

国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程

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

编制单位：内蒙古众睿生态环境技术有限公司

2021 年 11 月

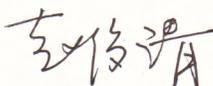


国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程水土保持监测总结报告

责任页

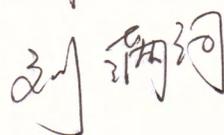
内蒙古众睿生态环境技术咨询有限公司

批 准：申利华（总 经 理）

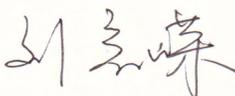
核 定：赵俊清（高级工程师）

审 查：马德力（工 程 师）

校 核：李 伟（工 程 师）

项目负责：刘满河（工 程 师）

报告编制：刘满河（工程师）（编写第一至四章）

刘启嵘（工程师）（编写第五至八章）

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 项目建设概况.....	5
1.2 水土保持工作情况.....	10
1.3 监测工作实施情况.....	11
2 监测内容与方法.....	18
2.1 扰动土地情况.....	18
2.2 取（土、石）、弃渣（土、石）情况.....	19
2.3 水土保持措施.....	19
2.4 水土流失情况.....	21
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	27
3.1 防治责任范围监测结果.....	27
3.2 取土（石、料）量监测结果.....	30
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	32
3.4 施工生产生活区监测结果.....	33
3.5 土石方流向情况监测结果.....	34
4 水土流失防治措施监测结果.....	36
4.1 工程措施监测结果.....	36
4.2 植物措施监测结果.....	39
4.3 临时措施监测结果.....	41
4.4 水土流失防治效果监测结果.....	43
5 土壤流失情况监测.....	50
5.1 水土流失面积监测情况.....	50
5.2 土壤流失量监测结果.....	50
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测结果.....	51
5.4 水土流失危害.....	51
6 水土流失防治效果监测结果.....	52

6.1 扰动土地整治率.....	52
6.2 水土流失总治理度.....	52
6.3 拦渣率与弃渣利用情况.....	52
6.4 土壤流失控制比.....	53
6.5 林草植被恢复率.....	53
6.6 林草覆盖率.....	53
7 结论.....	54
7.1 水土流失动态变化.....	54
7.2 水土保持措施评价.....	54
7.3 水土保持监测“三色”评价结论.....	54
7.3 存在问题及建议.....	55
7.4 综合结论.....	55
8 附图及有关资料.....	57
8.1 有关资料.....	57
8.2 附图.....	57

前 言

国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程（以下简称“本项目”）是《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》G572 线贵南至乌兰是公路中的重要组成部分，是连接 214 线和 G109 线的重要通道，是规划中一条重要的干线公路。本线路起点海南州共和县三塔拉国道 214 线平交口处，顺接贵南至三塔拉公路，沿现有公路经塘格木镇、塘格木三大队、塘格木四大队后，向北偏移老路新建，与国道 109 线青海湖段改线工程相接并共线，起点桩号为 K133+925，终点止于共和县切吉乡，终点桩号为 K202+512 接 G109 线青海湖段改线工程的 K128+200 处。公路起点地理坐标为东经 100°12′，北纬 35°60′，终点地理坐标为东经 99°41′，北纬 36°19′。

本项目全长 67.41km，其中建设里程 55.56 公里（老路改建段长 41.30 公里，新建段长 14.26 公里），完全利用 G109 线 11.85 公里，路线按二级公路标准设计，设计速度采用 80km/h，新建桥涵设计荷载等级为公路-I 级。全线设平面交叉 6 处；新建大桥 106.60m/1 座、中桥 136.8m/3 座(新建 1 座，拆除重建 2 座)、小桥 39.2m/2 座(拆除重建)、涵洞 76 道；实际设置取（弃）土场 3 处，不单独设弃土场，取弃结合。取(弃)土场占地 10.67hm²；修筑施工临时道路总长 3.00km，总占地 1.35hm²；设置施工生产生活区 2 处，其中 K173+900 施工生产生活区（水稳拌合站）为租用场地，新建 K165+300 施工生产生活区（项目部、混凝土拌合站、沥青拌合站、钢筋场等综合生产生活区）占地面积 4.60hm²。

本项目为改扩建建设类项目，工程占地总面积 132.42hm²，其中永久占地 115.80hm²，临时占地 16.62hm²。全线共动用土石方总量 247.71 万 m³，其中挖方总量 97.14 万 m³，填方总量 144.57 万 m³，借方总量 107.94 万 m³，弃方总量 60.51 万 m³。

工程于 2019 年 4 月开工建设，2021 年 8 月完工，总工期 29 个月。施工图批复总投资金额为 3.21 亿元，其中土建投资 2.66 亿元。

2016 年 12 月，青海省收费公路管理处委托青黄河水土保持天水治理监督局编制完成了《国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉段公路改建工程水土保持方案报告书》。2017 年 1 月 13 日，青海省水利厅以《关于国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉段公路改建

工程水土保持方案的批复》青水保〔2017〕3 号文对本项目予以批复。方案批复之后，主体工程设计单位青海蓝图公路勘察设计有限责任公司将水土保持方案中的内容一并纳入了主体工程初步设计和施工图设计中。

2018 年 9 月 28 日，依据《关于成立国道 572 线塘格木至切吉乡段公路改建工程施工图设计的批复》（青公建人【2018】449 号）文件，成立了青海省公路建设管理局国道 572 线塘格木至切吉段公路建设管理项目管理办公室。

2019 年 4 月，本项目开工建设，青海省公路建设管理局国道 572 线塘格木至切吉段公路建设管理项目管理办公室负责现场建设管理工作，施工单位为青海路桥建设机械工程有限公司。

2019 年 8 月 19 日，建设单位青海省公路建设管理局通过公开招标方式确定内蒙古众睿生态环境技术咨询有限公司（以下简称“我单位”）承担国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程水土保持监测任务。合同签订后，内蒙古众睿生态环境技术咨询有限公司成立了水土保持监测项目部。监测项目部于 2019 年 9 月展开了现场勘查，了解工程各行进展、收集水土保持前期资料，编制完成了《国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程水土保持监测实施方案》。

2019 年 9 月~2021 年 9 月，我单位按照监测实施方案确定的技术路线开展了项目施工期、试运行期水土保持监测工作。该工程采用定位观测、实地量测、遥感监测和资料分析四种方法进行了水土保持监测。

截止 2021 年 11 月，监测项目部编制并上报了水土保持监测实施方案 1 份，水土保持监测季度报告 10 期，水土保持监测年度报告 2 期，并于 2021 年 11 月，完成了《国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程水土保持监测总结报告》。每个季度第一个月内将上季度监测季度报告表按照《黄委水保局关于部批生产建设项目水土保持监测监测和成果报告有关事项的通知》上报建设单位签字盖章后，上传至项目水土保持工作群。

根据《青海省交通运输厅关于加快推进项目建设管理移交工作的通知》(青交〔2020〕6 号)、《关于做好项目建设管理移交手续的通知》(青交控〔2020〕9 号)文件和省交控股集团相关要求，自 2020 年 2 月 17 日，国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程建设单位由青海省公路建设管理局变更为青海省交通建设管理有限公司。水土保

持监测报告表及年度报告建设单位变更为青海省交通建设管理有限公司。

国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程								
建设规模	本项目路线全长 67.41 公里，其中建设里程 55.56 公里（老路改建段长 41.30 公里，新建段长 14.26 公里），完全利用 G109 线 11.85 公里，路线按二级公路标准设计，设计速度采用 80km/h，新建桥涵设计荷载等级为公路-I 级。平面交叉 6 处，新建大桥 106.60m/1 座、中桥 136.8m/3 座(新建 1 座，拆除重建 2 座)、小桥 39.2m/2 座(拆除重建)、涵洞 76 道。取（弃）土方 3 处，施工生产生活区 2 处。	建设单位、联系人	青海省交通建设管理有限公司、刘武昊							
		建设地点	青海省海南州共和县							
		所属流域	黄河流域							
		工程总投资	3.21 亿元							
		工程总工期	2019 年 4 月—2021 年 8 月							
水土保持监测指标										
监测单位		内蒙古众睿生态环境技术咨询有限公司			联系人及电话		郝雨荣 17648144427			
自然地理类型		山前冲洪积平原区			防治标准		一级			
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	测钎法、侵蚀沟法、调查监测			2.防治责任范围监测		GPS 测量、施工图读取、遥感影像读取			
	3.水土保持措施情况监测	现场测量、无人机航拍、施工图读取			4.防治措施效果监测		资料分析、实地测量			
	5.水土流失危害监测	定位观测、定点巡查			水土流失背景值		1900t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围		585.85hm ²			容许土壤流失量		1000t/km ² ·a			
水土保持投资		1478.11 万元			水土流失防治目标值		1200t/km ² ·a			
防治措施	工程措施	路基工程区边沟 15945.28m，排水沟 15053.43m，急流槽 120.8m，拱形骨架护坡 39634.74m ² ，土地整治 28hm ² 。桥梁工程区地整治 0.2hm ² 。取（弃）土方削坡 800m ³ ，土地整治 10.67hm ² ，挡水梗 300m ³ 。临时堆土场土地整治 2.21hm ² 。施工生产生活区土地整治 4.6hm ² 。施工便道铺设砾石 1190m ³ ，土地整治 1.19hm ² 。								
	植物措施	路基工程区种草 22.92hm ² 。取（弃）土方种草 10.67hm ² 。临时堆土场种草 2.21hm ² 。施工生产生活区种草 4.60hm ² 。施工便道种草 0.48hm ² 。								
	临时措施	路基工程区表土剥离 27.85hm ² ，彩钢板拦挡 12000m ² ，洒水 2600m ³ 。桥梁工程区泥浆池 80m ³ ，沉沙池 118m ³ ，临时排水沟 171m ³ ，土袋拦挡 187m ³ ，密目网苫盖 655m ² ，临时围堰拆除 2750m ³ 。取（弃）土方表土剥离 10.67hm ² ，土袋拦挡 800m ³ ，密目网苫盖 7800m ² 。临时堆土场土袋拦挡 846m ³ ，密目网苫盖 655m ² 。施工生产生活区表土剥离 4.6hm ² ，密目网苫盖 3000m ² ，设置临时排水沟 500m，沉沙池 40m ³ 。施工便道。表土剥离 0.42hm ² ，洒水 300m ³ 。								
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	99.61	防治措施面积	44.27hm ²	永久建筑物及硬化面积	87.64hm ²	扰动土地总面积	132.42hm ²
		水土流失总治理度	95	98.86	防治责任范围面积	132.42hm ²	水土流失总面积	44.78hm ²		
		土壤流失控制比	0.8	0.83	工程措施面积	3.39hm ²	容许土壤流失量	1000t/km ² ·a		
		拦渣率	95	97.03	植物措施面积	40.88hm ²	监测土壤流失情况	1200t/km ² ·a		
		林草植被恢复率	97	98.91	可恢复林草植被面积	41.33hm ²	林草类植被面积	40.88hm ²		
		林草覆盖率	25	25.31	实际拦挡弃渣量	53.25 万 m ³	总弃渣量	60.51 万 m ³		
水土保持治理达标评价		完成了水土保持方案确定的目标，达到了开发建设项目水土流失的一级防治标准，有效控制了人为水土流失，保护和改善了项目区的生态环境。								
总体结论		建设过程中采取了较为完善的水土保持工程措施，施工扰动中产生的水土流失被较好的控制在工程设计范围内，整个项目区的土壤侵蚀强度明显低于施工期。								
主要建议		建议运行期间应加强水土保持设施的管理维护，确保其正常运行和持续发挥效益。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置及交通情况

国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程是《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》G572 线贵南至乌兰是公路中的重要组成部分，是连接 214 线和 G109 线的重要通道，是规划中一条重要的干线公路。本线路起点海南州共和县三塔拉国道 214 线平交口处，顺接贵南至三塔拉公路，沿现有公路经塘格木镇、塘格木三大队、塘格木四大队后，向北偏移老路新建，与国道 109 线青海湖段改线工程相接并共线，起点桩号为 K133+925，终点止于共和县切吉乡，终点桩号为 K202+512 接 G109 线青海湖段改线工程的 K128+200 处。公路起点地理坐标为东经 100°12′，北纬 35°60′，终点地理坐标为东经 99°41′，北纬 36°19′。

1.1.1.2 建设规模及特性

本项目新建（改建）类项目，线路全长 67.41km，其中建设里程 55.56 公里（老路改建段长 41.30 公里，新建段长 14.26 公里），完全利用 G109 线 11.85 公里，路线按二级公路标准设计，设计速度采用 80km/h，新建桥涵设计荷载等级为公路-I 级。平面交叉 6 处。主线新建大桥 106.60m/1 座、中桥 136.8m/3 座(新建 1 座,拆除重建 2 座)、小桥 39.2m/2 座(拆除重建)、涵洞 76 道。取（弃）土场 3 处，设置施工生产生活区 2 处（水稳拌合站 1 处，项目部、混凝土拌合站、沥青拌合站、钢筋场合建综合生产生活区 1 处）。工程于 2019 年 4 月开工建设，2021 年 8 月完工，总工期 29 个月。工程总投资 3.21 亿元。

1.1.1.3 项目组成

本工程由路基工程区、桥梁工程区、取（弃）土场、临时堆土场、施工生产生活区、施工便道等组成。

一 路基工程区

（1）路基标准横断面

本公路全长 67.41km，采用二级公路标准修建，设计行车速度采用 80km/h，主线一般路基宽度为 10m（土路肩 0.5m+硬路肩 0.75m+行车道 $2 \times 3.75\text{m}$ +硬路肩 0.75m+土路肩 0.5m），塘格木镇过境段（K146+960~K149+390）路基宽 18m（人行道 3m+行车道 12m+人行道 3m）。

（2）路基边坡

① 填方边坡坡率

一般填方路段边坡坡率采用 1:1.5；轻微风积沙路段，边坡坡率采用 1:2；中等风积沙路段，边坡坡率采用 1:3。

② 挖方边坡坡率

路堑边坡采用台阶式，一般路段当挖方深度 $H_w \leq 8\text{m}$ 时，挖方坡率采用 1:1，挖方深度 $H_w > 8\text{m}$ 时，挖方坡率采用 1:1.25，每 8 米高为一级，设置边坡平台，一般路段每级平台宽度为 2.0m；风积沙路段挖方坡率采用 1:3，每级平台宽度为 2.0m。

（3）路基边坡防护

① 挖方路段

边坡高度 $H < 5\text{m}$ 的路段不做坛工防护处理，以三维网植草处理为主；挖方路段边坡高度 $H \geq 5.0\text{m}$ 的路段，采用拱形骨架植草防护。

② 填方路段

路堤边坡高度 $H < 5.0\text{m}$ 的路段，采用植草方案防护；路堤边坡高度 $H \geq 5.0\text{m}$ 的路段，采用拱形骨架植草防护。

（6）路基、路面排水

路基排水：通过设置排水沟、边沟、急流槽等设施形成路基地面排水系统。

路面排水：路面排水采用散排方式。

（7）路面工程

路面结构为 4cmAC-13 细粒式沥青混凝土上面层，5cmAC-20 中粒式沥青混凝土下

面层，1cm 沥青表处封层，20cm 水泥稳定砂砾基层，30cm 级配砂砾垫层。

二 桥梁工程区

本项目设大桥 1 座，长 106.6m；中桥 3 座，长 136.8m；小桥 2 座，长 39.2m；共设涵洞 76 道。设计洪水频率大中桥 1/100、小桥涵洞 1/50，地震动峰加速度系数 0.15g。

三 取（弃）土场

本工程全线取弃结合，共设置取（弃）土场 3 处，取（弃）土类型全部为平地开挖取土方式，总占地面积 10.67hm²，取（弃）土场实际取土量 107.94 万 m³，弃土量 60.51 万 m³。

