

中国水土保持监测 ★★★★★ (4星)

证书编号: 水保监测(甘)字第 0020 号

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

建设单位: 中国铁路青藏集团有限公司

监测单位: 黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站

2023年5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01月01日至2023年09月30日

发证机构：中国科学院水土保持研究所

发证时间：2020年11月12日



仅用于监测总结报告使用

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

责任页

（黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站）

**批准：**王 刚（高级工程师）

**核定：**闵德安（高级工程师）

**审查：**郜文旺（高级工程师）

**校核：**段景峰（高级工程师）

**项目负责人：**王 佳（工程师）

**编写：**王建锋（工程师）（参编第一章）

刘 凯（工程师）（参编第二、三、四章）

王 佳（工程师）（参编第五、六、七章）

侯亚洲（工程师）（附图）

## 目录

前言 .....	1
<b>1 建设项目及水土流失防治工作概况 .....</b>	<b>3</b>
1.1 项目及项目区概况 .....	3
1.1.1 项目基本情况 .....	3
1.1.2 项目区概况 .....	4
1.2 水土保持工作 .....	6
1.3 监测工作实施情况 .....	7
1.3.1 监测实施方案执行情况 .....	8
1.3.2 监测项目部设置 .....	12
1.3.3 监测点布设 .....	13
1.3.4 监测频次 .....	16
1.3.5 监测设施设备 .....	17
1.3.6 监测技术方法 .....	18
1.3.7 监测成果提交情况 .....	18
<b>2 监测内容与方法 .....</b>	<b>20</b>
2.1 扰动土地情况 .....	20
2.1.1 监测内容 .....	20
2.1.2 监测方法与频次 .....	20
2.2 弃土场 .....	21
2.2.1 监测内容 .....	21
2.2.2 监测方法与频次 .....	21
2.3 水土保持措施 .....	21
2.3.1 监测内容 .....	21
2.3.2 监测方法与频次 .....	22
2.4 水土流失情况 .....	24
2.4.1 监测内容 .....	24
2.4.2 监测方法与频次 .....	24
<b>3 重点部位水土流失动态监测 .....</b>	<b>26</b>

3.1 防治责任范围监测结果 .....	26
3.1.1 水土保持防治责任范围 .....	26
3.2 取土（石料）监测结果 .....	29
3.2.1 水土保持方案设计取土（石料）情况 .....	29
3.3 弃土（石）渣监测结果 .....	29
3.3.1 水土保持方案设计弃土情况 .....	29
3.3.2 弃土场监测情况 .....	29
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>34</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	34
4.1.1 水土保持方案设计的工程措施 .....	34
4.1.2 实施情况及监测结果 .....	35
4.1.3 方案设计水保工程措施与实施情况对比分析 .....	37
4.2 植物措施监测结果 .....	38
4.2.1 水土保持方案设计 .....	40
4.2.2 实施情况及监测结果 .....	40
4.2.3 方案设计水保植物措施与实施情况对比分析 .....	41
4.3 临时防治措施监测结果 .....	42
4.3.1 水土保持方案设计 .....	43
4.3.2 实施情况及监测结果 .....	44
4.3.3 方案设计水保临时措施与实施情况对比分析 .....	45
4.4 水土保持措施防治效果 .....	47
<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>49</b>
5.1 各阶段土壤流失量分析 .....	49
5.1.1 土壤侵蚀单元划分 .....	49
5.1.2 土壤侵蚀模数确定 .....	49
5.1.3 土壤流失量计算 .....	50
5.1.4 土壤流失量分析 .....	53
5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析 .....	53
5.3 水土流失危害 .....	54
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>55</b>

6.1 水土流失治理度 .....	55
6.2 土壤流失控制比 .....	55
6.3 渣土防护率 .....	56
6.4 表土保护率 .....	56
6.5 林草植被恢复率 .....	57
6.6 林草覆盖率 .....	58
<b>7 结论 .....</b>	<b>59</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	59
7.2 水土保持措施评价 .....	59
7.3 存在问题及建议 .....	60
7.4 综合结论 .....	60
7.5 三色评价 .....	61
<b>8. 附件及附图 .....</b>	<b>63</b>
8.1 附件 .....	63
8.1.1 方案报告书批复 .....	63
8.1.2 第一期季报 .....	66
8.1.3 最新一期季报 .....	74
8.1.4 三号隧道施工便道保留的函 .....	82
8.2 监测影像资料 .....	83
8.3 附图 .....	88
1. 地理位置图 .....	88
2. 防治责任范围图（一）1号隧道 .....	88
3. 防治责任范围图（二）3号隧道 .....	88
4. 防治责任范围图（三）弃土场 .....	88
5. 监测点位分布图 .....	88
6. 水保措施总体布置图 .....	88

## 前言

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）。项目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口（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。本工程为点型工程，总占地面积为 $11.76\text{hm}^2$ ；本工程为改建类工程，属中型工程。

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）属于改建类项目，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。付家寨一号隧道进口整治工程整治面积 $0.97\text{hm}^2$ ；付家寨三号隧道出口整治工程整治面积 $3.15\text{hm}^2$ ；临时堆土区2处，占地面积 $1.62\text{hm}^2$ ；弃土场1处，占地面积 $3.40\text{hm}^2$ ；设置施工便道2处，新建或改扩建便道长度共计 $1400\text{m}$ ；施工生产生活区3处，占地面积 $1.76\text{hm}^2$ 。

项目建设总占地面积 $11.76\text{hm}^2$ ，其中永久占地为 $4.12\text{hm}^2$ ，临时占地 $7.64\text{hm}^2$ ，行政区属西宁市管辖。项目建设土石方总开挖量为 $500329\text{m}^3$ ，其中挖方总量 $398969\text{m}^3$ ，填方总量 $101360\text{m}^3$ ，本段利用 $32745\text{m}^3$ ，调入 $47564\text{m}^3$ ，调出 $47564\text{m}^3$ ，借方 $21051\text{m}^3$ ，余方 $318660\text{m}^3$ 。项目设置1处弃土（渣）场，为二道沟弃土场。

本项目不涉及移民安置工作，同时工程不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

实际完成 $1980.75$ 万元较方案投资增加 $569.93$ 万元，其中工程措施 $1683.89$ 万元，植物措施 $74.74$ 万元，临时措施 $119.34$ 万元，完成投资占水土保持方案概算总投资 $1410.82$ 万元的 $139.09\%$ 。

本工程于2020年7月开工，2023年5月完工，总工期35个月。

2020年6月，根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》要求，本着工程建设与水土保持同步进行的

原则，建设单位委托中铁第一勘察设计院集团有限公司编制该项目水土保持方案报告书。

2021年1月21日，取得青水许可决【2021】9号关于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的决定书。

根据《水土保持法》及相关法律法规要求，中国铁路青藏集团有限公司于2021年4月委托我单位（黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站）承担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）项目的水土保持监测工作。合同签订后，我站及时抽调专业技术人员组建了监测项目部，监测技术人员及时进驻工程现场进行了外业调查和资料搜集，重点了解项目区自然经济、水土流失及水土保持现状，实地踏勘了弃土场、取土场及施工便道等工程现状，在认真研究和分析工程相关资料的基础上，针对主体工程位置、布局、规模、建设时序及施工工艺，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）项目水土保持监测实施方案》。

项目监测内容包括调查监测施工期水土流失相关情况的防治责任范围、弃土弃渣、水土流失量和水土保持措施效果监测等几个方面。监测方法包括调查监测和地面定位监测。

经过监测分析计算得到项目水土流失总治理度达 98.74% ，土壤流失控制比为 0.93 ，渣土防护率为 96.33% ，表土保护率 95.62% ，林草植被恢复率 95.18% 、林草覆盖率 53.76%。本项目防治责任范围内六项指标均达到水土保持方案提出的防治目标。总体看来，项目区水土流失得到了有效控制，能够满足方案提出的水土流失防治要求。

兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标											
项目名称		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）									
建设规模		付家寨一号隧道进口整治面积		建设单位		中国铁路青藏集团有限公司					
		0.97hm <sup>2</sup> ;		建设地点		青海省西宁市城东区					
		付家寨三号隧道出口整治面积		所在流域		黄河流域流域					
		3.15hm <sup>2</sup> 。		工程总投资		9365.87万元					
				工程总工期		2020年7月开工建设，2023年5月建设完成					
建设项目水土保持工程主要技术指标											
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		段景峰 15193647199				
自然地理类型		黄土高原沟壑区，温带半干旱大陆性气候			防治标准		西北黄土高原区一级防治标准				
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		定位观测及调查监测		2 防治责任范围监测		实地测量及调查监测				
	3 水土保持措施情况监测		调查监测		4 防治措施效果监测		调查监测				
	5 水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		1079t/km <sup>2</sup> ·a				
防治责任范围			11.76hm <sup>2</sup>		容许土壤流失量		1000t/km <sup>2</sup> ·a				
水土保持投资			1980.75万元		水土流失目标值		1000t/km <sup>2</sup> ·a				
水土保持措施		工程实际完成的临时措施为：1.隧道洞口整治工程区（1）临时拦挡：密目网苫盖16000m <sup>2</sup> ，编织袋装土240m <sup>3</sup> ，编织袋拆除240m <sup>3</sup> 。2.弃土场区（1）表土临时防护：密目网苫盖3300m <sup>2</sup> ，编织袋装土70m <sup>3</sup> ，编织袋拆除70m <sup>3</sup> 。（2）边坡临时防护：密目网苫盖49000m <sup>2</sup> ，编织袋装土300m <sup>3</sup> ，编织袋拆除300m <sup>3</sup> 。（3）防护围栏及警示牌：警示牌4块。2.施工道路防治区：（1）洒水降尘：洒水280m <sup>3</sup> 。（2）边坡临时防护：密目网苫盖7500m <sup>2</sup> ，防护墩260m。3.施工生产生活区：（1）表土临时防护：密目网临时苫盖150m <sup>2</sup> 。（2）临时排水沟：排水沟800m。（3）临时沉砂池：沉砂池2个。（4）洒水降尘：洒水4800m <sup>3</sup> 。4.临时堆土防治区：（1）堆土临时防护：密目网临时苫盖28000m <sup>2</sup> 。（2）临时排水沟：排水沟58m。（3）临时沉砂池：沉砂池1个。（4）洒水降尘：洒水6000m <sup>3</sup> 。工程实际完成的植物措施为：1.隧道洞口整治工程区：（1）绿化美化：植草19249m <sup>2</sup> ，栽灌木4758穴。2.弃土场区：（1）植被恢复：栽植灌木36895穴，撒草籽3.30hm <sup>2</sup> 。3.施工生产生活区：（1）植被恢复：撒草籽0.32hm <sup>2</sup> 。4.临时堆土防治区：（1）植被恢复：撒草籽1.62hm <sup>2</sup> ，植乔木408棵。工程实际完成的临时措施为：1.隧道洞口整治工程区：（1）临时拦挡：密目网苫盖16000m <sup>2</sup> ，编织袋装土240m <sup>3</sup> ，编织袋拆除240m <sup>3</sup> 。2.弃土场区：（1）表土临时防护：密目网苫盖3300m <sup>2</sup> ，编织袋装土70m <sup>3</sup> ，编织袋拆除70m <sup>3</sup> 。（2）边坡临时防护：密目网苫盖49000m <sup>2</sup> ，编织袋装土300m <sup>3</sup> ，编织袋拆除300m <sup>3</sup> 。（3）防护围栏及警示牌：警示牌4块。3.施工道路防治区：（1）洒水降尘：洒水280m <sup>3</sup> 。（2）边坡临时防护：密目网苫盖7500m <sup>2</sup> ，防护墩260m。4.施工生产生活区：（1）表土临时防护：密目网临时苫盖150m <sup>2</sup> 。（2）临时排水沟：排水沟800m。（3）临时沉砂池：沉砂池2个。（4）洒水降尘：洒水4800m <sup>3</sup> 。5.临时堆土防治区：（1）堆土临时防护：密目网临时苫盖28000m <sup>2</sup> 。（2）临时排水沟：排水沟58m。（3）临时沉砂池：沉砂池1个。（4）洒水降尘：洒水6000m <sup>3</sup> 。									
		分类指标		目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量					
		水土流失总治理度		95	98.74	防治措施面积	9.7hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化	1.96hm <sup>2</sup>	扰动土地总面	11.76hm <sup>2</sup>
		土壤流失控制比		0.90	0.93	防治责任范围		11.76hm <sup>2</sup>	水土流失面积		9.8hm <sup>2</sup>
		渣土挡护率		94	96.33	工程措施面积		2.46hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量		1000t/km <sup>2</sup> ·a

	表土保护率	91	95.62	植物措施面积	7.24hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	1079t/km <sup>2</sup> ·a
	林草植被恢复率	95	95.18	可恢复林草植被面积	7.71hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	
	林草覆盖率	24	53.76	实际拦挡弃渣量	22617m <sup>3</sup>	总弃渣量	23479m <sup>3</sup>
	水土保持治理达标评价	根据水土保持监测结果分析，水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣挡护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率达到水土保持方案防治目标值，水土保持工程措施运行正常，达到了防治水土流失的作用。					
	总体结论	项目区防治措施基本完成并已发挥防治效果，运行初期各项防治指标基本满足《开发建设项目水土流失防治标准》，六项指标达到方案制定的目标值。总体看来，项目区水土流失得到了有效控制，能够满足方案提出的水土流失防治目的。					
主要建议	建议运行管理单位注意加强对已实施的水土保持措施的管理，保证水土保持措施的正常运行。						

