

连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐
段改扩建工程

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：交科院科技集团有限公司

2022 年 06 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：交科院科技集团有限公司

法定代表人：陆旭东

单位等级：★★★★ (4星)

证书编号：水保监测(京)字第0050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

单位地址：北京市朝阳区惠新里240号

邮 编：100029

联 系 人：康向光

联系电话：010-58278230

电子信箱：349293914@qq.com

连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段
改扩建工程水土保持监测总结报告
责任页

（交科院科技集团有限公司）

批	准：张晓峰	（副研究员）	
核	定：陈 兵	（副研究员）	
审	查：赵俊喜	（高级工程师）	
校	核：蔡万鹏	（工程师）	
项目负责	人：康向光	（工程师）	
编	写：康向光	（工程师）	（参编第一、二章节及汇编）
	韩章勇	（工程师）	（参编第三、四章节）
	李 伟	（工程师）	（参编第五章节）
	霍 靓	（工程师）	（参编第六章节）
	祝 哲	（工程师）	（参编第七章节）

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	6
1.1 项目建设概况	6
1.2 水土流失防治工作情况	9
1.3 监测工作实施情况	12
2 监测内容与方法	18
2.1 监测内容	18
2.2 监测方法	20
3 重点部位水土流失动态监测.....	25
3.1 防治责任范围监测	25
3.2 取土（石料）监测结果	29
3.3 弃土（石渣）监测结果	33
3.4 施工生产生活区监测结果	39
3.5 施工便道监测结果	48
4 水土流失防治措施监测结果.....	51
4.1 工程措施监测结果	51
4.2 植物措施监测结果	58
4.3 临时措施监测结果	60
4.4 水土保持措施防治效果	65

5 土壤流失情况监测	67
5.1 水土流失面积	67
5.2 土壤流失量	67
5.3 取土（石料）弃土（石渣）潜在土壤流失量	74
5.4 水土流失危害	74
6 水土流失防治效果监测结果.....	76
6.1 水土流失治理度	76
6.2 水土流失控制比	76
6.3 渣土防护率	76
6.4 表土保护率	77
6.5 林草植被恢复率	77
6.6 林草覆盖率	77
7 结论	79
7.1 水土流失动态变化	79
7.2 水土保持措施评价	79
7.3 存在的问题及建议	80
7.4 综合结论	81

- 附件 1 原水保方案批复
- 附件 2 变更水保方案批复
- 附件 3 工可批复
- 附件 4 初步设计批复
- 附件 5 施工图批复
- 附件 6 建设用地批复
- 附件 7 临时用地手续
- 附件 8 土石方外购协议
- 附件 9 水行政主管部门监督检查意见
- 附件 10 水土保持补偿费缴纳凭证

附图 1 地理位置图

附图 2 监测点位布置图

前 言

连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程（以下简称“本项目”）为《国家高速公路网规划》“7918”网中第七条横线连云港-霍尔果斯国家高速公路（编号 G30）的一段，是新疆维吾尔自治区与内地运输重要的全天候公路运输通道，G30 线同时还维系新疆维吾尔自治区东连西出的国际桥头堡地位。本项目的建设对加强我国西部交通基础设施建设，推进“新丝绸之路经济带”建设带动新疆社会、经济蓬勃发展具有重要意义。

本项目位于新疆维吾尔自治区吐鲁番地区托克逊县和乌鲁木齐市境内，总体走向由东向西，地理坐标位于东经 $87^{\circ}30' \sim 88^{\circ}34'$ ，北纬 $43^{\circ}04' \sim 43^{\circ}40'$ 之间。项目起点位于项目起点位于小草湖立交以东 2.0km 处，G30 连霍高速 K3467+200 附近与连霍国家高速公路 G30 吐鲁番至小草湖段公路建设项目终点相接，由小草湖穿越后沟后，经达坂城、盐湖化工厂、柴窝堡、新疆化肥厂，终点在乌拉泊国际物流园西侧与乌鲁木齐绕城高速设置乌拉泊西互通式立交相接，路线全长 120.68km。本项目总投资 92.87 亿元，其中土建投资 70.12 亿元。

本项目主线全长 120.68km，全线采用双向六车道、八车道高速公路标准建设，设计速度 100km/h、120km/h，路基宽度 34.5m、42.0m。本项目荷载标准为公路-I 级，洪水频率为特大桥 1/300，其他桥涵 1/100；采用沥青混凝土路面。全线共设置桥梁 92 座，总长 18977.39m，占路线总长度的 15.73%，涵洞 218 道，设置通道 20 处，设置隧道 7 座，总长 6704m，设置互通式立交 9 处、分离式立交 11 处；收费站 9 处（新建）、服务区 2 处（扩建）、停车区 2 处（新建）、养护工区 3 处（1 处新建、2 处扩建）、隧道管理所 1 处（新建）、治超站 2 处（改建 1 处、新建 1 处）。

本项目 2016 年 8 月开工，2020 年 8 月建成试运行，总工期 48 个月。本工程为改扩建项目，工程征占地总面积 1454.24hm^2 ，其中，工程永久占地 1138.91hm^2 ，临时占地 315.33hm^2 。工程土石方总量为 2228.01 万 m^3 ，其中，挖方 781.84 万 m^3 ，填方 1446.17 万 m^3 ，借方 1027.02 万 m^3 （其中自采 700.17 万 m^3 、外购 326.85 万 m^3 ），弃方 362.69 万 m^3 。

路线所经区域地处欧亚大陆腹地，沿线地貌划分为冲洪积平原区（K3467+200 ~

K3477+700、K3502+921 ~ K3588+218）和中低山区（K3477+700 ~ K3502+921）。项目区属于中温带大陆性干旱气候，夏季炎热、冬季寒冷漫长，降水稀少，蒸发强烈，年、日温差大，春秋季节气温升降剧烈，年无霜期较长。公路沿线土壤主要为棕钙土、灰棕漠土、棕漠土、石质土、沼泽土、盐土。公路沿线植被属温带荒漠植被区，植被类型有小蓬、驼绒藜、多根葱、角果藜、针茅、冰草、合头草、芨芨草、胡杨、柽柳和芦苇等。

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〉的通知》（办水保〔2013〕188号），项目区所在乌鲁木齐市达坂城区、乌鲁木齐县和乌鲁木齐市天山区属于天山北坡国家级水土流失重点预防区；根据《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》（新水水保〔2019〕4号），项目区乌鲁木齐市达坂城区和乌鲁木齐县属于自治区级天山北坡诸小河流域重点治理区。

根据《中华人民共和国水土保持法》以及《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》的规定，为加强项目建设过程中的水土保持工作，减少和防控水土流失，2014年6月份新疆维吾尔自治区交通建设管理局委托交通运输部科学研究院编制本项目的水土保持方案，编制单位于2015年7月编制完成《连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程水土保持方案报告书》，2015年7月22日水利部以水保函〔2015〕345号文进行了批复。

由于本原批复方案批复时属于工可阶段，本项目初步设计、施工图设计时，根据线路走廊带地形地貌、城镇分布、城市规划、工程建设规模等情况，在项目可行性研究的基础上对主线局部线路进行优化调整，导致主线局部线位偏移，工程占地和挖填土石方数量增加，桥隧比升高，临时占地位置和数量变化，且大部分取弃渣场数量和位置发生较大变化。根据《水利部办公厅关于印发水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）的通知》（办水保〔2016〕65号）的规定，本项目属于重大变更，新疆维吾尔自治区交通建设管理局于2019年11月正式委托新疆交建公路规划勘察设计有限公司承担本项目的水土保持方案变更报告编制工作，2022年5月，编制单位完成本项目水土保持方案变更报告书（报批稿），2022年5月30日新疆维吾尔自治区水利厅以《关于连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程水土保持方案变更的批复》（新水办〔2022〕134号）对其进行了批复。

2016年9月，交科院科技集团有限公司（原交通运输部科学研究院）通过招标投标的形式承担了本工程的水土保持监测工作。为保障本项目水土保持监测工作高质量、高效率完成，接受委托后，我单位立即组织技术人员成立监测工作项目组。本项目主体工程工期为2016年8月至2020年8月。监测时段为与建设单位签订监测合同至设计水平年结束，即2016年10月至2022年6月。

水土保持监测工作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《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）要求，建设期对项目区布设水土保持监测点20个，其中定位观测点11个，调查监测点9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，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，监测过程中出具正式整改建议书2份，监测实施方案1份，监测季报22期，监测年报3期。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。

本项目在监测过程中，得到了新疆维吾尔自治区水利厅、吐鲁番地区水利局、托克逊县水利局、达坂城水利局、乌鲁木齐县水利局、乌鲁木齐市水利局和新疆维吾尔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！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程								
建设规模		主线按照双向六车道、八车道高速公路标准建设，主线全长120.68km，路基宽度 34.5/42.0m，设计车速 100/120km/h。共设桥梁 18977m/92 座，涵洞 218 道，隧道 6704m/7 座；互通式立交 9 处，服务区 2 处，收费站 9 处，停车区 2 处、养护工区 3 处、隧道管理所 1 处、治超站 2 处。	建设单位/联系人		新疆交通建设管理局、官艳					
			建设地点		吐鲁番地区托克逊县、乌鲁木齐市达坂城区、天山区、沙依巴克区、乌鲁木齐县					
			所属流域		黄河水利委员会代管内陆河流域					
			工程总投资		92.87 亿元					
			工程总工期		48 个月					
水土保持监测指标										
监测单位		交科院科技集团有限公司		联系人及电话		康向光 18690820640				
自然地理类型		中低山区、冲洪积平原区		防治标准		北防风沙区一级标准				
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）			
	1.水土流失状况监测		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			
	3.水保措施情况监测		定位观测/GPS/资料收集		4.防治措施效果监测		无人机/调查/GPS 测量			
	5.水土流失危害监测		无人机遥感、调查		水土流失背景值		冲洪积平原区 1200t/（km ² ·a） 中低山区 1500 t/（km ² ·a）			
防治责任范围			1454.24hm ²		土壤容许流失量		冲洪积平原区 1200t/（km ² ·a） 中低山区 1500 t/（km ² ·a）			
水土保持投资			13155.21 万元		水土流失目标值		冲洪积平原区 1200t/（km ² ·a） 中低山区 1500 t/（km ² ·a）			
防治措施		本工程共计完成工程措施：排水工程混凝土圬工 27551m ³ ，砌石卵石护坡 16916.6m ³ ，混凝土方格网 36805.4m ³ ，砌石导流坝 52741.6m ³ ，蒸发池 18 座，削坡开级 33751.8m ³ ，土质截排水沟 8050m，挡渣墙 2682.8m ³ ，混凝土截排水沟 1590m，土地平整 637.11hm ² ，表土剥离 164.61hm ² ，回覆表土 26.34 万 m ³ ，弃渣回填 4.55 万 m ³ ，灌溉设施 20.07hm ² ；完成植物措施栽植乔木 4905 株，栽植灌木 31804 株，撒播草籽 20.07hm ² ；完成临时措施防尘网苫盖 140030m ² ，沉淀池 84 座，洒水降尘 13.92 万 m ³ ，渣面拍实 3.45 万 m ³ ，装土编织袋拦挡 600m，铁丝网围栏 23000m，限行环保桩 238.0km。								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量（单位：hm ² ，万 m ³ ）					
		水土流失治理度	91	94.79	防治措施面积	575.62hm ²	永久建筑物及硬化面积	790.82hm ²	扰动土地总面积	1454.24 hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积		1454.24hm ²	水土流失总面积		1454.24 hm ²
		渣土防护率	94	95.98	工程措施面积	575.62 hm ²	容许土壤流失量	平冲洪积原区	1200t/km ² ·a	
								中低山区	1500 t/km ² ·a	
		表土保护率	80	97.23	植物措施面积	20.07 hm ²	监测土壤流失情况	冲洪积平原区	1186t/km ² ·a	
中低山区	1487 t/km ² ·a									

交科院科技集团有限公司

	林草植被恢复率	96	96.49	可恢复林草植被面积	20.80 hm ²	林草植被面积	93.22 hm ²
	林草覆盖率	4	6.41	实际拦挡弃渣及临时堆土	700.17 万 m ³	工程弃渣及临时堆土总量	729.50 万 m ³
	水土保持治理达标评价	本工程水土保持措施基本达到了《水土保持工程质量评定规程》和相关标准，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，基本达到变更方案设计防治目标					
	总体结论	基本达到防治目标					
	三色评价	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。 ③加强与水行政主管部门的沟通，及时按照文件要求履行变更管理。					

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

1.1.1.1 地理位置

连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程（以下简称“本工程”）位于新疆维吾尔自治区吐鲁番地区托克逊县和乌鲁木齐市境内，总体走向由东向西，地理坐标位于东经 $87^{\circ}30' \sim 88^{\circ}34'$ ，北纬 $43^{\circ}04' \sim 43^{\circ}40'$ 之间。项目起点位于项目起点位于小草湖立交以东 2.0km 处，G30 连霍高速 K3467+200 附近与连霍国家高速公路 G30 吐鲁番至小草湖段公路建设项目终点相接，由小草湖穿越后沟后，经达坂城、盐湖化工厂、柴窝堡、新疆化肥厂，终点在乌拉泊国际物流园西侧与乌鲁木齐绕城高速设置乌拉泊西互通式立交相接，路线全长 120.68km。地理位置见图 1.1-1。

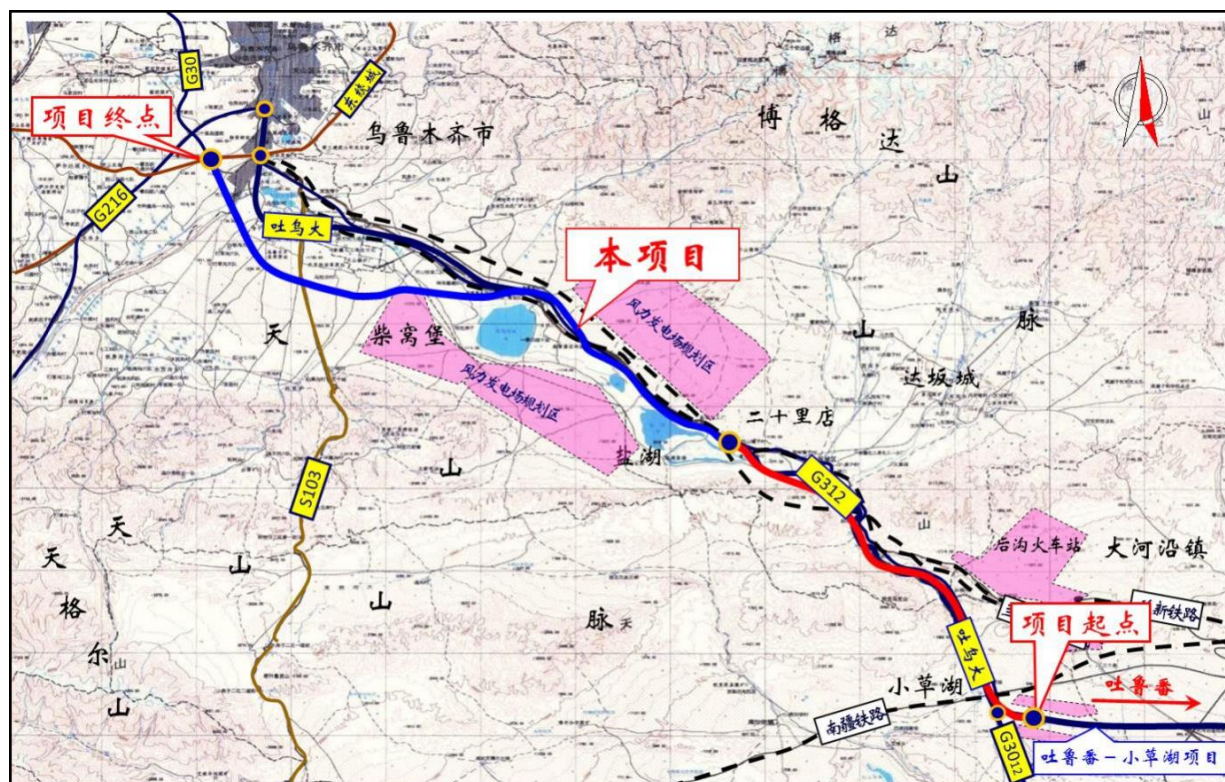


图 1.1-1 项目地理位置图

1.1.1.2 项目组成

本工程主要由路基（路面）工程、桥梁工程、隧道工程、互通工程、附属设施、连

接线工程、G312 改移工程、取土场、弃渣场、施工生产生活区和施工便道等组成。

1.1.1.3 建设规模及主要技术指标

本工程主线全长 120.68km,其中小草湖立交至后沟南口段(K3467+200~K3477+831)采用整体式八车道高速公路标准,设计速度 120km/h,路基宽度 42.0m;后沟南口至后沟北口段(K3477+700~K3502+921)采用分离式八车道高速公路标准,设计速度 100km/h,分离式路基宽度为 21.5m 和 22.0m;后沟北口至柴窝堡东段(K3502+921~K3544+000)采用整体式八车道高速公路标准,设计速度 120km/h,路基宽度 42.0m;柴窝堡东至乌拉泊西立交段(K3544+000~K3588+218)采用整体式六车道高速公路标准,设计速度 120km/h,路基宽度 34.5m。

本工程全线共设置桥梁 92 座,涵洞 218 道,设置通道 20 处,设置隧道 7 座,总长 6704m,设置互通式立交 9 处、分离式立交 11 处;收费站 9 处(新建)、服务区 2 处(扩建)、停车区 2 处(新建)、养护工区 3 处(1 处新建、2 处扩建)、隧道管理所 1 处(新建)、治超站 2 处(改建 1 处、新建 1 处)。

本工程于 2016 年 8 月开工,2020 年 8 月建成试运行,总工期 48 个月。本工程为改扩建项目,工程征占地总面积 1454.24hm²,其中,工程永久占地 1138.91hm²,临时占地 315.33hm²。工程土石方总量为 2228.01 万 m³,其中,挖方 781.84 万 m³,填方 1446.17 万 m³,借方 1027.02 万 m³(其中自采 700.17 万 m³、外购 326.85 万 m³),弃方 362.69 万 m³。

1.1.1.4 工程投资

本工程概算总投资为 92.87 亿元,其中,土建投资 70.12 亿元。

1.1.1.5 工程进度

本工程于 2016 年 8 月开工建设,2020 年 8 月完工投入试运行。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

