km²。全县辖 6 镇（清泉、位奇、霍城、东乐、陈户、大马营镇）2 乡（老军、李桥乡），110 个村民委员会，6 个社区居委会。

本工程位于甘肃省张掖市山丹县老军乡，具体地理位置见地理位置图。

3.1.2 地形、地貌及地质构造

山丹县地处祁连山与龙首山之间，南北高山对峙，中间低缓开阔，东西连贯呈走廊形。境内海拔最高点为祁连山冷龙岭，海拔 4444m，最低点为东乐乡西屯沙河，海拔 1549m。县城所在地海拔 1756m，相对高差 2895m，平均海拔高度 2500m。地势由东南向西北部垂降，中间为槽形的平原地带，主要地貌类型有高山、中山、褶皱断块低山丘陵槽地洪积冲积平原和戈壁荒漠。南部为祁连山地，分布有天然森林和草甸草原；中西部多呈槽地洪积冲积平原，灌溉条件好，是农业生产的精华地段；北部为荒漠区，植被稀疏，沙化、退化严重。

山丹县横跨北部的中朝准地台与南部的昆仑祁连褶皱系两大一级构造单元，次级构造单元又可分为阿拉山台隆和走廊过渡带、祁连褶皱带。境内南部为祁连山褶皱带，北部为阿拉善地块边缘隆起部分，属前寒武纪。山丹地处祁吕贺山字形构造体系的西翼，祁吕弧形挤压带，S 型旋扭体系，河西系与阿拉善弧形构造带彼此交接、包容、归并，构成错综复杂的构造形态。

3.1.3 水文概况

（1）地表水

山丹县的水系属内陆河流域黑河水系和石羊河水系。其中水源主要来自大气降水和南部祁连山、中部大荒山融雪。境内河流主要有山丹河、马营河、寺沟河及其它的小沟小河，多年平均径流量为 $0.8321 \times 10^8 \text{m}^3$ ，地表水资源 $1.457 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

其中山丹河源于祁连山冷龙岭，北流至山丹军马场称马营河，花寨子以下潜流地下，又汇流成山丹河并折向西北流，至张掖市甘州区北靖安乡南端入黑河，全长175km，支流有粗（霍）城河、童子坝河等，流域面积5750km²，平均年径流量0.86×10⁸m³，建有李桥和祁家店水库，是山丹县绿洲的主要水源。

(2) 地下水

山丹县东、南、北三面环山，历经构造作用和长期风化，山区基岩的构造裂隙和风化裂隙为基岩裂隙水贮存创造了良好的条件。由于沟谷的切割及受山前断裂的阻隔，绝大部分基岩裂隙水出山前都排于沟谷，部分被引为灌溉，部分入渗山前盆地，补给地下水。山丹县城区附近地下水流向以山丹河为界由东北向西南流经，在西南边缘处，潜水因受地质构造影响，有少量以泉水的形式溢出地表。地下水资源的主要补给来源是渠系渗入和沟谷潜流，其次为雨洪入渗、降水入渗、灌溉入渗和河道入渗，自产0.4884×10⁸m³，出境0.1048×10⁸m³。

由于县城内特定的水文地质条件，地面水和地下水互相转化、多次重复利用，重复利用量达0.77×10⁸m³，地下水现开采量约0.46×10⁸m³，其中人工开采量0.39×10⁸m³，随着多年连续开采地下水水位呈下降趋势。

3.1.4 气候气象

山丹属大陆高寒半干旱气候，具有日照长、太阳辐射强、气温低、昼夜温差大、降水量少而集中、蒸发量大、湿度小、无霜期短、自然灾害较多等特点。根据资料记载，年平均气温为5.9℃，累年较差32.3℃；最低气温出现在一月，平均为零下11.1℃；最高气温出现在七月，平均20.3℃。绝对最低气温零下33.3℃，绝对最高气温37.8℃，日较差气温为15.7℃，且冬春多风沙。

无霜期平均为138d，10cm处解冻日期一般在3月上旬左右，30cm处解冻日期一般在3月中旬左右，年均日照时数2993小时，最大冻土深度143cm。

历年平均降水量194mm，6~9 四个月的降水量占全年降水量的75%。历年年平均蒸发量2246mm，一日最大降水量为49.9mm，一小时最大降水量为32.5mm，10分钟最大降水量为13.5mm，暴雨日数在50天左右。干燥度为10。最大风速28m/s，平均风速2.6m/s，主导风向为东南偏东，频率为18%，次风向为东南，静风频率20%。

年平均气温

5.9℃

极端最高气温	37.8°C
极端最低气温	-33.3°C
最大冻土深度	143cm
冬季平均风速	2.3m/s
全年主导风向	ESE
冬季主导风向	ESE
冬季大气压力	82.55kPa
夏季大气压力	81.91kPa
冬季采暖室外计算温度	-17°C
日平均温度 \leq +5°C期间的平均温度	-3.6°C
年采暖天数	172 天

3.1.5 土壤与植被

山丹县地处西北，气候比较干旱，雨量稀少，植被较差，水土流失较大，属自然生态环境较脆弱的区域。

山丹县土壤类型较多，归纳为 12 个土类，24 个亚类，31 个土属，52 个土种。分为灌耕土、粟钙土、灰钙土、灰漠土、灰棕漠土、盐土、草甸土、沼泽土和山区土壤。其中灌耕土是山丹县面积最大的土壤类型，也是耕种历史悠久的主要农田土壤。分布在马营河、山丹河沿岸的河流冲积物及洪积-冲积物母质上，属冲积阶地。经长期耕种熟化，土壤肥力不断提高，其有机质含量多在 0.8-2.5% 之间，结构疏松，多为壤质。粟钙土和灰钙土是占总土地面积最大的土壤类型，成土母质是冲积物或第四纪砾石层土覆盖的黄土状物质、风积黄土。

山丹地处蒙古高原南部，青藏高原北部边缘，在山区垂直分布上，由山麓到山顶，依此为灌丛草原带、森林草原带、灌丛草甸带、高山草甸带。中部走廊平原多为灌木丛和稀疏乔木或人工栽培的用材林、经济林、防护林。森林覆盖率为 9.8%。绿洲外围由于水分不足，多系荒漠化草原、山地草原、灌丛草甸草原等，植被稀疏，结构简单，呈现出典型的荒漠植被特征。

3.1.6 生物资源

山丹县主要树种为杨、桤柳、白刺、沙枣、红柳等。抗旱耐碱的植物群落有芦苇、沙拐枣、青刺、冰草等，人工引种树种有油松、新疆杨、银白杨、侧柏、

国槐、白榆等。山丹县植物资源丰富，尤以野生食用植物和药用植物极具地方特色。具有代表性的野生食用植物有中北部的发菜，南部的蘑菇，以及黄参、沙棘、地卷皮、蕨麻等。药用植物有羌活、秦艽、大黄、柴胡、防风等。

3.1.7 名胜古迹与文物保护

山丹县以拥有珍贵历史文化遗产和风光独特的自然景观**闻名遐迩**。境内文物古迹有古遗址、古墓葬、古建筑、石刻、石窟寺、近代名人遗址等 155 处，其中 141 处被列为省、县级保护单位。其中尤以全国保存最完好、被专家誉为“露天博物馆”的汉明长城为代表的历史古迹、三十年代西路军浴血河西的沙场遗址、高 35m，被国内外佛教界人士誉为“天下第一佛”的山丹大佛寺为代表的宗教胜地引人向往。同时，还有山丹军马场大草原、焉支山森林公园、南湖公园、无量阁、艾黎故居、艾黎与何克陵园、培黎图书馆以及艾黎文物陈列馆等也都具有极强的游览性和观赏性。

根据调查，本工程所在地区无名胜古迹和文物保护单位。

3.1.8 特殊性岩土及不良地质

拟建项目区域内工程地质条件较简单，沿线无不良地质发育，特殊岩土为湿陷性黄土。

拟建场地黄土层，厚度 0.60~4.60m，平均 2.28m。黄土自重湿陷量计算值 Δz_s 为 71.5mm~123mm(自重湿陷系数大于 0.015)，总湿陷量 A_s 为 57.25~89.2mm。综合判定，该黄土层为自重湿陷性，湿陷性黄土地基的湿陷等级为 I 级(轻微)。

黄土具有湿陷性，建议采取换填、翻挖，冲击夯实等处理方法，并加强防排水措施。

3.1.9 地震烈度

依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2011)及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，工程所在区抗震设防烈度为 VII 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第三组，地震动峰值加速度 0.20g，地震反应谱特征周期值为 0.45s，建筑场地类别为 II 类。

3.2 项目区交通运输现状

项目影响区域内综合运输体系主要由公路和铁路构成。

(1) 公路

公路方面，东西向干线公路主要有 G30 连霍高速、G312 沪霍线等；南北向干线公路主要有 S315 旅游公路。

(2) 铁路

铁路方面，项目影响区内主要铁路有兰新铁路。

区域内连接公路和铁路的主要有 Y011 北滩村至青羊口分场公路，Y010 花草滩至青羊口货场公路，X007 石湾子至东水泉煤矿公路，C214 东水泉至青羊口道路。公路和铁路运输构成了区域综合交通网，连接了区域内村庄、工矿企业和重要旅游景点。

3.3 区域环境质量现状与评价

3.3.1 大气环境质量现状

3.3.1.1 达标区判定

根据张掖市生态环境局发布的《张掖市 2023 年生态环境状况公报》，2023 年，全市城市环境空气质量可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度值 61 微克 / 立方米、细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度值 24 微克 / 立方米、二氧化硫年均浓度值 9 微克 / 立方米、二氧化氮年均浓度值 20 微克 / 立方米、一氧化碳日均浓度值 0.8 毫克 / 立方米、臭氧日最大 8 小时浓度值 136 微克 / 立方米；全年城市空气质量优良天数 326 天，优良率 89.3%。环境空气质量稳定达到国家二级标准，没有发生人为导致的重污染天气情况。2023 年张掖市 6 项污染物年均值统计见下表。

表3-1 2023年张掖市6项污染物年均值统计表 单位：μg/m³

污染物	年评价指标	年平均浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	20	40	50.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	61	70	87.14	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	24	35	68.57	达标
CO	24小时平均第95百分位 (mg/m ³)	0.8	4	20.00	达标
O ₃	日最大8小时滑动平均第90百分位	136	160	85.00	达标

由上表可知，项目所在区域内 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准要求，项目所在区域属于达标区，项目区环境空气质量较好。

3.3.1.2 补充监测

本次环评委托甘肃蓝博检测科技有限公司于 2024 年 11 月 25 日~12 月 01 日

对项目区域大气环境质量现状进行了补充监测。

(1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），结合道路布局以及周边情况，在新建路段布设 1 个监测点位。环境空气质量现状监测点位布置具体见附图 3-1。

表3-2 环境空气现状监测设置一览表

序号	监测点位	坐标	监测频次	监测因子
G1	新建公路段 AK2+600~A K5+240	E:101°28'28.6737"; N:38°35'55.9796"	连续监测 7 天	TSP、NO _x 、 苯并[a]芘

(2) 监测项目

TSP、NO_x、苯并[a]芘。

(3) 监测时间及监测频次

监测时间：2024 年 11 月 25 日~12 月 01 日。

监测频次：连续监测 7 天。

(4) 采样及监测分析方法

按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T 194-2005）、《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）、《环境监测质量管理技术导则》（HJ 630-2011）中的相关要求对采样容器的准备、现场采样、实验室分析。

具体监测方法见下表。

表3-3 环境空气监测分析方法及使用仪器一览表

监测项目	分析方法及来源	仪器名称	方法依据	检出限
TSP	重量法	大气采样器	HJ 1263-2022	7μg/m ³
NO _x	分光光度法	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 956-2018	5μg/m ³
苯并[a]芘	气相色谱法	高效液相色谱法	HJ604-2017	1.3ng/m ³

(5) 监测质量控制

监测质量控制见下表。

表3-4 环境空气采样滤膜检测质控结果汇总表

监测项目	质控样编号	计量单位	标准值置信范围	测定值	评价结果
总悬浮颗粒物 (TSP)	415#标准滤膜	g	0.36242±0.00050	0.36259	合格
	416#标准滤膜	g	0.37121±0.00050	0.37142	合格

苯并[a]芘	Zk-苯并[a]芘-008 (H2310346)	μg/mL	36.6±1.7	36.0	合格
NO _x	Zk-NO _x -041 (206154)	mg/L	0.378±0.024	0.360	合格

(6) 评价方法

本次评价方法采用标准指数法进行评价，评价公式如下所示：

$$p_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：p_i——单因子评价指数；

C_i——某污染物实测值，mg/m³；

S_i——某污染物评价标准，mg/m³。

(7) 监测结果及评价

环境空气质量现状监测结果及评价见下表。

表3-5 环境空气质量现状监测结果与评价

取样点 位	检测因子	分类	检测结果						
			11.25	11.26	11.27	11.28	11.29	11.30	11.01
新建路 段 AK2+6 00~AK 5+240	TSP (μg/m ³)	监测结果	67	88	63	82	66	71	69
		标准值	300	300	300	300	300	300	300
		标准指数	0.22	0.29	0.21	0.27	0.22	0.24	0.23
		达标性	达标						
	NO _x (μg/m ³)	监测结果	20.25	21.0	23.25	35.0	22.75	20.5	22.5
		标准值	100	100	100	100	100	100	100
		标准指数	0.20	0.21	0.23	0.35	0.23	0.21	0.23
		达标性	达标						
	苯并[a]芘 (mg/m ³)	监测结果	0.0013L						
		标准值	2	2	2	2	2	2	2
		标准指数	/	/	/	/	/	/	/
		达标性	达标						

由上表可知，监测期间评价区内各监测点 TSP、NO_x、苯并[a]芘的监测浓度均能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，项目所在区域环境空气质量较好。

3.3.2 地表水环境质量现状

本工程区域附近无地表水，最近地表水为位于本项目西南侧约 32km 处的马营河，根据张掖市生态环境局《关于 2024 年 4 月份地表水环境质量和城市集中式饮用水水源地水质监测结果的公告》，马营河花寨桥西省控断面水质达到Ⅰ类，水质状况为优。

根据甘肃省人民政府关于《甘肃省水功能区划》(2012-2030)(甘政函〔2013〕4号)甘肃省内陆河流域黑河水系二级水功能区划,马营河执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中III类水质标准,根据公告,马营河现状水质为I类,水质状况为优。

3.3.3 声环境质量现状

本次环评委托甘肃蓝博检测科技有限公司于2024年11月27日~11月28日对评价范围的声环境质量现状进行实测,监测点位示意图见表3-1所示。

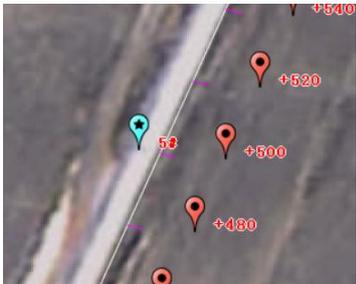
根据本项目工程特点以及沿线噪声污染源现状情况,本次在项目沿线共选取了3处现状值、2处背景值以及2处交通噪声监测断面作为典型进行声环境质量现状实测。

3.3.3.1 声环境现状及背景监测

(1) 布点

表3-6 声环境监测点位一览表

点位	名称	坐标	监测点位示意图
1#	AK0+040	E: 101° 27'53.6305" N: 38° 34'16.7580"	
2#	AK1+720	E: 101° 27'58.5423" N: 38° 34'54.2732"	
3#	AK3+080	E: 101° 28'25.1317", N: 38° 35'53.4528"	

4#	AK5	E: 101° 28'28.0590", N: 38° 36'22.9135"	
5#	AK6+500	E: 101° 28'29.5253", N: 38° 37'32.8247"	
6#	断面监测 (20m、30、 40、50、60、80、100、 120、160、200)	E: 101° 28'01.412", N: 38° 35'23.136"	
7#	断面监测 (20m、30、 40、50、60、80、100、 120、160、200)	E: 101° 28'26.520" N: 38° 36'53.137"	

(2) 声环境现状监测布点的代表性分析

根据现场调查，本项目沿线不涉及声环境保护目标，本次监测布点依据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中“8.2.2 声环境现状监测”，设置背景值、现状值及断面监测值，其中4#、3#监测点位不受既有改建公路影响，并同步记录交通量等相关参数。因此，本次声环境现状监测布点从现状声环境质量调查以及为以后敏感目标的影响留下底值等方面均具有代表性，布点合理。

(3) 监测项目

等效连续 A 声级、累积百分声级 L10、L50、L90、Lmax。

(4) 监测时间及监测频次

监测时间为 2024 年 11 月 27 日-28 日，每个监测点连续监测 2d，每天昼、夜各监测一次，每次监测不少于 20min，昼间检测时段为 06:00~22:00，夜间检

测时段为：22:00~次日 06:00。

(5) 分析方法

监测分析方法见表 3-7。

表3-7 噪声监测分析方法一览表

序号	项目	单位	测定、分析方法来源
1	噪声	dB	声环境质量标准 (GB3096-2008)

(6) 背景及现状监测结果

监测结果及分析见表 3-8。

表3-8 噪声现状监测结果一览表 单位:dB(A)

监测点位	监测日期		车流量 (辆/20min)			监测结果 [dB (A)]				
	日期	时段	大型	中型	小型	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{Aeq}	L _{max}
AK0+040	2024.11.27	昼间	0	3	5	48.6	45.8	31.0	46.6	69.3
		夜间	0	0	2	45.0	36.8	33.0	40.7	52.6
	2024.11.28	昼间	0	0	4	51.6	38.8	28.2	48.3	65.4
		夜间	0	0	0	45.2	36.4	32.6	40.9	55.0
AK1+720	2024.11.27	昼间	0	1	2	49.8	42.6	32.2	45.9	63.8
		夜间	0	0	3	42.8	36.0	28.4	38.9	57.2
	2024.11.28	昼间	0	0	4	50.2	42.4	31.4	46.1	62.1
		夜间	0	0	2	42.4	34.8	24.0	38.9	53.1
AK6+500	2024.11.27	昼间	0	1	4	50.6	42.4	31.2	47.1	64.8
		夜间	0	0	2	46.4	35.8	26.0	42.2	57.4
	2024.11.28	昼间	0	2	3	51.8	39.0	29.0	47.5	61.4
		夜间	0	0	1	44.4	36.6	26.4	40.8	62.8

由上表监测结果表明，沿线典型声环境监测结果满足《声环境质量标准》GB3096-2008)中的 2/4a 类标准要求。

表3-9 噪声背景监测结果一览表 单位:dB(A)

监测点位	监测日期		监测结果 [dB (A)]					
	日期	时段	背景值	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{Aeq}	L _{max}
AK3+080	2024.	昼间	43.9	46.8	39.8	36.4	43.3	78.7

	11.27	夜间	38.8	44.2	34.2	27.2	39.8	59.6
	2024.11.28	昼间	44.1	49.4	42.2	32.6	45.5	59.8
夜间		36.7	42.4	34.8	25.6	38.6	56.4	
AK5	2024.11.27	昼间	43.2	48.6	42.2	32.2	44.9	62.6
		夜间	38.3	42.4	35.0	28.8	38.8	58.7
	2024.11.28	昼间	42.7	50.0	40.6	29.2	45.9	62.1
		夜间	37.0	41.4	36.2	26.8	38.7	67.4

由上表监测结果表明，沿线典型声环境监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2/4a 类标准要求。

3.3.3.2 衰减断面监测结果

(1) 监测点位

本次共设置 2 个交通噪声监测断面，监测现状道路红线外 20m、30、40、50、60、80、100、120、160、200 处噪声。具体监测点位布置情况见表 3-10。

表3-10 衰减断面监测点位一览表

点位	名称	坐标	监测点位示意图
6#	断面监测 (20m、30、40、50、60、80、100、120、160、200)	E: 101° 28'01.412", N: 38° 35'23.136"	
7#	断面监测 (20m、30、40、50、60、80、100、120、160、200)	E: 101° 28'26.520" N: 38° 36'53.137"	

(2) 声环境现状监测布点的代表性分析

根据现场调查，本项目沿线不涉及声环境保护目标，本次监测布点依据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)中“8.2.2 声环境现状监测”，设置衰减断面监测值，选取地形相对平坦、开阔路段并且垂直于拟改建的既有公路不同水平距离处布设衰减测点 6#、7#，开展噪声监测，因此，本次声环境现状

监测布点从现状声环境质量调查以及为以后敏感目标的影响留下底值等方面均具有代表性，布点合理。

(3) 监测项目

等效连续声级 A 声级 L_{Aeq} ;

(4) 监测时间频率

监测时间为 2024 年 11 月 27 日 30 日；监测频率为：昼间(06:00-22:00)、夜间(22:00-6:00)各监测一次，每次监测不少于 20min，连续监测 2 天。

(5) 分析方法

监测分析方法见表 3-11。

表3-11 噪声监测分析方法一览表

序号	项目	单位	测定、分析方法来源
1	噪声	dB	声环境质量标准 (GB3096-2008)

(6) 监测结果

监测结果及分析监测结果及分析见表 3-12。

表3-12 衰减断面监测点位一览表

监测项目	监测点位	监测结果 L_{eq} [dB (A)]			
		2024.11.27		2024.11.28	
		昼间	夜间	昼间	夜间
噪声	AK2 20m	48.3	45.9	49.2	45.7
	AK2 30m	48.0	45.3	48.6	45.2
	AK2 40m	47.6	45.1	48.2	44.6
	AK2 50m	46.5	44.5	47.5	44.0
	AK2 60m	45.8	44.0	46.6	43.1
	AK2 80m	45.3	42.0	44.9	42.3
	AK2 100m	43.4	41.0	44.1	41.7
	AK2 120m	42.5	40.3	43.2	40.3
	AK2 160m	40.4	38.5	41.1	39.4
	AK2 200m	40.2	37.1	40.7	38.4
		2024.11.29		2024.11.30	
		昼间	夜间	昼间	夜间

AK5+400 20m	49.1	45.8	48.8	45.6
AK5+400 30m	48.8	45.4	48.2	44.9
AK5+400 40m	48.0	44.7	47.6	44.3
AK5+400 50m	47.4	43.9	46.9	43.5
AK5+400 60m	46.7	43.3	46.1	42.8
AK5+400 80m	45.5	42.4	45.2	41.9
AK5+400 100m	44.7	41.6	44.4	40.8
AK5+400 120m	42.8	40.8	43.6	40.2
AK5+400 160m	41.4	38.6	41.9	39.1
AK5+400 200m	40.3	37.1	40.8	38.1

监测结果表明, 35m 范围内交通噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 4a 类标准要求, 35m 范围以外交通噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求。

4 生态现状调查与评价

4.1 生态环境现状调查

4.1.1 生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，本工程所在区域属于“内蒙古中西部干旱荒漠生态区-腾格里沙漠生态亚区-30 龙首山山前牧区及防风固沙生态功能区”，具体见图 1-1。

根据《张掖市生态功能区划》，本工程所在区域属于“I北部荒漠戈壁生态保育区”，具体见图 1-2。

4.1.2 生态现状调查方法

1、调查范围、方法和内容

(1) 调查范围与时间

生态环境的评价范围应能够充分体现生态完整性，涵盖本项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，结合《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）生态影响评价范围确定要求，非生态敏感区路段按 300m 行调查评价，评价区总面积约 462.65hm²。

(2) 调查内容

①陆生生态现状调查：评价范围内的植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种；动物区系、物种组成及分布特征；生态系统的类型、面积及空间分布；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布及现状。

②调查区域存在的主要生态问题，如水土流失、生态系统退化和污染危害等。调查已经存在的对生态保护目标产生不利影响的干扰因素。

③调查原有道路工程的实际生态影响以及采取的生态保护措施。

(3) 调查方法

本次环境影响评价生态现状调查方法采用资料收集法、现场勘查、专家和公众咨询及遥感解译等多种方法结合的方式进行。

①资料收集法

本次评价植被调查收集的资料主要有中国科学院中国植被图编辑委员会编辑的《中国植被图集》(2011)、2005 年甘肃科学技术出版社出版的《甘肃省植物

志》、1996年甘肃科学技术出版社出版的《甘肃珍稀濒危保护物种》。

②专家和公众咨询法

陆生植物调查环评单位对评价区域植被进行调查，并咨询相关植被分类专家。植物调查包括植物物种组成，优势种、建群种、覆盖度、生物量等。对于不确定的植物采集样本查阅《中国植被类型图谱》和《甘肃省植物志》进行确认。

③遥感调查法

遥感解译使用的信息源主要为欧空局的地球观测卫星 Sentinel2 遥感影像，空间分辨率 10 米。数据获取时间为 2024 年 8 月 27 日，选取这一时间段遥感数据，主要考虑到这一时期的地表类型差异在一年中最为明显，该时间段具有植被发育好、地表信息丰富等特点，有利于对各生态环境因子的读判。

选用 RGB_583（即光谱段 5.8.3 组合）合成彩色图像，以此作为解译和矢量化标准。其中土地利用现状采用国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行分类，植植被覆盖度采用归一化植被指数 NDVI 及目视解译进行统计分析，植被类型通过野外植物样方并结合《中国植被类型图谱》、《中国植被区划》确定。

生态环境调查方法详见表 4-1。

表4-1 生态现状调查方法一览表

调查内容		调查方法	调查范围
项目	调查指标		
陆生植物调查	植物地理区系	专家咨询和资料检索法	按 300m 进行调查评价；
	植被类型	优势种直接观测、样地和样方法	
	种类组成	样地和样方法	
	盖度、密度、频度	样地和样方法	
	生物量	样地和样方法	
	优势种/建群种	专家咨询和资料检索法	
陆生动物调查	动物地理区系	资料收集	
	大型兽类和鸟类种类组成	线路调查法	
	啮齿类等小型兽类、两栖爬行类种类组成	资料收集	
	分布位置	资料收集	
	种群数量	实地踏勘/资料收集	
土地利用现状调查	土地利用类型	实地踏勘/资料收集/遥感调查	
	面积	遥感调查	
生态问题	水土流失、生态系统退化、污染状况	现场调查和资料收集法	
生态保护措施	既有工程实际生态影响	实地调查和资料收集法	

2、生态环境现状评价方法

本次评价在生态环境调查的基础上，采用图形叠置法、列表分析法、生态机理分析法、生物多样性评价方法、生态系统评价方法以及景观生态学评价方法等，对评价区域植被类型及面积、土地利用现状、物种分布、物种多样性、生态系统结构和功能、生态系统完整性等相关内容进行分析评价。

4.1.3 土地利用类型现状

按照《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)标准，以二级类型作为基础制图单位，编制了本项目土地利用现状图，影像采用欧空局的地球观测卫星 Sentinel2 遥感影像，采用几何精校正和正射校正后的影像，经影像融合后其空间分辨率达到 10m，投影为 GaussKruger3 度分带投影，影像云量仅为 0.05%，质量良好。本次评价区范围为拟建道路左右 300m，评价范围达到 462.65hm²。

经统计，本项目线路沿线土地利用类型包括灌木林地、其他草地、工业用地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸土地、裸岩石砾地等，评价区内的土地利用类型及面积统计见下表及图 4-1。

表4-2 项目评价范围内土地利用类型面积统计表

土地利用分类	项目区		评价区（300m）	
	面积（hm ² ）	比例（%）	面积（hm ² ）	比例（%）
二级分类				
灌木林地	5.52	30.26	66.32	14.34
其他草地	6.30	34.52	327.61	70.81
工业用地	/	/	0.03	0.01
采矿用地	/	/	3.89	0.84
公共服务设施用地	/	/	0.26	0.06
公路用地	0.02	0.11	0.49	0.11
农村道路	4.52	24.77	15.15	3.28
裸土地	1.80	9.86	32.36	6.99
裸岩石砾地	0.09	0.49	16.54	3.57
合计	18.25	100.00	462.65	100.00

评价范围内土地利用类型主要为其他草地，占评价范围的 70.81%，其次为灌木林地，占评价范围的 14.34%。

本项目用地红线范围内土地利用类型主要为其他草地，占评价范围的 34.54%，其次为灌木林地，占评价范围的 30.26%，评价范围内土地利用类型见图 4-1 所示。

4.1.4 植被类型、盖度现状调查

1、植被类型调查

植被是一个地区所有植物群落的总称。植被可分为自然植被和人工植被两种类型其中，自然植被反映着一个地区植物群落的结构和该群落的植物种类组成特征，具有一定的地域和地带特性，与该地的自然地理环境如土壤、气候、降水等相一致，是生物与环境相互作用的统一体现。植被作为地理区域的一个重要组成部分，含有丰富的物种多样性，是生态系统食物链的起点，是动物栖息地和食物来源。植被类型在项目建设规划、管理和评价中起不可缺少的作用。因此，研究项目植被的主要类型、植物群落及其主要特征、建群种生理生态特征及其发展、演化规律，探讨影响植被发育的主要因素，为项目区的物种和生态系统的保护、项目的建设和发展提供科学依据。

植被调查采用科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》中的分类系统进行。首先根据《中国植被区划》，获得评价范围内植被分布的总体情况，再结合各行政区划单元或地理单元的考察资料、调查报告以及长期野外考察积累的知识和经验，在遥感影像上确定各种植被类型的图斑界线。野外考察时，在植被分布的总体规律的指导下，根据影像上的纹理和颜色以及经验进行判读，并作了比较详细的考察记录，并利用 GPS 定位，以方便室内转绘，植被定性较为准确。以植物群落调查成果作为基础制图单位，主要植被分布类型及面积统计见下表及图 4-2。

表4-3 评价区内植被类型及面积统计表

植被类型分类	项目区		评价区（300m）	
	面积（hm ² ）	比例（%）	面积（hm ² ）	比例（%）
白刺、柽柳群系	5.52	30.26	66.32	14.34
芨芨草-碱蓬群系	1.60	8.79	52.32	11.31
芦苇群系	0.06	0.33	4.10	0.89
合头草-针茅群系	4.63	25.39	271.18	58.61
公服用地	/	/	0.26	0.06
工矿区	/	/	3.92	0.85
交通道路	4.54	24.88	15.65	3.38
裸地	1.89	10.35	48.90	10.57
合计	18.25	100.00	462.65	100.00

评价范围内植被类型主要为合头草-针茅群系，占评价范围的 58.61%，其次为白刺-柽柳群系，占评价范围的 14.34%。

本项目用地红线范围内植被类型主要为白刺-柽柳群系，占评价范围的 30.26%，其次为合头草-针茅群系，占评价范围的 25.39%。

2、植被盖度调查

植被盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。归一化植被指数与植被覆盖程度、植物生产力有良好的线性关系，利用 NDVI 二值法提取研究区的植被指数，然后进行植被盖度的计算与分级，其 NDVI 的估算植被盖度的方法如下：

$$FVC=(NDVI-NDVI_s)/(NDVI_v-NDVI_s);$$

FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s—完全无植被覆盖像元 NDVI 值；

项目区的主要植被覆盖度及面积统计见下表及图 4-3。

表4-4 评价区内植被盖度及面积统计表

植被覆盖度类型	项目区		评价区（300m）	
	面积（hm ² ）	比例（%）	面积（hm ² ）	比例（%）
极低覆盖（<20%）	2.84	15.57	127.00	27.45
低覆盖(20-40%)	4.62	25.31	172.86	37.36
中覆盖(40-60%)	4.74	25.99	81.74	17.67
中高覆盖(60-80%)	3.23	17.68	47.19	10.20
高覆盖(>80%)	2.82	15.45	33.87	7.32
合计	18.25	100.00	462.65	100.00

评价范围内植被盖度主要为低植被覆盖度，占评价范围的 37.36%，其次为极低植被覆盖，占评价范围的 27.45%、中植被盖度 17.67%、中高植被覆盖 10.20%、高植被覆盖 7.32%。

