

霍什拉甫叶尔羌河大桥项目

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


编制单位：新疆交通科学研究院有限责任公司


2023年4月

霍什拉甫叶尔羌河大桥项目


水土保持监测总结报告责任页


编制单位：新疆交通科学研究院有限责任公司

批准：孙云龙（副总经理） 


核定：查拥军（高级工程师） 

审查：袁波波（高级工程师） 

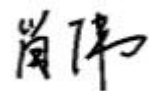
校核：汝风杰（工程师） 

项目负责人：王洋（工程师） 

编写：王洋（工程师）（参编章节：第1章、第3章、第4章、
第5章、第6章）

签名： 

肖伟（工程师）（参编章节：第2章、第7章）

签名： 

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	8
1.3 监测工作实施概况	9
2 监测内容和方法	22
2.1 原地貌土地利用及植被覆盖度等情况	22
2.2 扰动土地情况	22
2.3 取土（石、料）弃土（石、渣）	23
2.4 水土保持措施	23
2.5 水土流失情况	27
3 重点部位水土流失动态监测结果	28
3.1 防治责任范围监测	28
3.2 取土（石、料）监测结果	31
3.3 弃土（石、渣）监测结果	32
3.4 土石方情况监测结果	34
4 水土流失防治措施监测结果	35
4.1 工程措施监测结果	35
4.2 临时措施监测结果	39
4.3 水土保持措施防治效果	45

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	49
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	56
5.4 水土流失危害	56
6 水土流失防治效果监测结果	57
6.1 水土流失治理度	57
6.2 表土保护率	57
6.3 渣土防护率	57
6.4 土壤流失控制比	57
6.5 植被恢复情况	58
7 结论	59
7.1 水土流失动态变化	59
7.2 水土保持措施评价	60
7.3 存在的问题及建议	61
7.4 综合结论	61

附表：

附表 1 项目区地形地貌和地表组成物质现状监测表

附表 2 项目区定位监测点

附表 3 各分区防治措施工程量监测汇总表

附表 4 监测小区土壤侵蚀监测数据汇总表

附件：

附件 1 水土保持方案批复文件

附件 2 项目立项批复

附图：

附图 1 地理位置图

附图 2 水土保持监测点位布局图

前 言

霍什拉甫叶尔羌河大桥项目是G217线莎车至塔什库尔干公路的重要组成部分，莎车至塔什库尔干县道路现状为农村道路，G217线莎车至塔什库尔干公路是《国家公路网规划（2013-2030年）》和自治区交通运输“十三五”规划项目，是G217国道的组成部分，是新丝绸之路经济带南通道（和田-喀什段）与中巴经济走廊通道（喀什至红其拉甫段）的连接线，即新疆路网规划总体布局“三横二纵两环八通道”的第二横与第三横的连接线。本项目实施后将有效加快国道217沙塔段的落地，可以完善喀什地区公路网；本项目远期作为莎塔公路可利用的一部分，可作为喀什乃至我国西南地区至塔什库尔干县的又一条运输通道，可保证突发事件时运输的通畅性，并承担本地区国防安全，意义重大，战略地位十分重要，对稳定边疆也具有重要作用。

霍什拉甫叶尔羌河大桥项目路线起点位于莎车县喀群乡尤库日恰木萨勒3村X505线，线路走向为自东北向西南，沿叶尔羌河河谷进行线位布设，以大桥形式跨越叶尔羌河后通过霍什拉甫乡乡镇道路与X484线衔接，线路全长5.01km，建设标准为二级公路，设计行车速度80km/h，双向2车道，路面宽12m。行车道宽2×3.75m，硬路肩宽1.5m，土路肩宽2×0.75m，路面结构为沥青混凝土路面。桥梁采用公路-I级，等级为大桥，桥梁宽14m，桥梁全长908m。

本项目组成由路基、桥梁、施工生产生活区、施工便道、取（弃土）料场区和专项设施改建区等组成。本项目线路全长5.01km，建设标准为二级公路，全线设大桥908m/1座，涵洞16道，平面交叉8处，1处取（弃）土场，5处改渠工程，施工便道2817m，3处施工生产生活区。

本工程总占地面积为24.26hm²。本工程实际投资11993.5737万元，工程于2020年6月25日开工建设，2021年6月29日进入试运行期。

2020年10月，我公司中标霍什拉甫叶尔羌河大桥项目的水土保持监测工作。按照合同约定，我公司于2020年10月进场展开监测工作，监测工作组由3名监测人员组成，监测项目负责人为王洋，另有监测人员2人。根据监测工

作的需要，监测组配备 GPS、皮尺、钢卷尺、测纤、标志牌、围栏等监测设备。本项目确定监测方法以定点监测、巡视监测、调查监测和遥感监测为主的监测方法，辅以咨询专家，现场布设固定监测点 5 处，调查监测点若干处。

2020 年 10 月，监测人员进场对项目建设区进行了较为详细的调查，在调查的基础上，2020 年 11 月编制完成了《霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持监测实施方案》，用以指导后期的监测工作。

在项目监测过程中，为做好项目的水土保持监测工作，监测人员定期对项目进行全面监测，并将监测成果汇总，通过监测资料分析计算工程建设产生的水土流失量及现状水土流失状况，确定工程建设水土流失防治责任范围，分析工程建设对项目区周边环境带来的影响。2023 年 4 月，我公司根据合同的要求，总结分析所有监测成果资料，编制完成了《霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持监测总结报告》，完成了项目水土保持监测任务。在监测工作的开展中，得到了各级水行政主管部门、建设单位、施工单位及监理单位的大力帮助，在此一并表示感谢。

生产建设项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标									
项目名称	霍什拉甫叶尔羌河大桥项目								
建设规模	线路全长 5.01km, 建设标准为二级公路, 设计行车速度 80km/h, 桥梁设计荷载等级为公路-I 级, 等级为大桥, 桥梁全长 908m。	建设单位、联系人	新疆维吾尔自治区交通建设管理局 赵晓军						
		建设地点	喀什地区莎车县						
		水行政主管部门	新疆维吾尔自治区水利厅						
		工程总投资	11993.5737 万元						
		工程总工期	2020 年 6 月 25 日-2021 年 6 月 19 日						
水土保持监测指标									
监测单位	新疆交通科学研究院有限责任公司			联系人及电话	王洋 18324018905				
自然地理类型	山前冲洪积平原区、叶尔羌河河谷区地貌, 暖温带大陆性干旱气候区, 土壤类型主要为棕钙土和棕漠土, 植被主要为耐旱植被等。			防治标准	北方风沙区一级标准				
监测内容	监测指标	监测方法 (设施)			监测指标	监测方法 (设施)			
	水土流失状况监测	调查监测、定位监测			防治责任范围	调查监测			
	水土保持措施情况监测	调查监测			防治措施效果监测	调查监测			
水土流失危害监测	调查监测			水土流失背景值	山前冲洪积平原区 1500t/km ² ·a 叶尔羌河河谷区 1500t/km ² ·a				
方案设计防治责任范围	34.51hm ²			土壤容许流失量	山前冲洪积平原区 1500t/km ² ·a 叶尔羌河河谷区 1500t/km ² ·a				
水土保持投资	265.44 万元			水土流失目标值	山前冲洪积平原区 1500t/km ² ·a 叶尔羌河河谷区 1500t/km ² ·a				
防治措施	表土剥离、排水沟、方格网护坡、土地平整、泥浆池、覆土、彩条旗限界、防尘网苫盖、袋装土拦挡、洒水、砾石压盖。								
监测结论	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
	水土流失治理度	85	93.45	措施面积	15.99 hm ²	永久建筑物和固化硬化面积	6.68 hm ²	扰动土地面积	24.26hm ²
	土壤流失控制比	1	1.04	防治责任范围面积	24.26hm ²	水土流失总面积	24.26hm ²		
	渣土防护率	87	97.53	工程措施面积	15.99hm ²	容许土壤流失量	山前冲洪积平原区 1500t/km ² ·a 叶尔羌河河谷区 1500t/km ² ·a		
	表土保护率	/	/	植物措施面积	/	监测土壤流失情况	山前冲洪积平原区 1448t/km ² ·a 叶尔羌河河谷区 1448t/km ² ·a		
	林草植被恢复率	/	/	可恢复林草植被面积	/	林草类植被面积	/		
	林草覆盖率	/	/	实际拦渣量	5.52 万 m ³	总临时弃渣量	5.66 万 m ³		
	水土保持治理达标评价	水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率均达到了一级标准。							
总体结论	各防治区防治措施基本完成并已发挥防治效果, 六项防治指标综合指标均满足《生产建设项目水土流失防治标准》, 同时达到水保方案制定的目标值, 有效控制新增水土流失的产生。								
主要建议	根据监测过程中掌握的情况, 建设区域的裸露部分基本得到了防治, 建议建设单位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。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

工程名称：霍什拉甫叶尔羌河大桥项目

建设地点及线路走向：工程沿线涉及新疆维吾尔自治区喀什地区莎车县境内。地理坐标介于北纬 $37^{\circ}52'28.12''$ - $37^{\circ}53'38.73''$ ，东经 $76^{\circ}42'19.23''$ - $76^{\circ}45'48.10''$ 之间。路线起点位于莎车县喀群乡尤库日恰木萨勒 3 村，起点桩号 K73+668.776，线路走向为自东北向西南，沿叶尔羌河河谷进行线位布设，路线终点以大桥形式跨越叶尔羌河后与霍什拉甫乡村镇道路顺接，终点桩号 K78+678.968，路线全长 5.01km。

建设单位：新疆维吾尔自治区交通建设管理局

建设性质：新建道路

公路等级：二级公路

工程规模：本项目线路全长 5.01km，采用双向 2 车道二级公路标准，设计行车速度 80km/h，路面宽 12m；桥梁采用公路 I 级，等级为大桥，桥梁宽 14m，桥梁全长 908m。

项目组成：本项目组成主要包括路基、桥梁、施工生产生活区、施工便道、取（弃土）料场区和专项设施改建区等。全线设置大桥 1 座，涵洞 16 道，平面交叉 8 处，1 处取（弃土）场，5 处改渠工程，施工便道 2817m，3 处施工生产生活区。

总投资/土建投资：总投资 11993.5737 万元，土建投资 9836.1375 万元。

建设工期：2020 年 6 月 25 日开工建设，2021 年 6 月 29 日进入试运行期，总工期 12 个月。

工程占地面积：工程实际总占地面积为 24.26hm^2 ，其中永久占地为 9.97hm^2 ，临时占地为 14.29hm^2 。

工程土石方：本项目建设挖方总量 9.36 万 m³，填方总量 16.49 万 m³，借方总量 12.79 万 m³，弃方 5.66 万 m³。

新疆维吾尔自治区喀什地区自然资源局 2020 年 4 月 24 日下发了《关于霍什拉甫叶尔羌河大桥建设项目用地规划选址和预审意见》（喀地土地预审审字（2020）15 号）。

新疆维吾尔自治区发展和改革委员会 2020 年 5 月 8 日下发了《自治区发展改革委关于莎车县霍什拉甫叶尔羌河大桥工程可行性研究报告的批复》（新发改批复（2020）56 号）。

新疆维吾尔自治区交通运输厅 2020 年 5 月 20 日下发了《关于莎车县霍什拉甫叶尔羌河大桥项目一阶段施工图设计的批复》（新交建管（2020）19 号）。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

本项目地处塔里木盆地西缘山前冲洪积平原区，地势总的趋势是由西南向东北倾斜，地形相对平缓，高程在 1230~1700m 之间，自然坡度 1°~10°。区内河流发育，均发源于昆仑山，水流基本为自西南向东北，叶尔羌河谷切割深度 20~30m，宽度 500~4000m，河漫滩地、河心滩、河曲尤为发育，发育有 I、II 级阶地，次级冲沟较为发育，呈树枝状分布，下切深度 5~10m。本项目区路线区属风积、洪积黄土区；桥位处于冲积、洪积河流区。临近莎车县地区，地形平坦，由西南向东北微倾，自然坡度 1°~3°，多已辟为耕地，形成绿洲景观，植被茂密。

项目区地形平缓开阔，地势平坦，海拔约 1533m。项目路线跨越叶尔羌河河床，该处为宽浅型河床，属河流堆积地貌，河漫滩发育，阶地不明显，地表为冲洪积卵石土。项目区址自然区划属西北干旱区的绿洲-荒漠区（VI2 区）。

1.1.2.2 地质

（1）地层岩性

本项目区地层以塔里木盆地西南缘冲、洪积平原和各冲沟以第四系冲、洪积成因地层为主，靠近山前部分地层主要为粗颗粒卵砾石夹细砂、粉土层；下

游平原区表层分布黏性土夹砂层，下部以圆砾为主，厚度较大。桥位区地层主要为粗颗粒卵砾石夹细砂、粉土层。

(2) 区域地质

路线位于塔里木板块与西昆仑-喀喇昆仑造山带，经历了漫长而复杂的地质构造演化历史，具复杂的变质变形特征。路线通过的一级构造单元为塔里木地台，该段属塔里木地台的塔里木台坳和铁克里克断隆。塔里木台坳的次级构造单元为西南坳陷的莎车凸起，西南坳陷为一新生坳陷，其新生代沉积可达万米。铁克里克断隆位于塔里木盆地西南缘，呈向南突出的弧形。南北均以断裂为界，毗邻于西昆仑褶皱系和塔里木西南坳陷，为镶嵌于两者之间的稳定地块。塔里木盆地为一大型的断陷盆地，第四纪时期盆地相对下降，新构造运动较为强烈。区内断裂构造多为隐伏断裂。

(3) 沿线工程地质

1) K73+668-K74+420 段地形地貌为叶尔羌河两岸阶地及山坡前缘地带。勘察范围内未见地下水，本段地基土勘察深度范围内主要有一层：第②层，粉土含砾，为自重湿陷性黄土，揭示层厚 3.8-5.0m，土黄色，稍湿，稍密，砾石土含量约 5%，地基土承载力基本容许值 $[f_{a0}] = 130\text{kPa}$ ，土石工程等级为 II 级；个别地段表层覆盖①层填筑土，圆砾土和粉土含砾为主。

