榆中县兴隆河水环境综合治理项目

生态环境影响报告书

建设单位：榆中城乡发展建设投资（控股）集团有限公司

编制单位：甘肃蓝曦环保科技有限公司

编制时间：二〇二六年十一月

目录

第 1 章 概述 1

1.1 项目建设背景 1
1.2 评价工作过程 2
1.3 分析判定相关情况 3
1.4 关注的主要环境问题 4
1.5 报告书主要结论 4

第 2 章 总则 6

2.1 编制依据 6
2.2 评价目的、原则 8
2.3 评价时段 9
2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选 9
2.5 环境功能区划 11
2.6 评价工作等级及评价范围 12
2.7 评价标准 19
2.8 环境保护目标 23

第 3 章 工程概况与工程分析 28

3.1 项目概况 28
3.2 工程分析 49

第 4 章 环境现状调查与评价 61

4.1 自然环境概况 61
4.2 甘肃兴隆山国家自然保护区 64
4.3 马坡乡红庄子沟水源地 74
4.4 区域环境质量现状调查与评价 77
4.5 陆生生态环境调查与评价 89

第 5 章 环境影响预测与评价 130

5.1 施工期环境影响分析 130

5.2 运营期环境影响分析.....145
5.3 环境风险评价.....148
第 6 章 污染防治措施及可行性分析.....154
6.1 施工期污染防治措施.....154
6.2 生态环境保护措施.....157
6.3 典型生态保护措施.....161
第 7 章 项目规划符合性.....162
7.1 产业政策符合性.....162
7.2 相关法律法规符合性分析.....162
7.3 “三线一单”符合性分析.....167
7.4 临时堆料场选址合理性分析.....182
7.5 污染物总量控制.....182
第 8 章 环境经济损益分析.....183
8.1 环保投资估算.....183
8.2 环境经济损益分析.....184
8.3 社会效益.....184
第 9 章 环境管理与监控计划.....185
9.1 环境管理目标.....185
9.2 环境管理机构与职责.....185
9.3 环境保护管理制度.....185
9.4 施工期环境管理.....186
9.5 环境监测计划.....187
9.6 企业环境信息公开.....187
9.7 竣工环境保护验收.....188
9.8 与排污许可的衔接.....189
第 10 章 结论与建议.....190
10.1 项目建设概况及主要工程内容.....190

10.2 项目环境影响结论.....190
10.3 结论.....195

第 1 章 概述

1.1 项目建设背景

兴隆河流域为黄河一级支流宛川河左岸一级支流，发源于祁连山山系东部延伸段马衔山山脉，汇集了马衔山主峰北麓及兴隆山南坡径流，河道向北切穿兴隆山形成兴隆河干流，流域水文连通性强，是榆中县南部山区重要自然水系。兴隆河流域衔接兴隆山国家级自然保护区，兼具水源涵养、水土保持、生物栖息、城乡补水多重生态功能，同时承担沿线乡村生产灌溉、人居环境保障作用，流域生态稳定性直接关系宛川河、黄河上游支流水质安全，是兰州南部山区生态安全屏障关键组成部分。

2025 年 8 月 7 日，榆中县发生“8·7”暴雨灾害，短历时高强度降水引发山洪冲刷、边坡垮塌、水土流失、河道淤塞等连锁生态环境问题。榆中县南部兴隆河流域是本次灾害的主要受灾的重点流域之一，本项目所在地位于榆中县兴隆河流域的支流-旧庄沟流域，是本次 8·7 暴雨灾害主要的受灾流域。旧庄沟（又名寺沟）流域位于马衔山北麓中段，属兴隆河上游，流域平面形态呈“簸箕状”。沟口坐标：东经 104°02′52.59″、北纬 35°46′42.24″，流域面积 34.59 平方千米，沟口高程 2338 米，沟脑高程 3659 米，相对高差 1321 米，主沟长度 8.68 千米，平均纵比降 152‰。项目区内地表切割破碎，沟壑纵横，水土流失严重。经暴雨冲刷，兴隆河河道冲毁严重，基底被冲刷和抬升，河道改道，河道沿岸部分农田和植被被冲毁，损失严重。

灾害发生后，甘肃省生态环境厅大力支持兰州榆中县 8.7 暴雨灾后恢复重建工作。本项目已被列入《兰州南部山区暴雨灾害灾后重建总体规划》、《兰州南部山区暴雨灾害灾后恢复重建生态修复与环境保护规划》中。同时，列入了《兰州市美丽河湖保护与建设实施方案》项目。根据生态环境部办公厅 财政部办公厅关于印发《中央生态环境资金项目储备库入库指南（2025 年）》的通知要求，2025 年 9 月，榆中城乡发展建设投资（控股）集团有限公司委托甘肃省地矿局第三地质矿产勘查院开展了榆中县兴隆河水环境综合治理项目可研工作，于 2025 年 10 月完成可研评审论证。因灾后重建工作，水务局对兴隆河进行河道疏浚，兴隆河整体河道地形地貌发生极大改变，项目区地类也重新变更调整。本

项目实施范围与其他的灾后重建项目的工程范围不重叠、不交叉，不相互影响。可研批复后，榆中城乡发展建设投资（控股）集团有限公司委托甘肃地质灾害防治工程勘查设计院有限公司开展了榆中县兴隆河水环境综合治理项目初步设计编制工作，于 2026 年 4 月完成了《榆中县兴隆河水环境综合治理项目初步设计报告》。

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》、《建设项目环境保护条例》（国务院 253 号令）等有关法律法规要求，本项目应进行环境影响评价。又根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于**“五十一、水利 128 河湖整治（不含农村塘堰、水渠）”**中的**“涉及环境敏感区的”**，因此本项目应编制环境影响报告书。

榆中城乡发展建设投资（控股）集团有限公司委托我单位承担本项目环境影响评价工作，接受委托后，我单位组织各专业技术人员赴现场进行实地踏勘和现状调查，收集了环评所需的资料，根据项目特点，结合项目所在地环境特征，按照国家及地方环境保护的有关规定，以及环境影响评价技术导则，我单位现已编制完成了《榆中县兴隆河水环境综合治理项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）。

1.2 评价工作过程

项目评价过程主要分为三个阶段，具体如下：

第一阶段：主要为研究相关技术文件和其他有关文件、进行初步工程分析、开展初步的环境现状调查，在此基础上进行环境影响识别和评价因子筛选、明确评价重点和环境保护目标、确定工作等级、评价范围和评价标准。

第二阶段：进行环境现状调查监测与评价、建设项目工程分析，在此基础上完成各环境要素环境影响预测与评价、各专题环境影响分析与评价。

第三阶段：提出环境保护措施，进行技术经济论证、给出污染物排放清单、给出建设项目环境影响评价结论，在此基础上，编制环境影响报告书。

本次评价期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）于 2026 年 6 月 15 日在网站上进行了第一次环评信息公示；我公司接受委托后立即组织人员踏勘现场、了解工艺、收集相关资料，对项目周边环境做出初步调查。根据收集的项目技术文件，对本项目进行初步工程分析，进行环境

影响识别及评价因子筛选，确定评价的重点及环境保护目标，确定评价工作的等级、范围及评价标准，通过环境质量现状调查进一步了解本项目所在区域环境质量现状。在工程分析、污染物源强核算及环境质量现状调查的基础上，本次评价对各环境要素进行影响预测与评价，得出项目的环境影响初步结论。在项目环境影响报告书征求意见稿形成后，在网站公示了项目征求意见稿和公众意见表，进行了两次环评信息公示，公示期均为 10 个工作日。

项目评价技术路线具体见图 1 所示。

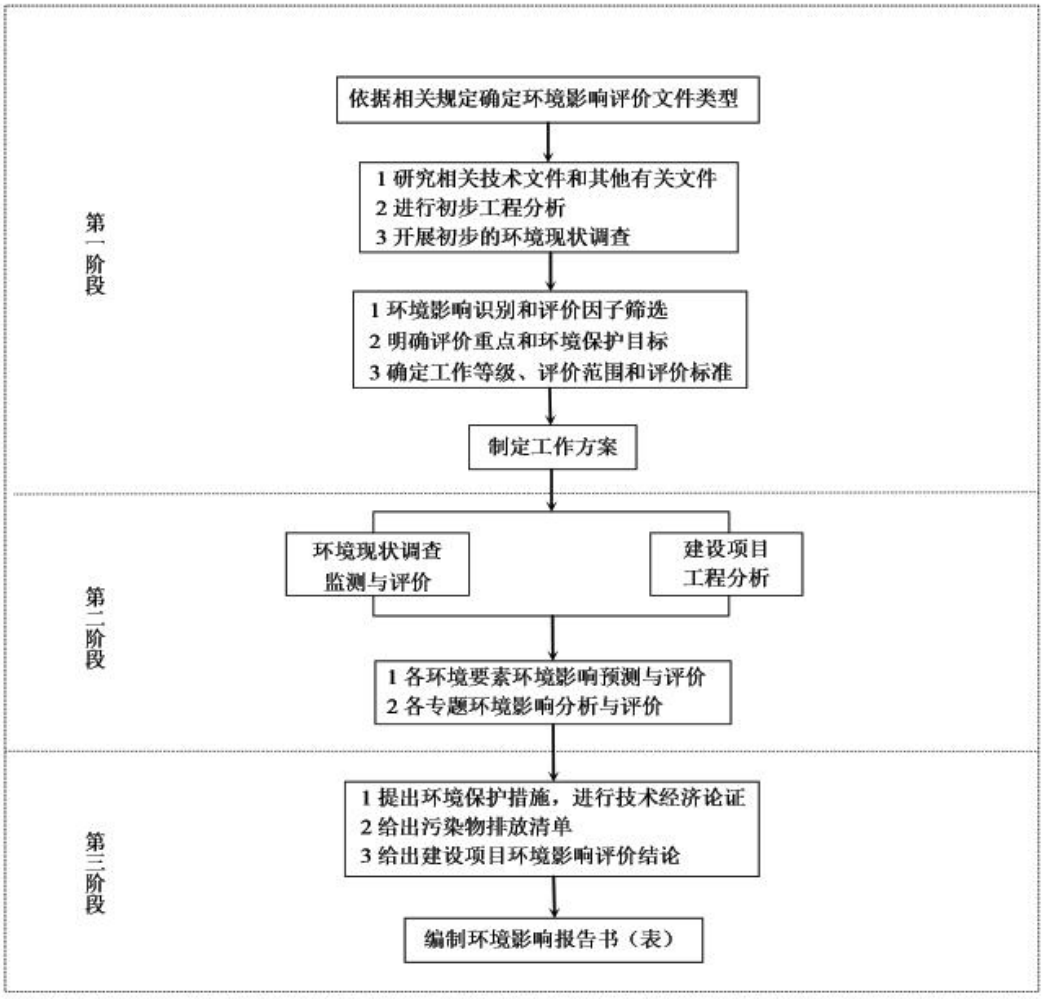


图 1 项目评价技术路线示意图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性

本项目为河湖整治工程，根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于属于“鼓励类——二、水利——3、江河湖海堤防建设及河道治理工程”。因此，本项目建设符合国家现行的产业政策。

1.3.2 相关规划符合性

本项目采取建设生态缓冲带、生态护岸等工程措施的水环境治理体系，逐步恢复河道生态功能，提高水体自净能力；建设生态缓冲带，形成相对连续的生态隔离屏障，减少水污染物的排放，实现沿兴隆河水环境综合治理，改善区域水环境治理。因此，本项目的建设符合《中华人民共和国河道管理条例》、《中华人民共和国黄河保护法》、《水产种质资源保护区管理暂行办法（2016 年修正本）》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修正）、和《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展条例》等相关规划和政策的要求。

1.3.3 “生态环境分区管控”符合性

根据甘肃兴隆山国家级自然保护区管护中心《关于榆中县龛谷河水环境综合治理等 3 个项目意见建议的复函》，本项目建设用地范围不涉及甘肃兴隆山国家级自然保护区，但部分项目实施区域毗邻保护区。本项目涉及榆中县重点管控单元 01、优先保护单元（马坡乡红庄子沟水源地）。对照《兰州市生态环境分区管控成果动态更新准入清单》，本项目为河道整治项目，施工期采取有效的污染防治措施和生态保护措施后，对环境影响较小，不会损害生态功能，且本项目建成后可有效拦截入河污染物，提高河道自净能力，改善区域水环境质量，有利于提高生态系统服务功能。因此，本项目建设符合“生态环境分区管控”的要求。

1.4 关注的主要环境问题

本次评价关注的主要环境问题为：

（1）施工期施工扬尘、噪声对区域环境质量和周边敏感点的影响；

（2）河岸治理和河道清淤等施工对河流水质、水文情势的影响；

（3）工程占地和施工造成水土流失和景观结构改变等对生态环境的影响；

（4）本项目施工区紧邻甘肃兴隆山国家级自然保护区，项目区涉及马坡乡红庄子沟水源地，本次环评工作将重点关注施工活动对地表水体、施工区地下水、区域环境空气质量、声环境质量、生态环境等的影响。

1.5 报告书主要结论

本项目的建设符合国家产业政策，符合相关规划的要求，通过对本项目产生的污染物及污染源强分析、对环境的影响进行预测与评价，结果表明本项目所采用的工艺技术合理，符合现行产业政策的相关要求。该项目拟采取的“三废”治

理方案有效、合理，技术经济上可行，在切实落实本环评报告中提出的各项污染物防治措施以及生产设施正常运行状况下，各污染物排放不会改变周围环境质量现状水平，项目建成后可以有效改善兴隆河水质，项目施工期将对区域环境产生一定的不利影响，按照本次环评提出的各项环境保护措施，不利影响将得到缓解或消除。

第 2 章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日实施）；

（2）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起实施）；

（3）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日起实施）；

（4）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日起实施）；

（5）《中华人民共和国黄河保护法》（2023 年 4 月 1 日起实施）；

（6）《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日起实施）。

2.1.2 部门规章、规范性文件

（1）《建设项目环境保护条例》（2017 年 10 月 1 日实施）；

（2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年 1 月 1 日起实施）；

（3）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日起实施）；

（4）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日起实施）；

（5）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日起实施）；

（6）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日起实施）；

（7）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 1 月 1 日起实施）；

（8）《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；

（9）《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；

（10）《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第 687 号，2018 年 3 月 19 日实施）；

（11）《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；

（12）《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；

（13）《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）；

（14）《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）；

（15）《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发〔2007〕37 号）；

（16）《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）的通知〉》（环发〔2013〕103 号）；

（17）《资源综合利用目录（2003 年修订）》（国家发展改革委、财政部、国家税务总局，2004.1.12）；

（18）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）；

（19）《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104 号）；

（20）《中华人民共和国内河交通安全管理条例》（国务院令第 355 号，2002 年 8 月 1 日实施）；

（21）《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第 687 号，2018 年 3 月 19 日实施）。

2.1.3 地方法规、规章及规范性文件

（1）《甘肃省环境保护条例》（2020 年 1 月 1 日起实施）；

（2）《甘肃省生态功能区划》（甘肃省环保厅，2004 年）；

（3）《甘肃省自然保护区条例》（2019 年 1 月 1 日起实施）；

（4）《甘肃省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起实施）；

（5）《甘肃省大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日起实施）；

（6）《甘肃省河道管理条例》（2014 年 12 月 1 日起实施）；

（7）《甘肃省水污染防治工作方案（2015 年～2050 年）》（2015.12）；

（8）《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（甘发改规划〔2017〕752 号）；

（9）《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）；

（10）《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）。

2.1.4 导则、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生态影响》（HJ19-2022）；

（3）《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)；

（4）《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（6）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；

（7）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《生态环境状况评价技术（试行）》（HJ/T192-2006）；

（9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（10）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

（11）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（12）《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；

2.1.5 相关资料、文件

（1）委托书；

（2）《榆中县发展和改革局关于榆中县兴隆河水环境综合治理项目可行性研究报告的批复》（榆发改〔2025〕124 号）；

（3）《榆中县兴隆河水环境综合治理项目初步设计》（甘肃地质灾害防治工程勘查设计院有限公司，2026.4）；

（4）《关于榆中县兴隆河水环境综合治理项目初步设计的评审报告》（榆评审〔2026〕88 号）；

（5）建设单位提供的其他相关技术资料。

2.2 评价目的、原则

2.2.1 评价目的

（1）通过对国家和省市的产业政策及环境规划的了解和分析，论证本项目建设的合理性及其选址的环境可行性；

（2）通过对建设项目所在地周围环境现状调查、资料收集及环境现状监测，掌握评价区域的环境质量现状，确定主要环境保护目标；

（3）根据相关法律、法规及规划要求，以及甘肃省生态环境分区管控要求，分析工程建设的规划符合性，永久占地、临时占地等工程布置及施工期安排的环境合理性和可行性，为工程方案论证和决策提供科学依据。

（4）根据工程建设内容、施工工艺、施工方式、工程运行特点，预测和评价工程建设、运行对生态环境的影响，提出减免不利影响的对策措施。特别是甘肃兴隆山自然保护区、马坡乡红庄子沟饮用水水源保护区等环境敏感区，需从施工期到运行期，分析工程布局、施工布置、施工方式对敏感区的影响性质、范围和程度，提出有针对性的保护措施。使项目区沿线环境质量不因工程建设和运行下降，生态系统、生物多样性得到有效保护，充分发挥工程社会效益、经济效益和环境效益，促进工程区域社会、经济、环境可持续发展。

（5）制定工程施工期和运行期环境监测计划，便于及时掌握工程对环境的实际影响程度，为工程环境管理提供科学依据。

（6）制定工程环境管理计划，明确项目建设单位、施工单位的环境保护任务和职责，为环境保护措施的实施提供制度保证。

（7）从环保的角度明确给出项目建设的可行性结论，同时对本项目提出环境管理和环境监测制度建议，从而为环保决策和管理部门提供科学依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 评价时段

本项目工程仅涉及施工期，且施工期较长，因此本次环评以施工期为重点，对施工期污染要素进行分析，并论证治理措施可行性。

2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

本项目为河湖整治工程，项目的实施将极大地改善项目区域水环境质量，根据项目建设期、运营期具体工程建设内容，对其产生的环境影响因素和影响程度进行识别，详见表 2.4-1 所示。

表 2.4-1 环境影响筛选结果

作用因素与影响区域 / 环境要素				水文情势	地表水环境	生态			环境敏感区		声环境	大气环境	固体废物	土壤环境
						陆生植物	陆生动物	水生生物	自然保护区	饮用水源地				
工程影响因素	工程施工	主体工程	河道治理	-S1	-S1	-S1	-S1	-S2	-S2	-S2	-S1	/	-S1	-S2
			护岸工程	-S1	-S1	-S1	-S1	-S1	-S2	-S2	-S1	-S1	-S1	/
			生态缓冲带工程	/	/	-S1	-S1	-S1	-S2	-S2	-S1	/	-S1	/
		辅助工程	施工场地	/	-S1	-S1	-S1	-S1	-S2	-S2	-S1	-S1	/	-S1
			临时道路	/		-S2	-S1	/	-S1	-S1	-S1	/	/	/
			施工人员活动	/	-S1	-S1	-S1	/	-S1	-S1	-S1	/	-S1	/
	工程运行			/	+S1	/	/	-L1	-L2	-L2	/	/	/	/
注：“L/S”——长期/短期影响；“+/-”表示有利/不利影响；“1、2、3”表示影响较小、中等、较大														

根据不同时段的工程行为及实施过程中可能涉及的一些基本环境要素，利用矩阵方式，对本项目不同实施时段环境影响因素进行筛选并确定评价因子。详见表 2.4-2。

表 2.4-2 本项目环境影响因子识别表

环境要素	现状评价因子	预测评价因子
环境空气	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、H_2S、NH_3、TSP	/
声环境	昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级	昼间等效 A 声级
地表水环境	水温、pH 值、溶解氧、高锰酸钾指数、化学需氧量、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群	SS、COD、BOD_5、氨氮、石油类、水文情势变化
地下水	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、	COD、氨氮

环境要素	现状评价因子	预测评价因子
	汞、铬（六价）、铅、氟化物、镉、铁、猛、铜、锌、硒、镍、铍、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂、硫化物、总大肠菌群、菌落总数	
土壤环境	pH 值、铅、汞、镉、铬、砷、镍、铜、锌、含盐量	/
河道底泥	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、锰	/

2.4.2 生态环境影响因素识别及评价因子筛选

本项目生态环境影响评价因子筛选见表 2.4-3 所示。

表 2.4-3 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容	影响方式	施工期		运营期	
				影响性质	影响程度	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	永久占地（生态护岸、生态缓冲带）	直接	长期、不可逆	弱	长期、不可逆	弱
		河道疏浚、堤防建设及临时工程	直接	短期、可逆	强	/	/
生境	生境面积、质量、连通性等	永久占地（生态护岸、生态缓冲带）	直接	长期、不可逆	弱	长期、不可逆	弱
		河道疏浚、堤防建设及临时工程	间接	短期、可逆	强		
生物群落	物种组成、群落结构等	永久占地（生态护岸、生态缓冲带）	直接	长期、不可逆	弱	长期、不可逆	弱
		河道疏浚、堤防建设及临时工程	间接	短期、可逆	强	/	/
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	永久占地（生态护岸、生态缓冲带）	直接	长期、不可逆	弱	长期、不可逆	弱
		河道疏浚、堤防建设、及临时工程	直接	短期、可逆	强	/	/
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	永久占地（生态护岸、生态缓冲带）	直接	长期、不可逆	弱	长期、不可逆	弱
		河道疏浚、堤防建设及临时工程	间接	短期、可逆	弱	/	/
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	永久占地（生态护岸、生态缓冲带）	直接	长期、不可逆	弱	长期、不可逆	弱
		河道疏浚、堤防建设及临时工程	直接	短期、可逆	强	/	/
自然景观	景观多样性、完整性等	永久占地（生态护岸、生态缓冲带）	直接	长期、不可逆	弱	长期、不可逆	弱
		河道疏浚、堤防建设	直接	短期、可逆	强	/	/

2.5 环境功能区划

2.5.1 环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中环境空气功能区的分类标准，

“一类区为自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。”本项目涉及的甘肃省兴隆山自然保护区实验区属于一类环境空气功能区，其余区域属于二类环境空气功能区。

2.5.2 地表水环境

本项目涉及地表水水体兴隆河为黄河支流，根据《甘肃省地表水功能区划（2012—2030 年）》中的附图 10 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图（详见图 2.5-1），评价范围内地表水属于“宛川河榆中工业、农业用水区”，起始断面为高崖水库，终止断面为入黄河口，目标水质为IV类水体。本项目地表水环境功能区划见图 2.5-1。

2.5.3 声环境

本项目评价区域未划分声环境功能区，根据《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）中声环境功能区分类要求，本项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准。

2.5.4 生态环境

项目位于兰州市榆中县，依据《甘肃省生态功能区划》，项目区属于“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”。甘肃省生态功能区划见图 2.5-2。

2.6 评价工作等级及评价范围

2.6.1 大气环境评价工作等级及评价范围

（1）评价工作等级

本工程主要大气环境影响时段为施工期，工程建成后不排放大气污染物。施工期大气污染物主要为 TSP，主要来源于土方开挖和回填、交通运输等，属无组织、间歇性面源排放。此外，施工期还有施工机械、运输车辆产生的废气等，但排放量均不大。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），经综合分析，本工程大气环境影响评价工作等级确定为三级。

（2）评价范围

本项目大气环境评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则大气环

境》（HJ2.2-2018），本项目不需设置大气环境影响评价范围。

2.6.2 地表水环境评价工作等级及评价范围

（1）评价工作等级

本项目属于非污染生态项目，工程运行期间不排放污染物，仅在施工期产生少量生产废水和生活污水，施工期主要废污水包括混凝土骨料冲洗废水、混凝土拌和系统冲洗废水、基坑废水、机械车辆冲洗废水、施工营地生活污水等，经处理达标后均回用不外排，因此，水污染影响型评价等级为三级 B。

榆中县兴隆河水环境综合治理项目主要建设内容为生态堤防、护岸工程及生态缓冲带工程，对所在河段水文情势影响较小。本项目涉水工程属于临时工程，无涉水构筑物，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本次环评按照本项目工程扰动水体面积进行判定评价等级，项目疏浚面积分别为长度为 6.239km，河道治理宽度 10m，工程扰动水底面积为 0.06km^2，即 $A_2 \leqslant 0.2$。且根据调查，项目施工区域位于马坡乡红庄子沟水源地、甘肃兴隆山国家级自然保护区实验区。判定依据见表 2.6-1。

表 2.6-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比α	兴利库容占年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2；工程扰动水底面积 A_2/km^2；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2；工程扰动水底面积 A_2/km^2；
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	$A_1 \geqslant 0.3$；或 $A_2 \geqslant 1.5$；或 R≥10	$A_1 \geqslant 0.3$；或 $A_2 \geqslant 1.5$；或 R≥20	$A_1 \geqslant 0.5$；或 $A_2 \geqslant 3$
二级	20＞α＞10；或不稳定分层	20＞β＞2；或季调节与不完全年调节	30＞γ＞10	$0.3 > A_1 > 0.05$ 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ 或 10＞R＞5	$0.3 > A_1 > 0.05$ 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ 或 20＞R＞5	$0.5 > A_1 > 0.15$ 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	$A_1 \leqslant 0.05$；或 $A_2 \leqslant 0.2$；或 R≤5	$A_1 \leqslant 0.05$；或 $A_2 \leqslant 0.2$；或 R≤5	$A_1 \leqslant 0.15$；或 $A_2 \leqslant 0.5$

注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护要珍稀水生生物栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。

注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。

注 3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5%以上），评价等级应不低于二级。

注 4：对不透水的单方向建设尺度较长的水工建筑物（如防洪堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时，评价等级应不低于二级。
注 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
注 6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

表 2.6-2 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	受影响地表水域
	工程扰动水底面积 A_2/%
一级	$A_2 \geq 1.5$
二级	$1.5 > A_2 > 0.2$
三级	$A_2 \leq 0.2$
本项目评价工作等级	二级

综上所述，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），此从受影响地表水域判定项目地表水评价等级为三级，同时本项目影响范围涉及饮用水水源保护区，评价等级应不低于二级，因此确定本项目地表水评级等级为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）及项目对地表水影响范围确定，建设项目涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受影响的水域，本项目水环境保护目标为马坡乡红庄子沟水源地，综合考虑，确定本项目地表水评价范围为项目治理范围起点上游 500m 处至治理终点下游 1000m，具体详见图 2.6-1。

2.6.3 地下水评价工作等级及评价范围

（1）评价工作等级

本项目工程内容主要是河湖整治，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A（规范性附录），地下水环境影响评价类别属于III类，详见表 2.6-3。

表 2.6-3 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 / 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价类别	
			报告书	报告表
A 水利				
5 河湖整治工程	涉及环境敏感区的	其他	III类	IV类

本项目为河道生态修复项目，经调查，项目评价范围内不涉及地下水饮用水源保护区、准保护区及特殊地下水资源保护区等地下水环境敏感区，因此，区域

地下水环境敏感程度为不敏感，具体见表 2.6-4。

表 2.6-4 地下水环境敏感程度分级

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其他地区。

综上，根据项目地下水环境影响评价行业分类及所辖区域地下水环境敏感程度，项目地下水环境影响评价工作等级为三级，详见表 2.6-5。

表 2.6-5 评价工作等级分级表

环境敏感程 项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“8.2.2.2 线性工程应以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围。”本项目主要工程为生态护岸及生态缓冲带，结合项目周边的区域地质条件、水文地质条件、地形地貌特征，本项目所在区域地表水和地下水联系较为紧密，本次评价确定项目地下水评价范围为：以项目占地向外延伸 200m 范围区域作为评价范围，具体详见图 2.6-1。

2.6.4 声环境评价工作等级及评价范围

（1）评价工作等级

拟建项目所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区，项目建成前后评价范围内敏感目标噪声级增高量低于 5dB（A），受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中评价工作等级划分依据 5.1.3“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”，因此确定本项目声环境评价工

作等级为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中以固定声源为主的建设项目评价范围要求，同时参照关于线性建设项目声环境评价范围要求，确定本次声环境评价范围为主体工程及临时工程范围边界 200m 的范围内，具体见图 2.6-1。

2.6.5 土壤环境评价工作等级及评价范围

（1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）4.2.2，根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为 I 类、II 类、III 类、IV 类，本次环评根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，结合本项目工程内容分别判定土壤环境影响评价项目类别，最终按照河道疏浚判定土壤环境影响评价项目类别为 III 类，具体划分见表 2.6-6。

表 2.6-6 土壤环境影响评价项目类别划分一览表

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类
水利	库容 1 亿 m^3 及以上水库；长度大于 1000km 的引水工程	库容 1000 万 m^3 至 1 亿 m^3 的水库；跨流域调水的引水工程	其他	/

生态影响型建设项目的敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，敏感程度分级见表 2.6-7。

表 2.6-7 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 [a]>2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域。	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的，或 1.8≤干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深≤1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水位平均埋深<1.5 m 的平原区；或 2g/kg≤土壤含盐量≤4g/kg 的区域。	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	

榆中县多年平均蒸发量为1343.7mm，多年平均降雨量为395.3mm，则该区域干燥度为3.4＞2.5，地下水埋深0.5～1.0m左右，本项目治理区域属于地势平坦区域，经判别工程所在地土壤环境敏感程度为盐化“敏感”。

生态影响型项目工作等级划分依据具体见表2.6-8所示。

表 2.6-8　生态影响型项目工作等级划分依据表

评价等级 敏感程度	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

综上，本项目土壤环境评价等级为三级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目生态影响型土壤评价范围为占地范围以及占地范围外1km区域，见图2.6-1所示。

2.6.6 环境风险评价等级及范围

（1）评价等级

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HT169-2019）附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量及其临界量的比值，即为Q；

当存在多种危险物质时，则按以下公式计算物质总量与其临界量比值：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\bullet\bullet\bullet\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1、q_2、…、q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1、Q_2、…、Q_n—每种危险物质的临界量，t；

当Q＜1时，该项目环境风险潜势为I；

当Q≥1时，将Q值划分为：1≤Q＜10、10≤Q＜100、Q≥100。

施工场地内不设置油类储存设施，机械燃油补给依托榆中县县城周边加油站，则施工期项目油类物质与临界值的比值之和远小于1，项目环境风险潜势为I。因此，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）规定，确定本项目环境风险评价作简单分析，见表2.6-9所示。

表 2.6-9 环境风险评价工作等级判定依据表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

综上，本项目环境风险评价等级为简单分析。

（2）评价范围

本项目不设置环境风险评价范围。

2.6.7 生态环境评价工作等级及范围

（1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的评价等级判定原则中 6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。本项目同时涉及陆生、水生生态影响，且影响程度和涉及的生态敏感区域不同，因此，本项目生态影响针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。具体判定原则和等级判定情况见下表。

表 2.6-10 项目生态环境评价等级判定表

评价工作等级划分原则	本项目情况	陆生生态评价等级	水生生态评价等级
a)涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	本项目生态护岸以及生态缓冲区永久占地涉及马坡乡红庄子沟水源地，项目评价范围涉及兴隆山国家级自然保护区	一级	不涉及水生生态敏感区
b)涉及自然公园时，评价等级为二级	/	/	/
c)涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	本项目涉及马坡乡红庄子沟水源地生态保护红线	二级	二级
d)根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目属于水文要素影响型，地表水评价等级为二级	/	二级
e)根据 HJ 610、HJ 964 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建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	/	/
f)当工程占地规模大于 20 km^2 时(包括永久和临时占用陆域和水域)，评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定；	本项目工程占地规模小于 20km^2	/	/
g)除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f)以外	本项目满足本条 a)、b)、c)、	/	/

的情况，评价等级为三级；	d)、e)内容		
h)当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	/	一级	二级

综上所述，经综合判定本项目的陆生生态影响评价工作等级取二级，水生生态影响评价工作等级取二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），以评价项目影响区域所涉及的气候单元、水文单元，生态单元、地理单元界限来综合确定本项目的生态影响评价范围。

结合本项目所在地范围、生态环境保护目标范围等情况，参照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定本项目陆生生态环境评价范围为生态护岸两岸及生态缓冲带外扩 1km、两端外扩 1km，水生生态环境评价范围为项目治理范围起点上游 500m 至治理终点下游 1000 的水域。具体见图 2.6-1。

2.6.8 评价等级及评价范围汇总

本项目为河湖整治工程，评价等级及评价范围汇总表见表

表 2.6-11 项目评价等级及范围汇总表

序号	环境因素	评价等级	评价范围
1	环境空气	三级	不设评价范围
2	地表水环境	二级	项目治理范围起点上游 500m 处至治理终点下游 1000m
3	地下水环境	三级	以项目占地向外延伸 200m 范围区域作为评价范围
4	声环境	二级	主体工程及临时工程范围边界 200m 的范围
5	土壤环境	三级	占地范围以及占地范围外 1km 区域
6	环境风险	简单分析	不设评价范围
7	生态环境	陆生生态：一级； 水生生态：二级	①陆生生态：生态护岸两岸及生态缓冲带外扩 1km、两端外扩 1km； ②水生生态：项目治理范围起点上游 500m 至治理终点下游 1000 的水域

2.7 评价标准

2.7.1 环境质量标准

（1）环境空气

项目涉及甘肃省兴隆山自然保护区的范围为一类区，基本污染物 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段一级标准，其他区域基本污染物执行过渡阶段二级标准，自然保护区内 TSP 执行

《环境空气质量标准》（GB3095-2026）一级标准，其他区域 TSP 执行二级标准。详见表 2.7-1。

表 2.7-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）

序号	控制项目	单位	平均时间	过渡阶段浓度限值		浓度限值		标准来源
				一级	二级	一级	二级	
1	SO_2	μg/m³	年平均	20	60	20	20	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
			24 小时平均	50	150	50	50	
			1h 平均	150	500	150	150	
2	NO_2		年平均	40	40	30	30	
			24 小时平均	80	80	50	50	
			1h 平均	200	200	200	200	
3	CO	mg/m³	24 小时平均	4	4	4	4	
			1h 平均	10	10	10	10	
4	O_3	μg/m³	日最大 8 小时平均	100	160	100	160	
			1h 平均	160	200	160	200	
5	PM_{10}		年平均	40	70	20	50	
			24 小时平均	50	150	50	100	
6	$PM_{2.5}$		年平均	15	35	10	25	
			24 小时平均	35	75	25	50	
7	TSP		年平均	/	/	80	200	
			24 小时平均	/	/	120	300	
注：自本标准实施之日起至 2030 年 12 月 31 日止，环境空气污染物基本项目实施过渡阶段浓度限值，自 2031 年 1 月 1 日起，在全国范围内实施基本项目浓度限值。								

（2）地表水

本项目涉及马坡乡红庄子沟水源地，故马坡乡红庄子沟水源地执行执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准，其余评价河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。具体见表 2.7-2。

表 2.7-2 地表水环境质量标准和限值 单位：mg/L

污染物名称	标准限值		依据
	II类	III类	
pH	6~9（无量纲）	6~9（无量纲）	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
溶解氧≥	6	5	
高锰酸盐指数≤	4	6	
化学需氧量（COD）≤	15	20	
五日生化需氧量（BOD_5）≤	3	4	
氨氮（NH_3-N）≤	0.5	1.0	
总磷（以 P 计）≤	0.1	0.2	
总氮≤	0.5	1.0	
铜≤	1.0	1.0	
锌≤	1.0	1.0	

污染物名称	标准限值		依据
	II类	III类	
氟化物（以 F^-计）≤	1.0	1.0	
硒≤	0.01	0.01	
砷≤	0.05	0.05	
汞≤	0.00005	0.00005	
隔≤	0.005	0.005	
铬（六价）≤	0.05	0.05	
铅≤	0.01	0.05	
氰化物≤	0.05	0.2	
挥发酚≤	0.002	0.005	
石油类≤	0.05	0.05	
阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	
硫化物≤	0.1	0.2	
粪大肠菌群（个/L）≤	2000	10000	
硫酸盐	250		
氯化物	250		
硝酸盐	10		
铁	0.3		
锰	0.1		

（3）地下水环境

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准，见表 2.7-3。

表 2.7-3 地下水质量标准（摘录） 单位：mg/L

序号	项目	III类	序号	项目	III类
1	pH	6.5~8.5	14	氨氮（以 N 计）	≤0.50
2	总硬度以（$CaCO_3$）计	≤450	15	硫化物	≤0.02
3	溶解性总固体	≤1000	16	钠	≤200
4	硫酸盐	≤250	17	硝酸盐（以 N 计）	≤20
5	氯化物	≤250	18	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.0
6	铁（Fe）	≤0.3	19	氟化物	≤1.0
7	锰（Mn）	≤0.10	20	氰化物	≤0.05
8	铜	≤1.0	21	汞（Hg）	≤0.001
9	锌	≤1.0	22	砷（As）	≤0.01
10	铝	≤0.20	23	镉（Cd）	≤0.005
11	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	24	铬（六价）（Cr6+）	≤0.05
12	细菌总数	≤100	25	铅（Pb）	≤0.01
13	耗氧量	≤3.0	26	总大肠菌群（CFU°/100mL）	≤3.0

（4）声环境

项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准，具体标准值见表 2.7-4。

表 2.7-4 声环境质量标准（摘录） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	备注
2 类	60	50	/

（5）土壤

本项目工程区河道底泥执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）标准，详见下表。

表 2.7-5 《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（摘录）单位：mg/kg

序号	污染物项目(其他)	风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH≥7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

2.7.2 污染物排放标准

项目环境影响集中在施工期，运营期无废气、废水、噪声等产生。

（1）大气污染物

施工期无组织排放扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值，具体见表 2.7-6。

表 2.7-6 大气污染物综合排放标准（摘录）

序号	污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m^3）	
		监控点	浓度
1	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

清淤产生的无组织恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值的二级新扩改标准，详见表 2.7-7。

表 2.7-7 污染物厂界标准值

序号	控制项目	单位	浓度限值	采用标准
1	NH_3	mg/m^3	1.5	GB14554-93 二级标准
2	H_2S	mg/m^3	0.06	
3	臭气浓度	无量纲	20	

（2）噪声

建设期施工噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）；具体见表 2.7-8。

表 2.7-8 施工厂界环境噪声排放限值单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

（3）废水

施工区施工废水全部经沉淀池处理后用于泼洒降尘；机械设备冲洗废水经隔油沉淀池处理后用于泼洒降尘；施工人员洗漱废水，水质简单用于泼洒降尘，如厕利用环保厕所，生活污水不外排。

（4）固废

本项目产生的一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

2.8 环境保护目标

根据技术导则，环境保护目标包括环境敏感目标与保护区域应达到的环境质量标准或功能要求。

（1）环境空气

保护目标为建设区域周围的环境空气质量，自然保护区内保护级别为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，其他区域为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据现场踏勘，本项目环境空气保护目标为项目周边 200m 范围内的居民，本项目环境空气保护目标见表 2.8-1。

表 2.8-1 环境空气保护目标一览表

名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对场址方位	相对场界距离/m	备注
甘肃省兴隆山自然保护区	生境	大气环境	一类区	项目终止段紧邻甘肃省兴隆山自然保护区核心保护区		
瓦窑沟	居民		二类区	大条岭沟西侧	102	/
阳岔村	居民			大条岭沟北侧	48	
黑羊咀	居民			红庄子沟东侧	148	
元古堆	居民			红庄子沟西侧	112	

（2）水环境

①地下水

评价范围内地下水环境满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

②地表水

本项目评价范围内地表水环境保护目标主要是马坡乡红庄子沟水源地，地下

水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。本项目下游地表水环境保护目标主要是兴隆河，地下水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

表 2.8-2　地表水保护目标

环境要素	名称	保护对象	保护内容	环境功能区	工程与保护区相对位置关系
地表水环境	马坡乡红庄子沟水源地	地表水	水质	II 类区	项目穿越马坡乡红庄子沟水源地陆域一级保护区长度 500m，生态缓冲带占地面积 7.04hm^2，桩号范围 0+076-0+576；穿越马坡乡红庄子沟水源地陆域二级保护区长度 100m，生态缓冲带占地面积 2.88hm^2，桩号范围 0+776-0+876。
	兴隆河	地表水	水质	III类区	工程下游 1km

马坡乡红庄子沟水源地与本项目的位置关系示意见图 2.9-1 所示。

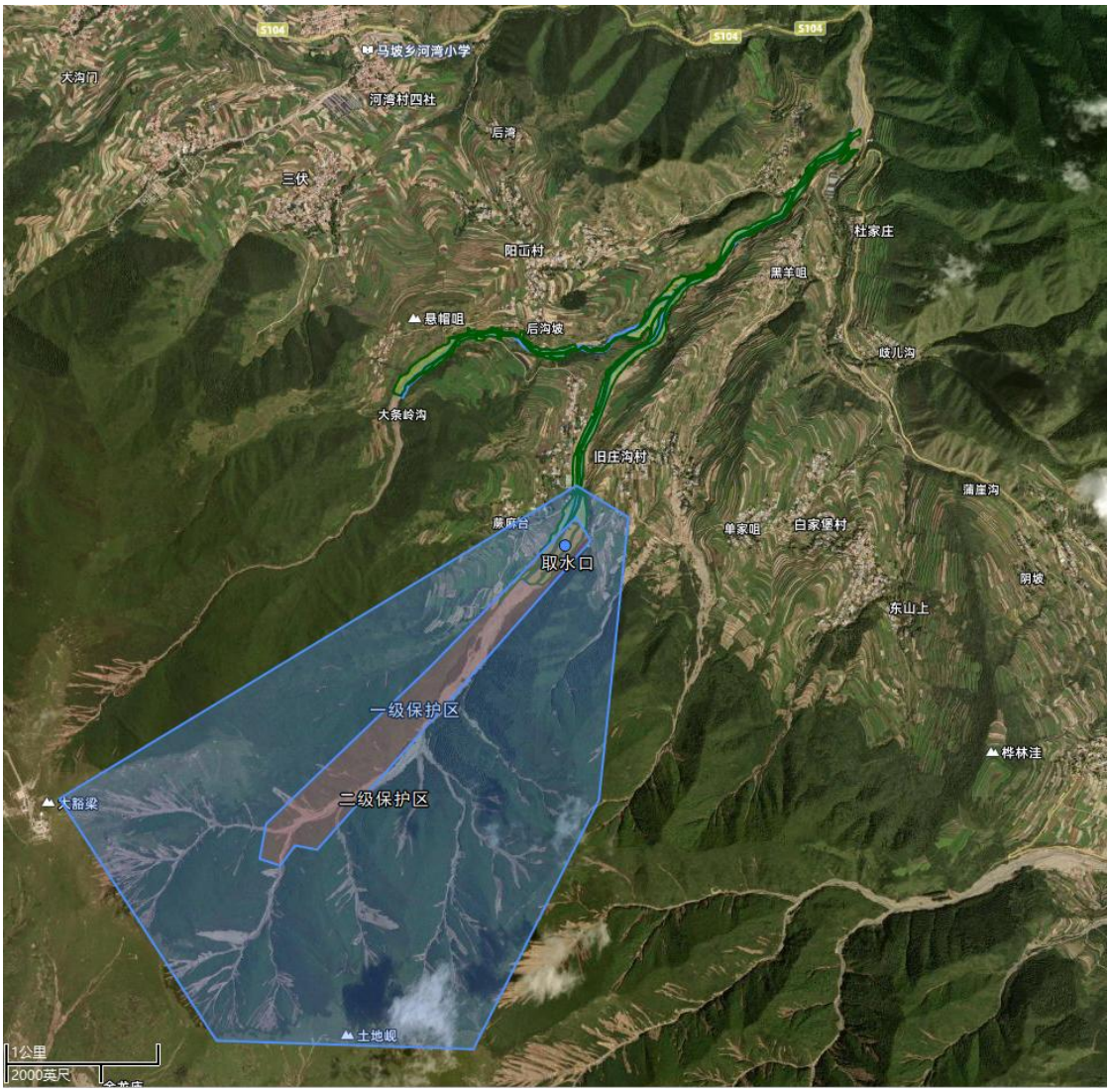


图 2.9-1 项目工程内容与水源地位置关系示意图

（3）声环境

根据现场调查，确定本项目周边 200m 范围内的居民区为本项目声环境保护目标，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

本项目声环境保护目标见表 2.9-3、图 2.9-2 所示。

表 2.9-3　评价范围内主要声环境保护目标一览表

序号	保护目标	所在路段	里程范围	线路形式	方位	预测点与路面高差/m	距道路边界（红线）距离/m	距道路中心线距离/m	户数	声环境保护目标情况说明
1	瓦窑沟	大条岭沟	支 0+021 至支 0+621	生态护岸、生态缓冲带	大条岭沟西侧	36	102	180	30	一层砖瓦房，朝向为正对河道治理段
2	阳屯村		支 0+621 至支 2+021	生态护岸、生态缓冲带	大条岭沟北侧	12	47	60	110	一层砖瓦房，朝向为正对河道治理段
3	黑羊咀	红庄子沟	3+176 至 3+976	生态护岸、生态缓冲带	红庄子沟东侧	32	150	160	100	一层砖瓦房，朝向为正对河道治理段
4	元古堆		3+176 至 3+976	生态护岸、生态缓冲带	红庄子沟西侧	29	130	170	80	一层砖瓦房，朝向为正对河道治理段

（4）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》、《甘肃省生态功能区划》以及拟建项目所处的生态功能区要求，生态保护目标主要为自然保护区及评价范围内的野生动植物、生境等，主要生态保护目标见表 2.9-4 所示。

表 2.9-4 项目生态环境保护目标

目标名称	主要保护对象	保护要求	相关关系	影响时段及主要影响
兴隆山国家自然资源保护区	保护区内的野生动物及其生境	生态环境质量不下降，生态功能不受损，主要保护珍稀野生动植物及其生境不受影响，不受外来物种入侵	项目 0+076 至 0+176、3+876 至 3+976 段紧邻兴隆山国家自然资源保护区边界	施工将对原在此生活的野生动物的栖息环境造成破坏，造成其被动迁徙。

第 3 章 工程概况与工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 基本情况

（1）项目名称：榆中县兴隆河水环境综合治理项目；

（2）建设性质：新建；

（3）建设地点：该项目位于榆中县兴隆河流域内，涉及马坡乡和小康营乡。地理位置图见图 3.1-1。

（4）建设单位：榆中城乡发展建设投资（控股）集团有限公司；

（5）总投资：项目总投资 3569.53 万元，环保投资 90 万元。

（6）施工工期：本工程总工期为 12 个月，本项目实施进度计划为 2027 年 1 月至 2027 年 12 月。

3.1.2 工程组成

3.1.2.1 项目区现状

（1）项目区现状

榆中县兴隆河水环境综合治理工程位于兰州市榆中县兴隆河段，兴隆河系宛川河左岸一级支流，其发源于祁连山山系东部延伸段—马衔山山脉，河流上游自西南向东北穿行于深山峡谷中，于龛谷峡折流向北，流经榆中盆地东侧，最终汇入宛川河，流域地势南高北低。河道上游段属于山间峡谷河流，流域内有天然林及灌木丛分布，植被良好，两岸支流十分发育，呈扇形分布，是本流域的主要产流区。下游为浅山谷地，河流两岸的阶地及坡面多开垦为农田，是本流域的主要耕作区。

兴隆河河谷形态受地层岩性和地质构造制约，其地形地貌单元为侵蚀堆积的河谷地貌单元区。工程区内兴隆河流向自西南向东北向，河曲发育，河谷较为宽阔，呈宽阔的“U”字型，河谷表现为不对称的宽谷，谷底宽度较大，较为平坦；兴隆河河谷微地貌较为发育，主要由现代河床、漫滩及各级阶地组成。河道现代河床宽 20～80m，宽度较小，河床两岸河漫滩不对称发育，河漫滩均宽度较小。河道两岸不连续发育有I～III级的阶地，其中I～II级阶地相对发育，为内叠式阶地，两岸呈不对称分布，I级阶地按其成因为堆积阶地，其高出河床面 0.5～3.0m，

阶面宽度不等，河流右岸I级阶地宽度最大处超过 1.0km，阶地上基本为耕地及村庄，河道左岸I级阶地阶面宽度较大，阶地上基本为耕地、村庄，II级阶地按其成因为堆积阶地，在河流两岸呈不对称、不连续分布，阶地阶面较为平坦，基本为耕地；III级阶地多被山梁崩坡积坡块石碎土、滑坡堆积物压覆或被冲沟切割，阶面支离破碎，难以识别。阶地后缘基本与山梁相连。

本次项目实施范围位于榆中县兴隆河流域上游段马坡乡和小康营乡，治理河长 6.239km，该段河道河谷地势平缓，河道现状主河槽宽度较小，河道两岸阶地发育，阶面平坦开阔。河道两岸生态缓冲带建设 35.37hm^2。兴隆河属常年性流水河道，河道汛期时洪水较为发育，非汛期时河道内水流较小。

（2）灾后现状

项目区位于榆中县兴隆河流域上游，涉及马坡乡和小康营乡，区内地表切割破碎，沟壑纵横，水土流失严重。经暴雨冲刷，兴隆河河道冲毁严重，基底被冲刷和抬升，河道改道，河道沿岸部分农田和植被被冲毁，损失严重。项目区新建了 X208 兴黄公路，河道也重新被应急疏浚，整体地形地貌发生极大改变。河道疏浚后的碎石堆积在河道中，未及时清理，且现状河道均为土质堤岸，河道沿线植被覆盖度几乎为零，缓冲带严重缺失，生态屏障作用失效，对河道水环境造成极大的破坏。





图 3.1-1　兴隆河现状

3.1.2.2 本项目治理范围

项目范围为上游从红庄子沟段的蕨麻台村至下游元古堆村，以及支沟大条岭沟的瓦窑沟村至红庄子村交汇段，共治理河长 6.239km。其中，大条岭沟治理河长 2.222km，红庄子沟治理河长 4.017km。主要工程建设内容为复合型生态缓冲带和生态护岸 2 类修复工程措施，共布设复合型生态缓冲带 35.37hm^2，生态护岸 12.478km。其中，大条岭沟建设生态缓冲带 9.29hm^2，生态护岸 4.444km（涉及桩号为支 0+021 至桩号支 2+121）；红庄子沟建设生态缓冲带 26.08hm^2，生态护岸 8.034km（涉及桩号为 0+076 至桩号 3+976）。