本项目用地红线范围内植被盖度主要为中植被覆盖度占比 25.99%、低植被覆盖 25.31%、中高植被覆盖 17.68%、高植被覆盖 15.45%。

4.1.5 植物多样性现状调查

本次调查采用系统取样和代表性取样相结合的方法，以提高样方布点的代表性、均匀性和典型性。具体调查方法为：在生态评价范围内，根据项目区植被水平分布的特点，首先采用系统调查方法，确保各类植物群落尽可能落在样方内。其次在系统调查的基础上，根据实际调查情况和群落可能遗漏的情况，对项目评

价区内具有代表性、典型性的植被斑块地段，单独布设调查样方，进行植被代表性取样调查。

(1) 样方调查方法

本次植被调查采用《中国植被类型图谱》（2000年）的分类系统。首先根据《中国植被》（1980）、《西北干旱荒漠区植物区系地理与资源利用》（潘晓玲等，2001）、《甘肃植被》（1997）和《甘肃植物志》（第二卷）（廉永善等，2005），获得该地区植被分布的总体情况，再结合实地考察资料、调查报告、走访当地居民以及长期野外考察积累的知识和经验，在遥感影像上确定各种植被类型的图斑界线。

① 植被调查

灌木采用 5m×5m 的样方调查。每个样方中测定灌丛的冠幅（cm×cm）、自然高度（cm）、密度（株/m²）等指标。用卷尺测量自然高度、东西冠幅和南北冠幅，逐株统计法测定灌木密度，并求得灌木盖度，盖度的计算公式如下：

$$\text{灌木盖度}(\%) = \sum (\text{东西冠幅} \times \text{南北冠幅}) / 16 \times 100\%$$

$$\text{或：灌木盖度}(\%) = \sum (\text{东西冠幅} \times \text{南北冠幅}) / 25 \times 100\%$$

$$\text{或：灌木盖度}(\%) = \sum (\text{东西冠幅} \times \text{南北冠幅}) / 36 \times 100\%$$

草本调查采用 1m×1m 的小样方，采用目测法估算草本植物群落总盖度(%)，用计数法观测植物密度（株/m²，丛生植物以 1 丛计为 1 个个体），用卷尺测量植物自然高度（cm）。

② 生物量调查

灌木生物量采用推算法，每一种灌木采集其冠层上、中、下 3 个小枝，用便携式电子天平（0.1g）现场测定重量，求得平均值，并统计所有小枝数量和树干，与平均值的乘积即为该种灌木的地上生物量；草本地地上生物量采用全株获取，并用便携式电子天平（0.1g）现场测定鲜生物量。在调查过程中，记录样点的经纬度、海拔高度。

(3) 样地设置原则

依据《全国生态状况调查评估技术规范 草地生态系统野外观测》（HJ1168-2021），为了最大限度了解调查范围内植物群落的组成、结构和生物多样性等特征，本次评价尽可能选择项目线路评价区域内有代表性的天然植被类型进行样地布设调查，以确保调查样地尽可能多地包含项目扰动区域的各个群落类

型，对每个区域的植被类型采用随机选取样点的方法进行植被调查，样地选择应具有代表性和典型性，本次植物多样性调查样地设置遵循以下原则：

根据项目区域实际情况适当安排，如在生态系统类型交错和复杂的区域可适当增加样地个数，在类型单一的区域可适当减少样地个数。

②样地选择应在生态系统类型一致的平地或相对均一的缓坡坡面上。

③根据不同植被类型设置不同样方大小。

④对于均一地面样地，样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布

(3) 计算方法

①重要值计算

灌木(丛)：植物种类、种群大小、种群动态、多度、冠幅、盖度、物候期、生长状态、群落物种多样性、人为干扰活动的类型和强度等。

草本植物：植物种类、多度(丛)、平均高度、盖度、物候期、生活力、群落物种多样性、人为干扰活动的类型和强度等。同时，本次评价计算了调查样方不同植物种类在植物群落的重要值（ P_i ），具体计算公式如下：

灌木和草本植物重要值（ P_i ）=（相对高度+相对盖度）/2

相对高度=（某一种平均高度/所有种的平均高度之和）×100%

相对盖度=（某一种的盖度/所有种的盖度之和）×100%

相对密度=（某一种的密度/全部种的密度之和）×100%

相对显著度=（某一种的胸径断面积/所有种的胸径断面积之和）×100%。

②物种多样性指数

物种多样性指数计算（尚玉昌，2004）为：

Patrick 丰富度指数（R）=物种数（S）

Pielou 均匀度指数（J）= $(-\sum(P_i \times \ln P_i))/\ln S$

Shannon-wiener 多样性指数（H）= $-\sum(P_i \times \ln P_i)$

Simpson 优势度指数(C)= $\sum(P_i^2)$

Simpson 多样性指数(D)= $1-\sum P_i^2$

(5) 样方设置及其合理性分析

①样方设置

根据项目区域特点及植被类型，本项目样方主要布设在新建路段 AK0+360、AK2+600~AK5+240 及改建路段 AK0+360~AK2+600 边侧，共布设 3 个样方，样

地大小分别为：灌木 5m×5m，草本 1m×1m。具体见植物样方调查点位示意图 4-4。

②样方设置合理性分析

本次样方点位的选取以评价区不同植被类型为基底，主要调查本项目沿线影响区，同时兼顾评价范围内自然保护区内的植被类型。本次植被调查期间于项目范围及周边自然植被结合地形、地貌特征实地观测调查并根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中三级评价未明确样方个数。根据实际路线，项目评价范围共设置 3 个样方符合导则要求。

（6）调查结果

本次样方调查登记及计算结果统计见下表。

表4-5 植物样方登记表

样地名称：样方号 1#		海拔高度 2123		调查日期：2024.11.22	
植被类型图		纬度：N38° 34'24.3690"		经度：E101° 27'47.6231"	
		土壤类型：砂土		坡向：阳坡	
		样方面积：5m×5m		群落名称：芨芨草-碱蓬群落	
		优势植物：碱蓬		珍稀植物：无	
编号	中文名	拉丁文	多度（株）	高度（cm）	盖度（%）
1	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	18	20	15
2	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	10	18	10
3	骆驼刺	<i>Alhagi camelorum</i>	5	13	8

表4-6 植物样方登记表

样地名称：样方号 2#		海拔高度 2103		调查日期：2024.11.22	
植被类型图		纬度 N38° 35'21.1414"		经度 E101° 28'02.3366"	
		土壤类型：砂土		坡向：阳坡	
		样方面积 1m×1m		群落名称：合头草-针茅群落	
		优势植物：针茅草		珍稀植物：无	

编号	中文名	拉丁文	多度 (株)	高度 (cm)	盖度 (%)
1	合头草	<i>Sympegma regelii</i>	8	40	15
2	沙生针茅	<i>Stipa glareosa</i>	12	10	30
3	戈壁针茅	<i>Stipa tianschanica</i>	16	10	20

表4-7 植物样方登记表

样地名称: 样方号 3#		海拔高度 1659		调查日期: 2024.11.22	
植被类型图		N38° 36'08.7814"		E101° 28'28.8283"	
	土壤类型: 砂土	坡向: 阳坡	海拔高度	坡度: 4°	
	样方面积: 5m×5m	群落名称: 白刺、柽柳群落		群落总盖度: 69%	
	优势植物: 白刺	珍稀植物: 无		草本层地上生物量: 86g/m ²	
编号	中文名	拉丁文	多度 (株)	高度 (cm)	盖度 (%)
1	白刺	<i>Nitraria tangutorum</i>	19	35	29
2	柽柳	<i>Tamarix chinensis Lour</i>	4	15	9
3	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	6	18	8

项目区调查发现 14 种植物, 分属 6 科 13 属, 多为被子植物, 麻黄科属于裸子植物。按植物功能群划分, 4 种植物为草本, 10 种植物为灌木, 调查区域主要代表植物物种有碱蓬、骆驼刺、白刺, 调查结果见下表。

表4-8 项目区分布的高等植物名录

序号	科属特征		中文名	拉丁学名	分类	数据来源
	科	属				
1	柽柳科	红砂属	红砂	<i>Reaumuria songarica</i>	灌木	资料收集
2	藜科	合头草属	合头草	<i>Sympegma regelii</i>	小半灌木	实地调查
3	藜科	盐爪爪属	盐爪爪	<i>Kalidium foliatum</i>	小半灌木	实地调查
4	藜科	猪毛菜属	珍珠猪毛菜	<i>Salsola passerina</i>	小半灌木	实地调查
5	藜科	假木贼属	短叶假木贼	<i>Anabasis brevifolia</i>	小半灌木	实地调查
6	藜科	沙拐枣属	沙拐枣	<i>Calligonum mongolicum</i>	灌木	实地调查
7	藜科	碱蓬属	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>	草本	实地调查
8	豆科	骆驼刺属	骆驼刺	<i>Alhagi camelorum</i>	半灌木	实地调查
9	禾本科	针茅属	沙生针茅	<i>Stipa glareosa</i>	草本	实地调查
10	禾本科	针茅属	戈壁针茅	<i>Stipa tianschanica</i>	草本	实地调查
11	禾本科	芨芨草属	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	草本	实地调查

12	蒺藜科	霸王属	霸王	<i>Sarcozygium xanthoxylon</i>	灌木	实地调查
13	蒺藜科	白刺属	白刺	<i>Nitraria tangutorum</i>	灌木	实地调查
14	麻黄科	麻黄属	膜果麻黄	<i>Ephedra przewalskii</i>	灌木	实地调查

(7) 评价范围内植被群落分析

依据《中国植被》(中国植被编辑委员会, 1995)的分类原则和系统, 将所有植物划分为2个植被型, 2个群系, 4个群落类型, 具体见下表。

表4-9 项目区植被类型调查情况

植被型组	植被亚型	群落	样方编号
落叶灌丛	高寒带落叶灌木	白刺-怪柳群系	3#
草原	杂草草原	合头草-针茅群系	2#
		芨芨草-碱蓬群落	1#

(8) 评价范围内优势种、伴生种分析

项目区共发现植物14种、3个群系。土壤类型主要为砂土。项目区域主要分布有灌丛、草地两大类。以抗逆性强的碱蓬、针茅、白刺为优势种, 伴生种有芨芨草、戈壁针茅等耐旱植物。生态系统内生物种类丰富, 生态系统较为稳定, 因此系统阻抗内外干扰的能力较好。

(9) 评价范围内主要植物分布、生态学特征

①碱蓬 (*Suaeda glauca*)

一年生草本, 高可达1m。茎直立, 粗壮, 圆柱状, 浅绿色, 有条棱, 上部多分枝; 枝细长, 上升或斜伸。叶丝状条形, 半圆柱状, 通常长1.5~5cm, 宽约1.5mm, 灰绿色, 光滑无毛, 稍向上弯曲, 先端微尖, 基部稍收缩。花两性兼有雌性, 单生或2~5朵团集, 大多着生于叶的近基部处; 两性花花被杯状, 长1~1.5mm, 黄绿色; 雌花花被近球形, 直径约0.7mm, 较肥厚, 灰绿色; 花被裂片卵状三角形, 先端钝, 果时增厚, 使花被略呈五角星状, 干后变黑色; 雄蕊5, 花药宽卵形至矩圆形, 长约0.9mm; 柱头2, 黑褐色, 稍外弯。胞果包在花被内, 果皮膜质。种子横生或斜生, 双凸镜形, 黑色, 直径约2mm, 周边钝或锐, 表面具清晰的颗粒状点纹, 稍有光泽; 胚乳很少。花果期7~9月。

②合头草 (*Sympegma regelii*)

合头草是苋科合头草属的亚灌木, 株高可达1.5m。根粗壮, 黑褐色; 茎直立, 多分枝, 老枝黄白至灰褐色, 通常有条状裂纹; 当年生枝灰绿色, 具有多数单节间腋生小枝, 基部具关节。叶互生, 直或稍弧曲, 肉质, 圆柱形, 长4~10mm, 黑绿色, 两性, 常3~4朵聚集成顶生或腋生的小头状花序。花生于单节间的腋生

小枝顶端，花簇下常具一对基部合生的叶状苞片，似头状花序，花丝线形，花药长圆状心形，子房瓶状，花柱极短。花被片5，革质，果时变坚硬且自顶端横生翅。胞果扁圆形，果皮膜质，淡黄色；种子直立，直径1.2mm，胚平面螺旋状，黄绿色。花果期7~10月。合头草的根系较发达，主根粗壮，入土深约20~25cm，在主根上分生有许多侧根。

③针茅 (*Stipa capillata* L.)

多年生密丛草本，秆直立，丛生，高40~80cm，常具4节，基部宿存枯叶鞘。叶鞘平滑或稍糙涩，长于节间；叶舌披针形，基生者长1~1.5mm，秆生者长4~8(10)mm；叶片纵卷成线形，上面被微毛，下面粗糙，基生叶长可达40cm。圆锥花序狭窄，几全部含藏于叶鞘内；小穗草黄或灰白色；颖尖披针形，先端细丝状，长2.5~3.5cm，第一颖具1~3脉，第二颖具3~5脉（间脉多不明显）；外稃长1~1.2cm，背部具有排列成纵行的短毛，芒两回膝曲，光亮，边缘微粗糙，第一芒柱扭转，长4~5cm，第二芒柱稍扭转，长约1.5cm，芒针卷曲，长约10cm，基盘尖锐，长2~3mm，具淡黄色柔毛；内稃具2脉。颖果纺锤形，长6~7mm，腹沟甚浅。花果期6~8月。

④芨芨草 (*Neotrinia splendens*)

芨芨草植株具粗而坚韧外被砂套的须根，秆直立，坚硬，内具白色的髓，形成大的密丛，高50~250cm，径3~5mm，节多聚于基部，具2至3节，平滑无毛，基部宿存枯萎的黄褐色叶鞘。叶鞘无毛，具膜质边缘；叶舌三角形或尖披针形，长5~10(15)mm；叶片纵卷，质坚韧，长30~60cm，宽5~6mm，上面脉纹凸起，微粗糙，下面光滑无毛。芨芨草为圆锥花序，长(15)30~60cm，开花时呈金字塔形开展，主轴平滑，或具角棱而微粗糙，分枝细弱，2~6枚簇生，平展或斜向上升，长8~17cm，基部裸露；小穗长4.5~7mm（除芒），灰绿色，基部带紫褐色，成熟后常变草黄色；颖膜质，披针形，顶端尖或锐尖，第一颖长4~5mm，具1脉，第二颖长6~7毫米，具3脉；外稃长4~5mm，厚纸质，顶端具2微齿，背部密生柔毛，具5脉，基盘钝圆，具柔毛，长约0.5mm，芒自外稃齿间伸出，直立或微弯，粗糙，不扭转，长5~12mm，易断落；内稃长3~4mm，具2脉而无脊，脉间具柔毛；花药长2.5~3.5mm，顶端具毫毛。花果期6~9月。

⑤珍珠猪毛菜 (*Salsola passerina*)

半灌木，高 15~30cm，植株密生丁字毛，自基部分枝；老枝木质，灰褐色，伸展；小枝草质，黄绿色，短枝缩短成球形。叶片锥形或三角形，长 2~3mm，宽约 2mm，顶端急尖，基部扩展，背面隆起，通常早落。花序穗状，生于枝条的上部；苞片卵形；小苞片宽卵形，顶端尖，两侧边缘为膜质；花被片长卵形，背部近肉质，边缘为膜质，果时自背面中部生翅；翅 3 个为肾形，膜质，黄褐色或淡紫红色，密生细脉，2 个较小为倒卵形，花被果时（包括翅）直径 7~8mm；花被片在翅以上部分，生丁字毛，向中央聚集成圆锥体，在翅以下部分，无毛；花药矩圆形，自基部分离至近顶部；花药附属物披针形，顶端急尖；柱头丝状。种子横生或直立。4 月上旬开始生长，6 月上旬开花，9 月中旬结实，10 月中旬种子成熟，11 月末植株开始枯黄。

⑥白刺 (*Nitraria tangutorum*)

白刺是白刺科白刺属灌木，高 1~2m。多分枝，枝弯曲先端刺针状，幼枝宽倒披针形，长椭圆状匙形。弯、平卧或开展；不孕枝先端刺针状；嫩枝白色。叶在嫩枝上 2~3 片簇生，宽倒披针形，长 18~30mm，宽 6~8mm，先端圆钝，基部渐窄成楔形，全缘，稀先端齿裂。花排列较密集，白色，花瓣及子房无毛。核果卵形，有时椭圆形，熟时深红色，果汁玫瑰色，长 8~12mm，直径 6~9mm。果核狭卵形，长 5~6mm，先端短渐尖。花期 5~6 月，果期 7~8 月。

(10) 评价范围内珍稀濒危植物分析

依据《濒危物种国际贸易公约》(CITES) 附录(中华人民共和国濒危物种进出口管理办公室, 2003)、《国家重点保护野生植物名录》(第一批和第二批)(中国植物主题数据库)、《中国珍稀濒危保护植物名录》(第一册)(国家环保局和中国科学院植物研究所, 1987) 和《甘肃珍稀濒危保护植物》(任继文, 1996), 确定项目区内珍稀濒危植物情况。通过实地调查, 并未发现珍稀濒危植物分布。

(11) 调查结果分析

①项目区植物多样性情况

本项目区域整体上植物资源相对稀少, 且评价区范围内天然植被类型较为单一。通过现场调查, 共发现 14 种植物, 可划分为 2 个植被型, 2 个亚型植被, 3 个群落类型。植物群落主要以天然形成的白刺-柽柳群系、合头草-针茅群系、芨芨草-碱蓬群落组成, 且优势种为常见白刺、针茅、碱蓬, 是典型的荒漠灌

从植被，评价范围内未发现珍稀濒危植物。

②项目运营后植被自然恢复和生态环境保护方面

本项目对生态环境的影响主要集中在施工期和运营期，区域植物地上生物量较少，同时区域气候极端干旱，降雨稀少，植被恢复困难，为进一步降低项目建设和运营对区域植被的影响，项目施工期和运营期尽量避开植被盖度较大的区域，施工结束后应进行生态恢复，以表土恢复、播撒草籽的人工恢复为主，后期以自然恢复为主。

4.1.6 动物多样性现状调查

项目所在地位于荒漠戈壁区，不涉及自然保护区，项目地区地表多为光秃裸露，因自然植被稀疏，实地调查期间项目所在区域未发现野生动物，区域内野生动物多以小型动物为主，且多为常见物种，评价区内没有国家和省级重点野生保护动物，也没有需要特殊保护的野生动物分布，主要为野兔、鼠类、小型爬行动物及昆虫等，其中野兔、鼠类数量极少，一般较难见到。

4.1.7 生态完整性评价

1、生态系统类型及特征

根据《全国生态状况调查评估技术规范--生态系统遥感解译与野外调查》(HJ1166-2021)附录 A 中生态系统类型分类依据和指标，生态系统分类体系见表 4-10。

表4-10 全国生态系统分类体系表

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	分类依据
1	森林生态系统	11	阔叶林	H=3~30m, C>0.2, 阔叶
		12	针叶林	H=3~30m, C>0.2, 针叶
		13	针阔混交林	H=3~30m, C>0.2, 25%<F<75%
		14	稀疏林	H=3~30m, C=0.04~0.2
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	H=0.3~5m, C>0.2, 阔叶
		22	针叶灌丛	H=0.3~5m, C>0.2, 针叶
		23	稀疏灌丛	H=0.3~5m, C=0.04~0.2
3	草地生态系统	31	草甸	K≥1, 土壤湿润, H=0.03~3m, C≥20.2
		32	草原	K<1, H=0.03~3m, C≥0.2
		33	草丛	K≥1, H=0.03~3m, C≥0.2
		34	稀疏草地	H=0.03~3m, C=0.04~0.2
4	湿地生态系统	41	沼泽	地表经常过湿或有薄层积水, 生长沼泽生和部分湿生、水生或盐生植物, 有泥炭积累或明显的浅

				育层,包括森林沼泽、灌丛沼泽、草本沼泽等
		42	湖泊	自然水面,静止
		43	河流	自然水面,流动
5	农田生态系统	51	耕地	人工植被,土地扰动,水生或旱生作物,收割过程
		52	园地	人工植被, $C \geq 0.2$, 包括经济林等
6	城镇生态系统	61	居住地	城市、镇、村等聚居区
		62	城市绿地	城市的公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地以及风景林地等
		63	工矿交通	人工挖掘表面和人工硬表面,工矿用地、交通用地
7	荒漠生态系统	71	沙漠	自然,松散表面,沙质, $C < 0.04$
		72	沙地	分布在半干旱区及部分半湿润区的沙质土地, $C < 0.04$
		73	盐碱地	自然,松散表面,高盐分
8	其他	81	冰川/永久积雪	自然,水的固态
		82	裸地	自然,松散表面或坚硬表面,壤质或石质, $C < 0.04$

注: C: 覆盖度/郁闭度; H: 植被高度(m); F: 针叶树与树的比例; K: 湿润指数

本次评价生态系统类型通过实地现场调查、收集植被区系、群落资料,结合遥感影像解译结果,评价区内存在的生态系统类型主要有灌丛生态系统(阔叶灌丛)、草地生态系统(草原、稀疏草地)、其他(裸地),其中以稀疏草地生态系统为主,其次为阔叶灌丛,具体结构和功能情况如下:

其具体类型及特征见表 4-11。

表4-11 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统	特征	分布
1	稀疏草地生态系统	白刺、怪柳等	广泛分布于评价区
2	阔叶灌丛生态系统	芨芨草-碱蓬、合头草-针茅、早熟禾等	分布于评价区内
3	草原生态系统	戈壁针茅	分布于评价区内
4	工矿交通	工矿交通	分布于评价区内
5	裸地	裸地	分布于评价区内

生态系统类型分类统计结果见表 4-12 及图 4-4。

表4-12 评价区内生态系统类型及面积统计表

生态系统类型	项目区		评价区 (300m)	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
阔叶灌丛	5.52	30.26	66.34	14.34

草原	1.66	9.12	56.42	12.20
稀疏草地	4.63	25.39	271.18	58.61
工矿交通	4.54	24.88	19.81	4.28
裸地	1.89	10.35	48.90	10.57
合计	18.25	100.00	462.65	100.00

评价范围内生态系统类型分类主要为稀疏草地，占评价范围的 58.61%，其次为阔叶灌丛，占评价范围的 14.34%。

本项目用地红线范围内生态系统类型分类主要为阔叶灌丛 30.26%、其次为稀疏草地 25.39%、工矿交通 24.88%，评价范围内土地利用类型见图 4-1 所示。

2、生态系统完整性评价

生态完整性是生态系统维持各生态因子相互关系并达到最佳状态的自然特性，反应了生态系统的健康程度。运用景观生态学的原理与方法对区域的生态完整性现状进行评价，即从生态系统稳定性方面对该区域生态系统的结构和功能状况进行分析。

生态系统的稳定性包括两种特征，即阻抗能力和恢复能力。因此对于生态系统的稳定评价也从这两个方面进行。

①阻抗稳定性

生态系统的阻抗稳定性就是系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力。通过分析生态系统生产能力可以看出评价区生态系统生产力处于“一般”水平，受到外界干扰后容易降级，生态系统容易受到干扰的破坏。但是通常生态系统的阻抗稳定还与植被的异质化程度密切相关。评价区生态系统类型较多，植被类型较多，异质化程度较高，因此，评价区生态系统阻抗稳定性较好。

②恢复稳定性

生态系统的恢复稳定性就是系统被改变后返回原来状态的能力。通过对评价区土地利用结构进行分析，可以看出评价区内主要土地利用类型为稀疏草地生态系统与其他生态系统相比恢复稳定性较弱。

综上所述，评价区主要有草地生态系统（草原、稀疏草地）、灌丛生态系统（阔叶灌丛）、工矿交通、其他（裸地），区域植被类型单一，评价区生态系统结构与功能较稳定，生态系统单一。

3、主要生态环境问题

内蒙古中西部干旱荒漠生态区-腾格里沙漠生态亚区-30 龙首山山前牧区及

防风固沙生态功能区，地势低洼，蒸发量大，土地盐渍化严重，生境恶化和人类活动使生物多样性丧失严重，属生物多样性及生境极敏感区；中部地区草场退化严重，北部生物多样性丧失严重，综合起来，西部为极敏感区，中部为高度敏感区，东部为中度和轻度敏感区。本区多为沙漠化控制方面都是极重要地区，西部部分地区为生物多样性极重要地区。综合评价起来，西部为极重要和重要地区，中部为较重要地区，东部多为重要地区。

本项目位于内蒙古中西部干旱荒漠生态区-腾格里沙漠生态亚区-30 龙首山山前牧区及防风固沙生态功能区，地形平坦，主要生态问题为人为过度开发导致区域植被覆盖度降低，水土流失较重。

4.1.8 生态系统景观格局评价

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)，景观格局分析应用景观生态学评价方法。景观生态学主要研究宏观尺度上景观类型的空间格局和生态过程的相互作用及其动态变化特征。景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列，是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。

景观变化的分析方法主要有三种：定性描述法、景观生态图叠置法和景观动态的定量化分析法。目前较常用的方法是景观动态的定量化分析法，主要是收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。

景观是在几千米至几百千米的大尺度范围内，由不同类型的自然生态系统所组成的、具有重复性格局的异质性地理单位，根据本项目区域已有资料收集和遥感影像解译结果，评价区内划分景观类型主要有：灌丛景观、草原景观、工矿交通景观、裸地景观。

4.1.9 生态系统服务功能综合评价

生态系统服务功能是指生态系统与生态过程所形成及所维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用。自然生态系统不仅可以为人类社会直接提供各种原料或产品，而且在大尺度上具有调节气候、净化污染、涵养水源、保持水土、防风固沙、减轻灾害、保护生物多样性等功能，进而为人类的生存与发展提供良好的

生态环境。

根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统服务功能评估》(HJ1173-2021)，生态系统为人类提供防风固沙、土壤保持、水源涵养、生物多样性等方面的功能。水源涵养是生态系统通过结构和过程拦截滞蓄降水，增强土壤下渗，涵养土壤水分和补充地下水，调节河川流量，增加可利用水资源量的功能，通过水源涵养量指标表征。土壤保持是生态系统通过其结构与过程保护土壤，降低雨水的侵蚀能力，减少土壤流失，防治泥沙淤积的功能，通过土壤保持量表征。生物多样性维护是生态系统通过维持基因、物种、生态系统多样性发挥的作用，通过生境不可替代性指数、物种丰富度等表征。

根据本项目所处生态功能区定位、生态功能区划及其保护方向，确定本项目评价区草原生态系统主要功能为生物多样性、防风固沙、水土保持。

4.1.10 土壤侵蚀现状调查

根据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》甘政发〔2016〕59号，本项目涉及甘肃省省级水土流失重点治理区，通过遥感解译分析，本项目土壤侵蚀面积如下表 4-13 及附图 4-5。

表4-13 评价区土壤侵蚀面积统计表

土壤侵蚀类型	项目区		评价区 (300m)	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
无明显侵蚀	4.54	24.88	15.90	3.44
微度侵蚀	7.72	42.29	148.32	32.06
轻度侵蚀	4.36	23.90	246.03	53.18
中度侵蚀	1.58	8.64	50.17	10.84
强烈侵蚀	0.05	0.29	2.17	0.47
极强烈侵蚀	/	/	0.07	0.01
合计	18.25	100.00	462.65	100.00

评价范围内土壤侵蚀类型分类主要为轻度侵蚀，占评价范围的 53.18%，其次为微度侵蚀，占评价范围的 32.06%。

本项目用地红线范围内土壤侵蚀类型分类主要为微度侵蚀 42.29%、其次为无明显侵蚀 24.88%、轻度侵蚀 9.2318%，评价范围内土壤侵蚀类型见图 4-1 所示。

4.2 生态环境现状评价结论

评价区范围内生态环境现状调查结果表明：评价范围内生态系统以草地生态系统为主，生态系统服务功能为有机质的生产与生物多样性的产生与维持。土地

利用类型主要以天然牧草地为主，其次为其他草地，自然植被覆盖度较低，植被类型以旱生草本植物为主；样方调查未发现国家珍稀保护野生植物分布；项目区范围内野生动物主要以常见的小型动物、鸟类以及昆虫等为主，无保护野生动物物种。项目区生态系统的生态承载能力较弱，原有生态系统脆弱，自然植被覆盖较低，水土流失较重，目前建设的防护林带，有利于进一步治理当地的沙地。

4.3 施工期生态环境影响评价

4.3.1 施工临时用地环境影响分析

公路施工时临时用地主要包括弃土场、施工营地（包括预制场、物料临时堆场等）和施工便道等临时用地。

1、弃土场环境影响分析

（1）弃土场设置的环境选址原则

设计中充分利用路基边坡挖方量。本着少占良田，尽量少破坏植被、诱发新的地质病害，同时不影响路基稳定的前提，在路线走廊附近进行弃土。

①弃土场设置应结合路基排水和当地土地规划、环境保护要求进行，不得随意堆弃；

②不占或少占良田，尽量利用荒坡、荒地；

③在部分沟底纵坡较平缓、汇水量较小的天然沟谷地段进行集中弃土；

④尽量在平缓且经济效益低的山坡上设置弃土场，弃土后考虑复垦；同时做好弃土场的防护及排水工作，避免形成新的不良灾害源及水土流失。

（2）弃土（渣）场的设置

项目设计从水土保持和保护生态环境的角度出发，根据土石方平衡分析及设计方案，项目所在区域内附近存在 1 处弃土场，位于路线 K6+850 左侧（Y010 花草滩至青羊口货场公路既有弃土场），该处弃土场占地约 66 亩，弃土规模大，既有弃土未弃满土方，尚能废弃约 10 万立方米以上的土方。

（3）弃土场环境合理性分析

本项目根据公路所在地山体、地势走向进行布置，本项目公路部分路段以桥梁、涵洞的形式跨越沟谷，若长距离设置弃渣场，则需要绕行，运输距离加长，新建的施工临时道路也会变长，会增加渣土运输带来的环境问题，因此，工程弃渣场布置根据地形条件及运输距离设置。

根据工程初步设计,项目所在区域内附近存在1处弃土场,位于路线K6+850西侧(Y010花草滩至青羊口货场公路既有弃土场),该处弃土场占地约66亩,弃土规模大,既有弃土尚未弃满,还能废弃约10万立方米以上的土方,地理坐标为:东经101°26'20.4651",北纬38°36'25.2424",距离本项目2.5km,可满足弃土(渣)需求。

调查期间现有弃土场无常流水,现有弃土场内植被不发育。地层岩性沟心主要为第四系全新统冲洪积细砂层,厚约2~5m,下伏白垩系砂岩,冲沟两侧坡体砂岩出露,坡顶有少量薄层黄土覆盖。场区未发现滑坡、崩塌、泥石流等影响弃土场稳定性的不良地质现象,沟心内上部细砂,下部白垩系砂岩,层位稳定,工程力学性质较好,可作为基础持力层。沟道纵坡较小,应注意降雨入渗软化弃土,产生不均匀沉降及局部滑移危险。

弃土场区位于山地沟道,植被覆盖一般,自然环境影响较小,地形条件尚可,沟口附近无村庄,风险隐患较小。建议采取拦挡坝形式加强拦截,并保证沟谷排水的顺畅以及填土自身的稳定,对弃土场进行场地绿化,防止水土流失。应严格按照设计要求施工,满足坡率、压实度要求,并做好防排水措施,防止发生泥石流等次生灾害。

