

崆峒区 2022 年农村供水保障工程

水土保持监测总结报告

建设单位：崆峒区农村饮水安全工程建设管理处

编制单位：崆峒区农村饮水安全工程建设管理处

二〇二三年二月

崆峒区 2022 年农村供水保障工程水土保持监测报告编制人员

(崆峒区农村饮水安全工程建设管理处)

批 准：孟建锋

核 定：孔 斐

审 查：谢文智

校 核：胡宏望

项目负责人：孔 斐

编 写：毛 亮、李 博（第一章、第二章、第三章、第四章）

王 玮、于廷高（第五章、第六章、第七章、附件）

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区自然概况	3
1.3 监测工作实施情况	5
2 监测内容与方法	7
2.1 监测内容	7
2.2 监测方法	7
2.3 监测频次	8
3 重点部位水土流失动态监测	9
3.1 防治责任范围监测	9
3.2 取土（石、料）监测结果	10
3.3 弃土（石、渣）监测结果	10
3.4 其他重点部位监测结果	10
4 水土流失防治措施监测结果	11
4.1 工程措施监测结果	11
4.2 植物措施监测结果	11
4.3 临时措施监测结果	12
4.4 水土保持措施防治效果	13
5 土壤流失情况监测	15
5.1 水土流失面积	15
5.2 土壤流失量	15
5.3 各扰动土地类型土壤流失量分析	18
5.4 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	18
5.5 水土流失危害	18
6 水土流失防治效果监测结果	20
6.1 水土流失总治理度	20
6.2 土壤流失控制比	20
6.3 渣土防护率	20

6.4 表土保护率	21
6.5 林草植被恢复率	21
6.6 林草覆盖率	21
7 结 论	22
7.1 水土流失动态变化	22
7.2 水土保持措施评价	22
7.3 存在问题及建议	23
7.4 三色评价结果	23
7.5 综合结论	23

附件

1、现场照片

附表及附图

- 1、项目区地形地貌和地表组成物质现状监测表
- 2、生产建设项目水土保持监测成果表
- 3、各分区防治措施工程量监测汇总表
- 4、水土保持监测记录表
- 5、借鉴的水土保持径流监测小区资料

6、项目地理位置图

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标								
项目名称		崆峒区 2022 年农村供水保障工程						
建设规模	修建 100m³蓄水池 3 座，各类阀井 189 座，更换埋设各类输配水 PE 管道共 121.96km，更换入户设施 1790 户，购置崆峒区农村水质检测中心水质试验仪器 26 台/套。			建设单位联系人		崆峒区农村饮水安全工程建设管理处 孔斐		
				建设地点		本项目位于平凉市崆峒区		
				所属流域		黄河流域，泾河水系		
				工程总投资		1830.3 万元		
				工程总工期		9 个月		
水土保持监测指标								
监测单位		崆峒区农村饮水安全工程建设管理处		联系人及电话		孔斐 18193315710		
自然地理类型		黄土高原沟壑区		防治标准		西北黄土高原建设类一级标准		
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）	
	1.水土流失状况监测		现场巡查法，GPS		2.防治责任范围监测		实地调查法	
	3.水保措施情况监测		实地调查法		4.防治措施效果监测		实地调查法	
	5.水土流失危害监测		实地调查法		水土流失背景值		2600t/km².a	
方案设计防治责任范围		28.6hm²		容许土壤流失量		1000t/km².a		
水土保持投资		115.3 万元		水土流失目标值		1000/km².a		
防治措施		临时道路区：土地整治 1.32hm²；种植草地早熟禾混合草 0.62hm²，籽量 12.4kg；洒水 65m³；密目网苫盖 850m²；表土剥离量 1200m³，回覆表土 1200m³。 管道工程区：土地整治 11.2hm²；耕地复耕 8.1hm²；排水沟恢复 330m，C20 砼现浇排水沟 184.8m³；种植草地早熟禾混合草 11.2hm²，籽量 224kg；田坎恢复 122 道，长度 244m，编织袋装土 85.4m³；密目网苫盖 1100m²；剥离表土量 2.16 万 m³，回覆表土 2.16 万 m³。 阀井及高位水池区：土地整治 0.03hm²；种植紫花苜蓿 0.03hm²，需籽量 0.6kg；洒水量 120m³；密目网苫盖 1400m²；表土剥离量 20m³，回覆表土 20m³；编织袋装土围埂 120m，装土 42m³。						
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量			
		水土流失总治理度	93	100	防治措施面积	28.6hm²	扰动土地总面积	28.6hm²
		土壤流失控制比	0.8	1.08	防治责任范围面积	28.6hm²	水土流失总面积	28.6hm²
		渣土防护率	91	100	拦挡临时堆土量	16.38 万 m³	临时堆土总量	16.38 万 m³
		表土保护率	90	100	保护的表土数量	2.28 万 m³	可剥离表土量	2.28 万 m³
		林草植被恢复率	95	100	可恢复林草植被面积	19.95hm²	林草类植被面积	19.95hm²
		林草覆盖率	24	43.9	植物措施面积	19.95hm²	防治责任范围	28.6hm²
	水保治理达标评价		各项指标均高于一级防治目标值。					
总体结论		工程水土保持措施总体布局合理，完成了主体工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治任务，水土保持设施质量总体合格，水土流失得到有效控制，各项指标均高于一级防治目标值，项目区生态环境得到改善。 经试运行，水土保持工程措施和植物措施运行情况良好，整体上已具有较强的水土保持功能，达到了水土流失防治预期的效果。						
主要建议		（1）建议加强对各防治区的植被养护，保证植被长势良好并发挥相应的水土保持和恢复绿色景观等效果。 （2）加强重点区域的水土流失危害监测。 （3）运行期间应落实水土保持设施管护责任，特别是林草措施运行情况，制定定期巡查措施，落实专人负责管理维护，定期清理。						

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

崆峒区 2022 年农村供水保障工程位于平凉市崆峒区柳湖镇王坪村、安国镇颀沟村(颀沟社)、柳湖镇新李村(东西庄社、新李社)、白水镇杨涧村及段堡村 5 社，沿线交通便利。

