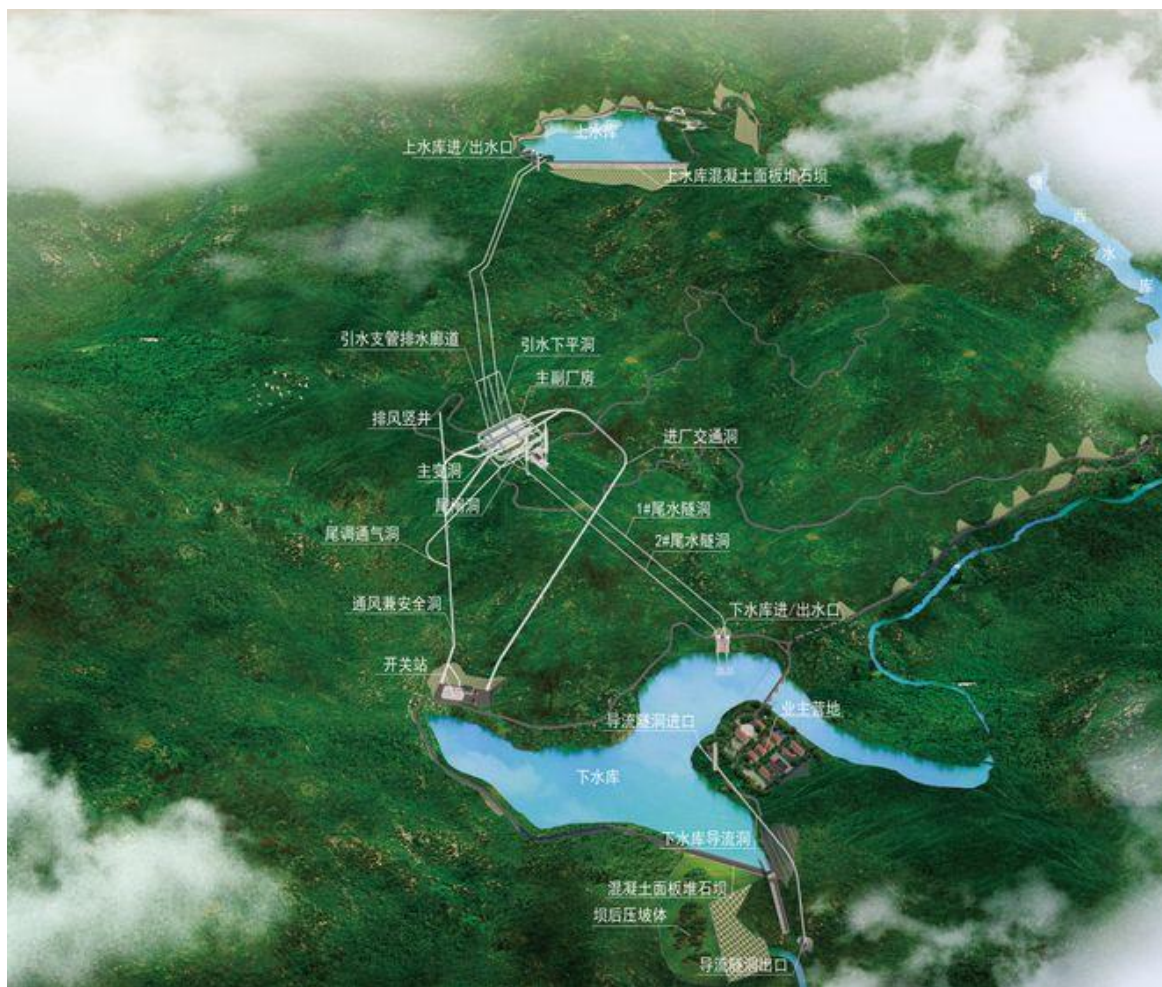


福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段 水土保持设施验收报告



建设单位：福建省木兰抽水蓄能有限公司

编制单位：福建省福能安全科技有限公司

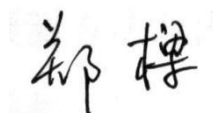
2025 年 7 月·福建

福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段水土保持设施验收报告

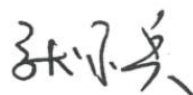
责任页

(福建省福能安全科技有限公司)

批准：郑 樑（高级工程师）



核定：张小兵（高级工程师）



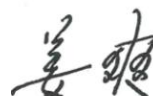
审查：杨 宇（高级工程师）



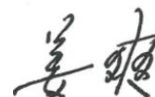
校核：尹 健（工程师）



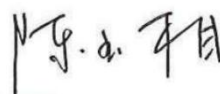
项目负责人：姜 爽（高级工程师）



编写：姜 爽（高级工程师）（第一、二、三、四、
五章；制图）



陈玉相（高级工程师）（第六、七章）



蔡诗宸（助理工程师）（第八、九、十章）



目 录

1 前言	1
2 项目及项目区概况	5
2.1 项目概况	5
2.2 项目区概况	21
3 项目组成及实施情况	30
3.1 项目组成	30
3.2 实施情况	51
4 水土保持工作内容及设计情况	54
4.1 工作内容	54
4.2 主体工程设计	55
4.3 水土保持方案编报审批及变更	55
4.4 水土保持后续设计	56
4.5 批复水土流失防治责任范围	56
4.6 水土保持措施和工程量	57
5 水土保持设施实施及自查情况	87
5.1 截流阶段水土流失防治责任范围	87
5.2 表土保护	93
5.3 弃渣场设置	95
5.4 取土场设置	96
5.5 水土保持措施总体布局	96
5.6 水土保持设施完成情况	101
5.7 水土保持投资完成情况	113

6 水土保持工程质量	117
6.1 质量管理体系	117
6.2 水土保持工程质量评定	118
6.3 弃渣场稳定性评估	120
6.4 总体质量评价	120
7 工程水土保持设施运行及水土保持效果	123
7.1 水土保持设施运行情况	123
7.2 水土保持效果	123
8 后续水土保持工作计划及评价	125
8.1 后续水土保持工作计划	125
8.2 评价	130
9 水土保持管理	131
9.1 组织领导	131
9.2 规章制度	131
9.3 建设管理	132
9.4 水土保持监测	132
9.5 水土保持监理	134
9.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	136
9.7 水土保持补偿费缴纳情况	136
9.8 水土保持设施管理维护	136
10 结论	139
10.1 结论	139
10.2 遗留问题安排	140

11 附件及附图	141
11.1 附件	141
11.2 附图	142

1 前言

1.1 工程建设情况

福建省仙游木兰抽水蓄能电站位于福建省莆田市仙游县社硎乡、菜溪乡和仙游县生态国有林场。

2021 年 9 月，国家能源局印发实施《抽水蓄能中长期发展规划（2021-2035 年）》，福建省仙游木兰抽水蓄能电站为规划中的“十四五”重点实施项目。

2022 年 11 月，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司完成《福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程预可行性研究报告（审定稿）》；

2022 年 11 月 19 日，水电水利规划设计总院出具关于印送《福建省仙游木兰抽水蓄能电站预可行性研究报告的审查意见》的函（水电规规〔2022〕558 号）；

2023 年 2 月 28 日，取得仙游县自然资源局出具的建设项目用地预审与选址意见书

2023 年 7 月 30 日，本项目取得《福建省发展和改革委员会关于福建省仙游木兰抽水蓄能电站项目核准的批复》（闽发改网审能源函〔2023〕88 号）；

2023 年 10 月 30 日，水电水利规划设计总院/出具关于印发《福建省仙游木兰抽水蓄能电站可行性研究报告审查意见的函》（水电规水工〔2023〕351 号）。

福建省仙游木兰抽水蓄能电站建设规模为 I 等大（1）型工程（电站上水库正常蓄水位 858.00m，死水位 824.00m，死库容为 50.5 万 m³，正常蓄水位对应库容为 679 万 m³，总库容为 715 万 m³。下水库正常蓄水位 259.00m，死水位 234.00m，对应死库容为 114 万 m³，正常蓄水位对应库容为 804 万 m³，总库容为 860 万 m³。电站装机容量 1400MW（4×350MW）。

福建省仙游木兰抽水蓄能电站于 2023 年 10 月前期交通隧洞工程开工，2024 年 5 月主体工程开工，工程计划于 2025 年 8 月下水库截流。工程总投资 916133.11 万元。

1.2 工程水土保持概况

2023 年 8 月，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司编制完成水土保持方案，于 2023 年 9 月 26 日取得福建省水利厅关于《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持方案报告书》（报批稿）的批复（闽水审批〔2023〕121 号）；

2023 年 5 月福建省木兰抽水蓄能有限公司委托福建省水利水电勘测设计研究院有限公司开展福建省仙游木兰抽水蓄能电站进厂交通洞、通风兼安全洞和进场道路等筹建期工程水土保持监测工作；截止 2024 年 3 季度，已提交《福建省仙游木兰抽水蓄能电

站进厂交通洞、通风兼安全洞和进场道路等筹建期工程水土保持监测实施方案》和筹建期工程 2023 年 4 季度、2024 年 1 季度季报、2024 年 2 季度季报。2024 年 5 月，建设单位委托福建省华厦能源设计研究院有限公司承担本项目水土保持监测工作，截止 2025 年 5 月，已提交《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持监测实施方案》1 份，监测意见 8 份，季报 4 份（2024 年 2、3、4 季度、2025 年 1 季度），年报 1 份（2024 年度）。根据 2024 年 3 季度至 2025 年 1 季度季报统计，本项目三色评价平均得分为 85.83 分，参照《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）本项目的三色评价结论为“绿色”。

2023 年 10 月，建设单位委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司开展水土保持工程监理工作。

2025 年 5 月，建设单位委托福建省福能安全科技有限公司开展福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段水土保持设施验收报告编制工作。

建设单位建立健全的环保水保管理体系，成立了专门的工程管理部。在福建省仙游木兰抽水蓄能电站实施过程中，将水土保持工程管理纳入整个工程建设管理体系实行统一管理，将批复方案报告书中有水保措施纳入招标文件，分解到各个单项工程，列入合同总价与工程建设同步实施，为工程施工严格贯彻“三同时”要求、落实批复的水土保持措施奠定了基础，从源头上对可能发生的水土流失进行控制。

根据国家的法律法规及相关批复文件，制定了《福建省仙游木兰抽水蓄能电站环境保护与水土保持管理办法（试行）》等一系列管理规章制度，规范管理水土保持工作，加强对现场施工作业监督、检查考核，为水土保持工作落实提供了可靠的制度保障。

福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程由永久工程和临时工程等组成，其中永久工程包括枢纽工程区、上下库淹没区、施工生产生活区的业主营地和 2#施工支洞口永久征地、交通设施区的永久道路等设施，临时工程包括施工生产生活、交通设施区临时道路、弃渣场、中转堆料场、表土堆存场。水土流失防治共分为七大部分，包括枢纽工程区、水库淹没区、交通设施区、施工生产生活区、弃渣场区、中转料场区和表土堆存场区等 7 个防治区。

根据批复的水土保持方案报告书，本工程水土流失防治责任范围为 306.12hm^2 （其中水库淹没区面积 63.16hm^2 ，永久占地 233.46hm^2 ，临时占地 72.66hm^2 ），截至截流验收阶段，福建仙游木兰抽水蓄能电站实际扰动土地面积 154.43hm^2 ，均控制在方案批复的防治责任范围内。

根据批复的水土保持方案报告书，本工程土石方总开挖量 1232.21 万 m^3 （含剥离表土 34.84 万 m^3 ），回填及利用 1085.18 万 m^3 （含覆土 34.84 万 m^3 ），弃方 147.03 万 m^3 。本工程的进场公路（S310 至塘西水库段约 4.3km），需另行设计并编制水土保持方案，弃方 6.10 万 m^3 （其中明挖土方 1.90 万 m^3 、明挖石方 4.20 万 m^3 ）纳入本抽水蓄能电站一并考虑，合计弃方 153.13 万 m^3 ，堆放于下库 1#弃渣场。截至截流验收阶段，土石方开挖量 168.13 万 m^3 （含表土剥离 17.91 万 m^3 ），土石方回填量 136.84 万 m^3 （含表土回覆 2.54 万 m^3 ），弃方 31.29 万 m^3 ，表土临时堆存 15.37 万 m^3 。

工程建设中基本落实了水土保持“三同时”原则，结合工程建设需要开展了水土流失防治工作，所实施的水土保持措施均发挥了防止水土流失，改善生态环境的作用。截至 2023 年 8 月底，经查阅各水土保持工程结算文件、财务支付文件和有关招投标文件，统计得出本工程截流阶段已完成水土保持总投资为 7420.14 万元，其中工程措施已完成投资 2047.78 万元，植物措施已完成投资 1206 万元，临时措施已完成投资 3204.63 万元，水土保持监测投资 398 万元，水土保持监理投资 320 万元，水土保持补偿费 320.205 万元。

建设单位依据水土保持工程质量评定规程，结合项目建设情况和水土流失特点，组织监理、施工、设计等相关单位对截流阶段完成的水土保持措施进行了自查初验，在项目划分的基础上对工程质量做了全面评定。经施工单位自评、监理单位抽检、建设单位核定，本项目截流阶段完成的水土保持措施共分为 22 个单位工程、78 个分部工程、1200 个单元工程，工程质量全部合格。

2025 年 5 月，福建省福能安全科技有限公司正式进场开展验收调查工作，对工程水土保持方案及后续设计落实情况、水土保持措施及投资、水土流失防治工作及防治效果等进行了全面查勘、调查和分析评价。

根据水土保持监测成果，截流验收阶段实际扰动范围面积为 154.43 hm^2 。通过各项水土保持措施的实施，工程区内已基本形成较为完备水土保持措施体系，取得了较好的水土保持效果。截流阶段从渣土防护率和表土保护率两项指标对工程水土流失防护效果进行评价，根据水土保持监测总结报告和现场复核，工程截流阶段渣土防护率为 97.13%、表土保护率为 98.36%，达到了方案确定的施工期水土流失防治目标值，其余指标不作为本阶段验收考核指标。

对照批复的水土保持方案及后续设计中的措施进度安排，截流验收阶段应实施的各项水土保持措施总体得到了落实，工程建设新增水土流失得到有效控制，项目区及周边的生态环境得到进一步改善，水土保持补偿费已依法足额缴纳，工程具备截流阶段水土保持设

施验收的条件。

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）文件的要求，经分析，本项目水土保持设施满足验收条件，详见下表：

表 1.2-1 工程水土保持是否满足验收条件对照表

序号	水保〔2018〕133号文要求	工程实际	结论
1	未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的	不涉及重大变更	满足验收条件
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。	依法依规开展了水土保持监测	满足验收条件
3	未依法依规开展水土保持监理的	依法依规开展了水土保持监理	满足验收条件
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	废弃土堆放在水土保持方案确定的 1#弃渣场	满足验收条件
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	已按水土保持方案要求落实	满足验收条件
6	重要防护对象无安全稳定结论或者结论为不稳定的	重要防护对象稳定	满足验收条件
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	验收合格	满足验收条件
8	水土保持监测总结报告、监理总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的。	不存在弄虚作假或存在重大技术问题的	满足验收条件
9	未依法依规缴纳水土保持补偿费的	已足额缴纳	满足验收条件

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）文件的要求，经分析，本项目水土保持设施满足验收条件，详见下表：

表 1.2-2 工程水土保持是否满足验收条件对照表

序号	水利部令第 53 号文要求	工程实际	结论
1	未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的	依法依规履行水土保持方案编报审批程序和开展水土保持监测、监理	满足验收条件
2	弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的	废弃土堆放在水土保持方案确定的 1#弃渣场	满足验收条件
3	水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持	水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指	满足验收条件

序号	水利部令第 53 号文要求	工程实际	结论
	持方案批复要求落实的	标按照水土保持方案批复要求落实	
4	存在水土流失风险隐患的	不存在水土流失风险隐患	满足验收条件
5	水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的	验收材料真实,不存在重大缺项、遗漏	满足验收条件
6	存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的	不存在	满足验收条件

福建省福能安全科技有限公司验收技术服务小组在建设单位的支持协助下，在监理、监测、施工等单位的配合下，查阅了批复的水土保持方案报告，以及水土保持施工图及后续设计文件、水土保持监测季报和总结报告、水土保持监理总结报告和水土保持工程施工总结报告，调阅了水土保持工程相关合同及大量结算（决算）等资料，整理分析了项目水土保持工程量和投资，同时结合现场核查及后续整改落实情况，于 2025 年 6 月编写完成了《福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段水土保持设施验收报告》。

在本次验收过程中，建设单位提供了良好的工作条件和现场配合，设计、监理、监测及施工等单位均给予了大力的支持和协助，在此一并表示感谢！

工程截流阶段水土保持设施验收特性表

验收工程名称	福建省仙游木兰抽水蓄能电站	验收工程地点	莆田市仙游县
验收工程性质	新建	验收工程规模	I等大（1）型
流域管理机构	太湖流域管理局	国家或省级重点防治区类型	属于粤闽赣红壤国家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	福建省水利厅、2023 年 9 月 26 日、（闽水审批〔2023〕121 号）		
工期	主体工程（截流阶段）	69 个月（截流阶段实际工期从 2024.5~2025.7）	
水土流失量	水土保持方案估算量	134632t	
	截流阶段水土保持监测量	1875.96t	
水土流失防治责任范围（hm ² ）		水土保持方案界定的防治责任范围（hm ² ）	截流阶段发生的水土流失防治责任范围（hm ² ）
		306.12	154.43
项目建设区		306.12	154.43
防治目标		水保方案目标值（施工期）	验收值（截流阶段）
水土流失治理度		/	/
土壤流失控制比		/	/
渣土防护率		95%	97.13%
表土保护率		92%	98.36%
林草植被恢复率		/	/
林草覆盖率		/	/
主要工程量	工程措施	枢纽工程区：表土剥离 30303m ³ ，下库溢洪道截水沟 389m，上库主坝及坝后压坡体截水沟 100m，下库溢洪道截水沟 598m，下库大坝及坝后压坡体平台排水沟 156m。 淹没区：表土剥离 46852m ³ 。 施工生产生活区：表土剥离 28259m ³ 。 交通设施区：表土剥离 59133m ³ ，覆土 23777m ³ ，全面整地 1.33hm ² ，截水沟 1448m，其他永久道路截水沟 441m，排水沟 391m，排水边	

		沟 178m。 弃渣场区：表土剥离 8184m³，下库 1#弃渣场主沟挡渣坝 34.5m，下库 1#弃渣场支沟挡渣坝 21.6m，覆土 1560m³，排水涵管 830m，排水盲沟 569m，截水沟 2032m，排水沟 1340m，急流槽 32m，消能槽 274m，整地 0.39hm²。 中转料场区：表土剥离 6343m³。 表土堆场区：土地平整 0.14hm²。
	植物措施	枢纽工程区：下库溢洪道边坡框格梁支护绿化 2124m²。 施工生产生活区：下库承包人营地撒播混合灌草籽 26456m²，下库综合加工厂撒播混合灌草籽 9567m²，下库砂石加工及混凝土系统撒播混合灌草籽 2154m²，TBS 镀锌网植草防护 1579m²。 交通设施区：临时道路撒播灌草籽 129718m²，永久道路路堤撒播灌草籽 15765m²，路堑喷播混合灌草籽护坡 13129m²，路堑植被混凝土防护灌草籽护坡 2460m²，洞脸撒播混合乔灌草籽 4356m²，洞脸撒播混合灌草籽 1534m²，洞脸框格梁回填土挂网喷播混合灌草籽 3256m²，洞脸框格梁回填生态袋喷播混合灌草籽 2164m²，洞脸种植藤本 123m²，洞脸马道种植池 245m²，路堑喷播混合灌草籽护坡 3765m²，路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡 9538m²。 弃渣场：边坡撒播乔灌草籽护坡 3932m²。
	临时措施	枢纽工程区：排水沟 143m，下库大坝及坝后压坡体截水沟 63m，密目网苫盖 17308m²。 淹没区：密目网苫盖 4145m²。 施工生产生活区：下库砂石加工及混凝土系统挡渣坝 6494m³，下库砂石加工及混凝土系统排水涵管 1980m，下库砂石加工及混凝土系统排水盲沟 275m，下库砂石加工及混凝土系统临时度汛防冲消能槽 383m，截水沟 48m，下库承包人营地截水沟 550m，下库砂石加工及混凝土系统截水沟 234m，下库砂石加工及混凝土系统截水沟 1187m，排水沟 2730m，密目网苫盖 12021m²。 交通设施区：截水沟 1889m，排水边沟 3623m，密目网苫盖 10246m²。 弃渣场区：截水沟 335m，排水沟 78m，密目网苫盖 5564m²。 中转堆料场：下库中转堆料场排水涵管 1980m，下库中转堆料场排水盲沟 554m，下库中转堆料场挡渣坝 1647m³，下库中转堆料场塑料彩条布覆盖 1127m²。

		表土堆存场: 上库表土堆存场挡渣坝 2989m ³ , 上库表土堆存场排水涵管 30m, 上库表土堆存场排水盲沟 418m; 下库表土堆存场挡渣坝 2453m ³ , 下库表土堆存场排水涵管 26m, 下库表土堆存场排水盲沟 148m, 下库表土堆存场急流槽 35m, 下库表土堆存场排水沟 665m, 塑料彩条布覆盖 3525m ² 。	
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
	临时措施	合格	合格
投资(万元)	水土保持方案投资(万元)	16357.72	
	阶段实际投资(万元)	7420.14	
工程总体评价	福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段在工程建设期间总体落实了批复的水土保持方案及后续设计确定的截流前应实施的防治措施, 完成了水土保持方案及报告批复文件要求的阶段性防治任务; 已实施的水土保持工程质量达到了设计标准, 质量总体合格; 投入试运行后有专门部门和人员负责管护工作, 试运行状况良好; 达到预期的水土流失防治目标, 水土流失防治现状和水土保持设施状况对工程截流不构成制约, 具备水土保持设施截流前阶段验收的条件。同意通过验收。		
主体工程设计单位	福建省水利水电勘测设计研究院有限公司	主体工程监理单位	中国水利水电建设工程咨询中南有限公司
水土保持方案编制单位	福建省水利水电勘测设计研究院有限公司	主要施工单位	中国葛洲坝集团股份有限公司、中国水利水电第十六工程局有限公司、中国水利水电第十四工程局有限公司
水土保持监测单位	福建省华厦能源设计研究院有限公司	水土保持监理单位	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司
水土保持设施验收报告编制单位	福建省福能安全科技有限公司	建设单位	福建省木兰抽水蓄能有限公司
地址	福州市鼓楼区琴亭路 29 号方圆大厦 8F	地址	福建省仙游县鲤城街道清源东路 21 号
联系人及电话	姜爽/13850194672	联系人	赵崇源/0594-8056056
传真	/	传真	/

2 项目及项目区概况

2.1 项目概况

2.1.1 地理位置

福建省仙游木兰抽水蓄能电站站址涉及福建省莆田市仙游县2个乡镇7个行政村以及1个国有林场。包括社硎乡田利村、修园村、湖洋村、田楼村、社硎村、厝洋村等6个行政村；菜溪乡园宅村；仙游县生态国有林场。（见附图1）。

2.1.2 主要技术指标

项目名称：福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段

建设单位：福建省木兰抽水蓄能有限公司

项目地点：福建省莆田市仙游县社硎乡、菜溪乡和仙游县生态国有林场

所在流域：木兰溪支流仙水河流域

项目性质：新建

建设规模：I等大（1）型工程（电站上水库正常蓄水位858.00m，死水位824.00m，对应死库容为50.5万m³，正常蓄水位对应库容为679万m³，总库容为715万m³。下水库正常蓄水位259.00m，死水位234.00m，对应死库容为114万m³，正常蓄水位对应库容为804万m³，总库容为860万m³）。电站装机容量1400MW（4×350Mw）。

表 2.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
1	水文与气象			
1.1	流域面积			
	上水库	km ²	0.657	
	下水库	km ²	53.2	
	塘西至下水库区间	km ²	12.2	
1.2	代表性流量			
	上水库多年平均径流量	m ³ /s	0.024	年径流量 76 万 m ³
	下水库多年平均径流量	m ³ /s	2.00	年径流量 6310 万 m ³
	塘西至下水库区间	m ³ /s	0.416	年径流量

