

新疆叶尔羌河鳌高水电站工程

水土保持监测总结报告

建设单位：新疆新华鳌高水电开发有限公司

监测单位：水利部沙棘开发管理中心

（水利部水土保持植物开发管理中心）

2024 年 8 月

新疆叶尔羌河高水电站工程

水土保持监测总结报告

建设单位：新疆新华高水电开发有限公司

监测单位：水利部沙棘开发管理中心

(水利部水土保持植物开发管理中心)

2024年8月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）
法定代表人：张文聪
单位等级：★★★★（4星）
证书编号：水保监测（京）字第 20230008 号
有效期：自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2023 年 10 月



新疆叶尔羌河鳖高水电站工程

水土保持监测总结报告

责任页

(水利部沙棘开发管理中心(水利部水土保持植物开发管理中心))

批准: 张文聪 (主 任)

张敏

核定: 王愿昌 (副主任)

王愿昌

审查: 乔 锋 (正 高)

乔 锋

校核: 李 婧 (正 高)

李婧

项目负责人: 张宇星 (工程师)

张宇星

编写: 李 晶 (高 工)(第 3、4、7 章)

李晶

张宇星 (工程师)(第 1、5、6 章)

张宇星

胡志远 (工程师)(第 2 章、附件、附图)

胡志远

目 录

前 言	1
水土保持监测特性表	4
1 建设项目及水土保持工作概况	7
1.1 项目概况	7
1.2 水土流失防治工作情况	10
1.3 监测工作实施概况	11
2 监测内容与方法	17
2.1 扰动土地情况	17
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）场	17
2.3 水土保持措施监测	18
2.4 水土流失情况监测	19
3 重点部位水土流失动态监测	20
3.1 防治责任范围监测	20
3.2 取料场监测结果	24
3.3 弃土（渣）场监测结果	25
3.4 土石方流向情况监测结果	28
3.5 其他重点部位监测结果	30
4 水土流失防治措施监测结果	32
4.1 工程措施监测结果	32
4.2 植物措施监测结果	37
4.3 临时防治措施监测结果	41
4.4 水土保持防治措施防治效果	44

5 水土流失情况监测	45
5.1 水土流失面积	45
5.2 水土流失量	45
5.3 取料弃土（渣）场潜在土壤流失量	52
5.4 水土流失危害	52
6 水土流失防治效果监测结果	53
6.1 扰动土地整治率	53
6.2 水土流失总治理度	53
6.3 拦渣率	54
6.4 土壤流失控制比	54
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	54
6.6 指标达标情况	55
7 结论	56
7.1 水土流失动态变化	56
7.2 水土保持措施评价	56
7.3 建议	57
7.4 综合结论	57
8 附件附图	58
8.1 附件	58
8.2 附图	83

附件:

- 附件 1: 《关于新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持方案的批复》(新水办水保〔2016〕27 号, 新疆维吾尔自治区水利厅);
- 附件 2: 水土保持监测季报表(首期和末期);
- 附件 3: 喀什地区水利局水土保持现场监督检查意见书(表);
- 附件 4: 关于鳌高公司水保问题整改回复的报告。

附图:

- 附图 1: 工程地理位置示意图;
- 附图 2: 监测分区及监测点位布设图;
- 附图 3: 水土流失防治责任范围图;
- 附图 4: 固定监测点影像资料;
- 附图 5: 弃渣场监测影像资料;
- 附图 6: 施工营地监测影像资料;
- 附图 7: 施工期监测影像资料;
- 附图 8: 运行期监测影像资料。

前 言

新疆叶尔羌河鳌高水电站工程是叶尔羌河下游河道规划梯级开发中的第一级电站，本工程位于新疆喀什地区莎车县霍什拉甫乡境内，距莎车县约 97km，距下游卡群电站 46 公里，距喀什市约 270km。地理坐标：东经 76°33'07"、北纬 37°55'10"。本项目的建设是落实国务院新疆工作会议精神，对响应西部大开发战略，发展稳定边疆，实现能源优势转化，促进地区经济发展；对加快开发叶尔羌河丰富水能资源，促进水电基地建设；对调整喀克电网电源结构，改善喀克电网运行状况具有重要意义。

2015 年 6 月 5 日，新疆维吾尔自治区水利厅以《关于对叶尔羌河鳌高水电站工程预可行性研究报告的审查意见》（新水规计〔2015〕54 号）报新疆维吾尔自治区发展改革委进行本项目审批。

2015 年 12 月 21 日，新疆维吾尔自治区水利厅以《关于对叶尔羌河鳌高水电站工程可行性研究报告的审查意见》（新水规计〔2015〕103 号）报新疆维吾尔自治区发展改革委进行本项目审批。

2016 年 3 月 10 日，新疆维吾尔自治区水利厅以《关于新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持方案的批复》（新水办水保〔2016〕27 号）批复了本项目水土保持方案。

2017 年 10 月 10 日，新疆维吾尔自治区发展和改革委员会以《自治区发展改革委关于新疆叶尔羌河鳌高水电站项目核准的批复》（新发改能源〔2017〕1344 号）批复本项目。

2019 年 5 月，建设单位新疆新华鳌高水电开发有限公司通过招标确定水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）为新疆叶尔羌河鳌高水电站工程施工期水土保持监测中标人，负责本项目建设期间水土保持监测工作。

监测单位 2019 年 5 月成立监测项目部，进场开展新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持监测工作，并编制了《水土保持监测实施方案》。监测单位按照“全面监测、典型监测、重点监测、便于监测”的原则，共布设监测点位 7 个，其中固定监测点 3 个，分别为：固定监测点主体工程区发电引水系统渠首处 1 个，电站厂房南侧 1 个，1#弃渣场 1 个；调查监测点 4#弃渣场布设 1 个，永临结合施工道路设 2 个，水电十一局施工生产区设 1 个。

监测单位采用了地面观测、实地量测、无人机监测、遥感监测和资料分析等相结合的监测方法，对各监测分区进行监测，并且利用历史遥感影像及收集开工至委托前的工程资料，补充完善了开工至委托前的调查监测。监测成果及时报送新疆自治区水利厅及各级水行政主管部门。共提交了《新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持监测实施方案》、《新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持监测季度报告表》（2019年3月~2024年6月，共计22期）、《新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持监测年度报告》（2019年~2023年，共计5年度），于2024年7月完成《新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持监测总结报告》。

本工程于2019年3月1日开工建设，2019年5月1日实现一期围堰导（截）流，2021年4月19日实现二期围堰导（截）流，2021年12月12日拦河引水枢纽下闸蓄水，2022年9月17日首台机组并网发电，2023年3月22日电站机组全部并网发电。

建设内容包括拦河引水枢纽、发电引水系统、压力前池、压力管道、发电厂房等，属中型III等工程，主要建筑物为3级，次要建筑物为4级，临时建筑物为5级。电站拦河引水枢纽为混凝土重力坝，最大坝高21.3m，总坝长150.3m，正常引水位1611m，压力前池正常水位1608.0m，引水系统总长8625m，其中引水渠道长7623m，引水隧洞长1002m，设计发电引水流量375.6m³/s。电站总装机容量185MW。

水土流失防治责任范围639.78hm²，其中永久占地569.26hm²，临时用地70.52hm²。土石方开挖挖1163.42万m³，回填264.76万m³，借方203.1万m³，弃方695.56万m³，设置弃土（渣）场6处。项目按照施工标段，在6处弃渣场内又划分成12个区块，弃渣场位置、等级均为发生变化。

2024年7月，中国科学院武汉岩土力学研究所对新疆叶尔羌河鳌高水电站工程6处弃渣场（12个区块）开展了安全稳定性评估，稳定评估报告针对弃渣场的整体、局部边坡稳定性均进行了计算。根据稳定性评估报告，6处弃渣场（12个区块）渣体整体和边坡在正常工况和非正常工况条件下抗滑稳定安全系数均满足《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）要求，弃渣场稳定。

本工程在施工过程中能够遵循“三同时”原则，根据水利厅批复及水土保持方案、后续设计等，落实工程措施、植物措施及临时措施，各项措施运行较好，

扰动土地整治率 99.26%，水土流失总治理度 98.74%，土壤流失控制比 0.99，拦渣率 99.90%，林草植被恢复率 98.08%，林草覆盖率 5.18%，达到水土保持方案批复确定的防治目标。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（2020 年 7 月 28 日，办水保〔2020〕161 号）“生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法（试行）”规定，本项目从 2020 年 7 月（第 3 季度）开始进行三色评价，截至 2024 年第 2 季度，水土保持监测三色评价平均得分 87.75 分，监测三色评价结论为“绿色”。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称		新疆叶尔羌河抬高水电站工程		
建设规模		属Ⅲ等中型工程,电站总装机容量 185 兆瓦,最大坝高 21 米,引水明渠长 7623 米。	建设单位、联系人	新疆新华抬高水电开发有限公司、张波
			建设地点	新疆喀什莎车县
			所属流域	叶尔羌河流域
			工程总投资	179075.85 万元
			工程总工期	48 个月
水土保持监测指标				
监测单位		水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）	联系人及电话	张宇星 010-63204370
自然地理类型		叶尔羌河流域低山区、温带大陆性干旱气候	防治标准	一级
监测内容	监测指标	监测方法（设施）	监测指标	监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测	简易水土流失观测场、侵蚀沟样方法	2.防治责任范围监测	收集资料法、现场调查法（测距仪等）、遥感监测
	3.水土保持措施情况监测	施工监理资料分析法、实地量测法	4.防治措施效果监测	查阅资料法、现场调查法
	5.水土流失危害监测	现场调查、询问	水土流失背景值	1500t/km ² ·a
水土流失防治责任范围		639.78hm ²	容许土壤流失量	1500t/km ² ·a
水土保持投资		2502.49 万元	水土流失目标值	1500t/km ² ·a
防治措施		工程措施：主体工程区完成土地整治 40hm ² ，表土剥离 1.1 万 m ³ ；料场区完成土地整治 39.45hm ² ，土方回填 10 万 m ³ ；弃渣场区完成挡墙浆砌石量 32374m ³ ，钢筋石笼拦挡 2524.5m ³ ，土方开挖 2.78 万 m ³ ，土方回填 1.56 万 m ³ ，土地整治 15.47hm ² ；道路区完长度 442m 成，混凝土量 68.78m ³ ；施工生产生活区完成土地整治 19.52hm ² ，表土剥离 1.7 万 m ³ ；工程永久办公生活区完成土地整治 0.23hm ² 。		

			植物措施： 主体工程区完成覆土 1.08 万 m ³ ，种植乔木 7050 株，灌木 2048 株，撒播草籽 3.92hm ² ；料场区完成撒播草籽 0.17hm ² ；弃渣场区完成覆土 1.71 万 m ³ ，种植灌木 850 株，撒播草籽 14.82hm ² ；工程永久办公生活区完成覆土 0.01 万 m ³ ，种植乔木 11 株。 临时措施： 主体工程区完成袋装土拦挡 3750m ³ ，防尘网苫盖 3.05hm ² ，洒水 5000m ³ ；料场区完成袋装土拦挡 3545m ³ ；弃渣场区完成袋装土拦挡 900m ³ ，洒水 1500m ³ ；道路区完成洒水 32000m ³ ；施工生产生活区完成防尘网苫盖 2.8hm ² ，洒水 1.12 万 m ³ ；工程永久办公生活区完成洒水 1170m ³ 。					
监测结论	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	99.26	防治责任范围面积	639.78hm ²	扰动土地面积	364.9hm ²
		水土流失总治理度	90	98.74	淹没区面积	274.88hm ²	永久永久建筑物面积	150.81hm ²
		土壤流失控制比	0.8	0.99	水土保持防治措施面积	211.39hm ²	容许土壤流失量	1500t/km ² ·a
		拦渣率	90	99.90	工程措施面积	192.47hm ²	监测土壤流失情况	1517t/km ² ·a
		林草植被恢复率	95	98.08	植物措施面积	18.92hm ²	林草类植被面积	18.92hm ²
		林草覆盖率	5	5.18	实际拦挡弃土（石、渣）量	695.56 万 m ³	可恢复林草植被面积	19.29hm ²
	水土保持治理达标评价		根据项目水土保持监测结果分析，水土流失防治措施基本按照水土保持方案要求落实，各项防治指标均达到了批复的水土保持方案中确定的目标值。					
	总体结论		项目建设期间，各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，水土流失防治 6 项指标均达到了方案要求。施工期通过采取各类水土保持工程措施、植物措施和临时措施，使工程建设造成的水土流失基本得到控制，并取得了较好的生态效益。 根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作					

		的通知》（办水保〔2020〕161号）“三色评价赋分方法（试行）”规定，本项目从2020年7月（第3季度）开始进行三色评价，截至2024年第2季度，水土保持监测三色评价平均得分87.75分，监测三色评价结论为“绿色”。
	主要建议	加强运行期水土保持设施的管理维护，保证各项措施最大限度地发挥水土保持效益。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目基本情况

新疆叶尔羌河高水水电站工程是叶尔羌河下游河道规划梯级开发中的第一级电站，本工程位于新疆喀什地区莎车县霍什拉甫乡境内，距莎车县约 97km，距下游卡群电站 46 公里，距喀什市约 270km。地理坐标：东经 76°33'07"、北纬 37°55'10"。

本工程主要建设内容包括拦河引水枢纽、发电引水系统、压力前池、压力管道、发电厂房等，属中型Ⅲ等工程，主要建筑物为 3 级，次要建筑物为 4 级，临时建筑物为 5 级。电站拦河引水枢纽为混凝土重力坝，最大坝高 21.3m，总坝长 150.3m，正常引水位 1611m，压力前池正常水位 1608.0m，引水系统总长 8625m，其中引水渠道长 7623m，引水隧洞长 1002m，设计发电引水流量 375.6m³/s。电站总装机容量 185MW。

本工程总占地面积为 639.78hm²。永久占地 569.26hm²，其中主体工程区占地 169.63hm²，工程永久办公生活区占地 0.49hm²，永久弃渣场占地 119.66hm²，永久道路占地 4.6hm²，水库淹没区占地 274.88hm²；临时用地 70.52hm²，其中料场区占地 39.45hm²，利用料堆放场 3.86hm²，临时道路 7.68hm²，施工生产生活区 19.53hm²。

本工程土石方开挖 1163.42 万 m³，回填 264.76 万 m³，借方 203.1 万 m³，弃方 695.56 万 m³。

(2) 施工组织及工期

①参建单位

建设单位：新疆新华高水电开发有限公司

主体设计单位：新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司

水土保持方案编制单位：新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司

水土保持监理单位：河南明珠工程管理有限公司

水土保持监测单位：水利部沙棘开发管理中心（水利部水土保持植物开发管理中心）

弃渣场稳定性评估单位：中国科学院武汉岩土力学研究所

水土保持设施验收报告编制单位：山合林（北京）水土保持技术有限公司

施工单位：中国水电建设集团十五工程局有限公司

中国水利水电第十一工程局有限公司

中国水利水电第三工程局有限公司

中国水利水电第六工程局有限公司

②施工期

本工程于 2019 年 3 月 1 日开工建设，2019 年 5 月 1 日实现一期围堰导（截）流，2021 年 4 月 19 日实现二期围堰导（截）流，2021 年 12 月 12 日拦河引水枢纽下闸蓄水，2022 年 9 月 17 日首台机组并网发电，2023 年 3 月 22 日电站机组全部并网发电。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

鳌高水电站工程位于叶尔羌河流域低山区、阿尔塔什断裂以东地区，山顶高程 1550~1700m，平均谷底宽度 600~1500m 左右，谷底漫滩、心滩发育。库区两岸地形不对称，右岸基岩裸露，沟底堆积厚层冲洪积物，两侧沟壁基岩多裸露，沟口残留洪积扇。

