渭源东南部引洮水源置换工程

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：渭源县水利工程建设与质量安全中心

编制单位：甘肃恒信安环科技发展有限公司

编制时间：**2024** 年 **5** 月

目　录

概 述 ..... - 1 -

1、项目由来 ..... - 1 -
2、评价工作过程 ..... - 1 -
3、项目特点及重点关注的问题 ..... - 2 -
4、报告书的主要结论 ..... - 2 -

1、总则 4

1.1 编制依据 4
1.2 评价目的与评价原则 7
1.3 环境功能区划 7
1.4 评价工作等级及评价范围 8
1.5 环境影响因素识别及评价因子筛选 14
1.6 评价标准 16
1.7 评价工作内容、重点、评价时段 21
1.8 污染控制和环境保护目标 22

2、项建设目概况与工程分析 24

2.1 项目概况 24
2.2 渭源东南部供水现状 24
2.3 建设内容 26
2.4 工程总体布置 30
2.5 施工组织 40
2.6 工程分析 48

3、区域环境概况 59

3.1 自然环境概况 59
3.2 生态敏感区概况 62
3.3 区域环境质量现状调查与评价 62

4、环境影响预测分析与评价 63

4.1 水文情势影响预测与评价 63
4.2 地表水环境影响预测与评价 63
4.3 地下水环境影响预测与评价 65
4.4 生态环境影响预测与评价 65
4.5 水土流失影响分析 68
4.6 大气环境影响预测与评价 69
4.7 声环境影响预测与评价 71
4.8 固体废物影响预测与评价 72
4.9 土壤环境影响分析 73
4.10 人群健康影响分析 74
4.11 交通运输影响分析 74
4.12 环境风险分析与评价 74

5、污染防治措施及可行性分析 79

5.1 地表水环境保护措施 79
5.2 地下水环境保护措施 80
5.3 大气环境保护措施 81
5.4 声环境保护措施 83
5.5 固废处置措施 84
5.6 土壤环境保护措施 85
5.7 生态保护措施 85
5.8 水产种质资源保护区保护区和生态红线保护措施 87

5.9 人群健康保护措施 88
5.10 交通影响减缓措施 89

6、环境管理与监测计划 90

6.1 环境管理 90
6.2 污染物排放管理要求 91
6.3 环境管理体制与机构 94
6.4 环境监测计划 95

7、环境经济损益分析 97

7.1 环境损益分析 97
7.2 经济效益分析 98
7.3 社会效益分析 98

8、政策法规及相关规划符合性分析 ..... - 99 -

8.1 政策法规符合性分析 ..... - 99 -
8.1.1 产业政策符合性 ..... - 99 -
8.2 相关规划符合性分析 ..... - 99 -
8.3 三线一单符合性分析 ..... - 99 -
8.4 选址选线合理性分析 ..... - 99 -

9、结论与建议 ..... - 100 -

9.1 项目概况 ..... - 100 -
9.2 产业政策、规划符合性及环境合理性 ..... - 100 -
9.3 环境质量现状 ..... - 100 -
9.4 环境影响结论 ..... - 101 -
9.5 公参结论 ..... - 103 -
9.6 评价总体结论 ..... - 103 -
9.7 对策建议 ..... - 103 -

概 述

1、项目由来

渭源东南部主要包括莲峰镇、锹峪乡、路园镇3个乡镇38个村社，共计6万人，目前已建成渭源东南部农村饮水安全工程总体布置为自石门水库引水至东南部水厂处理后，设置干、支管及分干管长147.74km，为渭源东南部38个行政村供水。

石门水库为渭源东南部供水唯一水源，水源单一，造成工程覆盖区群众的供水保证率低。同时石门水库担负着东南部人饮、防洪和石门灌区5.2万亩农田的灌溉任务，为了优先保障生活用水，灌溉期出现缺水现象，石门灌区灌溉设计保证率仅为50%。

因此，为解决渭源东南部现状高峰期供水矛盾突出、水质污浊、现状供水量不足及居民生活用水紧张等问题，《定西市水利“四抓一打通”“十四五”项目表》重点水利工程中提出建设渭源东南部引洮水源置换工程。

渭源东南部引洮水源置换工程是利用引洮供水一期工程总干渠富余水量，替代石门水库水源，解决渭源东南部（莲峰镇、锹峪乡、路园镇、清源镇）6 万人口饮水现状缺水、供需矛盾突出以及制约经济发展等问题的供水工程。工程充分利用已建的渭源县城区供水工程（渭源县清源镇引洮水调蓄工程）的工程体系，自此工程关山隧洞出口出水池取水后通过管道引水至东南部水厂。工程由压力管道及相关附属建筑物组成，建设输水线路长20.77km；属于小型水利工程。

现状石门水库水源作为本工程引洮水9月份检修期备用水源，避开石门灌区灌溉期五、六月和十一月份，同时解决引洮工程停水检修供水问题，通过当地水与引洮水的联合配置，实现引洮水与现状人饮工程的全面对接，有效解决缺水矛盾，健全完善渭源东南部农村饮水安全工程体系。

工程可行性研究报告于2022年6月14日由渭源县发展和改革局批复（渭发改发[2022]203 号），工程初步设计于 2022 年 9 月 22 日由渭源县水务局批复（渭水发[2022]470号）；工程于2023年6月开工建设，管道主体工程已建设完成，目前尚未竣工。

2、评价工作过程

工程管线途经禹河、清源河、锹裕河、蚰蜒河多条河流；其中蚰蜒河属于渭河源

头特有鱼类国家级水产种质资源保护区（生态红线），属于环境敏感区。

根据《建设项目环境影响评价分类管理目录》(2021 年 1 月 1 日)：“五十一、水利，126、引水工程（跨流域调水；大中型河流引水；小型河流年总引水量占引水断面天然年径流量 1/4 及以上；**涉及环境敏感区的**（不含涉及饮用水水源保护区的水库配套引水工程）”，应编制环境影响报告书。

2024 年 2 月，受渭源县水利工程建设与质量安全中心的委托，我公司承担本项目的环境影响评价工作，之后我公司按照环境影响评价的有关工作程序，组织专业人员，对工程区现场实地踏勘、开展现状监测、收集资料及其他支撑性文件资料，同时对建设项目进行工程分析，根据环境各要素的评价等级及其相应评价等级的要求对各要素环境影响进行预测和评价，提出环境保护措施并进行经济技术论证，提出环境可行的评价结论，在此基础上，编制完成了《渭源东南部引洮水源置换工程环境影响报告书》，作为该公司环境保护及监督管理的依据。在报告编制过程中得到定西市生态环境局、渭源分局、渭源县水务局、渭源县水利工程建设与质量安全中心等单位的大力支持和帮助，在此一并表示衷心的感谢！

本次评价采用网络公告、报纸刊登、告示公示等形式开展公众参与调查，调查期间未收到公众对本项目的相关建议。

3、项目特点及重点关注的问题

工程充分利用已建的渭源县城区供水工程（渭源县清源镇引洮水调蓄工程）的工程体系，自此工程关山隧洞出口出水池取水后通过管道引水至东南部水厂。工程采用埋地管道，管线穿越一级公益林、渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区，工程实施将会对以上生态环境敏感区产生一定的影响。

其次重点关注引水量与水源可供水量的协调性，选线合理性，受水区用水结构、用水规模、退水去向等问题。

4、报告书的主要结论

1、本项目属于《国民经济行业分类》分类中的“E4821 水源及供水设施工程建筑”，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类鼓励类二、水利 27 农村供水工程，灌区及配套设施建设、改造，高效输配水、节水灌溉技术推广应用，灌溉排水泵站更新改造工程，合同节水管理，节水改造工程，节水工艺、技术和装备推广应用，城镇用水单位智慧节水系统开发与应用，非常规水源开发利用”，符合国家

产业政策。

2、根据农业农村部办公厅文件《关于调整渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区的批复》(农办渔[2022]11 号)，锹峪河整体已调出渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区，核心区增加蚰蜒河；本工程采用定向钻穿越锹峪河、一级公益林，采用顶管穿越蚰蜒河，参照甘肃省生态环境管控单元分布图及定西市生态环境管控单元分布图，以上 3 处穿越处均为生态红线，根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》自然资发[2022]142 号，“6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动”属于允许的对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合生态红线的管控要求。

3、工程水源取自渭源县清源镇引洮水调蓄工程关山隧洞出口出水池，通过管道引水至现状东南部水厂，为现状渭源东南部主要包括莲峰镇、锹峪乡、路园镇 3 个乡镇 38 个村社实施供水，经分析论证符合《水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》要求。

4、建设单位只要严格遵守“三同时”管理制度，完成各项报建手续，严格按有关法律法规及本报告书所提出的要求落实污染防治措施，从环境保护角度看，本项目的建设是可行的。

1、总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法规政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）；

（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）；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；

（8）《中华人民共和国草原法》（2013 年 6 月 29 日修正）；

（9）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；

（10）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修正）；

（11）《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日修正）；

（12）《中华人民共和国土地管理法（修正）》（2019 年 8 月 26 日）；

（13）《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）；

（14）《中华人民共和国渔业法（修正）》（2014 年 3 月 1 日）；

（15）《中华人民共和国防洪法（修正）》（2016 年 9 月 1 日）

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

（17）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；

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

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

（20）《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号，2017 年 10 月 1 日）；

（21）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；

（22）《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第 676 号，2017 年 3 月 1 日）；

（23）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（国务院令第 645 号，2013 年 12 月 7 日）；

（24）《中华人民共和国土地管理法实施条例（修正）》（国务院令第 653 号，2014

年 7 月 29 日）；

（25）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日）；

（26）《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86 号）；

（27）关于印发《水电水利工程建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）的函》(环评函〔2006〕4 号)；

（28）《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3 号，2012 年 1 月 12 日）；

（29）《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142 号）；

（30）《关于调整渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区的批复》(农办渔[2022]11 号)；

（31）《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展规划》。

1.1.2 地方法规政策

（1）《甘肃省环境保护条例》（2019 年 9 月 26 日）；

（2）《甘肃省河道管理条例》，2014 年 12 月 1 日起实施；

（3）《甘肃省农业生态环境保护条例》，2008 年 3 月 1 日起实施；

（4）《甘肃省水土保持条例》（2012 年 10 月 1 日）；

（5）《甘肃省自然保护区条例》（2019 年 1 月 1 日）；

（6）《甘肃省土壤污染防治条例》（2021 年 5 月 1 日）；

（7）《甘肃省大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日）；

（8）《甘肃省水污染防治条例》（2021 年 1 月 2 日）；

（9）《甘肃省水利工程设施管理保护条例》（2010 年 9 月 29 日）；

（10）《甘肃省生态功能区划》（2008 年 12 月）；

（11）《甘肃省土壤污染防治工作方案》（甘政发〔2016〕112 号）；

（12）《甘肃省水污染防治工作方案（2015-2050 年）》（甘政发〔2015〕103 号）；

（13）《甘肃省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 1 月 1 日）；

（14）《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》（2021 年 11 月 27 日）；

（15）《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（2022 年 6 月 5 日）；

（16）《甘肃省水资源综合规划（2010～2030 年）》（2012 年 12 月）；

（17）《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；；

（18）《甘肃省地表水功能区划（2012～2030 年）》（甘政函〔2013〕4 号）；

（19）《关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（甘政发〔2016〕59 号）；

（20）《甘肃省重点保护野生动物名录》（2010 年 8 月 9 日）；

（21）《甘肃水利“四抓一打通”实施方案》（2021 年 12 月 30 日）；

（22）《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展条例》（2023 年 10 月 1 日）；

（23）《甘肃省行业用水定额（2023 版）》；

（24）《定西市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；

（25）《定西市河道生态环境保护条例》（2021 年 3 月 31 日）；

（26）《定西市“十四五”生态环境保护规划》；

（27）《定西市“十四五”水利发展规划》；

（28）《渭源县水利发展“十四五”规划》。

1.1.3 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）《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；

（10）《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T 88-2003）。

1.1.4 其他相关资料

（1）项目委托书；

（2）渭源县东南部引洮水源置换工程可行性研究报告及批复

（3）渭源县东南部引洮水源置换工程初步设计报告及批复；

（4）建设单位提供的其他相关技术资料。

1.2 评价目的与评价原则

1.2.1 评价目的

（1）在对项目工程内容、环境现状进行分析的基础上，根据国家和地方有关法律法规、发展规划，分析项目建设是否符合国家的产业政策和区域发展规划，论证项目对周围环境造成的影响。

（2）通过调查了解项目区及周围地区自然环境、环境敏感分布，明确本项目环境保护目标及主要环境问题，对评价区环境质量现状进行评价。

（3）通过工程分析，分析工程建设对区域环境质量和生态环境的影响程度，提出切实可行的减缓与保护措施。掌握项目排污对环境的影响破坏方式、程度，分析项目排放的各类污染物是否达标排放。

（4）对工程设计资料提出的环境保护措施进行评价，明确提出技术上可靠、针对性和可操作性强、经济和布局上合理的生态恢复方案和污染防治措施。

（5）从环境保护和生态恢复的角度明确项目的可行性，为决策部门、地方生态环境管理部门和建设单位提供科学依据。

1.2.2 评价原则

（1）确保环境影响评价为主管部门提供决策的依据，为设计工作确定治理措施，为环境管理提供科学依据；

（2）坚持环境影响评价工作为经济建设服务，为环境管理服务的原则，注重环境工作的客观性、科学性和实用性，确保环评工作的质量；

（3）以国家有关产业政策、环保法律、法规为主要依据，严格执行 “达标排放”等原则；

（4）环评工作的内容、深度和方法应符合《环境影响评价技术导则》的要求；

（5）以科学、客观、公正的原则开展环评工作，评价内容应力求主次分明、重点突出、数据正确、结论可靠。

1.3 环境功能区划

1、环境空气

项目所在区域为渭源县，根据项目周围环境状况，参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气功能区的分类的相关内容，确定项目所在区域环境空气质量为二类功能区。

2、地表水

工程开挖穿越禹河，采用定向钻穿越清源河、锹峪河，采用顶管穿越蚰蜒河。根据《甘肃省地表水功能区划》（甘政函（2013）4 号），禹河、锹峪河、蚰蜒河均为渭河一级支流，无水功能区划，根据下游汇入水系渭河（清源河）水功能确定。渭河二级水功能区划中该段为“渭河渭源、陇西农业用水区”（起始断面-峡口水库上口，终止断面-秦祁河水库），属于III类水域功能区。

3、地下水

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）地下水质量分类“以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水源及工、农业用水”的要求，本项目所在区地下水功能区划属于 III 类功能区。

4、声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中的相关规定，根据区域的使用功能和环境质量要求，管线穿越城镇区域、管线临近高速、国道、省道一定区域声功能区为 2 类区，其他农村区域为 1 类区。

5、生态

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地为西部黄土丘陵草原农田及水土保持功能区。项目所在区域生态功能区划见图 1.3-1。

1.4 评价工作等级及评价范围

1.4.1 评价工作等级

（1）大气环境影响评价等级

本工程运行期无废气产生及排放。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气环境影响评价等级为三级，不设置大气环境影响评价范围。

（2）地表水环境影响评价等级

工程利用已建的渭源县已建城区供水工程，自关山隧洞出口出水池取水后经过自流引水至东南部水厂，工程水源全程为隧洞，不属于地表水，故输水工程不涉及水文要素影响；现状供水厂生活污水经化粪池与处理后定期委托市政吸污车抽运至渭源县污水处理厂；受水区为渭源县莲峰镇、路园镇、清源镇、锹峪镇 4 个乡镇 36 个行政村，供水人口为 15529 户 60591 人。受水区生活污水去向维持现状，农村区域无集中式污水处理设施，农村多为旱厕，不涉及生活污水排放，不改变区域水环境水文要素，不

设置评价等级。

（3）地下水环境影响评价等级

在项目建设和运营的各个过程中，可能造成地下水的污染，因此根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ/T610-2016）确定评价等级，见表 1.4-2。

① 地下水环境影响评价类别

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 3、引水工程”，属于III类项目。

② 地下水环境敏感程度

表 1.4-1　　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（包括已经建成的在用、备用，应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已经建成的在用、备用，应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境没敏感区[a]。
不敏感	上述地区以外的其他地区。
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。	

本工程不涉及集中式饮用水水源准保护区、除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区。不涉及集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区、未划定准保护区的集中水式饮用水水源其保护区以外的补给径流区、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。故本项目地下水环境为不敏感。

③ 地下水评价等级定级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），综上，本项目的地下水评价等级判定见表 1.4-2。

表 1.4-2　　建设项目地下水环境评价等级分级表

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《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据，确定本项目地下水评价工作等级为三级。

（4）声环境影响评价等级

本工程主要为输水管道建设，不涉及泵站等。项目建设前后噪声级的增加量以及受影响人口变化情况不明显，建设前后建设项目边界噪声声级不增加，对周围环境影响较小。根据《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2009 中评价工作分级的规定，确定本次声环境影响评价工作等级为三级。声环境评价工作等级判定结果见下表。

表 1.4-3　声环境评价等级确定依据

评价工作等级	一级	二级	三级
声环境功能区类别	0 类	1 类、2 类	3 类、4 类
声环境质量变化程度	>5dB（A）	3~5dB（A）	<3dB（A）
受建设项目影响人口数量	受影响人口显著增多	受影响人口增加较多	受影响人口数量变化不大

（5）土壤环境影响评价等级

本工程属引水工程项目。根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中项目影响类型划分依据，本工程属生态影响型。生态影响型项目评价工作等级的划分，依据项目类别和土壤环境敏感程度进行判定。

（1）项目类别划分

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项目类别划分，本工程行业类别属“水利—其他”，为Ⅲ类项目。

（2）敏感程度分级

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 1 中生态影响型敏感程度分级表，具体见表 1.4-4，判定生态敏感程度。

根据渭源县气象资料统计，年均降水量 507mm，年均蒸发量在 1500mm，干燥度为 2.95；由此判定，建设项目所在地干燥度＞2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m。

根据土壤环境质量现状监测数据，项目区土壤 pH 检测值为 9.59~9.85，pH＞9.5，属于重度碱化；土壤含盐量检测值为 0.3~0.8g/kg，土壤含盐量＜2g/kg，未盐化。

综上所述，本项目土壤环境敏感程度属敏感。

表 1.4-4　　生态影响型敏感程度分级表

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

（3）评价等级判定

综上所述，本工程属III类项目，项目所在区域土壤环境敏感程度为较敏感。根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 2 中评价工作等级划分依据，确定本项目土壤环境影响评价为三级，具体见表 1.4-5。

表 1.4-5　　生态影响型评价工作等级划分表

项目类别 / 评价工作等级 / 敏感程度	I 类	II 类	III类
敏感	一级	二级	**三级**
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	—

（6）环境风险评价工作等级

本工程运行过程中不涉及有关有毒有害等物质泄漏、或突发事件产生的新的有毒有害物质。根据工程分析，项目施工及运行期无环境风险物质产生。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中评价工作等级划分依据，确定本项目运行期可不开展环境风险评价。

（7）生态环境影响评价等级

本工程为涉及的生态敏感区为一级公益林、渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区，且均为生态红线。采用定向钻、顶管下穿生态敏感区，且在生态敏感区内不设置永久、临时占地。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）对评价工作的分级原则，对本线性工程所涉及的陆生生态、水生生态分别判定评价等级；对涉及敏感区段和其他段进行分段判定评价等级。

表 1.4-6　　陆生生态环境评价工作等级划分表

序号	评价等级判定		
	陆生生态判定原则	项目情况	等级
1	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	不涉及	/
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	/
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	涉及	二级
4	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，生态影响评价不低于二级	不涉及	/
5	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、湿地等生态环境保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	穿越一级公益林	二级
6	当工程占地规模大于 20km^{2}时（包括永久和临时占用陆域或水域），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	临时占地规模约 0.2km^2	/
最高评价等级			二级
7	线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	采用定向钻下穿一级公益林，在生态敏感区内无永久、临时占地	下调一级
综合评价等级			三级

表 1.4-7　　水生生态环境评价工作等级划分表

序号	评价等级判定		
	陆生生态判定原则	项目情况	等级
1	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	渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区属于重要生境	一级
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	/
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	涉及	二级
4	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，生态影响评价不低于二级	不涉及	/
5	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、湿地等生态环境保	/	/

	护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级		
6	当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域或水域），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	/	/
最高评价等级			一级
7	线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。	采用定向钻下穿渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区（蚰蜒河），在生态敏感区内无永久、临时占地	下调一级
综合评价等级			二级

综上所述，本工程陆生生态评价等级为三级，水生生态评价等级为二级。

1.4.2 评价范围

1、大气环境

本工程运行期无废气产生及排放，不设置大气环境影响评价范围。

2、地表水

本工程水源引自引洮供水一期工程总干渠（隧洞），不涉及地表水水文要素影响；受水区退水依托现有处理处置设施，不排入地表水，不涉及地表水水文要素影响，综上本工程不设置地表水影响评价范围。

3、地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.2.2.2 条，本工程地下水评价范围为输水管道两侧向外延伸 200m 范围。评价范围见图 1.4-1。

4、土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）7.2.4 条，本工程土壤评价范围为输水管道两侧向外延伸 0.2km 范围。评价范围见图 1.4-2。

5、声环境

根据《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2021），确定施工期将输水管线外扩 200m 的范围作为评价范围；运营期不新增噪声源，评价范围为南部供水厂周界 200m 范围。

6、生态环境

陆生生态评价范围：一般区域为输水管线两侧外延 300m 区域；穿越生态红线及一级公益林区域为管线两侧及两端各外延 1km 区域；

水生生态评价范围：穿越渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区（蚰蜒河）管线两侧及两端各外延 1km 区域。

6、环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018）中评价工作等级划分依据，确定本工程运行期可不开展环境风险评价。因此，本次不设置环境风险评价范围。

1.5 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.5.1 环境影响因素识别

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）等的规定和要求，结合本工程的功能、特点和影响区域的环境特点从自然环境和社会环境两方面对环境影响因子进行识别，见表 1.5-1。

表 1.5-1　　工程环境影响程度识别表

要素	影响阶段	环境因子	影响内容及表现方式	程度
地表水	施工期	水质	施工期施工生产生活区废（污）水、穿河构筑物施工影响河道水质环境；	－2
	运行期	水质	运行期管理站生活污水排污、供水厂生产生活排污影响河道水环境、受水区生活污水排放影响周边河道水环境	－1
地下水	施工期	水质	施工废水、废机油处理不当入渗地下水影响地下水水质	－1
声环境	施工期	噪声	工程施工机械，车辆运输噪声对外环境影响	－1
	运行期	噪声	泵站运行对外环境产生噪声影响	－1
大气环境	施工期	颗粒物	工程施工区、道路两旁大气中粉尘、扬尘对外环境的影响	－1
生态环境	施工期	生态系统	工程开挖、占地等施工活动对森林、农田、河流等生态系统完整产生的影响	－2
		陆生植物	施工区内植被破坏	－1
		野生动物	施工过程机械、人员惊扰野生动物生境	－1
		水生生物	施工过程机械、人员惊扰鱼类等生境	－1
		渭河源头特有鱼类国家	工程顶管穿越蚰蜒河（渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区），施工活动噪声、振动对水生	－2

		级水产种质资源保护区	生物行为产生干扰	
		一级公益林	工程定向钻穿越林地，施工活动噪声、振动对野生动物行为产生干扰	－2
		景观	工程开挖及临时占地破坏原有景观格局	－2
		水土流失	工程开挖及临时占地破坏地表植被，造成水土流失	－2
土壤环境	施工期	施工扰动	施工扰动地表植被，破坏土壤环境	－1
固体废物	施工期	工程弃渣	压占地表植被，造成水土流失	－1
		废机油	废机油属于危险废物，影响周围环境	－1
		生活垃圾	施工生产生活区生活垃圾，影响周围环境	－1
	运行期	生活垃圾	管理站生活垃圾，影响周围环境	－1
		废机油	废机油属于危险废物，影响周围环境	－1
社会环境	施工期	经济发展	施工区周边居民生活影响	+1
	运行期	经济发展	居民生产、生活影响	+2
注：3 较大影响；2 中等影响；1 轻微影响；“－”不利影响，“＋”有利影响，“±”不确定影响。				

工程建设的主要影响环境要素为水环境、大气环境、声环境、土壤环境和生态环境。水环境主要不利影响是生产废水、生活污水可能造成的影响。大气环境主要不利影响是施工粉尘、扬尘和机械尾气。声环境主要不利影响为施工机械设备和施工运输车辆产生的噪声影响。土壤环境主要不利影响为施工占用改变土地类型，破坏土壤环境。本工程施工期对生态环境的不利影响主要是土地资源占用以及工程施工对林地、河流的影响。

工程在运行期不利影响主要表现在水厂对外环境产生的轻微噪声、污水、固废等方面影响，受水区退水对周围环境的影响。

1.5.2 评价因子筛选

根据环境因子识别结果，确定本项目环境影响因子的评价深度见表 1.5-2。

表 1.5-2　　评价因子筛选表

环境要素	评价专题	评价因子
环境空气	现状评价	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、TSP
	影响评价	TSP
地表水	现状评价	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群
	污染源评价	CODcr、NH_3-N
	影响评价	对地表水影响具体说明所排放的污染物类型和数量、给排水情况、排

