

# 四川省达州市固军水库工程 水土保持监测季度报告

(2025年第4季度)

建设单位：达州市大型水利工程建设管理中心  
编制单位：中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司  
固军水库工程环水保监理监测综合管理项目部  
监测时段：2025年10月1日至2025年12月31日





## 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称：中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司

法定代表人：郝荣国

单位等级：★★★ (3星)

证书编号：水保监测(京)字第20230014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11月



单位地址：北京市朝阳区定福庄西街1号

单位邮编：100024

项目联系人：陈永才

联系电话：18687539949

电子邮箱：809711319@qq.com


# 目 录

生产建设项目水土保持监测季度报告表 .....	5
生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行） .....	10
1 项目概况 .....	1
1.1 工程概况 .....	1
1.2 项目区概况 .....	2
1.2.1 地质概况 .....	2
1.2.2 水文、气象概况 .....	2
1.2.3 土壤、植被概况 .....	2
1.3 水土流失及水土保持现状 .....	2
1.4 水土流失防治目标 .....	3
1.5 水土流失防治范围 .....	3
2 主体工程本季度施工进度 .....	5
3 水土保持监测布局 .....	6
3.1 水土保持措施体系及工程量 .....	6
3.2 监测内容 .....	21
3.3 监测方法 .....	21
3.3.1 调查监测 .....	21
3.2.2 遥感监测 .....	22
3.2.3 地面定位观测 .....	23
3.2.4 巡查 .....	24
3.4 监测点位布设 .....	24
3.5 监测设施设备 .....	25
3.6 本季度监测开展情况 .....	26
4 监测工作 .....	27
4.1 监测内容 .....	27
4.2 扰动面积监测情况 .....	28
4.3 土石方 .....	29
4.4 气象因子监测情况 .....	30
4.5 水土流失状况监测情况 .....	30
4.6 水土流失重大事件监测 .....	32

5 问题与建议 .....	32
5.1 存在问题 .....	32
5.2 建议 .....	34
6 综合评价 .....	35
7 下一步监测工作计划 .....	35
8 本季度影像资料 .....	36
生产建设项目水土保持监测问题清单 .....	38

# 生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2025年10月01日至2025年12月31日

项目名称		四川省达州市固军水库工程	
建设单位 联系人及电 话	王伟吉 15528156656	总监测工程师（签字）：  2026年1月6日	生产建设单位（盖章）  2025年1月6日
填表人及电 话	陈永才 18687539949		
主体工程进度		<p>(1) 临建工程：场内主要施工交通道路维护，保障施工畅通；拌合系统和砂石生产系统建设完成，并投入使用；施工营地已投入使用；钢筋场及物资仓库完成搬迁；2#道路、5#道路至交通洞入口段浇筑施工完成。临建设施整体形象进度已完成约95%。</p> <p>(2) 混凝土围堰工程：上游堆石混凝土围堰已完成。</p> <p>(3) 交通洞工程：交通洞已贯通并投入使用，交通洞底板混凝土浇筑完成558.96m，完成比例97.89%，边墙顶拱混凝土浇筑完成536.50m，完成比例97.81%。</p> <p>(4) 料场开采支护：料场开挖约37.1万m<sup>3</sup>，其中无用料约20.95万m<sup>3</sup>、有用料约21.85万m<sup>3</sup>；完成EL479m及马道以上坡面支护。</p> <p>(5) 碾压坝工程：大坝开挖支护施工已完成；左岸1#、2#截水沟，1#、2#、3#、4#、5#马道排水沟均已施工完成；右岸1#截水沟，2#、4#、5#马道排水沟已施工完成。左右岸坝下集水井开挖支护完成，累计浇筑混凝土1591m<sup>3</sup>，完成比例100%；河床坝基：开挖支护施工已完成，C3槽EL405m-EL402m开挖处理完成，齿槽EL402m-EL420m混凝土回填施工已完成，混凝土浇筑39951m<sup>3</sup>。大坝EL420基面缺陷处理已完成，累计浇筑混凝土6123.83m<sup>3</sup>。大坝EL421垫层混凝土浇筑5507m<sup>3</sup>，完成比例100%。坝基EL420固结灌浆混凝土钻孔12237.3米，基岩钻孔22351米（其中8米孔完成2776米），灌浆22351米。右岸EL454~EL470垮塌区混凝土浇筑3403m<sup>3</sup>。大坝碾压混凝土浇筑25288.185m<sup>3</sup>，变态混凝土浇筑2730.85m<sup>3</sup>，完成比例8.29%。</p> <p>消力池及海漫开挖支护及清基，开挖支护完成15.35万m<sup>3</sup>，完成比例100%；边墙及底板混凝土浇筑70679m<sup>3</sup>；海漫底板回填及垫层混凝土施工13479m<sup>3</sup>；消力池回填混凝土施工7216.5m<sup>3</sup>；消力池及海漫挡墙基础处理垫层混凝土施工3575m<sup>3</sup>；边墙抗冲耐磨混凝土施工4258.5m<sup>3</sup>，底板抗冲耐磨混凝土施工616m<sup>3</sup>；整体混凝土完成比例约76.61%。消力池固结灌浆混凝土钻孔1361.7米，基岩钻孔3560米，灌浆施工3560米。消力池集水井混凝土施工258m<sup>3</sup>，排水盲沟浇筑134m<sup>3</sup>，完成比例100%。锚杆束施工完成544束。</p> <p>左岸灌浆平洞开挖完成93.01m，完成比例100%；混凝土浇筑84米，完成比例90.32%。右岸灌浆平洞开挖支护完成96m，完成比例100%；衬砌混凝土浇筑完成96m，完成比例100%。灌浆平洞回填灌浆施工1002m<sup>2</sup>，完成比例94.08%。</p>	

					<p>(6) 压力管道工程：坝后压力管道段边坡开挖2.62万m<sup>3</sup>，完成比例100%。</p> <p>(7) 厂房工程：厂房部分除保护层外其余均已完成开挖支护，完成比例98.69%。1#截水沟，1#、2#、4#排水沟施工完成。</p> <p>(8) 鱼道工程：鱼道隧洞开挖支护完成552.453m，完成比例100%。</p> <p>(9) 上坝公路：上坝公路土石方开挖12500m<sup>3</sup>，完成比例49.48%；挡墙施工完成100m，混凝土施工483m<sup>3</sup>，完成率29.87%；砂浆锚杆施工完成75根。</p> <p>(10) 弃渣场防护工程：枢纽 1#渣场防冲钢筋石笼、拦渣堤浇筑施工完成，坡面防护混凝土施工已完成，混凝土累计浇筑 6757.79m<sup>3</sup>；枢纽 2#渣场防冲钢筋石笼、拦渣堤施工完成，浇筑护坡混凝土 579m<sup>3</sup>。</p>					
					指标	设计总量	本季度	累计		
扰动土地面积 (hm <sup>2</sup> )	合计				89.34	4.1	34.16			
	枢纽建筑物区				13.05	2.3	7.61			
	永久办公生活区及鱼类增殖站区				2.55	0	0			
	施工生产生活区				7.23	0	7.23			
	交通道路区				3.87	0	3.87			
	弃渣场区				10.43	0	9.46			
	料场区				12.38	1.2	4.59			
	移民安置区	龙潭河防护垫高区			4.97	0	0			
移民集中安置区			38.73	0.6	0.6					
取土(石、料)场数量(个)					2	0	1			
弃土(石、渣)场数量(个)					2	0	2			
取料情况 (万 m <sup>3</sup> )	合计				80.81	16.6	39.03			
	长坪土料场				2.8	0	0			
	打鱼洞石料场				77.80	16.6	39.03			
弃土(石)情况 (万 m <sup>3</sup> )	合计				173.91	9.8	90.34			
	枢纽 1#渣场				87.92	0.4	79.54			
	枢纽 2#渣场				69.26	4.2	10.8			
	拦渣率(%)				100%	100%	100%			
水土保持工程进度	枢纽建筑物区	工程措施	表土剥离		万 m <sup>3</sup>	2.56	1.4	2.46		
		植物措施	厚层基材喷播绿化		hm <sup>2</sup>	1.29	0	0		
		临时措施	表土临时防护	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	154.00	66.8	114.4		
	永久办公生活区及鱼类增殖站区	工程措施	表土剥离		万 m <sup>3</sup>	1.00	0	0		

水土保持工程进度			植物措施	绿化面积		hm <sup>2</sup>	0.62	0	0
				表土回铺		万 m <sup>3</sup>	0.13	0	0
				乔木（马尾松）		株	687.00	0	0
				灌木		株	2737.00	0	0
				草皮		hm <sup>2</sup>	0.62	0	0
			临时措施	表土临时防护	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	149.60	0	0
	排水沟			m	913.00	0	623		
	施工生产生活区		临时措施	沉砂池		座	6.00	4	14
				表土回铺		万 m <sup>3</sup>	0.11		
	永久道路		植物措施	厚层基材喷播绿化		hm <sup>2</sup>	0.08		
				乔灌草绿化	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.56		
					枫杨	株	238.00		
					小叶女贞	株	475.00		
					火棘	kg	22.55		
					白茅草	kg	28.19		
				工程措施		客土		万 m <sup>3</sup>	0.09
	施工道路		植物措施	绿化面积		hm <sup>2</sup>	0.41	0	0.41
				火棘		kg	16.42		
				白茅草		kg	8.21		
				表土剥离		万 m <sup>3</sup>	0.83		
	永久道路+施工道路		临时措施	排水沟	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1258.00		
				临时挡板	临时竹挡板	m <sup>2</sup>	12155.00		
				表土临时防护	拦挡土袋	m <sup>3</sup>	39.60		
					无纺布	万 m <sup>2</sup>	0.02		
	弃渣场区		工程措施	挡渣墙	砂卵石开挖	m <sup>3</sup>	3872.00	0	574.56
					M7.5浆砌块石	m <sup>3</sup>	5562.00	0	4550
					石渣回填	m <sup>3</sup>	324.00	0	324.00