# 1 建设项目及水土流失防治工作概况

## 1.1 项目及项目区概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 一、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）。项目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口（北纬 36°34'13.45"，东经 101°53'54.68"）、三号隧道出口（北纬 36°34'49.42"，东经 101°52'47.94"）。

#### 二、工程规模及建设内容

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）主要建设内容包括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。

付家寨一号隧道进口整治工程整治面积 0.97hm<sup>2</sup>；付家寨三号隧道出口整治工程整治面积 3.15hm<sup>2</sup>；临时堆土区 2 处，占地面积 1.62hm<sup>2</sup>；弃土场 1 处，占地面积 3.40hm<sup>2</sup>；设置施工便道 2 处，新建或改扩建便道长度共计 1400m；施工生产生活区 3 处，占地面积 1.76hm<sup>2</sup>。

#### 三、工程投资及建设工期

实际完成 1980.75 万元较方案投资增加 569.93 万元，其中工程措施 1683.89 万元，植物措施 74.74 万元，临时措施 119.34 万元，完成投资占水土保持方案概算总投资 1410.82 万元的 139.09%。本工程 2020 年 7 月开工建设，2023 年 5 月完工。工程总工期 35 个月。

#### 四、工程占地

工程建设占地面积为 11.76hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.12hm<sup>2</sup>，主要为隧道

洞口边坡防护占地，临时占地 7.64hm<sup>2</sup>，为临时堆土区、施工便道、弃土场、施工生产生活区占地，项目建设占地类型均为林地、草地、交通运输用地及其他用地。

## 五、工程土石方

项目建设土石方总开挖量为 500329m<sup>3</sup>，其中挖方总量 398969m<sup>3</sup>，填方总量 101360m<sup>3</sup>，本段利用 32745m<sup>3</sup>，调入 47564m<sup>3</sup>，调出 47564m<sup>3</sup>，借方 21051m<sup>3</sup>，余方 318660m<sup>3</sup>。项目设置 1 处弃土（渣）场，为二道沟弃土场。

### 1.1.2 项目区概况

#### 一、地形地貌

工程区位于青海省城东区，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、气象

本工程位于西宁市境内，本工程气象资料主要来源于西宁气象站

1990—2020 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。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。

### 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、植被与土壤

#### (1)土壤

本工程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 水土保持工作

### 一、水土保持方案编制情况

2020 年 6 月，根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》要求，本着工程建设与水土保持同步进行的原则，建设单位委托中铁第一勘察设计院集团有限公司编制该项目水土保持方案报告书。

2021 年 1 月 21 日，取得青水许可决【2021】9 号关于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的决定书。

### 二、水土保持施工管理

中国铁路青藏集团有限公司建设单位高度重视项目区水土保持及水土流失防治工作，项目开工后，根据《水土保持法》及相关法律法规要求，着手准备水土保持技术服务单位的委托工作，于 2021 年 4 月委托西安黄河工程建设咨询有限公司、黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站分别承担兰新客专兰州至

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、监测工作。合同签订后，建设单位积极督促水土保持监理监测单位及时成立了监测项目部，要求监理、监测工作人员及时进驻工程现场，按合同及规范要求开展相关工作，督促监理监测单位及时编报了《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）水土保持监理实施细则》和《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。

一是在施工过程中，明确要求施工单位履行水土保持职责，合理安排施工工序和进度，尽量减少各分项工程之间的相互干扰，避免二次开挖。要求施工单位严格落实水土保持方案设计的临时防护措施，工程建设过程中进行了表土剥离、密目网苫盖、编织袋装土、洒水抑尘、临时沉砂池、临时排水沟等临时防护措施；在大风、暴雨天气之前，对裸露地面、施工区域、临时堆土及时采取覆盖、洒水等措施；合理安排年度实施计划，确保了施工单位将水土保持工作贯彻到工程施工全过程，减少了因施工而造成新的水土流失。

二是在工程开挖、填筑时，严格按照设计边线控制，尽可能减少工程占地，努力实现资源节约最大化。本着“因地制宜、功能达标”的原则，切实做好各类水保防护工程的施工，保证了工程安全，有效防治了水土流失。

三是依据本项目方案措施设计内容，及工程现状多次优化，提出的高标准的水土保持防护措施实施要求，按计划如期实施完项目的水土保持综合治理措施。

### 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

为了及时、准确掌握本项目建设期各标段水土流失状况和防治效果，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与标段施工进度，及时发现重大水土流失危害隐患，提出防治对策建议，提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，2021年4月，中国铁路青藏集团有限公司委托我站(黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站)承担了本期项目的水土保持监测工作。

接受委托后，我站及时组建了由水土保持、水工、水文、林学、农学、草业科学等专业技术人员组成的“本项目水土保持监测项目部”。并依据《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)和水土保持方案及其批复文件，在对本项目施工中、防治责任范围内水土流失、水土保持现状调查的基础上，编制了《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)水土保持监测实施方案》(以下简称：《实施方案》)。确定了本期水土保持监测目的、监测任务、监测范围、监测内容、监测技术路线和方法等。监测过程中，按照《实施方案》确定的技术路线和监测方法，组建了监测机构、配备了监测设备、将监测范围划分了监测分区、分区布设了监测点位、监测设施、安装了监测设备；采取资料分析、实地测量和地面观测监测法，通过每月定期和不定期全面巡查或重点调查相结合的方式开展了监测工作；对每次巡查、调查监测资料及时进行整理、分析，并根据监测结果及时编报“水土保持监测季报”及“水土保持监测年度报告”。

#### 一、监测目标

本期水土保持监测目标就是本项目方案确定的水土流失防治目标。即通过本期水土保持监测，及时、准确地掌握本项目建设期内水土流失状况和防治效果，及时发现重大水土流失危害隐患，提出防治对策建议；落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施；协调水土保持工程与主体工程建设进度。进而使本项目建设区水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草覆盖度、植被恢复系数等6项水土

保持指标达到本项目方案确定的水土流失防治目标值。

本项目方案确定的水土流失目标详见表 1-1。

**表 1-1 水土保持监测目标表**

评价指标	评价指标定义	目标值 (%)
水土流失总治理度 (%)	项目防治责任范围内的水土流失防治面积占防治责任范围内水土流失总面积的百分比	95
土壤流失控制比	项目防治责任范围内的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之比	0.90
渣土防护率 (%)	项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比	94
表土保护率度 (%)	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	91
植被恢复率 (%)	项目防治责任范围内植被恢复面积占防治责任范围内可恢复植被面积的百分比	95
林草覆盖率 (%)	林草覆盖率是水土流失防治责任范围内的林草面积与总占地面积的百分比	24

## 二、监测任务

对应上述监测目标，本期水土保持监测任务分三个方面。

1、及时、准确掌握项目水土流失状况和防治效果，及时发现重大水土流失危害隐患，提出防治对策意见和建议。

依据本项目方案及其批复，运用实地测量、资料分析和地面观测相结合的监测技术，采用定期观测、定期调查、定期巡查和适时加测的监测方法，对本项目施工中水土流失防治责任范围内水土流失的数量、强度、成因和影响范围进行动态监测，重点对隧道洞口大开挖段、临时堆土区、开挖土量及流向、水土流失及水土保持措施实施进度等进行监测，分析、评价各施工区施工过程中的水土流失动态变化。从而，及时、准确掌握施工区水土流失状况和防治效果，及时发现重大水土流失危害隐患，并及时提出防治对策意见和建议。

2、落实水土保持方案。

通过对各施工区扰动土地面积、土方量及及流向、水土流失及水土保持措

施实施进度等监测，及时、准确掌握各分区水土流失防治效果及水土流失危害隐患，提出针对性的水土保持监测意见，促使加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程建设进度，确保水土保持方案的有效落实。

### 3、提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息。

在以上水土保持监测任务完成的基础上，及时提交水土保持监测意见、水土保持监测季度报告和水土保持监测年度报告等水土保持监测成果，为水土保持监督管理和公众监督水土保持提供技术依据。同时，为建设单位提供信息，从而采取有力的管理措施，实施有效的监督管理，促进施工单位的水土保持工作。

### 三、监测时段

本项目方案报告书设计水土保持监测时段是从施工准备期至设计水平年结束期。根据本项目水土保持措施实际实施进度情况及监测委托时间，本期水土保持监测确定本期水土保持监测总时段为2年(即2021年4月~2023年5月)。

### 四、监测范围

依据《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保[2015]139号)、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》((GB/T51240-2018))等相关规定项定，施工中的防治责任范围即是项目的监测范围，本期水土保持监测范围包括工程建设征占、使用和其他扰动区域，总面积11.76hm<sup>2</sup>，详见表1-2。

### 五、监测分区

按照本项目水保方案划书划分的水土保持监测分区，根据工程特点、施工状况、项目区地形、地貌及水土流失特点，综合考虑项目区土壤侵蚀类型、地形地貌和气候类型等自然条件，将本项目水土流失防治责任范围划分为一个一级分区，即西北黄土高原区。结合占地性质、主体工程分部分项工程布局、建设时序、工艺特征及引发的水土流失特点，水土流失防治分区划分为隧道洞口整治工程区、弃土场防治区、施工道路防治区、临时堆土防治区、施工生产生活区等5个分区。详见表1-2。

表 1-2 水土保持监测分区表

占地性质	工程名称	占地类型 (hm <sup>2</sup> )						合计
		有林地	其他林地	其他草地	铁路用地	空闲地	城镇村道路用地	
永久占地	付家寨 1 号进口整治工程区	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
临时占地	付家寨 1 号进口临时堆土区					0.12		0.12
	付家寨 3 号出口临时堆土区	1.38					0.12	1.50
	弃土场	3.4						3.4
	付家寨 1 号进口施工生产区	0.2				0.12		0.32
	付家寨 3 号出口施工生产区						1.44	1.44
	施工道路					0.46	0.40	0.86
	小计	4.93				0.75	1.96	7.64
	合计							11.76

### 1.3.2 监测项目部设置

按照《实施方案》实施进度时段计划，2021年4月，为本监测期监测准备阶段。期间：首先组建了“本项目水土保持监测项目部”，由总监测工程师1人、监测工程师及监测员5人组成。详见表1-3。

其次，项目部组织人员认真收集了项目区自然、水土保持规划、区划、水土流失治理情况等资料；收集了工程的平面布局、设计、施工、监理等资料；收集了各施工区占地、土石方量、施工进度情况和水土保持设施建设情况等资料。在全面收集资料的基础上，对照本项目方案实地测量核实了本项目水土流失防治责任范围及占地类型、已有水土保持设施类型、数量及其水土流失防治效果等。通过调查核实，确定了水土保持监测重点区域的位置和数量，并认真编报了《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）水土保持监测实施方案》。

其三，组织召开了“新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程水土保持监测技术交底会”。参加会议的由建设单位、施工单位、主体监理、水土保持监理单位、水土保持监测机构等相关人员。

通过水土保持监测交底会，对本项目方案报告书设计内容、项目实施中水土保持工作要求、以及水土保持监测内容、工作方法等作了详细说明；对参建各方相互协作、密切配合等提出了建议和要求；建立了参建各方工作联系机制和 workflow，正式启动了本项目水土保持监测工作。

其四，配备了监测设备，布设了监测设施。

**表 1-3 本项目水土保持监测项目部组成及人员名单**

职 务	姓 名	专 业	备 注
总监测工程师	段景峰	林学	
监测工程师	王 佳	水土保持	
	刘 凯	水土保持	
其他人员	郭 涛	土木工程	
	王建锋	计算机	
	侯亚洲	水利水电	

### 1.3.3 监测点布设

#### 一、监测重点

本项目的监测重点为，水土保持方案落实情况，土石方情况及堆料场安全要求落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施(包括临时措施)实施情况，水土保持责任制度落实情况。

#### 二、监测点布设

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)》(2015年6月)的要求，针对工程水土流失状况、水土保持防治效果、植物生长状况等开展监测，共计布设固定监测点7个、调查监测点6个。详见表1-4、1-5。

**表 1-4 水土保持监测点布设情况表**

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			

**表 1-5 水土保持巡测点情况表**

序号	巡测点	巡测内容	监测方法
1	隧道洞口整治工程	主体工程建设进度	实地调查
2	临时堆土区	水土流失影响因子	实地调查
3	施工道路	与主体工程同步完成情况	实地调查、量测
4	弃土场	取、弃土量，在指定地点取、弃土执行情况	实地调查、量测
5	临时工程	施工结束后平整清理情况	实地调查、量测
6	防治责任范围	水土流失灾害事件	实地调查

### 1、监测点类型设置

根据水土保持监测目标和监测任务，本期监测采用了资料分析、实地测量(调查)和地面(定位)观测相结合的水土保持监测方法。按照既定监测方法，本期设置了两类水土保持监测点：实地测量(调查)综合监测点和地面(定位)观测土壤流失量监测点。