本项目经过区域的地形地貌类型主要有冲洪积平原区和中低山区两种。

① 冲洪积平原区

冲洪积平原区(K3467+200~K3477+700、K3502+921~K3588+218)海拔 1000~1200m 左右,地势自南向北微倾斜,地形平坦开阔,路线呈东西走向,沿冲、洪积扇中部尾部通过,呈现荒漠和农耕景观,所在地区为中温带大陆性干旱气候,属绿洲~荒漠区,公路自然区划属 VI2 区。

② 中低山区

中低山区(K3477+700~K3502+921)海拔 700~1070m 左右,地势西北高,东南低,沿白杨河呈狭长的河谷地形,总体属低山丘陵河谷地貌区,河床内生长有天然次生林和人工林,所在地区为中温带大陆性干旱气候,属天山~界山山地区,公路自然区划属 VI4 区。

1.1.2.2 气象

项目区属于中温带大陆性干旱气候区。托克逊县多年平均气温 13.9℃,极端最低气温-28℃,极端最高气温 49.6℃,多年平均降雨 16.2mm,多年平均蒸发量 2837.8mm,平均风速 6.1m/s,西北风;达坂城区多年平均气温 6.0℃,极端最低气温-30.9℃,极端最高气温 37.5℃,多年平均降雨 70mm,多年平均蒸发量 2325.9mm,平均风速 6.3m/s,西北风;乌鲁木齐县多年平均气温 5.0℃,极端最低气温-41℃,极端最高气温 36℃,多年平均降雨 208.4mm,多年平均蒸发量 2616.9mm,平均风速 2.3m/s,西北风;天山区多年平均气温 5.9℃,极端最低气温-41.5℃,极端最高气温 42.1℃,多年平均降雨 277.8mm,多年平均蒸发量 2164.2mm,平均风速 2.6m/s,东南风。

1.1.2.3 水文

本项目所经区域地表水系主要有:白杨河水系、乌鲁木齐河水系、柴窝堡湖水系,其次为项目区东北及西南部天山坡面降雨而汇集的洪积扇面水流和山沟瞬时洪流等。白杨河(又名托克逊河)水系发源于东天山博格达山主峰的南坡冰川,由黑沟、高崖沟、大西沟、小甘沟 4 条溪沟,汇集后横穿达坂城,流入托克逊县境内。其中黑沟为正源,南流至柴窝堡盆地东部丘陵地区,主流至西沟谷地始称白杨河。白杨河水系及各支流出口后,除引用和蒸发外,基本渗入地下。河流全程长 196.0km,在托克逊县境内长约 128.0km,流域面积 2650.0km²;乌鲁木齐河水系发源于天山天格尔峰北侧的一号冰川,由南向北流出山口后与南山一条河流汇合,经山前洪积~冲积平原,流向乌拉泊洼地,穿过市区、红山嘴垭口及北郊平原进入五家渠市境内的猛进水库,全长 210.0km,年平

均径流量 2.35 亿 m^3 ，流域面积 5128.04km^2 ，其中冰川面积 38.0km^2 ；柴窝堡湖水系位于博格达峰下的柴窝堡盆地，地处达坂城地区西部，无干流，是由中天山的喀拉乌成山北坡、博格达山流入柴窝堡盆地的地表径流、潜水和柴窝堡盆地内的湖泊、沼泽等组成的闭合性水系，主体为柴窝堡湖，是一个天然冷水性湖泊。

1.1.2.4 土壤

本项目沿线主要地形地貌为冲洪积平原区和中低山区，沿线土壤种类多样，主要由棕钙土、灰棕漠土、沼泽土、石质土、棕漠土、盐土等。其中冲洪积平原区土壤类型以棕钙土、灰棕漠土、棕漠土、沼泽土、盐土为主，中低山区以石质土、棕漠土为主。

1.1.2.5 植被

项目区总体属于温带荒漠植被区。项目区冲洪积平原区植被主要以荒漠植被为主，主要有小蓬、驼绒藜、多根葱、角果藜、针茅、冰草、合头草和芨芨草等，植被盖度约 10~30%；中低山区多为裸土地，河谷零星植被主要分布有分布胡杨、怪柳、芦苇等，植被盖度约 10~20%。

1.1.2.6 水土流失现状

项目区土壤侵蚀强度为微度~轻度风力侵蚀和水力侵蚀，侵蚀以轻度风力侵蚀为主。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188）号，本项目部分路段经过乌鲁木齐市属于天山北坡国家级水土流失重点预防区；根据《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》（新水水保〔2019〕4号），项目所经的乌鲁木齐市达坂城区和乌鲁木齐县属于天山北坡诸小河流域重点治理区。容许土壤流失量冲洪积平原区为 $1200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 、中低山区为 $1500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 水土保持工作管理情况

新疆维吾尔自治区交通建设管理局重视水土保持工作，为贯彻《中华人民共和国水土保持法》及相关法律法规及文件要求，切实做好水土保持工作，建设单位加强领导和组织管理，落实施工单位的水土流失防治责任；与地方水行政主管部门保持联系，积极配

合其监督检查，确保水土保持工作落到实处。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，基本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，并制订相关工作制度，严格组织施工管理，巩固建设期所获得的水土保持治理成果，并确保工程质量。

1.2.2 水土保持方案审批

根据《中华人民共和国水土保持法》以及《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》规定，新疆维吾尔自治区交通建设管理局于 2014 年 6 月委托交通运输部科学研究院编制《连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程水土保持方案报告书》，编制单位于 2015 年 7 月编制完成了报告书，2015 年 7 月 22 日水利部以水保函〔2015〕345 号文予以批复。

根据《水利部办公厅关于印发水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号）和《关于印发新疆维吾尔自治区生产建设项目水土保持方案管理办法的通知》（新水厅〔2016〕112 号），对本项目项目地点、规模、水土保持措施实施情况、弃渣场等涉及重大变化情形逐一对比，确定本项目建设规模、实际建设时土石方数量、防治责任范围、取土场和弃渣场位置和数量、水土保持措施等较原水土保持方案发生重大变化。生产建设单位需补充或者修改水土保持方案，报审批机关批准。建设单位于 2019 年 11 月委托新疆交建公路规划勘察设计有限公司编制本项目的水土保持方案变更报告书，2022 年 5 月，编制单位完成了本项目水土保持方案变更报告书（报批稿），2022 年 5 月 30 日新疆维吾尔自治区水利厅以《关于连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程水土保持方案变更的批复》（新水办〔2022〕134 号）对其进行了批复。

1.2.3 水土保持工程后续设计情况

本工程的水土保持工程初步设计和施工图设计由新疆维吾尔自治区交通规划勘察设计院、北京交科公路勘察设计院有限公司承担，主要包括截排水工程与边坡防护工程设计等。

1.2.4 水土保持监测成果

2016 年 9 月，新疆维吾尔自治区交通建设管理局通过招标的方式，确定交科院科技

集团有限公司（原交通运输部科学研究院）为连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程水土保持监测中标单位。我单位依据招标文件和技术服务合同的要求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《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）要求，建设期对项目区布设水土保持监测点 20 个，其中定位观测点 11 个，调查监测点 9 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，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供了监测实施方案 1 份，整改意见 2 份，监测季报 22 期，监测年报 3 期，报送至水利厅及当地水利局。本项目建设期为 2016 年 8 月至 2020 年 8 月，水土保持监测时段为 2016 年 10 月至 2022 年 6 月。2022 年 6 月，编制完成《连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程水土保持监测总结报告》。

本项目建设期为 2016 年 8 月至 2020 年 8 月，我单位水土保持监测组完成第一次普查后，将现场监测过程中发现的取土场、弃渣场位置、数量发生变化；停止使用的取土场恢复措施实施稍微滞后；弃渣场拦挡措施实施滞后；部分临时防护措施实施不到位等问题上报建设单位和建设指挥部，建设单位和建设指挥部积极做出了相应的相应工作，严格组织施工单位及时进行整改或大整顿。

1.2.5 建设单位水土保持管理及三同时落实情况

建设单位的水土保持管理工作由连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程建设指挥部负责，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。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。

1.2.6 水行政主管部门监督检查

在工程建设过程中，新疆白杨河流域管理局代水利厅于 2019 年 4 月 23 日对本项目开展监督检查，并根据检查情况检查组下发了限期整改通知单，建设单位组织施工单位

及时根据整改通知单要求进行了整改，并于 2019 年 6 月 17 日将整改情况以回函的形式上报给水行政主管部门。

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 接受委托时间

2016 年 9 月，新疆维吾尔自治区交通建设管理局通过招标的方式，最终确定交科院科技集团有限公司（原交通运输部科学研究院）为连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程水土保持监测中标单位。我单位在接受中标通知书后即着手开展本工程的水土保持监测工作。监测工作在项目建设指挥部的协调下和沿线各级水行政主管部门积极配合下，监测单位通过与各标段建设单位代表机构联系，在各标段监理、施工单位配合下，根据监测技术规程和项目要求，按照已编制的《连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程水土保持监测实施方案》，依据批复的水土保持方案报告书和工程建设的实际施工进度和水土保持监测分区，查阅工程初步设计、施工图、监理月报、工程进度报表和建设过程中的影像资料等，开展水土保持监测工作。

1.3.2 监测单位项目组织机构

为了保障本工程水土保持监测工作高质量、高效率完成，我单位组织了一支专业知识强、业务水平高、监测设备齐全、监测经验丰富的水土保持队伍，成立了连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程水土保持监测项目组。项目组针对项目的实际情况，积极落实各项监测工作，明确责任到人，同时加强与当地水行政主管部门的沟通和联系，及时获取水土保持工作信息。

1.3.3 监测方案编制及实施情况

监测组于 2016 年 10 月完成编制完成本项目监测实施方案，根据监测实施方案中拟定的监测计划安排，施工阶段监测人员开展水土保持监测工作，主要查阅针对水土流失因子、水土流失状况及危害、水土保持措施实施情况及效益、主体工程建设和监理相关资料和记录，并对工程现场进行现场调查监测和相关技术成果的复核，及时发现本工程

水土保持设施自主验收前存在的水土保持问题和制约性因素，并将现场监测情况及时反映给建设单位，以保证本工程后续水土保持设施竣工自主验收工作的有序进行。

1.3.4 监测技术方法

本工程水土保持监测内容主要包括：工程建设前后土地利用变化，工程建设期扰动土地面积，损坏水土保持设施数量，植被破坏面积、数量、质量，植物措施成活率、生长恢复情况，工程措施的稳定性、完好性及水土流失防治效益等。根据《水土保持监测技术规程》，水土保持监测采用定位监测、调查监测、场地巡查、无人机遥感监测等。

1.3.5 监测设施设备

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，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。监测设备除常规的测距仪、皮尺、测绳、量筒、量杯、取样盒、天平等仪器设备外，本单位水土保持监测采取的主要技术装备有旋翼无人机、坡度仪、测距仪、水分测定仪、电子天平、烘箱、水准仪、办公设备和交通工具等。

1.3.6 监测点布设

为了较全面地掌握项目建设区地表不同时段的水土流失强度，交科院科技集团有限公司水土保持监测小组按照监测点布设原则，于2016年11月~2017年4月在公路沿线共布设水土保持监测点位20处，涵盖整个项目建设区，保证了监测对象的全面性和代表性，以及监测数据的合理性。其中：定点观测点11处，固定调查监测点9处。后期多次修补被破坏监测点，并将因施工进度影响未能布设的点位布设完成。见图1.3-1~图1.3-8。



图 1.3-1 路基边坡监测点



图 1.3-2 弃渣场监测点（降尘缸）



图 1.3-3 乌拉泊西互通监测点



图 1.3-4 达坂城互通监测点



图 1.3-5 取土场监测点



图 1.3-6 桥涵工程区监测点



图 1.3-7 调查、巡查



图 1.3-8 原地貌监测点

1.3.7 监测时段及工作进度

本项目监测工作分为前期准备、监测实施及分析评价、提交监测成果三个阶段。本工程属建设类项目，总工期为 48 个月，即 2016 年 8 月开工，2020 年 8 月完工。整个建设期（包括施工准备期、施工期和自然恢复期）开展全过程监测工作，根据当地土壤侵蚀类型（包括风力和水力侵蚀），因此，本工程以风季、季节性汛期监测为主。根据水土保持方案报告书、工程实际情况确定本工程水土保持监测时段为：2016 年 10 月～2022 年 6 月。

（1）2016 年 10 月上旬初次进场，对项目全线进行踏勘与调查，以此为基础编制水土保持监测实施方案，于 2016 年 10 月底提交给建设单位，同时组建监测工作小组，配备监测仪器设备。

（2）2016 年 10 月底监测工作小组进驻施工现场，布设地面观测设施，按照水土保持监测实施方案开展例行监测工作。

（3）2016 年 8 月～2020 年 8 月进行施工期水土保持监测，2020 年 8 月～2022 年 6 月进行试运行期水土保持监测。

（4）施工期内水土保持监测成果以季度报表的形式提交给建设单位。每季度提交上一季度的水土保持监测季度报表。

（5）在项目试运行期水土保持监测工作结束后至项目水土保持竣工验收前提交水土保持监测总报告。

水土保持监测工作程序见图 1.3-9。

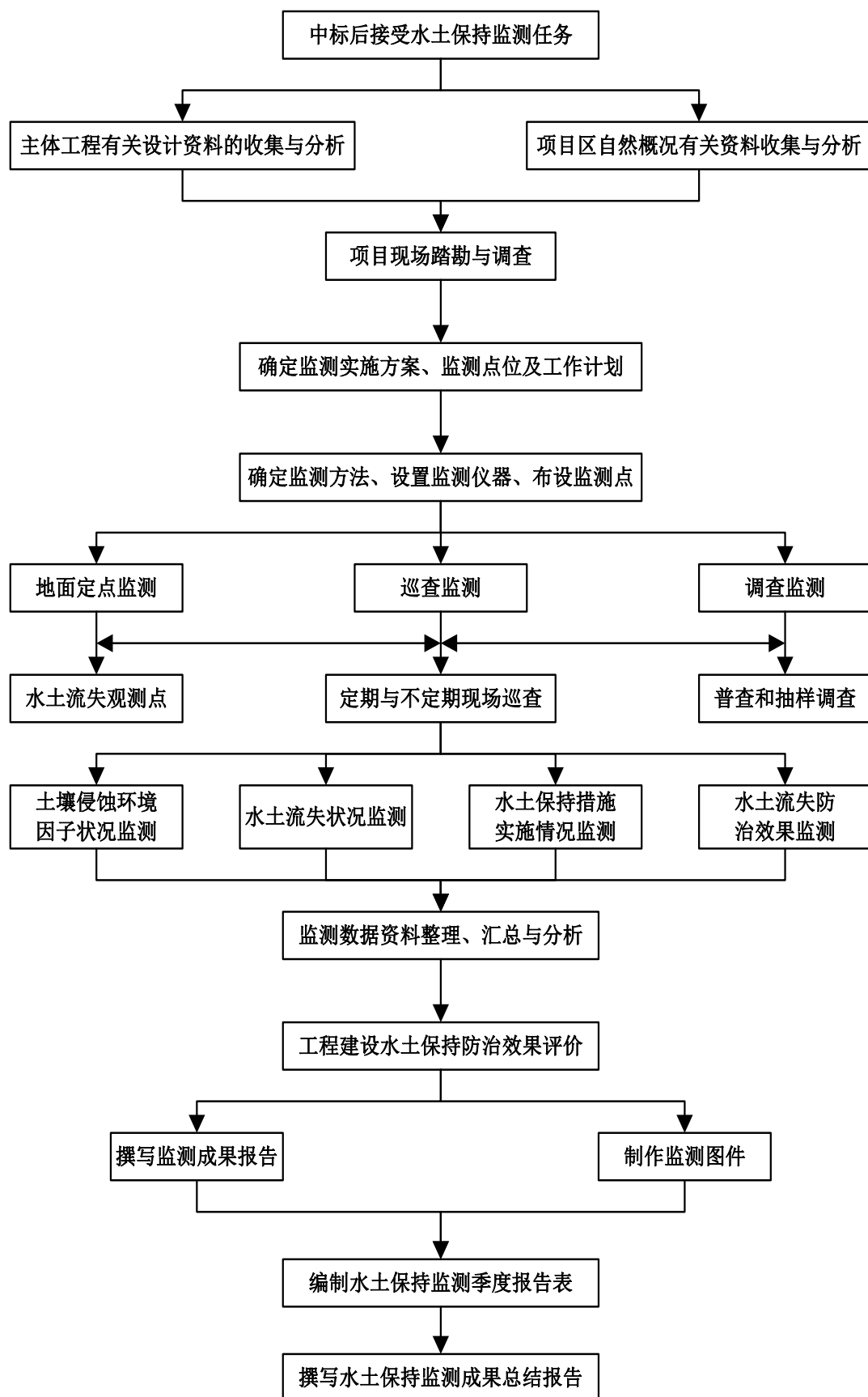


图 1.3-9 水土保持监测基本流程图

1.3.8 监测频次

按照《连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程水土保持方案报告书》中的设计，以及“水保〔2009〕187号”、“《生产建设水土保持监测技术规程》（办水保〔2015〕139号）”规定，结合现场实际情况与需要，安排了本工程水土保持现场监测的监测频次。

根据本工程的实际情况，监测人员对工程现场进行了多次全面调查和资料收集。监测内容包括：主体工程区防治措施实施情况、临时措施实施情况，施工生产生活区和施工道路区防护措施情况等。监测人员将现场监测结果与相关人员进行交流，并对监测过程中发现的问题和建议，及时上报给建设单位。

1.3.9 水土保持监测结果

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的要求，我单位于2016~2021年对本工程进行了现场监测，通过监测点布置、全线调查和监测数据的整编、统计，在监测期分别编制完成2016~2021年度的水土保持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2期阶段性水土保持监测整改建议。

我单位于2021年完成了本项目水土保持监测总结报告初稿，2022年5月项目水土保持方案变更报告完成了批复，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，2022年6月，在对原水土保持监测总结报告初稿进行修编的基础上编制完成《连霍高速（G30）新疆境内小草湖至乌鲁木齐段改扩建工程水土保持监测总结报告》。本项目水土保持监测工作提交成果统计情况见表1.3-1。

