

目录

概述	1
一、项目背景	1
二、项目特点	1
三、环评工作过程	2
四、分析判定相关情况	2
五、关注的主要环境问题	3
六、评价结论	3
1 总论	4
1.1 编制依据	4
1.2 评价目的与评价原则	8
1.3 评价因子与评价重点	9
1.4 环境功能区划	12
1.5 评价工作等级及范围	13
1.6 评价适用标准	17
1.7 评价时段	20
1.8 评价方法	20
1.9 主要环境保护目标	21
1.10 评价工作程序	26
2 工程概况	27
2.1 选址选线方案环境比选	27
2.2 工程概况	41
2.3 项目施工组织	60
2.4 工程分析	67
2.5 公路现状	78
3 环境质量现状调查与评价	79
3.1 自然环境概况	79
3.2 环境质量现状调查与评价	85

3.3 生态环境现状调查与评价	88
4 环境影响预测与评价	99
4.1 生态影响评价	99
4.2 声环境影响预测与评价	106
4.3 水环境影响评价	117
4.4 地下水环境影响预测与评价	118
4.5 土壤环境影响预测与评价	118
4.6 大气环境影响预测与评价	118
4.7 固废环境影响预测与评价	120
4.8 环境风险分析	121
5 环境保护措施及其可行性论证	127
5.1 施工期环境影响措施	127
5.2 运营期环境影响措施及可行性分析	135
6 环境影响经济损益分析	138
6.1 国民效益分析	138
6.2 环境经济效益分析	138
6.3 环保投资及其效益分析	140
7 环境管理与监测计划	142
7.1 环境管理	142
7.2 环境监测计划	144
7.3 落实三同时制度及环保验收	145
8 环境影响评价结论	147
8.1 项目概况	147
8.2 规划及政策符合性	147
8.3 生态环境	147
8.4 声环境	148
8.5 环境空气	148
8.6 水环境	149

8.7 固体废物	150
8.8 环境风险	150
8.9 公众参与	150
8.10 评价结论	150
8.11 建议	151

概述

一、项目背景

2013 年 11 月 28 日，榆中县与兰州国投签订《战略合作框架协议》，2014 年 4 月 14 日，通过招标方式确定兰州国投为榆中县榆定路新建工程建设单位。榆定路新建工程南起县城环城西路，北至高新区榆中园区规划经十二路，全长 6.44km，为双向 6 车道、路幅宽度 40m 的城市主干道。其中一标段全长 1.8km，已于 2023 年 11 月 2 日通过竣工验收并通车；二标段全长 2.45km，其中 1.3km 于 2023 年 12 月 15 日建成通车，剩余 1.15km 完成马莲山大桥架设后（桥面系及桥下锥坡防护尚未施工）停止建设；三标段全长 2.19km，未施工。

《兰州市中心城区控制性详细规划一定连片区》规划有经十二路等十七条道路建设工程，与本项目相关的主要要经十二路、纬二十五路。规划经十二路北起 G312 国道，终点至魏家营村，全长 4.805km，为双向六车道、路幅宽度 35m 的主干路。目前尚未开工建设。规划纬二十五路西起拟建经二路，途径大柳树村、乔家营、麻启营村、金家营村，终点接拟建经十九路，路线全长 4.828km。为双向六车道、路幅宽度 40m 的城市主干道。前期仅施工了部分路基及基层后，停止建设。

2024 年 1 月 10 日兰州市第十七届人民代表大会第四次会议《政府工作报告》中提出打好综合交通大会战，聚焦建设全国性综合交通枢纽城市，分时序加快推进重点交通项目，确保中川国际机场三期改扩建及空管工程、兰州至中卫铁路、兰张三四线兰武段、清傅和傅苦公路、榆定公路、京藏高速平安镇和兰州南绕城高速黄峪镇开口子工程等项目年内建成投用。

本项目是榆中县公路网重要组成部分，也是兰州市第十七届人民代表大会第四次会议《政府工作报告》中提出打好综合交通大会战的重点交通项目之一。该项目的实施对于打通断头路，解决历史遗留问题，完善榆中县路网结构，分流 G312 交通压力，加强城市道路与外部道路的衔接，拓展兰州中心城区交通东出空间，实现通行车辆快进快出，推动区域协调发展，促进沿线经济社会发展等具有重要意义。

二、项目特点

本项目路线全长 6.148km，设置大桥 1 座（左幅 281m、右幅 256m，利用马莲山大桥，本项目仅计列剩余工程）、中桥 196m/2 座，全线涵洞共设置 24 道（其中三电西干渠盖板涵洞 4 道，完全利用箱涵 2 道，新建钢波纹涵洞 18 道），平面交叉 9 处，分离式立体交叉 2 处。

本项目路线全长 6.148km，总用地 18.9960hm²，其中 K3+103～K8+274.100 段（5.171km）路基宽度 12m，共占地 15.3011hm²。K8+274.100～K9+259 段（0.977km）利用高新区榆中园区纬二十五路布设，技术标准维持原市政道路标准，本次仅实施行车道部分（宽度 22m），该段共占地 3.6949hm²。

（8）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）》，本项目属于鼓励类中“二十四、公路及道路运输中 2.农村公路和客货运输网络开发与建设”，本项目的建设符合国家产业政策。

三、环评工作过程

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》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等有关法律和规定，本项目需编制环境影响报告书。

2024 年建设单位委托设计单位开展前期工作，2025 年 2 月，建设单位委托甘肃蓝曦环保科技有限公司承担本项目的环评工作。我单位接受委托后，随即组成环评工作组，在榆中县公路服务中心、兰州乾元交通规划设计咨询有限公司的协助下，基于工程可行性研究资料，开展了现场踏勘和资料收集工作，并走访了项目所在地的相关部门，对沿线的环境现状和环境保护目标进行了深入调查、分析和筛选，在此基础上于 2025 年 3 月编制完成了本项目环境影响报告书。

四、分析判定相关情况

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“第二十四、公路及道路运输”中第 2 条中的“农村公路和客货运输网络开发与建设”。本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的要求。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于交通运输业，项目涉及的环境敏感区情况见表 1。

表 1 项目涉及的环境敏感区情况一览表

环境敏感区类别	涉及情况	备注
(一)国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区	项目不涉及	/
(二)除(一)外的生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、自然公园(森林公园、地质公园、海洋公园等)、重要湿地、天然林、重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场，水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域	不涉及生态保护红线，项目占地区域属重点管控单元，不涉及其他敏感保护区域	/
(三)以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。	涉及以居住为主要功能的区域	涉及连搭镇居民点

从上表可知，本项目不涉及国家公园、生态保护红线、保护区、水源地等敏感区。

本项目为二级公路，建设里程 6.148 公里，属于“五十二、交通运输业、管道运输业——130 等级公路——新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）规定，应编制环境影响报告书，并就建设项目对涉及敏感区的不利影响做重点分析。

五、关注的主要环境问题

本报告书评价关注的主要环境问题是项目施工期和营运期对沿线生态环境和声环境的影响等。

- （1）工程建设对沿线耕地、植被的影响；临时占地影响及生态恢复措施；
- （2）营运期交通噪声的环境影响；
- （3）营运期交通运输风险事故对周围环境的影响。

六、评价结论

X320 榆中县城至定远公路项目的建设，将加强榆中县村镇之间进一步融合与交流，改善榆中县出行条件，促进社会经济的发展，具有良好的社会效益和经济效益，沿线公众均支持该工程建设。项目建设及运营主要带来生态、噪声、水环境、环境风险等环境影响，只要严格落实各项污染防治及生态保护措施，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，其影响环境可以承受，不会改变区域环境功能。

因此，从环境影响的角度来看，X320 榆中县城至定远公路项目的建设可行。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日施行);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日施行);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日施行);
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日施行);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日施行);
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日施行);
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》(2018 年 10 月 26 日施行);
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》(2020 年 1 月 1 日施行);
- (10) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日施行);
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》，2011.03.01 施行;
- (17) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019.04.23 施行;
- (18) 《中华人民共和国农业法》，2013.01.01 施行;
- (19) 《中华人民共和国道路交通安全法》，2021.04.29 施行;
- (20) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2007.11.01 实施。
- (21) 《中华人民共和国防洪法》，2016.07.02 施行;

1.1.2 国家相关法规及条例

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.01 修订施行）;
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.07 修订）;
- (3) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2017.03.01 修订）;
- (4) 《危险化学品安全管理条例》（2013.12.07 修订施行）;
- (5) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）;
- (6) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39 号，2005 年 12 月 3 日);
- (7) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号，2018 年 6 月 27 日）;

(8)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37号,2013.09.10);

(9)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17号,2015年4月16日);

(10)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号,2016年5月28日);

1.1.3 部门规章及规范性文件

(1)《建设项目环境影响评价分类管理目录》(生态环境部 部令第16号,2021.01.01);

(2)《产业结构调整指导目录(2024年本)》;

(3)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号,2012.07.03);

(4)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号,2012.08.08);

(5)《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度若干意见》(交公路发[2004]164号,2004.4);

(6)《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》(环发[2007]37号,2007.03.15);

(7)《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》(环发[2001]4号,2001.01.08);

(8)《关于进一步加强规划环境影响评价工作的通知》(环发[2011]99号,2011.08.11);

(9)《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》(环境保护部,环发〔2010〕7号,2010.1.11);

(10)《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》(环发〔2010〕144号,2010.12.15);

(11)《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发〔2010〕113号,2010.9.28);

(12)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4号,2015.01.08);

(13)《关于实施绿色公路建设的指导意见》(交办公路〔2016〕93号,2016.7.20);

(14)《交通建设项目环境保护管理办法》(交通运输部,交通部令2003年第5号,2003.5.13);

(15)《道路危险货物运输管理规定》(交通运输部令2016年第36号,2016.04.07);

(16)《关于印发<公路建设项目水土保持工作规定>的通知》(水保[2001]12号,

2001.01.16)；

(17)《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, 2021.9.7)；

(18)《国家重点保护野生动物名录》国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 3 号, 2021.02.01)；

(19)《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》环境保护部、中国科学院公告 2013 年第 54 号, 2013.9.2；

(20)《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 32 号, 2015.5.20；

(21)《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革, 推动经济高质量发展的指导意见》(生态环境部, 环规财〔2018〕86 号, 2018.8.30)；

(22)《关于加强危险化学品道路运输安全管理的紧急通知》(安监总危化[2006]119 号, 2006.06.23)；

(23)《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), 2007.12.1。

1.1.4 地方法规、规章及规范性文件

(1)《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)；

(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)《甘肃省草原条例》(2022 年 5 月 1 日)；

(5)《甘肃省重点保护野生动物名录》(甘政发〔2024 年〕32 号)

(6)《甘肃省重点保护野生植物名录》(甘政发〔2024 年〕33 号)

(7)《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；

(8)《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；

(9)《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；

- (10) 《甘肃省关于加快公路建设的意见》，甘政发〔2014〕105号；
- (11) 《甘肃省道路运输管理条例》，2014年5月1日实施；
- (12) 《甘肃省环境保护条例》（2020年1月1日修改实施）；
- (13) 《甘肃省环境保护监督管理责任规定》（2003年10月1日实施）；
- (14) 《甘肃省大气污染防治条例》（2019年1月1日实施）；
- (15) 《甘肃省水污染防治条例》（2021年1月1日实施）；
- (16) 《甘肃省土壤污染防治条例》（2021年5月1日实施）；
- (17) 《甘肃省固体废物污染环境防治条例》（2022年1月1日）；
- (18) 《甘肃省空气质量持续改善行动实施方案》甘政发〔2024〕26号；
- (19) 《兰州市人民政府办公室关于实施兰州市“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（兰政办发〔2024〕76号）；
- (20) 《兰州市大气污染防治条例》，2019年11月29日甘肃省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议批准；
- (21) 《兰州市扬尘污染管控实施办法》（兰政办发〔2017〕178号）。

1.1.5 技术导则及规范

- (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 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (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) 《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124号）；
- (11) 《危险货物道路运输规则》（JT/T617-2018）；
- (12) 《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；
- (13) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (14) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (15) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；

(16) 《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，2003.5；

1.1.5 项目依据

- (1) 《甘肃省、兰州市、榆中县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (2) 《甘肃省“十四五”综合交通运输体系发展规划》；
- (3) 《甘肃省地表水功能区划(2012~2030)》；
- (4) 《甘肃省综合立体交通网规划纲要》；
- (5) 《榆中县农村公路网规划》(2023-2035年)
- (6) 《兰州市“十四五”交通运输发展规划》；
- (7) 2024年1月10日兰州市第十七届人民代表大会第四次会议《政府工作报告》；
- (8) 《X320 榆中县城至定远公路项目工程可行性研究研究报告》(兰州乾元交通规划设计咨询有限公司，2025年2月)；
- (9) 相关部门征求意见；
- (10) 环境影响评价委托书。
- (11) 建设单位提供的其他资料。

1.2 评价目的与评价原则

1.2.1 评价目的

1、通过对公路沿线自然、生态环境等调查、监测和工程分析，以了解评价区范围内的自然生态、大气、噪声、水等环境要素的背景现状，就拟建公路在建设期和营运期对环境可能造成的影响及影响程度和范围进行预测和评价，同时提出预防和减缓措施，使拟建工程对环境的不利影响控制到最低水平或控制在环境自身承载力的范围之内。

2、从环境影响角度出发，对拟建公路的选线方案进行比较，提出优化环境的、切实可行的环保措施和对策，反馈于工程设计和施工，为优化工程设计、施工方案及完善营运管理提出建设性意见，以减少或减缓工程建设造成的负面影响。

3、对该项目施工期、营运期环境管理提出实施计划，从环保和宏观经济角度考虑，为项目的环境管理和沿线经济发展规划提供辅助信息和科学依据。

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进行评价，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 评价因子与评价重点

1.3.1 评价因子

(1) 环境影响识别

根据本项目的特点和沿线的环境状况，针对重点环境保护目标，给出项目环境影响要素识别，详见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响要素识别表

时段	工程内容	影响环境要素	主要产生的环境影响
施工期	征地、拆迁	生态环境	土地利用类型改变
	土石方工程（包括土石方开挖）	生态环境、景观	植被破坏
			水土流失
			陆生动物栖息环境变化
		声环境	噪声
		大气环境	扬尘
	路基工程、路面工程、桥梁工程	环境景观	弃渣
		大气环境	扬尘、沥青烟
		声环境	噪声
		水环境	施工废水
		生态环境	植被破坏
	材料运输、堆放	大气环境	扬尘
		声环境	噪声
		景观	植被破坏
	钢筋、木材加工	生态环境	水土流失
		声环境	噪声
运行期	施工场地和施工便道	生态环境	植被破坏、地表土壤结构
			水土流失
		环境景观	植被带状或斑状裸露
	车辆行驶	水环境、固体废弃物	生活污水、生活垃圾
		声环境	沿线交通噪声
运行期	工程管理	地表水环境	风险事故
		固体废物	生活垃圾

由上表可知：

1.施工期的环境影响：路基挖、填方、取弃土工程将会造成地表植被的破坏，加剧水土流失；筑路材料运输及铺摊过程可能产生大量扬尘和粉尘以及沥青烟等，对环境空气产生污染；机械噪声将影响沿线声环境质量；施工废水排放将使水环境、土壤环境受到影响。

2.营运期的环境影响：交通噪声对沿线声环境产生一定的影响；路（桥）面径流通过道路两侧边沟或桥面排水口排入沟道，可能会对下游水体水质产生影响。

（2）环境因子识别

根据建设项目的特别，本次评价对相关环境影响要素进行筛选，详见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境影响因子矩阵识别表

施工行为 环境资源		前期		施工期					运营期			
		占地	拆迁	取弃土	路基	路面	桥涵	机械作业	运输行驶	绿化	复垦	桥涵边沟
自然环境	水土流失	/	/	◎3	◎3	/	◎2	/	/	☆3	/	/
	地表植被	◎3	/	◎1	★3	/	/	/	/	☆3	☆3	/
	生物多样性	◎1	/	◎1	★1	/	/	/	/	☆3	/	☆1
	生态功能	◎1	/	◎1	★1	/	/	/	/	☆3	/	☆1
	土地利用	◎3	/	◎1	★2	/	/	/	/	/	☆2	/
	大气环境	/	●1	◎2	◎2	◎2	◎1	◎2	★2	☆2	☆2	/
	声环境	/	●1	◎1	◎2	◎2	◎2	◎2	★3	☆1	/	/
	地表水水质	/	/	/	/	/	◎2	◎1	/	☆1	/	☆2
	地下水	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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。

（3）评价因子

根据环境影响识别结果，项目主要环境影响因素的评价因子见表 1.3-3、1.3-4。

表 1.3-3 评价因子一览表

环境因素	评价因子		
	现状评价因子	施工期环境影响评价因子	运行期环境影响评价因子
生态环境	生态敏感区概况、土地利用现状。植物种类和区系、植被类型和生物量、动物种类、重点保护野生动植物分布情况	土地利用类型变化、生物量损失、香农维纳指数、对野生动物的影响进行定性分析	定性分析线性工程对沿线生境的分割影响，以及对沿线动物正常活动的阻隔影响
地表水环境	水温、pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、SS 和总磷	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总磷	石油类、动植物油、COD、BOD ₅
大气环境	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃	沥青烟、TSP、NO _x	CO、NO ₂
声环境	敏感点昼间等效 A 声级 Leq、沿线现有等级公路噪声	等效 A 声级 Leq、突发噪声	等效 A 声级 Leq
固体废弃物	固废发生量、综合利用量、处置量	施工人员生活垃圾、建筑拆迁垃圾等	路面抛弃物、生活垃圾
环境风险	-	施工技术风险、施工物料泄露	危险品泄露

表 1.3-4 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
		弃土场等施工临时设施	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
		弃土场等施工临时设施	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
		弃土场等施工临时设施	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
		弃土场等施工临时设施	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
		弃土场等施工临时设施	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
		弃土场等施工临时设施	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）	/	/	/	/	/	/
		弃土场等施工临时设施	/	/	/	/	/	/

1.3.2 评价内容及评价重点

(1) 评价内容

通过对拟建公路的环境影响因素筛选可以看出，在工程建设的不同时期，各种工程行为都会对沿线的环境带来一定的影响。根据环境影响因素筛选确定本工程评价的主要内容包括以下方面：

工程分析、生态环境影响评价、地表水环境影响评价、声环境影响评价、环境空气质量影响评价、景观影响评述、路线方案比选、风险分析、环境污染防治措施及技术经济性分析、环境影响经济损益分析、环境管理与监控计划等。

(2) 评价重点

本次环境影响评价的工作重点为：

①对项目沿线因工程导致的声环境保护目标受交通噪声影响的声环境敏感目标进行预测，提出有针对性的声环境保护措施。

②对工程沿线设施占地影响分析，对沿线生态系统、工程永久占地、临时工程及选址合理性分析为生态环境影响评价重点，并提出相应的生态环境影响减缓及恢复措施。

③对临时工程污染防治措施及占地合理性进行分析，并提出环境影响减缓措施。

1.4 环境功能区划

1.4.1 大气环境

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中关于环境空气功能区分类的规定和项目所在地环境特征，公路路线所经区域均为环境空气质量二类功能区，执行环境空气质量二级标准。

1.4.2 水环境

本工程所在地最近的地表水体为位于本工程所在地北侧约 11km 的宛川河，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）甘肃省黄河流域黄河干流水系龙羊峡以下二级水功能区划中“15 宛川河榆中工业农业用水区 IV 类（高崖水库-入黄河口）”，宛川河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水质标准。

本项目与甘肃省水功能区划位置关系详见图 1.4-1。

1.4.3 声环境

本工程所在区域存在居民点，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》（GB3096-2008）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；项目临街建筑高于三层楼房以上（含三层）的建筑，第一排建筑物面向道路一侧的区域划为 4a 类功能区。

1.4.4 生态环境

根据《甘肃省生态功能区划》（2008.12），项目所在地属于“黄土高原农业生态区”中的“陇中中部黄土丘陵农业生态亚区”中的“20 马衔山-兴隆山地水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。具体生态功能区划见图 1.4-2。

1.4.5 水土流失区划

根据《榆中县水土流失重点预防区和重点治理区划分报告公示》，划定了榆中县水土流失重点预防区和重点治理区。本项目所在区域属于“非重点区域”。

表 1.4-1 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)	Ⅳ类水体	项目全路段
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)、《声环境功能区划分技术规范》 (GB/T15190-2014)	2 类区	道路边界线外 35m 以外的区域。
		4a 类区	临街建筑高于三层楼房以上(含三层)的建筑,第一排建筑物面向道路一侧的区域,项目沿线距道路边界线 35m 内的区域。
生态功能区	《甘肃省生态功能区划》 (2008 年)	马衔山-兴隆山地水源涵养与生物多样性保护生态功能区	项目全路段
水土流失区划	《榆中县水土流失重点预防区和重点治理区划分报告公示》	非重点区域	项目全路段

1.5 评价工作等级及范围

1.5.1 大气环境

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: 7.1.6 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。

1.5.2 地表水环境

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接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。

1.5.3 地下水环境

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，本项目不必进行地下水评价等级判定。

1.5.4 声环境

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，《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。

项目沿线评价范围内分布有村庄、住宅区等声环境敏感点，受影响的人口数量变化不大，根据预测结果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。

1.5.5 生态环境

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，最近的敏感区为甘肃兴隆山国家级自然保护区，位于项目 K4+700 路段南侧约 3km 处，因此，确定本项目生态环境影响评价等级为三级。

1.5.6 土壤环境

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。

1.5.7 环境风险

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：7.1.6 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。

1.5.8 评价范围

1、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。

2、地表水环境影响评价范围

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”，地表水评价范围确定原则如下：

路中心线两侧各 200m 以内的范围；跨越河流时，为跨河位置上游 200m、下游 1km 的范围，当河流为感潮河段时，为跨河位置上下游各 1km 的范围；跨越湖库路段，为路中心线两侧各 1km 的范围。

b) 地表水环境敏感路段应扩大到水环境敏感区边界或可能产生影响的范围。

经调查，项目线路无跨越地表水体（项目桥梁跨越季节性沟道），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。

3、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，并且不涉及水源保护区，因此，本项目不设置地下水评价范围。

4、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），“7 评价等级和评价范围”，声环境评价范围确定原则如下：a）施工期评价范围为施工场界外扩 200m。

b）运营期评价范围应符合下列规定：

c）一级评价一般以路中心线两侧各 200m 以内为评价范围；

d）二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域、相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小；

e）如依据建设项目声源计算得到的噪声贡献值到 200m 处，仍不能满足相应声环境功能区标准值时，应将评价范围扩大到运营中期噪声贡献值满足标准值的距离。

综上，施工期评价范围为施工场界外扩 200m。运营期评价范围为线路中心线两侧各 200m 的范围。

5、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），“7 评价等级和评价范围”，生态评价范围确定原则如下：

a）穿越生态敏感区路段，以路线穿越段向两端各外延 1km、路中心线向两侧各外延 1km 为参考评价范围。实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整。当生态敏感区位于路线单侧时，无生态敏感区一侧评价范围可至路中心线外 300m；当主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应在调查野生动物习性及其栖息地分布的基础上确定评价范围；受工程影响的野生动物迁徙洄游通道应纳入评价范围。工程以地下穿越或地表跨越的方式通过生态敏感区且在生态敏感区范围内无永久占地、临时用地时，评价范围以路中心线两侧各外延 300m 为参考评价范围。

b）不涉及生态敏感区的一般路段，以路中心线向两侧各外延 300m 为参考评价范围。

c）临时用地，以用地边界外扩 200m 为参考评价范围；涉及生态敏感区的，按照 HJ19 确定评价范围。

综上，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，其他临时工程外扩 200m。

6、土壤评价范围

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。

7、环境风险环境评价范围

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：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。

本项目评价等级级范围具体见表 1.5-1、图 1.5-1。

表 1.5-1 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	环境空气	/	不设评价范围
2	地表水	/	不设评价范围
3	地下水	/	不设评价范围
4	声环境	一级	施工期评价范围为施工场界外扩 200m。运营期评价范围为线路中心线两侧各 200m 的范围。
5	生态环境	三级	以线路中心线向两侧外延 300m，临时用地边界外扩 200m 范围。
6	土壤环境	/	不设评价范围
7	环境风险	/	不设评价范围

1.6 评价适用标准

1.6.1 环境质量标准

(1) 大气环境

环境空气质量评价执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中二级标准，见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准

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	颗粒物(粒径小于 10 μ m)	年平均	70	μ g/m ³
		24 小时平均	150	
5	颗粒物(粒径小于 2.5 μ m)	年平均	35	
		24 小时平均	75	
6	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
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	苯并芘 (BaP)	年平均	0.001	
		24 小时平均	0.0025	

(2) 地表水环境

区域最近的地表水体为位于本工程北侧约 11km 宛川河，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），宛川河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质标准。具体标准值详见表 1.6-1。

表 1.6-1 地表水环境质量标准

序号	项目	标准值	单位	标准来源
1	pH	6-9	无量纲	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) Ⅳ类
2	溶解氧	≥3	mg/L	
3	高锰酸盐指数	≤10	mg/L	
4	五日生化需氧量	≤6	mg/L	
5	化学需氧量	≤30	mg/L	
6	氨氮	≤1.5	mg/L	
7	挥发酚	≤0.01	mg/L	
8	氰化物	≤0.2	mg/L	
9	石油类	≤0.5	mg/L	
10	硫化物	≤0.5	mg/L	
11	氟化物	≤1.5	mg/L	
12	砷	≤0.1	mg/L	
13	铅	≤0.05	mg/L	
14	镉	≤0.005	mg/L	
15	粪大肠菌群	≤20000	个/L	

(3) 地下水质量标准

按照地下水质量分类及质量分类指标，以人体健康基准值为依据，地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。具体标准值详见表 1.6-1。

表 1.6-1 地下水环境质量标准

序号	项目	标准值	单位	标准来源
1	pH	6.5~8.5	无量纲	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类
2	总硬度	≤450	mg/L	
3	溶解性总固体	≤1000	mg/L	
4	高锰酸盐指数	≤3.0	mg/L	
5	氨氮	≤0.5	mg/L	
6	硝酸盐氮	≤20	mg/L	
7	亚硝酸盐	≤1.0	mg/L	
8	硫酸盐	≤250	mg/L	
9	氯化物	≤250	mg/L	
10	氟化物	≤1.0	mg/L	
11	挥发性酚类	≤0.002	mg/L	
12	氰化物	≤0.05	mg/L	
13	砷	≤0.01	mg/L	
14	汞	≤0.001	mg/L	
15	六价铬	≤0.05	mg/L	
16	铅	≤0.01	mg/L	
17	镉	≤0.005	mg/L	
18	锌	≤1.0	mg/L	
19	铁	≤0.3	mg/L	
20	锰	≤0.1	mg/L	
21	总大肠菌群	≤3.0	个/L	
22	总氮	/	mg/L	
23	总磷	/	mg/L	
24	石油类	/	mg/L	

(4) 声环境

营运期声环境对公路两侧评价范围内的居民区，道路占地红线 35m 内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，道路边界线 35m 外区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。具体标准见表 1.6-2。

表 1.6-2 声环境现状质量评价标准 单位: dB(A)

功能类别/时段	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
(GB 3096-2008) 2 类	60	50
(GB 3096-2008) 4a 类	70	55

1.6.2 污染物排放标准

(1) 废气

施工期施工现场大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准，根据公路工程施工期的污染物特性，按无组织排放浓度限值计，详见表 1.6-3。

表 1.6-3 大气污染物排放限值 单位: mg/m³

污染物项目	最高允许排放浓度 (mg/m³)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m³)
颗粒物	120	1.0
沥青烟（建筑搅拌）	75	生产设备不得有明显的无组织排放存在

(2) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，标准限值详见表 1.6-4。

表 1.6-4 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

项目运营期路线两侧距公路边界线 35m 以内区域，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准；距公路边界线 35m 以外执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准；当临街建筑高于三层楼房以上(含三层)时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域执行 4a 类标准，之外执行 2 类标准。具体见表 1.6-5。

表 1.6-5 声环境质量标准 单位：dB(A)

声环境功能区	昼间	夜间
2	60	50
4a 类	70	55

(3) 污水排放标准

本项目施工期施工营地内施工人员生活污水设置环保厕所，项目施工期车辆清洗废水、预制场养护废水经沉淀处理后用于场地洒水抑尘；运营期不设置生活服务设施。

(4) 固体废物贮存标准

一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）。

1.7 评价时段

根据项目“工可”报告，工程拟于 2025 年 4 月开工建设，2025 年 10 月建成通车，因此本次评价预测时段分为：

施工期：2025 年 4 月-2025 年 10 月；施工期 7 个月；

运营期：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。

1.8 评价方法

本评价采用“以点为主，点段结合，反馈全线”的评价方法。各专题采用的评价方法见表 1.8-1。

表 1.8-1 各专题评价方法一览表

专题	现状评价	预测评价
声环境	现状监测	模式计算
生态环境	现场调查、访问专家、资料收集	生态机理法、图形叠置法、类比分析等相结合
环境空气	现状监测、资料收集	模式计算、类比分析

1.9 主要环境保护目标

1.9.1 生态环境保护目标

本项目沿线植被主要以农作物及其他草地为主，因此本项目生态环境保护目标主要是耕地、草丛等人工植被、野生动物。具体见表 1.9-1。

表 1.9-1 拟建公路沿线主要生态环境保护目标一览表

保护目标	保护内容及情况介绍	主要影响及时段	位置关系
植被、农作物	项目沿线植被主要以农作物和草丛为主。	农业生产、植被覆盖率	项目沿线区域分布
农用地	项目占用的农用地 10.1601hm ² ，包括水田等。全线不占用永久基本农田。	农用地的数量和质量	项目沿线区域分布
基本农田	项目沿线种植区耕地	基本农田的数量和质量	项目沿线区域分布
野生动物	主要是田鼠、蛇等。鸟类以麻雀等，未发现重点保护动物。	工程建设主要对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，影响时段为施工期和运营期。	项目沿线区域分布

1.9.3 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，本项目距离最近地表水体宛川河 11km，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

根据榆中县林业和草原局出具便函，项目线路涉及湿地 1.4 亩（沟渠 0.3 亩、内陆滩涂 1.1 亩）；其中沟渠为三电西干渠，以盖板涵洞等形式跨越，不直接占用；内陆滩涂为 K8+274.100~K9+259（方舱医院至金科路）路段坑塘水面，其在纬二十五路及北侧悦水家园前期修建过程中占用。根据现场调查，项目不涉及占用内陆滩涂。

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，评价区域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。

1.9.4 声环境及大气环境保护目标

（1）声、气环境保护目标

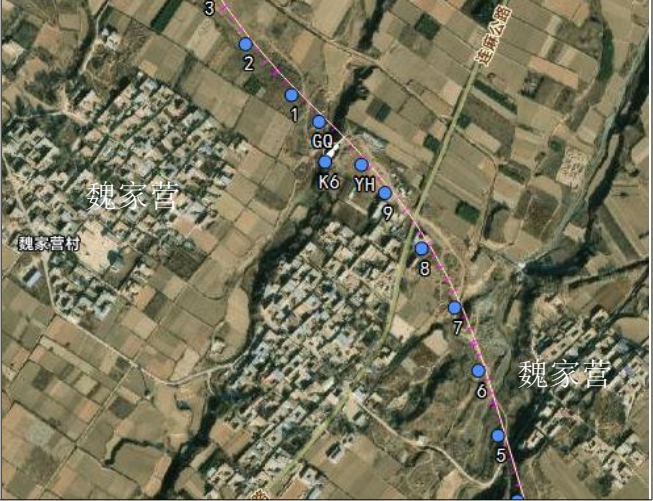
根据路面平纵面图及现场踏勘，沿线共有 6 处声环境 and 环境空气敏感目标，均为居民点，其中 1 处为 33 层（临街一侧 21 层）居民小区，其余 5 处均为 1-2 层的居民房屋。