该段主要涉及了 2 类修复工程措施，主要在兴隆河主沟道结合拟建河堤，布设复合型缓冲带建设生态修复工程，在兴隆河治理河段新建生态护岸，生态护岸两侧均建设复合型缓冲带。A 区和 B 区为兴隆河红庄子段河段，C 区和 D

区为兴隆河大条岭沟段河段，E 区为红庄子沟段和大条岭沟段交汇河段，F 区为本项目工程区最下游段的河段。详见分区工程平面部署图 3.1-2 所示。



图 3.1-2　总体工程平面部署区块划分图

3.1.3 项目组成

本项目工程内容主体工程、辅助工程、储运工程、环保工程，主要建设生态缓冲带和生态护岸，共治理河长 6.239km，其中布设生态缓冲带 35.37 hm^2，新建生态护岸 12.478 km。本项目组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目组成一览表

工程类别	工程名称	工程内容	备注
主体工程	生态缓冲带	生态缓冲带主要范围是根据榆中县兴隆河流域灾后恢复重建，重新调整的变更调查数据中的裸岩石砾地与河道边界线之间的范围；布设生态缓冲带 35.37hm^2，其中大条岭沟建设生态缓冲带 9.29hm^2，红庄子沟建设生态缓冲带 26.08hm^2，缓冲区生态修复重点构建乔木-灌木-草本植被带。	新建
	生态护岸	生态护岸 12.478km。其中，大条岭沟建设生态护岸 4.444km（涉及桩号为支 0+021 至桩号支 2+121）；红庄子沟建设生态护岸 8.034km（涉及桩号为 0+076 至桩号 3+976）。	新建
	河道清淤	河道清淤厚度由河底高程控制，各剖面清淤至相应高程，淤泥主要用于施工围堰填筑以及回填石笼护岸、生态缓冲带。	/
临时工程	施工营地	施工营地租用附近民房	新建
	临时堆料场	本项目共选择 3 处堆放施工材料场所，堆料场位于河道项目区的宽阔河滩地，沿途有乡村道路相通，交通便利。	新建
	施工便道	场外：工程区有省道公路穿过，有乡镇道路连接，对外交通便利； 场内：项目区内村庄、硬化道路均沿河布置，施工区位于河道两岸，高差小，场内交通运输条件良好。根据现场实际情况，本工程需修建 595m 临时道路。	新建
	拌合站	本项目区不设置拌合站，项目设置 0.75m^3 砼拌和机进行项目混凝土搅拌	/
公用工程	供水	工程施工用水取用兴隆河河水，采用潜水泵抽至各施工点，铁皮水箱储存	/
	供电	施工期用电从工程区沿线电网接入，并配套设置柴油发电机作为备用电源	/
环保工程	废气	施工期区域采用洒水降尘及抑尘网遮盖，运输车辆进行篷布遮盖；居民区、兴隆山自然保护区边界处以及马坡乡红庄子沟水源地等敏感点处施工时，施工场地四周设置彩钢围挡。	新建
	废水	施工期产生的生产废水经沉淀池处理后重复利用。生活污水利用已有的污水处理设置，简单的洗漱废水直接泼洒降尘。	新建
	噪声	选用低噪声设备并加强对施工机械设备的保养和维修；合理安排施工时间，合理布设施工机械的分布。	
	固废	1.河道清淤固废全部用于堤防、生态缓冲带综合利用； 2.建筑垃圾：建筑垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能综合利用的统一运往住建部门指定地点处置； 3.生活垃圾：施工人员生活垃圾收集后定期清运至附近村庄生活垃圾集中收集点，由环卫部门统一清运处置。	
	生态	1.施工过程加强施工管理，严格按照施工布置，标桩划界，控制施工范围； 2.优化施工方案，采取分段分区施工； 3.施工完成后对临时占地区进行土地整治，播撒草籽（选用当地本土物种—冰草）进行植被恢复； 4.加强对施工人员的宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。运行期加强管理，禁止员工捕猎野生动物。	

3.1.4 工程任务及规模

3.1.4.1 工程任务

本次工程主要任务是对榆中县兴隆河流域上中游河段进行灾后恢复治理，以改善河道水生态环境质量、提升河湖生态系统健康水平为目标，实施河湖生态缓冲带与生态护岸建设。以净化水质、拦截减少入河污染物，提高缓冲带生物多样性为目的，因地制宜划定河湖缓冲带范围，支持缓冲带受损区域实施生态保护修复，进一步提升项目区的河道水生态环境质量。

3.1.4.2 工程规模及等级

本工程主要工程建设内容为复合型生态缓冲带和生态护岸 2 类修复工程措施，共治理河长 6.239km，布设复合型生态缓冲带 35.37hm^2，新建生态护岸 12.478km。

该项目涉及兴隆河上游河段，位于马坡乡和小康营乡。根据《防洪标准》（GB 50201-2014），项目区属于护田护村区，为乡村防护区IV级，对应防洪标准为 10-20 年一遇洪水。此外，项目区人口密度低、地广人稀；淹没损失以农田为主、经济价值低，结合项目实际，确定此次兴隆河灾后恢复治理河段堤防防洪标准为 10 年一遇。根据《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013），堤防防洪标准为 10 年，相应堤防级别为 5 级。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017），确定本工程等别为V等，工程规模为小（2）型。

3.1.4.3 工程特性

工程特性见下表。

表 3.1-2 工程特性表

序号	项目	单位	特征值	备注
一	水文			
1	工程末端断面以上流域面积			
	红庄子沟断面	km^2	10	
	大条岭沟断面	km^2	6	
	红庄子沟断面 2	km^2	17.1	
2	设计洪水标准及流量			
	红庄子沟断面	m^3/s	14.5	P=10%
	大条岭沟断面	m^3/s	17.9	P=10%
	红庄子沟断面 2	m^3/s	21.6	P=10%
二	气象			

1	多年平均降水量	mm	406.7	
2	多年平均蒸发量	mm	1343.7	
3	多年平均最大风速	m/s	16	
4	最大冻土深度	cm	126	
三	工程区地震烈度	度	VII	
四	乡（镇）	个	1	
	人口	户	2000	
	耕地	万亩	1.38	
五	工程设计			
1	防洪标准及护岸级别			
	护岸级别	级	5 级	
	防洪标准		P=10%	十年一遇洪水
2	治理河长	m	6.239	
3	布置护岸总长	m	12.478	
4	护岸特性			
	护岸型式		格宾石笼	
	基础设计埋深	m	1.5	
S	生态缓冲带	hm^2	35.37	

3.1.5 主要建筑物

3.1.5.1 护岸设计

本次工程治理河段河床上游较为宽阔，沿岸部分地段岸坎较低，坎上多为耕地及零星居民住户，部分河段阶地较为开阔，阶地上为耕地及零星居民住户。根据工程区实际地形、地质条件、占地情况和建设条件，本着因地制宜、就地取材、经济合理、施工简单、技术可行、安全可靠的原则，本次治理河段选用格宾石笼生态护岸断面型式格宾石笼护岸高 1.0m，第一层宽 1.5m，第二层宽 1.0m，混凝土基础总高 2.0m，埋深 1.5m，顶宽 1.6m，底宽 1.0m；在混凝土基础迎水面延伸出一道宽 0.2m，高 0.2m 的混凝土挡板，用于固定石笼。混凝土基础每隔 10m 设一道伸缩缝，缝宽 20mm，缝内填塞沥青木板；背水侧石笼处布设反滤土工布。详见下图。

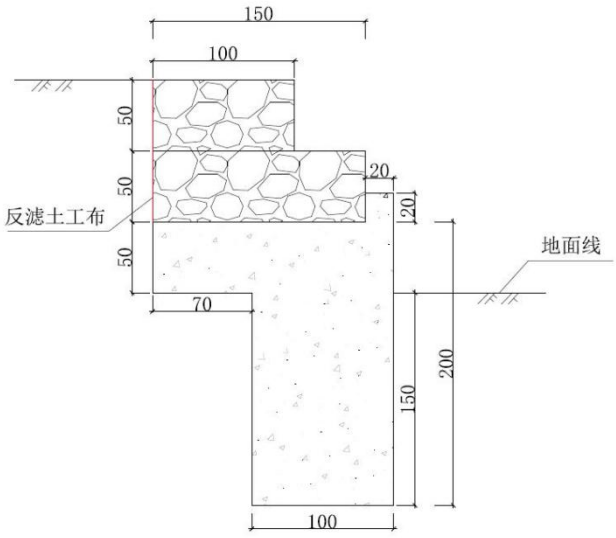


图 3.1-2　格宾石笼断面示意图

3.1.5.2 生态缓冲带工程设计

1、生态缓冲带类型

陆域乔灌草。生态缓冲带重点构建乔木－灌木－草本植被带，基于生态优先原则，构建“物种选择－立体配置－功能分区”的三阶修复框架，循近自然生态学，将乔木、灌木、草本按空间分层+时间有序+功能互补配置，结合工程与管护形成的稳定可持续生态系统，通过乔木（固土防洪）、灌木（截留污染物）、草本（滞留径流）的立体配置，实施植被复合结构修复农业面源污染，植物搭配采用“乔+灌+草”、“乔+草”、“灌+草”三种配置方式。

上层乔木：选择冠幅开阔、根系深广的树种，作为顶层骨架，通过遮荫作用调节地表微气候，减少土壤水分蒸发；同时，树干与主根可增强边坡稳定性，降低卵石基底的冲刷风险。

中层灌木：配置分枝密集、萌蘖能力强的灌木，作为中层缓冲，利用茂密枝叶拦截地表径流，延长水流停留时间，促进悬浮污染物沉降；其浅根系可固定表层土壤，与卵石层形成复合防护结构。

底层草本：以匍匐型草本或藤本植物为主，根系密集，快速固表土、抑制杂草、保墒、提供枯落物；作为下层地毯，通过快速覆盖地表减少裸露面积，抑制杂草生长，同时利用根系网络进一步吸附土壤中的营养盐。

2、生态缓冲带范围确定

生态缓冲带主要布设在陆域缓冲区，本工程生态缓冲带的主要范围是根据榆中县兴隆河流域灾后恢复重建，重新调整的变更调查数据中的裸岩石砾地与河道边界线之间的范围。

3、生态缓冲带设计

陆域缓冲区生态修复重点构建乔木-灌木-草本植被带，生态修复内容主要包括基底修复、植物群落修复和物种配置。

1）基底修复

生态缓冲带位于陆域向水域的过渡地带，地形塑造应根据场地现状，衔接汇水区域地形，使得径流均匀流入缓冲带区域，根据生态缓冲带宽度，可适当利用现状坑塘或通过土方填挖，形成洼地或坑塘，延长地表径流的停留时间，增加缓冲带对污染物的去除能力。在总体坡度控制条件下，允许河岸带的地势起伏及小洼地存在。基底地形地貌改造主要包括侵占物拆除、地形平整和重建。拆除侵占河流生态缓冲带的构筑物后，根据植被恢复要求，因地制宜对地形进行整理，一般无需调整底质的物理化学特性。

本次设计将自然地形加以适当整平，使其成为满足使用要求和建筑布置的平整地面。平坦场地设计地面的竖向布置形式通常称为平坡式。一般适用于平坡、缓坡坡地，可使建筑物垂直等高线布置在坡度小于 10%的坡地上，或平行等高线布置于坡度小于 12%-20%的坡地上。各个整平面之间以平缓的坡度连接，无显著的高差变化。

2）植物群落构建

结合项目立地条件，采用“主带带状混交+局部块状补植”的复合模式。

带状混交（主体布局）：沿等高线/主风向设置 3-5 行宽的树种带，形成连续防护屏障，适用于坡面、沟道等线性防护区域；

块状混交（局部优化）：在立地条件差异区（地形变化大、风口）设置 10×10m-20×20m 的树种块状区，适配不同树种的生态适应性，提升林分抗逆性。

乔灌草植被区域一般分为邻水区、中间过渡区和近陆区。邻水区位于河流水陆交错区，主要以草类植物为主，用于阻滞地表径流中的颗粒物，吸收氮、磷，降解农药等污染物；中间过渡区以灌木树种为主，可减少河岸侵蚀、截留泥沙、吸收滞纳营养物质、增加野生动物栖息地；近陆区位于外侧远离河岸的区域，以乔木林带为主，可保护堤岸、去除污染物并为野生动物提供栖息地。

地表径流进入生态缓冲带前，可通过设置草障分散径流。草障宜选取茎杆较硬的草本植物，平行于缓冲带种植，起到屏障减缓和蓄集径流，促进径流中颗粒物的入渗和沉积的作用。

3）物种配置

树（草）种选择，一般选择根系发达、耐水湿、固持土壤、培肥改土能力强的植物种类。

邻水区选择根系发达、生长旺盛、固土力强、氮磷营养物质吸收能力强的草本植物，易于生长、存活；中间过渡区选择根量多、根系分布广、改良土壤作用强，生长量大、生长稳定、抗逆性强的乔灌树种和草本植物；近陆区选择根系发达、生长量大、固土力强、耐水湿水淹的乔木树种。

自然乔草带修复，宜注重与现有植被物种的融合，采用小片区种植方式，细化植物种类和布局；灌草带采用孤植、丛植和行列栽植。植物选用根系发达、冠幅大、保水能力强的乔木树种，以达到稳固河岸、减少泥沙和污染物入河的目的。

灌草带可以缩窄其设计宽度，为乔草带保留更多空间，防治水土流失。村落和农田地区缓冲带内乔草带修复宜根据地区偏远程度选择，远离农村的地区，可种植根系发达、冠幅大、防风保水能力强的乔木树种。

4）植物选择

①乔木种类确定

本工程乔木选择侧柏、云杉、榆树，原地面覆土高度不少于 1m。

侧柏：侧柏属柏科常绿乔木，小枝扁平、叶片鳞形，雌雄同株，球果当年成熟，喜光、耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐盐碱，忌积水，浅根但侧根发达、萌芽力强、寿命极长，对烟尘和有害气体有一定抗性，适应范围广，是我国北方及干旱地区荒山绿化、水土保持、园林观赏的重要树种，木材、枝叶还兼具用材与药用价值。

云杉：云杉是松科，属常绿针叶乔木，树干通直、材质优良，叶片呈四棱状条形，树冠尖塔形，性喜冷凉湿润气候，较耐阴、耐寒，适宜在微酸性深厚土壤中生长，根系较浅，抗风能力一般，生长速度中等，寿命较长，对烟尘有一定抗性，是重要的用材、水源涵养、水土保持及园林绿化树种。

榆树：是榆科榆属落叶乔木，喜光、耐寒、抗旱、耐瘠薄，对土壤要求不严，适应性极强，根系发达、抗风保土能力强，生长速度较快，萌芽力强、耐修剪，对烟尘和有害气体抗性较好，既是优良的用材、防护林及城乡绿化树种，也是北

方常见的乡土树种，兼具生态与经济价值。

②灌木种类确定

灌木植物选择柽柳、柠条、连翘，原地面覆土高度不少于 0.5m。

连翘：木樨科连翘属灌木，在干旱阳坡或有土的石缝，甚至在基岩或紫色沙页岩的风化母质上都能生长。根系发达，虽主根不太显著，但其侧根都较粗而长，须根众多，广泛伸展于主根周围，极大增强了吸收和固土能力；耐寒力强，经抗寒锻炼后，可耐受-50℃低温；萌发力强、发丛快，可很快扩大其分布面。

柽柳：柽柳科柽柳属，耐干旱、耐高温、耐严寒、耐盐碱，根系发达，防风固沙能力强，被广泛用于水土保持、防风固沙、绿化美化、改良盐碱地等，是荒漠地区和滨海地区重盐碱地造林的先锋树种。

柠条：是豆科锦鸡儿属落叶灌木，耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐风沙，根系发达，固土能力极强，适应性广，能在恶劣干旱荒漠、沙区及黄土丘陵生长，固氮改土、萌芽力强、耐平茬，是西北干旱半干旱地区防风固沙、水土保持、改良土壤的优良先锋灌木，同时可作饲料、薪材，生态与经济价值突出。

③地被植物确定

地被植物选择冰草、红豆草，原地面覆土高度不少于 0.3m。

冰草：冰草为耐寒耐旱的禾本科旱生牧草，适北方干旱半干旱中性–微碱排水好土壤，返青早、耐放牧，宜水土保持与天然草场补播，是西北干旱半干旱区生态恢复与人工草地建设的优选草种。

红豆草：红豆草是抗旱固氮的豆科优质牧草，喜温凉干燥、微碱沙性土，营养高、适口性好、不鼓胀，兼具饲用、绿肥、蜜源、水土保持价值，是西北干旱半干旱区生态恢复与人工草地建设的优选草种。

5）种植要求

①乔木种植

整地方法：为保留的植被缓冲带能有效拦截地表径流，增强雨水入渗，采用穴状整地方法，间距 4m，每穴 1 株，坑穴规格 0.6m*0.5m*0.6m。

整地时间：宜提前整地。春季造林，应提前到前一年雨季，不晚于前一年秋季；雨季造林，应提前到当年春季或不提前；秋季造林，应提前到当年秋季或雨季前。

种植土壤：种植土壤均为适宜植物正常生长的无毒无害的，不含建筑垃圾、

杂草、淤泥、碎石的土壤。对种植地区的土壤理化性质进行化验分析，采用相应的消毒，施肥和客土等措施。进场后按计划进度做好清场工作，对施工范围内有碍工程进展和影响工程质量的地上物(石块垃圾，废弃物)及地下物(管线)进行清除、深埋、转移、加固、标记。根据《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012)要求，种植土要求土壤 PH 值小于等于 8.3，全盐含量小于 2%，有机质含量不小于 1.5% 。种植土层需经两次透水沉降（应该控制水量，避免大水漫灌，泡坏路基）；种植土透水沉降并种植植物后，土壤高度应距堤顶路顶平面以下 10cm 为准。

种植土要求：

a 种植土壤均为适宜植物正常生长的无毒无害的，不含建筑垃圾、杂草、淤泥、碎石的土壤。对种植地区的土壤理化性质进行化验分析，采用相应的消毒，施肥和客土等措施。进场后按计划进度做好清场工作，对施工范围内有碍工程进展和影响工程质量的地上物（石块垃圾，废弃物）、地下物（管线）进行清除、深埋、转移、加固、标记，同时对 20cm 以下的土层进行人工深翻、碾压。

b 根据《园林绿化工程施工及验收规范》（DB11/T 212-2017）要求，种植土要求土壤 PH 值小于等于 8.3，全盐含量小于 2‰，有机质含量不小于 1.5%。

c 土壤改良措施：每亩施羊粪（腐熟）2000kg，生物改良剂 3kg。

d 种植土层需经两次透水沉降（应该控制水量，避免大水漫灌，泡坏路基）；种植土透水沉降并种植植物后，土壤高度应距道牙顶平面以下 10cm 为准。

e 种植土 85%进行现状土改良，15%进行外购。

配置比例：侧柏：云杉：榆树=3:3:4 混交。

表 3.1-3 乔木种植要求汇总表

乔木树种	侧柏	云杉	榆树
混交占比	30%	30%	40%
每公顷穴数	188 穴	188 穴	249 穴
每公顷株数	188 株	188 株	249 株
株高要求	≥2m	≥2m	≥2m
胸径要求	≥4cm	≥4cm	≥4cm
球径要求	≥40cm	≥40cm	≥40cm
土球要求	带土球，土球规格匹配球径	带土球，土球规格匹配球径	带土球，土球规格匹配球径

质量基本要求	1～2 年生健壮实生苗，无检疫性病虫害、无机械损伤，树形通直，土球完整无破损	1～2 年生健壮实生苗，无检疫性病虫害、无机械损伤，树形通直，土球完整无破损	1～2 年生健壮实生苗，无检疫性病虫害、无机械损伤，树形通直，土球完整无破损

②灌木种植

整地方法：整地方法：为保留的植被缓冲带能有效拦截地表径流，增强雨水入渗，采用穴状整地方法，间距 2m，每穴 2 株，坑穴规格 0.4m*0.3m*0.5m。

整地时间：宜提前整地。春季造林，应提前到前一年雨季，不晚于前一年秋季；

雨季造林，应提前到当年春季或不提前；秋季造林，应提前到当年秋季或雨季前。

种植土壤：种植土壤均为适宜植物正常生长的无毒无害的，不含建筑垃圾、杂草、淤泥、碎石的土壤。对种植地区的土壤理化性质进行化验分析，采用相应的消毒，施肥和客土等措施。进场后按计划进度做好清场工作，对施工范围内有碍工程进展和影响工程质量的地上物(石块垃圾，废弃物)及地下物(管线)进行清除、深埋、转移、加固、标记。根据《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ82-2012)要求，种植土要求土壤 PH 值小于等于 8.3，全盐含量小于 2%，有机质含量不小于 1.5% 。种植土层需经两次透水沉降（应该控制水量，避免大水漫灌，泡坏路基）；种植土透水沉降并种植植物后，土壤高度应距堤顶路顶平面以下 10cm 为准。

种植土要求：

a 种植土壤均为适宜植物正常生长的无毒无害的，不含建筑垃圾、杂草、淤泥、碎石的土壤。对种植地区的土壤理化性质进行化验分析，采用相应的消毒，施肥和客土等措施。进场后按计划进度做好清场工作，对施工范围内有碍工程进展和影响工程质量的地上物（石块垃圾，废弃物）、地下物（管线）进行清除、深埋、转移、加固、标记，同时对 20cm 以下的土层进行人工深翻、碾压。

b 根据《园林绿化工程施工及验收规范》（DB11/T 212-2017）要求，种植土要求土壤 PH 值小于等于 8.3，全盐含量小于 2‰，有机质含量不小于 1.5%。

c 土壤改良措施：每亩施羊粪（腐熟）2000kg，生物改良剂 3kg。

d 种植土层需经两次透水沉降（应该控制水量，避免大水漫灌，泡坏路基）；种植土透水沉降并种植植物后，土壤高度应距道牙顶平面以下 10cm 为准。

e 种植土 85%进行现状土改良，15%进行外购。

配置比例：连翘：柠条：柽柳=3:3:4 混交。

表 3.1-4 灌木种植要求汇总表

灌木树种	连翘	柠条	柽柳
混交占比	30%	30%	40%
每公顷穴数	750 穴	750 穴	1000 穴
每公顷株数	1500 株	1500 株	2000 株
坑穴规格	0.4m×0.3m×0.5m	0.4m×0.3m×0.5m	0.4m×0.3m×0.5m
地径要求	≥0.8cm	≥0.6cm	≥0.8cm
株高要求	≥80cm	≥70cm	≥100cm
土球要求	裸根栽植，无土球	裸根栽植，无土球	裸根栽植，无土球
根系要求	根系完整，主根长度≥20cm，须根发达，无劈裂、无腐烂	根系完整，主根长度≥20cm,须根发达，无劈裂、无腐烂	根系完整，主根长度≥20cm,须根发达，无劈裂、无腐烂

③草本种植

播种方式：使用撒播草籽方式，适合大面积坡地，荒地等情形，将草籽均匀撒布于地表，植被覆盖度见效快，施工速度快。

草籽撒播：按照 150kg/公顷进行播撒草籽。

施肥：按照 300kg/亩进行施肥。

草本植物镇压：播种时边点播边踩踏，使种子与土壤紧密接触，有利于种子吸水发芽。

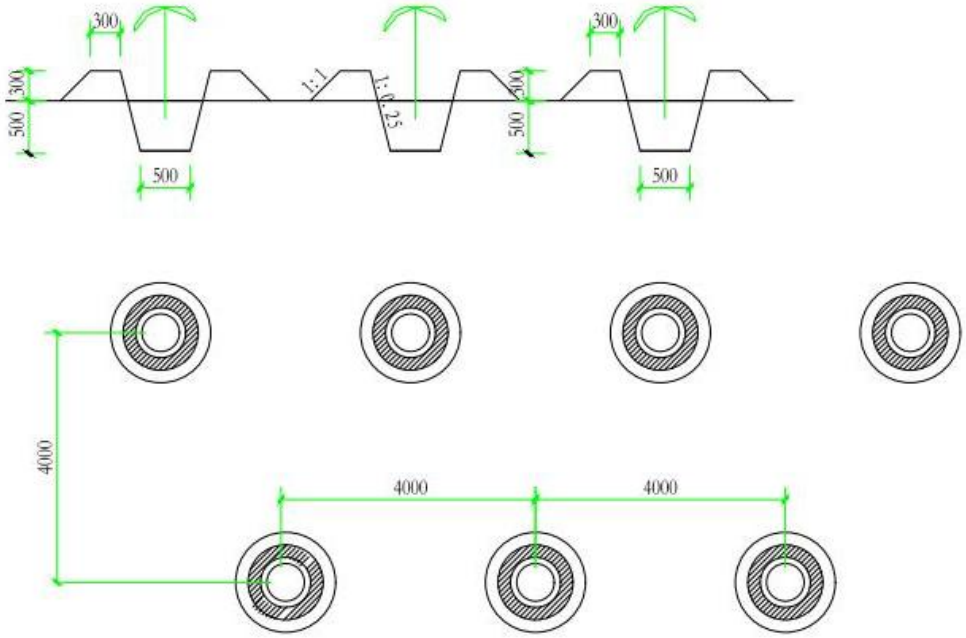


表 3.1-5　乔木穴状整地示意图

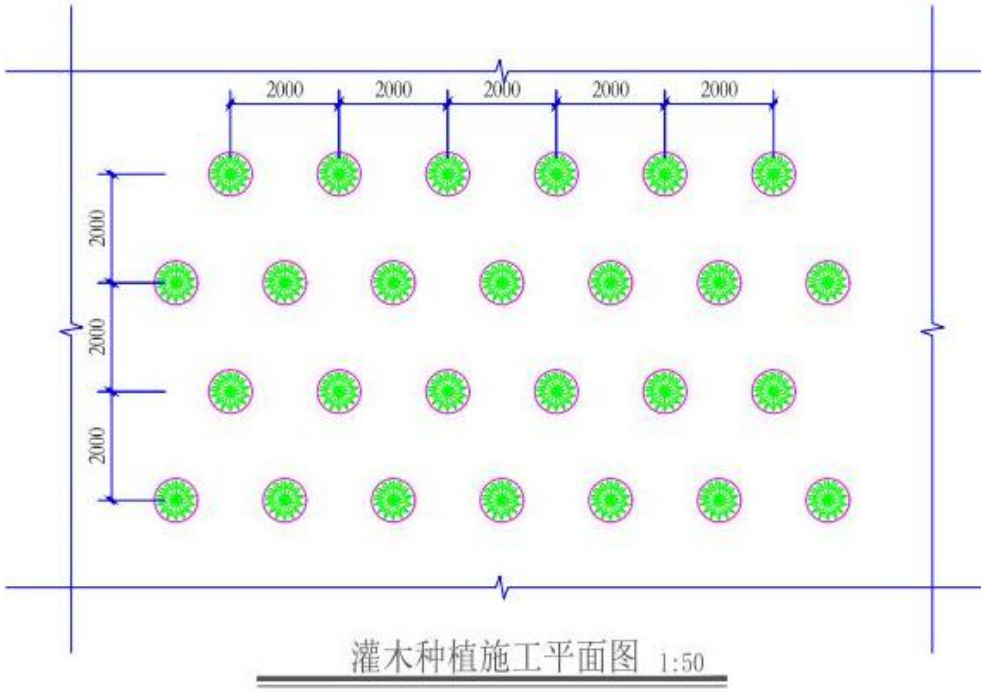


表 3.1-6　灌木种植施工示意图

3.1.6 施工组织、方案

3.1.6.1 施工条件

1、工程地理位置

该项目位于榆中县兴隆河流域内，涉及马坡乡和小康营乡。项目区距县城 3 公里左右，项目区有乡镇道路通过，交通便利。

2、自然条件

（1）水文气象

榆中县地处甘肃省中部，西靠七里河、城关区，东邻定西市安定区，西南与临洮县交界，北隔黄河与皋兰县、白银市平川区相望，东北和靖远县、会宁县接壤。项目区所在地马坡乡年平均降水量406.7mm，7～9月降水量占全年降水量的57.8%。年降水变率比较大，最大年降水量为最小年降水量的2倍。海拔2600～2700米，年平均气温3.2度，年降雨量量550毫米，无霜期 184 天。

本工程所在地位于榆中县兴隆河流域。兴隆河系黄河南岸二级支流。发源于祁连山山系东部延伸段—马衔山山脉，汇集了马衔山主峰北麓及兴隆山南坡的水流，北流切穿兴隆山，汇入宛川河。

3、工程条件

（1）主要材料来源条件

经调查，工程建设所需的水泥、钢筋、油料可从榆中县县城购买。工程所需的生活物资运输方便，外来物资主要通过公路运输。

（2）供水条件

工程施工用水取用兴隆河河水，采用潜水泵抽至各施工点，铁皮水箱储存。

（3）供电条件

本工程各施工区段的用电负荷不大，用电设备主要为 0.75m^3 砼拌和机、蛙式打夯机等小型用电设备。施工期用电从工程区沿线电网接入。施工对较分散的施工区配置50GF1 柴油发电机供电，根据护岸分段长度，移动使用。

（4）通讯条件

工程区内现有无线网络通信覆盖，各乡镇部分开通了程控电话，各业务部门有线、无线通信网络已基本形成，施工期的通讯条件十分便利。

3.1.6.2 料场的选择与开采

1、混凝土骨料

工程区位于兴隆山自然保护区边缘，无可开采的砂石料场；工程区周围的居民及工程建筑用料均采用人工骨料，所以，只有采用购买的形式。目前在榆中县巴石沟料场采购，该料场储量丰富，交通方便，距工程区平均距离 40km 左右，储量满足设计要求。

2、块石料

工程区所需块石料从榆中县巴石沟料场采购，该料场块石料丰富，岩性为石英砂岩、灰岩等。石质坚硬，储量、质量均满足工程需要，交通条件便利，距工

程区较近。料场距工程区平均运距 40km 左右。

3、堤身填筑料

本工程需大量的堤身填筑料。通过对工程区内各类土层进行分析，参考填筑要求，堤身填筑料均选择在工程区内，工程区河道内外大量存在的冲洪积砂砾卵石层，可作为堤坝填筑材料。故堤身填筑料采用施工过程中的开挖料，填筑时应分层碾压至密实状态，要求相对密度不小于 0.60。

3.1.6.3 施工导流

1、导流标准

（1）导流建筑物级别

工程护岸工程的级别为 5 级。按照《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）3.2.1 条规定，防护段导流建筑物均为 5 级临时建筑物。

（2）导流建筑物洪水标准

工程导流建筑物为 5 级，《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）3.2.6 条规定其洪水标准为 10～5 年洪水重现期。考虑到施工围堰保护对象的重要性、失事后果、使用年限以及围堰工程规模，洪水标准采用 5 年一遇分期洪水。

2、导流方式及导流建筑物

根据当地施工惯例及施工规定，工程区施工期一般在 3 月～11 月期间，期间尽量避开 7-9 月的丰水期进行施工。根据工程区地形、地质条件和堤线布置，本工程各防护段的导流采用横向土石围堰和纵向围堰相结合，采用顺河堤利用现状河床导流方式。

3、导流建筑物的设计与施工

（1）设计

兴隆河为长流水，为安全考虑，工程主体选择汛前、汛后枯水季节施工，需安排施工临时围堰导流，围堰采用梯形断面，拟定围堰高度为 1.5m，顶宽 1.0m，迎水面边坡与背水面边坡均为 1:1.5，采用土石围堰，迎水面采用编织袋护坡，填筑料采用开挖的土石料，夯填压实。

（2）施工

围堰填筑料采用开挖料，分层铺筑压实。

1）围堰填筑

根据需要工程需局部设置围堰，围堰填筑从上游往下游逐层填筑。填筑料取自河床及河滩砂砾石料，机械挖填，铺筑，夯实。在围堰施工前，砂砾料，保证围堰一次填筑成功。围堰施工速度满足导流标准及挡水的施工断面要求，并保证围堰的施工断面在各种运行工况下处于安全和稳定状态。

围堰型式为土石围堰，砂砾石可采用建筑物开挖料，由挖掘机开挖，由挖掘机辅助推土机推运分层填筑，每填筑一层（50cm）需用 10 t 振动碾压实，堰体防渗土工布随围堰填筑同步进行。

2）围堰拆除

围堰内的工程施工结束后，及时拆除围堰。采用机械的方法拆除，围堰拆除料用于护岸基坑回填。围堰拆除技术要求如下：

①拆除土石围堰时，应从上至下、逐层、逐段进行；

②施工中应由专人负责监测被拆除围堰的状态，并应做好记录，当发现有不稳定状态的趋势时，应立即停止作业，并采取有效措施，消除隐患；

③机械拆除时，严禁超载作业或任意扩大使用范围作业。

3.1.6.4 施工排水

护岸工程基础在河漫滩上，达到基础底部时，部分堤段会位于水下基础开挖施工。

施工时需做好排水。施工过程中的基坑积（渗）水以挖排水沟、集水坑泵排的形式及时排至施工场外的河道中，以保持基坑相对干燥利于施工。

本工程采用明沟排水方案：在基坑边缘坡脚 0.5m 范围内设置排水沟，沟底宽.5m，坡度为 0.5%~1.0%，沟底比基坑底低 0.5m。每隔 100m 设置一直径为 1.0m 的集水井，集水井底比排水沟底低 1.0m，由于河道地基为砂卵砾石透水性较强，将配备 2 台潜水泵以保证施工的正常进行，一台备用。

3.1.6.5 施工交通及施工总布置

1、施工交通运输

（1）对外交通运输

工程区有省道公路穿过，有乡镇道路连接，对外交通便利。工程对外交通运输量主要为水泥、砂子、块石料及油料的运输，主要靠公路运输。其中乡镇道路为砂石土路，基本可常年通车；国道为为黑色柏油路，常年可通车。场外交通条件较好，不考虑对外道路修建。

（2）场内交通运输

场内当地材料主要靠汽车拉运，工程区有新建道路，路网连接顺畅。项目区内村庄、硬化道路均沿河布置，施工区位于河道两岸，高差小，场内交通运输条件良好。根据现场实际情况，本工程需修建 595m 临时道路。

2、施工总布置

施工总布置应遵循有利施工、方便生活、易于管理、安全可靠和因地制宜的原则，根据工程区的施工特点及现场情况，施工布置宜采用集中与分散相结合的布置方案。

（1）本着节约投资的原则，将料场等设在距工程范围较近的范围内。

（2）工程弃料堆放：建筑物基坑开挖土方应堆放在基坑周围以利用回填，临时工棚撤除、工程弃土应利用，弃土要整平以利植树。

（3）施工临时道路：结合现场实际情况，需修建 595m 临时道路。

3.1.6.6 施工总进度

根据本工程的规模、地形地质条件、水文气象及施工布置等条件，参考同类工程实际设计施工资料，本项目施工以机械为主，人工为辅。

1、施工分期

根据本工程的施工特点，并结合《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）的有关要求，工程建设全过程分为四个施工时段，工程总工期为后三个时段工期之和，本工程总工期为 12 个月。

（1）工程准备期

工程准备期安排 1 个月，在准备期内根据业主提供的对外交通、施工用电、施工用水、通讯及施工场地，由施工单位完成施工现场所需的风、水、电、施工道路及场地准备等临时设施，使工程在 1 月内具备开工条件。

（2）主体工程施工期

本工程主要以堤身开挖、填筑、混凝土浇筑为主。本工程施工基本安排在枯水时段进行。其余工程项目可全年安排施工，混凝土堤脚墙工程除在冬季中较寒冷时段不安排施工外，其它季节均可施工，主体工程工期安排 10 个月。

（3）工程完建期

工程完建期 1 个月，主要进行工程收尾及竣工验收。

表 3.1-7 施工进度表

序号	工作内容	第 1 月-第 12 月					
		第 1 月	第 2-4 月	第 5-6 月	第 7-8 月	第 9-11 月	第 12 月
1	工程准备期						
2	基础及坡面开挖						
3	生态护岸工程						
4	缓冲带工程						
5	竣工验收						

3.1.6.7 施工机械

工程施工所需的机械设备、技术工人由承建本工程的施工企业自带，永靖县可有偿提供机械设备的维修服务和劳务人员，施工机械如表 3.1-8 所示。

表 3.1-8 主要施工机械一览表

序号	名 称	规格或型号	单位	数 量
一	土石方机械			
1	推土机	74KW	台	4
2	自行式振动碾	10t	台	2
3	蛙式打夯机	2.2kW	台	16
4	挖掘机	1～2m^3	台	6
5	装载机	2m^3	台	4
6	砼拌和机	0.75m^3	台	6
7	自行式平碾分层碾压	5t	台	6
二	起重运输机械			
1	载重汽车	15～20t	辆	6
2	自卸汽车	8t	辆	30
3	农用车	1t	辆	12
三	辅助机械			
1	潜水泵		台	2
2	柴油发电机	50GF1	台	1
四	其他机械			
1	经纬仪		台	2
2	水平仪		台	2
3	全站仪		台	2

3.1.7 项目占地及移民安置

3.1.7.1 项目占地

本项目总占地面积 38.271hm^2，其中永久占地 37.4913hm^2，临时用占地 0.78hm^2。永久占地主要为生态护岸以及生态缓冲带，临时占地主要包括施工临时道路、施工机械设备停放场地等。

项目占地一览表见表 3.1-9 所示。

表 3.1-9　工程占地情况统计表

占地性质	名称	面积（hm^2）	占地类型	备注
永久占地	生态护岸	2.1213	河滩地	
	生态缓冲带	35.37	内陆滩涂、其他草地	/
临时占地	临时堆料场	0.6	其他草地	河道边台地
	施工道路	0.18	内陆滩涂	/
总计		38.271	/	/

3.1.7.2 移民安置

拟建工程建设区占地范围内无居民点，无企业。不存在移民安置问题。

3.1.8 土石方平衡

项目总开挖土方量 170155.52m^3，总填方量 180766.52m^3，外购绿化种植土 10611.00m^3。河道疏浚淤泥及砂砾石全部重复利用。项目土石方平衡见表 3.1-10 所示。

表 3.1-10　项目土石方平衡表　单位：m^3

序号	分区	工程名称		挖方	填方	调入		调出		借方		备注
						数量	来源	数量	去向	数量	来源	
1	主体工程区	①	生态护岸	71658.02	44440.87	9358.5	③⑤	36575.65	②			
		②	生态缓冲带	88425	136325.65	37289.65	①④			10611	外购绿化土	
		③	河道清淤	9358.5				9358.5	7378.5→①1980→⑤			
2	临时工程	④	临时道路	714				714	②			
		⑤	施工围堰			1980	③	1980	①			施工围堰使用清淤土填筑，拆除后回用生态护岸基坑回填
	合计			17015	180766	4862		4862		106		

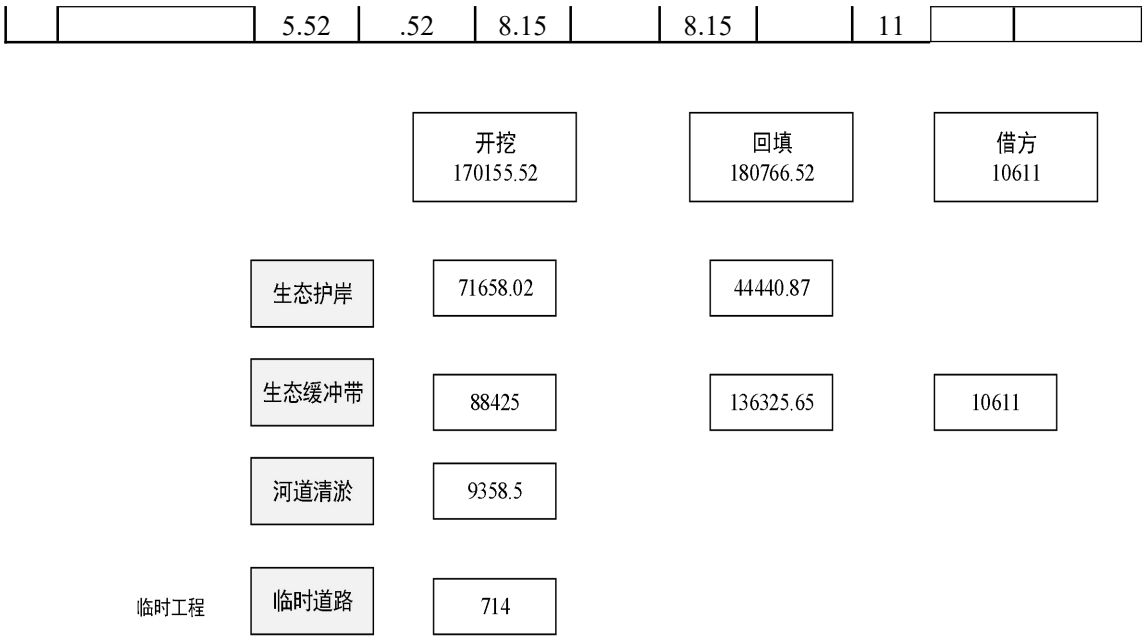


图 3.1-3 土石方平衡流向图 单位 m^3

3.1.9 公用工程

3.1.9.1 给、排水

（1）水源

工程施工用水取用兴隆河河水，采用潜水泵抽至各施工点，铁皮水箱储存。

（2）排水

施工废水经沉淀池沉淀后重复利用；生活污水主要为洗漱废水，泼洒抑尘。

3.1.9.2 供电

施工期用电从工程区沿线电网接入，并配套设置柴油发电机作为备用电源。

3.1.10 工作制度与劳动定员

本项目施工期为 12 个月，施工劳动定员为 50 人。

3.2 工程分析

本项目工程内容包括、生态护岸、生态缓冲带以及河道清淤，均属于非污染生态型项目，属于临时工程，对环境的影响集中在施工期。

3.2.1 施工期工艺流程及产污节点

3.2.1.1 生态护岸

（1）土方基坑开挖

项目采用挖掘机开挖，人工修坡。项目区域内先用机械揭去两边的硬化土，用载重汽车运到外附近暂时弃置。先粗挖成型，然后挂线精确整修成型。建筑物建基面附近 0cm～30cm 范围土方开挖宜在下道工序施工前采用人工挖除，严格控制开挖深度及边坡。

（2）导流建筑物施工

①围堰填筑

根据需要工程需局部设置围堰，围堰填筑从上游往下游逐层填筑。填筑料取自河床及河滩砂砾石料，机械挖填，铺筑，夯实。在围堰施工前，砂砾料，保证围堰一次填筑成功。围堰施工速度满足导流标准及挡水的施工断面要求，并保证围堰的施工断面在各种运行工况下处于安全和稳定状态。

②围堰拆除

围堰内的工程施工结束后，及时拆除围堰。采用机械的方法拆除，围堰拆除料用于防洪堤基坑回填。

（3）土方基础回填

施工布置：土方填筑施工充分利用土方开挖料。填筑施工过程中需兼顾相邻部位的施工，根据施工工艺及技术特点，填筑部位断面尺寸等选择合理的设备和碾压方式。

①施工准备：按设计规范和监理工程师的要求，完成填筑部位的基础清理、排水、检验等工作；按图纸要求检查基础开挖面的平面尺寸、标高和场地平整度等有关内容，在开工前将实测后的平、剖面地形测量资料报送监理人；取样检测基础的物理力学性质指标，原地基描述；清除表面受积水侵蚀软化的保护层和松软土。

②清基工作面清基采用人工配合 $1m^3$ 挖掘机清除，在清除工作中，清除范围应超出设计边线 30～50cm，把表层上的淤泥、草皮、树根、含有植物的表土、蛮石、垃圾及其他废料，装 8t 自卸汽车运至垃圾场。

在每层铺筑前，对上层工作面进行处理，并经监理人验收合格，才能开始填筑。表面干燥时要用洒水车进行洒水湿润，保证结合面满足设计最优含水量要求，然后由测量人员用灰线洒出填筑边线。

隐蔽工程填筑前，必须对填筑部位的积水、杂物等进行清理，最后经建设单位、监理单位、设计单位与质量监督等部门的隐蔽工程验收合格，方可开始回填。

③填料铺筑

土料采用 1.0m³ 挖掘机挖装，8t 自卸汽车运输，74kW 推土机平料，铺土厚度 30～40cm。施工中，铺料厚度根据碾压实验参数和压实效果再行调整。

④碾压

土方回填采用 5t 自行式平碾分层碾压，工作面狭窄部位和岸坡部位采用 2.2kW 蛙式打夯机分层夯实，压实至设计和规范要求。碾压时沿轴线方向进退，碾压由中心向两边错轮套碾，保证填筑的压实度不小于设计标准。分段施工时，各段土层之间应设立标志，纵向搭接宽度不小于 0.5m，横向搭接长度不小于 1.5m，防止漏压、欠压和过压，同时上下层分段位置应错开。若压实土体中出现漏压虚土层、干松土、弹簧土、剪力破坏和光面等不良现象，应根据具体情况处理并报监理工程师检验合格后方可铺筑新土。每层土方碾压完毕，取样检验合格、验收后才能进行下一层的填筑作业。

⑤接缝

工段接头处理：相临工段应尽量平衡上升，接头处应逐层交错压实。当铺渣料相差两层以上时，接头处需按 1:5 的坡度进行斜插肩，低工段上土时接头处应逐坯开蹬。

⑥取样检验：在每一层铺筑碾压完成后，即可进行取样检验，取样时严格按规范及试验规程规定的取样程序和频率进行，同时应重点抽查接缝，结合面，上下游边坡边线处等薄弱环节，发现不合格及时通知补压或返工，只有在本层土体取样合格并报监理人批准后方可又进行下一层的施工，同时在施工中要及时抽查土料的含水量、铺料厚度等指标，发现偏差及时修正。

⑦严格按照《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准-堤防工程》（SL634-2012）控制施工质量。

（4）堤身填筑

填筑施工作业面基础验收合格后，即可开始回填施工，用推土机或装载机运料至工作面，人工平整；

填土先从基础面低洼处开始，用蛙式打夯机或振动平板夯夯实；

雨季施工：雨季施工期间，做好防雨准备，注意土场及坡面排水。雨天和雨后一定时间内，禁止机械和人员在已碾压的土面上行走。雨后复工时，第一层采用薄层铺筑碾压，以免因雨后清淤造成局部坑洼部位填土的超厚，待大面积填平

后，再恢复正常的回填。

（3）格宾石笼

格宾网石笼工程所需格宾网片由生产厂家按设计要求生产供货，运输至施工现场组装。

①网片打开调正，用连线连接，每 20cm 处设一扎点，一次成型，内设八字线进行箱体定型加固，再将箱体放到固定位置，箱体错缝搭接，与相邻箱体用扎线连接，形成整体。将石笼错缝摆设就位，避免出现纵向贯通缝。

②石笼四边立起，用绑线将相邻边沿锁紧，绑锁时，将绑线围绕两条重合的框线（缝合边棱时）或框线与网笼的双扭结边（缝合格栅时）螺旋状扭紧，避免镀锌层损伤，螺距不大于 50mm。

③在已完成的底层网上面安装石笼网时，应用绑线沿新装石笼下部边框将其固定在底层的石笼上，同一层相邻的石笼也应用绑线相互系牢，使石笼网连成一体。

④单元工程的同一水平层施工时，应在石笼全部就位后开始将石笼袋，并将其余石笼网绑扎固定，然后填入开挖的河道砂石料。填料时，要求层箱均匀放置，及时调整箱体线条，保证砌体线条平顺，倾斜度一致。为了防止石笼网变形，相邻两个石笼的填石高差不应过大。

⑤石笼安装前，应适当修整岸坡及地面，并尽可能保持岸坡原有形状，但不应有明显的隆起和凹陷。

⑥填充的土石料其抗压强度应满足设计要求，并要求大小搭配合理以达到设计要求的空隙度和保证石笼网的直线外形。

⑦石笼内填满土石料后即将顶盖盖下，然后用绑线将两条重合的框线螺旋状扭紧，螺距不应大于 50mm。

（5）土工布铺设

采用人工滚铺，必须按规定顺序和方向分区分块进行土工布的铺设，布面要平整，并采用波浪型松弛方式，适当留有变形余量，并避免人为硬折和损伤，土工布铺设时务必做好土工布的搭接。