发电引水系统线路沿线地形开阔，主要地貌有 I~V 级阶地和冲洪积平原区，沿线冲沟较为发育。场区 80km 范围内无中强震震中分布，在未来百年内处于外围地震波及区，其构造环境属区域稳定性较差的地区。根据《中国地震动峰值加速度区划图》，鳌高水电站工程区 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.2g，对应的地震基本烈度为 VIII 度。

1.1.2.2 气象

项目区属温带大陆性干旱气候，光照充足，降雨量小，蒸发量大。坝址区多年平均气温 10.2℃，多年平均降水量为 69mm，多年平均蒸发量为 1758mm，多年平均风速为 1.8m/s，最大冻土深 0.98m，多年平均无霜期为 175 天左右，≥10℃积温为 4060℃，多年日照平均时数 2970h。

1.1.2.3 水文

鳌高水电站工程所在河流叶尔羌河除具有新疆其它河流的冰川积雪消融型、暴雨型、消融与暴雨混合型的洪水成因之外，还具有冰川突发型洪水和消融与冰

川突发洪水的混合型洪水。工程坝址处多年平均径流为 $64.32 \times 10^8 \text{m}^3$ ，四季水量悬殊，3~5月占全年径流量的7.09%，6~8月占68.47%，9~11月占18.16%，12~2月占6.28%。

1.1.2.4 土壤

工程影响区涉及的土壤类型主要有石膏棕漠土、盐化棕漠土、盐化草甸土，灌耕棕漠土。石膏棕漠土主要分布于河谷两岸灌区以外区域，石膏棕漠土最显著的特点是具有明显的石膏聚集层，红棕色紧实层发育很弱，甚至缺失，地表多具有细小风蚀沟。盐化棕漠土主要与灌耕棕漠土、盐化草甸土及石膏棕漠土呈复区分布，由于母质含盐，加之灌区渠系渗漏使地下水位抬升，造成次生盐渍化。

1.1.2.5 植被

工程区由于干旱少雨，蒸发强烈，地表自河滩阶地到山坡地表基本无土层覆盖，大部分为基岩裸露，局部低洼地有稀疏的旱生植被生长，主要植被类型为琵琶柴、猪毛菜、膜果麻黄、怪柳灌丛与人工植被。项目区人工植被主要是工程周边农田与农田四周的防护林，主要树种是新疆杨、沙枣、柳树等。植被盖度约5%。

1.1.2.6 水土流失现状

新疆叶尔羌河高水水电站工程行政区划属莎车县，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号），工程区所在的莎车县属于塔里木河国家级水土流失重点预防区。莎车县已经完成水土保持规划，依据全疆第三次土壤侵蚀调查成果，土壤侵蚀面积 7308.06km^2 ，占全县土地面积88.21%，中度以上侵蚀面积达 2805.24km^2 ，占全县土壤侵蚀总面积的38.39%。侵蚀类型主要有，水力侵蚀、风力侵蚀和冻融侵蚀。其中水力侵蚀面积为 4539.47km^2 ，占土壤侵蚀面积的64.55%；风力侵蚀面积为 2747.84km^2 ，占土壤侵蚀面积的35.19%。冻融侵蚀面积为 20.75km^2 ，占土壤侵蚀面积的0.27%。

根据工程区的气象、地表组成、植被覆盖度等自然环境状况，结合全疆第三次水土流失普查结果与叶尔羌河流域水土流失类型图，通过现场踏勘调查：项目区地表以砾类土为主，夹杂有大粒径块石，局部低洼地有稀疏的旱生植被生长，绝大部分区域植被盖度约5%，综合判断项目区在地表未扰动情况下，原生地表土壤侵蚀强度属于轻度水力侵蚀、轻度风力侵蚀，经监测原生地貌土壤侵蚀模数为

1500t/km²·a。本工程属于北方风沙区，依据生产建设项目水土流失防治标准（GB/T50434-2018），工程区容许土壤流失量确定为 1500t/km²·a。

根据新疆维吾尔自治区水利厅《关于新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持方案的批复》（新水办水保〔2016〕27号，2016年3月10日）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准等级执行一级标准，按照相关标准修订后，水土流失防治目标确定为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 90%，土壤流失控制比 0.8，拦渣率 90%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 5%。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 建设单位水土保持管理

工程开工前，项目建设单位新疆新华鳌高水电开发有限公司成立了安全质量环保部，负责对水电站建设过程中的水土保持工作进行管理，该部门设专门岗位及人员督导施工过程中的水土保持工作。同时建立了岗位责任制度，以及各项规章制度，保证水土保持工程建设按预定目标有序进行。建设单位通过公开招标的方式确定我中心负责开展项目水土保持监测工作，并在施工过程中实行定期考核，强化水土保持监测单位对施工现场水土流失情况的监测力度，保证工程水土保持工作的顺利开展。

1.2.2 “三同时”落实情况

在施工过程中，建设单位向施工单位提出了水土保持的相关管理要求，施工单位在主体工程施工的同时，按照批复的水土保持方案报告书的要求，采取了相应的水土保持措施，设置了临时覆盖、排水、绿化及拦挡等临时措施；设置了弃（土）渣场挡墙、护坡、排水沟等工程措施。同时对施工过程中已使用完毕的施工场地，及时采取场地清理和平整，采取植物措施绿化美化环境。这些措施的实施有效地减少了施工过程中的水土流失。

1.2.3 水土保持方案编报

受建设单位委托，新疆水利水电勘测设计研究院（以下简称“方案编制单位”）承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。接受委托后，方案编制单位于 2015

年 11 月完成了《新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持方案报告书》（送审稿）。同年 12 月，新疆维吾尔自治区水利厅在乌鲁木齐市召开会议对《新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持方案报告书》进行审查。2016 年 3 月 10 日，新疆维吾尔自治区水利厅以新水办水保〔2016〕27 号文对本项目水土保持方案报告书予以批复，批文见附件 1。

批复的水土保持方案：本工程水土流失防治责任范围 745.8 公顷，其中项目建设区 722.75 公顷（永久占地 363.09 公顷，临时占地 84.78 公顷，水库淹没占地 274.88 公顷），直接影响区 23.05 公顷。工程土石方开挖总量 1126.92 万立方米，填方总量 480.77 万立方米，弃土（渣）总量 867.45 万立方米。设永久弃渣场 7 处，利用料堆放场 6 处，砂石料料场 2 处、临时生产生活区 5 处、新建场内施工道路 27.8 公里。工程总投资 179075.85 万元，其中土建投资 129613.9 万元。

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）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）相关规定，将项目实施情况与批复方案进行对比。通过对比分析，本工程在施工过程中，主体工程建设区、施工场地、施工道路、取土场、弃土（渣）场与批复的水土保持方案中用地位置、数量、面积、土石方等均未发生需要变更情形。

1.3 监测工作实施概况

2019 年 5 月，建设单位通过招标确定我中心为新疆叶尔羌河鳌高水电站工程施工期水土保持监测中标人。为保证监测工作的顺利实施，我中心迅速召开会议部署工作，会上成立了“鳌高水电站工程水土保持监测项目部”，确立了项目组织机构和人员，并就资金、交通工具、设备、后勤等进行布置。监测组依据批复的水土保持方案报告书，对工程扰动土地情况、水土流失防治责任范围、水土流失状况、水土保持措施实施情况及防治效果等进行摸底调查，编制完成了《新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持监测实施方案》。随后按照监测实施方案中的实施计划以及监测技术规范要求，对主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土保持工程建设进度、水土流失因子、土壤流失量、水土流失危害事件、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理等方面进行动态监测。

在工程水土保持监测过程中，新疆维吾尔自治区水利厅、喀什地区水利局、莎车县水利局、塔里木河喀什管理局等多次到现场进行监督指导工作。建设单位

积极配合水行政主管部门的监督检查，并就相关问题进行答复。

1.3.1 监测人员组织安排

水土保持监测工作贯穿于整个项目实施的过程中，为了保障工作高质量，中心组织一支专业知识强、业务水平熟练、经验丰富的水土保持队伍，根据监测合同及工程实际，由项目负责人根据监测工作内容，统一布置监测任务。总监测工程师全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告表、监测年度报告、监测总结报告等，完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

根据水利部《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》要求，我单位指派参加过水利部水土保持监测技术上岗培训且取得上岗证书、有熟练的类似工程水土保持监测工作经验的专业技术人员承担具体监测工作。

监测机构主要人员名单如表 1-1。

表 1-1 水土保持监测工作人员及其分工表

序号	姓 名	职 称	专 业	上岗证书编号	本项目分工
1	孙中峰	正 高	水土保持	5177	项目负责人
2	乔 锋	正 高	水土保持	5178	技术负责人
3	张宇星	工程师	土木工程	7511	监测工程师
4	胡志远	工程师	水土保持	6519	监测工程师

1.3.2 监测点位布设

(1) 批复的监测方案

批复的监测方法包括调查法、定位观测法。监测频次在设计水平年内对工程区内布置的监测小区和对照小区进行监测，其中水蚀小区在施工期每年 4~9 月每月监测 1 次，20mm/d 暴雨时增加一次，全年监测频次不超过 8 次；风蚀侵蚀量主要在施工期每年的 4~9 月每月监测 1 次，大风（风力大于 17m/s）后增加一次，全年监测频次不超过 8 次。

表 1-2 批复的监测方案

时段	分区	点位	内容	频率	监测方法
施工建设期	主体工程区	发电引水系统	背景值监测、水土流失量监测，路基防护工程完好情况、效果	在项目区内未扰动区域监测一次背景值；水土流失面积变化和水土保持工程措施防护效果每1个月监测1次；施工期每年的4~9月每月对风蚀监测1次，全年监测不超过8次；水蚀侵蚀量在施工期每年4~9月每月监测1次，20mm/d暴雨时增加一次，全年监测不超过8次。	定位监测法
		拦河引水枢纽发电引水系统发电厂房	水土流失面积、拦挡防护工程数量、效果	水土流失面积变化和工程措施拦挡效果每3个月调查一次	调查法
	料场区	C1和C4-1料场	水土流失面积、拦挡防护工程数量、效果	水土流失面积变化和工程措施拦挡效果每3个月调查一次	调查法
	弃渣场区	6#弃渣场	背景值监测、水土流失量监测，路基防护工程完好情况、效果	在项目区内未扰动区域监测一次背景值；水土流失面积变化和水土保持工程措施防护效果每1个月监测1次；施工期每年的4~9月每月对风蚀监测1次，全年监测不超过8次；水蚀侵蚀量在施工期每年4~9月每月监测1次，20mm/d暴雨时增加一次，全年监测不超过8次。	定位监测法
		1#~7#弃渣场，1#~6#利用料堆放场	水土流失面积、拦挡防护工程数量、效果	水土流失面积变化和工程措施拦挡效果每3个月调查一次	调查法
	交通道路区	进场道路、1#~8#施工道路	水土流失面积、拦挡防护工程数量、效果	水土流失面积变化和措施效果每3个月调查一次	调查法
	施工生产生活区	5处施工生产生活区	水土流失面积、拦挡防护工程数量、效果	水土流失面积变化和工程措施拦挡效果每3个月调查一次	调查法

(2) 实际实施情况

本工程施工过程中的工程挖填及运输过程中车辆的碾压是造成水土流失的主要因素，因此监测的重点地段，也是本项目监测点布设处。本工程共设监测点7个，固定监测点3处，其中：主体工程区发电引水系统渠首处1个监测点，1#弃渣场布设1个监测点，主体工程区电站厂房南侧布设1个监测点；调查监测点4处，其中：4#弃渣场布设1个监测点，永临结合施工道路设2个监测点，水电十一局施工生产区设1个监测点。监测点位置及数量布置见表1-3。

表 1-3 监测点位置及数量布置见

监测分区	位置	监测部位	点位数量	监测方法	监测内容
------	----	------	------	------	------

监测分区	位置	监测部位	点位数量	监测方法	监测内容
主体工程拦河枢纽	渠首处	边坡	1	固定监测点 (测钎法)	水土流失量变化、植被损坏面积、对周边地区造成的危害,基础施工时水土保持措施布设情况及防治效果
弃渣场	2#弃渣场	边坡	1	固定监测点 (测钎法、无人机遥感)	水土流失量变化、弃渣量、水土保持措施布设情况及防治效果
主体工程电站厂房	泄水陡坡外侧	空地	1	固定监测点 (测钎法、无人机遥感)	水土流失量变化、临时措施布设情况
弃渣场	6#弃渣场	边坡	1	调查监测点 (无人机遥感、激光测距仪)	水土流失对项目区周边造成危害的方式、强度;项目建设过程中造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害
施工道路	永临结合道路	扰动区域	2	调查监测点 (测绳、激光测距仪)	水土流失类型、形式、面积、分布及强度;扰动区的土壤流失量
施工生产生活区	水电十一局施工生产生活区	营地	1	调查监测点 (激光测距仪、无人机)	气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素;施工建设对原地表、水土保持设施、扰动破坏面积和损毁情况;项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况

1.3.3 主要监测设施设备

根据监测工作,本项目投入的监测设施设备主要包括:用于遥感监测的无人机,用于测量扰动面积、弃渣场体积的全站仪,用于野外定点的手持GPS,用于测量距离、高度的激光测距仪,用于拍摄施工现场的数码相机,用于测量坡度的坡度仪,用于简易土壤流失观测场地插钎,用于办公的计算机、打印机。本项目主要的监测设施设备见表1-4。

表 1-4 本项目主要监测设施设备表

序号	设备名称	数量	规格、型号	用途、功能
1	激光测距仪	1	Leica DISTO	监测区域测量
2	全站仪	1	拓普康 7001	监测点定位
3	GPS 接受机	1	拓普康	监测点定位
4	简易气象站	1		风速降雨测定

5	电子台秤	2	DT6KA/ DT203	土样称重
6	数码照相机	1	佳能	现场取照
7	测绳、坡度仪	1		定点观测
8	钢钎	27		定点观测
9	皮尺	1		措施面积量测
10	钢卷尺	2		定点观测
11	无人机	2	大疆精灵 4	野外航拍影像采集

1.3.4 监测技术方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（施行）>的通知》（办水保〔2015〕139号）及批复的水土保持方案报告书规定的监测任务要求，为达到监测目的、完成监测任务，本监测工作采取搜集施工影像资料、监理资料、现场量测、调查和类比为主，并结合无人机遥感解译、地面观测和调查相结合的监测方法。

（1）无人机遥感监测

采用无人机拍摄图片资料，获取项目区遥感影像，利用 PIX4D mapper 专业化航拍无人机数据处理软件自动校准航拍影像，生成项目区 DSM 数据，以此为基础计算，获取扰动面积、措施面积、土壤侵蚀强度等信息。及时掌握施工扰动情况、植被恢复情况。

（2）实地调查监测

需要进行实地调查的项目有：

1) 地形、地貌变化情况，建设项目占用土地面积、扰动地表面积，工程挖方、填方数量等，一般采用分析设计资料，结合实地调查法进行；

2) 工程建设对项目区及周边地区可能造成的危害，对经济、社会发展的影响等评价采用实地调查法并结合实地测量等方法进行；

3) 对防治措施的数量和质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；拦渣、蓄水和保土效果；林草覆盖率、保存率、生长情况和覆盖度等采用实地样方调查进行。

（3）普查法

普查法是指定期对项目区全部占地进行一次普遍的调查，全面掌握项目建设进展和水土保持防治措施落实情况，并对发现的水土流失现象及时采取相应的应对措施。按时测量项目区扰动地表面积、损坏水土保持设施面积、临时堆土面积、植物措施面积等，可采用手持式 GPS 定位仪进行。

（4）资料收集法

在建设过程中的水土保持监测中，及时向设计单位、施工单位、监理单位收集相关水土保持的设计资料和施工资料，便于统计水土流失防治措施的施工质量和工程量。同时，及时向地方气象部门收集影响水土流失的气象因子资料，如降雨量、降雨历时、风速等。

