

兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程(付家寨

1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程)

水土保持设施验收报告

建设单位：中国铁路青藏集团有限公司

编制单位：甘肃大江河生态环境规划设计有限公司

二〇二三年五月





生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：甘肃大江河生态环境规划设计有限公司

法定代表人：张 鉴

单位等级：★★★★★ (5 星)

证书编号：水保方案(甘)字第 20220001 号

有效期：自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会


发证时间：2022 年 12 月




兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程(付家寨 1 号隧道
进口整治工程和 3 号隧道出口整治工程)
水土保持设施验收报告


责任页

(甘肃大江河生态环境规划设计有限公司)

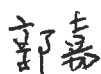
批准: 张 鉴 (总经理, 高级工程师) 


核定: 寇 权 (高级工程师) 

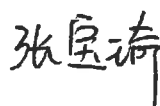
审查: 吴永红 (高级工程师) 

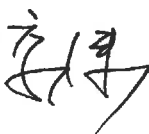
校核: 罗 鹏 (工程师) 

项目负责人: 仓周措毛 (工程师)

编写: 郭 嘉 (工程师) (2、5 章) 

仓周措毛 (工程师) (3、4 章) 

张宝琦 (工程师) (1、8 章) 

郭 涛 (工程师) (6、7 章) 

前 言

兰新客专（即新建铁路兰州至乌鲁木齐第二双线甘青段）途径甘肃省兰州市、临夏州、张掖市、酒泉市和青海省海东市、西宁市、海北州，正线长度为（含站场）1063.749公里。该线于2014年12月试运行，于2016年8月19日通过水土保持验收。

在近几年的运行中，付家寨一号隧道进口左侧坡面出现不同程度的溜塌，导致洞口左侧仰坡部分喷锚防护和截水沟损毁、右侧坡脚锥体护坡浆砌片石破损；付家寨三号隧道出口洞顶仰坡面山体出现裂缝，仰坡面上方两道混凝土挡墙开裂，被动防护网拉锚基础开裂，主动网内土体开裂。隧道顶部存在危岩体、病害问题，对铁路行车及周边环境构成严重安全隐患，为积极响应习总书记提出的高速铁路周边环境专项整治的指示精神，尽快消除安全隐患，确保人民财产不受损失，依据青海省自然资源厅、青海省发展和改革委员会《关于兰新客专兰州至西宁段病害工点整治工程用地有关事宜的函》（青自然资函[2018]55号）文件精神，故对兰新客专付家寨一号、三号隧道进行综合整治。

兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程（付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程）位于青海省西宁市城东区境内，工程在湟水河北岸兰新客专付家寨一号隧道进（北纬 $36^{\circ}34'13.45''$ ，东经 $101^{\circ}53'54.68''$ ）、三号隧道出口（北纬 $36^{\circ}34'49.42''$ ，东经 $101^{\circ}52'47.94''$ ）周围进行。工程建设内容包括隧道洞口整治工程、临时堆土区、弃土场、施工便道、施工生产生活区。付家寨一号隧道进口整治工程整治面积 0.97hm^2 ；付家寨三号隧道出口整治工程整治面积 3.15hm^2 ；临时堆土区2处；弃土场1处，为二道沟弃土场；设置施工便道2处，新建或改扩建便道长度共计1305m；施工生产生活区3处。工程不涉及拆迁安置工程。工程建设区属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区。

2020年6月底，中国铁路青藏集团有限公司委托中铁第一勘察设计院集团有限公司开展了《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程（付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程）水土保持方案报告书》的编制工作，2020年10月，编制单位完成了《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程（付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程）水土保持方案报告书》（送审稿），2020年12月9日，青海省省水利项目技术服务中心在西宁主持召开了《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程（付家寨1号隧道进口整治工程和3号

隧道出口整治工程)水土保持方案报告书》(以下简称《报告书》)审查会,形成了技术评审意见,编制单位对报告书进行了补充、修改和完善,2021年1月,青海省水利厅以青水许可决〔2021〕9号文对方案报告予以批复。本项目开工后,建设单位将水土保持方案设计措施纳入到主体工程同时开展施工,并同时委托黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站开展水土保持监测工作,委托西安黄河工程建设咨询有限公司开展了水土保持监理工作。

2021年6月,中国铁路青藏集团有限公司通过公开招标的方式委托甘肃大江河生态环境规划设计有限公司开展兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程(付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程)水土保持设施验收报告编制工作。接受委托后,我公司随即同建设单位共同成立水土保持设施验收组,多次进行现场全面检查,并向建设单位提交有关水土保持设施现场调查报告,由建设单位责成有关参建单位进行现场整改,整改完成后开展现场核查及公众满意度调查工作。同时,配合建设单位召开水土保持设施验收协调会,并收集了设计、施工、监理和监测工作总结等水土保持验收的相关资料。根据水利部《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),会同建设单位按要求对已建水土保持设施的质量及运行情况、水土保持效果及管护责任落实情况等进行调查评估,于2023年5月编制完成《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程(付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程)水土保持设施验收报告》。

在本次水土保持设施验收报告的编制过程中,得到了各级水行政主管部门及水土保持业务部门有关领导和专业技术人员的大力支持和协助在此一并表示衷心的感谢!

庆阳市区应急水源工程水土保持设施验收评估特性表

验收工程名称		兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程（付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程）		验收工程地点		青海省西宁市城东区			
流域管理机构		黄河水利委员会		所属水土流失重点防治区		甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区			
水土保持方案批复部门、时间及文号		2021年1月，青海省水利厅以青水许可决（2021）9号文对方案报告予以批复。							
工期		主体工程		2020年7月—2023年5月					
防治责任范围（hm ² ）		水保方案中的防治责任范围		12.33hm ²					
		实际发生的防治责任范围		11.76hm ²					
方案水土流失防治指标	水土流失治理度（%）		93		实际完成水土流失防治指标	水土流失治理度（%）		98.74	
	土壤流失控制比		0.9			土壤流失控制比		0.93	
	渣土防护率（%）		94			渣土防护率（%）		96.33	
	表土保护率（%）		91			表土保护率（%）		95.62	
	林草植被恢复率（%）		95			林草植被恢复率（%）		95.18	
	林草覆盖率（%）		24			林草覆盖率（%）		53.76	
主要工程量	工程措施	隧道洞口整治工程		1#隧道骨架护坡 3502m ² ，框架护坡 14055m ² ，3#隧道骨架护坡 6421m ² ，表土剥离 240m ³ ，植生袋护坡 3431m ³ ，截排水沟 2152m，新增 3#隧道洞口右侧 1000m ³ 晾晒池 1 座，场地平整 1.72hm ² ，土壤改良 0.43 万 m ³ 。					
		弃土场		骨架护坡 952m ² ，截排水沟完成 2144m，沉淀池 12 个，盲沟 505m，新增晾晒池 1 座，场地平整 3.40hm ² ，表土回覆 0.55 万 m ³ ，土壤改良 0.47 万 m ³ ，桩板挡土墙防护桩 6 根，桩板挡土墙防护板 5 段，重力式挡墙 7m，表土剥离 0.55 万 m ³ 。					
		施工道路区		排水沟 300m，沉沙池 1 个，场地平整 0.39hm ² ，土壤改良 0.05 万 m ³ 。					
		施工生产生活区		表土剥离 240m ³ ，场地平整 0.32hm ² ，表土回覆 240m ³ 。					
		临时堆土区		场地平整 1.72hm ² ，土壤改良 0.45 万 m ³ 。					
	植物措施	隧道洞口整治工程		完成绿化美化植草 19249m ² ，栽植灌木 4758 株。					
弃土场		植被恢复栽植灌木 36895 株，撒播草籽（披碱草） 3.3hm ² 。							

临时措施	施工生产生活区	撒播草籽 0.32hm ² 。	
	临时堆土区	撒播草籽 1.50hm ² ，栽植乔木 408 株。	
	隧道洞口整治工程	密目网苫盖 16000m ² ，编织袋装土拦挡 240m ³ 。	
	弃土场	表土临时防护编织袋装土拦挡 70m ³ ，密目网苫盖 3300m ² ；边坡临时防护编织袋装土拦挡 300m ³ ，密目网苫盖 49000m ² ；警示牌完成 4 块。	
	施工道路区	洒水降尘 280m ³ ，密目网苫盖 7500m ² ，新增防护墩 260m。	
	施工生产生活区	临时表土防护密目网苫盖 150m ² ，临时排水沟 800m，临时沉砂池 2 个，洒水降尘 4800m ³	
	临时堆土区	密目网苫盖 28000m ² ；临时沉砂池 1 个，洒水降尘 6000m ³ ，新增挡水坝 56m。	
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定
	工程措施	合格	合格
	植物措施	合格	合格
	临时措施	合格	合格
投资（万元）	水土保持方案投资	1410.82 万元	
	实际投资	1980.75 万元	
工程总体评价	本工程水土保持设施建设符合国家水土保持法律要求，水土流失防治目标达到了批复的水土保持方案确定的目标值，各项水土保持工程安全可靠、质量合格、总体质量达到了验收标准，缴纳了水土保持补偿费，符合水土保持设施验收条件。		
水土保持方案编制单位	中铁第一勘察设计院集团有限公司	主要施工单位	中铁二十一局集团第三工程有限公司
水土保持监测单位	黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站	监理单位	西安黄河工程建设咨询有限公司
水土保持设施验收技术服务单位	甘肃大江河生态环境规划设计有限公司	建设单位	中国铁路青藏集团有限公司
地 址	庆阳市西峰区南大街 51 号	地 址	青海省西宁市建国路 22 号
联系人及电话	仓周措毛/13997077030	联系人及电话	申明晏/13997296017
电子信箱	1662582452@qq.com	电子信箱	

目 录

1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.1.1 地理位置	1
1.1.2 主要技术指标	1
1.1.3 项目投资	1
1.1.4 项目组成及布置	2
1.1.5 施工组织及工期	3
1.1.6 土石方情况	1
1.1.7 征占地情况	7
1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建	10
1.2 项目区概况	11
1.2.1 自然条件	11
1.2.2 水土流失及防治情况	11
2 水土保持方案和设计情况	16
2.1 主体工程设计	16
2.2 水土保持方案	16
2.3 水土保持后续设计情况	16
3 水土保持方案实施情况	18
3.1 水土流失防治责任范围	18
3.2 弃土场设置	20

3.3 取土场设置	20
3.4 水土保持措施总体布局	20
3.5 水土保持设施完成情况	22
3.5.1 工程措施	22
3.5.2 植物措施	31
3.5.3 临时防护措施	35
3.6 水土保持投资完成情况	42
3.6.1 批复的水土保持方案投资	42
3.6.2 水土保持投资完成情况	42
3.6.3 工程投资对比分析	42
3.6.3 投资控制综合评价	44
4 水土保持工程质量	47
4.1 质量管理体系	47
4.1.1 建设单位质量管理体系	47
4.1.2 设计单位质量管理体系	47
4.1.3 监理单位质量管理体系	48
4.1.4 施工单位质量管理体系	48
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	49
4.2.1 项目划分及结果	49
4.2.2 各防治分区工程质量评定	50
4.3 弃渣场稳定性评价	53
4.4 总体质量评价	53

5 项目初期运行及水土保持效果	56
5.1 初期运行情况	56
5.2 水土保持效果	56
5.2.1 水土流失总治理度	56
5.2.2 土壤流失控制比	56
5.2.3 渣土防护率	57
5.2.4 表土保护率	58
5.2.5 林草植被恢复率	58
5.2.6 林草覆盖率	58
5.2.7 同水土保持方案对照水土保持效果达标情况	59
5.3 公众满意度调查	59
6 水土保持管理	61
6.1 组织领导	61
6.2 规章制度	62
6.3 建设管理	62
6.4 水土保持监测	64
6.4.1 监测工作开展情况	64
6.4.2 监测点位布设	64
6.4.3 监测方法	65
6.4.4 监测成果提交情况	67
6.5 水土保持监理	68
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	70

6.7 水土保持补偿费缴纳情况	70
6.8 水土保持设施管理维护	70
7 结 论	72
7.1 结论	72
7.2 遗留问题安排	73
8 附件及附图	74

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程（付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程）位于青海省西宁市城东区境内，建设性质为改建工程。工程在湟水河北岸兰新客专付家寨一号隧道进口（E: 101° 53' 54.68"，N: 36° 34' 13.45"）、三号隧道出口（E: 101° 52' 47.94"，N: 36° 34' 49.42"）周围进行。建设内容包含付家寨一号隧道进口整治工程、付家寨三号隧道出口整治工程。施工便道、弃土场、施工生产生活区、临时堆土区。隧道洞口整治面积4.12hm²。

地理位置图见图 1.1 — 1。



图 1.1 — 1 项目区地理位置图

1.1.2 主要技术指标

该工程为改建工程，属中型工程。

工程建设内容包含隧道洞口整治工程、临时堆土区、弃土场、施工便道、施工生产生活区 5 个防治分区。付家寨一号隧道进口整治工程整治面积 0.97hm²；付

家寨三号隧道出口整治工程整治面积 3.15 hm^2 ; 临时堆土区 2 处, 占地面积 2.2 hm^2 ; 弃土场 1 处, 占地面积 3.40 hm^2 ; 设置施工便道 2 处, 新建或改扩建便道长度共计 1305 m ; 施工生产生活区 3 处, 占地面积 1.76 hm^2 。

弃渣场类别属于沟道型, 级别为 4 级, 挡渣墙级别为 3 级, 排洪工程级别为 2 级, 防洪标准为 50 年一遇; 施工生产生活区植物措施级别为 2 级, 其余区植物措施级别为 3 级。

1.1.3 项目投资

项目总投资 9365.87 万元, 其中土建投资 5468.59 万元。资金来源甘青公司投资。

1.1.4 项目组成及布置

本工程在湟水河北岸兰新客专付家寨一号隧道进口、三号隧道出口周围进行。方案工程建设内容包含隧道洞口整治工程 2 处、临时堆土区 3 处、弃土场 1 处、施工便道 2 处, 新建或改扩建便道长度共计 1305 m 、施工生产生活区 3 处。

项目建设包括隧道洞口整治工程区、临时堆土区、施工道路区、弃土场、施工生活生产区等水土保持综合治理内容, 项目占地面积为 12.33 hm^2 , 其中永久占地 4.12 hm^2 , 临时占地 8.21 hm^2 。依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL-252-2000) 规定, 确定改建工程的等别为中型工程。

(1) 隧道洞口整治工程区

本区包括付家寨 1 号进口整治工程区和付家寨 3 号出口整治工程区, 本区方案设计占地面积 4.12 hm^2 , 全部为永久占地。其中付家寨 1 号进口整治工程区方案设计面积 0.97 hm^2 , 林地占地 0.27 hm^2 、草地占地 0.09 hm^2 、既有铁路占地 0.61 hm^2 ; 付家寨 3 号出口整治工程区方案设计面积 3.15 hm^2 , 林地占地 2.01 hm^2 、既有铁路占地 1.14 hm^2 。

(2) 临时堆土区

本区包括付家寨 1 号进口 1#临时堆土区、付家寨 1 号进口 2#临时堆土区和付家寨 3 号出口临时堆土区, 本区方案设计占地面积 2.20 hm^2 , 全部为临时占地。其中付家寨 1 号进口 1#临时堆土区方案设计面积 0.07 hm^2 , 占地类型为其他用地(空闲地); 付家寨 1 号进口 2#临时堆土区方案设计面积 0.28 hm^2 , 林地占地 0.11 hm^2 、

其他用地（空闲地）占地 0.17hm^2 ；付家寨 3 号出口临时堆土区方案设计面积 1.85hm^2 ，林地占地 1.73hm^2 、城镇村道路用地占地 0.12hm^2 。

(3) 弃土场

本区方案设计占地面积为 3.40hm^2 ，均为临时占地，占地类型为林地。

(4) 施工道路区

本区方案设计占地面积为 0.85hm^2 ，均为临时占地，其中城镇村道路用地 0.39hm^2 ，其他用地（空闲地） 0.46hm^2 。施工道路用地面积已减去与施工生产生活区重复的部分 0.42hm^2 。

(5) 施工生产生活区

本区包括付家寨 1 号进口 1#施工生产区、付家寨 1 号进口 2#施工生产区和付家寨 3 号出口施工生产生活区，本区方案设计占地面积 1.76hm^2 ，全部为临时占地。其中付家寨 1 号进口 1#施工生产区方案设计面积 0.07hm^2 ，占地类型为其他用地（空闲地）；付家寨 1 号进口 2#施工生产区方案设计面积 0.25hm^2 ，林地占地 0.20hm^2 、其他用地（空闲地）占地 0.05hm^2 ；付家寨 3 号出口施工生产生活区方案设计面积 1.44hm^2 ，占地类型为其他用地（空闲地）。

1.1.5 施工组织及工期

(1) 施工组织

①本项目水土保持工程实施于主体工程一起由业主单位采用招投标方式确定施工单位。

②实行专业化管理，将水土保持工程施工与主体工程施工统筹考虑。

③按招标投标制度选择水土保持施工的承包人，并对施工队伍人员的技术资质、时光机器设备性能、施工方案等方面进行严格审核。

④在每一道工序的操作中，对违章操作及时纠正，防患于未然。坚持上道工序不合格不转入下道工序的施工原则。

⑤坚持对施工期临时工程进行检查，查出问题认真处理，并经监理工程师确认后，转入下到工序。

甘肃庆阳市区应急水源工程水土保持工程参建单位详见 1.1—2。

表 1.1—2 甘肃庆阳市区应急水源工程水土保持参建单位汇总表

序号	参加单位类别	单位名称	工作内容
1	建设单位	中国铁路青藏集团有限公司	工程建设管理
2	主体设计单位	中铁第一勘察设计院集团有限公司	工程设计（水土保持设计）
3	水土保持方案编制单位	中铁第一勘察设计院集团有限公司	水土保持方案编制
4	水土保持监测单位	黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站	水土保持监测
5	水土保持监理单位	西安黄河工程建设咨询有限公司	水土保持监理
6	主体工程监理单位	中铁一院集团南方工程咨询监理有限公司	主体工程监理
7	主要施工单位	中铁二十一局集团第三工程有限公司	工程施工
8	水土保持验收技术服务单位	甘肃大江河生态环境规划设计有限公司	水土保持设施验收技术服务
9	运行管理单位	中国铁路青藏集团有限公司	运行管理