1.3-1 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
监测文字报告	水土保持监测实施方案	1	2016年10月提交
	水土保持监测意见	2	2017年4月、2018年4月
	水土保持监测季度报告表	22	2016年第4季度-2022年第1季度
	水土保持监测年度报告	4	2016年、2017年、2018年及2019年度
	水土保持监测总结报告	1	监测工作结束后提交，作为验收依据
图片影像资料	水土保持监测图片集	1	拟作为监测总结报告附件提交
数据记录册	监测表格集册	1	拟作为监测总结报告附件提交

2 监测内容与方法

根据《水土保持监测技术规程（试行）》的要求，结合项目区实际情况，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 监测内容

2.1.1 水土流失因子监测

水土流失因子监测内容主要包括人为因子和自然因子。

（1）自然因子：地形地貌、气象水文、地面组成物质、土壤抗蚀抗冲性、植被类型及林草覆盖度。

（2）人为因子：工程占地和扰动地表面积，挖填方数量，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积。水土流失因子监测内容及监测方法见下表 2.1-1。

表 2.1-1 水土流失因子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	自然因子	建设期	资料分析、现场核查
2	人为因子	1 次/月	资料分析、现场量测

2.1.2 水土流失状态监测

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和面积等。水土流失状态监测内容及监测方法见下表 2.1-2。

表 2.1-2 水土流失状态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	土地利用情况	建设期	资料分析、现场核查
2	土壤类型	建设期	资料分析、现场核查
3	植被覆盖度	建设期	资料分析、现场核查

序号	监测内容	监测频次	监测方法
4	水土流失现状	1 次/月	资料分析、现场测量
5	水土保持设施数量	1 次/月	资料分析、现场测量
6	水土保持设施面积	1 次/月	资料分析、现场测量

2.1.3 水土流失量及变化情况的监测

根据施工的进度，对项目区的土壤侵蚀量、弃渣流失量进行动态监测。分期对项目区水土流失面积、水土流失量、水土流失程度等的变化情况进行观测。水土流失量及变化情况监测内容及监测方法见下表 2.1-3。

表 2.1-3 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	土壤侵蚀量	建设期	资料分析、现场核查
2	弃渣流失量	建设期	资料分析、现场核查
3	植被覆盖度	建设期	资料分析、现场核查
4	水土流失现状	1 次/月	资料分析、现场测量
5	水土保持设施数量	1 次/月	资料分析、现场测量
6	水土保持设施面积	1 次/月	资料分析、现场测量

2.1.4 水土流失危害监测

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及潜在水土流失灾害地段。

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，评价对周边地区生态环境的影响及造成的危害情况等。

2.1.5 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 2.1-4。

表 2.1-4 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

2.2 监测方法

本项目监测过程中主要采取了定位观测、调查监测、场地巡查及遥感监测等方法。

2.2.1 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：测针观测小区法等监测方法。

测针观测小区法：

测针观测小区应选择具有代表性侵蚀坡面，面积不得小于 5.0m×5.0m，根据坡面状况，按 2.0m 间距从上到下、从左到右纵横均匀布设测针，并沿铅垂方向打入坡面，深度要大于坡面土壤侵蚀最大深度；测针插入土壤中时，应尽量减少扰动，测针牢固稳定，应设栏保护，避免人为干扰。测针观测小区见图 2.2-1 ~ 图 2.2-6。



图 2.2-1 路基边坡观测小区布设



图 2.2-2 互通立交区观测小区布设



图 2.2-3 桥梁区观测小区布设



图 2.2-4 弃渣场观测小区布设



图 2.2-5 原地貌观测小区布设



图 2.2-6 弃渣场观测小区布设（降尘缸）

2.2.2 调查监测

调查监测须结合水土保持方案、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。分为固定样地调查和临时样地调查。

（1）固定样地调查

固定样地调查是在选定位置和面积后，布设和安置水土流失观测设备，定期进行水土流失及其相关因子调查。

（2）临时样地调查

临时样地调查是指在某次监测过程中，临时采集相关监测指标。

项目区现场调查监测情况见图 2.2-7～图 2.2-10。



图 2.2-7 剥离表土调查监测



图 2.2-8 弃渣场调查监测



图 2.2-9 排水工程调查监测



图 2.2-10 取土场调查监测

2.2.3 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生产生活区和取土场等区域因施工期较短，时空变化较复杂，无法对每个施工点扰动地表面积、水土流失状况、水土保持防治措施实施情况进行定位观测，而采取的巡视、巡测。通过场地巡查及时发现并进行记录工程施工期间主体工程设计具有水保功能和方案提出的水土流失防治措施是否满足设计要求，及时发现存在的问题与不足，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：取土场、桥

梁基础、预制场、施工便道等。



图 2.2-11 取土场巡查



图 2.2-12 取土场巡查



图 2.2-13 弃渣场巡查



图 2.2-14 施工场站巡查

2.2.4 遥感监测

监测过程中利用无人机遥感对施工扰动的取土场、弃渣场、施工生产生活区等临时占地区域进行监控测量，获取更加全面的影像资料，提高了水土保持监测的准确性和科学性。



图 2.2-15 弃渣场遥感监测



图 2.2-16 取土场遥感监测



图 2.2-17 施工场站遥感监测



图 2.2-18 弃渣场遥感监测



图 2.2-19 路基工程遥感监测



图 2.2-20 桥梁工程遥感监测



图 2.2-21 二十里店互通遥感监测

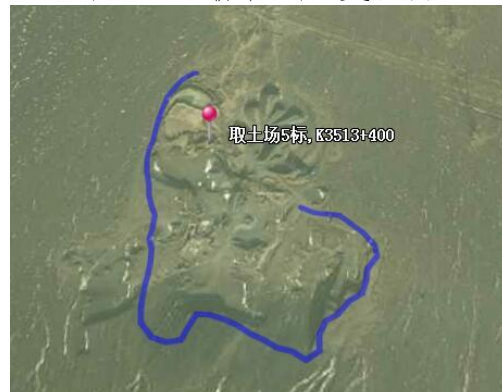


图 2.2-22 取土场遥感监测



图 2.2-23 弃渣场遥感监测



图 2.2-24 施工生产生活区遥感监测

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

3.1.1.1 原水土保持方案确定的防治责任范围

根据原批复水土保持方案及批复文件。本工程水土保持方案确定的水土流失防治责任范围为 1582.10hm²（项目建设区面积 1432.42hm²，直接影响区面积 149.69hm²）。项目建设区（永久占地面积 1128.47hm²，临时占地面积 303.95hm²）。水土保持方案确定的水土流失防治责任范围统计情况详见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土保持方案确定的防治责任范围统计表

类别	防治分区	占地面积 (hm ²)	占地性质	备 注
项目建设区	路基工程区	774.06	永久占地	
	桥梁工程区	41.49	永久占地	
	隧道工程区	0.30	永久占地	
	互通工程区	255.11	永久占地	
	附属设施工程区	57.05	永久占地	
	取弃土场区	204.16	临时占地	4 处
	弃渣场区	22.00	临时占地	6 处
	施工生产生活区	16.00	临时占地	8 处
	施工便道区	61.79	临时占地	新建道路 137.31km
	小 计	1432.42		
直接影响区	路基工程区	56.14		
	桥梁工程区	9.88		
	隧道工程区	0.24		
	互通工程区	6.45		
	附属设施工程区	4.88		
	取弃土场区	6.18		
	弃渣场区	1.35		
	施工生产生活区	2.45		
	施工便道区	54.92		
	专项设施改建及拆迁安置区	7.19		
	小计	149.69		
	总 计	1582.10		

3.1.1.2 变更水土保持方案防治责任范围

根据水土保持方案变更报告(报批稿),本项目建设实际水土流失防治责任范围为1454.24hm²,全部为项目建设区,其中永久占地面积1138.91hm²,临时占地面积315.33hm²。水土保持变更方案确定水土流失防治责任范围统计情况详见表3.1-2。

表 3.1-2 变更水土保持方案设计的水土流失防治责任范围

类别	防治分区	占地面积 (hm ²)	占地性质	备 注
项目建设区	路基工程区	774.06	永久占地	
	桥梁工程区	41.94	永久占地	
	隧道工程区	0.30	永久占地	
	互通立交工程区	265.56	永久占地	
	附属设施工程区	57.05	永久占地	
	取弃土场区	105.35	临时占地	6 处
	弃渣场区	44.99	临时占地	9 处
	施工生产生活区	110.79	临时占地	22 处
	施工便道区	54.20	临时占地	新建道路 107.8km
	小 计	1454.24		
直接影响区	路基工程区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	桥梁工程区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	隧道工程区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	互通工程区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	附属设施工程区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	取弃土场区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	弃渣场区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	施工生产生活区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	施工便道区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	专项设施改建及拆迁安置区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	小计	0.00		及时实施措施未扰动该区
	总 计	1454.24		

3.1.1.3 防治责任范围监测结果

通过查阅工程施工图设计文件、地形图,并利用GPS、奥维互动地图、Google Earth测量及无人机监测,确定本工程建设实际水土流失防治责任范围为1454.24hm²,全部为项目建设区,其中永久占地面积1138.91hm²,临时占地面积315.33hm²。本工程水土保持监测确定水土流失防治责任范围统计情况详见表3.1-3。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围监测结果统计表

类别	防治分区	占地面积 (hm ²)	占地性质	备 注
项目建设区	路基工程区	774.06	永久占地	
	桥梁工程区	41.94	永久占地	
	隧道工程区	0.30	永久占地	
	互通立交工程区	265.56	永久占地	
	附属设施工程区	57.05	永久占地	
	取弃土场区	105.35	临时占地	6 处
	弃渣场区	44.99	临时占地	9 处
	施工生产生活区	110.79	临时占地	22 处
	施工便道区	54.20	临时占地	新建道路 107.8km
	小 计	1454.24		
直接影响区	路基工程区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	桥梁工程区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	隧道工程区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	互通工程区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	附属设施工程区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	取弃土场区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	弃渣场区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	施工生产生活区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	施工便道区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	专项设施改建及拆迁安置区	0.00		及时实施措施未扰动该区
	小计	0.00		及时实施措施未扰动该区
	总 计	1454.24		

3.1.1.4 防治责任范围变化情况

原水土保持方案报告书和批复文件确定的水土流失防治责任范围（项目建设区和直接影响区）是在可行性研究阶段完成，随着主体设计深度的提高，线路方案总体布局和临建设施施工布置的细化，桥隧比例变化，施工组织、施工方法和施工工艺的优化，工程占地面积（永久占地和临时占地）和土石方开挖回填数量都产生不同程度的变化。项目建设期随着主体设计具有水土保持功能的各项措施及水土保持方案补充或完善设计的水土保持措施逐步实施，并发挥水土保持作用，工程建设对项目建设区周边环境的影响微小，水土保持方案确定的直接影响区面积与实际建设过程中的影响区域产生了较大程度的变化。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，防治责任范围监测结果不反映直接影响区面积，仅统计项目建设区的面积。

通过现场监测，本工程实际建设的水土流失防治责任范围较原水土保持方案确定的

防治责任范围减少 127.87hm²，其中项目建设区面积增加 21.82hm²，直接影响区面积减少 149.69hm²。原水土保持方案确定的防治责任范围与项目建设期实际的防治责任范围面积变化对照情况详见表 3.1-4。

表 3.1-4 水土流失防治责任范围变化情况对照表

序号	防治分区	防治责任范围 (hm ²)								
		原方案设计			监测结果及变更方案			增减情况		
		项 目 建设区	直 接 影响区	小 计	项 目 建设区	直 接 影响区	小 计	项 目 建设区	直 接 影响区	小 计
1	路基工程区	774.06	56.14	830.20	774.06	—	774.06	0.00	-56.14	-56.14
2	桥梁工程区	41.49	9.88	51.37	41.94	—	41.94	0.45	-9.88	-9.43
3	隧道工程区	0.30	0.24	0.54	0.30	—	0.30	0.00	-0.24	-0.24
4	互通立交工程区	255.11	6.45	261.56	265.56	—	265.56	10.45	-6.45	4.00
5	附属设施工程区	57.05	4.88	61.93	57.05	—	57.05	0.00	-4.88	-4.88
6	取弃土场区	204.16	6.18	210.34	105.35	—	105.35	-98.81	-6.18	-104.99
7	弃渣场区	22.00	1.35	23.35	44.99	—	44.99	22.99	-1.35	21.64
8	施工生产生活区	16.00	2.45	18.45	110.79	—	110.79	94.79	-2.45	92.34
9	施工便道区	61.79	54.92	116.71	54.20	—	54.20	-7.59	-54.92	-62.51
10	专项设施改建及 拆迁安置区	0.00	7.19	7.19	0.00	—	0.00	0.00	-7.19	-7.19
	合 计	1432.42	149.69	1582.10	1454.24	—	1454.24	21.82	-149.69	-127.87

水土保持方案变更报告是在现场调查及相关设计、施工、监测资料基础上完成的，水土流失防治责任范围与实际监测的水土流失防治责任范围基本一致，无变化。

3.1.2 建设期扰动土地面积

本工程于 2016 年 8 月开工建设，2020 年 8 月建成试运行。截止 2020 年 8 月工程建设扰动土地总面积为 1454.24hm²，包括：永久占地面积 1138.91hm²，临时占地面积 315.33hm²。扰动土地类型主要有耕地、林地、草地、住宅用地、交通用地、工矿用地和裸土地等。建设期扰动土地面积统计情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 项目建设期扰动土地面积统计表

一级分区	二级分区	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
冲洪积平原区	路基工程区	179.87	399.70	562.33	421.75	319.76
	桥梁工程区	0.00	4.56	12.58	9.44	5.03
	互通立交工程区	71.44	158.77	265.56	199.17	127.01
	附属设施工程区		21.96	54.89	54.89	32.93
	取弃土场区	14.29	84.28	105.35	105.35	105.35
	弃渣场区		8.50	15.18	15.18	15.18

	施工生产生活区	39.82	31.14	31.14	31.14	49.82
	施工便道区	13.54	30.94	33.68	38.68	38.68
	小计	318.96	739.85	1080.71	875.59	693.76
中低山区	路基工程区	71.46	158.80	211.73	182.09	127.04
	桥梁工程区	14.70	31.96	29.36	25.25	19.18
	隧道工程区		0.30	0.30	0.30	0.19
	附属设施工程区		2.16	2.16	2.16	1.30
	弃渣场区	5.21	25.34	29.81	29.81	29.81
	施工生产生活区	22.79	48.52	29.11	29.11	34.93
	施工便道区	7.29	16.66	20.52	20.83	20.83
	小计	121.45	283.74	322.99	289.55	233.28

3.2 取土（石料）监测结果

3.2.1 原方案设计取土（石料）场情况

根据已批复的原水土保持方案，本项目原方案设计阶段共设置取土场 4 处，外购石料场 1 处，计划取土（石）料 818.78 万 m³，总占地面积为 204.16hm²，全部为临时用地，占地类型主要为未利用地。水土保持方案设计取土场情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 水土保持方案设计取土场情况一览表

编号	上路桩号	支线运距 (km)		土质 名称	储 量 (万 m³)	挖 深 (m)	占 地 (hm²)	取 量 (万 m³)	开采 方式	运输 方式	施工便道 (km)
		左	右								
S-1	K3471+000	3.0		砾类土	200	4.0	33.77	135.07	机械	汽车	3.00
S-2	K3503+500		5.3	砾类土	400	4.0	25.60	102.39	机械	汽车	5.30
S-3	K3509+800	2.0		砾类土	200	4.0	46.41	185.62	机械	汽车	2.00
S-4	K3547+300		5.0	砾类土	400	4.0	98.39	393.57	机械	汽车	5.00
R-1	K3549+000		12.0	石 料	丰富			2.13	炸取	汽车	利用已有
	合计						204.16	818.78			15.30

3.2.2 变更报告设计取土场情况

根据本项目水土保持方案变更报告（报批稿），本项目设置 6 处取土场（其中 5 处为新增），共计占地 105.35hm²，实际设置取土场临时占地面积较原水土保持方案减少 98.81hm²。本工程实际设置取土场的位置、占地面积、占地类型等详见表 3.2-2。

表 3.2-2 取土场设置情况一览表

编号	桩号	位置 (m)		中心点位坐标	占地 (hm ²)	平均挖 深 (m)	取土 (万 m ³)	占地 类型	备注
		左 侧	右 侧						
1	K3472+500	500		E88°30'41.70" ， N43°6'2.03"	17.95	4.0	71.80	裸地	施工图
2	K3509+800	920		E88°15'40.71" ，	6.55	8.0	52.00	裸地	方案批复
3	K3513+400	720		E88°13'2.54" ， N43°20'53.42"	15.03	8.0	114.00	裸地	施工图
4	K3521+200		460	E88°10'47.25" ，	15.65	4.5	70.43	裸地	施工图
5	K3531+200	660		E88°4'37.33" ， N43°26'2.30"	32.99	6.0	197.94	裸地	施工图
6	K3567+500	890		E87°40'29.00" ，	17.18	11.3	194.00	裸地	施工图
合计					105.35		700.17		

3.2.3 取土（石料）场位置及占地面积监测结果

通过现场监测，截止 2022 年 6 月，施工单位根据施工图设计文件和现场实际情况在沿线共设置 6 处取土场（其中 5 处为新增），共计占地共计占地 105.35hm²，实际设置取土场临时占地面积较原水土保持方案减少 98.81hm²，与变更水土保持方案相一致。

本工程实际设置取土场的位置、占地面积、占地类型等监测结果详见表 3.2-3。

表 3.2-3 实际设置取土场情况一览表

编号	桩号	位置 (m)		中心点位坐标	占地 (hm ²)	平均挖 深 (m)	取土 (万 m ³)	占地 类型	备注
		左 侧	右 侧						
1	K3472+500	500		E88°30'41.70" ， N43°6'2.03"	17.95	4.0	71.80	裸地	施工图
2	K3509+800	920		E88°15'40.71" ，	6.55	8.0	52.00	裸地	方案批复
3	K3513+400	720		E88°13'2.54" ， N43°20'53.42"	15.03	8.0	114.00	裸地	施工图
4	K3521+200		460	E88°10'47.25" ，	15.65	4.5	70.43	裸地	施工图
5	K3531+200	660		E88°4'37.33" ， N43°26'2.30"	32.99	6.0	197.94	裸地	施工图
6	K3567+500	890		E87°40'29.00" ，	17.18	11.3	194.00	裸地	施工图
合计					105.35		700.17		