项目拌合站、施工营地等各类临时施工场地周边 200m 范围内存在村庄等大气、声环境等敏感点。

路线声、气环境保护目标分布情况详见表 1.9-2。

表 1.9-2 项目声环境、大气环境保护目标一览表

序号	敏感点名称	行政区划	所在路段	里程范围	线路形式	方位	预测点与路面高差/m	距道路中心线距离(m)	距道路边界线距离(m)	不同声功能区户数(户)		敏感点情况说明	路线与其的位置关系
										4a类	2类		
N1	曾家庄	榆中县	起点-方舱医院	K3+103-	路基	路右	-0.5	115	100	/	30	位于兰州市榆中县，位于路基段，呈块状分布道路右侧，房屋以 1-2 层砖瓦结构为主，现状有 Y275 乡道，房屋朝南/北，侧对道路，评价范围内影响户数 12 户，全部为 2 类区，共计 12 户 36 人。	
N2	毛家营	榆中县	起点-方舱医院	K3+120-K3+440	路基	路左	1	93	100	/	16	位于兰州市榆中县，位于路基段，呈块状分布道路左侧，房屋以 1-2 层砖瓦结构为主，现状有 Y275 乡道，房屋朝南，侧对道路，评价范围内影响户数 16 户，全部为 2 类区，共计 16 户 50 人。	

N3	马莲山	榆中县	起点-方舱医院	K4+080-K4+380	路基	路左/路右	2	16	10	7	40	位于兰州市榆中县，位于路基段，呈块状分布道路两侧，房屋以 1-2 层砖瓦结构为主，现状有村道，房屋朝南，侧对道路，评价范围内影响户数 47 户，其中 4a 类区 7 户，2 类区 40 户，共计 47 户 150 人。	
N4	魏家营村	榆中县	起点-方舱医院	K5+370-K6+320	路基	路左/路右	0.5	16	10	4	140	位于兰州市榆中县，位于路基段，呈块状分布道路两侧，房屋以 1-2 层砖瓦结构为主，现状有村道，房屋朝南，侧对道路，评价范围内影响户数 144 户，其中 4a 类区 4 户，2 类区 140 户，共计 144 户 440 人。	

N5	悦水家园	榆中县	方舱医院-终点	K8+720-K9+259	路基	路右	0	42	32	250	1600	位于兰州市榆中县，位于路基段，呈块状分布道路右侧，房屋以10-33层框架结构为主，房屋朝南，正对道路，评价范围内影响户数1850户，其中4a类区250户，2类区1600户，共计1850户5600人。	
N6	咬家河	榆中县	方舱医院-终点	K9+259	路基	路左	1	183	174	0	2	位于兰州市榆中县，位于路基段，呈块状分布道路左侧，房屋以1-2层砖瓦结构为主，房屋朝南，侧对道路，评价范围内影响户数2户，其中2类区2户，共计2户7人。	

1.10 评价工作程序

本项目评价工作程序见图 1.10-1。

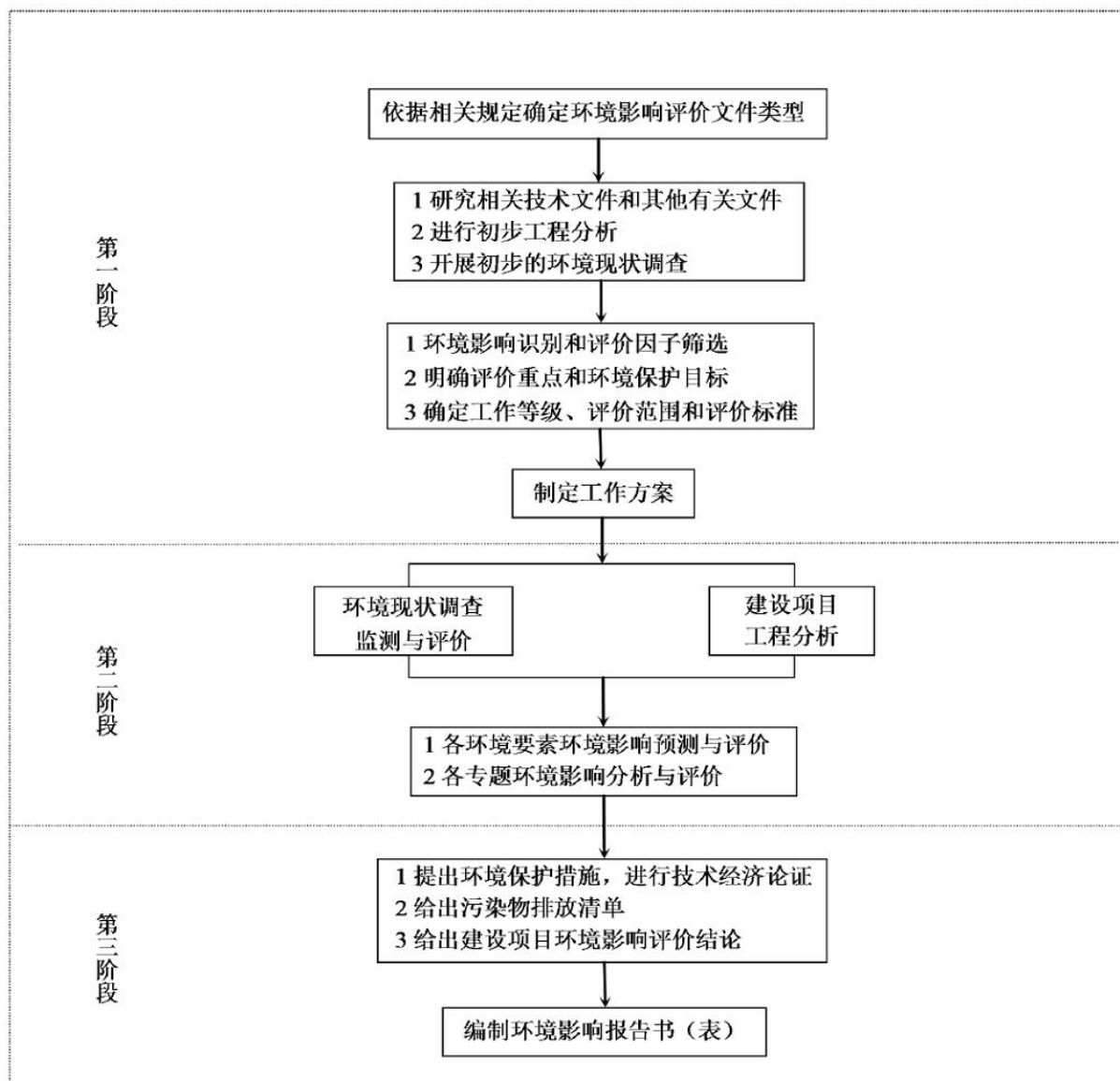


图 1.10-1 项目评价工作程序示意图

2 工程概况

2.1 选址选线方案环境比选

2.1.1 相关规划符合性分析

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）》，本项目属于鼓励类中“二十四、公路及道路运输中 2.农村公路和客货运输网络开发与建设”。项目的实施将解除榆中县连搭镇城市发展的瓶颈，对完善甘肃省公路网建设、推动区域经济发展、支持区域旅游开发、带动区域经济发展、拉动 GDP 增长和相关行业的产出、增加就业岗位、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。

2、与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

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。

3、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

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 X320 榆中县城至定远公路项目建设能够加快连搭镇至榆中县域联系的公路建设，提高区域交通运输体系，因此，本工程与甘肃省“十四五”综合交通运输体系发展规划相符。

4、与《甘肃省公路条例》的符合性分析

根据《甘肃省公路条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会（第 18 号）），“第一章，第三条规定：农村公路的范围界定以及专用公路的建设和管理等，依照法律法规和国家的相关规定执行”；本项目为 X320 榆中县城至定远公路项目，原线路为遗留的断头路，现拟建为连搭镇与榆中县连接的主要道路，道路等级为二级道路；“第七条：县级以上人民政府及其交通运输、发展和改革等有关部门应当加强公路与其他运输方式的衔接融合，推进区域内交通设施互联互通，增强对经济发展的支撑能力和城乡居民生活的保障能力，提高多元化服务品质和联动融合发展水平，实现区域间相互联动、资源共享、协调发展”。本项目的建设有利于实现区域间相互联动、资源共享、协调发展；因此，本项目符合《甘肃省公路条例》。

5、与《兰州市“十四五”综合交通运输发展规划》的符合性分析

根据《兰州市“十四五”综合交通运输发展规划》（兰政办发〔2022〕29号），第四节升级农村公路网络：

聚焦打造“四好农村路”示范市目标，深入做好脱贫攻坚与乡村振兴的有限衔接，把服务乡村振兴作为农村交通基础设施建设的导向，统筹推进“农村公路提质工程”民生工程，推动农村公路与产业融合发展，加快乡村产业路、旅游路、资源路等建设，改善农村主要经济节点对外交通条件，全面提升兰州市“乡村振兴”交通实施品质。

全面推进农村公路提升工程建设。以推动“四好农村路”高质量发展为抓手，集中力量做好巩固拓展交通脱贫攻坚成果同乡村振兴战略的有效衔接。强化农村公路与普通干线公路网的衔接，优先实施乡镇通三级农村公路建设，老旧公路改造和窄路基路面加宽改造。“十四五”期，共实施各类农村公路提升工程 485.464 公里。积极推进“十县百路”示范创建，力争“十四五”期间全市打造特色示范路 11 条。

加强农村公路对产业的支撑引领作用。持续深化“农村公路+产业”发展模式，加强农村公路对旅游、农业等的支撑服务作用，因地制宜打造各具特色的旅游路、产业路、资源路，推动农村公路与农村产业项目同步建设和发展，强化农村公路对农村经济社会的支撑作用。“十四五”期间，重点推进旅游路、产业路、资源路建设共计约 53.7 公里。

推进自然村（组）通硬化路工程建设。构建普惠公平的农村公路基础设施网络，推动交通建设项目更多向进村入户倾斜，因地制宜推进较大人口规模自然村（组）通硬化路建设，进一步提高农村公路通达深度。“十四五”期，全市共实施 20 户以上自然村组通硬化路约 266.996 公里。

扎实推进农村公路联网工程。强化农村公路与普通干线公路网的衔接，按照“全面铺开、整体推进”的推进思路，坚持以县道为骨架，以乡道为支线推进与村道无缝对接，逐步形成路网结构明显的农村公路城乡一体化交通网络新格局，有效提升农村公路的互联互通水平，提高农村公路的覆盖广度。“十四五”期，全市共实施农村公路联网路 175.44 公里。

本项目位于榆中县连搭镇境内，是榆中县县道网重要组成部分，也是连接榆中县城、生态创新城与和平组团、定连组团的重要道路，通过衔接路网向西北可连接兰州市区，将是连接榆中县与兰州市的又一交通要道，主要承担榆中县与兰州市之间的过境交通，以及沿线产业组团间的到发交通和区域的集散交通，本项目的建设对榆中县进一步提升对外交通便捷度、引导城市空间结构、加速区域开发建设、推动区域经济发展具有极其重要的作用。

X320 榆中县城至定远公路项目的实施对于打通断头路，解决历史遗留问题，完善榆中县路网结构，分流 G312 交通压力，加强城市道路与外部道路的衔接，拓展兰州中心城区交通东出空间，实现通行车辆快进快出，推动区域协调发展，促进沿线经济社会发展等具有重要意义。因此，本项目与兰州市“十四五”综合交通运输发展规划相符。

6、与《榆中县农村公路网规划》（2023-2035 年）的符合性分析

《榆中县农村公路网规划》（2023-2035 年）本次规划，到 2035 年，县乡道规模进一步提升，县道里程达到 317 公里以上，乡道里程达 337 公里以上，其中县道及以上道路覆盖规划范围内所有的乡镇、高速公路互通出入口、3A 级及以上旅游景区（其中 4A 及以上景区要有二级路连通）、省级示范畜牧示范园区、及其它主要行政和经济节点，乡道及以上道路覆盖各主要行政村，方便居民出行。

本项目 X320 榆中县城至定远公路项目属于《榆中县农村公路网规划》（2023-2035 年）中的 X320 道路（榆中县城-魏家营），线路功能：连接定远镇连接榆中的重要规划路线，是贯通东西、连接南北的重要通道。符合规划要求，具体见附图 2.1-1。

7、与《兰州市中心城区控制性详细规划—定连片区》符合性分析

根据《兰州市中心城区控制性详细规划——定连片区》（2019 修改），定连片区位于兰州市中心城区东部，北起猪咀岭地区，南至连搭乡魏家营村，西临象峰山，东至连霍高速公路，规划用地面积约 3448.34 公顷。

定连片区的功能定位为：国家自主创新示范区；中国西部高新技术产业基地；兰州东部生态宜居城区。

规划形成“一心、一轴、一带、三廊、多组团”的总体结构：一心：综合服务中心；一轴：城市创新发展轴；一带：自然风光森林带；三廊：三条生态景观水廊；多组团：多个城市功能片区。

本项目线位布设时利用榆中县原榆定路以及高新区定连片区经十二路、纬二十五路进行布设，用地完全符合榆中县城及定连片区规划。

8、与“三线一单”的符合性分析

（1）与甘肃省“三线一单”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、自然保护地、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）。

根据《兰州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（兰政发〔2021〕31号）和《关于实施兰州市“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（兰政办发〔2024〕76号）。

（1）环境管控单元划分：兰州市把全市国土空间按优先保护、重点管控、一般管控三大类划分为100个综合环境管控单元，其中优先保护单元44个，重点管控单元48个，一般管控区8个。

（2）生态环境准入清单。以环境管控单元为基础,结合“三线”划定情况，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确准入、限制和禁止的要求，建立“1+71”生态环境准入清单管控体系。“1”为全市生态环境分区管控意见，包括环境管控单元划定结果、生态环境管控基本要求；“71”为全市落地的环境管控单元生态环境准入清单。

（3）分区环境管控要求。优先保护单元应加强空间布局约束，重点针对水环境、大气环境、生态保护红线区和其他优先保护区提出正面清单、禁入要求和退出方案。重点管控单元应从加强污染物排放管控、环境风险防控和资源开发利用效率等方面，重点提出水、大气污染防治措施、建设项目禁入清单、土壤污染风险防控措施和治理修复要求、水资源、土地资源和能源利用控制要求等。一般管控单元按照现有环境管理要求，结合相关最新政策进行管控。本项目建设地点位于兰州市榆中县连搭镇，项目位于重点

管控区（榆中县城镇空间、兰州高新技术产业开发区（定连片区）），项目的建设符合兰州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见。项目选址分析结果见附件。

表 2.1-1 本项目与兰州市“三线一单”符合性分析

榆中县城镇空间		
空间布局约束	执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的空间布局约束要求。	项目位于重点管控单元，不处于限制开发区域，不涉及基本农田、自然保护区，项目建设采取相应污染防治措施后可有效减缓环境影响，符合相关要求。
污染物排放管控	1、执行《兰州市大气污染防治条例》、甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的污染物排放管控要求。2、提高城镇污水收集处理率。	经工程分析，项目施工期及运营期采取污染防治措施后，污染物排放能够达到相应排放标准，项目施工期、运营期不改变区域环境质量现状，符合相关要求。
环境风险防控	1、执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的环境风险防控要求。2、应制定完善重大污染事件应急预案，建立重污染天气监测预警体系，加强风险防控体系建设。强化应急物资储备和救援队伍建设，完善应急预案，加强风险防控体系建设。	项目周边 3km 范围内无生态环境敏感区，项目采取措施后环境风险可控，项目施工期、运营期采取相应污染防治措施后，可有效减缓对生态影响。
资源利用率要求	执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的资源利用效率要求。	项目用水严格按照《甘肃省行业用水定额（2023 版）》的基本要求，符合绿色生产生活方式要求；项目废水经处理达标后进行回用，可实现废水资源化利用。
环境要素	大气环境受体敏感重点管控区水环境城镇生活污染重点管控区(什川桥 II 类；靖远桥 II 类平堡新桥 II 类)	项目施工期、运营期采取相应污染防治措施后，可有效减缓对大气环境水环境的影响。

表 2.1-2 本项目与兰州市“三线一单”符合性分析

兰州高新技术产业开发区（定连片区）		
空间布局约束	1、执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的空间布局约束要求。2、严格按照国家产业指导目录，根据园区规划环评，结合产业布局和产业政策，严把项目备案审核关。	项目位于重点管控单元，不处于限制开发区域，不涉及基本农田、自然保护区，项目建设采取相应污染防治措施后可有效减缓环境影响，符合相关要求。项目为鼓励类项目，符合相关交通规划。
污染物排放管控	1、执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的污染物排放管控要求。2、执行规划环评要求的污染物排放总量要求。3、根据规划报告、规划批复、规划环评报告、规划环评批复要求，实施污染物排放管控。4、园区火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等六大行业以及燃煤锅炉项目执行大气污染物特别排放限值。	经工程分析，项目施工期及运营期采取污染防治措施后，污染物排放能够达到相应排放标准，项目施工期、运营期不改变区域环境质量现状，运营期无集中式污染源排放，符合相关要求。
环境风险防控	1、执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的环境风险防控要求。2、强化应急物资储备和救援队伍建设，完善应急预案，加强风险防控体系建设，定期开展环境应急演练。3、开展园区环境风险评估、突发环境事件应急预案、应急物资调查报告的编制工作。每三年开展应急预案的修订工作。	项目周边 3km 范围内无生态环境敏感区，项目加强运输管理、制定应急预案、采取措施后环境风险可控，项目施工期、运营期采取相应污染防治措施后，可有效减缓对生态影响。

资源利用率要求	1、执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的资源利用效率要求。2、根据园区规划报告、规划批复、规划环评报告、规划环评批复要求，实施资源利用效率要求。	项目用水严格按照《甘肃省行业用水定额（2023 版）》的基本要求，符合绿色生产生活方式要求；项目废水经处理达标后进行回用，可实现废水资源化利用。
---------	---	--

2.1.2 环境比选方案分析

（1）与区域路网的衔接情况

本项目位于兰州市榆中县境内，研究区域主要路网有 G30 连霍高速、G312、S104、Y275、连麻公路、榆定路通车段、榆中园区市政道路及沿线乡村道路。项目起点于连搭镇石头沟村西侧顺接原榆定路通车段并与 Y275 乡道相平交，路线总体由东南向西北布设，途径马莲山上庄、牛家庄、魏家营，终点利用纬二十五路接于兰州高新技术产业开发区榆中园区金科路与纬二十五路十字交叉处。路线可通过 Y275、连麻公路与 G312、S104 等国省干线公路衔接，同时，通过 G312 和 S104，本项目可实现与 G30 连霍高速交通转换，进一步提升了项目的运输效率和区域交通的整体水平。另外本项目通过设置平面交叉与沿线乡村道路实现路网联通，对于改善沿线村庄的交通条件、促进当地经济社会发展具有重要意义。

（2）起终点论证

①起点论证

本项目是榆定路重要组成部分，根据县城总体规划、区域路网规划，结合现场调查分析，榆定路榆中县城至石头沟村段已建成通车，根据路网规划，本项目起点需顺接榆定路榆中县城至石头沟村段。因此，本项目起点明确且具有唯一性。

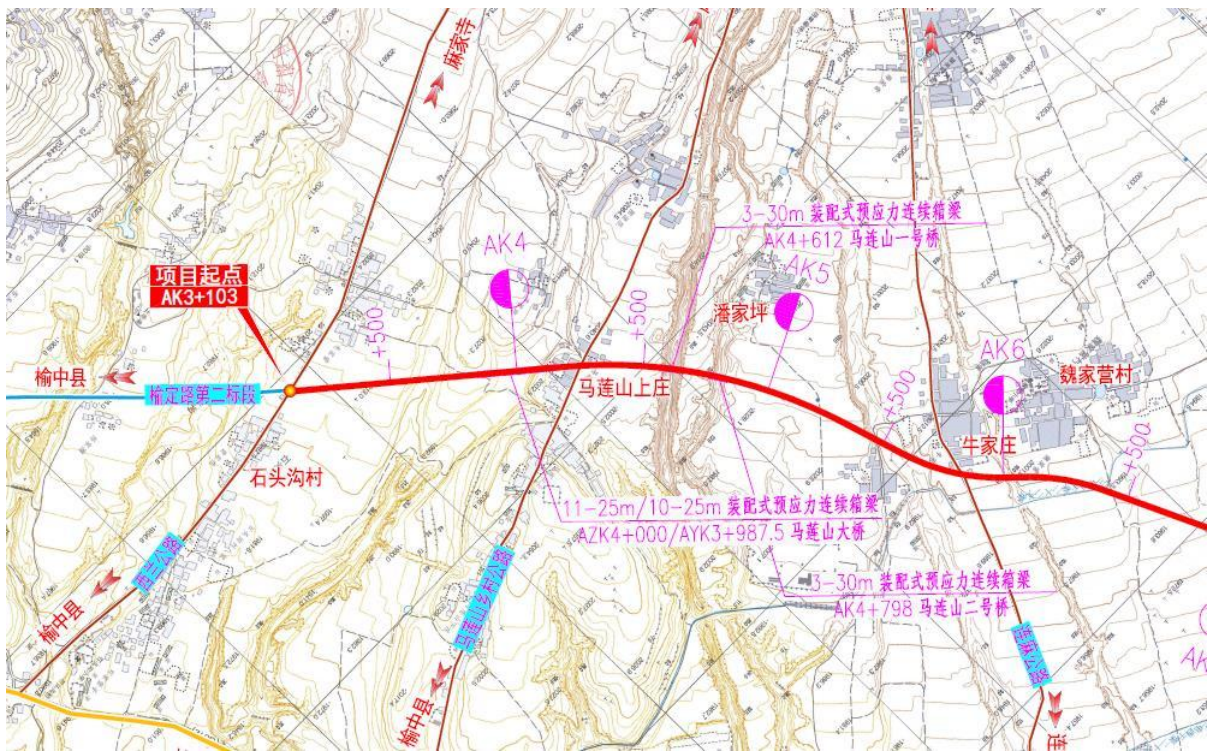


图 2.1-2 路线起点

②终点论证

根据本项目功能作用及建设意义，本项目作为连接榆中县与定远片区的骨干路网，不仅是串联榆中生态新城和定连片区的重要通道，更能有效缓解 G312 线的交通压力，提高交通网络的运营效率。项目终点应与定连片区南端某现状道路顺接最为适宜，以实现区域之间的快速连接，促进区域经济社会协同发展。

通过对区域路网、用地属性以及《兰州市国土空间总体规划》、《榆中县城乡统筹总体规划》、《兰州市中心城区控制性详细规划一定连片区》等多项规划研究，定连片区南端现状道路主要有金科路、纬二十五路、宛州路（青城路）以及各街坊道路，根据兰州市第十七届人民代表大会第四次会议《政府工作报告》中提出打好综合交通大会战的战略部署，以及为解决榆中县城与兰州高新区榆中园区之间断头路的历史遗留问题，终点需接于兰州高新技术产业开发区榆中园区纬二十五路与金科路交叉处，通过路网分析，提出分别利用纬二十五路、金科路的两个方案接于该交叉处，并推荐利用纬二十五路方案，比选内容详见局部方案比选。



图 2.1-3 路线终点

(3) 局部方案概况

通过对路线走廊内地形、地质、地物及沿线城镇规划及路网规划等相关控制因素的深入调查，共拟定了一条贯通线方案（A 线）、1 条路基与桥梁比选方案（B 线）、1 条局部比选方案（C 线）。路基方案与桥梁方案比选内容详见桥涵工程篇章。路线方案概况具体如下：

①A 线方案（贯通线方案）

项目起点于连搭镇石头沟村西侧顺接原榆定路通车段并与 Y275 乡道相平交，路线先沿原榆定路二标已建工程布线至马莲山上庄，随后利用榆定路三标、经十二路规划线位进行布设，途径牛家庄、魏家营庄，布设至高新区方舱医院北侧后利用纬二十五路布线，终点接于兰州高新技术产业开发区榆中园区纬二十五路与金科路交叉处。总体走向由东南向西北，路线全长 6.148km。

②B 线方案（桥梁与高填路基方案比选）

路线方案与 A 线方案一致，仅针对 A 线方案将马莲山 2#桥调整为高填+涵洞方案，进行经济比选，比选段落为 AK4+250～AK6+438。

③C 线方案（局部比选方案）

该方案起点顺接 A 线 AK7+400 处，在 A 方案东北侧采用单圆曲线接于 AK8+700 处，路线长度 1.298km。

④D 线方案（局部比选方案）

该方案起点顺接 A 线 AK4+100 处，经马莲山上村后在 A 线左侧向西北布设，途径

潘家坪、薛家营村，终点利用金科路（经四路）接于纬二十五路与金科路十字交叉处，路线长度 4.695km。

(4) 局部方案比选

①B 线方案与 A 线方案比选

AK4+798.0 马莲山 2#中桥位置处设计最大填高为 23m，根据规范要求，同时坚持以项目的全寿命周期成本为设计理念，考虑工程建设期工程量、施工难易程度、安全性、环境景观等因素，本项目对桥梁方案与高填路基+涵洞方案进行比选。为便于工程量统计和对比，本次比选路线范围为 AK4+250~AK6+438 段。方案比选内容见下表所示：

表 2.1-3 桥梁方案与高填路基方案对比表

因素		方案 A	方案 B
		AK4+250~AK6+438	BK4+250~BK6+438
		马莲山 2#中桥方案	高填路基+涵洞方案
线形指标	路线场地	53611493	54683467
工程数量	永久征地	21912m ²	22990m ²
生态环境	拆迁房屋	不涉及	不涉及
	生态保护红线	不涉及	不涉及
	敏感区	不涉及	不涉及
大气、声环境	受影响居民数量	马莲山	马莲山
水环境	跨越河流	不涉及	不涉及
	饮用水源保护区	不涉及	不涉及
城市规划	沿线乡镇规划	符合	符合
地方意见		推荐	
比选结果		推荐	比选

通过对方案 A 马莲山 2#中桥方案与方案 B 高填路基+涵洞方案的定量比选可知，方案 A 比方案 B 低 107.1974 万元，并且方案 A 较方案 B 施工质量好，安全性高，对环境破坏小，易于养护维修，同时本项目土地资源紧张且取土困难，故本项目推荐方案 A。

②C 线方案与 A 线方案比选

1) 比选方案提出理由

因 A 线方案完全利用经十二路规划线位布设，考虑其平面线形指标相对较低，故拟提出线形指标较好的 C 线方案。

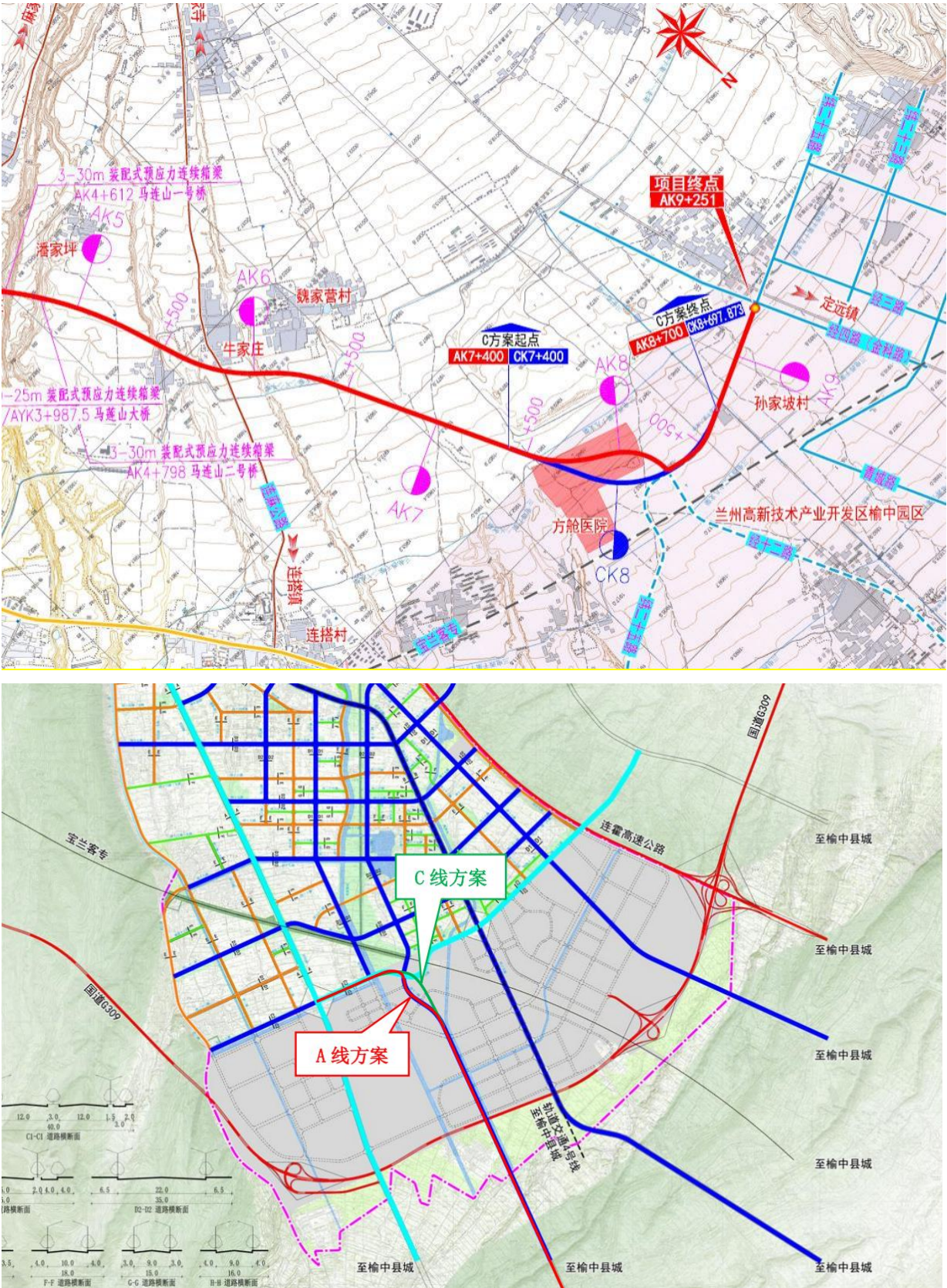


图 2.1-4 路线方案比较图（A 线与 C 线）

2) 方案比选

结合各方案研究情况，以下分别从建设条件、土地占用、环境影响、与规划符合性、

技术经济指标、通行能力与运营安全等方面进行同深度比选论证。

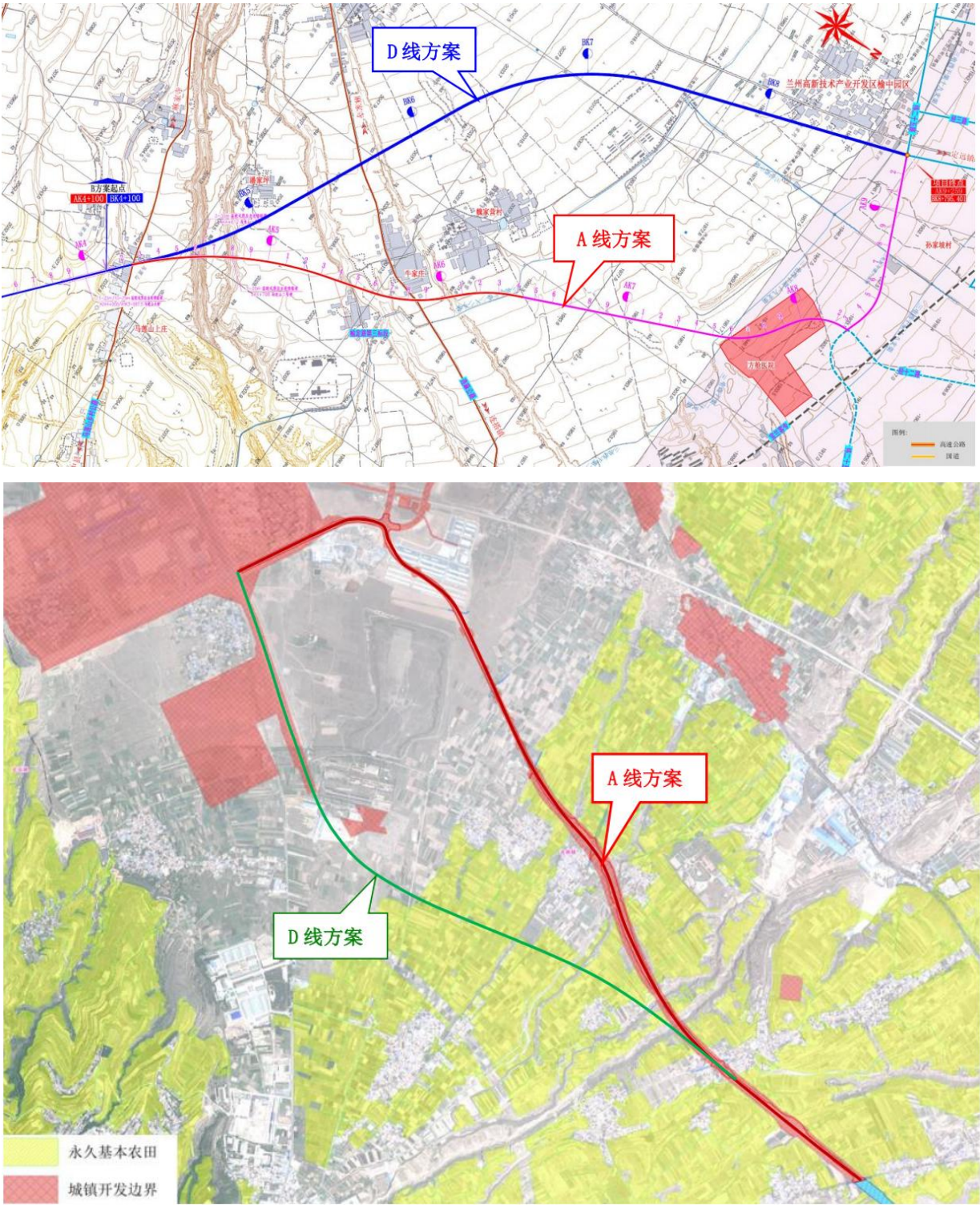
表 2.1-4 C 线方案、A 线方案比选表

因素		单位	A 线方案	C 线方案
			AK7+400-AK8+700	CK7+400-CK8+697.873
线形指标	路线长度	km	1.300	1.298
工程数量	占地	亩	46.41（原规划市政路建设用地）	45.87
生态环境	拆迁房屋		方舱医院（高新区负责实施）	方舱医院（高新区负责实施）
	生态保护红线		不涉及	不涉及
	生态敏感区		不涉及	不涉及
大气、声环境	受影响居民数量		悦水家园	悦水家园
水环境	跨越河流		不涉及	不涉及
	饮用水源保护区		不涉及	不涉及
城市规划	沿线乡镇规划		根据《兰州市中心城区控制性详细规划一定连片区》，A 线方案完全利用定连片区规划经十二路线位，对规划无影响，而 C 线方案优化线形指标后，部分路段与规划不符，故该方面 A 线方案较优。	
地方意见			推荐	
建设条件			项目区地形总体平坦、地质相对简单，建设条件方面两方案基本相当	
比选结果			推荐	

