

水保监测
(甘)字第0020号

青海省引大济湟西干渠灌溉工程

田间配套建设项目(湟中片25#、27#、29#支渠)

水土保持监测总结报告

建设单位: 西宁市湟中区水利建设管理中心

编制单位: 黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站

二〇二二年六月

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目

(湟中片 25#、27#、29#支渠)

水土保持监测总结报告

建设单位：西宁市湟中区水利建设管理中心

编制单位：黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站

二〇二三年二月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站

法定代表人：脱忠平

单位等级：★★★★ (4星)

证书编号：水保监测(甘)字第0020号

有效期：自2020年10月01日至2023年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020年11月12日

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目

(湟中片 25#、27#、29#支渠)

水土保持监测总结报告

责任页

(黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站)

批 准： 李怀有（副局长，教授级高级工程师）李怀有

核 定： 闵德安（高级工程师）闵德安

审 查： 王向晖（高级工程师）王向晖

校 核： 云殿智（工程师）云殿智

项目负责人： 王建锋（工程师）王建锋

编 写： 王建锋（工程师）

刘 凯（工程师）刘凯

马多荣（助理工程师）马多荣

前 言

引大济湟西干渠工程位于青海省东部湟水流域，北起大通县黑泉水库，南至湟中县甘河工业园区，地处构造侵蚀低中山区及侵蚀堆积沟谷区，属于低中山堆积沟谷地貌。

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）项目属于西干渠田间配套湟中片区的一部分，实施范围为 25#、27#、29#支渠灌区。本项目整体呈北—南走向，北起西宁市湟中区拦隆口镇，南至多巴镇。通过对 25#、27#、29#支渠进行田间配套，对所控制的 900.67hm²耕地和林地进行有效灌溉。

该项目属新建灌区工程建设类项目，主要由斗管、农管、蓄水池和其他附属建筑物工程区 4 部分组成：共铺设斗管 57 条长 34.312km，农管 341 条长 79.544km，修建蓄水池 65 座，20m³减压池 15 座，各类阀门井 476 座，放空井 43 座，安装给水栓 1641 套，布设管道镇墩 820 座，DN65 灌溉软管 17.85km。本工程为 III 等中型水利工程，支渠及下级渠道的引水流量均小于 5m³/s，田间配套工程设计灌溉保证率采用 75%，渠道和建筑物设计等别为 5 级。

工程实际于 2021 年 4 月开工建设，2022 年 5 月底完工，总工期 14 个月。

本工程总投资为 3589.58 万元。资金来源为中央专项资金和省级配套资金，由“西宁市湟中区水利建设管理中心”筹资并组织建设。

项目实际总占地面积为 50.06hm²。其中，永久占地 3.61hm²，临时占地 46.45hm²。占地类型主要为旱地和天然牧草地。

本工程建设中，总挖方量为 37.72 万 m³，总填方量为 33.39 万 m³。余方 4.34 万 m³，全部在管道沿线及附属建筑物管理范围内摊铺或高填，表土保护利用 12.22 万 m³，无废弃方。故该项目建设未设置取、弃土（石、料）场。

2021 年 3 月 30 日，我单位（黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站）受建设单位委托，进行青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）的水土保持监测工作，同时签定了本项目水土保持监测合同。

2021 年 4 月 2 日，主体工程开工建设，我单位相继成立了本项目水土保持监测工作小组，监测组技术人员同时进入施工场地，及时展开本项目水土保持监测工作。与此同时，于 2021 年 4 月上旬，编制完成了《青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间

配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）水土保持监测实施方案》。截至 2022 年 5 月 30 日，主体工程完工，水土保持工程也同时完工，本项目水土保持监测工作全部完成。

根据生产建设项目水土保持监测有关规定及要求，该项目水土保持监测方法以现场调查监测为主。

在本项目水土保持监测期间，按时编制完成监测季度报告表 1、表 2 和水土保持监测三色评价指标及赋分表各 5 份，年度监测报告 1 份，并确定了该工程建设中水土流失防治效果的 6 项指标，完成了水土保持监测三色评价工作。

在项目建设过程中，加大工程质量巡查力度，建立质量巡回检查制度。发现问题，及时整改，有效控制了工程建设范围内的水土流失，无重大水土流失危害事件发生。项目工程全部完成了方案确定的各项水土流失防治任务，防治效果显著，六项指标均达到目标要求。

目前，各项水土保持设施运行正常，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。工程符合水土保持监测指标体系的要求，达到了验收要求。

在本项目水土保持监测工作实施及监测总结报告编写过程中，各级水行政部门、建设单位、施工单位、监理等单位给予了大力支持和帮助，在此一并表示感谢！

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）水土保持监测特性见下表。

水土保持监测特性表

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标								
项目名称		青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）						
建设规模	铺设斗管 34.312km, 农管 79.544km, 修建蓄水池 65 座, 安装给水栓 1641 套, 布设灌溉软管 17.85km。	建设单位	西宁市湟中区水利建设管理中心					
		建设地点	西宁市湟中区					
		所属流域	黄河流域					
		工程总投资	3589.58 万元					
		工程总工期	14 个月					
水土保持监测指标								
监测单位		黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站			联系人及电话		王建锋/13830486382	
自然地理类型		项目区地貌类型属构造侵蚀低中山区及侵蚀堆积沟谷区。为高原温带半干旱气候。年均降水量 398.8mm；土壤类型主要为栗钙土；植被类型为青南高原西部草原区，植被覆盖度为 20%左右。			防治标准		新建建设类一级标准	
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		测钎法、侵蚀样沟法、调查法		2.防治责任范围监测		巡查、实地测量	
	3.水土保持措施情况监测		定位监测、调查监测		4.防治措施效果监测		实地监测	
	5.水土流失危害监测		实地调查		水土流失背景值		1931t/km ² .a	
	方案设计防治责任范围		50.39hm ²		土壤容许流失量		1000t/km ² .a	
水土保持投资		171.74 万元		水土流失目标值		902t/km ² .a		
防治措施		工程措施：表土剥离 12.22 万 m ³ ，表土回覆 12.22 万 m ³ ，土地平整 25.59hm ² 。 植物措施：全面整地 3.94hm ² ，撒播草籽 3.94hm ² ，撒播草籽量 285.2kg。 临时措施：铺垫保护 4.74hm ² ，编织袋挡墙 14500m，挡墙填筑与拆除 538m ³ ，密目网苫盖 3220m ² ，施工控制线 2736m。						
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	监测数量			
		水土流失总治理度	96	99.91	扰动土地总面积	50.06hm ²	永久建筑物及硬化面积	3.61hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.11	防治责任范围面积	50.06hm ²	水土流失总面积	46.45hm ²
		渣土防护率	95		工程措施面积	42.47hm ²	水土流失治理面积	46.41hm ²
		表土保护率	93	99.80	植物措施面积	3.94hm ²	容许土壤流失量	1000t/km ² .a
		林草植被恢复率	98	99.49	可恢复林草植被面积	3.96hm ²	监测土壤流失情况	902t/km ² .a
	林草覆盖率	7.8	7.87	实际拦渣量	4.34 万 m ³	总弃渣量	4.34 万 m ³	
水土保持治理达标评价		各项指标均达到水土保持方案目标值						
总体结论		该工程在水土保持工程实施过程中，能够严格按照施工设计图纸进行施工，对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的整治，水土流失防治效果显著，六项指标均达到目标要求。无重大水土流失危害。目前，各项水土保持设施运行正常，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。工程符合水土保持监测指标体系的标准，达到了验收要求。						
主要建议		对成活率偏低的植物措施适时采取补植，对损毁的工程措施及时维修；指定专人负责水土保持工程的管理和维护工作。						

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 项目概况	3
1.2 水土流失防治工作情况	15
1.3 监测工作实施情况	16
2 监测内容与方法	22
2.1 监测内容	22
2.2 监测方法	23
3 重点部位水土流失动态监测	27
3.1 防治责任范围监测	27
3.2 取土（石、料）监测结果	33
3.3 弃土（石、渣）监测结果	33
4 水土流失防治措施监测结果	39
4.1 工程措施监测结果	39
4.2 植物措施监测结果	45
4.3 临时防治措施监测结果	50
4.4 水土保持措施防治效果	56
5 土壤流失情况监测	58
5.1 水土流失面积	58
5.2 土壤流失量	61
5.3 取土弃土潜在土壤流失量	69
5.4 水土流失危害	69
6 水土流失防治效果监测结果	70
6.1 水土流失治理度	70

6.2 渣土防护与表土保护利用	70
6.3 土壤流失控制比	72
6.4 林草植被恢复率与覆盖率	72
6.6 水土保持监测三色评价	73
7 结论	76
7.1 水土流失动态变化	76
7.2 水土保持措施评价	76
7.3 存在问题及建议	76
7.4 综合结论	77
现场监测照片	78
附件	81
附图	89

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）位于青海省东部湟水流域，地处构造侵蚀低中山区及侵蚀堆积沟谷区。本项目整体呈北—南走向，北起西宁市湟中区拦隆口镇，南至多巴镇，海拔高程在 2400m~2700m，地理位置介于东经 101°25'~101°29'，北纬 36°40'~36°47'之间。本项目属于西干渠田间配套湟中片区的一部分，实施范围为 25#、27#、29#支渠灌区，通过对 25#、27#、29#支渠进行田间配套，对所控制的 900.67hm²耕地和林地进行有效灌溉。25#支渠位于西纳川流域隆口镇卡阳村内；27#支渠位于西纳川流域隆口镇从西至东，始于峡口村，途经民联，止于民族村；29#支渠位于西纳川流域隆口镇从西北至东南方向，始于目尔加村，途经中村、杨家台村、年家庄村，止于奔巴口村。项目区距西宁市约 58km，距湟中区多巴镇约 15km，配套工程沿线有简易田间道路与村道、乡道等相通，交通条件总体较好。

1.1.1.2 建设性质及规模

(1) 建设性质：新建灌区工程建设类项目。

(2) 工程规模：本工程共铺设斗管 57 条长 34.312km，农管 341 条长 79.544km，修建蓄水池 65 座，20m³减压池 15 座，各类阀门井 476 座，放空井 43 座，安装给水栓 1641 套，布设管道镇墩 820 座，DN65 灌溉软管 17.85km。

(3) 工程等级：本工程为 III 等中型水利工程，支渠及下级渠道的引水流量均小于 5m³/s，田间配套工程设计灌溉保证率采用 75%，渠道和建筑物设计等别为 5 级。

(4) 建设工期：项目工程于 2021 年 4 月开工建设，2022 年 5 月底完工，总工期 14 个月。

(5) 工程投资：总投资为 3589.58 万元。资金来源为中央专项资金和省级配套资金。

1.1.1.3 项目组成

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支

渠) 主要由斗管工程、农管工程、蓄水池工程和其他附属建筑物等 4 部分组成。

1、工程总体布置

(1) 平面布置

本工程作为田间配套工程，输水干、支渠等骨干渠系工程已完成，田间配套工程主要为斗、农管及调蓄工程、管道建筑物的布置。

田间管网总体布置：田间配套的灌溉水源来自支渠，通过斗门后在斗管首端合适位置布置蓄水池，通过蓄水池的调节再通过斗、农管送到田间地头灌溉。斗管、农管均采用轮灌方式。为有效保证斗管及农管过水流量和水头，在每根斗管渠首布置蓄水池 1 座。蓄水池容积根据斗管 10 个小时来水量进行计算。

根据工程布置，低压输水管道一般设置 2 级：斗管和农管，农田灌溉为地埋 PE 管道，林草地灌溉的农管为明设钢管灌溉。斗管通过蓄水池自支渠取水后，平行或垂直（斜交）等高线布置，斗管上每 100m 左右布置农管，农管垂直或斜交等高线布置，农管上每 80m 左右设给水栓，双向供水至田块，给水栓配移动软管一条，斗管末端设放空井，以排泄事故跑水和灌溉余水至天然沟道，保证系统运行安全。

蓄水池布置：调节蓄池根据地形及控制面积需要，分散布置于斗管上。

给水口布置：由于现状耕地大部分为坡式梯田，田块坡度不一，可采用给水栓+移动软管的灌水形式。根据调查，现状农田田块宽 4~8m 之间，田坎高度小于 1m 的地块给水栓控制半径为 15~50m，地块之间的田坎高度大于 1m 时，为防止安全事故的发生，3 个地块设置一个给水栓，软管长度仍按 50m 考虑。给水栓的立管高出地面 0.3m，在立管首部安装闸阀一套，供水时打开闸阀连接给水软管灌水。

减压池布置：在斗农管管道落差超过 60m 时设置减压池一座，可保证经济合理，安全运行。为方便灌溉期的检查维修，需在减压池前布置阀门井一座。

(2) 竖向布置

本次配查的 25#、27#、29#支渠地形高差较大，总体呈北一南走向，海拔高度在 2400m~2700m 之间。

斗管基本平行（斜交）等高线布置，沿实际地形高差高低不同，斗管管槽开挖深度为 1.6m，开挖边坡为 1: 0.2，设计管底高程与地面高程高差约 1.6m；农管垂直等高线布置，相对高差较大，农管管槽开挖深度为 1.3m，开挖边坡为 1: 0.2，设计管底高程与地面高程高差约 1.3m。

蓄水池布置于斗管首端合适位置,设计高程同斗管首端高程,蓄水池设计容积不同,设计深度、开挖深度不同,100m³~500m³蓄水池设计深度为3m,600m³、800m³,设计深度为4m,开挖边坡坡比均为1:0.5。减压池布置于高差较大的斗农管管道上,斗农管管道落差超过60m时布置减压池1座。给水栓布置于农管之上,设计高程同布设处农管布设高程,给水栓的立管高出地面0.3m。

2、斗管工程区

本次配套25#、27#、29#支渠地形高差较大,田块狭长且长边平行支渠的地块较多,故采用斜交(平行)等高线布置,可积蓄一定的水头,且能最大程度的控制灌溉。在斗管渠首布置蓄水池一座,蓄水池后接斗管,以下布置农管,农管以下设移动给水软管。

本项目地埋管全部采用生产成本低、强度高,耐腐蚀的PE管。

25#支渠控制面积112.00hm²,支管流量为0.05m³/s,斗管划分为2个轮灌组,共有8条斗管,43条农管,灌溉周期为13天。

27#支渠控制面积258.00hm²,支管流量为0.12m³/s,斗管划分为2个轮灌组。共有15条斗管,111条农管,灌溉周期均为12天。

29#支渠控制面积530.67hm²,支管流量为0.24m³/s,斗管划分为3个轮灌组。共有33条斗管,187条农管,灌溉周期均为9天。

本区总占地面积为14.32hm²。其中,管线区占地6.80hm²,施工作业带占地7.52hm²。

3、农管工程区

本工程斗管以下布置农管,农管垂直斗管,农管间距100m左右,为沟埋式PE管,农管以下设移动给水软管。

本次农管的设计流量由末端可开启的给水栓数量确定,末端单个给水栓出水流量按8L/s左右考虑,每个轮灌组灌溉期可同时开启的给水栓数量与斗管的流量密切相关,由于每个轮灌组中的农管长短不一,控制面积有大有小,农管的设计流量最小需满足一个给水栓的出水流量,最大则不宜多于3个给水栓的出流量,以避免开启太多而影响下游正常灌溉。

本区占地面积为31.15hm²。其中,管线区占地15.18hm²,施工作业带占地15.97hm²。

4、蓄水池工程区

根据西干渠设计，25、27、29#支渠来水流量 $0.05\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.09\text{m}^3/\text{s}$ 、 $0.24\text{m}^3/\text{s}$ ，支渠灌溉方式为续灌，每天输水时间为 20 小时。由于项目区范围广，山大沟深，地形复杂，夜间风速大、气温低，运行管理不便。为有效保证斗管及农管过水流量和水头，在每根斗管渠首布置蓄水池 1 座，采用钢筋混凝土圆形结构，蓄水池容积根据 10 个小时支渠分配给斗渠的水量计算确定。蓄水池设进水管、排水管、出水管，每个蓄水池内安装浮球阀 1 个。蓄水池池顶进行覆土 100cm，覆土顶部回填坡度为 1: 1，并在蓄水池周边做好排水。为方便运行管理，蓄水池前后各布设阀门井 1 座。本区共修建蓄水池 65 座。

本区占地面积为 4.13hm^2 。其中，蓄水池占地 3.15hm^2 ，施工作业区占地 0.98hm^2 。

5、其他附属建筑物工程区

其他附属建筑物主要包括给水栓、阀门井（井内布设量水设施，即流量计）、放空井、减压池、管道镇墩等工程。

项目区共设置各类阀门井等 476 座，其中 25#支渠布置阀门井 60 座，27#支渠布置阀门井 144 座，29#支渠布置阀门井 272 座。为保证安全长效运行，工程需设检查、排气、泄水、分水井等阀门井。

根据灌区设计，项目区在斗管末端布置放空井，本次共设置放空井 43 座，其中 25#支渠布置放空井 6 座，27#支渠布置放空井 10 座，29#支渠布置放空井 27 座。放空井采用圆形，其采用直径 1.4m 砖砌体井，井净深 2.0m，井盖采用成套铸铁防盗井盖。

本项目共设管道减压池 15 座，其中 25#支渠布置减压池 11 座，27#支渠布置减压池 3 座，29#支渠布置减压池 1 座。减压池为圆形现浇钢筋砼结构，顶部设溢流管、通气孔。项目减压池容积为 20m^3 。

给水栓布置，在农管上每 50—100m 左右布置一套给水栓。25#、27#、29#支渠共布置给水栓 1641 套，其中 25#支渠共布置给水栓 168 套，27#支渠共布置给水栓 558 套，29#支渠共布置给水栓 915 套。给水栓为立管型式，高出地面 30cm，采用的立管为钢管，长度 1.5m，管径 D73mm，壁厚 3mm，立管与农管采用三通连接，立管上安装一套给水栓，灌水时直接连接移动给水软管进行田间灌溉

由于斗管布置局部垂直于等高线，为考虑管道在转弯处或坡度较大处不移位，本项目布设了管道镇墩。25#、27#、29#支渠共布置镇墩 820 座，其中 25#支渠共布

置镇墩 78 座，27#支渠共布置镇墩 218 座，29#支渠共布置镇墩 524 座。镇墩采用 C20 砼，其尺寸为：长 x 宽 x 高=1m x 0.5m x 1m。