3.2.4 取土（石料）量监测结果

根据现场监测结果，截止到 2022 年 6 月，本工程沿线设置的 6 处取土场已累计取土 700.17 万 m³，土类主要为砾石土，全部用于路基填筑或修筑边坡。沿线实际设置的取土场占地面积、平均挖深及取土数量情况详见表 3.2-4。现状实际情况详见图 3.2-1 ~ 图 3.2-6。

表 3.2-4 实际设置取土场取土数量统计表

编号	桩号	位置 (m)		中心点位坐标	占地 (hm ²)	平均挖 深 (m)	取土 (万 m ³)	占地 类型	备注
		左 侧	右 侧						
1	K3472+500	500		E88°30'41.70" ， N43°6'2.03"	17.95	4.0	71.80	裸地	施工图
2	K3509+800	920		E88°15'40.71" ，	6.55	8.0	52.00	裸地	方案 批复
3	K3513+400	720		E88°13'2.54" ， N43°20'53.42"	15.03	8.0	114.00	裸地	施工图
4	K3521+200		460	E88°10'47.25" ，	15.65	4.5	70.43	裸地	施工图
5	K3531+200	660		E88°4'37.33" ， N43°26'2.30"	32.99	6.0	197.94	裸地	施工图
6	K3567+500	890		E87°40'29.00" ，	17.18	11.3	194.00	裸地	施工图
合计					105.35		700.17		

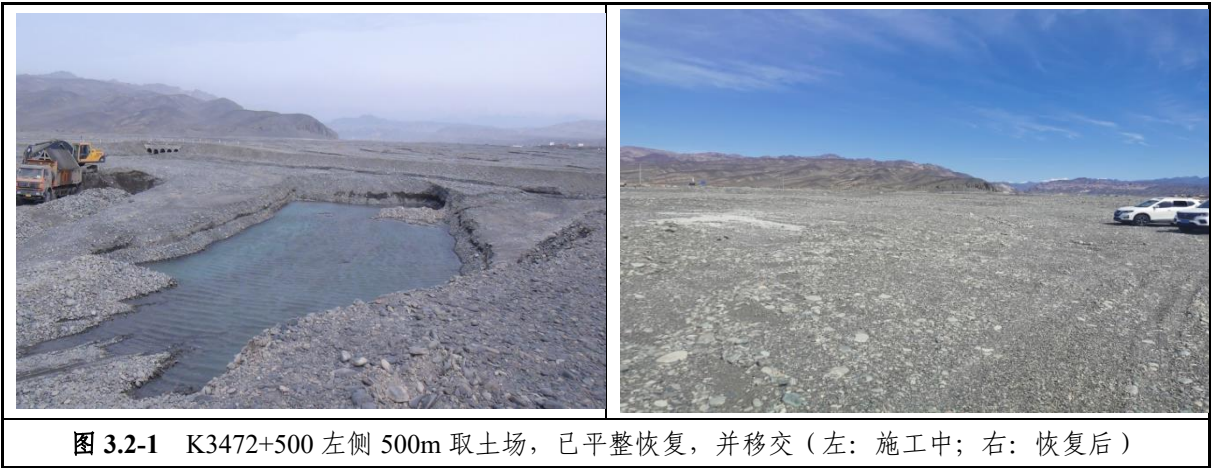




图 3.2-2 K3509+800 左侧 920m 取土场，已平整恢复，并移交（左：施工中；右：恢复后）

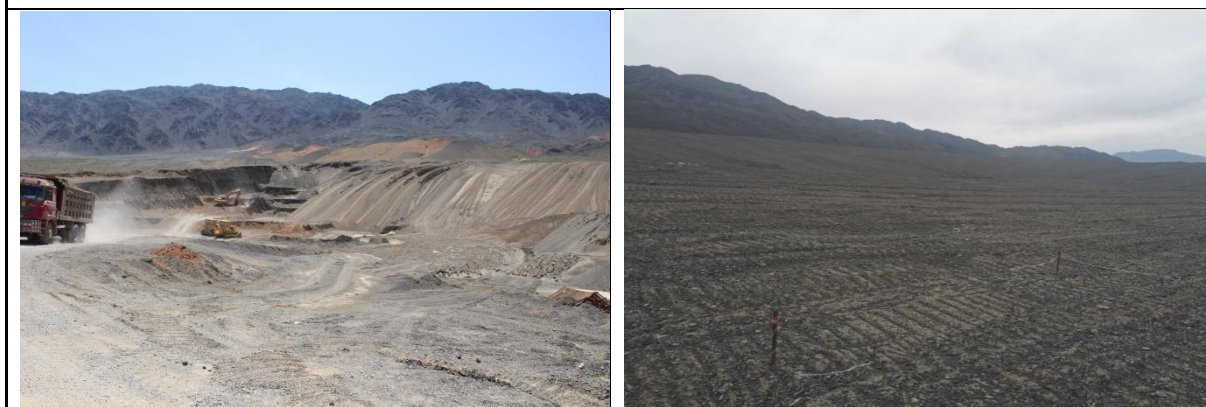


图 3.2-3 K3513+400 左侧 720m 取土场，已平整恢复，并移交（左：施工中；右：恢复后）



图 3.2-4 K3521+200 右侧 460m 取土场，已平整恢复，并移交（左：施工中；右：恢复后）



图 3.2-5 K3531+200 左侧 660m 取土场，已平整恢复，并移交（左：施工中；右：恢复后）



3.3 弃土（石渣）监测结果

3.3.1 原方案设计弃土（石渣）场情况

根据批复原水土保持方案土石方平衡计算结果，确定本工程建设共计产生弃方 461.86 万 m³，沿线共设置弃土（石渣）场 6 处，其中 4 处为取土场弃渣，2 处新设，新增占地面积 22.00hm²。方案设计弃土（石渣）场情况详见表 3.3-1。

表 3.3-1 水土保持方案设计弃渣场情况一览表

编号	上路桩号	支线运距 (km)		占地 (hm ²)	容 量 (万 m ³)	弃渣量 (万 m ³)			堆高 (m)	运距 (km)	利用
		左	右			总量	土方	石方			
Z1	K3471+000	3.0		—	135.07	131.96	54.75	77.20	3.91	10	S-1
Z2	K3494+450	1.5		12.00	120.00	112.48	32.50	79.98	9.37	8	
Z3	K3497+450	1.0		10.00	100.00	88.28	25.51	62.77	8.83	5	
Z4	K3503+500		5.3	—	102.39	28.84	28.84		1.13	7	S-2
Z5	K3509+800	2.0		—	185.62	69.10	67.96	1.14	1.49	18	S-3
Z6	K3547+300		5.0	—	393.57	31.20	30.63	0.58	0.32	25	S-4
	合计			22.00	1036.65	461.86	240.18	221.68			

3.3.2 变更方案设计弃渣场情况

根据本项目水土保持方案变更报告（报批稿），本项目共设置弃渣场 9 处，其中 1 处为原方案设计弃渣场，8 处新增，总占地面积为 44.99hm²，占地面积较原水土保持方案增加 22.99hm²。本工程实际设置的弃土渣场位置、占地面积等详见表 3.3-2。

表 3.3-2 弃渣场设置情况一览表

编号	桩号	位置 (m)		中心点位坐标	占地 (hm ²)	平均 堆高 (m)	弃土 (万 m ³)	弃渣 场等 级	类型	备注
		左侧	右侧							
1	K3472+000		1000	E88°31'42.13" ， N43°5'40.88"	12.58	3.8	47.80	五级	平地型	施工图
2	K3472+500	500		E88°30'41.70" ， N43°6'2.03"	-	1.5	4.55	五级	取弃结合	施工图
3	K3484+700		800	E88°28'11.82" ， N43°12'38.79"	3.75	12.8	48.00	五级	沟道型	施工图
4	K3487+600		1500	E88°26'58.97" ， N43°14'14.29"	7.6	6.3	41.22	五级	沟道型	施工图
5	K3494+500		200	E88°22'15.65" ， N43°15'32.90"	2.84	16.7	47.50	四级	沟道型	施工图
6	K3496+000	200		E88°21'20.42" ， N43°15'49.98"	3.22	12.5	40.25	五级	沟道型	施工图
7	K3497+450	200		E88°20'40.85" ， N43°16'14.51"	4.6	10.0	46.00	五级	沟道型	原方案
8	K3499+400	1500		E88°19'45.56" ， N43°17'35.91"	7.8	6.2	48.36	五级	沟道型	施工图
9	K3545+400		1200	E88°4'37.33" ， N43°26'2.30"	2.6	15.0	39.00	五级	原有采坑	施工图
合计					44.99		362.69			

3.3.3 弃土（石渣）场位置及占地面积监测结果

通过现场监测，本工程沿线共设置弃渣场 9 处，其中 1 处为原方案设计弃渣场，8 处新增，总占地面积为 44.99hm²，占地面积较原水土保持方案增加 22.99hm²。实际弃渣场主要设置在平地 and 沟道，占地类型为裸土地。本工程沿线实际设置的弃土渣场位置、

占地面积等监测结果详见表 3.3-3。

表 3.3-3 实际设置弃渣场情况一览表

编号	桩号	位置（m）		中心点位坐标	占地 （hm ² ）	平均 堆高 （m）	弃土 （万 m ³ ）	弃渣 场等 级	类型	备注
		左侧	右侧							
1	K3472+000		1000	E88°31'42.13" ， N43°5'40.88"	12.58	3.8	47.80	五级	平地 型	施工图
2	K3472+500	500		E88°30'41.70" ， N43°6'2.03"	-	1.5	4.55	五级	取弃 结合	施工图
3	K3484+700		800	E88°28'11.82" ， N43°12'38.79"	3.75	12.8	48.00	五级	沟道 型	施工图
4	K3487+600		1500	E88°26'58.97" ， N43°14'14.29"	7.6	6.3	41.22	五级	沟道 型	施工图
5	K3494+500		200	E88°22'15.65" ， N43°15'32.90"	2.84	16.7	47.50	四级	沟道 型	施工图
6	K3496+000	200		E88°21'20.42" ， N43°15'49.98"	3.22	12.5	40.25	五级	沟道 型	施工图
7	K3497+450	200		E88°20'40.85" ， N43°16'14.51"	4.6	10.0	46.00	五级	沟道 型	原方案
8	K3499+400	1500		E88°19'45.56" ， N43°17'35.91"	7.8	6.2	48.36	五级	沟道 型	施工图
9	K3545+400		1200	E88°4'37.33" ， N43°26'2.30"	2.6	15.0	39.00	五级	原有 采坑	施工图
合计					44.99		362.6 9			

3.3.4 弃土（石渣）量监测结果

截止到 2022 年 6 月，沿线设置的 9 处弃渣场累计弃渣 362.69 万 m³，总弃渣量较原水土保持方案减少 99.17 万 m³，与变更水土保持方案相一致。本工程沿线各弃渣场平均堆高和弃渣数量情况详见表 3.3-4。现场实际情况详见图 3.3-1～图 3.3-9。

表 3.3-4 实际设置弃渣场弃渣数量统计表

编号	桩号	位置 (m)		中心点位坐标	占地 (hm ²)	平均 堆高 (m)	弃土 (万 m ³)	弃渣 场等 级	类型	备注
		左侧	右侧							
1	K3472+000		1000	E88°31'42.13" ， N43°5'40.88"	12.58	3.8	47.80	五级	平地 型	施工图
2	K3472+500	500		E88°30'41.70" ， N43°6'2.03"	-	1.5	4.55	五级	取弃 结合	施工图
3	K3484+700		800	E88°28'11.82" ， N43°12'38.79"	3.75	12.8	48.00	五级	沟道 型	施工图
4	K3487+600		1500	E88°26'58.97" ， N43°14'14.29"	7.6	6.3	41.22	五级	沟道 型	施工图
5	K3494+500		200	E88°22'15.65" ， N43°15'32.90"	2.84	16.7	47.50	四级	沟道 型	施工图
6	K3496+000	200		E88°21'20.42" ， N43°15'49.98"	3.22	12.5	40.25	五级	沟道 型	施工图
7	K3497+450	200		E88°20'40.85" ， N43°16'14.51"	4.6	10.0	46.00	五级	沟道 型	原方案
8	K3499+400	1500		E88°19'45.56" ， N43°17'35.91"	7.8	6.2	48.36	五级	沟道 型	施工图
9	K3545+400		1200	E88°4'37.33" ， N43°26'2.30"	2.6	15.0	39.00	五级	原有 采坑	施工图
合计					44.99		362.6 9			