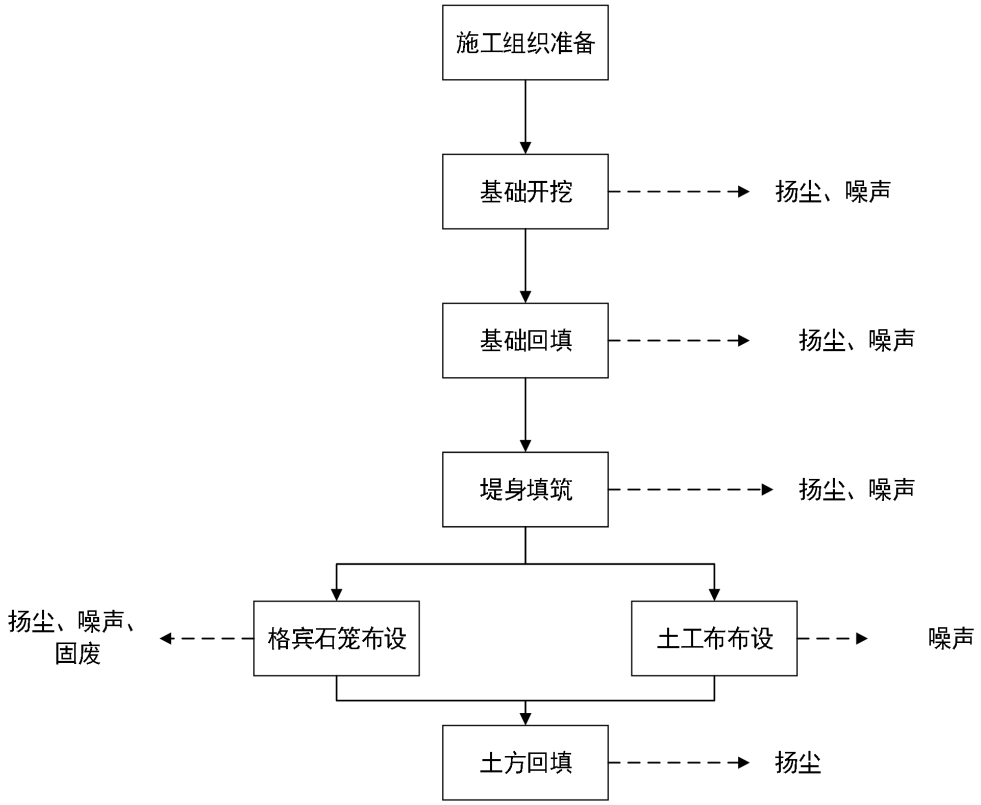


图 3.2-1　生态护岸施工工艺流程及产污节点图

3.2.1.2 生态缓冲带

生态缓冲带主要布设在陆域缓冲区，陆域缓冲区是由多年平均最高水位线向陆域延伸一定范围的岸带空间，具体宽度根据河湖岸带类型确定。

本次将自然地形加以适当整平，使其成为满足使用要求和建筑布置的平整地面。平坦场地设计地面的竖向布置形式通常称为平坡式。一般适用于平坡、缓坡坡地，可使建筑物垂直等高线布置在坡度小于 10%的坡地上，或平行等高线布置于坡度小于 12%-20%的坡地上。各个整平面之间以平缓的坡度连接，无显著的高差变化。

采用“主带带状混交+局部块状补植”的复合模式，兼顾林分稳定性、生态防护效果与施工便利性。

带状混交（主体布局）：沿等高线/主风向设置 3-5 行宽的树种带，形成连续防护屏障，适用于坡面、沟道等线性防护区域；

块状混交（局部优化）：在立地条件差异区（地形变化大、风口）设置 10×10m-20×20m 的树种块状区，适配不同树种的生态适应性，提升林分抗逆性。

乔灌草植被区域一般分为邻水区、中间过渡区和近陆区。邻水区位于河流水陆交错区，主要以草类植物为主，用于阻滞地表径流中的颗粒物，吸收氮、磷，降解农药等污染物；中间过渡区以灌木树种为主，可减少河岸侵蚀、截留泥沙、吸收滞纳营养物质、增加野生动物栖息地；近陆区位于外侧远离河岸的区域，以乔木林带为主，可保护堤岸、去除污染物并为野生动物提供栖息地。

灌木植物选择柽柳、柠条、连翘，原地面覆土高度不少于 0.5m。地被植物选择冰草、红豆草，原地面覆土高度不少于 0.3m。

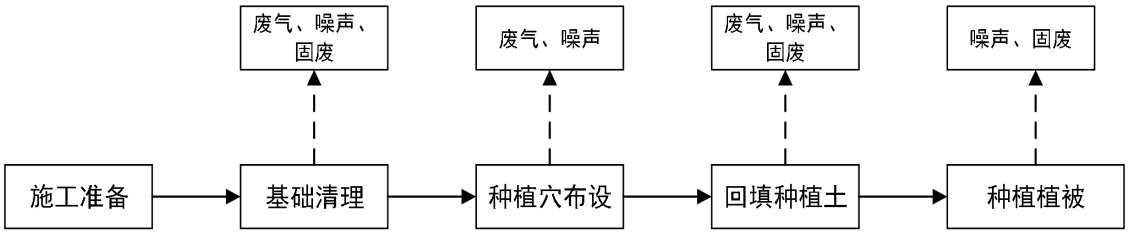


图 3.2-2　生态护岸施工工艺流程及产污节点图

3.2.1.3 河道清淤

本次河道底泥清除设计仅在河道深泓线主河槽断面范围内进行淤泥清除。河道淤泥清除主要是结合天然河床现状，以不危及河岸基础为原则，合理进行淤泥清除。河道清淤厚度由河底高程控制，各剖面清淤至相应高程，基本不改变原天然河道走向，淤泥主要用于填筑施工围堰以及回填石笼护岸。

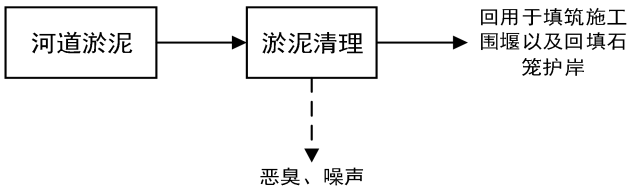


图 3.2-3　河道清淤工艺流程及产物节点图

3.2.2 产污环节

本项目施工期产污节点汇总见表 3.2-1 所示。

表 3.2-1　施工期产污节点一览表

类别	编号	产污环节	主要污染物	主要污染因子
废气	G1	土方开挖、材料堆放等	施工扬尘	颗粒物
	G2	运输车辆行驶	道路运输扬尘	颗粒物
	G3	施工作业机械和运输车辆	机械尾气	CO、CH、NO_X

废水	W1	施工人员	生活污水	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、SS
	W2	混凝土养护废水	施工废水	SS
噪声	N1	施工设备	机械噪声	连续等效 A 声级
	N2	运输车辆	交通噪声	连续等效 A 声级
固废	S1	废弃建筑材料	建筑垃圾	建筑垃圾
	S2	河道清淤	河道清淤固废	碎石、泥沙
	S3	构筑物基础开挖	废弃土石方	废气土石方
	S4	施工人员	生活垃圾	生活垃圾
生态环境		工程占地、土地平整、主体施工	/	水土流失、生物量减少、景观破坏等

3.2.3 项目污染源分析

工程环境影响的程度和范围与工程建设各个阶段的实际进展密切相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也是不尽相同的。根据拟建项目特点，分析工程污染因素。

3.2.3.1 施工期污染源分析

1、废气

工程施工期对环境空气的影响主要来自施工场地及运输车辆产生的扬尘、清淤产生的恶臭、施工机械设备燃油排放的废气等。

（1）施工扬尘

施工作业面扬尘主要产生于施工区域裸露地面，其总排放量估算参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中的施工扬尘源排放量总体计算方法。本工程施工作业面扬尘排放量参照建筑工地施工扬尘排放速率为 $1.076\times10^{-5}t/m^2\cdot$月，项目常规施工作业面面积估算约为 36.62 万 m^2，则工程施工作业面扬尘产生量约为 47.28t/a。

②道路扬尘

工程共设置场内泥结碎石施工临时道路约 595m。道路扬尘总排放量估算参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》中的道路扬尘源排放量计算方法，采取洒水措施后，泥结碎石道路扬尘排放系数为 324.41g/km·d，则施工期道路扬尘产生量约为 0.07t/a。

（3）施工机械尾气

挖掘机、装载机、推土机等施工机械以柴油为燃料，会产生一定量的废气，包括 CO、NOx、CH 等污染物，其产生量与施工方式、施工机械功率大小、运行工况等因素有关，影响主要集中在施工场地 100～150m 范围内，加强作业机

械管理，施工场地宽阔，利于扩散，施工机械尾气对大气环境影响较小。

（4）临时堆料场及装卸废气

施工阶段露天堆场和裸露场地在风力的作用下，会产生一定的扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时露天堆放，在气候干燥且有风的情况下，会产生扬尘。本项目共选择3处堆放施工材料场所，堆料场位于河道项目区宽阔河滩地，每个堆料场占地面积约2000m^2。堆存粉尘产生量参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表2固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册进行核算，工业企业固体物料堆存颗粒物包括装卸扬尘和风蚀扬尘，颗粒物产生量核算公示如下：

$$P = ZC_y + FC_y = \{N_C \times D \times (a/b) + 2 \times E_f \times S\} \times 10^{-3}$$

其中：P—颗粒物产生量，t；

ZCy—装卸扬尘产生量，t；

FCy—风蚀扬尘产生量，t；

Nc—年物料运载车次，取14513车；

D—单车平均运载量，本项目取8t/车；

a/b—装卸扬尘概化系数，kg/t，a指各省风速概化系数，本项目取0.0011，b指物料含水率概化系数，本项目取0.0084；

Ef—堆场风蚀扬尘概化系数，本项目取0kg/m^2；

S—堆场占地面积。

颗粒物排放量核算公式如下：

$$U_c = P \times (1 - C_m) \times (1 - T_m)$$

式中：P—颗粒物产生量，t；

Uc—颗粒物排放量，t；

Cm—颗粒物控制措施效率，本项目装卸、储存过程中洒水抑尘，取74%，且采用编织覆盖，取86%；

Tm—堆场类型控制效率，本项目为密闭式堆棚，取0%。

本项目为临时堆料场产生污染物的主要为开挖的土石方，则临时堆料场粉尘产生量为15.20t/a，本项目临时堆料场为敞开式堆场，堆场内采用洒水降尘、编织袋苫盖等措施，经计算临时堆料场粉尘排放量为0.55t/a。

（5）淤泥恶臭

沟道淤泥在受到扰动和堆置地面时，可能会引起恶臭物质呈无组织状态释放，从而影响周围环境空气质量，主要恶臭污染物为硫化氢和氨。

项目所在区河道以砂、砂砾及含粘土砂沉积为主，清理过程恶臭影响较小。类比同类项目，底泥臭气浓强度为 2~3 级，30m 之外降至 2 级，有轻微臭味，低于恶臭强度的限值标准；50m 之外基本无气味。

表 3.2-2　淤泥臭气强度影响距离

距离	臭气感觉强度	级别
堆放区	有较明显臭味	3 级
堆放区 30m	轻微	2 级
堆放区 40m	极微	1 级
50m 外	无	0 级

项目淤泥在清掏后临时堆存于河道周边，用于护岸回填，由于工程区空旷、扩散条件好，淤泥清理、暂存及转运过程中产生的恶臭影响较小。

3.2.3.2 废水

（1）施工废水

本项目施工期施工废水主要为混凝土养护废水、基坑废水以及施工人员生活污水。

①混凝土养护废水

堤防砌筑、边坡修筑过程中会产生少量的混凝土养护废水，主要污染物为 SS，pH，未经处理的施工废水水质 pH：9～12，SS：1000～3000mg/L，由于混凝土养护仅在非雨天进行，养护废水全部蒸发消耗，不外排。

②基坑废水

河滩整治过程中会形成基坑，导致河滩内浅层地下水和部分河道水体渗漏进入基坑，从而产生基坑排水。基坑排水 pH 值与河道水体相似，悬浮物浓度较大，可达到 2000mg/L。本工程基坑废水采取静置沉淀方式处理，待泥沙下沉后，抽取上层液回用于施工现场的道路洒水降尘。

（2）生活污水

施工现场高峰期施工人数为 50 人。期间会产生一定数量的生活污水，主要污染物为 COD、BOD_5 和 SS。施工营地产生的生活污水排放量按下式计算：

$$Q=（KqV）/1000$$

式中：Q—施工营地污水排放量，t/d；

q—每人每天生活污水量定额（取值 30L/（人日））；

V—施工营地人数，人；

K—施工营地排放系数，一般为 0.6-0.9，北方取小值南方取大值。故 K=0.6。

经计算，施工人员产生的生活污水约为 0.9t/d，类比类似建设项目，排放浓度 COD 为 300mg/L，BOD_5 为 200mg/L，SS 为 300mg/L，施工人员生活污水用于泼洒抑尘。

3.2.3.3 噪声

施工期噪声主要为施工机械和交通车辆产生，根据拟建项目的性质，本次工程中主要涉及的施工机械的噪声源强。施工常用机械的噪声实测资料见表 3.2-3 所示。

表 3.2-3 各施工阶段主要噪声源状况一览表

序号	设备名称	声压级 Lq(dB(A))	距声源距离(m)
1	挖掘机	84	D=5
2	推土机	86	
3	装载机	90	
4	自行式振动碾	85	
5	蛙式打夯机	95	
6	自卸汽车	90	
7	砼拌和机	86	

3.2.3.4 固体废物

施工阶段的固体废物主要为河道清淤物、建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。

（1）河道清淤物

本项目工程段均需清淤，河道清淤厚度由河底高程控制，各剖面清淤至相应高程，平均清淤深度为 1.5m。根据初步设计优化调整报告中工程量统计，该段清淤主要是砂砾石开挖，开挖量为 9358.5m^3，施工期选择枯水期，开挖的清淤淤泥用于工程回填。

（2）生活垃圾

项目施工期预计入场施工人员高峰时每天为 50 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则施工期施工人员产生的生活垃圾量最大为 25kg/d，整个施工期共产生 15.0t。生活垃圾则包括塑料、废纸等。统一收集后，定期交由环卫部门处理。

3.2.3.5 土壤环境

本项目工程内容均为临时工程，工程实施对土壤的 pH 值，区域地下水水位的影响甚微，因此对土壤环境的影响较小。

3.2.3.6 水文情势

项目主体工程包括河道清淤、堤防工程和生态缓冲带，对水文情势产生影响的工程主要是河道清淤，改变了部分原河床的高程，从而影响流速、水深、水位、冲淤等水文要素。上游来水水量、水温以及河道宽度不发生变化。

3.2.3.7 生态环境

（1）水域生态

本工程底泥清淤作业将会对作业区附近水域的水生生态系统造成一定的干扰，使河底下层原来较为稳定的底泥系统产生扰动，暂时性地加重了清淤区域水体的浑浊度，给水生植物的光合作用、鱼类和浮游动物栖息环境带来短暂的不利影响，同时清淤作业将对水体底层底栖动物的栖息地产生一定不利影响。

（2）陆域生态

①工程占地植被破坏

工程施工占地、开挖等活动会扰动地表，直接破坏地表植被和植物种类，使影响区域植被分布面积减少、植物群落盖度和植物物种多样性受到影响。项目永久占地面积小，工程占地导致影响范围内植被损失较小，对陆生生态影响较小。施工结束后对临时占地区进行土地整治、植被恢复，可补偿一部分损失的生物量；同时本项目通过生态缓冲带设计，使得平均植被覆盖度增加。项目区的植被类型以低矮灌草丛为主，在当地广泛分布，因此，工程占地不会造成植被类型的消失，不会对区域的植被类型和物种多样性产生明显影响。

②野生动物

工程施工期间进出的车辆、人员增多，工程施工活动对施工区及其附近的野生动物生存、繁殖产生惊扰，使该区域的栖息适宜度降低。

③水土流失影响

土石方开挖、建筑材料临时堆放等将不同程度地改变、损坏或压埋原有地貌及植被，改变原有的地表形态及坡面的产汇流条件。若不及时设置排水和防护设施，在雨季，极易造成面蚀、沟蚀及崩塌和泥石流，形成新增水土流失；建筑材料乱堆乱放，不采取必要的防护措施，将极易产生水土流失。项目所在区域地表裸露，施工活动会加剧区域水土流失。

3.2.4 运营期污染源分析

本工程为河道治理项目，属于非污染生态型项目，均为临时工程，项目施工结束后，临时堆场进行平整、恢复原状。

项目通过河道疏浚，可改善其通航能力、防洪水平，运营期就项目本身而言无“三废”污染物产生。

第 4 章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 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，中部凹，呈“马鞍形”特征。

该项目位于榆中县兴隆河流域内，涉及马坡乡和小康营乡。项目区距县城 3 公里左右，项目区有乡镇道路通过，交通便利。

4.1.2 地形地貌

榆中县地处陇西黄土高原，地势南高北低，中部凹，呈马鞍形。南部兴隆山、马衔山主峰海拔分别为 3670m、3250m，北部榆中北山海拔 2200～2400m，最高峰吕家岘海拔 2495m，南北两山之间海拔 1600～2000m，为黄土丘陵和冲洪积平原展布区，地形由西南、东南和东北向西北倾斜。依据地貌的成因和形态及物质组成，划分为侵蚀—构造山地、侵蚀—剥蚀黄土丘陵及堆积平原三种类型。本次项目区主要分布的地貌类型为兴隆河右岸的侵蚀—剥蚀黄土丘陵区及河道右岸的堆积平原区两类。

4.1.3 水文

兴隆河是黄河一级支流宛川河左岸次支流，发源于祁连山山系东部延伸段—马衔山山脉，流域面积 162km2，主河长 30km。流域位于甘肃省榆中县南部，是榆中县城市用水主要的水源地。流域上中游的兴隆山国家级自然森林保护区是兰州市最近的天然森林保护区，流域下游为黄土剥蚀地貌，植被稀少。兴隆河支沟主要有烂泥沟和石窑沟。

兴隆河流域平面形似树叶状，流域面积 92.8km^2，其主沟长 16350m，沟脑海拔 3667m，出山口海拔 2062m，相对高差 1605m，平均纵比降为 98‰，整体呈南凹弧形发育，故流域形状系数为 5.7；一级支沟 5 条累计长 30830m，二级支沟 6 条累计长 22872m，三级支沟 1 条长 2372m。支沟集中发育于流域上游，平面呈扇形分布；支沟沟谷横断面多呈 V 型，宽 5m~25m 不等，纵比降 100~50‰，两侧岸坡坡度 30°~70°。

在强降雨汇流集中冲刷作用下，兴隆河流域东南侧临近旧庄沟村一带支沟下切深度 1m-3m 不等；其两侧陡峭岸坡区域发育大量浅层流滑，带状分布整体呈“猫抓脸”状流滑。兴隆山流经段沟谷横断面呈U型，宽30m~80m，纵比降50~20%。调查发现，沿程沟床泥石流堆积与洪水下切并存，多处葫芦口上游段堆积区厚度 1m~4m 不等，普遍起动大漂石 2m×2m×1.5m，最大的可达 90 吨以上(4.5m×4.4m×1.8m)；其沟床过流区域下切深度 2m~4m，宽 10m~30m 不等。相比之下，明园酒店一带建筑物较为密集，行洪通道狭窄，沟床切深 4m 左右，致使多处护岸垮塌、道路损毁。

兴隆河北流入榆中盆地，经县城东，又名大河，至下彭家营入宛川河，年径流量为 17.6 万 m^3。峡口以上属山区性河流，河床比降达 5%，流域内降水量高达 500mm，植被茂密，水土流失轻，河流含沙量少，年平均流量为 0.23m^3/s，为常流水河流。峡口以下，又称南河，水流引入灌区，或渗入地下，因此干流水量较小，只有大暴雨时，才有洪水通过。

本工程所在地位于榆中县兴隆河流域的支流-旧庄沟流域，是本次 8·7 暴雨灾害主要的受灾流域。旧庄沟（又名寺沟）流域位于马衔山北麓中段，属兴隆河上游，流域平面形态呈“簸箕状”。沟口坐标：东经 104°02′52.59″、北纬 35°46′42.24″，流域面积 34.59 平方千米，沟口高程 2338 米，沟脑高程 3659 米，相对高差 1321 米，主沟长度 8.68 千米，平均纵比降 152‰。其中：流域上游为深切“V”形谷，植被覆盖率大于 60%，沟道相对顺直，汇水条件良好，山体斜坡坡度 30～50°，坡高 150～400 米，沟道比降 288‰。流域中游为“U”形谷，坡体平缓约 15～30°，坡高 50～100 米，沟道比降 83‰。沟谷下游相对宽阔，宽度 50～100 米，两岸岸坡坡度约 10～40°，植被一般，多为耕地和房屋，无支沟发育，沟道比降 46‰，坡体中上段植被基本完整。

项目所在地兴隆河流域水系图见图 4.1-1 所示。

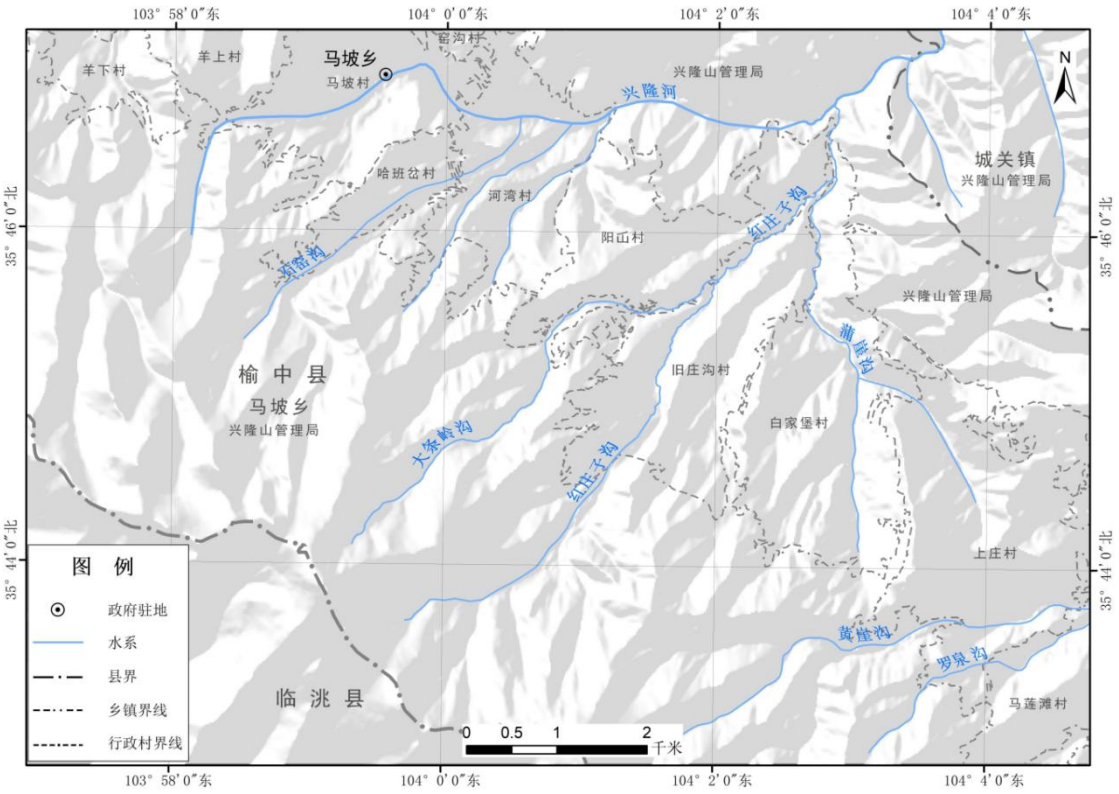


图 4.1-1 兴隆河流域水系图

4.1.4 气候条件

榆中县属于典型的大陆性半湿润季风类型，冬季寒冷干燥，夏季温度不高，季节变化比较明显。根据榆中县气象站 l981～2020 年 40 年资料统计，多年平均气温 7.0℃，极端最高气温 36.4℃，极端最低气温-25.8℃，最热月（7 月）月平均最高气温 26.2℃，最冷月(1 月)月平均最低气温-13.1℃。多年平均降水量为 395.3mm，降水季节分配不均，以 7～9 月最多；多年平均年蒸发量 1343.7mm（20cm 蒸发皿），年日照时数 2208h，无霜期 174 天，最大积雪深度 16cm。多年平均气温 6.7℃，极端最高气温 35.8℃，极端最低气温-27.2℃；多年平均降水量 395.3mm（1956～2016 年），降水量由南向北迅速减少，南部上庄乡年降水量达 569mm，中部夏官营镇 369mm，到北部只有 268mm，相差 301mm。

项目区所在地马坡乡年平均降水量 406.7mm，7～9 月降水量占全年降水量的 57.8%。年降水变率比较大，最大年降水量为最小年降水量的 2 倍

4.1.5 地质构造

工程区位于祁吕贺兰“山”字型构造体系前弧西翼与陇西帚状旋卷构造体系原复合部位。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

内主要构造形迹的展布方向为北西西向，其中兴隆山山前断裂为近期活动断层，断层走向 NW320°左右，倾向 SW，倾角 70°～80°。

4.1.6 地震

据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为 0.15，地震动反映谱特征周期 T=0.45s，其相当的地震基本烈度为VII度（50 年超越概率 10%）。

4.1.7 矿产资源

榆中县境内探明的矿藏 15 种，有中小型矿床、矿点和矿化点 48 处，石灰岩、白云岩、石英石、大理石等储量较大；兴隆山八盘岭以北山麓的红土地湾、簸箕湾、水岔沟一带，蕴藏有煤炭，煤田分布长约 7.5 千米，南北宽约 200 至 2000 米之间，含煤面积 3.2 平方千米，可开采煤层厚度 0.6 米-2.7 米；总地质储量 2792.7 万吨。在哈岘、青城交界的铁背沟，蕴藏有硫磺矿，折合矿石储量约 29.8 万吨，含硫品位 29%。西南地区的马唧山北麓，从高崖的救驾沟起至银山的高家湾，均蕴藏有量多质高的石灰岩。新营乡小清水沟至银山一带均有白云岩，总藏量约 1662 万吨。在中连川的灰条沟和韦营的倒岭子，藏有白云母，地质储量约 112.59 吨。

4.2 甘肃兴隆山国家自然保护区

4.2.1 自然保护区概况

甘肃兴隆山国家级自然保护区于 1988 年 5 月经国务院批准建立，保护对象为野生动物马麝和老云杉林及其生态系统，坐落于榆中县西南隅，西起兰州市七里河区阿干林场，东止榆中县新营镇，南靠临洮，北连榆中平原。地理坐标在东经 103°50′——104°10′；北纬 35°38′——35°58′之间。由兴隆山与马啣山两组平行山系组成，属祁连山的余脉，东西长 37 公里，南北宽 17 公里，总面积为 29583.6 公顷。距省会兰州市约 40 公里，是兰州东南的天然生态屏障，被誉为兰州的“掌上明珠”。

保护区主要地貌类型有构造侵蚀形成的中山地、中高山地和侵蚀沟。海拔 1800—3670 米，坡度多在 30°左右，属大陆性气候。保护区分布的土壤为地带性土壤，有高山草甸土、亚高山草甸土、灰褐土、新积土、栗钙土 5 个土类组成。

保护区内动植物资源丰富，是甘肃中部重要的生物基因库，有脊椎动物 160

种，列为国家一级保护动物的有马麝、金雕、玉带海雕、白尾海雕 4 种。马麝是兴隆山自然保护区最具特色的野生动物。昆虫 1048 种，其中新种 12 个，中国新纪录种 8 个。蜘蛛目 87 种。

高等植物 1022 种，其中国家二级保护植物 24 种，列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录II的保护植物 21 种。大型真菌类 109 种。被誉为陇中黄土高原的生物多样性中心和黄土高原的“绿色明珠”。兴隆山也是省内著名的道教名山和旅游避暑胜地，被誉为“陇右名山”。

保护区分布着寒温性针叶林、落叶阔叶林、落叶阔叶灌丛、常绿阔叶灌丛、草甸及草原 6 大植被类型。

森林类型有云杉林、落叶松林、油松林、杨林、桦林、栎林、针阔混交林和阔叶混交林 8 个类型。

4.2.2 自然特征

（1）地质地貌

①地质

兴隆山自然保护区主体由兴隆山、马啣山山地及山间谷地组成。大地构造位置上属于祁连地槽褶皱系与秦岭地槽褶皱系之间的秦祁中间隆起带之东南端，次级构造单元为青石岭—马啣山横断带的马啣山褶穹和兴隆山褶凹。前震旦纪及震旦纪，本区接受了一套地槽型的砂岩、粉砂岩、泥质岩、酸性与中酸性火山碎屑岩、中基性火山岩及碳酸盐岩等巨厚沉积物。前震旦纪的吕梁运动使其褶皱回返，形成了马啣山倒转复背斜的构造轮廓，并伴随有不同性质的断裂活动，在其后期产生了较强烈的混合岩化，形成了广布马啣山区的各类混合岩。加里东运动使本区进一步遭受区域变质作用，奠定了兴隆山复式向斜的构造特征。相对而言，燕山运动和喜马拉雅运动在本区活动不甚强烈，相反，新构造运动则较为活跃，使本区不断上升。

保护区内出露地层主要有：前震旦系马啣山群（AnZmx）、下震旦统兴隆山群（Z1xn）、下侏罗统阿干镇群（J1ag）、中上侏罗统铁冶沟群（J2-3ty）、白垩系下统河口群（K1hk）、第三系上新统临夏组（N2l）及第四系上更新统风积黄土（Q32eol）和全新统冲积、洪积物（Q4pl-al）。

地质构造上兴隆山自然保护区位于祁连山褶皱系的秦祁中间隆起带的东南端。根据沉积建造、构造变动和岩浆活动等因素，分级划分构造单元五级。一级

秦岭——祁连——昆仑北褶皱系，二级祁连褶皱系，三级秦岭——祁连中间隆起带，四级青石岭——马啣山拱断束，五级马啣山褶凸、兴隆山褶凹。

②地貌

兴隆山自然保护区地貌形态以两大石质山地和山间谷地为主要特征。两大石质山地就是马啣山与兴隆山。马啣山为复式背斜断块侵蚀中高山，兴隆山系为复式向斜断块侵蚀中山地。山间谷地就是夹于此二山系之间及山体本身形成的黄土梁峁、山麓及沟谷堆积地貌。

马啣山与兴隆山南北对峙呈马鞍形，兴隆山、栖云山两座主峰由马啣山分支曲折而来。山体长约 37Km，宽约 17 Km，山势走向呈西北西——东南东，地势南高北低，海拔在 2000～3600m 之间，马啣山主峰海拔 3671.6m，比高为 500～1000m 之间，是黄土高原范围内唯一超过 3600m 的高峰。山体过境后，向东延伸终止于浩瀚的黄土丘陵。陡壁深谷，沟谷纵横，河床比降较大，多跌水，山脊呈波状起伏，坡度多在 30°以上，地形呈齿状。山体两侧与黄土高原镶嵌，多为黄土侵蚀地貌，主要地形形态有高山深谷，土石山梁峁。

主要地貌类型有构造侵蚀形成的中山地、中高山地和侵蚀沟；冰缘地貌的冻土与冰楔、冰碛垄与冻融泥流、冻胀草丘；堆积侵蚀黄土丘陵地貌的黄土梁峁和黄土沟谷；堆积侵蚀河谷阶地。

（2）气候

兴隆山自然保护区地处内陆中、高山地，大陆性季风气候明显，总的气候特征表现为温带半湿润气候。区内日照适中，降雨充足，气温偏低。四季气候特征为春季多风少雨，夏季湿润凉爽，降水增多，秋季温和但昼夜温差较大，冬季寒冷少雪。

保护区常年平均日照时间为 2055 小时，全年日照率为 46%。日照时间和日照率有空间差异。一般规律是川区高于山区，沟谷地区受山体阻挡，日照时数又低于山地，山体本身的日照也与坡向及林木覆盖有关，阳坡日照时数略高于阴坡，林木覆盖地段日照时数显著低于无覆盖地。日照百分率的分布在山区与川原区明显不同，一般来讲以冬季日照百分率最高，而秋季相对较低，最高月份在 2 月与 12 月，可达 51%，最低月份在 10 月，只有 44%。

保护区内地面和地下 5、10、15、20 厘米深度年平均地温在 8℃左右，比年平均气温约高 5℃。总的地温变化规律为 12 月至次年 2 月各深度地温均在 0℃以

下，形成常年或季节性冻土，其余月份除高于 2600m 的山地外均在 0℃以上。保护区内大部分地区为季节性冻土，10cm 深土壤冻结日期在 11 月中下旬到 12 月初，解冻日期在次年 2 月下旬到 3 月中旬；30cm 深土壤冻结日期在 12 月中下旬至次年 1 月上旬，解冻日期在次年 3 月中下旬。马啣山海拔 3600m 以上地带分布有常年高山冻土，厚度达 10m 左右。

保护区全年降水量为 556.1～621.6mm，明显高于区外。引起这种现象的主要原因是保护区内高大山体对东南季风的阻挡。降水量的季节分布极不均匀，夏季降水量占全年降水量的 50%左右，春、秋两季降水量占全年降水量的 44%～48%，而冬季降水量则极少，仅占全年降水量的 3%上下。此外，随海拔高度降水分布也有差异，一般海拔高度每升高 100m，降水量约增加 27mm，马啣山高山地年降水量达 800mm 以上。林区年平均降水量在 630mm 左右，无林区年降水量往往低于林区。降雪始于当年 9 月，雪被厚度一般在 10cm 左右，高山区稍厚，雪融在翌年 4 月底，高山地带可延至 5 月初。降水量分布的差异性决定了气候的差异，由于保护区内降水量较为充足，使得区内气候较为湿润，植被、林木生长茂盛。

保护区内春季（3-5 月）多东北风，夏、秋季（6-10 月）则西南风与东北风交替出现，冬季（11-2 月）多为西南、西北风，平均风速 1～2m/s，沟谷区以静风居多。大风年出现日数 4-15 天，多出现在春季与夏季，最大风速可达 20m/s 左右，风向基本上是偏北风。由于保护区内沟壑、高山、峡谷纵横交错，林木茂盛，在一定程度上抑制了大风的肆虐，在同一风期内，保护区内的风速远比区外要小。

兴隆山自然保护区的主要气象灾害为霜冻、冰雹和暴雨。初霜冻在 9 月底到 10 月初，终霜冻在 5 月中、下旬，霜冻的类型以混合霜冻为主，即由冷空气入侵和辐射冷却混合作用形成，霜冻危害大，辐射范围广，对草被危害极大。每年从 4 月到 10 月马啣山多次发生冰雹，长达 7 个月，最早出现在 4 月 20 日，最晚为 10 月 29 日，其中以 6-7 月最多，约占总降雹日数的 50%以上，降雹日平均每年在 20 天左右，多时可达 30 天，最少为 12 天。保护区内大雨及暴雨期与兰州、榆中相一致，其特点是出现几率小但危害大，—般大于 50mm 的暴雨每 45 年出现一次。

（3）水文

①地表水

兴隆山自然保护区内河流水溪发育健全，水质良好。均属黄河水系。据统计，全区共有大小不等的河流、水溪 30 余条，均发源于马啣山和兴隆山，年总径流量 5349 万 m^3。其中，兴隆峡、水磨沟径流量较大，正常径流量为 0.1～0.23m^3/s，年径流量超过 700 万 m^3/s，水系分布遍及全区，流向大致可以分为两个，西部（马坡以西）均流向西北进入兰州市区汇入黄河；东部流向东北归入宛川河，最后也一并流入黄河。

黄土高原的水土流失是举世闻名的，是黄河泥沙的主要来源。兴隆山自然保护区是石质山区，而且降雨量比黄土高原的平均值高出 1/3～1/2，也正是由于保护区内降水相对充足，林木生长茂盛，植被优良，很大程度上又保护了土壤，水土流失大大减轻，是甘肃省水土流失最少的地区之一。

据部分测定结果分析，保护区内水质普遍良好，大多属于重碳酸盐型水，矿化度为 100～500mg/L，为低矿化度的淡水资源。

②地下水

保护区内气象条件优越，地貌形态独特，地质构造特殊，由于这些因素在空间分布和作用强度上存在较大差异，形成了保护区复杂的水文地质条件和多种地下水类型，按其分布规律大致可分为四种情形：黄土丘陵地区的黄土及底部基岩风化壳潜水，区内出露较少；基岩裸露山区的基岩裂隙潜水，是保护区内最重要的潜水类型，马啣山与兴隆山上均广泛出露；河谷阶地的孔隙潜水，区内分布较少，仅见于张家寺、上庄、红庄沟、马莲滩、龛谷峡等地；白垩系和第三系临夏组地层的富水微弱的裂隙潜水、层间裂隙水和孔隙水，这种类型的地下水在区内出露较少，分布面积小。

保护区内地下水的补给来源主要有大气降水、渠道灌溉水的垂直入渗和河水、基岩裂隙水、沟谷潜流的侧向补给等。这些补给因素在不同地带的作用存在较大差异，这是因为地质与地貌条件起了一定的控制作用。

基岩裸露的中高山区，海拔高，雨量充沛，基岩裂隙发育，为大气降水的补给提供了极为有利的因素，这也是基岩裂隙水获得补给的唯一途径。黄土丘陵地区，同样接受大气降水的单一补给。由于黄土易被侵蚀冲刷，沟谷系分布密度大，降雨形成的洪水多以暂时性地表运流的形式顺坡而下，汇入沟谷中成为地表径流。河谷及沟谷地区，潜水分布于近河床的漫滩砾石卵石层中，由于河谷潜水与

地表水发生了直接联系，因此，地表水可以成为河谷潜水的直接补给来源，同时还可接受渠道水、大气降水入渗的沟谷与高阶地的侧向补给。

兴隆山自然保护区地下水属重碳酸、硫酸钙（HCO_3^+-SO_4^{2+}-Ca^{2+}）型和重碳酸、硫酸钙、镁（HCO_3^+-SO_4^{2+}-Ca^{2+}-Mg^{2+}）型，呈弱碱性。水中所含各类离子及多种微量金属元素，都适合人体的需要，为优质地下水。

（4）土壤

兴隆山自然保护区分布的土壤为地带性土壤，主要分为高山草甸土、亚高山草甸土、灰褐土、新积土和栗钙土 5 个土类。

高山草甸土包括高山草甸土和高山灌丛草甸土 2 个亚类，分别对应混合岩性高山草甸土和混合岩性高山灌丛草甸土 2 个土属。分布在保护区海拔 3500m 以上的平缓山岭和山坡地带，土层深厚，成土母质以混合岩性片麻岩和混合岩的残积—坡积物为主。所占面积约 512hm^2，占总面积的 1.54%。

亚高山草甸土包括亚高山草甸土和亚高山灌丛草甸土 2 个亚类，分别对应碳酸岩性亚高山草甸土、混合岩性亚高山灌丛草甸土和中基性火山岩性亚高山灌丛草甸土 3 个土属。分布在保护区海拔 3000～3500m 之间的马啣山一带、前山隆起地带，成土母质以混合片麻岩、碳酸盐岩和中基性火山岩坡积物为主。有机质丰富，呈团粒状结构，碳酸钙淋洗完全，SiO_2 分布均匀。面积约 4644hm^2，占总面积的 15.70%。

灰褐土即山地灰褐色森林土，为褐色森林土与灰黑土间的过度类型，是保护区主要的宜林土壤，主要分布在海拔 2200～3000m 之间的森林带。上承亚高山草甸上，下接山地栗钙土，是云杉、山杨、桦类以及各种灌木组成的乔灌林下特有的土壤。面积 24578.7hm^2，占总面积的 73.81%。包括淋溶灰褐土、灰褐土和石灰性灰褐土三个亚类，混合岩性淋溶灰褐土、中基性火山岩性淋溶灰褐土、碳酸盐性淋溶灰褐土、混合岩性灰褐土、中基性火山岩性灰褐土、碳酸盐性灰褐土、混合岩性石灰性灰褐土、中基性火山岩性石灰性灰褐土、碳酸盐性石灰性灰褐土 9 个土属。成土母质前山以变质玄武岩、安山玄武岩、凝灰岩、千枚岩等震旦系岩石风化物为主，后山则是前震旦系的各类混合岩的坡积物。灰褐土由枯落物层、腐殖质层、粘化层及母质层组成，土层疏松、结构良好，富有机质。面积约 21833hm^2，占总面积的 73.8%。

栗钙土仅包括暗栗钙土 1 个亚类，分布在山前林区边缘的低山坡麓地带，部

分地带与石灰性灰钙土交域分布，是干草原植被下发育的土壤。保护区内仅零星分布于山前农田交错地带的缓坡或台地，一般在海拔2100m以下，面积极小。成土母质主要为第四纪黄土和白垩纪砂砾岩，土质松软，团粒状结构，有机质矿化度强，腐殖质积累较弱。

新积土是近期的流水冲积、洪积和风积物形成的土壤，为初育土，形成时间短，没有明显的成土过程，基本保持沉积时的母质特征，土体松散，缺少粘度，富砾石。新积土在保护区内面积极小，仅见于兴隆峡、龛谷峡、响水沟等沟谷，沿沟谷呈带状，在沟口呈扇面状分布。

4.2.3 保护区植物资源

（1）植物种类

按中国植物地理区划，兴隆山自然保护区地处黄土高原亚地区，境内植物区系成分相当复杂，种类亦多；保护区内有多样的植被类型及阴湿的水热条件，丰富的腐殖质，低等植物种类也多。是甘肃省境内的一个重要基因库。

兴隆山自然保护区植物种类相当丰富。据统计，大型真菌类有19科、55属109种，高等植物有120科、452属、1022种。其中苔藓植物23科、32属、49种；蕨类植物12科、19属、25种（包括2个变种）；种子植物85科、401属、948种（包括11个亚种、73个变种和9个变型）。

兴隆山自然保护区高等植物除引种栽培的40种所属科、属外，计有117科，435属，982种。其中苔藓植物49种，占总数的4.99%；蕨类植物25种，占总数的2.55%；种子植物908种，占总数的92.46种。

种子植物908种，隶属于82科，384属，占全国种子植物总科数的27.2%；占总属数的12.3%；占总种数的3.7%。从区系成分看，被子植物科、属、种最多，为优势种群。

兴隆山自然保护区植物科属种统计结果见表4.2-1。

表 4.2-1　兴隆山自然保护区植物科属种统计表

类群		科	属	种
苔藓植物		23	32	49
蕨类植物		12	19	25
种子植物	裸子植物	3	5	9
	被子植物	79	379	899
总　计		117	435	982

按中国植物地理区划，兴隆山自然保护区属泛北极植物区，中国——日本森

林植物亚区、华北地区黄土高原亚地区。区划本身表明，植物区系在地理上或发生上与周围地区，也与世界其它一些地区有着广泛的联系。植物区系成分多数为华北区系成分。保护区内植物资源丰富，以被子植物占绝对优势，其中以菊科、毛茛科、禾本科、蔷薇科、豆科为优势科，苔属、柳属、马先蒿属、委陵菜属、风毛菊属等为优势属。种子植物区系的温带性质，在科、属、种方面都表现明显，特别是北温带成分占优势。兴隆山自然保护区植物区系具有明显的过渡性质，区内汇集了欧、亚草原植物亚区，中国——日本森林植物亚区和青藏高原植物四大植物区系成分，在空间分布上也呈现出一定的分布规律，如在兴隆山浅山区以中国——日本植物亚区中的华北成分为主。海拔 2200～3000m 的地带多含有中国——喜马拉雅成分，而在海拔 3000m 以上的马啣山，则具有明显的唐古特区系特征。此外兴隆山自然保护区的区系成分还具有年轻的特征，区系组成中仅含有少量的古老属种，占绝对优势的是以现代植物类群为代表的年轻成分，而且正处于分化过程中。

保护区内列入国家二级保护植物有 24 种，列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录II的保护植物有 21 种，同时具有重要保护价值的国内特有种有大果圆柏、紫果云杉、巴山冷杉、油松和榆中贝母。

（2）植被

兴隆山自然保护区分布有森林、灌丛、草原及高山草甸等植被类型。它们是具有各自特征的生态系统。这些生态系统组合为巨大的复合生态系统，形成以森林为主体的自然复合体。其间，生物与其环境之间的相互依存、相互制约的复杂关系，从而维系着最适宜的生物结构图式，构成自然整体。

兴隆山自然保护区的植被划分为 6 个植被型，20 个群系组，30 个群系。

兴隆山自然保护区因地域纬度和经度的跨度小，热量纬向变化和经向水分变化不明显，植被的水平带分布没有明显表现。同时，本区系黄土高原上孤岛状的石质山地，地势高耸，气候条件呈明显垂直变化；对于植被的形成及植物种类的分布有着深刻影响，导致地带性分布。且因马啣山北麓的逆断层分为马啣山褶穹和兴隆山褶凹两个构造单元，可视其为同一巨大山体，其植被垂直带状分布十分显著。

草原带：为山地植被垂直带的基带，分布于海拔 1800～2000m；它是水平地带性植被向山地延伸部分。主要植被类型，是以甘青针茅、长芒草、细裂叶莲蒿、

冷蒿以及大针茅等组成的的草原群落。

山地灌丛带：分布于海拔 2000～2200m 的山地，为草原向森林植被的过渡地带。植被类型主要以黄蔷薇、黄刺玫、虎榛子、水栒子、紫丁香以及甘肃小檗、沙棘、乌柳等为优势种组成的群落，系次生落叶灌丛。

亚高山针叶林带：分布于海拔 2200～2900m 的山地，在某些地段可分布至 3000m 左右。此植被垂直带构成保护区山地森林的主体，以寒温性针叶林为其代表。本带的下部及中部，海拔 2200～2600m 以青杆为主要建群种组成的森林群落，分布于阴坡。其上限可延伸至海拔 2750m，在青杆林分布的上限可见红桦与之混交。山的阳坡为落叶阔叶林，以次生辽东栎林为主，局部地段有山杨、白桦侵入，组成混交林。形成阴坡针叶林，阳坡阔叶林的分布格局。

海拔 2750～2800m 以上地方，分布青海云杉林，常混生红桦；在局部地段分布有紫果云杉和巴山冷杉，并以其为建群种形成的群落，为保护区暗针叶林分布的上限。

林下灌木层的优势种，主要有华西箭竹、甘肃小檗、陕甘花楸、水栒子、金花忍冬、甘肃山楂、黄刺玫等种类。草被层的主要植物有苔草属的一些种类及羽节蕨、糙苏、淫羊藿、川赤芍、鹿蹄草以及几种唐松草等。苔藓层较发育，主要有灰藓、绢藓等种类。

亚高山矮林带：分布于海拔 2900～3000m，处于森林分布线上限的狭窄局部地带，生长以糙皮桦组成的森林群落。由于气候寒冷，常年大风，生境恶劣，糙皮桦生长矮小，树干弯曲，丛生状，并顺风向倾斜生长，呈稀疏灌丛状分布。

高山灌丛带：主要分布于海拔 3000～3500m，在某些地段可向下延伸至 2900m 左右。高山灌丛主要由黄毛杜鹃、青海杜鹃、百里香杜鹃、烈香杜鹃及高山绣线菊、银露梅、小叶金露梅、山生柳等种类组成。它们分别为高山常绿革叶灌丛和落叶阔叶灌丛。

高山草甸带：分布于海拔 3500m 以上的高山带。组成此植被带的优势种有高山嵩草、矮嵩草、线叶嵩草、星状风毛菊，其次的种类有黑褐苔草、珠芽蓼、甘青虎耳草、黑蕊虎耳草、五脉绿绒蒿、全缘绿绒嵩、小银莲花、圆穗蓼等适应于高山气候特征的植物组成。

4.2.4 保护区动物资源

（1）脊椎动物资源

动物是兴隆山自然保护区复合生态系统中最活跃的组成部分，它们占据着保护区三维空间（地下、地面和空中），以保护区内植物的根、茎、叶、嫩梢、花、果和种子为食。

兴隆山脊椎动物 160 种。包括鱼纲 1 目 2 科 2 种，占总种数（下同）的 2.25%；两栖纲 1 目 3 科 4 种，占 2.5%；爬行纲 1 目 3 科 6 种，占 3.75%；鸟纲 14 目 31 科 123 种，76.88%；哺乳纲 6 目 11 科 25 种，占 15.62%。

马麝是兴隆山自然保护区最具特色的野生动物，也是保护区主要国家重点保护哺乳纲动物。马麝栖于兴隆山各种生境，尤其在大片云杉林和落叶阔叶林中，植物生长期采食除禾本科外的上百种植物，包括多数灌木及双子叶草本植物，冬季落叶期后以落叶、嫩枝、果实为主。

兴隆山自然保护区的野生脊椎动物中，有国家I级保护动物 4 种：马麝、金雕、玉带海雕和白尾海雕；有国家II级保护动物石貂、鸢、大鵟、普通鵟、草原雕、秃鹫、燕隼、红脚隼、雕鸮、纵纹腹小鸮和蓑羽鹤 11 种，保护动物约占保护区陆生脊椎动物总数的 8.75%。列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录I有 1 种、附录II有 15 种、附录III有 3 种；列入《中日候鸟保护协定》名录的有 27 种，列入《中澳候鸟保护协定》名录的有 6 种。除国家级以外的省级保护动物有狼、狐、豹猫、黄鼬、艾鼬等 5 种，占 3.75%。

（2）其他动物资源

兴隆山蜘蛛目有 87 种，隶属于 44 属、14 科、2 亚科。其中狼蛛科 4 属 22 种，占总种数的 25.3%，与皿蛛科、圆蛛科、球蛛科共同成为优势科。在区系成分上，有 37 种属广布型，占总种数的 42.53%；1 种属南中国型，占 1.15%，为国内东洋界种类；其余 49 种，占 56.32%，为北方型。显然北方型的种类占绝对优势。

初步查明，兴隆山自然保护区已鉴定确认的昆虫有 1048 种，隶属于 15 目、155 科、720 属。其中新种 12 个，中国新纪录种 8 个。据估计，兴隆山的昆虫大约在 3000 种以上，已鉴定的还不足其中的 50%。昆虫的区系组成不十分复杂，泛世界性分布的种类不多，以华北黄土高原区系种类最多。优势种中，华北黄土高原区系成分的种类有逐渐减少，而青藏高原区系成分的种类有逐渐增加的趋势，具有明显的过渡性质。昆虫的分布总是和它们赖以为食的寄主植物的分布相关，因而具有垂直分布明显的特点。此外，保护区的天敌昆虫资源十分丰富，已

知 108 种，约占总数的 10%，与害虫的效应指数为 1∶2.42。天敌昆虫起到了制约有害昆虫发展的作用。

4.2.5 保护区与本项目的位置关系

本项目治理段上游以及下游区域紧邻甘肃兴隆山国家自然保护区，项目主体治理工程全部布置于保护区外围区域，工程占地范围未进入保护区，不占用保护区。项目河道治理段沿沟谷展布，河道上下游水系连通，与保护区地表水体存在水力联系；项目治理河段距保护区核心保护区边界紧邻，距一般控制区最近距离 780m。甘肃兴隆山国家级自然保护区为森林生态系统类型保护区，主要保护对象为马麝、老云杉林及其森林生态系统，保护区位于本项目治理河段的西南、东北侧，山体沟谷相连，属于同一水文单元。位置关系图见附图 4.2-1。