水土保持工程进度									
					防冲铅丝石笼	m <sup>3</sup>	2026.00		288
				截水沟	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1591.00		0
					M7.5浆砌块石	m <sup>3</sup>	636.00		0
				顶面排水沟	土石方开挖	m <sup>3</sup>	590.00		0
					M7.5浆砌块石	m <sup>3</sup>	449.00		0
				坡面排水沟	土石方开挖	m <sup>3</sup>	171.00		0
					M7.5浆砌块石	m <sup>3</sup>	103.00		0
				坡面防护	护坡钢筋石笼	m <sup>3</sup>	39195.00		0
					复合土工布反滤	m <sup>2</sup>	53797.00		0
	料场区	工程措施	截水沟、沉砂池	土方开挖	m <sup>3</sup>	441.33	0	441.33	
				C15砼	m <sup>3</sup>	262.27	174.5	174.5	
		植物措施	撒播灌草种绿化	植被绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.16	0	0	
				撒播草种	kg	27.22	0	0	
			厚层基材喷播绿化	hm <sup>2</sup>	0.07	0	0		
	移民安置区	龙潭河垫高防护区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.84			
			临时措施	表土临时防护	拦挡土袋	m <sup>3</sup>	158.40		
		无纺布			万 m <sup>2</sup>	0.45			
		移民集中安置区	工程措施	挡渣墙	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	3.38		
					土石方开挖	m <sup>3</sup>	2128.00		
M7.5浆砌块石					m <sup>3</sup>	2160.00			
截排水沟				大块石回填	m <sup>3</sup>	400.00			
				土石方开挖 (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup>	523.00			
植物措施		渣场坡	M7.5浆砌块石 (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup>	191.00				
			表土回铺	万 m <sup>3</sup>	0.27				
撒播灌草种面积	hm <sup>2</sup>	1.36							

				面	撒播灌木种	kg	68.00		
					撒播草种	kg	27.00		
				新建 车 行 道	旱冬瓜	株	3137.00		
					小叶女贞	株	6238.00		
			临时措施	表土 临 时 防 护	拦挡土袋	m <sup>3</sup>	1628.00		
					无纺布	万 m <sup>2</sup>	2.02		
水土流失 影响因子	降雨量(mm)				663.9				
	最大 24 小时降雨(mm)				144				
	最大风速(m/s)				10.4				
	本季度土壤流失量 (t)				412.09				
水土流失灾害事件				无					
存在问题与建议			<p>问题：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 枢纽 1#、2#渣场临时排水设施不完善，枢纽 2#渣场边坡防护不及时；</li> <li>2. 黄金垭安置点临时堆渣区域防护措施缺失；</li> <li>3. 枢纽建筑物区左右坝肩开挖施工便道使用后未进行迹地恢复；</li> <li>4. 2#施工道路坡脚防护措施不完善。</li> </ol> <p>建议：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完善渣场截排水设施；为了截、排渣场上部坡面汇水，减少对渣场的冲刷，在枢纽 1#、2#渣场外侧上部、未防护坡面设置截水沟及沉砂池，加快枢纽 2#渣场坡面防护工作，坡面防护前须完善临时排水工作。</li> <li>2. 完善各水土保持防治区域内施工道路边坡、临时堆渣区域防护措施。</li> <li>3. 开展迹地恢复工作；翻松占用土地，对路面覆土绿化，改善立地条件后恢复植被；路面迹地覆土后采用撒播灌草种的方式进行绿化，内边坡下部栽种油麻藤等藤本植物。</li> <li>4. 完善取料场下边坡拦挡及截排水工作；在取料场下边坡设置干砌石拦挡并在在拦挡外侧设置截排水设施。</li> </ol>						

注：本工程方案批复的移民安置区复建道路与批复S202线部分重叠，初步设计阶段明确复建段与S202线对应路段规划相结合，由万源市政府组织实施，因此改复建公路区及弃渣场监理监测工作由万源市政府进行单独招标，不纳入主体监测范围。

## 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		四川省达州中坝军水工程		
监测时段和防治责任范围		2025年第4季度		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
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	本工程施工范围严格控制在方案批复的防治责任范围内，不存在擅自扩大施工扰动面积的情况
	表土剥离保护	5	5	本工程具备表土剥离的区域，基本均实施了表土剥离措施。
	弃土、石、渣堆放	15	12	本季度，工程建设对于堆放在表土堆存场的表土采取了较为有效的挡护措施，但枢纽1#、2#渣场临时排水设施不完善，扣2分，枢纽2#渣场边坡防护不及时，扣1分。
水土流失状况		15	10	经测算本季度累计流失量为412.09t，约576.93m <sup>3</sup> ，大于100m <sup>3</sup> ，小于600m <sup>3</sup> ，扣5分。
水土流失防治成效	工程措施	20	20	交通洞、左右坝肩顶部截排水沟、渣场挡渣墙等防护措施已实施，主体标段已实施表土剥离。
	植物措施	15	13	枢纽建筑物区左右坝肩开挖施工便道使用完毕后未开展迹地恢复，扣2分。
	临时措施	10	6	2#施工道路坡脚拦挡措施不及时，因此扣2分，黄金垭安置点临时堆渣区域防护措施缺失，扣2分。
水土流失危害		5	5	无
合计		100	86	

### **“三色”评价结论：**

本工程的水土保持监测“三色”评价结论为“绿”色。

工程建设过程中，项目建设单位按照批复的水土保持方案及批复文件要求，在建设中基本落实了水土保持措施，施工单位在施工过程中注重拦挡、密目网苫盖、道路排水等临时措施。但本工程现阶段存在下枢纽1#、2#渣场临时排水设施不完善，2#渣场边坡防护不及时，部分施工道路坡脚防护措施不到位、施工便道使用完毕后未进行迹地恢复，黄金垭安置点未进行表土剥离等问题，建议施工单位加快施工现场临时排水设施建设，及时完善堆渣区域边坡防护工作，施工便道使用时做好边坡防护，使用后立即开展迹地恢复工作。

# 1 项目概况

## 1.1 工程概况

项目名称：四川省达州市固军水库工程

建设单位：达州市大型水利工程建设管理中心

建设地点：四川省达州市固军镇

项目性质：新建项目

工程规模：本工程为II等工程，工程规模为大（2）。水库总库容12719万m<sup>3</sup>，正常蓄水位494.00m，相应库容12162万m<sup>3</sup>。电站设计引用流量31.38m<sup>3</sup>/s，装机11.60MW，多年平均发电量3417万kW·h。

所属流域及流域机构：长江流域、长江水利委员会

工程任务：本工程以防洪为主，兼顾发电。防洪保护对象为达州城区、宣汉县城、中河坝址以下的7个沿河乡镇及州河干流的9个沿河乡镇。枢纽建筑物由碾压砼重力坝（泄洪表、底孔），左岸发电引水压力管道，坝后电站厂房，过鱼建筑物等组成。大坝挡水、泄洪、消能建筑物，鱼道进、出口为3级建筑物，发电引水压力管道、发电厂房为4级建筑物。主要建筑物设计洪水标准为100年一遇，校核洪水标准1000年一遇；消能防冲建筑物设计标准为50年一遇，校核洪水标准为100年一遇；电站厂房及鱼道出口设计洪水标准为30年一遇。地震设计烈度VI级。碾压砼重力坝总共11个坝段，总长220m，坝顶高程494.4m，枢纽大坝最大坝高77.40m。

建设工期：工程总工期44个月（不含工程筹建期），即从第一年9月~第五年4月。

项目占地：工程建设征地涉及达州市万源市固军镇、井溪镇等2个乡镇。工程总占地面积为712.67hm<sup>2</sup>，其中工程永久征地705.01hm<sup>2</sup>，施工临时占地7.66hm<sup>2</sup>；搬迁人口5611人，拆迁房屋面积444382.51m<sup>2</sup>；影响四级公路3.76km，10kV输电线路38.84km，通讯线路197.40km，广播电视线路27.90km，天然气管道4.90km等。

项目投资：初设批复总投资293824.00万元（工程征地移民投资175028万元）。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 地质概况

固军水库位于四川盆地东北部大巴山及其南麓，总体地势北东高、南西低。区内地貌分为构造剥蚀中山~高中山地貌、溶蚀侵蚀中山~高中山地貌和侵蚀堆积地貌。工程区在地质构造上处于扬子陆块北部边缘地带，区内构造简单，无区域性断裂构造存在。工程区对应地震烈度为VI度，区域构造稳定性好。

### 1.2.2 水文、气象概况

工程区属亚热带湿润季风气候，上游为米仓山—大巴山暴雨区，区域多年平均气温14.6℃，多年平均降水量1236.3mm，多年平均蒸发量1488.7mm，最大一日降水量216.5mm，多年平均风速1.9m/s。水库坝址位于中河干流固军大桥附近，坝址以上控制集水面积 617km<sup>2</sup>，河道长51.4km，平均比降10.6‰。坝址处多年平均流量15.9m<sup>3</sup>/s，多年平均年径流深813mm，多年平均年径流量5.01亿m<sup>3</sup>。

### 1.2.3 土壤、植被概况

工程区土壤类型主要为水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土等。工程区植被属川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带—川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带—盆地底部丘陵低山植被地区—川北深丘植被小区，工程区内自然植被以马尾松林、柏木林、麻栎林、枫杨林、火棘+马桑+黄荆+小果蔷薇灌丛、黄茅+蒿+白茅+芒+斑茅暖热性灌草丛及其各种过渡类型为主。区内林草植被覆盖率达67.21%。

## 1.3 水土流失及水土保持现状

### (1) 水土流失现状

据四川省2019年水土流失动态监测数据，万源市土壤侵蚀以水力侵蚀为主，水蚀面积1605.64km<sup>2</sup>，约占幅员面积的39.50%。全市全年土壤侵蚀总量346万t，年平均侵蚀模数2155t/km<sup>2</sup>a，属轻度水土流失区。

工程区水土流失现状以中度侵蚀为主，年平均土壤侵蚀量约1888.74t/a，平均土壤侵蚀模数2634t/km<sup>2</sup>·a。

### (2) 工程区与水土流失“两区”的关系

根据《全国水土保持规划(2015-2030)》(国函[2015]160号)，工程所在地万源市属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