虽 A 线方案线形指标相对较低，但该方案占用土地均为原市政路建设用地，完全符合《兰州市中心城区控制性详细规划一定连片区》，对规划区无不利影响。因此，研究中拟将 A 线方案作为推荐方案。

③D 线方案与 A 线方案比选

考虑 A 线方案路线较为绕曲，不利于区域之间的快速连接，通过区域路网分析，本项目与金科路（经四路）直接顺接最为便捷，根据现场调查，金科路（经四路）在纬二十五路南侧 1.1km 尚未施工完成，现处于停工状态。故提出利用金科路在建工程接于金科路与纬二十五路十字路口的 D 线方案。



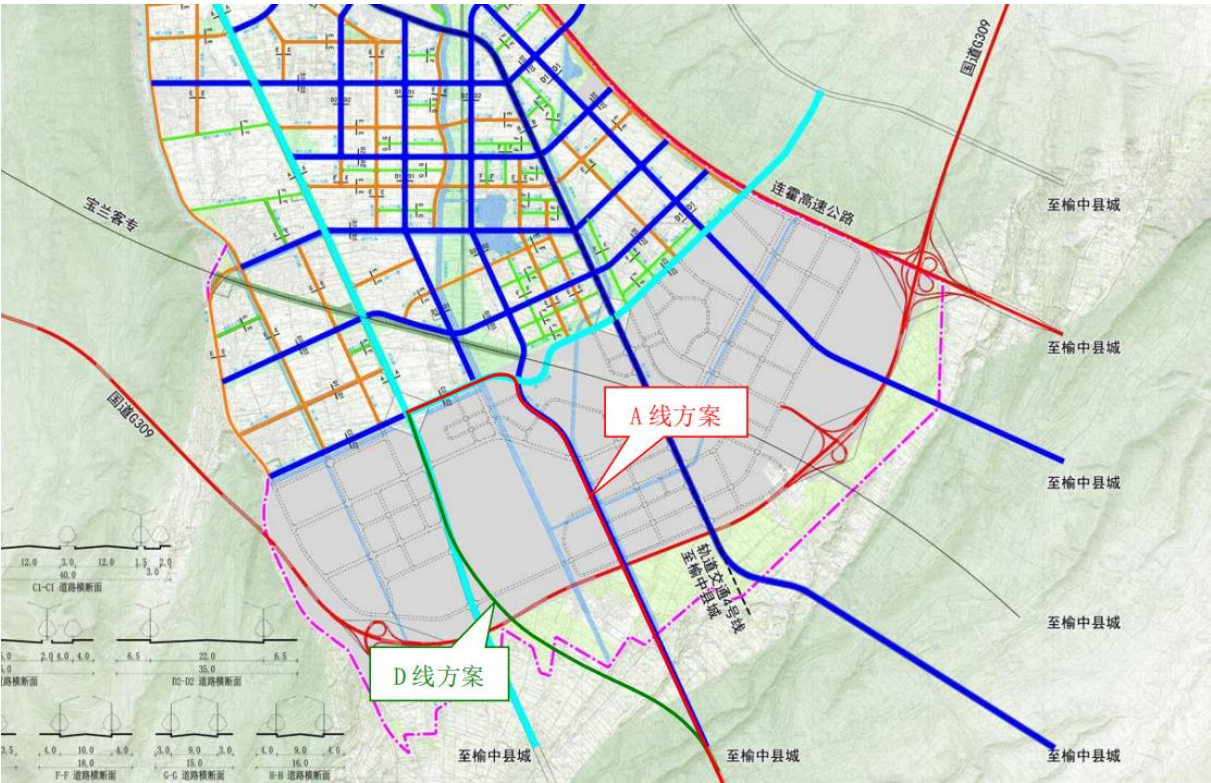


图 2.1-5 路线方案比较图（A 线与 D 线）

比选路段见表 2.1-5。

表 2.1-4 D 线方案、A 线方案比选表

序号	指标名称	单位	A 线方案	D 线方案
			AK4+100～AK9+259	DK4+100～DK8+795.401
线形指标	路线长度	km	5.151	4.695
主要工程数量	占地	亩	46.41（原规划市政路建设用地）	45.87
生态环境	拆迁房屋		方舱医院（高新区负责实施）	方舱医院（高新区负责实施）
	生态保护红线		不涉及	不涉及
	生态敏感区		不涉及	不涉及
	基本农田		不涉及	涉及
大气、声环境	受影响居民数量		6 处居民点约 2067 户	5 处居民点约 195 户
水环境	跨越河流		不涉及	不涉及
	饮用水源保护区		不涉及	不涉及
城市规划	沿线乡镇规划		根据《兰州市中心城区控制性详细规划一定连片区》，A 线方案完全利用定连片区规划经十二路线位，对规划无影响，而 C 线方案优化线形指标后，部分路段与规划不符，故该方面 A 线方案较优。	
地方意见			推荐	
建设条件			项目区地形总体平坦、地质相对简单，建设条件方面两方案基本相当	
比选结果			推荐	

虽 D 线方案具有路线顺捷里程短的优点，但该方案不符合榆中县综合交通规划，且

甘肃蓝曦环保科技有限公司

涉及基本农田，在本项目西侧规划有另一交通通道连接榆中县兴隆山大道和定连片区金科路。因此，本环评拟将 A 线方案作为推荐方案。

2.2 工程概况

2.2.1 基本情况

项目名称：X320 榆中县城至定远公路项目

建设单位：榆中县公路服务中心

项目地点：甘肃省兰州市榆中县连搭镇，地理位置见图 2.2-1。

项目性质：新建

等级与规模：采用双向两车道的二级公路标准设计，路基宽度 12 米（利用纬二十五路路段，维持原市政道路技术标准），设计速度 60 公里/小时。本项目路线全长 6.148km，设置大桥 1 座（左幅 281m、右幅 256m，为利用原马莲山大桥，本项目仅计列剩余工程）、中桥 196m/2 座，全线涵洞共设置 24 道（全线涵洞共设置 24 道（其中三电西干渠盖板涵洞 4 道，完全利用箱涵 2 道，新建钢波纹涵洞 18 道）），平面交叉 9 处，分离式立体交叉 2 处。

项目实施计划：2025 年 4 月正式开工建设，2025 年 10 月建成通车，工期 7 个月。

总投资：10137.2524 万元

线路走向：项目起点于连搭镇石头沟村西侧顺接原榆定路通车段并与 Y275 乡道相平交，路线先沿原榆定路二标已建工程布线至马莲山上庄，随后利用榆定路三标、经十二路规划线位进行布设，途径牛家庄、魏家营庄，布设至高新区方舱医院北侧后利用纬二十五路布线，终点接于兰州高新技术产业开发区榆中园区纬二十五路与金科路交叉处。总体走向由东南向西北，路线全长 6.148km。项目线路走向及平面布置见图 2.2-2。

主要控制点：石头沟村、马莲山上庄、牛家庄、魏家营村、榆中园区。

本项目不建设管理中心、服务区、停车区、收费站、加油站、养护工区、桥（隧）管理站等设施。

项目建设内容概况见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程组成概况一览表

序号	起止路线	长度	车速	路基宽度	建设性质	备注
1	K3+000~K3+103	0.103km	/	/	桩号与环城西路顺接	不在项目建设范围内。
2	K3+103~K8+274.100 (石头沟村至方舱医院)	5.171km	60km/h	12m	新建	其中早期遗留马莲山大桥（左幅、右幅）已完成桥面现浇层，桥梁现状外观良好，无明显裂缝和渗漏，本次完成剩余防水层、沥青混凝土桥面铺装、伸缩缝等工程。剩余工程完成后完全利用右幅，左幅保留。
3	K8+274.100~K9+259 (方舱医院至金科路)	0.977km	40km/h	22m (行车道)	技术标准维持原市政道路标准，本项目中仅计列行车道工程量（宽度 22m）。	剩余分隔带、非机动车道、人行道等部分由兰州高新区实施，不在项目建设范围内。

本项目主要建设内容包括道路路基路面工程、桥涵工程、防护排水工程、交叉工程等附属工程，本项目工程组成见表 2.2-2。

表 2.2-2 工程组成一览表

组成		工程内容	备注
主体工程	路基工程	路线全长 5.171km，双向两车道，路基宽度 12m，硬路肩宽度 0.75m，土路肩宽度 0.75m。横断面组成为：土路肩（0.75m）+硬路肩（1.75m）+行车道（2*3.5m）+硬路肩（1.75m）+土路肩（0.75m）。	新建
	路面工程	拟采用沥青混凝土路面，上面层：4cm 改性沥青混凝土上面层(SBS 改性 AC-13)，下面层：6cm 改性沥青混凝土下面层(SBS 改性 AC-20)，封层：1cm 厚橡胶沥青碎石封层，基层：20cm 水泥稳定碎石（水泥含量 5%），底基层：20cm 水泥稳定碎石（水泥含量 3.5%）。	新建
	桥梁工程	线路桩号 AYK3+987.5（马莲山大桥右幅），设置大桥 1 座，全长 256m，桥梁全宽 20m，孔-跨径 10-25。上下部结构已施工，完成剩余工程。	完全利用
		线路桩号 AZK4+000.0（马莲山大桥左幅），设置大桥 1 座，全长 281m，桥梁全宽 20m，孔-跨径 11-25。上下部结构已施工上下部结构已施工，完成剩余工程。	完成后保留
	K3+103~K8+274.100 (石头沟村至方舱医院)	面层：4cm 改性沥青混凝土上面层(SBS 改性 AC-13)，粘层：改性乳化沥青（PCR），下面层：6cm 改性沥青混凝土下面层(SBS 改性 AC-20)，封层：1cm 厚橡胶沥青碎石封层，防水层：SBR 防水粘结层	新建
	涵洞工程	共设涵洞 24 道，其中三电西干渠盖板涵洞 4 道，完全利用箱涵 2 道，新建钢波纹涵洞 18 道。	利用/新建
	防护工程	植草护坡：植草护坡主要适用于坡高不大于 2.5 米，坡率不陡于 1:1.5 的填方路基边坡。 拱形骨架护坡：适用于路基填方及挖方边坡高度大于 2.5m 的土质边坡且坡率不陡于 1:1.0。拱形骨架采用 C25 混凝土预制块，全嵌入坡面内，骨架框格内培种植土并播撒草籽。 水泥混凝土护坡：适用于填方临沟段路基边坡防护，护坡顶标高=雍水+浪高+50cm，基础埋深位于一般冲刷线以下不小于 1.0 米，护坡下铺筑 10cm 厚砂砾垫层，结构采用 C20 混凝土现场浇筑，护坡根据不同高度设置相应的泄水孔。 挡土墙：重力式路肩或路堤挡墙适用于边坡稳定性较差或收缩边坡坡	新建

		脚路段；墙体采用 C20 片石混凝土现浇，根据不同墙高设置相应的泄水孔。 土路肩加固：对填方路基的土路肩与路堤边坡的结合部分，采用现浇混凝土予以加固；挖方路段的土路肩与边沟一起加固处理。	
	排水工程	路面水自路肩散排至边沟或边坡，通过坡面排至排水沟。土路肩向外设置 3% 的横坡，并采用 C25 现浇混凝土对路肩进行硬化，以保证水流及时排离路基。K8+274.1-K9+259 市政段路面排水利用已实施的市政管网排水系统排除路面水。 边沟：所有挖方路段及高度小于边沟深度的填方路段，均设置边沟排水。一般挖方路段边沟采用 C25 现浇混凝土三角形边沟，深度采用 40cm，顶宽 140cm，厚度 15cm。路线经过村镇段，边沟采用矩形盖板边沟，边沟采用 C25 混凝土现浇，边沟深度 50cm，宽度 40cm，厚度 25cm，盖板采用 C25 混凝土预制盖板。 排水沟：将边沟水、边坡水和路基附近的积水引出路基范围以外，或引至桥涵和自然沟谷中。采用 C25 现浇混凝土梯形断面，底宽 50cm，深度 50cm，排水沟两侧坡率 1:1，顶宽 150cm，厚度 15cm。 平台截水沟：挖方边坡高度较大进行分级时，在边坡平台处设置平台截水沟，采用 C25 现浇混凝土浇筑，宽 40cm，深 40cm。 坡顶截水沟：根据需要在路堑边坡坡顶设置纵向截水沟。截水沟采用梯形断面形式。边坡坡顶截水沟可随地形布设，施工时可根据实际情况进行适当的调整，距离坡顶 5m 开外。 急流槽：边沟、排水沟、截水沟出水口受地形限制落差较大时，设置急流槽。急流槽采用 C25 混凝土浇筑，槽深 40cm、槽身底宽 40cm。	新建
	交叉工程	设置平面交叉 3 处（四级公路交叉 2 处，市政道路交叉 1 处），与沿线村道、机耕道设置道路接入 6 处。	新建
		分离式立体交叉 2 处（其中与 U 型灌溉水渠交叉 1 处，与乡村道路交叉 1 处）。	新建
	K8+274.10~K9+259（方舱医院至金科路）	路面工程 路线全长 0.977km，为设计速度 40km/h、双向六车道、行车道宽度 22m 的城市主干路。 拟采用沥青混凝土路面，上面层：4cm 改性沥青混凝土上面层(SBS 改性 AC-13)，下面层：6cm 改性沥青混凝土下面层(SBS 改性 AC-20)，封层：1cm 厚橡胶沥青碎石封层，基层：20cm 水泥稳定碎石（水泥含量 5%），底基层：20cm 水泥稳定碎石（水泥含量 3.5%）。	拆除新建
公用工程	拆除建筑物	本项目拆除的建筑物主要以电杆为主，本项目迁移电力、通信线杆 47 根，其他征地拆迁由兰州高新区负责实施。	/
	混凝土拌合站	设置水泥混凝土拌合站 1 座，位于本工程 K4+540 路段路左相邻道路设置。	新建
	预制场	设置预制场 1 座，位于本工程 K4+450 路段路左相邻道路设置，主要用于桥梁、盖板等小构件预制。	新建
	沥青拌合站	本项目购买成品沥青进行铺设，不设置沥青拌合站，	/
	水稳拌合站	本项目不建设水稳拌合站，所需物料在当地购买成品物料。	/
储运工程	施工便道	本项目为弃土场、桥梁施工等设置施工便道，临时施工便道宽 4.5m，长度为 3050m。	新建
	施工营地	设置施工营地 1 处，位于本工程 K4+380 路段路左相邻道路设置。	新建
	取土场	设置取土场 1 座，位于兰州高新区甘肃省生物制品批签发中心东南侧建设用地内（山包），可用土方量 14.85m ³ 。	新建
	临时堆土场	本项目不设置临时堆土场，其中路基工程区、桥梁工程区、施工道路区、施工场地、弃土场区等剥离的表土，予以集中堆放在项目弃土场内。	/
	弃土场	设置取土场 1 座，位于道路 K3+500 右侧 280m 荒沟内，占地面积 8073m ² ，	新建

			可容纳土方量 3.4 万 m³。	
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拌合站物料拌合过程在搅拌机进料口进行洒水抑尘。 ④选用先进的沥青铺摊设备，严格控制作业温度； ⑤临时堆土、原辅材料临时堆场采用苫盖、洒水抑尘等措施。	/
		运营期	加强道路维护与保养，加强车辆管理。	/
	废水	施工期	施工车辆清洗废水设置临时沉淀池、预制场养护废水经收集沉淀处理后用于场地洒水降尘；职工生活区设置环保厕所。	/
		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旧路拆除产生的废混凝土，本次环评要求按城建部门要求规范处置，不得外弃。 ②施工人员生活垃圾集中收集，定期清运到环卫部门指定处理场处理。 ③道路建设产生的土方，回用于路基工程等，无法利用运至弃土场堆存。 ④桥梁建设过程中产生废钢筋边角料，该废料集中收集后作为废铁进行外售处理。	/
		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施工便道，尽可能减少施工对土地占用，施工结束后进行土地整治、绿化覆土； 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弃土场先当后弃，设置挡土墙、排水沟，结束后进行绿化复垦； ④路基边坡绿化措施、土地复垦。	/
		运营期	①按公路设计的要求，完成公路边坡等范围内的植草工作；加强沿线植被管理，及时进行补种和维护。 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。	/

2.2.2 主要技术指标

项目主要经济技术指标见表 2.2-3。

表 2.2-3 主要经济技术指标情况一览表

序号	指标名称	单位	建设规模及主要技术经济指标
	起讫桩号		K3+103~K9+259
一	基本指标		
1	技术等级		二级公路
2	设计速度	km/h	60
3	路线长度	km	6.148
4	征用永久土地	亩	284.94
5	估算总额	万元	10137.2524
6	平均每公里造价	万元	1648.8699

二	路线指标		
1	路线增长系数		1.134
2	圆曲线最小半径	m/个	300/2
3	平曲线占路线总长	%	69.482
4	最大纵坡	%	4.7
5	最小坡长	m	300
6	竖曲线最小半径（凸）	m/个	5000/1
7	竖曲线最小半径（凹）	m/个	6000/1
三	路基路面		
1	路基宽度	m	12/22（利用纬二十五路路段）
2	特殊路基处理数量	km	3.964
3	路面	1000m ²	73.402
4	路基防护	km	4.719
5	路基排水	km	5.696
四	桥涵		
1	大桥	m/座	右幅 256/1、左幅 281/1 （马莲山大桥，本次仅计列剩余未完工程）
2	中桥	m/座	196/2
4	涵洞	道	24
五	路线交叉		
1	平面交叉	处	9
2	分离式立体交叉	处	2

2.2.3 交通量预测

根据《X320 榆中县城至定远公路项目工程可行性研究报告》中交通分析与预测可知，项目在运营近期、中期、远期各时段的设计预测交通量统计见表 2.2-4，车型比见表 2.2-5。

表 2.2-4 预测交通量一览表 单位：pcu/d

年度 路段	2026 年(近期)	2032 年(中期)	2040 年(远期)
X320	2462	3872	5596

表 2.2-5 车型比一览表

路段	预测年	车型比		
		小型车	中型车	大型车
X320	2026 年(近期)	81.95	12.50	5.55
	2032 年(中期)	82.26	12.31	5.43
	2040 年(远期)	82.44	12.25	5.31

备注：车辆昼夜比 80%：20%；昼夜划分时段昼间 16 小时、夜间 8 小时

2.2.4 主要工程技术方案

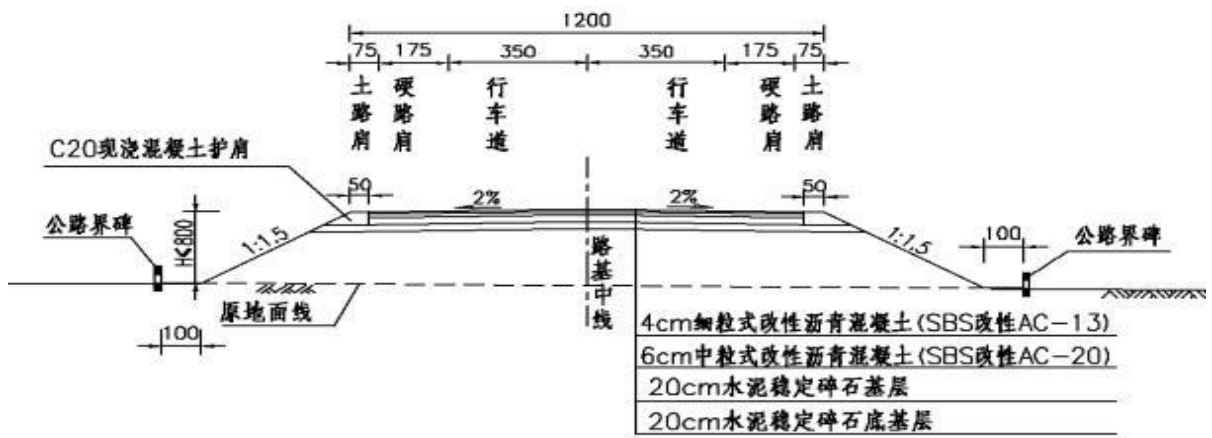
2.2.4.1 路基工程

(1) 路基横断面布置

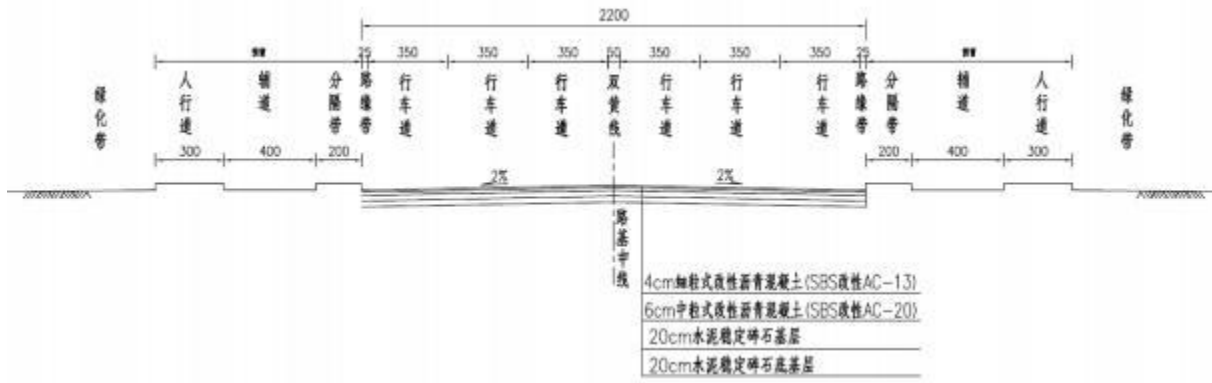
根据《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）及横断面论证情况，项目 K3+103~K8+274.1 段采用设计速度 60km/h 的双向两车道二级公路技术标准，标准路基

宽度为 12m，其横断面组成为：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。行车道及硬路肩路拱横坡采用 2%，土路肩横坡采用 3%。

K8+274.1~K9+259 段完全利用兰州高新区榆中园区纬二十五路线位，纬二十五路为设计速度 40km/h、路基宽度 40m 的双向六车道城市主干路，目前该段路基已修筑成型，现处于停工状态，根据兰州市第十七届人民代表大会第四次会议《政府工作报告》中提出打好综合交通大会战战略部署，确保榆定公路建成通车，打通断头路，解决历史遗留问题。该段完全利用纬二十五路进行布设，其技术标准维持原市政道路标准，同时考虑项目投资，本项目中仅计列行车道工程量（宽度 22m），剩余分隔带、非机动车道、人行道等部分待兰州高新区资金筹措后实施。路拱横坡采用 2%。



(适用于 K3+103~K8+274.1 段)



(适用于 K8+274.1~K9+259 段)

图 2.2-3 路基标准横断面图 (单位: cm)

(2) 公路用地范围

根据《公路路线设计规范》(JTGD20-2017)，参照《公路工程项目建设用地指标》(2011)及本项目实际情况，项目建设用地宽度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 1m，或路堑坡顶截水沟外边缘(无截水沟时为坡顶)以外

甘肃蓝曦环保科技有限公司

1m。桥梁以桥面正投影为用地界。

(3) 路基边坡

根据沿线工程地质条件和填挖高度以及填料情况、挖方路堑、岩石的性质、风化程度以及土体的密实、胶结状态，参照《公路路基设计规范》（JTG D30—2015），设计合理的边坡形式和坡率。路基边坡设计原则如下：

①路堤边坡

路堤边坡形式及坡率应根据填料的物理力学性质、边坡高度和工程地质条件确定。一般填方路段，当边坡高度 $H \leq 8$ 米时，坡率为 1: 1.5，当边坡高度 $8 \text{ 米} < H \leq 20$ 米时，8 米以上边坡为 1: 1.5，8 米以下边坡为 1: 1.75，各级边坡采用折线式边坡；当边坡高度 $H > 20$ 米时，20 米以上边坡采用 1: 2 坡率，且边坡高度 20m 处设置 2m 宽边坡平台。

②路堑边坡

根据本公路岩土体工程地质特性和边坡高度，采用工程地质类比法及力学验算方法经综合分析后确定；当 $H \leq 6$ 米，坡率 1: 1，当 $H > 6$ 米，每级边坡高 6m，坡率均为 1: 1；每级边坡之间设置 2m 宽平台。

碎落台：为路堑边坡坡脚到边沟沟壁内边缘范围，宽度为 1.0m。

(4) 特殊路基及不良地质

根据本阶段地质勘查和调绘，初步判断项目区不良地质主要为黄土陷穴；特殊路基为湿陷性黄土、建筑垃圾。

①湿陷性黄土

全线地层主要为第四系全新统、上更新统冲洪积黄土状粉土。堆积黄土主要分布于黄土溜坍体及错落体上，厚度不一，主要成分为粉土，属 II 级普通土；第四系出露或上覆的上更新统冲洪积黄土状粉土，具有 II-IV 级自重湿陷。

处理措施：对于 II 级以上自重湿陷性黄土及填土高度 $H > 4\text{m}$ 各级湿陷性黄土，以及对于 II 级以上自重湿陷性黄土冲沟填筑路段，若无构造物及村庄居民影响，地基采用强夯处理+5%灰土垫层。具体方案为清除表土后进行基底强夯处理，地基处理沉落高度按 0.5m 计，并回填素土，最后回填 0.5m 厚 5%石灰土垫层，垫层顶面应高于原地面 0.2m，并在填方坡脚上游易积水侧设置 5%灰土隔水墙。地基处理宽度为挖方路基边沟外沿，路堤公路用地范围内全宽。同时对流向路基范围的地表径流进行拦截或引排，避免对路基稳定造成影响。

对于 II 级-IV 级湿陷性黄土路段，当路基附近有构造物或距村庄居民点较近不宜采用

冲击碾压或强夯处理时，且Ⅳ级自重湿陷性黄土路基填土不大于 4m 时，采用换填垫层处理。

对于条件受限无法强夯处理的Ⅱ级以上自重湿陷性黄土桥头路基或Ⅳ级自重湿陷性黄土高路堤（填土高度>4m）路段采用灰土挤密桩处理。当地基土的含水率大于 23%、饱和度大于 65%时，应通过试验确定灰土挤密桩适用性。

桥头路段灰土桩纵向处理为桥台至路基段 25m 范围，横向处理至排水沟外侧不小于 1m，且距离坡脚不小于 3m，且宽度以最外一排桩之外桩径的一半为界。

②建筑垃圾

项目路线范围内局部路段基底存在建筑垃圾堆积分布，分布厚度 0.5-1.5m 不等。局部挖方路段的建筑垃圾可直接挖除，仅需对填方路段范围内的建筑垃圾进行必要的处治，保证路基稳定性。

处治措施：建筑垃圾挖除后换填砂砾。

③路床处理

路床换填：通过地质调绘结合区域内其他项目勘察资料，项目区黄土达不到路基最小承载比要求，因此对路床 80cm 范围内采用换填进行处治，将天然砂砾并与灰土作以下比选，最终选择工程造价较低、耐水性较好的 5%灰土作为路床换填材料。具体如下：

④桥涵台背处治

为尽量消除桥涵台背路基沉陷，桥头跳车等现象发生，台背过渡段填料采用 5%石灰土进行分层夯填，底部处理长度 $b \geq 3m$ （需要处理路基基底底宽），桥梁采用 1:2 的坡率以挖台阶方式填至路床底面。