4.3 马坡乡红庄子沟水源地

4.3.1 水资源现状

榆中县全县水资源总量 11432 万 m^3，其中地表水 5349 万 m^3（包括入境水 231 万 m3）。地下水可开采量 5646 万 m^3。泉水资源量 437 万 m^3。人均占有量 300m^3/人均，低于全省人均水量 1510m^3/人均，人均地表水占有量 140m^3/人均，低于全省人均水量 37375m^3/人均，按全县总耕地面积计算，亩均占有水资源量 75m^3/亩，属于水资源极缺的干旱地区。

榆中县水资源利用存在以下两方面的特点：

（1）全县地表水资源量 5349 万 m^3，地表水产流区水主要来自南山各沟谷的 10 条长流水，年均流量 0.98m^3/s，水量 3059.6m^3，可供水量很低。

（2）全县地下水资源，静储量 193945 万 m^3，动储量 3120 万 m^3，正常年天然补给量 6858 万 m^3，综合排泄量 6783 万 m^3，计算地下水开采量 5646 万 m^3，在灌溉季节可达 3.8m^3/s。地下水的利用已出现区域性超采，对出现负均衡水量的区域，应对机井合理布局，合理开采。

4.3.2 地表水资源特征

榆中县地表水资源量包括入境水量和自产地表水资源量。入境水量包括县境西北部的黄河入境水量以及东接临洮县宛川河上游的入境水量，其中，年引黄河水量 9085.62 万 m^3，宛川河上游入境水量 231 万 m^3。自产地表水水资源量 5118 万 m^3，其中宛川河流域 3540 万 m^3，黄河支沟 1403 万 m^3，宛川河 147 万 m_3，

洮河流域 28 万 m3，合计自产地表水资源量 5349 万 m^3，自产地表水主要来自南山的 10 条长流水沟道，其中 8 条汇入宛川河，两条直入黄河，其余大部分为洪水沟道，无长流水。榆中县地表水资源量计算见表 4.3-1。

表 4.3-1 榆中县地表水资源量表

流域名称		面积（km^2）	径流深（mm）	径流量（万 m^3）	备注
宛川河流域	上游入境水	66	35	231	临洮县面积
	自产水	1801	19.66	3540	
	小计	1867	20.2	3771	
黄河支沟		1301	10.8	1403	
宛川河		187	7.9	147	
洮河		6	46.7	28	本县面积
合计		3361	15.9	5349	3295km^2

4.3.2.1 饮用水水源地水资源概况

红庄子沟位于兴隆峡河上游（宛川河支流），马衔山出露的地表水汇集于红庄子沟形成地表径流，红庄子沟水源地取水口位于红庄子村上游，水源取水口埋设直径 100mm 的 PE 输水管，直接取用红庄子沟地表水，取水后将水输送至马坡红庄子村、旧庄沟村、阳屯村，部分用于人畜饮用，多余地表水则排入下游兴隆峡用于下游农业灌溉。此水源地供水量约 1105m^3/d，服务人口 2700 人。

表 4.3-2 饮用水水源地属性表

水源地编码	水源地名称	取水口位置		水源地类型	水质类别	水源地使用状态	服务乡镇	服务人口（万人）	供水规模（m^3/d）	开采方式
		东经	北纬							
DA450062012 3205S05	马坡乡红庄子沟水源地	104°01′31″	35°44′49″	河流型	II类	现用	马坡乡红庄子、旧庄沟、阳屯等村	0.27	1105	河道取水

4.3.2.2 马坡乡红庄子沟水源地污染源调查

红庄子沟水源地取水口上游周边植被覆盖率较高，生态环境良好，无居民、无耕地，无工业污染源，无乡镇生活污水排污口和规模化养殖场，该区域污染源主要是下游农业面源及下游分散的村庄等农村生活污染源。

4.3.3 水源地水文地质条件

红庄子沟水源地位于宛川河支流兴隆峡河上游的二级支沟—红庄子沟内，汇

集了马衔山主峰北麓的水流，红庄子沟水源地水文地质条件与上述几个沟谷相似，沟谷中常年径流为山区基岩裂隙水形成的泉水汇集而成。类比水源地断面年径流量约 56 万 m^3，可满足 6000 人、1000 头牲畜的生活用水。水源地地下水水质良好，矿化度小于 0.5g/L，水化学类型 HCO_3^--Ca^{2+} -Mg^{2+}型为主。

4.3.4 水源地与本项目的位置关系

本项目整体划分为 A、B、C、D、E、F 五个区域，其中 A、B 区域占地涉及马坡乡红庄子沟水源地。

A 区域桩号范围 0+076-0+776，全线位于马坡乡红庄子沟水源地范围内；该水源地取水口（东经 104°01′31″，北纬 35°44′49″）处在 A 区域生态缓冲带内，距离生态护岸 48m。A 区域生态缓冲带占地面积 9.63hm^2，河道治理长度 700m，生态护岸治理长度 1400 m。其中，A 区域桩号范围 0+076-0+576 位于马坡乡红庄子沟水源地一级保护区，河道治理长度 500m，生态缓冲带占地面积 7.04hm^2，A 区域桩号范围 0+576-0+776 位于马坡乡红庄子沟水源地二级保护区，河道治理长度 200m，生态缓冲带占地面积 2.59hm^2。

B 区域桩号范围 0+776-0+876 位于水源地二级保护区，治理长度 100m，该段生态缓冲带占地面积 0.29hm^2。

综上，马坡乡红庄子沟水源地陆域一级保护区内生态缓冲带占地面积 7.04hm^2，陆域二级保护区内生态缓冲带占地面积 2.88hm^2。

本项目与马坡乡红庄子沟水源地的位置关系见表 4.3-3 及附图 4.2-2。

表 4.3-3 马坡乡水源地功能划分

水源地编号	水源地名称	水体	保护级别	保护区范围		项目区
				水域	陆域	
DA45006201232 05S05	红庄子沟水源地	小溪流	一级	红庄子沟溪流源头至取水口下游 100 m 范围内，5 年一遇山洪所能淹没的溪流河道区域；	以红庄子沟溪流源头为圆心，向地下水补给上游延伸半径为 300m 的半圆区域，另加溪流河道纵深 50m、长度为溪流源头至水源取水口以下 100m 的陆域范围。	水域：不涉及； 陆域：桩号范围 0+076-0+576 位于红庄子水源地陆域一级保护区，生态缓冲带占地面积 7.04hm^2，生态护岸治理长度 500m
			二级	/	取水口上游周边山脊线以内（一级陆域保护区以外）的集水流域至取水口下游	水域：/ 陆域：桩号范围 0+776-0+876 位于红庄子水源地陆域二级

水源地编号	水源地名称	水体	保护级别	保护区范围		项目区
				水域	陆域	
					延伸 200m 范围内的陆域范围。	保护区，生态缓冲带占地面积 2.88hm^2，生态护岸治理长度 100m

4.4 区域环境质量现状调查与评价

4.4.1 环境空气质量现状调查与评价

（1）达标区判定

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 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”，“6.4.1.2 根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区。

根据《2025 年甘肃省生态环境状况公报》中兰州市数据，2025 年兰州市 $PM_{2.5}$ 年平均浓度值为 35μg/m^3，超过过渡阶段年二级标准，PM_{10} 年平均浓度值为 62μg/m^3，超过过渡阶段年二级标准，二氧化硫（SO_2）年均浓度为 12μg/m^3、达到过渡阶段年二级标准，二氧化氮（NO_2）年均浓度为 35μg/m^3、达到过渡阶段年二级标准，一氧化碳（CO）第 95 百分位数为 1.5mg/m^3、达到过渡阶段日二级标准，臭氧 8 小时（O_3-8h）第 90 百分位数为 143μg/m^3，达到过渡阶段日二级标准。2025 年兰州市环境空气质量六项污染物均值达标情况见下表。

表 4.4-1 区域空气质量达标区判定

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m^3）	过渡阶段标准值（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	12	60	20.00	达标
NO_2	年平均质量浓度	35	40	87.50	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	62	60	103.33	超标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	35	30	116.67	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1500	4000	37.5	达标
O_3	日最大 8 小时第 90 百分位数	143	160	89.38	达标

根据上述结果表明，2025 年兰州市环境空气质量流向污染物中 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 均值浓度超出《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准限值（过渡阶

段）要求，其余四项 SO_2、NO_2、CO 和 O_3 均值浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的二级标准限值（过渡阶段）要求。项目所在区域为环境空气质量不达标区。

4.4.2 地下水环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查与评价原则，对于长输油品、化学品管线等线性工程，调查评价工作应重点针对场站、服务站等可能对地下水产生污染的地区开展。

本项目为防洪除涝项目，属于线性工程，施工扰动以河道表层底泥、岸坡浅表土层为主。无可能对地下水产生污染的地区，本项目在旧庄沟村红庄子社地下水井进行地下水质监测，具体点位信息见表 4.4-2 和图 4.2-2。

表 4.4-2 地下水监测布点位置表

编号	水位	类型	地理位置		与本项目位置关系
1#旧庄沟村红庄子社	8.0m	水质、水位井	E104.023944°	N35.748975°	项目区红庄子沟西侧 110m 处

（1）监测项目

K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数。

（2）监测时间

监测时间为 2026 年 8 月 31 日—2026 年 9 月 1 日，监测 3 天，每天取样一次。

（3）监测及评价结果

地下水质量现状监测及评价结果见表 4.4-3。

表 4.4-3 地下水质量现状监测及评价结果单位：mg/L（pH 无量纲）

序号	监测项目	标准值	监测结果			标准指数			最大超标倍数
			2026.8.30	2026.8.31	2026.9.1	2026.8.30	2026.8.31	2026.9.1	
1	K^+	/	1.98	2	2.02	/	/	/	/
2	Na^+	/	39.0	39.6	39.8	/	/	/	/
3	Ca^{2+}	/	42.4	47.1	45.8	/	/	/	/
4	Mg^{2+}	/	8.42	8.58	8.59	/	/	/	/
5	CO_3^{2-}	/	5L	5L	5L	/	/	/	/

序号	监测项目	标准值	监测结果			标准指数			最大超标倍数
			2026.8.30	2026.8.31	2026.9.1	2026.8.30	2026.8.31	2026.9.1	
6	HCO_3^-	/	210.2	211.7	210.5	/	/	/	/
7	Cl^-	/	8.24	8.44	8.43	/	/	/	/
8	SO_4^{2-}	/	35.6	36.6	36.8	/	/	/	/
9	pH	6.5-8.5	7.2	7.2	7.3	0.13	0.13	0.13	0
10	氨氮	0.5	0.026	0.032	0.037	0.052	0.064	0.074	0
11	硝酸盐氮	20	0.016L	0.016L	0.016L	0.0004	0.0004	0.0004	0
12	氟化物	1.0	0.997	0.994	0.990	0.997	0.994	0.990	0
13	亚硝酸盐氮	1.00	0.016L	0.016L	0.016L	0.008	0.008	0.008	0
14	溶解性总固体	1000	224	239	220	0.224	0.239	0.220	0
15	耗氧量	3.0	2.4	2.4	2.4	0.800	0.800	0.800	0
16	总硬度	450	159.3	158.9	160.0	0.354	0.353	0.356	0
17	挥发酚	0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.075	0.075	0.075	0
18	六价铬	0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.040	0.040	0.040	0
19	镉	0.005	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.005	0.0045	0.0045	0
20	铅	0.01	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.0045	0.0045	0.0045	0
21	铁	0.3	0.09	0.08	0.08	0.300	0.280	0.250	0
22	锰	0.1	0.030	0.028	0.025	0.300	0.280	0.250	0
23	砷	0.01	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.015	0.015	0.015	0
24	汞	0.001	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.020	0.020	0.020	0
25	菌落总数	100	3	未检出	2	0.030	/	0.020	0
26	总大肠菌群	3.0	未检出	未检出	未检出	/	/	/	/
27	氰化物	0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.040	0.040	0.040	

由监测统计结果可知，所有监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求，无超标项目，地下水环境质量现状良好。

4.4.3 声环境质量现状调查与评价

本次声环境质量现状评价委托甘肃华辰检测技术有限公司于 2026 年 8 月 31 日、9 月 01 日对区域声环境质量进行了监测。

（1）声环境监测内容

本项目所在地声环境监测点位、因子及频次见表 4.4-4 所示，监测点见图 4.2-1。

表 4.4-4 监测点位、因子及频次一览表

编号	监测点位	监测坐标	监测因子	监测频次

1#	瓦窑沟	E104.012291°，N35.759580°	连续等效 A 声级	连续监测 2 天，每天昼夜各 1 次（昼间监测时段为：06：00~22：00，夜间监测时段为：22：00~次日 06：00）
2#	阳岔村	E104.021858°，N35.760317°		
3#	元古堆	E104.042048°，N35.768811°		
4#	黑羊咀	E104.041554°，N35.765867°		

（2）声环境执行标准

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准执行。

（3）声环境监测结果与评价

声环境监测结果见表 4.4-5 所示。

表 4.4-5 声环境监测结果一览表

测点名称	测试时间	监测结果〔dB(A)〕	标准值	评价结果	监测结果〔dB(A)〕	标准值	评价结果
		昼间			夜间		
1#瓦窑沟	2021.08.31	45.9	60	达标	34.3	50	达标
	2021.09.01	46.8		达标	33.9		达标
2#阳岔村	2021.08.31	45.7		达标	34.0		达标
	2021.09.01	46.0		达标	34.4		达标
3#元古堆	2021.08.31	46.7		达标	33.1		达标
	2021.09.01	45.3		达标	34.4		达标
4#黑羊咀	2021.08.31	43.5		达标	32.6		达标
	2021.09.01	45.6		达标	32.8		达标

根据对项目所在区域的声环境现状监测结果可知，各监测点声环境现状均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008）中的 2 类标准，声环境质量状况较好。

4.4.4 地表水环境质量现状调查与评价

4.4.4.1 地表水环境质量状况

根据《兰州市 2025 年生态环境状况公报》，2025 年，兰州市地表水水质总体良好，黄河干流扶和桥、新城桥、包兰桥、什川桥、青城桥断面水质均为II类，水质状况为优；一级支流湟水河桥断面优于III类；一级支流庄浪河界牌村、上石圈断面为II类水质，水质状况为优；二级支流大通河四渠和上海石断面为II类水质，水质状况为优。

4.4.4.2 补充监测

为进一步掌握工程区域支沟地表水环境现状，在支沟治理工程涉及的红庄子沟、大条岭沟等支沟处布置补充监测断面，委托甘肃华辰检测技术有限公司于 2026 年 8 月 30 日~9 月 1 日对河道下游、大条岭沟 2 个支沟开展地表水环境补

充监测。同时红庄子沟水源地处地表水引用甘肃陇宇检测科技有限公司于 2026 年 3 月 6 日“2026 年度榆中县（红庄子沟）水源地水质监测（第一季度）”的检测报告中的相关数据。

（1）监测点位布设

本次监测共布设 2 个地表水监测断面，详见图 4.4-6 所示。

表 4.4-6 地表水断面设置情况表

监测断面名称	监测断面位置	监测坐标	备注
1#断面	大条岭沟	E104.018571°，N35.759883°	监测
2#断面	大条岭沟与红庄子沟交汇下游	E104.045665°，N35.770854°	监测
3#断面	红庄子沟水源地	E104.026502°，N35.750217°	引用

（2）监测项目

本次评价地表水环境监测项目为水温、pH 值、溶解氧、高锰酸钾指数、化学需氧量、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群，共计 24 项。

（3）监测频次

连续采样 3 天，每天 1 次。

（4）现状评价

①评价标准

根据评价河段水域功能区划类别，按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准值进行评价。

②评价方法及模式

计算出各评价因子的标准指数，采用标准指数法对各评价因子单项水质参数评价，计算方法：$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$

式中：S_{ij}——污染物 i 在 j 点的标准指数；

C_{ij}——污染物 i 在 j 点的浓度（mg/L）；

C_{si}——污染物 i 的地表水水质标准（mg/L）。

由上式可知，$S_{ij}>1$ 表示污染物浓度超标，$S_{ij}\leq 1$ 表示污染物浓度不超标。

DO 的标准指数：

$$S_{DO,j}=\frac{\left|DO_f-DO_j\right|}{DO_f-DO_s},(DO_j\geq DO_s)\ S_{DO,j}=10-9\frac{DO_J}{DO_s},(DO_j<DO_s)$$

$$DO_F=468/(31.6+T)$$

pH 的标准指数：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}}(\text{pH}\leq 7.0)\qquad S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0}(\text{pH}>7.0)$$

式中：$S_{pH,j}$——pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j——j 点的 pH 值；

pH_{sd}——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

由上式可知，$S_{pH,j}>1$ 表示 pH 值超标，$S_{pH,j}\leq 1$ 表示 pH 值不超标。

将各监测断面评价因子监测值和相应的标准值代入上述公式，求得污染指数（见表 4.3-3），当标准指数大于 1 时，表明该项目监测结果超标。

（5）监测结果

地表水现状监测结果见表 4.4-7。

表 4.4-7　地表水现状监测结果汇总表

采样位置	监测项目	监测点位与日期			最小值	最大值	均值	标准差	标准指数	检出率%	超标率%	标准值
		2026 年 8 月 30 日	2026 年 8 月 31 日	2026 年 9 月 01 日								
1#大条岭沟	pH（无量纲）	7.6	7.7	7.6	7.6	7.7	7.63	0.058	0.32	100	0	6～9
	水温（℃）	19.1	18.9	19.4	18.9	19.4	19.13	0.252	/	100	0	/
	溶解氧（mg/L）	7.4	7.35	7.38	7.35	7.4	7.38	0.025	0.81	100	0	≥6
	高锰酸盐指数（mg/L）	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	0	1.1	100	0	≤4
	五日生化需氧量（mg/L）	2.4	2.5	2.4	2.4	2.5	2.43	0.058	0.81	100	0	≤3
	CODcr（mg/L）	6	7	6	6	7	6.33	0.577	0.42	100	0	≤15
	氨氮（mg/L）	0.153	0.158	0.164	0.153	0.164	0.158	0.006	0.32	100	0	≤0.5
	总磷（mg/L）	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0	0.4	100	0	≤0.1
	总氮（mg/L）	0.96	0.99	0.97	0.96	0.99	0.97	0.015	1.94	100	100	/
	氟化物（mg/L）	0.186	0.19	0.176	0.176	0.19	0.184	0.007	0.18	100	0	≤1.0
	氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.05
	挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.002
	石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.05
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.2
	硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.1
	铜（mg/L）	0.006L	0.006L	0.006L	/	/	/	/	/	0	0	≤1.0
	锌（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	/	/	/	/	/	0	0	≤1.0
	六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.05
	砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.05
	汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.00005
	硒（mg/L）	0.0004L	0.0004L	0.0004L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.01
	镉（mg/L）	0.00005L	0.00005L	0.00005L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.005
	铅（mg/L）	0.00009L	0.00009L	0.00009L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.01
	粪大肠菌群（MPN/L）	40	20	40	20	40	33.33	11.55	0.017	100	0	≤2000
	铁（mg/L）	0.19	0.19	0.2	0.19	0.2	0.19	0.006	0.63	100	0	≤0.3

	锰（mg/L）	0.07	0.07	0.074	0.07	0.074	0.071	0.002	0.71	100	0	≤0.1
	氯化物（mg/L）	3.62	3.66	3.64	3.62	3.66	3.64	0.02	0.015	100	0	≤250
	硫酸盐（mg/L）	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	0	0.067	100	0	≤250
	硝酸盐氮（mg/L）	0.806	0.809	0.778	0.778	0.809	0.798	0.017	0.08	100	0	≤10
2#河道下游	pH（无量纲）	8.2	8.1	8.1	8.1	8.2	8.13	0.058	0.57	100	0	6～9
	水温（℃）	18.8	18.2	18.6	18.2	18.8	18.53	0.306	—	100	0	/
	溶解氧（mg/L）	7.6	7.58	7.54	7.54	7.6	7.57	0.031	0.79	100	0	≥6
	高锰酸盐指数（mg/L）	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	0	0.8	100	0	≤4
	五日生化需氧量（mg/L）	2.4	2.4	2.3	2.3	2.4	2.37	0.058	0.79	100	0	≤3
	CODcr（mg/L）	5	6	5	5	6	5.33	0.577	0.36	100	0	≤15
	氨氮（mg/L）	0.233	0.236	0.238	0.233	0.238	0.236	0.003	0.47	100	0	≤0.5
	总磷（mg/L）	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.053	0.006	0.53	100	0	≤0.1
	总氮（mg/L）	1.16	1.17	1.19	1.16	1.19	1.17	0.015	2.34	100	100	/
	氟化物（mg/L）	0.209	0.212	0.221	0.209	0.221	0.214	0.006	0.21	100	0	≤1.0
	氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.05
	挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.002
	石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.05
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.2
	硫化物（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.1
	铜（mg/L）	0.006L	0.006L	0.006L	/	/	/	/	/	0	0	≤1.0
	锌（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	/	/	/	/	/	0	0	≤1.0
	六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.05
	砷（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.05
	汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.00005
	硒（mg/L）	0.0004L	0.0004L	0.0004L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.01
	镉（mg/L）	0.00005L	0.00005L	0.00005L	/	/	/	/	/	0	0	≤0.005
	铅（mg/L）	0.0003	0.00021	0.00021	0.00021	0.0003	0.00024	0.00005	0.02	100	0	≤0.01
	粪大肠菌群（MPN/L）	2.7×10^2	2.6×10^2	3.3×10^2	260	330	286.7	37.86	0.14	100	0	≤2000
	铁（mg/L）	0.4	0.39	0.41	0.39	0.41	0.4	0.01	1.33	100	100	≤0.3
	锰（mg/L）	0.013	0.012	0.012	0.012	0.013	0.012	0.0006	0.12	100	0	≤0.1

	氯化物（mg/L）	4.11	4.12	4.16	4.11	4.16	4.13	0.026	0.02	100	0	≤250
	硫酸盐（mg/L）	25.1	25.4	25.7	25.1	25.7	25.4	0.3	0.1	100	0	≤250
	硝酸盐氮（mg/L）	0.994	0.98	0.992	0.98	0.994	0.989	0.008	0.1	100	0	≤10

表 4.4-8　红庄子沟水源地检测结果一览表

检测项目	检测结果	标准指数	检出率%	超标率%	限值(II类)
水温，℃	2.0	/	100	0	/
pH，无量纲	7.8	0.4	100	0	6～9
溶解氧，mg/L	6.74	0.91	100	0	≥6
高锰酸盐指数，mg/L	1.6	0.4	100	0	≤4
CODcr，mg/L	5	0.33	100	0	≤15
BOD_5，mg/L	1.7	0.57	100	0	≤3
氨氮，mg/L	0.057	0.11	100	0	≤0.5
总磷(以 P 计)，mg/L	0.014	0.14	100	0	≤0.1
锌，mg/L	0.0654	0.07	100	0	≤1.0
铜，mg/L	9.2×10^{-4}	/	0	0	≤1.0
砷，mg/L	3×10^{-4}L	/	0	0	≤0.05
硒，mg/L	7.8×10^{-4}	/	0	0	≤0.01
镉，mg/L	5×10^{-5}L	/	0	0	≤0.005
铅，mg/L	9.9×10^{-4}	/	0	0	≤0.01
汞，mg/L	4×10^{-5}L	/	0	0	≤0.00005
铬(六价),mg/L	0.004L	/	0	0	≤0.05
氰化物，mg/L	0.004L	/	0	0	≤0.05
挥发酚，mg/L	0.0003L	/	0	0	≤0.002
石油类，mg/L	0.02	0.4	100	0	≤0.05
阴离子表面活性剂， mg/L	0.05L	/	0	0	≤0.2
硫化物，mg/L	0.01L	/	0	0	≤0.1
粪大肠菌群，MPN/L	<20	0.01	100	0	≤2000
氟化物(以 F 计)，mg/L	0.158	0.16	100	0	≤1.0
硫酸盐(以 SO_4^{2-}计)，mg/L	22.5	0.09	100	0	250
氯化物(以 Cl^-计)，mg/L	3.59	0.01	100	0	250
硝酸盐(以 N 计)，mg/L	1.24	0.12	100	0	10
铁，mg/L	0.03L	/	0	0	0.3
锰，mg/L	0.01L	/	0	0	0.1
总氮，mg/L	1.41	1.41	100	0	/
注：未检出时以检出限加“L” 表示，“——”表示无此项，“/”表示无限值要求。					

根据监测结果，1#大条岭沟、3#红庄子沟水源地 2 个监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求，地表水环境质量现状较好。2#河道下游检测断面铁元素存在超标现象，其他各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求。

4.4.5 河道底泥现状调查与评价

本次评价委托甘肃华辰检测有限公司于 2026 年 8 月 31 日对施工区域内底泥进行现状监测。

（1）监测点位、因子及频次

项目河道底泥监测点位、因子及频次见表 4.4-9 所示，监测点位布置见检测

报告图监测点位示意图所示。

表 4.4-9 底泥监测点位、因子及频次一览表

采样点位	检测坐标	监测因子	监测时间及频次
1#大条岭沟上游	E104.018546°N35.759860°	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、锰	监测 1 天，每天 1 次
2#红庄子沟上游	E104.023423°N35.745747°		
3#河道下游	E104.045652°N35.770800°		

（2）监测结果

监测结果见表 4.4-10 示。

表 4.4-10 底泥监测结果

采样时间	检测项目	检测结果（mg/kg）			标准限值	达标判定
2026 年 8 月 31 日	pH 值（无量纲）	8.45	8.55	8.74	pH＞7.5	达标
	镉	0.16	0.14	0.14	0.6	达标
	汞	0.472	0.377	0.336	3.4	达标
	砷	4.7	5.8	5.2	25	达标
	铅	18	17	14	170	达标
	铬	86	84	42	250	达标
	铜	14.5	13.4	10.4	100	达标
	镍	34	33	17	190	达标
	锌	62	56	35	300	达标

由监测结果可知，本项目河道底泥监测因子满足《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中筛选值标准限值。

4.4.6 土壤现状调查与评价

为了解本项目所处地区土壤环境质量现状，委托甘肃华辰检测科技有限公司于 2026 年 8 月 31 日-9 月 1 日对本项目评价范围内及范围外共设置 3 个土壤点位进行监测。

（1）监测点位

本项目土壤监测共布设 3 个监测点位，具体监测内容见下表。项目监测点位见表 4.4-11。

表 4.4-11 土壤监测点位布设一览表

序号	监测点位	监测坐标	采样类型	检测项目	监测频次
#S1	生态缓冲带范	E104.023785°,N35.745879°	表层样	pH 值、镉、	监测 1 天，1

	围内		0-0.2m	铅、汞、砷、铜、锌、铬、镍、含盐量	天监测 1 次
#S2	河道旁耕地内	E104.012539°,N35.759611°	表层样 0-0.2m		
#S3	治理河道内	E104.046931°,N35.772164°	表层样 0-0.2m		

（2）检测依据及仪器

土壤监测依据及仪器见表 4.4-12。

表 4.4-12 土壤监测依据及方法依据

序号	检测项目	分析方法	依据标准	最低检出限
1	铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	1mg/kg
2	镉		HJ 1315-2023	0.03mg/kg
3	铜		HJ 1315-2023	0.7mg/kg
4	镍		HJ 1315-2023	2mg/kg
5	砷		HJ 1315-2023	0.2mg/kg
6	锌	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	5mg/kg
7	铬		HJ 1315-2023	2mg/kg
8	汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
9	pH	土壤 pH 的测定玻璃电极法	NY/T1121.2-2006	/
10	水溶性盐总量	土壤水溶性盐总量的测定	NY/T 1121.16-2006	/

（3）评价方法

土壤评价采用标准指数法，公式为：

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

式中：

I_i——第 i 项污染物的标准指数；

Ci——第 i 项污染物的实测浓度；

Si——第 I 项污染物的评价标准。

（4）检测和评价结果

本项目土壤理化性质调查见表 4.4-13，土壤监测结果见表 4.4-14。

表 4.4-13 土壤理化性质调查表

点位编号		1#生态缓冲带范围	2#河道旁耕地内	3#治理河道内
采样日期		2026 年 08 月 31 日		
实验室测定	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	14.5	16.1	10.9
	氧化还原点位（mv）	298	310	267
	饱和导水率/(cm/s)	1.2×10^{-4}	9.42×10^{-5}	1.84×10^{-4}
	土壤容重/(g/cm^3)	1.33	1.27	1.45

	孔隙度（%）	41.57	41.01	43.44

表 4.4-14　土壤现状监测数据统计一览表

采样日期	检测项目	标准限值 mg/kg	检测结果（mg/kg）					
			#S1		#S2		#S3	
			生态缓冲带范围内	标准指数	河道旁耕地内	标准指数	治理河道内	标准指数
2026.8.31	铅	170	17	0.1	21	0.12	18	0.11
	镉	0.6	0.16	0.27	0.25	0.42	0.14	0.23
	铜	100	15.6	0.16	20.4	0.2	16.1	0.16
	镍	190	52	0.27	26	0.14	30	0.16
	砷	25	8.5	0.34	9.7	0.39	6.2	0.25
	锌	300	67	0.22	75	0.25	62	0.21
	铬	250	136	0.54	47	0.19	69	0.28
	汞	3.4	0.0469	0.014	0.0604	0.018	0.0554	0.016
	pH 值（无量纲）	/	8.4	/	8.34	/	8.52	/
	水溶性盐总量（g/kg）	/	0.4	/	0.6	/	0.6	/

根据监测结果，工程区 pH 均值为 8.42，属于 5.5≤pH≤8.5 之间，因此该区域土壤无酸化或碱化，项目属于干旱、半荒漠和荒漠地区，根据监测结果显示，土壤含盐量为 0.4～0.6g/kg 之间，属于土壤含盐量（SSC）＜2，因此，该区域土壤未盐化。工程占地范围内各监测点土壤环境现状监测结果均低于《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，工程区域土壤环境现状质量良好。

4.5 陆生生态环境调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）7.3 生态现状调查要求，“陆生生态一级、二级评价应结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况选择合适的调查方法。根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个，二级评价不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节；一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条，二级评价不少于 3 条”，“水生生态一级、二级评价的调查点位、断面应涵盖评价范围内的干流、支流、河口、湖库等不同水域类型。一级评价应至少开展丰水期、枯水期（河流、湖库）或春季、秋季（入海河口、海域）两期（季）调查，二级评价至少获得一期（季）调查资料，涉及显著改变水文情势的项目应增加调查强度。鱼类调查时间应包括主要繁殖期，水生生境调查内容应包括水域形态结构、水文情势、水体理化性状和地质等。”

4.5.1 调查范围、内容和方法

1、调查范围

根据《环境影响评价技术导则生态环境》(HJ19-2022)中相关规定："6.2.5 线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 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，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。”

本项目河道治理段上游桩号范围 0+076-0+776、0+776-0+876 位于马坡乡红庄子沟水源地保护区内，最终确定以线路中心线及两端外扩 1km 区域为评价范围。

2、调查内容

生态调查包括评价区土地利用类型；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，植被覆盖度;动物区系、物种组成及分布特征；土壤侵蚀现状；景观格局；生态系统的类型、面积及空间分布，生态系统服务功能等；评价区主要生态问题等。

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调查等多种方法结合的方式进行。

①资料收集法

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

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

为了更准确地评价本项目沿线区域内生态环境现状及公路建设可能带来的

生态环境变化，评价组结合资源三号(ZY-3)卫星遥感影像数据，运用 ERDAS 等遥感图像处理软件，在 ArcGIS10.2 地理信息平台下采用人机交互的判读分析方法，分辨率 2.1m。并根据现场调查和植物群落样方调查结果对解译成果进行修正，以提取评价区域生态环境信息。

④现场调查法

根据整体与重点相结合的原则，现场调查法应兼顾项目所涉及的各个生态保护目标，突出重点区域和关键时段的调查，并通过实地踏勘，核实收集资料的准确性，以获取实际资料和数据。

⑤生态监测法

根据监测因子的生态学特点和干扰活动的特点确定监测位置和频次，生态监测法在评价区域内进行有代表性地布点。技术要求符合国家现行的有关生态监测规范和监测标准分析方法。

4.5.2 评价区土地利用现状与评价

根据野外实地调查，并按照《全国土地利用现状调查技术规程》及《土地利用动态遥感监测规程》(TD/T1010-1999)的相关规定，结合资源三号(ZY-3)影像数据的特征，对评价区的土地利用现状进行分类。项目土地利用现状类型见附图 4.5-1。结合土地利用现状图，按照《土地利用现状分类标准（GBT 21010-2017）》的进行地类划分，评价范围内土地利用类型及面积见表 4.5-1。

表 4.5-1　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		项目区	
	代码	名称	面积(km^2)	比例(%)	面积(km^2)	比例(%)
耕地	103	旱地	5.1596	34.73%	0.0014	0.40%
林地	301	乔木林地	0.36	2.42%	0.0014	0.40%
	305	灌木林地	3.2998	22.21%	0.0014	0.004%
草地	404	其他草地	4.7798	32.17%	0.0596	16.85%
工矿仓储用地	601	工业用地	0.0228	0.15%	/	/
住宅用地	702	农村宅基地	0.4558	3.07%	/	/
交通运输用地	1003	公路用地	0.0331	0.22%	/	/
	1006	农村道路	0.0898	0.60%	0.0004	0.11%
水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.1896	1.28%	0.0814	23.01%
	1106	内陆滩涂	0.4672	3.14%	0.2081	58.84%
合计			14.8575	100%	0.3537	100.00%

由上表可知，项目评价区土地利用类型以旱地为主，分布面积 5.1596km^2，占评价区总面积的 34.73%；其次是其他草地，分布面积 4.7798km^2，占评价区总

面积的 32.17%，然后是灌木林地、内陆滩涂、农村宅基地、乔木林地、河流水面、农村道路、公路用地、，分布面积分别为 3.2998km^2、0.4672km^2、0.4558km^2、0.36km^2、0.1896km^2、0.0898km^2、0.03331km^2，占评价区总面积的 22.21%、3.14%、3.07%、2.42%、1.28%、0.60%、0.22%。工业用地分布面积最小，为 0.0228km^2，占评价区总面积的 0.15%。项目区土地利用类型以水域及水利设施用地为主，分布面积为 0.2895km^2，占项目区总占地面积的 81.85%，其次为草地，分布面积为 0.0596km^2，占项目区总占地面积的 16.85%，交通运输用地分布面积最小，占地面积为 0.0004km^2，占项目区总占地面积的 0.11%。

4.5.3 植被及植物资源调查

4.5.3.1 调查时间

根据本工程区域植被类型的特点，在进行现场踏勘的基础上，在建设单位的配合下，于 2026 年 8 月在评价区内选取有代表的自然植被作为样地，进行评价区植被资源典型样方调查。

4.5.3.2 样方设置原则

（1）样方设置原则：

①涉及敏感目标路段加密布点，其他路段以均匀布点为主，兼顾拟建项目永久及临时占地范围；

②调查的植被为评价范围内分布较广泛的类型，尽可能兼顾其他分布较少的植被类型；

③兼顾各种恢复措施，了解临时工程的植被情况及工程区内敏感区域植被状况。

④植被调查时间选在植被生长旺盛的季节。

（2）样地选择和布设原则

①样地选择需具有代表性和典型性，避免在权属不清、变更频繁的地区选择样地。

②根据各区域实际情况适当安，如在生态系统类型交错和复杂的区域可适当增加样地个数，在类型单一的区域可适当减少样地个数。

③样地选择应在生态系统类型一致的平或相对均缓坡面上。

④对于均一地面样地，样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。

⑤对于非均一地面样地，应根据样地内空间异质程度进行分层抽样，要求层内相对均一，并在层内进行局部均匀采样，表达各层的参数。

⑥根据不同植被类型设置不同样方大小。乔木样方大小 10mx10m，灌木样方大小 5mx5m，草本样方大小 1mxlm。进行设置

⑦样方应反应各类生态系统随地形、土壤和人为环境等的变化特征，根据样地类型（3）样方设置的合理性

①样方布设尽量在项目征占地区域及其附近

为最大限度了解本项目沿线植物群落的组成和生物多样性，重点针对工程沿线具有代表性的天然植被类型以及项目占地范围内可能会被植被产生较大程度破坏的区域，本次调查选取项目沿线具有代表性的植被类型进行样方调查，共选取 15 个样方进行植物群落调查。

②调查的全面性

本项目 15 处样方中调查植被多为评价范围内分布较广的类型，并兼顾了其他分布较少的植被类型。

③调查的代表性

以环境敏感区为主，结合项目占地情况以及遥感的植被类型分布情况进行布点，涵盖了区域大部分的植被类型及物种。样方选取位置均在线路评价范围内，样方布点基本按照河道的走向分布，本次样方布点时依据当地不同的植物群落类型进行布设，以均匀布点为主，兼顾拟建项目永久及临时占地范围，调查时间为 2026 年 8 月 17 日，正值夏季，属于当地植物生长旺盛的季节。本次调查样方共设置 15 个，其中单个群落类型设置 5 个样方。因此，本次样方的布设符合导则要求，具备代表性。

综上，本项目样方布点合理，可以反映区域内的植被分布情况。

4.5.3.3 样方调查内容

调查内容包括环境条件和物种群落特征，环境条件包括地理位置、地形条件、土壤条件、水文条件；物种群落特征包括种类组成和数量特征（高度、多度、盖度），并通过数量统计计算群落的地上生物量。

4.5.3.4 植被群落样方调查

1、植物物种调查

本次实地调查的数据，依据《中国植物志》和《Flora of China》的分类系统，

在项目区域评价范围内分布有维管植物 43 科 114 属 164 种，其中蕨类植物 1 科 1 属 2 种，裸子植物 1 科 2 属 3 种，被子植物 41 科 111 属 158 种。双子叶植物纲 37 科 94 属 134 种；单子叶植物纲 4 科 17 属 22 种。具体植物名录见表 4.5-2。中国特有种 5 种，无保护植物，草本植物占大多数，木本植物多为灌丛。

表 4.5-2　评价范围及周边物种名录

序号	门	纲	科	属	种中文名	种拉丁名
1	蕨类植物门	—	木贼科	木贼属	问荆	Equisetum arvense
2	蕨类植物门	—	木贼科	木贼属	节节草	Equisetum ramosissimum
3	裸子植物门	—	松科	落叶松属	华北落叶松	Larix gmelinii var. principis-rupprechtii
4	裸子植物门	—	松科	云杉属	青海云杉	Picea crassifolia
5	裸子植物门	—	松科	云杉属	青杆	Picea wilsonii
6	被子植物门	双子叶植物纲	杨柳科	杨属	山杨	Populus davidiana
7	被子植物门	双子叶植物纲	杨柳科	杨属	青杨	Populus cathayana
8	被子植物门	双子叶植物纲	杨柳科	柳属	旱柳	Salix matsudana
9	被子植物门	双子叶植物纲	杨柳科	柳属	皂柳	Salix wallichiana
10	被子植物门	双子叶植物纲	桦木科	桦木属	白桦	Betula platyphylla
11	被子植物门	双子叶植物纲	桦木科	榛属	毛榛	Corylus mandshurica
12	被子植物门	双子叶植物纲	榆科	榆属	旱榆	Ulmus glaucescens
13	被子植物门	双子叶植物纲	蓼科	蓼属	篇蓄	Polygonum aviculare
14	被子植物门	双子叶植物纲	蓼科	蓼属	尼泊尔蓼	Polygonum nepalense
15	被子植物门	双子叶植物纲	蓼科	蓼属	西伯利亚蓼	Polygonum sibiricum
16	被子植物门	双子叶植物纲	蓼科	蓼属	珠芽蓼	Polygonum viviparum
17	被子植物门	双子叶植物纲	蓼科	酸模属	酸模	Rumex acetosa
18	被子植物门	双子叶植物纲	蓼科	酸模属	巴天酸模	Rumex patientia
19	被子植物门	双子叶植物纲	藜科	藜属	灰绿藜	Chenopodium glaucum
20	被子植物门	双子叶植物纲	藜科	藜属	小白藜	Chenopodium iljinii
21	被子植物门	双子叶植物纲	石竹科	蝇子草属	麦瓶草	Silene conoidea
22	被子植物门	双子叶植物纲	石竹科	繁缕属	繁缕	Stellaria media
23	被子植物门	双子叶植物纲	毛茛科	银莲花属	小银莲花	Anemone exigua
24	被子植物门	双子叶植物纲	毛茛科	银莲花属	大火草	Anemone tomentosa
25	被子植物门	双子叶植物纲	毛茛科	银莲花属	小花草玉梅	Anemone rivularis var. flore-minore
26	被子植物门	双子叶植物纲	毛茛科	铁线莲属	甘青铁线	Clematis intricata

					莲	
27	被子植物门	双子叶植物纲	毛茛科	铁线莲属	甘青铁线莲	Clematis tangutica
28	被子植物门	双子叶植物纲	毛茛科	翠雀属	翠雀	Delphinium grandiflorum
29	被子植物门	双子叶植物纲	毛茛科	唐松草属	瓣蕊唐松草	Thalictrum petaloideum
30	被子植物门	双子叶植物纲	毛茛科	唐松草属	亚欧唐松草	Thalictrum minus
31	被子植物门	双子叶植物纲	小檗科	小檗属	鲜黄小檗	Berberis diaphana
32	被子植物门	双子叶植物纲	罂粟科	白屈菜属	白屈菜	Chelidonium majus
33	被子植物门	双子叶植物纲	罂粟科	紫堇属	紫堇	Corydalis ophiocarpa
34	被子植物门	双子叶植物纲	罂粟科	紫堇属	黄堇	Corydalis straminea
35	被子植物门	双子叶植物纲	十字花科	荠属	荠	Capsella bursa-pastoris
36	被子植物门	双子叶植物纲	十字花科	蔊菜属	沼生蔊菜	Rorippa palustris
37	被子植物门	双子叶植物纲	十字花科	独行菜属	独行菜	Lepidium apetalum
38	被子植物门	双子叶植物纲	十字花科	臭荠属	臭荠	Coronopus didymus
39	被子植物门	双子叶植物纲	十字花科	涩荠属	涩荠	Malcolmia africana
40	被子植物门	双子叶植物纲	虎耳草科	梅花草属	三脉梅花草	Parnassia trinervis
41	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	栒子属	灰栒子	Cotoneaster acutifolius
42	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	栒子属	西北栒子	Cotoneaster zabelii
43	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	蛇莓属	蛇莓	Duchesnea indica
44	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	草莓属	草莓	Fragaria vesca
45	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	龙芽草属	龙芽草	Agrimonia pilosa
46	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	路边青属	路边青	Geum aleppicum
47	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	花楸属	北京花楸	Sorbus discolor
48	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	花楸属	花楸	Sorbus pohuashanensis
49	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	委陵菜属	二裂委陵菜	Potentilla bifurca
50	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	委陵菜属	委陵菜	Potentilla chinensis
51	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	委陵菜属	多茎委陵菜	Potentilla multicaulis
52	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	委陵菜属	朝天委陵菜	Potentilla supina
53	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	假升麻属	假升麻	Aruncus sylvester
54	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	扁核木属	扁核木	Prinsepia uniflora
55	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	蔷薇属	美蔷薇	Rosa bella
56	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	蔷薇属	西北蔷薇	Rosa davidii

57	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	悬钩子属	悬钩子	Rubus corchorifolius
58	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	地榆属	地榆	Sanguisorba officinalis
59	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	绣线菊属	蒙古绣线菊	Spiraea mongolica
60	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	绣线菊属	高山绣线菊	Spiraea alpina
61	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	花楸属	陕甘花楸	Sorbus koehneana
62	被子植物门	双子叶植物纲	蔷薇科	绣线菊属	川滇绣线菊	Spiraea schneideriana
63	被子植物门	双子叶植物纲	豆科	黄芪属	紫云英	Astragalus sinicus
64	被子植物门	双子叶植物纲	豆科	黄芪属	草木樨状黄芪	Astragalus melilotoides
65	被子植物门	双子叶植物纲	豆科	锦鸡儿属	狭叶锦鸡儿	Caragana stenophylla
66	被子植物门	双子叶植物纲	豆科	岩黄耆属	红花岩黄耆	Hedysarum multijugum
67	被子植物门	双子叶植物纲	豆科	胡枝子属	兴安胡枝子	Lespedeza davurica
68	被子植物门	双子叶植物纲	豆科	草木犀属	草木犀	Melilotus officinalis
69	被子植物门	双子叶植物纲	豆科	棘豆属	二色棘豆	Oxytropis bicolor
70	被子植物门	双子叶植物纲	豆科	野决明属	披针叶黄华	Thermopsis lanceolata
71	被子植物门	双子叶植物纲	豆科	野豌豆属	广布野豌豆	Vicia cracca
72	被子植物门	双子叶植物纲	豆科	野豌豆属	歪头菜	Vicia unijuga
73	被子植物门	双子叶植物纲	牻牛儿苗科	老鹳草属	草地老鹳草	Geranium pratense
74	被子植物门	双子叶植物纲	牻牛儿苗科	老鹳草属	粗根老鹳草	Geranium dahuricum
75	被子植物门	双子叶植物纲	牻牛儿苗科	老鹳草属	老鹳草	Geranium wilfordii
76	被子植物门	双子叶植物纲	大戟科	大戟属	泽漆	Euphorbia helioscopia
77	被子植物门	双子叶植物纲	大戟科	大戟属	地锦草	Euphorbia humifusa
78	被子植物门	双子叶植物纲	藤黄科	金丝桃属	突脉金丝桃	Hypericum przewalskii
79	被子植物门	双子叶植物纲	堇菜科	堇菜属	紫花地丁	Viola philippica
80	被子植物门	双子叶植物纲	胡颓子科	沙棘属	中国沙棘	Hippophae rhamnoides subsp. sinensis
81	被子植物门	双子叶植物纲	柳叶菜科	柳兰属	柳兰	Chamerion angustifolium
82	被子植物门	双子叶植物纲	柳叶菜科	柳叶菜属	毛脉柳叶菜	Epilobium amurense
83	被子植物门	双子叶植物纲	伞形科	柴胡属	北柴胡	Bupleurum chinense

84	被子植物门	双子叶植物纲	伞形科	葛缕子属	田葛缕子	Carum buriaticum
85	被子植物门	双子叶植物纲	山茱萸科	山茱萸属	沙梾	Cornus bretschneideri
86	被子植物门	双子叶植物纲	报春花科	点地梅属	西藏点地梅	Androsace mariae
87	被子植物门	双子叶植物纲	龙胆科	花锚属	椭圆叶花锚	Halenia elliptica
88	被子植物门	双子叶植物纲	龙胆科	獐牙菜属	北方獐牙菜	Swertia diluta
89	被子植物门	双子叶植物纲	龙胆科	獐牙菜属	华北獐牙菜	Swertia wolfgangiana
90	被子植物门	双子叶植物纲	萝藦科	鹅绒藤属	鹅绒藤	Cynanchum chinense
91	被子植物门	双子叶植物纲	萝藦科	鹅绒藤属	地梢瓜	Cynanchum thesioides
92	被子植物门	双子叶植物纲	旋花科	旋花属	银灰旋花	Convolvulus ammannii
93	被子植物门	双子叶植物纲	旋花科	旋花属	田旋花	Convolvulus arvensis
94	被子植物门	双子叶植物纲	紫草科	鹤虱属	鹤虱	Lappula myosotis
95	被子植物门	双子叶植物纲	紫草科	附地菜属	附地菜	Trigonotis peduncularis
96	被子植物门	双子叶植物纲	马鞭草科	莸属	光果莸	Caryopteris tangutica
97	被子植物门	双子叶植物纲	唇形科	青兰属	白花枝子花	Dracocephalum heterophyllum
98	被子植物门	双子叶植物纲	唇形科	夏至草属	夏至草	Lagopsis supina
99	被子植物门	双子叶植物纲	唇形科	益母草属	益母草	Leonurus japonicus
100	被子植物门	双子叶植物纲	唇形科	香薷属	香薷	Elsholtzia ciliata
101	被子植物门	双子叶植物纲	茄科	枸杞属	枸杞	Lycium chinense
102	被子植物门	双子叶植物纲	茄科	茄属	青杞	Solanum septemlobum
103	被子植物门	双子叶植物纲	玄参科	婆婆纳属	婆婆纳	Veronica polita
104	被子植物门	双子叶植物纲	玄参科	马先蒿属	阴行马先蒿	Pedicularis artselaeri
105	被子植物门	双子叶植物纲	紫葳科	角蒿属	黄花角蒿	Incarvillea sinensis var. przewalskii
106	被子植物门	双子叶植物纲	车前科	车前属	车前	Plantago asiatica
107	被子植物门	双子叶植物纲	车前科	车前属	平车前	Plantago depressa
108	被子植物门	双子叶植物纲	茜草科	拉拉藤属	蓬子菜	Galium verum
109	被子植物门	双子叶植物纲	茜草科	拉拉藤属	猪殃殃	Galium aparine var. tenerum
110	被子植物门	双子叶植物纲	忍冬科	忍冬属	刚毛忍冬	Lonicera hispida
111	被子植物门	双子叶植物纲	忍冬科	忍冬属	岩生忍冬	Lonicera rupicola
112	被子植物门	双子叶植物纲	败酱科	败酱属	异叶败酱	Patrinia heterophylla
113	被子植物门	双子叶植物纲	败酱科	缬草属	缬草	Valeriana officinalis
114	被子植物门	双子叶植物纲	桔梗科	沙参属	泡沙参	Adenophora potaninii

