

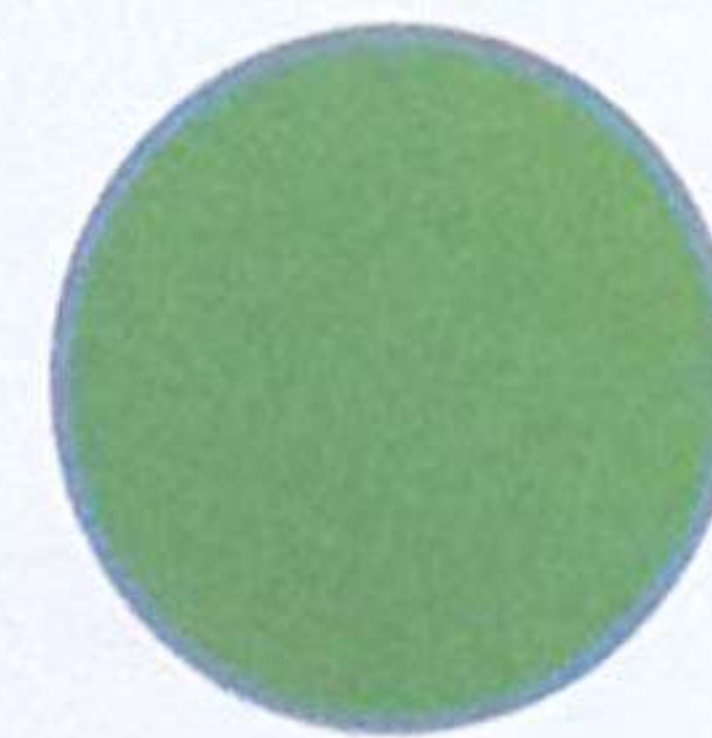
G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目

水土保持监测总结报告

建设单位：新疆维吾尔自治区交通建设管理局

监测单位：广东粤源工程咨询有限公司

2024年12月



G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目 水土保持监测总结报告

建设单位：新疆维吾尔自治区交通建设管理局

监测单位：广东粤源工程咨询有限公司

2024年12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：广东粤源工程咨询有限公司

法定代表人：黄汉禹

单位等级：★★★★★ (5星)

证书编号：水保监测(粤)字第0057号

有效期：自2019年10月01日至2022年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019年09月30日

仅供监测报告使用

项目名称： G218线焉耆-博湖（5A景区）公路建设项目
文件类型：水土保持监测总结报告

单位地址：广州市天河区天寿路116号

邮 编：510635

联 系 人：王玉华

电 话：020-38036643

邮 箱：911176989@qq.com

项目名称： G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目

委托单位： 新疆维吾尔自治区交通建设管理局

监测单位： 广东粤源工程咨询有限公司

监测资证： 水保监测（粤）字第 0057 号

项目负责人： 王玉华

批准： 黄汉禹（总经理）

审定： 王其忠（副总经理/高级工程师）

审查： 丁业滔（部门经理/工程师）

校核： 王玉华（部门副经理/工程师）

编写： 易 泽

监测人员： 易 泽

姚 刚

黄戊癸（水保监岗证第 5039 号）

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	13
1.3 监测工作实施情况	18
2 监测内容与方法	27
2.1 扰动土地情况监测	27
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）监测	28
2.3 水土保持措施监测	28
2.4 水土流失情况监测	29
2.5 水土流失防治效果监测	30
3 重点部位水土流失动态监测.....	31
3.1 防治责任范围监测	31
3.2 土石方平衡监测结果	33
3.3 取土（石、料）监测结果	34
3.4 弃土（渣）监测结果	35
3.5 施工生产生活区监测结果	36
3.6 施工便道区监测结果	37
4 水土流失防治措施监测结果.....	39

4.1 工程措施监测结果	39
4.2 植物措施监测结果	42
4.3 临时措施监测结果	43
4.4 水土流失防治效果监测结果	46
5 土壤流失情况监测	49
5.1 水土流失面积	49
5.2 土壤流失量	50
5.3 潜在土壤流失量	52
5.4 水土流失危害	52
6 水土流失防治效果监测结果	54
6.1 水土流失治理度	54
6.2 土壤流失控制比	54
6.3 渣土保护率	54
6.4 表土保护率	55
6.5 林草植被恢复率	55
6.6 林草覆盖率	56
7 结论	57
7.1 水土流失动态变化	57
7.2 水土保持措施评价	57
7.3 存在问题及建议	58
7.4 综合结论	58

序 号	文件名称
附件:	
附件01	关于 G218 线焉耆至博湖（5A 景区）公路建设项目水土保持方案的批复
附件02	G218 线焉耆-博湖公路项目可研报告批复
附件03	G218 线焉耆-博湖公路项目初步设计批复
附件04	G218 线焉耆-博湖公路项目施工图设计批复
附件05	G218 线焉耆-博湖公路项目建设项目用地预审与选址意见书
附件06	G218 线焉耆-博湖公路项目建设项目建设用地批复
附件07	巴州韞饶泉砂石料有限公司（戈壁料）-外购协议（4.0 万 m ³ ）
附件08	新疆慧眼城投博业商贸有限公司博湖县分公司（戈壁料）-外购协议（15.0 万 m ³ ）
附件09	新疆慧眼城投博业商贸有限公司博湖县分公司（戈壁料）-外购协议（3.8 万 m ³ ）
附件10	焉耆县荣祥片石矿（砂石料）-外购协议（5.78 万 m ³ ）
附件11	巴州红公晟矿业有限公司（砂石料、戈壁料）-外购协议（5.9 万 m ³ ）
附件12	和静县开来镇东盛沙石料厂（砂石料）-外购协议（6.53 万 m ³ ）
附件13	巴州红公晟矿业有限公司（戈壁料）-外购协议（4.0 万 m ³ ）
附件14	施工场地--租赁协议
附件15	施工场地—移交协议
附件16	混凝土拌合站场地--租赁协议
附件17	混凝土拌合站场地—移交协议
附件18	项目部--租赁协议
附件19	项目部—移交协议
附件20	关于开展 2024 年生产建设项目水土保持监督检查的通知
附件21	水土保持设施补偿费缴纳收据
附件22	博湖镇人民政府---表土综合利用说明（13 万 m ³ ）
附件23	
附图:	
附图01	G218 线焉耆-博湖公路项目地理位置图
附图02	G218 线焉耆-博湖公路项目防治责任范围图及水土保持监测点布设图

前 言

G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目（以下简称“本项目”）地处新疆维吾尔自治区南部，作为自治区“十四五”普通国道中的第五条，是加快推进关键通道、重要枢纽、和重点领域建设的需要，是强化交通支撑体系功能，改善南疆地区交通运输条件，促进沿线区域客货运输交流，同时也是推动自治区“十四五”交通运输发展规划，深入贯彻落实中央三次新疆工作座谈会精神的需要。原 G218 焉耆至库尔勒段现为二级公路，与 G218 线和静至焉耆段一级公路功能定位不匹配，作为焉耆和博湖境内的主要通道，项目虽符合焉耆县和博湖县的城市空间规划，但由于交通量大、道路等级低导致服务水平与 G218 线全线服务水平不匹配。本项目是通往博斯腾湖 5A 级景区的重要通道，可解决 G218 线在焉耆至博湖段服务水平低下的瓶颈问题，可分流 G3012 吐和高速过境交通压力，缓解 G3012 吐和高速愈发市政化的问题，能够实现 G218 沿途旅游景区与博斯腾湖 5A 级景区的快速连接，有利于打造天山以南旅游新格局。

本项目位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州的焉耆县、博湖县境内。建设起点桩号 K0+000（北纬 42°05'22"，东经 86°32'46"）与既有 G218 线（和静-焉耆）终点相接，于闹音乃亚门村附近顺接 G218（博湖-库尔勒）段起点，终点桩号 K18+255（北纬 41°57'29"，东经 86°38'29"），项目路线全长为 18.195km。主要由主体工程区、施工生产生活区和施工道路等组成。

本项目采用一级路建设标准，公路改建段（K0+000～K2+400、K7+135～K14+300、K15+367～K18+285）采用设计速度 80km/h 的双向四车道一级公路标准，整体式路基宽度 25.5m，市政利用段（K2+400～K7+135、K14+300～K15+367）采用设计速度 60km/h，维持原路基断面形式，桥涵均与路基同宽。主线共设大桥 107.4m/1 座，中桥 53.5m/1 座，小桥 75.54m/3 座，涵洞 36 道。平面交叉 36 处。

本项目全线永久占地 59.14hm²，工程建设拆迁建筑物 6.0m²，拆迁电力、电讯杆 210 根。本项目建设共动用土石方 94.29 万 m³，其中，挖方 30.89 万 m³，填方 63.40 万 m³，借方 45.01 万 m³，实际未涉及弃方，本项目清表作业产生的 12.50 万 m³ 清表土和挖土方全部被地方政府综合利用（附件 22），因此本项目不涉及弃渣。本项目实际于 2023 年 2 月动工建设，于 2024 年 10 月建成通车试运营。项目法人为新疆维吾尔自治区交通

建设管理局，本项目审核施工图预算总金额 23426.5154 万元，其中建筑安装工程费 19130.7392 万元，土地使用及拆迁补偿费用 2102.9384 万元，工程建设其他费 1510.5121 万元，预备费 682.3257 万元。

2022 年 6 月，新疆维吾尔自治区交通建设管理局委托交科院环境科技（北京）有限公司编制本项目水土保持方案，于 2022 年 12 月 14 日自治区水利厅以（新水保办【2022】289 号）批复。

2022 年 9 月 1 日，新疆维吾尔自治区发展和改革委员会以《自治区发展改革委关于 G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目可行性研究报告的批复》（新发改交通[2022]155 号）批复（见附件 2）。

2022 年 7 月 21 日，新疆维吾尔自治区巴州自然资源局以《建设项目用地预审与选址意见书》（No: Y6500047767）同意本项目通过用地预审（见附件 5）。2022 年 9 月，新疆维吾尔自治区交通厅以《关于 G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目两阶段初步设计的批复》（交公路函[2022]48 号）对本项目初步设计进行了批复（见附件 3）。2022 年 10 月 7 日，新疆维吾尔自治区交通厅以《关于 G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目施工图设计批复》（新交建管[2022]44 号）对本项目施工图进行批复。

2023 年 3 月，建设单位通过招投标方式委托广东粤源工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程水土保持监测工作。接受委托后，我公司立即组织技术人员成立监测工作项目组，对项目区进行踏勘，了解工程建设情况，并搜集项目区水土流失现状、水文、气象、社会经济等资料，充分了解工程建设规模、特点及施工工艺等，在此基础上依照《开发建设项目水土保持监测技术规范》（SL204-98）要求，2023 年度在项目区布设水土保持监测点 5 个，其中定位观测点 4 个，调查监测点 1 个。监测方法采用定位观测与调查监测相结合、全面普查与重点监测相结合，遥感监测和现场布设监测小区相结合，对项目区的水土流失成因、土壤流失量、土壤流失强度、影响范围及其水土保持工程效果等进行观测和分析。在监测期为建设单位提交监测实施方案 1 份，监测季报 7 期，监测年报 1 期。

根据已批复的《G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目水土保持方案报告书》相关要求，我公司水土保持监测项目组，于 2024 年 11 月份开展一次设计水平年水土保持监测工作，监测结果显示方案设计的水土保持措施落实到位，项目区水土流失防治效

果良好，设计水平年水土流失治理度达到 99.27%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土保护率 98.5%，表土保护率 97.78%，林草植被恢复率达到 98.02%，由于水保方案阶段设置的弃渣场未启用，施工生产生活区实际未被启用，导致本项目实际绿化面积较批复水土保持方案减少了 9.53hm²，因此本项目设计水平年林草覆盖率 13.85%，未达到水保方案设计目标要求。通过各季度水土保持监测季度报告三色评价赋分表计算，平均得分为 92.8 分，本项目设计水平年水土保持监测三色评价得分在绿色范围内。

本项目在监测过程中，得到了新疆维吾尔自治区水利厅、巴音郭楞蒙古自治州水利局、焉耆县水利局、博湖县水利局等水行政主管部门和自治区交通建设管理局以及各参建单位的大力支持，在此一并表示衷心感谢！

G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目各季度水土保持监测季度报告“三色”评价分数统计表

序号	季度	分数
1	2023 年第 1 季度	95
2	2023 年第 2 季度	92
3	2023 年第 3 季度	94
4	2023 年第 4 季度	94
5	2024 年第 1 季度	90
6	2024 年第 2 季度	92
7	2024 年第 3 季度	93
平均得分		92.8

G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目水土保持监测特性表

主要技术指标											
项目名称		G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目									
建设规模	本项目路线全长为 18.195km，全线设置大桥 107.4m/1 座，中桥 53.5m/1 座，小桥 75.54m/3 座，涵洞 36 道。平面交叉 36 处。		建设单位，联系人		新疆维吾尔自治区交通建设管理局，廖雪梅						
			建设地点		巴州博湖县、焉耆县						
			工程投资		总投资 2.34 亿元，土建投资 1.91 亿元						
			工程总工期		2023 年 2 月-2024 年 10 月						
水土保持监测指标											
监测单位			广东粤源工程咨询有限公司			联系人及电话		易泽，13651190658			
自然地理类型			开都河冲积平原区			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		无人机、遥感定位观测、调查、资料收集			2.防治责任范围监测		无人机、遥感、GPS 测量、调查、资料收集			
	3.水土保持措施情况监测		无人机、遥感、GPS 测量、资料收集			4.防治措施效果监测		无人机、遥感、调查、GPS 测量			
	5.水土流失危害		无人机遥感、调查			水土流失背景值		1000t/km²•a			
方案设计防治责任范围			60.86hm²			容许土壤流失量		1000t/km²•a			
水土保持投资			702.23 万元			水土流失防治目标值		1010t/km²•a			
防治措施		开都河冲积平原区	工程措施： （1）主体工程区：表土剥离 17.82hm²，混凝土排水沟 9804m，急流槽 485.59m，蒸发池 8 座；回覆表土 1.80 万 m³，土地平整 6.85hm²。 （2）施工便道区：表土剥离 1.72hm²，回覆表土 0.5 万 m³，土地平整 1.72hm²。 植物措施： （1）主体工程区：撒播草籽 5.90hm²。 临时措施： （1）主体工程区：防尘网苫盖 5.61hm²。 （2）施工便道区：洒水降尘 1609.59m³，限行桩限界 10.11km。								
监测结论	工程防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量						
		水土流失治理度	90%	99.27%	防治措施面积	8.57 hm²	建筑物及硬化面积	51.85 hm²	扰动土地面积	60.86 hm²	
		土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积		60.86hm²	水土流失总面积		31.65hm²	
		渣土防护率	89%	98.5%	工程措施面积		8.57hm²	容许土壤流失量		1000t/km²•a	
		表土保护率	95%	97.91%	植物措施（实施）		5.90hm²	监测土壤流失量	978t/km²•a		
					植物措施（既有）		2.53hm²				
		林草植被恢复率	80%	98.02%	可恢复林草植被面积		8.60hm²	林草植被面积		5.90hm²	
		林草覆盖率	20%	13.85%				既有林草植被		2.53hm²	
	水土保持治理达标评价		水土保持措施已基本实施完成，由于方案设置的弃土场未启用，施工场地以租赁方式解决，因此方案阶段设计的绿化面积减少 9.53hm²，因此林草覆盖率未达到目标值，其他水土流失防治指标符合国家建设类项目水土流失防治标准值。								
	总体结论		基本达到防治目标								
三色评价		已整改落实水土保持相关要求，现阶段本项目三色评价结论为“绿色”									
主要建议		①加强管理，保证水土流失防治措施的安全运行。 ②对项目水土保持设施的运行情况和效益跟踪调查和监测。									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目概况

