

西宁至格尔木段提质工程
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

西宁站改造工程建设指挥部

监测单位：中路高科交通科技集团有限公司

二〇二三年五月

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标			
项目名称		西宁至格尔木段提质工程	
建设规模	青海省兰青线西宁站至青藏线格尔木站，线路长度 759.784km。 主要包括：路基挖除换填 39 段 5.38km，完善防排水设施 16.09km，沙害整治 17.4km 等。	建设单位、联系人	中国铁路青藏集团有限公司 西宁站改造工程建设指挥部
		建设地点	西宁市、湟源县、海晏县、刚察县、天峻县、乌兰县、德令哈市、都兰县、格尔木等
		所属流域	黄河流域
		工程总投资	149870.84 万元
		工程总工期	2022 年 7 月至 2023 年 5 月
水土保持监测指标			
监测单位		中路高科交通科技集团有限公司	联系人及电话 魏华 13552253864
自然地理类型		西北黄土高原区和青藏高原区	防治标准 建设类一级标准
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标 监测方法（设施）
	1. 水土流失状况监测	定位观测、调查监测	2. 防治责任范围监测 卫星影像、调查监测
	3. 水土保持措施情况监测	无人机遥感、资料收集、调查监测	4. 防治措施效果预测 无人机遥感、调查监测
	5. 水土流失危害预测	调查监测	水土流失背景值 /
方案设计防治责任范围		107.28hm ²	土壤容许流失量 1000 t/km ² ·a
水土保持投资		4057.39 万元	水土流失目标值 1000 t/km ² ·a
防治措施		工程措施	植物措施 临时措施
站场工程防治区		表土剥离 2100m ³ 、清理平整 1.3hm ²	表土密目网苫盖 1000m ² 、临时排水沟 310m、密目网苫盖 0.7hm ² 、洒水 5000t
路基工程防治区		路基排水沟 16094m	洒水 10000t
桥涵工程防治区		清理平整 0.08hm ²	
风沙整治工程防治区		方格阻沙沙障 158400m ² 、HDPE 板式高立式阻沙沙障 39047m ² 、清理平整 18.03hm ²	密目网苫盖 3.64hm ² 、洒水 1200t
施工生产生活区		表土剥离 5085m ³ 、清理平整 18.85hm ²	撒播草籽 18.85hm ² 密目网苫盖 4.4hm ² 、表土密目网苫盖 2500 m ² 、临时排水沟 1190m
施工便道防治区		表土剥离 3000m ³ 、清理平整 14.62hm ²	撒播草籽 13.72hm ² 表土密目网苫盖 1500 m ² 、临时排水沟 714m

水土保持监测特性续表

水土保持监测指标										
监测结论	防治效果	分类目标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		水土流失治理度	93	96.11	防治措施面积	70.01	永久建筑物及硬化面积	37.24	扰动土地面积	114.48
		土壤流失控制比	0.8	1.02	防治责任范围面积	114.48	水土流失总面积	72.84		
		渣土挡护率	92	95	工程措施面积	2.59	容许土壤流失量	1000		
		表土保护率	90	92.59	植物措施面积	33.47	监测土壤流失情况	979		
		林草覆盖率	97	97.3	可恢复林草植被面积	33.47	林草类植被面积	32.57		
		林草植被恢复率	24	28.45	实际拦挡弃土 (石、渣) 量	14.53	总弃土 (石、渣) 量	15.29		
		水土保持治理达标评价	项目区各项已实施水土保持措施能正常发挥作用且运行平稳, 使水土流失防治目标达到了规范要求。							
总体结论	青藏铁路西宁至格尔木段提质工程在建设过程中, 建设单位和施工单位能够基本履行水土保持法律、法规规定的防治责任, 基本落实了防治责任范围内的水土保持措施。									
主要建议	<p>施工场地和施工便道等临时工程区也要采取必要的水土保持防护措施, 建设单位、主体工程设计单位和施工单位均应该重视本项目的水土保持临时措施完成和落实工作要求。</p> <p>建设单位应根据水土保持监测成果和三色评价结论, 不断优化水土保持设计, 加强施工组织管理, 对监测发现的问题, 建立台账及时组织有关参建单位采取整改措施, 有效控制新增水土流失。</p>									

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 项目建设概况	1
1.2 水土流失防治工作情况	4
1.3 监测工作实施情况	6
2 监测内容和方法.....	14
2.1 扰动土地情况	14
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）	15
2.3 水土保持措施	15
2.4 水土流失情况	16
3 重点对象水土流失动态监测结果.....	17
3.1 防治责任范围监测结果	17
3.2 取料监测结果	19
3.3 弃渣监测结果	20
3.4 施工生产生活区监测结果	24
3.5 施工便道防治区监测结果	25
3.6 土石方数量监测	26
4 水土流失防治措施监测结果.....	28
4.1 工程措施监测结果	28
4.2 植物措施监测结果	31
4.3 临时措施监测结果	33
4.4 水土保持措施防治效果	35
5 土壤流失情况监测.....	39
5.1 水土流失面积	39
5.2 土壤流失量	40
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	41
5.4 水土流失危害	41

6 水土流失防治效果监测结果.....	43
6.1 水土流失治理度	43
6.2 土壤流失控制比	43
6.3 渣土防护率	44
6.4 表土保护率	44
6.5 林草植被恢复率	44
6.6 林草覆盖率	44
7 结论.....	45
7.1 水土流失动态变化	45
7.2 水土保持措施评价	45
7.3 存在问题及建议	46
7.4 综合结论	46
8 附图及有关资料.....	48
8.1 附图	48
8.2 有关资料	48

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目概况

青藏铁路西宁至格尔木段东起青海省省会西宁市，向西经湟源、海晏，进入刚察县境内后沿青海湖北缘通过，过天峻县，穿越海拔3760m的关角隧道后至乌兰县，再向西行经德令哈市，在克日勒克湖和托索湖相连的颈部通过后至锡铁山，然后线路折向南与G315国道并行，以著名的万丈盐桥通过察尔汗盐湖后到达本段终点格尔木。线路全长759.784km，设车站25座，其中客运站8座，系目前青藏高原最重要的对外联系铁路通道。本项目为青藏铁路西宁至格尔木段提质工程，涉及西宁市城东区、城西区、湟中县、湟源县；海北州海晏县、刚察县；海西州天峻县、乌兰县、都兰县、德令哈市、大柴旦行委、都兰县、格尔木市。本项目工程项目概况详见表1.1-1。

建设性质：改建

规模与等级：工程内容主要包括路基冻害、沙害路基整治及轨道病害整治；补强既有防护栅栏，加装刺丝滚笼、路基排水整治。桥梁桥涵改造，铁路小桥涵病害整治。客运设施补强，海晏站新建站房2000平米，德令哈站站房扩建至10636平米；乌兰站新建天桥1座，海晏、乌兰站既有站台加高；部分车站配套增（改）建雨棚设施，增加客票系统及旅客服务与生产管控平台、综合显示系统、视频监控系统等；既有车站到发线改造为60kg/m无缝线路；动车所改造工程及相应配套设施。

表 1.1-1 项目概况

一、项目基本情况				
项目名称	西宁至格尔木段提质工程		建设地点	西宁市、海西州、海北州
建设单位	中国铁路青藏集团有限公司 西宁站改造工程建设指挥部		建设性质	改建
总投资	149870.84万元		土建投资	105100万元
二、工程规模及项目组成				
工程规模	铁路等级	I级		
	主线	758.4km		
项目组成	路基工程	5.38km		
	桥梁病害整治工程	11处		
	新增涵洞	2处		
	站场新建	1处		
	扩建站房	1处		
	风沙整治工程	17.4km		
	施工便道	32.3km		
	施工生产生活区	26处		
工程占地	永久占地	47.14hm ²	临时占地	33.47hm ²
工程土石方	挖方	填方	借方(外购)	弃方
	16.05万m ³	18.68万m ³	17.92万m ³	15.29万m ³

1.1.2 项目区概况

青藏线西宁西至格尔木段位于青藏高原的东北部，地属青海省境内，平均海拔3000m左右，线路所经地貌单元可分为山地和盆地两大类型，山地内地形崎岖，阶地发育；盆地内地形平坦，曲流发育，湖泊众多。本线所经地区属青藏高原大陆性气候，区内高寒干燥，大风频繁，昼夜温差极大，呈典型的大陆性气候特点。年平均气温0.5℃~6.6℃，极端最高气温27.5℃~36.5℃；极端最低气温-26.6℃~-37.2℃；≥10℃年积温2110~2450；年平均降水量53.8~466.6mm，降雨集中在6-8月份，年平均蒸发量1089.5~2002.8mm；年平均风速1.2~2.9m/s，风季时段集中在冬春季，最大定时风速14.5m/s~26m/s，年平均八级以上大风日数5.7~

44.1天，最大月平均日较差 $14.3^{\circ}\text{C} \sim 19.6^{\circ}\text{C}$ ，最大积雪厚度 $3 \sim 16\text{cm}$ ，最大冻结深度 $88 \sim 199\text{cm}$ 。本区地表水湟水河及其支流西川河属黄河水系外，其它各河流均属内陆型河流，均发源于南祁连山脉和昆仑山脉。地表径流由大气降水和高山融雪汇成，湟水河在巴燕峡、扎麻隆峡谷地段，曲折蜿蜒。除湟水河汇入黄河外，其余各河流分别注入不同盆地中的内陆湖泊。内陆湖泊均无出口，靠蒸发与下渗来排泄，因此湖水的矿化度较高，多为咸水湖，甚至为盐湖。铁路沿线分布的主要土壤有灰钙土、栗钙土、高山草甸土、高山草原土、灰棕漠土、盐土、风沙土等。植被类型有温性草原、紫花针茅高山苔草草原、灌丛草原、芨芨草草原和荒漠植被等。项目区分为水力侵蚀类型区、冻融侵蚀类型区和风力侵蚀区三个侵蚀类型单元，其中水力侵蚀区土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，冻融侵蚀区土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，风力侵蚀区土壤侵蚀强度以轻度为主。

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，工程沿线经过的区域属于西北黄土高原区、青藏高原区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），

本项目西宁市-西宁市湟源县段落属于I水力侵蚀类型区-I2西北黄土高原区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度以微度为主。因此本方案水土流失防治标准执行青藏高原区水土流失一级防治标准。

海北州海晏县-海西州天峻县属于III冻融侵蚀类型区-III2青藏高原冰川冻土侵蚀区，土壤侵蚀类型以冻融、水力、风力混合侵蚀为主，土壤侵蚀度以轻度为主。

海西州乌兰县-格尔木市属于水力侵蚀类型区-I2西北黄土高原区，土壤侵蚀类型以水力、风力混合侵蚀为主，土壤侵蚀强度以中度为主。因此本方案水土流

失防治标准执行西北黄土高原区水土流失一级防治标准和青藏高原区水土流失一级防治标准。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 前期工作概况

1、主体工程设计单位和设计情况

2020年5月编制完成了《既有铁路青藏线西宁至格尔木段开行动车预可行性研究》，5月14日，向青藏集团公司就本项目预可研设计情况进行了汇报，并根据青藏集团公司关于本项目的预审意见，于5月下旬完成了预可研送审稿工作。

根据2020年6月22日青藏集团公司关于委托开展青藏线西格段提质项目可行性研究及相关前期工作的函，铁一院积极开展现场初测工作，期间充分征求青藏公司相关部门意见和建议，于2020年7月底编制完成了本项目可行性研究报告(送审稿)。中国铁路青藏集团有限公司于2020年8月5日在西宁市组织召开了可研评审会，设计单位根据审查初步意见及时进行了修改、补充，完成本项目可行性研究报告(报批稿)。

国铁集团鉴定中心于2020年10月30日~31日在北京组织召开了可研评审会，设计单位根据审查初步意见及时进行了修改、补充，完成本项目可行性研究报告(鉴修稿)。

2021年9月30日，完成本项目初步设计文件。

2、立项文件

2021年5月12日，国铁集团、青海省人民政府以铁发改函[2021]196号文批复《关于青藏铁路西宁西格尔木段提质工程可行性研究报告的批复》。

3、方案编制情况

为了贯彻落实水土保持法等有关法律法规,最大限度地减少项目建设对沿线水土保持的影响,依据《中国铁路青藏集团有限公司关于委托开展青藏线西格段提质项目可行性研究及相关前期工作的函》(青藏铁计统函〔2020〕360号),方案编制单位中铁一院积极介入工程设计中,对工点设计提出了水土保持意见和要求,并在现场踏勘、调查的基础上,于2021年10月编制完成了《青藏铁路西宁至格尔木段提质工程水土保持方案报告书》。2021年11月,根据专家意见,修改完成《青藏铁路西宁至格尔木段提质工程水土保持方案报告书》。

2021年11月,青海省水利厅以“青水许可决[2021]60号”文件,对本工程水土保持方案给予批复。

1.2.2 水土流失防治目标

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》(办水保[2013]188号)和《青海省省级水土流失重点防治区复核划分》,本次工程所经的西宁市城东区、西宁市城西区、湟中县、湟源县为甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区,刚察县、海晏县、乌兰县、天峻县为青海湖省级水土流失重点治理区,都兰县为柴达木盆地省级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50434-2018),确定本项目水土流失防治标准执行黄土高原区水土流失防治一级标准、青藏高原区水土流失防治一级标准。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》,结合本工程自身特点及各分区的降水量、土壤侵蚀情况、地貌情况等工程所在地的环境特征和具体情况,对工程所在区域的水土流失防治目标值进行修正。经修正的6项综合防治目标如下:

- (1) 水土流失治理度达93%,
- (2) 土壤流失控制比达0.80,
- (3) 渣土防护率达92%,

(4) 表土保护率达90%，

(5) 林草植被恢复率达97%，

(6) 林草覆盖率达24%。

1.2.3 水土保持监督检查意见落实

2022年12月，青海省水土保持中心和黄河流域水土保持生态环境监测中心对本工程水土保持工作开展及完成情况进行了现场监督检查，提出了植被未恢复，应在明年适时抓紧撒播草籽的监督检查意见。

建设单位十分重视青海省水土保持中心和黄河流域水土保持生态环境监测中心对本工程水土保持工作开展及完成情况的现场监督检查意见，早计划并及时安排施工单位落实相关工作。

2023年5月，建设单位组织施工单位对施工便道和施工生产生活区等临时占地区域实施了土地整治、表土回覆以及撒播草籽等恢复措施。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2022年7月我公司受建设单位委托，承担本工程水土保持监测工作。立即组织技术人员搜集工程相关设计资料，准备踏勘项目现场，并与本工程项目指挥部和其他参建单位进行对接。根据本工程水土保持方案以及相关水土保持法规要求，2022年7月7日项目组在刚察县与施工单位、水土保持施工监理单位、主体工程监理单位召开了技术交底会。在此基础上监测项目组于2022年7月底完成编制完成《青藏铁路西宁至格尔木段提质工程水土保持监测实施方案》，并提交建设单位。

