

新庄煤矿副井场区排洪管道修复工程

水土保持方案报告书

建设单位: 庆阳新庄煤业有限公司新庄煤矿

编制单位: 甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司

2023 年 2 月

新庄煤矿副井场区排洪管道修复工程水土保持方案

(甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司)

批 准: 吕生玺 (正高级工程师)

核 定: 高 岩 (高级工程师)

审 查: 杨奇奇 (高级工程师)

校 核: 耿东梅 (工程师)

项目负责人: 汪 鹏 (工程师)

编 写: 汪 鹏 (工程师) (第一、二、五章)

张 慧 (工程师) (第四章)

武 晓 (助理工程师) (第三、七章)

刘嘉庚 (助理工程师) (第六、八章)

黄小男 (助理工程师) (附附件)



管线起点



管线终点



塬面村庙至下沟段



塬面汇水井至村庙段



宁县新庄煤矿副井场区



原有管道现状

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	2
1.3 设计水平年.....	4
1.4 水土流失防治责任范围.....	4
1.5 水土流失防治目标.....	4
1.6 项目水土保持评价结论.....	5
1.7 水土流失预测结果.....	7
1.8 水土保持措施布设成果.....	8
1.9 水土保持监测方案.....	8
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	8
1.11 结论.....	9
2 项目概况	13
2.1 项目组成及工程布置.....	13
2.2 施工组织.....	16
2.3 工程占地.....	21
2.4 土石方平衡.....	24
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	27
2.6 施工进度.....	27
2.7 自然概况.....	29
3 项目水土保持评价	32
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	32
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	33
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	36
4 水土流失分析与预测	38
4.1 水土流失现状.....	38
4.2 水土流失影响因素分析.....	38
4.3 土壤流失量预测.....	39

4.4 水土流失危害分析	44
4.5 指导性意见	45
5 水土保持措施	47
5.1 防治区划分	47
5.2 措施总体布局	48
5.3 分区措施布设	52
5.4 施工要求	61
6 水土保持监测	67
6.1 范围和时段	67
6.2 内容和方法	67
6.3 点位布设	70
6.4 实施条件和成果	73
7 水土保持投资估算及效益分析	76
7.1 投资估算	76
7.2 效益分析	87
8 水土保持管理	91
8.1 组织管理	91
8.2 后续设计	91
8.3 水土保持监测	92
8.4 水土保持监理	93
8.5 水土保持施工	93
8.6 水土保持设施验收	93

附件

附件 1：委托书；

附件2：项目立项文件；

附件 3：水土保持方案投资估算单价分析表。

附件 4：水土保持方案技术评审意见及专家复核表。

附图

附图 1：项目区所在地地理位置；

附图 2：项目区所在地水系分布图；

附图 3：项目区所在地土壤侵蚀强度分布图；

附图 4：项目总平面布置图；

附图 5：项目水土流失防治责任范围及防治分区图；

附图 6：项目水土保持防治措施总体布局及监测点位布局图；

附图 7：工程措施、植物措施、临时措施典型设计图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

新庄煤矿副井场区排洪管道工程运行近两年后于 2020 年、2021 年汛期部分水毁，多处管道断裂，陡坡段管沟坍塌、下陷，局部冲毁，致使工程不能发挥正常的排水功能，矿副井场区、办公区及新庄镇至排洪渠段 5km 范围内道路、民居、工业场地等集水区域无法正常排水。在此情况下，本项目的建设是非常必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

宁县新庄煤矿副井场区位于新华村东南部北塬畔，马莲河右岸河畔，厂区占地总面积约 20.5hm²，对外交通主要有 211 国道、长宁路，距宁县县城约 45km。本次修复管道起点位于副井场区进场道路与主副井联络道路交汇处东侧，向南 726m 后于沟畎村村庙处向东进入塬边，然后向东顺坡面至马莲河沟底。

建设规模：新庄煤矿副井场区排洪管道复修工程分为塬面汇水井至村庙段（桩号 YK0+000 ~ YK0+605.5）：新建双排管道总长度 1180m，汇流池一座，检查井 6 座；塬面村庙至下沟段（桩号 XZ0+000 ~ XZ1+104.3）：包括新建双排管道总长度 2136.72m，尾水渠 14.74m，改建沟底排洪渠 14.66m，连接池 2 座，消能池 3 座，抗滑镇墩 33 座。

本项目总占地 5hm²，其中永久占地 0.06hm²，临时占地 4.94hm²，占地类型为旱地 1.25hm²，其他草地 3.75hm²。主体设计工程建设土石方挖方总量 25.35 万 m³（含表土剥离 0.47 万 m³），填方总量 25.35 万 m³（含表土回覆 0.47 万 m³），内部调配利用 1.84 万 m³，无弃方。

总投资与土建投资：项目建设总资金为 1249.47 万元，其中：土建投资 812.16 万元。建设资金来源为企业自筹。

建设工期：主体工程计划于 2023 年 3 月开始施工建设，2023 年 10 月完工，项目建设总工期为 8 个月。

项目法人：庆阳新庄煤业有限公司。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2022 年 3 月，庆阳市水利勘测规划设计院编制完成《新庄煤矿副井场区排洪管道复修工程初步设计报告》，2022 年 3 月，甘肃大江河生态环境规划设计有限公司编制完成

《新庄煤矿副井场区排洪管道修复工程施工图册》，2022年8月，华能煤业有限公司工程管理部以工程联【2022】6号批复了本项目，该项目的其他支持性文件均已编报审批。

2022年8月，庆阳新庄煤业有限公司委托甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司编制《新庄煤矿副井场区排洪管道复修工程水土保持方案》。接受任务后，我公司立即成立了由专业技术骨干及相关人员参加的项目组，通过现场踏勘，查阅资料，并与工程建设单位及主体工程设计单位进行沟通协调，于2022年9月编制完成了《新庄煤矿副井场区排洪管道复修工程水土保持方案》。

1.1.3 自然简况

项目区地貌类型属西北黄土高原区的黄土高原沟壑区，气候类型属温带半湿润大陆性气候，多年平均气温 9.2°C ，多年平均降水量 565.9mm ，年均蒸发量 1442.6mm ，年日照时数 2403.7h ，多年平均风速 1.8m/s ，最大风速 10.7m/s ，历年最大冻土深度 77cm ，历年最大积雪深度为 24cm ，无霜期约162天。土壤类型主要为黄绵土和黑垆土，植被类型属森林草原植被，项目区林草覆盖率在30%左右。

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

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》的通知以及《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》，项目所在地属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区和泾河流域省级水土流失重点治理区。

按《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），土壤侵蚀容许值为 $1000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。根据项目占地类型、面积和地貌分析，项目区侵蚀强度为中度，多年平均土壤侵蚀模数为 $2600\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（修订），2010年12月25日通过了十一届全国人大常委会第十八次会议审议，以中华人民共和国主席令第39号公布，于2011年3月1日起施行；

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第120号发布，2011年1月8日修订）；

(3) 《甘肃省水土保持条例》，2012年8月10日省十一届人大常委会第二十八次会议通过，以省人大常委会公告第64号公布，2012年10月1日起施行。

1.2.2 规范性文件

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995年水利部令第5号发布；2017年12月22日水利部令第49号修正）；

(2) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）；

(3) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》，水利部办水保〔2018〕135号；

(4) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）；

(5) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（水保〔2020〕161号）；

(6) 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）；

(7) 《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；

(8) 《关于加强新时代水土保持工作的意见》，中共中央办公厅 国务院办公厅。

1.2.3 技术规范与标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》，国家标准（GB 50433—2018）；

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》，国家标准（GB 50434—2018）；

(3) 《水土保持工程设计规范》，国家标准（GB 51018—2014）；

(4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；

(5) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(6) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）。

1.2.4 技术资料

(1) 《全国水土保持规划（2015~2030年）》（国函〔2015〕160号）；

(2) 《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号）；

(3) 《甘肃省水土保持规划（2016~2030年）》（甘肃省水利厅，2016年11月）；

(4) 《甘肃省暴雨洪水图集》(甘肃省水利厅, 1988 年 11 月)。

1.2.5 相关资料

(1) 《新庄煤矿副井场区排洪管道复修工程初步设计报告》, 庆阳市水利勘测规划设计院, 2022 年 3 月;

(2) 《新庄煤矿副井场区排洪管道复修工程施工图册》, 甘肃大江河生态环境规划设计有限公司, 2022 年 3 月。

1.3 设计水平年

工程于计划 2023 年 3 月开始施工建设, 2023 年 10 月建成。项目建设总工期为 8 个月。依据《生产建设项目水土保持技术标准》中“设计水平年应为水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份”的规定, 本方案设计水平年确定为 2024 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本方案水土流失防治责任范围为 5hm^2 , 全部属庆阳市宁县管辖。

表 1-1 水土流失防治责任范围

防治责任范围	工程名称	耕地	草地	合计
		旱地	其他草地	
建设区	排洪管线区	1.15	3.36	4.50
	管线生态修复区		0.40	0.40
	施工生产生活区	0.10	0.00	0.10
小计		1.25	3.75	5

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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》的通知以及《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》, 项目所在地属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区和泾河流域省级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50433-2018), 本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区建设类一级标准, 容许土壤流失量 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.5.2 防治目标

(1) 水土流失防治基本目标

通过方案实施, 使项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制, 原有水土流失得到治理; 水土保持设施应安全有效; 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢

复；六项指标应符合现行国家标准的规定。

(2) 水土流失防治定量六项指标

依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)，项目区水土流失防治标准应执行西北黄土高原区水土流失防治一级标准。项目区多年平均降水量 565.9mm，蒸发量 1442.6mm，经计算项目区的年干燥度为 2.55。按《中国气候区划名称与代码气候带与气候大区》(GB/T17297-1998)表 2 可知，项目区属于亚干旱区；按《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434—2018) 4.0.6 第 2 条“位于干旱地区的，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖度可降低 3%~5%”，故不再降低目标值，由于项目区黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区和泾河流域省级水土流失重点治理区，且林草覆盖率提高 2%。

因此本项目设计水平年确定的防治目标值为：水土流失治理度 93%，土壤流失控制比 0.8，渣土防护率 92%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 24%。防治目标详见表 1-2。

表1-2 水土流失防治标准计算表（西北黄土高原区）

防治标准	一级标准		调整值	采用标准	
	施工期	设计水平年	国家级水土流失重点治理区	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	93		-	93
土壤流失控制比	-	0.8		-	0.8
渣土防护率（%）	90	92		90	92
表土保护率（%）	90	90		90	90
林草植被恢复率（%）	-	95		-	95
林草覆盖率（%）	-	22	+2	-	24

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目在选址过程中重视水土保持和环境保护的要求，未涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，也未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，未涉及自然保护区，工程选址、总体布局及施工组织可行，基本符合水土保持法、技术规范 and 规范性文件的条文规定。项目选址区域属国家级水土流失重点治理区，鉴于项目区存在此类制约性因素且无法避让，项目在建设中将严格控制地表和植被损坏范围、减

少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺，在设计过程中将提高防治标准（项目区水土流失防治标准执行西北黄土高原区建设类一级标准；并提高林草覆盖率指标）；建设活动结束后应及时恢复治理地表裸露施工迹地，并严格执行水土保持防治目标。本项目建设过程中严格执行本方案相关措施，能够控制工程建设造成的新增水土流失，最大限度减少项目建设对周边环境的影响。从水土保持角度来说该项目的建设是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

工程选址、总体布局及施工工艺合理。工程布设方案占用地类为旱地和其他草地，工程建设必然会对土壤和植被产生影响，建设期会造成一定的水土流失，但通过水土保持防治措施的落实，这种危害是可以控制的。并且，从水土保持角度分析，相对于项目建设过程中产生的水土流失，该工程建成后水土流失防治效果远远大于施工期产生的水土流失。但在施工期间应以最大限度减少地面扰动和植被破坏、维护水土保持主导功能为准则，最大限度的保护现有土地和植被的水土保持功能。

管线布置按照地形走势布设，结构紧凑，减少了用地面积。集中建设达到合理利用土地、减少占地、提高土地利用率、减少土石方开挖与转运量的目的，减少因项目建设引发的新增水土流失。

根据主体设计材料，排洪管沟开挖后的土石料全部回填至管沟区域，既提高了废料的综合利用，又可以减少外购填筑料，符合水土保持要求。

总之，本项目的建设不可避免会对地表水土流失产生不利影响，但只要在设计、施工以及运营阶段采取相应的保护措施，加强各项措施落实及管理，可将不利影响降低到最低程度，使项目建设对水土流失的影响得到有效控制。

占地面积方面：从项目占地情况来看，工程建设占地 5hm^2 ，其中永久占地 0.06hm^2 ，占总面积的 1.3%，临时占地 4.94hm^2 ，占总面积的 98.7%。占地类型为旱地 1.25hm^2 ，占总面积的 24.9%，其他草地 3.75hm^2 ，占总面积的 75.1%。

从工程占地类型来看，该项目不可避免占用耕地，但从占地性质中分析，95.68%的耕地属临时占地，该部分在项目建成后可恢复原有地表现状，符合节约用地和减少扰动的要求，临时占地满足施工要求。从水土保持角度分析，该项工程占地是合理的。

土石方平衡方面：经本方案综合分析，主体设计工程建设土石方挖方总量 25.35万 m^3 （含表土剥离 0.47万 m^3 ），填方总量 25.35万 m^3 （含表土回覆 0.47万 m^3 ），内部调配利用 1.84万 m^3 ，无弃方。

工程所需要的砼骨料用量等均以购买的方式解决，从水土保持的角度出发，减少了

征占地面积和地表扰动诱发的水土流失。

管沟开挖料集中堆置于管沟一侧并进行临时防护，大大减小了对原地面的新增扰动，减小了二次倒运产生水土流失，满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求。

经分析，工程土石方均进行了充分合理的利用，达到了水土保持和环境保护对生产建设项目土石方平衡、废弃土渣利用等的有关要求。

取土（石、料）场、弃渣场设置合理性分析：主体工程砂砾石料均采用外购，未设自采料场。经与建设单位及主体设计单位沟通，选择宁县符合条件商业料场，土料各项指标均满足质量技术要求。因开挖、拉运产生的水土流失责任由提供方负责，在购买合同中注明，并在当地水行政主管部门备案，满足水土保持要求。

根据土石方平衡，本工程无弃方，余方均为排洪管沟开挖料，全部用于管沟区域的回填，本工程无弃土场，符合相关要求。

通过对主体工程水土保持分析与评价，本方案认为主体工程推荐的选址方案合理，施工组织、施工工艺符合防治水土流失的基本要求，从水土保持角度分析该项目建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

根据水土流失预测，项目建设期扰动地表面积 5hm^2 ，损毁植被面积 3.75hm^2 。

项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，该项目防治责任范围内原地面平均土壤侵蚀强度为中度，平均土壤侵蚀模数 $2600\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，原地表土壤流失总量为 707.6t ，扰动后可能产生的土壤流失量为 1015.7t ，可能造成新增土壤流失量 308.1t ，其中在水毁期造可能造成的水土流失量 41.1t ，可能造成新增水土流失量 26t ，占新增水土流失量的 8.43% ，施工期内可能造成的水土流失量为 282.9t ，可能造成新增水土流失量为 219.2t ，占新增流失量的 71.16% ；自然恢复期可能造成的水土流失量为 691.68t ，可能造成新增水土流失量为 62.88t ，占新增流失量的 20.41% 。因此，施工期是防治水土流失的重点时段，排洪管线区为水土流失防治的重点部位。工程建设过程中的土方开挖，无疑对周边环境产生不良影响，将毁坏地表结皮，破坏土壤结构，加大水土流失。因此，采取有效的水土保持防治措施，尽可能降低工程建设对周边环境可能产生的不利影响。针对各防治分区产生水土流失的主要部位，在防治措施设计方面，应根据各自不同自然条件和水土流失特点，布设相应的工程措施（主要有表土剥离、土地整治、覆土等）、植物

措施（植树种草绿化美化）和临时防护措施（主要为在施工过程中采取的临时拦挡苫盖、洒水降尘及临时排水措施等），最大限度地防止水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

根据水土流失分区原则和工程建设特点、施工工艺特征、水土流失特点，本方案将项目区划分为：排洪管线防治区、管线生态修复区、施工生产生活防治区共 3 个防治分区。

1.8.1 各防治区措施布置情况

1) 排洪管线防治区：方案设计施工前对本区占用耕地区域进行表土剥离，剥离的表土及部分开挖料临时堆置于管线一侧，并进行临时拦挡及苫盖；方案设计施工过程中在管线开挖来水一侧布设临时排水沟，尾部接沉沙池，将汇水引入自然沟道，为了方便后期管沟回填、恢复耕地，本方案设计在塬面村庙至下沟段田埂下边缘布设装土草袋挡墙；施工结束后对除硬化以外的区域及施工迹地及时进行土地整治，主要包括坑凹回填、覆土等措施，整治后可绿化区域撒播草籽促进自然恢复。

2) 管线生态修复区：方案设计施工前对本区土质较好部分进行表土剥离，剥离的表土及部分开挖料临时堆置于本区空闲区域，并进行临时拦挡及苫盖，对塬面村庙至下沟段管线损毁区域进行土地整治，主要包括坑凹回填、覆土等措施，整治后对该区域进行植树种草绿化。

3) 施工生产生活防治区：方案设计施工过程中对本区进行洒水降尘，施工结束后，对施工迹地进行土地整治，包括拆除临建、坑凹回填。

1.8.2 水土保持措施工程量

(1) 排洪管线防治区：本方案新增水土保持措施：①工程措施：表土剥离 1.15hm^2 ，土地整治 4.44hm^2 ，覆土 3438m^3 。②植物措施：撒播草籽 1.34hm^2 。③临时措施：临时排水沟 340m，沉沙池 1 座，临时拦挡 1368m，防尘网苫盖 5544m^2 ，编织袋装土及拆除 20.79m^3 ，临时挡墙 389m。

(2) 管线生态修复防治区：本方案新增水土保持措施：①工程措施：表土剥离 0.4hm^2 ，土地整治 0.4hm^2 ，覆土 1208m^3 。②植物措施：植树种草 0.4hm^2 。③临时措施：临时拦挡 102m，防尘网苫盖 809m^2 ，编织袋装土及拆除 1.53m^3 。

(3) 施工生产生活防治区：本方案新增水土保持措施：①工程措施：土地整治 0.1hm^2 ；②临时措施：临时洒水 60m^2 。

1.9 水土保持监测方案

监测内容：水土保持监测主要围绕 6 项防治目标进行。

监测方法：本项目采用实地调查与定位监测、巡查监测、遥感监测相结合的方法进行监测。

监测时段：本工程监测时段从 2023 年 2 月开始，止于 2024 年 12 月。因此，本方案的监测总时段为 23 个月。

监测点位：共布设监测点共计 6 处：排洪管线区 2 处，管线生态修复区 2 处，施工生产生活区 1 处，并设原地貌对照点 1 处。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

投资估算：水土保持方案总投资 85.55 万元，其中工程措施投资 15.69 万元，植物措施投资 1.19 万元，施工临时措施投资 9.5 万元，独立费用 47.72 万元（其中水土保持监理费 11.67 万元，水土保持监测费 13.52 万元），预备费 4.45 万元，水土保持补偿费 7 万元。

效益分析：预计本方案水土保持措施实施后至设计水平年，可治理水土流失面积 4.89hm^2 （含主体工程设施及硬化面积），布设植物措施面积 1.74hm^2 ，将减少土壤流失量 356.11t。

经分析，该项目水土保持方案落实后，项目区水土流失治理度达到 98.99%，土壤流失控制比达到 0.81，渣土防护率达到 95.49%，表土保护率达到 94%，林草植被恢复率达到 96.13%，林草覆盖率达到 34.77%。因此，水土流失防治标准均达到方案确定的目标值。

1.11 结论

1.11.1 结论

（1）项目建设符合国家的产业政策要求，实现了生态效益、经济效益和社会效益的统一，符合国家产业政策。

（2）同意主体工程方案，项目建设无水土保持限制性因素，按照本方案布设的防护措施，落实到位，可以达到防治水土流失的目的，从水土保持角度分析评价是合理可行的。

(3) 本方案从占地类型、占地面积、土石方量分析,符合水土保持法律、法规的要求。

1.11.2 建议

(1) 对主体设计单位的建议

主体工程设计处于施工图设计阶段,在下一阶段设计中应按照本方案提出的水土保持措施及有关的水土保持工程设计要求,结合项目具体情况进行施工图设计,切实把本方案提出的各项水土保持措施落到实处。

(2) 对施工单位的建议

1) 为了强化施工临时防护的保障措施,建设单位要与施工单位签订施工管理方面的相关协议或备忘录,明确水土流失防治责任,严格对施工车辆、人员的施工管理,限定施工车辆行驶范围,遏制加剧水土流失的不良施工现象的发生;同时,还要制订惩罚措施,加强施工过程中的监督检查,对违反规定的施工单位予以经济处罚,切实做到文明施工、规范施工。

2) 对外购料要求在具有相关合法手续的料场中购买,严禁在无相关手续的料场中任意购买。

3) 优化施工组织,采用先进的施工工艺和方法,避免大雨和大风天气施工,施工组织报告中要明确水土保持的要求,深入现场调查,尽量利用现有道路,减少扰动地表范围。施工过程中应当加强对施工场所的临时防护措施,并且在施工中加强对施工班组的管理。

4) 在工程实施中,建设单位要按照开发建设项目的相关规定,同步开展水土保持监理、监测工作。

(3) 对水保监理监测单位的建议

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保[2019]160号),本项目需开展水土保持监理监测工作:

1) 监理单位和监测单位要及时向当地水保主管部门报告水保方案的落实情况,并主动接受水保执法部门对水土保持方案的实施进行监督检查,使各项防治措施落实到位。

2) 将加强对施工单位的监督与管理, 严禁在施工中任意扩大施工扰动范围, 将水土保持纳入工程招投标和施工组织工作中。

(4) 对建设管理单位的建议

1) 建设单位要依据本方案批复的要求, 对本方案水土保持工程做后续设计, 并将水土保持后续设计报地方水土保持管理部门备案, 以确保措施的实施。

2) 建设单位要明确水土保持或相关管理机构、人员及其责任, 制定水土保持管理的规章制度, 建立水土保持工程档案。

3) 建设单位要对施工单位提出落实水土保持方案的具体要求, 使施工承包商明确防治水土流失的具体责任和义务; 督促监督施工承包商在施工中要文明施工, 减少扰动面, 按“三同时”的要求将水土保持方案落到实处。

新庄煤矿副井场区排洪管道修复工程水土保持方案特性表

项目名称	新庄煤矿副井场区排洪管道修复工程		流域机构	黄河水利委员会	
涉及省（市、区）	甘肃省	涉及地市或个数	庆阳	设计县或个数	宁县
项目规模	小型	总投资（万元）	1249.47	土建投资（万元）	812.16
动工时间	2023.3	完工时间	2023.10	设计水平年	2024 年
工程占地（hm ² ）	5	永久占地（hm ² ）	0.06	临时占地（hm ² ）	4.94
土石方量 （万 m ³ ）	防治分区	挖方	填方	借方	余（弃）方
	排洪管线区	25	24.89		
	管线生态修复区	0.32	0.42		
	施工生产生活区	0.03	0.03		
	合计	25.35	25.35		
重点防治区名称	黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区、泾河流域省级水土流失重点治理区				
地貌类型	黄土高原沟壑区		水土保持区划	黄土高原区	
土壤侵蚀类型	水蚀		土壤侵蚀强度	中度	
防治责任范围面积 （hm ² ）	5		容许土壤流失量 [t / (km ² .a)]	1000	
土壤流失预测总量 （t）	1015.7		新增土壤流失量（t）	308.1	
水土流失防治标准执行等级		西北黄土高原区建设类一级标准			
防治指标	水土流失治理度（%）	93	土壤流失控制比	0.8	
	渣土挡护率（%）	92	表土保护率（%）	90	
	林草植被恢复率（%）	95	林草覆盖率（%）	24	
防治措施及工程量	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	排洪管线区	表土剥离 1.15hm ² ， 土地整治 4.44hm ² ， 覆土 3438m ³	撒播草籽 1.34hm ²	临时排水沟 340m，沉沙池 1 座， 堆土防护 1386m，共需防尘网苫盖 5544m ² ，编织袋装土填筑和拆除各 20.79m ³ ，临时挡墙 389m	
	管线生态修复区	表土剥离 0.4hm ² ， 土地整治 0.4hm ² ， 覆土 1208m ³	植树种草 0.4hm ²	堆土防护 102m，共需防尘网苫盖 809m ² ，编织袋装土填筑和拆除各 1.53m ³	
	施工生产生活区	土地整治 0.1hm ²		洒水 60m ³	
投资（万元）		15.69	1.19	9.5	
水土保持总投资 （万元）	85.55		独立费用（万元）	47.72	
监理费（万元）	11.67	监测费（万元）	13.52	补偿费（万元）	7
分省措施费（万元）	/		分省补偿费（万元）	/	
方案编制单位	甘肃省水利水电勘测设计研究院有限公司		建设单位	庆阳新庄煤业有限公司	
法定代表人	朱发昇（0931）8806363		法定代表人	张宏智（189****5925）	
地址	甘肃省兰州市城关区平凉路 284 号		地址	甘肃省宁县新庄镇新华村	
邮编	730000		邮编	745203	
联系人及电话	杨奇奇（136****4922）		联系人及电话	李正琦（182****9658）	
传真	（0931）8806500		传真	0934-6468063	
电子信箱	837288805@qq.com		电子信箱	jsglzbq@163.com	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：新庄煤矿副井场区排洪管道修复工程。