环境要素	评价专题	评价因子
		水去向及依托可行性等。
地下水	现状评价	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
	影响评价	水位、水力联系
声环境	现状评价	连续等效A声级L_{eq}
	影响评价	连续等效A声级L_{eq}
土壤	现状评价	pH、含盐量、石油烃
	污染源评价	石油烃
	影响评价	定性分析
固废	影响评价	一般工业固废、危险废物、生活垃圾
生态环境	现状评价	**陆生生态：**土地利用类型、植被类型、野生动植物分布范围及类型；一级公益林主要保护对象、生态功能；自然景观； **水生生态：**水生生物种类、种群数量、种群结构；渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区主要保护对象、生态功能等；重要水生生物生境、饵料生物、鱼类及其“三场”场、洄游通道、生活习性、生态学特征等。
	影响评价	**陆生生态：**分析工程对土地利用、植被、野生动植物等的影响，重点分析对耕地、一级公益林生态系统完整性及生产力的影响； **水生生态：**重点分析施工活动产生的噪声、振动等对重要鱼类及其生境的影响，对生物多样性的影响。
环境风险	影响评价	泄漏、火灾爆炸伴生/次生污染物

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

（1）环境空气

工程沿线所在区域环境空气属于二类区，常规因子环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，具体见表 1.6-1。

表 1.6-1　　环境空气质量标准　　单位：ug/m³

污染物名称	取值时间	浓度限值	依据
PM_{10}	年平均	70	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	24 小时平均	150	
$PM_{2.5}$	年平均	35	
	24 小时平均	75	
SO_2	年平均	60	

	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO_2	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4 mg/m^3	
	1 小时平均	10 mg/m^3	
O_3	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
TSP	24 小时平均	300	
	年平均	200	

（2）声环境质量

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1、2 类标准要求，见表 1.6-2。

表 1.6-2　　声环境质量标准 （GB3096-2008）　单位：dB（A）

功能区	昼间	夜间
1 类区	55	45
2 类区	60	50

（3）水环境质量

①地表水

项目涉及河段为禹河、清源河、锹峪河、蚰蜒河，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，地表水环境质量标准见表 1.6-3。

表 1.6-3　地表水环境质量III类标准值　　单位：mg/L，pH 值除外

序号	污染物名称	标准值	序号	污染物名称	标准值
1	水温	周平均最大温升≤1,周平均最大温降≤2	13	挥发酚	≤0.005
2	PH	6－9	14	石油类	≤0.05
3	溶解氧	≥5	15	阴离子表面活性剂	≤0.2
4	高锰酸盐指数	≤6	16	硫化物	≤0.2
5	化学需氧量	≤20	17	铅	≤0.05
6	生化需氧量	≤4	18	锌	≤1.0
7	氨氮	≤1.0	19	铜	≤1.0
8	总磷	≤0.2	20	镉	≤0.005
9	总氮	≤1.0	21	砷	≤0.05
10	氟化物	≤1.0	22	总汞	≤0.0001

11	六价铬	≤0.05	23	硒	≤0.01
12	氰化物	≤0.2	24	粪大肠菌群(个/L)	≤10000

②地下水

区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，具体标准值见表 1.6-4。

表 1.6-4　　《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）　　单位：mg/L

序号	项目	Ⅲ类标准值
1	色度（度）	15
2	嗅和味	无
3	浑浊度（NTU）	3
4	肉眼可见物	无
5	pH（无量纲）	6.5~8.5
6	亚硝酸盐	1
7	硝酸盐	250
8	挥发性酚类	0.002
9	溶解性总固体	1000
10	硫酸盐	250
11	氯化物	250
12	氨氮	0.5
13	氟化物	1
14	总硬度	450
15	耗氧量	3
16	氰化物	0.05
17	六价铬	0.005
18	铁	0.3
19	锰	0.1
20	铜	1
21	锌	1
22	铝（ug/L）	0.2
23	阳离子表面活性剂	0.3
24	硫化物	0.02
25	总大肠菌群（MPN/100ml）	3
26	碘化物	0.08
27	镉	0.005
28	铅	0.01
29	汞	0.001

30	砷	0.01
31	硒	0.01
32	三氯甲烷（ug/L）	60
33	四氯化碳（ug/L）	2
34	苯（ug/L）	10
35	甲苯（ug/L）	7
36	细菌总数（CFU/mL）	100

（4）土壤环境

评价范围内居住用地按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第一类用地筛选值执行。农业用地土壤环境质量标准按照《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）执行，执行标准值详见表 1.6-5、表 1.6-6。

表 1.6-5 建设用地土壤污染风险管控标准（试行） 单位：mg/kg

污染项目	筛选值
	第一类用地
砷	20
镉	20
铬（六价）	3.0
铜	2000
铅	400
汞	8
镍	150
四氯化碳	0.9
氯仿	0.3
氯甲烷	12
1,1-二氯乙烷	3
1,2-二氯乙烷	0.52
1,1-二氯乙烯	12
顺-1,2-二氯乙烯	66
反-1,2-二氯乙烯	10
二氯甲烷	94
1,2-二氯丙烷	1
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6
四氯乙烯	11
1,1,1-三氯乙烷	701

1,1,2-三氯乙烷	0.6
三氯乙烯	0.7
1,2,3-三氯丙烷	0.05
氯乙烯	0.12
苯	1
氯苯	68
1,2-二氯苯	560
1,4-二氯苯	5.6
乙苯	7.2
苯乙烯	1290
甲苯	1200
间二甲苯+对二甲苯	163
邻二甲苯	222
硝基苯	34
苯胺	92
2-氯酚	250
苯并[a]蒽	5.5
苯并[a]芘	0.55
苯并[b]荧蒽	5.5
苯并[k]荧蒽	55
䓛	490
二苯并[a，h]蒽	0.55
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5
萘	25
石油烃	826

表 1.6-6　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			
	pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
镉	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	40	40	30	25
铅	70	90	120	170
铬	150	150	200	250
铜	50	50	100	100
镍	60	70	100	190
锌	200	200	250	300
污染物项目	风险管制值			

镉	1.5	2.0	3.0	4.0
汞	2.0	2.5	4.0	6.0
砷	200	150	120	100
铅	400	500	700	1000
铬	800	850	1000	1300

1.6.2 污染物排放标准

（1）废气

施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准及无组织排放标准限值，具体标准值见表 1.6-7。

表 1.6-8　《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

名称	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m^3
颗粒物	周界外浓度	1.0

（2）噪声排放标准

施工作业时执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 1.6-9。

表 1.6-9　《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

时　段	昼　间	夜　间
标准限值（dB(A)）	70	55

运营期东南部水厂厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准，见表 1.6-10。

表 1.6-10　《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

时段	昼间	夜间
标准限值（dB(A)）	55	45

（4）固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关规定。

1.7 评价工作内容、重点、评价时段

1.7.1 评价工作内容和重点

根据项目特点及环境状况，评价重点包括以下主要内容：

（1）项目与国家法律、政策及规划的符合性；

（2）工程运行对区域水资源配置格局的影响。

（3）工程对陆生生态环境的影响，主要评价工程对区域景观格局、生态完整性、稳定性的影响，对区域动植物资源的影响，工程造成的生物量损失及新增水土流失；

（4）工程对水生生态环境的影响，包括施工噪声、振动等对穿越河道的水生生态影响，重点分析工程施工期对于渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区的影响；

（5）工程施工期环境影响及保护措施。

1.7.2 评价时段

项目地表水环境、生态环境评价时段为施工期、运行期，声环境评价时段为施工期和运行期，大气环境、地下水、土壤环境评价时段均为施工期。

1.8 污染控制和环境保护目标

1.8.1 污染控制目标

本工程建设主要宗旨是充分利用当地水资源，保护区域环境，最大限度地减少生态破坏、做好污染防治和生态恢复。根据工程特点和项目所处环境，确定的环境污染控制目标是：

（1）严格限制工程范围，尽可能减小工程占地和施工扰动，最大程度降低项目建设对区域生态环境的影响。

（2）控制施工扬尘影响，确保扬尘满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值。

（3）控制施工机械噪声对周边声环境的影响，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中标准限值。

（4）土石方综合利用和处置率达到 100%，生活垃圾全部无害化处置。

（5）施工废水全部回收利用，不外排。

1.8.2 环境保护目标

根据现状调查，评价范围内环境保护目标分布见表 1.8-1。

表 1.8-1　环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标与敏感点	与本项目位置关系	保护目标概况	保护对象	保护要求
生态环境	渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区（蚰蜒河）	本工程采用顶管穿越蚰蜒河。	蚰蜒河为渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区	水生生物其生境	保护生物多样性、生态系统功能完整性
	一级公益林	工程桩号 7+422.76~7+683.64 段采用定向钻下穿一级公益林	公益林	林地、野生动物及其生境	保护生态系统功能完整性
	自然植被	生态评价范围内	其他林草地	植被及、野生动物及其生境	尽可能降低对区域生态系统的影响
	耕地	生态评价范围内	基本农田	基本农田	生产力不降低
地表水环境	禹河、清源河、锹峪河、蚰蜒河	定向钻、顶管穿越	地表水III类水体	地表水环境	地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水域标准
环境空气	村庄、学校	输水管道 200m 范围	沿线村庄、渭源三中	环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
地下水环境		管线 200m 范围内潜水含水层		地下水环境	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
声环境		管线 200m 范围内居住区等		声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类标准
土壤		管线 200m 范围内耕地、居住用地、林草地等		土壤	土壤结构、土壤质地

2、项建设目概况与工程分析

2.1 项目概况

项目名称：渭源东南部引洮水源置换工程

建设性质：新建

建设单位：渭源县水利工程建设与质量安全中心

建设地点：工程区位于渭源县城区清源镇及东南部莲峰镇、锹峪乡、路园镇，工程起点：104°9′51.602″E, 35°9′22.658″N、工程终点：104°13′47.851″E, 35°1′51.666″N。项目地理位置见图 2.1-1。

建设规模：自引洮一期供水工程关山隧洞出口出水池取水后经过自流引水至东南部水厂。工程由压力管道及相关附属建筑物组成，建设输水线路长 20.77km，设计流量为 0.13m3/s，闸阀井 46 座，镇墩 217 座。

总投资：8720.97 万元

项目代码：2203-621123-04-01-856348

施工工期：9 个月

2.2 渭源东南部供水现状

（1）东南部供水工程情况

1）石门水库

渭源县石门水库位于渭河南部支流蒲川河上游，渭源县石门水库坝址以上河道长 11.5km，集水面积 42km^2。水库总库容 525 万 m^3，属Ⅳ等小（一）型水库，主要由大坝、输水洞、溢洪道三大建筑物组成。大坝为粘土心墙坝，防浪墙顶高程 2238.80m，坝顶高程 2237.5m，坝底高程 2205.60m，最大坝高 32m，坝顶长 178m，宽 5.9m，兴利水位 2233.4m，500 年一遇校核水位 2236.20m，兴利库容 375 万 m^3，调洪库容 218 万 m3，死库容 15 万 m^3。水库取水形式为塔岸式输水洞。溢洪道位于大坝右侧，为混凝土无闸开敞式宽顶堰，按 500 年一遇洪水设防，洪峰流量 390m^3/s，洪水总量 398 万 m^3，溢洪道最大泄量 169.2m^3/s。

石门水库的主要效益是农田灌溉，设计灌溉面积 5.2 万亩，保灌面积 4.32 万亩。全灌区配套总干渠 1 条 1.14km，干渠 3 条 36.928km，支渠 34 条 60.617km，斗渠 184 条 111.69km。石门水库除灌溉外，还兼顾下游渭源、陇西两县 5 个乡镇 17 个行政村和 13 个厂矿企业单位 6.5 万多人及 316 国道（行洪距离 17.5km）的防洪安全。

2）渭源东南部农村饮水安全工程

通过引水枢纽自流引取石门水库水到净水厂，经水厂过滤处理和加氯消毒后，输水至水厂调蓄清水池，通过供水管网，依靠提水及自压重力流供水给受益区村社。主要建设内容：建引水枢纽 1 座、净水厂 1 座，500 立方米清水池 2 座、600 立方米高位水池 1 座、200 立方米调蓄池 1 座、100 立方米调蓄池 1 座、50 立方米调蓄水池 2 座。

3）引洮工程

引洮工程包括九甸峡水利枢纽及引洮供水一、二期工程。九甸峡水利枢纽坝型为混凝土面板堆石坝，最大坝高 136.5m，水库总库容 9.43 亿 m^3，电站装机容量 300MW 工程总干渠一期设计流量为 12.0m^3/s，加大流量 13.6m^3/s；二期工程总干渠设计流量为 20.0m^3/s，与一期工程设计流量叠加后，引洮供水工程总干渠最终规模设计流量为 32.0m^3/s，在考虑一、二期工程农业灌溉流量所规定的加大系数后，加大流量为 36m^3/s。引洮总干渠引水流量较大，供水保证程度较高，缺点有一个月检修期，提水高度较大，供水成本较高。但引洮检修期在九月份，现有水源工程石门水库九月份水量较丰沛，基本可以满足供水区供水需要。

根据《甘肃省水利厅关于《引洮供水定西市水资源综合利用规划》的批复和《定西市人民政府关于同意向渭源县城区调剂增加引洮工程供水量的批复》，引洮工程分配给渭源县城的水量指标为 1000 万 m^3。

设计水平年引洮工程的可引水量为 1000 万 m^3，渭源县城区引洮水调蓄工程引水量为 578.2 万 m^3，尚富裕水量 421.8 万 m^3。

（2）现状供水情况

石门水库为渭源东南部供水唯一水源，2020 年石门水库总供水量为 347.25 万 m3，其中生活用水量为 139.8 万 m^3，补充供给渭源东南部农村生活用水，石门灌区灌溉供水量为 118.4 万 m^3，生态环境供水量 89.05 万 m^3。

（3）供水范围

现状供水范围为 3 个乡（镇）38 个村社，分别为莲峰镇的选道村、岔口村、老庄村、天池村、团结村、绽坡村、刘营村、蒲河村、元明村、上街村、下街村、石门村、张家滩村、古迹坪村、菜子坡村、孔家坪村、首阳村、下寨村、簸箕湾村、坡儿村、何家湾村、杨家咀村、幸福坪村等，共计 23 个村；锹峪乡的新丰村、永丰村、贯子口村、古树村、乔阳村、石咀村等 6 村；路园镇的锹甲铺村、潘家岔村、盛家坪村、大路村、陆家湾村、小园子村、胜利村、三合口村、双轮磨村等 9 村。

（4）用水水平

根据2020年《甘肃省水资源公报成果》,定西市现状农村居民日用水量66L(/人.d)，甘肃省现状农村居民日用水量 85L/（人.d），区域内农村居民现状用水水平为 35L/（人.d），远低于定西市与甘肃省农村居民日用水量。

（5）排水情况

经调查，项目供水范围内农村生活污水相对分散，无集中处理处置设施，多为旱厕，无生活污水集中排放情况。

2.3 建设内容

2.3.1 工程组成

工程主要由压力管道及相关附属建筑物组成，管线长 20.77km。压力管道从渭源县城区供水工程关山隧洞出口稳压调蓄水池取水，输水至现有的东南部水厂。引水流量为 0.13m^3/s，设计日最高供水规模为 11000m^3/d，设计年供水量为 309.6 万 m^3。

按《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）和《泵站设计规范》的规定，本工程为Ⅳ等小（1）型工程，主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级，其它临时建筑物级别为 5 级。项目工程内容及规模详见表 2.3-1 所示。

表 2.3-1　项目组成一览表

类别	工程内容	工程组成	备注
主体工程	水源	引洮工程关山隧洞出口稳压调蓄水池取水；设计水平年引洮工程的可引水量为1000万m^3，渭源县城区引洮水调蓄工程引水量为578.2万m^3，尚富裕水量421.8万m^3。本次东南部供水利用渭源县城富裕水量指标，可用水指标为421.8万m^3，渭源东南部设计水平年需水量为309.6万m^3。 现状石门水库水源作为本工程引洮水9 月份检修期备用水源。	现有
	输水管道	新建关山隧洞出口至东南部水厂输水管线1条，管径DN500、桩号长度约20.772km（管线长度约20.92km）、设计引水流量0.13m^3/s。管路沿线起伏大，全部采用压力钢管，管线起点至管线末端静压约55.07m、全线最大静压151.48m、最大稳态运行压力144.56m。沿线共设置46座阀井，包括1座首端检修控制阀井、27座空气阀井、16座放空阀井、1座隔断检修阀及空气阀井和1座末端控制阀井（调流调压阀井）。	新建
	水厂	东南部供水厂：经水厂过滤处理和加氯消毒后，输水至水厂调蓄清水池，通过供水管网，依靠提水及自压重力流供水给受益区村社；净水厂建有500立方米清水池2座、600立方米高位水池1座、200立方米调蓄池1座、100立方米调蓄池1座、50立方米调蓄水池2	现有

		座。	
辅助工程	穿越工程	穿越高铁高架桥1次：穿越方式为下穿明挖； 穿越公路6次，其中穿越兰海高速高架桥1次：定向钻穿越，兰海高速为桥下明挖； 穿越干渠1次：穿越方式为明挖； 穿越河流4次：禹河开挖穿越，清源河、锹峪河为定向钻穿越，蚰蜒河为顶管穿越。	临时工程
	导流工程	工程开挖穿越禹河，施工过程中需在围堰的围护下进行，施工导流采用河道内分期导流的方式。挡水围堰采用编织袋土围堰，设计迎、背水边坡均为1:0.5，围堰设计顶宽为2m。管道安装完成后，立即对河道内的管沟进行回填、堰体移除，及时清除遗留物，恢复岸坡防护措施及地貌恢复，且不得缩窄行洪通道。	临时工程
	施工道路	工程区主要经过低中山地区、河谷川台地区和低山丘陵地带，可利用道路较少，局部段道路较为狭窄，需进行整扩修，其余管线段需新修临时施工道路。工程建设需整扩修施工道路长约1.57km，新修施工道路长约16.90km，设计路面宽度3.5m。施工临时道路采用砂砾石路面，道路最小转弯半径15m，设计行车速度15km/h，最大纵坡8%，单车道每隔300m左右设置一处错车道。	临时工程
	施工营地	布置施工主营地两处，布设于管线IP76与管线IP186附近的阶地上，主要负责本工程施工及管理工作，施工主营地由辅助企业生产区、仓库区和生活福利区组成；管线结合施工主营地各分段布置一处临时施工场地，每处场地控制约5km左右的管线长度。临时施工场地根据工作面进展分段移设，临时施工点内设仓库、钢筋、木材堆放场地及砼生产系统等设施。 由于施工点分散，混凝土生产规模较小，混凝土生产主要以小型移动式拌和机为主，分段施工，分段布置。	临时工程
	弃渣场	工程开挖土石方大部分回填利用，弃方中砂砾石用于工程沿线管线摊铺，砼拆除弃渣按照相应管理部门要求运送至指定弃土消纳场所，本工程弃渣量0.69万m^3。	临时工程
	拆迁安置	工程为压力管道工程，管线不穿过居民点及厂房等，管道布设过程中不存在拆迁安置问题。	/
公用工程	供水系统	施工用水采用罐车拉运到各用水点。 现状净水厂为职工办公生活提供水源。	/
	供电系统	工程施工用电采用附近10kV输电线路和85kW柴油发电机组共同供应。	/
环保工程	废气	施工期产生的废气主要为施工扬尘、机械及车辆尾气、交通运输扬尘、焊接烟尘等，其中施工扬尘采取洒水降尘或覆盖措施等；	/

		交通扬尘通过限制车辆行驶速度及保持路面清洁，洒水抑尘等方法能有效减少扬尘产生量；机械及车辆尾气产生量较少，焊接烟尘通过移动焊烟净化设施处理。	
	废水	施工期产生的废水主要为生活污水、基坑废水、车辆冲洗废水和管道试压废水等，基坑废水、车辆冲洗废水，管道试压废水经现场设置的沉淀池处理后回用于现场洒水降尘或车辆冲洗，不外排。生活污水经施工营地设置的临时生态环保厕所进行收集，定期清掏。	/
	噪声	选用低噪声设备，合理安排工期，避免高噪声设备同时作业，距离敏感点较近处施工场地周边设置围挡。	/
	固体废物	施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、弃土弃渣、顶管废弃泥浆等，工程弃土、弃渣按照相应管理部门要求运送至指定弃土消纳场所，生活垃圾交由当地城市管理部门统一处理，顶管废弃泥浆可经分离后固化在泥浆池内覆土填埋处理。	/

2.3.2 供水范围

本次供水范围与现状供水范围基本一致，路园镇锹甲铺村未列入本次供水范围内，增加了清源镇河口村，锹峪镇新丰村未列入本次供水范围内。

本次供水范围包括渭源县莲峰镇、路园镇、清源镇、锹峪镇 4 个乡（镇）36 个行政村，原设计（渭源东南部农村饮水安全工程）供水人口 70043 人，其中饮水不安全 54186 人。本次供水人口为 15529 户 60591 人，人口统计见表 2.3-2。本次现状水平年采用 2020 年，本工程 2035 年为设计水平年。引洮供水工程设计供水保证率为 95%，本工程居民生活供水设计保证率与引洮工程保证率一致为 95%。

表 2.3-2　供水范围内人口统计表

乡镇名称	行政区划	基本情况		
		农村人口		学校
		户数	人数	师生数
莲峰镇	杨家咀村	872	3175	249
	下街村	759	2741	743
	上街村	637	2256	3546
	幸福村	419	1574	
	何家湾村	423	1676	153
	孔家坪村	344	1293	74
	首阳村	244	917	56
	张家滩村	453	1521	152
	古迹坪村	499	1821	127
	菜子坡村	344	1370	49
	簸箕湾村	243	976	34
	下寨村	384	1365	83

	岔口村	545	2107	141
	坡儿村	468	1746	96
	团结村	748	2608	99
	绽坡村	479	1864	213
	老庄村	560	1939	236
	刘营村	481	1762	52
	元明村	419	1469	60
	蒲河村	642	2291	515
	石门村	495	1957	116
	选道村	485	1825	115
	天池村	479	1892	83
路园镇	胜利村	377	1697	56
	双轮磨村	597	2679	1300
	大路村	478	2146	126
	盛家坪村	412	1846	0
	潘家岔村	203	911	0
	陆家湾村	223	1005	34
	小园子村	341	1532	197
	三河口村	533	2397	407
清源镇	河口村	20	78	
锹峪镇	古树村	103	467	189
	乔阳村	430	1937	131
	石咀村	229	1027	14
	永丰村	161	724	

2.3.3 水资源配置

（1）供水区需水预测

工程初步设计预测供水范围内总净需水量 243.3 万 m^3，管网漏损及未预见水量 48.7 万 m^3，水厂自用水量 14.6 万 m^3，水源至水厂输水线路较长（20.77km），本次考虑 1%输水损失 3.1 万 m^3，则水源断面年需水量 309.6 万 m^3，水源断面日均需水量 0.85 万 m^3/d。

工程供水范围需水：净需水（居民生活 132.7+牲畜 94.7+公共建筑 15.9=243.3 万 m^3）+管网漏损及未预见 48.7+水厂自用水 14.6+输水损失 3.07=309.6 万 m^3。

（2）供需平衡分析

设计水平年 2035 年，根据社会经济发展指标，供水范围内毛需水量为 309.6 万 m^3。

本工程实施后，引洮工程置换现有水源，现有水源石门水库作为备用水源，设计情况有项目 95%保证率可供水量 309.6 万 m^3，设计水平年可供水量满足需水要求。

（3）水资源配置

设计水平年水资源配置，以受水区内供水对象水资源供需平衡分析为基础，合理配置水资源。配置水量 309.6 万 m^3，其中农村生活配水量 168.9 万 m^3，牲畜配水量 120.5 万 m^3，公共建筑配水量 20.3 万 m^3。

2.3.4 调度运行方式

引洮总干渠 9 月 1 日至 9 月 30 日停水检修，检修期长 30 天，全年通水期 335 天。本工程在总干渠运行期直接利用总干渠水量供水；在引洮总干渠检修期，利用石门水库水源供水。管道均埋设于冻土层以下，故不再采取其它冬季防冰冻保温措施。

2.4 工程总体布置

本工程为引洮水水源替代现状石门水库水源，自渭源县城区供水工程关山隧洞出口稳压池下游管道（DN700）首端分水，取水高程为 2254.00m，取水水位为 2256.4m。管线横跨 G310 国道后沿王家店沟道铺设，行进至桩号 3+055 处后沿禹河滩阶地向南，至桩号 6+194 处穿渭河后，沿渭河河谷滩阶地向南行进至蛟龙沟顺沟铺设至桩号 10+455 处横跨锹峪河，后穿过兰渝铁路向东南方向跨蚰蜒河至东南部水厂，接入水位为 2210m。

本工程建筑物主要由压力管道及相关附属建筑物组成。输水线路长 20.77km，设计流量为 0.13m^3/s，闸阀井 46 座，镇墩 217 座。

2.4.1 线路比选及优化

（1）西线方案

西线方案自渭源县城区供水工程关山隧洞出口稳压池取水，管线沿现状 G310 国道北侧敷设，行进至桩号 2+540 在白塔村穿过 G310 国道，沿着禹河河谷滩阶地向南，至桩号 7+010 徐家庙村穿过 G316 国道，后穿过渭河向东北行至汪家大山后向南至祁家庄，沿着阶地行进至桩号 14+250 穿过锹峪河河滩阶地，穿过兰渝铁路向着东南方向穿过蚰蜒河至东南部水厂，输水线路长 20.77km。