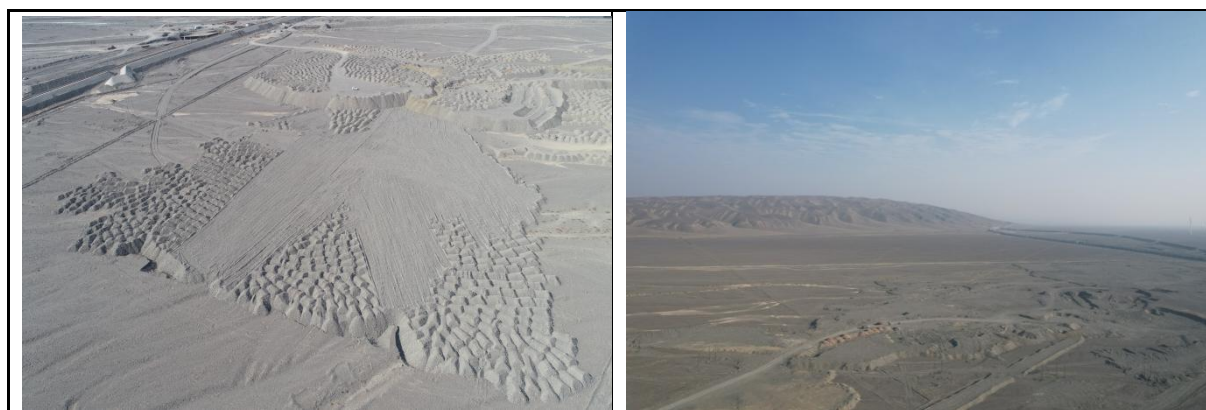


图 3.3-1 K3472+000 右侧 1000m 弃渣场，已平整恢复（左：施工中；右：恢复后）



图 3.3-2 K3472+500 左侧 500m 弃渣场，取其结合，已平整恢复（左：施工中；右：恢复后）

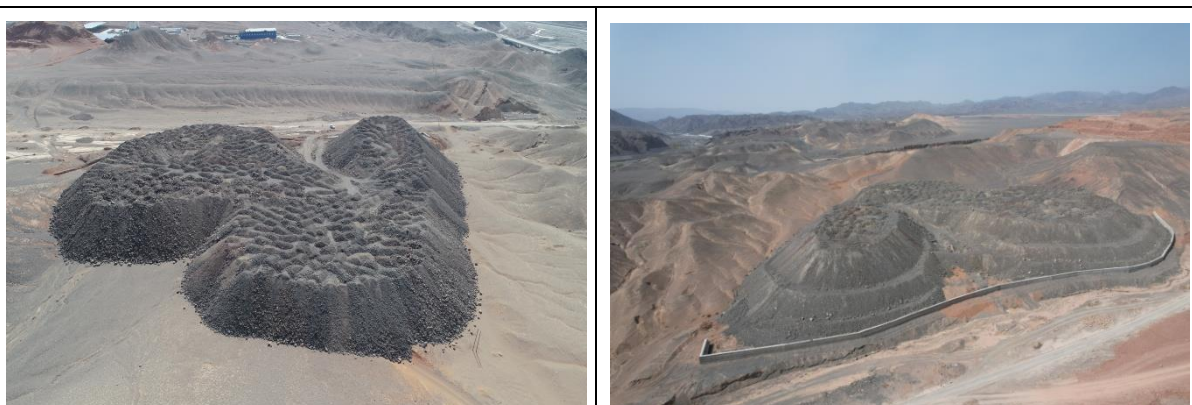


图 3.3-3 K3484+700 右侧 800m 弃渣场，已采取土地平整、挡渣墙等措施（左：施工中；右：恢复后）

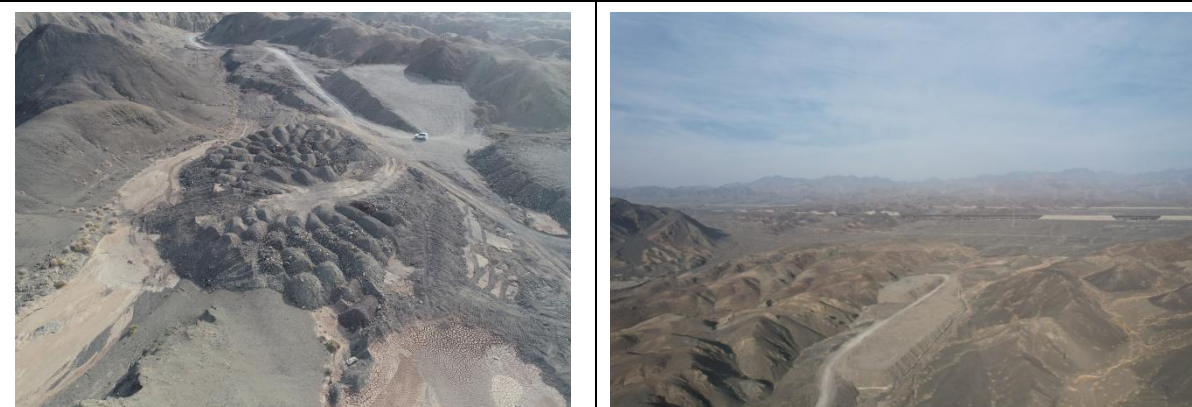


图 3.3-4 K3487+600 右侧 1.5km 弃渣场，已采取土地平整、挡渣墙等措施（左：施工中；右：恢复后）

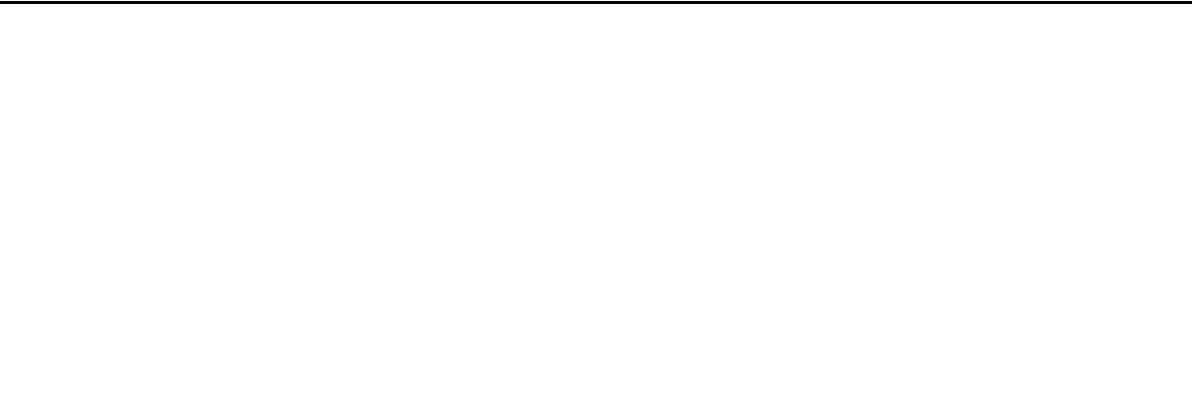




图 3.3-5 K3494+500 右侧 200m 弃渣场，已采取土地平整、挡渣墙等措施（左：施工中；右：恢复后）

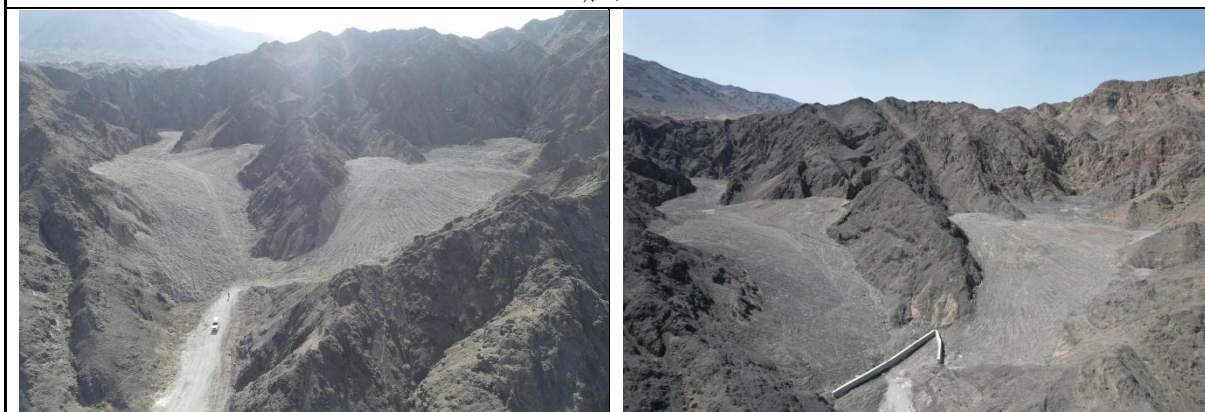
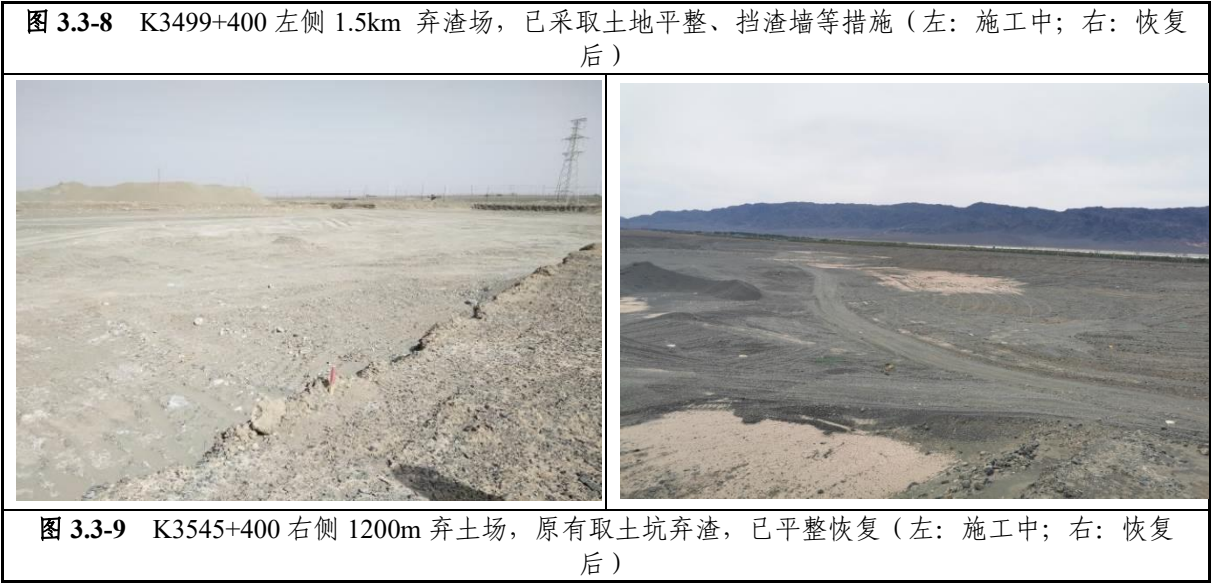


图 3.3-6 K3496+000 左侧 200m 弃渣场，已采取土地平整、挡渣墙等措施（左：施工中；右：恢复后）



图 3.3-7 K3497+450 左侧 1000m 弃渣场，已采取土地平整、挡渣墙等措施（左：施工中；右：恢复后）





3.4 施工生产生活区监测结果

3.4.1 原方案设计施工生产生活区情况

本工程原水土保持方案在沿线共设计施工生产生活区 8 处，总占地面积为 16.00hm²。方案设计施工生产生活区详见表 3.4-1。

表 3.4-1 水土保持方案设计施工生产生活区一览表								
序号	上路桩号	行政辖区	支线距离（m）		占地类型	占地面积（hm ² ）	施工便道（m）	备注
			左	右				
1	K3471+000	托克逊县	400		未利用地	2.50	400	驻 地 预制场 拌和站
2	K3492+800	乌鲁木齐市		100	未利用地	1.50	兰新二线已有便道	
3	K3499+500	乌鲁木齐市		50	未利用地	1.00	兰新二线已有便道	
4	K3503+500	乌鲁木齐市		400	未利用地	1.50	400	
5	K3509+800	乌鲁木齐市	400		未利用地	2.50	400	
6	K3547+300	乌鲁木齐市		400	未利用地	2.50	400	
7	K3555+000	乌鲁木齐市		100	未利用地	2.00	100	
8	K3580+500	乌鲁木齐市	200		未利用地	2.50	200	
	合计					16.00	1900	

3.4.2 变更方案设计施工生产生活区情况

水土保持方案变更报告设计阶段，全线共设置施工生产生活区共计 22 处，总占地面积为 110.79hm²。施工生产生活区设置情况详见表 3.4-2。

表 3.4-2 施工生产生活区设置一览表							
序	标段	桩号	位置（km）	占地面	占地	防护状况	备注

号					积	类型		
			左	右	(hm ²)			
1	一标	K3472+000	1		15.85	裸地	铁丝网围栏等	综合场站，已拆除，并恢复地表
2		K3472+800		0.2	-	住宅用地		项目部，租用，已移交
3		K3477+000		0.8	3.50	裸地	铁丝网围栏等	沥青拌合站
4	二标	K3484+200		0.8	13.44	裸地	防尘网苫盖等	综合性工区，已拆除，并恢复地表
5		K3486+200		0.6	-	住宅用地	防尘网苫盖等	二标项目部，租用，已移交
6		K3487+000		0.3	1.00	裸地	彩钢板围挡等	钢筋加工场
7	三标	K3492+200		0.5	2.64	裸地	土地平整等	三标项目部，已拆除，并恢复地表
8		K3492+200		1.2	12.17	裸地	土地平整等	综合性工区，，已拆除，并恢复地表
9		K3496+000	0.1	0.1	2.15	裸地	彩钢板围栏等	隧道进口工区，已拆除，并恢复地表
10		K3497+450	0.2		3.44	裸地	彩钢板围栏等	隧道出口工区，已拆除，并恢复地表
11		K3497+550		0.8	2.27	裸地	彩钢板围栏等	综合性工区，已拆除，并恢复地表
12	四标	K3499+500		0.6	2.62	裸地	彩钢板围栏等	综合性工区，已拆除，并恢复地表
13		K3500+100		0.05	8.53	裸地	防尘网苫盖等	隧道入口施工场地，已拆除，并恢复地表
14	五标	K3503+000	0.3		1.50	裸地	防尘网苫盖等	混凝土拌合站，已拆除，并恢复地表
15		K3513+100	0.05		10.90	裸地	铁丝网围栏等	拌合站，已拆除，并恢复地表
16	六标	K3521+300		0.5	2.00	裸地	防尘网苫盖等	拌合站，已拆除，并恢复地表
17		K3526+100		1.2	-	住宅用地	防尘网苫盖等	六标项目部，租用，已移交
18		K3538+000		0.6	16.20	裸地	铁丝网围栏等	综合性工区，已拆除，并恢复地表
19	七标	K3558+500		2.1	4.00	裸地	铁丝网围栏等	综合性工区，已拆除，并恢复地表
20		K3567+500	0.6		2.58	裸地	防尘网苫盖等	沥青拌合站，已拆除，并恢复地表
21	八标	K3576+100		1.6	6.00	裸地	防尘网苫盖等	拌合站，已拆除，并恢复地表
22		K3586+700		1.5	-	住宅用地	铁丝网围栏等	八标项目部，租用，已移交
合计					110.79			

3.4.3 施工生产生活区监测结果

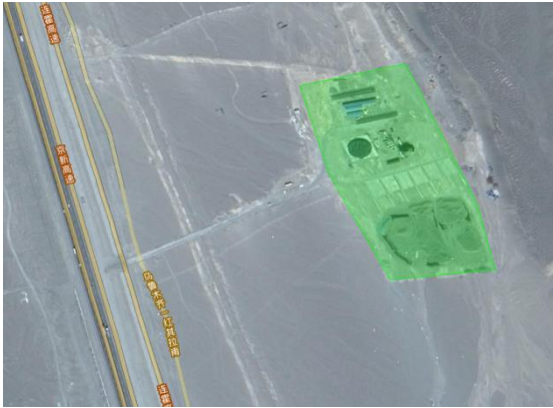
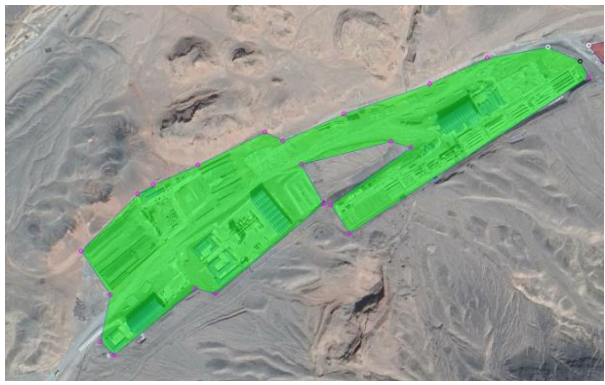
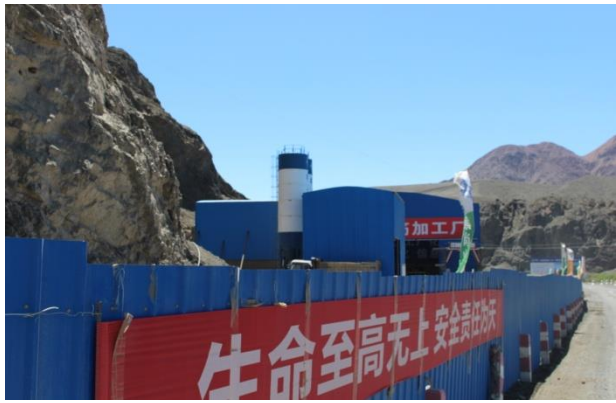
本工程实际建设过程中设置的施工生产生活区主要包括：梁预制场、混凝土拌和站、沥青拌和站、钢筋加工厂、施工驻地等，主要分布在路基沿线地势较为平坦地段。通过现场监测，本工程沿线布置各类施工生产生活区共计 22 处，总占地面积为 110.79hm²，占地类型主要为未利用地，现阶段施工场地基本均已恢复。实际施工生产生活区设置情况详见表 3.4-3，现况详见图 3.4-1 ~ 图 3.4-22。

表 3.4-3 实际设置施工生产生活区一览表

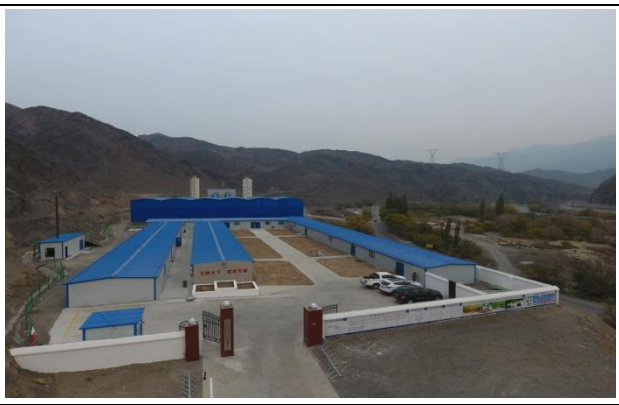
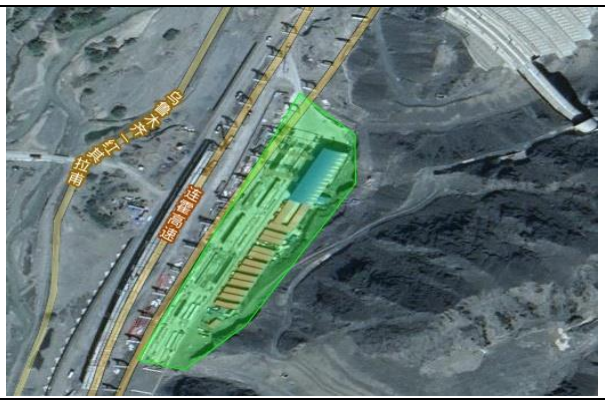
序号	标段	桩号	位置 (km)		占地面积 (hm ²)	占地类型	防护状况	备注
			左	右				
1	一标	K3472+000	1		15.85	裸地	铁丝网围栏等	综合场站，已拆除，并恢复地表
2		K3472+800		0.2	-	住宅用地		项目部，租用，已移交
3		K3477+000		0.8	3.50	裸地	铁丝网围栏等	沥青拌合站
4	二标	K3484+200		0.8	13.44	裸地	防尘网苫盖等	综合性工区，已拆除，并恢复地表
5		K3486+200		0.6	-	住宅用地	防尘网苫盖等	二标项目部，租用，已移交
6		K3487+000		0.3	1.00	裸地	彩钢板围挡等	钢筋加工场
7	三标	K3492+200		0.5	2.64	裸地	土地平整等	三标项目部，已拆除，并恢复地表
8		K3492+200		1.2	12.17	裸地	土地平整等	综合性工区，，已拆除，并恢复地表
9		K3496+000	0.1	0.1	2.15	裸地	彩钢板围栏等	隧道进口工区，已拆除，并恢复地表
10		K3497+450	0.2		3.44	裸地	彩钢板围栏等	隧道出口工区，已拆除，并恢复地表
11		K3497+550		0.8	2.27	裸地	彩钢板围栏等	综合性工区，已拆除，并恢复地表
12	四标	K3499+500		0.6	2.62	裸地	彩钢板围栏等	综合性工区，已拆除，并恢复地表
13		K3500+100		0.05	8.53	裸地	防尘网苫盖等	隧道入口施工场地，已拆除，并恢复地表
14	五标	K3503+000	0.3		1.50	裸地	防尘网苫盖等	混凝土拌合站，已拆除，并恢复地表
15		K3513+100	0.05		10.90	裸地	铁丝网围栏等	拌合站，已拆除，并恢复地表
16	六标	K3521+300		0.5	2.00	裸地	防尘网苫盖等	拌合站，已拆除，并恢复地表

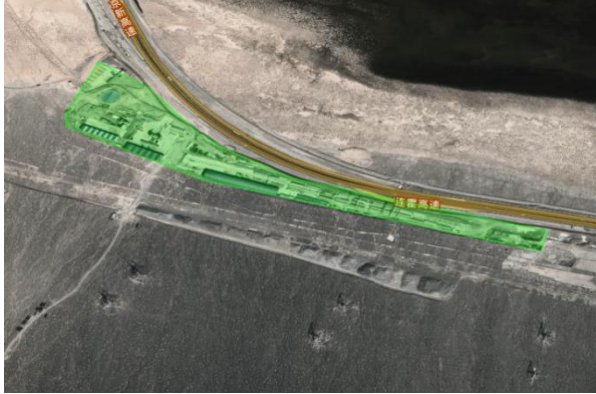
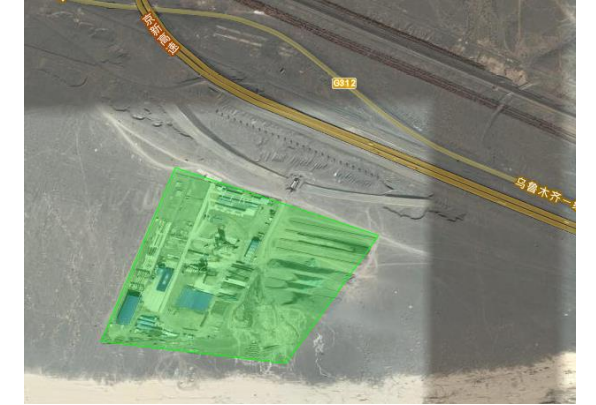
17		K3526+100		1.2	-	住宅用地	防尘网苫盖等	六标项目部，租用，已移交
18		K3538+000		0.6	16.20	裸地	铁丝网围栏等	综合性工区，已拆除，并恢复地表
19	七标	K3558+500		2.1	4.00	裸地	铁丝网围栏等	综合性工区，已拆除，并恢复地表
20		K3567+500	0.6		2.58	裸地	防尘网苫盖等	沥青拌合站，已拆除，并恢复地表
21	八标	K3576+100		1.6	6.00	裸地	防尘网苫盖等	拌合站，已拆除，并恢复地表
22		K3586+700		1.5	-	住宅用地	铁丝网围栏等	八标项目部，租用，已移交
合计					110.79			