建设单位：庆阳新庄煤业有限公司。

建设地点：庆阳市宁县新庄镇新华村境内。

建设性质：新建建设类项目。

地理位置：宁县新庄煤矿副井场区位于新华村东南部北塬畔，马莲河右岸河畔，厂区占地总面积约 20.5hm^2 ，对外交通主要有 211 国道、长宁路，距宁县县城约 45km。本次修复管道起点位于副井场区进场道路与主副井联络道路交汇处东侧，向南 726m 后于沟畎村村庙处向东进入塬边，然后向东顺坡面至马莲河沟底。

建设规模：新庄煤矿副井场区排洪管道复修工程分为塬面汇水井至村庙段（桩号 YK0+000 ~ YK0+605.5）：新建双排管道总长度 1180m，汇流池一座，检查井 6 座；塬面村庙至下沟段（桩号 XZ0+000 ~ XZ1+104.3）：包括新建双排管道总长度 2136.72 m，尾水渠 14.74m，改建沟底排洪渠 14.66m，连接池 2 座，消能池 3 座，抗滑镇墩 33 座。

本项目总占地 5hm^2 ，其中永久占地 0.06hm^2 ，临时占地 4.94hm^2 ，占地类型为旱地 1.25hm^2 ，其他草地 3.75hm^2 。主体设计工程建设土石方挖方总量 25.35 万 m^3 （含表土剥离 0.47 万 m^3 ），填方总量 25.35 万 m^3 （含表土回覆 0.47 万 m^3 ），内部调配利用 1.84 万 m^3 ，无弃方。

总投资与土建投资：项目建设总资金为 1249.47 万元，其中：土建投资 812.16 万元。建设资金来源为企业自筹。

建设工期：主体工程计划于 2023 年 3 月开始施工建设，2023 年 10 月完工，项目建设总工期为 8 个月。主体工程特性见表 2-1。

表2-1 主体工程特性表

一、项目的基本情况						
1	项目名称	新庄煤矿副井场区排洪管道复修工程				
2	建设地点	庆阳市宁县新庄镇新华村		所在流域	黄河流域	
3	工程等级	小型		工程性质	新建建设类	
4	建设单位	庆阳新庄煤业有限公司				
5	投资来源	企业自筹				
6	建设规模	塬面汇水井至村庙段（桩号 YK0+000~YK0+605.5）：新建双排管道总长度 1180m，汇流池一座，检查井 6 座；塬面村庙至下沟段（桩号 XZ0+000~XZ1+104.3）：包括新建双排管道总长度 2136.72 m，尾水渠 14.74m，改建沟底排洪渠 14.66m，连接池 2 座，消能池 3 座，抗滑镇墩 33 座。				
7	总投资	1249.47 万元		土建投资	812.16 万元	
8	建设期	8 个月（2023 年 3 月-2023 年 10 月）				
二、项目组成及主要技术指标						
项目组成		占地面积(hm ²)			主要技术指标	
		合计	永久占地	临时占地	主要工程及指标	备注
排洪管线区		4.5	0.06	4.44	双排管道	3316.72m
管线生态修复区		0.4		0.4	汇流池	1 座
施工生产生活区		0.1		0.1	连接池	2 座
合计		5	0.06	4.94	消能池	3 座
三、项目土石方挖填工程量(万 m ³)						
挖方		25.35	填方	25.35	借方	弃方

2.1.2 项目组成及工程布置

2.1.2.1 项目组成

本工程主要由排洪管线区（包括排洪管线施工扰动区域、伴行道路等）、管线生态修复区、施工生产生活区（包括施工营地、材料堆放场地等）组成。

2.1.2.2 工程总体布置

（一）平面布局

依据排水线路的布局情况，工程由塬面汇流池→双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管 212.86m→1[#]连接池→双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管 97.34m→2[#]连接池→双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管 134m→3[#]连接池→双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管 30.12m→4[#]连接池→双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管 45.22m→5[#]连接池→双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管 67.83m→6[#]连接池（村庙北）→利用现有管线下沟 1[#]连接池（村庙南）→双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管 259m（i=1/50）→

下沟 2[#]连接池→双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管 245.12m ($i=1/3.3$)→1[#]消能池→双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管 325.55m ($i=1/10$)→2[#]消能池→双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管 165 m ($i=1/2.8$)→3[#]消能池→末端尾水渠 (中线长度 8m)→改建现有排洪渠 (长 14.66m) 段→马莲河主河道组成。

(二) 竖向设计

塬面汇水井至村庙段 (桩号 YK0+000 ~ YK0+605.5)

本段起点位于副井场区进场道路与主副井联络道路交汇处东侧新建的汇流池, 自汇流池 (进水口高程 1062.22 m) 沿原有管线铺设双管道至于沟畎村村庙北侧新建的 6#连接井 (出水口高程 1048.35m) 连接现有混凝土排水管, 管线比降 $i=1/40 \sim 1/60$, 落差 13.87m。

塬面村庙至下沟段 (桩号 XZ0+000 ~ XZ1+104.3)

以下沟 1#连接池末端为起始端 (桩号 XZ0+000), 起始管底高程 1047.32m。下沟排水管道分三级, 之间以消能池连接。敷设双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管 (壁厚 10mm), 三级排水管底比降分别为 $i=0.303 (1/3.3)$ 、 $i=0.1 (1/10)$ 、 $i=0.313 (1/3.2)$, 落差分别为 5.18m、74.28m、57.64m, 自新建的 3#沟底消能池出口 (出水口高程 868.59m) 通过新建尾水渠 (8m) 至改建沟底现状排水渠 (14.66m) 内, 由沟底现状排水渠排入马莲河主河道。管道总长 2136.72m, 管线总长 1104.3m, 高差 180.23m。



项目区影像图

(三) 主要建设内容

本次复修管线起点位于副井场区进场道路与主副井联络道路交汇处东侧，沿新华镇道路向南敷设排水管线 605.5m（平面桩距）至沟畎村村庙，管线总长 605.5m，落差 13.87m。后于沟畎村村庙处利用现有穿路排水管道 120.5m 向东进入塬边平地，自沟畎村村庙东侧塬边平地向东避开原有冲毁管线铺设下沟排水管线 1104.3m（平面桩距）至沟底现状排水渠，高差 180.23m，经由沟底现状排水渠自马莲河右岸排入马莲河主河道。

塬面汇水井至村庙段（桩号 YK0+000 ~ YK0+605.5）

本段新建管道线路起点位于副井场区进场道路与主副井联络道路交汇处东侧，新建 1#汇流池一座，自汇流池（进水口高程 1062.22 m）沿原有管线铺设双管道至于沟畎村村庙北侧新建 6#连接井（出水口高程 1048.35m）连接现有混凝土排水管，管线比降 $i=1/40 \sim 1/60$ ，管道长 $587.4 \times 2 = 1174.8\text{m}$ ，落差 13.87m，采用双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管，沿线修建连接井 6 座。管道上部回填覆土厚度大于 1m。

(1) 管道

塬面汇水井至村庙段排洪管道，采用双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管（壁厚 10mm），钢管接口采用焊接，根据地勘资料显示，管道基础位于马兰黄土层，

属于Ⅱ、Ⅲ级自重湿陷性黄土，根据标准图集《湿陷性黄土给水排水管道基础及接口》建质【2004】73号，基础底部素土原土翻夯 0.5m，压实系数须大于 0.95；上覆 3:7 灰土层厚 0.5m，压实系数须大于 0.97；管床采用 120°C20 砼刚性基础，厚 0.20~0.45m，宽 3.99m，管道上部回填覆土厚度 1.94m~12.58m，管道沟槽底至管顶以上 30cm 范围内管侧Ⅰ区，必须采用人工回填土，严禁机械推土回填，压实系数不小于 0.93；沟槽底至管顶以上 30cm 范围内Ⅱ区，必须采用人工回填，严禁机械推土回填，压实系数不小于 0.93；管顶以上 50cm 范围内Ⅲ区，可采用机械从管道轴线两侧同时回填，压实系数不小于 0.93。管沟上口宽度 7.91~16.73m。

（2）汇流池

在管线起始端 YK0+000 副井场区进场道路与主副井联络道路交汇处东侧新建矩形钢筋砼汇流池 1 座。

汇流池：池长 5m，池宽 4.58m，池深 3.0m。池壁顶厚 0.3m，外边坡 1:0.25，底板厚 0.5m，端部设齿墙；池顶铺设砼预制盖板，板厚 0.20m。池体采用现浇 C25 钢筋混凝土结构。基础采用 C15 砼垫层，厚 0.1m，3:7 灰土厚 0.5m，压实系数须大于 0.97；原土翻夯 0.5m，压实系数须大于 0.95；基础底部设 3:7 灰土探孔，孔深 4m，孔径 100mm，纵横间距 1.0m，呈梅花型布置。

（3）连接井

在塬面汇水井至村庙段修建矩形钢筋砼连接井 6 座。井长 3.3m，井宽 4.38m，池深 2.8m。井壁厚 0.4m，底板厚 0.5m，端部设齿墙；池顶铺设砼预制盖板，板厚 0.20m。池体采用现浇 C25 钢筋混凝土结构。基础采用 C15 砼垫层，厚 0.1m，3:7 灰土厚 0.5m，压实系数须大于 0.97；原土翻夯 0.5m，压实系数须大于 0.95。基础底部设 3:7 灰土探孔，孔深 4m，孔径 100mm，纵横间距 1.0m，呈梅花型布置。

塬面村庙至下沟段（桩号 XZ0+000~XZ1+104.3）

（1）下沟管道

下沟段自下沟连接池末端为起始端（桩号 XZ0+000），起始管底高程 1047.32m。下沟排水管道分三级，之间以消能池连接。敷设双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管（壁厚 10mm），三级排水管底比降分别为 $i=0.303$ （1/3.3）、 $i=0.1$

(1/10)、 $i=0.313$ (1/3.2)，自新建的 3#沟底消能池出口（出水口高程 868.59m）通过新建尾水渠（8m）至改建沟底现状排水渠（14.66m）内，由沟底现状排水渠排入马莲河主河道。管道总长 2136.72m，管线总长 1104.3m，高差 180.23m。

下沟段排洪管道布设双排 DN1000 螺旋弧焊接钢管（壁厚 10mm），钢管接口采用焊接，根据地勘资料显示，管道基础位于马兰黄土层，属于 II、III 级自重湿陷性黄土，根据标准图集《湿陷性黄土给水排水管道基础及接口》建质【2004】73 号，基础底部素土原土翻夯 0.5m，压实系数须大于 0.95；上覆 3:7 灰土层厚 0.5m，压实系数须大于 0.97；管床采用 120°C20 砼刚性基础，厚 0.2~0.45m，宽 3.99m，管道上部回填覆土厚度 1.94m~12.58m，管道沟槽底至管顶以上 30cm 范围内管侧 I 区，必须采用人工回填土，严禁机械推土回填，压实系数不小于 0.93；沟槽底至管顶以上 30cm 范围内 II 区，必须采用人工夯填，严禁机械推土回填，压实系数不小于 0.93；管顶以上 50cm 范围内 III 区，可采用机械从管道轴线两侧同时回填，压实系数不小于 0.93。

管道埋深 2.94~13.58m，管沟上口宽度 9.05~45.45m，管道埋深位置地层为③层马兰黄土和④层离石黄土；管道开挖边坡高度约 3.0~18.0m，基坑（槽）壁土质一般。

基坑（槽）开挖时，基坑周边堆载不得超过设计规定。做好基坑围护和监测，做好地表及基坑（槽）内的排水工作。

（2）连接池

在塬面平流段修建矩形钢筋砼连接池 2 座。分别为：

1#连接池（桩号 0+000）池长 6m，池宽 4.5m，池深 3.5m。池壁顶厚 0.3m，外边坡 1:0.25；底板厚 0.5m，端部设齿墙；池顶铺设砼预制盖板，板厚 0.20m。池体采用现浇 C25 钢筋混凝土结构。基础采用 C15 砼垫层，厚 0.1m，3:7 灰土厚 0.5m，压实系数须大于 0.97；原土翻夯 0.5m，压实系数须大于 0.95。

2#连接池（桩号 0+259~0+267）池长 8m，池宽 4.7m，池深 3.5m。池壁顶厚 0.3m，外边坡 1:0.25；底板厚 0.5m，端部设齿墙；池中设分流隔墙，墙顶厚 0.3m，墙外边坡 1:0.1；池顶铺设砼预制盖板，板厚 0.20m。池体采用现浇 C25 钢筋混凝土结构。基础采用 C15 砼垫层，厚 0.1m，3:7 灰土厚 0.5m，压实系数须大于 0.97；原土翻夯 0.5m，压实系数须大于 0.95；土方回填，压实系数不小于 0.93。

(3) 消能池

在陡坡段修建拉杆式矩形钢筋砼消力池 3 座。分别为：

1#消力池(桩号 0+512.12~0+527.12)池长 15m,池宽 4.7m,池深 3.5m。池壁顶厚 0.5m,外边坡 1:0.25,底板厚 0.8m,端部设齿墙;池中设分流隔墙,墙顶厚 0.3m,墙外边坡 1:0.1;上口面设矩形断面拉杆梁,池顶铺设砼预制盖板,板厚 0.25m。池体采用现浇 C25 钢筋混凝土结构。基础采用 C15 砼垫层,厚 0.1m,3:7 灰土厚 0.8m,压实系数须大于 0.97;原土翻夯 0.5m,压实系数须大于 0.95,土方回填,压实系数不小于 0.93。

2#消力池(桩号 0+857~0+869)池长 12m,池宽 4.7m,池深 3.5m。池壁顶厚 0.3m,外边坡 1:0.25;底板厚 0.5m,端部设齿墙;池中设分流隔墙,墙顶厚 0.3m,墙外边坡 1:0.1;上口面设矩形断面拉杆梁,池顶铺设砼预制盖板,板厚 0.25m。池体采用现浇 C25 钢筋混凝土结构。基础采用 C15 砼垫层,厚 0.1m,3:7 灰土厚 0.5m,压实系数须大于 0.97;原土翻夯 0.5m,压实系数须大于 0.95;土方回填,压实系数不小于 0.93。

沟底消力池(桩号 1+086.8~1+096.8)池长 10m,池宽 4m,池深 3.5m。池壁顶厚 0.5m,外边坡 1:0.252;底板厚 0.8m,端部设齿墙。池中设分流隔墙,墙顶厚 0.3m,墙外边坡 1:0.1;上口面设矩形断面拉杆梁,池顶铺设砼预制盖板,板厚 0.25m。池体采用现浇 C25 钢筋混凝土结构。基础采用 C15 砼垫层,厚 0.1m,3:7 灰土厚 0.8m,压实系数须大于 0.97;原土翻夯 0.5m,压实系数须大于 0.95,土方回填,压实系数不小于 0.93。

(4) 管道镇墩

为了确保下沟排洪管道的稳定,管道设抗滑摩擦镇墩,其中:①下沟一级泄流陡坡段:管线比降 $i=0.303(1/3.3)$,管线长 $262.38 \times 2=524.76\text{m}$,落差 74.28m,设计管径 $D=1000\text{mm}$,管道水平间距 20m 设一个 C20 钢筋砼设抗滑摩擦镇墩,共设镇墩 12 座,镇墩尺寸 $3.0\text{m} \times 3.5\text{m} \times 4.1\text{m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 高),镇墩底部设 2 根 C20 钢筋砼抗滑摩擦桩,桩径 0.7m,桩深 8m。②下沟二级泄流陡坡段:管线比降 $i=0.10(1/10)$,管线长 $382.15 \times 2=764.3\text{m}$,落差 38.63m,设计管径 $D=1000\text{mm}$,管道水平间距 40m 设一个 C20 钢筋砼设抗滑摩擦镇墩,共设镇墩 10 座,镇墩尺寸 $3.0\text{m} \times 3.5\text{m} \times 4.01\text{m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 高),镇墩底部设 2 根 C20 钢筋砼抗滑摩擦桩,

桩径 0.7m，桩深 5m。③下沟三级泄流陡坡段：自 2#消能池铺设第 2 段下沟三级泄流陡管敷设双管道，管线比降 $i=0.357$ （1/8），管线长 $165 \times 2 = 330\text{m}$ ，落差 57.64m，设计管径 $D=1000\text{mm}$ ，管道水平间距 20m 设一个 C20 钢筋砼设抗滑摩擦镇墩，共设镇墩 11 座，镇墩尺寸 $3.0\text{m} \times 3.5\text{m} \times 4.01\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高），镇墩底部设 2 根 C20 钢筋砼抗滑摩擦桩，桩径 0.7m，桩深 8m。

镇墩均采用 C20 钢筋砼浇筑，底基础为 3: 7 灰土垫层厚 0.3m，原土翻夯深 0.6m。为了防止管道气蚀，每个镇墩处管道安装 DN300 通气钢管 1 根，高出地面 1.5 m，浇筑在砼镇墩内以防破坏。

尾水段

沟底 3#消能池末端通过新建的钢筋混凝土矩形尾水渠排至改建沟底现状排洪渠内，新建的钢筋混凝土矩形尾水渠中线长度 8m（桩号 1+089.51 ~ 1+104.3），改建沟底现状排洪渠（改建长度 14.66m）。

出口尾水渠（桩号 1+089.51 ~ 1+104.3）：中线长 8m，池宽 4m，渠深 2.0 ~ 2.5m。渠壁顶厚 0.5m，外边坡 1:0.25；底板厚 0.5m，端部设齿墙。渠体采用现浇 C25 钢筋混凝土结构。基础采用 C15 砼垫层，厚 0.1m，3:7 灰土厚 0.5m，压实系数须大于 0.97；原土翻夯 0.5m，压实系数须大于 0.95。

改建沟底现状排洪渠：渠长 14.66m，池宽 2.30m，渠深 2.0m。渠壁厚 0.5m，底板厚 0.5m，端部设齿墙。渠体采用现浇 C25 钢筋混凝土结构。基础采用 C15 砼垫层，厚 0.1m，3:7 灰土厚 0.5m，压实系数须大于 0.95；原土翻夯 0.5m，压实系数须大于 0.95。

（5）管线生态修复区

根据现场查勘、查阅相关资料，塬面村庙至下沟段局部区域水毁严重，塌陷区主要集中在管线桩号 XZ0377—XZ0445.36 段坡面和管线末端出水口台地上，占地面积约 0.4hm^2 。

2.2 施工组织

2.2.1 施工生产生活区布置

根据现场调查，结合主设图纸，施工营地主要布置材料堆放场、办公及生活房屋等。本区位于沟畎村村庙前空地，占地 0.1hm^2 ，为临时占地，后期恢复原

地貌。

2.2.2 施工临时道路

本项目位于新华村东南部北塬畔，马莲河右岸河畔塬面，交通便利，不需新设施工道路，本方案设计时考虑了排洪管线伴行道路，宽 3.5m，占地面积计入排洪管线区。

2.2.3 表土剥离

结合现场调查，本方案设计施工前排洪管线区占用耕地土质较好的区域按复垦及绿化需要采用推土机进行表土剥离，并集中堆放在本区用地范围内，剥离厚度约 30cm，临时堆土采用棱台体规则堆放，平均堆高 2m，坡比 1:0.75，因临时堆土时间较长，为了防止尘土飞扬和雨水冲淘堆土坡脚，在其表面利用防尘网进行苫盖，四周采用装土编织袋拦挡。

2.2.4 料场选择

经与建设单位及主体设计单位沟通，购买建筑物砼骨料用量等时在宁县选择各项指标均满足质量技术要求的料场。

本工程所需建筑物砼骨料用量等可从宁县料场直接购买满足施工需要，工程外购用料的水土流失防治责任由提供方负责，在购买合同中注明，不列入本项目防治责任范围。

2.2.5 弃渣场

根据主体设计资料，本工程无弃方，主体设计对沿线管沟开挖料回填至管沟，既提高了废料的综合利用，又可以减少外购填筑料，本工程不设置弃渣场。

2.2.6 施工条件

（1）施工用水

本项目可从新庄煤矿副井场区获得水源，能满足工程建设需要。

（2）施工用电

项目区用电设施完善，能满足工程建设需要，不需新建供电线路。

（3）施工通讯

施工期间通讯，项目区内移动信号覆盖，满足工程建设需要。

（4）施工用料

本工程所需的建筑材料主要有砂石料、水泥、钢材、管道、油料等。主要建

筑材料来源充足，砂石料可以从附近砂石料场采购；水泥和钢材可从庆阳市或附近地区购买；生活及小型生产物资，其他建筑材料（管道、油料）等均可在庆阳市购买。

2.2.7 施工工艺

（1）建筑物沟槽开挖要求

1) 根据湿陷性《黄土地区建筑基坑工程安全技术规程》（JGJ167-2009）表 5.2.2 土质基坑（槽）侧壁放坡坡度允许值（高宽比），基坑（槽）开挖时须放坡，现将基坑侧（槽）壁放坡坡度允许值列于下表。施工时需拆除原钢带增强 PE 波纹管。

表 2-2 土质边坡坡率允许值

岩土类别	岩土性状	坡率允许值（高宽比）	
		坡高小于 5m	坡高 5~10m
杂填土	中密-密实	0.75~1.00	—
黄土	黄土状土	1:0.50~1:0.75	1:0.75~1:1.00
	马兰黄土	1:0.30~1:0.50	1:0.50~1:0.75
	离石黄土	1:0.20~1:0.30	1:0.30~1:0.50
岩土类别	岩土性状	坡率允许值（高宽比）	
		坡高小于 5m	坡高 5~10m
杂填土	中密-密实	0.75~1.00	—
黄土	黄土状土	1:0.50~1:0.75	1:0.75~1:1.00
	马兰黄土	1:0.30~1:0.50	1:0.50~1:0.75
	离石黄土	1:0.20~1:0.30	1:0.30~1:0.50

依据《黄土地区建筑基坑工程安全技术规程》（JGJ167-2009），该基坑（槽）工程可划分为三个安全等级：开挖深度 $h > 12.0\text{m}$ 时基坑侧壁安全等级为一级，建议采用锚、撑式排桩进行支护；开挖深度 $6.0 < h \leq 12.0\text{m}$ 时基坑侧壁安全等级为二级，建议采用悬臂式排桩进行支护；开挖深度 $h \leq 6.0\text{m}$ 时基坑侧壁安全等级为三级，建议采用坡率法施工。若受场地限制放坡开挖有困难，为确保安全，建议采用临时支护措施。对于开挖深度大于 5m 的深基坑（槽），施工方需要在基坑支护方案进行专家论证后方可施工。基坑（槽）侧壁稳定性计算所需参数建议如下：

③马兰黄土 $c=22.34\text{KPa}$ $DN=22.95^\circ$ $\gamma=16.70\text{KN/m}^3$

基坑（槽）开挖时，基坑周边堆载不得超过设计规定。做好基坑围护和监测，做好地表及基坑（槽）内的排水工作。

山体边坡削坡及管道沟槽开挖边坡坡比：边坡高度小于 5.0m 时，采用 1:0.