2) K74+420-K75+300 段地形地貌为叶尔羌河两岸阶地及山坡前缘地带。勘察范围内未见地下水，路线沿老路边缘布设，路基地基土勘察深度范围内主要分为二层：第①层为素填土，主要为老路路基填料和粉土含砾层组成，层厚 1.6-1.7m，土黄色-灰色，干燥，松散-稍密状；第②层为粉土含砾，为自重湿陷性黄土，揭示层厚 1.5-1.7m，承载力基本容许值 $[f_{a0}] = 130\text{kPa}$ ，土石工程分级为 II 级。

3) K75+300-K75+520 段地形地貌为叶尔羌河两岸阶地及山坡前缘地带。勘察范围内未见地下水，路线沿老路边缘布设，本段地基土勘察深度范围内主要有 1 层：第②层，粉土含砾，揭示层厚 3.0-5.0m，土黄色，稍湿，松散，砾石土含量约 10%，地基土承载力基本容许值 $[f_{a0}] = 100\text{kPa}$ ，土石工程等级为 I 级。

4) K75+520-K75+660 段地形地貌为地形地貌为叶尔羌河两岸阶地及山坡前缘地带。勘察范围内未见地下水，路线沿老路边缘布设，路基地基土勘察深度范围内主要分为二层：第①层为素填土，主要为老路路基填料和粉土含砾层组成，层厚 0.3-1.0m，土黄色-灰色，干燥，松散-稍密状；第②层为粉土含砾，揭示层厚 3.0-3.8m，承载力基本容许值 $[f_{a0}] = 130\text{kPa}$ ，土石工程分级为II级。

5) K75+660-K76+300 段地形地貌为地形地貌为叶尔羌河两岸阶地及山坡前缘地带。勘察范围内未见地下水，路线沿农田区布设，本段地基土勘察深度范围内主要有一层：第②层，粉土含砾，为自重湿陷性黄土，揭示层厚 3.8-5.0m，土黄色，稍湿，稍密，砾石土含量约 30%，地基土承载力基本容许值 $[f_{a0}] = 130\text{kPa}$ ，土石工程等级为II级。

6) K76+300-K76+580 段地形地貌为地形地貌为叶尔羌河两岸阶地及山坡前缘地带。勘察范围内未见地下水，路线沿采砂场布设，本段地基土勘察深度范围内主要有二层。第①层为素填土，主要为卵石土，层厚 1.5-2.0m，灰色，干燥，松散；第⑤1层，卵石土，揭示层厚 2.0m，灰色，湿，稍密，母岩灰岩、花岗岩，地基土承载力基本容许值 $[f_{a0}] = 500\text{kPa}$ ，土石工程等级为III级。

7) K76+580-K77+560段路线跨越叶尔羌河，地形相对平坦。勘察范围内地下水深度为0.9-1.8m，桥位区，本段地基土勘察深度范围内主要有一层。第⑤层，卵石土，揭示层厚30.0m，灰色，湿，中密，母岩灰岩、花岗岩，地基土承载力基本容许值 $[f_{a0}] = 550\text{kPa}$ ，土石工程等级为IV级。部分段落表层覆盖粉土含砾层。

8) K77+560-K78+200段山前冲洪积平原区，地势平坦。勘察范围内地下水深度为2.1-2.2m，路线沿农田区布设，路基地基土勘察深度范围内主要分为三层：第③层为粉质粘土，层厚1.3-1.5m，土黄色，湿，可塑状-硬塑状，承载力基本容许值 $[f_{a0}] = 100\text{kPa}$ ，土石工程分级为I级；第③2层为淤泥，层厚0.6-2.0m，土黄色，湿，软塑-流塑状，天然含水率为34.7%左右，天然密度为 1.89g/cm^3 ，承载力基本容许值 $[f_{a0}] = 80\text{kPa}$ ，土石工程分级为I级；第⑤1层为卵石土，揭示层厚 1.0-1.1m，灰色，湿，稍密状，承载力基本容许值 $[f_{a0}] = 500\text{kPa}$ ，土石工程分级为III级。

9) K78+200-K78+678 段山前冲洪积平原区, 地势平坦。勘察范围内地下水深度为 0.7-2.5m, 路线沿老路布设, 路基地基土勘察深度范围内主要分为四层: 第①层为填筑土, 层厚 0.3-0.8m, 圆砾土为主; 第③层为粉质粘土, 层厚 1.0-1.1m, 土黄色, 湿, 可塑-硬塑状, 承载力基本容许值 $[f_{a0}] = 100\text{kPa}$, 土石工程分级为 I 级; 第③2 层为淤泥, 层厚 3.6-6.2m, 土黄色, 湿, 软塑-流塑状, 天然含水率为 49.4%, 天然密度为 1.87g/cm^3 , 孔隙比为 1.34, 压缩系数为 0.6MPa^{-1} , 承载力基本容许值 $[f_{a0}] = 80\text{kPa}$, 土石工程分级为 I 级; 第⑤1 层为卵石土, 揭示层厚 1.0m, 灰色, 湿, 稍密状, 承载力基本容许值 $[f_{a0}] = 500\text{kPa}$, 土石工程分级为 III 级。

(4) 区域地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 本项目地震动峰值加速度 0.2g , 地震动反应谱特征周期为 0.45s , 对应地震基本烈度为 VIII 度。桥梁抗震设防类别为 B 类, 根据《公路工程抗震规范》(JTGB02-2013) 构造物应采取 9 度抗震设防措施等级; 桥位处地震动峰值加速度为 0.20g , 地震基本烈度 VIII 度, 勘察范围内未见地下水, 且地层不含有较厚的饱和粉土、细砂层。

(5) 不良地质

根据野外工程地质调绘和勘探成果: 线路的不良地质主要为强震区。路线经过地段地震动峰值加速度为 0.20g , 地震动反应谱特周周期在 0.45s , 相当于地震基本烈度 8 度, 属强震区, 项目区大桥应进行抗震设计。本工程路线经过的区域内不良地质有湿陷性土、盐渍土、软弱土, 可对湿陷性土进行换填、冲击碾压处理, 并做好防排水处理; 路基应针对土基含盐性质、盐渍化程度、现场工程地质、水文地质、地形和筑路材料等条件, 因地制宜地采取提高路基、路基换填、设置隔断层、改善排水条件等有效措施, 保证路床处于干燥或中湿类型的稳定状态, 不受盐分个、水分的影响。具体如下: 弱盐渍土、中盐渍土路段, 路基填料质量、厚度均按规范要求的标准进行; 强盐渍土路段在上述前提下, 增设隔断层, 隔断层铺设在路面底部以下 0.8m 。

1.1.2.3 气象

本项目位于新疆维吾尔自治区喀什地区莎车县境内，距离莎车县气象站约80km，根据莎车县气象站（1953~2010年）统计资料，项目所在区域属暖温带大陆性干旱气候区，四季分明，干旱少雨，冬季严寒，夏季酷暑，春秋季节风大多沙，昼夜温差大。年平均气温11.4℃，极端最高温度41.0℃，极端最低温度-23.3℃，年平均降雨量53.3mm，日最大降水量49.8mm，年平均蒸发量2256.4mm，年平均风速1.5m/s，最大风速31m/s，最大积雪厚度20.0cm，最大季节冻土深度98cm。多年平均日照时数2970h，无霜期175d。气象参数见表1.1-1。

表 1.1-1 项目区主要气象数据

气象要素	莎车县
年平均气温 (°C)	11.4
年极端最高气温 (°C)	41.0
年极端最低气温 (°C)	-23.3
无霜期 (d)	175
多年平均降水量 (mm)	53.3
日最大降水量 (mm)	49.8
年平均蒸发量 (mm)	2256.4
年平均风速 (m/s)	1.5
最大风速 (m/s)	31
主要风向	NW
多年平均日照时数 (h)	2970
最大冻土深度 (cm)	98

1.1.2.4 水文

(1) 地表水

项目区唯一河流是叶尔羌河，叶尔羌河主流发源于喀喇昆仑山脉南端北侧，源头由斯开木、阿克塔盖两河在喀喇昆仑山口以西的黑巴龙克汇合成克勒青河。西北向穿行于喀喇昆仑山中，沿途汇合小支流，如布仑木河、大同河等，在巴格艾祖以东十多公里处上游最大支流塔什库尔干河从西侧注入，使叶尔羌河水量大增，转向北东流出山区。出山口后，叶尔羌河折向东北，流经莎车县、泽普县、麦盖提县、巴楚县、阿瓦提县，在阿拉尔水文站上游31公里处汇入塔里木河，全长1179公里。该河流经7县，即塔什库尔干县、莎车县、泽普县、叶

城县、麦盖提县、巴楚县以及阿克苏地区阿瓦提县，流域面积 9.37 万平方公里。

(2) 地下水

根据区域水文地质资料，路线沿线地下水类型为第四系孔隙潜水。第四系孔隙潜水主要赋存于沿线的叶尔羌河、塔什库尔干河冲、洪积阶地及河漫滩内，近河地段水质良好，一般地段水质较差。补给来源主要为大气降水及融雪水。一般潜水位埋深 3~15m。

1.1.2.5 土壤

项目区属于塔里木盆地西缘山前冲洪积平原区和河谷区，占地类型主要为水域及水利设施用地、住宅用地、耕地、林地、公路用地、特殊用地和其他土地，占用耕地不属于基本农田，占用耕地区域土壤为灌淤土。路基工程区、桥涵工程区、取（弃土）料场、施工生产生活区、施工便道和专项设施改建区等区域的土壤和地表组成基本相同，土壤类型主要为棕钙土和棕漠土。该区棕钙土有较为明显的腐殖质层，有微弱的孔状结皮和鳞片状层次，厚 0.2~2cm，有机质含量大部分在 3~7g/kg 的范围内，自然肥力水平不高。棕漠土具有强烈的石膏和盐类积累过程，具有较弱的残积粘化作用和较强的铁质化作用，土壤中腐殖质的积累过程相当微弱。棕漠土分布地区的植被覆盖度都很小，由于土壤中积累的腐殖质数量极为有限，土壤无明显的有机质层，有机质含量一般小于 10g/kg，大部分在 5~9g/kg 的范围内，土壤中碱性盐含量不高，pH8.0~8.5，无明显的碱化特征。

1.1.2.6 植被

路基工程区、取（弃土）料场、施工生产生活区和施工便道零星生长有合头草、骆驼刺等耐旱植被，植被覆盖度小于 3%；路基工程区占用耕地 K75+000~K76+569.8 和 K77+477.8~K78+678.968 区域主要为人工植被和庄稼；桥涵工程区占用水域及水利设施用地，地表几乎无植被。

1.1.2.7 水土流失情况

根据《全国水土保持区划（试行）》的规定，确定本工程属于北方风沙区；根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成

果》（办水保〔2013〕188号）及《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水办水保〔2019〕4号），项目区属于塔里木河国家级水土流失重点预防区、自治区级塔里木河流域重点治理区。因此本项目的水土流失防治等级应执行《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中北方风沙区水土流失防治一级标准。

根据《新疆维吾尔自治区土壤侵蚀图集》中莎车县土壤侵蚀的相关资料，结合项目区实际情况，方案确定项目区山前冲洪积平原区土壤侵蚀类型为轻度风力侵蚀，容许土壤流失量为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，叶尔羌河河谷区土壤侵蚀类型为轻度水力侵蚀，容许土壤流失量为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区域；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测点和重点试验区，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站。项目区地质稳定，不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、易引起严重水土流失和生态恶化地区。

1.2 水土保持工作情况

建设单位在工程建设中重视水土保持工作，为了确保本项目水土保持工程顺利实施，结合工程实际，成立了霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持工作小组，将水土保持工程建设管理纳入了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，最大限度地减少施工过程中的水土流失。工程建设期，由工程部负责水土保持工作，并制订相关工作制度，严格组织施工管理，开展文明施工，确保各项水土保持工程按计划实施，并确保工程质量。在本项目建设过程中，建设单位基本做到了落实“三同时”制度。

根据《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国水土保持法实施条例》等有关法律法规的规定，在工程可行性研究阶段，新疆维吾尔自治区交通建设管理局委托新疆交通规划勘察设计研究院有限公司开展本工程的水土保持方案编制工作。新疆交通规划勘察设计研究院有限公司立即组织有关专业人员

进行现场踏勘并收集了当地的土地利用、水土保持规划等相关资料，对拟建公路主线、沿线设置的取料场（弃渣场）等重要工程区的自然环境现状进行了细致的调查，在此基础上于 2020 年 6 月编制完成《霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持方案报告书》（送审稿）；2020 年 9 月底，新疆交通规划勘察设计研究院有限公司完成《霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持方案报告书》（报批稿），2020 年 11 月 3 日，新疆维吾尔自治区水利厅下发了《关于霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持方案的批复》（新水办〔2020〕353 号），水土保持方案批复文件见附件 1。

2020 年 10 月，我公司中标霍什拉甫叶尔羌河大桥项目的水土保持监测工作，同年 10 月我公司入场开展本项目水土保持监测工作，监测人员按合同要求对现场进行巡视巡测工作、布设监测小区、编制监测季报和年报。监测过程中我对工程各防治分区的主体施工进度和水土保持措施实施情况进行了调查汇总，对防治责任范围变化情况进行了测量，对施工中存在的水土保持问题现场提出整改要求，形成了监测意见书，并及时向建设单位和施工单位反馈，督促施工单位及时整改。截至 2023 年 3 月，我公司监测组累计开展现场监测工作 8 次，监测成果按照水土保持监测规程以及相关规范要求，及时提交至建设单位、各级水行政主管部门，并将监测成果上传至全国水土保持信息管理系统。

本项目在施工过程中未出现主体工程设计变更、备案等情况。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 接受委托时间

2020 年 10 月，我公司通过投标承担了霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持监测工作，接受任务后，我公司及时成立了监测工作组，并于 2020 年 10 月进驻项目建设区开展水土保持监测工作。

1.3.2 监测实施方案编制

根据水利部第 12 号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2000 年 1 月 31 日）和《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试

行)) 的通知》(办水保〔2015〕139号)的规定,生产建设项目须依据水土保持方案开展水土保持监测工作,落实水土保持方案,完善水土保持设施,治理由工程建设可能引起的水土流失。同时,水土保持监测报告也将是水土保持专项验收的必备材料。

