

国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程

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

编制单位：交科院科技集团有限公司

2020 年 10 月

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 项目建设概况	5
1.2 水土保持工作概况	8
1.3 监测工作实施情况	10
2 监测内容与方法.....	16
2.1 水土流失因子监测	16
2.2 水土流失状态监测	16
2.3 水土流失量及变化情况的监测	17
2.4 水土流失危害监测	17
2.5 水土流失防治效果监测	18
3 重点部位水土流失动态监测.....	19
3.1 防治责任范围监测	19
3.2 取土（石、料）监测结果	22
3.3 弃土（石、料）监测结果	23
3.4 施工场地区监测结果	24
3.5 施工便道区监测结果	24
4 水土流失防治措施监测结果.....	26
4.1 工程措施监测结果	26
4.2 植物措施监测结果	29
4.3 临时措施监测结果	33
4.4 水土流失防治效果监测结果	35
5 土壤流失情况监测.....	36
5.1 水土流失面积	36
5.2 土壤流失量	36
5.3 取土（石、料）弃渣（石、渣）潜在土壤流失量	37
5.4 水土流失危害	37

6 水土流失防治效果监测结果	39
6.1 扰动土地整治率	39
6.2 水土流失总治理度	39
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	40
6.4 土壤流失控制比	40
6.5 林草植被恢复率	40
6.6 林草覆盖率	41
7 结论	43
7.1 水土流失动态变化	43
7.2 水土保持措施评价	43
7.3 存在问题及建议	44
7.4 综合结论	44

前 言

G218墩麻扎至新源那拉提段公路工程是新疆交通运输“57712”工程规划“五横七纵”高速、高等级公路网中“第5横”的重要组成路段。G218墩麻扎至新源那拉提段公路工程规划分为8段建设，G218线墩麻扎至省道242岔口段公路工程为G218墩麻扎至新源那拉提公路工程的首段，位于新疆维吾尔自治区西北部伊犁哈萨克自治州。

G218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程线路穿越行政区主要为伊宁县、尼勒克县，属新建工程，建设类项目。工程建设主要涉及路基、桥涵、立交、附属设施、料场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等，线路总长 33km。其中主线起于伊宁县墩麻扎镇南侧伊宁至墩麻扎高速公路建设终点处（K117+300），终点位于 S242 岔口处（K150+000）。线路总体走向由西向东，主线全长 32.7km。主线采用双向四车道一级公路标准，设计行车速度 100km/h，路基宽 26m；连接线采用一级公路设计标准，路基宽 24.5m，设计行车速度 80km/h；全线新建大桥 1922.5m/6 座，中桥 125.54m/2 座，小桥 242.14m/9 座，涵洞 55 道，互通式立交 2 座，通道 12 处，天桥 2 座，管线交叉 17 处，养护工区 1 处与收费站合建，匝道收费站 3 处，服务区 1 处；新建片块石料场 1 处、取土场 8 处，施工生产生活区 2 处、施工便道 15.56km。

2014 年 11 月，新疆维吾尔自治区发改委以《自治区发展改革委关于国道 218 线墩麻扎至省道 242 线岔口段公路工程可行性研究报告的批复》（新发改交通[2014]2161 号文）对本项目的可行性研究报告予以批复。

2015 年 11 月，新疆维吾尔自治区交通运输厅以《关于国道 218 线墩麻扎至省道 242 线岔口段公路建设项目两阶段初步设计的批复》（新交综[2015]22 号文）对本项目的初步设计予以批复。

2016 年 6 月，新疆维吾尔自治区交通运输厅以《关于国道 218 线墩麻扎至省道 242 线岔口段公路工程施工图建设及的批复》（新交综[2016]39 号文）对本项目的施工图设计予以批复。

2014 年 6 月，新疆维吾尔自治区交通建设管理局委托新疆维吾尔自治区水利水电勘测设计研究院开展《国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程水土保持方案》的编制工作，2015 年 2 月 10 日新疆维吾尔自治区水利厅以《关于对国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程水土保持方案的批复》（新水办水保[2015]30 号）对水土保持

方案报告书进行批复。

2019 年 9 月 26 日，新疆维吾尔自治区水利厅以《关于国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程取土场变更水土保持方案的批复》（新水办水保[2019]49 号文）对水土保持方案变更报告书予以批复。

本项目开工建设时间为 2016 年 8 月，完工时间为 2019 年 9 月。建设单位为新疆交通建设管理局，施工单位为浙江交工集团股份有限公司。本工程总投资 12.05 亿元。

2016 年 10 月，建设单位通过招投标的方式确定交科院科技集团有限公司（以下简称“我单位”）承担本工程的水土保持监测工作。为保障国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程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并开展监测工作。本项目主体工程施工期为 2016 年 8 月至 2019 年 9 月，监测工作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 2020 年 10 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、气象等资料，充分了解工程建设规模、特点及施工工艺等，在此基础上依照《开发建设项目水土保持监测技术规范》（SL204-98）要求，建设期对项目区布设水土保持监测点 18 个，其中定位观测点 6 个，调查监测点 12 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的方式，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，监测过程中提交监测实施方案 1 份，监测季报 15 期，监测年报 4 期，水土保持监测总结报告 1 份。为本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。

本工程建设单位的水土流失防治理念较为清晰，重视工程水土流失防治工作，按照水土保持法律、法规的规定，实行“项目法人负责，监理单位控制，施工单位保证，政府监督”的质量管理体系。施工单位在施工过程中对工程施工造成的开挖、填筑边坡和扰动后的裸露平台及时采取了水土流失防治措施，最大限度的降低了水土流失危害的发生，通过水行政主管部门的督查和指挥部的严格要求，随着各项水土保持工程措施和临时措施的实施，项目区水土流失现象得到了有效控制。

本项目在监测过程中，得到了新疆维吾尔自治区水利厅、伊犁州水利局、伊宁县水利局、尼勒克水利局和自治区交通建设管理局以及各参建单位的大力支持，在此一并表示衷心感谢！

国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程水土保持监测特性表

主要技术指标									
项目名称		国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程							
建设规模	全长 33km, 为整幅一级公路	建设单位、联系人		新疆维吾尔自治区交通建设管理局、官艳					
		建设地点		伊犁哈萨克自治州伊宁县、尼勒克县					
		所属流域		伊犁河流域					
		工程总投资		12.05 亿元					
		工程总工期		2016 年 8 月~2019 年 9 月, 工期 38 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		祝哲 15901440083		
自然地理类型		山前冲积扇、低山丘陵			防治标准		建设类项目水土流失防治一级标准		
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		地面观测、实地量测、资料查阅		防治责任范围监测		地面观测、实地量测、资料查阅		
	水土保持措施情况监测		地面观测、实地量测、资料查阅		防治措施效果监测		地面观测、实地量测、资料查阅		
	水土流失危害监测		地面观测、实地量测		水土流失背景值		山前冲积扇 1500t/km ² ·a 低山丘陵 2000t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围		508.98hm ²			容许土壤流失量		山前冲积扇 1500t/km ² ·a 低山丘陵 2000t/km ² ·a		
水土保持投资		3517.96 万元(方案设计)			水土流失防治目标值		山前冲积扇 1500t/km ² ·a 低山丘陵 2000t/km ² ·a		
防治措施	工程措施		路基工程区剥离表土 6.13 万 m ³ 、截水沟 2.01km、边沟 7.93km、排水沟 33.3km、急流槽 4.45km, 土地整治 48.77 hm ² ; 桥涵工程区土地整治 4.81 hm ² ; 立交工程区剥离表土 6.41 万 m ³ 、边沟 1.06km、排水沟 8.84km、急流槽 0.78km、土地整治 20.31hm ² ; 附属设施区剥离表土 1.19 万 m ³ 、排水沟 3.68km、截水沟 0.6km、急流槽 0.25km、土地整治 4.78 hm ² ; 取料场区表土剥离 11.83 万 m ³ 、土地整治 35.75hm ² 、削坡 5.01 万 m ³ ; 施工生产生活区排水沟 2.63 km、土地整治 4.8hm ² ; 施工便道区土地整治 6.5 hm ² 。						
	植物措施		路基工程区覆表土 7.6 万 m ³ 、方格网植草护坡 19.05hm ² 、植草护坡 6.13hm ² 、补充灌溉 224 m ³ ; 立交工程区覆表土 4.06 万 m ³ 、方格网植草护坡 4.92hm ² 、植草护坡 2.56hm ² 、种植草坪 12.73 hm ² 、补充灌溉 3282 m ³ ; 附属设施区覆表土 2.08 万 m ³ 、种植乔木 55 株、种植灌木 10 株、方格网植草护坡 2hm ² 、植草护坡 0.94hm ² 、种植草坪 1.81 hm ² ; 取料场区覆表土 11.83 万 m ³ 、撒播草籽 35.25 hm ² ; 施工生产生活区撒播草籽 3.35 hm ² ; 施工便道区撒播草籽 6hm ² 。						
	临时措施		路基工程区机械压实 2615.41m ³ 、洒水 22035 m ³ ; 桥涵工程区沉浆池 4 个; 立交工程区机械压实 616.3 m ³ ; 附属设施区机械压实 676.37m ³ ; 取料场区机械压实 3945m ³ ; 施工便道区限行桩 8535 根、洒水降尘 22862 m ³ 。						
监测结论	工程防治效果	分类指标		目标值	达到值	实际监测数量			
		扰动土地整治率	95%	97.5%	防治措施面积	125.72hm ²	永久建筑物及硬化面积	119.98hm ²	扰动土地面积

	水土流失总治理度	95%	95.2%	防治责任范围面积	252.02hm ²	水土流失总面积	137.44hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	131.62hm ²	容许土壤流失量	山前冲积扇 1500t/km ² ·a 低山丘陵 2000t/km ² ·a
	林草覆盖率	25%	26.6%	植物措施面积	94.75hm ²	监测土壤流失情况	山前冲积扇 1470t/km ² ·a 低山丘陵 2000t/km ² ·a
	林草植被恢复率	97%	97.9%	可恢复林草植被面积	96.81hm ²	林草类植被面积	94.75hm ²
	拦渣率	95%	99.9%	实际拦挡弃渣量	20 万 m ³	总弃渣量	20 万 m ³
	水土保持治理 达标评价	本工程水土保持措施总体布局合理，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，均达到工程水土保持方案设计的目标值。					
	总体结论	基本达到防治目标					
	主要建议	①加强管理，保证水土流失防治措施的安全运行。 ②对项目水土保持设施的运行情况和效益跟踪调查和监测。					