（2）施工工期

兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程（付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程）于2020年7月18日开工，计划2021年8月完工，总工期为14个月，受疫情影响，实际工期延长至2023年5月，总工期为35个月。

1.1.6 土石方情况

一、方案设计弃土（石、渣）情况

本工程以挖方为主，土石方挖填总量 512123m³，其中土石方开挖总量 409769m³，土石方填筑总量 102354m³，本段利用 33739 m³，调配利用 47564 m³，借方 21051m³（外购填料 4911m³，外部调配改良黄土 16140m³），余方 328466m³。

①付家寨1号隧道进口整治工程区挖方为 34248m³；填方为 694m³；本段利用 694m³；余方 33554m³，集中堆放于规划的二道沟弃土场。

②付家寨3号隧道出口整治工程区挖方为 294503m³；填方为 9422m³（含回覆表土 4080m³）；本段利用 4140m³；调出 47564m³，用于施工道路填方⑦；外购级配碎石、粗颗粒土 3702m³，其他项目调配黄土改良 1580m³，共外借 5282m³；余方 242799m³，集中堆放于规划的二道沟弃土场。

③付家寨1号隧道进口临时堆土区填方为 390m^3 （含回覆表土 390m^3 ）；外借其他项目调配黄土改良 390m^3 。

④付家寨3号隧道出口临时堆土区挖方为 18439m^3 ；填方为 18439m^3 （含回覆表土 5190m^3 ）；本段利用 18439m^3 ；挖填平衡，无余方。

⑤付家寨1号隧道进口施工生产区挖方为 500m^3 ；填方为 810m^3 （含回覆表土 810m^3 ）；本段利用 500m^3 ；外借其他项目调配黄土改良 310m^3 。

⑥付家寨3号隧道出口施工生产区挖方为 240m^3 （含表土剥离 240m^3 ）；填方为 7200m^3 （含回覆表土 7200m^3 ）；本段利用 240m^3 ；外借其他项目调配黄土改良 6960m^3 。

⑦施工道路区挖方为 49568m^3 ；填方为 53077m^3 （含回覆表土 2300m^3 ）；本段利用 2004m^3 ；调入 47564m^3 ，源于付家寨3号隧道出口整治工程挖方②；外购级配碎石、粗颗粒土 1209m^3 ，其他项目调配黄土改良 2300m^3 ，共外借 3509m^3 ；余方 47564m^3 ，集中堆放于规划的二道沟弃土场。

⑧弃土场挖方为 12271m^3 （含表土剥离 5600m^3 ）；填方为 12322m^3 （含回覆表土 10200m^3 ）；本段利用 7722m^3 ；外购其他项目调配黄土改良 4600m^3 ；余方 4549m^3 ，集中堆放于规划的二道沟弃土场。

详见表 1.1—3、图 1.1—4 和表 1.1—5。

1.项目及项目区概况

表 1.1—3

水土保持方案批复土石方挖填平衡表

单位：m³

序号	工程区	挖方	填方	本段利用	调入		调出		外借		余方	
					数量	来源	数量	去向	数量	借方来源	余方	去向
1	付家寨1号隧道进口整治工程区	34248	694	694					0		33554	二道沟弃土场
2	付家寨3号隧道出口整治工程区	294503	9422	4140			47564	施工道路填方	5282	外购级配碎石、粗颗粒土 3702；其他项目调配黄土改良 1580	242799	二道沟弃土场
3	付家寨1号隧道进口临时堆土区	0	390	0					390	其他项目调配黄土改良 390	0	
4	付家寨3号隧道出口临时堆土区	18439	18439	18439					0		0	
5	付家寨1号隧道进口施工生产区	500	810	500					310	其他项目调配黄土改良 310	0	
6	付家寨3号隧道出口施工生产生活区	240	7200	240					6960	其他项目调配黄土改良 6960	0	
7	施工道路	49568	53077	2004	47564	付家寨3号隧道出口整治工程挖方			3509	外购泥结碎石 1209；其他项目调配黄土改良 2300	47564	二道沟弃土场
8	弃土场	12271	12322	7722					4600	其他项目调配黄土改良 4600	4549	二道沟弃土场
合计		409769	102354	33739	47564		47564		21051		328466	

图 1.1—4 水土保持方案批复土石方流向图（单位：m³）

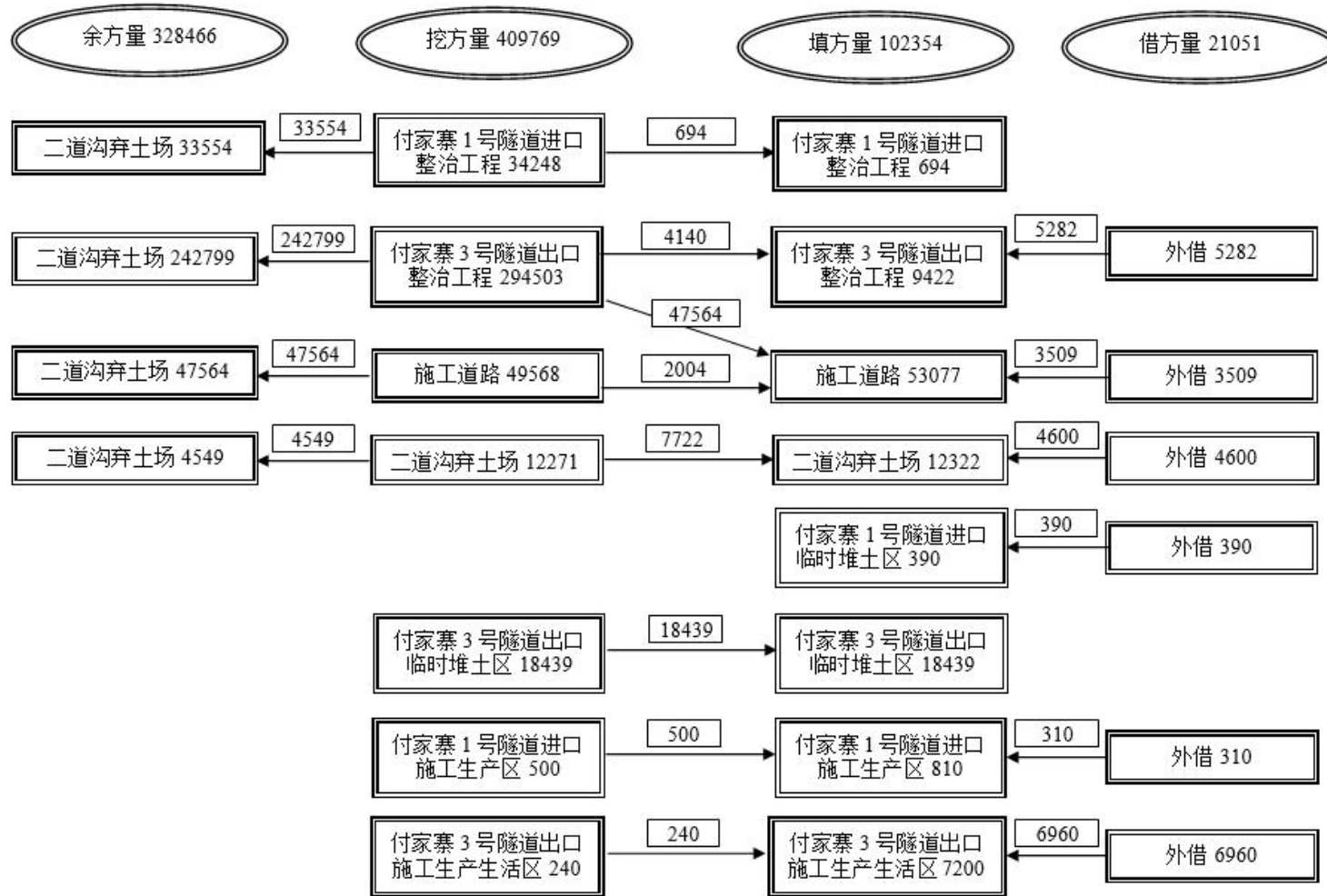


表 1.1—5 水土保持方案批复表土平衡表

工程类型		剥离面积	剥离厚度	项目表土剥离量	回覆面积	回覆厚度	所需种植土回覆量	本项目表土回覆量	本项目黄土改良量	其他项目调配黄土改良量	备注
		(hm ²)	(m)	(m ³)	(hm ²)	(m)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
隧道洞口整治工程区	付家寨1号隧道进口				0.36						骨架护坡内采用植生袋,不另覆种植土
	付家寨3号隧道出口				1.36	0.3	4080		2500	1580	
临时堆土区	付家寨1号隧道进口				0.13	0.3	390			390	
	付家寨3号隧道出口				1.73	0.3	5190		5190	0	采用本区域的挖土改良
弃土场		2.8	0.2	5600	3.4	0.3	10200	5600		4600	
施工生产生活区	付家寨1号隧道进口				0.27	0.3	810		500	310	
	付家寨3号隧道出口	0.08	0.3	240	1.44	0.5	7200	240		6960	
施工道路					0.46	0.5	2300			2300	
合计		2.88		5840	9.15		30170	5840	8190	16140	

二、实际产生弃土（石、渣）情况

根据主体工程建设及监测资料，结合现场调查，土石方挖填总量 500329m^3 ，其中土石方开挖总量 398969m^3 ，土石方填筑总量 101360m^3 ，本段利用 32745m^3 ，调配利用 47564m^3 ，借方 21051m^3 （外购填料 4911m^3 ，外部调配改良黄土 16140m^3 ），余方 318660m^3 。

施工中统计的土石方工程较批复总挖方减少了 10800m^3 ，总填方减少了 994m^3 ，利用方减少 994m^3 ，余方减少了 9806m^3 ，减少原因是根据现场地质条件勘测结果，主体设计优化，土石方有局部变化。实际土石方平衡情况见表 1.1—6、土石方变化情况见表 1.1—7。

1.项目及项目区概况

表 1.1—6 实际土石方平衡表

单位：m³

序号	工程区	挖方	填方	本段利用	调入		调出		外借		余方	
					数量	来源	数量	去向	数量	借方来源	余方	去向
1	付家寨1号隧道进口整治工程区	34248	500	500							33748	
2	付家寨3号隧道出口整治工程区	284503	9422	4140			47564	施工道路填方	5282	外购级配碎石、粗颗粒土 3702; 其他项目调配黄土改良土 1580	232799	二道沟弃渣场
3	付家寨1号隧道进口临时堆土区	0	390	0					390	其他项目调配黄土改良土 390	0	
4	付家寨3号隧道出口临时堆土区	17639	17639	17639					0		0	
5	付家寨1号隧道进口生产区	500	810	500					310	其他项目调配黄土改良土 310	0	
6	付家寨3号隧道出口生产生活区	240	7200	240					6960	其他项目调配黄土改良土 6960	0	
7	施工道路	49568	53077	2004	47564	付家寨3号隧道出口整治工程挖方			3509	外购泥结碎石 1209; 其他项目调配黄土改良土 2300	47564	二道沟弃渣场
8	弃土场	12271	12322	7722					4600	其他项目调配黄土改良土 4600	4549	
合计		398969	101360	32745	47564		47564		21051		318660	

1.项目及项目区概况

表 1.1—7 土石方变化情况表

单位：m³

工程区	挖方			填方			利用			调入			调出			外借			余方		
	设计挖方	实际挖方	变化情况	设计填方	实际填方	变化情况	设计利用	实际利用	变化情况	设计调入	实际调入	变化情况	设计调出	实际调出	变化情况	设计外借	实际外借	变化情况	设计余方	实际余方	变化情况
付家寨1号隧道进口整治工程区	34248	34248	0	694	500	-194	694	500	-194										33554	33748	194
付家寨3号隧道出口整治工程区	294503	284503	-10000	9422	9422	0	4140	4140	0				47564	47564	0	5282	5282	0	242799	232799	-10000
付家寨1号隧道进口临时堆土区	0	0	0	390	390	0	0	0	0							390	390	0			
付家寨3号隧道出口临时堆土区	18439	17639	-800	18439	17639	-800	18439	17639	-800												
付家寨1号隧道进口生产生活区	500	500	0	810	810	0	500	500	0							310	310	0			
付家寨3号隧道出口生产生活区	240	240	0	7200	7200	0	240	240	0							6960	6960	0			
施工道路	49568	49568	0	53077	53077	0	2004	2004	0	47564	47564	0				3509	3509	0	47564	47562	0
弃土场	12271	12271	0	12322	12322	0	7722	7722	0							4600	4600	0	4549	4549	0
合计	409769	398969	-10800	102354	101360	-994	33739	32745	-994	47564	47564	0	47564	47564	0	21051	21051	0	328466	318660	-9806

1.1.7 征占地情况

一、方案设计征占地情况

本工程方案设计共征收/用各类土地12.33hm²，其中永久占地4.12hm²，临时征用土地8.21hm²。其中林地共计7.72hm²；草地共计0.09hm²；交通运输用地2.26hm²（既有铁路用地共计1.75hm²；城镇村道路用地共计0.51hm²）；其他用地（空闲地）共计2.26hm²。工程征占地情况见表1.1—8。

表 1.1—8 方案批复占地一览表 单位：hm²

行政区域	用地性质			占地类型						
				林地	草地	交通运输用地		其他用地	合计	
				灌木林地	其他草地	铁路用地*	城镇村道路用地	空闲地		
西宁市城东区	隧道洞口整治工程区	付家寨1号进口整治工程区	永久占地	0.27	0.09	0.61			0.97	
		付家寨3号出口整治工程区		2.01		1.14			3.15	
		小计		2.28	0.09	1.75			4.12	
	临时堆土区	付家寨1号进口1#临时堆土区	临时占地					0.07	0.07	
		付家寨1号进口2#临时堆土区		0.11				0.17	0.28	
		付家寨3号出口临时堆土区		1.73			0.12		1.85	
		小计		1.84			0.12	0.24	2.2	
	弃土场		临时占地	3.4					3.4	
	施工生产生活区	付家寨1号进口1#施工生产区						0.07	0.07	
		付家寨1号进口2#施工生产区	临时占地	0.2				0.05	0.25	
		付家寨3号出口施工生产生活区					1.44	1.44		
		小计		0.2			0	1.56	1.76	
	施工道路**		临时占地	0			0.39	0.46	0.85	
	总计				7.72	0.09	1.75	0.51	2.26	12.33

注：1、*为兰新客专既有铁路用地。

2、**施工道路用地面积已减去与施工生产生活区重复的部分 0.42 hm²。

二、实际征占地情况

经查阅主体工程征地批复、施工资料、监测监理资料，结合现场实地调查监测（现场测量、GPS打点、谷歌卫星影像图测算）工程建设实际共征收/用各类土

地11.76hm²，其中隧道洞口整治工程区4.12hm²，临时堆土区为1.62hm²，弃土场为3.40hm²，施工生产生活区为3.40hm²，施工道路防治区0.86hm²。详见表1.1—9。

水土流失防治责任面积变化：水土流失防治责任范围监测结果较批复减少了0.57hm²。

减少原因主要是：①临时堆土区减少0.58hm²，实际施工过程中临时堆土量减少，故临时堆土区面积减少0.58hm²。

②道路区增加0.01hm²，增加原因为实际施工过程中由于施工需要利用的既有道路部分延伸，故施工道路区面积增加了0.01hm²；详见表1.1—10。

表1.1—9 实际占地一览表 单位：hm²

防治分区	工程占地	数量	永久占地	临时占地	合计
隧道洞口整治工程区	付家寨1号隧道进口整治工程区	1处	0.97		4.12
	付家寨3号隧道出口整治工程区	1处	3.15		
分区小计			4.12		
临时堆土区	付家寨1号隧道进口临时堆土区	1处		0.12	1.62
	付家寨3号隧道出口临时堆土区	1处		1.50	
分区小计				1.62	
施工生产生活区	付家寨1号隧道进口施工生产生活区	2处		0.22	1.76
	付家寨3号隧道出口施工生产生活区	1处		0.2	
分区小计				1.76	
弃土场	弃土场	1处		3.40	3.40
施工道路区	施工道路区			0.86	0.86
总计			4.12	7.64	11.76

表1.1—10 实际占地与方案批复比较表 单位：hm²

序号	监测分区	防治责任范围面积 (hm ²)		
		方案批复	实际发生	变化结果
1	隧道洞口整治工程区	4.12	4.12	0
2	临时堆土区	2.20	1.62	-0.58
3	施工生产生活区	1.76	1.76	0
4	施工道路区	0.85	0.86	+0.01
5	弃土场区	3.40	3.40	0
合计		12.33	11.76	-0.57

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

根据现场调查，本工程建设涉及通信、电力、管线、砍伐、挖根。

通信：付家寨三号隧道洞口整治，由于受到清方取弃土施工影响，对范围内的路外通信线路及设施进行迁移处理，按照原线路建设标准割接后迁移出土施工范围。

电力：对清岩堆范围内 1 处 35kV 电力线路、影响打桩的 1 处 35kV 电力线路及弃方范围内 1 处 10kV 电力线路进行迁改。

管线：根据付家寨三号隧道出口端边坡整治方案，对隧道出口附近的 80 绿化水管和 de50 绿化水管进行迁改，并对弃土场附近 de80 绿化管道进行迁改；迁改管路管径、管材应与原管路原则上一致。

砍伐、挖根：付家寨三号隧道出口山坡作为西宁市南北山两山绿化工程的一部分，已初步完成。本项目地表清方工程影响范围按面积计列苗木赔偿费用。

一、移民安置

本工程生活安置采取本村后靠的安置方式进行搬迁安置。

生产安置采取在本村通过调整种植产业结构的方式安置，使居民生产生活达到或超过原有水平。

二、专项设施规划

本工程涉及的专项设施待施工结束后按原规模原标准恢复，防护及复建投资计入征地移民补偿投资中。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

一、地形地貌

本工程位于青海省城东区，是青海省会西宁市的东大门，地处湟水河西宁段的下游。东与平安县接壤并与西宁（国家级）经济技术开发区东川工业园区为邻，南与湟中县相连，西与城中区毗邻，北与互助县相接。北有北山、泮子山，南有塔尔山环抱，湟水河自西向东经城东盆地中心逶迤流过，海拔最高 2825 米，最低点 2187 米，地势相对平坦，气候温和，夏无酷暑，冬无严寒。项目区地貌类型为低山丘陵，所涉及区域海拔高程介于 2186~2363m。