1.1.2 主要技术指标

建设项目名称：崆峒区 2022 年农村供水保障工程

建设单位：崆峒区农村饮水安全工程建设管理处

建设性质：新建建设类项目

建设内容：项目总用地 28.6hm²。工程修建安国镇余家庄水源地引水至土桥村丁家沟社移民点输水主管线，更换柳湖镇王坪村、安国镇颀沟村（颀沟社）、柳湖镇新李村（东西庄社、新李社）、白水镇杨涧村及段堡村 5 社老旧管网，修建调蓄水池及检查井等，更换水泵及输水自动化控制系统；对崆峒区农村水质检测中心微生物室改造、补齐检测设备。供水范围为柳湖镇、白水镇、安国镇 3 个乡镇 6 个行政村 22 个社 2090 户 7508 人，日供水总规模 747.65m³/d。修建 100m³蓄水池 3 座，各类阀井 189 座，更换埋设各类输配水 PE 管道共 121.96km，更换入户设施 1790 户，购置崆峒区农村水质检测中心水质试验仪器 26 台/套。

建设工期：建设期 9 个月，项目于 2022 年 4 月开工建设，于 2022 年 12 月完工。

项目投资：总投资 1830.30 万元，其中土建工程投资 1758.18 万元。

1.1.3 项目组成及布置

工程项目主要包括供配水管道工程、施工临时道路、阀井检查井及高位水池。供水范围包括安国、柳湖、白水等 3 个乡镇 6 个行政村。

工程建设总占地面积 28.6hm²，其中临时道路 1.32hm²，管道工程 27.11hm²，阀井检查井及高位水池 0.17hm²，占地类型主要为农耕地、林草地和交通道路及其他。新李村(东西庄社)输水管线为机械流，从已建机井接出后沿山路向上布置，沿路均埋设在耕地以下直至高位蓄水池；土桥村输水管线为自流，从水源接出后沿耕地埋设管线至田间土路，然后沿田间土路埋设管线至高位水池。其中安国镇颀沟村（颀沟社）主管

线之前埋设为 PVC 管，时间长、漏水渗水，本次更换 PVC 管为 PE 管，管径 200mm，重新修建蓄水池、检查井、闸阀等；安国镇余家庄自水源地引水至土桥村丁家沟社移民点输水主管线；安国镇土桥村(安置点 1、2、3 社)沿水源埋设一条入村主管线并修建蓄水池，主管线沿砂化路布置，遇到转弯急的地方穿越耕地，管线尽量少转弯、不占林地、不占用建筑物或者永久征地，主管线经过安置点 1、2、3 社时，修建检查井并设置三通，与原社内主管网串通；柳湖镇新李村(东西庄社、新李社)从蓄水池自流配水至各用水户，管线布置沿村内砂化路布置，入户管道沿各巷道布设，必要时切割混凝土路面，埋设 PE 管道后，按照原状恢复混凝土路面；柳湖镇王坪村村内主支管网重新更换布置；从预留的检查井 DN200 分水支管口进行接入，用 PE 法兰盘连接，然后穿过大岔河混凝土挡墙，沿大岔河左岸埋设 PE 管道，替换之前的 PVC 管道，PE 管道在大岔河段埋设部分用混凝土包裹，横穿工业园区大桥之后，用三通分两支管线，一、二、三社左岸支管线，四、五、六、七、八社右岸支管线；入户管线按照各巷道布置，埋设 PE 管道后，按照原状恢复混凝土路面；白水镇杨涧村及段堡五社村内主支管网更换为 PE 管，沿村内砂化路、耕地、河滩地布设，转弯角度 $\geq 135^\circ$ ，跨沟段采用混凝土镇墩或者混凝土包管，保护 PE 管道不被破坏或者冲刷，入户管道沿各巷道埋设。

1.1.4项目前期情况

2022 年 2 月，平凉市发展和改革委员会（崆发改〔2022〕34 号）《关于崆峒区 2022 年农村供水保障工程可行性研究报告的批复》对项目予以批复；2022 年 3 月，平凉市崆峒区水务局（崆水发〔2022〕81 号）《关于崆峒区 2022 年农村供水保障工程初步设计的批复》对项目初步设计予以批复；2022 年 3 月，杭州水利水电勘测设计院有限公司完成了项目《崆峒区 2022 年农村供水保障工程初步设计报告》；2022 年 5 月崆峒区农村饮水安全工程建设管理处委托平凉三和工程咨询有限公司承担本项目水土保持方案报告书编制工作，2022 年 5 月 20 日，平凉市崆峒区水务局以崆水发〔2022〕167 号对崆峒区 2022 年农村供水保障工程水土保持方案报告书予以批复。

1.1.5工程设计建设概况

工程各参建单位如下：

表 1-1 工程各参建单位一览表

序号	建设主体机构	单位名称	备注
1	建设单位	崆峒区农村饮水安全工程建设管理处	
2	设计单位	杭州水利水电勘测设计院有限公司	
3	水土保持方案编制单位	平凉三和工程咨询有限公司	

序号	建设主体机构	单位名称	备注
4	施工单位	甘肃三字机械化建设工程有限公司（施工一标段） 平凉市恒盛水利水电工程有限责任公司（施工二标段）	
5	水土保持监理单位	甘肃陇兴工程监理咨询有限公司	
6	水土保持监测单位	崆峒区农村饮水安全工程建设管理处	
7	水土保持设施验收报告编制单位	平凉三和工程咨询有限公司	

1.2 项目区自然概况

崆峒区地貌主要以黄土高原沟壑区为主，地形均为残塬缓坡，地貌主要由残塬、梁峁、沟坡、沟谷等微地貌类型组成，具有典型的黄土高原沟壑类型区地貌特征。地形地貌呈南、东及西部为中山剥蚀山地，中部为沟谷侵蚀堆积洼地。

（1）地质概况

工程区内的地下水主要为孔隙裂隙潜水，分布于泾河河谷区、黄土残塬区及黄土梁峁沟壑区，黄土残塬及黄土梁峁沟壑区内地下水埋深大，对工程无影响。

泾河河谷区冲洪积层第四系孔隙潜水是崆峒区农村供水保障工程的主要水源：其分布于河漫滩、河流I、II级阶地含水层。含水层岩性主要为砂砾石，地下水埋深在河漫滩及I级阶地小于6m，II级阶地为6~15m，含水层厚度6~10m，受大气降水及河水补给，地下水水质类型为 HCO_3^- — Mg^{2+} — Ca^{2+} ，矿化度647.66mg/l， SO_4^{2-} 离子含量为41.04mg/l， Cl^- 离子含量为36.87mg/l，pH值为7.76，属低矿化度淡水，水质较好，对普通砼无腐蚀。

