

# 京藏高速茶卡至格尔木段公路工程 水土保持监测总结报告



建设单位：青海省交通建设管理有限公司

监测单位：黄河流域水土保持生态环境监测中心

二〇二一年八月

# 京藏高速茶卡至格尔木段公路工程 水土保持监测总结报告

建设单位：青海省交通建设管理有限公司

监测单位：黄河流域水土保持生态环境监测中心

二〇二一年八月





# 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：黄河流域水土保持生态环境监测中心

法定代表人：赵帮元

单位等级：★★★★★ (5星)

证书编号：水保监测(陕)字第0027号

有效期：自2020年10月01日至2023年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020年11月12日



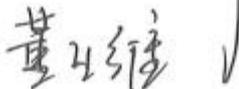
仅供京藏高速格尔木段公路工程使用

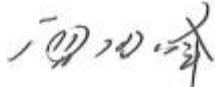
京藏高速茶卡至格尔木段公路工程  
水土保持监测总结报告  
责任页

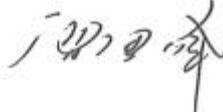
(黄河流域水土保持生态环境监测中心)

批准: 赵帮元 (主任, 教高) 

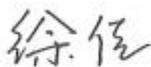
核定: 马红斌 (副主任, 正高) 

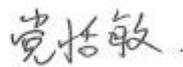
审查: 董亚维 (总工, 高工) 

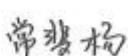
校核: 曹雪峰 (科长, 高工) 

项目负责人: 曹雪峰 (高工) 

编写: 雷迪尧 (工程师) (编写报告第四、六、七章) 

徐佳 (高工) (编写报告第三、五章) 

党恬敏 (工程师) (编写报告第一章) 

常斐杨 (助工) (编写报告第二章) 

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	京藏高速茶卡至格尔木段公路工程									
建设规模	路线全长 470.218km, 同步建设北连接线 22.84km, 全线整体式路基宽 26m, 分离式路基宽 13m。设计速度 100km/h, 北连接线设计时速 80km/h。	建设单位、联系人	青海省交通建设管理有限公司 陶学洲							
		建设地点	青海省							
		所属流域	黄河流域							
		工程总投资	105.45 亿元							
		工程总工期	48 个月							
水土保持监测指标										
监测单位		黄河流域水土保持生态环境监测中心			联系人及电话		曹雪峰 029-82118295			
自然地理类型		柴达木盆地山前倾斜平原地貌			防治标准		二级			
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	地面观测 (测钎、侵蚀沟)			2.防治责任范围监测		实际量测、遥感监测			
	3.水土保持措施情况监测	实际量测、资料分析			4.防治措施效果监测		调查、遥感监测			
	5.水土流失危害监测	调查、遥感监测			水土流失背景值		水蚀: 1100-2100 t/km <sup>2</sup> .a; 风蚀: 1300-6500t/km <sup>2</sup> .a			
方案设计防治责任范围		3253.07hm <sup>2</sup>			土壤容许流失量		2500t/km <sup>2</sup> .a			
水土保持投资		30509.735 万元			水土流失目标值		3571 t/km <sup>2</sup> .a			
防治措施	工程措施	骨架护坡 209696m (拱形骨架护坡 70389m, 菱形骨架护坡 126994m, 窗孔式护面墙 12313m)、挡渣墙 977m、边沟 65529m、排水沟 187741m、截水沟 23108m、挡水埝 215605m、挡水土埂 2315m、流槽 722 处、土地整治 926.98hm <sup>2</sup> 、削坡 14.49hm <sup>2</sup> 、表土剥离 14.14 万 m <sup>3</sup> 、绿化覆土 14.14 万 m <sup>3</sup> 、石方格防风固沙 164.80hm <sup>2</sup> 、密目网格沙障 26.40hm <sup>2</sup> 。								
	植物措施	共完成植物措施面积 183.69hm <sup>2</sup> , 其中: 种草面积 118.68hm <sup>2</sup> , 植树面积 65.01hm <sup>2</sup> (新疆杨 24580 株, 红沙柳 45024 株, 梭梭树 490000 株, 柽柳 20000 株, 榆叶梅 17289 株, 珍珠梅 15523 株, 云杉 2027 株, 丁香 2109 株, 金叶榆 6 株, 刺玫 11 株, 连翘 6 株)。								
	临时措施	编制袋挡土墙 9658m <sup>3</sup> , 彩条布苫盖 32687 m <sup>2</sup> , 沉砂池 80 个。								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	95.85	防治措施面积	1128.40 hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	1414.28hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	2668.03hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度	80	91.16	防治责任范围面积	3253.07 hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	1253.75 hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比	0.7	0.8	工程措施面积	959.25hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	1000t/km <sup>2</sup> .a		

	林草覆盖率	5	6.88	植物措施面积	183.96hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	3125t/km <sup>2</sup> . a
	林草植被恢复率	85	88.13	可恢复林草植被面积	208.43hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	183.96hm <sup>2</sup>
	拦渣率	99	92	实际拦挡弃土(石、渣)量	155.22 万 m <sup>3</sup>	总弃土(石、渣)量	168.72 万 m <sup>3</sup>
	水土保持治理达标评价	<p>项目建设区扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、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。</p>					
	总体结论	<p>本项目建设单位和施工单位对水土保持工作比较重视，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。</p> <p>项目能够根据水土保持方案报告书和“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，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、施工场地等得到了及时整治、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，水土流失治理成效将得到进一步巩固和提高。</p>					
	主要建议	<p>京藏高速茶卡至格尔木段公路工程在设计、施工和试运行过程中比较重视水土保持工作，水土保持防治效果明显。目前需要注意以下几个问题：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、个别弃土(渣)场植物措施成活率、保存率较低，建议进一步进行补植补种，并做好抚育管理措施，确保植物措施防治效果。</li> <li>2、建议加强项目区水土保持措施的运行和管护，确保其防治效益的持续发挥。</li> </ol>					

## 目 录

前 言.....	- 1 -
1 建设项目及水土保持工作概况.....	- 3 -
1.1 项目概况.....	- 3 -
1.2 水土流失防治工作情况.....	- 10 -
1.3 监测工作实施情况.....	- 13 -
2 监测内容与方法.....	- 23 -
2.1 施工准备期.....	- 23 -
2.2 工程建设期.....	- 24 -
2.3 植被恢复期.....	- 28 -
3 重点部位水土流失动态监测.....	- 30 -
3.1 防治责任范围监测.....	- 30 -
3.2 取土（料）监测结果.....	- 33 -
3.3 弃土（渣）监测结果.....	- 42 -
3.4 土石方流向情况监测结果.....	- 45 -
4 水土流失防治措施监测结果.....	- 47 -
4.1 工程措施监测结果.....	- 47 -
4.2 植物措施监测结果.....	- 58 -
4.3 临时防治措施监测结果.....	- 64 -
4.4 水土保持措施防治效果.....	- 67 -

<b>5 土壤流失情况监测</b> .....	<b>- 69 -</b>
5.1 水土流失面积.....	- 69 -
5.2 土壤流失量.....	- 70 -
5.3 水土流失危害.....	- 76 -
<b>6 水土流失防治效果监测结果</b> .....	<b>- 77 -</b>
6.1 扰动土地整治率.....	- 77 -
6.2 水土流失总治理度.....	- 78 -
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	- 79 -
6.4 土壤流失控制比.....	- 79 -
6.5 林草植被恢复率.....	- 80 -
6.6 林草覆盖率.....	- 80 -
<b>7 结论</b> .....	<b>- 81 -</b>
7.1 水土流失动态变化.....	- 81 -
7.2 水土保持措施评价.....	- 81 -
7.3 存在问题及建议.....	- 82 -
7.4 综合结论.....	- 82 -
<b>附表</b> .....	<b>- 84 -</b>
<b>附图</b> .....	<b>- 113 -</b>
<b>附件</b> .....	<b>- 121 -</b>

## 前 言

京藏高速茶卡至格尔木段公路位于青海省海西州乌兰县、都兰县，格尔木市境内，路基两幅全部为新建，路线全长 470.218km（其中整体式 463.67km，分离式 6.55km），同步建设格尔木北连接线约 22.84km（全部为整体式路基）。全线采用双向四车道高速公路标准，主线设计时速 100km/h，北连接线设计时速 80km/h。项目由路基工程、桥梁工程、交叉工程、附属工程、取土场、取料场、弃渣场、施工生产生活区和施工便道区组成，共征占地面积 2668.03hm<sup>2</sup>（其中：永久占地 2248.90hm<sup>2</sup>，临时占地 419.13hm<sup>2</sup>）。全线共设大桥 2737.08m / 11 座、中桥 2163.88m / 34 座、小桥 1089.25m / 48 座；隧道 950m/1 座，桥式通道 86 道；涵式通道 191 道；涵洞 808 道，互通立交 8 处，隧道（巴隆隧道）950m（双幅）。全线共设收费站 7 处，服务区 3 处。工程建设共布设取土场 39 处，占地面积 200.37hm<sup>2</sup>；取料场 14 处，占地面积 141.24hm<sup>2</sup>；弃渣场 11 处，占地面积 13.45hm<sup>2</sup>；施工生产生活区 21 处，占地面积 52.01hm<sup>2</sup>；施工便道 24.77km，占地面积 12.06hm<sup>2</sup>。

根据《中华人民共和国水土保持法》及相关法律法规要求，经青海省公路建设管理局委托，2013 年 4 月青海省交通厅以青交公【2013】148 号文批复《茶卡至格尔木公路工程两阶段施工图设计》，2017 年 1 月 6 日陕西黄河生态工程有限公司编制完成了《京藏高速茶卡至格尔木段公路水土保持方案变更报告书》。2017 年 3 月 31 日青海省水利厅以青水保【2017】73 号文批复京藏高速茶卡至格尔木段公路水土保持方案变更报告书》

2014 年 5 月，受青海省公路建设管理局委托，黄河流域水土保持生态环境监测中心承担了京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持监测任务。为确保项目监测工作顺利开展，我中心在西宁成立了水土保持监测项目部，全面负责该项目水土保持监测工作。

项目部依据项目水土保持方案报告书，按照有关法律、法规和《水土保持监测技术规程》、《生产建设项目水土保持监测规程》等规定，在全面收集项目有关资料和现场调查和踏勘的基础上，于 2014 年 5 月编制了《京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持监测实施方案》，为项目监测工作顺利实施奠定了坚实的

基础和有力保障。

根据监测合同约定，监测项目部于2014年5月如期进场开展监测工作。项目部组织监测人员对茶格高速公路全线先后进行了14次季度巡测。项目部采用实地量测、地面观测、遥感监测和资料分析等多种方法，对项目主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失状况及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果等进行了全面监测，积累了大量监测数据和影像资料。

黄河流域水土保持生态环境监测中心京藏高速茶卡至格尔木段公路工程监测项目部配合建设单位完成了各级水行政部门对项目各年度的水土保持监督检查工作，向督查组汇报了监测工作开展情况、监测成果、项目存在问题及监测意见，获得了各级水行政部门的一致好评。

2016年开始，项目部利用无人机对本项目绝大多数取土（料）场及弃土（渣）场进行了无人机航拍，获取了航拍影像资料，直观、全面的了解和掌握了取土（料）场及弃土（渣）场的占地、取土（料）、堆土（渣）情况，水土保持措施情况，以及水土流失防治情况，为客观分析、评价取土（料）场及弃土（渣）场水土保持防治效果提供了有力依据。同时，项目部对其它监测分区选择有代表性的典型地段也进行了无人机航拍，为本项目遥感监测积累了丰富的影像资料。

通过现场监测，项目部全面掌握了工程扰动土地及整治情况，取（弃）土（渣）情况，水土流失及水土保持防治情况等。按照规范与合同要求，在分析整理监测资料的基础上，按时编制了14期季度报表，3期年度报告等阶段监测成果。2021年8月，在对相关技术资料，历次监测资料进行整理、分析的基础上，编制了《京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持监测总结报告》。

监测工作开展过程中，项目部与建设单位、施工单位各方进行了多次座谈与交流，就监测工作开展情况及水土流失防治存在的问题进行了反馈，并对监测过程中发现的问题，及时向施工单位提出了整改要求和合理化建议。同时，建设单位青海省公路建设管理局在监测工作过程中对项目部给予了大力支持，各标段施工单位也积极予以配合和帮助，在此一并致以衷心地感谢。

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目建设概况及规模

京藏高速茶卡至格尔木段公路位于青海省海西州乌兰县、都兰县，格尔木市境内，路基两幅全部为新建，路线全长 470.218km（其中整体式 463.67km，分离式 6.55km），同步建设格尔木北连接线约 22.84km（全部为整体式路基）。全线采用双向四车道高速公路标准，主线设计时速 100km/h，北连接线设计时速 80km/h。项目由路基工程、桥梁工程、交叉工程、附属工程、取土场、取料场、弃渣场、施工生产生活区和施工便道区组成，共征占地面积 2668.03hm<sup>2</sup>（其中：永久占地 2248.90hm<sup>2</sup>，临时占地 419.13hm<sup>2</sup>）。全线共设大桥 2737.08m / 11 座、中桥 2163.88m / 34 座、小桥 1089.25m / 48 座；隧道 950m/1 座，桥式通道 86 道；涵式通道 191 道；涵洞 808 道，互通立交 8 处（都兰、香日德东、伊克高里、诺木洪、大格勒、格尔木东、格尔木南、格尔木北），分离式立交 15 处（沙流河跨线桥、上庄跨线桥、热水西分离立交桥、热水乡分离立交桥、热水东分离立交桥、德胜村分离立交桥、双庆矿业分离立交桥、香农分离立交桥、科尔分离立交桥、脱土山 1 号分离立交桥、脱土山 2 号左线分离立交桥、脱土山 2 号右线分离立交桥、伊克高里分离立交桥、西钢分离立交桥、公铁立交桥），隧道（巴隆隧道）950m（双幅）。全线共设收费站 7 处（茶卡收费站、都兰收费站、香日德东收费站、伊克高里收费站、诺木洪收费站、大格勒收费站、格尔木东收费站），服务区 3 处（都兰服务区、伊克高里服务区、诺木洪服务区）。工程建设共布设取土场 39 处，占地面积 200.37hm<sup>2</sup>；取料场 14 处，占地面积 141.24hm<sup>2</sup>；弃渣场 11 处，占地面积 13.45hm<sup>2</sup>；施工生产生活区 21 处，占地面积 52.01hm<sup>2</sup>；施工便道 24.77km，占地面积 12.06hm<sup>2</sup>。

本工程开挖土石方 894.87 万 m<sup>3</sup>（表土剥离 14.14 万 m<sup>3</sup>，土石方开挖 880.73 万 m<sup>3</sup>），填筑土石方 2183.99 万 m<sup>3</sup>（绿化覆土 14.14 万 m<sup>3</sup>，土石方填筑 2169.85

万 m<sup>3</sup>), 调运方 13.15 万 m<sup>3</sup>, 借方 1377.37 万 m<sup>3</sup> (土方 1013.91 万 m<sup>3</sup>, 砂石料 363.46 万 m<sup>3</sup>), 1013.91 万 m<sup>3</sup> 来自取土场, 363.46 万 m<sup>3</sup> 来自取料场, 弃方 88.25 万 m<sup>3</sup> (土方 68.31 万 m<sup>3</sup>, 石方 19.94 万 m<sup>3</sup>), 全部弃往弃渣场。

本项目建设总投资 106.91 亿元, 其中土建投资 82.46 亿元。本工程于 2012 年 11 月开始施工准备, 2013 年 3 月全线开始施工, 已于 2016 年 10 月底建成通车, 工程总工期 48 个月。

## 1.1.2 项目区概况

### 1) 自然环境

#### (1) 地形地貌

项目区东起柴达木盆地东南缘起的鄂拉山脉, 向西进入柴达木盆地, 影响区域主要处于柴达木盆地, 沿盆地的东南缘向西延伸。海拔高程 2685—4400m, 地貌区划属鄂拉山小区和柴达木盆地南部山前洪积平原小区, 按其成因及形态特征将沿线地貌分为剥蚀构造中低山地形, 侵蚀构造中山地形, 剥蚀构造残丘地形, 剥蚀堆积地形、风积沙丘地形五种类型。

①剥蚀构造中低山: K2279+000 ~ K2291+000, K2303+000 ~ K2310+000, K2313+000 ~ K2323+000 属此类, 海拔一般在 3000 ~ 3600m 之间。地势较为低缓, 山行多呈浑圆状, 山坡和缓或陡峻。

②侵蚀构造中山: K2355+000 ~ K2367+000, K2392+000 ~ K2481+000 属此类, 山体主脊海拔在 3800 ~ 4400m 之间, 相对高度 500 ~ 1000m。山顶尖锐, 山坡陡峻, 沟谷发育, 上游多峡谷。

③剥蚀构造残区: K2590+000 ~ K2738+087.704, LK17+800 ~ LK23+957.846 属此类, 海拔一般为 2685 ~ 2730m 之间, 常组成弧形展布的梁状残丘及东西向展布的丘状地形, 比高一般为 5-15m, 其中大部分被砾石覆盖, 无植被生长。

④剥蚀堆积地形: K2260+700 ~ K2279+000, K2291+000 ~ K2303+000, K2310+000 ~ K2313+000, K2323+000 ~ K2355+000, K2367+000 ~ K2392+000 和 LK1+800 ~ LK17+000 属此类, 包括冰水台地、洪积平原、冲洪积平原、冲湖积平原、带状河谷河沼, 与公路规划、修建关系最密切, 地形平坦, 海拔低。

⑤ 风积沙丘地形：K2481+000 ~ K2590+000 属此类，多数为活动性龙岗庄沙丘，少量为新月形。

## (2) 地质

本项目所在区域跨秦—昆构造体系、祁吕贺兰山字型构造体系和西域构造体系等三个一级构造单元，二级构造单元为东昆仑褶皱带、南祁连褶皱带和柴达木地块。东昆仑褶皱带与祁连褶皱带大体以野马滩分界。本段项目所在区域的基岩地质构造较复杂，断裂、褶皱较多，岩浆活动极为频繁，构造线展布方向以 NWW 向为主，起到控制作用。NW 向及 WN 向较少。

项目所经区域按我国地震区带划分，属青藏高原地震区、祁连山地震亚区、柴达木地震带。据国家质量技术监督局《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2001)，项目所在区域中 K2327+000 ~ K2390+000 段场地地震动峰值加速度为 0.10g，其余各段场地地震动峰值加速度均为 0.15g；根据《中国地震动反应谱特征周期区划图》，项目所在区域中 K2255 ~ K2310 段场地地震动反应谱特征周期为 0.40s，其余各段场地地震动反应谱特征周期为 0.45s，属地震活动强烈地区，沿线大中型构造物应按 VII 度区设防。

## (3) 水文

项目所在区域线路跨越几个不同的水文地质单元及基岩山区、自流盆地、河（沟）谷、平原、戈壁等不同地貌类型，尽管各段地下水的赋存条件有所差异，但归纳起来地下水有两种基本类型，即基岩裂隙水和松散岩类孔隙水。

### ① 基岩裂隙水

项目所在区域基岩主要为华力西期和印支期的侵入岩，岩性为花岗岩、闪长花岗岩，花岗闪长岩，片麻状花岗岩等，岩石坚硬，块状结构，节理裂隙发育，极易风化，裂隙率达 8-11%；具有一定的储水条件，但受气候条件制约，降水量小，蒸发量大，故基岩裂隙水富水性较弱，致使山区沟谷多呈干枯无水。

### ② 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水是项目所在区域最主要的含水类型，分布在项目所在区域山前倾斜平原，山间盆地及谷地，自成水文地质单元。其含水性、水量、水质均有差异。自茶卡至诺木洪按水文地质单元依次为：茶卡盆地第四系松散岩类孔隙水，吉给申沟盆地和野马滩盆地潜水，沙柳河谷地和南戈滩谷地潜水，都兰滩山前倾

斜平原潜水，三道河湾谷地潜水，香日德河谷潜水，昆仑山前戈壁滩潜水。

#### (4) 气象

本项目所在地区属于青藏高原温带干旱气候区，属于典型的高原大陆性气候，气候特征表现为冬寒而漫长，夏凉而短促，光照充足，雨量较少。季节气温及日气温相差大，降水量远远小于蒸发量，日照时间长，气压较低，风沙盛行。区内多年平均气温 3.2℃，极端最高气温 35℃，极端最低气温-33.6℃，>10℃积温平均值为 1559.1℃。区内全年日照时数为 3078.3 ~ 3254.4 小时，无霜期 76-169 天，最大冻土深度 145cm。区内最小年平均降水量 38.8mm，多年平均降雨量 38.8-201.0mm，相对湿度 35%，雨季一般集中在 5~9 月份。区内蒸发量较大，年平均蒸发量 2375.65mm。项目区多年平均风速 3.4m/s，最大风速 35m/s，冬季盛行风向 NE，夏季盛行风向 NNE，全年累计大风日数 35-52 天，最多可达 89 天，多盛行西风，大风常伴随风沙，全年平均沙尘暴日数 16 天。

#### (5) 土壤

本项目沿线地区土壤分区属于柴达木盆地、茶卡盆地荒漠土壤区。项目区土壤受地形、气候、成土母质、植被等综合条件的影响，种类与分布错综复杂，土壤的类型主要有棕钙土、高山草原土、灰棕漠土、风沙土、盐土等。其中 K2260+700 ~ K2285+600、K2294+100 ~ K2316+800、K2329+200 ~ K2348+000、K2350+400 ~ K2361+000、K2368+900 ~ K2448+900 路段主要是棕钙土；K2285+600 ~ K2294+100、K2316+800 ~ K2329+200、K2348+000 ~ K2350+400、K2361+000 ~ K2368+900 路段主要是高山草原土；K2448+900 ~ K2518+600、K2643+700 ~ K2738+087.704 路段主要是灰棕漠土；K2518+600 ~ K2602+500 路段主要是风沙土；K2602+500 ~ K2643+300 路段主要是灰棕漠土。

①棕钙土：此土壤类型在海拔 3800m 及其以下地区均有分布。棕钙土成土母质以洪冲积物及坡残积物为主，成土过程为钙化过程和弱有机质积累过程，并伴有一定的盐化过程。土壤砂性大，骨性强，土层厚度多在 50-100cm 以上，有机质含量低（棕钙土土壤有机质及氮、磷养分比较缺乏，钾、钙的含量丰富），土壤养料有效性低。属柴达木盆地东部温带半荒漠条件下形成的地带性土壤。

②高山草原土：分布于柴达木盆地东部南侧高山区的宽谷、阳坡地带。该类土壤发育在寒冷干旱、半干旱的草甸草原和荒漠草原生态条件下，无草皮层，植

被以芨芨草和紫花针茅为主。

③灰棕漠土：分布于盆地倾斜平原海拔 2800-3600m 之间的山前洪积扇、山前坡积裙、风蚀残丘和戈壁及低山带，是温带荒漠区的地带性土壤。此类土壤是在温带荒漠干旱条件下形成的，植被单调，有根系发达的耐旱灌木和小灌木生存。分为：灰棕漠土，产草质量低，只可部分作草场；石膏灰棕漠土无利用价值；耕灌灰棕漠土，适宜发展绿洲农业。

④风沙土：分布于柴达木盆地。风沙土是在干旱或极干旱、植被极差和大风沙环境下形成的一种土壤，有机质含量极低，机械颗粒粗，土层极不稳定，成土时间晚。

⑤盐土：分布于沿线茶卡盆地山前平原、沙柳河沼泽区等湖滨滩地、河谷低阶地、河间洼地，母质为含盐冲积物、冲积洪积物和湖积物，植被由芦苇、怪柳、白刺等耐盐植物组成。

## （6） 植被

项目经过的区域植被分区属于柴达木盆地荒漠区，植被类型可以分为草原植被、高山植被、荒漠植被，盐生草甸等 4 种。其中 K2260+700 ~ K2419+800、K2443+700 ~ K2465+600 路段主要为草原植被，K2419+800 ~ K2443+700 路段主要为高山植被；K2465+600 ~ K2497+600、K2513+100 ~ K2738+087.704 主要为荒漠，K2497+600 ~ K2513+100 路段主要为盐生草甸。

①草原植被，项目区内草原主要为分布在海拔 3400-3900m 的丘陵地带，牧草优势种为芨芨草、紫花针茅等，伴生种有细叶苔草、赖草、早熟禾等，牧草植株高 20-60cm，植被覆盖度 30-70%。

②高山植被，高山植被分布在海拔 4500-5500m 的高山地带，该类型植物稀疏，覆盖度小，条件严酷，无放牧利用价值，但具有多种珍贵的药用植物，常成为藏药攀登采药之地。其中，主要是短管兔耳草、木母雪莲花、桂竹香、高山葶苈、喜山葶苈、六叶龙胆、乌奴龙胆、绵参、唐古特乌头、嗜冷红景天等，植被覆盖度 15-20%。

③荒漠植被，项目区内荒漠主要包括梭梭荒漠、木本猪毛菜荒漠、驼绒藜荒漠、蒿叶猪毛菜荒漠、膜果麻黄荒漠。a.梭梭荒漠，伴以梭梭为建群种的小乔木荒漠，主要分布在柴达木盆地中西部等地。梭梭为超旱生无叶半乔木，群落结构