表 2.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
				1320 万 m ³
1.3	洪水			
	上水库设计洪峰流量 (P=0.5%)	m ³ /s	26.4	W _{24h} 最大洪 量 29.6 万 m ³
	上水库校核洪峰流量 (P=0.1%)	m ³ /s	32.2	W _{24h} 最大洪 量 36.6 万 m ³
	下水库设计洪水流量 (P=0.5%)	m ³ /s	860	W _{24h} 最大洪 量 2131 万 m ³
	下水库校核洪水流量 (P=0.1%)	m ³ /s	1070	W _{24h} 最大洪 量 2781 万 m ³
1.4	泥沙			
	上水库多年平均悬移质年输 沙量	万 t	0.0197	
	上水库多年平均悬移质含沙 量	kg/ m ³	0.26	
	上水库多年平均推移质年输 沙量	万 t	0.0059	
	下水库多年平均悬移质年输 沙量	万 t	0.4816	
	下水库多年平均悬移质含沙 量	kg/ m ³	0.26	
	下水库多年平均推移质年输 沙量	万 t	0.1039	
1.5	气象			
	多年平均气温	°C	19.1	
	极端最高气温	°C	36.6	
	极端最低气温	°C	-6.2	
	冻土深度	m	/	无冻土
2	水库特征			
2.1	上水库			
2.1.1	水库水位			

表 2.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
	校核洪水位 (P=0.1%)	m	859.56	
	设计洪水位 (P=0.5%)	m	859.27	
	正常蓄水位	m	858.00	
	死水位	m	824.00	
	消落深度	m	34	
2.1.2	正常蓄水位水库面积	km ²	0.231	
2.1.3	水库容积			
	总库容 (P=0.1%)	万 m ³	715	
	正常蓄水位以下库容	万 m ³	679	
	死库容	万 m ³	50.5	
	调节库容	万 m ³	628	
2.2	下水库			
2.2.1	水库水位			
	校核洪水位 (P=0.1%)	m	260.38	
	设计洪水位 (P=0.5%)	m	259.51	
	正常蓄水位	m	259.00	
	死水位	m	234.00	
	消落深度	m	25	
	50 年淤沙高程 (坝前/进/出水口)	m	224.3/228.0	
	100 年淤沙高程 (坝前/进/出水口)	m	225.3/230.1	
2.2.2	正常蓄水位水库面积	km ²	0.4023	
2.2.3	水库容积			
	总库容 (P=0.1%)	万 m ³	860	
	正常蓄水位时库容	万 m ³	804	
	死库容	万 m ³	114	
	调节库容	万 m ³	690	

表 2.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
	水损备用库容	万 m ³	57	
	蓄能发电有效库容	万 m ³	633	
2.2.4	下水库泄洪系统			
	设计洪水位时最大泄量	m ³ /s	860	
	设计洪水位相应下游水位	m	206.48	
	校核洪水位时最大泄量	m ³ /s	1070	
	校核洪水位相应下游水位	m	207.43	
3	动能特性			
	装机容量	MW	1400	
	单机容量	MW	350	
	机组台数	台	4	
	年平均抽水电量	亿 kWh	18.67	
	年平均发电量	亿 kWh	14.00	
	年发电利用小时数	h	1000	
	年抽水利用小时数	h	1333	
	最大水头	m	623.9	
	最小水头	m	550.1	
	额定水头	m	578.0	
	最大扬程	m	632.1	
	最小扬程	m	570.5	
	最大扬程/最小水头		1.149	
	综合效率系数	%	75%	
4	主要建筑物			
5.1	上水库建筑物			
	库区防渗型式	垂直防渗		
	挡水建筑物（大坝）	座	2	
	主坝坝型	钢筋混凝土面板堆石坝		
	副坝坝型	混凝土心墙堆石坝		

表 2.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
	地基岩性	凝灰熔岩		
	地震基本烈度	度	VI	
	设计地震动峰值加速度	gal	150	
	坝顶高程	m	862.30	
	防浪墙顶高程	m	863.50	
	主副坝坝顶宽度	m	10	
	主坝最大坝高	m	65.5	趾板处
	主坝坝顶长度	m	583	
	副坝最大坝高	m	10	
	副坝坝顶长度	m	76	
	主坝上游/下游坡比	1:1.4/1:1.5		
	环库道路长度	m	1490.55	
4.2	输水系统建筑物			
4.2.1	上水库进/出水口			
	型式	侧式进/出水口		
	地基岩性	凝灰熔长岩		
	拦污栅孔口尺寸	m	4.5×8.5	2×4 扇
	拦污栅底板高程	m	803.0	
	事故检修闸门型式	平面滑动式闸门		
	事故检修闸门孔口尺寸	m	5.4×6.8	2 扇
	闸门井底板高程	m	796.80	
4.2.2	引水主洞			
	型式	圆形（两级竖井）		
	围岩特性	新鲜凝灰熔岩		
	条数/长度	条/m	2/1485.38	沿#4 机
	洞径（混凝土段/钢衬段）	m	6.6、5.6/（5.0、4.2）	
	衬砌型式	钢筋混凝土/钢衬		
4.2.3	引水高压岔、支管			

表 2.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
	型式		圆形有压洞	
	围岩特性		新鲜凝灰熔岩	
	岔管型式		“Y”型钢岔管	
	条数（主/支）	条	2/4	
	管径（主/支）	m	4.2/3.0	
	支管长度	m	82.3	沿#4 机
	支管衬砌型式		钢板衬砌	
4.2.4	尾水事故闸门室			
	闸门室型式		地下洞室	
	闸门室开挖尺寸（长×宽×高）	m	140×9.2×17.8	
	闸门型式		平面滑动式闸门	
	闸门孔口尺寸	m	4.0×5.0	4 扇
4.2.5	尾水岔、支管			
	型式		圆形有压洞	
	围岩特性		凝灰熔岩	
	岔管型式		“Y”型钢筋混凝土岔管	
	条数（主/支）	条	2/4	
	管径（主/支）	m	6.8/5.0	
	支管长度	m	151.76	沿#4 机
	支管衬砌型式		钢板衬砌/钢筋混凝土衬砌	
4.2.6	尾水调压室			
	型式		阻抗式（圆形）	
	围岩特性		新鲜凝灰熔岩	
	直径：大井/升管	m	12.0/4.5	
	高度：大井/升管	m	61.25/63.54	
4.2.7	尾水主洞			
	型式		圆形有压洞	

表 2.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
	围岩特性		新鲜花岗闪长岩	
	长度	m	1513.87	
	条数/直径	条/m	2/7.5	
	衬砌型式		钢筋混凝土衬砌	
4.2.8	下水库进/出水口			
	型式		侧式进/出水口	
	地基岩性		凝灰熔岩	
	检修闸门型式		平面滑动式闸门	
	检修闸门孔口尺寸	m	5.4×6.8	2 扇
	拦污栅孔口尺寸	m	4.8×8.5	2×4 扇
	拦污栅底板高程	m	221	
4.3	地下厂房系统			
4.3.1	主厂房洞室			
	围岩特性		凝灰熔岩	
	覆盖厚度	m	340 ~ 400	
	开挖尺寸（长×宽×高）	m	184.0×25.0（26.5）×59.1	
	拱顶开挖高程	m	192.60	
	吊车轨顶高程	m	178.50	
	电动发电机层高程	m	166.00	
	水泵水轮机安装高程	m	149.00	
	建基高程	m	133.50	
	机组间距	m	28.0	
4.3.2	主变洞			
	开挖尺寸（长×宽×高）	m	174.0×20.5×23.1	
	拱顶开挖高程	m	188.30	
	主变层高程	m	166.00	
4.3.3	附属洞室			
	母线洞尺寸（长×宽×高）	m	7×7×7.5+33×10×10	

表 2.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
	交通洞尺寸（长×宽×高）	m	1901×8.53×8.53	
	通风兼安全洞尺寸（长×宽×高）	m	1391×8.53×8.53	
	出线上、下平洞尺寸（长×宽×高）	m	(159+619)×5×7	
	排风竖井尺寸（直径×高）	m	7×385	
	排风平洞（长×宽×高）	m	48×4.0×3.0（5.0）	
	排水廊道（长×宽×高）	m	2214×3.0×3.0	
4.3.4	地面开关站			
	地面开关站型式	户内 GIS 高压配电装置型式		
	地基岩性	凝灰熔岩		
	尺寸（长×宽）	m	110.5×61.0	
4.3.5	地面排风机房			
	地基岩性	凝灰熔岩		
	尺寸（长×宽）	m	10.0×12.0	
4.4	下水库建筑物			
4.4.1	库周防渗型式	垂直防渗		
4.4.2	挡水建筑物（大坝）	座	1	
	坝型	钢筋混凝土面板堆石坝		
	地震基本烈度/设防烈度	度	VI/VII	
	设计地震水平峰值加速度	g	0.155	
	地基岩性	凝灰熔岩		
	坝顶高程	m	261.80	
	最大坝高	m	56.5	
	防浪墙顶高程	m	263.00	
	坝顶宽度	m	10	
	坝顶长度	m	245.96	
	大坝上、下游坡比	1:1.4/1:1.5		

表 2.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
4.4.3	泄水建筑物			
	溢洪道型式		岸边开敞式	
	地基特性		弱风化岩体凝灰熔岩	
	堰顶高程	m	248.00	
	溢流段宽度/孔数	m/孔	6.5×11/2	
	最大单宽流量	m ³ /s	76.43	
	消能方式		挑流消能	
	检修闸门型式、数量、尺寸	m	平板门/2/6.5×11	
	工作闸门型式、数量、尺寸	m	弧形门/2/6.5×11	
	设计泄洪流量（P=0.5%）	m ³ /s	860	
	校核泄洪流量（P=0.1%）	m ³ /s	1070	
	泄洪放空洞			
	出口弧门尺寸	m	3×2.6	
	泄洪洞断面型式		城门洞型/圆型	
	断面尺寸	m	6.5×7.5/6.8	
5	主要机电设备			
5.1	水泵水轮机			
	台数	台	4	
	型式	立轴单级单转速混流可逆式		
	转轮直径	m	4.7	
(1)	水轮机工况参数			
	最大/最小水头	m	623.9/550.1	
	额定水头	m	578.0	
	额定流量	m ³ /s	69.6	
	额定出力	MW	357.1	
	额定转速	r/min	428.6	
	额定点比转速	m.kW	90.4	
	额定点比速系数		2173	

表 2.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
(2)	水泵工况参数			
	水泵最大/最小扬程	m	632.1/570.5	
	水泵最大/最小扬程抽水流量	m ³ /s	48.5/58.8	
	水泵最小扬程入力	MW	357.9	
	水泵最小扬程比转速	m.m ³ /s	28.1	
	水泵最小扬程比速系数		3279	
	吸出高度	m	-85	
	水泵最大扬程/水轮机最小水头		1.149	
5.2	发电电动机			
	台数	台	4	
	型式	三相立轴可逆式空冷半伞式同步电机		
	额定容量：发电机/电动机	MVA/MW	378.4/350	
	额定电压	kV	18	
	调压范围	%	±7.5	
	频率	Hz	50	
	额定转速	r/min	428.6	
	飞逸转速：稳态	r/min	544	
	功率因数：发电机/电动机	cosφ	0.925/0.975	
	转动惯量 GD ²	t-m ²	6000	
	机组同期方式	自动准同步装置 和手动准同步装置		
	励磁方式	自并励晶闸管静止整流		
	机组起动方式	SFC/背靠背		
	变频起动装置（SFC）数量/ 型式	套	1 /晶闸管	
	SFC 容量	MVA	25	
5.3	调速器			

表 2.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
	型式		PID 电液型	
	台数	台	4	
5.4	进水阀			
	型式		球阀	
	台数	台	4	
	公称直径	m	2.3	
5.5	主变压器			
	台数	台	4	
	型式	三相油浸双绕组,强迫导向油循环,水冷却,无载调压		
	额定容量	MVA	420	
	额定电压(高压/低压)	kV	525±2×2.5%/18	
5.6	GIS 开关设备			
	数量	套	1	
	联合母线间隔	间隔	2	
	断路器间隔	间隔	4	
	出线间隔	间隔	2	
	PT 间隔	间隔	2	
5.7	电气主接线			
	发电机侧接线型式		联合单元	
	开关站侧接线型式		四角形	
5.8	输出线路			
	出线回数	回	2	
	出线电压	kV	500	
	输电距离	km	68+76	
5.9	主厂房桥式起重机			
	型式	电动双梁单小车桥式起重机		
	台数	台	2	

表 2.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
	跨度	m	24	
	起重重量	t	300	
6	施工特性			
6.1	主要工程量			
	混凝土和钢筋混凝土	万 m ³	68.86	
	喷混凝土(含钢纤维混凝土)	万 m ³	10.01	
	钢筋	t	5.26	
	钢材(含钢板)	t	0.83	
	锚杆	万根	35.23	
	锚索	根	950	
	帷幕灌浆	万 m	4.99	
	固结灌浆	万 m	21.12	
	回填灌浆	万 m ²	9.96	
6.2	主要建筑材料			
	水泥	万 t	31.54	
	钢筋钢材及耗材	万 t	7.44	
	木材	万 t	0.33	
	炸药	万 t	0.65	
6.3	所需劳动力			
	施工总工日	万工日	433.40	
	平均人数	人	2250	
	高峰人数	人	2800	
6.4	施工高峰负荷	kW	8000	
6.5	施工占地			
	永久占地	亩	3501.90	
	临时占地	亩	1089.94	
6.6	施工工期			
	筹建工期	月	15	

表 2.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
	准备工期	月	6	
	第一台机组投产工期	月	60	
	总工期	月	69	

2.1.3 项目组成及布置

根据批复的《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持方案报告书》，项目由永久工程和临时工程等组成，其中永久工程包括枢纽工程区（上/下水库枢纽、电气工程永久用地、上水库主坝后压坡体、上水库副坝后压坡体、下库坝后压坡体）、水库淹没区（上水库淹没影响区、下水库淹没影响区）、交通设施区（进厂交通洞、进场公路及上下库连接公路、上水库环库路等永久道路基）和施工生产生活区（业主营地、2#施工支洞口）等设施，临时工程包括施工生产生活区（供水供电系统、上水库承包人营地、机械设备停放场及综合加工厂、上水库机械修配及汽车保养站、油料库等）、交通设施区（1~2#施工支洞口至上库副坝坝后堆渣体、至1#施工支洞、至进厂交通洞、至上库库区内料场、至下库1#弃渣场等临时道路）、弃渣场区（1#弃渣场）、中转料场区（上库中转堆料场、下库中转堆料场）和表土堆存场区（上库表土堆存场、下库表土堆存场）。工程无搬迁安置移民，生产安置移民通过货币补偿的方式予以解决，无移民安置区。包括枢纽工程区、水库淹没区、交通设施区、施工生产生活区、弃渣场区、中转料场区和表土堆存场区等7个防治区。

实际建设过程中，与方案设计一致，工程项目组成可划分为枢纽工程区、水库淹没区、交通设施区、施工生产生活区、弃渣场区、中转料场区和表土堆存场区等7个防治区。

2.1.4 项目投资

工程总投资为916133.11万元，其中土建投资626622.03万元。资金由建设单位出20%总投资的资出本金，其余80%采用国内银行贷款。

2.1.5 建设工期

计划建设工期：本工程施工总工期初拟为69个月工程，于2025年1月初开工，至2030年9月底完工。前期施工准备（6个月）→主厂房开挖（24个月）（包括岩壁梁

施工)→厂房混凝土浇筑(14个月)→首台机组安装调试及试运行(16个月)→2#机组发电(3个月)→3#机组发电(3个月)→4#机组发电(3个月)。关键线路中,主体工程施工期从工程准备期算起,共计60个月,完建期9个月。

实际建设工期:福建省仙游木兰抽水蓄能电站于2023年10月前期交通隧洞工程开工,2024年5月主体工程开工,工程计划于2025年8月下水库截流,计划2030年9月底完工。

2.1.6 工程占地

根据《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持方案报告》(报批稿)、批复文件,福建省仙游木兰抽水蓄能电站征占地总面积为306.12hm²(含水库淹没区面积63.16hm²),其中永久占地为枢纽工程区、上下库淹没区、施工生产生活区的业主营地和2#施工支洞口永久征地、交通设施区的永久道路占地,面积233.46hm²,临时占地为施工生产生活区、交通设施区临时道路占地、弃渣场区、中转堆料场区、表土堆存场区,面积72.66hm²。

实施阶段,福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段建设区征占地面积154.43hm²。详见表2.1-3。

表 2.1-3 福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段建设区占地表

工程建设区域	方案设计占地面积(hm ²)	截流阶段占地面积(hm ²)
枢纽工程区	59.81	29.72
淹没区	63.16	29.81
施工生产生活区	31.69	25.73
交通设施区	125.60	52.39
弃渣场区	22.23	6.82
中转堆料场区	(6.18)	5.30
表土堆存场区	3.63	4.66
合计	306.12	154.43

2.1.7 土石方平衡

根据《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持方案报告》(报批稿)、批复文件,福

建省仙游木兰抽水蓄能电站土石方总开挖量 1232.21 万 m^3 (含剥离表土 34.84 万 m^3)，回填及利用 1085.18 万 m^3 (含覆土 34.84 万 m^3)，弃方 147.03 万 m^3 。剥离表土共 34.84 万 m^3 ，用于后期绿化，弃方 147.03 万 m^3 堆放于下库 1#弃渣场。

本工程的进场公路 (S310 至塘西水库段约 4.3km) 拟采用投资与当地分摊的形式进行建设，需另行设计并编制水土保持方案，弃方 6.10 万 m^3 (其中明挖土方 1.90 万 m^3 、明挖石方 4.20 万 m^3) 纳入本抽水蓄能电站一并考虑，合计弃方 153.13 万 m^3 (自然方，松方 208.98 万 m^3) 堆放于下库 1#弃渣场并采取防治措施。

截流阶段，福建省仙游木兰抽水蓄能电站建设区实际土石方开挖总量 168.13 万 m^3 (自然方，下同)，填方总量 136.84 万 m^3 ，弃方总量 31.29 万 m^3 。弃方全部堆放在下库 1#弃渣场。本工程已剥离表土总量 17.91 万 m^3 ，已回填表土 2.54 万 m^3 ，15.37 万 m^3 集中堆存于上库和下库表土堆存场。

表 2.1-4 福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段土石方平衡表

序号	监测分区	挖方	填方	调入	来源	调出	去向	借方	弃方
1	枢纽工程区	83.33	134.25	50.92					0
2	淹没区	44.31	0			44.31			0
3	施工生产生活区	30.31	0.42			6.61			23.28
4	交通设施区	10.18	2.17						8.01
5	合计	168.13	136.84	50.92		50.92		0	31.29

2.1.8 弃渣场

根据已批复的水土保持方案报告书，本项目建设过程中工程开挖土石方总量为根据已批复的水土保持方案报告书，本项目建设过程中工程土石方总开挖量 1232.21 万 m^3 (含剥离表土 34.84 万 m^3)，回填及利用 1085.18 万 m^3 (含覆土 34.84 万 m^3)，弃方 147.03 万 m^3 。剥离表土共 34.84 万 m^3 ，用于后期绿化，弃方 147.03 万 m^3 堆放于下库 1#弃渣场。

本工程的进场公路 (S310 至塘西水库段约 4.3km) 拟采用投资与当地分摊的形式进行建设，需另行设计并编制水土保持方案，弃方 6.10 万 m^3 (其中明挖土方 1.90 万 m^3 、明挖石方 4.20 万 m^3) 纳入本抽水蓄能电站一并考虑，合计弃方 153.13 万 m^3 (自然方，松方 208.98 万 m^3) 堆放于下库 1#弃渣场并采取防治措施。

根据水土保持监测报告，截止 2025 年 5 月，累计挖方 168.13 万 m^3 ，填方 136.84

万 m^3 ，无借方，弃方 31.29 万 m^3 ，弃方堆放在 1#弃渣场。

下库 1#弃渣场，弃渣场位于下库坝址上游右岸上坝道路旁沟谷，为沟道型弃渣场，堆存高程 255~376m，规划容渣量 222.91 万 m^3 ，弃渣堆置占地面积约 9.7 万 m^2 ，上游汇水面积 0.730 km^2 ，堆渣坡比 1:2.5，最大堆渣高度约 121m。规划填渣量 208.98 万 m^3 ，主要堆存下水库大坝开挖、溢洪道、下库泄洪洞改造、引水上平洞以下输水系统、地下厂房及开关站、业主营地、进场道路（S310 至塘西水库下游 315m 处）、进场道路（仙菜线至安全兼通风洞）、上下库连接公路（塘西水库下游 150m 处至田利老区村）、下库左岸绕坝道路（下库大坝左坝肩至业主营地道路桥头）、至下库大坝右岸坝肩道路（通风洞至下库大坝右肩）、临时工程等部位的弃渣料。

2.1.9 中转料场

根据已批复的水土保持方案报告书，上库中转堆料场布置在上库副坝后压坡体布置在上水库副坝后，上库中转堆料场堆存高程 860~865m，规划容渣量 3.5 万 m^3 ，占地面积约 0.8 万 m^2 ，堆渣坡比 1:1.5，最大堆渣高度约 5m；下库中转堆料场布置于位于开关站前沟谷，下库中转堆料场堆存高程 232~275m，规划容渣量 99.2 万 m^3 ，占地面积约 5.3 万 m^2 ，上游汇水面积 6.177 km^2 ，堆渣坡比 1:2.0，最大堆渣高度约 43m。实际建设中，设置下库中转堆料场和导流洞出口中转堆料场。

下库中转堆料场布置于开关站前沟谷，设计占地 5.30 hm^2 ，实际扰动面积 5.30 hm^2 ，已完成挡渣坝、排水涵管、排水盲沟修建，已堆放中转料 47.98 万 m^3 。

导流洞出口中转堆料场布置于导流洞出口，沟道左侧，方案批复防治责任范围范围内，实际扰动面积 0.51 hm^2 ，已堆放中转料 0.8 万 m^3 。

2.1.10 表土临时堆存场

根据已批复的水土保持方案报告书，本项目建设过程中表土剥离量 34.84 万 m^3 ，表土临时堆放在上库表土堆存场和下库表土堆存场；实际建设过程中，设置上库表土堆存场和下库表土堆存场。

上水库表土堆存场：上库表土堆存场布置田利村东北侧上下库连接道路旁沟谷，设计占地面积约 2.1 hm^2 。截止 2025 年 5 月已完成植被清理，完成挡渣坝建设（长 50m，浇筑量 1863 m^3 ）、涵管 30m，盲沟 324m。表土开始转运至堆存场内，施工单位采取先拦后弃、自下而上方式堆填，上库表土堆存场实际扰动面积 2.86 hm^2 ，堆放表土量 11.62 万 m^3 。

下水库表土堆存场：下水库表土堆存场布置位于开关站对岸沟谷，设计占地面积约 1.4hm²，已完成植被清理，完成挡渣坝建设（长 43m，浇筑量 500m³）、涵管 12.5m，盲沟 64m。表土开始转运至堆存场内，施工单位采取自下而上方式堆填，截止 2025 年 5 月，下水库表土堆存场实际扰动面积 1.8hm²，堆高约 10m，堆放表土量 3.75 万 m³。

2.1.11 移民安置

根据已批复的水土保持方案报告书，工程搬迁安置移民和生产安置移民均通过货币补偿的方式予以解决，无移民安置区。

实施阶段，工程搬迁安置移民和生产安置移民均通过货币补偿的方式予以解决，无移民安置区。

2.2 项目区概况

2.2.1 自然条件

1、地形地貌

上水库位于仙游县社硎乡田利村西南方向约 700m 处大度溪上，库盆周围地形为西侧高，南北侧低，库盆总体呈东西向展布，库区集雨面积约 0.657km²。地貌上以强烈切割的中—低山为主，库周山峰高程在 870~1243m 之间，属戴云山东坡五级夷平面中的第三级夷平面。现代地貌过程以流水侵蚀剥蚀作用为主，在流水的长期侵蚀、切割下，沟谷发育，形态较为破碎。库区西侧山体雄厚，周边山峰最高的地表高程为 898~1243m，在塔头顶地表最高为 1261.6m；北侧地形凌乱，地表高程一般 860~883m，最高山峰 897m，其间分布一垭口地形，该垭口地表最低高程约 855.6m，低于正常蓄水位 857m，需修建一座副坝。库区南侧山体单薄，主坝右岸坝头外侧（东南侧）为一北东向大冲沟，沟底切割深，沟底常年流水。南侧库岸地表高程均高于正常蓄水位，最高山峰高程约 881m，但在上水库进出口附近地表分水岭分布一垭口，其地表高程仅为 870m。大度溪起源于库区西侧的山体，由两条小冲沟在坝前汇合后自西南向东北经过坝址，过坝址约 300m 在田利村官尾垄附近河道转弯，河流流向为自西北向东南，后与坝址库区南侧的北东向大冲沟汇合而成大度溪。库区底高程 800~840m，沟底常年流水。