我公司监测组按照《霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持方案报告书》(报批稿)(以下称《水土保持方案报告书》)中水土保持监测的目的和任务要求,于2020年10月组织专业技术人员对工程各水土流失防治责任分区原地貌水土流失及水土保持现状进行了实地勘查和收集资料,编制了《霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持监测实施方案》,结合工程实际,确定了以定点监测、巡视监测、调查监测和遥感监测为主的监测方法。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,为该工程水土流失防治和水土保持设施安全运行提供技术依据。本项目地形地貌和地表组成物质现状监测见附表1。

依据生产建设项目水土保持监测流程及《霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持监测实施方案》,我公司监测组制定了霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持监测技术路线,监测技术路线如图1.3-1。

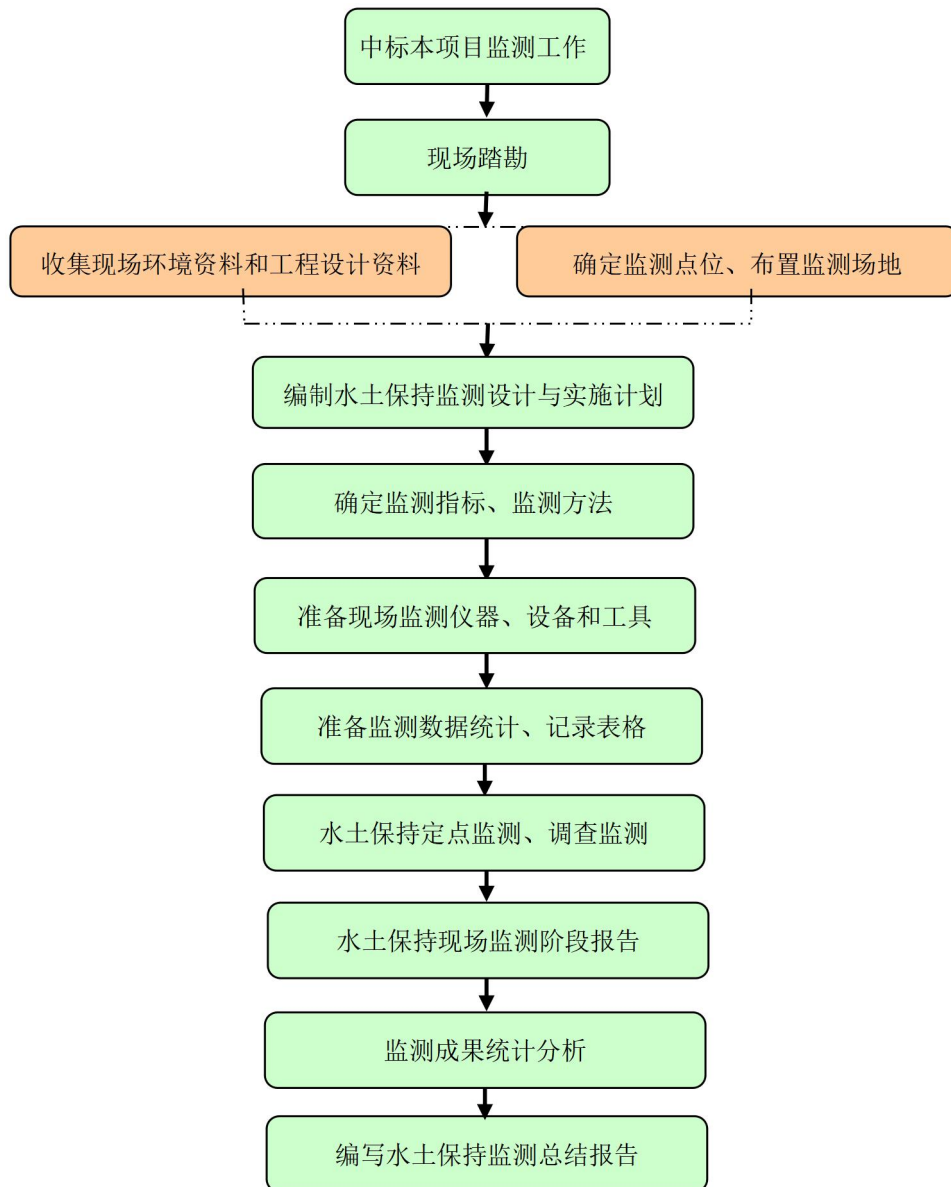


图 1.3-1 水土保持监测技术路线图

1.3.3 监测项目部组成

我公司依据《水土保持监测技术规程》、自治区水保法实施办法，开展水土保持监测工作。为了全面监测项目区水土流失状况、水土保持措施落实情况，我公司成立具有水土保持监测经验和能力的专业人员组成项目组，任命王洋为本工程水土保持监测项目负责人，并配备了 2 名监测工程师及监测员。

1.3.4 技术人员配备

为保证本工程水土保持监测工作的顺利实施以及高质量、高效率完成，技

术组织是关键。我公司严格按照国家相关技术要求，配备专业技术人员，合理搭配各级职称技术力量，组建一支专业知识强、业务水平熟练、技术精湛、监测经验丰富并认真负责的水土保持监测团队，成立水土保持监测项目部，针对该项目的实际情况，按照本工程水土保持监测实施方案要求，认真落实各项监测工作，严把质量关，明确责任到人，详细分工，同时加强与各级水行政主管部门的联系，及时获取水土保持监测工作新信息，保证工程水土流失监测工作顺利完成。

水土保持监测人员表详见表 1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测人员表

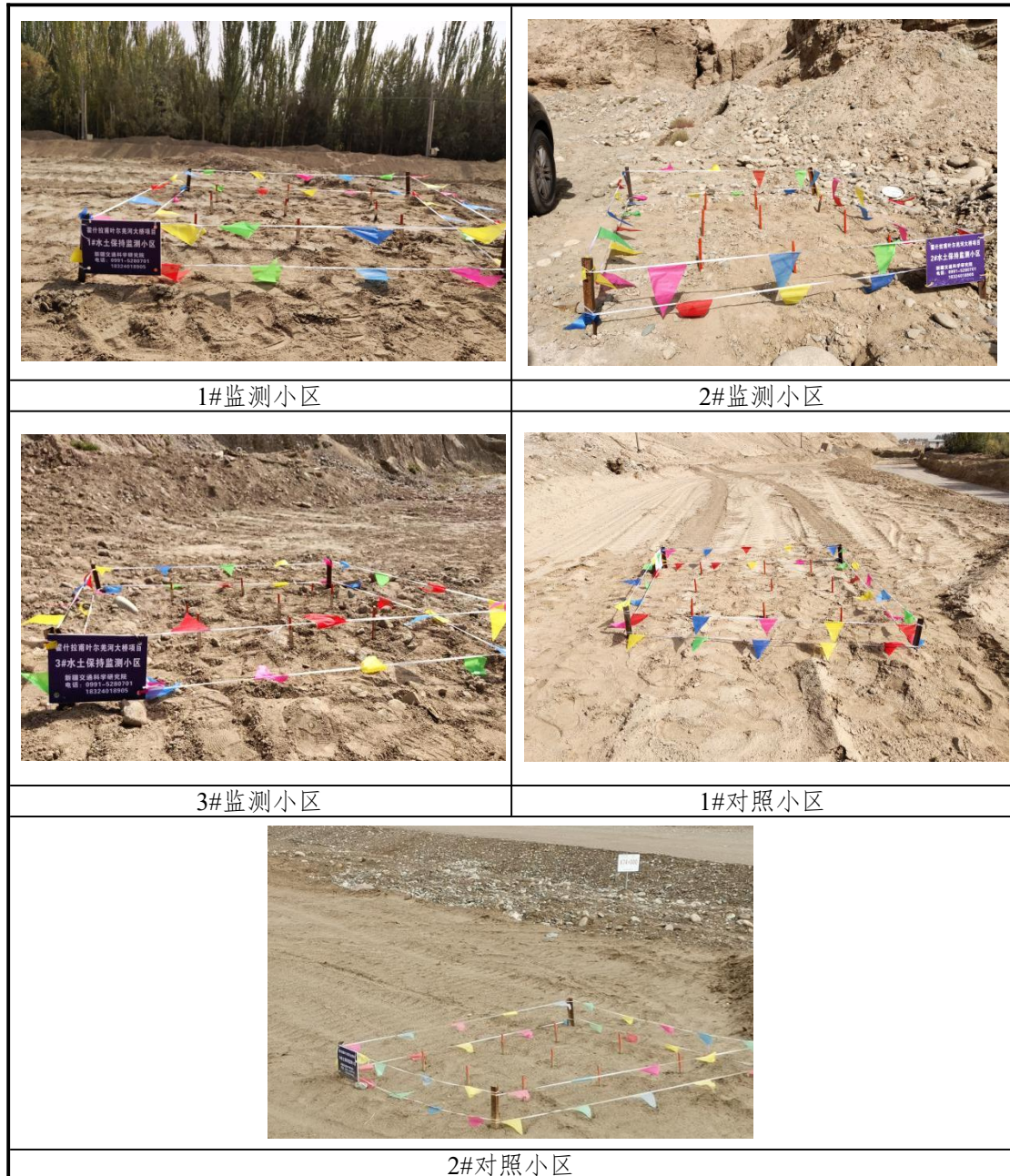
姓名	职称	学历	职责
王洋	工程师	本科	全面负责该项目工作
汝风杰	工程师	本科	监测人员
肖伟	工程师	本科	监测人员

1.3.5 监测点布设

根据生产建设项目水土保持监测有关规定和监测合同约定，我公司项目组于 2020 年 10 月进场开展监测工作，并组织项目组成员对工程建设区域的水土保持工程进行了查勘，确定了本项目的监测重点和监测方法。我公司依据监测实施方案和主体工程进度，布设了相应的固定监测点和调查监测点，定期开展监测工作。水土保持监测分区考虑了地形地貌的相似性、水土保持防治措施布设的相似性、对周边环境影响的相似性等几个因素，在对现场踏勘的基础上，结合水土保持监测分区类型和水土保持监测内容、目标等几个方面的考虑，确定水土流失及其防治措施监测的重点地段和重点对象，提出监测点的布局。监测点根据监测目的、指标的不同，分为观测样点和调查样点。我公司项目组参考批复的水土保持方案，结合初步调查结果，依据实际工程进度对监测方案进行了调整，共布设 5 个定点观测点位，定点监测点情况见附表 2。调查样点不包含临时调查点。水土保持监测小区汇总见下表 1.3-2，监测点位布局见附图 2。

表 1.3-2 水土保持监测小区汇总表

一级分区	二级分区	监测小区	坐标
山前冲洪积平原区	K74+027路基工程	1#监测小区	76°45'28.51"、37°53'30.14"
	K76+800桥涵工程	2#监测小区	76°43'48.41"、37°53'2.81"
	K75+200取(弃)土场区	3#监测小区	76°45'27.56"、37°51'46.52"
	K76+800桥涵工程区	1#对照小区	76°43'50.69"、37°53'0.89"
	K75+200取弃土场区	2#对照小区	76°45'20.38"、37°51'41.64"



监测小区照片

1.3.6 监测设施设备

根据《生产建设项目水土保持监测技术规程》《水土保持监测设施通用技术条件》以及相关的监测技术要求，本工程监测对所选定的监测点配备了多种监测设备、工具和设施。除各观测点（样方）需要的设备设施外，在监测防治责任范围、基础数据采集、成果处理方面用到计算机、数码相机等设备。我公司监测组在监测工作中使用的设施和设备详见下表 1.3-3。

表 1.3-3 水土保持监测设施和设备表

序号	设施和设备	单位	数量	备注
1	电脑	台	1	
2	手持 GPS	台	1	
3	天平	台	1	
4	监测车	辆	1	
5	摄像机	台	1	用于监测现场的影像记录
6	数码相机	台	1	用于监测现场的图片记录
7	测距仪	台	1	便携式
8	皮尺、钢卷尺	条	2	
9	记录夹	个	1	
10	围栏	米	60	每处 3m×3m
11	警示牌	个	5	
12	无人机	台	1	
13	测钎	个	45	

1.3.7 监测技术方法

本工程水土保持监测工作是根据项目监测实施方案确定的内容、方法及时间开展监测工作，采用定位监测、调查监测、遥感监测相结合的方法进行各项防治措施和施工期扰动条件下的侵蚀强度调查，掌握工程建设过程中的扰动面积、弃土弃渣、水土流失量及各项水保措施的实施情况，及时了解项目建设过程中的水土流失情况，并做好监测数据等记录，为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作提供了依据和支撑。

根据《生产建设项目水土保持监测规程》（2015 试行）的规定，结合工程

特点，主要采用定位监测、调查监测、遥感监测相结合的方法。

(1) 定位监测

本项目定位监测采用测钎法，共布设监测小区 5 个，其中定位监测点 3 个，背景值监测点 2 个，共进行了 8 次监测。本项目监测小区土壤侵蚀监测情况及数据汇总见下表 1.3-4。

(2) 调查监测法

本项目调查监测结合水土保持方案、相关设计文件对监测区域的地形地貌、水系、土壤、植被、土地利用、工程扰动、水土流失危害、防护工程建设、整改措施完善等各方面情况进行全面调查和量测。通过调查，了解土壤侵蚀主要作用特征，获取主要水土流失因子变化和水土流失防治效益的资料。本项目调查监测法分为固定样地调查和临时样地调查。

1) 固定样地调查

本项目采用无人机、测距仪、皮尺、手持 GPS 等设备，选择了 3 处固定样地，进行了 8 次水土流失及其相关因子调查开展。本项目固定样地调查情况见表 1.3-5。

表1.3-4 监测小区土壤侵蚀监测情况及数据汇总表

监测小区	布设时间	监测时间								平均侵蚀深度 (mm)	说明
		2020.10	2021.03	2021.06	2021.09	2021.11	2022.03	2022.06	2023.03		
1#监测小区	2020.10	2020.10	2021.03	2021.06	2021.09	2021.11	2022.03	2022.06	2023.03	4.11	本监测小区位于K74+027路基一侧，主要监测路基施工期水土流失情况。
2#监测小区	2020.10	2020.10	2021.03	2021.06	2021.09	2021.11	2022.03	2022.06	2023.03	4.08	本监测小区位于K76+800桥梁一侧，主要监测桥梁施工期水土流失情况。
3#监测小区	2020.10	2020.10	2021.03	2021.06	2021.09	2021.11	2022.03	2022.06	2023.03	4.09	本监测小区位于K75+200取弃土场内，主要监测取弃土场施工期水土流失情况。
1#对照小区	2020.10	2020.10	2021.03	2021.06	2021.09	2021.11	2022.03	2022.06	2023.03	1.18	本监测小区位于K76+800桥梁外侧，主要监测原地貌水土流失情况。
2#对照小区	2020.10	2020.10	2021.03	2021.06	2021.09	2021.11	2022.03	2022.06	2023.03	1.21	本监测小区位于K75+200取弃土场外侧，主要监测原地貌水土流失情况。