项目区在斗管起点布置蓄水池，蓄水池后接阀门井，井内布设量水设施，即流量计，型号 DN160—DN315。

本区占地面积为 0.46hm²。

1.1.1.4 项目投资

本项目估算总投资为 3589.58 万元。资金来源为中央专项资金和省级配套资金。

1.1.1.5 占地面积及土石方量

(1) 项目水土保持方案设计总占地面积为 50.39hm²。其中永久占地 3.61hm²，临时占地 46.78hm²；占地类型包括旱地、天然牧草地。

本项目建设期实际总占地面积为 50.06hm²。其中，永久占地 3.61hm²，临时占地 46.45hm²。

(2) 项目建设期水土保持方案设计总挖方量 37.77 万 m³、总填方量 33.43 万 m³。余方 4.34 万 m³，全部在管道沿线及附属建筑物管理范围内摊铺或高填，无弃方。

本项目建设期实际土石方总挖方量为 37.72 万 m³，总填方量为 33.39 万 m³。余方 4.34 万 m³，全部在沿管线施工作业带、蓄水池施工作业带及附属建筑物周边管线管理范围内摊铺回填或高填，无弃方。

(3) 项目水土保持方案设计工程施工前表土剥离 12.24 万 m³，施工结束后表土回覆 12.24 万 m³。

本项目建设期实际表土剥离总量为 12.22 万 m³，施工结束后表土回覆总量为 12.22 万 m³，剥离的表土全部回覆利用。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目区位于西纳川沟右岸拦隆口镇—多巴镇一带，工程总体呈北西高—南南东低，实施范围为 25#、27#、29#支渠灌区。灌区地势总体北西高南东低，按地貌成因类型和形态特征可划分为构造侵蚀低中山区及侵蚀堆积河谷平原区。

(1) 构造侵蚀低中山区

项目所在地以黄土山梁为主，海拔 2450~2900m，相对高差 200~300m，北西—南东向冲沟发育，一般深切 100~200m，延伸长 1~5km，沟底宽 50~200m，两岸

坡度一般 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，沟道两岸多发于小型支沟，沿线主要冲沟有卡阳沟、头道河、目尔加沟等，大部分冲沟呈狭窄“V”型，少数规模较大的冲沟呈宽阔的“U”型谷，谷坡多在 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 之间，谷底堆积第四系松散堆积物，溯源侵蚀强烈，在新生代地层形成的山梁及谷坡上，有第四系风积、坡洪积黄土状土覆盖，呈现出典型的黄土梁状地貌景观，沟梁相间，沟深坡陡。

(2) 侵蚀堆积河谷平原区

分为河谷地貌和沟谷地貌两类，其中河谷地貌主要为西纳川河形成的地貌；沟谷地貌为西纳川河支流或季节性沟谷大寺沟、王子沟、卡阳沟等形成的地貌。

1) 河谷地貌：该类地貌是区内最年轻的堆积地貌，海拔 2250~2450m，地形较平坦，坡度 $3 \sim 5^{\circ}$ ，主要由西纳川沟两岸 I、II 级阶地及河漫滩组成，其中河漫滩宽度一般 50~80m。两侧 I 级阶地在上五庄镇段宽度一般 100~300m，拦隆口镇段阶面一般宽度约 1.2~2km 不等，阶面较宽阔平坦。I 级阶地多呈不对称分布，宽度 500~2000m，阶面被后期小冲沟分割，构成 II 级阶地的物质除冲积物以外还有来自河谷两侧低中山区的洪积、坡洪积物等，在一些较窄河段，来自两侧的物质占绝对优势。

2) 沟谷地貌：分布于工程区大寺沟、王子沟、卡阳沟等地带，海拔在 2250~2600m 之间，沟谷多呈“U”型，宽度一般为 100~200m，现状多为居民地。

地表物质组成主要为农作物、草本、耕植土、黄土状土及少量砂砾石等。

1.1.2.2 地质构造

1、地质概况

(1) 地层岩性

工程区出露的地层主要有古近系及第四系。

古近系 (Ex)：岩性以砂质粘土岩为主，暗红色-浅红色，呈厚层-巨厚层状，遇水易软化，表部岩体强风化厚度 3~5m。该套地层为工程区主要岩体，分布范围广，自大寺沟至灌区末端均有分布，一般表层被第四系松散堆积物覆盖，较大冲沟两侧部分裸露。

第四系 (Q)：工程区分布广泛，其成因主要为风积、坡洪积和冲洪积等。

工程区分布于低中山区，根据地质调查，沿线大多表部覆盖层厚度较大，地表构造迹象不明显，基岩出露区，岩层产状单一。根据区域地质资料，工程区不存在活断层，因此构造迹象不发育。

(2) 地质构造

工程区分布于低中山区，根据地质调查，沿线大多表部覆盖层厚度较大，地表构造迹象不明显，基岩出露区，岩层产状单一。根据区域地质资料，工程区不存在活断层，因此构造迹象不发育。

(3) 物理地质现象

管道沿线物理地质现象较为发育，主要有风化作用及冻土现象。

2、水文地质条件

渠系建筑物多沿低中山区斜坡及梁顶布置，地下水相对贫乏。地下水分布受岩性和构造的控制，也受地貌与气候因素的影响。工程区地下水按赋存可分为基岩裂隙水、类裂隙水及松散岩类孔隙水，管线主要分布于低中山区，一般布置在山梁沿山坡面及阶地布置，地下水埋深较大，基本不受地下水影响。

3、岩土体物理力学性质

(1) 土体物理力学性质

各支渠管道沿线出露的岩土体类型有古近系砂质粘土岩、第四系上更新统风积黄土、全新统坡洪积黄土状土、全新统冲洪积砂砾石。

(2) 岩体物理力学性质

各支渠灌区分布的基岩主要为古近系砂质粘土岩。根据西干渠工程对粘土岩土化学分析试验，各腐蚀介质对混凝土结构的腐蚀等级为微腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀等级为微腐蚀，对钢结构腐蚀等级为弱腐蚀。

1.1.2.3 气象水文

1、气象

项目区地处青藏高原东部，为低山环抱的拗陷盆地，海拔高程为 2200~2600m，属于高原温带半干旱气候区，根据西宁气象站资料（1981~2010 年）统计，该地区多年平均降水量 398.8mm，降水量季节分布不均匀，降水主要集中在 7~9 月，占全年总降水量的 40.8%，多年平均蒸发量 1442.6mm，多年平均气温 6.1℃，极端最高气温 36.5℃，极端最低气温 -23.8℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 2037.3℃，多年平均日照时数为

2572h, 无霜期 166d, 多年平均风速 1.2m/s, 最大风速 21m/s, 多为西风, 最大冻土层深度 1.2m。

工程沿线气象要素特征值详见表 1-1。

表 1-1 项目区主要气象特征值一览表

观测项目	西宁市
年平均气温(°C)	6.1
极端最高气温(°C)	36.5
极端最低气温(°C)	-23.8
≥10°C积温(°C)	1218.6
多年平均日照时数(h)	2572
无霜期(天)	166
多年平均降水量(mm)	398.8
多年平均风速(m/s)	1.2
最大风速(m/s)	21
主导风向	W
冻土深度(m)	1.2
多年平均蒸发量(mm)	1442.6

2、水文

工程区位于西纳川沟右岸拦隆口镇, 南至多巴镇一带, 西纳川沟与项目区直线距离不足 3km, 位于湟水北岸支流的西纳川站, 集水面积 809km², 控制河长 67.9km。

西干渠灌溉工程的水源为黑泉水库, 黑泉水库为多年调节水库, 多年平均条件下西干渠总供水 18356 万 m³, 其中甘河工业园区供水 10556 万 m³, 灌区供水 7800 万 m³; 其中给 25#支渠片区供水量为 32.4 万 m³, 给 27#支渠片区供水量为 74.5 万 m³, 给 29#支渠片区供水量为 153.2 万 m³。根据项目灌溉方式: 支渠为续灌, 分配水量按每天灌水 20 小时计算。经蓄水池的调节通过斗、农管轮灌方式进行灌溉, 各支渠灌溉需水量与来水量相等。

西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片区 25#、27#、29#支渠）各支渠实施区域单独，主要为现状耕地、草地和林地，受洪水影响较小，可不考虑洪水影响。

1.1.2.4 土壤植被

1、土壤

项目区属于青海东部森林、草原土壤类型区，土壤类型以栗钙土为主，局部分布有灰钙土。

根据项目区实际调查，本工程占地类型为旱地和天然牧草地，管道、蓄水池及其他附属建筑物施工扰动范围内均存在可剥离表土，可剥离面积为 50.39hm²。工程建设区域内旱地表土厚度约 0.5m，天然牧草地土层厚度约 0.3m。管线、蓄水池及其他附属建筑物开挖面上表土均需剥离，可剥离面积为 25.65hm²，用于后期复耕或绿化覆土；施工作业带上表土无需剥离，施工机械碾压区域采取表土保护措施（铺设棕垫），保护面积为 4.53hm²。

2、植被

根据青海省植被类型区划，项目区属于青海省东北部和青南高原西部草原区-湟水-黄河流域森林、温带草原植被类型区。项目区以旱地为主，农作物主要以小麦、大豆、玉米为主。天然植被分布主要以天然牧草地为主，零星分布青杨、旱柳、云杉、柠条、黑刺等乔灌木，优势草种有披碱草、针茅、芨芨草、冰草，有些地区还伴生有莎草科草类、小蒿草和其他杂草类。人工植被主要以青杨、油松、云杉、柠条、金露梅、月季、黑刺等为主。项目区植被覆盖率 20%左右。

1.1.2.5 防治区划

根据水利部办公厅《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》（办水保[2013]188号），项目区属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区。

根据《土壤侵蚀分级标准》(SL190-2007)，项目区容许土壤流失量为 1000t/km².a。

根据《全国水土保持规划》（2015—2030年）及《青海省水土保持规划》（2016—2030），本项目区位于青海省东部湟水流域，属构造侵蚀低中山区及侵蚀堆积河谷平原区，水土流失类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度属轻度。根据“全国第一次水利普查成果”统计，湟中区水土流失面积为 848km²，占行政面积的 31.4%；轻度流

失面积为 394km²，占全区水土流失总面积的 46.46%；中度流失面积为 339km²，占全区水土流失总面积的 39.98%；强烈流失面积为 107km²，占全区水土流失总面积的 12.62%；极强烈流失面积为 8km²，占全区水土流失面积的 0.94%。根据“全国第一次水利普查成果”和《青海省土壤侵蚀类型与强度图》，经现场调查，确定项目区侵蚀模数背景值为 1931t/km².a，属轻度水力侵蚀。

1.1.2.6 防治目标

1、防治标准

根据《全国水土保持规划》（2015-2030 年）及《青海省水土保持规划》（2016-2030），依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018）中的规定和适用条件，结合项目区气候、土壤、水土流失现状以及本工程特点，该项目区位于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，确定本工程水土流失防治标准按建设类项目一级标准执行。

2、防治目标

根据项目区自然气候条件、地形地貌、水土流失现状及各施工单元造成的水土流失类型，确定工程施工期、设计水平年水土流失防治目标。

（1）水土流失治理度

项目区属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，在措施设计时水土流失治理度可提高 3 个百分点。因此，水土流失治理度确定为 96%

（2）土壤流失控制比

本工程土壤侵蚀强度为轻度，且位于国家级水土流失重点治理区，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域应不小于 1.0。因此，土壤流失控制确定为 1.0。

（3）渣土防护率

在中山区，渣土防护率可减少 1-3 个百分点，但本工程是甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，工程建设无弃渣产生，临时堆土全部布设临时拦挡、苫盖等措施。因此，渣土防护率提高 3 个百分点，即：渣土防护率确定为 95%。

（4）表土保护率

项目区属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，在措施设计时本项目考虑管线开挖面及永久占地区可剥离表土全部剥离，临时施工作业带

采取保护表土措施（棕垫隔离），因此，表土保护率提高 3 个百分点。表土保护率确定为 93%。

（5）林草植被恢复率

项目区属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，项目区临时占用的天然牧草地施工结束后全部采取恢复植被措施。因此，林草植被恢复率提高 3 个百分点，即：林草植被恢复率确定为 98%。

（6）林草覆盖率

本项目为田间配套建设项目，工程占地以旱地为主，天然牧草地仅占少部分。因此，林草覆盖率以项目区实际能恢复的天然牧草地面积计算得出的林草覆盖率计列，即：林草覆盖率确定为 7.8%。

本项目水土流失防治目标取值情况详见表 1-2。

表 1-2

水土流失防治目标表

防治目标	标准值		修正值					采用标准	
	施工期	设计水平年	按地形修正	国家级水土流失重点预防区	按土壤侵蚀强度修正	利用主体绿化指标	按可剥离保护表土面积	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	*	93		+3				*	96
土壤流失控制比	*	0.8			+0.2			*	1.0
渣土防护率 (%)	90	92		+3				93	95
表土保护率 (%)	90	90					+3	93	93
林草植被恢复率 (%)	*	95		+3				*	98
林草覆盖率 (%)	*	22				7.8		*	7.8

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

西宁市湟中区水利建设管理中心为了做好本项目水土保持工作，建立了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证”的质量管理体系，专门成立水环保项目协调组。

在建设过程中，加大工程质量巡查力度，建立质量巡回检查制度。对巡查中发现的问题，现场下达整改指令，对现场存在的质量、安全问题和隐患，以及不文明施工等行为进行书面告知，责令限期整改，做不到位的，进行约谈，直到彻底整改为止。有效地控制了防治责任范围内的水土流失，水土保持设施较好地发挥了防护作用，无重大水土流失危害事件发生。

1.2.2 三同时制度落实情况

西宁市湟中区水利建设管理中心在抓紧主体工程建设的同时，按照生产建设项目水土保持“三同时”制度的要求，成立专门的领导机构，积极开展相应的水土保持工作，使水土保持设施与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。并落实管理责任，使各项水土保持工作顺利进行。水土保持工程措施、植物措施及临时防护措施布设到位，质量合格，运行正常，有效防治了工程建设过程中的水土流失。

1.2.3 水土保持方案编报情况

2020年12月，建设单位—西宁市湟中区水利建设管理中心委托青海省水利水电勘测规划设计研究院承担青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片25#、27#、29#支渠）的水土保持方案编制工作。接受委托后，方案编制单位组织水土保持专业技术人员研究了工程设计资料，并对项目区及周边地区的生态环境、水土流失状况和水土保持现状进行了实地踏勘，在收集了主体工程及项目区域的自然环境、社会环境、经济及水土流失和水土保持方面资料的工作基础上，于2021年1月下旬编制完成了本项目的《水土保持方案报告书》（送审稿）。2021年2月5日，西宁市行政审批服务局组织有关专家，会同建设单位和西宁市水务局等有关单位的代表，在西宁主持召开了本项目水土保持方案报告书审查会，对本方案进行了技术审查，并形成了书面评审意见。水土保持方案编制单位根据专家评审意见，经过修改完善，于2021年3月编制完成了《青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片25#、27#、29#支渠）水土保持方案报告书》（报批稿）。

2021年3月26日，西宁市行政审批服务局以宁政审[2021]115号文批复了《青

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）水土保持方案报告书》。

1.2.4 防治人为水土流失情况

经实地调查监测，该工程在建设过程中所做的水土流失防治工作主要有两大部分。

第一部分，实施完成了主体工程中具有水土保持功能的工程。这部分工程布局占一定比例。主要有：表土剥离、表土回覆、土地平整等工程措施。主体工程中具有水土保持功能的工程在满足主体设计功能要求的同时，对防治水土流失起到了一定作用。

第二部分，实施完成了方案新增的水土流失防治措施。主要是在各区域补充、完善相关水土保持植物措施，并加强施工期临时防护措施，从而形成完善的水土流失综合防治体系，有效控制了因工程建设造成的人为水土流失。这部分措施主要有：全面整地和人工种草、临时堆土防护等。

综上所述，主体工程中具有水土保持功能的工程和方案新增的水土流失防治措施经实施后，基本实现了互为补充的格局，并发挥了各自的水土保持功能。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测项目部组成和人员配备及监测情况

2021年3月30日，我单位（黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站）受建设单位（西宁市湟中区水利建设管理中心）委托，进行青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）的水土保持监测工作，并签定了本项目《水土保持监测合同》。

同时，我单位相继成立了本项目水土保持监测项目部，监测项目部共由4人组成。其中总监测工程师1名、外业监测组长（工程师）1名，外业监测工程师2名。人员专业组成涵盖水保、水文、土壤、地质等专业。所有监测工作人员均具有水保监测上岗资格证书。

2021年4月2日，主体工程开工建设，在总监测工程师的统一安排下，监测小组全体工作人员通过与监理单位和建设单位沟通落实施工情况，及时进入施工场地，对青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）展开了全面的水土保持监测工作，重点对斗管工程区、农管工程区和蓄水池工程区等区域的临时堆土和开挖边坡的土壤侵蚀实施现场监测，收集监测资料。

2021年4月上旬，监测项目部组织技术人员，根据有关水土保持法律法规和水土保持方案设计要求，编制完成了《青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片24#、26#支渠）水土保持监测实施方案》。截至2022年5月30日，主体工程完工，水土保持工程也同时完工，本项目水土保持监测工作全部完成。

1.3.2 监测点布设及设施设备

1.3.2.1 监测范围及分区

水土保持监测范围为该项目的水土流失防治责任范围；监测分区原则上与本工程水土流失防治分区相一致。水土流失防治分区即为该项目水土保持监测分区。根据主体工程的总体布局、建设生产工艺、水土流失影响因素和不同区域水土流失的特点，水土流失监测分区为：斗管工程区、农管工程区、蓄水池工程区和其他附属建筑物工程区4个监测分区。

监测分区及水土流失特征详见表1-3。

表 1-3 水土流失监测分区表

监测分区	水土流失特征
斗管工程区	施工期斗管管沟开挖、回填形成裸露地表，植被破坏，使地表失去保护；施工土石方工程量较多，影响范围较大；管沟开挖临时堆土，遇到大风或降雨产生水土流失。
农管工程区	施工期农管管槽开挖、回填改变地貌现状，挖损、占压使土壤结构改变，含水率和植被度下降，使地表失去保护，极易发生水土流失。
蓄水池工程区	蓄水池基础开挖土方量较大，临时堆土量大，加之施工机具碾压等，使土壤结构发生改变，含水率和植被度下降，使地表失去保护，易产生水力侵蚀。
其他附属建筑物工程区	附属建筑物修建过程中，一般可能存在大挖大填，破坏土壤团粒结构，生成区域的表层土松散裸露或形成松散堆积体，土壤抗蚀能力降低，易产生水土流失。

1.3.2.2 监测点布设

根据青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片25#、27#、29#支渠）建设扰动地表的面积、水土流失类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信、监测重点区域等条件，按照《水土保持监