简单，乔木层片由梭梭单独构成，生长在砾质戈壁滩上。b.木本猪毛菜荒漠，是柴达木盆地主要植被类型之一，分布于盆地东部山麓、低阶地和低丘陵。该类型结构简单伴生种类较少，常与红纱组成群落，覆盖率 10-15%。伴生种有驼绒藜、蒿叶猪毛菜、合头草等。c.驼绒藜荒漠，分布于柴达木盆地南北两侧山麓地带，群落结构简单，种类组成贫乏、生长稀疏，伴生种为戈壁针茅、阿尔泰针茅等，植被覆盖度 15-30%。d.蒿叶猪毛菜荒漠，主要分布在山前冲积平原，少量分布在地，分布区域地势较平坦，海拔多在 2800m 以上。蒿叶猪毛菜主要生长在砾石戈壁或冲积洪积扇阶地上，这种群落的种类组成少，仅 3-4 种，常和红砂、毛叶白刺、沙蓬、合头草、驼绒藜、雾冰藜等一起组成群落。总覆盖度一般为 15%-25%，体高 30-50cm，基本上是单层结构。e.膜果麻黄荒漠，主要分布在山前冲积平原，部分分布在戈壁，分布区域地势平坦。海拔多在 2800-2950m 之间。膜果麻黄群落主要分布在格尔木以东砾石戈壁与山前宽谷的季节性流水线上。膜果麻黄基本为单优势群落，仅一层结构。一般高达 40-50cm。群落总覆盖度一般为 10%左右，伴生的种类很少，主要以驼绒藜和中亚紫菀木为主，偶见蒙古沙拐枣等种类。

④盐生草甸，本项目沿线的盐生草甸可以分为芦苇和毛叶白刺等 2 个群落。a.芦苇群落，主要发育在地下水位较高的地段。芦苇多为丛生状纯群；有的呈直茎并伴生大叶白麻，往往形成高 1m 左右的沙包。生态幅度较大，在群落中常形成巨大的密丛，丛幅直径 40-65cm，草丛高 70-100cm。分布海拔 2800-3000m 之间。覆盖度 5%-15%。b.芦苇、毛叶白刺群落，多分布在海拔 2800m 以上。优势种为芦苇和毛叶白刺，伴生种较少，主要有大叶白麻、芨芨草等。主要分布在湖泊的边缘的盐碱滩上，土壤由细黏土组成，质地紧实坚硬，地表有一层灰白色盐结皮，属于盐化草甸土。覆盖度 5%-15%。群落高 70-90cm。

项目区周边无自然保护区、名胜古迹、集中饮水水源地等生态敏感区。

## 2) 水土流失现状

本项目路线主要经过格尔木市、都兰县和乌兰县，地貌区划属鄂拉山小区 (II B1) 和柴达木盆地南部山前洪积平原小区 (II A3)，地貌类型主要为侵蚀构造中山地形、剥蚀构造中低山地形、剥蚀构造残丘地形、剥蚀堆积地形、风积沙丘地形。根据《青海省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》以及《青

青海省水土保持规划（2016—2030年）》，本项目建设区属于青海省水土流失重点治理区。

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本区被划分为全国“三北”戈壁沙漠及沙地风沙区，植被稀疏，土壤裸露，降雨量稀少，蒸发量较大，土壤含水量极少，主要水土流失类型为风力侵蚀，兼有水力侵蚀和冻融侵蚀；按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的要求，水土流失防治执行二级防治标准。

乌兰县全县总面积 1273215hm<sup>2</sup>，水土流失面积 335300hm<sup>2</sup>，占总面积的 26.33%，土壤侵蚀强度以极强烈为主。都兰县总面积 5300000 hm<sup>2</sup>，水土流失面积 213700 hm<sup>2</sup>，占总面积的 4.03%，土壤侵蚀强度以轻度为主。格尔木市土地总面积 12168167hm<sup>2</sup>，水土流失面积 2787865hm<sup>2</sup>，占总面积的 22.12%，土壤侵蚀强度以轻度为主。路线沿线各县水土流失面积分布及土壤侵蚀强度详见表 1-1。

表 1-1 路线沿线各县水土流失面积分布及土壤侵蚀强度

行政区划	轻度		中度		强烈		极强烈	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	百分比 (%)						
乌兰县	189900	7.88	40600	3.75	88400	6.71	16400	12.16
都兰县	108200	2.04	27700	0.52	42500	0.80	35300	0.67
格尔木市	920432	7.56	853008	7.01	138276	1.14	780065	6.41

根据本项目建设情况，工程建设沿线经过绿洲区、山地区和荒漠区。依据乌兰县、都兰县、格尔木市水土保持区划资料，同时结合本项目地形地貌、气候气象等资料，通过现场调查确定本项目建设区绿洲区平均土壤侵蚀模数背景值取 3300t/km<sup>2</sup>·a；山地区平均土壤侵蚀模数背景值取 3400t/km<sup>2</sup>·a；荒漠区平均土壤侵蚀模数背景值取 4000t/km<sup>2</sup>·a。土壤容许流失量为 2500t/km<sup>2</sup>·a，土壤侵蚀强度为中度侵蚀。

项目区水土流失的主要成因有自然因素和人为因素，自然因素主要包括风吹、降雨、土壤、植被等。人为因素主要是由于人类频繁的生产建设活动扰动地

表、破坏植被、损坏地表结构等。近年来，随着发展区域经济的需要，该地区因加大了基础设施、公路等开发建设项目的建设，从而使人类生存活动频繁，导致原地形地貌、原地表植被不同程度地受到了破坏，进一步使本地区土壤侵蚀加剧且日趋严重，人为造成的新增水土流失已成为该区域严重的土壤侵蚀诱发因素。

### 3) 水土流失重点防治区划分及防治标准

根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2008)规定，结合批复的水保方案，本项目水土流失防治标准执行建设类项目二级标准。

根据项目区地形地貌、降水量和土壤侵蚀模数现状等实际情况，确定本项目水土流失防治目标值为：扰动土地整治率达到 95%，水土流失总治理度达到 80%，土壤流失控制比达到 0.7，拦渣率达到 99%，林草植被恢复率达到 85%，林草覆盖率达到 5%。

## 1.2 水土流失防治工作情况

### 1.2.1 建设单位水土保持管理

#### 1) 成立水土保持机构

项目建设单位青海省公路建设管理局重视水土保持生态环境建设，成立了水土保持机构，设立了水土保持专项工作组。把贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》、青海省有关水土保持的法律法规作为项目开发建设全面履行国家水土保持生态建设法律职责的重点工作，积极开展建设项目区的水土保持工作。按照“三同时”制度，负责检查施工单位水保措施的落实；负责水保质量监督、检查和有关事故处理；负责水保法律、法规的宣传和对国家及地方行政主管部门的联络协调工作。制订了《京藏高速茶卡至格尔木段公路工程环境保护、水土保持管理办法》，并成立了环境保护、水土保持领导小组，各部门分别负责项目水土保持工作的管理与协调，承担项目水土保持方案的落实、设计变更、质量以及与地方关系的协调等工作，其中环境保护、水土保持总体目标是：确保工程建设各项管理活动遵守国家和地方有关环境保护、水土保持的方针、政策、法规的规定，使生态环境、水土资源得到有效保护和改善，确保各项建设项目的环境保护、水土保持验收工作与主体工程同步完成，同步验收，努力建设生态文明铁路。相应的各

施工单位也成立了水土保持工作组，指定专人具体负责落实水土保持工作。

## 2) 签订监测合同

2014年5月，建设单位与黄河流域水土保持生态环境监测中心签订了京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持监测工作合同。

## 1.2.2 水土保持方案编报

根据《中华人民共和国水土保持法》和《中华人民共和国水土保持法实施条例》，2008年11月，青海省交通厅以青交综规函〔2008〕668号文委托长安大学承担《国道G109线茶卡至诺木洪公路工程水土保持方案报告书》编制任务，以青交综规函〔2008〕666号文委托青海省江源水土保持科技发展有限公司承担《国家高速北京至拉萨线诺木洪至格尔木段公路水土保持方案报告书》编制任务。2009年11月，青海省水利厅以青水农〔2009〕880号文对《国道G109线茶卡至诺木洪公路工程水土保持方案报告书》进行了批复；2009年12月，青海省水利厅以青水农〔2009〕394号文《国家高速北京至拉萨线诺木洪至格尔木段公路水土保持方案报告书》进行了批复。

2010年2月，由于项目建设规划的调整，青海省交通厅以青交综规函〔2010〕67号文委托长安大学承担《京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持方案报告书》编制任务，对《国道G109线茶卡至诺木洪公路工程水土保持方案报告书》和《国家高速北京至拉萨线诺木洪至格尔木段公路水土保持方案报告书》进行整合、编制。2011年2月16日，水利部以水保函〔2011〕56号文对《京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持方案报告书》进行了批复。

## 1.2.3 工程设计及变更情况

项目在建设过程中，主体工程的建设规模、土石方量、征占地面积等发生了变化，根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定》的通知（办水保〔2016〕65号）及水行政主管部门的监督检查意见，2016年8月25日，青海省公路建设管理局委托陕西黄河生态工程有限公司编制《京藏高速茶卡至格尔木段

公路水土保持方案变更报告书》。2016年12月完成了《京藏高速茶卡至格尔木段公路水土保持方案变更报告书》、《京藏高速茶卡至格尔木段公路水土保持方案变更报告图集》，设计深度为初步设计深度。2017年1月6日，青海省水利技术评审中心组织召开了技术审查会，2017年3月31日，青海省水利厅印发了《关于京藏高速茶卡至格尔木段公路水土保持方案的批复》（青水保〔2017〕73号）。

#### 1.2.4 监督检查情况

监测项目部配合建设单位完成了各级水行政部门对项目各年度的水土保持监督检查工作，向督查组汇报了监测工作开展情况、监测成果、项目存在问题及监测意见，获得了水行政部门的一致好评。



2014年9月监督检查现场及会议汇报



2015年8月监督检查现场及会议汇报



2016年8月监督检查现场及会议汇报



2017年6月监督检查现场

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测工作开展情况

2014年5月，受青海省公路建设管理局委托，我中心承担了茶格高速公路工程水土保持监测任务。为确保项目监测工作顺利开展，我中心及时成立了水土保持监测项目部。项目部设总监测工程师1人，监测工程师6人，监测员2人，其他人员1人，共10人，监测人员配备情况详见表1-2。监测人员专业涉及水土保持、生态学、测绘工程、计算机应用及地理信息系统等，并为项目部配备了必要的办公设施、设备。

表 1-2 监测人员配备情况表

序号	姓名	性别	年龄	学历	专业	技术职称	资格证书种类	担任的职务
1	曹雪峰	男	39	硕士	生态学	高工	水保监岗证 1936号	项目负责人
2	王庆	女	34	硕士	地图学与地理信息系统	高工	水保监岗证 3550号	监测工程师
3	徐佳	女	37	博士	土壤学	高工	水保监岗证 4204号	监测工程师
4	马卫星	男	41	本科	经济管理	高工	水保监岗证 0923号	监测工程师
5	党恬敏	女	28	硕士	农业资源利用	工程师	水保监岗证 9234号	监测工程师
6	王小燕	女	28	硕士	地理信息系统	工程师	水保监岗证 7020号	监测工程师
7	雷迪尧	男	26	本科	测绘工程	工程师	水保监岗证 7024号	监测工程师
8	韩帅	男	32	本科	测绘工程	助工		监测员
9	常斐杨	女	27	硕士	水土保持与荒漠化防治	助工		监测员
10	孙卫国	男	54					司机



驻地项目部照片

项目部依据水土保持方案，按照有关法律、法规和《水土保持监测技术规程》等规定，在全面收集项目有关资料和现场调查的基础上，编制了《京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持监测实施方案》，确定了项目监测的范围、内容、指标及方法，制定了监测技术路线，明确了项目组织管理，为项目监测工作顺利实施奠定了坚实的基础和有力保障。

根据监测合同约定，监测开展监测工作，我们依据监测实施方案和主体工程

建设进度布设了相应监测点，定期开展监测工作。对水土保持监测重点区域，包括取土（料）场和弃土（渣）场进行了逐一排查。监测工作开展以来，项目部采用调查监测、实地量测、地面观测、遥感监测、巡测和资料分析相结合等方法，对主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、取弃土渣、水土流失状况及造成的危害、水土保持措施实施情况及防治效果等进行了监测，积累了大量监测数据和遥感影像资料。



2014年11月水土流失现场量测



2015年4月水土流失现场量测



2015年7月扰动土地面积现场量测



2016年12月无人机遥感监测

2016年开始，项目部利用无人飞机对本项目绝大多数取土（料）场及弃土（渣）场进行了无人机航拍，获取了航拍影像资料，直观、全面的了解和掌握了取土（料）场及弃土（渣）场的占地、取土（料）、堆土（渣）情况，水土保持措施情况，以及水土流失防治情况，为客观分析、评价取土（料）场及弃土（渣）场水土流失防治效果提供了有力的依据。同时，项目部对其它监测分区选择有代表性的典型地段也进行了无人机航拍，为本项目遥感监测积累了丰富的影像资料。



无人机遥感监测工作照



K2466+900 弃土场



K2476+500 弃渣场



**K2661+950 取土场**



**K2670+600 取土场**

通过现场监测，项目部全面掌握了工程扰动土地及整治情况，取（弃）土（渣）情况，水土流失防治情况等。按照规范与合同要求，在分析整理监测资料的基础上，按时编制了 14 期季度报表，3 期年度报告等阶段监测成果，2021 年 8 月，在对相关技术资料，历次监测资料进行整理、分析的基础上，编制了《京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持监测总结报告》。季度报表和年度报告等阶段监测成果按季度和年度及时提交了建设单位，并分别报送各级水行政主管部门。

监测工作开展过程中，项目部与建设单位、施工单位各方进行了多次座谈与交流，就监测工作开展情况及水土流失防治存在的问题进行了反馈，并对监测中发现的问题，及时向施工单位提出了整改要求和合理化建议。同时，建设单位青海省公路建设管理局在监测工作过程中对项目部给予了大力支持，各标段施工单位也积极予以配合和帮助，在此一并致以衷心地感谢。

### 1.3.2 监测点布设情况

根据本项目扰动地表的面积、水土流失类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持措施及其布局，以及交通、通信、监测重点区域等条件，按照《水土保持监测技术规程》要求，本项目共布设 17 个固定监测点，监测点位布设详见表 1-3。

#### 1) 路基工程防治区

在桩号为 K2310+238 挖方边坡布设一监测点位，采用简易水蚀观测场以及侵蚀沟量测法进行水蚀监测，同时实地进行调查样点监测，辅以场地巡查。在

K2635+400 施工扰动区布设一监测点位，采用测钎法进行风蚀监测。

2) 桥隧工程防治区

在沙柳河特大桥 (K2331+725) 处布设一监测点位，使用现场调查，辅以场地巡查监测。在巴隆隧道 (K2476+650) 进口处布设一监测点位，此监测点位实地进行调查样点监测，辅以场地巡查监测。

3) 交叉工程防治区

在香日德东互通式立交 (K2439+500) 处布设一监测点位，采用侵蚀沟量测法进行水蚀监测，辅以场地巡查。在大格勒互通式立交 (K2653+355) 布设一处监测点位，采用测钎法进行风蚀监测。

4) 附属工程防治区

在都兰服务区 (K2382+809) 布设一处监测点位，采用侵蚀沟量测法进行水蚀监测，辅以场地巡查。在伊克高里收费站 (K2481+173) 布设一处监测点位，采用测钎法进行风蚀监测。

5) 施工生产生活防治区

在 K2312+500 拌合站布设一处监测点位，采用侵蚀沟量测法进行水蚀监测，辅以场地巡查。在 K2441+100 拌合站布设一监测点位，采用测钎法进行风蚀监测。

6) 施工便道防治区

在 K2278+800 施工便道布设一处监测点位，采用测钎法进行风蚀监测。

7) 取土场防治区

在 K2323+100、K2313+000 取土场各布设一处监测点位，采用简易水蚀观测场以及侵蚀沟量测法进行水蚀监测，辅以无人机监测。在 K2555+500 处布设一处监测点位，采用测钎法进行风蚀监测。

8) 取料场防治区

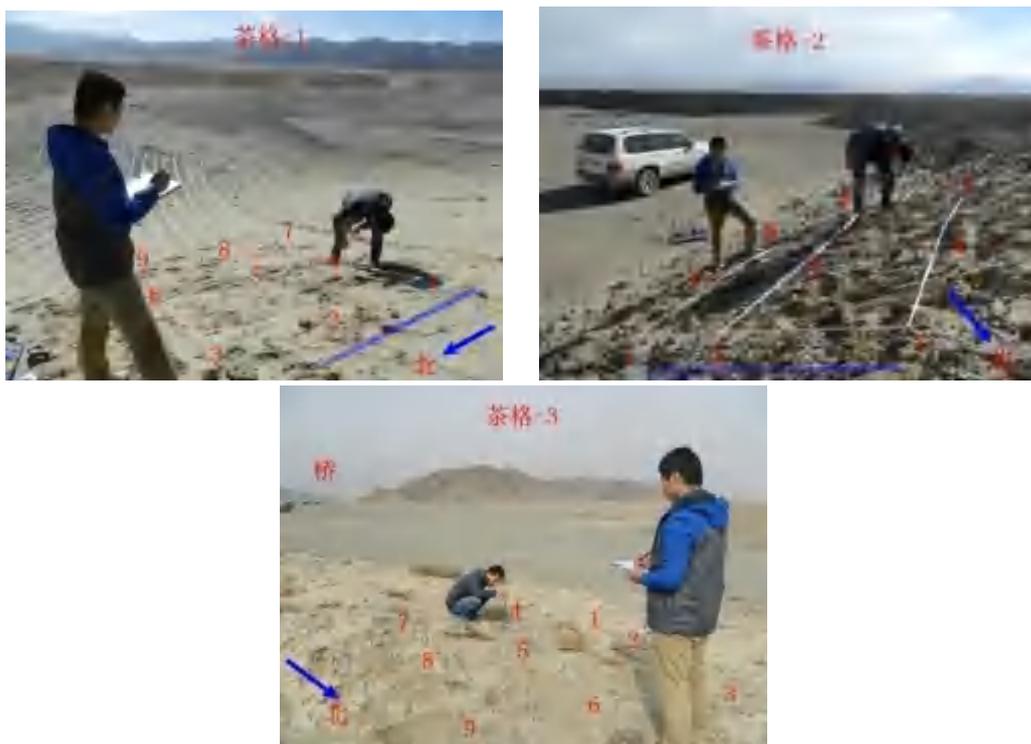
在 K2462+300 布设一处监测点位，采用测钎法进行风蚀监测。

9) 弃渣场防治区

在 K2290+800、K2476+500 弃渣场各布设一处监测点位，采用侵蚀沟量测法进行水蚀监测，辅以无人机监测。

表 1-3 监测点布设情况表

编号	监测分区	监测点位置	监测方法	主要监测内容
1	路基工程防治区	K2310+238 挖方路基区	现场调查, 简易水蚀观测场, 场地巡查。	施工期挖填边坡等扰动地表面积; 路基边坡、临时堆土等产生水土流失动态变化及路基施工对周围环境产生的影响; 护坡、截排水沟、边坡植草、绿化等措施实施情况及效益发挥情况。
2		K2635+480 施工扰动区	测钎法	
3	桥隧工程防治区	沙柳河特大桥 (K2321+725) 处	现场调查, 辅以场地巡查	桥梁工程施工扰动地表面积; 基础施工抽排泥浆量、弃渣量, 产生的水土流失变化情况; 施工场地附近河水含沙量以及施工对下游河道产生的影响; 土地整治、绿化措施实施情况及效益发挥情况。
4		巴隆隧道 (K2476+650) 进口处	调查样点, 辅以场地巡查	
5	交叉工程防治区	大格勒互通式立交 (K2653+355)	测钎法	开挖扰动地表面积; 扰动地表、临时堆土等产生水土流失量等以及交叉枢纽区的护坡
6		香日德东互通式立交 (K2439+500) 处	现场调查, 侵蚀沟量测法, 辅以场地巡查	
7	附属设施防治区	都兰服务区 (K2382+809)	现场调查, 侵蚀沟量测法, 辅以场地巡查	施工扰动地表面积; 扰动地表、临时堆土等产生水土流失面积、流失量等; 截排水、土地整治、绿化措施实施情况及效益发挥情况。
8		伊克高里收费站 (K2481+173)	测钎法	
9	施工生产生活防治	K2312+500 拌合站	侵蚀沟量测法, 辅以场地巡查	扰动地表面积; 建设期间和临时设施拆除后的水土流失情况; 土地整治措施的实施情况。
10		K2714+100 施工营地	测钎法	
11	施工便道防治区	K2278+000 施工便道	测钎法	道路施工扰动地表面积; 道路修筑产生的水土流失量等; 临时拦挡、林草措施实施情况及效益发挥情况。
12	取土场防治区	K2323+100 取土场	现场调查并布设简易水蚀观测场, 无人机监测	取土开挖扰动地表面积; 临时堆土边坡稳定情况、开挖边坡、临时堆土产生水土流失情况等; 削坡升级、土地整治、植草措施实施情况及效益发挥情况。
13		K2313+000 取土场	现场调查, 侵蚀沟量测法, 无人机监测	
14		K2555+500 取土场	测钎法	
15	取料场防治区	K2462+300 取土场	测钎法	取土开挖扰动地表面积; 临时堆土边坡稳定情况、开挖边坡、临时堆土产生水土流失情况等; 削坡升级、土地整治、植草措施实施情况及效益发挥情况
16	弃渣场防治区	K2290+800 弃渣场	侵蚀沟量测法; 无人机监测法	堆渣扰动地表面积; 堆渣体稳定性、渣场整治情况及堆渣、临时堆土产生的流失量等; 护坡、截排水沟、土地整治措施、林草措施生长、成活率等措施实施情况及效益发挥情况。监测堆渣过程中产生的水土流失及渣场整治后水土流失变化情况与防治效果。
17		K2476+500 弃渣场		



测钎法观测项目区土壤流失量

### 1.3.3 监测设施设备

本项目投入的监测设施设备主要包括：用于遥感监测的无人机，用于实地测量扰动面积、体积的全站仪，用于野外定位的手持 GPS，用于测量距离、高度的激光测距仪、卷尺，用于拍摄影像资料的数码照相机、数码摄像机，用于测量坡度的坡度仪，用于办公的计算机、打印机等等。本项目水土保持监测设施设备详见表 1-4。

表 1-4 水土保持监测设施设备一览表

设施设备名称	规格型号	数量	用途
无人机	大疆精灵3	1架	遥感监测影像数据采集
全站仪	徕卡TCR802等	2架	测量扰动面积、体积等
手持GPS	Garmin Map62sc	2台	定位
激光测距仪	OPTI-LOGIC1000XT 等	2台	测量距离、高度等
数码照相机	索尼微单	2部	记录影像资料
数码摄像机	SONY - PC330E等	2部	记录影像资料
计算机	IBM DELL	4台	数据处理、存储
打印机	HP LaserJet 1536dnf MFP	1台	打印文件
坡度仪	QR-1	2个	测量坡度
钢卷尺	1.5-3, T-0001	4个	测量长度
对讲机	BDJ-1	4部	远距离对话
汽车	丰田普拉多	1辆	外业监测
标志牌		4个	宣传水土保持
钢钎		200个	监测土壤流失量
抽式标杆		20个	监测样方



主要监测设施设备

## 2 监测内容与方法

本项目水土保持监测内容主要包括扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况以及水土保持措施情况等。监测方法主要有实地量测法、地面观测法、遥感监测法和资料分析法。

实地量测是利用全站仪、GPS、皮尺、坡度尺等测量设备现场测量扰动面积、取土（石、料）弃土（石、渣）方量、水土保持措施规格尺寸等监测指标。地面观测是通过简易土壤流失观测场、坡面细沟观测场等定位观测项目区土壤流失量。遥感监测一方面是通过下载项目区施工前、施工中、施工后的遥感影像进行几期对比监测，另一方面是采用无人飞机航拍，获取项目区遥感影像，并保证影像在纵向和横向具有一定重叠度，以此为遥感信息源，利用专业化航拍无人机数据处理软件 PIX4D mapper 自动校准航拍影像，生成项目区 DSM 数据，以此为基础计算取土场、弃土（渣）场等面积及方量，并通过人工交互解译的方式，获取扰动面积、措施面积、土壤侵蚀强度等信息。资料分析法是通过查阅相关资料和图件，获得项目水土保持监测的数据，可查阅资料包括项目可研、各类专项设计、施工日志、监理日志等。

### 2.1 施工准备期

#### （1）有关资料收集

收集本项目水土保持方案、项目施工设计等有关资料，掌握项目施工工艺、施工进度，主体工程中具有水土保持功能的措施及水土保持方案中确定的各防治分区的水土保持措施情况。

#### （2）水土流失主要影响因子背景监测

通过全面调查和收集资料的方法，对项目区地形地貌、地面组成物质、植被、水文气象、土地利用现状、水土流失状况等因子基本情况监测，重点是土壤侵蚀背景值调查。

## 2.2 工程建设期

### (1) 扰动土地情况

扰动土地情况监测指标包括：扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。通过遥感监测、资料分析的方法，对项目征占地面积、地表扰动面积、防治责任范围变化情况进行监测。建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久占地和临时占地。