G218 线焉耆-博湖(5A 景区)公路建设项目作为自治区“十四五”普通国道中的第五条,是加快推进关键通道、重要枢纽、和重点领域建设的需要,是强化交通支撑体系功能,改善南疆地区交通运输条件,促进沿线区域客货运输交流,同时也是推动自治区“十四五”交通运输发展规划,深入贯彻落实中央三次新疆工作座谈会精神的需要。原 G218 焉耆至库尔勒段现为二级公路,与 G218 线和静至焉耆段一级公路功能定位不匹配,作为焉耆和博湖境内的主要通道,项目虽符合焉耆县和博湖县的城市空间规划,但由于交通量大、道路等级低导致服务水平与 G218 全线服务水平不匹配。本项目是通往博斯腾湖 5A 级景区的重要通道,可解决 G218 线在焉耆至博湖段服务水平低下的瓶颈问题,可分流 G3012 吐和高速过境交通压力,缓解 G3012 吐和高速愈发市政化的问题,能够实现 G218 沿途旅游景区与博斯腾湖 5A 级景区的快速连接,有利于打造天山以南旅游新格局。

本项目位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州的焉耆县、博湖县境内。建设起点桩号 K0+000(北纬 42°05'22",东经 86°32'46")与既有 G218 线(和静-焉耆)终点相接,于闹音乃亚门村附近顺接 G218(博湖-库尔勒)段起点,终点桩号 K18+255(北纬 41°57'29",东经 86°38'29"),项目路线全长为 18.195km。

本项目为改扩建道路,既有老路 K0+000~K2+400 段为原 G218 线一级路,路基宽度 25.5m; K7+135~ K14+300 段、K15+367~ K18+255 段为原 S206 二级路,路基宽度 12m; K2+400~ K7+135、K14+300~ K15+367 为原市镇道路,路基宽度 19m。本项目对原 S206 二级路段落(K7+135~ K14+300、K15+367~ K18+255)采用半幅拼接加宽形式填筑路基进行扩建,对其余段落路面面层铣刨重新罩面处理。

本项目采用一级路建设标准,公路改建段(K0+000~ K2+400、K7+135~ K14+300、K15+367~ K18+285)采用设计速度 80km/h 的双向四车道一级公路标准,整体式路基宽

度 25.5m，市政利用段(K2+400 ~ K7+135、K14+300 ~ K15+367)采用设计速度 60km/h，维持原路基断面形式，桥涵均与路基同宽。主线共设大桥 107.4m/1 座，中桥 53.5m/1 座，小桥 75.54m/3 座，涵洞 36 道。平面交叉 36 处。

本项目全线永久占地 59.14hm²，工程建设需拆迁建筑物 6.0m²，拆迁电力、电讯杆 210 根。本项目建设共动用土石方 94.29 万 m³，其中，挖方 30.89 万 m³，填方 63.40 万 m³。本项目实际于 2023 年 2 月开工建设，于 2024 年 10 月建成通车试运营。项目法人 为新疆维吾尔自治区交通建设管理局，本项目审核施工图预算总金额 2.34 亿元，其中建筑安装工程费 1.91 亿元。项目地理位置见附图 1.1-1。



图1.1-1 项目地理位置图

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

本项目位于焉耆盆地，属于南天山中、新生代山间内凹陷盆地，盆地北侧山岭陡峭，南侧山势低矮，略呈现菱形，长轴方向北西西向，盆地中部为冲积平原，地势平坦，北西高东南低，均向中部的博斯腾湖倾斜，西北部为洪积平原扇形地带，东南部为平坦的冲积平原，博斯腾湖西岸及西南岸有大片沼泽低地。本项目起点位于焉耆县，终点位于博湖县，沿线区域地形起伏不大，地貌单元主要为开都河冲积平原区。

1.1.2.2 区域地质

本项目路线较短,跨越的地貌单元单一,地形变化不大,地层较复杂。该区域地层均为第四系松散层覆盖,具体有第四纪全更新世(Q4fp)、上更新世(Q3pl+a)的洪积层,岩性为粉土、粉粘土,中细粉砂层等。

依据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015,路线地震动峰值加速度为 0.2g,对应地震基本烈度为Ⅷ度,反应谱特征周期为 0.4s,项目区域内多年未发生较大级别地震,地质构造趋于稳定,工程地质较好,褶皱和断层等地质构造对本工程的影响较小。。项目沿线地震动峰参数见图 1.1-1,地震动反应谱特征周期见图 1.1-2。



图1.1-1 地震动峰值加速度图



图1.1-2地震动反应谱特征周期

1.1.2.3 不良地质及特殊路基

项目区地貌以及地层较复杂,沿线主要存在的特殊岩土为盐渍土。K0+000~K18+255 段地基土主要为粉土层,其 0~3.5m 主要为中硫酸盐渍土,为非盐胀性土。

1.1.2.4 气象

本项目地处北半球中纬度温带地区,属于中温带干旱荒漠气候,夏季骤热,冬季寒冷。年平均气温在 8.0℃左右,季温差、月温差大,4-8 月多风以西北风为主,年平均风速 1.8-2.3m/s。最大风速可达 5-24m/s,项目区年平均降水量为 67.9mm,月平均最大降水量 39.4mm (7 月),月最大降水量 61.6mm (7 月)。年平均蒸发量 2002.5mm,冰霜期一般每年 9 月下旬开始,到次年 3 月下旬结束,全年无霜期长达 192~203 天。项目区季节性冻土标准冻结深度为 0.76m,最大冻土深度为 1.00m;基本雪压值 0.20kN/m² (50 年一遇), 0.25kN/m² (100 年一遇)。项目区气象因子统计见表 1.1-1。

表1.1-1 项目区气象情况一览表

气象要素表	焉耆县	博湖县	项目区
极端最低气温 (°C)	-35.2	-35.2	-35.2
极端最高气温 (°C)	38	38.4	38
多年平均气温 (°C)	7.9	7.9	8
多年平均年降水量 (mm)	74.4	68.9	67.9
多年平均年蒸发量 (mm)	2449	1889	2022.5
多年平均风速 (m/s)	1.8~2.4	1.7~2.3	1.7~2.3
最大风速 (m/s)	24	20	24
主导风向	西北	西北	西北
最大冻土深度 (cm)	100	119	100
无霜期 (d)	175	219	192~203

1.1.2.5 水文

本项目所经区域的水系较为发达。河流主要为开都河，开都河发源于中天山天格尔山南坡，由冰雪融水，降雨和地下水混合补给，在冬季枯水期，主要由地下水补给。湖泊主要为博斯腾湖，离线路稍远，影响线路地下水的分布。

开都河发源于天山中部艾尔宾、伊连哈比尔尕等山脉，是天山南麓巴音郭楞蒙古自治州境内水量最大的雨雪混合补给型河流。主流自东向西经小尤勒都斯盆地至巴音布鲁克水文站，而后转折东南，经大尤勒都斯盆地至呼斯台西里，河段长约 280km。开都河在下游段从北岸汇纳莫合茶汗沟、哈合仁郭楞沟及黄水沟西支的部分水量，流经焉耆县城，于博湖县的宝浪苏木分水枢纽分为东、西两支，东支注入博斯腾湖大湖区，西支注入博斯腾湖西南小湖区。

博斯腾湖位于焉耆盆地东南面博湖县境内，是中国最大的内陆淡水吞吐湖。博斯腾湖距博湖县城 14km，距焉耆县城 24km。湖面海拔 1048m，东西长约 55km，南北宽约 25km，略呈三角形。大湖面积约 988km²，蓄水量 99 亿 m³。湖水西浅东深，最深 16m，最浅 0.8m~2m，平均深度约 10m 左右。在大湖西南侧，小湖密集，形成小湖群，总面积 107.6km²。小湖群上通开都河，下连孔雀河。汇入湖泊的河流主要来自西北的开都河、马拉斯台河等，多年平均入湖径流量为 26.8 亿 m³，经西南部的孔雀河流出，平均每年出流量为 12.5 亿 m³，湖水穿铁门关峡谷，进入库尔勒地区，最后汇入罗布泊。

项目全线均可见地下水，地下水的埋藏深度不一，平均为 1.2m~3.5m，地下水的

流向与地表水的流向相同。项目区域地下水较丰富，地下水主要为开都河侧向补给，其次为大气降水与农田灌溉补给。

本项目与开都河并行，未发生交叉情况。本项目在 K3+346 以小桥方式跨越 3 号干渠，在 K5+787 以小桥方式跨越阿伦渠，在 K7+415、K8+744、K9+398、K9+429、K12+092、K16+220、K16+304 处以涵洞方式跨越水渠。其中桥梁完全利用，所有新修涵洞跨越均为一跨通过，未设置涉水基础或桥墩。

1.1.2.6 土壤

公路沿线分布的土壤类型主要为氯化物盐化潮土、下潮灰潮土、硫酸盐化潮土，道路两侧土壤表层有盐积和河流沉积物程度较高。经过现场调查，本项目永久占地 K7+000~K7+600、K8+000~K10+000、K16+000~K18+255 段落占用耕地腐殖土厚度 30cm；K7+000~K7+600、K8+000~K15+000 占用林地腐殖土厚度约 20 cm；K7+000~K9+000、K10+000~K11+000、K12+000~K14+000 占用草地腐殖土厚度约 20cm。

1.1.2.7 植被

根据《中国植被区划》，项目区沿线植被主要植被类型为新疆暖温带灌木、半灌木开都河冲积平原区植被。其中，城市区（K1+200~K6+900、K14+400~K16+000）植被主要有新疆杨、大叶杨、柳树、园冠榆、沙枣树等。农耕区（K0+000 ~ K1+200、K8+400~K14+400、K16+000~K18+255）植被主要以粮食作物、经济作物为主，主要有冬小麦、棉花、玉米、马铃薯、向日葵以及各种瓜果蔬菜等。沿线自然林草覆盖率约 30 %~45%不等。项目沿线植被情况见表 1.1-2。

表1.1-2 沿线植被类型分布情况一览表

序号	路段	植被类型	现状照片	环境现状
1	K1+200~K6+900、 K14+400~K16+000	人工植 被、自然 植被		城市区间，行道树主要有新疆杨、大叶杨、柳树、园冠榆、沙枣树等。自然植被盖度约 30%。

序号	路段	植被类型	现状照片	环境现状
2	K0+000 ~ K1+200、 K8+400~K14+400、 K16+000~K18+255	自然植 被、人工 植被		主要为农田，以冬小麦、棉花、玉米等。农田四周种植防护林胡杨为主。林下分布苦豆子、紫花针茅等优势种。主要伴生种有甘草、山荞麦、芨芨草和鹅绒藜等。自然植被覆盖度约35%

1.1.2.8 其他

本项目沿线不涉及水功能一级区的保护区、自然保护区、风景名胜区、世界文化河自然遗产地、地质公园、森林公园及重要湿地。

本项目与开都河伴行，本项目距离开都河最近距离约为 1.3km，距离博斯腾湖湖区最近距离为 7.0km。

根据现场调查，项目区在 K12+800~K14+100 共计 1300m 段落穿越博湖县饮用水水源地准保护区，项目建设前期已征得地方水行政主管部门意见，施工期采取了彩钢板围栏等拦挡措施。详见表 1.1-3。

根据《博斯腾湖湿地公园规划》，生态恢复区由两部分组成：

1) 开都河尾间部分，从宝浪苏木分水闸到入湖口。该河段从城乡穿过，一定程度上受到人为活动的影响。开都河是博斯腾湖最大的水源补给河流，对其生态环境进行恢复和治理，有利于为博斯腾湖提供优质的水源。

2) 大湖区域。近年来，随着博斯腾湖资源利用力度的逐步加大，资源环境问题变得比较突出，需要引起足够的重视。北四县工农业的发展，加大了用水量和排水量，工农业废水直接或间接排入博斯腾湖，造成了水体的富营养化和盐化矿化。根据新疆水文资源局的检测，博斯腾湖西泵站区域水质不达标，博斯腾湖水资源治理已经成为一个亟待解决的问题。为此，需要划定较大的区域来进行水系、水质、湿地生态系统的恢复。

生态恢复区总面积 718.52km²，占湿地公园总面积的 45.66%。生态恢复区以湿地生态恢复为主，结合湿地植物的功能，通过物理、化学、生物等措施和工程，恢复和重建

完整的湖泊湿地生态系统，优化水体，净化水质，营造多样性的生态湖岸带景观，为野生动物提供良好的栖息地。

生态恢复区中的大河口区域、长堤区域、白鹭洲区域和海心山区域是鸟类栖息较多的区域，可将这些区域列为鸟类栖息地恢复区，重点进行恢复。

根据现场调查，项目区在 K16+050~K16+900 共计 850m 段落穿越博斯腾湖湿地公园生态恢复区（开都河尾间部分），详见图 1.1-3，图 1.1-5。

表1.1-3 项目区跨越环境敏感区位置关系一览表

保护区	级别	穿越桩号	穿越长度（m）
博湖县饮用水水源地保护区	准保护区	K12+800~K14+100	1300
博斯腾湖湿地公园	生态恢复区	K16+050~K16+900	850