115	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	亚菊属	灌木亚菊	Ajania fruticulosa
116	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	亚菊属	细叶亚菊	Ajania tenuifolia
117	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	香青属	乳白香青	Anaphalis lactea
118	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	香青属	黄腺香青	Anaphalis aureo-punctata
119	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	蒿属	茵萝蒿	Artemisia anethoides
120	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	蒿属	大籽蒿	Artemisia sieversiana
121	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	蒿属	臭蒿	Artemisia hedinii
122	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	蒿属	白莲蒿	Artemisia gmelinii
123	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	蒿属	猪毛蒿	Artemisia scoparia
124	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	蒿属	蒙古蒿	Artemisia mongolica
125	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	鬼针草属	鬼针草	Bidens pilosa
126	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	紫菀属	三褶脉紫菀	Aster ageratoides
127	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	天名精属	高原天名精	Carpesium lipskyi
128	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	飞廉属	飞廉	Carduus crispus
129	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	蓟属	刺儿菜	Cirsium segetum
130	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	蓟属	魁蓟	Cirsium leo
131	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	毛连菜属	日本毛连菜	Picris japonica
132	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	菊属	野菊	Chrysanthemum indicum
133	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	飞蓬属	飞蓬	Erigeron acer
134	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	紫菀属	阿尔泰狗娃花	Aster altaicus
135	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	风毛菊属	风毛菊	Saussurea japonica
136	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	千里光属	北千里光	Senecio dubitabilis
137	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	苦苣菜属	苦苣菜	Sonchus oleraceus
138	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	蒲公英属	蒲公英	Taraxacum mongolicum
139	被子植物门	双子叶植物纲	菊科	苍耳属	苍耳	Xanthium sibiricum
140	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	芨芨草属	芨芨草	Achnatherum splendens
141	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	冰草属	冰草	Agropyron cristatum
142	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	雀麦属	雀麦	Bromus japonicus
143	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	虎尾草属	虎尾草	Chloris virgata
144	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	披碱草属	披碱草	Elymus dahuricus
145	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	披碱草属	垂穗披碱草	Elymus nutans
146	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	羊茅属	羊茅	Festuca ovina
147	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	赖草属	赖草	Leymus secalinus
148	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	异燕麦属	异燕麦	Helictotrichon

						schellianum
149	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	臭草属	臭草	Melica scabrosa
150	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	狼尾草属	白草	Pennisetum flaccidum
151	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	早熟禾属	早熟禾	Poa annua
152	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	针茅属	长芒草	Stipa bungeana
153	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	针茅属	短花针茅	Stipa breviflora
154	被子植物门	单子叶植物纲	禾本科	狗尾草属	狗尾草	Setaria viridis
155	被子植物门	单子叶植物纲	莎草科	藨草属	东方藨草	Scirpus orientalis
156	被子植物门	单子叶植物纲	莎草科	薹草属	柄状薹草	Carex pediformis
157	被子植物门	单子叶植物纲	莎草科	薹草属	凸脉薹草	Carex lanceolata var. subpediformis
158	被子植物门	单子叶植物纲	莎草科	薹草属	白颖薹草	Carex duriuscula subsp. rigescens
159	被子植物门	单子叶植物纲	百合科	葱属	天蓝韭	Allium cyaneum
160	被子植物门	单子叶植物纲	百合科	葱属	青甘韭	Allium przewalskianum
161	被子植物门	单子叶植物纲	百合科	天门冬属	西北天门冬	Asparagus breslerianus
162	被子植物门	单子叶植物纲	鸢尾科	鸢尾属	锐果鸢尾	Iris goniocarpa
163	被子植物门	单子叶植物纲	鸢尾科	鸢尾属	马蔺	Iris lactea

（1）保护植物

根据《国家重点保护野生植物名录（第二批）》，参照 2023 年出版的《图说甘肃省国家重点保护植物(2021 版)》，《甘肃省重点保护野生植物名录》（甘政发[2024]33 号），结合实地调查的情况，在项目区域内未发现保护植物。此外，根据《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》（2020 版），无受威胁等级的植物。

（2）特有植物

根据《Flora of China》，结合实地调查的植物名录，该区域内发现中国特有种 5 种，隶属于 5 科 5 属。草本植物 1 种，木本植物 4 种。

①特有植物名录

裸子植物门 Gymnospermae

松科 Pinaceae

云杉属 Picea 青海云杉 Picea crassifolia

被子植物门 Angiospermae

双子叶植物纲 Dicotyledoneae

毛茛科 Ranunculaceae

银莲花属 Anemone 大火草 Anemone tomentosa

小檗科 Berberidaceae

小檗属 Berberis 鲜黄小檗 Berberis diaphana

蔷薇科 Rosaceae

蔷薇属 Rosa 峨眉蔷薇 Rosa omeiensis

豆科 Leguminosae

岩黄耆属 Corethrodendron 红花岩黄耆 Hedysarum multijugum

②特有植物简介

A.青海云杉

松科，云杉属。乔木，高达 23 米，胸径 30-60 厘米；一年生嫩枝淡绿黄色，有或多或少的短毛，或几无毛至无毛，干后或二年生小枝呈粉红色或淡褐黄色，稀呈黄色，通常有明显或微明显的白粉（尤以叶枕顶端的白粉显著），或无白粉，老枝呈淡褐色、褐色或灰褐色；冬芽圆锥形，通常无树脂，基部芽鳞有隆起的纵脊，小枝基部宿存芽鳞的先端常开展或反曲。叶较粗，四棱状条形，近辐射伸展，或小枝上面之叶直上伸展，下面及两侧之叶向上弯伸，多少弯曲或直，长 1.2-3.5 厘米，宽 2-3 毫米，先端钝，或具钝尖头，横切面四棱形，稀两侧扁，四面有气孔线，上面每边 5-7 条，下面每边 4-6 条。球果圆柱形或矩圆状圆柱形，长 7-11 厘米，径 2-3.5 厘米，成熟前种鳞背部露出部分绿色，上部边缘紫红色；中部种鳞倒卵形，长约 1.8 厘米, 宽约 1.5 厘米，先端圆，边缘全缘或微成波状，微向内曲，基部宽楔形；苞鳞短小，三角状匙形，长约 4 毫米；种子斜倒卵圆形，长约 3.5 毫米，连翅长约 1.3 厘米，种翅倒卵状，淡褐色，先端圆. 花期 4-5 月，球果 9-10 月成熟。

为我国特有树种，产祁连山区、青海（都兰以东、西倾山以北）、甘肃 (河西走廊及靖远、榆中、夏河、卓尼、舟曲）、宁夏（贺兰山、六盘山）、内蒙古大青山海拔 1600-3800 米地带。常在山谷与阴坡组成单纯林。模式标本采自青海都兰。

B.大火草

毛茛科，银莲花属。植株高 40-150 厘米。根状茎粗 0.5-1.8 厘米。基生叶 3-4，有长柄，为三出复叶，有时有 1-2 叶为单叶；中央小叶有长柄（长 5.2-7.5 厘米），

小叶片卵形至三角状卵形，长 9-16 厘米，宽 7-12 厘米，顶端急尖，基部浅心形，心形或圆形，三浅裂至三深裂，边缘有不规则小裂片和锯齿，表面有糙伏毛，背面密被白色绒毛，侧生小叶稍斜，叶柄长 (6-)16-48 厘米，与花葶都密被白色或淡黄色短绒毛。花葶粗 3-9 毫米；聚伞花序长 26-38 厘米，2-3 回分枝；苞片 3，与基生叶相似，不等大，有时 1 个为单叶，三深裂；花梗长 3.5-6.8 厘米，有短绒毛；萼片 5，淡粉红色或白色，倒卵形、宽倒卵形或宽椭圆形，长 1.5-2.2 厘米，宽 1-2 厘米，背面有短绒毛犷雄蕊长约为萼片长度的 1/4；心皮 400-500，长约 1 毫米，子房密被绒毛，柱头斜，无毛。聚合果球形，直径约 1 厘米；瘦果长约 3 毫米，有细柄，密被绵毛。7 月至 10 月开花。

分布于四川、青海、甘肃、陕西、湖北、河南、山西、河北。生山地草坡或路边阳处。模式标本采自青海东部。

C.红花岩黄耆

豆科，岩黄芪属。半灌木或仅基部木质化而呈草本状，高 40-80 厘米，茎直立，多分枝，具细条纹，密被灰白色短柔毛。叶长 6-18 厘米；托叶卵状披针形，棕褐色干膜质，4-6 毫米长，基部合生，外被短柔毛；叶轴被灰白色短柔毛；小叶通常 15-29，具约长 1 毫米的短柄；小叶片阔卵形、卵圆形，一般长 5-8 (-15) 毫米，宽 3-5 (-8) 毫米，顶端钝圆或微凹，基部圆形或圆楔形，上面无毛，下面被贴伏短柔毛。总状花序腋生，上部明显超出叶，花序长达 28 厘米，被短柔毛；花 9-25 朵，长 16-21 毫米，外展或平展，疏散排列，果期下垂，苞片钻状，长 1-2 毫米，花梗与苞片近等长；萼斜钟状，长 5-6 毫米，萼齿钻状或锐尖，短于萼筒 3-4 倍，下萼齿稍长于上萼齿或为其 2 倍，通常上萼齿间分裂深达萼筒中部以下，亦有时两侧萼齿与上萼间分裂较深；花冠紫红色或玫瑰状红色，旗瓣倒阔卵形，先端圆形，微凹，基部楔形，翼瓣线形，长为旗瓣的 1/2，龙骨瓣稍短于旗瓣；子房线形，被短柔毛。荚果通常 2-3 节，节荚椭圆形或半圆形，被短柔毛，两侧稍凸起，具细网纹，网结通常具不多的刺，边缘具较多的刺。花期 6-8 月，果期 8-9 月。

产四川、西藏、新疆、青海、甘肃、宁夏、陕西、山西、内蒙古、河南和湖北。主要生于荒漠地区的砾石质洪积扇、河滩，草原地区的砾石质山坡以及某些落叶阔叶林地区的干燥山披和砾石河滩。模式标本采自甘肃河西走廊西部。

（4）入侵植物

依据农业农村部会同自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、海关总署和国家林草局组织发布的《重点管理外来入侵物种名录》，生态环境部发布的《中国外来入侵物种名单》（第一批、第二批、第三批、第四批），参照《中国入侵植物名录》，依据本次调查的野生植物名录，未发现入侵植物。

2、植物区系特征

兴隆山植物种类比较丰富，具有明显的森林草原过渡特征，同时具有古老特征，该区域植物区系总体属于东亚区系与青藏高原区域的过渡带，与青藏高原植物区系亲缘关系较近。

3、植物样方

本项目评价范围部分区域在甘肃兴隆山国家级自然保护区内。区域内人口相对较多，处在国家重点生态功能区，目前原始自然植被破坏严重。

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）和《生物多样性观测技术导则-陆生维管植物》（HJ710.1-2014）。本次样方共设置 15 个，样方均布设在拟建项目范围内。森林样方 10×10m^2，灌丛样方 5×5m^2，草丛样方 1×1m^2，具体样方见表 4.5-3，样方调查见图 4.5-3。

通过统计发现，主要植被类型为灌丛草原，森林属于零星分布，主要为人工林，灌丛较多，草原面积最大。人工林主要为华北落叶松人工针叶林群落和山杨人工林群落。自然植被类型统计见表 4.5-2。

表 4.5-3　自然植被类型统计表

植被型组		植被型	植被亚型	群系	个数
阔叶林植被型组		温带阔叶林植被型	温带山地落叶阔叶林植被亚型	白桦群系	5
灌丛植被型组		高寒灌丛植被型	落叶阔叶灌丛植被亚型	南川绣线菊群系	5
草原植被型组		温带草甸草原植被型	根茎禾草草甸草原植被亚型	赖草群系	5
总计	5	5	5	5	15

根据对样方的分析发现，该地区的自然植被平均物种数应该为 10 种左右；每平方米有植物个数约为 68 株（丛）；每平方米有植物生物量约为 206 克；目测平均盖度超过 90%；平均生物多样性指数约为 1.86，处于较高水平，这与该地区的气候特点和地理状况基本一致。从上述指标来看，该地区植物类型为过渡类型，且人为破坏严重，与该区域的历史资料基本吻合。



图 4.5-2　植物调查样方布点图

表 4.5-4　样方 1 调查记录统计分析表

样方名称	白桦阔叶林群落（图 1）					
调查时间	2026.8.17					
地点	位于项目沿线，地理坐标为 N35.73926719°，E104.01735306°					
海拔	2625m					
样方面积	100m^2（10m×10m）					
样方周围环境描述	项目靠近兴隆山国家级自然保护区一侧，阴坡，坡中下，坡度 20°，周边为自然植被，垂直性植被属森林草原景观。					
生活型	植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	平均胸径（cm）	生物量（g）
乔木	白桦	15	600	80%	10	15×10^5
灌木	金露梅	12	80	5%		2000
	蒙古绣线菊	2	120	<1%		500
	峨眉蔷薇	8	120	5%		1500
	中国沙棘	7	150	5%		2000
	岩生忍冬	1	80	<1%		200
草本	乳白香青	14	30	<1%		20

	珠芽蓼	150	30	5%		200
	亚柄薹草	62	40	<1%		70
	北方獐牙菜	13	40	<1%		20
	阴郁马先蒿	12	20	<1%		15
	风毛菊	15	20	<1%		25
平均值		25.92	110.83	8.33%		1×10^5
单位值（/m^2）		3.11				1.5×10^4
合计	12	311	1330	100%		15×10^5
现场目测总盖度（%）	100%					
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，白桦的分布数量和生物量最高，其次是金露梅，以下依次为峨眉蔷薇、中国沙棘、蒙古绣线菊、岩生忍冬、珠芽蓼、亚柄薹草、风毛菊、乳白香青、北方獐牙菜、阴郁马先蒿。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为白桦阔叶林群落。该群落密度约为 3.11 个/m^2，单位生物量约为 1.5×10^4g/m^2，香农威娜指数为 1.72，属于较高生物多样性。					
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。					

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带山地落叶阔叶林植被亚型、白桦群系。

表 4.5-5　样方 2 植被调查记录分析表

样方名称		白桦阔叶林群落（图 2）				
调查时间		2026.8.17				
地点		位于项目沿线，地理坐标为 N35.75807515 ，E104.02524948°				
海拔		2571m				
样方面积		100m^2（10m×10m）				
样方周围环境描述		位于河道一侧，阴坡，坡中下，坡度 20°，周边为自然植被，垂直性植被属森林草原景观。				
生活型	植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	平均胸径（cm）	生物量（g）
乔木	白桦	13	1000	80%	15	15×10^5
灌木	金露梅	14	80	5%		2000
	蒙古绣线菊	2	120	<1%		500
	灰栒子	8	120	5%		1500
	鲜黄小檗	9	130	5%		2000
	峨眉蔷薇	7	120	5%		2000
	岩生忍冬	2	80	<1%		300
草本	椭圆叶花锚	22	30	<1%		30
	乳白香青	14	30	<1%		20
	珠芽蓼	45	30	<1%		60
	节节草	62	40	<1%		70
	阴郁马先蒿	13	40	<1%		20

	青甘韭	12	20	<1%		15
	蒙古蒿	15	20	<1%		25
	野青茅	18	30	<1%		30
	繁缕	12	30	<1%		10
平均值		16.75	120	6.25%		1×10^5
单位值（/m^2）		2.68				1.5×10^4
合计	16	268	1920	100%		15×10^5
现场目测总盖度（%）		100%				
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，白桦的分布数量和生物量最高，其次是金露梅，以下依次为鲜黄小檗、峨眉蔷薇、灰栒子、蒙古绣线菊、岩生忍冬、珠芽蓼、节节草、椭圆叶花锚、乳白香青、蒙古蒿、阴郁马先蒿、青甘韭等。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为白桦阔叶林群落。该群落密度约为 2.68 个/m^2，单位生物量约为 1.5×10^4g/m^2，香农威娜指数为 2.45，属于较高生物多样性。				
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。				

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带山地落叶阔叶林植被亚型、白桦群系。

表 4.5-6　样方 3 植被调查记录分析表

样方名称		白桦阔叶林群落（图 3）				
调查时间		2026.8.17				
地点		位于项目沿线，地理坐标为 N35.75849305°，E104.02748108°				
海拔		2547m				
样方面积		100m^2（10m×10m）				
样方周围环境描述		位于河道一侧，周边为自然植被，垂直性植被属森林草原景观。				
生活型	植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	平均胸径（cm）	生物量（g）
乔木	白桦	16	500	80%	15	15×10^5
	华北落叶松	3	700	5%	10	3×10^5
灌木	水榆花楸	3	120	<1%		600
	皂柳	12	160	5%		2000
	银露梅	13	120	5%		1000
	蒙古绣线菊	2	130	<1%		600
	峨眉蔷薇	7	120	5%		2000
草本	小花草玉梅	22	30	<1%		30
	三脉紫菀	14	30	<1%		20
	细叶亚菊	45	30	<1%		60
	乳白香青	62	40	<1%		70
	亚柄薹草	33	40	<1%		40
	椭圆叶花锚	22	20	<1%		20

	节节草	25	20	<1%		30
	野青茅	18	30	<1%		30
平均值		19.8	139.33	6.67%		1×10^5
单位值（/m^2）		2.97				1.8×10^4
合计	15	297	2090	100%		18×10^5
现场目测总盖度（%）		100%				
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，白桦的分布数量和生物量最高，其次是华北落叶松，以下依次为皂柳、银露梅、峨眉蔷薇、水榆花楸、蒙古绣线菊、小花草玉梅、三脉紫菀、乳白香青、节节草、椭圆叶花锚、野青茅、细叶亚菊等。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为白桦阔叶林群落。该群落密度约为 2.97 个/m^2，单位生物量约为 1.8×10^4g/m^2，香农威娜指数为 2.40，属于较高生物多样性。				
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。				

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带山地落叶阔叶林植被亚型、白桦群系。

表 4.5-7　样方 4 植被调查记录分析表

样方名称		白桦阔叶林群落（图 4）				
调查时间		2026.8.17				
地点		位于项目沿线，地理坐标为 N35.73891885° ，E104.01941299°				
海拔		2616m				
样方面积		100m^2（10m×10m）				
样方周围环境描述		项目靠近兴隆山国家级自然保护区一侧，阴坡，坡中下，坡度 20°，周边为自然植被，垂直性植被属森林草原景观。				
生活型	植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	平均胸径（cm）	生物量（g）
乔木	白桦	16	600	80%	15	15×10^5
	华北落叶松	1	700	<1%	10	1×10^5
灌木	中国沙棘	13	120	5%		2000
	皂柳	12	160	5%		2000
	银露梅	13	120	5%		1000
	蒙古绣线菊	2	130	<1%		600
草本	珠芽蓼	220	30	5%		250
	垂穗披碱草	34	30	<1%		40
	三脉梅花草	15	30	<1%		20
	乳白香青	42	40	<1%		50
	细叶亚菊	33	40	<1%		40
	风毛菊	22	20	<1%		20
	节节草	25	20	<1%		30

	亚柄薹草	18	30	<1%		30
	毛脉柳叶菜	16	20	<1%		20
平均值		32.13	139.33	6.67%		1×10^5
单位值（/m^2）		4.82				1.6×10^4
合计	15	482	2090	100%		16×10^5
现场目测总盖度（%）		100%				
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，白桦的分布数量和生物量最高，其次是中国沙棘，以下依次为皂柳、银露梅、蒙古绣线菊、华北落叶松、珠芽蓼、垂穗披碱草、乳白香青、节节草、三脉梅花草、风毛菊、细叶亚菊等。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为白桦阔叶林群落。该群落密度约为 4.82 个/m^2，单位生物量约为 1.6×10^4g/m^2，香农威娜指数为 2.01，属于较高生物多样性。				
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。				

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带山地落叶阔叶林植被亚型、白桦群系。

表 4.5-8　样方 5 植被调查记录分析表

样方名称		白桦阔叶林群落（图 5）				
调查时间		2026.8.17				
地点		位于项目沿线，地理坐标为 N35.77144699°，E104.04850960°				
海拔		2399m				
样方面积		100m^2（10m×10m）				
样方周围环境描述		项目靠近兴隆山国家级自然保护区一侧，阴坡，坡中下，坡度 20°，周边为自然植被，垂直性植被属森林草原景观。				
生活型	植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	平均胸径（cm）	生物量（g）
乔木	白桦	24	600	90%	10	20×10^5
灌木	蒙古绣线菊	3	120	<1%		600
	银露梅	12	160	5%		2000
	峨眉蔷薇	13	120	5%		1500
草本	珠芽蓼	120	30	<1%		150
	亚柄薹草	34	30	<1%		40
	早熟禾	35	30	<1%		40
	乳白香青	42	40	<1%		50
	羊茅	33	40	<1%		40
	细叶亚菊	32	20	<1%		30
	节节草	25	20	<1%		30
	椭圆叶花锚	18	30	<1%		30
	蛇莓	16	20	<1%		20
	二裂委陵菜	18	10	<1%		20
	风毛菊	23	30	<1%		30
平均值		29.87	86.67	6.67%		1×10^5

单位值（/m^2）		4.48				2×10^4
合计	15	448	1300	100%		20×10^5
现场目测总盖度（%）		100%				
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，白桦的分布数量和生物量最高，其次是银露梅，以下依次为峨眉蔷薇、蒙古绣线菊、珠芽蓼、亚柄薹草、乳白香青、节节草、羊茅、风毛菊、椭圆叶花锚等。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为白桦阔叶林群落。该群落密度约为 4.48 个/m^2，单位生物量约为 2×10^4g/m^2，香农威娜指数为 2.43，属于较高生物多样性。				
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。				

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于阔叶林植被型组、温带阔叶林植被型、温带山地落叶阔叶林植被亚型、白桦群系。

表 4.5-9　样方 6 植被调查记录分析表

样方名称		南川绣线菊灌丛群落（图 6）				
调查时间		2026.8.17				
地点		位于项目沿线，地理坐标为 N35.74198417° ，E104.02130127°				
海拔		2765m				
样方面积		25m^2（5m×5m）				
样方周围环境描述		位于河道一侧，周边为自然植被，垂直性植被属灌丛草原景观。				
生活型		植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
灌木		南川绣线菊	11	150	50%	2000
		华北珍珠梅	6	120	20%	1500
		灰栒子	4	120	10%	1000
		黄花铁线莲	5	80	10%	800
草本		赖草	120	20	10%	150
		三脉紫菀	32	20	＜1%	40
		细裂叶莲蒿	24	10	＜1%	40
		乳白香青	34	10	＜1%	40
		小花草玉梅	42	30	＜1%	60
平均值			30.89	62.22	11.11%	625.56
单位值（/m^2）			11.12			225.2
合计	9		278	560	100%	5630
现场目测总盖度（%）		100%				
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，南川绣线菊的分布数量和生物量最高，其次是华北珍珠梅，以下依次为灰栒子、黄花铁线莲、赖草、三脉紫菀、细裂叶莲蒿、乳白香青、小花草玉梅。样方内植物木本和草本均有。结合环境条件综合分析，群落组成不具有地带性，因而可将此样方确定为南川绣线菊灌丛草原群落。该群落密度约为 11.12 个/m^2，单位生物量约为 225.2g/m^2，香农威娜指数为 2.09，属于较高生物多样性。				
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。				

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛植被型组、高寒灌丛植被型、落

叶阔叶灌丛植被亚型、南川绣线菊群系。

表 4.5-10　样方 7 植被调查记录分析表

样方名称	南川绣线菊灌丛群落（图 7）				
调查时间	2026.8.17				
地点	位于项目沿线，地理坐标为 N35.74400442°，E104.02379036°				
海拔	2701m				
样方面积	25m²（5m×5m）				
样方周围环境描述	项目靠近兴隆山国家级自然保护区一侧，阴坡，坡底，坡度 10°，周边为自然植被，垂直性植被属灌丛草原景观。				
生活型	植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
灌木	南川绣线菊	12	150	50%	2000
	中国沙棘	6	100	10%	1500
	西北蔷薇	4	120	10%	1000
	华北珍珠梅	3	150	10%	1000
草本	长芒草	120	30	10%	150
	蒙古蒿	66	30	10%	90
	日本毛连菜	16	30	＜1%	30
	香薷	15	20	＜1%	20
	野草莓	34	10	＜1%	40
	朝天委陵菜	24	20	＜1%	25
	广布野豌豆	28	20	＜1%	30
平均值		29.82	61.82	9.09%	535
单位值（/m²）		13.12			235.4
合计	11	328	680	100%	5885
现场目测总盖度（%）	100%				
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，南川绣线菊的分布数量和生物量最高，其次是中国沙棘，以下依次为西北蔷薇、华北珍珠梅、长芒草、蒙古蒿、日本毛连菜、广布野豌豆等。样方内植物木本和草本均有。结合环境条件综合分析，群落组成不具有地带性，因而可将此样方确定为南川绣线菊灌丛草原群落。该群落密度约为 13.12 个/m²，单位生物量约为 235.4g/m²，香农威娜指数为 1.91，属于较高生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛植被型组、高寒灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型、南川绣线菊群系。

表 4.5-11　样方 8 植被调查记录分析表

样方名称	南川绣线菊灌丛群落（图 8）
调查时间	2026.8.17
地点	位于项目沿线，地理坐标为 N35.74588531°，E104.02576447°
海拔	2682m
样方面积	25m2（5m×5m）
样方周围环境	项目靠近兴隆山国家级自然保护区一侧，阴坡，坡底，坡度 10°，周边为自

描述	然植被，垂直性植被属灌丛草原景观。				
生活型	植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
灌木	南川绣线菊	5	150	30%	2000
	华北珍珠梅	4	120	20%	1500
	黄花铁线莲	2	80	＜1%	200
草本	长芒草	140	20	10%	160
	亚柄薹草	66	20	10%	70
	节毛飞廉	32	10	＜1%	30
	细裂叶莲蒿	48	30	10%	100
	野草莓	78	10	10%	90
	阿尔泰狗娃花	24	20	＜1%	30
	地榆	18	20	＜1%	20
平均值		41.7	48	10.00%	420
单位值（/m²）		16.68			168
合计	10	417	480	100%	4200
现场目测总盖度（%）	100%				
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，南川绣线菊的分布数量和生物量最高，其次是华北珍珠梅，以下依次为长芒草、亚柄薹草、细裂叶莲蒿、野草莓、节毛飞廉、阿尔泰狗娃花、地榆等。样方内植物木本和草本均有。结合环境条件综合分析，群落组成不具有地带性，因而可将此样方确定为南川绣线菊灌丛草原群落。该群落密度约为 16.68 个/m²，单位生物量约为 168g/m²，香农威娜指数为 1.84，属于较高生物多样性。				
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。				

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛植被型组、高寒灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型、南川绣线菊群系。

表 4.5-12　样方 9 植被调查记录分析表

样方名称	南川绣线菊灌丛群落（图 9）				
调查时间	2026.8.17				
地点	位于项目沿线，地理坐标为 N35.77228266°，E104.05108452°				
海拔	2461m				
样方面积	25m²（5m×5m）				
样方周围环境描述	项目靠近兴隆山国家级自然保护区一侧，阴坡，坡底，坡度 10°，周边为自然植被，垂直性植被属灌丛草原景观。				
生活型	植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
灌木	南川绣线菊	5	150	40%	2500
	岩生忍冬	3	120	10%	1000
	西北蔷薇	2	100	10%	800
	黄花铁线莲	4	80	10%	800
草本	蒙古蒿	78	40	10%	100
	龙芽草	16	30	＜1%	30

	路边青	13	30	＜1%	20
	瓣蕊唐松草	32	30	＜1%	60
	北千里光	18	30	＜1%	30
	野草莓	88	10	10%	90
	二裂委陵菜	24	20	＜1%	30
	赖草	48	50	10%	60
平均值		27.58	57.5	8.33%	460
单位值（/m²）		13.24			220.8
合计	12	331	690	100%	5520
现场目测总盖度（%）		100%			
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，南川绣线菊的分布数量和生物量最高，其次是西北蔷薇，以下依次为岩生忍冬、黄花铁线莲、蒙古蒿、野草莓、赖草、龙芽草、路边青、瓣蕊唐松草、北千里光、二裂委陵菜等。样方内植物木本和草本均有。结合环境条件综合分析，群落组成不具有地带性，因而可将此样方确定为南川绣线菊灌丛草原群落。该群落密度约为 13.24 个/m²，单位生物量约为 220.8g/m²，香农威娜指数为 2.01，属于较高生物多样性。			
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。			

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛植被型组、高寒灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型、南川绣线菊群系。

表 4.5-13　样方 10 植被调查记录分析表

样方名称	南川绣线菊灌丛群落（图 10）				
调查时间	2026.8.17				
地点	位于项目沿线，地理坐标为 N35.76928815°，E104.05048370°				
海拔	2491m				
样方面积	25m²（5m×5m）				
样方周围环境描述	项目靠近兴隆山国家级自然保护区一侧，阴坡，坡底，坡度 10°，周边为自然植被，垂直性植被属灌丛草原景观。				
生活型	植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
灌木	南川绣线菊	5	150	30%	2000
	华北珍珠梅	4	120	20%	1500
	鲜黄小檗	3	120	10%	600
	岩生忍冬	2	80	＜1%	400
草本	长芒草	140	30	10%	160
	蒙古蒿	66	30	10%	70
	泡沙参	32	40	＜1%	60
	细裂叶莲蒿	48	30	10%	100
	野草莓	78	10	10%	90
	阿尔泰狗娃花	24	20	＜1%	30
	广布野豌豆	18	20	＜1%	20
平均值		38.18	59.09	9.09%	457.27
单位值（/m²）		16.8			201.2
合计	11	420	650	100%	5030
现场目测总盖度（%）		100%			

群落组成样方分析	从上述数据可以看出，南川绣线菊的分布数量和生物量最高，其次是华北珍珠梅，以下依次为鲜黄小檗、长芒草、蒙古蒿、细裂叶莲蒿、野草莓、岩生忍冬、阿尔泰狗娃花、广布野豌豆、泡沙参等。样方内植物木本和草本均有。结合环境条件综合分析，群落组成不具有地带性，因而可将此样方确定为南川绣线菊灌丛草原群落。该群落密度约为 16.8 个/m^2，单位生物量约为 201.2g/m^2，香农威娜指数为 1.87，属于较高生物多样性。
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于灌丛植被型组、高寒灌丛植被型、落叶阔叶灌丛植被亚型、南川绣线菊群系。

表 4.5-14　样方 11 植被调查记录分析表

样方名称	赖草草甸草原群落（图 11）			
调查时间	2026.8.17			
地点	位于项目沿线，地理坐标为 N35.76343808°，E104.03271675°			
海拔	2527m			
样方面积	1m^2（1m×1m）			
样方周围环境描述	位于河道一侧，台地，周边为自然植被，垂直性植被属草甸草原景观。			
植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
赖草	68	40	50%	80
臭草	32	20	10%	40
草木樨	7	40	＜1%	20
朝天委陵菜	15	30	＜1%	30
垂穗披碱草	8	30	＜1%	15
日本毛连菜	6	40	＜1%	15
平均值	26.67	33.33	10.00%	33.33
合计 6	136	200	60%	200
现场目测总盖度（%）	60%			
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，赖草的分布数量和生物量最高，其次是臭草，以下依次为朝天委陵菜、垂穗披碱草、草木樨、日本毛连菜。样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析，群落组成具有地带性，因而可将此样方确定为赖草草甸草原群落。该群落密度约为 136 个/m^2，单位生物量约为 200g/m^2，香农威娜指数为 1.39，属于较高生物多样性。			
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。			

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原植被型组、温带草甸草原植被型、根茎禾草草甸草原植被亚型、赖草群系。

表 4.5-15　样方 12 植被调查记录分析表

样方名称	赖草草甸草原群落（图 12）
调查时间	2026.8.17
地点	位于项目沿线，地理坐标为 N35.75967710°，E104.02327538°
海拔	2593m

样方面积	$1m^2$（1m×1m）			
样方周围环境描述	位于河道一侧，台地，周边为自然植被，垂直性植被属草甸草原景观。			
植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
赖草	38	40	30%	50
日本毛连菜	24	40	10%	50
二色棘豆	9	30	10%	30
蒙古蒿	7	30	＜1%	20
草木樨	18	40	10%	50
臭草	36	40	20%	50
广布野豌豆	12	30	＜1%	15
平均值	20.57	35.71	11.43%	37.86
合计 7	144	250	80%	265
现场目测总盖度（%）	80%			
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，赖草的分布数量和生物量最高，其次是臭草，以下依次为日本毛连菜、草木樨、二色棘豆、广布野豌豆、蒙古蒿。样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析，群落组成具有地带性，因而可将此样方确定为赖草草甸草原群落。该群落密度约为 144 个/m^2，单位生物量约为 265g/m^2，香农威娜指数为 1.78，属于较高生物多样性。			
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。			

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原植被型组、温带草甸草原植被型、根茎禾草草甸草原植被亚型、赖草群系。

表 4.5-16　样方 13 植被调查记录分析表

样方名称	赖草草甸草原群落（图 13）			
调查时间	2026.8.17			
地点	位于项目沿线，地理坐标为 N35.75974675°，E104.02756691°			
海拔	2548m			
样方面积	$1m^2$（1m×1m）			
样方周围环境描述	位于河道一侧，周边为自然植被，垂直性植被属草甸草原景观。			
植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
赖草	48	40	40%	60
日本毛连菜	9	40	＜1%	20
草木樨	19	30	20%	40
臭草	27	30	20%	50
花苜蓿	18	20	＜1%	30
平均值	24.2	32	16.00%	40
合计 5	121	160	80%	200
现场目测总盖度（%）	80%			

群落组成样方分析	从上述数据可以看出，赖草的分布数量和生物量最高，其次是臭草，以下依次为草木樨、日本毛连菜、花苜蓿。样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析，群落组成具有地带性，因而可将此样方确定为赖草草甸草原群落。该群落密度约为 121 个/m^2，单位生物量约为 200g/m^2，香农威娜指数为 1.47，属于较高生物多样性。
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原植被型组、温带草甸草原植被型、根茎禾草草甸草原植被亚型、赖草群系。

表 4.5-17　样方 14 植被调查记录分析表

样方名称	赖草草甸草原群落（图 14）			
调查时间	2026.8.17			
地点	位于项目沿线，地理坐标为 N35.76113973°，E104.03057098°			
海拔	2529m			
样方面积	1m^2（1m×1m）			
样方周围环境描述	位于河道一侧，周边为自然植被，垂直性植被属草甸草原景观。			
植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
赖草	68	40	60%	80
日本毛连菜	16	40	10%	30
草木樨	12	30	10%	30
臭草	18	30	10%	30
平均值	28.5	35	22.50%	42.5
合计　4	114	140	90%	170
现场目测总盖度（%）	90%			
群落组成样方分析	从上述数据可以看出，赖草的分布数量和生物量最高，其次是日本毛连菜，以下依次为草木樨、臭草。样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析，群落组成具有地带性，因而可将此样方确定为赖草草甸草原群落。该群落密度约为 114 个/m^2，单位生物量约为 170g/m^2，香农威娜指数为 1.11，属于较高生物多样性。			
样方外植被概述	样方外与样方内基本一致。			

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原植被型组、温带草甸草原植被型、根茎禾草草甸草原植被亚型、赖草群系。

表 4.5-18　样方 15 植被调查记录分析表

样方名称	赖草草甸草原群落（图 15）			
调查时间	2026.8.17			
地点	位于项目沿线，地理坐标为 N35.76448277°，E104.03572083°			
海拔	2483m			
样方面积	1m^2（1m×1m）			
样方周围环境描述	位于河道一侧，周边为自然植被，垂直性植被属草甸草原景观。			
植物名称	株（丛）数	高度（cm）	盖度（%）	生物量（g）
赖草	54	40	50%	60

细裂叶莲蒿		18	30	20%	40
草木樨		15	30	10%	30
车前		6	20	<1%	15
臭蒿		17	20	<1%	35
平均值		22	28	16%	36
合计	5	110	140	80%	180
现场目测总盖度（%）		80%			
群落组成样方分析		从上述数据可以看出，赖草的分布数量和生物量最高，其次是细裂叶莲蒿，以下依次为草木樨、臭蒿、车前。样方内植物均为草本。结合环境条件综合分析，群落组成具有明显的垂直性，因而可将此样方确定为赖草草甸草原群落。该群落密度约为 110 个/m^2，单位生物量约为 180g/m^2，香农威娜指数为 1.36，属于较高生物多样性。			
样方外植被概述		样方外与样方内基本一致。			

根据《甘肃植被》的植物群系划分属于草原植被型组、温带草甸草原植被型、根茎禾草草甸草原植被亚型、赖草群系。

表 4.5-19　样方调查记录分析表

样方号	物种数	株（丛）数（个/m^2）	生物量（g/m^2）	总盖度（%）	香农威娜指数
1	12	3.11	1.5×104	100%	1.72
2	16	2.68	1.5×104	100%	2.45
3	15	2.97	1.8×104	100%	2.40
4	15	4.82	1.6×104	100%	2.01
5	15	4.48	2×104	100%	2.43
6	9	11.12	225.2	100%	2.09
7	11	13.12	235.4	100%	1.91
8	10	16.68	168	100%	1.84
9	12	13.24	220.8	100%	2.01
10	11	16.8	201.2	100%	1.87
11	6	136	200	60%	1.39
12	7	144	265	80%	1.78
13	5	121	200	80%	1.47
14	4	114	170	90%	1.11
15	5	110	180	80%	1.36
平均值	10	48	206	93%	1.86





图1　样方1白桦阔叶林群落	图2　样方2白桦阔叶林群落
	
图3　样方3白桦阔叶林群落	图4　样方4白桦阔叶林群落
	
图5　样方5白桦阔叶林群落	图6　样方6南川绣线菊群落
	
图7　样方7南川绣线菊群落	图8　样方8南川绣线菊群落



图9　样方9南川绣线菊群落



图10　样方10南川绣线菊群落



图11　样方11赖草草甸草原群落



图12　样方12赖草草甸草原群落



图13　样方13赖草草甸草原群落



图14　样方14赖草草甸草原群落



图15　样方15赖草草甸草原群落

图 4.5-3　植被样方调查照片

4）植被类型特征

该区域属于黄土高原草原与山地针叶林的过渡区，区域内海拔不超过 3000 m，但因人口密度较大，且历史上人为破坏较多，在大部分区域呈现出灌从草原景观。仅剩少量原始次生森林，一般盖度都在 80%左右。

3、植被物种群落遥感解释调查

根据解译结果，项目评价范围内植被类型及面积见表 4.5-20 及图 4.5-4。

表 4.5-20　评价范围内植被类型面积统计表

植被类型		评价区		项目区	
		面积(km^2)	比例(%)	面积(km^2)	比例(%)
草原	长芒草、蒿草杂类草丛	3.1019	20.88%	0.0038	1.07%
	赖草、节节草杂类草丛	1.6779	11.29%	0.0558	15.78%
灌丛	灰栒子、西北蔷薇灌丛	1.1938	8.03%	0.0021	0.59%
	沙棘、南川绣线菊灌丛	2.106	14.17%	/	/
乔木	白桦阔叶林	0.36	2.42%	0.0014	0.40%
农田栽培植被	旱地农作物	5.1596	34.73%	0.0014	0.40%
非植被区	公路、农村宅基、内陆滩涂、河流等	1.2583	8.47%	0.2892	81.76%
合计		14.8575	100%	0.3537	100.00%

根据植被类型遥感解释结果可知，项目评价范围内植被类型主要为旱地农作

物、长芒草、蒿草杂类草丛，分布面积分别为5.1596km²、3.1019km²，分别占评价区总面积的34.73%、20.88%；其次是沙棘、南川绣线菊灌丛、赖草、节节草杂类草丛、灰栒子、西北蔷薇灌丛，分布面积分别为2.106km²、1.6779km²、1.1938km²；分别占评价区总面积的14.17%、11.29%、8.03%；白桦阔叶林分布面积最小，为0.36km²，占评价区总面积的2.42%。项目区植被类型主要为赖草、节节草杂类草丛，分布面积为0.0558km²，占项目区总面积的15.78%，其次为长芒草、蒿草杂类草丛、灰栒子、西北蔷薇灌丛，分布面积分别为0.0038km²，0.0021km²，分别占项目区总面积的1.07%、0.59%，项目区白桦阔叶林、旱地农作物分布面积最小，均为0.0014km²，占评价区总面积的0.40%。

4、植被覆盖度遥感解释

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=NDVIveg×fc+ NDVIsoil×（1- fc）　　（a）

式中：NDVIveg代表完全由植被覆盖的象元的NDVI值；NDVIsoil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-NDVIsoil）/（NDVIveg-NDVIsoil）　　（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。

区域植被覆盖度分级及面积统计见表4.5-21、附图4.5-5。

表 4.5-21　植被覆盖度面积统计一览表

一级类	评价区		项目区	
	面积(km²)	比例(%)	面积(km²)	比例(%)
高度植被覆盖度	3.8411	25.85%	0.0089	2.52%
较高植被覆盖度	3.7889	25.50%	0.0185	5.23%
中度植被覆盖度	1.7581	11.83%	0.0035	0.99%
较低植被覆盖度	3.6625	24.65%	0.0355	10.04%
低植被覆盖度	1.8069	12.16%	0.2873	81.23%
合计	14.8575	100%	0.3537	100%

根据植被覆盖度遥感解译结果，评价区以高度植被覆盖度、较高植被覆盖度为主，分布面积为3.8411km²、3.7889km²，占比分别为25.85%、25.50%；项目

区以低植被覆盖度为主，分布面为 0.2873km^2，占比为 81.23%。

4.5.3.5 重点保护野生植物和古树名木

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年第 15 号）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》和《甘肃省重点保护野生植物名录》，结合实地调查的情况，在项目评价区内未发现国家级或省级重点保护、濒危野生植物和《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》规定的保护植物种类。

根据甘肃省林业和草原局古树名木查询系统查询结果以及现场调查、访问可知，项目评价区无古树名木分布。

4.5.4 评价区生态系统评价

4.5.4.1 生态系统类型

按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核查（HJ 1166—2021）中的II级类型划分，评价区域生态系统类型面积见表 4.5-22 及附图 4.5-6。

表 4.5-22 生态系统类型面积统计表

一级类	二级类		评价区		项目区	
	代码	名称	面积(km^2)	比例(%)	面积(km^2)	比例(%)
森林生态系统	11	阔叶林	0.3600	2.42%	0.0014	0.40%
灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	3.2998	22.21%	0.0014	0.40%
草地生态系统	33	草丛	3.1019	20.88%	0.0038	1.07%
	34	稀疏草地	1.6779	11.29%	0.0558	15.78%
湿地生态系统	43	河流	0.1896	1.28%	0.0814	23.01%
农田生态系统	51	耕地	5.1596	34.73%	0.0014	0.40%
城镇生态系统	61	居住地	0.4558	3.07%	/	/
	63	工矿交通	0.1457	0.98%	0.0004	0.11%
其他	82	裸地	0.4672	3.14%	0.2081	58.84%
合计			14.8575	100%	0.3537	100.00%

由生态系统遥感解释结果可知：评价范围内生态系统类型以农田生态系统为主。评价范围内总面积为 14.8575km^2，其中农田生态系统总面积为 5.1596hm^2，占评价区面积的 34.73%；其次为草地生态系统，总面积为 4.7798km^2，占评价区面积的 32.17%；湿地生态系统占地面积最小，占地面积为 0.1896km^2，占评价区面积 1.28%。项目区生态系统类型主要为湿地生态系统，分布面积为 0.0814km^2，

占项目区总面积的 23.01%，其次为草地生态系统，占地面积为 0.0596km^2，占评价区面积 16.85%，森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统占地面积均为 0.0014km^2，占项目区总面积的 0.40%，城镇生态系统占地面积最小，占地面积为 0.0004km^2，占项目区总评价面积的 0.11%。

4.5.5 陆生动物资源现状

4.5.5.1 动物物种调查

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）和《生物多样性观测技术导则》（HJ 710-2014），在前期文献资料查阅基础上，经实地踏查后，于评价区布设涵盖河谷、灌丛、林缘及农田边缘等主要生境类型的 5 条典型样线（表 4.5-23）。样线调查时，沿选定的路线匀速前进，行进速度为 2km/h，将两侧 50m 范围内观察到的动物实体、鸣声以及活动痕迹进行记录。针对两栖爬行类隐蔽性强的特性，在样线法基础上结合样点法（50m×50m 样方）进行补充调查；小型哺乳类调查辅以铗日法（夹距 20m×20m）观测。本次陆生野外调查选在 2026 年 8 月和 2026 年 11 月分别沿选定的 5 条样线进行了 2 次实地调查。结合当地的气候特点，榆中县属于冬季无严寒，夏季无酷暑的地区，其春夏之间的气温变化、秋冬之间的气温变化并不明显，本次陆生动物野外调查时间涵盖了项目区一年中的寒冷季节和炎热季节，足以充分了解评价区域动物物种的分布情况。综上，本次样线调查满足《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022）中的相关规定。

结合项目及当地气候特点，为全面了解评价区域动物物种分布情况，在本次陆生动物野外调查的基础上，结合走访调查和《甘肃省脊椎动物志》（王香亭）、《中国鸟类名录与分布》（郑光美）、《中国动物地理区划》（张荣祖）、《中国生物物种名录 2023 版》、《甘肃兴隆山国家级自然保护区第二次综合科学考察系列丛书》等相关参考资料进行补充。确认评价区现存脊椎动物共 4 纲 10 目 22 科 41 种（详见表 4.5-25），其中其中两栖纲 2 种、爬行纲 3 种、鸟纲 31 种、哺乳纲 5 种。

表 4.5-23　动物现场调查样线布点统计表

样线编号	起点坐标			终点坐标			全长（m）
	北纬	东经	海拔 m	北纬	东经	海拔（m）	
1	35.74774	104.02734	2644	35.74051	104.02181	2848	1011.75

2	35.74811	104.02517	2635	35.74205	104.01986	2721	1017.53
3	35.75136	104.02670	2600	35.76060	104.03277	2495	1218.69
4	35.76252	104.03363	2477	35.75864	104.02544	2547	953.82
5	35.76709	104.04115	2420	35.77439	104.04569	2404	1130.85

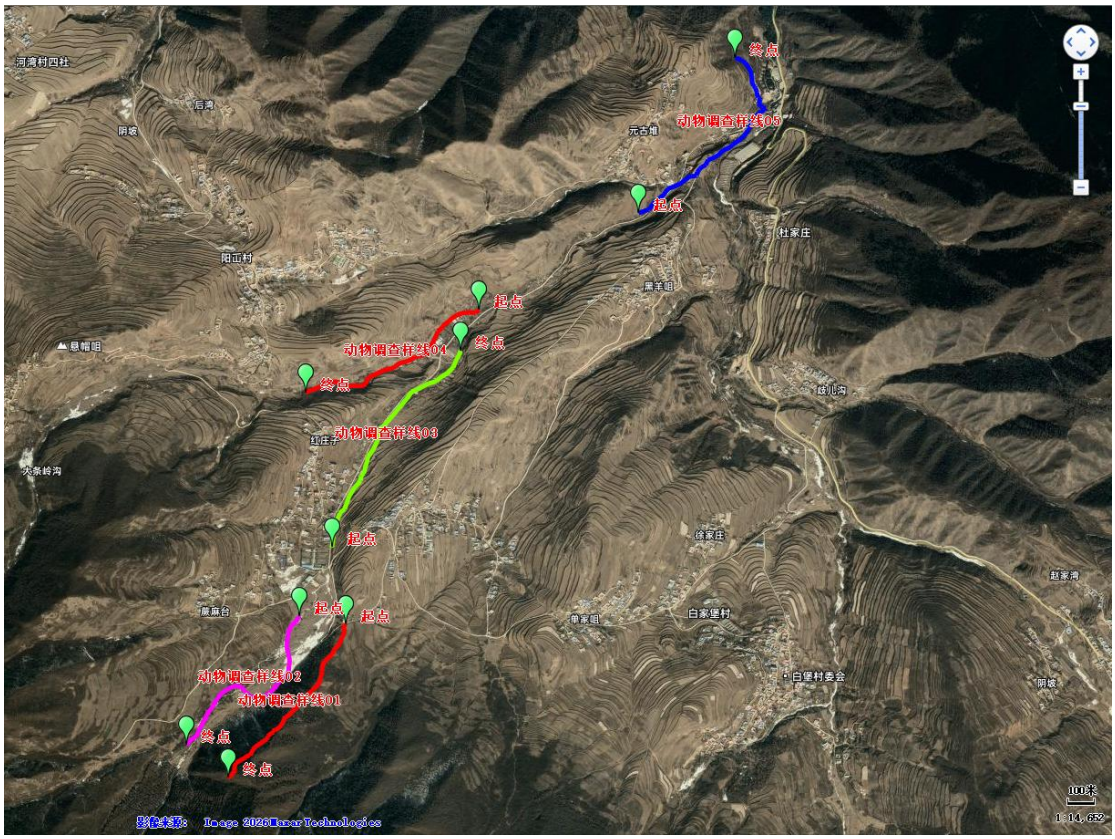


图 4.5-1 动物调查样线分布图

4.5.5.2 陆生动物现状

1、动物区系

据《中国动物地理区划》（张荣祖 2011 年），评价区地处古北界-华北区（黄土高原亚区）与青藏区（青海藏南亚区）的交汇地带，属于青藏高原东北缘向黄土高原过渡区。通过 2026 年 8 月的现场调查种发现评价区脊椎动物中，古北种 18 种，占 45%；东洋种 3 种，占 7.5%；广布种 19 种，占 47.5%（表 4.5-24），2026 年 11 月评价区脊椎动物古北种 8 种，占 44.4%；东洋种 1 种，占 5.5%；广布种 9 种，占 50.0%（表 4.5-24）。兴隆山地区海拔较高，生境以山地森林、灌丛、河谷为主，微生境多样，为南北动物区系的交汇与渗透提供了优越的条件。评价区动物群落类型属于典型的亚高山森林-河谷灌丛动物群，其区系组成充分反映了该区域地处青藏高原与黄土高原过渡带的地理属性。

表 4.5-24　评价区脊椎动物区系统计表

2026.8				
类型	古北种	东洋种	广布种	小计
两栖纲	0	0	1	1
爬行纲	2	1	0	3
鸟 纲	13	2	16	31
哺乳纲	3	0	2	5
合 计	18	3	19	40
2026.11				
类型	古北种	东洋种	广布种	小计
两栖纲	0	0	0	0
爬行纲	0	0	0	0
鸟 纲	6	1	7	14
哺乳纲	2	0	2	4
合 计	8	1	9	18