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目概况

G218 墩麻扎至新源那拉提段公路工程是新疆交通运输“57712”工程规划“五横七纵”高速、高等级公路网中“第 5 横”的重要组成部分。G218 墩麻扎至新源那拉提段公路工程规划分为 8 段建设，G218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程为 G218 墩麻扎至新源那拉提公路工程的首段，位于新疆维吾尔自治区西北部伊犁哈萨克自治州的伊宁县、尼勒克县境内。

G218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程路线全长 33km，双向四车道，一级公路，设计速度 100 km/h，路基宽度 26m。全线新建大桥 1922.5m/6 座、中桥 125.5m/2 座、小桥 242.14m/9 座，涵洞 55 道，全线设互通式立交 2 座，收费站 3 处（喀什河东互通收费站与养护工区合建），服务区 1 处。本项目总投资 12.05 亿元，其中土建投资 8.87 亿元。

根据本项目施工图设计资料、主体工程监理月报及水土保持现场监测，本项目计划开工日期为 2015 年 4 月，计划建设工期 36 个月（2015 年 4 月至 2018 年 4 月）；实际开工时间为 2016 年 8 月，完工时间为 2019 年 9 月，项目合同工期 38 个月（2016 年 8 月至 2019 年 9 月）。

工程永久占地 192.37hm²（含既有线路占地），临时占地 59.41hm²。施工生产生活设施采用标准化建设方式，共设置 2 处施工生产生活区，占地面积 12.96hm²；全线新设置施工便道 15.56km，占地面积 7hm²；取土场 9 处，占地面积 39.45hm²。

本项目于 2016 年 8 月 20 日开工，于 2019 年 9 月 30 日工程全线完工试运营。

1.1.2 项目区概况

G218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州伊犁河谷地区，路线起于伊宁至墩麻扎高速公路建设终点（K117+300）处，起点桩号 K117+300，止于省道 S242 岔口处，终点桩号 K150+000，与规划实施的“省道 S242 岔口至种羊场段公路”相接。地理坐标位于东经 81°53'54"~82°08'28"，北纬 43°45'11"~

43°36'58"之间。路线位于天山山脉西部的伊犁河谷，地势北高南低，海拔高程 770m ~ 960m。本项目主线路呈自西向东走向。项目经过的地貌单元可以划分为：山前冲积扇、低山丘陵。

(1) 伊宁县

主线 K117+300 ~ K148+800 段采用伊宁县气象站气象资料，道路长度 31.5km。本段路线多年平均气温为 9℃；极端最高气温 39.7℃；极端最低气温-34.3℃；多年平均降水量为 263.8mm，最多可达 570mm，最少年份 221mm；年降雪日数为 35 天，为 105.3mm；实测最大日降水量为 31.4mm，多年平均蒸发量为 1621mm；多年平均风速 2.3m/s；最大风速 24m/s；最大积雪深 89cm；最大冻土深 84cm。

(2) 尼勒克县

主线 K148+800 ~ K150+000 段采用尼勒克县气象站气象资料，尼勒克县多年平均气温为 6.0℃；极端最高气温 37.4℃；极端最低气温-39.9℃；多年平均降水量为 378.9mm，最大日降水量为 40.7mm，多年平均蒸发量为 1387mm；多年平均风速 2.5m/s；最大风速 24m/s；最大积雪深 58cm；最大冻土深 82cm。公路沿线所经各市、县气候、气象情况详见表 1.1-1。

表 1.1-1 气象资料参数表

序号	气象参数	伊宁县	尼勒克县
1	年平均温度(℃)	9	6
2	年极端最高温度(℃)	39.7	37.4
3	年极端最低温度(℃)	-34.3	-39.9
4	≥10℃积温(℃)	3579.5	2795
5	年均降雨量(mm)	263.8	378.9
6	年均蒸发量(mm)	1621	1387
7	二十年一遇日降水量(mm)	21.8	19.4
8	三年一遇日降水量(mm)	28.9	29.8
9	最大一日降水量	31.4	40.7
10	无霜期(天)	163	100
11	年日照时数(小时)	2898.4	2795.8
12	年平均风速(m/s)	2.3	2.5
13	最大风速(m/s)	24	24
14	主要风向	W	W、WNW
15	大风日数(d)	15.3	23.5
16	最大积雪深度(cm)	89	58
17	最大冻土深度(cm)	84	82

本工程公路沿线属伊犁河流域，主要河流有喀什河、特克斯河、巩乃斯河及伊犁河。其中伊犁河与巩乃斯河均从东南流向西北，总体与项目路线走向接近平行，喀什河与特克斯河在伊犁河谷区呈近南北走向，最终汇入伊犁河。拟建项目主要跨越一些无名冲沟，沿线主要河流描述如下：

伊犁河位于新疆伊犁地区，源于天山山脉，向西流出国界，最终注入哈萨克斯坦共和国的巴尔喀什湖，属于国际河流，由南支特克斯河、中支巩乃斯河和北支喀什河汇合而成。南支特克斯河是伊犁河的主源，发源于哈萨克斯坦境内，流经中国的昭苏、特克斯、巩留、新源等县，同巩乃斯河汇合后称伊犁河。

巩乃斯河源于依哈比尔尕山西麓，西流折向北流，在巩留县托铁达坂与喀拉布拉之间汇合特克斯河后，又汇合喀什河称伊犁河，河道顺直，支流发育，全长约 220km，流域面积 4123km²。

项目区土壤类型包括石灰性草甸土、淡栗钙土、灰钙土。项目区植被类型主要为温带半荒漠草原带、半干旱草原带植被类型。

主线 K117+300 ~ K120+500 段两侧农田区自然植被已被农作物所代替，主要种植农作物有小麦、玉米等作物。田间地头零星分布有荨麻、猪毛菜、麦兰菜、芦苇等。主线 K120+300 ~ K136+000 段植被类型主要为半荒漠草原带植被，林草植被覆盖率在 10-20% 之间。常见植物种包括针茅、狐茅、早熟禾、黑麦草、冰草、驼绒藜、冷蒿等，有零星锦鸡儿分布，道路两侧及沟谷内有零星红柳分布。主线 K136+000 ~ K150+000 段局部基岩裸露，植被类型主要为半干旱草原带植被，地表林草植被覆盖率在 10-20%，常见植物种包括冷蒿、茵陈蒿、早熟禾、黑麦草、冰草、驼绒藜、角果藜等，地势低洼处零星分布红柳。

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》，本项目所经伊宁县与尼勒克县不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分公告》，本项目所经区域属新疆水土流失重点预防保护区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本项目区属于“三北”戈壁沙漠及沙地风沙区。项目区水土流失类型为水力风力交错侵蚀，风力侵蚀为微度、水力侵蚀为轻度至中度。经现场调查，结合相关资料综合分析确定项目区容许土壤流失量山前冲积扇 1500t/km²·a，低山丘陵 2000t/km²·a。

1.2 水土保持工作概况

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

1.2.1 水土保持方案审批

2014 年 6 月，新疆维吾尔自治区交通建设管理局委托新疆维吾尔自治区水利水电勘测设计研究院编制国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程的水土保持方案编制工作，2015 年 2 月 10 日新疆维吾尔自治区水利厅以新水办水保[2015]30 号“关于对国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程水土保持方案的批复”对报告书进行了批复。

根据《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《新疆维吾尔自治区生产建设项目水土保持方案管理办法》，对本项目项目地点、规模、水土保持措施实施情况、弃渣场等涉及重大变化情形逐一对比，本项目取土场位置及规模发生重大变化，需补充设计取土场变更水土保持方案补充报告书，报原审批机关批准。建设单位委托新疆绿疆源生态工程有限责任公司编制本项目的水土保持取土场变更水土保持方案补充报告，2019 年 9 月，新疆维吾尔自治区水利厅以新水办水保[2019]49 号文“关于国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程取土场变更水土保持方案的批复”对报告书予以批复。

1.2.2 水土保持监测开展

2016 年 9 月，建设单位通过招投标方式委托交科院科技集团有限公司（以下简称“我单位”）承担本工程的水土保持监测工作。为保障国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程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。对项目区进行踏勘，了解工程建设情况，并搜集项目区水土流失现状、水文、气象、社会经济等资料，充分了解工程建设规模、特点及施工工艺等，在此基础上依照《开发建设项目水土保持监测技术规范》(SL204-98)要求，建设期对项目区布设水土保持监测点 18 个，其中定位观测点 6 个，调查监测点 12 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。在监测期向建设单位提供了监测实施方案 1 份，监测季报 15 期，监测年报 4 期，水土保持监测总结报告 1 份。

本项目建设期为 2016 年 8 月至 2019 年 9 月，水土保持监测时段为 2016 年 8 月至 2020 年 9 月。本项目的水土保持监测工作开展比较及时，我单位水土保持监测组完成第一次普查后，以书面形式把普查过程中存在问题上报建设单位，2016 年 11 月，2017 年 8 月和 2018 年 7 月向建设单位提交 3 期监测巡查整改报告，建设单位均组织施工单位及时进行整改。在工程建设过程中，工程所属流域和各级水行政主管部门重视对水土保持工程建设的监督检查，多次对水土保持工程建设情况进行现场检查，按照水利厅批复的水土保持方案的要求，对工程建设中存在的水土流失问题，督促落实各项水土保持防治措施。2017 年 7 月，伊犁州水利局联合伊宁县水务局、尼勒克县水利局、新源县水利局等对本项目进行监督检查。检查组听取建设单位工作汇报，查看现场，主体监理单位、水土保持监测单位做了工作汇报。