测技术规程》的要求，结合工程建设特点与扰动地表特征，在项目区的不同监测区域内，分别选择具有代表性的地段和场地，布设不同的监测点位进行调查监测。

依据主体工程建设特点及施工中易产生新增水土流失的区域，结合对主体工程水土流失特点和各监测分区特征的初步分析结果，确定本项目产生水土流失的重点时段为工程建设期。水土保持重点监测区域为斗管工程区、农管工程区和蓄水池工程区。重点监测部位为管道开挖工程临时堆土区和开挖边坡等。其监测重点内容为水土流失及其防治情况、生态环境变化情况、水土流失危害和水土保持防治效果，至设计水平年六项防治目标的达标情况。

考虑到施工结束管线工程区经过表土回覆、土地平整复耕或恢复植被后交还当地，同时考虑到监测时段到设计水平年结束，所以本次监测只布设调查监测样点。

根据监测重点时段、重点区域、重点部位和监测点布设的基本原则，该项目共布设水土保持监测点 24 个。其中，水土流失调查监测样点 18 个，植被建设调查监测样点 6 个。水土保持工程措施和临时防护措施质量、数量及防护效果采取现场全面调查监测法进行监测。

工程措施和临时措施采取现场调查监测的方式进行。

（1）斗管工程区

在斗管工程区共设置 9 个调查监测点。其中，3 处各设置在 25#、27#、29#支渠斗管开挖区，另 3 处各设置在 25#、27#、29#支渠斗管临时堆土区。主要调查监测施工期斗管管沟开挖扰动地表面积、破坏植被面积及程度，挖填边坡等扰动地表面积；产生土壤流失动态变化及对开挖边坡水土流失的影响、水土保持工程措施和临时防护措施的实施情况及效果；在绿化地布设 3 个植被监测点，主要调查监测管沟开挖占用的天然牧草地和管线一侧施工作业带进行人工撒播草籽绿化等植物措施实施面积、成活率、覆盖率及效益发挥情况。

（2）农管工程区

在农管工程区共设置 6 个调查监测点。其中，3 处各设置在 25#、27#、29#支渠农管管沟开挖区，另 3 处各设置在 25#、27#、29#支渠农管临时堆土区。主要调查监测施工期农管开挖扰动地表面积、破坏植被面积及程度，挖填边坡等扰动地表面积；产生土壤流失动态变化及对开挖边坡水土流失的影响、水土保持工程措施和临时防护措施的实施情况及效果；

（3）蓄水池工程区

在 25#、27#、29#支渠蓄水池基础开挖周边共设置 6 个调查监测点。其中，3 处各设置在 25#、27#、29#支渠蓄水池基础开挖周边，主要调查监测扰动地表面积、临时堆土边坡水土流失情况、水土保持工程措施实施情况及效果；在绿化地布设 3 个植被监测点，主要监测植物措施实施情况及效益发挥情况。

(4) 其他附属建筑物工程区

在其他附属建筑物工程区 25#、27#、29#支渠减压池基础开挖周边设置 3 处调查监测点，主要调查监测本区域扰动地表面积及其程度，施工期间及实施措施后水土流失分布及侵蚀量，防治措施实施数量和效果，水土流失治理面积等。

该项目水土保持监测点具体布设情况详见表 1-4。

表 1-4 水土保持监测点布设情况表

监测分区	监测点布设		监测方法	监测内容
	部位	数量 (处)		
斗管工程区	25#、27#、29#支渠斗管管沟开挖区	3	调查法	土壤流失
	25#、27#、29#支渠斗管临时堆土区	3		
农管工程区	25#、27#、29#支渠农管管沟开挖区	3	调查法	土壤流失
	25#、27#、29#支渠农管临时堆土区	3		
蓄水池工程区	25#、27#、29#支渠蓄水池基础开挖周边	3	调查法	土壤流失
其他附属建筑物区	25#、27#、29#支渠减压池基础开挖周边	3	调查法	土壤流失
斗管工程区	25#、27#、29#支渠斗管区绿化地	3	调查法	植物措施 数量及效益
蓄水池工程区	25#、27#、29#支渠蓄水池区绿化地	3		
合计		24		
备注	水土保持工程措施和临时防护措施质量、数量及防护效果采取现场全面调查监测法进行监测。			

1.3.2.3 监测设施设备

水土保持监测需要配置的设施设备包括：监测土建设施、监测消耗性材料和耐用监测仪器。

根据水土保持监测实施方案和监测工作实际情况，监测工作所使用的耐用及消耗性设施设备见表 1-5。

表 1-5 监测主要设施设备一览表

设施与设备名称		单位	数量	耗损计费方式
土建设施	简易径流小区	处		
耐用设备	风向风速自记仪	台	1	年折旧 按20%计
	坡度仪	台	1	
	自记雨量计	个	6	
	游标卡尺	把	2	
	GPS	台	2	
	无人机	架	2	
消耗性设备	雨量筒	个	20	易耗品
	测钎	个	200	
	钢针	个	150	
	50m卷尺	个	2	
	5m卷尺	个	2	
	标志绳	m	1000	
	蒸发皿	个	5	
	集沙盒	个	20	
	集流桶	个	6	
	标志牌	个	25	
	烧杯	个	20	
	温度计	个	5	

1.3.3 监测技术方法与阶段成果

1、监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程》的规定，按照《水土保持方案报告书》中对水土保持监测的要求，青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）水土保持监测方法以现场全面调查监测法为主。

2、监测成果及报告

西宁市湟中区水利建设管理中心作为建设单位，比较重视项目建设中的水土保持工作，从设计到施工将水土保持工程建设纳入主体工程建设之中，建立了项目法

人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。各施工单位、监理单位和建设单位，建立了工作联系体制，在工程建设过程中，监测人员在监测过程中发现问题，及时向建设单位和施工单位提出，会同监理单位处理整改，认真履行水土保持法律、法规规定的防治责任，积极落实防治责任范围内的各项水土保持措施，期间无重大水土流失危害事件发生。

在本项目水土保持监测期间，通过实地监测，获得了该项目各种水土保持工程建设信息和第一手监测原始资料。共按时编制完成监测季度报告表 1、表 2 和本项目水土保持监测三色评价指标及赋分表各 5 份，年度监测报告 1 份，并确定了该工程建设中水土流失防治效果的 6 项指标，完成了水土保持监测三色评价工作。现提交水土保持监测总结报告，为该项目验收和类似工程建设提供经验和科学依据。

2 监测内容与方法

依据《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）文件的要求：“对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

承担生产建设项目水土保持监测任务的单位（以下简称监测单位），应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据不同生产建设项目的特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土流失的意见和建议。”

2.1 监测内容

生产建设项目水土保持监测的内容主要包括项目扰动土地（水土流失防治责任范围）情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

2.1.1 防治责任范围监测

生产建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久征占地和临时占地。

防治责任范围监测是在建设项目占地面积监测、扰动地表面积监测、核定主体工程永久征地范围基础上，重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积及变化情况，确定施工期防治责任范围面积。

2.1.2 弃土弃渣监测

弃土弃渣包括施工过程中的临时堆渣和永久弃渣，主要监测弃渣量、弃渣质地类型、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等）、防护措施及拦渣率。

重点监测实际发生的永久和临时弃渣量及变化情况等

2.1.3 水土流失防治成效监测

水土流失防治成效监测内容包括工程措施、植物措施和临时防护措施，在对防治措施进行全面监测的基础上，主要对林草措施布置和生长情况、成活率、保

存率，水土保持保护工程自身的稳定性、完好性、运行情况，防护工程措施的拦挡、排水，以及场地平整、苫盖等效果等进行监测。

重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

在水土流失危害方面，重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

2.1.4 土壤流失量监测

土壤流失量监测主要是地表扰动面积的监测和不同扰动类型侵蚀强度监测。通过扰动面积和侵蚀强度确定不同阶段的土壤流失量。

重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

2.1.5 水土流失防治效果监测

水土流失防治效果主要包括扰动土壤整治率、水土流失总治理度、水土流失控制比、拦渣率、林草植被恢复系数和林草植被覆盖率等六项指标。通过实际监测，检验工程水土流失防治是否达到国家规定的标准，判断水土保持工程的技术合理性。

2.2 监测方法

根据该项目的建设特点，水土保持监测中主要应用的方法为现场全面调查监测法等。

2.2.1 调查监测

调查监测是指定期采取工程建设全区域调查的方式，通过实地勘测，采用GPS定位仪、照相机、激光测距仪、卷尺等工具测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。填表、记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆渣和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（拦渣工程、护坡工程、土地整治、植被恢复等）实施情况，具体方法有：

2.2.1.1 实地调查法

通过野外实地勘测调查，运用全球定位系统GPS及摄像机、数码相机等监测设备，对沿线的环境状况、水土流失现状及其防治情况进行调查监测。调查内容主要包括：

(1) 项目区地形、地貌、水文、植被和土地利用以及项目区林草覆盖度等情况。

(2) 项目主体工程大挖填区域、施工营地及材料堆放场地的水土流失面积及分布情况,人为水土流失对周边区域造成的危害及影响等,以及项目建设过程中扰动土地的面积,挖填方数量与面积,弃土量及堆放面积等。

面积监测采用手持式 GPS 进行。首先对调查点按扰动类型进行分区,如堆渣、开挖面等,同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据等,沿各分区边界测量,将监测结果转入计算机,通过计算机软件显示监测区域的图形和面积。对弃土弃渣量测量,把堆积物近似看成多面体,通过测定特征点的坐标,再模拟原地面形态,即可求算堆积物的数量。

(3) 项目区各项水土流失防治措施的实施数量和质量,林草措施生长情况和林地的郁闭度(或草地的覆盖度),防护工程的稳定性、完好程度、运行情况等。

在项目区选有代表性的地块作为植被调查的标准地,标准地的面积为投影面积,要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。标准地的灌丛、草本等多度的调查,采用目测方法按世界通用分级标准进行,详见表 2-1。

计算公式为:

$$D=fd / fe;$$

$$C=f / F。$$

式中:

D—林地的郁闭度(或草地的覆盖度%);

C—林(或草)植被覆盖度(%);

fe——样方面积(m²);

fd——样方内树冠(草被)垂直投影面积(m²)。

f——林地(或草地)面积(hm²);

F——类型区总面积(hm²)。

表 2-1 植被多度分级表

多度级代号	多度特征	相当于覆盖度 (%)
SOC	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互衔接	76~100%
COP	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51~75
COP	植株遇见较多	26~50
COP	植株遇见尚多	6~25
SP	植株散生，数量不多	1~5
SOI	植株只个别遇到	<1
Un	在标准地内偶然遇到一二株	个别

2.2.1.2 资料收集法

通过收集有关资料，从中分析找出可以利用的数据，为及时有效的监测提供帮助。本项目共收集了以下有关资料：

- (1) 项目区的地形图、施工图等设计文件。
- (2) 项目区土壤、植被、气象、水文、泥沙等资料。
- (3) 本项目施工征用土地、租用土地情况。

(4) 项目建设管理和施工单位开展水土保持工作及其它活动的有关资料(如水土保持专题会议和文件、宣传标语、示范工程等)。

2.2.1.3 询问法

通过调查询问当地群众，水土保持工作人员及有关专家，及时了解掌握当地政府和群众对征租用土地的整治恢复要求和对本项目水土保持工作的意见等，以及工程建设人为产生的新的水土流失对当地及项目区周边区域的危害或影响。

2.2.1.4 重点调查法

在具体监测过程中，对于一些靠近城镇居民点和交通、通讯、水利等重要设施且易对周边造成较大影响的挖填地段、临时堆土场等，则进行重点调查监测，及时掌握其水土流失情况，防止发生严重的水土流失而侵害周边区域。

2.2.1.5 抽查监测

水土流失抽查监测是对某些标段或扰动类型进行临时抽样调查监测。

2.2.2 侵蚀沟样法

侵蚀沟样法是在主体工程坡面已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5~10m 宽的坡面，侵蚀沟按大（>100cm）、中（30~100cm）、小（<30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推算流失量。

侵蚀沟样法通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度。重点是确定侵蚀历时和外部干扰。必须及时了解工程进展和施工状况，通过照相、录像等方式记录、确认水土流失的实际发生过程。

2.2.3 监测频次

根据本项目工程特点和水土流失特征，按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，针对不同监测内容和重点，综合采取多种监测方式，实现对本项目水土流失的定量调查监测。

1、扰动土地情况监测频次

扰动土地情况实地量测监测频次每季度至少 1 次。

2、取土（石、料）弃土（石、渣）监测频次

取土场、弃渣场进行现场全面调查监测取土、弃渣和防护措施实施情况。

根据项目工程特点和工程土石方平衡分析，工程无永久弃渣，余方在管槽沿线平摊回填，挖填平衡，无弃渣产生。因此，本项目工程建设期不设置取土（石、料）和弃土（石、渣）场，符合水土保持要求。

3、土壤流失状况监测频次

(1) 土壤流失面积监测每季度至少 1 次。

(2) 土壤流失量监测每季度至少 1 次，遇暴雨、大风等加测。

4、水土保持措施监测频次

(1) 工程措施及防治效果监测每月至少 1 次。

(2) 植物措施生长情况监测每季度至少 1 次。

(3) 临时防护措施监测每月至少 1 次。

水土流失防治成效进行现场全面调查监测。

水土流失危害结合上述监测内容一并开展。

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 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 方案批复的防治责任范围

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50434—2008)关于生产建设项目水土流失防治责任范围界定的有关规定,结合工程建设及可能产生的水土流失范围,青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目(湟中片 25#、27#、29#支渠)水土保持方案确定了工程的水土流失防治责任范围为:斗管工程区、农管工程区、蓄水池工程区和其他附属建筑物工程区。工程建设所涉及的永久占地及临时占地范围为项目建设区。

根据《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日修订,2011年3月1日起施行,中华主席令第39号)和“谁开发、谁保护,谁造成水土流失谁负责治理”的原则,本工程水土流失防治责任者为工程建设单位—西宁市湟中区水利建设管理中心。

项目建设区指项目工程永久占地和服务于工程建设的临时占地,为直接造成损坏和扰动的区域,是建设单位重点治理的区域。

根据水土流失防治责任范围确定的原则和主体工程可研报告提供的工程建设规模、征用、占用土地的类型、数量,结合现场勘测调查,并与地方水土保持监督机构协商,确定青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目(湟中片 25#、27#、29#支渠)项目建设区水土流失防治责任范围面积为 50.39hm²。其中,永久占地 3.61hm²,临时占地 46.78hm²。

本工程水土保持方案批复的水土流失防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 方案批复水土流失防治责任范围表 单位 hm²

防治分区		项目建设区		防治责任范围
		永久占地	临时占地	
斗管	管线工程区		6.80	6.80
	施工作业带区		7.62	7.62
	小计		14.42	14.42
农管	管线工程区		15.23	15.23
	施工作业带区		16.15	16.15

3 重点部位水土流失动态监测

防治分区		项目建设区		防治责任范围
		永久占地	临时占地	
	小计		31.38	31.38
蓄水池	蓄水池工程区	3.15		3.15
	施工作业区		0.98	0.98
	小计	3.15	0.98	4.13
其他附属建筑物工程区		0.46		0.46
合计		3.61	46.78	50.39
综合	斗管工程区		14.42	14.42
	农管工程区		31.38	31.38
	蓄水池工程区	3.15	0.98	4.13
	其他附属建筑物工程区	0.46	0	0.46
	合计	3.61	46.78	50.39

3.1.1.2 防治责任范围监测结果

1、工程占地

根据监测结果，本工程建设共占用土地 50.06hm²。其中：

按防治分区划分：斗管工程区占地 14.32hm²，农管工程区占地 31.15hm²，蓄水池工程区占地 4.13hm²，其他附属建筑物工程区占地 0.46hm²。

按占地性质划分：其永久占地为 3.61hm²，临时占地为 46.45hm²，其中永久占地占总面积的 7.21%，临时占地占总面积的 92.79%。

依据《水土保持工程可行性研究报告编制规程》（SL448-2009）附录 B 土地利用分类体系中的三级分类划分项目占地类型。本项目建设占用旱地 44.92hm²，天然牧草地 5.14hm²。

工程建设实际占地类型及面积监测结果统计情况详见表 3-2。

表 3-2

工程建设实际占地类型及面积监测结果表

单位: hm²

防治分区		占地性质			占地类型		
		永久占地	临时占地	合计	旱地	天然牧草地	合计
斗管	管线工程区		6.80	6.80	5.10	1.70	6.80
	施工作业带区		7.52	7.52	5.61	1.91	7.52
	小计		14.32	14.32	10.71	3.61	14.32
农管	管线工程区		15.18	15.18	15.18		15.18
	施工作业带区		15.97	15.97	15.97		15.97
	小计		31.15	31.15	31.15		31.15
蓄水池	蓄水池工程区	3.15		3.15	2.10	1.05	3.15
	施工作业区		0.98	0.98	0.65	0.33	0.98
	小计	3.15	0.98	4.13	2.75	1.38	4.13
其他附属建筑物工程区		0.46		0.46	0.31	0.15	0.46
合计		3.61	46.45	50.06	44.92	5.14	50.06
综合	斗管工程区		14.32	14.32	10.71	3.61	14.32
	农管工程区		31.15	31.15	31.15		31.15
	蓄水池工程区	3.15	0.98	4.13	2.75	1.38	4.13
	其他附属建筑物区	0.46		0.46	0.31	0.15	0.46
	合计	3.61	46.45	50.06	44.92	5.14	50.06

2、防治责任范围

监测结果表明，青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）建设实际发生的水土流失防治责任范围为 50.06hm²。其中，永久占地 3.61hm²，临时占地 46.45hm²。经实地调查，本项目各项工程在建设过程中均在指定的工程施工区及施工作业带区域内施工，未擅自扩大施工土地扰动面积。

本项目水土流失防治责任范围监测结果详见表 3-3。

表 3-3 水土流失防治责任范围监测结果表 单位 hm²

防治分区		项目建设区		防治责任范围
		永久占地	临时占地	
斗管	管线工程区		6.80	6.80
	施工作业带区		7.52	7.52
	小计		14.32	14.32
农管	管线工程区		15.18	15.18
	施工作业带区		15.97	15.97
	小计		31.15	31.15
蓄水池	蓄水池工程区	3.15		3.15
	施工作业区		0.98	0.98
	小计	3.15	0.98	4.13
其他附属建筑物工程区		0.46		0.46
合计		3.61	46.45	50.06
综合	斗管工程区		14.32	14.32
	农管工程区		31.15	31.15
	蓄水池工程区	3.15	0.98	4.13
	其他附属建筑物工程区	0.46		0.46
	合计	3.61	46.45	50.06