5, 高边坡且边坡高度大于 5.0m 时, 采用 1:0.75, 每 5.0m 高设一级马道, 道宽 2.0m。

2)开挖沟槽时, 若采用机械开挖时, 应在设计槽底流出 1.2m 余量, 然后由人工清理, 拆除原钢带增强 PE 波纹管。并应严格控制槽底标高和防止扰动槽底原状土, 槽底超挖部分必须用砂砾土回填夯实。

3)开挖达到设计高程后, 应会同有关方面验槽, 验槽通过后方可进行下道工序。

4)沟槽开挖时, 若遇地基与地质报告不符, 应及时与勘察设计单位联系以便协商解决, 不得擅自施工。

(2)建筑物填筑要求

1)回填各部位压实系数要求: 素土夯填后压实系数需达到 0.95 以上, 3:7 灰土夯填后压实系数须达到 0.97 以上; 淤泥及粘土不得用于回填, 如施工场地无合适土方, 可考虑外借土方。

2)对隐蔽工程完成后应尽快验收, 验收合格后尽快回填土至顶部以上不小于 1.0m 处。

3)管道沟槽底至管顶以上 30cm 范围内管侧, 必须采用人工回填土, 严禁机械推土回填, 压实系数不小于 0.93; 沟槽底至管顶以上 30cm 范围内, 必须采用人工回填, 严禁机械推土回填, 压实系数不小于 0.93; 管顶以上 50cm 范围内, 可采用机械从管道轴线两侧同时回填, 压实系数不小于 0.93。

4)沟槽回填应从建筑物两侧同时对称回填, 两侧回填土高差不得大于 0.3m。

5)回填时应清楚沟槽内杂物并排水积水, 不得带水回填, 不得回填淤泥、有机物及冻土, 回填土中不得有大雨砂砾土砾石两倍的土块、砖、垃圾及其它坚硬物体。

6)在回填中, 运土、倒土、夯土时均不得损伤建筑物体, 不得出现移位现象。

7)未特殊说明的建筑物周边回填土的压实系数不小于 0.93。

2.3 工程占地

2.3.1 工程永久占地

本项目永久占地包括主体建筑工程用地等, 设计永久占地为 0.06hm^2 。

2.3.2 工程建设临时用地

本项目建设过程中的临时用地主要为管线及其沿线建筑物的施工作业带(管槽开挖、管线两侧临时堆渣、伴行道路)、损坏管线生态修复区、施工生产生活区等,设计临时占地为 4.94hm²,详见表 2-3。

表2-3 工程占地面积及类型统计表 单位hm²

占地性质	工程名称		占地类型		合计	备注
			耕地	草地		
			旱地	其他草地		
永久占地	排洪管线区	渠道	0.01		0.01	
		汇流池		0.002	0.002	
		连接井		0.01	0.01	
		连接池	0.01		0.01	
		消力池	0.02		0.02	
		镇墩	0.02		0.02	
小计			0.05	0.01	0.06	
临时占地	排洪管线区	管线施工扰动区	0.70	2.69	3.39	
		临时堆土区	0.21	0.45	0.66	
		伴行道路	0.18	0.20	0.38	
	管线生态修复区	原管线损毁区域		0.40	0.40	
	施工生产生活区	钢筋木材加工及材料堆放场地	0.10		0.10	
小计			1.19	3.75	4.94	
合计			1.25	3.75	5.00	

2.4 土石方平衡

(1) 建筑工程土石方

主体设计工程建设土石方挖方总量 25.35 万 m³ (含表土剥离 0.47 万 m³), 填方总量 25.35 万 m³ (含表土回覆 0.47 万 m³), 内部调配利用 1.84 万 m³, 无弃方。

(2) 表土工程土石方

方案设计表土土石方总挖方为 0.47 万 m³, 填方总量 0.47 万 m³, 无弃方。

经本方案综合调运利用后土石方挖、填、借、弃、调配利用量如下:

(3) 分部工程土石方平衡分析:

①排洪管线区: 挖方 25 万 m³, 填方 24.89 万 m³, 调入 1.74 万 m³, 调出 1.84 万 m³, 无弃方。

②管线生态修复区: 挖方 0.32 万 m³, 填方 0.42 万 m³, 调入 0.1 万 m³, 无弃方。

③施工生产生活区: 挖方 0.03 万 m³, 填方 0.03 万 m³, 无弃方。

详见土石方平衡及流向表2-4、5和土石方流向框图2-1、2。

表2-4

工程土石方平衡表

单位: m^3

工程名称			挖方	填方	调入		调出		借方		废弃	
			土方	土方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	土方	去向
排洪 管线 区	渠道	①	7504	4143			3361	⑥				
	汇流池	②	535	287			248	⑥				
	连接井	③	235	130			105	⑥				
	连接池	④	4010	3135			875	⑥				
	消力池	⑤	26344	12512			13832	⑥、 ⑧				
	管道	⑥	207887	225302	17414	①、 ②、 ③、 ④、⑤						
	表土剥离	⑦	3438	3438								
小计			249954	248948	17414		18421					
管线 生态 修复 区	场地平整	⑧	2013	3020	1007	⑤						
	表土剥离	⑨	1208	1208								
小计			3221	4228	1007		0					
施工 生产 生活 区	场地平整	⑩	300	300								
小计			300	300								
合计			253475	253475	18421		18421		0		0	

表 2-5

表土工程土石方平衡表

单位: m^3

工程名称			挖方	填方	调入		调出		外借方		废弃	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源	土方	去向
排洪管 线区	表土剥 离	①	3438	3438								
管线生 态修复 区	表土剥 离	②	1208	1208								
合计			4646	4646								

图2-1 工程项目土石方流向框图

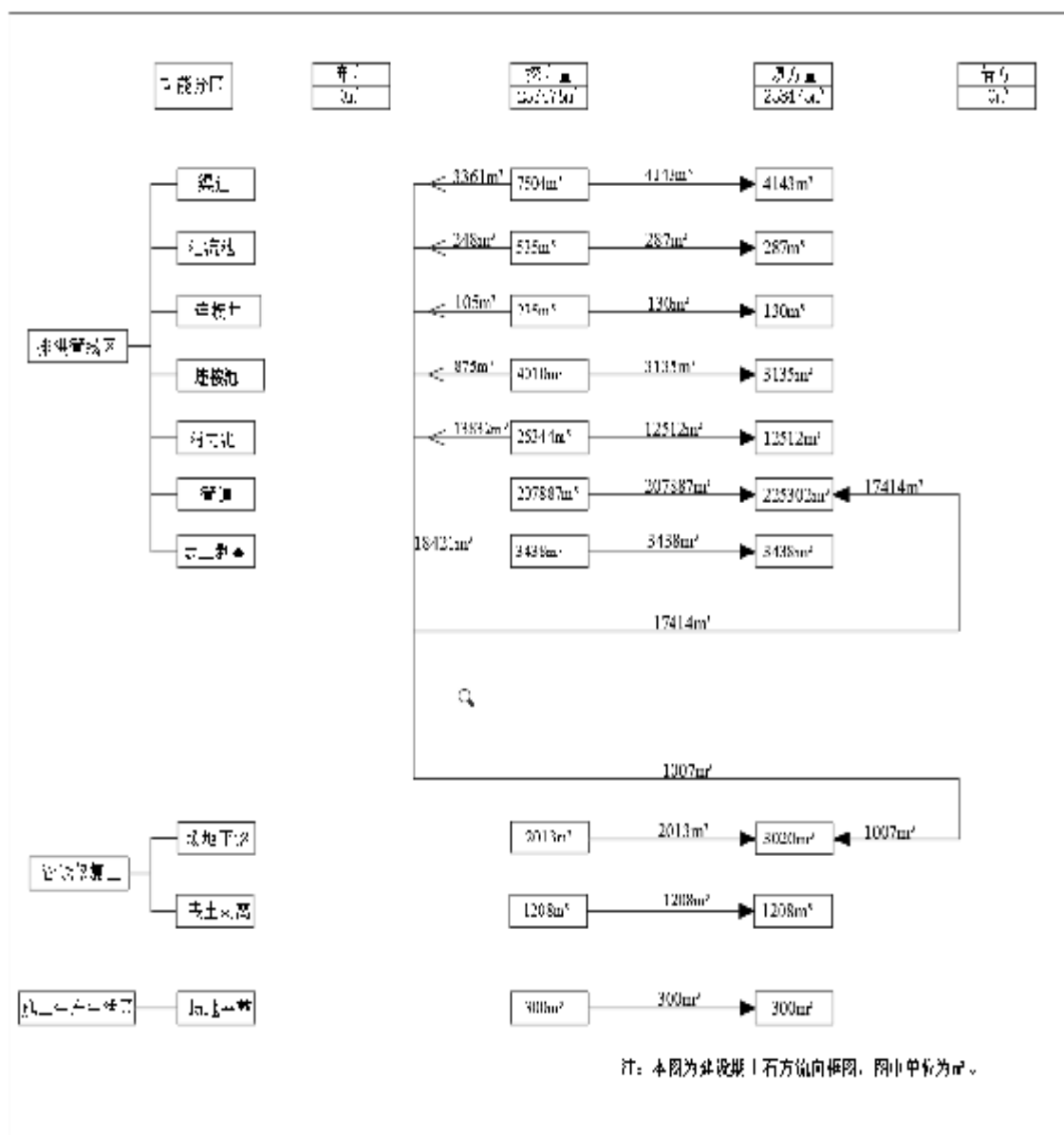
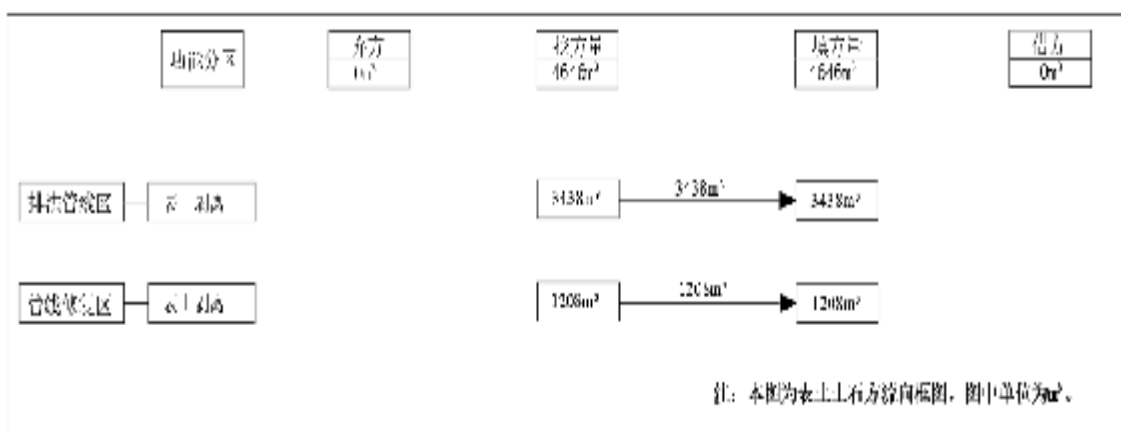


图2-2 工程项目土石方流向框图



2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计报告，本项目不涉及拆迁安置。

2.6 施工进度

工程计划于 2022 年 3 月开始施工建设，2023 年 10 月完工，项目建设总工期为 8 个月。主体工程建设横道图见表 2-6。

表 2-6 项目主体工程建设进度图

工程名称	2023 年							
	季度							
	3	4	5	6	7	8	9	10
准备工作	—							
管道工程施工	—	—	—	—	—	—	—	
道路施工	—	—	—					
施工营地	—	—						
竣工验收								—

2.7 自然概况

2.7.1 地质

2.7.1.1 地质构造

根据建设单位提供的地勘资料，项目区地处陇东黄土高原区，这一区域属于鄂尔多斯盆地西缘地区，是一个长期稳定的地区，未见岩浆岩活动。该区地层形变规律明显，即沿贺兰山——陇山一线普遍呈南北向中等褶皱，两侧边缘断裂发育，以东岩层倾角小于 10° ，构成轴向 NNE 的天池——环县复向斜。

根据区域地质资料，场地内无全新世活动断裂，整个场地结构特征较简单且稳定。

2.7.1.2 地层岩性

本工程根据首辅工程设计有限公司提供的《新庄煤矿副井场区排洪管道修复工程岩土工程勘察报告》，本场地勘探深度范围内地层较简单，自上而下依次为填土、第四系晚更新世黄土构成。场地工程地质层分述如下：

①₁ 杂填土 (Q_4^{2+ml})

层厚为 0.30 ~ 0.50m，层底高程 1456.78 ~ 1477.94m。杂色，稍湿、稍密。人工成因，含有大量煤矸石、少量砖块、碎石，少量粉质粘土填充，不均匀。

①₂ 素填土 (Q_4^{2+ml})

层厚为 0.30 ~ 0.50m，层底高程 1456.78 ~ 1477.94m。杂色，稍湿、稍密。人工成因，含有大量煤矸石、少量砖块、碎石，少量粉质粘土填充，不均匀。

② 黄土状粉质粘土 (Q_3^{eol})

层厚为 8.50 ~ 9.70m，层底高程 1448.08 ~ 1469.44m。灰黄色，稍湿、稍密，针孔、大孔发育，可见少量白色钙质薄膜、云母片，偶见蜗牛壳，切面粗糙，手捻有粉感，胶结性差，土质较均匀。

③ 马兰黄土 (Q_3^{eol})

层厚为 8.50 ~ 9.70m，层底高程 1448.08 ~ 1469.44m。灰黄色，稍湿、稍密，针孔、大孔发育，可见少量白色钙质薄膜、云母片，偶见蜗牛壳，切面粗糙，手捻有粉感，胶结性差，土质较均匀。

④ 离石黄土 Q_3^{eol})

层顶高程 1448.08 ~ 1469.44m。褐黄色，稍湿、中密，针孔发育，少量大孔，

可见少量白色钙质薄膜及钙质结核、云母片，偶见蜗牛壳，切面粗糙，手捻有粉感，胶结性差，土质较均匀。本次最大揭露深度 9.00m，该层未探穿。

2.7.1.3 水文地质

场地内地下水位埋深 40~50m，对本工程无影响。

2.7.1.4 不良地质与特殊性岩土

依据《湿陷性黄土地区建筑标准》GB50025-2018，拟建场地地基土塬面段及山地段为自重湿陷，湿陷性等级综合评定为 I ~ II 级（轻微~中等湿陷），湿陷性土层最大下限深度为 11.50m；沟道段地基土为非自重湿陷，湿陷性等级为 I 级（轻微湿陷）。依据试验结果，该场地地基土湿陷程度及湿陷性在平面上变化不大，在竖向上具有随深度增加而降低的特征。管道荷载相对较小，地基处理时应挖除填土，管道及检查井以③层马兰黄土或④层离石黄土为基础持力层，建议采用垫层法进行地基处理，厚度 300~500mm。地基处理完成后，管道建议采用砂垫层或素混凝土条形基础。基槽侧向宜采用灰土回填，压实系数不宜小于 0.93。

2.7.1.5 地震

根据 1: 400 万《中国地震动峰值加速度区划图》及《中国地震动反映谱特征周期区划图》（GB18306-2015）资料，本工程场地抗震设防烈度为 VI 度，基本地震动峰值加速度为 0.065g，设计地震分组为第三组，场地特征周期为 0.65s。

2.7.2 地形地貌

宁县域境内基本地貌为：东部梁峁沟壑交错，中西部多川台河谷与高原沟壑相间，地形为东北高，西南低，东西长、南北窄，海拔在 860m~1760m 之间，相对高差 900m。项目区属西北黄土高原区的黄土高原沟壑区。

2.7.3 气象

项目区属温带半湿润大陆性气候区，气候温暖湿润，四季分明。根据宁县气象站资料，项目区多年平均气温 9.2℃，极端最高气温 39.0℃（2006 年 6 月 17 日），极端最低气温 -27.1℃（1991 年 12 月 28 日）；多年平均降水量 565.9mm，降水量多集中于 6~9 月，约占全年降水量的 66.7%以上；年均蒸发量 1442.6mm；年日照时数 2403.7h；多年平均风速 1.8m/s，最大风速 10.7m/s；历年最大冻土深度 77cm；历年最大积雪深度为 24cm；无霜期约 162 天。

表 2-6 项目区基本气象要素统计表

项目	特征值	项目	特征值
多年平均气温 (°C)	9.2	年平均风速 (m/s)	1.8
年均蒸发量 (mm)	1442.6	最大风速 (m/s)	10.7
≥10℃积温 (°C)	3394	年日照数 (h)	2403.7
历年极端最高气温 (°C)	39	无霜期 (d)	162
历年极端最低气温 (°C)	-27.1	最大积雪深度 (cm)	24
年平均降水量 (mm)	565.9	最大冻土深度 (cm)	77

2.7.4 水文

宁县新庄煤矿副井场区位于新庄镇新华村境内，境内主要河流为马莲河，场区位于马莲河下游河段右岸河畔，距马莲河主河道直线距离 1.3km。马莲河为泾河的一级支流，发源于宁夏盐池县麻黄山赵家湾一带，源地海拔高程 1820m。于环县甜水堡流入庆阳市；在铁莲川口流入宁县境内，于政平汇入泾河。马莲河河长全长 374.8km，流域面积 19086km²，其中：宁县境内河长 59km，流域面积 2302.8km²，雨落坪水文站以上流域面积 19019km²，河道平均比降 1.45‰，本工程属于黄河水系泾河流域，马莲河下游，马莲河年平均流量为 14.9m³/s。地下浅层水主要为第四系河谷砂砾石潜水和白垩系环河组风化裂隙潜水。

2.7.5 土壤

项目区土壤以黄绵土、黑垆土为主，分别占总面积的 37.9%和 39.5%。区内土壤由黄土母质和次生黄土母质上发育而成，主要有：黑垆土，主要分布在塬面，厚约 250cm，有机质含量 0.8%~1.2%，PH 值 7.5~8.5；黄绵土，主要分布在塬边，有机质含量 0.8%，其肥力与水土流失强度成正相关。

2.7.6 植被

项目区植被类型属于森林草原植被，植被主要以人工植被为主，有人工林地和草地。天然草场的草种比较多，主要有禾本科的针茅类，豆科的胡枝子，菊科的蒿类，蔷薇科的萎陵，黎科的伏地肤。人工林地主要有杨树、柳树、榆树、椿树、槐树、楸树、杏树。人工种草主要有紫花苜蓿。项目区林草覆盖率在 30%左右。

2.7.7 其他

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

按《中华人民共和国水土保持法》相关规定、《生产建设项目水土保持技术标准》章节中有关限制性条件对主体工程推荐方案制约性因素逐条分析、复核、评价如下。

3.1.1 对照《中华人民共和国水土保持法》分析评价

按《中华人民共和国水土保持法》相关规定，对主体工程推荐方案制约性因素逐条分析、复核、评价见表 3-1。

表 3-1 《水土保持法》复核主体工程制约因素对照分析表

法律原文	项目情况	评价
1、禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本方案不涉及左栏条文所规定的区域。	符合
2、水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目区侵蚀强度为中度，建设过程中将采取各种防护措施，减少对植被、地表的破坏和扰动。	符合
3、生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目选址属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区和泾河流域省级水土流失重点治理区，且无法避让，项目建设中，水土流失防治标准执行黄土高原区水土流失防治一级标准，严格控制扰动地表和植被破坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺。	符合
4、在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水土保持管理部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施，没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	本工程已委托甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司编制水土保持方案。方案编制完成后将按要求上报审查、批复。	符合
5、在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持设施补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	已计算水土保持补偿费，损坏的水土保持设施由建设单位修复。	符合

3.1.2 对照《生产建设项目水土保持技术标准》分析评价和《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）的相符性分析

按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433—2018）和《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）的规定，对主体工程推荐方案制约性因素逐条分析、复核、评价见表 3-2。

表 3—2 《技术标准》复核主体工程制约因素对照分析表

主体工程选址、选线的约束性规定			
条件	技术规范要求	本项目情况	评价
一般约束规定	1、选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区。 2、选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3、选址(线)应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。 4、城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	1、项目选址在黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区和泾河流域省级水土流失重点治理区，且无法避让，本方案防治标准按西北黄土高原区水土流失防治指标一级标准执行，并提高林草措施标准。 2、本项目不涉及第二条规定的区域。 3、本项目不属于第三条所指的项目。 4、本项目不属于第三条所指的项目。	符合
取土（石、料）场选址的约束性规定			
条件	技术规范要求	本项目情况	评价
强制约束规定	1、严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场。	工程所需砂、石料从正规厂家购买。	符合规范要求

在工程选址（线）方面，《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求相同，无增设条目。

综上所述，该项目在选址过程中重视水土保持和环境保护的要求，沿线未涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，也未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，未涉及自然保护区，工程选址、总体布局及施工组织可行，基本符合水土保持法、技术规范和规范性文件的条文规定。项目选址区域属国家级重点治理区，鉴于项目区存在此类制约性因素且无法避让，项目在建设中将严格控制地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺，在设计过程中将提高防治标准（项目区水土流失防治标准执行西北黄土高原区建设类一级标准；并提高林草覆盖率指标）。建设活动结束后应及时恢复治理地表裸露施工迹地，并严格执行水土保持防治目标。根据表 3—1~3—2 工程建设制约因素分析评价，本项目建设过程中严格执行本方案相关措施，能够控制工程建设造成的新增水土流失，最大限度减少项目建设对周边环境的影响。从水土保持角度来说该项目的建设是可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

工程选址、总体布局及施工工艺合理。工程布设方案占用地类为旱地和其他草地，工程建设必然会对土壤和植被产生影响，建设期会造成一定的水土流失，但通过水土保持防治措施的落实，这种危害是可以控制的。并且，从水土保持角度分析，相对于项目建设过程中产生的水土流失，该工程建成后水土流失防治效果远远大于施工期产生的水土流失。但在施工期间应以最大限度减少地面扰动和植被破坏、维护水土保持主导功能为准则，最大限度的保护现有土地和植被的水土保持功能。

管线布置按照地形走势布设，结构紧凑，减少了用地面积。集中建设达到合理利用土地、减少占地、提高土地利用率、减少土石方开挖与转运量的目的，减少因项目建设引发的新增水土流失。

根据主体设计材料，排洪管沟开挖后的土石料全部回填至管沟区域，既提高了废料的综合利用，又可以减少外购填筑料，符合水土保持要求。

总之，本项目的建设不可避免会对地表水土流失产生不利影响，但只要在设计、施工以及运营阶段采取相应的保护措施，加强各项措施落实及管理，可将不利影响降低到最低程度，使项目建设对水土流失的影响得到有效控制。

3.2.2 工程占地评价

从项目占地情况来看，工程建设占地 5hm^2 ，其中永久占地 0.06hm^2 ，占总面积的 1.3%，临时占地 4.94hm^2 ，占总面积的 98.7%。占地类型为旱地 1.25hm^2 ，占总面积的 24.9%，其他草地 3.75hm^2 ，占总面积的 75.1%。

从工程占地类型来看，该项目不可避免占用耕地，但从占地性质中分析，95.68%的耕地属临时占地，该部分在项目建成后可恢复原有地表现状，符合节约用地和减少扰动的要求，临时占地满足施工要求。从水土保持角度分析，该项工程占地是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

经本方案综合分析，主体设计工程建设土石方挖方总量 25.35万 m^3 （含表土剥离 0.47万 m^3 ），填方总量 25.35万 m^3 （含表土回覆 0.47万 m^3 ），内部调配利用 1.84万 m^3 ，无弃方。

工程所需要的砼骨料用量等均以购买的方式解决，从水土保持的角度出发，减少了征占地面积和地表扰动诱发的水土流失。

管沟开挖料集中堆置于管沟一侧并进行临时防护，大大减小了对原地面的新增扰动，减小了二次倒运产生水土流失，满足《生产建设项目水土保持技术标准》

(GB50433-2018)的相关要求。

经分析,工程土石方均进行了充分合理的利用,达到了水土保持和环境保护对生产建设项目土石方平衡、废弃土渣利用等的有关要求。

3.2.4 取土(石、料)场设置评价

主体工程砂砾石料均采用外购,未设自采料场。经与建设单位及主体设计单位沟通,选择宁县符合条件商业料场,土料各项指标均满足质量技术要求。因开挖、拉运产生的水土流失责任由提供方负责,在购买合同中注明,并在当地水行政主管部门备案,满足水土保持要求。