输水发电系统沿线为一山脊地貌，山体雄厚，地形总体西高东低。输水隧洞上游上水库外斜向分布一条大的深切冲沟，切割深度 40~80m。隧洞沿线其余部位冲沟切割一般较浅，地形比较完整。上水库进/出口至深切冲沟（F1 断层附近）之间山体，地势高，地形陡峻，沿线地表高程 880~740m，地形坡度一般 30°~45°。该深切冲沟至下水库进

/出口之间沿线地表高程 780~240m，地形坡度一般 25°~35°，地表多分布坡残积层。地下厂房深埋于上水库至柳溪中部所处地下山体内，地表高程约 725~780m，上覆岩体厚度约 530~560m，在地下厂房地表发育一条 NW 向冲沟，切割深度 60~120m；地下厂房下游侧发育一条 NNE 向延伸的冲沟，切割深度 40~60m，沟底高程 640~720m。开关站位于柳溪左岸北东向冲沟的北侧岸坡，地形平缓，地表为坡残积堆积。

下水库位于木兰溪支流仙水溪上。河道蜿蜒曲折，局部较顺直。库周山体雄厚，为中低山丘陵地貌；库周山体山顶高程左岸 350~417m，右岸 500~600m，库周山体陡缓相间，陡的坡度一般 30°~45°，缓的坡度 10°~25°。两岸山坡多为坡残积层覆盖，沟底、陡壁、陡崖及河床低高程等可见弱风化基岩出露。库盆由北北西向展布的河谷盆地组成。库盆河床最低高程约 213m。坝址位于九仙溪三级塘西水库大坝及发电厂房之间，园宅村、湖洋村及田楼村等三村交汇的河道“S”转弯处，两岸山体雄厚，地形不对称，河谷较宽阔。

2、地质

（1）区域构造稳定性

本工程场址位于闽东火山断拗带（IV-5²⁽¹⁾）中的福鼎——平和火山断陷带（IV-5^{2(1)b}）中段，该区新生代以来长期隆起差异性活动较弱，历史上没有 6 级以上地震发生。工程近场区（25km 范围内）发育的断裂构造晚更新世以来均未有活动迹象，属非发震断裂。历史上发生过福建德化 5.25 级地震和现代仙游 4.8 级地震，分别距离场址约 25km 和 15km。根据勘察规程区域构造稳定性分级，工程区区域构造稳定性较好。

根据《福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程场地地震安全性评价报告》地震危险性分析结果，福建地震局审查意见（闽震安审〔2022〕23 号文），工程场址区 50 年超越概率 10%的基岩水平峰值加速度为 70gal，相应地震基本烈度为 VI 度。

（2）上水库库区

1) 水库渗漏

北库岸渗透剖面 0~81m 段地下水位高程高于正常蓄水位，该段库岸不存在水库渗漏问题；北库岸渗透剖面其余地段地下水位及相对隔水层顶板（ $q \leq 1Lu$ ）埋深高程均低于正常蓄水位，库岸存在渗漏问题，建议采用垂直防渗处理。

南库岸防渗剖面平距 0~225 段地下水位及相对隔水层顶板埋深均低于正常蓄水位，库岸存在水库渗漏问题，建议采用垂直防渗处理；平距 225~309 段地下水位高于正常蓄水位，该段库岸不会产生水库渗漏问题。

西库岸整体地势高，山体雄厚，地下水位高于设计正常蓄水位。西库岸不存在水库渗漏问题。

2) 库岸稳定

上水库库内外土质、岩质自然边坡，地形多较缓，地表植被发育，自然边坡整体稳定。水库蓄水后，在库水位频繁骤降的影响下，表部坡残积土及全风化层土质岸坡将发生坍塌，强~弱风化岩质开挖边坡，未发现规模较大的不利边坡稳定的结构面组合，边坡整体基本稳定，局部稳定性差，需及时采取支护措施。

3) 固体径流

水库区为大度溪源头，冲沟延伸不长，库区集水面积区域内山坡多为坡残积层及全风化土覆盖，植被茂密，山坡总体较缓，冲沟内未发现规模较大的松散堆积物，且冲沟两侧植被发育，沟水清澈，沟底冲积物厚度较薄，固体径流来源少，库区无大的固体径流问题。

库区正常蓄水位以下坡残积土及全风化土在清库扩容后已挖除，并将采取坡面防护措施。建库蓄水后，库岸边坡基本稳定，固体径流来源有限，对上水库淤积影响小。

4) 上水库库区周边无农田和村庄，不存在水库浸没问题。

(3) 上水库坝址区

1) 上水库主坝坝址区基岩为侏罗系上统南园组第二段流纹质晶屑凝灰熔岩，坝基岩石坚硬致密，地质构造均较简单，坝基工程地质条件较好。就地质条件而言，上水库主坝混凝土面板堆石坝工程地质条件可满足大坝的建坝要求。

2) 上水库主坝混凝土面板堆石坝基岩为流纹质晶屑凝灰熔岩，岩质坚硬，坝基岩体强度较高，满足坝基承载力及变形要求。坝基整体抗滑稳定性较好。

建议大坝趾板清除覆盖层和基岩表部破碎岩体，建基于弱风化基岩之上，完整性差部位进行地基处理。主坝堆石区坝基清除覆盖层后，可建基于强风化基岩之上。次堆石区清除表部覆盖层后，可建基于全、强风化基岩之上。

坝基存在渗漏及绕坝渗漏问题，需采取坝基防渗措施。坝基防渗帷幕灌浆深度至少要进入相对隔水层以下 5m，在裂隙密集带应适当加深加密帷幕灌浆。两岸帷幕灌浆防渗长度应至水库正常蓄水位和地下水位交汇处，与库周防渗线形成上水库封闭的防渗体系。

3) 上水库副坝左岸弱风化岩体埋深较深，建议左岸采用强~弱风化岩体作为心墙地基，冲沟底部及右岸采用弱风化上部岩体作为心墙地基。副坝存在坝基渗漏及绕坝渗漏

问题，需采取坝基防渗措施。坝基防渗帷幕灌浆深度至少要进入相对隔水层以下 5m，两岸帷幕灌浆防渗长度应至水库正常蓄水位和地下水位交汇处。

（4）输水发电系统

1) 输水隧洞上水库进出水口洞脸边坡为强~弱风化晶屑凝灰熔岩和花岗斑岩组成的岩质边坡，未发现不利边坡稳定的结构面组合，边坡基本稳定，局部稳定性差，应及时采取支护措施；下水库进出水口洞脸边坡高度较大，洞脸边坡上部 40~50m 为坡残积及全风化土质边坡，边坡稳定性差，需采取边坡防护处理措施。下部弱风化岩质边坡，边坡未发现不利边坡稳定的结构面组合，边坡基本稳定，局部稳定性差，施工过程中及时采取支护措施。

3) 输水系统洞线山体雄厚，地形条件较好，主要岩性为晶屑凝灰熔岩和花岗斑岩，第四系覆盖层较薄，岩石风化较浅，水文地质条件和地质构造较简单，地下水埋深浅，断层规模较小，倾角陡，对围岩稳定影响小，洞线岩体完整性总体较好，洞身围岩类别以Ⅱ类块状岩体为主，局部断层破碎带及岩脉接触带为Ⅲ~Ⅵ类围岩，上、下水库进出水口洞段为Ⅵ类围岩。施工过程中需及时采取支护措施。深埋洞室有可能发生岩爆危害，需采取岩爆防治措施。

4) 地下厂房洞室群深埋于输水系统山体中部，围岩为微风化~新鲜的晶屑凝灰熔岩及花岗斑岩，两者混熔接触为主，局部为裂隙接触。洞室群地质构造较简单，主要为节理裂隙，岩体总体呈块状，较完整，围岩类别以Ⅱ类为主，成洞工程地质条件较好。地下厂房洞群埋深大，有可能发生岩爆危害，需采取岩爆防治措施。

5) 地下厂房交通洞、通风洞洞身段埋深于弱-微风化流纹质屑凝灰熔岩岩体内，以Ⅱ~Ⅲ类围岩为主，成洞条件较好。进洞口及冲沟洞段为Ⅳ类围岩。Ⅲ、Ⅳ类围岩洞段需及时采取支护措施。

（5）下水库库区

1) 水库渗漏

下水库库周山体雄厚，组成库岸的基岩透水性微弱，两岸无低于正常蓄水位的垭口和低邻谷，两岸正常蓄水位处分水岭宽度均大于 500m，库周地形分水岭地下水位均远高于下水库正常蓄水位。库区虽发育一些小断层，但断层均未通向库外低临谷。库区右岸规模较大的 F2 断层在下水库上、下游均未穿过地形分水岭，断层内地下水只向库内排泄，不会形成通向库外的渗漏通道。下水库不存在水库渗漏问题。

2) 库岸稳定

两岸近坝库岸及中部库岸地形较陡，植被发育，库区中部地形完整性较差，冲沟发育，地表坡残积及全风化土厚度较大，以土质边坡为主，自然边坡现状整体稳定。水库蓄水后，土质边坡处于不稳定状态，存在水库塌岸问题。建议对两岸边坡采取工程处理措施。局部的岩质边坡整体基本稳定，局部稳定性差较差。

库区尾部地形完整性较好，植被发育。岸坡大部分为流纹质晶屑凝灰熔岩组成的岩质边坡，局部地表全风化土质边坡厚度较薄。岩质边坡未发现规模较大的不利边坡稳定的结构面组合，边坡整体基本稳定。局部土质边坡现状库岸基本稳定。水库蓄水后，表层局部土质边坡会产生小滑塌，但其塌岸范围小，不会影响水库正常运行。

3) 固体径流

区间库区集水面积区域内山坡多有坡残积层及全风化土覆盖，但植被茂密，山坡总体较缓，未发现大的滑坡、崩塌、泥石流等不良物理地质现象，库区无大的固体径流问题。

库区正常蓄水位以下崩坡积、坡残积土及全风化土边坡稳定性差，水库建设中已做削坡处理或进行工程防护，水库蓄水后，库岸基本稳定，采取边坡防护措施后，固体径流来源少，对下水库淤积影响小。

4) 下库区两岸地形坡度较陡，库周无农田、村庄，不存在浸没问题。

(6) 下水库坝址区

1) 下水库上、中、下三个坝址地形地质构造条件相当，下坝址总体工程地质条件略优于上、中坝址。三个坝址工程地质条件均不存在建坝的制约性因素，经水工、施工布置和经济综合比较后最终推荐中坝址为推荐坝址。

2) 推荐的中坝址坝基岩石坚硬致密的凝灰熔岩，地质构造均较简单，总体坝址工程地质条件较好，混凝土重力坝、混凝土面板堆石坝两种坝型工程地质条件基本相同。面板堆石坝右岸趾板比重力坝岩体风化厚。混凝土重力坝坝基选择在弱风化中部，开挖工程量较大；混凝土面板堆石坝坝基开挖量相对较少，但左岸溢洪道存在约 50m 的土质高边坡，边坡稳定性差，溢洪道开挖量及边坡支护工程量较大。坝址工程地质条件两种坝型都较适合，各坝型均存在不同的工程地质问题。经水工设计、施工布置和经济综合比较，混凝土重力坝方案为本阶段下水库代表性坝型。

3) 混凝土重力坝坝基岩性为岩质坚硬致密的凝灰熔岩，建议采用弱风化中上部岩体作为重力坝坝基。坝基岩体较完整，构造不发育，建基面以下没有发现规模较大的断层及倾向上下游的缓倾角节理裂隙，坝基以下亦未发现不利坝基稳定的结构面组合，坝

基基本稳定，不存在抗滑稳定问题。其工程地质条件较好。

坝基存在渗漏及绕坝渗漏问题，需采取坝基防渗措施。坝基防渗帷幕灌浆深度至少要进入相对隔水层以下 5m，在裂隙密集带应适当加深加密帷幕灌浆。两岸帷幕灌浆防渗长度应至水库正常蓄水位和地下水位交汇处。

（7）建筑场地

1）上水库表土堆存场

上水库表土堆存场布置于田利村东北侧上下库连接道路旁沟谷，大体呈北东向展布，地表高程 710~760m，冲沟两岸地形坡度 20~35°。地表主要为第四系坡残积含碎石粉质粘土，厚度 1.0~5.0m，局部冲沟底表层为漂卵石，厚度 0.5~1.0m，下伏各风化状态的侏罗系上统南园组第二段流纹质晶屑凝灰熔岩。场地未发现较大的崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，场地条件较好。

2）上水库中转堆料场

上水库中转堆料场布置于上水库副坝东北侧约 100m 冲沟，大体呈北西向展布，地表高程 830~870m，冲沟两岸地形坡度 15~35°。地表主要为第四系坡残积含碎石粉质粘土，厚度 0.5~3.0m，局部冲沟底表层为漂卵石，厚度 0.5~1.5m，下伏各风化状态的侏罗系上统南园组第二段流纹质晶屑凝灰熔岩。场地未发现较大的崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，场地条件较好。

3）下水库 1#弃渣场

下水库 1#弃渣场布置于下库中坝址上游右岸上坝道路旁沟谷，大体呈北北西向展布，地表高程 250~390m，冲沟两岸地形坡度 25~50°。地表主要为第四系坡残积含碎石粉质粘土，厚度 0.5~4.0m，局部冲沟底表层为漂卵石，厚度 0.5~1.5m，下伏各风化状态的侏罗系上统南园组第二段流纹质晶屑凝灰熔岩。场地未发现较大的崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，但冲沟内常年流水，建议采取相应的防护措施。

4）下水库中转堆料场

下水库中转堆料场布置于位于开关站前沟谷，大体呈北东向展布，地表高程 230~270m，冲沟两岸地形坡度 15~40°。地表主要为第四系坡残积含碎石粉质粘土，厚度 2.0~6.5m，局部冲沟底表层为漂卵石，厚度 0.5~3.5m，沟底部分位置可见强~弱风化基岩出露，下伏各风化状态的侏罗系上统南园组第二段流纹质晶屑凝灰熔岩。场地未发现较大的崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，但冲沟内常年流水，建议采取相应的防护措施。

5) 下水库表土堆存场

下水库表土堆存场布置于位于开关站对岸沟谷，大体呈北北东向展布，冲沟两岸地表高程 260~310m，地形坡度 15~40°。地表主要为第四系坡残积含碎石粉质粘土，厚度 0.5~4.0m，局部冲沟底表层为漂卵石，厚度 0.5~1.0m，下伏各风化状态的侏罗系上统南园组第二段流纹质晶屑凝灰熔岩。场地未发现较大的崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，但冲沟内常有流水，建议采取相应的防护措施。

3、气象

本流域属亚热带海洋性季风气候，受海洋气团影响，年平均降雨量为 900~1800mm，年雨量的分布由西北向东南递减。降雨量年际变幅较大，如塘西站 1973 年降雨量为 2060mm，1967 年仅为 960mm，大小之比达 2.15。降雨量年内分配不均，汛期四至九月的雨量约占全年雨量的 80%，大范围暴雨有梅雨和台风雨两种类型。梅雨是受太平洋热气流和北方冷空气在本流域相遇，形成静止锋，从而形成持久的大片雨区和雷雨，一般从四月下旬起到六月下旬结束，为期两个月左右。从炎夏到初秋间台风活动较多，台风夹带来的降雨，一般历时二、三天，时间短，雨量集中、强度大，多发生在七、八、九三个月。台风登陆时，沿海风力可达 10~11 级，最大 12 级以上，内陆风力一般 6~8 级，最大可达 9~11 级。

仙水河流域没有气象观测资料，邻近的仙游气象站，位于东经 118°41′，北纬 25°22′，即仙游县鲤城镇，观测场海拔高程为 74m。观测项目包括：气温、降水量、蒸发、湿度、气压、风速、风向等。每天定时 4 次观测（2、8、14、20）。蒸发皿型号为 20cm 口径蒸发皿。于 1956 年 11 月开始观测至今，资料系列长，观测项目齐全。本阶段以仙游县气象站资料代表设计流域气象特征。

仙游木兰抽水蓄能电站站址的上水库河底高程为 800m、下水库河底高程为 213m 左右；上水库死水位 824m，正常蓄水位 857m；下水库死水位 234m，正常蓄水位 260m，上、下水库坝址处正常蓄水位高程相差较大，由于降水、气温、湿度、风况等气象要素随高程变化较为明显，因此，根据地理位置及高程相近等条件，仙游木兰抽水蓄能电站上、下水库气温等气象要素参考仙游气象站观测成果，根据高程进行适当修正。

降雨量：站址的流域内雨量较丰沛，降雨量的年际变化较大，降水的年内分配不均匀，4~9 月降水约占年降雨量的 80%左右。上水库年平均降雨量为 1999mm，下水库年平均降雨量为 2100mm，塘西水库至下水库区间年平均降雨量为 1897mm，塘西水库年平均降雨量为 2200mm。

气温：经分析上水库坝址年平均气温 16.9℃，极端最高气温 35.3℃，极端最低气温 -7.1℃；下水库坝址年平均气温 19.1℃，极端最高气温 36.6℃，极端最低气温 -6.2℃。最高气温多出现于 7~8 月，最低气温多出现于 1~2 月。

湿度：上、下水库年平均相对湿度约 81%，绝对湿度 17.8hpa，年际间变幅较小。最小相对湿度 12%，最小绝对湿度 1.7hpa。

风况：仙游气象站，多年平均风速 2.0m/s；最大风速为 17.7m/s，相应风向为 E，由于海拔较低，最大风速相对较小；多年平均最多风向为 E。

蒸发：（1）水面蒸发，流域内没有实测的蒸发资料，根据仙游气象站实测 E601 蒸发量统计，年平均相对湿度 78%，年平均水面蒸发量为 1067.5mm。由 E-601 型蒸发换算成自然水体蒸发后，上、下水库年平均水面蒸发 1050mm。（2）陆地蒸发，据木兰溪干流濂溪站水文观测资料分析统计，并参考凤洋站和渡里站陆上蒸发场观测成果。上、下水库年平均陆地蒸发 880mm。

日照、天气日数：区域年平均日照为 2013h，日照率 46%。年平均雾日为 47 天，年平均雪日 3 天，高山多于平原。

4、水文

木兰溪位于福建省东部沿海，发源于戴云山脉东南麓的仙游县西苑乡境内，流经仙游县度尾、大济、鲤城、城东、榜头、盖尾、莆田市的华亭、城厢区、新度及白塘等地至三江口入兴化湾，流域面积 1732km²，河长 105km，河道平均坡降 1.50‰，系闽中最长的河流。木兰溪地势自西北向东南沿海倾斜，上游西北部最高为龙岩峰，海拔 1267m。木兰溪流域上游为山区，森林茂密，植被覆盖良好；中游为丘陵和河谷平原区，沿溪两岸高程一般在 10~40m；下游自木兰陂到三江口为冲积平原和部分丘陵台地，平原高程一般在 5~7m 之间，地势平坦，土质肥沃。

九仙溪是指九溪（大樟溪支流）跨流域引水至仙水溪（木兰溪支流）后的合称。九溪发源于仙游县凤山村五雷山，从西南流向东北，经仙游石苍乡和永泰梧桐乡，注入潼关溪再汇入大樟溪。九溪在仙游境内长 40.8km，流域面积 235.2km²，河段坡降 33.6‰，海拔高程在 1000m 左右。仙水溪发源于仙游县凤山乡宝顶山，自北向南流经仙游县的象溪、社硎、钟山、书峰、榜头等乡镇，于榜头镇汇入木兰溪，流域面积 234km²，主河道全长 41.1km，平均坡降 10.4‰，为木兰溪的第二大支流，全流域位于仙游县境内。上、中游山高坡陡流急，人口耕地稀少，林木繁茂，植被覆盖良好，水土保持优良，水源涵养好；下游河道弯曲水流平缓，人口稠密耕地众多，为美丽富饶的东乡平原，土地

平坦肥沃，易涝易旱。

下水库上游右侧一小支流田楼溪发源于田楼村，控制流域面积 6.13km^2 ，主河道全长 4.35km ，河道平均坡降 126‰ ；下水库上游右侧一小支流大度溪发源于田利村，控制流域面积 2.59km^2 ，主河道全长 3.1km ，河道平均坡降 260‰ 。

仙游木兰抽水蓄能电站站址位于九仙溪三级塘西水库坝址下游、九仙溪三级黄洋厂房间的河谷中，仙游县社硎乡和菜溪乡交界处，上水库坝址位于田利村、仙水溪右侧一小支流大度溪河源的山顶盆地上，控制流域面积 0.657km^2 ，主河道全长 0.99km ，河道平均坡降 79.7‰ ；库盆由田利村所在山间盆地组成，呈东西向展布，库盆最低高程约 800m 。下水库坝址位于仙水溪干流，处于塘西水库大坝及其发电厂房之间、田利村东侧 2.4km 附近，控制流域面积 53.2km^2 ，河流总长 13.9km ，河道平均坡降 47.1‰ ，库盆最低高程约 200m 。

塘西水库位于仙水溪干流，处于下水库上游，通过隧洞引水至下水库坝下发电，坝址控制流域面积 41.0km^2 ，黄洋厂房控制流域面积 60.6km^2 。塘西水库大坝至下水库坝址区间控制流域面积 12.2km^2 。抽水蓄能电站的上、下水库为同河流的上下游，上水库为下水库的上游，水源汇入下水库中。上、下水库为抽水蓄能专用水库。下水库进出水口拟布置在大度溪汇入仙水溪干流附近，位于仙水溪右岸。

5、植被

仙游县森林覆盖率达 70.1% ，植物资源丰富。全县植物品种共有 171 科，2876 种。其中，藻菌类 11 科，43 属，计 92 种；苔藓类 4 科，5 属，计 28 种；蕨类 15 科，23 属，125 种；裸子植物类 7 科，8 属，计 81 种；孢子植物 134 科，250 属，计 2350 种。珍稀植物有国家Ⅰ保护野生植物南方红豆杉、水松和银杏等 3 种，国家Ⅱ级保护野生植物有金毛狗、刺桫欏、福建柏、香樟、花榈木、喜树等 6 种。

项目区属闽中东戴云山—鹫峰常绿阔叶林照叶林小区，主要植被类型以次生或人工种植的常绿阔叶林、常绿针叶林及竹林为主，阔叶林主要为壳斗科树种，混交乔木次之，针叶林主要为杉木林和马尾松林，竹林多为毛竹林，部分溪流两岸陡坡上因森林长期过伐及火烧退还分布有矮化的青冈林、石栎、石楠等灌丛，项目区林草覆盖率约 74.5% 。

项目区主要植被类型可以分为暖性针叶林、常绿阔叶林、竹林等 3 个植被型。项目区经济林植被主要为从国外引进的速生巨尾桉林，对地力的破坏较为严重，生态效益不佳。除巨尾桉林外，还分布一定面积的油茶林。果林分布面积较大的主要为枇杷林，另有部分桃林、柚子林和柑橘林等。项目区木荷、柳杉、福建柏、狗牙根、爬山虎、胡枝

子等均有分布，均属原有适生物种。

6、土壤

仙游县全县土壤共分为 6 个土类：17 个亚类、37 个土属、45 个土种。地带性土壤有红壤、黄红壤，红壤分布最广，占全县林业用地面积 75.1%，几乎遍布全县各地海拔 100~800m 的丘陵山地，其次为黄红壤和黄壤亚类，占全县林业用地面积 16.5%，分布于西北部 800m 以上的中山区，耕地土壤以水稻土为主。土壤山地土壤垂直分布明显，自下而上依次有红壤、黄红壤、黄壤、草甸土，在红壤分布区镶嵌有紫色土、水化红壤等地域性土壤；平原地区多分布风沙土、冲积土和水稻土等非地带性土壤。项目区土壤类型以红壤为主。

本工程采用土钻和剖面法对水土流失防治责任范围内的表土现状调查，包括表土厚度、质地、肥力、剥离难易度等，剥离表土范围根据现场调查，表土厚度按实际调查，见图 2.4-1，各分区林地、耕地、园地表土平均厚度 8~19cm，根据占地类型和表土平均厚度计算，剥离表土共 34.84 万 m³。