表4-14 技术标准制约性因素分析评价

约束性规定	约束性条件	该项目评价	是否符合
技术标准要求	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土场。	本工程弃土场均不在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域。	符合
	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	本工程弃土场均不在河道、湖泊和建成水库管理范围内,符合河流防洪规划和治导线的规定。	符合
	在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟,平原区宜选择凹地、其他草地,风沙区宜避开风口。	本工程弃土场选址占地均为其他草地,待弃渣结束后及时进行恢复为其他草地,符合本条规定。	符合
	应综合考虑弃土(渣)结束后的土地利用。	本工程弃土活动结束后,弃土场全部整治、覆土、绿化,完成后土地使用权交还管理单位。	符合

根据上表,本项目弃土场选址符合相关标准中的约束性规定。此外,弃土场选址均不占用基本农田、基本草原,不涉及自然保护区、水源保护区、水产种质

资源保护区、地质公园、文物保护单位等环境敏感地区,避开了崩塌、滑坡和泥石流等不良地质区域;弃土场设置位置不影响主沟道行洪,各弃渣场可弃渣量均大于实际弃渣量,容量可以满足弃渣要求。

综上所述,从环保角度出发,弃土场的设置符合环保要求,只要在施工结束后进行土地复垦、恢复植被,对环境的影响可降至最低。

(4) 弃土场对生态环境的影响分析

弃土场施工对生态环境影响较大的方面主要为植被的破坏和扰动,突出表现在弃土运输车辆弃土场地中的施工扬尘和施工便道扬尘。为减少不必要的影 响,施工期应严格限制施工区域,限制人的活动范围,弃土场周围插上,施工车辆不得影响周围地块,减小影响范围;禁止跨界行驶。

弃土场在施工前需剥离现有表层熟土临时堆放,保存耕植土层,施工结束后施工便道铲除硬壳,弃渣场整地、覆土、植树种草、恢复耕种后,可以逐步恢复植被;沿线弃土(渣)场在采取以上防护措施后,对生态环境的影响可以降到最小。

由于项目沿线的土石方量设置可能存在不精确或不合理,导致了项目沿线出现了大挖、大弃的不合理现象,因此,环评建议在下阶段的设置过程中进一步优化土石方量,结合优化后的土石方调配情况对弃土场的设置数量和位置进一步优化。同时,结合优化后的土石方数量,进一步优化弃土场的数量及位置,严格按照环评对弃土场的选址要求优化选址。优化后的弃土场的数量和位置应当报当地生态环境部门备案。

总之,项目全线设置的弃土场在及时采取工程措施、植物防护措施恢复的条件下,对评价区土地利用和生态环境的影响较小。

2、施工场地依托的可行性分析

(1) 施工场地设置情况

本项目的施工生产生活区、拌和站等依托既有青阳煤矿场地,其中施工生产生活区位于项目 K6+850 路段 650m,拌和站位于 K6+850 路段 2.5km 处。

(2) 环境影响分析

施工场地对生态环境的影响主要通过占地、机械碾压及人员活动等,破坏地表植被和土壤结构,降低生态系统功能,其影响范围与场地规模、人员数量及施

工时间长短有密切关系。

拟建项目临时场地以占用其他草地为主。施工结束后及时复垦作业场地，促进其他草地恢复。本项目施工时间为6月，在项目施工结束后，施工生产生活区应进行生态恢复，如此可最大限度的减小对生态环境的影响。

3、施工便道环境影响分析

本项目为改建工程，项目建设利用既有道路，不新建施工便道，因此，本工程建设不会产生施工便道对环境的影响。

4.3.2 土地利用性质影响分析

施工期对土地利用的影响主要体现在工程占地影响、土地利用性质的影响、土地利用结构的影响、工程建设对沿线耕地的影响等。

(1) 工程占地影响分析

本项目一期工程永久占地 273.73 亩，一期工程新增占地 218.83 亩，旧路用地 54.9 亩，临时工程、施工生产生活区依托现有青阳煤矿等。

根据施工工艺、工程占地破坏主要为挖损、压占与占用。工程建设过程中开挖造成的局部土地的挖损破坏，彻底改变了土壤的初始条件，同时增加水土流失及养份流失的机会；占压主要指施工过程堆放剥离物、废石、表土等，造成土地原有功能的丧失。如弃土场、表土临时堆放场地等造成的土地压占；占用主要指永久占用土地，这部分土地被占用后，生产能力完全丧失，但仍然发挥着使用价值。

据现场调查、项目可研报告等资料，项目占地破坏类型主要为裸土地、其他草地公路建设用地，破坏方式以压占为主，其次为占用，挖损最少项目占地破坏程度以重度破坏为主。项目土地破坏主要集中在建设期。

(2) 土地利用性质的影响分析

①永久占地影响分析

项目全线永久占地 18.25hm²。以占用其他草地、灌木林地、裸土地、农村道路、裸岩石砾地为主，其中其他草地占地面积 3.04hm²，占永久占地面积的 34.52%；其他草地灌木林地占地面积 2.66hm²，占永久占地面积的 30.26%；农村道路占用面积为 2.18hm²，占永久占地面积的 24.77%。

本工程永久征用的土地，对征地范围内的植被产生永久破坏，造成植被覆盖

率降低，使沿线地区的土地资源遭受损失，将使原水土保持能力降低，加剧土壤侵蚀和水土流失。植被破坏改变了土地原有的生态功能，使原有的自然生态环境改变为以交通运输为主的人工生态环境。

但因本项目为线性工程，工程永久占地面积占沿线区域各种土地类型的总面积比例很小，不会改变沿线总体土地利用格局。为了降低因项目建设造成的损失，建议在下阶段设计和施工中加强土地节约意识及工程管理，尽量减少草地的占用。

②临时占地影响分析

临时用地主要为项目在建设过程中弃土场、施工便道等用地和临时工程等占地，在工程施工完毕后恢复土地利用性质，因此，施工期临时占地影响主要集中在施工期，施工后大部分土地采取土地复垦措施后恢复原有功能。本项目临时占地主要以其他草地、裸地为主，施工结束后对土地进行平整，自然恢复。

(3) 土地利用结构的影响分析

项目建设对评价区不同土地利用类型的影响是不同的，对草地的影响最大，随着工程土地复垦措施的实施，临时占地将得到生态恢复。总体看，项目建设对评价区土地利用结构的影响可以接受。

4.3.3 对植被的影响分析

由于本项目穿越不同地域，由于其处理方式与地表的关系不同，对野生植物的影响也有所差异。在地表填挖段，道路主体及其附属设施的建设，会清除和占压大面积的土地，其清除及占用过程，会使原有植物永久失去立地条件。桥、涵洞等路段的建设，由于占地数量较小，对野生植物基本不会造成长期不良影响，但在建设过程中，由于桥桩及基础处理、桥梁架设等过程所需的设备多为大载重机械，临时用地面积较大，对植物及其栖息地有较大影响。

(1) 拟建公路占地对植被生物量、生产力的影响

公路建设涉及到各类土地占用，必将对沿线范围内生物量、生产力造成一定的影响。永久占地将完全损毁原有的植被类型，造成的生物量、生产力损失是永久不可逆的，植被生物量、生产力会发生变化。临时占地造成的生物量、生产力损失是暂时性的，会在施工结束后一段时间得到恢复。

自然体系生产量和生产力评价的信息主要来源于在野外实地调查和卫片解

译的基础上，结合生态评价区地表植被覆盖现状，并根据国内自然生态系统生产力和植被生物量的相关项目成果，对拟建公路工程征占地引起的植被生物量与生产力损失进行了估算。

本项目损失的生物量和降低的生产力对生态系统的稳定平衡有一定的影响，但其生物量的损失量比例和生产力的减少量比例均较低，虽然受其影响，但生态系统仍处于稳定的波动平衡中，自然生态系统仍具有较高的稳定性。

从植被现状调查的结果看，线路沿线自然植被稀少，覆盖度较低，主要以其他草地植被为主，为多年形成的较稳定的草地生态系统。本项目的实施不会导致区域各类生态系统、及其结构的显著变化，对沿线生态系统的抗干扰能力、抵抗力基本无影响。群落的结构不会发生变化，对沿线生态系统稳定性和完整性影响很小。

(2) 工程建设对植物种类及分布的影响

工程永久和临时占用土地将完全损毁原有的植被类型，其生长的植物将全部被清除，施工区邻近区域的植被也将受到一定程度的损毁。根据植被现状调查结果表明，本项目评价范围内主要为自然植被为主，自然植被种类较少，覆盖度较低，本项目为改建工程，新增占地占用自然植被地段很少，根据遥感解译和样方调查，占地范围内自然植被类型主要有柞柳、白刺、合头草、碱蓬、芨芨草、针茅等，均为常见种，没有珍稀濒危及保护类野生植物分布，且本工程主要对现有路面进行改造，本工程占地利用现有交通设施占地，直接占地数量减少，本项目的建设在整体上对该地区的植物物种多样性无较大影响，不会因局部植被破坏而导致某一物种的种群消失或灭绝。但是在施工过程中应该加强施工管理，严格控制施工范围减小对植物的破坏。同时，加强工程结束后的植被复垦和恢复。随着公路的建成，路域植被得到有效地恢复，公路建设对植物种群的影响将大大减轻。此外，公路施工期间，人为踩踏、施工机械碾压，因施工产生的粉尘会附着在周围植物的叶面上，都会影响其生长，但公路建成之后，临时绕动范围将逐渐自然恢复，临时占地的植被影响随之消失。

4.3.4 对动物的影响分析

本项目为改建工程沿现有的路线进行建设，沿线主要生态系统为草地生态系统、工业生态系统等，人类活动频繁，野生动物种类相当贫乏，且数量较少，项

目施工期大量的人流车流的涌入，会进一步加深人类活动对于野生动物的影响。施工会导致动物现有栖息地的破坏，除少数与人类活动密切相关的动物外，多数野生动物会采取趋避的方式远离施工区域，当临时占地的植被恢复后，它们可以回到原来的活动区域。啮齿类鼠科的种类和部分鸟类（麻雀等）却因为早已适应了与人类相处的生活，施工场地的剩余食物反而会吸引这类动物的聚集。拟建公路评价范围内的爬行类种类则有可能在未能及时趋避的情况下遭到施工人员的捕捉，必须在施工队伍中加强野生动物的保护宣传以避免此种情况的出现。

（1）对兽类动物的影响

评价区范围内兽类数目相对较少，多为小型兽类，其中以兔科、鼠科小型啮齿类为主，它们一般体型较小，主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物，项目沿线均有分布。

工程施工期间的占地会使当地生活的兽类生境有一定缩减，同时施工活动对其活动、食物来源都有一定影响，但是在沿线有许多兽类的替代生境，且兽类的活动能力较强，可以较容易的在评价区周围找到相似生境，工程的建设可能会使一部分的爬行动物和兽类迁移，但对种群数量的影响较小。随着工程的结束和当地植被的恢复，它们仍可回到原来的领地生活。因此施工活动不会对其有大的影响。

（2）对爬行类动物的影响

评价范围内爬行类动物也较少，主要为蜥蜴类。工程施工对爬行类的影响主要有施工占地挤占动物生境以及施工噪声对动物的驱赶作用。施工占地和噪声将迫使爬行类由原来的生境转移到远离施工区的相似生境的生活，当施工结束后，通过植被恢复等措施，该影响将逐渐减弱，因此其影响是暂时的。

（3）对鸟类的影响

经现场调查，公路沿线附近的鸟类中，以雀形目为主，常见种为麻雀、喜鹊、乌鸦等，施工期对鸟类的影响主要有对栖息地植被的破坏、噪声、灯光以及施工人员的捕杀等。工程施工对植被的破坏一方面破坏了鸟类的栖息环境，另一方面也使鸟类的食物资源减少。施工期的噪声以及灯光影响也将对鸟类产生不利影响，迫使其转移到施工区域附近的其它生境，由于鸟类活动范围广，而且项目沿线附近有大量的替代生境，因此，施工期对这些鸟类的影响较小。

4.3.7 景观影响分析

本项目的施工将在沿线引入大量的施工人员、施工机械，为降低施工扬尘等影响沿线设置围挡等，均对沿线景观造成影响，由于项目为改建工程，且沿线已经形成了较为稳定的道路景观和草地景观等，人为生产活动较为频繁，因此，对沿线一般路段的景观环境影响不大。

4.3.8 生态系统结构、功能以及完整性分析

生物有适应环境变化的功能，生物的适应性是其细胞、个体、种群在一定环境条件下的演化过程逐渐发展起来的生物学特性，是生物与环境相互作用的结果。由于生物有生产的能力，可以为受到干扰的自然体系提供修补（调节）的功能，这样才能维持自然体系的生态平衡。但是，当人类干扰过多，超过了生物的修补（调节）能力时，该自然体系将失去维持平衡的能力，由较高的自然体系等级衰退为较低级别的自然体系。

根据现状调查结果，本项目一期工程永久占地 273.73 亩，一期工程新增占地 218.83 亩，旧路用地 54.9 亩，临时工程、施工生产生活区依托现有青阳煤矿等。

涉及的自然生态系统主要是草地生态系统、阔叶灌丛生态系统、工矿交通生态系统、裸地生态系统等；原生生态系统功能是水土保持、防风固沙。本项目施工期对上述生态系统结构和功能的影响主要表现为公路占地和对地表植被的破坏，加剧水土流失，使得生态环境进一步恶化，但由于公路工程为线性分布，且部分路段沿现有的道路线施工，减少工程对现有植被的破坏，避免了工程对植被的大量破坏，加之，道路施工建设及运营期均采取了有效的水土保持和绿化恢复措施，因此，本项目建设期对评价区自然生态系统结构和功能的影响较小。根据对植被以及动物的影响分析，本项目的实施不会导致植物类型和动物种类的减少，对沿线的生物的多样性无影响。

综上，本项目的实施对生态系统的完整性影响很小。

4.3.9 对生态系统发展趋势的影响

本项目沿线涉及的自然生态系统主要是草原生态系统、工矿用地生态系统。根据区域主要生态环境问题调查结果，项目区现有主要生态环境问题是人为过度开发导致区域植被覆盖度降低，水土流失较重。本项目的建设不可避免地会改变

占地范围内原有地形、地貌，破坏原有植被，形成裸露、松散的地表，为水土流失创造条件，将在一定程度上加剧项目沿线区域植被破坏以及水土流失的趋势；但随着本项目建设过程中采取的工程防护措施和植物恢复措施的实施，公路沿线的水土流失程度将大大下降，逐渐恢复至项目建设前水平。因此，本项目的建设不会加剧区域主要生态环境问题的恶化。

4.4 运营期生态环境影响分析

4.4.1 对植被的影响分析

本项目运营期对植物的影响，主要体现在汽车尾气、扬尘及油污滴漏可能造成的土壤污染等几个方面。

运营期车辆排放的尾气，会造成评价区内的空气污染，对评价区内植物生长有间接影响。区域生态系统组成简单，自身的净化能力较差，汽车尾气污染会随着公路使用年限增长而累积其对植物的影响。

公路的建成运营，使评价区内的交通条件得到改善，区内车流量及人口流动性也将增加。车辆的进出及游人的一些无意识活动，可能会将一些外来种带入评价区。虽然大部分植物种类在本区域内无法生存，但应在运营期注意外来物种的入侵，防范于未然，以减少其带来的生态和经济损失。

4.4.2 对动物的影响分析

公路项目运营期对野生动物的影响主要体现在对野生动物活动的生态阻隔效应，其次为噪声和灯光对野生动物的影响。

(1) 阻隔影响

公路在运营期对野生动物的影响主要体现在对野生动物活动的生态阻隔效应。对于评价区范围内的动物来讲，公路建成运营直接占据了动物的生存空间，将动物的栖息地分割，使得动物的活动范围受到限制，生境破碎化，对其觅食、种群交流的潜在影响较大。本项目为改建项目，现有公路已存在，人类活动频繁，该走廊带内没有大型保护兽类的出没；沿线可能出现的动物以小型兽类、爬行类以及鸟类为主，其中小型兽类、两栖类、爬行类主要集中在人烟相对稀少的路段。

公路修建后的生态阻隔效应，对具有迁移习性动物以及活动范围较大的动物影响较大，如野兔等。公路阻隔影响是由路基工程引起的，为降低公路建设对区域内野生动物迁移的阻隔影响。沿线动物主要为小型兽类、两栖类、爬行类动物，

拟建项目沿线的桥梁、涵洞能够满足沿线动物的通行要求，可消除因公路建设而产生的分离和阻隔，这样经过一定时间后可以适应新的环境，并能在新的环境中活动生存，对动物影响较小。

鸟类飞行高度一般都在几十米甚至一百米以上，且鸟类的活动范围大，捕食场所较多，食物也较丰富，公路工程的建设对其迁移的生态阻隔效应很小，不会影响鸟类的迁移扩散，工程建设后对其正常的迁徙活动没有影响。

(2) 交通噪声与灯光对动物的影响

本项目在运营期对野生动物的影响，还表现为交通噪声和灯光影响。由于交通噪声对沿线的野生动物带来一定的不利影响，可能会导致一些动物远离或向他出迁徙。特别是鸟类容易受到强频震动和噪声的影响，交通噪声可能影响鸟类的繁殖率，噪声级大小是影响鸟类繁殖密度的重要因素。汽车的夜间用光往往对动物繁殖产生灯光影响。大部分野生动物是昼伏夜出的，适应了晚间的黑暗，而夜间突来的强光照射会影响它们的视线。运营期对野生动物的影响见表 4-15。

表4-15 运营期对野生动物的影响一览表

影响内容	两栖动物	爬行动物	鸟类	兽类
噪声、灯光	车辆灯光使蛾类等增多，从而引起蜥蜴类的增多		可能造成繁殖率的降低，总体影响不大	中型兽类迁移，小型兽类增多
公路阻隔	造成种群隔离，不利其生存		基本无影响	影响兽类的取食和活动

综上，本项目运营期对道路两侧绿化恢复措施的实施，野生动物将获得新的栖息地，从而种群得以逐渐恢复。项目桥以及涵洞的设计可降低对动物的阻隔影响。虽然运营期道路的噪声以及灯光会对野生动物生存造成一定影响，但大多数野生动物对于环境的适应性较强，噪声及灯光均并不会对其造成个体伤害，道路周围的动物会降低对这类噪声的敏感性，受影响较小。

4.4.3 景观环境影响分析

公路永久占地形成以人工建筑为主的异质化景观嵌入现有的自然体系中，对现有的景观体系会产生一定影响。

本项目的实施使评价区中间出现一条长带状的人工建筑景观，公路的串联作用使人工建筑景观的斑块数目有所增加，景观频度大幅度上升。公路对其它景观类型的占用，导致其它景观类型面积减小；公路的切割作用导致其它景观的破碎度增加，斑块数目增加，使评价区的景观格局发生一定程度的变化。

但本项目在原有公路的基础上进行改建，新增的斑块数少，景观频度上升幅度较小，新增的切割影响很小，对评价区的景观格局影响很小。

4.5 生态保护措施

4.5.1 生态保护管理措施

(1) 合理布置临时工程，弃土场、施工便道、施工生产生活区、拌和站等临时工程禁止占用基本农田，禁止选在水源地保护区范围内，尽量采取永临结合，减少临时占地面积。

(2) 控制施工作业带宽度，根据可研，本项施工作业带控制范围为 30m，并尽可能控制在永久占地以及施工便道占地范围内，环评要求在地质公园、自然保护区、文物限制因素等路段，尽量减少敏感路段的作业带宽度，严禁越界施工。

(3) 新增占地剥离表土集中堆放，作为施工结束的复垦用土。

(4) 做好林草地补偿工作。

(5) 对施工过程中砍伐树木及占用草地按照规定补偿。

(6) 公益林植被覆盖度相对较高，要求严禁烟火；并加强宣传教育，设立警示标识，禁止随意砍伐、禁止捕猎、禁止捕鱼。

(7) 合理安排施工时序，禁止夜间使用大灯。

(8) 禁止向公益林内排放固体废物、废水、清洗机械设备。

4.5.2 生态保护措施

4.5.2.1 路基工程区

路基工程区主要包含路基填方路段、挖方路段及桥涵路段，主体设计在施工前对所占用的旱地进行表土剥离，表土分段集中堆放在道路一侧的空闲区域、或者弃土场范围内，并进行临时苫盖；施工过程中布设密目网苫盖、临时排水沟、编织袋拦挡等临时措施进行水土保持防治、在道路主线两侧布设完整的排水措施，高填方边坡布设拱形骨架护坡，填方路段按照设计边坡进行土地整治；挖方路段外围布设截水沟，边坡按照主体设计进行挖方作业，开挖形成的台阶处布设平台排水沟，坡面布设吊沟，坡脚布设边沟，自然降水经汇集后由边沟排入自然沟道，施工过程中利用边沟基础进行排水，永临结合；桥梁基础采用钻孔灌注法施工，在周边布置泥浆沉淀池，桥涵路段对所占用的土地进行土地整治；主体建设完成后布设植物措施撒播草籽、喷播植草、栽植乔灌木等措施进行植被恢复，减少在

建设过程中造成的水土流失。

(1) 护坡

路基边坡采用预制 C25 混凝土骨架护坡，骨架内采用草灌混植防护。全线设置骨架护坡。设计骨架护坡采用预制 C25 拱形骨架护坡形式。

(2) 边沟及排水沟

挖方路段设置边沟，边沟形式根据周围植被类型及汇水面积采用三角形边沟形式，边沟出口与急流槽或排水沟应顺适衔接，将路面水引排至桥涵或自然沟谷中。

设在填方段路基坡脚外 1m 处，采用 40×40cm 或 50×50cm 两种尺寸梯形断面，建设的排水沟总长 9590m，采用 C25 混凝土浇筑，使路基汇水通过排水沟排至附近桥梁涵洞构筑物或自然沟渠。

(3) 表土剥离

主体设计对所占用的旱地进行表土剥离，剥离方式为机械剥离，其中剥离表土 2.24 万 m³。剥离的表土堆存在路基工程区沿线空闲区域及区域，用作后期路基工程、施工生产生活区绿化覆土。

(4) 表土回覆

主体工程在设计中考虑了专项的路基绿化措施，施工结束后，在路基植物护坡及坡脚绿化区域占地进行土地整治及路基绿化，方案补充剥离表土的表土回覆措施，其中表土回覆情况如下：由于土壤是当地影响植物成活、生长的限制性因子之一，因此，提前要对绿化区域进行换土或覆土，灌木单株换土（穴深穴径均为 1.0m），草地全面覆土（覆土厚度不小于 0.3m）。整地时间一般为春、秋季。穴状整治要结合绿化换土进行，树穴挖好后，先将购买的种植土在坑穴底部铺垫一部分，然后栽植树苗，苗木入坑后再覆一些种植土。为了充分利用树穴挖出的土方，在回填土方时，应对挖出的砂砾土先进行筛分，去掉大颗粒砂砾石，将颗粒细小的粉砂土回填入树坑内，剩余土方就地在坑穴周边围成圆形的围埂，便于植物浇水灌溉。

(5) 生态恢复

喷播植草：主体设计在挖方路段高度小于：3m 的边坡布设植物措施喷播植草，草籽选为披碱草和沙生冰草。

撒播草籽：主体设计在桥涵施工扰动区域、道路填方边坡及碎落台布设植物措施撒播草籽，草籽选为披碱草和沙生冰草，按照 1:1 混播，。

栽植灌木：主体设计在道路沿线护坡道布设植物措施栽植灌木，灌木可选黄刺玫、金叶女贞、小叶黄杨等。

4.5.2.2 桥涵工程区

施工期设置围堰，施工结束后，迹地恢复，桥涵边坡及桥下空地进行场地平整。

4.5.2.3 弃土场

弃土场区对地表的扰动形式主要是占压，破坏原有地表，弃渣容易造成大量的水土流失，方案新增在弃土场弃渣前对所占用的草地根据工程进度进行分区域分时段表土剥离，按照堆渣进度，表土临时堆放在沟头，布设临时措施进行防护，后续根据进度随时利用，弃土场外围布设截排水沟，拦截上部来水，弃土场采用自下而上分层碾压、一级堆放，边坡比为 1:2，主体在坡脚设置挡渣墙，周围设截水沟，截排水沟末端布设消力池静消力后进入自然沟道，当弃渣达到设计高程时进行土地整治，平台、坡面布设物措施撒播草籽，促进生态恢复，减少水土流失。

工程措施

排水沟：主体设计在弃土场外围布设 C20 砼梯形截排水沟，底宽 1m，深 1m，边坡 1:1，厚 0.25m，每隔 10m 设置一道伸缩缝，缝宽 0.02m。

截水沟：主体设计在弃土场马道内侧设置截水沟，汇集坡面来水接入外侧排水沟排水沟采用 C20 砼现浇矩形断面，底宽 0.5m，深 0.5m，壁厚 0.20m，每隔 10m 设置一道伸缩缝，缝宽 0.02m。

急流槽：主体设计在弃土场外围高差大于 10m 时布设 C20 砼梯形急流槽，底宽 1m，深 1m，边坡 1:1，厚 0.25m，每隔 10m 设置一道伸缩缝，缝宽 0.02m。

消力池：方案新增在截水沟末端布设 1 座消力池，汇水经消力后进入自然沟道，消力池采用 C20 砼现浇，断面尺寸为 3m×2m×1.2m(长、宽、深)。

挡渣墙：主体设计在坡脚处设置挡渣墙，长度为 149m。挡渣墙为仰斜式梯形断面，顶宽 1.5m，高度 6m，背部 1:0.25，面坡坡比 1:0.4，基础采用%水泥稳定碎石，挡墙采用 C25 片石混凝土浇筑，每个 10~15m 置一道伸缩缝，缝宽 2cm，

采用沥青木屑板填充。

挡水埂：主体设计在弃土场平台布设挡水埂，挡水埂为梯型断面，顶宽 0.5m，高 0.5m，边坡 1:1，长度 23930m。

植物措施：对弃土场形成的平台、坡面布设植物措施撒播草籽，草籽选为披碱草和沙生冰草，按照 1:1 混播。

临时措施：弃土场临时堆存的表土采用密目网进行临时苫盖，密目网在过程中可重复使用。

4.6.2.6 施工便道

本项为现有道路进行改建，尽可能利用现有道路进行通行，新建路段新建施工便道，紧邻道路，施工便道长约 460m，在施工过程中对施工道路进行洒水，部分道路一侧布设临时排水沟，结束后进行土地整治，对占地类型为草地的区域布设植物措施撒播草籽促进植被恢复,减少水土流失。

4.7 生态影响分析结论

本项目沿线生态系统类型以草地生态系统和工业生态系统为主，生态系统服务功能为有机质的生产与生态系统产品及生物多样性的产生与维持，占地范围内土地利用类型以天然牧草地和其他草地为主，不占用基本农田；沿线总体以自然植被为主，自然植被覆盖度以低植被覆盖度为主，沿线植被以荒漠旱生草本植物为主，少量的灌丛，植物种类有怪柳、白刺、碱蓬、合头草、芨芨草等，通过现场调查，无保护植物物种，本项目沿已有道路改建，线路两侧主要为荒地、草地等，受人为活动的影响，沿线野生动物资源贫乏，野生动物种类相对较少，但主要分布小型动物及鸟类，根据调查，无珍惜的保护野生动物；区域水土流失以轻度风力侵蚀为主；区域内主要生态问题为人为过度开发导致区域植被覆盖度降低，水土流失较重，建设防护林带，进一步治理区域的沙地。

根据本项目工程特点，结合区域范围的环境特征，本项目占用各种类型的土地与区域范围的土地面积相比，比例极小，且基本都是利用现有的交通设施用地，新增占地减少，对土地利用性质的影响很小；对沿线的景观环境以及野生动物影响很小；根据遥感以及样方调查结果，沿线植被覆盖度大部分较低，本项目占用林地以及灌草地面积很小，因此，对植被影响很小；项目的实施对生物多样性基本无影响，项目实施不会对沿线生态系统的结构和功能以及生态系统的完整性造

成影响。

根据调查，根据调查不涉及保护的野生动植物物种，对保护区的生态环境影响极小。

通过合理安排施工时序，合理布局，不在重要生态敏感路段设置施工生产生活区、弃土场等临时工程，严格按公路施工规范进行施工、禁止越界施工，同时落实本环评提出的占用补偿措施和生态保护管理措施以及护坡、截排水、拦挡、土地整治、植被恢复等工程和植物措施，可将本项目实施对生态环境的影响降至可接受程度。

5 环境要素影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期声环境影响分析

拟建项目建设工期为6个月，施工过程中将使用多种大、中型设备进行机械化施工作业。施工机械噪声的特点是噪声值高，而且无规则，往往会对施工场地附近产生较大的影响，因此，公路工程施工机械噪声必须十分重视。

5.1.1.1 施工期不同施工阶段噪声源分析

根据本项目施工特点，可以把施工过程分为三个阶段，即基础施工、路面施工、交通工程施工。以下分别介绍这三个阶段主要用的施工工艺和施工机械。

①基础施工：这一工序是本项目耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等工艺，还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等，桥梁路段使用打桩机，基础施工噪声是非连续的声源，其声级高，对声环境的影响较大。

②路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对本项目施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工的噪声影响相对路基施工阶段明显减小。

③交通工程施工：这一工序主要是对本项目的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序基本不用大型施工机械，因此噪声影响轻微。

综上所述，本项目基础施工阶段是噪声影响最大的阶段，将对沿线声环境产生较为严重的影响。此外，在基础施工过程中，运输建筑材料的车辆所带来的辐射噪声也会产生一定影响。

5.1.1.2 施工期噪声影响分析

公路施工中经常使用的机械有推土机、平地机、压路机、打桩机、挖掘机、装载机、大型搅拌机、钻孔机等。

(1) 噪声源分布：

根据公路工程的施工特点，对噪声源分布的描述如下

①压路机、推土机、平地机等筑路机械主要分布在公路沿线用地范围内；

②打桩机等主要集中在桥梁区域

③搅拌机主要集中在桥梁施工路段。

④，装载机等主要集中在弃渣场、土石方挖填方量大的路段。

⑤自卸式运输车主要行走于弃渣场和公路之间的施工便道和桥梁之间、沿公路布设的施工便道以及联系公路的周边现有道路。

(2) 预测模式

鉴于施工噪声的复杂性和施工噪声影响的区域性和阶段性，本评价仅根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声影响范围，估算出施工噪声可能影响到的居民点数，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)的技术要求，本次评价采用导则上的推荐模式。预测模式采用有限长线声源衰减预测模式。

在线声源垂直平分线上距声源 r 处的声压级为：

$$L_p(r) = L_w + 10 \lg \left[\frac{1}{r} \arctg \left(\frac{l_0}{2r} \right) \right] - 8$$

式中： $L_{oct}(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

L_w ——线声源声功率级(A 计权或倍频带)，dB

r——预测点距声源的距离，m；

l_0 ——线声源长度。

通过计算可以得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值，设备噪声随距离衰减值见表 5-1。

表 5-1 施工机械在不同距离的噪声预测值 单位：dB (A)

阶段	设备名称	噪声预测值									
		5m	10m	20m	40m	50m	60m	80m	100m	150m	200m
基础施工	装载机	90	84	78	72	70	68	66	64	60	58
	振动式压路机	86	80	74	68	66	64	62	60	56	54
	推土机	86	80	74	68	66	64	62	60	56	54
	平地机	90	84	78	72	70	68	66	64	60	58
	挖掘机	84	78	72	66	64	62	60	58	54	52
	叠加值	95	89	83	77	75	73	71	69	65	63
路面	摊铺机	82	76	70	64	62	60	58	56	52	50

施工	压路机	86	80	74	68	66	64	62	60	56	54
	叠加值	87	81	75	69	67	65	63	61	57	55
桥基 施工	打桩机	105	99	93	87	85	83	81	79	75	73
桥梁 结构 施工	混凝土 搅拌机	79	73	67	61	59	57	55	53	49	47
	混凝土 泵	85	79	73	67	65	63	61	59	55	53
	混凝土 振捣棒	84	78	72	66	64	62	60	58	54	52
	叠加值	88	82	76	70	68	66	64	62	58	56