3.1.1.3 防治责任范围变化分析

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）建设区实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 50.06hm²。较方案批复项目建设区占地面积 50.39hm²减少 0.33hm²，减少 0.66%。主要是斗管工程区和农管工

程区临时占地面积较方案批复分别减少了 0.10hm² 和 0.23hm², 蓄水池工程区和其他附属建筑物工程区占地面积与方案批复一致。总之, 项目建设区占地面积较方案批复总体呈小幅减少趋势。

监测结果与方案批复的防治责任范围对比分析情况详见表 3-4。

表 3-4 实测与批复的水土流失防治责任范围对比分析表 单位: hm²

防治分区		项目建设区		
		方案确定	监测结果	增量
斗管	管线工程区	6.80	6.80	0
	施工作业带区	7.62	7.52	-0.10
	小计	14.42	14.32	-0.10
农管	管线工程区	15.23	15.18	-0.05
	施工作业带区	16.15	15.97	-0.18
	小计	31.38	31.15	-0.23
蓄水池	蓄水池工程区	3.15	3.15	0
	施工作业区	0.98	0.98	0
	小计	4.13	4.13	0
其他附属建筑物工程区		0.46	0.46	0
合计		50.39	50.06	-0.33
综合	斗管工程区	14.42	14.32	-0.10
	农管工程区	31.38	31.15	-0.23
	蓄水池工程区	4.13	4.13	0
	其他附属建筑物区	0.46	0.46	0
	合计	50.39	50.06	-0.33

本项目防治责任面积总体减少的主要原因有以下几点:

(1) 斗管工程区和农管工程区临时占地面积均不同程度有所减少

本工程在建设过程中, 根据实际情况, 本着“节约土地资源、保护良田面积”的原则, 优化设计方案和施工工艺, 管沟开挖采用人工配合机械开挖的方法, 分段开挖, 分段填筑, 边开挖、边铺管道、边回填碾压的施工方法。挖掘机从管沟一侧的施工通道进入并施工。另外, 施工单位在工程建设过程中本着尽量减少对项目建设区以外区域直接影响和保护原地貌的原则, 最大限度地减少工程建设所造成的水土流失。施工时严格按照工程设计的项目建设路线和范围进行施工, 严禁施工机械和

施工人员随意碾压和任意践踏项目建设范围以外的任何区域。因此，斗管工程区施工作业带区临时占地面积较水土保持方案批复减少了 0.10hm^2 ；农管工程区临时占地面积较水土保持方案批复减少了 0.23hm^2 。其中，管线工程区临时占地面积减少 0.05hm^2 ；施工作业带区临时占地面积减少 0.18hm^2 。

综上所述，斗管工程区和农管工程区临时占地面积共计减少 0.33hm^2 。

(2) 蓄水池工程区永久占地和临时占地及其他附属建筑物工程区永久占地面积与方案批复一致。

综合以上分析，该项目建设区水土流失防治责任范围较方案设计总体减少 0.33hm^2 ，符合工程建设实际情况。从水土流失防治责任范围来看，基本体现了生产建设项目尽量减少土地扰动面积和植被破坏面积的水土保持要求。

3.1.2 建设期扰动土地面积

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片25#、27#、29#支渠）建设扰动原地貌土地面积、类型及损坏水土保持设施数量的监测数据，主要是在现场进行调查监测，并查阅设计文件资料及工程建设有关施工资料，进行对比、核实及测算获取。由于本项目以线状工程为主，主体工程线路总体布局相对较长，涉及范围较大，工程建设中严禁施工机械及施工人员占压和践踏项目建设区以外的任何区域，最大限度地减小了对周边原有地貌的扰动和对土壤结构及地表植被的破坏。因此，项目建设扰动原地貌总面积为 50.06hm^2 （包括永久占地 3.61hm^2 ，临时占地 46.45hm^2 ）。扰动土地类型主要为旱地，天然牧草地较少。占地位置及数量符合有关水土保持设计要求。

监测结果表明，该项目损坏水土保持设施总面积亦为 50.06hm^2 。详见表3-5。

表 3-5 工程建设扰动地表面积情况表 单位 hm^2

防治分区		扰动面积	增量	备注
斗管	管线工程区	6.80	0	表中增量为工程建设期实际扰动地表面积与水土保持方案确定的扰动地表面积之差。
	施工作业带区	7.52	-0.10	
	小计	14.32	-0.10	
农管	管线工程区	15.18	-0.05	
	施工作业带区	15.97	-0.18	
	小计	31.15	-0.23	

防治分区		扰动面积	增量	备注
蓄水池	蓄水池工程区	3.15	0	
	施工作业区	0.98	0	
	小计	4.13	0	
其他附属建筑物工程区		0.46	0	
合计		50.06	-0.33	
综合	斗管工程区	14.32	-0.10	
	农管工程区	31.15	-0.23	
	蓄水池工程区	4.13	0	
	其他附属建筑物区	0.46	0	
	合计	50.06	-0.33	

3.2 取土（石、料）监测结果

监测结果表明，青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片25#、27#、29#支渠）建设过程中，挖方总量为 37.72 万 m³，填方总量为 33.39 万 m³，挖、填方总量中包括表土剥离和表土回覆各 12.22 万 m³。由此可知，本项目建设期，挖方大于填方。因此，本项目建设过程中未设置取土（石、料）场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 弃土（石、渣）监测结果

根据监测结果，本项目建设过程中，挖方总量为 37.72 万 m³，填方总量为 33.39 万 m³，挖、填方总量中包括表土剥离和表土回覆各 12.22 万 m³。本项目在建设期，挖方大于填方，剩余土方 4.34 万 m³，全部沿管线施工作业带、蓄水池施工作业带及附属建筑物周边管线管理范围内摊铺回填或高填就地利用，无弃方。

因此，本项目建设过程中未设置弃土（石、渣）场。

3.3.2 土石方平衡情况监测结果

在对主体工程中土石方挖、填量进行统计、分析的基础上，并结合现场调查核实，本项目建设土石方工程量主要包括斗管工程区和农管工程区的管沟土石方开挖和管道敷设后的土石方回填；蓄水池工程区的基础开挖、回填；其他附属建筑物区减压池、井类工程等的基础开挖、回填。

根据监测结果，本工程建设土石方主要来源于斗管、农管管线工程的开挖、回填和蓄水池工程的基础开挖、回填等。该项目建设过程中土石方总挖方量为 37.72 万 m^3 ，总填方量为 33.39 万 m^3 。挖、填方总量中包括表土剥离和表土回覆各 12.22 万 m^3 。本项目在建设期，挖方大于填方，剩余土方 4.34 万 m^3 ，全部就地利用。无弃方。

该工程建设土石方平衡情况监测结果详见表 3-6。

表 3-6

土石方平衡及流向监测结果表

单位：万 m³

防治分区	土方	开挖	回填	调入		调出		余方	
				数量	来源	数量	去向	数量	去向
斗管工程区	一般土方	5.00	4.65					0.35	沿管线施工作业带、蓄水池施工作业带及附属建筑物周边管线管理范围内摊铺回填或高填。
	表土	3.06	3.06						
	小计	8.06	7.71					0.35	
农管工程区	一般土方	8.53	7.93					0.60	
	表土	7.59	7.59						
	小计	16.12	15.52					0.60	
蓄水池工程区	一般土方	10.65	7.67					2.98	
	表土	1.37	1.37						
	小计	12.02	9.04					2.98	
其他附属建筑物区	一般土方	1.33	0.92					0.41	
	表土	0.20	0.20						
	小计	1.53	1.12					0.41	
合计		37.72	33.39					4.34	
综合	一般土方	25.51	21.17					4.34	
	表土	12.22	12.22						
	合计	37.72	33.39					4.34	

3.3.3 表土剥离保护及回覆利用监测结果

根据主体工程施工进度，工程在斗管和农管管线工程施工之前，首先将征地范围内旱耕地和天然牧草地开挖区域剥离表层耕植土，然后进行管沟开挖、管道敷设及管沟回填。同时进行蓄水池耕地开挖区域表土剥离，然后进行蓄水池基础开挖。最后进行其他附属建筑物（包括阀门井、放空井、减压池、给水栓、镇墩、量水设施等）工程开挖区域的表土剥离，再进行土建工程施工。

为保护表土，用于后期土地复耕和空地绿化覆土，斗管和农管管线工程施工前将表土分段就近集中堆放到管线线路两侧的施工作业带区，且不影响工程施工机械运行，并采取了临时拦挡等临时防护措施；蓄水池基础开挖前将表土就近集中堆放，采取了临时拦挡、苫盖等临时防护措施。各区域施工作业带区实施了地表铺设棕垫保护表土的临时防护措施。

通过与业主沟通询问、并联系询问施工单位和查阅有关施工资料，再经过现场详细调查核实，本工程施工前对占地区域内的旱耕地和天然牧草地开挖区域实施了表土剥离工程措施，表土剥离总面积为 25.59hm^2 ，旱耕地平均剥离厚度为 50cm ，天然牧草地平均剥离厚度为 30cm ，表土剥离总量为 12.22万 m^3 。另外，斗管、农管和蓄水池施工作业带区利用棕垫保护表土面积为 4.74hm^2 ，表土保护量为 2.24万 m^3 。施工结束后表土回填总面积为 25.59hm^2 ，表土回覆总量为 12.22万 m^3 ，剥离的表土全部回覆利用，有效保护和利用了表土资源。

（1）斗管工程区

管线工程防治区表土剥离总面积为 6.80hm^2 ，表土剥离总量为 3.06万 m^3 ，并采取了拦挡等临时防护措施；施工作业带区地表铺设棕垫保护表土面积为 1.34hm^2 ，表土保护量为 0.60万 m^3 ，有效遏制了表层耕植土壤流失。施工结束后将表土回覆于管沟回填土表面，表土回填总面积为 6.80hm^2 ，表土回覆总量为 3.06万 m^3 ，剥离表土全部回覆用于后期土地复耕和空地绿化覆土。

（2）农管工程区

农管工程防治区表土剥离总面积为 15.18hm^2 ，表土剥离总量为 7.59万 m^3 ，均采取了临时防护措施；施工作业带区地表铺设表土保护面积为 2.42hm^2 ，表土保护量为 1.21万 m^3 ，有效防止了表土流失。施工结束后将表土回覆于管沟回填土表面，表土回填总面积为 15.18hm^2 ，表土回覆总量为 7.59万 m^3 ，剥离表土全

部回覆用于后期土地复耕覆土。

(3) 蓄水池工程区

蓄水池工程防治区表土剥离总面积为 3.15hm^2 ，表土剥离总量为 1.37 万 m^3 ，均采取了拦挡、苫盖等临时防护措施；施工作业带区地表铺设棕垫保护表土面积为 0.98hm^2 ，表土保护量为 0.42 万 m^3 。施工结束后，表土回填总面积为 3.15hm^2 ，表土回覆总量为 1.37 万 m^3 ，剥离表土全部回覆用于后期土地复耕和空地绿化覆土。

(4) 其他附属建筑物区

其他附属建筑物工程防治区表土剥离总面积为 0.46hm^2 ，表土剥离总量为 0.20 万 m^3 。施工结束后，表土回填总面积为 0.46hm^2 ，表土回覆总量为 0.20 万 m^3 。剥离表土全部回覆用于后期土地复耕和空地绿化覆土。

本项目表土剥离保护及回覆利用率达 99% 以上。

工程建设过程中表土剥离保护及回覆利用情况详见表 3-7。

3 重点部位水土流失动态监测

表 3-7

表土剥离回覆平衡及利用监测结果表

防治分区	占地类型	表土剥离			堆放地及堆放形式	表土保护			表土回覆		
		面积 (hm ²)	厚度 (m)	剥离量 (万 m ³)		面积 (hm ²)	保护量 (万 m ³)	措施	面积 (hm ²)	覆土量 (万 m ³)	去向
斗管 工程区	旱地	5.10	0.5	2.55	分段就近集中堆放到 管线一侧临时拦挡	1.01	0.50	作业带	5.10	2.55	复耕
	天然牧草地	1.70	0.3	0.51		0.33	0.10	铺垫保护	1.70	0.51	绿化覆土
	小计	6.80		3.06		1.34	0.60		6.80	3.06	
农管 工程区	旱地	15.18	0.5	7.59	就近集中堆放保护	2.42	1.21	铺垫保护	15.18	7.59	复耕
	天然牧草地										
	小计	15.18		7.59		2.42	1.21		15.18	7.59	
蓄水池 工程区	旱地	2.10	0.5	1.05	就近集中堆放	0.65	0.33	作业带	2.10	1.05	复耕
	天然牧草地	1.05	0.3	0.32	临时拦挡苫盖	0.33	0.10	铺垫保护	1.05	0.32	绿化覆土
	小计	3.15		1.37		0.98	0.42		3.15	1.37	
其他附属 建筑物区	旱地	0.31	0.5	0.16	就近集中堆放保护				0.31	0.16	复耕
	天然牧草地	0.15	0.3	0.05					0.15	0.05	绿化覆土
	小计	0.46		0.20					0.46	0.20	
合计		25.59		12.22		4.74	2.24		25.59	12.22	
综合	旱地	22.69	0.5	11.35		4.08	2.04		22.69	11.35	复耕
	天然牧草地	2.90	0.3	0.87		0.66	0.20		2.90	0.87	绿化覆土
	合计	25.59		12.22		4.74	2.24		25.59	12.22	

4 水土流失防治措施监测结果

根据青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29# 支渠）水土流失防治责任范围和水土流失重点危害区域，工程建设在水土流失防治中，在对主体工程已设计并具有水土保持功能工程分析评价的基础上，根据水土流失防治要求，结合主体工程特点、当地自然条件及水土流失特征，从实际出发，在措施总体布设中，将工程措施、植物措施有机衔接，并在工程建设过程中根据实际需要布设了临时防护措施，做到全局和局部相统一，重点和一般相协调，“点、线、面”相结合，全面防治，不重复、不遗漏，形成了完整、合理的水土保持综合防护体系。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施监测方法

工程措施监测采用实地量测法和调查监测法，运用全球定位系统 GPS 及摄像机、数码相机等监测设备，对项目区各项水土保持工程措施的实施数量和质量进行监测。针对主体工程中具有水土保持功能的工程措施在收集设计资料、监理资料的基础上，通过现场调查为主的方法进行监测；对《水土保持方案报告书》中新增的水土保持工程措施进行重点监测，通过实地量测和调查等手段监测实际实施情况，并对工程措施的外观结构尺寸、砌石工艺及质量、现场景观恢复以及缺陷等进行重点巡查。

4.1.2 工程措施设计情况

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29# 支渠）各防治分区的水土保持工程措施设计情况分述如下：

1、斗管工程防治区

斗管工程防治区占地类型为旱地和天然牧草地，主体设计在开工前对管槽开挖占用的旱地和天然牧草地采取表土保护措施，即表土剥离措施；主体施工结束后，扰动区域采取土地整治措施，即土地平整和表土回覆措施。本区水土保持工程措施均为主体已有措施。

(1) 表土剥离

斗管工程在开挖管槽之前采取表土剥离措施，旱地剥离厚度为 50cm，剥离面积为 5.1hm²，天然牧草地剥离厚度为 30cm，剥离面积为 1.70hm²，表土剥离量为 3.06 万 m³。

(2) 土地平整

施工完毕后，对斗管工程施工过程中开挖扰动面采取土地平整措施，根据工程建设区实际地形，需土地平整面积为 6.80hm²。

(3) 表土回覆

施工完毕后，对地埋管道顶部开挖回填面采取表土回覆措施，旱地回覆厚度为 50cm，回覆面积为 5.10hm²，天然牧草地回覆厚度为 30cm，回覆面积为 1.70hm²，表土回覆量 3.06 万 m³。

水保要求剥离的表土沿管线一侧单独堆存，待主体工程施工结束后，先进行土地平整回填再回覆表土。

2、农管工程防治区

农管工程防治区占地类型为旱地，主体设计在开工前对管槽开挖占用的旱地采取表土保护措施，即表土剥离措施；主体施工结束后，扰动区域采取土地整治措施，即土地平整和表土回覆措施。本区水土保持工程措施均为主体已有措施。

(1) 表土剥离

农管工程在开挖管槽之前采取表土剥离措施，旱地剥离厚度为 50cm，剥离面积为 15.23hm²，表土剥离量为 7.62 万 m³。

(2) 土地平整

施工完毕后，对农管工程施工过程中开挖扰动面采取土地平整措施，根据工程建设区实际地形，需土地平整面积为 15.23hm²。

(3) 表土回覆

施工完毕后，对地埋管道顶部开挖回填面采取表土回覆措施，旱地回覆厚度为 50cm，回覆面积为 15.23hm²，表土回覆量 7.62 万 m³。

水保要求剥离的表土沿管线一侧单独堆存，待主体工程施工结束后，先进行土地平整回填再回覆表土。

3、蓄水池工程防治区

蓄水池占地类型为旱地和天然牧草地，主体设计在开工前对占用的旱地和天然牧草地采取表土保护措施，即表土剥离措施，主体施工结束后对开挖扰动区域采取土地整治措施，即土地平整和表土回覆措施。本区水土保持工程措施均为主体已有措施。

(1) 表土剥离

蓄水池在基础开挖前采取表土剥离措施，旱地剥离厚度为 50cm，剥离面积为 2.10hm²，天然牧草地剥离厚度为 30cm，剥离面积为 1.05hm²，表土剥离量为 1.37 万 m³。

(2) 土地平整

施工完毕后，对蓄水池开挖扰动区域采取土地平整措施，土地平整面积 3.15hm²。

(3) 表土回覆

施工完毕后，对蓄水池开挖回填面采取表土回覆措施，旱地回覆厚度为 50cm，天然牧草地回覆厚度为 30cm，表土回覆量为 1.37 万 m³。

水保要求剥离的表土沿管线一侧单独堆存，待主体工程施工结束后，先进行土地平整回填再回覆表土。

4、其他附属建筑物防治区

本区水土保持工程措施均为主体已有措施。

(1) 表土剥离

其他附属建筑物在基础开挖前采取表土剥离措施，旱地剥离厚度为 50cm，剥离面积为 0.31hm²，天然牧草地剥离厚度为 30cm，剥离面积为 0.15hm²，表土剥离量为 0.20m³。

