

黄河兰州城市段
雷坛河一级支流防洪治理工程
环境影响报告书

建设单位：兰州市七里河区水土保持工作站

环评单位：甘肃林沁环境工程技术有限公司

编制日期：二〇二五年四月

目 录

第 1 章 前言	1
1.1 项目建设背景及由来	1
1.2 项目特点	2
1.3 环境影响评价工作过程	2
1.4 分析判定相关情况	3
1.5 关注的主要环境问题及环境影响	5
1.6 环境影响评价的主要结论	5
第 2 章 总则	6
2.1 编制依据	6
2.2 评价目的及原则	9
2.3 评价时段及重点	10
2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选	10
2.5 环境功能区划	11
2.6 评价标准	12
2.7 评价工作等级	15
2.8 评价范围	21
2.9 主要环境保护目标	22
第 3 章 工程分析	24
3.1 工程概况	24
3.2 工程建设内容	25
3.3 工程建设环境合理性分析	41
3.4 施工组织设计	43
3.5 工程工艺流程及产排污环节分析	47
3.6 污染源源强核算	51
第 4 章 环境现状调查与评价	60
4.1 自然环境概况	60
4.2 环境现状调查与评价	63
第 5 章 环境影响预测与评价	93

5.1 施工期环境影响预测与评价	93
5.2 运营期环境影响预测与评价	107
第 6 章 环境保护措施及其可行性论证	109
6.1 大气污染防治措施	109
6.2 水污染防治措施	110
6.3 噪声污染防治措施	111
6.4 固废污染防治措施	112
6.5 生态环境保护措施	113
第 7 章 产业政策及相关规划符合性分析	117
7.1 产业政策的符合性分析	117
7.2“三线一单”符合性分析	117
7.3 与《兰州市水务局“四抓一打通”工作方案的通知》符合性分析	122
7.4 与《兰州市“十四五”水利发展规划》符合性分析	122
7.5 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析	122
第 8 章 环境影响经济损益分析	124
8.1 环保投资概算	124
8.2 环境经济损益分析	124
第 9 章 环境管理与监测计划	126
9.1 环境管理	126
9.2 环境监测	127
9.3 总量控制	127
9.4 竣工环保验收	128
第 10 章 环境影响评价结论	129
10.1 工程分析结论	129
10.2 评价结论	错误！未定义书签。
10.3 建议	错误！未定义书签。

附图

附图 1：本项目与甘肃省三线一单位置关系图

附图 2：项目与兰州市三线一单的符合性

附图 3：项目地理位置图

附图 4：本项目与甘肃省黄河流域黄河干流水系龙羊峡以下一级水功能区划位置关系图

附图 5：本项目与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位置关系图

附图 6：项目与甘肃生态功能区划分布关系图

附图 7：项目保护目标分布图及地表水评价范围

附图 8：项目石佛沟森林公园评价范围

附图 9：项目生态环境评价范围

附图 10：本项目评价范围内植被覆盖度

附图 11：本项目评价范围内植被类型分布图

附图 12：兰州石佛沟国家森林公园土地利用现状图

附图 13：本项目河段与兰州石佛沟国家森林公园位置关系

附图 14：本项目评价范围内土地利用现状图

附图 15：本项目护岸工程施工总平面布置图

附图 16：项目施工河段平面布置图

附图 17：项目典型生态保护措施布局图

附件

附件 1：建设项目环境影响报告书审批基本信息表

附件 2：委托书

附件 3：兰州市七里河区水务局关于黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程（七里河段整河治理项目）初步设计的批复

附件 4：兰州市人民政府关于撤销七里河区苟家湾人饮工程水源保护区的批复

附件 6：黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程环境影响评价公众参与第一次网上公示

附件 7：黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程环境影响评价公众参与第二

次网上公示

附件 8：黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程环境影响评价公众参与两次
报纸公示

附件 9：兰州市七里河区雷滩河生态廊道等流域可持续发展工程检测报告

附件 10：选址分析结果

第 1 章 前言

1.1 项目建设背景及由来

兰州市是青藏高原向黄土高原的过渡地区，境内大部分地区为海拔 1500~2500m 的黄土覆盖的丘陵和盆地。区域属于西北部干旱区，为大陆性气候，雨量稀少，蒸发量大，整体水资源量严重缺乏。

雷坛河系黄河兰州段南岸一级支流，发源于兰州市榆中县南部的马衔山北麓银山乡，汇集榆中县马衔山与兴隆山之间马坡、银山两乡山区，流经铁冶、阿干镇、岷口子、二十里铺、八里窑、沈家坡，穿越兰州市区汇入黄河。雷坛河流域总面积 259.29km²，河道总长度 43.57km。其中：七里河区境内流域面积 146.4km²，河长 27.58km。

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》，雷坛河汇入黄河兰州工业、景观娱乐用水区，水质要求Ⅲ类。2020 年，七里河区政府实施了雷坛河黑臭水体治理整改工程，3 月 28 日开工建设，7 月 15 日污水收集管道完工投入使用，雷坛河沿岸两侧住宅小区及单位生活污水已接入市政干管，收集污水约 2000t/d，雷坛河现已消除黑臭水体。目前雷坛河虽然经过整治，达到了除透明度指标外，溶解氧、氨氮（标准小于等于 8mg/L）指标基本达到国家黑臭水体考核要求，根据《兰州黑臭水体整治效果评估检测报告》（NO.LZTY/BG2024-112702），雷坛河溶解氧、氨氮部分数值未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准，所以雷坛河仍需要进一步的治理。

黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程（七里河段整河治理项目）的主要任务是防洪减灾，通过在两岸修建堤防和护脚，修建固床潜坝，对河道进行疏浚等措施，对河槽进行整治，归顺水流达到行洪安全的目的。项目实施后可保护雷坛河流经七里河区阿干镇、八里镇和西园街道 11 个行政村约 5900 人，1965 亩耕地及村庄、道路等不受洪水危害。根据《甘肃省中小河流治理总体方案》要求，雷坛河（水磨沟）S101 省道便民桥以上流域按照十年一遇洪水标准设防，以上流域按照三十年一遇洪水标准设防。根据现状调查，S101 省道便民桥至入黄河口段已治理完成，本次只对 S101 省道便民桥以上流域有防洪任务但没有治理段进行治理，根据现场调查、实测地形图及工程任务，雷坛河（水磨沟）S101 省道便民桥以上流域均按照十年一遇防洪标准，工程建成后可提高雷坛河的防洪减灾能力，在整治河槽、归顺水流的基础上，良好的水流通道的疏导洪水，保障区域防洪安全，提高抗御洪水灾害的能力，减轻区内群众连年受灾的现状，改善生态环境，达到稳定区域内生产、生活，促进项目区经济社会发展的需要。

1.2 项目特点

(1) 本项目为防洪除涝工程，建设性质为新建，建设地点位于兰州市七里河区的阿干镇、八里镇，起点位于雷坛河水草滩（东经 103°50'17.039"，北纬 35°52'37.394"），终点位于 S101 省道便民桥（东经 103°48'16.721"，北纬 36°03'14.131"），项目总投资 3198.94 万元，项目实施后治理河道长度共 10.32km，其中新建护岸 6088m（左岸 1477m，右岸 4611m）；沟道衬砌长度 182m（沟道汇入口 4 处，左岸支沟汇入口 1 处，衬砌长度 106m；右岸支沟汇入口 3 处，衬砌长度 76m）；清淤河长为 4050m，清淤量为 36000 立方米。

(2) 本项目的任务是防洪减灾，通过在两岸修建堤防和护脚，建修固床潜坝，对河道进行疏浚等措施，对河槽进行整治，归顺水流达到行洪安全。项目实施后可保护雷坛河流经七里河区阿干镇、八里镇和西园街道 11 个行政村约 5900 人，1965 亩耕地及村庄、道路等不受洪水危害，可提高雷坛河的防洪减灾能力，在整治河槽、归顺水流的基础上，形成的水流通畅，疏导洪水，保障区域防洪安全，提高抗御洪水灾害的能力，减轻区内群众连年受灾的现状，改善生态环境，达到稳定区域内生产、生活，促进项目区经济社会发展。

(3) 本项目河道治理段涉及石佛沟国家森林公园，石佛沟国家森林公园属于自然公园，本项目施工过程中会对石佛沟国家森林公园的生态环境产生一定影响，但项目建成后通过生态恢复工程可减缓此影响。

1.3 环境影响评价工作过程

《黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程环境影响报告书》环境影响评价工作过程包括三个阶段：第一阶段为前期准备、调研和工作方案阶段，第二阶段为现状调查与预测评价阶段，第三阶段为环境影响报告书编制阶段。

具体工作流程见图。

第一阶段：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》及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）等法律法规的要求，本项目应开展环境影响评价工作。本项目涉及石佛沟国家森林公园，本项目虽不占用生态红线，但本项目堤防工程与石佛沟国家森林公园生态保护红线紧邻，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 16 号，2021 年版）第五十一类、水利中“128. 河湖整治（不含农村塘堰、水渠）—涉及环境敏感区”，本项目应编制环境影响报告书。

2025年1月10日，兰州市七里河区水土保持工作站委托我单位承担该工程的环境影响评价工作。我单位组织环境影响评价技术人员进行了现场踏勘、资料图件收集、自然环境现状调查、环境质量现状调查，在调查研究和工程分析的基础上，按照《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》的规范要求，全面展开环境影响评价工作，编制本项目环境影响报告书。

第二阶段：根据第一阶段制定的工作方案进行环境现状调查、监测、评价，开展建设项目工程分析，再次基础上对个环境要素进行环境影响预测与评价。

第三阶段：根据各环境要素的环境影响预测与评价结果，提出环境保护措施，并进行技术经济论证，给出建设项目环境影响评价的可行性结论，最终完成环境影响报告书编制。

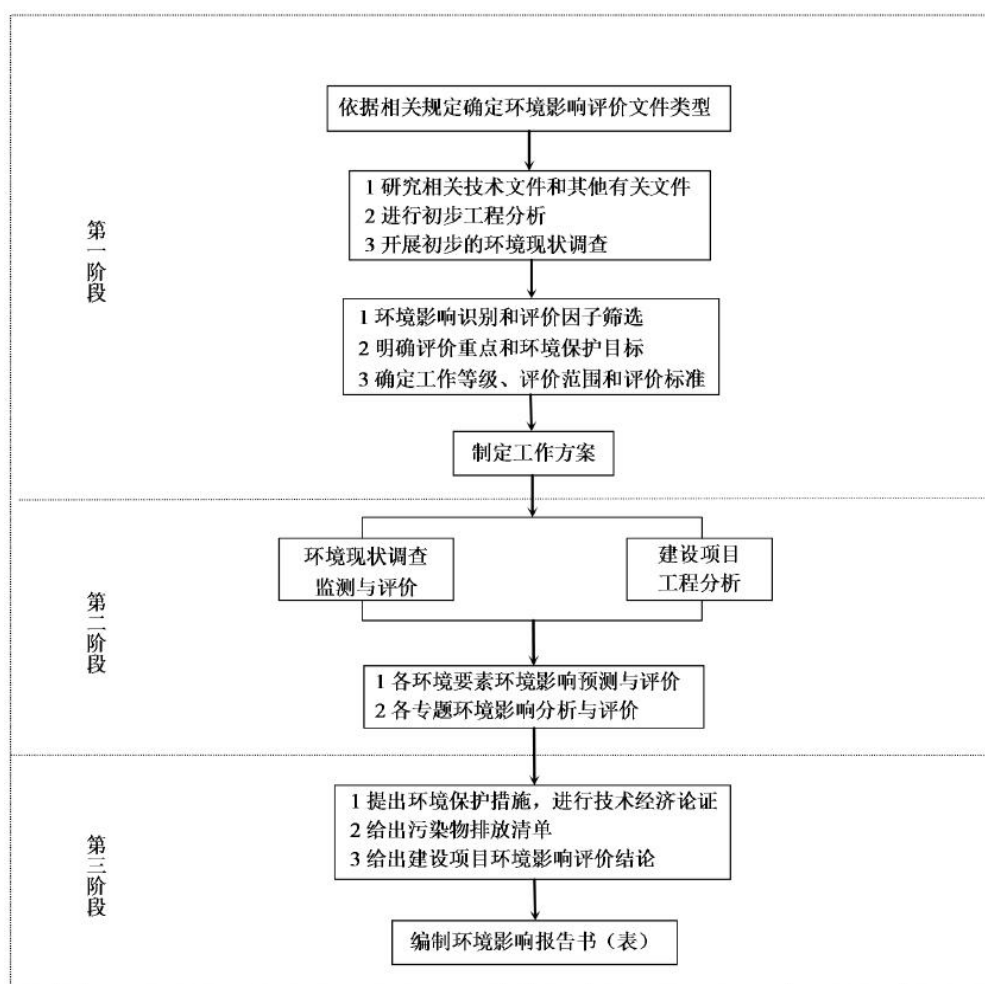


图 1.3-1 项目环境影响评价工作流程图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性

本项目建设任务是进行防洪减灾，通过在两岸修建堤防和护脚，修建固床潜坝，对河道进行疏浚等措施，对河槽进行整治，归顺水流达到行洪安全，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于指导目录中的鼓励类“二、水利—3、山洪地质灾害防治工程（山洪地质灾害防治区监测预报预警体系建设及山洪沟、泥石流沟和滑坡治理等），江河湖海堤防建设及河道治理工程，江河湖库清淤疏浚工程”，属于鼓励类，符合国家相关产业政策的要求。

1.4.2 “三线一单” 符合性

根据《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发〔2024〕18 号）、《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），本项目所在区域属于甘肃省生态环境分区管控中的“七里河区一般管控单元、七里河区重点管控单元、城关区重点管控单元”，本项目为河道整治、防洪除涝项目，项目建成后可改善生态环境，提高河道抗御洪水灾害的能力。因此，本项目建设符合“三线一单”的要求。

1.4.3 与《兰州市水务局“四抓一打通”工作方案的通知》符合性分析

本工程的主要任务是对雷坛河共 10.32km 的河道进行两岸堤防和护脚修建，修建固床潜坝，对河道进行疏浚等措施进行治理，保障两岸人民生命财产安全，提高抵抗洪涝灾害的能力，促进河道及河道两岸的生态治理，提升项目所在地的旅游品质，力争把项目所在地打造为人、绿、水、文、商、居、游和谐共生的环境，进一步提升和优化所在地的旅游魅力与品牌形象，促进经济社会的可持续发展。符合水务局《兰州市水务局“四抓一打通”工作方案》的要求。

1.4.4 与《兰州市“十四五”水利发展规划》符合性分析

《兰州市“十四五”水利发展规划》提出按照“防治结合，以防为主”的思路，消除防洪安全隐患、补齐防洪工程短板、补强薄弱环节，通过实施河流综合治理、水库除险加固、山洪河道治理、防洪非工程措施及应急抗旱设施建设，打好防洪减灾能力提升攻坚战，完善防洪安全保障体系，整体提升水旱灾害防御能力。加强山洪灾害防治，实施兰州市防洪综合治理项目。本工程为河湖整治、防洪除涝工程，通过项目的建设可提升黄河一级支流雷坛河河道的防洪减灾能力，进一步强化山洪灾害的防治，与《兰州市“十四五”水利发展规划》要求相符合。

1.4.5 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第六条，地区的河流、湖泊、水库、输水渠道，其上游地区不得影响下游饮用水水源保护区对水质标准的要求。兰州市人民政府已取消本项目所在的七里河区苟家湾人饮工程水源保护区，现七里河区苟家湾人饮工程已被七里河区水磨沟农村人饮安全工程替代，水源供水范围内全部人口已由新水源供水，新水源水质达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），因此，本项目不涉及饮用水水源保护区，符合相关标准。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

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）河岸治理等施工工序对河流水质、水文情势的影响；
- （3）工程占地和施工造成局部水土流失和景观结构改变等对生态环境的影响；
- （4）本项目涉及石佛沟国家森林公园，应特别关注对相关的生态敏感区的影响，并提出科学合理、可操作性强的保护措施。

1.6 环境影响评价的主要结论

本工程环境影响评价综合结论认为，本项目符合相关产业政策要求；项目建成后从源头解决雷坛河水环境问题，改善居民生存环境，提升城市环境质量。项目建设符合当地流域整体规划以及当地发展规划，项目选址、布局合理。在严格落实本报告提出的环境保护措施和要求的基础上，项目实施的不利环境影响总体较小，且均能得到有效控制和削减。根据建设单位对本项目公参公示调查结果分析，区域内调查公众对本项目的选址和建设无反对意见；施工期建设单位在切实落实各项环保措施和对策，减免各种不利影响，可使本项目对环境的不利影响降低至可接受的水平。因此，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

第2章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订版）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订版）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日实施）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日实施）；
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日修订）；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016年9月1日实施）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月29日修正版）；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，（2012年7月1日起施行）；
- (14) 《中华人民共和国循环经济促进法》，（2009年1月1日起施行，2018年10月26日修订实施）；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》（国令第682号，2017年10月1日起施行）；
- (16) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发[1996]31号文）。

2.1.2 政策、办法及规范性文件

- (1) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (3) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号文）；
- (4) 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（环境保护部办公厅，环办[2013]103号，2013年11月14日）；
- (5) 《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）；
- (6) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；
- (7) 《国务院关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》（国发[2016]31号）；

- (8) 《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）；
- (9) 《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号，2019年1月1日实施）；
- (10) 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》（环办〔2014〕48号）；
- (11) 《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）；
- (12) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发〔2007〕37号）；
- (13) 《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）；
- (14) 《关于印发<地下水污染防治实施方案>的通知》，（环土壤〔2019〕25号）；
- (15) 《关于推进污水资源化利用的指导意见》，（发改环资〔2021〕13号）；
- (16) 《国家危险废物名录》（2025）版，（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第36号）。

2.1.3 地方性法规、条例等文件

- (1) 《甘肃省环境保护条例》（2020年1月1日起施行）；
- (2) 《甘肃省大气污染防治条例》（2019年1月1日起施行）；
- (3) 《甘肃省土壤污染防治条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会公告〔第55号〕，2021年5月1日）；
- (4) 《甘肃省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》（2013年9月17日）；
- (5) 《甘肃省人民政府关于印发空气质量持续改善行动实施方案的通知》（甘政发〔2024〕26号）；
- (6) 《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（甘政函〔2013〕4号）；
- (7) 《甘肃省人民政府关于环境保护若干问题的决定》（甘政法发〔1997〕12号）；
- (8) 《甘肃省环境保护厅关于转发<甘肃省发展和改革委员会关于印发试行甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单的通知>的通知》（2017.10.23）；
- (9) 《甘肃省行业用水定额（2023版）》（甘政发〔2023〕15号）；
- (10) 《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十四五”生态环境保护规划的通知》（甘政办发〔2021〕105号）；
- (11) 《甘肃省人民政府关于印发<甘肃省水污染防治工作方案>的通知》（甘政

发〔2015〕103号）；

（12）《甘肃省人民政府关于印发<甘肃省土壤污染防治工作方案>的通知》（甘政发〔2016〕112号）；

（13）《兰州市大气污染防治条例》（2020年4月1日施行）；

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

（15）《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）；

（16）《兰州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（兰政发〔2021〕31号）；

（17）《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 技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（9）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

（10）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）。

2.1.5 相关资料

（1）《黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程（七里河段整河治理项目）初步设计报告》（兰州市水电勘测设计院有限责任公司，2025年2月）；

（2）《黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程环境影响评价工作委托书》

（3）《雷坛河沿岸陆生生态现状调研报告》（甘肃凯瑞博生态科技有限公司，2024年12月）；

(4) 《黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程水生生物调查报告》(甘肃凯瑞博生态科技有限公司, 2024年12月)。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过对项目所在地环境现状调查及监测, 结合环境历史资料, 分析项目所在区域环境现状质量。

(2) 通过工程分析核实主要污染物排放源强, 选择适当模式, 预测分析该项目建设对生态环境影响范围和程度, 提出环境和生态保护对策措施。

(3) 依据国家有关环境标准, 评价拟采用的污染源治理措施的合理性、可行性和可靠性, 经治理后的污染源是否能满足稳定达标排放的要求。以最大限度减少项目对环境的不利影响。对项目分析中发现的环境保护问题提出改进措施或污染防治对策措施和建议。

(4) 从环境保护的角度, 明确项目建设是否可行的结论, 为项目的审批和环境管理提供科学依据。

2.2.2 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求, 本项目环境影响报告遵循以下原则:

(1) 依法评价

按照国家和甘肃省、兰州市的法律法规、标准、政策, 分析本项目与环境保护政策、资源能源利用政策、国家产业政策和技术政策等有关政策及相关规划的符合性。

(2) 科学评价

通过对项目的工程分析, 客观、准确地弄清项目污染物排放情况及排放特征, 分析论证其环保防治措施以及排污达标情况; 分析预测项目建设对评价区水环境、空气环境、区域噪声以及生态环境的影响程度及范围。

(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, 以环境敏感问题为评价重点, 按照环境要素分别选取环境敏感目标进行重点评价, 依据评价结果提出技术上可行、经济上合理的环境保护治理措施和建议。

通过对项目环境经济损益分析, 依据国家产业政策、环保政策、达标排放的要求,

分析论证项目建设的环境可行性。

2.3 评价时段及重点

2.3.1 评价时段

本项目评价时段分为施工期和营运期两个时段。

2.3.2 评价内容

评价主要工作内容：总则、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价（包括水环境、大气环境、声环境、固体废物、生态环境等）、污染保护措施及其可行性论证、环境管理与监测计划、政策符合性与环境影响经济损益分析。

2.3.3 评价重点

根据本项目的特点，综合考虑项目所在区域环境功能区划和外环境关系，确定本次评价重点为：

- （1）工程概况和工程分析；
- （2）施工期噪声、废水以及扬尘对周边环境敏感点的环境影响分析；
- （3）施工期废气环境影响、地表水环境影响预测分析、土壤环境影响预测分析及生态环境影响预测分析，固体废物等处理处置措施可行性分析；
- （4）项目施工期污染控制与减缓措施。

2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

环境影响要素识别和筛选的目的是综合考虑拟建项目的性质、工程特点、实施阶段（施工期、运营期）及其所处区域的环境特征，识别出可能对自然环境、社会环境和生活质量产生影响的因子，并确定其影响性质、类型、时间、范围和影响程度，进而筛选出环境质量现状评价因子和环境影响预测与评价因子，确定评价重点。

2.4.1 环境影响因素识别

工程建设与运行会对周边环境造成不同性质、不同程度的影响，且影响对象、范围、时间随工程活动的不同而不同。根据本工程特点及施工期、运行期具体情况，对工程可能造成的环境影响进行初步分析，采用矩阵法，即按行、列排出需要进行识别与筛选的环境要素及因子，根据工程对环境的作用因素、影响源，识别影响性质和程度，识别结果详见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境影响识别矩阵表

环境要素	环境	声环	地表	土地	植被	动物	水生	景观	水文情
------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

工程行为		空气	境	水	利用			生物		势
施工期	施工营地	-S2	-S2	/	-S1	-S2	-S1	/	-S2	/
	土石方工程	-S2	-S1	/	-S1	-S1	-S1	/	-S2	/
	物料运输	-S2	-S2	/	-S1	/	-S1	/	-S1	/
	河道清淤	-S1	-S2	-S1	-S1	/	/	-S1	-S1	/
	护岸建设	-S1	-S2	-S2	-S1	-S1	-S1	-S1	-S1	/
运营期		+L2	/	+L3	+L3	+L3	+L3	+L3	+L3	+L2

注：3-重大影响；2-中等影响；1-轻微影响；0-无影响；
“+”有利影响；“-”不利影响；“S”短期影响；“L”长期影响；

2.4.2 评价因子筛选

根据环境影响因子的识别，评价因子的筛选结果见表 2.4-2。

表 2.4-2 环境影响评价因子筛选结果

类别	项目	评价因子
地表水环境	现状评价因子	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH值、氨氮、COD、BOD ₅ 、流量、SS、总磷
	施工期影响预测因子	SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、水文情势变化
	运营期影响预测因子	水文情势变化
地下水环境	现状评价因子	八大离子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ ；基本水质因子：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、总大肠菌群、菌落总数等
	施工期影响预测因子	COD _{Cr} 、氨氮、SS、BOD ₅
	运营期影响预测因子	/
土壤环境	现状评价因子	镉、砷、汞、铅、铬、铜、镍、锌、pH值、全盐度
	施工期影响预测因子	/
	运营期影响预测因子	/
大气环境	现状评价因子	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ 、O ₃ 、CO、SO ₂
	施工期影响预测因子	TSP、CO、SO ₂ 、NO _x
	运营期影响预测因子	/
声环境	现状评价因子	等效连续A声级（L _{Aeq} ）
	影响预测因子	等效连续A声级（L _{Aeq} ）
固体废物	影响评价因子	生活垃圾、建筑垃圾、土石方
生态	现状评价因子	植被、水土流失、土地利用
	施工期影响预测因子	植被、生态系统、生物多样性、土地利用、水土流失、动物影响、植被影响
	运营期影响预测因子	/

2.5 环境功能区划

2.5.1 环境空气功能区划

本项目位于建设地点位于兰州市七里河区，参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量功能区分类界定，本项目所在区域涉及兰州石佛沟国家森林公园，兰州石佛沟国家森林公园属于一类环境空气功能区。因此，确定本项目涉及石佛沟国家森林公园的河道整治段环境空气质量为一类功能区，其他所在区域环境空气质量为二类功能区。

2.5.2 地表水环境功能区划

根据《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030 年），雷滩河没有划分功能区，雷滩河汇入黄河，雷坛河汇入口所在河段为黄河兰州工业、景观娱乐用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

2.5.3 地下水环境功能区划

项目所在区域地下水按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质要求执行。

2.5.4 声环境功能区划

本项目部分河段与交通干线相邻，按照《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）中声环境功能区的划分方法，确定本项目所在区域声环境功能为 1 类区、2 类区和 4a 类区。

2.5.5 生态功能区划

重点生态功能区以生态修复和环境保护为首要任务，增强水源涵养、水土保持、防风固沙、维护生物多样性等的的能力，保护水生生物资源。“三屏四区”重点生态功能区中“三屏”，是指以甘南黄河重要水源补给生态功能区为主的黄河上游生态屏障、以“两江一水”（白龙江、白水江、西汉水）流域水土保持与生物多样性生态功能区为主的长江上游生态屏障、以祁连山冰川与水源涵养生态功能区为主的河西内陆河上游生态屏障；“四区”是指石羊河下游生态保护治理区、敦煌生态环境和文化遗产保护区、陇东黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区、肃北北部荒漠生态保护区。涉及 37 个县市区，面积 26.76 万平方公里，约占全省总面积的 62.84%。人口 883.18 万人，约占全省总人口的 33.61%。

本工程位于兰州市七里河区，根据甘肃生态功能区划，本项目所在区域属于“陇中中部黄土丘陵农业生态亚区——22、黄河谷地城市与城郊农业生态区”。

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单，见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气质量标准（摘录）

标准	污染物名称	取值时间	一级标准	二级标准	浓度单位
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	SO ₂	年平均	20	60	ug/m ³
		24 小时平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
	NO ₂	年平均	40	40	
		24 小时平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	
	CO	24 小时平均	4	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	10	
	O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	ug/m ³
		1 小时平均	160	200	
	PM ₁₀	年平均	40	70	
		24 小时平均	50	150	
	PM _{2.5}	年平均	15	35	
		24 小时平均	35	75	
	TSP	年平均	80	200	
		24 小时平均	120	300	

(2) 声环境质量标准

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区、2 类区和 4a 类区标准，见表 2.6-2。

表 2.6-2 《声环境质量标准》（摘录） 单位：dB（A）

标准类别	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50
4a 类	70	55

(3) 地表水环境质量标准

根据现场调查，本项目所在区域地表水为雷坛河，雷坛河汇入黄河兰州工业、景观娱乐用水区，水质要求Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中Ⅲ类标准。

表 2.6-3 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 单位：mg/L

序号	项目	单位	III类标准值	序号	项目	单位	III类标准值
1	pH	—	6~9	7	砷	mg/L	≤0.05
2	COD _{cr}	mg/L	≤20	8	汞	mg/L	≤0.0001
3	BOD ₅	mg/L	≤4	9	镉	mg/L	≤0.005
4	氨氮	mg/L	≤1.0	10	六价铬	mg/L	≤0.05
5	总磷	mg/L	≤0.2	11	铅	mg/L	≤0.05
6	铜	mg/L	≤1.0	12	锌	mg/L	≤1.0

（4）地下水环境质量标准

评价区域内地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

表 2.6-4 《地下水质量标准》一览表 （单位：mg/L）

序号	项目	III标准值	序号	项目	III标准值
1	pH	6.5~8.5	12	氟	≤1.0
2	氨氮	≤0.5	13	镉	≤0.005
3	硝酸盐	≤20.0	14	铁	≤0.3
4	亚硝酸盐	≤1.0	15	锰	≤0.1
5	挥发酚	≤0.002	16	溶解性总固体	≤1000
6	氰化物	≤0.05	17	耗氧量	≤3.0
7	砷	≤0.01	18	硫酸盐	≤250
8	汞	≤0.001	19	氯化物	≤250
9	铬（六价）	≤0.05	20	氟化物	≤1.0
10	总硬度	≤450	21	总大肠菌群	≤3.0
11	铅	≤0.01	22	菌落总数	≤100

（5）底泥质量标准

本项目底泥执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 中其他筛选值。

表 2.6-5 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 单位 mg/kg

污染物项目		风险筛选值	
		6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	其他	0.3	0.6
汞	其他	2.4	3.4
砷	其他	30	25
铅	其他	120	170
铬	其他	200	250
铜	其他	100	100
镍		100	190
锌		250	300

2.6.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

本项目施工期无组织扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织排放监控浓度限值，见表 2.6-6。

表 2.6-6 施工期大气污染物排放限值（摘录）

污染源	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	无组织排放监控浓度限制	
		监测点	浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	120	周边外浓度最高点	1.0

（2）水污染排放标准

本项目施工期设 1 个临时营地，施工点处均设临时小型蓄水池或水箱，临时营地设环保厕所，生活污水经化粪池预处理后定期委托吸粪车清运；项目施工期的废水主要包括砂石料冲洗废水、混凝土浇筑养护废水，砂石料冲洗废水经沉淀池处理后回用；混凝土浇筑过程中的养护废水经沉淀池处理后回用，不外排。

本项目运营期无废水产生。

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中表 1 中的排放限值。本工程运营期不产生噪声，不设排放标准。

表 2.6-7 建筑施工场界环境噪声排放标准

昼间	夜间
70	55

（4）固废

本项目施工期固体废物包括地基开挖产生土石方、生活垃圾、河道淤泥等。对于产生的生活垃圾统一收集后，定期由环卫部门清运，河道淤泥拉运至甘肃德龙建筑垃圾处理场进行处理。本项目产生的土石方均用于回填，不外排。因此，本项目固废要求执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）相关要求。

2.7 评价工作等级

2.7.1 大气环境

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判断进行分级。

①P_{max}及D_{10%}的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

②评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 2.7-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

③评价等级确定确定

本项目运营期无废气排放，因此， $P_{\max} < 1$ ，根据环境空气评价工作等级划分依据，判定本项目大气环境评价等级为三级。

2.7.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目涉及污染影响和水文要素影响。

（1）污染影响评价等级判定

本项目施工期临时营地设环保厕所，生活污水经化粪池预处理后定期委托吸粪车清运；项目施工期的废水主要包括砂石料冲洗废水、混凝土浇筑养护废水，砂石料冲洗废水经沉淀池处理后回用；混凝土浇筑过程中的养护废水经沉淀池处理后回用，不外排。运营期无废水产生。本项目施工期产生的废水属于间接排放，根据分级原则与判据：“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水使用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”。因此，确定本项目地表水评价工作等级为三级 B，重点是对废水处理措施的可行性与综合利用途径的可靠性进行分析。