### 2、监测点布设

#### (1)实地测量(调查)综合监测点布设

扰动土地类型、扰动土地面积、土(石、料)量、水土保持措施数量等，树木生长量、栽植密度、成活率、保存率、树高、冠幅、郁闭度等，种草出苗率、草层高度、盖度、保存面积等水土保持措施运行情况数量指标的监测内容，在资料分析的基础上，运用手持GPS、手持激光测距仪、测绳、皮尺、钢卷尺等量测工具进行实地测量(调查)。实地测量点按监测分区布设，即按隧道洞口整治区、弃土场、施工便道、临时堆土区、施工生产生活区布设6处。

(2)固定监测点：根据项目监测的重点共布设固定监测点位7个，其中，简易土壤侵蚀观测场及综合调查点5处，侵蚀沟2处。根据建设项目特点，对于不同监测内容采取不同监测方法，具体为：主体工程扰动面积监测采用沿线实地量测、巡查等方法进行；施工生产生活区面积采用手持GPS结合室内计算机面积量测的方法进行监测，弃土场采用GPS测量面积的方法实地进行量测；

土壤侵蚀监测采用简易土壤侵蚀观测场、简易坡面测量等方法进行定点监测；植被监测采用现场量测与标准样地相结合的方法进行监测。



#### 简易土壤侵蚀场观测法

选不同扰动类型或布设有不同水土保持措施、较整齐的坡地为样地，分别布设简易土壤侵蚀观测场：将 $\Phi 10$ 、长 50cm~100 cm 的钢筋制成钢钎，按 1m~2m(视坡面面积而定)的等间距(水平投影距离)，分上中下、左中右各 3 根，垂直地面插入地下，使钢钎钉帽与坡面齐平，(详见图 1-1)，并在钉帽上涂上油漆，编号登记，并量测、记录钢钎出露地面初始高度(以 mm 为单位)。以后每次暴雨后和每年汛期后分别量测钢钎出露地面高度，求算与钢钎出露地面初始高度之差，得到每次暴雨或每年降雨对样地土壤的侵蚀厚度，进而计算每次暴雨或每年降雨所产生样地的土壤侵蚀模数。

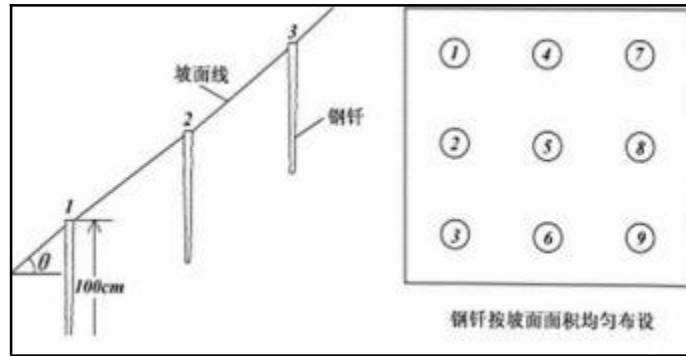


图 1-1 简易土壤侵蚀场观测法示意图

#### 简易坡面侵蚀沟测量观测法

主要布设在堆弃时间长，堆体表面风化、并形成明显雨水侵蚀沟（详见图 1-2）的边坡上。在选定的坡面，量测坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，计算水土流失量，当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的流失量。

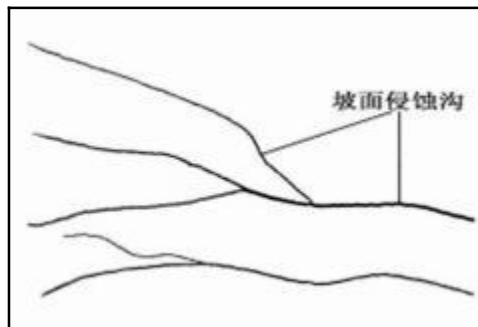


图 1-2 简易坡面侵蚀沟测量示意图

### 1.3.4 监测频次

依据生产建设项目水土保持监测规程和本项目方案水土保持监测设计，结合实际情况，本期水土保持监测频次执行情况如下：

#### 1、扰动土地情况监测

扰动土地情况，每季度实地量测 1 次。

#### 2、土（石、料）量监测

土石方开挖量，回填量调出及调入去向、方量、防护措施情况等每月实地至

少测量 1 次。

### 3 、水土流失防治措施监测

水土保持措施数量一季度实地测量 1 次。

### 4 水土流失监测

土壤流失量监测频次,根据地面观测方法的不同而区别:简易坡面测量法,每样地一个样方测量 1 次,每年汛期前、后选择不同的样地,布设不定位的样方进行测量;简易土壤侵蚀场观测法,每年汛期后测量 1 次。

水土流失危害监测频次,发生水土流失危害后及时监测。

## 1.3.5 监测设施设备

为确保本项目水土保持监测,购置、配备了专项水土保持监测仪器、设备,详见表 1-6,组织项目部监测人员按时进场,布设监测点位和监测设施、安装监测设备,开展监测工作。

表 1-6 本项目水土保持监测仪器设备配置一览表

类型	名称及规格	单位	数量
交通设备	越野车	辆	1
测量设备	集思宝手持式 GPS	台	2
	NTS-382R6 南方全站仪	台	1
	50m 皮尺	把	1
	2m 钢卷尺	把	2
	塑料直尺	把	2
	手持激光测距仪 (测程 250m ,测距误差值: ±1.0 mm)	台	2
取样分析设备	φ 50.46mm×h50mm 环刀(100cm <sup>3</sup> )	只	20
	φ 70mm×h52mm 环刀(200cm <sup>3</sup> )	只	20
	φ 55mm×h35mm 铝盒	只	20
	φ 60mm×h60mm 铝盒	只	20
	FA2004 电子天平	架	1
	101- 1A 电热恒温鼓风干燥箱	台	1
	TZS- 1K 土壤水分速测仪	台	1

影像设备	佳能数码相机	台	1
	大疆精灵 4 无人机	架	1
布样观测设备	Φ10×50 钢钎	支	150
办公设备	联想台式电脑	台	2
	联想笔记本电脑	台	2
	HP 打印机	台	2
	QCJ-2000 型数字求积仪	个	2

### 1.3.6 监测技术方法

本项目主要采用了调查监测、巡查监测和地面定位监测方法。对项目建设动态监测资料，采取收集主体工程施工、监理现场记录及相关文件，邀请参与主体施工的工程技术人员座谈、访问等统计调查方法；对影响水土流失的主要因子如地形地貌、降雨、水土流失危害、生态环境的变化以及水土保持方案实施等情况采用调查监测法；植被监测主要采用标准样地调查法；水土流失动态监测是本项目重点监测的内容，通过简易土壤侵蚀观测场、简易坡面测量等监测方法，分析确定了各类扰动地表类型土壤侵蚀模数，进而分析计算了项目建设过程中的水土流失动态。对施工中临时堆土点和易造成较大流失的地方，采取定期或不定期进行水土流失和水土保持措施监测。

2021年4月~2023年5月，监测项目部技术人员按照《水土保持监测技术规程》(SL227—2002)、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187号)及《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(2015年6月)的要求，结合工程实际，布设了监测设施，并及时开展水土保持监测工作。

### 1.3.7 监测成果提交情况

2021年4月~2023年5月为监测实施阶段，期间对本项目生产运行中的水土流失及其防治情况进行了全面的水土保持监测，重点对扰动土地面积、弃土、水土流失及水土保持措施落实等情况实施了监测。

依据本项目方案水土保持监测设计，本期水土保持监测采用了资料分析、实地测量和地面观测相结合的监测方法。通过认真监测，及时、准确地掌握工

程建设进展情况、水土流失动态、水土保持措施实施进度及其水土保持效果，在此基础上，整理汇编成监测成果文件，本监测期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，水土保持监测总结报告 1 份。

本期水土保持监测得到各级水行政各部门、建设单位、参建单位相关领导以及监理单位、大力支持和积极配合，及时落实了水土保持监测意见和建议。本期水土保持监测期未发生重大水土流失危害事件。

2023 年 5 月进入监测总结阶段，项目部全体监测人员分工协作，按照水土保持监测分区全面汇总监测数据和监测成果，全面分析各类型水土保持措施实施数量和工程质量，综合评价本项目方案实施后项目建设区水土流失防治效果。在汇总、分析评价的基础上编制完成了本水土保持监测总结报告。

## 2 监测内容与方法

### 2.1 扰动土地情况

#### 2.1.1 监测内容

建设项目的防治责任范围按《生产建设项目水土保持技术标准》(GB/T50433-2018)规定,防治责任范围包括永久征占地和临时占地。本项目永久征占地面积主要包括隧道洞口整治工程区,此类用地在项目建设前已经确定,施工阶段基本保持不变,临时占地主要包括临时堆土区、施工生产生活区、施工道路区、弃土场等为主体工程施工服务的临时建(构)筑物的临时占地,临时占地随着工程进展有一定变化,防治责任范围动态监测主要是通过监测临时占地的面积,确定施工期防治责任范围面积。

扰动土地情况监测内容主要包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况,是水土流失因子监测的主要内容。本项目监测的重点地段为隧道洞口整治工程区、弃土场、临时堆土区、土方挖填平衡情况等。水土流失防治责任范围监测包括项目永久占地和临时占地的监测。在实际监测过程中,由于建设单位制定了严格的环境保护和水土保持管理制度,要求设计、施工、监理单位严格执行,并纳入工程建设考核,通过调查监测,施工单位在工程建设过程中一切施工活动尽可能控制在永久征地或临时租地范围内进行,因此,扰动土地情况主要监测项目建设占地和临时占地两部分。

#### 2.1.2 监测方法与频次

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 G P S 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、资料调查的方法，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。

## **2.2 弃土场**

### **2.2.1 监测内容**

弃土情况监测指标包括：数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况。主要通过遥感监测、实际量测的方法，对工程建设中扰动土地面积，挖方、填方数量及占地面积，取、弃土(渣)量及堆放情况(面积、坡长、高度)等情况进行监测。

### **2.2.2 监测方法与频次**

施工中的土石方变化监测主要采用了实地量测、利用 G P S 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。

## **2.3 水土保持措施**

### **2.3.1 监测内容**

水土保持措施监测主要是对工程措施、植物措施和临时防护措施进行全面

监测。监测内容包括措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度(郁闭度)、防治效果、运行状况等。植物措施主要监测整地方式、苗木质量、栽植方法、林草种植面积、栽植密度、成活率、保存率、生长情况及覆盖(郁闭)度,扰动土地林草恢复情况及林草植被恢复率、林草覆盖率、保水保土效果等;工程措施监测的主要内容是实施数量、质量、有无截排水工程、防护工程稳定性、完好程度、保水保土效果、运行情况等。临时措施主要监测表土剥离面积与方量、临时苫盖面积、临时排水沟数量等。

### 2.3.2 监测方法与频次

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等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边坡防护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。

$$\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{F_e}$$

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：

$$R2 = l/L \times 100$$

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。

$$N = n$$

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

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， $\text{km}^2$ ；

F：项目区总面积， $\text{km}^2$ 。

在填写监测成果表时，同时填写标准样地记录表。

## 2.4 水土流失情况

### 2.4.1 监测内容

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。监测期内未发生由项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。因此，水土流失情况监测内容主要是土壤流失面积、土壤流失量监测。

### 2.4.2 监测方法与频次

工程实施过程中的水土流失监测，主要采用现场调查监测、定点监测相结合的方式，目的是随时对施工组织和工艺提供建议，以保证最大限度地控制施工造成的水土流失。

(1) 水土流失因子监测采用调查监测与资料分析的方法，包括项目区的地形地貌、地面物质组成及其结构。降雨情况通过收集当地气象局气象资料的方法取得；植被类型及覆盖度、水土保持设施的数量与质量、建设项目扰动地表面积、挖土方数量及面积等通过调查监测取得，方法与扰动面积监测方法相同。

(2) 土壤流失量动态监测。主要监测项目实施前后土壤侵蚀的类型、侵蚀强度、侵蚀面积、侵蚀量以及对周边地区和下游造成的危害等。针对不同地表扰动类型的流失特点，分别采用简易土壤侵蚀观测场、简易坡面测量等方法，进行多点位、多频次监测，经对比分析得出不同扰动类型的侵蚀模数及土壤侵蚀量。

本项目采用简易土壤侵蚀观测场及简易坡面测量法监测各监测分区的土壤侵蚀状况。

#### ① 水蚀监测

对不同扰动类型侵蚀强调的监测，采用地面地位监测方法量测坡面的坡度、坡长、地面组成物质、容重等；采用雨量计观测每次降雨过程降雨量和降雨强度；采用简易土壤侵蚀观测场、简易坡面测量等观测土壤流失量。

### A 简易土壤侵蚀观测场

将直径 0.6cm、长 80cm、类似钉子形状的钢钎相距 1m×1m 分上中下、左中右纵横各 3 排（共 9 根）沿坡面垂直方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎密度可加大。每次暴雨后、汛期结束以及时段末，观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。计算公式采用： $A=ZS/1000\cos\theta$ ，