### (3) 工程区与水土保持区划的关系

根据国函[2015]160号文，项目区一级区属于西南紫色土区(四川盆地及周围山地丘陵区)，二级区为秦巴山山地区，三级区为大巴山山地保土生态维护区。

#### (4) 工程区与其他水土保持敏感区的关系

经调查，工程涉及其他水土保持敏感区为龙潭河国家级水产种质资源保护区。根据《四川省达州市固军水库环境影响报告书》，固军水库位于龙潭河国家级水产种质资源保护区实验区范围内，不涉及核心区。工程运行将阻隔保护区内的鱼类迁移，但对主要保护对象产卵、索饵的影响较小，对保护区功能影响有限。根据《中华人民共和国生态环境部关于四川省达州市固军水库工程环境影响报告书的批复》(环审[2019]166号)，可以通过开展鱼类栖息地保护、建设过鱼设施、实施鱼类增殖放流等措施减少工程建设对龙潭河国家级水产种质资源保护区影响。

### 1.4 水土流失防治目标

开发建设项目水土流失防治标准是按项目所处水土流失防治分区和区域水土保持生态功能重要性划分成果进行确定。工程所在地万源市属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，按照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的规定，水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准，并因无法避让水土流失重点预防区而将林草覆盖率提高2个百分点。修正后的水土流失防治目标为：水土流失治理度97%、土壤流失控制比0.85、渣土防护率92%、表土保护率90%、林草植被恢复率97%、林草覆盖率25%。

### 1.5 水土流失防治范围

依据《四川省达州市固军水库工程水土保持方案报告书》，结合实地踏勘，确认本工程水土流失防治责任范围总面积为717.24 hm<sup>2</sup>，其中项目永久占地面积为708.08hm<sup>2</sup>，项目临时占地面积为9.16hm<sup>2</sup>。

本工程防治责任范围717.24hm<sup>2</sup>，其中固军水库工程建设征地实物汇总表中计列627.92hm<sup>2</sup>（包括水库淹没区面积、枢纽建筑物、永久办公生活区及鱼类增殖站、龙潭河垫高防护占地等），这部分均属于工程永久征收或临时征收范围。另外的89.32hm<sup>2</sup>占地包括：移民集中安置点（含渣场）38.73hm<sup>2</sup>、库区淹没道路改建、复建50.59 hm<sup>2</sup>（复建道路渣场占地已包含在水库淹没区内），这部分占地未在固军水库工程建设征地实物汇总表中计列。

表 3.1-1 固军水库工程水土流失防治责任范围统计表 单位: hm<sup>2</sup>

分部工程	项 目		防治责任范围			备 注
			永久占地	临时占地	合计	
枢纽工程	枢纽建筑物		13.05		13.05	
	交通道路	永久道路	0.47		0.47	
		施工道路	3.02	0.38	3.40	永久占地位于水库淹没区内, 临时占地位于水库淹没区外
	永久办公生活区及鱼类增殖站		2.55		2.55	
	施工生产生活设施	砂石/混凝土系统	4.83		4.83	
		生产生活区	1.93		1.93	
		施工导流洞	0.26	0.02	0.28	
		围堰	0.19		0.19	
	弃渣场		10.43		10.43	
	料 场		12.38		12.38	
	水库淹没		573.45		573.45	不包括枢纽施工设施占地, 包含公路复建渣场
	小 计					
	移民安置及专项设施复建	龙潭河垫高防护			4.97	4.97
移民集中安置点		34.94	3.79	38.73		
库区淹没道路改建、复建		50.59		50.59	渣场已包含在水库淹没区内	
小 计		85.53	8.76	94.29		
合 计		708.08	9.16	717.24		

## 2 主体工程本季度施工进度

(1) 临建工程：场内主要施工交通道路维护，保障施工畅通；拌合系统和砂石生产系统建设完成，并投入使用；施工营地已投入使用；钢筋场及物资仓库完成搬迁；2#道路、5#道路至交通洞入口段浇筑施工完成。临建设施整体形象进度已完成约95%。

(2) 混凝土围堰工程：上游堆石混凝土围堰已完成。

(3) 交通洞工程：交通洞已贯通并投入使用，交通洞底板混凝土浇筑完成558.96m，完成比例97.89%，边墙顶拱混凝土浇筑完成536.50m，完成比例97.81%。

(4) 料场开采支护：料场开挖约37.1万 $m^3$ ，其中无用料约20.95万 $m^3$ 、有用料约21.85万 $m^3$ ；完成EL479m及马道以上坡面支护。

(5) 碾压坝工程：大坝开挖支护施工已完成；左岸1#、2#截水沟，1#、2#、3#、4#、5#马道排水沟均已施工完成；右岸1#截水沟，2#、4#、5#马道排水沟已施工完成。左右岸坝下集水井开挖支护完成，累计浇筑混凝土1591 $m^3$ ，完成比例100%；河床坝基：开挖支护施工已完成，C3槽EL405m-EL402m开挖处理完成，齿槽EL402m-EL420m混凝土回填施工已完成，混凝土浇筑39951 $m^3$ 。大坝EL420基面缺陷处理已完成，累计浇筑混凝土6123.83 $m^3$ 。大坝EL421垫层混凝土浇筑5507 $m^3$ ，完成比例100%。坝基EL420固结灌浆混凝土钻孔12237.3米，基岩钻孔22351米（其中8米孔完成2776米），灌浆22351米。右岸EL454~EL470垮塌区混凝土浇筑3403 $m^3$ 。大坝碾压混凝土浇筑25288.185 $m^3$ ，变态混凝土浇筑2730.85 $m^3$ ，完成比例8.29%。

消力池及海漫开挖支护及清基，开挖支护完成15.35万 $m^3$ ，完成比例100%；边墙及底板混凝土浇筑70679 $m^3$ ；海漫底板回填及垫层混凝土施工13479 $m^3$ ；消力池回填混凝土施工7216.5 $m^3$ ；消力池及海漫挡墙基础处理垫层混凝土施工3575 $m^3$ ；边墙抗冲耐磨混凝土施工4258.5 $m^3$ ，底板抗冲耐磨混凝土施工616 $m^3$ ；整体混凝土完成比例约76.61%。消力池固结灌浆混凝土钻孔1361.7米，基岩钻孔3560米，灌浆施工3560米。消力池集水井混凝土施工258 $m^3$ ，排水盲沟浇筑134 $m^3$ ，完成比例100%。锚杆束施工完成544束。

左岸灌浆平洞开挖完成93.01m，完成比例100%；混凝土浇筑84米，完成比例90.32%。右岸灌浆平洞开挖支护完成96m，完成比例100%；衬砌混凝土浇筑完成96m，完成比例100%。灌浆平洞回填灌浆施工1002m<sup>2</sup>，完成比例94.08%。

(6) 压力管道工程：坝后压力管道段边坡开挖2.62万m<sup>3</sup>，完成比例100%。

(7) 厂房工程：厂房部分除保护层外其余均已完成开挖支护，完成比例98.69%。1#截水沟，1#、2#、4#排水沟施工完成。

(8) 鱼道工程：鱼道隧洞开挖支护完成552.453m，完成比例100%。

(9) 上坝公路：上坝公路土石方开挖12500m<sup>3</sup>，完成比例49.48%；挡墙施工完成100m，混凝土施工483m<sup>3</sup>，完成率29.87%；砂浆锚杆施工完成75根。

(10) 弃渣场防护工程：枢纽1#渣场防冲钢筋石笼、拦渣堤浇筑施工完成，坡面防护混凝土施工已完成，混凝土累计浇筑6757.79m<sup>3</sup>；枢纽2#渣场防冲钢筋石笼、拦渣堤施工完成，浇筑护坡混凝土579m<sup>3</sup>。

### 3 水土保持监测布局

#### 3.1 水土保持措施体系及工程量

本方案根据主体工程总体布局和各单元施工特点，结合已界定的水土保持工程，合理、全面、系统地规划，拟定本工程水土保持措施的总体布局。以枢纽建筑物、永久办公生活区及鱼类增殖站、施工生产生活设施、交通道路（永久道路和淹没区内施工临时道路）、弃渣场、料场、水库淹没影响区、移民集中安置点及专项设施复建等永久占地和临时占地为防治分区，通过水土保持工程、植物和临时措施有机结合，合理布局，并把主体工程中已有水土保持工程纳入水土流失防治措施体系中，形成完整的水土保持措施防治体系，实现良好的防治效果。

##### (1) 枢纽建筑物区

工程措施：主体设计对坝肩开挖边坡、厂区及其开挖边坡、进行了锚杆、挂钢筋网、喷 C25 砼防护；主体工程对厂区岩质边坡采取锚杆、挂钢筋网、喷 C25 砼防护，对覆盖层开挖边坡整体采用砼框格梁+草皮护坡；主体工程对张家榜滑坡体岩质边坡采取锚杆、挂钢筋网、喷 C25 砼防护对覆盖层开挖边坡整体采用砼框格梁+草皮护坡。主体设计在坝肩开挖边坡上部边缘、厂区开挖边坡上部边缘、张家榜滑坡体边坡上部边缘已经设置了 M7.5 浆砌块石截水沟，防治降水对开挖坡面的冲刷。

水保方案对枢纽建筑物区新增表土剥离措施。

植物措施：主体设计枢纽建筑物开挖边坡采取了工程措施，保证了开挖边坡的稳定和安全。水保方案在此基础上对坝肩开挖岩质边坡、发电引水道开挖岩质边坡、厂区开挖岩质边坡、张家榜滑坡体岩质边坡进行厚层基材喷播绿化。

厚层基材喷播绿化技术是采用喷射机把基材与植被种子的混合物按照设计厚度均匀喷射到需防护的工程坡面的绿色护坡技术。基层材料类似于自然土壤并且能够贮存植物生长所需水分和养分。

临时措施：枢纽建筑物区表土运至枢纽1#渣场东南角时需进行临时防护。堆放前在坡脚设置1m高、0.8m宽钢筋石笼，堆放高度不超过3m，堆放坡比1:2.5，堆放完成后，表面用无纺布进行遮盖。根据规划，此部分表土后期利用后尚剩余0.65万m<sup>3</sup>，在蓄水前应将其表面用30cm厚大块石压护以便后期可能利用。枢纽工程区表土临时防护共需钢筋石笼175m，钢筋石笼140m<sup>3</sup>，无纺布0.38万m<sup>2</sup>，大块石900m<sup>3</sup>。

## (2) 永久办公生活区及鱼类增殖站区

工程措施：根据表土剥离和利用规划，在永久办公生活区及鱼类增殖站区占用的耕地范围内剥离表土，剥离面积1.86hm<sup>2</sup>，剥离厚度50cm，共剥离0.93万 m<sup>3</sup>，采用机械剥离方式。剥离后运至枢纽1#渣场上部西南角较平缓处临时堆存防护。