四 临时堆土场

本工程剥离表土堆放在路基一侧永久占地范围内，临时堆土场占地计入路基工程永久占地范围内。

五 施工生产生活区

全线共设置施工生产生活区 2 处，其中 K173+900 施工生产生活区（水稳拌合站）为租用场地；K165+300 施工生产生活区（项目部、混凝土拌合站、沥青拌合站、钢筋场等综合生产生活区）占地面积 4.60hm²，施工结束后平整场地覆土恢复植被。

六 施工便道

本工程在取（弃）土场施工时，需要设置施工便道，取（弃）土场连接道路长 3.00km。

1.1.1.4 项目占地及土石方情况

本项目总占地 132.42hm²，其中永久占地 115.80hm²，临时占地 16.62hm²。全线共动用土石方总量 247.71 万 m³，其中挖方总量 97.14 万 m³，填方总量 144.57 万 m³，弃方总量 60.51 万 m³，借方总量 107.94 万 m³。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然条件

（1）地形、地貌

本项目属于青海省海南州共和县，地处青藏高原东北缘，沿线整体地势西高东低，南高北低，沿线所经区域地貌单元属山前冲洪积平原区和河谷带状冲洪积平原区，山前冲洪积平原区为鄂拉山北缘山前冲洪积平原。项目沿线地势较为平坦，地貌类型属高原平地区，除局部发育有微丘及冲沟而成波状起伏外，地表均较平坦。

（2）水文

项目区内的主要水系有茶卡—沙珠玉盆地水系，包括茶卡盆地和沙珠玉盆地，流域面积 1.2 万 km^2 。多年平均径流量 2.31 亿 m^3 ，平均径流深 20.3m。茶卡盆地底部是茶卡盐湖，有茶卡河等 7 条河流。沙珠玉盆地有沙珠玉河、切吉河等 12 条河流。径流以地下水补给为主，年内分配均匀，流程短，水量贫乏，出山口后转为潜流，在盆地低处溢出，众泉水汇流成河或为湖泊。线路跨越最大的河流为沙珠玉河，沙珠玉河位于共和盆地西部，发源于鄂拉山西南侧，上游称胃育曲，下游称沙珠玉河，河源海拔 5236m，沙珠玉河向南流至哇玉香卡农场后呈北西西-南东东流向，经切吉乡和沙珠玉乡在下长力岗村注入达连海湖，干流长 190Km，流域面积 6000 km^2 ，平均流量 1.79 m^3/s 。径流以地下水补给为主，渗漏、蒸发现象严重，枯水期经常发生断流。

境内共有 3 个湖泊，分别是：

①英德尔海

位于共和县英德尔乡境内，水域面积 1.11 km^2 ，湖面海拔 2886.5m，水源来自泉水及沼泽，属咸水湖。

②上更尕海

位于共和县英德尔乡境内，面积 1.67 km^2 ，湖面海拔 2860.6m，由泉水及沼泽补给，并下泄于下更尕海，属淡水湖。

③下更尕海

位于上更尕海东 3Km 处，水域面积 4.99 km^2 ，水面海拔 2857.3m，水源主要由上更尕海补给，属咸水湖。

（3）气象

项目区属于高原温带半干旱气候，干旱少雨，气候温凉，日照充足，昼夜温差大。

据共和县气象站资料，全县多年平均气温 5.4℃，昼夜温差大，最冷月 1 月均温-14℃，历史最低气温-28.9℃；最热月 7 月均温 18.3℃，全年 0℃以上积温 2300.0℃。日照时间长，太阳辐射强，年日照时数 3036h，太阳辐射量 721.4KJ。≥10℃积温 2200℃。降水量少，年平均降水量 325mm，雨量多集中在 6~8 月。年平均蒸发量 1143mm。多年平均无霜期 88 天，陆地最大冻土深 1.5m。多年平均风速 3.4m/s，年均大风日数 90 天左右，起沙风速 5.0~6.0m/s，年最大风速 30m/s，年均≥5~6m/s 的起沙风速累计 1811.7h。

（4）土壤与植被

①土壤

项目区土壤类型主要是棕钙土、淡栗钙土、风沙土等，淡栗钙土主要位于切吉附近、风沙土位于沙珠玉河河流两岸，项目区土层厚度 0.3m~2.0m，分布于表层部位，腐殖质积累低，有机质含量仅为 0.3%~0.8%。土壤团粒结构性差，有机质含量低，抗侵蚀能力差。

②植被

项目区植被类型为干旱草原植被。自然植被主要是适应当地干旱生境的草本群落，以旱生化的植物种类为特征。天然草主要有芨芨草及甘蒙锦鸡儿等；人工灌木有柠条、沙棘、沙柳等，人工乔木树种有小叶杨、榆树等。林草覆盖率 27%，林草植被覆盖度约 30%。

1.1.2.2 容许土壤流失量

根据批复的《国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉段公路改建工程水土保持方案报告书》，项目区容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

1.1.2.3 土壤侵蚀类型与强度

项目区地处西北黄土高原水蚀区、三北戈壁沙漠及沙地风沙区和青藏高原冰川侵蚀区的交错区，土壤侵蚀类型以风力和水力交错侵蚀为主。水土流失类型以轻度水力侵蚀为主，局部路段水土流失强度达到中度。

1.1.2.4 国家（省级）防治区划

依据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，

项目区属三江源国家级水土流失重点预防区。依据《全国水土保持区域》（试行）的通知，一级区为青藏高原区，二级区共和县为柴达木盆地及昆仑山北麓高原区，三级区共和县为青海湖高原山地生态维护保土区。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持工作管理情况

建设单位在工程建设中非常重视水土保持工作，按照水土保持法律、法规的规定，委托具有水土保持监测能力的单位开展本项目水土保持监测工作。工程建设过程中，为了确保水土保持工程顺利实施，结合工程实际，成立了水土保持工作小组，将水土保持工程建设管理纳入工程项目建设管理体系，按照水土保持方案确定的建设内容、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，最大限度的减少施工过程中的水土流失。工程建设期，按照项目法人负责、监理单位控制、施工单位实施的管理体系，积极落实了水土保持方案设计的各项水土流失防治措施，通过治理，项目区水土流失得到了有效的控制，生态环境明显改善，并制订相关工作制度，严格组织施工管理，巩固建设期所获得的水土保持治理成果，并确保工程质量。

1.2.2 水土保持方案编制、批复、水土保持设计、变更备案情况

2016 年 12 月，青海省收费公路管理处委托青黄河水土保持天水治理监督局编制完成了《国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉段公路改建工程水土保持方案报告书》。2017 年 1 月 13 日青海省水利厅以《关于国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉段公路改建工程水土保持方案的批复》青水保〔2017〕3 号对本项目批复。

方案批复之后，青海蓝图公路勘察设计有限责任公司（以下简称“主体设计单位”）将水土保持方案中的内容一并纳入了主体工程施工图设计中。主体设计单位在《国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉段公路改建工程施工图设计》将本项目水土保持方案提出的排水、边坡防护、取土场和绿化等措施纳入了相应的章节，施工场地在环境保护章节有介绍说明。

根据水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号），对本项目项目地点、规模、水土保持措施实施情况、弃渣场等涉及重大变化情形逐一对比，本项目地点、规模未发生重大变化，本项目利用

取土场弃渣，未单独设置弃渣场。本项目水土保持工程不存在重大变更。

1.2.3 水土保持监测意见落实情况

自 2019 年 9 月开展水土保持监测工作以来，内蒙古众睿生态环境技术咨询有限公司针对存在问题，在施工现场及时与施工单位和监理单位进行沟通，要求按水土保持方案进行落实整改，完善相关水土保持措施。先后编制水土保持监测意见书上报建设单位。包括主体工程区、弃渣场区、施工便道区和施工生产生活区等监测意见及建议共计 100 多条，并以电子版形式及时发送各相关单位要求按照监测意见书建议及时落实。建设单位均能予以重视并切实督促施工单位进行整改，达到施工过程扰动、水土流失等控制在最小范围，有效防治水土流失的发生和发展。

1.2.4 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2021 年 07 月 13 日，水利部水土保持司、黄河上中游管理局、青海省水利厅、共和县水利局对本项目进行监督检查，由于本次检查项目已完工，水土保持措施已全部实施。共和县水利局仅对路基边坡植被恢复提出了口头整改要求。针对水土保持联合检查组提出的各项督查意见和整改要求，建设单位及时组织水土保持监测、监理和施工单位召开会议解决落实相关问题。2021 年 8 月份，施工单位对路基边坡绿化区域进行了补植补种措施。

1.2.5 重大水土流失危害事件及处理情况

该项目在建设过程，对项目区周边景观、生态环境没有造成大的影响，采取了严格的预防措施，没有产生随意堆弃行为，没有造成影响行洪安全，没有破坏水体质量。土石方弃土回填取土坑，未随意弃土，未对周边环境造成影响。项目区场地边坡开挖，周边设置了挡水土埂，施工场区内裸露面全部采取了苫盖措施。施工现场临时堆土采取了密目网苫盖防护措施，采取了有效的临时防护措施，对工程建设没有造成大的安全隐患。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

（1）监测实施方案编报情况

2019 年 8 月，青海省公路建设管理局通过公开招标方式确定内蒙古众睿生态环境技

术咨询有限公司承担国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程水土保持监测任务。合同签订后，内蒙古众睿生态环境技术咨询有限公司成立了监测项目部，并于 2019 年 9 月开展了现场勘查，了解工程各行进展、收集水土保持前期资料，编制完成了《国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程水土保持监测实施方案》。

2019 年 9 月 27 日，完成水土保持监测技术交底，对固定监测点进行布设，同时对整个项目区进行水土流失调查。

2019 年 9 月~2021 年 9 月，我单位按照监测实施方案确定的技术路线开展了项目施工期、试运行期水土保持监测工作。

（2）监测技术路线

本项目监测工作是在主体工程和水保方案报告书的基础上，以巡查、定位调查等手段相结合，通过对项目区水土保持防治责任范围、扰动地面、土壤流失量、水土流失防治效果及达标情况等进行动态监测，为有效开展项目区水土流失防治、科学评价水保措施防护效果、确保工程安全运行、提高项目管理及决策水平提供技术支撑。水土保持监测技术路线见图 1.3-1。



图 1.3-1 水土保持监测技术路线图

1.3.2 监测项目部设置

我单位与建设单位签订技术服务合同后，成立了内蒙古众睿生态环境技术咨询有限公司国道 572 线塘格木至切吉段公路建设项目水土保持监测项目部，为了保证该工程水土保持监测工作科学、有序开展，项目部，配备总监 1 名、监测工程师 2 名，监测员 1 名。

表 1.3-1 本项目水土保持监测人员情况表

序号	姓名	职称	所学专业	本项目中任职
1	刘满河	工程师	水土保持	项目负责人
2	马德力	工程师	水土保持	监测工程师
3	李伟	工程师	水土保持	监测工程师
4	刘启嵘	工程师	水土保持	监测员

1.3.3 监测点布设

根据水土保持监测原则和要求，参考批复的水土保持方案，结合入场调查结果，本项目共布设临时监测点 8 处，其中原地貌 2 处，扰动地表 6 处，包括路基工程区 2 处、取（弃）土场工程防治区 1 处、临时堆土场防治区 1 处、临时施工便道 1 处、施工生产生活防治区 1 处。监测点布设数量和具体布局详见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目各工程区内监测点数量分布情况表

监测分区	数量分布	监测点	监测点数量
原地地貌		K159+400、K187+200	2
临时堆土场		K178+300	1
路基工程区		K153+150、K196+400	2
施工生产生活区		K165+300	1
取（弃）土场		K160+000	1
临时施工便道		K177+370	1
总计			8

1.3.4 监测设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。本项目水土保持监测将用到地理位置定位、气象测定、面积测量、取样、试验分析、影像采集、交通等设备（仪器、工具）。监测仪器设备和消耗性材料均由水土保持监测单位提供。监测设备仪器配置情况见表 1.3-3。

表 1.3-3 监测设备配备情况一览表

序号	仪器类别及功能	仪器名称	单位	数量
1	定位	GPS	台	1
2	气象测定	自计式雨量计	台	1
3		雨量筒	套	1
4		风速风向仪	台	1
5	测量取样	测距仪	台	2
6		钢（皮）卷尺	把	5
7		量筒	个	5
8		土钻	套	2
9		环刀	个	5
10		铝盒	个	5
11		取样瓶	个	2
12	试验分析	电子天平	台	1
13		烘箱	个	1
14	影像采集	照相机	台	1
15		摄像机	台	1
16		无人机	台	1
17	交通工具	越野车	辆	1

1.3.5 监测技术方法

(1) 定位观测

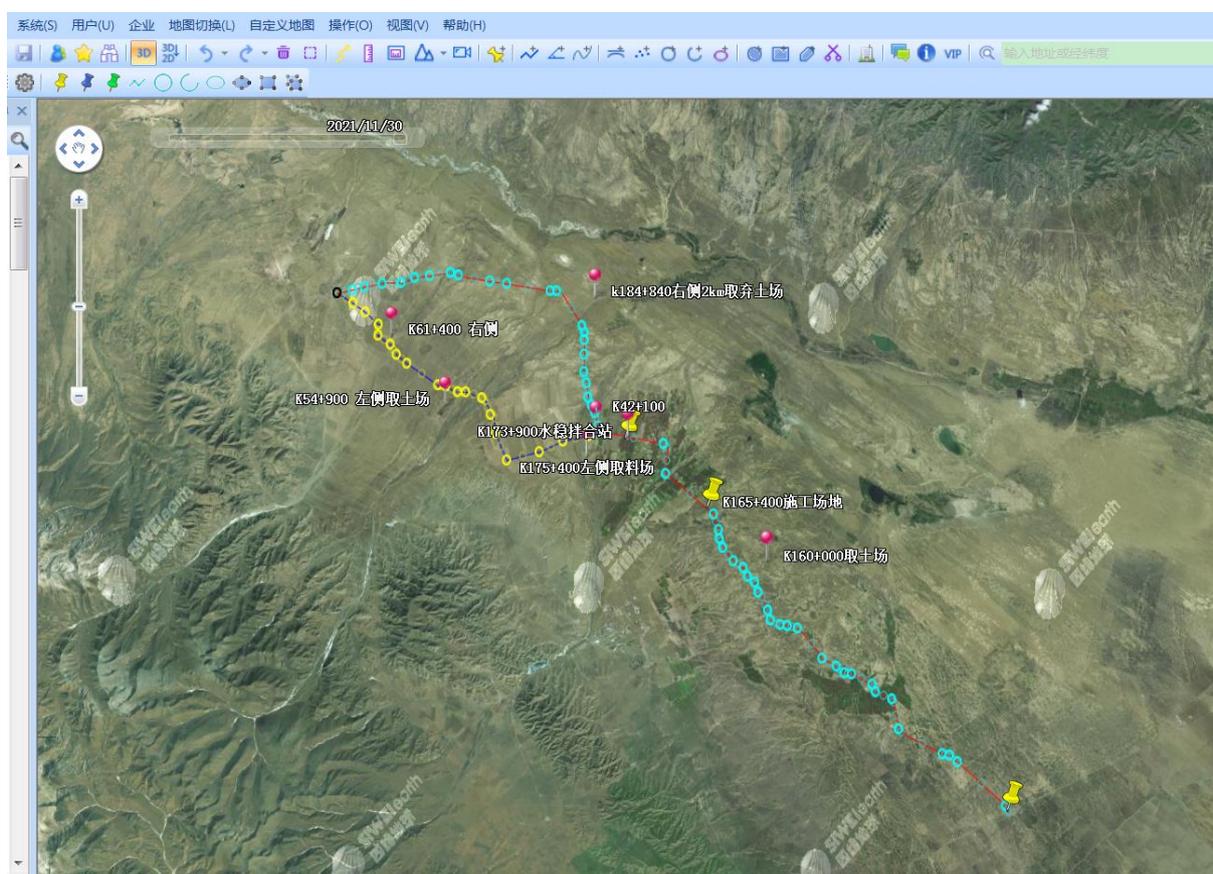
定位观测是地面监测常用方法之一，就是在项目区的水土流失重点区域设置观测设施、仪器设备等对水土保持状况进行连续观测。通过定期和不定期的连续观测来获得样地水土流失数据，通过试验测定来计算该类型侵蚀区域在单位时间内的土壤流失量。主要用于水土流失防治责任范围内的水土流失影响因子、水土流失状况及水土保持措施防治效果等的监测。主要有观测桩法。