式中： $A$ —土壤侵蚀量（ $m^3$ ），

$Z$ —侵蚀深度（ $mm$ ），

$S$ —水平投影面积（ $m^2$ ），

$\theta$ —斜坡坡度（度）。

### B 简易坡面测量(侵蚀沟样方法)

侵蚀沟样方法通过调查实际出现的土壤侵蚀情况推算侵蚀强度。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。

在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(沟宽 > 100cm)、中(沟宽 30—100cm)、小(沟宽 < 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。为了计算出样方内侵蚀土壤重量，需测定样方内原土壤的容重。根据侵蚀沟的形状、尺寸计算土壤流失体积，然后利用土壤容重换算。计算公式为：

$$M = \frac{1}{2} r \sum_{i=1}^n (s_i + s_{i+1}) \times l$$

式中： $M$ ——样地侵蚀量（ $t$ ）；

$S_i$ ——第  $i$  个断面的面积（ $m^2$ ）；

$S_{i+1}$ ——第  $i+1$  个断面的面积（ $m^2$ ）；

$l$ ——样地断面间距（ $m$ ）；

$r$ ——土壤容重（ $t/m^3$ ）；

$n$ ——断面数。

### 3 重点部位水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测结果

##### 3.1.1 水土保持防治责任范围

###### (1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据批复的水土保持方案，本项目水土流失防治责任范围为隧道洞口整治工程、临时堆土区、弃土场、施工便道、施工生产生活区各分区的征占地，方案批复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）水土流失防治责任范围 12.33hm<sup>2</sup>。水土保持方案中设计防治责任范围详见表 3-1。

**表 3-1 水保方案批复的防治责任范围表 单位:hm<sup>2</sup>**

行政区划	区域性质	占地性质	项目		占地面积	合计	
项目征占地面积	建设区	永久占地	主体工程区	付家寨 1 号隧道进口整治工程区	0.97	0.97	
				付家寨 3 号隧道出口整治工程区	3.15	3.15	
			小计		4.12	4.12	
		临时占地	临时堆土区		2.20	2.20	
			弃土场区		3.40	3.40	
			施工道路区		0.85	0.85	
			施工生产生活区		1.76	1.76	
			小计		8.21	8.21	
				合计		12.33	12.33

###### (2) 施工期防治责任范围的监测

根据《生产建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2018)相关释义，防治责任范围包括永久征占地和临时占地及其他使用管辖区域。本项目永久征占地面积主要包括隧道洞口整治工程（付家寨 1 号隧道进口整治工程和 3 号隧道出口整治工程）的征占地。临时占地主要包括临时堆土区、弃土场、施工便道、施工生产生活区，为主体工程施工服务的临时建(构)筑物的临时

占地。

经查阅主体工程征地批复、施工资料、监理资料，结合现场调查监测(现场测量、GPS 测量、卫星影像图测算)，施工期项目区水土流失防治责任范围总面积为 11.76hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.12hm<sup>2</sup>，临时占地 7.64hm<sup>2</sup>。根据监测结果各分区防治责任范围面积分别为，隧道洞口整治工程区面积为 4.12hm<sup>2</sup>，弃土场区面积 3.40hm<sup>2</sup>，临时堆土区面积 1.62hm<sup>2</sup>，施工生产生活区面积为 1.76hm<sup>2</sup>。实际监测水土流失防治责任范围表详见下表 3-2。

**表 3-2 兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程建设期防治责任范围监测情况表 (hm<sup>2</sup>)**

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
	分区小计			3.40	
施工道路区	施工道路区			0.86	0.86
	分区小计			0.86	
总计			4.12	7.64	11.76

### (3) 施工期防治责任范围监测结果分析

方案批复本项目水土流失防治责任范围 12.33hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.12hm<sup>2</sup>，临时占地 8.21hm<sup>2</sup>；施工期实际发生的水土流失防治责任范围为 11.76hm<sup>2</sup>，其中，永久占地 4.12hm<sup>2</sup>，临时占地 7.64hm<sup>2</sup>，详见表 3-3。

监测结果表明，施工期防治责任范围较水土保持方案设计范围面积减少

了 0.57hm<sup>2</sup>，其中临时堆土区面积减少了 0.58hm<sup>2</sup>，施工道路区面积增加了 0.01hm<sup>2</sup>。

变化主要原因：

- 1、实际施工过程中临时堆土量减少，故临时堆土区面积减少 0.58hm<sup>2</sup>。
- 2、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 0.01hm<sup>2</sup>。

**表 3-3 兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程施工期防治责任范围变化对比表**

序号	监测分区	防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )		
		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

## 3.2 取土（石料）监测结果

### 3.2.1 水土保持方案设计取土（石料）情况

根据批复的水土保持方案，本项目以挖方为主，未设计取土场，实际施工过程中也未布设取土场。

## 3.3 弃土（石）渣监测结果

### 3.3.1 水土保持方案设计弃土情况

根据主体工程设计，批复的水土保持方案中该工程以挖方为主，土石方挖填总量  $512123\text{m}^3$ ，其中挖方总量  $409769\text{m}^3$ ，填方总量  $102354\text{m}^3$ ，本段利用  $33739\text{m}^3$ ，调配利用  $47564\text{m}^3$ ，借方  $21051\text{m}^3$ （外购填料  $4911\text{m}^3$ 、外部调配改良黄土  $16140\text{m}^3$ ），余方  $328466\text{m}^3$ 。项目设计范围内设置 1 处弃土弃渣场，为二道沟弃土场，详见表 3-4。

### 3.3.2 弃土场监测情况

项目实际施工中经后续优化，土石方总开挖量为  $500329\text{m}^3$ ，其中挖方总量  $398969\text{m}^3$ ，填方总量  $101360\text{m}^3$ ，本段利用  $32745\text{m}^3$ ，调入  $47564\text{m}^3$ ，调出  $47564\text{m}^3$ ，借方  $21051\text{m}^3$ ，余方  $318660\text{m}^3$ 。项目设置 1 处弃土（渣）场，为二道沟弃土场，详见表 3-5、3-6。

与方案设计相比，工程实际挖方减少了  $10800\text{m}^3$ ，其中付家寨 3 号隧道出口整治工程区减少了  $10000\text{m}^3$ ，付家寨 3 号隧道出口临时堆土区减少了  $800\text{m}^3$ 。实际填方减少了  $994\text{m}^3$ ，其中付家寨 1 号隧道进口整治工程区减少了  $194\text{m}^3$ ，付家寨 3 号隧道出口临时堆土区减少了  $800\text{m}^3$ 。实际利用方减少了  $994\text{m}^3$ ，其中付家寨 1 号隧道进口整治工程区减少了  $194\text{m}^3$ ，付家寨 3 号隧道出口临时堆土区减少了  $800\text{m}^3$ 。实际调入、调出、外借与方案相比均无变化。实际余方减少了  $9806\text{m}^3$ ，其中付家寨 1 号隧道进口整治工程区增加

了 194m<sup>3</sup>，付家寨 3 号隧道出口整治工程区减少了 10000m<sup>3</sup>。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。

表 3-4 方案设计土石方汇总表(单位: m³)

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
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
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
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	
付家寨 3 号隧道 出口临时堆土区	18439	18439	18439					0		0	
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	
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	
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
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	

表 3-5 实际土石方汇总表 (单位: m<sup>3</sup>)

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
付家寨 1 号隧道进口 整治工程区	34248	500	500							33748	
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
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		
付家寨 3 号隧道出口 临时堆土区	17639	17639	17639					0			
付家寨 1 号隧道进口 生产生活区	500	810	500					310	其他项目调配黄土改良土 310		
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		
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
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	

表 3-6 土石方变化对比表 (单位: m<sup>3</sup>)

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	47564	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

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 水土保持方案设计的工程措施

本水土保持方案批复的分区包含隧道洞口整治工程、弃土场、施工便道、施工生产生活区、临时堆土区；主要水土保持工程措施见表 4-1。

**表 4-1 水保方案设计工程措施**

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 <sup>2</sup>	3560	
		3#隧道锚杆框架梁	m <sup>2</sup>	12097	
		3#隧道骨架护坡	m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	1.72	
		土壤改良	万 m <sup>3</sup>	0.41	
		3#隧道整治区覆土	m <sup>3</sup>	4080	
弃土场区					
1	边坡防护	骨架护坡	m <sup>2</sup>		
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 <sup>2</sup>	3.40	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.56	
		土壤改良	万 m <sup>3</sup>	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 <sup>2</sup>	2.80	
		表土量	万 m <sup>3</sup>	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 <sup>2</sup>	0.46	
		土壤改良	万 m <sup>3</sup>	0.23	
		复耕	hm <sup>2</sup>	0.46	
施工生产生活区					
1	表土保护	剥离面积	hm <sup>2</sup>	0.08	

		剥离数量	万 m <sup>3</sup>	0.02	
2	土地整治	场地平整	hm <sup>2</sup>	1.71	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.02	
		土壤改良	万 m <sup>3</sup>	0.78	
		复耕	hm <sup>2</sup>	1.44	
临时堆土防治区					
1	土地整治	场地平整	hm <sup>2</sup>	1.86	
		土壤改良	万 m <sup>3</sup>	0.56	

#### 4.1.2 实施情况及监测结果

通过实地量测、遥感监测及资料分析的监测方法，根据水土保持方案及实际施工情况，对各监测分区水土保持措施数量、面积、位置及进度等实施情况进行监测。

本工程完成各防治分区实施的防护措施：边坡防护、土地整治、防洪排导，基本达到防治水土流失的要求，完成水土保持工程措施工程量表 4-2。

**表 4-2 实际完成工程措施**

序号	工程名称		单位	工程量	备注
<b>隧道洞口整治工程区</b>					
1	边坡防护	1#隧道骨架护坡	m <sup>2</sup>	3502	
		1#隧道锚杆框架护坡	m <sup>2</sup>	2074	
		3#隧道锚杆框架梁	m <sup>2</sup>	14055	
		3#隧道锚杆框架护坡	m <sup>2</sup>	11981	
		3#隧道骨架护坡	m <sup>2</sup>	6421	
		骨架护坡植生袋铺设	m <sup>2</sup>	7938	
		锚杆骨架护坡植生袋铺设	m <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	座	1	
3	土地整治	隧道区场地平整	hm <sup>2</sup>	1.72	
		隧道区土壤改良	万 m <sup>3</sup>	0.43	
<b>弃土场区</b>					
1	边坡防护	骨架护坡	m <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>2</sup>	3.40	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.55	
		土壤改良	万 m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	0.55	
<b>施工道路防治区</b>					
1	排水工程	排水沟	m	300	
		沉沙池 9m <sup>3</sup>	个	1	
2	土地整治	场地平整	hm <sup>2</sup>	0.39	
		土壤改良	万 m <sup>3</sup>	0.05	
<b>施工生产生活区</b>					
1	表土保护	剥离数量	万 m <sup>3</sup>	0.024	
2	土地整治	场地平整	hm <sup>2</sup>	0.32	
<b>临时堆土防治区</b>					
1	土地整治	场地平整	hm <sup>2</sup>	1.72	
		土壤改良	万 m <sup>3</sup>	0.45	

### 1. 隧道洞口整治工程区

(1) 边坡防护：1#隧道骨架护坡 3502m<sup>2</sup>，1#隧道锚杆框架护坡 2704m<sup>2</sup>，3#隧道锚杆框架梁 14055m<sup>2</sup>，3#隧道锚杆框架护坡 11981m<sup>2</sup>，3#隧道骨架护坡 6421m<sup>2</sup>，骨架护坡植生袋铺设 7938m<sup>2</sup>，锚杆骨架护坡植生袋铺设 9585m<sup>2</sup>。

(2) 排水工程：1#隧道 C25 混凝土排水沟 435m，3#隧道 C30 混凝土排水沟 1724m，3#隧道洞口右侧晾晒池 1000m<sup>3</sup>1 座。