按照本工程水土保持监测实施方案、已批复的水土保持方案报告书和工程建设的实际施工进度，通过查阅工程可研、施工图设计、监理月报等资料，项目组于2022~2023年对本工程进行了监测工作，通过监测点布置及全线调查，对监测数据进行整编、统计，并对工程建设产生的水土流失量进行分析。监测期间，分别编制完成本工程监测期间各季度水土保持监测报告，此外针对监测发现的问题，及时向建设单位提交了现场监测整改建议，并督促落实。

1.3.2 监测点布设

监测点位：根据本项目水土保持方案，并结合现场调查，采用方案设计的监测点位（后续可能根据工程设计或实际施工情况进行调整），共计15处。其中，定点监测点位共计2处，均布设在沙害治理路段。监测布局情况见表1.3-1。



K703+700 风蚀监测点

K716+900 背景值监测小区



K716+900 背景值监测小区

表 1.3-1 本项目水土保持监测布局情况表

监测分区	监测点编号	监测点位	监测位置	监测内容	监测方法	监测频次
路基工程区	J1	K96+400	冻害路堤	冻害路堤边坡水土流失情况及防护措施实施效果	实地调查法	扰动地表情况和防治责任范围至少每月监测 1 次。工程正在使用的弃土场,应每两周监测 1 次,其他时段应每季度监测不少于 1 次。土壤流失量至少每月监测 1 次,遇暴雨和大风及时加测。水土流失防治成效至少每季度监测 1 次,其中工程措施和临时措施至少每月监测 1 次;植物措施至少每季度监测 1 次。水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。
	J2	K258+500	冻害路堤		无人机遥感法	
	J3	K710+000	沙害路堤	沙害路堤边坡水土流失情况及防护措施实施效果	查阅资料法、实地调查法、测钎法	
站场工程区	J4	海晏车站	站场改扩建区	站场区扰动土地情况、站场水土流失情况、水土保持措施及效果	侵蚀沟量测法	
	J5	德令哈车站	站场改扩建区		实地调查法	
桥涵工程区	J6	K5+747	桥梁基础	桥梁基础施工期间的水土流失及临时防护措施后水土保持效果	实地调查法	
	J7	K810+825	桥梁基础		实地调查法	
取土场区	J8	海晏县 1# 取弃土场	取土场	水土流失情况及防护措施实施效果	无人机监测法、实地调查法	
	J9	德令哈市 1# 取土场	取土场			
弃渣场区	J10	刚察县 4# 弃土场	取弃土场			
施工便道区	J11	K117+309 箱形桥由 S310 引入便道	新建施工便道	水土流失情况及防护措施实施效果	无人机监测法、实地调查法	
	J12	K228+950 上行北侧	新建施工便道			
背景值监测点	J13	水蚀背景值监测点	西宁市湟源县	水蚀作用下水土流失情况	侵蚀沟量测法,实地调查法	
	J14	冻融背景值监测点	海西州天峻县	冻融作用下水土流失情况		
	J15	风蚀背景值监测点	海西州都兰县	风蚀作用下水土流失情况	测钎法	

注: 1、弃土场等实际监测点位将根据施工单位最终的使用场地位置进行相应调整。

2、表中实际采用监测方法也可能会根据工程建设情况和规范标准进行调整。

1.3.3 监测项目组及设施设备

根据监测合同相关要求，设计合理的监测频次，开展本工程的水土保持监测工作，作好监测记录。主要记录文件包括监测记录表等。

为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司成立了水土保持监测项目组，根据该项目实际情况及相关要求，监测项目组配备1名项目负责人、1名监测工程师、2名现场监测人员。水土保持监测项目组成员及岗位分工详见表1.3-2。

表1.3-2 水土保持监测技术人员配备

序号	姓名	证件	职责	岗位职责
1	魏 华	SBFA20220611 SSYS20200267	总监测 工程师	项目负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量
2	王 亮	水保监测 SBJC201900520	监测 工程师	负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、季报及监测总结报告
3	李满乐	/	监测人员	协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。
4	闫鹏	水保监岗证第 7734 号	监测人员	协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，负责现场监测工作。

1.3.4 监测技术方法

本工程水土保持监测方法主要为定位观测、遥感监测和调查监测。

本工程属线型提质改造工程，工程建设内容较简单，但线路长、跨度大，本项目西宁市-西宁市湟源县段落属于 I 水力侵蚀类型区-I2 西北黄土高原区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度以微度为主。海北州海晏县-海西州天峻县属于 III 冻融侵蚀类型区-III2 青藏高原冰川冻土侵蚀区，土壤侵蚀类型以冻融、水力、风力混合侵蚀为主，土壤侵蚀度以轻度为主。海西州乌兰县-格尔木市属于水力侵蚀类型区-I2 西北黄土高原区，土壤侵蚀类型以水力、风力混合侵蚀为主，土壤侵蚀强度以中度为主。

根据项目所在地区的环境特点及依据《水利部关于加强水土保持监测工作的

通知》(水保〔2017〕36号)及《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)的规定,本项目水土保持监测方法的指导思想为:“以定点定位监测与不定期调查监测相结合的方法”。

(1) 实地调查法

对主要水土流失因子、水土保持防治效果和基本状况采用调查监测的方法获得数据。主要采用实地勘测、线路调查、抽样调查和典型调查等方法,结合本项目水土保持方案、相关设计文件对监测区域的气象资料、土壤、植被种类、土地利用、河流水量、人为活动扰动地表方式及强度、水土保持措施类别等情况,进行全面调查和相应量测,获取主要水土流失因子变化和水土保持措施防治效果的数据。同时查阅设计文件,进行实地调查,获取施工过程中有关土石方挖填量及取弃土量,以评估工程施工引起的水土流失及影响。

1) 项目挖方填方数量、扰动面积和各施工阶段产生的取土及弃土堆放体积

采用查阅设计文件资料,结合实地调查、地形测量分析,进行对比核实,计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土量及堆放面积。人工开挖与填方边坡坡度、存弃土体高度等采用地形测量法;弃土量及其堆放面积采用全站仪进行实地测量。

2) 建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅征地设计文件资料,结合GPS,沿扰动边际进行跟踪作业,结合实地情况调查、地形测量分析,进行对比核实,计算工程占用土地及扰动地表面积。

3) 项目区林草覆盖度

采用抽样统计和调查、测量等方法,并结合GPS和GIS技术进行监测,选择有代表性的地块,分别确定调查样方,并进行观测和计算。

项目区林草覆盖度利用高精度GPS定位,结合GIS技术,采用抽样调查和

测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算郁闭度（或盖度），再计算出场地的林草覆盖度。

（2）遥感监测

本工程空间跨距长，采取全线普查法获取水土流失数据的难度大，投入大，时间长。采用常规监测手段无法及时、准确、客观地反映项目建设区水土流失和水土保持现状，因此，本方案将遥感技术作为主要监测手段之一，应用于本项目水土保持监测中，实现该项目区域水土流失及水土保持效益全面准确的实时、动态监测。

水土保持遥感监测工作包括资料准备、遥感影像选择、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等程序进行。

1) 资料准备

选择性地收集已有成果资料，至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。

2) 遥感影像的选取

主要利用奥维互动地图等专业技术数据，动态获取本工程建设期间不同时间段的遥感影像数据及图斑，及时反映本工程的水土流失防治工作开展情况。

3) 信息提取

水土保持遥感监测信息提取包括土壤侵蚀因子、土壤侵蚀类型和水土保持措施等，可结合地面调查、野外解译标志建立等综合开展。

4) 野外验证

野外验证主要包括信息提取成果验证，与现有资料对比有较大差异的解译成果验证等内容。

5) 分析评价和成果管理

根据侵蚀类型，选取合适的分析评价方法对监测成果进行合理性分析，并在遥感解译、野外验证工作完成后，应进行资料的整理和综合分析，并按对应的工作阶段形成文字报告，进行及时的归档。

（3）调查监测（无人机监测）

按照水土保持监测要求，根据工程建设的实际情况，对已经完工的水土保持工程采取无人机航拍，结合设计资料采用实地调查法进行的监测方法；对已经造成的水土流失量、植被盖度等防治措施的数量和质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况及蓄水、保土效果等进行监测。

（4）定点定位监测

对水土流失量变化、水土流失强度变化，植被生长状况、覆盖度等采用定点观测的监测方法。

1) 水蚀监测方法

采用简易的沟槽法进行水蚀监测。在选择好的重点监测地区边坡的水蚀采用简易坡面量测，测量坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，典型场次降雨或多降雨后的侵蚀沟体积。具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为 100m^2 ）的侵蚀沟数量、深度、长度进行量算，同时测量坡面的面蚀，确定边坡的土壤水蚀量。

2) 风蚀监测方法

在选定的每个监测点，沿主风方向每隔 1m 布置 1 个，每组布置 10 个测钎，共布设 3 组 30 个。（测钎品字形布设，如图 9-2），每半月量取测钎离地面的高度变化，并计算风蚀模数。风蚀观测场设置风速风向自记仪，记录每天的地面风速、大风出现的时间、频次，整理统计监测年内各级起沙风的历时，同时收集气象站的平均起沙风速、大风日数、频次等。土壤含水量采用烘干称重法，土壤容重采

用环刀法，与风蚀量观测同步进行。按以下公式计算风蚀模数。

$$M_s = 1000 D_s r$$

其中： M_s —风蚀模数， $t/km^2 \cdot a$ ；

D_s —年平均侵蚀厚度， mm/a ；

r —土壤容重， g/cm^3 。

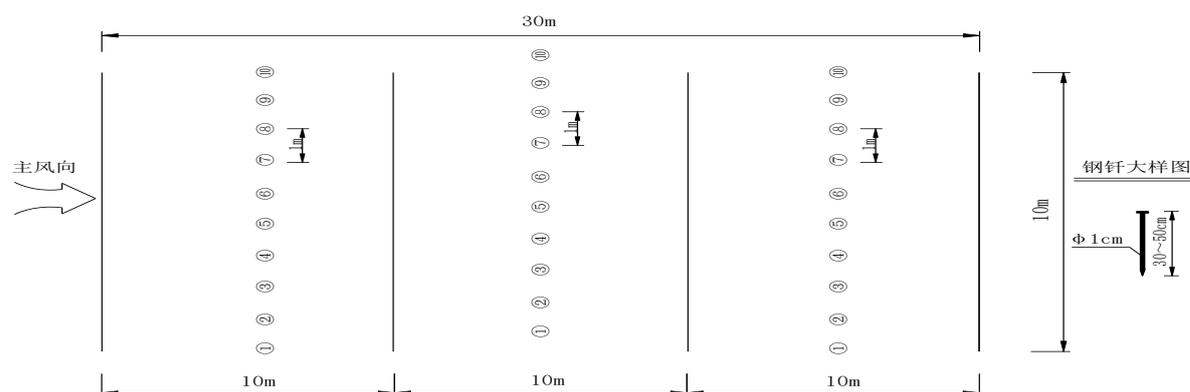


图 6.2-1 风蚀监测布点示意图

1.3.5 监测成果提交情况

根据水土保持监测工作开展进度，我公司及时制定了本工程水土保持监测实施方案；2022-2023年在监测期间进行了监测记录和数据整编，按季度编制4期监测报告；2023年在水土保持设施验收前编制完成了水土保持监测总结报告。及时向建设单位提交了监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和监测总结报告。

2 监测内容和方法

依据《生产建设项目水土保持监测规程》、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号），结合项目建设内容和实施进度，确定本工程水土保持监测内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

在扰动土地方面，重点监测实际发生的永久和临时占地、永久和临时弃渣量及变化情况；

在水土流失状况方面，重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；

在水土流失防治成效方面，重点监测实际采取水土保持工程和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；

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

2.1 扰动土地情况

本项目扰动土地情况监测方法主要采用遥感监测、实地量测和资料分析相结合的监测方法。对于扰动土地面积采用施工图设计的征占地文件、图纸、协议等资料分析、实地量测等方法，风沙整治工程、施工道路、施工生产生活区等采用遥感监测、实地量测法。扰动土地情况监测内容、方法及频次见表2.1-1。

表2.1-1扰动土地情况监测内容、方法及频次

监测分区	扰动范围	扰动面积	土地利用类型	监测方法	监测频次
路基工程	路基换填、临时堆土、排水沟、防水护道等在铁路用地红线范围内施工	开挖、占压扰动原地貌面积变化情况	铁路用地	资料分析	每半年或季度1次
桥涵工程	桥墩、桥头锥体、桥下及增加涵洞	开挖扰动原地貌面积变化情况	铁路用地	资料分析	每半年或季度1次
站场工程	基坑开挖、临时堆土、堆料等	开挖扰动原地貌面积变化情况	铁路用地、新增	资料分析	
风沙整治工程	占地范围	开挖扰动原地貌面积变化情况	沙地	实地量测法	每半年或季度1次
施工道路	占地范围	占压扰动原地貌面积变化情况	未利用地	实地量测法 资料分析	每半年或季度1次
施工生产生活区	占地范围	占压扰动原地貌面积变化情况	未利用地	实地量测法 资料分析	每半年或季度1次

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）

根据水土保持方案及其批复，工程共设计取、弃土场 16处。

工程取料（土、石）、弃渣（土、石）情况监测内容主要包括取土场、弃渣场的数量、位置、方量、防治措施落实情况等。监测方法主要包括实地调查、实地量测、资料分析的方法。对于取土场、弃渣场面积采用实地量测、资料分析的方法，坡度、高度等因子采用实地量测法。取（弃）土场情况监测内容、方法及频次见表2.2-1。

表2.2-1取弃土场情况监测内容、方法及频次

监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
取土、石料场	取料场、弃渣场的数量、位置、方量、防治措施落实情况等	实地调查法 实地量测法 资料分析	每半年1次
弃土场	取弃结合	实地量测法 资料分析	每半年1次

2.3 水土保持措施

工程水土保持措施体系由工程措施、植物措施、临时措施构成，监测项目组主要对建设过程中实施的具体措施类型、实施时间、位置、规格、尺寸、数量以及措施防治效果、运行状况等内容进行监测。

措施实施类型采用现场实地调查，监测频次为每半年1次；措施实施时间、位置、规格、尺寸、数量等采用资料分析和实地量测相结合方法，监测频次为每半年1次；措施防治效果、运行状况采用现场调查法，监测频次为每半年1次。监测情况详见表2.3-1。

表2.3-1 水土保持措施实施效果监测内容、方法及频次

监测内容	监测方法	监测频次
措施实施类型	实地调查法	每半年1次
措施实施时间、位置、规格、尺寸、数量等	资料分析法、实地量测法	每半年1次
措施防治效果、运行状况	实地调查法	每半年1次