弃土场所在地位于青海省西宁市城东区韵家口镇韵家口村二道沟，从沟口往上游方向当地已弃大量土方，本次弃土范围为自然冲沟沟脑至沟口既有弃土之间，长度约 600m，平均宽度 60m。场地位于低中山冲沟处，冲沟宽 5~20m，两侧地形起伏较大，相对高差 50~90m。自然坡度 30~80°，坡面植被一般，多为杂草和灌木，冲沟北岸陡峭处泥岩夹石膏岩裸露。

付家寨一号隧道进口洞口位于一冲沟右岸陡坡，自然坡度 50~60°。底层为下第三系泥岩夹石膏岩。

付家寨三号隧道位于西宁北山低中山区，地形起伏较大，相对高差 100~130m。

二、气候气象

本项目位于西宁市境内，本工程气象资料主要来源于西宁气象站 1989~2018 年资料。西宁市属中温带半干旱大陆性气候区，气候干燥，旱季长、雨季短，降雨量较少且集中，昼夜温差变化较大，春、秋季多风，夏季短促，冬季寒冷。多年平均气温 6.0℃，极端最高温度 36.5℃，极端最低温度 -23.8℃，多年年平均降水量 426.3mm，年均日照 1939.7h， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 2120℃，多年平均蒸发量 1363.6mm，多年平均相对湿度 58.45%，多年平均风速 1.2m/s，最大风速 21m/s，年平均八级以上大风日数 1.1 天，最大月平均日较差 25.3℃，最大积雪厚度 16cm，最大季节冻土深度 132cm，无霜期 138d。每年 3 月初至 5 月末，是风季过度至雨季的春季，而 9 月初至 10 月末是雨季过度至风季的秋季。

根据西宁气象站近 30 年（1989-2018）统计资料，主要风向为 C 和 SSW、S、SW，占 49.6%，其中以 C 为主风向，占到全年 31.2%左右。

西宁气象站近 30 年气温无明显变化趋势，2016 年年平均气温最高（6.6℃），2012 年年平均气温最低（5.2℃），无明显周期。

西宁气象站 08 月降水量最大（87.1 毫米），12 月降水量最小（1.6 毫米），近 30 年极端最大日降水出现在 2007-08-26（57.8 毫米）。

西宁气象站近 30 年年降水总量无明显变化趋势，2003 年年总降水量最大（537.9 毫米），2015 年年总降水量最小（306.2 毫米），周期为 2-3 年。

主要气象特征见表 1.2—1。

表1.2—1 项目区气候特征值表

序号	项目	单位	指标	备注
1	多年平均降雨量	mm	426.3	
2	多年平均气温	°C	6.0	
3	极端最高气温	°C	36.5	六、七月
4	极端最低气温	°C	-23.8	十二、一、二月
5	年均蒸发量	mm	1363.6	
6	最大冻土深度	cm	132	
7	年均风速	m/s	1.2	
8	最大风速	m/s	21	
9	≥10°C的年积温	°C	2120	
10	多年平均无霜期	d	138	
11	平均相对湿度	%	58.45	
12	日照时数	h	1939.7	
13	主导风向		C、SSW、S、SW	

三、水文

城东区内有湟水河自西向东流经北境。基本断面或河口地点在西宁市北门外，集水面积 9020 平方公里，河道在西宁长度 174.1 公里。湟水河是黄河上游的一级支流，发源于祁连山系大阪山南麓，上游正源为麻皮寺河，在海晏县与哈利润汇合之后称西川河，流经湟源进入西宁盆地，与最大的支流北川河、南川汇合，全长 335 公里，流域总面积 16120 平方公里，在西宁境内流程 39.1 公里，流域面积为 260.6 平方公里，比降为 3.2‰~4.0‰，自然河床宽度在 50~140 米之间，河道弯曲率为 1.074~1.34。西川段多年平均径流量 53161 万立方米，东川段多年平均径流量 130840.5 万立方米。历史最大洪峰流量 695 立方米/秒。

四、土壤和植被

(1) 土壤

项目所在区域土壤类型主要为灰钙土为主，灰钙土的剖面由腐殖质层、钙质层和母质层组成，全剖面强石灰反应。腐殖质层积聚较弱，下渗较深，过渡很不明显，一般厚可达 50cm 左右，多灰褐色，结构性差，较松散，多轻壤或中壤土，粒状结构，有机质含量 0.6~2%，在沟底或低洼处有机质含量较高，可达 3%左右，碳氮比在 8~12 之间，厚度一般 20~30cm；钙积层不甚明显，黄褐色，紧实，块

状结构，碳酸钙以假菌丝状或斑点状石灰新生体呈现，少根系，多为轻壤至中壤土，有机质含量 10g/kg 左右，物理粘粒多，250~450g/kg，并在该层累积，为土壤受降水或灌溉影响产生较弱的淋淀作用所致；母质层为黄土母质，团块状，较紧实，橄榄色，多中壤土，有的有针点状或枣核状的结晶石膏积聚。

(2) 植被

西宁市植被类型主要为山地干草原类和高寒灌丛类。山地干草原类主要分布在海拔 3100~3500 米的区域，以芨芨草草原为代表，以多年早生的芨芨草为建群种，草原植被主要为温性草原类型，林草植被覆盖率 30~70%。主要分布于湟水和黄河流域谷地及两侧山地，栽培木本植物有新疆毛白杨、垂柳、早柳、新疆大叶榆树、油松、圆柏、青海云杉、杏仁、枸杞子、柠条、怪柳等。草本植物有野菊花、月季、蒲公英、沙生针、铁杆蒿、冰草，芨芨草、吹穗披碱草、雀麦草等。

1.2.2 水土流失及防治情况

(1) 水土流失现状

根据水利部办公厅印发《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》(办水保)(2013)188 号和《青海省水土保持规划(2016~2030 年)》进行复核，本工程涉及的西宁市城东区，属甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区，同时项目位于西宁市城东区，为县级及以上城市区域，根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434—2018)等相关规定，本工程防治标准应执行西北黄土高原区一级防治标准。

根据《2018 年青海省水土保持公报》，西宁市城东区属于西北黄土高原区，水土流失类型以轻度、中度水力侵蚀为主。项目区水土流失类型以轻度、中度水力侵蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，隧道洞口整治工程区、施工便道区、临时堆土区土壤侵蚀强度为中度水力侵蚀，土壤侵蚀强度为 2500t/(km²·a)，弃土场区土壤侵蚀强度为轻度水力侵蚀，土壤侵蚀强度为 1800t/(km²·a)，施工生产生活区土壤侵蚀强度为轻度水力侵蚀，土壤侵蚀强度为 1500t/(km²·a)，项目建设区土壤容许流失量为 1000t/(km²·a)。

本工程水土保持措施实施后，水土流失总治理度达 98.74%，渣土防护率达 96.33%，土壤流失控制比为 0.93，表土保护率达 95.62%，林草植被恢复率达 95.18%，

林草覆盖率达 53.76%。可减少水土流失量 671.23t，水土保持措施面积 11.76hm²。

(2) 防治情况

建设单位高度重视项目区水土保持及水土流失防治工作，根据《水土保持法》及相关法律法规要求，于 2021 年 4 月委托黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站、西安黄河工程建设咨询有限公司分别承担本工程的水土保持监测、监理工作。合同签订后，水土保持监理监测单位及时成立了监测项目部，立即进驻工程现场，按合同及规范要求开展相关工作，编报了本工程水土保持监理实施细则和水土保持监测实施方案，并组织召开了水土保持监理、监测技术交底会。

为了预防和治理工程建设过程中产生的水土流失，建设单位按照水土保持方案报告书的要求，坚持“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的水土保持方针，根据建设项目的实际情况，在工程建设过程中，为确保水土保持方案的落实，针对设计、监理和施工单位分别提出了相应的水土保持工程验收标准，并在合同文本中予以明确。

通过查阅监理监测和主体施工资料，本工程在施工及运行期间实施了一系列水土保持措施，永久措施与临时措施相结合，主要包括场地平整、防尘网苫盖、洒水降尘，对施工过程中产生的水土流失起到了有效的防治作用，建设过程中无水土流失危害事件发生。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2020年6月,中国铁路青藏集团有限公司委托中铁第一勘察设计院集团有限公司负责编制兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程(付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程)的施工图设计及后续服务等。2020年6月底完成了《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程(付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程)施工设计图》编制。

2.2 水土保持方案

2020年6月,中国铁路青藏集团有限公司委托中铁第一勘察设计院集团有限公司进行本项目的水土保持方案报告书的编制工作。根据相关法律法规、技术标准要求,项目组对项目建设内容进行了细致的复核和了解,对前期工程及水土保持方案实施情况进行了解,对可研资料、调查资料、区域相关资料进行了认真分析研究后,最终完成了《甘肃兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程(付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程)水土保持方案报告书》(送审稿)。2020年12月9日,青海省省水利项目技术服务中心在西宁主持召开了《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程(付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程)水土保持方案报告书》技术评审会议,根据评审意见对报告进行了修改和完善,完成了《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程(付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程)水土保持方案报告书》(报批稿)。

2021年1月,青海省水利厅以“青水许可决(2021)9号文”《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程(付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程)水土保持方案审批准予行政许可决定书》对该项目水土保持方案予以批复。

2.3 水土保持方案变更

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,本工程防治责任面积、土石方工程等未达到水土保持方案

变更的要求。本工程未产生水土保持方案变更情况。

2.4 水土保持后续设计情况

2020年12月中国铁路青藏铁路公司委托中铁第一勘察设计院集团有限公司完成工程绿化和弃砒工程变更设计工作，召开《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程（付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程）工程绿化和弃砒工程变更设计》技术审查会议，会议同意报告通过审查。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 方案批复的水土流失防治责任范围

原批复的水土保持方案水土流失防治责任范围总面积为 12.33hm²，其中永久占地 4.12hm²，临时占地 8.21hm²。详见表 3.1—1。

表 3.1—1 方案水土流失防治责任范围 单位 hm²

防治分区		合计	防治责任范围	
			永久占地	临时占地
隧道洞口整治工程区	付家寨 1 号隧道进口	0.97	0.97	0
	付家寨 3 号隧道出口	3.15	3.15	0
小计		4.12	4.12	0
临时堆土区		2.2	0	2.2
施工道路区		0.85	0	0.85
弃土场		3.4	0	3.4
施工生产生活区		1.76	0	1.76
合计		12.33	4.12	8.21

3.1.2 实际防治责任范围

工程实际水土保持防治责任范围为实际扰动面积 11.76hm²，比方案设计减少 0.57hm²。其中临时堆土区减少 0.58hm²；施工道路区增加 0.01hm²。据相关设计文件及监测资料，结合地形图以及实际施工情况，对项目建设区进行了实际占地及防治责任范围的复核。详细情况见表 3.1—2。

表 3.1—2 实际防治责任范围 单位 hm²

防治分区	工程占地	数量	永久占地	临时占地	合计
隧道洞口整治工程区	付家寨 1 号隧道进口	1 处	0.97	0	4.12
	付家寨 3 号隧道出口	1 处	3.15	0	
	分区小计		4.12	0	
临时堆土区	付家寨 1 号隧道进口	1 处	0	0.12	

3.水土保持方案实施情况

	付家寨3号隧道出口	1处	0	1.50	1.62
	分区小计		0	1.62	
施工生产生活区	付家寨1号隧道进口	1处	0	0.22	1.76
	付家寨3号隧道出口	1处	0	0.2	
	分区小计		0	1.76	
弃土场	弃土场	1处	0	3.40	3.40
	分区小计		0	3.40	
施工道路区	施工道路区		0	0.86	0.86
	分区小计		0	0.86	
总计			4.12	7.64	11.76

3.1.3 水土流失防治责任范围面积变化与分析

1、变化主要原因：①临时堆土区减少 0.58hm²，实际施工过程中临时堆土量减少，故临时堆土区面积减少 0.58hm²。

②施工道路区增加 0.01hm²，减少原因为实际施工过程中由于施工需要利用的既有道路部分延伸，故施工道路区面积增加了 0.01hm²。

表 3.1—3 方案水土流失防治责任范围变化表 单位 hm²

防治分区		防治责任范围		增减量 (+/-)
		方案批复	实际发生	
主体工程防治区	付家寨1号隧道进口	0.97	0.97	0
	付家寨3号隧道出口	3.15	3.15	0
小计		4.12	4.12	0
临时堆土区		2.2	1.62	-0.58
施工道路区		0.85	0.86	0.01
弃土场		3.4	3.4	0
施工生产生活区		1.76	1.76	0
合计		12.33	11.76	-0.57

3.2 弃土场设置

批复的水土保持方案中本工程弃方总量 328466m³，运至规划的二道沟弃土场。实际施工中经后续优化，付家寨一号隧道进口整治工程、付家寨三号隧道出口整治工程共产生弃方 318660m³，运至二道沟弃土场。坐标为 101°51'43"，36°35'46"。堆放边坡按 1:2 设计，弃渣场占地面积为 3.40hm²，占地类型为林地。本项目二道沟弃土场距离下游既有弃土 15m，距离较近。二道沟弃土场边坡稳定及桩挡墙设计符合相关规定，能够保证弃土场的稳定，同时弃土场排水系统将弃土场范围内汇水引至既有弃土南侧地方道路排水沟，排水经地方道路排水沟引至下游省道韵家口路排水系统，弃土场区域汇水不会排至既有弃土区域。因此正常情况下二道沟弃土场对下游既有弃土影响很小。弃土场设置见表 3.2—1。

表 3.2—1 规划弃渣场占地类型及面积表 单位 hm²

名称	渣场位置	弃渣量 (万 m ³)	最大堆高 (m)	渣场类型	弃渣性质	汇水面积 (km ²)	渣场容重 (万 m ³)	渣场级别	占地面积 (hm ²)	周围环境
二道沟弃土场	101°51'43" , 36°35'46"	32.85	23m	沟道型	土渣石渣	0.26	42	3级	3.4	位于沟道中上游，V型沟渣场，周边有既有道路相通，弃渣条件较好。渣场下游15m为既有弃土，330m为1处企业新车存车场，590m为青海鑫瑞建设工程有限公司，880m为省道S102韵家口路

3.3 取料场设置

本工程施工中通过社会购买方式解决所需土料，未设计土料场。

3.4 水土保持措施总体布局

本项目为线性工程，在平面配置方面以项目区为规划对象，根据水土流失预测结果及工程建设情况进行全面规划，分区治理。在措施配置方面，针对建设施

工活动引发水土流失的特点和造成危害程度，植物措施和工程措施相结合、永久措施和临时措施相结合，乔灌草相结合、层层设防、立体防护，达到综合防治水土流失的目的。根据主体工程设计，对主体工程具有水土保持功能的措施进行分析评价，同时结合各分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，注重各防治分区的关联性、系统性和科学性，提出本项目水土流失防治措施体系总体布局，使各分区、各措施之间形成有机的、统一的、系统的水土保持防护体系。

建设单位在水土保持工程实施过程中，根据工程建设实际情况，秉承“环保、经济、实用、功能”的原则，将主体工程中具有水土保持功能措施和本方案新增水土保持工程措施和植物措施、永久措施和临时措施有机结合在一起，合理确定水土保持措施的总体布局。

水土保持措施体系对比情况见表 3.4—1。

表 3.4—1 水土流失防治措施体系对比表

防治分区	措施类型	方案设计	实际实施	变化情况
隧道洞口 整治工程	工程措施	(1) 边坡防护 (2) 排水工程 (3) 土地整治+土壤改良	(1) 边坡防护 (2) 排水工程 (3) 土地整治+土壤改良	无
	植物措施	边坡绿化	绿化美化	
	临时措施	(1) 边坡彩钢板拦挡 (2) 裸露平台防护	(1) 密目网苫盖 (2) 编织袋拦挡	
弃土场	工程措施	(1) 边坡防护 (2) 支挡工程 (3) 排水工程 (4) 表土保护 (5) 土地整治+土壤改良	(1) 边坡防护 (2) 支挡工程 (3) 排水工程 (4) 表土保护 (5) 土地整治+土壤改良	无
	植物措施	(1) 植灌草恢复植被 (2) 植乔木	(1) 栽植灌木 (2) 撒草籽 (3) 植乔木	
	临时措施	(1) 表土保护 (2) 防护围栏及警示牌	(1) 密目网苫盖 (2) 编织袋拦挡 (3) 防护围栏 (4) 警示牌	
施工道路 区	工程措施	(1) 排水工程 (2) 土地整治+土壤改良 (3) 复耕	(1) 排水工程 (2) 土地整治+土壤改良 (3) 复耕	无

3.水土保持方案实施情况

	临时措施	(1) 边坡绿化 (2) 边坡临时防护 (3) 洒水降尘	(1) 洒水降尘 (2) 密目网苫盖 (3) 植草 (4) 编织袋拦挡	
施工生产 生活区	工程措施	(1) 表土保护 (2) 土地整治+土壤改良 (3) 复耕	(1) 表土保护 (2) 土地整治+土壤改良 (3) 复耕	无
	植物措施	植被恢复	(1) 植灌木 (2) 撒草籽	
	临时措施	(1) 表土临时保护 (2) 临时排水及沉沙 (3) 洒水降尘	(1) 编织袋拦挡 (2) 密目网苫盖 (3) 临时排水沟 (4) 临时沉沙池 (5) 洒水降尘	
临时堆土 区	工程措施	土地整治+土壤改良	土地整治+土壤改良	无
	植物措施	(1) 植灌木 (2) 撒草籽	(1) 植灌木 (2) 撒草籽	
	临时措施	(1) 堆土临时防护 (2) 临时排水工程 (3) 削坡分级 (4) 洒水降尘	(1) 编织袋拦挡 (2) 密目网苫盖 (3) 临时排水沟 (4) 临时沉沙池 (5) 洒水降尘	

通过现场核查工程各项水土保持措施的运行情况表明，项目区已实施的水土保持措施及其布局合理，符合工程建设实际。

工程建设过程中，建设单位按照设计要求，实施了各防治分区的水土保持措施，水土保持措施基本与批复方案总体布局一致，与批复的水土保持方案比较，各区域的水土保持防护措施从实际出发，根据各防治区施工工艺，结合地形条件及可能造成水土流失隐患，在措施布局上根据实际需要设置了工程措施、植物措施和临时措施，基本做到了因地制宜、因害设防的总要求。综合分析认为，该工程实施的各项措施总体上起到了防治水土流失的作用，防治措施布局合理。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施