（2）东线方案

东线方案从渭源县城区供水工程的关山隧洞出口稳压调蓄水池取水，管线横跨 G310 国道后沿王家店沟道铺设，行进至桩号 3+055 处后沿禹河滩阶地向南，至桩号 6+194 处穿渭河后，沿渭河河谷滩阶地向南行进穿越兰家山后至蛟龙沟顺沟铺设至桩号 10+455 处横跨锹峪河，后穿过兰渝铁路向东南方向跨蚰蜒河至东南部水厂，管道长 20.77km。

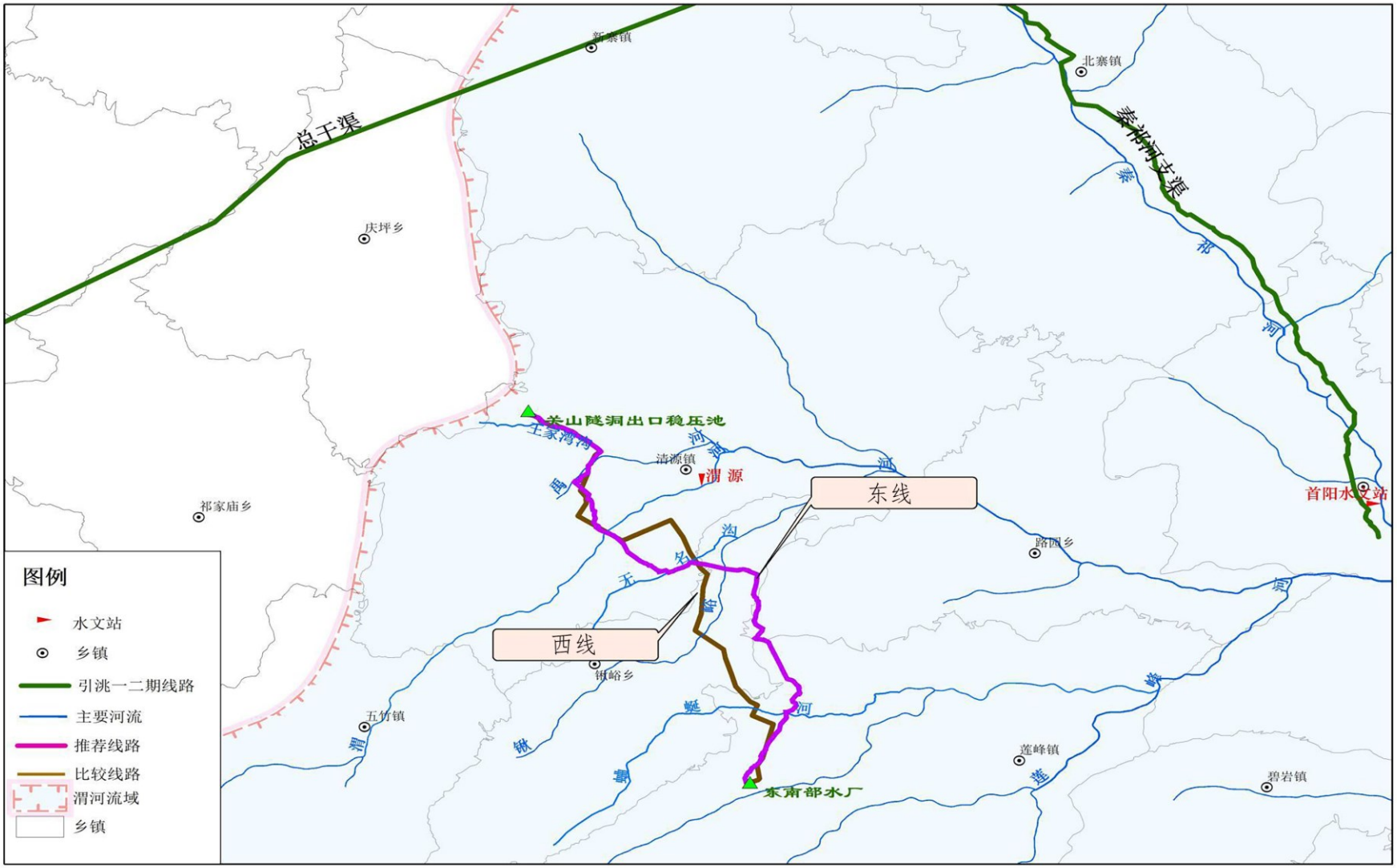

总干渠
新寨镇
北寨镇
秦祁河支渠
庆坪乡
关山隧洞出口稳压池
王家湾沟
清源镇
渭 源
东线
首阳水文站
郑家庙乡
路四乡
西线
铜峪乡
五竹镇
东南部水厂
莲峰镇
碧岩镇
图例
水文站
乡镇
引洮一二期线路
主要河流
推荐线路
比较线路
渭河流域
乡镇

图 2.4.1-1　比选线路

表 2.4-1　线路比选表

项目	条件		比较结论
	西线	东线	
工程布置条件	穿越禹河、清源河、锹峪河、蚰蜒河、一级公益林等	穿越禹河、清源河、锹峪河、蚰蜒河等	相当，均需穿越生态敏感区
地形地质	主要经过构造剥蚀的低中山区、河谷川台地区和黄土零星分布的低山丘陵地带。管基通过的主要岩性有粉质壤土、砂卵砾石、马兰黄土及新近系泥岩、砂质泥岩夹细砂岩和白垩系页岩、砂岩夹砂砾岩等。	主要经过构造剥蚀的低中山区、河谷川台地区和黄土零星分布的低山丘陵地带。管基通过的主要岩性有粉质壤土、砂卵砾石、马兰黄土及新近系泥岩、砂质泥岩夹细砂岩和白垩系页岩、砂岩夹砂砾岩等。	相当
工程占地	工程永久征收土地 2.23 亩，临时征用各类土地共 535.68 亩	工程永久征收土地 2.97 亩，临时征用各类土地共 420.91 亩	东线优于西线
工程投资	8847.32 万	8720.97 万	东线优于西线

综上所述，本工程总体走向为北水南调，区间主要河流、公路均为东西走向，其中蚰蜒河属于渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区，路径选择无法避让生态敏感区，故工程采用定向钻、顶管施工工艺下穿生态敏感区，故本工程有限选择东线方案。

2.4.2 主要建筑物

（1）输水方式选择

工程自渭源县城区供水工程关山隧洞出口稳压池取水，取水口底板高程为 2253.00m，取水水位为 2256.40m，取水流量为 0.13m3/s，输水线路长 20.77km，输水管道末端为东南部水厂，水位为 2209.88m，相对高差为 44.12m，满足重力流输水方式。本工程为长距离供水工程，供水流量小，因此选择采用单管输水方案。

（2）管材选择

从经济性、管材工程、施工特性方面、防腐蚀及使用寿命特性等方面综合考虑本工程采用涂塑复合钢管。

（3）管径确定

输水管道直径为 DN500mm，设计流速分别为 0.66m/s。

（4）管道基础

本工程输水管线均采用埋管方式，管道敷设于地下管槽中，管槽底部开挖宽度为管壁外扩 0.5m。当管槽地基为马兰黄土、粉质壤土地基时，临时开挖边坡采用 1：0.75，管槽底部铺 300mm 厚 10%水泥土垫层，原土翻夯 1.0m；当管槽地基为砂砾石时，基岩时，管槽底部铺 200mm 厚中粗砂垫层，原基平面夯实，基岩临时开挖边坡采用 1：0.3。垫层与管道采用 120°包角，管顶填土高度均大于最大冻土深度及冲刷深度以下，管顶以上埋深不小于 1.5m，穿河（沟）顶管段管顶以上埋深不小于 3m。

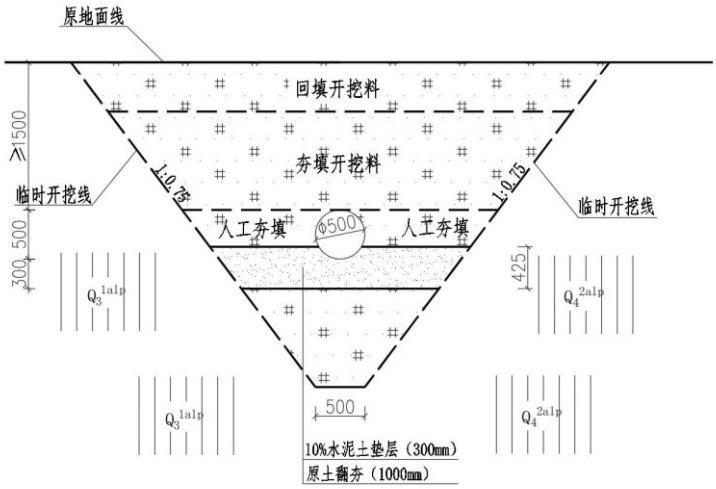


图 2.4.2-1　管道基础横断面图（马兰黄土、粉质壤土地基）

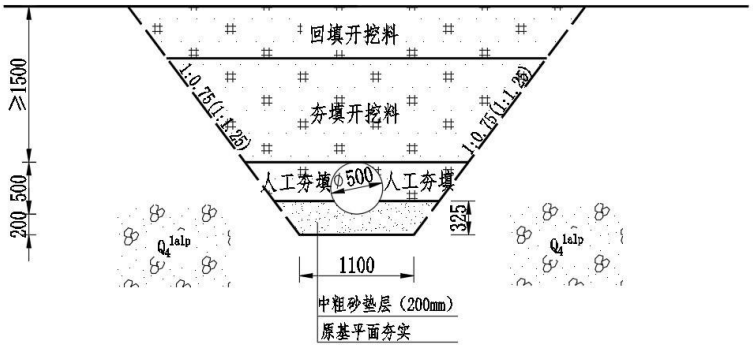


图 2.4.2-2　管道基础横断面图（砂砾石地基）

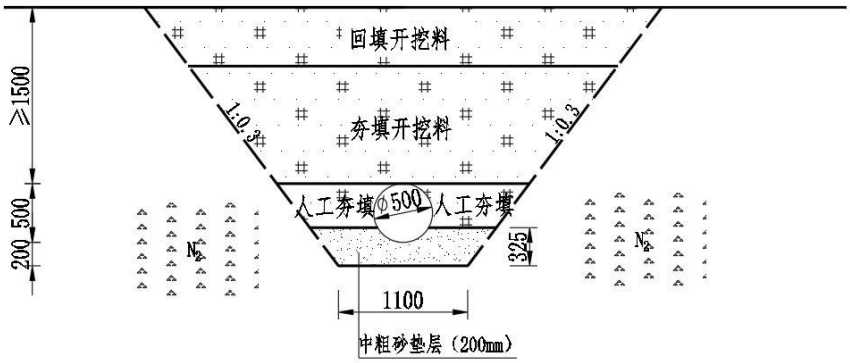


图 2.4.2-3　管道基础横断面图（岩石地基）

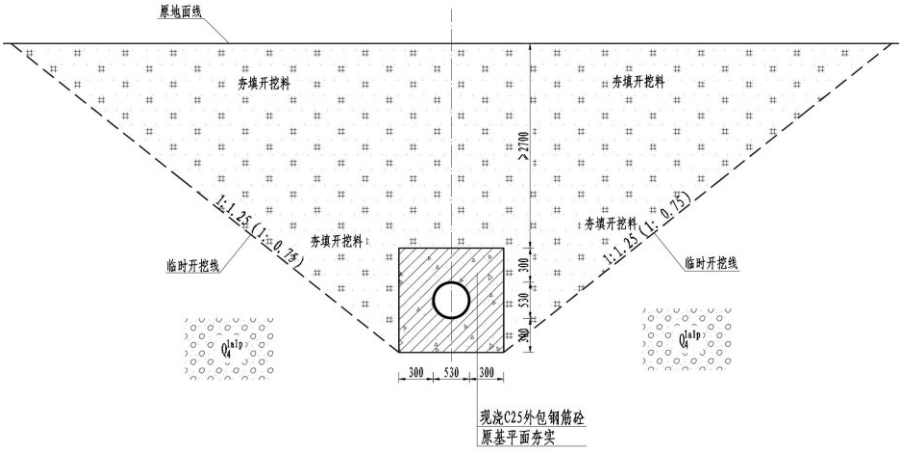


图 2.4.2-4　穿河（禹河）段管道基础横断面图

（5）闸阀井

阀井采用现浇 C25 钢筋混凝土阀井，阀井顶部设 0.8×0.8m 的进人孔，方便日常检修。进人孔采用 0.8×0.8m 带复合塑料盖板。

本次工程首端 0+040.00 处设检修控制阀 1 座，阀井净尺寸 10m×4m×3m（长×宽×高）。

在供水管线的适当位置沿线高点或拐点附近设置空气阀井，典型阀井净尺寸 2m×2m×2.5m（长×宽×高）。

管道沿线低洼处设置放空阀，典型阀井净尺寸 2m×2m×2.5m（长×宽×高）。

在供水管线 9+975.78 处设隔断检修阀井 1 座，阀井净尺寸 5m×4m×3m（长×宽×高）。

末端设置 1 座调流调压阀，阀井净尺寸 10m×4m×3m（长×宽×高）。

闸阀井总计 46 座（首端检修控制阀井 1 座，空气阀 27 座，放空阀 16 座，调流调压阀 1 座，隔断检修阀井 1 座）。

（6）镇墩

本输水管道共设计镇墩217座，镇墩横断面尺寸2m×2m。

2.4.3 主要设备配置

新建关山隧洞出口至东南部水厂输水管线1条，管径DN500、桩号长度约20.772km（管线长度约20.92km）、设计引水流量0.13m^3/s。管路沿线起伏大，管线起点至管线末端静压约55.07m、全线最大静压151.48m、最大稳态运行压力144.56m。沿线共设置46座阀井，包括1座首端检修控制阀井、27座空气阀井、16座放空阀井、1座隔断检修阀及空气阀井和1座末端控制阀井（调流调压阀井）。

关山隧洞出口至东南部水厂输水管沿线各类阀井水机设备及管路部分主要工程量详见表2.4-2。

表2.4-2　各类阀井水机设备及管路部分主要工程量表

序号	名称	型号	规格	单位	数量	备注
一、首端检修控制阀井（0+040.00）水机设备及管路部分主要工程量						
1	压力表	Y-100	0～0.4MPa、含旋塞阀及连接管等成套附件	套	1	
2	DN500蜗轮蜗杆传动软硬密封偏心半球阀	PBQ340HX—6CDN500	DN500、PN0.6MPa、L=600mm	台套	1	检修阀砼基础
3	DN500可拆式双法兰传力接头	CC2F—6CDN500	DN500、PN0.6MPa、L=420mm	台套	2	
4	DN500智能型电磁流量计		DN500、PN0.6MPa、L=600mm、传感器和转换器为一体型、通讯方式RS485、防护等级IP65标准型、测量精度±0.5%、可输出4~20mA信号、AC220V、0.02kW	台套	1	首段流量监测、管网漏损预判
5	DN500电动软硬密封偏心半球阀	PBQ940HX—6C DN500	DN500、PN0.6MPa、L=600mm、电动执行机构（电动装置）为智能一体化调节型电装、AC380V/220V、2.2kW	台套	1	电动工作法砼基础
6	DN100蜗轮蜗杆传动软硬密封偏心半球阀	PBQ340HX—10C DN100	DN100、PN1.0MPa、L=229mm	台套	1	旁通充水阀
7	压力变送器	YB—100	0～0.4MPa、含旋塞阀及连接管等成套附件、通讯方式RS485、防护等级IP65、测量精度±0.5%、可输出4~20mA信号、AC220V或DC24V	套	1	首端压力检测

8	DN100 蜗轮蜗杆传动软硬密封偏心半球阀	PBQ340HX—10C DN100	DN100、PN1.0MPa、L=229mm、全通径	台套	1	空气阀检修阀
9	DN100 复合式空气阀		DN100、PN1.0MPa、法兰连接	台套	1	
10	DN500 钢制法兰		DN500、PN0.6MPa	只	12	
11	DN500 钢管	Q235B	Φ530×9 钢管	米	10	约重 1137kg
12	钢制异径三通		DN500/DN500/DN100PN1.0MPa、L1=600mm、11=375mm	只	2	
13	DN100 钢制法兰		DN100、PN1.0MPa	只	1	空气阀处
14	DN100 钢管	Q235B	Φ114.3×5 钢管	米	0.5	
15	90°钢制焊接弯头		DN100、PN1.0MPa、L=200mm、R=160mm	只	2	
16	DN100 钢制法兰		DN100、PN1.0MPa	只	14	
17	DN100 钢管	Q235B	Φ114.3×5 钢管	米	5	
18	DN100 旁通充水管路钢支架		H=1000mm	套	2	
19	DN100 偏心半球阀钢支架		H=880mm	套	1	旁通充水阀钢支架
20	DN500 智能型电磁流量计钢支架		H=660mm	套	1	
二、空气阀井（共 27 座）水机设备及管路部分主要工程量：						
1	DN100 复合式空气阀		DN100、PN1.0MPa、法兰连接	台套	14	
2	DN100 复合式空气阀		DN100、PN1.6MPa、法兰连接	台套	6	
3	DN100 复合式空气阀		DN100、PN2.5MPa、法兰连接	台套	7	
4	DN100 蜗轮蜗杆传动软硬密封偏心半球阀	PBQ340HX—10CDN100	DN100、PN1.0MPaL=229mm、全通径	台套	14	空气阀阀检修
5	DN100 蜗轮蜗杆传动软硬密封偏心半球阀	PBQ340HX—16CDN100	DN100、PN1.6MPaL=229mm、全通径	台套	6	空气阀阀检修
6	DN100 蜗轮蜗杆	PBQ340HX—	DN100、PN2.5MPaL=229mm、全通径	台套	7	空气阀阀

	传动软硬密封偏心半球阀	25CDN100				检修
7	压力表	Y—100	0～1.0MPa、含旋塞阀及连接管等成套附件	套	14	
8	压力表	Y—100	0～1.6MPa、含旋塞阀及连接管等成套附件	套	6	
9	压力表	Y—100	0～2.5MPa、含旋塞阀及连接管等成套附件	套	7	
10	DN100 钢制法兰		DN100、PN1.0MPa	只	14	
11	DN100 钢制法兰		DN100、PN1.6MPa	只	6	
12	DN100 钢制法兰		DN100、PN2.5MPa	只	7	
13	DN100 钢管	Q235B	Φ114.3×5 钢管	米	14	
14	DN500 钢管	Q235B	φ530×9 钢管	米	108	
三、放空阀井（共 16 座）水机设备及管路部分主要工程量：						
1	DN100 蜗轮蜗杆动软硬密封偏心半 球阀	PBQ340HX—10CDN100	DN100、PN1.0MPa、L=229mm	台套	5	
2	DN100 蜗轮蜗杆传动软硬密封偏心半球阀	PBQ340HX—16CDN100	DN100、PN1.6MPaL=229mm	台套	3	
3	DN100 蜗轮蜗杆传动软硬密封偏心半球阀	PBQ340HX—25CDN100	DN100、PN2.5MPaL=229mm	台套	8	
4	压力表	Y—100	0～1.0MPa、含旋塞阀及连接管等成套附件	套	5	
5	压力表	Y—100	0～1.6MPa、含旋塞阀及连接管等成套附件	套	3	
6	压力表	Y—100	0～2.5MPa、含旋塞阀及连接管等成套附件	套	8	
7	DN100 钢制法兰		DN100、PN1.0MPa	只	20	
8	DN100 钢制法兰		DN100、PN1.6MPa	只	12	
9	DN100 钢制法兰		DN100、PN2.5MPa	只	32	
10	钢制异径三通		DN500/DN500/DN100PN1.0MPa、L1=600mm、l1=375mm	只	5	
11	钢制异径三通		DN500/DN500/DN100PN1.6MPa、L1=600mm、l1=375mm	只	3	
12	钢制异径三通		DN500/DN500/DN100PN2.5MPa、	只	8	

			L1=600mm、l1=375mm			
13	90°钢制焊接弯头		DN100、PN1.0MPaL=200mm、R=160mm	只	5	
14	90°钢制焊接弯头		DN100、PN1.6MPaL=200mm、R=160mm	只	3	
15	90°钢制焊接弯头		DN100、PN2.5MPaL=200mm、R=160mm	只	8	
16	DN100 钢管	Q235B	φ114.3×5 钢管	米	800	
17	DN500 钢管	Q235B	φ530×9 钢管	米	56	
18	钢支架（含预埋件）		DN100 放空管路系统钢支架、H=425mm	套	16	
四、隔断检修阀及空气阀井（共 1 座、9+975.78）水机设备及管路部分主要工程量						
1	压力表	Y—100	0～1.6MPa、含旋塞阀及连接管等成套附件	套	1	
2	DN500 电动软硬密封偏心半球阀	PBQ940HX—16CDN500	DN500、PN1.6MPaL=600mm、电动执行机构（电动装置为智能一体化调节型电装、AC380V/220V、2.2kW	台套	1	隔断检修阀砼基础
3	DN500 可拆式双法兰传力接头	CC2F—16CDN500	DN500、PN1.6MPaL=420mm	台套	1	
4	DN100 蜗轮蜗杆传动软硬密封偏心半球阀	PBQ340HX—16CDN100	DN100、PN1.6MPaL=229mm	台套	1	旁通充水阀
5	压力变送器	YB—100	0～1.6MPa、含旋塞阀及连接管等成套附件、通讯方式 RS485、防护等级 IP65、测量精度±0.5%、可输出 4~20mA 信号、AC220V 或 DC24V	套	1	压力监测
6	DN100 蜗轮蜗杆传动软硬密封偏心半球阀	PBQ340HX—16CDN100	DN100、PN1.6MPa、L=229mm、全通径	台套	1	空气阀
7	DN100 复合式空气阀		DN100、PN1.6MPa 法兰连接	台套	1	
8	DN500 钢制法兰		DN500、PN1.6MPa	只	8	
9	DN500 钢管	Q235B	φ530×9 钢管	米	6	
10	钢制异径三通		DN500/DN500/DN100PN1.6MPa、L1=600mm、l1=375mm	只	2	
11	DN100 钢制法兰		DN100、PN1.6MPa	只	1	空气阀处
12	DN100 钢管	Q235B	φ88.9×4.75 钢管	米	0.5	
13	90°钢制焊接弯		DN100、PN1.6MPaL=200mm、R=160mm	只	2	

	头					
14	DN100 钢制法兰		DN100、PN1.6MPa	只	14	
15	DN100 钢管	Q235B	φ114.3×5 钢管	米	5	
16	DN100 旁通充水管路钢支架		H=1000mm	套	2	
17	DN100 偏心半球阀钢支架（含预埋件）		H=880mm	套	1	
五、末端控制阀井（调流调压阀井、20+772.18）水机设备及管路部分主要工程量：						
1	压力表	Y—100	0～1.0MPa、含旋塞阀及连接管等成套附件	套	2	
2	DN300 蜗轮蜗杆传动软硬密封偏心半球阀	PBQ340HX—10CDN300	DN300、PN1.0MPaL=356mm	台套	2	
3	DN300 可拆式双法兰传力接头	CC2F—10CDN300	DN300、PN1.0MPaL=420mm	台套	2	
4	DN300 全自动反冲洗排污过滤器		DN300、PN1.0MPa 最大流量 710m^3/h、L=1100mm、AC380V/220V、3kW	台套	1	
5	DN300 智能型电磁流量计		DN300、PN1.0MPaL=500mm、传感器和转换器为一体型、通讯方式 RS485、防护等级 IP65 标准型、测量精度±0.5%、可输出 4~20mA 信号、AC220V、0.02kW	台套	1	
6	压力变送器	YB—100	0~1.0MPa、含旋塞阀及连接管等成套附件、通讯方式 RS485、防护等级 IP65、测量精度±0.5%、可输出 4~20mA 信号、AC220V 或 DC24V	套	2	DN300 电动调流调压阀前、后
7	DN300 电动调流调压阀		DN300、PN1.0MPaL=600mm、电动执行机构（电动装置为智能一体化调节型电装、通讯方式 RS485、可输出 4~20mA 信号及 2 路开关量报警输出、电动流量控制减压阀（末端调节阀）、AC380/220V、3kW	台套	1	末端调节阀砼基础
8	DN80 复合式空气阀		DN80、PN1.0MPa、法兰连接	台套	1	
9	DN80 蜗轮蜗杆传动软硬密封偏心半球阀	PBQ340HX—10CDN80	DN80、PN1.0MPa、L=203mm、全通径	台套	1	空气阀检修阀

10	DN300 钢制法兰		DN300、PN1.0MPa	只	8	
11	DN300 钢管	Q235B	Φ325×8 钢管	米	30	
12	DN80 钢制法兰		DN80、PN1.0MPa	只	1	空气阀处
13	DN80 钢管	Q235B	Φ88.9×4.75 钢管	米	0.5	
14	90°钢制焊接弯头		DN100、PN1.0MPaL=200mm、R=160mm	只	1	排污过滤器排污管处
15	DN100 钢制法兰		DN100、PN1.0MPa	只	3	
16	DN100 钢管	Q235B	Φ114.3×5 钢管	米	20	
17	钢支架（含预埋件）		DN100 排污管路系统钢支架、H=400mm	套	1	
六、液位监测设备：						
1	投入式液位变送器		DN100 法兰式安装（室外应用）、0~4.5m、通讯方式 RS485、防护等级 IP68、测量精度±0.2%、可输出 4~20mA 信号、DC24V。含液位监测设备支架、防护罩等成套附件。	套	1	关山隧洞出口稳压池（管线首端稳压池）、液位监测设备