台背路基填筑施工应在桥台混凝土强度达到 75%后进行。施工时，先进行原地基碾压及特殊路基处理，再分层填筑台背路基，台背路基与锥坡填土同时进行，要求从构造物基础顶面至路床顶面压实度均达到 96%，基坑回填压实度应不小于 94%。

⑤路堤补强处理

对于填方路堤高度大于 10m 的路基，为消除或减少路堤堤身不均匀沉降导致路面开裂，在路堤分层碾压填筑大道规定密实度的基础上对路堤采用液压夯补强压实。

⑥黄土陷穴

对危害路基稳定的黄土陷穴，在用地范围内的结合路基地基加固一并处理，在用地范围外的黄土陷穴在施工期间根据具体情况处理。黄土陷穴的处理方法应根据陷穴埋藏深度及大小确定，采用开挖回填夯实等方法处理。对流向陷穴的地面水，采取拦截引排

措施；对堑顶的裂缝和积水洼地，将其填平夯实。

(5) 路基压实

根据《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）中的要求，项目压实标准采用重型击实标准。本项目路基压实度采用二级公路标准，为减小路基沉降，保证路基、路面强度与结构稳定，必须严格控制路基填土的压实度，路基碾压必须按标准击实试验所得的最佳含水量作为控制指标进行填筑。与桥、涵等构造物相接处应分层夯压密实，以达到设计要求的压实标准，压实度应符合下表规定：

表 2.2-6 路基压实度标准表

填挖类型		路面底面以下深度（cm）	压实度(%)
填方路基	上路床	0~30	≥95
	下路床（轻、中及重交通荷载等级）	30~80	≥95
	上路堤（轻、中及重交通荷载等级）	80~150	≥94
	下路堤（轻、中及重交通荷载等级）	150 以下	≥92
零填或挖方		0~30	≥95
		30~80	≥95

(6) 路基填料

路基填土不得使用腐殖土、生活垃圾、淤泥、冻土块或盐渍土，也不得含草、树根等杂物。超过 10cm 粒径的土块应打碎。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。路基填料的各项指标须满足《公路路基设计规范》的要求，严格控制路基填筑层的厚度、含水量及压实度，确保工程质量。

项目沿线土质主要以黄土为主，一般路基填料主要为黄土，与桥、涵等构造物相接处采用细粒土填筑时的含水量应接近最佳含水量，当含水量过高时，应采取晾晒或掺入石灰、水泥、粉煤灰等材料进行处治，一般路基填料强度要求见下表：

表 2.2-7 路基填料最小承载比指标表

项目分类		路面底面以下深度（cm）	填料最小强度（CBR）(%)
填方路基	上路床	0~30	6
	下路床（轻、中及重交通荷载等级）	30~80	4
	上路堤（轻、中及重交通荷载等级）	80~150	3
	下路堤（轻、中及重交通荷载等级）	>150	2
	零填及路堑路床	0~30	6
		30~80	4

(7) 原地基表层处理

原地面须进行清表及填前碾压处理，当地面横坡缓于 1:5 的填方路段，施工前应先清除坡积物、地表树根草皮或种植土，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，应先清除地表树根草皮或种植土，然

后开挖宽度 2m 的台阶，台阶应有 4%向内倾斜的坡度。

(8) 排水工程

本项目路基排水设施采用边沟、排水沟等设施与桥涵协调一致，并结合地形和天然水系进行布设，做好进出口的位置选择和处理，防止出现堵塞、溢流、渗漏、冲刷和冻结等现象。

①路基排水

边沟：所有挖方路段及高度小于边沟深度的填方路段，均设置边沟排水。一般挖方路段边沟采用 C25 现浇混凝土三角形边沟，深度采用 40cm，顶宽 140cm，厚度 15cm。当路线经过村镇段时，边沟采用矩形盖板边沟，边沟采用 C25 混凝土现浇，边沟深度 50cm，宽度 40cm，厚度 25cm，盖板采用 C25 混凝土预制盖板。

排水沟：排水沟采用 C25 现浇混凝土梯形断面，底宽 50cm，深度 50cm，排水沟两侧坡率 1:1，顶宽 150cm，厚度 15cm。

平台截水沟：当挖方边坡高度较大进行分级时，在边坡平台处设置平台截水沟，采用 C25 现浇混凝土浇筑，宽 40cm，深 40cm。

坡顶截水沟：挖方路段根据需要在路堑边坡坡顶设置纵向截水沟。截水沟采用梯形断面形式。边坡坡顶截水沟可随地形布设，施工时可根据实际情况进行适当的调整，距离坡顶 5m 开外。

急流槽：边沟、排水沟、截水沟出水口受地形限制落差较大时，设置急流槽。急流槽采用 C25 混凝土浇筑，槽深 40cm、槽身底宽 40cm。

②路面排水

路面水自路肩散排至边沟或边坡，通过坡面排至排水沟。土路肩向外设置 3%的横坡，并采用 C25 现浇混凝土对路肩进行硬化，以保证水流及时排离路基。K8+274.1-K9+259 市政段路面排水利用已实施的市政管网排水系统排除路面水。

(9) 路基防护

植草护坡：原则上宜采用草灌乔结合，并选用当地优势群落。项目在填方路基边坡采用植草护坡措施，主要适用在土质边坡上及部分城镇过境路段。植草护坡主要适用于坡高不大于 2.5 米，坡率不陡于 1:1.5 的填方路基边坡，其中灌木选用适宜当地气候树种。

拱形骨架护坡：适用于路基填方及挖方边坡高度大于 2.5m 的土质边坡且坡率不陡于 1:1.0。拱形骨架采用 C25 混凝土预制块，全嵌入坡面内，骨架框格内培种植土并播撒草籽。

水泥混凝土护坡：适用于填方临河段路基边坡防护，护坡顶标高=雍水+浪高+50cm，基础埋深位于一般冲刷线以下不小于 1.0 米，护坡下铺筑 10cm 厚砂砾垫层，结构采用 C20 混凝土现场浇筑，护坡根据不同高度设置相应的泄水孔，埋深不小于路基冻结深度以下 0.25m。对于冲沟路段，填方高度较大，则路基边坡采用上部拱形骨架护坡+下部水泥混凝土护坡组合的防护形式。

挡土墙：重力式路肩或路堤挡墙适用于边坡稳定性较差或收缩边坡坡脚路段；墙体采用 C20 片石混凝土现浇，根据不同墙高设置相应的泄水孔。

土路肩加固：对填方路基的土路肩与路堤边坡的结合部分，采用现浇混凝土予以加固；挖方路段的土路肩与边沟一起加固处理。

2.2.4.2 路面工程

项目 K3+103-K8+889 段路面均为新建，K8+889~K9+259 段水稳底基层及水稳基层已实施完成，现状表面已起灰起皮，局部有较小坑槽，基层强度损失较大，直接在其上铺筑路面质量不能保证，故该段采取挖除水稳层后再重新铺筑路面结构层。

项目采用的路面结构组合与厚度具体如下：

①路面结构设计：

上面层：4cm 改性沥青混凝土上面层(SBS 改性 AC-13)

下面层：6cm 改性沥青混凝土下面层(SBS 改性 AC-20)

封 层：1cm 厚橡胶沥青碎石封层

基 层：20cm 水泥稳定碎石（水泥含量 5%）

底基层：20cm 水泥稳定碎石（水泥含量 3.5%）

K8+889~K9+259 段路面水稳层在早年施工中已实施完成，未铺筑封层及面层，本次设计为保证路面质量，对该段水稳层采取挖除后重新铺筑路面结构层的措施。

②桥面结构设计：

上面层：4cm 改性沥青混凝土上面层(SBS 改性 AC-13)

粘 层：改性乳化沥青（PCR）

下面层：6cm 改性沥青混凝土下面层(SBS 改性 AC-20)

封 层：1cm 厚橡胶沥青碎石封层

防水层：SBR 防水粘结层

桥面铺装前应先对桥面混凝土表面进行抛丸处理，使其表面形成均匀粗糙的表面，从而提高防水层和混凝土基层的黏结强度。

2.2.4.3 桥涵工程

(1)桥梁工程

①现状桥梁概况

马莲山大桥上下部结构修建于 2018 年，采用的技术标准：道路等级为城市主干道；路基宽度为 40m；荷载等级为城-A 级；设计速度为 60km/h；设计洪水频率采用 1/100；结构设计基准期为 100 年；设计安全等级为一级，结构重要性系数 1.1；桥梁宽度为 2×19.5m（双幅）。施作完桥面现浇层后停工至今，桥梁现状外观良好，无明显裂缝和渗漏。现需修建的剩余工程为：防水层、沥青混凝土桥面铺装、伸缩缝、人行道、侧分带、排水设施、搭板及锥坡。

②桥梁技术指标

本项目路线长约 6.148km。推荐方案全线共设置桥梁 452m/3 座，其中马莲山大桥全宽 40m，分左右两幅，本项目路线完全拟合桥梁右幅，本次设计中利用已施工的上下部结构，仅施作两幅桥梁的剩余工程；新建马莲山 1#中桥和马莲山 2#中桥；全线桥梁占路线总长的 7.35%。桥梁设置情况具体见下表。

表 2.2-8 桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥名	上部结构	下部结构			桥跨组合 (孔-m)	长度 (m)	备注
				桥墩	桥台	墩台基础			
1	AZK4+000.0	马莲山大 桥左幅	预应力混凝土小箱梁	柱式墩	肋板台、 柱式台	桩基	11-25	281	上下部结构已施工，完全利用右幅，左幅完成后留用。
	AYK3+987.5	马莲山大 桥右幅	预应力混凝土小箱梁	柱式墩	肋板台、 柱式台	桩基	10-25	256	
2	AK4+612.0	马莲山 1#中桥	预应力混凝土小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基	3-30	98	新建
3	AK4+798.0	马莲山 2#中桥	预应力混凝土小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基	3-30	98	新建

③本项目桥梁标准横断面：

0.5m（护栏）+净 11m+0.5m（护栏）=12m；

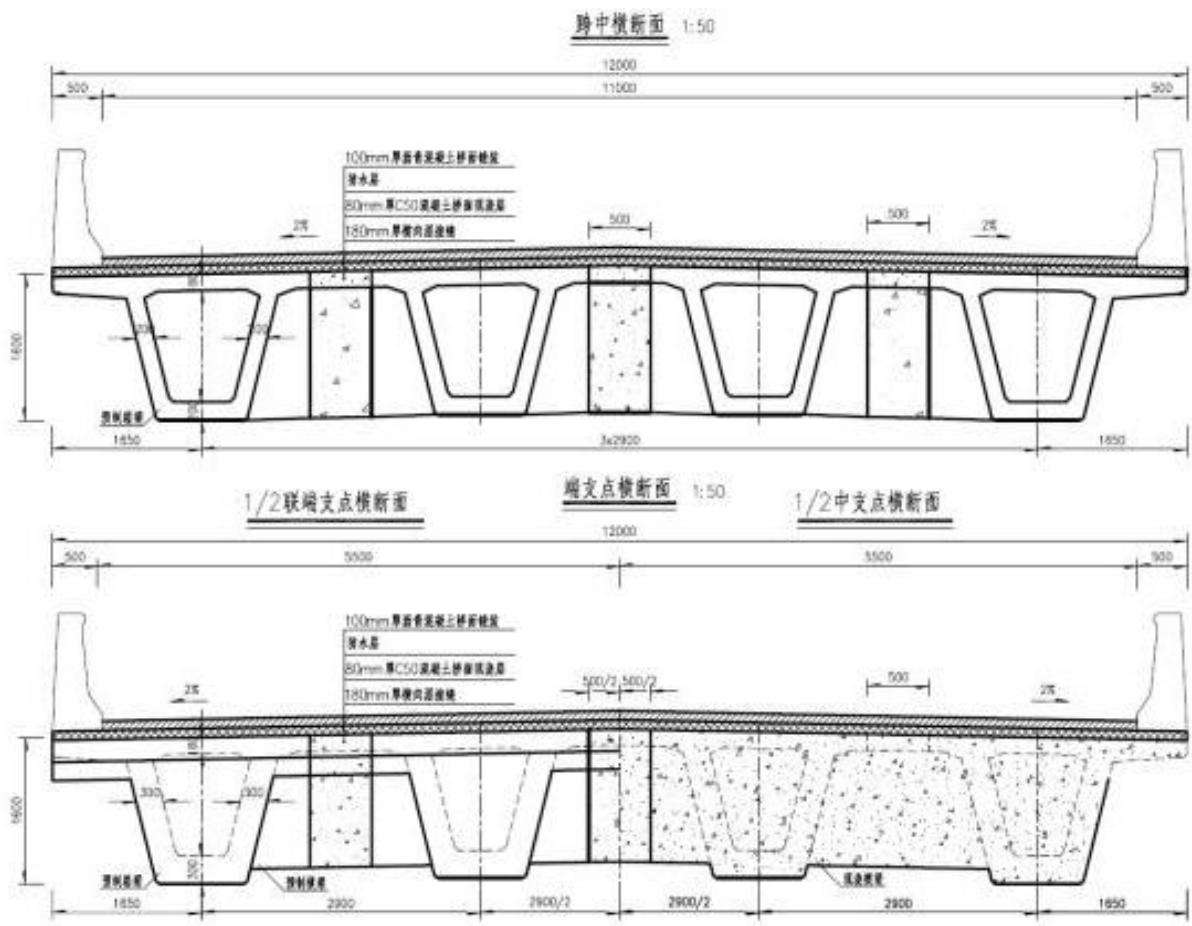


图 2.2-4 12m 宽 30m 跨径预制混凝土箱梁标准横断面图

(2)涵洞工程

①现状箱涵

AK3+645 箱涵修建于 2018 年，采用的技术标准：道路等级为城市主干道；路基宽度为 40m；荷载等级为城-A 级；设计速度为 60km/h；设计洪水频率采用 1/100；结构设计基准期为 100 年；设计安全等级为二级，结构重要性系数 1.0；涵洞孔径为：1-4.0×3.0m，夹角为 90°，涵长 105.76m，翼墙式进出口，设计流量为 14m³/s。涵洞现状外观良好，无明显裂缝和渗漏，无淤积，排洪能力良好，满足设计流量。

AK8+608 箱涵修建于 2020 年，位于兰州中心城区定连片区纬二十五路水稳已铺筑完成段，采用的技术标准：道路等级为城市主干道；路基宽度为 40m；荷载等级为城-A 级；设计速度为 60km/h；设计洪水频率采用 1/100；结构设计基准期为 100 年；设计安全等级为二级，结构重要性系数 1.0；涵洞孔径为：2-5.0×4.0m，夹角为 90°，涵长 40m，翼墙式进出口，规划蓝线为 41.2m。涵洞现状外观良好，无明显裂缝和渗漏，无淤积，排洪能力良好，满足设计流量。

线路在 AK6+357.0 处与三电西干渠二十二支渠相交，交叉角度 150° ，水渠为钢筋混凝土矩形渠，净宽 1m，深 1m，壁厚 15cm，设计拟采用 1-3×2m 的盖板涵跨越。

线路在 AK7+536.0 处与三电西干渠十九支渠相交，交叉角度 135° ，梯形水渠基础及下部 0.5m 高渠身采用预制混凝土块，上部渠身为土质。水渠渠顶宽 3.8m，渠底宽 1m，渠深 2m，设计拟采用 1-4×3m 的盖板涵跨越，同时采用 C20 混凝土顺沟砌筑上下游各 10m，灌溉渠由原梯形断面渐变至涵洞矩形断面。

线路在 AK8+680.0 处与规划三电西干渠相交，交叉角度 90° ，此处水渠规划管径为 1000mm 的钢管，从预设涵洞中穿越推荐线，预计埋于地下 2m 左右，设计拟预留 1-3×2m 的盖板涵。

线路在 AK8+772.2 处与三电西干渠相交，交叉角度 115.5° ，此处水渠由道路右侧泵站提升至道路左侧水渠中，道路下方此段为铸铁管道，管径为 500mm，修建于 70 年代，埋于地下 2m 左右，设计拟采用 1-3×2m 的盖板涵跨越。

共设涵洞 24 道，其中三电西干渠盖板涵洞 4 道，完全利用箱涵 2 道，新建钢波纹管涵洞 18 道。

2.2.4.4 防护工程

(1) 填方边坡

植草防护：对于坡高不大于 3.0m，坡率不陡于 1:1.5 的填方路基边坡，采用植草护坡，草灌混植防护采用人工播撒草籽，灌木应选用适宜当地气候树种；

骨架防护：对于填方路基高度大于 3.0m 边坡采用拱形骨架加固坡面，骨架内种草，起到固坡与绿化双重目的。

护坡：本项目部分路段路基边坡跨越沟道，路基两侧边坡存在受水冲刷可能，为避免边坡冲刷，保证路基边坡稳定，在临水侧边坡设置护坡，护坡坡率为 1:1.5，采用 C20 现浇混凝土浇筑，厚 25cm，并增设 10cm 砂砾垫层，距护坡底部 10cm 以内的路堤填料，其最大粒径不应大于 6cm，防止护坡底部出现空洞，影响护坡质量。护坡墙体每 10m-15m 设置 1 道伸缩缝，缝宽 2cm，用沥青麻絮嵌塞。墙底设置泄水孔，泄水孔必须高出地面 30cm，排水孔横向间距为 2m，泄水孔采用 $\Phi 100\text{mm}$ 的 PVC 管，并结合土质及含水量情况适当增减。泄水孔进水口包裹透水土工布，泄水孔口铺设复合土工膜（采用 0.5m×0.5m “一布一膜”）。

对于冲沟路段，填方高度较大，则路基边坡采用上部拱形骨架护坡+下部水泥混凝土护坡组合的防护形式。

(2) 挖方边坡

挖方坡面根据挖方高度及稳定性采用挖方拱形骨架防护；对于黄土路段的挖方边坡，考虑到黄土坡脚处易受水掏蚀影响坡面整体稳定性的特点，对边坡设置挖方拱形骨架进行护面。

2.2.4.5 排水工程

(1) 路基排水

对于排水结构物，进行了混凝土和浆砌片石方案的比选，混凝土排水构造物表面光洁，粗糙系数小，泄水能力大，防渗效果较好，但造价较高；浆砌片石防护边沟表面较粗糙，泄水能力较小，施工控制影响因素较多。本次设计排水结构物推荐采用 C20 混凝土现浇。

① 边沟

所有挖方路段及高度小于边沟深度的填方路段一般均设置边沟。考虑到道路等级、行车速度以及当地现有公路排水形式，本项目采用 50cm×50cm 矩形边沟，靠近路基一侧沟身厚 25cm，外侧及沟底厚 15cm，采用 C20 混凝土现浇。混凝土边沟每 5m 设置一道伸缩缝，伸缩缝处铺设 1m 宽复合土工膜（一布一膜）防渗，且沟底设置灰土垫层。

当公路穿越村庄时，道路两侧采用 50cm×50cm 矩形盖板边沟，沟身厚 25cm，采用 C20 混凝土现浇，盖板厚 15cm，采用 C25 混凝土预制。

本项目 K4+250 处边沟与被交路相交，则左右侧在被交路下压设钢管使得排水贯通；K5+440 处路基右侧水无法排出，需设置集水槽并在路基下敷设钢管将右侧边沟的汇水引排至左侧并接急流槽排至自然沟道。

② 排水沟

排水沟用于将边沟、截水沟及路基附近积水引排至桥涵或路基以外。填方路段排水沟设置于坡脚 1m 以外。本项目采用 50×50cm 梯形排水沟，沟身均采用 15cm 厚 C20 现浇混凝土浇筑，混凝土边沟每 5m 设置一道伸缩缝，伸缩缝处铺设 1m 宽复合土工膜（一布一膜）防渗，且沟底设置灰土垫层。

③ 急流槽

在地面纵坡较陡路段，设置急流槽接排水沟水引排至自然沟谷中。在地面纵坡较陡路段，设置急流槽接边沟、排水沟、截水沟水引排至桥涵或自然沟谷中。急流槽采用矩形 C20 混凝土现浇。

④ 吊沟

吊沟设在挖方路堑边坡上，用于排除路堑顶截水沟、平台排水沟和路堑顶自然冲沟内的汇水，采用 20cm 厚 C20 混凝土现浇。当用于排除平台排水沟汇水时采用 50×30cm 矩形断面。

⑤平台截水沟

结合路基横断面布设情况，为了排除边坡上的汇水，防止雨水对坡面的冲刷，在挖方及填方平台均设置平台排水沟，并对平台硬化处理。平台排水沟为 30cm×30cm 矩形断面，采用 10cm 厚现浇 C20 混凝土。

(2)路面排水

本项目 K3+103-K8+276 段路基填方路段路基边坡均设置了坡面防护，因此路面排水以散排为主，结合路基防护形式，一般填方路面水直接坡面漫流或通过骨架导流槽引入排水沟排出；挖方路段由路拱自然漫流至边沟排出。

K8+276-K9+259 段为市政段，路面排水利用已实施的市政管网排水系统排除路面水，本次设计仅对已修筑雨水口进行接高利用。

2.2.4.6 交叉工程

(1) 平面交叉

结合现场调查和沿线路网分布情况，共设置平面交叉 9 处，其中与四级公路交叉 2 处，与市政道路交叉 1 处；另外与沿线村道、机耕道设置道路接入 6 处。

表 2.2-9 交叉工程数量表

序号	路线交叉位置	被交叉道路	被交道路等级	交叉形式	备注
1	K3+106	Y275	四级公路	十字交叉	
2	K4+249	乡村公路（村道）	等外道路	十字交叉	道路接入
3	K4+674	乡村公路（机耕道）	等外道路	十字交叉	道路接入
4	K4+954	乡村公路（机耕道）	等外道路	十字交叉	道路接入
5	K5+834	连麻公路	四级公路	十字交叉	
6	K6+379	乡村公路（机耕道）	等外道路	T 形交叉	道路接入
7	K6+442	乡村公路（机耕道）	等外道路	十字交叉	道路接入
8	K7+020	乡村公路（机耕道）	等外道路	十字交叉	道路接入
9	K8+276.2	规划经十二路、纬二十五路	城市主干路	十字交叉	

(2) 分离式立体交叉

结合现场调查和沿线路网分布情况，共设置分离式立体交叉 2 处。

本项目线路在 K5+215.4 处与 U 型灌溉水渠交叉，为满足灌溉需求，不影响农业生产，结合本项目路线平纵要求，设置 1-A0.4m 钢管渡槽。

本项目线路在 K5+460 处与乡村道路交叉，该道路为 4.5m 宽水泥路，为满足部分汽车、农用机耕车辆和行人的通行需要，考虑农业机械化作业需要，结合路网布局及规划，

设置 1-6m×5m 的涵洞式汽车通道，采用箱涵结构。

2.2.4.7 临时工程

(1)取土（料）场

本项目产生的土方内部进行调运，土方缺口由线路终点附近兰州高新区甘肃省生物制品批签发中心东南侧建设用地内（山包）提供。该建设用地内土方量约 14.85 万 m³，该建设用地占地面积 2.18hm²，该建设用地周边设置有 1.5m 高围挡。因此，该建设用地用土可行。

本项目砂石料购买成品砂石料，不设置自采砂石料场。

(2)弃土场

道路 K3+500 右侧 280m 设置弃土场 1 座，为沟谷低洼地带，上游紧邻农田，无汇流区，占地面积 8073m²，可容纳土放量约 3.4 万 m³。弃土场东侧下游处设置挡渣墙，采用 C20 砼结构，高 4.0m、长 32m；同时设置 17m 泄水管、防渗土工布等，可将雨水引至自然冲沟内。

(3)施工便道

本项项目建设过程中尽可能利用现有道路进行通行，在路段 K4+240 与弃土场之间，新建施工便道长约 1050m，宽为 4.5m；在路段 K4+500、K4+700 与桥梁底部之间，新建施工便道长约 2000m，宽为 4.5m；其余路段均依托路基及现有道路施工，不新建施工便道。施工便道采用 15cm 厚砂砾石路面。土地利用类型为其他草地。

(4)拌合站

本项目在 K4+540 路线左侧紧邻路基设置临时拌合站 1 座，占地面积 2000m²。该拌合站共设置有 4 个筒仓(3 个水泥筒仓，1 个粉煤灰筒仓)，该拌合站设置 1 条 8 万立方米混凝土搅拌生产线，搅拌装置为室内安装，采取密闭措施。本工程施工期为 7 个月，所需的混凝土可由该拌合站提供。

(5)预制场

本项目在 K4+450 路线左侧紧邻路基设置临时预制场 1 座，占地面积 3000m²。主要用于桥梁、盖板等小构件预制，同时配备钢筋加工等。

(6)施工营地

本项目在 K4+380 路线左侧紧邻路基设置临时施工营地 1 座，占地面积 800m²。施工营地内设置生活区、办公区等。

(7)临时堆土

本项目不设置临时堆土场，其中路基工程区、桥梁工程区、施工道路区、施工场地、弃土场区等剥离的表土，予以集中堆放在项目弃土场内。

项目临时工程设置情况见表 2.2-10。

表 2.2-10 工程临时场地设置情况一览表

序号	位置	方位	占地面积 (hm ²)	占地类型	场地功能
1	K26+500	路右 2km	2.18	建设用地	取土场
2	K3+500	路右 280m	0.8073	荒地	弃土场
3	K4+240-K4+700	路左/右(相邻)	1.3725	荒地	施工便道
4	K4+540	路左(相邻)	0.2	荒地	水泥混凝土拌合站
5	K4+450	路左(相邻)	0.3	荒地	预制场
6	K4+380	路左(相邻)	0.08	荒地	施工营地
合计			2.7598		

备注：取土场为现有建设用地上包取土，为多余土方利用，不新增占地。

2.2.4.8 沿线设施

本项目不建设管理中心、服务区、停车区、收费站、养护工区、加油站、桥（隧）管理站等设施。

2.2.5 工程占地及拆迁情况

2.2.5.1 工程占地

本工程永久占地为道路占地，临时占地主要为设置的弃土场、施工便道、预制场等。具体占地面积见下表：

表 2.2-11 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	全线	路基占地	17.6457	18.996	农用地、建设用地、未利用地	永久占地早期已基本征地完成
		桥梁占地	0.7035			
		平面交叉	0.6468			
临时占地	弃土场		0.8073	2.7598	荒地	
	施工便道		1.3725		荒地	
	水泥混凝土拌合站		0.2		荒地	
	预制场		0.3		荒地	
	施工营地		0.08		荒地	
合计			21.7558	21.7558	/	/

本项目不单独设置临时堆土场，其中施工场地区剥离的部分土方予以集中堆放在项目弃土场内。

2.2.5.2 拆迁工程

拟建项目位于榆中县连搭镇，用地以农用地及建设用地为主。为尽量减少新增用地，路线布设时尽量利用旧路空间。本项目迁移通信线杆 15 根，其他拆迁工程有高新区政府负责实施，在项目开工前完成拆迁工作。

2.2.5.3 工程建设引起的道路、沟渠改移情况

经过现场踏勘及可行性研究报告，本工程建设未引起道路、沟渠改移。

2.2.6 工程土石方

本工程土石方挖方 16.03 万 m³(含表土剥离 2.54 万 m³)，填方 24.59 万 m³，外借 11.1 万 m³，弃方 2.54 万 m³（弃方）。路基工程整条路段内部进行土石方调运，填方主要用于低填浅挖路段，桥梁、涵洞填方用土主要用于桥头、涵洞两侧路基处理用土。

本项目土石方平衡见表 2.2-12 及图 2.2-5。

表 2.2-12 **本项目土石方平衡** **单位：万 m³**

序号	项目	工程类型	挖方(万 m³)	填方(万 m³)	调入(万 m³)		调出(万 m³)		借方(万 m³)		弃方(万 m³)	
			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	2.08								2.08	弃土场
		挖方	11.91	23.35	0.34				11.1			
		小计	13.99	23.35	0.34				11.1		2.08	
②	桥梁涵洞工程区	表土剥离	0.28								0.28	
		挖方	0.40	0.22			0.18					
		小计	0.68	0.22			0.18	①			0.28	
③	排水工程	表土剥离										
		挖方	0.42	0.37			0.05					
		小计	0.42	0.37			0.05	①				
④	防护工程	表土剥离										
		挖方	0.11				0.11					
		小计	0.11				0.11	①				
⑤	临时工程	表土剥离	0.18								0.18	弃土场
		挖方	0.65	0.65								
		小计	0.83	0.65							0.18	
总计			16.03	24.59	0.34		0.34		11.1		2.54	

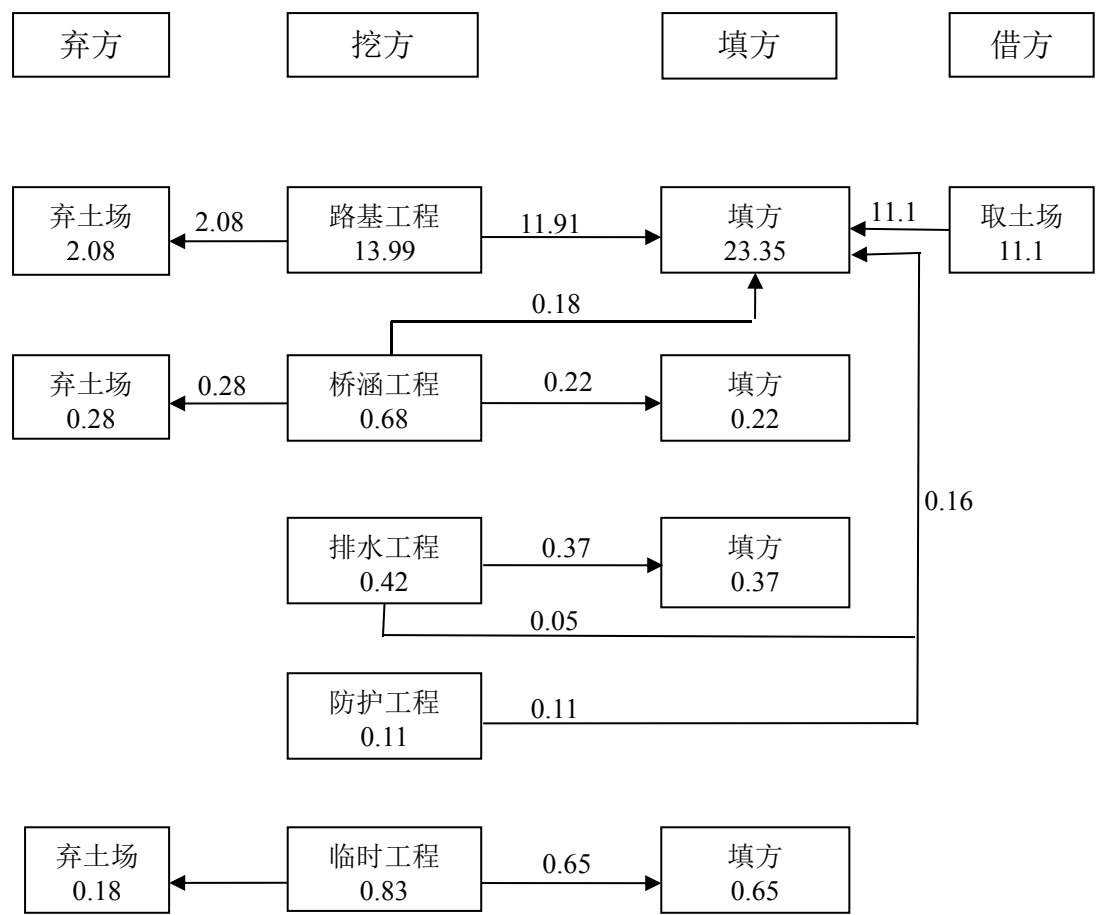


图 2.2-5 项目土石方平衡示意图 单位：万 m³

2.3 项目施工组织

2.3.1 筑路材料及运输条件

本项目位于榆中盆地冲洪积倾斜平原区，全线除路基填料可就地取材外，其余砂料和石料均需外购，产地较集中。

①路面用沥青混凝土、水稳料

均采用商品混凝土，商砼站位于榆中县金崖镇寺隆沟；上路桩号 K9+259，上路距离 25km。

②砼用、基层、底基层碎石、中粗砂

料场位于榆中县金崖镇巴石沟，料源母岩岩性为红色花岗岩及灰白色花岗闪长岩，红色花岗岩中钾长石多、斜长石少，岩石为中粒结构。现有多家公司开发生产，可直接购买使用。碎石可用于基层、底基层用料，块片石可用于防护工程，碎石、机制砂可用于混凝土工程，碎石压碎值 13.2%、磨耗值 13.2%。上路桩号 K9+259，上路距离 24km。