(3) 土地整治：隧道区场地平整 1.72hm<sup>2</sup>，隧道区土壤改良 0.43 万 m<sup>3</sup>。

### 2. 弃土场区

(1) 边坡防护：骨架护坡 4346m<sup>2</sup>。

(2) 排水工程：截排水沟 2144m，沉淀池 12 个，晾晒池 1 座，外侧环形截排水沟 1752m，盲沟 505m，横向排水沟 (5 道) 362m。

(3) 土地整治：场地平整 3.40hm<sup>2</sup>，表土回覆 0.55 万 m<sup>3</sup>，土壤改良 0.47

万 m<sup>3</sup>。

(4) 支挡工程：桩板挡土墙支护桩 6 根，桩板挡土墙挡护板 5 段，重力式挡土墙 7m。

(5) 表土保护：表土剥离 0.55 万 m<sup>3</sup>。

### 3. 施工道路防治区

(1) 排水工程：排水沟 300m，沉砂池 1 个。

(2) 土地整治：场地平整 0.39hm<sup>2</sup>，土壤改良 0.05 万 m<sup>3</sup>。

### 4. 施工生产生活区

(1) 表土保护：剥离数量 0.024 万 m<sup>3</sup>。

(2) 土地整治：场地平整 0.32hm<sup>2</sup>。

### 5. 临时堆土防治区

(1) 土地整治：场地平整 1.72hm<sup>2</sup>，土壤改良 0.45 万 m<sup>3</sup>。

## 4.1.3 方案设计水保工程措施与实施情况对比分析

水土保持工程措施设计量与实际完成工程量对比分析，详见表 4-3。

**表 4-3 工程措施水保方案设计量与实际完成量对比表**

序号	工程名称		单位	方案设计	实际完成	增减情况 (+/-)
<b>隧道洞口整治工程区</b>						
1	边坡防护	1#隧道骨架护坡	m <sup>2</sup>	3560	3502	-58
		框架护坡	m <sup>2</sup>	12097	14055	1958
		3#隧道骨架护坡	m <sup>2</sup>	5161	6421	1260
		表土剥离	m <sup>3</sup>	240	240	0
		植生袋	m <sup>3</sup>	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 <sup>2</sup>	1.72	1.72	0
		土壤改良	万 m <sup>3</sup>	0.41	0.43	0.02
		3#隧道整治区覆土	m <sup>3</sup>	4080	0	-4080
<b>弃土场区</b>						
1	边坡防护	骨架护坡	m <sup>3</sup>	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 <sup>2</sup>	3.4	3.4	0
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.56	0.55	-0.01
		土壤改良	万 m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	0.56	0.55	-0.01
<b>施工道路防治区</b>						
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 <sup>2</sup>	0.46	0.39	-0.07
		土壤改良	万 m <sup>3</sup>	0.23	0.05	-0.18
		复耕	hm <sup>2</sup>	0.46	0	-0.46
<b>施工生产生活区</b>						
1	表土保护	表土剥离	m <sup>3</sup>	240	240	0
2	土地整治	场地平整	hm <sup>2</sup>	1.71	0.32	-1.39
		表土回覆	m <sup>3</sup>	240	240	0
		土壤改良	万 m <sup>3</sup>	0.78	0	-0.78
		复耕	hm <sup>2</sup>	1.44	0	-1.44
<b>临时堆土防治区</b>						
1	土地整治	场地平整	hm <sup>2</sup>	1.86	1.72	-0.14
		土壤改良	万 m <sup>3</sup>	0.56	0.45	-0.11

与水保方案设计相比，工程措施发生了变化：

#### (1) 隧道洞口整治工程

1#隧道骨架护坡由设计的 3560m<sup>2</sup> 到实际完成 3502m<sup>2</sup> 较设计减少 58m<sup>2</sup>；框架护坡由设计的 12097m<sup>2</sup> 到实际完成 14055m<sup>2</sup> 较设计增加 1958m<sup>2</sup>；3#隧道骨架护坡由设计的 5161m<sup>2</sup> 到实际完成 6421m<sup>2</sup> 较设计增加 1260m<sup>2</sup>；植生袋护坡由设计的 1820m<sup>3</sup> 到实际 3431m<sup>3</sup> 较方案增加 1611m<sup>3</sup>；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 m<sup>3</sup> 到实际完成 0.43 万 m<sup>3</sup> 较设计增加 0.02 万 m<sup>3</sup>；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 1000m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup>; 土壤改良增加 0.01 万 m<sup>3</sup>; 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 m<sup>3</sup>; 骨架护坡由设计的 1067m<sup>3</sup> 到实际完成 952m<sup>3</sup>, 较方案减少 115m<sup>3</sup>; 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 0.46hm<sup>2</sup> 到实际完成 0.39hm<sup>2</sup> 较设计减少 0.07hm<sup>2</sup>; 土壤改良减少 0.18 万 m<sup>3</sup>; 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 1.71hm<sup>2</sup> 到实际完成 0.32hm<sup>2</sup> 较设计减少 1.39hm<sup>2</sup>; 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 1.86hm<sup>2</sup> 到实际完成 1.72hm<sup>2</sup> 较设计减少 0.14hm<sup>2</sup>; 土壤改良由设计的 0.56 万 m<sup>3</sup> 到实际完成 0.45 万 m<sup>3</sup> 较设计减少 0.11 万 m<sup>3</sup>。

变化原因: 本区付一堆土区面积较设计减少 0.55hm<sup>2</sup>, 场地平整和土壤改良相应减少。

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 水土保持方案设计

表 4-4 水保方案设计植物措施

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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	35075	
		植乔木	株	2192	
施工生产生活区					
1	植被恢复	撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.27	
		植灌木	穴	2774	
临时堆土防治区					
1	植被恢复	撒草籽	hm <sup>2</sup>	1.86	
		植灌木	穴	19796	

### 4.2.2 实施情况及监测结果

通过实地量测和资料分析等方法，对各监测分区植物措施生长情况等内容进行监测。各监测分区实际完成情况如下：

表 4-5 实际完成植物措施

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 <sup>2</sup>	19249	主体设计

		栽灌木(桤柳)	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 <sup>2</sup>	3.30	主体设计
施工生产生活区					
1	植被恢复	撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.32	方案新增
临时堆土防治区					
1	植被恢复	撒草籽	hm <sup>2</sup>	1.62	方案新增
		植乔木	棵	408	代设施

工程实际完成的植物措施为：

1. 隧道洞口整治工程区

(1) 绿化美化：植草 19249m<sup>2</sup>，栽灌木 4758 穴。

2. 弃土场区

(1) 植被恢复：栽植灌木 36895 穴，撒草籽 3.30hm<sup>2</sup>。

3. 施工生产生活区

(1) 植被恢复：撒草籽 0.32hm<sup>2</sup>。

4. 临时堆土防治区

(1) 植被恢复：撒草籽 1.62hm<sup>2</sup>，植乔木 408 棵。

### 4.2.3 方案设计水土保持植物措施与实施情况对比分析

水土保持植物措施水土保持方案设计量与实际完成水土保持植物措施量对比分析详见表 4-6。

**表 4-6 植物措施水土保持方案设计量与实际完成量对比表**

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	绿化美化	植草	m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	1.86	1.62	-0.24
		植灌木	穴	19796		-19796
		植乔木	棵	0	408	408

与水保方案设计相比，植物措施发生了变化：

(1) 隧道洞口整治工程区植物措施变化：方案设计绿化植草 15123m<sup>2</sup>，到实际完成 19249m<sup>2</sup>，较方案增加 4126m<sup>2</sup>；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 0.2hm<sup>2</sup>，栽植乔木未实施。

变化原因：水保方案未剔除水沟，排水沟、沉沙池等构筑物面积，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 0.27hm<sup>2</sup>，实际绿化 0.32hm<sup>2</sup>，增加 0.05hm<sup>2</sup>；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 1.86hm<sup>2</sup>，实际绿化 1.62hm<sup>2</sup>，减少 0.24hm<sup>2</sup>；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。

## 4.3 临时防治措施监测结果

### 4.3.1 水土保持方案设计

原方案根据施工特点布设水土保持临时措施，设计临时措施详见表 4-7。

**表 4-7 水保方案设计临时措施**

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 <sup>2</sup>	11258	
		编织袋装土	m <sup>3</sup>	250.5	
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	250.5	
2	裸露平台防护	密目网	m <sup>2</sup>	4817	
弃土场区					
1	表土临时防护	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3535	
		编织袋装土	m <sup>3</sup>	70.06	
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	70.06	
2	边坡临时防护	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	49300	
		编织袋装土	m <sup>3</sup>	319.2	
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	141.9	
2	边坡临时防护	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7860	
		植草	m <sup>2</sup>	7860	
		编织袋装土	m <sup>3</sup>	139.2	
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	8.8	
		密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	275.5	
		密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	5746	

### 4.3.2 实施情况及监测结果

通过实地量测、资料分析及遥感监测的方法，根据水土保持方案及实际施工情况，对各监测分区水土保持临时措施面积、数量及位置等实施情况进行监测，详细结果见表 4-8。

**表 4-8 实际完成临时措施**

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 <sup>2</sup>	16000	
		编织袋装土	m <sup>3</sup>	240	
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	240	
弃土场区					
1	表土临时防护	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3300	
		编织袋装土	m <sup>3</sup>	70	
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	70	
2	边坡临时防护	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	49000	
		编织袋装土	m <sup>3</sup>	300	
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	280	
2	边坡临时防护	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	4800	
临时堆土防治区					
1	堆土临时防护	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	6000	

工程实际完成的临时措施为：

1. 隧道洞口整治工程区

(1) 临时拦挡：密目网苫盖 16000m<sup>2</sup>，编织袋装土 240m<sup>3</sup>，编织袋拆除 240m<sup>3</sup>。

2. 弃土场区

(1) 表土临时防护：密目网苫盖 3300m<sup>2</sup>，编织袋装土 70m<sup>3</sup>，编织袋拆除 70m<sup>3</sup>。

(2) 边坡临时防护：密目网苫盖 49000m<sup>2</sup>，编织袋装土 300m<sup>3</sup>，编织袋拆除 300m<sup>3</sup>。

(3) 防护围栏及警示牌：警示牌 4 块。

3. 施工道路防治区

(1) 洒水降尘：洒水 280m<sup>3</sup>。

(2) 边坡临时防护：密目网苫盖 7500m<sup>2</sup>，防护墩 260m。

4. 施工生产生活区

(1) 表土临时防护：密目网临时苫盖 150m<sup>2</sup>。

(2) 临时排水沟：排水沟 800m。

(3) 临时沉砂池：沉砂池 2 个。

(4) 洒水降尘：洒水 4800m<sup>3</sup>。

5. 临时堆土防治区

(1) 堆土临时防护：密目网临时苫盖 28000m<sup>2</sup>。

(2) 临时排水沟：排水沟 58m。

(3) 临时沉砂池：沉砂池 1 个。

(4) 洒水降尘：洒水 6000m<sup>3</sup>。

### 4.3.3 方案设计水保临时措施与实施情况对比分析

水保变更方案设计量与实际监测量对比情况见表 4-9：

**表 4-9 临时措施水保方案设计量与实际完成量对比表**

序号	工程名称	单位	方案设计	实际完成	增减情况 (+/-)	
<b>隧道洞口整治工程区</b>						
1	临时拦挡	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	11258	16000	4742
		编织袋装土	m <sup>3</sup>	250.5	240	-10.5
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	250.5	240	-10.5
2	裸露平台防护	密目网	m <sup>2</sup>	4817	-4817	

弃土场区						
1	表土临时防护	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	3535	3300	-235
		编织袋装土	m <sup>3</sup>	70.06	70	-0.06
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	70.06	70	-0.06
2	边坡临时防护	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	49300	49000	-300
		编织袋装土	m <sup>3</sup>	319.2	300	-19.2
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	141.9	280	138.1
2	边坡临时防护	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	7860	7500	-360
		防护墩	m		260	260
		植草	m <sup>2</sup>	7860		-7860
		编织袋装土	m <sup>3</sup>	139.2		-139.2
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	8.8		-8.8
		密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>	275.5		-275.5
		密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup>	5746	6000	254

与水保方案设计相比，临时措施发生了变化：

#### 1.隧道洞口整治工程区

(1) 临时拦挡：密目网苫盖增加了 4742m<sup>2</sup>，编织袋装土减少了 10.5m<sup>3</sup>，编织袋拆除减少了 10.5m<sup>3</sup>。

(2) 裸露平台防护：密目网减少了 4817m<sup>2</sup>。

#### 2.弃土场区

(1) 表土临时防护：密目网苫盖减少了 235m<sup>2</sup>，编织袋装土减少了 0.06m<sup>3</sup>，编织袋拆除减少了 0.06m<sup>3</sup>。

(2) 边坡临时防护：密目网苫盖减少了 300m<sup>2</sup>，编织袋装土减少了 19.2m<sup>3</sup>，编织袋拆除减少了 19.2m<sup>3</sup>。

(3) 防护围栏及警示牌：防护围栏减少了 3600m，警示牌无变化。

### 3.施工道路防治区

(4) 洒水降尘：洒水增加了 138.1m<sup>3</sup>。

(5) 边坡临时防护：密目网苫盖减少了 360m<sup>2</sup>，防护墩增加了 260m，植草减少了 7860m<sup>2</sup>，编织袋装土减少了 139.2m<sup>3</sup>，编织袋拆除减少了 139.2m<sup>3</sup>。

### 4.施工生产生活区

(1) 表土临时防护：编织袋压边减少了 36.7m，编织袋装土拆除减少了 8.8m<sup>3</sup>，密目网临时苫盖减少了 9m<sup>2</sup>。

(2) 临时排水沟：排水沟减少了 14m。

(3) 临时沉砂池：沉砂池减少了 1 个。

(4) 洒水降尘：洒水增加了 224m<sup>3</sup>。

### 5.临时堆土防治区

(1) 堆土临时防护：编织袋压边减少了 1148m，编织袋装土拆除减少了 275.5m<sup>3</sup>，密目网临时苫盖增加了 61m<sup>2</sup>。

(2) 临时排水沟：排水沟减少了 1130m。

(3) 临时沉砂池：沉砂池减少了 3 个。

(4) 洒水降尘：洒水增加了 254m<sup>3</sup>。

## 4.4 水土保持措施防治效果

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），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”。