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测内容包括水土流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害监测。工程水土流失量面积主要采用地面观测、实地量测相结合的方法，水土流失面积监测采用实地量测、资料分析相结合的方法。土壤流失量监测采用地面观测法（测钎法等），在不同监测分区选择典型代表区域布设测钎桩，根据实地量测结果，通过相似区域尺度放大的方法，得出不同分区的水土流失量。水土流失危害监测采用实地调查法进行监测。

水土流失情况监测详见表2.4-1。

表2.4-1 水土流失情况监测内容、方法及频次

监测分区	监测内容	监测方法	监测频次
路基工程	水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等	沟槽法	每半年或季度1次
桥涵工程		实地调查法	每半年或季度1次
站场工程		实地调查法	每半年或季度1次
风沙整治工程		实地调查法、测钎法	每半年或季度1次
施工道路		实地调查法	每半年或季度1次
施工生产生活区		实地调查法	每半年或季度1次

3 重点对象水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土流失防治责任范围

根据批复的《青藏铁路西宁至格尔木段提质工程水土保持方案报告书（报批稿）》，该工程水土流失防治责任范围面积共 107.28hm²，其中永久占地 47.04hm²（含铁路既有占地 45.37hm²），临时占地 26.37hm²，风沙路基防护用地 33.87 hm²。详见下表 3.1-1。

表 3.1-1 水保方案确定的水土流失防治责任范围统计表

行政区划		天然牧草地 (hm ²)	其他草地 (hm ²)	公路用地 (hm ²)	铁路用地 (hm ²)	裸土地 (hm ²)	沙地 (hm ²)	合计 (hm ²)
西宁市	城东区				0.5			0.5
	城西区				0.01			0.01
	湟中县				0.48			0.48
	湟源县				0.8			0.8
海北州	海晏县	1.4	3.3	3.77	2.11	1.19		11.77
	刚察县		7.67	3.71	32.53	3.17		47.08
海西州	天峻县		0.71	0.18	5.23			6.12
	乌兰县		1.27		1.21			2.48
	德冷哈市	1.67			0.94			2.61
	大柴旦行委				0.16			0.16
	都兰县				0.34		33.87	34.21
	格尔木				1.06			1.06
合计		1.40	14.62	7.66	45.37	4.36	33.87	107.28

根据实地调查结果显示，截止工程目前本项目水土流失防治责任范围面积 114.48hm²，永久占地 47.14hm²，临时占地 33.47hm²，风沙路基防护用地 33.87 hm²。监测结果见表 3.1-2。

水土保持方案设计防治责任范围为 107.28hm²，经现场监测本项目实际发生防治责任范围为 114.38hm²，较水土保持方案设计增加 7.1hm²，防治责任范围对比情况见表

3.1-2。

表 3.1-2 实际水土流失防治责任范围及变化对比情况表

防治分区	方案设计 (hm ²)	实际发生 (hm ²)	实际发生与原方案设计对比 变化情况 (hm ²)
路基工程	40.89	40.89	0
站场工程	6.07	6.17	+0.1
桥涵工程	0.08	0.08	0
风沙整治工程	33.87	33.87	0
施工生产生活区	0	18.85	+18.85
施工便道	12.68	14.62	+1.94
取土场	8.83	0	-8.83
弃土场	4.86	0	-4.86
合计	107.28	114.48	+7.2

由表 3.1-2 可以看出，与水保方案设计相比较不同之处主要有以下几处：

(1) 取土场区防治责任范围减小了 8.83 hm²，主要是因为实际施工阶段未启用取土场，导致相应的扰动面积减小。

(2) 弃土场区防治责任范围减小了 4.86 hm²，主要是因为实际施工阶段未启用弃土场，导致相应的扰动面积减小。

(3) 本项目防治责任范围增加了 7.2hm²，主要是临时占地面积增加所致。其中，施工生产生活区临时占地面积水保方案中未计列。

(4) 施工阶段设置施工生产生活区 26 处，导致防治责任范围增加了 18.85hm²。

3.1.2 背景值监测

根据现场调查监测结果，本项目未设置弃渣场、取料场、不涉及大型开挖填筑面（占地面积 2000m² 以上或开挖填筑高度 30m 以上）等扰动强度较大的区域，因此本项目不对背景值进行监测。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据本工程 2022 年主要完成路基挖除换填工程、施工道路、施工生产生活区，部分路基排水工程、场站工程、桥涵工程、风沙治理工程建设；2023 年主要完成施工道路和施工生产生活区平整恢复，部分路基排水工程、场站工程、桥涵工程、风沙治理工程建设。各监测分区按年度扰动土地面积情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 建设期实际扰动土地面积情况表

防治分区	2022 年度扰动土地面积 (hm ²)	2023 年度扰动土地面积 (hm ²)	合计
路基工程	38.11	2.78	40.89
站场工程	6.17	0	6.17
桥涵工程	0.08	0	0.08
风沙治理工程	33.87	0	33.87
施工生产生活区	18.85	0	18.85
施工便道	14.62	0	14.62
合计	111.7	2.78	114.48

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

水保方案本工程结合土石方综合利用优化设计成果，对取土场数量和取土量进行了优化。优化后，共设置自采取土场 10 处，取土量 221990m³，详见表 3.2-1。

10 处取土场，均为沿坡型取土场，占地类型为其他草地。对每个取土场均布置了完善的水土保持防护措施，取土结束后及时恢复原用地类型。经主体工程地质专业调查，取土场不在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内。

8 处取土场位于青海湖裸鲤国家级水产种质资源保护区实验区内（乌兰县、德令哈市取土场除外）。

3.2.2 取料场位置、占地面积、取料量监测结果

通过现场监测以及监理、施工单位提供资料，本项目施工期间未启用水保方案设计取土场和弃土场，采用商购料满足工程建设借方要求。此外，海晏站站房在建设过

程中，需对场地进行土方基础回填，共需土方量为 1.1 万 m^3 。施工单位为减少对周边环境的影响，严格控制因项目建设对原地貌扰动，通过现场调查，就近利用海晏站东侧约 1.27km 处老铁路路基土方，运至海晏站场地基础回填使用。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

水土保持方案阶段，主体工程设计土方总量 58.28 万 m^3 ，填方 31.83 万 m^3 ，挖方 26.45 万 m^3 ，经土方调配利用挖方 9.63 万 m^3 ，需弃土 15.52 万 m^3 ，全线共设 6 处弃土场。具体详见下表 3.3-1。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

通过现场监测以及监理、施工单位提供资料，本项目施工期间未启用水保方案设计弃土场，综合标施工产生弃方 141643 m^3 ，其中用于哈尔盖镇、海晏县甘子河乡热水村、泉吉乡冶合茂村、天峻县江河镇茶果儿村、天峻县江河镇舟东村共计 23.4km 道路填筑 56160 m^3 ，剩余弃土用于维修铁路便道 85483 m^3 。

站房标施工产生弃方 11283 m^3 。其中德令哈站弃方交由建筑垃圾公司运走，海晏站弃方运至老路基处存放。

表 3.2-1 水保方案取土场布设表

序号	行政区划	名称	位置	取土量 (m ³)	弃土量 (m ³)	取土深度 (m)	占地面积 (hm ²)	可取土量 (万 m ³)	占地类 型	地貌 类型	是否位于环境 敏感区范围内	是否位于崩塌 和滑坡危险 区、泥石流易 发区等敏感区	是否为 河道取 土场	地质情况
1	海北藏族 自治州海 晏县	海晏县 1#取弃土场	K94+600 右 侧 6100m 处	32664	3168	4	1.19	5	其他草 地	高原区	青海湖裸鲤国 家级水产种质 资源保护区实 验区	否	否	高中山区，地表高程约 3750，自然坡度约 20-25°， 地表出露第四系坡积物 (厚度小于 5m)、下元古 界片麻岩，无不良地质， 场地工程地质条件较好
2	海北藏族 自治州海 晏县	海晏县 2#取土场	K130+800 右 侧 6150m 处	7185	-	5	0.24	2	其他草 地	高原区	青海湖裸鲤国 家级水产种质 资源保护区实 验区	否	否	高中山区，地表高程约 3450，自然坡度约 10-15°， 地表出露第四系坡积物 (厚度小于 5m)、下元古 界片麻岩，无不良地质， 场地工程地质条件较好
3	海北藏族 自治州海 晏县	海晏县 3#取土场	K157+700 右 侧 7950m 处	18320	-	6	0.60	4	其他草 地	高原区	青海湖裸鲤国 家级水产种质 资源保护区实 验区	否	否	高中山区，地表高程约 3350，自然坡度约 15-20°， 地表出露第四系坡积物 (厚度小于 5m)、下元古 界片麻岩，无不良地质， 场地工程地质条件较好
4	海北藏族 自治州刚 察县	刚察县 1#取土场	K179+700 右 侧 9600m 处	60930	-	6	2.00	10	其他草 地	高原区	青海湖裸鲤国 家级水产种质 资源保护区实 验区	否	否	高中山区，地表高程约 3450，自然坡度约 15-20°， 地表出露第四系坡积物 (厚度小于 5m)、二叠系 石灰岩，无不良地质，场 地工程地质条件较好
5	海北藏族 自治州刚 察县	刚察县 2#取土场	K201+650 右 侧 8250m 处	34255	-	8	0.80	5	其他草 地	高原区	青海湖裸鲤国 家级水产种质 资源保护区实 验区	否	否	高中山区，地表高程约 3350，自然坡度约 10-15°， 地表出露第四系坡积物 (厚度小于 5m)、三叠系 砂岩，无不良地质，场地 工程地质条件较好

续表 3.2-1 水保方案取土场布设表

序号	行政区划	名称	位置	取土量 (m ³)	弃土量 (m ³)	取土深度 (m)	占地面积 (hm ²)	可取土量 (万 m ³)	占地类 型	地貌 类型	是否位于环境 敏感区范围内	是否位于崩塌 和滑坡危险 区、泥石流易 发区等敏感区	是否为 河道取 土场	地质情况
6	海北藏族 自治州刚 察县	刚察县 3#取土场	K222+000 右 侧 5500m 处	21076	-	5	0.70	4	其他草 地	高原区	青海湖裸鲤国 家级水产种质 资源保护区实 验区	否	否	高中山区，地表高程约 3280，自然坡度约 10-15°， 地表出露第四系坡积物 (厚度小于 5m)、加里东 期花岗岩，无不良地质， 场地工程地质条件较好
7	海北藏族 自治州刚 察县	刚察县 4#取土场	K229+200 右 侧 1500m 处	4790	-	6	0.15	1	其他草 地	高原区	青海湖裸鲤国 家级水产种质 资源保护区实 验区	否	否	高中山区，地表高程约 3330，自然坡度约 10-15°， 地表出露全风化加里东期 花岗岩，无不良地质，场 地工程地质条件较好
8	海西蒙古 族藏族自 治州天峻 县	天峻县 1#取弃土场	K263+700 右 侧 1500m 处	14370	5940	5	0.48	3	其他草 地	高原区	青海湖裸鲤国 家级水产种质 资源保护区实 验区	否	否	布哈河宽谷阶地区，地表 高程约 3300，自然坡度约 0-5°，地表出露第四系冲 积圆砾土，无不良地质， 场地工程地质条件较好
9	海西蒙古 族藏族自 治州乌兰 县	乌兰县 1#取土场	K395+300 左 侧 2.8km 处	14200	-	3	1.00	3	其他草 地	高原区	否	否	否	德令哈盆地区，地表高程 约 3150，自然坡度约 5-10°，地表出露第四系冲 积圆砾土，无不良地质， 场地工程地质条件较好
10	海西蒙古 族藏族自 治州德令 哈市	德令哈市 1#取土场	K498+100 左 侧 1.7km 处	32664	-	4	1.67	5	其他草 地	高原区	否	否	否	德令哈盆地区，地表高程 约 3259，自然坡度约 10-15°，地表出露第四系 坡积物(厚度小于 5m)， 无不良地质，场地工程地 质条件较好
合计				221990	9108		8.83							

表 3.3-1 全线弃土场分布及特性表

序号	行政区划	弃土(渣)场名称	位置	占地面积 (hm ²)	弃渣量 /自然 方 (m ³)	渣场 容量 (万 m ³)	最大 堆渣 高度 (m)	弃土场 汇水面 积 (km ²)	弃土 场类 型	原地貌 占地类 型	弃土场下游 1km 范围 内重要基础设施、工业 企业、居民点等	是否位于环境 敏感区内	弃土来源	合理性分析
1	海北藏族自治州海晏县	海晏县 1#弃土场	K130+800 右侧 6150m 处弃土场	0.10	2970	0.8	3	0.08	沟道 型	其他草地	无	青海湖裸鲤水 产种质资源保 护区实验区	冻害路基换 填及帮宽	高中山区, 地表高程约 3450, 自然 坡度约 10-15°, 地表出露第四系坡 积物(厚度小于 5m)、下元古界片 麻岩, 无不良地质, 场地工程地质 条件较好
2	海北藏族自治州海晏县	海晏县 2#弃土场	K157+700 右侧 7950m 处弃土场	1.17	34656	6	3	0.13	沟道 型	其他草地	无	青海湖裸鲤水 产种质资源保 护区实验区	冻害路基换 填	高中山区, 地表高程约 3350, 自然 坡度约 15-20°, 地表出露第四系坡 积物(厚度小于 5m)、下元古界片 麻岩, 无不良地质, 场地工程地质 条件较好
3	海北藏族自治州刚察县	刚察县 1#弃土场	K179+700 右侧 9600m 处弃土场	2.39	70687	10	3	0.18	沟道 型	其他草地	无	青海湖裸鲤水 产种质资源保 护区实验区	冻害路基换 填及帮宽	高中山区, 地表高程约 3450, 自然 坡度约 15-20°, 地表出露第四系坡 积物(厚度小于 5m)、二叠系石灰 岩, 无不良地质, 场地工程地质条 件较好
4	海北藏族自治州刚察县	刚察县 2#弃土场	K201+650 右侧 8250m 处弃土场	0.50	24027	5	5	0.15	沟道 型	其他草地	无	青海湖裸鲤水 产种质资源保 护区实验区	冻害路基换 填及帮宽	高中山区, 地表高程约 3350, 自然 坡度约 10-15°, 地表出露第四系坡 积物(厚度小于 5m)、三叠系砂岩, 无不良地质, 场地工程地质条件较 好
5	海北藏族自治州刚察县	刚察县 3#弃土场	K216+200 右侧 4200m 处弃土场	0.26	8712	2	4	0.10	坑地 型	其他草地	无	青海湖裸鲤水 产种质资源保 护区实验区	冻害路基换 填及帮宽	高中山区, 地表高程约 3250, 自然 坡度约 5-10°, 地表出露全风化加里 东期花岗岩, 无不良地质, 场地工 程地质条件较好
6	海北藏族自治州刚察县	刚察县 4#弃土场	K229+200 右侧 1500 处弃土场	0.44	14123	3	3	0.11	沟道 型	其他草地	无	青海湖裸鲤水 产种质资源保 护区实验区	冻害路基换 填及帮宽	高中山区, 地表高程约 3330, 自然 坡度约 10-15°, 地表出露全风化加 里东期花岗岩, 无不良地质, 场地 工程地质条件较好
合计				4.86	155175	26.8								