植物措施：为改善永久办公生活区生态环境，本方案拟在永久办公生活区周边种植常绿乔木进行绿化。因永久办公生活区位于固军镇，绿化树种应用景观树种，树种选用马尾松。在站内规划绿地内铺设结缕草坪，并种植杜鹃花、火棘加以点缀。同时，在办公房周边种植低矮灌木进行美化，树种可选用小叶女贞、红叶小檗等。

本阶段鱼类增殖站尚未进行具体设计，根据同类工程类比，主体工程将布设站内截排水等设施，本方案仅对站内进行绿化设计，其绿化面积按占地面积的20%估算，为0.40 hm<sup>2</sup>，绿化时在绿化区域覆土20cm。

在鱼类增殖站内种植常绿乔木进行绿化，绿化树种应用景观树种，拟选用马尾松。在站内规划绿地内铺设结缕草坪，并种植杜鹃花、火棘加以点缀。同时，在办公房周边种植低矮灌木进行美化，树种可选用小叶女贞、红叶小檗等。

临时措施：永久办公生活区及鱼类增殖站区剥离的表土运至枢纽1#渣场西南角时需进行临时防护。堆放前在坡脚设置1m高、0.8m宽钢筋石笼，堆放高度不

超过3m，堆放坡比1: 2.5，堆放完成后，表面用无纺布进行遮盖。根据规划，此部分表土后期利用后尚剩余0.81万m<sup>3</sup>，在蓄水前应将其表面用30cm厚大块石压护以便后期可能利用。永久办公生活区及鱼类增殖站区表土临时防护共需钢筋石笼170m，钢筋石笼136m<sup>3</sup>，无纺布0.36万m<sup>2</sup>，大块石890m<sup>3</sup>。

### (3) 施工生产生活区

由于施工生产生活设施全部位于库内，在水库蓄水后将全部被淹没，故施工生产生活设施区所布设水保措施全部为临时措施。

#### 1) 砂石加工厂

为防止水土流失，在砂石加工厂周边设置排水沟和沉砂池，排水沟采用矩形断面，宽×深=0.3m×0.4m，C15砼衬砌，衬砌厚度20cm；沉砂池长×宽×深=1m×1m×1m，C15砼衬砌，衬砌厚度20cm。

#### 2) 混凝土加工系统

在混凝土加工系统周边设置排水沟和沉砂池，排水沟采用矩形断面，宽×深=0.3m×0.4m，C15砼衬砌，衬砌厚度20cm；沉砂池长×宽×深=1m×1m×1m，C15砼衬砌，衬砌厚度20cm。

#### 3) 施工生产生活区

为防止施工期降水及地面径流对施工生产生活区造成影响，拟在施工生产生活区场地内及周边设置临时排水沟，排水沟出口处设置沉砂池使汇水在池中流速减缓、沉淀泥沙。排水沟采用矩形断面，宽×深=0.3m×0.4m，C15砼衬砌，衬砌厚度20cm；沉砂池长×宽×深=1m×1m×1m，C15砼衬砌，衬砌厚度20cm。

### (4) 交通道路区

工程措施：根据表土剥离和利用规划，在交通道路区占用的耕地范围内剥离表土，剥离厚度50cm，共剥离0.03万m<sup>3</sup>，采用机械剥离方式。剥离后就近在道路占地范围内较平缓处临时堆存防护。

植物措施：

#### 1) 永久道路区

永久道路包括上坝公路（新建，长70m）和进厂公路（改建，长800m）。

永久道路主体工程设计中按道路等级对路基、路堑防护及截排水沟等进行了详细设计，并对永久道路边坡进行了锚杆支护、挂网、喷砼处理；但未考虑路基边坡绿化，本水土保持方案进行补充和完善。工程区位于山区，路基边坡面积较

大，作为永久道路，在路基边缘种植行道树，并对填方边坡范围客土撒播灌草种进行绿化。对上坝公路开挖岩质边坡采用厚层基材喷射植被绿化。

## 2) 施工道路区

本工程施工道路占地面积 $3.40\text{hm}^2$ ，其中位于水库淹没区内施工道路占地面积 $3.02\text{hm}^2$ ，占地类型以耕地、林地、交通运输用地为主。库外道路占地面积 $0.38\text{hm}^2$ ，全部为林地。库外施工道路在施工结束后进行迹地恢复。

在施工结束后，占用林地的库外施工道路进行迹地绿化。由于工程区施工道路经挖填施工形成，路基范围在施工期经施工机械碾压后，地表板结，不具备直接采取植物措施的条件，因此须对路面客土绿化，改善立地条件后恢复植被。结合区域自然条件，路面覆土厚度按 $20\text{cm}$ 考虑，绿化覆土来自库区内剥离的表土。路面迹地客土后，采用撒播灌草种的方式进行绿化，树草种选用火棘、白茅混播。

### 临时措施：

#### 1) 临时排水及拦挡措施

本工程新建施工道路 $6.89\text{km}$ ；改建道路 $4.69\text{km}$ 。结合区域降水条件，在施工期公路内侧宜布置排水沟，排水沟断面尺寸 $30\text{cm}\times 30\text{cm}$ ，沉沙池断面为 $2.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ ，平均每 $500\text{m}$ 设一座。排水沟和沉沙池采用夯实土质排水沟，开挖弃渣用于路面平整。其中永久道路排水沟按照永临结合的原则，其工程量计入主体工程中。

道路沿线地貌类型为山区，且位于环境敏感区域，减少道路施工影响范围对区域环境保护具有重要意义。在道路施工中路基挖、填方坡虽然一定的路基、路堑挡墙等工程措施。但路基填方边坡施工中可能造成的影响是对原地表植被破坏的主要原因，也是造成水土流失急增的主要区域。因此在道路下游边坡征地红线边缘布置临时措施，减少施工中的水土流失是必要的。项目区地理位置偏僻，路基施工临时措施采用简便且造价较低的竹挡板，鉴于项目区土层薄，而施工道路沿坡地布置，竹挡板的桩钉采用钢筋钉入。即施工前先在公路外侧红线附近设置桩钉及拦挡板，桩钉选用角钢，挡板选用竹编挡板，挡板高 $1.0\text{m}$ ，长 $5\sim 6\text{m}$ ，将竹子破开编制而成。桩钉长 $1.50\text{m}$ 左右，钉入征地红线边缘，距离 $2.0\text{m}$ ，施工时用细铁丝将竹板和桩钉固定。

#### 2) 表土临时防护

交通道路区剥离的表土就近在道路占地范围内临时堆放时需进行临时防护。

堆放前在坡脚设置1m高、0.8m宽土袋，堆放高度不超过1.5m，堆放坡比1: 2.5，堆放完成后，表面用无纺布进行遮盖。根据规划，此部分表土后期全部用于本防治区绿化回铺。交通道路区表土临时防护共需拦挡土袋45m<sup>3</sup>、36m<sup>3</sup>，无纺布 0.02 万m<sup>2</sup>。

#### (5) 弃渣场区

固军水库枢纽工程规划了2个弃渣场，全部为临河型、库区型渣场。在水库蓄水后，2个弃渣场将全部被淹没。

##### 1) 枢纽1#渣场

枢纽1#渣场占地5.58hm<sup>2</sup>，渣场容量80.00万m<sup>3</sup>，实际堆渣71.38万m<sup>3</sup>，堆渣高程约 442~466m。渣场坡脚设挡渣堤，按 1:2.25 坡比堆放弃渣，在 EL456m 高程设马道，马道宽 3m。挡渣堤以上、EL463.20m 高程以下渣体边坡用钢筋石笼护坡（围堰挡水 20年一遇汛期洪水位 463.03m）。枢纽1#渣场典型断面处多年平均流量时河道水位为 435.98m，1#渣场起堆高程为442.00m，渣场起堆高程和拦渣堤基础均高于多年平均流量河道水位。

① 拦渣堤：在枢纽1#渣场渣脚处设置M7.5 浆砌块石拦渣堤，拦渣堤断面采用重力式挡墙型式，设计断面为：墙身高 3.00m，墙顶宽 1.00m，面坡倾斜坡比为 1:0.4，背坡倾斜坡比为1:0.00，墙底倾斜坡比为 0:0.00；墙趾台阶宽 0.5m，高 0.8m，墙趾台阶面坡坡比为 1:0.00。拦渣堤墙身内设 2 排 D10cm PVC 排水孔，排水孔比降为 2%，向墙外倾斜；间距2m、排距 1m；墙后管口包复合土工布反滤。为防止水流对拦渣堤基础的冲刷，在墙趾开挖面回填大块石，并在拦渣堤外侧墙脚处设置防冲钢筋石笼，钢筋石笼高 1m、宽 2m，沿拦渣堤外侧全程布设。

② 渣体坡面防护：根据水文计算成果，枢纽 1#渣场处围堰挡水 20 年一遇汛期水位为 463.03m。为了防止施工期间可能经历的洪水对渣体的冲刷，按照《水利水电工程水土保持技术规范》（SL 575-2012）的要求对 1#渣场坡面按 20 年一遇洪水进行坡面防护。防护型式采用防护钢筋石笼，钢筋石笼标准块尺寸为高×长×宽=60cm×170cm×200cm，转折处非标准块尺寸现场根据实际情况调整，钢筋石笼临渣体侧表面应铺设复合土工布反滤。堆放弃渣时，坡面防护钢筋石笼内侧 3m 范围内渣体应进行适当碾压。

③ 截排水系统弃渣场截排水系统包括弃渣场外侧上部截水沟、渣场顶面排水沟、渣场坡面排水沟。

## 2) 枢纽 2#渣场

枢纽 2#渣场占地 4.85hm<sup>2</sup>，渣场容量 55.00 万 m<sup>3</sup>，实际堆渣 40.80 万 m<sup>3</sup>，堆渣高程约 442~464m。渣场坡脚设拦渣堤，按 1:2.25 坡比堆放弃渣，在 EL456m 高程设马道，马道宽 3m。拦渣堤以上渣体边坡用钢筋石笼护坡（围堰挡水 20 年一遇汛期洪水位 463.04m）。枢纽 2#渣场典型断面处多年平均流量时河道水位为 438.71m，2#渣场起堆高程为 442.00m，渣场起堆高程和拦渣堤基础均高于多年平均流量河道水位。