2.2.2 水土流失及防治情况

根据批复的水土保持方案，本项目涉及福建省莆田市仙游县社硎乡、菜溪乡、仙游县生态国有林场。按全国水土流失类型区划分，项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)，实施前土壤侵蚀强度以微度为主，土壤侵蚀模数背景值约 284t/(km²·a)。

根据《全国水土保持规划》（国函〔2015〕160 号）及《福建省水利厅关于印发福建省水土保持规划（2016~2030 年）的通知》和《莆田市水土保持规划（2016~2030 年）》，本项目所在的仙游县属于粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区。

综上所述，根据《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执行南方红壤区水土流失防治一级标准。

3 项目组成及实施情况

3.1 项目组成

3.1.1 批复水土保持方案确定的项目组成

根据批复的《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持方案报告书》，项目由永久工程和临时工程组成，其中永久工程包括枢纽工程区（上/下水库枢纽、电气工程永久用地、上水库主坝后压坡体、上水库副坝后压坡体、下库坝后压坡体）、水库淹没区（上水库淹没影响区、下水库淹没影响区）、交通设施区（进厂交通洞、进场公路及上下库连接公路、上水库环库路等永久道路基）和施工生产生活区（业主营地、2#施工支洞口）等设施，临时工程包括施工生产生活区（供水供电系统、上水库承包人营地、机械设备停放场及综合加工厂、上水库机械修配及汽车保养站、油料库等）、交通设施区（1~2#施工支洞口至上库副坝坝后堆渣体、至1#施工支洞、至进厂交通洞、至上库库区内料场、至下库1#弃渣场等临时道路）、弃渣场区（1#弃渣场）、中转料场区（上库中转堆料场、下库中转堆料场）和表土堆存场区（上库表土堆存场、下库表土堆存场）。工程无搬迁安置移民，生产安置移民通过货币补偿的方式予以解决，无移民安置区。包括枢纽工程区、水库淹没区、交通设施区、施工生产生活区、弃渣场区、中转料场区和表土堆存场区等7个防治区。

批复水保方案确定的福建省仙游木兰抽水蓄能电站项目组成详见表3.1-1。

3.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站项目组成表

序号	工程区域	实施项目情况
----	------	--------

序号	工程区域	实施项目情况
1	枢纽工程区	上水库主坝: 采用混凝土面板堆石坝, 坝顶高程 862.30m, 坝顶宽度 10m, 最大坝高 (趾板处) 65.5m, 坝顶长度 583m。在坝的上游侧设钢筋混凝土防浪墙, 墙顶高程 863.50m, 防浪墙高 4.2m (坝顶以上 1.2m)。坝体上游面坡比 1:1.4, 下游面 844.0m、824.0m 高程设置马道宽度 3m, 下游坡比均为 1:1.5。 上水库副坝: 副坝坝顶高程 862.30m, 上游设 “L” 型防浪墙, 墙高 2.0m, 墙顶高程 863.50m, 采用混凝土心墙堆石坝, 坝顶宽度 10m, 副坝高度为 10.0m, 坝长 76m, 坝顶下游设置波形栏杆。上游面坡比 1:2, 下游面坡比 1:2.25, 上游坡面设置 0.5m 厚干砌块石护坡, 下游面采用浆砌石网格梁植草护坡。为消纳弃渣, 副坝坝后设置压坡体, 压坡体顶高程为 860m, 压坡体下游坡比为 1:2.5, 坡面采用浆砌石网格梁植草护坡。 输水系统: 输水系统位于上、下库之间的山体内部, 总长约 2997.53m ~ 3028.89m, 其中引水系统长约 1485.38m ~ 1546.05m, 尾水系统长约 1512.15m ~ 1482.84m, 输水系统采用两洞四机布置形式, 主要建筑物包括上水库进/出水口、引水上平段、上竖井、中平段、下竖井、下平段、引水钢管、引水支管、尾水支管、尾水岔管、尾水隧洞、下水库进/出水口等。 地下厂房和开关站: 厂房系统主要由主副厂房洞、主变洞、母线洞、交通洞、通风兼出线洞、排风竖井、排水廊道和地面 GIS 开关站、地面排风机房等建筑物组成, 地下厂房洞室系统采用首部布置方式, 地下厂房洞室群布置在距上水库进/出水口闸门井水平距离约 865m; 开关站布置于下水库进/出水口南侧较为平缓的库岸处, 与下水库右坝肩直线距离约 810m 处。 下水库混凝土面板堆石坝: 坝顶高程 261.80m, 坝顶宽度 10m, 上游设防浪墙, 墙顶高程 263.00m, 防浪墙高 2.65m。趾板基础最低高程为 205.30m, 最大坝高 56.50m, 坝顶长度 245.96m。坝体上游面坡比 1:1.4, 下游面坡比 1:1.5, 在 240m 高程设置宽度 2m 的马道。坝体总填筑量 61.30 万 m³。 溢洪道: 溢洪道采用设置闸门的布置方式, 总长 252.76m, 由进水渠、溢流堰控制段、泄槽段、出口挑流消能段组成。 泄洪放空洞: 布置在大坝左岸山体内部, 同时兼顾施工期导流。泄洪洞全场 671.90m, 为有压洞。由进口段、闸门井段、洞身段和出口段组成。
2	水库淹没区	水库淹没区面积 63.16hm², 上水库淹没区 24.24hm², 下水库淹没区 38.92hm²。

序号	工程区域	实施项目情况
3	施工生产生活设施区	砂石加工系统: 本工程在上水库布置一个骨料及垫层料加工系统, 负责加工上库区混凝土工程、上库区的垫层、反滤料所需的全部粗、细骨料; 在下水库设置一个骨料及垫层料加工系统, 负责加工下库区混凝土工程、下库区的垫层、反滤料所需的全部粗、细骨料; 混凝土生产系统: 上水库混凝土生产系统和下水库混凝土生产系统; 综合加工及机械修配厂: 上水库施工区设有: 综合修配厂、综合加工厂等; 下水库施工区设有: 机械修配厂、汽车保养站、综合加工厂、钢管加工厂、金属结构拼装场; 施工营地: 本工程业主营地布置于下水库大坝上游左岸山坡地, 其建筑面积约 21800m², 总占地面积约 50000m²。还包括上水库承包人营地和下水库承包人营地。
4	交通设施区	场内交通主要包括场内永久道路和场内临时道路, 共计 45.75km, 场内主要交通干线包括进场公路、上下库连接公路等。为便于工程后期电站运行管理还需修建永久公路包括至业主营地公路、环库路等。本工程永久公路 22.25km; 场内临时道路 23.5km。
5	弃渣场区	下库 1#弃渣场: 下库 1#弃渣场位于下库坝址上游右岸上坝道路旁沟谷, 为沟道型弃渣场, 堆存高程 255~376m, 规划容渣量 222.91 万 m ³ , 弃渣堆置占地面积约 9.7hm ² , 上游汇水面积 0.730km ² , 堆渣坡比 1:2.5, 最大堆渣高度约 121m。规划填渣量 208.98 万 m ³ 。
6	中转堆料场区	上库中转堆料场: 布置在上库副坝后压坡体布置在上水库副坝后, 根据施工进度安排, 石方明挖及洞挖有用料除部分直接上坝填筑或运至人工骨料系统进行加工外, 其他需要部分可直接运至上库中转堆料场进行集中堆放, 用于后期料源调配。上库中转堆料场堆存高程 860~865m, 规划容渣量 3.5 万 m³, 占地面积约 0.8hm², 堆渣坡比 1:1.5, 最大堆渣高度约 5m。 下库中转堆料场: 布置于位于开关站前沟谷, 根据施工进度安排, 石方明挖及洞挖有用料除部分直接上坝填筑或运至人工骨料系统进行加工外, 其他需要部分可直接运至下库中转堆料场进行集中堆放, 用于后期料源调配。下库中转堆料场堆存高程 232~275m, 规划容渣量 99.2 万 m³, 占地面积约 5.3hm², 上游汇水面积 6.177km², 堆渣坡比 1:2.0, 最大堆渣高度约 43m。
7	表土堆存场区	上库表土堆存场: 布置田利村东北侧上下库连接道路旁沟谷, 堆存高程 716~760m, 规划容量 25.7 万 m³, 占地面积约 2.1hm², 堆渣坡比 1:2.5, 最大堆渣高度约 44m。 下库表土堆存场: 布置位于开关站对岸沟谷, 堆存高程 265~332m, 规划容渣量 18.0 万 m³, 占地面积约 1.4hm², 堆渣坡比 1:2.5, 最大堆渣高度约 67m。

3.1.1.1 枢纽工程区

(1) 上水库

上水库位于仙游县社硎乡田利村西南方向约 700m 处大度溪源头上, 库区集雨面积

约 0.657km²，库盆周围地形为西面山体高耸、雄厚，西北面有一地势低洼处，拟修建一座副坝；东南面地势较低，拟修建主坝形成上水库。上水库主要建筑物有主坝、副坝、进/出水口、环库道路等。

上水库总库容 715 万 m³，调节库容 628 万 m³，死库容 50.5 万 m³。校核洪水位（P=0.1%）859.56m，设计洪水位（P=0.5%）859.27m，正常蓄水位 858.0m，死水位 824.0m，工作水深 34m。

上水库主坝采用混凝土面板堆石坝，坝顶高程 862.30m，坝顶宽度 10m，最大坝高（趾板处）65.5m，坝顶长度 583m。在坝的上游侧设钢筋混凝土防浪墙，墙顶高程 863.50m，防浪墙高 4.2m（坝顶以上 1.2m）。坝体上游面坡比 1:1.4，下游面 844.0m、824.0m 高程设置马道宽度 3m，下游坡比均为 1:1.5。为消纳弃渣，坝后设置压坡体，压坡体顶高程为 844m，顶宽 30m，压坡体下游坡比为 1:2.5，马道高程分别为 834m 和 819m，坡面采用浆砌石网格梁植草护坡。大坝采用上水库库盆开挖的石料填筑，坝体填筑材料分成垫层区、特殊垫层区、过渡区、主堆石区及下游堆石区。垫层区及过渡区坡比均为 1:1.4，垫层区、过渡区水平宽度分别为 3.0m、4.0m。在面板迎水面高程 818m 以下设铺盖区，粉质黏土铺盖顶宽度 3.00m，坡度 1:2；外侧用石渣护面，顶宽 6m，坡度 1:2.5。

副坝坝顶高程 862.30m，上游设“L”型防浪墙，墙高 2.0m，墙顶高程 863.50m，采用混凝土心墙堆石坝，坝顶宽度 10m，副坝高度为 10.0m，坝长 76m，坝顶下游设置波形栏杆。上游面坡比 1:2，下游面坡比 1:2.25，上游坡面设置 0.5m 厚干砌块石护坡，下游面采用浆砌石网格梁植草护坡。为消纳弃渣，副坝坝后设置压坡体，压坡体顶高程为 860m，压坡体下游坡比为 1:2.5，坡面采用浆砌石网格梁植草护坡。

上水库库周防渗采用垂直防渗型式，防渗型式以帷幕灌浆防渗为主，北库岸局部覆盖层及全风化层较深处采用混凝土防渗墙处理，南库岸采用帷幕灌浆，西库岸不存在渗漏问题。上水库设有环库道路，环库道路沿全库周布置，路面高程 862.30m，路基宽度 8m，路面宽度为 6.5m，总长度 1490.55m。上水库只设挡水建筑物，不设泄水建筑物。

（2）输水系统

输水系统位于上、下库之间的山体内，总长约 2997.53m ~ 3028.89m，其中引水系统长约 1485.38m ~ 1546.05m，尾水系统长约 1512.15m ~ 1482.84m，输水系统采用两洞四机布置形式，主要建筑物包括上水库进/出水口、引水上平段、上竖井、中平段、下竖井、下平段、引水钢管、引水支管、尾水支管、尾水岔管、尾水隧洞、下水库进/出水口等。

上水库进/出水口布置在上水库库盆底部及右库岸开挖边坡后侧山体内，距坝头 70m，根据地形及地质条件，上库进/出水口采用侧向闸门竖井式，两个进/出水口平行布置，轴线距离 29.5m，由进水渠、拦污栅段（防涡梁段）、调整段、扩散段、方平段、事故检修闸门井等组成。进/出水口底板高程 803.0m，闸门井闸门检修平台高程为 862.30m，启闭机平台高程为 876.80m。

引水系统采用两洞四机布置，立面采用两级竖井布置型式，隧洞轴线间距 25.0m ~ 34.7m。上平段底坡 8%，经竖井转弯后接上竖井，上竖井上下高差约 301.28m，在高程 496.0m 设置中平洞，经竖井转弯后接下竖井，下竖井上下高差约 347m，在高程 149.0m 设置下平洞，从下平洞始采用钢板衬砌；在距厂房前约 82m 处的下平洞设引水钢岔管，将引水隧洞分为 4 条引水钢支管。引水钢岔管主管直径 4.2m，支管直径 3.0m，采用对称 Y 型，分岔角 75°。钢支管长 82.33m ~ 94.15m，以 65°斜进厂与球阀连接。引水隧洞混凝土衬砌直径 6.6m ~ 5.6m，衬砌厚度 0.7m，发电工况流速为 4.07 ~ 5.65m/s；钢衬直径 5.0 ~ 4.2m，回填混凝土厚度 0.7m，发电工况流速为 7.09m/s ~ 10.05m/s；引水钢支管直径 3.0m，发电工况流速为 9.85m/s。

尾水系统也采用两洞四机布置，机组尾水管出口接尾水支洞，与厂房轴线正交。为防止尾水支洞内水外渗，影响主变洞和母线洞内的电气设备，尾水支洞约 120m 采用钢板衬砌，钢衬直径为 5.0m，回填混凝土厚 0.7m，发电工况流速为 3.547m/s。尾水支洞下游设置 2 个混凝土岔管，将 4 条尾水支洞合并为 2 条尾水隧洞。尾水岔管采用“Y”形岔，分岔角 60°，支管直径 5.0m，主管直径 6.8m，衬砌厚 0.7m。尾水调压室位于尾水岔管分岔点下游（发电流向）65m 处，采用阻抗式调压式，升管高 71.15m，采用钢筋混凝土衬砌，圆形断面，内径 4.5m，衬砌厚 0.5m；大井高 98.22m（含穹顶），采用钢筋混凝土衬砌，圆形断面，内径 12.0m，衬砌厚 0.8m，尾水隧洞立面采用“一坡到底”布置，坡比为 7.1%。尾水隧洞长约 1261.91 ~ 1292.65m，混凝土衬砌直径 6.8m，衬砌厚度 0.7m，发电工况流速为 3.83m/s。

下库进/出水口位于现有小电站厂房的上游侧山坡处(大渡溪汇合口北侧)，距下水库大坝坝轴线约 730m 处，采用侧向闸门竖井式。两个进/出水口平行布置，轴线间距为 28.7m，由进水渠、拦污栅段（防涡梁段）、调整段、扩散段、方平段、检修闸门井组成。进/出水口底板高程 221.00m，闸门检修平台高程为 290.00m。

（3）地下厂房及开关站

厂房系统主要由主副厂房洞、主变洞、母线洞、交通洞、通风兼出线洞、排风竖井、排水廊道和地面 GIS 开关站、地面排风机房等建筑物组成，地下厂房洞室系统采用首部布置方式，地下厂房洞室群布置在距上水库进/出水口闸门井水平距离约 865m。

主副厂房由主机间、安装间和副厂房组成，呈“一”字形布置，机组纵轴线方向 N25°W，主机间布置在中部，安装间布置在左端，副厂房布置在右端。主副厂房洞开挖尺寸 184m×25m×59.1m（长×宽×高），其中主机间长 118m，安装间长 46m，副厂房长 20m。主机间布置 4 台 350MW 竖轴单级混流可逆式水泵水轮机组，进水方式为斜进正出，进水方向与机组纵轴线夹角为 65°。机组安装高程 149m，厂房顶拱开挖高程为 192.60m，尾水管底板开挖高程为 133.50m。主机间分五层布置，分别是发电机层、母线层、水轮机层、蜗壳层、尾水管层。主副厂房洞主要采用喷锚柔性支护形式和岩壁吊车梁结构。

主变洞和主副厂房洞平行布置，两洞室之间净距 40m，一机一变。主变洞内布置主变室和主变副厂房，其开挖尺寸为 174m×20.5m×23.1m（长×宽×高）。主变洞分三层布置，分别是主变层、GIS 层、通风设备层。

主副厂房洞与主变洞之间布置 4 条母线洞，每条母线洞长 40m，断面为城门洞型，净尺寸由 8.0m×8.65m 过渡至 11.0m×11.15m（宽×高）。洞内布置母线、发电机断路器、换向隔离开关、电制动开关柜、PT 柜、PT 避雷器柜、励磁变压器柜和励磁开关柜等设备。

尾闸室与主变洞平行布置，两洞室间净距 30m，尾闸室由上室、4 个竖井段、1 个渗漏集水井和 1 个副厂房组成，附属洞室包括尾闸运输洞和尾闸交通电缆洞，尾闸室开挖尺寸为 140m×9.2m×18.8m（长×宽×高），洞内布置液压泵房，液压启闭设备，副厂房设有架空层、渗漏排水变压器室和渗漏排水配电室。

交通洞为地下厂房洞室群对外的主要交通通道，交通洞洞长 1900.78m，TBM 开挖长度 800m，断面开挖尺寸 8.53m×8.53m（宽×高），其余段采用人工钻爆方式，断面尺寸为 8.63m×8.63m（宽×高），进厂交通洞洞口设在下水库大坝上游右岸，临近开关站，洞口地面高程为 266.00m，末端从厂房左端进入安装间，高程为 166.0m，平均纵坡 5.23%。

通风兼安全洞洞口设在下水库大坝上游右岸，开关站右侧，与下水库右坝肩直线距离约 870m 处，洞口高程为 266.00m，通风兼安全洞与地下副厂房和主变洞上部右端相连，通风兼安全洞总长约 1391m，综合纵坡 5.96%，断面为城门洞型，全线采用 TBM 开挖，断面开挖尺寸 8.53m×8.53m（宽×高），通风兼安全洞中间段与出线洞共用，共

用长度 654m,

地下厂房洞室群通风系统由通风洞和交通洞进风,经进风机室送风至各洞室;排风经排风机室汇风至排风竖井排出地面,排风竖井布置于通风兼安全洞临近厂房处,与主变洞平面距离 370m,竖井井口紧邻去田利村已建道路边,井顶高程与道路路面同高,井顶高程 593.0m,井底高程 205.0m,井深 388.0m,竖井开挖洞径为 8.6m,衬后洞径为 7.0m。排风竖井底部设下平洞连接通风兼安全洞,下平洞长约 45.0m,开挖洞径为 16.0m×9.25m(宽×高),下平洞设有排风机房,将地下厂房内的余热、余湿以及有害气体吸排至地面。

环绕主副厂房洞、主变洞和尾闸洞周边设有三层排水廊道。上层排水廊道设在主副厂房洞拱角高程,与压力管道下平洞排水廊道、通风洞连通;中层排水廊道设在厂房发电机层高程,与交通洞及通往主副厂房洞、主变洞的廊道连通;下层排水廊道设在主机间尾水管层高程,与厂房底部管道廊道及尾闸室底部渗漏集水井连通。排水廊道断面尺寸为 3m×3m(宽×高),总长约 2400m。

高压电缆从主变洞经出线平洞到达地面开关站,出线平洞包括出线下平洞、通风兼出线洞、出线上平洞三段,总长 1432m,其中出线下平洞起始于主变洞下游墙,起点高程 174.0m 终于通风兼安全洞中首部,与出线洞交叉洞口高程为 212.89m,洞长 605m,综合坡比为 6.4%,断面采用城门型,开挖断面尺寸为 5.0m×7.0m(宽×高);通风兼出线洞作为出线平洞的中段,出线断面净尺寸为 3.5m×4.0m(宽×高),起点高程为 212.89m,终点高程为 262.51m,洞长 654m;综合坡比为 7.58%;出线上平洞接入点为通风兼安全洞离洞口 135m 处,起点高程为 262.51m,末端连接地面开关站内电缆廊道,出口高程 261.00m,洞长 141m,综合坡比为 1.07%,开挖断面尺寸为 5.0m×7.0m(宽×高)。

电站采用地面户内 GIS 高压配电装置型式,开关站布置于下水库进/出水口南侧较为平缓的库岸处,与下水库右坝肩直线距离约 810m 处,紧邻通风兼安全洞和进厂交通洞口,场地由开挖而成,开关站平面尺寸为 110.5m×61m(长×宽),场坪高程 266.0m。地面开关站内布置有 GIS 开关楼、出线场、值班室、通风洞口、柴油机房等建筑物。

(4) 下水库

下水库位于木兰溪支流仙水溪田楼河段上,坝址位于九仙溪三级塘西水库大坝与其坝后电站之间,坝址以上流域面积 53.20km²,扣除塘西水库坝址流域面积 41km²,区间集水面积 12.20km²。下水库总库容 860 万 m³,调节库容 688 万 m³,死库容 114 万 m³。

校核洪水位（ $P=0.1\%$ ）260.38m，设计洪水位（ $P=0.5\%$ ）259.51m，正常蓄水位 259m，死水位 234m，工作水深 25m。

下水库拦河坝为混凝土面板堆石坝，左岸坝段布置溢洪道，大坝左岸山体布置泄洪放空洞。为消纳弃渣，坝后设置压坡体。坡脚设置一座混凝土拦渣坝，排水箱涵出口内部设置一座量水堰。

1) 混凝土面板堆石坝

混凝土面板堆石坝坝顶高程 261.80m，坝顶宽度 10m，上游设防浪墙，墙顶高程 263.00m，防浪墙高 2.65m。趾板基础最低高程为 205.30m，最大坝高 56.50m，坝顶长度 245.96m。坝体上游面坡比 1:1.4，下游面坡比 1:1.5，在 240m 高程设置宽度 2m 的马道。坝体总填筑量 61.30 万 m^3 。

坝体填筑材料分成垫层区、特殊垫层区、过渡区、主堆石区、下游堆石区和坝后压坡体。

坝后压坡体顶高程 260.00m，压坡体下游坡比为 1:2.5，分两级马道，马道高程分别为 240m 和 220m。坡脚设置一座混凝土拦渣挡墙，轴线长度为 71m，墙顶宽度 2m，最大高度 10m，拦渣坝上游坡比 1:0.4，下游坡比 1:0.2。同时在压坡体底部设置一座长 312.9m 排水箱涵，箱涵断面尺寸为 1.8m×1.8m（底宽×高）。

2) 溢洪道

下水库坝址集水面积 53.2km²，校核洪峰流量（ $P=0.1\%$ ）1070m³/s，集水面积及洪峰流量均较大，需设置泄水建筑物。左岸坝端布置岸边开敞式溢洪道，左岸山体布置泄洪放空洞联合泄洪。

溢洪道采用设置闸门的布置方式，总长 252.76m，由进水渠、溢流堰控制段、泄槽段、出口挑流消能段组成。

① 进水渠

进水渠中心线长 108.0m，底板高程 242.00m，底宽 55m~16m。进水渠边墙左侧靠山开挖成规则曲面，右侧靠坝设置顺应水流的导水墙，导流墙采用衡重式挡墙，挡墙顶宽 3m，后接 16m 直线段与溢流堰闸墩相接。进水渠底板采用钢筋砼衬砌，衬砌厚度为 0.3m。

② 控制段

闸室控制段长 24.50m，宽 22.0m，设 2 孔 6.5m×11m（宽×高）开敞式闸门，每孔设一扇露顶弧形钢闸门控制泄量，因消落深度大，在弧形门前设置一道检修门。溢洪道

堰面曲线为 WES 型，堰顶高程 248.00m，中墩宽 3.0m，边墩采用衡重式挡墙，顶宽 3m，墩顶高程 261.80m 与坝顶同高，顶部布置交通桥、工作桥和启闭房等。闸墩顶部靠上游侧布置 8.0m 宽交通桥和工作便桥以及启闭机房等。