3.4 施工生产生活区监测结果

3.4.1 设计施工生产生活区情况

本工程水土保持方案未给出施工生产生活区具体位置，只提出原则要求：

(1) 施工场地（大临辅助设施）

材料、填料堆放点及道砟存储场

冻害整治工程实施时应提前备料至工程实施处，冻害地段在既有铁路用地界内设置填料堆放点，备料应至少满足一个天窗点的施工需要。此外德令哈站和察尔汗站各考虑一处材料临时堆放场。全线道砟清筛段落在既有铁路征地范围内路基两侧设置三处道砟临时存放场。

根据本项目工程特点，设置的材料及填料堆放点和道砟存储场，采取永临结合，不新增占地，扰动既有铁路占地面积由路基工程和站场工程统一考虑。

(2) 施工营地

根据施工组织要求，本次施工营地要求租赁或布设在工程既有车站占地范围内，采取永临结合，不新增用地，扰动既有铁路占地面积由站场工程统一考虑。

3.4.2 施工生产生活区监测结果

本工程项目实施过程中各标段都根据实际情况新建施工生产生活区 26 处，其余均为租赁当地房屋，临时占地 18.85hm²，设置情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 施工生产生活区监测情况统计表

序号	桩号	占地面积 (hm ²)	备注
1	K74+000	2.23	海晏站施工场地(综合标)
2	K165+600 等	13.8	共计道砟存储场 22 处、临时堆土场
3	K623+600	0.53	涵洞预制区
4	K636+300	1.62	涵洞预制区、施工生活区、钢筋加工区、拌合站区和预制件堆放区
5	K503+148	0.67	德林哈车站施工场地
合计		18.85	

3.5 施工便道防治区监测结果

3.5.1 设计施工便道情况

水土保持方案设计要求汽车运输便道应根据重点工程分布和沿线交通条件，结合材料供应计划和运输设备条件等进行设计。便道原则上应在铁路红线界内建设。汽车运输便道宜采用泥结碎石路面，也可根据运量大小、当地料源情况选用其他形式路面。

全线共设置施工便道 28.16km，其中新建引入 11.15km，整修便道 17.01km，占地面积 12.68hm²。引入线按单车道泥结碎石路面(路基宽 4.5m，路面宽 3.5m)。新修施工便道施工结束后采取草皮回铺并辅助撒播草籽，进行自然植被恢复。具体详见下表 3.5-1。

表 3.5-1 设计施工便道分布数量表

序号	行政区划	新修便道		整修便道		合计	
		长度(km)	面积(hm ²)	长度(km)	面积(hm ²)	长度(km)	面积(hm ²)
1	海晏县	2.65	1.19	8.37	3.77	11.01	4.96
2	刚察县	8.01	3.60	8.24	3.71	16.25	7.31
3	天骏县	0.50	0.23	0.40	0.18	0.90	0.41
	合计	11.15	5.02	17.01	7.66	28.16	12.68

3.5.2 施工便道监测结果

根据现场监测结果，为了本工程路基冻害整治及沙害整治、既有车站改扩建以及既有桥梁刚度不足需进行拆除新建的各工点施工需求，全线共新建施工便道 32.3km，占地面积 14.62hm²。其中，新修施工便道施工结束后采取撒播草籽，进行自然植被恢复。具体详见下表 3.5-2。

表 3.5-2 实际施工便道分布数量表

序号	行政区划	新修便道	
		长度(km)	面积(hm ²)
1	海晏县	9.80	4.5
2	刚察县	10.78	4.85
3	天骏县	11.72	5.27
	合计	32.3	14.62

3.6 土石方数量监测

3.6.1 设计土石方情况

本工程土石方挖填总量 63.18 万 m^3 (含表土剥离、回覆 4.90 万 m^3), 其中挖方总量 28.90 万 m^3 (含表土剥离 2.45 万 m^3), 填方总量 34.29 万 m^3 (含表土回覆 2.45 万 m^3), 利用方 12.08 万 m^3 (挖方利用 9.63 万 m^3 , 表土利用 2.45 万 m^3), 外借方 22.20 万 m^3 , 余方量 16.82 万 m^3 (含城市消纳场 0.39 万 m^3), 分析主要原因是路基病害整治工程挖基土不能满足土质要求, 不能满足部分路基挖基土弃置弃土场, 有其工程特殊性。

本工程土石方填挖总量约 58.28 万 m^3 (不含表土剥离、回覆), 其中, 填方约 31.83 万 m^3 , 挖方约 26.45 万 m^3 , 填方大于挖方。全线挖方主要分布在路基冻害、沙害整治地段, 填方主要分布在车站、路基冻害沙害整治地段和改移道路。主体工程设计中经合理的移挖作填和充分的土石方调配后, 路基沙害挖方和改移道路挖方及桥梁部分挖方共计 9.63 万 m^3 利用, 利用率为 36.42%。全线土方数量详见表 3.6-1。

表 3.6-1 全线主体工程土石方调配汇总表

序号	工程类别	填方	挖方	自身利用	区间调入	来源	区间调出	去向	借方	来源	弃方	去向
1	路基	171590	164283		0	0	0	0	171590	取土	164283	弃土场
2	站场	50400							50400	取土		
3	桥梁	973	4863	973							3890	城市消纳场
4	风沙整治	95372	95372	95372								
5	合计	318334	264517	96345	0	0	0	0	221990		168173	

施工前对工程占用植被良好的天然牧草地和草地的腐殖质层的表土 (草皮) 进行剥离保护, 剥离厚度约为 30cm, 以回铺用于绿化。项目共剥离表土 24531 m^3 , 剥离草皮 6.46 hm^2 , 全部用于施工便道和取弃土场绿化回铺。

3.6.2 土石方监测结果

经现场监测及施工单位提供资料可知, 施工前对海晏站的表土 2100 m^3 进行了剥离保护, 就近堆置在取土点铁路用地范围内, 后期回铺用于绿化。综合标施工便道和施工生产生活区共剥离表土 8085 m^3 , 全部用于本区域绿化回铺。综上,

本项目施工共计剥离表土 10185m³。

经监测可知，综合标施工期较水保方案阶段，初设阶段取消取弃土场，水保方案中设计的取弃土场全部没有开挖使用。砂石用料全部商购。本工程总弃方量 141643m³，其中已产生弃土用于哈尔盖镇、海晏县甘子河乡热水村、泉吉乡冶合茂村、天峻县江河镇茶果儿村、天峻县江河镇舟东村共计 23.4 公里道路填筑 56160m³，剩余弃土用于维修铁路便道 85483m³，支持性文件详见附件 5。

站房标基坑开挖等土石方工程填方 20673 m³、挖方 18740 m³、借方 13216 m³、弃方 11283 m³。其中德令哈站弃方交由建筑垃圾公司已运走；海晏站弃方运至老路基处存放，支持性文件详见附件 6。

与水土保持方案对比分析，挖填土石方总量减少 23.55 万 m³，本工程实际发生土石方工程量对比变化情况见表 3.6-2。

表 3.6-2 土石方数量监测统计表

阶段	挖填总量 (万 m ³)	挖方(万 m ³)	填方(万 m ³)	借方(万 m ³)	弃方(万 m ³)
方案设计	58.28	26.45	31.83	22.20	16.82
实际完成	34.73	16.05	18.68	17.92	15.29
变化情况	-23.55	-10.4	-13.15	-4.28	-1.53

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据已批复的水土保持方案报告书，本项目涉及的水土保持工程措施主要有表土保护措施、截排水措施、土地整治措施和防风固沙措施等。本工程的水土保持工程措施设计情况分述如下：

(1) 站场工程防治区

本工程站场工程防治区水土保持工程措施主要有表土保护措施、截排水措施和土地整治措施。截止 2022 年 8 月，站场工程防治区各项水土保持工程措施具体实施情况及工程数量见表 4.1-1。

(2) 路基工程防治区

本项目路基工程防治区主要分布于青藏高原冻融侵蚀区，其中排水工程主体设计在冻害路基两侧布设梯形水沟和横向渗沟，排水整治工程主体设计在病害路基两侧布设梯形水沟。

(3) 桥涵工程防治区

本项目桥梁工程内容主要为病害整治，不新增占地，本方案仅对既有桥梁下部少量的空地清理平整，在施工结束后，采取以小型机械为主、人工辅助的方式对桥梁下部既有铁路扰动区域进行平整、压实。

(4) 取土场

本工程取土场防治区水土保持工程措施主要有表土保护、截排水措施和土地整治措施。为了有效的保护地表熟土及表层草皮资源，根据现场调查，施工前对占用植被良好的其他草地取土场进行草皮剥离表土剥离采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的草皮堆放在取土场占地范围内，后期用于自身覆土绿化。做好取土场的截排水工程。在取土场周边设置环形截水沟，将边坡平台截水沟引至墙前消能池并排至自然沟。施工结束后，采取以小型机械为主、人工辅助的方式对施工区域及边坡进行平整、压实，主要包括凸凹平整、回填平整。

(5) 弃土场

本工程弃土场防治区水土保持工程措施主要有表土保护、截排水措施和土地整治措施。为了有效的保护地表熟土及表层草皮资源，根据现场调查，根据现场调查，施工前对占用植被良好的其他草地的弃土场进行表土（草皮）剥离。剥离的表土（草皮）堆放在弃土场占地范围内，后期用于自身覆土绿化。根据弃土场地形、周边环境情况、弃土量等情况，主体设计弃土场拦挡工程主要为挡渣墙。做好弃土场的截排水工程，在弃土场周边设置环形截水沟，将边坡平台截水沟引至墙前消能池并排至自然沟。施工结束后，采取以小型机械为主、人工辅助的方式对施工区域及边坡进行平整、压实，主要包括凸凹平整、回填平整等。

（6）风沙整治工程

风沙整治工程防治区水土保持工程措施主要有防风固沙措施和土地整治措施。其中，主体设计在沙害路基两侧布设挡沙堤沟，主体设计在沙害路基两侧布设挡阻沙沙障。施工结束后，对风沙区采取以小型机械为主、人工辅助的方式对施工区域进行平整、压实。

（7）施工便道防治区

通过现场监测，本项目施工便道防治区主要分布于青藏高原冻融侵蚀区，施工便道防治区水土保持工程措施主要有土地整治措施和表土保护措施。为了有效的保护地表熟土及表层草皮资源，根据调查，施工前对占用植被良好的其他草地施工区域进行表土（草皮）剥离。表土剥离采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土（草皮）堆放在新建便道占地范围内，后期用于自身覆土绿化。施工结束后，对施工便道采取以小型机械为主、人工辅助的方式对施工区域进行平整、压实。

本工程各项水土保持工程措施具体实施情况及工程数量见表 4.1-1。

表 4.1-1 本工程水土保持工程措施设计情况表

防治分区	措施体系	项目名称	单位	方案设计 工程量	实际工程量
站场工程 防治区	表土保护措施	草皮剥离	hm ²	0.7	0
		草皮养管	hm ²	0.7	0
		表土剥离	m ³	2505	2100
	截排水措施	梯形排水沟	m	1800	施工图取消
	土地整治措施	清理平整	hm ²	4.57	1.3
		表土回覆	m ³	2505	2100 附近老路基

续表 4.1-1 本工程水土保持工程措施设计情况表

防治分区	措施体系	项目名称	单位	方案设计 工程量	实际工程量
路基工程 防治区	截排水措施	C25 混凝土 排水工程	m ³ (m)	10923 (10280)	6960 (16094)
		土工布	m ²	96250	83200
		挖土	m ³	179651	45082
		PVC 毛细防排水板	m ²	79361	52980
		C25 混凝土 排水整治工程	m ³	4223	0
		挖土	m ³	9214	0
桥涵工程 防治区	土地整治措施	清理平整	hm ²	0.08	0.08
取土场 防治区	表土保护措施	草皮剥离	hm ²	3.08	0
		草皮养管	hm ²	3.08	0
		表土剥离	m ³	13512	0
	截排水措施	M10 浆砌片石	m ³	2860	0
	土地整治措施	清理平整	hm ²	8.83	0
		表土回覆	m ³	13512	0
弃土场 防治区	拦渣措施	C25 混凝土脚墙	m ³	666	0
	截排水措施	M10 浆砌片石	m ³	1312	0
	土地整治措施	清理平整	hm ²	4.86	0
	表土保护措施	表土回覆	m ³	7524	0
		草皮剥离	hm ²	2.35	0
		草皮养管	hm ²	2.35	0
		表土剥离	m ³	7524	0
风沙整治 工程防治 区	防风固沙措施	拦沙堤挖土	m ³	95372	104400
		拦沙堤回填	m ³	95372	104400
		方格阻沙沙障	m ²	158400	158400
		高立式阻沙 沙障	m ²	0	39047
	土地整治措施	清理平整	hm ²	33.87	18.03
施工生产 生活区	土地整治措施	清理平整	hm ²	0	18.85
	表土保护措施	表土剥离	m ³	0	5085
		表土回覆	m ³	990	5085
施工便道 防治区	土地整治措施	清理平整	hm ²	12.68	14.62
		表土回覆	m ³	990	3000
	表土保护措施	草皮剥离	hm ²	0.33	0
		草皮养管	hm ²	0.33	0
		表土剥离	m ³	990	3000

4.1.2 工程措施监测结果

根据水土保持监测现场查勘以及查阅水土保持监理单位、施工单位提供资料得知：本项目实施的水土保持工程措施有排水沟、边沟、土地平整，拦沙堤、阻沙沙障等，各项水土保持工程措施的实施时间为2022年7月到2023年5月。已实施水土保持工程措施情况详见表4.1-1。

通过现场监测，存在水害安全隐患的2处工点（K636+300、K623+600）路基增加涵洞。实际完成路基排水工程16094m，路基挖除换填5.38km。

风沙治理路段采取防风固沙措施：挡沙堤沟共布设17.4km，桩号为K702+100-K704+500和K706+400-K715+300。沟尺寸：深1.5米、底宽3米、顶宽5米；堤尺寸：高1.5米，上宽3米，下宽5米。挖、填土方量104400m³。

① 阻沙沙障：①1.5m高HDPE网式高立式阻沙沙障布设2列。桩号为K702+100-K704+500和K706+400-K715+300，面积为39047m²。