1.2.3 建设单位水土保持工作开展情况

本工程建设单位的水土流失防治思路较为清晰，重视水土流失防治工作，按照水土保持相关法律、法规的要求，实行“项目法人负责，监理单位控制，施工单位保证，政府监督”的质量管理体系。建设单位根据批复的水土保持方案报告书，将设计的水土保持措施工程量及相应投资划分到各施工标段，并委托主体工程监理单位承担本工程水土保持监理工作，督促各项水土保持措施按时实施，确保符合“同时设计、同时施工、同时投产使用”的水土保持三同时原则，落实水土保持防治责任与义务，贯彻了“预防为主、防治结合”的方针，合理安排施工季节，优化施工工艺和流程，严格控制施工扰动面积，减少土石方平衡调运对周边环境的影响，并采取一些临时性防治措施，有效地控制和减少了施工过程中的水土流失。

1.2.4 水行政主管部门监督检查

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

2017年7月，伊犁州水利局会同伊宁县水务局、尼勒克县水利局、新源县水利局等水行政主管部门对本项目进行监督检查。检查组查看了取土场、路基边坡、桥涵工程等部门的水土保持措施落实情况，听取了建设单位和主体监理、水土保持监测单位对本项目建设情况的汇报，与各参建单位进行了座谈交流，并对项目水土保持工作出具了督察意见。

检查组认为，建设单位在建设过程中比较重视水土保持工作，编制了水土保持方案，具有较强的水土保持意识，建设单位主要领导亲自分管水保、环保工作，主动联系项目所在地的各级水行政主管部门，并且按规定设立了水土保持专职机构和专职人员，较好的落实了“三同时”制度，水保措施设计和施工合理，施工组织科学，职责分明，监管落实到位，监理监测技术规范，项目区防治责任范围内水土流失防治成效显著。生态环境保持和治理良好。

检查组提出，应及时完善水土流失防治部分临时措施；加强对取料场的洒水措施以有效降低扬尘；细化全线取料场与弃料场的利用率，完善施工工艺；积极配合水土保持监测单位落实项目水土保持设施完善意见，建设单位按照监督检查意见积极整改，并对整改后情况给予回复。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 接受委托时间

2016年9月，新疆交通建设管理局通过招投标方式委托我单位承担本工程的水土保持监测工作。

1.3.2 监测项目部设置

2016年10月，为保证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，我单位严格按国家相关技术要求，配备相关专业监测人员，合理搭配各级职称技术力量，组建了一支专业知识强、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，成立了水土保持监测项目部。针对该项目的实际情况，立即组织技术人员搜集工程相关设计资料，踏勘项目现场，与工程项目指挥部和其他参建单位进行对接。水土保持监测项目部人员组成详见表 1.3-1。

表 1.3-1 监测项目部组成人员表

人员	姓名	职称	所学专业
项目负责人	崔慧珊	副研究员	环境科学
技术负责人	刘涛	高级工程师	水土保持与荒漠化防治
监测人员	李伟	工程师	水土保持与荒漠化防治
	祝哲	工程师	土木工程
	韩章勇	工程师	水土保持与荒漠化防治
	霍靓	工程师	水利水电工程
试验分析人员	康向光	工程师	环境工程

1.3.3 监测实施方案编制

监测组于 2016 年 11 月完成编制完成《国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程水土保持监测实施方案》，并提交建设单位。

1.3.4 监测点布设

根据水土保持监测原则和要求，依据项目区地貌类型、工程性质、施工工艺等特点，将 G218 线墩麻扎至省道 242 线岔口段公路工程水土保持监测范围划分为山前冲积扇、低山丘陵两个一级分区。在此基础上将一级分区进一步划分为路基工程区、桥涵工程区、立交工程区、附属设施区、取料场区、弃渣场区、施工生产生活区、施工便道区等 8 类二级防治分区。根据工程沿线地形地貌和施工布置设计情况，项目区内共布设水土保持监测点 18 个，其中观测样点 6 个，调查样点 12 个。不固定调查监测点若干。分别是原地貌观测样点 2 处，路基工程区观测样点 1 处、调查样点 1 处，桥涵工程区调查样点 2 处，立交工程区调查样点 2 处，附属设施区调查样点 2 处，取土场区观测样点 2 处、调查样点 2 处，弃土场区观测样点 1 处，施工生产生活区调查样点 1 处，施工便道区调查样点 2 处，不固定调查监测点若干。国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程水土保持监测点布设情况见下表 1.3-2。

表 1.3-2 国道 218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程水土保持监测点位一览表

监测分区		对应桩号	监测内容	监测点类型	监测方法
一级分区	二级分区				
山前冲积扇区	路基工程区	K135+900	扰动地表情况；坡度及挖方量等；水土流失情况；临时措施布置情况。	观测样点	测钎观测小区
	桥涵工程区	K120+200		调查样点	调查、巡查
	立交工程区	K118+000	扰动地表情况，挖方量等，水土流失情况；临时措施布置情况。	调查样点	调查、巡查
	附属设施区	K118+100	扰动地表情况，挖方量等，水土流失情况；临时措施布置情况。	调查样点	调查、巡查
	取土场区	K134+300	扰动地表情况，挖方量等，水土流失情况；临时措施布置情况。	观测样点	测钎观测小区
		K123+100		调查样点	调查、巡查
	施工便道区	K121+100	水土流失量变化、防护措施数量及质量。	调查样点	调查、巡查
原地貌	K118+700	地形地貌情况、土壤颗粒组成情况、坡度、水土流失情况。	观测样点	测钎观测小区	
低山丘陵陵区	路基工程区	K136+300	扰动地表情况；坡度及挖方量等；水土流失情况；临时措施布置情况。	调查样点	侵蚀沟调查
	桥涵工程区	K141+000		调查样点	调查、巡查
	立交工程区	K149+600	扰动地表情况，挖方量等，水土流失情况；临时措施布置情况。	调查样点	调查、巡查
	附属设施区	K137+000	扰动地表情况，挖方量等，水土流失情况；临时措施布置情况。	调查样点	调查、巡查
	取土场区	K139+300	扰动地表情况，挖方量等，水土流失情况；临时措施布置情况。	观测样点	测钎观测小区
		K141+500		调查样点	调查、巡查
	弃渣场区	K141+500	扰动地表情况；弃渣高度、坡度及弃方量等；临时措施布置情况。	观测样点	测钎观测小区
	施工生产生活区	K139+000	扰动地表情况；水土流失情况；临时措施布置情况。	调查样点	调查样点
	施工便道区	K141+500	水土流失量变化、防护措施数量及质量。	调查样点	调查、巡查
原地貌	K142+000	地形地貌情况、土壤颗粒组成情况、坡度、水土流失情况。	观测样点	测钎观测小区	

1.3.5 监测设施

项目区水土流失背景值定位观测点于 2016 年 10 月布设，其他定位监测点均为 2016 年底至 2017 年 10 月之间布设。由于主体工程施工的影响，布设在路基工程防治区的定位监测点均有不同程度的损毁，有的甚至完全毁坏，导致观测数据有所缺失。项目组根据各监测点的实际破坏情况，在监测过程中均进行了修复或重新布设，确保观测数据的连续性。

1.3.6 监测设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。本项目水土保持监测用到地理位置定位、气象测定、面积测量、取样、试验分析、影像采集、交通等设备（仪器、工具）。监测仪器设备和消耗性材料均由水土保持监测单位提供。监测设备仪器配置情况见表 1.3-9。

表 1.3-9 监测设备配备情况一览表

序号	仪器类别及功能	仪器名称	单位	数量
1	定位	GPS	台	1
2	气象测定	自计式雨量计	台	1
3		雨量筒	套	1
4		风速风向仪	台	1
5	测量取样	测距仪	台	2
6		钢（皮）卷尺	把	5
7		量筒	个	5
8		土钻	套	2
9		环刀	个	50
10		铝盒	个	50
11		取样瓶	个	20
12	试验分析	电子天平	台	1
13		烘箱	个	1
14	影像采集	照相机	台	1
15		摄像机	台	1
16		无人机	台	1
17	交通工具	越野车	辆	1

1.3.7 监测技术方法

1.3.7.1 定位观测

定位观测是指在项目区水土流失重点区域设置观测设施、仪器设备等对水土保持状况进行连续观测。通过定期和不定期的连续观测来获得样地水土流失数据，通过试验测定来计算该类型侵蚀区域内，在单位时间内的土壤流失量。主要用于水土流失防治责任范围内的水土流失影响因子、水土流失状况及水土保持措施防治效果等的监测。主要包括：测钎观测小区法、侵蚀沟样方法等监测方法。

1) 测钎观测小区法

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

2) 侵蚀沟样方法

在本项目开挖、填筑、堆放等形成的人工坡面已发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5~10m 宽的坡面，侵蚀沟按沟宽大（>100cm）、中（30~100cm）、小（<30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深。推算土壤流失量。

1.3.7.2 调查监测

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

1.3.7.3 场地巡查

场地巡查就是根据项目特征在水土流失防治责任范围内，针对施工期间部分施工场地和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等进行定位观测，而采取的巡视、巡测。通过场地巡查及时发现并进行记录工程施工期间主体工程设计具有水保功能和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：取弃土场、桥梁基础、施工生产生活区、施工便道等。

1.3.7.4 其他方法

监测过程中利用谷歌地图、天地图等软件对施工扰动的取弃土场、施工场地等临时占地区域进行监控测量，获取更加全面的影像资料，并利用配套的软件对取土量、弃渣量、扰动土地面积等水土保持因子进行提取，提高水土保持监测的准确性和科学性。

1.3.8 监测成果提交情况

我单位水土保持监测组，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)、《生产建设项目水土保持监测技术规程(试行)》(2015.06)、《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)和《关于规范生产建设项目水土保持监测工作意见》(水保〔2009〕187号)的要求，于2016~2020年对本工程进行了监测，通过监测点布置、全线调查和监测数据的整编、统计，在监测期分别编制完成2016~2020年度的水土保持监测季度报告表和年度监测报告书。

2020年10月份，根据工程建设资料，分析汇总大量监测数据，在与相关专家充分沟通的基础上，编制完成《国道218线墩麻扎至省道242岔口段公路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1.3-10。以上报告均上报建设单位、协助报送伊犁州水利局，伊宁县、尼勒克县水利局。

表 1.3-10 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	报送对象
监测报告	水土保持监测实施方案	1	建设单位及水行政主管部门
	水土保持监测季度报告表	15	建设单位及水行政主管部门
	水土保持监测年度报告	4	建设单位及水行政主管部门
	水土保持监测总结报告	1	建设单位及水行政主管部门