工程区物理地质现象不良发育，主要表现为沿线崩塌、泥石流、卸荷变形等不良地质现象。卸荷变形多发生在中硬岩为主的高阶地前缘陡崖段，卸荷裂隙发育，岸坡常有崩塌现象发生，坡脚堆积小规模崩塌堆积物，工程区两岸冲沟较发育，但大多数冲沟两沟坡植被覆盖良好，沟内泥石流活动相对微弱。

蓄水池位于泾河以北残塬发育的黄土丘陵地带，表层为风积马兰黄土，层厚大于10m，颜色呈土黄色，具有大孔隙，结构疏松，垂直节理发育，无层理。经工程类比，工程区马兰黄土属非自重湿陷性黄土，湿陷等级轻微~中等，高位蓄水池基础置于风积 (eolQ_3^2) 马兰黄土之中。

（2）水文

工程区地处内陆，位于低山丘陵黄土梁峁地形中，沟道切割大，地表植被生长良好。泾河在境内流过，该区地表出露地层为第四系黄土层，该地层水文地质条件简单，地层不含水，但要防止强降雨引起的山洪、泥石流灾害。

（3）气象

本区属温带半干旱气候,年最高气温 35.3℃,最低气温-24.3℃,年平均气温 8.6℃。最大降水量 744.5mm,最小降水量 315.4mm,年平均降水量 511.2mm;年最大蒸发量 1654.7mm,最小蒸发量 1123.6mm,年平均蒸发量 1468.8mm,干燥度为 2.2-2.87,最大冻土深度 69cm。

(4) 土壤

区内的土壤是在黄土母质和次生黄土母质上发育形成的,土壤质地均匀,疏松多孔,土层深厚,粉粒多,粘粒少,遇水易崩解,有机质含量一般在 1.1%~2.88%之间,PH 值在 7.6~8.3 之间。土壤质地较轻,结构疏松,孔隙度一般在 69.7%左右,肥力特点是缺氮、少磷、富钾,是良好的耕作土壤,但遇水易湿陷,可蚀性较强,抗蚀性差,暴雨对土壤击溅、冲刷力强,破坏结构,雨水难以入渗,汇聚成径流,冲刷土壤,造成面蚀、沟蚀和重力侵蚀等现象,泻溜、崩塌、和滑坡时有发生。

(5) 植被

项目区为森林草原植被带,是暖温带落叶阔叶林向草原过渡地带。天然植被已被破坏,只有在极少数地区残存有天然次生林,主要有山杨、油松及沙棘、黄刺玫等乔灌木和黄白草、针茅等为主的草本植物。

项目区人工造林树种主要有云杉、侧柏、油松、杨树、柳树、榆树、刺槐、臭椿、沙棘、柠条、山杏等;经济林以苹果、梨、杏、李、桃、花椒为主。人工种草以紫花苜蓿、草高粱为主,植被覆盖率为 25.6%。

(6) 水土流失情况

本项目位于甘肃省平凉市崆峒区境内,根据《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》,项目区所在地为国家级水土流失重点预防区(子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区)。

本区水土流失类型主要是水力侵蚀。水力侵蚀主要发生在坡面,重力侵蚀发生在沟道、悬崖立壁及勾头部位。滑坡主要发生在沟坡与梁峁坡黄土较薄,土质较浅的结合部。对照《土壤侵蚀分级标准表》(SL190-96)和《甘肃省土壤侵蚀模数图》,项目区是以水力侵蚀为主的中度侵蚀区,侵蚀模数 2500-5000t/km²·a,参考《甘肃省水土保持区划》和平凉市水土保持科研单位多年观测及实验研究资料,项目区内土壤侵蚀模式背景值为 2600t/km²·a。按照《土壤侵蚀分类分级标准》,项目区属西北黄土高原区,土壤容许流失量为 1000t/km²·a。

1.3 监测工作实施情况

根据《水土保持法》及水利部办公厅关于《印发生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号），崆峒区农村饮水安全工程建设管理处承担崆峒区2022年农村供水保障工程的水土保持监测工作。监测项目组按照水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）的要求，结合工程实际，布设了监测设施，监测人员利用调查监测、地面监测、临时监测及巡查等方法开展水土保持监测工作，取得了第一手监测资料，为监测总结报告的书写奠定了基础。

项目主要采用了调查监测、问询、巡查监测的方法。项目建设动态监测资料，采取收集主体工程施工、监理现场记录及相关文件，邀请参与主体施工的工程技术人员座谈、访问等统计调查方法；对影响水土流失的主要因子如地形地貌、降雨、水土流失危害、生态环境的变化以及水土保持方案实施等情况采用巡查和调查监测法；植被监测主要采用标准样地监测法；水土流失动态监测是该项目重点监测的内容，通过类比等监测方法，分析确定了各类地表扰动类型土壤侵蚀模数，进而分析计算了项目建设过程中的水土流失动态。此外，利用GPS对项目建设区地表扰动和水土保持设施破坏情况进行定点定位观测和面积测算。

2022年10月，由崆峒区农村饮水安全工程建设管理处组建项目水土保持监测工作组，项目负责人带领监测技术人员积极展开监测工作，2022年12月编制完成了《崆峒区2022年农村供水保障工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 水土保持监测范围及分区

1.3.2.1 监测范围

依据该工程建设特点及工程施工总体布局，根据《水土保持监测技术规程》的规定，本工程的水保监测范围为水土流失防治责任范围。

1.3.2.2 监测分区

根据生产建设项目水土保持监测有关技术规范，项目水土保持监测区域分为临时道路区、管道工程区、阀井及高位水池区。

1.3.3 监测人员配置

接受任务后，我单位及时组织有关技术人员成立了监测组，监测组设监测组长1名，监测员2名，采取调查监测和场地巡查的方式，对该项目开展水土保持监测工作。

1.3.4 监测点布设

根据批复的水土保持方案报告中设计的水土保持措施及其布局情况、水土流失预测结果，结合各个分区的水土流失特点，为充分掌握各个侵蚀类型的水土流失情况，了解水土保持设施的防治效果，按照典型监测、便于监测的原则，确定监测单元。

该项目水土保持监测区域主要分为临时道路区、管道工程区、阀井及高位水池区。在可能造成严重水土流失的施工区域，选择布设水土保持监测点，共 4 处，进行定点、定位监测。具体监测布设见表 1-2。

表 1-2 监测点位布设表

分组编号	监测区域	监测点位置	数量	备注
1	临时道路区	措施实施位置、扰动地表整治区域	1	
2	管道工程区	措施实施位置、扰动地表整治区域	1	
3	阀井及高位水池区	措施实施位置、扰动地表整治区域	1	
4	原地貌	措施实施位置、扰动地表整治区域	1	