表1.3-5 固定样地调查情况汇总表

固定样地调查时间	位置	水土流失面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)	防治效果	侵蚀模数 (t/km ² ·a)
2020.10	路基工程、桥涵工程	1.50	13.52	一般	5407
2021.03		1.50	12.90	一般	5160
2021.06		1.50	12.09	较好	4836
2021.09		1.50	11.09	较好	4435
2021.11		1.50	9.48	良好	3790
2022.03		1.50	8.65	良好	3460
2022.06		1.50	7.95	良好	3181
2023.03		1.50	6.92	良好	2767



固定样地监测过程照片

2) 临时样地调查

本项目临时样地主要选择施工生产生活区、施工便道等临时用地，共设置2处临时样地调查点，共调查了4次。本项目临时样地调查情况见表1.3-6。

表1.3-6 临时样地调查情况汇总表

固定样地调查时间	位置	水土流失面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)	防治效果	侵蚀模数 (t/km ² ·a)
2020.10	取(弃土)料场、施工生产生活区	1.5	13.52	一般	5407
2021.06		1.5	12.09	较好	4836
2021.09		1.5	11.09	较好	4435
2022.03		1.5	6.92	良好	2767



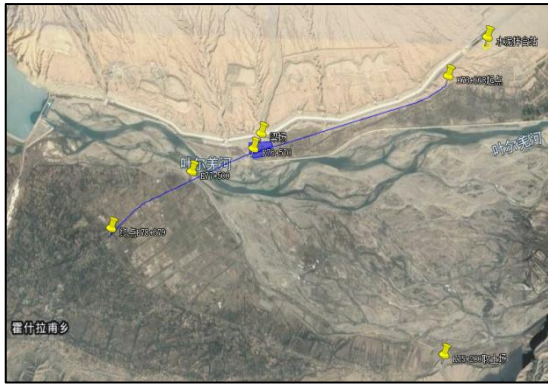
临时样地监测过程照片

(3) 遥感监测

本项目于2020年6月25日开工建设，我公司监测人员通过奥维遥感影像软件取得本项目施工前未扰动的遥感影像图片，通过影像获取施工期监测区域的基础数据，项目完工后再次获取遥感影像图片，对比了施工前后扰动范围、治理效果、监测区域的土壤侵蚀背景数据，施工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。

表1.3-7 遥感监测调查汇总表

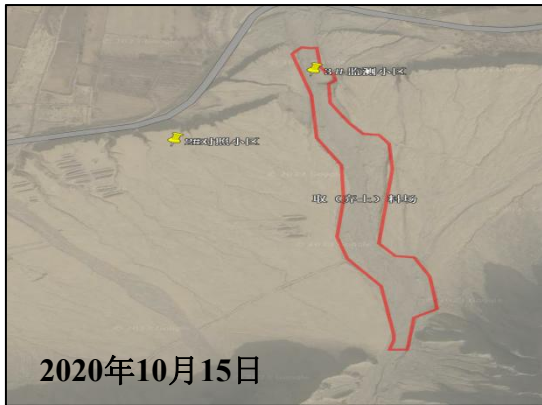
固定样地调查时间	位置	扰动面积 (hm ²)	土壤侵蚀类型	土壤侵蚀强度	治理效果
2020.10	全线	10.61	风蚀兼水蚀	轻度风蚀，微度水蚀	较好
2021.09	全线	24.26	风蚀兼水蚀	轻度风蚀，微度水蚀	较好



线位走向示意图



叶尔羌河大桥监测照片



2020年10月15日



2022年6月24日

取(弃土)料场遥感影像图



2020年10月15日



2022年6月24日

项目部遥感影像图



2020年10月15日



2022年6月24日

拌合站遥感影像图



梁场遥感影像图

1.3.8 监测阶段成果

我公司于2020年10月入场开展本项目水土保持监测工作，监测人员按合同要求对现场进行巡视巡测工作、布设监测小区、编制监测季报和年报。监测过程中对工程各防治分区的主体施工进度和水土保持措施实施情况进行了调查汇总，对防治责任范围变化情况进行了测量，对施工中存在的水土保持问题现场提出整改要求，形成了监测意见书，并及时向建设单位和施工单位反馈，督促施工单位及时整改。我公司开展监测工作期间，数次向各施工单位宣传了水土保持法律法规，规范了现场施工，提出了下一步施工中需要注意的水土保持问题，为建设单位依法落实水土保持责任提供了有力保障。

截至2023年3月，监测组累计开展现场监测工作8次，提交的监测成果有：

- (1) 《霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持监测实施方案》（2020年11月）；
- (2) 《霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持监测季度报表》（2020年第4季度、2021年第1季度、2021年第2季度、2021年第3季度、2021年第4季度、2022年第1季度、2022年第2季度、2022年第3季度、2022年第4季度、2023年第1季度）；
- (3) 《霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持监测年报》（2021年、2022年）；
- (4) 《霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持监测总结报告》（2023年4月）。

以上监测成果按照水土保持监测规程以及相关规范要求，我公司及时提交至建设单位、各级水行政主管部门。

1.3.9 水土保持监测意见及落实情况

根据现场监测结果，我公司霍什拉甫叶尔羌河大桥项目监测组在历次监测过程中，对现场存在的问题提出了整改意见，形成监测意见书，并在每期监测季报中也均提出了相关水土保持监测意见。建设单位在收到水土保持监测意见后，积极督促相关责任单位进行整改落实，至监测工作完成时，现场存在的水土保持相关问题已基本得到解决。

1.3.10 重大水土流失危害事件处理

本工程建设期间，未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容和方法

本项目结合监测实施方案及工程实际实施情况，水土保持监测内容主要包括原地貌土地利用、植被覆盖度、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施效益等情况。监测内容在不同水土流失监测分区间均有所差异，具体可划分为水土流失防治责任范围动态监测、地表扰动面积监测、弃土弃渣监测、临时防护措施监测、植被恢复监测、工程措施监测和水土流失动态监测共七项。本项目在监测的过程中采用了采用遥感监测、实地测量、资料分析等方法。

2.1 原地貌土地利用及植被覆盖度等情况

本项目原地貌土地利用类型主要为水域及水利设施用地、住宅用地、耕地、林地、公路用地、特殊用地和其他土地，利用土地面积共计24.26hm²。路基工程区、取（弃土）料场、施工生产生活区和施工便道零星生长有合头草、骆驼刺等耐旱植被，植被覆盖度小于3%；路基工程区占用耕地K75+000～K76+569.8和K77+477.8～K78+678.968区域主要为人工植被和庄稼；桥涵工程区占用水域及水利设施用地，地表几乎无植被。

2.2 扰动土地情况

本项目防治责任范围包括永久征占地和临时占地，本项目水土流失防治责任范围动态监测包括永久占地 9.97hm²、临时占地 14.29hm²的面积动态监测，扰动面积监测主要监测工程永久占地和临时占地扰动地表面积的变化，监测方法采用遥感监测、实地测量、资料分析等方法。我公司监测组对全线进行了 8 次监测，扰动土地面积为 24.26hm²，本项目扰动土地监测情况具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 扰动土地监测情况

监测时间	扰动范围	扰动面积 (hm ²)	土地利用类型
2020.10	K73+668.776～K78+678.968	10.16	水域及水利设施用地、住宅用地、耕地、林地、公路用地、特殊用地和其他土地
2021.03	K73+668.776～K78+678.968	20.12	
2021.06	K73+668.776～K78+678.968	24.26	
2021.09	K73+668.776～K78+678.968	24.26	
2021.11	K73+668.776～K78+678.968	24.26	

续表 2.2-1 扰动土地监测情况

监测时间	扰动范围	扰动面积 (hm ²)	土地利用类型
2022.03	K73+668.776~K78+678.968	24.26	水域及水利设施用地、住宅用地、耕地、林地、公路用地、特殊用地和其他土地
2022.06	K73+668.776~K78+678.968	24.26	
2023.03	K73+668.776~K78+678.968	24.26	

2.3 取土（石、料）弃土（石、渣）

我公司根据水土保持方案报告，结合现场查勘，确认本项目设置取料（土、石）场 1 处。取土场情况监测内容主要包括取土场位置、面积、取土量、防治措施落实情况、对周边环境影响及潜在危害等。本项目实际现场共设置弃渣场 1 处，为取弃结合。弃渣情况监测内容主要包括弃渣场的数量、位置、方量、防治措施落实情况、对周边环境影响及潜在危害等。监测方法主要包括实地量测、资料分析和遥感监测的方法。取土（石、料）弃土（石、渣）监测见表 2.3-1。

表 2.3-1 取土（石、料）弃土（石、渣）监测情况

监测时间	取土场面积 (hm ²)	取土量 (万 m ³)	弃土量 (万 m ³)	防治措施实施情况
2020.10	3.22	7.96	2.93	排水沟、洒水、防尘网苫盖、袋装土拦挡
2021.03	4.01	10.10	3.84	排水沟、洒水、防尘网苫盖、袋装土拦挡
2021.06	4.90	12.79	4.93	覆土、土地平整、排水沟、洒水、防尘网苫盖、袋装土拦挡
2021.09	4.90	12.79	4.93	覆土、土地平整、排水沟、洒水、防尘网苫盖、袋装土拦挡

2.4 水土保持措施

2.4.1 工程措施

霍什拉甫叶尔羌河大桥项目采取的水土保持工程措施主要有排水沟、表土剥离、土地平整、方格网护坡、泥浆池、覆土等，监测内容主要有各工程措施的措施类型、进度、位置、稳定性、完好程度、运行情况和措施的效果等。监

测方法采用遥感监测、实地测量、资料分析等方法。截止到 2023 年 3 月，本项目水土保持工程措施最终监测结果为表土剥离 1.43 万 m³、排水沟 4648m、土地平整 15.99hm²、方格网护坡 4425m²、泥浆池 25 个、覆土 43.28 万 m³，各项工程措施基本按照水土保持方案设计实施，防治效果良好，运行情况正常。本项目工程措施监测情况详见表 2.4-1。

表 2.4-1 工程措施监测内容、监测频次与监测方法

监测时间	措施类型、工程量	进度	位置	防治效果	运行情况
2020.10	表土剥离 1.34 万 m ³	100%	全线	一般	正常
	排水沟: 930m	20%			
	方格网护坡: 1106m ²	25%			
	泥浆池: 0 座	0%			
2021.03	表土剥离 1.34 万 m ³	100%	全线	一般	正常
	排水沟: 3800m	75%			
	方格网护坡: 3540m ²	80%			
	泥浆池: 5 座	20%			
2021.06	表土剥离 1.43 万 m ³	100%	全线	一般	正常
	排水沟: 4648m	100%			
	方格网护坡: 4425m ²	100%			
	泥浆池: 25 座	100%			
	土地平整: 15.99hm ²	100%			
	覆土: 0.70 万 m ³	100%			
2021.09	表土剥离 1.43 万 m ³	100%	全线	良好	正常
	排水沟: 4648m	100%			
	方格网护坡: 4425m ²	100%			
	泥浆池: 25 座	100%			
	土地平整: 15.99hm ²	100%			
	覆土: 0.70 万 m ³	100%			
2021.11	表土剥离 1.43 万 m ³	100%	全线	良好	正常
	排水沟: 4648m	100%			
	方格网护坡: 4425m ²	100%			
	泥浆池: 25 座	100%			
	土地平整: 15.99hm ²	100%			
	覆土: 0.70 万 m ³	100%			
2022.03	表土剥离 1.43 万 m ³	100%	全线	良好	正常
	排水沟: 4648m	100%			
	方格网护坡: 4425m ²	100%			
	泥浆池: 25 座	100%			

监测时间	措施类型、工程量	进度	位置	防治效果	运行情况
	土地平整: 15.99hm ²	100%			
	覆土: 0.70万m ³	100%			
2022.06	表土剥离1.43万m ³	100%	全线	良好	正常
	排水沟: 4648m	100%			
	方格网护坡: 4425m ²	100%			
	泥浆池: 25座	100%			
	土地平整: 15.99hm ²	100%			
	覆土: 0.70万m ³	100%			
2023.03	表土剥离1.43万m ³	100%	全线	良好	正常
	排水沟: 4648m	100%			
	方格网护坡: 4425m ²	100%			
	泥浆池: 25座	100%			
	土地平整: 15.99hm ²	100%			
	覆土: 0.70万m ³	100%			

2.4.2 植物措施

霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持方案设计中未涉及植物措施, 实际施工中也未实施植物措施。

2.4.3 临时防护措施

霍什拉甫叶尔羌河大桥项目采取的水土保持临时措施主要有彩条旗限界、洒水、防尘网苫盖、砾石压盖、限行彩条旗等, 监测内容主要有措施实施进度、数量和质量、防治效果、运行情况等, 监测方法采用遥感监测、实地测量、资料分析等方法。我公司监测组共监测 8 次, 本项目水土保持临时防护措施最终监测结果为彩条旗限界 9900m、洒水 6100m³、防尘网苫盖 6080m²、砾石压盖 3100m³, 各项临时防护措施基本按照水土保持方案设计实施, 防治效果良好, 运行情况正常。本项目临时措施监测情况详见表 2.4-3。

表 2.4-2 临时措施监测情况

监测时间	措施类型、工程量	进度	位置	防治效果	运行情况
2020.10	彩条旗限界: 9900m	100%	全线	一般	正常
	洒水: 2196m ³	36%			
	防尘网苫盖: 2432m ²	40%			
	砾石压盖: 3100m ³	100%			