（2）水文要素影响评价等级判定

水文要素影响型建设项目评价等级根据水温、径流与受影响地表水域等三类水温要素的影响程度进行判定。

表 2.7-2 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（河流）
	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 $R/\%$
一级	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$
二级	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$
三级	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$

本项目主要建设内容为河道清淤、护岸建设，其中护岸建设不会影响河道水稳要素，河道清淤会影响河道水文要素。根据现场调查和建设单位提供资料，本工程施工的河道总长度为 10.32km，河道清淤长度约为 4050m，河道平均宽度为 23m，则河道垂直投影面积为 93150 平方米；根据建设单位提供资料，受影响的河流外扩面积为 20640 平方米，则本工程垂直投影面积及外扩范围约为 0.11379km^2 。本项目河道内水流宽度为 0.8m，河道长度为 10.32km，因此，扰动水底面积为 0.009km^2 。

本项目工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1=0.11379\text{km}^2 < 0.3\text{km}^2$ ，扰动水底面积为 $A_2=0.009\text{km}^2 < 0.2\text{km}^2$ ，且本项目影响范围内不涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标。因此，本项目评价等级为水文要素型二级。

2.7.3 地下水环境

本项目为河湖整治工程，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“A、水利”中“5、河湖整治工程——涉及环境敏感区的”类别，见表，本项目属于Ⅲ类建设项目。

表 2.7-3 地下水环境影响评价行业分类

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.7-4。

表 2.7-4 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	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；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；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.7-5。

表 2.7-5 项目评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	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

根据调查，兰州市人民政府出具了《关于撤销七里河区苟家湾人饮工程水源保护区的批复》（兰政函〔2021〕1 号），详见附件。因此，本项目所在区域不属于集中式饮用水水源准保护区，不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，也不属于补给径流区。综上，项目地下水环境敏感程度属于不敏感。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别，本次评价按照 III 类项目。对照建设项目评价工作等级分级表，确定本项目地下水影响评价等级为三级。

2.7.4 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 A 中土壤环境影响评价类别，本项目属于 III 类项目。

表 2.7-6 土壤环境影响评价项目类别

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	/

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018），本项目的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.7-7。

表 2.7-7 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判定依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水水位平均埋深 < 1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量 > 4g/kg	pH ≤ 4.5	pH ≥ 9.0

	的区域		
较敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在占地地干燥度 >2.5 或常年地下水水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$4.5 \leq \text{pH} < 9.0$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	

项目土壤环境影响评价工作等级划分见表 2.7-8。

表 2.7-8 项目评价工作等级分级表

项目类别 敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	/

根据引用的《兰州市七里河区雷滩河生态廊道等流域可持续发展工程检测报告》（NO.LZTY/BG2025-012301）监测结果，本项目用地范围内的土壤 $\text{pH}=7.82$ ，本项目土壤含盐量为 $1.3\text{g/kg} < 2\text{g/kg}$ 。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）表 1 生态影响型敏感程度分级表（表 2.7-7），结合土壤环境质量现状监测结果，本项目所在地土壤敏感程度为不敏感。

因此，本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

2.7.5 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目为新建项目，生态环境影响评价工作分级判据如下：

表 2.7-9 本项目生态影响等级划分及依据

等级判定依据	工程路段
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；	/
b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目雷坛河水草滩段生态环境影响评价范围涉及石佛沟国家森林公园
c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目雷坛河水草滩段涉及兰州石佛沟国家森林公园生态保护红线
d) 根据 HJ2.3 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；	/
e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影	/

响评价等级不低于二级；	
f) 当工程占地规模大于 20km 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；	/
g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	/

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“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；线性工程可分段确定评价等级。”

（1）陆生生态等级判定

本项目涉及石佛沟森林公园，石佛沟森林公园属于自然公园。

本项目河湖整治工程分为三段进行。

第一段水磨沟水草滩段治理河长 0.23km，涉及石佛沟国家森林公园。该段主要进行护岸建设和清淤工程。根据本项目初步设计，雷坛河水草滩段稳定河宽为 22.7-25.43m，小于现状沟道的宽度，且护岸内、外的护堤地宽度从堤脚计起宽度为 5m。本项目雷坛河水草滩段护岸左岸（ZA-0+000-ZA-0+107），根据现场调查及平面布置图，本项目护岸外的护堤距石佛沟森林公园的最近距离有 5m，本项目施工过程中施工范围保持在河道蓝线范围内，护岸右岸（YA-0+080-YA-0+208）旁为 S101 道，本项目护岸外的护堤距石佛沟森林公园的最近距离有 8m，本项目施工过程中施工范围保持在河道蓝线范围内。

第二段花寨子~后五泉治理河段长 5.61km，根据调查，该段不涉及石佛沟国家森林公园。该段主要进行护岸建设和清淤工程。

第三段后五泉~S101 省道便民桥治理河道长 4.48km，根据调查，该段不涉及石佛沟国家森林公园。该段主要进行护岸建设和清淤工程。

本项目水磨沟水草滩段（0.23km）主要进行护岸建设和清淤工程，距兰州石佛沟国家森林公园生态保护红线最近距离为 5m，涉及兰州石佛沟国家森林公园生态保护红线，评价等级不低二级。

因此，本项目陆生生态环境影响评价等级为二级。

（2）水生生态等级判定

根据建设单位提供资料，兰州市人民政府已取消本项目所在的七里河区苟家湾人饮工程水源保护区，现七里河区苟家湾人饮工程已被七里河区水磨沟农村人饮安全工程替

代，水源供水范围内全部人口已由新水源供水，新水源水质达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），因此，本项目不涉及饮用水水源保护区。且根据现场调查，本项目水生生态不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等生态敏感区。

因此，本项目水生生态环境影响评价等级为三级。

2.7.6 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，评价工作等级依据建设项目所在声环境功能区、建设前后声级的变化程度来确定，本项目声环境影响评价工作等级见表 2.7-10。

表 2.7-10 声环境影响评价等级判定依据

评价等级	判定依据
一级	0 类声环境功能区，或或建设项目建设前后评价范围内环境保护目标噪声级增量达 5dB(A)以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增加
二级	1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多
三级	3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大
备注	符合两个以上级别的，按较高级别的评价

本项目为河道综合治理项目，运营期对区域声环境质量基本无影响，本项目涉及的石佛沟森林公园属于 1 类声功能，本项目河道堆场及周边为 2 类声功能区，本项目建成后区域声压级无变化，即 $<5\text{dB(A)}$ ，本项目声环境影响评价等级定为二级。

2.8 评价范围

2.8.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影响评价工作等级划分原则的规定，判定本项目大气环境评价等级为三级。本项目不需设置大气环境影响评价范围。

2.8.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目涉及污染影响和水文要素影响。本项目污染影响评价等级为三级 B，重点是对废水处理措施的可行性与综合利用途径的可靠性进行分析，不设评价范围。本项目水文要素影响评价等级为二级，本项目评价范围为治理河段起点上游 500m 至终点（入黄口）下游 1000m 河段以及整个工程河段，见附图 7。

2.8.3 地下水环境

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。”，本项目主要工程为雷滩河两岸布置，本次评价确定项目地下水评价范围为以临岸工程施工边界向外延伸 200m，与雷滩河河岸为界限圈定的区域作为评价范围，面积为 11.08km²。

2.8.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目涉及 1 类声功能区的河段评价范围为工程用地红线外延伸 500m，涉及 2 类声功能区的河段评价范围为工程用地红线外延伸 200m。

2.8.5 生态环境

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“线性工程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”。本项目生态环境评价范围为河道中心线向两侧外延 300m，详见附图 8、附图 9。

2.9 主要环境保护目标

根据本项目施工区所处地理位置和当地的自然环境、社会环境功能以及本区域环境污染特征，项目区环境功能区如下：

（1）项目涉及兰州石佛沟国家森林公园的河道段所在地环境空气质量，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一类区标准。其他施工段所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区标准。

（2）根据《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030 年），雷滩河没有划分功能区，雷滩河汇入黄河，雷坛河汇入口所在河段为黄河兰州工业、景观娱乐用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

（3）本项目部分河段与交通干线相邻，按照《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）中声环境功能区的划分方法，确定本项目所在区域声环境功能为 1 类区、2 类区和 4a 类区。

（4）项目区周边 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，项目区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

表 2.7-11 环境保护目标一览表

序	名称	坐标	保护对象	保护内容	环境功能	相对方	相对厂界距
---	----	----	------	------	------	-----	-------

		X/m	Y/m					
1	阿干镇	5	0	居民	约 26700 人	大气二类区；声环境 2 类区，部分河段与交通干线相邻为声环境 4a 类区	E、W	5
2	侯家峪	6	0	居民	约 1500 人		E、W	6
3	花寨子村	8	0	居民	约 1000 人		E、W	8
4	岷口子村	17	0	居民	约 1350 人	大气二类区，声环境 2 类区	E、W	17
5	崖头村	10	0	居民	约 1100 人		E、W	10
6	后五泉村	15	0	居民	约 650 人		E、W	15
7	五里铺	9	0	居民	约 5600 人		E、W	9
8	前街社区	13	0	居民	2721 人	大气二类区；声环境 2 类区，部分河段与交通干线相邻为声环境 4a 类区	E	13
9	杨家沟社区	16	0	居民	1946 人		E	16
10	孙家台小区	30	0	居民	约 13000 人		W	30
9	石佛沟国家森林公园	水磨沟水草滩段河道中心线向两侧外延 300m				大气一类区、声环境 1 类区		

第3章 工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程建设基本情况

项目名称：黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程；

建设单位：兰州市七里河区水土保持工作站；

建设地点：兰州市七里河区西园街道、八里镇、阿干镇；

建设性质：新建；

行业类别及代码：E4822 河湖治理及防洪设施工程建筑；

占地规模：治理河道长度共 10.32km，其中新建护岸 6088m（左岸 1477m，右岸 4611m）；

沟道衬砌长度 182m（沟道汇入口 4 处，左岸支沟汇入口 1 处，衬砌长度 106m；右岸支沟汇入口 3 处，衬砌长度 76m）；清淤长度 4050m，清淤量为 36000 立方米。

总投资：本项目总投资为 3198.94 万元，环保投资估算为 55.5 万元，占总投资的 1.73%；

施工周期：2025 年 6 月至 2026 年 2 月，共 9 个月

3.1.2 雷坛河现状及存在的问题

雷坛河系黄河兰州段南岸一级支流，发源于兰州市榆中县南部的马衔山北麓银山乡，汇集榆中县马衔山与兴隆山之间马坡、银山两乡山区，流经铁冶、阿干镇、岷口子、二十里铺、八里窑、沈家坡，穿越兰州市区汇入黄河。雷坛河流域总面积 259.29km²，河道总长度 43.57km。其中：七里河区境内流域面积 146.4km²，河长 27.58km。

雷滩河主要现状及存在问题如下：

（1）山洪及泥石流灾害时有发生，危及河道两岸居民防洪安全

雷坛河降水主要集中在 5~9 月，并且局地性、短时程、强降水在 7~8 月份十分频繁。流域黄土覆盖面积大、结构疏松、抗冲刷能力差，沟谷密度大、切割深、比降陡，且植被覆盖率低，有利于洪水迅速汇集。加之人类活动影响，挖坡填沟，与河争地，挤占河洪道等现象时有发生，极易爆发山洪、泥石流等灾害，直接危害两岸居民、重要交通干线、企事业单位及市政设施等防洪安全。

（2）河道部分段落淤积严重，降低了河道的行洪能力

雷坛河一些段落存在不同程度的淤积，由于淤积导致洪道泄洪能力降低。水磨沟跨河桥梁较多，由于桥涵修建于不同的年代和不同的单位，桥涵结构和孔径设计差别很大，

部分桥涵过流能力小，影响河道行洪。

本项目对雷坛河河道内进行清淤工程，构建生物群落和生态系统结构，提高河道自净能力。

3.1.3 工程任务和设计标准

黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程（七里河段整河治理项目）的主要任务是防洪减灾，通过在两岸修建护岸等工程措施，对河槽进行整治，归顺水流达到行洪安全的目的。项目实施后可保护雷坛河流经七里河区阿干镇、八里镇和西园街道 11 个行政村约 1.14 万人，0.33 万亩耕地及村庄、道路等不受洪水危害，可提高雷坛河的防洪减灾能力，在整治河槽、归顺水流的基础上，形成良好的水流通畅，疏导洪水，保障区域防洪安全，提高抗御洪水灾害的能力，减轻区内群众连年受灾的现状，改善生态环境，达到稳定区域内生产、生活，促进项目区经济社会发展的目的。

本次雷坛河治理河长 10.32km，共涉及防洪保护区 49 个，保护区面积 3.53km²，其中：乡村保护区 48 个，城市保护区 1 个；保护乡村常住人口 1.12 万人，耕地 0.33 万亩；保护城市人口 0.02 万人。依照《防洪标准》（GB50201-2014）的规定，其中城市常住人口 < 20 万人，重要性一般，城市防护区等级为城市 IV 级，防洪治理工程防洪标准为二十年~十年一遇。根据《甘肃省中小河流治理总体方案》要求，雷坛河 S101 省道便民桥以上流域按照十年一遇洪水标准设防，以下流域按照三十年一遇洪水标准设防。根据现状，本次工程只对流域内有防洪任务但没有治理段进行治理，根据现场调查、实测地形图及工程任务，雷坛河按照十年一遇洪水标准治理河长 9.77km，按照三十年一遇洪水标准治理河长 0.55km。水草滩~G309 段十年一遇洪峰流量为 238m³/s，G309 段~S101 省道便民桥十年一遇洪峰流量为 302m³/s，G309 段~S101 省道便民桥三十年一遇洪峰流量为 620m³/s。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.20g，地震反应谱特征周期为 0.45s，相应地震基本烈度为 VIII 度。依据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），本工程堤防工程级别为 5 级，按 8 度设防。

3.2 工程建设内容

3.2.1 工程建设内容及规模

根据初步报告，本工程主要是对雷坛河 10.32km 河道进行清淤、护岸建设，河湖整治、防洪除涝工程分为三段进行，治理总长为 10.32km，其中水磨沟水草滩段治理河长

0.23km,花寨子~后五泉治理河段长5.61km,后五泉~S101省道便民桥治理河道长4.48km。本项目主要建设内容为护岸建设、沟道衬砌建设、清除淤泥。其中新建护岸6088m(左岸1477m,右岸4611m);沟道衬砌长度182m(沟道汇入口4处,左岸支沟汇入口1处,衬砌长度106m;右岸支沟汇入口3处,衬砌长度76m);清淤河长为4050m,清淤量为36000立方米。

本项目建设工程建设内容见表3.2-1,本项目护岸工程生态护岸建设工程见表3.2-2。

表 3.2-1 建设项目工程组成表

项目类型		建设内容	
主体工程	淤泥清理工程	主要对河道中的淤泥进行清理,清理量为36000立方米,主要是对河段4050m的河道内进行淤泥清理。	
	护岸建设工程	建设总长度为6088m,其中对左岸建设1477m,右岸建设4611m	
辅助工程	施工临时设施	临时工程占地13300平方米,布置1个临时营地,其中修建临时房屋200m ² ,临时仓库500m ² ,临时道路8000m ²	包括仓库、临时办公生活场地、临时道路等,其中砂石料贮存在仓库中;临时道路设2km,路面宽为4m,临时营地内不设置混凝土搅拌系统
	永久占地设施	包括工程占地和工程管理范围内占地46.44亩,包括堤身,堤内外的护堤地	
	土料场	填筑料主要就近取料,主要利用工程沿线河漫滩大量分布的冲洪积砂砾卵石层; 块石料购买场地拟选金崖镇巴石沟分布的加里东中期花岗岩及花岗闪长岩; 商砼:项目区周边有较多家商砼厂,交通便利,该工程直接购买商砼;工程建设所需的钢材、钢筋、水泥及油料等其他材料在兰州市直接购买。	
	弃土场	本项目不设弃土场,堤身开挖土方均用于回填	
	施工导流	采用围堰分段施工围堰填筑	
公用工程	供水	施工点处设置临时小型水箱,供施工人员生活所需	
	供电	利用项目区两岸的电网架设,直接“T”接至工地,且自备柴油发电机组为备用电源	
	排水	生活污水泼洒抑尘	
环保工程	废水	施工期:本项目石料冲洗废水经沉淀池处理后回用;本项目混凝土浇筑过程中的养护废水经沉淀池处理后回用;施工人员生活污水经化粪池处理后定期委托吸粪车进行清运。 运营期:不产生废水。	
	废气	施工期:(1)扬尘:采用洒水抑尘、对运输车辆进行篷布苫盖、施工区设置围挡等措施; (2)施工机械及车辆尾气:选用符合国家标准机械车辆,使用符合标准的燃油,加强设备保养和维护; 运营期:不产生废气。	
	噪声	使用低噪声设备;合理安排工作时间,避免夜间作业;施工设备安装减振垫和隔离设备	

	固废	生活垃圾统一收集后,由环卫部门及时清运,产生的淤泥及时清运至甘肃德龙建筑垃圾处理场,不会对周围环境产生明显的影响;施工土方全部回填;
	生态保护及水土保持	划定施工区域界限,严格控制作业范围,尽量减少临时占地;临时占地表土单独剥离并妥善保存用于生态恢复,土石方工程做到随挖随填,减少地表裸露时间;强化施工管理,合理安排施工时序,避开降雨、大风天气施工;施工结束后拆除临时建构筑物,进行场地平整并进行生态恢复,做到“工完、料尽、场清、整洁”。

表 3.2-2 护岸建设工程一览表

序号	河段桩号		治理长度 (m)	建设方案	设计参数	备注
	起始	终止			总高度 (m)	
一	左岸					
1	ZA-0+000	ZA-0+107	107	新建 C25 砼仰斜式护岸	3.57~3.68	/
2	ZA-0+107	ZA-0+390	283	不治理	/	/
3	ZA-0+390	ZA-0+811	421	已建	3.57~3.68	/
4	ZA-0+811	ZA-1-229	418	不治理	/	/
5	ZA-1-229	ZA-1-780	552	已建	3.50~4.44	/
6	ZA-1-780	ZA-1+919	138	不治理	/	/
7	ZA-1+919	ZA-2+222	303	已建	3.6~4.84	/
8	ZA-2+222	ZA-2+389	167	不治理	/	/
9	ZA-2+389	ZA-2+403	1637	已建	3.74~3.77	/
10	ZA-2+403	ZA-2+408	142	不治理	/	/
11	ZA-2+408	ZA-4+016	2834	已建	3.72~4.40	/
12	ZA-4+016	ZA-4+158	112	不治理	/	/
13	ZA-4+158	ZA-5+342	111	已建	3.6~4.84	/
14	ZA-5+342	ZA-5+345	319	不治理	/	/
15	ZA-5+345	ZA-5+663	1087	已建	4.65~5.41	/
16	ZA-5+663	ZA-5+702	243	不治理	/	/
17	ZA-5+702	ZA-5+867	386	已建	4.65~6.35	/
18	ZA-5+867	ZA-5+875	1103	不治理	/	/
19	ZA-5+875	ZA-6+937	135	已建	5.52~5.77	/
20	ZA-6+937	ZA-7+049	163	不治理	/	/
21	ZA-7+049	ZA-7+129	813	已建	4.93~6.4	/
22	ZA-7+129	ZA-7+451	155	不治理	/	/
23	ZA-7+451	ZA-8+521	514	已建	5.6~5.82	/
24	ZA-8+521	ZA-8+765	270	不治理	/	/
25	ZA-8+765	ZA-9+148	836	已建	4.36~5.88	/
26	ZA-9+148	ZA-10+253	116	不治理	/	/
27	ZA-10+253	ZA-10+389	72	已建	4.05~4.75	/
28	ZA-10+389	ZA-10+552	491	不治理	/	/
29	ZA-10+552	ZA-11+364	839	已建	3.6~4.84	/
30	ZA-11+364	ZA-11+519	773	不治理	/	/

31	ZA-11+519	ZA-12+034	294	已建	4.65~5.41	/
32	ZA-12+034	ZA-12+303	248	不治理	/	/
33	ZA-12+303	ZA-13+140	64	已建	5.08~6.56	/
34	ZA-13+140	ZA-13+255	294	不治理	/	/
35	ZA-13+255	ZA-13+328	58	已建	3.53~4.43	/
36	ZA-13+328	ZA-13+819	4	不治理	/	/
37	ZA-13+819	ZA-14+657	33	已建	4.06~4.42	/
38	ZA-14+657	ZA-15+430	66	不治理	/	/
39	ZA-15+430	ZA-15+724	270	已建	5.6~5.82	/
40	ZA-15+724	ZA-15+973	76	不治理	/	/
41	ZA-15+973	ZA-16+125	152	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.36~5.88	/
42	ZA-16+125	ZA-16+331	206	不治理	/	/
43	ZA-16+331	ZA-16+389	3	新建 C25 砼仰斜式护岸	3.48~3.79	/
44	ZA-16+389	ZA-16+392	50	不治理	/	/
45	ZA-16+392	ZA-16+425	375	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.65~5.41	/
46	ZA-16+425	ZA-16+491	120	不治理	/	/
47	ZA-16+491	ZA-16+761	172	已建	3.39~3.63	/
48	ZA-16+761	ZA-16+800	13	不治理	/	/
49	ZA-16+800	ZA-16+908	782	已建	3.63~5.96	/
50	ZA-16+908	ZA-17+001	28	新建 C25 砼仰斜式护岸	3.33~3.48	/
51	ZA-17+001	ZA-17+004	206	不治理	/	/
52	ZA-17+004	ZA-17+054	50	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.36~5.88	/
53	ZA-17+054	ZA-17+429	112	已建	4.93~6.4	/
54	ZA-17+429	ZA-17+651	167	不治理	/	/
55	ZA-17+651	ZA-17+708	15	新建 C25 砼仰斜式护岸	5.26~5.62	/
56	ZA-17+708	ZA-18+454	48	不治理	/	/
57	ZA-18+454	ZA-18+483	406	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.36~5.88	/
58	ZA-18+483	ZA-18+689	297	不治理	/	/
59	ZA-18+689	ZA-18+742	786	已建	3.6~4.84	/
60	ZA-18+742	ZA-18+742	79	不治理	/	/
61	ZA-18+742	ZA-18+853	216	已建	4.65~5.41	/
62	ZA-18+853	ZA-19+021	77	不治理	/	/
63	ZA-19+021	ZA-19+036	79	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.65~6.35	/
64	ZA-19+036	ZA-19+071	167	不治理	/	/
65	ZA-19+071	ZA-19+477	1241	已建	5.08~5.19	/
66	ZA-19+477	ZA-19+773	113	不治理	/	/
67	ZA-19+773	ZA-20+560	50	已建	4.93~6.4	/
68	ZA-20+560	ZA-20+639	638	不治理	/	/
69	ZA-20+639	ZA-20+855	357	已建	5.6~5.82	/
70	ZA-20+855	ZA-20+932	57	不治理	/	/
71	ZA-20+932	ZA-21+013	2447	已建	4.36~5.88	/
72	ZA-21+013	ZA-21+178	165	新建 C25 砼仰斜式护岸	/	/
73	ZA-21+178	ZA-22+419	1241	已建	5.52~5.77	/

74	ZA-22+419	ZA-22+531	112	不治理	/	/
75	ZA-22+531	ZA-22+582	51	已建	4.33~4.48	/
76	ZA-22+582	ZA-23+220	638	不治理	/	/
77	ZA-23+220	ZA-23+577	357	已建	5.08~5.19	/
78	ZA-23+577	ZA-23+634	57	不治理	/	/
79	ZA-23+634	ZA-26+081	2447	已建	4.73~4.99	/
左岸治理段合计			17320	已建	/	/
			1427	新建 C25 砼仰斜式护岸	/	/
			7334	不治理	/	/
二	右岸					
1	YA-0+000	YA-0+080	80	已建	3.57~3.68	/
2	YA-0+080	YA-0+208	128	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.59~4.77	/
3	YA-0+208	YA-1+153	945	已建	/	/
4	YA-1+153	YA-1+200	47	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.76~6.06	/
5	YA-1+200	YA-2+036	836	已建	6.25~6.37	/
6	YA-2+036	YA-2+057	21	不治理	/	/
7	YA-2+057	YA-2+553	496	已建	5.26~5.39	/
8	YA-2+553	YA-2+626	73	不治理	/	/
9	YA-2+626	YA-2+987	361	已建	3.6~6.35	/
10	YA-2+987	YA-3+173	186	不治理	/	/
11	YA-3+173	YA-5+220	2047	已建	4.53~4.84	/
12	YA-5+220	YA-5+227	7	不治理	/	/
13	YA-5+227	YA-6+375	1148	已建	4.18~5.41	/
14	YA-6+375	YA-6+381	6	不治理	/	/
15	YA-6+381	YA-6+567	186	已建	3.65~6.35	/
16	YA-6+567	YA-6+572	5	不治理	/	/
17	YA-6+572	YA-6+812	240	已建	3.65~6.35	/
18	YA-6+812	YA-7+562	750	不治理	/	/
19	YA-7+562	YA-8+197	635	已建	4.52~5.36	/
20	YA-8+197	YA-8+454	257	不治理	/	/
21	YA-8+454	YA-9+530	1076	已建	4.58~5.32	/
22	YA-9+530	YA-9+935	405	不治理	/	/
23	YA-9+935	YA-10+275	340	已建	4.22~6.02	/
24	YA-10+275	YA-10+470	195	不治理	/	/
25	YA-10+470	YA-11+279	809	已建	4.64~5.84	/
26	YA-11+279	YA-11+286	7	不治理	/	/
27	YA-11+286	YA-11+326	40	已建	4.66~5.39	/
28	YA-11+326	YA-11+413	87	不治理	/	/
29	YA-11+413	YA-11+731	318	已建	5.7~6.81	/
30	YA-11+731	YA-11+743	12	不治理	6.08~6.65	/
31	YA-11+743	YA-12+334	591	已建	5.81~6.21	/
32	YA-12+334	YA-12+435	101	不治理	/	/
33	YA-12+435	YA-12+939	504	已建	3.88~5.97	/

34	YA-12+939	YA-12+942	3	不治理	/	/
35	YA-12+942	YA-12+986	44	已建	3.53~4.42	/
36	YA-12+986	YA-13+179	193	不治理	/	/
37	YA-13+179	YA-14+125	946	已建	4.24~5.46	/
38	YA-14+125	YA-14+300	175	不治理	/	/
39	YA-14+300	YA-15+042	742	已建	4.42~5.17	/
40	YA-15+042	YA-15+081	39	不治理	/	/
41	YA-15+081	YA-15+324	243	已建	4.25~5.26	/
42	YA-15+324	YA-15+438	114	不治理	/	/
43	YA-15+438	YA-15+717	279	已建	3.38~4.56	/
44	YA-15+717	YA-15+737	20	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.25~4.80	/
45	YA-15+737	YA-15+758	21	不治理	/	/
46	YA-15+758	YA-15+967	209	新建 C25 砼仰斜式护岸	3.83~4.66	/
47	YA-15+967	YA-16+049	82	已建	4.57~5.27	/
48	YA-16+049	YA-16+308	259	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.36~5.41	/
49	YA-16+308	YA-16+406	98	已建	4.2~5.46	/
50	YA-16+406	YA-16+471	65	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.17~5.31	/
51	YA-16+471	YA-16+482	11	不治理	/	/
52	YA-16+482	YA-16+546	64	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.16~4.46	/
53	YA-16+546	YA-16+742	196	已建	4.16~4.46	/
54	YA-16+742	YA-16+856	114	不治理	/	/
55	YA-16+856	YA-17+024	168	已建	3.8~4.77	/
56	YA-17+024	YA-17+575	551	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.25~4.89	/
57	YA-17+575	YA-17+602	27	不治理	4.25~4.89	/
58	YA-17+602	YA-17+711	109	新建 C25 砼仰斜式护岸	3.70~4.25	/
59	YA-17+711	YA-17+725	14	不治理	/	/
60	YA-17+725	YA-18+398	673	新建 C25 砼仰斜式护岸	3.70~4.74	/
61	YA-18+398	YA-18+577	179	不治理	/	/
62	YA-18+577	YA-18+860	283	已建	3.81~4.65	/
63	YA-18+860	YA-19+009	149	新建 C25 砼仰斜式护岸	/	/
64	YA-19+009	YA-19+043	34	不治理	4.31~6.10	/
65	YA-19+043	YA-19+492	449	已建	4.34~5.05	/
66	YA-19+492	YA-19+940	448	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.54~4.80	/
67	YA-19+940	YA-20+415	475	已建	4.54~4.80	/
68	YA-20+415	YA-20+817	402	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.53~4.57	/
69	YA-20+817	YA-20+937	120	已建	4.52	/
70	YA-20+937	YA-21+233	296	不治理	/	/
71	YA-21+233	YA-21+490	257	已建	/	/
72	YA-21+490	YA-21+631	141	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.77~5.16	/
73	YA-21+631	YA-22+196	565	已建	5.52~5.77	/
74	YA-22+196	YA-22+773	577	新建 C25 砼仰斜式护岸	5.52~5.77	/
75	YA-22+773	YA-22+972	199	已建	4.33~4.48	/
76	YA-22+972	YA-23+308	336	新建 C25 砼仰斜式护岸	5.08~5.19	/

77	YA-23+308	YA-23+335	27	不治理	/	/
78	YA-23+335	YA-23+439	104	已建	5.08~5.19	/
79	YA-23+439	YA-23+563	124	不治理		/
80	YA-23+563	YA-24+132	569	已建	5.08~5.19	/
81	YA-24+132	YA-24+577	445	不治理		/
82	YA-24+577	YA-24+856	279	已建	5.08~5.19	/
83	YA-24+856	YA-25+106	250	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.73~4.99	/
84	YA-25+106	YA-25+181	75	已建	4.53~4.57	/
85	YA-25+181	YA-25+259	78	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.73~4.99	/
86	YA-25+259	YA-25+784	525	已建	4.53~4.57	/
87	YA-25+784	YA-25+891	107	新建 C25 砼仰斜式护岸	4.73~4.99	/
88	YA-25+891	YA-26+059	168	已建	4.70~5.04	/
右岸治理段合计			17518	已建	/	/
			4613	新建 C25 砼仰斜式护岸	/	/
			3928	不治理	/	/

3.2.2 工程布置

(1) 工程等级和建筑物级别

本次治理河段治理河长 10.32km，共涉及防洪保护区 49 个，保护区面积 3.53km²，其中乡村保护区 48 个，城市保护区 1 个；保护乡村常住人口 1.12 万人，耕地 0.33 万亩；保护城市人口 0.02 万人。依照《防洪标准》（GB50201-2014）的规定，其中城市常住人口<20 万人，重要性一般，城市防护区等级为城市Ⅳ级，防洪治理工程防洪标准为五十年~二十年一遇；乡村人口<20 万人，耕地<30 万亩，乡村防护区等级为乡村Ⅳ级，防洪治理工程防洪标准为二十年~十年一遇。

根据《甘肃省中小河流治理总体方案》要求，水磨沟（雷坛河）S101 省道便民桥以上流域按照十年一遇洪水标准设防，以下流域按照三十年一遇洪水标准设防。根据现状，本次只对流域内有防洪任务但没有治理段进行治理，根据现场调查、实测地形图及工程任务，水磨沟（雷坛河）按照十年一遇洪水标准治理河长 9.77km，按照三十年一遇洪水标准治理河长 0.55km。水草滩~G309 段十年一遇洪峰流量为 238m³/s，G309 段~S101 省道便民桥十年一遇洪峰流量为 302m³/s，G309 段~S101 省道便民桥三十年一遇洪峰流量为 620m³/s。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.20g，地震反映谱特征周期为 0.45s，相应地震基本烈度为Ⅷ度。依据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013），本工程护岸工程级别为 5 级，按 8 度设防。