1.3.5 监测时段与工作进度

1.3.5.1 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术规范》的有关规定，水土保持监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束。该项目建设期于 2022 年 4 月开工，2012 年 12 月完工，水保方案设计水平年为 2023 年，项目区侵蚀类型以水力侵蚀为主。

1.3.5.2 监测工作进度

2022 年 5 月，崆峒区农村饮水安全工程建设管理处就该项目水土保持监测工作召开了监测工作安排会，及时成立监测小组，明确分工。

2022 年 6 至 11 月底，进驻项目施工现场，进行水土保持监测工作，同时，根据主体工程施工资料和监理资料，详细分析本项目水土保持设施建设情况，补充项目开工以来各季度水土保持措施工程量完成情况汇总，补做水土保持监测季报报表，完善相关调查记录集资料。

2023 年 2 月通过资料的收集整理分析，编制完成了《崆峒区 2022 年农村供水保障工程水土保持监测总结报告》，为该项目水土保持设施验收提供技术依据。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

2.1.1 水土流失因子监测

- (1) 地形、地貌、植被扰动面积的变化；
- (2) 复核建设项目占地面积、扰动地表面积；
- (3) 复核项目挖方、填方数量、面积和各施工阶段产生的临时堆土量及堆放占地面积。

2.1.2 水土流失状况监测

- (1) 各防治分区的水土流失面积、流失量及程度的变化情况；
- (2) 临时堆土的水土流失面积、流失量及程度的变化情况；
- (3) 水土流失对周边环境造成的危害及其变化趋势。

2.1.3 水土保持措施及其效果监测

- (1) 水土保持防治措施的数量和质量；
- (2) 的水土措施效益监测，包括控制水土流失量、提高渣土防护率、改善生态环境的作用等。

2.1.4 水土流失危害监测

- (1) 工程建设挖损、占压土地的数量及其变化趋势；
- (2) 降低土壤肥力，加剧水土流失面积及程度变化情况；
- (3) 水土保持设施损坏的数量及质量。

2.2 监测方法

结合本项目建设特点及项目区水土流失规律，本项目侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土保持监测以调查监测方法为主，同时包括 GPS 调查、测量、资料收集、巡查等。

(1) 调查监测法

采用调查监测法，通过对项目区附近气象资料统计，附近的水土保持监测站点监测数据分析对比等，将水土流失影响因子数据登记，分析得出科学的监测结果。

(2) 资料分析

对于扰动土地原貌类型、扰动面积、取弃土量等采用资料分析的方法进行监测。

通过向工程建设单位、设计单位、监理单位、施工单位等收集有关工程资料，主要是项目区土地利用现状及用地批复文件资料；主体工程有关设计图纸、资料；项目区的土壤、植被、气象、水文等资料；监理单位的月报及有关汇总报表等，从中分析出对水土保持监测有用的数据。

（3）巡查监测

采用巡查监测法，对试运行期水土保持措施工程措施和临时措施的实施情况，防治责任范围面积进行监测。通过实地巡查和查询已批复的工程水保方案等资料和工程竣工验收报告，评估工程完工后试运行期水土保持措施实施和管理情况、影响土壤侵蚀的自然因子以及防治责任范围面积的监测。

（4）全面调查法（实地量测法）

点型工程的防治责任范围、扰动地表面积和水土流失面积等监测指标使用 GPS 进行全面调查测量或无人机航测进行全面调查。工程建设造成的水土流失危害通过全面调查法确定。

通过收集主体工程监理资料和水土保持监理资料获得水土保持工程措施、植物措施和临时措施的规格、工程量、质量等，通过抽样调查进行核实。

2.3 监测频次

根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部水保〔2009〕187号），结合本工程监测工作的具体需要和监测委托工作实际情况，确定本项目的监测频次：

（1）监测委托之前发生的扰动地表面积和水土流失面积等在咨询主体监理工程师的基础上，通过 1 次全面详查进行确定。监测委托之后发生的扰动地表面积和水土流失面积每 1 个月监测记录 1 次。

（2）监测委托之前主体工程建设进度和水土流失影响因子等在咨询主体监理工程师和建设单位土建专工的基础上，通过 1 次全面详查进行确定。监测委托之后发生的主体工程建设进度和水土流失影响因子等每 3 个月监测记录 1 次；水土保持植物措施生长情况每 3 个月监测记录 1 次。

（3）正在实施的水土保持措施建设情况每 30 天监测 1 次。

（4）临时堆土及其临时拦挡效果每 1 个月监测记录 1 次。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 方案设计防治责任范围

根据《崆峒区 2022 年农村供水保障工程水土保持方案报告书》、工程设计报告及现场调查，批复方案的水土流失防治责任范围面积为 28.6hm²。

水土流失防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 方案设计水土流失防治责任范围统计表 单位：hm²

功能区	占地性质		
	合计	永久占地	临时占地
临时道路区	1.32		1.32
管道工程区	27.11		27.11
阀井及高位水池区	0.17	0.17	
合计	28.60	0.17	28.43

3.1.2 实际发生的防治责任范围

经实地踏勘以及查阅施工单位资料，本项目水土流失防治责任范围确定主要是截止目前验收阶段项目扰动占地范围由两部分组成，主要为临时道路区、管道工程区和阀井及高位水池区。其中临时道路区 1.32hm²，管道工程区 27.11hm²，阀井及高位水池区 0.17hm²，调查的水土流失防治责任范围为临时道路区、管道工程区和阀井及高位水池区。具体见下表。

表 3-2 实际水土流失防治责任范围 单位：hm²

功能区	占地性质			占地类型				合计
	合计	永久占地	临时占地	耕地	林地	草地	交通道路及其他	
临时道路	1.32		1.32		0.28	1.04		1.32
管道工程区	27.11		27.11	8.1	11.2		7.81	27.11
阀井及高位水池区	0.17	0.17		0.14	0.03			0.17
合计	28.60	0.17	28.43	8.24	11.51	1.04	7.81	28.60

3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况

水土保持方案设计以及予以批复本项目水土流失防治责任范围 28.6hm²。

经查阅项目建设资料和实地调查复核，本项目防治责任范围 28.6hm²，与批复的水土保持方案设计一致，水土流失防治责任范围不发生变化，调查的水土流失防治责任范围为临时道路区、管道工程区和阀井及高位水池区，水土保持监测亦以 3 个防治区进行监测。项目区水土流失背景值及扰动地貌土壤侵蚀模数直接利用平凉中心城区南部平凉市水土保持科学研究所已建并运行的纸坊沟径流观测场实际观测资料，建设期扰动土地面积采用实地测量获取。