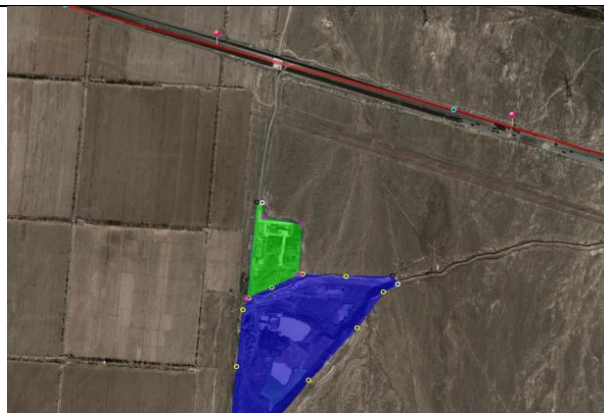
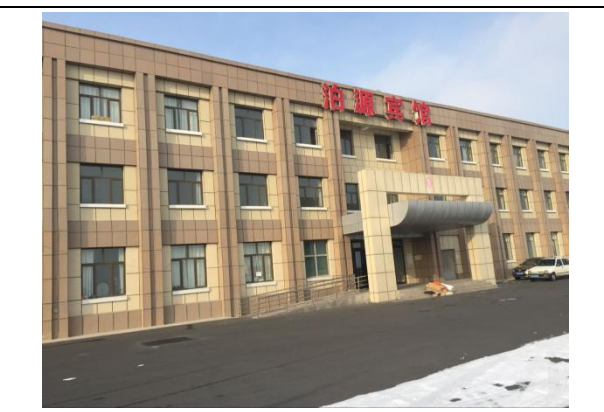
编号	施工现场影像	卫星遥感影像
1		
K3472+000 左侧 1.0m 一标综合场站		
2		
一标项目部		

编号	施工现场影像	卫星遥感影像
3		
K3477+000 右侧 800m 一标沥青拌合站		
4		
K3484+200 右侧 800m 施工场地		
5		
二标项目部		
6		
K3487+000 右侧 300m 钢筋加工场		

编号	施工现场影像	卫星遥感影像
7		
三标项目部		
8		
K3492+200 右侧 1.20km 施工工区		
9		
K3496+000 左侧 100m 隧道出口工区		
10		
K3497+450 施工工区		

编号	施工现场影像	卫星遥感影像
11		
K3497+550 右侧 800m 综合性工区		
12		
K3499+500 右侧 600m		
13		
K3500+100 右侧 50m 隧道入口施工场地		
14		
K3503+000 右侧 500m 拌合站		

编号	施工现场影像	卫星遥感影像
15		
K3513+100 左侧 50m 拌合站		
16		
K3521+300 右侧拌合站		
17		
六标项目部		
18		

编号	施工现场影像	卫星遥感影像
K3538+000 左侧 200m 拌合站		
19		
K3558+500 施工工区		
20		
K3567+500 左侧 800m 水稳站(综合性工区)		
21		
K3576+100 右侧 800m 八标拌合站		
22		

编号	施工现场影像	卫星遥感影像
	K3586+700 右侧 1500m 八标项目部（租用）	

3.5 施工便道监测结果

3.5.1 原方案设计施工便道情况

根据当地已有道路情况，并为满足取土和弃渣运输的需求，水土保持方案设计本工程建设时需新建临时施工便道 137.31km，总占地面积 61.79hm²，全部为未利用地。其中新建纵向施工便道 117.61km，新建通往取弃土（料）场施工便道 15.30km，新建通往弃渣场施工便道 2.50km，新建通往施工生产生活区便道 1.90km。

3.5.2 变更方案设计施工便道情况

本项目水土保持方案变更报告阶段，设计新建新建施工便道 107.8km，总占地面积 54.19hm²。

3.5.3 施工便道监测结果

根据现场监测结果，本工程建设时实际新建施工便道 107.8km（含纵向便道和通往取土场、弃土场、施工生产生活区的横向便道），路面平均宽度约为 4.5~8.0m，泥结石路面，总占地面积 54.19hm²，全部为临时占地，与方案变更阶段相一致。实际施工便道设置情况见表 3.5-1。施工便道情况见图 3.5-1~图 3.5-4。

表 3.5-1 实际设置施工便道统计表

类型	对应桩号	长度（km）	宽（m）	合计（hm ² ）
伴行施工道路	K3467+200~K3481+000	13.80	4.50	6.21
	K3481+300~K3492+200	10.50	5.00	5.25
	K3492+500~K3497+800	7.60	6.00	4.56
	K3497+800~K3502+300	8.12	4.50	3.65
	K3502+321~K3516+000	14.30	4.50	6.44
	K3517+000- K3541+200	12.00	4.00	4.80
	K3544+100-K3572+300	8.64	5.50	4.75
	K3572+300-K3586+350	9.14	5.50	5.03
	小计	84.10		40.69
取土场道路	K3472+500 左 500	0.60	7.50	0.45
	K3509+800 左 920	0.95	8.00	0.76
	K3513+400 左 720	0.77	7.50	0.58

类型	对应桩号	长度(km)	宽(m)	合计(hm ²)
	K3521+200 右 460	0.38	7.50	0.29
	K3531+200 左 660	0.55	7.50	0.41
	K3567+500 左 890	0.90	6.00	0.54
	小计	4.15		3.03
弃渣场区道路	K3472+000 右 1000	0.80	6.00	0.48
	K3484+700 右 800	0.20	4.50	0.09
	K3487+600 右 1500	1.30	4.50	0.59
	K3494+500 右 200	0.25	4.50	0.11
	K3496+000 左 200	0.20	4.50	0.09
	K3497+450 左 200	0.30	4.50	0.14
	K3499+400 左 1500	0.76	4.50	0.34
	K3545+400 右 1200	0.46	6.00	0.28
	小计	4.27		2.11
施工生产生活区道路	K3472+000	1.00	6.00	0.60
	K3477+000	0.80	6.00	0.48
	K3484+200	1.20	6.00	0.72
	K3487+000	0.30	6.00	0.18
	三标项目部	0.50	6.00	0.30
	K3492+200	1.20	6.00	0.72
	K3496+000	1.00	6.00	0.60
	K3497+450	1.20	4.50	0.54
	K3497+550	0.80	4.50	0.36
	K3501+300	0.50	4.50	0.23
	K3499+500	0.60	4.50	0.27
	K3500+100	0.50	4.50	0.23
	K3513+100	0.88	6.00	0.53
	K3538+000	0.60	6.00	0.36
	K3558+500	2.80	5.50	1.54
	K3567+500	0.60	6.00	0.36
	K3576+100	0.80	4.50	0.36
	小计	15.28		8.37
合计		107.80		54.19



图 3.5-1 施工期-施工便道



图 3.5-2 施工期-施工便道



图 3.5-3 纵向施工便道



图 3.5-4 横向施工便道

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

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。

4.1.1 工程措施设计情况

本项目水土保持工程措施主要有边坡防护工程、排水工程、土地平整、剥离表土、挡渣墙、弃渣回填、导流坝等措施。

水土保持方案变更报告设计中工程措施情况详见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土保持方案设计工程措施一览表

防治分区		措施名称		单位	变更方案设计	备注
冲洪积平原区	路基工程防治区	工程措施	排水工程混凝土圪工	m³	17674.20	
			砌石卵石护坡	m³	13554.60	
			混凝土方格网	m³	25591.00	
			砌石导流坝	m³	50018.20	
			蒸发池	座	18	
			表土剥离	hm²	133.93	
			土地平整	hm²	110.16	
			回覆表土	万 m³	17.40	
	桥梁工程防治区	工程措施	表土剥离	hm²	8.76	
			土地平整	hm²	5.00	
	互通工程防治区	工程措施	排水工程混凝土圪工	m³	1638.48	
			混凝土方格网	m³	4901.80	
			表土剥离	hm²	9.40	
			土地平整	hm²	144.04	
			回覆表土	万 m³	3.64	
			灌溉设施	hm²	12.12	

防治分区		措施名称		单位	变更方案设计	备注
	附属设施防治区	工程措施	土地平整	hm ²	9.50	
			回覆表土	万 m ³	3.30	
			灌溉设施	hm ²	7.30	
	取土场防治区	工程措施	土质排水沟	m	7300	
			弃渣回填	万 m ³	4.55	
			削坡	m ³	29200	
			土地平整	hm ²	101.50	
	弃渣场防治区	工程措施	土地平整	hm ²	15.18	
	施工生产生活防治区	工程措施	土地平整	hm ²	57.20	
	施工便道防治区	工程措施	土地平整	hm ²	32.36	
中低山区	路基工程防治区	工程措施	排水工程混凝土圪工	m ³	6662.00	
			砌石卵石护坡	m ³	3362.00	
			混凝土方格网	m ³	6312.64	
			砌石导流坝	m ³	2723.42	
			表土剥离	hm ²	12.52	
			土地平整	hm ²	69.90	
			回覆表土	万 m ³	1.65	
	桥梁工程防治区	工程措施	土地平整	hm ²	12.78	
	隧道工程防治区	工程措施	排水工程混凝土圪工	m ³	408.50	
	附属设施防治区	工程措施	土地平整	hm ²	0.65	
			回覆表土	万 m ³	0.35	
			灌溉设施	hm ²	0.65	
	弃渣场防治区	工程措施	土地平整	hm ²	29.81	
			C30 片石混凝土矮墙	m ³	2682.80	
			土质截排水沟	m	750	
			混凝土截排水沟	m	1590	
			消力坎	座	3	
			削坡开级	m ³	4551.75	
	施工生产生活防治区	工程措施	土地平整	hm ²	20.10	
	施工便道防治区	工程措施	土地平整	hm ²	20.09	

4.1.2 工程措施实施情况

根据现场监测结果、工程建设进度及查阅相关资料,确定施工单位基本按照水土保持方案的要求及时修建各项防护工程,实际实施了排水工程、边坡防护工程、土地平整、

剥离表土、回覆表土、挡渣墙、弃渣回填、导流坝、灌溉设施等措施。水土保持工程措施实际实施完成情况详见表 4.1-2。

表 4.1-2 实际水土保持工程措施实施情况表

防治分区		措施名称		单位	实际实施工程量	备注
冲洪积平原区	路基工程防治区	工程措施	排水工程混凝土圬工	m ³	17674.20	
			砌石卵石护坡	m ³	13554.60	
			混凝土方格网	m ³	25591.00	
			砌石导流坝	m ³	50018.20	
			蒸发池	座	18	
			表土剥离	hm ²	133.93	
			土地平整	hm ²	110.16	
			回覆表土	万 m ³	17.40	
	桥梁工程防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	8.76	
			土地平整	hm ²	5.00	
	互通工程防治区	工程措施	排水工程混凝土圬工	m ³	1638.48	
			混凝土方格网	m ³	4901.80	
			表土剥离	hm ²	9.40	
			土地平整	hm ²	144.04	
			回覆表土	万 m ³	3.64	
			灌溉设施	hm ²	12.12	
	附属设施防治区	工程措施	土地平整	hm ²	9.50	
			回覆表土	万 m ³	3.30	
			灌溉设施	hm ²	7.30	
	取土场防治区	工程措施	土质排水沟	m	7300	
			弃渣回填	万 m ³	4.55	
			削坡	m ³	29200	
			土地平整	hm ²	101.50	
	弃渣场防治区	工程措施	土地平整	hm ²	15.18	
	施工生产生活防治区	工程措施	土地平整	hm ²	57.20	
	施工便道防治区	工程措施	土地平整	hm ²	32.36	
中低山区	路基工程防治区	工程措施	排水工程混凝土圬工	m ³	6662.00	
			砌石卵石护坡	m ³	3362.00	
			混凝土方格网	m ³	6312.64	
			砌石导流坝	m ³	2723.42	
			表土剥离	hm ²	12.52	

防治分区		措施名称		单位	实际实施工程量	备注
			土地平整	hm ²	69.90	
			回覆表土	万 m ³	1.65	
	桥梁工程防治区	工程措施	土地平整	hm ²	12.78	
	隧道工程防治区	工程措施	排水工程混凝土圬工	m ³	408.50	
	附属设施防治区	工程措施	土地平整	hm ²	0.65	
			回覆表土	万 m ³	0.35	
			灌溉设施	hm ²	0.65	
	弃渣场防治区	工程措施	土地平整	hm ²	29.81	
			C30 片石混凝土矮墙	m ³	2682.80	
			土质截排水沟	m	750	
			混凝土截排水沟	m	1590	
			消力坎	座	0	
			削坡开级	m ³	4551.75	
	施工生产生活防治区	工程措施	土地平整	hm ²	20.10	
	施工便道防治区	工程措施	土地平整	hm ²	20.09	

4.1.3 工程措施监测结果

本项目水土保持工程措施主要有边坡防护工程,排水工程,土地整治、施工迹地恢复等措施,主要实施时间为 2017 年 5 月至 2020 年 8 月。具体工程量统计记录情况见表 4.1-3。项目区水土保持工程措施现状图见图 4.1-1~图 4.1-16。

表 4.1-3 水土保持工程措施对照表

防治分区		措施名称		单位	变更方案设计	实际完成工程量	变化量
冲洪积平原区	路基工程防治区	工程措施	排水工程混凝土圬工	m ³	17674.20	17674.20	0.00
			砌石卵石护坡	m ³	13554.60	13554.60	0.00
			混凝土方格网	m ³	25591.00	25591.00	0.00
			砌石导流坝	m ³	50018.20	50018.20	0.00
			蒸发池	座	18	18	0.00
			表土剥离	hm ²	133.93	133.93	0.00
			土地平整	hm ²	110.16	110.16	0.00
			回覆表土	万 m ³	17.40	17.40	0.00
	桥梁工程防治区	工程措施	表土剥离	hm ²	8.76	8.76	0.00
			土地平整	hm ²	5.00	5.00	0.00
	互通工程防治区	工程措施	排水工程混凝土圬工	m ³	1638.48	1638.48	0.00

防治分区		措施名称		单位	变更方案设计	实际完成工程量	变化量
			工				
			混凝土方格网	m ³	4901.80	4901.80	0.00
			表土剥离	hm ²	9.40	9.40	0.00
			土地平整	hm ²	144.04	144.04	0.00
			回覆表土	万 m ³	3.64	3.64	0.00
			灌溉设施	hm ²	12.12	12.12	0.00
	附属设施防治区	工程措施	土地平整	hm ²	9.50	9.50	0.00
			回覆表土	万 m ³	3.30	3.30	0.00
			灌溉设施	hm ²	7.30	7.30	0.00
	取土场防治区	工程措施	土质排水沟	m	7300	7300	0.00
			弃渣回填	万 m ³	4.55	4.55	0.00
			削坡	m ³	29200	29200	0
			土地平整	hm ²	101.50	101.50	0.00
	弃渣场防治区	工程措施	土地平整	hm ²	15.18	15.18	0.00
	施工生产生活防治区	工程措施	土地平整	hm ²	57.20	57.20	0.00
	施工便道防治区	工程措施	土地平整	hm ²	32.36	32.36	0.00
中低山区	路基工程防治区	工程措施	排水工程混凝土圬工	m ³	6662.00	6662.00	0.00
			砌石卵石护坡	m ³	3362.00	3362.00	0.00
			混凝土方格网	m ³	6312.64	6312.64	0.00
			砌石导流坝	m ³	2723.42	2723.42	0.00
			表土剥离	hm ²	12.52	12.52	0.00
			土地平整	hm ²	69.90	69.90	0.00
			回覆表土	万 m ³	1.65	1.65	0.00
	桥梁工程防治区	工程措施	土地平整	hm ²	12.78	12.78	0.00
	隧道工程防治区	工程措施	排水工程混凝土圬工	m ³	408.50	408.50	0.00
	附属设施防治区	工程措施	土地平整	hm ²	0.65	0.65	0.00
			回覆表土	万 m ³	0.35	0.35	0.00
			灌溉设施	hm ²	0.65	0.65	0.00
	弃渣场防治区	工程措施	土地平整	hm ²	29.81	29.81	0.00
			C30 片石混凝土矮墙	m ³	2682.80	2682.80	0.00
			土质截排水沟	m	750	750	0
			混凝土截排水沟	m	1590	1590	0
			消力坎	座	3	0	-3
			削坡开级	m ³	4551.75	4551.75	0.00
	施工生产生活防	工程措施	土地平整	hm ²	20.10	20.10	0.00

防治分区		措施名称		单位	变更方案设计	实际完成工程量	变化量
	治区						
	施工便道防治区	工程措施	土地平整	hm²	20.09	20.09	0.00



图4.1-1 路基边坡方格网防护



图4.1-2 路基边坡砌石卵石护坡



图4.1-3 路基排水沟



图4.1-4 路基排水沟



图4.1-5 导流坝



图4.1-6 剥离表土



图4.1-7 弃渣场削坡分级、挡渣墙



图4.1-8 互通工程区排水沟及菱形护坡



图4.1-9 桥梁工程土地平整



图4.1-10 隧道截排水工程



图4.1-11 取土场削坡



图4.1-12 取土场土地平整



图4.1-13 取土场削坡、平整



图4.1-14 弃渣场挡渣墙



图4.1-15 施工生产生活区土地平整



图4.1-16 施工便道土地平整

4.2 植物措施监测结果

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实施，监测方法主要为通过查阅设计材料、工程量清单、现场调查、实地勘测等方式以获取植物措施工程量。

4.2.1 植物措施设计情况

本项目水土保持方案变更设计中植物措施主要有栽植乔木、栽植灌木、撒播植草等措施。具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持方案变更设计植物措施一览表

防治分区		措施名称		单位	变更方案设计	备注
冲洪积平原区	互通立交工程防治区	植物措施	栽植灌木	株	13873	
			撒播草籽	hm ²	12.12	
	附属设施防治区	植物措施	栽植乔木	株	4500	
			栽植灌木	株	16807	
			撒播草籽	hm ²	7.30	
中低山区	附属设施防治区	植物措施	栽植乔木	株	405	
			栽植灌木	株	1124	
			撒播草籽	hm ²	0.65	