(2) 调查监测

结合水土保持方案及相关设计文件，采用调查和实地测量对建设项目占地面积、扰动地表面积、地表植被及其它水土保持设施破坏面积变化等进行监测，由监测人员深入项目区通过访问、实地量测、填写表格等形式获取监测数据，对每个扰动类型区的基本特征（堆渣和开挖坡长、坡度和岩土类型）及水土保持措施（拦渣工程、护坡工程、土地整治、排水等）实施情况及防治效果等进行核实、量测和记录，及时掌握水土流失情况及变化。主要包括：固定样点调查、全线巡查、普查和抽样调查等几种形式。

(3) 现场巡查

现场巡查是根据工程特征在水土流失防治责任范围内，针对施工期间部分施工生产生活区和取土（弃）场等区域因施工期较短，时空变化较复杂，无法对每个施工点扰动地表面积、水土流失状况、水土保持防治措施实施情况等进行定位观测，而采取的巡视、巡测。通过场地巡查及时发现并进行记录工程施工期间主体工程设计具有水保功能和水土保持方案提出的水土流失防治措施是否满足设计要求，及时发现存在的问题与不足。现场巡查还能对临时措施的实施情况起到一定监督作用。场地巡查点主要为：临时堆土区、施工生产生活区、施工便道、取（弃）土场等。



奥维地图现场记录与测量

(4) 其他方法

监测过程中利用无人机对施工扰动的取（弃）土场区、施工生产生活区以及施工便道区等临时占地区域进行监控测量，获取更加全面的影像资料，提高了水土保持监测的准确性和科学性。



取（弃）土场区无人机监测



施工生产生活区监测

1.3.6 监测成果提交情况

我单位水土保持监测组根据《国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程水土保持监测实施方案》，于 2019~2021 年对本工程进行了监测，通过监测点布置、全线调查和监测数据的整编、统计，在监测期分别编制完成 2019~2021 年度的水土保持监测季度报告表和年度监测报告书。

2021 年 11 月，根据工程建设资料，分析汇总大量监测数据，在与相关专家充分沟通的基础上，编制完成《国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程水土保持监测总结报告》。本项目水土保持监测工作提交成果统计情况见表 1.3-4。

1.3-4 水土保持监测工作提交成果一览表

水土保持监测工作提交成果		数量	备注
监测报告	水土保持监测实施方案	1	于监测工作开展后 1 月内提交
	水土保持监测季度报告表	10	从开展工作到完工，共 10 个季度
	水土保持监测年度报告	2	每年度初提交上一年度报告
	水土保持监测总结报告	1	监测工作结束后提交，作为验收依据
图片影像资料	水土保持监测图片集	1	作为监测总结报告附件提交
	监测摄影光盘	1	存档使用

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、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。遥感监测是一方面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 扰动土地情况

扰动土地指生产建设项目在建设过程中因开挖、堆放、占压等活动，使原有土地地形地貌或地表植被发生改变的土地，扰动土地分为永久占地和临时占地。路基工程区、桥梁工程区等永久占地范围、面积一般在项目建设时已基本确定，施工单位须在建设用地红线范围内施工；取弃土场区、施工生产生活区、施工便道区等临时占地随工程施工进度会有不同程度变化，扰动土地情况监测就是通过技术手段核实永久占地和临时占地面积，调查扰动土地在扰动前后的土地利用类型，确定施工单位是否超越建设用地红线范围施工，进而确定项目防治责任范围，落实防治责任。

扰动土地情况监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。综合采用资料收集与分析、实地量测、遥感调查、无人机航拍相结合的监测方法。

在施工准备期，通过收集项目施工设计、水土保持方案等资料，在遥感影像图上确定线路走向，进而大概确定可能发生扰动的范围，获取线路经过区域的地形地貌及土地利用等情况。

在施工期，主要采用实地量测、无人机航拍、遥感调查相结合的方法核实确定是否

超越建设用地红线范围施工。路基施工作业带、桥梁等局部范围采用实地量测的方法，确定扰动范围宽度、长度；在取弃土（渣）场、站场、临时工程等区域，充分发挥无人机野外便于携带、易于操作、拍摄角度灵活、视野开阔、拍摄范围广的优势，利用无人机对以上区域进行拍摄，应用 PIX4D 软件对拍摄影像进行拼接处理后，形成区域正射影像图，从正射影像图勾绘以上区域范围，土地利用类型；对于实地量测、无人机航拍等都不能到达的扰动区域，采用高分辨卫星遥感影像勾绘扰动范围，图上量测扰动面积。通过多次实地量测、无人机航拍反映扰动土地范围，面积的动态变化情况。

在试运行期，开挖、占压、破坏等扰动土地行为基本结束，扰动土地范围和面积基本确定。在根据扰动土地范围和面积确定防治责任范围时，若无超范围扰动情况，以资料收集和分析的方法为主，通过永久占地征地协议、临时用地租用协议确定防治责任范围；若超范围扰动土地，所有超范围扰动土地均确定为项目建设用地，划入防治责任范围。扰动土地情况每季度监测 1 次。扰动土地的监测方法及频次见表 2.1-1。

表 2.1-1 扰动土地情况监测方法及频次表

名称	监测内容	监测方法	监测频次
主体工程防治区（路基工程、桥梁工程、临时堆土料场地区）	占压原地貌及施工中开挖扰动面积及其变化情况；桥梁占压原地貌面积及其变化情况；	实地量测 资料分析 遥感监测	每季度监测 1 次
取弃土场防治区	扰动原地貌的面积变化情况、取弃土场占地面积。	实地量测 资料分析 遥感监测	每季度监测 1 次
施工生产生活区	施工生产生活区建设占用原地貌的面积变化情况	实地量测 资料分析 遥感监测	每季度监测 1 次
施工便道防治区	施工道路占用原地貌的面积变化情况	实地量测	每季度监测 1 次

2.2 取（土、石）、弃渣（土、石）情况

取土（石、料）情况监测指标包括：数量、位置、方量、防治措施落实情况。主要通过实际量测的方法，对工程建设中扰动土地面积，挖方、填方数量及占地面积，取土量及取土深度等情况进行监测。本工程全线取弃结合，共设置取（弃）土场 3 处，取（弃）土类型全部为平地取（弃）土场，总占地面积 10.67hm^2 ，取（弃）土场实际取土量 107.94 万 m^3 ，弃土量 60.51 万 m^3 。

2.3 水土保持措施

水土保持措施即水土流失防治措施，包括工程措施（边沟、截排水沟、急流槽、骨

架护坡、急流槽、土地整治、覆土等）、植物措施（栽植灌木、种草）和临时防治措施（表土剥离、临时苫盖、临时排水沟、临时沉淀池、临时编织袋装土拦挡）。水土保持措施监测指标包括：措施类型、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况。

在施工期，监测方法以实地量测为主。根据水土保持方案及防治措施实施情况，采用实地量测和巡测相结合的方法，获取各监测分区水土保持措施建设动态及防治措施数量、质量。也可通过无人机航拍的方法调查水土流失防治措施建设动态。

在植被恢复期，工程措施基本实施完毕，工程措施监测以运行情况 and 运行效果监测为主，以施工单位实施防治措施验收资料为基础，通过分析获得工程措施数量、通过实地巡查了解工程措施运行情况及运行效果。植物措施处于实施阶段或实施完成发挥防治效果阶段，对于以实施完成的植物措施，采用典型样方或典型调查的方法，记录植物生长情况、成活率、保存率、覆盖度及自然植被恢复情况；对于处于实施阶段的植物措施，通过实地调查、资料收集获取实施进度；以施工单位实施防治措施验收资料为基础，通过分析获得植物措施数量。

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。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。

水土保持措施监测过程中，以无人机航拍为辅助手段，用无人机对监测区域进行全景拍摄，从拍摄的全景照片上经分析，获取监测区域水土流失防治措施布局、建设进度、水土保持措施每季度监测记录 1 次。监测内容、监测频次与监测方法详见表 2.3-1。

表 2.3-1 植物措施监测内容、监测频次与方法

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
主体工程防治区（路基工程区、桥梁工程区、临时堆土区）	边坡防护、排水沟、截水沟、急流槽、土地整治、覆土等工程措施进度、数量、质量、稳定性、完成程度、运行情况等	植被恢复及绿化措施实施进度、数量、成活率、保存率等	表土剥离、密目网苫盖、临时排水沟、临时拦挡措施施工进度、数量、效果等	实地量测 地面观测 资料分析	每季度 监测 1 次
取弃土场区	土地整治工程措施进度、数量、质量、	植被恢复实施进度、数	表土剥离、密目网苫盖、临时排水沟、临	实地量测 地面观测	每季度 监测 1

防治分区	监测内容			监测方法	监测频次
	工程措施	植物措施	临时措施		
	稳定性、完成程度、运行情况等	量、成活率、保存率等	时拦挡措施施工进度、数量、效果等	资料分析	次
施工生产生活区	土地整治、覆土工程措施进度、数量、质量、运行情况等	植被恢复实施进度、数量、成活率、保存率等	表土剥离、密目网苫盖、临时排水沟、临时拦挡措施施工进度、数量、效果等	实地量测 地面观测 资料分析	每季度 监测 1 次
施工道路区	土地整治、覆土工程措施进度、数量、质量、运行情况等	植被恢复实施进度、数量、成活率、保存率等	表土剥离、密目网苫盖、临时排水沟、临时拦挡措施施工进度、数量、效果等	实地量测 地面观测 资料分析	每季度 监测 1 次

2.4 水土流失情况

针对不同地表扰动类型的水土流失特点，采用多方法、多频次监测。经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀程度；依据观测数据，运用数理统计方法，结合调查，分析计算工程建设过程中和试运行期的水土流失面积、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况，评价对周边地区生态环境的影响，以及造成的危害情况等。水土流失量监测内容、监测频次与监测方法详见表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失量监测内容、监测频次与方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	水土流失面积	每季度 1 次	调查法为主，结合遥感和实地测量等
2	土壤流失量	每季度 1 次	调查监测、无人机与卫星遥感监测、类比项目
3	水土流失危害	危害事件发生后 1 周内完成监测	资料分析、实地调查

2.4.1 水土流失面积

以调查法为主。结合查阅的资料及工程施工进度和工程路线走向图，在现场确定扰动区域的基础上，在路线走向图中进行标注，并在奥维软件历史影像图中进行量测，或采用手持 GPS 沿扰动外围测量其扰动面积，见图 2.4-1~图 2.4-5。



图 2.4-1 路基工程区扰动土地面积（橙色区域）



图 2.4-2 K175+400 左侧取弃土场扰动土地面积（黄色区域）

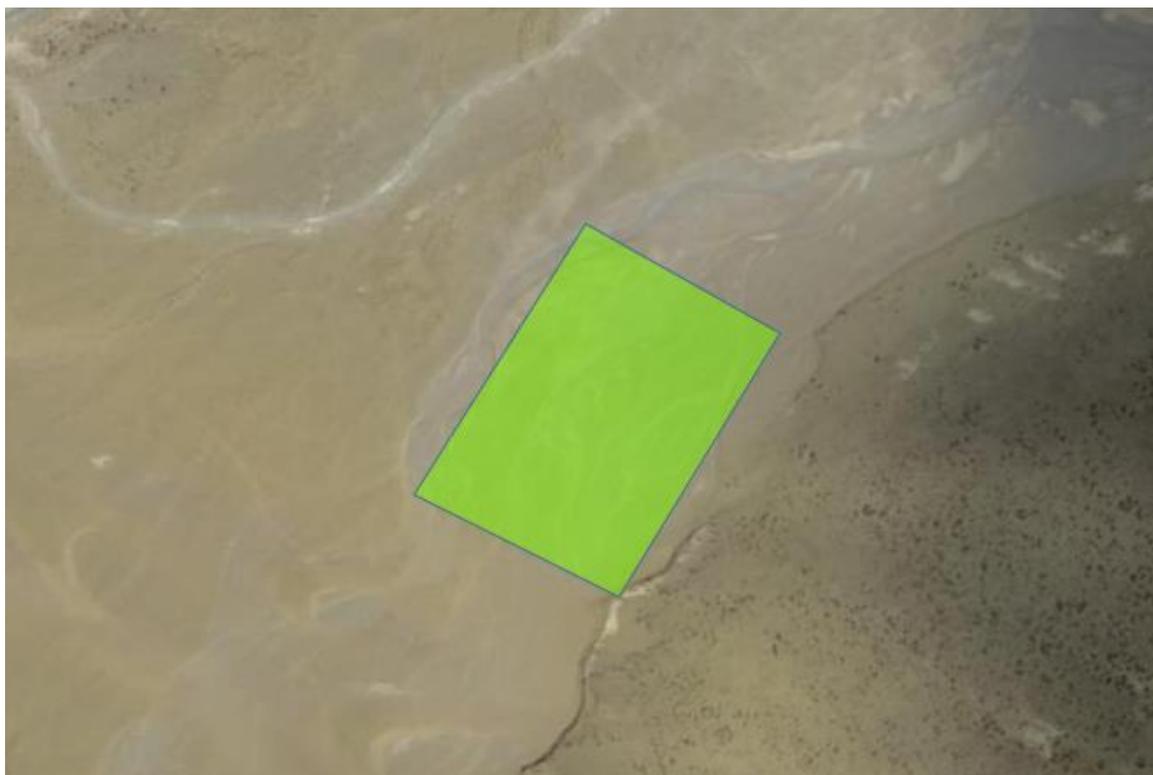


图 2.4-3 K184+830 右侧取弃土场扰动土地面积（绿色区域）



图 2.4-4 K160+000 右侧取弃土场扰动土地面积（蓝色区域）



图 2.4-5 施工生产生活区扰动土地面积（紫色区域）

2.4.2 土壤流失量

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的要求和本工程的实际情况，结合项目区地形、地貌及侵蚀类型等特征，采用调查监测法、定位观测法和遥感监测等方法对土壤流失量进行监测。

（1）定位观测

①风蚀监测(包括土壤含水量及土壤容重)：对风蚀强度主要采用测钎法测定，同时测定土壤含水量、土壤容重及林草植被覆盖度等。

②水蚀监测：本工程水蚀主要发生在路基基础开挖及填筑、临时堆土等边坡，其水蚀监测采用侵蚀沟样方法。



K159+400 原地貌监测点



K196+400 路基边坡监测点



K153+150 路基工程区监测点



K178+300 临时堆土场

(2) 调查监测

本项目采用 GPS 结合地形图、数码相机、标杆、钢尺等工具，按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积，记录每个扰动类型区的基本特征（扰动土地类型、开挖面坡长、坡度）及水土保持措施实施情况。

① 面积监测：采用手持式 GPS 对监测点定位、现场丈量的方法进行。首先对全线进行地貌类型分区，在各类型区布设 1-3 个监测点并用 GPS 定位。丈量扰动区域的长和宽的水平距离，并计算其扰动面积；对于扰动面积较大的施工场区，可以在奥维软件历史影像图中进行量测。

② 植被监测：选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为水平投影面积，要求灌木林 5m×5m、草地 2×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和各类型区林草覆盖率。