监测时间	措施类型、工程量	进度	位置	防治效果	运行情况
	编织袋装土拦挡: 160m ³	40%			
2021.03	彩条旗限界: 9900m	100%	全线	一般	正常
	洒水: 4697m ³	77%			
	防尘网苫盖: 6080m ²	100%			
	砾石压盖: 3100m ³	100%			
	编织袋装土拦挡: 400m ³	100%			
2021.06	彩条旗限界: 9900m	100%	全线	一般	正常
	洒水: 6100m ³	100%			
	防尘网苫盖: 6080m ²	100%			
	砾石压盖: 3100m ³	100%			
	编织袋装土拦挡: 400m ³	100%			
2021.09	彩条旗限界: 9900m	100%	全线	良好	正常
	洒水: 6100m ³	100%			
	防尘网苫盖: 6080m ²	100%			
	砾石压盖: 3100m ³	100%			
	编织袋装土拦挡: 400m ³	100%			
2021.11	彩条旗限界: 9900m	100%	全线	良好	正常
	洒水: 6100m ³	100%			
	防尘网苫盖: 6080m ²	100%			
	砾石压盖: 3100m ³	100%			
	编织袋装土拦挡: 400m ³	100%			
2022.03	彩条旗限界: 9900m	100%	全线	良好	正常
	洒水: 6100m ³	100%			
	防尘网苫盖: 6080m ²	100%			
	砾石压盖: 3100m ³	100%			
	编织袋装土拦挡: 400m ³	100%			
2022.06	彩条旗限界: 9900m	100%	全线	良好	正常
	洒水: 6100m ³	100%			
	防尘网苫盖: 6080m ²	100%			
	砾石压盖: 3100m ³	100%			
	编织袋装土拦挡: 400m ³	100%			
2023.03	彩条旗限界: 9900m	100%	全线	良好	正常
	洒水: 6100m ³	100%			
	防尘网苫盖: 6080m ²	100%			
	砾石压盖: 3100m ³	100%			
	编织袋装土拦挡: 400m ³	100%			

2.5 水土流失情况

本项目土壤流失量情况监测内容主要包括土壤流失面积、土壤流失量和水土流失危害等内容。我公司监测组共监测 8 次，水土流失总面积 24.26hm²，土壤流失量总计 1271t，监测期未发生水土流失危害。本项目监测方法采用资料分析计算、定位监测、调查监测、收集资料的方法。

水土流失监测情况详见 2.5-1。

表 2.5-1 水土流失监测情况汇总表

位置	监测时间	水土流失面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)	水土流 失危害
全线	2020.10	11.72	105	无
全线	2021.03	20.12	181	无
全线	2021.06	24.26	218	无
全线	2021.09	24.26	182	无
全线	2021.11	24.26	162	无
全线	2022.03	24.26	121	无
全线	2022.06	24.26	101	无
全线	2023.03	24.26	59	无

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

3.1.1 水土保持防治责任范围

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据新疆维吾尔自治区水利厅文件《关于霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持方案的批复》（新水办〔2020〕353号）以及《霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持方案报告书》（报批稿），本项目水土流失防治责任范围 34.51hm²，其中永久占地 10.02hm²，临时占地 24.26hm²，方案设计水土流失防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案设计水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目分区		占地面积			行政区划
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	合计	
山前冲洪积平原区	路基工程	8.58		8.58	莎车县
	桥涵工程	1.44		1.44	
	取（弃土）料场		11.50	11.50	
	施工生产生活区		8.50	8.50	
	施工便道		2.08	2.08	
	专项设施改建区		1.41	1.41	
叶尔羌河河谷区	桥涵工程		1.00	1.00	
合计		10.02	24.49	34.51	

3.1.1.2 水土保持防治责任范围监测结果

我公司经查阅竣工、征地、土地使用批复等资料，结合现场监测和调查分析结果，确定本项目建设期实际发生的防治责任范围为 24.26hm²。本项目防治责任范围监测结果详见下表 3.1-2 和表 3.1-3。

表 3.1-2 项目建设期防治责任范围监测结果表 单位: hm^2

项目分区		实际防治责任范围面积			行政区划
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	合计	
山前冲洪积平原区	路基工程	8.57		8.57	莎车县
	桥涵工程	1.40		1.40	
	取(弃土)料场		4.90	4.90	
	施工生产生活区		5.07	5.07	
	施工便道		2.07	2.07	
	专项设施改建区		1.25	1.25	
叶尔羌河河谷区	桥涵工程		1.00	1.00	
合计		9.97	14.29	24.26	

表 3.1-3 实际水土流失防治范围面积与水土保持方案对比表 单位: hm^2

项目分区		水保方案占地面积	实际扰动占地面积	较方案设计增减
一级分区	二级分区			
山前冲洪积平原区	路基工程	8.58	8.57	-0.01
	桥涵工程	1.44	1.4	-0.04
	取(弃土)料场	11.5	4.9	-6.6
	施工生产生活区	8.5	5.07	-3.43
	施工便道	2.08	2.07	-0.01
	专项设施改建区	1.41	1.25	-0.16
叶尔羌河河谷区	桥涵工程	1	1	0
防治责任范围		34.51	24.26	-10.25

本项目为莎车县扶贫项目,项目紧任务重。本项目在可研阶段编制了水土保持方案,受疫情影响,水土保持方案上报后按照水利部疫情期间精简优化审批水土保持方案政策,对受疫情影响无法办理水土保持方案审批手续的生产建设项目,建设单位作出承诺后先行开工建设,按照承诺落实好水土保持措施,疫情平稳后水保方案完成批复。故本项目水保方案(可研阶段)与施工图设计深度不同,批复的水土保持方案中路基工程、桥涵工程、专项设施改建区占地面积与施工图设计相比稍有差别。

(1) 路基工程

路基工程区实际占地 8.57hm^2 ,与水土保持方案 8.58hm^2 相比减少了 0.01hm^2 ,变化的原因主要是批复的水土保持方案与施工图设计深度不同,施工图阶段对局部线路进行了微调整。

(2) 桥涵工程

桥涵工程实际占地 2.4hm^2 ，与水土保持方案 2.44hm^2 相比减少了 0.04hm^2 ，变化的原因主要是批复的水土保持方案与施工图设计深度不同，施工图阶段桥涵工程的实际占地面积有所减少。

(3) 取（弃土）料场

取（弃土）料场实际占地 4.9hm^2 ，与水土保持方案 11.5hm^2 相比减少了 6.6hm^2 ，变化的原因是水土保持方案设计的K73+800砂砾石料场在施工期间无法办理手续，未进行使用，K75+200取（弃土）料场施工期间加大了挖深，取（弃土）料场实际占地面积相应减少。

(4) 施工生产生活区

施工生产生活区实际占地 5.07hm^2 ，与水土保持方案 8.5hm^2 相比减少了 3.43hm^2 。变化的原因是根据实际建设情况，优化了施工生产生活区的布置形式，实际占地面积有所减少。

(5) 施工便道

本项目实际建设时共设置施工便道 2817m ，便道宽度 6.5m ，占地 2.07hm^2 。与水土保持方案 2.08hm^2 相比减少了 0.01hm^2 ，变化的原因是实际施工单位充分利用老路或相邻乡道，施工便道长度较方案设计减少了 183m ，宽度未发生变化，因此施工便道占用面积略有减少。

(6) 专项设施改建区

专项设施改建区实际占地 1.25hm^2 ，与水土保持方案 1.41hm^2 相比减少了 0.16hm^2 ，变化主要原因是批复的水土保持方案与施工图设计深度不同，施工期指挥部加强管理，通过优化施工工艺，严格控制施工作业带宽度，将作业带宽度进行了压缩，因此实际占地面积有所减少。

3.1.2 建设期扰动土地面积

我公司通过实地调查，结合收集、查阅工程施工、工程监理等资料，经实地监测，

本工程在实际建设过程中，建设期实际扰动土地面积 24.26hm²，详见表 3.1-4。

表 3.1-4 建设期实际扰动面积统计表

序号	项目分区	建设期实际扰动面积 (hm ²)		
		永久占地	临时占地	合计
1	路基工程	8.57		8.57
2	桥涵工程	1.40		1.40
3	取(弃土)料场		4.90	4.90
4	施工生产生活区		5.07	5.07
5	施工便道		2.07	2.07
6	专项设施改建区		1.25	1.25
7	桥涵工程		1.00	1.00
合计		9.97	14.29	24.26

3.2 取土(石、料)监测结果

3.2.1 方案设计取土(石、料)情况

本项目批复水土保持方案共设置1处砂砾石料场和1处取土场(兼弃土场)。平均开挖深度在2-5m之间，取土场可取土量20万m³，计划取土量15.05万m³，取土场占地面积为11.5hm²。本项目水保方案中的设计取土场见表3.2-1。

表3.2-1 水保方案中的设计取弃土场情况表

名称	桩号	料场位置	取料量 (万m ³)	运距 (km)	占地 面积 (hm ²)	开采深度	隶属及经纬 度
砂砾 石料 场	K73+800	霍什拉普乡 兰干村东侧 5.5km, X484路东侧 竖直高边坡 沿线坡脚处	3.76	15	2.5	地表取料, 不形成取料 坑, 平均开 采高度5m	莎车县 E76°46'58.2 7" N37°52'16.1 5"
取土 场 (兼 弃土 场)	K75+200	兰干村卡点 前200m拐弯 处	12.29	8	9	沿干沟开 采, 平均开 采深度2m	莎车县 E76°45'32.5 8" N37°51'40.1 7"
合计			15.05		11.5		

3.2.2 取土（石、料）监测结果

本项目实际采用水保方案设计 K75+200 取土场（兼弃土场），位置未发生变化，占地面积和取土量发生变化，累计取土量 12.79 万 m³，相比水保方案减少 2.26 万 m³，取土量变化的主要原因是施工阶段对施工工艺及施工时序进行了优化，同时对土石方进行了综合利用，提高了土石方利用率，因此取土量有所减少；实际占地面积 4.9hm²，相比水保方案减少 6.6hm²，变化的主要原因是水保方案设计的 K73+800 砂砾石料场在施工期间无法办理手续，未进行使用；K75+200 取土料场在施工阶段加大了取土深度，占地面积相应减少。取土（料）场监测结果见表 3.2-2，取土场照片见图 3.2-1。

表3.2-2 取土（料）场监测结果汇总表

名称	桩号	料场位置	取料量 (万m ³)	运距 (km)	占地面积 (hm ²)	开采深度	备注
取土场 (兼弃土场)	K75+200	兰干村卡点前 200m拐弯处	12.79	8	4.9	沿干沟开 采，平均开 采深度2m	取弃 结合
合计			12.79		4.9		



图3.2-1 K75+200取土场（兼弃土场）照片

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 方案设计弃土（石、渣）情况

根据批复的水土保持方案报告书，本项目设置弃渣场 1 处，为本项目取土坑回填，

共计弃渣 8.79 万 m³。弃土（渣）场不在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区，发生崩塌、滑坡和泥石流的可能性很小，周边无影响公共设施、工业企业、居民点等；不在占用较大沟道，不在河道、湖泊、水库管理范围内，符合水土保持要求，弃土场具体情况见表 3.3-1。

表3.3-1 水保方案弃土场一览表

名称	桩号	料场位置	弃土量 (万m ³)	占地面积 (hm ²)	占地类型	隶属及经纬度
取土场 (兼弃土 场)	K75+200	兰干村卡点前 200m拐弯处	8.79	9.00	干沟内，无 植被覆盖	莎车县， E76°45'32.58"， N37°51'40.17"

3.3.2 弃土（石、渣）监测结果

根据现场调查，结合主体工程施工资料，工程建设过程中实际产生弃方 5.66 万 m³，其中 0.73 万 m³ 表土拉运至霍什拉甫乡进行综合利用，剩余 4.93 万 m³ 弃方（包含 0.70 万 m³ 表土回覆）拉运至水保方案设计的 K75+200 取土场（兼弃土场），利用取土坑回填 4.93 万 m³，弃土场位置未发生变化，占地面积和弃土量发生变化。实际弃土量 4.93 万 m³ 较水保方案减少 3.13 万 m³，弃土量变化的主要原因是施工阶段优化了施工工艺和施工时序，对土石方进行了综合利用，提高了土石方利用率，因此弃土量有所减少；弃土场实际占地面积 4.9hm²，较水保方案减少 4.1hm²，变化的主要原因是弃土量减少，占地面积相应减少。目前弃土场已按水保方案中的措施进行了恢复，通过当地自然资源局现场验收，并办理了移交手续，弃渣场监测结果见表 3.3-2，弃土场现场照片见图 3.3-1。

表3.3-2 弃土场监测结果汇总表

名称	上路桩号	料场位置	弃渣量 (万m ³)	弃渣高 度 (m)	占地面积 (hm ²)	占地 类型	弃土方式
取土场 (兼弃土 场)	K75+200	兰干村卡点前 200m拐弯处	4.93	1~2	4.9	其他 土地	利用取土 坑回填弃 渣



图3.3-1取土场（兼弃土场）照片

3.4 土石方情况监测结果

本项目批复的水土保持方案中挖填方总量27.66万 m^3 ，其中挖方总量10.7万 m^3 （表土剥离量为1.44万 m^3 ），填方总量16.96万 m^3 ，借方总量15.05万 m^3 ，借方来源于本工程料场开采，弃方8.79万 m^3 ，弃方回填取土场。本项目实际挖填方总量为25.85万 m^3 ，其中挖方9.36万 m^3 ，填方16.49万 m^3 ；借方12.79万 m^3 ，借方来源于K75+200取土场（兼弃土场）；弃方5.66万 m^3 ，其中0.73万 m^3 表土拉运至霍什拉甫乡进行综合利用，剩余4.93万 m^3 弃方（包含0.70万 m^3 表土回覆）拉运至K75+200取土场（兼弃土场），经过对比，本项目实际建设中比批复的水土方案总挖方减少1.34万 m^3 ，总填方减少0.47万 m^3 ，总借方减少2.26万 m^3 ，总弃方减少3.13万 m^3 。

本项目土石方变化的原因主要是施工阶段施工工艺及施工时序进行了优化，同时对土石方进行了综合利用，通过加强施工期间的管理工作，实际实施阶段减少了取土量和弃土量，相应减少了临时工程占地面积。土石方情况监测见表3.4-1。

表3.4-1

土石方情况监测表

单位：万 m^3

名称	开挖量	填筑量	借方量	弃方量
方案设计	10.70	16.96	15.05	8.79
监测情况	9.36	16.49	12.79	5.66
变化情况 (+/-)	-1.34	-0.47	-2.26	-3.13

4 水土流失防治措施监测结果

本工程建设实施过程中，建设单位注重生态保护，最大限度减少因工程扰动新增水土流失，依据批复的项目水土保持方案报告书，结合工程施工特点，同步建设实施了工程、临时等水土保持措施。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施方案设计情况