### (2) 取土（石、料）弃土（石、渣）情况

取土（石、料）弃土（石、渣）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。

### (3) 水土流失情况

水土流失情况监测指标包括：土壤流失面积、土壤流失量、潜在土壤流失量、水土流失危害。通过遥感监测、调查监测和布设定位监测点的方法，对主体工程区、取土（料）场区、弃土（渣）场区等各监测分区土壤侵蚀的形式、强度、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况进行动态监测，以及各监测分区施工过程中对周边地区生态环境的影响，造成的水土流失危害等情况进行动态监测。

本项目建设期项目区主要的水土流失类型为水力侵蚀和风力侵蚀。项目采用简易土壤流失观测场法和坡面细沟观测法监测各阶段、各扰动地貌土壤流失量。其中，坡面细沟观测法主要用于监测水蚀量，简易土壤流失观测场主要用于监测风蚀量。

#### 1) 水力侵蚀

坡面细沟水土流失观测法。主要适用于公路边坡土质开挖面、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量的测定。在选定的坡面，量测坡面形成初期的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的每次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量（如图 2-1）。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至上一年度的流失量。

计算公式如下:

$$\text{侵蚀量} = (\text{细沟侵蚀量} + \text{浅沟侵蚀量}) \times (1 + 30\%)$$

$$\text{细沟侵蚀量} = a \times h \times L \times n \times r$$

$$\text{浅沟侵蚀量} = (a + b) \times h \times L \times n \times r / 2$$

$$\text{侵蚀模数} = \text{侵蚀量} \times 10^6 / (\text{侵蚀年限} \times \text{投影面积})$$

a、b—侵蚀沟上、下底宽度 (cm);

h—侵蚀沟深度 (cm);

L—侵蚀沟长度 (cm);

n—侵蚀沟条数

r—土壤容重, t/m<sup>3</sup>。

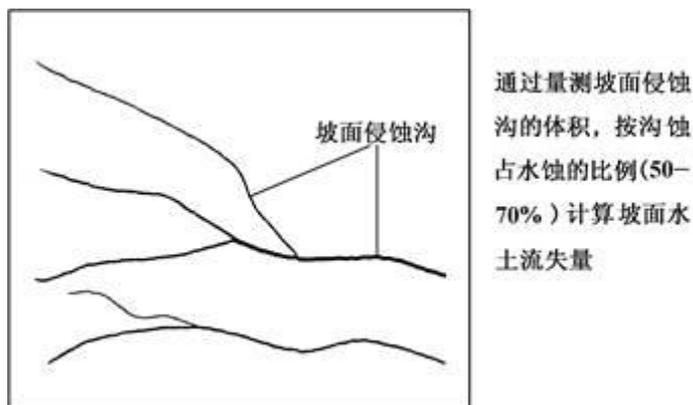


图 2-1 坡面细沟水土流失监测示意图

坡面细沟观测记录表详见表 2-1。

表 2-1 坡面细沟观测记录表

地理坐标		东经: E		北纬: N		
施测断面		侵蚀沟 1	侵蚀沟 2	侵蚀沟 3	...	侵蚀沟 n
断面 地貌 1	w <sub>1</sub>					
	h <sub>1</sub>					
	L <sub>1</sub>					
断面	w <sub>1</sub>					
	h <sub>1</sub>					

貌 2	$L_1$					
断面 貌 3	$w_1$					
	$h_1$					
	$L_1$					
⋮						
断面 貌 n	$w_1$					
	$h_1$					
	$L_1$					
$\gamma_s$						
$S_{ri}$						
$S_T$						
侵蚀沟特 征说明(可 以附照片)						
填表人				核查人		

2) 风力侵蚀

简易土壤流失观测场法: 观测场地面积为  $5m \times 5m$ , 钢钎直径  $0.5cm$ 、长  $50cm$ , 按  $2m \times 2m$  呈方格网状排列, 钢钎垂直打入地下, 在钉帽上涂上油漆, 编写编号。定期观测钉帽距地面的高度, 计算土壤流失厚度和总土壤流失量(如图 2-2)。计算公式为:

$$A = \rho Z S / 1000 \cos \theta$$

式中:  $A$ ——土壤侵蚀量 (t);

$\rho$ ——土壤容重 ( $t/m^3$ );

$Z$ ——侵蚀厚度 (mm);

$S$ ——水平投影面积 ( $m^2$ );

$\theta$ ——斜坡坡度值。

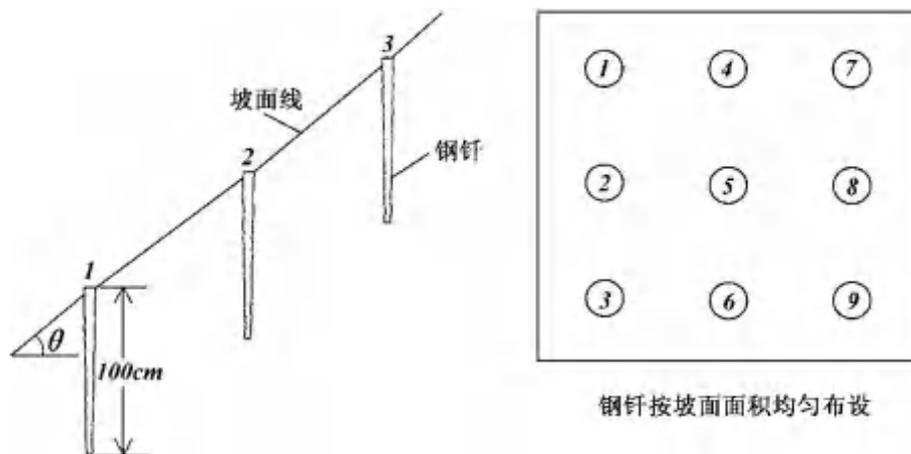


图 2-2 简易土壤流失观测场示意图

简易土壤流失观测场观测记录表详见表 2-2。

表 2-2 简易土壤流失观测场观测记录表

监测分区名称:

测钎位置和观测对象图示	测钎 1	测钎 4	测钎 7
	测钎 2	测钎 5	测钎 8
	测钎 3	测钎 6	测钎 9
观测场地点号			
观测日期			
观测次数			
测钎预端到地面长度 (mm)			
测钎 1			
测钎 2			
测钎 3			
测钎 4			
测钎 5			
测钎 6			
测钎 7			
测钎 8			

测钎 9						
测钎 10						
测钎 11						
测钎 12						
土壤流失量						
填表说明	1、本表假设测钎的刻度从顶端“0”开始向下延伸，刻度依次增加。 2、“测钎位置和观测对象图标”栏内简洁地画出测钎的相对位置和地面坡度，可以采用数据说明。 3、“土壤流失量”是指在某段时间内流失的土壤质量。 4、上排为靠近铁路方向。					
填表人				核查人		

### (3) 水土保持措施

水土保持措施监测指标包括：措施类型、开完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况。通过调查监测和巡测的监测方法，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、位置、进度等实施情况进行动态监测，水土保持措施包括工程措施（挡墙、排水沟、截水沟、骨架护坡、土地整治等）和植物措施（植树、种草）以及临时防治措施（临时苫盖、拦挡、洒水等）。

## 2.3 植被恢复期

通过实地量测和资料分析等方法，对各监测分区水土流失防治措施的类型、数量和质量、工程措施稳定性、完好程度及运行情况、林草生长情况、成活率、保存率、覆盖度及水土流失防治效果 6 项指标（扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率），以及水土流失防治对主体工程安全运行发挥的作用、对周边生态环境发挥的作用等内容进行监测。

其中植物措施监测采用典型样方或典型植株调查的方法。每一个样方重复 2-3 次，草本样方为 2m×2m，灌木样方为 5m×5m，乔木样方为 10m×10m。记录林草生长情况、成活率、保存率、覆盖度及自然植被恢复情况。水土保持措施防

治效果按《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)规定进行计算。

本项目扰动土地情况每季度监测 1 次。料场、弃渣场面积、水土保持措施每季度监测记录 1 次；正在实施的料场、弃渣场方量、表土剥离情况每月监测记录 1 次；临时堆料场每月监测记录 1 次。土壤流失面积每季度监测 1 次。土壤流失量、料场、弃渣场潜在土壤流失量每季度监测 1 次。水土保持工程措施及防治效果每季度监测记录 1 次；植物措施生长情况每季度监测记录 1 次；临时措施每季度监测记录 1 次。

### 3 重点部位水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土保持防治责任范围

根据后续变更水土保持方案、主体工程设计提供的工程建设规模、征用、占用土地的范围、类型、面积，结合现场调查，确定本项目水土流失防治责任范围为 3253.07hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 2668.03hm<sup>2</sup>，直接影响区 585.04hm<sup>2</sup>，详情见表 3-1。

表 3-1 变更水保方案确定的项目水土流失防治责任范围

序号	防治分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		
		项目建设区	直接影响区	合计
1	路基工程区	2010.22	498.5	2508.72
2	桥隧工程区	16.28	4.48	20.76
3	交叉工程区	160.15	25.65	185.8
4	附属工程区	62.25	7.53	69.78
5	取土(料)场区	341.61	34.52	376.13
6	弃土(渣)场区	13.45	3.78	17.23
7	施工生产生活区	52.01	5.76	57.77
8	施工便道区	12.06	4.82	16.88
合计		2668.03	585.04	3253.07

监测结果表明，京藏高速茶卡至格尔木段公路项目实际监测的防治责任范围面积为 2668.03hm<sup>2</sup>，全为项目建设区面积。路基工程区占地 2010.22hm<sup>2</sup>，桥隧工程区占地 16.28hm<sup>2</sup>，路线交叉工程区占地 160.15hm<sup>2</sup>，附属工程区（包括服务区、收费站、养护管理所）占地 62.25hm<sup>2</sup>。在临时占地中，取土场区占地 200.37hm<sup>2</sup>，取料场区占地 141.24hm<sup>2</sup>，弃渣场区占地 13.45hm<sup>2</sup>，施工生产生活区占地 52.01hm<sup>2</sup>，施工便道区占地 12.06hm<sup>2</sup>。水土流失防治责任范围监测结果详见表

3-2。

表 3-2 监测的水土流失防治责任范围表

序号	监测分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		
		项目建设区	直接影响区	合计
1	路基工程区	2010.22	0	2010.22
2	桥隧工程区	16.28	0	16.28
3	交叉工程区	160.15	0	160.15
4	附属工程区	62.25	0	62.25
5	取土(料)场区	341.61	0	341.61
6	弃土(渣)场区	13.45	0	13.45
7	施工生产生活区	52.01	0	52.01
8	施工便道区	12.06	0	12.06
合计		2668.03	0	2668.03

### 3.1.2 建设期扰动土地面积

监测结果显示, 本项目建设期扰动土地面积为 2668.03hm<sup>2</sup>, 其中永久占地面积 2248.9hm<sup>2</sup>, 临时占地面积 419.13hm<sup>2</sup>。扰动土地面积监测情况详见表 3-3。

表 3-3 扰动土地面积监测情况表

监测分区	扰动土地面积 (hm <sup>2</sup> )		
	永久占地	临时占地	小计
路基工程区	2010.22		2010.22
互通立交区	16.28		16.28
桥梁工程区	160.15		160.15
附属设施区	62.25		62.25
取土(料)场区		341.61	341.61
弃渣场区		13.45	13.45
施工道路区		52.01	52.01
施工生产生活区		12.06	12.06
合计	2248.9	419.13	2668.03

### 3.1.3 水土流失防治责任范围对比分析

水土保持方案确定的水土流失防治责任范围面积为 3253.07hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 2668.03hm<sup>2</sup>，直接影响区 585.04hm<sup>2</sup>。项目建设实际发生的水土流失防治责任范围面积为 2668.03hm<sup>2</sup>，均为项目建设区。工程实际发生的水土流失防治责任范围面积 2668.03hm<sup>2</sup>，较水土保持方案确定的防治责任范围面积 3253.07hm<sup>2</sup>减少了 585.04hm<sup>2</sup>。直接影响区减少了 585.04hm<sup>2</sup>。

主要原因包括：

本报告书编制是根据现场实际发生的扰动面积及项目征地文件确定项目建设区面积。经监测，本工程项目建设区与《京藏高速茶卡至格尔木段公路水土保持方案变更报告书》无变化。

直接影响区水土流失防治责任范围变化分析显示，该工程施工过程中通过施工组织设计实施并严格施工管理，最大限度的避免或减少因施工扰动对征地范围以外所产生的影响，另外所产生的临时堆土实施拦挡、苫盖等措施，避免引起水土流失，本工程在建设过程中将施工扰动所产生的影响尽量控制在征占地范围内，所以直接影响区未发生，直接影响区防治责任范围较批复方案减少 585.04hm<sup>2</sup>。

水土流失防治责任范围监测结果与变更水保方案确定的项目水土流失防治责任范围对比情况详见表 3-4。

表 3-4 防治责任范围对比情况表

监测分区	项目建设区 (hm <sup>2</sup> )			直接影响区 (hm <sup>2</sup> )		
	变更方案项目建设区	实际项目建设区	增减情况	变更方案直接影响区	实际直接影响区	增减情况
路基工程区	2010.22	2010.22	0	498.5	0	-498.5
桥隧工程区	16.28	16.28	0	4.48	0	-4.48
交叉工程区	160.15	160.15	0	25.65	0	-25.65
附属工程区	62.25	62.25	0	7.53	0	-7.53
取土(料)场区	341.61	341.61	0	34.52	0	-34.52
弃渣场区	13.45	13.45	0	3.78	0	-3.78
施工生产生活区	52.01	52.01	0	5.76	0	-5.76
施工便道区	12.06	12.06	0	4.82	0	-4.82
总计	2668.03	2668.03	0	585.04	0	-585.04

## 3.2 取土（料）监测结果

### 3.2.1 设计取土（料）情况

依据批复的《京藏高速茶卡至格尔木段公路水土保持方案变更报告书》，方案共布设取土场 39 处，占地面积 200.37hm<sup>2</sup>，取土量为 1013.91 万 m<sup>3</sup>。水土保持变更方案设置取土（料）场情况详见表 3-5。

全线共设河道砂石料场 14 处，占地类型为内陆滩涂，设计开采砂砾石 363.46 万 m<sup>3</sup>，开采面积 141.24hm<sup>2</sup>，开采深度为 1.5~2.99m（表 3-6）。

表 3-5 水土保持变更方案设置取土场情况统计表

序号	上路桩号	至路线距离		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	取土量 (万 m <sup>3</sup> )	取土深度 (m)	取土类型	周边地形、景观
		左	右					
1	K2271+100		513	10.08	40.13	3.98	平地取土坑	周边地形为平地、景观以冰草、披碱草、马刺根为主
2	K2285+400	100		1.9	14.55	7.66	平地取土坑	周边地形为平地、景观以冰草、披碱草、马刺根为主
3	K2291+100	268		2.02	20.62	10.21	平地取土坑	周边地形为平地、景观以冰草、披碱草、马刺根为主
4	K2294+400		138	1.91	4.81		山坡取土	周边地形为山坡地、景观以冰草、披碱草、马刺根为主
5	K2308+300		400	0.6	3.00	5.00	平地取土坑	周边地形为平地、景观以冰草、披碱草、马刺根为主
6	K2313+000		500	7	19.6	2.80	平地取土坑	周边地形为平地、景观以冰草、披碱草、马刺根为主
7	K2323+100	100		2.67	9.1		山坡取土	周边地形为山坡地、景观以冰草、披碱草、马刺根为主
8	K2330+600	600		4.35	27.6	6.34	平地取土坑	周边地形为平地、景观以冰草、披碱草为主
9	K2348+500	500		2.24	8.94	3.99	平地取土坑	周边地形为平地、景观以冰草、披碱草为主
10	K2405+300	200		8.2	36.9	4.50	山前取土坑	周边地形为山地、景观以冰草、披碱草为主
11	K2479+100		500	8.14	72.00	8.85	平地取土坑	周边地形为平地、景观以冰草、披碱草为主
12	K2495+200	500		8.52	21.31	2.50	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
13	K2504+800	500		6.36	31.5	4.95	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
14	K2521+000	500		3.85	33.51	8.70	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
15	K2530+000	160		5.13	41.00	7.99	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被

## 重点部位水土流失动态监测

序号	上路桩号	至路线距离		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	取土量 (万 m <sup>3</sup> )	取土深度 (m)	取土类型	周边地形、景观
		左	右					
16	K2536+100	180		5	28.54	5.71	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
17	K2555+500	160		4.72	21.25	4.50	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
18	K2570+400	200		8.05	41.89	5.20	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
19	K2576+300	500		2.85	11.54	4.05	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
20	K2582+600	500		2.33	10.9	4.68	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
21	K2595+350	500		3.24	14.62	4.51	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
22	K2614+560	150		1.11	4.42	3.98	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
23	K2617+500	500		2.97	8.9	3.00	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
24	K2622+500	500		4.69	18.76	4.00	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
25	K2633+450	500		2.57	11.26	4.38	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
26	K2642+350	500		3.56	11.4	3.20	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
27	K2646+600	500		2.16	11.05	5.12	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
28	K2650+650	500		4.11	12.13	2.95	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
29	K2661+950	500		4.21	13.33	3.17	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
30	K2666+500	500		2.35	12.33	5.25	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
31	K2670+600	500		4.7	10.68	2.27	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被

重点部位水土流失动态监测

序号	上路桩号	至路线距离		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	取土量 (万 m <sup>3</sup> )	取土深度 (m)	取土类型	周边地形、景观
		左	右					
32	K2677+200	200		3.17	10.9	3.44	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
33	K2680+100	400		3.56	12.12	3.40	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
34	K2683+700	400		6.43	40.37	6.28	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
35	K2696+575	500		9.67	39.00	4.03	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
36	K2714+100	4700		32.95	196.97	5.98	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
37	K2730+100	500		7.2	64.98	9.03	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
38	K2733+500		500	3	9.18	3.06	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
39	K2733+800	500		2.8	12.82	4.58	平地取土坑	周边地形为平地、地表无植被
合计				200.37	1013.91			

表 3-6 水土保持变更方案设置取料场监测情况统计表

序号	上路桩号	至路线距离		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	取料量 (万 m <sup>3</sup> )	取料深度 (m)	现状
		左	右				
1	K2278+000	450		13.13	39.28	2.99	河道已平整, 无遗留问题
2	K2301+000		200	2.4	4.81	2.00	河道已平整, 无遗留问题
3	K2337+100	700		4	6.27	1.57	河道已平整, 无遗留问题
4	K2344+600	600		5	7.5	1.50	河道已平整, 无遗留问题
5	K2378+500	3500		9.27	26.91	2.90	河道已平整, 无遗留问题
6	K2388+600		600	7.56	21.58	2.85	河道已平整, 无遗留问题
7	K2400+900	500		13.3	42.1	3.17	河道已平整, 无遗留问题
8	K2432+800	200		20.88	41.77	2.00	河道已平整, 无遗留问题
9	K2434+600		250	6.56	16.93	2.58	河道已平整, 无遗留问题
10	K2436+500		300	8.52	22.58	2.65	河道已平整, 无遗留问题
11	K2440+600	450		11.51	29.12	2.53	河道已平整, 无遗留问题
12	K2448+390		2000	18.06	47.5	2.63	河道已平整, 无遗留问题
13	K2462+300		400	13.02	34.63	2.66	河道已平整, 无遗留问题
14	K2485+200	500		8.03	22.48	2.80	河道已平整, 无遗留问题
合计				141.24	363.46		

### 3.2.2 取土（料）量监测结果

监测结果表明，该工程实际设置取土场 39 处，占地面积 200.37hm<sup>2</sup>，取土量 1013.91 万 m<sup>3</sup>，取土场类型划分为平地取土坑、山前取坑型和山坡取土三种类型，详见表 3-7。

全线共设河道砂石料场 14 处，占地类型为内陆滩涂，取料类型为河滩采取砂石料，砂砾石全部从就近河道自采，且开采前已征得都兰县水利局同意，实际开采砂砾石 340.98 万 m<sup>3</sup>，开采面积 141.24hm<sup>2</sup>，开采深度为 1.5~2.99m，开采后对河道进行了平整，平整面积 141.24hm<sup>2</sup>，详见表 3-8。

表 3-7 京藏高速茶卡至格尔木段公路工程实际监测取土场情况表

序号	上路桩号	取土场类型	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	削坡 hm <sup>2</sup>	截水沟 (m)	排水沟 (m)	挡水围埂 (m)	土地整治(hm <sup>2</sup> )	种草 面积(hm <sup>2</sup> )	备注
1	K2271+100	平地取土坑	10.08	2.01	/	/	/	10.08	10.08	
2	K2285+400	平地取土坑	1.9	0.35	/	/	/	1.90	1.90	1#渣场利用
3	K2291+100	平地取土坑	2.02	0.82	/	/	/	2.02	2.02	
4	K2294+400	山坡取土	1.91	0.08	/	/	150	1.91	1.91	3#渣场利用
5	K2308+300	平地取土坑	0.6	0.18	/	/	/	0.60	0.60	
6	K2313+000	平地取土坑	7.00	2.12	/	/	/	7.00	7.00	
7	K2323+100	山坡取土	2.67	0.09	/	/	175	2.67	2.67	4#渣场利用
8	K2330+600	平地取土坑	4.35	1.25	/	/	/	4.35	4.35	5#渣场利用
9	K2348+500	平地取土坑	2.24	0.65	/	/	/	2.24	2.24	/
10	K2405+300	山前取土坑	8.2	2.36	130	210	/	8.12	8.12	/
11	K2479+100	平地取土坑	8.14	2.39	/	/	/	8.14	8.14	/
12	K2495+200	平地取土坑	8.52	/	/	/	/	8.52	/	/
13	K2504+800	平地取土坑	6.36	/	/	/	/	6.36	/	/
14	K2521+000	平地取土坑	3.85	/	/	/	/	3.85	/	/
15	K2530+000	平地取土坑	5.13	/	/	/	/	5.13	/	/
16	K2536+100	平地取土坑	5	/	/	/	/	5	/	/
17	K2555+500	平地取土坑	4.72	/	/	/	/	4.72	/	/
18	K2570+400	平地取土坑	8.05	/	/	/	/	8.05	/	/
19	K2576+300	平地取土坑	2.85	/	/	/	/	2.85	/	/
20	K2582+600	平地取土坑	2.33	/	/	/	/	2.33	/	/

## 重点部位水土流失动态监测

序号	上路桩号	取土场类型	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	削坡 hm <sup>2</sup>	截水沟 (m)	排水沟 (m)	挡水围埂 (m)	土地整治(hm <sup>2</sup> )	种草 面积(hm <sup>2</sup> )	备注
21	K2595+350	平地取土坑	3.24	/	/	/	/	3.24	/	/
22	K2614+560	平地取土坑	1.11	/	/	/	/	1.11	/	/
23	K2617+500	平地取土坑	2.97	/	/	/	/	2.97	/	/
24	K2622+500	平地取土坑	4.69	/	/	/	/	4.69	/	/
25	K2633+450	平地取土坑	2.57	/	/	/	/	2.57	/	/
26	K2642+350	平地取土坑	3.56	/	/	/	/	3.56	/	/
27	K2646+600	平地取土坑	2.16	/	/	/	/	2.16	/	/
28	K2650+650	平地取土坑	4.11	/	/	/	/	4.11	/	/
29	K2661+950	平地取土坑	4.21	/	/	/	/	4.21	/	/
30	K2666+500	平地取土坑	2.35	/	/	/	/	2.35	/	/
31	K2670+600	平地取土坑	4.7	/	/	/	/	4.7	/	/
32	K2677+200	平地取土坑	3.17	/	/	/	/	3.17	/	/
33	K2680+100	平地取土坑	3.56	/	/	/	/	3.56	/	/
34	K2683+700	平地取土坑	6.43	/	/	/	/	6.43	/	/
35	K2696+575	平地取土坑	9.67	/	/	/	/	9.67	/	/
36	K2714+100	平地取土坑	32.95	/	/	/	/	32.95	/	/
37	K2730+100	平地取土坑	7.2	/	/	/	/	7.2	/	/
38	K2733+500	平地取土坑	3	/	/	/	/	3	/	/
39	K2733+800	平地取土坑	2.8	/	/	/	/	2.8	/	/
合计	39		200.37	12.23	130	210	325	200.29	49.03	/