(1) 项目选择了适宜的水土流失工程防治措施，各项措施布局合理，质量

可靠，防治效果明显，既有效防治了水土流失，又保证了项目的安全运行。

(2) 按照水土保持变更方案要求，实施了各项水土保持植物措施。在各分区配置了各种工程防护措施。各项防治措施有机结合，重点突出，从而有效地防止了水土流失。

(3) 施工过程中临时排水沟、拦挡、临时苫盖等临时防治措施的及时实施有效控制了施工过程中的人为新增水土流失，起到了很好的防治作用。

总之，本项目较好的完成了各项水土保持防治任务，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 土壤流失情况监测

### 5.1 各阶段土壤流失量分析

#### 5.1.1 土壤侵蚀单元划分

根据水土流失特点，可以将施工期项目防治责任范围划分为原地貌(未施工地段)、扰动地表(各施工扰动地段)和实施防治措施的地表三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌所占比例较高，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；最终原地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代，随后防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表比例大增。施工期整个时段的土壤流失量即等于该时段各基本侵蚀单元的面积与对应侵蚀强度乘积的总和。

表 5-1 施工期水土流失面积汇总 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	水土流失面积
隧道洞口整治工程区	4.12
弃土场区	3.4
施工道路区	0.86
施工生产生活区	1.76
临时堆土区	1.62
合计	11.76

#### 5.1.2 土壤侵蚀模数确定

根据本工程施工进度，对地表扰动所造成的土壤侵蚀模数变化，分为原地貌侵蚀模数、地表扰动后侵蚀模数。

##### 1. 原地貌侵蚀模数

根据《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》，隧道洞口整治工程区原地貌土壤侵蚀模数 2020 年-2023 年分别统计，弃土场区原地貌土壤侵蚀模数 2020 年-2023 年分别统计，施工道路区原地貌土壤侵蚀模数 2020 年-2023 年分别统计，施工生产生活区原地貌土壤侵蚀模数 2020 年-2023 年分别统计，临时堆土区原地貌土

壤侵蚀模数 2020 年-2023 年分别统计见表 5-2。

**表 5-2 原地貌各防治区侵蚀模数表 单位：t/km<sup>2</sup>.a**

防治分区	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
隧道洞口整治工程区	2558	2174	2000	1740
弃土场区	1843	1567	1441	1254
施工道路区	2534	2154	1982	1724
施工生产生活区	1426	1212	1115	970
临时堆土区	2516	2139	1968	1712

## 2、扰动后侵蚀模数

本工程于 2020 年 7 月开工建设，2023 年 5 月建成。水保监测工作于 2021 年 4 月委托。建设期 2020 年 7 月-2021 年 4 月侵蚀模数的确定采取借鉴本地区同类工程的类比经验。隧道洞口整治工程区扰动后土壤侵蚀模数 2020 年-2023 年分别统计，弃土场区扰动后土壤侵蚀模数 2020 年-2023 年分别统计，施工道路区扰动后土壤侵蚀模数 2020 年-2023 年分别统计，施工生产生活区扰动后土壤侵蚀模数 2020 年-2023 年分别统计，临时堆土区扰动后土壤侵蚀模数 2020 年-2023 年分别统计见表 5-3。

**表 5-3 建设期各分区侵蚀模数的确定 单位：t/km<sup>2</sup>.a**

防治分区	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
隧道洞口整治工程区	7894	4933	2741	1142
弃土场区	6597	4398	2587	1078
施工道路区	6463	4309	2535	1102
施工生产生活区	5598	3998	2352	980
临时堆土区	6710	4194	2330	1013

### 5.1.3 土壤流失量计算

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

水土流失量计算公式： $M_s = F \times K_s \times T$

式中： $M_s$ ——水土流失量 (t)；

$F$ ——水土流失面积 (km<sup>2</sup>)；

$K_s$ ——侵蚀模数 [t/ (km<sup>2</sup> · a)]；

$T$ ——侵蚀时段 (a)。

根据水土流失特点及监测技术规范，本工程侵蚀单元分为原地貌和建设期。

原地貌土壤流失量统计表见表 5-4 ，建设期土壤流失量统计表见表 5-5 ，土壤流失量汇总表见表 5-6。

表 5-4 原地貌土壤流失量统计表

防治分区	2020 年				2021 年				2022 年				2023 年				合计			
	水土流失	侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)	水土流失	侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)	水土流失	侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)	水土流失	侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)	水土流失	侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)
	面积 (hm <sup>2</sup> )				面积 (hm <sup>2</sup> )				面积 (hm <sup>2</sup> )				面积 (hm <sup>2</sup> )							
隧道洞口整治工程区	4.12	2558	0.5	52.69	4.12	2174	1	89.57	4.12	2000	1	82.40	4.12	1740	0.42	30.11	4.12		2.92	254.77
弃土场区	3.4	1843	0.5	31.33	3.4	1567	1	53.28	3.4	1441	1	48.99	3.4	1254	0.42	17.91	3.4		2.92	151.51
施工道路区	0.86	2534	0.5	10.90	0.86	2154	1	18.52	0.86	1982	1	17.05	0.86	1724	0.42	6.23	0.86		2.92	52.69
施工生产生活区	1.76	1426	0.5	12.55	1.76	1212	1	21.33	1.76	1115	1	19.62	1.76	970	0.42	7.17	1.76		2.92	60.67
临时堆土区	1.62	2516	0.5	20.38	1.62	2139	1	34.65	1.62	1968	1	31.88	1.62	1712	0.42	11.65	1.62		2.92	98.56
合计	11.76			127.85	11.76			217.35	11.76			199.94	11.76			73.06	11.76			618.21

表 5-5 施工期土壤流失量统计表

防治分区	2020 年				2021 年				2022 年				2023 年				合计			
	水土流失	侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)	水土流失	侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)	水土流失	侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)	水土流失	侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)	水土流失	侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时间 (a)	流失量 (t)
	面积 (hm <sup>2</sup> )				面积 (hm <sup>2</sup> )				面积 (hm <sup>2</sup> )				面积 (hm <sup>2</sup> )							
隧道洞口整治工程区	4.12	7894	0.5	162.61	4.12	4933	1	203.26	4.12	2741	1	112.92	4.12	1142	0.42	19.76	4.12		2.92	498.55
弃土场区	3.4	6597	0.5	112.16	3.4	4398	1	149.54	3.4	2587	1	87.96	3.4	1078	0.42	15.39	3.4		2.92	365.05
施工道路区	0.86	6463	0.5	27.79	0.86	4309	1	37.06	0.86	2535	1	21.80	0.86	1102	0.42	3.98	0.86		2.92	90.63
施工生产生活区	1.76	5598	0.5	49.26	1.76	3998	1	70.37	1.76	2352	1	41.40	1.76	980	0.42	7.24	1.76		2.92	168.27
临时堆土区	1.62	6710	0.5	54.35	1.62	4194	1	67.94	1.62	2330	1	37.74	1.62	1013	0.42	6.89	1.62		2.92	166.93
合计	11.76				11.76				11.76				11.76				11.76			1289.43

**表 5-6 土壤流失量汇总表**

分区	原地貌	扰动后	新增
隧道洞口整治工程区	254.77	498.55	243.78
弃土场区	151.51	365.05	213.54
施工道路区	52.69	90.63	37.94
施工生产生活区	60.67	168.27	107.60
临时堆土区	98.56	166.93	68.37
合计	618.2	1289.43	671.23

### 5.1.4 土壤流失量分析

项目建设区面积 11.76hm<sup>2</sup>，侵蚀类型为水力侵蚀，施工期项目建设区全部扰动，侵蚀区扰动面积为 11.76hm<sup>2</sup>。通过计算，本项目各项水保措施实施后侵蚀模数为 1079t/km<sup>2</sup>·a，建设期水土流失量为 1289.43t，原地貌水土流失量为 618.21t，项目建设新增水土流失量 671.23t。

(1) 在工程建设过程中，由于开挖、回填等施工活动造成的新增土壤流失量远远大于原地貌土壤流失量。

(2) 随着植物措施的实施及建成的水保设施的运行，水土保持措施已经起到了良好的水土保持作用，有治理措施的区域水土流失明显降低，在隧道洞口整治工程区尤为明显。

(3) 建设期隧道洞口整治工程区土壤流失量最大，依次为弃土场区、临时堆土区、施工生产生活区、施工道路区，建议建设单位高度重视水土流失治理工作，最大限度地降低人为新增水土流失。

## 5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

本工程属于面状工程，植被破坏、扰动地表及水土流失呈块状分布。地表扰动主要有开挖、回填、碾压、平整、堆放占压等方式。各扰动土地类型土壤流失量计算时，水土流失量计算包括水力侵蚀区。根据各监测分区不同阶段土壤侵蚀模数及其扰动面积，分别计算各扰动土地类型土壤流失量，隧道洞口整治工程区产生的水土流失量最大。隧道洞口整治工程区是新增水土流失的主要来源区。

### 5.3 水土流失危害

在本项目建设中，建设方通过采取落实防治责任、强化建设管理、因地制宜设计、合理安排工序、规范施工防护、加强扰动地表的植被恢复、强化现场监理和过程防护等措施，不仅减少了工程建设对原地貌的破坏，减少了水土流失，而且实现了和谐发展。在项目的建设工程中无严重水土流失危害事件发生。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 水土流失治理度

水土流失治理度指项目防治责任范围内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施、并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。

经监测，本项目实际扰动面积为 11.76hm<sup>2</sup>，建设施工期水土流失面积为 9.8hm<sup>2</sup>，水土流失治理面积 9.7hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度达 98.74%，达到了方案目标值 95%。各防治分区水土流失治理情况见表 6-1。

表 6-1 水土流失总治理度计算表 单位：hm<sup>2</sup>

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	9.7	9.80	98.74 %	

### 6.2 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的容许土壤流失量与治理后的平均土壤

侵蚀强度之比。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本项目所在区域属于西北黄土高原区，土壤容许流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

经实地监测，本项目采取水保措施后土壤侵蚀模数为  $1079\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 0.93，大于方案目标值 0.9。项目区土壤流失控制情况详见表 6-2。

**表 6-2 土壤流失控制比表**

防治分区	占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失面积 ( $\text{hm}^2$ )	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	

### 6.3 渣土防护率

根据监测资料和现场调查测量，工程土石方开挖总量  $398969\text{m}^3$ （含表土剥离  $5840\text{m}^3$ ）、填方总量  $101360\text{m}^3$ （含表土剥离  $5840\text{m}^3$ ），本段利用  $32745\text{m}^3$ ，调入  $47564\text{m}^3$ ，调出  $47564\text{m}^3$ ，借方  $21051\text{m}^3$ ，余方  $271096\text{m}^3$ 。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  $17639\text{m}^3$ ，后期用于土方回填，堆置剥离表土  $5840\text{m}^3$  用于后期表土回覆或复垦、绿化利用，合计临时堆土总量  $23479\text{m}^3$ 。实际挡护土方  $22617\text{m}^3$ ，渣土防护率 96.33%，达到了方案设计的 94% 的防治目标。

### 6.4 表土保护率

表土保护率是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。根据监测资料和现场调查测量，本工程建设期表土保护量为 5584 m<sup>3</sup>，可剥离的表土总量为 5840 m<sup>3</sup>，项目区表土保护率为 95.62%，达到了水土保持方案确定的 91%的防治目标。详见表 6-3。

**表 6-3 表土保护率表 单位：m<sup>3</sup>**

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%	

## 6.5 林草植被恢复率

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防治责任区范围内可恢复林草植被面积百分比。

林草植被面积是指已采取植物措施的面积。可恢复林草植被面积是指目前经济、技术条件下适宜恢复林草植被的面积（不含耕地或复耕面积）可以采取植物措施的面积。

本项目防治责任范围内可绿化林草植被的面积为 7.71hm<sup>2</sup>，林草植被面积为 7.24hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 95.18%，大于方案目标值 95%。项目区林草植被恢复情况详见表 6-4。

**表 6-4 林草植被恢复率情况表 单位：hm<sup>2</sup>**

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%	

注：付三施工生产生活区因土地所有者要求保持原状，已移交。

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目防治责任范围内的林草植被面积占项目建设区总面积的百分比。

经现场监测,截止目前,本项目防治责任范围为 11.76hm<sup>2</sup>,植物措施面积为 7.24hm<sup>2</sup>,故林草覆盖率为 53.76%,达到方案目标值 24%。项目区林草覆盖率情况详见 6-5。

**表 6-5 林草覆盖率情况表 单位: hm<sup>2</sup>**

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%	

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》（国函[2015]160号），项目所在西宁市城东区属于西北黄土高原区（IV）~甘宁青山地丘陵沟壑区（IV-5）~青东甘南丘陵沟壑蓄水保土区（IV-5-3xt）。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》及《青海省水土保持规划（2016-2030年）》进行复核，项目所在青海省西宁市城东区属于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区。项目区水土流失类型以轻度、中度水力侵蚀为主，同时项目位于西宁市城东区，为县级及以上城市区域，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）等相关规定，本项目水土流失防治等级应执行西北黄土高原区一级防治标准。