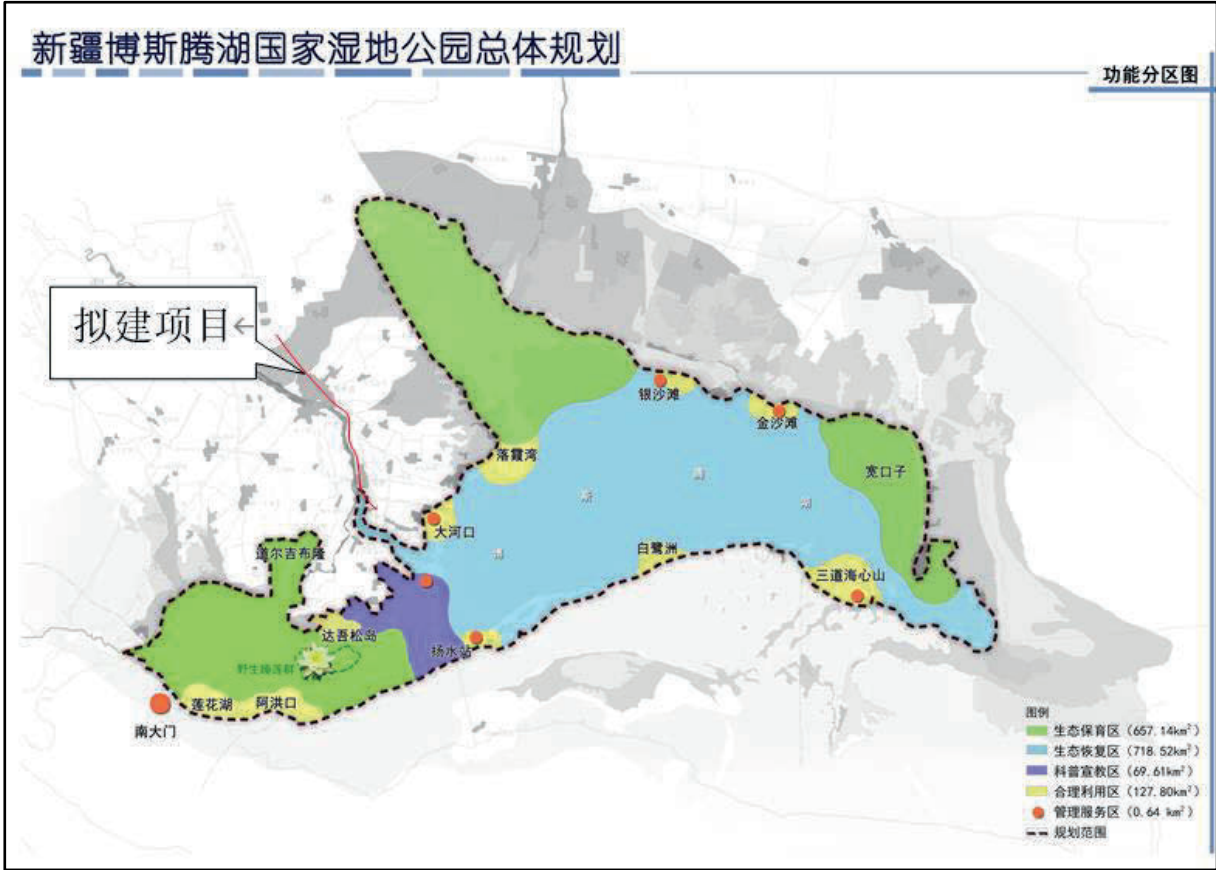


图1.1-3 本项目与湿地公园位置关系图

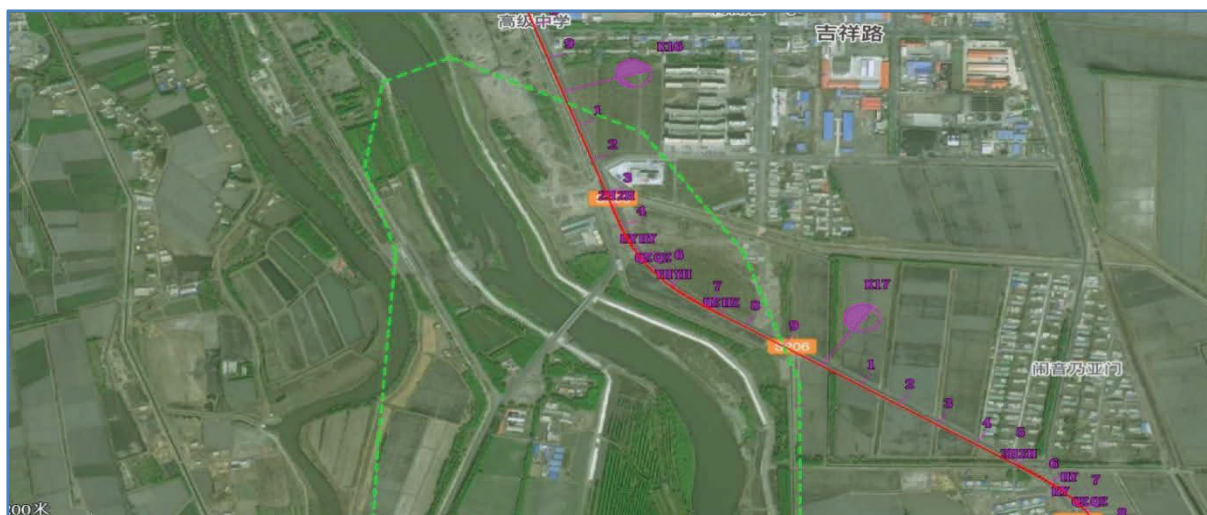


图1.1-4 本项目与湿地公园位置关系图



图1.1-5 本项目与水源保护区位置关系图

1.1.3 水土流失现状

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通告（水利部办公厅，办水保[2013]188号文），确定项目沿线

所在的巴音郭楞蒙古自治州焉耆县、博湖县不属于国家级水土流失重点区；另外，根据新疆维吾尔自治区水利厅《关于引发新疆自治区级水土流失重点预防区河重点治理区复核划分成果的通知》（新水水保[2019]4 号文），本项目所经过的焉耆县、博湖县属于自治区级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的相关规定，确定项目属于北方风沙区，项目区土壤容许流失量为 $1000.0t/(km^2 \cdot a)$ ；背景流失量为 $1000.0-1180t/(km^2 \cdot a)$ 。

1.2 水土保持工作情况

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。

1.2.1 水土保持方案审批情况

2022 年 6 月，新疆维吾尔自治区交通建设管理局委托交科院环境科技（北京）有限公司编制本项目水土保持方案，2022 年 10 月 27 日，新疆维吾尔自治区水土保持生态环境监测总站组织专家对《G218 线焉耆至博湖（5A 景区）公路建设项目水土保持方案报告书》开展腾讯视频会议技术审查，根据专家组评审意见，项目组对报告书进行了修改完善，于 2022 年 12 月 14 日自治区水利厅已（新水保办【2022】289 号）对本工程进行了批复。

1.2.2 水土保持监测开展情况

2023 年 3 月，建设单位通过招投标方式委托广东粤源工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程水土保持监测工作。为保障 G218 线焉耆至博湖（5A 景区）公

路建设项目水土保持监测工作高质量、高效率完成,接受委托后,我公司立即组织技术人员成立监测工作项目组,对项目区进行踏勘,了解工程建设情况,并搜集项目区水土流失现状、水文、气象、社会经济等资料,在此基础上依照《开发建设项目水土保持监测技术规范》(SL204-98)要求,在项目区布设水土保持监测点 5 个,其中定位观测点 4 个,调查监测点 1 个。在监测期为建设单位提供了阶段性监测建议书 1 份,监测实施方案 1 份,监测季报 7 期,监测年报 1 期。

本项目水土保持监测时段为 2023 年 3 月至 2024 年 11 月。本项目的水土保持监测工作开展比较及时,我公司水土保持监测组完成第一次普查阶段,项目因征地缘故仍未全线动工建设,在工程建设过程中,工程所属流域和各级水行政主管部门重视对水土保持工程建设的监督检查。2023 年 9 月至 11 月期间我公司水土保持监测人员协同建设单位,将批复的水土保持方案和建设期水土保持监测报告上报于巴音郭楞蒙古自治州水利局和焉耆县水利局进行报备。

2024 年 9 月,新疆维吾尔自治区水利厅联合地方水行政主管部门对本项目进行监督检查,我公司监测组成员陪同迎接检查,并与建设单位、监理单位、施工单位一同汇报水土保持工作开展情况。



图1.2-1 水土保持监测单位技术交底会议



图1.2-2 水土保持监测单位现场调研

1.2.3 水土保持方案变更情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案变更管理规定》(办水保〔2016〕65号)、《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部 53 号令)等法律法规的要求,对本工程水土保持变更情况进行对照分析,工程施工阶段本项目地点、工程规模、水土保持措施体系及弃渣场等方面未发生较大变化,不需要变更重新审批。

表1.2-1 G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目原批复方案与实际建设变化情况对照表

类别	内容	原批方案	施工图阶段	实际建设阶段	变化情况	是否构成重大变更
项目地点规模	涉及国家和自治区水土流失重点预防区或者重点治理区的	自治区级水土流失重点治理区	自治区级水土流失重点治理区	自治区级水土流失重点治理区	无	否
	水土流失防治责任范围增加 30%以上的 （征地面积+临时占地面积）	70.79hm²	70.79hm²	60.86hm²	减少 14%	否
	开挖填筑土石方挖填总量增加 30%以上的 （路基+桥涵+施工营地+便道）	100.41 万 m³	100.41 万 m³	94.29 万 m³	减少 6.1%	否
	线型工程在山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 20%以上的	开都河冲积平原区	开都河冲积平原区	开都河冲积平原区	无	否
项目地点规模	施工便道或者伴行道路等长度增加 20%以上的	4.45km	4.45km	3.82 km	无	否
	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	桥梁共 5 座	桥梁共 5 座	桥梁共 5 座	小于 20km	否
		桥长 209.4m	桥长 209.4m	桥长 209.4m		
水土保持措施	表土剥离量减少 30%以上的	4.49 万 m³	4.49 万 m³	4.31 万 m³	减少 4%	否
	植物措施总面积减少 30%以上	15.53hm²	15.53hm²	5.90hm²	减少 8.73	否
	取土料外购（附件 7-13）；弃渣场未启用，全部综合利用（附件 22），绿化面积减少 6.8hm²；施工场地租用（附件 14-19）无需绿化，减少 2.73hm²					
	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	排水工程	排水工程	排水工程	无	否
		防护工程	防护工程	防护工程		
取弃土渣场设置	取土料场位置发生变更，且取土量在五万立方米以上的	0 处，商购 1 处	2 处（K2+400 七个星、K18+255 博湖乡）	5 处商购	新增 3 处	否
	弃土渣场位置发生变更，且弃土量在五万立方米以上的	1 处，位于本部图镇	2 处（K7+500 本布图镇，K18+255 博湖垃圾场	全部综合利用（附件 22）	减少 1 处	否
	新设弃土渣场，需要提高弃土（渣）场堆置量达到 20%以上的	-		-	无	否

1.2.4 水土保持后续设计情况

2022 年 9 月新疆维吾尔自治区交通建设管理局委托中交公路规划设计院有限公司开展了本项目的两阶段施工图设计编报工作。于 2022 年 10 月新疆维吾尔自治区交通厅以《关于 G218 线焉耆-博湖(5A 景区)公路建设项目施工图设计批复》(新交建管[2022]44 号)(见附件 4)对本工程施工图设计进行了批复。

本项目设计单位在开展两阶段施工图设计的同时,兼顾开展本项目的水土保持工程后续施工图设计工作,水土保持工程后续设计报告主要包括路基工程区、交叉工程区、桥涵工程区等主体工程的截排水工程与边坡防护工程设计和施工场地区、施工便道等临时工程区的土地平整、洒水降尘等措施的后续与周边景观相协调的防治措施设计工作。

1.2.5 水行政主管部门监督检查

在工程建设过程中,工程沿线流域和各级水行政主管部门非常重视本项目的水土保持工程建设的监督检查,并多次对水土保持工程建设情况进行现场检查,按照批复的水土保持方案的要求,对工程建设中存在的水土流失问题进行监督检查,督促建设单位和水土保持监测单位,落实各项水土保持防治措施。

2023 年 6 月,焉耆县水利局对本项目进行监督检查。2024 年 9 月,新疆维吾尔自治区水利厅联合地方水行政主管部门对本项目进行监督检查,检查组查看了路基边坡、桥梁工程等部位的水土保持措施落实情况,听取了建设单位和主体监理、水土保持监测单位对本项目建设情况的汇报,与各参建单位进行了座谈交流。检查组认为,建设单位非常重视水土保持工作,按照水土保持相关法律法规要求编报水土保持方案报告书并履行审批手续,委托开展水土保持监测、监理工作,在工程建设过程中基本落实了水土流失防治措施。检查组提出,加强项目路基边坡防护工程和排水工程、加强桥梁工程区的临时防护措施;组织水土保持监测和监理单位,对照水土保持方案报告书及批复文件,对工程进行认真梳理和全面排查,进一步完善各项水土保持措施。监督检查情况见下图 1.2-3 ~ 图 1.2-4。



图1.2-3 焉耆县水利局检查



图1.2-4 水利厅领导宣讲水保法律法规

1.2.6 建设单位水土保持管理工作

建设单位的水土保持管理工作由 G218 线焉耆-博湖(5A 景区)公路建设项目指挥部负责,对本工程水土保持管理工作进行督导,在整个项目实施过程中,始终坚持水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的原则。坚持水土保持措施进度安排既符合水土保持施工要求,又与主体工程施工进度相协调。并将水土流失防治纳入主体工程建设计划及年度计划,落实水土保持措施,充分发挥水土保持设施的作用,使工程建设过程中的水土流失得到及时和有效的控制,基本保证“三同时”的落实。

本工程建设单位的水土流失防治思路较为清晰,重视水土流失防治工作,严格按照水土保持法律、法规的规定和要求,以批复的《G218 线焉耆-博湖(5A 景区)公路建设项目水土保持方案报告书(报批稿)》及其批复文件为依据,按照“因地制宜,因害设防”原则,将各项水土保持措施落实到施工图设计中。设立专人负责的水土保持管理机构,实行“项目法人负责,监理单位控制,施工单位保证,政府部门监督”的质量管理体系,负责组织、协调和监督水土保持方案的实施。实行招标制和监理制,按照“三同时”原则,在工程建设过程中,对水土保持工程施工进行科学指导和安排,督导各参建单位基本按照批复的水土保持方案要求,落实水土保持防治责任与义务,贯彻了“预防为主、防治结合”的方针,合理安排施工时序,优化施工工艺和流程,严格控制施工扰动面积,减少土石方平衡调运对周边环境的影响,并采取一些临时性防治措施,有效地控制和减少了施工过程中的水土流失量,最大限度地降低了水土流失危害的发生。