表 3-8 京藏高速茶卡至格尔木段公路工程实际监测取料场状况统计表

序号	上路桩号	至路线距离		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	取料量 (万 m <sup>3</sup> )	开采深度 (m)	行政区域	河道平整 (hm <sup>2</sup> )	河流名称
		左	右						
1	K2278+000	450		13.13	39.28	2.99	都兰县	13.13	沙柳河
2	K2301+000		200	2.4	4.81	2.00	都兰县	2.4	沙柳河
3	K2337+100	700		4	6.27	1.57	都兰县	4	沙柳河
4	K2344+600	600		5	7.5	1.50	都兰县	5	沙柳河
5	K2378+500	3500		9.27	26.91	2.90	都兰县	9.27	沙丘河
6	K2388+600		600	7.56	21.58	2.85	都兰县	7.56	察汗乌苏河
7	K2400+900	500		13.3	42.1	3.17	都兰县	13.3	察汗乌苏河
8	K2432+800	200		20.88	41.77	2.00	都兰县	20.88	科学图河
9	K2434+600		250	6.56	16.93	2.58	都兰县	6.56	科学图河
10	K2436+500		300	8.52	22.58	2.65	都兰县	8.52	科学图河
11	K2440+600	450		11.51	29.12	2.53	都兰县	11.51	香日德河
12	K2448+390		2000	18.06	47.5	2.63	都兰县	18.06	香日德河
13	K2462+300		400	13.02	34.63	2.66	都兰县	13.02	香日德河
14	K2485+200	500		8.03	22.48	2.80	都兰县	8.03	香日德河
合计				141.24	363.46			141.24	

### 3.2.3 取土分析

实际发生的 39 处弃渣场与水土保持方案设计的 39 处取土场位置相符，取土场位置选择基本合理，占地类型为其他草地和裸地，取土场类型为平地取坑型和山坡取土型，取土场避开了崩塌、滑坡等易发生重力侵蚀的区域，占地面积和取土量与水保方案相符。各取土场按水土保持方案设计实施了 1:1-1:4 的削坡，对绿洲区和山地区 11 处取土场经压实平整+深翻表层土 30cm 和施入农家肥  $7000\text{kg}/\text{hm}^2+60\text{kg}/\text{hm}^2$  的硫酸亚铁等土地整治措施后，种植披碱草、冰草恢复植被  $49.03\text{hm}^2$ ，对荒漠区 20 处取土场进行了压实平整。各项治理措施达到了水土保持设计要求，治理后基本不影响景观。

取土场实际完成的防治措施体系与批复的《水土保持方案变更报告书》中的防治措施体系对照，取土场实际完成的防治措施体系基本满足水土流失防治标准，措施体系完整、合理。

## 3.3 弃土（渣）监测结果

### 3.3.1 设计弃土（渣）情况

依据批复的《京藏高速茶卡至格尔木段公路水土保持方案变更报告书》，方案共布设弃渣场 11 处，弃渣量  $88.25\text{万 m}^3$ （土方  $48.52\text{万 m}^3$ ，石方  $39.73\text{万 m}^3$ ），占地面积  $24.97\text{hm}^2$ （其中弃渣场  $13.45\text{hm}^2$ ，利用取土场弃渣  $11.52\text{hm}^2$ ），弃土总量为  $88.25\text{万 m}^3$ （其中弃渣场弃渣量  $64.23\text{万 m}^3$ ，利用取土场弃渣为  $24.02\text{万 m}^3$ ）。《水土保持变更方案》设置弃渣场情况见表 3-9。

表 3-9 水土保持变更方案设置弃渣场情况表

序号	上路桩号	至路线距离		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	弃渣量(渣料类型)		弃渣 高度 (m)	渣场类型	堆放方式
		左	右		土方	石方			
1	K2285+400	100		1.90	6.89			利用 3#取土场	取土坑内堆放
2	K2290+800		297	3.33		26.68	16.00	沟道	分两级堆放
3	K2291+100	268		2.02	6.23			利用 4#取土场	取土坑内堆放
4	K2308+300		400	0.60	0.4			利用 7#取土场	取土坑内堆放
5	K2313+000		500	7.00	10.5			利用 8#取土场	取土坑内堆放
6	K2417+800	100		1.12	4.48		8.00	沟道	未分级堆放
7	K2439+800		100	0.18	1.02		5.67	平地	平地未分级堆放
8	K2458+000		100	1.9	7.6			坑洼地	填平坑洼地
9	K2466+900		100	2.01	11.4		9.00	沟道	未分级堆放
10	K2476+500		150	2.99		8.02	12.00	沟道	分两级堆放
11	K2476+900	100		1.92		5.03		坑洼地	填平坑洼地
合计				24.97	48.52	39.73			

### 3.3.2 弃土(渣)量监测结果

监测结果表明,京藏高速茶卡至格尔木段公路工程在工程建设过程中实际发生弃渣场 11 处,总占地面积 24.97hm<sup>2</sup>(其中弃渣场 13.45hm<sup>2</sup>,利用取土场弃渣 11.52hm<sup>2</sup>),弃土总量为 88.25 万 m<sup>3</sup>(其中弃渣场弃渣量 64.23 万 m<sup>3</sup>,利用取土场弃渣为 24.02 万 m<sup>3</sup>),实际发生的弃渣场位置与方案设计的弃渣场位置相符。项目各弃土(渣)场位置及占地面积情况详见表 3-10。

表 3-10 京藏高速茶卡至格尔木段公路工程实际监测弃渣场情况表

序号	上路桩号	占地类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )	堆渣高度 (m)	渣场类型	备注
1	K2285+400	其他草地	1.90	6.89	3.70	利用 2#取土场	
2	K2290+800	其他草地	3.33	26.68	16.00	沟道	
3	K2291+100	其他草地	2.02	6.23	3.20	利用 4#取土场	
4	K2308+300	其他草地	0.60	0.4	0.70	利用 7#取土场	
5	K2313+000	其他草地	7.00	10.5	1.60	利用 8#取土场	
6	K2417+800	其他草地	1.12	4.48	8.00	沟道	
7	K2439+800	其他草地	0.18	1.02	5.67	平地	
8	K2458+000	其他草地	1.9	7.6	4.00	坑洼地	
9	K2466+900	其他草地	2.01	11.4	6.00	平缓型坡地	
10	K2476+500	其他草地	2.99	8.02	12.00	沟道	
11	K2476+900	其他草地	1.92	5.03	10.12	沟道	
合计			24.97	88.25			

### 3.3.2 弃渣场对比分析

实际发生的 11 处弃渣场与水土保持方案设计的 11 处弃渣场位置相符，总占地面积 24.97hm<sup>2</sup>，总弃渣（土）量 88.25 万 m<sup>3</sup>。各弃渣场弃渣量  $V < 50$  万 m<sup>3</sup>，全部为 5 级弃渣场；周边无公共设施、企业和居民，不影响公共安全；不在河道、湖泊、水库管理范围内，不影响行洪安全；不涉及不良地质及环境敏感区。

11 处弃渣场水保措施包括：削坡 5.76hm<sup>2</sup>，4 处弃渣底部修筑浆砌石挡渣墙 977m/4885m<sup>3</sup>，在堆渣平台下方修建排水沟 240m；在平台顶部及台阶平台上修建土质挡水埂 1990m/622m<sup>3</sup>；土地整治（土地平整+覆土，施入农家肥 7000kg/hm<sup>2</sup>+60kg/hm<sup>2</sup>的硫酸亚铁）12.96hm<sup>2</sup>，种植披碱草、冰草 12.96hm<sup>2</sup>。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

#### 3.4.1 水土保持变更方案设计土石方情况

本工程开挖土石方 894.87 万  $m^3$  (表土剥离 14.14 万  $m^3$ , 土石方开挖 880.73 万  $m^3$ ), 填筑土石方 2183.99 万  $m^3$  (绿化覆土 14.14 万  $m^3$ , 土石方填筑 2169.85 万  $m^3$ ), 调运方 13.15 万  $m^3$ , 借方 1377.37 万  $m^3$  (土方 1013.91 万  $m^3$ , 砂石料 363.46 万  $m^3$ ), 1013.91 万  $m^3$  来自取土场, 363.46 万  $m^3$  来自取料场, 弃方 88.25 万  $m^3$  (土方 68.31 万  $m^3$ , 石方 19.94 万  $m^3$ ), 全部弃往弃渣场。

#### 3.4.2 实际监测土石方情况

(1) 表土剥离及覆土: 本工程对路基工程区、交叉工程区和附属工程区范围内的表土在施工前共剥离 14.14 万  $m^3$ , 施工结束后用于绿化覆土 14.14 万  $m^3$ 。

(2) 土石方平衡: 本工程开挖土石方 894.87 万  $m^3$  (表土剥离 14.14 万  $m^3$ , 土石方开挖 880.73 万  $m^3$ ), 填筑土石方 2183.99 万  $m^3$  (绿化覆土 14.14 万  $m^3$ , 土石方填筑 2169.85 万  $m^3$ ), 调运方 13.15 万  $m^3$ , 借方 1377.37 万  $m^3$  (土方 1013.91 万  $m^3$ , 砂石料 363.46 万  $m^3$ ), 1013.91 万  $m^3$  来自取土场, 363.46 万  $m^3$  来自取料场, 弃方 88.25 万  $m^3$  (土方 68.31 万  $m^3$ , 石方 19.94 万  $m^3$ ), 全部弃往弃渣场 (表 3-11)。

表 3-11 土石方汇总表

单位: 万 m<sup>3</sup>

项目		挖方	填方	调入	调出	借方				弃方			
						土方	砂石料	合计	来源	土方	石方	合计	去向
路基工程	土方	792.51	1997.28	13.15	13.15	918.49	361.48	1279.97	取土场	68.31	6.89	75.2	渣场
	表土	10.31	10.31										
	小计	802.82	2007.59	13.15	13.15	918.49	361.48	1279.97		68.31	6.89	75.2	
桥隧工程	土方	16.17	3.12								13.05	13.05	渣场
交叉工程	土方	12.63	110.03			95.42	1.98	97.4	取土场				
	表土	2.4	2.4										
	小计	15.03	112.43			95.42	1.98	97.4					
附属工程	土方	38.65	38.65										
	表土	1.43	1.43										
	小计	40.08	40.08										
取土场													
弃渣场													
施工便道	土方	8.62	8.62										
生产生活区	土方	12.15	12.15										
合计		894.87	2183.99	13.15	13.15	1013.91	363.46	1377.37		68.31	19.94	88.25	

## 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

方案中涉及到的工程措施见表 4-1。

表 4-1 设计的水土保持工程措施工程量

防治分区	项目	单位	设计工程量	
路基工程 防治区	拱形骨架护坡	长度	m	60939
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	108074
		C25 混凝土	m <sup>3</sup>	13418
	菱形骨架护坡	长度	m	119616
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	185422
		C25 预制混凝土	m <sup>3</sup>	7085
		干砌石	m <sup>3</sup>	9291
	窗孔式护面墙	长度	m	12313
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	23168
		C25 混凝土	m <sup>3</sup>	2354
		干砌石	m <sup>3</sup>	18082
	边沟	长度	m	62308
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	244
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	35940
	排水沟	长度	m	171118
M10 浆砌片石		m <sup>3</sup>	41244	
C25 现浇混凝土		m <sup>3</sup>	25811	
路基工程 防治区	截水沟	长度	m	22390
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	19031
	挡水捻	长度	m	210263
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	120433
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	2105
	急流槽	个数	处	717
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	3834
		石方格沙障	hm <sup>2</sup>	0
		密目网格沙障	hm <sup>2</sup>	0
		表土剥离	万 m <sup>3</sup>	10.31
	绿化覆土	万 m <sup>3</sup>	10.31	
	土地整治	hm <sup>2</sup>	433.14	

水土流失防治措施监测结果

防治分区	项目		单位	设计工程量
桥隧工程 防治区	隧道 中心排水沟	长度	m	80
		C30 混凝土	m <sup>3</sup>	70
	隧道 洞顶截水沟	长度	m	588
		M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	353
	桥梁下部土地整治		hm <sup>2</sup>	10.46
交叉工程 防治区	拱形骨架护 坡	长度	m	9450
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	17245
		C25 混凝土	m <sup>3</sup>	2142
	菱形骨架护 坡	长度	m	7378
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	11091
		C25 预制混凝土	m <sup>3</sup>	418
	边沟	长度	m	3221
		C25 预制混凝土	m <sup>3</sup>	419
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	2134
		砂砾垫层	m <sup>3</sup>	258
	排水沟	长度	m	16093
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	488
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	10471
	挡水捻	长度	m	5342
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	2485
	急流槽	个数	处	5
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	1537
	表土剥离		万 m <sup>3</sup>	2.40
	绿化覆土		万 m <sup>3</sup>	2.40
	土地整治		hm <sup>2</sup>	57.58
附属工程 防治区	表土剥离		万 m <sup>3</sup>	1.43
	绿化覆土		万 m <sup>3</sup>	1.43
	土地整治		hm <sup>2</sup>	9.64
取土场 防治区	挡水围堰	长度	m	325
		土方量	m <sup>3</sup>	102
	截水沟	长度	m	130
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	117
	排水沟	长度	m	210
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	67
	削坡		hm <sup>2</sup>	12.23
土地整治		hm <sup>2</sup>	200.29	
取料场区	土地整治		hm <sup>2</sup>	141.24
弃渣场 防治区	挡渣墙	长度	m	1068
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	5340
	截水沟	长度	m	915
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	562
	排水沟	长度	m	302
		土方	m <sup>3</sup>	93

防治分区	项目	单位	设计工程量	
	挡水围埂	长度	m	1990
		土方量	m <sup>3</sup>	622
	土地整治	hm <sup>2</sup>	12.96	
	分级削坡	hm <sup>2</sup>	2.26	
	覆土	hm <sup>2</sup>	8.24	
	网格沙障	hm <sup>2</sup>	1.90	
生产生活防治区	土地整治	hm <sup>2</sup>	33.47	
施工便道防治区	土地整治	hm <sup>2</sup>	11.78	

#### 4.1.2 实施情况及监测结果

水土保持工程措施完成情况：完成骨架护坡 209696m、边沟 65529m、排水沟 187741m、截水沟 23108m、挡渣墙 977m、挡水埝 215605m、挡水土埂 2315m、流槽 722 处、土地整治 926.98hm<sup>2</sup>、削坡 14.49hm<sup>2</sup>、表土剥离 14.14 万 m<sup>3</sup>、绿化覆土 14.14 万 m<sup>3</sup>、石方格防风固沙 164.80hm<sup>2</sup>，密目网格沙障 26.40hm<sup>2</sup>。

(1) 斜坡防护工程：完成主体工程区和交叉工程区护坡共长 209696m。

- 1) 路基工程区拱形骨架护坡 60939m;
- 2) 路基工程区菱形骨架护坡 119616m;
- 3) 路基工程区窗孔式护面墙 12313m;
- 4) 交叉工程区拱形骨架护坡 9450m;
- 5) 交叉工程区菱形骨架护坡 7378m,

(2) 拦渣工程：完成弃渣场浆砌石挡渣墙 4 处共长 977m/M<sub>10</sub> 浆砌石 4885m<sup>3</sup>。

- 1) 2#弃渣场 (K2290+800 弃渣场) 挡渣墙长 98m, M<sub>10</sub> 浆砌石 490m<sup>3</sup>;
- 2) 6#弃渣场 (K2417+800 弃渣场) 挡渣墙长 206m, M<sub>10</sub> 浆砌石 1030m<sup>3</sup>;
- 3) 7#弃渣场 (K2439+800) 挡渣墙长 112m, M<sub>10</sub> 浆砌石 560m<sup>3</sup>;
- 4) 10#弃渣场 (K2476+500 弃渣场) 挡渣墙长 341m, M<sub>10</sub> 浆砌石 1705m<sup>3</sup>;
- 5) 11#弃渣场 (K2476+900 弃渣场) 挡渣墙长 220m, M<sub>10</sub> 浆砌石 1100m<sup>3</sup>;

(3) 防洪排导工程：边沟 65529m、排水沟 187741m、截水沟 23108m、挡水埝 215605m、挡水土埂 2315m、流槽 722 处。

1) 路基工程区：路基两侧边沟 62308m，排水沟 171118m，截水沟 22390m，急流槽 717 处，挡水埝 210263m;

- 2) 桥隧工程区: 隧道中心排水沟 80m, 隧道洞顶截水沟 588m;
- 3) 交叉工程区: 边沟 3221m, 排水沟 16093m, 急流槽 5 处, 挡水捻 5342m;
- 4) 取土场区: 截水沟 130m, 排水沟 210m, 挡水围堰 325m;
- 5) 弃渣场区: 排水沟 240m, 挡水围堰 1990m;

(4) 土地整治工程: 土地整治 926.98hm<sup>2</sup>, 削坡 14.49hm<sup>2</sup>, 表土剥离 14.14 万 m<sup>3</sup>, 绿化覆土 14.14 万 m<sup>3</sup>。

1) 路基工程区: 表土剥离 10.31 万 m<sup>3</sup>, 绿化覆土 10.31 万 m<sup>3</sup>, 土地整治 433.14hm<sup>2</sup>;

- 2) 桥隧工程区: 桥梁下部土地整治 10.46hm<sup>2</sup>;
- 3) 交叉工程区: 表土剥离 2.40 万 m<sup>3</sup>, 绿化覆土 2.40 万 m<sup>3</sup>, 土地整治 57.58hm<sup>2</sup>;
- 4) 附属工程区: 表土剥离 1.43 万 m<sup>3</sup>, 绿化覆土 1.43 万 m<sup>3</sup>, 土地整治 9.64hm<sup>2</sup>;
- 5) 取土场区: 削坡 12.23hm<sup>2</sup>, 土地整治 200.29hm<sup>2</sup>;
- 6) 取料场区: 土地整治 141.24hm<sup>2</sup>。
- 7) 弃渣场区: 削坡 2.26hm<sup>2</sup>, 绿化覆土 3.03m<sup>3</sup>, 土地整治 12.96 hm<sup>2</sup>。
- 8) 施工生产生活区: 土地整治 49.61hm<sup>2</sup>。
- 9) 施工便道区: 土地整治 12.06hm<sup>2</sup>。

(5) 防风固沙工程: 石方格防风固沙 164.80hm<sup>2</sup>, 密目网格沙障 26.40hm<sup>2</sup>。

- 1) 路基工程区: 石方格防风固沙 164.80hm<sup>2</sup>, 密目网格沙障 24.50hm<sup>2</sup>。
- 2) 弃渣场区: 网格沙障 1.90hm<sup>2</sup>。(见表 4-2)。

表 4-2 实际完成水土保持措施量表

防治分区	项目		单位	完成工程量
路基工程防治区	拱形骨架护坡	长度	m	60939
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	108074
		C25 混凝土	m <sup>3</sup>	13418
	菱形骨架护坡	长度	m	119616
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	185422
		C25 预制混凝土	m <sup>3</sup>	7085
		干砌石	m <sup>3</sup>	9291
	窗孔式护面墙	长度	m	12313
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	23168
		C25 混凝土	m <sup>3</sup>	2354
		干砌石	m <sup>3</sup>	18082

水土流失防治措施监测结果

防治分区	项目		单位	完成工程量	
	边沟	长度	m	62308	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	244	
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	35940	
	排水沟	长度	m	171118	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	41244	
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	25811	
路基工程防治区	截水沟	长度	m	22390	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	19031	
	挡水捻	长度	m	210263	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	120433	
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	2105	
	急流槽	个数	处	717	
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	3834	
	石方格沙障			hm <sup>2</sup>	164.8
	密目网格沙障			hm <sup>2</sup>	24.5
	表土剥离			万 m <sup>3</sup>	10.31
	绿化覆土			万 m <sup>3</sup>	10.31
	土地整治			hm <sup>2</sup>	433.14
	桥隧工程防治区	隧道中心排水沟	长度	m	80
C30 混凝土			m <sup>3</sup>	70	
隧道洞顶截水沟		长度	m	588	
		M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	353	
桥梁下部土地整治			hm <sup>2</sup>	10.46	
交叉工程防治区	拱形骨架护坡	长度	m	9450	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	17245	
		C25 混凝土	m <sup>3</sup>	2142	
	菱形骨架护坡	长度	m	7378	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	11091	
		C25 预制混凝土	m <sup>3</sup>	418	
	边沟	长度	m	3221	
		C25 预制混凝土	m <sup>3</sup>	419	
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	2134	
		砂砾垫层	m <sup>3</sup>	258	
	排水沟	长度	m	16093	
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	488	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	10471	
	挡水捻	长度	m	5342	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	2485	
	急流槽	个数	处	5	
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	1537	
	表土剥离			万 m <sup>3</sup>	2.40
	绿化覆土			万 m <sup>3</sup>	2.40

防治分区	项目		单位	完成工程量
附属工程防治区	土地整治		hm <sup>2</sup>	57.58
	表土剥离		万 m <sup>3</sup>	1.43
	绿化覆土		万 m <sup>3</sup>	1.43
	土地整治		hm <sup>2</sup>	9.64
取土场防治区	挡水围埂	长度	m	325
		土方量	m <sup>3</sup>	102
	截水沟	长度	m	130
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	117
	排水沟	长度	m	210
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	67
	削坡		hm <sup>2</sup>	12.23
土地整治		hm <sup>2</sup>	200.29	
取料场区	土地整治		hm <sup>2</sup>	141.24
弃渣场防治区	挡渣墙	长度	m	977
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	4885
	截水沟	长度	m	0
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	0
	排水沟	长度	m	240
		土方	m <sup>3</sup>	0
	挡水围埂	长度	m	1990
		土方量	m <sup>3</sup>	622
	土地整治		hm <sup>2</sup>	12.96
	分级削坡		hm <sup>2</sup>	2.26
覆土		hm <sup>2</sup>	9.89	
网格沙障		hm <sup>2</sup>	1.90	
生产生活防治区	土地整治		hm <sup>2</sup>	49.61
施工便道防治区	土地整治		hm <sup>2</sup>	12.06

### 4.1.3 方案设计水保工程措施与实施情况对比分析

各防治分区完成的水土保持工程措施及工程量与水土保持方案设计的工程措施及工程量相比，发生如下变化：

(1) 路基工程区防风固沙工程：为了减少路基两侧流动沙丘对路基的影响，在 K2686+000~K2738+000 段、LK6+500~LK18+000 段路基两侧的沙丘处修建了石方格防风固沙 164.80hm<sup>2</sup>，在 K2347+800~K2382+000 段、K2452+500~K2476+500 段路基两侧风沙区修建密目网格沙障 24.50hm<sup>2</sup>。

(2) 弃渣场拦渣工程：设计的弃渣场浆砌石挡渣墙 5 处，长度 1068m；实际修建了弃渣场挡渣墙 5 处，长度 977m；弃渣场浆砌石挡渣墙长度减少 91m。

1) 2#弃渣场 (K2290+800 弃渣场), 设计挡渣墙长度 98m, 实际修建挡渣墙长 98m, 实际完成与设计一致;

2) 6#弃渣场 (K2417+800 弃渣场), 设计挡渣墙长度 248m, 实际修建挡渣墙 206m, 较设计长度减少了 42m。

3) 7#弃渣场 (K2439+800 弃渣场) 设计挡渣墙长度 98m, 实际修建挡渣墙长 98m, 实际完成与设计一致;

4) 9#弃渣场 (K2466+900 弃渣场), 设计浆砌石挡渣墙长度 269m, M10 浆砌石 1345m<sup>3</sup>; 根据现场情况, 主要是弃渣场位于地势相对平坦区域, 为缓坡型弃渣场, 弃渣高度小于 6m, 弃渣堆置稳定。将该弃渣场挡渣调整为 K2476+900 弃渣场修建挡渣。

5) 10#弃渣场 (K2476+500 弃渣场), 设计挡渣墙长度 341m, 实际修建挡渣墙长 341m, 实际完成与设计一致;

6) 11#弃渣场 (K2476+900 弃渣场), 未设计挡渣墙; 根据现场实际情况, 该弃渣场为沟道型弃渣场, 堆渣高度 10.12m, 修建浆砌石挡渣墙长度 220m, M<sub>10</sub> 浆砌石 1100m<sup>3</sup>。

(3) 弃渣场防洪排导工程: 设计的弃渣场浆砌石截水沟长度 915m/浆砌石 562m<sup>3</sup>, 浆砌石排水沟长度 302m/浆砌石 93m<sup>3</sup>; 实际完成排水沟 240m。弃渣场截排水工程减少 977m。

1) K2290+800 处 2#弃渣场, 设计的浆砌石截水沟长 560m/浆砌石 370m<sup>3</sup>, 根据现场实际, 未修建。设计的浆砌石排水沟长 240m/浆砌石 77m<sup>3</sup>, 实际修建了排水沟 240m。

2) K2466+900 处 5#弃渣场, 设计浆砌石截水沟长 355m/浆砌石 192m<sup>3</sup>, 设计的浆砌石排水沟长 62m/浆砌石 16m<sup>3</sup>; 根据现场实际, 未修建。

(3) 土地整治工程:

1) 施工生产生活防治区土地整治 49.61hm<sup>2</sup>, 较设计的土地整治面积 33.47hm<sup>2</sup> 增加了 16.14hm。

① 原计划山地区 K2363+000、K2400+500、K2427+500、K2447+400 共 4 处施工生产生活区共占地 10.98hm<sup>2</sup> 拟准备移交当地利用, 为全面落实十八大关于生态文明建设的战略部署和生态文明建设精神, 2017 年对 K2363+000、

K2400+500、K2427+500、K2447+400 共 4 处占地 10.98hm<sup>2</sup> 施工生产生活区拆除临建设施后进行土地整治，主要措施为土地平整+深翻表层土 30cm、施入农家肥 7000kg/hm<sup>2</sup>+硫酸亚铁 60kg/hm<sup>2</sup> 后，达到恢复植被条件。土地整治面积增加 10.98hm<sup>2</sup>。