(2) 土地平整

施工完毕后，对其他附属建筑物开挖扰动区域采取土地平整措施，土地平整面积 0.46hm²。

(3) 表土回覆

施工完毕后，对其他附属建筑物开回填面采取表土回覆措施，旱地回覆厚度为 50cm，天然牧草地回覆厚度为 30cm，表土回覆量为 0.20m³。

本区建筑物连接管道布置，开挖土方量较小，不专门核增施工作业带，水保要求剥离的表土就近集中堆存于管道沿线施工作业带内，附属建物施工结束后，对扰动区域先进行土地平整回填再回覆表土。

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）水土保持方案设计工程措施量详见表 4-1。

表 4-1 水土保持方案设计工程措施量表

防治分区	措施名称	单位	工程量	备注
斗管工程区	表土剥离	万 m ³	3.06	主体已有
	表土回覆	万 m ³	3.06	
	土地平整	hm ²	6.80	
农管工程区	表土剥离	万 m ³	7.62	主体已有
	表土回覆	万 m ³	7.62	
	土地平整	hm ²	15.23	
蓄水池工程区	表土剥离	万 m ³	1.37	主体已有
	表土回覆	万 m ³	1.37	
	土地平整	hm ²	3.15	
其他附属建筑物区	表土剥离	万 m ³	0.20	主体已有
	表土回覆	万 m ³	0.20	
	土地平整	hm ²	0.46	
综合	表土剥离	万 m ³	12.24	主体已有
	表土回覆	万 m ³	12.24	
	土地平整	hm ²	25.64	

4.1.3 工程措施实施情况监测结果

4.1.3.1 工程措施实施情况

西宁市湟中区水利建设管理中心按照水土保持方案、后续设计及单项工程的技术要求，将水土保持工程措施纳入了主体工程的施工体系，水土保持工程建设与主体工程建设同步进行。

监测结果表明，青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）主体工程于 2021 年 4 月开工建设，2022 年 5 月底完工，总工期 14 个月，水土保持工程措施总体于 2021 年 4 月~2021 年 12 月陆续实施完成。

水土保持工程措施具体实施情况如下：

1、斗管工程区

本区管线工程在开工前对开挖范围内的旱耕地和天然牧草地进行了表土剥离，剥离的表土与管沟开挖土方分别就近集中堆放在管沟的一侧。管道敷设回填后进行表土回覆，用于恢复植被和土地复耕。

工程施工结束后，对临时占用的旱耕地进行了全面平整、复耕，恢复了土地利用原貌；对临时占用的天然牧草地，进行了土地平整，恢复了土地利用原貌。

2、农管工程区

本区管线工程在开工前对开挖范围内的旱耕地进行了表土剥离，剥离的表土与管沟开挖土方分别就近集中堆放在管沟的一侧。管道敷设回填后进行表土回覆，用于土地复耕。

工程施工结束后，对临时占用的旱耕地，进行了土地平整、复耕，恢复了土地利用原貌。

3、蓄水池工程区

在开工前对本区开挖范围内的旱耕地和天然牧草地进行了表土剥离，剥离的表土就近集中堆放。施工结束后进行表土回覆，用于后期土地复耕；对临时占用的天然牧草地，进行了土地平整，然后恢复了土地利用原貌。

4、附属设施防治区

附属设施防治区在减压池、井类工程等的基础开挖前对开挖范围内的旱耕地和天然牧草地进行了表土剥离，剥离的表土与基础开挖土方分别就近集中堆放。土方回填后进行表土回覆，用于土地复耕。

工程施工结束后，对临时占用的旱耕地进行了全面平整、复耕，恢复了土地利用原貌；对临时占用的天然牧草地，进行了土地平整，恢复了土地利用原貌。

4.1.3.2 工程措施监测结果

该工程实施完成的水土保持工程措施主要是：表土剥离 12.22 万 m³，表土回覆 12.22 万 m³，土地平整 25.59hm²。详见表 4-2。

表 4-2 工程措施量监测结果汇总表

防治分区	措施名称	单位	工程量	实施时间（年.月～年.月）
斗管工程区	表土剥离	万 m ³	3.06	2021.4～2021.8
	表土回覆	万 m ³	3.06	2021.7～2021.12
	土地平整	hm ²	6.80	
农管工程区	表土剥离	万 m ³	7.59	2021.5～2021.9
	表土回覆	万 m ³	7.59	2021.8～2021.12
	土地平整	hm ²	15.18	
蓄水池工程区	表土剥离	万 m ³	1.37	2021.6～2021.9

4 水土流失防治措施监测结果

防治分区	措施名称	单位	工程量	实施时间（年.月~年.月）
	表土回覆	万 m ³	1.37	2021.9~2021.12
	土地平整	hm ²	3.15	
其他附属建筑物区	表土剥离	万 m ³	0.20	2021.6~2021.10
	表土回覆	万 m ³	0.20	2021.7~2021.11
	土地平整	hm ²	0.46	
综合	表土剥离	万 m ³	12.22	2021.4~2021.12
	表土回覆	万 m ³	12.22	
	土地平整	hm ²	25.59	

4.1.3.3 工程措施量变化分析

该工程在建设过程中，各防治分区实际完成的水土保持工程措施工程量和方案设计相比，除农管工程区表土剥离、表土回覆、土地平整工程量有所减少外，其它区域各项工程措施工程量与水土保持方案设计基本一致。详见表 4-3。

表 4-3 实际完成与方案设计工程措施量对比分析表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成	增量
斗管工程区	表土剥离	万 m ³	3.06	3.06	0
	表土回覆	万 m ³	3.06	3.06	0
	土地平整	hm ²	6.80	6.80	0
农管工程区	表土剥离	万 m ³	7.62	7.59	-0.03
	表土回覆	万 m ³	7.62	7.59	-0.03
	土地平整	hm ²	15.23	15.18	-0.05
蓄水池工程区	表土剥离	万 m ³	1.37	1.37	0
	表土回覆	万 m ³	1.37	1.37	0
	土地平整	hm ²	3.15	3.15	0
其他附属建筑物区	表土剥离	万 m ³	0.20	0.20	0
	表土回覆	万 m ³	0.20	0.20	0
	土地平整	hm ²	0.46	0.46	0
综合	表土剥离	万 m ³	12.24	12.22	-0.02
	表土回覆	万 m ³	12.24	12.22	-0.02
	土地平整	hm ²	25.64	25.59	-0.05

水土保持工程措施量较水土保持方案设计减少变化原因分析如下：

(1) 表土剥离与表土回覆工程量减少

表土剥离与表土回覆工程量较水土保持方案设计量减少的主要原因是本工程建设过程中，农管管线工程区临时占用旱地面积减少 0.05hm^2 ，表土剥离厚度 0.5m 。因此，表土剥离与表土回覆工程量较方案设计量减少了 0.02 万 m^3 。

(2) 土地平整工程量有所减少

土地平整工程量较水土保持方案设计减少的原因主要是农管管线工程区临时占用旱地面积减少 0.05hm^2 ，故本区域土地平整工程量亦随之减少了 0.05hm^2 。

(3) 斗管工程区、蓄水池工程区和其他附属建筑物工程区表土剥离与表土回覆和土地平整工程量与水土保持方案设计工程量基本一致。

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29# 支渠）实际完成的各项水土保持工程措施量总体较方案设计虽有不同程度的变化，但据监测调查，各项措施均按照水土保持设计要求施工修建，能够满足水土保持的需要。截至目前，该项目水土保持工程措施质量可靠、运行稳定，发挥了较好的水土保持效益。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施监测方法

通过现场调查核实以及查阅绿化合同等植物措施相关档案资料，对林草措施布置和生长情况及林地的郁闭度（或草地的覆盖度）等进行监测。

4.2.2 植物措施设计情况

植物措施主要在斗管工程区的管线区和施工作业带区以及蓄水池工程区的施工作业带区进行布设，均为水土保持方案新增措施。

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》，针对本项目建设特点，结合当地自然条件，按照“适地适树、适地适草，因害设防，经济可行”的原则，进行植物措施设计，使新增水土流失得到有效控制，项目区原有水土流失基本得到治理，环境更加优美，工程安全得到保障。

1、斗管工程区

(1) 撒播草籽

施工完成后，对管槽开挖占用的天然牧草地进行撒播草籽绿化，面积为 4.39hm^2 ，草种选用早熟禾和披碱草按 1:1 比例混播，种植规格为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，经计算，共需草

籽 136.0kg，其中披碱草和早熟禾用量各为 68.0kg；对占用天然牧草地的管线一侧施工作业带扰动区域进行撒播草籽补播，面积为 1.91hm²，草种选用早熟禾和披碱草按 1:1 比例混播，由于该区域原植被未被大面积破坏，仅被碾压、埋压或轻度破坏，方案仅进行补播，种植规格确定为 45kg/hm²。经计算，共需草籽 85.7kg，其中披碱草和早熟禾用量各为 42.9kg。

2、蓄水池工程防治区

(1) 撒播草籽

施工完成后，对占用天然牧草地的蓄水池施工作业区扰动区域进行撒播草籽补播，面积为 0.33hm²。草种选用早熟禾和披碱草按 1:1 比例混播，由于该区域原植被未被大面积破坏，仅被碾压、埋压或轻度破坏，方案仅进行补播，种植规格确定为 45kg/hm²，经计算，共需草籽 14.66kg，其中披碱草和早熟禾用量各为 7.33kg。

水土保持方案设计植物措施量汇总情况详见表 4-4。

表 4-4 方案设计水土保持植物措施量汇总表

防治分区		措施名称	单位	工程量	备注
斗管 工程区	管线区	全面整地	hm ²	1.70	方案新增
		撒播草籽	hm ²	1.70	
		披碱草	kg	68.0	
		早熟禾	kg	68.0	
	施工作业带	全面整地	hm ²	1.91	方案新增
		撒播草籽	hm ²	1.91	
		披碱草	kg	42.9	
		早熟禾	kg	42.9	
蓄水池 工程区	施工作业区	全面整地	hm ²	0.33	方案新增
		撒播草籽	hm ²	0.33	
		披碱草	kg	7.3	
		早熟禾	kg	7.3	
综合		全面整地	hm ²	3.94	方案新增
		撒播草籽	hm ²	3.94	
		披碱草	kg	118.2	
		早熟禾	kg	118.2	

4.2.3 植物措施实施情况监测结果

4.2.3.1 植物措施实施情况

通过现场调查核实以及查阅绿化合同等植物措施相关档案资料，青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）植物措施主要在斗管工程区和蓄水池工程区实施，水土保持植物措施均为方案新增措施。

斗管工程防治区的管线区和施工作业带区均在占地类型为天然牧草地的区域实施了植物措施。

对直接开挖管槽的管线区，管道敷设、管槽回填、表土回覆平整后，人工撒播草籽进行了绿化，恢复了原地貌植被；对管线一侧施工作业带扰动区域仅被碾压、埋压或轻度破坏的区域，进行了人工补种草恢复植被。对碾埋程度较严重的区域，表土回覆平整后，直接进行人工种草恢复了植被。

蓄水池施工作业区扰动区域原植被未被大面积破坏，对仅被碾压、埋压或轻度破坏的区域，实施了人工补种草恢复植被。对碾埋程度较严重的区域，表土回覆平整后，实施人工种草恢复了植被。

蓄水池工程防治区的施工作业带区只在占地类型为天然牧草地的区域实施了植物措施。

本工程结束后全面完善绿化遗漏区域，消除绿化死角，并对斗管管线工程区和施工作业带区天然牧草地实施的植物措施、蓄水池工程防治区施工作业带区天然牧草地实施的植物措施，个别地段的枯死或成活率较低的部分进行补栽补种，以提高成活率和保存率。

水土保持植物措施总体于 2022 年 3~5 月先后实施完成，共完成绿化面积 3.96hm²，实际保存面积 3.94hm²，保存率在 99%以上。

4.1.3.2 植物措施监测结果

监测结果表明，青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）区在实施完成的植物措施主要有：全面整地 3.94hm²，撒播草籽 3.94hm²，撒播草籽量 285.2kg。

植物措施实际完成工程量详见表 4-5。

表 4-5 植物措施量监测结果汇总表

防治分区		措施名称	单位	工程量	实施时间(年.月~年.月)
斗管 工程区	管线区	全面整地	hm ²	1.70	2022.3~2022.4
		撒播草籽	hm ²	1.70	2022.4~2022.5
		披碱草	kg	81.6	
		早熟禾	kg	81.6	
	施工 作业带	全面整地	hm ²	1.91	2022.3~2022.4
		撒播草籽	hm ²	1.91	2022.4~2022.5
		披碱草	kg	51.4	
		早熟禾	kg	51.4	
蓄水池 工程区	施工 作业区	全面整地	hm ²	0.33	2022.3~2022.4
		撒播草籽	hm ²	0.33	2022.4~2022.5
		披碱草	kg	9.5	
		早熟禾	kg	9.5	
综合		全面整地	hm ²	3.94	2022.3~2022.4
		撒播草籽	hm ²	3.94	2022.4~2022.5
		披碱草	kg	142.6	
		早熟禾	kg	142.6	

4.1.3.3 植物措施量变化分析

该工程实施的植物措施工程量与水土保持方案设计工程量相比,差异较小。从总体来看,斗管管线工程区和施工作业带区扰动天然牧草地后实施的植物措施、蓄水池工程防治区施工作业带区扰动天然牧草地后实施的植物措施,其全面整地和撒播草籽面积与水土保持方案设计工程量一致,仅撒播草籽量较方案设计有一定增加。

实际完成的植物措施工程量与方案设计工程量对比分析情况详见表 4-6。

表 4-6 实际完成与方案设计植物措施量对比分析表

防治分区		措施名称	单位	方案设计	实际完成	增量
斗管 工程区	管线区	全面整地	hm ²	1.70	1.70	0
		撒播草籽	hm ²	1.70	1.70	0
		披碱草	kg	68.0	81.6	13.6
		早熟禾	kg	68.0	81.6	13.6
	施工作业带	全面整地	hm ²	1.91	1.91	0
		撒播草籽	hm ²	1.91	1.91	0
		披碱草	kg	42.9	51.4	8.6
		早熟禾	kg	42.9	51.4	8.6
蓄水池 工程区	施工作业带	全面整地	hm ²	0.33	0.33	0
		撒播草籽	hm ²	0.33	0.33	0
		披碱草	kg	7.3	9.5	2.2
		早熟禾	kg	7.3	9.5	2.2
综合		全面整地	hm ²	3.94	3.94	0
		撒播草籽	hm ²	3.94	3.94	0
		披碱草	kg	118.2	142.6	24.4
		早熟禾	kg	118.2	142.6	24.4

工程建设实施完成的植物措施撒播草籽量较方案设计量增加的原因主要有以下几个方面：

(1) 草籽撒播量有一定增加

项目建设区绿化面积较方案设计增加的主要原因是本项目仅在斗管工程区和蓄水池工程区地表扰动后的需要恢复植被的天然牧草地实施了植物措施，由于项目建设区地处青藏高原东部，属于高原温带半干旱气候区，多年平均降水量 398.8mm，多年平均蒸发量 1442.6mm，多年平均气温 6.1℃，草籽撒播后因少雨干旱而部分地段有枯死现象，需要补种。其中，斗管管线工程区草籽撒播量较水土保持方案设计量增加了 27.2kg，施工作业带区草籽撒播量增加了 17.2kg；蓄水池工程区施工作业带区草籽撒播量增加了 4.4kg。共计草籽撒播量增加了 48.8kg。

(2) 撒播草籽恢复植被面积与方案设计面积一致。

斗管管线工程区、施工作业带区和蓄水池工程区施工作业带区地表扰动后的天

然牧草地撒播草籽恢复植被面积与方案设计面积基本一致。

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）项目建设除需要复耕的旱地外，注重天然牧草地扰动区域植被恢复与景观美化相结合，既为地表扰动区域提供了生态防护，美化了环境，又防止水土流失。总体来讲，实际完成的各项水土保持植物措施工程量与原方案相比虽有一定变化，但并不会降低其水土保持功能。

根据本项目建设区实际情况，目前已实施完成了方案设计的各项植物措施，项目建设注重空地绿化与景观美化相结合、植被建设与周围环境相协调，总体空间视觉效果良好、生态环境优美。截至目前，水土保持植物措施长势良好、运行稳定。综观整体，植物措施的实施起到了防治水土流失，绿化美化环境的作用，水土保持效果显著。

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 临时措施监测方法

水土保持临时防护措施采用现场调查监测法，对临时防护措施的稳定性、完好性及运行情况进行监测。

4.3.2 临时措施设计情况

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）水土保持方案，根据工程建设特点，在各水土流失防治分区分别设计了不同的临时防护措施。

1、斗管工程防治区

（1）棕垫保护

本工程施工机械采用倒退式施工的方法进行管槽开挖，施工过程中为防止车轮对原地表土的破坏性碾压，对施工作业带车轮碾压区域铺设棕垫，隔离机械与原地表。经计算，共布设棕垫保护措施 1.27hm²。管线分段实施的棕垫可重复利用。

（2）临时拦挡

在施工过程中为防治造成水土流失，对临时堆土及剥离表土集中堆放并采取草袋拦挡措施，草袋拦挡规格为：一层装土袋，草袋规格为：35×53cm，草袋挡墙长 12150m。临时开挖土方随挖随填，尽量缩短临时堆存及裸露时间。管线分段实施的装土袋可重复利用。

2、农管工程防治区

(1) 棕垫保护

本工程施工机械采用倒退式施工的方法进行管槽开挖，施工过程中为防止车轮对原地表土的破坏性碾压，对施工作业带车轮碾压区域铺设棕垫，隔离机械与原地表。经计算，共布设棕垫保护措施 2.42hm²，管线分段实施的棕垫可重复利用。

3、蓄水池工程防治区

(1) 棕垫保护

为防止施工过程中施工机械车轮对原地表土的破坏性碾压，对施工作业带车轮碾压区域铺设棕垫，隔离机械与原地表。经计算，共布设棕垫保护措施 0.98hm²，棕垫可重复利用。

(2) 临时拦挡

施工过程中针对布置于坡地上的蓄水池，为防止造成水土流失对临时堆土及剥离表土集中堆放并采取草袋拦挡措施，草袋拦挡规格为：一层装土袋，草袋规格为：35×53cm，草袋挡墙长 2300m，装土袋可重复利用。

(3) 临时苫盖

针对工期超过一个月的平地上的大容积蓄水池，以及布置于坡地上的蓄水池，为防治造成水土流失，对临时堆土及剥离表土中堆放并采取密目网苫盖措施，共需密目网 3000m²。