2.5 施工组织

2.5.1 工程量

工程主要由压力管道和高位水池组成，从渭源县城区供水工程关山隧洞出口稳压调蓄水池关山隧洞出口稳压调蓄水池取水至东南部水厂位置，线路总长约 20.77km。主体工程主要工程量见下表。

表 2.5.1-1　主体工程主要工程量汇总表

序号	项目	单位	压力管道工程		
			压力管道	阀井	合计
1	砼拆除	m^3	4752		4752
2	土方开挖	m^3	132828	4855	137683
3	砂砾石开挖	m^3	11545	1759	13305
4	石方开挖	m^3	23680	3519	27200
5	土方夯填	m^3	11117	8402	19518
6	开挖料夯填	m^3	126318		126318
7	土方回填	m^3	50383		50383
8	原土翻夯	m^3	3815	572	4386
9	原基平面夯实	m^3	4535	587	5122
10	水泥土垫层	m^3	4332	439	4772

11	中粗砂垫层	m^3	10558		10558
12	钢筋制安	t	678	49	727
13	现浇混凝土	m^3	21375	763	22138
14	预制混凝土	m^3	571	6	578
15	钢承砼管（1200mm）	m	241		241
16	钢管管道	m	20908		20908
17	铅丝笼块石	m^3	10186	18	10204
18	塑料盖板	个	46		46

2.5.2 施工场地条件

本工程线路总体由渭源县城区供水工程关山隧洞出口稳压调蓄水池取水，管线主要经过低中山地区、河谷川台地区和低山丘陵地带，地形起伏较大，场地布置条件狭窄，但远离人群活动，施工时外界干扰因素少，总体施工条件一般。

2.5.3 对外交通运输条件

（1）对外交通条件

工程区对外交通道路主要有 G75 兰海高速，国道 G310、国道 G316，与之相连接的村镇通道路纵横交错，共同构成本工程对外交通网，对外交通便利。

（2）场内交通条件

工程区主要经过低中山地区、河谷川台地区和低山丘陵地带，可利用道路较少，局部段道路较为狭窄，需进行整扩修，其余管线段还需新修临时施工道路。

本工程共需整扩修道路约 1.57km，新修道路约 16.90km。

2.5.4 物资、水电供应

（1）材料供应

工程建设用钢材、炸药、木材、水泥等均从渭源县购买。渭源县城至工程区运距约为 20km。

工程建设用混凝土粗细骨料推荐从社会商品料场购买，综合运距约为 17km。

工程建设用中粗砂垫层料推荐从社会商品料场购买，至工程区运距约为 17km。

（2）水、电及技术供应条件

本工程管线途经禹河、渭河、锹裕河、蚰蜒河、蒲川河多条河流，河道内均有常流水，施工及生活用水从周边拉运。

工程区现有 0.4~10kV 输电线路，施工用电可从附近输电线路“T”接至工地变压器，必要时也可使用柴油发电机作为施工电源。

工程施工所需的机械设备、技术工人由承建本工程的施工企业自带，渭源县城可有偿提供机械设备的维修服务。

（3）混凝土生产系统

由于施工点分散，混凝土生产规模较小，因此，混凝土生产主要以小型移动式拌和机为主，分段施工，分段布置。本工程混凝土总量约为 22138m^3，混凝土小时生产规模约为 28.8m^3/h。

2.5.5 穿、跨越工程

（1）工程量统计

工程穿、跨越情况统计如下。

表 2.5.5-1　工程穿、跨越情况统计表

桩号	穿、跨越形式	穿跨越目标	施工方式	生态敏感区类型
0+408.05~0+452.27	下穿	G310	定向钻	/
3+450.09~3+154.46	下穿	兰海高速高架桥	明挖	/
3+154.46~3+216.79	下穿	禹河	明挖	/
6+168.32~6+363.33	下穿	清源河、清源路	定向钻	生态红线（清源河）
7+422.76~7+683.64	下穿	一级公益林	定向钻	生态红线
10+429.65~10+598.71	下穿	锹峪河、河锹西路、河锹东路	定向钻	生态红线（锹峪河）
13+409.80~13+698.70	下穿	旱地	定向钻	/
17+727.24~17+925.51	下穿	蚰蜒河、X098	顶管	渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区

（2）禹河段施工导流

禹河段管线施工过程中需在围堰的围护下进行，施工导流采用河道内分期导流的方式。禹河常年径流流量较小，多年平均流量 0.235m^3/s。挡水围堰设计采用编织袋土围堰，最大堰高 0.75m，设计迎、背水边坡均为 1:0.5，围堰设计顶宽为 2m。导流工程量见表 2.5.5-2。

表 2.5.5-2　导流工程量汇总表

序号	部位	项目	单位	工程量
1	禹河	编织袋土围堰	m^3	177
2		围堰拆除	m^3	142

明挖穿越禹河段

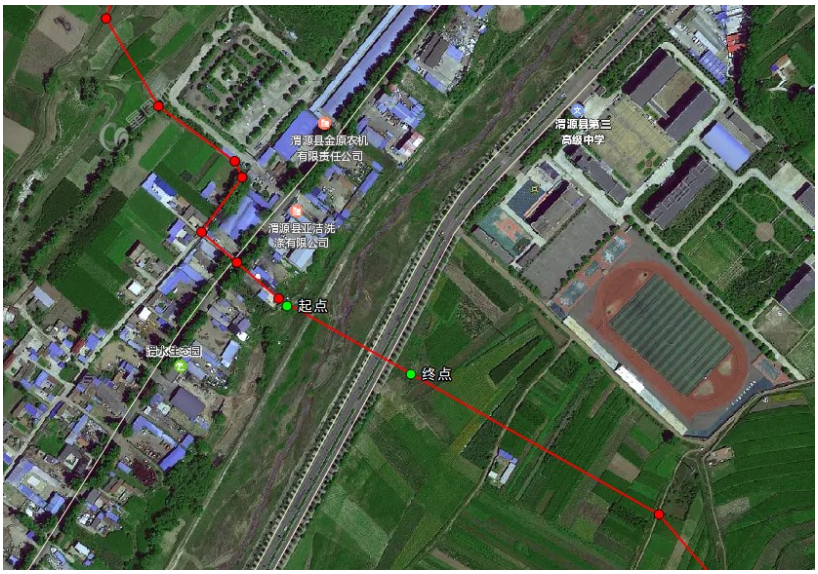
枯水期河道现状

（3）水平定向钻施工

本工程总干管线有 4 处管道选用水平定向钻回拖穿管方法施工。穿管采用 ZT-40 型水平定向钻机，进行钻孔和回拖，膨润土泥浆固壁，利用矛式钻头扩孔，再利用牙轮式扩孔器一次清孔成孔，扩孔直径为 800mm。管道一次焊接完成，从出口回拖钢管成型。

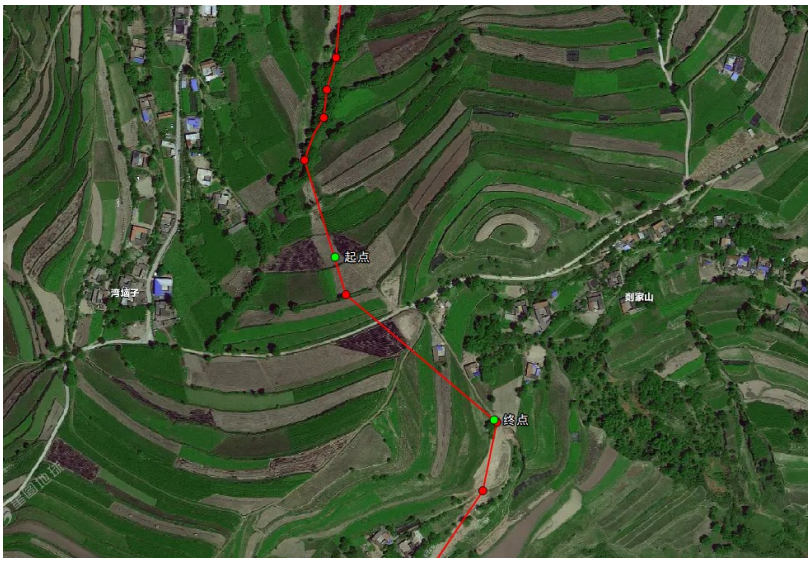
顶管设计为外管顶进并承担外压，内管承担设计内水压力正常工作，外管采用预应力钢筋砼管，管径 1.2m，内管采用钢管，管径 0.5m，内外管之间采用泵送 C25 砼填充。顶管采用单侧矩形工作坑，工作坑内布置现浇砼反力墩用以顶进。利用水泵抽排施工基坑积水。

定向钻穿越 G310



定向钻穿越清源河、清源路

定向钻穿越一级公益林



定向钻穿越梯田

（5）顶管施工

本工程顶管施工段共计 1 处，采用机械掘进顶管法，在顶管工作井内设集水坑，利用水泵（QX40-5.5-1.1）抽排顶管工作井集水坑积水。顶进设备主要有千斤顶

（200~500t）、高压油泵（ZB-500）、顶铁（U 形）、顶管机（NPD-1200 型泥水平衡顶管机）及排浆设备等，利用上述设备及顶管直径为 1.2m 的特制混凝土管将施工段顶通，再将直径为 0.5m 的铸铁管安放于混凝土管内，管间空隙用泵送混凝土填实。

工作井四周及底板采用钢筋砼结构。接受井按前后明挖管道开挖宽度考虑。工作坑垂直运输地面与工作坑的土方，管道与顶管设备的垂直运输采用简易龙门和卷扬机（电动葫芦），并搭设工字钢梁作为地面工作平台，下管采用汽车式起重机吊装。

顶管穿越蚰蜒河、X098（县道）

2.5.6 工程占地、拆迁安置

（1）工程占地

工程永久占地主要为闸阀井占地，临时占地主要为管线开挖占地、施工营地占地、施工辅助设施占地、临时道路占地、管槽临时堆场占地。工程占地情况统计见下表 2.5.6-1。

（2）拆迁安置

本工程为压力管道工程，管线不穿过居民点及厂房等，管道布设过程中不存在拆迁安置问题。

表 2.5.6-1　工程占地统计表

占地性质	分项	占地类型（m^2）													
		合计	耕地		林地			草地	交通运输用地	其他土地	水域及水利设施用地				
			水浇地	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	农村道路	设施农用地	干渠	沟渠	水工建筑用地	河流水面	内陆滩涂
永久	阀井	1980		1427			187	47	287						33
	小计	1980		1427			187	47	287						33
临时	管槽	93227	10987	51827	2627	8787	2993	1487	13400	73	87	367	113	207	273
	施工营地	7927		7927											
	施工辅助设施	2247		2247											
	施工道路	69920	8620	46407	20	333	2347	1167	10513	60					453
	管槽、定向钻、顶管收发区临时堆场	103327	13480	63587	473	2600	3673	1820	16433	93	107	453	140	340	127
	小计	280608	33087	174848	3120	11720	9387	4567	40920	227	193	820	253	547	920
总计		282588	33087	176274	3120	11720	9573	4613	41207	227	193	820	253	547	953

2.5.7 土石方平衡

根据工程初步设计及施工方案校核，工程土石方开挖总量总量 18.27 万 m^3，土石方回填总量 21.03 万 m^3，借方 3.45 万 m^3（外购），弃方 0.69 万 m^3。工程弃土、弃渣按照相应管理部门要求运送至指定弃土消纳场所。土石方平衡表见下表 2.5.7-1。

表 2.5.7-1　项目土方平衡汇总表 单位：m^3

序号	工程项目	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
		（m^3）	（m^3）	（m^3）	来源	（m^3）	去向	（m^3）	来源	（m^3）	去向
①	明挖段	179327	208952	2025	①②	0		34500	外购	6900	按照相应管理部门要求运送至指定弃土消纳场所
②	顶管段	613	594	0	/	19	①	0	/	0	/
③	闸阀井	2760	754	0	/	2006	①	0	/	0	/
合计		182700	210300	2025	/	2006	/	34500	/	6900	/

2.5.8 主要施工机械设备

工程建设所需主要机械设备见表 2.5.8-1。

表 2.5.8-1　主要施工机械设备供应表

序号	名称	规格或型号	单位	数量
一	土石方机械	——	——	——
1	蛙式夯实机	2.8kw	台	10
2	自行式振动碾	GJ-2	台	4
3	挖掘机	1m^3	台	2
4	挖掘机	0.5m^3	台	4
5	液压劈裂机	配 1m^3液压挖掘机	台	1
6	推土机	74kW	台	8
7	自卸汽车	5～10t	辆	10
二	砼施工机械	——	——	——
1	插入式振捣器	2.2KW	台	10
2	风水枪	SD-100	台	4
三	起重运输机械	——	——	——
1	汽车起重机	10t	辆	4
2	少先式起重机	1.5t	辆	1

四	辅助机械	——	——	——
1	空压机	$6m^3$/min 移动式	台	6
2	柴油发电机	85KW	台	10
3	水泵	IS80-65-125	台	8
4	水泵	QX40-5.5-1.1	台	2
5	储水罐	$6m^3$	个	18
五	顶管施工机械	——	——	——
1	顶管机	NPD-1200 型泥水平衡式	台	1
2	千斤顶	200~500t	台	2
3	液压动力站	37kw	台	1
4	排泥泵	55kw	台	1
5	送泥泵	55kw	台	1
6	高压油泵	ZB-500	台	1
六	定向钻施工设备	——	——	——
1	定向钻钻机	——	套	2
七	钢筋加工厂设备	——	套	2
八	木材加工厂设备	——	套	2

2.5.9 施工总体布置

综合整个工程的施工方案及施工进度，拟布置施工主营地两处，布设于管线 IP76 与管线 IP186 附近的阶地上，主要负责本工程施工及管理工作，施工主营地由辅助生产区、仓库区和生活福利区组成；管线结合施工主营地各分段布置一处临时施工场地，每处场地控制约 5km 左右的管线长度。临时施工场地根据工作面进展分段移设，临时施工点内设仓库、钢筋、木材堆放场地及砼生产系统等设施。

2.5.10 施工进度

主体工程施工工期共计 9 个月，施工期间完成土石方开挖、基础处理、管道安装、混凝土浇筑、铅丝笼块石施工及土石方夯回填等施工作业。

完工收尾期主要完成施工临建设施拆除及场地清理、恢复等工作，安排 1 个月时间。

2.6 工程分析

2.6.1 艺流程及产污环节分析

2.6.1.1 明挖段管道工程

本工程明挖施工采用开槽法施工，其工艺流程见下图。

（1）管槽开挖

首先对施工场地进行管道开槽，开挖方法采用支撑槽形式，挖出土方堆放在管沟一侧，开槽过程分层开挖、 分层存放。此过程会产生一定量的扬尘和噪声。

（2）施工降水

当本工程管道位于地下水位以下时，应做好施工降水。施工时可根据不同土质和地下水情况，制定合理的降水方案，在将地下水位降至槽底以下 0.5m 后进行管道基础施工，施工降水排水通过排水沟排放至周边沟渠。

（3）基础处理

当管槽地基为马兰黄土、粉质壤土地基时，临时开挖边坡采用 1：0.75，管槽底部铺 300mm 厚 10%水泥土垫层，原土翻夯 1.0m；当管槽地基为砂砾石时，基岩时，管槽底部铺 200mm 厚中粗砂垫层，原基平面夯实，基岩临时开挖边坡采用 1：0.3，水上砂砾石临时开挖边坡采用 1：1，水下开挖边坡采用 1：1.25。垫层与管道采用 120°包角，管顶填土高度均大于最大冻土深度及冲刷深度以下，管顶以上埋深不小于 1.5m，穿河（沟）顶管段管顶以上埋深不小于 3m。此过程会产生一定量的扬尘和噪声。

（4）管道安装

各种管道在检验合格后运送至施工现场，通过吊装设备进行安装，安装过程中会产生一定量的施工噪声，钢管在对接口时需要进行人工焊接，这个过程会产生少量焊接烟尘，由于室外作业工程量较小，且仅存在施工期时间较短，待施工结束后，对周边环境基本无影响。

（6）管道试压

铺设的管道需要进行强度试压和严密性试压，试压过程会产生试压废水。

（7）管槽回填

采用中粗砂回填至与管顶齐平，沟槽的回填土料采用原槽开挖土。管底垫层压实度为 90%，管两侧胸腔部分回填压实度不得低于 95%。在回填压实过程中会产生施工噪声。

（8）作业面恢复

待施工结束后将及时对临时占地的作业面进行恢复。

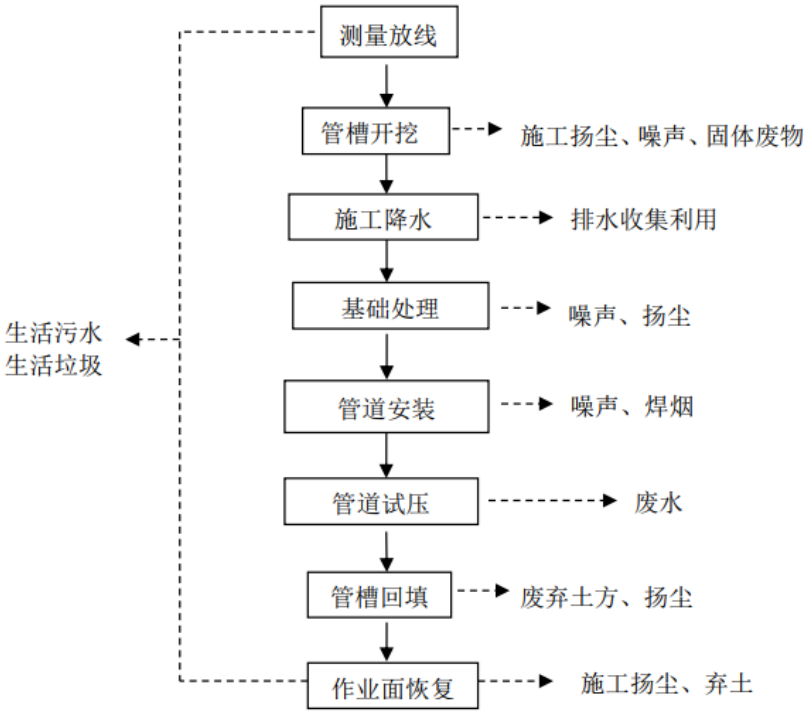


图 2.6.1-1　明挖施工工艺流程图

2.6.1.2 大开挖穿越河流段管道工程

大开挖施工作业一般选在枯水期进行，枯水期施工无需导流、围堰和降水等措施。若确需在有水时施工，需采取围堰导流方式施工：

①首先开挖导流渠，其横断面根据河水流量情况确定。

②完成导流沟开挖后，立即进行围堰施工，围堰形式采用土袋围堰，根据穿越地段的土质情况、管道埋深和河流流向，确定河流上游和下游两道围堰之间的距离。

③考虑到坝的防渗功能，可在两条坝的迎水面上用无纺布作防渗层。

④在完成围堰施工后，立即采用水泵进行抽水，将上、下游堰体内的积水排到堰外。

⑤开挖管沟，并进行管道焊接、安装施工：采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，管顶埋深约在河流最大冲刷层以下 1m。

⑥最后进行管沟回填（回填物由下至上由细到粗，两岸陡坡设浆砌块石护岸）、围堰拆除、导流沟回填，恢复原貌。并需通过环保、水利等相关部门现场验收。

其中围堰拆除要求为：管沟回填完成后，先拆除下游围堰，并将围堰土推到河岸边缘，然后拆除上游围堰，上游围堰宜用单斗采用后退方法进行拆除，将堰体土用于回填导流沟，或根据环保或水利部门要求外运或另行处理。开挖方式施工工艺简单、工期短。仅施工时对河道和环境有影响，完工后恢复原貌后，可消除影响。

大开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量，进而增加河水的悬浮物含量，从而影响河水水质；管沟回填后，多余的土石方处置不当，有可能会造成水土流失或阻塞河道。

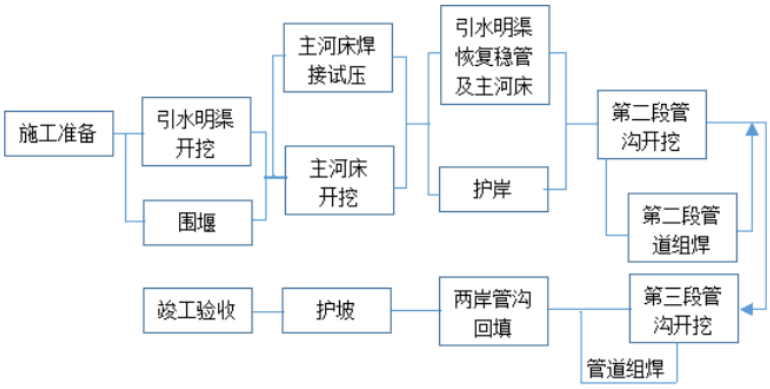


图 2.6.1-2 大开挖（围堰导流）穿越河流施工流程

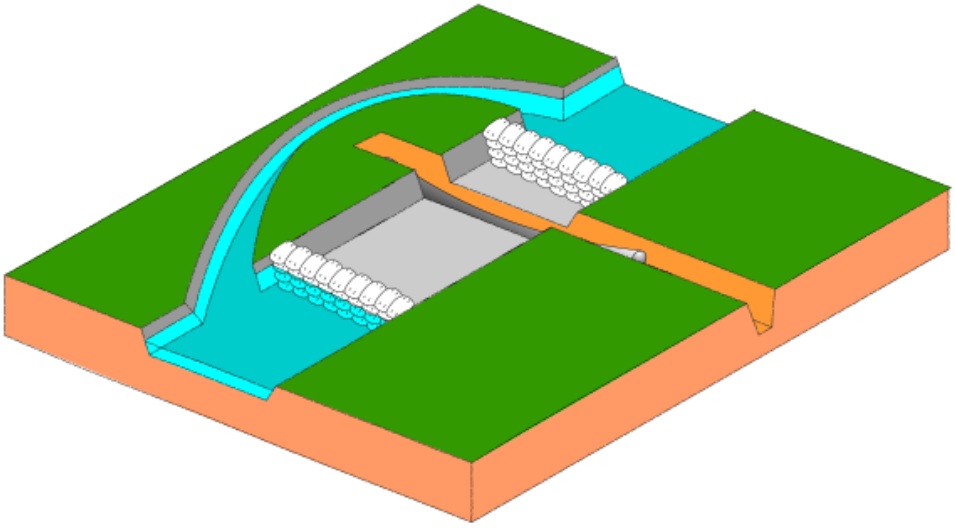


图 2.6.1-3　大开挖（围堰导流）穿越河流示意图

2.6.1.3 顶管穿越段管道工程

顶管施工是一种不开挖或者少开挖的管道埋设施工技术，其方法就是在工作坑内借助于顶进设备产生的顶力，克服管道与周围土壤的摩擦力，将管道按设计的坡度顶入土中。一节管子完成顶入土层之后，再下第二节管子继续顶进。管节安装前应先进行外观检查，包括管端平直度、管壁光洁等。检查合格的管子用卷扬机或龙门吊吊到顶管工作的导轨上，准备连接顶进。

根据顶管穿越的土层特性，及施工区域的地下水位，拟定本次顶管穿越的顶进机械为泥水平衡式顶管机。

（1）施工降水：为保证土方施工，防止塌方、滑坡、增强地基承载力，需降低地

下水位。此过程会产生噪声、废水。

（2）井坑开挖：本工程混凝土灌注桩施工时采用反循环钻造孔，泥浆护壁。钢筋在加工厂加工，现场绑扎成型，履带吊车吊入桩体造孔内。混凝土浇筑机浇筑混凝土。

（3）灌注桩正式施工前，先进行试成孔，以核对地质资料，检验设备、施工工艺和施工参数。造孔至设计深度后进行清孔，用吊车吊运钢筋笼入孔，必要时进行二次清孔，检验合格后进行水下混凝土浇筑。混凝土灌注桩经 28 天养护后进行桩体检验，合格后将保护层土方开挖掉，并凿除不合格的桩头混凝土。

本工程水泥搅拌桩施工中采用多头搅拌桩机。工艺流程为桩机就位-喷浆钻进搅拌-喷浆提升搅拌-重复喷浆钻进搅拌-重复喷浆提升搅拌-成桩完毕。此过程会产生扬尘、噪声、基坑废水及固体废物。