4.2.2 植物措施实施情况

根据现场监测结果、工程进度及查阅相关资料，本工程实施水土保持植物措施有栽

植乔木、栽植灌木、撒播植草等措施，实施时间为 2019 年 5 月至 2021 年 8 月。植物措施完成情况详见表 4.2-2。

表 4.2-2 实际完成植物措施数量表

防治分区		措施名称		单位	实际完成工程量	备注
冲洪积平原区	互通立交工程防治区	植物措施	栽植灌木	株	13873	
			撒播草籽	hm ²	12.12	
	附属设施防治区	植物措施	栽植乔木	株	4500	
			栽植灌木	株	16807	
			撒播草籽	hm ²	7.30	
中低山区	附属设施防治区	植物措施	栽植乔木	株	405	
			栽植灌木	株	1124	
			撒播草籽	hm ²	0.65	

4.2.3 植物措施监测结果

本工程实施水土保持植物措施有栽植乔木、栽植灌木、撒播植草等措施，具体工程量统计记录情况见表 4.2-3。防治效果见图 4.2-1 ~ 图 4.2-6。

表 4.2-3 水土保持植物措施对照表

防治分区		措施名称		单位	变更方案设计	实际完成工程量	变化量
冲洪积平原区	互通立交工程防治区	植物措施	栽植灌木	株	13873	13873	0
			撒播草籽	hm ²	12.12	12.12	0.00
	附属设施防治区	植物措施	栽植乔木	株	4500	4500	0
			栽植灌木	株	16807	16807	0
			撒播草籽	hm ²	7.30	7.30	0.00
中低山区	附属设施防治区	植物措施	栽植乔木	株	405	405	0
			栽植灌木	株	1124	1124	0
			撒播草籽	hm ²	0.65	0.65	0.00



图4.2-1 附属设施撒播草籽



图4.2-2 栽植乔木及撒播草籽



图4.2-3 栽植乔木



图4.2-4 栽植乔灌木

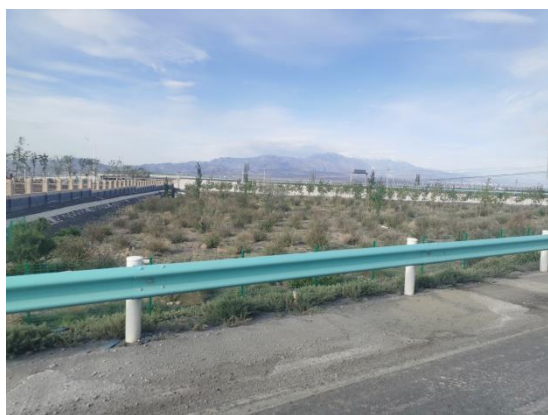


图4.2-5 互通工程区绿化



图4.2-6 收费站绿化

4.3 临时措施监测结果

本项目临时措施实施主要集中在施工期期间即 2016-2020 年，临时措施的监测方法主要为结合查阅施工单位现场计量报告以及不定期的现场巡查确定临时措施的数量、措施效果。

4.3.1 临时措施设计情况

水土保持方案设计的临时措施主要包括：防尘网苫盖、沉淀池、沉砂池、洒水降尘、

铁丝网围挡、渣面拍实、限行环保桩等措施。具体见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土保持方案变更设计临时措施一览表

防治分区		措施名称		单位	变更方案设计	备注
冲洪积平原区	路基工程防治区	临时措施	防尘网苫盖	m ²	92000	
	桥梁工程防治区	临时措施	沉淀池	个	40	
			防尘网苫盖	m ²	8000	
	互通工程防治区	临时措施	防尘网苫盖	m ²	6530	
			洒水	万 m ³	1.60	
	附属设施防治区	临时措施	洒水降尘	万 m ³	2.20	
	取土场防治区	临时措施	铁丝网围挡	m	0	
			渣面拍实	万 m ³	3.45	
	施工生产生活防治区	临时措施	铁丝网围挡	m	0	
			装土编织袋拦挡	m	0	
			防尘网苫盖	m ²	0	
			洒水降尘	万 m ³	2.40	
	施工便道防治区	临时措施	限行环保桩	km	171.00	
			洒水降尘	万 m ³	5.50	
中低山区	路基工程防治区	临时措施	防尘网苫盖	m ²	6000	
	桥梁工程防治区	临时措施	沉淀池	个	44	
	隧道工程防治区	临时措施	沉砂池	个	20	
	附属设施防治区	临时措施	洒水降尘	万 m ³	0.09	
	弃渣场防治区	临时措施	防尘网苫盖	m ²	0	
	施工生产生活防治区	临时措施	铁丝网围挡	m	0	
			防尘网苫盖	m ²	0	
			洒水降尘	万 m ³	0.47	
	施工便道防治区	临时措施	限行环保桩	km	67.00	
			洒水降尘	万 m ³	1.66	

4.3.2 临时措施实施情况

根据现场监测，本工程水土保持临时措施实施情况详见表 4.3-2。

表 4.3-2 实际实施水土保持临时措施一览表

防治分区		措施名称		单位	实际实施 工程量	备注
冲洪积平原区	路基工程防治区	临时措施	防尘网苫盖	m ²	92000	
	桥梁工程防治区	临时措施	沉淀池	个	40	
			防尘网苫盖	m ²	8000	
	互通工程防治区	临时措施	防尘网苫盖	m ²	6530	
			洒水	万 m ³	1.60	
	附属设施防治区	临时措施	洒水降尘	万 m ³	2.20	
	取土场防治区	临时措施	铁丝网围挡	m	9000	
			渣面拍实	万 m ³	3.45	
	施工生产生活防治区	临时措施	铁丝网围挡	m	7050	
			装土编织袋拦挡	m	600	
			防尘网苫盖	m ²	20000	
			洒水降尘	万 m ³	2.40	
中低山区	施工便道防治区	临时措施	限行环保桩	km	171.00	
			洒水降尘	万 m ³	5.50	
	路基工程防治区	临时措施	防尘网苫盖	m ²	6000	
	桥梁工程防治区	临时措施	沉淀池	个	44	
	隧道工程防治区	临时措施	沉砂池	个	0	
	附属设施防治区	临时措施	洒水降尘	万 m ³	0.09	
	弃渣场防治区	临时措施	防尘网苫盖	m ²	2500	
	施工生产生活防治区	临时措施	铁丝网围挡	m	6950	
			防尘网苫盖	m ²	5000	
			洒水降尘	万 m ³	0.47	
	施工便道防治区	临时措施	限行环保桩	km	67.00	
			洒水降尘	万 m ³	1.66	

4.3.3 临时措施监测结果

本项目水土保持临时措施主要有防尘网苫盖、沉淀池、装土编织袋拦挡、洒水降尘、铁丝网围挡、渣面拍实、限行环保桩等措施。具体工程量统计记录情况见表 4.3-3。临时措施现场照片见图 4.3-1～图 4.3-14。

表 4.3-3 水土保持临时措施对照表

防治分区		措施名称		单位	变更方 案设计	实际实 施工程 量	变化量
冲洪积平原区	路基工程防治区	临时措施	防尘网苫盖	m²	92000	92000	0
	桥梁工程防治区	临时措施	沉淀池	个	40	40	0
			防尘网苫盖	m²	8000	8000	0
	互通工程防治区	临时措施	防尘网苫盖	m²	6530	6530	0
			洒水	万 m³	1.60	1.60	0.00
	附属设施防治区	临时措施	洒水降尘	万 m³	2.20	2.20	0.00
	取土场防治区	临时措施	铁丝网围挡	m	0	9000	9000
			渣面拍实	万 m³	3.45	3.45	0.00
	施工生产生活防治区	临时措施	铁丝网围挡	m	0	7050	7050
			装土编织袋拦挡	m	0	600	600
			防尘网苫盖	m²	0	20000	20000
			洒水降尘	万 m³	2.40	2.40	0.00
	施工便道防治区	临时措施	限行环保桩	km	171.00	171.00	0.00
			洒水降尘	万 m³	5.50	5.50	0.00
中低山区	路基工程防治区	临时措施	防尘网苫盖	m²	6000	6000	0
	桥梁工程防治区	临时措施	沉淀池	个	44	44	0
	隧道工程防治区	临时措施	沉砂池	个	20	0	-20
	附属设施防治区	临时措施	洒水降尘	万 m³	0.09	0.09	0.00
	弃渣场防治区	临时措施	防尘网苫盖	m²	0	2500	2500
	施工生产生活防治区	临时措施	铁丝网围挡	m	0	6950	6950
			防尘网苫盖	m²	0	5000	5000
			洒水降尘	万 m³	0.47	0.47	0.00
	施工便道防治区	临时措施	限行环保桩	km	67.00	67.00	0.00
			洒水降尘	万 m³	1.66	1.66	0.00



图 4.3-1 施工生产生活区铁丝网围挡



图 4.3-2 施工生产生活区洒水降尘



图 4.3-3 施工便道洒水降尘



图 4.3-4 施工生产生活区装土编织袋拦挡及苫盖



图 4.3-5 施工生产生活区铁丝网围挡



图 4.3-6 施工便道洒水



图 4.3-7 弃渣场防尘网苫盖



图 4.3-8 施工便道限行环保桩



图 4.3-9 路基边坡防尘网苫盖



图 4.3-10 取土场渣面拍实



图 4.3-11 桥梁工程沉淀池



图 4.3-12 取土场铁丝网拦挡



图 4.3-13 防尘网苫盖



图 4.3-14 防尘网苫盖

4.4 水土保持措施防治效果

本工程共计完成工程措施:排水工程混凝土圪工 27551m^3 ,砌石卵石护坡 16916.6m^3 ,混凝土方格网 36805.4m^3 ,砌石导流坝 52741.6m^3 ,蒸发池 18 座,削坡开级 33751.8m^3 ,土质截排水沟 8050m ,挡渣墙 2682.8m^3 ,混凝土截排水沟 1590m ,土地平整 637.11hm^2 ,表土剥离 164.61hm^2 ,回覆表土 26.34万 m^3 ,弃渣回填 4.55万 m^3 ,灌溉设施 20.07hm^2 ;完成植物措施栽植乔木 4905 株,栽植灌木 31804 株,撒播草籽 20.07hm^2 ;完成临时措施防尘网苫盖 140030m^2 ,沉淀池 84 座,洒水降尘 13.92万 m^3 ,渣面拍实 3.45万 m^3 ,装土编织袋拦挡 600m ,铁丝网围栏 23000m ,限行环保桩 238.0km 。

与批复的水土保持变更报告进行对比,本工程水土保持措施总体布局合理,水土流失的防治措施体系基本相同,临时措施较变更方案有所增加,其余各防治分区各项水土保持措施工程量均与设计值相同。根据现场监测结果,各监测分区水土保持工程措施逐渐发挥效应并起到了较好的水土保持效果,植物措施起到了抑制边坡水土流失的作用,施工过程中通过实施各类临时防治措施有效控制了施工扰动范围,起到了抑制风蚀等防

治效果。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，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，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

通过查阅设计文件、监理资料和现场监测，结合遥感监测，确定本工程产生土壤流失的范围为工程建设扰动破坏地表面积。根据监测结果，2016年至2020年度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，且施工期扰动土地剧烈、损坏水土保持设施面积比较大。本工程施工期和试运行期水土流失面积见表5.1-1。

表 5.1-1 各年度水土流失面积统计表

防治分区		2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
冲洪积平原区	路基工程区	179.87	399.70	562.33	421.75	319.76	81.63	81.63
	桥梁工程区	0.00	4.56	12.58	9.44	5.03	5.03	5.03
	互通立交工程区	71.44	158.77	265.56	199.17	127.01	95.26	95.26
	附属设施工程区		21.96	54.89	54.89	32.93	9.52	9.52
	取土场区	14.29	84.28	105.35	105.35	105.35	105.35	105.35
	弃渣场区		8.50	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18
	施工生产生活区	39.82	31.14	31.14	31.14	49.82	62.27	62.27
	施工便道区	13.54	30.94	33.68	38.68	38.68	38.68	38.68
	小计	318.96	739.85	1080.71	875.59	693.76	412.92	412.92
中低山区	路基工程区	71.46	158.80	211.73	182.09	127.04	69.96	69.96
	桥梁工程区	14.70	31.96	29.36	25.25	19.18	12.78	12.78
	隧道工程区		0.30	0.30	0.30	0.19	0.19	0.19
	附属设施工程区		2.16	2.16	2.16	1.30	0.65	0.65
	弃渣场区	5.21	25.34	29.81	29.81	29.81	29.81	29.81
	施工生产生活区	22.79	48.52	29.11	29.11	34.93	48.52	48.52
	施工便道区	7.29	16.66	20.52	20.83	20.83	20.83	20.83
	小计	121.45	283.74	322.99	289.55	233.28	182.74	182.74
合计		440.41	1023.58	1403.70	1165.14	927.05	595.66	595.66

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的要求，水土保持监测利用现场布设的监测设施（简易插针小区、简易侵蚀沟小区）获取典型样地和分项工程区的监测

数据，计算土壤侵蚀模数，不具备定位观测的扰动类型通过经验估算法对其侵蚀模数取值。扰动后土壤侵蚀模数的取值大多在实测值的基础上，根据项目区降雨量、地形地貌等因素进行了适当修正，修正取值 1.1~1.5 之间（降雨相对多取大值）。

本工程各侵蚀单元不同扰动类型侵蚀模数取值、各侵蚀沟样方数据记录及后期分析处理情况详见表 5.2-1。

表 5.2-1 各年度平均土壤侵蚀模数 单位：t/（km²·a）

防治分区		原地貌	土壤侵蚀模数（平均值）						
			施工期					试运行期	
			2016	2017	2018	2019	2020	第一年	第二年
冲洪积平原区	路基工程区	1200	4210	5020	5140	4750	3460	2768	2076
	桥梁工程区	1200	4070	4610	4730	3680	3020	2416	1812
	互通立交工程区	1200	4210	5020	5140	4750	3460	2768	2076
	附属设施工程区	1200	4210	5020	5140	4750	3460	2768	2076
	取土场区	1200	4560	5780	5360	5090	3452	2762	2071
	弃渣场区	1200	4560	5780	5360	5090	3452	2762	2071
	施工生产生活区	1200	4570	5680	5440	5010	3600	2880	2160
中低山区	施工便道区	1200	3510	3810	3780	3550	3060	2448	1836
	路基工程区	1500	5460	6140	5840	5490	4130	3304	2685
	桥梁工程区	1500	3530	4680	4560	4280	3230	2584	2100
	隧道工程区	1500	3250	4120	4080	3060	2640	2112	1716
	附属设施工程区	1500	3530	4680	4410	4020	3420	2736	2223
	弃渣场区	1500	3100	4680	4410	4020	3420	2736	2223
	施工生产生活区	1500	4040	5160	5050	4340	3280	2624	2132
	施工便道区	1500	5230	5010	5030	4430	3120	2496	2028

5.2.2 土壤流失量

根据公式：土壤流失量=∑侵蚀单元面积×侵蚀模数×侵蚀时间，计算出各防治分区内的土壤流失量。本项目建设自开工至 2 年试运行期共产生水土流失总量 241081t，其中：项目建设期为 210622t，试运行期为 30460t，新增土壤流失量为 169965t，其中项目建设期新增 155137t，试运行期新增 14828t。

本工程水土流失面积土壤流失量计算结果统计情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 本工程水土流失量统计表

调查单元		调查时段		面积 (hm^2)	原地貌侵 蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	扰动后侵 蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	时间 (a)	原地貌 土壤流 失量 (t)	扰动流 失量 (t)	新增土 壤流失 量 (t)
冲洪 积平 原区	路基 工程 区	建设 期	2016 年	179.87	1200	4210	0.33	712	2499	1787
			2017 年	399.7	1200	5020	1.0	4796	20065	15269
			2018 年	562.33	1200	5140	1.0	6748	28904	22156
			2019 年	421.75	1200	4750	1.0	5061	20033	14972
			2020 年	319.76	1200	3460	0.67	2571	7413	4842
			小计					19889	78913	59025
		试运 行期	第一年	81.63	1200	2768	1.0	980	2260	1280
			第二年	81.63	1200	2076	1.0	980	1695	715
			小计					1959	3954	1995
		小计						21848	82868	61020
	桥梁 工程 区	建设 期	2016 年	0	1200	4070	0.33	0	0	0
			2017 年	4.56	1200	4610	1.0	55	210	155
			2018 年	12.58	1200	4730	1.0	151	595	444
			2019 年	9.44	1200	3680	1.0	113	347	234
			2020 年	5.03	1200	3020	0.67	40	102	61
			小计					359	1254	895
		试运 行期	第一年	5.03	1200	2416	1.0	60	122	61
			第二年	5.03	1200	1812	1.0	60	91	31
			小计					480	1467	987
		小计						840	2722	1882
	互通 立交 工程 区	建设 期	2016 年	71.44	1200	4210	0.33	283	993	710
			2017 年	158.77	1200	5020	1.0	1905	7970	6065
			2018 年	265.56	1200	5140	1.0	3187	13650	10463
			2019 年	199.17	1200	4750	1.0	2390	9461	7071
			2020 年	127.01	1200	3460	0.67	1021	2944	1923
			小计					8786	35017	26231
		试运 行期	第一年	95.26	1200	2768	1.0	1143	2637	1494
			第二年	95.26	1200	2076	1.0	1143	1978	834
			小计					2286	4614	2328
		小计						11072	39632	28560

调查单元		调查时段		面积 (hm ²)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² .a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² .a)	时间 (a)	原地貌土壤流失量 (t)	扰动流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
	附属设施区	建设期	2016 年	0	1200	4210	0.33	0	0	0
			2017 年	21.96	1200	5020	1.0	264	1102	839
			2018 年	54.89	1200	5140	1.0	659	2821	2163
			2019 年	54.89	1200	4750	1.0	659	2607	1949
			2020 年	32.93	1200	3460	0.67	265	763	499
			小计					1846	7294	5449
		试运行期	第一年	9.52	1200	2768	1.0	114	264	149
			第二年	9.52	1200	2076	1.0	114	198	83
			小计					228	461	233
		小计						2074	7756	5681
	取土场区	建设期	2016 年	14.29	1200	4560	0.33	57	215	158
			2017 年	84.28	1200	5780	1.0	1011	4871	3860
			2018 年	105.35	1200	5360	1.0	1264	5647	4383
			2019 年	105.35	1200	5090	1.0	1264	5362	4098
			2020 年	105.35	1200	3452	0.67	847	2437	1590
			小计					4443	18532	14089
		试运行期	第一年	105.35	1200	2762	1.0	1264	2910	1646
			第二年	105.35	1200	2071	1.0	1264	2182	918
			小计					2528	5092	2563
		小计						6972	23624	16652
	弃渣场区	建设期	2016 年	0	1200	4560	0.33	0	0	0
			2017 年	8.5	1200	5780	1.0	102	491	389
			2018 年	15.18	1200	5360	1.0	182	814	631
			2019 年	15.18	1200	5090	1.0	182	773	591
			2020 年	15.18	1200	3452	0.67	122	351	229
			小计					588	2429	1840
		试运行期	第一年	15.18	1200	2762	1.0	182	419	237
			第二年	15.18	1200	2071	1.0	182	314	132
			小计					364	734	369
		小计						953	3162	2210
			2016 年	39.82	1200	4570	0.33	158	601	443