2、物种多样性

评价区位于榆中县兴隆山片区，属黄土高原与青藏高原东缘的过渡地带。兴隆山是国家级自然保护区，区域内地形复杂，沟谷深切，水资源较为丰富，分布有山地森林、灌丛、河谷等多种生境类型。结合区域历史调查资料及本底数据，该区域是兰州市周边动物多样性较为丰富的区域之一。2026 年 8 月评价区现场调查及文献交叉验证，共记录脊椎动物 4 纲 12 目 27 科 40 种（表 4.5-24、4.5-25），2026 年 11 月共记录脊椎动物 4 纲 7 目 13 科 18 种（表 4.5-24、4.5-26）。

从类群组成看，两栖纲有 1 目 2 科 2 种，以中国林蛙为代表，主要分布于河道边缘及阴湿灌丛中，对水源及环境湿度依赖性极强；爬行纲有 2 目 3 科 3 种，以黄纹石龙子、白条锦蛇和原矛头蝮为代表，多活动于乱石堆、农田边缘与灌丛底层，涵盖了河谷生境的典型生态位。

鸟类是评价区物种多样性最为丰富的类群，共 6 目 15 科 31 种。以红尾水鸲、白顶溪鸲、褐河乌等河谷水岸鸟类，以及灰背伯劳、树鹨、双斑绿柳莺等山地灌丛鸟类为优势类群。由于评价区河道受山洪淤堵影响，下游水流减缓，白鹡鸰、灰鹡鸰等在水边觅食的鹡鸰类亦较为常见。

哺乳纲共 3 目 5 科 5 种，以古北界物种为主，多为典型的高山灌丛及农田伴生种。常见黄鼬、达乌尔黄鼠、蒙古兔等中小型动物，以及大林姬鼠、褐家鼠等啮齿类。受河道及河谷生境面积限制，评价区内适合大型兽类生存的隐蔽空间不足，未发现大型哺乳类实体。评价区整体脊椎动物物种组成表现出明显的山地森林与河谷过渡特征。

2.3 保护动物

根据《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）和《甘肃省重点保护野生动物名录》（第一批、甘政发〔2024〕32号），评价区内未发现国家I级、II级重点保护野生动物，也未发现甘肃省级重点保护野生动物。

在特别管理方面，中国林蛙（*Rana chensinensis*）依据农业农村部 国家林业和草原局《关于进一步规范蛙类保护管理的通知》（农渔发〔2020〕15号）被列为水生动物管理类，其种群及生境需按水生动物保护要求进行管理。

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》（2020版）评估结果，评价区评价物种评估等级均为无危（LC）。

依据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局公告2023年第17号），经与名录逐一核对，评价区共有 37种 被列为国家“三有”保护动物（有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物），以鸟类为主（共29种），还包括爬行纲的黄纹石龙子、白条锦蛇、原矛头蝮，以及哺乳纲的达乌尔黄鼠、黄鼬、蒙古兔。其余物种（如大嘴乌鸦、大林姬鼠、褐家鼠等）未列入“三有”名录，中国林蛙为水生动物管理类。

表 4.5-25　8月评价区域陆生脊椎动物名录统计表

编号	目	科	中文名	拉丁名	居留型	濒危等级
1	无尾目	蛙科	中国林蛙	Rana chensinensis		LC
2	有鳞目	石龙子科	黄纹石龙子	Plestiodon capito		LC
3		游蛇科	白条锦蛇	Elaphe dione		LC
4		蝰科	原矛头蝮	Protobothrops mucrosquamatus		LC
5	鸽形目	鸠鸽科	岩鸽	Columba rupestris	R	LC
6		鸠鸽科	山斑鸠	Streptopelia orientalis	R	LC
7	鹃形目	杜鹃科	大杜鹃	Cuculus canorus	S	LC
8	雨燕目	雨燕科	白腰雨燕	Apus pacificus	S	LC
9	戴胜目	戴胜科	戴胜	Upupa epops	S	LC
10	鴷形目	啄木鸟科	斑姬啄木鸟	Picumnus innominatus	R	LC
11	鸡形目	雉科	环颈雉	Phasianus colchicus	R	LC
12	雀形目	燕科	岩燕	Ptyonoprogne rupestris	S	LC
13		燕科	家燕	Hirundo rustica	S	LC
14		鸦科	大嘴乌鸦	Corvus macrorhynchos	R	LC
15		鸦科	红嘴山鸦	Pyrrhocorax pyrrhocorax	R	LC
16		椋鸟科	灰椋鸟	Spodiopsar cineraceus	S	LC

17		鹡鸰科	白鹡鸰	Motacilla alba	S	LC
18		鹡鸰科	灰鹡鸰	Motacilla cinerea	S	LC
19		鹡鸰科	树鹨	Anthus hodgsoni	S	LC
20		鹡鸰科	水鹨	Anthus spinoletta	P	LC
21		鹡鸰科	粉红胸鹨	Anthus roseatus	S	LC
22		伯劳科	灰背伯劳	Lanius tephronotus	S	LC
23		百灵科	云雀	Alauda arvensis	S	LC
24		燕雀科	金翅雀	Chloris sinica	R	LC
25		燕雀科	普通朱雀	Carpodacus erythrinus	S	LC
26		鹀科	三道眉草鹀	Emberiza cioides	R	LC
27		鹀科	灰眉岩鹀	Emberiza godlewskii	R	LC
28		山雀科	大山雀	Parus major	R	LC
29		长尾山雀科	北长尾山雀	Aegithalos caudatus	R	LC
30		柳莺科	黄腰柳莺	Phylloscopus proregulus	S	LC
31		柳莺科	双斑绿柳莺	Phylloscopus plumbeitarsus	S	LC
32		河乌科	褐河乌	Cinclus pallasii	R	LC
33		鸲科	红尾水鸲	Phoenicurus fuliginosus	R	LC
34		鸲科	白顶溪鸲	Chaimarrornis leucocephalus	R	LC
35		鸲科	北红尾鸲	Phoenicurus auroreus	S	LC
36	啮齿目	鼠科	大林姬鼠	Apodemus peninsulae		LC
37		鼠科	褐家鼠	Rattus norvegicus		LC
38		松鼠科	达乌尔黄鼠	Spermophilus dauricus		LC
39	食肉目	鼬科	黄鼬	Mustela sibirica		LC
40	兔形目	兔科	蒙古兔	Lepus tolai		LC

表 4.5-26　11 月评价区域陆生脊椎动物名录统计表

编号	目	科	中文名	拉丁名	居留型	濒危等级
1	鸽形目	鸠鸽科	岩鸽	Columba rupestris	R	LC
2		鸠鸽科	山斑鸠	Streptopelia orientalis	R	LC
3	鴷形目	啄木鸟科	斑姬啄木鸟	Picumnus innominatus	R	LC
4	鸡形目	雉科	环颈雉	Phasianus colchicus	R	LC
5	雀形目	鸦科	大嘴乌鸦	Corvus macrorhynchos	R	LC
6		鸦科	红嘴山鸦	Pyrrhocorax pyrrhocorax	R	LC
7		燕雀科	金翅雀	Chloris sinica	R	LC
8		鹀科	三道眉草鹀	Emberiza cioides	R	LC
9		鹀科	灰眉岩鹀	Emberiza godlewskii	R	LC
10		山雀科	大山雀	Parus major	R	LC
11		长尾山雀科	北长尾山雀	Aegithalos caudatus	R	LC
12		河乌科	褐河乌	Cinclus pallasii	R	LC
13		鸲科	红尾水鸲	Phoenicurus fuliginosus	R	LC
14		鸲科	白顶溪鸲	Chaimarrornis leucocephalus	R	LC
15	啮齿目	鼠科	大林姬鼠	Apodemus peninsulae		LC

16		鼠科	褐家鼠	Rattus norvegicus		LC
17	食肉目	鼬科	黄鼬	Mustela sibirica		LC
18	兔形目	兔科	蒙古兔	Lepus tolai		LC

注：居留型：R.留鸟，S.夏候鸟，W.冬候鸟，P.旅鸟；世界自然保护联盟（IUCN）濒危等级：EN.濒危，VU.易危，NT.近危，LC.无危；数量等级：“-”未出现，“+”稀有种，“++”常见种，“+++”优势种。濒危等级依据——《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》。

4.5.5.3 水生生态现状调查与评价

为全面掌握榆中县兴隆河水环境治理工程影响水域浮游生物、底栖生物资源现状，本次调查在丰水期 2026 年 8 月进行了调查，对榆中县兴隆河水环境治理工程涉及的河段进行了水生生态调查。

1、调查方法和断面选择

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）、《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T 9402-2010）、《生物多样性观测技术导则—淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ 710.8-2014）以及《生物多样性观测技术导则—内陆水域鱼类》（HJ 710.7-2014）等规范要求，结合兴隆山河道水文特征，本次调查在清淤段上游与下游共布设 2 个固定水生生态调查断面：1 号断面（上游对照断面）：位于保护区附近，海拔 2685m，水质清澈，水流较急；2 号断面（下游改造断面）：位于下游另一分支与主河道交汇点，海拔 2476m。调查采样点经纬度及海拔（见表 4.5-27），断面分布示意见图 4.5-7。

表 4.5-27 水生生态调查样点信息

编号	北纬	东经	海拔 m
1	35.74461	104.022169	2685
2	35.762451	104.033759	2476

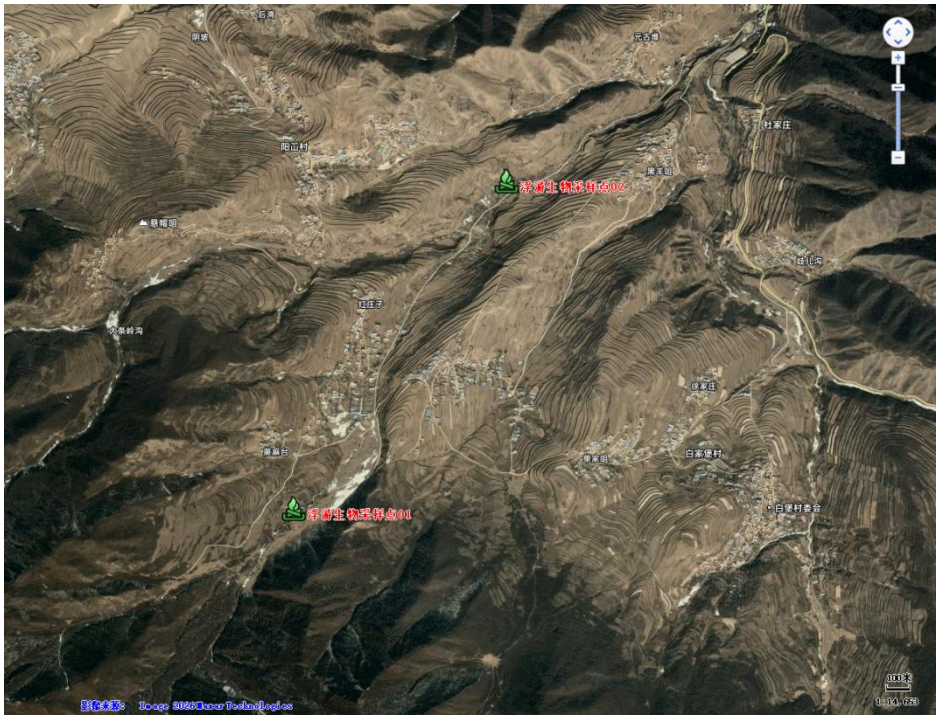


图 4.5-7　水生生态调查样点示意图

（1）浮游植物

浮游植物样品采集及鉴定依据《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T 9402-2010）执行。定性样品采集：使用 25 号浮游生物网（网孔约 0.064mm），在采样点水面下 5 cm 拖曳约 3~5 分钟，采集的浓缩水样装入 50mL 离心管，立即加入鲁哥氏液（碘液）固定（固定液与样品比例为 1:100），带回实验室用于物种种类鉴定。定量样品采集：在采样断面左、中、右 3 个位置，用 1L 有机玻璃采水器分别采集表层、中层、底层水样混合后，取 1L 混合水样置于采样瓶中，加入鲁哥氏液进行固定。实验室静置沉淀 48 小时，用虹吸管吸取上清液，浓缩至 30mL 备用。种类鉴定与计数：利用 Olympus BX51 显微镜，在 10×40 倍下采用视野法进行观察鉴定和计数。物种定名参考《中国淡水藻类—系统、分类及生态》及《淡水微型生物图谱》（部分水生生物图见图 4.5-5）。每个样品计数 5 个视野，取平均值，密度计算公式参考《淡水浮游生物研究方法》。

（2）底栖动物

依据《生物多样性观测技术导则—淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ 710.8-2014），结合该溪流底质以鹅卵石为主的特性，采用 D 型底栖网进行定性采集。利用 D 型网在水流冲击下翻动河床底质，使底栖动物随水流冲入网中，现场使用 60 目分样筛筛选后，放入装有 70%乙醇的标本瓶固定。室内借助解剖

镜及显微镜进行物种鉴定。

（3）水生维管植物

依据《生物多样性观测技术导则—水生维管植物》（HJ 710.12-2016），经过对 2 个断面的实地踏查，发现河段河床底质以鹅卵石为主，未发现沉水或挺水类型的水生维管植物分布。仅在漫滩边缘及河岸带零星生长有喜湿的伴生草本，但不构成典型的水生植物群落。

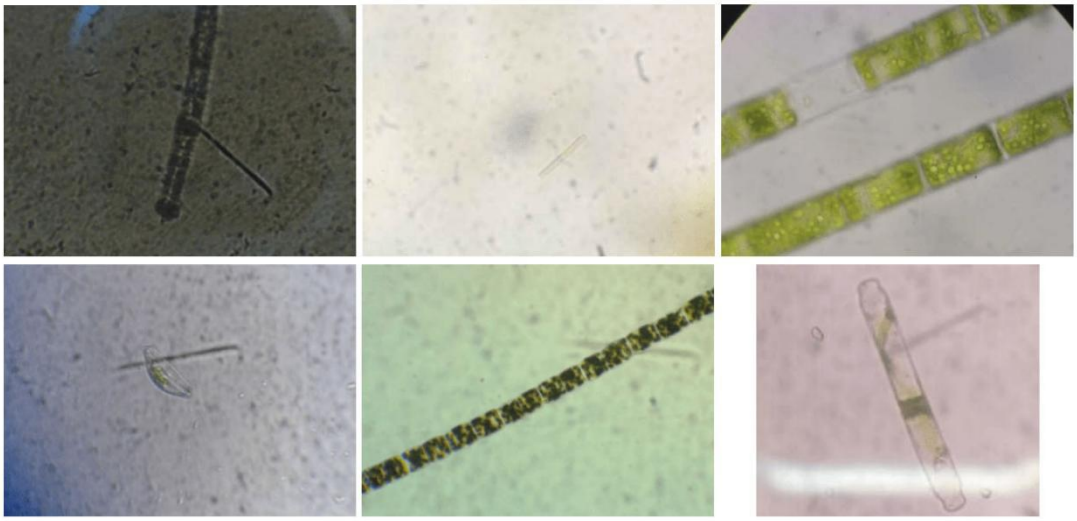


图 4.5-8　部分水生生物镜检图

2、调查结果

（1）浮游植物

本次调查共鉴定出浮游植物主要类群 9 属，分属硅藻门、绿藻门、蓝藻门及黄藻门。浮游植物群落类型属于典型的“硅藻-绿藻型”，以硅藻门为第一优势类群，绿藻门次之。

1 号断面（上游/保护区附近）：共鉴定浮游植物主要类群 4 属，平均总密度为 4.56×10^5 个/L。异极藻属（*Gomphonema sp.*）为第一优势类群，平均密度为 1.46×10^5 个/L，占总密度的 32.02%；衣藻属（*Chlamydomonas sp.*）次之，占 28.29%；脆杆藻属（*Fragilaria sp.*）占 24.56%；桥弯藻属（*Cymbella sp.*）占 15.13%。该断面优势类群均为典型的附着型底栖硅藻，对水质要求极高，是贫营养、高溶氧清洁水体的指示物种。整体来看，上游断面水体洁净，藻类群落结构简单，反映了上游保护区段优良的水生态现状。

2 号断面（下游/支流交汇点）：共鉴定浮游植物主要类群 6 属，平均总密度为 5.52×10^5 个/L，较上游断面略有升高，增幅在自然波动范围内。衣藻属

（*Chlamydomonas sp.*）为第一优势类群，平均密度为 1.44×10^5 个/L，占总密度的26.09%；颤藻属（*Oscillatoria sp.*）次之，占 19.93%；水绵属（*Spirogyra sp.*）占15.94%；脆杆藻属（*Fragilaria sp.*）占 15.40%；异极藻属（*Gomphonema sp.*）密度小幅降低，占 13.95%；鱼腥藻属（*Anabaena sp.*）占 8.70%。受山洪淤堵影响，下游水流显著变缓，泥沙底质增多，悬浮泥沙遮挡光照，导致上游优势的附着型硅藻（异极藻）数量下降；而适应缓流、耐污性较强的丝状蓝藻（颤藻、鱼腥藻）和绿藻（水绵、衣藻）大量繁殖。这种群落结构的演替，是典型的河道淤堵后“急流生境向缓流生境转化”的生态响应，反映了该河段存在一定的有机质沉积倾向，也直接证明了开展清淤工程的必要性。

（2）底栖动物

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）和《生物多样性观测技术导则-淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ 710.8-2014），以 D 型底栖网及岸线巡视相结合的方式进行采样和研究。本次调查未捕获大型底栖动物实体，仅在 1 号断面附近水域观察到水黾（黾蝽科 Gerridae）活动，在 2 号断面水域未发现底栖动物活动。受山洪冲刷影响，上游河床底质以鹅卵石为主，底栖动物栖息条件较差；下游受淤堵影响，泥沙覆盖河床，底栖动物生存环境亦较为恶劣。清淤工程的实施将恢复河道水流，改善底质条件，预计工程完工后底栖动物种群可逐步恢复。

（3）水生维管植物

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）和《生物多样性观测技术导则-水生维管植物》（HJ 710.12-2016）的调查要求，经过实地调查发现，该溪流河段河床底质以鹅卵石和泥沙为主，水流速度较快，未发现沉水或挺水类型的水生维管植物分布。仅在河流两岸漫滩边缘零星生长有喜湿的伴生草本植物，但均不构成典型的水生植物群落。

第 5 章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

工程施工期将会产生扬尘、废气、废水、噪声和固体废物，对周围环境产生一定的影响，施工期内环境影响范围较小，影响是近距离的，影响时间随着施工期结束而结束，不会有累积效应。

5.1.1 施工期地表水环境影响分析

项目主体工程包括河道疏浚、生态护岸工程和生态缓冲带，生态护岸工程对地表水环境的影响主要是施工废水对水质的影响，水文影响主要是河道疏浚造成的。

5.1.1.1 施工废水影响分析

（1）车辆轮胎清洗废水

施工废水主要为施工机械跑、冒、滴、漏的污油和（或）露天施工机械被雨水冲刷后产生一定量的废水以及施工车辆驶出施工区域外的轮胎等清洗废水。车辆清洗废水产生量为 1.5m^3/d；降雨形成的施工机械冲刷废水较难收集，且产生量很小。本次环评要求项目施工期施工区设 1 座 3m^3 三级沉淀池收集处理车辆清洗废水，清洗废水经处理后循环利用；同时严禁施工场地设立施工车辆维修区，对地表水环境影响较小。

（2）混凝土养护废水

本项目护岸等工程需要养护，养护废水全部蒸发损耗，不外排，不会对区域水环境产生影响。

（3）基坑排水

河滩整治开挖形成基坑，本河道属于季节性河道，常年无水，仅汛期存在短时径流；基坑来水主要为河滩浅层地下水，辅以局部洼地残存积水渗漏，由此产生基坑排水。基坑排水 pH 值与河道水体相近，悬浮物浓度可达 2000mg/L，排水中高含量 SS 若直接排入河道，易形成浑浊水体，存在向水源地取水口扩散的潜在风险。鉴于项目地处马坡乡红庄子沟饮用水水源地一、二级保护区，管控要求严格，基坑排水须经静置沉淀处理，处理后的废水优先回用作为施工场地洒水降尘用水，严禁直接排入河道。基坑排水不外排，不会进入保护区河道水体，

对地表水环境影响较小。

（4）生活污水

本项目施工期租用当地闲置民房，生活污水利用已有的污水处理设置，简单的洗漱废水直接泼洒降尘。

综上所述，本项目施工期间产生的废水对周边的环境影响很小。

5.1.1.2 施工扰动对水环境的影响

（1）施工导流

工程施工过程中要新建围堰挡水，导流围堰的建设及拆除工程中会对河底底泥产生扰动。

①直接影响

围堰施工时会扰动河床，引起泥沙流失，导致水体悬浮物浓度增加，水质浑浊，水环境质量明显下降，其直接影响程度与施工持续时间和施工强度相关，在没有发生事故的情境下，水平影响范围为 20~50m。但这些影响是暂时的，并且随着施工结束而恢复。总体来讲，围堰施工对水体的直接影响有限。

②间接影响

围堰的存在压缩了水面宽度，改变了水文情势。根据流体力学，围堰压缩河道后，河流流速明显增加，压缩越严重，水流速度越快。当过水断面过小、水流比降过大时，会导致洪水汇集、土壤侵蚀或河流淤塞等后果，如果遇到暴雨，由于河道阻塞，可能造成更大的危害。

工程结束后，围堰清除，水文情势变化产生的影响将会大大减少，且本项目为清淤工程，施工结束后河道行洪能力将得到提升。总体来看，陆地施工对水环境的影响较小，且会随着施工结束而消失。

（2）土方开挖

土方开挖因雨水冲刷引起的含泥废水具有单位面积产生量小、浓度相对较低的特点。工程土方开挖主要安排在枯水期，降水量较小，坡面水流汇流面积小，对近岸水域的悬浮物浓度影响较小。

（3）清淤疏浚

施工作业时对河底扰动造成底泥悬浮并随流扩散，在施工区水域形成条状浑浊水体。使水体内 SS 含量升高，对疏浚河段水质有较明显的影响。

本项目红庄子沟上游桩号范围 0+076-0+576 位于马坡乡红庄子沟水源地一

级保护区，河道治理长度 500m，生态缓冲带占地面积 7.04hm^2，A 区域桩号范围 0+576- 0+776 位于马坡乡红庄子沟水源地二级保护区，河道治理长度 200m，生态缓冲带占地面积 2.59hm^2。B 区域桩号范围 0+776- 0+876 位于水源地二级保护区，治理长度 100m，该段生态缓冲带占地面积 0.29hm^2。施工范围包含取水口水域，水源地取水口（东经 104°01′31″，北纬 35°44′49″）处在一级保护区内，取水口距离本项目生态护岸仅 48m。本河道属于季节性河道，常态下河道内基本无水，仅在汛期存在短时径流。清淤施工扰动河床底泥，若作业段存在少量残留积水，会造成局部水体悬浮物升高，底泥吸附的污染物随悬浮泥沙扩散，对取水口原水水质造成短时不利影响；同时涉水施工机械存在柴油、机油泄漏的突发水污染风险，取水口距离护岸空间距离短，污染风险较为突出。项目严格落实水源地保护管控要求，不在保护区及生态缓冲带内布设各类临时生产生活设施；清淤工程安排在枯水期实施，利用河道枯水期无水条件，取水口附近河段优先采用干法清淤，底泥做到随挖随运，直接转运至保护区外处置；保护区内禁止设备维修、油料存放；施工过程严格保护生态缓冲带，施工结束后对扰动区域开展植被修复。在落实全部保护措施前提下，清淤施工对饮用水水源取水口的环境影响可得到有效控制。

5.1.1.3 施工期水文情势的影响

本项目主体工程主要包括河道疏浚清淤、生态护岸及生态缓冲带建设，对区域河道水文情势产生影响的核心施工内容为河道清淤工程，工程施工会局部改变原有河床高程、河道断面形态。本项目所属河道为典型季节性河道，常态下河道基本无水，无稳定径流，仅汛期产生短时季节性汇流，施工期水文影响条件与常年通水河道存在显著差异。

施工期间，河道清淤作业局部修整河床基底、清理淤积泥沙，小幅优化河道过水断面，轻微改变原有局部河床高程，但整体未改变河道原有走向、坡降及行洪格局。项目同步实施生态护岸及生态缓冲带建设，生态护岸采用透水、柔性生态结构，缓冲带以原生植被修复、地形微整理为主，不压缩河道行洪断面、不阻隔河道水力连通性，不会对河道过水能力、汇流路径造成限制性影响。

结合河道季节性无水的特性，本项目全程选取枯水期开展施工，施工时段河道无连续径流，仅局部低洼区域存在少量积水，施工扰动不会改变河道常态无水的水文特征，也不会造成河道水位、流速、流量的持续性变化。仅在施工开挖、

清淤作业过程中，会对局部河床地形产生短暂、轻微的人为扰动，该扰动仅局限于施工区域小范围，影响范围小、持续时间短。

总体而言，本项目无大规模土方开挖、河道改道等改造工程，生态化施工方式最大限度保留了河道原有水文特性，施工结束后河道地形及过水条件可快速恢复。因此，项目施工期对区域河道水位、流速、汇流规律等水文情势的影响轻微，无长期、持续性不利影响。

5.1.2 对马坡乡红庄子沟饮用水源地的影响分析

本项目为生态护岸及生态缓冲带建设工程，工程内容包含岸坡削坡清整、土方开挖回填、格宾石笼护岸、河道清淤、植被栽植、临时便道修筑等，不涉及水域水下施工。工程部分区域占用红庄子沟饮用水水源一级、二级陆域保护区，取水口位于一级保护区施工范围内。施工岸坡开挖扰动原有地表植被与土层，在降雨冲刷下易产生水土流失，泥沙汇入沟道将造成水体悬浮物浓度显著升高、水体浑浊；大量泥沙还可能淤积取水口进水口，造成取水构筑物堵塞，直接影响供水稳定。同时，项目河道清淤施工会直接扰动河道原有河床底泥，使底泥中蓄积的泥沙、有机质及氮磷等内源污染物重新释放进入水体，进一步加剧水体悬浮物升高、水质浑浊程度。清淤产生的高含沙水体随河道水流向下游迁移，可直接抵达一级保护区内的取水口，会造成取水口取水构筑物淤积堵塞，威胁区域供水稳定性；清淤产生的淤泥弃渣含水率高、污染物含量大，若临时堆存未采取防渗、苫盖、截排水措施，经降雨淋滤后产生的渗滤液汇入河道，会造成河道二次污染，进一步影响取水口水质安全。

本项目不在保护区内设置混凝土拌合站，全部采用商品砼，施工废水产生量较小，废水类型主要为基坑渗水、车辆冲洗水及混凝土养护废水，污染物以高浓度 SS 为主，废水呈碱性。若废水收集处置不到位发生漫流，进入沟道后随径流迁移至取水口，将造成取水口水质 SS、pH 短时波动，因此一级保护区内严禁任何施工废水直排，废水不得就地排放。同时，清淤作业过程中施工机械在河道及岸边作业，存在油料渗漏、泄漏风险，一旦柴油、机油等油污进入水体，会快速扩散至取水口区域，造成水体石油类超标，属于危害较大的突发性水源污染风险。

总体而言，本项目施工期岸坡整治、河道清淤等施工活动产生的环境影响均为短期可逆影响，工程无永久性排污设施。在规范组织施工、严格落实水源地专项环保措施及环境风险防控措施（清淤采用分段围堰、导流施工、淤泥及时密闭

外运、作业区悬浮物管控、机械防渗防漏等措施）的前提下，施工引起的水土流失、底泥扰动、施工废水、固体废物及油污泄漏等污染影响均可控，对取水口水质影响较小。本项目属于河湖整治生态修复工程，工程完工后，生态护岸与生态缓冲带可稳定发挥水土保持作用，有效拦截陆域面源污染，减少泥沙入河，长期对红庄子沟水源地水质保护具有显著正向效益。

5.1.3 施工期地下水环境影响分析

本项目地处饮用水水源一、二级保护区范围内，地下水与地表水水力联系密切，地下水环境防护要求严格。项目施工营地租用区域内闲置民房，选址远离水源保护区核心范围，施工期生活废水利用已有的污水处理设置，不外排，不会通过入渗方式污染地下水，对区域地下水水质基本无不利影响。

本项目主体工程为河道疏浚清淤、生态护岸及生态缓冲带建设，无大规模深层开挖、地下水疏干等施工工序，不会改变区域地下水流场、水位及径流规律。项目施工期对地下水水质的潜在影响主要为施工风险污染源，施工机械作业过程中使用的柴油、机油等油品若发生跑冒滴漏、意外泄漏，污染物可通过地表入渗进入浅层地下水，造成局部地下水石油类污染；同时基坑排水、施工沉淀废水若防渗不到位，存在废水下渗污染地下水的潜在风险。

针对上述潜在污染风险，项目严格落实水源地地下水防护管控要求：施工区域严禁存放油品、严禁设备就地维修，从源头杜绝油污污染隐患；施工配套沉淀池、排水收集设施全部采取硬化、防渗处理，杜绝废水溢流、遗洒及下渗问题；施工全过程规范机械作业，严控油品跑冒滴漏现象。同时本项目河道为季节性河道，常态无水，施工仅在枯水期开展，地表积水少、水体下渗条件弱，进一步降低了污染物下渗污染地下水的概率。

综上，在严格落实各项地下水防渗、污染防控措施的前提下，本项目施工过程不会对区域地下水水质、水量及流场产生明显不利影响，地下水环境可维持原有稳定状态。

5.1.4 施工期大气环境影响分析

5.1.4.1 施工扬尘

工程施工中产生的扬尘是对环境空气造成污染的主要方面。

（1）施工扬尘的来源

扬尘主要来自：施工场地清理、土石方挖填、商品混凝土及其它建筑材料装卸、堆放时随风飘扬的尘土；建筑材料运输车辆、施工机械尾气中的气溶胶、行驶过程中的轮胎尘、车体或货物附着尘等；施工中汽车行驶中产生的路面扬尘，尤其在未铺装路面上行驶，其扬尘量比在铺装路面行驶大 500 倍，这是工程施工的主要尘源。

（2）施工扬尘的成因及影响因素

引起施工扬尘的因素很多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面湿度有关，其中风力、风速还直接影响到扬尘的传输距离。

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在基础施工阶段，按起尘的原因可分为动力起尘和风力起尘。动力起尘主要是在建材的装卸、搅拌等工作过程中，细小尘粒在外力作用下进入空气形成悬浮而造成。工程建设过程中必须进行大量土石方的填、挖、运等过程作业及石灰、砂子等粉状材料的堆放、运输，这些裸露物料堆、摊平面易成为扬尘尘源，在大风、沙尘暴等不利的天气条件下形成风力起尘，产生大量的粉尘污染，使环境空气中 TSP 浓度超标。施工期扬尘的另一个主要原因是裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，也会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V_{50}——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

V_0 与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以煤尘为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见表 5.1-1。

表 5.1-1　不同粒径尘粒的沉降速度

粒　　径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒　　径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350

沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒　　径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。

施工现场、未压实的在建地基等由于其表面土层松散、车辆碾压时也易起尘。据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

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

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m^2。

下表 5.1-2 为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 5.1-2　在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘　　单位：kg/辆·km

车速 \ P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
	(kg/m^2)	(kg/m^2)	(kg/m^2)	(kg/m^2)	(kg/m^2)	(kg/m^2)
5(km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。一般施工及运输车辆引起的扬尘对路边敏感点影响较大，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m^3 以上。

（3）施工扬尘对空气质量的影响

本项目工程建设过程中会涉及土石方的填、挖、运等过程作业及石灰、砂子等粉状材料的堆放、运输，这些裸露物料堆、摊平面易成为扬尘尘源，在大风、沙尘暴等不利的天气条件下形成风力起尘，产生大量的粉尘污染，使环境空气中

TSP 浓度超标、同时扬尘沉降于地表水水面，对水体环境有一定不利影响。

项目物料堆场扬尘量与堆场物料的种类、性质及风速有关，包括风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，会对周围环境带来一定的影响。

5.1.4.2 施工机械、车辆废气影响分析

施工废气主要来源于施工机械、施工车辆尾气排放，其影响范围仅局限于施工场地两侧建筑物之间，建筑物密度较低时，影响范围扩大到道路两侧 50～100m 范围以内。施工过程中施工废气会对周边环境产生一定影响。因此，施工期要对施工机械、运输车辆定期检修，减少尾气排放量。随着施工期的结束，这种影响也随之停止，不会对周边大气环境造成明显影响。

5.1.4.3 底泥恶臭影响分析

疏浚过程中，底泥清理可能会引起恶臭物质呈无组织状态释放，从而影响周围环境空气质量，同时因底泥中还可能含有少量植物，因沉积时间如果较长，有机质腐败后容易散发臭味，对周边环境会产生一定的不利影响，其主要成分是 H_2S、氨气等。

但因项目所在区域及暂存区域扩散条件好，因此底泥恶臭对周边环境影响较小。

5.1.5 施工期噪声影响分析

根据噪声污染源分析可知，由于施工场地的噪声源主要为各类高噪声施工机械，这些机械的单体噪声级一般的噪声值为 80~90dB（A），且各施工阶段均有大量设备交互作业，这些设备在场地内的位置，同时使用率有较大变化，因此，很难计算其确切施工场界噪声。

根据本工程施工量，采用模式预测，结合类比资料，按经验计算其施工阶段的昼、夜声级，确定本工程各施工阶段的场界昼夜噪声排放情况，并与建筑施工噪声排放标准进行对比，根据类似工程现场调查，经计算可得到施工期各主要施工机械在不同距离处的噪声贡献值。

表 5.1-3 施工期主要施工机械设备噪声随距离衰减预测结果表 单位：dB（A）

施工机械	源强（5m）	距声源不同距离的噪声级（m）						
		20	50	75	100	130	160	200
挖掘机	80	68	60	56	54	52	50	48
推土机	90	78	70	66	64	62	60	58

施工机械	源强（5m）	距声源不同距离的噪声级（m）						
		20	50	75	100	130	160	200
装载机	86	74	66	62	60	58	56	54
自动式振动碾	90	78	70	66	64	62	60	58
蛙式打夯机	85	73	65	61	59	57	55	53
柴油发电机	85	73	65	61	59	57	55	53
载重汽车	86	74	66	65	60	58	56	54
自卸汽车	90	78	70	66	64	62	60	58
农用车	85	73	65	61	59	57	55	53

由上表可看出昼间施工噪声超过《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的情况出现在距声源 50m 范围内。根据项目所在区域环境敏感点分布情况可知，本项目施工区 200m 范围内最近声环境敏感点约为大条岭沟右岸 48m 处的阳岔村。工程夜间不施工，且本项目在局部地段的施工期较短，因此对附近的居民影响较小，且随着施工期的结束而随之消失，不会对沿线居民造成长期的不利影响。

5.1.6 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要有废弃土石方、建筑垃圾、清淤淤泥及施工人员生活垃圾。

5.1.6.1 废弃土方石

本阶段经土石方平衡分析，本工程共开挖土石方 17.01 万 m^3，填方总量 18.07 万 m^3（外购 1.06 万 m^3 耕植土）。开挖土方全部用于回填，无弃方产生。

5.1.6.2 建筑垃圾

施工期产生的建筑固废主要来源于建筑施工混凝土块、废包装，建筑边角料等，属于一般固废。对能够回收利用的建筑垃圾进行回收，不能综合利用的统一运往住建部门指定地点处置，严禁随意丢弃，对外环境影响小。

5.1.6.3 清淤淤泥

本次河道底泥清除设计仅在河道深泓线主河槽断面范围内进行淤泥清除，河道清淤厚度由河底高程控制，各剖面清淤至相应高程，清淤量约为 9358.5m^3，清淤淤泥回用于淤泥主要用于施工围堰填筑以及回填石笼护岸。

5.1.6.4 生活垃圾

项目施工中，施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，本项目施工期生活垃圾产生量 0.025t/d。

施工营地及各施工点设置生活垃圾集中收集箱及收集桶，生活垃圾分类收集、定点堆放，由环卫部门定期清运处理，对区域环境影响较小。

综上所述，项目施工期各项固废均合理妥善处置，不会造成二次污染，不会对周围环境造成明显不利影响。

5.1.7 施工期生态环境影响分析

本项目为河道综合治理工程，为生态类项目，项目对环境的影响主要集中在施工期，通过对同类项目施工期间对环境的影响进行类比分析，本项目施工期生态环境影响主要包括对生态系统的影响、对植被的影响、对动物的影响、对自然景观的影响，具体影响分析如下：

5.1.7.1 工程占地对生态环境影响分析

（1）对生态系统完整性的影响

本项目属于河道综合治理项目，对现有河道进行生态护岸、生态隔离带建设以及河道清淤，项目在施工过程中，无截流等其他建构筑物及生产设施，因此对生态系统完整性影响较小。

（2）工程占地对土地利用的影响

本项目为河道生态护岸、生态缓冲带建设，同时进行河道清淤，工程占地主要为堤岸占地和生态缓冲带等占地，占地类型为均为内陆滩涂及其他草地。由于工程永久占地 37.4913hm^2，永久占地类型为内陆滩涂及其他草地，项目永久占地的地表破坏比较彻底，成为生态缓冲带、景观、护坡工程用地。临时堆料场以及施工道路占地 0.78hm^2，临时堆料场占地类型也为其他草地，施工道路占地类型为内陆滩涂，施工结束后进行土壤恢复，覆土种植，恢复植被，恢复原貌，对区域内土地利用类型影响不大。

5.1.7.2 临时工程对生态环境影响分析

（1）临时堆料场对生态环境的影响分析

临时堆料场场地清表、平整、碾压，直接清除地表草本植被，破坏原有草地生态系统结构，切断局部生态系统物质循环，降低草地生态系统水源涵养、水土保持功能。工程占地范围较小，仅为斑块状局部破坏，不会造成区域草地生态系统整体性退化。

占地范围内草本群落直接清除，地上植被全部损毁；若后期复垦措施不到位，会延缓草本群落恢复速度，易出现外来杂草入侵，挤占本土草本群落；临时堆料

场场地裸露，砂石料松散，无防护条件下，降雨极易产生面蚀、细沟侵蚀，泥沙随径流汇入沟道，抬高河床、增加水体悬浮物，对下游水源地水质、水生生物生境造成不利影响。

（2）临时施工便道对生态环境的影响分析

临时道路建设对内陆滩涂进行清理、压实，滩涂是水陆过渡的湿地生态系统，是两栖爬行类、底栖生物、小型兽类的活动、觅食、栖息场所。道路开挖、碾压破坏滩涂原有基质结构，割裂滩涂与河道之间生态连通性，局部破坏滩涂湿地生态系统完整性。

内陆滩涂水位季节性变化，是本土动植物重要的季节性生境。临时道路修建清滩、压实土体，破坏滩涂松软底质生境，影响底栖动物、两栖类产卵与幼体发育；道路分割滩涂斑块，阻隔动物沿滩涂的移动通道，形成人为干扰屏障；车辆通行带来扬尘、噪声、油污，进一步降低滩涂生境适宜性。道路两侧扰动带，植被受扬尘、车辆碾压影响，盖度下降。

临时工程施工期间，机械、人员扰动叠加，会影响周边生态系统稳定性；施工结束后开展复垦植被恢复，生态系统可逐步修复，影响具有短期、可逆特点。

5.1.7.3 对植被的影响分析

施工期工程占地将导致占地区域附着植被遭到破坏，地表裸露，从而使地区的局部生态结构发生一定变化。裸露的地面被雨水冲刷后将造成水土流失，进而降低土壤的肥力，影响局部生态系统的稳定性。同时施工过程中产生的扬尘会对周围植物的生长带来直接的影响。这些尘土降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去。石灰和水泥若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分和矿物质的吸收，随着施工的结束不再产生扬尘，情况会有所好转。根据调查工程影响区域内无古树名木，未见天然分布的国家重点保护野生植物。施工工程影响范围内植被类型均属一般常见种，生长范围广，适应性强，不会因项目建设而导致植物种群消失。本环评要求通过加强施工管理，严格限定施工界限等措施可有效控制对植被的影响。同时，通过采取相应的水土保持措施，临时占地区域的植被均可得到有效恢复；永久占地范围通过生态护岸以及生态缓冲带建设，区域植被将全面得到恢复。

综上，工程施工对区域植被及其生境影响较小。

5.1.7.4 对动物的影响分析

本项目区内无国家及省市级重点保护动物及珍稀濒危物种，仅有鸟类等少量小型动物。因受施工人员活动干扰和施工机械噪声干扰，将对这些动物的活动产生一定的影响，使它们会迁移到非施工区，其生存空间受到一定压缩。但动物具有一定的迁移能力，周边相似生境也较多，动物可以较轻松地就近寻找到其它适于栖息的地方。因此这种影响范围有限，多局限于施工区域内，不会造成动物种群数量的改变，且此类影响将随着施工活动的结束而消失，可以形成新的可适应的生境，综合而言施工期对野生动物及其生境影响较小。

5.1.7.5 对土壤和景观的影响分析

本项目为生态类建设项目，运营期不产生废水、废气、固废，因此对土壤影响较小。项目沿现有河道施工，通过生态缓冲带及岸边生态护岸建设，很大程度的改善河道生态环境。同时项目的建设通过河道岸坡的修建，洪水的收束，有利于美化区域内景观，因此对景观是有利影响。

5.1.7.6 水土流失影响

施工过程中土方开挖、回填等，使裸露面表层结构疏松，植被覆盖度降低，区域内土壤抗侵蚀能力降低，水土流失加剧。砂石料临时堆放不当，也将毁坏地表植被，使原土壤抗冲性、抗蚀性降低，形成加速侵蚀，进一步加剧了侵蚀区水土流失；施工开挖的大量弃土、弃石，为水土流失的形成提供了丰富的松散物质源，极易被暴雨洪水搬运进入河流，造成水土流失形成输沙。施工过程中加强管理，合理安排施工工序，减少地面裸露时间和扰动面积，及时恢复植被，结合施工期大气污染防治，增强临时挡护、苫盖措施，临时用地及时生态恢复，将产生的水土流失降低到最小程度，同时在加强施工期水土保持，可将水土流失降低到最小程度，在可接受范围。

综上，项目建设期局部水土流失会加剧，但工程建设完成后，可防止和缓解和水对岸坡的冲刷，减少水土流失。

5.1.7.7 对水生生物的影响分析

①对浮游生物的影响

施工期间，围堰的建设使施工区悬浮物浓度增加，可能会对附近水域的浮游生物的生存造成影响，并有可能改变施工区附近水域的浮游生物的种类组成和群落结构，造成浮游生物种类和数量的减少。本项目施工期主要位于枯水期内，枯水期河道水流较小，枯水期浮游动物的生物量将遭受损失，工程施工会使浮游生

物的生物量有一定的减少，但由于浮游动植物个体小，繁殖速度快，当悬浮物质沉淀，水质恢复后，浮游生物的数量将会逐步恢复，且工程施工对浮游生物的影响只是局部的、暂时性的。浮游生物的损失主要集中在工程施工区域清理段、围堰施工段。影响范围河段与流域相比所占比例较小，因此工程施工不会对整个河段浮游生物类群有较大的改变。

②对底栖动物的影响

由于底栖动物移动缓慢，多已定居生活，因此，工程施工区域清理阶段对底栖动物的影响较大，会造成底栖动物的直接死亡，施工所产生的悬浮物也会影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动。工程施工会造成施工区域的底栖动物部分死亡，进而影响以底栖动物为食的鱼类。

5.1.8 施工期对马坡乡红庄子沟饮用水水源地保护区的影响分析

本项目穿越马坡乡红庄子沟水源地陆域一级保护区长度 500m，生态缓冲带占地面积 7.04hm^2，桩号范围 0+076- 0+576；穿越马坡乡红庄子沟水源地陆域二级保护区长度 100m，生态缓冲带占地面积 2.88hm2，桩号范围 0+776- 0+876。

饮用水源地保护区范围内土石方开挖将造成水源保护区内地表土壤、植被的扰动、落落松散的地表在降雨、风等自然因素的作用下，易形成水土流失，可能造成水体中悬浮物超标，影响水质。建设过程中各种建筑材料的运输等会产生一定的扬尘，这些扬尘进入空气中污染周围大气环境，同时随风飘落到较近的水体中，将会产生一定的影响。一些建筑材料在其堆放处若管理不善，将雨水冲刷进入饮用水水源水体，将会是水体职工总悬浮物、总溶解性固体大量增加，水质大大降低，施工机械油料泄露或使用后废油直接倒入水体，会使水环境中石油类等水质指标增加。

本项目治理段河道较窄，安排在非汛期施工，河道内基本为少水或无水状态，基本不需要施工导流措施。若遇到阴雨天气，宜采用分期导流方式。施工导流围堰建设及拆除时，会对河水造成扰动，引起水质悬浮物浓度升高。由于在枯水期施工，阴雨天气较少，其影响是局部短暂的。项目临时工程围堰的建设和拆除对水源地水域的影响较小。同时，项目河道治理加固河道两岸，减少泥沙流入饮用水源保护区内，有利于改善水源保护区的水质。

因此，工程施工时产生的不利影响是局部的，轻微的，对水源地保护区水质的影响随着工程的结束而消失，水源保护区内河道生态修复后，可以有效保障水

源保护区发挥其正常的作用。

综上，在水源保护区内施工时，施工边界设置围挡，同时临时堆料场不设在饮用水水源保护区范围内，加强施工管理，施工过程在满足各项环保措施要求以及项目施工期禁止在饮用水水源保护区内设置排污口，各类施工废水、固废均严格按照要求合理处置，土石方及时清运或回填，避免长时间堆放，按用量合理调度施工材料，雨季来临前用塑料篷布苫盖施工区的土方、料堆，设置施工导流围堰的前提下，项目施工对饮用水水源保护区水质影响较小。

5.1.9 施工期对甘肃兴隆山国家自然保护区的影响分析

5.1.9.1 对生态系统的影响

本项目 0+076 至 0+176、3+876 至 3+976 段紧邻甘肃兴隆山国家自然保护区的核心控制区，该部分区域的占地类型主要为内陆滩涂、灌丛林地、其他草丛。

施工开挖、土方扰动会改变项目区岸坡水文连通格局，降雨形成的地表径流携带泥沙、施工污染物跨边界进入保护区河岸带，干扰保护区原有水陆生态系统物质交换；施工扬尘、废水、固废、噪声多因子叠加扰动，破坏保护区河岸带森林、灌丛、溪流的稳定结构；人为施工活动会割裂保护区河岸廊道连续性，阻碍陆生生物沿河道的迁徙、觅食活动，造成局部生态系统功能暂时性退化；

本工程为生态型护岸与缓冲带建设，施工扰动是短期负面影响，工程完工后构建的乔灌草缓冲带可修复水陆过渡带，长期有助于完善保护区边缘河岸生态系统结构。本项目短期可逆，仅局限于项目临近保护区的边缘河岸带，不会破坏保护区整体山地森林生态系统格局。

5.1.9.2 对生物群落的影响

生物群落包含保护区河岸森林群落、灌草群落、水生生物群落、陆生动物群落。

植物群落：若施工管控不当，泥沙随径流进入保护区，泥沙覆盖林下草本、幼苗，堵塞土壤孔隙，改变土壤 pH，抑制云杉、青杆、沙棘等乡土植物幼苗存活；扬尘沉降在针叶林、灌丛叶片表面，堵塞气孔，降低光合效率，抑制群落更新，降低林下草本、苔藓层盖度，改变保护区河岸植物群落的物种丰富度与优势种结构。

水生生物群落：施工径流携带高 SS 进入保护区溪流，悬浮物沉降掩埋河床底质，破坏底栖动物群落，降低底栖生物丰度；水体透明度下降，浮游藻类群

落结构改变；石油类污染物可毒害水生无脊椎动物、两栖类，造成溪流生物群落多样性短期下降。本项目施工期间产生的废水、固废严禁排入地表水体，疏浚可能对甘肃省兴隆山自然保护区产生影响的因素为河道清淤导致底泥再悬浮，引起局部水域 SS 浓度迅速增加，但 SS 属于非持久性污染物，对水质的影响是暂时的，影响范围是有限的，疏浚工程完成后有利于改善水动力条件及水道水环境质量。局部施工扰动产生的 SS 经过混合沉降后，SS 浓度基本恢复到合理本底值，对甘肃省兴隆山自然保护区影响较小。

动物群落：噪声、人为惊扰会导致保护区边缘鸟类、两栖爬行类群落发生空间避让，群落组成发生临时改变；生活垃圾、弃渣若进入保护区，会改变小型兽类群落觅食行为，甚至造成外来杂草入侵，挤压本土植物群落生存空间，改变群落结构。

5.1.9.3 对生境的影响

保护区河岸带是野生动物重要的饮水、觅食、休憩生境。施工废水、含泥沙径流进入保护区溪流，造成水源生境水质、泥沙条件改变，降低水源生境适宜性；施工震动、噪声、人员活动，直接降低保护区近岸隐蔽生境质量；弃土、建筑垃圾若滚落进入保护区，会直接压覆灌丛，破坏小型兽类、两栖爬行类栖息洞穴；扬尘影响昆虫群落，降低食虫鸟类、小型兽类食物资源，间接降低觅食生境承载力；河道岸线是保护区野生动物沿河移动的廊道生境，施工持续扰动会造成廊道功能临时丧失，形成人为干扰屏障。

施工结束、污染源消失后，生境条件可逐步恢复；但如果在动物繁殖期持续扰动，生境功能损失的恢复周期会显著延长。

5.1.9.4 对区域物种的影响

（1）植物物种

保护区河岸分布云杉、青杆、山杨、沙棘、绣线菊等本土乔灌木及大量草本、苔藓物种。泥沙淤积、碱性废水、粉尘覆叶会抑制幼苗萌发与存活；成年大树一般耐受能力较强，一般不会造成大量成株死亡，主要影响幼苗更新。