（4）顶进套管：采用千斤顶向前推进人在管内挖土的方法。采用人工边挖土边顶进的方法进行施工，管道顶进过程中行程不足时采用加顶铁的方法进行管道顶进。

（5）取顶管机：利用顶管机顶进。此过程会产生噪声、固体废物。

（6）拆除设备：钢管安装完毕后，拆除设备并清洗干净，并对设备各部位进行保养。此过程会产生噪声、废水。

（7）工作井、接收井回填：顶管施工完成后，工作井和接收井里面做检查井，也就是井中井，采用原状土回填压实检查井与顶管井。

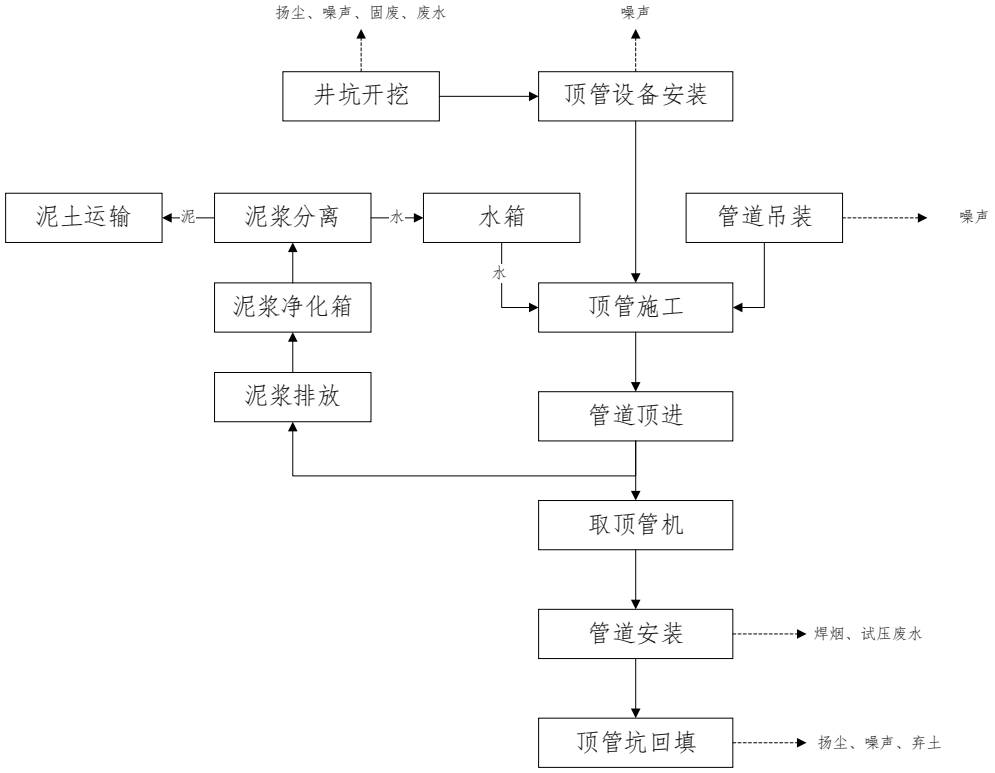


图 2.6.4-4　顶管施工工艺流程图

2.6.1.4 定向钻穿越段管道工程

定向钻穿越施工方法是先用定向钻机钻一导向孔，当钻头在对岸出土后，撤回钻杆，并在出土端连接一个根据穿越管径而定的扩孔器和穿越管段。在扩孔器转动（配以高压泥浆冲切）进行扩孔的同时，钻台上的活动卡盘向上移动，拉动扩孔器和管段前进，使管段敷设在扩大了的孔中，详见图 2.6.1-5。

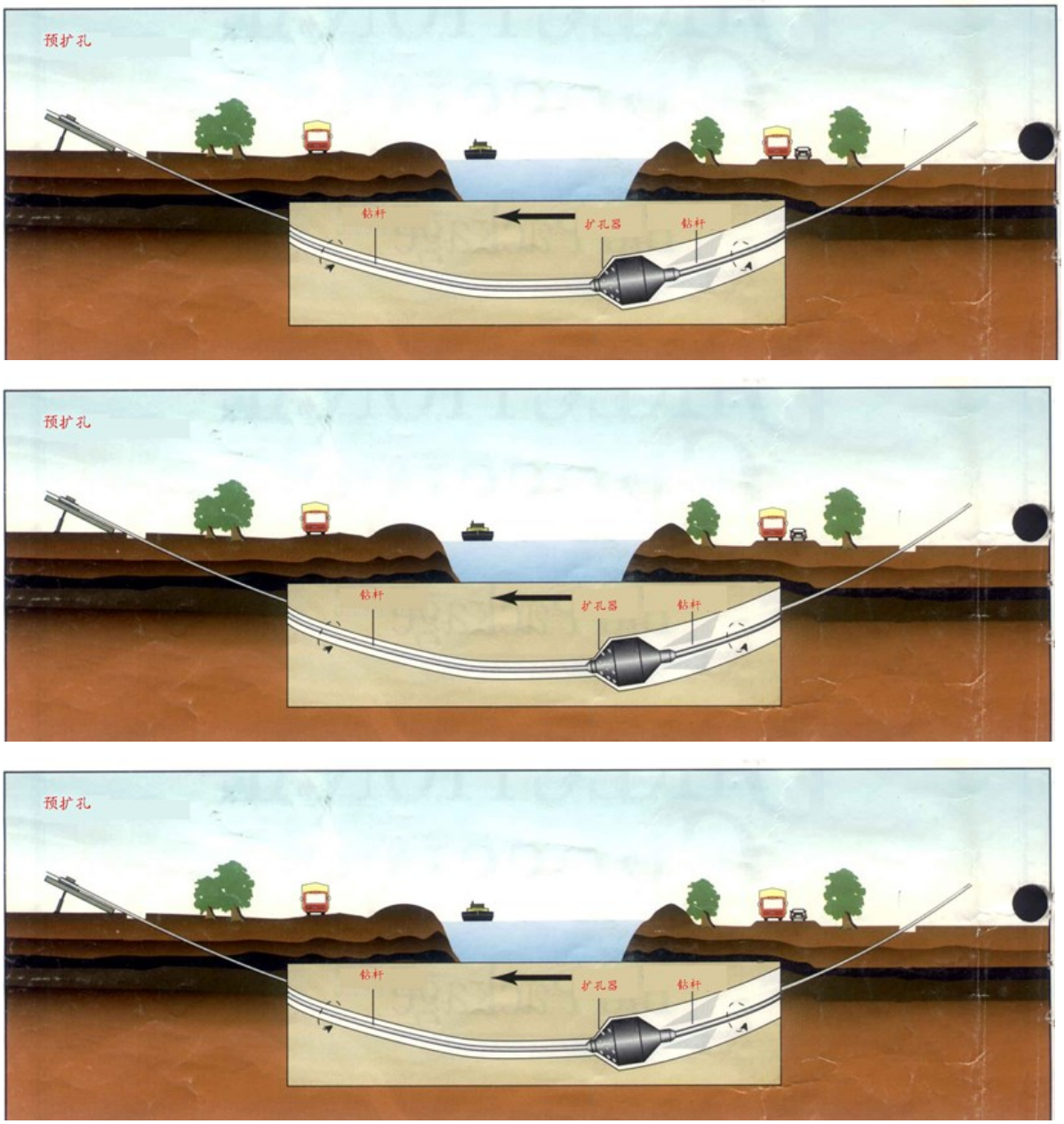


图 2.6.4-5　定向钻施工示意图

定向钻穿越可常年施工，不受季节限制；工期短，质量好，不影响河流防洪，可保证埋深；对水生生物和河流水质均不会造成影响。但定向钻施工也会产生一些环境

问题，主要包括施工场地的临时占地、施工现场的钻屑沉淀池和泥浆收集池有可能泄漏污染水体；施工结束后还将产生废弃泥浆和钻屑。施工所用泥浆的主要成分是膨润土和少量（一般为5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠CMC）、Na_2CO_3，呈弱碱性。钻屑和废弃泥浆一旦进入水体会使河水中悬浮物显著升高，其他影响较小。对废泥浆的处置一般采用异地自然干化后覆土掩埋恢复种植的方法；对废钻屑，一般可用来平整场地，对周围环境和水体水质影响不大。

2.6.2 工程污染源分析

2.6.2.1 施工期污染源强分析

（1）废水污染源

施工期废污水主要包括基坑废水、机械车辆冲洗废水、管道试压废水和施工人员的生活污水。

①基坑废水

明开挖开槽后、基坑井将会产生基坑渗水，如遇到阴雨天气可能会产生雨水。由于主体设计在施工前已采取施工降水和施工隔水措施，基坑废水主要是少部分地下渗水和雨水，水量较小，主要污染物为SS，悬浮物含量200mg/L~400mg/L左右。可在基坑旁设置小型沉淀池，废水经沉淀后回用于车辆冲洗和施工场地的洒水抑尘，不排放。采取措施后，基坑废水对周边水环境影响不大。

②机械冲洗废水

本工程施工区只做简单机械保养、停放，施工机械可到城区进行修配，施工区不进行机械车辆维修，车辆冲洗废水中主要为悬浮物，少量含油。

③管道试压废水

根据《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008），压力管道水压试验的管道长度不宜大于1.0km，因此本工程采用分段水压试验，共分20段。本工程管道试压水由罐车拉运接引，为减少试压废水产生量，试压水循环利用，试压水量按管道容量120%计，试压废水量约为4891m^3。

④生活污水

施工区不单独设置食堂，施工人员就餐自行解决。施工生活污水主要来源于施工管理人员和施工人员的生活排水，主要污染物是COD和BOD_5。根据施工组织设计，本项目高峰期施工人员80人，按生活用水量每人30L/d计，产污系数按0.8计，施工期生活污水产生量为1.92t/d。本项目的施工人员布置在2个施工营区，考虑到本工程

生活污水主要是粪便污水，且量比较少，可在施工营区各设置 1 座移动式生态临时厕所，定期清掏交由城市管理部门清运，不会产生地表径流汇入水体，所以不会对周围水环境产生影响。

（2）大气污染源

①施工扬尘

本项目材料装卸及堆放扬尘主要产生在土料、弃土及原材料的运输过程，土料场、堆土场的开挖和填埋，土方运输堆放也容易形成扬尘。施工扬尘是施工活动中的一个重要污染因素，将对施工场地周边和线路两侧一定范围内环境空气质量造成影响。施工扬尘的大小，随施工季节，土壤类别情况、土壤颗粒的松散程度、土壤的含水率、施工管理以及运输道路的清洁程度等不同而差异甚大。

②交通扬尘

运输扬尘一般在尘源道路两侧 30m 的范围，扬尘量因路而异，土路比水泥路 TSP 高 2～3 倍。据有关调查显示，当汽车运送土方时，行车道路两侧的扬尘短期浓度高达 8~10mg/m^3，但是道路扬尘浓度随扬尘点的距离增加而很快下降，在扬尘点下风向 150～200m 处的浓度几乎接近上风向对照的浓度。

③机械燃油废气及车辆尾气

机械车辆燃油废气主要来自施工机械驱动设备（如柴油机等）及运输车辆排放的尾气，排放的污染物主要是 CO、SO_2、NOx，排放方式为无组织排放。

由于本工程为线状工程，施工机械数量少且较分散，施工区域地势较空旷，空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和工程施工期较短，排放的废气对区域的环境空气质量污染程度相对较轻。

在一般的情况下，距离现场 50m 处 CO、NO_2 小时平均浓度分别为 0.2mg/m^3 和 0.13mg/m^3；日平均浓度分别为 0.13mg/m^3 和 0.062mg/m^3，均能满足国家环境空气质量二级标准要求。

本工程建筑材料跟弃土弃渣运输量较小，运输车辆尾气排放对运输沿线空气环境影响有限。通过采用清洁燃料、在车辆及机械设备排气口加装废气过滤器，同时保持车辆及有关设备化油器、空气过滤器等部位的清洁，做到定期保养，确保其正常良好运转，保证尾气达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）排放标准，采取以上措施后，可有效降低机械设

备及车辆废气对环境空气的影响，施工机械设备和车辆废气对周围环境空气的影响较小。

④焊接烟尘

本项目管线使用涂塑复合钢管，管线敷设过程需进行焊接，焊接烟气中的烟尘是一种十分复杂的物质，已在烟尘中发现的元素多达 20 种以上，其中含量最多的是 Fe、Ca、Na 等，其次是 Si、Al、Mn、Ti、Cu 等。焊接烟尘中的主要有害物质为 Fe2O3、SiO2、MnO、HF 等，其中含量最多的为 Fe2O3，一般占烟尘总量的 35.56%，其次是 SiO2，其含量占 10～20%，MnO 占 5～20%左右。焊接烟气中有毒有害气体的成份主要为 CO、CO2、O3、NOx、CH4 等，其中以 CO 所占的比例最大。项目焊接工序分散布置，并且露天实施，焊接烟尘不会聚集。

（3）噪声影响因素分析

施工期噪声主要来自两个方面，一是建筑施工活动和工程施工机械噪声，二是运输车辆的交通噪声；此外，在设备安装过程也有可能产生噪声污染。机械噪声主要包括挖掘机、装载机、压实机、压风机、柴油发电机等，其声级强度在 70～90dB（A）之间，具有点声源特点，车辆噪声源包括载重汽车等，其声级强度在 70～90dB（A）之间，具有线声源和流动声源的特点。施工机械均为间歇运行，噪声持续时间较短，随着施工活动结束，施工期的噪声影响随之消失。

施工期主要噪声源及声级强度，见表 2.6.2-1。

表 2.6.2-1　　施工期噪声源强一览表

序号	设备名称	声级强度（dB）	声源特征
1	挖掘机	79～83	间断
2	装载机	90	间断
3	压实机	90	间断
4	压风机	95	连续
5	柴油发电机	90	连续
6	载重汽车	79～83	间断

（4）固体废物污染源

本工程施工期产生的固废主要为弃土弃渣、施工过程拆除或废弃的各种建筑垃圾、少量顶管泥浆及施工人员生活垃圾。

①弃土弃渣

本工程弃土弃渣产生量为 6900m^3，包含主体工程开挖产生的弃土、编织袋土围堰

产生弃土和临时道路基础弃掉的土方。

②建筑垃圾

本工程建筑垃圾来自拆除渠道砼建筑物等，以及施工生产区、临时道路碎石路面等建设和拆除时产生的装修垃圾、拆迁垃圾等。在施工期要加强对废弃物的收集和管理，将建筑垃圾和能回收的废材料分别收集堆放，废材料及时出售给废品回收公司处理。本工程建筑垃圾拟由施工建筑企业按照相应管理部门要求运送至指定位置，运输过程应采用智能化渣土车进行。

③顶管泥浆

顶管施工结束后剩余少量泥浆，施工结束后产生的废弃泥浆可经分离后固化在泥浆池内覆土填埋处理，对周围环境影响不大。

④生活垃圾

施工高峰期人数 80 人，施工人员生活垃圾按每人每天 1kg/d 计，日排放垃圾约 0.08t/d。

施工期生活垃圾如随意堆放，将对附近的环境空气产生不利影响，且在一定气候条件下，可能会引起传染性疾病流行，直接影响人群健康。此外，生活垃圾中的各种有机污染物和病菌随地表径流或其它原因一旦进入河流水体，将污染工程区水环境。

（5）生态环境影响因素

1）对陆生生态环境影响

本项目施工占压的植被类型主要有落叶阔叶林、灌草丛、河岸杂类草以及荒地杂草、人工种植林、果林、农作物等，涉及的种类有白杨、苹果树、以及小麦、玉米、蔬菜等，均为区域的广布种和常见种，且均为临时占压。除工程占用的杂草类占用比例较高外，其他占用的植被类型占评价区域的比例均低于 2%。施工期间，对于高大的乔灌木将通过货币补偿方式由自由人移栽，施工结束后，对占用的植被将按原种类原地貌恢复。因此，施工期对区域的植被及植物多样性影响较小。

本工程施工期临时占地的占地类型包括空闲地、林地、园地、旱地、其他土地（水域及水利设施用地、交通用地、设施农用地等），占用面积较大的类型为旱地、林地，评价区旱地、林地为广布地类，本工程临时占用的比例较小，对区域的土地利用格局影响较小，同时施工结束后，对占用的土地将按原地类进行恢复，基本可保证建设前后，区域的土地利用类型分布及面积变化不大。

2）对水生生态环境影响

本项目施工期对水生生态的影响主要是线路涉水工程的建设占用河道，对水生生态主要影响范围集中在施工围堰周围，对水环境和水生生物多样性产生一定影响，穿越清源河、锹峪河采用定向钻通过，穿越蚰蜒河采用顶管通过，管道从河底通过不接触水体对其水生生态影响较小，施工时间较短且随施工完成，影响逐渐恢复。

3）对一级公益林的影响

本工程采用定向钻穿越一级公益林，在一级公益林内不涉及土地占用，植被破坏，主要影响为施工噪声、振动对区域野生动物的影响，经调查，该区域人为活动频繁，无重要野生珍惜濒危动物，对一级公益林整体影响较小。

4）对渭河源头特有鱼类国家级水产种质资源保护区的影响

本工程采用顶管穿越蚰蜒河，无涉水工程，主要影响为施工期振动、噪声、灯光对重要鱼类的惊扰等，施工期间避开鱼类繁殖期，可有效降低对生物多样性的影响。

（6）施工人群健康因素分析

工程施工期间，施工区内施工人员的食宿将会安排在施工生产生活区内。生活区若不采取妥善的安置方式，将会严重影响周边村庄的卫生环境，易使施工人群暴发流行性疾病，并影响区域的居民健康，使附近的居民遭受蚊、蝇等影响，也会影响到施工的进度。

2.6.2.2 运行期污染源强分析

本项目工程内容仅涉及管道铺设，项目运营期不单独设置工作人员，由东南部统一调配人员定期检查管道情况。加之本项目是原水输水管道，运行期不排放任何污染物，故运行期无污染物产生，对区域无生态环境的扰动。

3、区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

渭源县位于甘肃省中南部，定西市西南部，洮河和渭河分水岭，西处秦岭北坡区，系黄河第一大支流—渭河的发源地。渭源县城是全县政治、经济、文化中心，东连陇西，南接漳县、卓尼，东北与定西相连，西北和临洮毗邻，西南与康乐、临潭相接。县城驻地清源镇，距省会兰州 174 公里。全县总面积 2065.51 平方公里，全县地处东经 103° 44′ ～104° 22′ ，北纬 34° 53′ ～35° 25′ 之间。项目位于渭源县清源镇。

3.1.2 地形地貌与地质构造

（1）地形地貌

渭源县地处陇中黄土高原南部，黄河流域的洮河与渭河的源头及分水岭地区。县城北部为黄土高原的梁茆地形，南部为石质的中高山区。渭源县城河段为清源河，由西南向东北流经县城。县城坐落于清源河两岸河谷阶地上，县城中心区海拔标高 2100m。地势上县城总体地形西北高，东南低。

（2）地质构造

渭源县城区地域狭长，地形较为平坦，地表为黄土覆盖层，北大路的覆盖黄土约 5m～10m，其余大部分地段黄土层较薄，厚约 0.5m～3m，下伏卵砾石层，厚 0.3m～3m，局部呈泥钙质胶结，为地下水含水层，承载力在 3.5～4.5Kg/cm^2。基岩为第三约红色砂岩类泥岩，风化较严重，承载力在 4.0～5.0Kg/cm^{2}之间。

渭源县城区除局部厚层黄土具有湿陷性外，无不良地质现象。

3.1.3 气候与气象

渭源县地处大陆性半干旱气候，境内气候具有明显的分带性，与海拔高度密切相关，自南而北逐渐由半湿润逐渐转变为半干旱气候。

年平均气温	5.7℃
冬季气压	789.7 hPa
极端最高气温	33.3℃
极端最低气温	-21.4℃

全年平均降水量	523.5mm
全年平均蒸发量	1443.6mm
年平均湿度	68％
年主导风向	东南风
冬季主导风向	西北风（频率 14%）
采暖期静风频率	45％
年平均风速	2.7m/s
最大冻土深度	91cm
地震裂度	7 度。

3.1.4 水文特征

（1）地表水

清源河系渭河源头，发源于县城南部的壑壑山，至县城水文站全长 29 公里，流域面积 138km^2，河流流量据设在县城的水文站多年观测资料，年平均径流量 2400 万 m^3，最大月为九月，月平均流量为 2.07m^3/s；最小月为元月，月平均流量为 0.15m^3/s。该河原为常年有水河流，整年不枯的河水。

（2）地下水

根据地下水的分布及赋存条件，渭源县地下水可分为碎屑岩类孔隙裂隙水、黄土孔洞裂隙水和松散岩类孔隙水三种类型。

①碎屑岩类孔隙裂隙水

该类地下水赋存于第三系碎屑岩孔隙、裂隙中，根据赋存条件和水力性质可分为浅部潜水和深部承压水。

浅部潜水与黄土孔洞裂隙相通，联系密切，因此该类水归入黄土孔洞裂隙水。

深部承压水主要赋存于第三系砾岩、砂砾岩孔隙、裂隙中，区内主要分布于巉口以东部分地段，地下水主要接受河(沟)谷潜水、黄土潜水的入渗补给，其径流途径较长，流速缓慢，矿化度普遍较高。含水层顶板埋深 40~300m，承压水位埋深由 6.0m 到地表以上 12.0m。富水性差，泉流量一般小于 0.01L/s，水化学类型为 SO_4^{2-}~Cl^-~Na^+~Mg^{2+} 和 Cl^-~SO_4^{2-}~Na^+~Mg^{2+}型水，矿化度变化幅度在 0.4~15.0g/L 之间，一般小于 3.0g/L，水质差。

②黄土、黄土状土孔洞裂隙水

该类地下水可分为丘陵区风积黄土和沟谷冲洪积黄土状土孔洞裂隙水。

a.丘陵区风积黄土孔洞裂隙水

主要分布于黄土丘陵区，巉口以南黄土分布区普遍含水，以北含水不连续或基本不含水。地下水赋存于黄土孔隙裂隙和第三系表层风化壳中，以第三系为隔水底板，水位埋深随黄土堆积厚度而变化。主要接受大气降水渗入补给，由地势高处向低处径流，以泉的形式排泄于沟谷中，其流量大部地段小于0.01L/s，局部地段大于0.01L/s，大口井涌水量 3~25m^3/d，水质相对较好，水化学类型为 SO_4^{2-}~HCO^{3-}~Na^+~Mg^{2+}型或 SO_4^{2-}~Ca^{2+}~Mg^{2+}型，矿化度一般小于1.0g/L，局部地段达3.0~5.0g/L。

b.沟谷冲洪积黄土状土孔洞裂隙水

分布于区内河流两侧较大规模支沟内，赋存于冲沟两侧冲洪积台地及谷底。地下水主要接受大气降水、沟谷短暂洪流入渗及黄土孔洞裂隙水侧向补给，自上游向下游径流，或以泉的形式排泄于沟坡、沟底，大部被蒸发消耗，部分为人为开采利用。该类地下水富水性、水质变化差异较大，富水性较好的地段集中于冲沟沟脑如大碱沟，其水化学类型为 HCO^{3-}~$SO4^{2-}$~Na^+~Ca^{2+}型，矿化度一般为 1.0~3.0g/L。从上游到沟谷下游其富水性渐弱，水质渐差，矿化度达3.0~5.0g/L，局部达5.0g/L以上。

③松散岩类孔隙水

赋存于河谷漫滩及其 I、II 级阶地砾砂层中，含水层厚度 1~8m，地下水位埋深1.0~40.0m。地下水主要接受河流洪水入渗补给，其次还接受大气降水、灌溉水入渗补给及上游地下潜流、两侧黄土孔洞裂隙水侧向补给，沿河谷上游向下游径流，水力梯度 2~13%，地下水主要以人工开采和地下潜流的形式排泄。该类地下水富水性与含水层厚度相关，含水层厚4~8m的地段单井涌水量500~3000m^3/d，含水层厚度小于4m的地段单井涌水量100~500m^3/d。

3.1.5 土壤类型

定西市的土壤分黑垆土、灰钙土、黄绵土、潮土4个类，广大丘陵和东南部山区为黑垆土和黄绵土，灰钙土主要分布在关川河和西巩河及其支流2000m以下的低海拔区，而潮土主要分布在内官营、西寨、符家川、巉口、鲁家沟漫滩上。

3.1.6 植被分布

项目区自然植被覆盖率较低，约10%左右。气候条件决定了该区的植被种类，主要物种有青杨、二白杨、白榆、油松、牡丹、紫丁香、党参、天仙、野燕麦、锦葵等；主要农作物有春小麦、玉米、洋芋、豌豆、扁豆、胡麻、油菜、药材、花卉等。

3.1.7 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）可知，项目所在区域地震动峰值加速度为0.20g，地震动反应谱特征周期为0.45s，按地震基本烈度Ⅷ度设防。

3.2 生态敏感区概况

略。

3.3 区域环境质量现状调查与评价

略。

4、环境影响预测分析与评价

4.1 水文情势影响预测与评价

4.1.1 施工期对水文情势影响分析

为保证施工期禹河防洪堤内明开段、工作坑处于干场作业，需在施工区外侧修建临时挡水建筑物。本工程采用编织袋土对施工场地临水侧进行围堰，施工围堰占用禹河河面宽度为 3-5m，占用比例为 5%~12%。由于本工程施工围堰段均安排在非汛期，禹河河道流量小，且施工围堰占用河道宽度较小，不会造成禹河分流，不影响禹河的连通性，因此，本工程施工对禹河的水文情势基本无影响。

4.1.2 运行期对水文情势影响分析

本工程输水管线均位于河道主槽和河滩地以下， 管线布设不占用河道， 对河道的水文情势无影响。

项目建设不会造成壅水， 不会影响及恶化两岸防洪安全标准， 对河道演变基本无影响。 同时对地下水位亦不会造成影响， 因此不会影响现有防洪工程设施的正常运行， 现状河道断面满足行洪要求。

4.2 地表水环境影响预测与评价

4.2.1 施工期对地表水环境的影响

施工期污染源主要为施工中产生的基坑废水、机械冲洗废水、管道试压废水和生活污水。

（1）基坑废水

明开挖开槽后、基坑井、围堰内将会产生基坑渗水，如遇到阴雨天气可能会产生雨水。由于主体设计在施工前已采取施工降水和施工隔水措施，基坑废水主要是少部分地下渗水和雨水，水量较小，主要污染物为 SS，悬浮物含量 200mg/L~400mg/L 左右。可在基坑旁设置小型沉淀池，废水经沉淀后回用于车辆冲洗或施工场地洒水抑尘，不排放。采取措施后，基坑废水对周边水环境影响不大。