③泄槽段

根据地形地质条件，溢流堰下游接半径为 20m，夹角分别为 27°反弧段，反弧段与陡槽相接，陡槽坡度 $i=0.253$ 。闸室控制段后接泄槽段长 102.4m，泄槽宽度为 16m。陡槽底板为 C30 钢筋混凝土结构，基础为弱风化岩体，泄槽基础落于弱风化中部基础上，泄槽为矩形断面，底板厚 0.8m，由 C28 间距 2.5m 梅花形布置的锚筋与基岩连接。左右侧边墙采用贴坡式混凝土挡墙，厚 0.8m，高度根据水面线确定，为 7.5m，墙顶以上为 C30 挂网喷砼护坡，砼厚 150mm，布设长 4m/9m 的 C28 锚杆，间距 3m，梅花型布置。底板和内边墙设排水系统。

④挑坎及护坦

陡槽后接挑流反弧段，反弧底高程 212.05m，反弧半径 25.00m，挑射角 25°，鼻坎顶高程 214.39m。为保护挑坎底脚不被淘刷，调挑坎下设混凝土护坦，护坦总长 53m，护坦混凝土厚 1m，护坦后直接与河床相接。

3) 泄洪放空洞

泄洪放空洞布置在大坝左岸山体内，同时兼顾施工期导流。泄洪洞全场 671.90m，为有压洞。由进口段、闸门井段、洞身段和出口段组成，其中进口段和洞身段利用导流洞，闸门井段在导流洞建设初期一并完成，后期主要对导流洞出口段进行改造。

为结合施工期导流需求以及考虑淤沙高程，泄洪洞进水口段布置成两层过流的龙抬头式，后期下层过流封堵拦沙。在隧洞中前部段布置一 9.7m 长闸门井段，设置一道平板事故检修闸门，闸门井深 76m，宽 8m，长 9.7m，底高程为 218.00m。闸门井前洞身段采用钢筋砼衬砌，衬砌厚度 1m，衬后断面为城门洞型，尺寸为 6.5m×7.5m；闸门井后洞身段采用钢筋砼衬砌，衬砌厚度 0.6m，衬后断面为城门洞型，尺寸为 7m×7.85m。出口段前 80m 设置渐变段，采用钢管衬砌，管径由 6.8m 渐变 3m。出口段设置一道弧形闸门，出口孔口尺寸为 3m×2.6m，为挑流消能，坎顶高程为 203.30m，挑射角 20°。

3.1.1.2 水库淹没区

本工程水库淹没区面积共 63.16hm²，其中上库 24.24hm²，下库 38.92hm²。

3.1.1.3 施工生产生活区

(1) 砂石加工系统布置

本工程拟在上水库布置一个骨料及垫层料加工系统，负责加工上库区混凝土工程、上库区的垫层、反滤料所需的全部粗、细骨料；在下水库设置一个骨料及垫层料加工系统，负责加工下库区混凝土工程、下库区的垫层、反滤料所需的全部粗、细骨料。

1) 上库骨料及垫层料加工系统布置

根据工程地形、地质条件、枢纽布置及施工布置规划，上库区骨料及垫层料加工系统拟布置在上库副坝至主坝环库公路山包附近，占地面积约 20000m²，与混凝土生产系统联合布置。

系统共需加工成品骨料 96.12 万 t，根据施工总进度安排，上库区混凝土浇筑高峰时段月平均浇筑强度为 1.27 万 m³/月，垫层料填筑高峰时段强度为 0.51 万 m³/月。垫层料高峰强度与混凝土高峰强度不重叠，上水库高峰时段强度为 1.27 万 m³/月，经计算碎石加工系统的设计生产能力为 110t/h，处理能力为 150t/h，二班制生产。

2) 下库骨料及垫层料加工系统布置

根据工程地形、地质条件、枢纽布置及施工布置规划，下库骨料及垫层料加工系统拟布置于下库大坝上游右岸沟谷地势较高处，至下库大坝坝肩公路旁，占地面积约 32000m²，与混凝土生产系统联合布置。

系统共需加工成品骨料 248.99 万 t，根据施工总进度安排，本工程混凝土浇筑高峰时段月平均浇筑强度为 1.99 万 m³/月，垫层料填筑高峰时段强度为 0.21 万 m³/月。垫层料高峰强度与混凝土高峰强度不重叠，下水库高峰时段强度为 1.99 万 m³/月，经计算碎石加工系统的设计生产能力为 160t/h，处理能力为 200t/h，二班制生产。

3) 沟水处理

下库骨料及垫层料加工系统及混凝土生产系统利用田楼溪沟谷进行场平布置，场地平整前需对相应沟水进行导排处理。本阶段施工场地防洪标准采用全年 20 年一遇洪水，田楼溪全年 20 年一遇洪水流量为 126m³/s。本阶段考虑在场地下部沿主沟沟道地势预埋 6 根φ2.0m 钢波纹管涵过流。

(2) 混凝土生产系统规划布置

1) 上水库混凝土生产系统的布置

上水库混凝土生产系统与上水库骨料及垫层料加工系统集中布置。上水库区混凝土高峰强度为 1.27 万 m³/月，系统设计生产强度 42m³/h，配备 HL50-2F1000 搅拌楼一座，

铭牌生产能力为 $50\text{m}^3/\text{h}$ 。系统配有 3 只 300t 水泥罐，水泥储量为 600t（占用 2 只罐），粉煤灰储量为 300t（占用 1 只罐），能满足高峰月约 7 天用量。

成品料由砂石加工系统成品骨料堆场经胶带机输送至本系统的搅拌楼内。水泥厂内运输采用机械输送方式，即水泥罐下设螺旋输送机，经提升机，将水泥输送至拌合楼水泥仓，粉煤灰厂内输送工艺和水泥相同。混凝土用搅拌运输车或其它车辆运往浇筑现场。

2) 下水库混凝土生产系统的布置

下水库正常蓄水位为 259m，下闸蓄水前，下库区混凝土系统与下库骨料及垫层料加工系统相邻布置，布置高程为 250m，混凝土月高峰强度为 $1.99\text{万 m}^3/\text{月}$ ，系统设计生产强度 $65\text{m}^3/\text{h}$ ，配备 HL75-2F1500 搅拌楼一座，铭牌生产能力为 $75\text{m}^3/\text{h}$ 。系统配有 3 只 500t 水泥罐，水泥储量为 1000t（占用 2 只罐），粉煤灰储量为 500t（占用 1 只罐），能满足高峰月约 7 天用量。

成品料由砂石加工系统成品骨料堆场经胶带机输送至本系统的搅拌楼内。水泥厂内运输采用机械输送方式，即水泥罐下设螺旋输送机，经提升机，将水泥输送至拌合楼水泥仓，粉煤灰厂内输送工艺和水泥相同。混凝土用搅拌运输车或其它车辆运往浇筑现场。

3) 综合加工及机械修配厂

本阶段对周边地方汽车、大型机械修配能力的调查分析，工程所需的汽车及机械的大中修等均考虑地方企业外协解决，可有效减少工区内的用地面积，减少工程临建设施的投资。

根据工程需要及工程的地形特征，本工程的修配加工企业按上、下水库分别设置。上水库施工区设有：综合修配厂、综合加工厂等；下水库施工区设有：机械修配厂、汽车保养站、综合加工厂、钢管加工厂、金属结构拼装场等。

上水库区综合加工工厂、金属结构拼装场布置在库盆北侧山包处，机械修配站、汽车保养站布置在田利村红色展览馆东北侧缓坡地。

根据下水库区地形地质条件，同时兼顾场地的重复利用，下水库区综合加工厂、金属结构拼装厂、机械修配站布置在进厂交通洞口附近上坝道路旁，钢管加工厂及堆场布置在下库坝后弃渣场上部场平，汽车保养站均布置在下库进/出水口下游河滩地。

(3) 施工营地布置规划

1) 业主营地等规划布置

本工程业主营地布置于下水库大坝上游左岸山坡地，其建筑面积约 21800m^2 ，总占地面积约 50000m^2 。整块用地包括设代监理楼、办公楼、活动中心、实验楼以及宿舍楼

等。营地设置两个出入口，主要道路在营地内环通。

永久设备库、中控楼、管理用房布置于业主营地内。

2) 承包人营地

①上水库承包人营地

上水库承包人营地布置于田利村红色展览馆北侧山包，上水库区施工期平均人数约 650 人，高峰人数为 800 人，经计算需临时生活办公设施建筑面积 7000m²，占地面积约 13000m²。

②下水库承包人营地

下水库承包人营地布置于开关站旁山包上，下水库区施工期平均人数约 1600 人，高峰人数为 2000 人，经计算需临时生活办公设施建筑面积 18000m²，占地面积约 30000m²。

3.1.1.4 交通设施区

(1) 永久道路

本工程场内交通运输量大，为了保证工程顺利、快速施工，场内交通主要采用公路运输方式。场内主要交通干线包括进场公路、上下库连接公路等。为便于工程后期电站运行管理还需修建永久公路包括至业主营地公路、环库路等。本工程永久公路 22.25km。

表 3.1-2 场内永久道路一览表

序号	道路名称	起点位置	终点位置	里程 (km)	路面/路基 宽 (m)	道路级别/ 路面型式	备注
1	进场公路	S310	塘西大坝 下游约 315m 处	4.5	7.0/10.0	二级公路/ 混凝土路面	永久
		塘西大坝 下游约 315m 处	通风兼安全洞	3.3	6.5/7.5	水电三级/ 混凝土路面	永久，含 隧道 190m/1 座
2	上下库连接 公路	塘西大坝 下游约 315m 处	田利老区 村	4	7.0/10.0	二级公路/ 混凝土路面	永久
		田利老区 村	上库左坝 肩	6	6.5/7.5	场内三级/ 混凝土路面	永久
3	至业主营地 公路	进场道路	业主营地	0.36	6.5/7.5	水电三级/ 混凝土路面	永久

表 3.1-2 场内永久道路一览表

序号	道路名称	起点位置	终点位置	里程 (km)	路面/路 基 宽 (m)	道路级别/ 路面型式	备注
4	下库左岸环库路	下库大坝左岸坝肩	业主营地桥头	0.75	6.5/7.5	水电三级/混凝土路面	永久
5	上库环库公路	上库大坝左岸	上库大坝右岸	1.5	7.0/8.0	水电三级/彩色沥青路面	永久
6	至 2#施工支洞道路	上下库连接公路	2#施工支洞洞口	0.54	6.5/7.5	水电三级/混凝土路面	永久
7	至施工 10kV 开闭所道路	上下库连接公路	施工 10kV 开闭所	0.1	6.5/7.5	水电三级/混凝土路面	永久
8	至下库泄洪放空洞出水口道路	下库大坝右坝肩	下库泄洪放空洞出水口	1.2	3.5/4.5	水电三级/混凝土路面	永久
9	永久跨河桥梁			0.06		中型桥	永久
10	永久跨河桥梁			0.06		中型桥	永久
11	永久跨河桥梁			0.1		中型桥	永久
12	合计			22.25			

(2) 临时道路

本工程场临时道路 23.5km，详见表 3.1-3。

表 3.1-3 场内临时道路一览表

序号	道路名称	起点位置	终点位置	里程 (km)	路面/ 路基 宽 (m)	道路级别/ 路面型式	备注
1	至上库副坝坝后压坡体施工便道	上库环库路	上库副坝坝后压坡体	0.7	6.5/7.5	水电三级/碾压混凝土路面	临时
2	至上坝址施工便道	上库环库路	上库大坝坝址	0.7	6.5/7.5	水电三级/碾压混凝土路面	临时
3	至上库左岸施工便道	上库环库路	上库大坝左岸	0.5	6.5/7.5	水电三级/碾压混凝土路面	临时

表 3.1-3 场内临时道路一览表

序号	道路名称	起点位置	终点位置	里程 (km)	路面/ 路基 宽 (m)	道路级别/ 路面型式	备注
4	至上库右坝头施工便道	上库环库路	上库大坝右岸	1.2	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
5	至上库进出水口施工便道	至上库右坝头施工便道	上库进出水口	0.3	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
6	至上库库内石料开采区	上库右坝头施工便道	库内石料开采区	0.6	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
7	至上库施工仓库施工便道	上库环库路	上库施工仓库	0.1	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
8	至 1#施工支洞道路	上下库连接公路	1#施工支洞洞口	1.15	6.5/7.5	水电三级/ 混凝土路面	临时
9	至表土堆存场道路	上下库连接公路	至表土堆存场道路	0.5	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
10	至进厂交通洞施工便道	上下库连接公路	进厂交通洞	2.6	6.5/7.5	水电三级/ 混凝土路面	临时
11	至下库导流洞出水口施工便道	至下库大坝坝肩施工便道	下库导流洞出水口	1.7	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
12	至下库导流洞进水口施工便道	至下库导流洞出水口施工便道	下库导流洞进水口	0.4	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
13	至下库进出水口施工便道	至下库导流洞进水口施工便道	下库进出水口	0.4	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
14	至下库业主营地施工便道	至下库导流洞出水口施工便道	下库业主营地	1.9	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
15	至下库溢洪道施工便道	下库业主营地	下库溢洪道	0.1	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
16	至下库溢洪道底部施工	至下库业主营地施	下库溢洪道底部	0.25	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土	临时

表 3.1-3 场内临时道路一览表

序号	道路名称	起点位置	终点位置	里程 (km)	路面/ 路基 宽 (m)	道路级别/ 路面型式	备注
	便道	工便道				路面	
17	至下库大坝坝肩施工便道	进出水口	下库大坝右岸坝肩	2.5	6.5/7.5	水电三级/ 混凝土路面	临时
18	至下库 1#弃渣场施工便道	至下库大坝坝肩施工便道	下库 1 弃渣场	1.5	6.5/7.5	水电三级/ 混凝土路面	临时
19	至下库大坝右岸施工便道	至下库大坝坝肩施工便道	下库大坝右岸	0.4	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
20	至下库大坝坝址施工便道	至下库导流洞出水口施工便道	下库大坝坝址	0.2	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
21	至下库大坝坝后压坡体施工便道	至下库大坝坝肩施工便道	下库大坝坝后压坡体	0.6	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
22	施工钢便桥			0.13		水电三级	临时
23	施工钢便桥			0.06		水电三级	临时
24	其他施工便道			5.2	6.5/7.5	水电三级/ 碾压混凝土路面	临时
25	合计			23.5			

3.1.1.5 弃渣场区

下库 1#弃渣场位于下库坝址上游右岸上坝道路旁沟谷，为沟道型弃渣场，堆存高程 255～376m，规划容渣量 222.91 万 m³，弃渣堆置占地面积约 9.7 万 m²，上游汇水面积 0.730km²，堆渣坡比 1:2.5，最大堆渣高度约 121m。规划填渣量 208.98 万 m³，主要堆存下水库大坝开挖、溢洪道、下库泄洪洞改造、引水上平洞以下输水系统、地下厂房及开关站、业主营地、进场道路（S310 至塘西水库下游 315m 处）、进场道路（仙菜线至安全兼通风洞）、上下库连接公路（塘西水库下游 150m 处至田利老区村）、下库左岸绕坝道路（下库大坝左坝肩至业主营地道路桥头）、至下库大坝右岸坝肩道路（通风洞至下库大坝右肩）、临时工程等部位的弃渣料。

下库 1#弃渣场分别在主沟和支沟设拦渣坝，主沟主拦渣坝长 34.61m，最大坝高 22.0m，坝顶高程 273m，坝底高程 251m、至弱风化层下限；支沟副拦渣坝长 11.91m，最大坝高 7.0m，坝顶高程 280m，坝底高程 273m、至地下水位线。挡渣坝采用 C30 砼。

下库 1#弃渣场弃渣堆置分 7 阶堆放，渣场主挡渣坝高 22.0m，坝底高程约为 246.0m，挡渣坝基础埋深约 11.0m，地面高程约为 257.0m，主挡渣坝顶高程为 268.0m，挡渣坝面坡倾斜坡度 1:0.45、背坡倾斜坡度 1:0.20，墙底水平，设墙趾、墙踵：宽 3.00m、高 3.00m，设防滑凸榫：底宽 3.00m、内侧坡度 1:1、高 1.00m。第 1 阶与挡渣坝坝顶持平，高程为 268.0m，设马道，宽 2.60m；渣场副挡渣高 7.0m，坝底高程约为 273.0m，挡渣坝基础埋深约 3.0m，地面高程约为 276.0m，副挡渣坝顶高程为 280.0m，挡渣坝面坡倾斜坡度 1:0.45、背坡倾斜坡度 1:0.20，墙底水平，设墙趾、墙踵：宽 0.60m、高 1.00m，设防滑凸榫：底宽 2.00m、内侧坡度 1:1、高 0.80m。第 1 阶与挡渣坝坝顶持平，高程为 268.0m，设马道，宽 2.60m；渣场副挡渣高 7.0m，坝底高程约为 273.0m，挡渣坝基础埋深约 3.0m，地面高程约为 276.0m，副挡渣坝顶高程为 280.0m。第 1 阶高约 13.00m，与主挡渣坝持平，高程为 268.0m，设马道，宽 2.60m；第 2~6 阶每阶高 20.00m，高程分别为 288.0m、308.0m、328.0m、348.0m、368.0m，第 7 阶阶高 8.00m，渣场顶高程为 376.0m，堆放边坡坡比为 1:2.5，在每阶之间设马道，宽 2.00m，渣场总高度为 121.0m，弃渣压实度应达到 90%。

3.1.1.6 中转料场区

(1) 上库中转堆料场

上库中转堆料场布置在上库副坝后压坡体布置在上水库副坝后，根据施工进度安排，石方明挖及洞挖有用料除部分直接上坝填筑或运至人工骨料系统进行加工外，其他需要部分可直接运至上库中转堆料场进行集中堆放，用于后期料源调配。上库中转堆料场堆存高程 860~865m，规划容渣量 3.5 万 m³，占地面积约 0.8 万 m²，堆渣坡比 1:1.5，最大堆渣高度约 5m。

上库中转堆料场大体呈北西向展布，地表高程 830~870m，冲沟两岸地形坡度 15~35°。地表主要为第四系坡残积含碎石粉质粘土，厚度 0.5~3.0m，局部冲沟底表层为漂卵石，厚度 0.5~1.5m，下伏各风化状态的侏罗系上统南园组第二段流纹质晶屑凝灰熔岩。场地未发现较大的崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，场地条件较好。根据工程场地地震安全性评价报告成果：工程场址区 50 年超越概率 10%的基岩水平峰值加速度为 70gal，相应地震基本烈度为 VI 度。

(2) 下库中转堆料场

下库中转堆料场布置于位于开关站前沟谷，根据施工进度安排，石方明挖及洞挖有用料除部分直接上坝填筑或运至人工骨料系统进行加工外，其他需要部分可直接运至下库中转堆料场进行集中堆放，用于后期料源调配。下库中转堆料场堆存高程 232~275m，规划容渣量 99.2 万 m³，占地面积约 5.3 万 m²，上游汇水面积 6.177km²，堆渣坡比 1:2.0，最大堆渣高度约 43m。

下库中转堆料场：布置于位于开关站前沟谷，根据施工进度安排，石方明挖及洞挖有用料除部分直接上坝填筑或运至人工骨料系统进行加工外，其他需要部分可直接运至下库中转堆料场进行集中堆放，用于后期料源调配。下库中转堆料场堆存高程 232~275m，规划容渣量 99.2 万 m³，占地面积约 5.3 万 m²，堆渣坡比 1:2.0，最大堆渣高度约 43m。下库中转堆料场大体呈北东向展布，地表高程 230~275m，冲沟两岸地形坡度 15~40°。地表主要为第四系坡残积含碎石粉质粘土，厚度 2.0~6.5m，局部冲沟底表层为漂卵石，厚度 0.5~3.5m，沟底部分位置可见强~弱风化基岩出露，下伏各风化状态的侏罗系上统南园组第二段流纹质晶屑凝灰熔岩。场地未发现较大的崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象，但冲沟内常年流水，建议采取相应的防护措施。根据工程场地地震安全性评价报告成果：工程场址区 50 年超越概率 10%的基岩水平峰值加速度为 70gal，相应地震基本烈度为 VI 度。

3.1.1.7 表土堆存场区

(1) 上库表土堆存场

上库表土堆存场布置田利村东北侧上下库连接道路旁沟谷，堆存高程 716~760m，规划容量 25.7 万 m³，占地面积约 2.1 万 m²，堆渣坡比 1:2.5，最大堆渣高度约 44m。

上库表土堆存场：布置田利村东北侧上下库连接道路旁沟谷，堆存高程 716~760m，规划容渣量 25.7 万 m³，占地面积约 2.1 万 m²，堆渣坡比 1:2.5，最大堆渣高度约 44m。上水库表土堆存场大体呈北东向展布，地表高程 710~760m，冲沟两岸地形坡度 20~35°。

(2) 下库表土堆存场

表土堆存场布置位于开关站对岸沟谷，堆存高程 265~332m，规划容渣量 18.0 万 m³，占地面积约 1.4 万 m²，堆渣坡比 1:2.5，最大堆渣高度约 67m。

下库表土堆存场：布置位于开关站对岸沟谷，堆存高程 265~332m，规划容渣量 18.0 万 m³，占地面积约 1.4 万 m²，堆渣坡比 1:2.5，最大堆渣高度约 67m。下水库表土

堆存场大体呈北北东向展布，冲沟两岸地表高程 260 ~ 340m，地形坡度 15 ~ 40°。

3.1.2 批复水保方案确定的水土保持措施

根据批复的水土保持方案，本工程的建设区划分为枢纽工程区、水库淹没区、施工生产生活区、交通设施区、弃渣场区、中转料场区和表土堆存场区等 7 个防治区。批复水保方案确定的水土保持措施体系见表 3.1-4。

表 3.1-4 批复水保方案确定的水土保持措施

防治分区	措施类型	措施布设	投资主体
枢纽工程区	工程措施	表土剥离工程（表土剥离）、防洪排导工程（截水沟、排水沟），土地整治工程（覆土、全面整地、块状整地）	水保工程
	植物措施	大坝及坝后压坡体景观绿化（含绿化养护 2 年）	主体工程
		生态护坡工程（下库溢洪道边坡框格梁支护绿化）	水保工程
	临时措施	临时排水沉沙（截水沟、排水沟），临时拦挡防护（彩条布覆盖）	水保工程
水库淹没区	工程措施	下库库岸边坡防护 C20 混凝土截水沟	主体工程
		表土剥离工程（表土剥离）、土地整治工程（覆土、全面整地、块状整地）	水保工程
	植物措施	生态护坡工程（上库库岸喷播植草灌、下库库岸喷锚支护绿化、下库库岸锚杆框格梁护坡绿化、下库库岸预制块护坡绿化），上库库岸绿化美化	水保工程
	临时措施	临时排水沉沙（截水沟、排水沟），临时拦挡防护（彩条布覆盖）	水保工程
施工生产生活区	工程措施	表土剥离工程（表土剥离）、防洪排导工程（业主营地截水沟、排水沟、排水管），土地整治工程（覆土、全面整地）	水保工程
	植物措施	业主营地景观绿化（含日常养护 2 年）	主体工程
		临时施工区撒播混合草籽、撒播混合灌草籽、栽植灌木、栽植乔木，业主营地生态护坡（TBS 镀锌网植草防护、马道植生槽园林绿化、坡底种植藤本）	水保工程
	临时措施	拦渣工程（挡渣坝），临时排水沉沙（排洪涵管、盲沟、临时度汛防冲消能槽、截水沟、排水沟、导流涵管、排水盲沟、防冲消能槽、沉沙池），临时拦挡防护（彩条布覆盖）	水保工程
交通设施区	工程措施	防洪排导工程（永久排水边沟、截水沟、排水沟）	主体工程
		表土剥离工程（表土剥离），土地整治工程（覆土、全面整地、带状整地）	水保工程
	植物措施	永久道路生态护坡工程（永久道路路堤撒播灌草籽、	主体工程