② HDPE板沙障方格，布设面积158400m²。桩号为K702+100-K704+500、K706+400-K709+900、K712+400-K712+700。

本项目施工期间未启用水保方案设计取土场和弃土场，采用商购料满足工程建设借方要求。因此取土场防治区和弃土场防治区取消水土保持工程措施。

此外，水土保持方案设计站场工程防治区梯形排水沟1800m，在施工图设计阶段予以取消，梯形排水沟实际未实施，支持性文件详见附件4。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据已批复的水土保持方案报告书，本项目涉及的水土保持植物措施主要有撒播草籽、草皮回铺等。

方案设计的植物措施：站场工程防治区草皮回铺；取土场防治区、弃土场防治区、施工便道防治区等临时用地施工结束后采取草皮回铺并辅助撒播草籽，进行自然植被恢复。植物种类选择穗披碱草、老芒麦、星星草和冷地早熟禾。

本工程各防治区植物措施具体实施情况及工程数量见表4.2-1。

表 4.2-1 本工程各防治区水土保持植物措施实施情况表

防治分区	措施体系	项目名称	单位	方案设计 工程量	实际工程量
站场工程防治区	植物措施	草皮回铺	hm ²	0.7	0
路基工程防治区	/	/	/	/	/
桥涵工程防治区	/	/	/	/	/
取土场防治区	植物措施	草皮回铺	hm ²	3.08	0
		撒播草籽	hm ²	8.83	0
		垂穗披碱草	kg	441	0
		老芒麦	kg	265	0
		星星草	kg	88	0
		冷地早熟禾	kg	88	0
弃土场防治区	植物措施	草皮回铺	hm ²	2.35	0
		撒播草籽	hm ²	4.86	0
		垂穗披碱草	kg	243	0
		老芒麦	kg	146	0
		星星草	kg	49	0
		冷地早熟禾	kg	49	0
施工生产生活区	植物措施	撒播草籽	hm ²	0	18.85
		披碱草	kg	0	848
		中华羊茅	kg	0	990
		冷地早熟禾	kg	0	990
施工便道 防治区	植物措施	草皮回铺	hm ²	0.33	0
		撒播草籽	hm ²	5.02	13.72
		垂穗披碱草	kg	251	617
		中华羊茅	kg	0	720
		老芒麦	kg	151	0
		星星草	kg	50	0
		冷地早熟禾	kg	50	720

4.2.2 植物措施监测结果

根据水土保持监测现场查勘以及查阅水土保持监理单位、施工单位提供资料得知：本项目实施的水土保持植物措施有施工便道防治区、施工生产生活区撒播披碱草、中华羊茅等草籽，各项水土保持植物措施的实施时间为2023年4月到2023

年6月。已实施水土保持工程措施情况详见表4.2-2。

通过现场监测，本项目施工期间未启用水保方案设计取土场和弃土场，因此取土场防治区、弃土场防治区取消草皮回铺和撒播草籽。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据已批复的水土保持方案报告书，本项目涉及的水土保持工程措施主要有密目防尘网苫盖、砾石压盖、装土草袋拦挡、洒水等。

方案设计的临时措施：表土临时堆放在取土场永久占地内，采用密目防尘网苫盖后，每隔 2m 设编织袋装土压边，防止水土流失；在表土堆放场地四周布设临时土质排水沟；在取土场四周设置彩条布临时拦挡措施；对取土场开挖的裸露地表采取密目网临时苫盖的防护措施。

弃土场防治区表土剥离的防护措施参照取土场表土剥离的典型设计，本次对弃土场堆弃的裸露地表采取密目网临时苫盖的防护措施。施工便道表土剥离的防护措施参照取土场表土剥离的典型设计。为了防止水土流失，风沙区采取砾石压盖的临时防护措施，为了减少工程建设过程中产生的风沙扬尘，在施工扰动严重时段，视天气情况采取总量控制，多次少量的方式对风沙区域采取临时洒水措施。站场工程防治区车站表土剥离的防护措施参照取土场表土剥离的典型设计。

本工程各防治分区的临时措施实施工程数量见表 4.3-1。

表 4.3-1 本工程水土保持临时措施设计情况表

防治分区	措施体系	项目名称	单位	方案设计 工程量	实际工程量
站场工程 防治区	临时防护 措施	表土密目网苫盖	m ²	1169	1000
		装土草袋拦挡	m ³	593	0
		临时排水沟	m	593	310
		临时排水沟挖土方	m ³	379	198
		密目网苫盖	hm ²	0.83	0.7
		临时洒水	t	0	5000
路基工程 防治区	临时防护 措施	临时洒水	t	0	10000
桥涵工程防治区	/	/	/	/	/

续表 4.3-1 本工程水土保持临时措施设计情况表

防治分区	措施体系	项目名称	单位	方案设计 工程量	实际工程量
取土场	临时防护 措施	表土密目网苫盖	m ²	4312	0
		装土草袋拦挡	m ³	2233	0
		临时排水沟	m	2233	0
		临时排水沟挖土方	m ³	1429	0
		密目网苫盖	hm ²	4.41	0
		彩条布临时拦挡	km	3.55	0
弃土场	临时防护 措施	表土密目网苫盖	m ²	3402	0
		装土草袋拦挡	m ³	1728	0
		临时排水沟	m	1728	0
		临时排水沟挖土方	m ³	1106	0
		密目网苫盖	hm ²	2.43	0
		临时拦挡	km	1.93	0
风沙整治工程	临时防护 措施	砂砾压盖	hm ²	33.87	0
		临时洒水	t	1693.5	1200
		密目网苫盖	hm ²	0	3.64
施工生产生活区	临时防护 措施	密目网苫盖	hm ²	0	4.4
		表土密目网苫盖	m ²	0	2500
		临时排水沟	m	0	1190
		临时排水沟挖土方	m ³	0	760
施工便道 防治区	临时防护 措施	表土密目网苫盖	m ²	462	1500
		装土草袋拦挡	m ³	238	0
		临时排水沟	m	238	714
		临时排水沟挖土方	m ³	152	456

4.3.2 临时措施监测结果

根据水土保持监测现场查勘以及查阅水土保持监理单位、施工单位提供资料得知：本项目实施的水土保持临时措施有临时苫盖、洒水等，各项水土保持临时措施的实施时间为2022年7月到2023年5月。已实施水土保持工程措施情况详见表4.3-1。

本工程在施工过程中，根据水土保持方案及施工图设计批复要求，对施工范

围进行了限定,为减少施工作业中产生的扬尘,施工单位组织洒水车对施工路段、施工便道采取了洒水降尘措施,对临时堆料和临时弃方采取了临时苫盖措施。

此外,风沙治理路段施工过程中,施工单位采用防尘网苫盖等代替水保方案设计的砂砾压盖措施,措施变化具体原因详见附件3。

4.4 水土保持措施防治效果

施工期间,监测人员多次对各防治分区水土保持措施进行现场监测与调查,项目建设区各人工扰动场地已基本按设计进行了土地整治、撒播草籽和排水系统的建设,工程防护措施实施率较高。目前绝大部分水土保持工程稳定,整体完整,各防治分区水土保持措施汇总统计情况见表4.4-1。

表 4.4-1 各防治区水土保持措施实施情况表

措施类型	分区	水土保持措施	设计总量	累计完成
工程措施	站场工程	梯形排水沟(m)	1800	0
		清理平整(hm ²)	4.57	1.3
		表土回覆(m ³)	2505	2100 附近老路基
		草皮剥离(hm ²)	0.7	0
		草皮养管(hm ²)	0.7	0
		表土剥离(m ³)	2505	2100
	路基工程	C25 混凝土(m ³)	10923	6960 (16094)
		土工布(m ³)	96250	83200
		挖土(m ³)	179651	45082
		PVC 毛细防排水板(m ²)	79361	52980
		C25 混凝土(m ³)	4223	0
		挖土(m ³)	9214	0
	桥梁工程	清理平整(hm ²)	0.08	0.08
	取土场工程	M10 浆砌片石(m ³)	2860	0
		清理平整(hm ²)	8.83	0
		表土回覆(m ³)	13512	0
		草皮剥离(hm ²)	3.08	0
		草皮养管(hm ²)	3.08	0
表土剥离(m ³)		13512	0	

续表 4.4-1 各防治区水土保持措施实施情况表

措施类型	分区	水土保持措施	设计总量	累计完成
工程措施	弃土场工程	C25 混凝土脚墙(m ³)	666	0
		M10 浆砌片石(m ³)	1312	0
		清理平整(hm ²)	4.86	0
		表土回覆(m ³)	7524	0
		草皮剥离(hm ²)	2.35	0
		草皮养管(hm ²)	2.35	0
		表土剥离(m ³)	7524	0
	施工生产生活区	清理平整(hm ²)	0	18.85
		表土剥离(m ³)	0	5085
		表土回覆(m ³)	0	5085
	施工便道	清理平整(hm ²)	12.68	14.62
		表土回覆(m ³)	990	3000
		草皮剥离(hm ²)	0.33	0
		草皮养管(hm ²)	0.33	0
		表土剥离(m ³)	990	3000
	风沙整治工程	挖土(m ³)	95372	104400
		回填(m ³)	95372	104400
		方格阻沙沙障(m ²)	158400	158400
		HDPE 板式高立式阻沙沙障(m ²)	0	39047
		清理平整(hm ²)	33.87	18.03
植物措施	站场工程	草皮回铺(hm ²)	0.7	0
	取土场工程	草皮回铺(hm ²)	3.08	0
		撒播草籽(hm ²)	8.83	0
		垂穗披碱草(kg)	441	0
		老芒麦(kg)	265	0
		星星草(kg)	88	0
		冷地早熟禾(kg)	88	0
	弃土场工程	草皮回铺(hm ²)	2.35	0
		撒播草籽(hm ²)	4.86	0
		垂穗披碱草(kg)	2.43	0
		老芒麦(kg)	146	0
		星星草(kg)	49	0
		冷地早熟禾(kg)	49	0

续表 4.4-1 各防治区水土保持措施实施情况表

措施类型	分区	水土保持措施	设计总量	累计完成	
植物措施	施工生产生活区	撒播草籽(hm ²)	0	18.85	
		垂穗披碱草(kg)	0	848	
		中华羊茅(kg)	0	990	
		冷地早熟禾(kg)	0	990	
	施工便道	草皮回铺(hm ²)	0.33	0	
		撒播草籽(hm ²)	5.02	13.72	
		垂穗披碱草(kg)	251	617	
		中华羊茅(kg)	0	720	
		老芒麦(kg)	151	0	
		星星草(kg)	50	0	
		冷地早熟禾(kg)	50	720	
	临时措施	站场工程	表土密目网苫盖(m ²)	1169	1000
			装土草袋拦挡(m ³)	593	0
临时排水沟(m)			593	310	
临时排水沟挖土方(m ³)			379	198	
密目网苫盖(hm ²)			0.83	0.7	
临时洒水(t)			0	5000	
路基工程防治区		临时洒水(t)	0	10000	
取土场工程		表土密目网苫盖(m ²)	4312	0	
		装土草袋拦挡(m ³)	2233	0	
		临时排水沟(m)	2233	0	
		临时排水沟挖土方(m ³)	1429	0	
		密目网苫盖(hm ²)	4.41	0	
		彩条布临时拦挡(km)	3.55	0	
弃土场工程		表土密目网苫盖(m ²)	3402	0	
		装土草袋拦挡(m ³)	1728	0	
		临时排水沟(m)	1728	0	
		临时排水沟挖土方(m ³)	1106	0	
		密目网苫盖(hm ²)	2.43	0	
		临时拦挡(km)	1.93	0	
施工生产生活区		密目网苫盖(hm ²)	0	4.4	
		表土密目网苫盖(m ²)	0	2500	
		临时排水沟(m)	0	1190	
		临时排水沟挖土方(m ³)	0	760	

续表 4.4-1 各防治区水土保持措施实施情况表

措施类型	分区	水土保持措施	设计总量	累计完成
临时措施	施工便道	表土密目网苫盖(m ²)	462	1500
		装土草袋拦挡(m ³)	238	0
		临时排水沟(m)	238	714
		临时排水沟挖土方(m ³)	152	456
	风沙整治工程	砂砾压盖(hm ²)	33.87	0
		密目网苫盖(hm ²)	0	3.64
		临时洒水(m ³)	1693.50	1200

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目原地貌水土流失主要为自然条件下的风力侵蚀和冻融侵蚀，兼有水力侵蚀。项目施工过程中在冻融、风力、水力等作用下，不同水土流失时段的水土流失面积发生变化。

根据水土保持现场监测结果，以及水土保持施工监理单位所提供资料，施工准备期通过查阅施工单位资料确定水土流失面积为33.47hm²。施工期间，通过用地预审资料以及水土保持现场查勘，工程水土流失面积为72.02hm²，与施工准备期相比新增水土流失面积38.55hm²。

试运行期间，项目建设区内路基工程监测区路基排水沟、防冲刷护道等硬化部位已完工，施工便道土地平整，施工生产生活监测区内各种临建设施已基本已拆除并进行土地平整。试运行期水土流失面积较施工期减少，水土流失面积为54.41hm²。本工程各阶段水土流失面积见表5.1-1。

表5.1-1 水土流失面积统计表

二级分区	征占地面积	扰动形式	水土流失面积		
			施工准备期	施工期	试运行期
路基工程区	40.89	路基挖除换填		2.83	2.83
站场工程区	6.17	基坑开挖及施工堆料		1.77	0
桥涵工程区	0.08	施工平台及基坑开挖		0.08	0.08
风沙整治工程区	33.87	拦沙堤施工、网格沙障施工		33.87	18.03
施工生产生活区	18.85	施工平台	18.85	18.85	18.85
施工便道区	14.62	施工平台	14.62	14.62	14.62
合计	114.48		33.47	72.02	54.41

5.2 土壤流失量

工程于 2022年6月开始施工准备期，2022年7月正式开工建设，2023年05月路基、桥涵、路基排水、沙害整治等施工完成。其中，路基挖除换填及横向渗沟：2022年7月2日至2022年7月22日；沙害整治工程：2022年8月1日至2023年3月30日；完善防排水设施：2022年8月1日至2023年5月20日；桥涵附属：2022年10月1日至2023年5月20日；站房基础施工：2022年8月1日至2023年4月30日。

监测单位进场时间为2022年7月，对于施工准备期各监测分区内土壤侵蚀量通过类比推算得出，进场后施工期及试运行期各监测分区土壤侵蚀量通过现场布设的地面测钎观测小区计算获取。

采用简易的沟槽法进行水蚀监测。在路基挖除临时堆土区域重点监测水蚀情况，测量坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，典型场次降雨或多降雨后的侵蚀沟体积。具体是在对临时土堆坡面一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定）的侵蚀沟数量、深度、长度进行量算，同时测量坡面的面蚀，确定边坡的土壤水蚀量及水力侵蚀模数。