3.2 取土（石、料）监测结果

根据主体工程监理、施工资料和水土保持方案调查，本工程为线性工程，采取分段施工，挖填土石方就近内部调运达到平衡，无专用取土场。

本项目不设置取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

根据已批复的《崆峒区 2022 年农村供水保障工程水土保持方案报告书》，本工程已开工，项目已基本完成管沟开挖，开始进行管沟回填和管道敷设工程建设，开挖土石方 17.92 万 m³(含表土剥离 2.48 万 m³)，回填 17.45 万 m³(含表土回覆 2.48 万 m³)，拆除砼现浇路面和排水沟垃圾 0.47 万 m³，就近填埋在坑洼地，无外借方。

通过查阅主体工程建设资料和调查计算，工程建设开挖土石方 16.38 万 m³（含表土剥离 2.28 万 m³），回填土石方 16.3 万 m³（含表土回覆 2.28 万 m³），管道敷设穿跨越的砼现浇道路和排水沟拆除的建筑垃圾 0.08 万 m³，就近填埋在坑洼地，无外借方。

表 3-3 实际发生土石方平衡表 单位：万 m³

功能区	开挖	回填	调入		调出		借方		弃方
			土方	来源	土方	来源	数量	来源	
临时道路区	0.57	0.57							0.08
管道工程区	15.29	15.21							
阀井及高位水池区	0.52	0.52							
合计	16.38	16.3							0.08

3.4 其他重点部位监测结果

根据本工程建设施工特点，项目监测重点部位为临时道路区、管道工程区和阀井及高位水池区。通过实地调查、咨询建设相关人员、查看施工照片分析得知，项目区没有发现工程引发水土流失影响周边环境的现象。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

临时道路区：土地整治 1.32hm²。

管道工程区：土地整治 11.2hm²；耕地复耕 8.1hm²；排水沟恢复 318.2m，C20 砼现浇排水沟 178.2m³。

阀井及高位水池区：土地整治 0.03hm²。

4.1.2 工程措施实施情况

按照批复的水土保持方案，工程区实施的措施工程量见表 4-1。

临时道路区：土地整治 1.32hm²。

管道工程区：土地整治 11.2hm²；耕地复耕 8.1hm²；排水沟恢复 330m，C20 砼现浇排水沟 184.8m³。

阀井及高位水池区：土地整治 0.03hm²。

4.1.3 工程措施监测结果

项目工程措施施工工艺和方法符合技术规范和质量标准，工程措施防护作用显著，减少了工程建设造成的水土流失。工程实施的耕地复耕、排水沟恢复、土地整治面积等较方案设计均有所增减，工程量变化详见表 4-1。

表 4-1 项目建设期工程措施实际实施工程量表

项目及名称	单位	方案设计工程量	实际工程量	增减（实施-设计）
一、临时道路区				
1、土地整治	hm ²	1.32	1.32	0
二、管道工程区				
1、土地整治	hm ²	11.2	11.2	0
2、耕地复耕	hm ²	8.1	8.1	0
3、排水沟恢复				
长度	m	318.2	330	11.8
C20 砼现浇	m ³	178.2	184.8	6.6
三、阀井及高位水池区				
1、土地整治	hm ²	0.03	0.03	0

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据本工程的自然环境，结合项目的实际情况，本着“因地制宜。适地适树、适地适草”的原则，主体设计结合崆峒区乡村道路和荒山绿化情况，共在项目区实施绿化

12.55hm²，其中临时道路区 1.32hm²，管道工程区 11.2hm²，阀井及高位水池区 0.03hm²。

4.2.2 植物措施实施情况

工程建设依据主体工程初步设计和水土保持方案，对工程区实施了相关水土保持植物措施，具体实施情况及实施量见表 4-2。

临时道路区：施工结束后种植草地早熟禾混合草 1.32hm²，播种量 26.4kg。

管道工程区：管道作业带种植草地早熟禾混合草 11.2hm²，播种量 112kg。

阀井及高位水池区：种植紫花苜蓿 0.03hm²，播种量 0.6kg。

表 4-2 植物措施实际实施工程量表

项目及名称	单位	方案设计量	实际工程量	增减（实施-设计）
一、临时道路区				
1、紫花苜蓿	hm ²	0.62		-0.62
2、草地早熟禾混合草	hm ²		1.32	1.32
二、管道工程区				
1、紫花苜蓿	hm ²	11.2		-11.2
2、草地早熟禾混合草	hm ²		11.2	11.2
三、阀井及高位水池区				
1、紫花苜蓿	hm ²	0.03	0.03	0

4.2.3 植物措施监测结果

经现场巡查及收集相关施工资料，本项目已实施的植物措施基本能满足报告书验收阶段的相关要求，已实施的种草措施效果显著，有效的控制了水土流失，发挥了其应有的功效。其中临时道路区种植草地早熟禾混合草绿化面积 1.32hm²，管道工程区种植草地早熟禾混合草绿化面积 11.2hm²，阀井及高位水池区种植紫花苜蓿 0.03hm²。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

临时道路区：洒水量 120m³；密目网苫盖 1200m²；表土剥离量 1600m³，回覆表土 1600m³。

管道工程区：田坎恢复 212 道，长度 424m，编织袋装土 148.4m³；密目网苫盖 1300m²；剥离表土量 2.32 万 m³，回覆表土 2.32 万 m³。

阀井及高位水池区：洒水量 180m³；密目网苫盖 1500m²；表土剥离量 100m³，回覆表土 100m³；编织袋装土围埂 300m，装土 105m³。

4.3.2 临时措施实施情况

通过查阅项目建设资料，临时防护措施在施工过程中发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生因临时措施不完善带来的水土流失灾害情况，相关措施情况见