计算公式为：

$$D = f_d / F_e$$

$$C = f / F$$

式中： D —林地郁闭度（或草地盖度）；

C —林草覆盖度，%；

f_d —样方内树冠（草冠）投影面积， m^2 ；

F_e —样方面积， m^2 ； F —类型区总面积， hm^2 ；

f —林草地面积， hm^2 。

（3）无人机与卫星遥感监测

本工程空间跨距长，采用全线普查的方法获取水土流失数据的难度大，投入大，时间长。因此，监测区域的土壤侵蚀背景数据及施工前后扰动、治理效果的对比等，主要通过遥感监测方法与实地调查方法相结合的途径获得。以遥感影像为数据源，按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的有关规定，对监测区域进行外业调查，建立遥感解译标志，通过解译，获得监测区域在施工前后各种土地利用类型、土壤侵蚀类型和侵蚀强度的分布、面积和空间特征数据。遥感监测具体方法和流程见图 2.4-8~图 2.4-11。



图 2.4-8 无人机监测



图 2.4-9 无人机监测



图 2.4-10 遥感监测（扰动前）



图 2.4-11 遥感监测（扰动后）

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 防治责任范围设计情况

依据青海省水利厅批复的《国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程水土保持方案报告书》（青水保〔2017〕3 号），本工程水土流失防治责任范围 585.85hm²。其中项目建设区 149.82hm²，直接影响区 436.03hm²。水土流失防治分区分为主线工程防治区（包括路基工程区、桥梁工程区、临时堆土场区）、取（弃）土场工程防治区、临时施工便道防治区和施工生产生活防治区 4 个分区，本工程设计水土流失防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 设计水土流失防治责任范围表

防治分区			防治责任范围 (hm ²)			占地性质
			项目建设区	直接影响区	小计	
主线工程区	路基工程区	垂直主风向 11.6km	120.47	104.4	529.67	永久
		顺主风向 54.8km		304.8		
	桥梁工程区	桥 16 座、涵 166 道	1.54	9.63	11.17	永久、临时
	临时堆土区	3 处	2.25	0.81	3.06	临时
小计			124.26	419.64	543.90	
取（弃）土场区	3 处	21.37	4.90	26.27	临时	
施工生产生活区	营地、料场、拌合站	3.00	3.60	6.60	临时	
施工便道区	桥涵便道 1.93km、取（弃）土场连接道路 0.7km	1.19	7.89	9.08	临时	
总计			149.82	436.03	585.85	

3.1.1.2 水土流失防治责任范围监测结果

水土流失防治责任范围监测主要采用资料收集（土地征地文件）、遥感影像及调查监测法，通过现场实地查勘，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪等工具，测定不同分区的地表扰动类型和不同类型的面积。

本项目实际监测水土流失防治责任范围 132.42hm²；其中永久占地 115.80hm²；临时占地 16.62hm²。实际发生的水土流失防治责任范围见表 3.1-2。

表 3.1-2 实际发生水土流失防治责任范围统计表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)		总计 (hm ²)	备注
	永久占地	临时占地		
路基工程区	115.59	—	115.59	—
桥梁工程区	0.21	—	0.21	—
临时堆土区	—	—	—	剥离表土堆放站路基一侧永久占地范围内
取（弃）土场区	—	10.67	10.67	—
施工生产生活区	—	4.6	4.6	K173+900 施工生产生活区为租用场地
施工便道区	—	1.35	1.35	—
合计	115.80	16.62	132.42	—

3.1.2 建设期扰动土地监测结果

扰动土地面积采用调查法结合遥感影像进行监测，工程实际扰动面积为 132.42hm²。扰动土地面积情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 扰动土地面积表

项目组成	扰动面积 (hm ²)		
	2019 年	2020 年	2021 年
路基工程区	92.46	115.59	115.59
桥梁工程区	0.07	0.21	0.21
取（弃）土场区	10.67	10.67	10.67
施工生产生活区	4.60	4.60	4.60
施工便道区	1.35	1.35	1.35
合计	109.15	132.42	132.42

3.1.3 水土流失防治责任范围变化分析

本项目实际与方案批复防治责任范围变化见表 3.1-3。

表 3.1-4 实际与方案批复防治责任范围变化表

单位：hm²

防治分区	建设期防治责任范围			方案批复防治责任范围			防治责任范围变化情况			
	项目建设区			项目建设区			直接影 响区	项目建 设区	直接影 响区	小计
	永久 占地	临时 占地	小计	永久 占地	临时 占地	小计				
路基工程区	115.59	—	115.59	120.47	—	120.47	409.20	-4.88	-409.2	-414.08
桥梁工程区	0.21	—	0.21	1.21	0.33	1.54	9.63	-1.33	-9.63	-10.96
临时堆土区	—	—	—	—	2.25	2.25	0.81	-2.25	-0.81	-3.06
取（弃）土场区	—	10.67	10.67	—	21.37	21.37	4.90	-10.7	-4.90	-15.60
施工生产生活区	—	4.60	4.60	—	3.00	3.00	3.60	1.60	-3.60	-2.00
施工便道区	—	1.35	1.35	—	1.19	1.19	7.89	0.16	-7.89	-7.73
合计	115.8	16.62	132.42	121.68	28.14	149.82	436.03	-17.4	-436.03	-453.43

通过表 3.1-4 对比分析，该项目实际发生的防治责任范围较方案批复的防治责任范围减少了 453.43hm²，其中项目建设区减少 17.4hm²，直接影响区减少 436.03hm²。由于本工程在建设过程中，建设单位制定了严格的环境保护和水土保持管理制度，要求设计、施工、监理单位严格执行，并纳入工程建设考核，施工单位在工程施工过程中一切施工活动严格控制在永久征地或临时租地范围内进行，因此，在工程实际建设过程中，方案批复的 436.03hm² 直接影响区未发生。本次评估仅对实际发生的建设区面积变化的原因进行分析评价：

（1）路基工程区

批复水保方案中占地面积 120.47hm²，实际占地面积 115.59hm²，实际占地较批复的水保方案占地减少了 4.88hm²。变化主要原因：随着设计阶段深化，局部路段平面改线引起纵断面设计调整，从而优化用地，路基实际征地较方案阶段占地减少。

（2）桥梁工程区

桥涵工程实际面积较方案减少 1.33hm²，主要原因是本项目实际桥涵长度减少了 1.3km，占地面积减少。

（3）临时堆土区

实际面积较方案减少了 2.25hm²，主要原因是剥离表土堆放站路基一侧永久占地范围内，不再新增占地面积。

（4）取（弃）土场

原方案设计取（弃）土场3处，设计取土量113.34万 m^3 ，总占地面积21.37 hm^2 ，实际取（弃）土场3处，取土量107.94万 m^3 ，占地10.67 hm^2 。主要原因是路线线形进一步优化，通过优化路基土石方，减少了取土量，占地面积较方案减少了10.7 hm^2 。

（5）施工生产生活区

施工生产生活区面积较原水土保持方案阶段增加了1.60 hm^2 ，主要原因是建设过程施工生产生活区将混凝土站、水稳站、沥青拌合站等按照标准化建设，占地面积增加了1.60 hm^2 。

（6）施工便道区

施工便道区面积较原水土保持方案阶段增加了0.16 hm^2 ，由于方案设计施工便道长2.63km，实际施工便道长3.0km，较方案增加了0.37km。所以占地面积增加了0.16 hm^2 。

3.2 取土（石、料）量监测结果

3.2.1 方案设计情况

依据批复的《国道 572 线三塔拉至切吉乡段公路改建工程水土保持方案报告书》，方案设计取土场 3 处，未单独设计弃土场，全线设利用取土场兼做弃土场 3 处。原水土保持方案取土场分别位于线路 K61+500 右侧（实际里程桩号 K176+825）、K52+900 左侧（实际里程桩号 K186+825）、K42+900 右侧（实际里程桩号 K195+425），取土量 113.34 万 m^3 ，利用取土场弃土 12.22 万 m^3 。方案设计取（弃）土场情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 方案设计取（弃）土场设置情况一览表

序号	位置 (m)		占地面积 (hm^2)	取弃土量 (万 m^3)	
	桩号			取土量	弃土量
	方案桩号	对应实际里程桩号			
1	K42+900	K195+425	7.04	36.12	3.90
2	K52+900	K186+825	7.16	36.4	4.10
3	K61+500	K176+825	7.17	40.82	4.22
合计			21.37	113.34	12.22

3.2.2 取土（石、料）场位置、占地面积及取土（石、料）量监测结果

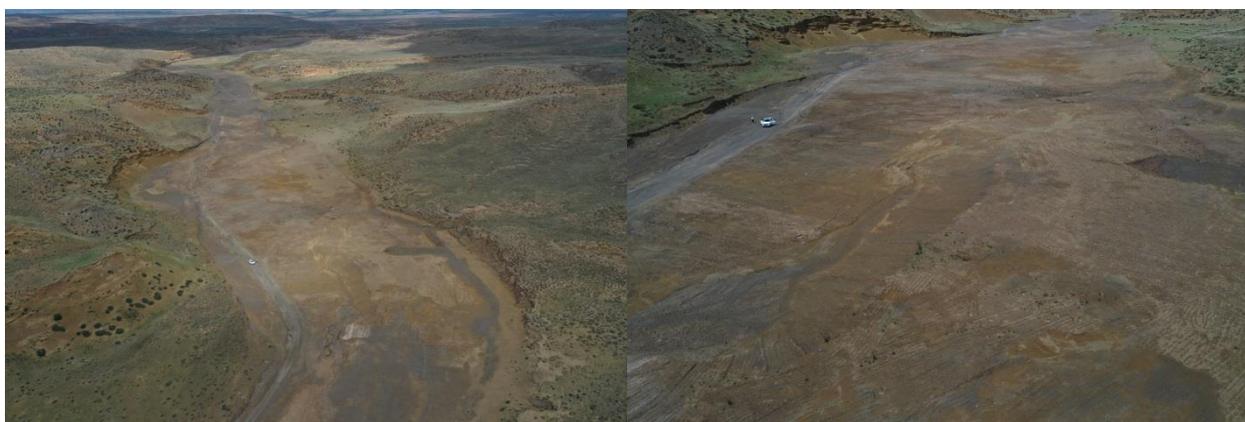
本项目实际设置取（弃）土场 3 处，取土场累计取土 107.94 万 m^3 ，全部用于路基填筑。实际取（弃）土场情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 实际取（弃）土场设置情况一览表

序号	位置 (m)			占地面积 (hm ²)	(万 m ³)	
	桩号	左	右		取土量	弃土量
1	K160+000		1000	3.33	28.99	28.58
2	K175+400	1000		4.67	46.62	
3	K184+830		1000	2.67	32.33	31.93
合计				10.67	107.94	60.51

(1) K160+000 右侧 1km 取土场

该取土场为平地取土，取土前已进行清表，取弃结合，取土量 28.99 万 m³。取土结束后将弃土回填取土坑内，回填后取土场基本为平地，将表土回填后进行恢复植被。



K160+000 右侧 1km 取土场

(2) K175+400 左侧 1km 取土场

该取土场为平地取土，取土前已进行清表，取土量 46.62 万 m³。取土结束后削坡坡，并将剥离的表土回填后进行恢复植被。

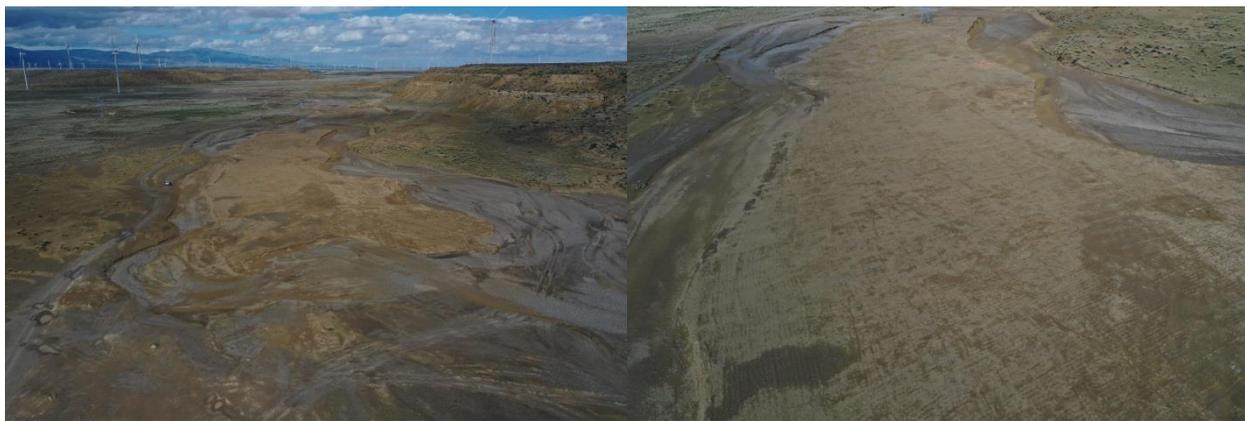


K175+400 左侧 1km 取土场

(3) K184+830 右侧 1km 取土场

该取土场为平地取土，取土前已进行清表，取弃结合，取土量 32.33 万 m³。取土结

束后将弃土回填取土坑内，回填后取土场基本为平地，将表土回填后进行恢复植被。



K184+830 右侧 1km 取土场

3.2.3 取土场变化情况

实际发生的取(弃)土场与水土保持方案设计的取(弃)土场位置发生变化:主要原因是按照环境影响报告书及水土保持方案报告书批复要求,严格落实“以新带老”措施,利用已有取弃土场,对历史遗留的取土场进行生态治理恢复,水土保持方案审查意见要求在初步设计阶段进一步调查沿线原有道路取弃土场分布情况,利用原有取弃土场并做好旧路沿线生态整治和恢复工作。在初步设计阶段及开工时,建设单位邀请共和县自然资源局进一步调查现场原有取弃土场的基础上选取临时用地,按照共和县自然资源局关于国道 572 线塘格木(三塔拉)至切吉乡段公路改建工程临时用地的批复布设取弃土场,致使实际取弃土场与水保方案设计不一致,总弃土量 60.51 万 m^3 各弃土场弃土量 $V < 50$ 万 m^3 ,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。

弃土利用取土场,先取土后弃土,弃土进行平整压实,削坡、土地整治后种草恢复植被,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。

3.3 弃土(石、渣)监测结果

3.3.1 设计弃土(石、渣)情况

根据《国道 572 线塘格木(三塔拉)至切吉乡段公路改建工程水土保持方案报告书(报批稿)》,方案未单独设计弃土场,全线设利用取土场兼做弃土场 3 处。分别位于方案桩号 K61+500 右侧(实际里程桩号 K176+825)、方案桩号 K52+900 左侧(实际里程桩号 K186+825)、方案桩号 K42+900 右侧(实际里程桩号 K195+425)。

3.3.2 弃土（石、渣）场位置、占地面积及弃土（石、渣）量监测结果

本工程实际未单独设置弃土场，利用 K160+000、K184+830 取土场兼做弃土场，K160+000 取土场取土量 28.99 万 m³，弃土回填取土坑量 28.58 万 m³，回填弃土后取土场基本为平地，将表土回填后进行恢复植被。K184+830 取土场取土量 32.33 万 m³，弃土回填取土坑量 31.93 万 m³，回填弃土后取土场基本为平地，将表土回填后进行恢复植被。以上两处取（弃）土场恢复后与周边景观协调。

3.4 施工生产生活区监测结果

3.4.1 设计施工生产生活区情况

根据《国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程水土保持方案报告书（报批稿）》，全线施工生产生活区总占地面积 3.0hm²，其中施工营地 2 处，占地 1.2hm²；临时堆料场 1 处，占地 1.2hm²；拌合站 2 处，占地 0.60hm²。施工生产生活区设置情况详见表 3.4-1。

表 3.4-1 施工生产生活区设置情况一览表

序号	位置 (m)			占地面积 (hm ²)
	桩号	左	右	
1	K3+500		50	0.6
2	K44+800		50	0.6
3	K26+100		30	1.2
4	K20+000	50		0.3
5	K55+600			0.3
小计				3.0