② 荒漠区 12 处施工生产生活区，共占地面积 27.6hm<sup>2</sup>，原计划 1 处占地 5.16hm<sup>2</sup> 拟准备移交当地利用，为落实十八大关于生态文明建设的战略部署和生态文明建设精神，2017 年对荒漠区 12 处占地 27.60hm<sup>2</sup> 施工生产生活区拆除临建设施后进行土地整治，土地整治面积增加 5.16hm<sup>2</sup>。

2) 施工便道防治区土地整治工程面积 12.06hm<sup>2</sup>，较设计的土地整治面积 11.78hm<sup>2</sup> 增加了 0.28hm<sup>2</sup>。水保方案中设计的部分施工便道留作群众生产生活道路，为落实十八大关于生态文明建设的战略部署和生态文明建设精神，2017 年对预留的施工便道进行了土地整治，土地整治面积增加 0.28hm<sup>2</sup>。

表 4-3 实际完成和设计的水土保持工程措施工程量对比表

防治分区	项目		单位	完成工程量	设计工程量	增减 (+/-)	实施时间
路基工程防治区	拱形骨架护坡	长度	m	60939	60939	0	2013.04.01-2015.08.30
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	108074	108074	0	
		C25 混凝土	m <sup>3</sup>	13418	13418	0	
	菱形骨架护坡	长度	m	119616	119616	0	2013.04.01-2015.08.30
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	185422	185422	0	
		C25 预制混凝土	m <sup>3</sup>	7085	7085	0	
	窗孔式护面墙	干砌石	m <sup>3</sup>	9291	9291	0	2013.06.20-2015.08.20
		长度	m	12313	12313	0	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	23168	23168	0	
		C25 混凝土	m <sup>3</sup>	2354	2354	0	
	边沟	干砌石	m <sup>3</sup>	18082	18082	0	2013.05.20-2015.05.10
		长度	m	62308	62308	0	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	244	244	0	
	排水沟	C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	35940	35940	0	2013.05.20-2015.05.10
		长度	m	171118	171118	0	
M10 浆砌片石		m <sup>3</sup>	41244	41244	0		
路基工程防治区	截水沟	C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	25811	25811	0	2013.05.20-2015.05.10
		长度	m	22390	22390	0	
	挡水捻	M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	19031	19031	0	2013.05.20-2015.05.10
		长度	m	210263	210263	0	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	120433	120433	0	2013.05.20-2014.08.20
		长度	m	210263	210263	0	

水土流失防治措施监测结果

防治分区	项目	单位	完成工程量	设计工程量	增减(+/-)	实施时间	
	C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	2105	2105	0	2013.05.20-2015.09.10	
	急流槽	个数	717	717	0		
	C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	3834	3834	0		
		石方格沙障	hm <sup>2</sup>	164.8	0	164.8	2012.11.20-2013.10.20
		密目网格沙障	hm <sup>2</sup>	24.5	0	24.5	2015.05.15-2015.07.20
		表土剥离	万 m <sup>3</sup>	10.31	10.31	0	2012.11.10-2013.06.20
		绿化覆土	万 m <sup>3</sup>	10.31	10.31	0	2015.04.20-2015.07.20
		土地整治	hm <sup>2</sup>	433.14	433.14	0	2015.05.20-2015.11.30
桥隧工程防治区	隧道中心排水沟	长度	m	80	80	0	2015.05.20-2015.08.20
		C30 混凝土	m <sup>3</sup>	70	70	0	
	隧道洞顶截水沟	长度	m	588	588	0	2015.05.20-2015.08.20
		M7.5 浆砌片石	m <sup>3</sup>	353	353	0	
	桥梁下部土地整治	hm <sup>2</sup>	10.46	10.46	0	2015.05.20-2015.11.30	
交叉工程防治区	拱形骨架护坡	长度	m	9450	9450	0	2013.04.01-2014.08.30
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	17245	17245	0	
		C25 混凝土	m <sup>3</sup>	2142	2142	0	
	菱形骨架护坡	长度	m	7378	7378	0	2013.04.01-2015.06.30
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	11091	11091	0	
		C25 预制混凝土	m <sup>3</sup>	418	418	0	
	边沟	长度	m	3221	3221	0	2013.05.10-2015.08.30
		C25 预制混凝土	m <sup>3</sup>	419	419	0	
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	2134	2134	0	
		砂砾垫层	m <sup>3</sup>	258	258	0	
	排水沟	长度	m	16093	16093	0	2013.05.10-2015.08.30
		C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	488	488	0	
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	10471	10471	0	
	挡水捻	长度	m	5342	5342	0	2014.06.20-2015.08.30
		M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	2485	2485	0	
急流槽	个数	处	5	5	0	2014.06.20-2015.08.30	
	C25 现浇混凝土	m <sup>3</sup>	1537	1537	0		
	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	2.40	2.40	0	2012.11.10-2013.06.20	
	绿化覆土	万 m <sup>3</sup>	2.40	2.40	0	2015.04.20-2015.07.20	
	土地整治	hm <sup>2</sup>	57.58	57.58	0	2015.05.20-2015.11.30	
附属工程防治区	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.43	1.43	0	2015.05.10-2015.07.20	
	绿化覆土	万 m <sup>3</sup>	1.43	1.43	0	2017.05.10-2017.07.20	
	土地整治	hm <sup>2</sup>	9.64	9.64	0	2017.05.10-2017.07.20	
取土场防治区	挡水围埂	长度	m	325	325	0	2014.04.25-2015.09.30
		土方量	m <sup>3</sup>	102	102	0	
	截水沟	长度	m	130	130	0	2014.04.25-2015.09.30
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	117	117	0	
	排水沟	长度	m	210	210	0	2014.04.25-2015.09.30

水土流失防治措施监测结果

防治分区	项目	单位	完成工程量	设计工程量	增减(+/-)	实施时间	
	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	67	67	0		
	削坡	hm <sup>2</sup>	12.23	12.23	0	2014.04.25-2017.07.20	
	土地整治	hm <sup>2</sup>	200.29	200.29	0	2014.04.25-2017.07.20	
取料场区	土地整治	hm <sup>2</sup>	141.24	141.24	0	2014.04.25-2015.09.30	
弃渣场防治区	挡渣墙	长度	m	977	1068	-91	2015.07.25-2017.06.30
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	4885	5340	-455	
	截水沟	长度	m	0	915	-915	/
		M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	0	562	-562	
	排水沟	长度	m	240	302	-62	2015.07.25-2017.06.30
		土方	m <sup>3</sup>	0	93	-93	
	挡水围埂	长度	m	1990	1990	0	2015.07.25-2017.06.30
		土方量	m <sup>3</sup>	622	622	0	
		土地整治	hm <sup>2</sup>	12.96	12.96	0	2015.07.25-2015.09.30
		分级削坡	hm <sup>2</sup>	2.26	2.26	0	
		覆土	hm <sup>2</sup>	9.89	8.24	1.65	2015.07.25-2015.09.30
	网格沙障	hm <sup>2</sup>	1.90	1.90	0	2017.7.10-2017.7.20	
生产生活防治区	土地整治	hm <sup>2</sup>	49.61	33.47	16.14	2015.08.25-2017.06.20	
施工便道防治区	土地整治	hm <sup>2</sup>	12.06	11.78	0.28	2015.08.25-2017.06.20	



路堑拱形骨架护坡



路基旁护坡及排水沟



路基旁石方格防沙措施



弃渣场挡渣墙

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 水土保持方案设计

方案中涉及到的植物措施见表 4-3。

表 4-3 方案设计中的水土保持植物措施工程

防治分区	项目		单位	设计
路基工程 防治区	防护林	面积	hm <sup>2</sup>	6.32
		新疆杨	株	13802
		红柳	株	244
	中央隔离带绿化	面积	hm <sup>2</sup>	1.24
		云杉	株	1373
		丁香	株	2109
		榆叶梅	株	1292
	边坡种草	种草	hm <sup>2</sup>	26.81
桥隧工程防治区	恢复植被	种草	hm <sup>2</sup>	8.36
交叉工程 防治区	空闲地 绿化	面积	hm <sup>2</sup>	17.50
		新疆杨	株	3778
		云杉	株	654
		红柳	株	34780
		金叶榆	株	6
		榆叶梅	株	1110
		珍珠梅	株	636
		刺玫	株	11
		连翘	株	6
	边坡种草	种草	hm <sup>2</sup>	5.76
附属工程 防治区	空闲地 绿化	面积	hm <sup>2</sup>	3.35
		榆叶梅	株	14887
		珍珠梅	株	14887
	种草防护	种草	hm <sup>2</sup>	2.66
取土场 防治区	恢复植被	种草	hm <sup>2</sup>	49.03
	绿化	面积	hm <sup>2</sup>	90.74

防治分区	项目		单位	设计
		梭梭林	株	0
		柽柳	株	0
		红沙柳	株	0
弃渣场防治区	恢复植被	种草	hm <sup>2</sup>	11.06
生产生活防治区	恢复植被	种草	hm <sup>2</sup>	11.03
	绿化	面积	hm <sup>2</sup>	0
		新疆杨	株	0
		梭梭林	株	0
施工便道防治区	恢复植被	种草	hm <sup>2</sup>	4.73

#### 4.2.2 实施情况及监测结果

遵循“适地适树”、“宜树则树、宜草则草”和“基本功能与周边景观相协调”的原则，按照《京藏高速茶卡至格尔木段公路水土保持方案变更报告书》设计，完成了相应区域的水土保持植物措施。共完成植物措施面积 183.69hm<sup>2</sup>，其中：种草面积 118.68hm<sup>2</sup>，绿化面积 65.01hm<sup>2</sup>（新疆杨 24580 株，红沙柳 45024 株，梭梭树 490000 株，柽柳 20000 株，榆叶梅 17289 株，珍珠梅 15523 株，云杉 2027 株，丁香 2109 株，金叶榆 6 株，刺玫 11 株，连翘 6 株）。

（1）路基工程防治区：完成防护林面积 6.32hm<sup>2</sup>，栽植新疆杨 13802 株，红柳 244 株；中央隔离带绿化面积 1.24hm<sup>2</sup>，栽植云杉 1373 株，丁香 2109 株，榆叶梅 1292 株；边坡撒播冰草、黄花苜蓿、老芒麦、披碱草种草 26.81hm<sup>2</sup>。

（2）桥隧工程防治区：桥梁底部撒播冰草、披碱草种草 8.36hm<sup>2</sup>。

（3）交叉工程防治区：绿化面积 17.50hm<sup>2</sup>，栽植新疆杨 3778 株，云杉 654 株，红沙柳 34780 株，榆叶梅 1110 株，金叶榆 6 株，珍珠梅 636 株，刺玫 11 株，连翘 6 株；边坡撒播冰草、黄花苜蓿、老芒麦、披碱草种草 5.76hm<sup>2</sup>。

（4）附属工程防治区：绿化面积 3.35hm<sup>2</sup>，栽植榆叶梅 14887 株，珍珠梅 14887 株；撒播冰草、黄花苜蓿、老芒麦、披碱草种草 2.66hm<sup>2</sup>。

（5）取土场防治区：撒播冰草、披碱草种草 49.03hm<sup>2</sup>；完成防护林面积 41.71hm<sup>2</sup>，栽植梭梭树 465000 株，柽柳 20000 株，红沙柳 10000 株。

（6）弃渣场防治区：撒播冰草、披碱草种草 12.96hm<sup>2</sup>。

(7) 施工生产生活防治区：撒播冰草、披碱草种草 11.03hm<sup>2</sup>。完成防护林面积 1.21hm<sup>2</sup>，栽植新疆杨 7000 株，梭梭树 25000 株。

(8) 施工便道防治区：撒播冰草、披碱草种草 4.73hm<sup>2</sup>。

表 4-3 实际完成的水土保持植物措施工程量

防治分区	项目	单位	完成工程量	
路基工程防治区	防护林	面积	hm <sup>2</sup>	6.32
		新疆杨	株	13802
		红柳	株	244
	中央隔离带绿化	面积	hm <sup>2</sup>	1.24
		云杉	株	1373
		丁香	株	2109
		榆叶梅	株	1292
边坡种草	种草	hm <sup>2</sup>	26.81	
桥隧工程防治区	恢复植被	种草	hm <sup>2</sup>	8.36
交叉工程防治区	空闲地绿化	面积	hm <sup>2</sup>	17.50
		新疆杨	株	3778
		云杉	株	654
		红柳	株	34780
		金叶榆	株	6
		榆叶梅	株	1110
		珍珠梅	株	636
		刺玫	株	11
	连翘	株	6	
边坡种草	种草	hm <sup>2</sup>	5.76	
附属工程防治区	空闲地绿化	面积	hm <sup>2</sup>	3.35
		榆叶梅	株	14887
		珍珠梅	株	14887
	种草防护	种草	hm <sup>2</sup>	2.66
取土场防治区	恢复植被	种草	hm <sup>2</sup>	49.03
	绿化	面积	hm <sup>2</sup>	41.71
		梭梭林	株	465000
		怪柳	株	20000
红沙柳	株	10000		
弃渣场防治区	恢复植被	种草	hm <sup>2</sup>	12.96
生产生活防治区	恢复植被	种草	hm <sup>2</sup>	11.03
	绿化	面积	hm <sup>2</sup>	1.21
		新疆杨	株	7000
梭梭林	株	25000		
施工便道防治区	恢复植被	种草	hm <sup>2</sup>	4.73

### 4.2.3 方案设计水土保持植物措施与实施情况对比分析

各防治分区完成的水土保持植物措施及工程量与水土保持方案设计的工程措施及工程量相比,植物措施面积增加了 44.82hm<sup>2</sup>,其中:增加种草面积 1.90hm<sup>2</sup>,增加绿化面积 42.92hm<sup>2</sup>。发生变化如下:

(1) 弃渣场区: 种草面积增加 1.90hm<sup>2</sup>。方案设计的山地区 K2458+000 弃渣场压实整平后覆土种草 1.90hm<sup>2</sup>。

(2) 取土场区: 增加绿化面积 41.71hm<sup>2</sup>,栽植梭梭林 465000 株,柽柳 2000 株,红沙柳 10000 株。

(3) 施工生产生活区: 增加绿化面积 1.21hm<sup>2</sup>,栽植新疆杨 7000 株,梭梭林 25000 株。

表 4-6 实际完成和设计的水土保持植物措施工程量对比表

防治分区	项目		单位	完成工程量	设计工程量	增减(+/-)	实施时间	
路基工程防治区	防护林	面积	hm <sup>2</sup>	6.32	6.32	0	2015.04.20~2016.06.20	
		新疆杨	株	13802	13802	0	2015.04.20~2016.06.20	
		红柳	株	244	244	0		
	中央隔离带绿化	面积	hm <sup>2</sup>	1.24	1.24	0	2015.04.20~2016.06.20	
		云杉	株	1373	1373	0		
		丁香	株	2109	2109	0		
		榆叶梅	株	1292	1292	0		
		边坡种草	种草	hm <sup>2</sup>	26.81	26.81	0	2015.05.05~2015.07.10
	桥隧工程防治区	恢复植被	种草	hm <sup>2</sup>	8.36	8.36	0	2015.05.10~2015.06.10
交叉工程防治区	空闲地绿化	面积	hm <sup>2</sup>	17.50	17.50	0	2015.04.20~2016.06.20	
		新疆杨	株	3778	3778	0	2015.04.20~2016.06.20	
		云杉	株	654	654	0		
		红柳	株	34780	34780	0		
		金叶榆	株	6	6	0	2015.04.20~2015.04.20	
		榆叶梅	株	1110	1110	0	2015.04.20~2016.06.20	

水土流失防治措施监测结果

防治分区	项目		单位	完成 工程量	设计 工程量	增减 (+/-)	实施时间
		珍珠梅	株	636	636	0	2015.04.20~2015.05.10
		刺玫	株	11	11	0	2015.04.20~2015.04.20
		连翘	株	6	6	0	
	边坡种草	种草	hm <sup>2</sup>	5.76	5.76	0	2015.04.20~2015.04.30
附属工程 防治区	空闲地 绿化	面积	hm <sup>2</sup>	3.35	3.35	0	2016.05.20~2017.06.30
		榆叶梅	株	14887	14887	0	
		珍珠梅	株	14887	14887	0	
	种草防 护	种草	hm <sup>2</sup>	2.66	2.66	0	2016.05.20~2017.07.20
取土场 防治区	恢复植 被	种草	hm <sup>2</sup>	49.03	49.03	0	2015.04.20~2016.05.30
	绿化	面积	hm <sup>2</sup>	49.03	90.74	41.71	2017.05.05~2017.05.30
		梭梭林	株	755000	0	755000	
		怪柳	株	20000	0	20000	
		红沙柳	株	10000	0	10000	
弃渣场防治区	恢复植 被	种草	hm <sup>2</sup>	12.96	11.06	1.90	2015.04.20~2017.07.20
生产生活防治 区	恢复植 被	种草	hm <sup>2</sup>	11.03	11.03	0	2015.04.20~2016.05.30
	绿化	面积	hm <sup>2</sup>	1.21	0	1.21	2017.05.10~2017.05.20
		新疆杨	株	7000	0	0	2015.04.20~2015.05.10
		梭梭林	株	25000	0	25000	2017.05.10~2017.05.20
施工便道防治 区	恢复植 被	种草	hm <sup>2</sup>	4.73	4.73	0	2015.04.20~2016.05.30



弃渣场撒播草籽绿化



弃土场栽植灌木绿化



路基工程区边坡植被恢复



路基工程区边坡植被恢复



都兰服务区植被恢复



路基中央分隔带植被恢复



巴隆立交互通区植被恢复



巴隆立交互通区植被恢复

### 4.3 临时防治措施监测结果

#### 4.3.1 水土保持方案设计

方案中涉及到的临时防护措施见表 4-7。

表 4-7 设计的水土保持临时防护措施工程量

防治分区	项目		单位	设计工程量
路基工程防治区	表土及临时堆土防护	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	5427
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	5427
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	25775
桥隧工程防治区	临时围堰	长度	m	2040
		编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	2448
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	2448
	沉砂池	数量	个	80
		土方开挖	m <sup>3</sup>	194
交叉工程防治区	表土及临时堆土防护	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	915
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	915
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	3623
附属工程防治区	表土及临时堆土防护	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	868
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	868
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	3289

#### 4.3.2 实施情况及监测结果

监测结果显示，临时措施主要有：

(1) 路基工程防治区：完成临时堆土编织袋装土拦挡 5427m<sup>3</sup>，彩条布苫盖 25775m<sup>2</sup>。

(2) 桥隧工程防治区：桥梁施工中修建临时围堰 2040m，编织袋装土拦挡

2448m<sup>3</sup>; 临时沉淀池 80 个/开挖土方 194m<sup>3</sup>。

(3)交叉工程防治区:临时堆土编织袋装土拦挡 915m<sup>3</sup>,彩条布苫盖 3623m<sup>2</sup>。

(4)附属工程防治区:临时堆土编织袋装土拦挡 868m<sup>3</sup>。

**表 4-8 实际完成和设计的水土保持临时防护措施工程量对比表**

防治分区	项目		单位	完成工程量
路基工程防治区	表土及临时堆土防护	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	5427
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	5427
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	25775
桥隧工程防治区	临时围堰	长度	m	2040
		编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	2448
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	2448
	沉砂池	数量	个	80
		土方开挖	m <sup>3</sup>	194
交叉工程防治区	表土及临时堆土防护	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	915
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	915
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	3623
附属工程防治区	表土及临时堆土防护	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	868
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	868
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	3289

### 4.3.3 方案设计水保临时措施与实施情况对比分析

各防治分区完成的水土保持临时防护措施及工程量与水土保持方案设计的临时防护措施及工程量相符,未发生变化。

表 4-9 实际完成和设计的水土保持临时防护措施工程量对比表

防治分区	项目		单位	完成 工程量	设计 工程量	实施时间
路基工程防治区	表土及临时堆土防护	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	5427	5427	2012.11.10~2014.06.30
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	5427	5427	2015.06.30~2015.08.30
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	25775	25775	2012.11.10~2014.06.30
桥隧工程防治区	临时围堰	长度	m	2040	2040	2013.04.20~2015.09.20
		编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	2448	2448	2013.04.20~2015.09.20
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	2448	2448	2013.04.20~2015.09.20
	沉砂池	数量	个	80	80	2013.04.20~2015.09.20
		土方开挖	m <sup>3</sup>	194	194	2013.04.20~2015.09.20
交叉工程防治区	表土及临时堆土防护	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	915	915	2013.04.20~2015.09.20
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	915	915	2015.05.20~2015.06.20
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	3623	3623	2013.04.20~2013.09.20
附属工程防治区	表土及临时堆土防护	编织袋挡墙	m <sup>3</sup>	868	868	2014.07.25~2015.05.20
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	868	868	2017.05.20~2017.07.20
		彩条布苫盖	m <sup>2</sup>	3289	3289	2014.07.25~2017.05.20



弃土场边坡密目网临时苫盖



路基旁临时排水沟

#### 4.4 水土保持措施防治效果

京藏高速茶卡至格尔木段公路项目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，主体工程路基边坡因地制宜采用了浆砌石、混凝土等多种防护形式，各项措施布局合理，质量可靠，防治效果明显，弃渣场也采用了浆砌石挡墙，同时实施了截排水措施，既有效防治了水土流失，又保证了渣场的稳定安全运行。

(2) 本项目按照水土保持方案的要求，实施了各项水土保持植物措施，在路基边坡采用灌草结合的方式进行绿化美化，各项防治措施有机结合，重点突出。主体工程区内人工营造的林草成活率均在 95%以上，所有的绿化措施在栽种前都进行了场地平整和覆土，大大提高了林草措施的成活率，从而有效防止了水土流失。部分取土场、弃土（渣）场也进行了植树种草，恢复植被。总体上，所采取

的植物措施成活率、保存率基本达到规范和设计要求，防治效果明显。

(3) 施工过程中临时排水沟、编织土袋拦挡、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措施防治任务，水土保持工程措施、植物措施、临时防治措施布局合理，防治效果较明显，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 水土流失面积

通过对工程施工准备期、施工过程中水土流失影响因素分析,确定建设期(包括施工准备期)引发水土流失面积 2668.03hm<sup>2</sup>;自然恢复期,路面已全部被沥青硬化,路基防护和排水工程都已完成且发挥作用,交叉工程先期完工,隧道进出口洞门挖掘面以及附属设施工程场区等大部分地面均已硬化。施工临时便道、取土场、弃渣场、施工场地等区域裸露面积较大,各区域在未采取水土保持措施条件下逐步趋于稳定或植被自然恢复的过程中会产生一定水土流失,其面积为 1035.23hm<sup>2</sup>。

表 5-1 水土流失面积表

序号	防治分区	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )		
		施工准备期	施工期	植被恢复期
1	路基工程区		922.01	514.99
2	桥隧工程区		20.35	16.28
3	交叉工程区		92.11	73.69
4	附属工程区		13.92	11.14
5	取土(料)场区		427.01	341.61
6	弃土(渣)场区		16.81	13.45
7	施工生产生活区	52.01	65.01	52.01
8	施工便道区	12.06	15.07	12.06
合计		64.07	1572.29	1035.23

## 5.2 土壤流失量

### 5.2.1 各阶段土壤流失量分析

#### 1) 原地貌土壤侵蚀模数

工程建设线路经过绿洲区、山地区和荒漠区。依据乌兰县、都兰县和格尔木市水土保持区划资料，同时结合本项目地形地貌、气候气象等资料，结合现场踏勘，综合确定本项目建设区绿洲区平均土壤侵蚀模数背景值为  $3300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，山地区平均土壤侵蚀模数背景值为  $3400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，荒漠区平均土壤侵蚀模数背景值为  $4000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### 2) 扰动期扰动地貌土壤侵蚀模数

本项目采用简易水土流失观测场法和坡面细沟观测法相结合观测了项目区扰动地貌、实施防治措施后地貌的土壤流失强度。简易水土流失观测场法布设固定监测点 8 处，坡面细沟观测法布设 5 处。

经过对 2014 年至 2017 年历年观测数据资料的整理，根据计算公式和观测数据，计算获得施工期扰动地貌各监测单元土壤侵蚀模数，并统计路基、站场、桥涵、隧道、施工便道、施工生产生活区、取土（料）场、弃土（渣）场等各监测单元施工时段。详见表 5-2。

表 5-2 实际监测扰动后侵蚀模数表

单位： $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$

分区	路基工程区	桥隧工程区	交叉工程区	附属工程区	取土场区	取料场区	弃渣场区	施工生产生活区	施工便道区
绿洲区	7500	9000	7500	7000	10000	10000		7000	7000
山地区	8000	9000	8000	7000	11500	11500	13000	8000	8000
荒漠区	10000	12000	10000	9000	13000	13000		9000	9000



