

输气管道工程
水土保持设施验收

总编号:ZSSB-999
年编号:2021SBYS006

西二三线果子沟地区风险治理工程

水土保持设施验收报告

建设单位:国家管网集团联合管道有限责任公司西部分公司

编制单位:中国科学院水利部水土保持研究所

2021年12月

西二三线果子沟地区风险治理工程水土保持设施验收报告

责任页

中国科学院水利部水土保持研究所

批 准: 高照良 (主任)



核 定: 韩凤朋 (副主任)



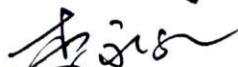
审 查: 田堪良 (高级工程师)



校 核: 彭珂珊 (工程师)



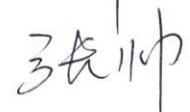
项目负责人: 李永红 (高级工程师)



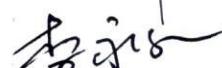
编 写: 王 辉 (助理工程师) (第 1、8 章)



张 帅 (助理工程师) (第 3、5 章)



李永红 (高级工程师) (第 2、7 章)



辛育芝 (助理工程师) (第 4 章)



唐 林 (工程师) (第 6 章)



目 录

前言	1
1.项目及项目区概况	6
1.1 项目概况.....	6
1.2 项目区概况.....	18
2.水土保持方案和设计情况	24
2.1 主体工程设计.....	24
2.2 水土保持方案.....	25
2.3 水土保持方案变更.....	25
2.4 水土保持后续设计	26
3.水土保持方案实施情况	28
3.1 水土流失防治责任范围.....	28
3.2 弃渣场设置.....	31
3.3 取土场设置.....	33
3.4 水土保持措施总体布局.....	33
3.5 水土保持设施完成情况.....	34
3.6 水土保持投资完成情况.....	41
4.水土保持工程质量	45
4.1 质量管理体系.....	45
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	48
4.3 弃渣场稳定性评估.....	49
4.4 总体质量评价.....	50
5.工程初期运行及水土保持效果	51
5.1 初期运行情况.....	51
5.2 水土保持效果.....	52
5.3 公众满意度调查.....	54
6.水土保持管理	56

6.1 组织领导.....	56
6.2 规章制度.....	57
6.3 建设管理.....	57
6.4 水土保持监测.....	58
6.5 水土保持监理.....	59
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	60
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	60
6.8 水土保持设施管理维护.....	60
7.结论	62
7.1 结论.....	62
7.2 遗留问题与安排.....	64
8.附件及附图	65
8.1 附件.....	65
8.2 附图.....	65

前言

西气东输二、三线承担着中亚进口天然气和新疆煤制天然气的输送任务，年输气量超 600 亿立方米，是我国具有战略意义的能源运输大动脉，对进一步构建完善中国西北能源战略通道和天然气骨干管网，保障国家能源安全，有效缓解中国中南和东南沿海各省天然气供需紧张的矛盾，促进能源结构调整和发展方式转变，保障沿线地方经济社会发展和节能减排，以及有效提高我国天然气供应调配灵活性、保障供气安全，均具有重要意义。

西气东输二、三线果子沟段属于西气东输管道系统的咽喉区，位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州霍城县清水河镇，起于大东沟口，止于 3#阀室，属于北天山西段的中、高山区。该地区地势险峻，雪崩多发，构造密集，地震活跃。受地形、地质及气候条件影响，雪崩（自然灾害）、泥石流、崩塌、岩堆等地质灾害严重，管道面临严重自然灾害和不良地质灾害的潜在风险。而一旦发生管道泄漏、破裂事故，将产生巨大的经济损失，造成严重的社会影响。因此，针对管道面临的风险开展综合治理，采取有效的措施消除风险，提升西气东输二、三线果子沟段管道的应急抢险条件，提高管道的抗风险能力，对于保障输气管线安全、正常的运行具有十分重要的意义。

西二三线果子沟地区风险治理工程的主要任务是提升果子沟段应急抢险条件，包含的内容果子沟段伴行路改造、加固 43.7km；新建 4B+1 号通车隧道 596.6m；新建直升机停机坪 1 处，物资储备仓库 1 处；新建 4B+1 号隧道与伴行路主路连接线 110.3m，停机坪与伴行路主路连接线 62m；修复、新增果子沟段 32km 管道的水工保护措施；灾害防治 26 处，其中雪崩灾害防治 9 处，地质灾害防治 17 处；隧道洞口加固 6 处。

工程建设单位为国家管网集团联合管道有限责任公司西部分公司，工程于 2016 年 6 月完成了《西二三线果子沟地区风险治理工程可行性研究报告》，2016 年 10 月 27 日中国石油天然气股份有限公司以石油气〔2016〕275 号文件批复了该工程可行性研究报告（详见附件 2）。2016 年 4 月建设单位委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司编制《西二三线果子沟地区风险治理项目水土保持方

案报告书》，2016年6月编制完成了水土保持方案的送审稿；2016年7月1日，新疆伊犁哈萨克自治州水利局组织有关专家对本方案进行了技术审查，编制单位按照专家意见进行了修改，完成了《西二三线果子沟地区风险治理项目水土保持方案报告书》（报批稿）；2016年7月25日伊犁哈萨克自治州水利局以伊州水发〔2016〕116号文《关于西二三线果子沟地区风险治理项目水土保持方案的批复》批复了项目水土保持方案（报批稿）（详见附件3）。2016年8月22日，新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州环境保护局下发了《关于西二三线果子沟地区风险治理工程环境影响报告表的批复》（伊州环自函〔2016〕26号）（详见附件4）。2016年6月建设单位委托中国石油集团工程设计有限责任公司新疆乌鲁木齐分公司开展了西二三线果子沟地区风险治理工程的主体工程初步设计工作。2017年1月13日伊犁哈萨克自治州发展和改革委员会印发了《关于西二、三线果子沟地区风险治理工程核准的批复》（伊州发改产业〔2017〕11号）（详见附件5）。2017年5月31日中石油管道有限责任公司印发了《关于西气东输二、三线果子沟地区风险治理工程初步设计的批复》（油气管道〔2017〕59号）（详见附件6）。2017年5月，建设单位委托新疆石油工程设计有限公司完成了西气东输二线、三线果子沟地区风险治理工程施工图的设计。

2016年4月8日，霍城县畜牧兽医局印发了《关于对中国石油管道公司西气东输二线和三线果子沟地区风险治理项目的意向书》（霍牧发〔2019〕19号）（详见附件7）。2016年8月12日，伊犁哈萨克自治州国土资源局下发了《关于西气东输二三线果子沟地区风险治理项目建设用地的预审意见》（伊州国土资函〔2016〕314号）（详见附件8）。

西二三线果子沟地区风险治理工程于2017年8月正式开工，2021年9月完工，建设总工期50个月，总投资人民币18919万元，水土保持方案批复水土保持补偿费7.16万元，实际缴纳水土保持补偿费7.16万元。工程由建构筑物防治区、隧道工程防治区、新建道路防治区、弃渣场防治区、治理工程防治区、施工生产生活防治区6个部分组成，建设过程中无重大变更，实际总占地面积17.26hm²，其中新增永久征地3.17hm²，西二三线原有占地13.45hm²，实际挖方15.32万m³，填方13.67万m³，废弃方1.65万m³，剥离表土0.34万m³，表土

回填 0.34 万 m^3 。工程在建设过程中严格按照批复的水土保持方案落实水土保持措施，人为水土流失得到有效控制，水土流失防治指标达到了水土保持方案确定的防治目标值，其中扰动土地整治率 98.32%，水土流失总治理度 95.99%，拦渣率 91.52%，土壤流失控制比 1.0，林草植被恢复率 93.29%，林草植被覆盖率 23.18%，表土保护率 96.01%。

2017 年 5 月，建设单位委托中国科学院水利部水土保持研究所承担水土保持监测工作。监测单位于 2017 年 5 月进场，收集工程建设前期资料，解译判读分析工程建设区水土流失情况，制定了《西气东输二线三线果子沟地区风险治理工程水土保持监测实施方案》。现场共设置 5 处监测点位，对工程水土流失因子、水土流失状况、防治责任范围、弃土弃渣量、水土流失防治效果等进行了监测。监测单位共编制监测季度报告 18 期，监测年度报告 4 期，并于 2021 年 12 月编制完成水土保持监测总结报告。

2017 年 5 月，建设单位委托西安黄河工程建设咨询有限公司承担本工程水土保持监理工作。监理单位于 2017 年 5 月进场，开展工程的监理工作，督促施工单位落实各项水土保持措施，保证工程建设质量，履行了合同约定的监理职责。监理单位于 2021 年 12 月编制完成了单位工程验收鉴定书、分部工程验收签证、水土保持监理总结报告等监理工作成果。

自从工程开展工作以来，建设单位非常注重水土保持工作。在后续设计过程中，工程在初步设计和施工图设计过程中充分融入和体现了水土保持方案设计的各项措施，并进一步优化、加强了水土保持措施的设计，增加了坡面植物措施、表土剥离与回覆等水土保持措施。在实际建设过程中，建设单位加强了人为造成水土流失的预防、控制和治理，要求中油（新疆）石油工程有限公司、新疆吐哈油田建设有限公司、安徽省路桥工程集团有限责任公司等参建单位严格遵守相关的法律法规及规范，按照“三同时”制度落实各项水土保持措施，很好的履行了水土保持义务。

2021 年 9 月，建设单位按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第 16 号令）的规定以及批复水土保持方案顺利完成工程建设任务，并成立了水土保持专项竣工验收小组。验收小组组织施工单位、监理单位、监测单

位以施工过程中单元工程质量评定结果的为基础,进行了现场查勘水土保持工程质量、防护效果,对水土保持工程划分的6个单位工程和23个分部工程进行了自查初验,形成了单位工程验收签定书和分部工程验收签证(单位工程验收签定书见附件9,分部工程验收签证见附件10)。自查验收结论为6个单位工程、23个分部工程均达到合格标准。

2017年7月中国科学院水利部水土保持研究所受建设单位的委托,承担本工程水土保持设施验收报告编制工作。2021年9月工程完工,开始验收工作后,我单位遂即成立了验收报告编制工作组,联合建设单位、施工单位及监理单位等,多次深入现场勘察,收集工程相关资料。核查了工程建设情况及水土保持方案实施情况,查阅了工程设计、招投标文件、监理、监测、质量管理、财务结算等档案资料,对水土流失防治责任范围、水土保持设施的数量、质量及其防治效果进行了现场核检,对存在的问题与建设单位及监理、施工单位进行了现场沟通,工程各项水土保持措施得到了较好的落实。经验收,建设单位自查验收结论合理,资料较为齐全;对施工所造成的扰动土地进行了较全面的治理,完成了水土保持方案确定的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失的防治任务,完成的各项工程符合水土保持的相关要求,投资控制使用合理,水土保持设施管理维护责任明确。因此,依据水利部〔2017〕365号文(《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》)编制了《西二三线果子沟地区风险治理工程水土保持设施验收报告》。

水土保持设施验收特性表

验收工程名称		西二三线果子沟地区 风险治理工程	验收工程地点	新疆维吾尔自治区 伊犁哈萨克自治州霍城县			
验收工程性质		新建、 改扩建	验收工程规模	伴行路改造 43.7km；新建隧道 596.6m；新建停机坪 1 处，仓库 1 处；新建道路 172m；修复 32km 管道的水工保护；灾害防治 26 处；隧道洞口加固 6 处。			
所在流域		伊犁河流域	所属省级水土流失 重点防治区	省级水土流失重点治理区			
水土保持方案批复 部门、时间及文号		伊犁哈萨克自治州水利局，2016 年 7 月 25 日，伊州水发〔2016〕116 号					
工期		主体工程		2017 年 8 月-2021 年 9 月			
防治责任范围 (hm ²)	水土保持方案确定的防治责任范围			27.92hm ²			
	验收的防治责任范围			17.26hm ²			
方案水土 流失防治 目标	扰动土地整治率	95%	实际完成水土 流失防治指标	扰动土地整治率	98.32%		
	水土流失总治理度	90%		水土流失总治理度	95.99%		
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0		
	拦渣率	90%		拦渣率	91.52%		
	林草植被恢复率	92%		林草植被恢复率	93.29%		
	林草覆盖率	5%		林草覆盖率	23.18%		
	表土保护率(新标准)	不做要求		表土保护率	96.01%		
主要工程量	工程措施	截排水措施 20468m、表土剥离与回覆 3370m ³ 、土地平整 4.60hm ² 、砾石压盖 0.07hm ² 、浆砌石挡墙 738m ³ 、消力池 1 座					
	植物措施	撒播草籽 4.21hm ² 、植生袋护面 4225m ²					
	临时措施	编织袋装土拦挡 104m ³ 、土工布苫盖 3398m、彩条旗限界 1334m					
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定			
	工程措施	合格		合格			
	植物措施	合格		合格			
投资 (万元)	水土保持方案设计投资		1539.38				
	实际投资		1105.37				
	投资变化主要原因		主体工程仓库减少 2 座，隧道减少 1 座，弃渣场 减少 1 座，新建道路减少 298m，伴行路改造减少 3.8km，独立费用降低。				
工程总体评价	本工程完成了开发建设项目建设所要求的水土流失防治任务，各项工程安全可靠，质量合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收						
水土保持方案 编制单位	北京林丰源生态环境 规划设计院有限公司		施工单位	中油（新疆）石油工程有限公司、新疆吐哈油田建设有限公司、安徽省路桥工程集团有限责任公司			
水土保持 监测单位	中国科学院水利部 水土保持研究所		监理单位	中油朗威工程项目 管理有限公司			
验收报告 编制单位	中国科学院水利部 水土保持研究所		建设单位	国家管网集团联合管道有限责任公司西部分公司			
地址	陕西省杨凌区西农路 26 号		地址	新疆乌鲁木齐市天津北路西五 巷 99 号			
联系人及电话	唐林/13991879082		联系人及电话	饶胜/0991-7562856			

1.项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

西气东输二、三线果子沟段位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州霍城县清水河镇，沿连霍高速（G30）以北 3km~6km 的沟谷敷设，起于大东沟口（西二线 AA57#桩），主要经过大东沟、玉他斯沟、阿克萨依沟、阔克萨依沟、柯依拉克地沟等沟谷地段，止于松树头（3#阀室），总长约为 32km。该地区属于北天山西段的中、高山区，管道在此段翻越天山，沿山谷敷设，沟宽 15~100m，地形起伏较大，两侧山坡较陡，沿沟谷相对高差 20~100m，呈缓慢上升或下降。两条管道在果子沟段大多沿山间沟谷同沟敷设，穿越山体段设置了 7 座隧道（称“果子沟隧道群”），全长约 6476m，管道在隧道内采用同沟敷设间距 1.5m。

西二三线果子沟地区风险治理工程地理位置图见附图 1。

1.1.2 主要技术指标

工程名称：西二三线果子沟地区风险治理工程

建设单位：国家管网集团联合管道有限责任公司西部分公司

建设性质：新建、改扩建

建设地点：新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州霍城县清水河镇

工程等级：输气管线

建设规模及主要技术指标：西二三线果子沟地区风险治理工程的主要任务是提升果子沟段应急抢险条件，包含的内容有果子沟段伴行道路改造、灾害防治、管道防护工程、直升机停机坪和物资储备仓库建设等。工程涉及果子沟段伴行路改造、加固 43.7km；新建 4B+1 号通车隧道 596.6m；新建直升机停机坪 1 处，物资储备仓库 1 处；新建 4B+1 号隧道与伴行路主路连接线 110.3m，停机坪与伴行路主路连接线 62m；修复、新增果子沟段 32km 管道的水工保护措施；灾害防治 26 处，其中雪崩灾害防治 9 处，地质灾害防治 17 处；隧道洞口加固 6 处。工程特性表见表 1.1—1。

建设工期：工程计划于 2017 年 3 月开工，2017 年 10 月完工。实际工程于 2017 年 8 月开工，2021 年 9 月完工，建设总工期 50 个月。

表 1.1—1

工程特性表

项目名称	西二三线果子沟地区风险治理工程			
一、项目基本情况				
建设地点	新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州霍城县			
所属流域	伊犁河流域	建设单位	国家管网集团联合管道有限公司西部分公司	
工程性质	新建、改扩建	工期	50 个月	
总投资	18919 万元			
二、项目组成				
序号	工程项目	建设规模		
1	建构建筑物防治区	新建物资储备仓库 1 处，直升机停机坪 1 处		
2	隧道工程防治区	新建 4B+1 号隧道，长度 596.6m		
3	新建道路防治区	新建直升机停机坪与伴行路主路连接线 62m，4B+1 号隧道与伴行路主路连接线 110.3m。		
4	弃渣场防治区	全线共布设弃渣场 1 处，总占地 0.28hm ² ，实际堆渣量 1.51 万 m ³		
5	治理工程防治区	伴行路改造、加固 43.7km；修复、新增果子沟段 32km 管道的水工保护措施；灾害防治 26 处，其中雪崩灾害防治 9 处，地质灾害防治 17 处；隧道洞口加固 6 处。		
6	施工生产生活防治区	施工营地、钢筋加工棚、炸药库、拌合站等共 4 处		
三、工程占地 (hm ²)				
分区		小计	永久占地	临时占地
建构建筑物防治区		1.29	1.29	
隧道工程防治区		0.07	0.07	
新建道路防治区		0.12	0.12	
弃渣场防治区		0.28		0.28
治理工程防治区		14.87	14.87	
施工生产生活防治区		0.64		0.64
合计		17.26	16.34	0.92
四、土石方量 (万 m ³)				
分区		挖方	填方	调入
建构建筑物防治区		1.97	1.33	0.63
隧道工程防治区		1.87		0.22
新建道路防治区		0.88	0.02	0.86
治理工程防治区		10.61	12.32	1.71
合计		15.32	13.67	1.71
				1.65