（2）动物物种

项目所在区域人类活动较为频繁，区域内无大型野生珍稀动物分布，主要分布有少量青蛙、蟾蜍、蛇、鼠、兔等小型野生动物，经调查咨询无国家二级重点保护动物；项目施工期机械噪声和人员活动噪声对该区域内的野生动物会产生一

定的影响，工程施工期运输汽车、推土机、挖掘机等均会产生强烈的噪声，虽然这些施工机械噪声属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其噪声幅射范围及影响程度相对较大，致使该区域范围内的野生动物产生规避反应，迁移至其他地方。由于项目护岸施工范围较小，区域内野生动物主要是青蛙、蟾蜍、蛇、鼠、兔等小型动物和鸟类且数量极少，总体上工程建设对保护区域范围内野生动物的影响相对较小。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 运营期水环境影响分析

5.2.1.1 地表水环境影响分析

（1）工程对地表水环境的影响分析

整体来看，项目实施后，通过建设生态护岸、生态隔离带将大大改善河道水体水质、增加溶解氧含量、营造良好的水生态环境，为水生生物的生长提供良好的生存环境。

随着本工程生态护岸及生态缓冲带的建成，工程区域植被覆盖率显著增加，生态护岸可有效减少河流冲刷，从而降低输沙；生态护岸工程及生态保护带的建设，不但可以减轻水蚀、冲刷对水岸的影响，还有助于削减进入河道水体中的污染物，对改善地表水水质具有积极作用。

（2）对地表水水文情势的影响分析

本次底泥清除主要是结合天然河床现状，以不危及河岸、现有护岸基础为原则，合理进行底泥清除，底泥清除厚度由河底高程控制，各剖面清淤至相应高程，基本不改变原天然河道走向，因此也不会对工程河段主体水流方向产生较大改变，对水流方向的影响主要是由于河道底泥的清理，减少了底泥的阻挡影响导致的涡流和旋流。因此，本工程实施对水流方向的影响较小。

工程实施后，能有效扩大河道行洪断面面积、降低河道洪水位，增加工程河段行洪能力，提高堤防防洪能力，完善防洪工程体系，减少崩岸对沿岸人民生命财产安全的威胁，为有效利用航道、岸线资源提供稳定的河势条件。

综上所述，本项目的实施总体对河道河势影响较。

5.2.1.2 地下水环境影响分析

本工程运行期不产生污水，因此不会对区域地下水水质产生影响。

河道两侧地表水、地下水交换以地表水补给地下水为主。生态护岸的修建在一定程度上阻挡了垂直于河流走向上的地表地下水转化，对该地区的地下水补给有一定的影响。由于护岸基础深度有限，地下水与地表水的联系仍能绕过护岸发生，这也从另一方面减轻了护岸对水的阻挡影响。因此，不会改变地下水的补给与排泄以及地表水与地下水之间的水力联通关系，不会影响地下水位的变化。

因此，本工程的实施不会对地下水环境产生大的影响。

5.2.2 运营期大气环境影响分析

项目为河道治理工程，运营期无生产废气产生。

5.2.3 运营期噪声环境影响分析

本项目为河道治理工程，运营期无噪声产生。

5.2.4 运营期固体废物环境影响分析

本项目为河道治理工程，运营期不产生固废。

5.2.5 运营期生态环境影响分析

（1）对环境地质的影响

项目建成后，可防止和缓解洪水对岸坡的冲刷，保持其稳定性，不再发生河岸坍塌风险。

（2）对河岸植被的影响

工程建成后，可减轻沿岸沟谷侵蚀，控制水土流失，减轻河谷川地的土壤侵蚀率，改善植被覆盖率，主要效益如下：

①减少水土流失量，减轻河道的淤积。

②减轻洪水对河道两岸耕地农作物的危害，并可改善小气候，为农作物生长和增收创造良好的条件。

（3）对河道周围土壤的影响

工程建成后，洪水对沿岸地下水的影响将减弱，可维持土壤湿润平衡，有利于保持田间持水状态，为土壤微生物活动创造良好条件，可改善土壤养分状况和提高土壤肥力，有利于农作物生长发育和产量的提高。

（4）对水生生物的影响

①对浮游植物影响

工程建成后，对土壤的扰动减少，河道内河流泥沙影响会显著下降沉降，水

体透明度增大，生态湿地进一步降低水体中的营养物质，浮游植物的繁衍受限。但浮游植物种类和组成变化不大，硅藻门种类仍占优势，主要形成硅藻、绿藻、蓝藻及甲藻门为主的浮游植物种类组成格局，但生物量将减少。但生态湿地部分，由于水流变缓慢、水生境发生变化，浮游植物群落结构发生变化。

②对浮游动物的影响

工程建成后，水中有机物质及矿物质将降低，同时输沙减少，泥沙沉降但并不会增加导致营养物质的滞留和积累，这些条件的改变都不利于浮游生物的生长繁殖。浮游动物的区系组成和变化趋势是：浮游动物的种类基本不发生变化，但数量将稍有减少，直到达到新的平衡。

（5）对植物资源的影响

运营期通过对工程临时占地的植被恢复，种草植树，可在一个相对短的时段内使受项目影响的陆域生态环境得到恢复，弥补工程建设造成的损失，同时生态护岸建设，可以改善生态环境。

（6）对动物资源的影响

项目对动物资源的影响主要为占用了动物的生存空间，将动物的栖息地分割，但是本项目永久占地小，且与周边生境相似，经过一定时间后，动物可以很快适应新的环境，对动物影响较小。此外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，项目的建设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。

综上，本项目运营期对生态环境的影响是有利的。

5.2.6 生态系统完整性和生态景观评价

5.2.6.1 生态景观影响分析

本工程生态缓冲带修复工程保持了河道原有的生态功能，绿化、美化了河道沿线景观，同时能稳定河床，改善生态和美化环境，避免了混凝土工程带来的负面作用，可有效的防止洪水及河水冲刷，据相关文献表明，河道生态护坡对地表径流具有延滞效应以减少总径流的排放量，并且径流在渗透进入下层土壤的迁移过程中不陆发生化学、物理和生物反应，使得径流中的沉积物和其它污染物质减少。对地表径流中悬浮固体、营养盐具有较好的拦截效应。结合河道范围内的生态缓冲带，区域的绿化和美化，乔、灌、草混植，将形成新的绿色的生态廊道，景观协调性增加、景观连通性变强，为沿岸居民提供休闲、观景平台，改善了沿

岸生态景观，提高了景观观赏性。

5.2.6.2 生态系统完整性分析

（1）生态系统机构和功能影响

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，本工程占地涉及的自然生态系统主要是河流生态系统和人工生态系统；原生生态系统功能是涵养水源和水土保持。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工程占地和对地表植被的破坏，引发水土流失，使得生态环境进一步恶化，但由于工程占地面积较小，且项目建设期和运营期采取有效的生态保护及恢复措施后，本项目对评价区自然生态系统结构和功能的影响较小，对区域生态系统功能的影响是该区域自然体系可以承受的。

（2）生态系统发展趋势分析

本项目的建设不可避免地会破坏原有植被，形成裸露、松散的地表，为水土流失创造条件，将在一定程度上加剧项目沿线区域水土流失的趋势、降低水源涵养能力；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，项目区水土流失程度将大大下降，一般在三年时间内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。

5.3 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目施工期和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）适用范围“本标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、适用、储存（包括适用管线输运）

的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）的环境风险评价；本标准不适用于生态风险评价及核与辐射类建设项目的环境风险评价。”因此，本项目只针对施工期间进行环境风险评价。

5.3.1 风险潜势判断

本工程施工布置较为分散，现场不设置油料仓库，施工使用的柴油在附近城镇就近购买。施工现场的柴油主要存在于各种机械设备、车辆，其可能存在的环境风险主要为施工期间柴油泄漏和爆炸引起火灾事故对环境造成的危害。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HT169-2019）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量及其临界量的比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按以下公式计算物质总量与其临界量比值：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\bullet\bullet\bullet\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1、q_2、…、q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1、Q_2、…、Q_n—每种危险物质的临界量，t；

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：1≤Q＜10、10≤Q＜100、Q≥100。

根据项目的施工方案，本项目涉及风险物质柴油最大存贮量为 11.43t，本项目危险物质储存量与临界量的比值（Q）具体见下表所示：

表 5.3-1 建设项目 *Q* 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	拟建项目贮存量（t）	贮存场所临界量（t）	*Q* 值
1	油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）	/	11.43	2500	0.004572
项目 Q 值Σ					0.004572

根据上表可知，危险物质储存量与临界量比值 Q=0.004572＜1，该项目环境分析潜势为 I。

5.3.2 评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的有关规定，依据建设项目所涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风

险潜势，按照评价工作等级划分依据进行确定。等级划分依据见表 5.3-2 所示。

表 5.3-2 环境风险评价工作等级判定依据表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

本项目环境风险潜势为 I，对照表 5.3-2，项目环境风险评价工作等级为简单分析。

5.3.2.1 环境敏感目标概况

本项目评价等级为简单分析，本次不设置环境风险评价范围，本项目环境敏感保护目标与大气、地表水环境敏感保护目标一致。

5.3.2.2 环境风险识别

（1）物质风险性识别

本项目风险物质为柴油，柴油的理化性质详见表 5.3-3，危险性判定详见表 5.3-4。

表 5.3-3 柴油理化性质表

标识	中文名：柴油	英文名：Dieseloil；Diesel fuel
	CAS 号：无资料	UN 编号：无资料
	分子量：/	货物编号：
理化性质	外观与性状：稍有粘性的棕色液体。	
	熔点℃：-18	引燃温度：257
	沸点℃：283-338	最小点火能 mJ：
	相对密度（水）：0.87-0.9	相对密度（空气＝1)：
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	闪点（℃)：38
	自燃温度℃：	燃爆危险：易燃，具刺激性
	危险性分类：乙 B	
	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。	
	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳	
	稳定性：稳定	
	聚合危害：不聚合	
	禁忌物：强氧化剂、卤素	
	灭火方法：消防人员需戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。	
毒性及健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收	
	健康危害：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。	

表 5.3-4　主要原辅材料危险性判定

类别	物质名称	危险特性	危害程度分级
有毒物	柴油	/	低于 3 类
易燃物质	柴油	闪点（℃）：38	属于 2 类
爆炸性物质	柴油	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。	

（2）危险单元及事故类型识别

本项目危险单元分布及分布情况见表 5.3-5。

表 5.3-5　危险单元分布情况及事故类型

位置	装置名称	物料名称	风险类型	危害
施工区	各种燃油机械设备、车辆	柴油	油品的跑、冒、滴、漏	影响周边地表水、地下水水质环境
			火灾爆炸	污染环境空气，影响周边地表水、地下水水质环境

5.3.3 环境风险分析

1、柴油泄露

油品风险主要来自于：施工车辆、机械、柴油发电机等由于未定期检修，运行状态差，出现漏油现象。

（1）油品泄露污染周边土壤、地下水、地表水环境。

虽然柴油泄漏事故发生的机率很小，但事故后果较为严重，会对周围环境造成很大的危害。油品进入水体后，由于比重比水轻，成品油会迅速浮于水面上，在重力和表面张力的作用下，会在水面上形成油膜向四周散开，根据水体的流态不同，存在着大小和尺度不同的涡旋和湍流，使得油膜在扩展的基础上进一步扩大范围，油膜还会随水流流动而发生的纵向位移。水体底部泥沙和底泥会吸附水中的成品油物质，并通过泥沙的悬浮、沉积等过程使成品油在水中产生新的分布。油品泄露也会对区域地下水、土壤造成一定污染。

施工期间发生事故溢油后溶解分散于水体的油污的含量起初取决于溶解、分散、吸附和凝聚作用，然后受控于沉积、光氧化、生物化学作用。分散态油污是对水生生物产生直接危害的形式，它的毒性与组分的性质及其分散程度有关，芳香类化合物的毒性较大，且芳环的数目越多，毒性越大。有关研究表明，油污对水环境及水生生态环境的危害主要体现在以下几方面：

①对浮游生物的影响

实验证明石油会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素及干扰气体交换，从而妨碍它们的光合作用。这种破坏作用的程度取决于石油的类型，浓度及浮游植物的种

类。国内外许多毒性实验结果表明，浮游植物作为鱼虾类饵料的基础，其对各类油类的耐受能力均很低，浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。对于更敏感的生物种类，即使油浓度低于 0.1mg/L 也会妨碍其细胞的分裂和生长的速率。

②对底栖生物的影响

不同种类底栖生物对石油浓度的适应性具有差异，多数底栖生物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，其幼体的致死浓度范围更小些。

（2）发电机、机械等故障油品泄露遇火引起火灾。

柴油是一种易燃易爆液体，极易引起火灾。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂可发生反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。

2、施工对附近水体污染风险

施工期废污水事故排放也是工程建设过程中的环境风险之一。施工期主要污废水为基坑排水、车辆轮胎冲洗废水和施工生活污水等。施工废污水污染物性质简单，主要为 pH、SS、COD 等。施工期废水经处理后综合利用，不外排。

在各处理系统正常运行情况下不会出现废水外排，不会对区域地表水水质造成影响。但施工过程中可能因各污废水处理设施故障等情况造成污废水处理不及时，而发生事故排放，从而对周边土壤、地下水环境造成不利影响。因此应做好施工废水处理系统的环境风险管理工作，确保项目区无废水排放。

5.3.4 环境风险防范措施

1、柴油事故风险防范措施：

（1）定期对施工机械、车辆、发电机等进行保养、检查，确保机械等正常运行，防止漏油事故发生。

（2）对电工及电气设备的严格管理，并对职工进行各种电气事故案例的教育，不乱拉临时线、防止各类电气事故的发生。

（3）定期进行安全检查，及时整改安全隐患，防止事故发生。

2、施工废水事故排放风险防范措施

根据分析，施工期间发生水质污染的风险概率较小，但必要的防范措施仍然

需要。首先在施工路段增设交通标志牌，注意路面维护，确保施工运输车辆安全通行；其次杜绝施工人员疲劳驾驶或者超速行驶，保证安全驾驶；再者施工单位应对车辆进行维修保养，确保车辆维持良好的车况。此外，施工期间做好相关的环境保护及水土保持措施，采取临时拦挡、完善排水设施等减轻水土流失给河道带来的环境影响；施工期间的生产废水达标处理后尽量回用；加强施工管理，杜绝出现生产废水事故性排放。

5.3.5 分析结论

综上所述，结合本次风险评价，在落实风险防范措施、应急预案的前提下，本项目对环境造成的风险影响可控。建议企业加强日常管理、落实各项风险防范措施、完善应急预案、建立健全应急体系和制度。

5.3.6 建设项目环境风险简单分析内容表

表 5.3-6 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	榆中县兴隆河水环境综合治理项目				
建设地点	甘肃省	兰州市	（/）区	榆中县	（/）园区
地理坐标	大条岭沟起点坐标：经度 104° 0′ 44.78″，纬度 35° 45′ 22.46″ 红庄子沟起点坐标：经度 104° 1′ 13.09″，纬度 35° 44′ 35.99″ 红庄子沟终点坐标：经度 104° 2′ 50.95″，纬度 35° 46′ 20.50″				
主要风险物质及分布	主要危险物质：柴油 分布：施工车辆、机械、柴油发电机				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	①油品泄露污染周边土壤、地表水、地下水环境。 ②油品泄露遇火引起火灾。				
风险防范措施要求	（1）定期对施工机械、车辆、发电机等进行保养、检查，确保机械等正常运行，防止漏油事故发生。 （2）对电工及电气设备的严格管理，并对职工进行各种电气事故案例的教育，不乱拉临时线、防止各类电气事故的发生。 （3）定期进行安全检查，及时整改安全隐患，防止事故发生。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	本项目环境风险潜势为I级，本次环境风险评价等级为简单分析。				

第 6 章 污染防治措施及可行性分析

6.1 施工期污染防治措施

6.1.1 废水防治措施

6.1.1.1 水环境管理措施

（1）施工应尽量优化施工方案，尽量采用最先进的施工工艺。

（2）施工期加强施工机械的保养和维护，防止施工机械跑、冒、滴、漏的油污随雨水冲刷进入附近水域；施工机械和车辆需要修理时，应尽量安排在市区维修站进行维修。

（3）施工期加强施工管理和监督，禁止向水域中排放污水、生活垃圾或其他污染物，禁止在水域旁清洗车辆和设备，禁止在水域旁堆放储油桶。

（4）建筑物料如水泥、石灰、砂子等在场区内定点集中堆放，并采取相应的防雨淋措施；及时清扫运输过程中洒落在道路上的建筑物料。

（5）施工单位对施工区沉淀池、隔油池等池体必须做好防渗漏处理，避免因污水渗漏或泄露引起地下水污染。

6.1.1.2 废水防治措施

（1）车辆轮胎清洗废水

施工车辆清洗废水产生量为 1.5m^3/d；在施工区设 1 座 3m^3 三级沉淀池收集处理车辆清洗废水，清洗产生的少量含油废水，采取隔油池进行处理后用于道路绿化或者施工区洒水降尘等。

（2）混凝土养护废水

本项目养护废水全部蒸发损耗，不外排，不会对区域水环境产生影响。

（3）基坑排水

施工期河滩整治开挖形成基坑，本河道属于季节性河道，常年无水，仅汛期存在短时径流；项目地处马坡乡红庄子沟饮用水水源地一、二级保护区，管控要求严格，基坑排水须经静置沉淀处理，处理后的废水优先回用作为施工场地洒水降尘用水，严禁直接排入河道。

（4）生活污水

本项目施工期租用当地闲置民房，生活污水利用已有的污水处理设置，简单的洗漱废水直接泼洒降尘。

通过上述处理措施，本项目施工期间产生的废水对周边的环境影响很小。

6.1.1.3 地下水污染防治措施

防止地下水污染的主要措施使切断污染物进入地下水环境的途径。对项目而言，为防止项目施工期间所排放废水对区域地下水环境造成污染，要求建设单位和施工单位采取以下措施：

（1）施工单位对施工区沉淀池、隔油池等池体必须做好防渗漏处理，避免因污水渗漏或泄露引起地下水污染。

（2）临时排水管道铺设前需做好地下水防渗措施；做好接驳管道的设计、施工工作，避免施工废水下渗造成对地下水的污染。

（3）购置安装高质量的排水管路，防止污水在收集及处理、暂存等过程中下渗污染地下水。

（4）施工期各类固体废物应分类收集，做好收集管理工作，并做到及时清运处理；对现场固体废物堆放应做好防渗漏处理，避免因雨淋或渗滤液渗漏引起地下水污染。

（5）提高施工管理人员水平，完善日常管理，建立事故管理制度，最大限度地减少渗漏或泄漏事故的发生，从源头上防止地下水污染事故的发生。

6.1.2 废气防治措施

6.1.2.1 施工期扬尘防治措施

本次环评要求对项目施工场地采取如下的扬尘防治措施：

（1）施工现场实行封闭管理，并应采用硬质围挡，主要路段围挡高度不应低于 2.5m，一般路段围挡高度不应低于 1.8m；

（2）施工现场建立落实洒水清扫冲洗或雾化降尘制度措施，配备 2 辆洒水车每日进行洒水降尘 2~3 次，重污染及易扬尘天气、工况条件下增加清扫喷洒频次（4~5 次），保持场地清洁无浮尘；

（3）裸露的场地和土方进行洒水降尘，使其表面形成结皮，并用抑尘网进行覆盖，降低起尘量；

（4）土方作业时采用隔离、洒水等降尘措施，并及时覆盖或清理。在规定区域内的施工现场应使用预拌混凝土及预拌砂浆；采用现场搅拌混凝土或砂浆的场所应采取封闭、降尘措施；

（5）运输垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶；装卸物料采取密闭或者喷淋等方式防止扬尘，密闭或覆盖不严密不得驶离现场。建筑物内垃圾采用容器或搭设专用封闭式垃圾道的方式清运，严禁临空抛掷，垃圾应集中分类覆盖存放并及时清运；严禁焚烧各类废弃物。

（6）加强施工管理，坚持文明装卸。合理安排施工车辆行驶路线，控制施工车辆行驶速度，路经居民区集中区域应尽量减缓行驶车速。

6.1.2.2 施工机械废气防治措施

（1）选用环保型施工机械、运输车辆，并选用质量较好的燃油。

（2）加强对施工机械、运输车辆的维修保养，禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物排放。

6.1.2.3 底泥恶臭防治措施

底泥清运时分段施工，施工周边环境开阔，扩散条件良好，对周边环境空气影响较小，底泥暂存过程中表面喷洒除臭剂，同时施工过程中受恶臭影响的主要是施工人员，施工过程中，施工人员佩戴好口罩，做好相关防护措施，臭气对外环境影响较小。

6.1.3 噪声防治措施

6.1.3.1 施工设备噪声防治措施

（1）在离工程距离较近的声环境敏感点附近减少施工工程设置，同时尽量缩短居民聚居区附近的高强度噪声设备的施工时间，减少对居民的影响。

（2）为减少对施工区附近居民的噪声影响，对施工区域有保护目标的地方施工时间应进行合理安排，尽量不在夜间 22:00 至次日清晨 6:00 安排高噪声施工。确属工程需要，应事前报当地生态环境保护部门批准，并公告周围居民；

（3）施工单位选择低噪声作业方式，选用符合标准的施工车辆，所有进场施工车辆、机械设备，外排噪声指标参数须符合相关环保标准；禁止不符合国家噪声排放标准的机械设备和运输车辆进入工区，从根本上降低声强；

（4）施工过程中要尽量选用低噪声设备，施工期间加强机械设备的维修和保养，保持良好的运行工况，减低设备运行噪声；

（5）对于施工机械噪声，首先应在施工布置时合理安排噪声较大的机械，

尽量避开敏感区，必要时设置临时移动隔声屏；

6.1.3.2 交通噪声防治措施

（1）在离村镇较近的施工路段实行交通管制措施，分别在距村镇 100m 的道路两侧设立警示牌，限制车辆行驶速度不高于 20km/h；

（2）合理安排施工车辆行驶线路和时间，注意限速行驶、禁止高音鸣号、尽量减少鸣笛，以减小地区交通噪声；

（3）加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源；

（4）在噪声敏感点附近进行工程施工时减速慢行，禁止鸣笛，减少出车频率，夜间禁止施工。

6.1.4 固体废物防治措施

施工期固体废物主要有废气土石方、建筑垃圾、清淤淤泥及施工人员生活垃圾。

6.1.4.1 废弃土方石

本项目共开挖土石方 17.01 万 m^3，填方总量 18.07 万 m^3（外购 1.06 万 m^3 耕植土）。开挖土方全部用于回填，无弃方产生。

6.1.4.2 建筑垃圾

施工期产生的建筑固废主要来源于建筑施工混凝土块、废包装，建筑边角料等，属于一般固废。对能够回收利用的建筑垃圾进行回收，不能综合利用的统一运往住建部门指定地点处置，严禁随意丢弃。

6.1.4.3 清淤淤泥

本次河道底泥清淤量约为 9358.5m^3，清淤淤泥回用于淤泥主要用于施工围堰填筑以及回填石笼护岸和生态缓冲带。

6.1.4.4 生活垃圾

各施工点设置生活垃圾集中收集箱及收集桶，生活垃圾分类收集、定点堆放，由环卫部门定期清运处理。

采取上述措施后，本项目施工过程产生的固体废物均能得到合理处置，因而措施合理可行。

6.2 生态环境保护措施

6.2.1 施工过程管理措施

（1）开展施工人员的生态环保教育

施工人员进驻前应召开环保宣传教育会，请保护区管理人员宣讲国家有关环境保和自然保护区的法律法规等，介绍自然保护区建立的目的和重要意义，以具体的保护常识。另外可采用发放宣传册、图片等形式，或组织施工人员代表参观学习，加强宣教工作。施工单位工作人员应严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物，爱护保护区内所有的兽类、鸟类、两栖爬行类、鱼类和各种昆虫。

（2）加强施工人员管理、禁止捕猎野生动物。

加强施工人员的管理、采取明确的奖惩措施，鼓励积极保护生态环境的人员；严禁捕猎野生动物、处罚破坏生态环境的人员。

（3）严格控制施工范围禁止越界施工

施工单位必须与保护区管理部门取得联系，协调有关施工问题，建议由保护区管理部门和施工单位共同划出施工界限，确保工作人员不会越界施工，尽量减少施工作业队周围土壤植被的破坏。

（4）控制施工作业带来的其他影响

施工固体废物和生活垃圾集中收集，能够回收的回收利用，现场应当设置废物收集桶（或其他容器）用于及时清理、收集生产和生活废物，禁止随意抛洒。

（5）加强施工管理

建议保护区管理部门增加巡护频率，根据施工特点和施工组织计划，制定巡查监管制度。在整个施工期间，采用日常巡护的方式，共同检查保护目标的生存状态、生态环境保护措施的落实情况和施工人员的保护行为。同时与施工单位的环保管理人员联合对保护对象实施管护。项目在施工期应定期进行空气质量监测，以确认是否符合有关排放标准和环境空气质量标准。

6.2.2 陆生生态保护措施

6.2.2.1 植物保护与恢复措施

（1）施工期间禁止施工人员破坏项目所在区域的天然植被。

（2）严格按照初步设计报告确定临时占地范围，进行地表的清理工作；严格控制施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

（3）及时处理生活垃圾、施工物料和施工垃圾等固体废物，禁止占压土地。

（4）严格执行施工规划，不得随意扩大作业面。施工人员在施工过程中应尽量避免对现有植物的干扰，严格执行施工规划，不得随意扩大作业面，不得滥

采滥伐。在施工结束后，施工人员撤离，应及时拆除临时设施，清除碎石、砖块、施工废物等影响植物生存和影响区域景观美学的施工杂物，恢复景观斑块的连通性，以利于植物生长。

（5）施工完成后，对工程占地地表进行土地平整和表土覆盖，并依据植被生态演替的基本规律采取植被恢复措施，对施工造成的裸露地表采取植被恢复措施或复垦措施。项目的建设使施工场地的植被面积和植物生产量减少，降低项目所在地生态系统的生态服务功能，在施工后期和运营初期，须按本项目水土保持方案进行生态恢复，同时保持与自然景观的协调性，达到较好的景观效果。

6.2.2.2 一般动物保护措施

（1）优化施工组织设计，减少对于周边动物的惊扰。同时，应做好车辆及各施工机械的保养和维护，减小噪声对动物的干扰。

（2）施工期间，以公告、发放宣传册等形式，在施工单位及施工人员中加强“野生动物保护法”宣传教育，保护野生动物及其栖息地。

（3）在施工过程中发现野生动物栖息及繁殖场所，要严格保护，不得破坏。

（4）严禁在非规划施工区域进行施工活动和破坏景观及扰动野生动物等；在各施工区设置陆生生物保护警示牌，标注严禁非法猎捕野生动物，严禁滥砍滥伐林灌木。

（5）委托林业部门加强施工期动物的观测，施工期间发现有鸟类在周围聚集的工程，应采取妥善的措施保护鸟类，避免工程施工对其产生不利影响。

（6）施工结束后，应及时进行迹地恢复和绿化等生态恢复措施，以恢复动物栖息地环境。

6.2.3 水生生态环境保护措施

（1）加大对施工人员的宣传与教育，增强和提高其生态环境保护意识。

（2）合理安排施工前期规划工作，加强施工人员的卫生管理（如粪便和生活污水）。

（3）合理安排施工组织、施工机械，严格按照施工规范进行操作。施工单位必须选用符合国家标准的施工机械和运输工具，对强噪声源安装控噪装置，减小噪声对水生生物的影响，同时控制施工运输过程中交通噪声对水生生物的影响，在施工区内，禁止施工车辆大声鸣笛。

（4）施工期间，严禁将施工废弃物在河滩随意堆放，垃圾、废物等要有专

人负责收集和定期处理，不得对河滩植被和土壤造成污染。施工期临时占用和破坏的河滩植被要进行有计划地剥离、储存、临时堆放，清理施工现场，为随后的植被恢复创造条件，若不能完成植被恢复的，要及时植树种草以补偿相应的生物量损失，人工植被恢复采用适当树种和草种。

（5）应避开水生生物繁殖季节（5 月至 7 月）、越冬期（约 12 月初至 3 月初），加强宣传，设置水生生物保护警示牌。

6.2.4 对甘肃省兴隆山自然保护区保护措施

（1）施工人员进驻施工场地之前，在自然保护区管理人员的配合下，接受自然保护区相关法律法规方面的教育。

（2）施工人员必须严格执行自然保护区相关法规规定和建设单位的施工要求，按照指定的路线、区域行走、活动、施工。

（3）在施工过程中，施工人员应自觉维护周围的生态环境，不得擅自破坏植被，干扰野生动物，污染环境。

（4）严禁施工人员向水域排放废水，丢弃固体废物，污染水域环境。

（5）车辆进入保护区时，应限速行驶，禁止鸣笛。

（6）禁止随意夜间施工，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

（7）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。

（8）工程施工时，应加强对保护区的巡视，一旦发现施工活动对保护区产生不利影响，立即停止施工，并上报相关部门采取应急措施。

（9）在自然保护区不设弃渣场及其他临时工程，将本项目施工对自然保护区的影响降到最小。

6.2.5 饮用水水源保护区水污染防治措施

根据环境现状调查，马坡乡红庄子沟饮用水水源地保护区属集中式地表引用水源地，红庄子沟水源地取水口位于红庄子村上游，水源取水口埋设直径 100mm 的 PE 输水管，直接取用红庄子沟地表水，取水后将水输送至马坡红庄子村、旧庄沟村、阳屯村，部分用于人畜饮用，多余地表水则排入下游兴隆峡用于下游农业灌溉。本项目涉及马坡乡红庄子沟水源地陆域一级保护区生态缓冲带占地面积 7.04hm^2，生态护岸治理长度约 500m，涉及马坡乡红庄子沟水源地陆域二级

保护区内生态缓冲带占地面积 2.88hm^2，生态护岸治理长度 100m。措施如下：

（1）编制项目施工组织设计方案，按方案要求施工；

（2）加强对施工人员的宣传力度，提高施工人员对水源地的保护意识，文明施工，成立项目监理巡护队，强化施工监管和环保措施落实，杜绝固废、污水直接排放污染自然水体；

（3）在饮用水源保护区内施工时，加强施工巡视和管理，一旦发现异常情况，及时采取相应措施，切断污染源，杜绝受污染水体进入河道；

（4）施工期建立水环境监测制度，掌握水中污染物浓度的变化情况，确保水源保护区水环境状况稳定，杜绝受污染水体进入河道；

（5）加强机械设备的管理与维护，防止动力燃油或油污通过跑、冒、滴、漏等方式进入水体；

（6）在枯水期施工，减少对水体直接于扰；合理分配建设力量，缩短水源保护区内的施工时间。

6.3 典型生态保护措施

6.3.1 临时道路

新建临时道路 595m，施工期运输期间，对临时道路定期洒水降尘，施工结束后，对其进行平整，撒播草籽，恢复植被。

6.3.2 施工区

施工前对临时堆料场临时占用的草地进行表土剥离，剥离厚度为 0.3m，剥离量为 1800m^3，集中堆放于临时堆料场空闲地，后期用于绿化覆土。

施工过程中，临时堆料周围采用编织袋围挡，布设临时土质排水沟。

施工结束后，对场地进行平整，采取乔灌草混交，对临时占地进行植被恢复。

项目典型生态环境保护措施布局见图 6.3-1 所示。

第 7 章 项目规划符合性

7.1 产业政策符合性

本项目为河湖整治工程，根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于“励类类；二、水利、3.江河湖海堤防建设及河道治理工程”，符合现行国家产业政策要求。

7.2 相关法律法规符合性分析

7.2.1 与《中华人民共和国自然保护区条例》符合性分析

2017 年 10 月 7 日，国务院以国务院令第 687 号文发布了《中华人民共和国自然保护区条例》，2026 年 2 月 3 日中华人民共和国国务院令第 830 号第三次修订。拟建项目与《中华人民共和国自然保护区条例(2026 年修订)》符合性分析见表。

表 7.2-1 与中华人民共和国自然保护区条例(2026 年修订)符合性分析

序号	相关条例要求	本项目情况	结论
1	第二十七条自然保护区一般控制区内仅允许开展下列人为活动: (一)核心保护区允许开展的活动； (二)符合国土空间规划且无法避让的重要基础设施的建设、运行和维护； (三)古生物化石调查发掘，基础地质调查，战略性矿产资源远景调查和规定范围内的战略性矿产资源勘查； (四)珍稀濒危野生动植物的野化、繁殖，非破坏性的标本采集活动； (五)与自然保护区保护目标一致的人工商品林抚育、树种更新等森林经营活动； (六)科普宣传、生态旅游、教育文化体育等公共服务活动； (七)法律、行政法规规定或者国务院批准的其他活动	本项目治理段上游以及下游区域紧邻甘肃兴隆山国家自然保护区，项目主体治理工程全部布置于保护区外围区域，工程占地范围未进入保护区，不占用保护区，本项目建设属于河湖整治基础设施的建设，符合国土空间规划。	符合
2	第三十一条在自然保护区开展本条例第二十六条、第二十七、第二十八条规定的活动，依法需要办理相关手续的，有关单位和个人应当依法办理；涉及修筑设施的，还应当经国务院林业草原主管部门或者所在地省、自治区、直辖市人民政府林业草原主管部门同意，但原有居民必要的生产生活动、原有线性基础设施的运行维护活动以及自然保护区管理机构依据自然保护区规划修筑管护巡护、科研观测、科普宣传、防灾减灾等设施的除外。	本项目治理段上游以及下游区域紧邻甘肃兴隆山国家自然保护区，项目主体治理工程全部布置于保护区外围区域，工程占地范围未进入保护区，不占用保护区，项目治理河段	符合

	在自然保护区开展调查监测、可研观测、标本采集的单位和个人，应当按照自然保护区管理机构的要求，提交相关活动成果。在自然保护区开展本条例第二十六条、第二十七条、第二十八条规定的活动，应当采取必要措施，避免或者减少对自然生态系统、生态廊道、重要栖息地以及自然和人文景观的不利影响。自然保护区管理机构应当根据实际情况和需要，明确开展相关活动的边界、强度以及应当采取的保护性措施。	距保护区核心保护区边界紧邻，距一般控制区最近距离780m。合理划定施工范围，严格执行施工扬尘、噪声以及施工废水以及固体废物的处置措施。	

综上所述，本项目的建设符合中华人民共和国自然保护区条例（2026年修订）的相关要求。

7.2.2 与《甘肃省自然保护区管理条例》的符合性分析

根据《甘肃省自然保护区管理条例》第二十一条“在自然保护区内禁止下列行为：（一）禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、取土、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但法律、行政法规另有规定的除外；（二）禁止向自然保护区倾倒固体废弃物，排放有害、有毒的污水和废气”。

本项目为河湖整治工程，不向自然保护区倾倒固体废弃物，排放有害、有毒的污水和废气，不在自然保护区设置施工营地及弃渣场，在施工期采取洒水、遮盖等措施降低粉尘对环境的影响，同时加强管理以及采取隔声降噪措施降低施工噪声对声环境的影响，施工过程中采取水土保持等措施，施工结束后对临时占地进行生态恢复，通过严格采取生态保护及污染防治措施后，不会显著降低保护内环境质量。因此，与《甘肃省自然保护区管理条例》相符。

7.2.3 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正）的符合性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正），水源保护区有关的规定有：

第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀

鱼类。

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

一、一级保护区内

禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；

不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；

禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；

禁止设置油库。

禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；

禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二、二级保护区内

禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；

原有排污口依法拆除或者关闭；

禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

三、准保护区内

禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

本项目建设范围涉及马坡乡红庄子沟饮用水源保护区，桩号范围0+076-0+576位于红庄子水源地陆域一级保护区，生态缓冲带占地面积7.04hm^2，生态护岸治理长度500m；桩号范围0+776-0+876位于红庄子水源地陆域二级保护区，生态缓冲带占地面积2.88hm^2，生态护岸治理长度100m。该水源地取水口（东经 104°01′31″，北纬 35°44′49″）处在桩号范围 0+076-0+776。本项目为河湖整治工程，施工过程中产生的固体废物均得到妥善处置，本项目备用柴油发电机，在施工场地不设置油库，项目施工期岸坡整治、河道清淤等施工活动产生的环境影响均为短期可逆影响，工程无永久性排污设施。在规范组织施工、严格落实水源地专项环保措施及环境风险防控措施（清淤采用分段围堰、导流施工、淤泥及时密闭外运、作业区悬浮物管控、机械防渗防漏等措施）的前提下，施工引起的水土流失、底泥扰动、施工废水、固体废物及油污泄漏等污染影响均可控，对取水口水质影响较小。本项目完工后，生态护岸与生态缓冲带可稳定发挥水土

保持作用，有效拦截陆域面源污染，减少泥沙入河，减少河水对岸坡的冲刷。因此，与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符。

7.2.4 与《中华人民共和国河道管理条例（2018 年修订）》的符合性分析

表 7.2-2 项目与《中华人民共和国河道管理条例》的符合性分析

序号	相关条例要求	本项目情况	结论
第十一条	修建开发水利、防治水害、整治河道的各类工程和跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线等建筑物及设施，建设单位必须按照河道管理权限，将工程建设方案报送河道主管机关审查同意。未经河道主管机关审查同意的，建设单位不得开工建设。	本项目属于河道治理工程，榆中县发展和改革局以“榆发改〔2025〕124 号”文对项目可行性研究报告进行了批复，同意本项目建设。	符合
第二十二条	禁止损毁堤防、护岸、闸坝等水工程建筑物和防汛设施、水文监测和测量设施、河岸地质监测设施以及通信照明等设施。	本项目为河道治理工程，施工期未对现在水工建筑物和防汛设施等造成影响。	符合
第二十四条	在河道管理范围内，禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高秆农作物、芦苇、杨柳、荻柴和树木(堤防防护林除外)；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。在堤防和护堤地，禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动。	本项目河滩地生态修复种植植物以侧柏、云杉、榆树等乔木，柽柳、柠条、连翘等灌木以及冰草、红豆草等地被类植物；不涉及建设围堤、阻水渠道、阻水道路、拦河渔具等。	符合
第二十五条	在河道管理范围内进行下列活动，必须报经河道主管机关批准；涉及其他部门的，由河道主管机关会同有关部门批准：①采砂、取土、淘金、弃置砂石或者淤泥；②爆破、钻探、挖筑鱼塘；③在河道滩地存放物料、修建厂房或者其他建筑设施；④在河道滩地开采地下资源及进行考古发掘。	本项目为河道治理工程，对河滩地进行平整修复，不涉及以上活动。	符合
第三十五条	在河道管理范围内，禁止堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体。禁止在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。	施工区不设置污水处理设施，开挖土方用于回填，项目施工过程中不排放污染水体的物体。	符合

综上所述，本项目建设符合中华人民共和国河道管理条例的相关要求。

7.2.5 与《甘肃省河道管理条例》符合性分析

2021 年 7 月 28 日，甘肃省第十三届人民代表大会常务委员会修订了《甘肃省河道管理条例》。本项目与甘肃省河道管理条例符合性分析见下表。

表 7.2-3 与甘肃省河道管理条例的符合性分析

序号	相关条例要求	本项目情况	结论
1	第十三条　在河道管理范围内，禁止下列活动： （一）建设妨碍行洪的建筑物、构筑物； （二）修建围堤、阻水渠道、阻水道路； （三）在行洪河道内种植阻碍行洪的林木及高秆作物； （四）设置拦河渔具； （五）弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等； （六）从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动； （七）堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体； （八）在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器； （九)法律、法规规定的其他禁止行为。 在堤防和护堤地，禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动。	本项目属于河湖整治，建设内容主要为生态护岸、生态缓冲带以及河道清淤，生态护岸建设不属于妨碍行洪的建筑物，不在行洪河道内种植阻碍行洪的林木及高秆作物，不设置拦河渔具。本项目治理河道属季节性河流，平时河道多干枯，施工期临时堆料场设置在河道两侧的空地处，施工结束后尽快迹地恢复，不影响河道行洪能力。同时在河域范围内不倾倒垃圾。禁止施工队伍在河流内清洗装贮过油类的车辆和容器。在堤防管理范围内，严格不合法行为。	符合
2	第十四条在河道管理范围内进行下列活动，必须报经水行政主管部门批准；涉及其他部门的，由水行政主部门会同有关部门批准 (一)采砂、取土、淘金、弃置砂石或者淤泥； (二)爆破、钻探、挖筑鱼塘； (三)在河道滩地存放物料、修建厂房或者其他建筑设施； (四)在河道滩地开采地下资源及进行考古发掘。	本项目不在河道管理范围内进行采砂、取土、弃置砂石等活动，在河道两侧的空地处设置临时堆料场，施工结束后尽快迹地恢复，不进行开采地下资源及进行考古发掘等活动。	符合
3	第十五条在堤防安全保护区内，禁止进行打井、钻探、爆破、挖筑鱼塘、采石、取土等危害堤防安全的活动	本项目不涉及打井、钻探、爆破、挖筑鱼塘，护岸工程所需砂石料均外购，不在堤防安全保护区内采石、取土等活动	符合

综上所述，本项目建设符合甘肃省河道管理条例的相关要求。

7.2.6 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》

《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》中“一、全面控制污染物排放”中“（三）推进农业农村污染防治。敏感区域和大中型灌区，要利用现有沟、塘、窖等，配置水生植物群落、格栅和透水坝，建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。”另在“八、全力保障水生态环境安全”中提到“（二十八）保护水和湿地生态系统。加强河湖水生态保护，科学划定生态保护红线。禁止侵占自然湿地等水源涵养空间，已侵占的要限期予以恢复。强化水源涵养林建设与保护，开展湿地保护与修复，加大退耕还林、还

草、还湿力度。加强滨河（湖）带生态建设，在河道两侧建设植被缓冲带和隔离带。”

本项目河道治理工程涉及生态护岸、生态缓冲带，有利于兴隆河水质净化，保护环境。

7.2.7 与《黄河流域生态环境保护规划》符合性分析

《黄河流域生态环境保护规划》要求“维护干支流重要水体水生态系统。实施水环境控制单元精细化管理，加大黄河干支流重要水体保护和综合治理力度，分区分类实施保护修复。开展黄河流域重要水体水生态调查评估。加强黄河干流及主要支流河湖生态缓冲带保护，强化岸线用途管制和节约集约利用，维护岸线的生态功能。完善流域水生态保护格局，建设黄河流域清水廊道，提升生态系统稳定性。”本项目工程内容主要包括河道清淤、生态护岸以及生态缓冲带建设，因此对于岸线生态功能的维护和生态系统稳定性的提升具有积极作用。

7.3 “生态环境分区管控”符合性分析

根据甘肃兴隆山国家级自然保护区管护中心《关于榆中县龛谷河水环境综合治理等 3 个项目意见建议的复函》，本项目建设用地范围不涉及甘肃兴隆山国家级自然保护区，但部分项目实施区域毗邻保护区。本项目涉及榆中县重点管控单元 01、优先保护单元（马坡乡红庄子沟水源地）。临时堆料场位于榆中县重点管控单元 01。

位置关系见图 7.3-1 所示。

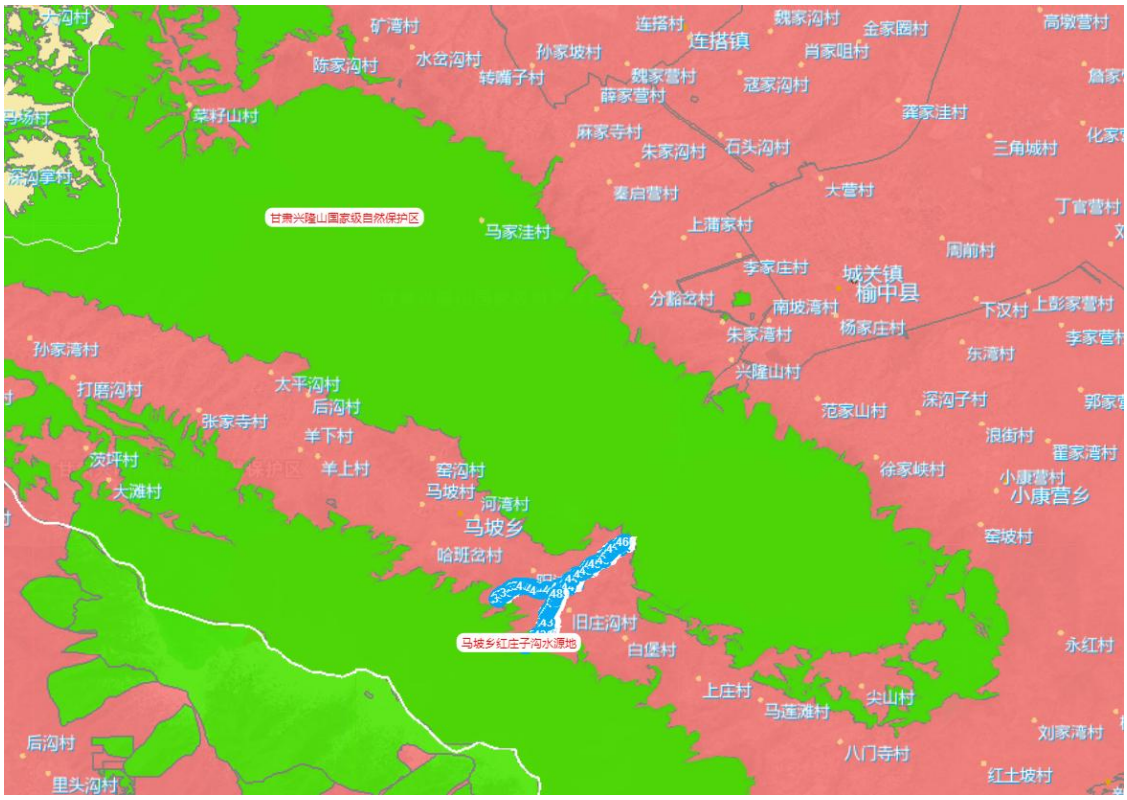


图 7.3-1　本项目与管控单元的位置关系图

各管控单元管控要求如表 7.3-1 所示。

表 7.3-1　本项目与各管控单元的符合性分析

类别	管控要求		本项目概况	符合性分析
榆中县重点管控单元01	空间布局约束	执行全省和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。	本项目属于河湖整治，建设内容主要为生态护岸、生态缓冲带以及河道清淤，生态护岸建设不属于妨碍行洪的建筑物，不在行洪河道内种植阻碍行洪的林木及高秆作物，不设置拦河渔具。本项目治理河道属季节性河流，平时河道多干枯，施工期临时堆料场设置在河道两侧的空地处，施工结束后尽快迹地恢复，不影响河道行洪能力。同时在河域范围内不倾倒垃圾。禁止施工队伍在河流内清洗装贮过油类的车辆和容器。在堤防管理范围内，严格不合法行为。	符合
	污染物排放管控	1、执行全省和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、推进省级规模化养殖场（小区）标准化示范场建设，新改扩建规模化畜禽养殖场（小区）雨污分流、粪便水资源化利用工作；加强畜禽养殖废弃物、病死	1.本项目施工期扬尘、噪声、废水、固废等采取措施后可以达标排放，项目运营期不产生废气、噪声、废水、固废等污染物。 2.不涉及	符合

		畜禽无害化处理基础设施建设。		
	环境风险防控	执行全省和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。	本项目属于河湖整治，建设内容主要为生态护岸、生态缓冲带以及河道清淤。项目紧邻兴隆山自然保护区，涉及马坡乡红庄子沟饮用水水源地，项目建设过程中不排放危险废物，项目的实施对兴隆山自然保护区、马坡乡红庄子沟水源地的环境风险较小。	符合
	资源利用率要求	执行全省和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。	本项目属于河湖整治，建设内容主要为生态护岸、生态缓冲带以及河道清淤。施工期用水量较小，车辆冲洗废水沉淀后循环使用，基坑排水须经沉淀处理回用，水资源利用率较高	符合
	环境要素	大气环境高排放重点管控区水环境工业污染重点管控区(什川桥 II 类)水环境城镇生活污染重点管控区(靖远桥 II 类平堡新桥 II 类；什川桥 II 类)	不涉及	符合
马坡乡红庄子沟水源地	空间布局约束	执行《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年修正）《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》中禁止、限制类、淘汰退出、关停相关要求。	本项目建设范围涉及马坡乡红庄子沟饮用水源保护区，桩号范围 0+076- 0+576 位于红庄子水源地陆域一级保护区，生态缓冲带占地面积 7.04hm^2，生态护岸治理长度 500m；桩号范围 0+776- 0+876 位于红庄子水源地陆域二级保护区，生态缓冲带占地面积 2.88hm^2，生态护岸治理长度 100m，在施工场地不设置油库，不向水域排放污水，固体废物妥善处置，不在保护区内堆放，不涉及以上相关文件禁止、限制以及淘汰退出、关停的相关要求	符合
	污染物排放管控	执行《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年修正）《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》中污染物排放管控相关要求。	本项目属于河湖整治，施工期车辆轮胎清洗废水经沉淀池沉淀后循环利用，混凝土养护废水全部蒸发损耗，不外排，基坑排水须经沉淀处理回用，严禁直接排入河道	符合
	环境风险防控	执行《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年修正）《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》中环境风险防控相关要求，加强固定风险源、流动风险源等风险源管理，防止有毒有害物质泄漏进入水体。	本项目属于河湖整治，施工期备用柴油发电机，施工场地不设置油库，施工期废水不外排，对环境的风险较小	符合
	环境要素	水环境优先保护区	本项目属于河湖整治，项目建设范围涉及马坡乡红庄子沟饮用水源保护区，属于水环境优先保护区，本项目在施工场	符合

			地不设置油库，不向水域排放污水，固体废物妥善处置，不在保护区内堆放	

7.3.1 环境质量底线相符合性分析

本项目无废水外排，废气、噪声经采取措施后可做到达标排放，固体废物可做到资源化和无害化处置，本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击。

7.3.2 与资源利用上线对照分析

项目建设过程中所利用的资源主要为水、电、轻质柴油，项目通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用管理等措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效控制资源利用。项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