（2）工程总体布置

①治导线布置

治导线是整治河道使其达到控制主流，稳定河势，固定河槽基础的目的。根据确定的工程治导线布置原则，以河道洪水流向为主，顺应河势，尽量顾及原有河岸线和枯水河槽的弯曲形态，在原有河槽基础上护滩护弯，固定凹岸，保持原有顺直微弯河道。布置时充分利用现有桥梁等节点，双侧布置，上下游平顺衔接。

本次治理段始于水草滩，于 S101 省道便民桥结束。治导线基本按照天然河道的走向，沿现状河槽边缘布置。经治导线布置，本次治理河道长度共 10.32km，其中水磨沟水草滩段治理河道长 0.23km，花寨子～后五泉段治理河道长 5.61km，后五泉～S101 省道便民桥治理河道长 4.48km。

根据《黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程（七里河段整河治理项目）初步设计报告》（2025 年 2 月），水磨沟（雷坛河）项目区水草滩段稳定河宽 $B=24.58\sim 25.75\text{m}$ ，花寨子～后五泉段稳定河宽 $B=25.28\sim 28.12\text{m}$ ，后五泉～S101 省道便民桥段稳定河宽 $B=31.43\sim 33.82\text{m}$ ，小于现状沟道的平均宽度。说明在天然状态下，河道在较长时期的水流冲击演变过程中，土质边坡的河岸稳定性较差。

根据《兰州市城市“四线”（绿线、黄线、蓝线、紫线）规划》，水磨沟水草滩～G309 桥沟道蓝线为 25m，G309 桥～西津东路桥沟道蓝线为 36m，西津东路桥～入黄口沟道蓝线由 36m 扩为 49m，水磨沟稳定河宽均小于蓝线，治理河宽严格按照蓝线控制。因大部分河段两侧为民居、道路、桥梁和厂房等基础设施，还有一部分农田，治导线布置尽量不占用，以防产生过大的征占地。

②工程总体布置

结合现状堤防存在的问题、地形条件及稳定河宽及防洪区内的各种建筑物位置等综合因素进行考虑护岸基线布局，护岸岸线的布置以上位规划的管理范围线为基准，以河道洪水流向为主，尽量顺应河势，同时顾及原有河岸线和枯水河槽的弯曲形态，有机联系，上下展开，充分利用现有桥梁、河堤、陡坎等节点，左右岸基本平行布置，上下游平顺衔接。护岸起点与原有防洪堤相接，护岸尽量考虑修建在土质好、比较稳定的滩岸上，治导线布置在不硬性改变自然条件水流流向的前提下，对小于稳定河宽和不满足泄洪要求的瓶颈地段做适当的拓宽处理，新建护岸自现状已有建筑物控制断面顺势上下延展，走势基本呈“S”形蜿蜒前行。本工程设计拟对水草滩～S101 省道便民桥段的河道进行治理，河道总长 10.32km，护岸治导线沿两岸岸坎布置充分利用已有岸坎和已建堤防，

与已建桥边墩顺接。护岸遇支沟及公路排水涵洞小支沟时断开，对断开支沟以八字墙形式护砌。

（3）主要建筑物设计

①护岸设计

治理段沟道为土质岸坡，岸坎边坡变化较多，以及两岸居民、耕地岸坎较低的特点，结合黄河流域生态保护和高质量发展的理念，应选用具有抗冲刷、边坡适应性强，投资小的柔性结构，本次选用 C25 砼仰斜式结构作为设计推荐方案。

护岸总高 2.29~7.57m，其中深泓线以上 1.72~4.88m，埋深 1.4~3.67m。护岸顶宽 0.40m，衬砌厚度 0.40~0.6m，迎水坡：0.5，内边坡 1：0.3，前齿脚长为 0.8m，底高 1.0m。护岸每隔 10m 设一道伸缩缝，缝宽 3cm，缝中填塞聚乙烯闭孔泡沫板进行密封。砂土夯填必须分层碾压夯实，要求相对密度不小于 0.60，要求耐风化、水稳定性好。基础采用原土夯实，要求相对密度不小于 0.60。

②支沟汇入口

根据工程实际需要，治理段修建支沟汇入口 4 处，合计衬砌长度 182m。左岸支沟汇入口 1 处，在桩号 17+651~17+708 处，两侧均治理，其中沟道左岸衬砌 36m，沟道右岸衬砌 70m，均采用现浇 C25 砼仰斜式护岸，治导线沿现有耕地、岸坎布置。

右岸支沟汇入口 3 处，其中在桩号 15+718~15+740 处，两侧均治理，其中沟道左岸衬砌 10m，沟道右岸衬砌 17m，均采用现浇 C25 砼仰斜式护岸，治导线沿现有耕地、岸坎布置；在桩号 17+557~17+584 处，两侧均治理，其中沟道左岸衬砌 9m，沟道右岸衬砌 20m，均采用现浇 C25 砼仰斜式护岸，治导线沿现有耕地、岸坎布置；在桩号 17+693~17+707 处，两侧均治理，其中沟道左岸衬砌 9m，沟道右岸衬砌 11m，均采用现浇 C25 砼仰斜式护岸，治导线沿现有耕地、岸坎布置。

③沟道清淤设计

根据现场调查及搜集该工程以前的相关资料，雷坛河主沟道沟床局部有淤积，对沟道行洪和防洪工程建设会产生影响，而且使沟道流态变化，加剧沟道冲刷。本次设计根据拟定的工程布置原则，结合沟道两岸地理位置、地形条件及防洪区内的各种建筑物、耕地等综合因素进行考虑，在沟道治理开始前，对治理沟段进行详细调查，本次设计对沟道内阻洪碍洪堆积物进行清理，以改善沟道水流条件，提高沟道行洪能力，以达到设计沟宽，从而恢复沟道的行洪功能。结合护岸设计，冲刷计算结果，将沟床之上的淤积

物全部清除。为了防御洪水的危害，本次沟道整治方案中采取挖掘机开挖、8t 载重自卸汽车运输的方式，清除堆积物、疏浚沟道。即从设计护岸堤脚线按 1:1 放坡至该桩号的设计堤底高程，原淤积面向下清 0.41~1.55m 不等，淤积量 36000m³，需在非汛期将淤积量清除，恢复沟道原貌，以利于沟段行洪畅通，保证沟势稳定。

(4) 临时工程

项目占地面积共计 64293.3m²，其中永久占地面积 30960m²，临时占地 33333.3m²，具体占地情况见表 3.2-5。

表 3.2-5 工程占地统计表

序号	占地性质	区域	占地面积 (m ²)		占地类型
1	永久占地	护岸	30960		工程占地和工程管理范围内占地
2	临时占地	生活及办公用房	200	33333.3	荒地
3		仓库	500		荒地
4		临时道路	8000		荒地
5		施工临时用地	800		施工期占用河道蓝线范围内用地
6		其他施工临时工程	23833.3		包括水利设施用地、施工导流工程,主要占用河道蓝线范围内用地

3.2.3 工程设计

(1) 护岸方案比选

根据《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）对护岸断面的有关要求，本工程护岸设计主要遵循以下原则：一是结构稳定，经济合理；二是适应当地施工条件和施工方法；三是满足就地取材，经济合理的原则。根据上述原则及治理段所处地理位置、重要程度、工程现状、地质条件、护岸材料、水流及风浪特性、施工条件、运用和管理要求、环境景观、工程造价等因素，经过技术经济比较和历年修筑防洪工程的成功经验，综合确定断面型式。本次设计对护岸均选择四个方案进行比选：

方案一：砼坡式结构

护岸总高 3.68~6.56m，其中近岸沟床线以上 1.56~4.21m，埋深 1.0~2.48m。厚度 0.25m，基础为 C25 砼矩形结构，高 0.6m，宽 1.0m。顶部采用 C25 砼压顶，压顶尺寸 0.15×0.6m。迎水面与背水面坡比均为 1: 1.5，基础采用原土夯实，要求相对密度不小于 0.60。

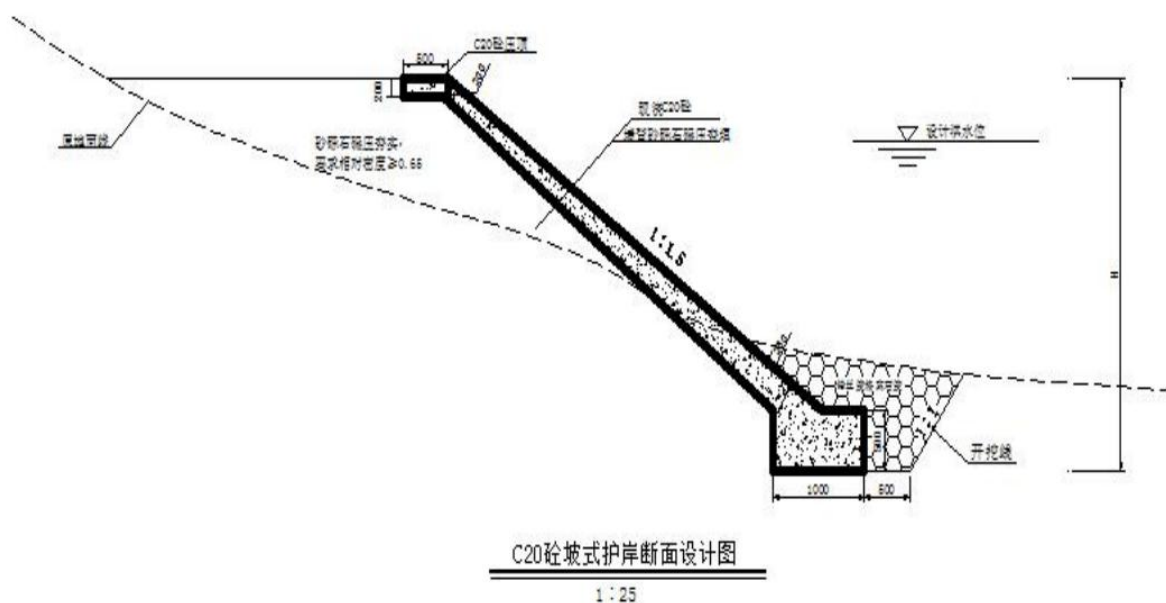


图 砼坡式结构

方案二：砼仰斜式结构

护岸总高 3.68~6.56m，其中近岸沟床线以上 1.56~4.21m，埋深 1.0~2.48m。顶厚度 0.4m，基础为 C25 砼矩形结构，高 1.0m，宽 0.86~1.5m。迎水面坡比均为 1: 0.5，背水面坡比为 1: 0.3，基础采用原土夯实，要求相对密度不小于 0.60。

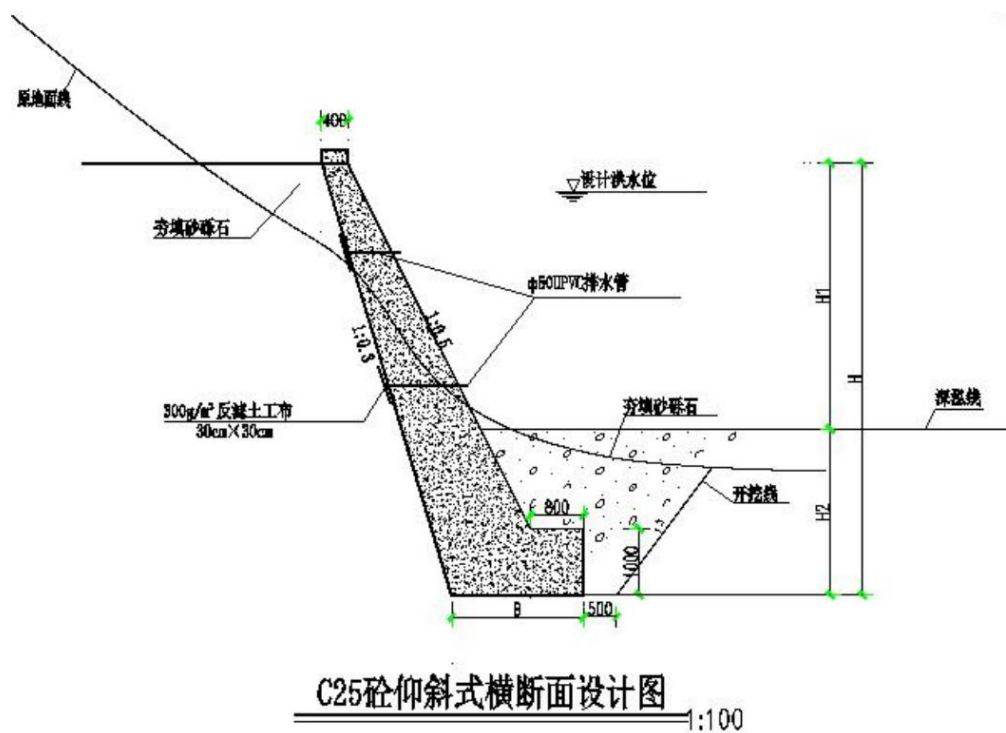


图 砼仰斜式结构

方案三：格宾石笼退台式结构

护岸总高 3.68~6.56m，其中近岸沟床线以上 1.56~4.21m，埋深 1.0~2.48m。每阶格宾石笼自下而上退 0.45m，格宾石笼尺寸长宽高为 2×1×0.5m，护坡格宾石笼后铺设 300g/m²的反滤土工布一层。基础采用原土夯实，要求相对密度不小于 0.60。



图 格宾石笼退台式结构

方案四：浆砌石重力式结构

护岸总高 3.68~6.56m，其中近岸沟床线以上 1.56~4.21m，埋深 1.0~2.48m。重力式结构主要依靠墙身自重保持稳定，由于墙背垂直，墙背与开挖边坡较贴合，开挖及回填量相对也较小。按墙高 5m 计算，迎水坡水平宽度 1.5m，则单位长度护岸占地面积 5.7m²，单位长度护坡砌体用量 7.13m³。但结构砌体用量较大，该种方案适用于沟道较窄，征地将遇到困难的沟段，可减少耕地占用面积。

经治导线布置，工程治理沟道总长度 10.32km，其中水磨沟水草滩段治理河道长 0.23km，花寨子～后五泉治理河道长 5.61km，后五泉～S101 省道便民桥治理河道长 4.48km。新建护岸 6088m，其中左岸 1477m，右岸 4611m。沟道汇入口 4 处，合计衬砌长度 182m。其中左岸支沟汇入口 1 处，衬砌长度 106m；右岸支沟汇入口 3 处，衬砌长度 76m。

护岸总高 3.68～6.56m，其中近岸沟床线以上 1.56～4.21m，埋深 1.0～2.48m。C25 砼仰斜式护岸顶宽 0.40m，迎水坡 1:0.5，内边坡 1:0.3，前齿脚长为 0.8m，底高 1.0m。护岸每隔 10m 设一道伸缩缝，缝宽 3cm，缝中填塞聚乙烯闭孔泡沫板进行密封。砂土夯填段必须分层碾压夯实，要求相对密度不小于 0.60，要求耐风化、水稳定性好。基础采用原土夯实，要求相对密度不小于 0.60。

3.2.4 总平面及现场布置

（1）工程布局情况

结合现状堤防存在的问题、地形条件及稳定河宽及防洪区内的各种建筑物位置等综合因素进行考虑护岸基线布局，护岸堤线的布置以上位规划的管理范围线为基准，以沟道洪水流向为主，尽量顺应河势，同时顾及原有河岸线和枯水河槽的弯曲形态，有机联系，上下展开，充分利用现有桥梁、河堤、陡坎等节点，左右岸基本平行布置，上下游平顺衔接。护岸起点与原有防洪堤相接，护岸尽量考虑修建在土质好、比较稳定的滩岸上，治导线布置在不硬性改变自然条件水流流向的前提下，对小于稳定河宽和不满足泄洪要求的瓶颈地段做适当的拓宽处理，新建护岸自现状已有建筑物控制断面顺势上下延展，走势基本呈“S”形蜿蜒前行。护岸堤线沿两岸岸坎布置充分利用已有岸坎和已建堤防，与已建桥边墩顺接。护岸遇支沟及公路排水涵洞小支沟时断开，对断开支沟以八字墙形式护砌。

治导线是整治河道使其达到控制主流，稳定河势，固定河槽基础的目的。根据确定的工程治导线布置原则，以河道洪水流向为主，顺应河势，尽量顾及原有河岸线和枯水河槽的弯曲形态，在原有河槽基础上护滩护弯，固定凹岸，保持原有顺直微弯河道。布置时充分利用现有桥梁等节点，双侧布置，上下游平顺衔接。

本次治理段始于水草滩，于 S101 省道便民桥结束。治导线基本按照天然河道的走向，沿现状河槽边缘布置。经治导线布置，本次治理河道长度共 10.32km，其中水磨沟水草滩段治理河道长 0.23km，花寨子～后五泉段治理河道长 5.61km，后五泉～S101 省

道便民桥治理河道长 4.48km。通过计算，水磨沟（雷坛河）项目区水草滩段稳定河宽 $B=24.58\sim 25.75\text{m}$ ，花寨子～后五泉段稳定河宽 $B=25.28\sim 28.12\text{m}$ ，后五泉～S101 省道便民桥段稳定河宽 $B=31.43\sim 33.82\text{m}$ ，小于现状沟道的平均宽度。说明在天然状态下，河道在较长时期的水流冲击演变过程中，土质边坡的河岸稳定性较差。

根据《兰州市城市“四线”（绿线、黄线、蓝线、紫线）规划》，水磨沟岷口子～G309 桥沟道蓝线为 25m，G309 桥～西津东路桥沟道蓝线为 36m，西津东路桥～入黄口沟道蓝线由 36m 扩为 49m，水磨沟稳定河宽均小于蓝线，治理河宽严格按照蓝线控制。因大部分河段两侧为民居、道路、桥梁和厂房等基础设施，还有一部分农田，治导线布置尽量不占用，以防产生过大的征占地。

（2）施工总布置

根据工程区场地条件及建筑物布置条件，施工总布置除考虑建筑物布置特点、场区地形状况、交通条件以及方便主体工程施工的总原则外，还要考虑以下原则：

a.充分适应工程施工特点的原则

本工程施工点分散。为方便施工管理，总体布置结合集中与分散相结合的原则，施工管理机构宜相对集中布置，而施工场地、临时施工营地等考虑以分散布置的方式为主。

b.充分适应施工场地条件的原则

为节省工程投资，施工场地的布置以尽量使工程施工不干扰周围的居民生活生产，并兼顾施工期的防洪要求。

c.与永久管理运行设施相结合的原则

工区施工管理机构临时设施主要考虑利用永久运行管理设施，而承建单位施工所需修建的营地设施，包括各类办公及生活福利房屋、综合加工厂、机修保养站、仓库等也尽可能结合永久运行管理设施统筹考虑。

①基础设施布置

施工用电负荷由施工机械设备动力用电、施工照明用电及生活用电三部分组成。项目区两岸均有电网架设，为施工用电创造了电网条件，施工用电可直接“T”接至工地。另为保障工程顺利进行，施工单位应自备柴油发电机组为备用电源。项目区河道水矿化度低，不含侵蚀性，对普通水泥无侵蚀性，可作为工程施工用水。施工机械的修理利用工程附近已有的修配厂进行，施工现场仅考虑机械零配件的更换。

②物料堆场布置

工程建设所需的钢材、钢筋、水泥及油料等其他材料就近从兰州市购买；工程区域内的七里河区可提供机械设备的维修服务；河堤所需填筑料较少，可就近取材，利用工程沿线河漫滩大量分布的冲洪积砂砾卵石层，其质量符合要求，平均运距 0.5km，填筑标准要求相对密度不小于 0.60；项目区周边有较多家商砣厂，交通便利，本工程直接购买商砣。块石料工程区内贫乏，块石料产地拟选金崖镇巴石沟分布有加里东中期花岗岩及花岗闪长岩，运距 60km。

③施工营地

本工程主要是对雷坛河进行河道整治，其周围分布一些零散建筑物。根据工程规模及施工条件，确定其辅助企业及设施项目主要有：施工机械设备停放场、仓库等。施工布置本着不占农田和少占农田为原则，本工程的施工辅助企业适宜分散布置。施工现场仅设置堆放场地和机械设备停放场。施工营地布置在交通便利、有利生产、方便生活、易于管理的地方，共布置 1 个营地。修建办公室和物资器材仓库。共修建临时房屋 200m²，临时仓库 500m²。本项目临时用地主要占用荒地，以耐贫瘠、耐干旱的灌草群落为主，占地范围内的植被种类均为常见种，植被呈稀疏、零散分布，除去水土涵养的作用外，基本无其他使用价值、观赏价值和文物价值，且设置范围远离石佛沟国家森林公园红线范围。

④弃渣处置

根据初设，工程土石方开挖过程共产生弃土 2.27 万 m³，全部用于土方回填，本项目不设弃土场。

在进行土方工程施工之前，对施工现场的土方场地进行勘察和评估，确定一个合适的场地进行临时堆土。场地的选择要考虑地形地势、土质情况、施工交通通道等因素，确保通道的安全和便捷；在堆土过程中将开挖的粉土、砂土等分别堆放，以便后续再利用，对砂土、粉土等易产生扬尘的物料采取覆盖防尘网，配合定期洒水等措施，防止风蚀起尘；标明堆土场地的位置和周边环境特征，以便施工人员在土石方使用过程中进行识别和避免混淆；明确堆土的容积控制，避免损坏场地或造成安全隐患。

⑤施工临时道路

a.对外交通

项目区呈带状，沿河道有省道 S101 通过，对外交通便利，且设置临时道路 2km，道路宽度为 4m。

b.对内交通

施工场内道路须采用临时道路解决施工材料的运输和施工设施的进出场。

根据河道及岸边的地形条件，场内道路的布置原则是：充分利用临近道路的有利条件修建临时道路，临时道路应能满足车辆双向错车要求，在一定地点建会车场，满足施工机械的通畅。

⑥用地征收补偿

本项目选址范围为土地利用现状为水域及河道两侧滩地，经核实，本项目不涉及征地。

3.3 工程建设环境合理性分析

3.3.1 施工工艺环境合理性分析

本工程施工以河槽挖填和砼浇筑为主，且开挖工程量大，因此，工程施工采用机械施工为主，辅之以人工的方法。

施工顺序为河槽开挖回填→边坡及河床碾压→混凝土浇筑→植草。各分项施工须按国家有关施工规范进行，护岸挖土方由机械从河心向两岸开挖推进，挖深须符合设计要求。回填料回填后要求的相对密实度不小于 0.60，不得在雨天及负温下施工。本工程施工时必须抓住施工期有限的低水位时间，提前、全线、同步进行施工。在进行土方施工的同时为减小雨水对坡面冲刷，先进行坡顶、坡面排洪系统的施工，使整个施工区域形成一个完整的排水系统，便于护岸工程施工。

主汛期前主要是进行基础的施工；主汛期主要进行洪水位以上具备干地条件的边坡施工，主汛期后主要进行剩余部分工程量的施工。施工期若遭遇超标准洪水，工地停工，并及时撤离施工人员及机械设备，待洪水过后复工。施工材料尽量选择河道以外较高处的空地堆放，避免汛期因超标洪水造成不必要的损失。

在进行工程施工时，应将整体工程划分成若干个单元进行交叉流水作业，均衡施工，既保证工程进度又避免因人力，物力过分集中造成浪费。

本项目主要建设的治理河道总长度 10.32km，其中：新建护岸 6088m（左岸 1477m，右岸 4611m）；沟道衬砌长度 182m（沟道汇入口 4 处，左岸支沟汇入口 1 处，衬砌长度 106m；右岸支沟汇入口 3 处，衬砌长度 76m）；清淤河长为 4050m，清淤量为 36000 立方米。本项目河湖整治、防洪除涝工程分为三段进行，其中水磨沟水草滩段治理河长 0.23km，花寨子~后五泉治理河段长 5.61km，后五泉~S101 省道便民桥治理河道长 4.48km。

本项目建设工程平面布置图见附件。本项目涉及的石佛沟国家森林公园范围内的河道进行护岸建设工程和河道清淤，根据本项目初步设计，雷坛河水草滩段稳定河宽为22.7-25.43m，小于现状沟道的宽度，且护岸内、外的护堤地宽度从堤脚计起宽度为5m。本项目雷坛河水草滩段护岸左岸（ZA-0+000-ZA-0+107），根据现场调查及平面布置图，本项目护岸外的护堤距石佛沟森林公园的最近距离有5m，本项目施工过程中施工范围保持在河道蓝线范围内，护岸右岸（YA-0+080-YA-0+208）旁为S101道，本项目护岸外的护堤距石佛沟森林公园的最近距离有8m，本项目施工过程中施工范围保持在河道蓝线范围内，在护岸建设过程中不会占用右侧的石佛沟森林公园红线及相关植被。本项目生态护岸建设工程在稳定抗冲刷和稳定岸坡的同时，也尽可能为动植物生长提供有利条件，洪水上涨时，生长的植物不仅能净化水质，还能美化环境，使雷滩河防洪与城市景观生态完美结合。因此，本项目施工工艺环境合理。

3.3.2 施工布置环境合理性分析

根据施工场地布置原则及各岸段施工特点，本工程共分1个临时施工营地，布设的1个施工营地位于本河段堤内坡30m范围，布置在施工段最近处，且临时用地主要占用荒地，以耐贫瘠、耐干旱的灌草群落为主，占地范围内的植被种类均为常见种，植被呈稀疏、零散分布，除去水土涵养的作用外，基本无其他使用价值、观赏价值和文物价值，且设置范围远离石佛沟国家森林公园红线范围。

施工场地布置在堤防外侧荒地上，为了缩减临时设施建设规模，工程通讯、大型机械修理等主要利用当地已有周边工厂。本工程只在拟定的施工主营地内设置机械保养站，主要负责施工所需的小型自制机械零、配件、非标准设备等的维修和施工机械的日常保养等。机械的维修和机械大修在七里河区进行。工程沿线现场只设置机械停放及机械日常保养站即可，施工机械维修委托当地企业完成，满足施工要求。

根据项目建设单位可知，为减少施工生产废水对敏感区的影响，建设单位同意临时营地不设预制场、拌合站等生产设施，施工生产生活区内主要有仓库（用于堆放砂石料）、施工机械停放场及少量办公生活设施等。施工布置远离自然保护区。施工场地不设置混凝土搅拌站，所需混凝土均外购，减少施工产生的混凝土废水对周边生态和水环境的影响。临时堆场主要位于施工河段作业面附近的河滩地上，不进行场地硬化等处置，工程建设不改变河滩地的利用属性，伴随短暂施工完成后，可以迅速恢复原貌。

由于项目施工生产生活区均临近河岸岸堤，与施工河段距离离较近，大部分运输路

线均利用现有的交通网结，临时道路主要为河段与护堤的连接线及施工场地与护堤的连接线，涉及敏感区的工程段不新建临时道路。施工单位在使用现有的道路交通网络运输施工材料时，需要严格做好防尘措施，经过学校、医院等环境敏感区时禁止鸣笛，尽量减少施工过程对施工道路沿线敏感点的影响。

综合分析，工程施工布置充分考虑了施工方便、减少占地、远离环境敏感目标等因素，可以有效减轻对植被的破坏和对环境的扰动，从环境角度分析是合理。

3.4 施工组织设计

3.4.1 施工总布置

（1）布置原则

根据工程区场地条件及建筑物布置条件，施工总布置除考虑建筑物布置特点、场区地形状况、交通条件以及方便主体工程施工的总原则外，还要考虑以下原则：

①充分适应工程施工特点的原则

本工程管道及其附属建筑物施工点分散。为方便施工管理，总体布置结合集中与分散相结合的原则，施工管理机构宜相对集中布置，而施工场地、临时施工营地等考虑以分散布置的方式为主。

②充分适应施工场地条件的原则

为节省工程投资，施工场地的布置以尽量使工程施工不干扰周围的居民生活生产，并兼顾施工期的防洪要求。

③与永久管理运行设施相结合的原则

工区施工管理机构临时设施主要考虑利用永久运行管理设施，而承建单位施工所需修建的营地设施，包括各类办公及生活房屋、仓库等也尽可能结合永久运行管理设施统筹考虑。

（2）施工导流

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）有关规定，导流建筑物级别按照 5 级设计，洪水标准为 5~10 年一遇。本设计取下线，按 5 年一遇洪水设防，分别为 165、208m³/s。

水磨沟（雷坛河）流域降雨量集中在 7~9 月，10 月至次年 6 月为枯水季节。本工程项目单一但工程量较大，可在枯水期进行施工，最大分别为 33.3、42m³/s。

本工程施工导流安排在枯水期，施工期可分段修建砂土围堰，内侧土围堰利用施工开挖土方堆砌。围堰材料就地取材，结合基础开挖的砂石料填筑，据地质资料，工程区基础开挖的砂石土料，满足工程的要求，因此围堰采用砂土料围堰。设计围堰断面形式为梯形，迎水面边坡比 1: 1，背水面边坡比为 1: 1，堰顶宽 1.0m，高 1.5m。围堰待护岸工程施工完成后，应立即拆除，由挖掘机挖除，装 10t 自卸汽车运至填筑区。

(3) 施工营地分区布置

本工程只在拟定的施工主营地内设置机械保养站，主要负责施工所需的小型自制机械零、配件、非标准设备等的维修和施工机械的日常保养等。机械的维修和机械大修可在七里河区进行。工程沿线现场只设置机械停放及机械日常保养站即可，施工机械维修委托当地企业完成，满足施工要求。

(4) 施工供水、供电及通信系统

①施工供水系统

工程施工点不多但管线长，施工项目主要为土石方工程，用水点分散，施工用水和生活用水采用汽车拉运的方式解决。施工点处均设临时小型蓄水池或水箱，供施工及生活所需。

②施工供电系统

本工程施工供电负荷点相对分散，施工电源主要为各施工点附近的 10kV 供电线路，施工用电较为方便。施工时也可采用自发电，满足施工用电需求。

③施工通信

工程区内大部分管线附近均有村庄，通讯线路基本畅通，局部地段施工时配备少量无线电话，即可满足施工中的通讯要求。

(5) 土方平衡设计

本项目土石方平衡分析：本项目施工过程中总挖方量为 46022.66m³，回填量为 46022.66m³，其中雷坛河左岸挖方量为 13912.48m³，填方量为 14582.56m³，调入量为 670.08m³；雷坛河右岸挖方量为 30734.72m³，填方量为 30133.4m³，调出量为 601.32m³；支流汇入口工程挖方量为 1375.46m³，填方量为 1306.70m³，调出量为 68.76m³。本项目施工期土石方平衡见表 3.4-1，施工期土石方平衡图见图 3.4-1。