施工设备中包括固定噪声源和移动噪声源，均为露天工作，排放的噪声直接辐射到周围的环境中，其传播距离比较远，在传播的过程中噪声随距离的增加而衰减。

从表 4-4 可以看出，由上表预测结果可知，使用单台机械在无遮挡情况下，昼间在距施工地点 50m 以外，均可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的昼间标准值（70dB(A)），而夜间要满足标准要求（55dB(A)）则距施工场地要大于 200m。根据调查，项目夜间不施工。

根据项目施工路线距离未发现声环境保护目标，施工单位应做好噪声污染防治措施，主要从严格加强施工管理、合理安排施工布局、选用噪声较低的施工机械及禁止夜间施工工序等措施，采取该措施后对公路周边声环境的影响较小。

5.1.2 施工期水环境影响评价

（1）桥梁施工作业对水环境的影响分析

本项目在 KA0+040 位置布设中桥一座，桥长 30.54m，桥梁面积 366.48 m²，桥梁布设位置无长流水，为季节性冲沟，在雨季时有水流过，项目所在地雨季主要集中在 6~9 月，因此，本项目桥梁的施工应避开雨季施工，避免项目施工对水的污染。

（2）施工废水影响分析

施工废水主要为施工过程中的含油废水主要是机械设备和运输车辆维修产生的废油、冲洗过程中产生的含油废水及施工机械设备跑、冒、滴、漏废液。

建议将机械及车辆检修委托社会资源，车辆冲洗设置废水收集沉淀池，机械设备及车辆冲洗废水主要污染物为少量石油类和 SS，废水经沉淀处理后回用于施工作业，可以有效降低对区域环境的不利影响。

(3) 施工生活污水影响分析

本项目施工生活区依托青阳煤矿的临时施工营地，该施工生活区位于路线AK3+850 西侧 500m 处。该施工营地施工人员居住条件简陋、生活简单，施工生产生活区设环保厕所，生活污水主要以洗脸洗手等日常生活污水为主，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、动植物油等，水质较简单，作为施工生活区降尘洒水抑尘。施工期只要落实好环保措施，加强施工管理，避免生活污水随意排放，本项目施工期的生活污水不会对地表水环境质量产生大的影响。

综上，通过合理安排施工时序，规范施工，产生的废污水收集处理后均用于洒水抑尘，不外排，采取以上措施后，施工期废污水对地表水体影响可接受，且施工结束后，施工期对水体水质的影响消失。

5.1.3 施工期环境空气影响评价

项目建设过程中，将进行大量的土石方填挖、筑路材料的运输及拌和等作业工作。根据工可，本工程路面采用沥青混凝土路面，因此，该工程施工期的主要环境空气污染物是 TSP、沥青拌合废气以及动力机械排出的尾气污染物，其中以 TSP 对周围环境影响较为突出。TSP 主要来源于挖填工程、开放的临时堆场、材料运输过程中的漏撒，临时道路及未铺装道路路面起尘等。

(1) 土石方挖填以及弃土施工作业扬尘

项目建设期土石方挖填总量 15.59 万 m³，其中挖方 8.69 万 m³(含表土剥离 1.16 万 m³)，填方 6.89 万 m³(含表土回填 0.93 万 m³)，外借 0 万 m³，弃方 2.60 万 m³；施工沿线处于西北干旱地区，土石方挖填以及弃土将产生大量的粉尘，其影响范围可达下风向 150m。由于本项目沿线 200m 范围内没有环境保护目标，因此，在不采取措施的情况下，土石方挖填以及弃土施工作业扬尘对环境空气质量影响较大。

(2) 临时原辅材料堆场扬尘

砂卵砾石、水泥等散体材料储料场在风力作用下也易发生扬尘。其扬尘基本上集中在下风向 50m 条带范围内，故考虑到其对公益林内植物的有害作用，堆料场选择应远离公益林，同时对存放应做好防护工作。通过洒水、篷布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

(3) 沥青烟和苯并[a]芘的影响分析

路面工程需使用大量的沥青制品，在其摊铺过程中会产生大量的沥青烟。沥青烟中含有大量的苯并[a]芘，是一种致癌物质，极易对人身产生危害。

施工期间的沥青熬制、搅拌和摊铺等作业过程中将会有沥青烟和苯并[a]芘的排出。

根据北京公路所在京津塘大洋坊沥青拌和站测定，如采用先进的沥青混凝土拌和设备(意大利 MV2A)，在设备正常运行时，沥青烟排放浓度为 $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，完全符合 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中的沥青烟排放限值 ($80\sim 150\text{mg}/\text{m}^3$)。与上述同期进行的沥青搅拌机周围环境空气质量监测结果表明，在其下风向 100m 处，苯并[a]芘浓度为 $0.00936\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，也符合 GB3095-1996《环境空气质量标准》的 $0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的限值。

本项目不设置沥青拌合站，购买成品沥青，在沥青摊铺等作业过程中会有沥青烟和苯并[a]芘的排出。根据北京公路所在京津塘大洋坊沥青摊铺施工过程测定结果，不同型号的摊铺设备沥青烟产生浓度见表 5-2。

表 5-2 不同型号的摊铺设备沥青烟产生浓度

序号	采用设备类型	沥青烟排放浓度范围 (mg/m^3)	苯并[a]芘浓度(下风向 100m 处)(mg/m^3)
1	西安筑路机械厂 M3000 型	12.5~15.5	0.09
2	德国维宝 WKC100 型	12.0~16.8	13.9
3	英国派克公司 M356 型	13.4~17.0	14.2

由表 5-2 可知，如采用先进的沥青混凝土摊铺设备，在设备正常运行时，沥青烟排放浓度范围在 $12.0\sim 17.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的沥青烟排放限值 ($75\text{mg}/\text{m}^3$)。

根据有关资料调查，沥青熔化槽下风向(风速 1m/s 左右)大气中主要污染物浓度见表 5-3。

表 5-3 沥青熔化槽下风向污染物浓度 (mg/m^3)

污染物	下风向距离					无组织排放监 控浓度限值
	1 (m)	5 (m)	25 (m)	50 (m)	100 (m)	
苯并[a]芘	1.306	1.012	0.052	0.026	0.00936	0.008

标准采用《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值

由此可见，沥青熔化槽下风向 100m 以外苯并[a]芘符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值 ($0.008\text{mg}/\text{m}^3$)。

本项目采取全封闭沥青摊铺车进行作业，选用先进的摊铺设备，在沥青熔化过程中注意控制熔化温度，产生的沥青烟及苯并[a]芘对周边的影响较小。

(4) 运输车辆以及施工机械作业废气

本项目施工机械作业和运输车辆废气主要是燃油废气，根据工程特点，属于移动式污染源，扩散条件好，对环境空气影响较小。

5.1.4 施工期固体废物影响

施工期固体废物主要包括施工人员的生活垃圾，拆迁旧道路的建筑垃圾、施工废渣土及废弃的各种建筑材料、桥梁施工产生的弃渣。

(1) 生活垃圾

本项目施工生活区依托青阳煤矿现有施工营地，施工高峰期人员按 30 人计。施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计算，施工期为 6 个月，则项目施工期施工人员生活垃圾最大产生量约 2.7t/施工期，施工人员产生的垃圾集中收集后运至环卫部门指定地点。

(2) 施工弃土

根据项目可研报告，项目建设期土石方挖填总量 15.59 万 m³，其中挖方 8.69 万 m³(含表土剥离 2.54 万 m³)，填方 6.89 万 m³(含表土回填 2.24 万 m³)，外借 0 万 m³，弃方 2.60 万 m³；产生的弃渣土根据线路沿线情况，就近送至设置的弃渣场进行处置。

(4) 废混凝土路面

本项目旧路加宽段，施工时先挖除旧路边坡表层 30cm 厚混凝土路面，会产生废混凝土路面，产生量约为 2.4 万 m³，运至相关部门指定位置。

(5) 桥梁、涵洞施工弃渣

本工程全线设置中桥 30.54m/1 座、涵洞 11 道，桥梁桩基钻孔过程中采用钢板桩围堰，施工结束后钢板桩围堰可继续利用，该过程主要产生钻渣，约 0.06 万 m³，弃渣中的干渣可直接拉运至就近弃土场处置。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 运营期声环境影响分析

1、预测模式

根据项目工程可行性项目报告中提出的车流量预测值及《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358—2024)的要求，按交通量(不同路段、不同时段)采用公路交通噪声级计算模型：

(1) 第 i 类车等效声级预测模式

$$L_{Aeq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left(\frac{\theta}{\pi} \right) + \Delta L - 16 \quad (1)$$

式中： $L_{Aeq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——距第 i 类车水平距离为 7.5m 处的平均辐射噪声级，dB(A)；

N_i ——昼间、夜间通过某预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)；

θ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见附录 B 中图 B.1；

ΔL ——由其它因素引起的修正量，dB(A)。

$\Delta L_{\text{距离}}$ 按公式 (2) 计算：

$$\Delta L_{\text{距离}} = \begin{cases} 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) & (N_{\text{max}} \geq 300 \text{ 辆/h}) \\ 15 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) & (N_{\text{max}} < 300 \text{ 辆/h}) \end{cases} \quad (2)$$

式中： $\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；

N_{max} ——最大平均小时车流量，辆/h，同一个公路建设项目采用同一个值，取公路运营期各代表年份、各路段平均小时车流量中的最大值。

ΔL 按公式 (3) 计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 \quad (3)$$

式中： ΔL ——由其它因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)。

ΔL_1 按公式 (4) 计算：

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}} \quad (4)$$

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；
 ΔL 坡度——公路纵坡引起的修正量，dB(A)；
 ΔL 路面——公路路面类型引起的修正量，dB(A)。

ΔL_2 按公式（5）计算：

$$\Delta L_2 = A_{gr} + A_{bar} + A_{fol} + A_{atm} \quad (5)$$

式中： ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；
 A_{gr} ——地面吸收引起的衰减量，dB(A)；
 A_{bar} ——遮挡物引起的衰减量，dB(A)；
 A_{fol} ——绿化林带引起的的衰减量，dB(A)；
 A_{atm} ——大气吸收引起的衰减量，dB(A)。

b) 噪声贡献值

$$L_{Aeqg} = 10 \lg \left[10^{0.1L_{Aeq1}} + 10^{0.1L_{Aeqm}} + 10^{0.1L_{Aeqs}} \right] \quad (6)$$

式中： L_{Aeqg} ——公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；
 L_{Aeq1} ——大型车的噪声贡献值，dB(A)；
 L_{Aeqm} ——中型车的噪声贡献值，dB(A)；
 L_{Aeqs} ——小型车的噪声贡献值，dB(A)。

c) 噪声预测值

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left[10^{0.1L_{Aeqg}} + 10^{0.1L_{Aeqb}} \right] \quad (7)$$

式中： L_{Aeq} ——预测点的噪声预测值，dB(A)；
 L_{Aeqg} ——预测点的噪声贡献值，dB(A)；
 L_{Aeqb} ——预测点的背景噪声值，dB(A)。

(2) 预测点到有限长路段两端的张角(θ)

预测点到有限长路段两端的张角可参考下图。

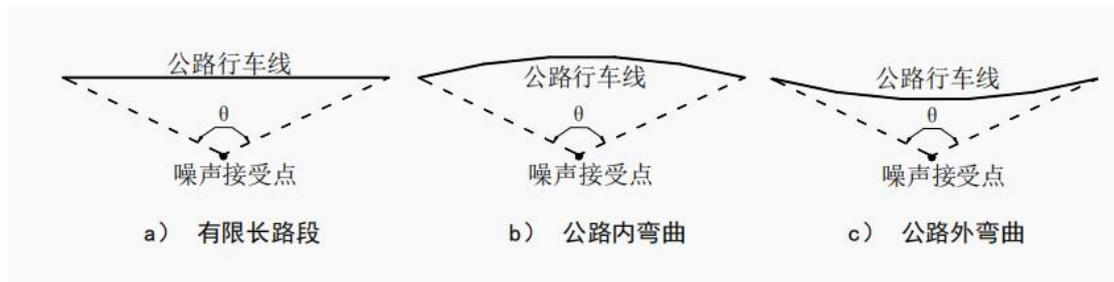


图 5-1 预测点到有限长路段两端的张角

当路段与噪声接受点之间水平方向无任何遮挡时， θ 可取 $\frac{170\pi}{180}$ ；当路段与噪声接受点之间水平方向有遮挡时， θ 为预测点与两侧遮挡点连线组成的夹角。

(3) 公路纵坡引起的修正量 (L 坡度)

公路纵坡引起的修正量 ΔL 纵坡可按下式计算：

小型车： ΔL 纵坡 = $50 \times \beta$, dB(A)

中型车： ΔL 纵坡 = $73 \times \beta$, dB(A)

大型车： ΔL 纵坡 = $98 \times \beta$, dB(A)

式中： ΔL 坡度——公路纵坡引起的修正量，dB(A)；

β —公路的纵坡度，%。

(4) 公路路面类型引起的修正量 (L 路面)

公路路面类型引起的修正量按下表取值。

表 5-4 常见路面噪声修正量单位：dB (A)

路面类型	不同行驶速度修正量[dB(A)]		
	30 (km/h)	40 (km/h)	≥ 50 (km/h)
普通沥青混凝土	0	0	0
普通水泥混凝土	+1.0	+1.5	+2.0
低噪声路面	单层低噪声路面对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面，可做-1dB(A)~-3dB(A)修正（设计车速较高时，取较大修正量），多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。		

注：本表修正量为在沥青混凝土路面测得结果的修正，本工程全部为沥青混凝土路面，修正值为0。

(5) 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收引起的衰减按下式计算：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的衰减量，dB(A)；

α ——每温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设

项目所在区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收系数，具体取值见下表。

r ——预测点声源的距离，m；

r_0 ——参照点距声源的距离，m；

表 5-5 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 度 $^{\circ}\text{C}$	相对湿 度%	大气吸收衰减系数 α (dB/km)							
		倍频带中心频率							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

(6) 地面吸收引起的衰减量 (A_{gr})

地面吸收引起的衰减量按公式下式计算

$$A_{gr}=4.8-(2hm/r)[17+(300/r)]$$

式中： A_{gr} ——地面吸收引起的衰减量，dB(A)

d ——预测点距声源的距离，m；

hm ——传播路径的平均离地高度，m； hm =面积 F/r ， F 为阴影面积，若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可取 0，其它情况可参照 GB/T17247.2 计算。

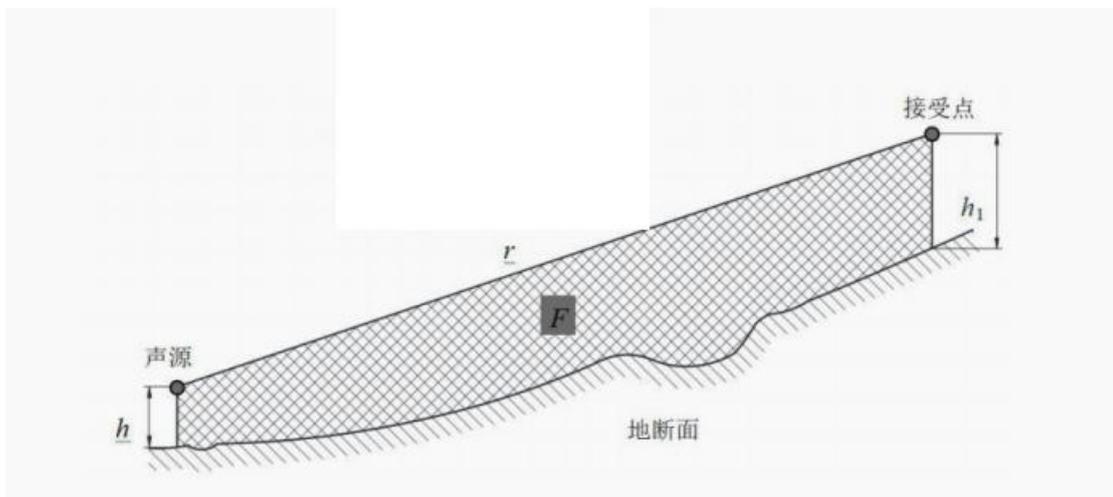


图 5-2 估算平均高度 hm 的方法示意图

(7) 遮挡物引起的衰减量 (A_{bar})

遮挡物引起的衰减量按下式计算：

$$A_{\text{bar}} = \Delta L_{\text{建筑物}} + \Delta L_{\text{声影区}}$$

式中：A_{bar}——遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{建筑物}}$ ——建筑物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{声影区}}$ ——路堤和路堑引起的衰减量，dB(A)。

a) 建筑物引起的衰减量($\Delta L_{\text{建筑物}}$)

建筑物引起的衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A3 计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内，可按下图近似计算。

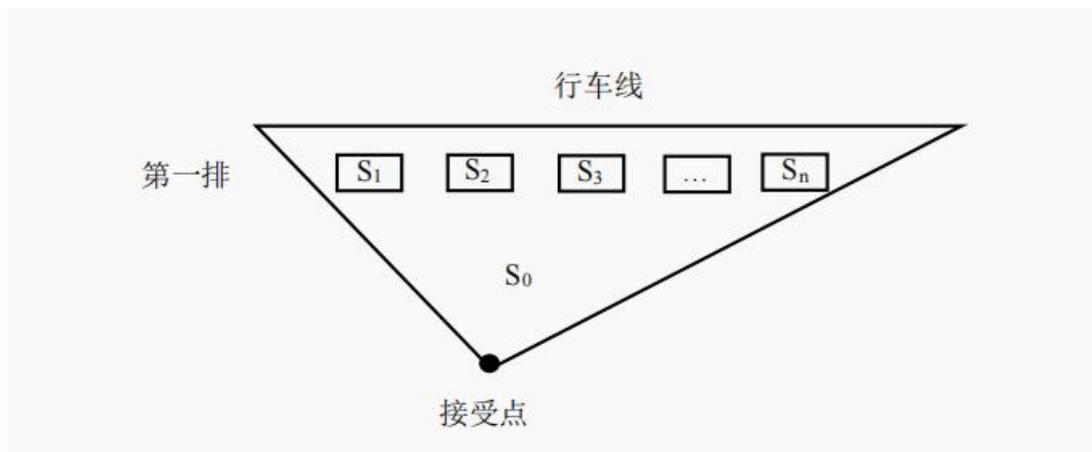


图 5-3 建筑物引起的衰减量计算示意图

注 1：第一排房屋面积 $S = S_1 + S_2 + \dots + S_n$

注 2：S₀ 为接受点对房屋张角至行车线三角形的面积

表 5-6 建筑物引起的衰减量估算值

S/S ₀	衰减量 $\Delta L_{\text{建筑物}}$ [dB (A)]
40~60%	3
70~90%	5
以后每增加一排房屋	1.5 最大衰减量 ≤ 10

注：仅适用于平路堤路侧的建筑物。

b) 路堤或路堑引起的衰减量 ($L_{\text{声影区}}$)

当预测点位于声影区时， $L_{\text{声影区}}$ 按下式计算：

$$\Delta L_{\text{声影区}} = \begin{cases} 10 \lg \left(\frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4 \tan^{-1} \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right) & (\text{当 } t = \frac{20N}{3} \leq 1 \text{ 时}) \\ 10 \lg \left(\frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{(t^2-1)})} \right) & (\text{当 } t = \frac{20N}{3} > 1 \text{ 时}) \end{cases} \quad (\text{B.10})$$

式中：N——菲涅尔数，按下式计算：

$$N = \frac{2\delta}{\lambda}$$

式中： δ ——声程差，m，按下图计算， $\delta = a + b - c$ 。

λ ——声波波长，m。

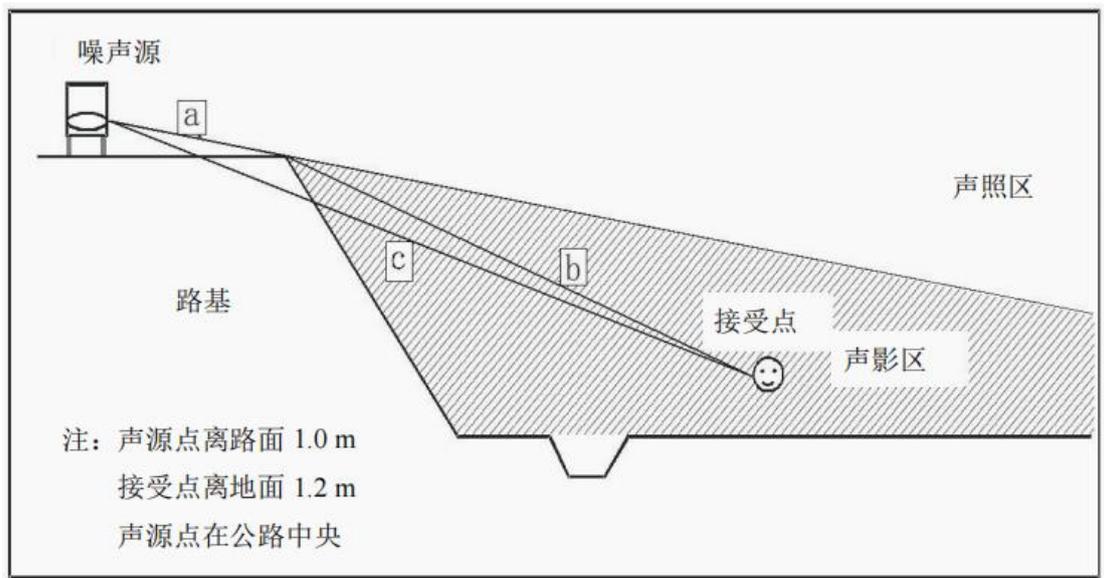


图 5-4 声程差 δ 计算示意图

当预测点处于声影区以外区域（声照区）时， $L_{\text{声影区}} = 0$

(6) 预测模式中各参数的确定

根据建设技术指标，预测模式中各参数的确定见表 5-7，车型比车辆行驶辐射平均噪声级见表 5-8。

表 5-7 参数设定一览表

道路名称		路基宽 (m)	r_0 (m)	双向车道数	设计车速
主线	AK0+000~AK6+880	12	7.5	2	60km/h
连接线	LK0+420	12	7.5	2	60km/h

本次环评车速均按照设计车速 60km/h 分别计算，具体噪声源强详见表 5-9。

表 5-8 拟建工程各车型的噪声辐射声级

源强类型		车型		小型车	中型车	大型车
		车速 (km/h)		60	60	60
AK0+000 ~ AK6+880	7.5m 辐射声级 (dB)	近期	昼间	69.92	72.36	78.96
			夜间	68.82	71.47	78.31
		中期	昼间	70.80	72.40	79.01
			夜间	69.85	71.36	78.22
		远期	昼间	71.92	72.36	78.96
			夜间	70.82	71.47	78.31

设计行车速度为 60km/h

2、路段交通噪声预测结果

本项目为改建道路工程，道路等级为二级公路，路面宽度为 12m，车道数为 2 道，本项目针对路段 AK2 近、中、远三个时期进行噪声贡献值预测。运营期噪声预测结果见下表。

表 5-10 交通噪声预测值 (Leq) 单位: dB (A)

距道路中心线距离	近期 (2026 年)		中期 (2032 年)		远期 (2040 年)		区域及执行标准
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
20	59.93	53.19	64.37	54.37	66.09	56.19	红线 35±5m 范围以内 4a 类区昼间 70、夜间 55；其他区域 2 类区昼间 60、夜间 50
30	57.80	51.06	62.24	52.24	63.96	54.05	
35	56.65	49.91	61.09	51.08	62.8	52.90	
40	56.18	49.44	60.61	50.61	62.33	52.43	
50	55.18	48.43	59.61	49.61	61.33	51.43	
60	54.17	47.43	58.61	48.60	60.32	50.42	
80	52.65	45.91	57.08	47.08	58.80	48.90	
100	51.47	44.73	55.91	45.91	57.62	47.72	
120	50.55	43.81	54.99	44.99	56.71	46.80	
160	49.04	42.30	53.48	43.47	55.19	45.29	
200	47.72	40.98	52.16	42.15	53.87	43.97	

由预测结果可知：道路沿线由于交通量的逐年增加，导致交通噪声逐年增加，其影响范围也不断扩大，相应的受环境影响不断增加。

本项目近期在道路红线 35m 范围内昼、夜噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准要求；35m 范围外昼、夜噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。

本项目中期在道路红线 35m 范围内昼、夜噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准要求；35m-50m 范围内昼间、夜间噪声超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求，50m 范围外昼、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。

本项目远期在道路红线 35m 范围内昼噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准要求，35-80m 昼、夜间噪声超出《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求；80m 范围外昼、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。

结合交通噪声预测结果，给出近、中、远期路线两侧达标位置的控制距离，见下表

5-11 近、中、远期道路达标（4a 类）控制距离 单位：m

预测路段	近期（2026）		中期（2032）		远期（2032）	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K0+000~K6+880	>0	>0	>0	>0	>0	>30

5-12 近、中、远期道路达标（2 类）控制距离 单位：m

预测路段	近期（2026）		中期（2032）		远期（2032）	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K0+000~K6+880	>0	>0	>50	>50	>80	>80

4、噪声预测结果

本项目沿线 200m 范围内无声环境敏感的目标，本次环评选取沿线典型路段进行预测，具体见下表，典型路段标昼、夜间等声值线见图所示。背景值选择的是新建道路 AK3-AK5 路段红处的监测值，此处受交通噪声影响较小，可以作为背景值。

(1) AK1+540~AK2+480：项目建成后，公路红线 35m 范围内执行 4a 类，35m 范围外执行 2 类标准。

运营近期：距离公路 30m 处昼/夜间最大噪声预测值为 57.56/50.87dB(A)，均满足 4a 标准要求；距离公路 40m 处昼/夜间最大噪声预测值为

55.48/48.81dB(A)，均满足 2 类标准要求。

运营中期：距离公路 30m 处昼/夜间最大噪声预测值为 61.89/51.99dB(A)，均满足 4a 标准要求；距离公路 40m 处昼/夜间最大噪声预测值为 59.74/49.90dB(A)，均满足 2 类标准要求。

运营远期：距离公路 30m 处昼/夜间最大噪声预测值为 63.59/53.75dB(A)，均满足 4a 标准要求；距离公路 40m 处昼/夜间最大噪声预测值为 61.42/51.63dB(A)，均超出 2 类标准要求，昼间超标量为 1.42dB(A)，夜间超标量为 1.63dB(A)。

(1) AK4+120~AK5+760：项目建成后，公路红线 35m 范围内执行 4a 类，35m 范围外执行 2 类标准。

运营近期：距离公路 30m 处昼/夜间最大噪声预测值为 56.94/50.35dB(A)，均满足 4a 标准要求；距离公路 40m 处昼/夜间最大噪声预测值为 55.57/48.89dB(A) 均满足 2 类标准要求。

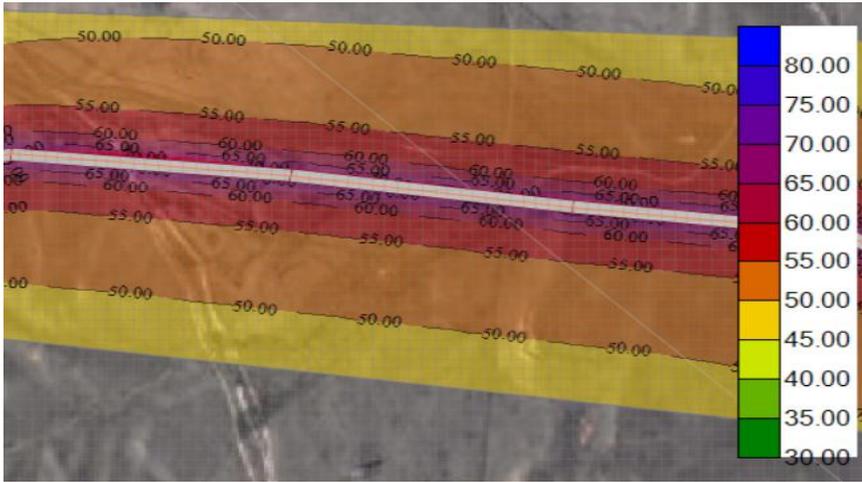
运营中期：距离公路 30m 处昼/夜间最大噪声预测值为 61.28/51.46dB(A)，均满足 4a 标准要求；距离公路 40m 处昼/夜间最大噪声预测值为 59.71/49.95dB(A) 均满足 2 类标准要求。

运营远期：距离公路 30m 处昼/夜间最大噪声预测值为 63.14/53.26dB(A)，均满足 4a 标准要求；距离公路 40m 处昼/夜间最大噪声预测值为 61.54/51.70dB(A) 均超出 2 类标准要求，昼间超标量为 1.54dB(A)，夜间超标量为 1.70dB(A)。

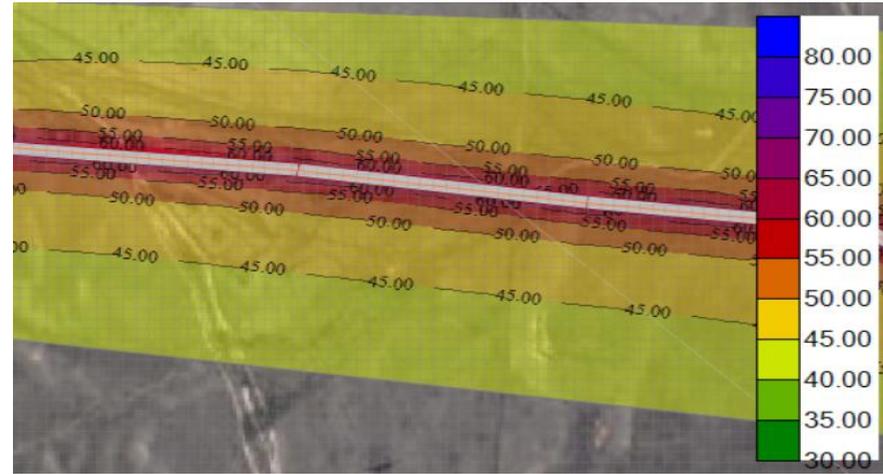
表 5-13 交通噪声预测值 (Leq) 单位: dB (A)

序号	监测点名称	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值	背景值	现状值	运营近期 (2026 年)				运营中期 (2032 年)				运营远期 (2040 年)			
								贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量
1	AK1+540~AK2+480	1.0	4类 (距道路30m)	昼间	70	43.48	47.45	57.39	57.56	10.11	/	61.83	61.89	14.44	/	63.54	63.59	16.14	/
				夜间	55	37.70	40.8	50.65	50.87	10.07	/	51.82	51.99	11.19	/	53.64	53.75	12.95	/
			2类 (距道路40m)	昼间	60	43.48	47.45	55.2	55.48	8.03	/	59.64	59.74	12.29	/	61.35	61.42	13.97	1.42
				夜间	50	37.70	40.8	48.46	48.81	8.01	/	49.63	49.90	9.1	/	51.45	51.63	10.83	1.63
2	AK4+120~AK5+760	1.2	4类 (距道路30m)	昼间	70	43.48	45.4	56.74	56.94	11.54	/	61.20	61.28	15.88	/	63.09	63.14	17.74	/
				夜间	55	37.70	38.75	50.11	50.35	11.6	/	51.27	51.46	12.71	/	53.14	53.26	14.51	/