防治分区	措施类型	措施布设	投资主体
		路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡、路堑喷播混合灌草籽护坡、路堑 CF 网喷播混合灌草籽护坡、路堑 TBS 镀锌网喷播混合灌草籽护坡、路堑植被混凝土防护、路堑锚杆框架植草护坡、路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡、洞脸撒播混合乔灌草籽、洞脸撒播混合灌草籽、洞脸框格梁回填土挂网喷播混合灌草籽、洞脸框格梁回填生态袋喷播混合灌草籽、洞脸种植藤本、洞脸马道种植池)	
		永久道路两侧栽植行道树、栽植灌木、铺草皮，临时道路撒播灌草籽、栽植乔木，生态护坡工程（临时道路路堤撒播灌草籽、路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡、路堑喷播混合灌草籽护坡、路堑 CF 网喷播混合灌草籽护坡、路堑 TBS 镀锌网植草防护、路堑生态混凝土防护、路堑锚杆框架植草护坡、路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡)	水保工程
	临时措施	临时排水沉沙（临时道路截水沟、排水沟、排水边沟、沉沙池），临时拦挡防护（彩条布覆盖、拦渣栅栏）	水保工程
弃渣场区	工程措施	表土剥离工程（表土剥离），拦渣工程（挡渣坝），防洪排导工程（防洪涵管、盲沟、截水沟、排水沟、急流槽、防冲消能槽），土地整治工程（覆土、全面整地）	水保工程
	植物措施	撒播灌草籽，栽植乔木，生态护坡工程（边坡撒播乔灌草籽护坡）	水保工程
	临时措施	临时排水沉沙（截水沟、排水沟、沉沙池），临时拦挡防护（彩条布覆盖）	水保工程
中转料场区	工程措施	表土剥离工程（表土剥离）、土地整治工程（覆土、全面整地）	水保工程
	植物措施	生态护坡工程（边坡撒播乔灌草籽护坡）	水保工程
	临时措施	临时排水沉沙（导流涵管、盲沟、截水沟），临时拦挡防护（挡渣墙/坝），临时拦挡防护（彩条布覆盖）	水保工程
表土堆存场区	工程措施	土地整治工程（场地平整、全面整地）	水保工程
	植物措施	撒播灌草籽、栽植乔木	水保工程
	临时措施	拦渣工程（挡渣墙/坝），临时排水沉沙（急流槽、排水涵管、排水沟、盲沟），临时拦挡防护（彩条布覆盖），撒草籽	水保工程

3.1.3 水土保持变更

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号），对本项目水土保持变更情况进行对照分析，根据表 2-1~2-5 逐条对应分析可知，

项目实施阶段,由于主体工程项目及进度部分调整,部分水土保持措施发生了一般变更。工程不涉及水土保持方案重大变更。

表 3.1-3 工程水土保持变更情况对照表

序号	《生产建设项目水土保持方案管理办法》相关规定	方案设计情况	截流阶段	评价结果
1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	涉及粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区	涉及粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区	不涉及重大变更
2	水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加30%以上的	项目建设区水土流失防治责任范围面积306.12hm ² ; 土石方挖填总量为2317.39万m ³	截流阶段水土流失防治责任范围面积154.43hm ² ; 土石方挖填总量为304.97万m ³	不涉及重大变更
3	线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过300米的长度累计达到该部分线路长度30%以上的	不涉及	不涉及	不涉及重大变更
4	表土剥离量或者植物措施总面积减少30%以上的	表土剥离量34.84万m ³ ; 植物措施面积169.18hm ²	表土剥离17.91万m ³ ; 植物措施面积23.19hm ²	目前为截流阶段,表土剥离及植物措施按进度实施,不涉及重大变更
5	水土保持重要单位工程措施发生变化,可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的	斜坡防护工程、拦渣工程、防洪排导工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设工程	斜坡防护工程、拦渣工程、防洪排导工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设工程	不涉及变更
6	在水土保持方案确定的弃渣场以外新设弃渣场的,或者因弃渣量增加导致弃渣场等级提高的	本项目设置1#弃渣场堆放弃渣	实际弃方堆放在1#弃渣场,与方案一致	不涉及变更

3.1.4 截流验收阶段项目组成

依据《水电工程水土保持设施验收规程》(NB/T 35119-2018)的相关要求,截流阶段水土保持设施验收以批准的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围为基础,根据截流前的实际施工扰动范围确定,重点验收表土剥离区域、表土堆存场、弃渣场、场内交通等集中扰动区域的水土保持工作,验收对象包括枢纽工程建设区的表土堆存

场、弃渣场、场内交通道路及其他施工扰动区域的水土保持设施。

3.1.4.1 截流阶段所涉及的项目组成

依据《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持方案报告书》及福建省水利厅批复意见（闽水审批〔2023〕121号）、《水电工程水土保持设施验收规程》（NB/T 35119-2018）等的相关要求，同时结合福建省仙游木兰抽水蓄能电站枢纽布置、施工布置及现场实际实施情况，确定福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段所涉及的项目组成为枢纽工程区、交通设施区、施工生产生活区、弃渣场区、中转料场区和表土堆存场区。

3.2 实施情况

福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程由福建省木兰抽水蓄能有限公司分别委托三家施工单位进行实施管理，C1标由中国葛洲坝集团股份有限公司承担，负责上水库土建及金属结构安装工程；Q2标和C2标由中国水利水电第十四局有限公司承担，负责通风兼安全洞、进厂交通洞及进场公路等筹建期工程和输水发电系统土建及金属结构安装工程；C3标由中国水利水电第十六局有限公司承担，负责下水库土建及金属结构安装工程；由中水东北勘测设计研究院有限责任公司代表业主承担工程试验检测管理职能；中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司负责工程安全监测，各施工单位均为国内实力雄厚的施工企业，拥有健全的质量保证体系，能做到从资源投入和过程控制上保证工程质量。同时，中国水利水电建设工程咨询中南有限公司作为施工监理单位负责该标段的工程质量、进度和过程监督。

3.2.1 枢纽工程区

福建省仙游木兰抽水蓄能电站枢纽工程由电站主要由上水库、下水库、输水系统、地下厂房系统、地面开关站等建筑物组成。与批复水土保持方案一致。

1、输水发电系统土建及金结工程施工

- （1）主副厂房：厂房二层开挖中。
- （2）主变洞：主变洞首层开挖完成，锚杆支护、挂网支护完成。
- （3）1#施工支洞：洞身开挖、支护完成。
- （4）中平洞检修洞：洞身开挖、支护完成。
- （5）2#引水隧洞：开挖中。

2、下水库工程施工

- （1）完成下水库导流洞进口边坡开挖。

- (2) 完成下水库导流洞开挖。
- (3) 完成溢洪道表土剥离，溢洪道开挖中。
- (4) 下水库大坝表土剥离，下水库大坝土石方开挖中。
- (5) 业主永久营地土方开挖中。
- (6) 坝后压坡体排水箱涵底板、侧墙及顶板混凝土浇筑中。
- (7) 混凝土拌合系统土方开挖完成。

3、上水库工程施工

(1) 完成混凝土拌和系统设备安装及调试，开展砂石料加工系统土建施工。开展上库施工营地建设。

(2) 主坝：开展主坝土石方开挖，主坝左坝肩趾板支护，主坝坝后排水箱涵基础开挖。

3.2.2 水库淹没区

本工程水库淹没区面积共 63.16hm²，其中上库 24.24hm²，下库 38.92hm²。

3.2.3 施工布置

3.2.3.1 施工交通

A、场内永久道路

进场路：路基基本形成，初步具备通车条件。L17 道路：路基基本形成，边坡骨架施工做成中，部分完成喷播植草。

已完成进场公路，下库环库路完成进场路至大坝右岸路基建设，上下库连接路正在施工中。

B、场内临时道路根据进度实施中。

累计完成表土剥离 59133m³，覆土 23777m³，全面整地 1.33hm²，截水沟 1448m，其他永久道路截水沟 441m，排水沟 391m，排水边沟 178m；完成临时道路撒播灌草籽 129718m²，永久道路路堤撒播灌草籽 15765m²，路堑喷播混合灌草籽护坡 13129m²，路堑植被混凝土防护灌草籽护坡 2460m²，洞脸撒播混合乔灌草籽 4356m²，洞脸撒播混合灌草籽 1534m²，洞脸框格梁回填土挂网喷播混合灌草籽 3256m²，洞脸框格梁回填生态袋喷播混合灌草籽 2164m²，洞脸种植藤本 123m²，洞脸马道种植池 245m²，路堑喷播混合灌草籽护坡 3765m²，路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡 9538m²；累计完成截水沟 1889m，排水边沟 3623m，密目网苫盖 10246m²。

3.2.3.2 弃渣场

本工程在下库设下库 1#弃渣场。1#弃渣场自 2024 年 9 月中旬开始堆渣，采取先拦后弃、自下而上分级堆置，渣体边坡按设计控制在 1: 2.5；截止 2025 年 5 月，已堆至第三台阶，累计堆渣量约 31.29 万 m^3 。1#弃渣场累计扰动土地面积 6.82hm^2 ，完成主、副坝建设，完成排水涵管 830m，排水盲沟 569m，截水沟 335m，排水沟 78m，急流槽 14m，效能槽 108m，整地 0.39hm^2 ；一二级边坡已形成，采取撒播草籽进行防护，撒播草籽 0.39hm^2 ；密目网苫盖 5564m^2 。

3.2.2.3 中转料场

本工程分别在上下库各设 1 座中转堆料场。中转堆料场概况如下：

导流洞出口中转堆料场布置于导流洞出口，沟道左侧，方案批复防治责任范围范围内，实际扰动面积 0.51hm^2 ，已堆放中转料 0.8 万 m^3 。

下库中转堆料场布置于开关站前沟谷，设计占地 5.30hm^2 ，实际扰动面积 5.30hm^2 ，已完成挡渣坝、排水涵管、排水盲沟修建，已堆放中转料 47.98 万 m^3 。

累计完成表土剥离 6343m^3 ，下库中转堆料场排水涵管 1980m，下库中转堆料场排水盲沟 554m，下库中转堆料场挡渣坝 1647m^3 ，下库中转堆料场塑料彩条布覆盖 1127m^2 。

3.2.2.4 表土堆存场

本工程在上下库各设 1 座表土堆存场区集中堆放工程占地范围剥离表土。表土堆存场情况如下：

上库表土堆存场布置田利村东北侧上下库连接道路旁沟谷，设计占地面积约 2.1hm^2 。截止 2025 年 5 月已完成植被清理，完成挡渣坝建设（长 50m，浇筑量 1863m^3 ）、涵管 30m，盲沟 324m。表土开始转运至堆存场内，施工单位采取先拦后弃、自下而上方式堆填，上库表土堆存场实际扰动面积 2.86hm^2 ，堆放表土量 11.62 万 m^3 。

下库表土堆存场布置位于开关站对岸沟谷，设计占地面积约 1.4hm^2 ，已完成植被清理，完成挡渣坝建设（长 43m，浇筑量 500m^3 ）、涵管 12.5m，盲沟 64m。表土开始转运至堆存场内，施工单位采取自下而上方式堆填，截止 2025 年 5 月，下库表土堆存场实际扰动面积 1.8hm^2 ，堆高约 10m，堆放表土量 3.75 万 m^3 。

3.2.2.5 施工生产生活区

根据工程枢纽布置及施工特性，本工程施工总体布置分为上库区和下库区相对集中布置，各施工区进度如下：下水库业主永久营地土方开挖中，混凝土拌合系统土方开挖

完成；上水库完成混凝土拌和系统设备安装及调试，开展砂石料加工系统土建施工。开展上库施工营地建设。

累计完成表土剥离 28259m³；下库承包人营地撒播混合灌草籽 26456m²，下库综合加工厂撒播混合灌草籽 9567m²，下库砂石加工及混凝土系统撒播混合灌草籽 2154m²，TBS 镀锌网植草防护 1579m²；累计完成下库砂石加工及混凝土系统挡渣坝 6494m³，下库砂石加工及混凝土系统排水涵管 1980m，下库砂石加工及混凝土系统排水盲沟 275m，下库砂石加工及混凝土系统临时度汛防冲消能槽 383m，截水沟 48m，下库承包人营地截水沟 550m，下库砂石加工及混凝土系统截水沟 234m，下库砂石加工及混凝土系统截水沟 1187m，排水沟 2730m，密目网苫盖 12021m²。

3.2.3 参建单位

建设单位：福建省木兰抽水蓄能有限公司

工程设计单位：福建省水利水电勘测设计研究院有限公司

水土保持方案编制单位：福建省水利水电勘测设计研究院有限公司

水土保持监理单位：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

水土保持监测单位：福建省华厦能源设计研究院有限公司

工程监理单位：中国水利水电建设工程咨询中南有限公司

主要土建施工单位：中国葛洲坝集团股份有限公司

中国水利水电第十四工程局有限公司

中国水利水电第十六工程局有限公司

3.2.4 建设进度

福建省仙游木兰抽水蓄能电站于 2023 年 10 月前期交通隧洞工程开工，2024 年 5 月主体工程开工，至 2030 年 9 月底完工。总工期 69 个月。

3.2.4.1 主体工程建设进度

2024 年 5 月，主体工程开工，前期施工准备（6 个月）→主厂房开挖（24 个月）（包括岩壁梁施工）→厂房混凝土浇筑（14 个月）→首台机组安装调试及试运行（16 个月）→2#机组发电（3 个月）→3#机组发电（3 个月）→4#机组发电（3 个月）。

4 水土保持工作内容及设计情况

4.1 工作内容

建设单位按照“三同时”的原则，在工程开工建设前委托资质单位编制了水土保持方案报告书并上报福建省水利厅进行了批复，根据批复水土保持方案的要求，建设单位又先后委托了具有相应资质的水土保持监测单位和水土保持监理单位开展了专项水土保持监测和监理工作。在项目建设过程中，委托主体设计单位随主体工程一并开展了水土保持招标及施工图设计，施工单位根据主体工程进度情况按照施工图实施了相应的水土保持措施，设计单位在施工过程中根据各施工场地实际地形条件及水土流失情况，及时对各场地的防护方案进行了优化调整。

4.2 主体工程设计

主体设计工作由福建省水利水电勘测设计研究院有限公司承担。

2022 年 11 月，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司完成《福建省仙游木兰抽水蓄能电站预可行性研究报告》；

2023 年 8 月，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司完成《福建省仙游木兰抽水蓄能电站可行性研究报告（送审本）》；

2023 年 8 月，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司完成《福建省仙游木兰抽水蓄能电站弃渣场专项设计报告》；

2023 年 8 月，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司完成《福建省仙游木兰抽水蓄能电站枢纽工程区景观规划设计方案》；

2023 年 8 月，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司完成《福建省仙游木兰抽水蓄能电站业主营地景观规划设计方案》；

2022 年 11 月 19 日，水电水利规划设计总院出具关于印送《福建省仙游木兰抽水蓄能电站预可行性研究报告的审查意见》的函（水电规规〔2022〕558 号）；

2023 年 10 月 30 日，水电水利规划设计总院出具关于印发《福建省仙游木兰抽水蓄能电站可行性研究报告审查意见的函》（水电规水工〔2023〕351 号）。

4.3 水土保持方案编报审批及变更

2023 年 8 月，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司编制完成水土保持方案，于 2023 年 9 月 26 日取得福建省水利厅关于《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持方案报告书》（报批稿）的批复（闽水审批〔2023〕121 号）。

项目实施阶段，由于主体工程项目及进度部分调整，部分水土保持措施发生了一般变更。

4.4 水土保持后续设计

2023 年 8 月，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司编制完成项目可行性研究报告；2024 年至今，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司陆续完成后续初步设计和施工图设计。并编制完成了《福建省仙游木兰抽水蓄能电站表土剥离及保护报告》；目前设计单位已完成 Q2 标、C1 标、C2 标、C3 标水土保持部分内容；已完成 500kV 开关站场地一期边坡绿化措施设计、上水库主副坝坝后压坡体排水设计、下库 1#弃渣场排水沟和植被恢复设计、下水库区承包人营地边坡绿化设计、下水库坝后压坡体排水设计、下库暂存场拦挡及排水工程施工图、上库表土堆存场施工图、上库环库路(主坝左坝肩至副坝)施工图、上下库连接道路（红色革命纪念馆至上库左坝肩）施工图、下库 1#弃渣场拦挡及排水工程、下库表土堆存场施工图设计。

4.5 批复水土流失防治责任范围

根据福建省水利厅关于《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持方案报告书》（报批稿）的批复（闽水审批〔2023〕121 号）及批复的报告书，项目水土流失防治责任范围面积为 306.12hm²（其中水库淹没区面积 63.16hm²），其中永久占地 233.46hm²，临时占地 72.66hm²，。水土保持方案确定水土流失防治责任范围详见表 4.5-1。

表 4.5-1 批复方案防治责任范围统计表

县	防治分区	防治责任范围（hm ² ）		
		永久占地	临时占地	小计
仙游县	枢纽工程区	59.81		59.81
	淹没区	63.16		63.16
	施工生产生活区	9.64	22.04	31.68
	交通设施区	100.85	24.53	125.39
	弃渣场区		22.23	22.23
	中转堆料场区		(6.18)	(6.18)
	表土堆存场区		3.85	3.85
	合计	233.46	72.66	306.12

4.6 水土保持措施和工程量

4.6.1 枢纽工程区

枢纽工程主要由上/下水库枢纽（含上库副坝防渗墙）、电气工程永久用地（含变电站、开闭所）、上库坝后压坡体（含上库主坝后压坡体和上库副坝后压坡体）、下库坝后压坡体。

枢纽工程区水土保持措施主要为表土剥离工程（表土剥离）、防洪排导工程（截水沟、排水沟），土地整治工程（覆土、全面整地、块状整地）、大坝及坝后压坡体景观绿化、生态护坡工程（下库溢洪道边坡框格梁支护绿化）、临时排水沉沙（截水沟、排水沟），临时拦挡防护（彩条布覆盖）。

表 4.6-1 枢纽工程区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
I	水土保持专项工程		
第一部分	工程措施		
1.1	表土剥离工程		
	表土剥离 平均运距约 2.0km	m ³	70901
1.2	防洪排导工程		
1.2.1	截水沟		
(1)	上库主坝及坝后压坡体截水沟	m	1005
	土方开挖 平均运距 2km	m ³	771.84
	模板（水沟）	m ²	1125.6
	C20 混凝土截水沟（上库）	m ³	394.97
(2)	上库副坝及坝后压坡体截水沟	m	1980
	土方开挖 平均运距 2km	m ³	1520.64
	模板（水沟）	m ²	2217.6
	C20 混凝土截水沟（上库）	m ³	778.14
(3)	下库大坝及坝后压坡体截水沟	m	910
	土方开挖 平均运距 3km	m ³	1525.8
	模板（水沟）	m ²	1019.2
	C20 混凝土截水沟（下库）	m ³	795.25

表 4.6-1 枢纽工程区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
(4)	下库溢洪道截水沟	m	610
	土方开挖 平均运距 3km	m ³	468.48
	模板 (水沟)	m ²	683.2
	C20 混凝土截水沟 (下库)	m ³	239.73
1.2.2	排水沟		
(1)	上库主坝后排水沟	m	620
	土方开挖 平均运距 2km	m ³	297.6
	模板 (水沟)	m ²	496
	C20 混凝土排水沟 (上库)	m ³	198.4
(2)	上库副坝后排水沟	m	65
	土方开挖 平均运距 2km	m ³	89.19
	模板 (水沟)	m ²	52
	C20 混凝土排水沟 (上库)	m ³	52.62
(3)	下库大坝坝后排水沟	m	200
	土方开挖 平均运距 3km	m ³	96
	模板 (水沟)	m ²	160
	C20 混凝土排水沟 (下库)	m ³	64
(4)	上库主坝及坝后压坡体平台排水沟	m	575
	土方开挖 平均运距 2km	m ³	788.96
	模板 (水沟)	m ²	460
	C20 混凝土排水沟 (上库)	m ³	465.52
(5)	上库副坝及坝后压坡体平台排水沟	m	295
	土方开挖 平均运距 2km	m ³	404.77
	模板 (水沟)	m ²	236
	C20 混凝土排水沟 (上库)	m ³	238.83
(6)	下库大坝及坝后压坡体平台排水沟	m	310
	土方开挖 平均运距 3km	m ³	425.35
	模板 (水沟)	m ²	248

表 4.6-1 枢纽工程区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	C20 混凝土排水沟（下库）	m ³	250.98
(7)	上库主坝坝后压坡体马道排水沟	m	925
	土方开挖 平均运距 2km	m ³	1269.19
	模板（水沟）	m ²	740
	C20 混凝土排水沟（上库）	m ³	748.88
(8)	上库副坝坝后压坡体马道排水沟	m	590
	土方开挖 平均运距 2km	m ³	809.54
	模板（水沟）	m ²	472
	C20 混凝土排水沟（上库）	m ³	477.66
(9)	下库大坝坝后压坡体马道排水沟	m	325
	土方开挖 平均运距 3km	m ³	445.93
	模板（水沟）	m ²	260
	C20 混凝土排水沟（下库）	m ³	263.12
1.3	土地整治工程		
	场地平整	hm ²	13.872
	覆土	m ³	62733
	全面整地	hm ²	13.872
	整地（块状）	m ²	139279
第二部分	植物措施	项	
1	生态护坡工程		
	下库溢洪道边坡框格梁支护绿化	m ²	3160
2	景观绿化		
2.1	上库坝后压坡体绿化		
	香樟 A（胸径 35，高度 H>800，冠幅 350，移栽苗，带骨架移植，至少 3 级以上分枝，二级分枝 4 根以上直径大于 4cm）	株	34
	香樟 C（胸径 15，高度 H>500，冠幅 300，全冠袋苗，三级分枝，一级分枝 3 枝以上，蓬形开展）	株	140
	落羽杉（胸径 10，高度 H>700，冠幅 >250，全冠袋苗，主干直立，保持顶梢）	株	92

表 4.6-1 枢纽工程区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	红枫（胸径 10，高度 H=300，冠幅 250，袋苗，全冠移植，蓬形开展，姿态优美）	株	70
	乌桕（胸径 15，高度 H=400，冠幅 300，袋苗，全冠移植，蓬形开展，姿态优美）	株	103
	二乔玉兰（地径 7，高度 H=250，冠幅 200，袋苗，全冠移植，蓬形开展，姿态优美）	株	237
	深山含笑（胸径 12，高度 H=400，冠幅 300，袋苗，全冠移植，蓬形开展，姿态优美）	株	35
	朴树 A（胸径 35，高度 H>800，冠幅 350，移栽苗，带骨架移植，至少 3 级以上分枝，二级分枝 4 根以上直径大于 4cm）	株	32
	杜英（胸径 15，高度 H=500，冠幅 350）	株	120
	福建山樱花（胸径 10，高度 H=250，冠幅 300，袋苗，全冠移植，蓬形开展，姿态优美）	株	160
	油桐（胸径 15，高度 H=500，冠幅 350，袋苗，全冠移植，蓬形开展，姿态优美）	株	120
	杉木（胸径 5，高度 H=200，冠幅 150，袋苗，全冠移植，保顶梢，姿态优美）	株	8569
	锥栗（胸径 12，高度 H=350，冠幅 300，袋苗，全冠移植，蓬形开展，姿态优美）	株	1456
	猕猴桃（胸径 3，高度 H=150，袋苗，姿态优美）	株	585
	油茶（胸径 5，高度 H=150，冠幅 150，袋苗，全冠移植，蓬形开展，姿态优美）	株	3168
	银杏（胸径 12，高度 H=800，冠幅 150，袋苗，全冠移植，蓬形开展，姿态优美）	株	36
	细叶芒（长势好，姿态优美，10 芽/丛；16 丛/m ² ）	m ²	8356
	小兔子狼尾草（长势好，姿态优美，15 芽/丛；16 丛/m ² ）	m ²	24969
	蒲苇（高度 50-60，长势好，姿态优美，20 芽/丛；9 丛/m ² ）	m ²	8416
	紫穗狼尾草（长势好，姿态优美，15 芽/丛；16 丛/m ² ）	m ²	1939
	玉带草（高度 50-60，冠幅 60，长势好，姿态优美，5 芽/丛；25 丛/m ² ）	m ²	10009
	沿阶草（高度 12-15，冠幅 12-15，袋苗，长势好，姿态优美，64 株/m ² ）	m ²	2691
	狗牙根（满铺）	m ²	107656
	日常养护（第二年）	m ²	164036