3.4.2 施工生产生活区监测结果

本项目实际设置施工生产生活区 2 处，其中 K173+900 施工生产生活区（水稳拌合站）为租用场地，用完后归还当地，不统计占地面积；K165+300 施工生产生活区（项目部、混凝土拌合站、沥青拌合站、钢筋场等综合生产生活区）占地面积 4.60hm²。施工生产生活区设置情况详见表 3.4-2。

表 3.4-2 施工生产生活区设置情况一览表

序号	位置 (m)			占地面积 (hm ²)	备注
	桩号	左	右		
1	K165+300		5	4.6	新建
2	K173+900		5	0	租用
合计				4.6	

3.5 土石方流向情况监测结果

3.5.1 设计土石方情况

全线共动用土石方总量 265.32 万 m^3 ，其中挖方总量 138.77 万 m^3 ，填方总量 126.55 万 m^3 ，弃方总量 12.22 万 m^3 ，借方总量 113.34 万 m^3 。设计土石方工程量总见表 3.5-1。

表 3.5-1 水土保持方案设计土石方工程量总表

单位：万 m^3

项目名称	挖填总量	挖方	填方	借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向
路基工程区	138.34	19.33	119.01	113.34	取土场	12.22	方案设计的 3 处取（弃）土场
桥梁工程区	0.44	0.22	0.22				
取（弃）土场区	123.32	117.61	5.71				
施工生产生活区	2.6	1.3	1.3				
施工便道区	0.62	0.31	0.31				
合计	265.32	138.77	126.55	113.34		12.22	

3.5.2 实际土石方情况

实际动用土石方总量 241.71 万 m^3 ，其中挖方总量 97.14 万 m^3 ，填方总量 144.57 万 m^3 ，弃方总量 60.51 万 m^3 ，借方总量 107.94 万 m^3 。全线土石方调配情况监测见表 3.5-2。

表 3.5-2 全线土石方调配情况监测表

单位：万 m^3

项目名称	挖填总量	挖方	填方	借方		弃方	
				数量	来源	数量	去向
路基工程区	236.33	94.45	141.83	107.94	取土场	60.51	K160+000 取土场回填弃土 28.58 万 m^3 ；K184+830 取土场弃土回填取土坑量 31.93 万 m^3
桥梁工程区	0.40	0.20	0.20				
取（弃）土场区	3.20	1.60	1.60				
施工生产生活区	1.38	0.69	0.69				
施工便道区	0.40	0.20	0.20				
合计	241.71	97.14	144.57	107.94		60.51	

3.5.3 土石方量变化情况及原因

与方案比较，工程实际的土石方总减少了 23.61 万 m^3 ，其中挖方减少了 41.63 万 m^3 ，填方增加了 18.02 万 m^3 ，弃方量增加了 48.29 万 m^3 ，借方减少了 5.40 万 m^3 。结合

工程实际优化设计，挖方减少了 41.63 万 m³，借方减少了 5.40 万 m³。实际实施过程中存在不良地质段换填，所以弃方量增加了 48.29 万 m³。土方量变化情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 土方量变化情况表

单位：万 m³

项目名称	方案设计				监测结果				增减结果				
	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方	填挖总量	挖方	填方	借方	弃方
路基工程区	19.33	119.01	113.34	12.22	94.40	141.83	107.94	60.51	97.99	75.12	22.87	-5.40	48.29
桥梁工程区	0.22	0.22			0.20	0.20			-0.04	-0.02	-0.02		
取（弃）土场区	117.61	5.71			1.60	1.60			-120.12	-116.01	-4.11		
施工生产生活区	1.3	1.3			0.69	0.69			-1.22	-0.61	-0.61		
施工便道区	0.31	0.31			0.20	0.20			-0.22	-0.11	-0.11		
合计	138.77	126.55	113.34	12.22	97.14	144.57	107.94	60.51	-23.61	-41.63	18.02	-5.40	48.29

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

水土保持方案工程措施设计情况如下：

(1) 路基工程区

①边沟长度 11850m、土方开挖 9124.5m³、土方回填 1186.2m³、C25 现浇混凝土 5628.8m³、砂砾垫层 1066.5m³；

②排水沟长度 7900m、土方开挖 3942.4m³、土方回填 512.5m³、C25 现浇混凝土 1196.8m³、砂砾垫层 985.6m³；

③土地整治 31hm²。工程措施工程量：土方开挖 13066.9m³、土方回填 1698.7m³、C25 现浇混凝土 6825.6m³、砂砾垫层 2052.1m³、土地整治 31hm²。

(2) 桥梁工程区

施工结束后桥梁工程区土地整治措施，整治面积 0.8hm²。

(3) 取（弃）土场

a、削坡 1124m³；b、土地整治 21.37hm²；c、挡水埂 361.9m³。

(4) 临时堆土场

施工结束后临时堆土场土地整治措施，整治面积 2.25hm²。

(5) 施工生产生活区

施工结束后施工生产生活区土地整治措施，整治面积 3.00hm²。

(6) 施工便道

a、铺设砾石 3570m³；b、土地整治 1.19hm²。

水土保持方案工程措施设计情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土保持措施设计情况表

防治分区	措施名称	长度(m)	工程量							
			土方开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)	C25 现浇混凝土(m ³)	砂砾垫层 (m ³)	削坡量 (m ³)	挡水埂土方量 (m ³)	整治面积 (hm ²)	铺设面 积(m ³)
路基工程区	边沟	11850	9124.5	1186.2	5628.8	1066.5				
	排水沟	7900	3942.4	512.5	1196.8	985.6				
	土地整治								31	
	小计	19750	13066.9	1698.7	6825.6	2052.1			31	
桥梁工程区	土地整治								0.8	
取(弃)土场	削坡						1124			
	土地整治								21.37	
	挡水埂							361.9		
	小计						1124	361.9	21.37	
临时堆土场	土地整治								2.25	
施工生产生活区	土地整治								3.00	
施工便道	铺设砾石									3570
	土地整治								1.19	
	小计								1.19	3570
合计		19750	13066.9	1698.7	6825.6	2052.1	1124	361.9	59.61	3570

4.1.2 工程措施实施情况

根据对现场进行多次监测和查阅相关资料（监理月报和工程进度报表），本工程的工程措施实施情况及结果分述如下：

（1）路基工程区

路基及两侧防治区实施的工程措施包括边沟、排水沟、急流槽、拱形骨架护坡以及土地整治。

（2）桥梁工程区

桥梁工程区实施土地整治 0.2hm^2 。

（3）取（弃）土场

完成的措施有削坡 800m^3 。土地整治 10.67hm^2 。挡水埂 300m^3 。

（4）临时堆土场

完成土地整治面积 2.21hm^2 。

（5）施工生产生活区

完成土地整治面积 4.6hm^2 。

（6）施工便道区

本工程施工便道长度总计 3.0km ，施工结束后，全部恢复原地貌，完成铺设砾石 1190m^3 。

水土保持措施完成工程量见表 4.1-2。

表 4.1-2 水土保持工程措施实际完成量表

防治分区	工程措施	单位	完成数量	实施时间	
路基工程区	边沟	长度	m	15945.28	2019 年 9 月-2020 年 10 月
		土方开挖	m ³	21964.71	2019 年 9 月-2020 年 10 月
		土方回填	m ³	6594.03	2019 年 9 月-2020 年 10 月
		C25 现浇混凝土	m ³	7661.24	2019 年 9 月-2020 年 10 月
		砂砾垫层	m ³	3387.56	2019 年 9 月-2020 年 10 月
	排水沟	长度	m	15053.43	2019 年 9 月-2020 年 10 月
		土方开挖	m ³	24248.28	2019 年 9 月-2020 年 10 月
		土方回填	m ³	7308.05	2019 年 9 月-2020 年 10 月
		C25 现浇混凝土	m ³	8265.79	2019 年 9 月-2020 年 10 月
		砂砾垫层	m ³	3398.09	2019 年 9 月-2020 年 10 月
	急流槽	长度	m	120.8	2020 年 4 月-2020 年 10 月
		土方开挖	m ³	54.31	2020 年 4 月-2020 年 10 月
		土方回填	m ³	24.61	2020 年 4 月-2020 年 10 月
		C25 现浇混凝土	m ³	138.5	2020 年 4 月-2020 年 10 月
		砂砾垫层	m ³	42.38	2020 年 4 月-2020 年 10 月
	拱形骨架 护坡	C25 混凝土预制骨架	m ³	1070.14	2020 年 4 月-2020 年 10 月
		防护面积	m ²	39634.74	2020 年 4 月-2020 年 10 月
	土地整治	hm ²	28.00	2020 年 8 月-2020 年 10 月	
桥梁工程区	土地整治	hm ²	0.2	2020 年 8 月-2020 年 10 月	
取（弃）土场	削坡	m ³	800	2019 年 11 月-2021 年 7 月	
	土地整治	hm ²	10.67	2019 年 11 月-2021 年 7 月	
	挡水埂	m ³	300	2019 年 4 月	
临时堆土场	土地整治	hm ²	2.21	2020 年 8 月-2020 年 10 月	
施工生产生活区	土地整治	hm ²	4.6	2021 年 7 月-2021 年 8 月	
施工便道	铺设砾石	m ³	1190	2019 年 4 月	
	土地整治	hm ²	1.19	2021 年 8 月	

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的水土保持方案，植物措施主要包括：种草、穴状整地、栽植小叶杨等绿化工程。

(1) 路基工程区

水土保持方案设计中植物措施包括穴状整地、栽植小叶杨、人工种草等。

(2) 取（弃）土场区

施工结束后对取（弃）土场区种草。

(3) 临时堆土区

施工结束后对临时堆土区种草。

(4) 施工生产生活区

施工结束后对施工生产生活区种草。

(5) 施工便道

施工结束后对施工便道种草。

表 4.2-1 方案设计植物措施情况表

防治区	措施名称	措施面积 (hm^2)	整地工程 量(m^3)	草树种及工程量		
				乔木(株)	草(花)种(kg)	
				小叶杨	披碱草	草地早熟禾
路基工程区	穴状整地		2000.00			
	栽植小叶杨			2000.00		
	人工种草	26.56			876.48	584.32
	小计	28.56	2000.00	2000.00	876.48	584.32
取(弃)土场	人工种草	21.37			705.00	470.00
临时堆土区	人工种草	2.25			74.00	50.00
施工生产生活区	人工种草	3.00			99.00	66.00
施工便道区	人工种草	0.42			13.86	9.24
合计		55.60	2000.00	2000.00	1768.34	1179.56

4.2.2 植物措施实施情况

(1) 路基工程区

施工结束后，施工单位对路基工程区种草 22.92hm^2 。

(2) 取(弃)土场区

施工结束后，施工单位对取(弃)土场区种草 10.67hm^2 。

(3) 临时堆土区

施工结束后，施工单位对临时堆土区种草 2.21hm^2 。

(4) 施工生产生活区

施工结束后，施工单位对施工生产生活区种草 4.60hm^2 。

(5) 施工便道

施工结束后，施工单位对施工便道种草 0.48hm²。

表 4.2-3 水土保持植物措施完成量表

防治分区	植物措施	单位	完成数量	实施时间
路基工程区	人工种草	hm ²	22.92	2021 年 4 月-2021 年 8 月
取（弃）土场区	人工种草	hm ²	10.67	2021 年 4 月-2021 年 6 月
临时堆土区	人工种草	hm ²	2.21	2021 年 4 月-2021 年 8 月
施工生产生活区	人工种草	hm ²	4.60	2021 年 8 月
施工便道	人工种草	hm ²	0.48	2021 年 8 月

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施的设计情况

水土保持方案设计的临时措施主要有表土剥离、临时排水与拦挡措施、沉砂池、密目网苫盖等措施。

（1）路基工程防治区

路基工程区的临时措施主要包括路基工程区的剥离表土、彩钢板拦挡、洒水。

（2）桥梁工程区

桥梁工程区临时措施主要包括泥浆池、沉砂池、临时排水沟、土袋拦挡、密目网苫盖、临时围堰拆除。

（3）取（弃）土场

取（弃）土场临时措施主要包括表土剥离、土袋拦挡和密目网苫盖。

（4）临时堆土场

临时堆土场临时措施主要包括土袋拦挡和密目网苫盖。

（5）施工生产生活区

施工生产生活区临时措施主要包括表土剥离、临时排水、沉砂池、密目网苫盖。

（6）施工便道

施工便道临时措施主要包括表土剥离和洒水。

水土保持临时措施设计情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土保持临时措施设计情况表

防治分区	措施名称	单位	工程量
路基工程区	表土剥离	hm ²	33.85
		万 m ³	6.77
	彩钢板拦挡	m ²	10500
	洒水	m ³	2000.00
桥梁工程区	泥浆池	m ³	72.00
	沉沙池	m ³	108.00
	临时排水沟	m ³	162.00
	土袋拦挡	m ³	180.00
	密目网苫盖	m ²	650.00
	临时围堰拆除	m ³	2700.00
取（弃）土场	表土剥离	hm ²	21.37
	土袋拦挡	m ³	1566.00
	密目网苫盖	m ²	14930.00
临时堆土场	土袋拦挡	m ³	945.00
	密目网苫盖	m ²	25000.00
施工生产生活区	表土剥离	hm ²	3.00
	临时排水沟	m	500
	沉沙池	m ³	32.70
	密目网苫盖	hm ²	3000.00
施工便道	表土剥离	hm ²	0.42
	洒水	m ³	200.00

4.3.2 临时措施的实施情况

临时措施主要包括路基工程区的表土临时防护，桥梁工程区的临时排水沟，取（弃）土场的表土临时防护，临时堆土场的表土临时防护，施工生产生活区的表土临时防护，施工便道表土剥离、洒水等措施。

（1）路基工程区

施工前，施工单位对路基工程区进行了表土剥离，剥离面积 27.85hm²；施工单位对过城镇路段进行了彩钢板拦挡，拦挡面积 12000m²；施工过程中，路基工程区实施洒水 2600m³。

（2）桥梁工程区

桥梁工程区设置泥浆池 80m³，沉沙池 118m³，临时排水沟 171m³，土袋拦挡 187m³，密目网苫盖 655m²，临时围堰拆除 2750m³。

（3）取（弃）土场

施工前，施工单位对取（弃）土场进行了表土剥离集中堆放在取土场一侧，并采用密目网进行防护，使用密目网苫盖 7800m²。取（弃）土场设置土袋拦挡 800m³。

(4) 临时堆土场

临时堆土场设置土袋拦挡 846m³，使用密目网苫盖 23000m²。

(5) 施工生产生活区

施工前，施工单位对路基工程区进行了表土剥离，剥离面积 4.6hm²，并采用密目网进行防护，使用密目网苫盖 3000m²，设置临时排水沟 500m，沉沙池 40m³。

(6) 施工便道

施工前，施工单位对施工便道进行了表土剥离，剥离面积 0.42hm²；施工过程中，施工便道实施洒水 300m³。

水土保持临时措施完成量见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土保持临时措施完成量表

防治分区	措施名称	单位	工程量	实施时间
路基工程区	表土剥离	hm ²	27.85	2019 年 4 月
		万 m ³	5.57	
	彩钢板拦挡	m ²	12000	2019 年 4 月
	洒水	m ³	2600	2019 年 4 月-2021 年 7 月
桥梁工程区	泥浆池	m ³	80	2019 年 9 月
	沉沙池	m ³	118	
	临时排水沟	m ³	171	
	土袋拦挡	m ³	187	
	密目网苫盖	m ²	655	
	临时围堰拆除	m ³	2750	2020 年 6 月
取（弃）土场	表土剥离	hm ²	10.67	2019 年 4 月
	土袋拦挡	m ³	800	
	密目网苫盖	m ²	7800	
临时堆土场	土袋拦挡	m ³	846	2019 年 4 月-2020 年 7 月
	密目网苫盖	m ²	23000	
施工生产生活区	表土剥离	hm ²	4.6	2019 年 4 月
	临时排水沟	m	500	
	沉沙池	m ³	40	
	密目网苫盖	m ²	3000	
施工便道	表土剥离	hm ²	0.42	2019 年 4 月
	洒水	m ³	300	