3.2.5 弃土(石、渣)场设置评价

根据土石方平衡,本工程无弃方,余方均为排洪管沟开挖料,全部用于管沟区域的回填,本工程无弃土场,符合相关要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

根据主体工程初步设计报告中主体工程的施工工序及施工工艺,造成水土流失的主要工程为场地平整、管线土石方开挖与回填,土建工程施工中不可避免地扰动地表、损坏原地貌,因而必须采取措施控制水土流失。

(1) 在施工过程中,对管沟开挖等采用机械化施工为主,辅助人工施工,全集中拌合,施工效率高,减少了施工扰动的的时间,减轻水土流失,符合水土保持要求。

(2) 该工程砼预制构件均外购,减少了施工面积,符合水土保持要求。

(3) 主体工程在土石、砂料运输施工过程中,除按照工程设计和施工规范施工外,还应采取苫盖、洒水等临时防护措施,严格控制施工扰动范围,加强施工管理,防止施工车辆和人员任意扰动原地貌,加剧水土流失。

(4) 施工道路就近利用现有乡村道路,施工生产生活区布设在建设场地范围内,尽可能减少了扰动地表面积,符合水土保持要求。

(5) 建构筑物施工严格控制施工扰动边界,减少了征占地扰动面积,从水土保持角度讲,是合理可行的。

(6) 建设中,按各分区就近原则,进行土方调配,及时回填符合水土保持要求。

(7) 施工过程中,实行“整体设计,系统施工,优质高效”,一次建成的方针,缩短工期,减少裸露面积和缩短裸露时间,符合水土保持要求。

从水土保持角度而言,主体工程的施工安排充分考虑了水土保持的要求,从主导原则上,达到了生态环境保护与工程建设两相宜的目的,满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

为了在项目区形成全面、有效、系统的水土流失防治体系，本方案在对主体工程具有水土保持功能工程分析与评价的基础上，充分利用主体工程中具有水土保持功能工程的防护作用，进行水土保持防护措施的补充设计，完善水土流失综合防治体系，以有效预防、控制和防治项目建设及运行造成的水土流失，避免重复设计。

3.2.7.1 水土保持工程界定的原则

(1) 主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持设计中；以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持设计中，仅对其进行水土保持分析与评价。

(2) 责任区分原则

对建设过程中的临时征占地，因施工结束后将归还当地群众或政府，基于水土保持工作具有技术性质的特点，需要将此范围的各项防护措施作为水土保持工程，计入水土保持设计。

(3) 试验排除原则

对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验原则进行排除。假定没有这些工程，在没有受到土壤侵蚀外营力的同时，主体设计功能仍旧可以发挥作用的，此类工程即可看作以防止土壤侵蚀为主要目标，应算做水土保持工程，计入水土保持设计。

3.2.7.2 主体工程具有水土保持功能的工程分析

从水土保持的角度分析，主体工程设计中没有具有水土保持功能的工程。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

本方案需要补充设计的措施见表 3-3~5。

表 3-3 主体工程水土保持设计评价表

防治分区		主体已有措施	方案新增
工程措施	排洪管线区	/	表土剥离、土地整治、覆土
	管线生态修复区		表土剥离、土地整治、覆土
	施工生产生活区	/	土地整治

表 3-4 主体工程水土保持设计评价表

防治分区		主体已有措施	方案新增
植物措施	排洪管线区	/	撒播草籽
	管线生态修复区	/	植树种草
	施工生产生活区	/	/

表 3-5 主体工程水土保持设计评价表

防治分区		主体已有措施	方案新增
临时措施	排洪管线区	/	临时排水沟、沉沙池、临时拦挡苫盖
	管线生态修复区	/	临时拦挡苫盖
	施工生产生活区	/	临时洒水

通过以上主体工程水土保持分析与评价,从水土保持的角度来看,本建设项目没有水土保持限制性因素,本项目是可行的。结论性意见及建议如下:

(1) 根据《中华人民共和国水土保持法》及《生产建设项目水土保持技术规范》(GB/T50433-2018),方案从水土保持角度分析,主体工程符合相关规划,选址兼顾了水土保持要求。项目选址区域属国家级重点治理区,鉴于项目区存在此类制约性因素且无法避让,且工程建设不可避免会产生地表扰动,造成水土流失,项目在建设中将严格控制地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺,在设计过程中将提高防治标准((项目区水土流失防治标准执行西北黄土高原区建设类一级标准;并提高林草覆盖率指标)。从水土保持角度考虑,本工程无限制性因素,本工程建设方案是可行的。

(2) 通过对主体工程水土保持分析与评价,本方案认为主体工程建设方案合理,施工组织、施工工艺符合防治水土流失的基本要求,从水土保持角度分析该项目建设是可行的。

(3) 本工程需要的砂砾料均采用外购,因开挖、拉运产生的水土流失责任由提供方负责,建设单位在购买合同中注明,并在当地水行政主管部门备案。

(4) 工程建设过程中,定期向水保监管部门报告水土保持方案的实施情况,并接受水土保持管理部门的监督检查。

(5) 工程实施中,建设单位要依法遵循开展水土保持监测、监理的相关规定,开展水土保持监理、监测工作,确保本方案设计的各项水土流失防治措施落实到位,并为本项目水土保持验收评估做好准备。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

项目区所属宁县在全国水土保持区划中属于西北黄土高原区（VI）晋陕甘高塬沟壑区（VI-4）晋陕甘高塬沟壑保土蓄水区（VI-4-1tx）。

根据水利部办公厅文件《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〕第188号），项目区属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区；根据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号，2016年6月27日），项目区属泾河流域省级水土流失重点治理区。按《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），土壤侵蚀容许值为 $1000t/(km^2 \cdot a)$ 。根据项目占地类型、面积和地貌分析，项目区多年平均土壤侵蚀模数为 $2600t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《甘肃省水土保持公报》（2021年），庆阳市宁县行政面积 $2633km^2$ ，水土流失面积 $686.01km^2$ ，占总面积的26.05%，水土流失类型以水蚀为主，轻度侵蚀面积 $570.72km^2$ ，占水土流失面积比83.19%，中度侵蚀面积 $70.33km^2$ ，占水土流失面积比10.25%，强烈侵蚀面积 $23.04km^2$ ，占水土流失面积比3.36%，极强烈侵蚀面积 $17.2km^2$ ，占水土流失面积比2.51%，剧烈侵蚀面积 $4.72km^2$ ，占水土流失面积比0.96%。

表4-1 项目所在区土壤侵蚀监测结果表

行政区划			行政区 面积 (km^2)	微度侵蚀		强度分级									
						轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
省	市	区/县		面积 (km^2)	%	面积 (km^2)	%	面积 (km^2)	%	面积 (km^2)	%	面积 (km^2)	%	面积 (km^2)	%
甘肃省	庆阳市	宁县	2633	1946.99	73.95	570.72	83.19	70.33	10.25	23.04	3.36	17.2	2.51	4.72	0.96

4.1.2 水土流失现状调查

根据查阅施工资料和现场调查，塬面村庙至下沟段局部区域水毁严重，塌陷区主要集中在管线桩号 XZ0377—XZ0445.36 段坡面和管线末端出水口台地上，已造成一定的水土流失。

经本次方案编制现场调查后，在对项目建设施工过程中主体设计措施类型统计、措施工程量核实、水土流失防治效果调查的基础上，根据主体施工工艺、扰动情况以及施工期地表裸露情况等，补充设计项目各工程区水土流失防治措施。由于项目处于水力侵蚀区，随着项目施工建设，扰动较大的工序仍会加剧区域水土流失，给项目建设区及周

边区域生态环境带来影响和危害。因此,项目后续建设过程中结合本方案补充设计的水土保持措施,做好水土流失防护,严格落实新增水土保持措施,综合预防、治理因后续施工扰动造成的水土流失。

4.2 水土流失影响因素分析

根据本项目施工的特点,工程可能造成水土流失主要发生在工程开挖、填筑等地表扰动区域,包括排洪管线区、管线生态修复区、施工生产生活区等。

本工程的水土流失主要发生在施工期,工程区内的场地开挖、场地回填会对工程占地范围内产生扰动。施工期间,施工活动将对土壤环境造成直接与间接损害,原有地形地貌受到较大程度的扰动和损坏,使区域内土壤抗侵蚀能力降低,水土流失加剧。施工建设期指开挖、场地填筑以及土建工程大规模施工直至施工结束。此时,由于管沟、边坡的开挖填筑等建设活动破坏了占地范围内原有地貌和植被,将会有大量的开挖和填筑裸露面产生,裸露面表层结构疏松,侵蚀强度较大,施工时土石方的搬运和堆置过程中造成的水土流失量也较大。

自然恢复期由于扰动地表的各项施工活动已基本停止,水土流失量将较施工期明显减少,侵蚀模数逐渐减弱,并逐渐达到背景值,但此过程中仍有一定量的水土流失。

本工程水土流失影响因素分析见表 4-2。

表 4-2 水土流失影响因素分析表

序号	防治分区	产生新增水土流失的因素	外营力	侵蚀类型
施工期				
1	排洪管线区	管沟开挖、临时堆土、机械碾压	水力	水蚀
2	管线生态修复区	场地开挖、削坡、机械碾压		
3	施工生生产生活区	砂石等建筑材料堆放、场地平整、机械碾压		
自然恢复期				
1	排洪管线区	植被与土壤结皮尚未完全恢复	水力	水蚀
2	管线生态修复区	植被与土壤结皮尚未完全恢复		
3	施工生生产生活区	植被与土壤结皮尚未完全恢复		

4.2.1 扰动地表面积

本项目建设中共损坏原地貌 5hm^2 , 其中永久占地 0.06hm^2 , 临时占地 4.94hm^2 。

4.2.2 损毁植被面积

根据现场调查,本项目建设损毁植被面积 3.75hm^2 。

4.2.3 弃土弃渣量预测

主体设计工程建设土石方挖方总量 25.35万 m^3 (含表土剥离 0.47万 m^3), 填方总量 25.35万 m^3 (含表土回覆 0.47万 m^3), 内部调配利用 1.84万 m^3 , 无弃方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

水土流失预测单元应遵循以下原则：

- (1) 同一预测单元的地形地貌、扰动地表的物质组成相同；
- (2) 同一预测单元扰动地表的形成机理与形态相同；
- (3) 同一预测单元土地利用现状基本一致；
- (4) 同一预测单元主要土壤侵蚀因子应基本一致。

根据该项目所处的地域和项目建设特点以及水土流失预测单元划分原则，本方案水土流失预测单元划分，将项目区划分为排洪管线防治区、管线生态修复区、施工生产生活防治区3个预测单元，分别预测每个预测单元在工程施工期、自然恢复期的土壤侵蚀量。

4.3.2 预测时段

本项目为建设类项目，只对项目建设期进行预测，对运行期不作预测。按照生产建设项目水土保持方案编制的有关规定，建设类项目的水土流失预测时段一般包括施工准备期、施工期和自然恢复期三个阶段，但因本项目的施工准备期不足一个月，时间较短，因而将施工准备期合并至施工期内进行预测，所以本项目水土流失预测时段为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个阶段。本方案根据主体工程的施工进度安排，结合产生水土流失的季节，以最不利的时段合理确定各单项工程的预测时段，施工期超过当年雨季长度的按1年计算，不超过当年雨季长度的按占雨季长度的比例计算。各分部工程的施工期按主体工程施工进度安排确定，项目区雨季时间为7~9月，本项目局部区域水毁严重。因此根据本项目实际情况，已产生水土流失区域以周边项目（宁县和盛镇雨污分流排水管网建设工程）水土保持监测数据为主进行测算，新建设工程水土流失以预测为主。自然恢复期为各单项工程完工后不采取任何水保措施情况下，地表植被及结皮自然恢复，使土壤侵蚀模数达到原背景值所需的时间。考虑到项目区为干旱地区，植被自我恢复所需要时间相对较长，此次预测评价的自然恢复期以5年计算。本工程水土流失预测时段具体见表4-3。

表 4-3 各预测单元预测面积及预测时段

预测期	预测单元	测算（水毁部分）		预测		备注
		测算面积（hm ² ）	测算时段（a）	预测面积（hm ² ）	预测时段（a）	
建设期 （含施工准备期）	排洪管线区			4.50	0.5	
	管线生态修复区	0.40	1.5	0.40	0.5	
	施工生产生活区		1	0.10	0.5	
自然恢复期	排洪管线区			4.44	5	扣除硬化面积后预测
	管线生态修复区			0.40	5	扣除硬化面积后预测
	施工生产生活区			0.10	5	扣除硬化面积后预测

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 预测内容的确定

根据项目区自然条件、主体工程施工工艺、水土流失特征、水土流失的影响因素等要素，确定本方案水土流失预测内容为：

- （1）扰动原地貌、破坏土地及植被情况的预测；
- （2）损坏其他水土保持设施的面积及数量的预测；
- （3）弃土、弃石、弃渣量和占地面积的预测；
- （4）可能造成新增水土流失量的预测；
- （5）可能造成水土流失危害的预测。

4.3.3.2 预测方法的确定

（1）原地貌土地、植被损坏预测

通过查阅《新庄煤矿副井场区排洪管道复修工程初步设计报告》等相关资料，通过现场勘察和水土流失现状调查，对主体工程、临时工程以及配套的服务设施在建设期扰动地表、占压土地与损坏植被面积分别进行量算、统计、分析预测。

（2）弃土、弃渣量和占地面积的预测

工程建设产生的弃土弃渣量，根据主体工程设计中确定的土石方数量，经平衡分析后得到。

本工程可能造成水土流失面积，主要通过主体工程资料和原地形地貌、地质、土壤、植被、气候等因子综合判定和计算得到。

（3）可能造成新增水土流失量的预测方法

可能造成新增的土壤流失量预测包括原地貌土壤侵蚀量、土建施工期土壤流失量、自然恢复期的土壤流失量预测 3 部分。扰动后可能产生土壤流失量的预测，只对建设区内的扰动面积进行预测，对未产生扰动的区域不进行预测。在自然恢复期预测范围为扣除永久建筑物和硬化区域后仍然可能产生水土流失的区域。土壤流失量预测采用数学模型法。

1) 原地貌土壤侵蚀模数背景值确定

据现场调查，项目位于庆阳市宁县，水土流失主要以水蚀为主，地貌类型属于山坡积裙与丘陵河谷地貌交汇地带，土地利用类型为旱地和其他草地。根据《甘肃省水土保持规划（2016-2030）》、《甘肃省水土流失防治规划》等资料，结合项目区地形地貌、地表组成、植被状况等现场调查和咨询专家，确定不同土地利用类型的土壤侵蚀模数。

参照《土壤侵蚀分类分级标准》，本项目确定侵蚀强度为中度，侵蚀模数取值 $2600 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

表4-4 各预测单元原地貌土壤侵蚀模数汇总表 单位: $\text{t/km}^2 \cdot \text{a}$

预测单元			地类		综合指标
分区	工程名称		旱地	其他草地	
项目区	原地貌侵蚀模数 ($\text{t/km}^2 \cdot \text{a}$)		2700	2500	
	排洪管线防治区 (hm^2)	面积	1.15	3.36	2551
	施工临时道路防治区 (hm^2)	面积	0.00	0.40	2500
	施工生产生活防治区 (hm^2)	面积	0.10	0.00	2500
平均侵蚀模数	小计	面积	1.25	3.75	2550

2) 扰动后土壤侵蚀模数值确定

工程建设扰动后，地表植被及其他下垫面组成物质被清理或破坏，其对雨蚀的抑制作用基本丧失，表层下面大量的细粒土壤裸露，在水力作用下侵蚀程度急剧提高，侵蚀模数成倍增加。由于项目区水土保持监测方面资料比较缺乏，扰动后土壤侵蚀模数采用调查法确定。确定本工程施工期扰动地表的加速系数为原地貌土壤侵蚀模数的 3~5 倍；工程土建施工结束，进入自然恢复期，硬化区块等不再产生土壤流失，其它区域已处于自然恢复期，该阶段可能产生的土壤流失量预测仍然采用数学模型法。自然恢复期侵蚀模数采用调查分析确定，根据对项目区周边已建项目（宁县和盛镇雨污分流排水管网建设工程）的调查，自然恢复期的侵蚀量是原地貌的 1.0~1.3 倍（加速侵蚀系数）。水土流失预测模数取值见表 4-5。

表4-5

各预测单元不同预测时段侵蚀模数汇总表

单位: $t/km^2 \cdot a$

预测单元	原地面平均侵蚀模数 $[t/(km^2 \cdot a)]$	测算	加速侵蚀系数		侵蚀模数取值	
		施工期	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期
排洪管线区	2551		4.5	1.1	11479	2806
管线生态修复区	2500	6800	4	1.1	10000	2750
施工生产生活区	2500		3.5	1.1	8750	2750

3) 土壤流失量预测方法

根据不同防治区域、不同预测单元、不同的预测时段,采用相应区域扰动后侵蚀模数与原地貌侵蚀模数之差值与其扰动面积和预测时段的乘积,计算原地貌扰动后在不采取水土保持措施情况下的新增土壤流失量。

不同时段土壤流失量按下式计算:

$$W = \sum_{k=1}^3 \sum_{i=1}^n F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

新增土壤流失量按下式计算:

$$\Delta W = \sum_{k=1}^2 \sum_{i=1}^n F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

式中: W ——扰动地表土壤流失量, t ;

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量, t ;

i ——预测单元(1, 2, 3..... n);

k ——预测时段, 1, 2, 3, 指施工期、自然恢复期或生产运行期;

F_i ——第 i 个预测单元的面积, km^2 ;

M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数, $t/km^2 \cdot a$;

ΔM_{ik} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数, $t/km^2 \cdot a$;

T_{ik} ——预测时段(扰动时段), a 。

(5) 可能造成水土流失危害预测

通过实地勘察、分析有关资料并结合前述预测结果,分析工程建设有可能造成的水土流失危害,主要包括:工程建设各环节有可能产生的影响主体工程安全的危害及可能产生的新增水土流失,工程建设对工程区生态环境和当地农业生产等方面的影响。

4.3.4 预测结果

由表 4-6 可知,原地表土壤流失总量为 707.6t,扰动后可能产生的土壤流失量为 1015.7t,可能造成新增土壤流失量 308.1t,其中在水毁期造可能造成水土流失量 41.1t,

可能造成的新增水土流失量 26t，占新增水土流失量的 8.43%，施工期内可能造成的水土流失量为 282.9t，可能造成的新增水土流失量为 219.2t，占新增流失量的 71.16%；自然恢复期可能造成的水土流失量为 691.68t，可能造成的新增水土流失量为 62.88t，占新增流失量的 20.41%。

表4-6 各预测单元、各时段土壤流失量及新增流失量预测结果

预测单元	预测时段	预测面积(hm ²)	侵蚀时间(a)	土壤侵蚀背景值(t/km ² .a)	扰动后侵蚀模数(t/km ² .a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增侵蚀量(t)
排洪管线区	施工期(测算)	0	0			0.0	0.0	0.0
	施工期(预测)	4.50	0.5	2551	11479	57.4	258.4	201.0
	自然恢复期	4.44	5	2551	2806	566.0	622.6	56.6
	小计					623.4	881.0	257.6
管线生态修复区	施工期(测算)	0.40	1.5	2500	6800	15.1	41.1	26.0
	施工期(预测)	0.40	0.5	2500	10000	5.0	20.1	15.1
	自然恢复期	0.40	5	2500	2750	50.33	55.36	5.03
	小计					70.5	116.6	46.1
施工生产生活区	施工期(测算)	0	1.5	0	0	0.0	0.0	0.0
	施工期(预测)	0.10	0.5	2500	8750	1.3	4.4	3.1
	自然恢复期	0.1	5	2500	2750	12.50	13.75	1.25
	小计					13.8	18.1	4.4
合计						707.6	1015.7	308.1

4.4 已造成水土流失危害调查

根据查阅施工资料和现场调查，塬面村庙至下沟段局部区域水毁严重，塌陷区主要集中在管线桩号 XZ0377—XZ0445.36 段坡面和管线末端出水口台地上。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)相关规范要求，针对本项目施工扰动范围、再塑地貌的演变过程及水土流失监测成果，对各区域自施工扰动至现阶段的水土流失量进行调查统计。结合施工实际情况和水土保持监测数据确定各分区土壤侵蚀模数。经统计，本项目由于短历时降雨水毁区域共产生水土流失量 41.1t。

4.5 水土流失危害分析

4.5.1 项目建设对周边环境的影响

本项目建设中形成的扰动面，是造成水土流失的主要因素，因扰动面的位置、形式不同，流失程度有较大差异，所造成的危害也不同。挖方地段形成的不稳定边坡如不采

取措施，经过水力和重力作用将形成崩塌，压埋地表，破坏土壤母质，威胁工程安全，破坏生态环境，影响当地工农业的可持续发展。建设过程中的弃土如不采取有效的防护措施，将造成严重的水土流失。根据实地勘测、预测，结合主体工程的防护措施，经分析工程建设过程中对生态环境的影响和可能造成水土流失危害如下：

(1) 由于项目区地处生态环境脆弱区域，工程建设中开挖填筑土石方，将扰动损坏地表结皮，使土壤失去抗蚀作用，在受到大风或降雨时容易产生水土流失，对此如果不采取有效防治措施，将导致地表土壤抗蚀能力降低，水土流失加剧。

(2) 本工程施工现场在进行土方作业、建筑材料装运、水泥混凝土拌和时，除施工机械本身产生的废气和烟尘外，还会产生大量的粉尘污染环境。应尽可能地缩短施工工期，增加集中拌和；对施工过程中易造成大气污染的建筑材料采取集中堆放和调运，并加盖篷布。

(3) 工程建设损坏原地貌等水保设施，使扰动区域地表疏松，土壤结构遭到破坏，有机质流失，土壤肥力下降，地力衰退，使土地生产力降低。

(4) 施工过程中排洪管沟等挖方临时堆土，如果得不到及时有效的防护治理，在风力、降雨和人为因素的作用下，使水土流失进一步加强。

4.6 指导性意见

4.6.1 综合分析

该项目防治责任范围内原地面土壤侵蚀强度为中度，平均土壤侵蚀模数为 $2600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，预测期原地表土壤流失总量为 707.6t ，扰动后可能产生的土壤流失量为 1015.7t ，可能造成新增土壤流失量 308.1t ，其中在水毁期造可能造成的水土流失量 41.1t ，可能造成新增水土流失量 26t ，占新增水土流失量的 8.43% ，施工期内可能造成水土流失量为 282.9t ，可能造成新增水土流失量为 219.2t ，占新增流失量的 71.16% ；自然恢复期可能造成水土流失量为 691.68t ，可能造成新增水土流失量为 62.88t ，占新增流失量的 20.41% 。因此，施工期是防治水土流失的重点时段，排洪管线区为水土流失防治的重点部位。

4.6.2 指导意见

工程建设产生水土流失的主要环节、地段、部位，以及水土保持防治措施布局及设计、施工进度安排和水土保持监测重点等有以下几个方面；

(1) 原地貌在建设扰动过程之中侵蚀速度加快、程度加强，施工期是产生水土流失的

主要时段；排洪管线开挖填筑、边坡削坡，以及施工营地和施工道路等区域的人为践踏、车辆碾压是产生水土流失的主要环节；上述线（排洪管线）、面（管线生态修复区、施工营地等）施工单元是产生水土流失的重点部位。

(2)在防治措施设计方面，对产生水土流失的排洪管线区、施工生产生活区等主要部位，应根据各自不同自然条件和水土流失特点，布设相应的工程措施（主要有土地整治）、植物措施（植树种草绿化美化）和临时防护措施（主要为在施工过程中采取的临时拦挡苫盖及临时排水措施等），最大限度地防止水土流失。

(3)在水土保持监测方面，针对上述各防治分区产生水土流失的主要部位，布设相应的临时监测点和水土保持工程防护效果监测点，主要监测水土流失状况和水土保持效果。

(4)在施工进度安排方面，要拦挡工程先于施工，做到先拦后弃，植物措施随后进行布设，临时防护措施贯穿施工全过程。

(5)根据施工期（含施工准备期）和自然恢复期水土流失强度的变化，水土保持监测的重点时段应在施工期，重点监测水土流失量的变化；自然恢复期则重点进行水土保持方案实施效果的监测。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 水土流失防治分区原则