1.1.3 项目投资

西二三线果子沟地区风险治理工程总投资为人民币 18919 万元，建设资金来源为企业自筹和借款。

1.1.4 项目组成及布置

1.项目组成

工程由建构筑物防治区、隧道工程防治区、新建道路防治区、弃渣场防治区、治理工程防治区、施工生产生活防治区6个部分组成。工程平面布置图见附图2。

2.主要构筑物

- (1) 建构筑物防治区：新建物资储备仓库 1 处，直升机停机坪 1 处。
- (2) 隧道工程防治区：新建 4B+1 号隧道，长度 596.6m。
- (3) 新建道路防治区：新建直升机停机坪与伴行路主路连接线 62m，4B+1 号隧道与伴行路主路连接线 110.3m。
- (4) 弃渣场防治区：全线共布设弃渣场 1 处，占地面积 0.28hm²，实际堆渣量 1.51 万 m³。弃渣场情况见表 1.1—2。弃渣场影像图见图 1.1-1。
- (5) 治理工程防治区：伴行路改造、加固 43.7km；修复、新增果子沟段 32km 管道的水工保护措施；灾害防治 26 处，其中雪崩灾害防治 9 处，地质灾害防治 17 处；隧道洞口加固 6 处。
- (6) 施工生产生活防治区：包括施工营地、钢筋加工棚、炸药库、拌合站等共 4 处，总占地面积 0.64hm²。具体情况见表 1.1—3。

表 1.1—2 弃渣场基本情况表

序号	名称	坐标		占地类型	占地面积	堆渣量
					hm ²	万 m ³
1	1#弃渣场	E81°5'36.24"	N44°29'1.68"	草地	0.28	1.51
合计					0.28	1.51

表 1.1—3 施工生产生活防治区统计表

序号	坐标		占地面积	后期恢复情况
			hm ²	
1	E81°5'17.36869"	N44°29'10.54428"	0.02	已恢复
2	E81°5'19.96130"	N44°29'7.92269"	0.06	已恢复
3	E81°5'33.52794"	N44°29'1.98427"	0.15	已恢复
4	E81°6'59.98817"	N44°28'29.51832"	0.40	已恢复
红线内占地		4 处	0.64	
合计		4 处	0.64	



1#弃渣场原地貌 (2015年7月)



1#弃渣场使用中影像 (2021年9月)

图 1.1—1 弃渣场影像图

3. 工程布置

西二三线果子沟地区风险治理工程的主要任务是提升果子沟段应急抢险条件, 包含的内容有果子沟段伴行道路改造、灾害防治、管道防护工程、直升机停机坪和物资储备仓库建设等。

(1) 建构筑物防治区

果子沟内 1#隧道出口至 4B 隧道进口段因海拔较高 (2100-2480m), 地形陡峭, 积雪时间长, 易发雪崩, 且本段位于果子沟腹地, 冬季维抢修很难到达现场, 为提升抢险快速反应能力, 因此考虑在 1#隧道出口至 4B 隧道进口之间建设 1 处物资储备仓库和 1 处停机坪。冬季管道出现险情时, 可利用直升机观察情况、运送抢险人员, 并就近利用仓库内的储备物资对事故点开展维抢修。仓库位于伴行路里程 24km 处, 2 号隧道顶部斜上方, 距离 1 号隧道约 1km, 为伴行路翻越山脊的转角处。经纬度坐标为 N44°28'12.36", E81°1'16.21", 海拔高度约 2515m。山

脉为东西走向，两侧为山谷，场地整平需清除山脊部分突出部分，会产生一些石方工程量。仓库为钢结构建筑，平面尺寸 $18.74*15.74\text{m}$ ，层高 6m，建筑面积 294.97m^2 ，仓库周边场地平整，并设置护面墙、排水沟、波形护栏等设施，总占地面积为 0.09hm^2 。直升机停机坪位于伴行路里程 31km 处，4A 隧道入口上游约 250m 处，现场地貌为宽阔沟谷内的一处相对较高的台地上。经纬度坐标为 $N44^{\circ}28'49.14''$, $E81^{\circ}4'40.35''$ ，海拔高度约 2050m。地表为草地所覆盖，南北方向为两侧山脉，停机坪附近无高大乔木，无不稳定的边坡和松散的岩块。东西为沟谷方向，可作为直升机进近和起飞方向。直升机进近面和起飞爬升面与水平面的夹角均不超过 15° ，停机坪接地和离地区 (TLOF) 尺寸为 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ，进近和起飞区 (FATO) 尺寸为 $100\text{m} \times 30\text{m}$ ，为保证直升机飞行安全，FATO 四周需建立安全区，进行较大范围的场地平整，停机坪总占地面积为 1.20hm^2 。

(2) 隧道工程防治区

为提升果子沟段抢险条件和伴行路通行效率，本工程在 4A 号管道隧道旁位新建 4B+1 号通车隧道，长度 596.6m，占地面积 0.07hm^2 。隧道一般地段采用复合式衬砌，初期支护采用喷锚支护，明洞地段采用明洞衬砌。初期支护为湿喷 C25 混凝土，拱部或拱墙布置 $\Phi 6.5$ 钢筋网和 $\Phi 22$ 砂浆锚杆。IV、V 级围岩地段拱墙设型钢钢架，衬砌采用钢筋混凝土衬砌。IV 级围岩衬砌采用素混凝土衬砌。隧道断面图如图 1.1—2 所示。

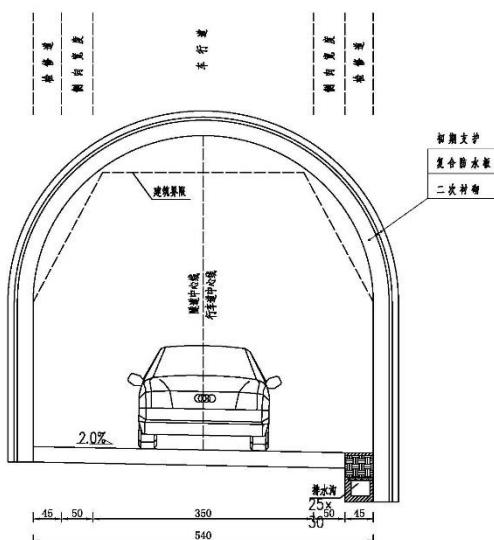


图 1.1—2 隧道断面图

(3) 新建道路防治区

工程新建直升机停机坪与伴行路主路连接线 62m, 4B+1 号隧道与伴行路主路连接线 110.3m, 路基宽度 4.5m, 其中行车道宽度 3.5m, 两侧路肩各 0.5m, 采用直线型路拱。路面结构采用单层式, 面层为 25cm 厚天然砂砾(级配碎石), 路面按路基全宽铺设。总占地面积 0.12hm²。

(4) 弃渣场防治区

为堆放隧道工程产生的弃渣, 全线布设弃渣场 1 处, 位于 4B+1 隧道出口东侧 600m 处, 占地面积 0.28hm², 堆渣量 1.51 万 m³。

(5) 治理工程防治区

治理工程总占地 14.87hm², 主要分为 4 个部分: ①伴行路改造: 对伴行路共 43.7km 道路的损坏路段、危险路段及不满足抢险通行需求的路段进行改造、治理和附属设施维修升级。伴行路改造占地 8.41hm²。②地质灾害和雪崩灾害治理: 为保证管道的安全和伴行道路的畅通, 本工程对果子沟段管道和伴行道路沿线的地质灾害进行治理。主要包括地质灾害防治 17 处, 雪崩灾害防治 9 处, 隧道洞口加固 6 处。共占地 0.85hm²。③管道水工防护: 工程对果子沟段 32km 管道中已损毁的水工保护措施进行修复, 对可能危及管道安全的隐患点进行加强设计。占地 5.61hm²。

(6) 施工生产生活防治区

为便于工程施工, 工程在伴行路沿线空地处设置施工生产生活防治区 4 处, 包括施工营地、钢筋加工棚、炸药库、拌合站等, 总占地面积 0.64hm²。

1.1.5 施工组织及工期

1. 施工组织

(1) 主体工程施工布置

1) 施工管理机构

工程由国家管网集团联合管道有限责任公司西部分公司负责对全段施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决

算进行统一管理，地方参与领导管理，有利于充分发挥在征地拆迁、组织民工、自采材料的开采运输供应、相关环节的配合与协调等方面充分利用地利、人和之有利条件，使进场实施可能有序，指挥管理有效。通过招标方式招用专职的监理机构对工程进行质量监理、计量与支付控制，是确保工程质量和按时优质建成项目的关键。工程分标情况、各标段施工单位及各标段开完工时间见表 1.1—4。

表 1.1—4 工程分标、各标段施工单位及开完工时间表

标段	建设内容	施工单位	开工时间	完工时间
1 标	1 号隧道以东的仓库、停机坪、伴行路改造、水工保护及灾害治理	中油(新疆)石油工程有限公司	2017 年 8 月	2021 年 9 月
2 标	1 号隧道以西的伴行路改造、水工保护及灾害治理	新疆吐哈油田建设有限公司	2017 年 8 月	2021 年 9 月
隧道标	4B+1 号隧道、隧道连接路及弃渣场	安徽省路桥工程集团有限责任公司	2017 年 8 月	2021 年 9 月

2) 施工组织管理

① 项目法人责任制

实行项目法人责任制是为了强化建设单位的责任意识，确保工程质量。

② 招投标制

a、招标范围

为了保证工程质量和工期，降低造价，按照国家有关规定，工程设计、土建工程施工、附属设施安装等均按照国家招投标法，采用公开招、投标方式，选择设计、施工、监理单位和设备生产厂家。

b、招标组织形式

招标组织形式根据实际情况由业主自行组织或委托代理，采取国内招标形式。评标机构由招标人和评标委员会组成，评标委员会进行独立评标工作。勘察设计评标委员会的专家人员从专家库随机抽取，施工评标委员会的专家人员从评标专家库随机抽取，人员数量将依据每次招标的项目数量和工程特点来确定。

③ 合同管理制

实行严格的合同管理制，是要施工单位严格按照合同施工，保证工程质量和工期，减少投资，降低造价的必要管理制度。

施工单位必须具备与所投标项目相应的有效资质和资信等级。根据合同和承

接项目的技术水平选配强有力的项目经理部班子，建立“横向到底，纵向到底，控制有效”的质量自检体系，认真按施工组织设计和阶段施工计划安排施工，禁止转包和违规分包，严格执行监理指令。

本项目全线施工单位 3 个标段，全线水土保持监理单位为西安黄河工程建设咨询有限公司、水土保持监测单位为中国科学院水利部水土保持研究所。

3) 施工组织实施原则

项目全段施工组织应结合区域气候水文特征，充分考虑项目区冬季寒冷，积雪期长的特点，分合同段组织施工力量进行施工，各施工单位制定了周密的施工进度计划，组织优秀精良的施工队伍，配备先进的施工机械设备，采购充足且质量合格的筑路材料，同时加强各分项工程施工的衔接与配合，切实采取有效措施保证施工进度的顺利推进。

各分项工程遵循制订施工计划——施工准备——认可施工报告——组织实施——检验合格——转入下道工序的原则，并作好各工序间的衔接配合，使之按部就班、有条不紊的顺利进行。

①伴行路、伴行路排水及过水路面的工程施工，安排在枯水季节进行，以免对施工产生的不利影响，也能避免因地下水位上升造成地基潮湿和干扰，减少对过湿路段地基的特殊处理，降低施工难度，从而有效确保工程质量，加快工程进度。

②对控制影响工期的重点工程，如隧道、地质灾害治理、管道水工防护等，提前进场先期开工，必要时应以机械创造多个作业面同时施工作业，以确保工程质量和建设任务如期完成。对于其它难度大或工期长的工段，也尽量提前安排施工，以保证全线如期通车。

③对合同段的划分注意填挖方数量的相对平衡，避免产生跨越合同单元的土石方调运给施工带来干扰。

④对于伴行路填方路段进行分层填筑，并且控制每层的填筑厚度，达到规范要求的压实度，在路基填筑至设计标高时也可使用强夯法使路基更加密实，减少后期沉降，保证行车安全舒适。

⑤对于不良地质路段，施工时有危岩的要先清除危岩，滑坡路段一定要在其上方先行砌筑浆砌片石截水沟，完成截、排水工程，在坡体稳定的情况下再进行施工。

4) 施工条件

按照主体工程布置条件，工程区有较为完备的场内和场外交通系统，弃渣场、施工场地区有永久或临时道路相通，能满足后续水保工程施工要求。

(2) 主要施工工艺

1) 建构筑物施工

建构筑物土建工程主要包括平整场地、仓库基础开挖等工程。使用机械主要是挖掘机、推土机、压路机，其施工工艺是：①场地平整施工工艺：挖掘机开挖一回填场地—推土机推平—压路机分层碾压。②建构筑物基槽开挖施工工艺：建造建（构）筑物，与水土流失密切相关的主要是开挖建（构）筑物基础。视各类建（构）筑物基础大小、深浅和相邻间距，采用机械施工与人工施工相结合的方法，其工序为：开挖基础—临时堆土拦挡苫盖—地基处理—基础回填压实—平整场地—建造建（构）筑物。

2) 隧道工程

本工程新建隧道采用矿山法施工，光面爆破，喷锚构筑法支护。Ⅱ、Ⅲ级围岩施工方法采用下导洞超前减震全断面爆破开挖。Ⅳ级围岩施工方法采用台阶法开挖；Ⅴ级围岩采用短台阶法施工，在洞口段、洞身浅埋段和断层破碎带及其影响带地段等必要时加临时仰拱，弃渣设专门弃渣场。

3) 新建道路工程

新建道路主要为新建公路通车隧道和停机坪与现有伴行主路的连接线。新建道路施工采用挖掘机和人工开挖，推土机铺平，压路机压实的施工方法。施工工艺是施工放线一下边坡拦挡—清理地表—排水工程—开挖填筑路基—平整压实—修筑路面。道路排水沟施工工艺：开挖排水沟—弃土用于回填路基—平整—混凝土砌筑。

4) 弃渣场

弃渣场运行前按照先拦后弃的原则，首先按照弃渣场的设计建设挡渣墙、截排水工程等，使弃渣场不受洪水冲刷。运行时，弃渣由汽车运至弃渣场，分层、分台阶碾压堆放，弃渣结束后，及时覆土平整。

5) 施工生产生活防治区

本工程在伴行路沿线空地处布设 4 处施工生产生活防治区。施工生产生活防治区首先采用推土机进行场地平整，然后用蛙式打夯机进行密实，施工结束后，清理平整场地，迹地恢复。

6) 排水沟施工

浆砌石排水沟：人工开挖沟槽，人工砌筑浆砌块石，并进行勾缝；块石可直接在弃渣场内人工挑选。

土质截排水沟：人工开挖沟槽，素土夯实。

7) 植物措施实施

①整地

植物措施在具备条件后尽快实施，在施工结束后进行场地平整、覆土。整地时应严格按照设计规格进行，清理地表杂物，改善立地条件和土壤理化性质，保证土壤的墒情。

②表土覆盖

在各区域施工结束后，进行场地清理、平整，利用主体堆放的表土对绿化区域覆土，厚度约 30cm，并进一步平整，以达到满足植物生长用地要求。

③撒播植草

表层土洒水湿润至约 15cm，再实施普通撒播，撒播草种配比按设计播种量混合。撒播完毕后覆盖一层无纺布，严禁踩踏撒播过的地方，以保证出苗均匀、整齐。

2. 施工进度

工程于 2017 年 8 月开工，2021 年 9 月完工，建设总工期 50 个月。

1.1.6 土石方情况

1. 土石方情况

西二三线果子沟地区风险治理工程共计挖方 15.32 万 m^3 , 填方 13.67 万 m^3 , 废弃方 1.65 万 m^3 。剥离表土 0.34 万 m^3 , 表土回填 0.34 万 m^3 , 全部用于沿线的植被恢复。

工程土石方情况详见表 1.1—5, 表土平衡情况见 1.1—6。

2. 土石方变化情况

根据西二三线果子沟地区风险治理工程土石方平衡, 弃渣总量 1.65 万 m^3 , 启用弃渣场 1 处, 弃渣场总占地面积为 0.28hm², 实际堆渣量 1.51 万 m^3 。弃渣场基本情况见表 1.1—1。

方案挖填土石方总量 34.41 万 m^3 , 其中挖方总量 18.71 万 m^3 (含表土剥离 0.48 万 m^3), 填方总量 15.70 万 m^3 (含表土回填 0.48 万 m^3), 弃方总量 3.01 万 m^3 。

工程实际挖填土石方总量 29.68 万 m^3 , 其中挖方总量 15.66 万 m^3 (含表土剥离 0.34 万 m^3), 填方 14.01 万 m^3 (含表土回填 0.34 万 m^3), 弃方总量 1.65 万 m^3 。土石方变化情况见对照表 1.1—7。