1.3.9 水土保持监测意见及落实情况

根据现场监测结果，在每期监测季报中均向建设单位提出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等情况

本工程建设期间，未发生重大水土流失危害事件。

2 监测内容与方法

根据《水土保持监测技术规程(试行)》、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保〔2009〕187号)的要求,结合项目区的实际情况,监测内容包括主体工程 建设进度、工程建设扰动面积、水土流失灾害隐患、水土流失状况及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、水土保持工程设计及水土保持管理。也可以分为水土流失影响因子、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施和水土保持效果等五个方面,反映水土保持方案中六项水土流失防治指标的落实情况。

2.1 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	每月监测一次	资料分析、现场量测

2.2 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 2.2-1。

表 2.2-1 水土流失状态监测内容与方法统计表

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	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
4	水土流失现状	每月监测一次	资料分析、现场测量
5	水土保持设施数量	每月监测一次	资料分析、现场测量
6	水土保持设施面积	每月监测一次	资料分析、现场测量

2.3 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 2.3-1。

表 2.3-1 水土流失量及变化情况监测内容与监测方法统计表

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	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	每月监测一次	资料分析、现场测量
5	水土保持设施数量	每月监测一次	资料分析、现场测量
6	水土保持设施面积	每月监测一次	资料分析、现场测量

2.4 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以及潜在的水土流失灾害地段。

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

2.5 水土流失防治效果监测

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

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

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

表 2.5-1 水土流失防治效果及监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每季度监测一次	资料分析、现场量测
2	开工时间	每季度监测一次	资料分析
3	完工时间	每季度监测一次	资料分析
4	位置	每季度监测一次	收集资料、实地测量
5	规格	每季度监测一次	资料分析、实地测量
6	尺寸	每季度监测一次	资料分析、实地测量
7	数量	每季度监测一次	资料分析、实地测量
8	防治效果	每季度监测一次	资料分析、实地测量
9	运行情况	每季度监测一次	资料分析、实地测量

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

3.1.1.1 水保方案设计防治责任范围

根据批复的本工程水土保持方案，本项目水土流失防治责任范围 508.98hm²，其中项目建设区 380.83hm²，直接影响区 128.15hm²。工程水土流失防治责任范围详见下表 3.1-1。

表 3.1-1 工程水土流失防治责任范围一览表

统计时间	防治分区	行政区划	项目建设区			直接影响区	合计
			永久占地	临时占地	小计		
水土保持方案阶段	路基工程区	伊宁县、尼勒克县	216.17		216.17	13.92	230.09
	桥涵工程区	伊宁县、尼勒克县	4.92		4.92	1.88	6.8
	立交工程区	伊宁县、尼勒克县	0.96		0.96		0.96
	附属设施区	伊宁县、尼勒克县	1.59		1.59	0.1	1.69
	取料场区	伊宁县、尼勒克县		124.66	124.66	76.05	200.71
	弃渣场区	伊宁县、尼勒克县		12.60	12.6	19.74	32.34
	施工生产生活区	伊宁县、尼勒克县		2.35	2.35	0.13	2.48
	施工便道区	伊宁县、尼勒克县		17.58	17.58	15.62	33.2
	拆迁安置区	伊宁县、尼勒克县				0.7	0.7
	合计		223.64	157.19	380.83	128.15	508.98

3.1.1.2 水土流失防治责任范围监测结果

根据本项目建设用地批复、监测报告等施工图相关资料查阅，本项目实际扰动土地面积为 252.02hm²，项目建设过程中加强管理，一切施工活动严格控制在永久征地或临时租地范围内进行，无直接影响区。本工程实际发生水土流失防治责任范围面积统计情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 实际发生水土流失防治责任范围统计表

防治分区	项目建设区 (hm ²)		
	永久占地	临时占地	合计
路基工程区	124.77	-	124.77
桥涵工程区	5.89	-	5.89
立交工程区	38.71	-	38.71
附属设施区	23	-	23
取料场区	-	39.45	39.45
施工生产生活区	-	13.2	13.2
施工便道区	-	7	7
总计	192.37	59.65	252.02

3.1.1.3 防治责任范围变化情况

已批复水土保持方案统计的项目建设区和直接影响区面积是在工程可行性研究阶段完成，随着设计深度的提高，施工布置的细化，施工组织的优化，工程占地面积和土石方开挖回填数量都产生不同程度的变化。如：取土场和弃渣场位置、规模变化及取土场的综合利用等。已批复的水土保持方案项目建设区面积与建设期防治责任范围面积变化见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围分析表

单位: hm²

防治分区	原方案设计	变更后的防治责任范围面积	监测结果	增减情况
路基工程区	216.17	138.77	124.77	-91.4
桥涵工程区	4.92	5.96	5.89	0.97
立交工程区	0.96	42.42	38.71	37.75
附属设施区	1.59	18.8	23	21.41
取料场区	124.66	39.45	39.45	-85.21
弃渣场区	12.6	0	0	-12.6
施工生产生活区	2.35	24.98	13.2	10.85
施工便道区	17.58	12.9	7	-10.58
直接影响区	128.15	0	0	-128.15
合计	508.98	283.28	252.02	-256.96

通过表 3.1-3 对比分析，该项目实际发生的防治责任范围较原水土保持方案批复的防治责任范围减少了 256.96hm²。主要变化原因如下：

1) 路基工程区防治责任范围减少了 91.4hm²，主要是因为原方案设计阶段项目规划设计有 2.1km 的喀什河东互通连接线，实际施工过程中并没有，同时由于地面起伏导致部分路段路基填高减小，收缩边坡坡脚，导致扰动面积减少。

2) 桥涵工程区水土流失防治责任范围增加了 0.97hm²，主要是因为实际施工过程中较方案设计阶段增加大桥 2 座，中桥 1 座，小桥 6 座，导致相应的水土流失防治责任范围增加。

3) 立交工程区水土流失防治责任范围较方案设计 0.96 hm²增加了 37.75 hm²。主要是因为原方案将大部分互通占地计入了主线路基占地，以及主体后续设计发生变化导致。

4) 附属设施区水土流失防治责任范围较方案设计 1.59 hm²增加了 21.41hm²。主要是因为原方案将服务区占地计入了主线路基占地，以及主体后续设计发生变化导致。

5) 实际设置的取料场在减小扰动范围的同时，加大了取土深度，导致取料场区水土流失防治责任范围减小了 85.21 hm²。

6) 施工生产生活区因将拌合站、预制场、梁场等临时场区集中布设，导致其扰动面积增加了 10.85 hm²。

7) 因合理利用主线永久占地界布设施工便道，导致施工便道区水土流失防治责任范围减小了 10.58hm²。

8) 因工程产生弃渣均回填取土坑，未单独设置弃渣场，弃渣场区面积水保方案设计减小 12.6 hm²。

9) 工程施工产生的水土流失未对周边环境造成明显的不利影响，直接影响区面积较水保方案设计减少 128.15 hm²。

3.1.2 建设期扰动土地面积

本工程 2016 年 8 月 20 日开工建设，2019 年 9 月 26 日正式通车试运营，本项目建设期委托 1 个土建标进行建设，截止 2020 年 10 月工程累计扰动面积 252.02hm²。工程建设期扰动土地面积详见表 3.1-4。

表 3.1-4 扰动面积变化表

单位：hm²

防治分区	扰动面积					累计面积
	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	
路基工程区	121.95	124.77	124.77	124.77	124.77	124.77
桥涵工程区	0	5.89	5.89	5.89	5.89	5.89
立交工程区	38.71	38.71	38.71	38.71	38.71	38.71
附属设施区	20.78	23	23	23	23	23
取料场区	12.11	39.45	39.45	39.45	39.45	39.45
施工生产生活区	6.53	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2
施工便道区	1.06	7	7	7	7	7
合计	201.14	252.02	252.02	252.02	252.02	252.02

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据本项目已批复的水土保持方案报告书，本项目取料场共设置 9 处，取料场设计情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 取土（料）场设计情况一览表

序号	上路桩号	位置(km)		开采深度(m)	计划开采量(万 m ³)	占地面积(hm ²)	备注
		左	右				
1	K121+100	1.4		3.00	29.49	9.79	土
2	K125+000	1.3		2.83	71.35	25.25	土
3	K133+000	1.5		3.50	56.13	16.00	土
4	K139+300	0.6		2.00		56.61	备用
5	K142+000		1.9	3.00	41.51	13.50	石
6	K142+000		10.2	3.00	150.00	50.00	沙
7	K142+900		0.58	3.00		8.13	备用
8	K146+100		0.5	3.00		10.71	备用
9	K148+500	0.47		0.37	3.78	10.12	土
合计					352.26	200.11	

3.2.2 取弃土场变更方案取土场布设情况

根据取弃土场变更方案批复，变更设计取土场 9 处，取土 312.90 万 m³，全部用于路基填筑。各取土场的位置、取土量、占地面积及挖深等工程特性见表 3.2-2。

表 3.2-2 变更取土场取土数量一览表

序号	上路桩号	位置(m)		类别	占地面积(hm ²)	取土深度(m)	取料量(万 m ³)	取土坑弃土(万 m ³)
		左	右					
1	K123+100	1500		路基取料场	4.93	11	55	
2	K128+800	800		路基取料场	3.65	8	45	
3	K134+000	700		路基取料场	8.94	5.5	50	
4	K138+800	1500		水稳取料场	3.33	8	28.4	
5	K139+000		1000	路基取料场	6.67	4.5	25	
6	K141+500		500	路基取料场	5.44	6	30	20
7	巩尼路 K13+860		300	路基取料场	3.33	6	24	
8	K149+190	1000		碎石取料场	2.0	10	20.5	
9	尼巩公路与 G218 线交叉口	G218 国道与 S242 线交叉口西南侧		路基取料场	1.16	5.5	35	
合计					39.45		312.9	20

3.2.3 取土（石、料）场位置及占地面积监测结果

工程实际产生的取土场与取弃土场变更方案批复一致，实际产生取土场9处。

3.2.4 取土（石、料）量监测结果

工程实际产生的取土量与取弃土场变更方案批复一致，累计取料312.90万 m^3 ，全部用于路基填筑。

3.3 弃土（石、料）监测结果

3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据批复的水土保持方案报告书，本项目共设置3处弃渣场。本项目弃渣场总容量为32.2万 m^3 ，总占地面积32.1 hm^2 。弃渣场布设情况详见表3.3-1。