- (1) 各分区之间具有显著差异性;
- (2) 各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似;
- (3) 有利于分类指导防治措施的总体布局, 有利于分类实施各项防治措施;
- (4) 有利于水土流失预测、方案实施效果的客观评价及水土流失监测;
- (5) 一级区按地貌单元划分, 二级区按分部分项工程划分。

5.1.2 水土流失防治分区结果

根据水土流失分区原则和工程建设特点、施工工艺特征、水土流失特点确定水土流失防治分区。据此, 本方案将项目区划分为:

1) 排洪管线防治区: 包括管线及其沿线阀井等建筑物的施工作业带(管槽开挖、管线两侧临时堆渣、伴行道路)等。

2) 管线生态修复防治区: 包括原管线水毁较严重区域。

3) 施工生产生活防治区: 包括施工营地、钢筋木材加工及材料堆放场地等用地。

根据主体工程施工中对水土流失的影响程度, 确定本项目水土保持工程的重点和一般防治项目。本工程水土流失防治分区及重点防治项目见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区及重点防治项目一览表

分区	防治范围	地表形态	水土流失类型及强度	水土流失特征	重点防治项目	
排洪管线防治区	管线及其沿线镇墩等建筑物的施工作业带等	耕地、草地	水蚀，侵蚀强度为轻度～中度。	施工准备期场地开挖整平形成裸露地表和主体建筑物基础开挖的临时堆土产生土壤流失。	表土剥离、土地整治、覆土、临时堆土防护、临时排水等	
	排洪管线防治区防治责任范围 4.5hm ²				建设区(hm ²)	4.5
管线生态修复防治区	原管线水毁较严重区域等	草地	水蚀，侵蚀强度为轻度～中度。	短历时降雨造成水土流失		
	管线生态修复防治区防治责任范围 0.4hm ²				建设区(hm ²)	0.4
施工生产生活防治区	施工营地、钢筋木材加工及材料堆放场地占地等	耕地	水蚀，侵蚀强度为轻度～中度。	因施工机械停放、作业操作、人员活动所造成的水土流失。	土地整治、临时堆土防护、临时排水等	
	施工生生产生活防治区防治责任范围 0.1hm ²				建设区(hm ²)	0.1
水土流失防治责任范围合计 5hm ²					建设区(hm ²)	5

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施总体布局

(1) 根据水土流失预测和防治责任范围，并结合水土流失防治分区及主体工程已有水土保持功能的分析评价，确定不同的防治区采用不同的防治措施及布局，从而形成该项目水土流失防治措施体系和总体布局。在防治措施布局中，应结合工程已有的水土保持措施，将临时防护措施、工程措施与植物措施相结合。以临时防护措施为先导，确保施工过程中的水土流失得到有效控制；以工程措施为重点，发挥其速效性和保障作用；以植物措施为辅助，起到长期稳定的水土保持作用。

(2) 根据项目区自然条件和水土流失特点，因地制宜，因害设防，布设防治措施。本方案根据现场调查情况，对可能产生水土流失的环节和区域布设相应的防治措施：

1) 排洪管线防治区：方案设计施工前对本区占用耕地区域进行表土剥离，剥离的表土及部分开挖料临时堆置于管线一侧，并进行临时拦挡及苫盖；方案设计施工过程中在管线开挖来水一侧布设临时排水沟，尾部接沉沙池，将汇水引入自然沟道，为了方便后期管沟回填、恢复耕地，本方案设计在塬面村庙至下沟段田埂下边缘布设装土草袋挡墙；施工结束后对除硬化以外的区域及施工迹地及时进行土地整治，主要包括坑凹回填、覆土等措施，整治后对可绿化区域撒播草籽促进自然恢复。

2) 管线生态修复防治区: 方案设计施工前对本区土质较好部分进行表土剥离, 剥离的表土及部分开挖料临时堆置于本区空闲区域, 并进行临时拦挡及苫盖, 对塬面村庙至下沟段管线损毁区域进行土地整治, 主要包括坑凹回填、覆土等措施, 整治后对该区域进行植树种草绿化。

3) 施工生产生活防治区: 方案设计施工过程中对本区进行洒水降尘, 施工结束后, 对施工迹地进行土地整治, 包括拆除临建、坑凹回填。

5.2.2 设计标准及防治原则

(1) 设计标准:

1) 设计标准确定原则: ① 主体已设计的或主体工程有要求的, 采用主体工程的设计标准; ② 主体工程未设计或没有明确要求的采用水利、水保的相关规范标准。

2) 根据《水土保持工程设计规范》GB 51018-2014, 临时排水工程设计标准按 5 年一遇 10min 平均最大雨强设计。

3) 根据《水土保持工程设计规范》GB 51018-2014, 植被恢复与建设工程级别, 按水利水电工程主要建筑物的等级及绿化工程所处位置来确定。排洪管线区、管线生态修复区的植被恢复和建设工程级别为 3 级。

(2) 防治原则:

根据项目建设过程新增水土流失的时空分布以及可能造成水土流失危害预测评价, 防治方案在全面贯彻方案编制指导思想的前提下, 突出以下防治原则。

1) 因害设防原则

坚持因地制宜, 因害设防, 技术可靠, 经济合理, 防治效果有效可行的原则。遵循全面治理和重点治理相结合、防治与监督相结合的设计思路, 合理布置各项防治措施, 建立选型正确、结构合理、功能齐全、效果显著的水土保持综合防治体系。

2) 预防措施先行, 最小扰动原则

首先需优化工程布局和规模, 优选建设时序, 合理安排工期, 强化管理、监理和监督, 做好施工期水土流失的预防和控制工作。尽量减少破坏地表植被面积。同时本项目在施工中必须保证最小扰动原则, 尽可能少的破坏原生植被, 维持生态的相对稳定性。

3) 永久防护和临时防护并行原则

在施工过程中加强地表洒水, 减少扬尘量, 加强临时苫盖、减少施工过程中造成的人为水土流失, 以确保临时性防治措施与永久防治措施的衔接, 达到控制新增水土流失的目的。

4) 生态效益和社会效益为主原则

根据项目区的自然条件特点,从改善项目区生态环境的目的出发,筛选经济合理的设计方案。

5) “三同时”原则

本方案水土保持措施的设计应与主体工程相衔接,在设计中保持二者的协调一致,并结合各分项分部工程的特点和对水土保持的特殊要求,以及工程的安全运营,使水土保持措施既能满足防治水土流失的要求,亦能满足绿化美化的要求。建设单位在建设过程中应积极落实本方案新增水土保持措施,确保新增水土流失得到有效防治。

6) 适地适树原则

在对项目区各部位绿化时,一般要坚持以选择当地乡土树种为主,引进树种为辅的原则,选择抗旱能力强、耐瘠薄、抗病虫害能力强的树(草)种,并采取多树种搭配。

①项目区立地条件

气候:温带半湿润大陆性气候区。

地形地貌:黄土高原沟壑区。

土壤:主要为黄绵土和黑垆土。

水分:多年平均降水量565.9mm,年均蒸发量1442.6mm。

植被:项目区植被类型属森林草原植被。

通过以上的综合分析可知,工程场址原地貌土壤和自然降水基本可满足植物生长要求。

②适生树、草种选择

选择原则:适地适树,宜草则草,长期稳定,景观优美。在具体树种选择中以乡土树种为主,其次为经多年种植已适应当地环境的引进树、草种。根据项目区立地条件及水土保持要求,选择的树、草种要具备抗寒、抗旱、耐瘠薄、耐风沙、根系发达、固土能力强、易种植、易管理、抗逆性强等生物学特点。经现场调查和查阅资料,本方案选择的草种为紫花苜蓿,树种为沙棘。

表 5-2 主要树（草）种生物学特性及栽植技术

树（草）种名称	树（草）种特性及栽植技术
沙棘 (<i>Hippophae rhamnoides</i> L.)	落叶灌木，适应性强，繁殖容易，是主要的水土保持先锋树种之一。对土壤要求不严，即耐水湿，也耐盐碱，又耐干旱瘠薄，在年降水为 400mm 以上的地区，不论阴坡阳坡都能正常生长。
高羊茅 (<i>Festuca elata</i> Keng ex E. Alexeev)	禾本科，羊茅亚属多年生草本植物，秆成疏丛或单生，直立，高可达 120 厘米，叶鞘光滑，具纵条纹，叶舌膜质，截平，叶片线状披针形，通常扁平，下面光滑无毛，上面及边缘粗糙，圆锥花序疏松开展，含花；颖片背部光滑无毛，顶端渐尖，边缘膜质，外稃椭圆状披针形，平滑，内稃与外稃近等长，两脊近于平滑；颖果顶端有毛茸。4-8 月开花结果。
麦冬 (<i>Ophiopogon japonicus</i> (Linn. f.) Ker-Gawl)	百合科沿阶草属多年生常绿草本植物，根较粗，中间或近末端常膨大成椭圆形或纺锤形的小块根，茎很短，叶基生成丛，禾叶状，苞片披针形，先端渐尖，种子球形，花期 5-8 月，果期 8-9 月
紫花苜蓿 (<i>Medicago sativa</i> L.)	多年生草本植物，可改良土壤，绿期长，生长旺盛。抗旱耐寒，耐酸碱，对土壤要求不严格，应在秋季或霜冻前整地。
多年生黑麦草 (<i>Lolium perenne</i> L.)	适宜温暖湿润地区生长，不耐高温，不耐严寒，喜肥水，适宜在肥沃、湿润、排水良好的土壤和粘土中种植，播种量 200kg/hm ² ，播前应深翻，细致整地，播种时覆土宜浅不宜深，撒播后用细齿耙轻轻拉平，不露出种子即可，苗期注意除草、修剪。

表 5-3 主要树种苗木规格表

树（草）种	苗木种类	种苗规格
沙棘		I 级一年生扦插苗，苗高>50cm 种子繁殖和扦插繁殖
高羊茅、黑麦草、紫花苜蓿、麦冬		种籽要求新鲜饱满、纯度 95%以上、发芽率 90%以上。

③植物措施布设原则

(1) 因害设防、因地制宜的原则。为了控制水土流失，保护生态环境，通过立地条件分析评价，在有条件的地方进行造林种草恢复植被。

(2) 生态适应性原则。选择综合抗逆性强的植物品种，发挥其生态防护功能。植物措施布设采用灌、草相结合。

(3) 绿化与防护并重的原则。植物措施布设时，在考虑防护效果的同时还要兼顾绿化美化效果。要对项目区进行全面规划、合理布局、各有特色，点线面结合，组成一个完整的植物防护体系。

(4) “适地适树，适地适草”的原则，树草种选择以乡土树、草种为主。

(5) 经济实用性原则。如：防护、固坡、除尘、消除噪音等。要求植物寿命长且耐修剪、耐干旱瘠薄、管理粗放、养护简单或不需养护等。

依据《生产建设项目水土保持技术规范》的要求，植物措施设计结合工程防护措施进行，以恢复植被、增加植被盖度、防止水土流失为主，兼具绿化美化功能，提高生态景观效果。根据本工程特点，植物措施主要布设在排洪管线区、管线生态修复区。

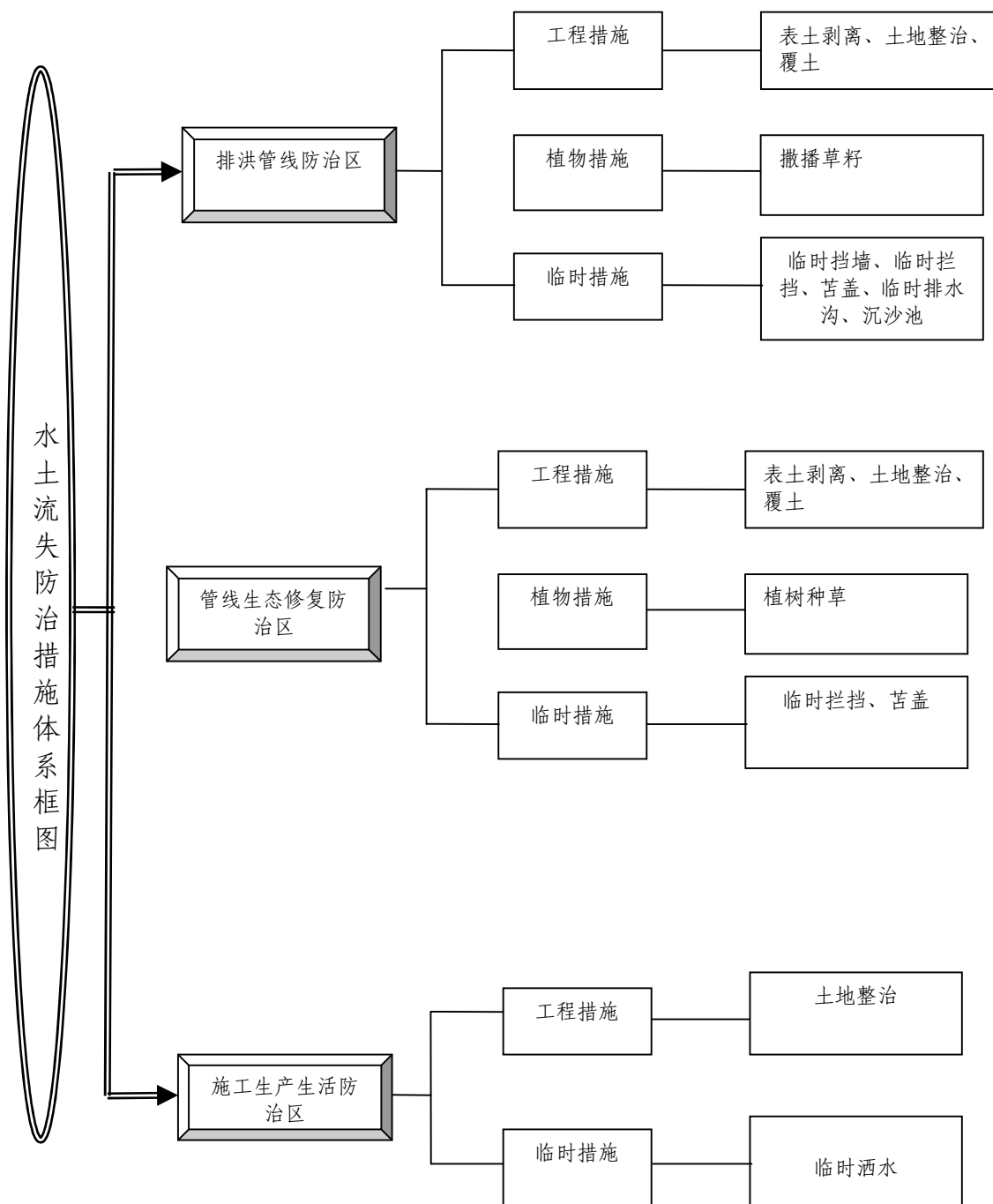


图 5-1 本项目水土保持防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 排洪管线防治区

5.3.1.1 工程措施

（1）表土剥离

方案设计施工前对占用耕地土质较好的区域进行表土剥离，剥离面积 1.15hm^2 ，剥离厚度 30cm ，表土剥离量 3438m^3 ，剥离的表土临时堆放于本区空地，用于后期覆土绿化。

（2）土地整治

方案设计土建工程结束后对本区除硬化以外的区域及施工迹地及时进行土地整治，包括坑凹回填、覆土等措施，整治面积为 4.44hm^2 ，其中人工整治面积 0.89hm^2 ，机械整治面积 3.55hm^2 ，覆土 3438m^3 。

5.3.1.2 植物措施

排洪管线区临时占地 4.5hm^2 ，占地类型为耕地、草地等，其中有 4.44hm^2 占地性质为临时用地，所以施工结束后占用耕地的恢复耕地，复垦面积 1.09hm^2 ，占用草地的部分区域进行撒播种草，促进植被恢复。草种选择为紫花苜蓿，播种量 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，种草面积 1.34hm^2 ，需草籽 53.52kg 。

5.3.1.3 临时措施

（1）临时堆土防护

方案设计管道沿线等区域开挖回填土方和剥离表土临时堆放在管道沿线等区域一侧，临时堆土场采用棱台体规则堆放，根据项目区水土流失特点，布设相应的防护措施，以待后续利用。因临时堆土时间较长，为了防止尘土飞扬和雨水冲刷堆土坡脚，在其表面利用防尘网进行苫盖，在苫盖的防尘网周边坡脚每隔 2m 左右放 1 个装土编织袋镇压，以 200m 为一个单元重复利用防尘网。排洪管线区临时堆土量 3438m^3 ，堆高 2m ，坡比 $1:0.75$ ，顶部宽度 1m 、长 686m ，底宽 4m ，长 689m ，共需防尘网 5544m^2 ，镇压编织袋 693 个，编织袋装土填筑/拆除 20.79m^3 。拆除时，先将装土编织袋从开口处向两侧用人工拆除，将编织袋装土倒出与其它堆土同时加以利用，编织袋可回收。

（2）临时排水沟

为了防止施工期间短历时的降雨对排洪管线区施工的影响，本方案考虑在管线来水侧布设临时排水沟 340m 。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），按 5 年一遇 10min 短历时暴雨设计。

A、水文计算：

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），对临时排水沟设计洪峰流量进

行计算。坡面洪峰流量按下式计算确定：

$$Q=16.67\varphi qF \quad (1)$$

式中：Q——设计排水流量， m^3/s ；

q——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， mm/min ；

φ ——径流系数，取 0.4；

F——汇水面积 km^2 。

$$q=C_p C_t q_{5, 10} \quad (2)$$

式中： $q_{5, 10}$ ——5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度 (mm/min)，查《水土保持工程设计规范》表 A4.1-1，得项目区 5 年一遇 10min 降雨强度 $q_{5, 10}$ 为 1.4；

C_p ——重现期转换系数，按确定的 5 年重现期，查《水土保持工程设计规范》表 A4.1-2，得甘肃 10 年一遇重现期转换系数 C_p 为 1；

C_t ——降雨历时转换系数，降雨历时转换系数，为降雨历时 t 的降雨强度 q_t 同 10min 降雨历时的降雨强度 q_{10} 的比值(q_t/q_{10})，按项目区的 60min 转换系数(C_{60})，由表 A.4.1-3 查取， C_{60} 可由图 A.4.1-2 查取，可取 0.4。

根据降雨历时及 C_{60} 值，查《水土保持工程设计规范》中表 A4.1-3，利用插值法得降雨历时转换系数 C_t ，根据现场查勘和地方防洪设计规范，对本方案永久排水沟的汇流时间 10min，对应 C_t 值为 1。

表 5-4 水文计算表

汇水面积 F (km^2)	降雨强度 (mm/min)	设计流量 (m^3/s)	备 注
	P=20%	P=20%	
0.02	0.4	0.08	径流系数 $\varphi=0.60$

B、设计断面过水流量复核按照明渠均匀流公式计算：

$$Q = A \times R^{2/3} i^{1/2} / n \quad (2)$$

式中：A——过水断面面积； i——底坡降（取 1.5%）；

R——水力半径； $R=A/X$

X——湿周；

n——糙率（取 0.015）。

临时排水沟水力计算结果见表。

表 5-5

水力计算表

设计流量 (m^3/s)	过水面积 A (m^2)	湿周 X (m)	水力半径 R (m)	谢才系数 C	过水流量 Q (m^3/s)	比降 i	流速 V (m/s)
0.08	0.18	1.15	0.16	48.95	0.43	1.5%	0.45

表 5-6

断面尺寸表

类型	设计标准	水深 H (m)	渠底宽 (m)	总深度 (m)	口宽 (m)	断面形状
截水沟	I _{20%}	0.3	0.3	0.3	0.9	梯形

临时排水沟设计流速为 0.45m/s，满足 $V_{\text{不淤}}=0.4\text{m/s}<V=0.45\text{m/s}\leq V_{\text{不冲}}=4\text{m/s}$ 的要求。经计算，排水沟规格为：总深度 0.30m，渠底宽 0.30m，上口宽 0.9m，梯形断面，边坡比 1:1，纵坡比降 1.5%。临时排水沟为土渠，基础采用原土夯实，工程量：人工挖方 $0.18\text{m}^3/\text{m}$ ，原土夯实 $0.3\text{m}^2/\text{m}$ 。

(3) 沉沙池设计

临时排水沟尾部接沉沙池 1 座。临时土质沉沙池断面尺寸为底部：长×宽=2.5×1.0m，上部：长×宽=4.1×2.6m，净深 0.5m、边坡 1: 1。为防止进水口处形成的跌水对池底和池壁的冲刷，对池底和池壁的基础原土夯实，每座沉沙池工程量：挖方 $6.54\text{m}^3/\text{座}$ ，原土夯实 $12.05\text{m}^2/\text{座}$ 。

(4) 临时挡墙

由于塬面村庙至下沟段管线占用耕地，管沟开挖造成田面破坏，为了方便后期管沟回填、恢复耕地，本方案设计在田埂下边缘布设装土草袋挡墙，挡墙高约 1.5m，宽 0.5m，长度与管沟开挖尺寸保持一致，约 9.05—45.45m，共需镇压编织袋 9725 个，编织袋装土填筑/拆除 291.75m^3 。拆除时，先将装土编织袋从开口处向两侧用人工拆除，将编织袋装土倒出与其它堆土同时加以利用，编织袋可回收。

排洪管线防治区水土保持措施工程量汇总见表 5-7。

表5-7

排洪管线防治区水土保持措施工程量汇总表

措施类型	防护措施	布设数量	机械整治 (hm ²)	人工整治 (hm ²)	表土剥离 量 (m ³)	覆土量 (m ³)	挖方 (m ³)	原土夯实 (m ²)	编织袋填 筑(m ³)	编织袋拆 除(m ³)	编织袋 (个)	防尘网 (m ²)	草籽 (kg)
工程措施	表土剥离	1.15hm ²			3438								
	土地整治	4.44hm ²	3.55	0.89		3438							
植物措施	撒播草籽	1.34hm ²											53.52
临时措施	临时排水沟	340m					61.2	102					
	沉沙池	1 座					6.54	12.05					
	临时堆土防护	1386m							20.79	20.79	693	5544	
	临时挡墙	389m							291.75	291.75	9725		
小计			3.55	0.89	3438	3438	67.74	114.05	312.54	312.54	10418	5544	53.52

5.3.2 管线生态修复防治区

5.3.2.1 工程措施

(1) 表土剥离

方案设计施工前对占用草地土质较好的区域进行表土剥离，剥离面积 0.4hm^2 ，剥离厚度 30cm，表土剥离量 1208m^3 ，剥离的表土临时堆放于本区空地，用于后期覆土绿化。

(2) 土地整治

方案设计对管线桩号 XZ0377—XZ0445.36 段坡面和管线末端出水口台地进行土地整治，包括坑凹回填、覆土等措施，整治面积为 0.4hm^2 ，其中人工整治面积 0.08hm^2 ，机械整治面积 0.32hm^2 ，覆土 1208m^3 。

5.3.2.2 植物措施

本区占地类型为草地，土地整治结束后采取灌草绿化的植物配置方式进行绿化美化，草种选用紫花苜蓿，播种密度为 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，灌木选用沙棘，株行距 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，并采取穴状整地，植树穴开挖尺寸为穴深 60cm，穴径 60cm。

5.3.2.3 临时措施

(1) 临时堆土防护

方案设计剥离表土临时堆放在本区空闲区域，临时堆土场采用棱台体规则堆放，根据项目区水土流失特点，布设相应的防护措施，以待后续利用。因临时堆土时间较长，为了防止尘土飞扬和雨水冲刷堆土坡脚，在其表面利用防尘网进行苫盖，在苫盖的防尘网周边坡脚每隔 2m 左右放 1 个装土编织袋镇压。临时堆土量 1208m^3 ，堆高 3m，坡比 1:1，顶部宽度 10m、长 29m，底宽 16m，长 35m，共需防尘网 809m^2 ，镇压编织袋 51 个，编织袋装土填筑/拆除 1.53m^3 。拆除时，先将装土编织袋从开口处向两侧用人工拆除，将编织袋装土倒出与其它堆土同时加以利用，编织袋可回收。