表 3.4-1 本项目施工期土石方平衡一览表

序号	项目	挖方量	填方量	调方量		弃方量
				调入量	调出量	

左岸						
1	桩号 0+000~0+151 护岸		797.61	877.37	79.76	0
2	桩号 15+973~16+037 护岸		595.00	565.25	/	0
3	桩号 16+331~16+389 护岸		388.88	369.44	/	0
4	桩号 16+392~16+425 护岸		185.90	176.61	/	0
5	桩号 16+908~17+001 护岸		497.48	472.61	/	0
6	桩号 17+004~17+054 护岸		267.46	254.09	/	0
7	桩号 17+549~17+651 护岸		545.62	518.34	/	0
8	桩号 17+708~18+454 护岸		3990.53	3791.00	/	0
9	桩号 17+881~18+633 护岸		5205.75	5798.81	593.06	0
10	桩号 19+021~19+036 护岸		118.66	112.73	/	0
11	桩号 21+013~21+178 护岸		1319.59	1646.31	326.72	0
小计			13912.48	14582.56	/	0
右岸						
12	桩号 0+080~0+208 护岸		627.55	596.18	/	0
13	桩号 1+153~1+200 护岸		274.20	260.49	/	0
14	桩号 15+698~15+718 护岸		116.68	158.25	41.57	0
15	桩号 15+740~15+948 护岸		1213.48	1145.77	/	0
16	桩号 16+031~16+289 护岸		1610.79	1530.25	/	0
17	桩号 16+387~16+452 护岸		366.17	347.86	/	0
18	桩号 16+463~16+527 护岸		418.46	397.54	/	0
19	桩号 17+005~17+556 护岸		3484.77	3310.53	/	0
20	桩号 17+583~17+692 护岸		687.27	652.91	/	0
21	桩号 17+706~18+379 护岸		4243.45	4155.63	/	0
22	桩号 18+841~19+990 护岸		959.31	911.34	/	0
23	桩号 19+473~19+921 护岸		3316.99	3436.88	119.89	0
24	桩号 20+396~20+798 护岸		2933.55	3183.84	250.29	0
25	桩号 21+471~21+612 护岸		1182.90	1123.76	/	0
26	桩号 22+177~22+754 护岸		4072.80	3869.16	/	0
27	桩号 22+953~23+289 护岸		1922.60	1826.47	/	0
28	桩号 24+837~25+087 护岸		1905.63	1810.35	/	0
29	桩号 25+162~25+240 护岸		589.48	647.99	58.51	0
30	桩号 25+765~25+872 护岸		808.64	768.20	/	0
小计			30734.72	30133.4	/	/
汇入口工程						
31	左岸 1#支沟（桩号 17+651~17+708）	左岸	272.07	258.47	/	0
32		右岸	529.02	502.57	/	0
33	右岸 1#支沟（桩号 15+718~15+740）	左岸	75.57	71.79	/	0
34		右岸	128.48	122.06	/	0
35	右岸 2#支沟（桩号 17+557~17+584）	左岸	68.02	64.62	/	0
36		右岸	151.15	143.60	/	0
37	右岸 3#支沟（桩号 17+693~17+707）	左岸	68.02	64.62	/	0
38		右岸	83.13	78.97	/	0

小计	1375.46	1306.70	/	/	0
合计	46022.66	46022.66	/	/	0

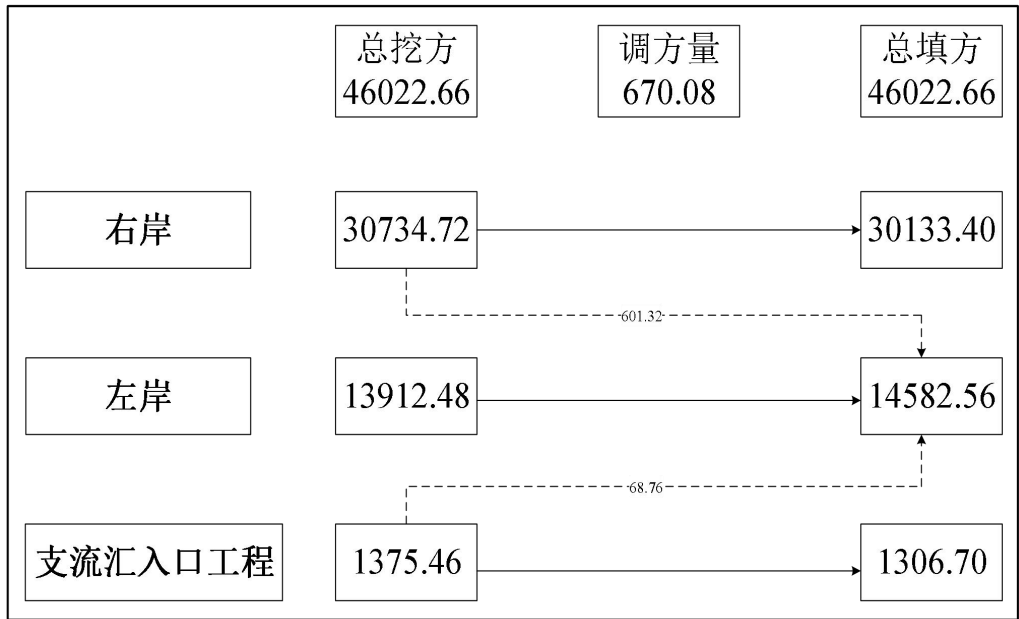


图 3.4-1 本项目施工期土石方平衡图

3.4.2 主体工程施工

3.4.2.1 施工方式

本工程施工以河槽挖填和砼浇筑为主，且开挖工程量大，因此，工程施工采用机械施工为主，辅之以人工的方法。

施工顺序为河槽开挖回填→边坡及河床碾压→混凝土浇筑→植草。各分项施工须按国家有关施工规范进行，护岸挖土方由机械从河心向两岸开挖推进，挖深须符合设计要求。回填料回填后要求的相对密实度不小于 0.60，不得在雨天及负温下施工。本工程施工时必须抓住施工期有限的低水位时间，提前、全线、同步进行施工。在进行土方施工的同时为减小雨水对坡面冲刷，先进行坡顶、坡面排洪系统的施工，使整个施工区域形成一个完整的排水系统，便于护岸工程施工。

主汛期前主要是进行基础的施工；主汛期主要进行洪水位以上具备干地条件的边坡施工，主汛期后主要进行剩余部分工程量的施工。施工期若遭遇超标准洪水，工地停工，并及时撤离施工人员及机械设备，待洪水过后复工。施工材料尽量选择河道以外较高处的空地堆放，避免汛期因超标洪水造成不必要的损失。在进行工程施工时，应将整体工程划分成若干个单元进行交叉流水作业，均衡施工，既保证工程进度又避免因人力、物力过分集中造成浪费。

3.4.2.2 土方填筑

土方填筑主要为护岸基础的填筑，来源于河床及河槽的开挖土料，填筑料平均运距 80m 以外。根据机械性能，推土机超过效率区，而且存在不能直接上岸的问题，以此限制条件，采用挖掘机装土，自卸汽车完成运输为宜。

清基结束后，即可进行护坡土方开挖及修整，对于需填土部分，利用削坡土方进行回填，回填时放台阶分层进行。不能顺坡摊铺，局部不能使用机械回填部位。护岸压实采用推土机平台，震动碾碾压夯实，狭窄、边角部位辅以人工平整，蛙式打夯机夯实。

施工时进行碾压试验，通过试验应得出行车速度、碾压土层厚度、碾压次数、土层含水量、相对密度五个方面指标，以期达到设计相对密度不小于 0.60 要求。

护岸基础应落在新鲜砂石层面上，填筑前应清除表面风化层和杂质，遇建筑垃圾段应彻底清除。

护岸材料应符合建材标准，填筑工艺应严格执行《碾压式土石坝施工规范》（SL274-2018）。

3.4.2.3 砼工程施工

砼采用 0.4m³ 移动拌和机拌和，砼料的水平运输采用翻斗车配合架子车运输，砼料的垂直运输采用溜槽或串筒运输至工作面。人工平仓，平板式振捣器振捣，振捣至砼不再显著下沉或不再冒气泡为止，人工原浆抹面、收光、压光。人工洒水，草袋覆盖，自然养护。砼施工工艺应符合砼施工规范要求。

护岸迎水面护面浇筑前，应将坡面修平，达到设计坡面，护面浇筑应满足平整度的要求，振捣密实无蜂窝麻面，原浆抹面，要符合砼施工规范要求。

3.5 工程工艺流程及产排污环节分析

本工程主要工程内容：首先对河道进行清淤，清淤量约为 36000 立方米；然后在易损河段，建设护岸，总长度为 6270m，其中左岸 1477m，右岸 4611m，沟道汇入口 4 处，左岸支沟汇入口 1 处，衬砌长度 106m；右岸支沟汇入口 3 处，衬砌长度 76m。

3.5.1 护岸建设工艺流程

（1）土方基础开挖

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 20cm~30cm 范围土方开挖亦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

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。围堰施工时严格按照技术条款的有关规定和要求及监理人批准的施工图纸进行施工。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。

（4）土方填筑工程

填筑施工作业面基础经验收合格后，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，避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。

（5）仰斜式墙身施工工艺

①模版安装：严格按设计 1:0.5 坡比进行模板定位，采用高精度钢模板拼装，确保线型流畅、坡面平顺。模板接缝处采用双面胶条密封，避免漏浆，保证混凝土成型质量。通过对拉螺栓+斜向支撑双重加固体系，确保模板在混凝土浇筑过程中稳固无位移。螺栓间距 $\leq 1.2\text{m}$ ，支撑角度 $\leq 45^\circ$ ，形成立体稳定结构，有效抵抗侧向压力。在伸缩缝位置精准预埋 3cm 厚闭孔泡沫板，采用 U 型卡扣+专用胶粘剂固定，确保泡沫板与模板紧密贴合，避免混凝土浆液渗入。拆模后缝面平整，密封材料填充饱满，保障结构变形自由。

②混凝土浇筑

分层浇筑：混凝土浇筑严格遵循“薄层、连续、分段”原则，单层厚度 $\leq 1.5\text{m}$ ，确保振捣充分、气泡排出。采用阶梯式推进法，上下层间隔时间 $\leq$ 初凝时间（2h），避免冷缝产生，保证结构整体性。选用高频插入式振捣棒（ $\phi 50\text{mm}$ ），功率匹配浇筑速度。严格遵循“快插慢拔、垂直插入”原则，振点间距 $\leq 50\text{cm}$ ，每点振捣 15~20s，以混凝土表面泛浆、无气泡析出为度。对齿脚、伸缩缝等关键部位二次复振，确保密实无缺陷。

泄水孔预埋：采用梅花形阵列布置原则，严格控制在 2-3m 的合理间距范围内，优选 DN50 规格的 PVC 导水管材。该管材具有内壁光滑度高、水力特性优良、抗老化性能突出等特点，确保长期排水效能稳定可靠。运用高精度激光定位仪器进行三维空间坐标校准，精确实现 5% 的设计外倾坡度。施工过程中实施“三检制度”（自检、互检、专检），确保每个泄水孔的排水路径完全符合水力计算要求。采用 300g/m^2 高密度无纺土工布进行管口包裹防护，形成高效过滤层。同时配套设置检修标识，便于后期维护管理。在回填施工阶段，安排专人进行过程监督，杜绝堵塞隐患。

养护：覆盖土工布洒水养护 ≥ 7 天，冬季需保温防冻。

③伸缩缝处理：拆模后清理缝内杂物，填充沥青麻筋或聚氨酯密封胶封边。

（6）墙后回填施工工艺

①反滤层施工

墙背铺设 30cm 厚砂砾石+土工布，防止淤堵泄水孔

②分层回填

护岸墙后回填工程严格遵循规范要求，精选级配良好、透水性优异的天然砂土作为回填材料，其物理性能指标需满足以下要求：粒径范围控制在 0.075-5mm 之间，含泥量不超过 5%，不均匀系数 $C_u \geq 5$ ，曲率系数 $C_c = 1-3$ ，以确保材料具有良好的透水性和压实性能。施工过程中采用分层回填工艺，每层虚铺厚度严格控制在 30cm 以内，使用 18-21t 振动压路机按照“先轻后重、先慢后快”的原则进行碾压，具体碾压工艺为：静压 1 遍（速度 1.5-2km/h）+弱振 2 遍（速度 2-2.5km/h）+强振 3-4 遍（速度 2.5-3km/h）。质量检测方面，依据《堤防工程施工规范》（SL260-2014）要求，采用标准环刀法（环刀容积 200cm^3 ）进行现场压实度检测，检测频率为每填筑层每 500m^2 不少于 1 个检测点，且每个单元工程不少于 3 个检测点，确保压实度指标均达到或超过 0.60 的设计标准。

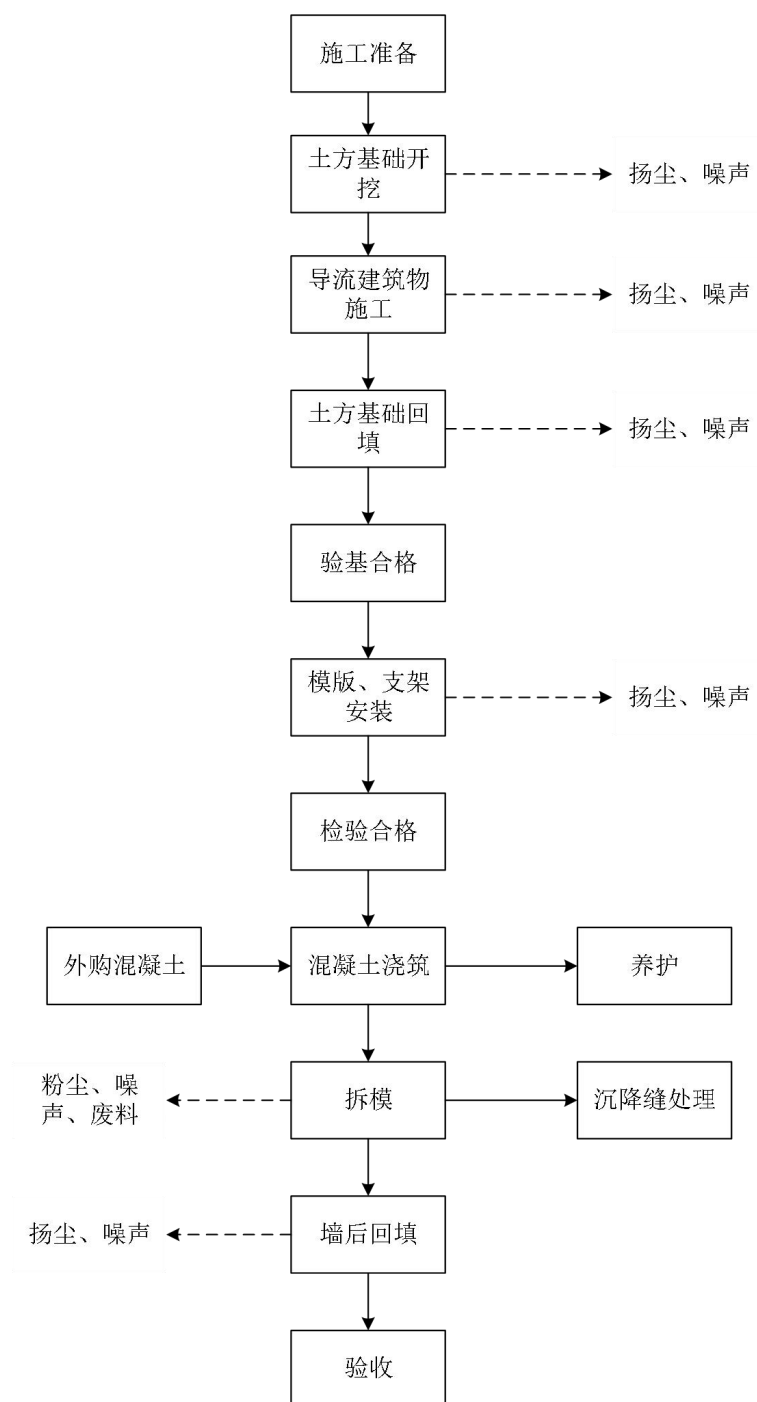


图 3.5-2 护岸建设工艺流程及产污节点图

3.5.4 工程产排污节点

本项目施工期主要产污节点和污染因子见表。

表 3.5-1 产污节点表

类型	污染因素	产污节点	污染因子
废气	扬尘	基础开挖、物料运输、土石方作业、砂石料堆放场、复垦绿化	颗粒物

	机械尾气	运输道路、施工机械设备停放及保养场	汽车尾气
噪声	机械、交通噪声	施工设备、交通运输	昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级
废水	生活污水	办公生活	CODcr、SS、BOD ₅ 、氨氮等
	施工废水	混凝土浇筑过程中的养护废水、石料冲洗废水、设备冲洗废水	SS、石油类
固体废物	生活垃圾	办公生活	生活垃圾
	土石方	土石方工程	土石方
	淤泥	河道淤泥	淤泥
生态		河湖整治	占地、水土流失、水生生态

3.6 污染源源强核算

3.6.1 施工期污染源源强核算

3.6.1.1 废气

工程施工期对环境空气的影响主要来自河道施工场地和临时营地产生的废气，其中河道施工场地产生的废气主要包括施工场地和运输车辆产生的扬尘、施工机械设备燃油排放的废气；临时营地产生的废气包括临时营地物料堆场产生的扬尘。

(1) 施工场地

①施工过程产生的扬尘、运输车辆产生的扬尘

施工场地扬尘主要为场地挖填、平整过程中产生的施工扬尘及土石方临时堆场扬尘，相关研究结果表明（杨全、舒麒麟，《施工扬尘污染及防治措施》，2012年），在无任何防尘措施的情况下，污染范围约150m，受影响区域的TSP浓度平均值为0.491mg/m³，相当于大气环境质量的1.6倍，下风向TSP最大浓度可达到对照点的6.39倍；而在有防尘措施（围墙）的情况下，污染范围降至50m，最高浓度是对照点的4.04倍。由此可见，在有防尘措施的情况下，施工扬尘影响较大的区域一般在施工现场50m以内，在施工现场50m以外基本上满足二级标准。施工场地应按实际情况配置喷雾炮、洒水车等设备，并对物料堆场进行挡风覆盖。在四级及以上大风天气时，应停止土方运输、土方开挖、土方回填及其他可能产生扬尘污染的施工作业。

道路扬尘主要是由于施工车辆在施工道路上运输施工材料而引起的，引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度，风速、路面积尘量和路面湿度有关，其中风速、风力还直接影响到扬尘的传输距离。本项目施工道路均利用项目周边已建成的市政道路，且施工材料的运输量较小，道路扬尘的产生量极小。

②施工机械设备燃油排放的废气

施工区的燃油设备主要位为载重汽车、挖掘机等，施工建设使用的施工机械和建筑材料运输车辆均以柴油为主，其排放的尾气中主要污染物有 THC、NO_x、SO₂ 等，运输车辆的废气是沿交通路线沿程排放，项目机械施工多为分散、轮流间歇性施工，施工机械的废气基本是以点源形式排放，其产生量与施工组织、施工机械功率大小、运行工况等因素有关，难以定量化。

（2）施工营地产生的废气

本项目需砂子 2232m³（4017.6t），石子 698m³（1047t），块石 55675m³（144755t），在原料装卸、堆存过程中会产生颗粒物，本次采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《工业源固体物料堆场颗粒物产排污核算系数手册》中的核算方法进行核算。

颗粒物产生量核算公式如下：

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

其中：P—颗粒物产生量，t；

ZC_y—装卸扬尘产生量，t；

FC_y—风蚀扬尘产生量，t；

N_c—年物料运载车次，取 12485 车；

D—单车平均运载量，本项目取 12t/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；

E_f—堆场风蚀扬尘概化系数，本项目取 0kg/m²；

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；

U_c—颗粒物排放量，t；

C_m—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%，且采用编制覆盖，取 86%；

T_m—堆场类型控制效率，本项目为密闭式堆棚，取 0%。

原料装卸及储存过程中设洒水抑尘，颗粒物产排情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 砂石矿装卸、储存颗粒物产排情况表

污染源	工序	污染物	产生量	处理措施	排放量
原料堆棚	原料装卸、堆放	颗粒物	19.62t/a	原料装卸及储存过程中洒水抑尘，洒水控制效率为 74%，采用编制覆盖控制效率为 86%	2.33t/a

3.6.1.2 废水

(1) 生产废水

施工期生产废水主要为石料冲洗废水、混凝土养护废水以及基坑排水，废水主要以 SS 为主，未经处理的施工废水水质 pH：9~12，SS：1000~3000mg/L，考虑项目废水流动性强，废水处理单元简单，处理效果明显的要求，对于产生的石料冲洗废水和基坑排水，在施工场地内设置沉淀池，将对石料冲洗废水集中收集于沉淀池中沉淀 4h，然后将清水循环利用或进行施工场地洒水降尘，池底底泥定时人工清理集中堆放，沉淀池沉渣多为砂土，用于堤背回填。

对于产生的混凝土养护废水，在混凝土浇筑施工区域下游设置沉淀池，将混凝土养护废水集中收集于沉淀池中沉淀 4h，然后将清水循环利用或进行施工场地洒水降尘，池底底泥定时人工清理集中堆放，沉淀池沉渣多为砂土，用于堤背回填。

(2) 生活污水

项目共设置 1 处施工营地，根据初设，施工营地施工期高峰人数按 50 人计算，根据《甘肃省行业用水定额》（2023 版），施工人员生活用水定额按 60L/人·d 计，污水产生量以 80%计算，则施工营地施工期生活污水的产生量约为 2.4m³/d。对于施工期施工人员产生的生活污水，施工营地施工生活区设置环保防渗厕所，对施工人员产生的粪便废水进行集中收集后，然后通过吸粪车定期进行清理。

3.6.1.3 噪声

本项目施工期噪声主要来源于推土机、挖掘机、振捣器、装载机等设备噪声，噪声值可达 75-90dB（A），施工期间各种施工设备均为露天作业，对周围声环境有一定的影响。

本项目施工期机械设备噪声源强见表 3.6-2。

表 3.6-2 施工机械噪声源强一览表

声源名称	数量	声源源强/dB	声源控制措施	运行时段
拌合机	8	85	加强维修保养、施工区设置连续封闭式围挡	昼间运行
插入振捣器	20	88		
拖拉机	8	80		
推土机	8	88		

挖掘机	8	90		
蛙式打夯机	8	95		
刨毛机	8	85		
汽车起重机	4	88		
钢筋调直机	4	80		
钢筋切断机	8	85		
20-25KVA 电焊机	16	85		
30KVA 电焊机	8	85		
自卸汽车	8	80		

3.6.1.4 固体废物

本项目施工期固体废物包括地基开挖产生土石方、生活垃圾、河道淤泥等。

(1) 地基开挖土石方

本项目施工过程中总挖方量为 46022.66m³，回填量为 46022.66m³，项目所需砼及钢筋砼 862m³，砌石 5.41 万 m³；需水泥 338t，砂子 2232m³，石子 698m³，块石 55675m³，无弃方产生，本项目施工期土石方平衡见表。

表 3.6-3 本项目施工期土石方平衡一览表

序号	项目	挖方量	填方量	调方量		弃方量
				调入量	调出量	
左岸						
1	桩号 0+000~0+107 护岸	797.61	877.37	79.76	/	0
2	桩号 15+973~16+125 护岸	595.00	565.25	/	29.75	0
3	桩号 16+331~16+389 护岸	388.88	369.44	/	19.44	0
4	桩号 16+392~16+425 护岸	185.90	176.61	/	9.29	0
5	桩号 16+908~17+001 护岸	497.48	472.61	/	24.87	0
6	桩号 17+004~17+054 护岸	267.46	254.09	/	13.37	0
7	桩号 17+549~17+651 护岸	545.62	518.34	/	27.28	0
8	桩号 17+708~18+454 护岸	3990.53	3791.00	/	199.53	0
9	桩号 17+881~18+633 护岸	5205.75	5798.81	593.06	/	0
10	桩号 19+021~19+036 护岸	118.66	112.73	/	5.93	0
11	桩号 21+013~21+178 护岸	1319.59	1646.31	326.72	/	0
小计		13912.48	14582.56	/	/	0
右岸						
12	桩号 0+080~0+208 护岸	627.55	596.18	/	31.37	0
13	桩号 1+153~1+200 护岸	274.20	260.49	/	13.71	0
14	桩号 15+698~15+718 护岸	116.68	158.25	41.57	/	0
15	桩号 15+740~15+948 护岸	1213.48	1145.77	/	67.71	0
16	桩号 16+031~16+289 护岸	1610.79	1530.25	/	80.54	0
17	桩号 16+387~16+452 护岸	366.17	347.86	/	18.31	0
18	桩号 16+463~16+527 护岸	418.46	397.54	/	20.92	0
19	桩号 17+005~17+556 护岸	3484.77	3310.53	/	174.24	0

20	桩号 17+583~17+692 护岸	687.27	652.91	/	34.36	0	
21	桩号 17+706~18+379 护岸	4243.45	4155.63	/	87.82	0	
22	桩号 18+841~19+990 护岸	959.31	911.34	/	47.97	0	
23	桩号 19+473~19+921 护岸	3316.99	3436.88	119.89	/	0	
24	桩号 20+396~20+798 护岸	2933.55	3183.84	250.29	/	0	
25	桩号 21+471~21+612 护岸	1182.90	1123.76	/	59.14	0	
26	桩号 22+177~22+754 护岸	4072.80	3869.16	/	203.64	0	
27	桩号 22+953~23+289 护岸	1922.60	1826.47	/	96.13	0	
28	桩号 24+837~25+087 护岸	1905.63	1810.35	/	95.28	0	
29	桩号 25+162~25+240 护岸	589.48	647.99	58.51	/	0	
30	桩号 25+765~25+872 护岸	808.64	768.20	/	40.44	0	
小计		30734.72	30133.4	/	/	/	
汇入口工程							
31	左岸 1#支沟（桩号 17+651~17+708）	左岸	272.07	258.47	/	13.6	0
32		右岸	529.02	502.57	/	26.45	0
33	右岸 1#支沟（桩号 15+718~15+740）	左岸	75.57	71.79	/	3.78	0
34		右岸	128.48	122.06	/	6.42	0
35	右岸 2#支沟（桩号 17+557~17+584）	左岸	68.02	64.62	/	3.40	0
36		右岸	151.15	143.60	/	7.55	0
37	右岸 3#支沟（桩号 17+693~17+707）	左岸	68.02	64.62	/	3.40	0
38		右岸	83.13	78.97	/	4.16	0
小计			1375.46	1306.70	/	/	0
合计			46022.66	46022.66	/	/	0

（2）一般固废

河道淤泥清理设计在枯水期实施，采用挖掘机开挖、8t 重自卸汽车运输的方式。根据项目初步设计文件，河道淤积量为 36000 立方米。本项目产生的河道淤泥拉运至甘肃德龙建筑垃圾处理场进行综合处理。

施工期在施工场地内设置沉淀池，沉淀池沉渣多为砂土，用于堤背回填。

生活垃圾集中收集后定期委托环卫部门清运。

3.6.1.5 生态影响分析

（1）对土地利用类型的影响分析

本工程建设期征地范围包括永久征地范围和临时用地范围，其中永久征地包括工程占地和工程管理范围内占地；临时用地包括施工机械设备停放及保养场、仓库、临时办公生活场地等其他临时设施用地。本项目属河湖整治、防洪除涝工程，项目位于七里河城区范围内，不涉及征地，项目建设不会改变永久占地和临时占地的土地利用类型，临时营地、临时道路、拆除路面在施工结束后将恢复为原来的用地性质。因此不会对区域土地利用产生影响。

（2）对土壤的影响分析

项目为防洪沟治理工程，施工期仅为土方开挖、砂石料和土方的回填，施工永久占地不会对占地的土壤造成影响，临时占地主要为施工道路、河道清淤区域、临时办公生活营地，不会对土壤造成污染。

（3）对陆域生态的影响

根据调查，项目用地范围内及用地周边无国家和省级珍稀、濒危植物分布。

项目用地范围内有少量鸟类及啮齿类动物活动，没有发现国家珍稀濒危保护物种、国家重点保护野生动物和省级重点保护动物，也没有发现特有种类存在。项目不涉及永久占地，施工期较短，对河道外岸边陆生生态环境影响不大。

①对野生动物的影响分析

项目区受人为活动影响较大，项目沿线范围主要分布有麻雀、老鼠等，均属于本地广布物种，对环境的适用性相对较强，不会对动物种群数量的改变。项目施工工程量较小，施工时间短，施工结束后，影响随机消失，因此，项目施工不会对河道周边野生动物生活造成影响。

②对植被的影响

在平整土地过程中将植物从地表剥落，直接对植被造成损害，在一定程度上降低区域的生物量。项目施工的范围不是很大，对植被损害的范围有限。

③对物种多样性的影响

生物多样性是生态自然发展的结果，生物多样性的保护是生态环境保护的基本要求 and 目的。项目施工会对植被造成损害，进而影响动物觅食、栖息，导致区域动、植物资源减少，使区域生物多样性遭受到威胁，此外，项目施工过程中机械的运行噪声等将影响项目所在区域动物的栖息，甚至导致动物迁移，影响施工区域的生物多样性。本项目施工区域施工破坏的植被多为当地广布性物种，因此，项目的建设施工对区域生物多样性的影响有限。

（4）对水生生物的影响分析

①对浮游生物的影响

施工期间河道疏浚工程扰动局部水体，悬浮物浓度剧增，水体水质将变浑浊，水体透光性急剧降低，从而影响浮游植物的光合作用，使浮游植物的种类和生物量减少。而以浮游植物为食的浮游动物也相应减少，其组成、分布变化与作为饵料的浮游植物有关，

这些变化间接的影响到施工段河流水生生态系统。同时由于施工机械的作用，导致水中氮、磷含量增加，从而使得局部的浮游生物尤其是蓝藻、绿藻会增加。由于施工期较短，在做好施工期水污染防治措施及加强施工营地的管理基础上，工程施工对浮游生物的影响不大。施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，考虑到生态系统的自我修复能力加上支流生物的不断补充，工程结束后浮游植物的种类将很快得到恢复。

②对底栖生物的影响

施工材料若堆放处置不善或受暴雨冲刷将会进入水体，路面开挖、弃土弃渣等在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，导致水体浑浊，破坏浮游底栖生物的生长环境，浮游底栖生物生物会因水质的变化而死亡。此外，底栖生物对于沉积环境的反应可能是相对迅速而较易察觉的，这是因为沉积物是从生活基质、摄食方式、摄食对象和摄食机制等方面广泛而深刻的影响底栖生物。

施工期受影响水域水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有种，从物种保护的角度看，工程的建设不会导致这些物种的消亡。本项目施工结束后底栖生物能够得到一定程度的恢复，但是恢复进行缓慢。

③对鱼类资源的影响

现状调查显示，项目范围的鱼类较少，主要为池沼公鱼、鲫、麦穗鱼、棒花鱼、硬刺高原鳅、大鳞副泥鳅、褐吻鰕虎鱼、黄黝鱼等。项目施工作业将会影响局部浮游生物、底栖生物等饵料生物量的变化，改变原有鱼类的生存、生长和繁衍条件。但是就整个流域来说，这点影响相对较小，鱼类将择水而栖迁到其它地方。

施工期作业时，局部范围内破坏鱼类的栖息地，对鱼类有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场。鱼类等水生生物生存空间的减少导致食物竞争加剧，致使种间和种内竞争加剧，鱼类的种群结构和数量都会发生一定程度的变化而趋于减少。项目完工后，水体浮游植物及浮游动物的逐渐恢复，供饵潜力大，故而对主食藻类及浮游动物的鱼类的自然生长将很有利。

（5）对石佛沟国家森林公园的影响分析

本项目虽不占用生态红线，但本项目水磨沟水草滩段治理河长 0.23km 与兰州石佛沟国家级森林自然公园生态保护红线紧邻，施工过程将破坏施工临时占地范围内原地貌和地表植被，使土层裸露，并可能出现不稳定边坡，在雨量充足时，如果处置不当，容易形成水土流失，有可能对生态红线造成影响。本项目涉及的石佛沟国家森林公园范围

内的河道进行护岸建设工程和河道清淤，根据本项目初步设计，雷坛河水草滩段稳定河宽为 22.7-25.43m，小于现状沟道的宽度，且护岸内、外的护堤地宽度从堤脚计起宽度为 5m。本项目雷坛河水草滩段护岸左岸（ZA-0+000-ZA-0+107），根据现场调查及平面布置图，本项目护岸外的护堤距石佛沟森林公园的最近距离有 5m，本项目施工过程中施工范围保持在河道蓝线范围内，不会占用石佛沟国家森林公园红线以及相关植被。