采用测钎法获取风沙治理区采取防治措施后得侵蚀模数。具体方法：在 K703+700 沙害治理路段布设测钎点位 1 处、在都兰县达布逊站附近 K716+900 布设风蚀背景点 1 处，测钎长 50CM，埋深约 20CM。沿主风方向每隔 1m 布置 1 个，每行布设 5 个，共布设 3 行。测钎沿原地面垂直方向打入，标记记录测钎露出原地面位置，编号登记入册，每个季度观测测钎出露地面高度，测量土壤侵蚀深度，计算土壤侵蚀量，按季度统计风蚀的监测结果。

由水土保持监测结果得知，项目区内共发生土壤侵蚀量为3572t。其中：施工准备期(2022年6月)项目建设区内土壤侵蚀量为91t，施工期(2022年7月至2023年5月)项目建设区土壤侵蚀量为3394t，试运行期(2022年6月至2022年7月)项目建设区内土壤侵蚀量为87t。土壤侵蚀主要发生时段为施工期，主要发生部位为项目区内风沙整治工程区、施工便道区和施工生产生活区。监测分区各阶段土壤侵蚀量详见表5.1-2。

表5.1-2 水土流失量统计表

二级分区	土壤侵蚀模数	土壤流失量 (t)			
		施工准备期	施工期	试运行期	小计
路基工程区	1000/5000/1000	4	21	4	29
站场工程区	1000/5000/950	2	63	0	65
桥涵工程区	800/3500/900	0	2	0	2
风沙整治工程区	2500/6500/1500	71	1467	27	1565
施工生产生活区	1000/4200/900	8	1020	30	1058
施工便道区	1000/5500/1000	6	821	26	853
合计		91	3394	87	3572

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目实际建设过程中未设置取土场和弃渣场，无潜在土壤流失量及水土流失危害。

5.4 水土流失危害

工程自开工以来，按照水土保持方案批复要求采取了一系列防护措施，总体上有效控制了工程建设导致的水土流失；但局部水土保持措施落实不到位，产生了一定的水土流失，对周边环境造成不利影响，已经产生的水土流失危害主要表现在：

(1) 路基、桥涵施工产生影响

路基换填开挖土方临时堆置，以及新增涵洞扰动地表，造成一定程度的水土流失，但均在铁路红线范围内施工，对周边环境影响不大。

(2) 施工道路的影响

经调查，工程建设修建的伴行施工便道施工结束后留给地方使用，或者进行了平整及植被恢复，对沿线自然景观影响不大。

(3) 施工生产生活区的影响

工程施工修建的施工营地、拌合站等临建设施，施工期对沿线自然景观有一定不利影响；施工结束后拆除各场地临时建（构）筑物，恢复原状，基本不影响沿线自然景观。

(4) 弃渣场区的影响

工程施工产生的不可利用方，周边道路工程和本工程进行利用，施工过程中产生的不可利用方对周边环境影响较小。

根据水土保持监测现场查勘结果，监测期内工程施工产生的水土流失未对周边环境产生明显不利影响，施工活动未导致水土流失灾害事件发生。

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：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。设计水平年水土流失总面积为扰动土地总面积减去硬化面积。

根据监测结果，本工程建设共计扰动土地面积为 114.48hm²，其中，站场、路基、涵洞等硬化面积为 37.24hm²，设计水平年实际造成水土流失总面积为 72.84hm²。

至设计水平年采取水土保持措施面积为70.01hm²，包括防冲刷护道、排水沟、网格沙障、临时占地绿化等占地。经过计算，项目建设区水土流失治理度达到 96.11%，满足水保方案设计目标值92%要求。水土流失治理度计算结果见表6.1-1。

表 6.1-1 水土流失治理度计算表

工程单元	扰动面积 (hm ²)	硬化面积 (hm ²)	水土流失 面积(hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)			水土流失 治理度(%)
				土地平整	工程措施	植物措施	
路基工程区	40.89	35.47	5.42	0	2.59	0	47.79
站场工程区	6.17 (1.77)	1.77	0	0	0	0	/
桥涵工程区	0.08		0.08	0.08	0	0	100
风沙整治工程区	33.87		33.87	18.03	15.84		100
施工生产生活区	18.85		18.85	18.85		18.85	100
施工便道区	14.62		14.62	14.62		14.62	100
项目总计	114.48	37.24	72.84	51.58	18.43	33.47	96.11

注：表中括号内数字是实际扰动土地面积。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比：项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》并查阅本项目水保方案，项目区的容许土壤

流失量分别为 $1000t/(km^2 \cdot a)$ 。根据工程试运行期土壤流失量及水土流失面积，可计算得出设计水平年工程建设区的平均土壤侵蚀模数为 $979t/(km^2 \cdot a)$ ，因此经计算得出，项目建设区土壤流失控制比为 1.02，满足水保方案设计目标值 0.8。

6.3 渣土防护率

本工程于2022年7月开工建设，建设单位通过招投标方式委托我公司开展本项目的水土保持监测工作。本项目监测期内土石方量数据来源于施工单位、施工图设计、监理单位的工程资料和监测组现场调查核实等方式获取，经统计，本工程弃方总量15.29万 m^3 。根据项目监测数据统计，本项目拦渣率达到95%，满足水保方案设计目标值92%。

6.4 表土保护率

经查阅施工单位提供数据及现场监测，施工便道区和海晏站区域实际完成的剥离表土总量为10185 m^3 ，本工程建设涉及可剥离表土总量为11000 m^3 ，计算可知本项目表土保护率达到92.59%，满足水保方案设计目标值90%要求。

6.5 林草植被恢复率

经查阅施工单位提供数据及现场监测，施工便道区等临时占地区域完成植物措施面积33.47 hm^2 ，本工程建设完工后可恢复林草植被面积为32.57 hm^2 ，计算可得本项目的林草植被恢复率达到97.3%，满足水保方案设计目标值97%。

6.6 林草覆盖率

经查阅施工单位提供数据及现场监测，施工便道区等临时占地区域完成植物措施面积32.57 hm^2 ，本工程建设扰动土地总面积为114.48 hm^2 ，计算可得本项目的林草覆盖率达到28.45%，满足水保方案设计目标值24%要求。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 水土流失防治责任范围

通过对本工程水土流失动态监测结果进行分析,水土保持方案设计防治责任范围为 107.28hm²,经现场实际监测本项目实际发生防治责任范围为 114.48hm²,较水土保持方案设计增加 7.2hm²。

(2) 土石方的变化分析

本工程土石方挖填总量 34.73 万 m³,其中挖方 16.05 万 m³、填方 18.68 万 m³、借方 17.92 万 m³、弃方 15.29 万 m³。与水土保持方案对比分析,挖填土石方总量减少 23.55 万 m³。

(3) 水土流失防治目标

根据水土流失动态监测结果可知,本工程通过实施及时有效的水土流失治理措施,项目区水土流失得到了根本控制,水土流失治理度达到 96.11%,土壤流失控制比达到 1.02,渣土防护率达到 95%,表土保护率达到 92.59%,林草植被恢复率达到 97.3%,林草覆盖率达到 28.45%,各项指标均达到水土保持方案设计目标值。

7.2 水土保持措施评价

根据监测结果,本项目沿线采取了有效的水土保持工程措施(路基排水沟、网格沙障、拦沙堤、表土剥离等),临时占地区域植物措施以及苫盖等临时措施。经统计,上述水土保持防护措施在数量、适宜性、防治效果及运行情况等方面,基本满足水土保持防护要求。

7.3 存在问题及建议

根据项目沿线的环境特征及工程特点,经现场调查及工程分析,建设期存在水土保持问题包括以下几个方面:

经过监测工作可知,项目施工期是水土流失发生的主要时段,因此水土流失防治重点时段为施工期,应重点加强施工期临时苫盖、洒水、拦挡等水土流失防护措施,并合理安排临时工程水土保持工作。

施工场地和施工便道等临时工程区也要采取必要的水土保持防护措施,建设单位、主体工程设计单位和施工单位均应该重视本项目的水土保持临时措施完成和落实工作要求。

建设单位应根据水土保持监测成果和三色评价结论,不断优化水土保持设计,加强施工组织管理,对监测发现的问题,建立台账及时组织有关参建单位采取整改措施,有效控制新增水土流失。

7.4 综合结论

本工程水土保持措施总体布局合理,基本完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务,水土保持设施工程质量总体合格,水土流失得到有效控制,未发现重大质量缺陷,水土保持工程运行情况良好,达到了防治水土流失的目的,整体上已具备较强的水土保持功能,能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

通过对本工程进行水土保持监测工作,现得出如下结论:

(1)本工程三色评价结论为“绿”色(得分86分),建设期内未造成大面积水土流失现象,也未发生严重的水土流失危害事件。

(2)在工程建设过程中,施工单位基本按照本项目水土保持方案要求,对各防治分区实施了水土保持措施,使工程建设中的水土流失总体得到有效控制。通过对工程建设区水土保持措施的逐步实施和完善,使水土流失得到治理,水土

流失强度明显减小。各项防治指标均已达到水土保持方案设计的目标值。

(3) 建设单位中国铁路青藏集团有限公司对工程建设中的水土保持工作给予了高度重视,基本履行了水土流失的防治责任,通过采取各种管理措施,确保水土保持工作的正常实施,有效实现了本工程的水土保持生态效益、社会效益和经济效益。

综上所述,青藏铁路西宁至格尔木段提质工程在建设过程中,建设单位和施工单位能够基本履行水土保持法律、法规规定的防治责任,基本落实了防治责任范围内的水土保持措施。项目区各项已实施水土保持措施能正常发挥作用且运行平稳,使水土流失防治目标达到了规范要求。