1.2.7 重大水土流失危害事件

本项目建设期间未发生重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测项目部设置

我公司与新疆维吾尔自治区交通建设管理局签订技术服务合同后，立即组织技术人员搜集工程相关设计资料，踏勘项目现场，成立监测工作组，并与建设单位和其他参建单位进行对接。由于接受任务时，本项目已完成“三通一平”工作，各参建单位已进驻项目现场，施工生产生活区和施工便道已基本组建完成并投入使用，涉及果园、农田等路段已完成路基清表土工作。监测组面临的首要任务是收集设计资料和项目执行报告、工程监理报告等资料，统计工程进度，复核测量已动工区域占地面积，以及实施的水土保持措施和可能造成水土流失对周边区域的影响等。在此基础上监测组于 2023 年 5 月编制完成《G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目水土保持监测实施方案》，并提交建设单位。

我公司监测组于 2023 年 5 月正式进场，与 G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目指挥部协商后，在项目公司会议室召开技术交底会议。为了保证该工程水土保持监测工作科学、有序开展，根据招标文件的要求和工程建设的特点，成立了 G218 线焉耆-博湖（5A 景区）公路建设项目水土保持监测项目部，实行项目负责人的负责制。项目部分为监测技术小组和后勤服务小组，监测技术小组由 5 名技术人员组成，监测项目部各工作小组间紧密配合，认真履行监测工作职责，按照工程建设实际情况和水土保持监测实施方案开展现场监测工作。G218 线焉耆-博湖项目水土保持监测项目部监测人员情况表见表 1.3-1。项目部组织机构框图见图 1.3-1，项目公司技术交底情况见下图 1.3-2 ~ 图 1.3-5。水土保持监测技术路线图见下图 1.3-6。

表1.3-1 水土保持监测人员安排统计表

序号	姓名	性别	年龄	学历	职称	专业	分工
1	丁业滔	男	36 岁	本科	高级工程师	水工建筑	项目负责人
2	王玉华	男	37 岁	本科	工程师	水土保持	技术负责人
3	易 泽	男	42 岁	本科	工程师	水利工程	技术人员
4	姚 刚	男	38 岁	本科	工程师	水土保持	技术人员
5	黄戊癸	男	41 岁	本科	工程师	水土保持	技术人员

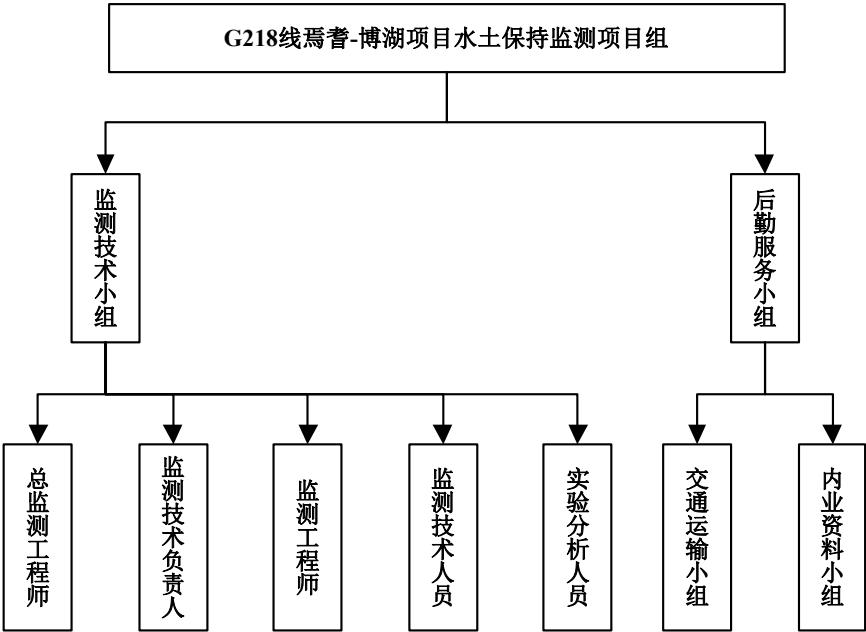


图1.3-1 水土保持监测项目部组织机构框图



图1.3-2 水土保持培训



图1.3-3 水土保持培训



图1.3-4 水保监测现场调研



图1.3-5 水保监测现场调研

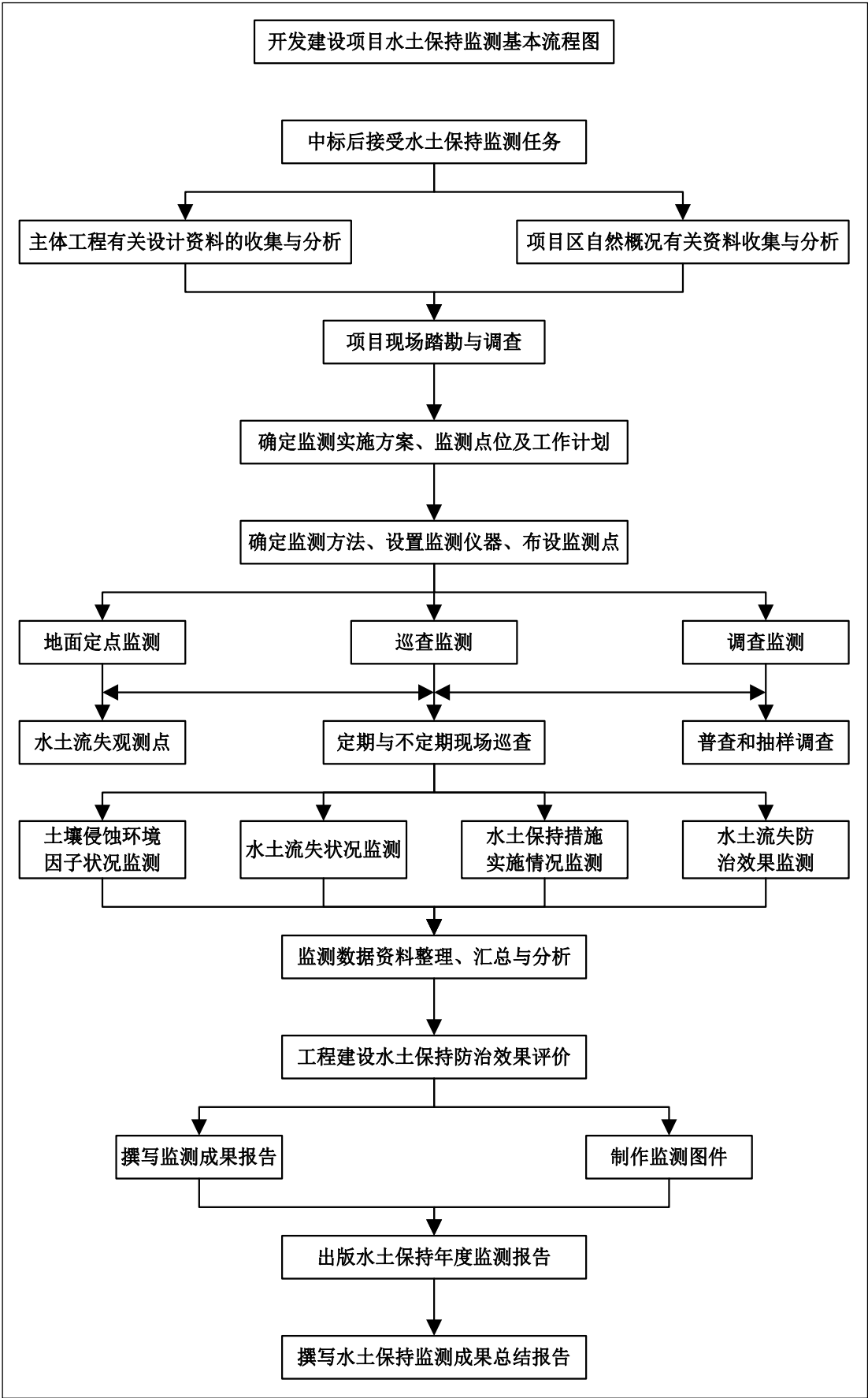


图1.3-6 水土保持监测技术路线图

1.3.2 监测点布设

依据项目区地貌类型、工程性质、施工工艺等特点，将项目区划分为冲积平原区等 1 个一级分区。在此基础上将一级分区进一步划分为路基工程防治区、桥梁工程防治区、交叉工程防治区、施工生产生活防治区、施工便道防治区 5 个水土保持监测分区开展监测。本项目水土保持监测委托至今共布设 5 处监测点（位置相同）。其中，定位观测监测点 4 处，固定调查监测点 1 处（不含临时调查点）。其中原地貌土壤侵蚀背景值监测点 1 处（定位观测 1 处）；主体工程防治区 1 处（定位观测 1 处）；施工生产生活区 1 处（定位观测 1 处）；施工便道防治区 2 处（定位观测 1 处，调查 1 处），不固定调查监测点若干。调查样点不包含临时调查点，临时调查点具有偶然性，所以下表中未列出。G218 线焉耆至博湖（5A 景区）公路建设项目水土保持监测点布设情况见下表 1.3-1。

表1.3-2 G218 线焉耆至博湖（5A 景区）公路建设项目水土保持监测点位一览表

防治分区		监测点 编号	桩号	监测部位	监测方法	监测频次
一级	二级					
开都河冲积平原区	主体工程防治区	J-4	K16+300	路侧边坡	测针观测小区	每月 1 次
	施工生产生活区	J-2	K7+900	施工生产生活区临时堆土	测针观测小区	每月 1 次
	施工便道防治区	J-1	K7+900	横向便道	测针观测小区	每月 1 次
		J-5	K16+500	纵向便道	调查监测	每月 1 次
	背景值观测（原地貌）	J-3	K11+000	冲积平原区自然地貌	测针观测小区	每月 1 次

1.3.3 监测设施

项目区水土流失背景值定位观测点于 2023 年 5 月布设，其他定位监测点均为 2023 年 6 月至 9 月之间布设。由于主体工程施工的影响，布设在路基工程防治区的定位监测点均有不同程度的损毁，有的甚至完全毁坏，导致观测数据有所缺失。项目组根据各监测点的实际破坏情况，在监测过程中均进行了修复或重新布设，确保观测数据的连续性。水土保持监测点布设类型、监测方法、监测频次等情况详见表 1.3-2。

表1.3-3 本项目水土保持监测计划表

防治分区		监测点 编号	桩号	监测部位	监测方法
一级	二级				
开都河冲积平原区	主体工程防治区	J-4	K16+300	路侧边坡	测针观测小区
	施工生产生活区	J-2	K7+900	施工生产生活区临时堆土	测针观测小区
	施工便道防治区	J-1	K7+900	横向便道	测针观测小区
	背景值观测（原地貌）	J-3	K11+000	冲积平原区自然地貌	测针观测小区

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1.3-4 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	备 注
1	定位工具	GPS	台	1	10年折旧期
2	气象测定	自计式雨量计	台	1	5年折旧期
3		雨量筒	套	2	5年折旧期
4		风速风向仪	台	2	5年折旧期
5	测量取样	积沙仪	台	1	5年折旧期
6		测距仪	台	2	10年折旧期
7		钢（皮）卷尺	把	6	消耗性材料
8		量 筒	个	10	消耗性材料
9		土 钻	套	1	5年折旧期
10		环 刀	个	50	消耗性材料
11		铝 盒	个	50	消耗性材料
12		取样瓶	个	50	消耗性材料
13		降尘缸	个	6	消耗性材料
14	试验分析	电子天平	台	1	10年折旧期
15		烘 箱	个	1	10年折旧期
16	影像采集	照相机	台	2	5年折旧期
17		摄像机	台	2	5年折旧期
18		无人机	架	2	5年折旧期
19		视频监控	套	6	5年折旧期
20	遥感数据	高分影像	景	60	10景/年
21	交通工具	越野车	辆	1	10年折旧期

1.3.5 监测技术方法

1.3.5.1 定位观测

定位观测是指在项目区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内，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。主要包括：测钎观测小区法等监测方法。

1) 测钎观测小区法

将直径 1~2cm、长 30~50cm 类似钉子形状的钢钎，根据坡面面积，按上中下、左中右纵横各 3 排、共 9 根（相距 2m×2m 分布）沿铅垂方向打入坡面，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎密度可加大。每次暴雨后、汛期终末，观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀厚度及土壤侵蚀量。监测点设置情况见图 1.3-7~图 1.3-10。

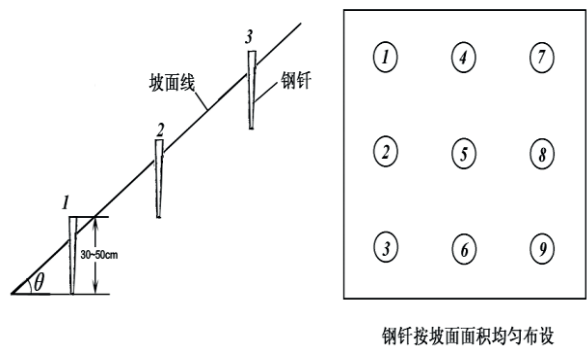


图1.3-7 测钎法



图1.3-8 路基边坡测钎法



图1.3-9 原地貌监测点



图1.3-10 路基边坡监测点

1.3.5.2 调查监测

根据水土保持方案及设计文件，采用调查和实地测量的方式，对建设项目占地面积、扰动地表面积、地表植被及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（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。包括典型调查、普查和抽样调查等几种形式。项目区现场调查监测情况见图 1.3-11~图 1.3-12。



图1.3-11 桥涵工程调查检测



图1.3-12 路基工程调查检测

1.3.5.3 场地巡查

场地巡查就是根据项目特征在水土流失防治责任范围内,针对施工期间部分施工场地和施工便道区域因施工期较短,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,如果不满足设计要求,则建议建设单位及时采取措施补救。现场巡查还能对临时措施的实施情况起到一定的监督作用。场地巡查的地点主要为项目建设区的水土流失敏感点:桥梁基础、预制场、施工便道等。项目区现场巡查监测情况见图 1.3-15~图 1.3-16。