护岸右岸（YA-0+080-YA-0+208）旁为 S101 道，本项目护岸外的护堤距石佛沟森林公园的最近距离有 8m，本项目施工过程中施工范围保持在河道蓝线范围内，在护岸建设过程中不会占用右侧的石佛沟森林公园红线及相关植被；临时用地包括施工机械设备停放及保养场、仓库、临时办公生活场地等其他临时设施用地，本项目临时用地主要占用荒地，以耐贫瘠、耐干旱的灌草群落为主，占地范围内的植被种类均为常见种，植被呈稀疏、零散分布，除去水土涵养的作用外，基本无其他使用价值、观赏价值和文物价值，且设置范围远离石佛沟国家森林公园红线范围，不会对石佛沟国家森林公园产生影响。本项目属河道整治工程，项目位于七里河城区范围内，不涉及征地，项目建设不会改变永久占地和临时占地的土地利用类型，临时营地、临时道路、拆除路面在施工结束后将恢复为原来的用地性质，当被破坏的植被完全得到恢复后，本项目对植被的不利影响将完全消除。

施工期工程占地会缩小动物的栖息空间，割断部分动物的活动区域和觅食范围，施工机械、车辆噪声会对野生动物造成惊扰，迫使工程沿线区域野生动物迁移，对动物的生存产生一定的影响。施工作业会干扰部分鸟类在占地区域的觅食活动，觅食活动地点可能发生小范围的迁移。本项目评价范围内小型兽类等动物具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，由于整个施工范围有限，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间短，因此，对动物不会造成大的影响。

3.6.2 运营期污染源强核算

项目属于河湖整治、防洪除涝工程，运行期不产生废气、废水、噪声、固体废物等，项目运行期不仅对环境无不利影响，而且具有良好的环境正效益。

建设单位运行期应做到对沟道的正常维护、沟道垃圾的清理；加强项目运行期的管理，严格管控沟道沿线居民倾倒垃圾现象，以免造成下游沟道水质的污染。

（1）运营期生态效益分析

本项目从宏观上控制人为因素对资源和环境的影响,逐步改善地区的生态服务功能,本项目对雷坛河生态系统进行修复,植被覆盖面积增加,河水自净能力提升,雷坛河典型生境生态环境得到改善,不仅可以为水禽提供丰富的食物来源,繁茂的植物群丛也可以为水禽提供栖息繁殖所必需的安全空间,对于增加生物多样性和生态系统的稳定性、调节当地气候、涵养水源、固碳造氧具有重要的意义。

①改善水质

雷坛河河道治理可减少污染物的排放和淤积物的堆积,改善河道水质。水质的改善不仅可以保护生态环境,还可以提高水资源的利用价值。净化水质不仅有利于生态系统的健康发展,也能促进社会经济的发展,满足人民对高质量的生活水平的需求。

②保护生物多样性

本项目的实施有利于恢复或保持物种生境的物理、化学和生物条件,保护和提升生物多样性。生物多样性不仅为当地的旅游、科研、生态教育带来新的机遇,还有利于促进生态系统的稳定和健康发展。

③促进景观保护

本项目实施可以保障河道周边的景观面貌,可吸引大量的游客,从而促进当地地方的繁荣。

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

七里河区, 甘肃省兰州市辖区, 位于兰州市中南部, 介于东经 $103^{\circ}36' \sim 103^{\circ}54'$, 北纬 $35^{\circ}50' \sim 36^{\circ}06'$ 之间。是兰州市中心城区之一, 东接城关区、榆中县, 南与临洮县、永靖县相连, 西邻西固区, 北与安宁区隔河相望, 东西长 21 千米, 南北宽 33 千米, 总面积 397.25 平方千米。七里河区地处黄河南岸, 地势南高北低, 平均海拔 2321 米。南部为石质山地, 山高、谷深、坡陡, 岩石裸露, 双嘴山最高海拔 3004 米, 黄河谷地海拔 1500 米。

雷坛河系黄河兰州段南岸一级支流, 发源于兰州市榆中县南部的马衔山北麓银山乡, 汇集榆中县马衔山与兴隆山之间马坡、银山两乡山区, 流经铁冶、阿干镇、岷口子、二十里铺、八里窑、沈家坡, 穿越兰州市区汇入黄河。流域总面积 259.29km^2 , 河道总长 43.57km。其中: 七里河区境内流域面积 146.4km^2 , 河长 27.58km。

本工程位于雷坛河沿线, 起点位于雷坛河水草滩, 终点位于 S101 省道便民桥, 治理长度 10.32km。

4.1.2 地形地貌

七里河区地处黄河南岸, 地势南高北低, 平均海拔 2321 米。南部为石质山地, 山高、谷深、坡陡, 岩石裸露, 双嘴山最高海拔 3004 米, 黄河谷地海拔 1500 米。七里河区南部为石质山地, 北部为黄土覆盖的广大地面, 形成独特的黄土梁峁沟谷地表形态。这些黄土梁峁多由南部石质山地向北黄河河道延伸, 形成梁峁起伏、交错分布的地貌。中部黄土梁峁沟谷区在石质山地北面, 由南向北逐渐降低, 黄土覆盖广大地面, 形成除石质山地外最主要的地表组成物质和独特的黄土梁峁沟谷地表形态。此区域南以黄峪乡宋家沟、陶家沟、蒋家湾, 西果园镇西果园、魏岭乡丁家庄、海家岭、龙池, 八里镇岷口子一线与南部石质山地为界; 其北以彭家坪镇牟家坪、蒋家坪、尹家嘴; 西果园镇晏家坪、西园街道五星坪、华林山等以南与黄河谷地分界。总体呈由东南向西北延伸, 南高北低的长条带状, 顶部浑圆, 边坡陡峭的黄土梁。其高程变化在 2300 米~1700 米之间。南北高程

变化在 500 米左右；长度变化在 5 公里~17 公里。在区内近于平行分割、侵蚀，形成黄土梁峁、沟谷。其特征是梁峁起伏、交错分布、干旱、少雨。这些黄土梁峁沟谷多由南部石质山地向北黄河河道延伸。黄河谷地区境内的黄河谷地，是黄河谷地的一部分。气候温和、土地肥沃，水源充足。自古以来是兰州地区农耕区，是兰州经济最发达地带，是七里河区政治、经济、文化、军事重镇，工贸企业集中之地。在区境内长约 14 公里。

雷坛河河谷地貌形态呈“U”字型，近似南北向带状分布。海拔 1518~2675m，相对高差约 1157m。河谷切割强烈，谷底比较狭窄，并呈蛇曲状展布。河谷两岸支沟发育，山坡平均坡度大于 30°，山势陡峻，陡崖遍布，局部呈近直立状。构成山体的基岩为前寒武变质岩及侏罗系岩层，坍塌、滑坡等不良物理地质现象较发育，属于构造侵蚀中低山类型。

4.1.3 地质构造

七里河区地处黄土高原西部边缘与青藏高原交接地带，地势南高北低，南部为中低山地，北部为黄河谷地。区内新构造运动强烈，岩土体破碎，人类工程活动强烈，降水强度大，山、梁、阶地、川、滩、沟壑交错，地质结构复杂，地质灾害较发育、危害严重。全区现有地质灾害隐患点 369 处（其中滑坡 165 处，崩塌 20 处，不稳定斜坡 91 处，地面塌陷 16 处，泥石流沟 77 条），分布在全区 2 乡 4 镇 7 个街道，其中：魏岭乡 18 处，黄峪乡 52 处，阿干镇 81 处，八里镇 54 处，西果园镇 40 处，彭家坪镇 31 处，西园街道 33 处，晏家坪街道 22 处，西湖街道 4 处，龚家湾街道 5 处，土门墩街道 10 处，秀川街道 13 处，西站街道 6 处。地质灾害威胁严重的主要区域是黄河 II 级、III、IV 级阶地山前地带、阿干矿区以及南部山区等。

4.1.4 气象气候

七里河区坐落于甘肃省兰州市的中南部，位于黄河南岸，属大陆性半干旱气候。主要特征是：四季分明，冬夏长，春秋短。雨热同季，垂直气候变异显著。气温、热量、光照，随海拔由南向北升高，降雨量由南到北降低。区境年际变化趋暖。冬季温度偏高，春夏有时偏低明显。年变化春季升温快，秋季降温快，春温高于秋温。夏季时低时高。冬季暖冬天气较多。日变化，受云量影响较大。内降水分布很不均匀，区域降水量从南部向北部递减。每年的 10 月至翌年 4 月为

干旱季节，5月至9月为湿润季节。境地面气候要素以兰州市气象站1980~2021年的地面气候资料作代表：多年平均气温10.4℃，极端最高气温39.8℃，极端最低气温-19.3℃；年平均降水量293.9mm，以6-9月最多，降水量204.3mm，占全年降水量的67.6%；年蒸发量1504.8mm，年日照时数2373.5h，平均风速0.9m/s，相对湿度53%，最大积雪深度7cm，最大冻土深度103cm。无霜期在180天以上。

4.1.5 水文

(1) 地表水

七里河区水资源，除过境水、沟谷水外，在沟谷地带，马滩、雷坛河口南、王官营、车家坝以北的向斜地段有丰富的地下水资源，正常年景可开采量1291万立方米。

雷坛河系黄河兰州段南岸一级支流，发源于兰州市榆中县南部的马衔山北麓银山乡，雷坛河流域形态呈长条形，南北长39km，东西宽9km，两岸支沟发育，汇集榆中县马衔山与兴隆山之间马坡、银山两乡山区，流经铁冶、阿干镇、岷口子、二十里铺、八里窑、沈家坡，穿越兰州市区汇入黄河。各支沟受气候影响为季节性洪水沟道，平时沟道干涸基本无径流，一遇暴雨，山洪爆发，洪峰形态尖瘦，陡涨陡落，且夹带大量泥沙汇入雷坛河。流域总面积259.29km²，河道总长43.57km。其中：七里河区境内流域面积146.4km²，河长27.58km。

(2) 地下水

项目地下水类型包括孔隙潜水、上层滞水和基岩裂隙水三类。

孔隙潜水：分布于四级基座阶地中、下部卵砾石层中，滞积于下伏泥岩顶面，沿泥岩顶面渗出于临空面。孔隙潜水的补给来源为塬上农田灌溉和大气降水，其水量受季节变化较大上层滞水：主要是指矿区低阶地表部冲积粉土层受大气降水、人工灌溉和来自高阶地砾石层中渗水补给而积滞于低阶地上部土层内的地下水，其量随季节有明显变化。

基岩裂隙水：为赋存于下上第三系破碎泥岩中的裂隙水。

由于该地区气候干旱，又无明显的断裂构造分布，故沿线基岩裂隙水较少分布，地表未见任何地下水露头。仅在局部地段在第三系泥岩的上部破碎强风化层中赋存了一部分自上部松散粉土、卵石层下渗的地下水。

4.1.6 土壤

七里河区的土壤分为 6 个土类，10 个亚类，11 个土属，20 个土种。山地垂直带土壤分布由上到下依次是灰褐土、栗钙土、灰钙土、黄绵土，川地非地带性土壤有灌耕土、潮土。

雷坛河沿线土壤质地受到地质和人类活动的双重影响。从地质方面来看，当地土壤可能存在如在七里河断陷盆地内的土壤类型，岩性为棕褐、酱紫红色泥质砾卵石层，这种质地的土壤表现为结构致密，砾石颗粒大小不均，磨圆度极差，泥质含量较高。另外，由于推测存在黄土地质的可能性，那么整体土壤质地可能疏松透气（黄土特性），粉砂和黏粒含量较多，这种质地条件有助于植物根系透气，不过也因质地相对疏松，在洪水期遭受洪流冲刷侵蚀的可能性会增加，影响土壤层的稳定。从人类活动影响来看，城市化的进程以及之前不规范的工程建设导致土壤结构发生改变，例如建造楼房随意改变河道走向，河岸两边的工程建设对土壤进行挖掘、压实等操作，会影响土壤原来的颗粒结构和通气性。另外由于之前污水排放、垃圾倾倒等现有情况改变了土壤原本的质地属性。像污水导致土壤过湿，使土壤容易粘结形成硬块或者因冲刷侵蚀在局部堆积成特殊质地，垃圾入渗到土壤中形成混合物质改变土壤颗粒组成成分。土壤质地极大影响着土壤的透气性、保水保肥能力以及植物根系的生长环境。目前根据有限的资料难以确切量化雷坛河沿线土壤质地不同成分所占比例，但可以确定在地质和人类活动多重因素影响下土壤质地的复杂性和多元性。

4.1.7 动物、植被

雷坛河流域主要为黄土丘陵区，其植被主要以干草原和荒漠草原类型为主，主要建群种是长芒草、短花针茅。阿干镇以上段为次生林。目前干草原地区多被开垦为农田，只在塬边、坡边偶有残存，在塬面有时可见过度放牧后出现的退化草原。

4.1.8 地震

根据国家质量技术监督局颁布的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，经查甘肃省城镇Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度值和基本地震动加速度反应谱特征周期值列表，路线所经地区地震动峰值加速度为 0.2g，相当于原地震基本烈度Ⅶ度区。全线构筑物按Ⅶ度设防，采取抗震设防措施。

4.2 环境现状调查与评价

4.2.1 环境空气现状调查与评价

(1) 评价基准年筛选

根据本项目所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择 2023 年作为评价基准年。

(2) 环境空气质量达标区判定

本项目建设地点位于七里河区的阿干镇、八里镇，依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次评价选择《2023 年兰州市空气质量实况监测报告》中兰州市的数据进行区域达标判断，见表 4.2-1。

表4.2-1 区域环境空气质量达标区判定情况一览表

污染物	评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率	达标区判定
SO ₂	年平均浓度	μg/m ³	14	60	22.50%	达标区
NO ₂	年平均浓度	μg/m ³	41	40	102.50%	不达标区
CO	日均值第 95 百分位数浓度	mg/m ³	1.3	4	31.67%	达标区
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度	μg/m ³	122	160	75.94%	达标区
PM ₁₀	年平均浓度	μg/m ³	76	70	108.21%	不达标区
PM _{2.5}	年平均浓度	μg/m ³	38	35	109.76%	不达标区

由表可知，项目所在区域污染物 NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 平均浓度均高于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，因此，本项目所在区域为 NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 不达标区。

4.2.2 地表水环境现状与评价

本次地表水评价引用《兰州市七里河区雷滩河生态廊道等流域可持续发展工程检测报告》，兰州天昱检测科技有限公司于 2025 年 1 月 7~9 日进行现场采样检测。

(1) 引用数据符合性分析

(2) 监测因子

镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH 值、氨氮、COD_{Cr}、BOD₅、SS、总磷共 14 项。

(3) 监测时间和频率

2025 年 01 月 07 日~01 月 09 日，连续监测 3 天，每天监测 1 次。

(4) 监测结果

地表水监测结果见表 4.2-3。

表 4.2-3 地表水监测结果一览表

采样日期	序号	检测项目	检测结果 (mg/L)						标准限值 (mg/L)
			雷坛河上游洄水湾 (S1)	雷坛河仿古街桥 (S2)	雷坛河花寨子村 (S3)	雷坛河后五泉 桥 (S4)	雷坛河孙家台 桥 (S5)	雷坛河白马浪 入河口 (S6)	
2025.01.07	1	镉							0.005
	2	汞							0.0001
	3	砷							0.05
	4	铅							0.05
	5	铬							/
	6	铜							1.0
	7	镍							/
	8	pH 值 (无量纲)							6~9
	9	氨氮							1.0
	10	COD _{Cr}							20
	11	BOD ₅							4
	12	悬浮物							/
	13	总磷							0.2
2025.01.08	1	镉							0.005
	2	汞							0.0001
	3	砷							0.05
	4	铅							0.05
	5	铬							/
	6	铜							1.0
	7	镍							/
	8	pH 值 (无量纲)							6~9
	9	氨氮							1.0

	10	COD _{Cr}							20
	11	BOD ₅							4
	12	悬浮物							/
	13	总磷							0.2
2025.01.09	1	镉							0.005
	2	汞							0.0001
	3	砷							0.05
	4	铅							0.05
	5	铬							/
	6	铜							1.0
	7	镍							/
	8	pH 值（无量纲）							6~9
	9	氨氮							1.0
	10	COD _{Cr}							20
	11	BOD ₅							4
	12	悬浮物							/
	13	总磷							0.2
备注	1、执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中的 III 类标准限值； 2、2025.01.08~01.09 雷坛河花寨子村水体结冰； 3、“检出限+L”表示未检出。								

(5) 现状评价

①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:

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

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。

②pH 的标准指数:

$$S_{pH, j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7.0)$$

$$S_{pH, j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7.0)$$

式中: $S_{pH, j}$ ——pH 值的指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

pH_j ——pH 值实测统计代表值;

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值下限值;

pH_{su} ——评价标准中 pH 值上限值。

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。

(5) 监测结果分析

监测结果分析具体见表 4.2-4。

表 4.2-4 地表水环境质量监测因子污染指数评价一览表

序号	监测项目	Sij 值					
		雷坛河上游 洄水湾 (S1)	雷坛河仿古 街桥 (S2)	雷坛河 花寨子 村 (S3)	雷坛河后 五泉桥 (S4)	雷坛河孙 家台桥 (S5)	雷坛河白 马浪入河 口 (S6)
1	镉						
2	汞						
3	砷						
4	铅						
5	铬						
6	铜						
7	镍						

8	pH 值（无量纲）						
9	氨氮						
10	COD _{Cr}						
11	BOD ₅						
12	悬浮物						
13	总磷						

从上表可以看出，项目所在河段雷坛河上游洄水湾（S1）监测点位地表水水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求。雷坛河仿古街桥（S2）、雷坛河花寨子村（S3）监测点位地表水水质 BOD₅ 检测未满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求。雷坛河后五泉桥（S4）、雷坛河孙家台桥（S5）、雷坛河白马浪入河口（S6）监测点位地表水水质氨氮、COD_{Cr}、BOD₅、总磷均未满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求。

4.2.3 底泥现状调查与评价

本次底泥现状评价引用《兰州市七里河区雷滩河生态廊道等流域可持续发展工程检测报告》，兰州天昱检测科技有限公司于 2025 年 1 月 7 日对区域底泥环境质量进行了监测。

（1）引用数据符合性分析

（2）监测布点

本项目底泥监测共布设 3 个监测点位，具体监测内容见表 4.2-5。项目监测点位图见图 4.2-2。

表 4.2-5 底泥监测内容一览表

编号	监测点位	点位坐标	检测项目	监测频次
T1				
T2				
T3				

图 4.2-2 项目底泥监测点位图

（2）监测因子

镉、铅、汞、砷、铜、锌、铬、镍、pH 值、石油类。

(3) 检测时间和频率

(4) 检测结果与评价

本项目底泥检测结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 底泥检测结果一览表

采样日期	序号	检测项目	检测结果 (mg/kg)		
2025.01.07	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

(5) 现状评价

①评价方法

根据《环境影响评级技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 D 中底泥污染指数法进行底泥评价。

计算出各评价因子的标准指数，采用底泥污染指数法对各评价因子单项水质参数评价，计算方法：

$$P_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中：P_{ij}——底泥污染因子 i 的单项污染指数，大于 1 表明该污染因子超标；

C_{ij}——调查点位污染因子 i 的实测值，mg/L；

C_{si}——污染因子 i 的评价标准值或参考值，mg/L。

由上式可知，P_i>1 表示污染物浓度超标，P_i≤1 表示污染物浓度不超标。

项目土壤环境质量现状分析统计结果见表 4.2-7。

表 4.2-7 土壤环境质量现状分析统计结果表

项目	样本数量 (个)	最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	均值 mg/kg	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标 倍数
汞							
镉							
砷							
铜							
铅							
锌							
铬							
镍							

由表 4.2-7 可知，河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）中相关范围内最低标准限值。

4.2.4 声环境现状调查

（1）监测布点

本项目声环境质量监测共布设 9 个监测点位，具体监测内容见表 4.2-8，项目监测点位图见图 4.2-3。

表4.2-8 声环境质量监测内容一览表

编号	监测点位	点位坐标
N1		
N2		
N3		
N4		
N5		
N6		
N7		
N8		
N9		

图 4.2-3 项目监测点位图

（2）监测因子

连续等效 A 声级。

（3）监测时间及频次

2025 年 01 月 07 日监测 1 天，昼间（10:00-12:00）、夜间（21:00-23:00）各监测 1 次。

(4) 监测分析方法

检测分析方法及使用仪器见表 4.2-9。

表4.2-9 检测分析方法及使用仪器一览表

类别	检测项目	分析方法及来源	使用仪器及编号	仪器有效期	检出限
声环境	等效连续 A 声级	声环境质量标准 GB3096-2008	AWA5688 多功能声级计 (YQ~086)	2025.05.08	/

(5) 监测结果与评价

本项目声环境质量检测结果见表 4.2-10。

表4.2-10 声环境质量检测结果一览表

检测日期	监测点位	检测结果 单位：dB(A)		标准限值单位：dB(A)
		昼间	夜间	
2025.01.07				昼间：60 夜间：50
备注	执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准限值。			

由表 4.2-10 可知, 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。

4.2.5 土壤现状调查与评价

(1) 监测布点

本项目土壤监测共布设 3 个监测点位, 具体监测内容见表 4.2-11。项目监测点位图见图 4.2-4。

表 4.2-11 土壤监测内容一览表

编号	监测点位	采样类型	点位坐标	检测项目	监测频次
----	------	------	------	------	------

T1					
T2					
T3					

图 4.2-4 土壤监测点位图

(2) 监测因子

(3) 检测时间和频率

(4) 采样及监测结果

本项目土壤测结果见表 4.2-12。

表 4.2-12 土壤检测结果一览表

采样 日期	检测项目	检测结果 (mg/kg)			标准限值 (mg/kg)
2025.0 1.16					
备注	执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 筛选值。				

(5) 土壤环境现状评价

本项目土壤环境质量现状分析统计结果见表 4.2-13。

表 4.2-13 土壤环境质量现状分析统计结果表

项目	样本数量 (个)	最大值 mg/kg	最小值 mg/kg	均值 mg/kg	检出率 (%)	超标率 (%)	最大超标 倍数
汞							
砷							
铜							
铅							
镉							
镍							
铬							
锌							

由表 4.2-13 可知,本次河道治理项目用地范围内及占地范围外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）中表 1 中的其他用地风险筛选值要求,说明评价区土壤环境质量状况良好。

4.2.6 地下水现状调查与评价

（1）监测断面布设

具体监测点位见表 4.2-14, 以及图 4.2-5。

表 4.2-14 地下水监测内容一览表

编号	监测点位	点位坐标	检测项目	监测频次
U1				
U2				
U3				

图 4.2-5 地下水监测点位图

（2）监测项目

pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、氟化物、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、共 21 项。

八大离子： K^{+} 、 Na^{+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{-} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^{-} 。

（3）监测时间和频率

2025 年 01 月 16 日,连续监测 1 天,每天监测 1 次。

(4) 监测结果

地下水监测结果详细见表。

表 4.2-15 地下水监测结果一览表

采样日期	序号	检测项目	检测结果 (mg/L)			标准限值 (mg/L)
2025.01.16	1	pH 值 (无量纲)				6.5~8.5
	2	硝酸盐氮				20
	3	亚硝酸盐氮				1.00
	4	氯化物				250
	5	总硬度				450
	6	溶解性总固体				1000
	7	耗氧量				3.0
	8	硫酸盐				250
	9	氟化物				1.0
	10	氨氮				0.50
	11	挥发酚				0.002
	12	氰化物				0.05
	13	六价铬				0.05
	14	汞				0.001
	15	砷				0.01
	16	铅				0.01
	17	镉				0.005
	18	铁				0.3
	19	锰				0.10
	20	总大肠菌群 (MPN/100mL)				3.0
	21	细菌总数 (CFU/mL)				100
	22	K ⁺				/
	23	Na ⁺				/
	24	Ca ²⁺				/
	25	Mg ²⁺				/
	26	CO ₃ ²⁻				/

	27	HCO ₃ ⁻				/
	28	Cl ⁻				/
	29	SO ₄ ²⁻				/
备注	1、“检出限+L”表示未检出； 2、执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中的 III 类标准限值。					

（5）现状评价

①评价标准

②评价方法

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：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值(mg/L)；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度值(mg/L)。

由上式可知，P_i>1 表示污染物浓度超标，P_i≤1 表示污染物浓度不超标。

pH 的标准指数：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} (pH \leq 7.0) \quad P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH > 7.0)$$

式中：P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{sd}——标准中 pH 值下限值；

pH_{su}——标准中 pH 值上限值。

由上式可知，P_{pH}>1 表示 pH 值超标，P_{pH}≤1 表示 pH 值不超标。

③分析结果

地下水环境质量监测因子分析统计结果见表 4.2-16。

表 4.2-16 地下水环境质量监测因子污染指数评价一览表

序号	监测项目	Pi 值		
1	pH 值（无量纲）			
2	硝酸盐氮			

3	亚硝酸盐氮			
4	氯化物			
5	总硬度			
6	溶解性总固体			
7	耗氧量			
8	硫酸盐			
9	氟化物			
10	氨氮			
11	挥发酚			
12	氰化物			
13	六价铬			
14	汞			
15	砷			
16	铅			
17	镉			
18	铁			
19	锰			
20	总大肠菌群 (MPN/100mL)			
21	细菌总数 (CFU/mL)			

根据 4.2-16 监测结果可知，项目所在河段地下水水质均满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）III类水质标准要求。

4.2.7 生态环境现状调查与评价

为了解本项目所在地区生态环境现状，建设单位委托甘肃凯瑞博生态科技有限公司开展现场调查，对雷坛河沿岸陆生生态和雷坛河水生生物进行了现状调查。甘肃凯瑞博生态科技有限公司经过现场调查和调查资料，编制完成《黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程水生生物调查报告》和《雷坛河沿岸陆生生态现状调研报告》，因此，本环评生态环境现状调查引用甘肃凯瑞博生态科技有限公司编制完成的《黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程水生生物调查报告》和《雷坛河沿岸陆生生态现状调研报告》。

4.2.7.1 生态功能区定位

重点生态功能区以生态修复和环境保护为首要任务，增强水源涵养、水土保持、防风固沙、维护生物多样性等的的能力，保护水生生物资源。“三屏四区”重点生态功能区中“三屏”，是指以甘南黄河重要水源补给生态功能区为主的黄河上游

生态屏障、以“两江一水”（白龙江、白水江、西汉水）流域水土保持与生物多样性生态功能区为主的长江上游生态屏障、以祁连山冰川与水源涵养生态功能区为主的河西内陆河上游生态屏障；“四区”是指石羊河下游生态保护治理区、敦煌生态环境和文化遗产保护区、陇东黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区、肃北北部荒漠生态保护区。涉及 37 个县市区，面积 26.76 万平方公里，约占全省总面积的 62.84%。人口 883.18 万人，约占全省总人口的 33.61%。

本工程位于兰州市七里河区，所在区域属于“陇中中部黄土丘陵农业生态亚区——22、黄河谷地城市与城郊农业生态区”。项目在甘肃省生态功能区划图中的位置见附图 6。

4.2.7.2 生态系统类型

根据现场调查，本项目评价区内的生态系统类型主要包括城镇生态系统、草地生态系统、农田生态系统以及森林生态系统等。在生态系统分布结构上，形成了灌丛生态系统与草地生态系统交错的状态，且穿插有农田生态系统。

4.2.7.3 土地利用现状

（1）调查范围

生态环境现状调查范围与生态环境影响评价范围一致，约 1443.32 公顷。

（2）遥感解译

在现场调查和群落样地调查的基础上，采用 3S 技术对评价区域遥感数据进行解译，完成了数字化的植被类型图、土地利用类型图、土壤侵蚀图的制作，进行生态环境质量的定性和定量评价。本次评价遥感数据来源于 2024 年 8 月 21 日的 Sentinel2 卫星的影像数据，全色空间分辨率为 10m，选用 RGB_583（即光谱段 5.8.3 组合）合成彩色图像，以此作为解译和矢量化标准。数据获取时间为 2024 年 8 月 21 日，选取这一时间段遥感数据，主要考虑到这一时期的地表类型差异在一年中最为明显，该时间段具有植被发育好、地表信息丰富等特点，有利于对各生态环境因子的读判。利用 3S 技术对数据进行波段组合、几何校正、增强处理等预处理后，根据解译判读标志进行人机交互目视判读解译，并根据现场调查对解译成果进行修正，以提取评价区域生态环境信息。

（3）土地利用现状

调查范围内土地利用现状见表 4.2-17 及附图 13。

表 4.2-17 土地利用面积现状统计表

一级类		二级类		评价区	
编码	名称	编码	名称	面积（hm ² ）	比例（%）
01	耕地	0103			
02	园地	0201			
03	林地	0301			
		0305			
04	草地	0404			
05	商服用地	0501			
06	工矿仓储用地	0601			
07	住宅用地	0701			
		0702			
08	公共管理于公共服务用地	0801			
		0803			
		0805			
		0806			
		0807			
		0809			
		0810			
09	特殊用地	09			
10	交通运输用地	1001			
		1003			
		1004			
		1005			
		1006			
11	水域及水利设施用地	1101			
		1104			
		1106			
		1107			
12	其他土地	1201			
		1202			
		1206			
合计					

4.2.7.4 水土流失现状调查

本工程位于兰州市,根据 2013 年 8 月 12 日发布的“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土保持重点预防保护区和重点治理区复核划分成果》的通知”(办水保〔2013〕188 号文),本工程区不属于国家级水土保持重点预防保护区和重点治理区,防治标准执行三级标准。项目所在区域地形以平原为主,水土流失的形式主要为水力侵蚀,在堤防边、河边等地有少量的重力侵蚀,水土流失以轻度为主。根据土壤动态监测成果,项目所在范围内的水土流失程度为平原

湖区轻度侵蚀，侵蚀类型为水力侵蚀，表现形式主要为面蚀，区域的水土流失主要是因人为开发建设因素造成的。

4.2.7.5 水生生物资源和水生生态环境现状调查

本项目主要对浮游植物，浮游动物，底栖动物，水生维管束植物，营水生生活的两栖类、爬行类、哺乳类动物，以及鱼类进行调查。

- (1) 调查内容
- (2) 调查监测的方法
- (3) 调查监测的时间和取样点位的布设

表 4.2-18 采样点布设位置

采样点	经度	纬度	海拔

图 4.2-2 采样点布设图

- (4) 评价方法
 - ①浮游植物现状调查评价方法
 - a.采集、固定及沉淀
 - b.样品观察及数据处理
 - ②浮游动物现状调查评价方法
 - a.采集、固定及沉淀
 - b.鉴定
 - c.浮游动物的现存量计算
 - ③底栖动物现状调查评价方法

(5) 调查结果

- ①浮游植物现状调查结果

表 4.2-19 浮游植物名录

表 4.2-20 各监测段面浮游植物个体数量和生物量

本项目水流较小，河床多为石块，不利于浮游植物的生长和繁殖，监测到浮游植物的种类和个体数量相对较少，生物量相对较小。主要是因为雷坛河水流量小，水质混浊，水温较低，浮游植物生长和繁殖的较慢，浮游植物的种类和个体