③路基填料

项目区内路基填料较少，以黄土状粉土为主，建议路基填料尽量利用路线沿线开挖料，不足部分可从取土场取用。上路桩号 K9+259，上路距离 5km。

④工程用水与用电

工程用水：工程及生活用水采用沿线村镇自来水，水质较好、水量丰富，可供满足施工要求，但需协商使用。

工程用电：本项目区内输电网较为发达，工程用电可与电力供应部门联系，必要时可考虑自行发电。

⑤其他建材和燃料供应

水泥：从榆中县京兰水泥厂购买。其生产的高标号水泥熟料和各种等级的普通硅酸盐水泥目前广泛用于区域内各等级公路建设，品质较好，储量丰富，施工期间可根据工程要求联系购买。

石灰：从榆中县京兰水泥厂购买。

钢材：可从兰州市购买。

木材、汽油、柴油等其他建材可就近从榆中县购买。

⑥运输条件

本项目区域内路网较发达，沿线交通运输条件相对较好，运输方式主要采用汽车运输为主，砂、砾石料场均与现有道路 G312、G247、G309 线以及沿线县乡公路相连，交通便捷，运输条件较好。

2.3.2 施工期限的总体安排

本项目将于 2025 年 4 月完成项目各项前期工作并开工建设，2025 年 10 月底建成通车，计划工期 7 个月。工程建设实施内容包括路基工程、路面工程、桥涵工程、沿线工程及其他设施等。

2.3.3 施工方案

本工程由路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程等部分组成。

2.3.3.1 路基施工

完全利用路段路基施工方案：本次利用现有道路段为 K8+274.100~K9+259（方舱医院至金科路），路基工程完全利用，不进行路基施工。

新建路段路基施工方案：本次新建路段主要为 K3+103~K8+274.100（石头沟村至方舱医院），新建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，现有道路（区域内已有其他道路）可保持道路通车，本项

甘肃蓝曦环保科技有限公司

目新建路段路基施工不会对现有道路交通产生影响，可采用全幅拓建段保通方式。

新建路段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。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；挖方路段，开挖松散物容易加速水土流失，边坡失稳会产生崩塌等重力侵蚀，应首先完善汇水地段排水沟及涵洞体系；填方路段地基填筑路堤时，选择比较干燥的粘性土；在低凹地等处施工，应先将明水排除，再进行清挖换填，分层填筑、碾压，下层应选用稳定性好的砂砾填筑；填挖过渡路段，首先完善坡脚的防护工程，再进行开挖，对开挖松散物及时移运处理，严格按施工规范采取措施，防止通车后产生错车，使路面破坏。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。

2.3.3.2 路面工程

利用路段路面施工方案：对现有路面进行全部拆除后进行施工，路面施工优先采用全机械化施工方案，以及有丰富路面施工经验的专业队伍，引进高效的宽幅摊铺机和拌和配套搅拌设备，实行集中拌和及摊铺，利用路段路面施工时采取全幅拓建段保通方式（利用路段未通车）。

新建路段路面施工方案：路面施工优先采用全机械化施工方案，以及有丰富路面施工经验的专业队伍，引进高效的宽幅摊铺机和拌和配套搅拌设备，实行集中拌和及摊铺，本项目新建路段路面施工不会对现有道路（区域内已有其他道路）交通产生影响，可采用全幅拓建段保通方式。

2.3.3.3 桥梁、涵洞工程

桥梁：沿线经过冲沟，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。桥梁施工工序主要包括临时防洪工程及临时围堰的修建、基坑开挖、地基处理、混凝土浇筑、桥面铺设、临时防洪工程的拆除等。设计中型桥梁上部结构均采用预应力钢筋混凝土箱梁，柱式桩基础，桥面采用连续的预应力混凝土板，扩大基础和钻孔灌注桩基础。

涵洞：涵洞、通道采用预制安装或现浇方法施工。

2.3.3.4 临时设施施工

①施工场地

施工时按照桥涵等工程为节点，分别设置施工场地。施工队伍进驻前，先行开挖四周截排水沟，对场地的杂草、树根等进行清除，采用推土机推平场地。施工场地为临时

用地，表土剥离后，应集中堆放管理，以便用于工程完工后土地复垦、绿化等。施工场地产生表土、建筑垃圾等弃渣，应运往指定弃土场内。

②施工临时道路

新建首先进行场地清理，临时便道用地范围内的杂草等均应在施工前移植。用地范围内的垃圾、有机物残渣及原地面以下 30cm 内的草皮、农作物根系和表土应予以清除。

填方地段施工便道填筑以填筑碎石土为宜，每层压实厚度不得大于 30cm，采用推土机辅以人工摊铺，压实机械采用振动压路机，压实以满足实际使用要求为标准。填筑按水平分层，先低后高，先两侧后中央填筑。

施工便道与沟渠交叉时，应增设临时涵洞及便桥，保证水系畅通。在施工便道两侧修筑排水沟，排水沟纵坡依实际地形坡度为准，并连接至便道外侧自然排水沟内。

为保证施工道路使用质量，应对临时施工便道进行养护。

2.3.3.5 工程施工管理

①组织管理

加强对建设工程项目的管理，为保证项目的顺利实施，保证工程质量和进度，并保护工程，项目办专门负责工程实施的一切委托准备工作（诸如设计招标、协调、施工招标、征地等）和工程实施过程中的质量、进度等事宜。严格对工程施工实行由环境监理工程师作为第三方的工程环境保护监理制，实行三级监理监督机制。

②交通管理

遵循保障安全和影响最小的原则。安全保障主要包括交通安全和施工安全两个方面，重点区域主要表现在分流和合流点、单幅双向行驶、施工场地与行车道的交界处等部位，应同时关注分流道路的交通安全，须拟定相应的安全措施或管制办法。要在施工期给老路提供尽可能大的通行能力，减少连续影响的路段长度和影响时间，除了主线交通影响最小外，要努力减少对被交道路交通的影响及沿线居民出行的负面影响。在路基施工时须加强交通指挥管理，同时应在禁止通行路段设置绕行标志，并贴反光标记，以利夜间行车。同时为满足施工期间临时交通组织的需要，应设置临时交通设施，以确保施工交通组织方案的顺利实施，临时交通工程应同时兼具交通工程设施和施工保障措施的双重属性，工程设计的临时设施主要包括：施工临时安全设施，如临时标志、标线、临时护栏、隔离设施、防眩、临时视线诱导等；临时监控通信设施，如报警求援等；供电照明设施；临时交通管理及服务设施。

2.3.3.6 重点工程组成及施工工艺

(1) 路基工程

①路基清表

对现有道路及表土等进行清理，该过程产生固体废物堆放，容易造成无组织粉尘；路基建设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场地。

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。

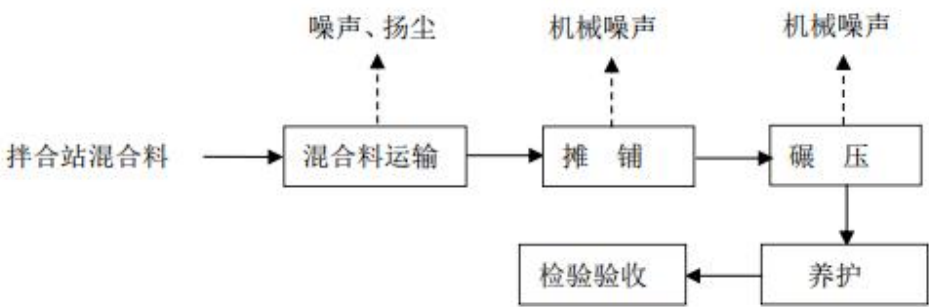


图 2.3-1 水泥稳定层施工产排污节点图

- ①本项目不建设水稳拌合站，所需物料在当地购买成品物料。
- 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碾压后的水泥土路面及时进行养护。

2) 沥青路面施工

沥青路面施工工艺流程为具体见下图。

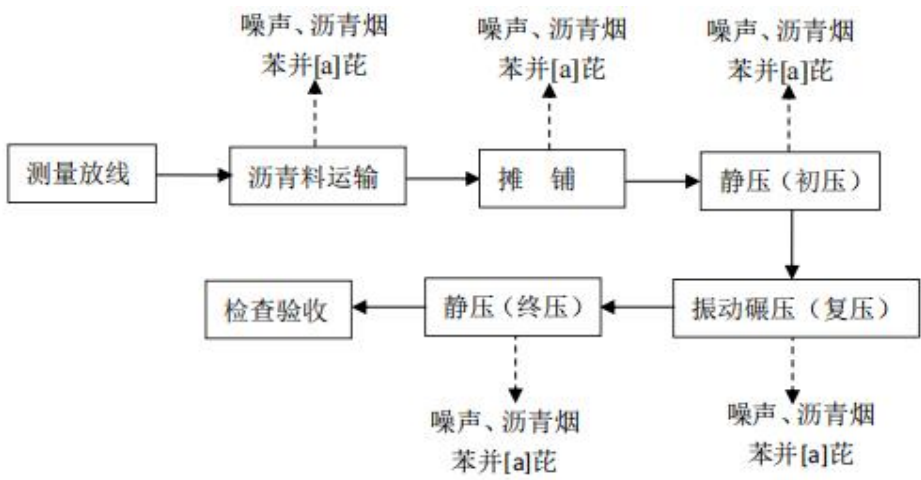


图 2.3-2 沥青路面施工工艺及产排污节点图

项目道路全线采用成品沥青混合料，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、机械设备噪声及表土。

②钻孔：应根据季节性排洪沟的特点，尽量选择避开排洪的季节。对桩基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。

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，进行测量放线，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。

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。

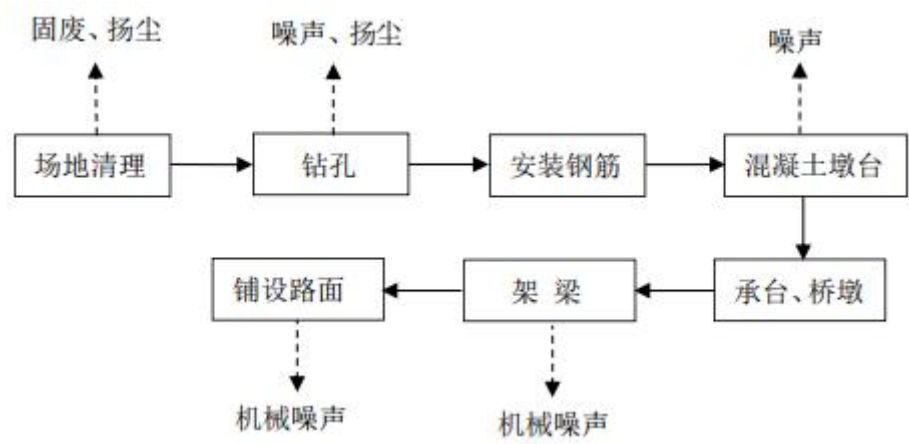


图 2.3-3 桥梁施工产排污节点图

（4）涵洞工程

开挖避免长时间暴露，需采取防护措施，产生的土方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。

（5）预制场

项目设置预制场 1 座，为项目桥梁、涵洞、盖板等施工提供成品预制构件。

①将拌和原材料浇入模具，放置于振动台上，振动一分钟，使预制件内部密实，表面出浆，人工收面磨平压光，达到设计要求的强度指标，该过程主要产生机械噪声；

②成型：用人工推车将制作完成的砼构件转移至硬化的平台上，静止硬化。

③拆模：根据砼初凝期，使砼预制件达到一定强度后开始磕模；

④产生的预制件集中堆放，统一进行养护，该过程主要产生养护废水。

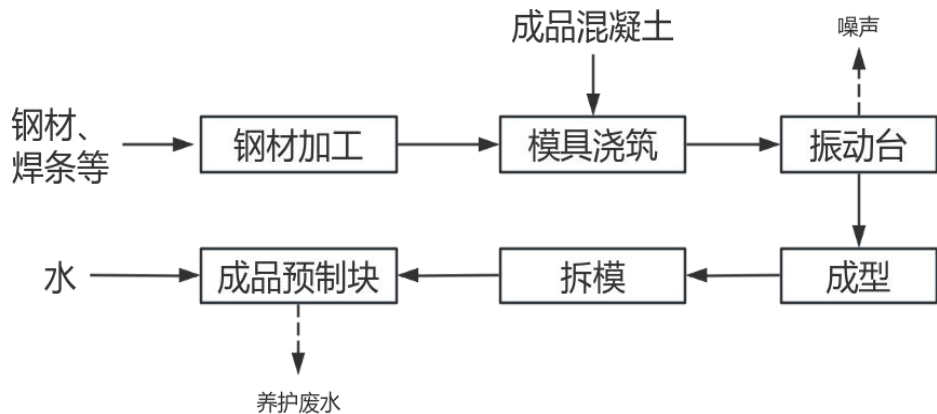


图 2.3-4 预制场施工产排污节点图

(6) 拌合站

项目设置拌合站 1 座，为项目预制场等提供成品商品混凝土。

①将各种原辅材料运至站内筒仓、堆棚等存放，该过程主要产生机械噪声及粉尘；

②将各种原料进行重量配料，采用搅拌楼现场搅拌，现场制作，并保证随拌随用，

该过程主要产生机械噪声及粉尘；

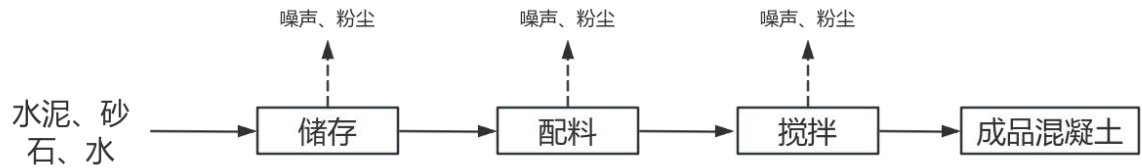


图 2.3-5 拌合站施工产排污节点图

2.4 工程分析

2.4.1 生态影响因素分析

(1) 施工期生态影响分析

工程施工期生态影响主要为路基、路面、桥梁、涵洞等主体工程及施工生产生活区、施工便道等造成的生态影响，各类施工活动主要造成对农用地及其他草地内植物破坏动物的影响，具体见下表。

表 2.4-1 施工期主要环境影响因素识别一览表

环境要素	影响因素	影响特征	主要环境影响
生态影响	路基、路面工程	线路对地表的切割	①路基开挖直接破坏地表植被，使影响区内植被分布面积减少，植被群落覆盖度和生物多样性下降； ②导致影响区内生态系统改变或萎缩退化； ③路基、路面工程建设改变土地利用性质； ④工程施工扰动破坏天然牧草地，影响沿线区域内野生动物生存条件； ⑤公路工程的建设破坏原有生态系统的连通性，产生新的道路生态

			空间; ⑥施工噪声及灯光对区域内野生动物生境的影响。
	桥梁、涵洞工程	斑块扩散	①改变地形地貌、地表植被,影响生态系统结构及功能; ②在一定程度上可造成水土流失。
	施工便道	带状切割	①物料输送,加大原有道路的承载力,影响原有交通秩序; ②车辆对沿线植被碾压,影响其生长发育和结构变化; ③可改变或破坏自然景观、地形地貌和地表植被,使区域植被覆盖和植物多样性下降,影响生态系统结构和功能,在一定程度上加剧水土流失。
	弃土场	块状分散	①破坏地表植被和土壤结构; ②改变地形地貌及自然景观; ③弃土场植被群落覆盖度和生物多样性有所下降; ④自然景观遭受破碎,生态系统结构和功能受到影响; ⑤加剧水土流失。
	临时施工场地	斑块扩散	①临时占地损坏占用地表的植被及土壤结构,降低生态系统功能; ②减少了原有动物的生存栖息地。
	施工生产、生活活动	斑块扩散	通过场地永久占用以及人员活动等,破坏地表植被,降低生态系统功能,其影响范围和程度与施工活动规模、人员数量等有密切关系,可通过绿化改善区域生态环境。

(2) 运营期生态影响因素

运营期的生态环境影响主要表现为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,具体见下表。

表 2.4-2 运营期主要环境影响因素识别一览表

环境要素	影响因素	主要环境影响
生态影响	汽车噪声	①已建成的道路会对野生动物的活动区间产生阻隔限制作用;
	道路阻隔	②建设的桥梁、涵洞工程有利于野生动物的通行; ③交通噪声影响沿线野生动物生境,可能使部分动物迁徙,远离原栖息地; ④行驶车辆对沿线生态环境的破坏

2.4.2 污染影响因素分析

(1) 施工期污染影响因素

①地表水环境影响

施工场地施工机械清洗、预制场预制块养护、施工人员等会产生废水,若直接排入沿线附近冲沟内,对环境产生影响。

②环境空气影响

施工期的空气污染主要是扬尘,表现在土石开挖、材料运输、装卸及临时堆场等;其次为沥青烟气,本项目沥青混合料摊铺过程中会产生沥青烟的挥发,其中含有苯并[a]芘等有毒有害物质,以及施工机械设备及运输车辆尾气也会对空气环境造成一定的影响。

③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。

④固体废物影响

施工过程中原有路基废旧路面拆除产生的废料等，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。

道路施工过程中产生的污染影响因素具体见表 2.4-3。

表 2.4-3 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
环境空气	原辅材料堆放装卸	①原辅材料的装卸、运输、堆放、拌合过程 粉尘散逸；
	弃土场	②弃土场产生的扬尘；
	土石方挖填过程	③土石方挖填过程中产生大量的扬尘；
	沥青路面铺设	④沥青路面铺设产生沥青烟中含有苯并芘；
	施工场地、施工便道	⑤施工场地及施工便道产生扬尘；
	施工机械设备及运输车辆尾气	⑥机械设备及运输车辆排放的尾气。
	预制场扬尘	⑦预制场物料拌合扬尘。
水环境	施工场地机械车辆清洗废水	①施工生活区产生的生活污水；
	施工生活区污水	②施工场地车辆清洗产生的施工废水；
	预制场废水	③预制场养护产生的养护废水
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施工车辆交通噪声。
固体废物	拆除原有路基废旧路面	①对现有路基路面进行拆除，产生废混凝土等；
	施工人员生活垃圾	②施工人员产生施工生活垃圾
	桥梁建设产生的钢筋边角料	③桥梁建设产生的钢筋边角料 ④产生的土石方就近用于路基填筑等，不可利用部分全部运至弃土场堆存。

(2) 运营期污染影响因素

①水环境

公路运营期对水环境产生的污染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，其主要污染物因子有 pH、SS、COD 和石油类。遇降水后经雨水冲洗流入环境，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、水环境等带来危害。

②环境空气

运营期道路上车辆在运行过程中，主要的大气污染物为汽车尾气，其主要污染物是 CO 和 NO_x、THC，其次为营运车辆路面产生少量的扬尘对环境造成影响等。

③声环境

运营期噪声主要来自公路行驶汽车，产生的交通噪声对沿线动物产生影响。

项目建设运营期污染影响因素见下表。

表 2.4-4 运营期污染影响影响因素识别

环境要素	影响因素	主要环境影响
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废水；
	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存生境

2.4.3 污染源强核算

2.4.3.1 施工期污染源强核算

在施工过程中，施工期“三废”及施工行为主要对沿线的环境空气、声环境、水环境以及固体废物等产生一定的影响。

1、大气污染源强核算

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、拌合站搅拌设备产生的扬尘、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，其中以扬尘污染和沥青烟对周围环境的影响较为突出。

(1) 施工扬尘

工程施工时，由于地表开挖、路基填筑等及水泥、石灰等筑路材料的装卸、拌合及临时堆场等作业过程中，将会产生大量的粉尘，使其散落于周围大气环境中。而粉状筑路材料在堆放期间，采取不当措施，在有风天气条件下亦会产生扬尘污染。尤其在风速较大情况下进行施工，其粉尘对周围区域环境空气的污染则会更为严重。

本项目施工场地采取防风抑尘网苫盖、洒水等措施，通过资料查询分析影响范围具体见下表。

表 2.4-5 施工现场扬尘治理前后颗粒物浓度表 单位:kg

产生位置	产生环节	治理前后	距施工场界距离 (m)						
			10	30	50	100	150	200	400
道路沿线施工区域	场地开挖、回填、	治理前	-	-	8.0	2.3	1.0	0.5	0.3
	物料装卸、堆放等	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。

(2) 运输扬尘

施工产生的扬尘主要集中在路基施工阶段车辆运输粉尘，按起尘的原因可分为风力

起尘和动力起尘。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 2.4-6 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。

（3）沥青烟气

本项目购买商品沥青，不建设沥青拌合站，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）。

苯并[a]芘参考《工业生产中有毒物质手册》（化学工业出版社）中提供的数据，沥青烟尘中苯并[a]芘含量约 0.01~0.02‰，本次评价取最大值 0.02‰。则项目道路摊铺过程中苯并[a]芘最大排放浓度为 3.4×10⁻⁴mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中苯并[a]芘排放限值（0.01mg/m³）。

（4）拌合站废气

本项目拌合站物料拌合过程中会产生粉尘，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（环境部公告 2021 年第 24 号）中“3021 水泥制品制造(含 3022 砼结构构件、3029 其他水泥类似制品制造)”颗粒物产污系数为 0.13kg/t-产品，其中 2.3 吨=1 立

方米，本项目施工需要成品混凝土约 20000 方，则物料混合搅拌过程产生的颗粒物为 5.98t/施工期；本项目在搅拌设备等进行全密闭，处理效率为 80%，则颗粒物的排放量为 1.2t/施工期，该过程以无组织的形式排放，粉尘产生量很少，物料堆场采用苫盖及洒水抑尘的方式减少粉尘产生，采取该措施后对大气环境的影响较小。

(5) 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。

(6) 钢材加工

项目预制场内设置钢材加工工序，其在加工过程中需要焊接的等，钢材使用量 919.6t/施工期，部分钢材使用过程中需进行焊接。项目采用环保焊材，焊接过程中产生的焊烟主要成分为焊料烟尘，其中含极少量金属氧化物。产生的焊接烟尘大多以游离状态和粉尘悬浮在空气中，该粉尘具有粒径小的特点。项目焊接工程量较小，且为间断式生产，产生焊接烟尘经自然扩散后对空气环境的影响较小。

2、施工期噪声污染源强

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；桥梁施工时有打桩机、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。

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

表 2.4-7 主要施工机械噪声源强表 单位 dB (A)

序号	机械类型	距离声源 5[m](dB(A))	距离声源 10m[m](dB(A))
1	液压挖掘机	82~90	78~86
2	电动挖掘机	80~86	75~83
3	轮式装载机	90~95	85~91
4	推土机	83~88	80~85
5	移动式发电机	95~102	90~98
6	各类压路机	80~90	76~86
7	振动夯锤	92~100	86~94
8	打桩机	100~110	95~105
9	静力压桩机	70~75	68~73
10	混凝土输送泵	88~95	84~90

11	商砼搅拌车	85~90	82~84
12	混凝土振捣器	80~88	75~84

注：源强应根据工程机械运转负荷确定，低负荷取低值，高负荷取高值。

本项目沿线有居民分布，施工噪声会对其生活环境产生影响，需采取有效措施降低噪声对环境影响。

3、施工期废水

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、预制场废水、施工机械冲洗废水。

(1) 生活污水

本工程施工期 7 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，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 E，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 302.4m³/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洗漱废水用于生活区降尘，施工生活区设置环保厕所，施工人员生活废水对周边环境影响较小。

(2) 预制场废水

本项目建设临时预制场 1 座，预制场产生的废水主要来源于预制块养护废水，废水中主要污染物为 SS，预制场内建设废水收集沉淀池一座，经沉淀处理后回用于预制块养护用水，产生的废水不外排。

(3) 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，施工机械废水主要污染物为 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。

4、施工固体废物

施工期固体废物主要为拆除原路面产生的建筑垃圾废混凝土、施工土方、桥梁建设的废边角料以及施工人员产生的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

本项目建筑垃圾主要为拆除旧路面产生的废混凝土渣，由可行性研究报告得废混凝土渣约 0.24 万 m³，本次环评要求按城建部门要求规范处置，不得外弃。

(2) 施工土方

由土石方平衡得，项目产生的土石方（表土）为 2.54 万 m³，全部运至弃土场堆存，后期用于生态恢复，无法利用部分在弃土场内进行恢复治理。

（3）废边角料

桥梁建设过程中会使用钢筋，使用过程中会产生废钢筋边角料约 0.07t/施工期，该废料集中收集后作为废铁进行外售处理。

（4）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 7 个月，计 3.15t/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。

2.4.3.2 运营期污染源强核算

1、运营期噪声源强核算

（1）运营期噪声来源

项目在运营期噪声源主要是路面行驶的机动车。路面行驶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）车辆行驶平均辐射噪声级

①辐射声级 ($\overline{L_{OE}}$)

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：

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

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

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

式中： $(\overline{L_{OE}})_l$ ——大型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_m$ ——中型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_s$ ——小型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

v_l ——大型车的平均速度，km/h；

v_m ——中型车的平均车速，km/h；

v_s —小型车的平均车速，km/h;

②平均车速的确定

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中“附录 C.2 平均车速的确定：平均车速的确定与负荷系数（或饱和度）有关。负荷系数为服务交通量（V）（V 取各代表年份的昼间、夜间相对交通量预测值，pcu/(h·ln)或 pcu/h，pcu 为标准小客车当量数，ln 为车道）与实际通行能力（C）的比值，反映了道路的实际负荷情况”。二级公路实际通行能力按公式计算：

$$C=C_0\times f_{CW}\times f_{DIR}\times f_{FRIC}\times f_{HV}$$

式中： C_0 —实际条件下的通行能力，2500pcu/h（附录 C 中限值）；

f_{CW} —车道宽度对通行能力的修正系数，为 1.48；

f_{DIR} —方向分布对通行能力的修正系数，为 0.94；

f_{FRIC} —横向干扰对通行能力的修正系数，为 0.83；

f_{HV} —交通组成对通行能力的修正系数，为 0.98。

则本项目实际通行能力为 $C=2829\text{pcu/h}$ ，

由可行性研究报告得，小客车车当量数具体见下表：

表 2.4-8 本项目小客车交通当量数（pcu/h）

路段	预测车型	2026		2032		2040	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K3+103~K9+259	小客车	123	62	194	97	280	140
交通量分配		昼间占日交通量 80%，夜间占日交通量 20%					

则本项目小客车当量数 V 与实际通行能力（C）的比值具体见下表

表 2.4-9 本项目道路实际负荷情况

路段	预测车型	2026		2032		2040	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K3+103~K9+259	小客车交通当量数 pcu/h	123	62	194	97	280	140
V/C		0.04	0.02	0.07	0.03	0.1	0.05

本项目各阶段的 $V/C<0.2$ ，因此，各类型车昼间平均车速按下式计算：

$$v_l=v_0\times 0.9$$

$$v_m=v_0\times 0.9$$

$$v_s=v_0\times 0.95$$

式中： v_l —大型车的平均速度，km/h；

v_m —中型车的平均车速，km/h；

v_s —小型车的平均车速，kmm/h；

v_0 -各类型车的初始运行车速，km/h，按下表取值。

《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)中“附录 C，表 C.1 确定”，具体见下表：

表 2.4-10 初始运行车速 (km/h)

公路设计车速		120	100	80	60
初始运行车速	小型车	120	100	80	60
	大、中型车	80	75	65	50

则本项目大、中、小三种车型 7.5m 处的平均辐射声级、初始车速及平均车速见下表。

表 2.4-11 本项目各车型平均车速及车辆辐射声级

项目	车型	初始车速 (km/h)	平均车速 (km/h)	辐射声级(LOE)i
线路（设计速度 60km/h）	小车型	60	57	73.58
	中车型	50	45	75.72
	大车型	50	45	82.04

2、运营期大气污染源

(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，项目运营期主要为公路车辆行驶产生的机动车尾气。

汽车尾气主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气筒的排放，主要污染物为 CO、NO_x、THC 等。机动车尾气污染物的排放过程十分复杂，与多种因素有关，不仅取决于机动车本身的构造、型号、年代、行驶里程、保养状态和有无尾气净化装置，而且还取决于燃料、环境温度、负载和驾驶方式等外部因素。各类型机动车在不同行驶速度下的台架模拟试验表明，不同类型机动车的尾气污染。

污染物排放有不同的规律，排放量按下式计算：

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

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》推荐值，mg/辆·m。

本项目公路沿线道路大气污染物排放源强，详见表 2.4-12。

表 2.4-12 公路大气污染物排放源强估算 (单位: mg/s·m)

工程	预测年		CO	NO _x	THC
X320 榆中县至定远公路	2026	昼间	0.366	0.042	0.114
		夜间	0.091	0.01	0.028
	2032	昼间	0.597	0.068	0.186
		夜间	0.149	0.017	0.046
	2040	昼间	0.829	0.094	0.258
		夜间	0.207	0.024	0.065

3、运营期水污染源

(1) 路面雨水量

本工程不设服务区、收费站等服务设施,因此营运期间不产生生活污水,水环境影响因素主要是道路路面径流,项目路面雨水量计算采用 Rational 公式进行计算,具体如下:

$$Q_m = C \times I \times A$$

$$I = Q/D$$

式中: Q_m —2h 降雨产生路面雨水量;

C —集水区径流系数,采用我国《室内设计规范》中对混凝土路面所采用的径流系数 0.95;

I —集流时间内的平均降雨强度;

A —路面面积,项目汇水面积约为 7.34hm²;

Q —项目所在地区多年平均降雨量,本区多年平均降雨量 357.2mm;

D —项目所在地区年平均降雨天数,年均降水天数以 100d 计。

由此可计算得本项目初期雨水径流量约 249.1m³/d, 20.8m³/2h。

(2) 初期雨水污染物浓度

影响道路表面径流量和水质因素较多,包括降雨量、车流量、两场降雨间隔时间等,其水量和水质变幅较大,污染成分十分复杂。

根据长安大学曾采用人工降雨方法在西安-三原公路上形成路面径流,在车流量和降雨量已知的情况下,降雨历时一小时,降雨强度为 81.6mm,在一小时内按不同时间采样,测定结果见表 2.4-13。

表 2.4-13 路面径流中污染物浓度测定值

污染物	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	158.22~90.36	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

监测结果表明降雨初期到形成路面径流的 20~40min 内,雨水中的 SS 和石油类物质浓度较高,SS 和石油类含量分别可达 158.22~231.42mg/L、19.74~22.30mg/L; 20min 后其浓度随降雨历时的延长下降较快,雨水中 BOD₅ 随降雨历时的延长下降速度稍慢,pH 值相对较稳定,降雨历时 40min 后,路面基本被冲洗干净。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环境中,对环境的影响不大。