8 附图及有关资料

8.1 附图

附图 1: 项目区地理位置图

附图 2: 项目平面布置图

附图 3: 水土流失防治责任范围及监测点位布设图

8.2 有关资料

附件 1: 监测影像资料

附件 2: 本工程水土保持方案批复

附件 3: 关于西格提质工程在风沙防治区施工过程中防护措施的说明

附件 4: 关于西格提质工程水保验收相关问题的回复

附件 5: 关于西格铁路提质工程（路基病害整治）弃方的情况说明

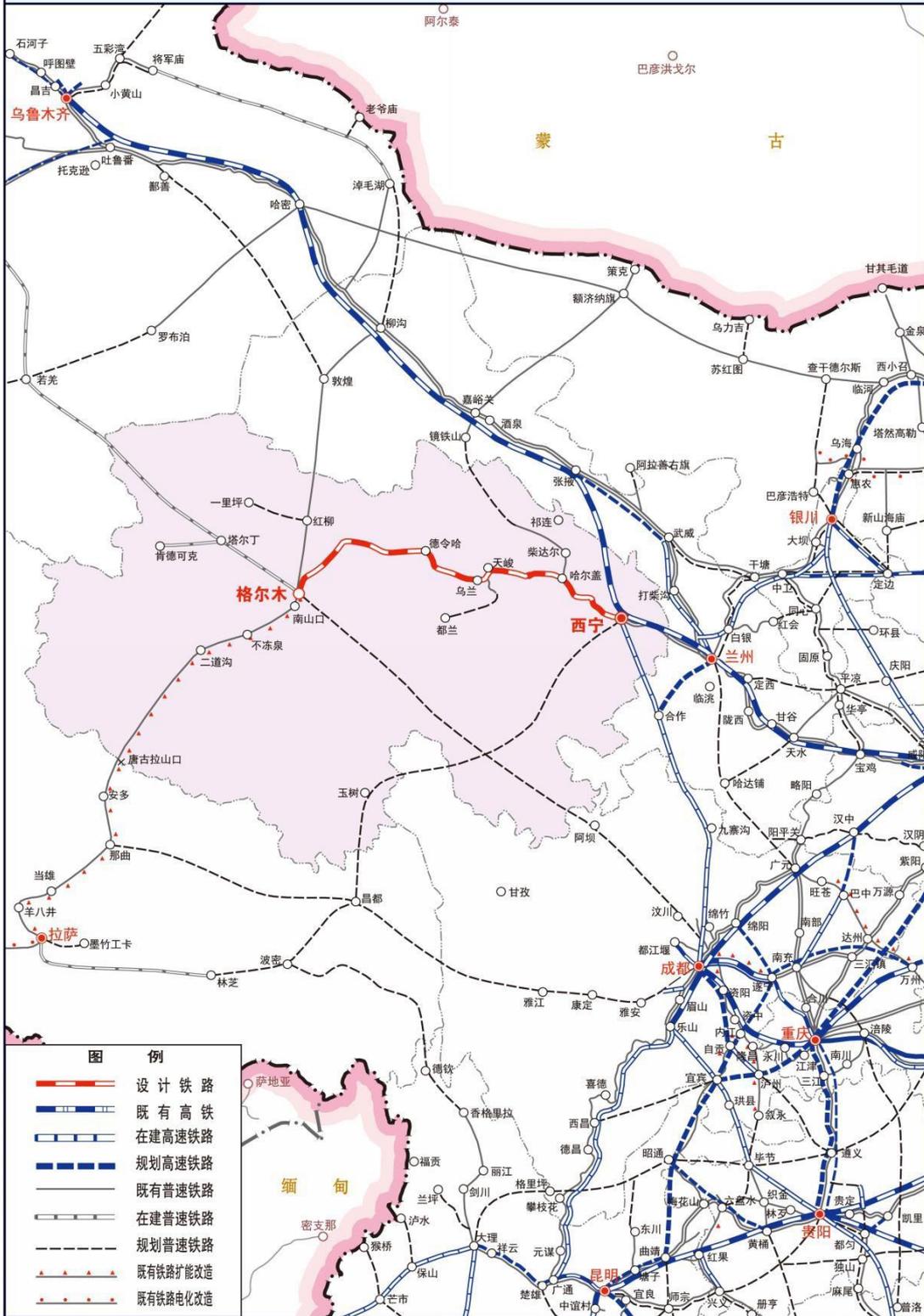
附件 6: 关于西格提质工程（海晏站站房）基础回填土方的情况说明

附件 7: 生产建设项目水土保持监督检查表

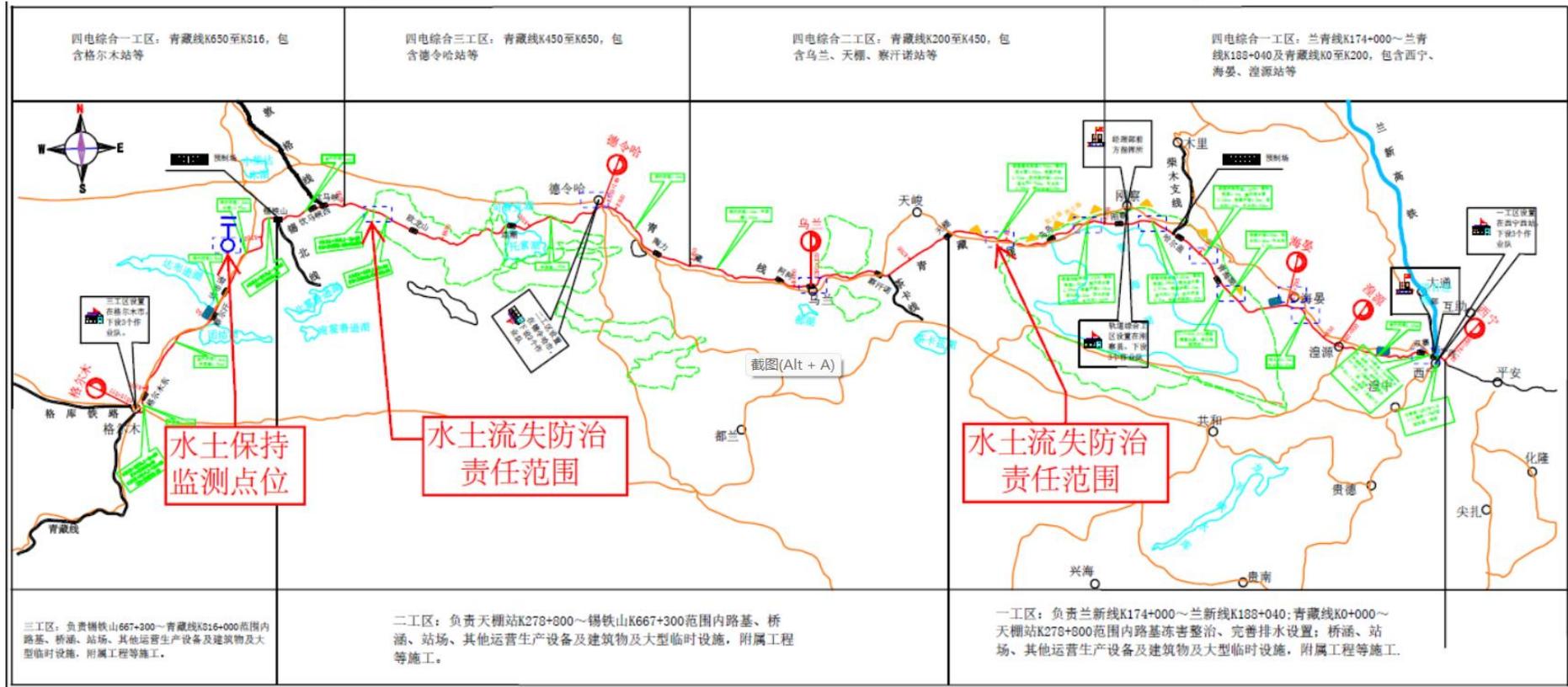
附件 8: 海晏站新增征地补偿协议书

附图1

青藏铁路西宁至格尔木段提质工程地理位置图



附图3 水土流失防治责任范围及监测点位布设图



附件1



海晏站与老铁路路基位置关系



海晏站利用老铁路路基土方



利用老铁路路基土方后平整恢复



海晏站施工现状



乌兰站天桥施工



K117+309 箱形桥



K153+800 冻害路基、排水沟



K183+400-700 冻害路基



路基排水沟

天气: 晴 7°C 西北风<3级 湿度9%
经度: 100.495100
纬度: 37.1317500
地址: 海北藏族自治州海晏县315国道在三墩镇附近
工程名称: 青藏铁路西宁至格尔木段增建工程
时间: 2023-04-17 16:55:13



K703 附近铁路路基



K710 附近既有草方格沙障



方格沙障(整体)



K710 附近新增方格沙障



K164+100 土地平整



施工便道洒水措施



方格沙障、拦沙堤



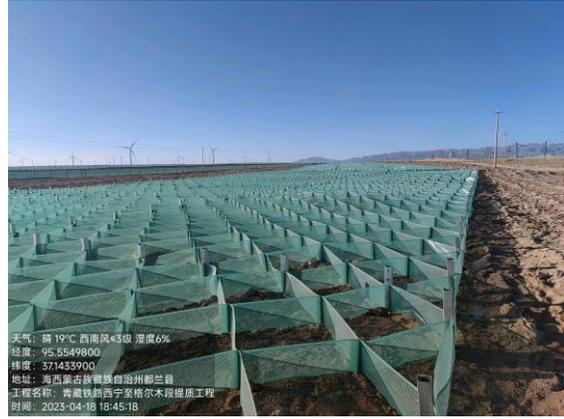
K166+100~K166+230 土地平整、撒播草籽



草籽掺和



直立沙障



方格沙障



施工便道表土剥离以及防护



K164+100 施工场地土地平整



K172+200~400 施工场地撒播草籽



K172+800—K173+150 施工便道恢复

青海省水利厅行政许可文件

青水许可决〔2021〕60号

青藏铁路西宁至格尔木段提质工程水土保持 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10月26日受理你单位提出的青藏铁路西宁至格尔木段提质工程水土保持方案审批申请（青藏铁计统函〔2021〕522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107.28公顷。
- （二）同意水土流失防治执行西北黄土高原区和青藏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 93%、土壤流失控制比 0.80、渣土防护率 92%、表土保护率 90%、林草植被恢复率 97%、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(扣除风沙治理工程区面积)。基本同意建设期水土保持补偿费为 110.12 万元。

二、工作要求

(一)按照批准的水土保持方案,做好水土保持后续设计,加强施工组织等管理工作,切实落实水土保持“三同时”制度。

(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。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:青藏铁路西宁至格尔木段提质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，西宁市水务局，西宁市城东区自然资源局，西宁市城西区自然资源局，西宁市湟中区水利局，湟源县水利局，海北州水利局，海晏县水利局，刚察县水利局，海西州水利局，天峻县水利局，乌兰县水利局，都兰县水利局，德令哈市水利局，大柴旦行委水利局、格尔木市水利局，中国铁路青藏集团有限公司，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11月15日印发

青藏铁路西宁至格尔木段提质工程水土保持方案报告书

专家组审查意见

青藏铁路西格段是《中长期铁路网规划》（2016）中普速铁路网“京津冀~西北（西藏）”通道的重要部分，本项目是在该段既有铁路上进行提质改造，是改善铁路服务质量的需要，也是满足国防战略需求和应对突发事件保障力的需要，工程建设符合《中长期铁路网规划》（2016）。项目为青藏铁路西宁至格尔木段提质工程，涉及西宁市城东、城西、湟中、湟源县（区），海北州海晏、刚察县，海西州天峻、乌兰、都兰、德令哈、大柴旦、格尔木市（县）。项目建设性质为改扩建。项目建设内容包括：路基工程，对沿线路基冻害进行整治，共24段23.97km；增设排水沟工程，新增排水设施18段10.28km；沙害整治工程，增设挡沙堤沟及1.5m高HDPE板式高立式阻沙沙障、补强平面防护等措施2段11.3km；防护栅栏补强工程，共18段12.87km；桥梁工程，对沿线8处病害桥涵进行整治，拆除重建；车站改扩建工程包括对西宁（起点站）、湟源、海晏、乌兰、德令哈、格尔木（终点站）6座车站进行客运设施补强（新建或扩建站房面积、站台加高、改建雨棚、到发线改造等，其中海晏站新建站房2000m²，乌兰站新建站房1500m²，德令哈站房扩建至12000m²。项目由路基工程、站场工程、桥梁工程和风沙整治工程组成。

工程用地总占地面积 107.28hm²，其中永久占地面积 47.04hm²（含铁路既有占地 45.37hm²），临时占地面积 26.37hm²，特殊用地面积（风沙整治工程用地）33.87 hm²，占地类型为天然牧草地、其他草地、公路用地、铁路用地、裸土地和沙地。工程土石方开挖总量 28.9 万 m³，土石方回填总量 34.28 万 m³，外借量 22.20 万 m³，余方量 16.82 万 m³；土石方中表土剥覆量 2.45 万 m³，草皮保护面积 6.46hm²。工程总投资 15.45 亿元，其中土建投资 5.49 亿元。工程建设总工期 18 个月，计划 2021 年 12 月开工，2023 年 5 月底建成通车。

2021 年 11 月 4 日，青海省水利厅在西宁主持召开了《青藏铁路西宁至格尔木段提质工程水土保持方案报告书》（以下简称《报告书》）技术审查会。审查专家和省水利厅（农水处、水保中心），西宁市及城东、城西、湟中、湟源县（区）水土保持站，海北州及海晏、刚察县水土保持站，海西州及天峻、乌兰、都兰、德令哈、大柴旦、格尔木市（县）水土保持站，中国铁路青藏集团有限公司等单位代表参加了会议。11 月 1-3 日，与会代表和审查专家查看了现场，会议通过远程视频方式召开。会议听取了方案编制单位中铁第一勘察设计院集团有限公司关于《报告书》的汇报，并进行了认真讨论和审查。会后，编制单位根据会议要求和专家意见，对《报告书》进行了补充、修改。经复核，主要审查意见如下：

一、项目区概况

项目区自然概况调查内容基本全面,基础资料数据来源与依据可信。

项目区地貌类型主要为山地和盆地,海拔高程介于2280~4832m;气候类型属高原大陆性半干旱、干旱气候,多年平均气温 $0.5\sim 6.6^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $2110\sim 2450^{\circ}\text{C}$,多年平均降水量 $53.8\sim 66.6\text{mm}$,多年平均蒸发量 $1089.5\sim 2002.8\text{mm}$,多年平均风速 $1.2\sim 2.9\text{m/s}$,最大风速 $14.5\sim 26\text{m/s}$,大风日数 $5.7\sim 44.1$ 天,最大积雪厚度 $3\sim 16\text{cm}$,最大冻结深度 $88\sim 199\text{cm}$ 。项目区土壤主要为灰钙土、栗钙土、高山草甸土、高山草原土、灰棕漠土、盐土、风沙土等;项目区植被类型主要为温性草原、紫花针茅高山苔草草原、灌丛草原、芨芨草草原和荒漠植被,林草植被覆盖率 $10\sim 70\%$ 。

项目区涉及水土保持区划的西北黄土高原-甘宁青山地丘陵沟壑区-青东甘南丘陵沟壑蓄水保土区、青藏高原-柴达木盆地及昆仑山北麓高原区-青海湖高原山地生态维护保土区和柴达木盆地农田防护防沙区。土壤侵蚀类型涉及黄土高原水力侵蚀、青藏高原冻融侵蚀和柴达木盆地风力侵蚀,侵蚀强度以轻度、中度为主,土壤侵蚀模数 $300\sim 3500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,容许土壤流失量 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区位于甘青宁黄土丘陵国家级水土流失重点治理区、青海湖省级水土流失重点治理区和柴达木盆地省级水土流失重点治理区;不涉及饮用水水源保护区、世界文化和自然遗产地、地

质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区；既有青藏铁路西格段线路分别在 K107+000~K178+100、K207+000~K226+600 段位于青海湖自然保护区北侧穿越实验区边缘约 90.7 km，K10+000~K233+130 段位于青海湖风景名胜区核心景区及一般景区境内总长 126.13km，K87+500~K272+700 段位于水产种质资源保护区核心区、实验区长约 185.2km。

方案设计水平年为 2024 年。

二、水土流失防治责任范围和防治标准

(一) 基本同意水土流失防治责任范围的划定。项目区水土流失防治责任范围 107.28hm²。

(二) 同意水土流失防治标准执行西北黄土高原区和青藏高原区水土流失一级防治标准。

(三) 同意确定的水土流失防治目标值。水土流失治理度 93%、土壤流失控制比 0.80、渣土防护率 92%、表土保护率 90%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 24%。

三、主体工程水土保持分析和评价

(一) 基本同意对主体工程选址(线)的水土保持分析评价结论。工程线路跨越国家级和省级水土流失重点治理区，通过提高防治标准，严格控制扰动，合理采取综合防治措施，可以减缓水土流失影响。工程选址无重大水土保持约束性。

线路涉及自然保护区、风景名胜区和水产种质资源保护区的，应取得相关部门的意见，并应符合相关法律法规的规定。

(二) 基本同意对工程建设方案的水土保持合理性评价结论。工程建设方案基本符合水土保持要求。

(三) 基本同意对工程占地的水土保持合理性评价结论。工程占地符合节约用地、减少扰动的要求,临时占地满足施工要求。工程占地基本符合水土保持要求。

(四) 基本同意对主体土石方平衡的水土保持合理性评价结论。经土石方平衡复核,工程建设产生弃渣量 16.43 万 m^3 ,全部运至指定弃渣场堆放。工程土石方挖填数量基本符合最优化原则,土石方调配基本合理,符合水土保持要求。应结合实际,进一步做好表土和草皮调配,最大限度保护沿线珍贵的表土和植被资源。

(五) 基本同意对取(弃)土场设置的水土保持合理性评价结论。项目共设置取(弃)土场 16 处,其中取土场 10 处(包括 2 处取弃结合取土场)、弃土场 6 处,取(弃)土场选址考虑了水土保持等要求,无重大水土保持约束性因素,基本符合水土保持要求。

(六) 基本同意对主体施工方法与工艺的水土保持合理性评价结论。

(七) 基本同意对主体工程设计中具有水土保持功能的工程评价结论和水土保持措施界定。

四、水土流失预测

基本同意水土流失预测范围、单元、时段划分和水土流失影

响因素、水土流失危害分析结论。

项目扰动地表面积 107.28hm²，损毁植被面积 18.71hm²；弃渣量 16.43 万 m³；土壤流失总量 7873.30t，其中新增土壤流失量 4780.71t。

五、水土保持措施

(一)基本同意水土流失防治分区按侵蚀类型划分为黄土高原水力侵蚀区(包括站场工程区和桥梁工程区)、青藏高原冻融侵蚀区(包括站场工程区、路基工程区、桥涵工程区、取土场区、弃土场区和施工便道区)和风沙风蚀区(风沙整治区)3个一级防治分区。

(二)同意弃土场工程级别为5级；植物措施级别为3级。

(三)基本同意水土流失防治措施总体布局和分区措施布设。

1、黄土高原水力侵蚀区

(1)站场工程区：基本同意施工结束后施工扰动区进行土地整治(迹地清理、土地平整)。

(2)桥涵工程区：基本同意施工结束后施工扰动区进行土地整治(迹地清理、土地平整)。

2、青藏高原冻融侵蚀区

(1)站场工程区：基本同意施工前对表土(草皮)资源采取表土(草皮)保护措施(表土、草皮剥离，临时集中堆存，采取临时拦挡和苫盖防护措施)；施工期扰动区域采取临时苫盖防