① 拦渣堤：在枢纽 2#渣场渣脚处设置 M7.5 浆砌块石拦渣堤，拦渣堤断面采用重力式挡墙型式，设计断面为：墙身高 3.00m，墙顶宽 1.00m，面坡倾斜坡比为 1:0.4，背坡倾斜坡比为 1:0.00，墙底倾斜坡比为 0:0.00；墙趾台阶宽 0.5m，高 0.8m，墙趾台阶面坡坡比为 1:0.00。拦渣堤墙身内设 2 排 D10cm PVC 排水孔，排水孔比降为 2%，向墙外倾斜；间距 2m、排距 1m；墙后管口包复合土工布反滤。为防止水流对拦渣堤基础的冲刷，在墙趾开挖面回填大块石，并在拦渣堤外侧墙脚处设置防冲钢筋石笼，钢筋石笼高 1m、宽 2m，沿挡墙外侧全程布设。

② 渣体坡面防护：根据水文计算成果，枢纽 2#渣场处围堰挡水 20 年一遇汛期水位为 463.04m。为了防止施工期间可能经历的洪水对渣体的冲刷，按照《水利水电工程水土保持技术规范》（SL 575-2012）的要求对 2#渣场坡面按 20 年一遇洪水进行坡面防护。防护型式采用防护钢筋石笼，钢筋石笼标准块尺寸为高×长×宽=60cm×170cm×200cm，转折处非标准块尺寸现场根据实际情况调整，钢筋石笼临渣体侧表面应铺设复合土工布反滤。堆放弃渣时，坡面防护钢筋石笼内侧 3m 范围内渣体应进行适当碾压。

③ 截排水系统：弃渣场截排水系统包括弃渣场外侧上部截水沟、渣场顶面排水沟、渣场坡面排水沟。

## （6）料场区

长坪粘土料场全部位于水库淹没范围内；打鱼洞石料场绝大部分位于水库淹没区内，仅有局部高出水库正常蓄水位 494m 高程。

工程措施：

1) 土料场：在长坪粘土料场开采前，在开采线外侧上部边缘设置截水沟，以排出开采范围上部汇水，减少水流冲刷坡面造成的水土流失。截水沟长 120m，采用矩形断面，断面尺寸为 0.50m×0.50m（净深×净宽），采用 C15 砼衬砌，衬

砌厚度 20cm。截水沟末端设置沉砂池，沉砂池断面为2.0m×1.0m×1.0m（长×宽×深），采用C15砼衬砌，共设置2座沉砂池。

2) 石料场：在打鱼洞石料场开采前，在开采线外侧上部边缘设置截水沟，以排出开采范围上部汇水，减少水流冲刷坡面造成的水土流失。截水沟采用矩形断面，断面尺寸为0.50m×0.50m（净深×净宽），采用C15砼衬砌，衬砌厚度20cm。截水沟末端设置沉砂池，沉砂池断面为2.0m×1.0m×1.0m（长×宽×深），采用C15砼衬砌，共设置4座沉砂池。

植物措施：

1) 长坪粘土料场：本工程长坪粘土料场虽位于水库淹没线以下，但根据施工组织设计，本工程工期较长，粘土料开采结束至水库蓄水间隔较长，超过 1 个植物生长季，故本方案在土料开采结束后在开采面撒播草种绿化。草种选用白茅，播种密度 80kg/hm<sup>2</sup>。长坪粘土料场撒播灌草种面积约 0.15hm<sup>2</sup>，共撒播草种 25.20kg。

2) 打鱼洞石料场：打鱼洞石料场绝大部分位于水库淹没区内，仅有局部高出水库正常蓄水位 494m 高程。本方案对打鱼洞料场水库正常蓄水位以上开挖岩质坡面采取厚层基材喷播绿化。厚层基材喷播绿化设计方案、材料用量、养护要求与枢纽建筑物区岩质边坡厚层基材喷播绿化相同。

临时措施：

根据施工组织设计，打鱼洞石料场的无用层剥离后运送至砂石加工系统和混凝土系统占地范围用于垫高回填，回填后其表面将根据需要覆盖砂石，本方案不再对其新增临时的苫盖措施。

#### (7) 移民安置及专项设施复建区

##### 1) 龙潭河垫高防护区

库尾龙潭河右岸淹没区龙潭二级电站附近，地势较为平坦，库底高程为 493~494m，在固军水库建成蓄水后将被淹没。但考虑到淹没水深较浅，移民专项规划在库尾龙潭电站关闭、移民搬迁后对龙潭河右岸淹没区电站附近区域进行垫高防护处理，复垦恢复为耕地。同时，移民专项考虑在龙潭电站尾水渠右侧堰头村 1 组居民区存在浸没可能性的区域两侧进行垫高防护处理，使库岸水面远离该居民区。采取的具体措施为：对以上区域高程 496.00 以下部分进行回填垫高，垫高至高程496.00m，并复耕处理。回填区外坡采用 30cm 厚 M10 浆砌块石

护坡，坡比 1:2.5。回填垫高采用公路复建开挖弃渣料回填，回填顶铺 0.5m 厚耕植土作为生产安置区，周边设置浆砌块石排水沟，采用梯形断面，底宽分别为 0.3m 与 1.0m，边坡 1:1.5。

水保方案对该区域提出以下水保要求：

① 回填垫高采用公路复建开挖弃渣料回填，在施工时序上应和公路复建相衔接，尽量公路开挖后弃渣直接运送至回填区域，避免弃渣的二次转运，减少运输过程中沿途散落，减少水土流失；

② 回填垫高施工时段应尽量避免雨季；

③ 垫高回填结束后应尽快回铺表土，安排复耕工作，减少表面的裸露时间。

为满足后期移民专业复耕表土需要，在施工前，应对该区域耕地范围内表土进行剥离，剥离厚度按 50cm 控制，共剥离表土 1.06 万 m<sup>3</sup>。剥离后在该区域内地势较高处临时堆存防护。堆放前在坡脚设置 1m 高、0.8m 宽土袋，堆放高度不超过 3m，堆放坡比 1: 2.5，堆放完成后，表面用无纺布进行遮盖。根据规划，此部分表土后期全部用于本防治区复耕回铺。龙潭河垫高防护区表土临时防护共需拦挡土袋 180m、144m<sup>3</sup>，无纺布 0.41 万 m<sup>2</sup>。

## 2) 移民集中安置区

### ① 工程措施

#### A 表土剥离

##### a、移民集中安置点内表土剥离

为满足移民集中安置内后期绿化用土，施工前在移民集中安置点占用耕地内进行表土剥离，剥离厚度 50cm。在移民集中安置点占地范围内非建筑物区域集中临时堆存防护。

##### b、弃渣场内表土剥离

在弃渣堆存前对占地范围内林地表土进行剥离，后期用于渣体坡面绿化和渣体顶部复耕，剥离厚度按 20cm 控制。

#### B 渣体拦挡及排水

堆渣前，按照“先拦后弃”的原则，在渣脚修建挡渣墙。挡渣墙长 120m，型式为重力式挡墙，材质为 M7.5 浆砌片石。挡渣墙设计断面为：墙身高 1.70m，墙顶宽 0.5m，面坡倾斜坡比为 1:0.5，背坡倾斜坡比为 1:0.00，墙底倾斜坡比为 0:0.00；墙趾台阶宽 0.4m，高 0.5m，墙趾台阶面坡坡比为 1:0.00。墙趾处设防滑凸榫，凸

樨宽0.5m，深入基础内0.2m。挡渣墙墙身内设1排D10cm PVC排水孔，排水孔比降为2%，向墙外倾斜，间距1.5m；墙后管口包复合土工布反滤。墙趾开挖面回填大块石，以防止雨水冲刷基础。在渣顶上边缘外侧设置截排水沟，以排出渣场上部汇水。断面型式为矩形，断面尺寸为 0.50m×0.50m（净宽×净深），衬砌厚度为0.2m，材质为M7.5浆砌块石。

## ② 植物措施

a、弃渣场：堆渣结束后，对安置点渣场坡面回铺表土厚20cm，然后撒播灌草绿化。灌草种选用当地适生植物马桑、黄荆、狗牙根等。灌种撒播密度为50kg/hm<sup>2</sup>，草种撒播密度为20kg/hm<sup>2</sup>。在渣场顶面回铺表土50cm 进行复耕，该部分具体措施和工程量在移民专项中计列。

b、道路绿化：根据《四川省达州市固军水库工程猫儿坪移民集中安置点规划》，该安置点新建车行道600m。本方案在新建道路两侧种植行道树。行道树选用当地适生树种旱冬瓜。在道路两侧各种植一排，株距4.0m，选用米径6cm 苗木种植；并间植小叶女贞。小叶女贞布置在旱冬瓜之间，平均种植2株，选用 2 年生带土球苗木种植。

## ③ 临时措施

为防止水土流失，应对移民集中安置点内临时堆放的表土和移民集中安置点弃渣场内临时堆放的表土进行临时防护。具体措施为在表土周边用土袋临时拦挡，土袋高1.0m、宽0.8m，表面用无纺布进行遮盖。

## (8)水土保持工程量

水土保持措施作为本项目重要组成部分，主要包括工程措施、植物措施和临时措施等几部分。根据主体工程建筑物布置，主体工程在设计、施工中采取了必要的工程措施，水保方案为完善水土保持综合防护体系，提出了相应的工程措施、植物措施和临时措施，水土保持措施类型及工程量统计结果见下表3.2-1 固军水库工程水土保持措施工程量汇总表。