4、运营期固体废物

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主要为过往司乘人员产生的垃圾,产生的量很少,并且随机性比较大,本环评不再定量核算。

2.5 公路现状

2.5.1 公路沿线路基现状

2013 年 11 月 28 日,榆中县与兰州国投签订《战略合作框架协议》,2014 年 4 月 14 日,通过招标方式确定兰州国投为榆中县榆定路新建工程建设单位。榆定路新建工程南起县城环城西路,北至高新区榆中园区规划经十二路,全长 6.44km,为双向 6 车道、路幅宽度 40m 的城市主干道。其中一标段于 2023 年 11 月通过竣工验收并通车;二标段部分(1.3km)于 2023 年 12 月建成通车,剩余路段(1.15km)仅完成马莲山大桥架设(桥面系及桥下锥坡防护尚未施工)后停止建设;三标段全长未建设。因资金等原因榆中县榆定路新建工程停止建设,本项目起点接二标段已建道路。

《兰州市中心城区控制性详细规划—定连片区》规划有经十二路等十七条道路建设工程,与本项目相关的主要为纬二十五路。规划纬二十五路西起拟建经二路,途径大柳树村、乔家营、麻启荣村、金家营村,终点接拟建经十九路,路线全长 4.828km。纬二十五路为双向六车道、路幅宽度 40m 的城市主干路。目前仅施工部分路基及基层,因资金等原因停止建设。本项目方舱医院至金科路(终点)对利用路段(纬二十五路)已施工的路面工程拆除后新建路面。

2.5.2 公路沿线路基现状

在本项目开工建设前,做好已完工程的工程界面划分及质量鉴定工作,并明确已完工程质量责任由原承建单位负责。

3 环境质量现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

榆中县，隶属甘肃省兰州市。位于甘肃省中部，西靠七里河区、城关区，东邻定西市安定区，西南与临洮县交界，北与皋兰县，白银市白银区隔黄河相望，东北和靖远县、会宁县接壤；地势南高北低，中部低洼，属温带大陆性气候，县域总面积 3302 平方公里，辖 11 镇、9 乡。根据第七次人口普查数据，榆中县常住人口为 473882 人。

3.1.2 气候气象

榆中县属温带大陆性气候，其特点是四季分明，水热同季。春季干旱，夏季炎热而无酷暑，且昼热夜凉，初夏干旱，盛夏多雨，秋季多雨凉爽，冬季寒冷干燥。大部地区光照充足，热量较好，温差较大，雨量稀少，蒸发量大，气候干燥。

由榆中县气象站实测资料，年均气温 7.0℃，年均地温 9.4℃，无霜期 100~140 天；1 月平均气温-7.9℃，7 月平均气温 19.0℃，年极端最高气温 35.8℃（2000 年 7 月 23 日），年极端最低气温-27.2℃（1975 年 12 月 13 日）；最高年降水量为 555mm，最低年降水量为 231.1mm，多年平均降水量 357.2mm，年蒸发量 1343.1mm；年日照时数 2562.5 小时，总辐射量为 130.57 千卡/平方厘米；夏季盛行东南风，冬季多为偏西风，年平均风速 13.8 米/秒，最大风速 19.6 米/秒；标准冻土深度 126cm。

评价区主要气象资料见表 3.1-1。

表 3.1-1 区域气候情况表

县域	年平均气温 (℃)	一月/七月平均气温 (℃)	年平均地温 (℃)	历年绝对最高温度/最低温度 (℃)	年平均降水量 (mm)	年积雪日数	最大积雪深度 (cm)	最大冻土深度 (cm)	年平均/最大风速 (m/s)
兰州市	9.8	-5.3/22.4	11.7	39.8/-19.7	311.7	14.2	9	103	0.9/10
榆中县	7.0	-7.9/19.0	9.4	35.8/-27.2	357.2	32	12	126	13.8/19.6

3.1.3 水文

项目区属黄河流域，主要河流为黄河一级支流宛川河。

宛川河：是县内最大的河流属黄河一级支流。上游称水坡河，源于临洮县站滩乡胡麻岭北麓的泉头村，向北流至龙泉乡刘家嘴入县境，过水坡水库至高崖。高崖以上，宛川河穿行在马啍山东延的余脉间，河长 24 公里，多峡谷，河床比降大。高崖以下统称宛川河，有苟家河、树梓沟、木林沟河咸水岔沟溪水注入。至甘草店河流折向西北，有燕麦湾沟、杨家河溪水注入。清水以下进入榆中盆地，河流折向西北，流经夏官营、金

崖、来紫堡等乡，接纳源于马啣山和兴隆山的龛谷河、兴隆峡河、曳木河、水岔沟及黑池沟、红柳沟、蔡阳沟、巴石沟、寺儿沟、黄家后沟等水流。再西北流过阴亘磨转向北流，至响水子村注入黄河。干流长 75 公里，其县内流域面积 1801 平方公里，占全县总面积 54.5%。年径流量 3325 万立方米，占全县地表径流总量的 66.2%。年输沙量为 178.85 万立方米。年径流在流域内分布也不均匀，其中来自左岸马衔山和兴隆山区的 15 条河流年径流量有 2674.5 万立方米，占干流总量的 80.44%；来自右岸的 9 条文流年径流量 650.5 万立方米，占干流总径流量的 19.56%。年径流量在年内分配也不均匀，干流年径总流量有 48.69 集中在 5~8 月，而冬季 12~2 月的径流量，只占年总量的 12.3%。年径流量不仅集中在夏季，且多为暴雨形成的洪水径流。近年由于各支流被水库拦蓄，干流自高崖以下成为季节性河流。

项目区周边水系见图 3.1-1。



图 3.1-1 周边水系图

3.1.4 地形地貌

榆中县地处陇西黄土高原，大部分地区黄土覆盖，由东南、东北向西北倾斜。地势南高北低，中部低洼，呈马鞍形。地形分为南部石质山地、中部川塬丘陵沟壑、北部黄土丘陵三部分。北部、东北部山峦起伏，沟壑纵横。西南部为高寒阴湿区，马啣山、兴

隆山横列，林木丛生，海拔 1900m 至 3000m。中部为川区，海拔 1400m 至 2000m。

项目区位于榆中盆地内，地貌单元属榆中南部中山地貌向榆中盆地冲洪积倾斜平原地貌的过渡地带；区内发育有冲洪积倾斜平原及黄土梁峁和沟壑地形；发育的冲洪积倾斜平原有麻家寺～定远、榆中～三角城、龛谷峡等冲洪积倾斜平原，各平原间有黄土丘陵相隔，形成冲洪积倾斜平原与黄土梁相间的地貌景观。黄土区沟壑发育，沟谷深切，多呈“V”字型，沟谷及黄土梁多呈北东向展布，地形较为破碎。区内地势由南向北逐渐降低，海拔由南部的 2200m 降至北部的 1400m，地形坡度约为 5～10%；拟建项目均布设于榆中盆地冲洪积倾斜平原区。

3.1.5 地质概况

(1) 区域地质构造

本工程区位于祁吕贺“山”字型构造体系前弧西翼与陇西帚状旋卷构造体系的复合部位。榆中断陷盆地即属陇西系第二、第三旋扭褶皱带间的断陷盆地，区内主要构造痕迹的展布方向为北西西向。

榆中盆地整体呈向东相对敞开、南北两侧为断层隔断的较为独立的中、新生代陆内盆地。盆地构造形态整体表现为走向北西、向东宽缓撒开的帚型复式褶皱构造，由三个隆起、两个拗陷相间组成，构造带之间均为断层接触，根据区域地质资料，四条断层自北向南分别命名为 F1、F2、F3、F4 断层，四条断层延伸接近平行，走向北西西。盆地地表大部分被第四系松散沉积物所覆盖，发育地层主要有元古宇的长城系、前震旦系、前寒武系、中生界的侏罗系、白垩系和新生界的新近系、第四系，缺失整个古生界和中生界的三叠系；盆地沉积基底为前寒武系变质岩。

榆中盆地内的褶皱构造主要有榆中向斜，兴隆山背斜、羊寨向斜，共同组成了榆中盆地复式向斜褶皱构造；断裂构造主要有 F1、F2、F3、F4。

1) 榆中向斜、羊寨向斜：由于断层影响，向斜北翼均表现为倾向西南的单斜，南翼和核部特征表现不明显，整体呈单斜构造。兴隆山背斜南北两翼被断层切割，走向北西西，轴向东南倾伏。

2) F1 断层：为金城关-柳沟河-韦营断层，分布于榆中盆地北缘，在金城关-柳沟河-高墩营-韦营一线，是盆地的北缘控制断裂边界。西段是金城关断层，东段包含柳沟河-韦营隐伏断层和宛川河断层，据地质资料柳沟店-韦营隐伏断裂为北升南降正断层，两盘基底落差较大，在 300～500m。该断层与马衔山北缘断层，控制了榆中盆地南北边缘。

3) F2 断层：为兴隆山北侧逆冲断层，又名小康营断层，分布于兴隆山北侧，走向甘肃蓝曦环保科技有限公司

北西，长约 30km。上盘是兴隆山群变质岩，逆冲与白垩系及侏罗系之上，是榆中拗陷的南部断裂边界。出露于水岔沟-小康营-湖滩一线，过高崖之后向东掩埋于第四系之下，表现为逆推-逆掩-逆冲性的断裂。

4) F3 断层为兴隆山南侧逆冲断层：分布于兴隆山南侧，走向长约 20km，在羊寨南与 F4 断层相交，将羊寨拗陷分为羊寨西凹陷和黄坪凹陷。出露于马坡-上庄一线，过新营之后掩埋于第四系之下，表现为逆推-逆掩-逆冲性的断裂。

5) F4 断层为马衔山北侧逆冲断层：分布于马衔山北侧，东南端止于水家坡，走向北西，长约 45km，表现为逆推-逆掩-逆冲性的断裂。该断裂在燕山运动前期已经形成，燕山运动后特别是在喜马拉雅运动中强烈复活，把变质岩体推覆于侏罗系、白垩系及新近系之上。

(2) 新构造运动

工程区在第四系更新世以前主要表现为大面积差异性的上升运动，晚更新世以来，上升运动趋缓，主要表现为沿区域性断裂的左旋平移运动，地域上断陷盆地区稳定性较差，属于活动地块；晚更新世以来断层的活动性也有所减缓，部分在更新世活动强烈的断裂，全新世活动减弱，趋于停止，仅兴隆山—马啣山断裂带有比较明显的活动痕迹，均以左旋平移运动为主，局部有地震活动；全新世地震活动仍比较活跃，主要表现为中小地震。

综上，工程区第四系全新世以来区域构造活动总体减弱，区域性活动断裂由大幅差异性上升运动转为以左旋平移运动为主，区域构造稳定性总体较好。

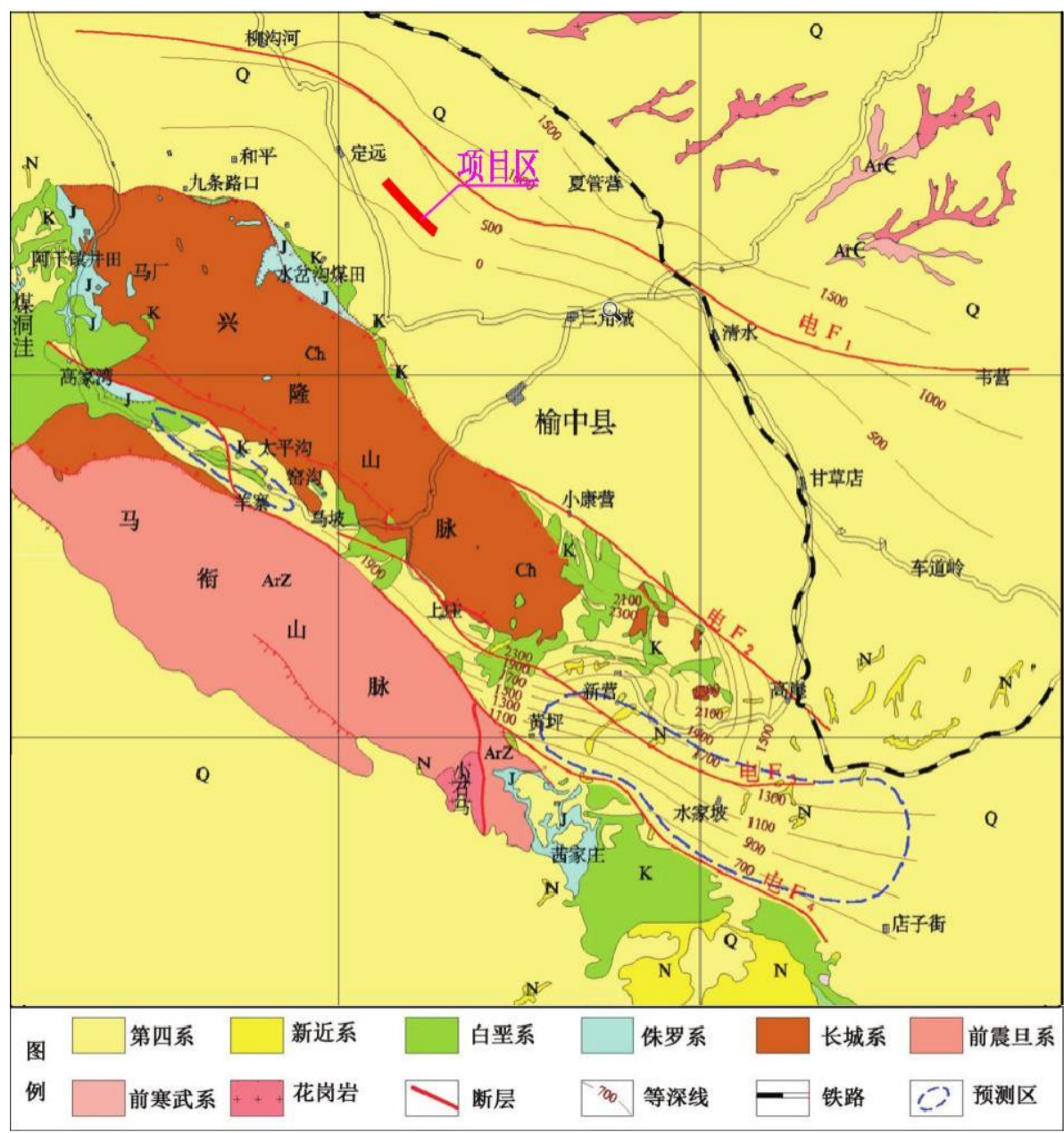


图 3.1-2 区域构造地质简图

3.1.6 地层岩性

项目区出露地层主要为第四系（Q），现将沿线主要地层由老到新简述如下：

（1）上更新统（Q3）

冲洪积黄土状粉土(Q3al-pl)：广泛分布于区内冲洪积倾斜平原区，呈黄褐色，略显水平层理，土质整体较均匀，局部夹有角砾，见虫孔、植物根系及白色钙质丝菌，稍密～中密，稍湿，该层厚度一般大于 10m，具有自重湿陷性，湿陷性向下部湿陷性减弱，Ⅱ级普通土。

冲洪积角砾(Q3al-pl)：该层在桥址区沟底处有出露，青灰色，成份以变质岩、砂岩为

主,多呈棱角~次棱角状,分选性一般,级配较好,一般粒径 20~80mm,最大粒径 160mm,骨架颗粒含量约占 55%~60%,中粗砂及少量黏性土充填,中密~密实,稍湿,成层稳定、强度较高,属Ⅲ级硬土。

冲洪积粉质粘土(Q3al-pl):黄褐色,土质不均,稍密~中密,稍湿,无摇振反映,稍有光泽,干强度中等,韧性中等,该层夹于角砾层之间,多呈透镜体分布,属Ⅱ级普通土。

(2) 全新统 (Q4)

冲洪积角砾(Q4al-pl): 主要分布于桥址区沟谷中,厚度整体不大,杂色,颗粒成分以砂岩、变质岩为主,主要来源为上游冲积及水流侧蚀冲刷,圆度较差,多呈次棱角状,砂粒及粉土充填,分选性差,稍湿,稍密。成层稳定、强度较高,Ⅲ级硬土。

人工堆积层(Q4ml): 分布于新建道路沿线现状土路路基,主要为素填土和杂填土,素填土成分以黄土状粉土、碎石为主,结构疏松~稍密,厚 0.5~1.5m,Ⅱ级普通土;杂填土以建筑、生活垃圾为主,厚约 0.5~1.5m,Ⅱ级普通土。

种植土(Q4ml):路线两侧阶地农田区分布,褐黄色,土质不均成分以粉土为主,含少量砂砾石、瓦片、植物根系等,厚度不大,一般层厚约 1m,松散,稍湿,属Ⅰ级松土。

3.1.7 水文地质条件

地下水的赋存条件与分布规律主要受地貌、岩性、构造、水文、气象等因素的影响和制约。各类地下水由于其所处的地形、地貌部位不同和含水层岩性结构的差异,其形成、分布、富集规律不尽相同。根据区内地下水的赋存条件和含水层性质,将区内地下水分为基岩裂隙水和孔隙性潜水。

(1) 基岩裂隙水

该类水主要分布在区内南部兴隆山基岩山区,赋存于一些张性结构面、风化裂隙及卸荷裂隙中,系大气降水及冰雪融水补给,以泉水的形式出露于山坡下或近河水处,排泄于区内沟谷中,水质普遍较好,对普通混凝土无腐蚀性。

(2) 第四系孔隙性潜水

赋存于第四系松散层内,含水层主要为冲洪积砂土、角砾、砂砾石,主要接受大气降水、农田灌溉及南部基岩裂隙水的补给,补给与排泄交替强烈;由高处向低处径流,富水性强,含水层厚度小,埋深和水量随地形起伏而变化较大;盆地内各沟道均无常流水,仅在强降雨时形成暂时性地表径流,根据榆中盆地区域水文地质资料,工程区地下水埋深较深,地下水对本工程无影响。

3.1.8 地震

根据甘肃省地震区带划分，工程区处于青藏高原东北部地震区的天水—兰州—河西走廊地震带，据历史地震资料记载，兰州市历史上曾多次遭受到地震破坏，其中破坏性较强烈的有 8 次，震中位于兰州本地的有：1125 年发生的 7 级地震，震中位于兰州马滩断裂附近，波及范围 350 多公里；1629 年兰州西果园一带发生的 5 级地震。此外，1968 年、1969 年、1973 年在皋兰山隆起带上分别发生 4.4 级、2.8 级和 2.5 级地震。

根据国家地震局颁布的《中国地震动峰值加速度区划图》、《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015 图 A 和图 B）工程区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，相当于地震基本烈度Ⅷ度。公路工程构造物应采取相应抗震设防措施。

3.2 环境质量现状调查与评价

3.2.1 环境空气质量现状调查与评价

项目所在区域达标判断依据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）“6.4 评价内容与方法”中“6.4.1.1 城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。根据《环境空气质量评价技术规范（试行）（HJ663-2013）》中“5.1.1.2 单点环境空气质量评价”，即年评价达标是指该污染物年平均浓度（CO 和 O₃ 除外）和特定的百分位数浓度同时达标；年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 评价质量浓度满足 GB3095 中浓度限值要求的即为达标”，对项目所在地进行达标判断。

本次评价引用《兰州市 2023 生态环境状况公报》监测数据中环境空气质量数据进行达标区判定，环境空气质量现状数据统计见表 3.2-1。

表 3.2-1 兰州市环境空气质量指标

污染物	年评价指标（μg/m ³ ）	现状浓度（μg/m ³ ）	标准值（μg/m ³ ）	占标率（%）	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	71	70	101.43	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	37	35	105.71	不达标
SO ₂	年平均质量浓度	13	60	21.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	41	40	102.5	不达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.8（mg/m ³ ）	4.0（mg/m ³ ）	45	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	156	160	97.5	达标

2023 年，兰州市国家评价空气质量的六项污染因子“一降五升”，其中，细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度 37 微克/立方米，同比上升 12.1%；可吸入颗粒物（PM₁₀）平均浓度 71 微克/立方米，同比上升 4.4%；二氧化硫（SO₂）平均浓度 13 微克/立方米，同比下降

13.3%；二氧化氮（NO₂）平均浓度 41 微克/立方米，同比上升 7.9%；一氧化碳（CO）第 95 百分位数浓度 1.8 毫克/立方米，同比上升 5.9%；臭氧（O₃）第 90 百分位数浓度 156 微克/立方米，同比上升 4.7%。

综合评价项目区域环境空气质量 PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂ 不能达到二级标准，因此属于不达标区。

3.2.2 声环境质量现状调查与评价

2025 年 3 月 5 日-6 日，委托甘肃华辰检测技术有限公司对项目沿线声环境保护目标声环境质量现状进行监测。

(1) 监测点布设情况

噪声敏感点监测点位布设情况见表 3.2-2、图 3.2-1。

表 3.2-2 噪声敏感点监测点位及频次一览表

点位	点位名称		性质	频次	备注
1#	曾家庄（K3+000）		敏感监测点	监测两天，昼间、夜间各一次。（昼间为 6：00-22：00， 夜间为 22：00-6：00）	无雨雪、无雷电 风速小于 5m/s
2#	毛家营（K3+360）				
3#	马莲山（K4+220）				
4#	魏家营村（K5+840）				
5#	咬家河（K9+259）				
6#	悦水家园（K8+960）	1 层	垂线断面监测点		
		3 层			
		5 层			
		9 层			
		11 层			
		15 层			
		21 层			

(2) 监测项目

昼夜等效连续 A 声级。

(3) 监测结果

噪声敏感点监测结果见表 3.2-3。

表 3.2-3 噪声敏感点监测结果汇总表 单位: dB(A)

监测点位名称及编号		计量单位	2025-3-5		2025-3-6	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#曾家庄 (K3+000)		dB (A)	47.9	39.2	50.6	40.0
2#毛家营 (K3+360)		dB (A)	50.7	39.1	50.6	40.5
3#马莲山 (K4+220)		dB (A)	49.7	38.4	49.8	38.8
4#魏家营村 (K5+840)		dB (A)	51.9	39.4	49.9	39.6
5#咬家河 (K9+259)		dB (A)	51.3	39.5	50.7	39.7
6# 悦水家园 (K8+960)	1 层	dB (A)	49.6	36.8	49.0	37.0
	3 层	dB (A)	49.6	36.8	49.1	36.5
	5 层	dB (A)	49.8	35.4	49.4	36.3
	9 层	dB (A)	48.1	35.3	48.6	36.2
	11 层	dB (A)	47.9	34.2	48.2	35.3
	15 层	dB (A)	47.8	34.8	48.2	35.0
	2 层	dB (A)	47.6	34.3	47.9	34.7

由表 3.2-3 可知, 各敏感点昼间噪声监测值在 47.6~51.9dB (A) 之间, 夜间噪声监测值在 34.2~40.5dB (A) 之间, 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准限值要求。

表 3.2-4 车流量汇总表

监测点名称及编号	单位	2025-3-5						2025-3-6					
		昼间			夜间			昼间			夜间		
		大型	中型	小型	大型	中型	小型	大型	中型	小型	大型	中型	小型
1#曾家庄 (K3+000)	辆/20 分钟	4	5	18	0	0	1	4	7	17	0	1	1
2#毛家营 (K3+360)	辆/20 分钟	4	4	17	0	0	2	5	6	19	0	1	2
5#咬家河 (K9+259)	辆/20 分钟	4	7	20	0	1	3	3	7	19	0	2	5

3.2.3 地表水环境质量现状调查与评价

本工程区域附近无地表水, 最近地表水为位于本项目北侧约11km处的宛川河, 宛川河由于上游地下水超采, 宛川河水势渐小, 逐渐枯竭。现阶段正在进行生态修复综合治理工程, 采取河道连通、采沙坑整治、植被恢复等措施, 正在逐步进行生态注水, 有效解决河流水资源枯竭等问题。

3.2.4 地下水环境现状调查与评价

公路建设项目不包含的加油站, 选址不涉及HJ610中地下水“敏感”区域。评价区域内无地下水饮用水水源保护区、饮用水取水井(泉)以及泉域等特殊地下水资源保护区等。因此, 本项目不进行地下水环境现状调查与评价。

3.2.5 土壤环境现状调查与评价

公路建设项目不包含加油站, 周边土壤环境敏感程度不属于HJ964 中“敏感”, 因此, 本项目不进行土壤环境现状调查与评价

3.2.6 大气环境现状调查与评价

3.2.6.1 大气环境现状调查

(1) 项目沿线区域大气环境质量调查

根据调查，项目沿线无大气排放源，现有环境质量较好。

(2) 保护目标调查

根据调查，本项目沿线无大气保护目标

3.3 生态环境现状调查与评价

3.3.1 生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》（2008.12），项目所在地属于“黄土高原农业生态区”中的“陇中中部黄土丘陵农业生态亚区”中的“20马衔山-兴隆山地水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。

3.3.2 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进行调查评价，评价区总面积约4.245km²。

(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

甘肃蓝曦环保科技有限公司

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》、《甘肃省重点保护野生植物名录》(甘政发〔2024年〕33号)。

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

为了科学准确地反映项目区植被类型、土地利用现状、土壤侵蚀强度等主要生态环境要素信息,本次工作采用3S技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取。首先,根据国家或相关行业规范,结合遥感图像的时相与空间分辨率,建立土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度、植被覆盖度分类或分级体系;其次,对资源三号(ZY-3)遥感图像数据进行投影转换、几何纠正、直方图匹配等预处理;第三,以项目区资源三号(ZY-3)遥感影像为信息源,结合项目区的相关资料,建立基于土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度的分类分级系统的遥感解译标志,采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译,编制项目区土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度生态环境专题图件。第四,采用专业制图软件ARCGIS进行专题图件数字化,并进行分类面积统计。

以2024年6月的资源三号(ZY-3)影像数据作为基本信息源,全色空间分辨率2.1米,经过融合处理后的图像地表信息丰富,有利于生态环境因子遥感解译标志的建立,保证了各生态环境要素解译成果的准确性。

在ERDAS等遥感图像处理软件的支持下,对资源三号(ZY-3)影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀等生态环境要素的地物光谱特征的差异性,选择全波段合成方案,全波段合成图像色彩丰富、层次分明,地类边界明显,有利于生态要素的判读解译。

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3.3-1。

表 3.3-1 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	实地踏勘/资料收集	
	大型兽类和鸟类种类组成	实地踏勘/资料收集	
	啮齿类等小型兽类、两栖爬行类种类组成	实地踏勘/资料收集	
	分布位置	实地踏勘/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。

3.3.3 土地利用现状

按照《土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）》的进行地类划分，项目区土地利用类型及面积见下表及图3.3-1。

表 3.3-2 项目评价范围内土地利用类型面积统计表

一级类	二级类		评价区	
	地类代码	地类名称	面积 (km ²)	比例 (%)
耕地	0102	水浇地	2.5463	59.98
	0103	旱地	0.5015	11.81
园地	0201	果园	0.0233	0.55
林地	0301	乔木林地	0.0095	0.22
	0307	其它林地	0.1048	2.47
草地	0404	其它草地	0.2635	6.21
商服用地	0507	商业服务业设施用地	0.0013	0.03
工矿用地	0601	工业用地	0.1338	3.15
住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.1660	3.92

	0702	农村宅基地	0.2258	5.32
公共服务用地	0809	公用设施用地	0.0203	0.48
	0801	机关团体用地	0.0016	0.04
交通用地	1002	铁路用地	0.0020	0.05
	1003	公路用地	0.1281	3.02
	1004	城镇村道路用地	0.0077	0.18
	1005	农村道路	0.0525	1.24
水域	1101	沟渠	0.0163	0.38
	1107	水工建筑用地	0.0010	0.02
其他	1202	设施农用地	0.0397	0.94
合计			4.245	100

本项目评价范围内土地利用类型主要为水浇地，占评价范围的59.98%，其次为旱地，占评价范围的11.81%。

3.3.4 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，包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3.3-2。

表 3.3-3 评价区内植被类型及面积统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	评价区	
				面积(km ²)	比例(%)
阔叶林	落叶阔叶林	典型落叶阔叶林	杨树群系	0.0095	0.23
针叶林	常绿针叶林	典型常绿针叶林	油松、侧柏群系	0.1048	2.48
草丛	杂类草丛	温性杂类草丛	长芒草、蒿草杂类草丛	0.2635	6.24
农作物				3.0478	72.19
果树				0.0233	0.55
非植被区				0.7961	18.77
合计				4.245	100

本项目评价范围内植被类型主要为农作物，占评价范围的72.19%，其次为非植被区，占评价范围的18.77%。

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；

采用基于NDVI的像元二分模型法反演植被覆盖度。根据象元二分模型原理，可以将每个象元的NDVI值表示为植被覆盖部分和无植被覆盖部分组成的形式，用公式可表示为：

$$NDVI = NDVI_{veg} \times fc + NDVI_{soil} \times (1 - fc) \quad (a)$$

式中：NDVI_{veg}代表完全由植被覆盖的象元的NDVI值；

NDVI_{soil}代表完全无植被覆盖的象元NDVI值；

fc代表植被覆盖度。

公式（a）经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

$$fc = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil}) \quad (b)$$

根据公式（b），利用ERDAS IMAGINE中的Modeler模块建模编写程序来计算覆盖度，得到了评价区的植被覆盖度图。

项目区的主要植被覆盖度及面积统计见下表及图3.3-3。

表 3.3-4 评价区内植被盖度及面积统计表

覆盖度	评价区	
	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖: >70%	0.1143	2.69
中高覆盖: 50-70%	0.0233	0.55
中覆盖: 30-50%	0.2635	6.24
耕地	3.0478	72.19
非植被区(居民区等)	0.7961	18.77
合计	4.245	100

评价范围内植被盖度主要为耕地，占评价范围的72.19%，其次为非植被区，占评价范围的18.77%、中植被盖度6.24%、中高植被覆盖0.55%、高植被覆盖2.69%。

3.3.5 植物现状调查

1、项目区植物多样性调查情况

本次调查采用系统取样和代表性取样相结合的方法，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，调查各类植物群落。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，单独调查，进行植被代表性取样调查。

项目区调查发现7种植物，分属5科7属，多为被子植物。按植物功能群划分，4种植物为草本，3种植物为乔木，调查区域主要代表植物物种有长芒草、蒿草、冰草等，调查结果见下表。

表 3.3-5 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	松科	松属	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i> Carrière	乔木	实地调查
2	柏科	侧柏属	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	乔木	实地调查
3	杨柳科	杨属	杨树	<i>Populus</i> L.	乔木	实地调查
4	禾本科	针茅属	长芒草	<i>Stipa bungeana</i> Trin.	草本	实地调查
5	菊科	蒿属	蒿草	<i>Artemisia</i>	草本	实地调查
6	菊科	蓟属	刺儿菜	<i>Cirsium arvense</i> var. <i>Integrifolium</i> Wimm. & Grab.	草本	实地调查
7	禾本科	冰草属	冰草	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn.	草本	实地调查

2、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3个植被型，5个群系，5个群落类型，具体见下表。

表 3.3-6 项目区植被类型调查情况

序号	植被型组	植被亚型	群落
1	阔叶林	典型落叶阔叶林	杨树群系
2	针叶林	典型常绿针叶林	油松、侧柏群系
3	草丛	温性杂类草丛	长芒草-针茅群系
4			蒿草-蒿草群系
5			刺儿菜-冰草群系
6			冰草群系