(一) 方案设计情况

(1) 隧道洞口整治工程区

隧道洞口整治工程区主体工程涉及边坡防护、排水工程，水保方案补充场地平整、土壤改良等工程措施。

1. 边坡防护

主体设计付家寨一号隧道进口整治工程设置骨架护坡 3560m²，骨架内用植生袋种灌草防护；付家寨三号隧道出口坡面整治工程设置锚杆框架梁护坡面积 12097m²，骨架护坡 5161m²，框架梁和骨架内种穴植容器苗，撒草籽，穴植容器苗栽植间距为 0.5*0.5m。

2、排水工程

主体设计付家寨一号隧道进口整治工程各级平台顶设尺寸 40cm×40cm（宽×深）的排水沟，沟身采用 C25 混凝土，将水从右侧低洼处排出。排水沟长度 460m。

主体设计付家寨三号隧道出口整治工程治理范围外设置环形 C30 混凝土排水沟，沟底宽 0.4m，深 0.6m。排水沟长度 2445m。线路左侧堑顶外水沟水流汇至右侧水沟，地面水沟尺寸加大到 0.6m*0.6m。水流通过线路右侧专用线涵洞后，在桥下征地界内沿线路方向设置 0.6m×0.6m 排水沟，将水引至 DK184+000 处河道内。

3、土地整治

施工结束后，采取以小型机械为主、人工辅助的方式对边坡以及施工作业面进行平整、压实，辅以土壤改良，主要包括凸凹平整、回填平整、土壤改良等，需要回覆改良土 0.41 万 m³。

（2）弃土场防治区

弃土场防治区主体工程已经对弃土场防治区涉及拦挡工程、边坡防护、排水工程，水保方案补充表土剥离、场地平整、土壤改良、表土回覆等防护措施。

1、拦挡工程

为确保二道沟弃土场稳定，在弃渣体前部设挡土墙工程，沟心部位设桩板墙，设 4 根桩，右侧设重力式挡土墙。桩板墙顶设 5m 宽平台，以上共 2 级边坡，每级高 8m，中间分级平台 3m，坡度 1:2，坡面设 C25 骨架护坡，形式与洞顶骨架护坡相同。

2、截排水工程

主体设计弃土场表面设排水沟 2218m，为防止周边水流进入弃砵体，在弃渣

场外边界处设环形II型截排水沟(0.6m*0.6m)。表面横向间隔设5道横向I型截水沟(0.4m*0.6m)。在弃土顶面自中心向外设4%排水坡。环形截排水沟分段设沉淀池(5*5*2m)，共设8个，用于沉淀泥沙并起调节流量作用，也可用于绿化灌溉。经弃土场排水沟验算结果，弃土场的截排水沟、排洪沟的过水能力均大于对应的渣场坡面洪峰流量，满足防洪要求。

弃渣前在沟心部位设排水管渗水盲沟，盲沟沟底宽1.0m，高1.5m，出口处排水沟从桩板墙(共4根)，下穿过排入晾晒池。

3、表土保护

方案设计对占用的林地进行表土剥离，主体工程施工时，需要先剥离表层熟土，剥离的熟土集中堆放在弃土场工程的占地范围内，用于后期的覆土。表土剥离采取一次性剥离，集中堆放的方式。经统计，表土剥离面积2.8hm²，剥离厚度0.2m，剥离表土5600m³。

4、场地整治及覆土

弃土场弃土完成后需要回覆耕植土1.02万m³，其中，回覆表土量为0.56万m³，辅以土壤改良，土壤改良量为0.46万m³，回填耕植土厚度为30cm。

(3) 施工道路防治区

施工道路主要利用既有道路补强或重建，其中，DK0+000~DK0+290段为上山段，为新建道路。施工道路防治区主体设计有排水措施，水保方案补充土地整治、土壤改良等措施。

1、排水工程

施工道路主体设计路面为泥结碎石路面，DK0+050~DK0+350段便道左侧设临时排水沟，总长度300m。

2、土地整治

DK0+000~DK0+290段施工结束后，采取机械加人工辅助的方式对其进行土地平整、辅以土壤改良，主要包括凸凹平整、回填平整、土壤改良等，土地整治面积0.46hm²，需要回覆改良土0.23万m³。

DK0+000~DK0+290段原用地为付家寨村长期出租的施工场地，场地租用时承诺使用完毕后为其复耕。因此复耕面积为0.46hm²。

(4) 临时堆土区

项目对三号隧道整治工程设1处临时堆土区，一号隧道进口整治工程设置2处临时堆土区，用于临时堆放危岩体挖除后的土方，待弃土场建成后倒运至弃土场，临时堆土区随即停止使用。主体工程对临时堆土区未提相关水保措施，水保方案新增土地整治、土壤改良等措施。目前三号隧道临时堆土区堆土量约18万 m^3 ，一号隧道临时堆土区堆土量约2000 m^3 。

土地整治+土壤改良：施工结束后，采取机械加人工辅助的方式对堆土场进行平整，三号隧道临时堆土区土地整治面积1.73 hm^2 ，一号隧道临时堆土区土地整治面积0.13 hm^2 ，同时辅以土壤改良，回覆改良土面积5580 m^3 。

(5) 施工生产生活区

项目1号隧道、3号隧道各设一处施工生产生活区，主体工程对施工生产生活区未提相关水保措施，水保方案新增表土剥离及回覆、土地整治、土壤改良等措施。

1、表土剥离

1号隧道施工生产生活区未剥离表土，3号隧道施工生产生活区剥离表土0.08 hm^2 ，剥离厚度0.3m，集中堆放于施工生产生活区征地范围内，采取苫盖措施，苫盖面积约50 m^2 ，用于后期的覆土。

2、土地整治

场区部分区域采取混凝土硬化或砂砾石铺面硬化措施，其他区域采取场地平整压实措施。施工结束后，采取机械加人工辅助的方式对施工生产生活区进行土地平整、回覆表土，不足表土辅以土壤改良，土地整治面积1.77 hm^2 ，其中1号隧道施工生产生活区土地整治面积0.27 hm^2 ，土壤改良量为810 m^3 ，3号隧道施工生产生活区土地整治面积1.44 hm^2 ，表土回覆量240 m^3 ，土壤改良量为6960 m^3 。

3号隧道施工生产生活区为租用付家寨村刚使用完毕的敬老院既有施工场地，根据施工方提供资料，场地租用时承诺使用完毕后为其复耕。因此复耕面积为1.44 hm^2 。

方案设计工程措施情况详见表3.5—1。

表 3.5—1 方案设计工程措施工程量汇总表

序号	工程名称		单位	工程量	备注
隧道洞口整治工程区					
1	边坡防护	1#隧道骨架护坡	m ²	3560	
		3#隧道锚杆框架梁	m ²	12097	
		3#隧道骨架护坡	m ²	5161	
2	排水工程	1#隧道 C25 混凝土排水沟	m	460	4*4
		3#隧道 C30 混凝土排水沟	m	2445	4*6
3	土地整治	场地平整	hm ²	1.72	
		土壤改良	万 m ³	0.41	
		3#隧道整治区覆土	m ³	4080	
弃土场区					
1	边坡防护	骨架护坡	m ²		
2	排水工程	截排水沟	m	2295	
		沉淀池	个	9	
3	土地整治	场地平整	hm ²	3.40	
		表土回覆	万 m ³	0.56	
		土壤改良	万 m ³	0.46	
4	支挡工程	桩板挡土墙支护桩	根	6	
		桩板挡土墙挡护板	段	3	
		重力式挡土墙	m	7	
5	表土保护	表土剥离	hm ²	2.80	
		表土量	万 m ³	0.56	
施工道路防治区					
1	排水工程	排水沟	m	300	
2	土地整治	场地平整	hm ²	0.46	
		土壤改良	万 m ³	0.23	
		复耕	hm ²	0.46	
施工生产生活区					
1	表土保护	剥离面积	hm ²	0.08	
		剥离数量	万 m ³	0.02	
2	土地整治	场地平整	hm ²	1.71	
		表土回覆	万 m ³	0.02	
		土壤改良	万 m ³	0.78	
		复耕	hm ²	1.44	
临时堆土防治区					
1	土地整治	场地平整	hm ²	1.86	
		土壤改良	万 m ³	0.56	

(二) 实际完成情况

经现场核实并查阅施工单位、监理、监测单位资料，本工程实际完成的水土保持工程措施内容及工程量见表 3.5—2。

(1) 隧道洞口整治工程区

边坡防护：1#隧道完成骨架护坡 3502m²，完成框架护坡 14055m²，3#隧道完成骨架护坡 6421m²，表土剥离完成 240m³，植生袋护坡完成 3431m³。

排水工程：截排水沟完成 2152m，新增 3#隧道洞口右侧 1000m³晾晒池 1 座。

土地整治：隧道区场地平整 1.72hm²，隧道区土壤改良 0.43 万 m³。

(2) 弃土场区

边坡防护：骨架护坡完成 952m²。

排水工程：截排水沟完成 2144m，沉淀池 12 个，盲沟 505m，新增晾晒池 1 座。

土地整治：完成场地平整 3.40hm²，完成表土回覆 0.55 万 m³，完成土壤改良 0.47 万 m³。

支挡工程：完成桩板挡土墙防护桩 6 根，桩板挡土墙防护板 5 段，重力式挡墙 7m。

表土保护：完成表土剥离 0.55 万 m³。

(3) 施工道路防治区

排水工程：排水沟完成 300m，新增沉沙池 1 个。

土地整治：完成场地平整 0.39hm²，完成土壤改良 0.05 万 m³。

(4) 施工生产生活区

表土保护：完成表土剥离 240m³。

土地整治：完成场地平整 0.32hm²，表土回覆 240m³。

(5) 临时堆土防治区

土地整治：完成场地平整 1.72hm²，完成土壤改良 0.45 万 m³。

表 3.5—2 实际完成工程措施工程量汇总表

序号	工程名称		单位	工程量	备注
隧道洞口整治工程区					
1	边坡防护	1#隧道骨架护坡	m ²	3502	
		1#隧道锚杆框架护坡	m ²	2074	
		3#隧道锚杆框架梁	m ²	14055	
		3#隧道锚杆框架护坡	m ²	11981	
		3#隧道骨架护坡	m ²	6421	
		骨架护坡植生袋铺设	m ²	7938	
		锚杆骨架护坡植生袋铺设	m ²	9585	
2	排水工程	1#隧道 C25 混凝土排水沟	m	435	4*4
		3#隧道 C30 混凝土排水沟	m	1724	4*6
		3#隧道洞口右侧晾晒池 1000m ³	座	1	
3	土地整治	隧道区场地平整	hm ²	1.72	
		隧道区土壤改良	万 m ³	0.43	
弃土场区					
1	边坡防护	骨架护坡	m ²	4346	
2	排水工程	截排水沟	m	2144	
		I型沉沙池	个	9	
		II型沉沙池	个	3	
		晾晒池 300m ³	座	1	
		外侧环形截排水沟	m	1752	
		盲沟	m	505	
		横向排水沟（5道）	m	362	
3	土地整治	场地平整	hm ²	3.40	
		表土回覆	万 m ³	0.55	
		土壤改良	万 m ³	0.47	
4	支挡工程	桩板挡土墙支护桩	根	6	
		桩板挡土墙挡护板	段	5	
		1#桩右侧重力式挡土墙	m	7	
5	表土保护	表土剥离	万 m ³	0.55	
施工道路防治区					
1	排水工程	排水沟	m	300	
		沉沙池 9m ³	个	1	
2	土地整治	场地平整	hm ²	0.39	
		土壤改良	万 m ³	0.05	
施工生产生活区					

3.水土保持方案实施情况

1	表土保护	剥离数量	万 m ³	0.024	
2	土地整治	场地平整	hm ²	0.32	
临时堆土防治区					
1	土地整治	场地平整	hm ²	1.72	
		土壤改良	万 m ³	0.45	

(三) 工程措施实际完成与方案设计对比分析

水土保持工程措施方案设计与实际完成对比分析详见表 3.5—3。已实施的水土保持工程措施数量与方案设计数量相比：

(1) 隧道洞口整治工程

1#隧道骨架护坡由设计的 3560m² 到实际完成 3502m² 较设计减少 58m²；框架护坡由设计的 12097m² 到实际完成 14055m² 较设计增加 1958m²；3#隧道骨架护坡由设计的 5161m² 到实际完成 6421m² 较设计增加 1260m²；植生袋护坡由设计的 1820m³ 到实际 3431m³ 较方案增加 1611m³；截排水沟由设计的 2905m 到实际完成 2152m 较设计减少 746m；新增 3#洞口右侧晾晒池 1 座；土壤改良由设计的 0.41 万 m³ 到实际完成 0.43 万 m³ 较设计增加 0.02 万 m³；3#隧道整治区覆土原设计未实施。

变化原因：①为了提高坡面的稳定，经工程设计优化护坡面积比原设计增加，相对应增加骨架护坡内铺设植生袋工程量。②排水沟由于实际施工护坡面积较原设计增加，增大了降水下渗面，且排水末端增设 1000m³ 晾晒池 1 座，提高了功能区集水功能，相应的排水沟长度减少。

(2) 弃土场区

截排水沟由设计的 2295m 到实际完成 2144m 较方案减少 151m；沉淀池由设计的 9 个到实际完成 12 个较方案增加 3 个；表土回覆减少 0.01 万 m³；土壤改良增加 0.01 万 m³；桩板挡土墙挡护板由设计的 3 段到实际完成 5 段较方案增加 2 段；表土剥离量减少 0.01 万 m³；骨架护坡由设计的 1067m³ 到实际完成 952m³，较方案减少 115m³；晾晒池 1 座。变化原因：本区防护措施基本与方案批复一致，工程量略有变化，只是进行了局部的调整。

(3) 施工道路防治区

场地平整由设计的 0.46hm² 到实际完成 0.39hm² 较设计减少 0.07hm²；土壤改良减少 0.18 万 m³；新增沉沙池 1 个；复耕未实施。

变化原因：施工道路应当地绿化单位要求，需保留，因此土地整治只进行了初步的平整后，原设计的复耕未实施。

(4) 施工生产生活区

场地平整由设计的 1.71hm² 到实际完成 0.32hm² 较设计减少 1.39hm²；土壤改良和复耕未实施。

变化原因：付三施工生产生活区原为村养老院施工场地，地面已硬化，村集体已与商户签订了租用协议，本区不进行复耕。

(5) 临时堆土区

场地平整由设计的 1.86hm² 到实际完成 1.72hm² 较设计减少 0.14hm²；土壤改良由设计的 0.56 万 m³ 到实际完成 0.45 万 m³ 较设计减少 0.11 万 m³。

变化原因：本区付一堆土区面积较设计减少 0.55hm²，场地平整和土壤改良相应减少。

表 3.5—3 工程措施实际完成与方案设计工程量对比表

序号	工程名称		单位	方案设计	实际完成	增减情况 (+/-)
隧道洞口整治工程区						
1	边坡防护	1#隧道骨架护坡	m ²	3560	3502	-58
		框架护坡	m ²	12097	14055	1958
		3#隧道骨架护坡	m ²	5161	6421	1260
		表土剥离	m ³	240	240	0
		植生袋	m ³	1820	3431	1611
2	排水工程	截排水沟	m	2905	2152	-746
		晾晒池	座	0	1	1
3	土地整治	场地平整	hm ²	1.72	1.72	0
		土壤改良	万 m ³	0.41	0.43	0.02
		3#隧道整治区覆土	m ³	4080	0	-4080
弃土场区						
1	边坡防护	骨架护坡	m ³	1067	952	-115
2	排水工程	截排水沟	m	2295	2144	-151
		沉淀池	个	9	12	3
		晾晒池	座	0	1	1
		盲沟	m	530	505	-25
3	土地整治	场地平整	hm ²	3.4	3.4	0

3.水土保持方案实施情况

		表土回覆	万 m ³	0.56	0.55	-0.01
		土壤改良	万 m ³	0.46	0.47	0.01
4	支挡工程	桩板挡土墙支护桩	根	6	6	0
		桩板挡土墙挡护板	段	3	5	2
		重力式挡土墙	m	7	7	0
5	表土保护	表土剥离	万 m ³	0.56	0.55	-0.01
施工道路防治区						
1	排水工程	排水沟	m	300	300	0
		沉沙池	个	0	1	1
2	土地整治	场地平整	hm ²	0.46	0.39	-0.07
		土壤改良	万 m ³	0.23	0.05	-0.18
		复耕	hm ²	0.46	0	-0.46
施工生产生活区						
1	表土保护	表土剥离	m ³	240	240	0
2	土地整治	场地平整	hm ²	1.71	0.32	-1.39
		表土回覆	m ³	240	240	0
		土壤改良	万 m ³	0.78	0	-0.78
		复耕	hm ²	1.44	0	-1.44
临时堆土防治区						
1	土地整治	场地平整	hm ²	1.86	1.72	-0.14
		土壤改良	万 m ³	0.56	0.45	-0.11

3.5.2 植物措施

(一) 方案设计情况

(1) 隧道洞口整治工程

一号隧道整治区采用骨架内铺设植生袋植灌木+植草，三号隧道整治区洞顶七级边坡框架(骨架)内框架和骨架内撒播草籽，并穴植容器苗，栽植间距为 0.5*0.5m。各级平台防护工程预留绿化口，穴植容器苗，2.5m 平台一排，5m 平台两排，间距 1m；洞顶大平台和清方顶部大平台间距 1m。

一号隧道边坡绿化植草 3560m²，需草籽 28.4kg，植灌木 24570 株；三号隧道边坡绿化穴植容器苗 62840 株，三号隧道平台绿化穴植容器苗 10107 株，三号隧道边坡及平台绿化撒播草籽 11563m²，需草籽 92.50kg。