管线生态修复防治区水土保持措施工程量汇总见表 5-8。

表5-8 管线生态修复防治区水土保持措施工程量汇总表

措施类型	防护措施	布设数量	机械整治 (hm ²)	人工整治 (hm ²)	表土剥离 量 (m ³)	覆土量 (m ³)	编织袋填筑 (m ³)	编织袋拆除 (m ³)	编织袋 (个)	防尘网 (m ²)	灌木 (株)	草籽(kg)
工程措施	表土剥离	0.4hm ²			1208							
	土地整治	0.4hm ²	0.08	0.32		1208						
植物措施	植树种草	0.4hm ²									1007	16.1
临时措施	临时堆土防护	102m					1.53	1.53	51	809		
小计			0.08	0.32	1208	1208	1.53	1.53	51	809	1007	16.1

5.3.3 施工生产生活防治区

5.3.3.1 工程措施

(1) 土地整治

方案设计在施工结束后及时对施工场地进行土地整治，包括临建设施清除、场地平整、覆土等。采用机械整平的方式进行场地平整，整治面积为 0.1hm^2 。

(2) 洒水降尘

考虑到在干旱少雨季节施工时难免造成尘土飞扬，破坏施工环境，因此方案设计在施工过程中增加洒水降尘措施。洒水主要在气候干旱易产生扬尘的 3-4 月、10-11 月进行，其他月份可根据天气状况和施工现场产生扬尘情况适当增加洒水次数，洒水量每次按 $20\text{m}^3/\text{hm}^2$ 次，干旱期每月洒水 15 次计量，每次洒水面积按 0.1hm^2 计，估算洒水总量 60m^3 。

5.3.4 防治措施工程量汇总

根据不同类型防治工程的典型设计和不同防治区措施布设数量及主体工程已有水土保持功能工程的措施量，汇总本项目水土保持方案防治措施类型及工程量，汇总结果见表 5-9。

表 5-9

防治措施工程量汇总表

防治部位	防护措施	布设数量	机械整治 (hm ²)	人工整治 (hm ²)	表土剥离量 (m ³)	覆土量 (m ³)	编织袋填筑 (m ³)	编织袋拆除 (m ³)	编织袋 (个)	防尘网 (m ²)	挖方 (m ³)	原土夯实 (m ²)	灌木 (株)	草籽 (kg)	洒水量 (m ³)
一、排洪管线区															
工程措施	表土剥离	1.15hm ²			3438										
	土地整治	4.44hm ²	3.55	0.89		3438									
植物措施	撒播草籽	1.34hm ²												53.5	
临时措施	临时排水沟	340m									61.2	102			
	沉沙池	1 座									6.54	12.05			
	堆土堆土防护	1386m					20.79	20.79	693	5544					
	临时挡墙	389m					291.75	291.75	9725						
小计			3.55	0.89	3438	3438	312.54	312.54	10418.00	5544.00	67.74	114.05		53.5	
二、管线生态修复区															
工程措施	表土剥离	0.4hm ²			1208										
	土地整治	0.4hm ²	0.08	0.32		1208									
植物措施	植树种草	0.4hm ²											1007	16.1	
临时措施	堆土堆土防护	102m					1.53	1.53	51.00	809.00					
小计			0.08	0.32	1208	1208	1.53	1.53	51	809	0	0	1007	16.1	0
三、施工生产生活区															
工程措施	土地整治	0.1hm ²	0.1												
临时措施	洒水降尘	0.1hm ²													60
小计			0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	60
合计			3.73	1.21	4646	4646	314.07	314.07	10469.00	6353.00	67.74	114.05	1007	69.63	60.00

5.5 施工要求

5.5.1 施工组织

5.5.1.1 实施计划

水土保持工程与主体工程同时实施、同时完工、同时竣工验收，工期与主体工程工期基本一致。该项目计划于 2023 年 3 月开始施工准备，2023 年 10 月竣工，工期 8 个月。

5.5.1.2 组织管理

为了方案的落实，必须建立健全领导协调组织，成立专职机构，负责方案的实施。水土保持工程实施监理制，承担水土保持工程监理、监测的单位应具有相应资质、监测人员具有水土保持监测上岗证。项目法人必须将水土保持工程纳入项目的管理中，并在施工、监理、验收等各个环节逐一落实，施工合同文件中应有明确的水土保持条款。

5.5.1.3 实行招投标

要把水土保持工程纳入招标的范围内，确保水土保持工程与主体工程同时竣工验收。

5.5.1.4 施工准备

1) 施工准备要求

① 施工单位开工前，应对合同或设计文件进行深入研究，并应结合施工具体条件编制施工组织设计。

② 开工前，应做好各项技术准备，并做好“四通一平”、临建工程、各种设备和器材等准备工作。

③ 应根据水文气象资料合理安排施工计划。

2) 测量、放样

① 建筑物工程基线相对于邻近基本控制点，平面位置和高程应符合相关规范的规定。

② 建筑物断面放样、立模、填筑轮廓，宜根据不同建筑物设计断面相隔一定距离设立样架，其测点相对设计的限值误差，应符合相关规范的规定。

③ 建筑物基线的永久标石、标架埋设必须牢固，施工中须严加保护，并及时检查维护，定时核查、校正。

④ 建筑物放样时，应根据设计要求预留沉降量。

3) 机械、设备及材料准备

① 施工机械、施工工具、设备及材料的型号、规格、技术性能应根据工程施工进度和强度合理安排与调配。

② 检修与预制件加工等附属企业与设施，应按所需规模及时安排。

③ 根据工程施工进度应及时组织材料进场，并应事先对原材料和半成品的质量进行检验。

5.5.2 施工条件

根据项目区的自然条件对水保工程进行施工，特别是植物措施的施工影响较大，因此，在水土保持工程建设中应根据实施进度安排严格实施各项措施，要求施工队伍要有较强的技术力量、设备、资金等，保证工程的顺利实施。主要措施的施工应集中在夏秋两季，避免在冬春季的大风季节施工。

本项目沿线有较为完善的公路运输网，运输条件便利，现有道路可以完全利用。砂石料、土料及预制件等通过很短的横向便道经现有道路运输到工程区，全线施工条件十分便利。

5.5.3 水土保持工程施工材料来源

(1) 绿化苗木及种籽

植物措施布设所需苗木、种籽原则上在当地苗圃购进，当地苗圃苗木不能满足项目建设要求时，从周边县（区）招标采购或新建苗圃解决。均应按照有关行业标准质量要求，实行监理质量控制。

(2) 水泥及其它工程材料

本工程所需的水泥及其它工程材料来源同主体工程，通过购买运入本工程施工场地。

5.5.4 施工方法与质量要求

(1) 土地整治工程施工

土地整治工程一般包括土地平整、坑凹回填，应充分利用废弃土、石料，力争回填后坑平渣尽；坑凹回填后进一步平整地面，有条件的应表层覆土，为植物措施布设创造条件。

1) 根据测量结果划分调配区，在方格网平面图上划出挖填区的分界线，并在挖方区和填方区划出若干调配区，确定调配区的大小和位置，绘制土方调配图，标出土方调配方向、土方量及平均运距。依据拟定的调配方向、运输路线、施工顺序，组织车辆运

输，避免土方运输出现对流现象，同时便于机具的调配，机械化的施工。

2) 土方的调配：土方调配时，若土方距施工区较远时，由自卸汽车把土方运到施工区内，再由推土机或人工摊平；若土方距施工区较近或在施工区内时，由推土机直接把土方推到施工区内并摊平。

3) 对于平整完成后的绿化用地，即可进行铺土，铺土厚度根据布设的植物种和以后的发展方向来确定。

(2) 临时防护措施

在工程开工建设之前，应做好各类临时防护措施，做到“先拦后弃”。尤其是各类拦挡工程、排水工程等，必须在施工准备期就应先行实施。对于施工建设中的各类临时堆土（石、渣）必须设置专门堆放地，集中堆放，并采取拦挡、覆盖等措施；对施工开挖、剥离的表土，应安排场地集中堆放，用于工程施工结束后的场地回填利用。

1) 编织袋装土拦挡

① 测量放样；② 基础处理：清除杂物；③ 编织袋装土挡墙施工，用就近的临时弃土弃渣装入编织袋，边装边砌筑，相互错开接缝；④ 砌筑一层装土编织袋，铺设一层 5cm 的碎石土，边砌边堆置弃土弃渣，使编织袋挡墙和堆土形成一体，增加墙体的稳定性；⑤ 墙体砌筑每 50cm 高，在弃土弃渣体中搭接 50cm 装土编织袋，这样墙体更具有稳定性。

临时防护工程要求：施工期各种车辆、运输设备应固定行驶路线，不得任意开辟道路，减少对地面的扰动；明确标识场内交通道路的边界，规范车辆的行驶，减少对原地貌的扰动；不论是临时道路还是永久道路，宜采用砾石、卵石及碎石铺压路面，防止暴雨造成的危害。临时道路应采取压实、覆盖等措施，防止侵蚀；合理确定工程的施工期，避免在雨季施工。

(3) 植物措施施工

1) 放线、打号

严格按照绿化工程设计图纸的布局要求，用测量仪器进行定点测量、放线，标出种植地段、种植位置及品种的轮廓，据此进行放样。简单的种植图案，可根据设计要求，要求施工人员运用几何原理，用皮尺量测后直接定点定位；复杂种植（如模纹等）应用方格网法放样，经监理工程师检查合格后，方可进行下一步工作。

2) 整地

先进行全面整地，场地应修整到监理工程师指示的线形和坡度，并具有舒顺的外形。

在种植时所有大土块、石块、硬土及其它杂物和不适于种植的材料，均应清除，然后按穴状方式整地，开挖圆柱形或方形栽植穴。灌木栽植穴应比土球直径或比根系展开的范围大约30cm；穴内应有足够的深度，灌木土球或根系底部距穴底至少 15cm。一般情况小灌木类穴径0.4m、深度0.3m。在树植穴内浇适量的水，使穴内湿润但不留有泥浆水。

3) 苗木栽植

① 栽植进行挂线作业，做到“高低一线，左右一线”。

② 栽植技术做到规范化。栽植时先将苗木放入穴中，理好根系，使其均匀舒展，不窝根，更不能上翘、外露，同时注意保持深度，适当深栽，超出原土印 2~3cm，然后分层覆土，做到“三埋两踩一提”，把肥沃的湿润土壤填于根际，提根并分层踏实。踏实后穴面可再覆一层虚土，或盖上塑料薄膜、植物茎干、碎石等，以减少土壤水分蒸发。种植宜选择在无风的阴天或多云的天气。

③ 栽植带大土球的苗木时，除防止散坨外，还应去掉不宜穿透的容器，或将土球上部的麻（草）袋割开并除去，其技术与裸根栽植基本相同，覆土时应填实土坨与土壤之间的空隙。

④ 及时发现倾斜苗和根部覆盖不严苗，进行扶正和培土。

⑤ 浇水：植苗前检查树坑规格，然后浇灌底水，待水全部渗透后方可种植。种植后做土埂，其半径比树坑半径大 20~30cm。种植后须立即浇灌定植水，定植水浇足浇透，待水全部渗下后及时覆土或封埂。

⑥ 覆盖及撑杆：常绿树种常用苇席、秸杆、稻草等作披风设置风障或在高温季节对新栽苗木植进行覆盖，覆盖物一般采用遮阴网，以减少苗木的蒸发，保持一定的湿度，提高成活率。对较大乔木为保证使其不受风灾影响，保证树形，采用三交叉（各夹角120°）的方法用竹竿或木棍对苗木进行支撑防护。

⑦ 清理现场：将施工过程中的各种垃圾进行及时清理，保持施工场地整洁。

4) 种草

植草严格按杂物清运、场地平整、浇水、坪床、施入底肥、机械撒播、镇压覆盖、浇水、清理现场等施工工序进行施工，完工后交付管护。

① 杂物清运：对场地进行细致的清理，除去影响植物生长的杂物，如大于 25mm的砾石、树根、树桩和其它垃圾等。

② 场地平整：采用机械耙耢，使其地形符合设计要求。机械不到的地段采用人工进行细致平整。

③ 浇水：在坪床之前对植草地段浇一次透水，对草种发芽非常有利。

④ 撒播：播种以撒播为主，选择人工或机械撒播，播撒均匀。播种选择在无风雨的天气播种。

⑤ 镇压、覆盖：播种后用草耙将草种耙入表土 2~5cm，并用镇压机具轻轻镇压，然后做覆盖处理。覆盖采用纤维蓬布，以免雨水冲刷造成材料流失。

绿化后期管护制度：

1) 种养结合，加强绿化场地的浇水、锄草、杀虫和绿化带灭鼠工作，做到精心种植，精心养护，提高成活率；

2) 提高绿化建设与设计水平，努力建设适合人文环境的高质量、高品位的绿化景点；

3) 加强植绿、爱绿、护绿方面的宣传教育，加大对损绿、毁绿方面的惩治力度，提高群众的爱绿、护绿意识；

4) 根据植物的生长特点，立地环境及景观要求适时进行修剪及施肥。

5.5.5 水土保持措施进度安排

根据“三同时”制度的要求，水土保持工程进度应与主体工程同步实施。在具体安排时，先工程措施再植物措施，先临时措施后永久措施。工程措施应避开汛期，植物措施应在春、秋布设。排水工程应在主体工程完工前建成，其它工程应与主体工程同步建成。本项目计划于2023年3月开工，2023年10月竣工。根据主体工程的总体工期计划，水土保持工程实施进度安排见表5-10。

表 5-10 水土保持措施进度安排表

年度 \ 分 区	工程名称	2023 年										2024 年（设计水平年）
		月 份										
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
施工准备												
一、排洪管线防治区												
工程措施	表土剥离											
	土地整治											
植物措施	撒播草籽											
临时措施	堆土防护											
	临时排水沟、沉沙池											
	临时挡墙											
主体土建工程												
二、管线生态修复防治区												
工程措施	表土剥离											
	土地整治											
植物措施	植树种草											
临时措施	堆土防护											
三、施工生生产生活防治区												
工程措施	土地整治											
临时措施	洒水降尘											
主体土建工程												

主体工程：■； 工程措施：■； 植物措施：- - - -； 临时措施：=====

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

监测范围为项目区水土流失防治责任范围，监测分区与水土流失防治分区保持一致，划分为：排洪管线区、管线生态修复区、施工生产生活区 3 个分区。

6.1.2 监测时段

监测时段从施工准备期开始，至设计水平年结束，结合本项目情况，本工程监测时段从 2023 年 2 月开始，止于 2024 年 12 月。因此，本方案的监测总时段为 23 个月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）的规定，本工程水土保持监测主要围绕 6 项防治目标进行。主要包括原地表的监测，施工扰动区土地整治后土壤流失量，计算方案实施后的土壤侵蚀强度，计算土壤流失控制比；测量项目区水土保持措施面积，计算水土流失治理度；调查测量采取水土保持措施后实际拦挡的弃土（石）量及弃土（石）总量，计算渣土防护率；测量可布设植物措施面积及工程布设植物措施面积，计算植被恢复率及植被覆盖度。根据 6 项指标判断水土保持措施的实施状况及实施效果。概括下来，水土保持监测的重点内容主要有以下几个方面：

6.2.1.1 水土流失自然影响因素的监测

监测内容包括：气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

6.2.1.2 扰动土地情况监测

- （1）工程建设对原地表、水土保持设施、植被的压占和损毁情况；
- （2）项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况，重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、临时堆土变化情况等。

6.2.1.3 水土流失状况监测

- （1）水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- （2）各监测分区及其重点对象的土壤流失量及变化情况。

6.2.1.4 水土流失防治成效的监测

- （1）植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- （2）工程措施的类型、数量、分布和完好程度；

- (3) 临时措施的类型、数量和分布;
- (4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况;
- (5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用;
- (6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.1.5 水土流失危害的监测

- (1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度;
- (2) 水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度;
- (3) 对高等级公路、铁路、输变电、输油(气)管线等重大工程造成的危害;
- (4) 项目建设造成崩塌、滑坡、泥石流等灾害;
- (5) 对水源地、江河湖泊、水库、塘坝的危害,有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土(石、渣)情况。

6.2.2 监测方法与频次

6.2.2.1 监测方法

根据本工程的实际情况,采用实地调查与定位监测、遥感监测、巡查监测相结合的方法进行监测。

(1) 实地调查法

主要通过现场实地调查和勘测,采用 GPS 定位结合 1:2000 工程地形图、数码相机、数码摄像机、测距仪等工具,按标段测定不同工程类型扰动面积,填表记录不同类型工程扰动的基本情况(特别是开挖面的坡长、坡度、岩土类型)及水土保持措施(土地整治等)实施情况。

(1) 面积监测:面积监测采用 GPS 定位仪结合实地测量进行。首先对调查区按扰动类型进行分区(如开挖面等)、同时记录调查点的名称、工程类型、扰动类型和监测数据编号等。实地量测每个监测点的占地面积、扰动地面面积。

(2) 植被监测:

① 选有代表性的地块作为标准样地,在样地内随机确定样方,样方的面积为投影面积,灌木林 5m×5m、草地 2m×2m,用样方的观测值草地的盖度、林草植被覆盖度。计算公式为:

$$C=f/F \times 100\%$$

式中: C——林草植被覆盖度, %;

f——林地(草地)面积, hm^2 ;

F——类型区总面积, hm^2 。

② 乔木生长量采用抽样调查法，按照不同地貌部位（沟底、梁峁顶）、坡向（阴坡、阳坡），分别抽取不同树种，测量其生长量（高度、地径）等指标。

（2）定位监测法

定位监测法主要监测土壤侵蚀、降水量情况等。主要采用简易水土流失观测场、简易坡面测量法或侵蚀沟测量法进行定位观测，也可利用防护措施中的沉沙池用淤积法进行土壤侵蚀量的监测。

① 简易水土流失观测场法：在选定的坡面监测点，布设简易的土壤侵蚀观测场（2m×1m），每处布设平行观测点 3 处，测针布设密度 9 根/处，测针间距 50cm，测针直径 0.5cm，长度 30cm，长条状排列，测针 1/6 处涂红漆标注，测针插入后红漆标注线与地面平齐（测针地上部分长 5cm）。布设后定期观测测针出露情况（暴雨后加测），计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。观测场边界栽单砖设边墙，边墙厚 6cm，高 12cm。计算公式采用：

$$A=ZS/1000\cos\phi$$

式中：A——土壤侵蚀量， m^3 ；Z——土壤侵蚀深度，mm；
S——侵蚀面积， m^2 ； ϕ ——坡度值。

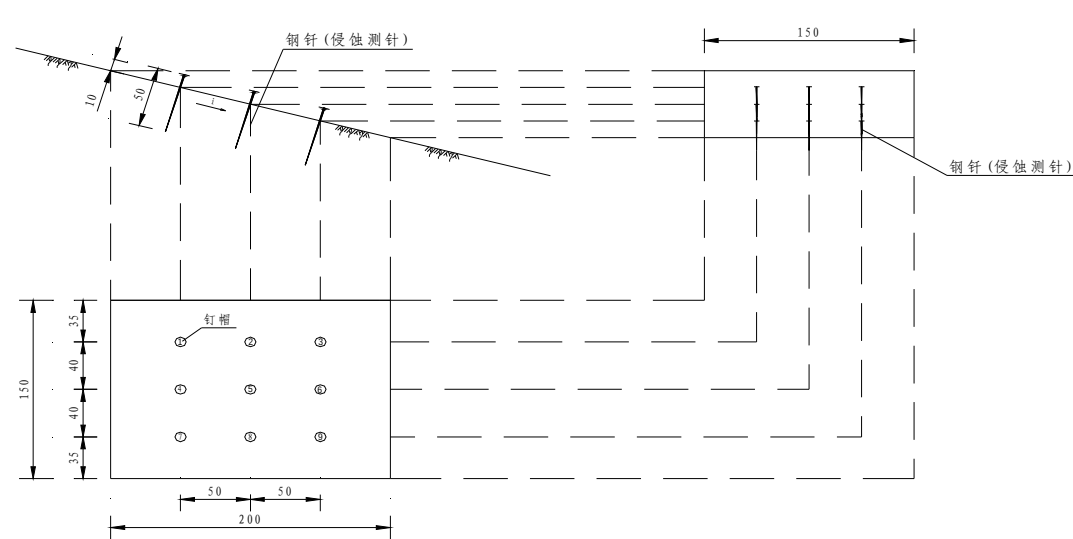


图 6-1 水土流失简易观测场图

② 简易坡面测量法：主要适用于临时堆土边坡土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量的测定。在选定的坡面，量测坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的每次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%—70%），计算水土流失量。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的流失量。

(3) 场地巡查监测

巡查监测法是施工期间水土保持监测中的一种特殊方法，因为开发建设项目施工场的时空变化复杂，定位监测有时是十分困难的，如临时堆土石料场的时间是很短，来不及观测，土料已经搬走；不断变化的临时堆土场在水力作用下侵蚀较为强烈。因此应该针对具体施工进度情况，在开挖填筑施工高峰期根据降雨情况适时巡查、及时监测，充分掌握施工中产生土壤侵蚀的第一手资料，为采取有效防治措施提供依据。

(4) 遥感监测

采用无人机遥感监测技术，该项技术是以小型无人机为飞行平台，携带高分辨率数码相机，按照设计飞行航线和拍摄参数，经过多次起降获取整个目标区范围的遥感影像，再通过专业的无人机图像处理软件，提取数字高程影像 DEM 和数字正射影像 DOM，最终获取目标区水土流失与水土保持相关情况。遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次，主体工程申请竣工验收前 1 次。

无人机监测工艺：

- 1、对拍摄区域进行航线规划，确定测区范围，设置重叠度、地面分辨率等参数；
- 2、通过地面站系统监测整个飞行过程，获取原始影像与 POS 数据；
- 3、利用无人机航拍数据处理软件对航拍图像进行后期处理，处理后可获取 DSM、DOM 数据，运用 ArcGis 软件可提取项目区土地利用现状、坡度、植被覆盖度等水土流失因子调查数据，对各水土流失因子进行叠加运算，获取各时段水土流失强度分布结果。

6.2.2.2 监测频次

(1) 水土流失自然影响因素

地形地貌状况：整个监测期监测 1 次；地表物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次；植被状况：施工准备期前测定 1 次；气象因子：每月 1 次。

(2) 扰动土地：地表扰动情况：全线巡查每季度不少于 1 次，典型地段每月 1 次。

临时堆土：全过程记录临时堆土和防护措施实施情况。

(3) 水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。

(4) 水土流失防治成效

至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

(5) 水土流失危害

结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

6.3 点位布设

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，本次监测在不同类型区域共布设监测点共计 6 处：排洪管线区 2 处，管线生态修复区 2 处，施工生产生活区 1 处，并设原地貌对照点 1 处，监测内容见表 6-1。

表 6-1

监测点位及监测内容一览表

监测时段		监测内容	监测方法	监测频次
施工前原地貌		水土流失自然影响因素情况监测	实地调查法、资料分析，从当地相关部门收集项目区内地形地貌、降水等资料	施工前监测一次
		扰动土地情况监测	实地调查法、资料分析及遥感无人机监测法相结合，从当地相关部门收集项目区内土地利用类型等资料，并结合实地踏勘成果及遥感分析成果进行定量监测	
		水土流失情况监测	实地调查法，在当地水土保持等相关部门收集地面组成物质及结构、水土流失现状等资料	
		水土保持措施监测	实地调查法、资料分析法及遥感监测法相结合进行全面检测，使用 GPS 定位，对项目区施工前的水土保持工程设施进行定位与定量并与遥感监测成果核对	
排洪管线区	建设期	施工扰动地表面积	实地调查法、遥感及无人机监测	实地监测雨季每月监测 1 次， R24h≥50mm 时加测一次，旱季每季监测 1 次；遥感监测 1 年 1 次。
		水土流失量监测	简易水土流失观测场	
		水土保持措施实施情况	动态巡查法、遥感无人机监测	
		水土保持措施拦挡效果	量测法、典型调查法、样方调查法	工程措施每月 1 次；植物措施每季度 1 次；临时措施每月 1 次。如遇到 R24h≥50mm 时加测一次。
		潜在水土流失危害	不定期巡查	
	运行初期	水土流失防治效果	标准样地法、动态巡查法	工程措施每月 1 次；植物措施每季度 1 次；临时措施每月 1 次。如遇到 R24h≥50mm 时加测一次。
		对周边环境的影响	走访、面谈、问卷	
		对植物措施的成活率、生长恢复状况	标准样地法、遥感及无人机监测法	雨季每季度 1 次，旱季半年 1 次