调查单元		调查时段		面积 (hm ²)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² .a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² .a)	时间 (a)	原地貌土壤流失量 (t)	扰动流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	
中低山区	施工生产生活区	建设期	2017 年	31.14	1200	5680	1.0	374	1769	1395	
			2018 年	31.14	1200	5440	1.0	374	1694	1320	
			2019 年	31.14	1200	5010	1.0	374	1560	1186	
			2020 年	49.82	1200	3600	0.67	401	1202	801	
			小计					1679	6825	5146	
		试运行期	第一年	62.27	1200	2880	1.0	747	1793	1046	
			第二年	62.27	1200	2160	1.0	747	1345	598	
			小计					1494	3138	1644	
		小计						3174	9963	6790	
		施工便道区	建设期	2016 年	13.54	1200	3510	0.33	54	157	103
	2017 年			30.94	1200	3810	1.0	371	1179	808	
	2018 年			33.68	1200	3780	1.0	404	1273	869	
	2019 年			33.68	1200	3550	1.0	404	1196	791	
	2020 年			33.68	1200	3060	0.67	271	691	420	
	小计							1504	4495	2991	
	试运行期		第一年	33.68	1200	2448	1.0	404	824	420	
			第二年	33.68	1200	1836	1.0	404	618	214	
			小计					808	1443	635	
	小计						2312	5938	3625		
	合计							49244	175664	126420	
	中低山区	路基工程区	建设期	2016 年	71.46	1500	5460	0.33	354	1288	934
				2017 年	158.8	1500	6140	1.0	2382	9750	7368
				2018 年	211.73	1500	5840	1.0	3176	12365	9189
				2019 年	182.09	1500	5490	1.0	2731	9997	7265
				2020 年	127.04	1500	4130	0.67	1277	3515	2239
				小计					9920	36915	26995
试运行期			第一年	69.96	1500	3304	1.0	1049	2311	1262	
			第二年	69.96	1500	2685	1.0	1049	1878	829	
			小计					2099	4190	2091	
小计							12019	41105	29086		
			2016 年	14.7	1500	3530	0.33	73	171	98	

调查单元		调查时段		面积 (hm^2)	原地貌侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	时间 (a)	原地貌土壤流失量 (t)	扰动流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
	桥梁工程区	建设期	2017 年	31.96	1500	4680	1.0	479	1496	1016
			2018 年	29.36	1500	4560	1.0	440	1339	898
			2019 年	25.25	1500	4280	1.0	379	1081	702
			2020 年	19.18	1500	3230	0.67	193	415	222
			小计					1564	4502	2937
		试运行期	第一年	12.78	1500	2584	1.0	192	330	139
			第二年	12.78	1500	2100	1.0	192	268	77
			小计					383	599	215
		小计						1947	5100	3153
	隧道工程区	建设期	2016 年	0	1500	3250	0.33	0	0	0
			2017 年	0.3	1500	4120	1.0	5	12	8
			2018 年	0.3	1500	4080	1.0	5	12	8
			2019 年	0.3	1500	3060	1.0	5	9	5
			2020 年	0.19	1500	2640	0.67	2	3	1
			小计					15	37	22
		试运行期	第一年	0.19	1500	2112	1.0	3	4	1
			第二年	0.19	1500	1716	1.0	3	3	0
			小计					6	7	2
		小计						21	44	23
	附属设施区	建设期	2016 年	0	1500	3530	0.33	0	0	0
			2017 年	2.16	1500	4680	1.0	32	101	69
			2018 年	2.16	1500	4410	1.0	32	95	63
			2019 年	2.16	1500	4020	1.0	32	87	54
			2020 年	1.3	1500	3420	0.67	13	30	17
			小计					110	313	203
		试运行期	第一年	0.65	1500	2736	1.0	10	18	8
			第二年	0.65	1500	2223	1.0	10	14	5
			小计					20	32	13
		小计						130	345	215
	弃渣场区		2016 年	5.21	1500	3100	0.33	26	53	28
			2017 年	25.34	1500	4680	1.0	380	1186	806

调查单元		调查时段		面积 (hm ²)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² .a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² .a)	时间 (a)	原地貌土壤流失量 (t)	扰动流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	
		建设期	2018 年	29.81	1500	4410	1.0	447	1315	867	
			2019 年	29.81	1500	4020	1.0	447	1198	751	
			2020 年	29.81	1500	3420	0.67	300	683	383	
			小计					1600	4435	2835	
		试运行期	第一年	29.81	1500	2736	1.0	447	816	368	
			第二年	29.81	1500	2223	1.0	447	663	216	
			小计					894	1478	584	
		小计						2494	5914	3419	
		施工生产生活区	建设期	2016 年	22.79	1500	4040	0.33	113	304	191
				2017 年	48.52	1500	5160	1.0	728	2504	1776
	2018 年			29.11	1500	5050	1.0	437	1470	1033	
	2019 年			29.11	1500	4340	1.0	437	1263	827	
	2020 年			34.93	1500	3280	0.67	351	768	417	
	小计							2065	6309	4244	
	试运行期		第一年	48.52	1500	2624	1.0	728	1273	545	
			第二年	48.52	1500	2132	1.0	728	1034	307	
			小计					1456	2308	852	
	小计						3521	8616	5096		
	施工便道区	建设期	2016 年	7.29	1500	5230	0.33	36	126	90	
			2017 年	16.66	1500	5010	1.0	250	835	585	
			2018 年	20.52	1500	5030	1.0	308	1032	724	
			2019 年	20.83	1500	4430	1.0	312	923	610	
			2020 年	20.83	1500	3120	0.67	209	435	226	
			小计					1116	3351	2235	
		试运行期	第一年	20.83	1500	2496	1.0	312	520	207	
			第二年	20.83	1500	2028	1.0	312	422	110	
			小计					625	942	317	
		小计						1740	4293	2553	
合计							21872	65418	43545		
总计								71116	241081	169965	

5.3 取土（石料）弃土（石渣）潜在土壤流失量

本工程施工过程中全线共设置 6 处取土场，共计占地 105.35hm^2 ，累计取土 700.17 万 m^3 ，用于填筑路基，现已碾压平整；共设置 9 处弃渣场，弃渣量 362.69 万 m^3 ，占地面积 44.99hm^2 。施工过程中虽然同步实施了部分水土保持措施，减少了由于施工造成的水土流失，但绝大部分取土场及全部弃渣场均与原水土保持方案中设计的取土场、弃渣场存在位置、规模等发生变化，施工过程中未参照相应的变更管理要求及时履行变更手续，因此在施工过程中取土（石、料）潜在土壤流失量即为取土弃渣总量；发现潜在流失量后建设单位根据《新疆维吾尔自治区生产建设项目水土保持方案管理办法（修订稿）》（新水厅〔2016〕112 号）等相关文件要求，委托编制单位编制了本项目水土保持方案变更报告，报审批机关进行了批准。因此现阶段本项目取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量为 0。

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

桥梁基础施工期间选择在枯水期，对河流的影响较小，但是部分路段由于临时措施欠缺而导致泥沙淤积现象，后期施工单位进行清理后基本恢复原状。

（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，临时用地大多采取了切实有效的水土流失防治措施，水土保持监测过程中未发生滑坡、崩坍、泥石流等严重危害村庄和居民安全的水土流失现象。

（3）对农田的危害

本工程的建设受到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，并对公路路边截、排水沟等水土保持措施修复情况进行了抽查。通过现场监测发现，工程建设期对附近农田产生了一定的影响，主要为 2016~2020 年度主体工程施工高峰期跨越了项目区的雨季，路基边坡松散土体被雨水冲蚀，对农田区域有一定的影响，

但此类问题随着后续边坡防护工程的实施已得到解决。随着各项工程防护措施和植物措施的实施并开始发挥水土保持的作用，主体工程区的水土流失量有了明显减少，同时对项目区内农田的危害现象基本消失。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

本工程建设扰动土地总面积 1454.24hm²，水土流失总面积为 1454.24hm²。本工程建设物及道路硬化面积为 790.82hm²，至设计水平年采取水土保持措施达标面积为 575.62hm²，故本工程水土流失达标面积为 1378.51hm²。因此，经过计算得出，项目建设区水土流失治理度达到 94.79%。水土流失治理度计算结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土流失治理度计算表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	水土流失 总面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)				水土流失 治理度 (%)
				建筑物及 场地硬化	工程措施	植物措施	小计	
路基工程区	774.06	774.06	774.06	584.02	126.15		710.17	91.75
桥梁工程区	41.94	41.94	41.94	23.73	17.78		41.51	98.97
隧道工程区	0.30	0.30	0.30	0.30	0.05		0.30	100.00
互通立交区	265.56	265.56	265.56	133.80	119.04	12.12	264.96	99.77
附属设施区	57.05	57.05	57.05	48.97	7.95	7.95	56.92	99.77
取土场区	105.35	105.35	105.35	-	101.50		101.50	96.35
弃渣场区	44.99	44.99	44.99	-	43.75		43.75	97.24
施工生产生活区	110.79	110.79	110.79	-	106.95		106.95	96.53
施工便道区	54.20	54.20	54.20	-	52.45		52.45	96.77
小 计	1454.24	1454.24	1454.24	790.82	575.62	20.07	1378.51	94.79

6.2 水土流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀类型以风力侵蚀和水力侵蚀为主，确定项目区冲洪积平原区和中低山区土壤容许流失量分别为 1200t/（km²·a）、1500t/（km²·a）。根据试运行期水土保持监测，设计水平年冲洪积平原区和中低山区土壤侵蚀模数分别为 1186t/（km²·a）、1487t/（km²·a），因此，项目建设区土壤流失控制比达到 1.0。

6.3 渣土防护率

本工程土石方量数据来源于施工单位、建设单位、监理单位等施工资料，结合现场监测情况经统计工程弃渣及临时堆土总量约为 729.50 万 m³，项目建设期及试运行期实

施了防尘网苫盖、挡渣墙、弃渣压实、土地整治等水土保持措施，项目实际拦挡的弃渣及临时堆土约 700.17 万 m³，本工程渣土防护率达到 95.98%，满足水土保持变更方案设计的防治目标值。

6.4 表土保护率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），根据设计资料及监测结果，本项目可剥离表土总量约 27.09 万 m³，实际剥离并回覆的表土量约 26.34 万 m³，故表土保护率为 97.23%。

6.5 林草植被恢复率

由于项目区降雨量稀少，尤其是山区段落，中低山区仅在附属设施区实施了较少的植物措施，工程建设时冲洪积平原区部分扰动区域满足实施条件的区域实施了植物措施。监测结果表明，通过实施植物防治措施，扰动区地表植被得到恢复，本工程可恢复林草植被面积为 20.80hm²，林草植被恢复面积为 20.07hm²，经计算得出，本工程项目建设区的林草植被恢复率为 96.49%，满足水土保持变更方案设计目标值。林草植被恢复率计算结果见表 6.5-1。

表 6.5-1 林草植被恢复率计算表

防治分区	建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	植物措施面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)
路基工程区	774.06	774.06			/
桥梁工程区	41.94	41.94			/
隧道工程区	0.30	0.30			/
互通立交区	265.56	265.56	12.72	12.12	95.28
附属设施区	57.05	57.05	8.08	7.95	98.39
取土场区	105.35	105.35			/
弃渣场区	44.99	44.99			/
施工生产生活区	110.79	110.79			/
施工便道区	54.20	54.20			/
小 计	1454.24	1454.24	20.80	20.07	96.49

6.6 林草覆盖率

本工程项目建设区总面积共计 1454.24hm²，林草植被恢复面积为 93.22hm²，其中植物措施 20.07hm²，自然恢复植被面积约 73.15。监测结果表明，通过实施植物防治措

施，扰动土地地区地表植被覆盖度有所提高，地表抗蚀性能显著增强，水土流失逐渐减少。经计算，本项目林草覆盖率达到 6.41%，满足水土保持变更方案设计目标值。林草覆盖率计算结果见表 6.6-1。

表 6.6-1 林草覆盖率计算表

防治分区	建设区面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)			林草覆盖率 (%)
			植物措施	自然恢复	小计	
路基工程区	774.06			65.15	65.15	8.42
桥梁工程区	41.94					/
隧道工程区	0.30					/
互通立交区	265.56	12.72	12.12	0.25	12.37	4.66
附属设施区	57.05	8.08	7.95		7.95	13.94
取土场区	105.35			7.75	7.75	7.36
弃渣场区	44.99					/
施工生产生活区	110.79					/
施工便道区	54.20					/
小计	1454.24	20.80	20.07	73.15	93.22	6.41

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 94.79%。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，扰动土地整治情况满足水土保持方案要求。根据项目区水热条件及土壤质地实施植物措施，使防治区地表植被得到恢复，项目区林草植被恢复率为 96.49%，林草覆盖率为 6.41%，表土保护率为 97.23%，满足水土保持方案设计要求。通过实施有效的控制措施，项目区水土流失得到有效控制，建设期渣土防护率达到 95.98%。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，满足水土保持变更方案要求。

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，后期采取的工程措施和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

根据水土保持监测结果,本工程的水土流失防治责任范围 1454.24hm^2 ,全部为项目建设区,其中永久占地面积 1138.91hm^2 ,临时占地面积 315.33hm^2 ,与原批复水土保持方案确定的防治责任范围相比,减少 127.87hm^2 。其中:项目建设区增加 21.82hm^2 ,直接影响区减少 149.69hm^2 (不计列)。与水土保持变更方案相一致。

(2) 土壤流失量

根据水土保持监测结果,本工程水土流失主要发生在 2016 年~2020 年间,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 2016 年 8 月开工建设至 2 年试运行期,土壤流失量为 241081t ,其中:项目建设期水土流失量为 210622t ,试运行期水土流失为 30460t ;新增土壤流失量为 169965t ,其中项目建设期新增 155137t ,试运行期新增 14828t 。

(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 94.79% ;土壤流失控制比达到 1.0 ;渣土防护率达到 95.98% ;表土保护率达到 97.23% ;林草植被恢复率达到 96.49% ;林草覆盖率达到 6.41% 。项目区生态环境得到有效改善,水土流失得到有效控制,以上六项指标均达到水土保持变更方案设计的目标值。

7.2 水土保持措施评价

本工程主体工程施工过程中,为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失,按照施工组织设计,完成了水土保持工程施工,符合“三同时”的要求。

本工程已实施的各项水土保持工程均是从各防治分区的土壤侵蚀特点出发,有针对

性的采取适宜的水土保持措施，水土保持措施总体布局合理，已经实施的水土保持效果明显。目前各项水土保持措施总体保存完好，运行正常，发挥了其水土保持效益，基本达到水土保持方案设计要求。

7.3 存在的问题及建议

本工程在施工过程中，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，较好地落实水土保持方案设计的水土流失防治措施，并取得了一定的效果，但也存在不足，主要有：

(1) 本工程施工期间沿线部分取土场、弃渣场扰动地表面积、开挖深度、堆渣高度过大，施工作业面不规整，施工时未及时进行削坡开级，更是缺乏有效的排水工程、防护工程等防治措施；未能及时对全部停止使用的施工生产生活区及时采取清运废弃料、土地整治、植被恢复措施。建议今后项目建设过程汇总吸取经验及时采取防治措施，确保工程水土流失量降至最低。

(2) 工程沿线部分填筑高度达到设计标高的路段，因未能及时实施边坡防护和排水工程，路面汇水导致部分边坡形成小冲沟。建议今后项目施工单位合理安排施工方案，及时实施边坡防护与排水工程，充分发挥其水土保持措施的防治效益。

(3) 项目在建设过程中与当地水行政主管部门沟通较少，建议在今后公路建设过程中加强沟通交流，多组织各施工人员及监理人员学习水土保持相关知识等，此外，在进入公路运行期后，加强与当地水行政主管部门、技术部门的合作，同时加强水土保持设施的日常管理与维护，确保其正常发挥水土保持效益。

(4) 如项目发生变更，根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）、《新疆维吾尔自治区生产建设项目水土保持方案管理办法（修订稿）》（新水厅〔2016〕112号）等相关文件要求，及时履行变更手续。加强学习《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）等最新相关文件。

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变更方案所要求的水土流失防治责任，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。

(2) 通过实施有效的水土流失治理措施，项目区水土流失得到根本控制，设计水平年设计水平年水土流失治理度达到 94.79%；土壤流失控制比达到 1.0；渣土防护率达到 95.98%；表土保护率达到 97.23%；林草植被恢复率达到 96.49%；林草覆盖率达到 6.41%。以上指标均已达到水土保持变更方案设计的目标值。

(3) 在工程建设过程中，施工单位基本按照水土保持方案要求，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。通过逐步实施和完善水土保持措施，使水土流失得到治理，水土流失强度明显降低，尤其是主体工程区、部分取土场、弃渣场、施工生产生活区的各项水土保持措施基本发挥水土保持功能，使得防治水土流失的效果明显，减少了水土流失危害发生的可能性，同时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，通过采取各种措施，确保水土保持工作的正常实施，有效实现了水土保持生态效益、社会效益和经济效益。

综上所述，本工程在建设过程中，建设单位、项目指挥部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，有限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和边坡防护等工程措施和部分植物措施已基本发挥作用，使水土流失防治目标达到了水土保持变更方案要求，项目区基本不存在人为水土流失危害现象。2021 年度本项目通过整改落实相关要求，现阶段水土保持方案变更报告取得了批复，项目基本满足水土保持要求，项目区水土流失得到有效治

理，部分施工迹地逐渐趋于原地貌，结合《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）中的三色评价要求及赋分方法，考虑本项目现阶段已整改落实水土保持相关要求，根据实施三色评价以来各季度三色评价赋分汇总平均为91分，故本项目三色评价结论为“绿色”。