3、评价范围内优势种、伴生种分析

项目区共发现植物7种、6个群落。土壤类型主要为壤土。项目区域主要分布有乔木、草丛两大类。以抗逆性强的长芒草、蒿草、冰草为优势种。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。

4、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。

5、调查结果分析

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7种植物，可划分为3个植被型，3个亚型植被，6个群落类型。植物群落主要以天然形成的杨树群系、油松、侧柏群系、长芒草-针茅群系等群落组成，且优势种为常见长芒草、蒿草、冰草，评价范围内未发现珍稀濒危植物。

6、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，同时区域气候干旱，降雨量较小，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。

3.3.6 动物多样性现状调查

项目所在地位于河谷川台盆地，不涉及自然保护区，项目地区地表多为农田，因自然植被稀疏，实地调查期间项目所在区域未发现大型野生动物，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，主要为鸟、野兔、鼠类、小型爬行动物及昆虫等，其中野兔、鼠类数量相对较少，一般较难见到。

3.3.7 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 3.3-7。

表 3.3-7 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, 水生或早生作物, 收割过程
		52	园地	人工植被, C≥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森林生态系统（落叶林、针叶林）、

草地生态系统（草丛），其中以草地生态系统为主。

生态系统类型分类统计结果见表 3.3-8 及图 3.3-4。

表 3.3-8 评价区内生态系统类型及面积统计表

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	评价区	
				面积（km ² ）	比例（%）
1	森林生态系统	11	阔叶林	0.0095	0.22
		14	稀疏林	0.1048	2.47
3	草地生态系统	33	草丛	0.2635	6.21
4	水域生态系统	43	河流	0.0229	0.54
5	农田生态系统	51	耕地	3.0478	71.79
		52	园地	0.0233	0.55
6	城镇生态系统	63	工矿交通	0.3852	0.07
		61	居住地	0.388	9.15
合计				4.245	100

评价范围内生态系统类型分类主要为耕地，占评价范围的 71.79%，其次为居住地，占评价范围的 9.15%。

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。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少，植被类型较少，异质化程度较低，因此，评价区生态系统阻抗稳定性较差。

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、森林生态系统、工矿交通、农田，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

本项目位于“黄土高原农业生态区”中的“陇中中部黄土丘陵农业生态亚区”中的“20 马衔山-兴隆山地水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。地势平坦，蒸发量大，土地有盐渍化，生境恶化和人类活动使生物多样性丧失，属生物多样性及生境敏感区，主要生态问题为人为过度开发导致区域植被覆盖度降低，导致土壤水土流失严重。

3.3.8 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：森林景观、草丛景观、工矿交通景观、农业景观。

3.3.9 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。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

甘肃蓝曦环保科技有限公司

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，确定本项目评价区生态系统主要功能为生物多样性、防风固沙、水土保持。

3.3.10 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农田生态系统为主，生态系统服务功能为农业生产，土地利用类型主要以农田为主；其次为草丛，自然植被覆盖度较低，植被类型以旱生草本植物为主；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。

3.3.11 沿线主要生态问题

工程沿线主要生态问题包括：水土流失。

本项目地处甘肃省兰州市榆中县。在榆中县水土保持区划中，项目区属于非重点区域。公路沿线经过的地貌类型主要有坡地和黄土丘陵沟壑区，水土流失类型属风蚀水蚀交错分布区，以水力侵蚀为主。评价区地处内陆，属温带大陆性气候，其特点是四季分明，水热同季。春季干旱，夏季炎热，秋季多雨凉爽，冬季寒冷干燥。该气候带总的气候特征为春、秋短促，气温变化比较剧烈，河谷川区夏季炎热，高原和山地夏季较凉爽，冬季较长，也较寒冷。

4 环境影响预测与评价

4.1 生态影响评价

4.1.1 施工期生态环境影响评价

4.1.1.1 施工用地环境影响分析

公路施工时临时用地主要包括弃土场施工营地和施工便道等临时用地。

1、弃土场环境影响分析

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，突出表现在土方运输车辆在该场地中的施工扬尘。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，场地周围设置场界，施工车辆不得影响周围地块，禁止跨界行驶。

由于项目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，同时，结合优化后的土石方数量，进一步优化弃土场的规模。

总之，项目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荒地为主。施工结束后及时复垦作业场地，促进植被恢复。本项目施工时间为7个月，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

本项为桥梁建设过程中需设置施工便道进行物料运输等，施工便道长约2.6m。项目施工过程对施工便道进行洒水抑尘，并且施工结束后对施工便道进行生态恢复，因此，本工程建设对施工便道的环境的影响很小。

4.1.1.2 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

本项目永久占地 18.996hm²，临时施工便道、施工生产生活区占地 2.7598hm²。

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。如施工便道、弃土场等造成的土地压占；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农用地、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 18.996hm²。以占用农用地、建设用地为主，本项目用地红线范围内土地利用类型主要为农用地，占地范围的 53.48%；其次为建设用地，占地范围的 37.31%；最后为未利用地，占地范围的 9.21%。

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，尽量减少农用地的占用。

②临时占地影响分析

临时用地主要为项目在建设过程中施工营地、施工便道、预制场及拌合站临时工程等占地，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为荒地，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，对农用地的影响最大，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。

4.1.1.3 对植被的影响分析

本项目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,主要以农用地为主,其次为建设用地,为多年形成的较稳定的农田生态系统。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,对沿线植被群落的抗干扰能力、抵抗力基本无影响。群落的结构不会发生变化,对沿线农田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人工植被为主,自然植被种类较少,覆盖度较低,本项目为新建工程,尽可能的利用现有道路进行施工。根据遥感解译和样方调查,占地范围内主要以人工植被为主,自然植被稀少;自然植被类型主要有长芒草、蒿草、冰草等,均为常见种,没有珍稀濒危及保护类野生植物分布。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，临时扰动范围将逐渐自然恢复，临时占地的植被影响随之消失。

4.1.1.4 对动物的影响分析

本项目沿原有榆定公路规划的路线进行建设，沿线主要生态系统为农田生态系统等，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。

4.1.1.5 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,由于项目为新建工程,且区域内已经形成了较为稳定的道路景观和农田景观等,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。

4.1.1.6 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,本项目工程永久占地 18.996hm^2 ,新增占地 15.3011hm^2 ,旧路用地 3.6949hm^2 ,拌合站、施工营地、施工便道等临时占地 2.7598hm^2 。

涉及的自然生态系统主要是草地生态系统、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,且部分路段利用现有路基,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。

4.1.1.7 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、裸地生态系统。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

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。

4.1.2 运营期生态环境影响分析

4.1.2.1 对植被的影响分析

本项目运营期对植物的影响,主要体现在外来物种的入侵。

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。

4.1.2.2 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。本项目交叉工程相对较多,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其他区域迁徙。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 4.1-1。

表 4.1-1 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。

4.1.2.3 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。

但本项目利用部分现有路基，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。

4.1.3 项目实施前后的主要生态影响变化

项目实施前后的主要生态影响变化具体见下表：

表 4.1-2 项目实施前后生态影响变化一览表

序号	影响因素	项目实施前	项目实施后	主要生态变化	采取的措施
1	道路阻隔影响	未建设桥梁、涵洞	建设桥梁、涵洞	增加了野生动物的迁徙通道	/
2	弃土场	无弃土场	有弃土场	增加了扰动面积，破坏了原有植被及动物生境	施工结束后对该场地进行土地整治及植被恢复
3	临时道路	无临时道路	有临时道路	增加了扰动面积，破坏了原有植被及动物生境	施工结束后对临时道路进行植被恢复
4	预制场及临时堆场	无预制场及临时堆场	有预制场及临时堆场	增加了扰动面积，破坏了原有植被及动物境	施工结束后预制场及临时堆场进行植被恢复
5	绿化	无绿化	道路护坡绿化	对植被进行恢复，增加了动物生境	/

4.2 声环境影响预测与评价

4.2.1 施工期声环境影响预测与评价

拟建项目建设工期为 7 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。

4.2.1.1 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、压路机、推土机、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，主要是对全线摊铺混凝土、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。

4.2.1.2 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、压路机、打桩机、挖掘机、装载机、搅拌机等。

(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搅拌机主要集中在拌合站。
- ④装载机等主要集中在有混凝土、土石方挖填方量大的路段。
- ⑤自卸式运输车主要行走于预制场和公路之间的施工便道。

(2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本次评价采用导则上的推荐模式。施工机械均按点声源计算，计算公式如下

$$L_i = L_0 - 20 \lg \left(\frac{r_i}{r_0} \right)$$

式中：L_i——预测点处声压级，dB（A）；

L₀——参照点处的声压级，dB(A)；

r_i——预测点距声源的距离，m；

r₀——参照点距声源的距离，m；

对于多台施工机械的影响，应进行声级叠加，按下式计算：

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1L_i}$$

式中：L——多台施工机械在保护目标处叠加的声压级，dB(A)；

L_i——第 i 台施工机械在保护目标处的声压级，dB(A)。

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 4.2-1。

表 4.2-1 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	95	91	83	77	75	70	69	67	65	58
	振动式压路机	90	86	74	68	66	64	62	60	56	54
	推土机	88	85	74	68	66	64	62	60	56	54
	振动夯锤	100	94	78	72	70	68	66	64	60	58
	液压挖掘机	90	97	72	66	64	62	60	58	54	52
	叠加值	102	89	82	76	72	69	68	66	65	63
路面	搅拌机	90	84	70	64	62	60	58	56	52	50

施工	压路机	90	86	74	68	66	64	62	60	56	54
	移动式发电机	102	98	78	72	70	68	66	64	60	58
	叠加值	103	98	80	73	72	65	63	61	57	55
桥基施工	打桩机	110	105	93	87	85	72	65	63	61	57
桥梁结构施工	混凝土搅拌机	90	94	67	61	59	57	55	53	49	47
	混凝土泵	95	90	81	77	65	63	61	59	55	53
	混凝土振捣棒	88	84	76	66	64	62	60	58	54	52
	叠加值	96	95	82	77	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。

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 60m 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。

4.2.2 运营期声环境影响预测与评价

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

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

（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；

ΔL_{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：

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

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)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面类型引起的修正量，dB(A)。 ΔL_2 按公式（5）计算：

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

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。

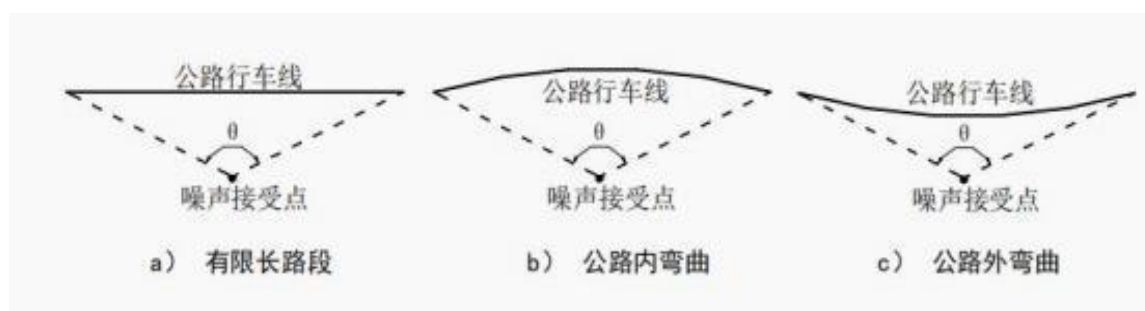


图 4.2-1 预测点到有限长路段两端的张角

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)

公路纵坡引气的修正量 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 4.2-2 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；

r₀——参照点距声源的距离，m；

表 4.2-3 倍频带噪声的大气吸收衰减系数α

温度℃	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。

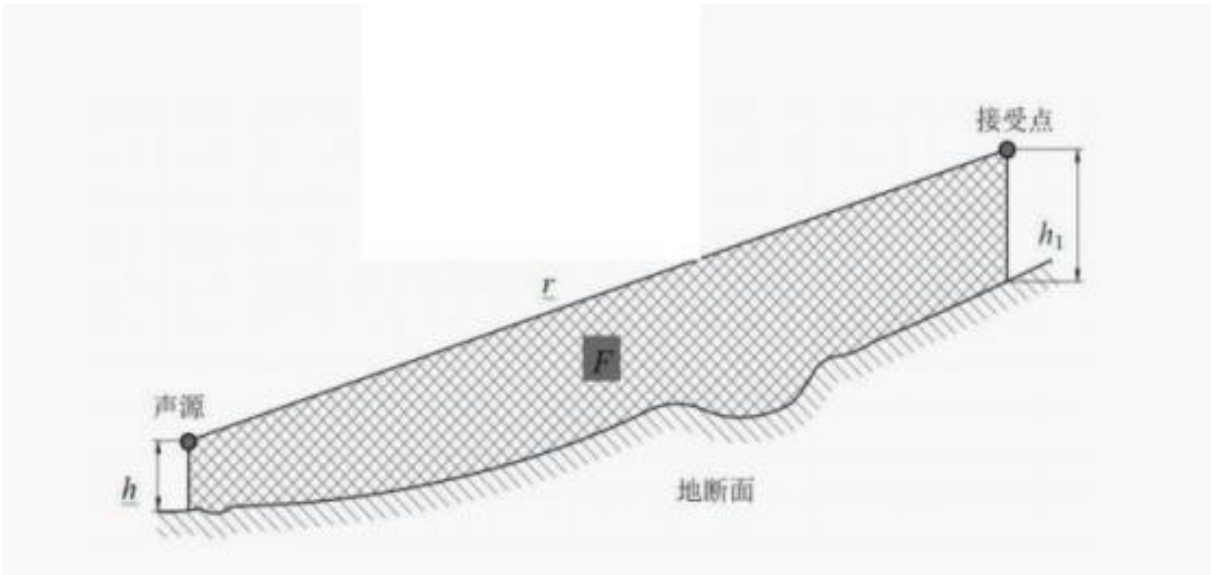


图 4.2-2 估算平均高度 h_m 的方法示意图

(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：

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

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。

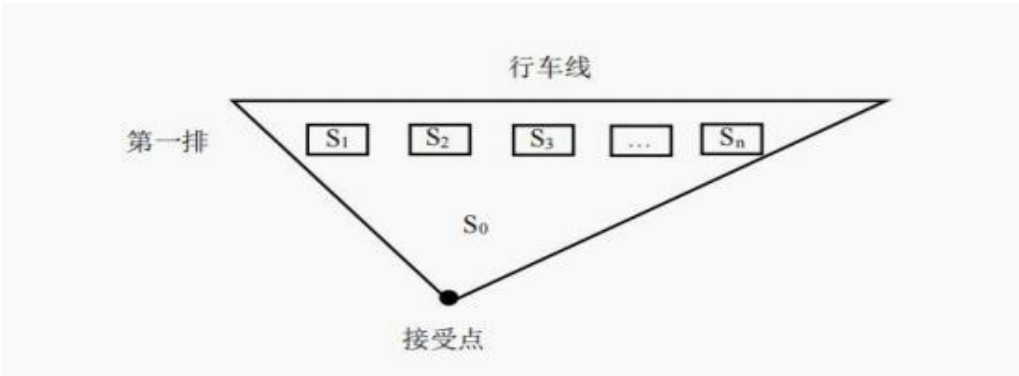


图 4.2-3 建筑物引起的衰减量计算示意图

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

注 2： S_0 为接受点对房屋张角至行车线三角形的面积

表 4.2-4 建筑物引起的衰减量估算值

S/S0	衰减量ΔL 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 声影区）

当预测点位于声影区时，L 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，δ=a+b-c。

λ——声波波长，m。

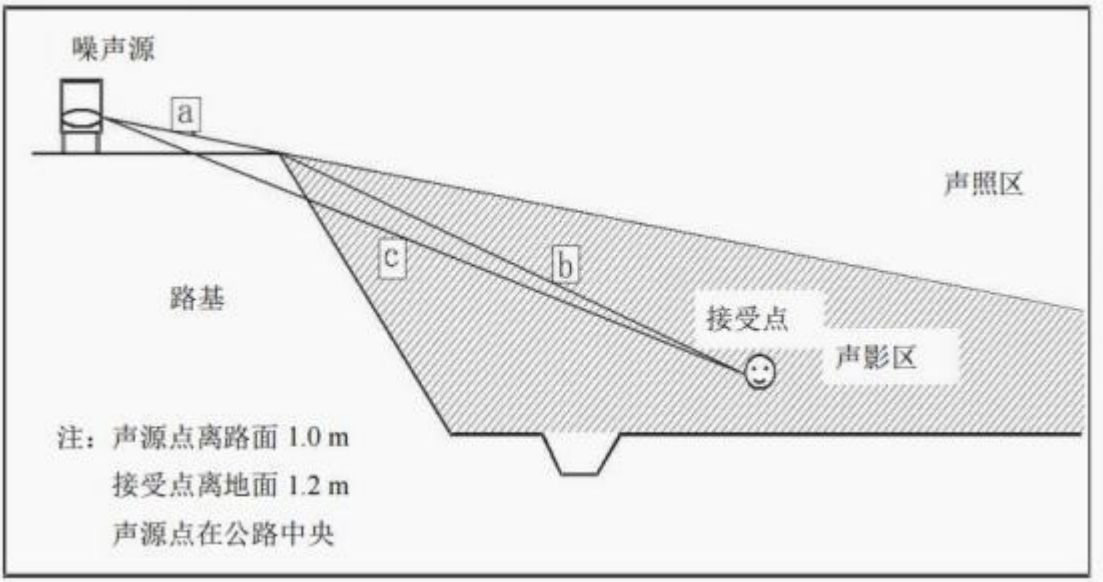


图 5.2-4 声程差δ计算示意图

当预测点处于声影区以外区域（声照区）时，L 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 4.2-5。

表 4.2-5 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
K3+103~K9+259	12	7.5	2	60km/h

2、路段交通噪声预测结果

本项目为新建道路工程，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 K6+000 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 4.2-6 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	51.83	48.69	53.82	50.70	55.35	52.25	红线 35m 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	49.95	46.81	51.94	48.82	53.47	50.37	
35	49.24	46.10	51.23	48.11	52.77	49.67	
40	48.63	45.49	50.62	47.50	52.15	49.05	
50	47.61	44.47	49.60	46.48	51.13	48.04	
60	46.77	43.63	48.76	45.64	50.30	47.20	
80	45.44	43.30	47.43	44.31	48.96	45.86	
100	44.39	41.26	46.38	43.27	47.92	44.82	
120	43.52	40.38	45.51	42.39	47.04	43.94	
160	42.11	38.97	44.10	40.98	45.64	42.70	
200	40.98	37.84	42.97	39.85	44.50	41.40	

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、中期、远期在道路红线 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。

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

4.2-7 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（2040）	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K6+000	>0	>0	>0	>0	>0	>0

4.2-8 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（2040）	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K6+000	>0	>0	>0	>0	>0	>0

3、噪声点预测结果

本项目沿线 200m 范围内存在声环境敏感的目标，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 K6+000

路段处的监测值，此处受交通噪声影响较小，可以作为背景值。

(1) K5+370-K6+320: 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。

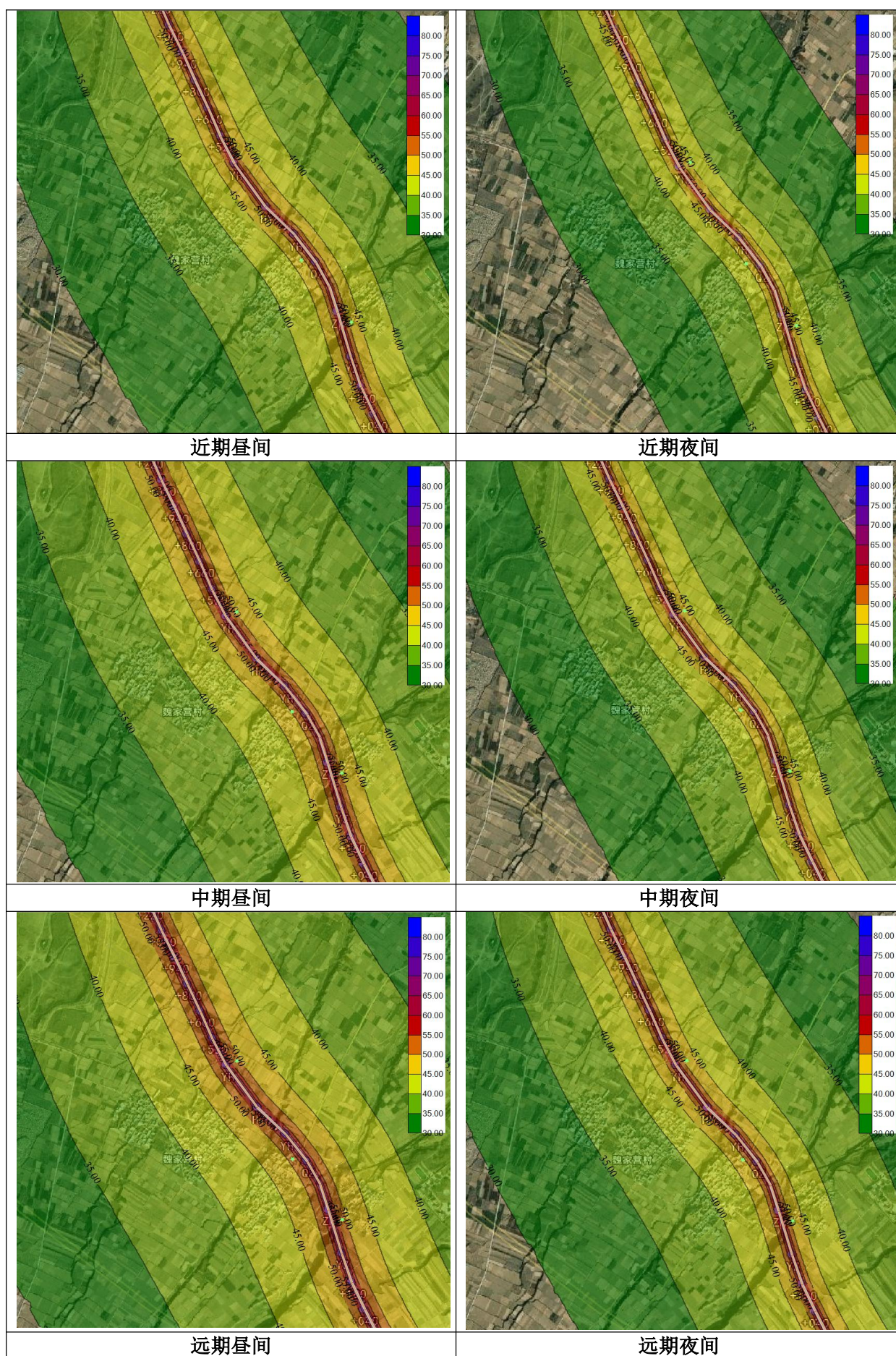
运营近期：距离公路 30m 处昼/夜间最大噪声预测值为 53.48/46.24dB(A)，均满足 4a 标准要求；距离公路 40m 处昼/夜间最大噪声预测值为 53.34/45.87dB(A)，均满足 2 类标准要求。

运营中期：距离公路 30m 处昼/夜间最大噪声预测值为 54.18/47.88dB(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 54.00/47.48dB(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 54.88/49.24dB(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 54.65/48.81dB(A)，均满足 2 类标准要求。

表 4.2-9 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	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	K5+370-K6+320	1.0	4 类(距道路 30m)	昼间	70	51.90	48.31	53.48	1.58	/	50.30	54.18	2.28	/	51.83	54.88	2.98	/
				夜间	55	39.60	45.17	46.24	6.64	/	47.18	47.88	8.28	/	48.74	49.24	9.64	
			2 类(距道路 40m)	昼间	60	51.90	47.83	53.34	1.44	/	49.82	54.00	2.1	/	51.36	54.65	2.75	
				夜间	50	39.60	44.70	45.87	6.27	/	46.71	47.48	7.88	/	48.26	48.81	9.21	



4.3 水环境影响评价

4.3.1 施工期水环境影响预测与评价

(1) 桥梁施工作业对水环境的影响分析

本项目在 K4+612、K4+798 位置各布设中桥 1 座。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) 预制场废水

本项目建设临时预制场 1 座，预制场产生的废水主要来源于预制块养护废水，废水中主要污染物为 SS，预制场内建设废水收集沉淀池一座，经沉淀处理后回用于预制块养护用水，产生的废水不外排。

(3) 施工废水影响分析

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，施工机械废水主要污染物为 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。

(4) 施工生活污水影响分析

本项目施工营地内设置施工生活区，该施工营地设环保厕所，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、氨氮等，水质较简单，作为施工生活区降尘洒水抑尘。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回用及洒水抑尘，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。

4.3.2 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。

公路建成投入运营后，汽车尾气污染物及运行车辆所跑冒滴漏的石油类物质等会残留于路面，路面残留物随降雨产生的路面径流将对沿线水环境产生一定的影响，其主要污染因子有 pH、BOD₅、SS 和石油类。

影响路面径流污染的因素众多，包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、纳污路段长度等。由于影响路面径流的

因素变化性大、随机性强、偶然性高，故很难得出一般规律。

长安大学曾采用人工降雨方法在西安-三原公路上形成路面径流，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时一小时，降雨强度为 81.6mm，在一小时内按不同时间采样，监测结果表明降雨初期到形成路面径流的 20~40min 内，雨水中的 SS 和石油类物质浓度较高，SS 和石油类含量分别可达 158.22~231.42mg/L、19.74~22.30mg/L；20min 后其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD₅ 随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定，降雨历时 40min 后，路面基本被冲洗干净。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环境中。

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）危险品运输对环境风险分析

公路上不可避免会有运输危险化学品车辆，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，对道路附近的基本农田产生影响。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。

4.4 地下水环境影响预测与评价

本项目不建设加油站、地下储油罐，并且项目建设地不涉及于地下水饮用水水源保护区、特殊地下水资源保护区和其他依法不得占用的环境敏感区，因此，本项目不必开展地下水环境影响预测与评价。

4.5 土壤环境影响预测与评价

本项目不建设加油站，土壤环境敏感程度为 HJ964 中“不敏感”。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目不必开展土壤环境影响预测与评价。

4.6 大气环境影响预测与评价

4.6.1 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、筑路材料装卸及运输等作业产生扬尘，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扬尘，其

次为沥青烟含苯并[a]芘以及动力机械排出的尾气污染物。

(1) 施工扬尘

工程施工时，由于地表开挖、路基填筑等及水泥、石灰等筑路材料的装卸堆放等作业过程中，将会产生大量的粉尘，使其散落于周围大气环境中。而粉状筑路材料在堆放期间，采取不当措施，在有风天气条件下亦会产生扬尘污染。尤其在风速较大情况下进行施工，其粉尘对周围区域环境空气的污染则会更为严重。

由工程分析得，本项目施工场地采取防尘措施防风抑尘网苫盖、洒水等措施，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。

(2) 运输扬尘

施工产生的扬尘主要集中在路基施工阶段车辆运输粉尘，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。由工程分析得，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。

(3) 沥青烟气

本项目购买商品沥青，不建设沥青拌合站，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。

由工程分析得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；苯并[a]芘最大排放浓度为 3.4×10^{-4} mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中苯并[a]芘排放限值（0.01mg/m³）。

(4) 拌合废气

本项目的施工期设置拌和站 1 座，拌合站共设置有 4 个筒仓（3 个水泥筒仓，1 个粉煤灰筒仓），每个筒仓顶部安装一台滤芯除尘器，产生的粉尘经滤芯除尘器处理后达标排放，该拌合站设置 1 条混凝土搅拌生产线，搅拌装置为室内安装，采取密闭措施。本工程混凝土拌合对环境影响较小。

(5) 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(CxHy)；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。

4.6.2 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。

根据工程分析，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。

项目地周围地形空旷，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，其中颗粒物主要源于环境本底，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 5596 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，加之项目沿线村镇环境为主，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。

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各污染物满足《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。

因此，本项目汽车尾气对环境空气影响较小。

4.7 固废环境影响预测与评价

4.7.1 施工期固体废物影响

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）建筑垃圾

本项目建筑垃圾主要为拆除旧路面产生的废混凝土渣，由可行性研究报告得废混凝土渣约 0.24 万 m³，本次环评要求按城建部门要求规范处置，不得外弃。

（2）施工土方

由土石方平衡得，项目产生的土石方（表土）为 2.54 万 m³，全部运至弃土场堆存，后期用于生态恢复，无法利用部分在弃土场内进行恢复治理。

（3）废边角料

桥梁等建设过程中会使用钢筋，使用过程中会产生废钢筋边角料约 0.07t/施工期，该

废料集中收集后作为废铁进行外售处理。

(4) 生活垃圾

项目施工期平均施工人数约 30 人，由工程分析得施工期产生的生活垃圾为，3.15t/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。

4.7.2 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，收集后运至环卫部门指定地点。

4.8 环境风险分析

4.8.1 危险化学品运输事故环境风险评价

道路上运输有毒、有害或易燃易爆等危险品是不可避免的，其环境风险主要表现在道路上行驶的车辆因交通事故和违反危险品运输的有关规定，其运输的危险品在运输途中发生突发性泄漏、燃烧、爆炸等事故，进而可能污染环境空气和基本农田，甚至对人群健康产生危害。由于可能运输的危险品种类较多且存在较大的不确定性，其危险程度不一，事故的严重性及危险程度也相差很大，因此，本评价以运营过程中危险化学品运输事故作为评价工作重点，通过估算道路建成运营后危险品运输交通事故发生的概率，分析其危害性，进而提出风险防范措施及应急预案建议。

4.8.2 环境风险识别

(1) 环境因素

本项目全长 6.148km，地形起伏较小，无隧道，区域气候条件良好，地质条件较单一。

本项目主要涉及基本农田，但若发生危险化学品运输交通事故，产生的有毒物质有可能进入基本农田，将造成大气污染、生态污染及土壤环境污染。

(2) 人为因素

①管理人员和驾驶人员违反相关规章制度。

②驾驶人员不按规章制度操作：疲劳驾驶、超载、酒后驾车、超速。

③潜在人为因素：由于本项目位于城郊，为未封闭道路，沿线与路网交叉较多，行驶途中存在遇到车辆违章行驶、躲避突然穿越公路的行人等紧急情况，这些都是诱发风险事故的因素。

(3) 危险品识别

根据《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012)，危险物质包括以下九类：爆炸品、易燃气体、易燃液体、易燃固体、易于自燃的物质和遇水易于放出易燃气体的物质、氧化

性物质和有机过氧化物、毒性物质和感染性物质、放射性物品、腐蚀品、杂项危险物质和物品共九大类。

由于危险品的性质复杂以及具有易燃易爆、有毒有害的特点，使得在运输过程中，稍有不慎或疏漏，就会引发泄露、爆炸和火灾等连锁式事故，就会对人民生命、财产和社会生态环境造成重大危害。

4.8.3 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。

4.8.4 事故风险分析

(1) 计算公式

拟建道路建成通车后，危险品运输车辆的交通事故概率估算主要是根据项目交通量、交通事故概率、从事危险品运输车辆比例、预测年交通量和路段长度等参数进行计算。

在拟建道路上某预测年全路段危险化学品运输车辆可能发生的交通事故次数即概率的计算公式为：

$$P_{ij} = \frac{A \times B \times C \times D \times E}{F}$$

式中：

P_{ij} —拟建道路全段或考核路段上预测年危险化学品运输车辆交通事故概率，次/年；

A—交通事故率，次/百万车·公里，参照甘肃省相关交通事故调查统计资料取 0.38 次/百万车·km；

B—从事危险品运输车辆的比例，%，根据甘肃省国道统计相关资料，本项目亦取 0.05%；

C—预测年拟建道路全路段年均交通量，辆/年；根据工程分析实际交通预测，拟建道路各预测年全路段年均交通量分别为：2026 年 2.5×10^4 百万辆/年；2032 年 3.9×10^4 百万辆/年；2040 年 5.6×10^4 百万辆/年；