(1) 路基工程区

1) 表土剥离

主体工程设计对公路占用耕地和林地区域的表层耕植土进行剥离，剥离平均厚度约30cm，经统计共剥离表土量为1.44万m³。

2) 排水沟

主体工程在沿线路基可能受周边汇流影响的路段设置路堤排水沟，将路基周边汇水和路基坡面汇水引入涵洞或自然沟中排除。排水沟按15年一遇洪水标准设计，排水沟设计为深度50cm的宽浅式梯形断面，底宽50cm，两侧边坡1:1，外侧设置挡水埝，采用8cm的C30水泥混凝土预制板铺砌，排水沟总长4300m。

3) 土地平整

施工结束以后对路基两侧征地范围内的施工扰动区域进行土地平整，平整时注意松软的土层要拍实，大颗粒砾石要尽量铺在表层，增加地表抗蚀能力，本项目路基区土地平整面积共计1.20hm²。

4) 方格网护坡

本项目对填方高度大于4m的路基边坡以混凝土方格网护坡作为边坡防护措施，本项目路基区设置方格网护坡共计4425m²。

(2) 桥涵工程区

1) 泥浆池

本项目在桥梁附近设置泥浆池（沉淀池）对施工产生的钻渣进行沉淀，桥

涵工程区共设置泥浆池30个。

2) 土地平整

施工结束后，对桥涵工程区的施工迹地采取土地平整措施，本项目桥涵工程区土地平整面积共计2.20hm²。

(3) 专项设施改建区

1) 土地平整

施工结束后，对专项设施改建区的施工迹地采取土地平整措施，本项目专项设施改建区的土地平整面积共计0.8hm²。

(4) 取（弃土）料场区

1) 排水沟

在取（弃土）料场区上游设置土质排水沟，排水沟底宽0.5m，深度0.5m，边坡1: 1。本项目取（弃土）料场区设置土质排水沟共计360m。

2) 覆土

取土结束后对取（弃土）料场区进行覆土，本项目共计覆土1.44万m³。

3) 土地平整

施工结束后，对取（弃土）料场区的施工迹地采取土地平整措施，本项目取（弃土）料场区土地平整面积共计11.5hm²。

(5) 施工生产生活区

1) 土地平整

施工结束后，对施工生产生活区的施工迹地采取土地平整措施，本项目施工生产生活区土地平整面积共计8.5hm²。

(6) 施工便道

1) 土地平整

施工结束后，对施工便道采取土地平整措施恢复原地貌，本项目施工便道土地平整面积共计2.08hm²。

工程措施方案设计情况见表4.1-1。

表4.1-1 工程措施方案设计情况统计表

防治分区	措施类型	单位	方案设计工程量
路基工程	表土剥离	万m ³	1.44
	排水沟	m	4300
	土地平整	hm ²	1.20
	方格网护坡	m ²	4425
桥涵工程	泥浆池	个	30
	土地平整	hm ²	2.20
专项设施改建区	土地平整	hm ²	0.8
取(弃土)料场区	排水沟	m	360
	土地平整	hm ²	11.5
	覆土	万m ³	1.44
施工生产生活区	土地平整	hm ²	8.50
施工便道	土地平整	hm ²	2.08

4.1.2 工程措施实施情况

(1) 路基工程区

1) 表土剥离

施工期间对路基工程区采取表土剥离措施，本项目路基区表土剥离共计1.43万m³。

2) 排水沟

为防止道路路面和路基边坡汇水对路基产生冲刷，在路基坡脚设置了排水沟。排水沟为宽浅式梯形断面，底宽0.5m，深度0.5m，两侧边坡1:1，采用8cm的C30水泥混凝土预制板铺砌，本项目路基工程区排水沟共计4288m。

3) 土地平整

施工结束后，对路基工程区的施工迹地采取土地平整措施，本项目路基区土地平整面积共计1.19hm²。

4) 方格网护坡

本项目对填方高度大于4m的路基边坡以混凝土方格网护坡作为边坡防护措施，本项目路基区设置方格网护坡共计4425m²。

(2) 桥涵工程区

1) 泥浆池

本项目在桥梁附近设置泥浆池（沉淀池）对施工产生的钻渣进行沉淀，桥

涵工程区共设置泥浆池25个。

2) 土地平整

施工结束后，对桥涵工程区的施工迹地采取土地平整措施，本项目桥涵工程区土地平整面积共计2.16hm²。

(3) 专项设施改建区

1) 土地平整

施工结束后，对专项设施改建区的施工迹地采取土地平整措施，本项目专项设施改建区的土地平整面积共计0.6hm²。

(4) 取（弃土）料场区

1) 排水沟

在取（弃土）料场区上游设置土质排水沟，排水沟底宽0.5m，深度0.5m，边坡1: 1。本项目取（弃土）料场区设置土质排水沟共计360m。

2) 覆土

取土结束后对取（弃土）料场区进行覆土，本项目共计覆土0.7万m³。

3) 土地平整

施工结束后，对取（弃土）料场区的施工迹地采取土地平整措施，本项目取（弃土）料场区土地平整面积共计4.9hm²。

(5) 施工生产生活区

1) 土地平整

施工结束后，对施工生产生活区的施工迹地采取土地平整措施，本项目施工生产生活区土地平整面积共计5.07hm²。

(6) 施工便道

1) 土地平整

施工结束后，对施工便道采取土地平整措施恢复原地貌，本项目施工便道土地平整面积共计2.07hm²。

水土保持工程措施实施情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 水土保持工程措施实施情况统计表

防治分区	措施类型	单位	实际完成	实施时间
路基工程	表土剥离	万m ³	1.43	2020.06-2020.09
	排水沟	m	4288	2020.10-2021.03
	土地平整	hm ²	1.19	2021.04-2021.06
	方格网护坡	m ²	4425	2020.10-2021.06
桥涵工程	泥浆池	个	25	2021.03-2021.06
	土地平整	hm ²	2.16	2021.04-2021.06
专项设施改建区	土地平整	hm ²	0.6	2021.04-2021.05
取（弃土）料场区	排水沟	m	360	2020.09-2020.11
	土地平整	hm ²	4.9	2021.05-2021.06
	覆土	万m ³	0.7	2021.04-2021.05
施工生产生活区	土地平整	hm ²	5.07	2021.04-2021.06
施工便道	土地平整	hm ²	2.07	2021.04-2021.06



4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施方案设计情况

项目区多年平均降水量49.8mm、蒸发量2256.4mm，结合《中国气候区划名称与代码》（GBT17297-1998）可知，项目区年干燥度>16，属于极干旱地区，水土保持方案对林草植被恢复率和林草覆盖率不做要求，未设计植物措施。

4.2.2 植物措施实施情况

本项目在实际施工中也未实施植物措施。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施方案设计情况

（1）路基工程

1) 彩条旗限界

农田区地势平坦，施工期间若管理不严，施工车辆越界行驶会对周围农田、植被产生扰动破坏，为严格控制和管理施工期间车辆行驶的范围，减轻对周边区域的扰动，本方案设计在经过农田区公路路基两侧施工作业带外缘边界新增彩条旗限界，长度2700m。

2) 洒水

线路经过的农田区人口密集，人员过往频繁，为减少施工产生扬尘对当地居民生产生活的影晌，在施工期间对路基施工区域实施洒水措施，施工期间共需洒水3840m³。

3) 防尘网苫盖

施工期间对路基工程区内堆放的临时堆料采取防尘网苫盖措施，施工期间共需防尘网2000m²。

4) 编织袋装土拦挡

施工期间对路基工程区对临时堆料采用编织袋装土拦挡，同时防尘网搭接处与坡脚处用袋装土压盖，施工期间共需编织袋装土260m³。

（2）施工生产区

1) 彩条旗限界

为防止施工机械和人员扰动征地以外区域，在施工生产区四周边界设置彩条旗限界2200m。

2) 砾石压盖

施工生产区内空置区域的补充砾石，砾石由砂砾料场拉运，共需砾石4000m³。

3) 洒水

施工生产区在施工期间由于重型运输车辆碾压频繁，下层虚土上翻，大风天气易产生风蚀，为避免扬尘对施工产生影响，在施工期对施工生产区场地内洒水，施工生产区施工期间共需洒水960m³。

(3) 施工便道区

1) 彩条旗限界

施工期间为严格控制和管理施工期间车辆行驶的范围，减轻对周边区域的扰动，本方案设计在施工便道两侧边界处拉彩条旗以示明车辆行驶的范围，共布设彩旗限界6000m。

2) 洒水

施工便道在施工期间由于重型运输车辆碾压频繁，大风天气易产生风蚀，为避免扬尘对施工产生影响，在施工期对施工便道洒水，施工期间洒水总量为998.4m³。

(4) 取土（料）场

1) 洒水

为抑制机械车辆及施工人员扰动地表引起的扬尘，施工期在料场开采扰动区域采取定时洒水措施，施工期间洒水总量为1300m³。

2) 防尘网苫盖

为防止取土场临时堆料堆放在大风天气下产生水土流失，对临时堆料、场内弃渣的上风向处采用防尘网苫盖的防护措施，施工期需防尘网4000m²。

3) 编织袋装土拦挡

施工期间对取土场临时堆料采用编织袋装土拦挡，同时防尘网搭接处与坡

脚处用袋装土压盖，施工期间共需编织袋装土280m³。

(5) 专项设施改建区

1) 洒水

为抑制机械车辆及施工人员扰动地表引起的扬尘，施工期在料场开采扰动区域采取定时洒水措施，施工期间洒水总量为72m³。

2) 防尘网苫盖

为防止渠道改建工程临时堆料堆放在大风天气下产生水土流失，对临时堆料采用防尘网苫盖的防护措施，共需防尘网2000m²。

(6) 桥涵工程

1) 防尘网苫盖

为防止桥涵工程区临时堆渣堆置过程中可能产生的水土流失，采用防尘网苫盖的防护措施，施工期需防尘网100m²。

2) 编织袋装土拦挡

施工期间对临时堆渣采用编织袋装土拦挡，同时防尘网搭接处与坡脚处用袋装土压盖，施工期间共需编织袋装土24m³。

临时措施方案设计情况见表4.3-1。

表4.3-1 临时措施方案设计情况统计表

防治分区	措施类型	单位	方案设计
路基工程	彩条旗限界	m	2700
	防尘网苫盖	m ²	2000
	编织袋装土拦挡	m ³	260
	洒水	m ³	3840
桥涵工程	防尘网苫盖	m ²	100
	袋装土拦挡	m ³	24
专项设施改建区	洒水	m ³	72
	防尘网苫盖	m ²	2000
取(弃土)料场区	编织袋装土拦挡	m ³	280
	防尘网苫盖	m ²	4000
	洒水	m ³	1300
施工生产生活区	砾石压盖	m ³	4000
	彩条旗限界	m	2200
	洒水	m ³	960

防治分区	措施类型	单位	方案设计
施工便道区	彩条旗限界	m	6000
	洒水	m ³	998.40

4.3.2 临时措施实施情况

在工程建设过程中，建设单位根据已批复的水土保持方案及工程实际需求，在工程建设过程中，采取了一定的临时防护措施。

(1) 路基工程

1) 彩条旗限界

施工期间为严格控制和管理施工期间车辆行驶的范围，减轻对周边区域的扰动，在经过农田区公路路基两侧施工作业带外缘边界设置彩条旗限界，以避免增加对地表的扰动。路基工程区共实施彩条旗限界2550m。

2) 防尘网苫盖

施工期间对路基工程区内堆放的临时堆料采取防尘网苫盖措施，实施防尘网1900m²。

3) 编织袋装土拦挡

施工期间对路基工程区内堆放的临时堆料采用编织袋装土防护带拦挡，共实施编织袋装土230m³。

4) 洒水

为减少施工产生扬尘对当地居民生产生活的影响，在施工期对路基施工区域实施洒水措施，共实施洒水3760m³。

(2) 桥涵工程区

1) 编织袋装土拦挡

施工期间对桥涵工程区内堆放的临时堆料采用编织袋装土防护带拦挡，共实施编织袋装土20m³。

2) 防尘网苫盖

施工期间对桥涵工程区内堆放的临时堆料采取防尘网苫盖措施，实施防尘网80m²。

(3) 专项设施改建区

1) 洒水

为抑制机械车辆及施工人员扰动地表引起的扬尘，施工期在专项设施改建区扰动区域采取定期洒水措施，共实施洒水50m³。

2) 防尘网苫盖

施工期间对专项设施改建区堆放的临时堆料采取防尘网苫盖措施，实施防尘网1600m²。

(4) 取（弃土）料场区

1) 洒水

为抑制机械车辆及施工人员扰动地表引起的扬尘，施工期在取土场开采扰动区域采取定期洒水措施，共实施洒水750m³。

2) 防尘网苫盖

为防止取土场（兼弃土场）临时堆料堆放在大风天气下产生水土流失，对临时堆料、场内弃渣的上风向处采用防尘网苫盖的防护措施，取土场（兼弃土场）施工期共实施防尘网2500m²。

3) 编织袋装土拦挡

施工期间对取土场（兼弃土场）内堆放的临时堆料采用编织袋装土防护带拦挡，共实施编织袋装土150m³。

(5) 施工生产生活区

1) 彩条旗限界

为防止施工期间施工机械和人员扰动征地以外的区域，在施工生产生活区四周边界设置彩条旗围挡，共实施彩条旗限界1500m。

2) 砾石压盖

施工期间，在施工生产生活区空置区域的补充砾石，共实施砾石压盖3100m³。

3) 洒水

施工生产生活区为避免扬尘对施工产生影响，施工期对施工生产生活区采

取定期洒水措施，共实施洒水580m³。

(6) 施工便道

1) 彩条旗限界

施工期间为严格控制和管理施工期间车辆行驶的范围，减轻对周边区域的扰动，施工期间在施工便道两侧边界处拉彩条旗以示明车辆行驶的边界，共布设彩条旗限界5850m。

2) 洒水

施工期间为避免扬尘对施工产生影响，对施工便道定期进行洒水，共实施洒水 960m³。

临时措施完成量表见表4.3-2。

表4.3-2 实际完成临时措施工程量表

防治分区	措施类型	单位	实际完成	实施时间
路基工程	彩条旗限界	m	2550	2020.06-2020.10
	洒水	m ³	3760	2020.06-2021.03
	防尘网苫盖	m ²	1900	2020.10-2021.03
	编织袋装土拦挡	m ³	230	2020.10-2021.03
桥涵工程区	防尘网苫盖	m ²	80	2021.03-2021.06
	编织袋装土拦挡	m ³	20	2021.03-2021.04
专项设施改建区	洒水	m ³	50	2021.03-2021.06
	防尘网苫盖	m ²	1600	2021.03-2021.06
取（弃土）料场区	洒水	m ³	750	2020.09-2021.06
	防尘网苫盖	m ²	2500	2020.09-2020.11
	编织袋装土拦挡	m ³	150	2020.09-2020.11
施工生产生活区	砾石压盖	m ³	3100	2020.06-2020.08
	彩条旗限界	m	1500	2020.10-2021.03
	洒水	m ³	580	2020.06-2021.06
施工便道区	彩条旗限界	m	5850	2020.06-2021.09
	洒水	m ³	960	2020.06-2021.06