(2) 弃土场区

主体设计弃土完成后按设计整修边坡，表面采用重型机械碾压。弃土场表面

及边坡坡面栽植灌木，并撒播草籽。主体设计灌木为柠条、沙棘、柽柳等耐旱、耐碱植物，水保方案草种采取星星草、无芒雀麦等耐旱、耐碱草种，用量为 80kg/hm²。考虑到弃土场离市区较近，方案采取乔灌木的绿化恢复措施，乔木选用圆柏、刺柏、榆树等耐旱、耐碱类的当地树种，株行距（m×m）选4×4米。

弃土场栽植灌木 35075 株，撒播草籽 35075m²，共需草籽 280.6kg，植乔木 2192 株。

(3) 临时堆土区

主体工程对三号隧道临时堆土区提出了植被恢复措施，采取栽植灌木的措施，水保方案新增三号隧道播撒草籽、一号隧道植灌木的恢复方案，撒草种可为无芒雀麦、星星草等耐旱、耐碱草种（撒播量为 80kg/hm²）灌木可采用柠条、沙棘、柽柳等耐旱、耐碱灌木。

临时堆土区植被恢复撒播草籽 1.86hm²，共需草籽 148.4kg，植灌木 19796 株。

(4) 施工生产生活区

施工结束后，对一号隧道施工生产生活区采取恢复植被的措施。采取植灌木的措施，草种采用无芒雀麦、星星草等耐旱、耐碱草种，用量为 80kg/hm²，灌木可采用柠条、沙棘、柽柳等耐旱、耐碱植物。

施工生产生活区植被恢复撒播草籽 0.27hm²，共需草籽 21.6kg，植灌木 2774 株。

方案设计植物措施情况详见表 3.5—4。

表 3.5—4 方案设计植物措施工程量汇总表

序号	工程名称		单位	工程量	备注
隧道洞口整治工程区					
1	绿化美化	植草	m ²	15123	
		栽灌木	穴	24570	
		穴植容器苗	穴	72947	
弃土场区					
1	植被恢复	栽植灌木	穴	35075	
		撒草籽	m ²	35075	
		植乔木	株	2192	

3.水土保持方案实施情况

施工生产生活区					
1	植被恢复	撒草籽	hm ²	0.27	
		植灌木	穴	2774	
临时堆土防治区					
1	植被恢复	撒草籽	hm ²	1.86	
		植灌木	穴	19796	

(二) 实际完成情况

经现场核实并查阅施工单位、监理、监测单位资料，本工程实际完成的水土保持植物措施工程量见表 3.5—5。

(1) 隧道洞口整治工程

完成绿化美化植草 19249m²，栽植灌木 4758 株。

(2) 弃土场区

完成植被恢复栽植灌木 36895 株，撒播草籽（披碱草）3.3hm²。

(3) 临时堆土区

完成撒播草籽 1.62hm²，栽植乔木 408 株。

(4) 施工生产生活区

完成撒播草籽 0.32hm²。

表 3.5—5 植物措施实际完成工程量汇总表

序号	工程名称		单位	工程量	备注
隧道洞口整治工程区					
1	绿化美化	植草	m ²	19249	主体设计
		栽灌木（桧柳）	穴	4758	主体设计
弃土场区					
1	植被恢复	栽植灌木	穴	36895	主体设计
		撒草籽	hm ²	3.30	主体设计
施工生产生活区					

3.水土保持方案实施情况

1	植被恢复	撒草籽	hm ²	0.32	方案新增
临时堆土防治区					
1	植被恢复	撒草籽	hm ²	1.62	方案新增
		植乔木	棵	408	代设施

(三) 植物措施实际完成与方案设计对比分析

水土保持植物措施方案设计与实际完成对比分析详见表 3.5—6。已实施的水土保持植物措施数量与方案设计数量相比：

(1) 隧道洞口整治工程区植物措施变化：方案设计绿化植草 15123m²，到实际完成 19249m²，较方案增加 4126m²；栽植灌木由方案设计 24570 株到实际完成 4758 株，较方案减少 19921 株；穴植容器苗未实施。

变化原因：本区以盐岩、石膏岩较发育，土层薄，乔灌木无法栽植。

(2) 弃土场植物措施变化：方案设计的栽植灌木 35075 株实际完成 36895 株，增加 1820 株，撒草籽较方案较少 0.2hm²，栽植乔木未实施。

变化原因：剔除水沟，排水沟、沉沙池等构筑物面积后，实际面积发生变化，故实际施工中绿化面积较方案减少，乔木减少原因是为提高植物成活率，后期设计优化所致。

(3) 施工生产生活区植物措施变化：方案设计植草绿化 0.27hm²，实际绿化 0.32hm²，增加 0.05hm²；栽植灌木未实施。变化原因，根据现场实际，付一施工生产生活区位于铁路桥下方，适宜草类生长，故栽植灌木未实施，增加植草绿化面积。

(4) 临时堆土区植物措施变化：方案设计植草绿化 1.86hm²，实际绿化 1.62hm²，减少 0.24hm²；栽植灌木未实施，新增栽植乔木 408 株。

变化原因：本区进行了撒播草籽绿化，后期由宏亚公司负责具体绿化，目前较方案设计绿化有所变化。

表 3.5—6 植物措施实际完成与方案设计对比表

序号	工程名称	单位	方案设计	实际完成	增减情况(+/-)	
隧道洞口整治工程区						
1	绿化美化	植草	m ²	15123	19249	4126
		栽灌木	穴	24570	4758	-19821
		穴植容器苗	穴	72947		-72947
弃土场区						
1	植被恢复	栽植灌木	穴	35075	36895	1820
		撒草籽	hm ²	3.5	3.3	-0.2
		植乔木	株	2192	0	-2192
施工生产生活区						
1	植被恢复	撒草籽	hm ²	0.27	0.32	0.05
		植灌木	穴	2774		-2774
临时堆土防治区						
1	植被恢复	撒草籽	hm ²	1.86	1.62	-0.24
		植灌木	穴	19796		-19796
		植乔木	棵	0	408	408

3.5.3 临时措施

(一) 方案设计情况

(1) 隧道洞口整治工程

水保方案在主体设计采取措施的基础上，新增施工平台边坡坡脚设置临时拦挡措施。

1、边坡临时拦挡

边坡采取薄膜覆盖的临时拦挡措施，在坡顶及坡脚用编织袋装土压住，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土 0.048m³/个，薄膜覆盖面积 16569m²。编织袋装土护脚 3131m，编织袋装土及拆除 250.5m³。编织袋装土采用项目工程土填充，不外购土方。

2、裸露平台防护

裸露平台表面采取苫盖措施，苫盖面积 4817m²。

(2) 弃土场防治区

水保方案新增临时措施为表土临时防护等措施：

1、表土临时防护

水保方案设计对弃土场防治区占用的其他林地等进行表土剥离，临时暂存在弃土场征地范围内。

弃土场剥离表土 0.56 万 m^3 ，堆至弃土场红线靠北侧范围内，堆土采取梯形断面，堆土高度 5.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 10.0m，下底 20.0m，堆放长度 75m。单位工程量：堆放量 75 m^3/m 、密目网 26.15 m^2/m ，剥离表土苫盖需要密目网 1952 m^2 。

堆土裸露表面采取苫盖措施，坡脚采取装土编织袋护脚，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层，编织袋规格为长 \times 宽 \times 高=0.6m \times 0.4m \times 0.2m，装土 0.048 m^3 /个，据此，弃土场编织袋护脚 189m，编织袋装土及拆除 45.44 m^3 。

2、边坡临时防护

水保方案新增边坡临时防护措施，在边坡上覆盖密目网 49300 m^2 ，在坡顶及坡脚用编织袋装土压住，编织袋规格为长 \times 宽 \times 高=0.4m \times 0.6m \times 0.2m 装土 0.048 m^3 /个，编织袋装土护脚 3990m，编织袋装土及拆除 319.2 m^3 。编织袋装土采用项目工程土填充，不外购土方。

3、防护围栏及警示牌

水保方案考虑到项目弃土场与既有弃土场距离较近，在本弃土场下游外边界处设防护围栏，并设警示标志，杜绝滥堆乱弃、其他弃土进入本弃土场。

(3) 施工道路防治区

1、洒水降尘

因施工便道通行施工车辆较多，地表被扰动时间较长，项目区气候干燥，故地表扰动程度较剧烈，为了减少施工车辆通行中产生的扬尘，水保方案设计对施工便道定期采取洒水降尘措施，洒水量按照 100 $m^3/(km\cdot年)$ 计算，施工期按照 14 个月计算。施工便道总长 1.31km，经计算，施工便道防治区洒水总量为 141.9 m^3 。

2、临时防护

水保方案考虑到新建段道路坡度较大，新建段增加边坡临时防护措施。对新建段施工道路边坡采取撒草籽的临时绿化措施，撒草籽面积 7860 m^2 ，选择草种如星星草、无芒雀麦等耐旱、耐碱草种。

植被未恢复前边坡采取苫盖措施，需要密目网 7860 m^2 。坡脚采取装土编织袋护脚，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层，编织袋规格为

长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土 0.048m³/个，据此，边坡编织袋护脚 580m，编织袋装土及拆除139.2m³。

(4) 临时堆土区

1、堆土临时防护

①三号隧道临时堆土区：三号隧道临时堆土区堆土高度 13m，水保方案建议堆土区采取削坡分级措施，分两级，8m 高设一级，平台宽 2m，原土夯实 25122m²。堆土裸露表面采取苫盖措施，需要密目网 23534m²。坡脚采取装土编织袋护脚，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土 0.048m³/个，据此，堆土区编织袋护脚 794m，编织袋装土及拆除 190.5m³。

②一号隧道临时堆土区：一号隧道进口整治工程设置 2 处临时堆土区，堆土高度 4m。堆土量最大 1.5 万 m³，分 3 处堆放，堆土采取梯形断面，堆置边坡比为 1:1，其中，1#堆土区(位于洞口北侧)堆土量为 0.4 万 m³，堆土高度 8.0m，堆土上底 18.0m，下底 34.0m，堆放长度 19m，单位工程量：堆放量 208m³/m、密目网 62.77m²/m，堆土苫盖需要密目网 1207m²；2#堆土区(洞口南侧)被进出道路分成两部分，一处堆土量 0.3 万 m³，堆土高度 8.0m，堆土上底 20.0m，下底 36.0m，堆放长度 13m，单位工程量：堆放量 224m³/m、密目网 72.13m²/m，堆土苫盖需要密目网 966m²；另一处堆土量 0.8 万 m³，堆土高度 8.0m，堆土上底 15.0m，下底 31.0m，堆放长度 43m，单位工程量：堆放量 184m³/m、密目网 51.33m²/m，堆土苫盖需要密目网 2232m²。据此，1 号隧道临时堆土区堆土苫盖需要密目网 4405 m²。

堆土裸露表面采取苫盖措施，坡脚采取装土编织袋护脚，裸露面苫盖后采用装土编织袋贴坡面“交替”垒砌 3 层，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土 0.048m³/个，据此，一号隧道临时堆土区编织袋护脚 354m，编织袋装土及拆除 85m³。

2、临时排水工程：为降低降雨可能造成堆土场的水土流失，水保方案设计在堆土场外侧设置临时排水沟、末端设置沉沙池。排水沟布设位置为堆土沿线外侧 5m 处，断面拟采用梯形断面，临时排水沟断面为梯形，边坡比 1:1，底宽 0.4m，沟深 0.3m。排水沟挖土方 0.21m³/m、原土夯实 1.25m²/m。排水沟末端连接沉沙池，沉沙池铺设塑料薄膜。沉沙池设计规格为长 2.0m，宽 1.5m，深 1.0m，沉沙池单位工程量：挖土方 3m³/个、原土夯实 11m²/个、塑料薄膜 20m²/座。

经计算，该区付家寨三号隧道堆土区临时排水沟为 770m，沉沙池 2 座，塑料薄膜 40m²；付家寨一号隧道堆土区临时排水沟为 360m，沉沙池 2 座，塑料薄膜 40m²。

3、洒水降尘：施工期间对临时堆土施工场地采取洒水降尘措施，洒水面积 2.21hm²，洒水量 5746m³。

(5) 施工生产生活区

1、表土临时防护：3 号隧道施工生产生活区表土堆存量约 240m³，集中堆放于施工生产生活区征地范围内，堆土采取梯形断面，堆土高度 4.0m，堆置边坡比为 1:1，上底 2.0m，下底 10.0m，堆放长度共计 8.3m，需要密目防尘网 159m²。单位工程量：堆放量 24m³/m、密目网 19.07m²/m。坡脚采取装土编织袋压边，依次排列铺压，编织袋压边 36.7m，编织袋规格为长×宽×高=0.6m×0.4m×0.2m，装土 0.048m³/个，则编织袋装土及拆除 8.8m³。

2、临时排水工程：水保方案考虑到项目施工期位于雨季，设计在每个施工生产生活区外侧设置临时排水沟、末端设置沉沙池。断面采用梯形断面，临时排水沟断面为梯形，边坡比 1: 1，底宽 0.4m，沟深 0.3m。排水沟挖土方 0.21m³/m、原土夯实 1.25m²/m。排水沟末端连接沉沙池，沉沙池铺设塑料薄膜。沉沙池设计规格为长 2.0m，宽 1.5m，深 1.0m，沉沙池单位工程量：挖土方 3m³/个、原土夯实 11m²/m。

3、洒水降尘：施工期间对施工生产生活区采取洒水降尘措施，洒水面积 1.76hm²，洒水量 5476m³。

方案设计临时措施情况见表 3.5—7。

表 3.5—7 方案设计临时措施工程量汇总表

序号	工程名称		单位	工程量	备注
隧道洞口整治工程区					
1	临时拦挡	密目网苫盖	m ²	11258	
		编织袋装土	m ³	250.5	
		编织袋拆除	m ³	250.5	
2	裸露平台防护	密目网	m ²	4817	
弃土场区					
1	表土临时防护	密目网苫盖	m ²	3535	
		编织袋装土	m ³	70.06	
		编织袋拆除	m ³	70.06	
2	边坡临时防护	密目网苫盖	m ²	49300	
		编织袋装土	m ³	319.2	

3.水土保持方案实施情况

		编织袋拆除	m ³	319.2	
3	防护围栏及警示牌	防护围栏	m	3600	
		警示牌	块	4	
施工道路防治区					
1	洒水降尘	洒水	m ³	141.9	
2	边坡临时防护	密目网苫盖	m ²	7860	
		植草	m ²	7860	
		编织袋装土	m ³	139.2	
		编织袋拆除	m ³	139.2	
施工生产生活区					
1	表土临时防护	编织袋压边	m	36.7	
		编织袋装土拆除	m ³	8.8	
		密目网临时苫盖	m ²	159	
2	临时排水沟	排水沟	m	814	
3	临时沉砂池	沉砂池	个	3	
4	洒水降尘	洒水	m ³	4576	
临时堆土防治区					
1	堆土临时防护	编织袋压边	m	1148	
		编织袋装土拆除	m ³	275.5	
		密目网临时苫盖	m ²	27939	
2	临时排水沟	排水沟	m	1130	
3	临时沉砂池	沉砂池	个	4	
4	洒水降尘	洒水	m ³	5746	

(二) 实际完成情况

(1) 隧道洞口整治工程

密目网苫盖完成 16000m²，编织袋装土拦挡完成 240m³。

(2) 弃土场区

表土临时防护编织袋装土拦挡完成 70m³，密目网苫盖完成 3300m²；边坡临时防护编织袋装土拦挡完成 300m³，密目网苫盖完成 49000m²；警示牌完成 4 块。

(3) 施工道路区

洒水降尘完成 280m³，密目网苫盖完成 7500m²，新增防护墩 260m。

(4) 临时堆土区

密目网苫盖完成 28000m²；临时沉砂池完成 1 个，洒水降尘完成 6000m³，新增挡水坝 58m。

(5) 施工生产生活区

临时表土防护密目网苫盖完成 150m²，临时排水沟完成 800m，临时沉砂池完成 2 个，洒水降尘完成 4800m³。

实际完成临时措施工程量详见表 3.5—8。

表 3.5—8 临时措施实际完成工程量汇总表

序号	工程名称		单位	工程量	备注
隧道洞口整治工程区					
1	临时拦挡	密目网苫盖	m ²	16000	
		编织袋装土	m ³	240	
		编织袋拆除	m ³	240	
弃土场区					
1	表土临时防护	密目网苫盖	m ²	3300	
		编织袋装土	m ³	70	
		编织袋拆除	m ³	70	
2	边坡临时防护	密目网苫盖	m ²	49000	
		编织袋装土	m ³	300	
		编织袋拆除	m ³	300	
3	防护围栏及警示牌	警示牌	块	4	
施工道路防治区					
1	洒水降尘	洒水	m ³	280	
2	边坡临时防护	密目网苫盖	m ²	7500	
		防护墩	m	260	
施工生产生活区					
1	表土临时防护	密目网临时苫盖	m ²	150	
2	临时排水沟	排水沟	m	800	
3	临时沉砂池	沉砂池	个	2	
4	洒水降尘	洒水	m ³	4800	
临时堆土防治区					
1	堆土临时防护	密目网临时苫盖	m ²	28000	
2	临时排水沟	挡水坝	m	58	
3	临时沉砂池	沉砂池	个	1	
4	洒水降尘	洒水	m ³	6000	

(三) 临时措施实际完成与方案设计对比分析

水土保持临时措施方案设计与实际完成对比分析详见表 3.5—9。

表 3.5—9 临时措施实际完成与方案设计工程量对比表

序号	工程名称	单位	方案设计	实际完成	增减情况 (+/-)	
隧道洞口整治工程区						
1	临时拦挡	密目网苫盖	m ²	11258	16000	4742
		编织袋装土	m ³	250.5	240	-10.5
		编织袋拆除	m ³	250.5	240	-10.5
2	裸露平台防护	密目网	m ²	4817		-4817
弃土场区						
1	表土临时防护	密目网苫盖	m ²	3535	3300	-235
		编织袋装土	m ³	70.06	70	-0.06
		编织袋拆除	m ³	70.06	70	-0.06
2	边坡临时防护	密目网苫盖	m ²	49300	49000	-300
		编织袋装土	m ³	319.2	300	-19.2
		编织袋拆除	m ³	319.2	300	-19.2
3	防护围栏及警示牌	防护围栏	m	3600		-3600
		警示牌	块	4	4	0
施工道路防治区						
1	洒水降尘	洒水	m ³	141.9	280	138.1
2	边坡临时防护	密目网苫盖	m ²	7860	7500	-360
		防护墩	m		260	260
		植草	m ²	7860		-7860
		编织袋装土	m ³	139.2		-139.2
		编织袋拆除	m ³	139.2		-139.2
施工生产生活区						
1	表土临时防护	编织袋压边	m	36.7		-36.7
		编织袋装土拆除	m ³	8.8		-8.8
		密目网临时苫盖	m ²	159	150	-9
2	临时排水沟	排水沟	m	814	800	-14
3	临时沉砂池	沉砂池	个	3	2	-1
4	洒水降尘	洒水	m ³	4576	4800	224
临时堆土防治区						
1	堆土临时防护	编织袋压边	m	1148		-1148
		编织袋装土拆除	m ³	275.5		-275.5
		密目网临时苫盖	m ²	27939	28000	61
2	临时排水沟	排水沟	m	1130	0	-1130
		挡水坝	m	0	58	58
3	临时沉砂池	沉砂池	个	4	1	-3
4	洒水降尘	洒水	m ³	5746	6000	254