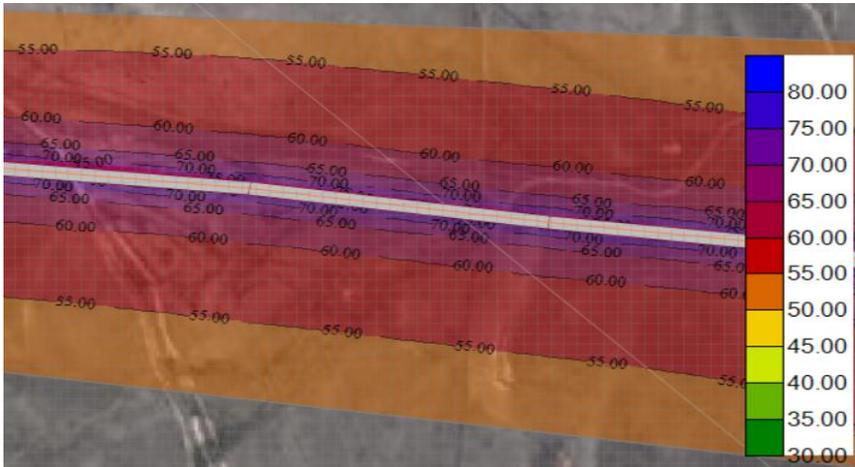
			2类 (距 离道 路 40m)	昼间	60	43.4 8	45. 4	55.0 8	55.5 2	10.12	/	59.54	59.7 1	14.31	/	61.43	61.54	16.14	1.54
				夜间	50	37.7 0	38. 75	48.4 5	48.8 9	10.14	/	49.61	49.9 5	11.2	/	51.48	51.70	12.95	1.7



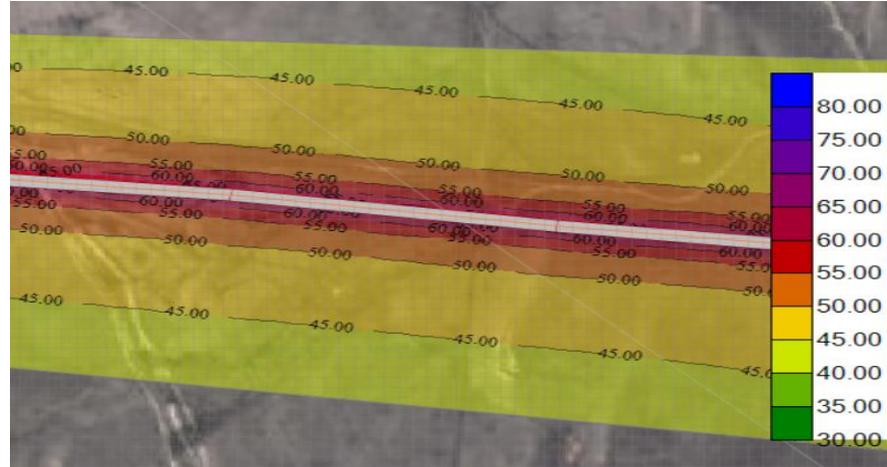
AK1+540~AK2+480 近期昼间



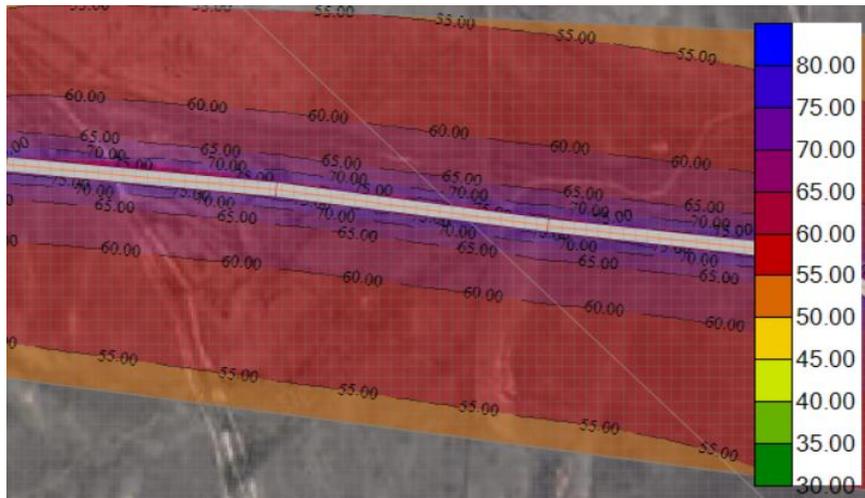
AK1+540~AK2+480 近期夜间



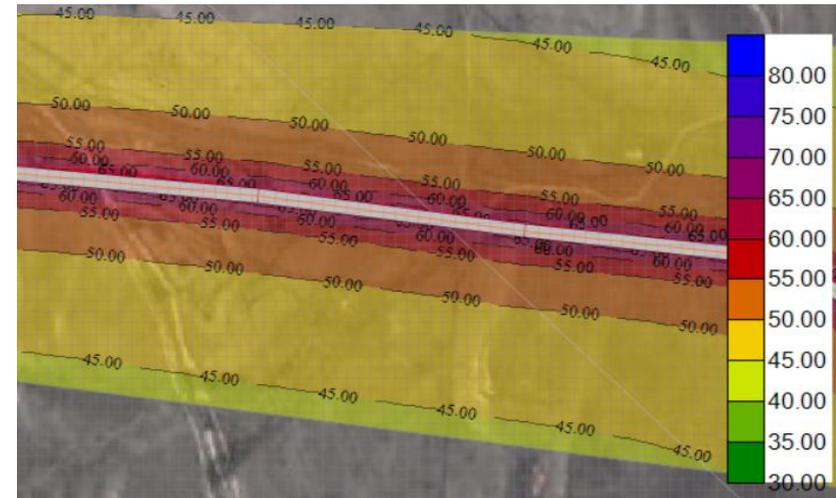
AK1+540~AK2+480 中期昼间



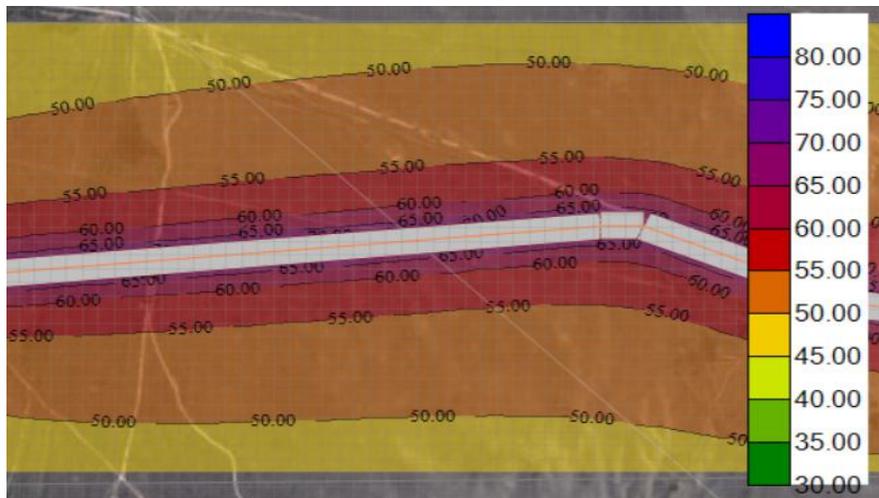
AK1+540~AK2+480 中期夜间



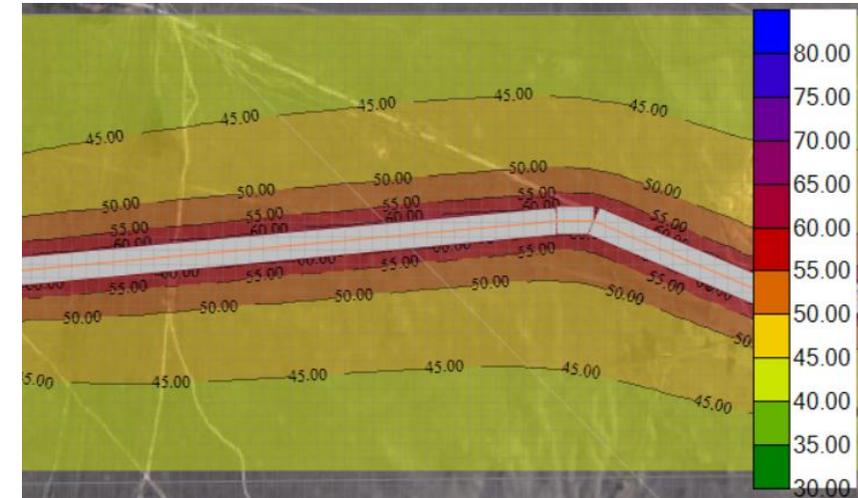
AK1+540~AK2+480 远期昼间



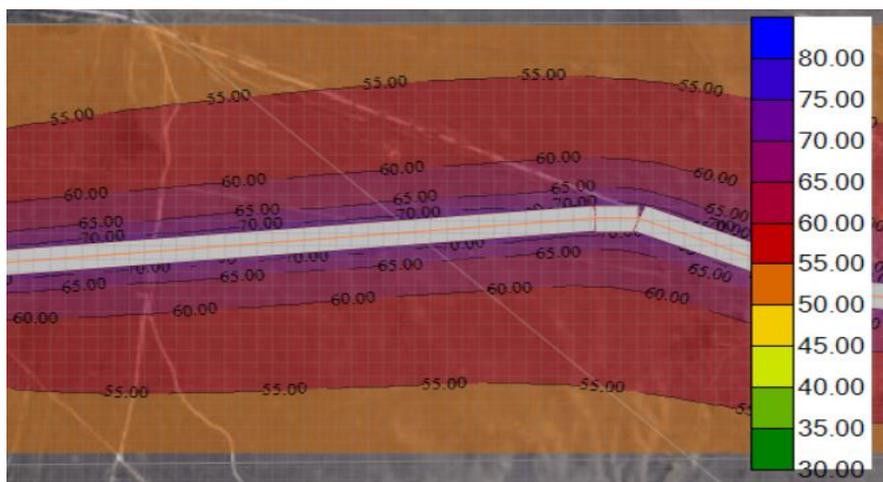
AK1+540~AK2+480 远期夜间



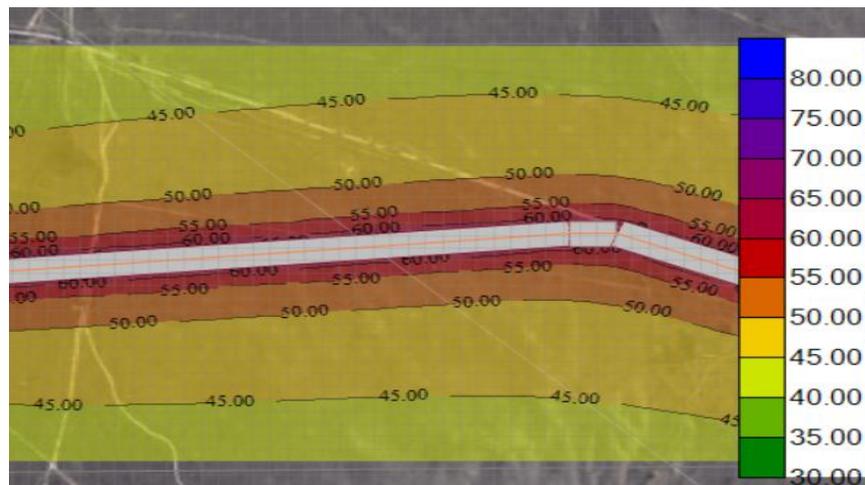
AK4+120~AK5+760 近期昼间



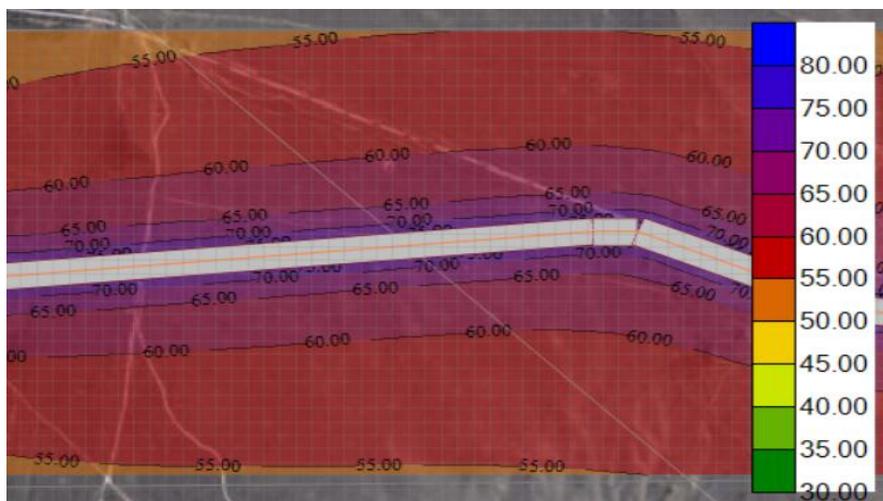
AK4+120~AK5+760 近期夜间



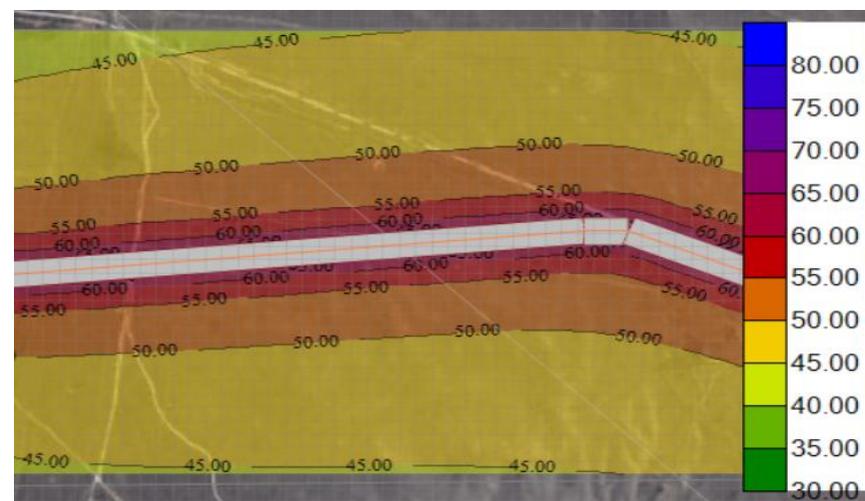
AK4+120~AK5+760 中期昼间



AK4+120~AK5+760 中期夜间



AK4+120~AK5+760 远期昼间



AK4+120~AK5+760 远期夜间

5.2.2 运营期水环境影响分析

运营期的水污染因素主要来源于降雨产生的路面径流的影响，危险品运输对区域环境风险的影响。

1、运营期降雨产生的路（桥）面径流的环境影分析

运营期公路（桥）面径流污染物主要是悬浮物、石油类。路面径流污染物浓度取决于多种因素，如交通强度、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等。因此，影响路面径流污染物浓度的因素是多种多样的，由于其影响因素变化性大、随机性强、偶然性高，很难得出一般规律。国家环保部华南环科所曾对南方地区路面径流污染情况进行过试验，试验方法为：采用人工降雨方法形成路面径流，两次人工降雨时间段为 20d，车流和降雨是已知，降雨历时为 1h，降雨强度为 81.6mm，在 1h 内按不同时间采集水样，最后测定分析路面污染物变化情况见表 5-14。

表 5-14 路面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20min	20~40min	40~60min	均值
SS (mg/L)	231.42~158.52	185.52~90.36	90.36~18.71	100
BOD ₅ (mg/L)	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08
油 (mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

由表 5-14 可知，在降雨量已知的情况下，降雨初期到形成路面径流的 20min，雨水径流中的悬浮物和油类物质浓度较高，SS 和石油类含量可达 158.5~231.4mg/L、19.74~22.30mg/L；20min 后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，pH 值相对较稳定。降雨历时 40min 后，路面基本被冲刷干净，污染物含量较低。对于石油类只限于滴漏在公路上的油类物质，经过运行车辆轮胎的挤压，随轮胎带走一部分，其余部分只有在大雨季节，随着路面径流经过边沟进入到水体中。

在实际中，路面径流在通过路面横坡自然散排，漫流到排水沟或边沟中，或通过边坡急流槽集中排入边沟的过程中伴随着降水稀释、泥沙对污染物的吸附、径流水自净等才进入天然沟道，从而使污染物浓度变得很低，并且这种影响随着降雨历时的延长而降低或随着降雨的消失而消失。

(2) 路面径流对公益林的影响分析

本项目终点 AK6+880 距离国家公益林 230m，公益林所在位置标高高于道路路面所在水平面，道路运营期的路面径流不会顺着地势进入公益林，对公益林不

会产生影响。

本项目在方案设计时均设计有排水沟，路面径流会汇入排水沟，排水沟将路面径流汇水引入附近冲沟，不会进入公益林，因此，运营期的路面径流不会对公益林产生影响。

（3）危险品运输对环境风险分析

运输危险化学品车辆一旦发生交通事故，将导致危险化学品泄露及救援过程产生的消防废水，对道路附近的其他草地产生影响。因此，需在道路两侧设置明显的标牌，穿越桥梁段设置防撞防护栏及限速，禁止超载，尽可能避免发生交通事故。

5.2.3 运营期环境空气影响评价

本项目运营期环境空气质量主要影响源为汽车尾气。

运营期汽车尾气与交通量、行驶线路长度等因素有关，交通量越大，行驶距离越长，汽车尾气污染物排放量越大。

通过汽车尾气污染物排放特征，结合汽车行业尾气排放标准要求，项目建成通车后车辆产生的尾气污染物（NO_x）满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中排放要求，各污染物排放浓度均很小。

项目地处山谷、丘陵地区，根据工程中对汽车尾气的源强预测可知，项目运营期各污染物排放量均较小。结合近年来已建成公路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，非城市型公路汽车尾气对环境的影响范围和程度非常有限，其中扬尘主要源于环境本底，路面起尘贡献值极小，日交通量达到3万辆时，NO_x和颗粒物均不超标，并随着距公路距离的增加，环境空气中污染物的扩散预测浓度逐渐降低。

本次公路建成运营后，预测远期日交通量为7426辆，车流量相对较小。拟建公路无论近期还是中、远期，公路两侧环境空气中CO和NO_x等污染物浓度均不会超标，浓度范围预计在0.003~0.008mg/m³，加之项目沿线乡村环境为主，有利于污染物的快速扩散稀释，拟建公路汽车尾气对沿线两侧环境空气不会造成明显影响。

因此，本项目汽车尾气对环境空气影响较小。

5.2.4 运营期固体废物影响

项目运营期固体废物主要为过往人员及司乘人员也会产生少量的生活垃圾，道路维护部门应加强道路清扫。

5.3 社会环境影响分析

5.3.1 对现有公路交通出行的影响

拟建项目施工期间，大量的筑路材料将通过汽车运输来完成，将会造成现有公路上车流量的大量增加，干扰现有公路正常的交通秩序，增加其他公路的交通运输负担，导致原有道路车流的动态变化，扰乱正常交通运输格局，但这种影响是暂时的，施工结束后，该地区的交通能力会得到加强，对社会环境的不利影响会转为积极影响。

由于公路的建设，施工过程将不可避免的损坏一些乡间公路，在公路施工过程中，通过采取设置警示牌，加强施工管理等措施，可以避免施工期出现安全问题；在公路施工结束后，通过对损坏的基础设施进行修复，不仅不会影响到该区的设施的使用，同时由于修复工作，还可使得这些基础措施能够更好的得到利用。

5.3.2 对电力、电信设施的影响

受拟建项目征地影响的电力电讯设施主要包括电力电线、通讯光缆等，为保证电力线路与公路畅通安全，路基与电线必须满足一定的安全高度。线路沿线需要拆除电力、电信设施。据工可估算，主要以通信线杆为主，本项目迁移通信线杆 29 根，通信线缆 3500 米。

为减少公路建设对电力及通讯事业的干扰，不至于造成严重的停电或通讯中断事故，设计、建设单位应与电力、邮电等部门提前协商，并修建替代设施后再拆除受影响的基础设施。

采取上述措施后，项目建设对沿线民众电力、通讯需求不会造成明显不利影响。

5.4 环境风险分析

5.4.1 评价目的、依据及风险潜势初判

(1) 评价目的

环境风险评价是以突发性环境事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、

减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

（2）评价依据

拟建项目为公路基础设施建设，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）适用范围“本标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价；本标准不适用于生态风险评价及核与辐射类建设项目的环境风险评价。”因此，《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）并不适用于本项目的环境风险评价，但在运营期，不可避免的会有运输有毒有害或易燃易爆物品的车辆，若出现危险化学品泄露，尤其是在沿线敏感地区附近发生泄露事故，将在很短时间内造成较大面积的污染事故，对沿线的环境造成较大的影响。因此，项目环境风险评价仅参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的编制要点，重点分析路线危险化学品泄漏事故防范、减缓和应急措施。

（3）环境风险潜势初判

根据项目特点，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），则本项目风险潜势：即开展环境风险简单分析即可。

5.4.2 风险识别及敏感目标调查

本项目属于公路基础设施建设项目，公路本身不涉及风险物质，道路上行驶车辆运输危险物质发生交通事故或泄漏导致环境风险事故。

1、车辆运输环境风险识别

施工期环境风险主要是施工车辆在区域侧翻等发生交通事故，导致公路周边土壤及其他草地等造成一定的风险。

运营期公路运输过程中风险事故造成的影响主要是对沿线其他草地及土壤的影响，化学危险品等危险货物的泄漏将造成公路两侧土壤和地下水严重污染，危险品散落于陆域，也对土地的正常使用寿命带来影响，破坏陆域的生态环境。按《物质危险性标准》、《重大危险源辨别》、《职业性接触毒物危害程度分级》（GB50844-85）的相关规定，本项目建成后涉及的危险性物质为运输的油品及运输的化学危险品。

大量的研究成果表明，公路风险事故的发生与驾驶员有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和驾驶员疲劳驾驶导致，事故发生后又有多数驾驶员因害怕不敢报案而延误处理，导致事故影响范围扩大。主要事故类型有：

①主要在公路沿线发生交通事故，汽车连带货物掉落，危险品与明火发生燃烧，发生火灾或者爆炸。

②化学危险品的运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，并排入附近土壤。

③车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，排入附近土壤。

本项目运营期是环境风险主要为汽车货运危险品运输事故危险，尤其是在靠近公益林保护路段时发生的事故危险。

本项目风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和司机疲劳驾驶导致，事故发生后又有多数司机因害怕不敢报案而延误处理，导致事故影响范围扩大。由于车辆本身动力源来自石油类的燃烧，尤其是大型车辆使用的燃油较多，本项目建成后涉及最为普遍危险性物质的是燃油及运输的危险化学品。

5.4.3 高环境风险路段识别

根据现状调查结果，拟建线路未穿越保护区，不存在高风险路段。

5.4.4 事故风险分析

（1）污染影响风险分析

公路建成营运后运输的货物种类繁多，化学危险品的运输必不可免。从防范事故的角度，对危险品运输交通事故风险进行概率预测分析，保证货物运输的安全，预测模式如下：

$$P=Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5 \times Q_6 \times Q_7$$

式中：P—预测危险品发生风险事故的概率（次/年）；

Q₁—该地区目前交通事故概率（次/年），根据沿线事故资料取 20 次/年；

Q₂—危险品运载比例（%），取 0.5%；

Q₃—货车占交通量的比例（%），根据项目可研 2026 年取 60.89%；2032 年取 62.78%；2040 年取 63.19%。

Q₄—敏感路段占全线里程的比例（%），取 15.94%；

Q₅—预测年交通量与现有交通量的比例（%），取 50%；

Q₆—高等级公路对交通事故的降低系数（%），本项目取 75%；

Q₇—车辆相撞翻车等重大事故占一般事故的比率（%），取 15%。

计算结果列于表 5-15。

表 5-15 拟建项目危险品运输风险分析 单位：次/年

危险品运输事故概率（次/年）		
近期	中期	远期
0.0028	0.0039	0.0056

上述结果表明，项目运营期运输化学危险品车辆发生重大交通事故的概率很小，并且考虑到运输的化学及其制品中不全是危险品，因此，上述预测值偏高。由此可知，危险品运输车辆在敏感路段出现交通事故而造成污染的可能性很小。

本项目运营期的事故风险是客观存在的，不论是何种原因和类型，事故发生所造成的直接经济损失和间接经济损失都是非常大的。各类损失除公路主体工程外，风险的最终结果都不同程度的影响到道路交通安全，对周围环境和人民生命财产安全构成潜在的威胁。环境污染程度和范围主要与事故地点的环境敏感度及事故的大小等因素有关。

公路项目有一定生态、社会经济环境风险，因此必须严格遵守有关法律、规程、科学设计、文明施工、安全运营，保证环保、水保措施的“三同时”。在此同时，必须建立环境事故应急机构和制度，通过日常监测，安全保卫，防止人为与自然的环境事故，做到预防为主，完善应急通讯联络、设施、器材的配置，通过合理组织，统筹规划，加强对人员的教育培训，将风险降至最低。

（2）沥青及油品泄漏事故环境风险评价

柴油的燃烧或爆炸引起的后果相当严重，会造成人员伤亡和财产损失，大量成品油的泄漏和燃烧，会引起沥青的大面积燃烧，柴油、沥青的燃烧也将给大气环境、地下水及土壤环境造成严重污染，尤其是对公路周边其他草地和土壤的污染影响将是一个相当长的时间，被污染的其他草地和土壤中的各种生物及植物将全部死亡，被污染的水体和土壤得到完全净化，恢复其原有的功能需要十几年甚至上百年的时间。

柴油储罐、沥青储罐事故泄漏主要指自然灾害造成的柴油、沥青泄漏对环境

的影响，如地震、洪水、滑坡等非人为因素。这种由于自然因素引起的环境污染造成的后果较难估量，最坏的设想是所有的柴油、沥青全部进入环境，对土壤、生物造成毁灭性的污染。这种污染一般是范围较广、面积较大、后果较为严重，达到自然环境的完全恢复需相当长的时间。

5.4.5 风险防范措施及应急预案

5.4.5.1 风险预防管理措施

防范危险品运输风险事故的最主要措施是要严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。相关法规有：《危险化学品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《中华人民共和国放射性同位素与射线装置放射保护条例》、《公路交通突发事件应急预案》等。结合公路运输实际，具体措施如下：

(1) 加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。

(2) 实行危险品运输车辆的检查制度，在入口处的超宽车道（一般为最外侧车道）设置危险品运输申报点。对申报运输危险品的车辆进行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员证”和危险品运输行车路单（以下简称“三证一单”）检查，“三证一单”不全的车辆将不允许驶上公路。除证件检查外，必要时应对运输危险品的车辆进行安全检查。如《压力容器使用证》的有效性及其检验合格证等，对有安全隐患的车辆进行安全检查，在未排除隐患前不允许进入公路。

(3) 交通、公安管理部门和生态环境部门要相互配合，提高快速反应、处置能力，要改善和提高相应的装备水平。

5.4.5.2 工程预防措施

(1) 施工期防治工程措施

①在项目终点距离公益林相对较近的路段施工时，选择施工经验丰富的施工队伍。

②工程承包合同中应明确筑路材料（如沥青、油料等）的运输过程中防止洒漏条款，禁止在邻近公益林路段设置沥青、油料等有害物质材料堆放场地。

③在距离公益林路段较近路段施工时设置道路警示牌，明确保护要求，提醒施工人员注意保护。

④靠近公益林路段采取严格的施工管理措施，严格限定施工范围，严格控制施工车辆的行驶线路，不得以任何理由进入施工路线作业范围以外的公益林范围内。

⑤严格按照设计设置弃土场，施工生产生活区选址经过论证，禁止在公益林路段设置弃土场和施工营地等临时工程。

⑥优化施工方案，采用先进的施工工艺，科学管理，在确保施工质量的前提下提高施工进度，尽量缩短保护区路段的作业时间。

⑦加强施工设备的管理与维修保养，定期进行维护管理和检查，发现问题及时处置，严禁漏油施工机械作业。

（2）运营期风险防范措施

①加强型防撞护栏：结合工程线路实际情况，要求在靠近公益林路段的道路设置加强型防撞护栏。

②径流收集处理措施：同时要求公路两侧配套建设雨水收集沟渠，将事故废水及公路地面径流雨水导入附近荒地，禁止进入公益林内。

通过上述工程措施和运营期危险品运输管理措施，路面交通事故径流对公益林的影响可以得到有效控制；但仍有必要在运营期的管理等多方面采取预防手段，降低该类事故的发生率，运行期间应有一定的预防预案，配备一定的应急措施，把事故发生后对环境的危害降低到最低程度。

5.4.5.3 环境风险突发事件应急预案

1、制定应急预案的目的

突发性污染事件是指人为或自然灾害引起，使污染物进入附近的公益林内，导致公益林环境恶化，影响公益林内植被的生长，造成经济、社会正常活动受到严重影响，生态环境受到严重危害的事故。

为了减少事故对周边环境及社会的负面影响，及时有效处理公路运输事故，达到迅速控制污染源，维持正常的运输生产秩序，坚持“安全第一、预防为主、以人为本”的方针。本次根据国家《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》，制定风险预案。

2、事故应急救援组织机构、人员及职责

指挥机构：

①公路营运后应成立“工程应急救援预案指挥领导小组”，下设应急救援办公室，日常工作由安全部门兼管。发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立事故应急救援指挥部。可考虑与交通事故应急指挥机构合建，确保突发事件状态下应急指挥机构的合理调配和有序实施。

②在管理处设置现场救援指挥部，由管理处处长任指挥长。

指挥机构职责：指挥领导小组，负责本单位“预案”的制定、修订；组建应急救援专业队伍，组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

现场救援指挥部：负责事故应急救援指挥部的日常工作；发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织指挥救援队伍实施救援行动；向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援经验教训；筹备抢险器材和物资，负责组织抢险器材和物资的调配，请示总指挥启动应急救援预案，通知指挥部成员单位立即赶赴事故现场；协调各成员单位的抢险救援工作，及时向公司领导报告事故和抢险救援进展情况；落实中央、省、上级机关关于事故抢险救援的指示和批示。

现场指挥部人员分工：本项目管理处应建立与地方政府及有关部门的事故通报机制和事故处理中的配合机制，应急预案制定后要与上述有关部门和单位进行接触，把本项目的预案纳入各级政府的应急援助体系之中。

成员单位职责：

①公路巡警中队及路政大队：承接事故报告，负责事故现场区域周边道路的交通管制工作，禁止无关车辆进入危险区域，保障救援道路的畅通。负责制定人员疏散和事故现场警戒预案。组织事故可能危及区域内的人员、车辆疏散撤离，对人员撤离区域进行治安管理，参与事故调查处理。

②各县消防支队：负责事故现场扑灭火灾，控制易燃、易爆、有毒物质泄漏和有关设备容器的冷却。事故得到控制后负责洗消工作，组织伤员的搜救。

③生态环境局：负责污染事故监测与环境危害控制。负责事故现场及测定环境危害的成分和程度，对可能存在较长时间环境影响的区域发出警告，提出控制措施并进行监测；事故得到控制后指导现场遗留危险物质对环境产生污染的消除。负责调查重大危险化学品污染事故和生态破坏事件。

④市、县气象局：负责为事故现场提供风向、风速、温度、气压、湿度、雨量等气象资料。

建立网络信息表，公布相关单位电话，并及时更新，以便事故发生时迅速联系，开展应急处理及救援。

3、应急救援程序

①发生交通事故，司机、主要负责人或目击者应当立即拨打报警电话 110、122、119、120 或事故应急救援指挥部救援电话，报告事故发生的时间、地点和简要情况，并随时报告事故的后续情况。