表 3.3-1 水土保持方案设计弃土（渣）场设置情况一览表

序号	上路桩号	距路线距离(km)		容量 (万 m^3)	占地面积 (hm^2)	占地性质	占地 类型	备注
		左	右					
1	K122+000	0.6		4.6	4.55	临时占地	草地	
2	K135+000	0.7		12.6	12.6	临时占地		原有料坑
3	K149+000		0.8	15	14.95	临时占地		
合计				32.2	32.1			

3.3.2 弃渣场变更方案布设情况

根据取弃土场变更方案批复，变更方案未单独设置弃渣场，利用取土坑弃渣，弃方全部弃至K141+500取料场。

3.3.3 弃土（石、渣）场位置及占地面积监测结果

工程实际产生的弃渣场与取弃土场变更方案批复一致，变更方案未单独设置弃渣场。

3.3.4 弃土（石、渣）量监测结果

根据现场监测，项目利用取土坑弃渣，弃方20万 m^3 全部弃至K141+500取料场。

3.4 施工场地区监测结果

3.4.1 设计施工场地情况

根据已批复的水土保持方案，本项目施工生产生活区包括预制场、拌合场、施工营地等。施工营地内主要包括施工人员的居住用房、办公室、实验室等，由于距离居民点较远，需要在施工临时用地范围内自建工棚。本项目全线共设置施工生产生活区 2 处，其中 K118+380 占地约 1.75hm²，K141+700 占地约 0.6hm²，占地类型均为草地。

3.4.2 施工场地监测结果

本工程施工场地区主要包括：施工驻地、大中桥梁板预制场、水稳拌和站等。根据现场调查监测，本工程建设期全线共设置 2 处施工生产生活区，占地面积 13.2hm²，占地类型均为草地。随着各单项工程的完工，施工单位根据原土地利用类型对施工场地进行了恢复。施工场地设置情况详见表 3.4-1。

表 3.4-1 施工场地设置情况一览表

序号	桩号	直线距离 (m)		占地面积 (hm ²)	备注
		左	右		
1	K138+300	1000		6.67	混凝土拌合站、沥青拌合站、施工驻地等
2	K139+000	50		6.53	构件预制厂、梁厂、混凝土拌站、施工驻地等
合计				13.2	

3.5 施工便道区监测结果

3.5.1 设计施工便道情况

根据已批复的水土保持方案，本项目新建施工便道 39.05km。其中，主体工程伴行道路约 32.7km，7 处取土场需新建施工便道 6.35km。本项目新修施工便道宽 4.5m，共占地约 17.58hm²。

3.5.2 施工便道监测结果

通过现场监测，本工程建设期主线永久占地界外新建施工便道 15.56km（连接取土场、施工场地与主线工程以及纵向施工便道），新建施工便道路面采取碎石路面，以平均宽度 4.5m 计列，总占地面积约 7hm²。便道设置情况详见表 3.5-1。

表 3.5-1 新增施工便道设置情况一览表

桩号	便道类型	用途	长度 (m)		平均宽度 (m)	面积 (hm ²)
			左	右		
K144+600	纵向便道	路基工程区	3650		4.5	1.64
K146+100	纵向便道	路基工程区	500		4.5	0.23
K147+000	纵向便道	路基工程区	1750		4.5	0.79
K147+800	纵向便道	路基工程区	320		4.5	0.14
K148+100	纵向便道	路基工程区	410		4.5	0.18
K149+100	纵向便道	路基工程区		430	4.5	0.19
K138+800	横向便道	施工生产生活区	1200		4.5	0.54
K123+100	横向便道	取土场	1030		4.5	0.46
K134+300	横向便道	取土场	1010		4.5	0.45
K138+300	横向便道	取土场	1510		4.5	0.68
K141+500	横向便道	取土场		1200	4.5	0.54
K149+100	横向便道	取土场	2550		4.5	1.15
合计			15560			7

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施监测方法

工程措施主要监测已实施水土保持措施工程量、完好程度及运行情况、施工进度。以资料查阅为主，在查阅设计、监理等资料的基础上，通过现场实地量测确定工程措施的工程量，并对措施的稳定性、完好程度及运行情况及时进行监测。

4.1.2 工程措施设计情况

水土保持方案阶段，主体工程对路基工程区设计了较为详细的工程措施。主体设计的工程措施有剥离表土、排水沟、边沟、截水沟、急流槽、消力池等措施。水土保持方案以补充、完善和细化主体工程水土流失防治措施为原则，将项目区临时用地作为设计重点，兼顾水力和风力侵蚀防治措施，控制施工过程中的水土流失，降低项目区水土流失危害。水保方案对桥涵工程防治区、附属设施防治区、取土场防治区、弃渣场防治区和施工生产生活区补充完善了土地整治等措施；对取土场防治区和施工生产生活区和施工便道区补充完善了排水沟等措施。具体工程量详见表 4.1-1。

表 4.1-1 工程措施设计工程量统计表

防治分区		措施名称	单位	设计数量
山前冲击扇	路基工程防治区	剥离表土	m ³	178100
		边沟	km	0.4
		排水沟	km	35.91
	立交工程防治区	排水沟	km	6.22
	附属设施防治区	土地整治	hm ²	0.42
	取土场防治区	土地整治	hm ²	51.04
	弃渣场防治区	土地整治	hm ²	12.6
	施工生产生活区	排水沟	m	180
		土地整治	hm ²	1.75
施工便道区	土地整治	hm ²	10.31	
低山丘陵	路基工程防治区	截水沟	km	0.57
		边沟	km	9.13
		排水沟	km	11.45
		急流槽	km	0.57
		消力池	km	0.57
	桥涵工程防治区	土地整治	hm ²	1.05

	立交工程防治区	排水沟	km	1.66
		边沟	km	0.64
	附属设施防治区	土地整治	hm ²	0.06
	取土场防治区	排水沟	m	3047.5
		土地整治	hm ²	73.62
	施工生产生活区	排水沟	m	120
		土地整治	hm ²	0.6
	施工便道区	土地整治	hm ²	7.28

4.1.3 工程措施实施情况

根据水土保持监测现场查勘及查阅主体监理单位、施工单位资料得知，本项目在建设单位领导下，基本按照水土保持方案设计要求实施各项水土保持措施，已实施的各项水土保持措施运行良好。工程措施实施情况详见表 4.1-2。

表 4.1-2 工程措施实施情况表

防治分区		措施名称	单位	实施数量	实施时间
山前冲击扇	路基工程防治区	剥离表土	m ³	61308.7	2016 年 8 月-2016 年 9 月
		边沟	km	0.64	2018 年 7 月-2019 年 8 月
		排水沟	km	24.91	2018 年 7 月-2019 年 8 月
		急流槽	km	1.59	2019 年 4 月-2019 年 6 月
		土地整治	hm ²	30.07	2019 年 6 月-2019 年 8 月
	桥涵工程防治区	土地整治	hm ²	1.67	2018 年 7 月-2018 年 9 月
	立交工程防治区	剥离表土	m ³	64076	2016 年 8 月-2016 年 9 月
		排水沟	km	4.42	2019 年 4 月-2019 年 6 月
		急流槽	km	0.36	2019 年 4 月-2019 年 6 月
		土地整治	hm ²	14.51	2019 年 6 月-2019 年 8 月
	附属设施防治区	剥离表土	m ³	11934	2016 年 8 月-2016 年 9 月
		排水沟	km	0.34	2019 年 4 月-2019 年 8 月
		土地整治	hm ²	0.98	2019 年 6 月-2019 年 8 月
	取土场防治区	剥离表土	万 m ³	5.25	2017 年 4 月-2017 年 6 月
土地整治		hm ²	16.02	2019 年 6 月-2019 年 8 月	
施工便道区	土地整治	hm ²	0.92	2019 年 6 月-2019 年 8 月	
低山丘陵	路基工程防治区	截水沟	km	2.01	2019 年 4 月-2019 年 8 月
		边沟	km	7.29	2018 年 7 月-2019 年 8 月
		排水沟	km	8.39	2018 年 7 月-2019 年 8 月
		急流槽	km	2.86	2019 年 4 月-2019 年 8 月
		土地整治	hm ²	18.7	2019 年 6 月-2019 年 8 月
	桥涵工程防治区	土地整治	hm ²	3.14	2019 年 6 月-2019 年 8 月
	立交工程防治区	排水沟	km	4.42	2019 年 4 月-2019 年 8 月
		边沟	km	1.06	2019 年 4 月-2019 年 8 月
		急流槽	km	0.42	2019 年 6 月-2019 年 8 月
		土地整治	hm ²	5.8	2019 年 6 月-2019 年 8 月

附属设施防治区	排水沟	km	3.34	2019 年 4 月-2019 年 6 月
	截水沟	km	0.6	2019 年 4 月-2019 年 6 月
	急流槽	km	0.25	2019 年 4 月-2019 年 6 月
	土地整治	hm ²	3.54	2019 年 6 月-2019 年 8 月
取土场防治区	剥离表土	万 m ³	6.58	2016 年 10 月-2017 年 9 月
	土地整治	hm ²	19.73	2019 年 6 月-2019 年 8 月
	削坡	万 m ³	5.01	2019 年 6 月-2019 年 8 月
施工生产生活区	排水沟	m	2630	2016 年 10 月-2016 年 12 月
	土地整治	hm ²	4.8	2019 年 6 月-2019 年 8 月
施工便道区	土地整治	hm ²	5.58	2019 年 6 月-2019 年 8 月