表 3.2-1 固军水库工程水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称		单位	设计工程量	扩大系数	计价工程量
枢纽建筑物区	工程措施	表土剥离		万 m <sup>3</sup>	0.98	1.08	1.06
	植物措施	厚层基材喷播绿化	绿化面积	hm <sup>2</sup>	1.19	1.08	1.29
			锚杆 (Φ14, 长 40cm)	kg	23059	1.08	24904
			14#镀锌铁丝网	m <sup>2</sup>	14293	1.08	15436
			绿化基材	m <sup>3</sup>	285.87	1.08	308.74
			种植土	m <sup>3</sup>	571.73	1.08	617.47
			纤维	m <sup>3</sup>	571.73	1.08	617.47
			灌草种	kg	178.67	1.08	192.96
	临时措施	表土临时防护	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	140.00	1.10	154.00
			无纺布	万 m <sup>2</sup>	0.38	1.10	0.42
			大块石	m <sup>3</sup>	900.00	1.10	990.00
永久办公生活区及鱼类增殖站区	工程措施	表土剥离		万 m <sup>3</sup>	0.93	1.08	1.00
	植物措施	绿化面积		hm <sup>2</sup>	0.57	1.08	0.62
		表土回铺		万 m <sup>3</sup>	0.12	1.08	0.13
		乔木 (马尾松)		株	636	1.08	687
		灌木		株	2534	1.08	2737
		草皮		hm <sup>2</sup>	0.57	1.08	0.62
	临时措施	表土临时防护	钢筋石笼	m <sup>3</sup>	136.00	1.10	149.60
			无纺布	万 m <sup>2</sup>	0.36	1.10	0.40
			大块石	m <sup>3</sup>	890.00	1.10	979.00
		长度	m	830	1.1	913	

			沉砂池	土方开挖	m <sup>3</sup>	369.52	1.1	406.47		
				C15 砼	m <sup>3</sup>	263.94	1.1	290.33		
				个数	座	6	1	6		
				土方开挖	m <sup>3</sup>	7.50	1.1	8.25		
				C15 砼	m <sup>3</sup>	4.50	1.1	4.95		
		道路工程区	永久道路	工程措施	表土回铺		万 m <sup>3</sup>	0.10	1.08	0.11
				植物措施	厚层基材喷播绿化	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.07	1.08	0.08
						锚杆 (Φ14, 长 40cm)	kg	1355.00	1.08	1463.40
						14#镀锌铁丝网	m <sup>2</sup>	840.00	1.08	907.20
						绿化基材	m <sup>3</sup>	16.80	1.08	18.14
种植土	m <sup>3</sup>					33.60	1.08	36.29		
纤维	m <sup>3</sup>					33.60	1.08	36.29		
灌草种	kg					10.50	1.08	11.34		
乔灌草绿化	绿化面积			hm <sup>2</sup>	0.52	1.08	0.56			
	枫杨			株	220	1.08	238			
	小叶女贞		株	440	1.08	475				
	火棘		kg	20.88	1.08	22.55				
	白茅草		kg	26.1	1.08	28.19				
施工道路	工程措施		客土		万 m <sup>3</sup>	0.08	1.08	0.09		
	植物措施		绿化面积		hm <sup>2</sup>	0.38	1.08	0.41		
			火棘		kg	15.2	1.08	16.42		
			白茅草		kg	7.6	1.08	8.21		
	工程措施	表土剥离		万 m <sup>3</sup>	0.03	1.08	0.03			

		临时措施	排水沟	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1198	1.05	1258
			临时挡板	临时竹挡板	m <sup>2</sup>	11576	1.05	12155
				角钢桩钉（长 1.5m）	根	5791	1.05	6081
			表土临时防护	拦挡土袋	m <sup>3</sup>	36.00	1.10	39.60
				无纺布	万 m <sup>2</sup>	0.02	1.10	0.02
弃渣场区	工程措施	挡渣墙	砂卵石开挖	m <sup>3</sup>	3585	1.08	3872	
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	5150	1.08	5562	
			沥青木板（厚 2cm）	m <sup>3</sup>	10	1.08	11	
			φ10PVC 排水管	m	1126	1.08	1216	
			复合土工布反滤	m <sup>2</sup>	375	1.08	405	
			石渣回填	m <sup>3</sup>	300	1.08	324	
			防冲铅丝石笼	m <sup>3</sup>	1876	1.08	2026	
弃渣场区	工程措施	截水沟	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1473	1.08	1591	
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	589	1.08	636	
	工程措施	顶面排水沟	土石方开挖	m <sup>3</sup>	546	1.08	590	
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	416	1.08	449	
	工程措施	坡面排水沟	土石方开挖	m <sup>3</sup>	158	1.08	171	
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	95	1.08	103	
	工程措施	坡面防护	护坡钢筋石笼	m <sup>3</sup>	36292	1.08	39195	
			复合土工布反滤	m <sup>2</sup>	49812	1.08	53797	
		工程措施	截水沟、沉砂池	土方开挖	m <sup>3</sup>	408.64	1.08	441.33
				C15 砼	m <sup>3</sup>	242.84	1.08	262.27
			植被绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.15	1.08	0.16	

			撒播草种	kg	25.20	1.08	27.22	
		厚层基材喷播绿化	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.07	1.08	0.07	
			锚杆 (Φ14, 长 40cm)	kg	1258.00	1.08	1358.64	
			14#镀锌铁丝网	m <sup>2</sup>	780.00	1.08	842.40	
			绿化基材	m <sup>3</sup>	15.60	1.08	16.85	
			种植土	m <sup>3</sup>	31.20	1.08	33.70	
			纤维	m <sup>3</sup>	31.20	1.08	33.70	
			灌草种	kg	9.75	1.08	10.53	
移民安置及 专项设施复建区	龙潭河垫高防护区	工程措施	表土剥离		万 m <sup>3</sup>	1.06	1.08	1.14
		临时措施	表土临时防护	拦挡土袋	m <sup>3</sup>	144.00	1.10	158.40
				无纺布	万 m <sup>2</sup>	0.41	1.10	0.45
	移民集中安置区	工程措施	表土剥离		万 m <sup>3</sup>	5.81	1.08	6.27
			挡渣墙	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1970	1.08	2128
				M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	2000	1.08	2160
				沥青木板 (厚 2cm)	m <sup>3</sup>	3.49	1.08	3.77
				φ10PVC 排水管	m	577	1.08	623
				复合土工布反滤	m <sup>2</sup>	102.71	1.08	110.93
				大块石回填	m <sup>3</sup>	370	1.08	400
			截排水沟	土石方开挖 (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup>	484	1.08	523
				M7.5 浆砌块石 (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup>	177	1.08	191
			植物措施	渣场坡面	表土回铺	万 m <sup>3</sup>	0.25	1.08
		撒播灌草种面积			hm <sup>2</sup>	1.26	1.08	1.36
		撒播灌木种			kg	63	1.08	68

				撒播草种	kg	25	1.08	27
			新建车行道	旱冬瓜	株	2905	1.08	3137
				小叶女贞	株	5776	1.08	6238
		临时措施	表土临时防护	拦挡土袋	m <sup>3</sup>	1480.00	1.10	1628.00
				无纺布	万 m <sup>2</sup>	1.84	1.10	2.02

## 3.2 监测内容

本季度工程施工区域主要集中在枢纽工程施工生产生活区，施工内容主要为包括砂石混凝土加工区、生产生活区、施工导流洞进口，本季度主要监测内容为：

1、土地扰动面积动态监测，监测工程建设过程中占地及扰动土地面积的变化情况，分时段反映项目建设过程中防治责任范围的动态变化；

2、水土流失防治动态监测，包括各类防治措施的数量和质量、林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况，以及各类防治措施的拦渣保土效果；

3、水土流失量监测，对工程建设过程中项目区水土流失变化情况的动态监测和土壤侵蚀量的计算；

4、水土保持措施实施情况监测，包括工程措施、临时措施的实施情况及其防治水土流失效果；

5、临时堆土监测，工程建设过程中土方流转、弃土、弃石、弃渣量及占地面积的调查。

## 3.3 监测方法

### 3.3.1 调查监测

(1) 详查。通过现场实地勘测，采用GPS定位仪结合地形图、照相机、标杆、尺子等工具，按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征（特别是堆土和开挖面坡长、坡度、岩土类型）及水土保持措施（护坡工程、土地整治等）实施情况。

#### ①面积监测

面积监测采用手持式GPS定位仪进行。调查区按扰动类型进行分区，如堆石、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后沿各分区边界走一圈，在GPS手簿上就可记录所测区域的形状（边界坐标），然后将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积（如果是实时差分技术的GPS接收仪，当场即可显示面积）。对临时堆土量测量，把堆积物近似看成多面体，通过测一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物的土方量。

#### ②植被监测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林20m×20m、灌木林5m×5m、草地2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D = fd / fe$$

$$C = f / F$$

式中：D：林地的郁闭度（或草地的盖度），C：林（或草）植被覆盖度（%），fd：样方面积（m<sup>2</sup>），fe：样方内树冠（草冠）垂直投影面积（m<sup>2</sup>），F：林地（或草地）面积（hm<sup>2</sup>），F：类型区总面积（hm<sup>2</sup>）。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于20%。关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

（2）抽样调查。采用随机抽样调查的方式，监测项目区水土保持防护工程（包括护坡工程、排水工程）的稳定性、完好程度和运行情况，水土保持林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度等。

（3）资料收集。向工程建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位收集有关工程资料，从中分析出对水土保持监测有用的数据。该工程监测主要收集以下资料：项目区地形图和土地利用现状图以及主体工程有关设计图件、资料；项目区土壤、植被、气象、水文、泥沙资料，工程移民安置资料；监理、监督单位的月报及有关汇总报表；遥感遥测资料等。

（4）询问。通过访问群众，并征求当地水土保持工作人员和有关专家的意见，了解和掌握工程建设造成水土流失对当地及周边地区的影响和危害、公众对建设项目的意见、对该项目水土保持工作的认识。

### 3.2.2 遥感监测

主要利用遥感存档数据，采取遥感资料与实地调查相结合的方法，确定项目区施工前原地貌的水土流失形式、水土流失面积、水土流失强度、水土流失分布等。通过项目建设前后影像对比，分析监测项目区的水土保持情况。

遥感监测的主要技术路线是：影像购置，以监测区地形图及区域的DEM为基础，利用遥感影像处理软件对影像进行纠正、调色等处理；通过外业调查，建立影像与实地的解译标志；依据解译标志针对影像提取土地利用及植被覆盖度信息，并建立相关矢量图层；利用DEM数据根据栅格数据空间分析获得坡度信息，并生成坡度矢量图层；结合土壤侵蚀分级指标，在已有三类信息的基础上，进行

矢量图层叠加，并计算各划分单元的土壤侵蚀强度分级，统计各级土壤侵蚀面积，同时统计得到各类土地利用面积。利用同样的方法，对项目实施完成的遥感影像进行处理，得到项目监测期末的各项数据，通过对比分析，计算各类监测指标，实现对项目区的水土流失动态监测。

### 3.2.3 地面定位观测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。如桩钉法、侵蚀沟样方测量法、简易径流小区法等，并以桩钉法和侵蚀沟法为主。同时采用自记雨量计观测降雨量和降雨强度。