②接警单位接到事故报告后，立即按照事故应急救援预案，做好指挥、领导工作。并立即报告当地负责安全监督管理综合工作的部门和公安、环境保护、质检等部门，负责安全监督管理综合工作的部门和环境保护、公安、卫生等有关部门，按照当地应急救援预案要求组织实施救援，不得拖延、推诿。应当立即采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大。

③当管理处确定事故不能很快得到有效控制应立即向上级主管报告，请求上级应急救援指挥部给予支援。指挥部各成员单位接到通知后立即赶赴事故现场，开展救援工作。

同时对现场救援专业组的建立与职责、事故现场的清除与净化、事故应急设施、设备及药剂、培训与演习等都制定了详细的预案。环境风险应急体系为事故应急决策提供依据，考虑事故对敏感目标的影响，根据影响预测结果，确定敏感目标受损程度，采取相应减轻危害的措施，尽可能使受体不与风险因子接触。事故后应该采取相应恢复措施，并调整环境风险系统及其信息档案，追究相应人的责任。

4、现场救援专业组的建立及职责

现场救援指挥根据事故实际情况，成立下列救援专业组：

①危险源控制组：负责在紧急状态下的现场抢险作业，及时控制危险源，并根据危险化学品的性质立即组织专用的防护用品及专用工具等。该组由消防支队组成，人员由消防队伍、企业义务消防抢险队伍和专家组成。

②伤员抢救组：负责在现场附近的安全区域内设立临时医疗救护点，对受伤人员进行紧急救治并护送重伤人员至医院进一步治疗。

③灭火救援组：负责现场灭火、现场伤员的搜救、设备容器的冷却、抢救伤员及事故后对被污染区域的洗消工作。

④安全疏散组：负责对现场及周围人员进行防护指导、人员疏散及周围物资转移等工作。

⑤安全警戒组：负责布置安全警戒，禁止无关人员和车辆进入危险区域，在人员疏散区域进行治安巡逻。

⑥物资供应组：负责组织抢险物资的供应，组织车辆运送抢险物资。

⑦环境监测组：负责对大气、水体、土壤等进行环境即时监测，确定危险物质的成分及浓度，确定污染区域范围，对事故造成的环境影响进行评估，制定环境修复方案并组织实施。由环境监测及化学品检测机构组成，该组由市生态环境局负责。

⑧专家咨询组：负责对事故应急救援提出应急救援方案和安全措施，为现场指挥救援工作提供技术咨询。

5、事故现场的清除与净化

①如果危险品为固态，可清扫处置，并对事故记录备案。

②如果危险品为气态且有剧毒，消防人员应戴防毒面具进行处理；在危险品逸漏无法避免的情况下，需立即通知环保部门、公安部门，必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏离，避免发生人员中毒伤亡。

③如果危险品为液态，并已进入公益林，应立即通知环保部门。环保部门接报后立即派环保专家和监测人员到现场进行监测分析，配合相关部门及时清理危险品容器，减少其影响。

针对事故对土壤、动植物等造成的现实危害和可能危害，迅速采取封闭、隔离、清洗、吸附等措施，对事故外溢的有毒有害物质和可能对和环境继续造成危害的物质，应及时组织人员予以清除，做好现场清洁，消除危害后果。

6、事故应急设施、设备及药剂

①主要应急设施：监控中心设于管理中心，一旦紧急情况定级，监控中心就作为应急指挥中心。配有人员全天值班，具有报警装置及报警专用电话。

②常用应急物资储备仓库：常用应急物资储备仓库设于管理中心。

③主要应急设备：各种紧急情况下需要的设备需要预先准备好。通常这类设

备既可在正常操作时使用，也可用于应急时使用。设备主要分为：人员防护设备、消防设备、牵引设备、电力照明设备、撇油设备等。监控中心必须保存所有设备的名细表和它们所在的位置。

④主要应急药剂：主要为油类/化学物质的吸附剂，中和制剂，有锯木、稻草、聚丙烯纤维、酸碱等。

7、培训与演习

①应急救援预案培训的目标

- 1) 使人员熟悉应急救援预案和程序的实施内容；
- 2) 培训他们在应急救援预案和程序中分派的任务；
- 3) 使有关人员知道应急救援预案变动情况；
- 4) 让应急救援各级组织保持高度准备性。

②事故应急训练和演习的目标：

- 1) 测试应急救援预案和程序实施的有效性；
- 2) 检测应急设备；
- 3) 确保应急组织人员熟知他们的职责和任务。

③通讯演习

每6个月，应急反应的通讯联络要在监控中心与反应机构或事故通报机构之间进行测试，并保持记录，发现任何不足之处应立即改进。

6 环保措施及可行性分析

6.1 施工期环境影响措施及可行性分析

6.1.1 生态环境影响减缓措施及可行性分析

6.1.1.1 工程永久占地减缓措施

1、设计期

①在设计中应优化设计方案。路线方案应结合用地情况和远离公益林情况进行多方案论证、比选，确定合理的线位方案，在不过大增加工程量的前提下，尽量采用较高的技术指标，注意与国家公益林基本建设的配合，远离国家公益林林草地。

②在路基设计中力求填挖平衡，避免大填大挖，局部地段废方充分利用；各种形式的防护工程、排水工程、绿化工程，不但能保护公路工程，同时也能起到保护公路附近的公益林的作用。

③表土剥离与存放：工程施工前剥离表层土，用于后期复垦、绿化覆土。合理利用表层土壤，保护土地资源，有利于水土保持。

④考虑为尽可能减少对附近公益林的影响，下阶段设计施工中，应进一步优化局部路线方案，尽量远离国家公益林，并按国家规定履行占地手续，并保质保量地完成对公益林影响的补偿。

⑤通过设置路侧排水沟、截水沟、急流槽、拦水坝及各种通道、桥涵等构造物，尽量使路基路面污水不直接排入公益林而造成对当地公益林资源的污染和危害，并确保沿线的排水、灌溉体系的正常运作。

⑥在路线指标和地质条件满足的条件下，应当“适应地形”，避免大填大挖，尽量减少挖填和对植被的破坏。精心研究，减少对山体的切削点数、石方量和面积，进一步优化土石方设计，减少工程弃土石方量。

2、施工期

项目施工前应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用。施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖，合理设计高陡边坡支挡、加固措施，减少对脆弱生态的扰动。

①本项目建设单位已委托设计单位根据《中华人民共和国土地管理法》进行征地测算，并且按照有关法规编制征地税费，包括征地管理费、开垦费等，建设

单位应及时落实此笔税款。

②在施工控制范围边界设置警示牌以标示,并将不跨界施工条款及相应的惩罚措施写入施工合同,严重违规的可以取消其施工资格。

③加强施工管理,认真搞好施工组织设计,科学规划施工场地,合理安排施工进度,将施工措施计划做深做细,尽量减少临时工程占地,缩短临时占地使用时间,及时恢复土地原有功能。

④尽可能地缩短疏松地面、坡面的裸露时间,合理安排施工时间,尽量避开大风和雨天施工。

⑤路基边坡在达到设计要求后应迅速进行防护,同时做好坡面、坡脚排水,做到施工一处,及时治理保护一处。

⑥在雨季和汛期到来之前,应备齐土体临时防护用的物料及各种防汛物资,随时采取临时防护措施,以减轻雨水对主体工程的破坏和减少土壤的流失。

⑦施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业,不得乱占土地,施工机械、土石及其它建筑材料不得乱停乱放,防止破坏植被,加剧水土流失。

⑧施工期应限制施工区域,限制人的活动范围,所有车辆按选定的道路走“一”字型作业法,走同一车辙,避免加开新路,尽可能减少对地表的破坏。

⑨本项目施工前将占地表土层剥离保存,用于施工结束后弃渣场等临时用地覆土恢复和绿化。

⑩本项目施工期间所需砂石、石灰等筑路材料须由持有采砂经营许可证和安全生产许可证的合法企业提供。

⑪临时施工场地应尽量设置在工程永久占地范围内,尽可能减少临时占地面积。

⑫在有雨水及路面径流处开挖路基时,应设置临时沉淀池,使泥沙沉淀。在沉淀池出水的一侧设土工布围栏,再次拦截泥沙。当路建成,过水涵洞铺设完毕后,推平沉淀池。

6.1.1.2 工程临时占地减缓措施

1、弃土场临时用地保护措施

(1) 管理措施

①在选择弃土场位置时应遵循“就地取材、就近取土、弃土还田”的原则。弃土场尽量选择在荒山、荒坡等非经济用地，弃土场应远离居民区等环境敏感点。

②设计单位在施工图设计阶段对弃土场进行环保工程设计，主要工程形式可采用排水沟、浆砌片石坡面等。同时在施工期要严格按照规范以及设计要求进行弃土，并认真落实设计的环保工程，使工程弃土对环境的不利影响控制在最小的范围内。

③弃土场防治包括工程措施和植物措施，在渣土堆放时对弃土场按照“逐级放坡”的方式进行有序弃土，弃土结束后，及时采取工程措施，使这些容易产生水土流失的部位得到有效控制和预防。本工程完成后，弃土场应采取相应水土保持措施，并做土地恢复。

④合理优化项目弃土场，减少占地，根据区域弃土场的实际情况，针对工程弃土场占地，施工结束后，根据区域现状，对弃土场进行恢复，以种植当地适宜生长的草本植物为主进行生态恢复，部分土地可经弃土后平整利用，做到弃土场占地后的综合处置，减轻工程弃土占地的影响。

⑤环评建议在工程招标阶段，在提供基础的路段弃土量的情况下，要求中标单位进行前期衔接，施工路段进行路基作业活动时，同时展开产生弃土路段的施工活动。

⑥临时堆土场主要用于沿线植被绿化覆土的暂存，这些区域均临近沿线公路的区域。本次环评要求，严禁在临时堆土场内堆存施工弃土方，临时堆存的这部分耕植土，需在表面覆盖防雨篷布，不仅可以防止雨水冲刷导致水土流失，而且可以防止大风天气下引起扬尘。

（2）工程措施

弃土场区对地表的扰动形式主要是占压，破坏原有地表，弃渣容易造成大量的水土流失，在弃土场弃渣前对所占用的草地根据工程进度进行分区域分时段表土剥离，按照堆渣进度，表土可直接进行利用，不在进行临时堆放，弃土场外围布设截排水沟，拦截上部来水，弃土场采用自下而上分层碾压、一级堆放，边坡比为1:2，主体在弃土场下游侧设置挡渣墙及截水沟，截排水沟末端布设消力池静消力后进入自然沟道，当弃渣达到设计高程时进行土地整治，平台设置挡水埂，平台、坡面布设植物措施撒播草籽，促进生态恢复，减少水土流失。

2、施工过程占地影响减缓措施

(1) 严格控制施工面积，及时清运施工废物，尽量保护周围植被。施工期要注意保护动植物，严格限定施工范围，不允许随意破坏和占用额外土地。工程完成后，临时占地应尽早进行植被的恢复。

(2) 根据工程施工情况，临时堆料场等临时用地尽量设在公路沿线服务设置等永久占地范围之内，减少临时用地征地数量。

(3) 施工过程中临时构筑物尽可能采用成品或简易拼装方式，避免挖方，尽量减轻对土壤及植被的破坏。

(4) 公路工程占地范围、施工期临时用地等在开工前场地清理时，应将表层耕作土收集堆放，并做水土流失防护，以备复垦时使用。施工营地应做好排水沟、边坡防护等水土防治措施，同时应注意减少植物破坏。

(5) 严格控制临时工程占地，本项目施工期不设置混凝土拌和站、沥青拌合站等临时设施，本项目施工期拌和站、施工营地等临时设施依托青阳煤矿已建成的设施，本项目在 AK0+160 路线左侧设置临时预制场及物料堆场，总占地面积为 1.47hm²。

(6) 由于本项目现状设计处于初设阶段，如在施工图阶段临时占地发生变化，对公益林产生的影响要求严格按照规范及标准进行补偿。

3、施工便道措施

(1) 严格控制施工作业带宽度，施工行为以及施工材料堆放、车辆碾压禁止超出作业带宽度限值。

(2) 合理设置施工便道，尽量利用现有旧路、地方道路、分离式路基两幅之间的永久占地，或考虑永临结合，尽量减少新建施工便道的数量，建成的施工便道考虑地方通行需求，同时尽量避免占用公益林等敏感区域，并严格规定便道宽度，设置 4.5m 宽施工便道，避免施工车辆随意行驶，同时对施工过程中车辆行驶进行严格管理，禁止车辆随意出路行驶，尽量减少碾压的范围；严格控制施工便道作业宽度，行驶车辆严禁碾压超出作业带宽度的区域。

(3) 施工便道在施工前要先剥离表层土壤，就近回填路基边坡；施工结束后须进行生态恢复，采取植树、种草等生态恢复措施或其他工程措施减少水土流失和对景观的影响。

(4) 在施工便道两侧临时占地范围内设置明显的道路标识，施工机械和施工车辆必须沿项目设置的施工便道行驶，不能随意驶离便道。对于靠近公益林的施工便道，应利用处理后的施工废水进行洒水抑尘作业，施工便道应尽可能的以挖作填，对土石方进行调配利用，不得在项目建设区域内随意进行取土。

(5) 主体工程结束后，及时对施工便道进行土地整治，对于占地为草地和裸地的，进行场地平整、碾压等，以备后期绿化。

6.1.1.3 对野生动植物的保护措施

(1) 严格按照设计文件确定征占土地范围，加强施工管理，进行地表植被的清理工作。

(2) 严格控制路基开挖、涵洞口开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

(3) 本项目全线在坡脚至路界有条件绿化的路段尽量以植树种草等方式进行绿化，以补偿公路修建对植被造成的损失。

(4) 凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后立即整治利用，通过植树种草的生物恢复措施和工程措施进行防护。

(5) 在林区路段施工时应注意防火，施工用火要向有关单位进行申报取得批准后方可进行。

(6) 在穿越林地、灌草路段时，剥离 20cm 厚的表土；施工结束后，平整土地后恢复为原有植被。

(7) 施工工区等临时构筑物尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。

(8) 除施工必须外，不随意砍伐草木，禁止破坏用地范围外的野生植物。

(9) 施工单位和人员要严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物。

(10) 减少夜间施工作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；运营期内减少鸣笛次数，减少对动物的惊扰。

(11) 施工期机械噪声对施工区周围有一定的影响，尽可能减少在早晨和黄昏野生动物出没活动频繁时段施工，以减轻对野生动物的干扰。

(12) 对于沿线的弃土场，严格按照设计要求弃渣和施工，减少对沿线植被的砍伐和破坏，并在弃渣和施工结束后采取合理的植物措施弃土（渣）场采取植被恢复措施。临时工程施工结束后采取合理的植物措施进行恢复。

(13) 依据“适地适树、适地适草”的原则，从当地优良的乡土树种和经过多年种植已经适应当地环境的引进树种和草种中选择，尽量避免外来物种侵入等生物安全问题。对穿越灌草路段时，剥离表层草皮；施工结束后，平整土地后移栽已剥离的草皮，恢复为原有植被。

(14) 严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

(15) 全线设置中桥 30.54m/1 座，涵洞 11 道。这在很大程度上减少了对野生动物的阻隔影响，为野生动物的穿行提供了便利条件；同时涵洞在一定程度上起到动物通道的作用，对生境破碎化有明显的消弱效果，有利于野生动物的觅食和交偶。在项目设计和施工中应采取桥梁下人工设置连接绿化带，保留自然植被，并使其连成自然廊道；涵洞设计中考虑到野生动物通行需要，在涵洞两端处以低矮灌丛作为绿化主体，形成引导动物来往公路两侧的自然通道。

(16) 夜间禁止使用高强度灯光，减小对野生动物的影响。

6.1.1.4 景观及绿化设计建议

公路景观环境的规划设计是对公路用地范围内（公路自身）和公路用地范围外一定宽度（可视范围）和带状走廊的自然景观和人文景观进行保护、利用、开发、创造、设计和完善，充分体现当地的自然、民俗风情等景观特点。

(1) 施工时尽量减少影响范围，路线两侧人工栽植要“宜地宜种”，尽量利用当地植被，乔灌草结合，与沿线自然景观相协调。

(2) 公路的景观设计需适应地区特征、自然环境，合理地确定绿化地点、设计方案、种植要求和苗木种类。设计中应考虑当地的自然条件，采取合理的绿化措施，让乘车人的视觉效果达到最佳。

(3) 公路应当适应地形，尽量避免大填大挖，在选择公路设计速度和几何标准时，应考虑适应地形这一重要因素，使沿线居民对公路的视觉效果达到最佳。

(4) 弃土（渣）场景观遵循简洁、易养护的原则，结合当地自然条件，采用当地易成活草籽混播的绿化形式，形成植物群落性景观，恢复弃土（渣）场自然生态，减少水土流失。

(5) 本项目沿线景观类型阔叶灌丛景观、草原景观、工矿交通景观、裸地景观等 3 个景观类型。拟建公路沿线各类景观值指标一般，对外界干扰的忍受能力、同化能力和遭到破坏后的自我恢复能力较弱，景观环境现状质量总体一般，

公路设计中应加强景观专题设计，体现自然风光的景观特点。

(6) 为减弱生态敏感区路段的景观影响，在穿越或者临近生态敏感区路段加强植被绿化，选择适合地区特征、自然环境的苗木种类，尽量利用当地植被，乔草结合，与沿线生态敏感区的自然景观相协调一致。

6.1.2 施工期水环境保护措施

1、设计阶段水环境保护措施

(1) 桥梁施工废水采用沉淀池处理后回用，不得直排。

(2) 车辆及设备冲洗水应经过沉淀后回用。

(3) 建议公路施工期可少设或不设施工营地，施工人员尽可能在农村租房居住。

(4) 含有害物质的建材，不得堆放在公益林附近，并应设蓬盖，防止雨水冲刷入水体。

(5) 工程尽量选在枯水期施工，尽量减少在汛期从事破坏地表植被的施工活动。

2、施工期水环境保护措施

(1) 桥梁工程施工水污染防治措施

①合理选择施工时间，桥梁施工时间尽量避开当地的雨季。

②施工单位应优化施工方案，尽可能采取最先进的施工工艺、科学管理，在确保施工质量前提下提高施工进度，同时加强对施工设备的管理与维修保养，杜绝泄漏石油类物质以及所运送的建筑材料等，定期对施工机械进行维护管理和检查，发现问题及时处置，严禁漏油施工机械作业，减少对环境污染的可能性。

③严禁将含有有毒、有害物质的建筑材料如施工中的水泥、废油和其他固体废物堆放于冲沟内，严格要求，将施工建筑材料和固废等堆放在施工临时区，并且按照需求临时采购堆放的方式，临时堆放区加盖布，防止雨水冲刷进入水体。

④施工机械严格检查，防止油料泄漏，严禁施工机械漏油状态进行施工行为，定期对施工机械进行检查，确保正常作业。

⑤对桥墩及桥梁浇筑过程中的混凝土物料，做好管理工作，并且配套相应的收集网等设施，严禁浇筑过程中混凝土遗漏进入冲沟堆存，采取先进的施工工艺，做到混凝土的封闭式提升和浇筑作业。

⑥加强对施工人员的环保教育，严格约束施工人员的个人卫生行为，严禁任意向冲沟中倾倒生活垃圾和废水等。

(2) 施工生活污水防治措施

施工生活污水主要以日常的洗涮等生活污水为主，废水水质较简单，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、动植物油等。本项目施工生活区依托青阳煤矿已建设的施工场地，产生的生活废水主要为施工人员的洗漱废水，水质简单用作施工场地洒水降尘，施工场地设置环保厕所，定期委托清运，生活污水防治措施可行。

(3) 施工场地废水防治措施

①尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量；

②机械设备及运输车辆维修依托社会资源，禁止在施工场地内检修，禁止施工场地内产生含油废水。

③在不可避免冒、滴、漏油的施工过程中尽量采用固体吸油材料（如棉纱、木屑等）将废油收集转化到固体物质中，对渗漏到土场的油污应及时处理。

6.1.3 施工期环境空气保护措施

本项目在施工过程中要求对施工区域 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地和土方外运 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输等“六个百分百”标准要求。

(1) 本项目施工期对环境空气的污染主要为表土剥离、土方挖填、渣土以及筑路材料运输和堆放、材料拌合预制工程产生的扬尘。根据《张掖市人民政府令第 30 号-张掖市大气污染防治综合管理办法》的规定：

项目施工期扬尘污染防治应符合《张掖市建设工程扬尘污染防治管理办法》（张掖市人民政府令第 33 号）的要求，本项目施工期应采取如下扬尘防治措施：

①风力达到 4 级以上的天气不得进行土方挖填、转运作业；

②施工现场土方开挖后尽快完成回填，无法在 48h 内清运完毕的应当在施工场地设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等措施；

③运输车辆应当在除泥、清洗干净后方可使出施工现场，不得使用空气压缩机等易产生扬尘污染的设备清理车辆、设备和物料的尘埃；

④堆放水泥、砂石、渣土、建筑垃圾等建筑物料应当密闭存放或采取覆盖措

施。

⑤根据《张掖市渣土、商砼车辆运输管理办法》(张掖市人民政府令第 34 号)运输车辆应安装防止渣土、建筑垃圾遗撒、飘散、滴漏防护装置,运输过程中不得偷倒、乱倒渣土,严防造成环境污染;对渣土、商砼运输车辆实行限速行驶,城市道路行驶速度不得超过 30km/h,普通公路行驶速度不得超过 50km/h,7:00-22:00 主城区道路禁止渣土运输车辆行驶。

(2) 项目原辅材料如砂石,灰土等物料的堆放,应当符合《张掖市工业企业物料堆场扬尘污染防治管理办法》的要求,本项目施工期应采取如下防治措施:

①施工生产区内的粉状设封闭的彩钢办法堆放,禁止露天堆放。

②施工期间临时堆放的砂砾石材料以及开挖临时堆土采用密目网苫盖。

③对沿线工程扰动期间扰动范围内实施洒水降尘措施,单位洒水量 $20\text{m}^3/\text{hm}^2$,洒水次数根据施工强度及天气确定。

④道路工程施工全线设移动式拦挡设施,高度不低于 2.5m,可分段反复使用。

⑤在堆场出口处设置车辆清洗专用场地,配备运输车辆冲洗保洁设施;合理划分原辅材料和道路界限,设置原辅材料区和道路界限的标识线。

⑥对临时堆土场、施工便道、裸露的土地进行整治压实。

⑦为防治弃土场越界开采,避免运输车辆随意行驶,从而扩大扰动范围,对弃土场四周和施工便道两侧实施限界。

(3) 沥青烟雾防治措施

本项目不设置沥青拌合站,购买成品沥青,禁止现场熬制沥青。沥青铺摊设备采用先进的铺摊设备,严格控制作业温度,尽可能的减少沥青烟的排放。通过处理措施,保证污染物排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准中颗粒物及沥青烟限值要求。

6.1.4 施工期声环境保护措施

(1) 施工期噪声源主要来自施工作业和运输车辆。施工要求设置移动式隔声屏障,可循环使用,高度不低于 2.5m,降低噪声影响。

(2) 施工单位必须选用符合国家有关标准的低噪声的施工机械和工艺。振动较大的固定机械设备,应加装减振机座,同时加强各类施工设备的维护和保养,

保持其更好的运转，尽量降低噪声源强。为了保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少工人接触高噪音的时间，同时注意保养机械，使筑路机械维持其最低声级水平。对在辐射高强声源附近的施工人员，除采取发放防声耳塞的劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

(3) 筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。据调查，施工现场噪声有时超出建筑施工厂界噪声排放标准，一般可采取变动施工方法措施缓解。如噪声源强的作业时间可放在昼间（06:00~22:00）进行或对各种施工机械操作时间作适当调整。为减少施工期间的材料运输、敲击等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

(4) 强噪声施工机械夜间（22:00~6:00）应停止施工作业。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地县级以上人民政府或者其有关主管部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告，最大限度地争取民众支持，并采取移动式或临时声屏障等防噪声措施。

(5) 施工单位应在施工现场张贴通告和投诉电话，告知周围群众项目概况、施工情况以及环境问题投诉联系人及联系电话等内容，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

6.1.5 施工期固体废物处置措施

项目施工生活区施工人员产生的生活垃圾，经施工生活区设的生活垃圾收集桶收集，由青阳煤矿负责人定期就近送至环卫部门指定位置，确保施工期场地生活垃圾的及时处置，对区域环境影响较小。

本项目为改建工程，拆除原有道路产生的建筑垃圾，建筑垃圾主要以混凝土等为主，对拆迁的建筑垃圾，可利用的考虑重复利用，不可利用的就近运至当地相关部门指定的建筑垃圾处置点。采取有效的建筑垃圾处置措施，建筑垃圾不在道路沿线任意堆放，不会对周围环境产生大的影响。

项目桥梁工程施工产生废弃泥浆渣，桥墩钻孔产生的泥浆渣可就近经车辆拉运至设置的弃渣场处置，工程施工期间做好桥梁施工钻渣的有效处置，严禁桥梁施工钻渣任意放。

弃土场防治包括工程措施和植物措施，在弃土堆放时对弃土场按照“逐级放坡”的方式进行有序弃土，弃土结束后，及时采取工程措施，使这些容易产生水

土流失的部位得到有效控制和预防。本工程完成后，弃土场应采取相应水土保持措施，并做土地恢复。

6.2 运营期环境影响措施及可行性分析

6.2.1 运营期水环境影响措施

本项目运营期的水污染因素主要来源于降雨产生的路面径流的影响，危险品运输对沿线水环境的环境风险。

1、路面径流环境影响减缓措施

运营期雨水冲刷道路沉积物所造成的影响，应在道路修建过程中按照标准加强排水设施的建设，同时，应加强道路过往车辆的管理，严禁各种泄露、散装、超载车辆上路，防止公路散失物造成环境污染。路面径流进入道路两侧的排水沟，排入附近排洪沟，也不会对沿线水环境产生影响。

2、危险品运输环境影响减缓措施

结合环境风险预测与评价章节中环境风险减缓措施，提出危险品运输的水环境影响减缓措施：

为了防范涉及桥梁路段的风险，应在桥梁两侧设置强化防撞栏，采用钢性护栏。

6.2.2 运营期大气环境影响措施

(1) 加强公路管理及路面养护，保持公路良好营运状态，减少堵车现象，使车辆保持匀速行驶。

(2) 加强机动车辆的运输管理，执行汽车尾气排放车检制度，减少车辆尾气污染；

(3) 加强对散装物资如煤、水泥、砂石材料等车辆的管理，运输车辆需加盖篷布；

(4) 公路两侧和中间隔离带进行草、灌、乔木相结合的立体绿化，采取绿化和硬化相接和的防尘措施。路肩及公路中间分隔带绿化时，其内土面应低于路测围砌；

(5) 公路上行驶车辆的规格载重等应符合《城市公路管理条例》有关规定，防治路面破损。破损的路面应及时采取防尘措施，并在一个月内修复；

(6) 尽量避免公路开挖，需要开挖公路的施工应按照《中华人民共和国交

通安全法》和《城市公路管理条例》有关规定执行。在不影响施工质量的情况下，应分段密闭施工，前一段施工结束后，及时恢复公路原貌，再进行下一阶段的施工；

(7) 实施高效清洁的清扫作业方式，提高机械化作业面积。四级及以上大风天气停止人工清扫作业；

(8) 有毒有害危险品及易产生扬尘的车辆应符合《中华人民共和国道路交通安全法》和《城市公路管理条例》相关规定，实行密闭运输。

6.2.3 运营期声环境影响措施

(1) 本项目沿线无声环境敏感点，为减少道路对附近环境的影响通过加强公路交通管理，在公路段两端设置限速、禁鸣标志等，控制交通噪声污染。

(2) 经常维持公路路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。

(3) 建议结合当地生态建设等规划，在靠近公路两侧多种植乔、灌木。这样即可以净化空气，又可以美化环境，改善路容，减轻机动车尾气污染影响。

6.2.4 运营期固废环境影响措施

运营期的固体废弃物主要为过往司乘人员产生的垃圾。应加强公路环保的宣传力度，减少生活垃圾随意丢弃。

针对各种货车在运输过程中洒落的颗粒物，及时清运至相邻的服务设施垃圾收集中转站，定期运至环卫部门指定地点进行集中处置。

6.2.5 运营期生态环境减缓措施

1、及时实施公路的绿化工程，并加强对绿化植物的管理与养护，保证成活率；

2、运输含尘物料的汽车加盖篷布；沿线运输产生的生活垃圾实行分类袋装，集中处理；

3、公路养护时，尽量避免破坏原有地貌和植被。

6.3 社会环境影响减缓措施

1、对现有交通、居民出行等影响减缓措施

(1) 施工期影响减缓措施

①施工开工前对主要运输的地方道路作加固改造。因工程需要局部阻隔道路

时，需设置临时便道与原道路接通。

②施工期材料、机械设施的运输对地方道路造成的损坏，在施工过程中及施工结束后应及时修复。

③施工单位需与当地交通、公安部门充分协商，合理堆放建筑材料，加强交通运输管理，进行专门的施工期交通指挥疏导，尽量减少道路施工对现有交通的干扰。同时要求施工单位做好运输计划，筑路材料的运输避开地方道路交通高峰时间，以免造成交通阻塞，并减少对沿线地区声、空气等环境影响，减少交通事故。

④项目在施工期间，现有运输道路沿线通行，以文明行车为主，并且要求运输物料和土石方车辆按照限速行驶，严格限定荷载，严禁超荷载运输，对施工期间破坏的道路及时采取措施进行恢复，临时道路运输期间路面洒水抑尘和砂石料铺设，以减轻对沿线交通的影响。

⑤项目在村庄路段施工和车辆通行，采取有效措施，设置临时施工便道，与区域居民出行乡村道路进行连接，采取砂石料铺设，以不影响居民的正常出行，同时要求在乡村路段行驶，尽可能减速慢行，文明行车。

（2）运营期减缓措施

①本项目实施以后道路两侧设有防护栏，为便于现有道路两侧居民出行，合理设置公路出入口，方便两侧居民车辆出入。

②建议进一步完善沿线区域内乡道、县道以及省道公路网，从根本上解决群众交通出行问题。

2、占地环境影响减缓措施

①合同段划分要以能够合理调配土石方，减少取土数量和临时用地数量为原则；项目实施中要严格合理利用所占地的表层土，用于重新造地或公路绿化，要合理设置弃土，施工防护要符合要求，防止水土流失。

②建设单位要增强沿线其他草地的保护意识，统筹工程实施临时用地，加强科学指导，监理单位要加强对施工过程中占地情况的监督，督促施工单位落实土地保护措施，在组织交工验收时，应对土地利用和恢复情况进行全面检查。

③施工单位要严格控制在临时用地数量，施工便道、各种原辅材料堆料场、预制场要根据工程进度统筹考虑，工程施工实际确定时尽可能设置在公路用地范围

内或利用荒坡废弃地解决，严格限制施工车辆随意进入施工便道以外范围；施工过程中要采取有效措施防止污染其他草地，项目完工后临时用地要按照合同条款要求认真恢复。

④进行公路绿化，在切实做好公路用地范围内绿化工作的同时，要在当地人民政府的领导下，配合有关部门做好绿色通道建设。

3、对沿线电力通讯设施的影响减缓措施

根据有关规定，工程建设涉及到有关线路拆迁时，尽早与电力、电讯部门协商，修建替代设施后再进行施工。在沿线电力设施拆除前，新建完善的电力供电系统，以不影响区域居民的正常生活用电，工程在施工前事前准备工作到位，可以保证本项目的建设不会对沿线电力、通讯设施产生不良影响，沿线居民生活和工农业生产正常。