（2）机械冲洗废水

工程所需施工机械为常用机械，工程区临近城区，施工区只设机械保养及停放场，只做简单机械保养、停放，施工机械可到城区进行修配。施工现场不进行机械大修，仅布置车辆冲洗设施，主要为机械车辆冲洗废水。

本工程施工区只做简单机械保养、停放，施工机械可到城区进行修配，施工区不进行机械车辆维修，车辆冲洗废水中主要为悬浮物，少量含油，这部分废水如不经处理直接排放，将对周边水体水质产生一定的影响，渗入土壤，也会对土壤环境质量和地下水水质产生一定的影响。

（3）管道试压废水

根据《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008），压力管道水压试验的管道长度不宜大于 1.0km，因此本工程采用分段水压试验，共分 20 段。

本工程管道试压水由罐车拉运接引，为减少试压废水产生量，试压水循环利用。管道安装过程中，注意保持管材、管件内部的清洁，并及时进行清理。清管采用人工清扫的方式，彻底清扫管内的杂物和尘土。经过人工彻底清扫管内的杂物和尘土后，管道内相对清洁，试压废水所含污染物主要是少量机械杂质、泥沙等，污染物相对简单。

本工程配备 1 辆 5m^3 洒水车，洒水降尘用水量约 15~20m^3/d，车辆冲洗用水量为 8.4m^3/d，管道试压废水经收集后采用沉淀池处理后用于车辆冲洗和施工场地的洒水抑尘，不会对周边水环境产生影响。

（4）生活污水

施工区不单独设置食堂，施工人员就餐自行解决。施工生活污水主要来源于施工管理人员和施工人员的生活排水，主要污染物是 COD 和 BOD^5。

本项目的施工人员布置在 2 个施工营区，考虑到本工程生活污水主要是粪便污水，且量比较少，可在施工营区各设置 1 座移动式生态临时厕所，定期清掏交由城市管理部门清运，不会产生地表径流汇入水体，所以不会对周围水环境产生影响。

（5）施工对禹河水质影响

本工程明挖穿越禹河，在修建临时挡水建筑物与施工结束拆除临时挡水建筑物时会扰动水体，导致水体的悬浮物浓度增加。但水体扰动是短暂的，围堰建成后将施工活动控制在围堰内，施工过程中产生的废污水经过处理后回用，不外排。因此，工程施工对禹河水质的影响较小。

4.2.2 运行期对地表水环境的影响

本项目工程内容仅涉及管道铺设，项目运营期不单独设置工作人员，由东南部水厂统一调配人员定期检查管道情况。加之本项目是原水输水管道，运行期不排放任何污染物，因此，本工程运行期对地表水环境无影响。

4.3 地下水环境影响预测与评价

4.3.1 施工期对地下水影响分析

根据项目区地址资料，本工程地下水为第四系全新统地层中的孔隙潜水，施工时存在基坑废水问题。其对地下水环境影响主要体现在施工过程中基坑废水对孔隙潜水的影响，本工程施工较短，施工期对地下水水位影响较小，施工结束后影响将逐步恢复，不会对地下水造成明显影响。

本工程施工较短，施工期基坑废水对地下水水位影响较小，施工结束后影响将逐步恢复，不会对地下水造成明显影响。工程施工期污染源主要有生产废水、生活污水等。施工生活区设置防渗环保厕所可有效防控对地下水可能造成的污染；施工机械冲洗废水处理设施进行硬化防渗；管道试压废水经处理后回用洒水降尘、车辆冲洗；采取上述措施后，对区域潜水含水层影响很小。

4.3.2 运营期对地下水影响分析

本工程运行期不产生污染物，工程运行不改变区域地表水与地下水补排关系。故工程运行期内对地下水水位及水质基本无影响。

4.4 生态环境影响预测与评价

4.4.1 陆生生态影响预测与评价

4.4.1.1 植被及植物多样性影响分析

（1）施工期

本项目施工占压的植被类型主要有落叶阔叶林、灌草丛、河岸杂类草以及荒地杂草、人工种植林、果林、农作物等，涉及的种类有白杨、桃树、果树、以及小麦、玉米、蔬菜等，均为区域的广布种和常见种，且均为临时占压。除工程占用的杂草类占用比例较高外，其他占用的植被类型占评价区域的比例均低于 2%。施工期间，对于高大的乔灌木将通过货币补偿方式由自由人移栽，施工结束后，对占用的植被将按原种类原地貌恢复。因此，施工期对区域的植被及植物多样性影响较小。

（2）运行期

本工程原水管线埋藏在地下，通过施工结束后的植被恢复措施以及施工前的移栽措施，可保证项目建设前后所在区域的植被种类、生物量及覆盖度保持一致。

4.4.1.2 对土地利用影响分析

工程在施工建设过程中，由于新增永久占地，将对现有原生土地造成较大的创伤面，使其破碎度增加，土壤粒径改变，导致区域内土地现状结构发生变化。

由于工程建设期对土地的扰动影响是一种短期行为，且工程建成后会形成新生态结构，故对区内原有土地类型结构从长远分析，影响很小。施工方在施工前应先做好施工组织，做出详细的规划，划定施工活动范围，包括材料的堆存范围、人员运动范围，尽量减少临时占地数量。拉运建筑材料和土石方的车辆在固定的道路上行驶，防止四处乱辗，扰动地表。

本工程土地破坏类型主要为土地挖损、土地压占。土地挖损主要是开挖等，破坏了土壤结构，改变了原有土壤养分条件，造成水土流失及养分流失，影响周边植物的正常生长，造成适耕土地面积减少、土地质量降低等一系列的问题。土地压占主要是人员及机械破坏土地，从而将会破坏和扰动原有地形地貌和植被，对土地造成破坏。在施工过程中需加强管理，严禁不按操作规程野蛮施工。施工监理部门和当地环保部门也应紧密合作，进行监督管理。施工结束后，须及时清理场地。

4.4.1.3 对陆生动物的影响

（1）施工期对陆生动物的影响

本项目管线开挖施工对陆生动物具有多方面的负面影响，如：生境破坏、人为干扰、污染等。其中，生境破坏：在施工过程中的生境破坏包括开挖等施工会破坏地表植被和地表结构，占据陆生脊椎动物的栖息和繁殖场所，形成迁移阻碍，影响动物取食、繁殖等行为，使陆生脊椎动物原有的栖息生境破坏或消失；污染：污染包括噪声、扬尘、灯光等。施工中产生的噪音，包括机械化施工路段，由推土机、搅拌机、挖掘机等施工机械产生的噪声，施工噪音的影响主要表现在对动物活动节律上的影响，特别是繁殖季节，会干扰其繁殖行为从而影响其成功繁殖；这些噪音也会惊扰周边的野生动物，使它们无法正常觅食、栖息，被迫逃离；在工程施工中，燃油机械排放的尾气，如 NOx（氮氧化物）、总悬浮颗粒物等会增加该路段的大气污染负荷。同时干燥季节施工，土石方现场施工扬尘，也会影响大气质量；施工过程中的灯光照明，会干扰夜行性动物的活动节律，并改变其生活习性。

综上，施工活动对施工范围内的动物活动有一定的影响，但它们会迁移到非施工区，对其生存不会造成威胁；施工范围内无鸟类栖息地，工程施工不会占用鸟类的栖息和繁殖场所，但邻近施工范围的鸟类可能由于受到施工噪声的惊吓而被迫离开，选择它处觅食，但当施工结束后它们仍可回到原来的区域。同时，施工期通过大力宣传相关环保法律法规，严禁施工人员捕杀野生动物，规范施工人员行为，可有效降低施工期对沿线野生动物的影响。

（2）运营期对陆生动物的影响

本项目运行期管线均埋于地下，不产生污染物，管线运行无噪声产生。因此工程运行期对周边陆生动物无影响。

4.4.2 水生生态影响预测与评价

4.4.2.1 施工期对水生生态影响分析

本项目施工期对水生生态的影响主要是线路涉水工程的建设占用河道，对水生生态主要影响范围集中在施工围堰周围，对水环境和水生生物多样性产生一定影响，穿越清源河、锹峪河、蚰蜒河采用定向钻、顶管通过，管道从河底通过不接触水体对其水生生态影响较小，施工时间较短且随施工完成，影响逐渐恢复。

本工程不涉及鱼类产卵场、越冬场、索饵场及洄游通道。

（1）对浮游生物的影响

工程施工造成施工区及其临近的下游水体泥沙含量增加，透明度及溶解氧降低，造成影响区域内浮游生物密度和生物量下降，尤其对高好氧硅藻门和原生动物影响相对较大。水泥、油污、生活废水及固体污染物等如果处理不当进入河道会污染水质，短期内可造成施工河段部分水体和下游部分水体富营养化，导致区域浮游生物种类发生变化，适应性强、耐污性及耐缺氧种类浮游生物增加，表现出种类多样性减少，种类趋向于单一化。

（2）对底栖生物的影响

底栖生物是鱼类最重要的饵料，施工围堰范围内，底质生境将发生明显改变，围堰区内底栖生物栖息生境消失，同时围堰施工导致周围水域悬浮物质增加，使得水体水沙条件发生变化及溶解氧下降，造成一定范围内的底栖生物损失。

施工期对底栖生物的影响具有区域性和时限性的特点，工程结束后，对施工围堰区内进行迹地恢复，拆除围堰，随着施工围堰段河道浮游动植物的逐渐恢复，新的水生生态系统的形成，以及上下游河道底栖动物的迁移，施工围堰河段的底栖动物会慢慢恢复。

（3）对鱼类资源的影响

本工程不涉及鱼类产卵场、越冬场、索饵场及洄游通道。

施工期对鱼类资源的影响主要包括施工区直接占用水域生境，施工造成临近下游河段悬浮物质增加，以及施工场地的噪声、振动、人为因素等的影响。施工区的直接影响是施工期对鱼类的驱赶作用，但影响范围主要集中在施工区域，影响范围有限，

随距离施工区域的距离增加，施工扰动影响会逐渐减小直至消失。

施工导致的悬浮物质影响范围有限，施工活动不会导致下游河段水质明显改变，对鱼类基本不会造成伤害。但如在鱼类繁殖期施工，则对繁殖鱼类影响较大，且施工人员多而复杂，一些施工人员环保意识淡薄，可能会下河捕鱼，影响鱼类资源。

为进一步减少对鱼类的影响，在鱼类繁殖期（一般 4~6 月）减少涉水作业，同时加强宣传教育，制定禁止捕鱼等管理措施。

4.4.2.2 运行期对水生生态影响分析

本项目原水管线采用地埋方式对水生生态无影响。

4.5 水土流失影响分析

根据《2022 年甘肃省水土保持公报》，渭源县水土流失面积 753.04km^2，其中轻度侵蚀 437.21km^2，中度侵蚀 192.41km^2，强烈侵蚀 78.75km^2，极强烈侵蚀 42.79km^2，剧烈侵蚀 1.88km^2。

项目位于渭源县锹峪镇，根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保【2013】188 号）及《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59 号），项目区属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区、洮河流域省级水土流失重点治理区。

4.5.1 水土流失影响因素分析

通过对项目区地形地貌、土壤植被、地表组成物质及水土流失现状等自然条件进行全面调查分析，结合拟建工程特点，本工程在施工中将不可避免的扰动地面，破坏原有的水土资源，降低当地的土地生产力，在暴雨的作用下，加剧水土流失。

4.5.2 工程建设对水土流失的影响

（1）施工期水土流失成因、类型及分布：工程在施工期间的水土流失主要是由于工程施工中挖损破坏以及回填占压地表，导致施工区地形地貌、植被和土壤发生重大变化，使土壤抗侵蚀能力减弱，水土流失加剧，属于人为因素的加速侵蚀。

①施工准备期：主要包括施工生产生活区建设。

②施工期：在工程施工过程中开挖、回填土方，施工材料运输、土石方调运和回填等活动对原地貌及地表组成物质造成损坏。施工场地也会在施工期由于人类活动扰动地表加剧和径流冲刷等造成新增水土流失。

（2）自然恢复期水土流失因素分析：本工程建成后的自然恢复期，人为活动对地

表的扰动减小，裸露地面逐步趋于稳定，植被自然恢复，项目防治责任范围内水土流失量大大减小，水土流失因素将以自然因素为主，主要是临时占地裸露遇降水径流可能造成的水土流失。

4.6 大气环境影响预测与评价

工程建成后， 运行期无大气污染物产生， 对环境空气无影响。 本次评价只针对施工期进行大气环境影响预测及评价。

4.6.1 施工扬尘

根据国内外的有关研究资料，扬尘起尘量与许多因素有关，如：挖土机等施工机械在工作时的起尘量决定于挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件；而对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。此外，根据有关市政施工现场实测资料的记录，在一般气象条件、平均风速 2.5m/s 的情况下，建筑工地下风向 TSP 浓度为上风向对照点的 2.0~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 左右。通过类比调查研究：不采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖的最大扬尘约为开挖土量的 1%；在采取一定防护措施和土壤较湿时，开挖的扬尘量约为 0.1%。在采取适当防护措施后，施工扬尘的影响范围一般为 50~200m 左右。

本项目采取分区分阶段分布施工方式，施工时会采取洒水降尘措施，扬尘可减少 70%~80%左右，同时通过物料分区堆放苫布遮盖、运输车辆苫布遮盖、控制车辆行驶速度、大风天气停止土方作业、加强管理等措施，预计可将施工产生的粉尘对周围环境影响降至最低。

在严格遵守《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ393-2007）等有关文件的规定，严格落实各项粉尘防护、控制措施后，对本项目周边大气环境产生影响不大。

4.6.2 交通扬尘

运输扬尘一般在尘源道路两侧 30m 的范围，扬尘量因路而异，土路比水泥路 TSP 高 2～3 倍。据有关调查显示，当汽车运送土方时，行车道路两侧的扬尘短期浓度高达 8~10mg/m^3，但是道路扬尘浓度随扬尘点的距离增加而很快下降，在扬尘点下风向 150～200m 处的浓度几乎接近上风向对照的浓度。

据有关调查显示，施工扬尘主要是由运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的 60%，并与道路路面及车辆行驶速度有关。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右，有效地控制施工扬尘，

将 TSP 污染距离缩小到 20～30m 范围内。

根据项目性质和施工安排，施工采用的对外交通道路主要为当地交通干道，均为沥青或水泥路面，道路条件较好，路面含尘量较少。施工临时道路采用三级场内交通道路双车道标准，道路宽 5m，路面型式采用泥结碎石路面，路面含尘量高，尤其遇到少雨大风季节，道路扬尘将较为严重，必须采用洒水抑尘措施减少扬尘污染。由于场内部分道路周边 200m 范围内有居民点分布，应采取施工围挡，施工场内交通扬尘对场外周边村庄的影响较小。

4.6.3 机械燃油废气及车辆尾气

机械燃油废气主要来自施工机械运行、交通运输等消耗油料的过程，废气中主要污染物为 CO、NOx、SO2 等。根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）、《水工设计手册第三卷征地移民、环境保护与水土保持》等相关资料，1t 燃油燃烧过程中产生 NOx48.26kg、SO23.522kg、CO29.35kg。

根据本工程施工组织设计，工程燃油使用量较少，并且施工机械的废气基本是以点源形式排放，项目区域地形开阔，空气流通性较好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，此外，通过采用清洁燃料，在车辆及机械设备排气口加装废气过滤器，同时保持车辆及有关设备化油器、空气过滤器等部位的清洁，做到定期保养，确保机械正常良好运转，保证尾气排放达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）排放标准，采取以上措施后，可有效降低机械设备及车辆废气对环境空气的影响，施工机械设备和车辆废气对周围环境空气的影响较小。

综上所述，加强管理、切实落实好以上措施，通过对施工道路洒水降尘、清洗运输车辆、尾气达标排放等措施，并加强对施工场地的管理，施工期废气对环境的影响将会大大降低，且施工期废气对环境的影响将随施工期的结束而消失。

4.6.4 焊接烟尘

项目管道钢管接口处焊接过程产生的焊接烟尘，烟尘产生部位分散在管道沿线，影响范围集中施工作业带两侧区域。本项目焊接工作量小，且焊接点位分散，因此焊接废气排放量较少。在焊接点位配备移动式焊接烟尘净化器，少量焊接烟尘经移动式焊接烟尘净化器处理后经大气稀释扩散后影响较小。项目采用环保型无烟焊接材料，选择先进焊接工艺，可减少焊接烟尘产生量。焊接烟尘属于短期影响，随着施工期的结束而结束。

因此，本项目管道连接焊接烟尘，工作量较少且为临时施工，施工时间较短，在采取相应措施的情况下，对周边大气环境影响较小。

4.7 声环境影响预测与评价

本项目原水管线采用地埋方式， 运行期对周围声环境无影响， 本次评价只针对施工期进行声环境影响预测及评价。

项目施工期间噪声主要包括施工机械噪声和运输车辆噪声。施工期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。

1）施工机械噪声

① 主要施工设备及分布

《环境噪声与振动控制工程设计导则》(HJ2034-2013)附录 A 中列出了常用施工机械所产生的噪声值，施工期主要施工机械设备及噪声值见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械设备

序号	设备名称	单位	数量	噪声源强［dB（A）］
1	重型运输车	辆	13	90
2	挖掘机	台	4	90
3	打夯机	台	2	100
4	振捣器	台	6	88
5	空压机	台	1	92
6	移动式发电机	台	1	102

②噪声预测

施工噪声可按点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$Lp(r)=Lp(r0)-20lg(r/r0)$$

式中：Lp(r)——预测点处声压级，dB；

Lp(r0)——参考位置 r0 处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r0——参考位置距声源的距离。

根据预测模式对施工机械噪声的影响范围进行预测，预测结果见表 4-2。

表 4-2 施工机械设备在不同距离处的噪声值

产噪设备	预测点距离（m）				
	5	20	50	100	200

	噪声预测值［dB（A）］				
重型运输车	90	78	70	64	58
挖掘机	90	78	70	64	58
打夯机	100	88	80	74	68
振捣器	88	76	68	62	56
空压机	92	80	72	66	60
移动式发电机	102	90	82	76	70

从上表的预测结果可以看出，在不采取任何噪声防治措施的情况下，施工机械最大噪声叠加值昼间在100m处可达标，项目柴油发电机使用频率低，噪声影响时间短，要求严禁夜间施工，噪声影响可接受。

根据现场调查，工程场地周边50m范围内有敏感点，施工期间将会对敏感点产生不同程度的影响，本次评价要求在施工过程中将高噪声设备及施工场地尽量布置在远离敏感点处；合理安排施工时间，将强噪声作业安排在白天进行，并且采取相应的噪声防治措施，确保施工期间的场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。

2）交通运输噪声

噪声源主要是对外交通运输车辆，运输依托区域内已有道路，对沿线居民有一定的影响，设置减速慢行、禁止鸣笛标示牌，降低交通噪声对声环境以及敏感目标的影响。

综上，工程施工对区域声环境质量影响很小。

4.8 固体废物影响预测与评价

（1）弃土弃渣

本工程弃土、弃渣包括管线开挖弃掉土方和清表产生弃渣，弃土弃渣量共计约6900m³，其影响主要是改变原有地形地貌，破坏植被。弃土临时堆放后如不采取措施，将成为水土流失的发源地。

（2）建筑垃圾

本工程建筑垃圾来自拆除现有道路、房屋等建筑物，以及施工生产区、临时道路

碎石路面等建设和拆除时产生的装修垃圾、拆迁垃圾等。

在施工期要加强对废弃物的收集和管理，将建筑垃圾和能回收的废材料分别收集堆放，废材料及时出售给废品回收公司处理。本工程建筑垃圾拟由施工建筑企业按照相应管理部门要求运送至指定位置，运输过程应采用智能化渣土车进行。

（3）顶管施工泥浆

顶管施工结束后剩余少量泥浆，施工结束后产生的废弃泥浆可经分离后固化在泥浆池内覆土填埋处理，对周围环境影响不大。

（4）生活垃圾

施工高峰期人数 80 人，施工人员生活垃圾按每人每天 1kg/d 计，日排放垃圾约 0.08t/d。

施工期生活垃圾如随意堆放，将对附近的环境空气产生不利影响，且在一定气候条件下，可能会引起传染性疾病流行，直接影响人群健康。此外，生活垃圾中的各种有机污染物和病菌随地表径流或其它原因一旦进入河流水体，将污染工程区水环境。

通过严格施工管理和配置相应的生活垃圾清理设施，施工人员生活垃圾对周围环境的影响可以减少到最低程度，不会对当地造成明显不利影响。

4.9 土壤环境影响分析

4.9.1 施工期

根据工程分析内容，机械车辆冲洗在施工营地内进行，产生的冲洗废水经设置的隔油沉淀池处理后回用；本工程管线敷设完成后，对原水管线进行管道试压，试压结束后产生的管道试压水主要污染物为泥沙（悬浮物颗粒物）等杂质，经沉淀池处理后回用不外排。施工营地地面做硬化处理，隔油池、沉淀池采用混凝土结构，池体采用适当的粘土添加一定比例膨润土、沥青或水泥，均匀搅拌后按一定工艺进行施工形成的防渗层或人工合成材料，防渗性能达到一般防渗区的要求。

本项目通过土方平衡后不产生弃土，不设置弃渣场。临时堆土占用的耕地、林地等均先进行表土剥离，待施工结束后表土回填并进行迹地恢复。

综上，施工期时间较短，废水排放量少，污染物简单，在管控及防渗措施完善的情况下，对土壤环境产生的影响较小。

4.9.2 运行期

管线敷设完成后，需要进行强度试压和严密性试压；根据建设单位提供资料，本次输水为生活用水，水质较好，管道内压力大，一旦发生渗漏，工作人员可在短时间

内发现并处理，且供水干线设有检修阀门，当某一处（段）管道发生渗漏等故障情况时，可将故障点上下游阀门关闭，及时控制水量的持续渗漏，渗漏量较小。结合地层岩性特征及土层分布情况，本项目输水管道下方黏性土分布较多，渗透性能较差，运移距离有限，即使输水管道发生渗漏，局部地下水水位和地下水中矿化度的影响较为有限，对土壤盐渍化影响较小。

4.10 人群健康影响分析

对人群健康影响的主要因素为工程施工，其主要影响为呼吸道传染病、介水传染病、自然疫源性疾病和虫媒传染病。

本工程高峰期施工人数为 80 人，人员较为集中，施工区容易引起疾病的交叉感染。若不注意饮食卫生和居住区的环境卫生，在降雨增多，湿度上升的季节，细菌及蚊蝇极易生长和繁殖，将有感染细菌性痢疾和疟疾的可能性。同时由于人员流动性大，外来人员可能带来新的疫情，易造成施工人员中传染性疾病特别是肠道传染病、病毒性肝炎和肺结核病的爆发和流行。因此，需对施工人员采取必要的卫生防疫措施，并定期进行体检。但根据近年来水利工程的实践经验，只要落实好各项卫生防疫措施，施工人员中疾病发病率可得到有效控制。

4.11 交通运输影响分析

本工程位于渭源县境内，路网发达，国、省、县道较多，交通便利。本工程施工过程中所需要的水泥、钢材、汽柴油等生产生活物资的运输主要依托对外交通网和施工进场道路构成的交通体系，物资运输将在一定程度上增加交通量和交通压力。但由于现有道路本身交通量较大，工程增加的交通量相对较小，各部门协调集中运输时间，工程物料运输对现有交通的影响有限。

4.12 环境风险分析与评价

4.12.1 评价依据

本工程建设地点较敏感，影响因素较多，工程实施和运行中可能存在一些不确定的突发性事故风险因素，造成一定的环境风险。

根据施工组织设计及附录 B（重点关注的危险物质及临界量），本工程不布设储油库和炸药库等，无危险物质储存，确定该项目环境风险潜势为 I，评价工作等级为开展简单分析。

4.12.2 环境敏感目标概况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的适用范围，确定本工程

建设主要环境保护对象为周边的水环境（导则标准不适用于生态风险评价，因此生态环境不作为风险评价的对象）。地表水环境保护目标主要保护工程影响范围内的禹河、清源河、锹峪河、蚰蜒河水质，确保不发生污染地表水体的事件。

4.12.3 环境风险识别

4.12.3.1 施工期环境风险识别

根据本工程施工特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系分析施工期的环境风险，风险主要体现在：

（1）本项目施工期沿禹河铺设施工时，若未按环保措施要求施工，没有及时采取相应拦挡等措施防护，产生的施工废污水不慎进入地表水体对水质产生不利影响。

（2）本项目工程由于进出车辆较多，可能发生车辆碰撞、侧翻等交通事故造成石油类泄漏或运输物料倾斜的风险；机械设备不及时维修保养可能出现油类物质泄漏的风险；施工场地冲洗车辆的含油废水发生渗漏可能使土壤质地、结构发生改变，影响到土地功能，进而影响到表层植被的生长，对局部的生态环境造成不利影响。油类物质随雨水等进入地表水体后，会对水质产生不利影响。

4.12.3.2 运行期环境风险识别

本工程运行过程中不涉及有毒有害、易燃易爆等危险物质，不涉及危险性生产工艺，项目在运行过程中自身不会引发对周边环境的风险事故，评价中需要关注的是施工活动对周边环境风险影响。