监测时段		监测内容	监测方法	监测频次
管线生态修复区	建设期	施工扰动地表面积	实地调查法、遥感及无人机监测	实地监测雨季每月监测 1 次， R24h≥50mm 时加测一次，旱季每季监测 1 次；遥感监测 1 年 1 次。
		水土流失量监测	简易水土流失观测场	
		水土保持措施实施情况	动态巡查法、遥感无人机监测	
		水土保持措施拦挡效果	量测法、典型调查法、样方调查法	工程措施每月 1 次； 植物措施每季度 1 次；临时措施每月 1 次。如遇到 R24h≥50mm 时加测一次。
		潜在水土流失危害	不定期巡查	
	运行初期	水土流失防治效果	标准样地法、动态巡查法	工程措施每月 1 次； 植物措施每季度 1 次；临时措施每月 1 次。如遇到 R24h≥50mm 时加测一次。
		对周边环境的影响	走访、面谈、问卷	
		对植物措施的成活率、生长恢复状况	标准样地法、遥感及无人机监测法	雨季每季度 1 次，旱季半年 1 次
施工生产生活区	建设期	水土流失量	定位监测法	实地监测雨季每月监测 1 次， R24h≥50mm 时加测一次，旱季每季监测 1 次；遥感监测 1 年 1 次。
		建设期间和设施拆除后水土流失形式、各项水土保持措施实施情况及稳定性	定位监测法、动态巡查法、遥感及无人机监测	
	运行初期	水土流失防治效果	标准样地法、动态巡查法	工程措施每月 1 次； 临时措施每月 1 次。如遇到 R24h≥50mm 时加测一次。
		对周边环境的影响	走访、面谈、问卷	
自然恢复期		水土流失量的监测	点位布设和监测方法与施工建设期相同	与施工期相同
		水土保持设施运行情况	对各监测区的护坡、土地平整等水土保持工程措施的工程质量进行抽查，对植物措施的成活率、生长状况进行样方调查	
		水土保持效益监测	防治效果根据监测结果计算六项指标	
			社会效益通过向公众发放问卷进行调查	在自然恢复期末监测一次

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施及设备

监测设备及材料见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测设备及材料数量表

序号	设施、设备、仪器、材料名称	单位	数量	备注
一	监测设备			
1	计算机	台	1	
2	打印机	台	1	
3	GPS 定位	台	1	
4	数码摄像机	台	1	
5	数码照相机	台	1	
6	激光测距仪	台	1	
7	全站仪	台	1	
8	遥感设备	套	1	
二	监测设施			
1	简易观测场	处	2	临时监测
三	消耗性材料			
1	取土钻、取土环、取土盒、	套	2	
2	取样桶、过滤瓶、滤沙架等	套	2	
3	植物调查、取样设备	套	2	
4	测针	根	50	
5	办公耗材	元	5000	

6.4.2 监测人员配备

根据监测内容及工作量，本项目需监测人员 3 人。

6.4.3 监测成果

6.4.3.1 监测实施方案要求

监测实施方案主要内容应包括建设项目及项目区概况、水土保持监测的布局、内容、指标和方法、预期成果及形式、工作组织等。

编制监测实施方案前应收集以下资料：（1）项目区自然情况及有关规划、区划、水土保持治理情况等。（2）主体工程的初步设计、施工组织设计、绿化设计等。（3）项目水土保持方案报告书和水土保持专项设计等。（4）监测实施方案编制应明确监测内容和方法，监测点的种类、数量与位置，满足水土保持监测工作的需要。监测实施方案应在现场调查的基础上编制，主体包括以下内容：施工现场的交通情况、占地面积、水土

流失面积与分布、水土保持措施类型和数量等；水土保持监测重点区域的位置、数量和监测时段。

6.4.3.2 总结报告要求

(1) 监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。

(2) 监测总结报告应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、水土流失治理度等六项指标计算及达标情况表。

(3) 监测总结报告应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。

(4) 监测总结报告附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图、取土（石、料）场、弃土（石、渣）场分布图等。附图应按相关制图规范编制。

6.4.3.3 成果要求

(1) 监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

(2) 影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

(3) 水土保持设施竣工验收和检查时应提交的监测成果清单。

(4) 生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

6.4.3.4 成果上报要求

本方案要求建设单位应在本方案批复后及时向相关水行政主管部门报送水土保持监测实施方案。

建设单位应及时向项目所在区水行政主管部门报送监测情况，具体包括：每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告；水土流失危害事件发生后7日内报送水土流失危害事件报告；监测工作完成后3个月内报送水土保持监测总结报告。

根据现场调查和查阅资料情况，对本项目后续水土保持监测工作提出如下几点建议和要求：

(1) 严格按照水土保持法律法规的要求和监测频次开展设计水平年的监测工作，并及时将现场存在的问题反馈至建设单位，并提出整改意见。

(2) 根据监测进度安排，严格按照规范要求编制监测季度报告表、年度报告、总结报告等相关资料（季报和总结报告应包含“绿黄红”三色评价内容），及时报

送至水行政主管部门。

(3) 加强对水土保持监测现场观测数据的复核，剔除明显不合理的观测数据，以免影响监测结果的准备性和客观性。

(4) 建议水土保持监测单位加强对后续布设的水土保持的实施技术指导，确保施工单位充分理解水土保持措施布设的重要性，水土保持工作的紧迫性及水土保持设施验收所必须满足的各项条件。

(5) 建议水土保持监测单位及时改进水行政主管部门的监督检查时发现监测工作存在的问题和不足，确保后续水土保持监测工作顺利开展。

(6) 水土保持监测三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价。在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 根据《生产建设项目水土保持技术标准》规定，水土保持方案投资估算的编制原则、依据、价格水平年、主要工程单价等应与主体工程相一致，不能满足要求的部分，采用《水土保持工程概（估）算编制规定》进行编制，主要材料估算单价采用主体工程的价格，不足部分采用现行市场调查价，水土保持方案投资纳入主体工程投资。

(2) 投资估算价格水平年定为 2022 年第四季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 水利部水总[2003]67 号关于颁发《水土保持工程概(估)算编制规定》的通知；

(2) 中华人民共和国水利部《水土保持工程概算定额》（2003）；

(3) 发改价格[2007]670 号“国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知”；

(4) 计价格[2002]10 号“国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知”；

(5) 《甘肃省发展改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅关于水土保持补偿收费标准的通知》（甘发改收费〔2014〕1198 号），甘肃省发展改革委员会、财政厅、水利厅，2014 年 9 月 5 日；

(6) 《甘肃省财政厅、甘肃省发展和改革委员会、甘肃省水利厅、人民银行兰州中心支行关于甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法》（甘财税[2019]14 号）；

(7) 《甘肃省发展和改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅关于制定水土保持补偿费标准的通知》（甘发改收费[2017]590 号），甘肃省发展改革委员会、财政厅、水利厅，2017 年 6 月 30 日；

(8) 《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》，水利部办公厅，办水总[2016]132 号文；

(9) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》，办财务函[2019]448 号文。

7.1.1.3 编制方法

水土保持投资估算费用由工程措施、植物措施、施工临时工程、独立费用、基本预备费和水土保持补偿费六部分构成。工程措施、植物措施中单价采用水总[2003]67号《水土保持工程概（估）算编制规定》与《水土保持工程概算定额》进行编制，单价计算先按相应费率及定额进行各项工程单价分析，再根据水土保持方案设计的工程量计算各项措施投资，其他临时工程按工程措施和植物措施投资的1%-2%编制(小型工程取上限2%，不含主体工程已列投资，本项目取上限2%)，独立费用、基本预备费、水土保持补偿费按有关规定计算。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

1.基础单价和相关费率

(1) 人工费

本项目中的人工费采用主体工程人工工资，工程措施、植物措施、施工临时工程人工工资均为每工时 5.97 元。

(2) 材料费

外购材料采用当地市场调查价加运杂费及采购保管费计算；地方性材料采用主体工程价格，苗木及草籽价格按当地苗圃至运到工地价加采保费计列。采购保管费：工程措施按材料原价与运杂费之和的 2.3%计算，植物措施按 1.1%计算。施工用水 1.5 元/m³，施工用电 1.00 元/kWh，均采用主体工程价格。详见材料价格计算表。

(3) 机械费

施工机械使用费采用《水土保持工程概算定额》中附录一《施工机械台时费定额》计算。

(4) 水土保持措施单价

措施单价采用水总[2003]67 号《水土保持工程概（估）算编制规定》与《水土保持概算定额》进行编制。由直接工程费（由直接费、其他直接费和现场经费组成）、间接费（由企业管理费、财务费用和其他费用组成）、企业利润和税金组成。

1) 直接工程费

①直接费

直接费由人工费、材料费和机械使用费组成。

②其他直接费

其他直接费包括冬季雨季施工增加费及其他费，费率见表 7-1。

表 7-1 其他直接费率表

工程类别	计算基础	其他直接费率(%)
工程措施	占直接费	3
土地整治	占直接费	2
植物措施	占直接费	2

③现场经费

现场经费费率见表 7-2。

表 7-2 现场经费费率表

工程类别	计算基础	现场经费费率(%)
土石方工程	占直接费	5
土地整治	占直接费	3
混凝土工程	占直接费	6
植物措施	占直接费	4
其他工程	占直接费	5

2) 间接费

各项措施间接费以直接工程费为计算基础，费率见表 7-3。

表 7-3 间接费费率表

工程类别	计算基础	间接费费率(%)
土石方工程	占直接工程费	5
混凝土工程	占直接工程费	4.3
土地整治	占直接工程费	3.3
植物措施	占直接工程费	3.3
其他工程	占直接工程费	4.4

3) 企业利润

工程措施、施工临时工程企业利润均按直接工程费与间接费之和的 7%计取，植物措施企业利润按直接工程费与间接费之和的 5%计取。

4) 税金

工程措施、植物措施、施工临时工程均按直接工程费、间接费、企业利润之和的 9%计取。

2. 独立费用

(1) 建设管理费

按一至三部分之和的 2%计算，并与主体工程的建设管理费合并使用(不含主体工程已列投资)。

（2）水土保持监理费

水土保持工程建设监理费按工作量法计算。该项目经实际调查核定为：监理工程师 2 人（10 万元/人·年）。

（3）科研勘测设计费

按照水土保持方案报告书合同价及市场价调节计列。

（4）水土保持监测费

按照本方案布设水土保持监测措施计算监测费，监测时段 16 个月，水土保持监测费包括监测设施费、监测设备使用费、监测消耗性材料费、监测人工费。

① 监测设施费：按本方案布设监测设施计算。

② 监测设备使用费：本方案所需监测设备按照实际使用年限计算使用费。

③ 监测消耗性材料费：本方案所需消耗性材料主要是皮尺、办公耗材等。

④ 监测人工费：按照参与监测工作的年度平均人数计算，监测时段 23 个月，共需 3 名监测人员，监测费 10 万元/（人·年），并按实际出勤计算。

（5）水土保持设施竣工技术评估报告编制费

结合市场价调节确定。

3.预备费

以第一、二、三、四部分费用合计为基数，费率按 6%计(不含主体工程已列投资)。价差预备费按照甘水规发[1999]56 号文规定，不予计取。

4.水土保持补偿费

根据国家发展改革委、财政部、水利部《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格[2014]886 号）、《甘肃省发展和改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅关于制定水土保持补偿费标准的通知》（甘发改收费[2014]1198 号）、《甘肃省发展和改革委员会、甘肃省财政厅、甘肃省水利厅关于制定水土保持补偿费标准的通知》（甘发改收费[2017]590 号）、《甘肃省财政厅、甘肃省发展和改革委员会、甘肃省水利厅、人民银行兰州中心支行关于甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法》（甘财税[2019]14 号）。详见水土保持补偿收费计算表。

7.1.2.2 估算成果

水土保持方案总投资 85.55 万元，其中工程措施投资 15.69 万元，植物措施投资 1.19 万元，施工临时措施投资 9.5 万元，独立费用 47.72 万元（其中水土保持监理费 11.67 万元，水土保持监测费 13.52 万元），预备费 4.45 万元，水土保持补偿费 7 万元。详见表

7-4。

表7-4

水土保持方案总投资估算表

单位:万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植 物 措 施 费		独立费用	水保方案投资
			栽(种)植费	苗木、草种子费		
第一部分 工程措施		15.69				15.69
1	排洪管线防治区	11.67				11.67
2	管线生态修复防治区	3.91				3.91
3	施工生产生活防治区	0.11				0.11
第二部分 植物措施			0.38	0.81		1.19
1	排洪管线防治区		0.08	0.19		0.27
2	管线生态修复区		0.30	0.62		0.92
第三部分 临时措施		9.50				9.50
一	临时防护工程	9.16				9.16
1	排洪管线防治区	8.90				8.90
2	管线生态修复防治区	0.23				0.23
3	施工生产生活防治区	0.03				0.03
二	其他临时工程	0.34				0.34
第四部分 独立费用					47.72	47.72
一	建设管理费				0.53	0.53
二	水土保持监理费				11.67	11.67
三	科研勘测设计费				12.00	12.00
四	水土保持监测费				13.52	13.52
五	水土保持设施竣工技术评估报告编制费				10.00	10.00
一至四部分合计		25.19	0.38	0.81	47.72	74.10
第五部分 预备费						4.45
基本预备费 6%						4.45
水土保持补偿费		7.00				7.00
总投资						85.55

表7-5 分年度投资估算表 单位:万元

序号	工程或费用名称	合计	年度	
			2023 年	2024 年（设计水平年）
	第一部分 工程措施	15.69	15.69	
1	排洪管线防治区	11.67	11.67	
2	管线生态修复防治区	3.91	3.91	
3	施工生产生活区	0.11	0.11	
	第二部分 植物措施	1.19	1.14	0.05
1	排洪管线防治区	0.27	0.27	
2	管线生态修复防治区	0.92	0.87	0.05
	第三部分 临时措施	9.50	9.50	0.00
一	临时防护工程	9.16	9.16	0.00
1	排洪管线防治区	8.90	8.90	
2	管线生态修复防治区	0.23	0.23	
3	施工生产生活防治区	0.03	0.03	
二	其他临时工程	0.34	0.34	
	第四部分 独立费用	47.72	34.49	13.23
一	建设管理费	0.53		0.53
二	水土保持监理费	11.67	11.67	
三	科研勘测设计费	12.00	12.00	
四	水土保持监测费	13.52	10.82	2.70
五	水土保持设施竣工技术评估报告编制费	10.00		10.00
	一至四部分合计	74.10	60.82	13.28
	第五部分 预备费	4.45	0.00	4.45
	基本预备费 6%	4.45		4.45
	水土保持补偿费	7.00		7.00
	总投资	85.55	60.82	24.73

表 7-6

分部工程估算表

单位: 元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第一部分 工程措施				156840.13
一	排洪管线防治区				116650.13
(一)	表土剥离	m ³	3438	8.66	29773.08
(二)	土地整治工程				116650.13
1	机械平整场地	hm ²	3.55	10652.00	37814.60
2	人工平整场地	hm ²	0.89	15261.00	13582.29
3	覆土	m ³	3438	18.98	65253.24
二	管线生态修复防治区				39124.800
(一)	表土剥离	m ³	1208	8.66	10461.28
(二)	土地整治工程				28663.52
1	机械平整场地	hm ²	0.08	10652.00	852.16
2	人工平整场地	hm ²	0.32	15261.00	4883.52
3	覆土	m ³	1208.00	18.98	22927.84
三	施工生产生活防治区				1065.20
(一)	土地整治工程				1065.20
1	机械平整场地	hm ²	0.10	10652.00	1065.20
	第二部分 植物措施				11992.96
一	排洪管线区				2710.54
	种草				2710.54
1	种植费				793.99
	撒播草籽	hm2	1.34	592.53	793.99
2	种子费				1916.55
	撒播草籽	kg	53.52	35.81	1916.55
二	管线生态修复区				9282.42
(一)	植树				8468.87
1	种植费				1973.72
	栽植灌木	株	1007	1.96	1973.72
2	苗木费				5669.41
	沙棘	株	1007	5.63	5669.41
3	整地费				825.74
	穴状整地	个	1007	0.82	825.74
(二)	种草				813.55
1	种植费				237.01
	撒播草籽	hm ²	0.40	592.53	237.01
2	种子费				576.54
	撒播草籽	kg	16.10	35.81	576.54
	第三部分 临时措施				95030.42
一	临时防护工程				91653.76
(一)	排洪管线防治区				89003.16
1	临时排水沟				1877.00
	人工挖土方	m ³	61.20	10.52	643.82
	原土夯实	m ²	102.00	12.09	1233.18
2	沉沙池				214.48
	人工挖土方	m ³	6.54	10.52	68.80
	原土夯实	m ²	12.05	12.09	145.68
3	临时堆土防护				17646.34
	编织袋装土	m ³	20.79	131.85	2741.16

	编织袋拆除	m ³	20.79	14.94	310.60
	编织袋	个	693	0.66	457.38
	防尘网	m ²	5544	2.55	14137.20
4	临时挡墙				69265.34
	编织袋装土	m ³	291.75	131.85	38467.24
	编织袋拆除	m ³	291.75	3.23	942.35
	编织袋	个	9725	3.07	29855.75
(二)	管线生态修复防治区				2321.20
1	临时堆土防护				2321.20
	编织袋装土	m ³	1.53	131.85	201.73
	编织袋拆除	m ³	1.53	14.94	22.86
	编织袋	个	51	0.66	33.66
	防尘网	m ²	809	2.55	2062.95
(三)	施工生产生活防治区				329.40
1	临时洒水				329.40
	洒水车	m ³	60.00	5.49	329.40
二	其它临时工程	%	2.00		3376.66

表7-7 独立费用估算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	投资（万元）
一	建设管理费	一至三部分之和×2%	0.53
二	水土保持监理费	见水土保持监理人工费计算表	11.67
三	科研勘测设计费	按照国家计委、建设部计价格[2002]10号文《工程勘测设计收费标准》，并调整计算。	12
四	水土保持监测费	见计算表	13.52
1	监测设施费		0.19
2	水土保持监测人工费		10.00
3	监测设备使用费		1.40
4	监测消耗性材料	按消耗材料数量计算。	1.93
五	水土保持设施验收报告编制费	按实际费用计列	10
合计			47.72

表 7-8 水土保持监理人工费计算表

序号	费用名称	取费标准(万元/年)	人数(人)	人均实际出勤(月)	合计(万元)	备注
一	人工费	监理工程师 10	2	7	11.67	2023 年
		小计			11.67	

表 7-9 水土保持监测人工费计算表

序号	费用名称	取费标准		人数(人)	人均实际出勤(月)	合计(万元)	备注
		(万元/年)					
一	人工费	监测人员	10	3	3	7.50	2023 年
		监测人员	10	3	1	2.50	2024 年
总计						10.00	

表 7-10

水土保持监测设施费

序号	工程名称	单位	数量	综合单价(元)	合计(元)
一	简易观测场	处	2		1914
1	边墙				1914
	砌砖	块	348	5.5	1914
合计					1914

表 7-11

监测设备使用费

序号	设备名称	单位	数量	单价(元)	折旧年限(年)	实际使用年限(年)	合计(元)
1	打印机	台	1	3000	5	0.5	300
2	数码照像机	台	1	3000	5	0.5	300
3	激光测距仪	台	1	3000	5	0.5	300
4	计算机	台	1	5000	5	0.5	500
5	GPS	台	1	3000	5	0.5	300
6	数码摄像机	台	1	10000	5	0.5	1000
7	全站仪	台	1	80000	8	0.5	5000
8	遥感设备	套	1	100000	8	0.5	6250
合计							13950

表 7-12

水土保持监测消耗性材料费

序号	设备名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	取土钻、取土环、取土盒	套	2	2000	4000
2	取样桶、过滤瓶、滤沙架等	套	2	2000	4000
3	植物调查、取样设备	套	2	3000	6000
4	测钎	根	50	6	300
5	办公耗材	元	5000		5000
合计					19300

表 7-13

水土保持监测费用计算表

序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
1	人工费				10
2	消耗性材料费				1.93
3	设备使用费				1.40
4	简易观测场	处	2		0.19
合计					13.52

表 7-14

水土保持补偿费计算表

行政区	建设期扰动地表面积(hm ²)	补偿标准(元/hm ²)	小计(万元)
庆阳市宁县	5	14000	7
合计	5		7

表 7—15

主要材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	预算	其中		备注
			价格	原价	采保费 (2.3%)	
1	汽油	kg	8.42			主体工程价格
2	柴油	kg	6.80			主体工程价格
3	电	kwh	1.00			主体工程价格
4	水	m ³	1.50			主体工程价格
5	中砂	t	85.33			主体工程价格
6	碎石	m ³	81.96			主体工程价格
7	编织袋	个	0.66	0.65	0.01	市场调查价 (运到工地)
8	防尘网	m ²	1.02	1.0	0.02	市场调查价 (运到工地)
9	紫花苜蓿 (一级种)	kg	35.81	35	0.81	市场调查价 (运到工地)
10	沙棘	株	5.63	5.5	0.13	市场调查价 (运到工地)

表 7—16

施工机械台时费计算表

定额编号	名称及规格	台时费	其中									
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费			动力燃料			
						工时	单价	合价	名称	数量	单价	合价
1031	推土机 74kw	125.01	16.81	20.93	0.86	2.40	5.97	14.33	柴油	10.60	6.80	72.08
3038	洒水车 4.0m ³	86.46	9.99	11.45		1.30	5.97	7.76	汽油	6.80	8.42	57.26
1051	手扶拖拉机 11kw	20.27	0.72	1.94	0.08	1.0	5.97	5.97	柴油	1.7	6.80	11.56
1077	蛙式夯土机 2.8kw	15.52	0.15	0.93		2.0	5.97	11.94	电	2.5	1.00	2.50

表 7—17

措施单价汇总表

单位:元

序号	工程名称	定额编号	单位	单价扩大 (10%)	单价	其中							
						人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金
1	人工平整场地	01003	100m ²	152.61	138.74	99.70	9.97		2.19	3.29	3.80	8.33	11.46
2	机械平整场地	01146	100m ²	106.52	96.84	4.18	11.12	61.25	1.53	2.30	2.65	5.81	8.00
3	编袋装土填筑	03053	100m ³	13185.32	11986.65	6937.14	2178.00		273.45	455.76	433.15	719.43	989.72
4	编织袋土拆除	03054	100m ³	1494.33	1358.48	1002.96	30.09		30.99	51.65	49.09	81.53	112.17
5	覆土	01114	100m ³	1897.96	1725.42	633.42	26.74	703.77	27.28	40.92	47.26	103.56	142.47
6	洒水车洒水	公路定额 1-25-1	100m ³	549.01	499.10	2.99	150.00	226.53	11.39	18.98	18.04	29.96	41.21
7	彩条布	03005	100m ²	254.75	231.59	59.7	116.41	0	5.28	8.81	8.37	13.9	19.12
8	人工挖排水沟	01006	100m ³	1052.04	956.40	702.07	21.06		21.69	36.16	39.05	57.4	78.97
9	蛙夯夯实	01294	100m ³	1208.94	1099.04	477.6	42.98	310.4	24.93	41.55	44.87	65.96	90.75
10	推土机推土	1155	100m ³	865.58	786.89	29.25	3.22	562.49	17.85	29.75	32.13	47.23	64.97
11	直播种草(紫花苜蓿)	08057	hm ²	592.53	538.66	358.20		71.62	8.60	17.19	15.04	23.53	44.48
12	植苗造林(沙棘)	08091	100 株	195.97	178.15	119.40		25.22	2.39	4.78	4.77	7.47	14.12
13	穴状整地	08027	100 株	82.19	74.72	54.92		5.49	1.10	2.20	1.99	3.12	5.90

7.2 效益分析

7.2.1 防治效果评价的原则和内容

根据《生产建设项目水土保持技术标准》的要求，通过水土保持效益、生态效益、社会效益分析，评价水土保持方案中各种水土保持措施对控制人为因素引起的水土流失，以及改善生态环境，促进当地经济可持续发展的作用。

(1) 通过工程建设扰动后新增水土流失量的计算，分析造成水土流失的原因及危害。

(2) 通过治理分析，评价新增水土流失量的控制效果。

(3) 通过防治责任范围内的林草植被覆盖率、林草植被恢复率的计算，分析确定是否使新增的水土流失得到有效控制，是否使生态环境得到改善。

(4) 通过表土保护率分析计算，确定是否保护了土地资源和提高了土地利用率。

(5) 通过项目防治责任范围内的防护效益分析，评价对主体工程，周边农业生产及生态环境的影响。

(6) 综合评价因水土保持方案的实施后对于改善环境，减轻自然灾害，保障工程安全运行，提高农业生产，促进当地经济发展的作用和意义。

7.2.2 防治效果分析计算方法

参照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15744—2008），结合项目建设过程中的水土流失预测，分析计算水土保持方案综合治理效果。

主要围绕水土流失治理度、渣土防护率、土壤流失控制比、表土保护率、林草覆盖率和林草植被恢复率这六大防治目标进行分析。

(1) 表土保护率 = (水土流失防治责任范围内保护表土数量 / 可剥离表土总量) × 100%

(2) 水土流失治理度 = (水土流失治理达标面积 / 水土流失总面积) × 100%

(3) 土壤流失控制比 = 项目建设区内容许土壤流失量 / 治理后的平均土壤流失量

(4) 渣土防护率 = (项目建设区内采取措施实际拦渣量 / 弃土量) × 100%

(5) 林草植被恢复率 = (项目建设区内林草类植被面积 / 可恢复林草植被面积) × 100%

(6) 林草覆盖率 = (林草类植被面积 / 项目建设区面积) × 100%

7.2.3 防治效果评价

7.2.3.1 水土流失治理度

本工程建设过程中扰动原地貌总面积 5hm^2 。本方案共布设各种水土保持防护措施面积 4.89hm^2 （含主体设施硬化面积），其中植物措施面积 1.74hm^2 ，工程措施面积 3.15hm^2

(扣除土地整治后布设植物措施的面积);主体工程设施及硬化面积 0.06hm^2 。则水土流失面积为 4.94hm^2 。水保措施实施后,项目区水土流失治理度计算见表 7-18。

表 7-18 水土流失治理度计算表

防治分区	防治措施	面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理度 (%)
建设区	主体工程设施及硬化面积	0.06	4.94	98.99
	工程措施	3.15		
	植物措施	1.74		
	未布设措施	0.05		

7.2.3.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。本水土保持方案实施后,工程建设过程中各扰动部位水土流失均得到了一定治理,土壤侵蚀强度大幅度降低,具体分析见表 7-19。

表 7-19 土壤流失控制比分析计算表

防治分区	项目		措施	面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² .a)	治理后平均侵蚀 模数 (t/km ² .a)	土壤流失控 制比
建设区	主体设计	主体工程设施及硬化	硬化	0.06	0	1241	0.81
	方案设计	植物措施	植树、种草	1.74	1100		
		工程措施	土地整治	3.15	1300		
	扰动后未布设措施			0.05	4000		
备注：容许土壤流失量 1000t/km ² .a.							