项目试运行期防治措施的数量和质量，苗木成活率、保存率、生长情况及覆盖度，防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，采取实地调查及地面观测的方法进行全面调查。

1.3.5 监测阶段成果提交清理

2019 年 5 月开始，我中心技术人员对工程全线开展了全面的监测工作，自 2019 年 5 月起至 2024 年 6 月，在工程建设过程中，定期、不定期开展现场调查和监测活动，取得包括监测点的扰动土地面积、水土保持工程措施实施情况、施工期土壤侵蚀量、水土流失现状、植物措施实施情况、地形地貌、地质土壤、地面组成物质、坡度、坡长等水土流失因子资料。

工程建设期间，除受新冠疫情影响外，每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，每年的第一个月内报告送上一年的《生产建设项目水土保持监测年度报告》。

在监测过程中，2019 年 5 月编制完成了《新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持监测实施方案》，并报送建设单位；我单位在监测期内按照要求共编制完成了监测季度报告表 22 份，年度报告 5 份，全部报建设单位、自治区水利厅，由建设单位分别向各级水行政主管部门报送。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测主要包括项目扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况的情况。扰动土地情况主要采用收集资料和现场调查量测确定。先通过档案资料查阅的方法收集本项目水土保持方案、项目施工设计等有关资料，掌握项目施工工艺、施工进度，主体工程中具有水土保持功能的措施及水土保持方案中确定的各防治分区的水土占地和临时占地。

在施工期通过调查监测方法获取施工单位和主体监理单位对已完工项目和正在施工项目的施工占地面积统计资料，然后采用地面定点监测进行现场测量，主要采用激光测距仪、手持 GPS、皮尺、坡度仪等量测设备，对主体工程、取料场、弃土（渣）场、施工生产生活区等施工占地面积进行核实。同时对项目区施工前、施工中、施工后的遥感影像进行几期对比监测，进一步分析和界定项目扰动土地面积。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）场

取料场、弃土（渣）场的监测内容主要包括堆放场地的数量、位置、防治措施落实情况等。监测方法主要有实地量测法、地面观测法、遥感监测法和资料分析等监测方法。取料及弃渣方量通过收集工程主体监理及施工单位资料进行分析，结合实地抽样调查、丈量核查监测获得，实地量测是利用 GPS、皮尺、坡度尺等测量设备现场测量，遥感监测一方面通过项目区施工前、施工中、施工后的遥感影像进行几期对比监测，另一方面是采用无人飞机航拍，获取项目区遥感影像，利用 PIX4D mapper 专业化航拍无人机数据处理软件自动校准航拍影像，生成项目区 DSM 数据，以此为基础计算，获取扰动面积、措施面积、土壤侵蚀强度等信息。土壤流失量通过简易土壤流失观测场、坡面细沟观测场定位观测获得。

正在实施的取料场、弃土（渣）场方量、面积、水土保持措施监测频次为每月监测记录 1 次，毕库后取料场、弃土（渣）场水土保持措施监测频次每季度 1 次。

2.3 水土保持措施监测

水土保持措施监测主要包括工程措施、植物措施及临时防护工程等水土保持措施实施情况、开工与完工日期、位置尺寸、数量、林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行状况等。

水土保持工程措施实施数量、质量、运行状况通过收集施工单位、主体及水保监理资料，并结合实地抽样调查核实。实地调查主要采用皮尺、经纬仪等测量措施面积。对排水沟、护坡、挡渣墙、土地整治等工程措施的工程量、稳定性、效果、垮塌情况等。

植物措施监测采用典型样方或典型植株调查的方法。每一个样方重复 2~3 次，草本样方为 2m×2m，乔木样方为 10m×10m，小于样方调查规定面积的地块按实际面积监测。记录林草生长情况、成活率、保存率、覆盖度及自然植被恢复情况。选择典型样方。

表 2-1 水土流失防治措施总体布局表

防治分区		防治措施布局		
		工程措施	植物措施	临时措施
主体工程区	拦河枢纽	土地整治、排水沟、围堰拆除	/	袋装土拦挡、洒水降尘
	发电引水系统	土地整治、表土剥离、排水沟、边坡防护	撒播草籽	袋装土拦挡、苫盖、洒水降尘
	发电厂房	土地整治、表土剥离、场内排水、边坡防护	覆土、景观绿化	袋装土拦挡、苫盖、洒水降尘
料场区		削坡、土地整治、弃料回填	/	袋装土拦挡
弃渣场区	永久弃渣场	浆砌石挡渣墙、排水沟	/	洒水降尘
	利用料堆放场	土地整治	/	袋装土拦挡、洒水降尘
道路区	永久道路	排水沟	种植乔木	洒水降尘
	临时道路	/	/	洒水降尘
施工生活生产区		临建拆除、土地整治	/	苫盖、洒水降尘
工程永久办公区		土地整治	覆土、景观绿化	苫盖

2.4 水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、土壤流失量、取弃土（渣）场潜在土壤流失量和水土流失危害等。

水土流失主要影响因子背景监测通过全面调查和收集资料的方法，对项目区地形地貌、地面组成物质、植被、水文气象、土地利用现状、水土流失状况等因子基本情况监测，重点是土壤侵蚀背景值调查。

本工程建设期项目区水土流失类型为水力侵蚀、风力侵蚀。项目采用水土流失观测场法（测钎法）和坡面细沟观测法监测各阶段、各扰动地貌土壤流失量。布置简易观测场，布设测钎法观测点。

表 2-2 水土流失情况监测一览表

监测区块	监测内容	监测方法	监测频次
主体工程监测区 弃渣场监测区 施工道路监测区 施工生产生活监测区	水土流失面积	无人机遥感、测距仪	1 次/季度
	土壤流失量	测钎法、侵蚀沟	
	取料弃渣潜在土壤流失量	测钎法、侵蚀沟	
	水土流失灾害事件	无人机遥感	事件发生后1 周内完成监测
	遇暴雨、大风等情况	简易气象站	加测1 次

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 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 方案确定的防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书，新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土流失防治责任范围为 745.8hm²，其中项目建设区包括主体工程区、料场区、弃渣场区、道路区、施工生产生活区、水库淹没区，项目建设区面积 722.75hm²；直接影响区面积 23.05hm²。详见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案确定的防治责任范围表

防治责任范围	工程分区		占地面积 (hm ²)	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	备注
项目建设区	主体工程区	拦河引水枢纽	18.21	18.21		土石坝、泄洪建筑物、进水闸施工区实际征地
		发电引水系统	117.38	117.38		输水隧洞、输水渠道施工区实际征地
		厂房区	56.12	56.12		厂房区实际征地
	工程永久办公生活区		3.75	3.75		实际征地范围
	料场区		40.44		40.44	工程实际开采面积
	弃渣场区	永久弃渣场	157.99	157.99		弃渣实际征地
		利用料堆放场	11.24		11.24	临时堆料占地
	道路区	永久道路	9.63	9.63		道路实际征占地
		临时施工道路	18.1		18.1	
	施工生产生活区		15		15	施工企业及施工生活驻地实际征地
	水库淹没区		274.88	274.88		正常蓄水位时水库淹没范围
	小 计		722.75	637.97	84.78	
直接影响区	水库周边区		2.8			周边浸润影响面积
	移民安置区		18.5			生产安置用地
	专项设施改建区		1.75			专项设施改建用地

	小 计	23.05			
	合 计	745.8			

3.1.1.2 施工期防治责任范围监测结果

根据核查、现场调查结果，并分析了项目征占地资料，确定该项目实际扰动范围为 639.78hm²，其中永久征占地面积 569.26hm²，临时扰动面积 70.52hm²。

表 3-2 工程实际扰动面积表

防治分区		实际扰动	永久占地	临时占地
		(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)
主体工程区	拦河引水枢纽	17.21	17.21	
	发电引水系统	102.02	102.02	
	厂房区	50.4	50.4	
工程永久办公生活区		0.49	0.49	
料场区		39.45		39.45
弃渣场区	永久弃渣场	119.66	119.66	
	利用料堆放场	3.86		3.86
道路区	永久道路	4.6	4.6	
	临时施工道路	7.68		7.68
施工生产生活区		19.53		19.53
水库淹没区		274.88	274.88	
合计		639.78	569.26	70.52

3.1.1.3 水土流失防治责任范围变化及原因

2016 年 3 月 10 日，新疆维吾尔自治区水利厅批复了水土保持方案，该版批复的水保方案是在主体工程可行性研究阶段编制完成的，随之主体工程设计优化、施工组织优化，与工程实际建设过程情况相比存在一定变化。本次水土保持设施验收范围为工程实际扰动土地面积。表 3-3 为水土保持方案与实际扰动范围确定的项目建设区对比表，基本能准确反应项目建设全周期扰动面积的变化情况。

表 3-3 实际扰动范围与批复水土保持方案防治责任范围对比表

防治责任范围	工程分区		批复占地(hm ²)	实际扰动(hm ²)	增减变化(hm ²)
项目建设区	主体工程区	拦河引水枢纽	18.21	17.21	-1.0
		发电引水系统	117.38	102.02	-15.36
		厂房区	56.12	50.4	-5.72
	工程永久办公生活区		3.75	0.49	-3.26
	料场区		40.44	39.45	-0.99
	弃渣场区	永久弃渣场	157.99	119.66	-38.33
		利用料堆放场	11.24	3.86	-7.38
	道路区	永久道路	9.63	4.6	-5.03
		临时道路	18.1	7.68	-10.42
	施工生产生活区		15	19.53	4.53
	水库淹没区		274.88	274.88	0
	小计		722.75	639.78	-82.94
直接影响区	水库周边区		2.8	0	-2.8
	移民安置区		18.5	0	-18.5
	专项设施改建区		1.75	0	-1.75
	小 计		23.05	0	-23.05
合计			745.8	639.78	-106.02

从表 3-3 可以看出,批复的水土流失防治责任面积为 745.8hm²,实际项目建设中扰动范围为 639.78hm²,较批复的水土保持方案减少了 106.02hm²,具体变化原因如下:

(1) 主体工程区

主体工程区批复面积为 191.71hm²,实际扰动范围为 169.63hm²,减少 22.08hm²。其中拦河引水枢纽减少 1.0hm²,发电引水系统减少 15.36hm²,厂房区减少 5.72hm²。批复的水土保持方案编制以可行性研究报告为依据,各项数据均为估算,在项目施工图设计阶段精确细化各用地单元占地和空间布局,做出一些调整。按照国土部门批复,工程建设严格限定在用地的范围内,通过优化施工工艺,细化了场地布设,减少了地表扰动范围。

(2) 工程永久办公生活区

工程永久办公生活区批复面积为 3.75hm²,实际扰动范围为 0.49hm²,减少 3.26hm²。可研阶段设计按照鳌高水电站工程独立设置永久办公区,后因考虑鳌高水电站和恰木萨水电站隶属同一投资主体,且两个项目相距仅十几公里车程,后

经调整，鳌高水电站业务职能部门用房和恰木萨水电站共用，鳌高水电站仅保留少部分现场指挥办公区，减少了地表扰动范围。

（3）料场区

批复的水土保持方案设置 2 个砂石料场，占地面积 40.44hm^2 。实施阶段由于渠道（隧洞）开挖出渣可加工成砂石骨料，部分料源级筛选更为精细，局部的开采深度调整，因此仅启用一处砂石料场 C1，C4-1 料场未启用，在扰动面积严格控制，采区位置总体无变化的基础上，由可研阶段的 40.44hm^2 减少至 39.45hm^2 ，减少了地表扰动范围。

（4）弃渣场区

①永久弃渣场

批复的水土保持方案布设有弃渣场 7 处，占地面积 157.99hm^2 。批复的 1#弃渣场位于拦河引水枢纽下游左侧的滩地上，项目施工生产区及营地均布设于右岸，若启用该弃渣场则必须绕行，增修临时施工道路，增加临时占地，扩大扰动范围，故 1#弃渣场未启用。最终永久弃渣场区实际扰动面积 119.66hm^2 ，较批复的水土保持方案减少了 38.33hm^2 ，减少了地表扰动范围。

②利用料堆放场

批复的水保方案布设有临时利用料堆放场 6 处，占地面积 11.24hm^2 ，施工过程中临时堆料采取集中堆放或同永久弃渣场合并使用。批复的 1#利用料堆放场紧邻 1#弃渣场，同 1#弃渣场一样未启用。最终利用料堆放场实际扰动面积为 3.86hm^2 ，占地面积减少了 7.38hm^2 ，减少了地表扰动范围。

表 3-4 利用料堆放场概况表

序号	名称	位置	经纬度	占地面积 (hm^2)
1	2#利用料堆放场	2#弃渣场西南角	E:76°34'46.46" N:37°55'25.65"	0.96
2	3#利用料堆放场	渠道左岸临近 3#弃渣场	E:76°36'25.25" N:37°54'28.88"	0.65
3	4#利用料堆放场	4#弃渣场东北角	E:76°36'56.18" N:37°54'9.21"	0.34
4	5#利用料堆放场	5#弃渣场西侧	E:76°38'22.71" N:37°53'29.50"	0.59
5	6#利用料堆放场	6#弃渣场北侧	E:76°38'53.76" N:37°53'2.89"	1.32
合计				3.86

(5) 施工道路区

批复的水土保持方案中施工道路 27.8km，占地面积 27.73hm²。实施阶段，场内交通道路以便利施工、避免干扰、一路多用为原则，使场内物料方便、快捷的运达指定地点，对外运输道路利用原有道路，因此占地面积减少。根据工程现场实际利用情况，永临结合道路减少 5.03hm²，临时道路减少 10.42hm²，实际扰动面积为 12.28hm²，减少了地表扰动范围。详见表 3-10。

(6) 施工生产生活区

批复的水土保持方案共布设施工生产生活区 5 处，占地面积 15hm²。实施阶段，因施工组织设计变化，依据标段划分情况，按各标段配置钢筋加工厂、木材加工厂、机械修配站、混凝土拌和站、综合仓库以及施工生活区等，实际扰动面积 19.53hm²，较批复的水土保持方案增加 4.53hm²。详见表 3-11。

3.1.2 建设期扰动土地面积

通过现场测量并结合收集工程征占地范围资料，对工程建设扰动面积进行仔细核查，2019年3月全面开工，同年8月工程施工期建设扰动面积达到峰值 639.78hm²。

3.2 取料场监测结果

3.2.1 设计取料场情况

批复水土保持方案中设置 2 个取料场，占地面积 40.44hm²。分别为 C1、C4-1 砂砾料场，砂砾石料特性表如下。

表 3-5 取土场概况表

料场名称	位 置	占地面积	厚度 (m)		储量 (万 m ³)	
		(hm ²)	有用层	无用层	有用层	无用层
C1 料场	上坝址下游 0.5~2.0km 河道右岸下游河床及河漫滩	40.44	1.0	4.0	90	360
C4-1 料场	枢纽上游河床及河漫滩，距枢纽约 0.54~2.67km	4.4	0.5	5.0	20	100

注：C4-1 砂砾石料场面积 4.4hm² 全部位于库区淹没范围内，扣除重复占地后不再统计。

3.2.2 取料场位置及占地面积监测结果

根据水保监理资料及现场实际情况，实施阶段取料场数量为 1 个，位置总体无变化。

表 3-6 实际发生取料场统计情况表

料场名称	位置	扰动面积	取料深度	取料方量	变化情况
		(hm ²)	(m)	(万 m ³)	
C1 料场	E: 76° 34' 22.15" N: 37° 55' 36.02"	39.45	5	203.1	占地面积、取料量基本未发生变化
C4-1 料场		/	/	/	未启用