	
<p>洒水</p>	<p>预制场砾石压盖</p>
	
<p>取（弃土）料场区临时苫盖</p>	<p>彩条旗限界</p>

4.4 水土保持措施防治效果

根据监测结果，工程实际实施的水土保持防治措施较方案批复的防治措施工程量有所变化，具体变化情况详见水土保持措施监测表 4.4-1，本项目各分区防治措施工程量监测汇总见附表 3。

表 4.4-1 方案设计水保措施与完成工程对比情况及变化原因汇总表

防治分区	措施类型	措施类型	方案设计	实际完成	变化量	变化原因
路基工程	工程措施	表土剥离 (万m ³)	1.44	1.43	-0.01	由于水土保持方案根据工程可研设计编制, 实际按照施工图进行实施, 导致措施较方案设计有较大变化, 其中表土剥离、土地平整按照实际情况实施, 与方案设计相比有所减少; 排水沟按照实际情况实施, 由于施工图设计优化, 较方案设计减少12m; 施工中严格控制施工扰动范围, 占地面积较方案设计减少; 方格网护坡实际施工情况与方案设计保持一致。通过加强施工现场管理, 施工阶段彩条旗限界、洒水、防尘网苫盖、编织袋装土按照实际情况实施, 较方案设计有所减少。
		排水沟 (m)	4300	4288	-12	
		土地平整 (hm ²)	1.2	1.19	-0.01	
		方格网护坡 (m ²)	4425	4425	0	
	临时措施	彩条旗限界 (m)	2700	2550	-150	
		防尘网苫盖 (m ²)	2000	1900	-100	
		编织袋装土拦挡 (m ³)	260	230	-30	
	洒水 (m ³)	3840	3760	-80		
桥涵工程	工程措施	泥浆池 (个)	30	25	-5	由于水土保持方案根据可研设计编制, 实际按照施工图进行实施, 导致措施较方案设计有较大变化, 其中泥浆池按照实际情况布置, 较方案设计有所减少; 桥涵实际扰动土地面积较方案设计减少, 相应土地平整与方案设计相比有所减少, 防尘网苫盖和编织袋装土拦挡措施按照实际情况实施, 较方案设计有所减少。
		土地平整 (hm ²)	2.2	2.16	-0.04	
	临时措施	防尘网苫盖 (m ²)	100	80	-20	
		袋装土拦挡 (m ³)	24	20	-4	
专项设施改建区	工程措施	土地平整 (hm ²)	0.8	0.6	-0.2	由于批复的水土保持方案中水保方案 (可研阶段) 与施工图设计深度不同, 施工期间扰动土地面积较方案设计减少, 土地平整按照实际情况实施, 较方案设计有所减少。通过加强施工现场管理, 施工阶段洒水和防尘网苫盖均按照实际情况实施, 较方案设计有所减少。
	临时措施	洒水 (m ³)	72	50	-22	
		防尘网苫盖 (m ²)	2000	1600	-400	

续表 4.4-1 方案设计水土保持措施与完成工程对比情况及变化原因汇总表

防治分区	措施类型	措施类型	方案设计	实际完成	变化量	变化原因
取(弃土)料场区	工程措施	排水沟(m)	360	360	0	排水沟按照实际情况实施,与方案设计保持一致;K73+800砂砾石料场在施工期间无法办理手续,未进行使用,K75+200取(弃土)场因施工期加大挖深,实际占地面积较方案设计有所减少,覆土和土地平整措施按照实际情况实施,较方案设计有所减少。通过加强施工现场管理,洒水、防尘网苫盖、编织袋装土拦挡均按照实际情况实施,较方案设计有所减少。
		覆土(万m ³)	1.44	0.7	-0.74	
		土地平整(hm ²)	11.5	4.9	-6.6	
	临时措施	编织袋装土拦挡(m ³)	280	150	-130	
		防尘网苫盖(m ²)	4000	2500	-1500	
		洒水(m ³)	1300	750	-550	
施工生产生活区	工程措施	土地平整(hm ²)	8.5	5.07	-3.43	施工期间对施工生产生活区进行了设计优化,占地面积减少,因此土地平整措施较方案设计有所减少。通过加强施工现场管理,砾石压盖、彩条旗限界、洒水均按照实际情况实施,较方案设计有所减少。
	临时措施	砾石压盖(m ³)	4000	3100	-900	
		彩条旗限界(m)	2200	1500	-700	
		洒水(m ³)	960	580	-380	
施工便道	工程措施	土地平整(hm ²)	2.08	2.07	-0.01	施工便道占地较方案设计减少,土地平整措施按照实际情况实施,较方案设计有所减少。通过加强施工现场管理,彩条旗限界和洒水按照实际情况实施,较方案设计有所减少。
	临时措施	彩条旗限界(m)	6000	5850	-150	
		洒水(m ³)	998.4	960	-38.4	

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

霍什拉甫叶尔羌河大桥项目在建设期内，各种设备及建筑物的基础开挖对原地表的土壤产生严重的破坏，运输车辆的通行、施工人员的活动也会改变原地表的自然状况，因此，施工期水土流失面积随着主体施工进度的变化，也在不断发生变化。

本项目于 2021 年 6 月 29 日进入试运行期，项目建设完成后，项目区部分区域被各建构筑物及硬化地表占压，并对项目区内实施了工程措施。试运行期水土流失面积为 3.95hm²。通过对各防治分区采取防护措施，施工过程中在降雨、风力等作用下产生水土流失主要时段的水土流失面积未发生变化。

各阶段防治分区水土流失面积详见表 5.1-1。

表 5.1-1 各阶段防治分区水土流失面积

工程分区	扰动土地面积 (hm ²)	施工期水土流失面积 (hm ²)		试运行期水土 流失面积 (hm ²)
		2020年	2021年	
路基工程	8.57	4.55	7.2	1.19
桥涵工程	2.4	0.58	2.18	2.16
取(弃土)料场	4.9	1.62	4.9	0
施工生产生活区	5.07	2.3	5.07	0
施工便道	2.07	0.96	2.07	0
专项设施改建区	1.25	0.6	1.25	0.6
合计	24.26	10.61	22.67	3.95

5.2 土壤流失量

根据工程建设总体安排，本项目的水土流失预测时段可以划分为工程建设期和恢复期。根据现场实际情况，土壤流失量实际发生的区域包括路基工程、桥涵工程、专项设施改建区、取(弃)土料场区、施工生产生活区、施工便道区，发生的主要时段是施工期。项目区施工期水土流失总量为 1021t；原地貌水土流失量为 541t；防治措施实施后水土流失量水土流失总量为 328t。

本项目根据水土流失特点，将防治责任范围划分为原地貌、扰动地表和实施防治措施后地表三大类侵蚀单元。原地貌为没有进行施工的区域，在施工准备期及施工初期所占比例较高，扰动地表为施工阶段因各建构筑物及设备基础等开挖、占压、损坏的区域，实施防治措施的地表为进行了场地整治的区域，随着工程进展，扰动地表面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少，但通过在扰动地表区域采取措施有效减少了水土流失，在项目建设过程中未对周边产生不良影响。

5.2.1 背景值监测

本工程于2020年6月25日开工建设，2021年6月29日进入试运行期，原地貌侵蚀模数监测利用监测小区监测数据，获取本工程扰动强度较大区域的背景值。

根据《霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持方案报告书》，山前冲洪积平原区容许土壤流失量 $1500t/(km^2 \cdot a)$ ，叶尔羌河河谷区容许土壤流失量 $1500t/(km^2 \cdot a)$ 。各侵蚀区地表物质组成和植被情况近似相同，因而土壤侵蚀模数背景值相同。本项目通过外业调查，参考水土保持方案中确定的原地貌侵蚀模数，结合原地貌、植被、地形地貌、气候特征等基础资料，分析建设区域的土地利用现状、自然地理条件、水土流失成因和水土流失强度、程度、分布规律，结合项目区人为活动因素，从而确定不同侵蚀单元的土壤侵蚀背景值，并通过对固定监测点监测结果进行校正，得到项目区原生地貌土壤侵蚀模数山前冲洪积平原区为 $1500t/km^2 \cdot a$ ，叶尔羌河河谷区为 $1500t/km^2 \cdot a$ 。

表 5.2-1 原地貌土壤侵蚀模数统计表

工程分区		侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)
山前冲洪积平原区	路基工程	1500
	桥涵工程	1500
	取(弃土)料场	1500
	施工生产生活区	1500
	施工便道	1500
	专项设施改建区	1500
叶尔羌河河谷区	桥涵工程区	1500

5.2.2 施工期监测

本项目施工过程中，扰动地表、破坏植被，降低了土壤的抗蚀性；另一方面，由于场地平整时，破坏了原有地表植被，形成大面积的裸露松土，使土壤侵蚀模数增加。本项目施工过程中对地表的扰动主要表现为建筑物基础开挖、临时堆土、道路施工等。

施工单位在施工过程中实施了各项水土流失防治措施，如排水沟、表土剥离、覆土、土地平整、方格网护坡、彩条旗限界、洒水、泥浆池、防尘网苫盖、砾石压盖、彩条旗限界等，这些措施的实施有效减少了项目区的水土流失量。我公司项目组通过调查监测和地面观测计算分析建设期各地表扰动类型土壤侵蚀模数。本项目施工期土壤侵蚀模数见下表 5.2-2。

表 5.2-2 施工期土壤侵蚀模数统计表

工程分区		侵蚀模数 (t/km ² ·a)
山前冲洪积平原区	路基工程	5423
	桥涵工程	5390
	取(弃土)料场	5400
	施工生产生活区	5250
	施工便道	5200
	专项设施改建区	5150
叶尔羌河河谷区	桥涵工程区	5390

5.2.3 防治措施实施后监测

本项目防治措施实施后土壤侵蚀模数是指依据本项目水土保持方案，在主体工程完工各项水土保持防治措施实施后，水土流失将逐步开始减少。我公司项目组通过在项目区布设的监测小区，进行各分区自然恢复期观测后，得到的监测数据见附表 4，经过分析计算后得到土壤侵蚀模数。我公司项目组监测得到实施后的防治措施侵蚀强度，被扰动的地面已得到有效治理，通过本项目实际监测得到治理后的各分区土壤侵蚀模数详见表 5.2-3。

表 5.2-3 项目区防治措施实施后土壤侵蚀模数统计表

工程分区		侵蚀模数 (t/km ² ·a)
山前冲洪积平原区	路基工程	1448
	桥涵工程	1448
	取(弃土)料场	1448
	施工生产生活区	1448
	施工便道	1448
	专项设施改建区	1448
叶尔羌河河谷区	桥涵工程区	1448

5.2.4 各阶段扰动区监测结果分析

(1) 原地貌水土流失量

在原地表稳定层未破坏的条件下,原生地表土壤侵蚀强度属于强度风蚀,结合原地貌、植被、地形地貌、气候特征等基础资料,分析建设区域的土地利用现状、自然地理条件、水土流失成因和水土流失强度、分布规律,结合项目区人为活动因素,从而确定不同侵蚀单元的土壤侵蚀背景值,得到本项目原地貌土壤侵蚀模数山前冲洪积平原区为 1448t/km²·a,叶尔羌河河谷区为 1448t/km²·a,通过计算得到各监测分区的原地貌水土流失量为 541t,其中路基工程和取(弃土)料场产生水土流失量最多,水土流失量为 310t。本项目原地貌侵蚀单元水土流失量详见表 5.2-4~5.2-8。

表 5.2-4 原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果表(2020年)

工程分区		扰动面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时段	侵蚀量
				(a)	(t)
山前冲洪积平原区	路基工程	4.55	1500	0.42	28
	桥涵工程	0.43	1500	0.42	3
	取(弃土)料场	1.62	1500	0.42	10
	施工生产生活区	2.30	1500	0.42	14
	施工便道	0.96	1500	0.42	6
	专项设施改建区	0.60	1500	0.42	4
叶尔羌河河谷区	桥涵工程区	0.15	1500	0.42	1
合计		10.61			66

表 5.2-5 原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果表（2021 年）

工程分区		扰动面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时段	侵蚀量
				(a)	(t)
山前冲洪积 平原区	路基工程	7.20	1500	0.75	81
	桥涵工程	1.18	1500	0.75	13
	取(弃土)料场	4.90	1500	0.75	55
	施工生产生活区	5.07	1500	0.50	38
	施工便道	2.07	1500	0.50	16
	专项设施改建区	1.25	1500	0.50	9
叶尔羌河河 谷区	桥涵工程区	1.00	1500	0.50	8
合计		22.67			220

表 5.2-6 原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果表（2022 年）

工程分区		扰动面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时段	侵蚀量
				(a)	(t)
山前冲洪积 平原区	路基工程	7.20	1500	0.50	54
	桥涵工程	1.18	1500	0.50	9
	取(弃土)料场	4.90	1500	0.50	37
	施工生产生活区	5.07	1500	0.50	38
	施工便道	2.07	1500	0.50	16
	专项设施改建区	1.25	1500	0.50	9
叶尔羌河河 谷区	桥涵工程区	1.00	1500	0.50	8
合计		22.67			170