3.5.4 变化情况及原因分析

工程实际实施的水土保持防治措施与方案设计措施类型基本一致，工程量有所变化，方案批复的分区包含隧道洞口整治工程区、弃土场区和施工道路区、施工生产生活区和临时堆土区。实际施工过程中付三施工生产生活区村集体已与商户签订了租用协议故不进行复耕；付一施工生产生活区位于铁路桥下方，适宜草类生长，故栽植灌木未实施；施工道路部分应当地绿化单位要求需保留，部分后期做为村上绿化生产道路需保留；临时堆土区进行了撒播草籽绿化，后期由宏亚公司负责具体绿化，故相应措施有所变化。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 批复的水土保持方案投资

本项目水土保持批复投资为 1410.82 万元（主体已有 990.40 万元，方案新增 420.42 万元），其中工程措施投资 83.81 万元，植物措施投资 11.56 万元，临时措施投资 193.81 万元，独立费用 89.98 元，预备费 22.75 万元，水土保持补偿费 18.50 万元。主体工程中具有水土保持功能措施投资 990.40 万元，方案中新增水土保持措施投资 289.18 万元。

3.6.2 水土保持投资完成情况

通过核查施工合同、监测监理资料、有关凭证资料和现场调查，工程实际完成水土保持投资 1980.75 万元，工程措施投资 1683.89 万元，植物措施投资 74.74 万元，临时工程投资 119.34 万元，独立费用 84.28 万元，水土保持补偿费 18.50 万元。

3.6.3 工程投资对比分析

实际完成的水土保持工程总投资 1980.75 万元，较批复的估算投资增加 569.93 万元，实际投资增加 140.40%。详细情况对比见表 3-6。

分析其变化原因主要是：

1、工程措施投资变化分析

工程措施投资由估算的 1005.24 万元增加到 1683.89 万元，增加了 678.65 万元，占水土保持总投资的 85.01%。

①隧道工程区的水土保持工程措施投资变化：其中，护坡工程增加 599.99 万

元：排水工程增加 107.78 万元，土地整治工程增加投资 0.75 万元；本区较方案投资增加 600.74 万元。

②弃土场区的工程措施投资变化：表土剥离减少投资 0.18 万元支挡工程减少 39.19 万元；排水工程增加 72.89 万元，本区较方案增加投资 117.37 万元。

③施工生产生活区工程措施投资变化：施工生产生活区土地整治减少投资 21.00 万元，本区较方案减少 21.00 万元。

④施工道路区工程措施投资变化：排水工程投资增加 4.05 万元；土地整治投资减少 4.47 万元，本区较方案减少投资 0.38 万元。

⑤临时堆土区工程措施投资变化：土地整治工程减少投资 3.05 万元，本区较方案减少投资 3.05 万元。

2、植物措施投资变化分析

植物措施投资由估算的 80.53 万元增加到 74.74 万元，减少了 5.79 万元，占水土保持总投资的 4.44%。

①隧道工程区的水土保持植物措施投资变化：其中，植草绿化增加 2.43 万元；灌木栽植增加 12.72 万元，容器苗栽植减少投资 32.90 万元；本区较方案投资减少 17.76 万元。

②弃土场区的工程植物投资变化：灌木栽植增加投资 24.24 万元，乔木栽植减少 8.51 万元；本区较方案增加投资 15.73 万元。

③施工生产生活区植物措施投资变化：施工生产生活区撒播草籽增加 0.07 万元，灌木栽植减少投资 1.49 万元，本区较方案减少投资 1.42 万元。

④施工道路区植物措施投资变化：临时堆土区植物措施投资变化：灌木栽植减少投资 1.46 万元，撒播草籽减少 0.08 万元，乔木栽植程减少投资 1.31 万元，本区较方案总共减少投资 0.23 万元。

3、临时措施投资变化分析

施工临时措施方案设计 193.81 万元，实际完成投资 119.34 万元，和批复的水土保持相比减少 74.74 万元，占水土保持总投资的 7.08%。

4、独立费用变化分析

独立费用由估算的 84.28 万元减少 76.58 到万元，减少了 5.70 万元，占水土保持设施总投资的 5.01%。

5、其它费用

(1) 预备费

预备费已在工程费中列支。

(2) 水土保持设施补偿费

水土保持设施补偿费缴纳由估算的 18.50 万元，全额交付。

表 3-6 实际完成投资与方案批复投资对比分析表 单位：万元

序号	工程或费用名称	投资（万元）			备注
		方案批复	实际完成	增减变化	
	第一部分工程措施	1005.24	1683.89	678.65	
一	主体已有工程措施	911.21	1626.83	715.62	
(一)	隧道洞口整治工程区	503.15	713.84	599.99	
1	边坡防护	449.37	551.57	102.2	
	骨架护坡	264.47	200.25	-64.22	
	框杆框架护坡	184.9	351.32	166.42	
2	排水工程	53.78	161.56	107.78	
(二)	弃土场工程	391.91	503.47	111.56	
1	支挡工程	264.98	225.79	-39.19	
2	排水工程	118.06	171.06	53	
3	边坡防护	8.38	106.62	98.24	
(三)	施工道路区	16.17	20.22	4.05	
1	排水工程	16.17	20.22	4.05	
二	方案新增及后续补充水土保持工程措施投资	83.81	57.06	-26.15	
(一)	隧道工程区	12.61	13.36	0.75	
1	土地整治	12.61	13.36	0.75	
(二)	弃土场区	26.61	26.42	-0.19	
1	表土保护	10.16	9.98	-0.18	
	表土剥离	6.89	6.77	-0.12	
	表土回覆	3.27	3.21	-0.06	
2	土地整治	16.44	16.44	0	
	土壤改良	11.13	11.37	0.24	
	土地平整	5.31	5.31	0	
(三)	施工道路区	6.28	2.43	-3.85	
1	土地整治	6.29	1.82	-4.47	
	土地平整	0.72	0.61	-0.11	
	土壤改良	5.57	1.21	-4.36	
(四)	施工生产生活区	21.86	1.19	-20.67	
1	表土保护	0.32	0.32	0	
	表土剥离	0.2	0.2	0	

3.水土保持方案实施情况

	覆土	0.12	0.12	0	
2	土地整治	21.55	0.55	-21	
	土地平整	2.67	0.55	-2.12	
	土壤改良	18.88		-18.88	
(五)	临时堆土区	16.46	13.41	-3.05	
1	土地平整	2.9	2.52	-0.38	
	土壤改良	13.55	10.89	-2.66	
	第二部分植物措施	80.53	74.74	-5.79	
—	主体已有植物措施投资	68.97	73.91	4.94	
(一)	隧道洞口整治工程	43.86	73.91	4.94	
1	植草	8.89	11.32	-17.76	
	栽灌木	2.06	14.78	2.43	
	容器苗	32.9		12.72	
(二)	弃土场工程	23.57	47.81	-32.9	
1	栽植灌木	2.95	27.19	24.24	
	撒播草籽	20.62	20.62	0	
(三)	临时堆土区	1.46	1.31	-0.15	
1	栽植灌木	1.46		-1.46	
	植乔木		1.31	1.31	
二	方案新增植物措施投资	11.56	0.83	-10.73	
(一)	施工生产生活区	1.59		-1.59	
1	撒播草籽	0.11	0.18	0.07	
	植灌木	1.49		-1.49	
(二)	临时堆土区	1.46		-1.46	
1	撒播草籽	0.73	0.65	-0.08	
	植灌木	0.72		-0.72	
(三)	弃土场区			0	
1	植乔木	8.51		-8.51	
	第三部分临时防护措施	193.81	119.34	-74.47	
(一)	隧道洞口整治区	11.33	12.05	0.72	
(二)	弃渣场防治区	45.61	32.95	-12.66	
(三)	施工道路区	6.08	4.76	-1.32	
(四)	施工生产生活区	10.91	11.05	0.14	
(五)	临时堆土区	119.16	58.52	-60.64	
	第四部分独立费用	89.98	84.28	-5.7	
	建设管理费	5.78	5.78		
	工程建设监理费	15	13		
	科研勘测设计费	30	30		
	水土保持监测费	19.2	18		
	水土保持验收报告编制费	20	17.5		
	一至四部分合计	1369.57	1962.25		

3.水土保持方案实施情况

	基本预备费	22.75			
	静态总投资	1392.32	1962.25	569.93	
	水土保持补偿费	18.5	18.5		
	总计	1410.82	1980.75	569.93	

3.6.3 投资控制综合评价

综上所述，建设单位资金支付根据财务管理方法和施工合同约定的程序支付，结算的水土保持工程项目与批复的水土保持方案一致，因水土保持措施实际完成的工程量较方案设计有所变化，而这种水土流失防止措施变化是根据实际施工情况做出的措施调整，是更趋向有利于防治水土流失的，因此能够满足水土保持工程投资要求，投资使用合理合规。

在工程投资控制方面，主体监理人员能够依据合同文件有关规定严格控制进度款支付，使工程投资发挥了应有的效益。建设单位严格执行工程支付程序和财务管理制度，确保结算所付工程款为合格已完的工程。并在实施过程中进行费用动态管理控制，水土保持工程实际支付价款均符合合同规定，实现了投资控制目标。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系

建设单位对于水土保持工作很重视，将水土保持工程同主体工程一起纳入质量管理体系之中，建立了完善质量保证体系。在建设过程中水土保持工程实行了项目法人负责制、招标投标制、建设项目监理制和合同管理制，对主体工程质量管理建立了“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”的管理体制。

在工程建设中严格执行《合同法》、《招投标法》等有关法律、法规。贯彻了国家《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》和《工程建设标准强制性条文》以及《关于特大安全事故行政追究的规定》。工程建设严格执行项目法人制、招标投标制、工程监理制、质量监督制和第三方无损检测。在公司统一指导下所有工程进行招标，择优选择施工队伍，委托具有水土保持甲级监理资质的西安黄河工程监理公司开展水土保持监理。

为加强工程质量管理，提高工程施工质量，建设单位制定了一系列工程质量管理制度和措施，如《工程质量管理办法》、《工程达标投产管理程序与实施细则》、《中间验收及质量监督程序》、《施工工艺要求》、《质量评比办法》等规章制度和办法，将水土保持工程管理融入其中，实行统一管理。

项目建设实行全面质量管理机制，由业主、设计、监理及各主要施工单位主要负责人组成工程质量监督管理组，对各单位质量管理工作进行协调、督促和检查，及时进行设计技术交底、审批施工单位报送的施工组织设计、施工技术方案等文件，组织分部工程、分项工程、单位工程的检验与验收。对工程质量、安全和文明施工实施有效管理。

4.1.2 设计单位质量管理体系

本工程水土保持工程设计由中铁第一勘察设计院集团有限公司承担。设计单位严格执行工程设计相关规范、标准，确保了图纸质量。

(1) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，

为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

(2) 建立健全设计质量保证体系，制订设计质量管理制度，明确和落实质量责任。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。

(3) 严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。

(4) 根据工程特点，合理设置现场设计代表机构；建立现场设计管理制度明确现场设计代表的岗位职责、工作内容、权限、要求和流程等。对施工过程中会建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案。

(5) 在验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

(6) 设计单位按监理工程师需要，提出必要的技术资料，项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

4.1.3 监理单位质量管理体系

监理单位受建设单位委托，依据国家有关法律法规的规定、批准的设计文件及工程施工合同、监理委托合同，对工程实施过程实行监督和管理。认真维护建设单位的合法利益和施工单位的合法权益，保证项目的顺利实施。

工程监理编制了监理规划、监理实施细则和监理工作制度等一系列规章制度，保证了工程监理工作的需要。工程监理严格执行国家法律、法规和技术标准，严格履行监理合同，监理工程师均持证上岗，审查施工单位的质量体系，采取旁站、巡视和平行检验等形式，监督承建单位按技术规范、施工图纸及批准的施工方法和工艺施工，对施工过程中的实际资源配备、工作情况和质量问题等进行核查，并详细记录。监理单位从场地平整起至工程完工止，从所用材料到工程质量进行全过程监理。及时组织由业主、设计、监理、施工等单位代表参与对重要隐蔽工程、单元工程进行质量等级核定、验收，会同业主、设计、施工等单位和质量监督部门对分部分项工程、单位工程进行质量等级核定、验收。

4.1.4 施工单位质量管理体系

施工单位建立健全质量保证体系，制定和完善岗位质量职责及考核办法，设立

质量主管责任人和专（兼）职质检员，层层落实质量责任制。严格实行“三检制”，按合同规定对进场的工程材料及工程设备进行试验检测、验收、保管，工程质量必须符合国家和行业现行的工程标准及设计文件要求，具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录、设计和施工变更记录及建设日记等。对已完成质量评定的分部工程、单位工程的各项施工原始记录、质量签证、单元工程质量评定及其它有关文件资料按档案管理要求及时整理。

为加强工程质量管理，提高施工质量，实现工程总体目标，制定了一系列质量管理制度，明确质量责任，防范建设中不规范行为：

一是建立健全质量监督管理体系。各项目部分设置了专门的质量管理部门，并配备了专职质量管理人员和监督验收人员。

二是实行全面质量管理。施工单位的三级质检员、特殊工种的作业人员、试验室、计量器具和分包单位，必须通过资质审查后才能上岗。

三是落实质量责任制。明确项目第一负责人同时也是质量负责人，做到凡事有人负责，有人监督，有人检查，有据可查。

四是督促承包人严格落实“三检”（自检、复检、终检），建立了“承包单位班组自检、承包单位复检、监理工程师终检”的三级质量管理模式，层层落实质量管理责任制，保证了各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

（1）工程项目划分

根据水利部颁发的《水土保持工程质量评定规程》（SL336—2006）要求，结合工程水土保持工程的实际情况，该项目在进行工程质量控制及评定中，按照单元工程、分部工程和单位工程逐级进行。具体划分原则：

1) 单位工程。根据工程的组成部分及性质，能够独立发挥作用并有相应规模的单项治理措施划分为单位工程。

2) 分部工程。分部工程是单位工程的组成部分，按照工程的部位划分。它属于可以单独或组合发挥一种水土保持功能的工程。

3) 单元工程。将组成分部工程的可以单独施工完成的最小综合体,且可以进行日常质量考核的基本单位划分为一个单元工程。

(2) 工程项目划分结果

根据以上划分原则及要求,该工程共划分为6个单位工程、12个分部工程和135个单元工程。

4.2.2 各防治分区工程质量评定

建设单位在工程建设过程中重视水土保持工作,将水土保持工程纳入主体工程施工之中,实行项目法人负责、招标投标制、建设项目监理制和合同管理制的管理体制,建立了建设单位负责,监理单位控制,设计、施工单位保证,行业质量监督单位监督的质量管理体系。监理单位做到了全过程监理,对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行了抽样检查、试验,对不合格材料严禁投入使用,对施工单位经自检质量合格报验的单元工程,按有关技术标准和施工合同约定要求进行抽检,核定单元工程质量等级,有效的保证了工程质量。经过查阅工程质量资料,组织对分部工程、单位工程自验,对水土保持措施工程质量进行评价。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490—2008)等有关规定,结合工程实际,本项目属面型建设项目,将弃土场、隧道工程整治区、临时堆土区、施工便道区作为重点核查范围,施工生产生活区作为其他核查范围。单位工程全面核查,重点核查范围分部工程核查比例不低于50%,其他验收范围分部工程核查比例不低于30%。

根据质量评定规定,本项目质量评定以单元工程为基础,以质量检测标准为依据,结合检测数据分析和直观形象观测进行质量评定。质量评定结果显示,各防治分区各项工程措施施工质量和外观结构尺寸均符合设计及技术规范标准,植物措施的成活率、成苗数均达到设计及规范要求。135个单元工程全部合格,12个分部工程全部合格,6个单位工程全部合格,该项目水土保持工程质量全部合格,在施工过程中未发生工程质量事故,该工程质量等级评定为合格。

该项目各防治分区单元工程、分部工程、单位工程质量评定结果见表4-1至表4-3。各分部工程、单位工程验收签证资料详见附件。

4.水土保持工程质量

表 4-1 单元工程质量评定结果表

单位工程	分部工程	单元工程	单元工程数量	合格数量	优良数量	合格率 (%)	优良率 (%)	质量等级
防洪排导	主体工程区截排水沟	1#隧道 C25 混凝土排水沟	8	8	0	100	0	合格
		3#隧道 C30 混凝土排水沟	16	16	0	100	0	合格
		晾晒池处	1	1	0	100	0	合格
		付三施工道路 C25 梯形排水沟	1	1	0	100	0	合格
		道路排水沉沙池	1	1	0	100	0	合格
	弃渣场排水沟	弃渣场盲沟	1	1	0	100	0	合格
		弃渣场外侧环形截排水沟	2	2	0	100	0	合格
		弃渣场横向排水沟 (5 道)	1	1	0	100	0	合格
		I 型沉沙池	9	9	0	100	0	合格
		II 型方沉沙池	3	3	0	100	0	合格
		桩前晾晒池 300 方	1	1	0	100	0	合格
小计	2		44	44				
斜坡防护	隧道工程区骨架护坡护坡	付一三级边坡 C25 骨架护坡	3	3	0	100	0	合格
	隧道工程区骨架护坡护坡	付一护坡植生袋铺设	3	3	0	100	0	合格
		付三骨架护坡	2	2	0	100	0	合格
		付三骨架护坡植生袋铺设	2	2	0	100	0	合格
	锚杆框架梁护坡	付一锚杆框架梁护坡	2	2	0	100	0	合格
		付三锚杆框架梁护坡	7	7	0	100	0	合格
		付三锚杆框架护坡植生袋铺设	7	7	0	100	0	合格
弃渣场护坡	弃渣场六级护坡	6	6	0	100	0	合格	
小计	3		32	32				
拦渣工程	弃渣场桩板墙工程	桩	6	6	0	100	0	合格
		挡土板	1	1	0	100	0	合格
		护壁及锁口	1	1	0	100	0	合格
	弃渣场挡土墙	基础开挖与处理	1	1	0	100	0	合格
		墙体砌筑	1	1	0	100	0	合格
小计	2		10	10				