图1.3-13 商购料场巡查



图1.3-14 公路主线巡查

1.3.5.4 其他方法

监测过程中利用谷歌地图对施工扰动的施工生产生活区、施工便道等临时占地区域进行监控测量,获取更加全面的影像资料,并利用配套的软件对扰动土地面积、水土保

持措施是面积等水土保持因子进行提取,提高水土保持监测的准确性和科学性。项目区其他监测情况见图 1.3-17~图 1.3-20。



图1.3-15 K8+300 沥青拌合站 2023 年 8 月



图1.3-16 K8+300 沥青拌合站 2024 年 10 月



图1.3-17 K8+400 砼拌合站 2023 年 8 月



图1.3-18 K8+400 砼拌合站 2024 年 11 月

1.3.6 监测成果提交情况

我公司水土保持监测组,根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)、《生产建设项目水土保持监测技术规程(试行)》(2015.06)、《水土保持监测技术规程》(GB/T51240-2018)的要求,于 2023~2024 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、统计以及历史遥感影像数据的获取、分析等,在监测期分别编制完成监测季度报告表和年度监测报告书,此外还向建设单位提交了 1 期阶段性水土保持调查报告及整改建议。

2024 年 11 月份,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《G218 线焉耆-博湖(5A 景区)公路建设项目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。以上报告均上报建设单位、全国水土保持监督管理系统和地方水行政主管部门。

表1.3-5 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 3 月内提交
	水土保持监测季度报告表	7	以每年 4 次提交报告
	水土保持监测年度报告	1	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
整改意见	阶段性水土保持调查报告	1	每次对项目进行调查后提出整改意见
图片影像资料	水土保持监测图片集	1	水保监测期的所有照片集提交
	监测摄影光盘	1	提交时间视具体情况而定
数据记录册	监测表格集册	1	作为监测总结报告配套材料提交

2 监测内容与方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的相关规定，水土保持监测范围应为水土流失防治责任范围；根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和水利部《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求，结合项目区的实际情况，监测内容包括主体工程建设进度、工程建设扰动面积、水土流失灾害隐患、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、水土保持工程设计及水土保持管理。也可以分为水土流失影响因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施和水土保持效果等五个方面，反映水土保持方案中六项水土流失防治指标的落实情况。

2.1 扰动土地情况监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析的方法，即依据水土保持方案报告书，结合工程征地资料、施工、监理月报、遥感卫星等分析情况，实地测量复核扰动范围，界定防治责任范围，并与水土保持方案报告书确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。扰动土地情况的监测内容、频次和方法详见表 2.1-1。

表2.1-1 扰动土地情况的监测内容、频次和方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	土地利用情况	建设期，1 次/季度	实地量测、遥感监测和资料分析
2	扰动土地面积	建设期，1 次/季度	实地量测、遥感监测和资料分析
3	扰动土地范围	建设期，1 次/季度	实地量测、遥感监测和资料分析
4	扰动土地变化情况	建设期，1 次/季度	实地量测、遥感监测和资料分析
5	土壤类型	建设期，1 次/季度	资料分析、现场核查
6	植被覆盖度	建设期，1 次/季度	实地量测、遥感监测和资料分析
7	水土流失现状	每月监测一次	资料分析、现场测量
8	水土保持设施数量	每月监测一次	资料分析、现场测量
9	水土保持设施面积	每月监测一次	资料分析、现场测量

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）监测

水土流失状态的指标，能够反映水土流失类型和特征，表征水土流失发生时间、现状与发展趋势，提供水土流失动态变化情况。包括调查项目区现有土地利用情况、土地类型、植被覆盖度和类型、水土流失现状、水土保持设施的数量、面积以及取土（石、料）弃土（石、渣）范围、面积、方量等。其中，取土（石、料）弃土（石、渣）监测内容主要为：取土（石、料）、弃土（石、渣）及临时堆放的数量、防治落实情况，分析工程是否存在乱开挖、乱堆弃现象。取土（石、料）弃土（石、渣）监测采取实地量测、资料分析的方法，即结合施工图设计、施工资料、监理月报、支付计量清单及遥感卫星等，实地测量核实其取土来源、弃渣去向及发生的数量。取料、弃渣情况的监测内容、频次和方法详见表 2.2-1。

表2.2-1 水土流失状态监测内容与方法统计表

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	取土、弃渣场数量	建设期、1 次/季度	实地量测、遥感监测和资料分析
2	场地位置	建设期、1 次/季度	实地量测、遥感监测和资料分析
3	取土、弃渣场面积	建设期、1 次/季度	实地量测、遥感监测和资料分析
4	取土、弃渣场方量	每月监测一次	资料分析、现场测量
5	表土剥离情况及方量	建设期、1 次/季度	实地量测、遥感监测和资料分析
6	防治措施落实情况	建设期、1 次/季度	实地量测、遥感监测和资料分析

2.3 水土保持措施监测

水土保持措施监测内容包括主体工程中具有水土保持功能及方案设计的措施，对项目区实施的水土保持措施类型、数量、进度进行监测，评价水土保持方案实施情况及防治效果等。水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法，即结合施工资料、施工图设计、遥感卫星影像等分析，建立水土保持措施台账，到实地测量核实措施类型、数量和防护效果。水土保持设施建设情况的监测内容、频次和方法详见表 2.3-1。

表2.3-1 水土流失量及变化情况监测内容与监测方法统计表

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	建设期、1 次/季度	实地量测、资料分析、遥感监测
2	措施时间段	建设期、1 次/季度	实地调研和资料分析

序号	监测内容	监测频次	监测方法
3	设施位置	建设期、1 次/季度	实地调研和资料分析
4	措施规格、尺寸	建设期、1 次/季度	实地调研和资料分析
5	水土保持设施数量	建设期、1 次/季度	实地调研和资料分析
6	林草覆盖度	建设期、1 次/季度	实地调研和资料分析
7	林草郁闭度	建设期、1 次/季度	实地调研和资料分析
8	水土保持措施防治效果	设计水平年、2 次/年	实地量测、遥感监测和资料分析
9	水土保持措施运行状态	运行期、1 次/年	实地量测、遥感监测和资料分析

2.4 水土流失情况监测

水土流失危害监测指标，能够体现水土流失带来的生态危害、经济损失和社会灾难的标志，既反映水土流失灾害的区域分布和危害特征，又可检验水土保持治理效果。监测重点是施工过程中防治措施不能及时到位的施工区段以及潜在的水土流失灾害地段。

针对不同地形地貌、地表扰动类型的水土流失危害特点，分别采用定位观测和定点巡查的方式进行多点位、多频次监测，经综合分析得出水土流失面积、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况，评价对下游和周边地区生态环境的影响，以及造成的危害情况等。

土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法，即结合 遥感卫星影像等分析情况，实地测量核实土壤流失面积、土壤流失量和取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量等指标。水土流失量监测内容、频次和方法见表 2.4-1。

表2.4-1 水土流失量监测内容、频次和方法统计表

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	水土流失面积	建设期、1 次/季度	实地量测、资料分析、现场测量
2	水土流失时段	建设期、1 次/季度	实地调研
3	土壤流失量	建设期、1 次/季度	实地调研和资料分析
4	取料弃渣潜在土壤流失量	建设期、1 次/季度	实地调研
5	水土流失危害	建设期、1 次/季度	实地量测、遥感监测和资料分析

2.5 水土流失防治效果监测

水土流失防治效果监测就是对各类防治措施的实施情况、数量和质量，林草措施的成活率、生长情况及覆盖度，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况，采用调查、实地测量等方法，监测各项治理措施面积和保存情况、水土保持工程的数量和质量、水土流失治理度等，以及各类防治措施的拦渣保土效果。可分为分析计算的效果评价指标和直接采集的效果评价指标两种类型。

1) 分析计算的效果评价指标：可以通过水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等指标经过计算得到其数值，或者直接应用水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等指标直接表征其数值，如水土流失面积、土壤流失量、水土流失治理度等。

2) 直接采集的效果评价指标：需要直接采集才能得到其数值的指标，如林草覆盖率、盖度及多度等。水土流失防治效果的监测内容及监测方法见下表 2.5-1。

表2.5-1 水土流失防治效果及监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每季度监测一次	资料分析、现场量测
2	开工时间	每季度监测一次	资料分析
3	完工时间	每季度监测一次	资料分析
4	位 置	每季度监测一次	收集资料、实地测量
5	规 格	每季度监测一次	资料分析、实地测量
6	尺 寸	每季度监测一次	资料分析、实地测量
7	数 量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
8	防治效果	每季度监测一次	资料分析、实地测量
9	运行情况	每季度监测一次	资料分析、实地测量

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 原水保方案设计防治责任范围

本项目水土保持方案阶段水土流失防治责任范围为 70.79hm²，包括主体工程（含改路改渠、平面交叉的路基工程，桥涵工程）弃土场、施工生产生活区及施工便道等。水土保持方案设计的防治责任范围详见表 3.1-1。

表3.1-1 原方案水土流失防治责任范围统计表

防治分区		占地面积（hm ² ）	
		永久占地	临时占地
开都河冲积平原区	主体工程区	59.26	
	弃土场区		6.8
	施工生产生活区		2.73
	施工便道区		2.00
	小计	59.26	11.53
	合计	70.79	

3.1.2 建设期扰动土地面积

通过查阅本工程的施工图设计资料、地形图量算，并结合 GPS 实地测量，确定本项目防治责任范围面积为 60.86hm²，包括永久占地 59.14hm²，临时占地 1.72hm²。建设期实际产生水土流失防治责任范围详见表 3.1-2。

表3.1-2 建设期扰动土地面积统计表

序号	监测分区	扰动土地面积（hm ² ）								
		设计 总量	2023 年度				2024 年度			
			1 季	2 季	3 季	4 季	1 季	2 季	3 季	4 季
1	主体工程区	59.26	12.00	20.74	53.74	53.74	59.14	59.14	59.14	59.14
2	弃土场区	6.80								
3	施工场地区	2.73								
4	施工便道区	2.00	0.80	1.60	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72
合 计		70.79	12.80	22.34	55.46	55.46	60.86	60.86	60.86	60.86

3.1.3 防治责任范围变化情况

原批复水土保持方案是在施工图设计阶段完成，随着施工布置的细化，施工组织的优化，工程占地面积和土石方开挖回填数量都产生不同程度的变化，经过施工期的水土保持监测统计，本项目主线占地不产生较大变化，但是方案阶段设计的取弃土料场和施工场地建设期通过外购和租赁方式实施，因此导致临时占地面积变化量较大。本项目防治责任范围面积变化情况统计见表 3.1-3。

表3.1-3 水土流失防治责任范围变化对照表

防治分区		防治责任范围面积（hm ² ）		变化量	备注
		水保方案①	实际扰动②	②-①	
冲 积 平原区	主体工程区	59.26	59.14	-0.12	
	弃土场区	6.80	0.00	-6.8	综合利用
	施工场地区	2.73	0.00	-2.73	租赁方式
	施工便道区	2.00	1.72	-0.28	
合计		70.79	60.86	-9.93	



图3.1-1 焉和立交桥2024年11月



图3.1-2 项目终点2024年11月



图3.1-3 主线路基2024年10月



图3.1-4 K8+000小桥2024年11月



图3.1-5 K8+800排水沟2024年11月



图3.1-6 K9+300排水工程2024年11月



图3.1-7 K14+000排水沟及急流槽2024年11月



图3.1-8 路基排水沟2024年11月

3.2 土石方平衡监测结果

3.2.1 原方案土石方平衡情况

根据原批复水土保持方案报告书，本项目工程挖填土石方总量为 100.41 万 m³，其中挖方总量 31.28 万 m³，填方总量 69.13 万 m³，借方总量 50.76 万 m³，弃方量 12.91 万 m³。原批复水保方案土石方平衡计算情况见表 3.2-1。

表3.2-1 原批复方案土石方平衡计算表

标段或名称	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	利用方 (万 m ³)	借方 (万 m ³)	弃方 (万 m ³)
全线	31.28	69.13	13.68	50.76	12.91
合计	31.28	69.13	13.68	50.76	12.91

3.2.2 项目建设期土石方平衡监测结果

本工程实际挖填土石方总量为 94.29 万 m³，较原批复水土保持方案减少了 6.12 万 m³，即减少幅度约为 6%；实际挖方总量为 30.89 万 m³，较原水保方案挖方总量 31.28 万 m³，减少了 0.39 万 m³，减少幅度 1%；实际填方总量 63.40 万 m³，较原水保方案填方总量 69.13 万 m³，减少了 5.73 万 m³，即减少幅度约为 8%；实际借方总量 45.01 万

m³，较原水保方案借方总量 50.76 万 m³，减少了 5.75 万 m³，即减少幅度约为 11%；实际未涉及弃方，本项目清表作业产生的 12.50 万 m³ 清表土和挖土方全部被博湖镇人民政府用于现国道 218 线左侧（K7+500-K9+400、K10+400-K13+700）空地规划绿化带（附件 22），因此本项目不涉及弃渣。本项目土石方数量变化情况详见表 3.2-2。

表3.2-2 项目建设期土石方数量变化情况对比表

名称	原方案（万 m ³ ）	实际建设（万 m ³ ）	增减情况（万 m ³ ）	增幅 减幅	备注
	①	②	②-①		
挖方	31.28	30.89	-0.39	-1%	
填方	69.13	63.40	-5.73	-8%	
利用	13.68	18.14	4.46	33%	回填利用
借方	50.76	45.01	-5.75	-11%	全部外购
弃方	12.91	12.50	-0.41	-3%	弃渣综合利用
全线土石方	100.41	94.29	-6.12	-6%	

3.3 取土（石、料）监测结果

3.3.1 原方案设计取土（石、料）情况

根据原批复的水土保持方案，本项目未设置取土场，所有借方土石料均商购方式解决，建设单位使用汽车拉运土方，支线运距 40km。计划借方共计 50.76 万 m³。商购料场情况一览表见表 3.3-1。现场调查照片见图 2.2-1~2.2-2。

表3.3-1 商购料场情况一览表

序号	单位名称	料场位置		储量	计划借方 （万 m ³ ）	支线 运距	运输 方式
		东经	北纬				
Q1	焉耆天恒砂石料 开采有限公司	86°16'53.06"	42°6'18.34"	>60万 m ³	50.76	40km	汽车运输
	合计				50.76		



图3.3-1 商购料场厂区



图3.3-2 商购料场厂区

3.3.2 实际取土（石、料）设置情况

我公司水土保持监测组，根据施工图设计、政府批复文件、区现场踏勘和施工监理资料及遥感分析确定，项目建设期实际未设置自采取土料场，本项目所需土石方料全部由巴州韞饶泉砂石料有限公司、新疆慧眼城投博业商贸有限公司博湖县分公司、焉耆县荣祥片石矿（砂石料）等 7 处商购料场（附件 7-13），通过商购方式获取，因此本项目不涉及自采取土（料）场。