表 4.6-1 枢纽工程区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
2.2	上库主坝坝顶植生槽		
	上库主坝坝顶 C25 预制植生槽混凝土	m ³	394
	上库主坝坝顶植生槽园林绿化 云南黄馨 (H=40, P=25,36 株/m ²)	m ²	544
	上库副坝坝顶 C25 预制植生槽混凝土	m ³	48
	上库副坝坝顶植生槽园林绿化 云南黄馨 (H=40, P=25,36 株/m ²)	m ²	67
	日常养护 (第二年)	m ²	611
2.3	下库坝后压坡体绿化		
	秋枫 A (胸径 35, 高度 H>800, 冠幅 350, 移栽苗, 带骨架移植, 至少 3 级以上分枝, 二级分枝 4 根以上直径大于 4cm)	株	10
	朴树 A (胸径 35, 高度 H>800, 冠幅 350, 移栽苗, 带骨架移植, 至少 3 级以上分枝, 二级分枝 4 根以上直径大于 4cm)	株	9
	香樟 A (胸径 35, 高度 H>800, 冠幅 350, 移栽苗, 带骨架移植, 至少 3 级以上分枝, 二级分枝 4 根以上直径大于 4cm)	株	3
	枫香 (胸径 15, 高度 H=500, 冠幅 350, 全冠袋苗, 三级分枝, 一级分枝 3 枝以上, 蓬形开展)	株	276
	二乔玉兰 (地径 7, 高度 H=250, 冠幅 200, 袋苗, 全冠移植, 蓬形开展, 姿态优美)	株	121
	深山含笑 (胸径 12, 高度 H=400, 冠幅 300, 袋苗, 全冠移植, 蓬形开展, 姿态优美)	株	142
	乌桕 (胸径 15, 高度 H=400, 冠幅 300, 袋苗, 全冠移植, 蓬形开展, 姿态优美)	株	239
	杜英 (胸径 15, 高度 H=500, 冠幅 350)	株	112
	羊蹄甲 (胸径 15, 高度 H=500, 冠幅 350, 全冠袋苗, 三级分枝, 一级分枝 3 枝以上, 蓬形开展)	株	178
	金桂 (地径 10, 高度 H=320, 冠幅 250, 全冠袋苗, 大型金桂, 分枝点不高于 50cm, 树形饱满)	株	28
	红枫 (胸径 10, 高度 H=300, 冠幅 250, 袋苗, 全冠移植, 蓬形开展, 姿态优美)	株	15
	油茶 (胸径 5, 高度 H=150, 冠幅 150, 袋苗, 全冠移植, 蓬形开展, 姿态优美)	株	2748
	紫穗狼尾草 (长势好, 姿态优美, 15 芽/丛; 16 丛/m ²)	m ²	817

表 4.6-1 枢纽工程区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	细叶芒（长势好，姿态优美，10 芽/丛；16 丛/m ² ）	m ²	1090
	狗牙根（满铺）	m ²	32937
	喷播混合草籽（30g/m ² ，杉木、狗牙根、多花木兰、宽叶草、白三叶）	m ²	10283
	日常养护（第二年）	m ²	56119
第三部分	临时措施		
1.1	临时排水沉沙		
1.1.1	排水沟	m	1402.8
	土方开挖	m ³	540.08
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	315.63
1.1.2	截水沟	m	2338
(1)	上库主坝及坝后压坡体截水沟	m	1308
	土方开挖	m ³	859.09
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	368.59
(2)	上库副坝及坝后压坡体截水沟	m	190
	土方开挖	m ³	124.79
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	53.54
(3)	下库大坝及坝后压坡体截水沟	m	840
	土方开挖	m ³	551.71
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	236.71
1.2	临时拦挡防护		
	塑料彩条布覆盖	m ²	29905

4.6.2 水库淹没区

水库淹没区包括上水库淹没影响区和下水库淹没影响区，水土保持措施主要为下库库岸边坡防护 C20 混凝土截水沟、表土剥离工程（表土剥离）、土地整治工程（覆土、全面整地、块状整地）；生态护坡工程（上库库岸喷播植草灌、下库库岸喷锚支护绿化、下库库岸锚杆框格梁护坡绿化、下库库岸预制块护坡绿化），上库库岸绿化美化；临时

排水泥沙（截水沟、排水沟），临时拦挡防护（彩条布覆盖）。

表 4.6-2 水库淹没区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
I	水土保持专项工程		
第一部分	工程措施		
2.1	表土剥离工程		
	表土剥离 平均运距约 2.0km	m ³	77257
2.2	防洪排导工程		
2.2.1	截水沟	m	3277
	土方开挖	m ³	1510
	石方开挖	m ³	1007
	下库库岸边坡防护 C20 混凝土截水沟	m ³	1288
	模板（水沟）	m ²	1649
2.3	土地整治工程		
	覆土	m ³	16978
	全面整地	hm ²	2.49
	整地（块状）	m ²	22757
第二部分	植物措施	项	
2.1	生态护坡工程		
	上库库岸喷播植草灌	m ²	11060
	下库库岸喷锚支护绿化	m ²	3708
	下库库岸锚杆框格梁护坡绿化	m ²	6052
	下库库岸锚杆框格梁护坡绿化	m ²	2532
	下库库岸预制块护坡绿化	m ²	2024
	下库库岸锚杆框格梁护坡绿化	m ²	9832
	下库库岸喷锚支护绿化	m ²	6736
2.2	绿化美化		
	上库库岸绿化	m ²	20186
第三部分	临时措施		
2.1	临时排水泥沙		

表 4.6-2 水库淹没区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
2.1.1	排水沟	m	1218
	土方开挖	m ³	468.93
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	274.05
2.1.2	截水沟	m	2030
	土方开挖	m ³	2785.36
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	572.05
2.2	临时拦挡防护		
	塑料彩条布覆盖	m ²	31580

4.6.3 施工生产生活区

施工生产生活区水土保持措施主要为表土剥离工程（表土剥离）、防洪排导工程（业主营地截水沟、排水沟、排水管），土地整治工程（覆土、全面整地）；业主营地景观绿化、临时施工区撒播混合草籽、撒播混合灌草籽、栽植灌木、栽植乔木，业主营地生态护坡（TBS 镀锌网植草防护、马道植生槽园林绿化、坡底种植藤本）；拦渣工程（挡渣坝），临时排水沉沙（排洪涵管、盲沟、临时度汛防冲消能槽、截水沟、排水沟、导流涵管、排水盲沟、防冲消能槽、沉沙池），临时拦挡防护（彩条布覆盖）。

表 4.6-4 施工生产生活区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
II	水土保持专项工程		
第一部分	工程措施		
3.1	表土剥离工程		
	表土剥离 平均运距约 2.0km	m ³	47595
3.2	防洪排导工程		
3.2.1	截水沟		
(1)	业主营地截水沟	m	287
	土方开挖	m ³	189
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	81

表 4.6-4 施工生产生活区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
3.2.2	排水沟		
(1)	业主管地排水沟	m	950
	土方开挖	m ³	366
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	214
(2)	业主管地场内道路排水沟	m	700
	土方开挖	m ³	270
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	158
3.2.3	排水管		
	D800 钢筋混凝土管	m	48
3.3	土地整治工程		
	场地平整	hm ²	1.04
	覆土	m ³	79306
	全面整地	hm ²	25.09
第二部分	植物措施	项	
3.1	业主管地景观绿化		
	秋枫 A (胸径 35, 高度 H>800, 冠幅 350, 移栽苗, 带骨架移植, 至少 3 级以上分枝, 二级分枝 4 根以上直径大于 4cm)	株	15
	朴树 A (胸径 35, 高度 H>800, 冠幅 350, 移栽苗, 带骨架移植, 至少 3 级以上分枝, 二级分枝 4 根以上直径大于 4cm)	株	6
	香樟 A (胸径 35, 高度 H>800, 冠幅 350, 移栽苗, 带骨架移植, 至少 3 级以上分枝, 二级分枝 4 根以上直径大于 4cm)	株	27
	白兰花 (胸径 20, 高度 H>500, 冠幅 350, 移栽苗, 带骨架移植, 至少 3 级以上分枝, 二级分枝 4 根以上直径大于 4cm)	株	60
	台湾栾树 (胸径 15, 高度 H>450, 冠幅 350, 全冠袋苗, 三级分枝, 一级分枝 3 枝以上, 蓬形开展)	株	49
	枫香 (胸径 15, 高度 H=500, 冠幅 350, 全冠袋苗, 三级分枝, 一级分枝 3 枝以上, 蓬形开展)	株	62
	乌桕 (胸径 15, 高度 H=350, 冠幅 350, 袋苗, 全冠移植, 蓬形开展, 姿态优美)	株	13

表 4.6-4 施工生产生活区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	羊蹄甲（胸径 15，高度 H=500，冠幅 350，全冠袋苗，三级分枝，一级分枝 3 枝以上，蓬形开展）	株	133
	小叶榄仁（胸径 18，高度 H>650，冠幅 350，全冠袋苗，分层 5 层以上，保持顶梢）	株	27
	杜英（胸径 15，高度 H=500，冠幅 350）	株	21
	金桂（地径 10，高度 H=320，冠幅 250，全冠袋苗，大型金桂，分枝点不高于 50cm，树形饱满）	株	20
	丛生香泡（地径 12，高度 H=250，冠幅 250，袋苗，全冠移植，低分枝）	株	16
	红枫（胸径 10，高度 H=300，冠幅 250，袋苗，全冠移植，蓬形开展，姿态优美）	株	23
	碧桃（地径 5，高度 H=200，冠幅 250，袋苗，全冠移植，蓬形开展，姿态优美）	株	53
	福建山樱花（胸径 10，高度 H=250，冠幅 300，袋苗，全冠移植，蓬形开展，姿态优美）	株	79
	小叶紫薇（高度 H=180，冠幅 180）	株	28
	刚竹（杆径 2-2.5，高度 300，散生竹，9 枝/丛）	丛	84
	马尼拉草（草坪，满铺）	m ²	31760
	日常养护（第二年）	m ²	31760
3.2	植被恢复		
3.2.1	撒播混合草籽（狗牙根：高羊茅：白三叶：紫花苜蓿=8:5:4:3 20g/m²）	m²	29666
	上库机械修配及汽车保养站撒播混合草籽	m ²	8356
	上库承包人营地撒播混合草籽	m ²	13510
	上库机械设备停放场、综合加工厂撒播混合草籽	m ²	7800
3.2.2	撒播混合灌草籽（狗牙根：高羊茅：白三叶：紫花苜蓿：紫穗槐：多花木兰=8:5:4:3:3:2 25g/m²）	m²	76698
	上库机械设备停放场、综合加工厂撒播混合灌草籽	m ²	7800
	上库机械设备库撒播混合灌草籽	m ²	4011
	上库油料库、综合仓库和房建材料、生活物资库撒播混合灌草籽	m ²	8097
	施工 10kV 开闭所撒播混合灌草籽	m ²	5031
	下库机械设备库撒播混合灌草籽	m ²	4914
	下库金属拼装场撒播混合灌草籽	m ²	3055

表 4.6-4 施工生产生活区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	下库承包人营地撒播混合灌草籽	m ²	30015
	下库综合加工厂撒播混合灌草籽	m ²	10265
	下库砂石加工及混凝土系统撒播混合灌草籽	m ²	3510
3.2.3	栽植灌木（油茶，高 1.0m，2.0m×2.0m）	株	7417
	上库机械修配及汽车保养站 栽植灌木油茶，高 1.0m	株	2089
	上库承包人营地 栽植灌木油茶，高 1.0m	株	3378
	上库机械设备停放场、综合加工厂 栽植灌木油茶，高 1.0m	株	1950
3.2.4	栽植乔木（福建柏，高 1.0m，3.0m×3.0m）	株	6652
	上库机械设备停放场、综合加工厂栽植乔木（福建柏，高 1.0m，3.0m×3.0m）	株	867
	上库机械设备库栽植乔木（福建柏，高 1.0m，3.0m×3.0m）	株	446
	上库油料库、综合仓库和房建材料、生活物资库栽植乔木（福建柏，高 1.0m，3.0m×3.0m）	株	900
	施工 10kV 开闭所栽植乔木（福建柏，高 1.0m，3.0m×3.0m）	株	559
	下库机械设备库栽植乔木（福建柏，高 1.0m，3.0m×3.0m）	株	546
	下库承包人营地栽植乔木（福建柏，高 1.0m，3.0m×3.0m）	株	3335
3.2.5	生态护坡工程		
	TBS 镀锌网植草防护 25g/m ²	m ²	4030
	马道植生槽园林绿化 云南黄馨（H=40，P=25,36 株/m ² ）	m ²	903
	坡底种植藤本 爬山虎 品字形种植，（H=40，P=25,10 株/m）	m ²	210
第三部分	临时措施		
3.1	拦渣工程		
3.1.1	下库砂石加工及混凝土系统挡渣坝		
	夯填块石	m ³	605
	C15 素混凝土垫层（下库）	m ³	545
	C20 砼挡墙（下库）	m ³	6494

表 4.6-4 施工生产生活区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	模板制安	m ²	3896
	沥青杉木板沉降缝	m ²	585
	φ80pvc 排水管	m	745
	大粒径石渣回填	m ³	1235
	小石渣填筑	m ³	7208
	级配碎石反滤层	m ³	605
3.2	临时排水沉沙		
3.2.1	排水涵管		
(1)	下库砂石加工及混凝土系统排水涵管	m	1980
	DN2200 钢筋混凝土III级导流涵管	m	1980
	小级配石渣	m ³	81279
	砂碎石垫层	m ³	3603
	C25 镇墩混凝土（下库）	m ³	1074
	钢筋制安	t	0.16
	镇墩模板	m ²	1706
3.2.2	排水盲沟		
(1)	下库砂石加工及混凝土系统排水盲沟	m	275
	大粒径石渣回填	m ³	374
	天然砂砾层	m ³	119
	级配碎石	m ³	97
	土工布	m ²	916
3.2.3	防冲消能槽		
(1)	下库砂石加工及混凝土系统临时度汛防冲消能槽	m	385
	钢筋笼结构护面	m ³	6160
	复合土工膜	m ²	6160
3.2.4	截水沟		
(1)	上库机械修配及汽车保养站截水沟	m	266
	土方开挖	m ³	174.71

表 4.6-4 施工生产生活区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	74.96
(2)	上库机械设备停放场截水沟	m	384
	土方开挖	m ³	252.21
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	108.21
(3)	上库机械设备库截水沟	m	192
	土方开挖	m ³	126.11
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	54.11
(4)	上库油料库、综合仓库和房建材料、生活物资库截水沟	m	246
	土方开挖	m ³	161.57
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	69.32
(5)	下库机械设备库截水沟	m	210
	土方开挖	m ³	137.93
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	59.18
(6)	下库房建材料、生活物资库、综合仓库截水沟	m	180
	土方开挖	m ³	118.22
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	50.72
(7)	下库承包人营地截水沟	m	450
	土方开挖	m ³	295.56
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	126.81
(8)	下库砂石加工及混凝土系统截水沟	m	255
	土方开挖	m ³	167.48
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	71.86
(9)	下库砂石加工及混凝土系统截水沟	m	1050
	土方开挖	m ³	806.4
	模板（水沟）	m ²	1176
	C20 混凝土排水沟（下库）	m ³	412.65
(10)	下库汽车保养站截水沟	m	198

表 4.6-4 施工生产生活区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	土方开挖	m ³	130.05
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	55.8
(11)	下库机械设备停放场截水沟	m	168
	土方开挖	m ³	110.34
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	47.34
3.2.5	排水沟	m	
(1)	上库机械修配及汽车保养站排水沟	m	190
	土方开挖	m ³	73.15
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	42.75
(2)	上库承包人营地排水沟	m	388
	土方开挖	m ³	149.38
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	87.3
(3)	上库机械设备停放场、综合加工厂排水沟	m	256
	土方开挖	m ³	98.56
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	57.6
(4)	上库砂石加工及混凝土系统排水沟	m	408
	土方开挖	m ³	157.08
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	91.8
(5)	上库金属结构拼装场排水沟	m	198
	土方开挖	m ³	76.23
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	44.55
(6)	上库机械设备库排水沟	m	72
	土方开挖	m ³	27.72
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	16.2
(7)	上库油料库、综合仓库和房建材料、生活物资库排水沟	m	164
	土方开挖	m ³	63.14
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	36.9

表 4.6-4 施工生产生活区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
(8)	施工 10kV 开闭所排水沟	m	240
	土方开挖	m ³	92.4
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	54
(9)	下库机械设备库排水沟	m	90
	土方开挖	m ³	34.65
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	20.25
(10)	下库金属拼装场排水沟	m	300
	土方开挖	m ³	115.5
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	67.5
(11)	下库房建材料、生活物资库、综合仓库排水沟	m	120
	土方开挖	m ³	46.2
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	27
(12)	下库承包人营地排水沟	m	300
	土方开挖	m ³	115.5
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	67.5
(13)	下库综合加工厂排水沟	m	252
	土方开挖	m ³	97.02
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	56.7
(14)	下库砂石加工及混凝土系统排水沟	m	340
	土方开挖	m ³	130.9
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	76.5
(15)	下库砂石加工及混凝土系统砼排水沟	m	805
	土方开挖	m ³	386.4
	模板（水沟）	m ²	805
	C20 混凝土排水沟（下库）	m ³	257.6
(16)	下库汽车保养站排水沟	m	132
	土方开挖	m ³	50.82
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	29.7

表 4.6-4 施工生产生活区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
(17)	下库机械设备停放场排水沟	m	112
	土方开挖	m ³	43.12
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	25.2
(18)	下库钢管加工厂及堆场排水沟	m	580
	土方开挖	m ³	223.3
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	130.5
3.2.6	沉沙池	个	17
	土方开挖	m ³	335.48
	C20 混凝土护底（厚 15cm）	m ³	30.5
	M7.5 浆砌石沉沙池	m ³	100.98
3.3	临时拦挡防护		
	塑料彩条布覆盖	m ²	15840

4.6.4 交通设施区

交通设施区水土保持措施主要为防洪排导工程（永久排水边沟、截水沟、排水沟），土地整治工程（覆土、全面整地）、表土剥离工程（表土剥离），土地整治工程（覆土、全面整地、带状整地）；永久道路生态护坡工程（永久道路路堤撒播灌草籽、路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡、路堑喷播混合灌草籽护坡、路堑 CF 网喷播混合灌草籽护坡、路堑 TBS 镀锌网喷播混合灌草籽护坡、路堑植被混凝土防护、路堑锚杆框架植草护坡、路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡、洞脸撒播混合乔灌草籽、洞脸撒播混合灌草籽、洞脸框格梁回填土挂网喷播混合灌草籽、洞脸框格梁回填生态袋喷播混合灌草籽、洞脸种植藤本、洞脸马道种植池）永久道路两侧栽植行道树、栽植灌木、铺草皮，临时道路撒播灌草籽、栽植乔木，生态护坡工程（临时道路路堤撒播灌草籽、路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡、路堑喷播混合灌草籽护坡、路堑 CF 网喷播混合灌草籽护坡、路堑 TBS 镀锌网植草防护、路堑生态混凝土防护、路堑锚杆框架植草护坡、路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡）；临时排水沉沙（临时道路截水沟、排水沟、排水边沟、沉沙池），临时拦挡防护（彩条布覆盖、拦渣栅栏）。

表 4.6-5 交通设施区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
I	水土保持专项工程		
第一部分	工程措施		
4.1	表土剥离工程		
	表土剥离 平均运距约 2.0km	m ³	119801
4.2	土地整治工程		
	场地平整	hm ²	4.45
	覆土	m ³	118276
	全面整地	hm ²	72.37
	整地（带状）	m ²	44500
4.3	防洪排导工程		
4.3.1	截水沟		
(1)	上库环库路截水沟	m	1800
	土方开挖	m ³	1382.4
	模板（水沟）	m ²	2016
	C20 混凝土截水沟（上库）	m ³	707.4
(2)	下库环库路截水沟	m	3265
	土方开挖	m ³	2507.52
	模板（水沟）	m ²	3656.8
	C20 混凝土截水沟（下库）	m ³	1283.15
(3)	其他永久道路截水沟	m	15795
	土方开挖	m ³	12130.56
	模板（水沟）	m ²	17690.4
	C20 混凝土截水沟	m ³	6207.44
4.3.2	排水沟	m	10530
	土方开挖	m ³	5054.4
	模板（水沟）	m ²	8424
	C20 混凝土排水沟	m ³	3369.6
4.3.3	排水边沟		

表 4.6-5 交通设施区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
(1)	上库环库路排水边沟	m	1650
	土方开挖	m ³	635.25
	模板（水沟）	m ²	1320
	C20 混凝土排水边沟（上库）	m ³	371.25
(2)	下库环库路排水边沟	m	2645
	土方开挖	m ³	1018.33
	模板（水沟）	m ²	2116
	C20 混凝土排水边沟（下库）	m ³	595.13
(3)	其他永久道路排水边沟	m	26325
	土方开挖	m ³	10135.13
	模板（水沟）	m ²	21060
	C20 混凝土排水边沟	m ³	5923.13
第二部分	植物措施	项	
4.1	种灌草籽	m ²	
	临时道路撒播灌草籽 25g/m ²	m ²	133900
	永久道路两侧铺草皮（满铺，狗牙根草皮）	m ²	33375
4.2	栽植乔木		
	枫香 高 50~100cm	株	11406
	红豆树 高 50~100cm	株	11406
	香樟 胸径 8cm	株	2670
	无患子 胸径 7~8cm	株	2670
	银杏 胸径 8cm	株	225
	秋枫 胸径 8cm	株	555
	枫香 胸径 7~8cm	株	555
	乔木三角支撑	株	6675
1.3	栽植灌木（永久道路灌木）	株	26700
	碧桃 树高≥0.8m，冠幅≥0.5m	株	8900
	四季桂 树高≥0.8m，冠幅≥0.5m	株	8900

表 4.6-5 交通设施区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	木槿 树高 $\geq 0.8\text{m}$, 冠幅 $\geq 0.5\text{m}$	株	8900
4.3	生态护坡工程		
1.2.1	永久道路	m^2	489144
	路堤撒播灌草籽 (狗牙根: 高羊茅: 白三叶: 紫花苜蓿: 紫穗槐: 多花木兰=8:5:4:3:3:2 25g/m ²)	m^2	17981
	路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m^2	153165
	路堑喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m^2	18725
	路堑 CF 网喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m^2	60755
	路堑 TBS 镀锌网喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m^2	53411
	路堑植被混凝土防护灌草籽护坡 25g/m ²	m^2	24984
	路堑锚杆框架植草护坡 25g/m ²	m^2	117018
	路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m^2	28371
	洞脸撒播混合乔灌草籽 25g/m ²	m^2	5979
	洞脸撒播混合灌草籽 25g/m ²	m^2	1631
	洞脸框格梁回填土挂网喷播混合灌草籽 内填 35cm 土+5cm 基材基层+2cm 基材面层 (含植物种子)	m^2	4542
	洞脸框格梁回填生态袋喷播混合灌草籽 百喜草、多年生黑麦草: 紫花苜蓿: 紫穗槐、胡枝子 =8:8:4:3:2 25g/m ² , 生态袋 18 个/m ²	m^2	2176
	洞脸种植藤本 爬山虎 品字形种植, (H=40, P=25, 10 株/m)	m^2	136
	洞脸马道种植池 云南黄馨 (H=40, P=25, 36 株/m ²)	m^2	271
4.3.1	临时道路	m^2	200834
	路堤撒播灌草籽 25g/m ²	m^2	5934
	路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m^2	45950
	路堑喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m^2	14044
	路堑 CF 网喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m^2	29162
	路堑 TBS 镀锌网植草防护 25g/m ²	m^2	38456
	路堑生态混凝土防护 25g/m ²	m^2	8245

表 4.6-5 交通设施区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	路堑锚杆框架植草护坡 25g/m ²	m ²	38616
	路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m ²	20427
第三部分	临时措施		
4.1	临时排水沉沙		
4.1.1	截水沟	m	7050
	土方开挖	m ³	4630.44
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	1986.69
4.1.2	排水边沟	m	14100
	土方开挖	m ³	5428.5
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	3172.5
4.1.3	沉沙池	个	47
	土方开挖	m ³	181.61
	C20 混凝土护底（厚 15cm）	m ³	23.69
	M7.5 浆砌石沉沙池	m ³	111.11
4.2	临时拦挡防护		
	塑料彩条布覆盖	m ²	62692
	拦渣栅栏	m	4575

4.6.5 弃渣场区

本工程在下库设下库 1#弃渣场。下库 1#弃渣场位于下库坝址上游右岸上坝道路旁沟谷，堆存高程 262~372m，规划容渣量 204.5 万 m³，占地面积约 9.1 万 m²，堆渣坡比 1:2.5，最大堆渣高度约 110m。规划填渣量 190.2 万 m³，主要堆存下水库大坝开挖、溢洪道、下库泄洪洞改造、地下厂房及开关站、业主营地、进场道路（S310 至塘西水库下游 315m 处）、进场道路（仙菜线至安全兼通风洞）、上下库连接公路（塘西水库下游 150m 处至田利老区村）、下库左岸绕坝公路（下库大坝左坝肩至业主营地道路）等部位的弃渣料。