4.4 水土流失防治效果监测结果

4.4.1 工程措施完成情况与方案批复情况对比

相比方案设计，实际完成的工程量有一定程度的增减变化，对比情况见表 4.4-1，

具体情况及原因分析如下：

表 4.4-1 水土保持工程措施量对比情况

防治分区	工程措施	单位	设计数量	完成数量	增减数量	
路基工程区	边沟	长度	m	11850.00	15945.28	4095.28
		土方开挖	m ³	9124.50	21964.71	12840.21
		土方回填	m ³	1186.20	6594.03	5407.83
		C25 现浇混凝土	m ³	5628.80	7661.24	2032.44
		砂砾垫层	m ³	1066.50	3387.56	2321.06
	排水沟	长度	m	7900.00	15053.43	7153.43
		土方开挖	m ³	3942.40	24248.28	20305.88
		土方回填	m ³	512.50	7308.05	6795.55
		C25 现浇混凝土	m ³	1196.80	8265.79	7068.99
		砂砾垫层	m ³	985.60	3398.09	2412.49
	急流槽	长度	m	—	120.8	120.8
		土方开挖	m ³	—	54.31	54.31
		土方回填	m ³	—	24.61	24.61
		C25 现浇混凝土	m ³	—	138.50	138.50
		砂砾垫层	m ³	—	42.38	42.38
	拱形骨架护坡	C25 混凝土预制骨架	m ³	—	1070.14	1070.14
		防护面积	m ²	—	39634.74	39634.74
		土地整治	hm ²	31.00	28.00	-3.00
	桥梁工程区	土地整治	hm ²	0.80	0.20	-0.60
取（弃）土场	削坡	m ³	1124.00	800.00	-324.00	
	土地整治	hm ²	21.37	10.67	-10.70	
	挡水埂	m ³	361.90	300.00	-61.90	
临时堆土场	土地整治	hm ²	2.25	2.21	-0.04	
施工生产生活区	土地整治	hm ²	3.00	4.60	1.60	
施工便道	铺设砾石	m ³	3570.00	1190.00	-2380	
	土地整治	hm ²	1.19	1.19	0.00	

“-”表示工程量减少

（1）路基工程区

①边沟工程量增加

方案设计边沟 11850m，实际蝶形边沟 15945.28m，增加了 4095.28m；变化原因：在施工图阶段优化线路平纵断面，路堑段较方案设计增加，设计充分考虑了项目区近几年降雨量和大雨次数增加，为了减少路面排水对边坡冲刷，实际增加了边沟。

②排水沟工程量增加

方案设计排水沟 7900m；实际排水沟 15053.43m，增加了 7153.43m；变化原因：在

施工图设计阶段充分考虑了项目区近几年降雨量和大雨次数增加，为了减少路面排水对边坡冲刷，实际增加了排水沟。

③增加了急流槽

方案未设计急流槽，路面排水通过散排方式。实际施工过程中，对部分高边坡路段采用集中排水方式，设置拦水带将路面积水汇集在拦水带内，通过间隔一定距离设置急流槽集中排放到路基外侧的排水系统。

④增加了拱形骨架护坡

实际实施过程中，为了减小降雨对路基边坡的冲刷，陡边坡路段增加了方格网护坡。

⑤土地整治面积减少

路基工程区土地整治面积较方案设计减少 3hm^2 。主要原因是路基工程区实际占地面积减少。

(2) 桥梁工程区

桥梁工程区土地整治较水土保持方案减少 0.60hm^2 ，主要原因是桥梁工程区长度减少，实际占地面积减少。

(3) 取（弃）土场

①削坡量工程量减少

实际施工过程中，取（弃）土场采用取弃结合方式取土，坡度较为平缓，导致削坡工程量减少。

②土地整治面积减少

取（弃）土场土地整治面积较方案设计减少 10.7hm^2 。主要原因是取（弃）土场实际占地面积减少。

③挡水埂工程量减少

实际施工过程中，只有 K175+400 取土场上方有积水汇集，其余两个取土场上方基本无积水汇集，所以实际只在 K175+400 取土场设挡水埂，导致挡水埂工程量减少。

（4）临时堆土场

临时堆土场土地整治面积较方案设计减少 0.04hm^2 。主要原因是剥离表土堆放站路基一侧永久占地范围内，不再新增占地面积。

（5）施工生产生活区

施工生产生活区土地整治面积较方案设计增加 1.60hm^2 。主要原因是施工生产生活区实际占地面积增加。

（6）施工便道

①铺设砾石工程量减少

施工便道铺设砾石工程量较方案设计减少 2380m^3 。主要原因是砾石铺设厚度减少。

②土地整治工程增加

施工便道土地整治与方案设计一致，未发生变化。

4.4.2 植物措施完成情况与方案批复情况对比

实际实施水土保持植物措施与方案设计基本一致，工程量有一定程度的增减变化，对比情况见表 4.4-2，具体情况及原因分析如下：

表 4.4-2 水土保持植物措施量对比情况

防治分区	植物措施	单位	设计数量	完成数量	增减数量
路基工程区	穴状整地	m^3	2000		-2000
	栽植小叶杨	株	2000		-2000
	人工种草	hm^2	26.56	22.92	-3.64
取（弃）土场区	人工种草	hm^2	21.37	10.67	-10.70
临时堆土区	人工种草	hm^2	2.25	2.21	-0.04
施工生产生活区	人工种草	hm^2	3.00	4.60	1.60
施工便道	人工种草	hm^2	0.42	0.48	0.06

“-”表示工程量减少

（1）路基工程区

方案设计在路基工程经过村镇路段栽植小叶杨，实际路基工程在经过塘格木镇路段施工时保留现有乔木树种，现有乔木树种满足水土保持方案设计的要求，所以实际未进行种植乔木。路基工程区实际实施植物措施较方案设计减少 3.64hm^2 ，主要原因是路基工

程区实际占地面积减少，植物措施面积相应减少。

(2) 取（弃）土场区

取（弃）土场区实际实施植物措施较方案设计减少 10.70hm²，主要原因是取（弃）土场区实际占地面积减少，植物措施面积相应减少。

(3) 临时堆土区

临时堆土区实际实施植物措施较方案设计减少 0.04hm²，主要原因是临时堆土区实际设置在路基一侧永久用地范围内，不再新增临时占地面积，临时堆土区植物措施面积计入路基工程区内。

(4) 施工生产生活区

施工生产生活区实际实施植物措施较方案设计增加 1.6hm²，主要原因是施工生产生活区实际占地面积增加，植物措施面积相应增加。

(5) 施工便道

本工程施工便道长度总计 3.0km，较方案设计增加 0.37km，占地面积较方案增加了 0.16hm²，实际监测过程中完成植物措施 0.48hm²，比方案设计增加了 0.06hm²。

4.4.3 临时措施完成情况与方案批复情况对比

相比方案设计，实际完成的工程量有一定程度的增减变化，对比情况见表 4.4-3，具体情况及原因分析如下：

表 4.4-3 水土保持临时措施量对比情况

防治分区	措施名称	单位	设计数量	完成数量	增减数量
路基工程区	表土剥离	hm ²	33.85	27.85	-6.00
		万 m ³	6.77	5.57	-1.20
	彩钢板拦挡	m ²	10500	12000	1500
	洒水	m ³	2000.00	2600	600
桥梁工程区	泥浆池	m ³	72.00	80	8.00
	沉沙池	m ³	108.00	118	10.00
	临时排水沟	m ³	162.00	171	9.00
	土袋拦挡	m ³	180.00	187	7.00
	密目网苫盖	m ²	650.00	655	5.00
	临时围堰拆除	m ³	2700.00	2750	50.00
取（弃）土场	表土剥离	hm ²	21.37	10.67	-10.7

防治分区	措施名称	单位	设计数量	完成数量	增减数量
	土袋拦挡	m ³	1566.00	800	-766
	密目网苫盖	m ²	14930.00	7800	-7130
临时堆土场	土袋拦挡	m ³	945.00	846	-99
	密目网苫盖	m ²	25000.00	23000	-2000
施工生产生活区	表土剥离	hm ²	3.00	4.6	1.6
	临时排水沟	m	500	500	0
	沉沙池	m ³	32.70	40	7.3
	密目网苫盖	m ²	3000.00	3000	0
施工便道	表土剥离	hm ²	0.42	0.42	0
	洒水	m ³	200.00	300	100

“-”表示工程量减少

(1) 路基工程区

路基工程区表土剥离较方案设计减少 6.00hm²，彩钢板拦挡较方案设计增加 1500m²，洒水较方案设计增加 600m³。主要原因是路基工程区占地面积减少，表土剥离工程量相应减少；施工过程中为了在城镇路段严格限制边界线，增加了彩钢板拦挡工程量；施工过程中为了最大程度降低扬尘，增加了洒水量。

(2) 桥梁工程区

桥梁工程区泥浆池较方案设计增加 8m³，沉沙池较方案设计增加 10m³，临时排水沟较方案设计增加 9m³，土袋拦挡较方案设计增加 7m³，密目网苫盖较方案设计增加 5m³，临时围堰拆除较方案设计增加 50m²。主要原因是桥梁施工过程中严格执行标准化施要求，临时措施相应增加。

(3) 取（弃）土场

取（弃）土场表土剥离较方案设计减少 10.7hm²，土袋拦挡较方案设计减少 766m³，密目网苫盖较方案设计减少 7130m²。主要原因是取（弃）土场区占地面积减少，临时措施工程量相应减少。

(4) 临时堆土场

临时堆土场土袋拦挡较方案设计减少 99m³，密目网苫盖较方案设计减少 2000m²。主要原因是临时堆土场占地面积减少，临时措施工程量相应减少。

(5) 施工生产生活区

施工生产生活区表土剥离较方案设计增加 1.6hm^2 ，沉沙池较方案设计增加 7.3m^3 ，临时排水沟及密目网苫盖与方案设计一致。主要原因是施工生产生活区占地面积增加，临时措施工程量相应增加。

（6）施工便道

施工便道表土剥离与方案设计一致，洒水较方案设计增加 100m^3 。主要原因是施工过程中，为了有效抑制扬尘，洒水较方案设计增加临时措施工程量相应增加。

4.4.4 水土保持措施防治效果

本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拱形骨架护坡、截排水沟等多种排水与防护形式，各项措施布局合理，质量可靠，防治效果明显。

（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，在路基边坡采用三维网植草、拱形骨架植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。取弃土场恢复植被。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 水土流失面积监测情况

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 132.42hm^2 ；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，大部分地面均已硬化。施工便道、取（弃）土场、施工生产生活区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 44.78hm^2 。本工程施工准备期、施工期、植被恢复期水土流失面积见表 5.1-1。

表 5.1-1 各工期水土流失面积表

项目组成	水土流失面积 (hm^2)		
	施工准备期	施工期	植被恢复期
路基工程区		115.59	27.96
桥梁工程区		0.21	0.2
取（弃）土场区		10.67	10.67
施工生产生活区	4.60	4.60	4.6
施工便道区	1.35	1.35	1.35
合计	5.95	132.42	44.78

5.2 土壤流失量监测结果

5.2.1 原地貌土壤侵蚀模数

项目区地处风力侵蚀和水力侵蚀交错区，土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主。根据第一次全国水利普查成果以及《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合对项目区的实际调查，分析项目区的地形、地貌、植被、土壤、风速、降雨及植被覆盖度等水土流失影响因子，综合确定本项目建设区土壤侵蚀模数背景值约为 $1900\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

5.2.2 施工期及自然恢复期土壤侵蚀模数

利用简易水土流失观测场，通过侵蚀沟法和插钎法观测项目区原地貌土壤侵蚀量、施工期扰动地表土壤侵蚀量和防治措施实施后地表恢复期土壤侵蚀量，并对观测数据进行整理、分析，确定出各阶段的土壤侵蚀模数。水土保持监测项目部内专业技术人员，利用现场已布设的监测设施获取监测数据，计算土壤侵蚀模数，不具备定位观测的扰动

类型通过经验估算法对其侵蚀模数取值。各年度不同扰动类型侵蚀模数详见表 5.2-2。

表 5.2-1 各年度平均土壤侵蚀模数 单位: t/(km²·a)

防治分区	侵蚀模数 (t/km ² ·a)		
	2019 年度	2020 年度	2021 年度
路基工程区	3700	2500	1400
桥梁工程区	3200	2000	1100
取(弃)土场	3500	2400	1300
施工生产生活区	3200	2000	1100
施工便道	3200	2000	1100

5.2.3 土壤流失量

通过对本工程水土流失状况的分析计算,统计得出项目建设期、运行期内土壤流失量为 11815.61t,详见表 5.2-2。

表 5.2-2 土壤流失量汇总表 单位: t

防治分区	2019 年流失量	2020 年流失量	2021 年流失量	合计
路基工程	4160.70	3698.88	2311.80	10171.38
桥梁工程区	3.50	7.35	5.04	15.89
取(弃)土场	480.15	341.44	213.4	1034.99
施工生产生活区	207.00	147.20	92.00	446.20
施工便道	67.50	47.25	32.40	147.15
小 计	4918.85	4242.12	2654.64	11815.61

5.3 取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量监测结果

本项目建设产生 3 处取(弃)土场。根据监测成果,本项目弃方 60.51 万 m³,弃土回填取土坑内,弃渣全部平整压实。各取(弃)土场的水土流失主要集中在取土场使用过程中,使用结束后均采取了林草植被恢复措施,并逐步发挥水土保持生态效益,无潜在水土流失发生。

5.4 水土流失危害

本项目建设过程中,无水土流失危害事件发生。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

本项目工程建设扰动土地总面积为 132.42hm²，施工单位对扰动土地实施了剥离表土、边坡防护工程、排水沟工程和绿化等水土保持措施。经统计，扰动土地综合治理面积为 131.91hm²，扰动土地整治率达到 99.61%，满足并大于水保方案设计目标值 95%。扰动土地整治率如表 6.1-1 所示。

表 6.1-1 扰动土地整治率计算表

防治分区	扰动土地面积(hm ²)	扰动土地整治面积(hm ²)				扰动土地整治率(%)
		植物措施	工程措施	建筑物及硬化	小计	
路基工程区	115.59	25.13	2.38	87.63	115.14	99.61%
桥梁工程区	0.21	0	0.2	0.01	0.21	100.00%
取(弃)土场区	10.67	10.67			10.67	100.00%
施工生产生活区	4.6	4.6			4.6	100.00%
施工便道区	1.35	0.48	0.81		1.29	95.56%
合计	132.42	40.88	3.39	87.64	131.91	99.61%

6.2 水土流失总治理度

根据监测结果，去除道路硬化、建筑物等面积，本工程防治责任范围内水土流失面积 44.78hm²，目前完成治理措施面积 44.27hm²，完成水土流失总治理 98.86%；满足水保方案设计目标值 95%。水土流失总治理度如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 水土流失总治理度计算表

防治分区	水土流失面积(hm ²)	水土流失治理面积(hm ²)			水土流失总治理度(%)
		植物措施	工程措施	小计	
路基工程区	27.96	25.13	2.38	27.51	98.39%
桥梁工程区	0.2		0.2	0.2	100.00%
取(弃)土场区	10.67	10.67		10.67	100.00%
施工生产生活区	4.6	4.6		4.6	100.00%
施工便道区	1.35	0.48	0.81	1.29	95.56%
合计	44.78	40.88	3.39	44.27	98.86%