在工程建设过程中由于开挖、回填等施工活动造成的土壤流失量最大。植被恢复期大部分区域土壤流失得到有效控制，特别是工程措施和林草植物措施治理区域，土壤侵蚀强度降至原地貌侵蚀强度以下，水土流失得到有效治理。建议建设单位在以后的工程建设过程中，应高度重视隧道洞口整治工程区、弃渣场区的水土流失防治工作。

监测结果表明，本项目通过各项水土保持措施的实施，治理后水土流失防治责任范围内土壤平均侵蚀模数降低到  $1079\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。由此说明，本项目的各项水土保持防治措施实施效果良好，有效控制了因项目建设引起的水土流失。从水土保持防治指标监测结果看，均达到了方案设计的防治标准的要求。

### 7.2 水土保持措施评价

本工程 2020 年 7 月开工，2023 年 5 月完工。水土保持措施基本做到了与主体工程同步实施，并取得了明显的绿化美化和水土保持效果，基本达到了水土保持方案设计标准及要求。

项目建设区内水土流失治理度达到了 98.03%，土壤流失控制比 0.83，渣土防护率 98.3%，表土保护率 98.5%，林草植被恢复率 96.22%，林草覆盖率 53.75%。见表 7-1。

**表 7-1 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

监测结果表明，水土流失防治指标基本达到了水土保持方案设计目标。本项目水土保持设施基本建成，水土保持方案确定的水土流失防治目标基本实现。

### 7.3 存在问题及建议

工程建设单位比较重视水土保持工作，工程施工能在征地范围内施工，工程建设对周边地区生态环境影响能控制在容许范围内，未发生严重水土流失现象，未造成严重水土流失危害。六项指标均已达到设计要求，项目建设基本满足工程竣工验收的条件。但仍存在以下问题：

- 1、做好已建成水土保持措施，包括工程措施和植物措施的管护责任，及时发现问题，及时采取措施；确保植物措施防治效果，并加强后期的监管工作；
- 2、建设单位应加强运营期间水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施正常发挥其效益，防止产生新的水土流失。

### 7.4 综合结论

本项目建设单位和施工单位对水土保持工作高度重视，能够按照水土保持法律、法规及有关要求，认真落实水土流失防治责任。施工过程中防治措施比较到位，能够严格控制施工范围，最大限度地减少地表扰动破坏，能够合理安排工序，尽量减少开挖土方堆放时间。

项目能够根据水土保持变更方案报告书和“三同时”制度，随主体工程的施工对工程扰动区域实施与之相适应的水土保持防治措施体系，对水土流失防治责

任范围内的土壤流失进行了全面整治，工程的各类开挖面、临时堆土等得到了及时整治、拦挡和恢复植被，各项水土保持措施布局合理，防治效果明显，有效控制了人为水土流失的发生。项目建设区内的土壤流失量接近于容许土壤流失量，随着林草措施效益的逐步发挥，水土流失治理成果将得到进一步的巩固和提高。

项目建设区水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项防治指标均达到了水土保持方案报告书确定的目标值，符合生产建设项目水土保持设施竣工验收的条件。

## 7.5 三色评价

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“绿黄红”三色评价为“绿”色。

## 水土保持监测三色评价

项目名称		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）		
防治责任范围		11.76公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色√ 黄色 红色		
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	14	在占地红线
	表土剥离保护	5	4	实施98%
	弃土（石、渣）堆放	15	11	临时苫盖实施95%
水土流失状况		15	12	临时堆土有少量水土流失
水土流失防治成效	工程措施	20	18	实施98%
	植物措施	15	13	实施90%
	临时措施	10	7	实施98%
水土流失危害		5	5	
合计		100	84	绿色

## 8. 附件及附图

### 8.1 附件

#### 8.1.1 方案报告书批复

# 青海省水利厅行政许可文件

青水许可决（2021）9号

## 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

中国铁路青藏集团有限公司：

我厅于2021年1月14日受理你单位提出的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）水土保持方案审批申请（青藏铁计统函〔2020〕612号）。经审查，该申请符合法定条件。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项，决定准予行政许可。

### 一、水土保持方案总体意见

（一）基本同意水土流失防治责任范围为12.33公顷。

- 1 -

(二) 同意水土流失防治执行西北黄土高原区一级防治标准。

(三) 基本同意水土流失防治目标为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 0.9，渣土防护率 94%，表土保护率 91%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 24%。

(四) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(五) 建设期水土保持补偿费按照征占用土地面积计征。基本同意建设期水土保持补偿费为 18.50 万元。

## 二、工作要求

(一) 本报告书为补报，今后应严格落实项目建设水土保持“三同时”制度。请按照批准的水土保持方案，做好水土保持初步设计和施工图设计，并加强施工组织等管理工作。

(二) 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。做好表土剥离保护与弃渣利用。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水土流失。

(三) 切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向我厅提交监测季度报告及总结报告。

(四) 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。

(五) 依法依规足额缴纳水土保持补偿费。

(六) 本项目的地点、规模如发生重大变化，或者水土保持措施发生重大变更，应补充或者修改水土保持方案，报我厅审批。

需要新设弃渣场的，应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报我厅审批。

（七）项目竣工验收和投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及本审批决定、水土保持后续设计等自主验收水土保持设施，并在验收通过3个月内，向我厅报备水土保持设施验收材料；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

联系人：程强 电话：0971-6161042

附件：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专家组审查意见



---

抄送：省发展改革委，省水土保持中心，西宁市、城东区水利（水务）局，  
中铁第一勘察设计院集团有限公司。

---

青海省水利厅办公室

2021年1月21日印发

## 8.1.2 第一期季报

### 生产建设项目水土保持监测季度报告表 1

监测时段：2021年4月1日至2021年6月30日

项目名称	兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程			
生产建设单位（盖章）	中国铁路青藏集团有限公司西宁站西客工程建指指挥部	生产建设单位联系人及电话	申明晏 13997296017	
监测单位（盖章）	黄河水利委员会西峰水土保持科学试验站 西峰水土保持科学试验站	总监测工程师（签字）	刘凯	
		填表人及电话	刘凯 15109473119	
主体工程进度	隧道洞口整治完成边坡防护(四五级平台锥杆框架梁护坡 4742m <sup>2</sup> 、骨架护坡 1200m <sup>2</sup> )；排水工程完成 568.7m；整体坡面刷方工程完成 262300m <sup>3</sup> ；主体工程进度完成 68%。			
指 标		设计总量	本季度新增	累计
扰动土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合 计	12.33	9.20	9.20
	隧道洞口整治工程区	4.12	1.68	1.68
	临时堆土区	2.20	2.16	2.16
	施工道路区	0.85	0.79	0.79
	弃土场区	3.40	2.89	2.89
	施工生产生活区	1.76	1.68	1.68
取土（石）场数量（个）		0	0	0
弃土（渣）场数量（个）		1	1	1
取土（石）量（万 m <sup>3</sup> ）		0	0	0
弃土（渣）量（万 m <sup>3</sup> ）		32.85	25.00	25.00

		拦渣率(%)			
隧道洞口整治工程区	工程措施	锚杆框架梁护坡 (m <sup>2</sup> )	12097	4742	4742
		骨架护坡 (m <sup>2</sup> )	8721	1200	1200
		截排水 (m)	2905	568.7	568.7
		土地整治 (hm <sup>2</sup> )	1.72	0.34	0.34
		土壤改良 (万 m <sup>3</sup> )	0.41	0	0
		植生袋 (m <sup>3</sup> )	1820	0	0
	植物措施	穴植容器苗 (穴)	72947	0	0
		植草 (m <sup>2</sup> )	15123	0	0
		植灌木 (株)	24570	0	0
	临时措施	密目网苫盖 (m <sup>2</sup> )	16075	12850	12850
		编织袋拦挡 (m <sup>3</sup> )	250.5	110	110
		编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	250.5	0	0
临时堆土区	工程措施	场地平整 (hm <sup>2</sup> )	1.86	1.62	1.62
		土壤改良 (m <sup>3</sup> )	5580	1032	1032
	植物措施	撒草籽 (hm <sup>2</sup> )	1.86	0	0
		植灌木 (株)	19796	0	0
	临时措施	编织袋压边 (m)	1148	660	660
		编织袋拦挡 (m <sup>3</sup> )	275.5	98	98
		编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	275.5	0	0
		密目网苫盖 (m <sup>2</sup> )	27939	18340	18340
		原土夯实 (m <sup>2</sup> )	30984	22460	22460
		排水沟 (m)	1130	0	0

临时堆土区	临时措施	临时沉沙池 (座)	4	0	0	
		挖土方 (m <sup>3</sup> )	1457	1346	1346	
		塑料薄膜 (m <sup>2</sup> )	80	0	0	
施工道路区	工程措施	梯形排水沟 (m)	300	0	0	
		场地平整 (hm <sup>2</sup> )	0.46	0.12	0.12	
		土壤改良 (m <sup>3</sup> )	2300	0	0	
	植物措施	撒草籽 (m <sup>2</sup> )	7860	0	0	
	临时措施	编织袋拦挡 (m <sup>2</sup> )	139.2	120	120	
		编织袋拆除 (m <sup>2</sup> )	139.2	0	0	
		密目网苫盖 (m <sup>2</sup> )	7860	6240	6240	
		洒水 (m <sup>3</sup> )	141.9	132	132	
	弃土场区	工程措施	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	2.8	0.74	0.74
			剥离量 (m <sup>3</sup> )	5600	1480	1480
挡土墙 (m <sup>3</sup> )			2694.58	1220	1220	
边坡骨架护坡 (m <sup>3</sup> )			1067	0	0	
沉淀池 (个)			8	0	0	
消能池 (个)			1	0	0	
排水沟 (m)			2218	0	0	
盲沟 (m)			530	0	0	
场地平整 (hm <sup>2</sup> )			3.4	1.87	1.87	
土壤改良 (万 m <sup>3</sup> )			0.46	0	0	
表土回填 (m <sup>3</sup> )			5600	0	0	
植物措施		撒草籽 (m <sup>2</sup> )	35075	0	0	

	植物措施	植灌木 (株)	35075	0	0
		植乔木 (株)	2192	0	0
	临时措施	编织袋拦挡 (m <sup>3</sup> )	389.26	104	104
		编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	389.26	0	0
		密目网苫盖 (m <sup>2</sup> )	52835	17100	17100
		防护围栏 (m <sup>2</sup> )	3600	1160	1160
	警示牌 (块)	4	4	4	
施工生产生活区	工程措施	表土剥离 (m <sup>2</sup> )	800	320	320
		剥离量 (m <sup>3</sup> )	240	96	96
		场地平整 (hm <sup>2</sup> )	1.71	0.65	0.65
		土壤改良 (万 m <sup>3</sup> )	0.78	0.24	0.24
		表土回填 (m <sup>3</sup> )	240	96	96
	植物措施	撒草籽 (hm <sup>2</sup> )	0.27	0	0
		植灌木 (株)	2774	628	628
	临时措施	编织袋压边 (m)	36.7	30	30
		编织袋拦挡 (m <sup>3</sup> )	8.8	8	8
		编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	8.8	0	0
		密目网苫盖 (m <sup>2</sup> )	159	86	86
		排水沟 (m)	814	130	130
		临时沉沙池 (座)	3	2	2
		挖土方 (m <sup>3</sup> )	180	90	90
		原土夯实 (m <sup>3</sup> )	1050	803	803
	水土流失影响因子	降雨量 (mm)	22.2		

	<b>最大 24 小时降雨(mm)</b>	7.9		
	<b>最大风速(m/s)</b>	18.1		
<b>土壤流失量(万 m<sup>3</sup>)</b>	土壤流失量	0.05		
	取土、弃土(渣) 潜在土壤流失量			
<b>水土流失灾害事件</b>		无		
<b>监测工作开展情况</b>	1、监测弃渣场 1 处，监测点 12 处，其中观测型点 6 个，调查型点 6 个； 2、完成 2021 年 2 季度监测季报； 3、对项目区水土保持工程进展和水土流失数据进行采集；			
<b>存在问题与建议</b>	<p>从目前监测情况看，工程建设单位和施工标段对水土保持工作比较重视，基本能够落实水土保持措施，但同时也存在一定的问题，尚须进一步改善。</p> <p><b>存在问题：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、弃土场表土剥离不到位；</li> <li>2、临时道路、临时堆土区排水沟不完善；</li> <li>3、临时堆土区坡面有冲沟；</li> <li>4、隧道洞口整治工程区、临时堆土区临时苫盖破损严重；</li> </ol> <p><b>建议：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、做好弃土场表土剥离，对剥离后的表土进行苫盖和拦挡；</li> <li>2、完善临时道路及临时堆土区的排水设施（排水沟及挡水埂）；</li> <li>3、增设临时堆土区的截排水设施；</li> <li>4、对隧道洞口整治工程区、临时堆土区临时苫盖破损严重的，进行重新苫盖；</li> </ol>			










**生产建设项目水土保持监测三色评价赋分表**

项目名称		兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程		
监测时段和防治责任范围		2021年第2季度，9.20公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input checked="" 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	14	基本在占地红线
	表土剥离保护	5	2	表土剥离不完善
	弃土（石、渣）堆放	15	11	拦挡不完善
水土流失状况		15	10	
水土流失 防治 成效	工程措施	20	17	实施68%
	植物措施	15	13	实施2%
	临时措施	10	8	实施78%
水土流失危害		5	3	
合 计		100	78	