4.12.4 环境风险分析

4.12.4.1 施工期环境风险分析

（1）源项分析

本工程施工过程中使用的挖掘机、自卸汽车、推土机等机械车辆数量较多，用于开采挖掘工作面、运输工程弃渣等施工工序。在施工机械使用过程中，存在一定的施工机械风险，如机械设备的故障维修、含油机械的漏油风险、运输车辆的物料倾斜、车辆使用不当导致的侧翻碰撞等。特别是在临近水体的路段，具有一定的风险隐患。

（2）发生油类物质泄露风险的可能原因

①设备自身因寿命、质量等问题造成的故障；②施工人员在设备使用过程中操作不当；③车辆驾驶人员存在超载疲劳驾驶等违规行为；④车辆在行驶过程中尤其是敏感路段出现漏油，以及其他危险品运输的物料倾泄风险；⑤施工场地冲洗废水隔油池发生渗漏。

（3）后果估算

施工期涉及的燃料油，均在车辆或机械的油箱里及施工营地隔油池内，储存量较小，一旦发生泄漏及时采取相应措施，不会进入附近地表水体，对周边水环境产生的影响较小；施工场地冲洗废水隔油池在做好硬化及防渗措施后，一旦发生泄漏，由于废油量较少，及时采取相应措施后，对周边土壤及生态环境产生的影响有限。

（4）风险评估

根据施工期安排，本工程物料运输相对于一般公路而言运输量较小，因此发生事故的概率很小。本工程物料运输是施工安全管理的重点，管理严格、事故防范措施严密，根据其他水利工程施工情况，因交通事故发生倾倒入水体的事故概率很小。

对于其他设备，一方面加强对施工人员的培训，确保设备正常操作；另一方面定期维修检查各施工设备，确保设备无老化或故障问题，及时发现及时停用，因此设备故障问题概率较小。

施工场地车辆冲洗废水隔油池，使用前做好防渗工作，并在其周边加强地面硬化措施，对于隔油池内的废油及时委托有资质单位清运，因此，隔油池发生渗漏污染土壤及生态环境的概率较小。

4.12.4.2 运行期环境风险识别

本工程运行过程中不涉及有毒有害、 易燃易爆等危险物质， 不涉及危险性生产工艺， 项目在运行过程中自身不会引发对周边环境的风险事故， 预计不会对周边环境造成明显影响。

4.12.5 环境风险防范措施及应急要求

4.12.5.1 施工期环境风险防范措施

（1）切实落实施工期生产废水、生活污水处理的各项环境保护措施，在各生产生活区设置事故池。

（2）加强对施工人员的环境保护宣传教育工作，增强其环境保护意识。

（3）不定期进行施工现场检查，严禁各类生产废水、生活污水排入河道地表水体，对河道水体做到零排放。

（4）建立以工程建设安全和环保领导小组为核心的责任制，层层签订责任书，明确各级安全和环保人员应承担的环境风险管理责任。

（5）安全和环保领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识宣传教育。

（6）加强管理，对施工人员强化安全教育、生产培训、技能培训，特殊岗位人员

持证上岗；对施工机械勤维护，确保其始终正常运转；在施工区域，尤其是易燃、易爆区域，竖立宣传牌、警示牌。

（7）配备必需的消防器材，并定期更换，以保证消防器材在任何时候均处于有效状态。

（8）对于本项目穿越天然气管线段施工，具体措施如下：

①切实落实管线的准确位置，合理布置施工线路，避免施工操作时损伤管道；

②穿越施工区禁止明火和抽烟，避免引起危险；

③加强对施工人员的生产安全宣传教育工作，增强其安全意识。

4.12.5.2 运行期环境风险防范措施

对于运行期环境风险防范措施，主要针对项目运行管理人员的管理，具体措施有：

（1）增强环保意识，认真学习，落实国家和定西市颁布的各项环境保护法规和制度，做到社会效益、环境效益和经济效益协调发展。

（2）制定可行的防火规章制度和岗位责任制度，确保安全生产。应遵守国家和定西市的环保政策、法规、法律。

（3）定期对员工进行培训，提高全体员工的环保意识和自我保护意识

4.12.5.3 事故应急预案

（1）应急组织机构、人员

成立东南部水厂供水工程环境预防污染小组。该小组由建设单位主要领导和各科室相关负责人组成。环境预防污染领导小组日常负责本项目灾害事故预防和应急救援的培训和训练。

（2）预案响应程序

①一旦发生灾情立即采取应急预案处理措施，对已发生的灾情立即采取减轻消除的措施，防止灾情危害进一步扩大。

②将灾情及时通报可能受到影响的单位和公众，以使他们能够采取必要的避险措施。

③向当地环境行政主管部门和有关部门报告并配合调查处理。

（3）应急控制措施

灾情发生后，指挥小组成员或当班人员组织与参与进行紧急疏散，实施迅速撤离现场，由监测站监测河水水质。

（4）应急培训计划和公众教育

①运行管理部门应定期对巡视管理人员进行抢险知识、技巧的培训。

②通过各种宣传方式使公众熟知事故紧急疏散程序。

4.12.6 分析结论

根据施工组织设计及附录B（重点关注的危险物质及临界量），本工程不设储油库和炸药库等，无危险物质储存，确定该项目环境风险潜势为I，仅进行简单分析。

施工期涉及的燃料油，均在车辆或机械的油箱里及施工营地隔油池内，储存量较小，一旦发生泄漏及时采取相应措施，不会进入附近地表水体，对周边水环境产生的影响较小；施工场地冲洗废水隔油池在做好硬化及防渗措施后，一旦发生泄漏，由于废油量较少，及时采取相应措施后，对周边土壤及生态环境产生的影响有限。在认真落实本报告提出的各项风险防范和应急措施后，项目的风险可控。

5、污染防治措施及可行性分析

5.1 地表水环境保护措施

5.1.1 水质保护措施

在修建临时挡水建筑物与施工结束拆除临时挡水建筑物时会扰动水体，导致水体的悬浮物浓度增加。为降低施工过程中对水质的影响，可采取以下有效措施：

①施工期间禁止向子河槽内直接导排生产生活废水。

②拟在基坑旁设置小型沉淀池，基坑废水经沉淀后废水回用于车辆冲洗和施工场地的洒水抑尘，不排放。

③施工中的废油及其它固体废物不得倾倒或抛入水体，也不得堆放在水体旁。不得在水体附近清洗施工器具、机械等，防止水环境污染。

④施工期间定期监测施工围堰上下游的水质，保证施工期间上下游水体水质不低于施工前。

5.1.2 施工期水污染防治措施

施工机械利用周边已建成的公用设施进行日常维护，施工营区中仅设置机械停放场所，不再产生机械检修废水。水环境保护措施主要针对运输车辆出入冲洗废水、基坑废水、施工人员生活污水、管道试压排水。

（1）机械车辆冲洗废水

施工机械设备和车辆冲洗废水中主要含油和泥沙，为间歇式排放，采用小型隔油池处理含油废水，含油废水经处理后可作为洗车用水、洒水降尘，不外排。

本项目在设置的 2 处施工营地车辆进出口位置设置车辆冲洗设备与冲洗台 1 套，本工程日产生冲洗废水量约 6.72m^3。设计在施工营区车辆冲洗台排水口下游设置 1 座隔油沉淀池，隔油池型号均选用砖砌汽车洗车污水隔油沉淀池。

处理后上清液废水用于施工区洒水降尘，不向地表水体排放，同时委托专业单位定期对油污进行回收，对沉淀池进行清理。

施工中使用的挖掘机、推土机、拖拉机、自卸汽车等车辆及机械设备清洗废水中主要污染物为悬浮颗粒物和石油类，石油类浓度一般为 16mg/L，废水的悬浮物浓度为 1500～2000mg/L。

施工期在施工区出入口设置汽车冲洗污水隔油沉淀池 1 座，对废水进行沉淀处理，

处理后的清水可用于施工区洒水降尘或回用于冲洗台，不外排。

一般而言，含油废水处理方法大致有四类，即：物理法处理、物理化学法处理、化学法处理及生物化学法处理等，各类方法都有其主要适用范围，如物理法通常适用于含浮油、分散油的污水处理，物理化学法通常用于含分散油、乳化油的污水处理，生物法通常用于含溶解油的污水处理等。根据本工程施工机械冲洗含油废水特性、施工地点和排放、回用要求等，本次环评选择自然除油方法作为含油废水处理的推荐方案，自然除油属于物理法除油范畴，是一种重力分离技术，根据油和水的密度不同，利用油和水的密度差使油上浮，达到油水分离的目的，处理措施经济合理，技术可行。

（2）生活污水

生活污水主要来自施工人员盥洗用水。本工程位于农村地区，没有配套的污水管网，在营区内设置移动式生态临时厕所 2 座，定期清掏沤肥处理，不会对地表水环境造成明显影响。

（3）基坑废水

本工程基坑废水主要包括基坑渗水、施工废水和降雨汇水等，基坑废水主要污染物为 SS，基坑废水量较小，但是悬浮物含量较高。可在基坑旁设置小型沉淀池，经沉淀后废水回用于车辆冲洗和施工场地的洒水抑尘，不外排，对周边河道水环境影响不大。

（4）管道试压废水

管道试压废水经收集后采用沉淀池处理后回用于车辆冲洗和施工场地的洒水抑尘，不外排。

5.1.3 运行期地表水环境保护措施

本工程为供水管线建设项目，工程运行期不新增污染物，对周边地表水环境无影响。

运营期应定期在拟建取水口进行输水水质监测，随时掌握水质动态，及时发现问题，采取相应的对策措施；加强水质监测分析工作，通过水质监测，为水量合理调度提供基础和指导。

5.2 地下水环境保护措施

根据《环境影响技术评价导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，地下水保护按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”的原则，结合本次工作中地下水现状调查

与预测评价结论，制定本项目的地下水污染防控措施。

本项目地下水环境保护措施主要针对施工期，各生产、生活废水处理设施等构筑物采取地下水环境保护措施。

（1）源头控制：严格按照国家相关规范要求，对施工期沉淀池采用钢结构，对污废水收集系统等严格检查，有质量问题的及时更换，施工降排水等在施工过程中要特别注意对地下水的保护，以防止和降低污废水的跑、冒、滴、漏，将污废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

（2）分区防控：根据施工活动的不同，分别对地下水可能造成污染的区域进行分区防控；施工机械冲洗废水处理设施应进行简单的硬化防渗等，防控对地下水可能造成的污染。

（3）污染监控：定期监测施工期间的机械冲洗废水水质及附近地下水水水质。

（4）应急响应：如遇到施工废水泄露等应启动应急响应措施，及时切断污染源，及时处置泄露污染物，以免污染地下水。

5.3 大气环境保护措施

本工程为生态影响型项目，运行期无生产废气，本评价主要针对施工期提出大气污染防治措施。

建设单位和施工单位应严格执行《建设施工二十一条禁令》、“六个百分之百”等相关规定要求，将施工扬尘对环境的影响降至最低程度。结合本工程工程特点，提出以下防治措施。

5.3.1 扬尘防治措施

（1）制定并实施建筑工地扬尘污染治理工作方案，将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统，作为招投标重要依据；

（2）施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》，设置现场平面布置图、工程概况牌（明示单位名称、工程负责人姓名、联系电话、以及开工和计划竣工日期以及施工许可证批准文号）、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。施工工地必须做到“六个百分百”方可施工，具体要求为“工地周边 100%设置围挡、散体物料堆放 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、建筑施工现场地面 100%硬化、拆迁等土方施工工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输”；

（3）施工占地范围内的工地运输和临时施工交通道路要进行硬化处理，施工现场

堆土、物料和裸露地面要进行苫盖；

（4）明开挖工作面、顶管坑工作面四周严格采取封闭，必须设置统一、连续、密闭的彩钢板围挡，围挡与地面不得有空隙，高度不低于 1.8m；

（5）开挖土方临时在开挖基坑一侧集中堆放，堆放高度不得超出围挡高度，并采用 1500 目密目网苫盖，苫盖材料应符合防火要求，搭接长度应大于 10cm；

（6）进行顶管坑开挖及顶管施工时，增加洒水降尘次数，并设置专人负责以上施工段进出口的积尘清扫，共配套 4 套工具；

（7）尽量缩短施工开挖回填时间，减少临时堆土时间，及时清运弃土，运输过程中，合理安排运输路线，并加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘；

（8）车辆驶出施工现场之前，车轮必须冲洗干净，严禁带泥上路。根据《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ393-2007），晴朗天气时，视情况每周等时间洒水 2～7 次，扬尘严重时加大洒水频率。本工程共配备 1 辆洒水车、2 台雾炮机；

（9）施工现场禁止焚烧垃圾等有害物质，禁止使用煤炭、木材及油毡、油漆等材料作为燃烧能源；

（10）施工期间遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时开挖作业面覆以防尘网等；

（11）区域内发生重污染天气级以上预警时，停止所有施工工地的土石方作业（包括：停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土踢凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业）。建筑垃圾和渣土运输车、砂石运输车辆禁止上路行驶；

（12）遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水抑尘，尽量缩短起尘操作时间。

5.3.2 燃油废气防治措施

（1）加强对燃油机械设备的维护保养，不达标的施工机械要安装尾气净化器或及时更新耗油多、效率低、尾气排放超标的设备及车辆。使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。

（2）严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予以更新。加强对燃油机械设备的维护和保养，使发动机处于正常、良好的工作状态。

（3）选用环保型施工机械、运输车辆，并选用低硫量清洁燃油，减少施工燃油废

气。

5.3.3 焊接烟尘的净化

项目管道焊接过程产生的焊接烟尘，在焊接点位在焊接点位配备移动式焊接烟尘净化器，少量焊接烟尘经移动式焊接烟尘净化器处理后经大气稀释扩散后影响较小。项目采用环保型无烟焊接材料，选择先进焊接工艺，可减少焊接烟尘产生量。焊接烟尘属于短期影响，随着施工期的结束而结束。

5.4 声环境保护措施

本工程输水管线为地埋式管线，运行期对声环境无影响，本评价主要针对施工期提出噪声防治措施。

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》等有关规定，为减轻施工噪声对环境的影响，本评价结合工程实际情况提出以下施工噪声防治措施：

（1）设立警示牌。为提醒进入施工区的外来人员及当地居民注意交通安全和自我防护，拟在对外公路及主要公路的交叉口处设置警示牌，限制车速，禁止鸣笛，提醒车辆减速慢行，设置警示牌。

（2）固定点源控制。选用符合国家有关标准的施工机具，排放噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声，高噪声机械尽量远离居民点布置。

（3）交通噪声控制。做好施工区道路规划，在主要交通干道上实行汽车、人行道分流。加强管理，结合施工区环境状况制定道路交通管理办在危险路段、降噪路段设执勒人员；车辆在本段应适当减速行驶，车速最好控制在 20km/h 以内，并禁鸣高音喇叭。加强道路养护和车辆的维修保养，禁止使用高噪声车辆，在学校、居民点周围控制机动车辆行驶速度，并且禁止鸣笛。施工单位必须选用符合国家有关环标准的运输车辆，其噪声符合《汽车定置噪声限值》和《机动车辆允许噪声标准》等。

（4）传播途径控制措施。针对施工区临近居民点处，设置屏障进行隔声封闭作业

（5）主要敏感对象保护措施

①首先应该从源头控制污染源，选抒符合噪声标准机械设备、优先采取先进低噪声施工技术，加强噪声源控制；

②在施工区进出路段设置限速禁鸣标志牌，对进入工区的运输车辆采取限制车速（经过学校、居民点时车速低于 20km/h）、禁止鸣笛等措施：严格控制施工时间，在午休时间 11:30-14:30，禁止车辆源强大的施工活动，原则上不在夜间（22:00～6:00）

施工，如因特殊原因必须夜间施工的应写出书面申请到当地相关主管部门申报《夜间施工许可证》，通过审批后方可施工，同时在施工前与施工区临近居民做好沟通工作，以取得其对施工临时噪声影响的谅解。

③采用工程防护措施：在施工场界设置移动式声屏障，可降低噪声值 15-20dB(A)。④加强与敏感点人群的沟通工作，施工前应在敏感点张贴公示，争取获得其谅解。公示内容包括：工程名称、施工时间安排，施工单位，建设单位及主要联系人名称与联系方式。对公众提出的环境影响投诉应及时予以反馈与解决，对受噪声影响严重的居民采取适当的经济补偿。

（6）劳动保护措施。对于强噪声源，尽量提高作业的自动化程度，实现远距离监视操作，这样既可减少作业人员，又可使作业人员尽量远离噪声源．同时实行轮岗换岗制度，避免长时间暴露在高分贝噪声环境中，防范职业病。

5.5 固废处置措施

为避免施工产生的固体废物对周围环境产生不利影响，应采取以下处理处置措施：

（1）施工场地不得随意抛扔垃圾，为防止施工时乱扔垃圾，在施工生产生活区设置垃圾筒，集中堆放生活垃圾，定期安排车辆进行清理，由城市管理部门清运。

（2）施工营地采用可循环利用的可拆卸移动板房，待施工结束后进行拆除回用。

（3）对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则，开挖弃土应随挖随运。生活和施工产生的废弃土石方不能随意堆放，禁止将固体废物堆放在周边耕地中，加强对居民耕地的保护。

（4）本工程施工弃土弃渣、建筑垃圾由建设单位或施工单位委托从事弃土弃渣、建筑垃圾运输的企业装运至当地管理部门指定位置。产生弃土弃渣、建筑垃圾的建设单位，开工前需与当地管理部门办理相应手续，本工程施工期渣土、建筑垃圾运输自卸汽车应采用智能化渣土车进行运输，根据相关规定本项目施工阶段禁止使用国 III 及以下营运类柴油货车。

（5）施工单位项目负责人对施工现场建筑垃圾装运承担直接责任，落实现场建筑垃圾处置方案，并在现场派专人监督实施。建筑垃圾处置实行减量化、资源化、无害化和谁产生谁处置原则。鼓励采用先进技术对建筑垃圾和工程渣土进行处置和再利用。

（6）弃土、弃渣在外运之前在施工区临时堆放时，应定时洒水，并进行苫盖，苫盖网应使用满足相关规定要求的网，防止风吹扬尘，弃土运输过程中，设置挡拦措施，防止弃土、弃渣被冲刷流失。

（7）顶管施工结束后剩余少量泥浆，施工结束后可经分离后固化在泥浆池内覆土填埋处理。

5.6 土壤环境保护措施

（1）对工程区内旱地、林地、草地等地块进行表土剥离，并单独存放，用于后期植被恢复。

（2）施工期及运行期各类污废水、固体废物应按“水环境保护措施”和“固体废物处置措施”进行处理和处置，避免污染工程周边土壤环境。

（3）固体废物分类安全处置，不随意堆放，减少对地表土壤环境的污染。

（4）加强施工机械设备的维护保养，减少机械设备油类的跑、冒、滴、漏，以及风险事故情况，减少对土壤环境的影响。

5.7 生态保护措施

5.7.1 施工期生态保护措施

5.7.1.1 植物保护措施

针对施工期对植被影响分析，建议做好以下预防性的生态保护措施。

（1）严格确定施工作业范围，建设单位应圈定施工活动范围，尽量减少作业面，以减少对周边区域植被碾压及破坏。

（2）施工过程采用先进的施工工艺，减少对拟建工程线路附近植被的破坏。

（3）输水管道沟槽施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。

（4）尽快恢复地表原貌。施工期结束，及时清理施工场地，对大型机械占地等临时占用土地形成的裸露地表采取有效措施恢复植被覆盖。

（5）施工道路应尽量利用施工区域内已有的道路，工程采用车辆、人力两种运输方式，车辆运输均沿工程附近已有道路进行运输，对于汽车开不到区域尽量采用人力运输，不另开辟临时汽车运输道路占地。若没有可利用施工便道，修建的临时施工便道要以简短、适宽为原则，减少临时占地对植被的破坏。

5.7.1.2 陆生动物保护措施

（1）在施工前应加强对施工人员的宣传教育，规范施工行为，提高施工人员对野生动物的保护意识。

（2）施工期要严格规划施工地点和施工作业带宽度，尽可能减少施工过程所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

（3）应分段施工，缩短工期，避免持续对一个区域的野生动物活动，特别是鸟类进行惊扰；选用低噪声施工机械和运输车俩，禁止运输车辆鸣放高音喇叭，以降低施工环境噪声。

（4）在施工现场设置警示或提示牌，警示或提示施工人员在施工过程中发现有野生动物出没要自觉加以保护，并严禁伤害与猎杀任何野生动物。

5.7.1.3 水生生态保护措施

（1）加强教育和宣传，施工过程中应该尽可能远离河道，如不能避免，也需减少施工影响时间，减少可能会对河道水体产生扰动的工程操作和人为干扰。

（2）工程污废水禁止随意排放，应及时集中处理泼洒抑尘等；施工过程中注意检查施工机具，杜绝滴、漏油污，减少对沿线土地及水源的污染；施工结束后，及时清理所有废弃物、垃圾、集中处理。

（3）合理安排涉水工程的工期，尽量避免在鱼类繁殖期进行顶管等对水生态环境影响较大的施工工序。

5.7.2 水土保持措施

（1）主体工程区

施工前进行表土剥离，剥离厚度为 30cm，表土剥离面积 1.0hm^2。

施工结束后对表土剥离区域进行土地平整，土地平整面积 1.0hm^2。

待土地平整结束后撒播草籽，选用早熟禾草籽。

施工中对主体工程区内施工裸露地面采用防尘网苫盖，共需遮盖 20000m^2。

（2）施工道路区

施工前进行表土剥离，剥离厚度为 30cm，表土剥离面积 0.6hm^2。

施工结束后对表土剥离区域进行土地平整，土地平整面积为 0.6hm^2。

待土地平整结束后撒播草籽，选用早熟禾草籽。

在施工道路外侧布设临时排水沟，为梯形断面。

在临时排水沟出口处布设临时沉沙池。

（3）施工生产生活区

施工前进行表土剥离，剥离厚度为 30cm，表土剥离面积 0.17hm^2。

施工结束后对表土剥离区域进行土地平整，土地平整面积为 0.17hm^2。

待土地平整结束后撒播草籽，选用早熟禾草籽。

在施工生产生活区占地外沿布设临时排水沟措施，排水沟为梯形断面。

在临时排水沟出口处布设临时沉沙池。

（4）临时堆土区

施工前进行表土剥离，剥离厚度为30cm，表土剥离面积0.66hm^2。

施工结束后对表土剥离区域进行土地平整，土地平整面积为0.66hm^2。

待土地平整结束后撒播草籽，选用早熟禾草籽。

在施工过程中对临时堆土进行防尘网遮盖。在临时堆土坡脚采用编织袋装土筑坎进行拦挡，按水保要求先挡后堆。

5.7.3 运行期生态保护措施

新建供水管道工程对区域生态环境的影响主要集中在施工期。运营期供水管道直埋地下，运行对生态环境影响较小。

项目建成投入使用后，应注重巡线，避免发生事故。运营期对植物恢复措施栽植完成后的林木管护，确保林木恢复的成活率、保存率、生长情况及覆盖度。

5.8 水产种质资源保护区保护区和生态红线保护措施

5.8.1 生态避让措施

合理安排工期，分段施工，避免对区域长期干扰。工程在施工过程中应该避免造成大量的水土流失。对顶管的工作井和接收井、土方的明开挖等工程施工活动易产生水土流失，因此，应做好顶管的工作井和接收井、土方的明开挖时的挖填方平衡和防护等，减免对生态环境产生的不利影响。

工程占地造成生态损失是不可避免的，在工程建设中应该高度重视对林地植被保护，加强工程占地以外林地的有效保护，充分发挥这部分林地的生态效应。为此应坚决制止工程占地以外林地资源滥砍乱伐、过量采伐等不良经营方式，保护和培育林地，在工程施工等人为活动中，重视对工程占地以外林地植被的保护。

5.8.2 生态减缓措施

（1）根据施工总平面布置图，确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区域。

（2）非施工区严禁烟火、狩猎等活动。

（3）为削减施工造成的水土流失进入水体，要对施工机械运行方式和施工季节等进行严格设计。

（4）施工区表层土壤应单独堆于表土临时堆存场，并且进行防护，以便用于临时占地的回填覆盖。

（5）对工程占压的较大树龄的林木，应尽可能移植用于项目周边的植被恢复。

（6）施工便道及临时用地要尽量缩小范围，减少对林地和耕地的占用。

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

5.8.3 生态恢复与补偿措施

（1）旱地植被恢复

施工结束后对占用的旱地进行原地类、原作物进行复耕。

（2）林地、草地植被恢复

本工程原水管线顶部盖板覆土均大于 2m，按照城市绿化中植物与有关设施的距离要求，树木（乔木）与地下管线外缘最小水平距离是 1m，本项目可用满足要求。因此，在临时占地区域，地面经恢复平整后，仍适宜种植原有林木。

（3）其他土地

其中占用的其他土地多为水域及水利设施用地、交通用地等，施工结束后，要按原地类功能进行恢复。

5.8.4 管理措施

（1）坚决制止工程占地以外林地资源滥砍乱伐、过量采伐等不良经营方式，保护和培育林地，特别要防止趁工程建设之机大肆砍伐林木事件的发生，在工程施工等人为活动中，重视对工程占地以外林地植被的保护。