7.2.3.3 渣土防护率和表土保护率

以自然方计算,主体设计工程建设土石方挖方总量 25.35万 m^3 (含表土剥离 0.47万 m^3),填方总量 25.35万 m^3 (含表土回覆 0.47万 m^3),内部调配利用 1.84万 m^3 ,无弃方。在工程建设过程中在开挖、运输过程中无法避免的产生水土流失,由于建设过程中本方案对临时堆土设计了临时拦挡、苫盖,洒水降尘等措施使流失量大大降低,过程中约有 4%流失,故本方案渣土防护率约为 95.49%。

在主体工程开工前对项目水土流失防治责任范围内的占用临时草地的部分区域进行表土剥离,并集中堆放在临时堆土区内,剥离厚度平均为 30cm,共计剥离表土量 0.47万 m^3 ,可剥离的表土总量为 0.5万 m^3 ,故本方案表土保护率为 94%。

7.2.3.4 林草植被恢复率和林草覆盖率

项目总扰动面积 5hm^2 ,布设植物防护措施 1.74hm^2 ,可布设植物措施面积 1.81hm^2 ,即水土保持方案落实后,项目区林草植被恢复率为 96.13%,林草覆盖率为 34.77%。

7.2.3.5 防治效果评估

本项目水土保持方案落实后，设计水平年可达到的防治效果评估见表 7-20。

表 7-20 设计水平年水土保持方案防治效果

指标\评估	目标值	评估依据	单位	数量	设计实现值	评估结果
水土流失治理度 (%)	93%	水土流失治理达标面积	hm ²	4.89	98.99%	达到目标
		水土流失总面积	hm ²	4.94		
土壤流失控制比	0.8	容许土壤流失量	t/km ² ·a	1000	0.81	达到目标
		治理后的平均土壤流失量	t/km ² ·a	1241		
渣土防护率 (%)	92%	采取措施实际挡护的临时堆土数量	万 m ³	2.33	95.49%	达到目标
		永久弃渣和临时堆土数量	万 m ³	2.44		
表土保护率 (%)	90%	保护的表土数量	万 m ³	0.47	94%	达到目标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.5		
林草植被恢复率 (%)	95%	林草类植被面积	hm ²	1.74	96.13%	达到目标
		可恢林草植被面积	hm ²	1.81		
林草覆盖率 (%)	24%	林草类植被面积	hm ²	1.74	34.77%	达到目标
		建设区总面积	hm ²	5		

7.2.4 损益分析

(1) 从本项目用地来看，扰动土地总面积 5hm²，占地类型为旱地及其他草地。工程施工结束后，对建筑物以外裸露土地通过布设植物措施，恢复植被面积 1.74hm²，林草植被恢复率达到 96.13%，林草覆盖率达到 34.77%，提高了土地利用率。

(2) 按水土流失预测结果：预测期原地表土壤流失总量为 707.6t，扰动后可能产生的土壤流失量为 1015.7t，可能造成新增土壤流失量 308.1t。

按土壤流失控制比分析结果：方案实施后设计水平年平均土壤侵蚀模数为 1241t/(km²·a)，是原地表平均土壤侵蚀模数 2600t/(km²·a) 的 47.73%，即如采取方案设计的防护措施自然恢复期土壤侵蚀总量 659.59t（自然恢复期土壤侵蚀模数按未采取措施与采取措施设计年的平均值计算）。按最不理想情况，不计建设期防护措施的防护效果，由于工程的建设，建设期可能的侵蚀总量为 1015.7t，即防护措施的减蚀量为 356.11t。因此，本项目采取水土保持措施后，可有效保护和利用建设区的水土资源。

7.2.5 生态效益

项目建设区布设植物措施总面积 1.74hm^2 ，植被得到了有效恢复。通过方案的实施，可使工程建设破坏的生态环境得到有效的治理和恢复，最大限度地降低因项目建设产生的水土流失对当地生态环境造成的不利影响。

7.2.6 社会效益

通过本方案实施，将有效地控制项目建设造成的水土流失，保护和改善周边生态环境，对于全面落实科学发展观，促进地区经济社会的全面发展，具有积极的作用。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 明确组织机构与施工责任

建设单位要明确水土保持或相关管理机构、人员及其责任，制定水土保持管理的规章制度，建立水土保持工程档案；对施工单位提出落实水土保持方案的具体要求，使施工承包商明确防治水土流失的具体责任和义务；施工承包商在施工中要文明施工，加强对实施临时措施过程中的资料（实施部位、工程量等）、影像收集，实施中减少扰动范围，按“三同时”的要求将水土保持方案落到实处。

8.1.2 加强日常检查和验收工作

项目法人要邀请当地水土保持管理部门的有关人员一同对水土保持方案报告书的执行情况进行日常检查和验收，督促建设单位和施工承包商按计划完成各项水土保持措施，对没有完成水土保持设施的要采取行政和经济的办法督促完成，水土保持工程不完成，主体工程不得验收、不得投入使用。

8.1.3 坚持水土保持定期报告制度

建设单位要定期向当地水土保持管理部门报告水土保持工程的实施进展情况、存在的问题，针对存在的问题结合工程进度提出具体的改进和补救措施，从而确保水土保持工程的全面完成。

8.2 后续设计

本方案获得批复以后，建设单位应委托设计单位开展水土保持工程专项设计，完成各项措施的施工图和施工组织设计，报水行政主管部门备案，同时建设单位必须将方案的实施纳入主体工程建设计划中，与主体工程同时设计、同时施工、同时验收，按国家基本建设程序进行管理。设计材料编制成专集或专章列入工程施工文件送到施工单位，用于指导施工人员施工。

根据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》的通知(办水保〔2016〕65号)规定，发生如下情形的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批部门审批；

1) 水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的：

(1) 涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的；

- (2) 水土流失防治责任范围增加 30%以上的;
- (3) 开挖填筑土石方总量增加 30%以上的;
- (4) 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的。

- (5) 施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的;
- (6) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的。

2) 水土保持方案实施过程中, 水土保持措施发生下列重大变更之一的:

- (1) 表土剥离量减少 30%以上的;
- (2) 植物措施总面积减少 30%以上的;
- (3) 水土保持重要单位工程措施体系发生变化, 可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。

3) 在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、研石、尾矿、废渣等专门存放地(以下简称“弃渣场”)外新设弃渣场的, 或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的, 生产建设单位应当在弃渣前编制水土保持方案(弃渣场补充)报告书, 报原审批部门审批。其中, 新设弃渣场占地面积不足 1 公顷且最大堆渣高度不高于 10 米的, 生产建设单位可先征得所在地县级人民政府水行政主管部门同意, 并纳入验收管理。

渣场上述变化涉及稳定安全问题的, 生产建设单位应组织开展相应的技术论证工作, 按规定程序审查审批。

8.3 水土保持监测

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保[2019]160 号), 编制水土保持方案报告书的项目, 应当依法开展水土保持监测工作。工程在建设过程中引发水土流失的因素也较多, 对区域水土保持和工程的运行安全存在着明显而长期的影响。因此建设单位自行或委托相关单位完成水土保持监测工作。监测单位应制定详尽的水土保持监测技术规程, 对工程建设和生产运行过程中水土流失产生的部位及危害进行监测, 同时对本方案的实施过程及实施后水土流失量的变化和水土保持效果进行跟踪调查和监测, 将出现的问题及时向业主汇报, 并提出处理意见, 将工程建设产生的水土流失危害降到最低。在水土保持工程竣工验收时需提交水土保持专项监测报告、监测的点位和影像资料, 作为本水土保持方案分析评估和验收达标的重要依据。并实行水土保持监测“绿黄红”三色评价, 水土保持监测单位根据监测情况, 在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开, 生产建设单

位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

8.4 水土保持监理

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目挖填土石方总量在20万立方米以上，200万立方米以下，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师开展监理工作，按水土保持工程内容制定具体的工作程序。

监理单位对水土保持工程质量、造价、进度进行全面控制和管理的条款，监理单位应根据工作需要及时组织监理人员，成立监理机构。并根据水土保持行业的特点，及时编制监理规划和分项工程监理实施细则等规章性监理文件，按水土保持工程内容制定具体的工作程序。在水土保持工程的实施和建设过程中，监理单位应对工程质量进行严格控制，督促施工单位按章作业，并对施工准备和材料等及时检查，以确保工程质量，在分部、分项工程结束后，及时进行单元工程质量检验，确认合格后方可进行下一项工程，同时对施工进度进行控制和调整，协助业主进行合同费用的控制、调整及支付管理等。另外，在水土保持工程的建设与监理过程中应随施工进度，及时、全部、准确的收集工程信息，做到信息记录的写实与量化，并及时进行整理、存档。在水土保持工程竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

8.5 水土保持施工

水土保持方案的实施应建立健全领导协调组织、专职机构和工程技术人员，协调好与当地水土保持管理部门关系，应和水土保持工程的施工方签订施工责任书，建章立制，明确施工责任，提出水保工作验收标准细则，确保水土保持工程施工质量。对水保方案和水土保持工程设计的变更应及时按规定报批，另外施工方应在本方案划分的水土流失防治责任范围进行施工，不得随意扩大施工范围，同时施工方应建立和完善内部相关制度，对水土保持工程的施工过程中的突发问题及时进行解决，对工程的施工质量及时自检，并随时修正，确保工程质量。

8.6 水土保持设施验收

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。加强事中事后监管，严格责任追究，各级水行政主管部门和流域管理机构应当加强生产建设项目水土保持设施自主验收的监督管理。对存在较严重问题的项目，接受报备的水行政主管部门应当组织开展现场核查。对不符合规定程序或者不满足验收标准和条件的，应当责令限期整改，逾期不整改或者整改不到位的依法予以处罚，并追究相关单位和人员的责任。根据《生产建设项目水土保持监督管理办法》（办水保〔2019〕172号），生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用前或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

根据《生产建设项目水土保持监督管理办法》（办水保〔2019〕172号）编制水土保持方案报告书的生产建设项目，其生产建设单位应当组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告结论为具备验收条件的，生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。水土保持设施自主验收内容、程序等按照《水利部办公厅关于贯彻落实<国务院关于取消一批行政许可事项的决定>的通知》（办政法函〔2017〕1277号）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）的有关规定执行。水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

附件 1

委托书

甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司：

根据我单位项目建设工作安排，现委托你公司编制《新庄煤矿副井场区排洪管道修复工程水土保持方案》，请你公司根据《中华人民共和国水土保持法》及相关文件和技术规范要求，及时编制本项目水土保持方案报告书并通过有关水行政主管部门技术审查，以保证该项目前期工作的顺利进行，未尽事宜在与你单位签订的合同书中加以明确。

庆阳新庄煤业有限公司新庄煤矿

二〇二二年六月三十日

附件 2



工作联系单

部门/单位: 工程管理部

编号: 工程联〔2022〕6号

工作事项	关于新庄煤矿副井场区排洪管道维修工程的批复		
紧急程度	一般	办理时限	
主送单位	庆阳煤电公司		
主要内容	同意实施新庄煤矿副井场区排洪管道维修工程		
有关要求	《庆阳煤电有限责任公司关于新庄煤矿副井场区排洪管道维修工程施工立项的请示》（华能庆煤电发〔2022〕42号）收悉，经2022年第1期总经理办公会审议，有关事项批复如下： 1. 原则同意你公司实施新庄煤矿副井场区排洪管道维修工程，费用控制在1938.13万元以内，从新庄煤矿概算工程预备费中解决。 2. 要吸取排洪管道连续两年水毁教训，与设计院进一步总结水毁原因，充分考虑工程用对洪水能力，加强防洪保护设施、完善修复设计方案后抓紧开展招标，尽快组织完成工程修复。 3. 要充分考虑并落实水保环保方面各项政策要求，协调做好新庄煤矿项目和排洪管道维修工程的水保、环保和林地等相关手续办理工作，加强工程实施过程中的生态环境保护，与政府有关部门做好相关问题的整改解释沟通，确保依法合规和工程维修后符合相关要求。 4. 按环保要求做好新庄场区内排放水质监测工作，确保排放符合有关规定，同时与地方政府进一步协商明确新华镇雨水生活污水排放和管路相关责任划分，避免给公司带来负面影响。		
联系方式	联系人: 孙辅廷 电话: 010-63213896 15201324302 邮箱: fy-sun@chneng.com.cn		
附件			

附件 3

新庄煤矿副井场区排洪管道修复工程水土保持方案

单价分析表

建设单位：庆阳新庄煤业有限公司

编制单位：甘肃省水利水电勘测设计研究院有限责任公司

2022 年 9 月

工程单价分析计算表

人工平整场地

工作内容：用铁锹、锄头清除施工场地表层土及杂草

工程名称：人工平整场地

定额编号：01003

定额依据：水土保持工程概算定额

定额单位：100m²

编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				115.15
(一)	直接费				109.67
1	人工费	工时	16.70	5.97	99.70
2	材料费				9.97
	零星材料费	%	10.00		9.97
(二)	其他直接费	%	2.00		2.19
(三)	现场经费	%	3.00		3.29
二	间接费	%	3.30		3.80
三	企业利润	%	7.00		8.33
四	税金	%	9.00		11.46
	合 计				138.74

工程单价分析计算表

机械平整场地

工作内容：推平。

工程名称：机械平整场地

定额编号：01146

定额依据：水土保持工程概算定额

定额单位：100m²

编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				80.38
(一)	直接费				76.55
1	人工费	工时	0.70	5.97	4.18
2	材料费				11.12
	零星材料费	%	17.00		11.12
3	机械费				61.25
	74kw 推土机	台时	0.49	125.01	61.25
(二)	其他直接费	%	2.00		1.53
(三)	现场经费	%	3.00		2.30
二	间接费	%	3.30		2.65
三	企业利润	%	7.00		5.81
四	税金	%	9.00		8.00
	合 计				96.84

工程单价分析计算表

推土机推土

工作内容：推松、运送、卸除、托平、空回。

工程名称：推土机推土

定额编号：01155

定额依据：水土保持工程概算定额

定额单位：100m²

编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				642.56
(一)	直接费				594.96
1	人工费	工时	4.90	5.97	29.25
2	材料费				3.22
	零星材料费	%	11.00		3.22
3	机械费				562.49
	74kw 推土机	台时	3.57	157.56	562.49
(二)	其他直接费	%	3.00		17.85
(三)	现场经费	%	5.00		29.75
二	间接费	%	5.00		32.13
三	企业利润	%	7.00		47.23
四	税金	%	9.00		64.97
	合 计				786.89

工程措施单价分析计算表

蛙夯夯实

工作内容：人工平土、刨毛、洒水、蛙夯夯实。

工程名称：蛙夯夯实

定额编号：01294

定额依据：水土保持工程概算定额

定额单位：100m³实方

编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				897.46
(一)	直接费				830.98
1	人工费	工时	80.00	5.97	477.60
2	材料费				42.98
	零星材料费	%	9.00	477.60	42.98
3	机械费				310.40
	蛙式打夯机	台时	20.00	15.52	310.40
(二)	其他直接费	%	3.00	830.98	24.93
(三)	现场经费	%	5.00	830.98	41.55
二	间接费	%	5.00	897.46	44.87
三	企业利润	%	7.00	942.33	65.96
四	税金	%	9.00	1008.29	90.75
	合 计				1099.04

工程单价分析计算表

洒水车洒水

工作内容：吸水、用水、洒水、空回。

工程名称：洒水车洒水

定额编号：1-25-1

公路工程预算定额

定额单位：100m³水

序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				409.89
(一)	直接费				379.52
1	人工费				2.99
	人工	工日	0.5	5.97	2.99
2	材料费				150
	水	m ³	100	1.5	150
3	机械费				226.53
	4m ³ 洒水车	台时	2.62	86.46	226.53
(二)	其他直接费	%	3.00		11.39
(三)	现场经费	%	5.00		18.98
二	间接费	%	4.40		18.04
三	企业利润	%	7.00		29.96
四	税金	%	9.00		41.21
五	扩大	%			
	合 计				499.10

工程单价分析计算表

编织袋填筑

工作内容：装土（石）、封包、堆筑。

工程名称：编织袋装土填筑

定额编号：03053

定额依据：水土保持工程概算定额

定额单位：100m³堰体方

序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				9844.35
(一)	直接费				9115.14
1	人工费	工时	1162.00	5.97	6937.14
2	材料费				2178.00
	编织袋	个	3300.00	0.66	2178.00
	其他材料费	%	1.00		21.78
(二)	其他直接费	%	3.00		273.45
(三)	现场经费	%	5.00		455.76
二	间接费	%	4.40		433.15
三	企业利润	%	7.00		719.43
四	税金	%	9.00		989.72
	合 计				11986.65

工程单价分析计算表

编织袋拆除

工作内容：拆除、清理。

工程名称：编织袋装土填筑

定额编号：03054

定额依据：水土保持工程概算定额

定额单位：100m³堰体方

序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1115.69
(一)	直接费				1033.05
1	人工费	工时	168.00	5.97	1002.96
2	材料费				30.09
	其他材料费	%	3.00		30.09
(二)	其他直接费	%	3.00		30.99
(三)	现场经费	%	5.00		51.65
二	间接费	%	4.40		49.09
三	企业利润	%	7.00		81.53
四	税金	%	9.00		112.17
	合 计				1358.48

工程单价分析计算表

覆土

工作内容：装、运、卸、空回。

工程名称：覆土

定额编号：01114

定额依据：水土保持工程概算定额

定额单位：100m³自然方

编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1432.13
(一)	直接费				1363.93
1	人工费	工时	106.10	5.97	633.42
2	材料费				26.74
	零星材料费	%	2.00		26.74
3	机械费				703.77
	手扶拖拉机 11kw	台时	34.72	20.27	703.77
(二)	其他直接费	%	2.00		27.28
(三)	现场经费	%	3.00		40.92
二	间接费	%	3.30		47.26
三	企业利润	%	7.00		103.56
四	税金	%	9.00		142.47
	合 计				1725.42

工程措施单价分析计算表

工作内容：挂线、使用镐锹开挖。

工程名称：人工挖排水沟、截水沟

定额编号：01006

定额依据：水土保持工程概算定额

定额单位：100m³自然方

编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				780.98
(一)	直接费				723.13
1	人工费	工时	117.60	5.97	702.07
2	材料费				21.06
	零星材料费	%	3.00	702.07	21.06
(二)	其他直接费	%	3.00	723.13	21.69
(三)	现场经费	%	5.00	723.13	36.16
二	间接费	%	5.00	780.98	39.05
三	企业利润	%	7.00	820.03	57.40
四	税金	%	9.00	877.43	78.97
	合 计				956.40

临时措施单价分析计算表

工作内容：场内运输、铺设。

工程名称：防尘网

定额编号：水保定额 03005

定额依据：水土保持工程概算定额

单位：100m²

序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				190.20
(一)	直接费				176.11
1	人工费	工时	10.00	5.97	59.70
2	材料费				116.41
	彩条布	m ²	113.00	1.02	115.26
	其他材料费	%	1.00	115.26	1.15
3	机械费				
(二)	其他直接费	%	3.00	176.11	5.28
(三)	现场经费	%	5.00	176.11	8.81
二	间接费	%	4.40	190.20	8.37
三	企业利润	%	7.00	198.57	13.90
四	税金	%	9.00	212.47	19.12
	合 计				231.59

工程单价分析计算表

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。

工程名称：直播种草（紫花苜蓿）

定额编号：08057

定额依据：水土保持工程概算定额

定额单位：hm²

编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				455.61
(一)	直接费				429.82
1	人工费	工时	60.00	5.97	358.20
2	材料费				71.62
	草籽	kg	40.00	35.81	
	其他材料费	%	5.00		71.62
(二)	其他直接费	%	2.00		8.60
(三)	现场经费	%	4.00		17.19
二	间接费	%	3.30		15.04
三	企业利润	%	5.00		23.53
四	税金	%	9.00		44.48
	合 计				538.66

工程单价分析计算表

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

工程名称：植苗造林（沙棘）

定额编号：08091

定额依据：水土保持工程概算定额

定额单位：100 株

编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				151.79
(一)	直接费				144.62
1	人工费	工时	20.00	5.97	119.40
2	材料费				25.22
	沙棘	株	102.00	5.63	
	水	m ³	1.50	1.50	2.25
	其他材料费	%	4.00		22.97
(二)	其他直接费	%	2.00		2.39
(三)	现场经费	%	4.00		4.78
二	间接费	%	3.30	144.62	4.77
三	企业利润	%	5.00	149.39	7.47
四	税金	%	9.00	156.86	14.12
	合 计				178.15

工程单价分析计算表

工作内容：人工挖土、翻土、碎土。

工程名称：穴状整地（灌木）

定额编号：08027

定额依据：水土保持工程概算定额

定额单位：100 株

编号	规格及名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				63.71
(一)	直接费				60.41
1	人工费	工时	9.20	5.97	54.92
2	材料费				5.49
	零星材料费	%	10.00		5.49
(二)	其他直接费	%	2.00		1.10
(三)	现场经费	%	4.00		2.20
二	间接费	%	3.30	60.41	1.99
三	企业利润	%	5.00	62.40	3.12
四	税金	%	9.00	65.52	5.90
五	扩大	%	0.00	71.42	0.00
	合 计				74.72