数量相对少，生物量相对较小。

②浮游动物现状调查结果

表 4.2-22 浮游动物生物量和个体数量

③底栖动物现状调查结果

表 4.2-23 本次监测到底栖动物名录

表 4.2-24 本次监测到底栖动物的密度和生物量

本次监测到底栖动物种类相对较少，密度和生物量相对较小。分析原因是该河段底质多砾石，饵料生物较少，加上水流较急，底栖生物较少。

④水生维管束植物现状监测结果

⑤营水生生活的两栖类、爬行类和哺乳类现状调查结果

⑥鱼类资源调查结果

表 4.2-25 调查到的鱼类名录

a.鱼类生活习性

表 4.2-26 主要鱼类的生物学特征

b.鱼类“三场”的调查及繁殖评价

4.2.7.6 陆生生物资源和陆生生态环境现状调查

本项目陆生生物主要对植物物种、陆生动物进行调查。

(1) 调查方法

①植被及植物区系调查

②植物群落调查

③陆生动物调查

a、两栖动物：

b、爬行动物：

c、鸟类与哺乳动物：

(2) 调查结果

①植物物种

表 4.2-27 雷坛河沿岸植物科属组成

雷坛河植物种类中以被子植物占绝对优势，以下将对雷坛河内被子植物组成进行分析。

a.科的组成

表 4.2-28 雷坛河植物科的组成及种属占比

b.属的组成

雷坛河裸子植物科属种；被子植物科属种，属的组成分析见表 4.2-29。

表 4.2-29 雷坛河植物属的组成

②名树古木

根据文献资料，并结合实地调查发现，调查区域内没有名树古木分布。

③保护植物

根据文献资料，并结合实地调查发现，调查区域内没有发现保护植物。

④植物群落调查结果

雷坛河沿岸的植被类型可分为 5 个植被型组：针叶林、灌丛、草甸、草原、栽培植被；5 个植被型：温带针叶林、温带落叶阔叶灌丛、温带禾草、苔草及杂类草沼泽化草甸、温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原、一年一熟粮食作物及耐寒经济作物落叶果树园；6 个群系：侧柏林、金花忍冬灌丛、怪柳灌丛、假苇拂子茅沼泽化草甸、白莲蒿荒漠草原、一年一熟粮食作物及耐寒经济作物落叶果树

园。具体分类体系见表 4.2-30:

表 4.2-30 雷坛河沿岸植被类型

- ⑤陆生动物调查结果
 - a.两栖动物
 - b.爬行动物
 - c.鸟类

表 4.2-31 雷坛河沿岸鸟类居留型/分布型统计表

根据走访及文献资料，雷坛河沿岸保护鸟类共有 3 种，分别是苍鹰（*Accipiter gentilis*）、普通鵟（*Buteo japonicus*）和纵纹腹小鸮（*Athene noctua*），保护等级皆为 II 级。3 种保护鸟类主要行为是飞行经过，偶会捕食及栖息。在本调查周期内偶见其行踪，表明其种群数量极为稀少。

表 4.2-32 雷坛河及周边区域鸟情调查名录

d. 兽类多样性以及分布

o

表 4.2-33 雷坛河沿岸哺乳动物种类及数量等级

4.2.7.7 石佛沟国家森林公园环境现状调查

(1) 地理位置

石佛沟国家森林公园位于甘肃省兰州市七里河区，是国营阿干林场辖区的一部分，地理坐标为北纬 $35^{\circ}50'32''$ ~ $35^{\circ}59'32''$ ，东经 $103^{\circ}37'04''$ ~ $103^{\circ}54'54''$ 之间。石佛沟国家森林公园东临兴隆山国家级自然保护区的官滩沟管理站，西邻兰州关山森林公园，南以七道梁与临洮县为界，北与七里河区黄峪乡、西果园、魏岭、八里镇四个乡相连。东西长约 25km，南北宽约 16km，森林公园规划面积为 6376.00hm²，协调控制区面积 6329.40hm²。

(2) 地质地貌

石佛沟国家森林公园地处黄土高原丘陵沟壑区，也是青藏高原和荒漠草原的过渡地带。地形以山地为主，地势南高北低，海拔 1950~3124m，相对高差 1174m。最高峰是园区东南的“双咀山”。七道梁是园区的最高分水岭，连接着“双咀山”和“尖山”两座主峰。由于雨水、风力等因素的侵蚀作用强烈，山地坡度多在 20° ~ 40° 之间，有的坡度达 60° 以上。

石佛沟国家森林公园位于加里东构造褶皱带，其区域内地质构造复杂、活动断裂发育，从而形成了众多板岩、灰岩、千枚岩石群等。

(3) 水文

石佛沟国家森林公园内年降雨量为 497.7mm，但蒸发量大于降水量，加之降水集中，地形起伏剧烈，降水时径流易集中，很快流入沟槽，以洪水的方式排出，地表水资源短缺。生活饮用水依赖地下水资源，其地下水资源类型为基岩裂隙水，储量丰富，水质状况良好，地下径流模数达 $1\sim 2\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，流量稳定，受到的污染较少。境内还分布有多处泉水和溪流，流量随季节而变化。

(4) 气候

石佛沟国家森林公园地处黄土高原向青海高原的过渡地带，故属于半湿润半干旱气候。主要特征为四季分明、水热同季、降水量少、蒸发量大，且降水量南大于北。境内平均年降雨量 497.7mm，且多集中在 7~9 月，占全年降水量的 54%，多以暴雨出现；11~3 月降水量最少，故有春旱发生，年蒸发量为 1499.4mm。石佛沟国家森林公园内气候夏无酷暑，凉爽宜人，年平均气温 3.2°C ~ 6.9°C ；年极端最高气温为 33.3°C ；年极端最低气温为 -22.8°C ；年平均太阳总辐射量为

117.1mwh/cm²；年日照时数 2155.5 小时，日照百分率为 49%；初霜期九月中旬，终霜期四月下旬，无霜期约为 79-133 天。

（5）土壤

石佛沟国家森林公园内的土壤以山地褐色土和灰钙土为主，山地褐色土主要分布在海拔 2000m 上的天然林地带；灰钙土主要分布在海拔 1800~2000m 的梁岭地带。

（6）生态资源状况

1) 植物资源

石佛沟国家森林公园森林植被属于森林草原植被带，是温带落叶阔叶林向草原过渡的地带。森林分布于温湿梁岭的阴坡和石质山地，主要有辽东栎林、山杨林和白桦林，是原始林受反复破坏后，演替而形成的天然次生林。除此之外，海拔 2400m 以上还分布有天然沙棘灌木林；在铁冶分区的东沟，尖山沟、马叉沟分布有零星极少量的云杉幼树群，东沟还有部分细叶云杉；在藏幽谷、山寨、琅峪沟、峡沟、马叉沟等处，小刺柏实生林生长亦良好。园区内的人工林主要是云杉、油松、落叶松、侧柏等针叶林。园区内还分布多种中草药，常见的有党参、黄连、防风、黄芪、黄芩、天麻、羌活、沙参、赤芍、贝母、麦冬、野百合、甘草、狼毒、金银草等约 200 多种，数量不等。

石佛沟国家森林公园规划面积 6376.00hm²。其中乔木林地面积 2819.42hm²，蓄积 82847m³；疏林地 25.71hm²，蓄积 27m³；灌木林地 2479.04hm²，未成林地 119.80hm²。

据调查，石佛沟国家森林公园内有木本植物 29 科，64 属，174 种；药用植物 200 余种。

2) 动物资源

石佛沟国家森林公园内的动物有赤狐、狼、野兔、刺猬、蛇、獾、岩松鼠等。境内鸟类众多，主要有红腹锦鸡、山鸡、雉鸡、喜鹊、山雀、乌鸦、红嘴鸦、猫头鹰、苍鹰、啄木鸟、家燕、沙燕、水鸭、山斑鸠、麻雀、杜鹃等。

（7）森林公园旅游现状

经几年来先后争取国家投资和民间资金用于森林公园基础设施、旅游服务设施以及旅游产品的营销和市场开发。石佛沟国家森林公园的旅游管理、服务及景

观景点建设有了一定的规模，并成功评定为国家 4A 级旅游景区。

目前，管理服务设施已建成：旅游公路 22.9km（藏贤谷段、铁冶沟段、七道梁景区入口至大沟、尖山景区入口至电视差转台）；停车场 3 处，共有 100 个停车位。

景观景点已建成：石佛沟景区石碑、天都寺、灵岩禅寺、灵岩白塔、藏经阁、念佛堂、七星泉、花儿会会场、法显寺、黑鹰沟寺。

（8）生态环境及森林风景资源

1) 森林生态环境质量

石佛沟国家森林公园内因地形复杂和气候垂直分布的特性，造就了植物种类的多样性。石佛沟国家森林公园是兰州七里河生物多样性最丰富的区域，植物种类繁多，已查明的木本植物 174 种。林下资源也十分丰富，有党参、黄连、防风、黄芪、黄芩、天麻、羌活、沙参、赤芍、贝母、麦冬、野百合、干草、狼毒、金银草等药用植物 200 余种。

石佛沟国家森林公园野生物种多样，动物主要有赤狐、狼、野兔、刺猬、林麝、蛇、獾、岩松鼠等。鸟类主要有红腹锦鸡、山鸡、雉鸡、喜鹊、山雀、乌鸦、红嘴鸦、猫头鹰、苍鹰、啄木鸟、家燕、沙燕、水鸭、山斑鸠、麻雀、杜鹃等。

石佛沟国家森林公园自然生态系统属于温带大陆性季风气候，因而干燥少雨，气温的日较差和年较差较大。石佛沟国家森林公园海拔为 1950~3124m，自下而上，依次分布着白桦林、山杨、云杉林、金背杜鹃灌木林等多种林相。因此具有植被垂直地带性和山地森林植被的典型特征。

石佛沟国家森林公园由于特殊的地理位置和活跃的地质构造活动，区内沟谷、峭壁等地质地貌景观资源十分丰富而独特。地质遗迹景观奇特，自然环境清幽，人文景观源远流长。

通过对自然地理、区域地质、水文地质与环境地质及人文环境的实地考察，石佛沟国家森林公园地质遗迹和自然景观无论是在科学价值、美学价值、历史文化价值、稀有性与典型性、自然完整性以及它在地质科学史等方面具有重要意义，是普及自然科学知识、进行环境教育的理想课堂和天然实验室。

2) 大气环境质量

大气环境污染物石佛沟国家森林公园大气污染物含量少，达到国家大气

环境质量I级标准。

3) 地表水质量

根据国家标准(GB3838)的各类水域水质要求对石佛沟国家森林公园的地表水质量进行评价。采用丰水期、平水期、枯水期的多次监测值及平均值综合评价,园内地表水单项指标均符合国家地表水II级标准。

(9) 重点生物资源保护对象与保护范围

1) 森林植物保护

① 重点保护植物资源种类、分布、范围

在全面各种野生植物的基础上,重点保护列入国家重点保护名录的野生植物、珍稀植物,维护物种多样性、生物多样性。重点保护植物资源种类、分布、范围有:

石佛沟景区:藏贤谷内的天然桦杨次生林,双咀峰下的杜鹃-沙棘林和百合种植梯田。

七道梁景区:松树湾的松树林,水岔沟坡上的森林花灌木景观,黄蒿沟的纯杨林景观,以及地燕沟的大片沙棘林。

尖山景区:尖山地震监测台阵的北面坡的纯白桦林,滴水崖东南面的针阔混交林,百草岭山野花卉景观。

后备古树名木。古树指树龄百年以上的树木,名木指珍贵、稀有的树木和其他具有历史价值、纪念意义的树木。古树名木是先人传下的宝贵遗产,是重要的景观和自然遗产,具有美学、科研价值,是珍贵的活文物,须实行精心保护、重点保护。森林公园内古树名木较少,需要加强后备古树名木培育保护。

2) 野生动物保护

野生动物是物种多样性、生物多样性的重要组成部分。植被较为茂密的林区,阴坡山杨、白桦林、油松林都是野生动物经常活动的良好场所。甘肃石佛沟国家森林公园内的陆生动物有赤狐、狼、野兔、刺猬、蛇、獾、岩松鼠等。境内鸟类众多,主要有红腹锦鸡、山鸡、雉鸡、喜鹊、山雀、乌鸦、红嘴鸦、猫头鹰、苍鹰、啄木鸟、家燕、沙燕、水鸭、山斑鸠、麻雀、杜鹃等。

需要重点保护的野生动物种类、栖息地有:石佛沟景区内森林植被丰富,山泉溪流较多,是野生动物理想的栖息地。景区内需重点保护的野生动物有秋沙鸭、

雀鹰、红腹角雉、红腹锦鸡、血雉、赤朱雀、平鳞钝头蛇、紫灰锦蛇、北方山溪鲵、中华蟾蜍等，主要分布在藏贤谷内和双咀峰附近周边。

七道梁景区内植被主要分布在水岔沟内，需要保护的禽类主要有喜鹊、红嘴鸦、大嘴乌鸦、血雉、猫头鹰等；需重点保护的陆生动物有狼、赤狐、岩羊等。

尖山景区海拔较高，地势山体陡峭，植被多集中在大尖山东北侧，相应的动物也多集中在针阔混交林，油松林，云杉林、杨树林等的林内，林缘及周边灌草丛内。需重点保护的野生动物主要有狼、赤狐、岩羊、红腹锦鸡、血雉、苍鹰、鹰鸮、喜鹊、大嘴乌鸦等。

（10）森林公园管理机构

目前旅游区由石佛沟国家森林公园进行管理运营，管理上涉及石佛沟 4A 级景区管委会、石佛沟国家森林公园（阿干林场）、云顶文化旅游有限公司和阿干镇政府，在范围上四个区域相互叠加。

第5章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

5.1.1 环境空气影响预测与评价

本项目施工过程中产生的大气污染主要为施工作业施工扬尘、运输车辆及施工机械产生的废气。

5.1.1.1 施工场地

(1) 施工扬尘

场地起尘主要来自场地挖填、平整过程中产生的施工扬尘及土石方堆场风力起尘，场地挖填、平整、夯实、堆放等过程，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，相关研究结果表明（杨全、舒麒麟，《施工扬尘污染及防治措施》，2012年），在无任何防尘措施的情况下，污染范围约150m，受影响区域的TSP浓度平均值为0.491mg/m³，相当于大气环境质量的1.6倍，下风向TSP最大浓度可达到对照点的6.39倍；而在有防尘措施（围墙）的情况下，污染范围降至50m，最高浓度是对照点的4.04倍。由此可见，在有防尘措施的情况下，施工扬尘影响较大的区域一般在施工现场50m以内，在施工现场50m以外基本上满足二级标准。因此，施工扬尘可能对周围50m范围以内的局部地区产生暂时影响，通过加强管理，采取洒水抑尘及对裸露地面及时覆盖等措施可将其影响降低到最小程度，且大气环境影响将随着施工结束而消失。此外，施工车辆运输产生的扬尘是暂时和流动性的，随施工期结束而影响消失。

(2) 施工机械尾气

施工中各种工程机械和运输车辆在燃汽油、柴油时排放的尾气含有THC、CO、NO₂等大气污染物，尾气产生的主要决定因素：燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素影响最大。施工机械和运输车辆排放的尾气短时间会对周边大气环境造成一定影响。施工车辆在现场范围内活动，尾气扩散范围有限，车辆为非连续行驶状态，污染物排放时间和排放量相对较少，因此施工机械和运输车辆尾气不会对大气环境有显著影响。

5.1.1.2 施工营地

根据源强计算，本项目砂石料堆放场产生的粉尘排放量为2.33t/a，堆场物料

的种类、性质及堆场附近的风速对起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和经过车辆引起路面积尘扬尘等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响，但通过洒水可有效地抑制扬尘量，可使扬尘量减少70%。此外，对一些粉末状材料采取一些防风措施，也将有效减少扬尘污染。

综上所述，总体上本工程对区域空气质量的影响较小，施工结束后，影响即消失。

5.1.2 地表水预测与评价

5.1.2.1 施工阶段水环境影响分析

(1) 施工废水

施工期生产废水主要为石料冲洗废水、混凝土养护废水以及基坑排水，废水主要以 SS 为主，未经处理的施工废水水质 pH: 9~12，SS: 1000~3000mg/L，考虑项目废水流动性强，废水处理单元简单，处理效果明显的要求，对于产生的石料冲洗废水和基坑排水，在施工场地内设置沉淀池，将对石料冲洗废水集中收集于沉淀池中沉淀 4h，然后将清水循环利用或进行施工场地洒水降尘，池底底泥定时人工清理集中堆放，沉淀池沉渣多为砂土，用于堤背回填。

对于产生的混凝土养护废水，在混凝土浇筑施工区域下游设置沉淀池，将混凝土养护废水集中收集于沉淀池中沉淀 4h，然后将清水循环利用或进行施工场地洒水降尘，池底底泥定时人工清理集中堆放，沉淀池沉渣多为砂土，用于堤背回填。

综上所述，施工废水对周边水体影响较小，施工结束后，影响即消失。

(2) 生活污水

项目共设置 1 处施工营地，根据可研，施工营地施工期高峰人数按 50 人计算，根据《甘肃省行业用水定额》（2023 版），施工人员生活用水定额按 60L/人·d 计，污水产生量以 80%计算，则施工营地施工期生活污水的产生量约为 2.4m³/d。对于施工期施工人员产生的生活污水，施工营地施工生活区设置环保防渗厕所，对施工人员产生的粪便废水进行集中收集，然后通过吸粪车定期进行清理。

5.1.2.2 工程建设对水文情势影响分析

清淤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SS含量升高,对疏浚河段水质有较明显的影响,它随着河水运动的同时在河水中沉降,并最终淤积于河底,这一特性决定了它的影响范围和影响时间是有限的,疏浚引起的悬浮物扩散的影响将随施工结束而消失。由于河道疏浚施工程序为局部施工而非全面铺开,清淤河道较短,因此水体浑浊度的增加仅限于局部地区的短时期内,这一不利影响将随施工结束而消失。河道疏浚本身不会对河水水质产生影响,疏浚所引起的仅是河水中泥沙的悬移,悬移的泥沙经过一定的时间和距离后会逐渐沉积,这个过程不会造成水质污染物总量增加。本项目河道清淤疏浚采用人工与挖掘机配合进行,河道清淤涉及围堰施工。清淤及围堰施工过程中会对河床底质造成扰动,从而在施工作业点周围产生悬浮物污染。对于清淤及围堰施工的悬浮污染源强目前尚缺乏实测资料,类比其他同类工程,从最不利角度进行评价,本报告采用对水体扰动较严重的疏浚施工进行类比分析。清淤工程中施工水域悬浮物向上游扩散距离不超过100m,向下游扩散距离不超过1000m。相比疏浚施工,围堰施工引起的河床扰动程度较轻,泥沙泄漏量也相对较小。因此,本评价认为本工程清淤、围堰施工过程中对下游河道SS影响范围为:上游扩散距离不超过100m,向下游扩散距离不超过1000m。影响是局部、可逆的,随着施工结束,悬浮物影响会很快消失。

5.1.3 噪声预测与评价

5.1.3.1 施工机械噪声影响分析

(1) 噪声影响预测

施工期机械设备噪声源可近似视为点源,本次环评采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中点声源几何发散衰减模型,估算出离声源不同距离处的噪声值,公式如下:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中: $L_p(r)$ — 预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r — 预测点距声源距离;

r_0 — 参考位置距声源的距离。

(2) 噪声预测结果

①工程河道内机械施工

根据上述计算方法，施工期施工设备在不同距离的噪声影响预测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工设备在不同距离的噪声影响预测结果一览表

产噪设备	噪声预测值									
	5m	10m	20m	40m	80m	100m	160m	200m	224m	500m
插入振捣器	88	82.0	76.0	69.9	63.9	62.0	57.9	56.0	55.0	48.0
拖拉机	80	74.0	68.0	61.9	55.9	54.0	49.9	48.0	47.0	40.0
推土机	88	82.0	76.0	69.9	63.9	62.0	57.9	56.0	55.0	48.0
蛙式打夯机	95	89.0	83.0	76.9	70.9	69.0	64.9	63.0	62.0	55.0
刨毛机	85	79.0	73.0	66.9	60.9	59.0	54.9	53.0	52.0	45.0
汽车起重机	88	82.0	76.0	69.9	63.9	62.0	57.9	56.0	55.0	48.0
自卸汽车	80	74.0	68.0	61.9	55.9	54.0	49.9	48.0	47.0	40.0

施工期噪声的影响随着工程进度的不同和施工设备投入有所不同。施工初期所用设备以推土机、挖掘设备、运输设备为主的流动不稳态声源等，功率大、运行时间长，对周围声环境的影响显著。

由上表预测结果可以看出，在设备露天状态下，正常工况下经过距离衰减后，距离施工机械约 100m 处，昼间噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼间限值要求（70dB(A)），本项目夜间不施工。

本项目水草滩段（0.23km）涉及石佛沟国家森林公园，石佛沟国家森林公园为 1 类声环境功能区，根据上表预测结果可知，在不考虑噪声叠加的情况下，各类机械综合噪声值在白天距离在 500m 可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。本项目水草滩段（0.23km）左侧距兰州石佛沟国家森林公园生态保护红线最近距离为 5m，本项目施工设备在这段中施工过程产生的噪声会对石佛沟国家森林公园产生影响。因此，为减少施工噪声对敏感点的影响，必要时在距离施工场界较近的敏感点周边设置临时隔声设施，降低噪声影响，同时，施工阶段预留备用经费，加强监测，用于处理可能出现的噪声影响情况。

本项目其他段在不考虑噪声叠加的情况下，各类机械综合噪声值白天达标距离在 100m，即可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，根据调查，本项目施工沿线分布着较多的居民区，本项目施工范围离居民区最近距离为 2m，因此，本项目施工设备产生的噪声会对居民区产生影响。因此，为减小施工噪声对周边日常工作、生活的影响，禁止夜间施工，选用低噪声设备，使用挖掘机等设备施工时，施工边界采取移动式声屏障和围挡措施，同时合理安排施工，尽量

避免设备同时开启。如果遇特殊情况需要连续作业时，应采取降噪措施（如设置移动声屏障），告知周边居民具体施工时间和地点，同时应向生态环境主管部门申请，批准后才能根据规定施工。

②临时营地

施工期间，投入许多施工机械，对施工营地区周边的噪声敏感点有一定影响。据噪声预测模式，利用上述公式可求得各类施工机械产生的噪声影响值，见表 5.1-2。对单一施工机械，计算出满足噪声不超标时距噪声敏感点的最近距离。

表 5.1-2 施工营地工程施工机械噪声贡献值 单位：db（A）

产噪设备	噪声预测值							
	5m	10m	20m	40m	80m	100m	160m	200m
拌合机	85	79.0	73.0	66.9	60.9	59.0	54.9	53.0
拖拉机	80	74.0	68.0	61.9	55.9	54.0	49.9	48.0
推土机	88	88.6	82.6	76.6	70.6	68.6	64.6	62.6
挖掘机	90	84.0	78.0	71.9	65.9	64.0	59.9	58.0
汽车起重机	88	88.6	82.6	76.6	70.6	68.6	64.6	62.6
钢筋调直机	80	74.0	68.0	61.9	55.9	54.0	49.9	48.0
钢筋切断机	85	85	79.0	73.0	66.9	60.9	59.0	54.9
20-25KVA 电焊机	85	85	79.0	73.0	66.9	60.9	59.0	54.9
30KVA 电焊机	85	85	79.0	73.0	66.9	60.9	59.0	54.9
自卸汽车	80	74.0	68.0	61.9	55.9	54.0	49.9	48.0

根据上表预测结果可知，在不考虑噪声叠加的情况下，各类机械综合噪声值白天达标距离在100m，即可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准；据现场调查结果可知，项目施工布置区均设置在荒地，荒地周边100m范围内无声环境敏感点，因此，施工区机械设备经过减震隔声后不会对周边居民产生影响。

本次环评要求建设单位应合理安排施工时间及作业方式，严禁在夜间施工，以减小施工噪声对周边环境产生的不利影响。临近村庄等敏感点段施工时安排施工时间为每日上午 8:00~12:00，下午 14:00~19:00，避开居民休息时段，尽量减轻对周边居民的影响。施工期间，施工单位通过合理使用施工设备，合理规划施工时段等措施能有效减少施工噪声，加强施工机械的维护保养，并在施工场地周围设置围挡，以降低施工噪声对周边环境的影响。施工噪声随着项目建设的结束而消失，对环境影响不大。

5.1.4 固体废物预测与评价

本项目产生的固废主要是施工期河道淤泥、施工人员生活垃圾等，这些固废若无妥善处置方式，会产生二次污染，带来土壤污染、水环境污染、水土流失等不利环境影响。

本项目产生的生活垃圾集中收集后，委托环卫部门进行清运；河道淤泥拉运至甘肃德龙建筑垃圾处理场进行处理。

本工程施工过程中总挖方量为 46022.66m³，回填量为 46022.66m³，无弃方产生。

确保固体废物处置满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。因此，施工期固体废物对沿线环境影响较小。

5.1.5 生态环境影响预测与评价

5.1.5.1 对植物的影响分析

（1）对植物多样性的影响分析

本项目对植物多样性的影响主要集中在工程的临时和永久用地，影响的方式主要包括工程占地、生境阻隔、生态入侵、地表水和地下水等植物生态用水质量变化等几个方面。雷坛河建设工程永久占地会使植被生境永久破坏，占地区植物失去生长环境，导致植物个体死亡，此影响为不可逆性影响。而工程临时用地也会对占地区植物造成直接破坏作用，导致部分物种数量减少。

本项目水草滩段（0.23km）涉及石佛沟国家森林公园。其他段工程区占地主要为旱地、落叶阔叶灌丛，占地范围内植物种类多为农作物、经济作物、农田杂草及人工次生林地，因而工程区植物多样性与人类活动密切相关。另外，调查区范围内的植被类型及植物种类具有较强的连续性，其均匀度较高，因而轻微的环境破坏不可能造成评价区总体植物多样性严重降低。雷坛河区域没有原生植被，评价区内人类开发活动比较活跃，主要为农业植被，有少量四旁绿化为主的乔灌林地，少量新植果树，分布破碎化，覆盖率较低，植物多样性水平低。本项目占地区内分布的植物种均为常见种，无国家及省级重点保护野生植物种，项目的施工不会对区域植物多样性产生明显影响。另外，临时占地的再恢复以及草坪绿化可以在一定程度上增加植物多样性，对于生态系统维持和稳定具有积极作用。综上，在工程占地对植物多样性影响方面，本项目建设运营不会对其产生破坏，并且在一定程度上可以起到积极作用。

经过对调查区域实地调查，调查区所有植物种类在农田居民区都属于广布种，物种分布格局都属于随机分布，没有出现某一特殊小生境下的集群分布，尤其是在项目建设区域的农田及经济林地带，物种类型都属于农田生态系统的广布种，在调查区广泛存在。工程建设造成的小范围植物生境破坏相对整个荒漠区而言影响极小，不可能造成工程永久占地区的物种消失。在生境阻隔上，工程建设以及道路修建可能会造成植物生境破碎化和岛屿化，进而使区域内植物生长和繁殖过程受阻。但是一方面工程占地影响范围很小，不足以造成大范围植物生境的破碎化和生长繁殖过程受阻，另一方面，区域内数量较多的植物种类以禾本科、菊科蒿属等植物为主，繁殖方式多以风媒传粉为主，而种子传播也多借助风力传播，小范围的工程建设不可能在大范围大尺度上影响到区域内植物的繁殖和种子传播，也不会造成物种种群内基因交流障碍，更不会造成严重的遗传漂变而导致物种多样性改变。

就生态入侵而言，工程施工、绿化、工程人员出入、车辆出入、建筑材料出入等都有可能造成外来物种入侵，进而造成区域内本土植物威胁和植物多样性改变。调查区域属西部半干旱山区，地貌单元属于黄土塬，坡面冲沟发育。场址地区的气候及地理条件适合部分入侵植物的生长和繁殖，如芒颖大麦、牛膝菊等。因此，在项目施工及运营阶段，都要严格控制人员及车辆出入，仔细检查，以防恶性入侵植物的携入。

在植物生态用水质量变化方面，雷坛河沿岸区域生态环境较为脆弱，而雷坛河建设过程中的取弃土将会对地表造成一定的破坏，由于本场址为干旱区草原，且当地降雨量较小，因此雷坛河建设对水土流失的影响很小。另外，由于区域生态环境的脆弱性，生态污染和水污染可能会造成局部区域地下水质量的影响，因而建议采取合理规划、污水处理、垃圾集中处置、合理绿化等适当的防治措施，以把植物生态用水质量的影响降到最低。

（2）对区域植被类型的影响

施工期对周边荒漠草原植被类型也会造成一定影响，主要包括交通运输、人口流动等，但一方面这种小范围的施工影响对于整个生态区而言微乎其微，另一方面工程占地区域的植被覆盖度较低，大面积的农田、经济林和次生林地带使得其抗干扰能力增强，因而施工期对周边植被类型的影响程度非常小。

在工程建设后期，临时用地的绿化恢复会改变原有的植被类型，使得工程占地区原有的农田等植被类型改变为人工草地和雷坛河建设用地。这种植被类型的改变不可避免，但是由于工程占地区范围极小，这种植被类型的改变影响程度也极小，同时这种植被类型的改变从长远角度考虑有利于区域生态系统的稳定和优化，对于生态系统而言具有积极作用。

(3) 对保护植物的影响分析

根据文献资料及实地调查，项目区不涉及保护植物。

5.1.5.2 对野生动物的影响分析

(1) 对鸟类的影响分析

雷坛河项目区的鸟类稀少，由于鸟类活动半径大，迁移能力强，小范围的项目建设对鸟类的活动影响程度有限，但项目建设区域可能涉及到部分鸟类的栖息地破坏和活动路线改变。本项目建设可能主要涉及到 鸟类种类有隼形目鸟类和人类伴生鸟类（如雀形目鸠鸽科、燕科、鸦科、文鸟科鸟类）。影响来源主要为雷坛河工程施工期临时用地（包括施工便道、取土以及工程人员生活占地等）对鸟类栖息地破坏以及迁移路线改道、施工作业造成的噪音（如爆破声波、机器工作噪音等）、夜间照光的光污染、扬尘及工业和人类生活垃圾等方面。由于工程建设区域 20km 范围内水体较少，或只有干涸河道，因而不会对鸟类的饮水行为造成干扰。

根据不同类群鸟类的习性和分布特点，对本项目施工期间对各类群鸟类的干扰类型和影响强度进行了分析（表 5.1-3）。施工期影响相对较大的鸟类种类为与人类伴生鸟类及林地和草原低空鸟类，主要包括鸠鸽科、文鸟科、燕科等鸟类，影响方式主要为施工建设的临时用地和永久用地占用导致鸟类部分栖息地丧失，迫使鸟类迁离原有栖息、觅食环境，进而造成生境范围缩小；由于受到噪音、夜间照明等施工作业方面干扰导致其远离声源地和光源地，对其栖息、觅食造成影响，也可能导致其迁移活动路线改变和昼夜活动节律改变；施工作业造成的扬尘和人类活动造成的工业垃圾、生活垃圾等改变原有生境，导致鸟类活动不适应。然而，项目区所在生态类型主要为农田生态系统，这种生态类型一方面范围非常大，并且连续性强，很少或没有特殊生境下的鸟类栖息小生境存在，因而对于鸟类而言，项目建设区附近存在大量的相似生境或替代生境，因此建设期间，工作

施工建设区域的鸟类完全可以快速扩散至周围环境，不会对其造成较大影响，再加上鸟类迁移能力强，活动半径大，小范围的施工建设对其影响完全可以忽略。对于隼形目鸟类，一方面其数量极为稀少，只在文献资料记载中发现其在附近区域活动，而在调查期间并没有发现其活动踪迹，另一方面，隼形目鸟类活动半径大，且为高空飞行，小范围施工影响不会对其造成根本影响。对于人类伴生鸟类，其种群数量较大，经常集群活动，但其活动范围主要在农田居民区，而在项目建设区分布量较少。同时，由于长期进化关系，其活动行为与人类活动非常适应，虽然人类干扰短期内改变了其觅食地、夜栖地和营巢地原始景观状态，但此类影响只是暂时影响，待原栖息地景观恢复后或者施工结束后可返回栖息，因而项目施工建设不会对其造成影响。同时也应注意，人类伴生鸟类也可能会随着施工和人类活动加剧而增加，从而造成施工区域附近鸟类种群格局发生变化，影响到土著鸟类活动。但是相对整个荒漠区而言，施工建设区域范围极小，此类影响也不会对鸟类总体多样性和种群格局造成较大影响。