#### (1) 桩钉法

选择样地，在汛期前将直径0.6cm、长20~30cm、类似钉子形状的钢钎相距1m×1m分上中下、左中右纵横各3排（共9根）沿坡面垂直方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎密度可加大。每次暴雨后和汛期終了以及时段末，观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。

计算公式采用： $A=ZS/1000\cos\theta$

式中：A：土壤侵蚀量（ $m^3$ ），Z：侵蚀深度（mm），S：侵蚀面积（ $m^2$ ）， $\theta$ ：坡度值。

#### (2) 侵蚀沟测量法

采用随机抽样的方式，选择有代表性的侵蚀沟，在每条侵蚀沟的上、中、下3段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重即得单条沟的沟蚀量。

计算公式为： $M=S\times L\times P$

式中：M：土壤侵蚀量，S：侵蚀沟平均断面面积（ $m^2$ ），L：侵蚀沟沟长（m），P：土壤容重（ $t/m^3$ ）。

#### (3) 简易径流小区法

用木板、铁皮、混凝土或其它隔湿材料围成矩形小区，在较低的一端安装收集槽和测量设备，以确定每次降雨的径流量和土壤流失量。

径流小区设置依据监测点实际地形，通过简单布置形成简易径流场，测定径流、泥沙。简易径流场分固定式和临时式两种。

### 3.2.4 巡查

在水土保持监测过程中，对临时性弃土集中堆放区域，特别是靠近城镇、厂矿、居民点、交通、通讯、水利等重要基础设施，易造成较大影响临时性堆土场等地方，采用定期或不定期地跟踪巡查的方式，进行重点监测，同时对施工期间施工场地时空变化复杂，难以进行定位监测的施工水土流失的危害、河道冲沙淤积、土地生产力下降的项目采用巡查的方式监测，并应用GPS等先进设备进行辅助测量，随时掌握其动态变化情况。

对于与侵蚀相关的气象因子，如降雨量、降雨强度、风向、风速、大风日天气等不单独监测，可参照当地气象监测资料。

## 3.4 监测点位布设

### 监测点场地选择原则

监测点根据各施工区可能造成水土流失的情况来布设，要有代表性，对所在水土流失类型区和监测重点要有代表意义，确保原地貌和扰动地貌有一定的可比性。

各种监测场地适当集中，不同监测项目尽量结合。

尽量避免人为活动的干扰。

交通方便，便于监测管理。

简易水土流失观测场避免周边来水对观测场的影响。

水土保持监测站点的布设根据上述原则及考虑工程特点、扰动地表面积和特征、涉及的水土流失不同类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信等条件综合确定。

根据水土流失预测结果，施工建设期新增水土流失主要来自各建筑开挖面、工程弃渣、道路建设及移民安置及专项设施复建等。综合水土流失预测成果，本工程水土保持监测项目区包括：枢纽建筑物、渣场、施工道路、料场、施工生产生活区、移民安置及专项设施复建。结合监测点位选择原则，确定以下监测点位：

1#监测点：大坝左坝肩

2#监测点：厂房开挖边坡

3#监测点：枢纽1#渣场

4#监测点：打鱼洞料场

5#监测点：右岸上坝公路

6#监测点：施工生产生活区

调查监测点布置：主要布设在临时堆土场、植被恢复、土地整治等水土保持措施防治区段，以上各监测区域均相应设置调查监测点。

由于部分建设区域尚未达到定点监测点布置条件，主要监测点为调查监测点，主要是用使用调查观测法进行监测，对各个水土保持监测分区的扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况进行监测记录。

### 3.5 监测设施设备

- (1) 气象监测:主要在专业气象网站查询;
- (2) 量测设备，包括皮尺或钢卷尺、钢钎等;
- (3) 现场监测设备，包括数码相机、无人机和监测车辆等。

表 3.5-1 本季度水土保持监测设备明细表

序号	设备名称	数量	用途	品牌
1	无人机	1	现场监测	大疆
2	皮卷尺	1	量测	得力
3	钢卷尺	1	量测	晨光
4	坡度仪	1	量测	
5	手持GPS	2	量测	千寻
6	测钎	54	现场监测	
7	数码相机	1	监测拍摄	佳能
8	泥沙浊度仪	1	监测分析	Valeport
9	土壤水分仪	1	监测分析	星仪
10	烘干箱	1	监测分析	佰辉
11	监测车辆	1	现场勘测	吉利

### 3.6 本季度监测开展情况

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）及《水电工程水土保持监测技术规程》（NB/T 10506-2021）的要求，结合工程水土保持监测实施方案，我公司监测人员利用现场调查+无人机低空航拍及布设水土保持监测点进行实地监测，针对本工程建设及水土流失特点，通过资料收集、现场巡查等方式对主体工程进展、水土保持措施落实情况、水土流失防治效果等进行动态监测，并在此基础上分析水土流失防治情况，进行三色评价，提出监测意见。本季度具体监测工作开展情况如下：

#### （1）收集资料

①收集工程主体水土保持施工图设计资料，全面了解本工程建设情况及水土保持工作开展情况；

②收集主体工程及水土保持工程建设有关资料；

③收集项目区本季度降雨、风速等气象资料；

④收集主体工程建设进度、施工场地布设统计表等施工资料。

#### （2）水土保持专项交底

根据水土保持监测有关规定，结合本工程水土保持措施要求，监测项目组在业主项目部协调下，于每月月底参加水土保持施工监理例会，在月例会上对水土保持最新政策要求、水土保持监测内容及程序、方案设计的水土保持措施实施要求等进行了交底，并结合其他项目水土保持监测经验，分析了典型水土保持问题及措施示例。

#### （4）背景值监测

固军水库工程区水土流失类型主要为水力侵蚀。根据地方部门提供的水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图，结合项目区地形图分析，并经现场调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）推求各工程单元不同利用类型下土壤侵蚀强度，然后参考当地相关水土保持资料最终确定各工程单元的土壤侵蚀模数背景值。

根据主体工程占地统计，枢纽工程建设永久占地和临时占地内水土流失现状以中度侵蚀为主，年平均土壤侵蚀量约1382.33t/a，平均土壤侵蚀模数2661t/km<sup>2</sup>·a。

#### （4）现场巡查

监测人员采用无人机、现场测量、坡度仪、钢卷尺等工具对施工现场进行了调查,针对本工程建设及水土流失特点,对项目区施工现场进行水土保持动态监测,调查各防治分区的地形地貌及水土流失现状。

#### (5) 监测点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)及工程水土保持监测实施方案,开展水土保持监测点位布设,本季度布设水土保持观测场2处,截止本季度末累计水土保持监测点位6处。监测人员对已布设的监测点位进行现场监测,采集监测点原始数据,并对监测数据进行分析。

#### (6) 水土保持监督检查

本季度,监测项目部负责人、专业监测工程师配合建设单位接受上级领导单位监督检查,现场介绍了工程水土保持措施实施情况及水土保持监测工作开展情况。

#### (7) 专题会议

2025年10月27日、2025年11月29日和2025年12月30日,监测项目部参加了监理单位组织召开的环水保专题会议,现场汇报了水土保持监测过程中发现的问题及整改建议。

#### (8) 报告编报

根据现场监测结果,结合设计、施工监理资料分析情况,监测技术人员2025年于12月下旬完成《四川省达州市固军水库工程水土保持监测季报(2025年第4季度)》。

## 4 监测工作

### 4.1 监测内容

根据水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知(办水保(2015)139号)及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)有关规定和要求,结合本项目建设过程中水土流失与防治特点,以及工程建设实际情况,本项目水土保持监测主要内容包括工程建设进度、工程建设扰动土地情况、水土流失及危害情况、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、水土保持工程设计及变更情况、水土保持管理情况等。

#### (1) 水土流失影响因素监测

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- ④项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式；
- ⑤项目取土（石、料）的扰动面积及取料方式。

#### **（2）水土流失状况监测**

- ①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

#### **（3）水土流失危害监测**

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- ②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；
- ③生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；
- ④对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

#### **（4）水土保持措施监测**

- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- ③临时措施的类型、数量和分布；
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

## **4.2 扰动面积监测情况**

本项目的扰动面积的测量主要是通过查阅设计文件资料，由监测人员通过无人机遥感及手持GPS进行量测项目占地面积及地表扰动面积，截至本季度末累计扰动土地面积34.16hm<sup>2</sup>。

本季度主要通过监测技术人员实地调查，使用无人机及手持GPS设备获取扰动面积。

表4.4-1 扰动土地面积汇总表 单位: hm<sup>2</sup>

分部工程	项目	设计量	本季度 (hm <sup>2</sup> )	累计	备注	
枢纽工程	枢纽建筑物	13.05	2.3	7.61		
	交通道路	永久道路	0.47	0	0.47	
		施工道路	3.40	0	3.4	
	永久办公生活区 及鱼类增殖站		2.55	0.4	0.4	
	施工生产生活设施	砂石/混凝土系统	4.83	0	4.83	
		生产生活区	1.93	0	1.93	
		施工导流洞	0.28	0	0.28	
		围堰	0.19	0	0.59	
	弃渣场		10.43	0	9.46	
	料场		12.38	1.2	4.59	
	小计		49.51	3.3	33.70	
移民安置区	龙潭河垫高防护	4.97				
	移民集中安置点	38.73	0.6	0.6		
	小计	94.29	4.1	0.6		
合计		143.80		34.16		

### 4.3 土石方

根据现场监测结果,截至本季度末,本工程主体标段累计挖方134.3万m<sup>3</sup>(含表土剥离2.46万m<sup>3</sup>),累计填方12.59万m<sup>3</sup>,无借方,堆(石)土90.34万m<sup>3</sup>,主体大坝及鱼道开挖区域土(石)方已转运至枢纽1#渣场堆存,取料场无用料运至枢纽2#渣场堆存。

## 4.4 气象因子监测情况

本工程位于四川省达州市万源市固军镇，根据万源市气象站监测资料，本季度项目区气象因子（降雨、风速）监测结果详见表4.4-1。

表 4.4-1 本季度降雨因子监测统计表

行政区划	月份	累计降雨量(mm)	最大 24h 降雨量(mm)	最大风速(m/s)
万源市	10	544	144	10.4
	11	91.5	76.2	8.2
	12	28.4	15.5	7.6
	合计	663.9	/	/