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

全线共动用土石方总量 241.71 万 m³，其中挖方总量 97.14 万 m³，填方总量 144.57

万 m^3 ，弃方总量 60.51 万 m^3 ，本项目线路施工过程中的临时堆土采取了拦挡和苫盖等临时措施，综合工程各段监测成果，拦渣率为 97.03%，达到方案确定的目标值。

6.4 土壤流失控制比

本项目容许土壤流失量 $1000t/km^2.a$ 。根据现场监测及分析计算，水土保持措施实施后，项目区平均土壤侵蚀模数为 $1200t/km^2.a$ ，土壤流失控制比 0.83，达到水土保持方案确定的目标值 0.80。

6.5 林草植被恢复率

监测结果表明，通过实施植物防治措施，扰动区地表植被得到改善，经计算得出，本工程建设区的林草植被恢复率为 98.91%。详见表 6.5-1。

表 6.5-1 林草植被恢复率计算表

防治分区	建设区面积 (hm^2)	可恢复植被面积 (hm^2)	完成植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)
路基工程区	115.59	25.58	25.13	98.24%
桥梁工程区	0.21			
取（弃）土场区	10.67	10.67	10.67	100.00%
施工生产生活区	4.6	4.6	4.6	100.00%
施工便道区	1.35	0.48	0.48	100.00%
合计	132.42	41.33	40.88	98.91%

6.6 林草覆盖率

本项目林草覆盖率达到 25.31%，满足水保方案设计目标值 25%。林草覆盖率计算结果见表 6.6-1。

表 6.6-1 林草植被覆盖率计算表

防治分区	建设区面积 (hm^2)	可恢复植被 面积 (hm^2)	完成植被面 积 (hm^2)	林草植被恢 复率 (%)	植被生长达 标面积(hm^2)	林草覆盖 率 (%)
路基工程区	115.59	25.58	25.13	98.24%	24.68	21.35%
桥梁工程区	0.21					
取（弃）土场区	10.67	10.67	10.67	100.00%	5.64	52.86%
施工生产生活区	4.6	4.6	4.6	100.00%	2.83	61.52%
施工便道区	1.35	0.48	0.48	100.00%	0.37	27.41%
合计	132.42	41.33	40.88	98.91%	33.52	25.31%

根据上述计算结果可知，本工程建设过程中进行了合理的水土流失防治措施，满足水土保持方案要求。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据水土流失动态监测结果，本工程通过实施及时有效的水土流失治理措施，项目区水土流失得到了根本控制，设计水平年扰动土地整治率达到 99.61%，水土流失总治理度达到 98.86%，土壤流失控制比达到 0.83，拦渣率为 97.03%，林草植被恢复率达到 98.91%，林草覆盖率达到 25.31%。六项指标均达到水土保持方案设计的目标值。防治指标达到了水土保持方案确定的生产建设项目水土流失防治一级标准，防治指标达标情况见表 7.1-1。

表 7.1-1 林草植被覆盖率计算表

分类指标	水土保持方案确定目标值 (%)	实际监测计算值 (%)	达标情况
扰动土地整治率	95	99.61	达标
水土流失总治理度	95	98.86	达标
土壤流失控制比	0.8	0.83	达标
拦渣率	95	97.03	达标
林草植被恢复率	97	98.91	达标
林草覆盖率	25	25.31	达标

本项目实际水土流失防治责任范围 132.42hm²，其中永久占地 115.80hm²，临时占地 16.62hm²。动用土石方总量 241.71 万 m³，其中挖方总量 97.14 万 m³，填方总量 144.57 万 m³，弃方总量 60.51 万 m³，借方总量 107.94 万 m³。线路优化设计，挖方减少了 41.63 万 m³，借方减少了 5.40 万 m³；实际实施过程中存在不良地质段换填，导致弃方量增加了 48.29 万 m³。

7.2 水土保持措施评价

本工程实施的水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施。其中，工程措施主要包括路基边坡防护、排水沟、土地整治。植物措施主要植草防护。临时措施主要是密目网苫盖及拦挡措施。

经监测分析，实际实施的水土保持措施良好得当，起到了防治水土流失的作用。

7.3 水土保持监测“三色”评价结论

工程建设过程中，建设单位业主项目部严格按批复的水土保持方案报告及批复文件要求，督促施工单位在建设过程中落实各项水土保持措施，施工过程中采取了密目网苫盖、临时拦挡、洒水、临时排水等临时防护措施，施工结束后采取边沟、排水沟、急流槽、护坡、铺设砾石、土地平整等工程措施，这些措施较好的控制了本项目建设过程中产生的水土流失，均能满足水土保持方案要求。本工程建设期共提交监测季报 10 期，水土保持监测“三色”评价结论均为“黄”色，三色评价得分均值为 71，因此，本项目水土保持监测“三色”综合评价结论为“黄”色。

7.3 存在问题及建议

加强已建成水土保持设施特别是植物措施的运行管理与维护。水土保持设施建成后，要确保其水土保持功能的全面发挥，还必须加强水土保持设施的运行管理，重点对截排水工程、护坡工程、植被恢复建设工程等进行管理和维护。

7.4 综合结论

本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。通过对本工程进行水土保持监测工作，现得出如下结论：

(1) 本工程建设期内未造成的大面积水土流失现象，也未发生严重的水土流失危害事件。

(2) 在工程建设过程中，施工单位基本遵守“三同时”原则，按照本项目水土保持方案要求，对各防治分区采取水土保持措施，使工程建设中的水土流失总体得到有效控制。通过对工程建设区水土保持措施的逐步实施和完善，使水土流失得到治理，水土流失强度明显减小，尤其是路基撒播草籽措施和施工便道区和取（弃）土场防治区的土地平整等措施已基本发挥蓄水保土功能，防治水土流失的效果明显，不仅减少了水土流失危害发生的可能性，同时撒播草籽绿化也起到了美化环境的作用。

(3) 根据《中华人民共和国水土保持法》和《关于规范生产建设项目水土保持监测工作意见》（水土保持〔2009〕187号文）的要求，建设单位对工程建设中的水土保

持工作给予了高度重视，基本履行了水土流失的防治责任，通过采取各种管理措施，确保水土保持工作的正常实施，有效实现了本工程的水土保持生态效益、社会效益和经济效益。

综上所述，本项目在建设过程中，建设单位和施工单位能够基本履行水土保持法律、法规规定的防治责任，基本落实了防治责任范围内的水土保持措施。项目区各项已实施水土保持措施，尤其是路基植物措施已基本发挥作用，使水土流失防治目标达到了规范要求。

8 附图及有关资料

8.1 有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 水土保持方案批复文件
- (3) 监测季度报告

8.2 附图

- (1) 项目地理位置
- (2) 监测点布设、防治分区及防治责任范围、取（弃）土场分布图

附件 1 监测影像资料



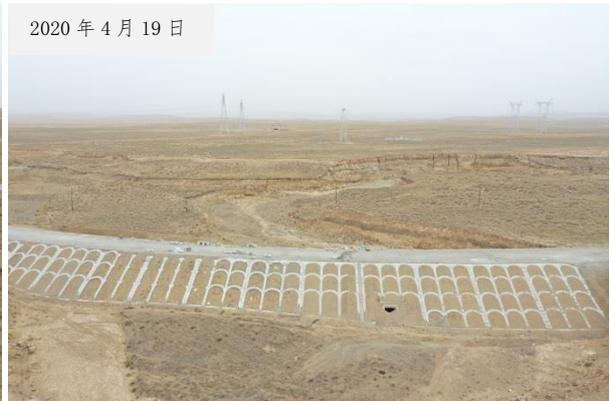
排水沟



排水沟



拱形骨架护坡



拱形骨架防护



拱形骨架护坡



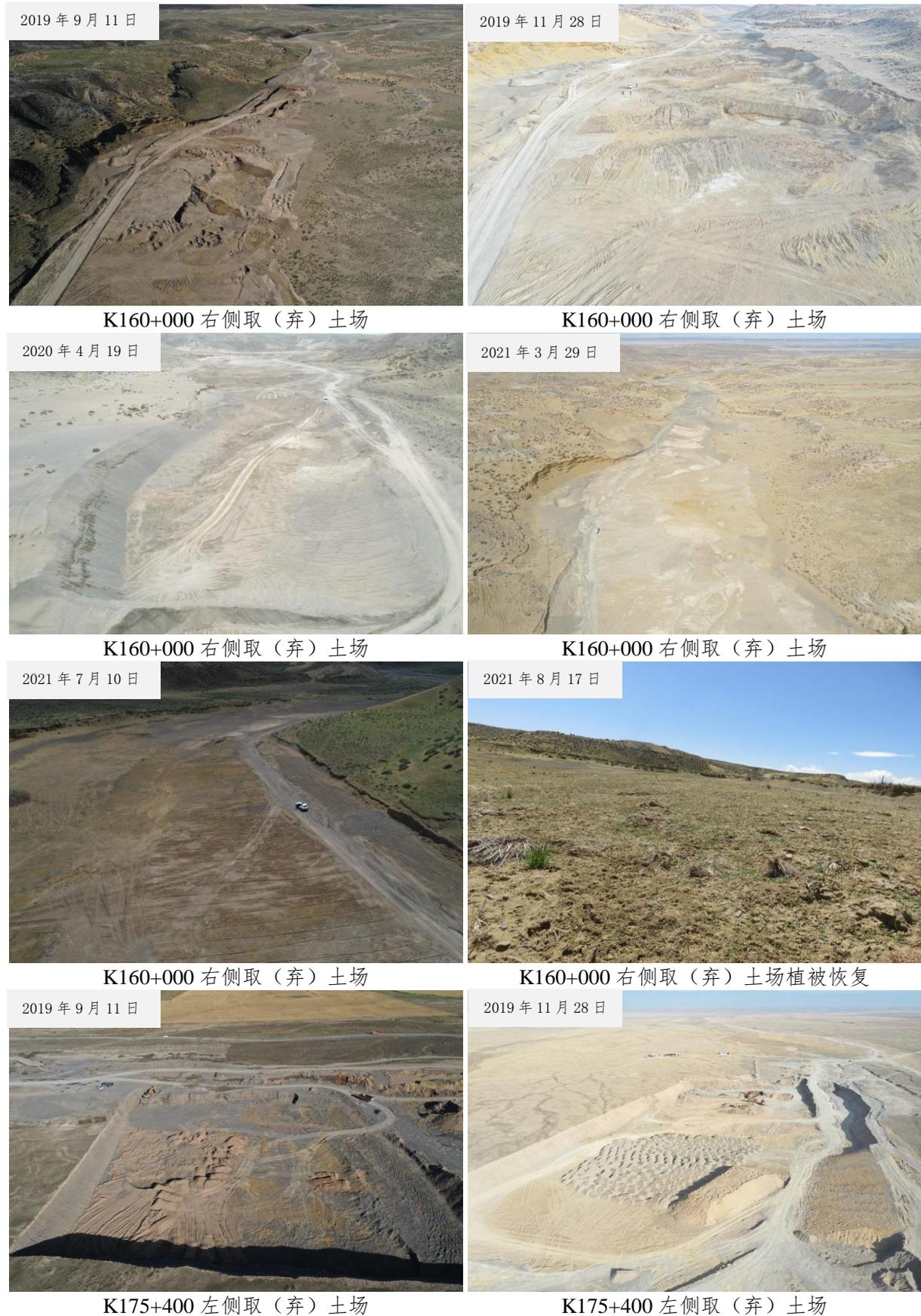
拱形骨架护坡

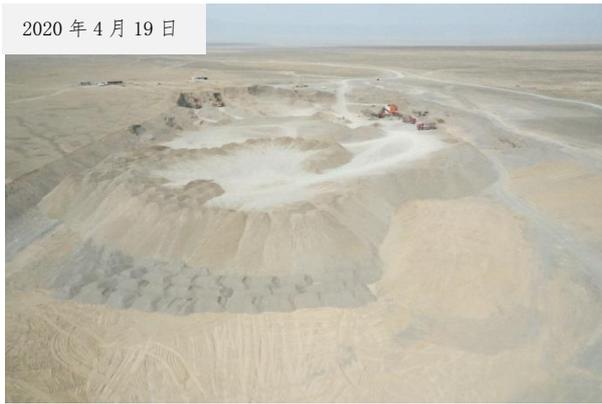


植草护坡



植草护坡





K175+400 左侧取（弃）土场



K175+400 左侧取（弃）土场



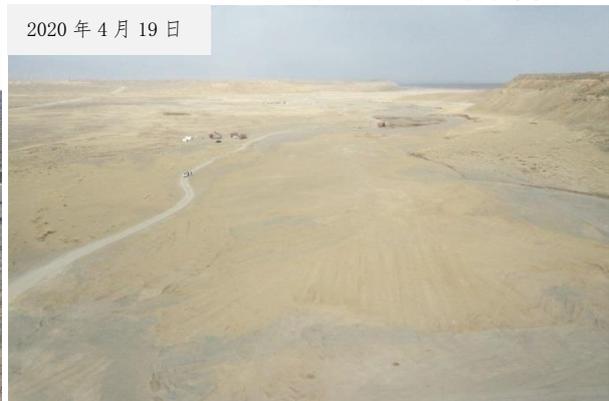
K175+400 左侧取（弃）土场



K175+400 左侧取（弃）土场植被恢复



K184+840 右侧取（弃）土场



K184+840 右侧取（弃）土场



K184+840 右侧取（弃）土场



K184+840 右侧取（弃）土场植被恢复



路基工程区植被恢复



路基工程区植被恢复



路基工程区植被恢复



路基工程区植被恢复



路基工程区植被恢复



2021 年 7 月 20 日

施工场地恢复



2021 年 8 月 17 日

施工生产生活区恢复植被



2019 年 9 月 11 日

施工生产生活区沉砂池



2019 年 11 月 29 日

取（弃）土场挡水埂



2019 年 9 月 11 日

表土剥离集中堆放



2019 年 9 月 11 日

表土剥离集中堆放



2019 年 9 月 11 日

施工生产生活区临时苫盖



2019 年 9 月 11 日

表土剥离苫盖

附件 2 水土保持方案批复文件

青海省水利厅文件

青水保〔2017〕3 号

关于国道 572 线三塔拉至切吉乡段公路 改建工程水土保持方案的批复

省收费公路管理处：

你单位《关于申请国道 572 线三塔拉至切吉乡段公路改建工程水土保持方案报告书报审的请示》（青收公管生〔2016〕240 号）收悉。我厅水利技术评审中心对该《报告书》进行了技术审查，提出了审查意见（详见附件）。经研究，我厅基本同意该审查意见，现批复如下：

一、项目概况

国道 572 线三塔拉至切吉乡段公路改建工程位于共和县，路线起点在三塔拉接 G214 线 K196+200 处，终点在切吉乡东侧接

- 1 -

G109 线青海湖段改线工程 K128+200 处。路线总体走向由东向西，全长 66.4 公里。项目按二级公路标准设计，设计行车速度 80(60) 公里/小时。工程总占地 149.82 公顷，土石方挖填总量 265.32 万立方米，弃方 12.22 万立方米。项目总投资 47.28 亿元，总工期 20 个月。

二、水土保持方案总体意见

(一) 基本同意建设期水土流失防治责任范围为 585.85 公顷。

(二) 同意水土流失防治执行建设类项目一级标准。

(三) 基本同意水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%、水土流失治理度 95%、拦渣率 95%、土壤流失控制比 0.8、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 25%。

(四) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(五) 基本同意弃渣场选址方案，初步设计中要严格按照标准规范，复核弃渣容量，进一步查明水文地质条件，深化弃渣场防护措施设计，确保工程安全，不造成新的危害。

(六) 基本同意建设期水土保持补偿费为 299.64 万元。

三、水土保持方案实施要求

(一) 生产建设单位在项目建设中应全面落实《水土保持法》的各项要求。

(二) 按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计等后续设计，加强施工组织等管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