表 5.1-3 施工期对鸟类的干扰类型和干扰强度

鸟类种类	栖息地破坏	活动路线改变	噪音	光学干扰	扬尘、垃圾
隼形目鸟类	-	-	+	-	-
林地及草原区低空鸟类	++	++	++	+	+
人类伴生鸟类	++	++	++	++	++
备注	-: 没有干扰; +: 轻微干扰; ++: 中度干扰				

(2) 对两栖爬行动物的影响分析

两栖爬行类动物对环境依赖性较大，活动能力也较弱，因而可能受到生产生活污染物的影响相对较大。主要表现为工程永久占地和临时占地造成的生境破坏使其生活范围缩小，从而导致其被迫迁离，影响其生存空间；噪声、振动波及灯光对其活动节律造成改变，或者被迫迁离干扰生境，影响其生存空间；工程建设及道路施工阻断爬行动物，尤其是蛇类的活动通道；施工及生活的废水、废气等对土壤及环境造成污染，破坏两栖爬行类动物的生存环境。但是在影响程度上，施工期生产生活污染物对两栖爬行类动物的影响较小。其原因主要为：两栖爬行类动物种类稀少，调查区共发现两栖类 2 种，即中华大蟾蜍、花背蟾蜍；爬行类 2 种，即虎斑颈槽蛇和黑眉锦蛇。4 种动物的栖息生境主要为农田、经济林及人口居民区，该栖息环境在调查区内广泛分布，并且连续分布，施工区与邻近区域的生态类型一致，因而对于两栖爬行动物而言，施工区周围有着大面积的相似生

境和替代生境，而雷坛河建设永久占地以及施工干扰对爬行动物整个种群而言影响极小，不会对其种群数量、质量造成威胁，更不会造成物种消失及生物多样性降低。

（3）对哺乳动物的影响分析

本项目影响范围内哺乳动物种群数量较多的物种主要为啮齿目鼠科和仓鼠科以及兔形目兔科动物，此类动物体型较小，生活范围较窄，迁移能力相对较弱，施工期建设和人类活动会对其造成干扰。主要表现为施工占地破坏和占用了一些啮齿类动物和兔科动物巢穴，迫使其从施工区迁离；噪音和灯光等对小型动物造成惊扰，受此影响可能会使其从使用区域向周边区域迁移，缩小生存环境。但此类干扰对小型动物影响程度较小，其原因为土著动物替代生境范围大，施工建设小范围的干扰对动物群体影响不大；啮齿类动物和兔科动物繁殖能力强，分布范围广，具有较强的环境适应能力，对于施工干扰，小型动物可以迁移至替代生境，因而不会对种群生存造成较大程度影响。同时，需要注意的是，施工过程中人类活动带来较多的食物来源，并且人类活动会带来与人活动密切的啮齿动物种群数量的升高，如褐家鼠、小家鼠等，这对哺乳动物的多样性、生态链的维系可能造成一定影响。因而建议在施工过程中尽量控制垃圾堆放，注意环境卫生和环境安全，最大可能减少与人活动密切的啮齿动物的种群数量变化。调查区的较大型动物种类稀少，种群数量也较低，如黄鼬、獾等，施工建设会对其生境造成干扰，从而使其远离施工区域，缩小其生存范围。但是此类哺乳动物体型大，领域范围广，工程建设所造成的小范围环境干扰不会对其生存、栖息和繁殖造成较大影响。

（4）对保护动物的影响分析

根据走访及文献资料，雷坛河沿岸保护动物共有 3 种，分别是苍鹰、普通鵟和纵纹腹小鸮，保护等级皆为 II 级。3 种保护鸟类主要行为是飞行经过，偶会捕食及栖息。在本调查周期内偶见其行踪，表明其种群数量极为稀少。除纵纹腹小鸮外，2 种保护鸟类皆为食肉类猛禽，在项目区的活动主要为飞行经过，偶有捕食行为。猛禽类保护鸟类在项目区数量稀少，项目施工建设期对其主要影响为施工噪音。一方面，项目建设和运营的影响范围较小，对整个生态区而言微乎其微，并且整个生态区的生境同质性强，可替代生境大，因而不足以对其造成较大程度影响。另一方面，2 种猛禽类保护鸟类迁徙能力强，活动半径大，出于本能避让，

受到噪音干扰后会飞行改道而绕过项目区，因而项目建设不会对以上保护鸟类造成影响。

纵纹腹小鸮主要栖息于低山丘陵，林缘灌丛和平原森林地带，也出现在农田、荒漠和村庄附近的丛林中。在项目影响范围内，不具有纵纹腹小鸮的栖息及繁殖地场所，其在调查区的活动行为主要为觅食。雷坛河建设及运营会对纵纹腹小鸮的觅食行为造成影响，主要体现为觅食地范围的缩小。但是，雷坛河周围生境的连续性强、同质性高，再加上纵纹腹小鸮的活动范围较大，因此这种影响不会对纵纹腹小鸮的活动造成太大影响，更不会造成其种群数量降低。

5.1.5.3 对水生生态的影响分析

本项目施工过程中产生的施工场地废水经沉淀回用，对河道水生生态影响较小。在工程区域河段水域没有珍稀特有鱼类的产卵场、育肥场，河流主河道可维持上下游的连通，各工程修建处为岸边，工程涉水水域较浅，且大部分工程在河岸上施工，所以该工程的实施对特有鱼类连通性不会造成影响，施工时对鱼类影响主要为施工振动、噪音和悬浮物。施工引起河水浑浊，造成水体 SS 升高，其沉积和覆盖将导致施工水域下游一定河段近岸带浮游生物、底栖动物以及水生植物等生物量的减少，造成一定区域鱼类饵料生物的减少，进而影响到鱼类的索饵等。但鱼类的规避能力较强，在收到影响后会迁移至附近水域，工程施工期间在施工区河段分布数量将有所减少由于涉及鱼类均不进行洄游，待工程完工后，工程河段鱼类将逐步恢复至现状资源量水平。综上，本项目不涉及鱼类的主要产卵场、鱼类越冬场主要索饵场及其洄游通道。因此，工程施工对鱼类的影响较小。

(1) 对鱼类区系组成、种群结构、资源和繁殖的影响

工程主要选择在枯水期实施，首先完成涉水的主体工程，汛期完成剩余部分工程，其它工程均可在干滩实施。即在汛期从靠近河道一侧向外施工，可以保持与水体有一定距离，尽可能减小对鱼类的生存环境影响。随着施工期的结束，不利影响很快消失。

①对鱼类区系组成的影响

该工程的建设和运行对鱼类的主要影响为施工噪声和震动的影响，不会造成鱼类种类的消失和灭绝，鱼类区系组成不会发生直接的变化，对鱼类区系组成无直接的影响。

②对鱼类种群结构的影响

该施工期产生的噪声和震动对鱼类的生活习性产生一定的不利影响，工程影响水域由于受施工扰动、噪声和震动的影响，鱼类种群结构会发生一定的变化，对鱼类的种群结构产生一定的不利影响。但影响在可控范围内。

③对鱼类资源的影响

该工程的建设期内造成影响水域及其上下游水域鱼类资源下降，在施工区域鱼类活动减弱。随着时间的推移，鱼类将逐步适应新环境，影响将逐步消失。

④对鱼类繁殖的影响

由于受施工产生的噪声、震动等影响，对鱼类的繁殖产生一定的不利影响，造成项目影响水域鱼类可能不进行产卵繁殖或无法完成繁殖使命。工程建成后，改变了原有的河滩地貌和水文、底质环境，可能影响部分鱼类繁殖，因此在工程的涉水部分可采取植物型护坡等形式，给鱼类繁殖带来益处。

（2）对仔幼鱼庇护和生长的影响

该施工期产生的噪声对仔幼鱼的庇护和生长有一定的不利影响。但该工程建成运营后，固定了河流的岸线和走向，采取植物型护坡形式，可以改善水生生态环境，水生植物繁盛提供充足的栖息空间，对仔幼鱼的庇护和生长有一定的积极作用。

（3）对水生生物多样性的影响

在施工期，工程未对水体产生阻隔作用，也未产生新的污染影响。但该工程的建设，对保护区产生扰动影响，短期内造成项目影响区域内水生生物资源量的减少，对保护区水生生物多样性产生一定的不利影响。项目建成后，对水生生物多样性的无直接影响，护坡形成许多新的空隙，为产粘性卵的鱼类和鳅科鱼类的产卵创造了良好的条件，有利于鱼类的繁殖。

（4）对饵料生物、底栖动物和水生植物的影响

①对浮游生物的影响

该工程在施工期，设置导流后不会扰动水体。同时工程分段施工，施工期的影响是局部的、短暂的，对浮游生物产生的影响较小。

②对底栖动物的影响预测

工程施工期作业可能扰动河床，致使局部河段底栖动物的生境发生变化，在具体施工工艺中，砼浇筑可能导致水体悬浮物浓度大幅增加，造成底栖动物的种类和数量减少，密度减小，对底栖动物产生一定的不利影响。

5.1.5.4 对土地利用类型的影响分析

本工程建设期征地范围包括永久征地范围和临时用地范围，其中永久征地包括工程占地和工程管理范围内占地；临时用地包括施工机械设备停放及保养场、仓库、临时办公生活场地等其他临时设施用地。本项目属河湖整治、防洪除涝工程，项目位于七里河城区范围内，不涉及征地，项目建设不会改变永久占地和临时占地的土地利用类型，临时营地、临时道路、拆除路面在施工结束后将恢复为原来的用地性质。因此不会对区域土地利用产生影响。

5.1.6 对石佛沟国家森林公园的影响分析

本项目用地合计 64293.3 平方米，不涉及占用永久基本农田，不穿越兰州石佛沟国家级森林自然公园。

（1）土地占用及植被破坏

本项目虽不占用生态红线，但本工程堤防工程与兰州石佛沟国家级森林自然公园生态保护红线紧邻，施工过程将破坏施工临时占地范围内原地貌和地表植被，使土层裸露，并可能出现不稳定边坡，在雨量充足时，如果处置不当，容易形成水土流失，有可能对生态红线造成影响。本项目临时施工场地均布置于河道堤防内，不占用生态红线，严格控制施工范围，避免对生态红线区域产生不利影响。

本工程建设期征地范围包括永久占地范围和临时用地范围，其中永久占地包括堤身，堤内外的护堤地内占地，本项目涉及的石佛沟国家森林公园范围内的河道进行护岸建设工程和河道清淤，根据本项目初步设计，雷坛河水草滩段稳定河宽为 22.7-25.43m，小于现状沟道的宽度，且护岸内、外的护堤地宽度从堤脚计起宽度为 5m。本项目雷坛河水草滩段护岸左岸（ZA-0+000-ZA-0+107），根据现场调查及平面布置图，本项目护岸外的护堤距石佛沟森林公园的最近距离有 5m，本项目施工过程中施工范围保持在河道蓝线范围内，护岸右岸（YA-0+080-YA-0+208）旁为 S101 道，本项目护岸外的护堤距石佛沟森林公园的最近距离有 8m，本项目施工过程中施工范围保持在河道蓝线范围内，在护岸建设过程中不会占用右侧的石佛沟森林公园红线及相关植被；临时用地包括施工

机械设备停放及保养场、仓库、临时办公生活场地等其他临时设施用地。本项目临时用地主要占用荒地，以耐贫瘠、耐干旱的灌草群落为主，占地范围内的植被种类均为常见种，植被呈稀疏、零散分布，除去水土涵养的作用外，基本无其他使用价值、观赏价值和文物价值，且设置范围远离石佛沟国家森林公园红线范围，不会对石佛沟国家森林公园产生影响。本项目属河道整治、防洪除涝工程，项目位于七里河城区范围内，不涉及征地，项目建设不会改变永久占地和临时占地的土地利用类型，临时营地、临时道路、拆除路面在施工结束后将恢复为原来的用地性质，当被破坏的植被完全得到恢复后，本项目对植被的不利影响将完全消除。

（2）对动物的影响分析

施工期工程占地会缩小动物的栖息空间，割断部分动物的活动区域和觅食范围，施工机械、车辆噪声会对野生动物造成惊扰，迫使工程沿线区域野生动物迁移，对动物的生存产生一定的影响。施工作业会干扰部分鸟类在占地区域的觅食活动，觅食活动地点可能发生小范围的迁移。本项目评价范围内小型兽类等动物具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，由于整个施工范围有限，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间短，因此，对动物不会造成大的影响。

沿线现场调查时没有发现国家和省级珍稀濒危动物存在，因此不涉及对沿线珍稀濒危动物的影响问题。

（3）对生物多样性的影响分析

本项目涉及的石佛沟国家森林公园范围内的河道进行护岸建设工程和河道清淤，根据本项目初步设计，雷坛河水草滩段稳定河宽为 22.7-25.43m，小于现状沟道的宽度，且护岸内、外的护堤地宽度从堤脚计起宽度为 5m。本项目雷坛河水草滩段护岸左岸（ZA-0+000-ZA-0+107），根据现场调查及平面布置图，本项目护岸外的护堤距石佛沟森林公园的最近距离有 5m，本项目施工过程中施工范围保持在河道蓝线范围内，护岸右岸（YA-0+080-YA-0+208）旁为 S101 道，本项目护岸外的护堤距石佛沟森林公园的最近距离有 8m，本项目施工过程中施工范围保持在河道蓝线范围内，不涉及征地，项目建设不会改变永久占地和临时占地的土地利用类型，施工完成后，因场地施工、道路等建设破坏的植被均可在建设完成后，通过绿化等措施对植被进行恢复或重建，施工区由于人类活动较为频繁，已多年未发现重点保护动物出现，施工区呈线性，破坏植被面积相对较小，

并且施工不影响动物主要栖息地的林地，不会切断动物迁徙通道，因此施工对生态系统的多样性基本无影响，不会影响到动物的正常迁徙、运动，且不涉及动物灭绝，对动物物种的多样性无明显不利影响。

综上，本项目不会引起石佛沟国家森林公园生态系统结构和功能的改变，对生物多样性影响很小。

(4) 对景观的影响分析

评价区内石佛沟森林公园主要是森林生态系统和灌草丛生态系统，生态系统中包含的森林景观和以鸟类为主的动物景观。河道除淤施工期间，机械作业施工及施工人员的生活垃圾都可能给该区域生态系统带来不利影响。工程本身伴随着结束对保护区自然景观基本无影响，但随工程清理出来的淤泥堆放对景观会有一定的影响。虽然河道淤泥堆放不在保护区范围内，但根据工程设计堆场与保护区最近距离在 150m 以上，石佛沟森林公园景观风貌不仅以保护区森林景观为主，也与周边景观相融，淤泥堆放对区域景观风貌、美学价值有微小的影响，这些影响相对于评价区整体的景观风貌是比较轻微的，也是暂时性的，可通过植被恢复、复垦等措施来减小和减缓影响。工程淤泥清理会对工程施工及评价范围原有生态系统生物产生影响，短期内对原生态系统的经济、文化价值产生一定程度的降低，但随工程的结束，有助于整个评价区内源污染问题的控制，间接的也会提升原生态系统的经济、文化价值。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 地表水环境影响分析

本项目护岸和河道整治工程，使得河道变宽，径流量变大，流量增加，水位上升，含沙量减少，水体自净能提高，同时减少上游河道来水所携带的污染物的滞留；此外，河道护岸的建设，对排入河流的水污染物进行了系统的拦截，从而改善区域河段水质，改善水生生态环境，同时逐渐增强河道生态自我修复能力。本项目的建设对雷滩河的水文情势影响是极为有利的。

5.2.2 生态环境影响分析

工程实施后，工程区自然生态系统的生产能力有上升趋势，自然系统的恢复稳定性和阻抗稳定性不会发生根本变化，由于排导系统的建设，减少了水土流失的数量，为植被生长提供了稳定的环境，有利于生物量的增加，对生态系统有正

效应。工程对自然系统生态完整性影响较小。本项目建成后，改善区域河段水质，同时逐渐增强河道生态自我修复能力，从而优化了河道内水生生物的生境，有利于其生物量的增加，对水生生物具有保护作用。因此，本项目的建设对周边生态环境有着积极的正效益。

第 6 章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 大气污染防治措施

(1) 施工扬尘防治措施

本项目总计划施工工期为 9 个月，施工扬尘是施工期的重要污染因素。因此，应特别注意扬尘的防治问题，制定必要的防治措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。项目建设过程中场地平整、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。本项目施工期严格落实“六个百分百”即工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输，本环评建议建设单位应采取以下控制措施：

①施工现场用地的周边应设置围挡，以减轻扬尘扩散。工期在 30 天以上的必须设置围墙，工期在 30 天以内的可设置彩钢围挡。在主干道及车站广场等设置围挡的，其高度不得低于 2.5 米；在其他路段设置围挡的，其高度不得低于 1.8 米；围挡底部设置不低于 20 厘米的防溢座；严禁在围挡外堆放施工材料、建筑垃圾和渣土。施工过程产生的弃料及其他建筑垃圾应及时清运。

②对作业面和临时土堆应适当地洒水，使其保持一定的湿度，减小起尘量。

③谨防运输车辆超载，并采取遮盖、密闭措施，减少其沿途抛洒，并及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。散装车辆文明装卸和驾驶，在装卸点须对散落在车顶、篷布、等处的物料进行清扫。

④堤防建设时，根据材料压实度需要相应洒水并在材料压实后经常洒水，以保证材料不起尘。

⑤车辆运输过程中产生的扬尘，采取洒水降尘、用毡布遮盖等措施。在干燥多风的天气里，为减少扬尘对附近敏感点的影响，要增加洒水降尘措施的频次。

⑥大风天，禁止进行易产生扬尘的施工作业。

⑦加强往返于施工区车辆的管理和维修，使用有害物质量少的优质燃料，以减少尾气排放污染大气；对于尾气排放不达标的机械车辆，不许进入施工区施工。

⑧有泥浆的施工作业，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外流。废浆应当采用密封式罐车外运。

综上所述，采取以上措施后，本项目施工期扬尘及施工机械尾气对周边环境空气影响较小，并随着施工过程的结束而消失，措施可行。

（2）机械尾气防治措施

①选用环保型施工机械、运输车辆，并选用质量较好的燃油。各施工机械及运输车辆在施工前应按规定配置尾气净化装置，确保其尾气排放可达到相应的排放标准。应使用高标号的燃油，禁止使用含铅汽油，确保其尾气排放可达相应的排放标准。

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。

综上所述，通过改善施工现场工作条件，加强车辆控制监管等措施可降低施工期对周边环境质量的影响。

6.2 水污染防治措施

施工期生产废水主要为石料冲洗废水、混凝土养护废水以及基坑排水。对于产生的石料冲洗废水和基坑排水，要求在施工场地内设置沉淀池，将对石料冲洗废水集中收集于沉淀池中沉淀 4h，然后将清水循环利用或进行施工场地洒水降尘。

对于产生的混凝土养护废水，要求在混凝土浇筑施工区域下游设置沉淀池，将混凝土养护废水集中收集于沉淀池中沉淀 4h，然后将清水循环利用或进行施工场地洒水降尘。

施工中应加强管理，严禁向沟道排放施工废水和生活污水，要求采取如下防护措施：

①项目施工人员生活使用环保防渗厕所，盥洗污水用于施工场地洒水抑尘；施工废水经沉淀处理后回用，不外排。

②工程施工期间尽量减少对沟道河床的扰动，注意施工强度及施工范围。

③含有害物质的建材不得堆放在沟道附近，堆放点应设蓬盖，暴雨时设土工布围栏，防止被雨水冲刷进入沟道，污染下游水体。

④工程施工尽量选在非汛期，以减少工程施工对下游沟道水质的影响。

⑤施工结束后，按原状及时恢复地表植被及原有地貌，及时清理施工杂物，最大程度减少工程建设对下游沟道地表水的影响。

综上所述，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。

6.3 噪声污染防治措施

施工期声环境影响减缓措施主要从以下要求考虑：

①合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，禁止夜间施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）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。

②对施工进行合理布局，尽量使高噪声机械设备远离休息区和周围居民区。

③从控制声源和噪声传播以及加强管理等几个不同角度对施工噪声进行控制。选择低噪声的机械设备；对于开挖和运输土石方的机械设备（挖土机、推土机等），可以通过排气消声器和隔离发动机震动部分的方法来降低噪声，其他产生噪声的部分还可以采用部分封闭或者完全封闭的办法，尽量减少振动面的振幅；闲置的机械设备等应该予以关闭或者减速；一切动力机械设备都应该经常检修，特别是那些会因为部件松动而产生噪声的机械，以及那些降噪部件容易损坏而导致强噪声产生的机械设备。各种噪声比较大的机械设备进行一定的隔离和防护消声处理。对施工车辆造成的噪声影响要加强管理，运输车辆尽量采用较低声级的喇叭，限制车辆鸣笛。另外，还要加强项目区内的交通管制。

④本项目水草滩段（0.23km）涉及石佛沟国家森林公园，石佛沟国家森林公园为1类声环境功能区，本项目施工设备在施工过程产生的噪声会对石佛沟国家森林公园产生影响。因此，为减少施工噪声对敏感点的影响，必要时在距离施工场界较近的敏感点周边设置临时隔声设施且限制连续施工时长不超过2h，降低噪声影响，同时，施工阶段预留备用经费，加强监测，用于处理可能出现的噪声影响情况。

根据调查，本项目施工沿线分布着较多的居民区，本项目施工范围离居民区最近距离为2m，因此，本项目施工设备产生的噪声会对居民区产生影响。因此，为减小施工噪声对周边日常工作、生活的影响，禁止夜间施工，选用低噪声设备，使用挖掘机等设备施工时，施工边界采取移动式声屏障和围挡措施，同时合理安

排施工，尽量避免设备同时开启。如果遇特殊情况需要连续作业时，应采取降噪措施（如设置移动声屏障），告知周边居民具体施工时间和地点，同时应向生态环境主管部门申请，批准后才能根据规定施工。施工车辆在行驶经过居民集中区时，应限制行车速度、禁止鸣笛。

通过合理布置施工场地和施工时间，使用低噪音的设备从根本上控制噪声，加强控制传播与管理等措施，大大的降低了噪声对周围环境的影响，处理措施可行，且本项目施工设备噪声对周边环境的影响为短期噪声影响，施工结束后产生的影响也会结束。

6.4 固废污染防治措施

根据施工场地布置原则及各岸段施工特点，本工程共分 1 个临时施工营地，布设的 1 个施工营地均位于本河段堤内坡 30m 范围，布置在施工段最近处，且临时用地主要占用荒地，以耐贫瘠、耐干旱的灌草群落为主，占地范围内的植被种类均为常见种，植被呈稀疏、零散分布，除去水土涵养的作用外，基本无其他使用价值、观赏价值和文物价值，且设置范围远离石佛沟国家森林公园红线范围。本项目临时营地设置位置见附图 3。

施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、土石方和河道淤泥。为妥善处理施工过程产生的固体废物，针对项目固体废物产生特点，应采取如下措施，确保项目建设过程产生的固体废物得到妥善处置：

（1）施工人员生活垃圾禁止乱丢乱弃，应采用垃圾箱集中收集后，交由环卫部门清运处置。

（2）开挖土石方就地用于工程夯实回填，实现场地平衡，避免引起水土流失。

（3）本项目施工期将产生一定量的河道淤泥，淤泥及时拉运至甘肃德龙建筑垃圾处理场。

（4）在运输垃圾时，应确定合理的运输路线、时间（一般选择在早晨人流量、车流量较小的时段），不得丢弃遗撒垃圾。不得随意倾倒、抛撒或者堆放。

（5）施工时做到文明施工，不得随意倾倒生活垃圾。

（6）施工结束后及时进行场地清理，做到“工完、料尽、场清、整洁”。

综上，本项目施工期各固体废物均能得到妥善处置，对周围环境影响较小。措施可行。

6.5 生态环境保护措施

（1）工程占地恢复措施

工程施工共占地 64293.3 平方米，其中永久占地 30960m²，临时占地 33333.3m²。工程永久占地主要为雷坛河堤身，堤内外的护堤地，项目施工对区域土地利用结构的影响较小。项目临时占地中主要为临时施工道路和施工营地占地，均为城市建设用地，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。主要措施如下：

①要严格按照划定的施工范围进行施工，严禁施工界限外的一切施工行为；

②对于临时施工道路和施工营地等临时占地，要求在施工结束后，对临时占地区域内的临时建筑物进行拆除，然后集中统一运至弃土场进行处置；然后采用人工和机械相结合的方式对临时占地进行平整，恢复其原有的利用性质；

③对于弃土临时占地，要求在弃土之前，对弃土区域约 20-30cm 的表层土进行集中堆放，然后按照施工方案进行集中弃土，弃土结束后，应对弃土区域进行土地平整，并利用临时堆土场中的表层土进行覆土复垦，然后采用播撒草籽的方式进行绿化。环评要求选用的绿化植被以本地优势种群为主，根据现状调查，环评建议绿化植被以甘草、苔草、紫花苜蓿为主，播种量为 30kg/hm²。

④本项目临时用地库房周边设置排水沟，排水沟排水至沉淀池，主要水土保持措施典型设计图见附图 17。

⑤本项目水草滩段（0.23km）涉及石佛沟国家森林公园，工程范围仅涉及河道护坡内、外用地，本项目雷坛河水草滩段护岸左岸（ZA-0+000-ZA-0+107），根据现场调查及平面布置图，本项目护岸外的护堤距石佛沟森林公园的最近距离有 5m，本项目施工过程中施工范围保持在河道蓝线范围内，护岸右岸（YA-0+080-YA-0+208）旁为 S101 道，本项目护岸外的护堤距石佛沟森林公园的最近距离有 8m，本项目施工过程中施工范围保持在河道蓝线范围内，在护岸建设过程中不会占用右侧的石佛沟森林公园红线及相关植被。且临时道路、临时营地均离石佛沟国家森林公园较远，不占用石佛沟国家森林公园红线，对石佛沟国家森林公园的影响较小。在施工过程中优化工程用地，限制施工临时用地的范

围，合理布置施工区域，施工弃渣和建筑垃圾不得排至生态敏感区内。

采取上述措施后，可减缓项目施工占地对区域生态环境的影响。

（2）野生动物保护措施

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本项目水草滩段（0.23km）涉及石佛沟国家森林公园，在施工过程中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委托相关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等生态恢复措施，以恢复动物栖息地环境。

（3）水生生态影响防治措施

①施工单位应加强施工期管理和环境保护宣传，对施工人员及时进行生态保护宣传教育，加强施工管理，尽量安排在枯水期进行施工。

②严格按施工设计进行施工，有效控制施工范围，不得在沟道区域随意摆放施工机械，及时掌握施工作业对沟道生态环境的影响状况，尽可能安排在枯水期进行施工。

③施工期严格落实水土流失防治措施，避免水土流失对下游水生态环境造成不利影响。

④禁止施工期污染物排放至沟道，施工材料的堆放应远离沟道，选择暴雨径流难以冲刷的地方进行集中堆放，并采取必要拦挡防护措施。防止被暴雨径流冲入沟道，影响下游水质，各类材料应备用防雨遮雨设施。

⑤施工期间，严禁将施工废物在沟道随意堆放，垃圾、废物等要有专人负责收集和定期处理，不得对沟道植被和土壤造成污染。施工期临时占用和破坏的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。

⑥合理组织施工程序和施工机械，优化施工组织设计，合理有序进行施工。安排在枯水期进行施工。

（4）水土流失防治措施

①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。如无法避开雨季施工，则应和气象部门保持联系，降雨前即对施工区加以覆盖，减轻水土流失。

②应在作业区做好排水系统设计，保持排水畅通。

③应在作业区下方的不同标高处设置挡土墙或等高拦沙沟。

④开挖的表面浮土应移至附近存放，并在四周修建围护栏，以免造成剥离土冲刷流失，以便于开挖后恢复过程中使用。

⑤土料挖填和输运应做到随挖、随运并尽量同步压实，减少松散土的存在。应准备一定数量的雨天覆盖物，在雨季时可随时将裸露的开挖地面覆盖起来，以降低水土流失的影响。

⑥对原有的和规划的绿化地段，应尽快采取植树种草恢复植被等生态防护措施，以减少对生态环境的不利影响。

（5）对石佛沟国家森林公园保护措施

①占地保护措施

本项目水草滩段（0.23km）涉及石佛沟国家森林公园，本项目对本项目涉及的石佛沟国家森林公园范围内的河道进行护岸建设工程和河道清淤，本项目施工过程中施工范围保持在河道蓝线范围内，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，施工弃渣不得排至生态敏感区内；施工营地及其它临时施工场地禁止占用生态敏感区范围，禁止堆放危险品；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，施工弃渣和建筑垃圾不得排至生态敏感区内；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。

②地表植被保护措施

禁止向林地排放生产废水和生活污水，禁止随意砍伐树木；施工活动应尽量控制在施工场地范围内进行，避免破坏征地范围以外的植被。对河道开挖，围堰施工过程中可能造成植被破坏的地方，应进行生态恢复。

③陆生动物保护措施

对施工人员进行野生动植物资源和生态环境保护的宣传教育工作，增强施工人员的环保意识，优化施工工艺，尽量减少施工开挖和降低施工噪声，禁止施工人员捕食鸟类、野生动物，减少对动物的惊扰；施工时应格外注意，避免对爬行类动物造成碾压；合理安排施工时间，禁止夜间施工，力求做到不产生光污染，不影响动物的休息尽可能。如遇到重点保护鸟类、野生动物，应立即保护，严禁伤害。同时禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道；禁止引入外来物种；禁止采集野生植物、猎捕野生动物、捡拾鸟卵。

第 7 章 产业政策及相关规划符合性分析

7.1 产业政策的符合性分析

本项目建设任务是进行防洪减灾，通过在两岸修建堤防和护脚，修建固床潜坝，对河道进行疏浚等措施，对河槽进行整治，归顺水流达到行洪安全，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于指导目录中的鼓励类“二、水利—3、山洪地质灾害防治工程（山洪地质灾害防治区监测预报预警体系建设及山洪沟、泥石流沟和滑坡治理等），江河湖海提防建设及河道治理工程，江河湖库清淤疏浚工程”，属于鼓励类，符合国家相关产业政策的要求。

7.2 “三线一单”符合性分析

7.1.1 与《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性分析

根据《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》甘环发〔2024〕18 号，全省共划定环境管控单元 952 个，分为优先保护单元 557 个、重点管控单元 312 个和一般管控单元 83 个三类，实施分类管控。

本工程为线性工程，位于甘肃省生态环境分区管控中的“一般管控单元、重点管控单元”。本次工程拟对水磨沟水草滩段(0.23km)，花寨子~后五泉(5.61km)，后五泉~S101 省道便民桥(4.48km)进行治理。本项目主要建设内容为护岸建设、沟道衬砌建设、清除淤泥，通过工程措施，对河道进行整治。项目施工期采取了污染物排放控制措施及风险防控措施，有效减轻了对环境影响，运营期无污染源，符合一般管控单元管控单元、重点管控单元管控要求。

7.1.2 与兰州市“三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

对照《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），兰州市共划定环境管控单元 100 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。其中优先保护单元共 44 个，重点管控单元共 48 个，一般管控单元共 8 个。本项目位于甘肃省兰州

市七里河区，查询甘肃省生态环境分区管控服务平台，项目属七里河区一般管控单元、七里河区重点管控单元、城关区重点管控单元，项目建设不会导致区域生态环境功能降低。项目与兰州市“三线一单”生态环境分区管控单元位置关系见附图 2。