（2）制定环境管理计划：施工单位应制定针对生态区域的保护措施；设立施工环境监理，制定施工环境管理制度。

5.9 人群健康保护措施

（1）卫生清理

为确保施工区的卫生环境，降低施工区各种病源微生物及虫媒动物的密度，预防和控制施工区传染性疾病和自然疫源性疾病的流行，应采取以下措施：施工生活区内应定期进行灭鼠、灭蟑螂、灭蚊和灭蝇工作。灭鼠工作原则上每年进行两次，也可根据实际情况增加频率。对蟑螂、蚊、蝇等虫媒动物的灭杀工作应经常进行。

（2）卫生检疫和健康检查

施工人员进驻施工区前，必须进行卫生检疫和新冠病毒核酸检测，患有传染病人不得进入施工队伍，防止在施工人群中造成相互传染和流行。施工期定期对施工人员

进行体检。

施工期在各施工营地处设疫情监控点，落实责任人，按当地政府制订的疫情管理及报送制度进行管理。一旦发现疫情，及时采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群提出预防措施。该项工作由工区卫生防疫机构负责落实。防疫物资保障。明确防疫和应急物资的采购和分配计划及负责人。

（3）环境卫生及食品卫生的管理与监督

食品卫生是影响人群健康的重要方面，应按食品卫生和有关的规章制度加强执法监督和管理。保证向工区人员提供符合卫生要求的饮用水。定期对公共餐饮场所进行卫生清理和卫生检查。

5.10 交通影响减缓措施

为减少工程建设对该区段交通的影响，保证施工期和运行期道路畅通，将提前进行修建施工便道，针对工程建设期因施工交通量增加对工程区交通可能造成的不利影响制定以下对策措施：

（1）施工期间，尤其是施工高峰期，作好与外界道路的衔接工作，在合理安排施工时序的基础上，疏导交通，避免对公路交通的影响。

（2）设立交通标志，加强工程区交通运输的管理，及时疏导拥挤路段。

（3）在工程进场公路以及集中居民点附近等主要路段配备交通管理人员，对施工期间的车辆进行疏导，保证施工道路的畅通。

（4）针对可能出现的交通拥堵情况，制定应急措施，保证交通畅通与安全。

6、环境管理与监测计划

6.1 环境管理

环境管理是工程管理的一个重要组成部分，为确保工程的正常建设，落实并完善各项环境保护对策和监测计划，及时处理工程环境问题，维护环保措施。根据国家环境保护管理的有关规定，环境管理工作由建设单位总体负责，施工期应设置工程环境保护管理机构。

本工程建设责任主体为：渭源县水利工程建设与质量安全中心。

6.1.1 施工期的环境管理

施工期的环境管理包括项目的前期阶段管理、施工阶段管理和竣工验收阶段的管理。

6.1.1.1 项目前期阶段的环境管理

应根据环评报告书的要求和建议，提出工程施工时的环境保护措施的要求和管理规定， 纳入招标要求， 要求承包商在标书中要有相应的环保措施内容， 并要求承包商在中标后提出较详细的实施计划， 确保环保措施在施工时的实施。

6.1.1.2 施工阶段环境管理

施工期应至少配备 1 名专职人员，负责施工期的环保管理，对施工队伍的施工进行环境监督管理，重点监督检查施工扬尘防治、噪声防治以及植被恢复、绿化等措施的执行情况。

（1）施工期的环境管理应着重于施工场所的现场检查和监督。应采取日常的、全面的检查和重点监督检查相结合。

（2）施工期的环境管理主要针对施工期各种污染因素进行，尤其是容易影响施工区域环境质量的施工噪声和施工扬尘。根据本项目的工程特点、环境特征，

本评价提出如下重点内容：

①施工噪声

建设单位应监督施工单位对施工机械噪声污染的防治情况，例如夜间禁止施工的执行情况，施工前是否提前告知周围居民等措施。对于施工噪声防治措施的落实情况可通过走访、现场监测调查得到真实反映。

②针对施工扬尘，应考查施工单位是否采取了符合标准的围挡、洒水及清扫制度

的设立和执行情况、渣土等散体物料的堆放方式和苫盖措施、运输过程的防洒漏措施等。

③废水

施工期的生活污水排入生态临时厕所由城市管理部门定期清运，车辆冲洗废水必须进行隔油沉淀处理后回用。

④固体废物

对施工期固体废物的管理重点是施工产生的弃土、弃渣、建筑垃圾是否按照有关规定进行存放、运输，是否落实了环境影响报告书中提出的处置措施。

（3）所有的检查计划、检查情况和处理情况都应当有现场的文字记录，并应及时通报给各有关部门。记录应定期汇总、归档。

6.1.1.3 验收阶段的环境管理

（1）施工后，应对施工场所、施工人员进驻区及施工临时占地区的清场情况进行检查验收。要求施工固体废物清理干净，生活垃圾清理干净，土地平整清楚，地面上植被得以恢复，周围景观得以修复或改善。

（2）配合有关部门，做好水土保持工程、绿化工程的验收工作。

（3）环保管理机构应将施工期的环境管理工作计划、工作情况、现场监督检查记录和监测记录进行汇总统计，编制施工期的环境管理工作总结报告，并归档。

6.1.2 运行期的环境管理

本工程是生态影响类项目， 运行期无污染产生， 运行期主要是保障管线输水安全， 以及加强日常维护， 防止管线渗漏。

6.2 污染物排放管理要求

6.2.1 环境保护措施管理

针对工程特点及环境现状，本工程对水环境、大气环境、噪声污染控制及固体废物采取环境保护措施，环境保护措施对策一览表见下表 6.2-1。

表 6.2-1　建设项目环境保护措施“三同时”一览表

项目	治理措施	治理对象	处理效果	实施时间	验收标准
废水	机械车辆冲洗隔油沉淀池	机械车辆冲洗废水	洒水降尘或回用车辆冲洗	施工期	不外排
	移动式生态临时厕所	施工生产生活区生活污水	定期交由当地城市管理部门清掏统一处理		
	基坑废水沉淀池	施工区基坑废水	沉淀处理后用于洒水降尘或回用车辆冲洗		不外排
	管道试压废水沉淀池	管道试压废水	沉淀池处理后用于车辆冲洗和施工场地的洒水抑尘		不外排
废气	洒水降尘，租用洒水车	施工粉尘	厂界处颗粒物＜1.0mg/m³	施工期	GB16297-1996 颗粒物无组织排放限值
	配置雾炮机喷雾，减少大风天气起尘对环境影响				
	道路清扫工具				
	防尘围挡				
	使用商品混凝土，现场不设混凝土、砂浆生产系统				
	出入口车辆冲洗设备				
噪声	隔声屏障、低噪声及人工施工	施工期噪声	场界达标、敏感点达标	施工期	保证敏感点声环境达标
	高噪声设备不同时使用；设备尽量远离敏感目标布置；夜间（22:00~6:00）不施工；午间（11:30-14:30）高噪音设备及敏感目标处不施工。				
	高噪声作业时，距离居民点较近时应先				

	征得居民谅解后施工				
固废	垃圾桶收集，当地环卫部门定期清运	施工期生活垃圾	妥善处理	施工期	不对环境造成二次污染
	顶管施工结束后剩余少量泥浆，施工结束后可经分离后固化在泥浆池内覆土填埋处理。	施工期废弃顶管泥浆			
生态	陆生生态：优化施工工艺，减少占地、施工结束后临时占地及时进行植被恢复，加强宣传，严禁施工人员随意砍伐林木、猎捕动物。		对区域生态环境影响较小	施工期	/
	水生生态：加强教育和宣传， 施工过程中应该尽可能远离河道和林带。工程污废水禁止随意排放；施工过程中注意检查施工机具，杜绝滴、 漏油污， 减少对沿线土地及水源的污染； 合理安排涉水工程的工期， 尽量避免在鱼类繁殖期进行顶管等对水生态环境影响较大的施工工序。				/
	生态敏感区:施工前明开挖段及顶管工作坑四周将设置施工围挡，施工扰动影响控制在围挡之内。 施工期间产生的废污水经处理后尽量回用， 不乱排。		功能不降低、 性质不改变、环境不破坏、 面积不减少的基本原则		/
环境管理	施工期环境保护监理			施工期	
监测与调查		施工期噪声及地表水体、 大气、生态监测；		施工期	监测环境影响
		生态监测		运营期第一年	

6.2.2 污染物排放

工程运营期无新增污染物产生和排放，工程污染物排放主要集中在施工期，本工程施工期污染物排放情况清单详见表 6.2-2。

6.3 环境管理体制与机构

6.3.1 环境管理体制

为保障本工程的正常建设和运行， 合理地使用环保资金， 落实并完善各种环保对策和监测计划， 及时处理工程建设和运行中产生的环境问题， 本项目在施工期间，施工单位应设立环境保护管理机构， 制定环境管理措施， 主要内容包括制订环境管理计划目标、 制订环境管理任务、 开展环境监理、 执行环境管理计划等。

6.3.2 组织机构与职责

本工程属于社会公益的基础设施建设项目，依据《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目环境保护管理条例》规定，由定西市生态环境局负责审批该项目的环境影响报告书，定西市生态环境局是该项目环境管理机构，其职责是根据工程项目的环境影响报告书内容提出环境保护要求，并负责监督工程的环境保护设施验收工作。

设计单位应将环境影响报告书提出的环保工程措施落实到设计中，建设单位对环保设施的设计方案进行审查。建设单位在设置工程管理机构时，应建立环境保护管理机构，以便对施工期和运行期的环境保护工作进行监督和管理，管理机构应设专职（或兼职）人员。其职责如下：

（1）监督施工期和运行期环保措施的实施。

（2）负责运行期日常环保管理工作。

（3）负责与地方环保部门的联系，包括区域环境保护措施的协调。

（4）负责好管理机构内部的环保和安全教育工作。

（5）宣传、贯彻和执行国家、地方政府及有关部门制定的环境保护法律法规和条例。

6.3.3 环境管理目标和工作范围

6.3.3.1 环境管理目标

依据有关的环保法规及工程特点，本项目环境管理目标为：

（1）确保本项目符合环境保护法规的要求；

（2）适当的环境保护投资保障环保设施的建设与运行；

（3）实现项目建设的生态效益、社会效益与经济效益的统一。

6.3.3.2 环境管理工作范围

为了顺利实施各项环保措施，环境管理规划应做好如下工作：

（1）本报告中提出的各项环保措施纳入最终项目实施计划之中，包括合同、文件、施工规划和技术规范；

（2）施工期不仅要有常规工程监理，而且要进行环境监测和监理；

（3）工程竣工后要进行试运行或其它测试，确保环保措施已得到有效实施；

（4）工程运行期应进行环境管理、监测、总结汇报，确保工程运行符合各项环保措施，并重视信息反馈，随时鉴别和纠正遗留问题；

（5）监理中发现存在的问题应及时与建设单位和施工单位及有关部门联系，妥善处理。

6.4 环境监测计划

为做好工程地区环境保护工作， 及时掌握施工期和运行期废水、 废气、 噪声及各项施工活动对工程地区自然、生态环境的影响，预防突发性事故对环境的危害，验证环境影响评价结论； 根据监测评估结果及时优化环境保护措施； 为工程施工期环境污染控制、 环境监理、 环境管理工作提供科学依据。

施工期的环境监测内容：对施工区水质、环境空气、噪声和人群健康进行监测，及时掌握各施工段的环境污染程度和范围， 消除环境污染隐患。监测项目包括废污水水质监测、 地表水环境质量监测、 大气质量监测、 噪声监测、 生态监测等。

本工程环境监测专业性强， 采取委托有相应资质的监测单位进行相关环境监测，本工程不设专门监测机构。 施工现场环境恢复监测由建设单位会同有关部门进行。

6.4.1 环境监测布点原则

（1）与建设项目紧密结合原则

结合施工期和运行期的特点，确定监测工作的范围、对象和重点，力求全面反映工程对周边环境的变化，以及环境变化对工程本身施工和运行的影响。

（2）针对性原则

根据环境现状和环境影响预测评价的结果，选择影响显著、对区域环境影响起到控制和决定的主要影响因子进行监测，合理选择监测项目和监测布点，提高监测方案的针对性和代表性。

（3）经济性与可操作性原则

监测的项目、频次、时段和方法以满足环境监测的主要任务为前提，尽量利用现

有监测机构的成果。新建监测点布设合理，可操作性强，力求获得较完整的环境质量数据。

6.4.2 施工期环境监测

为便于工程施工管理以及满足工程竣工验收要求，做好工程区环境保护工作，验证环境影响预测评价结果，预防突发性事故对环境的危害。同时为工程施工期环境污染控制和环境管理的环境保护工作提供科学依据，有必要开展环境监测工作。

（1）水环境监测

断面设置：为了解施工区地表水水质状况，在禹河涉水施工位置上游 500m 处、下游 1000m（控制断面）各设一监测断面，共 2 个断面。

监测因子：按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 1 规定进行全指标监测。

监测方法：按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的监测方法进行监测。

监测频率：施工高峰期 1 次监测，连续监测三天。

（2）大气质量监测

测点布设：选取距离受噪声影响较大的渭源三中、水厂作为监测点，共 2 个。

监测因子：TSP 等指标。

监测频次：施工期监测 1 次，连续监测 7d。

（3）噪声监测

测点布设：选取距离施工区比较近的渭源三中、水厂作为监测点，共 2 个。

监测因子：等效连续 A 声级。

监测频次：在施工高峰期监测 2 次。监测时间为昼间。夜间必须施工时补测夜间噪声。

6.4.3 运行期环境监测

运行期环境监测主要为生态环境调查。

调查位置：工程沿线施工占地范围内。

调查内容：植被类型、植物种类、郁闭度、盖度、多度等。

调查频率：投入运行 1 年内调查 1 次。

7、环境经济损益分析

环境经济损益分析是要对项目的社会效益、经济效益和环境效益进行分析，揭示三效益的依存关系，分析本项目既可发展经济又能实现环境保护的双重目的，使三效益协调统一，走可持续发展道路，即在发展经济的同时保护好环境，从而促进社会的稳定。

7.1 环境损益分析

7.1.1 环境保护投资估算

本项目环保投资估算，见表 7.1-1。

表 7.1-1　　环保设施投资估算

分期	项目	环保设施	数量	环保投资（万元）
施工期	大气污染防治	场地洒水降尘	—	30.0
		各类堆场设置围挡、粉状物料罐装或袋装	—	20.0
	施工废水	沉淀处理后回用施工作业	—	15.0
	施工生活污水	各施工区分别设置生态环保厕所	13 座	15.0
	噪声防治	隔声、消声、减振装置	—	5.0
	固体废物处理	生活垃圾、建筑垃圾处理	—	15.0
		临时堆渣场设置挡墙及截排水沟	—	30.0
	生态保护	生态环境保护宣传	—	10.0
		施工人员生态环境保护培训	—	10.0
		施工现场管理	—	20.0
		生态恢复、治理	—	50.0
		生态补偿	—	100.0
合计				320

该项目施工期“三同时”项目环境保护总投资为 320 万元，占总投资 8720.97 万元的 3.67%。

7.1.2 环境效益分析

（1）环境正效益分析

本工程通过对施工场地、物料堆场、施工便道等定期洒水降尘减少了扬尘影响；施工废水经收集处理后回用工程；装载机、挖掘机等噪声设备安装消声装置，以减少噪声影响；通过落实以上环保措施后，可以实现本工程对声环境影响的最小化。

本项目工程占地虽改变了原有土地利用性质，使区域自然景观遭受破坏，但通过本工程的施工期的生态恢复，可以实现区域生态补偿，改善区域生态景观，降低区域

的水土流失，具有明显的环境效益。

（2）环境负效益分析

本工程建设将改变区域土壤结构、破坏地表植被，工程产生的扬尘、噪声及固体废物等将对区域环境造成一定影响，但通过落实本环评及相关设计中的各项环保措施，可以将影响降至最小。

7.2 经济效益分析

本工程充分利用了当地水资源优势，实现了经济效益最大化。同时本工程建设可为当地闲散劳动力提供就业机会，为当地农民致富创造条件。合理分配生态环境用水，有利于美化环境、改良土壤、调节灌区小气候，促进项目区农、林、牧、副业的全面发展，为该地区实现节水增效、农民增收创造了基础，社会效益显著。

本项目总投资为 8720.97 万元。从财务分析指标可以看出，项目的各项财务指标均较好，说明该项目的财务效益还可以接受，在经济上是可行的。

7.3 社会效益分析

本项目运行过程中，产生的社会效益主要表现为以下几个方面：

（1）本项目充分利用了当地水资源，有利于发展经济，符合国家的产业政策和环保政策，能促进地区经济的可持续发展。

（2）工程建设为渭源县东南部提供了充足水源，有利于区域发展。

总之，工程的建设对改善当地居民的生活水平有着深远的意义，有较好的社会效益。

8、政策法规及相关规划符合性分析

8.1 政策法规符合性分析

略

8.1.1 产业政策符合性

略

8.2 相关规划符合性分析

略

8.3 三线一单符合性分析

略

8.4 选址选线合理性分析

略

9、结论与建议

9.1 项目概况

工程主要由压力管道及相关附属建筑物组成，管线长 20.77km。压力管道从渭源县城区供水工程关山隧洞出口稳压调蓄水池取水，输水至现有的东南部水厂。引水流量为 0.13m^3/s，设计日最高供水规模为 11000m^3/d，设计年供水量为 309.6 万 m^3。

9.2 产业政策、规划符合性及环境合理性

本项目属于《国民经济行业分类》分类中的“E4821 水源及供水设施工程建筑”，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类鼓励类二、水利 27 农村供水工程，灌区及配套设施建设、改造，高效输配水、节水灌溉技术推广应用，灌溉排水泵站更新改造工程，合同节水管理，节水改造工程，节水工艺、技术和装备推广应用，城镇用水单位智慧节水系统开发与应用，非常规水源开发利用”，符合国家产业政策。

9.3 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

根据《2022 年甘肃省生态环境状况公报》数据进行统计分析，2022 年定西市环境空气质量六项污染物均值浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值要求。项目所在区域为环境空气质量达标区。本次 TSP 引用《渭源县文旅新城棚户区改造集中供热工程环境影响报告书》中的监测数据，监测结果对照相关的环境质量标准对区域环境质量现状进行评价，监测期间，各因子浓度均满足相关标准要求。

（2）水环境质量现状

项目区地表水为渭河，地表水环境质量现状引用 2022 年 7 月 3 日至 8 日甘肃省定西生态环境监测中心公布的《2022 年 7 月定西市地表水水质监测》中监测数据。辖区内峡口水库断面及首阳断面水质检测结果均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水质标准限值要求，地表水环境质量较好。

（3）声环境质量现状

各声环境监测点昼夜间现状噪声值均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1、2 类声环境功能区标准。

（4）土壤环境质量现状

根据本次环评委托监测，各监测点各评价因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》GB36600-2018)表 1 中二类用地筛选值限值、《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 筛选值要求。

9.4 环境影响结论

9.4.1 水文情势影响预测与评价

（1）施工期水文情势影响

本工程采用编织袋土对施工场地临水侧进行围堰。由于本工程施工围堰段均安排在非汛期，禹河河道流量小，且施工围堰占用河道宽度较小，不会造成禹河分流，不影响禹河的连通性，因此，本工程施工对禹河的水文情势基本无影响。

（2）运行期水文情势影响

本工程输水管线均位于河道主槽和河滩地以下，管线布设不占用河道，对河道的水文情势无影响。

管线工程采用顶管和明挖的方式穿越河流，管道管顶均位于主槽河底和河滩地以下，工程布设基本不压缩河槽，对河道过水断面面积及河道原貌改变很小，不会对河道水流流态增加不利影响，对河道行洪没有影响。

项目建设不会造成壅水，不会影响及恶化两岸防洪安全标准，对河道演变基本无影响。同时对地下水位亦不会造成影响，因此不会影响现有防洪工程设施的正常运行，现状河道断面满足行洪要求。

9.4.2 地表水环境影响预测与评价

施工期间产生的废污水主要为施工期的基坑废水、机械冲洗废水和管道试压水，对于机械冲洗废水，基坑废水和管道试压废水均经沉淀处理后回用施工场地洒水降尘或车辆冲洗。本项目的施工人员布置在 2 个施工营区，考虑到本工程生活污水主要是粪便污水，且量比较少，可在施工营区各设置 1 座移动式生态临时厕所，定期清掏交由城市管理部门清运，不会产生地表径流汇入水体，所以不会对周围水环境产生影响。

本项目工程内容仅涉及管道铺设，项目运营期不单独设置工作人员，由东南部水厂统一调配人员定期检查管道情况。加之本项目是原水输水管道，运行期不排放任何污染物，因此，本工程运行期对地表水环境无影响。

9.4.3 地下水环境影响预测与评价

本工程施工较短，施工期基坑废水对地下水水位影响较小，施工结束后影响将逐

步恢复，不会对地下水造成明显影响。工程施工期污染源主要有生产废水、生活污水等。施工生活区设置防渗环保厕所可有效防控对地下水可能造成的污染；施工机械冲洗废水处理设施进行硬化防渗；管道试压废水经处理后回用洒水降尘、车辆冲洗；采取上述措施后，对区域潜水含水层影响很小。

本工程运行期不产生污染物，工程运行不改变区域地表水与地下水补排关系。故工程运行期内对地下水水位及水质基本无影响。

9.4.4 生态环境影响预测与评价

（1）对陆生生态环境影响

本项目施工占压的植被类型主要有落叶阔叶林、灌草丛、河岸杂类草以及荒地杂草、人工种植林、果林、农作物等，涉及的种类有白杨、果树、以及小麦、玉米、蔬菜等，均为区域的广布种和常见种，且均为临时占压。除工程占用的杂草类占用比例较高外，其他占用的植被类型占评价区域的比例均低于2%。施工期间，对于高大的乔灌木将通过货币补偿方式由自由人移栽，施工结束后，对占用的植被将按原种类原地貌恢复。因此，施工期对区域的植被及植物多样性影响较小。

本工程施工期占地均为临时占地，不涉及永久征占地。临时占地的占地类型包括空闲地、林地、园地、旱地、其他土地（水域及水利设施用地、交通用地、设施农用地等），占用面积较大的类型为旱地、林地和设施农用地，评价区旱地、林地为广布地类，本工程临时占用的比例较小，对区域的土地利用格局影响较小，同时施工结束后，对占用的土地将按原地类进行恢复，基本可保证建设前后，区域的土地利用类型分布及面积变化不大。

（2）对水生生态环境影响

本项目施工期对水生生态的影响主要是线路涉水工程的建设占用河道，对水生生态主要影响范围集中在施工围堰周围，对水环境和水生生物多样性产生一定影响，穿越清源河、锹峪河采用定向钻通过，穿越蚰蜒河采用顶管通过，管道从河底通过不接触水体对其水生生态影响较小，施工时间较短且随施工完成，影响逐渐恢复。

9.4.5 大气环境影响预测与评价

施工废气主要包括燃油废气、扬尘、焊接烟尘。施工废气影响范围主要是工作面附近的局部区域，一般不会造成大面积的环境空气污染，且施工结束影响将随之消除。

9.4.6 声环境影响预测与评价

本工程施工期推土机、装载车、挖掘机等机械运行时产生的噪声将对周边声环境

质量产生影响。通过设置围挡、隔声板、采用低噪声设备，定期进行设备维护，保证其正常工况下进行，合理安排施工进度，尽量缩短工期，本工程对周边声环境质量影响不大。

9.4.7 固体废物影响预测与评价

施工期产生的固体废物为施工产生的工程弃土、弃渣、建筑垃圾和少量的顶管废弃泥浆、生活垃圾。施工单位通过采取必要的污染防治措施后，预计施工期固体废物能够得到妥善处置，不会对环境造成二次污染。施工期造成的不利影响是暂时性的，随着施工的结束而消失。

9.4.8 环境风险分析

根据施工组织设计及附录B（重点关注的危险物质及临界量），本工程不设储油库和炸药库等，无危险物质储存，该项目环境风险潜势为I，仅进行简单分析。

施工期涉及的燃料油，均在车辆或机械的油箱里及施工营地隔油池内，储存量较小，一旦发生泄漏及时采取相应措施，不会进入附近地表水体，对周边水环境产生的影响较小；施工场地冲洗废水隔油池在做好硬化及防渗措施后，一旦发生泄漏，由于废油量较少，及时采取相应措施后，对周边土壤及生态环境产生的影响有限。在认真落实本报告提出的各项风险防范和应急措施后，项目的风险可控。

9.5 公参结论

本评价引用建设单位提供的公众参与的结论，建设单位的公众参与满足相应要求。根据项目的具体情况及公众参与的目标，建设单位采用网络平台公开、报纸公开、张贴公告三种方式同步公开项目建设信息，公示期间未收到反馈意见。。

9.6 评价总体结论

工程符合国家产业政策和地方相关政策，符合相关规划，污染物达标排放，生态影响可接受，风险可控，在采取本报告提出的各项环境保护和生态治理措施的前提下，不利的环境影响可得到缓解，不存在环境制约因素，从环境保护角度分析，项目建设是可行的。项目建成后，对于缓解渭源县东南部近远期供水需求具有重要意义。本项目的建设具有明显的环境、经济和社会效益。

9.7 对策建议

1、建议建设单位做好施工结束后的植被恢复工作，并且加强平时的管护，保证苗木的成活率。

2、建议加强施工期的环境监测，提高施工管理和环境管理水平，尽可能的减少施

工对环境造成的不利影响。