土石方发生变化的主要原因:

(1) 建构筑物防治区: 在主体工程后续设计过程中, 对直升机停机坪的建设方案等进行了进一步的调整和优化, 导致场地平整的挖填方量均增大。

(2) 隧道工程防治区: 实际建设过程中, 主体工程仅新建了 4B+1 号隧道, 取消了 3+1 号隧道, 因此隧道挖方量显著减少。

(3) 新建道路防治区: 新建道路由可研阶段的两条新建隧道的连接路调整为停机坪与伴行路连接路及 4B+1 隧道与伴行路连接路, 长度由原来的 470m 减少至 172m, 因此挖填方量均减少。

(4) 治理工程防治区: 主体工程调整优化了部分治理工程, 新增 2 处防雪棚, 伴行路改造减少 3.8km, 导致土方开挖和回填均减少。

综上, 实际土石方比方案设计的挖方量减少 2.91 万 m^3 , 填方量减少 1.55 万

m^3 , 永久弃渣减少 1.36 万 m^3 。

1.1.7 征占地情况

工程建设区由建构筑物防治区、隧道工程防治区、新建道路防治区、弃渣场防治区、治理工程防治区、施工生产生活防治区 6 个部分组成, 总占地面积 17.26 hm^2 , 其中永久占地 16.34 hm^2 , 临时占地 0.92 hm^2 。工程占地中, 新增永久征地 3.17 hm^2 , 其中草地 1.41 hm^2 , 林地 1.76 hm^2 ; 新增临时占地 0.92 hm^2 , 占地类型为草地; 西二三线原有占地 13.18 hm^2 , 其中公路用地 7.85 hm^2 , 河滩地 5.33 hm^2 。工程项目区占地详表见表 1.1—8, 工程占地变化对比表见表 1.1—9。

1.1.8 拆迁 (移民) 安置与专项设施改 (迁) 建

西二三线果子沟地区风险管理工程仅涉及拆迁牧民简易建筑 2 处, 不涉及专项设施的改 (迁) 建。由于拆迁移民数量较少, 采取由建设单位出资, 当地政府负责组织实施, 并承担拆迁安置过程中的水土流失防治责任, 因此方案未纳入水土流失防治责任范围。

表 1.1—5 工程土石方平衡表 单位: 万 m^3

名称	挖方	填方	调入		调出		外借		废弃	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①建构筑物防治区	1.97	1.33			0.63	④				
②隧道工程防治区	1.87	0.00			0.22	④			1.65	弃渣场
③新建道路防治区	0.88	0.02			0.86	④				
④治理工程防治区	10.61	12.32	1.71	①②③						
合计	15.32	13.67	1.71		1.71				1.65	

表 1.1—6 工程表土平衡表 单位: 万 m^3

分区	表土剥离	表土回覆	调入		调出		堆存	
			数量	来源	数量	去向	数量	去向
建构筑物防治区	0.26	0.26						
新建道路防治区	0.02	0.02						
弃渣场防治区	0.06	0.06						
合计	0.34	0.34						

表 1.1—7 工程土石方变化对照统计表 单位: 万 m³

名称	设计(方案)				实际				实际-设计			
	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方
构筑物防治区	1.70	0.69			1.97	1.33			0.27	0.64		
隧道工程防治区	3.01			3.01	1.87			1.65	-1.14			-1.36
新建道路防治区	1.98	0.50			0.88	0.02			-1.10	-0.48		
治理工程防治区	11.54	14.03			10.61	12.32			-0.93	-1.71		
合计	18.23	15.22		3.01	15.32	13.67		1.65	-2.91	-1.55		-1.36

表 1.1—8 工程占地基本情况表 单位: hm²

防治分区	占地类型及面积					小计	
	草地	林地	交通运输用地		其他用地		
			公路用地	河滩地			
构筑物防治区	1.29					1.29	
隧道工程防治区		0.07				0.07	
新建道路防治区	0.12					0.12	
弃渣场防治区	0.28					0.28	
治理工程防治区		1.69	7.85		5.33	14.87	
施工生产生活防治区	0.64					0.64	
合计	2.33	1.76	7.85		5.33	17.26	

表 1.1—9 工程占地变化对比表 单位: hm²

防治分区	水土保持方案批复占地			实际占地			备注
	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	
构筑物防治区	1.41		1.41	1.29		1.29	新增征地
隧道工程防治区	0.16		0.16	0.07		0.07	新增征地
新建道路防治区	0.99		0.99	0.12		0.12	新增征地
弃渣场防治区	0.61		0.61		0.28	0.28	新增临时占地
治理工程防治区	17.68		17.68	14.87		14.87	其中原有占地 13.18hm ² , 新增征地 1.69hm ² 。
施工生产生活防治区		3	3		0.64	0.64	新增临时占地
合计	20.85	3	23.85	16.34	0.92	17.26	

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1. 地质

(1) 区域地质

工程场地属于 I 级大地构造单元区的天山 ~ 兴安褶皱系。褶皱系现代活动依然强烈, 区内地震活动频繁。根据褶皱系内各次级块体构造运动的差异, 该褶皱系进一步划分为 2 个 II 级构造单元准噶尔 ~ 北天山褶皱系和天山褶皱系。工程跨

越了天山褶皱系的次级构造单元，即博罗科努山复背斜和伊犁山间坳陷。

（2）工程地质

本区地层属于天山——兴安岭地层区(I)，中天山地层分区(I6)，温泉地层小区(I6¹)和博罗博洛山地层小区(I6²)。地表绝大部分被第四纪地层覆盖，由洪积、冲积、风积成因的砾石、砂砾及亚砂土等组成。山间谷地及阶地则由冲洪积碎石类土及下部基岩组成，基岩主要为灰岩、泥质灰岩、凝灰质砾岩、页岩、碎屑岩等，基岩之上的覆盖层厚薄不均，覆盖层一般由风化残积砂砾石及块石组成，岩体风化程度依岩性不同而有别，表层一般风化较强烈，裸露的岩石中大都发育节理裂隙。在天山出露上元古界的青白口系、震旦系上统，下古生界的寒武系及奥陶系上统，新生界第三系上新统。

（3）水文地质

场地地下水类型主要为基岩裂隙水及第四系松散岩类孔隙水，水文地质条件变化较大，总的来说，场地处于干旱一半干旱地区，降水量小，蒸发量大。地下水补给主要靠高山地区的冰川、冰雪融水、降雨等，地下水补给主要是河流出山口后沿山前冲洪积扇渗入地下对地下水进行侧向补给，此外，由于人类活动较为频繁，农业、工业设施相当多，人为引水对地下水的补给影响不能忽视。场地地下水的径流方向与山脉的坡向、地表水流向一致，径流方向总体上自南向北。地下水的排泄方式主要是人工开采、侧向径流、地面水体蒸发、植物蒸发蒸腾等。

（4）地震

本工程区域属于山地区，褶皱、断裂构造较发育，历史上地震活动强度大、地震动峰值加速度为0.15g。据中国地震局《中国地震动峰值加速度区划图》(2001)中划分标准，本工作区地壳稳定性属于不稳定区，工程抗震设防烈度为VII度，设计基本地震加速度0.15g。

（5）不良地质

工作区内地质灾害类型可以划分为滑坡、崩塌、泥石流三类。

滑坡：区域内滑坡主要路面滑塌，伴行路切山体横坡形成半挖方半填方路面，伴行路靠山侧（挖方）坡体稳定，背山侧由填方形成的边坡处于欠稳定状态，主

要是由于填方边坡未做支护，造成填方土体沿原自然坡面滑动，多数属于小型滑坡，严重威胁伴行路的通行，共有 5 处滑坡。

崩塌：崩塌是工作区内广泛发育的地质灾害之一，包括岩质边坡和土体边坡。形成崩塌病害的原因有两种：其一这些路段山坡高陡，节理裂隙发育的岩体在重力及其他外营力作用下，很难保持高陡边坡坡度而产生崩塌病害；其二是由于边坡开挖，坡面未做防护处理，在风化和冻胀作用下，岩体坡面岩石破碎成块状的崩塌体，土体坡面沿着暴露坡面逐渐滑落、崩塌。崩塌物质不断塌落下来，侵占路面、掩埋边沟，对通行安全构成严重威胁。沿线共发育崩塌病害 12 处。

泥石流：工作区内泥石流的形成与降雨、提供大量土石供应的结构松散岩土体、一定的地形条件三大因素密切相关。区内泥石流主要为沟谷型泥石流，运动和堆积均在一条比较完整的沟谷中进行，其固体物质来源主要来自于沟谷中的松散堆积物以及其两侧坡体。泥石流冲出沟口后堆积在伴行路上，淤埋路面，冲毁路基，影响行车。沿线需进行治理的泥石流共有 4 处。

2. 地貌

工程所在区域地貌主要为山地区，又分为以下地形、地貌单元构成：

山间谷地：主要分布于大东沟、玉他斯沟、阿克萨依沟、阔克萨依沟、柯依拉克地沟等沟谷地段，由于受到构造、地层岩性等控制，沟谷宽 15~100m 不等，地形起伏较大，相对高差 20~100m，呈缓慢上升或下降。沟谷内均有地表水。地表植被以草原、云彬林为主。

中山山地：主要分布于天山西段科古琴山山脉。科古琴山山脉属于北天山西段中山区，山体陡峻，沟谷深切且狭窄，坡面较陡，沟谷自然坡度约 20°~50°，海拔约 2150~2990m。地表植被以草原、云彬林为主。

3. 水文

霍城县地表水年径流量为 10.2147 亿 m^3 ，其中山沟水 8.4387 亿 m^3 ，泉水 1.7760 亿 m^3 。地下水总补给量为 6.39 亿 m^3 /年。可开采量为 3.46 亿 m^3 /年。

全县共有大小河流 23 条，发源于天山南麓的山沟，其中山沟溪流 14 条，泉水 9 条，由北至南注入伊犁河。14 条山沟溪流多年平均径流量 26.84 m^3/s ，年均

总径流量 8.44 亿 m^3 ，丰水年为 15.524 亿 m^3 ，枯水年为 5.4086 亿 m^3 。灌溉期来水总量一般为 6.02 亿 m^3 。由于山沟水的源头低而短，年际变化大，年内各季分配和地域分布都不平衡，一般是 4-6 月的来水量占全年水量的 44.1%，7-8 月占 17.7%、9-10 月占 12%。9 条泉水的水源主要是上游山区、河沟下渗，由地表水转化为地下水，到扇缘地带露头，形成泉水，多年平均流量 1.76 m^3/s ，年均总径流量 1.776 亿 m^3 ，约占地面水的 17.3%，灌溉期 0.88 亿 m^3 。

4. 气象

项目区属温带半干旱型大陆性气候，光热资源丰富，夏季温暖干燥；冬春温和湿润；秋季天高气爽，降温迅速；冬季长而冷、多阴雾天气。根据霍城县气象局统计资料（1985 年～2014 年），全年日照时数 3025 小时（日均日照时数 10 小时），年平均气温 9.1°C，年平均降水量 219mm，年均无霜期 172d。极端最高气温 40.1°C，极端最低气温 -42.6°C， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温为 3528°C。多年平均蒸发量 1492.9mm。年平均风速 2.3m/s，最大风速 24m/s，平均大风日数 20d，24h 最大降雨量 42.1mm，最大冻土深度 170cm。

5. 土壤

根据土壤普查资料，霍城县全县土壤呈明显而完整的垂直分布，由北向南依次为：高山草甸土、亚高山草甸土、灰褐色森林土、山地黑钙土、山地栗钙土、灰钙土、潮土（草甸土）、新积土、盐土、风沙土、沼泽土等。

本项目区土壤类型较简单，主要类型为黑钙土。

6. 植被

根据霍城县地形地貌及土壤、植被的分布规律，项目区植被以森林植被、草原植被为主，主要植被为蒿草、禾草、苔草、针茅、云杉林，植被生长状况较好，植被覆盖度 25%～60% 之间。

1.2.2 水土流失及防治情况

1. 水土流失现状

根据《新疆维吾尔自治区水土保持规划（2018-2030 年）》的规定，本工程位于伊犁河流域省级水土流失重点治理区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》

(GB/T50434-2018) 的要求和规定, 项目区水土流失防治标准应执行建设类北方风沙区一级标准。

项目区地处I级大地构造单元区的天山~兴安褶皱系, 项目经过的地貌有山间谷地和中山山地。根据项目区综合踏勘、测量及综合分析, 确定本项目区的气象、地表组成、植被覆盖度等自然环境状况, 结合全疆第二次水土流失普查结果并参考《新疆土壤侵蚀图集》以及《西气东输二线(西段)水土保持监测报告》的相关结论, 综合确定项目区水土流失以轻度水蚀为主, 局部为中度水蚀和轻度冻融侵蚀。本项目原生地貌土壤侵蚀模数采用《西气东输二线(西段)水土保持监测报告》中赛里木湖监测点实际监测得到的数值, 原生地貌土壤侵蚀模数为 $1284t/(km^2\cdot a)$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) 和《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018) 的要求和规定, 以项目区原生地貌土壤侵蚀模数为基础, 结合项目区所属的水土流失类型以及项目区的实际情况, 确定项目区土壤容许流失量为 $1300t/(km^2\cdot a)$ 。

2. 水土保持现状

根据《全国水土保持规划》规定, 本项目所在地一级区为北方风沙区(新甘蒙高原盆地区), 二级区为北疆山地盆地区。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保[2013]188号文)及《新疆维吾尔自治区水土保持规划(2018-2030年)》划定项目区所属水土流失“两区复核划分”的实际情况, 工程不涉及国家级重点预防区和重点治理区, 项目区位于伊犁河流域省级水土流失重点治理区。主要水土流失类型以轻度水蚀为主, 局部为中度水蚀和轻度冻融侵蚀。据统计, 工程沿线共有5处滑坡、12处崩塌、4处泥石流灾害, 工程所在地属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

项目区所在的伊犁河流域重点治理区, 位于天山西部南北两个支脉之间的河谷地带。行政区划包括伊犁州直属的伊宁市、霍尔果斯市、伊宁县、霍城县、察布查尔锡伯自治县、昭苏县、特克斯县、巩留县、新源县及尼勒克县。水土流失类型主要是水力侵蚀、风力侵蚀, 其中水力侵蚀面积为1.86万 km^2 , 占本区土地

总面积的 34%；风力侵蚀面积为 0.39 万 km²，占本区土地总面积的 7%。水土流失主要是以沟蚀和面蚀为主的水力侵蚀，以河道两岸较为严重，河谷两岸的沟壑地带较易发生塌岸和泥石流。该区域生态环境相比新疆其他区域生态环境较好，自然因素造成的水土流失较轻，目前新增水土流失主要是人类活动过度开发及水土资源开发、矿产资源开发、农林开发、城镇建设等生产建设项目造成。

该区域的水土保持基础功能类型是防灾减灾、蓄水保水及水源涵养，水土保持主导功能类型是防灾减灾、蓄水保水，为了实现水土保持主导功能，预防措施体系主要为“三河”中伊犁河中山区的水源涵养区天然林草的封禁保护，加强对退化草原的轮封轮牧等。水土流失治理措施主要依靠林业建设工程、地质灾害治理工程和城郊清洁型小流域建设，并将适时开展伊犁河流域水土保持综合治理。

2.水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

西二三线果子沟地区风险治理工程 2016 年 6 月完成了《西二三线果子沟地区风险治理工程可行性研究报告》，2016 年 10 月 27 日中国石油天然气股份有限公司以石油气〔2016〕275 号文件批复了该工程可行性研究报告（详见附件 2）。2016 年 6 月，建设单位委托委托中国石油集团工程设计有限责任公司新疆乌鲁木齐分公司开展了西二三线果子沟地区风险治理工程的主体工程初步设计工作。2017 年 5 月 31 日中石油管道有限责任公司印发了《关于西气东输二、三线果子沟地区风险治理工程初步设计的批复》（油气管道〔2017〕59 号）（详见附件 5）。2017 年 5 月，建设单位委托新疆石油工程设计有限公司完成了西气东输二线、三线果子沟地区风险治理工程施工图的设计。主体工程变化对比表见表 2.1—1。

表 2.1—1 主体工程变化对比表

建设项目分区	水土保持方案 (可研阶段)	实际建设	变化情况
构筑物防治区	仓库 3 座，停机坪 1 处	仓库 1 座，停机坪 1 处	仓库减少 2 座
隧道工程防治区	3 号隧道、4B+1 号隧道，共 2 座，总长度 885.5m	4B+1 号隧道，共 1 座，596.6m	隧道减少 1 座，288.9m
新建道路防治区	两条隧道连接路，总长度 470m	停机坪及隧道连接路，总长度 172m	道路长度减少 298m
弃渣场防治区	2 处，分别位于 2 座隧道附近，堆放隧道建设产生的弃渣	1 处，位于 4B+1 号隧道出口东侧，存放隧道弃渣	弃渣场减少 1 处
治理工程防治区	43.72km 伴行路的改造，32km 管道的水工保护维修升级，隧道洞口加固 8 处、雪崩防治 9 处、泥石流防治 4 处、滑坡防治 5 处、崩塌防治 12 处，增加地震断裂带监控系统和阴极保护系统	43.72km 伴行路的改造，32km 管道的水工保护维修升级，隧道洞口加固 6 处、泥石流治理点 4 个，崩塌 13 处，雪崩 9 处	伴行路改造减少 3.8km，洞口加固减少 2 处，灾害治理减少 4 处，无地震断裂带监控系统和阴极保护系统
施工生产生活防治区	2 处，3.00hm ²	4 处，0.64hm ²	面积减少 2.36hm ²