4.1.4 工程措施监测结果

本项目实施的水土保持工程措施主要为剥离表土、排水沟、边沟、截水沟、急流槽、削坡、土地整治等。水土保持工程措施监测情况详见表 4.1-3。

表 4.1-3 工程措施实施监测情况表

防治分区		措施名称	单位	设计数量	实施数量
山前冲击扇	路基工程防治区	剥离表土	m ³	178100	61308.7
		边沟	km	0.4	0.64
		排水沟	km	35.91	24.91
		急流槽	km	0	1.59
		土地整治	hm ²	0	30.07
	桥涵工程防治区	土地整治	hm ²	0	1.67
	立交工程防治区	剥离表土	m ³	0	64076
		排水沟	km	6.22	4.42
		急流槽	km	0	0.36
		土地整治	hm ²	0	14.51
	附属设施防治区	剥离表土	m ³	0	11934
		排水沟	km	0	0.34
		土地整治	hm ²	0.42	0.98
	取土场防治区	剥离表土	万 m ³	0	5.25
		土地整治	hm ²	51.04	16.02
	弃渣场防治区	土地整治	hm ²	12.6	0
	施工生产生活区	排水沟	m	180	0
土地整治		hm ²	1.75	0	
施工便道区	土地整治	hm ²	10.31	0.92	
低山丘陵	路基工程防治区	截水沟	km	0.57	2.01
		边沟	km	9.13	7.29
		排水沟	km	11.45	8.39
		急流槽	km	0.57	2.86
		消力池	km	0.57	0

		土地整治	hm ²	0	18.7
	桥涵工程防治区	土地整治	hm ²	1.05	3.14
	立交工程防治区	排水沟	km	1.66	4.42
		边沟	km	0.64	1.06
		急流槽	km	0	0.42
		土地整治	hm ²	0	5.8
	附属设施防治区	排水沟	km	0	3.34
		截水沟	km	0	0.6
		急流槽	km	0	0.25
		土地整治	hm ²	0.06	3.54
	取土场防治区	剥离表土	万 m ³	0	6.58
		排水沟	m	3047.5	0
		土地整治	hm ²	73.62	19.73
		削坡	万 m ³	0	5.01
	施工生产生活区	排水沟	m	120	2630
		土地整治	hm ²	0.6	4.8
	施工便道区	土地整治	hm ²	7.28	5.58

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施监测方法

水土保持植物措施监测方法与工程措施监测方法类似，植物措施的数量主要由业主及监理单位提供，水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的植物措施工程量进行实地测量，记录植物措施实施位置、时段、类型、数量以及防治效果等。植物措施的施工质量主要由监理单位确定。

4.2.2 植物措施设计情况

根据本工程所在区域气候特征及不同施工区的立地条件，确定栽树、植草绿化的基本原则是“适地适树、适地适草”，以乡土树(草)种为主，其次为经多年种植已适应环境的引进树种和草种。结合项目区的气候特点及公路建设对水土保持防护要求，选择的树种要具备抗寒、抗旱、耐瘠薄、根系发达、固土能力强、易种植、易管理等特点；草种要耐寒、耐瘠薄、繁殖容易、根系发达、抗逆性强。为防止由于树(草)种单一易受病虫害破坏，应尽量选择抗性强的树(草)种并有较合理的配置，所选择的树(草)种应具有良好的景观效果，与高速公路及服务区相协调，达到防护性和观赏性相结合的效果。植物措施设计工程量情况详见表 4.2-1。

表 4.2-1 植物措施设计工程量统计表

防治分区		措施名称	单位	设计数量
山前冲击扇	路基工程防治区	覆表土	m ³	103525
		方格网植草护坡	m ²	97276.4
		植草护坡	m ²	98219.8
		喷播植草	m ²	563.4
		补充灌溉	m ³	206
	立交工程防治区	覆表土	m ³	997.9
		种植草坪	hm ²	0.12
		补充灌溉	m ³	24
	附属设施防治区	覆表土	m ³	2059.2
		种植乔木	株	420
		种植灌木	株	2000
		种植草坪	hm ²	0.42
	取土场防治区	撒播草籽	hm ²	51.04
施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	1.75	
施工便道区	撒播草籽	hm ²	10.31	
低山丘陵	路基工程防治区	覆表土	m ³	70506
		方格网植草护坡	m ²	112777.5
		植草护坡	m ²	18819.9
		喷播植草	m ²	3470.6
		拱形骨架植草	m ²	15429
		挂网喷混植草	m ²	84233.5
		补充灌溉	m ³	139
	立交工程防治区	覆表土	m ³	552.7
		种植草坪	hm ²	0.07
		补充灌溉	m ³	15
	附属设施防治区	覆表土	m ³	459.4
		种植乔木	株	103
		种植灌木	株	300
		种植草坪	hm ²	0.06
	取土场防治区	撒播草籽	hm ²	10.12
	施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	0.6
	施工便道区	撒播草籽	hm ²	7.28

4.2.3 植物措施实施情况

根据水土保持监测现场查勘及查阅主体监理单位、施工单资料位及现场监测情况得知,本项目在建设单位领导下,基本按照水土保持方案设计要求实施各项水土保持措施,已实施的各项水土保持措施运行良好。植物措施实施情况详见表 4.2-2。

表 4.2-2 植物措施实施情况表

防治分区		措施名称	单位	实施数量	实施时间
山前冲击扇	路基工程防治区	覆表土	m ³	51321.4	2018 年 7 月-2018 年 9 月
		方格网植草护坡	m ²	127227	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		植草护坡	m ²	42355.6	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		补充灌溉	m ³	178	2020 年 4 月-2020 年 6 月
	立交工程防治区	覆表土	m ³	23454	2018 年 7 月-2018 年 9 月
		方格网植草护坡	m ²	27098.94	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		植草护坡	m ²	14992.5	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		种植草坪	hm ²	10.3	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		补充灌溉	m ³	2060	2020 年 4 月-2020 年 6 月
	附属设施防治区	覆表土	m ³	11934	2018 年 7 月-2018 年 9 月
		种植乔木	株	45	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		种植灌木	株	10	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		种植草坪	hm ²	0.95	2020 年 4 月-2020 年 6 月
	取土场防治区	覆表土	万 m ³	5.25	2019 年 4 月-2019 年 6 月
		撒播草籽	hm ²	15.52	2020 年 4 月-2020 年 6 月
	施工便道区	撒播草籽	hm ²	0.83	2020 年 4 月-2020 年 6 月
低山丘陵	路基工程防治区	覆表土	m ³	24676.3	2018 年 7 月-2018 年 9 月
		方格网植草护坡	m ²	63312.94	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		植草护坡	m ²	18941.4	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		补充灌溉	m ³	46	2020 年 4 月-2020 年 6 月
	立交工程防治区	覆表土	m ³	17105	2018 年 7 月-2018 年 9 月
		方格网植草护坡	m ²	22145.4	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		植草护坡	m ²	10569.9	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		种植草坪	hm ²	2.43	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		补充灌溉	m ³	1222	2020 年 4 月-2020 年 6 月
	附属设施防治区	覆表土	m ³	8828	2018 年 7 月-2018 年 9 月
		种植乔木	株	10	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		方格网植草护坡	m ²	20039.2	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		植草护坡	m ²	9386	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		种植草坪	hm ²	0.86	2020 年 4 月-2020 年 6 月
	取土场防治区	撒播草籽	hm ²	19.73	2020 年 4 月-2020 年 6 月
		覆表土	万 m ³	6.58	2019 年 4 月-2019 年 6 月
	施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	10.2	2019 年 4 月-2019 年 6 月
	施工便道区	撒播草籽	hm ²	5.17	2020 年 4 月-2020 年 6 月

4.2.4 植物措施监测结果

本项目已经实施的水土保持工程措施主要为覆表土、种植乔木、种植灌木、方格网植草护坡、植草护坡、喷播植草、种植草坪、撒播草籽、补充灌溉等。水土保持植物措施监测情况详见表 4.2-3。

表 4.2-3 植物措施实施监测情况表

防治分区		措施名称	单位	设计数量	实施数量
山前冲击扇	路基工程防治区	覆表土	m ³	103525	51321.4
		方格网植草护坡	m ²	97276.4	127227
		植草护坡	m ²	98219.8	42355.6
		喷播植草	m ²	563.4	0
		补充灌溉	m ³	206	178
	立交工程防治区	覆表土	m ³	997.9	23454
		方格网植草护坡	m ²	0	27098.94
		植草护坡	m ²	0	14992.5
		种植草坪	hm ²	0.12	10.3
		补充灌溉	m ³	24	2060
	附属设施防治区	覆表土	m ³	2059.2	11934
		种植乔木	株	420	45
		种植灌木	株	2000	10
		种植草坪	hm ²	0.42	0.95
	取土场防治区	覆表土	万 m ³	0	5.25
		撒播草籽	hm ²	51.04	15.52
	施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	1.75	0
施工便道区	撒播草籽	hm ²	10.31	0.83	
低山丘陵	路基工程防治区	覆表土	m ³	70506	24676.3
		方格网植草护坡	m ²	112777.5	63312.94
		喷播植草	m ²	3470.6	0
		植草护坡	m ²	18819.9	18941.4
		拱形骨架植草	m ²	15429	0
		挂网喷混植草	m ²	84233.5	0
		补充灌溉	m ³	139	46
	立交工程防治区	覆表土	m ³	552.7	17105
		方格网植草护坡	m ²	0	22145.4
		植草护坡	m ²	0	10569.9
		种植草坪	hm ²	0.07	2.43
		补充灌溉	m ³	15	1222
	附属设施防治区	覆表土	m ³	459.4	8828
		种植乔木	株	103	10
		种植灌木	株	300	0
		方格网植草护坡	m ²	0	20039.2
		植草护坡	m ²	0	9386
种植草坪		hm ²	0.06	0.86	
取土场防治区	撒播草籽	hm ²	10.12	19.73	
	覆表土	万 m ³	0	6.58	
施工生产生活区	撒播草籽	hm ²	0.6	10.2	
施工便道区	撒播草籽	hm ²	7.28	5.17	

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施监测方法

水土保持临时防护措施监测方法与工程措施监测方法类似，临时措施的数量主要由业主及监理单位提供，水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的临时防护措施工程量进行实地测量，记录临时措施实施位置、时段、类型、数量以及防治效果等。临时措施的施工质量主要由监理单位确定。

4.3.2 临时措施设计情况

临时措施是对工程措施的补充和完善。根据工程建设进度和自然立地条件，对桥梁区设置沉浆池收集固化处理钻渣泥浆，对取料场区临时堆渣采取机械压实措施，对附属设施区剥离表土采取机械压实、防尘网苫盖及草袋装土压盖措施，减少水土流失。对路基区及施工便道区施工期间采取洒水降尘措施防治扰动产生的扬尘，对施工便道区使用限制性环保桩限界，划定施工机械、车辆的行驶范围控制扰动面积。临时措施设计工程量详见表 4.3-1。