4.水土保持工程质量

土地整治工程	表土剥离	付三施工生产生活区表土剥离	1	14	0	100	0	合格
		弃渣场表土剥离	1	1	0	100	0	合格
	土地平整	土地平整	7	7	0	100	0	合格
		弃渣场表土回覆	1	1	0	100	0	合格
		付三工程区表土回覆	1	1	0	100	0	合格
		土壤改良	4	4	0	100	0	合格
小计	2	15	15					
植被建设	隧道工程区绿化	付一边坡绿化	1	1	0	100	0	合格
		付三框架梁护坡绿化	1	2	0	100	0	合格
		付三骨架护坡绿化	1	1	0	100	0	合格
		付三平台绿化	2	2	0	100	0	合格
	临时用地绿化	付一临时堆土区植乔木绿化	1	1	0	100	0	合格
	临时用地绿化	付三临时堆土区撒播草籽	1	1	0	100	0	合格
		付三施工道路绿化	1	1	0	100	0	合格
		弃渣场灌木栽植	6	6	0	100	0	合格
弃渣场撒播草籽		1	1	0	100	0	合格	
小计	2	16	16					
临时防护		付三临时堆土区挡水坝	1	1	0	100	0	合格
		编织袋装土拦挡及拆除	3	3	0	100	0	合格
		施工道路防护墩	1	1	0	100	0	合格
		临时苫盖	5	5	0	100	0	合格
		洒水降尘	3	3	0	100	0	合格
		临时排水沟	4	4	0	100	0	合格
		其它	1	1	0	100	0	合格
小计	1	18	18					
合计	12	135	135					

表 4-2 分部工程质量评定结果

单位工程	分部工程数量	合格数量	优良数量	合格率(%)	优良率(%)	质量等级
斜坡防护工程	3	3	0	100	0	合格
防洪排导工程	2	2	0	100	0	合格
拦渣工程	2	2	0	100	0	合格
土地整治工程	2	2	0	100	0	合格
植被建设工程	2	2	0	100	0	优良
临时防护工程	1	1	0	100	0	合格
合计	12		0	100	0	合格

表 4-3 单位工程质量评定结果

单位工程			分部工程			单元工程		
总数(个)	合格(个)	合格率(%)	总数(个)	合格(个)	合格率(%)	总数(个)	合格(个)	合格率(%)
6	6	100	12	12	100	135	135	100

验收报告编制组通过查阅资料、现场核查，工程从原材料、中间产品至成品的质量均合格，建筑物结构尺寸规则，已实施的工程措施未见出现沉降、破损等，外观规整，工程措施质量总体合格。项目区植树种草施工质量满足设计要求，栽植树种为当地常见植物，适应当地自然条件，植树种草生长良好，植树保存率、种草覆盖度符合设计要求，水土保持植物措施质量总体合格。

通过现场调查认为：工程区内相应水土保持工程措施布局到位，工程措施质量符合设计和规范要求，各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能。

目前，完成的水土保持工程措施整体看质量合格，基本满足了有关技术规范的要求，使工程区的水土流失得到了基本控制。工程质量可靠，没有出现安全稳定问题，可以交付使用。

4.3 弃渣场稳定性评价

建设单位根据按照《地质灾害防治条例》（【2004】中华人民共和国国务院令 394 号）、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）等相关标准规范、法律法规及行业主管部门的相关要求开展弃土场稳定性评价工作并编制报告。2023 年 5 月建设单位委托重庆

长江勘测设计院有限公司编制《兰新客专付一付三危岩体综合整治工程付三隧道出口弃土场建设用地地质灾害危险性评估报告》。其《评价报告》评价结论如下：

(1) 评估区位于评估区属祁连地槽褶皱系西宁中新世代断陷盆地，处于祁连山加里东褶皱带，场地地层产状平缓，无区域性发震断裂和浅埋的全新活动断裂通过，地质结构相对稳定，区内总体地貌属于黄土高原低山丘陵地貌，原场地覆盖层主要由第四系全新统人工堆积层人工填土（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统冲积层碎石土（ Q_4^{al} ）以及第四系更新统风积层黄土（ Q_3^{col} ）构成，下伏基岩为第三系中新统西宁组（ N_1^x ）泥岩为主。

(2) 根据该弃渣场场地复杂性、渣体成分复杂性以及堆渣最大高度，本次评估工作级别为三级。

(3) 根据弃土场堆渣量、堆渣最大高度以及弃渣场失事后对主体工程或环境造成危害程度确定弃土场级别，该弃渣场级别为 4 级。

(4) 通过现场调查宏观判定并结合稳定性计算结果分析，该弃土场整体在正常和非常工况下处于稳定状态，堆渣边坡及台阶边坡均处于稳定状态。

(5) 该弃土场各项防护措施对弃渣场稳定安全的影响评价结论为基本无影响，效果运行管理良好。

(6) 该弃土场稳定安全评估结论为稳定安全。

4.4 总体质量评价

根据质量评定规定，本项目质量评定以单元工程为基础，以检验数据为依据结合检测数据分析和直观形象观测进行质量评定。经现场核查，各项工程措施施工质量和外观结构尺寸均符合设计及技术规范标准，植物措施的成活率、成苗数均达到设计及规范要求。

本项目水土保持工程划分为 135 个单元工程、12 个分部工程、6 个单位工程。经查阅工程质量评定资料，现场对单位工程全面核查，分部工程核查比例 75%~100%，符合《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490—2008）、《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）的规定。工程措施拦挡护坡工程稳固、表面平整，无损毁现象，排水工程总体完整、畅通、未见损毁，土地整治平整、未见沉陷现象。植物措施选用的树种、草种适合当地的自然条件，整地规

格、苗木规格、播种量、造林密度等技术参数符合设计要求，林草成活率、保存率基本满足技术规范规定，目前植树种草长势良好。经监理单位检验工程质量总体合格，满足水土保持方案报告书及规范规程对水土保持设施质量的要求，且在试运行期各项水土保持措施均运行正常，未发生水土流失危害事件，各项水土保持工程措施管护措施到位，已初步发挥了工程试运行期防治水土流失的功用，满足水土保持设施验收条件。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

建设单位重视水土流失防治工作，能够认真及时按照水土保持“三同时”制度实施各项防治措施，水土保持设施建设与主体工程建设基本实现了“三同时”，各防治分区的各项水土保持措施均已完成，取得了较好的水土流失防治效果。

建设单位在工作中形成了完整的水土保持管理和运行机制，有专职人员负责水土保持工作，专门负责各项水土保持设施的运行和维护管理，保证了水土保持各项设施的顺利实施。对于试运行期内损毁工程措施和未成活的植物措施，建设单位及时进行了修复和补植，较好的完成了各项水土保持治理任务，水土保持工程措施、植物措施、临时防治措施布局合理，防治效果明显，既有效控制和减少了项目建设期的人为水土流失，又改善了项目区的生态环境，提高了生态环境美化效果。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失总治理度

水土流失治理度是指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

根据现场调查结果，除去建筑物及场地道路硬化面积，工程建设实际造成水土流失面积为 9.80hm²，已治理面积 9.70hm²，水土流失总治理度达到 98.74%。详见表 5-1。

表 5-1 水土流失总治理度计算表 单位：hm²

防治分区	扰动面积	硬化面积	水土保持设施面积		水土流失治理面积	水土流失面积	水土流失总治理度	目标值
			工程措施面积	植物措施面积				
隧道洞口整治工程区	4.12	1.57	0.45	2	2.45	2.55	96.08 %	95%
弃土场区	3.4	0	0.13	3.3	3.4	3.40	100.00 %	
施工道路区	0.86	0.39	0.46	0	0.46	0.47	97.87 %	
施工生产生活区	1.76	0	1.42	0.32	1.74	1.76	98.86 %	
临时堆土区	1.62	0	0	1.62	1.62	1.62	100.00 %	
合计	11.76	1.96	2.46	7.24	9.70	9.80	98.74 %	

5.2.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

项目区属于西北黄土高原区，西北黄土高原区的黄土丘陵沟壑区微地貌，水土流失类型以水力侵蚀和风力侵蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目建设区土壤容许流失量为 $1000\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。根据土壤流失量监测结果，该项目设计水平年土壤平均侵蚀模数为 $1079\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，土壤流失控制比为 0.93。详见表 5-2。

表 5-2 土壤流失控制比表

防治分区	占地面积(hm^2)	水土流失面积(hm^2)	侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	土壤流失控制比	目标值
隧道洞口整治工程区	4.12	2.55	1142	0.88	0.9
弃土场区	3.4	3.40	1078	0.93	
施工道路区	0.86	0.47	1102	0.91	
施工生产生活区	1.76	1.76	980	1.02	
临时堆土区	1.62	1.62	1013	0.99	
合计	11.76	9.80	1079	0.93	

5.2.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。永久弃渣是指项目竣工后和生产过程中，堆存于专门场地的废渣（土、石、灰、矸石、尾矿）。临时堆土是指施工和生产过程中暂时堆存，后期仍要利用的（土、石、灰、矸石、尾矿）。实际挡护是指对永久弃渣和临时堆土下游或周边采取拦挡，表面采取工程和植物防护或临时苫盖防护。

根据监测资料和现场调查测量，工程土石方开挖总量 398969m^3 （含表土剥离 5840m^3 ），土石方填筑总量 101360m^3 （含表土剥离 5840m^3 ），本段利用 32745m^3 ，调入 47564m^3 ，调出 47564m^3 ，借方 21051m^3 ，余方 271096m^3 。项目设置 1 处弃土（渣）场，为二道沟弃土场。工程通过外购泥结碎石、其他项目调配黄土改良土外借，在施工工程中采取了拦挡及苫盖等临时措施，本工程临时堆土区临时堆放土方 17639m^3 ，后期用于土方回填，堆置剥离表土 5840m^3 用于后期表土回覆或复

垦、绿化利用，合计临时堆土总量 23479m³。实际挡护土方 22617m³，渣土防护率 96.33%，达到了方案设计的 94%的防治目标。

5.2.4 表土保护率

根据监测资料和现场调查测量，本工程建设期表土保护量为 5584m³，可剥离的表土总量为 5840m³，项目区表土保护率为 95.62%，达到了水土保持方案确定的 90%的防治目标。详见表 5-3。

表 5-3 表土保护率表 单位：m³

防治分区	表土保护量	可剥离表土量	表土保护率	目标值
弃土场区	5364	5600	95.79%	91%
施工生产生活区	220	240	91.67%	
合计	5584	5840	95.62%	

5.2.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。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采取植物措施的面积，不含国家规定的应恢复农耕的面积。

根据现场调查核实，结合项目区实际情况，项目建设区内可恢复植被面积 7.71hm²，已恢复植被面积 7.24hm²，林草植被恢复率达到 95.18%。详见表 5-4。

表 5-4 林草植被恢复率情况表 单位：hm²

防治分区	扰动面积	建筑物及硬化面积	水土保持设施面积		可绿化面积	林草植被恢复率	目标值
			工程措施面积	植物措施面积			
隧道洞口整治工程区	4.12	1.57	0.45	2	2.08	96.15%	95%
弃土场区	3.4	0	0.13	3.3	3.62	91.16%	
施工生产生活区	1.76	0	1.42	0.32	0.33	96.97%	
临时堆土区	1.62	0	0	1.62	1.68	96.43%	
合计	10.9	1.57	2	7.24	7.71	95.18%	

5.2.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。林草面积是指开发建设项目的项目建设区内所有人工和天然森林、灌木林和草地的面积。

本项目建设区面积 11.76hm²，林草植被面积 7.24hm²，林草覆盖率达到 53.76%。

详见表 5-5。

表 5-5 林草覆盖率情况表 单位: hm²

防治分区	项目建设占地面积	水土保持设施面积		林草覆盖率	目标值
		工程措施面积	植物措施面积		
隧道洞口整治工程区	4.12	0.45	2	48.54%	24%
弃土场区	3.4	0.13	3.3	97.06%	
施工道路区	0.86	0.46	0	0.00%	
施工生产生活区	1.76	1.42	0.32	18.18%	
临时堆土区	1.62	0	1.62	100.00%	
合计	11.76	2.46	7.24	53.76%	

5.2.7 同水土保持方案对照水土保持效果达标情况

本项目基本完成了批复的水土保持方案报告书要求达到的水土流失防治任务，水土保持设施保存较完好。经现场调查复核和对水土保持监测资料分析，水土流失六项防治指标计算基本正确。水土流失防治目标达到了批复的水土保持方案要求，水土保持设施具备正常运行条件。同水土保持方案对照水土保持效果达标情况详见表 5-5。

表 5-5 水土保持方案设计值与实际达到值

防治指标	方案设计目标	实际达到值
水土流失总治理度(%)	95	98.74
土壤流失控制比	0.9	0.93
渣土防护率(%)	94	96.33
表土保护率	91	95.62
林草植被恢复率(%)	95	95.18
林草覆盖率(%)	24	53.76

5.3 公众满意度调查

通过对当地经济、环境影响、水土保持设施建设、工程占地及文明施工等对当地周边群众及参建单位职工进行了随机调查，被调查人员 30 名，通过抽样进行民意调查，目的在于了解工程水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，民众有怎样的反响。

调查结果显示，100%的被调查者认为建设单位做到了文明施工；100%的被调查者认为本工程施工期未发生乱占土地的情况；100%的被调查者表示工程建设对当地的经济拉动很明显；有100%的被调查者认为本项目水土保持设施对当地生态环境产生的影响较好；100%的被调查者认为对周边群众的生活、生产没有影响；有25%的被调查者认为本工程对生态环境有一定破坏，有75%的被调查者认为本工程建成后对生态环境没有影响。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

建设单位高度重视项目区水土保持及水土流失防治工作，根据《中华人民共和国水土保持法》中的“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，组织实施了工程中相关的水土保持工程。建设单位高度重视水保工作，在工程建设过程中，建设单位将有关水土保持工程纳入主体工程建设计划中，多次在召开的生产例会上对施工单位的主要负责人进行了水土保持法律法规的教育，并要求各施工单位以召开文明施工专题会议的形式，加强对施工人员水土保持意识的宣传教育，使施工单位切实做到文明施工，做好工程的水土保持工作。建立了监理单位日常检查、设计单位技术支持、施工单位具体落实的全面监控的管理控制体系，同时建立了与地方各级水保等主管部门沟通机制，主动接受监督检查。

为了预防和治理工程建设过程中产生的水土流失，建设单位按照水土保持方案报告书的要求，坚持“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的水土保持方针，根据建设项目的实际情况，在工程建设过程中，为确保水土保持方案的落实，针对设计、监理和施工单位分别提出了相应的水土保持工程验收标准，并在合同文本中予以明确。各施工单位配备技术骨干，全面负责合同工程的管理协调，在施工过程中，严格按照“守法、诚信、公正、科学”的职业准则，建立组织管理体系，制定相关制度，认真履行合同，严格按照施工设计图纸和施工规范进行施工，确保了水土保持工程的施工质量。

水保工程主要参建工作单位：

建设单位：中国铁路青藏集团有限公司

水土保持方案编制单位：中铁第一勘察设计院集团有限公司

水土保持监测单位：黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站

水土保持监理单位：西安黄河工程建设咨询有限公司

施工单位：中铁二十一局集团第三工程有限公司有限公司

6.2 规章制度

建设单位在工程建设过程中建立健全了各项规章制度，将水土保持工作纳入单位重要的议事日程中。为了确保水土保持设施的落实，成立了水土保持工作领导小组，下设工程建设处具体负责水土保持措施的实施，牵头组织设计、监理、施工等参建各方质量负责人，制定了各项管理制度，包括工程质量管理制、财务预算管理办法、财务核算办法、资料文件管理办法等，逐步建立了一整套从组织机构设置、岗位职责到具体工程管理的适合本工程的制度体系，依据制度管理工程，对参建各方质量体系进行检查和评价，推进质量宣传活动和质量评比活动，决定质量奖罚。监理单位制定了《合同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》等制度，施工单位也建立了工序施工的检验和验收等办法。

建设单位制定的管理制度、办法涵盖了对水土保持工程招标投标、质量验收评定、档案管理及质量事故处理程序等各个方面。各参建单位根据各自工程特点，完善了相关规章制度，并加强制度执行落实的巡视检查监督。水土保持工作规章制度的建立和严格施行，为水土保持设施的顺利实施和质量管理提供了有力保障。

6.3 建设管理

中国铁路青藏集团有限公司负责本工程的建设和管理。工程实行了项目法人责任制、招投标制、工程监理制和合同管理制，并将水土保持工程的建设与管理纳入到整个工程的建设管理体系中。

6.3.1 招标投标工作开展情况

本工程严格执行国家招标管理法律法规和公司招标管理规定，通过公司集中招标采购平台公开、公平、公正地确定参建队伍。根据工程核准文件要求，按照非物资类，通过国内公开招标方式确定工程设计单位、施工单位、监理单位、水土保持监测单位。

6.3.2 合同执行情况

(1) 水土保持监测合同执行情况

水土保持监测单位为黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站，水土保持监测单位根据合同要求，按照国家相关法律法规、规范、标准等要求开展水土保持

监测工作，编写了水土保持监测实施方案、实施细则等文件，编写了水土保持监测季报；配合开展季度巡查，指导工程参建单位开展水土保持相关工作；待项目水土流失治理效果达到设计要求后，编制了《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程（付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程）水土保持监测总结报告》。