2.2 水土保持方案

2016年4月建设单位委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司编制《西二三线果子沟地区风险治理项目水土保持方案报告书》。接受委托后，编制单位根据《中华人民共和国水土保持法》和水利部《开发建设项目水土保持方案审批管理规定》，积极开展工作，组织进行了项目水土保持方案现场调查工作，收集沿线地区水土流失现状和水土保持规划资料，征询地方水行政主管部门及相关单位意见和要求，结合现场调查资料、工程可行性研究文件等，于2016年6月编制完成了水土保持方案的送审稿；2016年7月1日，新疆伊犁哈萨克自治州水利局组织有关专家对本方案进行了技术审查，编制单位按照专家意见进行了修改，完成了《西二三线果子沟地区风险治理项目水土保持方案报告书》（报批稿）；2016年7月25日伊犁哈萨克自治州水利局以伊州水发〔2016〕116号文《关于西二三线果子沟地区风险治理项目水土保持方案的批复》批复了项目水土保持方案（报批稿）（详见附件4）。

2.3 水土保持方案变更

项目主体工程变化情况为：①建构建筑物防治区仓库减少2座；②隧道工程防治区隧道减少1座；③新建道路防治区道路长度减少298m；④弃渣场防治区弃渣场减少1处；⑤治理工程防治区伴行路改造减少3.8km，洞口加固减少2处，灾害治理减少4处，地震断裂带监控系统和阴极保护系统未建设；⑥施工生产生活防治区面积减少2.36hm²，主体工程建设规模变化情况如表2.1—1所示。水土保持变化情况为：①水土流失防治责任范围减少10.66hm²，减少比例38.2%；②开挖填筑土石方总量减少4.45万m³，减少比例13.31%；③表土剥离减少0.14万m³，减少比例29.17%；④植物措施总面积增加2.59hm²，增加比例56.19%；⑤弃渣场实际启用1处，未启用1处，水土保持变化情况表如表2.3—1所示。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）的规定，本项目在建设过程中，工程实际发生的建设规模、防治责任范围、开挖土石方总量、水土保持措施、弃渣场等均不涉及重大变更。

2.4 水土保持后续设计

工程在初步设计和施工图设计过程中均充分融入和体现了水土保持方案设计的各项措施，并进一步优化、加强了水土保持措施的设计，增加了植被恢复、撒播草籽等植物措施，增加了新建道路防治区表土剥离与回覆、弃渣场防治区消力池等工程措施。

表 2.3—1

水土保持变化情况表

序号	类别	内容	水土保持方案 (可研阶段)	实际建设	变化情况	是否构成 重大变更	备注
1	建设地 点、规 模	涉及国家及省级水土流失重 点预防保护区或者重点治理区	省级重点治理区 和预防区	省级重点治理区	根据《新疆维吾尔自治区水土保持规 划(2018-2030年)》的规定,本工程 位于伊犁河流域省级水土流失重点 治理区	否	纳入验收
		水土流失防治责任范围增加 30%以上的	27.92hm ²	17.26hm ²	减少 10.66hm ² , 减少比例 38.2%	否	纳入验收
		开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	挖填土石方总量 33.45 万 m ³	挖填土石方总量 29 万 m ³	挖填土石方总量减少 4.45 万 m ³ , 减少比例 13.31%	否	纳入验收
		线型工程山区、丘陵区部分横向位移超 过 300 米的长度累计达到该部分线路长 度的 20%以上的	伴行路总长度 43.72km, 管道总 长度 32km	伴行路总长度 43.72km, 管道总 长度 32km	工程建设过程中山区、丘陵区部分 无横向位移超过 300m 的线路	否	纳入验收
		施工道路或者伴行道路等长度增加 20% 以上	未设置	未设置	无	否	纳入验收
		桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	隧道 885.5m/2 座	隧道 596.6m/1 座	减少隧道 288.9m/1 座	否	纳入验收
2	水土保 持措 施	表土剥离减少 30%以上的	表土剥离总量 0.48 万 m ³	表土剥离总量 0.34 万 m ³	表土剥离减少 0.14 万 m ³ , 减少比例 29.17%	否	纳入验收
		植物措施面积减少 30%以上的	植物措施总面积 2.01hm ²	植物措施总面积 4.60hm ²	植物措施总面积增加 2.59hm ² , 增加比例 56.19%	否	纳入验收
		水土保持重要工程措施体系发生变 化, 可能导致水土保持功能显著降低或 丧失的	措施体系和批复的水土保持方案一 致		部分防治区增加植被恢复等植物措 施, 加强了水土保持功能	否	纳入验收
3	弃渣场	新设弃渣场	2 处	1 处	实际启用弃渣场 1 处, 未启用 1 处	否	纳入验收
		提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的	/	1 处弃渣量减少	1#弃渣场减少 0.49 万 m ³ , 减少比例为 24.5%	否	纳入验收

3.水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 建设期水土流失防治责任范围

工程在建设期,西二三线果子沟地区风险治理工程实际发生的防治责任范围为 17.26hm²,其中工程建设区 17.26hm²,永久占地 16.34hm²,临时占地 0.92hm²。运行期的防治责任范围为工程建设区,即 17.26hm²。建设期的防治责任范围详见表 3.1—1。

表 3.1—1 工程建设期防治责任范围统计表 单位: hm²

防治分区	防治责任范围			合计	备注		
	工程建设区		直接影响区				
	永久占地	临时占地					
建构建筑物区	1.29		1.29	1.29	新增征地		
隧道工程区	0.07		0.07	0.07	新增征地		
新建道路区	0.12		0.12	0.12	新增征地		
弃渣场区		0.28	0.28	0.28	新增临时占地		
治理工程区	14.87		14.87	14.87	其中原有占地 13.18hm ² ,新增征地 1.69hm ² 。		
施工生产生活区		0.64	0.64	0.64	新增临时占地		
合计	16.34	0.92	17.26	17.26			

3.1.2 水土流失防治责任范围变化情况

在建设期,由于主体设计对工程内容、工程设计进行了优化和调整,造成防治责任范围较批复的方案设计发生变化。本工程建设实际扰动范围为 17.26hm²,与水土保持方案批复的水土流失防治责任范围 27.92hm²进行比较,水土流失防治责任范围减少 10.66hm²,其中工程建设区减少 6.59hm²,直接影响区减少 4.07hm²。水土流失防治责任范围变化情况见表 3.1—2。

水土流失防治责任范围发生变化的主要原因如下:

(1) 建构筑物防治区:由于水土保持方案是可行性研究阶段确定的水土流失防治责任范围,工程经过初步设计,施工图阶段,结合沿线地形条件,主体设计对仓库数量及直升机停机坪设计进行了优化。仓库由 3 座减少为 1 座;直

升机停机坪根据地形条件结合通航要求，对占地面积进行了调整，因此造成实际扰动面积与方案批复的面积减少了 0.12hm^2 。

(2) 隧道工程防治区：由于水土保持方案是可行性研究阶段确定的水土流失防治责任范围，主体工程在后续设计和实际建设过程中，根据建设单位新的要求和工程实际情况，对隧道设计进行了细化优化，新建隧道减少为 1 座。因此实际扰动面积较方案批复面积减少 0.09hm^2 。

(3) 新建道路防治区：新建道路由方案的两条新建隧道的连接路调整为停机坪与伴行路连接路及 4B+1 隧道与伴行路连接路，长度由原来的 470m 减少至 172m，因此实际扰动面积较方案批复的面积减少了 0.87hm^2 。

(4) 弃渣场防治区：实际建设过程中，由于主体工程隧道的数量减少了 1 座，因此 1 处弃渣场未启用，实际扰动面积与方案批复的面积减少了 0.33hm^2 。

(5) 治理工程防治区：主体工程在实际建设过程中，地质灾害防治减少 4 处；伴行路改造减少 3.8km，因此造成实际扰动面积较方案批复的面积减少了 2.81hm^2 。

(6) 施工生产生活防治区：在实际建设过程中，设置施工生产生活防治区 4 处，数量虽然较方案增加 2 处，但施工单位合理布置施工生产生活区，严格控制占地面积，实际扰动面积较方案批复的面积减少 2.36hm^2 。

(7) 直接影响区：在实际建设过程中，建设单位将工程扰动严格控制在征占地红线范围内，对周边影响较小，直接影响区内扰动程度较轻，并制定了水土保持制度，要求设计、施工、监理单位严格执行，且纳入工程建设考核，因此在施工过程中直接影响区未发生，减少了 4.07hm^2 。

综上所述，在实际建设过程中，工程防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少 10.66hm^2 。

表 3.1—2

水土流失防治责任范围增减情况对比表

防治分区	防治责任范围														
	方案					实际					增减变化 (实际-方案)				
	工程建设区			直接 影响 区	合计	工程建设区			直接 影响 区	合计	工程建设区			直接 影响 区	合计
	永久占地	临时占地	小计			永久占地	临时占地	小计			永久占地	临时占地	小计		
建构筑物防治区	1.41		1.41	0.38	1.79	1.29		1.29		1.29	-0.12	0.00	-0.12	-0.38	-0.50
隧道工程防治区	0.16		0.16	0.09	0.25	0.07		0.07		0.07	-0.09	0.00	-0.09	-0.09	-0.18
新建道路防治区	0.99		0.99	0.94	1.93	0.12		0.12		0.12	-0.87	0.00	-0.87	-0.94	-1.81
弃渣场防治区	0.61		0.61	0.52	1.13		0.28	0.28		0.28	-0.61	0.28	-0.33	-0.52	-0.85
治理工程防治区	17.68		17.68	1.78	19.46	14.87		14.87		14.87	-2.81	0.00	-2.81	-1.78	-4.59
施工生产生活防治区		3.00	3.00	0.36	3.36		0.64	0.64		0.64	0.00	-2.36	-2.36	-0.36	-2.72
合计	20.85	3.00	23.85	4.07	27.92	16.34	0.92	17.26		17.26	-4.51	-2.08	-6.59	-4.07	-10.66

3.2 弃渣场设置

3.2.1 水土保持方案设计的弃渣场

根据批复的《西二三线果子沟地区风险治理项目水土保持方案报告书》，工程为满足2座新建隧道的弃渣，在3号隧道入口处、4B+1号隧道出口处分别布设弃渣场2处，总弃方量为3.01万m³，占地面积0.61hm²。具体情况见表3.2—1。

3.2.2 实际启用的弃渣场

由于工程在实际建设过程中取消了3号隧道的建设，因此2#弃渣场未启用，实际启用弃渣场1处，堆渣量为1.51万m³，为沟道型弃渣场。

通过查阅相关资料，结合现场实际情况，弃渣场使用前沟道以草地为主，弃渣场无常流水，植被覆盖度较好，弃渣场周围地质条件较好，不涉及环境敏感区。弃渣场使用后进行渣面恢复，弃渣场下游无重要建筑物，使用后对下游危害程度较轻。弃渣场使用前后影像图对比情况见图3.2—1。

对照水土保持方案报告书，弃渣场防治措施体系为工程拦挡措施、截排水措施、土地整治、植物措施、临时措施等水土保持措施，与水土保持方案报告书措施体系布设相同。通过现场实际勘查，目前各项防护措施外观质量合格，各弃渣场运行正常，弃渣场水土保持措施体系完整、合理。实际启用的弃渣场特性表见表3.2—2。



1#弃渣场使用前影像



1#弃渣场使用后影像

图3.2—1 弃渣场使用前后对比图

表 3.2—1

水土保持方案设计的弃渣场基本情况表

弃渣场名称及编号	弃渣场概况	弃渣高度	渣场类型	可弃渣量	弃渣量	临时占地	汇水面积	占地类型	下游有无涉及安全情况	合理性分析
				(万 m ³)	(万 m ³)	(hm ²)	(km ²)			
1#弃渣场	位于 4B+1 号隧道出口附近的沟道，沟道内为草地和林地，无常流水，四周较为宽阔，未见基岩	4.93	沟道型	2.5	2.00	0.41	0.5	草地	占地面积小、地势较平缓，不处于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，周边及下游无公共设施、工业企业、居民点等敏感点。	合理
2#弃渣场	位于 3+1 号隧道入口附近的沟道，无常流水，四周较为宽阔，原地貌为草地，未见基岩	4.95	沟道型	1.5	1.02	0.21	1.14	草地	占地面积小、地势较平缓，不处于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，周边及下游无公共设施、工业企业、居民点等敏感点。	合理
合 计				4.00	3.01	0.61				

表3.2—2

实际启用的弃渣场特性表

序号	名称	位置	经纬度		弃渣场类型	占地类型	弃渣场级别	堆渣高度	实际堆渣量	汇水面积	占地面积	周边环境及选址分析	合理性分析
			N	E									
1	1#弃渣场	位于 4B+1 号隧道出口东侧约 600 米处	44°29'1.68"	81°5'36.24"	沟道型	草地	5	5.39	1.51	0.5	0.28	占地面积小、地势较平缓，不处于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，周边及下游无公共设施、工业企业、居民点等敏感点。	合理
合计									1.51		0.28		

3.3 取土场设置

本工程不涉及取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 设计的水土保持措施总体布局

水土流失防治措施布局总体思路是：以防治水土流失、恢复植被、改善项目区周边的生态环境、保护主体工程正常安全运行为最终目的；以对周边环境和安全不造成负面影响为出发点；以西二三线果子沟地区风险治理工程弃渣场、临时堆土、边坡防护为重点，同时配合主体工程设计进行综合规划布设的水土流失防治措施布局。

工程建设区水土流失防治须将工程措施、植物措施与临时防护措施相结合，做到“点、线、面”结合形成完整的防护体系。在伴行路、输气管线等“线”状位置，以临时防护、护坡、排水工程相结合；在仓库、停机坪、人工边坡等“点”状位置，以截排水、拦挡工程、植物措施相结合。另外，对于因工程建设可能受到直接影响的区域，建设单位要加强监督，监理和施工单位必须加强现场管理，避免对征地范围以外地区植被的损坏。

3.4.2 水土保持措施体系

通过“点、线、面”的防治措施有机结合，形成立体的综合防治体系，达到防治水土流失，改善生态环境的目的。各防治分区措施体系及变化见表 3.4—1。

3.4.3 实施的水土保持措施总体布局

工程建设过程中根据实际情况，水土保持措施会随着主体工程的变化而调整。与批复的方案相比，本工程的水土流失防治原则、措施布设原则、防治目标均无变化，只在个别防治区根据主体工程需要做出调整。具体情况见表 3.4—1，分区防治措施见附图 3。

发生这些变化的主要原因为：个别防治区根据主体工程设计做了调整，增设了部分措施类型，部分防护措施不再认定为水土保持措施。其他防治分区水土保

持防护措施体系布设未发生变化，严格按照水土保持方案水土保持防护措施体系布设，调整后的措施布局，较好的体现了方案的防治原则，从“点、线、面”上预防和控制了人为造成的水土流失，形成了效果较好的立体防治体系。

表 3.4—1 水土流失防治措施体系及变化情况表

防治分区	措施类型	防护措施		变化情况
		方案设计	实际建设	
建构筑物防治区	工程措施	截排水工程、表土剥离与回覆、土地平整	截排水工程、表土剥离与回覆、土地平整	
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	
	临时措施	临时拦挡、土工布苫盖、彩条旗限界	临时拦挡、土工布苫盖	取消彩条旗限界
隧道工程防治区	工程措施	洞口截排水沟、洞内排水沟、浆砌石护坡	洞口截排水沟	洞内排水沟、浆砌石护坡不再界定为水土保持措施
新建道路防治区	工程措施	排水沟、浆砌石护坡、土地平整、砾石压盖	排水沟、土地平整、砾石压盖、表土剥离与回覆	增加表土剥离
	植物措施	/	撒播草籽	增加撒播草籽
	临时措施	彩条旗限界	彩条旗限界	
弃渣场防治区	工程措施	浆砌石挡墙、截排水工程、土地平整、表土剥离与回覆	浆砌石挡墙、截排水工程、土地平整、表土剥离与回覆、消力池	增加消力池
	植物措施	撒播草籽	撒播草籽	
	临时措施	临时拦挡、土工布苫盖	临时拦挡、土工布苫盖	
治理工程防治区	工程措施	截排水工程、土地平整、洞口截排水沟、洞口浆砌石护坡	截排水工程、土地平整	取消洞口截排水沟，洞口浆砌石护坡不再界定为水土保持措施
	植物措施	植生袋护面	植生袋护面、撒播草籽	增加撒播草籽
施工生产生活防治区	工程措施	土地平整	土地平整	
	植物措施	/	撒播草籽	增加撒播草籽
	临时措施	彩条旗限界	彩条旗限界	

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 工程措施完成情况

通过各参建单位的共同努力，使方案设计的工程措施得到落实。各单位在施工过程中，以控制人为造成的水土流失和扰动地貌恢复为主。工程措施具体情况见表 3.5—1，实际完成工程措施与方案设计对比情况见表 3.5—2。