表 4.3-1 临时措施设计工程量统计表

防治分区		措施名称	单位	设计数量
山前冲击扇	路基工程防治区	机械压实	m ³	3128.7
		防尘网苫盖	hm ²	4.66
		草袋装土压盖	m ³	56
		洒水降尘	m ³	13865
	立交工程防治区	机械压实	m ³	33.3
		防尘网苫盖	hm ²	0.04
		草袋装土压盖	m ³	0.5
	附属设施防治区	机械压实	m ³	68.5
		防尘网苫盖	hm ²	0.11
		草袋装土压盖	m ³	1.32
	取土场防治区	机械压实	m ³	5104
	弃渣场防治区	机械压实	m ³	525
	施工便道区	限行桩	根	9160
洒水降尘		m ³	15390	
低山丘陵	路基工程防治区	机械压实	m ³	2383.72
		防尘网苫盖	hm ²	3.59
		草袋装土压盖	m ³	29
		洒水降尘	m ³	9333
	桥涵工程防治区	沉浆池	个	4
	立交工程防治区	机械压实	m ³	17.5
防尘网苫盖		hm ²	0.02	

	附属设施防治区	草袋装土压盖	m ³	0.3
		机械压实	m ³	15.4
		防尘网苫盖	hm ²	0.02
		草袋装土压盖	m ³	0.3
	取土场防治区	机械压实	m ³	1012
	施工便道区	限行桩	根	5600
洒水降尘		m ³	8736	

4.3.3 临时措施实施情况

根据水土保持监测现场查勘及查阅主体监理单位、施工单位资料得知，本项目在建设单位领导下，基本按照水土保持方案设计要求实施各项水土保持措施，已实施的各项水土保持措施运行良好。临时措施实施情况详见表 4.3-2。

表 4.3-2 临时措施实施情况表

防治分区		措施名称	单位	实施数量	实施时间
山前冲击扇	路基工程防治区	机械压实	m ³	1331.13	2016 年 7 月-2016 年 9 月
		洒水降尘	m ³	13449	2016 年 8 月-2019 年 9 月
	立交工程防治区	机械压实	m ³	75	2016 年 7 月-2016 年 9 月
	附属设施防治区	机械压实	m ³	397	2016 年 7 月-2016 年 9 月
	取土场防治区	机械压实	m ³	1751	2017 年 4 月-2017 年 6 月
	施工便道区	限行桩	根	1601	2016 年 8 月-2017 年 6 月
洒水降尘		m ³	14467	2016 年 8 月-2019 年 9 月	
低山丘陵	路基工程防治区	机械压实	m ³	834.28	2016 年 7 月-2016 年 9 月
		洒水降尘	m ³	8586	2016 年 8 月-2019 年 9 月
	桥涵工程防治区	沉浆池	个	4	2017 年 4 月-2017 年 6 月
	立交工程防治区	机械压实	m ³	541.3	2016 年 7 月-2016 年 9 月
	附属设施防治区	机械压实	m ³	279.37	2016 年 7 月-2016 年 9 月
	取土场防治区	机械压实	m ³	2194	2016 年 10 月-2017 年 9 月
	施工便道区	限行桩	根	6934	2016 年 8 月-2017 年 6 月
		洒水降尘	m ³	8395	2016 年 8 月-2019 年 9 月

4.3.4 临时措施监测结果

本项目实施的水土保持临时措施主要为机械压实、沉浆池、限行环保桩和洒水降尘等。水土保持临时措施监测情况详见表 4.3-3。

表 4.3-3 临时措施实施监测情况表

防治分区		措施名称	单位	设计数量	实施数量
山前冲击扇	路基工程防治区	机械压实	m ³	3128.7	1331.13
		防尘网苫盖	hm ²	4.66	0
		草袋装土压盖	m ³	56	0
		洒水降尘	m ³	13865	13449
	立交工程防治区	机械压实	m ³	33.3	75
		防尘网苫盖	hm ²	0.04	0
		草袋装土压盖	m ³	0.5	0
	附属设施防治区	机械压实	m ³	68.5	397
		防尘网苫盖	hm ²	0.11	0
		草袋装土压盖	m ³	1.32	0
	取土场防治区	机械压实	m ³	5104	1751
	弃渣场防治区	机械压实	m ³	525	0
	施工便道区	限行桩	根	9160	1601
洒水降尘		m ³	15390	14467	
低山丘陵	路基工程防治区	机械压实	m ³	2383.72	834.28
		防尘网苫盖	hm ²	3.59	0
		草袋装土压盖	m ³	29	0
		洒水降尘	m ³	9333	8586
	桥涵工程防治区	沉浆池	个	4	4
	立交工程防治区	机械压实	m ³	17.5	541.3
		防尘网苫盖	hm ²	0.02	0
		草袋装土压盖	m ³	0.3	0
	附属设施防治区	机械压实	m ³	15.4	279.37
		防尘网苫盖	hm ²	0.02	0
		草袋装土压盖	m ³	0.3	0
	取土场防治区	机械压实	m ³	1012	2194
	施工便道区	限行桩	根	5600	6934
洒水降尘		m ³	8736	8395	

4.4 水土流失防治效果监测结果

根据水土保持监测现场查勘结果显示,项目建设区内各监测分区通过分阶段实施各项水土保持工程措施、植物措施与临时措施,较好地起到了防治水土流失的效果,减轻了项目建设区内的土壤侵蚀情况。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

监测表明，本项目防治责任范围扣除构筑物及硬化面积后水土流失面积为 137.44hm²。各防治分区水土流失面积详见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失面积统计表

单位: hm²

防治分区	扰动土地面积	水土流失面积	建筑物及硬化面积
路基工程区	124.77	50.54	74.23
桥涵工程区	5.89	4.83	1.06
立交工程区	38.71	20.47	18.24
附属设施区	23	4.95	18.05
料场工程区	39.45	39.45	0
施工生产生活区	13.2	10.2	3
施工便道区	7	7	0
合计	252.02	137.44	114.58

5.2 土壤流失量

根据《水土保持监测技术规程(试行)》、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187号)的要求,将项目区防治责任范围划分为路基工程监测区、桥涵工程监测区、互通立交工程监测区、附属设施监测区、施工生产生活监测区、施工便道监测区、取土场监测区等7个防治分区进行监测。并结合项目区地形地貌和施工工艺等,在项目区典型区域布设简易插钎小区、侵蚀沟小区等监测点,获得的典型样地和分项工程区流失的监测,确定侵蚀模数和流失面积,根据公式土壤流失量=∑侵蚀单元面积×侵蚀模数×侵蚀时间,计算(推算)出各防治分区内的土壤流失量。本项目建设期造成水土流失 29964t,试运行期造成水土流失 2776t,本项目水土流失总量为 32740t。年度土壤流失量详见表 5.1-2。

表 5.1-2 土壤流失量统计表

单位: t

分区		施工期				试运行期	
一级	二级	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2019 年	2020 年
山前冲积扇	路基工程区	1135	3325	2711	838	144	413
	桥梁工程区	0	63	61	21	6	20
	互通工程区	348	932	889	414	70	201
	附属设施区	43	193	223	73	5	14
	取土场区	0	629	848	508	88	248
	施工便道区	7	39	44	27	5	13
	小 计	1533	5181	4776	1881	318	909
低山丘陵	路基工程区	843	2770	2269	703	116	354
	桥梁工程区	0	172	234	131	16	53
	互通工程区	379	964	962	335	34	103
	附属设施区	367	957	753	206	23	70
	取土场区	188	1045	1248	773	132	397
	施工生产生活区	29	143	197	115	23	81
	施工便道区	9	265	337	199	36	111
小 计	1815	6316	6000	2462	380	1169	
合计		29964				2776	

5.3 取土（石、料）弃渣（石、渣）潜在土壤流失量

根据主体监理单位、施工单位提供的资料及结合水土保持监测现场查勘，本工程施工期共取土方量为 312.9 万 m^3 ，所取土方用于主体路基和施工便道填筑及临建设施场地平整。弃方采取回填取料坑的方式处理，从减少水土流失方面综合考虑，沿线不设置弃渣场，利用本工程设计的取土（料）坑弃渣。项目施工共产生弃渣 20 万 m^3 ，均回填至 K141+500 取料坑内，未监测到临时堆渣。本工程累计剥离表土 25.56 万 m^3 ，但未按方案要求完整实施临时措施，施工期存在潜在土壤流失，潜在土壤流失量约为 18.5 万 m^3 。试运行期随着表土的回覆及取土场区土地平整措施的完成，项目区已无临时堆土，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

本项目位于伊犁河谷地区，项目所在区域属伊犁河流域，区域内河流众多，其中较大的河流有：伊犁河、喀什河、巩乃斯河。本项目桥梁均为旱地桥梁，且并未跨越相对项目最近的巩乃斯河，对河流基本无影响。

2) 对村庄的影响

本工程施工过程中主体工程工序衔接良好，临时用地能在项目沿线村庄租用的全部采取租用的方式，尽量减少临时用地面积，无法租用只有自己临时搭建的区域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泥石流、风沙和严重水土流失危害等危害村庄和居民安全的水土流失现象。

3) 对农田的危害

本工程的建设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 2017 年度主体工程施工高峰期跨越了项目区的雨季，路基边坡少量松散土体被水流冲进附近农田，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除。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

本公路工程建设扰动土地总面积为 252.02hm²，施工单位对扰动土地实施了剥离表土与回覆、边坡防护工程、排水工程和绿化等水土保持措施。经统计，扰动土地综合治理面积为 245.7hm²，扰动土地整治率平均达到 97.5%，满足水保方案设计目标值 95%。本工程扰动土地整治率计算结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地整治率计算表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	建筑物及硬化面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)	扰动土地治理率 (%)
路基工程区	124.77	74.23	48.77	98.6
桥涵工程区	5.89	1.06	4.81	99.7
立交工程区	38.71	18.24	20.31	99.6
附属设施区	23	18.05	4.78	99.3
料场工程区	39.45	0	35.75	90.6
施工生产生活区	13.2	8.4	4.8	99.9
施工便道区	7	0	6.5	92.8
合计	252.02	119.98	125.72	97.5