（2）环境质量底线

根据兰州市2023年环境质量公报，兰州市环境空气质量为不达标区。本项目为河湖整治、防洪除涝工程。本工程在施工期产生扬尘、机械废气，通过对施工场地设置围挡，定期进行洒水抑尘、运输车辆盖上篷布、加强施工机械的使用管理和保养维修；建设期废水主要来源于施工生活污水和施工作业废水，本项目石料冲洗废水经沉淀池处理后回用；混凝土浇筑过程中的养护废水经沉淀池处理后回用；施工人员生活污水经化粪池处理后定期委托吸粪车进行清运；本项目施工期各项污染物在采取防治措施后均能达标排放，能够守住建设区域的环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目施工过程中能源使用市政电网供电，施工期工程施工、管理人员生活用水拉运就近村庄自来水，资源消耗量较小，本次建设在落实各项污染防治措施的前提下，土地资源及生态资源均得到有效保护，项目资源利用不会突破区域的资源利用上线。

（4）环境准入负面清单

根据《兰州市生态环境准入清单》，本项目建设区属于甘肃省兰州市七里河区，项目建设与兰州市生态环境准入清单符合性分析见表 7.1-1 所示。

表 7.1-1 项目与兰州市生态环境准入清单符合性分析一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	重点管控单元要求		本项目情况	符合性
ZH620103 30001	七里河区一般管控单元	一般管控单元1	空间布局约束	执行甘肃省及兰州市总体准入要求中一般管控单元的空间布局约束要求。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》指导目录中的鼓励类，本项目属于河湖整治、防洪除涝工程，符合空间布局约束管控要求	符合
			污染物排放管控	执行甘肃省及兰州市总体准入要求中一般管控单元的污染物排放管控要求。	本项目不属于污染物排放管控中的项目，施工期产生的扬尘采用洒水抑尘、对运输车辆进行篷布苫盖、施工区设置围挡等措施；施工机械及车辆尾气：选用符合国家标准的机械车辆，使用符合标准的燃油，加强设备保养和维护	符合
			环境风险防控	执行甘肃省及兰州市总体准入要求中一般管控单元的环境风险防控要求	本项目属于河湖整治、防洪除涝工程，不涉及相关环境风险防控	符合
			资源利用效率	执行甘肃省及兰州市总体准入要求中一般管控单元的资源利用效率要求。	本项目不使用高污染燃料	符合
ZH620103	七里河区城	重点管	空间布局	执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元空间布局约束的要	同上	符合

20001	镇空间	控单元1	约束	求。		
			污染物排放管控	1、执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的污染物排放管控要求。2、大力推进城市建成区汽车维修行业VOCs专项整治；推广VOCs含量低的涂料、溶剂等原辅材料，从源头上减少VOCs污染排放。3、严格控制扬尘污染。加强机动车排气污染治理。非道路移动机械不得超过标准排放大气污染物。4、加强城镇生活污水收集处理率，整治黑臭水体。5、对于水环境质量不达标的管控单元：应提出现有源水污染物排放削减计划和水环境容量增容方案；应对涉及水污染物排放的新建、改扩建项目提出倍量削减要求；应基于水质目标，提出废水循环利用和加严的水污染物排放控制要求。6、对于未完成区域环境质量改善目标要求的管控单元：应提出暂停审批涉水污染物排放的建设项目等环境管理特别措施。严防废水污水超标排放	同上	符合
			环境风险防控	1、执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的环境风险防控要求。2、应制定完善重大污染事件应急预案，建立重污染天气监测预警体系，加强风险防控体系建设。强化应急物资储备和救援队伍建设，完善应急预案，加强风险防控体系建设。	同上	符合
			资源利用效率	1、执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的资源利用效率要求。2、在禁燃区内，禁止使用、销售高污染燃料。	同上	符合
ZH620102 20001	城关区城镇空间	重点管控单元1	空间布局约束	执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的空间布局约束要求。	同上	符合
			污染物排放管控	1、执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的污染物排放管控要求。2、城区禁止新建燃煤小锅炉。3、对黄河兰州段现有排污口全部实施截流，收集污水纳入城镇污水处理厂处理。4、开展涉水工业企业排查，限期整改不能稳定达标排放的工业企业废水治理设施，督促企业按期完成改造任务。执行兰州市和城关区污染物排放管控要求。城区禁止新建燃煤小锅炉。尽快对黄河兰州段现有排污口全部实施截	同上	符合

				流，收集污水纳入城镇污水处理厂处理。		
			环境风险 防控	1、执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的环境风险防控要求。2、应制定完善重大污染事件应急预案，建立重污染天气监测预警体系，加强风险防控体系建设。强化应急物资储备和救援队伍建设，完善应急预案，加强风险防控体系建设。	同上	符合
			资源利用 效率	1、执行甘肃省及兰州市总体准入要求中重点管控单元的资源利用效率要求。2、在禁燃区内，禁止使用、销售高污染燃料。	同上	符合

综上所述，本项目的建设符合兰州市“三线一单”的相关要求。

7.3 与《兰州市水务局“四抓一打通”工作方案的通知》符合性分析

水务局《兰州市水务局“四抓一打通”工作方案》的工作目标，在防洪抗旱减灾方面，防洪工程短板加快补齐，风险点和薄弱环节得到进一步加强，工程与非工程措施相结合的防御体系更加完善，防洪减灾体系进一步完善。黄河干流、主要支流和重点中小河流、城区重点山洪河道、重点河段防洪能力达到设计标准，提防达标率到达70%。工作主要内容中提出“重保持、促修复”，补水生态修复短板。在水生态修复与治理工程方面，以河流水系为脉络，以村庄为节点，选择沿河村庄人口较多、河道淤积堵塞严重、水生态问题突出的支流，通过统筹水系连通、河道清障、清淤疏浚、岸坡整治等多项水利措施，因河施策保障河流生态流量，确保生态基流达到要求，保障支流逐步恢复生态功能。

本工程的主要任务是对雷坛河共 10.32km 的河道进行岸坡护砌、河道清淤等措施进行治理，保障两岸人民生命财产安全，提高抵抗洪涝灾害的能力，促进河道及河道两岸的生态治理，提升项目所在地的旅游品质，力争把项目所在地打造为人、绿、水、文、商、居、游和谐共生的环境，进一步提升和优化所在地的旅游魅力与品牌形象，促进经济社会的可持续发展。符合水务局《兰州市水务局“四抓一打通”工作方案》的要求。

7.4 与《兰州市“十四五”水利发展规划》符合性分析

《兰州市“十四五”水利发展规划》提出按照“防治结合，以防为主”的思路，消除防洪安全隐患、补齐防洪工程短板、补强薄弱环节，通过实施河流综合治理、水库除险加固、山洪河道治理、防洪非工程措施及应急抗旱设施建设，打好防洪减灾能力提升攻坚战，完善防洪安全保障体系，整体提升水旱灾害防御能力。加强山洪灾害防治，实施兰州市防洪综合治理项目。本工程为河湖整治、防洪除涝工程，通过项目的建设可提升黄河一级支流雷坛河河道的防洪减灾能力，进一步强化山洪灾害的防治，与《兰州市“十四五”水利发展规划》要求相符合。

7.5 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第六条，地区的河流、湖泊、水库、输水渠道，其上游地区不得影响下游饮用水水源保护区对水质标准的要求。

兰州市人民政府已取消本项目所在的七里河区苟家湾人饮工程水源保护区，现七里河区苟家湾人饮工程已被七里河区水磨沟农村人饮安全工程替代，水源供水范围内全部人口已由新水源供水，新水源水质达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），因此，本项目不涉及饮用水水源保护区，符合相关标准。

第 8 章 环境影响经济效益分析

环境经济效益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此，在环境经济效益分析中，除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济效益。然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因此，目前环境经济效益分析的定量分析难度是较大的，本项目环境经济效益采用定性分析与定量相结合的方法进行分析。

8.1 环保投资概算

项目总投资 3198.94 万元，环保投资共计 55.5 万元，环保投资占总投资的 1.73%，具体见表 8.1-1。

表 8.1-1 环保投资一览表

环保项目	措施内容		金额（万元）
生态环境保护及恢复	划定施工范围，项目沿线设置地界标志，表层土有序堆放，及时回填，施工结束后，对生活区、仓库搭建的帐篷进行拆除和清理，对拆除形成的裸露地表，以机械为主、人工配合的方式进行平整压实；对临时道路以机械为主、人工配合的方式，进行碾压平整后，散播草籽进行绿化。		30
噪声	选用符合国家有关标准的施工机械，选用低噪声施工机械设备；加强设备维护和保养，降低运行噪声，保障施工机械正常运行；在施工区设置警示牌，限制车速，禁止鸣笛。蛙式打夯机设置减振措施，项目施工时合理配置各种机械的摆放位置，尽量分散摆放。噪声量大的机械摆放尽量远离项目边界。		2
废水	生活污水	经化粪池处理后定期委托吸粪车进行清运	0.5
	生产废水	建设沉淀池	10
废气	扬尘	配备 1 台洒水车	2
		物料运输采用篷布密封	
	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	-
固体废物	生活垃圾	设置垃圾箱若干	1.0
环境管理与定期监测	按照大气、声环境监测计划开展施工期环境监测		10
合计			55.5

8.2 环境经济效益分析

（1）环境直接、间接经济损失分析

工程施工期产生的废水和固体废物均不向河道排放；虽采取了相关的治理措施，施工产生的扬尘仍会导致工程附近区域大气中 TSP 浓度升高，工程施工期产生的噪声将会对声环境产生一定影响，通过采取相应的降低噪声的措施，噪声的排放能满足国家相关标准要求，且项目施工期的影响将随着施工的结束而消失。

工程施工过程会增加河水中悬浮物含量，导致透明度和光照强度的下降，对浮游生物造成一定程度的影响。本项目水系治理施工会破坏底栖生物的栖息环境，造成底栖生物的损失，但工程周边无珍稀和濒危生物，本项目对水生生物资源稍有影响，但不会破坏生态结构，对生态环境的影响不明显。

（2）环境直接、间接经济效益分析

①生态效益

表现在涵养水源、保持水土，防止泥沙流失，调节气候，改善生态环境、净化空气等效益上。

②社会效益

减轻大洪水防汛抢险救灾给社会正常生产、生活造成的影响，避免人员伤亡及其对亲友造成的精神损失，项目建设带动社会增加就业人员、繁荣经济、提高社会福利、精神文化生活三个方面。

③经济效益

通过雷坛河生态保护修复项目的实施，改善了区域资源环境，打造清洁、有序的河流生态系统，创造绿色经济、环保经济的良好发展氛围。同时，在保护雷坛河生态环境的前提下，发展生态旅游等特色产业，将对当地群众的脱贫致富，提高居民的生活水平，以及地方经济的发展起到促进作用。有利于实现人与河流环境的协调发展，可以提供良好的生态环境与生产环境，促使当地经济走上可持续发展的轨道。

（3）环境经济损益综合分析

综合分析，项目建设带来的环境资源的损失及负面影响有限，项目建设具有良好的生态效益、减灾效益、经济效益和社会效益，项目建设对于环境经济的影响是正向的。

第9章 环境管理与监测计划

环境管理与环境监测是项目日常管理中的重要环节之一。根据工程的特点及生产装置排污性质等，从保护环境的角度出发，建立、健全环保机构，加强环境监测和管理，把环境保护工作作为生产管理的重要组成部分，确定环保目标，制订和实施环保措施，改善环境保护的基础工作，减少污染物排放，促进资源的综合利用，提高经济效益和环境效益，实现经济与环境的协调和健康发展。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构设置

（1）建设单位环境管理机构设置

建设单位应建立环保安全管理部门，分管安全环保手续、建设项目“三同时”实施的监督检查、与环保部门的协调工作。

（2）施工单位环境管理机构设置

施工单位应设立内部环境保护管理机构，主要由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专人负责环境保护工作，实行定岗定员、岗位责任制，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期环保设施的正常运行，各项环境保护措施的落实。

施工单位环境管理内容主要为：

- 1) 负责监督、落实有关环境保护管理规章制度，实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。
- 2) 及时向环境保护主管机构或向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。
- 3) 按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

9.1.2 环境影响评价制度与排污许可制度的衔接

本项目为河湖整治项目，不属于《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》中需进行重点管理、简化管理、登记管理的项目类型，本项目无需申领

排污许可证和进行排污登记填报。

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测的目的

环境监测是实施有效的环境管理的前提。为确保环境质量和总量控制目标的实现，应制订环境监测计划。从保护环境出发，根据本建设项目的特点，尤其是所存在的不利环境问题，以及相应的环保措施，制定一套完善的环境监测制度和监测计划，其目的是要监测本建设项目在运行期间的各种环境因素，应用监测得到的反馈信息，及时发现运营过程中对环境产生的不利影响，及时修正原设计中环保措施的不足，使出现的环境问题能得到及时解决，防止环境质量下降，保障环境和经济的可持续发展目标。

9.2.2 环境监测机构

环境监测任务（环境监测和污染源监测）由建设单位委托具有 CMA 认证的环境监测机构承担。

9.2.3 污染源监测计划

根据项目排污特点及实际情况，应对施工有关环境要素及因子的动态变化制定环境监测计划，监测调查位置与频率应根据监测调查数据的代表性，生态环境质量的变化、特征和环境影响评价要求确定。本项目施工期环境影响要素监测一览表见 9.2-1。

表 9.2-1 本项目环境监测项目及监测频率一览表

实施阶段	监测内容	监测点位	监测项目	监测时间及频率	执行标准
施工期	大气	施工场界上风向布设 1 个点位，下风向布设 3 个点位	TSP	2 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织排放监控浓度限值
	噪声	施工场界 4 周各布设 1 个监测点	L _{Aeq}	1 次/季度	建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声限值标准

9.3 总量控制

（1）控制对象及指标

根据《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号）《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》（甘政办发〔2021〕105 号）等相关要求，大气污染物总量控制的项目为氮氧化物和 VOCs，水污染物总量控制

的项目为化学耗氧量和氨氮两个指标。

(2) 控制对象及指标

本项目为河道整治项目，化学耗氧量和氨氮来源于生活污水、砂石料，生活污水集中收集后委托吸粪车定期清运，不外排；氮氧化物来源于运输车辆尾气，尾气自然排放，本项目施工期产生的粉尘采取相应的措施后排放。项目无需申请总量控制指标。

9.4 竣工环保验收

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《关于发布〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的公告》（国环规环评〔2017〕4号）以及其他有关规定，本项目建成投入初步运营后，建设单位进行自主验收。自主环保竣工验收参照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）进行。

环保工程“三同时”验收的治理设施及治理效果见表 9.4-1。

表 9.4-1 项目环保“三同时”验收一览表

项目类别	污染源	环保措施	验收依据
废气治理	扬尘	定期洒水降尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值
		临时围挡	
		运输车辆苫布	
废水治理	生活污水	洗漱废水泼洒降尘，设化粪池，定期委托吸粪车清运	无废水排放
	施工废水	设沉淀池	
噪声	机械噪声	设置临时围挡、加强机械保养、维修	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声限值标准
	运输噪声	设置减速、禁鸣标志	
固废处置	河道淤泥	河道淤泥运至甘肃德龙垃圾处理场	固废处置率 100%，不产生二次污染
	生活垃圾	集中收集后，由环卫部门清运处理	
生态恢复		施工结束后对临时占压土地进行平整、进行生态恢复	施工迹地清理彻底，恢复治理率 100%

第 10 章 环境影响评价结论

10.1 工程分析结论

10.1.1 项目概况

项目名称：黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程；

建设单位：兰州市七里河区水土保持工作站；

建设地点：七里河区的阿干镇、八里镇，起点位于阿干镇铁冶沟（东经 103°50'17.039"，北纬 35°52'37.394"），终点位于入黄口（东经 103°48'16.721"，北纬 36°03'14.131"）；

建设性质：新建；

施工周期：2025 年 6 月至 2026 年 7 月，周期为 9 个月

主要建设内容：治理河道长度共 10.32km，其中新建护岸 6088m（左岸 1477m，右岸 4611m）；沟道衬砌长度 182m（沟道汇入口 4 处，左岸支沟汇入口 1 处，衬砌长度 106m；右岸支沟汇入口 3 处，衬砌长度 76m）；清淤长度 4050m，清淤量为 36000 立方米；

总投资：本项目总投资为 3198.94 万元，环保投资估算为 55.5 万元，占总投资的 1.73%；

10.1.2 评价区环境质量现状

（1）环境空气质量现状

本项目建设地点位于七里河区的阿干镇、八里镇，依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次评价选择《2023 年兰州市空气质量实况监测报告》中兰州市的数据进行区域达标判断，项目所在区域污染物 NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 平均浓度均高于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，因此，本项目所在区域为 NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 不达标区。

（2）地表水环境质量现状

本次地表水评价引用兰州天昱检测科技有限公司于 2025 年 1 月 7~9 日进行现场采样检测。根据监测结果可知，项目所在河段雷坛河上游洄水湾（S1）监测点位地表水水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准要求。雷坛河仿古街桥（S2）、雷坛河花寨子村（S3）监测点位地表水水质 BOD₅

检测未满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求。雷坛河后五泉桥（S4）、雷坛河孙家台桥（S5）、雷坛河白马浪入河口（S6）监测点位地表水水质氨氮、COD_{Cr}、BOD₅、总磷均未满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求。

（3）河道底泥现状调查与评价

本次底泥现状评价引用兰州天昱检测科技有限公司于2025年1月7日对区域底泥环境质量进行了监测。根据监测结果，河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）中其最低标准限值。

（4）声环境质量现状

本项目声环境评价引用兰州天昱检测科技有限公司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类区和4a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

为了解本项目所处地区土壤环境质量现状，建设单位委托兰州天昱检测科技有限公司于2025年1月7日对项目评价范围内3个点位土壤点位进行监测。根据监测结果，本次河道治理项目用地范围内及占地范围外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）中表1中的其他用地风险筛选值要求，说明评价区土壤环境质量状况良好。

（6）地下水现状调查与评价

为了解本项目所处地区地下水环境质量现状，建设单位委托兰州天昱检测科技有限公司于2025年1月16日对项目评价范围内3个点位地下水点位进行监测。根据监测结果，本项目所在河段地下水水质均满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）Ⅲ类水质标准要求。

（4）生态环境质量现状

为了解本项目所在地区生态环境现状，建设单位委托甘肃凯瑞博生态科技有限公司开展现场调查，对雷坛河沿岸陆生生态和雷坛河水生生物进行了现状调查。甘肃凯瑞博生态科技有限公司经过现场调查和调查资料，编制完成《黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程水生生物调查报告》和《雷坛河沿岸陆生生态

现状调研报告》，因此，本环评生态环境现状调查引用甘肃凯瑞博生态科技有限公司编制完成的《黄河兰州城市段雷坛河一级支流防洪治理工程水生生物调查报告》和《雷坛河沿岸陆生生态现状调研报告》。

本工程位于兰州市七里河区，所在区域属于“陇中中部黄土丘陵农业生态亚区——22、黄河谷地城市与城郊农业生态区”。生态系统类型主要包括城镇生态系统、草地生态系统、农田生态系统以及森林生态系统等。在生态系统分布结构上，形成了灌丛生态系统与草地生态系统交错的状态，且穿插有农田生态系统。根据解译结果调查区域总土地面积为 1443.32hm²，土地类型主要包括林地、住宅用地、草地、耕地、交通运输用地、工矿仓储用地、其他土地、水域及水利设施用地、公共管理于公共服务用地、特殊用地、商服用地、园地。本工程区不属于国家级水土保持重点预防保护区和重点治理区，防治标准执行三级标准。项目所在区域地形以平原为主，水土流失的形式主要为水力侵蚀，在堤防边、河边等地有少量的重力侵蚀，水土流失以轻度为主。

本项目主要水生生物和沿岸陆生生物进行调查。本项目水生生物主要对浮游植物，浮游动物，底栖动物，水生维管束植物，营水生生活的两栖类、爬行类、哺乳类动物，以及鱼类进行调查。

浮游植物：通过对采集样品的定量测定，共监测到浮游植物 4 门 20 属 39 种，硅藻门 14 属 32 种，蓝藻门 2 属 2 种，绿藻门 3 属 4 种，甲藻门 1 属 1 种。

浮游动物：通过对采集样品的定量测定，共监测浮游动物 3 类 20 种，其中原生动物 12 种，轮虫类 7 种，枝角类 1 种。

底栖动物：通过对采集泥样的定量测定，共监测到 8 种，其中节肢动物门 6 种，摇蚊科幼虫 3 种：花翅前突摇蚊、前突摇蚊、隐摇蚊；蜉蝣目 1 种，为四节蜉；襀翅目 1 种，为石蝇；端足目 1 种，为钩虾；环节动物门的水生寡毛类共 2 种：水丝蚓、颤蚓；没有发现软体动物。

水生维管束植物：本次现场监测河道岸边到有零星芦苇、水蓼、稗草等分布，主要分布在河床范围内。

营水生生活的两栖类、爬行类和哺乳类：本次现场调查中未捕获营水生生活的两栖类、爬行类和哺乳类动物资源分布，通过走访当地群众、渔业部门和乡村干部，调查河段无营水生生活的两栖类、爬行类和哺乳类动物资源分布。

鱼类：本次鱼类调查现场采用地笼网及 60 目捞网（主要捕捉鳅科鱼类）连续进行了调查，共鉴定鱼类 8 种，主要在雷坛河入黄河口处调查鱼类最多为 39 尾，在铁冶沟口处未采集到鱼类，3 个段面共捕到鱼获物 44 条，其中，池沼公鱼 6 尾，鲫 5 尾，麦穗鱼 12 尾，棒花鱼 12 尾，硬刺高原鳅 4 尾，大鳞副泥鳅 6 尾，褐吻鰕虎鱼 4 尾，黄黝鱼 3 尾。

本项目陆生生物主要对植物物种、陆生动物进行调查。

植物物种：雷坛河沿岸分布植物种类共计 39 科 97 属 124 种，裸子植物 2 科 3 属 3 种；被子植物 36 科 93 属 120 种，其中双子叶植物纲 34 科 81 属 104 种，单子叶植物纲 2 科 12 属 16 种；蕨类植物 1 科 1 属 1 种。

陆生动物：根据实地调查及走访，雷坛河及周边调查区域两栖动物种类稀少仅有 1 目 1 科的 2 种动物，分别是无尾目蟾蜍科花背蟾蜍和无尾目蟾蜍科中华大蟾蜍；共有爬行动物 2 种，分别为有鳞目游蛇科王锦蛇和有鳞目蝮科短尾蝮；鸟类 8 目 17 科 27 种（表 6），占甘肃省鸟类总科数（89 科）的 19.10%，鸟纲物种数占总种（554 种）的 4.87%。包括苍鹰、普通鵟、纵纹腹小鸢、大斑啄木鸟、小斑啄木鸟、雉鸡、灰斑鸠、山斑鸠、岩鸽、大杜鹃、戴胜、暗绿柳莺、白鹡鸰、黄鹡鸰、大山雀、黑枕黄鹂、红背伯劳、家燕、金腰燕、白腹毛脚燕）、山麻雀、家麻雀、树麻雀、乌鸫、喜鹊、北红尾鸲、金翅雀。其中隼形目鹰科 2 种、鸱形目鸱鸺科 1 种、鸢形目啄木鸟科 2 种、鸡形目雉科 1 种、鸽形目鸠鸽科 3 种、鹃形目杜鹃科 1 种、犀鸟目戴胜科 1 种、雀形目 10 科 16 种；野生哺乳动物种类稀少，共有 2 目 5 科 6 种。包括兔形目 2 科 2 种，分别是兔科草兔、鼠兔科达乌尔鼠兔；啮齿目 2 科 4 种，分别是仓鼠科中华鼯鼠和根田鼠、鼠科褐家鼠和小家鼠。

10.1.3 环境影响分析及环保措施可行性分析

（1）大气环境影响分析

根据现场踏勘，项目沿线两侧居民点居多，沿线居民点受到施工期扬尘的影响较为严重。在干燥、风速大的气候条件下，这种影响将更大，但这种影响是暂时的，随着施工期的结束影响结束。但建设单位必须在施工过程采取相应防尘、抑尘措施，降低扬尘的影响程度及范围。

本项目施工营地拌合现场采用洒水、围挡等措施，排放的粉尘对评价范围内大气环境不利影响较小；砂石料堆放场通过洒水可有效地抑制扬尘量，并对料场

进行编制覆盖，可有效的减少扬尘污染。

（2）地表水环境影响分析

施工期生产废水主要为施工废水等。施工废水经沉淀池沉淀处理后回用，不直接外排；本项目施工场地设置临时环保型厕所，定期清掏堆肥处理，施工人员洗漱用水用于泼洒抑尘。因此，施工废水对周边水环境的影响较小。

清淤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。清淤工程中施工水域悬浮物向上游扩散距离不超过 100m，向下游扩散距离不超过 1000m。相比疏浚施工，围堰施工引起的河床扰动程度较轻，泥沙泄漏量也相对较小。因此，本评价认为本工程清淤、围堰施工过程中对下游河道 SS 影响范围为：上游扩散距离不超过 100m，向下游扩散距离不超过 1000m。影响是局部、可逆的，随着施工结束，悬浮物影响会很快消失。

（3）声环境影响分析

施工期噪声的影响随着工程进度的不同和施工设备投入有所不同。施工初期所用设备以推土机、挖掘设备、运输设备为主的流动不稳态声源等，功率大、运行时间长，对周围声环境的影响显著。施工机械噪声对施工区和临时营地区 100m 范围左右的各个敏感点会产生不同程度的影响。

汽车运输时产生的噪声主要的影响区域为与声源距离两侧 20m 范围内的居民敏感点，且主要影响在夜间，根据现场调查，本次工程属于线性工程，周边部分有居民点。工程可研阶段在临时道路的选线时，尽量避开、远离居民敏感点，以减小施工汽车运输时产生的噪声，且项目夜间不施工。尽量将施工道路交通噪声对沿线居民点的影响降至最低。

因此，建设单位应合理安排施工时间及作业方式，严禁在夜间施工，以减小施工噪声对周边环境产生的不利影响。临近村庄等敏感点段施工时安排施工时间为每日上午 8:00~12:00，下午 14:00~19:00，避开居民休息时段，尽量减轻对周边居民的影响。施工期间，施工单位通过合理使用施工设备，合理规划施工时段等措施能有效减少施工噪声，加强施工机械的维护保养，并在施工场地周围设置围挡，以降低施工噪声对周边环境的影响。施工噪声随着项目建设的结束而消失，对环境影响不大。

（4）固废影响分析

本项目产生的固废主要是施工期产生的生活垃圾和河道淤泥，这些固废若无妥善处置方式，会产生二次污染，带来土壤污染、水环境污染、水土流失等不利环境影响。本项目产生的生活垃圾集中收集后由环卫部门清运处理，河道淤泥拉运至甘肃德龙建筑垃圾处理场进行处理。

（5）生态环境影响分析

本项目对生态环境的破坏与影响主要表现为建设过程对植物的影响、对野生动物的影响、对水生生物的影响、对土地利用类型的影响。

①对植物的影响

雷坛河对植物多样性的影响主要集中在工程的临时和永久用地，影响的方式主要包括工程占地、生境阻隔、生态入侵、地表水和地下水等植物生态用水质量变化等几个方面。雷坛河建设工程永久占地会使植被生境永久破坏，占地区植物失去生长环境，导致植物个体死亡，此影响为不可逆性影响。而工程临时用地也会对占地区植物造成直接破坏作用，导致部分物种数量减少。在植物生态用水质量变化方面，雷坛河沿岸区域生态环境较为脆弱，而雷坛河建设过程中的取弃土将会对地表造成一定的破坏，由于本场址为干旱区草原，且当地降雨量较小，因此雷坛河建设对水土流失的影响很小。另外，由于区域生态环境的脆弱性，生态污染和水污染可能会造成局部区域地下水质量的影响，因而建议采取合理规划、污水处理、垃圾集中处置、合理绿化等适当的防治措施，以把植物生态用水质量的影响降到最低。

②对野生动物的影响

施工期人类活动频繁、雷坛河建设扰动大，对雷坛河沿岸动物会造成一定的影响。施工期对野生动物的影响方式主要有生产生活污染物影响和动物栖息地改变两个方面。

雷坛河建设施工带来的爆破振动波、噪声、扬尘、灯光、燃油机械尾气、施工人员生活垃圾等可能会对野生动物的生活、觅食和交配等活动带来影响。特别是噪音污染，会对野生动物带来惊吓，进而改变其生活节律，造成无法正常觅食、栖息和繁殖。施工过程的灯光照明，可能会干扰动物活动规律，而扬尘、尾气和生活垃圾等则可能造成环境污染导致动物行为受到干扰。在栖息地改变方面，工程占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔部分活区域、迁移途径、觅食范围等，

从而对野生动物的生存产生一定影响。本项目在施工结束后，及时进行迹地恢复等生态恢复措施，以恢复动物栖息地环境。

③对水生生物的影响

本项目施工过程中产生的施工场地废水经沉淀回用，对河道水生生态影响较小。在工程区域河段水域没有珍稀特有鱼类的产卵场、育肥场，河流主河道可维持上下游的连通，各工程修建处为岸边，工程涉水水域较浅，且大部分工程在河岸上施工，所以该工程的实施对特有鱼类连通性不会造成影响，施工时对鱼类影响主要为施工振动、噪音和悬浮物。施工引起河水浑浊，造成水体 SS 升高，其沉积和覆盖将导致施工水域下游一定河段近岸带浮游生物、底栖动物以及水生植物等生物量的减少，造成一定区域鱼类饵料生物的减少，进而影响到鱼类的索饵等。但鱼类的规避能力较强，在收到影响后会迁移至附近水域，工程施工期间在施工区河段分布数量将有所减少由于涉及鱼类均不进行洄游，待工程完工后，工程河段鱼类将逐步恢复至现状资源量水平。综上，本项目不涉及鱼类的主要产卵场、鱼类越冬场主要索饵场及其洄游通道。因此，工程施工对鱼类的影响较小。

④对土地利用类型的影响

本工程建设期征地范围包括永久征地范围和临时用地范围，其中永久征地包括工程占地和工程管理范围内占地；临时用地包括施工机械设备停放及保养场、仓库、临时办公生活场地等其他临时设施用地。本项目属河湖整治工程，项目位于七里河城区范围内，不涉及征地，项目建设不会改变永久占地和临时占地的土地利用类型，临时营地、临时道路、拆除路面在施工结束后将恢复为原来的用地性质。因此不会对区域土地利用产生影响。

10.1.4 环境经济损益分析

本项目环保投资约 55.5 万元，占项目总投资 3198.94 万元的 1.73%，项目建设可在区域内带来较大的社会效益和环境效益。

10.1.5 公众参与结论

根据《环境影响评价公众参与办法》，在环评报告编制阶段，兰州市七里河区水土保持工作站于 2024 年 12 月 16 日，在甘肃环评信息网（<http://www.gshpx.com/show/3166.html>）发布了项目环境影响评价公众第一次公示。

10.2 评价结论

本工程环境影响评价综合结论认为，本项目符合相关产业政策要求；项目建成后从源头解决雷坛河水环境问题，改善居民生存环境，提升城市环境质量。项目建设符合当地流域整体规划以及当地发展规划，项目选址、布局合理。在严格落实本报告提出的环境保护措施和要求的基础上，项目实施的不利环境影响总体较小，且均能得到有效控制和削减。根据建设单位对本项目公参公示调查结果分析，区域内调查公众对本项目的选址和建设无反对意见；施工期建设单位在切实落实各项环保措施和对策，减免各种不利影响，可使本项目对环境的不利影响降低至可接受的水平。因此，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

10.3 建议

- (1) 建议合理安排工期，尽可能避开暴雨季节，减少水土流失。
- (2) 建议施工过程中尽量做到分期、分区进行，不要全面铺开，以缩短单项工期，缩小施工扰动范围。
- (3) 加强施工管理及对机器设备的维护和保养，文明施工，防止发生漏油现象。