表3.3-2 项目建设期商购料场情况一览表

序号	商购料场名称	商购料种类	商购方量 (万 m³)	备注
1	巴州韞饶泉砂石料有限公司	戈壁料	4.00	
2	新疆慧眼城投博业商贸有限公司博湖县分公司	戈壁料	15.00	
3	新疆慧眼城投博业商贸有限公司博湖县分公司	戈壁料	3.80	
4	焉耆县荣祥片石矿	砂石料	5.78	
5	巴州红公晟矿业有限公司	砂石料、戈壁料	5.90	
6	和静县开来镇东盛沙石料厂	砂石料	6.53	
7	巴州红公晟矿业有限公司	戈壁料	4.00	
合 计			45.01	

3.4 弃土（渣）监测结果

3.4.1 原方案设计取土（渣）情况

根据原批复的水土保持方案，本项目设置 1 处弃土（渣）场，位于本部图镇，为当地取土后遗留地形坑，本项目利用弃土进行填平处理，弃土场四周地形平坦，周边零星民房均位于地形坑上游，弃土及回覆表土后弃土场顶面基本平齐地表，无汇水面积，最大堆高约为 2.5m。弃土（渣）场完全填平凹地后新增占地 6.8hm²，占地类型为未利用地。设置的弃土（渣）场的占地类型、面积、平均弃渣高度、弃渣数量等情况详见表 2.2-4。现场照片和卫星影像见图 3.4-1-图 3.4-2。

表3.4-1 弃土（渣）场一览表

序号	名称	距离（km）		弃土场		平均高度（m）	占地类型	土地所属单位	弃渣方式
		左	右	消纳（万 m³）	面积（hm²）				
Z1	K9+420	4		12.91	6.8	1.9	未利用地	博湖县	凹地弃渣
合计				12.91	6.8				



图3.4-1 K9+420弃土（渣）场现状

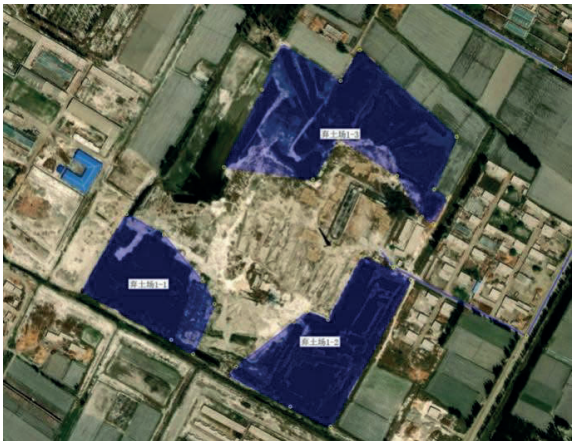


图3.4-2 K9+420弃土场卫星影像

3.4.2 实际弃土（渣）设置情况

我公司水土保持监测组，根据施工图设计、政府批复文件、区现场踏勘和施工监理资料及遥感分析确定,本项目清表作业产生的 12.50 万 m³ 清表土和挖土方全部被博湖镇人民政府用于现国道 218 线左侧（K7+500-K9+400、K10+400-K13+700）空地规划绿化带（附件 22），因此本项目不涉及弃渣，改扩建段落建筑垃圾破碎后作为施工便道填方处理，因此本项目建设期不涉及弃方，截止到 2024 年 11 月，项目沿线未再有弃渣产生。

3.5 施工生产生活区监测结果

3.5.1 原设计施工生产生活区情况

根据原批复的水土保持方案，本项目在上路桩号 K9+420 左侧 4.0km 处设置施工生产生活区 1 处，为新增临时占地，占地 2.73hm²。原批复方案设置的施工生产生活区设置情况见表 3.5-1。

表3.5-1 原方案施工生产生活区设置情况一览表

序号	桩号	行政 辖区	至主线距离（km）		占地类型	占 地 （hm ² ）	新设便 道（m）	备注
			左	右				
1	K9+420	博湖县	4		未利用地	2.73	50	驻地、拌合站
合 计						2.73	50	

3.5.2 建设期设置施工生产生活区情况

本工程施工生产生活区主要包括：施工驻地、预制场、水稳拌和站等。根据现场调查监测，本工程建设期全线共设置施工场地 2 处，全部采用租赁的方式，对应路线桩号

分别为 K7+900（附件 14）、K7+800（附件 16），施工驻地 2 处全部租用当地居民住宅。施工期对施工场地采取了彩钢板防护和定期的洒水降尘等措施，目前已已完成移交手续。施工场地设置情况调查监测统计表详见表 3.5-2。施工场地现状图见图 3.5-1～图 3.5-2。

表3.5-2 沿线施工场地实际设置情况一览表

序号	地点或	位置（km）		行政	用地	占地面积 （hm ² ）	备注
	桩号	左侧	右侧	区划	类型		
1	K7+900	0.3		博湖县	建设用地	0.67	水泥混凝土拌合厂、预制梁场
2	K7+800		0.1	博湖县	建设用地	0.88	预制梁场、钢筋加工、水稳站

注：租用场地的施工生产生活区的面积不计入防治责任范围



图3.5-1 K7+800综合场站



图3.5-2 K7+900综合场站

3.6 施工便道区监测结果

3.6.1 原方案设计施工便道情况

原批复方案根据项目区的现状交通条件、各级路网分部状况、通行能力情况，项目区距离县城较近，路网较为发达，全线部分段落设置纵向便道，本项目设置便道 10.103km，其中红线内设置便道 5.653km，便道宽度 4.5m；红线外新建施工便道 4.45km，便道宽度 4.5m，临时占地共计 2.0hm²。原方案设置施工便道情况详见表 3.6-1。

表3.6-1 原方案施工便道设置情况一览表

类型		桩号	位置	便道长度（m）	宽度（m）	新增占地（hm ² ）	备注
纵向便道	新增便道	K7+135～K10+430	左侧	3295	4.5	1.48	
	红线内便道	K10+430～K14+300		3870	4.5	-	
	红线内便道	K15+367～K16+900		1533	4.5	-	
	新增便道	K16+900～K17+400	右侧	500	4.5	0.23	

类型		桩号	位置	便道长度（m）	宽 度（m）	新增占地（hm ² ）	备注
	红线内便道	K17+400~ K17+600	右侧	200	4.5	-	
	新增便道	K17+600~K18+205		605	4.5	0.27	
	红线内便道	K18+205~ K18+255		50	4.5	-	
小 计				10053		1.98	
横向便道	施工生产生活区	K9+420		50	4.5	0.02	
小 计				50		0.02	
合 计				10103		2.00	

3.6.2 项目建设期施工便道设置情况

通过现场监测，本工程建设期施工便道总长 8.67km，其中新建施工便道 3.82km，利用主线 4.85km，新建施工便道路面采取碎石路面，平均宽度 4.5m 计列，总占地面积约 1.72hm³，施工期实施洒水降尘和限制性环保桩措施。本工程施工便道设置详情见表 3.6-1。施工便道治理情况现状图见图 3.6-1～图 3.6-2。

表3.6-2 本工程建设期施工便道设置情况一览表

序号	起讫桩号	长度（m）	宽度（m）	面积（hm ² ）	说 明
1	K7+135 ~ K9+457	2322	4.5	1.04	新建 4.5m 宽施工便道
2	K9+457 ~ K14+305	4848			利用主线
3	K14+305 ~ K16+500				利用老路
4	K16+500 ~ K17+400	900	4.5	0.41	新建 4.5m 宽施工便道
5	K17+400 ~ K17+600				利用老路
6	K17+600 ~ K18+195	595	4.5	0.27	新建 4.5m 宽施工便道
	合计	8665		1.72	



图3.6-1 实施洒水降尘



图3.6-2 洒水降尘

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 工程措施监测方法

水土保持工程措施监测主要采用定期的实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法，同时记录和分析措施的进度、数量、质量与规格，及时为水土流失防治提供信息。本项目工程措施主要集中在施工后期进行实施，监测方法主要以参考施工图设计资料，查阅主体施工、监理单位阶段工程量计量材料并结合实地勘测、不定期的全面巡查的监测方法为主，确定项目的整体进度、工程量。

4.1.2 方案设计水土保持工程措施情况

本项目水土保持工程措施主要有路基排水与边坡防护工程以及土地平整、表土剥离、回覆表土等措施。原方案设计水土保持工程措施及工程数量见表 4.1-1。

表4.1-1 原方案设计水土保持工程措施数量表

项目分区		措施类型	措施名称		单位	方案设计	备注
一级	二级						
开都河冲积平原区	主体工程防治区	工程措施	排水工程	排水沟	m	11638.00	
				急流槽	m	485.59	
				蒸发池	座	10.00	
			表土剥离		hm²	18.36	
			表土回覆		万 m³	1.80	
			土地平整		hm²	6.85	
	施工生产生活区	工程措施	表土回覆		hm²	0.54	
			土地平整		万 m³	2.73	
	弃土场防治区	工程措施	表土回覆		万 m³	1.56	
			土地平整		hm²	6.80	
	施工便道防治区	工程措施	表土剥离		hm²	1.98	
			回覆表土		万 m³	0.59	
			土地平整		hm²	2.00	

4.1.3 建设期水土保持工程措施情况

本项目水土保持工程措施主要有路基排水与边坡防护工程以及土地平整、表土剥离、回覆表土等措施。建设期实施水土保持工程措施及工程数量见表 4.1-1。

表4.1-2 建设期实施水土保持工程措施数量表

项目分区		措施类型	措施名称		单位	实际完成	实施时段
一级	二级						
开都河冲积平原区	主体工程防治区	工程措施	排水工程	排水沟	m	9804	2023.10~2024.07
				急流槽	m	485.59	2023.10~2024.07
				蒸发池	座	8.00	2023.10~2024.07
			表土剥离		hm²	17.82	2023.03~2023.12
			表土回覆		万 m³	1.80	2024.05~2024.07
			土地平整		hm²	6.85	2023.10~2024.07
	施工便道防治区	工程措施	表土剥离		hm²	1.72	023.03~2023.12
			回覆表土		万 m³	0.50	2024.05~2024.07
			土地平整		hm²	1.72	2024.05~2024.07



图4.1-1 排水沟及土地平整



图4.1-2 排水沟及土地平整



图4.1-3 排水沟及土地平整



图4.1-4 排水沟及土地平整



图4.1-5 路基边坡土地平整、排水沟



图4.1-6 路基边坡土地平整、排水沟



图4.1-7 路基边坡土地平整、沉砂池



图4.1-8 路基边坡土地平整、排水沟



图4.1-9 路基边坡土地平整、排水沟



图4.1-10 路基边坡土地平整、排水沟



图4.1-11 路基边坡土地平整、排水沟



图4.1-12 路基边坡土地平整、排水沟

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施监测方法

水土保持植物措施监测主要采用定期的实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法，同时记录和分析措施的措施进度、数量、质量与规格，及时为水土流失防治提供信息。本项目植物措施主要集中在施工后期进行实施，监测方法主要以参考施工图设计资料，查阅主体施工、监理单位阶段工程量计量材料并结合实地勘测、不定期的全面巡查的监测方法为主，确定项目的整体进度、工程量。

4.2.2 方案设计水土保持植物措施情况

本项目水土保持植物措施主要是撒播草籽绿化措施。原方案设计水土保持植物措施及工程数量见表 4.2-1。

表4.2-1 原方案设计水土保持植物措施数量表

项目分区		措施类型	措施名称	单位	方 案 设 计 工 程 量	备注
一级	二级					
开都河冲积平原区	主体工程防治区	植物措施	撒播草籽	hm²	6.00	
	施工生产生活区	植物措施	撒播草籽	hm²	2.73	
	弃土场防治区	植物措施	撒播草籽	hm²	6.80	

4.2.3 建设期水土保持植物措施情况

根据水土保持监测了解，截至 2024 年 11 月，本项目水土保持植物措施已全部实施完成。项目建设期水土保持植物措施及工程数量见表 4.2-2。

表4.2-2 建设期水土保持植物措施数量表

项目分区		措施类型	措施名称	单位	实际完成	实施时段
一级	二级					
开都河冲积平原区	主体工程防治区	植物措施	撒播草籽	hm²	5.9	2024.07-2024.09
			利用段植被	hm²	2.53	既有



图4.2-1 撒播草籽



图4.2-2 撒播草籽



图4.2-3 撒播草籽



图4.2-4 撒播草籽



图4.2-5 撒播草籽



图4.2-6 撒播草籽

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施监测方法

水土保持临时措施监测主要采用定期的实地勘测与不定期的全面巡查相结合的方法，同时记录和分析措施的措施进度、数量、质量与规格，及时为水土流失防治提供信息。本项目主体工程区的临时措施主要集中在施工前期和中期进行实施，取弃土场、施工场地、施工便道区的临时措施则全过程都将试试，监测方法主要以参考施工图设计资料，查阅主体施工、监理单位阶段工程量计量材料并结合实地勘测、不定期的全面巡查

的监测方法为主，确定项目的整体进度、工程量。

4.3.2 方案设计水土保持临时措施情况

本项目水土保持临时措施主要有防尘网苫盖、临时排水沟、限行桩限界、铁丝网围栏、、洒水降尘等措施。原方案设计水土保持工程措施及工程数量见表 4.3-1。

表4.3-1 原方案设计水土保持工程措施数量表

项目分区		措施类型	措施名称		单位	方案设计	备注
一级	二级						
开都河冲积平原区	主体工程防治区	临时措施	防尘网苫盖		hm²	4.21	
	施工生产生活区	临时措施	洒水降尘		m³	360.00	
			临时排水	土质排水沟	m	660.00	
				沉沙池	座	2.00	
			铁丝网拦挡		m	650.00	
	弃土场防治区	临时措施	防尘网苫盖		hm²	0.84	
			洒水降尘		m³	2520.00	
	施工便道防治区	临时措施	洒水降尘		m³	3269.00	
			限行桩限界		km	10.10	

4.3.3 建设期水土保持临时措施情况

根据水土保持监测了解，截至 2024 年 11 月，本项目水土保持临时措施已全部实施完成。项目建设期水土保持临时措施及工程数量见表 4.3-2。

表4.3-2 建设期水土保持临时措施数量表

项目分区		措施类型	措施名称	单位	实际完成	实施时段
一级	二级					
开都河冲积平原区	主体工程区	临时措施	防尘网苫盖	hm²	5.61	2023.03-2024.07
	施工便道防治区	临时措施	洒水降尘	m³	1609.59	2023.03-2024.09
			限行桩限界	km	10.11	2023.03-2024.04