工程实际完成的工程措施如下：

(1) 建构筑物防治区：浆砌石排水沟 186m，截洪沟 132m，表土剥离与回覆 2578m³，土地平整 1.29hm²。

(2) 隧道工程防治区：洞口截排水沟 60m。

(3) 新建道路防治区：浆砌石排水沟 190m，表土剥离与回覆 232m³，土地平整 0.09hm²，砾石压盖 0.07hm²。

(4) 弃渣场防治区：浆砌石挡墙 338m³，浆砌石截排水沟 90m，消力池 1 座，表土剥离与回覆 560m³，土地平整 0.28hm²。

(5) 治理工程防治区：浆砌石排水沟 19810m，土地平整 2.30hm²。

(6) 施工生产生活防治区：土地平整 0.64hm²。

工程措施变化对比情况：各类截排水措施比方案减少 7743m，消力池较方案增加 1 座，表土剥离与回覆较方案减少 0.14 万 m³，土地平整较方案减少 3.04hm²，砾石压盖较方案减少 0.62hm²，浆砌石挡墙较方案减少 3262m³。

工程措施及工程量发生变化的主要原因是：

(1) 建构筑物防治区：在实际建设过程中，仓库数量较可研阶段减少 2 处，因此仓库排水沟较方案减少 114m，表土剥离与回覆面积减少 392m³。由于停机坪建设方案调整，因此截洪沟增加 112m，土地平整面积增加 0.30hm²。

(2) 隧道工程防治区：实际建设过程中，主体工程减少了 1 座隧道，仅新建了 4B+1 号隧道，因此隧道洞口截排水沟减少 94m。

(3) 新建道路防治区：新建道路由可研阶段的两条新建隧道的连接路调整为停机坪与伴行路连接路及 4B+1 隧道与伴行路连接路，长度由原来的 470m 减少至 172m，因此浆砌石排水沟长度减少 280m，土地平整面积减少 0.62hm²，砾石压盖面积减少 0.64hm²。为保护表土，便于道路边坡植被恢复，施工中新增表土剥离与回覆 232m³。

(4) 弃渣场防治区：在实际建设过程中，由于仅新建隧道 1 座，因此实际启用弃渣场 1 处，较方案减少 1 处，且弃渣量减少，弃渣场占地面积减小 0.33hm²，造成弃渣场浆砌石挡墙减少 3262m³，浆砌石截排水沟减少 240m，土地平整减少

0.33hm²，表土剥离与回覆减少 1270m³。同时新增消力池 1 座。

(5) 治理工程防治区：在实际建设过程中，伴行路改造减少 3.8km，造成排水沟长度减少 7.1km，土地平整减少 0.03hm²。

(6) 施工生产生活防治区：在实际建设过程中，施工生产生活防治区数量虽然较方案增加 2 处，但合理布置，严控占地，使占地面积减少了 2.36hm²，因此土地平整减少 2.36hm²。

表 3.5—1 工程措施完成情况统计表

防治分区	措施名称	单位	实际完成量	实施时间
建构建筑物防治区	浆砌石排水沟	m	186	2019.07-2019.09
	截洪沟	m	132	2019.07-2019.09
	表土剥离与回覆	m ³	2578	2018.05-2018.08
	土地平整	hm ²	1.29	2018.05-2018.08
隧道工程防治区	洞口截排水沟	m	60	2018.05-2019.9
新建道路防治区	浆砌石排水沟	m	190	2021.05-2021.09
	表土剥离与回覆	m ³	232	2017.07-2018.06
	土地平整	hm ²	0.09	2017.07-2018.06
	砾石压盖	hm ²	0.07	2018.05-2018.07
弃渣场防治区	浆砌石挡墙	m ³	338	2018.07-2019.07
	浆砌石截排水沟	m	90	2021.07-2021.09
	消力池	座	1	2021.07-2021.09
	表土剥离与回覆	m ³	560	2018.07
	土地平整	hm ²	0.28	2018.07
治理工程防治区	浆砌石排水沟	m	19810	2017.07-2021.06
	土地平整	hm ²	2.30	2017.07-2020.08
施工生产生活防治区	土地平整	hm ²	0.64	2017.05-2017.07

表 3.5—2 工程措施完成与设计对照情况统计表

防治分区	主要工程措施量				
	措施名称	单位	方案设计量	实际完成量	实际-设计
建构建筑物防治区	浆砌石排水沟	m	300	186	-114
	截洪沟	m	20	132	112
	表土剥离与回覆	m ³	2970	2578	-392
	土地平整	hm ²	0.99	1.29	0.30
隧道工程防治区	洞口截排水沟	m	154	60	-94
新建道路防治区	浆砌石排水沟	m	470	190	-280
	表土剥离与回覆	m ³		232	232
	土地平整	hm ²	0.71	0.09	-0.62
	砾石压盖	hm ²	0.71	0.07	-0.64
弃渣场防治区	浆砌石挡墙	m ³	3600	338	-3262
	消力池	座		1	1
	浆砌石截排水沟	m	330	90	-240
	表土剥离与回覆	m ³	1830	560	-1270
	土地平整	hm ²	0.61	0.28	-0.33
治理工程防治区	浆砌石排水沟	m	26937	19810	-7127
	土地平整	hm ²	2.33	2.30	-0.03
施工生产生活防治区	土地平整	hm ²	3	0.64	-2.36

3.5.2 植物措施完成情况

在建设期，建设单位充分认识到植物措施的功能和作用，为恢复植被、绿化环境，对能实施植物措施的场地，进行了对应的措施设计，增加了部分植物措施。截止 2021 年 9 月，所有植物措施均已实施。本工程方案设计植物措施总面积 2.01hm²，实际完成植物措施总面积 4.62hm²，较方案增加 2.61hm²，植物措施完成情况详见表 3.5—3，实际完成量与设计对比情况见表 3.5—4。

表 3.5—3 植物措施完成情况统计表

防治分区	措施名称	单位	实际完成量	实施时间
建构筑物防治区	撒播草籽	hm ²	1.01	2019.08-2019.10
新建道路防治区	撒播草籽	hm ²	0.03	2021.06
弃渣场防治区	撒播草籽	hm ²	0.25	2021.09
治理工程防治区	撒播草籽	hm ²	2.30	2020.05-2021.09
	植生袋护面	m ²	4225	2018.07-2021.09
施工生产生活防治区	撒播草籽	hm ²	0.61	2021.09

表 3.5—4 植物措施完成与设计对照情况统计表

防治分区	主要工程措施量				
	措施名称	单位	方案设计量	实际完成量	实际-设计
建构筑物防治区	撒播草籽	hm ²	0.99	1.01	0.02
新建道路防治区	植草护坡	hm ²		0.03	0.03
弃渣场防治区	撒播草籽	hm ²	0.61	0.25	-0.36
治理工程防治区	撒播草籽	hm ²		2.30	2.30
	植生袋护面	m ²	4140	4225	85
施工生产生活防治区	撒播草籽	hm ²		0.61	0.61

完成的植物措施及工程量如下:

- (1) 建构筑物防治区: 撒播草籽 1.01hm²。
- (2) 新建道路防治区: 撒播草籽 0.03hm²。
- (3) 弃渣场防治区: 撒播草籽 0.25hm²。
- (4) 治理工程防治区: 撒播草籽 2.30hm², 植生袋护面 4225m²。
- (5) 施工生产生活防治区: 撒播草籽 0.61hm²。

植物措施工程量的变化为: 撒播草籽面积比方案增加了 2.61hm², 植生袋护面比方案增加 85m²。

植物措施发生变化的主要原因:

- (1) 建构筑物防治区: 由于在施工过程中加强了对停机坪上方边坡和下方边坡的保护和绿化, 因此撒播草籽面积增加 0.02hm²。

(2) 新建道路防治区: 在实际建设过程中, 对新建道路的边坡加强了防护和绿化, 新增撒播草籽面积 0.03hm^2 。

(3) 弃渣场防治区: 在实际建设工程中, 由于隧道减少 1 座, 弃渣场相应减少 1 处, 且启用的弃渣场由于弃渣量减少, 占地面积减小, 因此撒播草籽面积减少了 0.36hm^2 。

(4) 治理工程防治区: 在实际建设过程中, 加强了土地平整后的植被恢复, 因此新增撒播草籽面积 2.30hm^2 ; 在伴行路改造的路基边坡及灾害治理的边坡整治中, 根据主体工程变化, 植生袋护面增加 85m^2 。

(5) 施工生产生活防治区: 施工结束后, 为恢复原地貌植被, 新增撒播草籽 0.61hm^2 。

3.5.3 临时措施完成情况

在施工过程中, 在公司的严格管理下, 各单位充分认识到临时措施的重要性。按照“施工需求、合理就近”原则安排临时措施, 实施时间与工程的实际施工进度相符合。当临时措施按照方案设计防治目标完成时, 尽量做到及时清除, 尽快安排其他施工工序。临时措施得到合理、有效的实施, 充分发挥作用, 控制施工过程中的人为水土流失。临时措施完成情况详见表 3.5—5, 实际完成量与设计对比情况见表 3.5—6。

表 3.5—5 临时措施完成情况

防治分区	措施名称	单位	实际完成量	实施时间
建构筑物区	编织袋装土拦挡	m^3	54	2018.05-2019.05
	土工布苫盖	m^2	1800	2018.05-2019.06
新建道路区	彩条旗限界	m	1034	2017.07-2020.10
弃渣场区	编织袋装土拦挡	m^3	50	2018.05-2018.09
	土工布苫盖	m^2	1598	2018.05-2021.05
施工生产生活区	彩条旗限界	m	300	2017.07-2021.10

表 3.5—6 临时措施完成与设计对照情况统计表

防治分区	主要工程措施量				
	措施名称	单位	方案设计量	实际完成量	实际-设计
建构筑物区	编织袋装土拦挡	m ³	60	54	-6
	土工布苫盖	m ²	1500	1800	300
	彩条旗限界	m	780		-780
新建道路区	彩条旗限界	m	940	1034	94
弃渣场区	编织袋装土拦挡	m ³	55	50	-5
	土工布苫盖	m ²	750	1598	848
施工生产生活区	彩条旗限界	m	1000	300	-700

完成的临时措施及工程量如下：

(1) 建构筑物防治区：编织袋装土拦挡 54m³，土工布苫盖 1800m²。

(2) 新建道路防治区：彩条旗限界 1034m。

(3) 弃渣场防治区：编织袋装土拦挡 50m³，土工布苫盖 1598m²。

(4) 施工生产生活防治区：彩条旗限界 300m。

临时措施量变化情况为：编织袋装土拦挡减少 11m³，彩条旗限界减少 1386m，土工布苫盖增加 1148m²。

临时措施发生变化的主要原因：

(1) 建构筑物防治区：在实际建设过程中，由于取消 2 座仓库，因此减少了编织袋装土拦挡 6m³，彩条旗限界 780m，同时增加了停机坪开挖面的土工布苫盖 300m²。

(2) 新建道路防治区：在实际建设过程中，由于施工期延长，增加了彩条旗限界措施，导致彩条旗限界增加 94m。

(3) 弃渣场防治区：由于 1 座弃渣场未启用，因此减少了编织袋装土拦挡 5m³，但由于施工期延长，导致土工布苫盖增加 848m²。

(4) 施工生产生活防治区：由于施工生产生活区占地减少了 2.36hm²，因此彩条旗限界减少 700m。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持工程实际完成投资

西二三线果子沟地区风险治理工程完成水保工程投资 1105.37 万元，其中工程措施投资 874.38 万元，植物措施投资 49.90 万元，临时措施投资 3.67 万元，独立费用投资 108.09 万元，水土保持补偿费 7.16 万元。具体投资情况见表 3.6—1。

3.6.2 投资分析

和批复的方案水保投资相比较，实际完成水土保持投资比批复的投资减少 434.01 万元。其中，工程措施投资减少 500.25 万元，植物措施投资增加 30.16 万元，临时措施投资减少 0.02 万元，基本预备费增加了 51.53 万元。对比结果见表 3.6—2。

造成水土保持措施投资变化的主要原因：

(1) 工程措施投资比方案减少 500.25 万元。

建构建筑物防治区：在实际建设过程中，停机坪的截洪沟长度增加 112m，土地平整面积增加 0.30hm²，因此导致工程措施投资比方案增加 1.10 万元；

隧道工程防治区：由于在建设过程，隧道减少 1 座，因此洞口截排水沟减少了 94m；由于水土保持方案的水土保持措施认定有误，导致工程措施投资比方案减少 33.64 万元；

新建道路防治区：由于新建连接路减少 298m，造成排水沟减少 280m，土地平整减少 0.62hm²，砾石压盖减少 0.64hm²，导致工程措施投资比方案减少 22.14 万元；

弃渣场防治区：在实际建设工程中，由于隧道减少 1 座，弃渣场相应减少 1 处，且启用的弃渣场由于弃渣量减少，占地面积减小，导致浆砌石挡墙、浆砌石截排水沟、土地平整措施均相应减少，因此造成投资减少 126.88 万元；

治理工程防治区：在实际建设过程中，隧道洞口加固方案调整为喷浆防护，

因此取消了洞口排水沟；伴行路改造减少 3.8km，因此路基排水沟减少 7.1km，从而引起工程措施投资比方案减少 315.98 万元；

施工生产生活防治区：在实际建设过程中，施工生产生活防治区占地减少 2.36hm²，土地平整面积相应减少，致使工程措施投资比方案减少 2.71 万元；

（2）植物措施投资比方案增加 30.16 万元。

建构建筑物防治区：在实际建设过程中，增加了停机坪的撒播草籽面积，导致植物措施投资比方案增加 5.10 万元；

新建道路防治区：对新建道路的边坡新增了撒播草籽 0.03hm²，因此造成植物措施投资比方案增加 0.17 万元；

弃渣场防治区：由于水土保持方案在编制过程中弃渣场防治区植物措施投资计算有误，因此造成植物措施投资比方案增加 1.43 万元；

治理工程防治区：在实际建设工程中，新增撒播草籽措施 2.30hm²，因此导致植物措施投资比方案增加 20.37 万元；

施工生产生活防治区：在实际建设过程中，施工生产生活区在施工结束后进行了植被恢复，因此新增撒播草籽面积 0.61hm²，引起植物措施投资比方案增加 3.10 万元；

（3）临时措施投资比方案减少 0.02 万元。

建构建筑物防治区：在实际建设过程中，对停机坪施工面增加了 300m² 的土工布苫盖，导致临时措施投资比方案增加 0.29 万元；

新建道路防治区：对新建隧道与伴行路主路的连接路部分增加了彩条旗限界，因此造成临时措施投资比方案增加 0.14 万元；

弃渣场防治区：由于弃渣场土工布苫盖增加 848m²，造成临时措施投资比方案增加 0.54 万元；

其他临时措施费用未发生，因此临时措施投资比方案减少 1.00 万元

（4）独立费用投资减少 15.44 万元，主要是由于水土保持监测费和水土保

持设施竣工验收费减少。

表 3.6—1 水土保持工程实际完成投资 单位：万元

序号	工程费用名称	投资	比例
一	第一部分工程措施	874.38	79.10%
1	建构筑物防治区	21.20	1.92%
2	隧道工程防治区	2.45	0.22%
3	新建道路防治区	9.68	0.88%
4	弃渣场防治区	28.92	2.62%
5	治理工程防治区	811.17	73.38%
6	施工生产生活防治区	0.97	0.09%
二	第二部分植物措施	49.90	4.51%
1	建构筑物防治区	5.78	0.52%
2	新建道路防治区	0.17	0.02%
3	弃渣场防治区	1.43	0.13%
4	治理工程防治区	39.00	3.53%
5	施工生产生活防治区	3.52	0.32%
一至二部分合计		954.14	924.28
三	第三部分临时措施	3.67	0.33%
1	建构筑物防治区	1.79	0.16%
2	新建道路防治区	0.20	0.02%
3	施工生产生活防治区	0.06	0.01%
4	弃渣场防治区	1.62	0.15%
一至三部分合计		963.69	927.95
四	独立费用	108.09	9.78%
1	建设管理费	27.96	2.53%
2	水土保持监理费	17.33	1.57%
3	水土保持监测费	19.80	1.79%
4	科研勘测设计费	22.00	1.99%
5	水土保持设施竣工验收费	21.00	1.90%
一至四部分合计		1071.78	1036.04
五	基本预备费	62.16	5.62%
六	水土保持投资	1098.21	99.35%
六	水土保持补偿费	7.16	0.65%
七	工程总投资	1105.37	100.00%