表 4-3。

表 4-3 项目建设期临时措施实际实施工程量汇总表

项目及名称	单位	水保方案设计工程量	实际实施工程量	增减（实施-设计）
一、临时道路区				
1、林草浇灌和喷淋洒水	m ³	120	65	-55
2、密目网苫盖	m ²	1200	850	-350
3、表土剥离	m ³	1600	1200	-400
4、表土回覆	m ³	1600	1200	-400
二、管道工程区				
1、田坎恢复				
数量	道	212	122	-90
长度	m	424	244	-180
装土量	m ³	148.4	85.4	-63
2、密目网苫盖	m ²	1300	1100	-200
3、表土剥离	万 m ³	2.32	2.16	-0.16
4、表土回覆	万 m ³	2.32	2.16	-0.16
三、阀井及高位水池区				
1、林草浇灌和喷淋洒水	m ³	180	120	-60
2、密目网苫盖	m ²	1500	1400	-100
3、表土剥离	m ³	100	20	-80
4、表土回覆	m ³	100	20	-80
5、编织袋装土围埂				
(1) 长度	m	300	120	-180
(2) 装土	m ³	105	42	-63

4.3.3 临时措施监测结果

本工程在实施过程中重视水土保持临时措施的实施，强化水土保持管理，注重工程区临时拦挡及其他区域的临时苫盖措施，已实施的临时措施在施工过程中发挥了重要的作用，整体上，临时措施实施情况基本满足“三同时”的水土保持要求，效果较为显著，有效的抑制了新增水土流失的大量产生。

临时道路区：洒水量 65m³；密目网苫盖 850m²；表土剥离量 1200m³，回覆表土 1200m³。

管道工程区：田坎恢复 122 道，长度 244m，编织袋装土 85.4m³；密目网苫盖 1100m²；剥离表土量 2.16 万 m³，回覆表土 2.16 万 m³。

阀井及高位水池区：洒水量 120m³；密目网苫盖 1400m²；表土剥离量 20m³，回覆表土 20m³；编织袋装土围埂 120m，装土 42m³。

4.4 水土保持措施防治效果

本工程的水土保持措施主要有工程措施、植物措施和临时措施。

施工过程中，基本按照“三同时”原则和水土保持方案设计的防治措施进行施工，水土流失防治效果显著。工程各分区水土流失防治措施布局合理，新增和变化的水土保持措施设计合理有效，能够达到防治水土流失的目的。从整体上来看，本工程实际

完成的水土保持措施虽然在工程量上与水土保持方案设计存在差异，但基本能按照水土保持方案的原则和设计要求实施并加以优化和调整；在实施效果上也能够起到不低于原方案防治目标的效果，能够发挥应有的水土流失防治功效。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据水土流失特点和主体施工进度，将本项目水土流失分为三个阶段，分别为施工准备期、施工期和试运行期。施工准备期较短，且主要是施工技术的熟悉和施工预算编制等，因此，本项目前期准备工作不涉及扰动地表面积，所以水土流失面积忽略不计。在施工初期，原地貌面积所占比例较高，随着项目进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少，即水土流失面积逐渐增大；在施工中期，土建工程的全面开展，扰动地表面积增加到最大，经实地测量和遥感监测，本项目施工期的水土流失面积为 28.6hm^2 ；运行期管道敷设工程完成建设，扰动地表的面积为施工期扰动面积减去硬化及建构筑物面积，即为自然恢复期的水土流失面积，经实地测量和资料分析，建构筑物及道路硬化 7.98hm^2 ，所以本项目自然恢复期的水土流失面积为 20.62hm^2 。

5.2 土壤流失量

根据水土流失的特点，可以将施工期项目防治责任范围划分为原地貌、扰动地表和实施防治措施效果三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌所占比例较高，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占地比例逐渐减少；随着防治措施的实施，水土流失面积逐渐减少并最终达到原地貌侵蚀水平。

5.2.1 各分区土壤侵蚀模数

(1) 原地貌土壤侵蚀模数

项目区以中度水土流失为主。根据调查结果和对项目区未扰动区域进行调查，分析确定工程原地貌各侵蚀单元土壤侵蚀模数。本项目原地貌平均土壤侵蚀模数为 $2600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，各侵蚀单元平均土壤侵蚀模数结果详见表 5-1。

表 5-1 工程原地貌侵蚀单元土壤侵蚀模数结果表

序号	侵蚀单元	占地面积 (hm^2)	平均土壤侵蚀模数背景值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
1	临时道路区	1.32	2600
2	管道工程区	27.11	2600
3	阀井及高位水池区	0.17	2600

(2) 扰动地表侵蚀模数

项目施工过程中，扰动地表、破坏植被，降低了土壤的抗蚀性；另一方面，由于场地平整时，破坏了原有地表植被，形成大面积的裸露松土，使土壤侵蚀模数增加，

施工过程中对地表的扰动主要表现为临时堆土、开挖面、建筑物、施工场地等。

本工程所在区域为黄土高原沟壑区，土壤侵蚀类型以水蚀为主。为了客观地反映建设项目的水土流失特点，对建设项目的地表扰动进行适当的分类，主要分为临时道路区、管道工程区等工程活动，破坏了原地貌的植被、地表结皮层和土壤结构，使原地貌已有的抗侵蚀能力下降。根据监测工作的实际需要和该工程特点，在实地调查的基础上，采用平凉市水土保持研究所纸坊沟径流观测场水土保持监测资料确定本工程建设期扰动地面土壤侵蚀模数。纸坊沟径流观测场位于平凉中心城区南部纸坊沟流域沟口右岸山坡上，设有 5°、10°、15°和 20°标准径流观测小区，动态监测不同坡面水土流失情况并将监测结果上报甘肃省水土保持监测总站，其资料具有较好的可靠性和实用性，本项目扰动地面土壤侵蚀模数直接采用该径流观测场地表扰动后土壤侵蚀模数见表 5-2。

表 5-2 工程建设区地表扰动过程中土壤侵蚀模数

分区	监测时间（年.月.日）	水蚀模数(t/km ² ·a)	备注
体育中心区、体育广场区	2022.4.20	3560	获取的径流观测场资料第一次监测时间为 2022 年 4 月 20 日，最后一次监测时间为 2022 年 11 月 28 日。由于本项目区地势平缓，地面坡度在 5°—15°，因此，取用 5°—15°坡面径流观测小区。
	2022.5.26	2900	
	2022.6.30	3250	
	2022.7.26	3500	
	2022.8.15	3600	
	2022.9.25	2900	
	2022.10.17	3300	
	2022.11.28	3900	
	平均	3360	