简易土壤流失观测场



取土场固定监测点



弃渣场固定监测点

### 3) 自然恢复期防治措施实施后侵蚀模数

在自然恢复期，植被逐渐恢复，各防治分区自然恢复期内土壤侵蚀模数逐渐减小，参照相关资料及历年观测数据来确定自然恢复期侵蚀模数。

根据以上分析，项目原地貌土壤侵蚀模数、扰动后土壤侵蚀模数及植被恢复期侵蚀模数详见表 5-3。

表 5-3 各时期土壤侵蚀模数表

监测分区 地貌类型		原地貌侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	自然恢复期侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)		
				第一年	第二年	第三年
绿洲区	路基工程区	3300	7500	6000	5000	3800
	桥隧工程区	3300	9000	7200	5700	4100
	交叉工程区	3300	7500	6000	4800	3600
	附属工程区	3300	7000	5800	4600	3500
	取土场区	3300	10000	8000	6800	4800
	取料场区	3300	10000	8000	6800	4800
	施工生产生活区	3300	7000	5800	4600	3500
	施工便道区	3300	7000	5800	4600	3500
山地区	路基工程区	3400	8000	6200	5200	4200
	桥隧工程区	3400	9000	7200	5700	4100
	交叉工程区	3400	9000	7200	5700	4100
	附属工程区	3400	7000	5800	4600	3500
	取土场区	3400	11500	9200	7400	5600
	取料场区	3400	11500	9200	7400	5600
	弃渣场区	3400	13000	10400	8200	6000
	施工生产生活区	3400	8000	6200	5200	4200
	施工便道区	3400	8000	6200	5200	4200
荒漠区	路基工程区	4000	10000	8000	6800	4800
	桥隧工程区	4000	12000	9600	7600	5300
	交叉工程区	4000	10000	8000	6800	4800
	附属工程区	4000	9000	7200	5700	4100
	取土场区	4000	13000	10400	8200	6000
	取料场区	4000	13000	10400	8200	6000
	施工生产生活区	4000	9000	7200	5700	4100
	施工便道区	4000	9000	7200	5700	4100

### 5.2.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

公路建设中的路基、桥梁、隧道和施工便道属于线状工程，植被破坏、扰动地表及水土流失呈带状分布；取土场、弃渣场、施工生产生活区等属于点状工程，

植被破坏、扰动地表及水土流失呈点状、片状分布。本工程地表扰动主要有开挖、回填、平整、堆放占压等方式。其中，路基、隧道、取土场、桥梁、便道等工程区以开挖、回填、临时堆放占压扰动为主；施工生产生活区以场地平整、临时堆放占压扰动为主；弃渣场以堆放占压扰动为主。各监测分区的扰动方式见表 5-4。

表 5-4 各监测分区扰动方式及侵蚀类型情况表

监测分区	扰动方式	侵蚀类型	侵蚀形式	占地性质
路基工程	开挖、回填、临时堆放	水力侵蚀、风力侵蚀	面蚀、片蚀、沟蚀、	永久占地
桥隧工程	开挖、回填、临时堆放	水力侵蚀、风力侵蚀	面蚀、片蚀、沟蚀、	永久占地
交叉工程	开挖、回填、临时堆放	水力侵蚀、风力侵蚀	面蚀、片蚀、沟蚀、	永久占地
附属工程	开挖、回填	水力侵蚀、风力侵蚀	面蚀、片蚀、沟蚀	永久占地
施工便道	土质开挖面、临时堆放	水力侵蚀、风力侵蚀	面蚀、沟蚀	临时占地
取土场	开挖、平整、削坡	水力侵蚀、风力侵蚀	面蚀、片蚀、沟蚀	临时占地
弃渣场	堆放占压	水力侵蚀、风力侵蚀	面蚀、沟蚀	临时占地
施工生产生活区	占压损坏地表，临时堆土堆料	水力侵蚀、风力侵蚀	面蚀、片蚀	临时占地

在计算各扰动土地类型土壤流失量时，以防治分区为单位进行计算。由表 5-5 可以看出，各扰动土地类型扰动后土壤流失量为 936280t，较原地貌新增土壤流失量 531098t。

土壤流失量主要发生的部位在主体工程区，主要发生的时段为施工期。根据土壤流失量监测结果，主体工程区施工期土壤流失量为 608627t，占施工期总土壤流失量的 82.51%。取土场、取料场、弃土（渣）场施工期土壤流失量分别为 74887t、47228t 及 5246t。施工生产生活区和施工便道在施工期的土壤流失量较少，为 1293t 及 304t。

表 5-5 京藏高速茶卡至格尔木段公路各扰动土地类型土壤流失量一览表

一级分区	二级分区	项目建设区 面积(hm <sup>2</sup> )	硬化后水土流 失面积(hm <sup>2</sup> )	土壤流失量 (t)				新增土壤流 失量 (t)
				原地貌	施工期 (含施 工准备期)	植被恢复期	合计	
绿洲区	路基工程区	497.58	131.95	49260	111956	13063	125019	69161
	桥隧工程区	3.12	2.39	309	842	237	1079	704
	交叉工程区	17.78	6.92	2347	5334	685	6019	3298
	附属工程区	21.22	4.52	1401	2971	447	3418	1751
	取土场区	23.27	23.27	2304	6981	2304	9285	6934
	取料场区	41.36	41.36	4095	12408	4095	16503	12325
	施工生产生活区	12.79	12.79	127	269	1266	1535	654
	施工便道区	1.95	1.95	19	41	193	234	100
	小计	619.07	225.15	59861	140801	22290	163091	94926
山地区	路基工程区	548.11	145.34	55907	131546	14825	146371	83487
	桥隧工程区	9.64	7.06	983	2603	720	3323	2100
	交叉工程区	26.25	10.21	3570	9450	1041	10491	6574
	附属工程区	13.37	2.66	909	1872	271	2143	1061
	取土场区	25.84	25.76	2636	8915	2628	11543	9370
	取料场区	91.85	91.85	9369	31688	9369	41057	33342
	弃渣场区	13.45	11.06	1372	5246	1128	6374	5467

土壤流失情况监测

	施工生产生活区	11.62	11.62	119	279	1185	1464	787
	施工便道区	3.41	3.41	35	82	348	430	231
	小计	743.54	308.97	74899	191680	31515	223195	142420
荒漠区	路基工程区	964.53	255.77	115744	289359	50131	339490	193054
	桥隧工程区	3.52	2.68	422	1267	603	1870	1126
	交叉工程区	116.12	45.18	18579	46448	8855	55303	31303
	附属工程区	27.66	3.89	2213	4979	661	5640	2961
	取土场区	151.26	151.26	18151	58991	37210	96201	59899
	取料场区	8.03	8.03	964	3132	1975	5107	3180
	施工生产生活区	27.6	27.6	331	745	4692	5437	1794
	施工便道区	6.7	6.7	80	181	1139	1320	436
	小计	1305.42	501.11	156484	405102	105267	510369	293752
合计		2668.03	1035.23	291245	737584	198696	936280	531098

### 5.3 水土流失危害

在茶格公路工程建设中，建设单位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监测等措施，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。在项目的整体建设工程中未发生水土流失危害事件。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。

扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃土地，以垂直投影面积计。扰动土地整治面积是指对扰动土地采取各种类型的工程、植物、临时整治措施进行土地恢复与改善治理的面积，包括永久建筑物面积。

监测结果表明，项目建设区扰动土地总面积为 2668.03hm<sup>2</sup>，扰动土地整治面积为 2557.22hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率为 95.85%，高于方案设计确定的目标值 95%，计算结果详见表 6-1。

表 6-1 项目区扰动土地整治率计算表

监测分区	项目建设区面积(hm <sup>2</sup> )	扰动土地面积(hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地道路硬化(hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积(hm <sup>2</sup> )			扰动土地整治面积(hm <sup>2</sup> )	扰动土地整治率(%)
				工程措施	植物措施	小计		
路基工程区	2010.22	2010.22	1272.62	604.55	33.13	637.68	1910.27	95.03
桥隧工程区	16.28	16.28	4.09	2.16	8.36	10.52	14.6	89.68
交叉工程区	160.15	160.15	86.46	45.79	23.27	69.06	155.51	97.10
附属工程区	62.25	62.25	51.11	3.63	6.01	9.64	60.76	97.61
取土场区	200.37	200.37		115.54	82.99	198.53	198.57	99.10
取料场区	141.24	141.24		141.24		141.24	141.24	100.00
弃渣场区	13.45	13.45		0.4	12.96	13.36	13.36	99.33
施工生产生活区	52.01	52.01		38.89	12.24	51.13	51.13	98.31
施工便道区	12.06	12.06		7.05	4.73	11.78	11.78	97.68
合计	2668.03	2668.03	1414.28	959.25	183.69	1142.94	2557.22	95.85

## 6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内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，以及项目建设区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面积区域内采取水土保持措施，并使土壤流失量达到或低于容许土壤流失量的面积。

监测结果表明，项目建设区水土流失面积为 1253.75hm<sup>2</sup> (不含各类建筑物及硬化面积以及水面、道路占地面积)，水土流失治理达标面积为 1142.94hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 91.16%，高于方案设计确定的目标值 80%，计算结果详见表 6-2。

表 6-2 项目区水土流失总治理度计算表

监测分区	项目建设区面积(hm <sup>2</sup> )	扰动土地面积(hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地道路硬化(hm <sup>2</sup> )	水土流失面积(hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积(hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度(%)
					工程措施	植物措施	小计	
路基工程区	2010.22	2010.22	1272.62	737.6	604.55	33.13	637.68	86.45
桥隧工程区	16.28	16.28	4.09	12.19	2.16	8.36	10.52	86.30
交叉工程区	160.15	160.15	86.46	73.69	45.79	23.27	69.06	93.72
附属工程区	62.25	62.25	51.11	11.14	3.63	6.01	9.64	86.54
取土场区	200.37	200.37		200.37	115.54	82.99	198.53	99.08
取料场区	141.24	141.24		141.24	141.24	0	141.24	100.00
弃渣场区	13.45	13.45		13.45	0.4	12.96	13.36	99.33
施工生产生活区	52.01	52.01		52.01	38.89	12.24	51.13	98.31
施工便道区	12.06	12.06		12.06	7.05	4.73	11.78	97.68
合计	2668.03	2668.03	1414.28	1253.75	959.25	183.69	1142.94	91.16

### 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。弃土弃渣量是指项目生产建设过程中产生的弃土(石、渣)量,含临时弃土弃渣。

监测结果表明,本项目弃土弃渣均堆放在弃渣场内,工程建设过程中弃渣场采取了挡渣墙等拦挡措施,对其它区域的临时堆土采取了拦挡和苫盖措施,有效的减少了施工中的弃土弃渣,其拦渣率达到 99%,高于方案设计确定的目标值 90%。

### 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内治理后的平均土壤流失强度与容许土壤流失量之比。即:

$$\text{土壤流失控制比} = \text{容许土壤流失量} / \text{治理后平均土壤流失量}$$

$$\text{平均土壤流失量} = \text{土壤流失总量} / \text{项目区面积}$$

本项目容许土壤流失量为 2500t/km<sup>2</sup>·a,治理后的平均土壤流失量为 3125t/km<sup>2</sup>·a,土壤流失控制比为 0.8,高于方案设计确定的目标值 0.7,计算结果详见表 6-3。

表 6-3 项目区土壤流失控制比计算表

监测分区	容许土壤流失量 (t/km <sup>2</sup> ·a)	治理后土壤流失量 (t/km <sup>2</sup> ·a)	土壤流失控制比
路基工程区	2500	3000	0.83
桥隧工程区	2500	3200	0.78
交叉工程区	2500	3000	0.83
附属工程区	2500	3000	0.83
取土场区	2500	3200	0.78
取料场区	2500	3200	0.78
弃渣场区	2500	3300	0.75
施工生产生活区	2500	3200	0.78
施工便道区	2500	3200	0.78
平均	2500	3125	0.80

## 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定的应恢复农耕的面积。

林草植被恢复面积 183.69hm<sup>2</sup>，可恢复的面积 208.43hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 88.13%，高于方案设计确定的目标值 85%，计算结果详见表 6-4。

表 6-4 项目建设区林草植被恢复率计算表

监测分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	已恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)
路基工程区	2010.22	38.66	33.13	85.7
桥隧工程区	16.28	9.58	8.36	87.3
交叉工程区	160.15	28.62	23.27	81.3
附属工程区	62.25	7.39	6.01	81.3
取土场区	200.37	86.09	82.99	96.4
取料场区	141.24	/	/	/
弃渣场区	13.45	13.06	12.96	99.2
施工生产生活区	52.01	16.74	12.24	73.1
施工便道区	12.06	8.28	4.73	57.1
合计	2668.03	208.43	183.69	88.13

## 6.6 林草覆盖率

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

项目建设区总面积 2668.03hm<sup>2</sup>，林草植被面积 183.69hm<sup>2</sup>，林草覆盖率为 6.88%，高于方案设计确定的目标值 5%。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

水土流失动态变化和水土流失防治达标情况反映了项目建设过程中的水土流失状况、水土保持措施防治效果及存在的问题。总体上看，京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持工程措施、植物措施、临时措施的水土流失防治效果明显，人为水土流失得到有效控制，实施各项措施后项目建设区的土壤流失量接近于容许土壤流失量。施工建设期没有发生重大水土流失灾害性事件，做到水土流失零投诉，总体危害较小。

### 7.2 水土保持措施评价

京藏高速茶卡至格尔木段公路项目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措施，主体工程路基边坡因地制宜采用了浆砌石、混凝土等多种防护形式，各项措施布局合理，质量可靠，防治效果明显，弃渣场也采用了浆砌石挡墙，同时实施了截排水措施，既有效防治了水土流失，又保证了渣场的稳定安全运行。

(2) 本项目按照水土保持方案的要求，实施了各项水土保持植物措施，在路基边坡采用灌草结合的方式进行绿化美化，各项防治措施有机结合，重点突出。主体工程区内人工营造的林草成活率均在95%以上，所有的绿化措施在栽种前都进行了场地平整和覆土，大大地提高了林草措施的成活率，从而有效地防止了水土流失。部分取土场、弃土（渣）场也进行了植树种草，恢复植被。总体上，所采取的植物措施成活率、保存率基本达到规范和设计要求，防治效果明显。

(3) 施工过程中临时排水沟、编织土袋拦挡、临时苫盖等临时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措施防治任务,水土保持工程措施、植物措施、临时措施布局合理,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。

### 7.3 存在问题及建议

京藏高速茶卡至格尔木段公路在设计、施工和试运行过程中都比较重视水土保持工作,水土保持防治效果显著。目前需要注意以下几个问题:

1) 局部路基、取土(料)场、弃土(渣)场植物措施成活率、保存率较低,建议进一步进行补植补种,并做好抚育管理措施,确保植物措施防治效果。

2) 部分弃渣场还存在以下问题: K2290+800 弃土场尽快按照设计图纸完成排水沟浆砌石砌筑,加强植被恢复管护,确保种草出苗率达到设计要求。K2439+800 弃土场按照设计图纸实施完成挡渣墙。K2458+000 弃土场未实施砾石压盖措施,建议采取尼龙网格沙障。K2466+900 建议实施尼龙网格沙障。

3) 建议加强对项目区水土保持措施的运行和管护,确保其防治效益的持续发挥。

### 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措施,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、施工场地等得到了及时整治、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,水土流失防治成果将得到进一步的巩固和提高。

项目建设区扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、

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。

附表

取土（料）场、弃土（渣）场动态监测情况表

附表 取土(料)场、弃土(渣)场动态监测情况表

序号	监测分区	地理位置			动态监测情况			
		经纬度	桩号	地点				
1	弃土 (石、 渣)场	N:36°39'45.87" E:98°46'24.02"	K2290+800 右边 297m	都兰县				
					2016.09	2016.12	2017.03	2017.06
					渣面已平整, 挡墙已修, 未修建截排水设施	渣面已平整, 挡墙已修但有 两处破损, 未修建截排水设施	渣面已平整, 挡墙已修但有 两处破损, 未修建截排水设施	渣场已基本恢复
2	弃土 (石、 渣)场	N:36°04'05.61" E:98°10'24.11"	K2417+800 左边 100m	都兰县				
					2015.06	2016.03	2016.09	2016.12
					取弃共用, 无拦挡措施, 渣面已平整	无拦挡措施, 渣面已平整, 渣顶已绿化	无拦挡措施, 边坡存在水蚀冲沟, 部分地方未绿化	无拦挡措施, 无截排水, 边坡存在水蚀冲沟, 部分地方未绿化

附表

								
					2017.03	2017.06	2021.7	
					无拦挡措施, 无截排水, 边坡存在水蚀冲沟, 部分地方未绿化	无拦挡措施, 无截排水, 局部边坡高陡无防护措施	已基本恢复	
3	弃土 (石、渣)场	N:36°01'10.12" E:97°56'52.13"	K2439+800 右边 100m	都兰县				
					2016.06	2016.09	2017.03	2017.06
					弃土已平整, 未绿化	弃土边坡无防护, 未绿化	弃土边坡无防护, 未绿化	已恢复
4	弃土 (石、渣)场	N:36°01'55.23" E:97°45'09.31"	K2458+000 左边 500m	都兰县				
					2016.09	2016.12	2017.03	2017.06

附表

					渣面已基本平整，未修建截排水设施	渣面已平整，未修建截排水设施	渣面已平整，未修建截排水设施	栽植灌木绿化
5	弃土 (石、渣)场	N:36°01'38.85" E:97°39'22.83"	K2466+900 右边 100	都兰县				
					2016.09	2016.12	2017.03	2017.06
					渣面已基本平整，部分边坡过高，需要分级削坡	渣面已平整，部分边坡过高，需要分级削坡	渣面已平整，局部边坡过高	渣场基本已恢复
6	弃土 (石、渣)场	N:36°03'14.13" E:97°33'53.43"	K2476+500 右边 150m	都兰县				
					2015.09	2016.03	2016.06	2016.09
					未拦挡，已分级，周边局部未平整	已拦挡，已分级，周边局部未平整	已拦挡，已分级，基本平整	已拦挡，已分级，已平整，未修建截排水设施

附表

								
					2016.12	2017.03	2017.06	
					已拦挡，已分级，已平整， 未修建截排水设施	已拦挡，已分级，已平整， 未修建截排水设施	已拦挡，已分级，已平整	
7	弃土 (石、 渣)场	N:36°03'05.45" E:97°33'22.70"	K2476+900 左边 100m	都兰县				
					2015.09	2015.12	2016.06	2016.09
					未拦挡，已分级，渣顶局部 未平整	未拦挡，已分级，渣顶局部 未平整	已拦挡，已分级，基本平整	已拦挡，已分级，已平整， 未修建截排水设施
								

附表

					2016.12	2017.03	2017.06	
					已拦挡, 已分级, 已平整, 未修建截排水设施	挡墙外有少量溜渣, 未修建 截排水设施	已基本恢复	
8	取土 (石、 料)场	N:36°45'34.15" E:98°54'34.64"	K2271+100 右边 513m	乌兰县				
					2014.06	2016.09	2017.06	2021.7
					取土场正在取土	场内部分未平整, 边坡未削坡	场内基本平整, 局部边坡未削坡	场内已平整, 边坡已削坡
9	取土 (石、 料)场	N:36°42'15.40" E:98°52'33.43"	K2278+000 左边 450m	乌兰县				
					2014.06	2014.12	2015.06	2015.09
					取料场正在取料	取料基本完毕, 局部未削坡平整	局部未削坡平整, 边坡有水蚀冲沟,	已平整, 局部未削坡

附表

								
					2016.06	2016.09	2017.06	
					场内再次取土，未恢复	场内已基本平整，边坡存在水蚀冲沟	场内已平整	
10	取土 (石、 料)场	N:36°42'10.82" E:98°47'44.08"	K2285+400 左边 100m	乌兰县				
					2014.06	2015.09	2016.06	2016.09
					取土场正在取土	局部未平整未削坡，底部有大冲沟	取弃共用，局部未平整未削坡	局部未平整未削坡
								

附表

					2016.12	2017.06		
					取弃合用，边坡存在水蚀冲沟	取弃共用，已基本恢复		
11	取土 (石、料)场	N:36°39'26.52" E:98°46'32.82"	K2291+100 左边 268m	都兰县				
					2014.06	2015.03	2015.09	2016.09
					取土场正在取土	局部未削坡平整	取弃共用，局部未削坡平整	局部未削坡平整，未绿化， 边坡存在水蚀冲沟
								
					2017.06			
					取弃共用，已基本恢复			

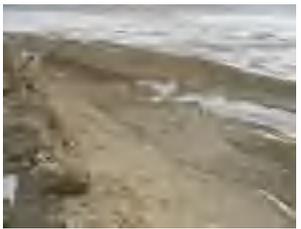
附表

12	取土 (石、 料)场	N:36°37'43.27" E:98°45'32.05"	K2294+400 右边 138m	都兰县				
					2015.06	2016.06	2016.09	
					已削坡，底部有堆积石块	已平整，未绿化	已基本恢复	
13	取土 (石、 料)场	N:36°35'22.02" E:98°42'49.74"	K2301+000 右边 200m	都兰县				
					2015.06	2016.06	2016.09	
					河道取土，局部未平整	已平整	已恢复	
14	取土 (石、 料)场	N:36°35'22.02" E:98°42'49.74"	K2308+300 右边 400m	都兰县				
					2016.09	2016.12	2017.06	

附表

					场内部分未平整，未削坡，未绿化	取弃共用，场内部分未平整，未绿化	基本恢复	
15	取土（石、料）场	N:36°31'55.02" E:98°37'00.00"	K2313+000 右边 500m	都兰县				
					2014.06	2014.12	2015.03	2015.06
					取土场正在取土	取土完毕，未完全平整，削坡坡度过陡	基本削坡平整	取弃共用，局部未平整
								
					2016.06	2016.09	2017.06	
					基本平整，未绿化	已平整，未绿化	已平整，未绿化	

附表

16	取土 (石、 料)场	N:36°26'42.84" E:98°37'23.40"	K2323+100 左边 100m	都兰县				
					2014.06	2014.12	2015.03	2015.06
					取土场基本取土完毕	取土完毕，局部坡度过陡	取弃共用，基本平整	局部坡度过陡，未绿化
								
					2016.06	2016.09	2021.07	
局部坡度过陡	场内已平整，草籽成活率较低	场内已平整，草籽成活率较低						
17	取土 (石、 料)场	N:36°25'27.12" E:98°33'25.92"	K2330+600 左边 600m	都兰县				
					2014.06	2014.12	2015.03	2016.09

附表

					取土场基本取土完毕	取土完毕, 未分级削坡	未分级削坡	已基本平整, 草籽成活率较低
18	取土 (石、 料)场	N:36°25'52.38" E:98°28'25.44"	K2337+100 左边 700m	都兰县				
					2014.06	2015.06	2016.03	2016.06
					取土场正在取土	局部未平整	周边有堆渣堆土, 局部未削坡平整	周边有临时堆土
								
					2016.09			
					基本恢复平整			
19	取土 (石、 料)场	N:36°26'55.38" E:98°23'45.54"	K2344+600 左边 600m	都兰县				

附表

					2014.06	2014.12	2015.09	2015.12
					取土场取土完毕	未分级削坡, 未平整	局部未平整	基本平整
								
					2016.06	2016.09		
					已恢复	已恢复		
20	取土 (石、 料)场	N:36°27'30.36" E:98°21'06.12"	K2348+500 左边 500m	都兰县				
					2015.09	2015.12	2016.06	2016.09
					局部未削坡, 未平整	局部未削坡, 未平整	局部未削坡, 基本平整	已削坡, 已平整
21	取土 (石、 料)场	N:36°21'36.06" E:98°07'58.14"	K2378+500 左边 3500m	都兰县				
					2014.06	2014.12	2015.03	2015.06

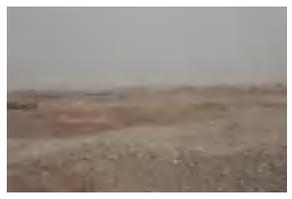
附表

					取土场正在取土	取土完毕, 局部未削坡平整	基本削坡平整	已削坡平整
								
					2016.06	2016.09		
					取弃共用, 已平整	已恢复		
22	取土 (石、 料)场	N:36°15'24.57" E:98°05'42.31"	K2388+600 右边 600m	都兰县				
					2014.06	2014.12	2016.06	2016.09
					取土场正在取土	正在取土, 未平整	取弃共用, 已恢复	已恢复
23	取土 (石、 料)场	N:36°10'29.54" E:98°10'24.57"	K2400+900 左边 500m	都兰县				
					2014.06	2016.09	2016.12	
					正在取土, 未平整	局部未平整	基本平整恢复	

附表

24	取土 (石、 料)场	N:36°10'29.54" E:98°10'24.57"	K2405+300 左边 200m	都兰县				
					2014.06	2014.12	2015.03	2015.06
					取土场正在取土	取土完毕, 未完全削坡, 未平整	未完全削坡, 基本平整	已基本削坡平整
								
					2016.03	2016.09		
					已基本削坡平整	已恢复		
25	取土 (石、 料)场	N:36°03'09.18" E:98°01'52.92"	K2432+800 左边 200m	都兰县				
					2014.06	2014.12	2015.03	2016.09
					取土完毕, 未平整	未完全平整	基本平整	已恢复

附表

26	取土 (石、 料)场	N:36°02'02.82" E:97°59'52.56"	K2434+600 右边 250m	都兰县				
					2014.06	2015.06	2016.06	2016.09
					取土完毕, 基本平整	已平整	已恢复	已恢复
27	取土 (石、 料)场	N:36°01'01.03" E:97°57'13.46"	K2436+500 右边 300m	都兰县				
					2015.09	2016.06	2016.09	
					取土完毕, 未平整	已基本平整	平整恢复	
28	取土 (石、 料)场	N:36°00'53.70" E:97°55'02.22"	K2440+600 左边 450m	都兰县				
					2014.06	2016.06	2016.09	
					取土完毕, 未平整	已基本平整	已恢复	