表 3.6—2 水土保持工程投资情况对照表

单位: 万元

序号	工程费用名称	方案设计量	实际完成量	增减变化(实际-设计)
一	第一部分工程措施	1374.63	874.38	-500.25
1	建构筑物防治区	20.10	21.20	1.10
2	隧道工程防治区	36.09	2.45	-33.64
3	新建道路防治区	31.82	9.68	-22.14
4	弃渣场防治区	155.80	28.92	-126.88
5	治理工程防治区	1127.15	811.17	-315.98
6	施工生产生活防治区	3.68	0.97	-2.71
二	第二部分植物措施	19.74	49.90	30.16
1	建构筑物防治区	0.68	5.78	5.10
2	新建道路防治区		0.17	0.17
3	弃渣场防治区		1.43	1.43
4	治理工程防治区	18.63	39.00	20.37
5	施工生产生活防治区	0.42	3.52	3.10
一至二部分合计		1394.37	954.14	924.28
三	第三部分临时措施	3.69	3.67	-0.02
1	建构筑物防治区	1.50	1.79	0.29
2	新建道路防治区	0.06	0.20	0.14
3	施工生产生活防治区	0.06	0.06	0.00
4	弃渣场防治区	1.08	1.62	0.54
5	其他临时措施	1.00		-1.00
一至三部分合计		1398.06	963.69	927.95
四	独立费用	123.53	108.09	-15.44
1	建设管理费	27.96	27.96	0.00
2	水土保持监理费	17.33	17.33	0.00
3	水土保持监测费	31.24	19.80	-11.44
4	科研勘测设计费	22.00	22.00	0.00
5	水土保持设施竣工验收费	25.00	21.00	-4.00
一至四部分合计		1521.60	1072.02	1036.04
五	基本预备费	10.63	62.16	51.53
六	水土保持投资	1532.23	1098.21	-434.02
六	水土保持补偿费	7.16	7.16	0.00
七	工程总投资	1539.38	1105.37	-434.01

4.水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

工程建设管理实行项目法人负责、监理控制、企业与政府监督相结合的质量管理体系。从项目建议书、工程可行性研究、工程初步设计、工程实施到阶段验收，严格按照基本建设程序实施，做到工程建设全过程管理的规范化、标准化。

4.1.1 建设单位质量管理体系

质量管理推行建设单位、设计单位、监理单位和施工单位四方质量管理责任制。建设单位负责施工前组织设计文件交底和设计审查，施工中组织工程质量检查，完工后组织工程交工验收，建立健全项目档案，全过程自觉接受政府质量监督部门的监督。

建设单位将各项水土保持措施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程准备初期为确保各项水土保持措施落到实处，加强了工程招投标、合同管理等方面工作。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行行业主负责制、招标投标制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八字方针，积极推行“四位一体”的运作机制，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

4.1.2 设计单位质量管理体系

工程的主体设计单位为中国石油集团工程设计有限责任公司新疆乌鲁木齐分公司，水土保持方案编制单位为北京林丰源生态环境规划设院有限公司。

设计单位负责建立健全设计质量保障体系，加强设计全过程质量控制，建立完整的设计文件的编制、复核、审核、会签和批准制度，明确专业负责人和责任人，委派设计代表、做好设计交底。设计单位质量保证体系与措施如下：

1、严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

- 2、建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报公司核备。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。
- 3、严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。
- 4、对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，对因设计造成的设计事故提出相应的技术处理方案。
- 5、在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。
- 6、设计单位应按施工需要，提出必要的技术资料，项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

4.1.3 监理单位质量管理体系

工程的主体监理单位为中油朗威工程项目管理有限公司，水土保持监理单位为西安黄河工程建设咨询有限公司，其中主体监理单位的工作主要以主体工程中具有水土保持功能的措施为主，水土保持监理单位的工作主要对主体所具有的水保措施进行核实、监制。

- 1、监理部门严格按照公司授权及合同规定，对施工单位实行全过程监理。
- 2、监理单位监督承建单位按技术规范、施工图纸及批准的施工方法和工艺施工，对施工过程中的实际资源配置、工作情况和质量问题等进行核查，并进行详细记录。监理单位从工程开始至工程完工，从所用材料到工程质量进行全面监理，还承担必要的工程技术管理、资料收集和资料整编等工作。
- 3、监理单位严格执行国家法律、法规和技术标准，严格履行监理合同，代表建设单位对施工质量实施监理，对施工质量负有监督、控制、检查责任，并对施工质量承担监理责任。
- 4、根据监理合同，派出与监理业务相适应的监理机构，监理工程师均持证上岗，一般监理人员都经过岗前培训。
- 5、监理人员要按规定采取旁站、巡视和平行检验等形式，按作业程序即时跟班到位进行监督检查；对达不到质量要求的工程不签字，并责令返工，向建设

单位报告。

- 6、审查施工单位的质量体系，督促施工单位进行全面质量管理。
- 7、从保证工程质量及全面履行工程承建合同出发，对工程建设实施过程中的设计质量负有核查、签发施工图纸及文件的责任；审查批准施工单位提交的施工组织设计和施工技术措施；指导监督合同中有关质量标准、要求的实施。
- 8、组织或参加工程质量事故的调查、事故的处理方案审查，并监督工程质量事故的处理。
- 9、及时组织进行单元工程的质量签证与质量评定，组织进行分部工程验收与质量评定，做好工程验收工作。
- 10、用于工程的建筑材料等，未经监理工程师签字不得在工程上使用或者安装，施工单位不得进行下一道工序的施工。
- 11、定期向质量监督项目站报告工程质量情况，对工程质量情况进行统计、分析与评价。

4.1.4 质量监督单位质量管理体系

伊犁哈萨克自治州水利局、霍城县水利局、监理单位严格执行工程质量标准，项目办在成立之时专门制订了《西二三线果子沟地区风险治理工程质量巡查制度》、《西二三线果子沟地区风险治理工程安全生产管理办法》等一系列管理办法和制度，真正做到用制度管人、用制度管事。

- 1、加强工程施工现场质量巡查力度，项目办抽调专人组成巡查小组，坚持每日对工地进行例行巡查，每季度安排一次质量大检查，同时配合市质监站等部门对工程进行质量检查工作。
- 2、认真开展质量问题专项整治活动。按照市、县局的安排部署，并结合本工程实际，开展了以灾害防治工程和隧道工程为重点的施工质量专项整治活动，坚持隐蔽工程旁站制度，严格控制施工过程中的每一个环节，严格按照设计图纸和规范要求，杜绝违规施工行为。
- 3、是对施工过程中发现的质量问题持“零容忍”态度，发现一起、整改一起、落实一起，坚决杜绝“坐、等、靠”思想，通过对存在问题地积极整改与落实，从

根本上解决施工单位质量管理意识不高、现场管理混乱的现状。

4.1.5 施工单位质量管理体系

主体施工单位为中油（新疆）石油工程有限公司、新疆吐哈油田建设有限公司和安徽省路桥工程集团有限责任公司。施工单位建立健全施工质量保障体系，推行全面质量管理和质量认证，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，实施自检、互检和交接检工作，依规定处理质量事故和质量缺陷。施工单位质量保证体系与措施如下：

- 1、建立本单位水土保持工作领导机构，指定专职人员负责水土保持工作。
- 2、组织本单位人员开展有关水土保持法规的学习，进行有关水土保持的宣传教育工作。
- 3、根据国家关于建设项目的水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”原则，严格按照审核批准的施工图、施工方案、施工措施进行施工，确保施工进度和质量。
- 4、施工组织设计、变更必须经工程师审核后方可施工。
- 5、施工组织设计、相关图纸资料保存完好，并及时提交项目法人单位留存备查。
- 6、项目法人参与水土保持工程各阶段验收工作。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 工程项目划分及结果

根据《水土保持工程质量评定规程 (SL336—2006)》，单元工程、分部工程、单位工程的划分情况见表 4.2—1。单位工程按照工程类别划分，本工程共划分 6 个单位工程，即拦渣工程、土地整治工程、防洪排导工程、降雨蓄渗工程、临时防护工程和植被建设工程。分部工程按照单位的特点划分，共划分 23 个分部工程。单元工程划分：对于线状工程，按照 100m 划分一个单元，不足 100m 的可单独作为一个单元工程；对于点片状工程，按面积划分标准为 1hm² 为一个单元工程。

4.2.2 各防治分区工程质量评定

在工程实施过程中,建设单位对工程质量进行日常管理、指导、监督和检查,充分发挥质量保障体系的作用,从材料进场到过程监控再到验收,严把质量关,对各个分项工程进行自检、自查,使工程质量得到了有效保障。

2021年11月,建设单位在顺利完成水土保持工程建设任务情况下,按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部第16号令)的规定以及批复的水土保持方案,成立了水土保持专项竣工验收小组,验收小组组织施工单位、监理单位、监测单位等,完成了自查初验。最终完成的水土保持各单元工程、分部工程、单位工程全部达到合格标准,水土保持工程质量控制目标得以实现,结果见表4.2—1。单位工程验收鉴定书见附件9,分部工程验收签证见附件10。现场验收照片见附件11。

表4.2—1 水土保持工程质量评定表

单位工程		分部工程		单元工程							
名称	数量	名称	数量	建构筑物区	隧道工程区	新建道路区	弃渣场区	治理工程区	施工生产生活区	数量	合格率
拦渣工程	1	基础开挖与处理	1							1	100
		墙体	1							2	100
		防洪排水	1							2	100
土地整治工程	1	场地整治	5	1		1	1	5	1	9	100
防洪排导工程	1	排洪导流设施	4	2	1	2		199		204	100
降雨蓄渗工程	1	砾石压盖	1			2				2	100
临时防护工程	1	拦挡	2	1			1			2	100
		覆盖	2	2			2			4	100
植被建设工程	1	点片状植被	4	1			1	1	1	4	100
		线网状植被	2			2		49		51	100
合计	6		23	7	1	7	5	254	2	281	100

4.3 弃渣场稳定性评估

根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(中华人民共和国水利部令16号)和《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)有关规定,4级及以上弃渣场应开展弃渣场

稳定性评估。通过查阅相关资料，结合现场实际情况，西二三线果子沟地区风险治理工程启用弃渣场1处，无4级以上弃渣场，因此不做弃渣场稳定性评估。

4.4 总体质量评价

在工程建设过程中，建设单位建立了完整的质量保证体系，相应的设计、监理、施工和质量监督单位都建立了相应的质量保证体系，使工程质量得到保证。水土保持设施的工程质量检验评定资料签字齐全，监理单位对6个单位工程、23个分部工程、281个单元工程水土保持设施的质量验收结论均达到合格等级。

通过查阅有关竣工资料及现场调查，工程实施的各项水土保持措施涉及的6个单位工程，23个分部工程都进行了现场查勘，查勘结果表明：工程完成的水土保持措施已按设计要求完成，单位工程和分部工程通总体质量合格。工程完成的水土保持措施质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量合格，已起到防治水土流失的作用。

5.工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

各项水土保持设施建成运行后，由建设单位进行运行维护，如发现工程设施遭到破坏或雨季损毁，及时进行维护、加固和改造，以确保工程的安全；对于未成活或植被覆盖率低的场地，应及时进行补植。

从目前运行情况看，工程各项水土保持措施布局合理，保持较完好。工程措施基本满足设计要求，边坡防护设施稳定，阻止了泻溜、坍塌发生，起到了保护边坡的作用；截排水措施减弱了水流冲刷，保证了排水畅通，起到了防治水土流失的作用。植物措施正在逐步发挥蓄水保土作用，随着植被盖度的提高，措施作用愈来愈明显，有效维护了生态环境。有关水土保持设施的管理责任落实到位，维护措施切实可行，维护责任落实到人，充分体现和发挥了建设期的各项措施作用，保证了各项水土保持设施初步运行良好，并取得了一定的水土保持效果。水土保持方案确定的水土流失防治指标与本工程实际完成指标对比见表 5.1—1，GBT50434-2018《生产建设项目水土流失防治标准》（新标准）与本工程实际完成指标对比见表 5.1—2。

表 5.1—1 水土流失防治指标对比表（方案设计）

指标	扰动土地治理率（%）	水土流失治理程度（%）	水土流失控制比	拦渣率（%）	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
方案目标值	95	90	1	90	92	5
实现目标值	98.32	95.99	1.0	91.52	93.29	23.18
评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 5.1—2 水土流失防治指标对比表（新标准）

指标	水土流失治理程度（%）	水土流失控制比	渣土防护率（%）	表土保护率（%）	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
新标准目标值	85	1.0	84	*	93	21
实现目标值	95.99	1.0	91.52	96.01	93.29	23.18
评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：*为风沙区表土保护率不做要求

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

1、扰动土地整治率

项目区施工扰动土地面积 17.26hm^2 , 永久性建筑物及硬化面积、微扰动区等面积 10.05hm^2 。通过各项水土保持措施, 共计完成治理面积 6.92hm^2 , 其中植物措施面积 4.00hm^2 , 工程措施面积 2.92hm^2 。项目区平均扰动土地治理率为 98.32%, 达到方案确定的 95% 防治目标。详见表 5.2—1。

2、水土流失总治理度

项目区施工扰动土地面积 17.26hm^2 , 永久性建筑物及硬化面积、微扰动区等面积 10.05hm^2 , 水土流失面积 7.21hm^2 。通过各项水土保持措施, 共计完成治理面积 6.92hm^2 , 其中植物措施面积 4.00hm^2 , 工程措施面积 2.92hm^2 。由此计算西二三线果子沟地区风险治理项目平均水土流失总治理度为 95.99%, 达到方案确定的 90% 防治目标, 也达到了 GBT50434-2018 生产建设项目水土流失防治标准水土流失治理度 85% 的目标值。详见表 5.2—2。

3、拦渣率

根据监测、监理单位资料, 结合设计文件、设计变更文件、竣工资料, 工程在建设过程中, 废弃总量 1.65 万 m^3 , 弃渣场拦渣量为 1.51 万 m^3 , 拦渣率为 91.52%, 达到方案确定的 90% 防治目标, 同时也达到 GBT50434-2018 生产建设项目水土流失防治标准的渣土防护率 84% 的目标值。

4、表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。依据监测文件, 结合设计文件、设计变更文件、竣工资料、监理资料和现场查看, 工程在建设过程中可剥离表土总量为 0.35 万 m^3 , 实际剥离表土 0.34 万 m^3 , 表土回填 0.34 万 m^3 , 无表土堆存, 因此表土保护率为 96.01%, 达到了 GBT50434-2018 生产建设项目水土流失防治标准的表土保护要求。

表 5.2—1

扰动土地整治率统计表

防治分区	工程建设区面积	扰动面积	建筑物及场地道路硬化	水土流失治理面积			扰动土地整治面积	扰动土地整治率
				植物措施	工程措施	小计		
hm ²			hm ²	%				
建构筑物防治区	1.29	1.29	0.20	1.02	0.04	1.06	1.26	98.11
隧道工程防治区	0.07	0.07	0.06		0.01	0.01	0.06	90.57
新建道路防治区	0.12	0.12	0.07	0.03	0.01	0.04	0.11	97.53
弃渣场防治区	0.28	0.28		0.25	0.03	0.28	0.28	98.71
治理工程防治区	14.87	14.87	9.72	2.09	2.83	4.91	14.64	98.46
施工生产生活防治区	0.64	0.64		0.61		0.61	0.61	96.47
合计	17.26	17.26	10.05	4.00	2.92	6.92	16.97	98.32

表 5.2—2

水土流失总治理度统计表

防治分区	工程建设区面积	扰动面积	建筑物及场地道路硬化	水土流失面积	水土流失治理面积			水土流失总治理度
					植物措施	工程措施	小计	
hm ²			%					
建构筑物防治区	1.29	1.29	0.20	1.09	1.02	0.04	1.06	97.77
隧道工程防治区	0.07	0.07	0.06	0.02	0.00	0.01	0.01	56.00
新建道路防治区	0.12	0.12	0.07	0.05	0.03	0.01	0.04	93.91
弃渣场防治区	0.28	0.28	0.00	0.28	0.25	0.03	0.28	98.71
治理工程防治区	14.87	14.87	9.72	5.14	2.09	2.83	4.91	95.54
施工生产生活防治区	0.64	0.64	0.00	0.64	0.61	0.00	0.61	96.47
合计	17.26	17.26	10.05	7.21	4.00	2.92	6.92	95.99

5、土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内的容许土壤流失量与项目防治责任范围内治理后的平均土壤流失量之比。通过各项水土保持防治措施的实施，项目区水土流失基本得到控制，各项水保措施已基本发挥作用。项目区容许土壤流失量为 $1300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，通过各项水土保持防治措施治理后，验收时项目区平均土壤流失强度降至 $1300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比达到 1.0。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

1、林草植被恢复率

工程建设区可恢复林草植被面积 4.29hm^2 ，林草植被恢复面积 4.00hm^2 ，林草植被恢复率 93.29%，达到方案确定的 92% 防治目标，也达到了 GBT50434-2018 生产建设项目水土流失防治标准的林草植被恢复率 93% 的目标值。林草植被恢复率详见表 5.2—3。

2、林草覆盖率

工程建设区面积 17.26hm^2 ，林草类植被面积 4.00hm^2 ，林草覆盖率 23.18%，达到方案确定的 5% 目标值，也达到了 GBT50434-2018 生产建设项目水土流失防治标准的林草覆盖率 21% 的目标值。林草覆盖率详见表 5.2—3。

表 5.2—3 林草植被恢复率和林草覆盖率

防治分区	工程建设区 面积	可恢复林草 面积	已恢复植被 面积	林草植被恢 复率	林草覆 盖率
	hm^2	hm^2	hm^2	%	%
建构筑物防治区	1.29	1.04	1.02	97.67	79.15
隧道工程防治区	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00
新建道路防治区	0.12	0.03	0.03	96.77	25.85
弃渣场防治区	0.28	0.25	0.25	98.58	89.29
治理工程防治区	14.87	2.32	2.09	90.08	14.03
施工生产生活防治区	0.64	0.64	0.61	96.47	96.47
合计	17.26	4.29	4.00	93.29	23.18