(4) 施工控制线

蓄水池施工作业区外围布设施工控制线 2400m。

4、其他附属建筑物防治区

(1) 施工控制线

建筑物周边布设施工控制线 300m。

水土保持方案设计临时措施量汇总情况详见表 4-7。

表 4-7 方案设计水土保持临时措施量汇总表

防治分区		措施名称	单位	工程量	备注
斗管工程区	施工作业带	铺垫保护	hm ²	1.27	方案新增
		编织袋挡墙	m	12150	
		挡墙填筑与拆除	m ³	450.77	
农管工程区	施工作业带	铺垫保护	hm ²	2.42	方案新增
蓄水池工程区	施工作业区	铺垫保护	hm ²	0.98	方案新增
		编织袋挡墙	m	2300	
		挡墙填筑与拆除	m ³	85.33	
		密目网苫盖	m ²	3000	
		施工控制线	m	2400	
其他附属建筑物区		施工控制线	m	300	方案新增
综合		铺垫保护	hm ²	4.67	方案新增
		编织袋挡墙	m	14450	
		挡墙填筑与拆除	m ³	536	
		密目网苫盖	m ²	3000	
		施工控制线	m	2700	

4.3.3 临时措施实施情况监测结果

4.1.3.1 临时措施实施情况

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）在建设期根据水土保持方案设计要求，结合工程建设实际情况，在各防治分区天然牧草地的施工作业带车轮碾压区域域铺设了棕垫，有效保护了原天然牧草地，防止了土壤流失；在施工作业带临时堆土区不同程度实施了编织袋挡墙，施工结束后及时撤除；在蓄水池工程区的施工作业带临时堆土区实施编织袋挡墙的同时，还实施了密目网苫盖等临时防护措施，有效遏制了施工过程中的土壤流失；在蓄水池工程区的外围和其他附属建筑物工程区的周边划定了施工控制线，确定了施工范围，规范了施工管理，优化了施工工艺，制定了施工方法，水土保持效果显著。

临时防护措施总体于 2021 年 4 月~2021 年 12 月根据项目建设实际需要先后实施完成。

水土保持临时防护措施具体实施情况如下：

1、斗管工程区

为了防止施工过程中施工机械对原地表表土造成破坏性碾压，在斗管工程区天然牧草地施工作业带车轮碾压区域铺设棕垫，有效保护了原地貌，防止了人为土壤流失。

在斗管管沟施工过程中采取分段开挖分段回填，为了防止在施工过程中造成土壤流失，对于不能够及时回填的土方及剥离表土集中堆放并采取草袋拦挡措施，有效防止了二次人为土壤流失。

2、农管工程区

为了防止施工过程中施工机械对原地表表土造成破坏性碾压，在农管工程区施工作业带车轮碾压区域铺设棕垫，有效保护了原地貌，防止了人为土壤流失。

3、蓄水池工程区

为了防止施工过程中施工机械对原地表表土造成破坏性碾压，在蓄水池工程区天然牧草地施工作业带车轮碾压区域铺设棕垫，有效保护了原地貌，防止了人为土壤流失。

在修建蓄水池施工过程中，为了防止土壤流失，对临时堆土及剥离表土集中堆放，并采取了草袋拦挡和密目网苫盖措施，有效防止了二次人为土壤流失。

在蓄水池施工作业区外围划定了施工控制线。

4、其他附属建筑物防治区

在其他附属建筑物周边划定了施工控制线。确定了施工范围，优化了施工工艺，水土保持效果显著。

4.1.3.2 临时措施监测结果

根据水土保持监测结果，本项目在施工期实施的临时防护措施有：铺垫保护 4.74hm²，编织袋挡墙 14500m，挡墙填筑与拆除 538m³，密目网苫盖 3220m²，施工控制线 2736m。详见表 4-8。

表 4-8 临时措施工程量监测结果汇总表

防治分区		措施名称	单位	工程量	实施时间 (年.月~年.月)
斗管 工程区	施工 作业带	铺垫保护	hm ²	1.34	2021.4~2021.8
		编织袋挡墙	m	12200	2021.4~2021.8
		挡墙填筑与拆除	m ³	453.10	2021.6~2021.12
农管 工程区	施工 作业带	铺垫保护	hm ²	2.42	2021.6~2021.11
蓄水池 工程区	施工 作业区	铺垫保护	hm ²	0.98	2021.5~2021.10
		编织袋挡墙	m	2300	2021.5~2021.11
		挡墙填筑与拆除	m ³	85.33	2021.9~2021.11
		密目网苫盖	m ²	3220	2021.5~2021.10
		施工控制线	m	2430	2021.5~2021.12
其他附属建筑物区		施工控制线	m	306	2021.6~2021.12
综合		铺垫保护	hm ²	4.74	2021.4~2021.11
		编织袋挡墙	m	14500	2021.4~2021.11
		挡墙填筑与拆除	m ³	538	2021.6~2021.12
		密目网苫盖	m ²	3220	2021.5~2021.10
		施工控制线	m	2736	2021.5~2021.12

4.1.3.3 临时措施量变化分析

临时防护措施实施进度视主体工程进展情况而定，贯穿于整个项目施工期，随着项目区主体工程逐步完成，水土保持工程措施与植物措施逐渐开展，临时防治措施工程量逐渐减少。该工程在建设期内，开挖土方基本堆放于建设区域以内，土方及时倒运回填，尽量避免雨季施工。临时措施的实施对减少表土的流失，改善区域生态环境起到了积极作用。

该工程实施完成的临时措施工程量与水土保持方案设计工程量相比，除农管工程区施工作业带区铺垫保护和蓄水池工程区施工作业带区铺垫保护、编织袋挡墙及挡墙填筑与拆除等临时防护措施工程量与方案设计工程量一致外，其它区域各项临时防护措施工程量较方案设计不同程度均有一定增加，主要是临时密目网苫盖等工程量增加变化幅度相对较大。详见表 4-9。

表 4-9 实际完成与方案设计的临时措施量对比分析表

防治分区		措施名称	单位	方案设计	实际完成	增量
斗管工程区	施工作业带	铺垫保护	hm ²	1.27	1.34	0.07
		编织袋挡墙	m	12150	12200	50
		挡墙填筑与拆除	m ³	450.77	453.1	2.33
农管工程区	施工作业带	铺垫保护	hm ²	2.42	2.42	0
蓄水池工程区	施工作业区	铺垫保护	hm ²	0.98	0.98	0
		编织袋挡墙	m	2300	2300	0
		挡墙填筑与拆除	m ³	85.33	85.33	0
		密目网苫盖	m ²	3000	3220	220
		施工控制线	m	2400	2430	30
其他附属建筑物区		施工控制线	m	300	306	6
综合		铺垫保护	hm ²	4.67	4.74	0.07
		编织袋挡墙	m	14450	14500	50
		挡墙填筑与拆除	m ³	536	538	2
		密目网苫盖	m ²	3000	3220	220
		施工控制线	m	2700	2736	36

临时防护措施工程量较方案设计增加的原因如下：

(1) 铺垫保护工程量有所增加

铺垫保护工程量较水土保持方案设计量有所增加的主要原因是由于本项目建设中，斗管工程区在管槽开挖过程中为防止车轮对原地表表土的破坏性碾压，对施工作业带车轮碾压区域铺设棕垫保护原地表，为了最大限度地保护原地表表土，根据工程建设保护原地表实际需要，在斗管工程区施工作业带区增加了铺垫保护 0.07hm²。

(2) 编织袋挡墙工程量增加

编织袋挡墙工程量较水土保持方案设计量增加的主要原因是由于本项目建设中，斗管工程区管槽开挖土方集中堆放于本区施工作业带区，并实施了编织袋挡墙进行拦挡防护，根据工程建设临时堆土实际拦挡需要，增加了编织袋挡墙 50m。

(3) 挡墙填筑与拆除工程量有少量增加

挡墙填筑与拆除工程量较方案设计有少量增加的主要原因是由于本项目建设

中，斗管工程区编织袋挡墙工程量增加，其挡墙填筑与拆除工程量亦随之增加。其中，斗管工程区挡墙填筑与拆除工程量较水土保持方案设计量增加了 2m^3 ，增加幅度较小。

(4) 密目网苫盖工程量增加

原水土保持方案对蓄水池工程防治区的临时堆土，设计了密目网苫盖临时防护措施 3000m^2 。在蓄水池工程建设过程中，为了最大限度地防止土壤流失，根据对本区临时堆土的实际防护需要，增加了临时密目网苫盖措施工程量 220m^2 。

(5) 施工控制线有所增加

施工控制线有所增加的主要原因是由于蓄水池工程防治区和其他附属建筑物区在工程建设过程中，为了确保施工安全，根据工程建设实际情况，施工控制线较水土保持方案设计共增加了 36m 。其中蓄水池工程防治区增加了 30m ，其他附属建筑物区增加了 6m 。

总之，临时防护措施的实施是根据工程建设实际情况而定，其工程量的变化是符合临时防护需要的。在本工程建设中，水土保持临时防护措施的实施有效遏制了人为造成的水土流失，水土保持效果显著。

4.4 水土保持措施防治效果

建设单位较重视水土保持工作，从设计到施工将水土保持工程建设纳入主体工程建设之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）自全面开工以来，在工程建设过程中，参建各方能够认真贯彻水土保持“三同时制度”，严格遵守施工规范，按照设计工艺施工，积极开展水土保持工作，注重水土流失防治，落实各项工程措施、植物措施和临时防护措施，有效控制了因工程建设造成的人为水土流失，减轻了工程建设对周边生态环境的影响，水土保持措施防治效果显著。

该项目在防治范围内各分区实施完成的水土保持工程措施、植物措施及临时措施量统计汇总如下：

1、工程措施

表土剥离 12.22 万 m³，表土回覆 12.22 万 m³，土地平整 25.59hm²。

2、植物措施

全面整地 3.94hm²，撒播草籽 3.94hm²，撒播草籽量 285.2kg。

3、临时措施

铺垫保护 4.74hm²，编织袋挡墙 14500m，挡墙填筑与拆除 538m³，密目网苫盖 3220m²，施工控制线 2736m。

该项目在防治范围内各分区实施完成的水土保持工程措施、植物措施及临时措施量汇总情况详见表 4-10。

表 4-10 实际完成水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称	工程量		备注
		单位	数量	
工程措施	表土剥离	m ³	122149	主体已有
	表土回覆	m ³	122149	
	土地平整	hm ²	25.59	
植物措施	全面整地	hm ²	3.94	方案新增
	撒播草籽	hm ²	3.94	
	拔碱草	kg	142.6	
	早熟禾	kg	142.6	
临时措施	铺垫保护	hm ²	4.74	方案新增
	编织袋挡墙	m	14500	
	挡墙填筑与拆除	m ³	538	
	密目网苫盖	m ²	3220	
	施工控制线	m	2736	

5 土壤流失情况监测

土壤流失量动态监测主要是施工期地表扰动面积的动态监测和不同扰动类型侵蚀强度监测。通过扰动面积和侵蚀强度确定不同阶段的土壤流失量和各扰动土地类型土壤流失量。青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）目前主体工程已完工，水土流失量资料的获取主要采用调查监测法，辅以侵蚀样沟法等方法。

5.1 水土流失面积

水土保持调查监测重点内容包括：水土保持生态环境状况、水土流失状况、水土保持措施防治效果、施工准备期土壤侵蚀的背景值调查监测、重大水土流失事件等。不同时期调查监测的侧重点又有所不同。根据工程的特点主要划分为施工准备期、建设期和试运行期。

5.1.1 施工准备期

结合项目区的实际情况，收集开发建设项目设计文件和项目区水土流失背景资料，包括监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被、气象、水文、土地利用现状、水土保持措施与质量、水土流失状况等基本情况进行调查，掌握项目建设前水土流失背景状况。掌握工程建设组织安排、施工进度、施工单位、主体工程和水土保持工程监理单位等基本情况。

监测结果表明：施工准备期的水土流失面积为 7.17hm^2 （包括永久占地 0.20hm^2 ，临时占地 6.97hm^2 ）。其中，斗管工程区临时占地 2.15hm^2 ，农管工程区临时占地 4.67hm^2 ，蓄水池工程区占地 0.30hm^2 （包括永久占地 0.16hm^2 、临时占地 0.15hm^2 ），其他附属建筑物工程区永久占地 0.05hm^2 。

5.1.2 工程建设期

工程建设期水土保持监测采取实地调查等方法，对工程建设区开展水土保持监测，以调查监测为主，项目区有面蚀、沟蚀等，监测水土流失状况和水土保持效益，分析掌握各项目分区水土流失状况、林草生长状况以及水土保持措施实施效果。宏观调查监测的内容主要有施工区的水土流失状况、水土保持设施的运行情况以及水土保持措施的生态环境效益，出现问题，及时采取补救措施。

根据监测结果：工程建设期的水土流失面积为 50.06hm^2 （包括永久占地 3.61hm^2 ，临时占地 46.45hm^2 ）。其中，斗管工程区临时占地 14.32hm^2 ，农管工程区临时占地

31.15hm²，蓄水池工程区占地 4.13hm²（包括永久占地 3.15hm²、临时占地 0.98hm²），其他附属建筑物工程区永久占地 0.46hm²。

5.1.3 试运行期

全面调查监测扰动地表整治情况、破坏植被的恢复状况、全面评价各项水保措施实施状况等，主要调查监测包括护坡工程、植被建设和临时排水沟等措施的数量和质量、林草的生长发育状况等。

监测结果显示：试运行期的水土流失面积为 3.94hm²（均为临时占地）。其中，斗管工程区临时占地 3.61hm²，蓄水池工程区临时占地 0.33hm²。

根据项目区植被调查与监测结果，得出项目区内植被的生长情况与项目施工破坏和植被恢复情况。项目建设过程中，地面受到干扰，一定时间内植被盖度曾经下降很大。随着主体工程建设的进行和水土保持措施的不断实施，各个防治分区的植被也逐步恢复。

各阶段土壤流失面积监测结果详见表 5-1。

5 土壤流失情况监测

表 5-1

各阶段土壤流失面积监测结果表

单位: hm²

防治分区		施工准备期			工程建设期			试运行期		
		永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
斗管	管线工程区		1.02	1.02		6.80	6.80		1.70	1.70
	施工作业带区		1.13	1.13		7.52	7.52		1.91	1.91
	小计		2.15	2.15		14.32	14.32		3.61	3.61
农管	管线工程区		2.28	2.28		15.18	15.18			
	施工作业带区		2.40	2.40		15.97	15.97			
	小计		4.67	4.67		31.15	31.15			
蓄水池	蓄水池工程区	0.16		0.16	3.15		3.15			
	施工作业区		0.15	0.15		0.98	0.98		0.33	0.33
	小计	0.16	0.15	0.30	3.15	0.98	4.13		0.33	0.33
其他附属建筑物工程区		0.05		0.05	0.46		0.46			
合计		0.20	6.97	7.17	3.61	46.45	50.06		9.55	3.94
综合	斗管工程区		2.15	2.15		14.32	14.32		3.61	3.61
	农管工程区		4.67	4.67		31.15	31.15			
	蓄水池工程区	0.16	0.15	0.30	3.15	0.98	4.13		0.33	0.33
	其他附属建筑物工程区	0.05		0.05	0.46		0.46			
	合计	0.20	6.97	7.17	3.61	46.45	50.06		3.94	3.94

5.2 土壤流失量

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）在建设期间，扰动地表、破坏植被、地表裸露等是导致项目区水土流失的主要因素。

5.2.1 各阶段土壤侵蚀模数的确定

项目区位于西宁市湟中区，属于构造侵蚀低中山区及侵蚀堆积沟谷区，区域地势总体上西北高东南低，平均海拔 2250~2900m。本工程沿线地貌主要为构造侵蚀低中山区与侵蚀堆积沟谷地貌。项目区属于高原温带半干旱气候。年均降雨量 398.8mm。项目区土壤主要为栗钙土，局部分布有灰钙土。项目区植被类型属青海省东北部和青南高原西部草原区-湟水-黄河流域森林、温带草原植被，天然植被分布主要以天然牧草地为主，有部分人工林、经济林。林草覆盖率为 15%-25%。依据有关资料，并根据调查监测计算结果，项目区平均侵蚀模数背景值为 1931t/km².a，侵蚀强度属轻度水力侵蚀；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的复核划分成果》的通知（水利部办公厅，办水保[2013]188号）和《青海省人民政府关于印发青海省主体功能区规划的通知》（青政[2014]22号），项目区属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，土壤容许流失量为 1000t/km².a，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434—2018），结合项目区气候、土壤、水土流失现状以及本工程特点，水土流失防治标准为一类。各阶段水力侵蚀模数的监测以调查法为主。

5.2.1.1 原地貌土壤侵蚀模数的确定

项目区地处青藏高原东部，主要地貌单元为构造侵蚀低中山及侵蚀堆积沟谷地貌，依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），根据工程建设区原生土壤、土地利用类型、植被状况及地表坡度等影响因素，结合实地考察项目区水土保持措施情况，并参考项目区周边同类已建项目水保方案中的现状侵蚀模数取值及其历年监测结果，经过全面调查统计及深入分析计算，确定出项目区内各类土地利用类型的原地貌水土流失背景值：

斗管工程防治区占地类型为旱地和天然牧草地，其原地貌平均土壤侵蚀模数为 1900t/km².a；农管工程防治区占地类型为旱地，其原地貌平均土壤侵蚀模数为 1950t/km².a；蓄水池工程防治区占地类型为旱地和天然牧草地，其原地貌平均土壤

侵蚀模数为 $1900\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；其他附属建筑物工程防治区占地类型为旱地和天然牧草地，其原地貌平均土壤侵蚀模数为 $1900\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

经调查分析及加权平均计算，本项目原地貌平均土壤侵蚀模数为 $1931\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区原地貌土壤侵蚀模数监测计算结果详见表 5-2。

表 5-2 原地貌土壤侵蚀模数监测计算结果表

监测分区	项目建设区面积 (hm^2)	面积权数	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)		占地类型
			原地貌	平均	
斗管工程区	14.32	0.286	1900	543.5	旱地、天然牧草地
农管工程区	31.15	0.622	1950	1213	旱地
蓄水池工程区	4.13	0.083	1900	156.8	旱地、天然牧草地
其他附属建筑物工程区	0.46	0.009	1900	17.46	旱地、天然牧草地
合计	50.06	1.000		1931	

5.2.1.2 施工期土壤侵蚀模数的确定

通过对项目区地形、地质、土壤类别和水文气象等资料的调查、分析，根据项目区有关水土保持规划成果，结合各监测分区内工程施工特点和实地考察项目区水土保持综合治理情况，并参考已批完建的同类项目水土保持方案中的现状侵蚀模数取值及其监测资料，经过全面调查统计及深入分析计算，确定出项目区各监测分区的施工期土壤侵蚀模数：