3.2.3 取料场设置对比分析

批复的水保方案中设置取料场 2 处，占地面积 40.44hm²，C1 料场在水库淹没区，未重复计列占地面积。实施阶段取料场 1 处，占地面积 39.45hm²。取料场数量、位置均未发生变化，占地面积较批复水土保持方案减少了 0.99hm²。

本工程取料场变化原因：①实施阶段对渠道（隧洞）开挖料进行充分筛选，提高可利用量的比例，部分土石方以挖作填解决不足用料；②实施阶段优化施工组织，控制扰动面积，在满足施工需求的情况下，尽量减少对地表破坏面的扩大。因此料场开采面积减小，位置总体无变化。

3.3 弃土（渣）场监测结果

3.3.1 设计弃土（渣）场情况

批复的水土保持方案中永久弃渣场和利用料堆放场合并设计，共布设弃渣场 7 处，占地面积为 169.23hm²。弃渣 867.45 万 m³（松方为 1142.49 万 m³）。

表 3-7 弃渣场设置概况表

序号	名称	弃渣量		利用料方量 (万 m ³)	占地面积	备注
		松方(万 m ³)	自然方(万 m ³)		(hm ²)	
1	1#弃渣场及 1#利用料堆放场	43.21	32.81	21.15	7.03	枢纽左岸下游台地
2	2#弃渣场及 2#利用料堆放场	277.53	210.72	28.61	32.56	5#道路北侧
3	3#弃渣场及 3#利用料堆放场	33.75	25.62	11.61	5.26	渠道左侧，3#冲沟左岸

4	4#弃渣场及 4#利用料堆放场	133.88	101.65	29.46	19.86	沿渠线右侧，就近布置
5	5#弃渣场及 5#利用料堆放场	82.41	62.57	16.55	12.01	
6	6#弃渣场及 6#利用料堆放场	317.09	240.75	92	46.79	
7	7#弃渣场	254.63	193.33		45.72	尾水渠沿线两侧阶地
合计		1142.49	867.45	199.38	169.23	

3.3.2 弃土（渣）场监测结果

根据《新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持方案报告》文件及现场实际情况，实际发生弃渣场共 6 处，占地面积 119.66hm²，共堆放弃渣 695.56 万 m³。弃渣场详细情况见下表所列。

表 3-8 实际发生弃渣场统计情况表

序号	渣场编号		经纬度	渣场等级	弃渣总量（万 m³）	最大堆渣高度（m）	占地面积（hm²）	位置变化情况
1	2#弃渣场	2#-1 弃渣场	E:76°34'54.78" N:37°55'23.01"	3 级	210.3	8.84	2	同批复的水土 保持方案相比， 基本无变化
2		2#-2 弃渣场	E:76°35'20.35" N:37°55'18.38"	3 级		15.16	18.24	
3	3#弃渣场	3#-1 弃渣场	E:76°36'6.43" N:37°54'47.00"	4 级	49.46	29.5	2.28	
4		3#-2 弃渣场	E:76°36'5.94" N:37°54'47.26"	4 级		33.53	1.97	
5	4#弃渣场		E:76°36'51.39" N:37°54'8.97"	4 级	72.98	17.46	15.66	
6	5#弃渣场	5#-1 弃渣场	E:76°37'46.85" N:37°53'38.01"	5 级	25.11	17.72	5.27	
7		5#-2 弃渣场	E:76°38'13.31" N:37°53'27.14"	5 级	28.81	17.2	4.11	
8	6#弃渣场	6#-1 弃渣场	E:76°38'35.67" N:37°53'15.81"	3 级	202.18	16.79	2.44	
9		6#-2 弃渣场	E:76°38'32.84" N:37°53'18.11"	3 级		20.38	20.4	
10		6#-3 弃渣场	E:76°38'31.85" N:37°53'19.01"	3 级		18.45	16.2	
11	7#弃渣场	7#-1 弃渣场	E:76°39'29.63" N:37°53'40.91"	4 级	81.4	4.38	23.79	
12		7#-2 弃渣场	E:76°39'27.08" N:37°53'37.68"	5 级	25.35	7.69	7.3	
合计					695.56		119.66	

注: 1#弃渣场未启用。

3.3.3 弃土（渣）量对比分析

批复的水土保持方案设置弃渣场 7 处，占地面积为 169.23hm²。弃渣 1142.49 万 m³。实际发生弃渣场 6 处，占地面积 119.66hm²，共堆放弃渣 695.56 万 m³。相比较渣场数量减少 1 处，占地面积减少 38.33hm²。

变化主要原因：①批复的水保方案中 1#弃渣场位于引水枢纽左岸河滩上，通往 1#弃渣场的临时道路修建绕行，增加额外占地面积，也受河道汛期的影响，故该弃渣场在本工程建设全周期均未启用。②项目整体弃方量减少，渣场面积相应减少。

3.4 土石方流向情况监测结果

3.4.1 设计土石方平衡情况

批复的水土保持方案报告，土石方开挖 1126.92 万 m³，填方 480.77 万 m³，弃方总量 867.45 万 m³。

3.4.2 实际土石方平衡情况

本工程实施阶段土石方开挖 1163.42 万 m³，土石方回填 264.76 万 m³，借方量 203.1 万 m³，弃渣量 695.56 万 m³。土石方平衡详细情况见下表所列。

表 3-9 土石方情况统计表 单位: 万 m³

建筑物名称	开挖量	回填量								借方		弃渣	
		引水枢纽	输水渠道土方回填	输水渠道砂砾石填铺	压力前池及泄水陡坡	高压管道	厂房及尾水渠	导流建筑物	合计	方量	来源	方量	去向
引水枢纽	78.58	1.48		17.88					19.36	24.25	C1 取料场	34.97	2#弃渣场
输水隧洞	19.95			6.59					6.59	2.76		10.6	3~5#弃渣场
输水渠道	490.58		22.99	89.49					112.48	80.12		297.98	2~7#弃渣场
压力前池及泄水陡坡	144				28.55				28.55	17.88		97.57	7#弃渣场
高压管道	56.03			3.54		9.78			13.32	17.89		24.82	6~7#弃渣场
发电厂房	94.05			36.24					36.24	28.65		29.16	6~7#弃渣场
尾水渠	236.05			24	13.68				37.68	24.95		173.42	6~7#弃渣场
导流建筑物	44.18							10.54	10.54	6.6		27.04	6~7#弃渣场
合计	1163.42	1.48	22.99	177.74	42.23	9.78	0	10.54	264.76	203.1		695.56	

注: C1 料场开采料先进行筛分, 少量不符合级配要求的废弃。

3.4.3 土石方变化原因分析

本项目实际土石方与水保方案土石方存在如下变化:土石方开挖量增加了 36.5 万 m^3 , 填方减少了 12.91 万 m^3 , 弃渣量减少了 171.89 万 m^3 。变化的主要原因: 可研阶段以估算为主, 实施阶段引水渠道、压力前池、泄水陡坡等修筑及开挖土石方量均有变化, 开挖利用料量增加, 弃渣量减少, 根据实际情况调整。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 施工道路监测

实施阶段, 场内交通道路以便利施工、避免干扰、一路多用为原则, 使场内物料方便、快捷的运达指定地点。根据工程现场实际利用情况, 永临结合道路减少 5.03hm^2 , 临时道路减少 10.42hm^2 , 实际扰动面积为 12.28hm^2 。

表 3-10 施工道路区

道路编号	起止位置	长度(km)	行车道宽度(m)	占地面积(hm^2)	路面类型	道路等级	备注
进场路前段	霍什拉甫乡加油站~艾亚河桥东侧	0.4	6	0.24	砾石路面	场内三级	新建, 永久道路
进场路后段	霍什拉甫乡村内道路~压力管道侧	3.9	6	2.34	砾石路面	场内三级	新建, 永久道路
1#	村内现有道路~枢纽引水闸	5.8	6.5	3.77	砾石路面	场内三级	新建, 临时道路
2#	4#路~输水渠道桩号1+795m处	0.8	6.5	0.52	砾石路面	场内三级	新建, 临时道路
3#	村内现有道路~4#生产生活区	0.4	6.5	0.26	砾石路面	场内三级	新建, 临时道路
4#	进场道路后段末端~3#砂石加工厂	0.9	6.5	0.59	砾石路面	场内三级	新建, 永久道路
5#	8#道路~厂房安装间	0.27	7	0.19	砾石路面	场内三级	新建永久道路
6#	枢纽区右岸~生产生活区	0.5	6.5	0.33	砾石路面	场内三级	新建, 临时道路
7#	5#道路隧洞进口~2#--1弃渣场	0.386	6	0.23	砾石路面	场内三级	新建, 临时道路
8#	前池至渠道桩号4+755处	3.89	6	2.33	砾石路面	场内三级	新建, 临时道路
9#	营地至永久进场路	0.41	6	0.25	砾石路面	场内三级	新建, 临时道路
施工便道		2.06	6	1.24			新建, 临时道路
合计				12.28			

3.5.2 施工生产生活区监测

实施阶段，因施工组织设计变化，依据标段划分情况，按各标段配置钢筋加工厂、木材加工厂、机械修配站、混凝土拌和站、综合仓库以及施工生活区等，实际扰动面积 19.53hm^2 ，较批复的水土保持方案增加 4.53hm^2 。

表 3-11 施工生产生活区

编号	位置	实际面积 (hm^2)	批复面积 (hm^2)	增减变化 (hm^2)
1#施工生产生活区	枢纽区下游 0.2km 右岸阶地上	3	(3)	3
2#施工生产生活区	枢纽区下游 0.5km 右岸阶地上	3.5	3.5	0
3#施工生产生活区	引水渠道桩号 K2+400m 右侧	3	3	0
4#施工生产生活区	引水渠道桩号 K5+300m 右侧	4.5	4.5	0
5#施工生产生活区	厂房左侧阶地上	5.53	5	1.53
合 计		19.53	15	4.53

注：①批复的水土保持方案中 1#施工生产生活区位于淹没区，其占地面积计入淹没区，实际 1#施工生产生活区布设于枢纽区下游 0.2km 右岸阶地上，扰动面积单独计列。②5#施工生产生活区除钢筋加工场、混凝土拌合站及生活区外，额外布设有机修配站、综合仓库等，为项目整体服务，面积增加 1.53hm^2 。

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。通过实地量测并结合资料分析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

方案设计的工程措施主要有：主体工程区设计了土地整治、排水沟、围堰拆除、表土剥离、边坡防护；取料场区设计了削坡、土地整治；弃渣场区设计了浆砌石挡渣墙、排水沟、土地整治；道路区设计了排水沟；施工生产生活区设计了临建拆除、土地整治；工程永久办公区设计了土地整治。水土保持工程措施设计情况见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程措施设计情况表

防治分区		工程措施							
		土地整治 (hm ²)	表土剥离 (万 m ³)	土方 开挖 (m ³)	土方回 填(万 m ³)	浆砌石 (m ³)	预制板 (m ³)	填筑砂 砾石(万 m ³)	铅丝笼护 坡(m ³)
主体工程区	拦河引水枢纽	3.0		19.55					
	发电饮水系统	20	0.15						
	发电厂房	15	0.9	810			246		
料场区		44.84			15			1.44	2000
弃渣场区	永久弃渣场			6850	0.09	4921	971		
	利用料堆放场	11.24							
交通道路区				1536.4		834			
施工生产生活区		18	1.7						
工程永久办公生活区		1.0							
合计		113.08	2.75	7679.55	15.09	5755	1217	1.44	2000

4.1.3 工程措施实施情况

根据现场实地监测，并结合设计报告，收集施工单位、监理单位等的相关资料，水土保持工程措施于 2019 年 3 月随主体工程同步开始实施，主体工程区完成

土地整治 40hm²，表土剥离 1.1 万 m³，排水沟开挖量 810m³，围堰拆除 19.55 万 m³。料场区完成土地整治 39.45hm²，土方回填 10 万 m³。弃渣场区完成浆砌石挡墙修建长度 17200m，浆砌石用量 3.2374 万 m³，土方开挖 2.78 万 m³，土方回填 1.56 万 m³；修建排水沟长度 7275m，浆砌石用量 3678m³；钢筋石笼拦挡 2524.5m³，土地整治 15.47hm²。道路区完成排水沟长度 442m，混凝土量 68.78m³。施工生产生活区完成土地整治 19.53hm²，表土剥离 1.7 万 m³。工程永久办公生活区完成土地整治 0.23hm²。本项目水土保持工程措施完成情况见表 4-2 中所列。

表 4-2 水土保持工程措施完成情况表

防治分区	措施类型	单位	实际完成
主体工程区	土地整治	hm ²	40
	表土剥离	万 m ³	1.1
	排水沟开挖	m ³	810
	预制板	m ³	246
	围堰拆除	万 m ³	19.55
料场区	土地整治	hm ²	39.45
	土方回填	万 m ³	10
弃渣场区	浆砌石挡墙	m ³	32374
	浆砌石排水沟	m ³	3678
	土方开挖	m ³	27800
	土方回填	m ³	15600
	土地整治	hm ²	15.47
	钢筋石笼拦挡	m ³	2524.5
道路区	长度	m	442
	混凝土量	m ³	68.78
施工生产生活区	土地整治	hm ²	19.52
	表土剥离	万 m ³	1.7
工程永久办公生活区	土地整治	hm ²	0.23

(1) 主体工程区

主体工程区包括主体工程主要由拦河引水枢纽、发电引水系统、电站厂房等建（构）筑物及场内道路、管理用房、场内硬化等永久占地范围，施工结束后，除建（构）筑物占地外，对永久占地范围内的空地进行了土地整治。经统计，主体工程区完成的工程措施量包括土地整治 40hm²，表土剥离 1.1 万 m³，修建排水沟

土方开挖 810m³，预制板使用 246m³。土地整治、表土剥离的实施对保证后期绿化成活率、发挥植物措施效果具有重要作用。

(2) 料场区

本工程料场位于河滩地内，且 C1 料场位于水库蓄水淹没范围内。主体设计料场根据施工进度分期分区开采，后期开采的筛分弃料，可直接回填至前期已形成的料坑内。经统计，料场区实施的工程措施量为土地整治 39.45hm²，土方回填 10 万 m³。

(3) 渣场区

渣场闭库后，在对渣坡脚修建了浆砌石挡墙起到拦挡渣体和稳定坡脚的作用。工程措施实施后，对堆渣坡面、渣体顶面进行土地整治。经统计，弃渣场共实施浆砌石挡墙 3.2374 万 m³，钢筋石笼拦挡 2524.5m³，土方开挖 2.78 万 m³，土方回填 1.56 万 m³；修建排水沟长度为 7275m，浆砌石用量为 3678m³；施工结束后进行了土地整治 15.47hm²。

表 4-3 弃渣场工程措施量表

序号	名称		浆砌石挡墙		排水沟	
			长度 (m)	方量 (m ³)	长度 (m)	方量 (m ³)
1	2#弃渣场	2-1#弃渣场	697	1300	/	/
2		2-2#弃渣场	1982	2855	/	/
3	3#弃渣场	3-1#弃渣场	639	920	/	/
4		3-2#弃渣场	212	663	172	69
5	4#弃渣场		2005	7016	1893	1032
6	5#弃渣场	5-1#弃渣场	1088	3401	555	675
7		5-2#弃渣场	1312	4099	686	278
8	6#弃渣场	6-1#弃渣场	321	1005	/	/
9		6-2#弃渣场	1325	1913	/	/
10		6-3#弃渣场	1301	1873	674	276
11	7#弃渣场	7-1#弃渣场	2796	3246	1651	677
12		7-2#弃渣场	3522	4083	1645	671
13	合计		17200	32374	7275	3678