生产建设项目水土保持监测季度报告表 2

项目名称：兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程

监测时段：2021年4月1日至2021年6月30日

编号	水土流失防治区名称	地理位置			填土(石、料)/弃土(石、渣)情况万 m <sup>3</sup>			水土保持工程进度	存在问题与建议	现场照片			备注
		经纬度	桩号	地点	设计	新增	累计			1	2	3	
1	隧道洞口整治工程区	E:101°52'51.39" N: 36°34'50.28"		付家寨村				临时苫盖完成 67%、临时拦挡 78%、边坡防护完成 68%。	临时苫盖破坏严重，建议重做临时苫盖措施。				
2	临时堆土区	E:102°52'8.43" N: 36°34'21.68"		付家寨村				临时苫盖完成 71%、临时措施 32%。	临时苫盖破坏严重、排水沟不完善、坡面有冲沟，建议做好临时排水及苫盖措施，修整边坡坡面冲沟。				
3	施工道路区	E:102°52'47.86" N: 36°34'34.07"		付家寨村				临时苫盖 52%、洒水降尘 80%。	排水设施不完善，建议做好临时挡水埂及排水沟。				

1	弃土场	E:101°51'49.44" N:36°35'43.77"	的冢口 村						表土剥离完成 21%、拦挡措施 23%。 建议做好表土剥离、 尽快完成拦挡措施。			
1	施工生产 生活区	E:101°52'51.39" N: 36°34'50.28"	付家寨 村					截图(A1t+A)	建议做好临时排水 设施（开挖沉沙池）。			

### 8.1.3 最新一期季报

## 生产建设项目水土保持监测季度报告表 1

监测时段: 2023年4月1日至 2023年5月10日

项目名称	兰新高客专兰州至西宁青海段商务工点整治工程			
生产建设单位 (盖章)	 中国铁路集团有限公司 西宁站改扩建工程建设指挥部	生产建设单位联系人及电话	申明晏 13997296017	
监测单位 (盖章)	 黄河水利委员会 西宁水土保持监测站	总监测工程师 (签字)		
		填表人及电话	刘凯 15109473119	
主体工程进度	隧道洞口整治完成边坡防护(平台锚杆框架梁护坡、骨架护坡)主体工程进度完成98%。			
	指 标	设计总量	本季度新增	累计
扰动土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合 计	12.33	0	11.41
	隧道洞口整治工程区	4.12	0	4.12
	临时堆土区	2.20	0	1.62
	施工道路区	0.85	0	0.86
	弃土场区	3.40	0	3.40
	施工生产生活区	1.76	0	1.76
	取土(石)场数量(个)	0	0	0
	弃土(渣)场数量(个)	1	0	1
	取土(石)量(万m <sup>3</sup> )	0	0	0
	弃土(渣)量(万m <sup>3</sup> )	32.85	0	27.10

		拦渣率(%)			
隧道洞口整治工程区	工程措施	锚杆框架梁护坡 (m <sup>2</sup> )	12097	0	14055
		骨架护坡 (m <sup>2</sup> )	8721	0	9923
		截排水 (m)	2905	0	2159
		土地整治 (hm <sup>2</sup> )	1.72	0.1	1.64
		土壤改良 (万 m <sup>3</sup> )	0.41	0.31	0.43
		植生袋 (m <sup>3</sup> )	1820	0	3431
	植物措施	穴植容器苗 (穴)	72947	0	0
		植草 (m <sup>2</sup> )	15123	2800	19249
		植灌木 (株)	24570	0	4758
	临时措施	密目网苫盖 (m <sup>2</sup> )	16075	0	16000
		编织袋拦挡 (m <sup>3</sup> )	250.5	0	240
		编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	250.5	120	240
临时堆土区	工程措施	场地平整 (hm <sup>2</sup> )	1.86	0	1.62
		土壤改良 (m <sup>3</sup> )	5580	0	4500
	植物措施	撒草籽 (hm <sup>2</sup> )	1.86	0	1.50
		植乔木 (株)		0	508
	临时措施	编织袋压边 (m)	1148	0	960
		编织袋拦挡 (m <sup>3</sup> )	275.5	0	0
		编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	275.5	0	0
		密目网苫盖 (m <sup>2</sup> )	27939	0	28000
		原土夯实 (m <sup>2</sup> )	30984	0	0
		排水沟 (m)	1130	0	0
		洒水降尘 (m <sup>3</sup> )	5746	0	6000

临时堆土区	临时措施	临时沉沙池 (座)	4	0	1
		挖土方 (m <sup>3</sup> )	1457	0	50
		塑料薄膜 (m <sup>2</sup> )	80	0	0
施工道路区	工程措施	梯形排水沟 (m)	300	0	300
		场地平整 (hm <sup>2</sup> )	0.46	0	0.39
		土壤改良 (m <sup>3</sup> )	2300	0	500
	植物措施	撒草籽 (m <sup>2</sup> )	0	0	0
	临时措施	编织袋拦挡 (m <sup>3</sup> )	139.2	0	0
		编织袋拆除 (m <sup>3</sup> )	139.2	0	0
		密目网苫盖 (m <sup>2</sup> )	7860	0	7500
		洒水 (m <sup>3</sup> )	141.9	0	2800
弃土场区	工程措施	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	2.8	0	2.8
		剥离量 (m <sup>3</sup> )	5600	0	5500
		挡土墙 (m)	7	0	7
		边坡骨架护坡 (m <sup>3</sup> )	1067	0	952
		沉淀池 (个)	9	12	12
		晒晾池 (个)		1	1
		排水沟 (m)	2295	2114	2114
		盲沟 (m)	530	505	505
		场地平整 (hm <sup>2</sup> )	3.4	3.4	3.45
		土壤改良 (万 m <sup>3</sup> )	0.46	0	0.47
		表土回填 (m <sup>3</sup> )	5600	0	5500
	植物措施	撒草籽 (m <sup>2</sup> )	35075	35075	35075

	植物措施	植灌木(株)	35075	36859	36895
		植乔木(株)	2192	0	0
	临时措施	编织袋拦挡(m <sup>3</sup> )	389.26	0	370
		编织袋拆除(m <sup>3</sup> )	389.26	0	0
		密目网苫盖(m <sup>2</sup> )	52835	0	52300
		防护围栏(m <sup>2</sup> )	3600	0	0
		警示牌(块)	4	0	4
施工生产生活区	工程措施	表土剥离(m <sup>2</sup> )	800	0	800
		剥离量(m <sup>3</sup> )	240	0	240
		场地平整(hm <sup>2</sup> )	1.71	0.32	0.32
		土壤改良(万m <sup>3</sup> )	0.78	0	0
		表土回填(m <sup>3</sup> )	240	0	240
	植物措施	撒草籽(hm <sup>2</sup> )	0.27	0.32	0.32
		植灌木(株)	2774	0	0
	临时措施	编织袋压边(m)	36.7	0	30
		编织袋拦挡(m <sup>3</sup> )	8.8	0	0
		编织袋拆除(m <sup>3</sup> )	8.8	8	0
		密目网苫盖(m <sup>2</sup> )	159	0	150
		排水沟(m)	814	0	800
		临时沉沙池(座)	3	0	2
		挖土方(m <sup>3</sup> )	9	0	6
		原土夯实(m <sup>3</sup> )	33	0	22
	水土流失影响因子	降雨量(mm)			

	最大24小时降雨(mm)	2.2		
	最大风速(m/s)	3.5		
土壤流失量(万m <sup>3</sup> )	土壤流失量			
	取土、弃土(渣)潜在土壤流失量			
水土流失灾害事件		无		
监测工作开展情况	2023年4月对工程进行调查监测，项目已基本完成，在全面现场调查基础，分析汇总各监测资料，正在编制监测验收报告。			
存在问题与建议	<b>建议:</b> 1、已实施的植物措施要加强后期抚育管理，确保成活率。 2、各临时用地尽快完成场地整治及时移交，并完善移交手续。 3、尽快完成弃渣场闭库的稳定性评估报告。 4、高质量尽快完成尾工工程。			






生产建设项目水土保持监测三色评价赋分表

项目名称		兰新高铁兰州至西宁青海段病害工点整治工程		
监测时段和防治责任范围		2023年第2季度, 11.76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	14	在占地红线内
	表土剥离保护	5	4	表土剥离不完全
	弃土(石、渣)堆放	15	14	土地平整不及时
水土流失状况		15	14	
水土流失 防治 成效	工程措施	20	18	实施95%
	植物措施	15	12	实施95%
	临时措施	10	9	实施95%
水土流失危害		5	4	
合计		100	89	

## 生产建设项目水土保持监测季度报告表 2

项目名称: 兰新客专兰州至西宁青海段病害工点整治工程

监测时段: 2022年7月1日至2022年9月30日

编号	水土流失防治区名称	坐标位置			取土(石、料)弃土(石、渣)情况万m <sup>3</sup>			水土保持工程进度	存在问题与建议	现场照片			备注
		经纬度	桩号	桩点	设计	新增	累计			1	2	3	
1	陡坡道口整治工程区	E:101°52'51.91" N: 36°54'51.11"		付家寨村									
2	进行挖土区	E:102°52'38.43" N: 36°54'21.68"		付家寨村									



#### 8.1.4 三号隧道施工便道保留的函

### 关于付家寨三号隧道出口整治工程施工 便道保留的函

中铁二十一局集团有限公司：

贵公司施工的兰新客专付家寨1号隧道、付家寨3号隧道危岩体整治工程，为方便施工，同我村签订付家寨三号隧道出口临时用地补偿协议，修建付家寨三号隧道出口上山施工便道。本着互惠互利的原则，应我村村民要求，为方便后期进山绿化、灌溉、巡山及上坟等，特致函贵单位，要求贵单位保留付家寨三号隧道出口上山施工便道，请予以支持。

青海省西宁市城东区韵家口镇付家寨村村民委员会

二零二三年五月八日



## 8.2 监测影像资料



2021.7 三号隧道边坡



2022.6 三号隧道边坡



2023.4 三号隧道边坡



2021.7 一号隧道边坡



2022.6 一号隧道边坡



2023.4 一号隧道边坡



2021.7 弃渣场



2022.6 弃渣场



2023.2 弃渣场



2021.7 道路区



2022.6 道路区



2023.4 道路区



2021.7 施工生产生活区



2022.6 施工生产生活区



2023.2 施工生产生活区



2021.7 临时堆土区



2022.6 临时堆土区



2023.4 临时堆土区



2021.7 道路区临时苫盖



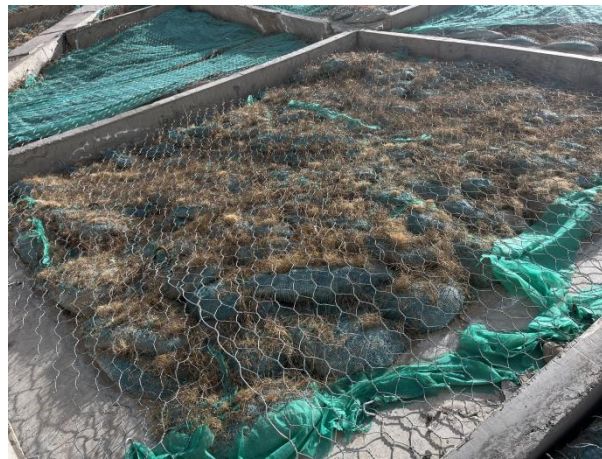
2021.7 一号隧道区植物绿化



2022.6 挡水墙



2022.6 三号隧道边坡



2023.4 三号隧道边坡



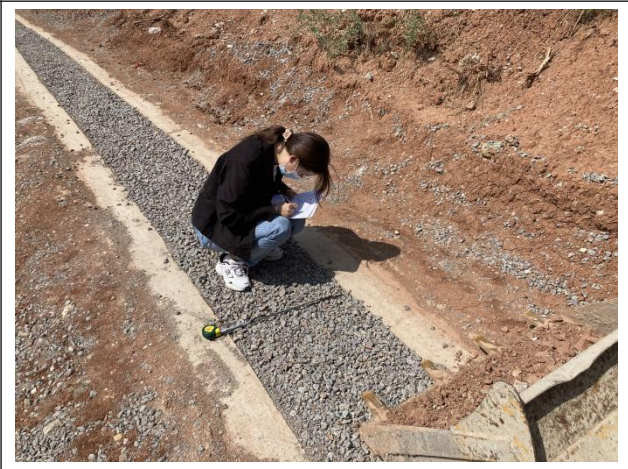
2023.4 沉砂池



2022.6 布设监测点



2022.6 测钎法



2022.6 现场记录



2022.6 现场量测



2023.4 现场调查



2023.4 资料核对

## 8.3 附图

1. 地理位置图

2. 防治责任范围图（一）1号隧道

3. 防治责任范围图（二）3号隧道

4. 防治责任范围图（三）弃土场

5. 监测点位分布图

6. 水保措施总体布置图