(3)防治措施实施后的侵蚀模数

目前，本工程扰动地面已得到有效治理，恢复原貌，通过定点监测和调查监测得到治理后的各分区土壤侵蚀模数，详见表 5-3。

本工程防治措施以工程措施和植物措施、临时措施相结合，在体育中心区、体育广场区进行了排水管、雨水收集池、排水沟、土地平整等措施，提高了地表抗蚀能力，因此，各分区土壤侵蚀强度有明显的下降，运行初期，体育中心区、体育广场区均为构建筑物或硬化地面，土壤侵蚀量很小，达到微度侵蚀以下，仅有景观绿化地面存在潜在水土流失，根据监测数据并类比平凉市水土保持研究所纸坊沟 5°径流监测小区试验资料，采用各地类面积、土壤侵蚀模数进行加权平均，计算得出项目区防治措施实施后的平均侵蚀模数为 2580t/km²·a。

表 5-3 运行初期土壤侵蚀模数

分区	地类	面积(hm ²)	土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	加权平均土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)
临时道路区	绿化地面面积	1.32	3360	3360
管道工程区	硬化地面面积	7.81	0	2560
	绿化及复耕地面面积	19.3	3360	
阀井及高位水池区	硬化地面及构建筑物覆盖面积	0.17	0	0
项目区				2580

注：硬化及构筑物覆盖地面土壤侵蚀模数为微度以下，土壤侵蚀模数为 0。

5.2.2 各阶段扰动区监测结果分析

(1) 水土流失量计算原理

根据监测数据按各个防治分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

水土流失量计算公式：

$$M_s = F \times K_s \times T$$

式中： M_s ——水土流失量（t）；

F ——水土流失面积（ km^2 ）；

K_s ——土壤侵蚀模数（ $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ）；

T ——侵蚀时段（a）。

(2) 各阶段水土流失量计算

依据上述计算原理，结合各阶段水土流失面积（即地表扰动面积），计算得出原地貌侵蚀单元、扰动地表侵蚀单元、防治措施实施后的水土流失量。原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果见 5-5，施工期水土流失量计算结果见表 5-6，防治措施实施后水土流失量计算结果见表 5-7。

表 5-5 原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果表

工程区	面积(hm^2)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀时段(a)	侵蚀量(t)
临时道路区	1.32	2600	1	34
管道工程区	27.11	2600	1	705
阀井及高位水池区	0.17	2600	1	4
合计	28.6			743

表 5-6 施工期水土流失量计算结果表

工程区	面积(hm^2)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀时段(a)	侵蚀量(t)
临时道路区	1.32	3360	1	44
管道工程区	27.11	3360	1	911
阀井及高位水池区	0.17	3360	1	6
合计	28.6	3360	1	961

表 5-7 防治措施实施后水土流失量计算结果表

工程区	面积(hm^2)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	侵蚀时段(a)	侵蚀量(t)	备注
临时道路区	1.32	2580	0.5	17	运行初期，部分地面被构筑物覆盖或硬化，土壤侵蚀量很小，达到微度侵蚀以下，仅有绿化地面存在潜在水土流失。
管道工程区	19.3	2580	0.5	249	
阀井及高位水池区	0	0	0.5	0	
合计	20.62			266	

依据表 5-5 至表 5-7 中水土流失量的计算结果，得知项目建设区原地貌侵蚀单元水土流失总量为 743t，扰动地貌侵蚀单元水土流失总量为 961t，防治措施实施后侵蚀单元水土流失总量为 266t。

5.3 各扰动土地类型土壤流失量分析

崆峒区 2022 年农村供水保障工程包括临时道路区、管道工程区和阀井及高位水池区。为了客观的反映建设项目的水土流失特点，对建设项目的地表扰动适当进行分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为土方开挖面、建筑物、施工平台等。依据水土流失特点，防治责任范围侵蚀单元划分为原地貌单元（未施工地段）、扰动地表单元（各施工地段）和实施防治措施单元三大类侵蚀单元。通过计算，得出各扰动地表类型水土流失量，详见表 5-8。

表 5-8 各扰动地表类型土壤流失量计算结果表

侵蚀单元	综合侵蚀量 (t)	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)
原地貌	743	2600
扰动地貌	961	3360
实施防治措施后	266	930
新增侵蚀量	218	

通过对比分析，因工程建设活动引起的工程建设区域新增水土流失量为 218t，工程施工结束后，各项水土保持防治措施实施后水土流失量明显降低。

5.4 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本工程开挖土石方 16.38 万 m³（含表土剥离 2.28 万 m³），回填土石方 16.3 万 m³（含表土回覆 2.28 万 m³），管道敷设穿跨越的砼现浇道路和排水沟拆除的建筑垃圾 0.08 万 m³，就近填埋在坑洼地，无外借方。

本项目不设置取土场。

5.5 水土流失危害

项目地貌类型为黄土丘陵沟壑地貌，属渭河流域省级水土流失重点治理区，水土流失类型以水力侵蚀为主。本项目的建设，水土流失危害主要表现为：

（1）水土保持功能下降。工程建设将不可避免地开挖填筑土方，扰动损坏地表植被，使原地表失去了保护，地表裸露，加大扰动后地表的可蚀性，导致扰动区域地表水土保持功能下降。

（2）土地生产力降低。土地生产力的高低与土壤的理化性质密切相关，工程建设使扰动区域表层土壤的厚度、营养物质状态、地表土壤结构遭到破坏，土地生产力降低，从而给工程建设扰动后提高土地利用率、恢复地表植被带来困难，同时还将降低土壤的保水性能，导致短期内土地资源退化，水土保持功能降低。

（3）影响周边生态环境。项目区生态环境较为脆弱，工程建设过程中开挖土石方、车辆运输、装卸建筑材料时将产生扬尘，对周边生态环境产生不良影响。因此，只有

通过采取有效的防护措施，才能将工程建设对周边环境可能产生的不良影响降至最低限度。项目在建设过程中未发生水土流失重大事件，没有对主体工程的安全、稳定和运营产生负面影响。项目建设过程中施工活动控制在征地范围内，减少了对周边环境的影响，未破坏周边生态系统的结构和功能。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失总治理度

项目区已整治的水土保持措施达标面积 28.6hm^2 ，水土流失总治理程度 100%，达到满足水土保持方案确定的防治目标要求。本项目水土流失总治理度情况见表 6-1。

表 6-1 水土流失总治理情况表 单位： hm^2

防治分区	占地面积	建筑物及硬化面积	水土流失面积	水土保持措施达标面积		水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	
临时道路区	1.32		1.32	1.32	1.32	100
管道工程区	27.11	7.81	19.3	19.3	11.2	100
阀井及高位水池区	0.17	0.17	0.03	0.03	0.03	100
合计	28.6	7.98	20.65	20.65	12.55	100