(4) 道路区

道路区包括施工期临时道路和运行期的永久道路，永久道路区设置浆砌石排水边沟。经统计，本区完成的工程措施量为长度 442m，混凝土 68.78m³。

(5) 施工生产生活区

临时施工区使用结束后，拆除建筑物及硬化面，并进行土地恢复至原有使用

功能，采取的措施主要是土地整治。经统计，本区完成的工程措施量为土地整治 19.52hm²，表土剥离 1.7 万 m³。

(6) 工程永久办公生活区

工程建设施工结束后，对永久建筑物周边空地进行土地整治。经统计，本区完成的工程措施量为土地整治 0.23hm²。

表 4-4 设计值与实际实施工程措施对比

分区	措施类型	单位	设计措施量	实际完成	增减变化
主体工程	排水沟	m ³	246	246	0
	围堰拆除	万 m ³	19.55	19.55	0
	土地平整	hm ²	38	40	2
	表土剥离	万 m ³	1.05	1.1	0.05
料场	土地平整	hm ²	44.84	39.45	-5.39
	土方回填	万 m ³	15	10	-5
	防洪堤填筑砾石	万 m ³	1.44	0	-1.44
	防洪堤钢筋笼护坡	m ³	2000	0	-2000
弃渣场	土地平整	hm ²	11.24	15.47	4.23
	土方开挖	m ³	6850	27800	20950
	土方回填	m ³	932	15600	14668
	混凝土挡墙	m ³	3950	0	-3950
	浆砌石排水沟	m ³	0	3678	3678
	浆砌石挡墙	m ³	0	32374	32374
	钢筋石笼	m ³	0	2524.5	2524.5
	预制板初衬	m ³	971	0	-971
施工生产 生活区	土地平整	hm ²	18	19.52	1.52
	表土剥离	万 m ³	1.7	1.7	0
工程永久办 公生活区	土地平整	hm ²	1	0.23	-0.77
交通 道路区	浆砌石排水沟	m ³	834	0	-834
	混凝土排水沟	m ³	0	66	66

图 4-1 水土保持工程措施照片表

	
浆砌石挡墙	排水沟
	
弃渣场刷坡	
	
围堰刷坡	

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施监测方法

植物措施通过实地量测和资料分析的方法进行监测。结合水土保持方案报告书、总平面布置图，定期现场调查监测，了解植物措施现场实施面貌；通过收集、查阅施工单位和监理单位的施工月报、计量支付报表和质量评定等资料，确认植物措施实施的工程量和质量情况；通过现场样方测量，确定植被覆盖、郁闭情况。

4.2.2 植物措施设计情况

方案设计的植物措施主要有：主体工程区发电引水系统扰动区域撒播草籽，发电厂房种植乔木、灌木及草坪；道路区覆土、种植乔木；工程永久办公生活区覆土、种植乔木、灌木及草坪。水土保持植物措施设计情况见表 4-5。

表 4-5 水土保持植物措施设计情况表

防治分区		植物措施				
		覆土 (万 m ³)	种植乔木 (株)	种植灌木 (株)	种植 草坪 (hm ²)	撒播 草籽 (hm ²)
主体工程区	拦河引水枢纽					
	发电引水系统					20
	发电厂房	0.4	1800	2000	0.5	
料场区						
弃渣场区	永久弃渣场					
	利用料堆放场					
道路区		0.05	2000			
施工生产生活区						
工程永久办公生活区		0.6	3600	3500	1.0	
合计		1.05	7400	5500	1.5	20

4.2.3 植物措施实施情况

根据现场实地监测，并结合设计单位，收集施工单位、监理单位等的相关资料，水土保持植物措施于 2020 年 5 月起开始逐步实施，主体工程区实施覆土 1.08 万 m³，栽植乔木 7050 株、灌木 2048 株，引水渠道沿线撒播草籽 3.92hm²；料场区实施撒播草籽 0.17hm²；弃渣场区实施覆土 1.71 万 m³，栽植灌木 850 株，撒播草籽 14.82hm²；工程永久办公生活区覆土 0.01 万 m³，栽植乔木 11 株。水土保持

植物措施实际完成情况见表 4-6。

表 4-6 水土保持植物措施完成情况表

防治分区	措施类型	单位	实际完成
主体工程区	覆土	万 m ³	1.08
	种植乔木	株	7050
	种植灌木	株	2048
	撒播草籽	hm ²	3.92
料场区	撒播草籽	hm ²	0.17
弃渣场区	覆土	万 m ³	1.71
	种植灌木	株	850
	撒播草籽	hm ²	14.82
工程永久办公生活区	覆土	万 m ³	0.01
	种植乔木	株	11

(1) 主体工程区

主体工程区植物措施建设的位置包括：①电站厂房管理区种植乔木，树种为新疆杨、槐树、杏树、核桃树等，兼有灌木，树种有沙棘、榆叶梅，种植在永久建筑物外围；②为保证本工程的安全运行，工程沿线采取撒播草籽方式，为缩短工程沿线植被自然恢复的周期，草种选择当地适生耐旱草种。经统计，主体工程区种植乔木约 7050 株，灌木约 2048 株，撒播草籽 3.92hm²，覆土 1.08 万 m³。

(2) 料场区

料场区取料结束后，对筛分料区进行回填平整，并进行撒播草籽绿化，绿化面积为 0.17hm²。

(3) 弃渣场区

弃渣场堆渣结束后，对弃渣顶部进行了平整覆土并人工撒播草籽和栽植红柳等措施，进行了绿化。经统计弃渣场绿化面积为 14.82hm²，覆土 1.71 万 m³，栽植红柳 850 株。

(4) 工程永久办公生活区

工程永久办公生活区建成后，对场地内部分裸露区域进行植被恢复，栽植少量法桐，起到对小范围的场内简单美化效果，共栽植法桐 11 株，覆土 0.01 万 m³。

表 4-7 设计值与实际实施植物措施对比

分区	措施类型	单位	设计措施量	实际完成	增减变化
主体工程区	覆土	万 m ³	0.4	1.08	0.68
	种植乔木	株	1800	7050	5250
	灌木	株	2000	2048	48
	草坪	hm ²	0.5	0	-0.5
	撒播草籽	hm ²	20	3.92	-16.08
料场区	撒播草籽	hm ²	0	0.17	0.17
弃渣场区	覆土	万 m ³	0	1.71	1.71
	灌木	株	0	850	850
	撒播草籽	hm ²	0	14.82	14.82
交通道路区	覆土	万 m ³	0.05	0	-0.05
	种植乔木	株	2000	0	-2000
办公永久生活区	覆土	万 m ³	0.6	0.01	-0.59
	乔木	株	3600	11	-3589

图 4-2 水土保持植物措施照片表

	
栽植乔木	框格内植草
	
渣场边坡绿化	
	
泄水陡坡外侧绿化	

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 临时措施监测方法

临时措施监测以水土保持方案为依据，结合实际施工进度、施工部位和施工工艺，通过场地巡查和实地量测方式获取临时措施工程量数据。

4.3.2 临时措施设计情况

方案设计的临时防护措施主要有：袋装土拦挡、防尘网苫盖、洒水等措施。水土保持临时措施设计情况见表 4-8。

表 4-8 水土保持临时措施设计情况表

防治分区		临时措施		
		袋装土拦挡 (m^3)	防尘网苫盖 (hm^2)	洒水 (m^3)
主体工程区	拦河引水枢纽	1350		
	发电饮水系统	1500	0.5	
	发电厂房	900	0.5	5000
料场区		1800		
弃渣场区	永久弃渣场			
	利用料堆放场	1500		1500
道路区				32000
施工生产生活区			0.5	3600
工程永久办公区			0.2	500
合计		7050	1.7	42600

4.3.3 临时措施实施情况

本项目在施工过程中，主要做了袋装土拦挡、临时苫盖、洒水等措施。实际完成的水土保持临时措施情况见表 4-9。

表 4-9 水土保持临时措施完成情况表

防治分区	措施类型	单位	实际完成
主体工程区	袋装土拦挡	m^3	3750
	防尘网苫盖	hm^2	3.05
	洒水抑尘	m^3	5000
料场区	袋装土拦挡	m^3	3545
弃渣场区	袋装土拦挡	m^3	900

	洒水抑尘	m ³	1500
道路区	洒水抑尘	m ³	32000
施工生产生活区	防尘网苫盖	hm ²	2.8
	洒水抑尘	m ³	11200
工程永久办公生活区	洒水抑尘	m ³	1170

表 4-10 设计值与实际实施临时措施对比

分区	措施类型	单位	设计措施量	实际完成	增减变化
主体工程区	袋装土拦挡	m ³	3750	3750	0
	防护网苫盖	hm ²	1	3.05	2.05
	洒水	m ³	5000	5000	0
料场区	袋装土拦挡	m ³	1800	3545	1745
弃渣场区	袋装土拦挡	m ³	1500	900	-600
	洒水	m ³	1500	1500	0
交通道路	洒水	m ³	32000	32000	0
施工生产生活区	防尘网苫盖	hm ²	0.5	2.8	2.3
	洒水	m ³	3600	11200	7600
工程永久办公生活区	防尘网苫盖	hm ²	0.2	0	-0.2
	洒水	m ³	500	500	0

图 4-3 水土保持临时措施照片表

	
防尘网苫盖、袋装土拦挡	
	
袋装土拦挡	洒水降尘
	
防尘网苫盖	

4.4 水土保持防治措施防治效果

工程能够按照水土保持“三同时”制度实施各项防治措施，水土保持设施建设与主体工程建设基本实现了“三同时”。

(1) 项目选择了适宜的水土流失工程防治措施，主体工程因地制宜采用种植乔灌木、撒播草籽、土地整治、表土剥离及覆土等多种防护措施，各项措施布局合理，质量可靠，防治效果明显，弃渣场也采用了浆砌石挡墙、排水沟、洒水降尘、防尘网苫盖，既有效防治了水土流失，又保证了渣场的稳定安全运行。

(2) 按照水土保持方案要求，实施了水土保持植物措施，在厂房管理区植乔灌木、撒草籽，引水渠沿线植草等绿化措施。主体工程区所有的绿化措施在栽种前都进行了场地平整和覆土，经过多轮反复种植，大力绿化，现状林草措施的成活率大大提高，林草成活率可达到 95%以上，从而有效地防止了水土流失。总体上，所采取的植物措施成活率、保存率基本达到规范和设计要求，防治效果明显。

(3) 施工过程中临时排水沟、编织土袋拦挡、临时苫盖等临时防治措施的及时实施有效控制了施工过程中的人为新增水土流失，起到了很好的防治作用。

总之，本项目完成了水土保持措施防治任务，水土保持工程措施、植物措施、临时防治措施布局基本合理，防治效果明显，既有效控制和减少了项目建设期的人为水土流失，又改善了项目区的生态环境。

5 水土流失情况监测

5.1 水土流失面积

工程扰动土地面积包括项目建设区内工程开挖、回填、占压等施工活动扰动地表的实际面积，根据各阶段水土流失面积的监测结果，扰动面积为 364.9hm²，2019 年至 2023 年施工期间，施工过程中扰动面积增加，施工活动扰动频繁，水土流失加剧。随着部分场地硬化，同时按照批复的水土保持方案落实防护措施，施工期间，水土流失可以得到有效控制。扰动面积见表 5-1。

表 5-1 不同阶段水土流失面积监测结果汇总表 单位：hm²

防治分区		实际扰动	逐年扰动面积					
			2019	2020	2021	2022	2023	2024
主体工程区	拦河引水枢纽	17.21	17.21	17.21	17.21	17.21	17.21	17.21
	发电引水系统	102.02	102.02	102.02	102.02	102.02	102.02	102.02
	厂房区	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4
工程永久办公生活区		0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
料场区		39.45	12.13	39.45	39.45	39.45	39.45	39.45
弃渣场区	永久弃渣场	119.66	119.66	119.66	119.66	119.66	119.66	119.66
	利用料堆放场	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86
道路区	永久道路	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
	临时施工道路	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68
施工生产生活区		19.53	19.53	19.53	19.53	19.53	19.53	19.53
合计		364.9	337.58	364.9	364.9	364.9	364.9	364.9

注：施工期扰动面积扣除淹没区面积。

5.2 水土流失量

5.2.1 各阶段土壤流失量分析

5.2.1.1 原地貌土壤流失量

项目区地表以砾类土为主，夹杂有大粒径块石，局部低洼地有稀疏的旱生植被生长，植被盖度平均不足 5%。根据工程区的气象、地表组成、植被覆盖度等自然环境状况，结合全疆第三次水土流失普查结果与叶尔羌河流域水土流失类型图，综合判断鳌高水电站工程项目区原生地表土壤侵蚀强度属于轻度水力侵蚀、轻度风力侵蚀，原生地貌土壤侵蚀模数为 1500t/km²·a。依据土壤侵蚀分类标准，容许土壤流失量为 1500t/km²·a。

5.2.1.2 施工期土壤流失量

本项目采用简易水土流失观测场法和坡面细沟观测法相结合观测了项目区扰动地貌、实施防治措施后地貌的土壤流失强度。

(1) 简易水土流失观测场法

在重点样区内选择样地，将直径 0.5~1cm、长 50~100cm 的钢钎按一定距离沿垂直方向打入地面，钢钎呈品字形布设，并沿地表给钢钎涂上红漆，编号登记入册。按编号测量侵蚀厚度，并在样地内取土样测得土壤容重，进而可计算出土壤侵蚀模数。

计算公式为：

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中：

A—土壤侵蚀量（ m^3 ）；

Z—侵蚀厚度（mm）；

S—水平投影面积（ m^2 ）；

θ —斜坡坡度值

(2) 坡面侵蚀沟观测法

采用简易的沟槽法进行水蚀监测。在选择好的重点监测地区边坡的水蚀采用简易坡面量测，测量坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，典型场次降雨或多降雨后的侵蚀沟体积。具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为 $100m^2$ ）的侵蚀沟数量、深度、长度进行量算，同时测量坡面的面蚀，确定边坡的土壤水蚀量。坡面细沟观测记录表详见 5.2-3。

计算公式如下：

$$\text{侵蚀量} = (\text{细沟侵蚀量} + \text{浅沟侵蚀量}) \times (1 + 30\%)$$

$$\text{细沟侵蚀量} = a \times h \times L \times n \times r$$

$$\text{浅沟侵蚀量} = (a + b) \times h \times L \times n \times r / 2$$

$$\text{侵蚀模数} = \text{侵蚀量} \times 10^6 / (\text{侵蚀年限} \times \text{投影面积})$$

a、b—侵蚀沟上、下底宽度（cm）；

h—侵蚀沟深度（cm）；

L—侵蚀沟长度（cm）；

n—侵蚀沟条数

r —土壤容重， t/m^3 。

简易水土流失观测场法和坡面侵蚀沟观测法布设固定监测点，观测时段为2019年至2023年的汛期5月~10月。从观测资料可见，施工期项目区未发生重大水土流失。经过对2019年至2023年施工期间及2024年运行期间的历年观测数据的整理，根据计算公式和观测数据，计算获得施工期扰动地貌各监测单元土壤侵蚀模数，施工期土壤流失量 = Σ 项目建设区面积 $\times$ 扰动后土壤侵蚀模数 $\times$ 施工时段，项目区施工期土壤流失量详见表5-2。