4、运营期社会经济影响分析

(1) 对当地居民生活、工作的影响

本项目路线经过了青阳煤矿，公路选线时在与城镇规划合理衔接的同时，尽量考虑居民以及工业聚居区，通过合理设置出入口、交叉工程，方便沿线居民出行以及工业集中区进出交通流。项目的建设对于加快张掖地区公路网，充分发挥公路网的整体功能和规模效益，提高张掖市公路联网水平和规模效益，促进沿线的交通运输和资源的优化组合具有重要作用。

(2) 对国土和地区经济发展的影响

本项目的建设将不可避免的占用土地，土地是一种不可再生资源，项目占用将减少存量土地供给，所以在选线时以少占地为原则，沿现有路线施工，尽量减少占地。

本项目的建设将为沿线土地开发和利用提供便利的交通条件，同时为旅游资源开发及流通提供便利的交通条件，带动当地经济发展。

7 环境影响经济损益分析

公路建设项目的环境经济损益分析涉及面广，内容繁多，包括对项目沿线地区的自然环境、社会环境以及交通运输环境等多方面的分析与评述。本项目的环境经济损益分析采用定性与定量相结合的分析方法进行，着重论述拟建工程建成投入营运后的综合效益，并对该项目的环保投资费用做出初步估算。

7.1 国民经济评价

项目从全部投资角度进行国民经济评价，经济内部收益率为 10.50%；效益费用比 1.28，投资回收期 15.3 年，经济净现值为 2156 万元，评价指标均大于其基准值，从国民经济角度分析项目可行。

7.2 环境经济损益分析

7.2.1 环境经济效益分析

1、社会经济效益简析

作为项目所在区域的交通基础设施，公路本身将产生很大的社会效益和经济效益，同时也将带动相关产业（如建材业、筑路机械业、运输业）的发展，扩大内需、拉动市场、增加就业，成为新的经济增长点。

公路建成后，由于公路等级提高，交通运输条件改善，减少车辆的损耗，降低维修费用，延长车辆使用寿命；因通行条件好，提高车速和运输质量，缩短货物运输时间，加快资源周转速度。同时由于交通条件的改善，使区域内的自然资源，旅游资源得以充分的开发和利用，提高当地人民的生活水平，其社会效益是显著的。

2、节约能源，从而改善区域汽车尾气排放效益

随着改革、开放政策的不断深入，国民经济的飞速发展，对交通基础设施的需求日益加强，机动车数量与日俱增。而机动车增加必然导致汽油、柴油等燃料消耗量增加，进而加重机动车尾气排放对区域环境质量的影响程度。

目前，项目所在区域内，现有公路等级整体水平较低，混合交通严重，已经接近拥挤状况，不仅阻碍了交通的便捷快速，还影响了行车安全，威胁人民的生命财产安全。拟改建公路作为当地公路网的重要组成部分，将改变项目区域的交

通状况,从而将降低交通类环境空气污染物排放总量和缓解区域的汽车尾气对环境空气的污染程度。

3、改善路网交通条件,减少项目影响区的交通噪声污染

由于路网不畅、公路等级低等原因,项目直接影响区的声环境同机动车尾气排放一样日益恶化。拟建公路投入运营后,原有低等级公路上的交通量将被诱增到拟建公路上来,原有道路的交通状况也随之改善,从而使沿线公路的声环境得到改善。

7.2.2 环境影响损失分析

拟建公路工程建设征用了其他草地等土地资源,造成了环境资源的损失。进而,被征用的这些环境资源由于工程的破坏必然失去其生态功能,损失其生态价值。

1、环境资源的损失

公路建设环境资源的损失主要是沿线土地的占用和植被的破坏。根据本项目设计文件,拟建公路将永久占用 8.72hm²。

2、生态价值损失分析

对于生态价值,目前还没有很成熟的理论及计算方法。也有不少专家进行了研究和探讨。公路施工噪声、扬尘、水土流失及营运后的交通噪声、汽车尾气、污水排放等造成沿线环境质量下降,影响居民身体健康和生活质量。如果把这些无形的生态价值用经济学方法进行量化,其数值之大往往是人们不能够接受的。随着社会经济发展和人们生活水平的不断提高,人们对环境的舒适性服务的需求,即对环境价值的重视程度就会迅速提高,环境资源的生态价值也会日益显现和积累。

7.2.3 环境影响损益分析

对受本项工程影响的主要环境因素,采用打分法等分析方法对拟建公路的环境经济损益进行定性分析,其结果见表 7-1。

环境损益分析结果表明,拟改建公路环境正效益是负效益的 2.0 倍,说明拟建公路所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环保角度来看该项目是可行的。

表 7-1 拟建公路环境影响经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
1	环境空气 声环境	本项目公路沿线声、气环境质量下降 (-3) 其他现有公路两侧声、气环境好转 (+2)	-1	按影响程度由小到大分别打1、2、3分：“+”正效益；“-”负效益
2	水质	基本无影响	0	
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于通行	+1	
4	动物	对野生动物及其生存环境基本上无影响	0	
5	植物	无显著的不利影响，各种绿化工程，增加植被覆盖度	+1	
6	农业	不影响	0	
7	城镇规划	影响较小	-1	
8	景观绿化美化	增加环保投资，改善沿线环境质量	+1	
9	水土保持	无显著的不利影响，但增加防护、排水工程及环保措施	+1	
10	土地价值	基本无影响	0	
11	直接社会效益	节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性、方便旅游等效益	+2	
12	间接社会效益	体现社会共同进步、公平原则，改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+2	
13	环保措施	增加工程投资	-1	
合计		正效益：(+8)；负效益：(-3)；正效益/负效益	2.6	

7.3 环保投资及其效益分析

7.3.1 环保投资

工程中环保措施估算本项目所需环境保护投资见表 7-2。拟建公路环保投资估算为 4822.06 万元，环保总投资 75.5 万元，占工程总投资的 1.57%。

表 7-2 拟建公路环保投资估算表 单位：万元

序号	项目	时段区段	具体措施	数量	投资(万元)
1	噪声治理措施	施工期	施工期降噪措施，在施工区域设置施工挡板	1km	3.0
			高噪声固定设备设减震基座	5套	2.0
			限速、禁鸣标识牌、工程告示牌	若干	3.0
2	废水治理措施	施工期	桥梁施工场地设置有效容积不低于5m ³ 的临时沉淀池一座，用于处理混凝土养护废水，处理后的废水回用于生产。	1处	1.5
3	环境空气污染防治	施工期	施工区配备洒水车 1 辆，对施工营地、施工场地及施工道路进行洒水抑尘。	1 辆	6.0
			选用先进设备，设置采用密封的摊铺车进行摊铺	/	5.0

			运输车辆以及易起尘材料及渣土临时堆放采用防风抑尘网遮盖	/	3.5
			施工场地粉状原材料堆场四周设置挡风墙(网), 并加盖防风抑尘网	/	1.5
4	固体废物	施工期	建筑垃圾及施工弃渣及时清运	/	1.5
			施工人员生活垃圾设垃圾桶集中收集处理	3个	0.5
5	生态保护	施工期	优化施工布置, 控制施工作业带宽度, 禁止越界施工、减少占地, 对征占地进行补偿; 剥离表土暂存作为后期生态恢复	列入工程投资	/
			边坡、路基、交叉工程以及附属工程进行绿化	/	25.0
6	风险防范措施	/	加强驶入的货车管理, 桥梁设加强型防撞护栏	列入工程投资	/
			制定环境风险事故应急预案, 并定期演练	/	5.0
其他			环境监理	/	10.0
			环保验收	-	8.0
			合计		75.5

7.3.2 环保投资的效益分析

1、直接效益

拟建项目在施工和营运期间的机动车尾气排放和交通噪声辐射会对周围环境质量产生不利影响, 对当地生态环境产生一定的负面影响, 其给项目沿线区域带来的环境问题是复杂的、多方面的。因此, 采取操作性强的、切实可行的环保措施后, 每年所挽回的经济损失, 亦即环保投资的直接效益是显而易见的, 但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对若不采取措施时, 因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

2、间接效益

在实施有效的环保措施后, 会产生以下的间接效益: 保证沿线居民的生活质量, 维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪, 减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量, 但可以肯定的是, 它是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

8 建设方案分析

8.1 产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年版）》，拟建项目不属于鼓励类、限制类或淘汰类项目划分规定，属于允许类建设项目。项目的实施将解除张掖市山丹县老军乡城市发展的瓶颈，对完善甘肃省公路网建设、推动区域经济发展、支持区域资源开发、带动区域旅游业发展、拉动GDP增长和相关行业的产出、增加就业岗位、加快山丹县老军乡群众脱贫致富、促进社会进步等具有重要意义和作用。

综上，本项目的实施符合国家产业政策。

8.2 与相关规划的符合性分析

本项目为C214东水泉至青羊口道路改建工程，位于张掖市山丹县老军乡。拟建路线与沿线区县及重要乡镇发展规划需合理衔接，既不影响城镇发展还能促进区域经济的发展。路线方案布设时在充分听取相关部门的意见和建议的基础上拟定了城镇过境方案，使拟建二级公路既能与既有、规划公路合理衔接，又能充分兼顾县城与重要城镇的发展规划。现将沿线主要县城及乡镇与路线的关系论述如下：

8.2.1 与《山丹县国土空间总体规划(2021-2035)》的符合性

《山丹县国土空间总体规划(2021-2035)》“7.2 构建高效便捷交通体系，构建南北联通、东西畅达的现代化综合交通运输体系，农村公路网包括县道：规划县道13条，总里程数323.12km，技术等级为三级及以上，乡道：规划乡道15条，总里程数320.38km，技术等级为四级及以上”，本项目为C214东水泉至青羊口道路改建工程，道路等级为二级，因此，本项目符合《山丹县国土空间总体规划(2021-2035)》。

8.2.2 与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

1、指导思想及主要目标

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，全面贯彻习近平生态文明思想，

深入落实习近平总书记对甘肃重要讲话和指示精神，立足新发展阶段，完整准确全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，坚持绿水青山就是金山银山理念，围绕黄河流域生态保护和高质量发展、服务共建“一带一路”、全面实施乡村振兴等重大决策部署，以改善生态环境质量为核心，突出精准、科学、依法、系统治污，深入打好污染防治攻坚战，积极推进碳达峰碳中和，持续开展生态保护和修复，加快构建现代环境治理体系，切实筑牢国家西部生态安全屏障，促进经济社会发展全面绿色转型。

“十四五”时期，全省生态文明建设达到新水平，生态环境持续巩固改善，主要污染物排放总量持续减少，黄河流域生态保护水平进一步提高，生态系统质量和稳定性稳步提升，环境风险得到有效管控，生态环境治理能力和治理水平显著提高，人民群众对优美生态环境的获得感、幸福感和安全感不断提升。能源资源配置效率大幅提高，碳排放强度持续降低，简约适度、绿色低碳的生活方式加快形成。

2、加强协同控制，巩固改善大气环境

全面推行绿色施工，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价，将防治扬尘污染费用纳入工程造价。持续加强施工扬尘常态化监管，以城市建成区及周边为重点，全面落实“六个百分百”抑尘措施。进一步规范扬尘管控措施，严格采用合规防尘网进行场地覆盖，并及时更新老旧防尘网。加强裸露地块治理，鼓励利用新型环保抑尘剂减少扬尘来源。提高低尘机械化湿式清扫水平，加大城市出入口、城乡结合部等重要路段冲洗保洁力度。加强硬化绿化抑尘和道路绿化用地扬尘治理，强化煤场、料场、渣场等堆场扬尘管控，规范存储和运输防尘措施。

加强噪声污染防治持续推进声环境功能区划分调整，完成全省县级及以上城市声环境功能区划定和调整。组织各市州逐年开展环境噪声污染防治工作自查评估，定期公布声环境质量状况。强化工业、交通、建筑施工和社会生活等重点领域噪声排放源监督管理，严格实施噪声污染限期治理，加大执法检查 and 处罚力度，确保实现重点噪声污染源达标排放，不断提升城市声环境功能区达标率。积极开展噪声扰民问题治理，在噪声敏感建筑集中区域逐步配套建设隔声屏障，严格落实禁鸣、限行、限速等措施，鼓励创建安静小区，力争实现涉及噪声信访投诉总量持续下降。

本项目为地方重大基础设施建设项目，项目在施工过程中将加强扬尘的控制，运营过程中针对的近、中期超标的噪声加强沿线绿化等措施，因此，本项目符合《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》的要求。

8.3 与交通规划的符合性分析

8.3.1 与甘肃省“十四五”综合交通运输体系发展规划的符合性分析

一、总体要求

（一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，深入贯彻习近平总书记对甘肃重要讲话和指示精神，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，按照高质量发展要求，落实交通强国战略，深化供给侧结构性改革，精准畅通对外通道，系统优化全域网络，强化综合枢纽功能，提升多元服务供给，培育融合发展能力，加快构建安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通运输体系，为加快建设幸福美好新甘肃、不断开创富民兴陇新局面提供交通支撑。

（二）发展目标。

到 2025 年，东连西出、南耕北拓的综合运输通道初步形成，公铁空互为补充、高效衔接、便捷发达的综合交通运输网初步建成，综合交通枢纽布局进一步优化，交通运输覆盖广度、组织效率、多元化服务品质和联动融合发展能力大幅提升，旅客联程运输便捷顺畅，货物多式联运高效经济，交通运输对经济高质量发展的支撑能力稳步提升。

二、建设高质量综合交通网络

按照综合运输通道空间格局，精准补齐基础设施短板，构建覆盖城乡、功能完备、支撑有力的现代综合立体交通网，增强对经济发展的支撑能力和城乡居民生活的保障能力。

加快完善快速交通网络。聚焦“畅通道”，以高速铁路、高速公路和民用航空为主体，提升主干通道快速化水平，构建高品质的快速交通网。

建设通达顺畅基础服务网。以农村公路、铁路专用线、河道库区航道、通用航空为主体，构成广覆盖、均等化的基础服务网。

——推动农村公路延伸联通。结合乡村振兴要求，有序推动实施乡镇通三级公路建设改造，推进具备条件的较大人口规模自然村(组)通硬化路建设，推进农村地区产业路、旅游路和资源路建设，有效提高农村公路通达深度。提高重大自然灾害多发地区农村公路网络系统韧性和应急保障能力。

——农村公路围绕服务乡村振兴，因地制宜推进较大人口规模自然村通硬化路，加强通村公路和村内主干道连接，加大产业路、旅游路、资源路建设力度，有序实施乡镇通三级公路建设。推动“四好农村路”高质量发展。围绕“美丽乡村公路”建设，实施窄路基或窄路面路段加宽工程、道路安全防护工程和山区道路裁弯取直生态环境保护工程。

拟建 C214 东水泉至青羊口道路改建工程能够提高农村公路网络覆盖，加快老军乡至山丹县域联系的省级公路建设，与甘肃省“十四五”综合交通运输体系发展规划相符。

8.3.2 与张掖市“十四五”综合交通运输发展规划的符合性分析

张掖市公路网主骨架以东西方向为“横”线，东接武威、金昌，西通酒泉、嘉峪关；以南北方向为“纵”线，南抵青海，北达内蒙古，区域内贯通所有“横”线，平面布局成网格状；以甘州区为中心，分别或同时具备连通机场、火车站、城区、旅游景区、产业园区、主干线等六种功能的联络线为“联”线，平面布局呈辐射状。依据现有基础和发展预期，主骨架布局为“四横九纵十三联”主要由我市境内国家高速、国道、省级高速、省道及境内具有重要政治、经济、军事、文化意义的县道、乡道构成，总里程 3562 公里（实际建设里程 2964 公里），路网布局内现有二级以上公路 815 公里，占总里程的 27.5%。预期到 2020 年，建成路网内二级以上主骨架公路 1741 公里，达到总里程 58.7%。

C214 东水泉至青羊口道路改建工程按国家“十四五”期间“县县通”的目标，被纳入张掖市“十四五”综合交通运输发展规划，属于张掖市“十四五”时期的主要建设项目，与张掖市“十四五”综合交通运输发展规划相符。

8.3.3 与《甘肃省省道网规划（2013-2030）》及其规划环评的符合性分析

1、与《甘肃省省道网规划（2013-2030）》规划的符合性分析

《甘肃省省道网规划（2013—2030 年）》于 2015 年 3 月 16 日经甘肃省人民政府审议通过。省道网规划总规模为 20620km，由省级本项目网和普通省道网两个

层次构成，其中省级本项目网由“6环6纵2横18联”32条路线组成；普通省道网由“6射40纵32横96联”174条路线组成。拟建项目属于省道网中的联络线，本项目的建设符合《甘肃省省道网规划（2013—2030年）》。

2、与《甘肃省省道网规划（2013-2030）》规划环境影响评价结论的符合性

2015年4月30日甘肃省环境保护厅以甘环函[2015]206号对《甘肃省省道网规划（2013年—2030年）》环境影响报告书出具了审查意见，该规划环评对相关道路在设计及施工过程中在土地资源、生态环境、水环境、声环境、环境空气、危险品运输及社会环境方面的环境影响减缓措施进行了详细的论述，符合性分析见表8-1。

表 8-1 本项目与《甘肃省省道网规划（2013-2030 年）环境影响报告书》审查意见符合性分析

序号	规划环境影响报告书审查意见要点	本项目建设情况	符合性分析
1	规划实施注意与沿线相关区域发展、土地利用规划、城市总体规划、城市综合交通规划等规划的协调衔接，避免无序规划和建设而引发更严重的环境问题。	本项目建设与张掖市“十四五”发展规划协调一致，与沿线经过的乡镇等发展规划不冲突	符合
2	要坚持“保护优先、避让为主”的原则，加强对规划公路网沿线自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、水产种质资源保护区、重点生态功能区、重点生态功能区、森林公园、地质公园、水产种质资源保护区、重点生态功能区、重点生态功能区等生态敏感区域和环境敏感目标的保护。通过采取绕避或采用低路堤和提高桥隧比例等方式，尽量避免和减缓公路建设可能对上述区域的不良影响。同时加强环境风险事故防范措施，对穿越上述环境敏感区和二类以上水体的路段，应根据实际需要设置桥（路）面径流收集系统和其他环境风险防范措施，对事故废水做到全面收集和妥善处理，确保环境安全。	拟建项目线路不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、水产种质资源保护区、重点生态功能区、重点生态功能区等生态敏感区域和环境敏感目标的保护。	符合
3	要坚持节约集约利用土地资源，路网布局应尽量利用既有交通走廊；严格项目用地管控，通过采取充分利用既有项目升级改造、灵活调整工程技术等级等方式，尽可能减少对土地资源的占用。严格控制路基、桥涵、隧道、立交等永久占地数量，尽量减少施工道路、场地等临时占地，合理设置弃土场和砂石料场，因地制宜做好土地恢复和景观绿化设计。规划各线路的选线、选址应当尽量少占耕地、林地和草地，临时占地在施工结束后应及时恢复原有土地功能或进行生态恢复。	本项目一期工程永久占地 273.73 亩，一期工程新增占地 218.83 亩，旧路用地 54.9 亩，占地主要类型为道路建设用地以及裸土地等，不占用基本农田，环评要求办理征占地手续；合理布置施工，尽最大限度减少占地；对弃土场等临时工程选址选在其他草地，禁止占用基本农田；临时占地在施工结束后应及时采取相应措施恢复原有土地功能或进行生态恢复。	符合
4	要加强野生动植物的保护，可能对国家或者地方重点保护野生动物和野生植物的生存	根据调查，项目沿线无保护野生动植物；项目沿现有的通	符合

	环境产生不利影响的项目，应优先避让，确实无法避让的，应当采取生物技术和工程技术措施，保护野生动物和野生植物的生境条件。可能阻断野生动物迁徙通道的，应当根据动物迁徙规律、生态习性设置动物迁徙通道，避免造成生境岛屿化。	道改建，不形成新的阻隔影响，保留原有的通道，不会造成新的生境岛屿化。	
5	要加强噪声污染防治，噪声环境影响预测应严格按照国家和行业有关技术规范导则进行，提出相应的防治噪声污染措施。规划内包含的项目在初步设计阶段，应当依据批准的环境影响评价文件，落实防治污染的措施及投资概算。经过噪声敏感建筑物集中的路段，应通过优化路线设计方案、使用低噪路面结构等进行源头控制，采取搬迁、建筑物功能置换、设置声屏障、安装隔声窗、加强交通管控等措施进行防治，减轻公路交通噪声污染影响，确保达到国家规定的环境噪声标准。严格控制公路两侧噪声敏感建筑物的规划和建设，防止产生新的噪声超标问题。	本项目噪声预测严格按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）进行，根据现场调查本项目无噪声敏感点，提出了加强交通管控等措施进行防治，并提出严格控制公路两侧噪声的要求。	符合
6	要按照有关技术规范做好跟踪评价，从规划实施后实际环境影响、区域环境质量变化趋势、环境保护措施的落实情况和有效性等方面入手，制度规划实施过程中的环境监测与跟踪评价计划。应列出需进行监测的环境因子或指标，提出监测点布设建议，明确跟踪监测的时段要求、工作重点、管理要求等。对于规划实施后可能产生较大影响的环境敏感区，应制定定期跟踪评价方案。	本项目制定了环境监测计划，列表给出了监测的因子、监测点位、监测时段、监测频率等，便于后期跟踪监测。	符合
7	规划内包含的建设项目环评应符合本规划及规划环评要求，规划的环境影响评价结论应当作为建设项目环境影响评价的重要依据，建设项目环境影响评价的内容可以根据规划环境影响评价的分析论证情况予以简化。同时，按照环保“三同时”的要求，严格落实污染物治理和生态防护措施，项目建成后按要求向环保部门申请试生产和环保验收。	本项目环评符合规划和规划环评要求，项目按照环保“三同时”的要求，严格落实污染物治理和生态防护措施，建成后按要求进行环保验收。	符合

8.4 环境比选方案分析

本项目路线方案布设时充分考虑了与相关路网及沿线城镇的衔接,以有效带动地方经济发展为目的,在经过城镇时原则设置平面交叉。结合沿线路网布局、城镇规划等分布情况,首先在 1:1 万地形图上进行路线方案研究,然后根据初步拟定的路线方案进行实地调查,收集整理各相关资料,征集各相关部门意见,经详细分析研究后进一步优化路线方案。研究期间多次组织专家对路线方案进行咨询论证,多次征求沿线地方政府和相关部门意见,最终形成了多个备选方案进行综合比选。根据咨询审查专家和地方政府意见对路线起点进行了全面的筛选、优化和调整,其中主线路 AK0+000~AK6+880 段和连接线 LK0+420 段优化调整为路基方案。综合考虑本项目总体路线走向、路网衔接关系等,分析影响路线布设的主要控制因素,分别对各备选方案进行了分段研究。

拟建项目途径青阳煤矿工业厂区、花草滩,考虑到二级公路的服务性、对沿线居民的带动作用及沿线地形地质条件、城镇规划、路网布局等因素,并结合当地政府部门的意见,在广泛征求地方政府及有关方面的意见和建议基础上,考虑推荐路线带内的地形、地质条件、构造物设置及工矿企业规划等方面对路线布设的影响,分别拟定了部分段落的路线方案,本环评对局部方案进行了方案比选,主要从城镇规划、水土流失、占地、植被破坏、景观、不同路由方案噪声影响及征询地方政府等方面进行了比选,比选路段见表 8-2。

表 8-2 拟定路线建设方案

方案	路段编号	比较路线段起讫桩号	比较路线段长度(km)	设计速度(km/h)	路基宽度(m)	研究结论
A 方案	AK	AK0+000~AK1+750	1.72	60	12	推荐
B 方案	BK	BK0+000~BK1+555.786	1.556	60	12	比较
C 方案	CK	CK0+000~CK1+644.795	1.645	60	12	比较

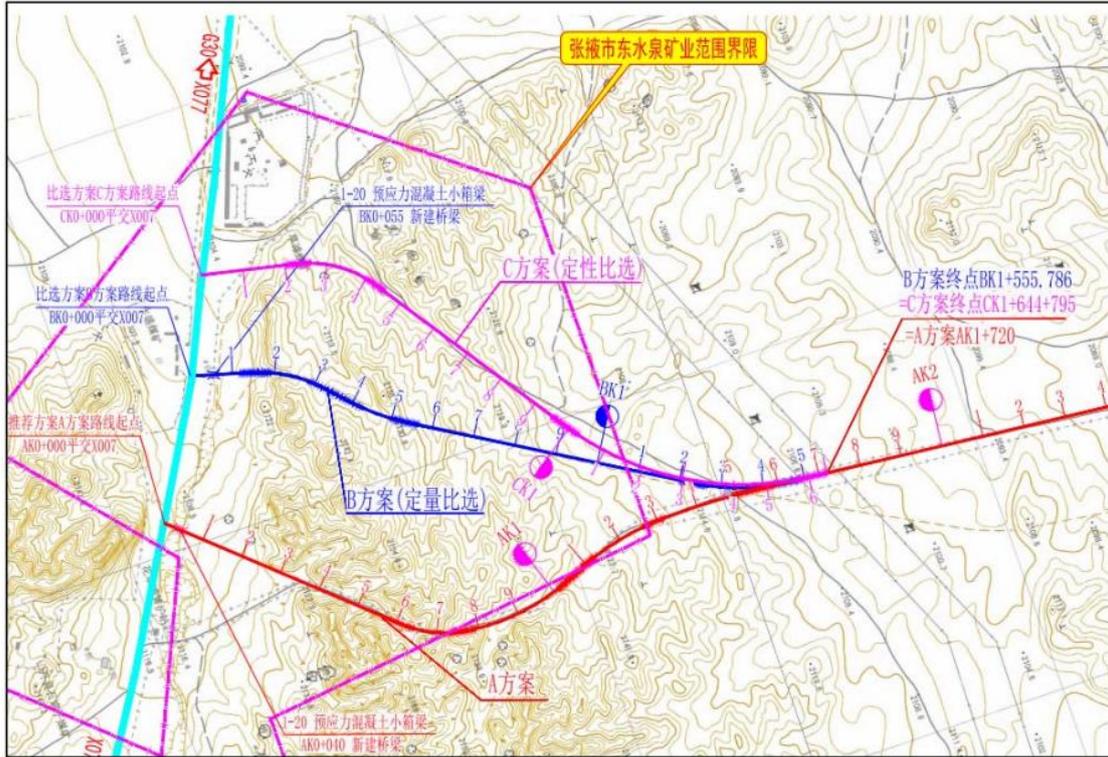


图 8-1 起点方案比选图

根据拟建项目路网规划的符合性、总体走向、社会影响因素、地形地质条件等综合因素，以及与东水泉矿区的衔接关系等主要因素，在项目起点段拟定了 3 个路线进行同等深度比选，分别为 A 方案、B 方案（定量比选）及 C 方案（定性比选）。各方案论述如下：

1、方案概述与重要控制点

(1) A 方案方案

该路线方案起点位于青阳煤矿既有道路西侧 300 米处，起点与 X007 平交（交叉角度为 78 度），后沿 X007 向北上坡顺接既有道路，利用现有道路布设。

重要控制点：X007、既有沟道、C214 旧路。

工程规模：路线长度 1.72km，设计车速 60km/h，路基宽度 12m，最短坡长 440，特殊路基处理 9090m²，桥梁 30.54m/1 座，涵洞 9 道。

优点：①大部分路段利用现有道路布设，最大限度利用现有资源，积极响应国家政策②桥梁规模较小③工程投资较省④路线位于不同矿区交界不开采区，不影响矿业生产。

缺点：路线平纵指标较低。

(2) B 方案（定量比选）

该路线方案起点位于青阳煤矿既有道路西侧 650 米处,起点与 X007 平交(交叉角度为 76 度),后沿 X007 北侧半山腰位置布设,后利用现有便道布设(该便道位于半山腰),至方案终点顺接 A 方案。

重要控制点: X007、既有沟道、既有便道。

工程规模: 路线长度 1.556km,设计车速 60km/h,路基宽度 12m,最短坡长 300,特殊路基处理 20742m²,桥梁 30.54m/1 座,涵洞 36m/1 道。

优点: 路线平纵指标较 A 方案高

缺点: ①全段均为新建,对现有旧路资源利用率较低②工程投资较高③沿线地形起伏较大,填挖方数量较大④存在压覆矿产情况。⑤路侧存在通信地下光缆,光缆影响路线平面指标。

③C 方案(定性比选)

该路线方案起点位于青阳煤矿既有道路西侧 900 起点与 X007 平交(交叉角度为 81 度),后沿 X007 北侧坡脚位置布设,后利用现有便道布设(该便道位于沟底),至方案终点顺接 A 方案。

重要控制点: X007、既有沟道、既有便道。

工程规模: 路线长度 1.645km,设计车速 60km/h,路基宽度 12m。

优点: 路线平纵指标较 A 方案高

缺点: ①全段均为新建,对现有旧路资源利用率较低②工程投资较高③路线存在较大规模压覆矿情况,影响矿业生产④路线距离矿场生活区近,影响生活区,限制生活区后期扩建。

2、方案环境比选

本环评从工程规模、占地面积、占地类型、拆迁工程量、环境敏感因素、生态环境影响、大气环境影响、水环境影响、对沿线居民生存环境的影响等环境方面进行分析,详见表 8-3 所示。

表 8-3 项目起点段方案环境影响比较表

环境因素		A 方案 (K0+000~K1+720)	B 方案 (K0+000~K1+555.786)	环境较优方案
工程设计情况		路线长度 1.72km, 总投资 980.2703 万元	路线长度 1.556km, 总投资 1003.6150 万元	A 方案
占地情况		永久占地 273.73 亩, 一期工程新增占地 218.83 亩, 旧路用地 54.9 亩, 土地利用性质以其他草地和裸地为主	永久占地 255.23 亩, 一期工程新增占地 200.33 亩, 旧路用地 51.0 亩, 土地利用性质以其他草地和裸地为主	B 方案
基本农田		不占用基本农田。	不占用基本农田。	/
拆迁工程量		不涉及	不涉及	/
生态环境敏感因素		不涉及	不涉及	/
水源保护区		不涉及	不涉及	/
施工期环境影响	生态影响	工程量相对较小, 新增占地最小, 生物量损失最少, 对植被的影响最小, 对野生动物影响最小, 施工时间较短, 破土面积最小, 水土流失量最大。	建设工程量以及占地范围较大, 生物量损失较大, 对植被的影响程度和影响范围较大, 对野生动物影响较大, 施工时间较长, 水土流失量较大。	A 方案
	大气环境影响	工程量以及破土面积较小, 粉尘以及机械废气排放量较多, 对大气环境影响较大。	工程量以及破土面积较大, 粉尘以及机械废气排放量较多, 对大气环境影响较大。	/
	声环境影响	工程量较小, 施工机械设备较多, 施工时间较短, 声环境影响较大。	工程量较大, 施工机械设备较多, 施工时间较长, 声环境影响较大。	A 方案
	水环境影响	跨冲沟	跨冲沟	/
	固体废物影响	挖方 86900m ³ , 填方 68900m ³	挖方 18276m ³ , 填方 24965m ³	B 方案

	对群众生存环境的影响	沿线涉及村镇较少，废气以及噪声无影响的居民，但施工时间短，影响时间短。	沿线涉及村镇较少，废气以及噪声无影响的居民，但施工时间较长，影响时间较长。	A 方案
运营期环境影响	气环境影响	本方案为新建道路，由于交通量增加，排放的尾气随之增加，但在已有本底情况下对大气环境的新增影响有限。	本方案为新建，由于交通量增加，排放的尾气随之增加，但在已有本底情况下对大气环境的新增影响有限。	/
	声环境影响	新建线路对现有通道沿线声环境影响较大，无新增敏感目标。	新建线路对现有通道沿线声环境影响较大，无新增敏感目标。	/
	水环境影响	跨冲沟布置，运营期环境风险事故对水环境的影响较大	跨冲沟布置，运营期环境风险事故对水环境的影响较大	/
	固体废物影响	可依托现有的处置场所处理。	可依托现有的处置场所处理。	/
	对群众生存环境的影响	近期沿线无居民居住，随着交通设施完善，远期影响的人群增加。	近期沿线无居民居住，随着交通设施完善，远期影响的人群增加。	/