6.2 水土流失总治理度

设计水平年水土流失总面积为扰动土地总面积减去建筑物、道路及硬化面积。根据监测结果，本工程建设共计扰动土地面积为 252.02hm²，其中，建筑物及道路硬化面积为 119.98hm²，计算得出施工期实际造成水土流失总面积为 132.04hm²(水土流失面积=实际发生水土流失的面积=扰动土地面积-建筑物及道路硬化面积)。至设计水平年采取水土保持措施面积为 125.72hm²(治理面积=工程措施+植被措施面积)，其中，工程措施防护面积 125.72hm²，植物措施面积 94.75hm²。经过计算，项目建设区水土流失总治理度平均达到 95.2%，满足水保方案设计目标值 95%。水土流失治理度计算结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失总治理度计算表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场 地硬化面积 (hm ²)	水土流失 面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失 治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
路基工程区	124.77	74.23	50.54	48.77	25.19	48.77	96.5
桥涵工程区	5.89	1.06	4.83	4.81	0	4.81	99.6
立交工程区	38.71	18.24	20.47	20.31	20.21	20.31	99.2
附属设施区	23	18.05	4.95	4.78	4.75	4.78	96.6
料场工程区	39.45	0	39.45	35.75	35.25	35.75	90.5
施工生产生活区	13.2	8.4	4.8	4.8	3.35	4.8	99.9
施工便道区	7	0	7	6.5	6	6.5	92.8
合计	252.02	119.98	132.04	125.72	94.75	125.72	95.2

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

本工程于 2016 年 8 月开工建设，根据水土保持监测现场查勘及查阅工程水土保持相关资料统计，工程弃方 20 万 m³，均回填至取土坑用于复垦恢复，故本项目的拦渣率为 99%。满足水保方案设计目标值 95%。

6.4 土壤流失控制比

根据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)、《全国土壤侵蚀第二次普查》结果，结合实地调查地形地貌、气候、地面组成物质、土地利用、土壤植被等情况，确定本项目工程建设区现状土壤侵蚀类型以风力、水力交错侵蚀为主，其中原生地貌土壤侵蚀模数分别为山前冲积扇 1500t/km²·a，低山丘陵区 2000t/km²·a，容许土壤流失量山前冲积扇 1500t/km²·a，低山丘陵区 2000t/km²·a。经过治理后，目前山前冲积扇区平均土壤流失量为 1470t/km²·a，低山丘陵区 1990t/km²·a，土壤流失控制比为 1.0，达到方案确定的 1.0 目标要求。

6.5 林草植被恢复率

由于项目区降雨量较大(年平均降水量为 256~286mm)，土壤以粉土、棕漠土为主，土层深厚约 30-40cm，肥力较好，松软通透性较差。沿线区域水热条件较好，但土质条件较差，植被类型单一，人工栽植植物成活率一般，所以本工程在路基工程区、互通立交工程区、取土场、施工生产生活区、施工便道等区域全部采取了植草护坡和撒播草籽

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有效改善，本工程可恢复林草植被面积为 96.81hm²，林草植被恢复面积为 94.75hm²，经计算得出，本工程项目建设区的林草植被恢复率平均值为 97.9%，达到水保方案设计目标值 97%。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	项目建设区 (hm ²)	建筑物及场 地硬化面积 (hm ²)	不可恢复 植被面积 (hm ²)	可恢复植 被面积 (hm ²)	已恢复植 被面积 (hm ²)	林草植被 恢复率 (%)
路基工程区	124.77	74.23	24.58	25.96	25.19	97.0
桥涵工程区	5.89	1.06	4.83	0	0	99.9
立交工程区	38.71	18.24	0	20.47	20.21	98.7
附属设施区	23	18.05	0.17	4.78	4.75	99.4
料场工程区	39.45	0	3.7	35.75	35.25	98.6
施工生产生活区	13.2	8.4	1.45	3.35	3.35	99.9
施工便道区	7	0	0.5	6.5	6	92.3
合计	252.02	119.98	35.23	96.81	94.75	97.9

6.6 林草覆盖率

本工程项目建设区总面积共计 252.02hm²，林草植被恢复面积为 94.75hm²，监测结果表明，通过实施植物防治措施，扰动区域地表植被覆盖度有了显著提高，地表抗蚀性能显著增强，水土流失逐渐减少。经计算，本项目林草覆盖率平均能达到 26.55%，满足水保方案设计目标值 25%。林草覆盖率计算结果见表 6.6-1。

表 6.6-1 林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设 区 (hm ²)	建筑物及场 地硬化面积 (hm ²)	不可恢复 植被面积 (hm ²)	可恢复植 被面积 (hm ²)	已恢复植 被面积 (hm ²)	植物措施达 标面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)
路基工程区	124.77	74.23	24.58	25.96	25.19	25.19	20.2
桥涵工程区	5.89	1.06	4.83	0	0	0	-
立交工程区	38.71	18.24	0	20.47	20.21	16.21	41.9
附属设施区	23	18.05	0.17	4.78	4.75	4.75	20.7
料场工程区	39.45	0	3.7	35.75	35.25	13.41	34.0
施工生产生活区	13.2	8.4	1.45	3.35	3.35	3.35	25.4
施工便道区	7	0	0.5	6.5	6	4	57.1
合计	252.02	119.98	35.23	96.81	94.75	66.91	26.6

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，项目建设区扰动土地整治率为 97.5%，水土流失总治理度为 95.2%。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治理措施，使防治区地表植被得到了有效恢复，项目区林草植被恢复率为 97.9%，林草覆盖率为 26.6%，满足水保方案设计目标。通过实施有效的水土保持控制措施，项目区水土流失得到有效控制，建设期拦渣率达到了 99.9%。试运行期各防治分区实施防治措施后，水土流失强度较低，土壤流失控制比达到 1.0，满足水土保持方案要求。

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

7 结论

7.1 水土流失动态变化

1) 水土流失防治责任范围

通过对本工程水土流失动态监测结果进行分析,本工程水土流失防治责任范围为 252.02hm²,即为项目建设区面积 252.02hm²,其中,永久性占地 192.37hm²,临时性占地 59.65hm²。与水土保持方案相比,项目建设区面积减少了 256.96hm²(其中,永久占地减少了 31.27hm²,临时占地减少了 97.54hm²)。

2) 土壤流失量

通过对本工程水土流失动态监测结果进行分析,本工程水土流失主要发生在 2017 年 3 月~2018 年 10 月间,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 2020 年 10 月,建设期造成水土流失 29964t,试运行期造成水土流失 2776t,共造成土壤流失量 32740t,其中,原地貌土壤侵蚀总量 18625t,因工程施工扰动造成新增土壤流失总量 14115t。

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控制,设计水平年扰动土地整治率为 97.5%,水土流失总治理度为 95.2%,土壤流失控制比达到 1.0,拦渣率为 99.9%,林草植被恢复率为 97.9%,林草覆盖率为 26.6%。项目区生态环境得到有效改善,水土流失得到有效控制,各项指标均达到水土保持方案设计的目标值。

7.2 水土保持措施评价

本工程实施的水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时措施。其中,工程措施包括主体工程防治区的表土剥离、截排水工程、边坡防护工程和土地平整等措施,取土场防治区、弃渣场防治区、施工生产生活防治区、施工便道防治区的表土剥离、土地平

整等措施；植物措施主要包括回填种植土、路堤边坡、路堑边坡植草护坡和撒播草籽，附属设施区的栽植乔灌木等；临时措施主要包括临时排水沟、限制性环保桩、洒水降尘、沉砂池和剥离表土防护措施等。

监测结果表明，由于主体工程各工程单元逐步施工完毕，且较好的实施了水土保持方案提出的各项水土流失防治措施，永久及临时占地区域逐步得到恢复，项目区的水土流失现象得到了一定程度的控制，尤其是雨季主体工程区所产生的水土流失现象得到了较好控制，工程和植物措施的蓄水保土功能十分明显。截止 2020 年 10 月，项目区采取水土保持措施面积为 125.72hm²，其中：工程措施防护面积为 125.72hm²，植物措施治理面积 94.75hm²。

7.3 存在问题及建议

综合以上监测结论，本工程建设过程中，建设单位非常重视水土保持工作，按照项目法人负责、监理单位控制、施工单位实施的管理体系，积极落实了水土保持方案设计的各项水土流失防治措施，通过治理，项目区水土流失得到了有效的控制，生态环境明显改善，各项治理指标均达到了方案设计的防治目标。

根据监测过程中掌握的情况，目前建设区域的裸露部分基本得到了防治，但是仍有个别取土场、施工场地恢复效果一般，建议建设单位应对防治措施效果不佳的各类场地进行集中整治，使此类场地的水土保持功能加强恢复，减少水土流失量。同时，应进一步加强水土保持设施管护，确保其正常运行和发挥效益。

7.4 综合结论

本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到改善。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，整体上已具备完整的水土保持功能，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。通过对本工程进行水土保持监测工作，现得出如下结论：

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

2) 通过实施及时有效的水土流失治理措施,项目区水土流失得到控制,设计水平年扰动土地整治率为 97.5%,水土流失总治理度为 95.2%,土壤流失控制比达到 1.0,拦渣率为 99.9%,林草植被恢复率为 97.9%,林草覆盖率为 26.6%。各项指标均已达到水土保持方案设计的目标值。

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

4) 根据《中华人民共和国水土保持法》和《关于规范生产建设项目水土保持监测工作意见》〔水土保持(2009)187号文〕的要求,建设单位新疆交通建设管理局对工程建设中的水土保持工作给予了高度重视,基本履行了水土流失的防治责任,通过采取各种管理措施,确保水土保持工作的正常实施,有效实现了本工程的水土保持生态效益、社会效益和经济效益。

综上所述,G218 线墩麻扎至省道 242 岔口段公路工程在建设过程中,建设单位和施工单位能够基本履行水土保持法律、法规规定的防治责任,基本落实了防治责任范围内的水土保持措施。项目区各项已实施水土保持措施,尤其是路基排水工程、边坡防护工程措施和植物措施已基本发挥作用,使水土流失防治目标达到了规范要求,项目区不存在人为水土流失危害现象。