表 5-2 施工期土壤流失量表

时间	防治分区		扰动面积 (hm^2)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	原地貌侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	施工期 (a)	施工期水土流失量 (t)	背景流失量 (t)	新增流失量 (t)
2019 年度	主体工程区	拦河引水枢纽	17.21	6300	1500	0.75	1084.23	258.15	826.08
		发电引水系统	102.02	6500	1500	0.75	6631.3	1530.3	5101
		厂房区	50.4	6500	1500	0.75	3276	756	2520
	料场区		12.13	7500	1500	0.75	909.75	181.95	727.8
	弃渣场区	永久渣场	119.66	8150	1500	0.75	9752.29	1794.9	7957.39
		利用料堆放场	3.86	8300	1500	0.75	320.38	57.9	262.48
	道路区	临时道路	4.6	6600	1500	0.75	303.6	69	234.6
		永久道路	7.68	6600	1500	0.75	506.88	115.2	391.68
	施工生产生活区		19.53	6000	1500	0.75	1171.8	292.95	878.85
	工程永久办公生活区		0.49	6600	1500	0.75	32.34	7.35	24.99
	小计		337.58				23988.57	5063.7	18924.87
2020 年	主体工程区	拦河引水枢纽	17.21	4500	1500	1	774.45	258.15	516.3
		发电引水系统	102.02	4500	1500	1	4590.9	1530.3	3060.6
		厂房区	50.4	4500	1500	1	2268	756	1512
	料场区		39.45	6300	1500	1	2485.35	591.75	1893.6
	弃渣场区	永久渣场	119.66	6800	1500	1	8136.88	1794.9	6341.98
		利用料堆放场	3.86	6500	1500	1	250.9	57.9	193
	道路区	临时道路	4.6	3000	1500	1	138	69	69
		永久道路	7.68	3000	1500	1	230.4	115.2	115.2

	施工生产生活区		19.53	2600	1500	1	507.78	292.95	214.83
	工程永久办公生活区		0.49	3000	1500	1	14.7	7.35	7.35
	小计		364.9				19397.36	5473.5	13923.86
2021 年	主体工程区	拦河引水枢纽	17.21	5500	1500	1	946.55	258.15	688.4
		发电引水系统	102.02	5600	1500	1	5713.12	1530.3	4182.82
		厂房区	50.4	5000	1500	1	2520	756	1764
	料场区		39.45	8200	1500	1	3234.9	591.75	2643.15
	弃渣场区	永久渣场	119.66	7800	1500	1	9333.48	1794.9	7538.58
		利用料堆放场	3.86	7800	1500	1	301.08	57.9	243.18
	道路区	临时道路	4.6	3000	1500	1	138	69	69
		永久道路	7.68	3000	1500	1	230.4	115.2	115.2
	施工生产生活区		19.53	2600	1500	1	507.78	292.95	214.83
	工程永久办公生活区		0.49	3000	1500	1	14.7	7.35	7.35
	小计		364.9				22940.01	5473.5	17466.51
2022 年	主体工程区	拦河引水枢纽	17.21	3500	1500	1	602.35	258.15	344.2
		发电引水系统	102.02	3500	1500	1	3570.7	1530.3	2040.4
		厂房区	50.4	3500	1500	1	1764	756	1008
	料场区		39.45	5800	1500	1	2288.1	591.75	1696.35
	弃渣场区	永久渣场	119.66	5800	1500	1	6940.28	1794.9	5145.38
		利用料堆放场	3.86	5500	1500	1	212.3	57.9	154.4
	道路区	临时道路	4.6	2500	1500	1	115	69	46
		永久道路	7.68	2500	1500	1	192	115.2	76.8

	施工生产生活区		19.53	1600	1500	1	312.48	292.95	19.53
	工程永久办公生活区		0.49	2500	1500	1	12.25	7.35	4.9
	小计		364.9				16009.46	5473.5	10535.96
2023 年	主体工程区	拦河引水枢纽	17.21	1600	1500	1	275.36	258.15	17.21
		发电引水系统	102.02	1600	1500	1	1632.32	1530.3	102.02
		厂房区	50.4	1600	1500	1	806.4	756	50.4
	料场区		39.45	1600	1500	1	631.2	591.75	39.45
	弃渣场区	永久渣场	119.66	2500	1500	1	2991.5	1794.9	1196.6
		利用料堆放场	3.86	1600	1500	1	61.76	57.9	3.86
	道路区	临时道路	4.6	1600	1500	1	73.6	69	4.6
		永久道路	7.68	1600	1500	1	122.88	115.2	7.68
	施工生产生活区		19.53	1600	1500	1	312.48	292.95	19.53
	工程永久办公生活区		0.49	1600	1500	1	7.84	7.35	0.49
	小计		364.9				6915.34	5473.5	1441.84
2024 年	主体工程区	拦河引水枢纽	17.21	1510	1500	0.5	129.9355	129.075	0.8605
		发电引水系统	102.02	1510	1500	0.5	770.251	765.15	5.101
		厂房区	50.4	1510	1500	0.5	380.52	378	2.52
	料场区		39.45	1510	1500	0.5	297.8475	295.875	1.9725
	弃渣场区	永久渣场	119.66	1600	1500	0.5	957.28	897.45	59.83
		利用料堆放场	3.86	1510	1500	0.5	29.143	28.95	0.193
	道路区	临时道路	4.6	1520	1500	0.5	34.96	34.5	0.46
		永久道路	7.68	1510	1500	0.5	57.984	57.6	0.384
	施工生产生活区		19.53	1510	1500	0.5	147.4515	146.475	0.9765

	工程永久办公生活区	0.49	1500	1500	0.5	3.675	3.675	0
	小计	364.9				2809.05	2736.75	72.30
合计						92059.79	29694.45	62365.34

5.2.1.3 土壤流失量分析

从表 5.2-1 可以看出，工程水土流失重点流失时间为 2019 年至 2021 年，该时间段土壤流失量呈逐年递增趋势。

(1) 土壤侵蚀量的峰值出现在 2021 年，主要是由于施工进度的安排，工程全线土建高峰期出现，主体工程、弃渣场、取料场全部投入使用，一些水保措施因施工工序还未开始施工，相应的地表产流面积较大、汇流路径长，容易受径流冲刷，因此土壤侵蚀量大。

(2) 2022 年土壤侵蚀量开始回落，2023 年初施工期结束逐渐稳定，主要是由于部分施工扰动场地进行平整，回填表土后实施了绿化、硬化及迹地恢复措施，随着地表植被的生长，无法形成较为集中的地表径流，土壤流失得到有效控制。

5.3 取料弃土（渣）场潜在土壤流失量

根据工程水土流失量分析计算，取料弃土（渣）场可能产生水土流失的主要部位包括弃土（渣）场的堆土边坡；取料弃土（渣）场可能产生水土流失的主要时段包括进行取料和弃土（渣）施工作业时段以及取料和弃土（渣）施工结束后形成开采边坡和堆土边坡自然恢复时段，其中施工期产生的水土流失为取料弃土（渣）场可能产生水土流失的重点时段。

针对取料弃土（渣）场潜在的水土流失，建设单位在施工过程中按照批复的水土保持方案报告书和施工图设计图的要求，采取了水土保持措施和“三同时”制度，有效地防治了取料弃土（渣）场的潜在水土流失。

5.4 水土流失危害

(1) 监测过程中未发现水土流失危害事件。

(2) 本工程建设产生水土流失的主要因素是主体工程开挖地表形成裸露面以及土石方工程产生的弃渣形成了新的松散地表面，在雨季雨水冲刷下极易产生水土流失。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

根据监测结果,永久建筑物面积 150.81hm²,通过实施各项水土保持措施,其中工程措施 192.47hm²,植物措施 18.92hm²。平均扰动土地整治率为 99.26%。分区情况详见表 6-1。

表 6-1 本工程扰动土地整治率

单位: hm²

防治分区	扰动范围	永久建筑物	水土保持防治措施面积			扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	169.63	141.62	24.01	3.92	27.93	99.95
料场区	39.45	0	38.73	0.17	38.9	98.61
弃渣场区	123.52	0	106.73	14.82	121.55	98.41
交通道路区	12.28	8.72	3.47	0	3.47	99.27
施工生产生活区	19.53	0	19.52	0	19.52	99.95
工程永久办公生活区	0.49	0.47	0.01	0.01	0.02	100
合 计	364.9	150.81	192.47	18.92	211.39	99.26

注: 扣除淹没区占地面积。

6.2 水土流失总治理度

根据监测结果,项目区扰动面积 364.9hm²,完成水土流失治理面积 211.39hm²,其中工程措施 192.47hm²,植物措施 18.92hm²。水土流失总治理度为 98.74%。分区情况详见表 6-2。

表 6-2 本工程水土流失总治理度

单位: hm²

防治分区	扰动范围	永久建筑物	水土流失治理面积			水土流失总治理度 (%)
			工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	169.63	141.62	24.01	3.92	27.93	99.71
料场区	39.45	0	38.73	0.17	38.9	98.61
弃渣场区	123.52	0	106.73	14.82	121.55	98.41
交通道路区	12.28	8.72	3.47	0	3.47	97.47
施工生产生活区	19.53	0	19.52	0	19.52	99.95
工程永久办公生活区	0.49	0.47	0.01	0.01	0.02	100
合 计	364.9	150.81	192.47	18.92	211.39	98.74

注: 扣除淹没区占地面积。

6.3 土壤流失控制比

在工程运行期间，项目建设区平均土壤侵蚀模数为 1517t/km²•a，土壤侵蚀模数容许值为 1500t/km²•a，土壤流失控制比达到 0.99，达到批复方案土壤流失控制比 0.8 的目标。土壤流失控制比详见表 6-3。

表 6-3 土壤流失控制比

防治分区	验收范围	土壤侵蚀模数	土壤侵蚀模数容许值	土壤流失控制比
主体工程区	169.63	1510	1500	0.99
料场区	39.45	1510	1500	0.99
弃渣场区	123.52	1555	1500	0.96
道路区	12.28	1515	1500	0.99
施工生产生活区	19.53	1510	1500	0.99
工程永久办公生活区	0.49	1500	1500	1.00
小计	639.78	1517	1500	0.99

注：本项目 2023 年 3 月机组全部并网发电，治理后土壤侵蚀模数按照 2024 年第二季度监测数据计算。

6.4 拦渣率

在建设过程中，建设单位和施工单位科学组织、合理施工，对开挖土方就近堆放，本着尽量综合利用的原则，尽量减少堆放量、堆放面积，并做好苫盖等防护措施。项目共产生弃渣 695.56 万 m³，集中堆放于 6 个永久弃渣场，拦渣率为 99.90%，达到批复方案设计拦渣率 95%的目标。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

项目扰动土地面积为 639.78hm²，除去建筑物及水域面积、工程措施用地面积，剩余可绿化面积为 19.29hm²，项目实施植物措施面积为 18.92hm²，经计算得出林草植被恢复率为 98.08%，林草覆盖率为 5.18%。分区情况详见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复率和林草覆盖率 单位：hm²

防治分区	实际扰动面积	可恢复面积	已恢复面积	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	169.63	4.12	3.92	95.15	2.31
料场区	39.45	0.18	0.17	94.44	0.43
弃渣场区	123.52	14.98	14.82	98.93	12.00

交通道路区	12.28	0	0	0	0
施工生产生活区	19.53	0	0	0	0
工程永久办公生活区	0.49	0.01	0.01	100	2.04
合 计	364.9	19.29	18.92	98.08	5.18

注：扣除淹没区占地面积。

6.6 指标达标情况

对比方案设计和工程实际六项防治指标见表 6-5 所示。

表 6-5 工程防治达标情况表

评价指标		方案目标值	实际值	评价结论
1	扰动土地整治率	95%	99.26%	达标
2	水土流失总治理度	90%	98.74%	达标
3	土壤流失控制比	0.8	0.99	达标
4	拦渣率	95%	99.90%	达标
5	林草植被恢复率	90%	98.08%	达标
6	林草覆盖率	5%	5.18%	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

总体上看，新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持工程措施、植物措施、临时防治措施等防治效果显著，施工过程中人为的水土流失得到有效控制，实施各项水土保持措施后，项目建设区的土壤流失量接近容许土壤流失量。施工建设期没有发生重大水土流失灾害性事件。

通过对水土流失动态监测得出六项指标值为：扰动土地整治率为 99.26%，水土流失总治理度为 98.74%，土壤流失控制比为 0.99，拦渣率为 99.90%，林草植被恢复率 98.08%，林草覆盖率 5.18%。各项指标均已达到方案设计的目标值，满足水土保持要求。

7.2 水土保持措施评价

总体上，新疆叶尔羌河鳌高水电站工程施工过程中重视水土流失防治工作，能够执行水土保持各项法律法规，按照“三同时”的要求实施了各项水土保持防治措施，水土保持设施建设与主体工程基本实现了“三同时”。水土保持工程措施、植物措施、临时措施布局基本合理，防治效果明显，有效控制和减少了项目建设期人为水土流失，改善了项目区生态环境。

(1) 各扰动地表区域基本按照主体工程设计和水土保持方案设计要求实施完成排水系统、浆砌石挡墙等工程的建设，工程实施完成各项工程措施质量合格，经监测组现场调查、量测，实施完成各项工程措施尺寸、规格符合水土保持要求。

(2) 各扰动地表区域在可恢复植被的区域均已按照主体工程设计及水土保持方案设计要求实施完成撒播草籽等植被恢复措施。经监测项目组巡查监测记录，工程建设区域实施完成植被恢复良好，能够满足工程各扰动地表区域今后水土保持设施运行。

(3) 工程建设期间，施工单位基本按照水土保持方案设计及水土保持相关规定要求于各扰动地表区域实施完成临时覆盖等临时防护工程建设期间可能产生的水土流失。经建设单位提供工程施工资料，施工期间实施完成各项临时防护措施实施数量、类型基本满足工程建设水土流失防治实际需求，尺寸、规格满足水土

保持要求，能达到因地制宜的防治工程建设区域水土流失的目的。

7.3 建议

(1) 建议加强运行期间的植物措施管护，确保成活率，提高项目区植被覆盖率；对长势较弱植株加强养护管理或补植补种。

(2) 建设单位虽设立了专门的后期维护、运行、养护管理组织，应高度重视运行期间的水土流失治理及管护责任，积极配合当地相关主管部门，做好水土保持措施的管护工作，发现问题及时采取相应补救措施。

7.4 综合结论

监测结果表明，项目建设期间，能够严格控制施工范围，认真落实水土流失防治责任，水土保持设施建设与主体工程基本实现了“三同时”，各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，基本达到水土保持方案报告书的要求，项目建设区扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等 6 项防治指标均达到了水土保持方案报告书确定的目标值。工程的各项水土保持措施建成以后，运行情况良好，起到了较好的蓄水保土作用，达到了良好的水土流失防治效果，满足水土保持设施验收要求。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）“水土保持监测三色评价赋分方法（试行）”，本项目从 2020 年 7 月（第 3 季度）开始进行三色评价，截至 2024 年第 2 季度，水土保持监测三色评价平均得分 87.75 分，三色评价结论为“绿色”。

8 附件附图

8.1 附件

附件 1: 本项目水土保持方案报告书的批复

新疆维吾尔自治区水利厅 文 件

新水办水保〔2016〕27 号

关于新疆叶尔羌河鳌高水电站工程 水土保持方案的批复

新疆新华鳌高水电站开发有限公司:

你公司报送的《关于审查新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持方案报告书的请示》(大新鳌水电〔2015〕14 号)和所附由新疆水利水电勘测设计研究院编制完成的《新疆叶尔羌河鳌高水电站工程水土保持方案报告书》收悉。经研究,批复如下:

一、项目概况

—1—

叶尔羌河暨高水电站工程建设区位于莎车县境内，距莎车县约 97 公里，距下游卡群电站 46 公里，该水电站为叶尔羌河下游河道规划梯级开发中的第一级电站，总装机容量 185MW，为 III 等中型工程。工程建设在阿尔塔什水利枢纽厂房下游 5.0 公里处修建拦河引水枢纽，采用闸坝布置型式，自左至右岸依次布置混凝土重力坝、溢流坝、溢流表孔、生态电站、鱼道、泄洪冲沙闸、引水闸，最大坝高 21.0 米，总坝长 150.3 米；发电引水系统布置在右岸，包括引水明渠 7623 米、无压引水隧洞 1002 米、压力前池 113 米和压力钢管 177 米，引水工程沿线设排洪涵洞 22 座、排洪渡槽 7 座、纳洪口 2 座及防洪堤和排水沟；发电厂房位于引水枢纽下游约 8.8 公里的叶尔羌河右岸边，由主厂房、副厂房、升压站、尾水建筑物等组成。工程建设需搬迁安置人口 81 人，生产安置 222 人，由建设单位补偿、当地政府安置。施工导流采用分期围堰导流方案。