7.3.3 与生态环境准入清单的分析

本项目为位于兰州市榆中县，与《甘肃省总体准入清单》中优先保护单元管控要求对照见表 7.3-2 所示，与《兰州州生态环境准入清单》中兰州市榆中县优先保护单元管控管控要求对照见表 7.3-3 所示，本项目符合《甘肃省总体准入清单》、《兰州州生态环境准入清单》中相关管控要求。

表 7.3-2 与《甘肃省总体准入清单》符合性分析

环境管控单元类型	管控要求		项目概况	符合性
优先保护单元	空间布局约束	(1)生态保护红线：严格遵照中共中央办公厅国务院办公厅《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)执行。生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。 2.原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度(符合草畜平衡管理规定)的前提下，开展种植、放收、捕捞、养殖(不包括投础型海洋牧场、围海养殖)等活动，修筑生产生活设施。 3.经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。 4.按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。 5.不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。 6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动：已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。 7.地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作：铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记：已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权廷续、变更(不含扩大勘查区块范围)、保雷、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线：已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更(不含扩大矿区范图)、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更(不含扩大矿区范围)、注销：已依法设立和新立络、锣、镍、纽、钴、错、钾盐、(中)重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述动查开采活动，应落实漱缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。 8.依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。	1.不涉及； 2.不涉及； 3.不涉及； 4.不涉及； 5.不涉及； 6.本项目为河湖整治工程，主要建设内容包括生态护岸建设、生态缓冲带建设以及河道清淤，有利于提高河道的行洪能力，符合； 7.不涉及； 8.不涉及； 9.不涉及； 10.不涉及；	符合

		9.根据我国相关法律法规和与邻国签署的国界管理制度协定(条约)开展的边界边境通视道清理以及界务工程的修建、维护和拆除工作。 10.法律法规规定允许的其他人为活动。 (2)一般生态空间：是提供生态服务或生态产品为主的区域，原则上按照限制开发区域进行管理。一般生态空间内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。一般生态空间除法定保护地以外的评估区域，可以因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的开发建设活动。落实基本草原保护制度，实施更加严格地保护和管理，确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变。落实《关于加强新时代水土保持工作的意见》要求，有关规划涉及基础设施建设、矿产资源开发、城镇建设、公共服务设施建设等内容，在实施过程中可能造成水土流失的，应提出水土流失预防和治理的对策和措施，并征求同级水行政主管部门意见。对暂不具备水土流失治理条件和因保护生态不宜开发利用的高寒高海拔冻融侵蚀、集中连片沙化土地风力侵蚀等区域，加强封育保护。 (3)其他优先保护区域：优先保护类农用地、永久基本农田严格执行《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》等法律法规、政策文件要求。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制举等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。各地要将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目：已经建成的，应当限期关闭拆除。按照《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规要求，加强饮用水水源和其他特殊水体保护。优先保护岸线落实《中华人民共和国黄河保护法(2022 年)》《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》《中华人民共和国长江保护法(2020 年)》《深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》相关管控要求，国家或省级出台有关河湖岸线管理办法、规定或规划后，严格遵照执行。河道管理范围内的保护、治理、利用和管理等相关活动，落实《甘肃省河道管理条例》。	（2）本项目为河湖整治工程，涉及马坡乡红庄子沟饮用水水源地，本项目的实施不会进一步加剧生态敏感性，项目实施过程中不会造成水土流失，有利于河道的行洪能力。 （3）不涉及	
	污染物排放管控	根据优保护单元的单元属性、空间属性、环境要素特征，严格按照国家和省上相关法律法规、规定等对优先保护单元内各类开发建设活动的污染物排放进行管控。	本项目属于河湖整治，施工期车辆轮胎清洗废水经沉淀池沉淀后循环利用，混凝土养护废水全部蒸发损耗，不外排，基坑排水须经沉淀处理回用，	符合

			严禁直接排入河道	
	环境风险防控	根据有限保护单元的单元属性、空间属性、环境要素特征，防控优先保护单元内各类活动损害生态服务功能或加剧生态环境问题的风险	本项目属于河湖整治，施工期备用柴油发电机，施工场地不设置油库，施工期废水不外排，对环境的风险较小	符合
重点管控单元	空间布局约束	(1)各类工业园区(集来区):严格执行圆区(集聚区)规划和规划环评要求，根据国家产业政策、圆区(集聚区》主导产业定位、《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》等，建立差别化的产业准入要求；根据园区发展定位、环境特征等强化环境准入约束，合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业金业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。落实《减污降碳协同增效实施方案》《“十四五”节能减排综合工作方案》《2030 年前碳达峰行动方案》《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》相关要求，坚决遏制高耗能、高择放、低水平项目盲目发展，高耗能、高排放项目审批要严格落实国家产业规划、产业政策、环评审批、取水许可审批、节能审查以及污染物区域削减替代等要求，采取先进适用的工艺技术和装备，提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗水耗要达到清洁生产先进水平。严格落实《甘肃省环境保护条例》相关要求，新建化工石化、有色冶金、制浆造纸以及国家有明确要求的工业项目，应当进入工业园区或者工业集聚区。对污染物排放不符合要求的生物质锅炉及时进行整改或淘汰。 (2)城镇生活类重点管控单元：依法加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住电、公共管理和公共服务用地。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属治炼、焦化等行业企业。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。严格落实《甘肃省环境保护条例》相关要求，禁止将不符合农用标准和环境保护标准的围体废物、废水施入农田。畜禽养殖场、养殖小区、定点屠宰企业等的选址、建设和管理应当符合有关法律法规规定。 (3)农用地污染风险重点管控区(农用地严格管控类和安全利用类区域》、建设用地污染风险重点管控区：落实《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》相关要求，依法应当开展土壤污染状况调查或风险评估而未开展或尚未完成的地块，以及未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的地块，不得开工建设与风险管控、修复无关的项目。 (4)矿产资源开发利用区：落实《甘肃省矿产资源总体规划(2021-2025 年)》统筹矿产资源开发与生态环境保护相关要求，禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土等矿产。不再新建汞矿山，禁止开采新的原生承矿，逐步停止汞矿开采。禁止开采砷和放射性等有毒有害物质超过规定标准	1.不涉及； 2.不涉及； 3.不涉及； 4.不涉及； 5.不涉及；	符合

		的煤炭项目。限制开采湿地泥炭以及砂金、砂铁等重砂矿物。 (5)重点管控岸线落实《中华人民共和国黄河保护法(2022 年)》《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》《中华人民共和国长江保护法(2020 年)》《深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》相关管控要求，国家或省级出台有关河湖岸线管理办法、规定或规划后，严格遵照执行。		
	污染物排放管控	(1)各类工业园区(集聚区):严格实行污染物总量控制制度，根据区域环境质量改曾目标，削减污染物排放总量。严格执行环境影响评价制度，同步规划、建设和完善污水、垃圾集中处置等污染治理设施，工业园区(集聚区)内各企业工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入工业园区(集聚区)污水集中处理设施。加强土壤和地下水污染防治与修复，发现污染扩散的，有关责任主体要及时采取污染物隔离、阻断等环境风险管控措施。落实《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》加强规划约束、严格“两高”项目环评审批、推进“两高”行业减污降碳协同控制等要求，加强“两高”项目生态环境源头防控。严格执行《地下水管理条例》中污染防治相关要求，落实《甘肃省减污降碳协同增效实施方案》相关要求，依法实施“双超双有高耗能”企业强制性清洁生产审核。全省新建钢铁项目原则上要达到超低拌放水平。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目遵循重金属污染物排放“等量替换”原则，在环境影响评价文件及其批复中明确重金属污染物排放总量及来源。有色金属行业、铅蓄电池制造业等涉重金属重点行业企业继续依法依规开展落后产能海汰工作，有色金属采选冶炼、铅酸蓄电池制造、皮革、化学原料及化学制品生产、电镀等涉重金属重点行业企业生产工艺设备实施升级改造。 (2)城镇生活类重点管控单元：严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。全省所有县城和重点镇应具备污水收集处理能力，现有城镇污水处理设施因地制宜进行改造，确保达到相应拌放标准或再生利用要求。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水污染防治与修复。运用市场手段推进危险废物处置设施项目建设，实现处置能力与危险废物产生种类和数量基本匹配，加快医疗废物处置设施升级改造，确保医疗废物安全妥善处置。对予城镇建成区内出城入园、关闭退出的工业企业用地，应严格用地准入管理，开展土壤污染治理与修复，分用途加强环境管理。严格落实《甘肃省环境保护条例》相关要求，施用农药、化肥等农业投入品及进行灌溉，应当采取措施，防止重金属和其他有毒有害物质污染环境。从事畜禽养殖和屠宰的单位和个人应当对畜禽粪便、尸体和污水等废弃物进行科学处置，防止污染环境。 (3)矿产资源开发活动集中区域、农用地污染风险重点管控区(农用地严格管控类和安全利用类区域):落实(“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》相关要求，2023 年起，在矿产资源开发活动集中区域、安全利用类和严格管控类耕地集中区域，执行《铅、锌工业污染物排放标准》《绑、镖、钴工业污染物排放标准》《无机化学工业污染物排放标准》中颗粒物和镉等	1.不涉及； 2.不涉及； 3.不涉及；	符合

		重点重金属特别排放限值。矿产资源开发活动集中区域落实《甘肃省矿产资源总体期划(2021-2025 年)》统筹矿产资原开发与生态环境保护、强化矿山生态保护修复相关要求，推动矿产资源开发绿色低碳转型。矿山生产企业依法编制矿山资源开发与恢复治理方案，完普和落实水土环境污染修复工程措施，全面推进绿色矿山建设。		
	环境风险防控	（1）各类工业园区（集聚区）、强化工业园区（集聚区）、企业环境风险防范设施建设和正运行监管，建立常化化的企业环境风险隐患排查机制，加强园区（集聚）风险防控体系工作。严格落实《甘肃省环境保护条例》和要求，企业落实危害及其引发的重大环境安全隐患的防范和整改企业落实。严厉打击违法违规行为。区伟应险防控体系建设，严格落实《甘肃省环境保护条例》相关要求，企业事业单位和其他生产经营者应当定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，依法编制夹发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门和有关部门备案，并定期组织演练。 (2)城镇生活类重点管控单元；合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶昊零污染排放较大的建设项目布局。 (3)以用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的污染地块为重点，严格落实风险管控和修复措施。受污染土壤修复后资源化利用的，不得对土壤和周边环境造成新的污染。对暂不开发的受污染建设地块，实施土壤污染风险管控，防止污染扩散。	1.不涉及； 2.不涉及； 3.不涉及；	符合
	资源利用效率	(1)落实《甘肃省“十四五”能源发展规划》《甘肃省十四五节能减拌综合工作方案》提高能源资源利用效率相关要求，严格落实能耗管控制度，有效抑制石油消费增量，引导扩大天然气消费，提高农村用能效率。“十四五”时期，规模以上工业单位增加值能耗下降 13.5%，万元工业增加值用水量下降 12.9%。 (2)落实《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》《甘肃省“十四五”水利发展规划》相关要求，落实最严格水资源管理制度，严格用水总量和强度双控，落实各级行政区用水效率管控指标，加强污水资源化利用。 (3)各类工业园区(集聚区):推进工业园区(集聚区)循环化改造，强化企业清洁生产改造。按照《关于推进污水资源化利用的指导意见》《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》相关要求，强化工业节水，坚持以水定产，强化企业和匝区集约用水，实施节水改造。按照《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》相关要求，提高能源利用效事，推进“两高”行业减污降碳协同控制。严格执行行业能耗标准和国家产能置换政策要求，控制钢铁、建材、化工等耗煤行业耗煤量。 (4)城镇生活类重点管控单元：按照《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》相关要求，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，推行绿色生产生活方式，逼制用水浪费，从严控制高耗水服务业用水，严格用水定额管理。	1.不涉及； 2.本项目施工期用水量较小，车辆冲洗废水沉淀后循环使用，基坑排水须经沉淀处理回用，水资源利用率较高； 3.不涉及； 4.不涉及； 5.本项目施工期不取用地下水，车辆冲洗废水沉淀后循环使用，基坑排水须经沉淀处理回用； 6.不涉及	符合

		(5)严格执行《地下水管理条例》中节约与保护相关要求。取用地下水的单位和个人应当遵守取水总量控制和定额管理要求，使用先进节约用水技术、工艺和设备，采取循环用水、综合利用及废水处理回用等措施，实施技术改造，降低用水消耗。 (6)地下水开采重点管控区：严格执行《地下水管理条例》中超采治理相关要求。		

表 7.3-3 与《兰州市生态环境准入清单》符合性分析

环境管控单元类型	管控要求			项目概况	符合性
优先保护单元	空间布局约束	禁止开发的项目	生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。国家或省级出台有关生态保护红线管理办法或规定后，严格遵照执行。	本项目为河湖整治工程，有利于提高河道行洪能力。不属于禁止、限制、以及不符合空间不就要求活动的退出要求的项目，本项目建设内容主要包括生态护岸、生态缓冲带以及河道清淤，本项目属于允许开发建设项目	符合
		限制开发的项目	一般生态空间原则上按照限制开发区域进行管理，可因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化城镇化开发。一般生态空间内的各类法定保护地，按照对应的保护地法律、法规、条例进行管理，功能属性交叉的，按照管控要求严格程度，从严管理；尚未有管理要求的一般生态空间，按照区域主导生态功能，主要限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的行为，确需进行的开发建设活动，需经环境影响评价严格论证。鼓励根据生态保护需要和规划，结合土地综合整治、工矿废弃地复垦利用、矿山环境恢复治理等各类工程实施，因地制宜促进生态空间内建设用地逐步有序退出。		
		不符合空间布局要求活动的退出要	整治矿山开采，全面取缔主要流域干流、一级支流沿岸所有非法开采开发行为，以及集中式饮用水水源一、二级保护区和自然保护区内的探矿、采矿开发项目。		

		求			
		允许开发建设活动要求	1、生态保护红线内经依法批准的重大基础设施建设、道路、管线等线性工程建设、改造、维护活动以及必要的河道、堤防、岸线整治活动和防洪设施、供水设施建设、修缮和改造活动等，位于生态保护红线法定保护地的，按照对应的保护地法律、法规、条例进行管理；位于生态保护红线内，但不涉及各类法定保护地的，仅允许不影响生态系统的服务功能，不降低生态环境质量，不影响完整性系统性的有限人为活动。具体待国家或省级生态红线管理办法出台后，严格执行。 2、在不违背法律法规和规章的前提下，一般生态空间内允许开展以下活动： ①生态保护修复和环境治理活动； ②原住民正常生产生活设施建设、修缮和改造； ③符合法律法规规定的林业活动； ④国防、军事等特殊用途设施建设、修缮和改造； ⑤生态环境保护监测、生态系统保护与修复工程、水土保持工程、公益性的自然资源监测或勘探、以及地质勘查活动；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动； ⑥必要的河道、堤防、岸线整治等活动，以及防洪设施和供水设施建设、修缮和改造活动； ⑦公路铁路交通、输油输气输电管线等线性工程； ⑧公共基础设施建设； ⑨观光旅游、休闲农业开发活动； ⑩矿产资源勘探；其他人类活动或建设项目（不属于禁止类、淘汰类的），通过评估并取得批准后开展。		
重点管控单元	空间布局约束	1、全面排查露天矿山，对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法予以关闭；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治，整治完成并经相关部门组织验收合格后方可恢复生产，对拒不停产或擅自恢复生产的依法强制关闭；对责任主体灭失的露天矿山，要加强修复绿化、减尘抑尘。原则上不再新建露天矿山建设项目。建立“散乱污”企业动态管理机制，坚决杜绝“散乱污”企业项目建设和已取缔的“散乱污”企业异地转移、死灰复燃。继续深入实施南北两山绿化工程，巩固国家园林城市成果，不断增加城市绿地面积，在城市功能疏解、更新和调整中，将腾退空间优先用于留白增绿。建设城市绿道绿廊，实施“退工还林还草”。大力提高城市建成区绿化覆盖率。 2、全面取缔黄河干流、一级支流沿岸所有非法开采开发行为，取缔集中式饮用水水源地一、	1.不涉及； 2.不涉及；	符合

		二级保护区和自然保护区核心区、缓冲区内采掘和石油行业建设项目。 3、结合推进新型城镇化建设、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。高标准农田建设项目向优先保护类耕地集中的地区倾斜，将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设项目不得占用。 4、落实以水定发展的原则，推进重要石化基地、工业园区集约高效发展，倒逼落后产能和重污染企业退出、能源基地产业规模控制和污染治理，严格控制高耗水行业发展。 5、落实功能保护要求，新建项目一律不得违规占用水域。严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求留足河道、湖泊地带的管理和保护范围，禁止围湖造田和侵占江河滩地、湿地等生态敏感脆弱地区，非法挤占的应限期退出。全面推进兰白经济圈绿色通道及城郊生态景观工程，加强黄河干支流河道外生态用水需求管理，严控开发利用区景观水域规模，加强黄河兰州段湿地生态修复和保护。 6、实施水源地保护工程，确保饮用水安全。严格水源保护区周边区域建设项目环境准入，有序开展水源地规范化建设，采取“一源一策，分级防治”，依法清理饮用水水源保护区违法建筑和排污口，逐步实施隔离防护、警示宣传、界标界桩、污染源清理整治等水源地环境保护工程建设。严格黄河刘家峡水库淡水资源库保护，优化兰州战略水源地布局，强化兰州、白银等重要城镇水源地安全保护。 7、加强天然湿地和土著鱼类栖息地保护；优化调度刘家峡水库，保障黄河重要断面生态流量的实现。	3.不涉及； 4.不涉及； 5.本项目为河湖整治工程，涉及马坡乡红庄子沟饮用水水源地，本项目的施工过程中严格控制施工范围，临时堆料场占用河道周边空地，施工结束后进行迹地恢复； 6.本项目为河湖整治工程，涉及马坡乡红庄子沟饮用水水源地，本项目废水不外排，施工过程中严格控制施工范围，对水源地的影响较小； 7.不涉及	
	污染物排放管控	1、持续改善空气质量，2025 年确保 PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_X 稳定达到环境空气质量二级标准，2030 年、2035 年按照“只能变好、不能变坏”的底线要求持续保持稳定。 2、重点开展产业结构调整和优化、工业污染源深度治理、城市扬尘污染精细化管控、机动车尾气综合治理、远郊县区燃煤锅炉治理改造、重点行业挥发性有机物污染综合整治，对全市陶瓷、玻璃和砖瓦等建材行业全面实施二氧化硫控制。 3、全市所有具备改造条件的燃煤电厂实现超低排放。到 2025 年，现役燃煤发电机组改造后平均供电煤耗低于 310 克/千瓦时；具备条件的燃煤机组要实施超低排放改造。在确保供电安全前提下，完成 30 万千瓦及以上燃煤发电机组（暂不含 W 型火焰锅炉和循环流化床锅炉）实施超低排放改造，不具备改造条件的机组要实施达标排放治理。进一步提高小火电机组淘汰标准，优先淘汰改造后仍不符合能效、环保等标准的 30 万千瓦以下机组，特别是运行满 20 年的纯凝机组和运行满 25 年的抽凝热电机组。	1.本项目为河湖整治工程，施工期扬尘、机械尾气、清淤恶臭等产生量较小，对周边环境的影响较小；	符合

		4、综合施策减少远郊县区燃煤总量，并优先实施清洁能源改造。禁止新建、改建、扩建小于 20 蒸吨小时（不含）燃煤锅炉。 5、狠抓工业企业污染防治。严格控制黄河污染物排放总量，维护黄河良好水质。全部取缔不符合国家产业政策及行业准入条件的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。将造纸、焦化、氮肥、有色金属、石油、化工、印染、农副食品加工、制药、制革、农药、电镀等重点行业企业纳入强制性清洁生产审核范围，并于分年度完成审核。强化工业园区（集聚区）水污染防治，各类工业园区（集聚区）要严格执行环境影响评价制度，同步规划、建设和完善污水、垃圾集中处置等污染治理设施。 6、强化城镇生活污染防治。加快城镇污水处理设施建设与改造，加大城镇污染治理，到 2030 年地级城市建成区黑臭水体全部消除。加强城镇节水，加强再生水利用，提升污水回用率。 7、提升生态农业建设水平。优化农业生产结构和区域布局防治，加快发展生态农业、设施农业、现代农业，控制农业面源污染，加强畜禽养殖污染防治。建立农业节水保障体系，优化种植结构，完善节水措施。加快农村环境综合整治，按照农村污水处理“统一规划、统一建设、统一管理”的原则，加快农村生活污水集中处理设施建设，推动城镇污水处理设施和服务向农村延伸。 8、科学确定并保障实施生态流量，生态基流保障率不低于 90%。		2.不涉及； 3.不涉及； 4.不涉及； 5.不涉及； 6.不涉及； 7.不涉及； 8.不涉及	
	环境风险防控	用地环境风险防控要求	1、严格控制黄河流域干流沿岸化学原料和化学品制造、医药制造、有色金属冶炼等项目环境风险，严格管理和落实建设项目周边安全防护距离，安全防护距离内的集中居住等环境敏感人群应加快制定搬迁计划；新建的涉重金属及涉化企业原则上应设立在工业园区内选址建设，城市建成区内现存有色金属、化学企业完成搬迁改造或依法关闭。 2、全市土壤污染加重趋势得到初步遏制，土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，开展污染地块土壤风险评估，土壤环境风险得到基本管控。到 2030 年，全市土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。到本世纪中叶，土壤环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。	1.不涉及； 2.不涉及；	符合
		区域环境风险防控	1、各区县政府启动开展行政区域突发环境事件风险评估，摸清辖区环境风险底数和分布特点，提出优化区域环境风险空间布局、完善区域环境风险防控和应急救援能力建设方案并组织实施。结合辖区内区域流域环境风险特点，建设州、县市的环境应急物资库，依托辖区公安、消防等综合性应急救援队伍或大型国有企业，建立专职突发环境事件应急抢险救援队伍。 2、合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施，严禁在生态红线区、生态环境敏	1.不涉及； 2.不涉及； 3.不涉及	

			感区、人口聚集区新建涉及重金属、化学品和危险废物排放的项目。 3、黄河干流要严格控制石油、化工、冶炼、医药等行业企业环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施，禁止存在重大环境风险隐患的项目准入。沿河工业企业、工业集聚区应开展环境风险评估，分“一般、较大、重大”划定环境风险等级，按照环境风险等级，制定应急预案，落实防控措施。按照国家公布的优先控制化学品名录严格限制高风险化学品生产、使用，并逐步淘汰替代		
		企业环境风险防控	1、制定完善重污染天气应急预案。提高应急预案中污染物减排比例，黄色、橙色、红色级别减排比例原则上分别不低于 10%、20%、30%。细化应急减排措施，落实到企业各工艺环节，实施“一厂一策”清单化管理。在黄色及以上重污染天气预警期间，对钢铁、建材、焦化、有色、化工、矿山等涉及大宗物料运输的重点用车企业，实施应急运输响应。 2、全市码头、装卸站所有人或经营人按照预防船舶及其有关作业活动污染水环境的应急预案，定期开展应急演练。	1.不涉及； 2.不涉及；	
	资源利用效率	水资源利用效率要求	1、工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。 2、全市用水总量控制指标控制在 14.71 亿立方米以内，万元 GDP 用水量降低到 51.5 立方米以下，万元工业增加值用水量降低到 60 立方米以下，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.57 以上。提高用水效率，健全节水农业体系，加强灌溉工程管理，提高输水效率。基本完成大型灌区、重点中型灌区续建配套与节水改造任务，农田灌溉水有效利用系数达到 0.56 以上；重大建设项目的布局，应充分考虑当地水资源条件和生态保护要求。 3、万元工业增加值用水量下降 20%以上，万元工业增加值取水量控制在 60 立方米以下，工业用水重复利用率达到 91%以上。到 2030 年，万元工业增加至用水量下降到 31 立方米/万元。 4、严格控制用水总量，提高工业、农业水资源利用效率，提升再生水利用水平；推动地下水采补平衡，实施地下水水源替换，加强地下水型水源补给区重要污染源调查评估和综合管控。提升工业园区（集聚区）资源利用效率，推进清洁生产和循环经济，加强工业节水。 5、建立黄河水资源环境承载力监测预警机制，完善能源和矿产资源开发生态补偿制度。	1.本项目施工期用水量较小，车辆冲洗废水沉淀后循环使用，基坑排水须经沉淀处理回用，水资源利用率较高； 2.不涉及； 3.本项目施工期用水量较小，车辆冲洗废水沉淀后循环使用，基坑排水须经沉淀处理回用，水资源利用率较高； 4.本项目施工期用水量较小，车辆冲洗废水、基坑排水须经沉淀处理回用，提高了工业节水； 5.不涉及；	

		土地资源利用要求	1、加强规划区划和建设项目布局论证，推动实现土地集约、高效、可持续利用。根据土壤等环境承载能力，合理确定区域功能定位、空间布局。 2、扩大绿色生态空间面积，严控建设用地占用生态空间用地，推进城镇低效用地再开发和工矿废弃地复垦；优化绿色生态空间质量，集约利用耕地、林地、草地、湿地等生态用地，防止面积破碎化、零碎化，提升生态系统服务功能。	1.不涉及； 2.不涉及；	符合
		能源利用要求	1、实施能源消耗总量和强度双控行动，逐步降低煤炭在能源消费中的占比，完成省上下达的能耗强度降低目标和能耗总量控制目标。全市非化石能源占能源消费总量比重达到 15%，2025 年、2030 年持续提高。到 2025 年实现二氧化碳排放达峰的初步目标，非化石能源占一次能源比重保持在 18%以上，天然气消费比重提高到 7%以上，煤炭消费比重降至 60%以下。单位地区生产总值能耗、万元生产总值用水量、单位生产总值二氧化碳排放分别下降 15%、50%、18%。 2、进一步强化高污染燃料禁燃区管理，禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；现有燃用高污染燃料的各类设施，改用天然气、液化石油气、电、太阳能或其他清洁能源。近郊四区政府、兰州高新区管委会要将禁燃区纳入“网格化”管理范围，组织专门力量，加大宣传动员和检查监控力度，严禁禁燃区内使用《高污染燃料目录》规定的有关高污染燃料。全面查处违反禁燃区规定的行为，对违反禁燃区规定销售、燃用高污染燃料等行为，依照《中华人民共和国大气污染防治法》等法律、法规予以处罚。	1.不涉及； 2.不涉及；	

7.4 临时堆料场选址合理性分析

本项目临时堆料场选址位于河道管理范围线以外，不占用河道行洪断面、岸线保护区、生态保护红线、永久基本农田、饮用水水源保护区等禁止区域；周围无无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等敏感性问题。场地高程高于工程设计洪水位，不在洪水淹没区内，不影响河道行洪安全。选址符合《防洪法》《河道管理条例》相关要求。场址临近河道，存在雨水冲刷导致泥沙入河的环境风险，同时堆载对河岸稳定性存在一定影响。在落实岸坡稳定验算、设置截排水、拦挡、沉淀池、料堆全覆盖苫盖、表土剥离、汛期清空、完工场地清理与生态恢复等环保、水保措施，临时堆料场选址基本可行。

7.5 污染物总量控制

7.5.1 总量控制原则

依据国家及甘肃省关于污染物排放总量控制原则，本项目实施后污染物排放总量控制遵循以下原则：

（1）本项目“三废”排放浓度和排放速率应满足国家的相应排放标准；

（2）“三废”治理应有较高的标准，起点要高，不能仅仅满足排放标准，应在排放标准要求的基础上尽可能地提高资源的有效利用率、废物的减量化和资源化。

7.5.2 总量控制指标

结合本项目工艺特征、排污特点、区域环境质量现状，本项目不设置总量控制指标。

第 8 章 环境经济损益分析

环境经济效益分析主要是评价建设项目实施后，对环境造成的损失费用和采取各种环境治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济和社会效益，衡量建设项目的环保投资在经济上的合理水平。

一个项目的开发建设，除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目拟建地区环境的变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的。它们之间既互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡、正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益的三统一。通过对拟建项目的经济、社会和环境效益分析，为项目决策者更好地考虑环境、经济和社会效益的统一提供依据。本项目环境经济损益采用定性与半定量相结合的方法进行分析。

8.1 环保投资估算

本项目总投资 3569.53 万元，估算环保投资为 90 万元，用于对项目所产生污染物的治理，环保投资占总投资的 2.52%，具体环保投资估算见表 8.21-1。

表 8.1-1 环保投资估算一览表

类别	序号	污染源		主要设备或处置、处理方式	投资金额（万元）
施工期	1	大气污染源	扬尘	施工场地四周设彩钢板围墙、施工作业带不定期洒水降尘等；采取遮盖或密闭式运输，运输车辆限速，运输过程严禁抛、撒、漏。	10
			恶臭气体	在清淤作业面喷洒生物除臭剂，设置防风抑臭围挡	5
			尾气	加强管理，选用符合国家有关标准的施工机械和运输工具，使用优质动力燃料	/
	2	废水		施工场地内设防渗型建筑施工废水沉淀池，收集建筑施工废水并综合利用	10
	3	噪声		选用低噪声设备并加强对施工机械设备的保养和维修。	3
	4	固体废物		生活垃圾：施工区设置若干个个垃圾桶； 建筑垃圾：分类收集，能回收利用的回收利用，不能综合利用的统一运往住建部门指定地点处置	2
	5	生态保护		施工完成后对临时占地区进行土地整治，播撒草籽（选用当地本土物种—冰草）进行植被恢复	50
运营期	10	环境监测		按照大气、声环境、生态监测计划开展施工期环境监测	10
合计					90

8.2 环境经济损益分析

（1）工程施工带来的环境影响

由于工程施工量大，施工期施工区人员高度集中，施工过程所产生的废水、废气、废渣将对局部环境产生不利影响。工程施工期间，土石方开挖、施工废水等对施工河段局部水环境产生一定的污染。施工噪声、粉尘对沿线居民点声环境、环境空气质量带来不利影响。

（2）对生态环境的影响

工程建设占地将造成局部区域的植被破坏，导致评价区陆生植被面积直接减少，生物量降低，对动物生境产生破坏；施工期施工人员活动对野生动物产生干扰，施工噪声对附近洲滩觅食的鸟类会有干扰影响。

（3）经济损益综合分析

工程完建后，可使寺儿沟防洪能力达到设计标准，增强了该地区防洪工程的抗风险能力，可以保障寺儿沟的生态环境免遭洪涝灾害破坏，对兰州市西固区的社会安定、经济可持续发展具有积极的、深远的影响和作用，其社会效益和环境效益巨大。工程在采取环保措施后，具有较大的社会效益及生态效益，可有效防止施工扰民，减少水环境及大气污染；保护农田，有利于农业生产；保护野生动物少受干扰；保护公众安全及出行方便，保障人们正常的生产、生活环境。

8.3 社会效益

从宏观社会效益看，项目实施后，可抵御洪水对河岸的冲刷，保护村庄，并增加植树绿化面积，具有良好的生态效益、社会效益和经济效益。对当地的社会、经济的持续稳定发展具有一定的推动作用。

项目给社会正常生产、生活造成的影响，每年可减少抢险救灾费用，维护生产、生活的正常运行；确保人民群众安居乐业，促进文化、教育、科学事业的发展，同时对稳定就业，减少贫困人口，促进社会各项事业的均衡持续发展起到积极的作用。

综上所述，工程建设实施后，使得项目的防洪减灾能力较大提高，其社会效益十分显著。

第 9 章 环境管理与监控计划

项目的环境管理与监控是指建设单位、设计单位、施工单位和物业管理部门在项目的可行性研究、项目设计、项目施工和运营阶段遵守国家、省、市的有关环境保护法律、法规、政策、标准，落实环境影响报告中拟定采取的各种减缓措施，确保项目的环境保护设施正常运转，落实有关的环保规定。环境管理计划是根据建设项目的特点，制定环保机构建设、防护职责、实施进度、监测内容和报告程序等内容，以及确定资金投入和来源。建设单位和实施单位在项目的施工期和营运期，接受地方环境保护主管部门的监督和指导，配合环境保护主管部门完成对建设项目的“三同时”审查。

9.1 环境管理目标

（1）削减污染物的产生和排放量，降低资源和能源消耗；

（2）通过有效的环境管理，将施工期环境影响降至最低；

（3）通过合理布局和资源配置，达到环境配置最优化；

（4）建立公众参与机制，严格依法管理区域的环境质量；

（5）加强环境管理能力建设，提高环境管理现代化水平。

本项目实施必须通过必要的措施来减缓和消除不利的施工环境影响，避免突发污染事故的发生，为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得到协调发展，必须加强环境管理。

9.2 环境管理机构与职责

由建设单位负责工程环保管理工作，其主要职责是贯彻执行国家和地方的环保法律法规，落实环保岗位职责。主要职责是：

（1）贯彻、执行国家和甘肃省、临夏州各项环境保护方针、政策和法规；

（2）负责监督环境实施计划的编写，负责监督环境影响报告书中所提出的各项环保措施的落实；

（3）负责本部门的环保科研、培训工作，提高本部门人员的环保技能水平；

（4）指导和组织环境监测，落实环境信息公开；

9.3 环境保护管理制度

建设单位应结合行业特点，建立健全符合项目实际的环境保护管理规章制

度，强化环境管理。本次评价提出环保管理制度主要内容见表 9.3-1。

表 9.3-1　环境保护管理制度表

实施部门	主要内容
施工单位	1、内部环境保护审核、例会制度
	2、环境质量管理目标与指标统计考核制度
	3、内部环境管理监督与检查制度
	4、环保设施与设备定期检查、保养和维护管理制度
	5、环境保护定期、不定期监测制度
	6、环境保护档案管理规定
	7、污染源监测制度
	8、环境保护宣传、教育与培训制度
	9、环境保护岗位职责奖惩制度
	10、环保设施与设备使用、维护规程
	11、隔声降噪设备的维护和保养管理规程
	12、重点环保设施污染控制点巡回检查制度

要求与环境污染有关的环节必须明确专人环境管理任务和责任，并将其列入岗位职责，与其经济利益挂钩，定期检查、考核，使环境管理制度落到实处。

9.4 施工期环境管理

9.4.1 施工期阶段

（1）建设单位与施工单位签订工程承包合同中，应包括施工期间环境保护条款，工程施工中生态环境保护、施工期间环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款；

（2）施工单位应提高环保意识，加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，做到组织计划严谨，文明施工；环保工程与主体工程同时施工、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料、延误工期；

（3）施工现场、驻地及临时设施，应加强环境管理，妥善处置施工“三废”；

（4）认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

9.4.2 施工完成阶段

（1）施工完成阶段应重点对各类临时性占地的还原，施工垃圾及失衡土石方的清运及施工现场的清理进行监督检查。

（2）建设单位应对合同中所定的各项环保条款进行完成和实施情况评估。

（3）环保设施的竣工验收。

9.5 环境监测计划

9.5.1 环境监测机构

本项目委托有资质的监（检）测机构开展自行监测的，不再建立监测质量体系，仅对监（检）测机构的资质进行确认。

9.5.2 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018），结合相应的环境管理要求，对项目提出环境监测计划，具体见表 9.5-1。

表 9.5-1 环境监控计划一览表

时段	监测内容	监测点位	监测因子	监测频率
施工期	环境空气	施工区上、下风向	TSP、H_2S、NH_3	根据项目实际情况不定期抽样监测
	噪声	环境敏感点	等效 A 声级	
	水质	疏浚区下游 100m、500m、1km、2km	SS	施工期间 1 次/年
	生态环境条件	疏浚区 1 个、疏浚区外 1 个	植物种类、组成、优势种及生物量	施工期间 1 次/年
	浮游动植物、鱼类及底栖生物		浮游生物、鱼类与底栖生物的组成、优势种及生物量，并分析疏浚工程对其恢复的影响	

9.6 企业环境信息公开

为维护公民、法人和其他组织依法享有获取环境信息的权利，促进企业事业单位如实向社会公开环境信息，推动公众参与和监督环境保护，按照相关企业环境信息公开办法，对本项目环境信息提出如下要求：

9.6.1 企业环境信息公开制度

（1）行政指导、监督单位：榆中城乡发展建设投资（控股）集团有限公司。

（2）信息公开原则：按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息。涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的已发可以不公开。所公开的信息必须真实有效。

（3）信息公开要求：应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定专门机构或部门负责本单位环境信息公开日常工作。

榆中县生态环境局应当根据本单位公开的环境信息及政府部门环境监管信

息，设定本单位环境行为信用评价制度。应当宣传和引导周边公众监督本单位环境信息公开工作。

9.6.2 企业环境信息公开内容

（1）基础信息，包括本单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式、以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息：包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准。核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）励企业自愿公开有利于保护生态、防治污染、履行社会环境责任的相关信息；

（7）其他应当公开的环境信息。

9.6.3 企业环境信息公开方式

可以采取以下一种或者几种方式对企业环境信息进行公开：

（1）公告或者公开发行的信息专刊；

（2）广播、电视等新闻媒体；

（3）信息公开服务、监督热线电话；

（4）本单位的资料索取点、信息公开栏等场所或者设施；

（5）其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

9.7 竣工环境保护验收

9.7.1 “三同时”验收内容

竣工环境保护验收见表 9.7-1。

表 9.7-1 竣工环境保护验收一览表

阶段	污染物	污染物	治理措施	验收标准
施工期	废气	TSP	对运输车辆装载的建筑散料等物质进行封闭运输、严防泼洒，设置专人通过洒水降尘、路面打扫。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297- 1996）中无组织排放监控浓度
		H_2S、NH_3	无组织排放。	《恶臭污染物排放标准》

				（GB14554-93）
	废水	COD_{cr}、BOD_5、NH_3-N、SS	车辆冲洗废水沉淀后回用，混凝土养护废水全部蒸发损耗，基坑排水经沉淀后回用	合理处置
	噪声	等效 A 声级	机械设备设置基础减振并定期维修，设置减速、禁鸣标志	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）噪声限值要求
	固废	生活垃圾	集中收集后运至附近村庄生活垃圾集中收集点，由环卫部门统一清运处置	合理处置
		疏浚物	全部用于堤防、生态缓冲带综合利用	合理处置
	生态	/	临时堆料场堆场硬化，四周设置截排水设施，工程结束后，及时平整、植被恢复	严格落实
		/	工程结束后，及时对临时用地进行平整、植被恢复	严格落实

9.8 与排污许可的衔接

根据《排污许可管理条例）》、《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目不申请排污许可。

第 10 章 结论与建议

10.1 项目建设概况及主要工程内容

（1）项目名称：榆中县兴隆河水环境综合治理项目；

（2）建设性质：新建；

（3）建设地点：甘肃省榆中县，项目建设地点见图 3.1-1 所示；

（4）建设单位：榆中城乡发展建设投资（控股）集团有限公司；

（4）总投资：3569.53 万元；

10.2 项目环境影响结论

10.2.1 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

本项目建设地点位于兰州市榆中县，依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本项目所在二类区评价选择《2025 年甘肃省生态环境状况公报》中兰州市数据进行区域达标判断，项目所在区域污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 平均浓度均高于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准限值（过渡阶段），因此，本项目所在区域为不达标区。

（2）地表水环境质量现状

根据监测结果，1#大条岭沟、3#红庄子沟水源地 2 个监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求，地表水环境质量现状较好。2#河道下游检测断面铁元素存在超标现象，其他各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准要求。

（3）河道底泥现状调查与评价

根据底泥监测结果，沟道底泥各监测因子均满足《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值，不存在重金属超标现象。说明沟道内泥沙不存在污染情况。

（4）声环境质量现状

本项目声环境评价委托兰州华辰检测技术有限公司于 2026 年 8 月 31 日-2026 年 9 月 1 日对河道周边敏感点进行现状检测，根据监测结果，各监测点声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准限值要求，区域

声环境质量良好。

（5）土壤现状调查与评价

根据土壤监测结果，本次沟道治理项目工程占地范围内各监测点各监测因子均满足《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，工程区域土壤环境现状质量良好，说明工程区域土壤环境现状质量良好。

（6）地下水环境质量现状

根据地下水的监测数据可以看出，本次监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求，无超标项目，地下水环境质量现状良好。

（7）生态环境质量现状

①陆域生态环境

根据现场调查，主要植被类型为灌丛草原，森林属于零星分布，主要为人工林，灌丛较多，草原面积最大。人工林主要为华北落叶松人工针叶林群落和山杨人工林群落。总体来看，本项目评价区域植被覆盖度较好，项目区陆生生态环境质量较好。

②水生生态环境

2026 年 8 月调查水生生物现状，通过调查发现，项目上游发现浮游植物主要类群 4 属，并且有水黾（黾蝽科 Gerridae）活动，下游/支流交汇点浮游植物主要类群 6 属，未发现底栖动物活动，本工程区域无鱼类产卵场、越冬场分布。

10.2.2 产业政策及相关规划的符合性

（1）产业政策

本项目为河湖整治工程，根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于“励类类；二、水利、3.江河湖海堤防建设及河道治理工程”，符合现行国家产业政策要求。

（2）规划符合性

本项目与《中华人民共和国自然保护区条例》、《甘肃省自然保护区管理条例》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《中华人民共和国河道管理条例（2018 年修订）》、《甘肃省河道管理条例》相符；与《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》和《黄河流域生态环境保护规划》要求相符。

10.2.3 环境影响分析

10.2.3.1 施工期环境影响分析

（1）地表水环境影响分析

项目施工期间车辆轮胎清洗废水沉淀池处理后循环利用，养护废水全部蒸发损耗，不外排，基坑排水须经沉淀处理后的废水回用，不外排。施工期租用当地闲置民房，生活污水利用已有的污水处理设置，简单的洗漱废水直接泼洒降尘。对地表水的影响较小。

（2）地下水环境影响分析

项目施工期对地下水水质的潜在影响主要为施工风险污染源，施工机械作业过程中使用的柴油、机油等油品若发生跑冒滴漏、意外泄漏，污染物可通过地表入渗进入浅层地下水，造成局部地下水石油类污染；同时基坑排水、施工沉淀废水若防渗不到位，存在废水下渗污染地下水的潜在风险。施工区域严禁存放油品、严禁设备就地维修，从源头杜绝油污污染隐患；施工配套沉淀池、排水收集设施全部采取硬化、防渗处理，杜绝废水溢流、遗洒及下渗问题；施工全过程规范机械作业，严控油品跑冒滴漏现象。同时本项目河道为季节性河道，常态无水，施工仅在枯水期开展，地表积水少、水体下渗条件弱。因此，施工风险污染源对地下水的影响较小。

（3）环境空气

项目施工期大气污染物主要是施工扬尘，其次是施工机械、运输车辆产生的机动车尾气以及底泥恶臭，其主要污染物为 TSP、CO、NO_X、HC、H_2S、氨气。要求施工现场实行封闭管理，并应采用硬质围挡，主要路段围挡高度不应低于2.5m，一般路段围挡高度不应低于 1.8m；施工过程中对开挖地表进行洒水抑尘，施工过程中产生的弃渣及时清运，不要在场区内长期堆放；通过采取以上措施，项目施工扬尘对周围环境的影响较小。选用环保型施工机械、运输车辆，并选用质量较好的燃油，同时加强对施工机械、运输车辆的维修保养，减少烟尘和颗粒物排放。清淤底泥暂存过程中表面喷洒除臭剂，同时施工过程中受恶臭影响的主要是施工人员，施工过程中，施工人员佩戴好口罩，做好相关防护措施，臭气对外环境影响较小。

（4）声环境

工程施工期噪声尤其是夜间噪声对声环境评价范围的居民会造成一定的不

利影响。但由于本项目在局部地段的施工期较短，且禁止夜间施工，同时尽量选用低噪声设备，施工期间加强机械设备的维修和保养，在离村镇较近的施工路段实行交通管制措施，分别在距村镇 100m 的道路两侧设立警示牌，限制车辆行驶速度不高于 20km/h，因此对附近的居民影响较小，且随着施工期的结束而随之消失，不会对沿线居民造成长期的不利影响。

（5）固体废物

项目施工期对能够回收利用的建筑垃圾进行回收，不能综合利用的统一运往住建部门指定地点处置，清淤淤泥回用于淤泥主要用于施工围堰填筑以及回填石笼护岸和生态缓冲带。各施工点设置生活垃圾集中收集箱及收集桶，生活垃圾分类收集、定点堆放，由环卫部门定期清运处理。

10.2.3.2 生态环境影响

（1）对植被资源的影响

项目施工场地清理平整、护岸及堤防建设等均会对原有地表及地表植被产生一定的扰动和破坏，导致区域植被覆盖度降低，植被破坏的直接结果是土地裸露，水土流失增强，从而造成生态系统结构和功能的变化，最终导致区域生态环境质量下降。因此，要求项目施工期加强施工管理，采取相应的生态环境保护措施，尽量减小施工作业面，及时处理生活垃圾、施工物料和施工垃圾等固体废物，禁止占压土地，工程施工结束后及时恢复施工区域的植被。项目区域地表植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，因此局地植被破坏对区域生物总量和生物多样性的影响较小。

（2）对动物资源的影响

项目施工期机械噪声和人员活动噪声对区域范围内野生动物会产生一定的影响。项目施工期机械种类较多，如运输汽车、推土机、挖掘机等均可产生强烈的噪声，虽然这些施工机械噪声属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其噪声幅射范围及影响程度较大。项目施工区域范围内无大型野生动物及国家保护的珍稀动物出没，主要是鸟类等小型动物，施工期区域范围内野生动物将产生规避反应，迁移至其他地方，但总体上工程建设对区域范围内野生动物的影响相对较小。

本项目全工程段均需进行清淤，因此施工过程中要加强管理，工程施工期弃渣及时清运处理，不要在河道沿岸长时间堆放；工程施工结束后及时对施工场地

进行平整，及时对工程影响区域进行植被恢复，可将工程建设对区域生态景观的不利影响降至最低程度。

综上所述，工程建设对保护区的影响可接受。

10.2.4 环境保护措施及其可行性论证

（1）大气污染防治措施

本项目施工扬尘是施工期的重要污染因素。项目建设过程中场地清整、土方开挖、物料和垃圾装卸、物料堆存和输送、运输车辆等工序均会有扬尘产生。本项目施工期使用围挡、洒水降尘，临时堆料场采用遮盖抑尘，清淤过程中使用生物除臭剂，降低施工过程中对大气环境的污染。

（2）水污染防治措施

本项目废水主要为生活污水，生产废水主要为车辆轮胎清洗废水、基坑排水、混凝土养护废水。生活污水利用已有的污水处理设置，简单的洗漱废水直接泼洒降尘。车辆轮胎清洗废水沉淀池处理后循环利用，养护废水全部蒸发损耗，不外排，基坑排水须经沉淀处理后的废水回用，不外排。

采取以上措施后，施工期废水对周围环境影响较小，措施可行。

（3）噪声污染防治措施

尽量选用低噪声设备，施工期间加强机械设备的维修和保养，在离村镇较近的施工路段实行交通管制措施，分别在距村镇 100m 的道路两侧设立警示牌，限制车辆行驶速度不高于 20km/h。施工单位严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备均匀地使用。

（4）固废污染防治措施

施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、土石方、建筑垃圾。为妥善处理施工过程中产生的固体废物，针对项目固体废物产生特点，应采取相关措施，确保项目建设过程中产生的固体废物得到妥善处置。

（5）生态环境保护措施

项目临时占地主要为临时堆料场占地，为其他草地，工程施工结束后需要对临时占地采取相应的生态恢复措施。对于野生动物应减少对周边动物的惊扰，保护野生动物及其栖息地。对于水土流失，应合理安排施工时段，尽可能避开暴雨

季节施工，以降低雨水对水土产生的水力侵蚀。降雨前即对施工区加以覆盖，减轻水土流失。

本项目施工过程中施工范围保持在河道红线范围内，优化工程用地，限制施工临时用地的范围，合理布置施工区域，施工建筑垃圾不得排至沟道内；优化工程用地，限制施工临时用地的范围，合理布置施工区域；各类施工车辆和机械作业应严格限定在用地范围内，限定施工车辆路线，杜绝随意扩大施工范围造成的植被破坏，施工过程中破坏的植被在工程完工后应尽快恢复。

10.2.5 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》，在环评报告编制阶段，2026 年 6 月 15 日在甘肃蓝曦环保科技有限公司官网(http://www.gslxhb.com/web-article/details.html?id=248)进行了第一次公示环评信息公示；在项目环境影响报告书征求意见稿形成后，在甘肃蓝曦环保科技有限公司官网上进行了征求意见稿和公众意见表，同时分别两次在进行了两次环评信息公开。调查范围为该项目所在地居民等，公众参与采取张贴公示、网站、登报的形式对拟建工程所在地民众进行了调查。公示期间，未收到公众反馈意见。建设方须在施工过程中，加强环境保护工作，对公众提出的合理要求和建议应积极予以采纳，把工程对环境和公众利益的影响减小到最低。

10.2.6 环境风险

本项目属于非污染生态影响型建设项目。经过识别，施工期间油品泄露或施工期废污水事故排放可能对水体产生污染，但风险可接受。

10.2.7 环保投资

本项目总投资 3569.53 万元，估算环保投资为 90 万元，用于对项目所产生污染物的治理，环保投资占总投资的 2.52%。

10.3 结论

本项目的建设符合国家产业政策，符合相关规划的要求，通过对本项目产生的污染物及污染源强分析、对环境的影响进行预测与评价，结果表明本项目所采用的工艺技术合理，符合现行产业政策的相关要求。该项目拟采取的“三废”治理方案有效、合理，技术经济上可行，在切实落实本环评报告中提出的各项污染物防治措施以及生产设施正常运行状况下，各污染物排放不会改变周围环境质量

现状水平，项目建成后可以有效改善兴隆河水质，工程施工期将对区域环境产生一定的不利影响，按照本次环评提出的各项环境保护措施，不利影响将得到缓解或消除。

综上所述，本项目在严格执行本环境影响报告书中提出的各类环境保护措施、环境管理措施等的基础上，工程实施对环境的不利影响可予以最大限度减缓。因此，从环境保护角度看，本项目的实施是可行的。