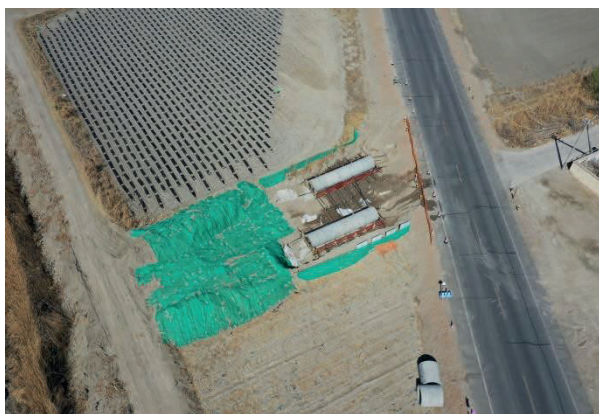


图4.3-1 防尘网苫盖

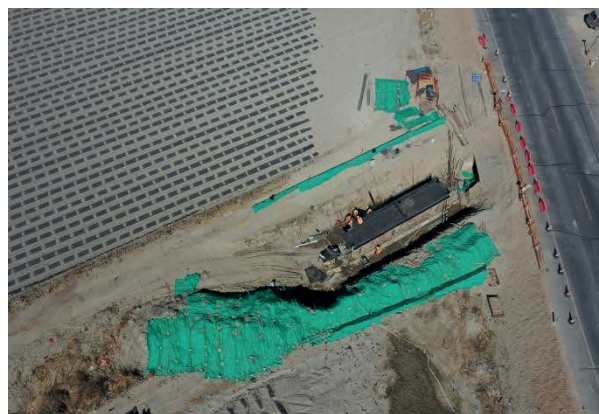


图4.3-2 防尘网苫盖



图4.3-3 防尘网苫盖



图4.3-4 洒水降尘



图4.3-5 防尘网苫盖



图4.3-6 洒水降尘



图4.3-7 临时拦挡



图4.3-8 防尘网苫盖

4.4 水土流失防治效果监测结果

4.4.1 水土保持措施实施情况

1) 工程措施

与批复的水土保持方案相比较，项目实际实施的水土保持工程措施基本一致，措施量及实施的位置没有发生重大变化，水土保持功能没有降低，能够达到治理工程中人为水土流失的目的，因施工生产生活区采用租赁方式，导致原设计水土保持措施未实施，原设计弃土场未启用，项目建设期产生的土石方全部由全部被博湖镇人民政府用于现国道 218 线左侧（K7+500-K9+400、K10+400-K13+700）空地规划绿化带使用，因此原设计水土保持措施未实施。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，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。具体水土保持措施量统计记录情况见表 4.4-1

表4.4-1 本项目水土保持措施统计表（工程措施）

项目分区		措施类型	措施名称		单位	方案设计	实际完成	变化量	备注
一级	二级								
开都河冲积平原区	主体工程防治区	工程措施	排水工程	排水沟	m	11638.00	9804	-1834	
				急流槽	m	485.59	485.59	0	
				蒸发池	座	10.00	8.00	-2.00	
			表土剥离		hm ²	18.36	17.82	-0.54	
			表土回覆		万 m ³	1.80	1.80	0.00	
			土地平整		hm ²	6.85	6.85	0.00	
	施工生产生活区	工程措施	表土回覆		hm ²	0.54	0.00	-0.54	
			土地平整		万 m ³	2.73	0.00	-2.73	
	弃土场防治区	工程措施	表土回覆		万 m ³	1.56	0.00	-1.56	
			土地平整		hm ²	6.80	0.00	-6.80	
	施工便道防治区	工程措施	表土剥离		hm ²	1.98	1.72	-0.26	
			回覆表土		万 m ³	0.59	0.50	-0.09	
			土地平整		hm ²	2.00	1.72	-0.28	

2) 植物措施

与批复的水土保持方案相比较，项目实际实施的水土保持植物措施基本一致，由于原设计施工生产生活区和弃土场全部未启用，因此水土保持植物措施量减少，建设期项目区水土保持功能没有降低，能够达到治理工程中人为水土流失的目的。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，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。具体水土保持措施量统计记录情况见表 4.4-2。

表4.4-2 本项目水土保持措施统计表（植物措施）

项目分区		措施类型	措施名称	单位	方案设计	实际完成	变化量	备注
一级	二级							
开都河冲积平原区	主体工程防治区	植物措施	撒播草籽	hm ²	6.00	5.9	-0.10	
			利用段植被	hm ²		2.53	2.53	既有
	施工生产生活区	植物措施	撒播草籽	hm ²	2.73	0.00	-2.73	
	弃土场防治区	植物措施	撒播草籽	hm ²	6.80	0.00	-6.80	

3) 临时措施

与批复的水土保持方案相比较，项目实际实施的水土保持临时措施基本一致，由于原设计施工生产生活区和弃土场全部未启用，因此水土保持植物措施量减少，建设期项目区水土保持功能没有降低，能够达到治理工程中人为水土流失的目的。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，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。具体水土保持措施量统计记录情况见表 4.4-3。

表4.4-3 本项目水土保持措施统计表（临时措施）

项目分区		措施类型	措施名称		单位	方案设计	实际完成	变化量	备注
一级	二级								
开都河冲积平原区	主体工程区	临时措施	防尘网苫盖		hm ²	4.21	5.61	1.40	
	施工生产生活区	临时措施	洒水降尘		m ³	360.00	0.00	-360.00	
			临时排水	土质排水沟	m	660.00	0.00	-660.00	
				沉沙池	座	2.00	0.00	-2.00	
			铁丝网拦挡		m	650.00	0.00	-650.00	
	弃土场防治区	临时措施	防尘网苫盖		hm ²	0.84	0.00	-0.84	
			洒水降尘		m ³	2520.00	0.00	-2520.00	
	施工便道防治区	临时措施	洒水降尘		m ³	3269.00	1609.59	-1659.41	
			限行桩限界		km	10.10	10.11	0.01	

4.4.2 水土保持措施防治效果

监测调查表明：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措施，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，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

监测表明，本项目防治责任范围扣除构筑物及硬化面积后水土流失面积为 31.65hm²，各防治分区水土流失面积详见表 5.1-1。

表5.1-1 水土流失面积统计表

防治分区		扰动面积 (hm ²)	水域面积 (hm ²)	永久建筑 物占地	水土保持措施面积 (hm ²)			水土流 失面积
一级	二级				植物措施	工程措施	小计	
开都河 冲积平 原区	主体工程区	59.14		51.85	5.90	6.85	6.85	29.93
	弃土（渣）场区							
	施工场地区							
	施工便道区	1.72				1.72	1.72	1.72
合 计		60.86	0.00	51.85	5.90	8.57	8.57	31.65

本工程实际本项目于 2022 年 2 月 28 日开工建设，于 2024 年 10 月 30 日完成工，2024 年 11 月通车试运行。我公司水土保持监测组，根据工程建设相关资料和通过查阅施工记录、监理记录及现场勘查复核后，基本掌握了本项目建设的形象进度。根据监测结果了解，于 2023 年 4 月至 2024 年 11 月本工程处于全面动工建设阶段，项目区扰动地表面积达到峰值，且施工期扰动土地情况、损坏水土保持设施面积比较严重。本工程各年度水土流失面积记录统计详见表 5.1-2。

表5.1-2 建设期各年度水土流失面积统计表

序号	监测分区	水土流失面积（hm ² ）								
		设计 总量	2023 年度				2023 年度			
			1 季	2 季	3 季	4 季	1 季	2 季	3 季	4 季
1	主体工程区	59.26	12.00	20.74	53.74	53.74	59.14	54.41	29.93	29.93
2	弃土（渣）场区	6.80								
3	施工场地区	2.73								
4	施工便道区	2.00	0.80	1.60	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72
合 计		70.79	12.80	22.34	56.64	55.46	55.46	60.86	56.13	31.65

5.2 土壤流失量

根据《水土保持监测技术规程（试行）》、水利部办公厅《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求，将项目区防治责任范围划分为主体工程监测区、施工生产生活监测区、施工便道监测区等3个防治分区进行监测。并结合项目区地形地貌和施工工艺等，在项目区典型区域布设简易插钎小区等监测点，获得的典型样地和分项工程区流失的监测，确定侵蚀模数和流失面积，根据公式土壤流失量=Σ侵蚀单元面积×侵蚀模数×侵蚀时间，计算（推算）出各防治分区内的土壤流失量。本项目建设期造成水土流失 2400.29t，新增水土流失量 1531.36t。本项目各年度加权平均土壤侵蚀模数统计情况见表 5.2-1，本项目各季度水土流失量计算统计情况见表 5.2-2，本项目各年度水土流失量计算统计情况见表 5.2-3，本项目各季度土壤流失量柱状图见图 5.2-1，本项目各年度土壤流失量统计面积图见图 5.2-2

表5.2-1 建设期各季度加权平均土壤侵蚀模数统计单位： t/km² · a

一级分区	二级分区	原 地 貌 侵蚀模数	2023 年度				2024 年度			
			1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
开都河冲积平原区	主体工程区	1000	2586	3978	4177	3467	3293	3129	1721	998
	弃土场区	1000								
	施工场地区	1000								
	施工便道区	1000	1600	1600	2080	1768	1680	1881	1411	959

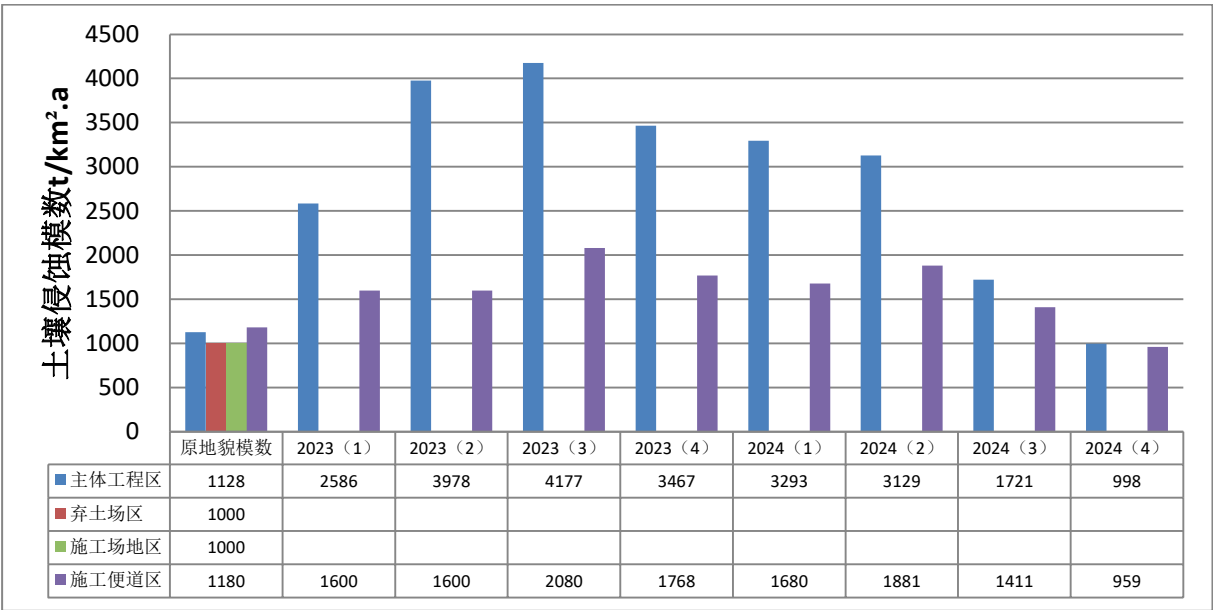


图5.2-1 项目区各季度土壤侵蚀模数变化趋势柱状图

表5.2-2 建设期各季度水土流失量计算统计表 单位： t/km² · a

分区		面积 (hm ²)	原地貌土 壤侵蚀模 数 t/km ² .a	扰动后土 壤侵蚀模 数 t/km ² .a	施工期 (a)	原地貌土 壤流失量 (t)	总土壤流 失量 (t)	新增土壤 流失量(t)
一级分区	二级分区							
2023 年度 第一季度	主体工程区	12.00	1128	2586	0.08	11.28	25.86	14.58
	弃土场区		1000		0.25			
	施工场地区		1000		0.25			
	施工便道区	0.80	1180	1600	0.25	2.36	3.20	0.84
2023 年度 第二季度	主体工程区	20.74	1128	3978	0.25	58.49	206.26	147.77
	弃土场区		1000		0.25			
	施工场地区		1000		0.25			
	施工便道区	1.60	1180	1600	0.25	4.72	6.40	1.68
2023 年度 第三季度	主体工程区	53.74	1128	4177	0.25	151.55	561.15	409.60
	弃土场区		1000		0.25			
	施工场地区		1000		0.25			
	施工便道区	1.72	1180	2080	0.25	5.07	8.94	3.87
2023 年度 第四季度	主体工程区	53.74	1128	3467	0.25	151.55	465.75	314.20
	弃土场区		1000		0.25			
	施工场地区		1000		0.25			
	施工便道区	1.72	1180	1768	0.25	5.07	7.60	2.53
2024 年度 第一季度	主体工程区	59.14	1128	3293	0.25	166.78	486.92	320.15
	弃土场区		1000		0.25			
	施工场地区		1000		0.25			
	施工便道区	1.72	1180	1680	0.25	5.07	7.22	2.15
2024 年度 第二季度	主体工程区	54.41	1128	3129	0.25	153.44	425.57	272.14
	弃土场区		1000		0.25			
	施工场地区		1000		0.25			
	施工便道区	1.72	1180	1881	0.25	5.07	8.09	3.01
2024 年度 第三季度	主体工程区	29.93	1128	1721	0.25	84.39	128.74	44.35
	弃土场区		1000		0.25			
	施工场地区		1000		0.25			
	施工便道区	1.72	1180	1411	0.25	5.07	6.07	0.99
2024 年度 第四季度	主体工程区	29.93	1128	998	0.17	56.26	49.78	-6.48
	弃土场区		1000		0.17			
	施工场地区		1000		0.17			
	施工便道区	1.72	1180	959	0.17	3.38	2.75	
合 计						869.56	2400.29	1531.36