工程建设需设临时生产生活区 5 处，砂石料料场 2 处，永久弃渣场 7 处，利用料堆放场 6 处，新建场内施工道路 27.8 公里。工程总占地 722.75 公顷，其中，永久占地 363.09 公顷，临时占地 84.78 公顷，水库淹没占地 274.88 公顷。工程土石方开挖总量 1126.92 万立方米，填方总量 480.77 万立方米，弃土（渣）总量 867.45 万立方米。工程总投资 179075.85 万元，其中土建投资 129613.9 万元。工程施工总工期为 40 个月。

二、项目建设总体要求

(一) 基本同意水土流失现状分析。项目区水土流失主要为风力侵蚀,兼有水力侵蚀,属国家“三区”公告中的水土流失重点预防区,水土流失防治执行一级标准。

(二) 基本同意主体工程水土保持评价。下阶段应严格控制工程占地面积,注意扰动地表的恢复。

(三) 基本同意水土流失预测方法和预测结果。预测工程建设期新增水土流失量 9.79 万吨,损坏水土保持设施面积 444.75 公顷。

(四) 基本同意该工程建设期水土流失防治责任范围。责任范围为 745.8 公顷,其中,项目建设区 722.75 公顷,直接影响区 23.05 公顷。

(五) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施。在工程建设期间,各类施工活动要严格控制在用地范围内,禁止随意占压、扰动和破坏地表;施工过程中产生的弃土(渣)要及时清运至指定地点堆放并进行防护,禁止向水库库区和河道内弃渣;施工结束后对施工迹地进行清理平整和地表恢复;要切实加强施工组织管理和临时防护,严格控制施工期间可能造成水土流失。

(六) 基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。该工程水土保持总投资为 2062.1 万元(主体工程已列水土保持投资 420.84 万元,新增水土保持投资 1641.25 万元)。其中,水土保持补偿费 133.43 万元,监测费 136.62 万元。

三、建设单位在工程建设中应重点做好以下工作

(一) 按照批复的水土保持方案落实资金、监测、监理、管理等保证措施,做好下阶段的水土保持工程后续设计、招投标和施工组织工作,加强对施工单位的监督和管理,明确水土流失防治责任,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 工程开工时向莎车县水利局书面报告开工信息,工程开工后及时向我厅及塔里木河流域管理局、喀什地区、莎车县水利局报告水土保持方案的实施情况,并接受水行政主管部门的监督检查。工程建设在河道内建设建筑物和取料等须经河道主管部门许可。

(三) 按照《国务院关于第一批清理规范89项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》(国发〔2015〕58号)的要求,可以自行或者委托有关机构开展水土保持监测工作,并及时向我厅提交监测报告。

(四) 加强水土保持工程建设监理工作,确保水土保持工程建设质量。

(五) 本项目的建设规模、地点等发生较大变动和水土保持措施发生重大变更时,建设单位须及时修改水土保持方案,并报我厅批准;水土保持初步设计和设计变更文件应报我厅备案。

(六) 该工程的水土保持方案自批准之日起超过五年未开工建设,应当重新编报水土保持方案。

四、按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，本项目在投产使用前应通过我厅组织的水土保持设施验收。

新疆维吾尔自治区水利厅办公室

2016年3月10日





附件 2: 水土保持监测季报表

(1) 首期

新疆叶尔羌河奎高水电站工程 水土保持监测季度报表 (2019 年 3 月, 第 1 季度)	
建设单位: 新疆新华奎高水电开发有限公司 监测单位: 水利部沙棘开发管理中心 (水利部水土保持植物开发管理中心) 二〇一九年四月	

新疆叶尔羌河奎高水电站工程水土保持监测季度报告表

监测时段：2019年3月1日至2019年3月31日

项目名称		新疆叶尔羌河奎高水电站工程				
生产建设单位 (盖章)			建设单位联系人 及电话	宋瑞卿 15199907683		
		年 月 日				
监理单位 (盖章)		监理工程师 (签字)		张宇星		
		填表人及电话		张宇星 15101057511		
主体工程进展		本项目于2019年3月1日正式开工建设，项目由拦河引水枢纽、发电引水系统、压力前池、压力管道、发电厂房等组成。				
指 标			设计总量	本季度	累计	
扰动土地 面积 (hm ²)	永久占地	拦河引水枢纽	18.21	0.36	1.36	
		发电引水系统	117.38	2.35	6.99	
		厂房区	56.12	1.12	5.4	
		弃渣场	157.99	3.16	1.86	
		永久道路	9.63	4.6	4.6	
		工程永久生活办公区	3.75	0.49	0.49	
	临时占地	料场	40.44	2.81	2.81	
		利用料机放场	11.24	1.00	1.00	
		施工生产生活区	15.00	19.53	19.53	
		临时施工道路	18.10	7.68	7.68	
	淹没占地		274.88	0	0	
	合 计		722.75	43.1	51.72	
取土(石、料)场数量(个)			2	1	1	
弃土(石、料)场数量(个)			7	3	3	
取土(石、料)情况(万m ³)			204.72	6.14	6.14	
弃土(石、料)情况(万m ³)			1142.49	34.27	34.27	
水土保持 工程进度	主体工程区	拦河引水枢纽	土地整治(hm ²)	3.0	0	0
		发电引水系统	土地整治(hm ²)	20	0	0
			表土剥离(万m ³)	0.15	0.15	0.15
		发电厂房	土地整治(hm ²)	15	0	0
			表土剥离(万m ³)	0.9	0.95	0.95
		排水沟	土方开挖(m ³)	810	0	0
			预制板(m ²)	246	0	0

		围堰拆除	土方开挖（万 m³）	19.55	0	0
	料场区		土地整治（hm²）	44.84	0	0
			土方回填（万 m³）	15	0	0
			填筑砂砾石（万 m³）	1.44	0	0
			铅丝笼护坡（m³）	2000	0	0
	弃渣场区	永久弃渣场	土方开挖（m³）	6850	2055	2055
			土方回填（万 m³）	0.09	0.03	0.03
			浆砌石排水沟（m³）	0	757	757
			浆砌石拦挡（m³）	0	6664	6664
			钢筋石笼（m³）	0	519	519
			混凝土（m³）	3950	0	0
			预制板（m³）	971	0	0
		利用料堆放场	土地整治（hm²）	11.24	0	0
	交通道路区	浆砌石排水沟	浆砌石（m³）	834	0	0
	施工生产生活区	土地整治（hm²）	18	0	0	
		表土剥离（万 m³）	1.7	1.7	1.7	
		工程永久办公生活区	土地整治（hm²）	1.0	0	0
植物措施	主体工程区	发电引水系统	撒播草籽（hm²）	20	0	0
			发电厂房	覆土（万 m³）	0.4	0
		种植乔木（株）		1800	0	0
		种植灌木（株）		2000	0	0
			种植草坪（hm²）	0.5	0	0
	交通道路区	覆土（万 m³）	0.05	0	0	
		种植乔木（株）	2000	0	0	
	工程永久办公生活区	覆土（万 m³）	0.6	0	0	
		种植乔木（株）	3600	0	0	
		种植灌木（株）	3500	0	0	
		种植草坪（hm²）	1.0	0	0	
临时措施	主体工程区	拦河引水枢纽	袋装土拦挡（m³）	1350	675	675
			袋装土拦挡（m³）	1500	0	0
		发电引水系统	防尘网苫盖（hm²）	0.5	0	0
			袋装土拦挡（m³）	900	0	0
		发电厂房	防尘网苫盖（hm²）	0.5	0	0
			洒水抑尘（m³）	5000	500	500
	料场区	袋装土拦挡（m³）	1800	900	900	
		弃渣场区	袋装土拦挡（m³）	1500	200	200
	洒水抑尘（m³）		1500	200	200	
	交通道路区	洒水抑尘（m³）	32000	3350	3350	
	施工生产生活区	防尘网苫盖（hm²）	0.5	0	0	
		洒水抑尘（m³）	3600	630	630	
	工程永久办公生活区	防尘网苫盖（hm²）	0.2	0	0	
		洒水抑尘（m³）	500	50	50	

水土流失 影响因子	降雨量(mm)		5	
	最大 24 小时降雨(mm)		5	
	最大风速(m/s)		14	
水土流失量 (t)		130058	1970	1970
水土流失灾害事件	无			
监测工作开展情况	受到建设单位委托后，我中心对本项目的施工情况进行现场实地勘测，对施工单位及水保监理资料分析，并按照已批复的水保方案要求布设固定监测点位，采用测钎法对项目区水土流失量进行测量。目前，建设单位对计划使用的弃渣场正在修筑挡墙等拦挡措施，并对项目扰动区域及时洒水抑尘。			
存在问题与建议	根据已批复的水保方案中设计的各项水保措施，结合项目区现场查勘情况：施工过程中对部分临时堆土边坡坡脚采取了袋装土拦挡措施，建议后续应继续补充袋装土拦挡措施；对已经剥离的表土应采取集中堆放，并用防尘网苫盖加以保护。			

现场照片









4#弃渣场 (E76° 36' 51" 、 N 37° 54' 09")



水电局拌合站



C3 取料加工场 (E76° 39' 21" 、 N 37° 53' 43")





附件 2：水土保持监测季报

(2) 末期

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表(试行)

项目名称		新疆叶尔羌河垦高水电站工程		
监测时段和防治责任范围		2024 年第 2 季度，639.78 公顷		
三色评价结论		绿色 ■ 黄色 □ 红色 □		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	项目建设过程中，扰动土地范围控制在防治责任范围内，不扣分。
	表土剥离保护	5	5	没有表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米的情况，不扣分。
	弃土（石、渣）堆放	15	15	没有弃土乱堆放的问题，不扣分。
水土流失状况		15	5	根据土壤流失总量扣分，每 100 立方米扣 1 分，经测算本项目的土壤流失量 1400 吨，扣 10 分。
水土流失防治成效	工程措施	20	20	水土保持工程措施已按照方案设计要求落实到位，不扣分。
	植物措施	15	15	植物措施基本按照设计要求落实，不扣分。
	临时措施	10	10	临时防护措施按照设计要求落实，不扣分。
水土流失危害		5	5	没有发生水土流失危害，不扣分。
合计		100	90	

新疆叶尔羌河奎高水电站工程水土保持监测季度报告表

监测时段：2024 年 4 月 1 日至 2024 年 6 月 30 日

项目名称		新疆叶尔羌河奎高水电站工程					
建设单位联系人及电话		张 波 18809986507	监测项目负责人（签字）：		生产建设单位（盖章）		
		年 月 日					
填表人及电话		张宇星 15101057511	年 月 日		年 月 日		
主体工程进度		本工程于 2019 年 3 月开工，于 2023 年 3 月 23 日电站全容量投产发电。本项目由拦河引水枢纽、发电引水系统、压力前池、压力管道、发电厂房等组成。目前工程已完工。					
指 标			设计总量	本季度	累计		
扰动土地面积 (hm ²)	永久占地	拦河引水枢纽	18.21	0	17.21		
		发电引水系统	117.38	0	102.02		
		厂房区	56.12	0	50.4		
		弃渣场	157.99	0	119.66		
		永久道路	9.63	0	4.6		
		工程永久生活办公区	3.75	0	0.49		
	临时占地	料场	40.44	0	39.45		
		利用料堆放场	11.24	0	3.86		
		施工生产生活区	15.00	0	19.53		
		临时施工道路	18.10	0	7.68		
		淹没占地	274.88	0	274.88		
		合 计		722.75	0	639.78	
取土（石、料）场数量（个）		2	0	1			
弃土（石、渣）场数量（个）		7	0	6			
取土（石、料）情况（万 m ³ ）		204.72	0	203.1			
弃土（石、渣）情况（万 m ³ ）		1142.49	0	695.56			
水土保持工程 措施进度	工程措施	主体工程区	拦河引水枢纽 土地整治（hm ² ）	3.0	0	3.0	
			发电引水系统	土地整治（hm ² ）	20	0	20
				表土剥离（万 m ³ ）	0.15	0	0.15
			发电厂房	土地整治（hm ² ）	15	0	17
				表土剥离（万 m ³ ）	0.9	0	0.95
			排水沟	土方开挖（m ³ ）	810	0	810
		预制板（m ³ ）		246	0	246	
		围堰拆除	土方开挖（万 m ³ ）	19.55	0	19.55	
			料场区	土地整治（hm ² ）	44.84	0	39.45
		土方回填（万 m ³ ）		15	0	10	
		填筑砂砾石（万 m ³ ）		1.44	0	0	
		铅丝笼护坡（m ³ ）		2000	0	0	
		弃渣场区	永久弃渣场	土方开挖（m ³ ）	6850	0	27800
				土方回填（万 m ³ ）	0.09	0	1.56

			浆砌石排水沟（m³）	0	0	3678	
			浆砌石拦挡（m³）	0	0	32374	
			钢筋石笼（m³）	0	0	2524.5	
			混凝土	3950	0	0	
			预制板	971	0	0	
			土地整治（hm²）	0	0	11.61	
		利用料堆放场	土地整治（hm²）	11.24	0	3.86	
		交通道路区	浆砌石排水沟	浆砌石（m³）	834	0	0
			混凝土排水沟	混凝土量（m³）	0	0	68.78
		施工生产生活区	土地整治（hm²）	18	0	19.52	
			表土剥离（万 m³）	1.7	0	1.7	
		工程永久办公生活区	土地整治（hm²）	1.0	0	0.23	
	植物措施	主体工程区	发电引水系统	撒播草籽（hm²）	20	0	3.92
				覆土（万 m³）	0.4	0	1.08
			发电厂房	种植乔木（株）	1800	0	7050
				种植灌木（株）	2000	0	2048
				种植草坪（hm²）	0.5	0	0
				覆土（万 m³）	0	0	1.71
		弃渣场区	撒播草籽（hm²）	0	0	14.82	
			覆土（万 m³）	0.05	0	0	
		交通道路区	种植乔木（株）	2000	0	0	
			覆土（万 m³）	0.6	0	0.01	
		工程永久办公生活区	种植乔木（株）	3600	0	11	
			种植灌木（株）	3500	0	0	
			种植草坪（hm²）	1.0	0	0	
		临时措施	主体工程区	拦河引水枢纽	袋装土拦挡（m³）	1350	0
发电引水系统	袋装土拦挡（m³）			1500	0	1500	
	防尘网苫盖（hm²）			0.5	0	1.5	
发电厂房	袋装土拦挡（m³）			900	0	900	
	防尘网苫盖（hm²）			0.5	0	1.55	
洒水抑尘（m³）	5000			0	5000		
料场区	袋装土拦挡（m³）		1800	0	3545		
弃渣场区	利用料堆放场		袋装土拦挡（m³）	1500	0	900	
	洒水抑尘（m³）		1500	0	1500		
交通道路区	洒水抑尘（m³）		32000	0	32000		
施工生产生活区	防尘网苫盖（hm²）		0.5	0	2.8		
	洒水抑尘（m³）		3600	0	11200		
工程永久办公生活区	防尘网苫盖（hm²）	0.2	0	0			
	洒水抑尘（m³）	500	0	1170			
水土流失影响因子	降雨量(mm)				6.4		
	最大 24 小时降雨(mm)				0.6		
	最大风速(m/s)				7.8		

水土流失量 (t)		130058	1400	92059
水土流失灾害事件	无			
存在问题与建议	对已实施的各项水土保持措施及时养护，并查缺补漏。抓紧开展水土保持设施验收。			

附件 3: 喀什地区水利局水土保持现场监督检查意见书 (表)