斗管工程防治区扰动地表平均土壤侵蚀模数为 $6000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；农管工程防治区扰动地表平均土壤侵蚀模数为 $6000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；蓄水池工程防治区扰动地表平均土壤侵蚀模数为 $6500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；其他附属建筑物工程防治区扰动地表平均土壤侵蚀模数为 $5500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

经加权平均计算，本项目扰动地表平均土壤侵蚀模数为 $6037\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区施工期土壤侵蚀模数监测计算结果详见表 5-3。

表 5-3 施工期土壤侵蚀模数监测计算结果表

监测分区	扰动地表 面积 (hm ²)	面积权数	土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	
			扰动地表	平均
斗管工程区	14.32	0.286	6000	1716
农管工程区	31.15	0.622	6000	3734
蓄水池工程区	4.13	0.083	6500	536.3
其他附属建筑物工程区	0.46	0.009	5500	50.54
合计	50.06	1.000		6037

5.2.1.3 自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

通过对项目区地质、地貌、气候因素调查分析，在工程建设完工后，随着施工的开始和各类水土保持设施的完建，不同建设区逐步趋于稳定状况，依据本项目监测资料分析，建设期扰动强度越大，植被恢复期侵蚀强度递减幅度越大，说明随着项目建设的完成，项目区水土流失很快趋于稳定状态；建设期扰动强度越小，植被恢复期侵蚀强度减幅越小，说明侵蚀强度越接近稳定状态。参考项目建设区周边已建同类项目监测资料，并经过全面调查统计及深入分析计算，依此推断确定项目各建设分区在自然恢复期的土壤侵蚀模数。其中，斗管工程防治区施工结束后通过全面整地，除旱地进行土地复耕外，天然牧草地通过人工种草恢复植被，达到稳定状态需 1 年；农管工程防治区占地类型均为旱地，施工结束后通过土地平整，土地全部复耕，不计其水土流失面积和土壤侵蚀；蓄水池工程防治区施工结束后通过土地平整，除蓄水池等构筑物永久占地外，天然牧草地通过人工种草恢复植被，达到稳定状态需 1 年；其他附属建筑物工程防治区均为构筑物永久占地，不计其水土流失面积和土壤侵蚀。

通过分析推算出植被自然恢复期各监测分区土壤侵蚀模数：

斗管工程防治区自然恢复期平均土壤侵蚀模数为 900t/km².a；农管工程防治区自然恢复期平均土壤侵蚀模数为 900t/km².a；蓄水池工程防治区自然恢复期平均土壤侵蚀模数为 1000t/km².a；其他附属建筑物工程防治区自然恢复期平均土壤侵蚀模数为 0t/km².a。

经加权平均计算，本项目自然恢复期平均土壤侵蚀模数为 902t/km².a。

项目区自然恢复期土壤侵蚀模数监测计算结果详见表 5-4。

表 5-4 自然恢复期土壤侵蚀模数监测计算结果表

监测分区	水土流失 面积 (hm ²)	面积权数	土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	
			恢复期	平均
斗管工程区	14.32	0.308	900	277.5
农管工程区	31.15	0.671	900	603.6
蓄水池工程区	0.98	0.021	1000	21.1
其他附属建筑物工程区	0	0	0	0
合计	46.45	1.000		902

5.2.1.4 不同阶段土壤侵蚀模数汇总分析

经统计计算,项目区原地貌土壤侵蚀模数在 1900~1950t/km².a 之间。经加权平均计算,项目区原地貌平均土壤侵蚀模数为 1931t/km².a。

施工期土壤侵蚀模数在 5500~6500t/km².a 之间。经加权平均计算,施工期平均土壤侵蚀模数为 6037t/km².a。

自然恢复期土壤侵蚀模数在 900~1000t/km².a 之间。经加权平均计算,自然恢复期平均土壤侵蚀模数为 902t/km².a。

由上可知,工程施工期的土壤侵蚀模数为最大,分别是原地貌和自然恢复期的 3.13 倍和 6.69 倍。可见,青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目(湟中片 25#、27#、29#支渠)建设过程中,施工期为水土流失重点时段,也是水土流失防治的重点时段。因此,在以后的生产建设项目施工过程中,应加强工程施工期的水土保持综合治理工作,尤其要加强水土保持临时防护措施的布设,以达到有效防治水土流失的目的。

另外,自然恢复期平均土壤侵蚀模数较原地貌减少百分比为 53.29%、较施工期减少百分比为 85.06%。各监测分区自然恢复期土壤侵蚀模数与原地貌和施工期土壤侵蚀模数比较结果均呈减少趋势。可见,建设单位在该工程建设过程中,比较重视水土流失防治工作,水土保持效果显著。

不同阶段土壤侵蚀模数汇总分析结果详见表 5-5。

表 5-5 不同阶段土壤侵蚀模数汇总分析结果表 单位: t/km².a

防治分区	原地貌	施工期	恢复期	倍数比		百分比 (%)	
	Y	S	H	S/Y	S/H	(H-Y)/Y	(H-S)/S
斗管工程区	1900	6000	900	3.16	6.67	-52.63	-85.00
农管工程区	1950	6000	900	3.08	6.67	-53.85	-85.00
蓄水池工程区	1900	6500	1000	3.42	6.50	-47.37	-84.62
其他附属 建筑物工程区	1900	5500	0	2.89		-100	-100
平均	1931	6037	902	3.13	6.69	-52.29	-85.06

5.2.2 各阶段土壤流失量分析

根据确定的不同阶段土壤侵蚀模数、侵蚀面积及侵蚀时间计算出各阶段土壤流失量。其中，原地貌及施工期的侵蚀面积均为工程建设实际扰动面积；自然恢复期的侵蚀面积为实际扰动面积扣除建筑物永久占地和场地硬化面积后的剩余面积，即：水土流失总面积；侵蚀时间根据各防治分区主体工程的施工时间而确定。本工程属建设类生产项目，水土流失主要发生在建设期，计算土壤流失量时按各项工程可能产生水土流失的最大施工时间而定。

由各阶段土壤流失量计算结果可知，青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）实际监测扰动地表总面积为 50.06hm²。其中，永久占地 3.61hm²，临时占地 46.45hm²。水土流失总面积为 46.45hm²，均为临时占地。原地貌土壤流失量为 1769t，工程施工期（含施工准备期）土壤流失量为 2736t，自然恢复期土壤流失量为 419.0t。土壤流失总量为 3155t，新增土壤流失量为 1386t。

可见，青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）的土壤流失主要发生在工程建设期。

各阶段土壤侵蚀量监测计算结果详见表 5-6。

表 5-6 各阶段土壤侵蚀量监测计算结果表

监测分区	土壤侵蚀量 (t)				
	原地貌	施工期	恢复期	总量	新增量
斗管工程区	589.5	1002	128.9	1131	541.8
农管工程区	1063	1402	280.4	1682	619.1
蓄水池工程区	110.2	313.2	9.80	323.0	212.8
其他附属建筑物工程区	6.56	18.98	0	18.98	12.42
合计	1769	2736	419.0	3155	1386

根据调查结果,该工程在建设过程中按照水土保持方案设计要求,全部保质保量实施完成了水土保持工程措施和植物措施,尤其是对水土流失重点区域,工程结束后进行了全面整治和植被恢复,水土保持生态效益较显著,水土流失量减少幅度较大。在今后的工程运行时期,项目区植被将进一步恢复,水土流失量将会减至比方案值更低的水平。

5.2.3 各扰动土地类型土壤流失量分析

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目(湟中片 25#、27#、29#支渠)主体工程目前已完工,其水土保持监测工作也基本结束。该项目共划分为 4 个水土流失防治分区,其土地利用类型为:

斗管工程防治区:占地类型以旱地为主,天然牧草地次之。

农管工程防治区:占地类型均为旱地。

蓄水池工程防治区:占地类型以旱地为主,天然牧草地次之。

其他附属建筑物工程防治区:占地类型以旱地为主,天然牧草地次之。

根据项目区所处地区的气候、地形条件及工程建设的特点来看,工程建设区新增水土流失特征是以水蚀为主,各不同功能区水土流失量存在着显著差异。其水土流失强度较大,但时间短、范围较大、不易受人为控制。

根据土壤流失量监测统计计算结果,项目建设区土壤流失总量为 3155t。其中,农管工程区土壤流失量为最大,其流失量为 1682t,占土壤流失总量的 48.72%;斗管工程区土壤流失量次之,其流失量为 1131t,占土壤流失总量的 35.85%;蓄水池工程区土壤流失量较小,其流失量为 323.0t,占土壤流失总量的 9.21%;其他附属建筑物工程区土壤流失量最小,其流失量为 18.98t,占土壤流失总量的 1.08%。

由此可知，项目建设区各监测分区的土壤流失量与相应区域的扰动地表面积、扰动地表时间及土壤侵蚀强度均成正比。

新增土壤流失总量为 1386t。其中，农管工程区新增土壤流失量为最大，其流失量为 619.1t，占土壤流失总量的 53.67%；斗管工程区新增土壤流失量次之，其流失量为 541.8t，占土壤流失总量的 39.09%；蓄水池工程区新增土壤流失量较小，其流失量为 212.8t，占土壤流失总量的 10.35%；其他附属建筑物工程区新增土壤流失量最小，其流失量为 12.42t，占土壤流失总量的 1.16%。

由此可知，项目建设区各防治分区的新增土壤流失量与相应区域的扰动地表面积、扰动地表时间及土壤侵蚀强度亦均成正比。

可见，农管工程区为该项目建设期土壤流失的主要源地。主要原因一是农管工程区扰动面积最大，其扰动面积为 31.15hm²，占整个项目建设区扰动面积的 62.23%，土壤侵蚀量大。二是农管工程区为本项目的主要建设区，施工时间长，开挖面积大，临时堆土多，土壤侵蚀量大。三是农管工程区占地类型均为旱作农地，土壤侵蚀强度较大。由此而知，项目建设区土壤流失量的大小不但与土壤侵蚀模数的大小有关，而且还与各功能区扰动土地面积的大小、扰动时长及土地利用类型密切相关。

不同扰动土地类型土壤流失量监测计算分析结果详见表 5-7。

表 5-7

不同扰动土地类型土壤流失量监测计算分析结果表

监测分区	面积 (hm ²)		土壤侵蚀量 (t)						
	扰动土地	水土流失	原地貌	施工期	恢复期	总量	占土壤侵蚀总量 (%)	新增量	占新增土壤侵蚀量 (%)
斗管工程区	14.32	14.32	589.5	1002	128.9	1131	35.85	541.8	39.09
农管工程区	31.15	31.15	1063	1402	280.4	1682	48.72	619.1	53.67
蓄水池工程区	4.13	0.98	110.2	313.2	9.80	323.0	9.21	212.8	10.35
其他附属建筑物工程区	0.46	0	6.56	18.98	0	18.98	1.08	12.42	1.16
合计	50.06	46.45	1769	2736	419.0	3155	100	1386	100
备注	<p>1、水土流失面积即项目建设区扰动土地面积扣除建筑物硬化及旱地复耕等面积后的面积。</p> <p>2、土地利用类型：斗管工程区以旱地为主，天然牧草地次之。农管工程区均为旱地。蓄水池工程区以旱地为主，天然牧草地次之。其他附属建筑物工程区以旱地为主，天然牧草地次之。</p>								

5.3 取土弃土潜在土壤流失量

根据实际调查监测情况，该项目建设过程中土石方总挖方量为 37.72 万 m^3 ，总填方量为 33.39 万 m^3 ，挖、填方总量中包括表土剥离和表土回覆各 12.22 万 m^3 。

本项目在建设过程中，挖方大于填方。因此，本项目建设过程中未设置取土场，不存在取土潜在土壤流失量。

根据监测结果，本项目建设过程中，挖方总量为 37.72 万 m^3 ，填方总量为 33.39 万 m^3 ，挖、填方总量中包括表土剥离和表土回覆各 12.22 万 m^3 。本项目在建设期，挖方大于填方，剩余土方 4.34 万 m^3 ，全部沿管线施工作业带、蓄水池施工作业带及附属建筑物周边管线管理范围内摊铺回填或高填就地利用，无弃方。

因此，本项目建设过程中未设置弃土（石、渣）场，不存在弃土（石、渣）潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

通过对青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）工程建设地区进行实地调查，该工程建设区域占地主要为旱地和天然牧草地。建设场地周边地貌主要为构造侵蚀低中山区及侵蚀堆积河谷平原区。构造侵蚀低中山区呈现出典型的黄土梁状地貌景观，沟梁相间，沟深坡陡。侵蚀堆积河谷平原区分为河谷地貌和沟谷地貌两类，其中河谷地貌主要为西纳川河形成的地貌；沟谷地貌为西纳川河支流或季节性沟谷卡阳沟、头道河、目尔加沟等形成的地貌。

地表物质组成主要为农作物、草本、耕植土、黄土状土及少量砂砾石等。水土流失类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度属轻度。

经调查监测，在本工程建设过程中，参建各方能够认真贯彻水土保持“三同时制度”，严格遵守施工规范，按照设计工艺施工，并积极开展水土保持工作，注重水土流失防治，落实各项工程措施和植物措施，并在施工过程中加强各项临时防护措施，有效控制了因工程建设造成的人为水土流失，改善了项目建设区及周边生态环境和人居条件。

监测结果表明，本工程建设期无水土流失危害事件发生。

6 水土流失防治效果监测结果

水土流失防治效果主要包括扰动土壤整治率、水土流失总治理度、水土流失控制比、拦渣率、林草植被恢复系数和林草植被覆盖率等六项指标。通过实际监测，检验工程水土流失防治是否达到国家规定的标准，判断水土保持工程的技术合理性。

按照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)中的计算公式，用项目实际治理面积与项目建设扰动造成的水土流失面积和可治理面积分别计算各目标值，由于项目区扰动地表按照防治措施布设均进行了相应的治理，因此，项目区各项水土保持措施实施后，实际治理效果均达到了方案目标要求。

6.1 水土流失治理度

根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008)，水土流失总治理度指项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积指项目建设区面积扣除永久建筑物占地、场地道路硬化面积及建设区内未扰动的微度侵蚀面积后剩余面积，水土流失治理达标面积是指采取水土保持措施并达标的面积，即水土保持措施面积，各项措施的防治面积均以投影面积计。

监测结果表明，青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目(湟中片 25#、27#、29#支渠)项目建设区总面积 50.06 hm^2 ，建筑物及硬化等面积 3.61 hm^2 ，水土流失总面积为 46.45 hm^2 ，水土流失治理面积 46.41 hm^2 ，水土流失总治理度为 99.91%。详见表 6-1。

表 6-1 水土流失治理度统计计算结果表 单位： hm^2

防治分区	项目建设区面积	建筑物及硬化等面积	水土流失总面积	水土流失治理面积			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
斗管工程区	14.32		14.32	10.69	3.61	14.30	99.86
农管工程区	31.15		31.15	31.13		31.13	99.94
蓄水池工程区	4.13	3.15	0.98	0.65	0.33	0.98	100
其他附属建筑物工程区	0.46	0.46					
合计	50.06	3.61	46.45	42.47	3.94	46.41	99.91

6.2 渣土防护与表土保护利用

1、渣土防护率

渣土防护率指项目防治责任范围内实际拦挡弃土弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣总量的百分比，工程弃渣的流失是主体工程容易忽视而且潜伏危害严重的流失方式。

监测结果表明，本项目建设过程中，挖方总量为 37.72 万 m³，填方总量为 33.39 万 m³，挖、填方总量中包括表土剥离和表土回覆各 12.22 万 m³。本项目在建设期，挖方大于填方，剩余土方 4.34 万 m³，全部沿管线施工作业带、蓄水池施工作业带及附属建筑物周边管线管理范围内摊铺回填或高填就地利用，无弃方，达到了控制弃土弃渣危害的目的。但一般土方在调运过程中不可避免的会造成一定的流失量，经调查分析计算，流失量不超过 0.2%，故拦渣率达到 99.80%。

2、表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

根据监测结果，本项目在施工过程中，根据主体工程施工进度，在斗管和农管管线工程施工之前，首先将征地范围内旱耕地和天然牧草地开挖区域剥离表层耕植土，然后进行管沟开挖、管道敷设及管沟回填。同时进行蓄水池耕地开挖区域表土剥离，然后进行蓄水池基础开挖。最后进行其他附属建筑物（包括阀门井、放空井、减压池、给水栓、镇墩、量水设施等）工程开挖区域的表土剥离，再进行土建工程施工。

为保护表土，用于后期土地复耕和空地绿化覆土，斗管和农管管线工程施工前将表土分段就近集中堆放到管线线路两侧，并采取了临时拦挡等临时防护措施；蓄水池基础开挖前将表土就近集中堆放，采取了临时拦挡、苫盖等临时防护措施。各区域施工作业带区实施了地表铺设棕垫保护表土的临时防护措施。

经过现场详细调查核实，本项目施工前对占地区域内的旱耕地和天然牧草地开挖区域实施了表土剥离工程措施，项目建设区可剥离的表土总量为 14.46 万 m³，包括剥离利用的表土和铺垫保护的表土。其中，剥离表土 12.22 万 m³ 全部回覆利用，铺垫保护表土 2.24 万 m³，有效保护和利用了表土资源。但一般表土在堆存过程中不可避免的会有轻微的流失量，经调查分析计算，流失量不超过 0.1%，故渣土防护率达到 99.90%。

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内容许土壤流失量，与项目防治责任范围内治理后的平均土壤流失量的之比，根据 SL190-96《土壤侵蚀分类分级标准》及《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434—2008)，青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目(湟中片 25#、27#、29#支渠)属于黄河流域，结合项目区原地貌侵蚀强度确定项目区允许土壤流失量为 1000t/km²·a。根据土壤流失量监测结果，在该项目区实施水土流失防治措施后，平均土壤侵蚀模数为 902t/km²·a，土壤流失控制比为 1.11。工程建设土壤流失控制比达到了防治目标值。详见表 6-2。

表 6-2 土壤流失控制比计算结果表

防治分区	实测土壤侵蚀面积 (hm ²)	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	实测土壤流失量 (t/km ² ·a)	土壤流失控制比	备注
斗管工程区	14.32	1000	900	1.11	表中实测土壤侵蚀面积为项目建设区自然恢复期面积。即：水土流失总面积。
农管工程区	31.15	1000	900	1.11	
蓄水池工程区	0.98	1000	1000	1.00	
其他附属建筑物工程区	0	1000	0		
合计	46.45				
平均		1000	902	1.11	