5.3 公众满意度调查

据《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490—2016) 要求，

通过向项目周边公众发放公众问卷调查的方式，收集公众对拟验收项目水土保持方面的意见和建议。由于西二三线果子沟地区风险治理工程沿线大部分为无人区，因此本次调查以沟口居民和参见单位为调查对象，共发放调查表 20 份，回收 20 份，反馈率 100%。调查结果见图 5.3—1。

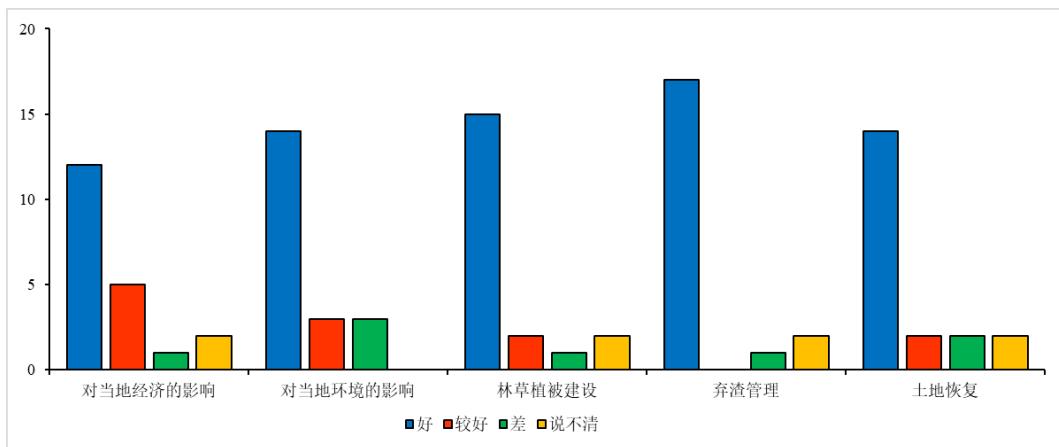


图 5.3—1 西二三线果子沟地区风险治理工程公众满意度调查结果图

调查结果表明，被调查 20 人中，12 人认为西镇高速公路工程建设对当地经济具有积极影响，工程建设有利于推进当地经济发展；在对当地环境的影响方面，14 人认为工程对当地环境总体影响是好的；在林草植被建设方面，15 人认为工程施工过程重视林草植被建设工作，林草植被建设合理、有效；17 人认为工程在弃渣管理方面做的好；14 人认为工程对所扰动的土地恢复好。

通过满意度调查，可以看出，西二三线果子沟地区风险治理工程在建设过程中较好地落实了水土保持工作，未发生明显的水土流失，达到了促进经济发展与改善生态环境的作用。

6. 水土保持管理

6.1 组织领导

建设单位根据《中华人民共和国水土保持法》中的“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，组织实施了工程中相关的水土保持工程。

工程建设过程中，为做好工程的水土保持管理工作，建设单位建立了完整的水土保持管理组织体系，工程结束后，成立了工程竣工验收水土保持工程专项组。

水土保持工作组的主要职责是：

- 1) 负责依据相关法律、法规和规范要求落实西二三线果子沟地区风险治理工程水土流失防治工作，保证落实批复后的水土保持工程方案和相关设计的实施，确保水土保持工作落到实处。
- 2) 负责与相关水行政主管部门沟通联系，并接受各级水行政主管部门的检查和指导，将检查意见尽快落实和反馈相关部门。
- 3) 负责对水土流失防治的技术服务部门的管理，落实对水土保持工程建设的全过程进行质量控制、进度控制、投资控制。
- 4) 负责与施工单位、监理单位、监测单位等单位的沟通联系，协调相关单位的工作开展。
- 5) 负责项目工作过程中所有可能发生的会议、汇报、沟通等事情的组织。
- 6) 负责落实水土保持资金来源、资金管理使用办法以及投资效益分析。

工程竣工验收水土保持工程专项组的主要职责：

- 1) 工程完工后，负责遗留水土保持工作的继续实施。
- 2) 完成水土保持工程的自查初验。
- 3) 负责协调相关技术服务部门，为水土保持设施验收报告编制单位提供工程相关资料，共同完成实地查勘验收工作。
- 4) 继续巡查和维护水土保持工程，对于工程措施及时修复、植物措施及时补栽补植，保证水土保持措施发挥长久效益。
- 5) 负责向后勤服务部门进行移交水土保持工程。

6.2 规章制度

水土保持是我国一项基本国策，按照“谁开发谁保护、谁造成水土流失谁治理”的原则，建设单位在实施过程中建立健全了各项规章制度。

工程在建设中，建设单位严格执行项目法人制、招投标制、工程监理制、合同管理制等制度，制定了含盖工程建设目标、合同管理、质量管理、技术管理、竣工验收管理等方面的《工程建设管理办法汇编》及实施细则，保证了工程建设全面顺利的进行。

建设单位成立了实施水土保持工作组，健全领导与技术单位、工程技术人员之间的协调，主动与地方水土保持管理部门沟通，明确实施方案的目标责任制，确定实施、检查、验收的具体办法和要求。水土保持方案在实施过程中，建章立制，确保水土保持方案的实施。落实水土保持专项监理，对水土保持工程的质量、投资和进度进行监控。在主体工程竣工验收之前，成立了竣工验收水土保持专项小组，根据水利部〔2017〕365号文《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》组织了自主验收，并委托第三方编写了水土保持设施验收报告。

设计单位在水土保持方案批复后，将方案制订的防治措施内容和投资纳入主体工程设计文件。水土保持工程的后续设计主要为水土保持方案的初步设计工作，初步设计工作应委托具有相关设计资质的单位完成，方案的初步设计要在批复方案的基础上，按有关技术规范进行单项工程设计，将各项治理措施定点定位，并明确施工工序和工艺。

水土保持设施中的工程措施伴随主体工程一并进行施工招标。水土保持设施建设纳入了主体工程的建设管理，严格执行基本建设程序。为了更好地组织和协调工程建设期间的水土保持工作，建设单位委托西安黄河工程建设咨询有限公司担任水土保持监理工作。

6.3 建设管理

工程建设过程中，建设单位积极推行招标投标制。根据招投标结果，与各施工单位签订施工合同的同时，将水土保持工程实施内容和要求列入主体工程合同

约定。

工程建设期间，施工单位认真履行合同。主体工程工期于 2017 年 8 月正式开工，2021 年 9 月完工。各项水土保持工程基本依据水土保持要求与主体工程施工进度同步实施完成。

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资、安全控制，将水土保持工程的施工材料采购、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行项目法人负责制，监理单位控制，承包商保证和政府监督的质量保证体系。有关施工单位通过招标、投标承担水土保持工程的施工，都是具备施工资质、一定的技术、人才、经济实力的较大型企业，自身的质量保证体系较为完善。工程监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业咨询机构。

建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保障了水土保持工程质量与林草的成活率和保存率。工程投产之前进行的质量监督验收检查表明，水土保持工程符合设计文件及施工规范的要求，质量等级综合评定为合格。

6.4 水土保持监测

建设单位委托中国科学院水利部水土保持研究所开展西二三线果子沟地区风险治理工程水土保持现场监测工作。监测单位于 2017 年 5 月进场，展开现场勘查，收集相关资料，编制完成《西二三线果子沟地区风险治理工程水土保持监测实施方案》。工程共布设 5 个监测点，其中建构筑物防治分区布设了 2 个监测点位，分别位于停机坪边坡和停机坪下方的原始地貌边坡；新建道路防治分区布设了 1 个监测点位，位于 4B+1 隧道和伴行路连接路的道路边坡；弃渣场防治区 2 个监测点位，分别位于弃渣场渣面边坡和弃渣场区域上方的原始地貌。监测过程中采用巡查、地面观测以及项目类比法和资料分析等监测方法进行水土保持监测，综合运用各种监测方法，多点多方法或一点多方法，确保监测数据的准确性。

截止 2021 年 12 月，编制完成了 18 期生产建设项目水土保持监测季度报告表，4 份年度报告表，1 份生产建设项目水土保持监测实施方案，1 份生产建设

项目水土保持监测总结报告，并将监测成果报送建设单位和各级水行政部门。

6.5 水土保持监理

本工程水土保持监理工作由西安黄河工程建设咨询有限公司承担。监理单位于2017年5月进场，开展西二三线果子沟地区风险治理工程的水土保持监理工作。监理工作范围为工程实际工程建设区，负责全面监督工程设计的水土保持措施的实施。

主体监理单位依据相关技术规程规范，结合工程建设实际情况，制定了监理人员岗位职责制度、考勤制度、开工审批程度、工程实施进度计划方案审查制度、工序质量现场检测验收和巡查制度、工程设计变更审批制度、工程质量事故检查处理制度、工地例会制度、监理月报制度、工程经费计量审核制度、监理工作内部会议协调制度、安全生产管理制度、试验工作管理制度、文件和资料档案管理等制度，为保证工程建设的质量、进度和投资控制，合同、信息及安全管理等工作，起到了有利的制度保障。

主体监理单位在监理工作中以水土保持质量控制为核心，采取审查、抽检、旁站、试验等方法开展工程监理工作。监理工作中对开工申请、工序质量等采取严格检查的方法进行监督与控制；对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施全过程、全方位的旁站监理，要求旁站人员人在工程勘察现场必须坚守岗位，尽职尽责，对施工质量进行全面监控，检查各种施工原始记录并确认，记录好质量监理日志和台账。

各监理单位通过采取各种措施和保障制度开展质量控制工作，严格把关，并抓住其控制要点，取得了较好的工作成效。通过监理单位的全方位的监理工作，整个工程水土保持措施均按设计要求实施，工程质量得到了有力的保证，均达到了合格标准。

截止2021年12月，水土保持监理单位完成1份监理总结报告，23份监理月报。水土保持设施验收前提交了工程水土保持监理总结报告，为水土保持设施验收提供有效依据，符合水土保持要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

由于本工程施工规模较小，在建设过程中，建设单位管理得当，非常重视水土保持工作；施工单位施工规范，认真落实各项水土保持措施和施工要求，伊犁哈萨克自治州水利局、霍城县水利局等水行政单位未进入现场检查施工情况。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

水土保持方案批复的水土保持补偿费 7.16 万元，实际缴纳水土保持补偿费 7.16 万元。交纳凭证详见图 6.7—1。



图 6.7—1 水土保持补偿费缴纳凭

6.8 水土保持设施管理维护

工程中的各项水土保持措施已与主体工程同步实施，各项治理措施已基本完成。从目前运行情况看，有关水土保持措施布局合理，管理责任较为落实，并取得了一定的水土保持效果，水土保持设施的正常运行有了保证。

具体管理措施如下：

1、管理机构及人员

在试运行期间，水土保持设施管理维护工作由建设单位国家管网集团联合管道有限责任公司西部分公司负责，安排专人负责水土保持设施的管理工作。

2. 管理制度

1) 由专人负责对各项水土保持设施进行定期巡查，巡查内容包括排水沟、边坡防护等设施的完好程度，并做好巡查记录，记录与水土保持工作有关的事项。发现特殊情况及时上报处理。

2) 定期对水保持设施运行情况进行总结，以便吸取经验和教训，并将总结资料作为档案文件予以保存。

3. 运行维护

如发现工程设施遭到破坏或雨季损毁，及时进行维护、加固和改造，以确保工程的安全，控制水土流失。

7.结论

7.1 结论

经实地查勘和对项目相关档案资料的查阅,结合验收组调查结果,西二三线果子沟地区风险治理工程在建设过程中,重视水土保持工作,基本上按照批复的水土保持方案和有关法律法规、方针政策要求开展了水土流失防治工作,落实了水土保持方案确定的建设期防治任务。水土保持设施工程质量总体合格,未发现重大质量缺陷,运行情况正常。根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号)规定的验收合格条件,自主验收合格条件对照表见表7.1—1。

表7.1—1 验收合格条件对比分析表

序号	验收标准 (办水保〔2018〕133号)	本工程	是否符合验 收要求
1	未依法依规履行水土保持方案及重大变更编报审批程序的	本工程依法依规编报了水土保持方案,取得了伊犁州水利局批复,不涉及方案变更	符合
2	未依法依规开展水土保持监测或补充开展的水土保持监测不符合规定的	本工程依法开展了水土保持监测工作,并按规定要求报送了监测季报、总结报告成果	符合
3	未依法依规开展水土保持监理工作	本工程与主体工程同步开展监理工作	符合
4	废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的	已堆放在水土保持方案确定的弃渣场	符合
5	水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的	按批复的水土保持方案要求落实	符合
6	重要防护对象无安全稳定结论或结论为不稳定的	不涉及	符合
7	水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的	水土保持分部工程和单位工程均验收合格	符合
8	水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的	水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料真实,无重大技术问题	符合
9	未依法依规缴纳水土保持补偿费的	建设单位足额缴纳了水土保持补偿费	符合

水土保持措施设计及布局总体合理,其中工程措施外观质量满足水土保持措施要求,管理体系健全,达到了控制水土流失的目的,完成的主要措施量为:截排水措施20468m³、表土剥离与回覆3370m³、土地平整4.60hm²、砾石压盖0.09hm²、浆砌石挡墙338m³。植物措施草种选择较合理,措施得当,建立了较为规范的施

工、养护制度，提高了植物的成活率，主要完成情况为：撒播草籽 4.21hm^2 、植生袋护面 4225m^2 。

根据监测、监理单位资料，结合设计文件、竣工资料以及自查验收签证，在建设过程中，项目区较好地完成了各项水土保持措施，从而使得扰动土地治理率为 98.32%，达到方案确定的 95% 防治目标，水土流失总治理度为 95.99%，达到方案确定的 90% 防治目标。在工程施工过程中，产生弃方 1.65 万 m^3 ，弃渣场实际拦渣量 1.51 万 m^3 ，拦渣率为 91.52%，达到方案确定的 90% 防治目标。表土剥离 0.34 万 m^3 ，表土保护率为 96.01%，达到了 GBT50434-2018 生产建设项目水土流失防治标准的表土保护要求。项目区容许土壤流失量为 $1300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，截止 2021 年 9 月末，项目区平均土壤侵蚀模数达到 $1300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控比可以达到 1.00，达到方案确定的目标要求。项目区林草植被恢复率 93.29%，达到方案确定的 92% 防治目标。林草覆盖率 23.18%，达到方案确定的 5% 目标值。建设单位对施工造成的扰动土地进行了较全面的治理，项目区的生态环境恢复良好，发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

本工程完成水保工程投资 1105.37 万元，其中工程措施投资 874.38 万元；植物措施投资 49.90 万元；临时措施投资 3.67 万元；独立费用投资 108.09 万元；水土保持设施补偿费 7.16 万元。西二三线果子沟地区风险治理工程资金组织管理机构与管理制度健全，合同约定事项基本完成。

综上所述，西二三线果子沟地区风险治理工程建设单位依法编报了水土保持方案，组织开展了水土保持设计、施工、监理、监测等工作，依法缴纳了水土保持补偿费，水土保持法定程序完整；废弃的永久弃渣堆放在经批准的水土保持方案确定的弃渣场内；按照水土保持方案落实了水土保持措施，措施布局全面可行，措施质量合格；水土流失防治任务完成，主要措施初步发挥效益；水土流失防治目标总体实现；水土保持设施后续管理、维护责任已落实；项目符合水土保持设施验收合格条件。

7.2 遗留问题与安排

虽然建设单位做了大量水土保持防治工作，但由于自然条件等原因，实际情况发生变化，还存在以下问题：

- (1) 运营单位应加强永久性水土保持设施巡视和维护；
- (2) 由于施工结束后即开展了验收工作，植被恢复期未完成，因此植物措施成活率较高，但植被盖度较低，运营单位需对植物措施加强抚育管理，确保有效发挥植物措施的效能。