生产建设项目水土保持现场监督检查意见书 (表)

编号: 11

项目名称	新疆叶尔羌河高水电站工程		
建设单位名称	新疆新华水电局开发有限公司	项目上级或主管单位	新疆新华水电局集团有限公司
建设地点(具体到县)	莎车县	项目负责人: 姓名/职务	黄浩
项目联系人、联系电话及通讯地址	雷达 18399103159		
监督检查组织单位	喀什地区水利局	监督检查时间	2019年4月18日
水土保持方案批复文号及时间	新水保水保[2016]27号 2016年3月10日		
水土保持初步设计(后续设计)开展情况	是 ☐ 否 ☒		
开工时间	2019年3月	建成(计划建成)时间	2022年12月
水保组织管理	水保机构	有 ☐ 无 ☒	管理制度
	是否开展	是 ☒ 否 ☐	开展时间
水保监测开展情况	监测单位名称	喀什地区水利发展中心(水利部水土保持监测站喀什中心)	
水保监理开展情况	是否开展	是 ☒ 否 ☐	开展时间
	监理单位名称	河南明珠工程管理有限公司	
水保相关变更情况	地点、规模有无变更	有 ☐ 无 ☒	是否审批
	水保措施有无变更	有 ☐ 无 ☒	是否审批
	弃渣场有无变更	有 ☐ 无 ☒	是否审批
	取土场有无变更	有 ☐ 无 ☒	是否审批
工程形象进度	主体工程(%)	65	水保设施(%)
			10
水保措施完成情况	工程措施(%)	60	植物措施(%)
			5
水保投资完成情况	计划	2062.1 万元	实际
			万元
水保补偿费缴纳情况	应交数额	133.43 万元	已交数额
			133.43 万元
水保自主验收情况	是否委托第三方机构编制水土保持设施自主验收报告		是 ☒ 否 ☐

自查存在主要问题及 整改措施	
监督检查意见 (监督检查单位填写)	存在主要问题: 1. 施工现场无水土保持相关宣传牌; 2. 施工现场临时弃渣场、堆土区及时整平; 3. 永久弃渣场做好边坡修整及苫盖; 4. 场区按照水土保持方案做好水土保持相关工程措施,如彩条布、土地平整等。 整改要求: 1. 针对以上4条问题做好整改并附上照片材料于4月30日前报送地区水利局; 2. 项目验收后,将相关资料报送地区水利局备案。

监督检查组织单位签字(盖章):

刘建勇
李俊

建设单位签字(盖章):

曹达

附件 4: 关于鳌高公司水保问题整改回复的报告

关于鳌高公司水保问题整改回复的报告

喀什水利局:

贵局检查组一行于 4 月 18 日到鳌高工地检查水保工作,并出具《生产建设项目水土保持现场监督检查意见书》,公司领导非常重视,召开专题会议对问题进行分析研讨,专人负责对有关问题进行整改,现将有关文件报送贵办,请接收!

附件:鳌高公司水保问题整改回复



主送喀什水利局,报报莎车县水利局

鳌高公司水保问题整改回复：

一、施工现场无水土保持相关宣传牌。

回复：现场宣传牌如下：



二、施工现场临时弃渣场、堆土区及时整平。

回复：已及时整平。



三、永久弃渣场做好边坡修整及苫盖。

回复：已做好边坡修整及苫盖。



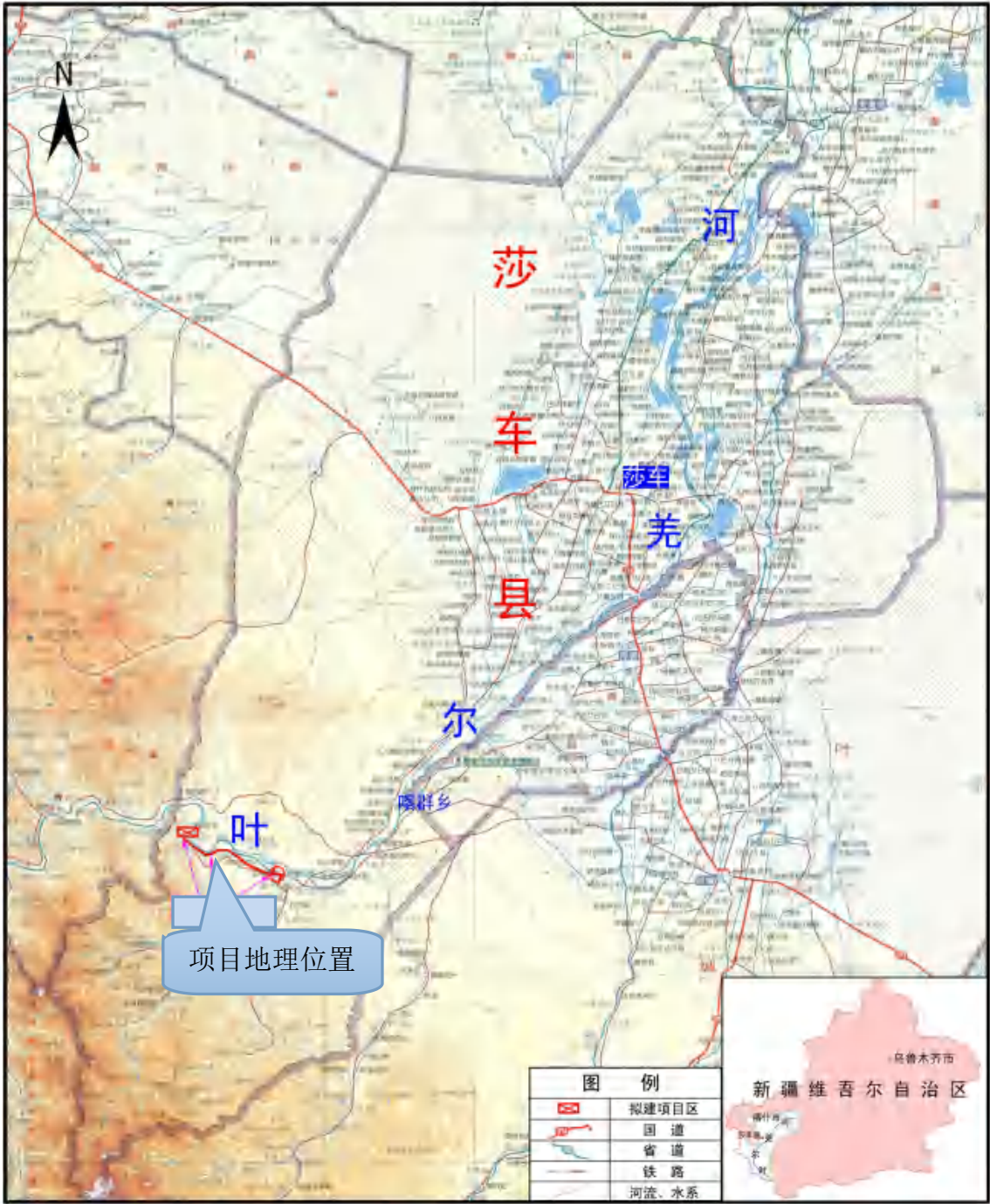
四、场区按照水土保持方案做好水土保持相关工程措施如彩条旗、土地平整等。

回复：已按要求做好相关工作。



8.2 附图

附图 1：本工程地理位置图



附图 4：固定监测点影像资料



附图 5: 弃渣场监测影像资料



2#弃渣场 (E76°34'54.78", N 37°55'23.01") -西南侧



2#弃渣场 (E76°34'54.78", N 37°55'23.01") -东北侧



3#弃渣场 (E76°36'6.43", N37°54'47.00") - 东侧



3#弃渣场 (E76°36'6.43", N37°54'47.00") - 西北侧



4#弃渣场 (E76°36'51.39", N37°54'8.97") -西南侧



4#弃渣场 (E76°36'51.39", N37°54'8.97") -东北侧



5-1#弃渣场 (E76°37'46.85", N37°53'38.01") -东南侧



5-1#弃渣场 (E76°37'46.85", N37°53'38.01") -西北侧



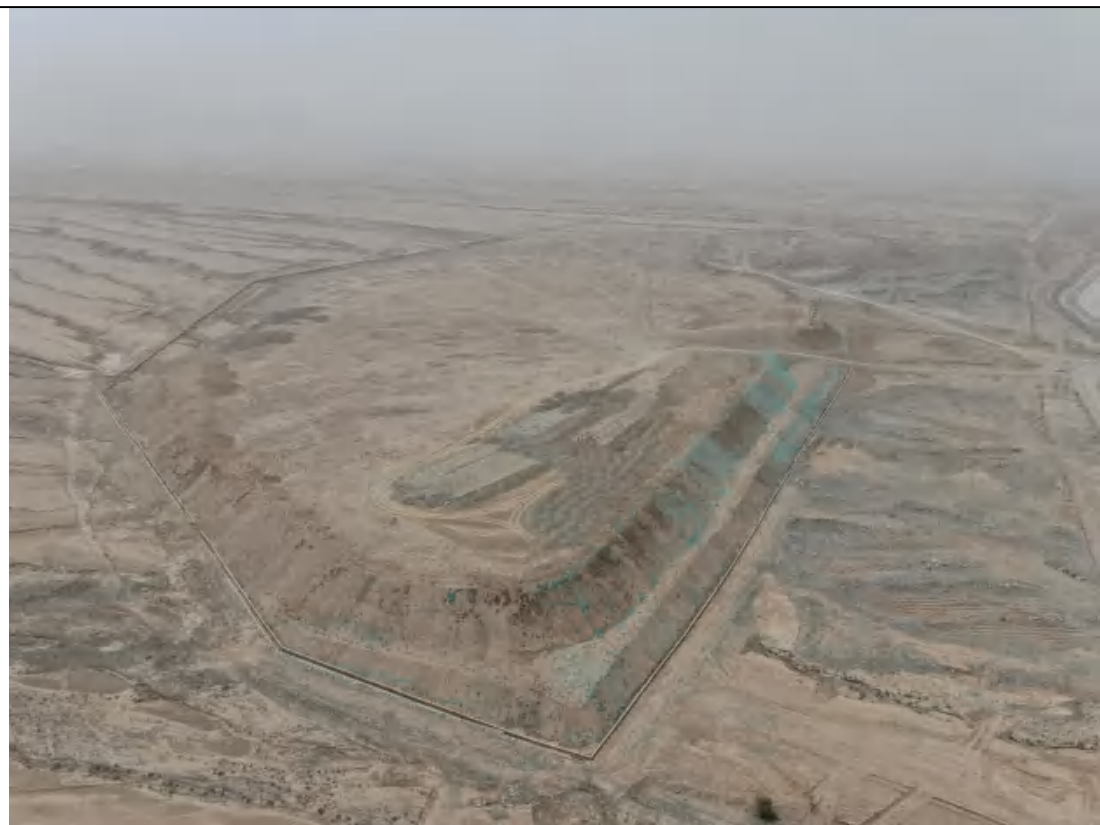
5-2#弃渣场（E76°38'13.31"，N37°53'27.14"）-西南侧



5-2#弃渣场（E76°38'13.31"，N37°53'27.14"）-东侧



6#弃渣场 (E76°38'35.67", N37°53'15.81") -西北侧



6#弃渣场 (E76°38'35.67", N37°53'15.81") -东北侧



7-1#弃渣场（E76°39'29.63"，N37°53'40.91"）-西侧



7-1#弃渣场（E76°39'29.63"，N37°53'40.91"）-南侧



7-2#弃渣场 (E76°39'27.08", N37°53'37.68") -东侧



7-2#弃渣场 (E76°39'27.08", N37°53'37.68") -西侧

附图 6: 施工生产生活区监测影像资料



1 标-水电十五局施工生产生活区 (E76°34'24.54", N37°55'27.10")



1 标-水电十五局施工生产生活区 (E76°34'24.54", N37°55'27.10")



2 标-水电十一局施工生产生活区 (E76°35'30.49", N37°55'12.13")



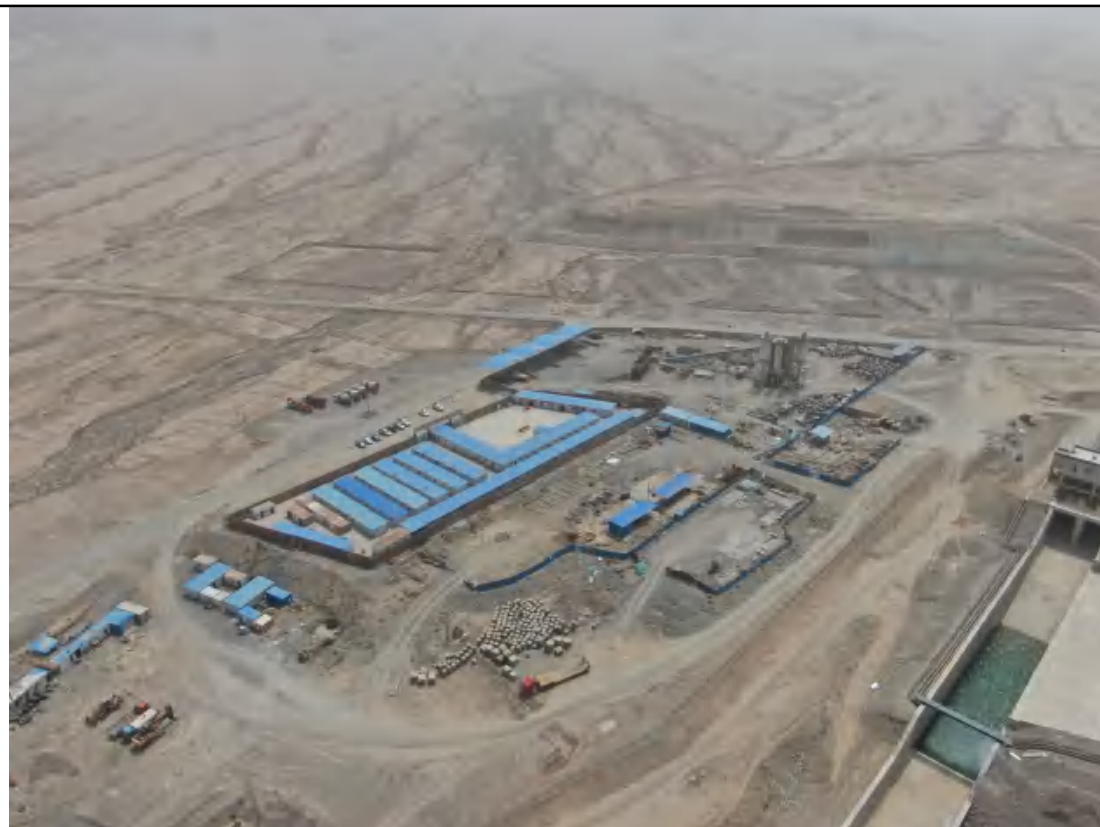
2 标-水电十一局施工生产生活区 (E76°35'30.49", N37°55'12.13")



3 标-水电三局施工生产生活区 (E76°36'57.72", N37°54'19.94")



鳌高水电开发有限公司营地 (E76°38'51.47", N37°53'26.40")



4 标-水电六局施工生产生活区 (E76°39'2.48", N37°53'3.49")



4 标-水电六局施工生产生活区 (E76°39'2.48", N37°53'3.49")



5 标-水电十一局施工生产生活区 (E76°38'51.55", N37°53'25.15")



5 标-水电十一局施工生产生活区 (E76°38'51.55", N37°53'25.15")

附图 7: 施工期监测影像资料



拦河引水枢纽



拦河引水枢纽



引水渠



引水渠



防洪涵洞



压力前池、发电厂房

附图 8: 运行期监测影像资料



压力前池



发电厂房、泄水陡坡



引水渠道



引水隧道



拦河引水枢纽



拦河引水枢纽