护措施，场内设截排水措施（排水沟）；施工结束后采取土地整治措施（迹地清理、土地平整）。

（2）路基工程区：基本同意路基两侧设截（排）水措施（排水沟）。

（3）桥涵工程区：基本同意施工结束后施工扰动区进行土地整治（迹地清理、土地平整）。

（4）取土场区：基本同意施工前对表土（草皮）资源采取表土（草皮）保护措施（表土、草皮剥离，临时集中堆存，采取临时拦挡和苫盖防护措施），场地开挖区域采取临时苫盖措施，周边布设施工控制措施（施工围挡），并布设截排水措施（排水沟、消能、排水顺接）；取土结束后（取弃结合的待弃土结束后），进行土地整治（迹地清理、土地平整、回覆表土），条件适宜区域采取植物措施（草皮回铺或撒播草籽）恢复植被。

（5）弃土场区：基本同意施工前对表土资源采取表土（草皮）保护措施（表土、草皮剥离，临时集中堆存，采取临时拦挡和苫盖防护措施），渣体下部设拦挡措施（挡渣墙），场地周边布设施工控制措施（施工围挡），并布设截排水措施（排水沟、消能、排水顺接）；施工期堆土（渣）区域采取临时苫盖措施；弃渣完毕后进行土地整治（迹地清理、土地平整、表土回覆），条件适宜区域采取植物措施（草皮回铺或撒播草籽）恢复植被。

（6）施工便道区：施工前对表土资源采取表土（草皮）保护措施（表土、草皮剥离，临时集中堆存，采取临时拦挡和苫盖

防护措施)；施工结束后进行土地整治(迹地清理、土地平整)，条件适宜区域采取植物措施(草皮回铺、撒播草籽)恢复植被。

3、风沙风蚀区

风沙整治工程区：基本同意主体设计采取的防风固沙措施(挡沙堤沟、阻沙沙障)；施工期扰动区及时洒水抑尘；施工结束后扰动区进行土地整治(迹地清理、土地平整)，采取防风固沙(砾石压盖)措施。

(三)基本同意水土保持典型措施布设。

(四)基本同意水土保持措施施工要求。各类防治措施实施时间应结合主体工程单元施工进度及时调整。

六、水土保持监测

基本同意水土保持监测范围、时段、主要内容、方法和监测点位布设。水土保持监测时段从施工准备开始至设计水平年结束；监测方法采用调查监测、定位观测和遥感监测。共布设监测点 15 处。

七、水土保持投资估算及效益分析

(一)基本同意水土保持投资估算编制原则、依据、费用构成、取费标准。同意价格水平年、人工单价、主要材料价格与主体工程一致。

水土保持总投资 6765.07 万元，其中方案新增投资 1517.01 万元；水土保持补偿费 110.12 万元(扣除风沙治理工程区面积)。

(二)基本同意效益分析结论。

八、水土保持管理

基本同意水土保持管理措施。

经审查，青藏铁路西宁至格尔木段提质工程水土保持方案报告书，基本达到了本阶段编制深度要求，基本同意该《报告书》。

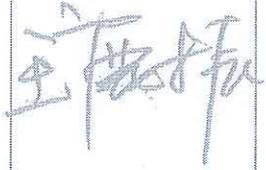
附审查专家组及参会人员名单

审查专家组组长（签字）：



2021年11月11日

青藏铁路西宁至格尔木段提质工程水土保持方案报告书
审查专家组名单

专家组 职务	姓名	单位	职务/职称	签名
组长	谢 飙	退休	高级工程师	
专家	李 君	北京林丰源生态环境规划 设计院有限公司	高级工程师	
专家	王鹿振	青海省水利水电勘测规划 设计研究院有限公司	高级工程师	
专家	王江天	青海省水利水电勘测规划 设计研究院有限公司	高级工程师	
专家	芦 敏	退休	高级工程师	

青藏铁路西宁至格尔木段提质工程水土保持方案报告书

技术审查会参会人员名单

序号	姓名	单位	职务/职称	签字
1	谢 飙	特邀专家	高级工程师	谢飙
2	李 君	特邀专家	高级工程师	李君
3	王鹿振	特邀专家	高级工程师	王鹿振
4	王江天	特邀专家	高级工程师	王江天
5	芦 敏	特邀专家	高级工程师	芦敏
6	怀 林	省发改委基础产业处	处 长	怀林
7	程 强	青海省水利厅	四 调	程强
8	王 永	西宁市水务局	工程师	王永
9	刘 斌	城东区自然资源局	工程师	刘斌
10	包桂清	城西区自然资源局	工程师	包桂清
11	于国强	湟中区水利局	工程师	于国强
12	蒲继祥	湟源县水利局	站 长	蒲继祥
13	马吉灏	海北州水利局	工程师	马吉灏
14	李麟宏	海晏县农牧水利科技 和乡村振兴局	站 长	李麟宏
15	贺得林	刚察县农牧水利和科 技局	工程师	贺得林
16	杨 措	刚察县农牧水利和科 技局	工程师	杨措
17	张福良	海西州水利局	站 长	张福良

18	李俊杰	都兰县水利局	助工	李俊杰
19	杨守仁	乌兰县水利局	工程师	杨守仁
20	袁生斌	大柴旦水利局	工程师	袁生斌
21	冯继红	格尔木水利局	高级工程师	冯继红
22	董贵奇	青藏集团公司计统部	主任	董贵奇
23	张彩虹	青藏集团公司计统部	高工	张彩虹
24	申明晏	青藏集团公司站改指挥部	高工	申明晏
25	左波祥	中铁第一勘察设计院集团有限公司	总体/高工	左波祥
26	杜蓓	中铁第一勘察设计院集团有限公司	院副总工/高工	杜蓓
27	周立波	中铁第一勘察设计院集团有限公司	所总工/高工	周立波
28	王泽轩	中铁第一勘察设计院集团有限公司	站场专册/高工	王泽轩
29	张剑锋	中铁第一勘察设计院集团有限公司	路基专册/高工	张剑锋
30	郭丽	中铁第一勘察设计院集团有限公司	项目负责人/高工	郭丽
31	王帅	中铁第一勘察设计院集团有限公司	环保专册/高工	王帅
32	白睿	中铁第一勘察设计院集团有限公司	工经专册/高工	白睿
33	毛社斌	中铁第一勘察设计院集团有限公司	桥梁专册/高工	毛社斌

关于西格提质工程在风沙防治区 施工过程中防护措施的说明

西格提质工程水土保持方案要求在风沙防治区施工过程中对施工扰动区采取砂砾压盖措施,但我单位在施工方案调查中了解到,因该区段风沙太大,若采取砂砾压盖措施,砂砾极易被大风沙掩埋。为确保在风沙治理施工过程中避免扬尘,我项目部对现场开挖部分采用防尘密布、防尘网等进行覆盖,开挖一段覆盖一段,对现场堆积的土方及砂石进行全覆盖及洒水降尘措施,并在施工过程中减少机械施工,现场基本使用人工进行施工,防止现场大型机械设备施工造成尘土飞扬,且施工时结合当地气候环境进行施工,在大风天气禁止施工或禁止开挖、取土作业。



附件4

铁一院青藏铁路提质工程指挥部

铁一院青藏铁路提质工程指函【2023】05号

铁一院青藏铁路提质工程指挥部

关于西格提质工程水保验收相关问题的回复

中国铁路青藏集团有限公司西宁站改指挥部：

本项目水土保持方案中站场工程有新建梯形排水沟1800m，施工图设计预算无梯形排水沟的问题，现回复如下：

本项目水土保持方案是根据各专业初步设计文件进行编制，项目初设批复后，2022年4月国铁集团工管中心对本项目进行了2次审查，站场专业根据审查会意见和精神取消了新建梯形排水沟工程，故施工图预算中无此数量。



铁一院青藏铁路提质工程指挥部

2023年5月4日

附件5

关于西格铁路提质工程（路基病害整治） 弃方的情况说明

西宁站改指挥部：

西格铁路提质工程（路基病害整治）在建设过程中，产生弃土方共 14.16 万方。在水保方案设计阶段，我标段设计有弃土场，但施工阶段经实地踏勘，原设计渣场不具备使用条件，相关征地手续无法办理。

我单位为减少弃渣占地对周边生态环境的影响，通过现场调查和多方沟通，将 5.62 万方用于哈尔盖镇，海晏县甘甘子河乡热水村，泉吉乡冶合茂村，天峻县江河镇茶果儿村，天峻县江河镇舟东村共计 23.4 公里道路路基填筑，剩余 8.54 万方弃渣用于维修铁路便道使用。

上述弃土方综合调配利用活动，尽量减少工程建设对周边原地貌的扰动，产生的水土流失防治责任均由我公司进行承担。


中铁二局集团有限公司
青藏铁路西宁至格尔木段
西格铁路提质工程项目部
2022年8月20日

附件6

关于西格铁路提质工程（海晏站站房） 回填土方的情况说明

西宁站改指挥部：

西格铁路提质工程（海晏站站房）在建设过程中，需对场地进行土方基础回填，共需土方量为 1.1 万方。我单位为减少对周边生态环境的影响，严格控制项目建设对原地貌的扰动范围，通过现场调查，计划就近利用海晏站东侧约 1.27 公里处的老铁路路基土方，运至海晏站用作场地基础回填。

该段老铁路路基属青藏公司铁道管理范围，目前属废弃状态。我单位针对土方利用事宜已征得当地自然资源部门同意，施工期间我单位对该区域裸露地表采取密目网苫盖措施，施工结束后采取土地整治措施，并将海晏站站场工程产生的少量弃方以及剥离表土回覆至该区域，再撒播草籽以进行生态植被恢复。

上述土方综合调配利用活动，尽量减少工程建设对周边原地貌的扰动，符合相关水土保持要求。

中铁建工集团有限公司
西格铁路提质工程项目部

2022年8月15日



附件7

生产建设项目水土保持监督检查表

编号: _____

检查时间: 2022 年 12 月 18 日 检查人员: 王玺圳、徐荣

检查组织及成员单位: 青海省水土保持中心 黄河流域水土保持生态环境监测中心

项目名称	青藏铁路西宁至格尔木段提质工程				
建设单位名称:	中国铁路青藏集团有限公司				
建设地点	西宁市城东区、城西区、湟中县、湟源县; 海北州海晏县、刚察县; 海西州天峻县、乌兰县、都兰县、德令哈市、大柴旦行委、都兰县、格尔木市				
开工时间 (是/否):	2022 年 7 月 1 日	计划开工 时间:	2022 年 6 月		
完工时间:	2023 年 12 月 30 日				
项目负责人:	申明晏	职务:	高工	联系方式:	13997296017
水土保持初步设计 (后续设计)开展情况	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>				
水土保持组织管理	水保机构	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	管理制度	有 <input checked="" type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>	
水土保持专项档案建立情况	已建档				
水保监测开展情况	是否开展	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	开展时间	2022 年 7 月	
	监测单位名称	中路高科交通科技集团有限公司			
水保监理开展情况	是否开展	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	开展时间	2022 年 7 月	
	监理单位名称	陕西绿馨水土保持有限公司			
水保相关变更情况	地点、规模有无变更	有 <input type="checkbox"/> 无 <input checked="" type="checkbox"/>	是否审批	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>	
	水保措施有无变更	有 <input type="checkbox"/> 无 <input checked="" type="checkbox"/>	是否审批	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>	
	弃渣场有无变更	有 <input type="checkbox"/> 无 <input checked="" type="checkbox"/>	是否审批	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>	
水保补偿费缴纳情况	已于 2022 年 5 月 5 日缴纳水土保持补偿费 110.12 万元。				

取、弃土场水土保持防护情况	方案中设计的 10 处取土场和 6 处弃土场均未使用，土石方料均商购，弃方回填于当地村镇道路综合利用，未设弃渣场。		
表土(草皮)剥离、保存和利用情况	方案中本项目共剥离表土 24531m ³ ，因取弃土场未使用，故只在 K161+150-K161+250 施工便道可剥离表土 645m ³ ；方案中剥离草皮 6.46hm ² ，因取弃土场未使用，故只在海晏和乌兰车站可剥离草皮 0.7hm ² 。		
水保设施验收	是否开展自验及 相关工作	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>	是否提交验收申请 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>
历次整改落实情 (含州市水行政主管部门检查)			
目前存在问题	路基施工区域表面苫盖完好，植被未恢复，应在明年适时抓紧播撒草籽。		
督查组织单位签字(盖章):	州市级水保部门签字(盖章):		
县级水保部门签字(盖章):	建设单位负责人(盖章): 刘明远		



附件8

征 地 补 偿 协 议 书

合同号：QZ-QTDW-GLKN (XNZG) -azb-2022-0008 （晏自然资征〔2022〕4号）

甲方：海晏县自然资源和林业草原局

乙方：中国铁路青藏集团有限公司西宁站改造工程建设指挥部

根据乙方建设需求，按照《中华人民共和国土地管理法》有关规定，切实维护农牧民群众的合法权益，本着自愿、平、有偿的原则，经甲乙双方协商达成如下征地协议：

一、甲方责任

1、甲方按照乙方建设需要，在海晏县三角城镇西岔村征用土地 5.577 亩，地类为牧草地，用于青藏线西宁至格尔木段提质工程（海晏县境内）项目的用地。

2、甲方要做到专款专用，不得节留、挪用或它用，并按时足额将征地补偿款发放到被征地群众手中。

二、乙方责任

1、乙方按照国家征地政策，切实维护农牧民群众利益为原则，征地补偿按照青海省人民政府《关于公布青海省征收农用地地区片综合地价的通知》（青政〔2020〕64号）规定执行，补偿标准为牧草地 1820 元/亩。征地补偿款为 10150 元（壹万零壹佰伍拾元）。

2、乙方根据《青海省人民政府办公厅关于土地征收时缴纳被征地农民社会养老保险的通知》（青政办〔2013〕23号）要求，缴纳被征地群众社会养老保险金额为 5075 元（伍仟零

柒拾伍元)。

3、乙方在征地协议签订后，将征地补偿款和被征地农牧民养老金及时足额转入甲方账户。

4、乙方严格按照征地界限使用，不得擅自超越征地界限。如擅自越界，甲方有权责令停止使用，在使用过程中，不得随意碾压征地界外的土地，造成损失全部有乙方承担。

5、乙方在使用过程中要搞好当地群众之间关系。

三、本协议未尽事宜由甲、乙双方协商解决，不能协商解决的，按照《中华人民共和国土地管理法》的有关规定进行处理。

五、本协议一式捌份，甲方贰份、乙方陆份。

六、本协议自签字盖章之日起生效，甲乙双方必须认真履行。

甲方帐户：

开户行：农行海晏县支行

开户名：海晏县自然资源和林业草原局

帐 号：301001040002192

甲方：海晏县自然资源
和林业草原局



乙方：中国铁路青藏集团有限公司
西宁站改造工程建设指
挥部



签字：

签字：



2022年7月18日