注：由于工程措施面积主要为土地整治且为绿化用地，管道工程区工程措施包括耕地复耕，因此，水土保持措施面积只计两者之一。

6.2 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每平方公里年平均土壤流失量之比。

根据 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区土壤流失控制比采用下式计算：

平均土壤流失量 = 土壤流失总量 ÷ 项目区面积

土壤流失控制比 = 土壤允许流失量 ÷ 平均土壤流失量

根据监测总结资料可知，项目水保措施实施后平均土壤侵蚀模数为 $930\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，建设期土壤流失控制比 1.08。

6.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目防治责任范围内内采取措施实际拦挡弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

根据监测数据可知，项目开挖土方均能够综合利用，临时堆土集中堆放并拍实、采用密目网苫盖，达到了水土保持方案设计要求。经计算项目实际总开挖土石方 16.38万 m^3 （含表土剥离 2.28万 m^3 ），回填土石方 16.3万 m^3 （含表土回覆 2.28万 m^3 ），管道敷设穿跨越的砼现浇道路和排水沟拆除的建筑垃圾 0.08万 m^3 ，就近填埋在坑洼地，无外借方，渣土防护率达到 100%，满足水土保持要求。

6.4 表土保护率

表土保护率=保护的表土数量/可剥离表土总量×100%

根据现场勘察并查阅资料和测算，项目区内剥离表土量 2.28 万 m³，采用密目网临时苫盖，施工后期回覆表土 2.28 万 m³，表土保护率达到了方案设计目标要求。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

截止验收阶段经监测核实，防治责任范围 28.6hm²，扣除建筑面积及硬化面积 7.98hm²，适宜种植林草的面积 12.55hm²，林草植被恢复率 100%。满足水土保持方案确定的防治目标要求。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目防治责任面积的百分比。

本项目完工后经监测核实，防治责任范围 28.6hm²，其中建筑面积及硬化面积 7.98hm²，林草植被面积 12.55hm²，林草覆盖率达 43.9%，达到水土保持方案确定的防治目标。

7 结 论

7.1 水土流失动态变化

(1) 防治责任范围

崆峒区 2022 年农村供水保障工程建设期防治责任范围与水土保持方案中确定的范围一致，即建设期防治责任范围为 28.6hm²。

(2) 地表扰动面积

工程建设中建设期的实际扰动地表面积与方案设计项目建设区面积一致，建设期实际扰动总面积 28.6hm²，与项目土地使用批复文件一致。

(3) 弃土弃渣

本工程建设过程中无永久弃渣，产生的临时堆土通过内部调配回填利用、场地实施了平整措施后，现已得到全部治理。

(4) 土壤流失量

由于工程建设扰动虽然产生了较大的土壤流失量，但在工程建设的同时，各项水土保持措施也逐步实施，有效控制了扰动区水土流失，至试运行期，水土保持工程措施已布设到位并发挥水土保持功能，减小了土壤流失量，使扰动区土壤侵蚀强度总体达到微度侵蚀。

(5) 防治达标情况

按照水土保持方案要求，采取水土保持措施，对防治责任范围内工程建设活动引起的水土流失进行了防治，使水土流失达到了方案要求的防治目标。水土保持措施实施后，项目区平均水土流失治理度为 100%，土壤流失控制比 1.08，表土保护率达到 100%，渣土防护率为 100%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 43.9%。

表 7-1 项目区六项水土保持防治指标监测结果表

序号	分类分级指标	目标值	实施结果值	达标情况
1	水土流失治理度 (%)	93	100	达标
2	土壤流失控制比	0.8	1.08	达标
3	渣土防护率 (%)	91	100	达标
4	林草植被恢复率 (%)	95	100	达标
5	林草覆盖率 (%)	24	43.9	达标
6	表土保护率 (%)	90	100	达标

7.2 水土保持措施评价

建设单位对项目建设水土流失防治工作高度重视，按工程进度基本落实了设计的

水土保持设施，并根据工程建设过程中出现的新情况因地制宜地增设了部分水土保持措施，弥补了水土保持方案设计中的不足，完善了项目建设区水土流失防治体系，有效地控制了工程建设区内的水土流失。

根据现场调查监测，各项水土保持设施建成后，运行情况良好，安全稳定。植物生长状况较好，景观效益和生态效益显著。项目建设区内已实施的水土保持措施布局合理，数量和质量基本达到该工程建设对水土保持的要求，工程措施基本到位，目前无明显损坏现象，起到了较好的防治作用。水土保持植物措施得当，草种选择合理，管理措施得力，对保护和美化当地的生态环境起到了积极的作用，同时，施工期布设了有效的临时防护措施，减轻了工程施工扰动对环境的影响。

本工程建设实施的水土保持工程措施质量良好，各项措施已初步发挥效益，施工单位对水土保持工程比较重视，按照批复的水土保持方案的要求施工，达到了水土保持方案设计的防治目标。

7.3 存在问题及建议

(1) 水土保持现场监测点的合理布局及设置是获得水土流失动态监测数据最重要的前提基础，对于项目建设期水土流失监测查阅项目建设施工资料和平凉市水土保持科学研究所纸坊沟径流监测小区试验资料进行水土流失分析计算，监测方法具有可操作性是水土流失动态监测数据可靠、准确的技术保障。

(2) 建议加强对景观绿化区域内的植被养护，保护植被长势良好并发挥相应的水土保持和恢复绿色景观效果。

7.4 三色评价结果

根据水利部办公厅《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文件的有关规定生产建设项目水土保持监测三色评价依据扰动土地情况、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，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。本项目监测季报得分的平均值为80分以上，按规定本项目水土保持监测三色评价结果为“绿”色。

7.5 综合结论

项目建设单位对工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，在施工过程中基本落实了水土保持方案设计的水土保持措施，防治效果达到了方案的设计目标。目前已

完成的防治措施均运行良好,对于存在的人为及潜在的水土流失起到了有效防护作用。使项目区的水土流失强度减弱,水土流失强度低于土壤侵蚀允许值,落实了责任范围内水土流失防治任务。

按照《水土保持法》的规定,建设单位依法编报了水土保持方案,落实了水土保持工程设计。将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中,在工程建设过程中落实了项目法人、设计单位、施工单位的水土保持职责,强化了水土保持工程的管理,实行了“项目法人负责,施工单位保证,政府监督”的质量管理体系,确保了水土保持方案的顺利实施。截止目前,该工程已基本落实了水保方案设计的各项措施,各项指标均达到或超过目标值,水土保持设施运行良好。