D—考核路段(全路段或敏感路段)长度，km；

E—在可比条件下，交通事故的比重，%，由于道路等级较高，可能降低：取 0.5%；

F—危险化学品运输车辆交通安全系数，该系数指由于从事危险货物的车辆，无论从驾驶员的安全意识，还是从车辆本身有特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较小。根据相关统计资料，取系数为 1.5。

(2) 危险化学品运输车辆交通事故概率

经计算，本项目全路段在特征年（预测年）危险品运输车辆交通事故概率见下表 4.8-1。

表 4.8-1 项目全路段危险品运输车辆事故概率

路段	长度（km）	危险品运输事故概率（次/年）		
		2026 年	2032 年	2040 年
X320 公路	6.148	0.97×10^{-9}	1.52×10^{-9}	2.18×10^{-9}

由计算结果可以看出，当公路通车后，全路段营运各期的危险品运输事故概率均小于 1 次/年，发生危险品运输事故的概率均很小。

4.8.5 危险化学品运输事故环境风险简要分析

项目沿线无化工、石化、医药、纺织、冶金等工业企业分布，危险化学品沿本项目运输的可能性较低。本项目沿线不涉及水体，但项目两侧涉及基本农田，使所运载危险品直接或间接进入基本农田，或造成污染事故。

由上表可知，道路建成通车后，路段预测年危险品运输车辆的交通事故概率很小。一般来说，交通事故中一般事故和轻微事故占大多数，重大事故和特大恶性事故占比例很小，就危险货物运输的交通事故而言，发生概率并不大，而由于交通事故引起的泄漏、火灾、爆炸之类的重、特大事故在各路段可能发生的概率更小，其脱离路面翻下道路而污染基本农田的可能性甚微。但是，也不能完全排除重大交通事故等意外事件发生的可能，因此，虽然本工程发生危险品运输事故的概率很低，但也应引起足够的重视，为了防止车辆不慎翻车，设计、施工及管理部门对该地区应做好工程防护措施和应急管理措施，避免造成不必要的环境污染恶性事件的发生。另外，除危险品运输事故之外，普通运输事故也将造成一定程度的污染，尽管污染程度较小，但普通车辆的交通事故发生率肯定大于该数据，因此，其防范管理也不应忽视，为防止危险化学品运输的污染风险，必须采取有效的预防和应急措施。

4.8.6 预防措施及应急预案

4.8.6.1 危险化学品运输风险事故防范措施

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）强化有关危险品运输法规的教育和培训。
- （2）加强区域内危险品运输管理。

(3) 为防止意外事故发生，道路管理部门应做好危险品运输车辆上路前检查，途中运输全程监控。

(4) 在道路的重要路段设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌，危险品运输车辆应保持安全行车车距，严禁超车、超速。

(5) 在道路经过敏感路段（桥梁段），由于路线下方有夏季洪水易发区，应设置明显的标志，并加设防撞护栏，同时深化防撞护栏设计，将防护栏设计为加强型防撞护栏，按规范设计防撞等级，确保达到防止事故车辆坠落的强度要求。

(6) 敏感路段完善桥面路面径流引流收集系统，准备有毒有害液体吸附或拦截材料，以防止泄漏液体危险品进入基本农田。

(7) 道路管理部门应做好道路的管理、维护与维修，路面有缺损、颠簸不平、大坑凹和设施损坏时，应及时维修，否则应设立警示标志。

(8) 运输危险品的车辆必须按规定进行车辆和容器检测，严禁使用检测不合格的车辆和容器，严禁使用报废车辆拼装或自行改装车辆、自行改造容器从事危险货物运输。同时，运输危险品的车辆必须配备相应的安全装置。

4.8.6.2 危险品运输应急预案

近年来，随着危险品货物运输量逐年增多，危险品在运输过程中发生泄漏火灾等危害的几率大大增加。为了加强对危险品运输事故的有效控制，最大限度地减少事故危害程度，保证人民生命、财产的安全，保护环境，应制定《危险品运输风险应急预案》。

制定应急预案的主要依据是：《国家突发环境事件总体应急预案》和《甘肃省突发环境事件应急预案》、《甘肃省交通厅突发公共事件应急预案》等相关规范的有关规定。

应急预案的指导思想是：体现以人为本，真正将安全第一，预防为主的方针。落到实处。一旦发生危害环境的交通事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降低到最低点，维护道路沿线群众的生活安全和社会的稳定。

风险事故应急救援的原则：快速反应、统一指挥、分级负责和社会救援相结合。本项目的危险品运输风险应急预案纳入地区突发公共事件应急系统。

4.8.6.3 主要典型事故的处置措施

危险品运输事故主要有泄漏、火灾（爆炸）两大类。其中火灾又分为固体火灾、液体火灾和气体火灾。主要原因又分为主观原因和客观原因。针对事故不同类型，采取不同的处置措施。其中主要措施包括：灭火、点火、隔绝、堵漏、拦截、稀释、中和、覆盖、地

压、转移、收集等。

（1）泄漏事故及处置措施

①如在桥梁路段发生危险品泄漏事故，应通知冲沟下游居民，确保安全。

②进入泄漏现场处理时，应注意安全防护，现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。如果泄漏物是易燃易爆的，事故处理中必需严禁火种、切断电源、禁止车辆进入、立即在边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。如果泄漏物有毒，应使用专用防护服、隔绝式空气面具。为了在现场处理时能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护（根据泄漏物性质）。

③泄漏源控制：堵漏，采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

④泄漏物处理

围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。罐车发生液体泄漏时，要及时堵住泄漏处，防止物料外流污染环境。

稀释与覆盖：向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物料向天气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

收容（集）：将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内，当泄漏量小时，可用砂子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料。冲洗水经路旁排水系统引流后收集。

（2）火灾事故及处置措施

先控制，后消灭。针对危险品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大的特点，积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势、防止蔓延；重点突破、排除险情；分割包围、速战速决的灭火战术。

扑救人员应占领上风或侧风阵地，进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散的人员应有针对性地采取自我防护措施。如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等，应迅速查明燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险品及燃烧产物是否有毒。正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。撤退信号应格外醒目，能使现场所有

人员全部看到或听到，并应经常演练。

火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。应当保护现场，以便事故调查，责任单位与责任人应协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 施工期环境影响措施

5.1.1 生态环境影响减缓措施

5.1.1.1 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基本农田情况进行多方案论证、比选，确定合理的线位方案，在不增加工程量的前提下，尽量采用较高的技术指标，远离基本农田。

②在路基设计中力求填挖平衡，避免大填大挖，局部地段调出土方充分利用；各种形式的防护工程、排水工程，不但能保护公路工程，同时也能起到保护公路附近的基本农田。

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基本农田的影响，下阶段设计施工中，应进一步优化局部路线方案，尽量减少对基本农田的影响。

⑤通过设置路侧排水沟、截水沟、急流槽及各种通道、桥涵等构造物，尽量使路基路面污水不直接排入基本农田而造成对当地耕地资源的污染和危害，并确保沿线的排水体系的正常运作。

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。尽可能减少对沟道的切削点数、土石方石方量等，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，认真做好施工组织设计，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，施工结束后用于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。当路基建成，涵洞铺设完毕后，推平沉淀池。

5.1.1.2 工程临时占地减缓措施

1、弃土场地保护措施

(1) 管理措施

①设计单位在施工图设计阶段对弃土场进行环保工程设计，主要工程形式采用4m高，32m长的挡渣墙等。同时在施工期要严格按照规范以及设计要求进行施工，并认真落实设计的环保工程，使工程综合利用土方对环境的不利影响控制在最小的范围内。

②弃土场防治包括工程措施和植物措施，在土方进行护坡时按照“逐级放坡”的方式进行有序施工，施工结束后，及时采取绿化措施，以种植当地适宜生长的草本植物为主进行生态恢复，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，应采取相应土地整治，绿化覆土。

③环评建议在工程招标阶段，在提供基础的路段土方量的情况下，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，同时展开产生弃土场路段的施工活动。

（2）工程措施

弃土场对地表的扰动形式主要是占压，破坏原有地表，容易造成大量的水土流失，在施工前对所占用的荒地根据工程进度进行分区域分时段表土剥离，按照堆土进度，表土可直接进行利用，不在进行临时堆放，弃土场下游布设 4m 高，32m 长的挡渣墙，并且施工时采用自下而上分层碾压、一级堆放，主体在场地下游侧设置挡渣墙，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。

（3）土石方处置的可行性分析

由土石方平衡可知，项目产生的土石方全部综合利用，产生表土 2.54 万 m^3 ，全部送至弃土场堆存，用于后期场地恢复等，无法利用表土在弃土场内进行恢复治理。弃土场设置挡渣墙、排水管等，可起到良好的的拦挡作用，弃土场由建设单位及施工单位负责。

2、施工便道环境影响措施

（1）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，严禁占用基本农田等区域，并严格规定便道宽度。

（2）本项目设置 3050m 的施工便道，位于弃土场、桥梁底部与道路之间，施工前应规定好施工路线，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，施工结束后用于生态恢复，采取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，施工便道应尽可能的选用平坦道路，尽可能减少挖填产生土方。

（5）主体工程结束后，及时对施工便道进行土地整治，对于占地为荒地等，进行场地平整、碾压等，后期进行绿化复垦。

3、其他工程施工占地影响减缓措施

（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设在桥下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水稳料拌和站、沥青拌合站等临时设施, 本项目施工期拌和站、预制场、施工营地等临时设施本项目路线左侧相邻设置, 总占地面积为 2.7598hm²。

(6) 项目取土场在建设用地内取土, 取土场至底部规划建筑标后不再取土; 取土后对场地进行防尘网遮盖, 待后期建设使用。

典型生态保护措施见图 5.1-1。

5.1.1.3 对野生植物的保护措施

(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) 本项目全线在道路两侧护坡以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) 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。

(6) 除施工必须外, 不随意破坏草木, 禁止破坏用地范围外的野生植物。

(7) 对于沿线的临时场地, 严格按照设计要求施工, 减少对沿线植被的破坏, 并在弃渣和施工结束后采取合理的植物措施采取植被恢复措施。临时工程施工结束后采取合理的植物措施进行恢复。

(8) 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。

(9) 严格控制路基开挖施工作业面, 避免超挖破坏周围植被。

工程施工对野生植物多样性影响主要是新建路基、涵洞等永久占地对地表物的影响和破坏。工程施工结束后将对影响的土地进行整治及绿化复垦，不会造成评价区植被类型的减少，更不会造成区域植物区系发生改变。

评价区内分布的植物，都是当地较为常见的物种且分布广泛。因此，工程建设期间对野生植物的多样性影响较小。

5.1.1.4 对野生动物的保护措施

施工期工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 全线设置大桥 1 座、中桥 1 座，涵洞 24 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。

(5) 项目夜间禁止施工，减少使用高强度灯光，减小对野生动物的影响。由于工程在经过区域为基本农田，评价区内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。同时由于公路施工范围小，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响，可随植被的恢复而缓解、消失。

5.1.1.7 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，路线两侧护坡栽植要“宜地宜种”，尽量利用当地草种，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为人工景观类型（农田、住宅）。拟建公路沿线景观值指标一般，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。

5.1.2 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) 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。

5.1.3 施工期水环境保护措施

1、设计阶段水环境保护措施

- (1) 工程尽量减少在汛期从事破坏地表植被的施工活动。
- (2) 施工前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，施工人员尽可能在租用已有建筑物。
- (4) 含有害物质的建材，不得堆放在基本农田附近，并应设蓬盖，防止雨水冲刷入环境。

2、施工期水环境保护措施

(1) 桥梁施工作业对水环境的影响措施

本项目在 K4+612、K4+798 位置各布设中桥一座，桥长 30.54m，桥梁面积 366.48m²，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) 预制场废水

本项目建设临时预制场 1 座，预制场产生的废水主要来源于预制块养护废水，废水中主要污染物为 SS，预制场内建设废水收集沉淀池一座，经沉淀处理后回用于预制块养护用水，产生的废水不外排。

(3) 施工废水采取的措施

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，施工机械废水主要污染物为 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。

(4) 施工生活污水

本项目施工营地生活区设环保厕所，生活污水主要以洗脸洗手等日常生活污水为主，水质较简单，作为施工生活区降尘洒水抑尘。

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回用及洒水抑尘，不外排，采取以上措施后，施工期废污水对水环境影响可接受，且施工结束后，施工期对水体水质的影响将消失。

5.1.4 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。

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运输车辆应当在清理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，公路行驶速度不得超过 50km/h。

(2) 项目原辅材料如砂石，灰土等物料的堆放，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物料设封闭的彩钢堆放，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，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对施工便道、裸露的土地等进行整治压实。
- ⑦为防治越界施工，避免运输车辆随意行驶，从而扩大扰动范围，对施工场地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。保证污染物排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准中苯并[a]芘及沥青烟限值要求。

(4) 拌合站废气

本项目的施工期设置拌和站 1 座，原料筒仓顶部安装一台滤芯除尘器，产生的粉尘经滤芯除尘器处理后达标排放，该拌合站设置 1 条混凝土搅拌生产线，搅拌装置为室内安装，采取密闭措施。

5.1.5 施工期固体废物处置措施

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) 建筑垃圾

本项目建筑垃圾主要为拆除旧路面产生的废混凝土渣，由可行性研究报告得废混凝土渣约 0.24 万 m³，本次环评要求按城建部门要求规范处置，不得外弃。

(2) 施工土方

由土石方平衡得，项目产生的土石方（表土）为 2.54 万 m³，全全部运至弃土场堆存，后期用于生态恢复，无法利用部分在弃土场内进行恢复治理。

(3) 废边角料

桥梁建设过程中会使用钢筋，使用过程中会产生废钢筋边角料约 0.07t/施工期，该废料集中收集后作为废铁进行外售处理。

(4) 生活垃圾

项目施工期平均施工人数约 30 人，由工程分析得施工期产生的生活垃圾为，3.15t/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。

5.2 运营期环境影响措施及可行性分析

5.2.1 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，危险品运输对沿线环境的风险。

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。

5.2.2 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，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，运输车辆需加盖蓬布；
- (4) 公路两侧进行草、灌相结合的立体绿化，采取绿化和硬化相接的防尘措施；
- (5) 公路上行驶车辆的规格载重等应符合《公路安全保护条例》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《公路安全保护条例》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《中华人民共和国公路交通安全法》和《公路安全保护条例》相关规定，实行密闭运输。

5.2.3 运营期声环境影响措施

- (1) 本项目沿线分布有声环境敏感点，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当地草、灌木。这样即可以净化空气，又可以美化环境，改善路容，减轻机动车噪声污染影响。

5.2.4 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，收集后运至环卫部门指定地点，应加强公路环保的宣传力度，减少生活垃圾随意丢弃。

要求对过往的汽车进行必要的管理，通过制定和宣传法规，禁止乘客在公路上乱丢垃圾，以保证行车安全和公路两侧的清洁卫生，并对路面进行定期清扫，以减轻或避免对环境的不良影响。

5.2.5 运营期生态环境减缓措施

- 1、项目运营期，设置告示牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育。
- 2、加强运营期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施，建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。
- 3、禁止运输未经覆盖的煤、石灰、水泥等散货的车辆上桥行驶，禁止漏油、漏料的

罐装车 and 超载的卡车上桥行驶，贯彻落实危险物品运输车辆安全通过及事故处理的保证措施。

4、加强对项目区内的生态保护，严格按照相关的规章制度执行。

5、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。

6、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。

7、加强路面养护和清洁，维护良好的路况，保证车辆良好的路况下行驶，减少扬尘和汽车尾气污染。

5.2.6 环境风险防治措施

1、在有靠近基本农田的重要路段设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌，危险品运输车辆应保持安全行车车距，严禁超车、超速。

2、在道路经过跨桥梁段，应设置明显的标志，并加设防撞护栏，同时深化防撞护栏设计将防护栏设计为加强型防撞护栏，按规范设计防撞等级，确保达到防止事故车辆坠落的强度要求。

3、制定科学有效的环境风险应急预案，建立快速应急响应队伍，建立环境风险设施定期检查与维护制度，在敏感路段附近设置针对性的应急物资和器材，定期开展环境风险应急培训和应急演练。

6 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。

6.1 国民效益分析

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 12.34%；效益费用比 1.52，投资回收期 14.9 年，经济净现值为 4692 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。

6.2 环境经济效益分析

6.2.1 环境效益分析

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 6.2-1。

环境损益分析结果表明，拟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 6.2-1 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	项目施工结束后各种绿化工程，增加植被覆盖度，影响较小，	0	
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	项目实施通过增加增加防护、排水工程及环保措施，对水土保持产生有利影响	+2	
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、方便运输等效益	+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	5.0	

上述分析结果表明，该公路的建设工程产生的效益大于其带来的各项损失，从环境经济的角度分析，该工程建设是可行的。

6.2.2 社会经济效益分析

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，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，周边公路等级整体水平不够，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。

6.2.3 综合效益分析

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。

环保措施综合损益定性分析见表 6.2-2 所示。

表 6.2-2 环保措施综合损益定性分析表

环保措施		环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期环 保措施	1.施工时间安排	1.防止施工扰民	1.保护人们生活、生产环境	1.使施工期对环境的不利影响降低到最低程度 2.公路建设得到社会公众的支持
	2.控制料场距敏感点的距离	2.防止水环境污染	2.保护土地、植被等	
	3.施工废水处理	3.防止空气污染	3.保护国家财产安全和公众身体健康	
	4.地方道路的修建	4.保护天然牧草地	4.保护景观	
		5.保护动植物		
		6.保护公众安全、出行方便		
		7.地方道路修建改造		
公路路域 绿化	1.公路边坡绿化	1.公路景观	1.改造整体环境	1.改善地区的生态环境 2.保障运输安全
	2.临时用地恢复	2.水土保持	2.防止土壤侵蚀进一步扩大	
		3.恢复或补偿植被	3.增加路基稳定性	
		4.改善生态环境	4.保护土地资源	
噪声防治 工程	1.加强绿化等	1.防止交通噪声对沿线地区声环境的污染	维护公路周边声环境	保护周边公路环境
环境监测、 环境管理	1.施工期监测	1.监测沿线地区环境质量	监督落实环保措施，保护人类及生物生存环境	经济与环境协调发展
	2.运营期监测	2.保护沿线地区环境		

6.3 环保投资及其效益分析

6.3.1 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 6.2-3。拟建公路投资估算为 10137.2524 万元，环保总投资 85 万元，占工程总投资的 0.84%。

表 6.2-3 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	若干	5.0
			高噪声固定设备设减震基座	若干	3.0
			限速、工程告示牌及道路两侧绿化	若干	2.5
		运营期	设置限速、禁鸣标志等，控制交通噪声污染	若干	1.5
2	废水治理措施	施工期	施工车辆清洗废水设置有效容积不低于 5m ³ 的临时沉淀池一座，废水经沉淀池沉淀处理后用于施工场地洒水抑尘。	1 座	2.5
			预制场养护废水设置有效容积不低于 5m ³ 的临时沉淀池一座，废水经沉淀池沉淀处理后回用于生产。	1 座	2.5
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等进行洒水抑尘。	1 辆	6.0
			沥青铺摊过程选用先进设备，严格控制作业温度	/	3.5
			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并洒水抑尘	/	1.5
			施工场地粉状原材料堆场加盖防风抑尘网遮盖并洒水抑尘	/	2.0
			拌合站搅拌装置为室内安装，采取密闭措施	/	2.0
		运营期	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	/	2.0
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	若干	0.5
		运营期	对路面进行定期清扫	/	2.0
5	生态保	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	列入	

	护		占地，对征占地进行补偿；剥离表土暂存作为后期生态恢复	工程投资	/
			边坡、路基、交叉工程等进行绿化	/	10.0
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	/
			马莲山大桥下部设置桥面径流收集放 62.5m³ 事故池，	1 座	20.0
			制定环境风险事故应急预案，并定期演练	/	5.0
其他			环保验收	-	12.0
			合计		85

6.3.2 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：保证沿线车辆的正常出行，维护司机的环境心理健康和减轻司机的烦躁情绪，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，它应是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

总之，项目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。

7 环境管理与监测计划

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，保证工程建成后良好的运行，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。

7.1 环境管理

7.1.1 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。

7.1.2 环境管理机构

为保证环境管理任务的顺利实施，建设单位应设立专门的环保机构和专职负责人，负责本项目的施工期和运营期的环境管理工作，负责贯彻、执行各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。榆中县公路服务中心为本项目的建设实施单位。评价建议项目公路必须根据项目特点建立环境管理和监测体系。

7.1.3 机构主要职责

各级环境管理机构在本项目环境保护管理工作中的具体职责见表 7.1-1；各级环境管理监督机构在本项目环境保护管理工作中的具体职责见表 7.1-2。

表 7.1-1 环境管理体系及程序一览表

阶段	单位	工作职责
可研阶段		负责统一协调、管理地方交通行业的环境保护工作
设计阶段	设计单位	监督环评报告书提出的措施、建议在设计中的落实工作，环保设计方案审查等；委托环保设计单位进行绿化工程、水土保持设施、污水处理设施、隔声或防噪设施等环保工程的设计工作。
		将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工图设计中
施工期	建设单位	施工期成立环保机构，具体负责施工期环境保护管理工作；按环评报告书提出的环保措施和建议，制定施工期环境保护实施计划和管理办法，并将其编入招标文件和承包合同；负责实施本项目施工期的环境保护规划及行动计划，监督环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况，组织实施施工期环境监测计划；委托监理公司进行施工期工程环境监理工作，工程环境监理纳入工程监理开展；监督、检查和纠错施工中对环境不利的行为；开展环境保护宣传、教育工作，提高施工人员环保意识和文明施工素质；负责施工中突发性污染事故的处理，及时上报主管部门和其他有关单位；在施工结束后，组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占地，拆除临时设施。
运营期	项目运营单位	负责运营期的环境保护管理工作，依据环评报告书中所提出的环保措施和建议，编制运营期环保工作计划，配备 1 名专职(兼职)环保人员负责本项目的环保管理工作；组织实施运营期环境监测计划；组织制定和实施污染事故的应急计划，及时处理污染事故和污染纠纷；负责环保设施的使用和维护，确保其正常运行。

表 7.1.2 环境管理监督机构主要职责

机构名称	主要职责
有权审批的环境主管部门	受委托审查环境影响报告书，审批项目；组织本工程环境保护竣工验收；负责对建设项目环保工作实施监督管理；组织和协调有关机构为项目环保工作服务；指导市、县生态环境局对项目施工期和运营期的环境监督管理。
地方生态环境部门	参与审查环境影响报告书；确认项目应执行的环境法规和标准；监督建设单位实施环境保护行动计划，执行有关环境管理法律、法规、标准；协调各部门之间做好环保工作；负责行政管辖区内项目环保设施的施工、竣工、营运情况的检查、监督管理。

7.1.4 环境管理计划

拟建公路环境管理计划具体见表 7.1-3 所示。

表 7.1-3 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。	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；临时工程的选址、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基本农田，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，对道路两侧环境采取绿化措施设计，减少运营期交通噪声影响。	环保单位 设计单位	建设单位

景观保护	全线开展景观设计；弃土场等设置考虑景观影响	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基本农田；	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。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；临时场地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	设施工废水沉淀池 2 座，避免废污水外排影响水环境；马莲山大桥底部设置桥面径流收集事故池，防治事故废水等污染周边基本农田。	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

7.2 环境监测计划

7.2.1 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。

7.2.2 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。

7.2.3 环境监测计划

为了检查施工过程中发生的施工扬尘、施工噪声引起的环境问题，以便及时处理，应对施工全过程进行监控。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》等相关要求进行监控。

本项目施工期监测计划见表 7.2-1。

表 7.2-1 施工期环境监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测频次	实施机构	负责机构	监督机构
环境空气	拌合站、预制场及 施工道路周围	颗粒物	1 次/施工期	委托有资 质的环境 监测单位	建设单位	地方生态 环境部门
	道路	沥青烟、苯并[a]芘	1 次/施工期			
噪声	道路两侧	噪声 LAeq	1 次/季度			

表 7.2-2 运营期环境监测计划

监测点位	监测因子	监测时间、频次	实施机构	负责机构	监督机构
道路	噪声 LAeq	1 次/年，每次监测连 续 2 天	委托有资质的环 境监测单位	运营管理单位	地方生态环 境部门

7.3 落实三同时制度及环保验收

7.3.1 企业自主验收管理要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号），强化建设单位环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。本项目竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设情况，同时还应如实记载其 他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制验收监测（调查）报告。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责，不得弄虚作假。

建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

7.3.2 企业自主验收程序

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 7.3-1。

表 7.3-1 竣工环保验收一览表

治理项目	实施时段	具体措施	数量	验收要求
噪声污染治理	施工期	限速、禁止超载警示牌段设告示牌	若干	是否按要求设置
		公路两侧护坡进行绿化	/	达到《声环境质量标准》4a/2 类表要求
	运营期	维持公路路面的平整度、路两侧进行绿化	/	是否按要求设置
水环境保护措施	施工期	施工车辆清洗产生的废水经及预制场养护废水设置临时沉淀池沉淀处理后泼洒抑尘	2 座	不低于 5m ³
	运营期	维护公路路面的清洁	/	是否按要求设置
废气治理	施工期	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。沥青摊铺设备采用先进的摊铺设备，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，预制场进行洒水抑尘。	-	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
	运营期	维护公路路面的清洁，减少扬尘产生	/	是否按要求设置
固体废物	施工期	施工期施工人员生活区设置垃圾桶，收集生活垃圾，定期清运	-	是否按要求设置
		产生的土方运至弃土场，拆除的混凝土路面及时清运按城建部门要求规范处置，桥梁建设产生的废钢筋外售不得随意丢弃	-	是否按要求设置
	运营期	及时对道路遗落的固态垃圾进行清理	-	是否按要求设置
生态保护	施工期	施工期剥离的表土进行单独堆存与弃土场，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
		施工结束后临时占地进行覆土绿化	-	是否按要求设置
	运营期	加强道路两侧绿化	-	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
		马莲山大桥设置桥面径流收集事故池	1 座	不低于 62.5m ³
		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

8 环境影响评价结论

8.1 项目概况

本项目起点坐标 $104^{\circ}4'15.551''\text{E}$, $35^{\circ}53'2.071''\text{N}$; 终点坐标为 $104^{\circ}1'44.344''\text{E}$, $35^{\circ}55'7.897''\text{N}$ 。采用双向两车道的二级公路标准设计, 路基宽度 12 米 (利用纬二十五路路段, 维持原市政道路技术标准), 设计速度 60 公里/小时。本项目路线全长 6.148km, 设置大桥 1 座 (左幅 281m、右幅 256m, 为利用原马莲山大桥, 本项目仅计列剩余工程)、中桥 196m/2 座, 全线涵洞共设置 24 道 (含线外波纹管涵 1 道和分离式立体交叉通道箱涵 1 道, 完全利用箱涵 2 道), 平面交叉 9 处, 分离式立体交叉 2 处; 总投资 10137.2524 万元。

8.2 规划及政策符合性

本项目是榆中县公路路网中的一部分, 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) 》, 本项目属于鼓励类中 “二十四、公路及道路运输中 2.农村公路和客货运输网络开发与建设”, 项目的开发实施符合国家相关的产业政策。本项目符合国民经济发展规划; 符合农村路网规划。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。

8.3 生态环境

(1) 施工期

本项目沿线生态系统类型以农田生态系统为主, 占地范围内土地利用类型以农用地、建设用地为主, 不占用基本农田; 沿线总体以人工植被为主, 植被覆盖度低, 沿线其他区域植被以草本植物为主, 植物种类有长芒草、蒿草、冰草等, 通过现场调查, 无保护植物物种; 本项目部分路段沿已有路基建设, 线路两侧主要为农用地等, 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。

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, 比例较小, 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; 由于工程部分是沿有路基施工, 对沿线的景观环境以及野生动物影响很小; 根据遥感调查结果, 沿线植被覆盖度大部分较低, 本项目占用自然植被面积

较小，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。

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。

（1）运营期

按公路绿化设计的要求，完成公路边坡两侧等范围内的种草工作；加强沿线植被管理，及时进行绿化植物的补种、修剪和维护，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。

8.4 声环境

（1）施工声环境影响评价结论

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，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。

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）运营期声环境影响评价结论

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，改善路容，减轻机动车尾气污染影响。

8.5 环境空气

（1）施工期环境空气影响评价结论

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、沥青铺摊废气以及动力机械排出的尾气污染物，其中以颗粒物、沥青对周围环境影响较为突出。

颗粒物主要来源于表土剥离、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，临时道路及未铺装道路路面起尘等，施工扬尘通过规范施工作业方式，设置拦挡、防风抑尘网遮盖以及洒水等措施降低对环境空气质量的影响，本项目拌合站在搅拌设备进行全密闭，可减少粉尘产生量；施工期沥青铺设时选用先进的铺装设备，严格控制作业温度。

施工期采取以上措施后，施工期产生的废气对环境空气的影响很小。

（2）运营期环境空气影响评价结论

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，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，本项目产生的废气均能达标排放，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。

8.6 水环境

（1）施工期水环境影响评价结论

本项目在 K4+612、K4+798 位置各布设中桥一座，桥梁的施工应避开雨季施工，避免项目施工对水的污染，本项目预制场产生的预制块养护用水，经沉淀处理后回用于预制块养护用水，产生的废水不外排。施工机械冲洗废水集中收集经沉淀后用于施工场地洒水降尘。

本项目临时施工营地生活区设环保厕所，生活污水主要以洗脸洗手等日常生活污水为主，水质较简单，作为施工生活区降尘洒水抑尘。

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）运营期水环境影响评价结论

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环境污染。

项目营运期废水对周边地表水环境影响较小。

8.7 固体废物

1) 施工期固体废物环境影响评价结论

本项目建筑垃圾主要为拆除旧路面产生的废混凝土渣全部按城建部门要求规范处置，不得外弃。项目产生的土石方全部运至弃土场进行综合利用，桥梁建设过程中会使用钢筋，使用过程中会产生废钢筋边角料，该废料集中收集后作为废铁进行外售处理，施工期产生的生活垃圾统一收集，清运至环卫部门指定地点，无害化处置。

(2) 运营期固体废物环境影响评价结论

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。

8.8 环境风险

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。

采取措施后，降低本项目环境风险事故影响。

8.9 公众参与

建设单位于 2025 年 3 月 3 日在公司网站 (<http://www.gslxhb.com/>) 进行了首次环境影响评价信息公开，主要包括：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 2025 年 3 月 17 日在公司网站 (<http://www.gslxhb.com/>) 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。

8.10 评价结论

X320 榆中县城至定远公路项目的建设，将加强榆中县村镇之间进一步融合与交流，改善榆中县出行条件，促进社会经济的发展，具有良好的社会效益和经济效益，沿线公

众均支持该工程建设。项目建设及运营主要带来生态、噪声、水环境、环境风险等环境影响，只要严格落实各项污染防治及生态保护措施，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，其影响环境可以承受，不会改变区域环境功能。

因此，从环境影响的角度来看，X320 榆中县城至定远公路项目的建设可行。

8.11 建议

- (1) 由于本项目距离基本农田较近，施工期进行监理工作。
- (2) 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。
- (3) 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。