8.附件及附图

8.1 附件

本工程附件单独成册，详见《西二三线果子沟地区风险治理工程水土保持设施验收报告（附件集）》。

8.2 附图

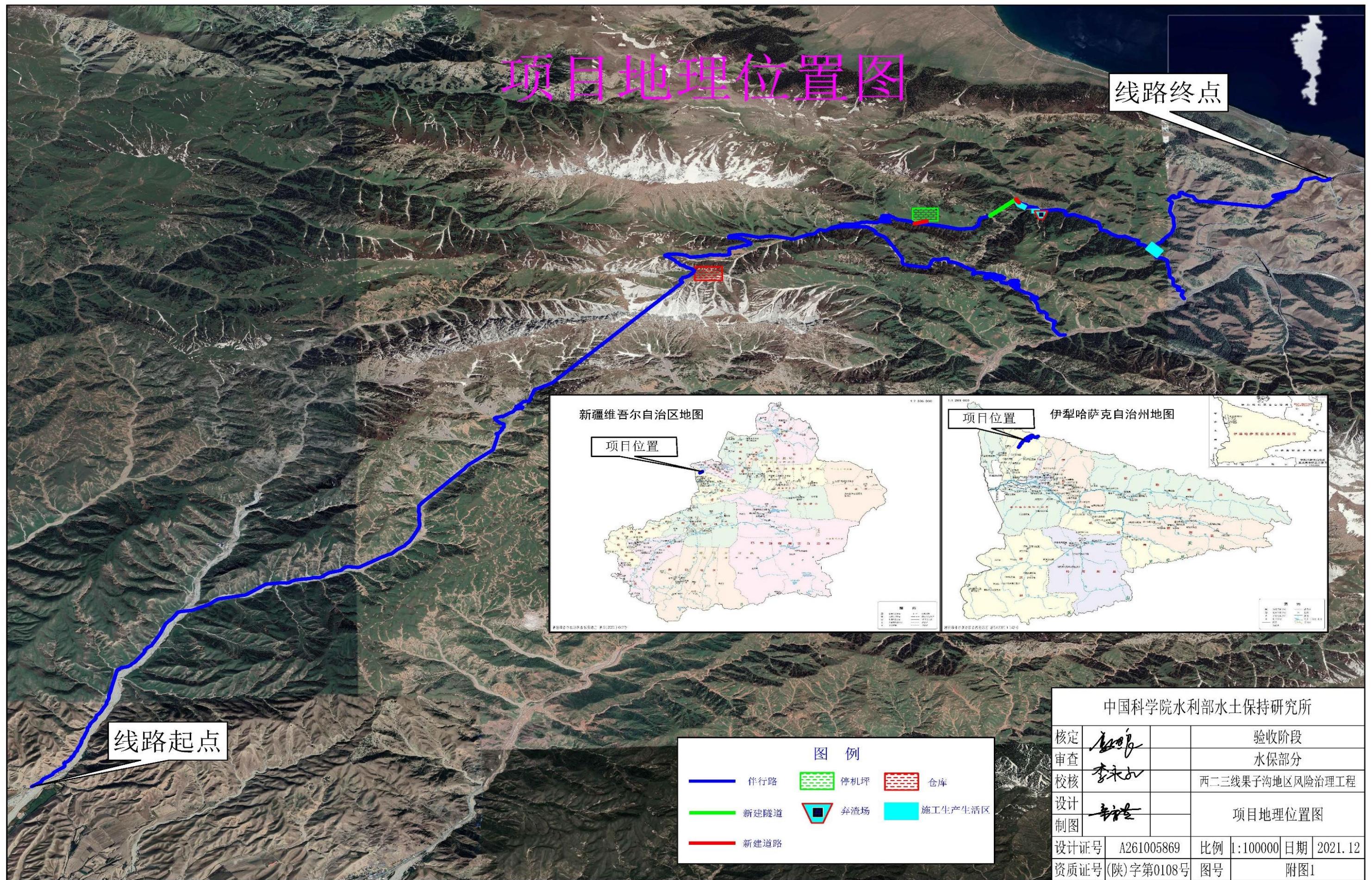
附图 1：西二三线果子沟地区风险治理工程地理位置图

附图 2：平面布置图

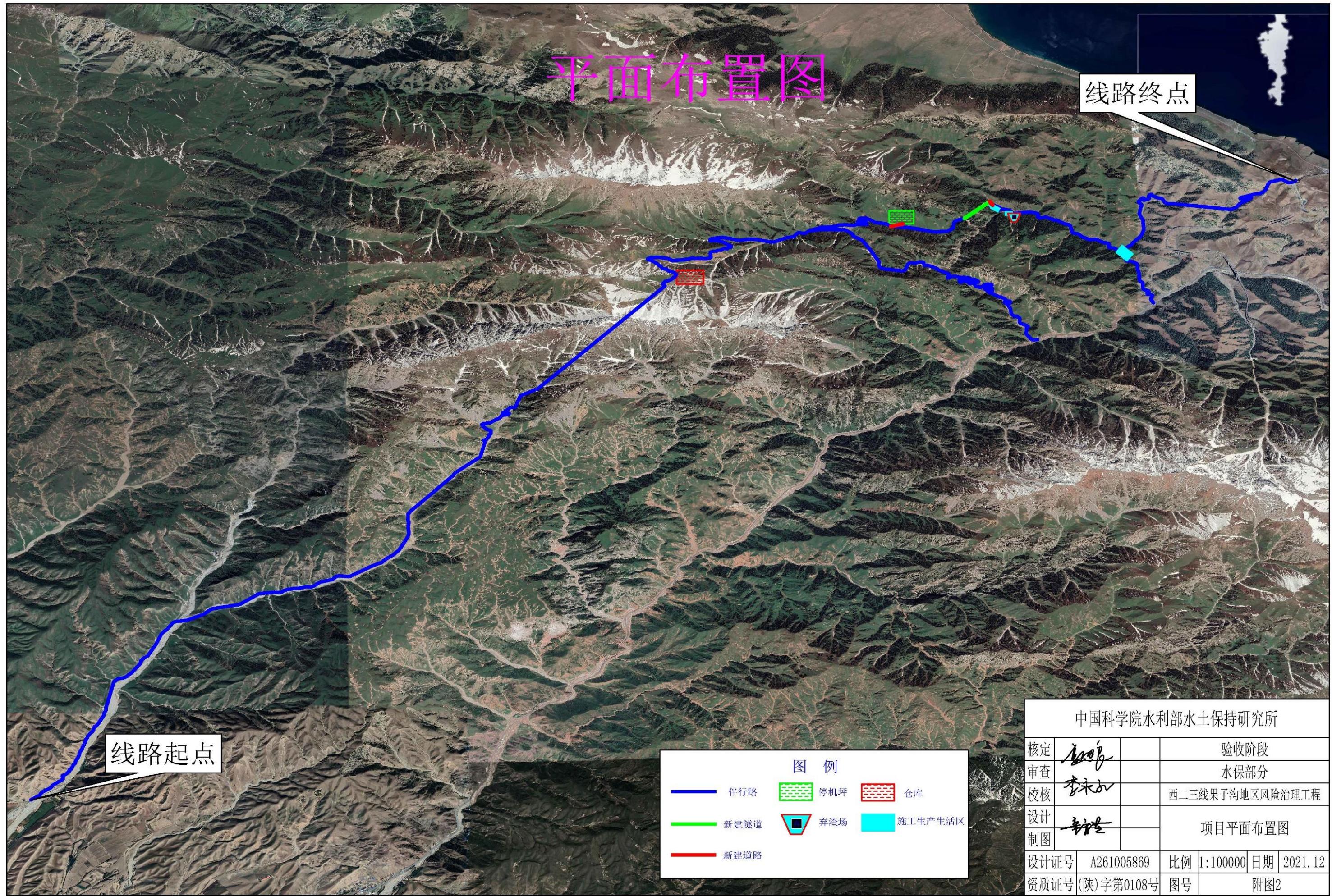
附图 3：水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

附图 4：工程建设前、后影像图

项目地理位置图



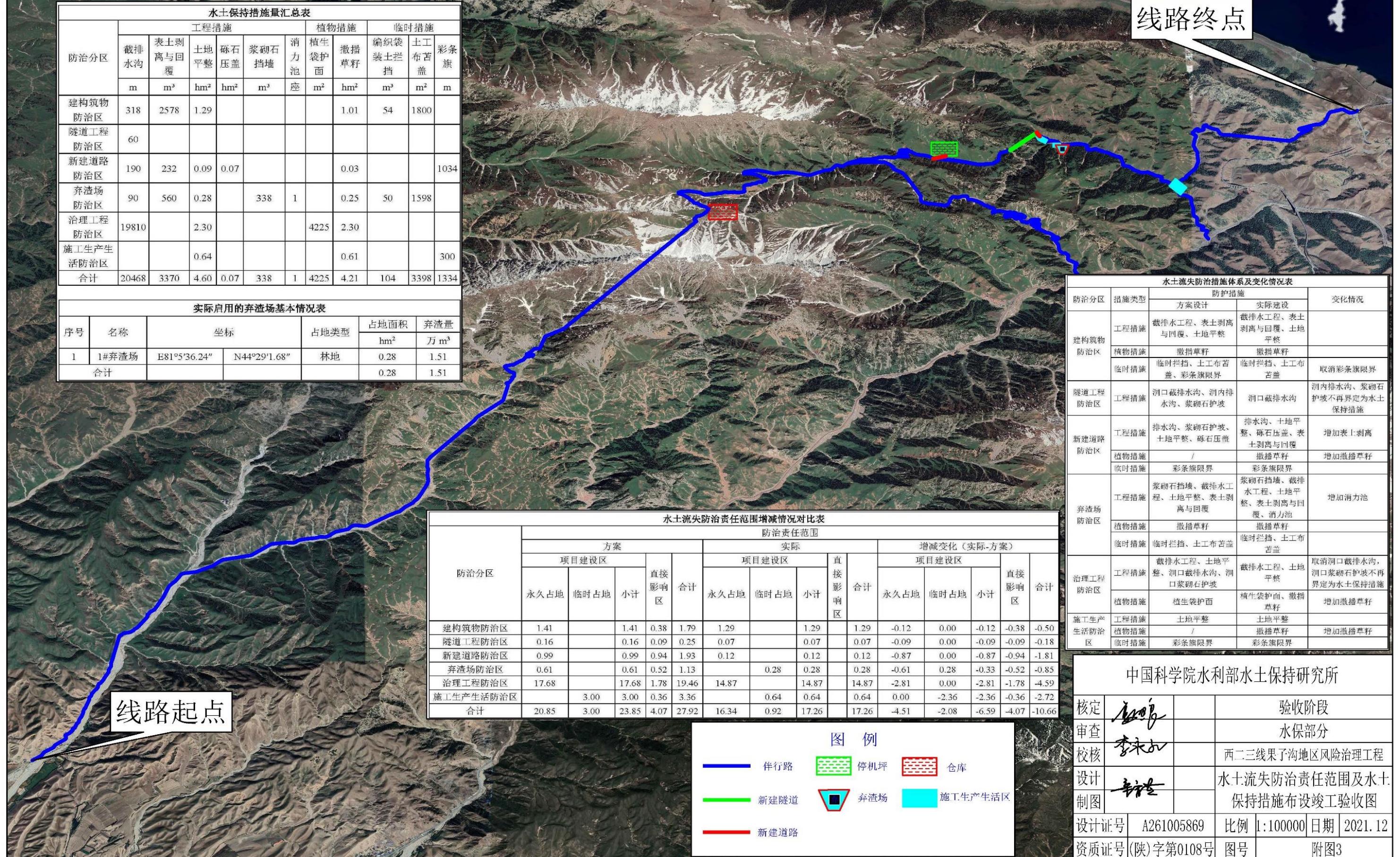
平面布置图



中国科学院水利部水土保持研究所

核定		验收阶段
审查		水保部分
校核		西二三线果子沟地区风险治理工程
设计		项目平面布置图
制图		
设计证号	A261005869	比例 1:100000 日期 2021.12
资质证号	(陕)字第0108号	图号 附图2

水土流失防治责任范围及水土保持措施布局竣工验收图



附图 4：工程建设前、后影像图



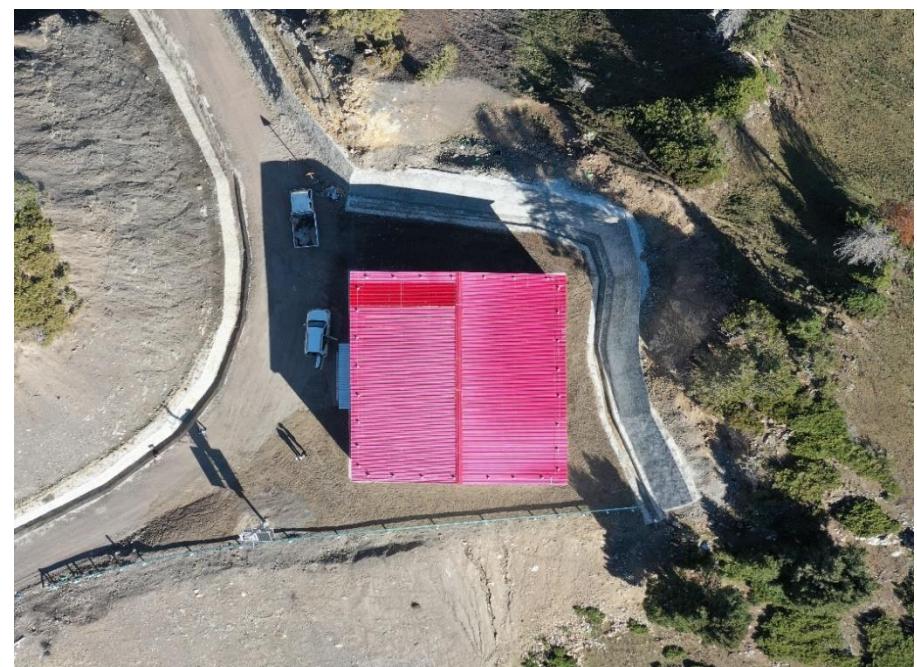
伴行路、水工防护治理工程建设前（2017年）



伴行路、水工防护治理工程建设后（2021年）



仓库建设前（2018年）



仓库建设后（2021年）



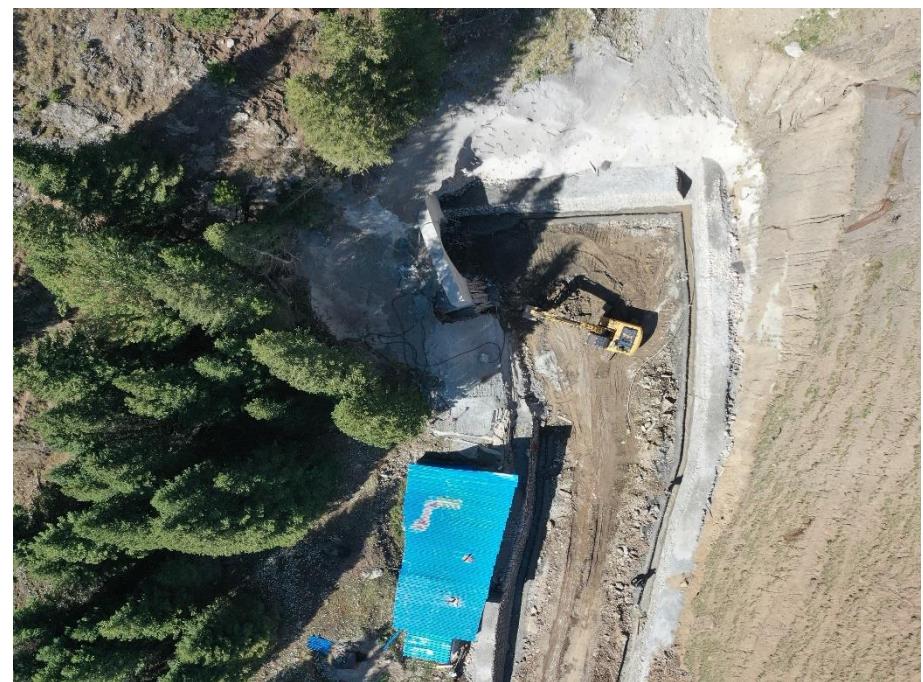
停机坪建设前（2018年）



停机坪建设后（2021年）



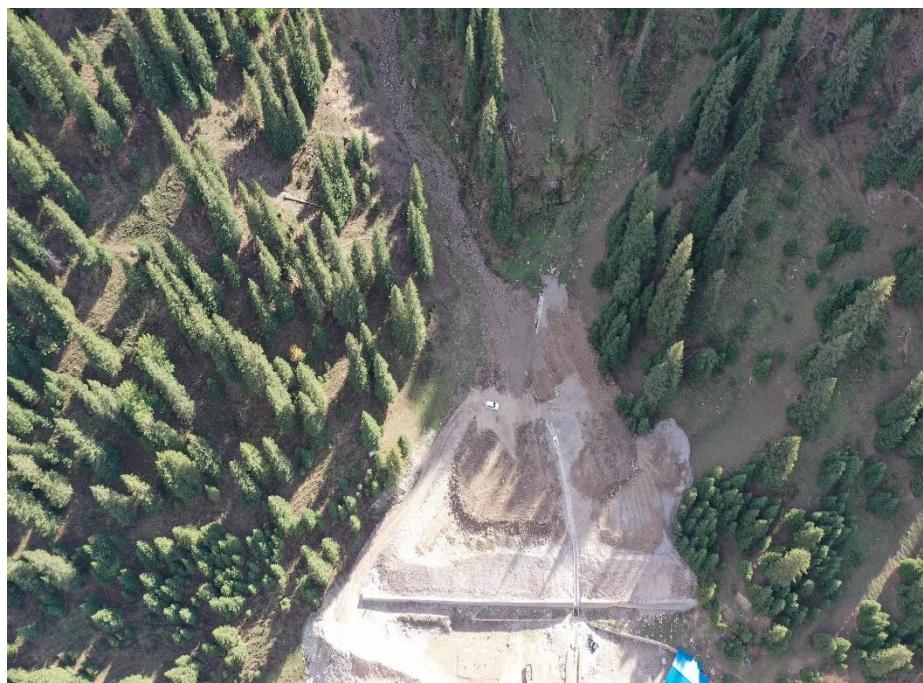
新建隧道出口及连接路建设前（2015年）



新建隧道出口及连接路建设后（2021年）



弃渣场建设前（2015年）



弃渣场建设后（2021年）