表 5.2-7 原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果表（2023 年）

工程分区		扰动面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时段	侵蚀量
				(a)	(t)
山前冲洪积 平原区	路基工程	7.20	1500	0.25	27
	桥涵工程	1.18	1500	0.25	4
	取(弃土)料场	4.90	1500	0.25	18
	施工生产生活区	5.07	1500	0.25	19
	施工便道	2.07	1500	0.25	8
	专项设施改建区	1.25	1500	0.25	5
叶尔羌河河 谷区	桥涵工程区	1.00	1500	0.25	4
合计		22.67			85

表 5.2-8 原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果汇总表

工程分区		侵蚀量 (t)				
		2020年	2021年	2022年	2023年	合计
山前冲洪积平原区	路基工程	28	81	54	27	190
	桥涵工程	3	13	9	4	29
	取(弃土)料场	10	55	37	18	120
	施工生产生活区	14	38	38	19	109
	施工便道	6	16	16	8	45
	专项设施改建区	4	9	9	5	27
叶尔羌河河谷区	桥涵工程区	1	8	8	4	20
合计		66	220	170	85	541

(2) 施工期水土流失量

本项目施工建设中, 扰动地表、破坏植被, 降低了土壤的抗蚀性; 另一方面, 由于场地平整时, 破坏了原有地表植被, 形成大面积的裸露松土, 使土壤侵蚀模数增加。本项目施工过程中对地表的扰动主要表现为弃土弃渣、开挖面、建筑物、施工场地等; 根据监测工作的实际需要和本工程特点, 在实地调查的基础上, 在项目区内, 选取有代表性的典型样点进行水土流失量监测, 选取路基工程区、桥涵工程区和取(弃土)料场进行定点监测。本次监测通过在定点和调查监测的方法确定了建设期地表扰动后的侵蚀模数, 通过计算得出施工期项目区水土流失总量为 1021t, 其中路基工程区和取(弃土)料场产生水土流失量最多, 水土流失量为 630t。本项目施工期水土流失量详见下表 5.2-9~5.2-11。

表 5.2-9 施工期水土流失量计算结果表(2020年)

工程分区		扰动面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时段	侵蚀量
				(a)	(t)
山前冲洪积平原区	路基工程	4.55	5423	0.42	103
	桥涵工程	0.43	5390	0.42	10
	取(弃土)料场	1.62	5400	0.42	36
	施工生产生活区	2.30	5250	0.42	50
	施工便道	0.96	5200	0.42	21
	专项设施改建区	0.60	5150	0.42	13
叶尔羌河河谷区	桥涵工程区	0.15	5390	0.42	3
合计		10.61			236

表 5.2-10 施工期水土流失量计算结果表 (2021 年)

工程分区		扰动面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时段	侵蚀量
				(a)	(t)
山前冲洪积 平原区	路基工程	7.20	5423	0.75	293
	桥涵工程	1.18	5390	0.75	48
	取(弃土)料场	4.90	5400	0.75	198
	施工生产生活区	5.07	5250	0.50	133
	施工便道	2.07	5200	0.50	54
	专项设施改建区	1.25	5150	0.50	32
叶尔羌河 河谷区	桥涵工程区	1.00	5390	0.50	27
合计		22.67			785

表 5.2-11 施工期水土流失量计算结果汇总表

工程分区		侵蚀量 (t)		
		2020年	2021年	合计
山前冲洪积 平原区	路基工程	103	293	396
	桥涵工程	10	48	57
	取(弃土)料场	36	198	235
	施工生产生活区	50	133	183
	施工便道	21	54	75
	专项设施改建区	13	32	45
叶尔羌河河谷区	桥涵工程区	3	27	30
合计		236	785	1021

(3) 防治措施实施后水土流失量

根据实际监测, 本项目在建设过程中发生水土流失的施工活动为开挖地面、修筑路基、修建桥涵及专项设施的建筑物等, 这些施工活动扰动和破坏地表土壤结构和植被, 建设单位成立霍什拉甫叶尔羌河大桥项目水土保持工作小组, 严格要求施工单位落实各项水土保持措施, 最大限度地减少项目区水土流失。本项目在建设过程中, 施工单位不够重视临时堆土的苫盖措施, 建设单位及时发现并监督并要求施工单位整改, 对减少水土流失起到了积极的作用。

本项目在实施过程中注重了工程措施和临时措施, 起到了潜在水土流失的效果, 各项防治措施实施后均发挥了应有的水土保持功能, 总体上各项水土流失防治措施发挥了预期效益, 减少了土壤侵蚀量。防治措施实施后水土流失量水土流失总量为 328t, 其中路基工程区产生水土流失量最多, 为 104t。本项目

防治措施实施后水土流失量详见下表 5.2-12。

表 5.2-12 防治措施实施后水土流失量计算结果表（2022-2023 年）

工程分区		扰动面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀时段	侵蚀量
				(a)	(t)
山前冲洪积 平原区	路基工程	7.2	1448	1	104
	桥涵工程	1.18	1448	1	17
	取（弃土）料场	4.9	1448	1	71
	施工生产生活区	5.07	1448	1	73
	施工便道	2.07	1448	1	30
	专项设施改建区	1.25	1448	1	18
叶尔羌河 河谷区	桥涵工程区	1	1448	1	14
合计		22.67			328

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

目前本项目涉及的 1 处取（弃土）料场区均已按照设计要求进行恢复治理，恢复治理情况较好，因此，本工程建设不存在取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

本项目在建设过程中，施工单位合理安排施工工期，切实做好了各项水土保持措施，工程措施发挥明显作用，防尘网苫盖、砾石压盖、彩条旗限界、洒水等临时防护措施高效灵活地发挥作用，弥补在施工期工程措施有所不及的漏洞。本项目在监测时段内未出现水土流失危害，未对周边事物造成影响。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

我公司通过监测，本工程建设期共计扰动土地面积为 24.26hm²，施工期末建筑物及道路硬化面积为 6.68hm²，至设计水平年水土流失治理面积为 22.67hm²，按加权平均的方法计算得出项目建设区水土流失治理度达到 93.45%。水土流失治理度计算结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土流失治理度监测结果表

工程分区		扰动土地 面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失治 理度 (%)
			建筑物及 硬化面积	工程措 施	小计	
山前冲 洪积平 原区	路基工程	8.57	6.01	1.19	7.20	84.04
	桥涵工程	2.4	0.02	2.16	2.18	90.78
	取(弃土)料场	4.9	0.00	4.9	4.90	100.00
	施工生产区	5.07	0.00	5.07	5.07	100.00
	施工便道	2.07	0.00	2.07	2.07	100.00
	专项设施改建区	1.25	0.65	0.6	1.25	100.00
合计		24.26	6.68	15.99	22.67	93.45

6.2 表土保护率

本项目属于北方风沙区，对表土保护率不作要求。

6.3 渣土防护率

渣土防护率 (%) = [采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量/弃土(石、渣)总量] × 100%。式中，弃土(石、渣)总量和实际拦渣量均包括临时堆土量。

霍什拉甫叶尔羌河大桥项目在建设过程中，新产生临时弃土弃渣量 5.66 万 m³，通过水土保持各项防护措施的实施，实际拦挡量为 5.52 万 m³，渣土防护率达到 97.53%，水土流失基本得到控制。

6.4 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》确定项目区山前冲洪积平原区土壤侵蚀类

型为轻度风力侵蚀，容许土壤流失量为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，叶尔羌河河谷区土壤侵蚀类型为轻度水力侵蚀，容许土壤流失量为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。经项目区实际监测数据，本项目原生地貌土壤侵蚀模数山前冲洪积平原区为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，叶尔羌河河谷区为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。至2023年3月，经过采取各项防治措施，该项目防治责任范围内大部分区域水土流失得到了很好的治理，各防治分区治理后年均土壤流失强度为 $1448\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。土壤流失控制比为1.04，水土流失基本得到了有效控制。随着水土保持设施逐渐发挥效益，项目区的水土流失得到一定治理。

6.5 植被恢复情况

项目区属于北方风沙区，表土保护率不作要求；项目区多年平均降水量49.8mm、蒸发量2256.4mm，判断项目区年干燥度 >16 ，结合《中国气候区划名称与代码》（GBT17297-1998），判断出项目区为极干旱地区，水土保持方案设计对林草植被恢复率和林草覆盖率不做要求，本项目实际施工中也未实施植物措施。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 防治责任范围

霍什拉甫叶尔羌河大桥项目施工期防治责任范围比水土保持方案中确定的范围明显减小，施工期防治责任范围为 24.26hm^2 ，比方案设计 34.51hm^2 减少了 10.25hm^2 。

(2) 地表扰动面积

工程建设中施工期的实际扰动地表面积较方案设计项目建设区面积 34.51hm^2 减少了 10.25hm^2 ，施工期实际扰动总面积 24.26hm^2 。

(3) 弃土弃渣

霍什拉甫叶尔羌河大桥项目在建设过程中，新产生弃土弃渣量 5.66 万 m^3 ，通过水土保持各项防护措施的实施，实际拦挡量为 5.52 万 m^3 ，不存在乱倒乱弃现象。通过水土保持各项防护措施的实施，本项目渣土防护率达到 97.53% ，达到本工程水土保持方案水土流失防治目标值。

(4) 土壤流失量

监测期由于工程扰动虽然产生了较大的土壤流失量，但在工程建设的同时，各项水土保持措施也逐步实施，有效控制了扰动区土壤流失量进一步增加，至试运行期，水土保持工程措施已布设到位，能稳定存续地发挥水土保持功能，减小土壤侵蚀强度，减少土壤流失量，使扰动区土壤侵蚀强度在土壤流失背景值 $1448\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 范围之内。

(5) 防治达标情况

建设单位按照水土保持方案要求采取水土保持措施，对防治责任范围内工程建设活动引起的水土流失进行了防治，使水土流失达到了方案要求的防治目标。水土保持措施实施后，项目区水土流失治理度达到了 93.45% ，土壤流失控制比达到了 1.04 ，渣土防护率达到了 97.53% ，表土保护率、林草植被恢复率、

林草覆盖率不作要求。本项目六项水土保持防治指标监测结果见表 7.1-1。

表 7.1-1 项目区水土流失防治指标监测结果表

序号	分类分级指标	目标值	结果值	达标情况
1	水土流失治理度	85%	93.45%	达标
2	表土保护率	*	*	不作要求
3	土壤流失控制比	1.0	1.04	达标
4	渣土防护率	87%	97.53%	达标
5	林草植被恢复率	*	*	不作要求
6	林草覆盖率	*	*	不作要求

7.2 水土保持措施评价

建设单位根据当地的自然条件和本公路工程建设特点，结合各防治分区的实际情况，按照批复的水土保持方案报告书及“预防为主，保护优先，全面规划，综合治理，因地制宜，突出重点，科学管理，注重效益”的工作方针，对项目区实施了表土剥离、排水沟、方格网护坡、土地平整、覆土、泥浆池、彩条旗围挡、洒水、砾石压盖、彩条旗限界、防尘网苫盖、编织袋装土拦挡等措施，适宜性较好，防治效果较好，运行情况正常。本项目水土保持措施评价见表 7.1-2。

表 7.1-2 项目区水土保持措施评价表

措施类型	单位	工程量	适宜性	防治效果	运行情况
表土剥离	万 m ³	1.43	较好	较好	正常
排水沟	m	4648	较好	较好	正常
土地平整	hm ²	15.99	较好	较好	正常
方格网护坡	m ²	4425	较好	较好	正常
彩条旗限界	m	9900	较好	较好	正常
洒水	m ³	6100	较好	较好	正常
泥浆池	个	25	较好	较好	正常
覆土	万 m ³	0.7	较好	较好	正常
防尘网苫盖	m ²	6080	较好	较好	正常
编织袋装土拦挡	m ³	400	较好	较好	正常
砾石压盖	m ³	3100	较好	较好	正常

本项目主体工程实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，水土保持工程作为建设项目的重要内容，水土保持工程的建设与管理纳入主体工程的建设管理体系中，有效地保证了水土保持工程建设质量，建成的水土保持设施质量总体合格，较好地控制和减少了工程建设中的水土流失，水土流失防治

效果明显。本项目措施实施后项目建设区土壤侵蚀模数得到了有效控制，起到很好的水土保持效果。水土保持措施的总体布局合理，效果明显，各项水土流失防治指标均达到或超过了水土保持方案目标值，达到水土保持方案设计要求，也达到了水土保持验收标准。

7.3 存在的问题及建议

本项目水土保持监测工作相对滞后，导致监测数据存在不完整性，影响了水保措施制定、落实的及时性、有效性，建议以后建设单位重视水土保持监测工作，落实好“三同时”制度；由于水土保持设施经过一段时间运营后，随着时间的推移可能出现功能性、有效性下降的情况，建议建设单位在项目运营期，做到爱护水土保持设施，根据监测单位提供的数据，修复、完善水保措施，防止水土保持设施被破坏和因运营生产造成的水土流失。

7.4 综合结论

监测单位经过调查、巡查监测，掌握了项目区水土保持措施落实情况、水土流失动态变化、水土流失规律、水土流失防治效果及水土保持设施安全运行情况等。从监测过程及最终得到的监测成果可以看出，本项目建设单位具有较强的水土保持生态环境保护意识，重视水土保持工作，基本按照水土保持方案要求及主体工程建设进度，分阶段逐步实施了表土剥离、排水沟、方格网护坡、土地平整、覆土、泥浆池、彩条旗围挡、洒水、砾石压盖、彩条旗限界、防尘网苫盖等水土保持措施。使防治责任范围面积、弃土弃渣量、土壤流失量均减小，实现了水土保持方案设计的各项防治标准。有效减少了项目区的水土流失，保障了主体工程的安全运行，最大限度地保护和改善了防治责任范围内的生态环境。

本项目水土保持设施运行情况良好，已具有较强的水土保持功能，各个防治区较好地完成了方案设计的各项水土保持工程措施，并对各个防治区实施了植物措施，从而使得项目区水土流失治理度达到了93.45%，土壤流失控制比达到了1.04，渣土防护率达到了97.53%，表土保护率、林草植被恢复率、林草覆

盖率不作要求。

施工单位采取全面治理与重点防护相结合的方式，分阶段逐步实施了各项水土保持措施，不仅对由于工程扰动新增的水土流失进行防治，还结合水土流失重点防治区的划分和治理规划的要求，对项目区原有的水土流失进行了治理，使扰动区和原地貌土壤侵蚀模数，均呈逐渐下降的趋势，至运行初期，土壤侵蚀强度下降到原地貌背景值。