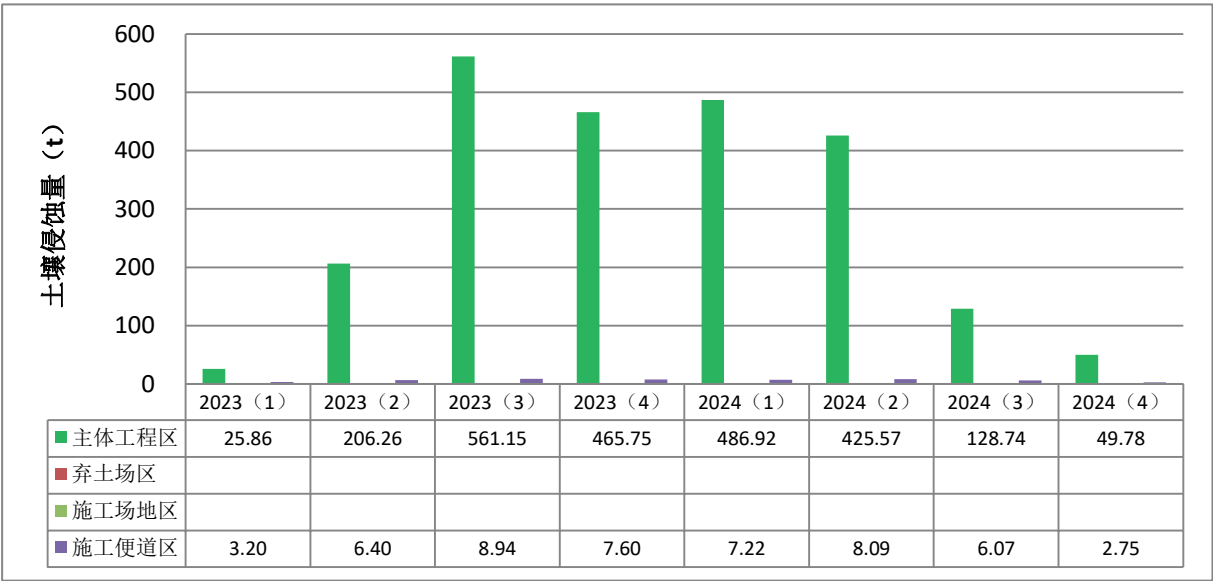


图5.2-2 项目区各季度土壤流失量统计柱状图

由上表 5.2-1、表 5.2-2 可知，项目建设期本工程各扰动土地类型中主体工程防治区造成的土壤流失量最大，占土壤流失总量的 97%；其次是施工便道区，其土壤流失量占流失总量的 3%。主要原因为：

- （1）主体工程防治区的占地面积最大，扰动和破坏地表的面积较大。
- （2）本项目施工期不涉及弃土场，因此不涉及土壤流失量。
- （3）施工场地属于租赁方式进行，同时区域内硬化面积较大，土壤流失量最小，且已采取相应水土保持措施，有效的减少了水土流失。

5.3 潜在土壤流失量

本项目施工期不涉及取土（料）场和弃土（渣）场，项目所需路基填料全部通过外购的方式获取，弃土渣全部综合利用。截止到 2024 年 10 月，项目沿线未再渣体产生，因此项目建设期本项目不存在潜在土壤流失危害。

5.4 水土流失危害

针对本工程特点，在水土保持监测过程中主要围绕公路建设对沿线河道、村庄和农田的影响及危害情况进行了监测。

1) 对河流的影响

本项目区地形北低南高，地下水流向与地形坡度基本一致。沿线区域地表水流均属内陆河，其中本项目段主要涉及的河流为开都河中游段，本工程不与开都河交叉，其他较大的自然沟道采取架设小桥方式交跨越。桥梁施工期间选择在枯水期，对沟道排洪泄流影响较小。现状见图 5.4-1 ~ 图 5.4-2。



图5.4-1 K8+000 小桥 2023 年 8 月



图5.4-2 K8+000 小桥 2023 年 12 月

2) 对村庄的影响

本工程施工过程中主体工程工序衔接良好，临时用地能在项目沿线村庄租用的全部采取租用的方式，尽量减少临时用地面积，水土保持监测过程中未发生泥石流、风沙和严重水土流失危害等危害村庄和居民安全的水土流失现象。

3) 对农田的危害

本工程的建设和当地水行政主管部门的高度重视，多次对项目区的水土保持监督检查，并对公路沿线排水沟、沉砂池等水土保持措施进行了抽查。通过现场监测发现，本项目沿线排水沟分盖板排水沟和梯形排水沟，施工期未发生严重的水土流失危害事件，目前排水沟已经实施，同时也发挥其水土流失防治效益。现状见图 5.4-3 ~ 图 5.4-4。



图5.4-3 路基排水沟



图5.4-4 路基排水沟

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

设计水平年水土流失总面积为扰动土地总面积减去建筑物、道路及硬化面积。根据监测结果，本工程建设共计扰动土地面积为 60.86hm²，其中，建筑物及道路硬化面积为 51.85hm²，水域面积 0hm²，计算得出实际造成水土流失总面积为 31.65hm²。至设计水平年采取水土保持措施面积为 8.57hm²，其中，工程措施防护面积 8.57hm²，植物措施面积 5.90hm²。经过计算，项目建设区水土流失治理度平均达到 99.27%，满足水保方案设计目标值。水土流失治理度计算结果见表 6.2-1。

图6.2-1 水土流失治理度计算表

防治分区	扰动土地 面积(hm ²)	永久建筑 物(hm ²)	水域面积 (hm ²)	水土流失 面积(hm ²)	水土流失治理面积(hm ²)			水土流失 治理度
					植物 措施	工程 措施	小计	
主体工程区	59.14	51.85		29.93	5.90	6.85	6.85	99.26%
弃土场区	0.00	0.00		0.00				
施工场地区	0.00	0.00		0.00				
施工便道区	1.72	0.00		1.72		1.72	1.72	100.00%
合 计	60.86	51.85	0.00	31.65	5.90	8.57	60.42	99.27%

注：植物措施与工程措施有重复部分，本表已将重复部分合并

6.2 土壤流失控制比

根据水土保持方案报告书、水土保持监测、现场调查等，本项目开都河冲积平原区以轻度风蚀和轻度水蚀为主。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的相关规定，加权确定本项目全线土壤容许流失量分 1000t/(km²·a)，措施实施后土壤侵蚀模数经过加权平均为 978t/(km²·a)。经计算，项目建设区土壤流失控制比达到 1.0，满足水土保持方案设计目标值。

6.3 渣土保护率

本项目监测期内土石方量数据来源于施工单位、建设单位、监理单位的工程资料 and

监测组现场调查核实等方式获取，经统计，本工程土石方挖填总量挖填土石方总量为 94.29 万 m³，其中挖方总量为 30.89 万 m³，填方总量 63.40 万 m³，借方总量 14.06 万 m³，不涉及弃方，本项目清表产生的 12.50 万 m³ 清表土方全部被博湖镇人民政府用于现国道 218 线左侧（K7+500-K9+400、K10+400-K13+700）空地规划绿化带，清表土方在清运至规划绿化带过程中约产生水土流失 0.18t。根据项目监测数据统计，本项目渣土保护率达到 98.5%，满足水保方案设计目标值。

6.4 表土保护率

本项目占用耕地、园地、林地、草地等共 19.54hm²，根据地勘资料及现场调查，沿线耕地、园地厚度 30cm 范围内，林地、草地厚度 20cm 范围内腐殖质含量良好，应全部予以剥离利用，按照地勘资料和现场调查，项目建设期实际表土剥离量为 4.31 万 m³，施工期以梯形形式堆放在永久占地界内不影响路基施工的一侧同时采用防尘网苫盖防护，施工后期全部回填至主体工程区绿化区域，共计表土回填 4.22 万 m³。根据项目监测数据统计，本项目表土保护率达到 97.91%，满足水保方案设计目标值。

6.5 林草植被恢复率

本项目属于中温带干旱荒漠气候，由于项目区降雨量较小（67.9mm），土壤主要为氯化物盐化潮土、下潮灰潮土、硫酸盐化潮土等，土层较薄，肥力差，水系较为发达。监测结果表明，通过实施植物措施，同时加强了管养措施后，扰动区地表植被得到有效改善，本工程可恢复林草植被面积为 8.43hm²（含既有植被面积 2.53hm²），林草植被恢复面积为 8.60hm²，经计算得出，本工程项目建设区的林草植被恢复率平均值为 98.02%，达到水土保持方案设计目标值。林草植被恢复率计算结果见表 6.5-1。

图6.5-1 林草植被恢复率计算表

防治分区	建设区面	可恢复植被	完成植被面	林 草 植
	积（hm ² ）	面积（hm ² ）	积（hm ² ）	被恢复率
主体工程区	59.14	8.60	8.43	98.02%
施工便道区	1.72			
合 计	60.86	8.60	8.43	98.02%

6.6 林草覆盖率

本工程项目建设区总面积共计 60.86hm²，林草植被面积为 8.43hm²（含既有植被面积为 2.53hm²），监测结果表明，通过实施植物防治措施，扰动区域地表植被覆盖度有了显著提高，地表抗蚀性能显著增强，水土流失逐渐减少。经计算，本项目林草覆盖率平均能达到 13.85%。本项目水保方案阶段设置的弃渣场未启用，全部综合利用（附件 22），因此方案阶段设计的绿化面积减少了 6.8hm²；水保方案阶段设置的自建施工生产生活区实际未被启用，建设期施工生产生活区全部采取租赁已有建筑物（附件 14-19）无需绿化，因此方案阶段设计的绿化面积减少 2.73hm²。由以上原因导致本项目实际绿化面积较批复水土保持方案减少了 9.53 hm²，林草覆盖率计算结果见表 6.6-1。

图6.5-2 林草覆盖率计算表

防治分区	建设区面积（hm ² ）	可恢复植被面积（hm ² ）	完成植被（hm ² ）	林草覆盖率
主体工程区	59.14	8.60	8.43	13.85%
施工便道区	1.72			
合 计	60.86	8.60	8.43	13.85%

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，项目建设区水土流失治理度为 99.27%。说明建设单位和施工单位比较重视施工现场的防护，施工结束后及时对扰动区域进行了整治。根据项目区水热条件及土壤质地实施植物治理措施，使防治区地表植被得到了有效恢复，项目区林草植被恢复率为 98.02%，满足水土保持方案要求。由于水保方案阶段设置的弃渣场未启用，施工生产生活区实际未被启用，导致本项目实际绿化面积较批复水土保持方案减少了 9.53hm²，因此本项目设计水平年林草覆盖率 13.85%，未达到水保方案设计目标要求。通过实施有效的水土保持控制措施，合理的取弃方量的综合利用，项目区水土流失得到有效控制，建设期末产生弃渣，本项目渣土保护率 98.5%，表土保护率 97.91%。试运行期各防治分区实施防治措施后，水土流失强度较低，土壤流失控制比达到 1.0，满足水土保持方案要求。

本项目水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动地表活动，后期采取的植物措施逐渐开始发挥作用，在加强植物措施的抚育管护前提下，建设区域生态环境将会得到明显改善。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

1) 水土流失防治责任范围

通过对本工程水土流失动态监测结果进行分析,本工程水土流失防治责任范围为 60.86hm^2 ,其中永久占地 59.14hm^2 ,临时占地面积为 1.72hm^2 。

2) 土壤流失量

通过对本工程水土流失动态监测结果进行分析,本工程水土流失主要发生在 2023 年 2 月至 2024 年 10 月期间,随着各防治分区的工程措施、植物措施及临时措施实施,本工程各扰动土地类型区的土壤侵蚀强度逐渐降低,土壤流失量逐步减少。通过现场监测,本工程自 2023 年 2 月开工建设至 2024 年 11 月,共造成土壤流失量 2400.29t ,新增水土流失量 1531.36t 。

3) 水土流失防治目标

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,设计水平年水土流失治理度达到 99.27% ,土壤流失控制比达到 1.0 ,渣土保护率 98.5% ,表土保护率 97.91% ,林草植被恢复率达到 98.02% ,林草覆盖率达到 13.85% 。由于水保方案阶段设置的弃渣场未启用,施工生产生活区实际未被启用,导致本项目实际绿化面积较批复水土保持方案减少了 9.53hm^2 ,因此本项目设计水平年林草覆盖率 13.85% ,未达到水保方案设计目标要求。

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,工程措施包括主体工程防治区的排水沟、边坡防护和土地平整等措施,施工便道防治区土地平整等措施;植物措施主要为主体工程区撒播草籽等;临时措施主要包括限行环保桩、防尘网苫盖、洒水降尘、临时排水沟和临时拦挡等。

监测结果表明,由于主体工程各工程单元逐步施工完毕,且较好的实施了水土保持方案提出的各项水土流失防治措施,永久及临时占地区域逐步得到恢复,项目区的水土流失现象得到了一定程度的控制,尤其是雨季主体工程区所产生的水土流失现象得到了较好控制,工程和植物措施的蓄水保土功能十分明显。截止 2024 年 11 月,项目区采取水土保持措施面积 8.57hm^2 ,其中:工程措施防护面积 8.57hm^2 ,植物措施治理面积 8.43hm^2 (包含既有植被面积为 2.53hm^2)。

7.3 存在问题及建议

综合以上监测结论,本工程建设过程中,建设单位非常重视水土保持工作,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,各项治理指标均达到了方案设计的防治目标。

根据监测过程中掌握的情况,目前建设区域的裸露部分基本得到了防治,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。

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,能够满足国家对生产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。根据已批复的《G218 线焉耆-博湖(5A 景区)公路建设项目水土保持方案报告书》相关要求,我公司水土保持监测项目组,于 2024 年 11 月份开展一次设计水平年水土保持监测工作,监测结果显示方案设计的水土保持措施落实到位,项目区水土流失防治效果良好,通过各季度水土保持监测季度报告三色评价赋分表计算,平均得分为 92.8 分,本项目设计水平年水土保持监测三色评价得分在绿色范围内。

2) 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根本控制,设计水平年水土流失治理度达到 99.27%,土壤流失控制比达到 1.0,渣土保护率 98.5%,表土保护率 97.91%,林草植被恢复率达到 98.02%,由于水保方案阶段设置的弃渣场未启用,施工生产生活区实际未被启用,导致本项目实际绿化面积较批复水土保持方案减少了 9.53hm²,因此本项目设计水平年林草覆盖率 13.85%,未达到水保方案设计目标要求。

3) 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,尤其是路基工程区边坡防护、排水工程及撒播草籽措施和施工便道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。

4) 根据《中华人民共和国水土保持法》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,G218 线焉耆-博湖(5A 景区)公路建设项目在建设过程中,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,尤其是路基排水工程、边坡防护工程措施和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,项目区不存在人为水土流失危害现象