附表

29	取土 (石、 料)场	N:36°00'11.13" E:97°46'31.02"	K2448+390 右边 2000m	都兰县				
					2014.12	2015.03	2016.09	
					正在取土	正在取土	取土完毕, 已恢复	
30	取土 (石、 料)场	N:36°01'17.10" E:97°42'24.36"	K2462+300 右边 400m	都兰县				
					2014.06	2016.06	2016.09	
					取土完毕, 未恢复	基本平整恢复	已恢复	
31	取土 (石、 料)场	N:36°03'26.50" E:97°32'06.10"	K2479+100 右边 500m	都兰县				
					2014.06	2014.12	2015.06	2016.06
					正在取土	正在取土, 未分级削坡	基本削坡平整, 局部坡度过陡	基本削坡平整

附表

								
					2016.09			
					基本平整恢复			
32	取土 (石、 料)场	N:36°03'26.46" E:97°27'51.46"	K2485+200 左边 500m	都兰县				
					2014.06	2015.12	2016.06	2016.09
					正在取土	局部未削坡，底部有坑洼	基本削坡平整	基本恢复
33	取土 (石、 料)场	N:36°04'10.38" E:97°25'48.90"	K2495+200 左边 500m	都兰县				
					2014.06	2014.12	2016.06	2016.09
					取土场取土完毕	未平整，正在削坡	场内已基本平整	基本平整

附表

								
					2016.12			
					已平整恢复			
34	取土 (石、 料)场	N:36°07'07.74" E:97°19'12.19"	K2504+800 左边 500m	都兰县				
					2014.06	2016.06	2016.09	2016.12
					取土场取土中，未削坡平整	边坡未分级削坡	边坡未分级削坡，存在水蚀冲沟	边坡存在水蚀冲沟
35	取土 (石、 料)场	N:36°08'59.21" E:97°09'03.82"	K2521+000 左边 500m	都兰县				
					2014.06	2014.12	2015.09	2015.12
					取土基本完毕，未削坡平整	取土完毕，削坡、平整不到位	局部未削坡，坡度较大，坡面有冲沟	局部未削坡，坡度较大，坡面有冲沟

附表

								
					2016.06	2016.09		
					场内部分未削坡	已基本恢复		
36	取土 (石、 料)场	N:36°11'42.67" E:97°03'16.33"	K2530+000 左边 160m	都兰县				
					2014.06	2014.12	2016.06	
					取土完毕，部分已削坡平整	取土完毕，已削坡，平整不到位	基本平整恢复	
37	取土 (石、 料)场	N:36°13'39.73" E:96°57'39.68"	K2536+100 左边 180m	都兰县				
					2015.03	2015.09	2016.03	2016.06

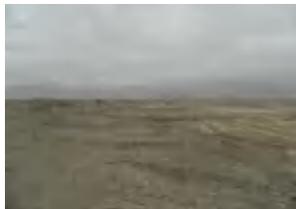
附表

					取土完毕, 未恢复	基本削坡平整, 局部未平整, 有零散石块	基本削坡平整, 局部未平整, 有零散石块	场内部分未削坡, 有大石块
								
					2016.09	2021.07		
					已平整恢复	已平整恢复		
38	取土 (石、 料)场	N:36°16'46.74" E:96°48'07.20"	K2555+500 左边 160m	都兰县				
					2014.12	2015.09	2015.12	2016.06
					取土完毕, 未削坡平整	基本削坡平整	已削坡平整	基本已恢复
								
					2016.09	2021.07		
					已恢复	已恢复		

附表

39	取土 (石、 料)场	N:36°20'19.08" E:96°39'19.86"	K2570+400 左边 200m	都兰县				
					2014.06	2015.06	2016.06	2021.07
					取料完毕, 未分级、平整	已削坡平整	已恢复	已恢复
40	取土 (石、 料)场	N:36°20'56.41" E:96°34'53.77"	K2576+300 左边 500m	都兰县				
					2015.03	2015.06	2016.06	2016.09
					局部未削坡平整	基本削坡平整	基本已恢复	已恢复
41	取土 (石、 料)场	N:36°21'51.33" E:96°30'54.41"	K2582+600 左边 500m	都兰县				
					2014.06	2014.12	2015.03	2016.06
					取土场取土中, 未削坡平整	取土完毕, 已削坡, 未平整	已削坡, 局部未平整	基本平整

附表

								
					2016.09			
					已恢复			
42	取土 (石、 料)场	N:36°22'34.22" E:96°22'48.54"	K2595+350 左边 500m	都兰县				
					2014.06	2014.09	2015.06	2016.09
					取土场取土完毕，未分级平整	已削坡，局部过陡，局部未平整	基本削坡平整	已恢复
43	取土 (石、 料)场	N:36°22'11.06" E:96°10'05.13"	K2614+560 左边 150m	都兰县				
					2015.06	2016.06	2016.12	2021.07

附表

					已削坡平整，局部有水蚀冲沟	基本平整	已恢复	已恢复
44	取土 (石、料)场	N:36°22'07.26" E:96°07'57.60"	K2617+500 左边 500m	都兰县				
					2014.06	2015.06	2016.06	2017.06
					取土场取土完毕，未分级平整	已削坡，局部需进一步平整，底部有少量石块	基本平整恢复	已恢复
45	取土 (石、料)场	N:36°21'47.76" E:96°04'46.72"	K2622+500 左边 500m	都兰县				
					2016.09	2016.12	2017.03	2021.07
					基本已恢复	已恢复	已恢复	已恢复
46	取土 (石、料)场	N:36°21'20.57" E:95°57'26.22"	K2633+450 左边 500m	都兰县				
					2014.06	2015.06	2016.06	2016.09

附表

					取土场取土完毕，未削坡、未平整	正在削坡平整，底部有少量石块	基本平整	已恢复
47	取土（石、料）场	N:36°21'50.64" E:95°51'31.56"	K2642+350 左边 500m	都兰县				
					2014.09	2014.12	2015.03	2015.06
					取土完毕，已削坡，局部未平整	已削坡，局部未平整，场内有零散石块	场内有较大石块	已削坡，局部未平整
								
					2016.06 基本已平整	2017.06 已恢复	2021.07 已恢复	
48	取土（石、料）场	N:36°21'58.56" E:95°48'49.56"	K2646+600 左边 500m	都兰县				
					2015.03	2015.06	2016.06	2016.09

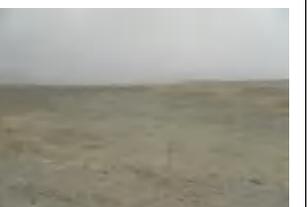
附表

					场内有石块	局部未削坡平整	基本削坡平整	已恢复
49	取土 (石、 料)场	N:36°22'06.24" E:95°46'43.44"	K2650+650 左边 500m	都兰县				
					2014.06	2015.06	2016.06	2016.09
					取土完毕, 已削坡, 未平整	局部未平整	基本已平整	已恢复
50	取土 (石、 料)场	N:36°22'11.28" E:95°38'31.50"	K2661+950 左边 500m	格尔木 市				
					2014.06	2016.06	2016.09	
					取土完毕, 未分级削坡、未平整	基本已平整	已恢复	
51	取土 (石、 料)场	N:36°21'55.26" E:95°35'34.15"	K2666+500 左边 500m	格尔木 市				
					2015.06	2016.06	2016.12	

附表

					局部未平整	已削坡平整	已恢复	
52	取土 (石、 料)场	N:36°21'43.18" E:95°32'47.98"	K2670+600 左边 500m	格尔木 市				
					2015.9	2016.06	2016.09	
					取土完毕, 未分级削坡、未平整	已分级削坡、基本平整	已恢复	
53	取土 (石、 料)场	N:36°21'16.32" E:95°28'41.58"	K2677+200 左边 200m	格尔木 市				
					2015.12	2016.06	2016.09	
					基本已平整	已平整	已恢复	
54	取土 (石、 料)场	N:36°20'58.74" E:95°26'36.54"	K2680+100 左边 400m	格尔木 市				
					2014.06	2015.06	2016.06	2016.09
					取土完毕, 未分级削坡、未平整	基本削坡平整, 局部有水蚀冲沟	已削坡平整	已恢复

附表

55	取土 (石、 料)场	N:36°20'42.60" E:95°25'22.62"	K2683+700 左边 400m	格 尔 木 市				
					2014.06	2016.06	2016.09	2017.06
					取土完毕, 未分级削坡、未平整	已分级削坡、基本已平整	已平整	已恢复
56	取土 (石、 料)场	N:36°10'16.43" E:95°15'58.17"	K2696+575 左边 500m	格 尔 木 市				
					2014.06	2016.06	2017.06	
					正在取土, 未削坡、未平整	已削坡平整	已恢复	
57	取土 (石、 料)场	N:36°18'00.42" E:95°04'44.40"	K2714+100 左边 4700m	格 尔 木 市				
					2014.09	2014.12	2016.06	2017.06
					取料中, 未削坡平整	局部未平整	基本已平整	已恢复

附表

58	取土 (石、 料)场	N:36°19'55.68" E:94°53'52.62"	K2730+100 左边 500m	格尔木 市				
					2014.06	2014.12	2016.06	2016.09
					正在取土, 未削坡、未平整	局部未削坡、未平整	局部未削坡、已平整	基本已恢复
59	取土 (石、 料)场	N:36°20'13.86" E:94°51'54.54"	K2733+500 右边 500m	格尔木 市				
					2014.06	2015.06	2016.06	2016.09
					取土完毕, 未削坡、未平整	部分边坡未分级削坡, 局部未平整	基本已平整	已恢复
60	取土 (石、 料)场	N:36°10'39.22" E:94°51'28.59"	K2733+800 左边 500m	格尔木 市				
					2014.09	2015.06	2016.06	2016.09
					已削坡, 局部未平整	局部未平整	已平整	已恢复

## 附图

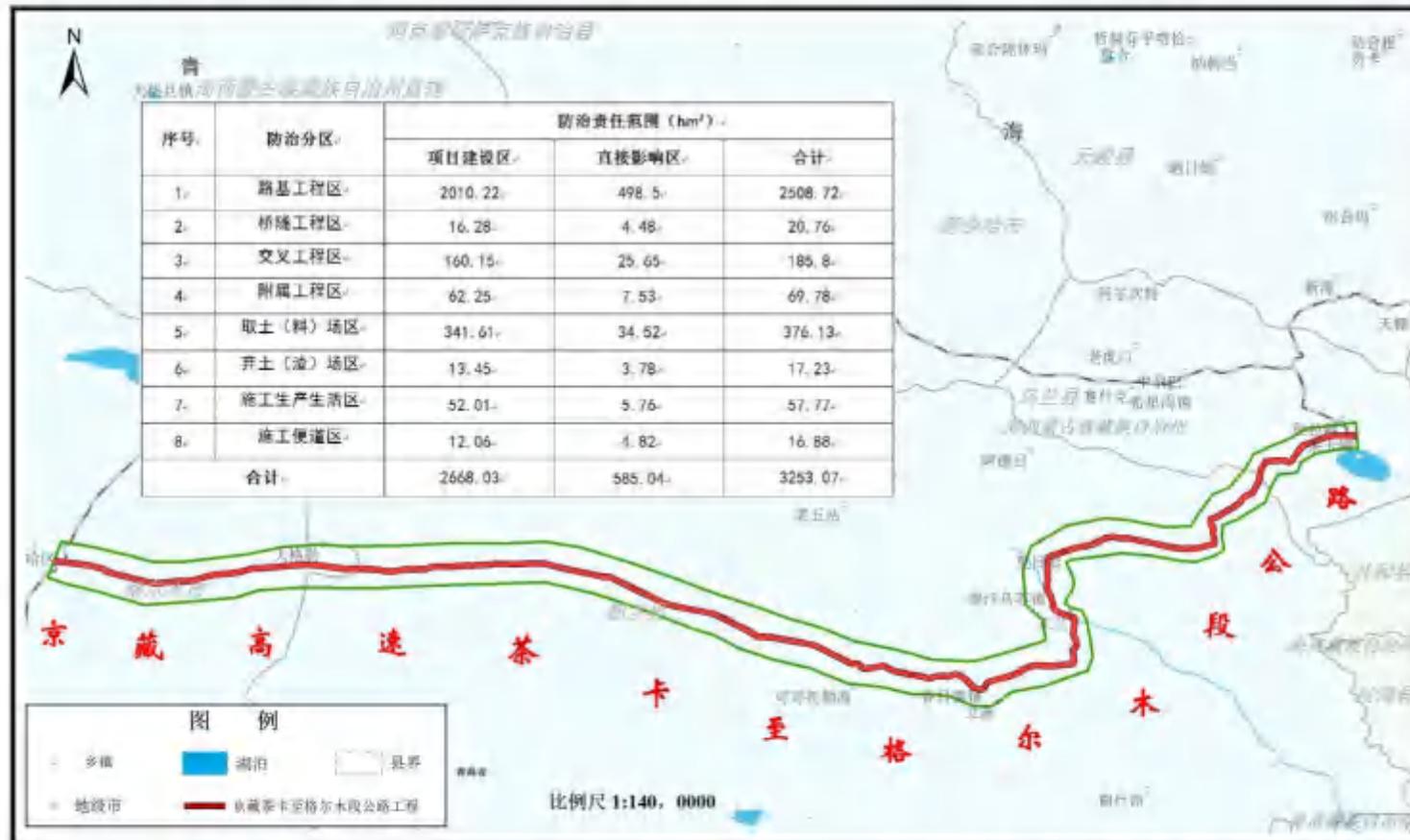
- 1、京藏高速茶卡至格尔木段公路工程地理位置图
- 2、京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持防治责任范围图
- 3、京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持监测点分布图
- 4、京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持设施竣工图

# 京藏高速茶卡至格尔木段公路工程地理位置示意图



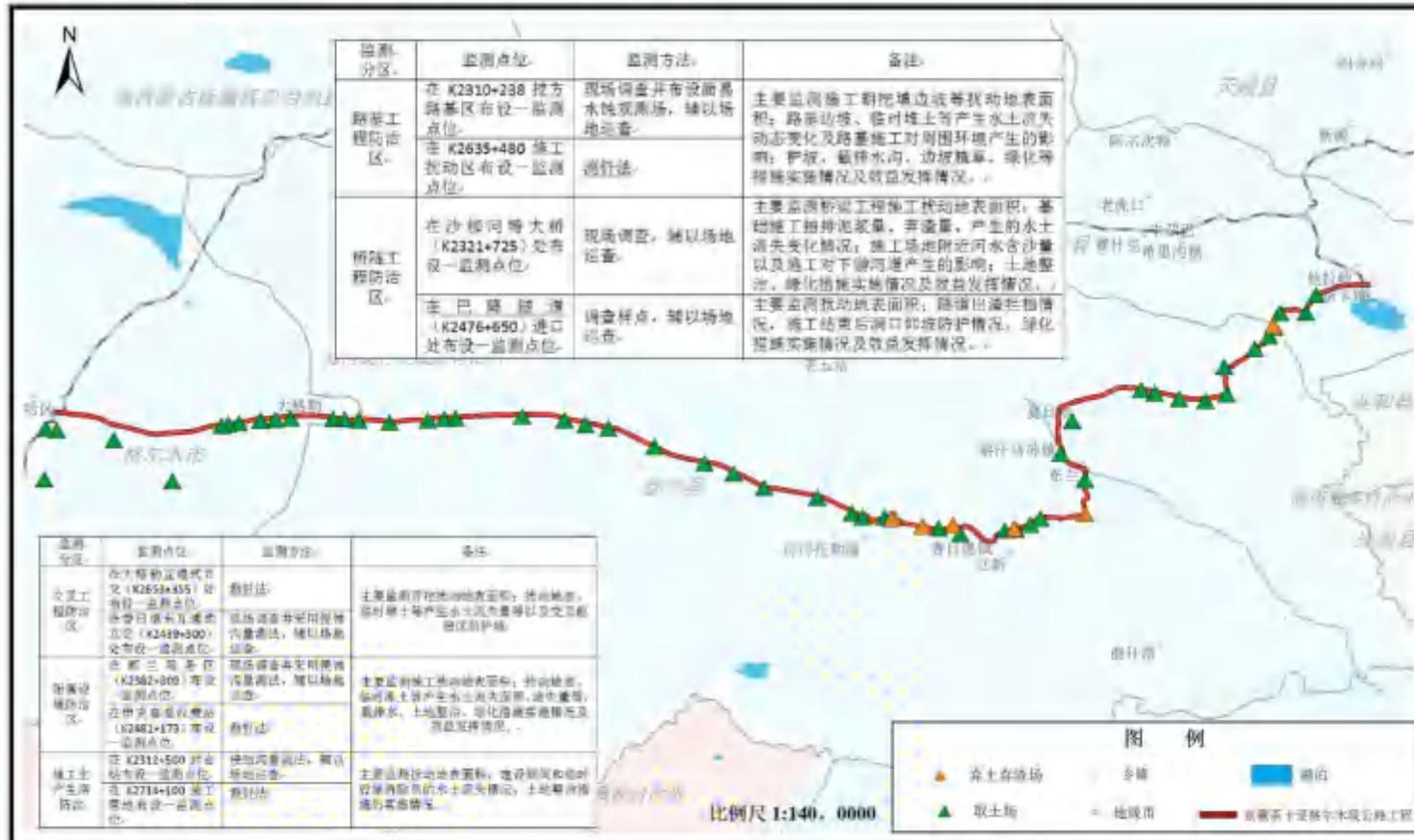
黄河流域水土保持生态环境监测中心 2017年10月编制

## 京藏高速茶卡至格尔木段公路工程防治责任范围图



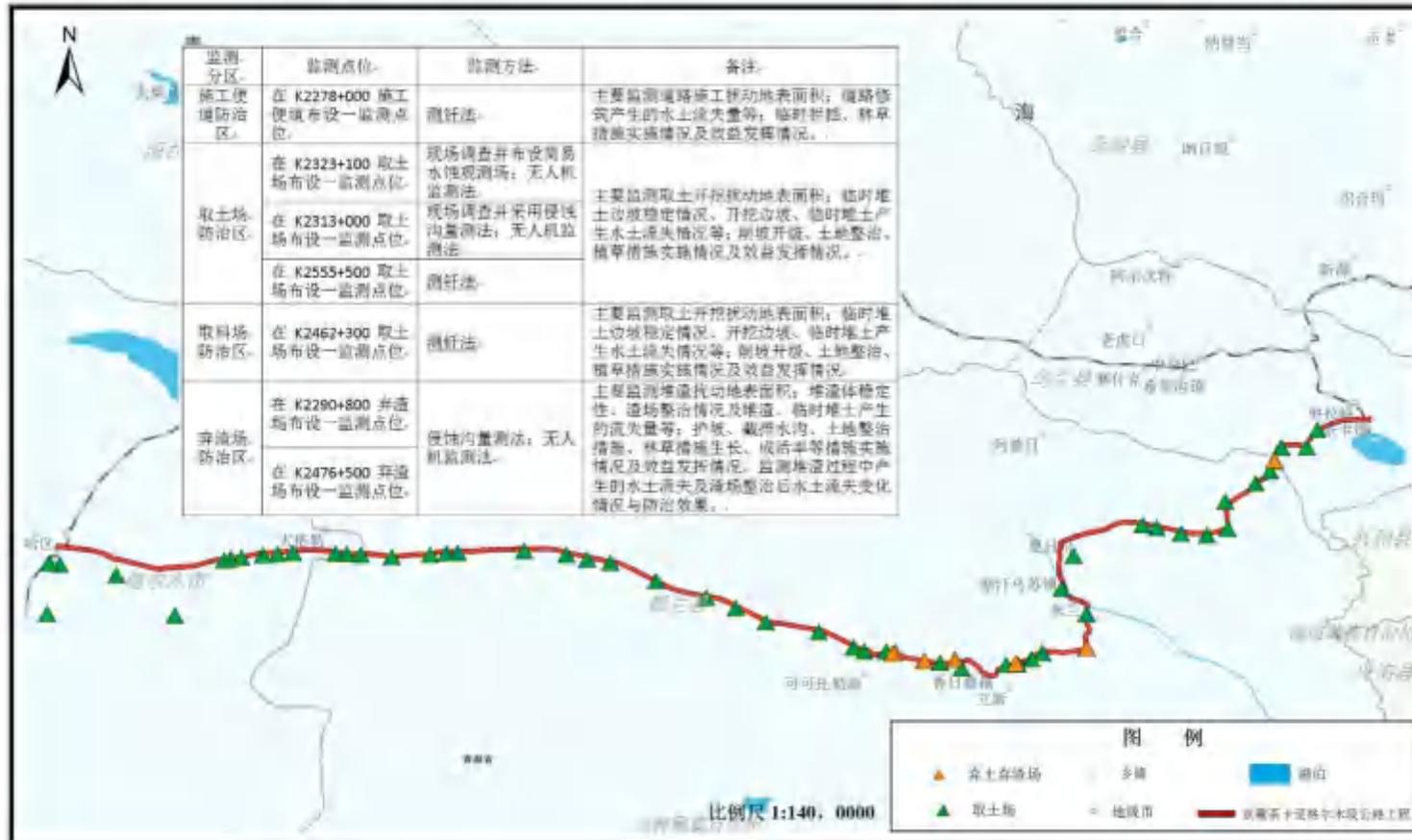
黄河流域水土保持生态环境监测中心 2017年10月编制

# 京藏高速茶卡至格尔木段公路工程监测点分布图



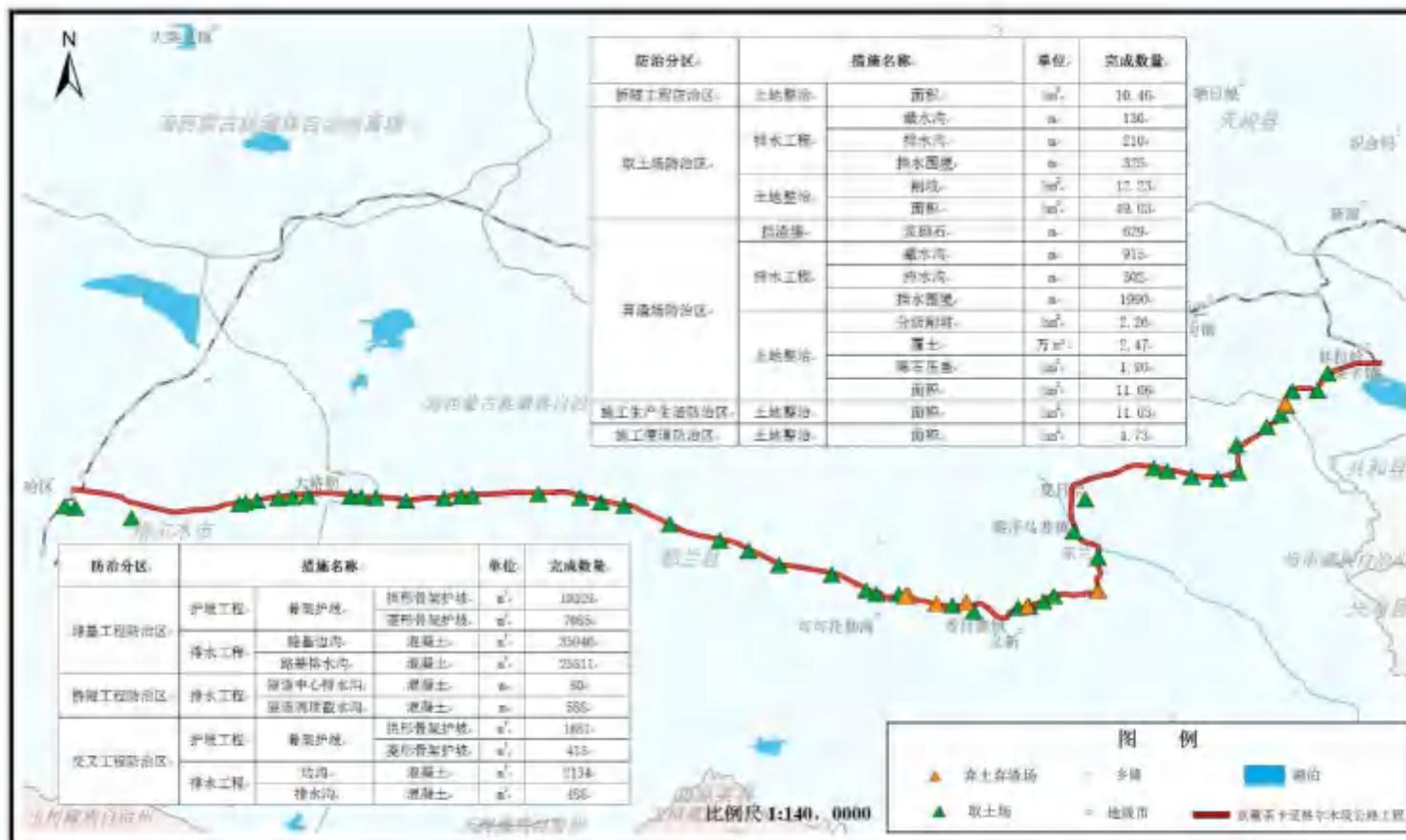
黄河流域水土保持生态环境监测中心 2017年10月编制

# 京藏高速茶卡至格尔木段公路工程监测点分布图



黄河流域水土保持生态环境监测中心 2017年10月编制

## 京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持设施竣工图 工程措施



黄河流域水土保持生态环境监测中心 2017年10月编制

## 京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持设施竣工图 植物措施



黄河流域水土保持生态环境监测中心 2017年10月编制

## 京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持设施竣工图 临时措施



黄河流域水土保持生态环境监测中心 2017年10月编制

## 附件

京藏高速茶卡至格尔木段公路工程水土保持监测季报

## 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段: 2014年4月1日至2014年6月30日

项目名称		京藏高速茶卡至格尔木段公路工程		
建设单位 联系人 及电话	杨占海 13639785000	 监测项目负责人(签字): 2014年6月30日	生产建设单位(盖章)	
填表人 及电话	曹雪峰 02982118295		年 月 日	
主体工程进度		路基工程完成约90%, 桥梁工程完成约80%, 互通立交完成约5%, 附属设施完成约30%。		
指标		设计总量	本季度	累计
扰动土地 面积 (hm <sup>2</sup> )	合计	3624.24		2571.98
	路基工程区	2691.62		2045.49
	互通立交区	267.82		6.44
	桥梁工程区	11.7		10.80
	附属设施区	26.9		6.64
	取土(料)场区	539.53		407.09
	弃渣场区	37.29		34.22
	施工道路区	20.68		26.27
	施工生产生活区	28.8		35.03
植被占压面积 (hm <sup>2</sup> )		3055.95		1023.70
取土(石)场数量(个)		90		58
弃土(渣)场数量(个)		17		15
取土 (石)量 (万m <sup>3</sup> )	合计	1272.54		1075.24
	取土场1			
	取土场2			
	...			