根据表 8-3，经过比选，B 方案线路短、投资较大，A 方案建设里程较长，新增占地面积较大，但工程投资较低，新增占用地面积少，不占用基本农田，现状道路工程未设置风险防范和应急措施，本项目沿现有道路扩建，在实施过程中要求穿越跨沟路段设置 SA 级防撞墙，高度 1m，同时设置限速、警示标识；因此，本项目的实施可改善现有道路对的影响。针对两个方案施工和运营产生的影响，结合对现有道路造成的不利影响的改善作用，本环评推荐中方案(A)

8.4 与“三线一单”的符合性分析

根据《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发〔2024〕18号），甘肃省全省共划定环境管控单元952个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控，其中优先保护单元557个，重点管控单元312个，一般管控单元83个，实施分类管控。

——优先保护单元。主要包括生态保护红线、自然保护区、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

——重点管控单元。主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

——一般管控单元。主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。经核对，项目涉及优先保护单元中的生态保护红线（深绿色区域）和一般生态空间（浅绿色区域）、重点管控单元（红色区域）。

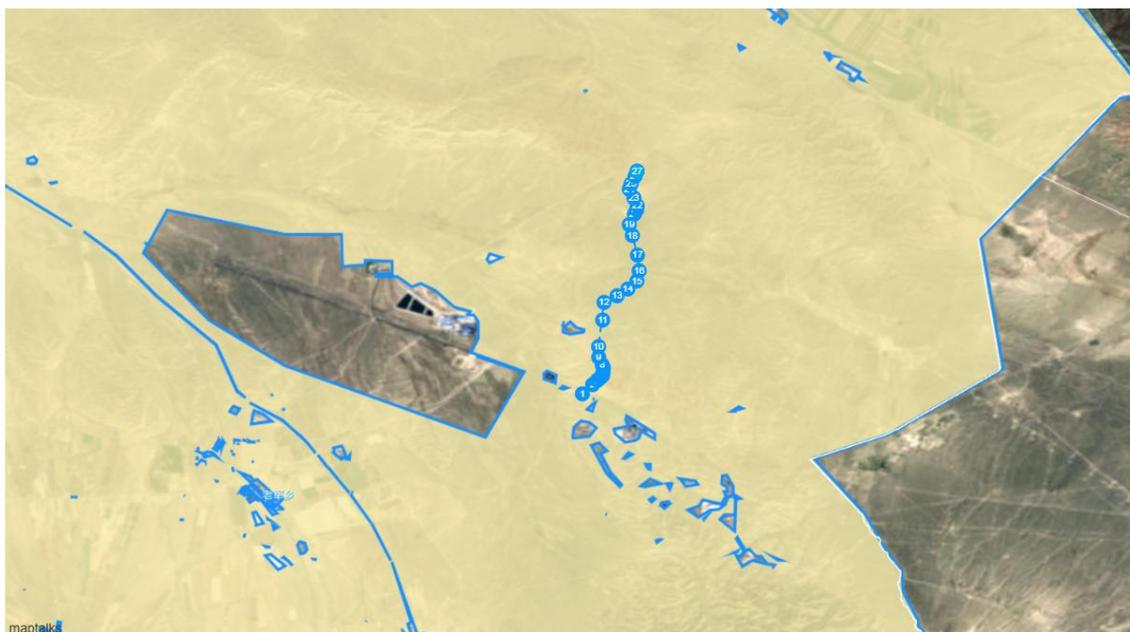
为确保生态环境功能不降低，建议对涉及生态保护红线的区域严格执行生态保护红线管理办法；涉及一般生态空间的区域，应优化空间布局、主动避让，确定无法避让的，应采取无害化方式，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。

在施工期应严格管控，尽量减少施工扰动，并合理设置施工场地，场地外禁止施工，涉及优先保护单元区域设置弃土场等临时施工场地，确保生态环境功能不降低。

根据《张掖市生态环境局关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新

成果的通知》（张环发〔2024〕10号），本项目沿线经过山丹县一般生态空间，即：本项目主线 AK0+000~AK6+880，连接线 LK+420。位于张掖市山丹县一般管控单元（编码：ZH62072530001），共 7.27km，本项目与甘肃省三线一单的关系见图 8-2，与张掖市三线一单的关系见图 8-3。

本项目为改建公路工程，且项目污染物排放量较小，根据预测分析，本项目的建设对环境的影响较小，因此，本项目符合生态红线保护要求。



山丹县一般管控单元 一般管控单元1

区域	张掖市山丹县		
编码	ZH62072530001	面积	1429.69km ²
环境要素			

管控单元

空间布局约束

张掖市

污染物排放管控

甘肃省

环境风险防控

资源利用效率要求

执行全省和张掖市总体准入要求中一般管控单元的空间布局约束要求。

（2）本项目与环境质量底线的符合性分析

通过《张掖市 2023 年生态环境状况公报》，张掖市为达标区，本项目无声环境保护目标，根据对沿线交通噪声进行的实测，和交通噪声监测断面均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的要求。

公路项目属于生态类项目，自身不排放污染物，主要污染物排放源为路上行驶的车辆排放的尾气及交通噪声，根据预测，项目交通噪声将导致沿线声环境质量超标，本项目沿线无环境敏感目标，可通过种植绿化带等措施可降低对环境的影响，本项目的实施对环境影响很小。

因此，本项目的实施符合环境质量底线要求。

（3）本项目与资源利用上线的符合性分析

C214 东水泉至青羊口道路改建工程根据《限制用地项目名录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》，本项目不属于其中“禁止”或“限制”类项目，符合国家当前土地供应政策。

本项目新增永久占地仅占为山丹县土地，占用的土地资源总量的比例较小，符合土地资源利用上线要求。项目施工、运营期会消耗一定的电源、水资源等，主要以施工作业、人员生活用水用电为主，资源消耗相对区域资源利用总量较少。因此，本项目的实施符合资源利用上线的要求。

（4）本项目与《张掖市生态环境准入清单（试行）》的符合性分析

根据《张掖市生态环境准入清单（试行）》中的要求：一般保护单元中允许必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的基础设施建设。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于改建二级公路项目，为允许类项目，符合国家产业政策。与环境准入负面清单管理要求相符。

综上所述，本项目与“三线一单”生态环境保护及管理要求相符。

9 环境管理与监控

为确保本项目工程质量，保证项目如期竣工和控制工程环保投资，同时由于工程施工期和运营期间会对周边声和大气等环境产生一定时间和范围的影响，为最大限度减少工程建设对环境带来的不利影响，保证工程完建后良好的运行，就必须加强工程实施过程中的一系列管理程序和严格遵循各项规章制度，并建立专门的环境保护机构，对工程的施工期以及运营期的环境开展保护工作。

9.1 环境管理

9.1.1 原则

为保证工程建设的顺利进行，按照本项目的特点，制定以下原则：

(1) 本项目的建设，必须严格按照基建程序进行管理，在注重工程项目管理的同时特别加强环境管理和监控。严格按照批准的建设内容和年度计划组织工程建设。

(2) 加强技术指导，提高科技含量，严格执行有关技术标准。积极采用新技术、新材料、新工艺，尤其是注重采用环保措施得力、可靠的技术和工艺，依靠科技进步，创造优质工程。

(3) 严格施工管理和工程验收。项目建设期间必须严格按照项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理等四项制度办事，同时，环评建议对控制性工程开展实施环境工程管理，确保工程质量和进度。项目竣工完成后，实施环境保护验收。

(4) 本项目建设管理领导小组实行建设管理分工负责制，明确范围、任务和职责，各尽其责，各司其职，保质保量完成工程建设任务。

9.1.2 环境管理体系

本项目环境管理工作的相关机构可分为管理机构和监督机构，具体见表 9-1 所示。

表 9-1 环境管理体系及程序一览表

阶段	环境保护目标	环境保护措施执行单位	环境保护管理部门	环境保护监督部门
可研性研究与设计期	环境影响评价环境工程设计	设计单位	建设单位	张掖市生态环境局、张掖市生态
施工期	实行环保措施处理环境问题	施工承包商及施工期环境监测单	环境监理工程师	

		位		环境局山丹分局
运营期	环境监理及管理	委托相关有资质单位	相关路段工程管理机构	

9.1.3 环境管理计划

拟建公路环境管理计划见表 9-2 所示。

表 9-2 环境管理计划

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
设计阶段			
选线	优化选线方案，路线方案应尽可能减少征占地，禁止占用基本农田，尽可能避让特殊环境保护目标。	设计单位	建设单位
水土流失	公路绿化工程设计；路基边坡防护工程、排水工程设计；弃土场的选址、防护工程设计及恢复设计。	设计单位	建设单位
空气污染	弃土场、施工便道等选址尽量远离居民集中区，并考虑施工过程中所产生的扬尘等问题对周围环境的影响。	设计单位	建设单位
噪声	根据具体情况，分别对噪声超标的环境采取绿化措施设计，减少营运期交通噪声影响。	环保单位 设计单位	建设单位
景观保护	全线开展景观设计；弃土场设置考虑景观影响	设计单位	建设单位
社会干扰	设计通道和道路交叉口以方便当地群众及车辆通过道路	设计单位	建设单位
施工场地/ 施工便道	施工场地尽量租用，以减少占地；施工便道尽量利用已有道路，新建施工便道尽量远离城镇及大型村庄；	设计单位	建设单位
施工期			
扬尘/气污染	采取洒水措施，以降低施工期大气污染浓度，临时工程设置在主导风向的下风向 300m 以外。运送建筑材料的货车须用帆布遮盖，以减少撒落；	施工单位	建设单位 监理单位
水土流失	路基工程施工过程中，设置临时水土保持设施，并做好施工场地、施工便道、弃土场等临时设施的水保工作；砂石料外购时，施工单位应向合法砂石料场购买，在外购合同中明确砂石料场的水土保持责任由出卖方负责。	施工单位	建设单位 监理单位
景观保护	严格按设计操作恢复景观质量；弃土场施工结束后进行生态恢复。	施工单位	建设单位 监理单位
水污染	设废水收集处理设施，避免废污水外排影响水体	施工单位	建设单位 监理单位
环境监测	按施工期环境监测计划进行。	环境监测机构	建设单位
运营期			
地方规划	城镇及乡村规划中，拟建公路沿线两侧噪声达标距离范围内的首排不新建学校、医院、居民点等声环境敏感点。	地方政府	运营单位
危险品运输	建立危险品运输事故风险应急预案；严格危险品运输车辆申报制度，由本项目交警为运输危险品的车辆指定专门的行车路线和停车点。	运营单位/ 公路交警支队	运营单位

桥梁工程	加强车辆运输管理，并设置 SA 级防撞墙，高度 1m，同时设置限速、警示标识。	运营单位	运营单位
交通噪声	按照要求安装降噪措施，并跟踪监测，预留噪声治理费用	运营单位	运营单位

9.1.4 环境监理

本项目沿线不涉及自然保护区、地质公园、国家级文物保护单位等环境保护敏感目标，为降低项目实施对环境的影响，环评提出了一系列污染防治和环境保护措施，为确保环境保护设施和措施落实到位，本环评要求项目在施工过程中进行环境监理工作，聘请专业的环境监理单位驻现场进行环境监理，确保建设项目施工建设过程中环境污染治理设施、环境风险防范与事故应急设施以及与环保相关的隐蔽工程等按照环评及其批复要求进行同步建设。

1、环境监理范围及阶段

环境监理范围是指工程所在区域与工程影响区域。

工作范围为：施工现场，施工营地，施工道路，附属设施等以及上述范围内施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程营运造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段分为：

- (1) 施工准备阶段环境监理；
- (2) 施工阶段环境监理；
- (3) 工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。

主要为主体工程（公路工程等）、临时工程和生态恢复工程等，包括线路两侧 300m 和临时工程场界 200m 范围。

2、环境监理程序

- (1) 编制工程施工期环境监理方案；按工程建设进度、各项环保措施编制环境监理细则；按照环境监理细则进行施工期环境监理；
- (2) 参与工程环保验收，签署环境监理意见；
- (3) 监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料。

3、环境监理工作方法

- (1) 审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；
- (2) 协助建设单位组织工程施工、设计、管理人员的环境保护培训；

(3) 审核招标文件、工程合同有关环境保护条款；

(4) 对施工过程中保护生态、水、气、声环境，减少工程环境影响的措施和环境保护工程施工质量进行监理，并按照标准进行阶段验收和签字；

(5) 系统记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量；

(6) 及时向环境监理领导小组反映有关环境保护设计和施工的意外问题，并提出解决建议；

(7) 负责起草工程环境监理工作计划和总结。

4、环境监理机构及人员

建议委托具有环境监理资质并经环境保护业务培训的单位对设计文件中环境保护措施的实施情况进行环境监理，也可将环境监理纳入到工程监理范畴，但要配备 1 名专职的环境监理人员，负责项目施工期环境监管到位。

5、环境监理要求

(1) 监理单位要对施工期环保工作全面负责，加强对施工过程中的环境监测与监督控制工作，落实施工期各阶段环境管理职责。

(2) 按生态环境主管部门要求和环评报告中提出的施工期噪声防治措施、施工期扬尘抑尘措施、施工期废水处置措施、施工期土石方开挖调配、施工期生态环境保护措施等，严格按照各项环保对策措施落实，另外根据工程的实际施工情况，环境监理也可临时加强某些环保措施，尽可能在施工环境监理的监管和调控之下，施工期对周围环境的影响较到最小。

(3) 对施工队伍实行职责管理，要求施工队伍按照环境要求文明施工，及时清理施工现场的弃渣、弃土，减少水土流、二次污染，并对施工过程中的环保计划实施进行检查监督。

(4) 制定科学合理的施工计划。采用集中力量、逐段施工的方法，减少施工现场的作业面、缩短施工周期，减轻建筑施工对局部环境的影响。

(5) 施工监理严格要求施工单位在工程的占地范围内进行工程行为，禁止施工人员任意扩大施工扰动面积。

(6) 要求施工单位招标时选择施工设备先进，对该工程施工有经验的施工单位进行作业，从而减少施工中不必要的开挖及返工等，缩短施工时间，减少水

土流失及生态破坏。

本项目环境监理计划主要见表 9-3 所示。

表 9-3 项目环境监理计划一览表

序号	时段	监理类型	重点监理内容
1	招、投标	环境管理	<ul style="list-style-type: none"> ●协助业主做好招标文件中的环境保护内容和要求； ●协助业主开展招投标工作。
2	进场	环境管理	<ul style="list-style-type: none"> ●监督检查施工单位的施工场地、施工临建区等布设； ●监督检查施工单位施工组织设计是否满足环保要求； ●协助工程监理单位做好监理计划中的环保篇章；
3	施工期	生态	<ul style="list-style-type: none"> ●重点控制施工单位的临时用地类型和面积； ●重点监督检查施工单位是否越界施工，尤其在临近公益林路段道路施工时，严格控制施工作业范围； ●重点监督检查施工单位是否按环评报告及水土保持方案中的相关内容设置弃土场，土石方开挖回填以及弃土外运等是否满足相关要求。
		噪声	<ul style="list-style-type: none"> ●重点监督检查沿线学校、居民区等敏感点的噪声防治措施实施情况； ●重点检查高噪声施工机械是否远离居民区布设，夜间施工是否办理相关手续。
		水环境	<ul style="list-style-type: none"> ●重点监督检查靠近公益林路段是否按要求落实各项环保措施等； ●重点监督检查公路沿线跨越水体的桥梁施工以及施工的水污染防治措施； ●重点监督检查各施工临建区的生活污水是否按照环保要求处理排放； ●督促施工单位优化施工工艺，减少对水体干扰。
		大气环境	<ul style="list-style-type: none"> ●重点监督检查各施工临建区是否按照环保要求设置在居民区下风向； ●重点监督检查运输车辆是否加盖篷布等； ●重点监督检查施工临建区废气排放是否达标。
		固体废物	<ul style="list-style-type: none"> ●重点监督检查施工临建区的垃圾等固废是否按要求设置定点存放垃圾桶等，是否将固废排入公路沿线水体内。
		社会环境	<ul style="list-style-type: none"> ●重点监督检查项目拆迁工作是否按拆迁安置管理办法进行； ●重点监督检查施工期是否有扰民现象发生。
4	竣工	-	<ul style="list-style-type: none"> ●重点监督各临时用地的生态恢复措施； ●重点监督检查临近公益林是否按环评要求设置明显标识牌、防撞墙等； ●重点监督检查公路沿线采取的噪声防治措施落实是否到位； ●重点监督检查项目线路跨越冲沟段是否按环评要求以桥梁方式跨越，是否按环评要求设置明显标示牌、加强型防撞栏以及桥面径流收集系统； ●重点监督各施工单位的环保资料是否齐全； ●协助业主做好竣工环保验收资料；

			•协助环保竣工验收单位开展竣工验收调查。
--	--	--	----------------------

9.2 环境监测

9.2.1 监测目的

对环境影响报告书中提出的拟建公路潜在环境影响的结论加以核实，确定实际的影响程度，核实环境保护措施的有效性和适当性，确认和评价预期不利影响的程度、范围；

根据监测结果适时调整环境保护实施方案，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

9.2.2 监测机构

由建设单位委托具有相应资质的环境监测机构进行。

9.2.3 环境监测计划

根据工程环境影响预测、分析，施工期的监测项目为环境空气（TSP）以及临时施工场地内废气、施工噪声，运营期的监测项目为交通噪声。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》，按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ819-2017）等相关要求。本项目监测计划见表 9-4。

表 9-4 施工期环境监测计划

监测地点	监测项目	监测时间、频率	实施机构	负责机构	监督机构
弃土场及施工道路周围	颗粒物	1次/年，每次7天，连续24h采样	委托有资质的环境监测单位	建设单位	张掖市生态环境局、张掖市生态环境局山丹分局
沥青搅拌废气	颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘	1次/年，每次7天			
道路两侧	噪声 L_{Aeq}	1次/半年，2天/次，每日2次			

表 9-5 运营期环境监测计划

监测地点	监测项目	监测时间、频率	实施机构	负责机构	监督机构
声环境质量	道路红线噪声 L_{Aeq}	1次/半年	委托有资质的环境监测单位	运营管理机构	张掖市生态环境局、张掖市生态环境局山丹分局

9.3 竣工环保验收

项目竣工环境保护验收旨在：调查工程在施工、运行和管理等方面落实环境

影响报告书、工程设计所提出的环保措施的情况，以及对各级环保行政管理主管部门批复要求的落实情况；调查本工程已采取的生态保护及污染控制措施的有效性。

本项目竣工环保验收内容见表 9-6。

表 9-6 竣工环保验收一览表

治理项目	具体措施	数量	验收要求
噪声污染治理	限速、禁止超载警示牌段设告示牌	约 5 块	是否按要求设置
	公路两侧进行绿化	/	达到《声环境质量标准》4a/2 类表要求
	预留中期、远期噪声超标污染防治费	-	是否按要求预留噪声污染防治费用
	噪声跟踪监测	1 次/半年	按要求进行跟踪监测
水环境保护措施	跨冲沟桥施工时应避开雨季并设加强型防撞护栏	-	是否按要求设置
	施工场地的施工废水经临时沉淀池沉淀处理后泼洒抑尘	-	是否按要求设置
废气治理	本项目不设置沥青拌合站，购买成品沥青，禁止现场熬制沥青。沥青铺摊设备采用先进的铺摊设备，严格控制作业温度，尽可能的减少沥青烟的排放	-	是否按要求设置
	公路两侧进行绿化	-	是否按要求设置
	施工期施工作业时应进行洒水抑尘，临时堆场进行防风抑尘网苫盖	-	是否按要求设置
	运输车辆应减速慢行并安装防止渣土、建筑垃圾遗撒、飘散、滴漏防护装置	-	是否按要求设置
固体废物	施工期服务设施设施设置垃圾桶，收集生活垃圾，定期清运	-	是否按要求设置
	弃土、废弃泥浆渣运至弃土场，拆除的混凝土路面及时	-	是否按要求设置

	清运至相关部门指定的位置		
生态保护	施工期剥离的表土进行单独堆存,并用于后期绿化覆土	-	是否按要求设置
	施工期应限制施工区域,限制人的活动范围,尽可能减少对工程占地以外的地表植被的破坏。	-	是否按要求设置
	施工结束后对主体工程以及附属工程进行土地整治	-	是否按要求设置
	施工结束后道路两侧及临时占地进行覆土绿化	-	是否按要求设置
风险防范	桥梁设加强型防撞护栏	-	是否按要求设置
	加强驶入的货车管理	-	是否按要求设置
	制定环境风险事故应急预案,并定期演练	-	是否按要求编制并定期演练
其他	环境监理	-	是否完成环境监理报告

10 结论和建议

10.1 结论

10.1.1 工程概况

本项目路线起点位 X007 县道公路顺接，路线终点与县道 X077 公路顺接，本项目起点坐标 N：38° 34′ 18.63799″，E101° 27′ 35.38997″；终点坐标为 N：101° 28′ 26.87550″，E：38° 37′ 43.46005″。路线全长 7.27km，采用双向 2 车道一级公路标准建设，设计速度 60km/h，路基宽度 12m，路面采用沥青混凝土机构，桥涵设计汽车荷载等级采用公路-I 级。全线设置中桥 30.54m/1 座、涵洞 11 道；总投资 4822.06 万元。

10.1.2 环境质量现状评价结论

(1) 环境空气

根据张掖市 2023 年生态环境状况公报，张掖市 2023 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 均可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准规定的要求，未出现超标现象，说明项目区域空气质量状况较好。

(2) 水环境

项目沿线区域地表水体主要为 32km 外的马营河，均为常年地表水体，根据张掖市生态环境局《关于 2024 年 4 月份地表水环境质量和城市集中式饮用水水源地水质监测结果的公告》，现状水体水质均能满足 III 类水体水质标准要求。

(3) 声环境

本项目沿线无敏感点，根据噪声监测结果，本项目线路区域声环境质量较好，噪声源主要是公路车辆的交通噪声，所有的监测点位噪声现状监测值昼夜噪声均可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类和 4a 类噪声标准，均未出现超标情况。

10.1.3 生态环境影响及保护措施

本项目沿线生态系统类型以草地生态系统和村镇生态系统为主，生态系统服务功能为有机质的生产与生态系统产品及生物多样性的产生与维持；占地范围内土地利用类型以天然牧草地、裸土地为主，不占用基本农田；沿线总体以人工种植植被为主，自然植被覆盖度以低植被覆盖度为主，植被覆盖度底，沿线其他区域植被以其他林地和荒漠旱生草本植物为主，少量的灌丛，植物种类有怪柳、白

刺、合头草、碱蓬、芨芨草等，通过现场调查，无保护植物物种；本项目部分路段为沿已有道路改建，线路两侧主要为天然牧草地等，受人为活动的影响，沿线野生动物资源贫乏，主要分布小型动物及鸟类，根据调查，无保护野生动物；区域水土流失以轻度风力侵蚀为主，区域内主要生态问题为人为过度开发导致区域植被覆盖度降低，水土流失较重，建设防护林带，进一步治理区域的沙地。

本项目工程永久及临时占地对土地利用性质以及地表植被造成直接影响，对区域农业生态系统造成一定影响，工程施工行为对沿线植被以及野生动物造成间接影响；运营期的噪声以及夜间灯光等对沿线野生动物造成影响。

根据本项目工程特点，结合区域范围的环境特征，本项目占用各种类型的土地与区域范围的土地面积相比，比例极小，且部分是利用现有的交通设施用地，新增占地减少，对土地利用性质的影响很小；由于工程大部分是沿既有的 C214 线施工，对沿线的景观环境以及野生动物影响很小；根据遥感以及样方调查结果，沿线植被覆盖度大部分较低，本项目占用林地以及灌草地面积很小，因此，对植被影响很小；项目的实施对生物多样性基本无影响；本项目的实施不会对沿线生态系统的结构和功能以及生态系统的完整性造成影响。

弃土场等临时工程，严格按公路施工规范进行施工、禁止越界施工，同时落实本环评提出的占用补偿措施和生态保护管理措施以及护坡、截排水、拦挡、土地整治、植被恢复等工程和植物措施，可将本项目实施对生态环境的影响降至可接受程度。

10.1.4 声环境影响及保护措施

(1) 施工环境影响及保护措施

施工期噪声源主要来自施工作业和运输车辆。施工要求设置移动式隔声屏障，可循环使用，高度不低于 2.5m，降低噪声影响。施工单位必须选用符合国家有关标准的低噪声的施工机械和工艺。振动较大的固定机械设备，应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，尽量降低噪声源强。为了保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强度噪声的施工机械，减少工人接触高噪音的时间，同时注意保养机械，使筑路机械维持其最低声级水平。对在辐射高强度声源附近的施工人员，除采取发放防声耳塞的劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

噪声源强的作业时间可放在昼间（06:00~22:00）进行或对各种施工机械操作时间作适当调整。强噪声施工机械夜间（22:00~6:00）应停止施工作业。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地县级以上人民政府或者其有关主管部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告，最大限度地争取民众支持。

（2）运营期环境影响及保护措施

本项目沿线无声环境敏感点，为减少道路对附近环境的影响通过加强公路交通管理，在公路段两端设置限速、禁鸣标志等，控制交通噪声污染。经常维持公路路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。建议结合当地生态建设等规划，在靠近公路两侧多种植乔、灌木。这样即可以净化空气，又可以美化环境，改善路况，减轻机动车尾气污染影响。

10.1.5 环境空气影响分析结论

（1）施工期环境空气影响分析及污染防治措施

项目建设过程中，将进行大量的土石方填挖、筑路材料的运输及拌和等作业工作。本工程路面采用沥青混凝土路面，因此，该工程施工期的主要环境空气污染物是颗粒物、沥青拌合废气以及动力机械排出的尾气污染物，其中以颗粒物对周围环境影响较为突出。

颗粒物主要来源于挖填工程、开放或封闭不严的灰土拌和、储料场、材料运输过程中的漏撒，临时道路及未铺装道路路面起尘等，类比同类项目，施工扬尘污染影响主要集中在起尘点下游 150m 范围，通过合理设施生产区等临时工程，规范施工，设施拦挡、篷布遮盖，采取洒水等措施降低对环境空气质量以及环境空气保护目标的影响。

（2）运营期环境空气影响分析及污染防治措施

运营期大气污染源主要是汽车尾气，汽车尾气对环境的影响范围和程度有限，随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，且运营期应加强公路管理及路面养护，保持道路良好营运状态，减少堵车现象，使车辆保持匀速行驶，同时运营期尽量避免道路开挖，道路汽车尾气对沿线空气质量带来的影响将越来越小。

综上，本项目各污染源排放的废气均能达标排放，通过预测，能满足《环境

空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准要求，对环境影响很小。

10.1.6 水环境影响评价结论

（1）施工期水环境影响及保护措施

本项目在 AK0+40 路段设置中桥 1 座，该路段无常年地表径流，主要为冲沟的形式，通过合理安排施工时序，规范施工，维护好机械设备，并避开当地雨季等；施工场地生产废水有车辆以及机械设备冲洗水和搅拌混凝土的生产过程产生的废水，以冲洗废水为主，经沉淀处理后作为降尘洒水；施工生活污水泼洒降尘。

综上，通过合理安排施工时序，规范施工，产生的废污水收集处理后均用于降尘洒水，不外排，采取以上措施后，施工期废污水对地表水体影响可接受，且施工结束后，施工期对水体水质的影响消失。

（2）运营期水环境影响及保护措施

本项目运营期主要产生路面径流，运营期雨水冲刷道路沉积物所造成的影响，应在道路修建过程中按照标准加强排水设施的建设，同时，应加强道路过往车辆的管理，严禁各种泄露、散装、超载车辆上路，防止公路散失物造成的水体污染。

项目运营期废水对周边地表水环境影响较小。

10.1.7 固体废物

施工过程中的固体废物主要为工程弃方、废混凝土路面、桥梁、涵洞施工弃渣和施工人员生活垃圾等。固体废物对周围环境的影响表现在侵占土地、二次污染以及景观影响。

工程弃方开挖后及时运至弃渣场，建筑垃圾边挖边及时运往相关部门指定的建筑垃圾处置场所处置；生活垃圾设生活垃圾收集桶对施工过程中产生的生活垃圾进行收集，定期进行清运。不可利用部分废弃混凝土块料，前期用于项目施工便道铺筑，工程施工结束后施工便道拆除混凝土块料运至相关部门指定的位置；严禁随意倾倒。因此，本项目固体废物及时处置后不会产生二次污染以及景观影响。要求施工结束后对沿线以及施工临时驻地的所有固废进行清运，拆除临时建构筑，进行迹地恢复。

（2）运营期固体废物影响及处置措施

本项目运营期本身无固体废物产生，但车辆的行驶避免会产生固体废物，该

固体废物经公路维护人员及时清扫，避免对行驶车辆产生影响。

10.1.8 环境风险评价结论

本项目的环境风险主要是运营期交通事故风险引起的环境影响。虽然危险品运输事故概率极小，但若一旦发生事故后果很严重，公路管理部门应制定相应的应急预案，同时通过加强管理，使风险降至最低。项目运营期在桥梁路段设置SA级防撞墙，高度1m，同时设置限速、警示标识，设桥面径流收集系统，收集雨水避免造成环境影响。

采取措施后，降低本项目环境风险事故影响。

10.1.9 产业政策、规划符合性及线路方案比选

本项目是张掖市公路路网中的一部分，根据《产业结构调整指导目录（2024年版）》，拟建项目不属于鼓励类、限制类或淘汰类项目划分规定，属于允许类建设项目，项目的开发实施符合国家相关的产业政策。本项目符合符合国民经济发展规划以及交通专项规划；符合沿线乡镇总体规划。从环境影响的角度，本项目推荐方案对整体线路的线路走向进行了路线方案比选；对局部方案进行了环境比选，比选结论为均与可研方案保持一致。

10.1.10 公众参与

建设单位于2024年12月5日在山丹县人民政府网信息公示平台（http://www.shandan.gov.cn/zfxxgk/fdzdgnr/qtfdx/jtys/202412/t20241205_1325117.html）进行了首次环境影响评价信息公开，主要内容包括：建设项目的名称和工程概要、建设单位的名称和联系方式、环境影响评价机构的名称和联系方式、环境影响评价的工作程序、征求公众意见的主要事项以及公众提出意见的主要方式。在环评单位完成环境影响报告书征求意见稿后，建设单位于2024年12月26日在山丹县人民政府网信息公示平台发布了报告书征求意见稿信息公示，发布了项目环境影响

报告书征求意见稿及公众参与调查表链接。期间通过报纸及现场张贴公告等三种方式对征求意见稿进行了信息公开，告知了征求意见内容。在公示期间未收到反对本项目建设的意见。

10.1.11 综合结论

C214 东水泉至青羊口道路改建工程属于允许类项目，符合国家产业政策以

及主体功能区划，符合国民经济发展规划以及交通专项规划，选址选线合理；工程建设以及运营过程中采取生态保护、环境保护和治理措施后将沿生态环境和自然环境影响影响很小。从环境保护角度评价，本项目建设可行。

10.2 建议

- (1) 由于本项目道路工程挖填方量大，建议施工期进行环境监理。
- (2) 加强施工期与沿线群众沟通，避免施工扰民纠纷。
- (3) 建设单位应对各中标单位施工行为进行有效约束和宣传教育，保证施工期对环境影响降到最小。
- (4) 加快沿线两侧绿化工程的实施，可进一步降低交通噪声影响。