(三) 严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好表土的剥离和弃渣综合利用，建设过程中产生的弃渣要及时运至方案确定的专门场地。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成水土流失。

(四) 切实做好水土保持监测工作，加强水土流失动态监控，并按规定向省水土保持局及海南州、共和县水土保持预防监督站提交监测季度报告及总结报告。

(五) 落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

四、本项目的地点、规模如发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应补充或者修改水土保持方案，报我厅审批。在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的，应在弃渣前编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报我厅审批。

五、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规

定，本项目在投产使用前应通过省水土保持局组织的水土保持设施验收。

附件：国道 572 线三塔拉至切吉乡段公路改建工程水土保持
方案报告书审查意见



抄送：海南州、共和县水土保持预防监督站，黄河水土保持
天水治理监督局（天水水土保持科学试验站）。

青海省水利厅办公室

2017年1月13日签发

- 4 -

青海省水利技术评审中心文件

青水技（2016）189 号

签发人：达明昌

关于上报国道 572 线三塔拉至切吉乡段 公路改建工程水土保持方案报告书 审查意见的报告

省水利厅：

受厅委托，我中心已组织完成《国道 572 线三塔拉至切吉乡段公路改建工程水土保持方案报告书》技术审查。现将审查意见随文上报，请核批。

附件：

- 1、国道 572 线三塔拉至切吉乡段公路改建工程水土保持方案报告书审查意见
- 2、国道 572 线三塔拉至切吉乡段公路改建工程水

水土保持方案报告书

青海省水利技术评审中心

2016 年 12 月 19 日

信息公开选项：宜公开

抄送：省水土保持局，存档。

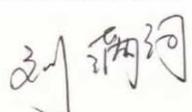
青海省水利技术评审中心综合科

2016 年 12 月 19 日印发

附件 3 监测季度报告

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2019 年 4 月 1 日至 2019 年 6 月 28 日

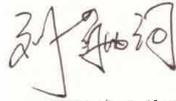
项目名称	国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程						
建设单位	青海省收费公路管理处	监测项目负责人（签字）：	生产建设单位（盖章）：				
监测单位	内蒙古众睿生态环境技术咨询有限公司						
填表人及电话	马炳 15597279576	2019 年 6 月 28 日	2019 年 6 月 28 日				
主体工程进度	路基清表：193583m ² ，土方路基：106293m ³ 。涵洞工程：开挖涵洞基坑 20 道，已浇筑台身基础 12 道，已浇筑涵洞墙身 10 道，已浇筑八字墙基础 3 道；桥梁工程：K147+154.3 小桥 0#台墙身基础已浇筑。						
指标		设计总量	本季度完成	累计完成量			
扰动土地面积 (hm ²)	合计	585.85	33.50	33.50			
	路基工程防治区	529.67	28.67	28.67			
	桥梁工程防治区	11.17	0.02	0.02			
	取弃土场区	26.27	3.02	3.02			
	施工生产生活区	6.6	1.38	1.38			
	施工便道区	9.08	0.41	0.41			
	临时堆土区	3.06	0	0			
取土（石）量 (万 m ³)	合计量/取土场总数	113.34	4.94	4.94			
	K42+900 右侧取土场	36.12	0	0			
	K52+900 左侧取土场	36.40	0	0			
	K61+500 右侧取土场	40.82	0	0			
	K160+200 右侧取土场	—	1.31	1.31			
	K175+400 左侧取土场	—	1.79	1.79			
	K184+840 右侧取土场	—	1.84	1.84			
弃土（石、渣）量 (万 m ³)	合计量/弃渣场总数	12.22	0.35	0.35			
	K42+900 右侧弃土场	3.9					
	K52+900 左侧弃土场	4.1					
	K61+500 右侧弃土场	4.22					
	K160+200 右侧弃土场	—	0.12	0.12			
	K184+840 右侧弃土场	—	0.23	0.23			
	渣土防护率 (%)	95.00	97	97			
损坏水土保持设施数量 (hm ² /座/处)		149.82	33.50	33.50			
水土保持工程措施	路基工程区	措施名称		单位	数量	0	0
		1、边沟	长度	m	11850	0	0
			土方开挖	m ³	9124.50	0	0
			土方回填	m ³	1186.20	0	0
			C25 现浇混凝土	m ³	5628.80	0	0
			砂砾垫层	m ³	1066.50	0	0
		2、排水沟	长度	m	7900	0	0
			土方开挖	m ³	3942.40	0	0
			土方回填	m ³	512.50	0	0

	施工便道区	密目网苫盖	hm ²	3000	3000	3000
		表土剥离	hm ²	0.42	0.42	0.42
		洒水	m ³	200	300	300
水土流失影响因子	气象要素	单位				
	平均气温	℃	—	13.21	—	
	20-20 时降水量	mm	—	20.98	—	
	平均风速	m/s	—	2.2	—	
	最大风速	m/s	—	25	—	
	日照时数	小时	—	2287	—	
水土流失量	防治分区	单位	设计量	本季度	累计	
	路基工程	t	—	1175.18	1175.18	
	桥梁工程区	t	—	0.82	0.82	
	取（弃）土场	t	—	123.79	123.79	
	施工生产生活区	t	—	56.57	56.57	
	施工便道	t	—	16.81	16.81	
水土流失危害事件	无					
监测工作开展情况	<p>1.监测工作主要内容： 主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、水土保持工程设计以及水土保持管理等方面的情况。</p> <p>2.开展情况： 水保监测单位进行现场调查，对水土保持方案设计的各项水土保持措施进行跟踪监测，对其不足的地方及时进行反馈及修正。</p> <p>3.取得的结果： 通过现场监测，统计了施工场地、施工便道和路基及两侧占地面积、位置、防护措施情况。</p>					
存在问题与建议	<p>1) 存在问题：未发现水保问题。</p> <p>2) 建议：及时对裸露表土进行苫盖，及时采取截排水措施。</p>					

植物措施	桥梁工程区	C25 现浇混凝土	m ³	1196.80	0	0	
		砂砾垫层	m ³	985.60	0	0	
		3、土地整治	hm ²	31	0	0	
	取（弃）土场	1、土地整治	hm ²	0.80	0	0	
		1、削坡	m ³	1124	0	0	
		2、土地整治	hm ²	21.37	0	0	
	临时堆土场	3、挡水埂	m ³	361.9	300	300	
		1、土地整治	hm ²	2.25	0	0	
		1、土地整治	hm ²	3	0	0	
	施工生产生活区	1、土地整治	hm ²	3	0	0	
		施工便道	1、铺设砾石	m ³	3570	1190	1190
			2、土地整治	hm ²	1.19	0	0
	路基工程区	穴状整地	m ³	2000	0	0	
		栽植小叶杨	株	2000	0	0	
		拔碱草	kg	876.48	0	0	
		草地早熟禾	kg	584.32	0	0	
		人工种草	hm ²	26.56	0	0	
	取（弃）土场	拔碱草	kg	705	0	0	
		草地早熟禾	kg	470	0	0	
人工种草		m ²	21.37	0	0		
临时堆土区	拔碱草	kg	74	0	0		
	草地早熟禾	kg	50	0	0		
	人工种草	m ²	2.25	0	0		
施工生产生活区	拔碱草	kg	99	0	0		
	草地早熟禾	kg	66	0	0		
	人工种草	m ²	3	0	0		
施工便道	拔碱草	kg	13.86	0	0		
	草地早熟禾	kg	9.24	0	0		
	人工种草	m ²	0.42	0	0		
路基工程区	表土剥离	面积	hm ²	33.85	27.85	27.85	
		工程量	万 m ³	6.77	5.57	5.57	
	彩钢板拦挡	m ²	10500	12000	12000		
	洒水	m ³	2000	421	421		
桥涵工程区	泥浆池	m ³	72	0	0		
	沉沙池	m ³	108	0	0		
	临时排水沟	m ³	162	0	0		
	土袋拦挡	m ³	180	0	0		
	密目网苫盖	m ²	650	0	0		
取（弃）土场	临时围堰拆除	m ³	2700	0	0		
	表土剥离	hm ²	21.37	10.67	10.67		
	土袋拦挡	m ³	1566	800	800		
临时堆土场	密目网苫盖	m ²	14930	7800	7800		
	土袋拦挡	m ³	945	108.57	108.57		
	密目网苫盖	m ²	25000	5800	5800		
施工生产生活区	表土剥离	hm ²	3	4.60	4.60		
	临时排水沟	hm ²	500	500	500		
	沉沙池	m ³	32.70	40	40		

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2021 年 7 月 1 日至 2021 年 9 月 30 日

项目名称	国道 572 线塘格木（三塔拉）至切吉乡段公路改建工程						
建设单位	青海省交通建设管理有限公司	监测项目负责人（签字）：	生产建设单位（盖章）：				
监测单位	内蒙古众睿生态环境技术咨询有限公司						
填表人及电话	马炳 15597279576	2021 年 9 月 30 日	2021 年 9 月 30 日				
主体工程进展	已完成桥梁 282.6m/6 座，其中大桥 106.6m/1 座、中桥 136.8m/3 座、小桥 39.2m/2 座，涵洞 76 道，挖土方 36.6 万 m ³ ，填方 58 万 m ³ ，4cm 细粒式沥青砼上面层和 5cm 中粒式沥青砼下面层均为 50.8 万 m ³ ，20cm 水泥稳定砂砾基层 52.6 万 m ³ ，30cm 级配砂砾底基层 61.8 万 m ³ 等。主体工程建设进度累计完成 100%。						
指标		设计总量	本季度完成	累计完成量			
扰动土地面积 (hm ²)	合计	585.85	0	132.42			
	路基工程防治区	529.67	0	115.59			
	桥梁工程防治区	11.17	0	0.21			
	取弃土场区	26.27	0	10.67			
	施工生产生活区	6.6	0	4.60			
	施工便道区	9.08	0	1.35			
	临时堆土区	3.06	0	0			
取土（石）量 (万 m ³)	合计量/取土场总数	113.34	0	107.95			
	K42+900 右侧取土场	36.12	0	0			
	K52+900 左侧取土场	36.40	0	0			
	K61+500 右侧取土场	40.82	0	0			
	K160+200 右侧取土场	0	0	28.99			
	K175+400 左侧取土场	0	0	46.62			
	K184+840 右侧取土场	0	0	32.34			
弃土（石、渣）量 (万 m ³)	合计量/弃渣场总数	12.22	0	60.510			
	K42+900 右侧弃土场	3.9	0	0			
	K52+900 左侧弃土场	4.1	0	0			
	K61+500 右侧弃土场	4.22	0	0			
	K160+200 右侧弃土场	0	0	28.58			
	K184+840 右侧弃土场	0	0	31.93			
	渣土防护率 (%)	95.00	0	97.03			
损坏水土保持设施数量 (hm ² /座/处)		149.82	0	132.42			
水土保持工程措施	路基工程区	措施名称		单位	数量		
		1、边沟	长度	m	11850	0	15945.28
			土方开挖	m ³	9124.50	0	21964.71
			土方回填	m ³	1186.20	0	6594.03
			C25 现浇混凝土	m ³	5628.80	0	7661.24
			砂砾垫层	m ³	1066.50	0	3387.56
		2、排水沟	长度	m	7900	0	15053.43
			土方开挖	m ³	3942.40	0	24248.28

			土方回填	m ³	512.50	0	7308.05	
			C25 现浇混凝土	m ³	1196.80	0	8265.79	
			砂砾垫层	m ³	985.60	0	3398.09	
			3、急流槽	长度	m	0	0	120.8
				土方开挖	m ³	0	0	54.31
				土方回填	m ³	0	0	24.61
				C25 现浇混凝土	m ³	0	0	138.5
			4、拱形骨架护坡	砂砾垫层	m ³	0	0	42.38
				C25 混凝土预制骨架	m ³	0	0	1070.14
				防护面积	m ²	0	0	39634.74
			5、土地整治	hm ²	31	0	28	
		桥梁工程区	1、土地整治	hm ²	0.80	0	0.2	
		取（弃）土场	1、削坡	m ³	1124	217	800	
			2、土地整治	hm ²	21.37	0.03	10.67	
			3、挡水埂	m ³	361.9	0	300	
		临时堆土场	1、土地整治	hm ²	2.25	0	2.21	
		施工生产生活区	1、土地整治	hm ²	3	4.6	4.6	
			施工便道	1、铺设砾石	m ³	3570	0	1190
				2、土地整治	hm ²	1.19	1.19	1.19
		植物措施	路基工程区	穴状整地	m ³	2000	0	0
栽植小叶杨	株			2000	0	0		
拔碱草	kg			876.48	0	0		
草地早熟禾	kg			584.32	0	0		
人工种草	hm ²			26.56	2.08	22.92		
取（弃）土场	拔碱草			kg	705	0	0	
临时堆土区	草地早熟禾		kg	470	0	0		
	人工种草		m ²	21.37	0	10.67		
	拔碱草		kg	74	0	0		
施工生产生活区	草地早熟禾		kg	50	0	0		
	人工种草		m ²	2.25	0.24	2.21		
	拔碱草		kg	99	0	0		
施工便道	草地早熟禾		kg	66	0	0		
	人工种草		m ²	3	4.60	4.60		
	拔碱草		kg	13.86	0	0		
临时措施	路基工程区		表土剥离	面积	hm ²	33.85	0	27.85
				工程量	万 m ³	6.77	0	5.57
			彩钢板拦挡	m ²	10500	0	12000	
			洒水	m ³	2000	128	2600	
	桥涵工程区		泥浆池	m ³	72	0	80	
		沉沙池	m ³	108	0	118		
临时排水沟		m ³	162	0	171			
土袋拦挡		m ³	180	0	187			
	密目网苫盖	m ²	650	0	655			

	取（弃）土场	临时围堰拆除	m ³	2700	0	2750
		表土剥离	hm ²	21.37	0	10.67
		土袋拦挡	m ³	1566	0	800
		密目网苫盖	m ²	14930	0	7800
	临时堆土场	土袋拦挡	m ³	945	0	846
		密目网苫盖	m ²	25000	0	23000
	施工生产生活区	表土剥离	hm ²	3	0	4.6
		临时排水沟	hm ²	500	0	500
		沉沙池	m ³	32.70	0	40
		密目网苫盖	hm ²	3000	0	3000
	施工便道区	表土剥离	hm ²	0.42	0	0.42
		洒水	m ³	200	0	300
	水土流失影响因子	降雨量	mm	252.5~537.8		
		24h 最大降水	mm	48.1~58.9		
最大风速		m/s	18.0~28.0			
水土流失量	防治分区	单位	设计量	本季度	累计	
	路基工程	t	—	908.76	10171.38	
	桥梁工程区	t	—	0.63	15.89	
	取（弃）土场	t	—	95.73	1034.99	
	施工生产生活区	t	—	43.74	446.20	
	施工便道	t	—	13	147.15	
水土流失危害事件	无					
监测工作开展情况	<p>1. 监测工作主要内容： 主体工程建设和施工进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、水土保持工程设计以及水土保持管理等方面的情况。</p> <p>2. 开展情况： 水保监测单位进行现场调查，对水土保持方案设计的各项水土保持措施进行跟踪监测，对其不足的地方及时进行反馈及修正。</p> <p>3. 取得的结果： 通过现场监测，统计了施工场地、施工便道和路基及两侧占地面积、位置、防护措施情况。</p>					
存在问题与建议	<p>1) 存在问题：未发现水保问题。</p> <p>2) 建议：建设单位应对恢复措施不足的各类场地进行集中整治，使此类场地的水土保持功能逐步恢复，减少水土流失量。同时，应进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益。</p>					



路基两侧恢复植被



路基两侧恢复植被



路基两侧恢复植被



取土场削坡及土地整治平整



取土场恢复植被



施工场地恢复



施工场地恢复植被

附图 1 项目区地理位置图



附图 1 项目区地理位置图