	其它取土				
弃土 (渣)量 (万 m <sup>3</sup> )	合 计	168.72		152.46	
	弃渣场 1				
	弃渣场 2				
	...				
	其它弃渣				
	拦渣率(%)				
水土保持 工程进度	工程措施	合计(处,万 m <sup>2</sup> )	处数、方量数分别填写		
		主体工程具有水土保持功能的措施			
		M7.5 浆砌片石 (m <sup>3</sup> )	74293.2		172937.17
		回填片石 (m <sup>3</sup> )	386		
		C30 混凝土 (m <sup>3</sup> )	5546		15195.35
		C15 混凝土 (m <sup>3</sup> )	449		
		钢筋 (kg)	232124		315936.96
		培砂砾 (m <sup>3</sup> )	25705		835.22
		防渗土工布 (m <sup>2</sup> )	62.95		97765.40
		砂砾垫层 (m <sup>2</sup> )	8770.3		6979.50
		回填土方 (m <sup>3</sup> )	5101		63812.70
		挡水堆土方 (m <sup>3</sup> )	404223		334185.79
		开挖土方 (m <sup>3</sup> )	31992		46958.00
		挖基 (m <sup>3</sup> )	4573		3206.00
		方案新增措施			
		土地平整 (hm <sup>2</sup> )	528.91		507.09
		剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	371.97		544.88
		表土剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	99.63		298.43
覆土量 (万 m <sup>3</sup> )	91.56		575.84		

		护坡 (万 m <sup>2</sup> )	2.66		9.75
		排水沟 (万 m <sup>2</sup> )	1.82		6.61
		截水沟 (万 m <sup>2</sup> )	2.11		0.01
		草方格沙障 (km)	127.00		
		挡土墙 (km)	4.89		
		土方开挖 (万 m <sup>2</sup> )	1.88		
		M7.5 浆砌片石 (万 m <sup>2</sup> )	4.72		
		碎石垫层 (m)	85.60		
		...			
	植物措施	合计 (处, hm <sup>2</sup> )	处数, 面积数分别填写		
		植乔木 (株)	33817		
		植灌木 (株)			
		种草 (hm <sup>2</sup> )			
	...				
	临时措施	表土剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	99.63		50.19
		草袋挡土墙 (万 m <sup>2</sup> )	2.16		1.16
		排水沟 (m <sup>2</sup> )	2434.05		47540.00
		苫盖面积 (hm <sup>2</sup> )	297.95		0.52
		砾石压盖面积 (hm <sup>2</sup> )	327.11		0.10
		临时覆盖编织袋 (m <sup>2</sup> )	2211.84		1355.00
临时覆盖砂砾石 (m <sup>2</sup> )		2125.44		308.00	
沉沙池 (m <sup>2</sup> )		14040		45.00	
...					
水土流失 影响因素	降雨量 (mm)				
	最大 24 小时降雨 (mm)				
	最大风速 (m/s)				

	***			
水土流失量 (万 m <sup>3</sup> )				
水土流失灾害事件		无		
存在问题与建议		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 部分取土场取土前未做表土剥离,对取土场后期植被恢复造成不利影响;部分取土场取土结束后,还未进行平整恢复,建议对取土完毕的取土场及时进行削坡、平整恢复,有条件的地方要撒播草籽进行植被恢复;对在河床内进行取料的取料场,取料完后应及时进行清理平整,以免汛期产生水土流失危害。</li> <li>2. 对利用原有取土场进行弃渣的弃渣场,弃渣完毕后应及时进行碾压平整,有条件的地方要撒播草籽进行植被恢复,不能恢复植被的弃渣场建议进行洒水结皮或进行砾石压盖;对在地表进行弃渣的弃渣场,应遵循“先挡后弃”的原则,没有建立挡渣墙的弃渣场建议尽快建立挡渣墙,一方面防止人为水土流失,另一方面避免造成水土流失危害,弃渣过高的弃渣场应进行分级削坡。</li> <li>3. 部分施工道路区扰动宽度过大,建议严格控制项目区扰动范围,避免乱占乱压现象,减少人为水土流失。</li> <li>4. 项目区水土保持措施整体实施缓慢,尤其是植物措施,建议按照水土保持“三同时”制度,抓紧项目区水土保持措施实施进度,一方面控制人为水土流失,另一方面美化项目区生态环境。</li> </ol>		

说明:取土(石)场、弃土(渣)场数量多的项目,应另做表格,逐个填写。

表 1 茶格公路工程取土（料）场水土保持监测成果表

标段	GPS 编号	桩号	地貌/地类	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	取土（料）方量 (万 m <sup>3</sup> )
1	724	K2271+200	干旱草原	20.16	100.80
1	723	K2274+400	干旱草原	3.75	16.88
1	726	K2281+000	干旱草原	3.15	6.30
1	727	K2285+100	干旱草原	3.77	33.93
1	729	K2300+900	干旱草原	3.20	4.80
2	730	K2313+000	干旱草原	3.38	6.08
2	731	K2323+200	干旱草原	2.60	9.10
2	732	K2330+100	干旱草原	2.76	27.60
2	733	K2337+200	干旱草原	4.18	6.27
2	832	K2344+000	干旱草原	5.00	7.50
3	735	K2348+500	干旱草原	6.90	20.70
3	736	K2378+500	干旱草原	10.00	15.00
3	739	K2388+600	干旱草原	4.75	9.50
4	740	K2400+900	干旱草原	8.55	12.83
4	741	K2405+300	干旱草原	4.92	24.60
4	742	K2432+000	干旱草原	22.00	154.00
5	744	K2434+000	干旱草原	6.30	18.90
5	747	K2448+500	干旱草原	11.70	17.55
5	751	K2462+300	干旱草原	2.72	10.88
6	754	K2479+100	干旱草原	2.64	21.12
6	757	K2485+200	干旱草原	3.23	4.84
6	760	K2495+000	干旱草原	3.57	14.28
6	762	K2504+800	干旱草原	0.80	2.40
6	764	K2521+000	干旱草原	1.85	12.95

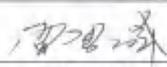
标段	GPS 编号	桩号	地貌/地类	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	取土(料)方量 (万 m <sup>3</sup> )
7	766	K2530+000	干旱草原	2.72	8.16
7	768	K2539+600	干旱草原	10.26	51.30
7	770	K2555+500	干旱草原		
7	772	K2570+400	干旱草原	6.24	24.96
8	773	K2576+300	荒漠戈壁		
8	775	K2582+600	荒漠戈壁	1.75	21.00
8	776	K2595+350	荒漠戈壁	3.49	8.71
8		K2614+400	荒漠戈壁		
8	779	K2617+350	荒漠戈壁	5.80	8.70
9	814	K2681+000	荒漠戈壁	1.45	2.90
9	816	K2680+	荒漠戈壁	4.90	19.60
9	818	K2677+100	荒漠戈壁	4.25	8.50
9	820	K2670+600	荒漠戈壁	5.40	10.80
9	821	K2666+500	荒漠戈壁	3.00	9.00
9	822	K2662+000	荒漠戈壁	6.90	17.25
9	824	K2654+	荒漠戈壁	4.00	12.00
9	827	K2652+	荒漠戈壁	5.76	14.40
9	829	K2642+	荒漠戈壁	8.64	34.56
9	830	K2632+	荒漠戈壁	3.00	9.00
10	801	K2730+100	荒漠戈壁	7.22	64.98
10	804	K2733+800	荒漠戈壁	3.06	9.18
10	812	K2696+500	荒漠戈壁	9.75	39.00
11	785	K2733+800	荒漠戈壁	3.20	6.40
11	797	LK23+039	荒漠戈壁	1.82	9.10

表 2 茶格公路工程弃渣场水土保持监测成果表

标段	GPS 编号	桩号	地貌/地类	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	弃渣量 (万 m <sup>3</sup> )
1	728	K2285+100	干旱草原	2.00	12.00
6	752	K2477+500	沙地	2.52	25.20

生产建设项目水土保持监测季度报告表 1

监测时段：2017年10月1日至2017年12月31日

项目名称	京藏高速茶卡至格尔木段公路工程			
生产建设单位(盖章)	年 月 日	生产建设单位联系人及电话	陈子敬 13327617918	
监测单位(盖章)		总监理工程师(签字)		
		填表人及电话	郭庆 029-82118295	
主体工程进度		主体工程已完工。		
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		2668.03	2238.11
	路基工程区		2010.22	1474.61
	互通立交区		160.15	258.84
	桥梁工程区		16.28	11.33
	附属设施区		62.25	25.38
	取土(料)场区		341.61	378.98
	弃土(渣)场区		13.45	28
	施工道路区		12.06	28.78
	施工生产生活区		52.01	32.19
	取土(石、料)场数量(个)		53	53
弃土(石、渣)场数量(个)		11	11	
取土(石、料)情况(万m <sup>3</sup> )		1377.37	1377.37	
弃土(石、渣)情况(万m <sup>3</sup> )		88.25	200.57	
拦渣率(%)			86%	
水土保持工程进度	工程措施	拱形骨架护坡(m)	70389	70389
		菱形骨架护坡(m)	126994	126994
		窗孔式护面墙(m)	12313	12313
		路基边沟(m)	65529	65014
		排水沟(m)	187803	157401
		截水沟(m)	24023	20012
		急流槽(处)	722	722
		挡水埝(m)	215605	211302
表土剥离(万m <sup>3</sup> )		14.14	14.10	

		分级削坡 (h m <sup>2</sup> )	14.49		10.22	
		挡渣墙 (m)	1068		439	
		挡水围堰 (m)	1990		1040	
		砾石压盖 (h m <sup>2</sup> )	1.9		1.9	
	植物措施	路基防护林 (h m <sup>2</sup> )	6.32		6.32	
		栽植新疆杨 (株)	17580		17580	
		栽植红柳 (株)	35024		30010	
		中央隔离带绿化 (h m <sup>2</sup> )	1.24		1.24	
		栽植云杉 (株)	2027		1817	
		栽植丁香 (株)	2109		1904	
		栽植榆叶梅 (株)	17289		13189	
		路基边坡植草 (h m <sup>2</sup> )	32.57		32.57	
		撒播草种 (h m <sup>2</sup> )	108.26		80.24	
		栽植珍珠梅 (株)	15523		10315	
		临时措施	编织袋挡土墙(m <sup>2</sup> )	12658		10329
			彩条布临时苫盖 (m <sup>2</sup> )	32687		32670
			沉砂池 (座)	80		80
水土流失影响因子		降雨量(mm)		28.6mm		
		最大 24 小时降雨(mm)		14.7mm		
		最大风速(m/s)		8.6m/s		
		...				
	土壤流失量 (万 m <sup>3</sup> )	土壤流失量				
		取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量			24.5	
	水土流失危害事件	无				
	监测工作开展情况	<p>2017 年 10 月, 编制并报送了 2017 年第三季度水土保持监测季度报表。</p> <p>2017 年 12 月, 开展了 2017 年第四季度水土保持外业监测工作, 监测过程中, 对取土(料)场、弃土(渣)场进行了重点监测。</p>				

<p>存在问题与建议</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1、部分取土（料）场局部边坡高陡，未分级削坡，且取土边界不平整，建议对高陡边坡进行分级削坡，并对取土场边界进行规整。</li><li>2、个别弃土（渣）场紧挨主体工程区或在 109 国道一侧，应提高沿线两侧渣体坡面的防护标准，建议用工程措施和植物措施结合的方式，有效防治水土流失。</li><li>3、部分取土（料）场、弃土（渣）场植物措施成活率较低，建议适时进行补植补种，并加强抚育管理。</li><li>4、切实做好项目水土保持设施竣工验收前的自查初验工作。</li></ol>
----------------	---

备注：本表依据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》附录 C 制订，有关内容按原规定填写。

附件3-2

生产建设项目水土保持监测季度报告表2

监测时段: 2017年10月1日至 2017年12月31日

编号	水土流失防治区名称	地理位置			取土(石、料)情况 (万m <sup>3</sup> )			弃土(石、渣、砂、灰等)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	设计总量	本季度新增	累计	设计总量	本季度新增	累计			1	2	3	
—	弃土(石、渣)场															
1		108° 30' 45.97" 38° 45' 24.92"	K229+80	柳兰县				86.58	0	86.58	平整100% 挡墙100% 截排水100% 绿化70%	挡墙和截排水工程运行正常, 渣面平整, 已覆土绿化, 植被成活率较高。				
2		108° 04' 05.01" 38° 18' 24.11"	K2417+80	柳兰县				4.48	0	4.48	平整35% 挡墙100% 绿化70% 截排水100%	已修建挡墙, 有截排水设施, 尚存在个别高陡边坡, 整体已覆土绿化。				
3		108° 01' 16.12" 38° 56' 52.13"	K2439+80	柳兰县				1.02	0	1.02	平整35% 绿化70% 截排水100%	渣面已平整, 有截排水设施, 已覆土绿化, 植被成活率较高。				
4		108° 01' 55.23" 38° 45' 06.31"	K2459+00	柳兰县				7.6	0	7.6	平整35%	渣面已平整, 已恢复。				

5		E35° 01' 38.85" E87° 33' 22.65"	E2466+90 0右边 100m	都兰县				11.4	0	11.4	平整100%	推面已平整,已恢复。			
6		E36° 01' 14.13" E87° 33' 53.43"	E2476+50 0右边 150m	都兰县				8.02	0	8.02	平整100% 挡墙100%	推面已平整,挡墙已修。			
7		E36° 03' 05.45" E87° 33' 22.70"	E2476+90 0左边 100m	都兰县				5.09	0	5.09	平整100% 挡墙100% 截排水100%	推面已平整,挡墙已修,有土质排水沟。			
二	撒土(石-玛)场														
1		E36° 45' 34.15" E89° 54' 34.66"	E2271+10 0右边 513m	马兰县	40.13	0		40.13			平整100% 碎石21% 截排水100%	场内已平整,原有截排水,已恢复。			
2		E36° 42' 15.40" E89° 52' 35.43"	E2278+00 0左边 450m	都兰县	39.28	0		39.28			平整95% 碎石85% 截排水100%	场内已平整,原有截排水,已恢复。			

3		E98° 42' 10.82" E98° 47' 44.08"	K2295+89 0-左边 100m	乌兰县	14.55	0	14.55	6.89	0	6.89	平整35% 绿化70% 截排水100%	取弃合用, 场内已平整, 修有截排水, 已恢复。	
4		E98° 39' 20.52" E98° 40' 32.82"	K2291+10 0-左边 258m	都兰县	20.62	0	20.62	15.5	0	15.5	平整35% 绿化70% 截排水100%	取弃合用, 场内已平整, 修有截排水, 已恢复。	
5		E98° 37' 43.27" E98° 40' 32.05"	K2294+89 0-右边 138m	都兰县	4.81	0	4.81				平整93% 绿化25%	场内已平整, 已覆土, 杂物排至存场中低。	
6		E98° 35' 22.02" E98° 42' 43.74"	K2301+00 0-右边 200m	都兰县	4.81	0	4.81				平整100%	回填取土	
7		E98° 35' 22.02" E98° 42' 43.74"	K2308+00 0-右边 400m	都兰县	3.3	0	3.3	1.4	0	1.4	平整35% 绿化70%	取弃合用, 场内已平整, 已覆土绿化。	
8		E98° 31' 55.02" E98° 37' 00.00"	K2313+00 0-右边 500m	都兰县	19.6	0	19.6	10.5	0	10.5	平整92% 绿化92%	取弃合用, 场内已平整, 已覆土绿化。	

9	K36° 26' 42.94" E96° 37' 23.43"	K2223+10 右边 100m	都兰县	9.1	0	9.1				平整100% 覆土70%	场内已平整, 已覆土。	
10	K36° 25' 27.12" E96° 33' 25.92"	K2230+60 右边 600m	都兰县	27.6	0	27.6				平整100% 覆土70%	场内已平整, 已覆土。	
11	K36° 25' 52.38" E96° 28' 25.44"	K2237+10 左边 700m	都兰县	6.27	0	6.27				平整100%	场内已平整, 已恢复。	
12	K36° 26' 55.38" E96° 23' 45.54"	K2244+60 右边 600m	都兰县	7.5	0	7.5				平整100%	场内已平整, 已恢复。	
13	K36° 27' 30.36" E96° 21' 06.12"	K2248+50 左边 500m	都兰县	8.94	0	8.94				平整100% 截排水100%	场内已平整, 修有截排水。	
14	K36° 21' 36.06" E96° 07' 59.14"	K2278+50 右边 3500m	都兰县	18.91	0	18.91				平整100%	场内已平整, 已恢复。	

15		1030° 15' 24.57" E96° 05' 42.31"	K2288+00 右边 500m	都兰县	14.58	0	14.58				平整100%	桥内已平整	
16		1030° 10' 29.54" E96° 10' 24.57"	K2400+00 左边 500m	都兰县	32.1	0	32.1				平整100%	桥内已平整恢复	
17		1030° 10' 23.54" E96° 10' 24.57"	K2405+00 左边 200m	都兰县	36.9	0	36.9				平整100%	河道取土	
18		1030° 03' 09.18" E96° 01' 52.92"	K2452+80 左边 200m	都兰县	41.77	0	41.77				平整35%	桥内已平整, 已恢复	
19		1030° 02' 02.42" E97° 59' 52.56"	K2434+00 右边 250m	都兰县	16.93	0	16.93				平整35% 硬化90%	桥内已平整, 已绿化恢复	
20		1030° 01' 01.03" E97° 57' 13.45"	K2436+50 右边 200m	都兰县	22.58	0	22.58				平整100%	河道取土	

21		$106^{\circ} 00' 53.70''$ $E07^{\circ} 55' 02.22''$	E2440+50 0左边 450m	都兰县	29.12	0	29.12					平整100% 硬化70%	桥内已平整, 已硬化。				
22		$106^{\circ} 00' 11.13''$ $E07^{\circ} 46' 31.02''$	E2448+30 0右边 3000m	都兰县	47.5	0	47.5					平整100%	河道取土				
23		$106^{\circ} 01' 17.10''$ $E07^{\circ} 40' 24.35''$	E2462+30 0右边 400m	都兰县	34.63	0	34.63					平整100%	河道取土				
24		$106^{\circ} 05' 28.50''$ $E07^{\circ} 32' 06.10''$	E2479+10 0右边 500m	都兰县	72	0	72					平整90%	桥内还有在未平整区域, 应按设计要求抓紧平整恢复。				
25		$106^{\circ} 03' 28.48''$ $E07^{\circ} 27' 51.40''$	E2485+20 0左边 500m	都兰县	35.26	0	35.26					平整100%	桥内已平整, 已恢复。				
26		$106^{\circ} 04' 10.28''$ $E07^{\circ} 25' 48.30''$	E2485+20 0左边 500m	都兰县	21.31	0	21.31					平整100%	桥内已平整, 已恢复。				

27		$836^{\circ} 07' 07.74''$ $+ E07^{\circ} 39' 12.19''$	K2504+88 0左边 500m	都兰县	10.74	D	10.74						平整35%	场前已平整, 已恢复	
28		$836^{\circ} 08' 59.21''$ $+ E07^{\circ} 09' 03.92''$	K2521+00 0左边 500m	都兰县	33.51	D	33.51						平整35%	场前已平整, 已恢复	
29		$836^{\circ} 11' 42.67''$ $+ E07^{\circ} 03' 16.33''$	K2530+00 0左边 160m	都兰县	41	D	41						平整100%	已恢复	
30		$836^{\circ} 13' 39.73''$ $+ E06^{\circ} 57' 30.68''$	K2536+30 0左边 180m	都兰县	28.54	D	28.54						平整100%	已恢复	
31		$836^{\circ} 16' 46.74''$ $+ E06^{\circ} 48' 07.20''$	K2555+50 0左边 160m	都兰县	21.25	D	21.25						平整100%	已恢复	
32		$836^{\circ} 20' 39.08''$ $+ E06^{\circ} 39' 19.86''$	K2570+40 0左边 200m	都兰县	41.89	D	41.89						平整100%	已恢复	

33		N36° 20' 58.41" E96° 34' 53.77"	K2279-20 0左边 500m	都兰县	11.54	0	11.54				平野100%	已恢复	
34		N36° 21' 53.33" E96° 30' 54.41"	K2282-60 0左边 500m	都兰县	10.9	0	10.9				平野100%	已恢复	
35		N36° 22' 34.22" E96° 22' 48.54"	K2295-35 0左边 500m	都兰县	14.62	0	14.62				平野100%	已恢复	
36		N36° 22' 11.06" E96° 16' 03.13"	K2604-56 0左边 150m	都兰县	4.42	0	4.42				平野95%	已恢复	
37		N36° 22' 07.28" E96° 07' 57.60"	K2627-50 0左边 500m	都兰县	8.9	0	8.9				平野100%	已恢复	
38		N36° 21' 47.76" E96° 04' 40.72"	K2622-50 0左边 500m	都兰县	18.76	0	18.76				平野100%	已恢复	

39		E36° 21' 20.57" E85° 57' 28.22"	E2633+45 0左边 500m	都兰县	11.26	0	11.26							平整100%	已恢复	
40		E36° 21' 50.64" E85° 51' 31.95"	E2642+35 0左边 500m	都兰县	11.4	0	11.4							平整100%	已恢复	
41		E36° 21' 58.56" E85° 48' 40.90"	E2646+60 0左边 500m	都兰县	11.05	0	11.05							平整100%	已恢复	
42		E36° 22' 06.24" E85° 45' 43.44"	E2650+65 0左边 500m	都兰县	12.13	0	12.13							平整100%	已恢复	
43		E36° 22' 11.28" E85° 38' 31.90"	E2651+95 0左边 500m	格尔木市	13.33	0	13.33							平整100%	已恢复	
44		E36° 21' 55.26" E85° 35' 34.15"	E2666+50 0左边 500m	格尔木市	12.33	0	12.33							平整100%	已恢复	

45		106° 21' 43.18" E95° 32' 47.99"	K2670+00 0左边 500m	格尔木 市	10.68	0	10.68						平整100%	已恢复	
46		106° 21' 16.32" E95° 28' 41.58"	K2677+20 0左边 200m	格尔木 市	10.9	0	10.9						平整100%	已恢复	
47		106° 20' 58.74" E95° 26' 36.54"	K2690+10 0左边 400m	格尔木 市	12.12	0	12.12						平整100%	已恢复	
48		106° 20' 42.60" E95° 25' 22.62"	K2683+70 0左边 400m	格尔木 市	40.37	0	40.37						平整100%	已恢复	
49		106° 10' 16.43" E95° 15' 58.17"	K2696+57 5左边 500m	格尔木 市	39	0	39						平整100%	已恢复	
50		106° 18' 00.42" E95° 04' 41.40"	K2714+10 0左边 4700m	格尔木 市	126.97	0	126.97						平整90%	已基本恢复	

81		306° 38' 50.68" E94° 13' 22.62"	E2720-30 0左站 500m	格尔木 市	44.58	0	44.58					平替100%	已恢复	
82		306° 20' 13.86" E94° 24' 24.24"	E2722-30 0右站 500m	格尔木 市	7.18	0	7.18					平替100%	已恢复	
83		306° 38' 19.22" E94° 21' 28.50"	E2723-80 0左站 500m	格尔木 市	8.82	0	8.82					平替100%	已恢复	