## 4.5 水土流失状况监测情况

### (1) 水土流失面积监测结果

根据现场监测结果，截止本季度末，工程建设共计扰动地表面积34.16hm<sup>2</sup>，因此产生水土流失面积34.16m<sup>2</sup>。本工程水土流失面积监测结果详见下表：

表 4.5-1 本季度各监测分区水土流失面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

分部工程	项目	设计量	扰动面积	水土流失面积	备注	
枢纽工程	枢纽建筑物	13.05	7.61	7.61		
	交通道路	永久道路	0.47	0.47	0.47	
		施工道路	3.40	3.4	3.4	
	永久办公生活区及鱼类增殖站		2.55	0.4	0.4	
	施工生产生活设施	砂石/混凝土系统	4.83	4.83	4.83	
		生产生活区	1.93	1.93	1.93	
		施工导流洞	0.28	0.28	0.28	
		围堰	0.19	0.59	0.59	
	弃渣场		10.43	9.46	9.46	
	料场		12.38	4.59	4.59	
小计		49.51	34.10	34.1		
移民安置	龙潭河垫高防护	4.97				

	移民集中安置点	38.73	0.6	0.6	
	小计	94.29	0.6	0.6	
	合计	143.80	34.16	34.16	

(2) 土壤侵蚀模数监测结果

按照工程建设进度,本季度主要对原地貌背景值及施工期土壤流失情况进行监测,根据现场监测结果,经分析计算得出工程原地貌土壤侵蚀模数、施工期土壤侵蚀模数监测结果如下表:

**表4.5-2 本季度各监测分区土壤侵蚀模数统计表 单位: hm<sup>2</sup>**

监测分区	土壤侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a)
枢纽建筑物	8746
交通道路	5483
永久办公生活区及鱼类增殖站	4658
施工生产生活设施	4670
弃渣场	9487
料场	7764
移民集中安置点	8458

(3) 土壤流失量监测结果

截止本季度末,本工程共计产生土壤流失量639.33t,其中原地貌土壤流失量为227.24t,新增土壤流失量412.09t。本季度土壤流失量计算情况详见表4.5-3。

**表4.5-3 本季度土壤流失量汇总表**

分部工程	项目	土壤侵蚀背景值(t/km <sup>2</sup> ·a)	扰动后侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀面积(hm <sup>2</sup> )	预测时段	背景流失量(t)	土壤流失量(t)	新增流失量(t)	
枢纽工程	枢纽建筑物	2661	8746	7.61	0.25	50.63	166.39	115.76	
	交通道路	永久道路	2661	5483	0.47	0.25	3.13	6.44	3.31
		施工道路	2661	5483	3.4	0.25	22.62	46.61	23.99
	永久办公生活区及鱼类增殖站	2661	4658	0.4	0.25	2.66	4.66	2.00	

	施工生产 生活设施	砂石/混凝土系统	2661	4670	4.83	0.25	32.13	56.39	24.26
		生产生活区	2661	4670	1.93	0.25	12.84	22.53	9.69
		施工导流洞	2661	4670	0.28	0.25	1.86	3.27	1.41
		围堰	2661	4670	0.59	0.25	3.92	6.89	2.97
	弃渣场		2661	9487	9.46	0.25	62.93	224.37	161.44
	料场		2661	7764	4.59	0.25	30.53	89.09	58.56
移民安置及专	龙潭河垫高防护								
	移民集中安置点		2661	8458	0.6	0.25	3.99	12.69	8.70
合计							227.24	639.33	412.09

## 5 问题与建议

### 5.1 存在问题

#### 1. 上季度遗留问题整改情况

(1) 问题：部分道路边坡裸露未及时未苫盖。整改情况：已对施工现场道路及坡面进行苫盖：



(2) 料场无用料堆存区拦挡、排水苫盖等临时防护措施缺失。整改措施：已完成料场无用料堆存区拦挡、排水、苫盖等防护措施。



## 2.本季度现场存在主要问题

- (1) 枢纽1#、2#渣场临时排水设施不完善，枢纽2#渣场边坡防护不及时；
- (2) 黄金垭安置点临时堆渣区域防护措施缺失；
- (3) 枢纽建筑物区左右坝肩开挖施工便道使用后未进行迹地恢复；
- (4) 2#施工道路坡脚防护措施不完善。



问题 1



问题 2



问题 3

问题 4

## 5.2 建议

(1) 完善渣场截排水设施；为了截、排渣场上部坡面汇水，减少对渣场的冲刷，在枢纽1#、2#渣场外侧上部、未防护坡面设置截水沟及沉砂池，加快枢纽2#渣场坡面防护工作，坡面防护前须完善临时排水工作。

(2) 完善各标段施工道路边坡、临时堆渣区域防护措施。

(3) 开展迹地恢复工作；翻松占用土地，对路面覆土绿化，改善立地条件后恢复植被；路面迹地覆土后采用撒播灌草种的方式进行绿化，内边坡下部栽种油麻藤等藤本植物。

(4) 完善取料场下边坡拦挡及截排水工作；在取料场下边坡设置干砌石拦挡并在在拦挡外侧设置截排水设施。

## 4.6 水土流失重大事件监测

本季度监测时段内，未发生重大水土流失危害事件。

## 6 综合评价

(1) 本季度无直接或间接水土流失灾害事件发生。

(2) 三色评价。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）相关规定，本季度水土保持监测三色评价结论为“绿”色，详见本报告前节“生产建设项目水土保持监测季度报告三色评价得分表”。

## 7 下一步监测工作计划

(1) 向建设单位和当地水行政主管部门报送2025年第4季度水土保持监测季报。

(2) 联合环保监理、水保监理单位开展2025年第4季度环水保专题教育，明确2026年第1季度水土保持防治重点。

(3) 按照制定的监测实施方案，结合工程建设进度，利用定位观测、无人机航拍、巡查监测等手段全面开展2026年现场监测工作，重点扰动区域施工作业面进行监测。

(4) 协助水土保持监理单位指导施工单位完成现场水土保持问题整改，落实方案设计的各项水土保持措施。

(5) 加强与工程监理、水保监理沟通协作，针对现场监测发现的水保问题，及时反馈水土保持监理单位、工程管理部以及建设单位，依托建设单位及监理单位力量监督施工单位完成现场问题整改。

## 8 本季度影像资料



水保监测人员进行施工现场航拍、观测



监测人员进行现场监测



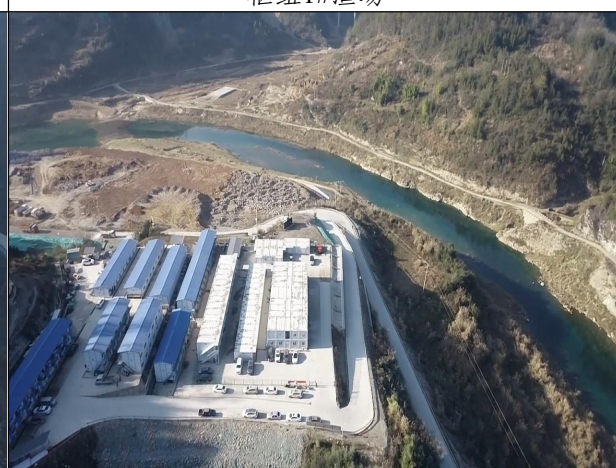
对裸露地表进行植草并覆盖保温膜



枢纽1#渣场



枢纽2#渣场



施工营地



取料场区



砂石拌合系统



黄金垭安置点



业主营地


















## 生产建设项目水土保持监测问题清单

项目名称：四川省达州市固军水库工程

监测时段：2025年4季度

问题序号	防治分区	位置或小地名	地理位置	存在问题与建议	是否为上季度遗留问题	现场照片			备注
						1	2	3	
1	主体工程区	固军水库库区	E: 108°7'46.70" N: 31°47'4.74"	大坝开挖区域施工便道使用后未进行迹地恢复；建议：立即开展迹地恢复工作。	否				照片拍摄时间 2025年11月19日。。
2	弃渣场区	枢纽 1#渣场	E: 108°7'53.62" N: 31°47'8.56"	渣场顶部截排水措施缺失；建议：渣场外侧上部、未防护坡面设置截水沟及沉砂池	否				照片1拍摄时间 2025年11月19日，照片2、3拍摄于12月15日。
3	弃渣场区	枢纽 2#渣场	E: 108°8'12.30" N: 31°47'5.46"	渣场顶部截排水措施缺失；渣场坡面防护措施滞后；建议：渣场外侧上部、未防护坡面设置截水沟及沉砂池，并及时进行坡面防护。	否				照片1拍摄时间 2025年11月19日，照片2、3拍摄于12月15日。

4	取土场区	打鱼洞取料场	E: 108°7'48.83" N: 31°47'24.32"	无	否				照片拍摄时间 2025年12月15日。
5	施工生产生活区	施工生活营地	E: 108°8'0.10" N: 31°47'13.56"	无	否				照片拍摄时间 2025年12月15日。
		砂石料加工系统及拌合站	E: 108°8'45.89" N: 31°46'36.37"	无	否				照片拍摄时间 2025年11月15日。
6	永久办公区及鱼类增殖站	永久办公区	E: 108°7'22.88" N: 31°46'54.65"	无	否				照片拍摄时间 2025年11月19日。
7	移民安置区	黄金垭安置点	E: 108°8'16.41" N: 31°47'36.08"	, 临时堆渣区域防护措施缺失; 建议: 完善临时堆渣区域防护措施。	否				照片拍摄时间 2025年12月30日

填表说明:

1. 防治分区: 方案报告书确定的水土流失防治分区名称。

2. 位置或小地名：问题点所在具体位置信息，填写工程区名称、弃渣场名称、取土场名称、大临设施名称、线路桩号等。
3. 地理位置：问题点所在经纬度坐标，采用度分秒表示，格式为 E:XXX° XX' XX" ,N:XXXXX' XX"。
4. 存在问题与建议：描述问题详情，提出相应建议。
5. 是否为上季度遗留问题：明确问题点是否为上季度发现的遗留问题；若是，描述问题的整改情况和进度。
6. 现场照片：能比较全面、客观、清晰地反映问题情况的现场照片，包括无人机航拍全景照片和近景照片，应标明照片拍摄时间。
  7. 备注：需要说明的其他信息。