目前，合同执行情况良好，水土保持监测工作进度满足合同要求。

（2）监理合同执行情况

监理单位为西安黄河工程建设咨询有限公司，监理单位在签署合同后，根据合同要求，在开展现场工作前，编制了监理规划、监理实施细则等，其内容涵盖水土保持监理内容。根据项目进度情况，指导工程监理单位开展水土保持监理工作和自查初验工作；在各项水土保持设施建成并达到合格水平后，编制了《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程（付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程）水土保持监理总结报告》。

目前，合同执行情况良好，水土保持监理工作进度满足合同要求。

（3）水土保持设施验收技术咨询单位合同执行情况

水土保持设施验收技术咨询单位为甘肃大江河生态环境规划设计有限公司，水土保持设施验收技术咨询单位在签署合同后，根据合同要求积极推进项目水土保持验收工作。技术咨询单位根据水土保持法律法规，对项目本身的变更问题进行了筛查，协助建设单位及时履行了相关的水土保持手续；协助建设单位开展水土保持设施自查验收工作，在建成的水土保持设施满足方案报告要求且达到合格后，协助建设单位编制完成了《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程（付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程）水土保持设施验收报告》。

目前，合同执行情况良好，水土保持设施验收技术服务工作进度满足合同要求。

（4）设计、施工、施工单位合同执行情况

本项目水土保持设施根据方案报告书要求，纳入主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。水土保持设施内容纳入主体工程设计合同、施工合同和监理合同。合同执行良好，目前各项措施已经建成试运行。

6.3.3 自查过程

项目验收过程包括现场自查及整改、分部工程自查、单位工程自查等三部分。

(1) 现场自查及整改

验收工程初次现场工作主要依据文件技术服务单位水土保持季报、水土保持方案及批复和水土保持法律法规。重点检查项目已落实水土保持措施的布局、工程量、工程质量，水土保持效果等是否满足上述文件的要求。

验收初查工作结束后，根据规程规范，按照水土保持项目划分表，陆续开展了项目单元工程、分部工程和单位工程的核查工作。

(2) 分部工程自查和单位工程自查

工程建设过程中，建设单位组织监理单位、施工单位等参建单位，对本工程完工的水土保持设施进行自查初验，最后形成分部工程验收签证和单位工程验收鉴定书。

6.4 水土保持监测

6.4.1 监测工作开展情况

2021年4月，建设单位委托黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站开展水土保持监测工作。水土保持监测单位接受委托后及时成立水土保持监测项目部，赶赴工程现场进行了资料搜集、现场查勘后编写完成《水土保持监测实施方案》。监测成果按照相关要求及时报送建设单位及水行政主管部门。2023年5月编制完成了《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程（付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程）水土保持监测总结报告》。

6.4.2 监测点位布设

监测项目部技术人员按照《水土保持监测技术规程》（SL227—2002）和《建设项目水土保持监测规程（试行）》的要求，结合工程实际，在隧道洞口整治工程、弃土场、施工生产生活区设置地面观测点进行典型监测，布设固定监测点共计7个，布设调查监测点6个。

6.水土保持管理

监测分区	监测点位置	监测内容	监测方法	编号
隧道洞口整治工程区	101.8985 36.5702	扰动面积、侵蚀强度、侵蚀量、水土保持措施	测钎法	1#
	101.8796 36.5805	扰动面积、侵蚀强度、侵蚀量、水土保持措施	测钎法	2#
弃土场	101.8622 36.5962	数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况	测钎法	3#
临时堆土场	101.8805 36.5765	数量、位置、方量、防治措施落实情况	测钎法	4#
施工便道	101.8813 36.5762	扰动面积、侵蚀强度、侵蚀量、水土保持措施	侵蚀沟法	5#
施工生产生活区	101.8794 36.5761	数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况	侵蚀沟法	6#
原地貌	101.8997 36.5701	侵蚀强度、侵蚀量	测钎法	7#
合计	7处			

6.4.3 监测方法

1、扰动土地情况监测主要采用了资料分析、实地量测、遥感监测的方法。

建设占地监测通过查阅项目主体设计及项目征地明细资料获得，并经过外业实地量测或通过遥感影像进行面积量算进行验证。临时占地主要采取实地调查的方法取得。

(1) 隧道洞口工程区属永久占地，通过通过现场调查结合查阅资料、利用 GPS 测定占地面积，通过现场测定和查阅资料的方法测其面积，然后通过计算确定其扰动范围。

(2) 临时堆土区、弃土场、施工生产生活区、等点状工程属临时占地，通过野外实地调查确定每个工点在建设过程中的扰动范围，利用 GPS 结合卫星影像确定其扰动范围，根据调查所得数据与遥感技术和卫星影像图相互印证，计算各工程区扰动土地面积。

(3) 水土保持防治措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况及各项防治措施的拦渣保土效果等项目监测采用样方调查结合巡视量测、计算的方法进行。

(4) 工程建设中土石方量变化，通过实地调查、遥感监测的方法，通过对施工现场开挖过程中的扰动范围，测量，查阅相关资料等通过计算所得。

2、施工中的土石方变化监测主要采用了实地量测、利用 GPS 结合卫星影像监测、查阅设计及施工资料等方法。监测频次为每季度 1 次。

3、水土保持措施监测采用实地量测、标准样地调查、遥感监测和资料分析的方法。对防治措施的数量和质量、林草成活率、保存率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况及各项防治措施的保水保土效果等项目监测采用样方调查结合巡查量测、分析计算的方法进行。工程措施中的排水沟面积和护坡工程通过实地调查量测取得，土地平整和顺接工程量通过查阅设计资料计算而来。临时防护措施通过调查施工现场的临时防护措施数量推算已经建成工程的临时防护量。

样方调查时选择有代表性的地块作为标准地进行调查，标准地的面积为投影面积，乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。观测并计算乔木林的郁闭度、灌木林与人工种草的覆盖度。林地郁闭度监测用树冠投影法，草地盖度的监测用针刺法。

(1) 乔木林郁闭度监测

用树冠投影法。实测样方内立木投影，勾绘到图纸上，求算面积；用实测立木投影面积与林地面积之比计算林地郁闭度。

$$\text{计算公式为：} D = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{F_e}$$

式中：D：林地郁闭度；

F_i ：样方内实测立木投影面积， m^2 ；（ $i=1, 2, \dots, n$ ）

F_e ：样方面积， m^2 ；

(2) 灌木林盖度监测

用测绳在所选样方的灌木上方水平拉过，垂直观测株丛在测绳垂直投影的长度，并用钢卷尺测量、计算灌木总投影长度，与测绳总长度之比即为灌木林盖度（%），采用此法应在不同方向上取 3 条线段求其平均值。计算公式如下：

$$R_2 = l/L \times 100$$

式中：R₂：灌木盖度，%

l：测绳长度，cm

L: 投影长度, cm

(3) 草地盖度监测

人工草地盖度监测用针刺法。在监测样方内选取 $1 \times 1\text{m}^2$ 的小样方, 在钢卷尺或样方绳上每隔 10cm 作一标记, 用粗约 2mm 的测针, 顺序在小样方内上下左右间隔 10cm 的点位上 (共 100 点) 从草的上方垂直插下, 测针与草相接触即算一次“有”, 如不接触则算“无”, 在表格内登记, 最后计算各次数。

$$\text{草地盖度计算公式为: } R1 = \frac{N - n}{N} \times 100$$

式中: R1: 草地盖度, %;

N: 测针总次数, 次;

n: “不接触”的次数, 次。

(4) 林草覆盖率计算

根据林草郁闭度 (盖度) 大于 20% 的规定, 计算出整个项目区的林草植被覆盖度 (%)。计算公式为: $C=f/F$

式中: C: 林草植被覆盖度, %;

f: 郁闭度 (盖度) 大于 20% 的林草地总面积, km^2 ;

F: 项目区总面积, km^2 。

在填写监测成果表时, 同时填写标准样地记录表。

6.4.4 监测成果提交情况

监测工作开展之初, 监测项目部及时向建设单位提交了监测实施方案, 监测工作过程中每年、每季度按时向建设单位和水行政主管部门提交监测年度报告、监测季度报告表, 共编报水土保持监测季度报告表 9 期, 编报水土保持监测年度报告 2 期。于 2023 年 5 月, 编制完成了《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程 (付家寨 1 号隧道进口整治工程和 3 号隧道出口整治工程) 水土保持监测总结报告》。

6.4.5 监测工作评价

通过查阅相关资料以及现场对水土保持设施的调查, 验收报告编制组认为本项目水土保持监测工作总体上能够满足规程规范的要求。水土保持监测单位能够

按照水土保持方案及水土保持监测技术标准规范，科学合理的确定监测的内容、方法、点位以及监测频率，并在项目监测过程中认真负责地开展了水土保持监测工作，监测方法可行，监测成果基本可信，达到了水土保持方案报告要求的标准。

6.5 水土保持监理

6.5.1 监理工作开展情况

(1) 水土保持监理实施情况

2021年6月，建设单位委托西安黄河工程建设咨询有限公司承担该工程的水土保持监理工作并签订了水土保持监理合同。在工程建设期间监理单位要求各施工单位严格按照国家有关法律、法规、规范、设计以及批复的水土保持方案组织施工，防止水土的流失。施工前进行周密策划、部署，施工过程中严格监督、检查，注重落实水土保持保护措施，完工后认真检查水土保持实效；并依据批复的各施工主体工程（包含主体已列水土保持工程）项目划分结果，对水土保持工程质量进行签认、评定。

水土保持监理单位根据工程项目特点，针对工程实际情况，制定水土保持监理控制计划，并制定详细的监理实施细则。依据相关法律法规规定和合同要求，督促施工单位严格执行水土保持“三同时”制度，实施各项水土保持措施、严格按设计要求和施工规范组织施工。

水土保持项目实施过程中，监理单位对施工单位进行水土保持方面的培训、教育，采取定期和不定期的水土保持检查、监督和指导，发现问题及时下发整改指令，保证了水土保持措施的落实。

(2) 监理工作制度

西安黄河工程建设咨询有限公司按照监理合同要求，成立了监理项目部，建立健全了组织管理机构、明确了岗位职责。为更好的服务本项目施工，制定多项管理制度：1) 技术文件审核、审批制度；2) 原材料、构配件检验制度；3) 工程质量检验制度；4) 工程计量付款签证制度；5) 会议制度；6) 工作报告制度等。

(3) 监理内容

根据本工程施工监理合同范围内水土保持项目工作的内容和特点，主体监理单位有针对性的实施了进度、质量、投资及安全控制，主要包括以下几方面内容：

- 1) 督促施工单位建立完善的水土保持管理体系。
- 2) 审批施工单位所报的水土保持措施；针对水土保持措施的落实进行全面监控，对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理，防止和减轻水土流失。
- 3) 参加有兴水土保持工作例会及有关水土保持管理、工程检查、工程验收等活动，组织召开水土保持问题现场协调会。
- 4) 依据批复的各施工主体工程（包含主体已列水土保持工程）项目划分结果，对水土保持工程质量进行签认、评定。

水土保持监理单位依据水土保持监理合同约定内容，主要提供水土保持监理技术咨询服务工程。水土保持专项监理单位结合现场实际情况，主要采用巡视监理的方法，对全线进行了多次现场排查，对存在问题的防治区采用建立水土保持问题库，签发监理工程师通知单等控制方法，要求施工单位限期销号整改闭合。同时，对水土保持方案确定的水土保持措施进行质量评定，签证，以及过程管理资料整理及归档。

（4）监理过程及范围

根据合同约定和工程进度，主要进行施工现场监理工作。监理工作严格依据现行规范和标准、施工图、施工承包合同、监理服务合同，执行“三控制、两管理、一协调”监理工作。本工程监理工作范围为工程实际项目建设区，包括隧道洞口整治工程、弃土场、施工生产生活区。在工程施工过程中主要运用试验、测量、巡视及旁站监理、程序管理的方法，利用工程量计量支付控制手段，签发指令文件和通过记录、手机质量数据，用统计汇总、分析原因的措施实施动态控制，进行全方位质量控制。从工程实际建设过程中主要分为三个过程：一是材料的质量控制、二是具体施工方法的质量控制、三是工程质量控制。

水土保持监理主要采用巡视的方法，通过现场检查、审核材料检验和施工质量检验报告、现场检测完建工程的结构尺寸、外观质量、植物措施、土地恢复以及工程验收等手段进行质量控制，采取建立问题库、签发监理工程师通知单进行质量整改，整改过程中，水土保持监理工程师及时跟踪、检查，使水土保持工程达到了质量目标。工程完工后，水土保持监理单位提交了《兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程（付家寨1号隧道进口整治工程和3号隧道出口整治工程）水土保持监理总结报告》。

通过查阅工程监理规划和水土保持监理工作总结报告，监理单位根据工程实际情况，制定了较合理的监理方案，采用合理可行、可操作性强的监理方法开展监理工作，监理成果为工程水土保持专项竣工验收提供了数据基础。

6.4.5 监理工作评价

通过查阅相关资料以及现场对水土保持设施的调查，验收报告编制组认为本项目水土保持监理的工作内容、工程程序、监理方法、监理资料等符合规程规范的要求。监理单位根据国家有关的规程规范，结合工程建设特点，编制监理实施细则和施工技术要求，严格执行监理工作程序，独立、全面的实施监理工作，督促推进实施进度，确保水土保持工程的实施质量，严格控制工程投资，监理符合规范要求，方法可行，监理成果可靠。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程建设期间，各级水土保持监督部门多次赴现场对本项目开展了水土保持监督检查工作，并对在检查中发现的问题，及时提出整改意见和建议。建设单位按要求逐一落实，从而减少了工程建设过程中水土流失的发生，促进了水土保持“三同时”制度的落实。

水行政主管部门多次对该项目水土保持工程进行监督检查，建设单位根据水行政主管部门的检查意见，要求参建施工单位严格按照相关法律法规和批复水土保持报告对现场存在的问题进行及时整改，并做好的水土保持工程措施的养护，植物的补植，同时加强临时防护等工作。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

批复方案核算水土保持补偿费 18.50 万元。实际缴纳水土保持补偿费 18.50 万元。

6.8 水土保持设施管理维护

工程建设期，建设单位定期组织有关单位对已完工的水土保持措施进行检查，对局部损坏的工程措施进行修复、清理，对植物措施进行抚育、补植，使水土保持功能不断增强。

工程试运行期，管护人员对水土保持设施日常巡查和管护，工程措施出现异

常情况及时修复和加固，植物措施出现死亡情况及时补植和管护抚育，保证了水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

从目前水土保持设施运行情况来看，已建成的水土保持工程措施运行正常，已恢复的林草植被初显防护效果，工程建设区生态环境有所改善。运行期的水土保持设施管理责任明确，规章制度落实到位，可以保证水土保持设施的正常运行，满足水土保持要求。

7 结 论

7.1 结论

验收报告编制单位通过查阅相关资料及现场复核，针对本项目水土保持设施建设情况，主要形成以下结论：

(1) 建设单位高度重视项目建设的水土保持工作，按照有关水土保持法律法规的规定，编报了水土保持方案报告书，并通过水利部技术评审、批复，水土保持后续设计纳入主体工程设计中。水土保持措施随主体工程招标投标、施工组织设计，明确了建设过程中建设单位、设计单位和施工单位各自的职责。建设过程落实了水土保持方案的设计内容，开展了水土保持监理、监测工作，同时加强设计和施工监理，强化设计、施工管理，确保了水土保持方案的实施。按照批复的水土保持方案足额缴纳水土保持补偿费，各项手续齐全。

(2) 各项水土保持设施按批复的水土保持方案报告及其设计文件建成运行，符合主体工程和水土保持要求，达到了批复的水土保持方案报告和批复文件的要求。水土保持投资使用符合水土保持方案报告的批复要求，管理制度健全。

(3) 工程质量管理体系健全，水土保持设施质量合格，工程措施结构稳定、外观规整，植物措施生长良好、覆盖率持续提高。水土流失防治责任范围内的水土流失得到了较为有效的治理，水土流失防治效果达到了水土保持方案确定的目标值，总体上发挥了保持水土、改善生态环境的功用，水土保持设施初期运行情况正常。

(4) 水土保持设施的后续管理、维护措施已经落实，具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，可以保证水土保持功能的持续有效发挥，符合交付使用要求。

(5) 通过对项目区公众进行的意见调查发现，总体上公众认为项目建设对生态环境带来有利的影响，项目对当地经济产生了积极的促进作用。

(6) 本项目水土保持工作制度完善，档案资料保存完整，水土保持方案报告、设计、施工、财务支出、水土保持监测和监理报告等资料齐全。

综上所述，水土保持设施验收报告结论为：建设单位依法编报了水土保持方案，开展了水土保持监测、监理工作，依法缴纳了水土保持补偿费，水土保持法

定程序完整。按照水土保持方案布设实施了水土保持措施，防治措施布局合理，水土保持措施的设计、实施符合水土保持有关技术规范要求，水土保持设施质量总体合格。水土流失防治目标总体实现，有效地控制和减少了工程建设中的水土流失。水土保持设施初期运行情况正常，运行期的管理、维护责任落实。项目水土保持设施具备验收条件。

7.2 遗留问题安排

通过对工程建设水土流失防治责任范围区水土保持现状进行调查核实，工程建设过程中基本落实了水土保持方案的相关要求，实施的各项水土保持措施能够发挥有效的水土保持功能，为了在生产运行期内更好做好水土保持工作，维护好该区域生态环境，提出以下建议：（1）加强已建水土保持植物措施后期抚育，于验收急促绿化种植度进滞后，绿化成效目前不明显，且隧道工程区内地质条件复杂，苗木致使苗木成活率有所降低，后期需要加强绿化苗木的抚育管理，确保苗木成活率；（2）加强弃渣场设施管护，弃渣场周边汇水支沟较多，后期运行在汛期需加强排水设施的巡查，定期疏通截排水设施，确何渣场各设施防护功能的正常发挥。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 建设项目及水土保持大事记
- (2) 水土保持方案批复文件
- (3) 付家寨三号隧道出口整治工程边坡绿化变更设计文件、弃渣场施工设计文件
- (4) 水土保持补偿费缴纳凭证
- (5) 分部工程和单位工程验收签证资料
- (6) 水土保持措施照片
- (7) 付三后续绿化合同
- (8) 弃渣场稳定性评估报告

8.2 附图

- (1) 地理位置图
- (2) 水土流失措施布设竣工验收图