6.4 林草植被恢复率与覆盖率

生态环境及土地生产力恢复情况主要以林草植被恢复率与林草植被覆盖率来衡量。

林草植被恢复率指项目防治责任范围内林草植被恢复面积占可恢复植被面积的百分比，可恢复植被面积是指在当前技术、经济条件下，通过分析论证确定的可以恢复的林草植被面积。

林草覆盖率是指项目建设区内的林草面积占总占地面积的百分比。

监测结果表明，项目区可恢复植被的面积为 3.96hm²，已恢复植被面积 3.94hm²，林草植被恢复率为 99.49%，林草覆盖率为 7.87%。详见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率与覆盖率统计计算结果表 单位: hm²

防治分区	项目建设 区面积	可恢复 植被面积	林草植被 恢复面积	林草植被 恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
斗管工程区	14.32	3.63	3.61	99.45	25.21
农管工程区	31.15				
蓄水池工程区	4.13	0.33	0.33	100	7.99
其他附属 建筑物工程区	0.46				
合计	50.06	3.96	3.94	99.49	7.87

综上所述,青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目(湟中片 25#、27#、29#支渠)区各项水土保持措施实施后,形成了较完整的综合防护体系,有效地控制了因工程建设造成的新的水土流失,恢复了土地生产力,保障了项目工程安全生产运行,实现了生态环境良性循环。6 项水土流失防治指标均达到了方案目标值。水土流失防治目标达标评价情况详见表 6-4。

表 6-4 水土流失防治目标达标情况表

防治指标	时段	目标值	达到值	评价结果
水土流失总治理度 (%)	试运行期	96	99.91	达标
土壤流失控制比	试运行期	1.0	1.11	达标
渣土防护率 (%)	试运行期	95	99.80	达标
表土保护率 (%)	试运行期	93	99.90	达标
林草植被恢复率 (%)	试运行期	98	99.49	达标
林草植被覆盖率 (%)	试运行期	7.8	7.87	达标

6.6 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、控制施工过程中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。三色评价采用评分法，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。

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。

发生严重水土流失危害事件，或者拒不落实水行政主管部门限期整改要求的生产建设项目，实行“一票否决”，三色评价结论为红色，总得分为 0。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

各流域管理机构和地方各级水行政主管部门要进一步强化对水土保持监测成果的应用，将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性地分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

对监测季报和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“黄”色的，应随机抽取不少于 20% 的项目开展现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“红”色的，应进行现场检查和验收核查。

依据《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，2020 年 7 月 28 日）文件中的各项水土保持监测三色评价指标，根据青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29# 支渠）项目建设中实施的各项水土保持措施监测结果及质量评定结果、水土流失防治效果和 6 项防治指标达标情况等，按照各项水土保持三色评价指标的赋分方法，经综合评价，本项目水土保持监测三色评价总得分为 92 分，超过“绿黄红”三色评价中“绿色”赋分标准 80 分以上。故本项目水土保持监测“绿黄红”三色评价结论为“绿色”。

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29# 支渠）水土保持监测三色评价指标及赋分情况详见表 6-5。

表 6-5 水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29# 支渠）		
监测时段和防治责任范围		2021 年 4 月～2022 年 5 月，50.06 公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动 土地 情况	扰动范围控制	15	15	该工程项目建设区实际扰动土地面积为 50.06 公顷（方案批复 50.39 公顷），较方案批复减少 0.33 公顷，未发生直接影响区，施工期未擅自扩大施工扰动面积。水土流失总治理度 99.91%（目标值 96%），已达标。
	表土剥离保护	5	5	本项目施工期表土剥离面积约 25.59 公顷，共剥离表土 12.22 万立方米，按照方案设计要求全部实施，表土集中堆放且全部实施了临时拦挡和苫盖措施。表土保护率 99.90%（目标值 93%）已达标，达到了表土保护利用的目的。
	弃土（石、渣）堆放	15	15	该工程在施工过程中，土建工程挖填方达到平衡，土方 4.34 万立方米全部就地利用。渣土防护率 99.80%（目标值 95%）已达标，达到了控制弃土弃渣危害的目的。
水土流失状况		15	11	该工程土壤流失控制比 1.11（目标值 1.0）已达标。
水土 流失 防治 成效	工程措施	20	17	该工程水土保持工程措施（表土剥离及回覆、土地平整等）落实及时、到位。
	植物措施	15	15	该工程植物措施已全部落实，林草植被恢复率 99.49%（目标值 98%）、林草覆盖率 7.87%（目标值 7.8%），已达标。
	临时措施	10	9	该工程建设均在限定扰动范围之内，水土保持临时防护措施（铺垫保护、拦挡、苫盖等）落实及时、到位。
水土流失危害		5	5	该工程在建设过程中，无水土流失危害事件发生。
合计		100	92	

7 结论

7.1 水土流失动态变化

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29# 支渠）水土保持监测严格按照水土保持防治 6 大指标展开。

据调查，工程施工准备期，工程车辆和施工单位进驻施工场地，对临时道路碾压，有部分地段存在不按指定道路行驶情况，由施工监理指正后，无乱压施工扰动地表情况，且水土流失临时防护工程到位，大大降低了人为水土流失；

工程施工期间，施工方严格按照施工要求施工，进一步加强临时防护措施，未造成较大的水土流失。水土保持工程措施和植物措施均按水土保持方案要求进行施工，基本完成了防治责任范围内扰动土地的治理，各个分部工程水土流失防治及拦蓄效益正常，尤其是林草措施及绿化工程的生态环保作用越来越明显。

工程运行期，水土保持工程措施运行稳定，发挥了一定的水土保持作用，有效地控制了因工程建设造成的人为水土流失。另外，随着植物措施的逐渐恢复，侵蚀模数明显减小，水土流失总体水平低于施工期。

7.2 水土保持措施评价

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29# 支渠）区完成的表土剥离与回覆工程、土地平整工程等工程措施，人工种草等植被恢复工程，临时堆土拦挡、临时密目网苫盖等临时防护措施，总体上按照主体设计和方案要求进行实施，布局合理。其质量符合水土保持方案设计和有关规范要求，且运行稳定，水土保持综合治理效果显著，达到了验收标准，可以交付使用。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

本项目水土保持工程措施布设到位，质量合格，运行稳定；绿化措施符合水土保持设计要求，植物长势良好，既发挥了水土保持作用，又改善了生态环境。无较大问题，基本不存在水土流失隐患。

7.3.2 建议

(1) 在工程运行期要继续加强对水土保持工程措施的维护，确保工程持续

发挥水土保持作用。

(2) 建设单位在今后的工程运行中应加强植物措施的抚育和管护工作, 确保成活率、提高保存率, 使植物措施既能发挥控制土壤流失的作用, 又能达到美化生态环境和改善人居条件的目的。

(3) 在工程后续运行期, 建设单位应对当地群众和所有项目区工作人员加强水土保持法律、法规的宣传教育工作, 提高其水土保持法律意识。落实公众参与制度, 形成全社会支持水土保持生态环境建设和保护的局面。

7.4 综合结论

(1) 青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目(湟中片 25#、27#、29#支渠) 水土流失防治责任范围总面积为 50.06hm²; 扰动土地面积 50.06hm²。施工过程中开挖土方经回填夯实, 无废弃方。工程建设期无水土流失危害事件发生。

(2) 该项目水土流失总量为 3155t, 新增水土流失量 1386t。

(3) 项目工程全部完成了方案确定的各项水土流失防治任务, 防治效果显著, 六项水土流失防治指标均达到方案目标要求。

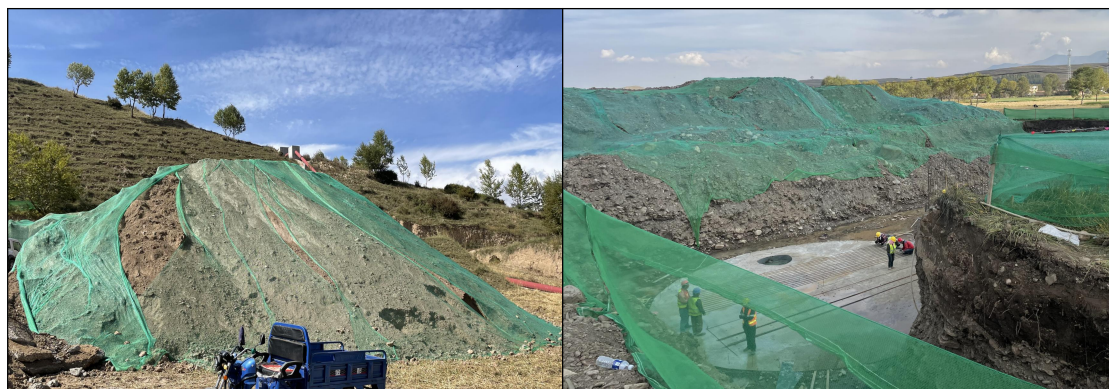
(4) 建设单位和施工单位比较重视水土保持工作, 在水土保持工程实施过程中, 能够严格按照施工设计图纸进行施工, 对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的防治, 使工程建设过程中的水土流失得到了有效控制。

(5) “绿黄红”三色评价结论: 本项目水土保持监测“绿黄红”三色评价总得分 92 分, 三色评价结论为“绿色”。

(6) 目前, 各项水土保持设施运行正常, 总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。工程符合水土保持监测指标体系的要求, 达到了验收要求。

(7) 我单位(黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站) 在青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目(湟中片 25#、27#、29#支渠) 的水土保持监测过程中, 积极组织监测专业技术人员深入现场进行调查, 通过实地调查测量监测、查阅有关施工资料, 采集监测数据, 收集资料, 仔细整理、分析水土保持监测数据。我们通过自查自验认为, 我单位能够按照生产建设项目水土保持监测有关规定, 开展水土保持监测工作, 监测结果是可靠的。

现场监测照片



表土剥离密目网苫盖

蓄水池工程区临时堆土密目网苫盖



蓄水池工程区土地平整



蓄水池工程区植被恢复



蓄水池工程区土地复耕



蓄水池工程区土地复耕



斗管工程区土地复耕



农管工程区土地复耕





附件

附件 1、水土保持方案批复文件

西宁市行政审批服务局文件

宁政审〔2021〕115号

西宁市行政审批服务局 关于青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间 配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠） 水土保持方案报告书的批复

西宁市湟中区水利建设管理中心：

你单位《关于申请对青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）水土保持方案报告书的报告》（湟中水建〔2021〕4号）收悉。按照工作流程，我局组织进行了现场勘查和专家评审，结合审查意见（附后），我局原则同意《青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）水土保持方案报告书》的主要内容。现批复如下：

- 1 -

一、项目概况

青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）位于湟中区西纳川沟右岸拦隆口镇-多巴镇一带，地理坐标介于东经 $101^{\circ} 25' - 101^{\circ} 29'$ 、北纬 $36^{\circ} 40' - 36^{\circ} 47'$ 。项目建设性质为新建。西干渠灌溉工程为 III 等中型水利工程，本工程渠道和建筑物设计等别为 5 级。工程建设内容为铺设管线、修建蓄水池及其他附属建筑物；共铺设分支管 1 条长 0.66km，斗管 55 条长 33.35 km，农管 328 条长 76.17km，均为 PE 管；布设斗管 2 条长 0.96km（DN180 $\delta = 4\text{mm}$ ），农管 13 条长 3.38km，均为钢管，采用 DN121 $\delta = 4\text{mm}$ ；修建蓄水池 65 座， 20m^3 减压池 15 座，各类阀门井 476 座、放空井 43 座，安装给水栓 1641 套，DN65 灌溉软管 17.85km，布设管道镇墩 820 座（其中镇墩 485 座，支墩 335 座）；顶管穿越公路 1 处长 15m。

工程总占地面积 50.39hm^2 ，其中永久占地面积 3.61hm^2 ，临时占地面积 46.78hm^2 ，占地类型为旱地和天然牧草地；工程土石方开挖总量 37.77万 m^3 ，土石方回填总量 33.43万 m^3 ，余方量 4.34万 m^3 。工程总投资 4588.87 万元，其中土建投资 3188.01 万元，工程建设总工期 10 个月，计划 2021 年 3 月开工，2021 年 12 月建成。

项目区位于水土保持三级区划的西北黄土高原区-甘青宁山地丘陵沟壑区-青东甘南丘陵沟壑蓄水保土区；土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数

1907t/km².a; 容许土壤流失量为 1000t/km².a。

工程区位于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区; 不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区及保留区、自然保护区、世界遗产和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等水土保持敏感区。方案设计水平年为 2022 年。

二、项目建设总体意见

(一) 项目区水土流失防治责任范围 50.39hm²; 水土流失防治标准执行西北黄土高原区水土流失防治一级标准; 水土流失治理度 96%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 95%、表土保护率 93%、林草植被恢复率 98%、林草覆盖率 7.8%。

(二) 基本同意对主体工程水土保持分析和评价结论。

(三) 基本同意水土流失预测范围、单元、时段划分和水土流失影响因素、水土流失危害分析结论。

(四) 基本同意水土流失防治分区划分、水土流失防治措施总体布局和分区措施布设。

(五) 基本同意水土保持监测范围、时段、主要内容、方法和监测点位布设。

(六) 水土保持总投资 171.74 万元, 其中方案新增投资 54.80 万元; 项目符合免征水土保持补偿费情形。

(七) 基本同意水土保持管理措施。

三、对实施水土保持方案的要求

(一) 建设单位在项目建设中应全面落实《中华人民共

和国水土保持法》的各项要求。

(二) 按照批复的水土保持方案，加强施工组织等管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

(三) 严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成的水土流失。

(四) 切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向水行政主管部门提交监测季度报告及总结报告。

(五) 项目实施后及时与项目监管单位衔接汇报，落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

(六) 及时向水土保持管理部门提交相关资料。

附件：青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）水土保持方案报告书审查意见

西宁市行政审批服务局

2021年3月26日

(此件公开发布)

- 4 -

附件 2、建设项目实施方案批复文件

西宁市行政审批服务局文件

宁政审〔2021〕19号

西宁市行政审批服务局 关于青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间 配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠） 实施方案的批复

西宁市湟中区水利局：

你局《关于上报青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）实施方案的报告》（湟政水利〔2020〕83号）收悉。按照工作流程，我局组织进行了现场勘查和专家评审。结合审查意见（附后），原则同意《青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）实施方案》的主要内容。现批复如下：

- 1 -

一、建设地点

西宁市湟中区拦隆口镇和多巴镇。

二、建设规模

西干渠工程为Ⅲ等中型水利工程，西干渠 25#、27#、29# 支渠田间配套工程主、次要建筑物级别均为 5 级，田间管道的引水流量均小于 $5\text{m}^3/\text{s}$ ，设计灌溉保证率采用 75%，建筑物地震设防烈度为Ⅶ度。

三、建设内容

1、**主要建设任务：**西干渠工程任务为供水和灌溉，此次对西干渠湟中片 25#、27#、29#支渠田间配套工程实施后可使 1.351 万亩农田和林地得到及时灌溉，改善区域生态环境，促进农业经济发展。

2、主要建设内容：

25#、27#、29#支渠田间工程的主要内容为：共铺设 DN200 分支管 1 条，长 0.658km；DN315-DN160 斗管 57 条，总长 34.312km，DN160-DN121 农管 341 条，总长 79.544km；新建 100-1000 m^3 蓄水池 65 座，总容积 31500 m^3 ，减压池 15 座，各类阀门井 476 座，放空井 43 座，安装给水栓 1641 套，DN65 灌溉软管 17.85km，顶管穿越公路 1 处，长度 15m；共计布设管道镇、支墩 820 座（镇墩 485 座、支墩 335 座），其中：

(1)25#支渠片区：铺设 DN200 分支管 1 条，长 0.658km；DN200 斗管 9 条，合计长度 4.582km；铺设农管 43 条（DN160PE 管 40 条，DN121 钢管 3 条），合计长度 10.172km（PE 管

8.804km, 钢管 1.368km); 新建 400~500m³蓄水池 7 座, 总容积 3200m³; 减压池 11 座; 阀门井 60 座; 放空井 6 座; 给水栓 168 套, DN65 灌溉软管 2.1km; 布设管道镇、支墩 190 座 (镇墩 99 座, 支墩 91 座)。

(2) 27#支渠片区: 铺设斗管 16 条 (DN315~DN160PE 管 14 条, DN180 钢管 2 条), 合计长度 10.796km (PE 管 9.836km, 钢管 0.96km); 铺设农管 111 条 (DN160PE 管 101 条, DN121 钢管 10 条), 合计长度 25.242km (DN160PE 管 23.232km, DN121 钢管 2.01km); 新建 200~600m³蓄水池 19 座, 总容积 7600m³; 减压池 3 座; 阀门井 144 座; 放空井 10 座; 给水栓 558 套, DN65 灌溉软管 5.25km; 顶管穿越公路 1 处, 长度 15m; 布设管道镇、支墩 441 座 (镇墩 197 座, 支墩 244 座)。

(3) 29#支渠片区: 铺设 DN315~DN160PE 斗管 32 条, 合计长度 18.934km; 铺设 DN160PE 农管 187 条, 合计长度 44.13km; 新建 100~1000m³蓄水池 39 座, 总容积 20700m³; 减压池 1 座; 阀门井 272 座; 放空井 27 座; 给水栓 915 套, DN65 灌溉软管 10.5km, 布设管道镇墩 189 座。

四、工程投资及工期

工程投资 4588.87 万元, 资金来源为中央专项资金和省级配套资金。

建设工期为 10 个月。

五、项目法人

百宁市湟中区水利建设管理中心

六、相关要求

(一) 按项目建设程序履行相关审批手续。认真落实项目法人制、工程建设监理制、招标投标制和合同管理制，确保工程质量和安全。

(二) 严格按照批准的规模和建设内容组织实施，不得擅自变更。

(三) 切实加强资金管理，设立专项资金账户，做到专款专用，确保资金足额到位。

(四) 加强项目组织实施，确保工程正常进行，完工后尽快组织进行工程验收。

(五) 项目实施后请主动及时与项目监管单位衔接汇报，以便做好建设项目的事中事后监管工作。

(六) 加强工程建设后的管护工作，确保工程发挥正常效益。

(七) 项目开工建设前完成水保等相关批复手续。

附件：青海省引大济湟西干渠灌溉工程田间配套建设项目（湟中片 25#、27#、29#支渠）实施方案审查意见



(此件公开发布)

附图

附图 1、项目地理位置图

附图 2、西宁市湟中区水土保持区划图

附图 3、防治范围及水土保持措施布设图

附图 4、水土流失监测点布设图