弃渣场区水土保持措施为表土剥离工程（表土剥离），拦渣工程（挡渣坝），防洪排导工程（排洪涵管、盲沟、截水沟、排水沟、急流槽、防冲消能槽），土地整治工程

(覆土、全面整地); 撒播灌草籽, 栽植乔木, 生态护坡工程(边坡撒播乔灌草籽护坡); 临时排水沉沙(截水沟、排水沟、沉沙池), 临时拦挡防护(彩条布覆盖)。

表 4.6-7 弃渣场区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
I	水土保持专项工程		
第一部分	工程措施		
5.1	表土剥离工程		
	表土剥离 平均运距约 2.0km	m ³	26680
5.2	拦渣工程		
5.2.1	下库 1#弃渣场挡渣坝		
	C15 素混凝土垫层(下库)	m ³	450
	C30 砼挡墙(下库)	m ³	8960
	模板制安	m ²	5376
	沥青杉木板沉降缝	m ²	1010
	φ80pvc 排水管	m	1830
	大粒径石渣回填	m ³	1320
	小石渣填筑	m ³	6330
	级配碎石反滤层	m ³	630
5.2.2	拦洪挡墙结构		
	土方开挖	m ³	132
	石方开挖	m ³	33
	C25 埋石混凝土浇筑	m ³	852
	模板制安	m ²	291
	C25 混凝土回填	m ³	97
	细部结构(挡墙)	m ³	949
5.3	防洪排导工程		
5.3.1	排水涵管		
(1)	下库 1#弃渣场排水涵管	m	1430
	DN1500 钢筋混凝土Ⅲ级导流涵管	m	1430
	小级配石渣	m ³	34850

表 4.6-7 弃渣场区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	砂碎石垫层	m ³	1545
	C25 镇墩混凝土（下库）	m ³	458
	镇墩模板	m ²	1859
	钢筋制安	t	0.11
5.3.2	排水盲沟		
(1)	下库 1#弃渣场排水盲沟	m	990
	大粒径石渣回填	m ³	1347
	天然砂砾层	m ³	426
	级配碎石	m ³	347
	土工布	m ²	3297
5.3.3	截水沟		
(1)	下库 1#弃渣场截水沟	m	2142
	土方开挖	m ³	25435
	石方开挖	m ³	6360
	C20 混凝土截水沟（下库）	m ³	3400
	模板（水沟）	m ²	4352
	钢筋制安	t	274.85
	C30 喷砼	m ³	7003
	挂网钢筋	t	290.61
	普通砂浆锚杆（L=4.5m，φ22）	根	3891
5.3.4	排水沟		
(1)	下库 1#弃渣场排水沟	m	1340
	土方开挖	m ³	643.2
	模板（水沟）	m ²	1340
	C20 混凝土排水沟（下库）	m ³	428.8
5.3.5	急流槽		
(1)	下库 1#弃渣场急流槽	m	33
	土方开挖	m ³	660

表 4.6-7 弃渣场区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	石方开挖	m ³	165
	M7.5 浆砌片石护面	m ³	132
5.3.6	防冲消能槽		
(1)	下库 1#弃渣场防冲消能槽	m	275
	土方开挖	m ³	1650
	石方开挖	m ³	413
	C30 钢筋混凝土消能槽（含模板）	m ³	1375
	钢筋制安	t	137.5
5.4	土地整治工程		
	覆土	m ³	65068
	全面整地	hm ²	22.23
	弃渣压实	m ³	2089800
第二部分	植物措施	项	
5.1	种灌草籽	hm ²	
	撒播灌草籽 25g/m ²	hm ²	10.3
5.2	栽植乔木		
	枫香 高 50~100cm	株	5722
	红豆树 高 50~100cm	株	5722
5.3	生态护坡工程		
	边坡撒播乔灌草籽护坡 25g/m ²	m ²	123458
第三部分	临时措施		
5.1	临时排水沉沙		
5.1.1	截水沟	m	2553.6
	土方开挖	m ³	983.14
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	574.56
5.1.2	排水沟	m	1287
	土方开挖	m ³	495.5
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	289.58

表 4.6-7 弃渣场区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
5.1.3	沉沙池	个	4
	土方开挖	m ³	78.94
	C20 混凝土护底（厚 15cm）	m ³	7.18
	M7.5 浆砌石沉沙池	m ³	23.76
5.2	临时拦挡防护		
	塑料彩条布覆盖	m ²	22233
5.3	撒播草籽	hm ²	
	撒播草籽	hm ²	12.35

4.6.6 中转料场区

中转料场区水土保持措施主要为表土剥离工程（表土剥离）、土地整治工程（覆土、全面整地）；生态护坡工程（边坡撒播乔灌草籽护坡）；临时排水沉沙（导流涵管、盲沟、截水沟），临时拦挡防护（挡渣墙/坝），临时拦挡防护（彩条布覆盖）。

表 4.6-8 中转料场区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
I	水土保持专项工程		
第一部分	工程措施		
6.1	表土剥离工程		
	表土剥离 平均运距约 2.0km	m ³	6160
6.2	土地整治工程		
	覆土	m ³	6007
	全面整地	hm ²	1.5
第二部分	植物措施	项	
6.1	生态护坡工程		
	边坡撒播灌草籽护坡 25g/m ²	m ²	15018
第三部分	临时措施		
6.1	临时排水沉沙		

表 4.6-8 中转料场区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
6.1.1	排水涵管		
(1)	下库中转堆料场排水涵管		
	DN2200 钢筋混凝土III级导流涵管	m	1980
	小级配石渣	m ³	48253
	砂碎石垫层	m ³	2139
	钢筋制安	t	1.06
6.1.2	排水盲沟	m	
(1)	上库中转堆料场排水盲沟	m	315
	大粒径石渣回填	m ³	428
	天然砂砾层	m ³	136
	级配碎石	m ³	111
	土工布	m ²	1048
(2)	下库中转堆料场排水盲沟		550
	大粒径石渣回填	m ³	748
	天然砂砾层	m ³	237
	级配碎石	m ³	193
	土工布	m ²	1832
6.1.3	截水沟		
(1)	上库中转堆料场截水沟	m	266
	土方开挖	m ³	174.71
	M7.5 浆砌石截水沟	m ³	74.96
6.1.4	排水沟		
(1)	上库中转堆料场排水沟	m	1308
	土方开挖	m ³	503.58
	M7.5 浆砌石排水沟	m ³	294.3
6.2	临时拦挡防护		
6.2.1	挡渣墙		
(1)	上库中转堆料场挡渣墙		

表 4.6-8 中转料场区水土保持措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	铅丝石笼挡墙 高 2.5m, 每层 0.5m, 顶宽 1m、底宽 3m	m	40
	土工布 350g/m ²	m ²	240
(2)	下库中转堆料场挡渣坝		
	C15 素混凝土垫层 (下库)	m ³	154
	C20 砼挡墙 (下库)	m ³	1647
	模板制安	m ²	988
	沥青杉木板沉降缝	m ²	100
	φ80pvc 排水管	m	195
	大粒径石渣回填	m ³	449
	小石渣填筑	m ³	2115
	级配碎石反滤层	m ³	183
6.2.2	塑料彩条布覆盖		
	上库中转堆料场塑料彩条布覆盖	m ²	856
	下库中转堆料场塑料彩条布覆盖	m ²	5326

4.6.7 表土堆存场区

表土堆存场区水土保持措施主要为土地整治工程 (场地平整、全面整地); 撒播灌草籽、栽植乔木; 拦渣工程 (挡渣墙/坝), 临时排水沉沙 (急流槽、排水涵管、排水沟、盲沟), 临时拦挡防护 (彩条布覆盖), 撒草籽。

表 4.6-9 表土堆存场区水土保持工程措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
I	水土保持专项工程		
第一部分	工程措施		
7.1	土地整治工程		
	场地平整	hm ²	0.42
	全面整地	hm ²	3.85
第二部分	植物措施	项	
7.1	种灌草籽	hm ²	

表 4.6-9 表土堆存场区水土保持工程措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	撒播灌草籽	hm ²	3.43
7.2	栽植乔木		
	枫香 高 50~100cm	株	1908
	红豆树 高 50~100cm	株	1908
第三部分	临时措施		
7.1	临时拦挡防护		
7.1.1	挡渣坝		
(1)	上库表土堆存场挡渣坝		
	土方开挖	m ³	675.02
	石方开挖	m ³	1012.52
	C15 素混凝土垫层（上库）	m ³	176
	C20 砼挡墙（上库）	m ³	1863
	沥青杉木板沉降缝	m ²	1006
	φ80pvc 排水管	m	198
	大粒径石渣回填	m ³	880
	小石渣填筑	m ³	2429
	级配碎石反滤层	m ³	106
	模板制安	m ²	1180.32
(2)	下库表土堆存场挡渣坝		
	土方开挖	m ³	1125.03
	石方开挖	m ³	1687.54
	C20 混凝土基础	m ³	500
	钢筋制安	t	80
	平面模板（基础）	m ²	1000
	细部结构（挡墙）	m ³	500
	C20 埋石砼挡墙	m ³	2454.26
	C15 素混凝土垫层（下库）	m ³	21.6
	φ100pvc 排水管	m	454.79

表 4.6-9 表土堆存场区水土保持工程措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	沥青杉木板沉降缝	m ²	329
	大粒径石渣回填	m ³	1225.68
	级配碎石反滤层	m ³	232.58
	小石渣填筑	m ³	825.6
	反滤包	个	64
	C20 砼回填	m ³	200
	平面模板	m ²	983.6
7.1.2	临时拦挡防护		
	上库表土堆存场塑料彩条布覆盖	m ²	2670
	下库表土堆存场塑料彩条布覆盖	m ²	1760
7.2	临时排水沉沙		
7.2.1	急流槽	m	
(1)	上库表土堆存场急流槽	m	33
	土方开挖	m ³	951
	石方开挖	m ³	238
	M7.5 浆砌片石护面	m ³	238
(2)	下库表土堆存场急流槽	m	33
	土方开挖	m ³	951
	石方开挖	m ³	238
	M7.5 浆砌片石护面	m ³	238
7.2.2	排水沟		
(1)	下库表土堆存场排水沟	m	660
	土方开挖	m ³	254
	石方开挖	m ³	64
	C30 钢筋混凝土浇筑	m ³	317
	钢筋制安	t	32
	平面钢模板	m ²	748
7.2.3	排水涵管		

表 4.6-9 表土堆存场区水土保持工程措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
(1)	上库表土堆存场排水涵管	m	1980
	DN1000 钢筋混凝土Ⅲ级导流涵管	m	393
	小级配石渣	m ³	8847
	砂碎石垫层	m ³	393
	钢筋制安	t	0.06
	C25 镇墩混凝土（上库）	m ³	124
	平面钢模板	m ²	473
(2)	下库表土堆存场排水涵管	m	1980
	DN1000 钢筋混凝土Ⅲ级导流涵管	m	363
	小级配石渣	m ³	8847
	砂碎石垫层	m ³	393
	钢筋制安	t	0.06
	C25 镇墩混凝土（下库）	m ³	124
	镇墩模板	m ²	473
7.2.4	排水盲沟	m	
(1)	上库表土堆存场排水盲沟	m	315
	大粒径石渣回填	m ³	428
	天然砂砾层	m ³	136
	级配碎石	m ³	111
	土工布 350g/m ²	m ²	1048
(2)	下库表土堆存场排水盲沟	m	275
	大粒径石渣回填	m ³	374
	天然砂砾层	m ³	119
	级配碎石	m ³	97
	土工布 350g/m ²	m ²	916
7.2.5	蓄水池		
	土方开挖	m ³	46.08
	石方开挖	m ³	69.12

表 4.6-9 表土堆存场区水土保持工程措施工程量

编号	工程或费用名称	单位	数量
	石渣回填	m ³	57.23
	C25 砼浇筑	m ³	282.24
	平面模板	m ²	1128.96
	C15 素混凝土垫层（下库）	m ³	25.83
	钢筋制安	t	9.16
	细部结构（水池）	m ³	282.24
7.3	撒草籽	hm ²	
	撒草籽 20g/m ²	hm ²	3.85

5 水土保持设施实施及自查情况

5.1 截流阶段水土流失防治责任范围

5.1.1 水土流失防治责任范围

根据《福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段水土保持监测总结报告》，结合现场核查，项目截流阶段实际水土流失防治责任范围面积为 154.43hm²，全部为项目建设区。工程实际水土流失防治责任范围详见表 5.1-1。

表 5.1-1 截流阶段水土流失防治责任范围表 单位：hm²

防治分区	项目建设区	防治责任范围
枢纽工程区	29.72	29.72
淹没区	29.81	29.81
施工生产生活区	25.73	25.73
交通设施区	52.39	52.39
弃渣场区	6.82	6.82
中转堆料场区	5.30	5.30
表土堆存场区	4.66	4.66
合计	154.43	154.43

和批复的水土流失防治责任范围相比，截流阶段实际水土流失防治责任范围面积减少 151.69hm²。

表 5.1-2 截流阶段水土流失防治责任范围和批复水土流失防治责任范围对比表
单位：hm²

防治分区	方案设计		截流阶段		变化 (+/-)
	项目建设区	防治责任范围	项目建设区	防治责任范围	
枢纽工程区	59.81	59.81	29.72	29.72	-30.09
淹没区	63.16	63.16	29.81	29.81	-33.35
施工生产生活区	31.68	31.68	25.73	25.73	-5.95
交通设施区	125.39	125.39	52.39	52.39	-73.00
弃渣场区	22.23	22.23	6.82	6.82	-15.41
中转堆料场区	(6.18)	(6.18)	5.30	5.30	+5.30

表土堆存场区	3.85	3.85	4.66	4.66	+0.81
合计	306.12	306.12	154.43	154.43	-151.69

5.1.2 截流阶段验收范围

本次验收范围与实际扰动范围一致，面积为 154.43hm²。截流阶段验收范围见表 5.1-3。

表 5.1-3 截流阶段验收范围表 单位：hm²

防治分区	累计
枢纽工程区	29.72
淹没区	29.81
施工生产生活区	25.73
交通设施区	52.39
弃渣场区	6.82
中转堆料场区	5.30
表土堆存场区	4.66
合计	154.43

5.1.3 截流阶段验收对象

根据《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持方案报告书》及其批复意见、《水电工程水土保持设施验收规程》（NB/T35119-2018）的相关要求，截流阶段水土保持设施验收以批准的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围为基础，根据截流前的实际施工扰动范围确定，重点验收表土剥离区域、表土堆存场、弃渣场、场内交通等集中扰动区域的水土保持工作，验收对象包括枢纽工程建设区的表土堆存场、弃渣场、场内交通道路及其他施工扰动区域的水土保持设施。

本项目截流阶段验收重点为枢纽工程区（溢洪道截水沟、下库溢洪道边坡框格梁支护绿化、截水沟、平台排水沟）、1#弃渣场（主沟挡渣坝、支沟挡渣坝、排水涵管、排水盲沟、截水沟、排水沟、急流槽、消能槽、撒播草籽护坡）、中转料场（排水涵管、排水盲沟、挡渣坝、彩条布覆盖）、上、下库表土堆存场（土地平整、挡渣坝、排水涵管、排水盲沟、急流槽、排水沟、彩条布覆盖）、交通设施区（永久道路截水沟、排水沟、排水边沟、道路撒播灌草籽、灌草籽护坡），根据以上已实施措施质量，评价项目防治指标的达标情况。截流阶段验收对象见表 5.1-3。

表 5.1-3 截流阶段验收对象表

防治分区	措施类型	水土保持措施		截流验收阶段已完成的水土保持措施	变化分析与评价	检查验收方式
		主体工程设计	方案新增			
		措施名称	措施名称			
枢纽工程区	工程措施		表土剥离、截水沟、排水沟、覆土、全面整地、块状整地	表土剥离,下库溢洪道截水沟,上库主坝及坝后压坡体截水沟,下库大坝及坝后压坡体平台排水沟	正在实施中	导流洞进行阶段性验收,其余进行阶段性检查
	植物措施	大坝及坝后压坡体景观绿化	下库溢洪道边坡框格梁支护绿化	下库溢洪道边坡框格梁支护绿化	正在实施中	导流洞进行阶段性验收,其余进行阶段性检查
	临时措施		截水沟、排水沟、彩条布覆盖	排水沟、下库大坝及坝后压坡体截水沟、密目网苫盖	正在实施中	进行阶段性检查
水库淹没区	工程措施	下库库岸边坡防护 C20 混凝土截水沟	表土剥离、覆土、全面整地、块状整地	表土剥离	正在实施中	进行阶段性检查
	植物措施		上库库岸喷播植草灌、下库库岸喷锚支护绿化、下库库岸锚杆框格梁护坡绿化、下库库岸预制块护坡绿化、上库库岸绿化美化	/	暂未实施	/
	临时措施		截水沟、排水沟、彩条布覆盖	密目网苫盖	正在实施中	进行阶段性检查
施工生产	工程措施		表土剥离、业主营地截水沟、排水沟、排水管、覆土、全面整地	表土剥离	正在实施中	进行阶段性检查

表 5.1-3 截流阶段验收对象表

防治分区	措施类型	水土保持措施		截流验收阶段已完成的水土保持措施	变化分析与评价	检查验收方式
		主体工程设计	方案新增			
		措施名称	措施名称			
生活区	植物措施	业主营地景观绿化	临时施工区撒播混合草籽、撒播混合灌草籽、栽植灌木、栽植乔木，业主营地生态护坡（TBS 镀锌网植草防护、马道植生槽园林绿化、坡底种植藤本）	下库承包人营地撒播混合灌草籽，下库综合加工厂撒播混合灌草籽，下库砂石加工及混凝土系统撒播混合灌草籽，TBS 镀锌网植草防护	正在实施中	进行阶段性检查
	临时措施		挡渣坝，排洪涵管、盲沟、临时度汛防冲消能槽、截水沟、排水沟、导流涵管、排水盲沟、防冲消能槽、沉沙池，彩条布覆盖	下库砂石加工及混凝土系统挡渣坝、排水涵管、排水盲沟、防冲消能槽，截水沟，排水沟，密目网苫盖，下库承包人营地截水沟	正在实施中，基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	进行阶段性检查
交通设施区	工程措施	永久排水边沟、截水沟、排水沟	表土剥离、覆土、全面整地、带状整地	表土剥离、覆土、全面整地、截水沟、排水沟、排水边沟	正在实施中，基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	进行阶段性检查

表 5.1-3 截流阶段验收对象表

防治分区	措施类型	水土保持措施		截流验收阶段已完成的水土保持措施	变化分析与评价	检查验收方式
		主体工程设计	方案新增			
		措施名称	措施名称			
	植物措施	永久道路生态护坡工程（永久道路路堤撒播灌草籽、路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡、路堑喷播混合灌草籽护坡、路堑 CF 网喷播混合灌草籽护坡、路堑 TBS 镀锌网喷播混合灌草籽护坡、路堑植被混凝土防护、路堑锚杆框架植草护坡、路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡、洞脸撒播混合乔灌草籽、洞脸框格梁回填土挂网喷播混合灌草籽、洞脸框格梁回填生态袋喷播混合灌草籽、洞脸种植藤本、洞脸马道种植池）	永久道路两侧栽植行道树、栽植灌木、铺草皮，临时道路撒播灌草籽、栽植乔木，生态护坡工程（临时道路路堤撒播灌草籽、路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡、路堑喷播混合灌草籽护坡、路堑 CF 网喷播混合灌草籽护坡、路堑 TBS 镀锌网植草防护、路堑生态混凝土防护、路堑锚杆框架植草护坡、路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡）	临时道路撒播灌草籽，永久道路路堤撒播灌草籽，路堑喷播混合灌草籽护坡，路堑植被混凝土防护灌草籽护坡，洞脸撒播混合乔灌草籽，洞脸撒播混合灌草籽，洞脸框格梁回填土挂网喷播混合灌草籽，洞脸框格梁回填生态袋喷播混合灌草籽，洞脸种植藤本，洞脸马道种植池，路堑喷播混合灌草籽护坡，路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护	正在实施中	进行阶段性检查
	临时措施		临时道路截水沟、排水沟、排水边沟、沉沙池、彩条布覆盖、拦渣栅栏	截水沟，排水边沟，密目网苫盖	正在实施中	进行阶段性检查
弃渣场区	工程措施		表土剥离，挡渣坝，排洪涵管、盲沟、截水沟、排水沟、急流槽、防冲消能槽，覆土、全面整地	表土剥离，下库 1#弃渣场主沟挡渣坝，下库 1#弃渣场支沟挡渣坝，排水涵管，排水盲沟，截水沟，排水沟，急流槽，消能槽，覆土，全面整地	基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	进行阶段性验收
	植物措施		撒播灌草籽，栽植乔木，生态护坡工程（边坡撒播乔灌草籽护坡）	边坡撒播乔灌草籽护坡	正在实施中	进行阶段性检查
	临时措施		截水沟、排水沟、沉沙池，彩条布覆盖	截水沟，排水沟，密目网苫盖	正在实施中	进行阶段性检查

表 5.1-3 截流阶段验收对象表

防治分区	措施类型	水土保持措施		截流验收阶段已完成的水土保持措施	变化分析与评价	检查验收方式
		主体工程设计	方案新增			
		措施名称	措施名称			
中 转料场区	工程措施		表土剥离、覆土、全面整地	表土剥离	正在实施中	进行阶段性检查
	植物措施		边坡撒播乔灌草籽护坡	/	暂未实施	/
	临时措施		导流涵管、盲沟、截水沟，挡渣墙/坝，彩条布覆盖	下库中转堆料场排水涵管、排水盲沟、挡渣坝、彩条布覆盖	正在实施中，基本与水保方案确定的措施体系一致。	进行阶段性检查
表土堆存场区	工程措施		场地平整、全面整地	场地平整	基本与水保方案确定的措施体系一致。	进行阶段性检查
	植物措施		撒播灌草籽、栽植乔木	/	暂未实施	/
	临时措施		挡渣墙/坝，急流槽、排水涵管、排水沟、盲沟，彩条布覆盖，撒草籽	上库表土堆存场挡渣坝、排水涵管、排水盲沟，下库表土堆存场挡渣坝、排水涵管、排水盲沟、急流槽，彩条布覆盖	正在实施中，基本与水保方案确定的措施体系一致。	进行阶段性检查

5.2 表土保护

根据已批复的水土保持方案报告书，本项目建设过程中表土剥离量 34.84 万 m³，表土临时堆放在表土堆存场。

根据水土保持监测总结报告，项目累计剥离表土 17.91 万 m³，已覆土利用 2.54 万 m³，临时堆存 15.37 万 m³，表土临时堆放在原设计上库表土堆存场及下库表土堆存场。

表 5.2-1 表土堆存情况一览表

名称	位置	设计占地面积 (hm ²)	实际占地面积 (hm ²)	设计堆放 (万 m ³)	实际堆放量 (万 m ³)	表土来源	备注
上库表土堆存场	田利村东北侧上下库连接道路旁沟谷	2.10	2.86	25.7	11.62	上库区剥离表土	
下库表土堆存场	开关站对岸沟谷	1.40	1.80	18.0	3.75	下库区剥离表土	

5.2.1 表土剥离

(1) 表土剥离实施区域及剥离量

根据《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持方案报告》（报批稿）、批复文件及实地调查，福建省仙游木兰抽水蓄能电站共计剥离表土 34.84 万 m³（自然方，下同），其中已剥离表土 17.91 万 m³。

实施阶段，根据现场进一步调查和实际剥离条件，剥离了枢纽工程区、淹没区、施工生产生活区、交通设施区、弃渣场区及中转料场区占压范围地表土。占地类型为耕地、园地和林地。可利用土层为耕园地内的熟土和林草地内表层耕植土，表土层厚度为 10-20cm。上述区域多为农用地，土壤级配较均衡、土壤质地较好，土壤肥力属于中等偏上水平。

施工过程中，对占压的枢纽工程区、淹没区、施工生产生活区、交通设施区、弃渣场区及中转料场区的表土尽可能进行了剥离，并就近运至上库及下库表土堆存场集中堆存。

(2) 表土剥离量变化情况

批复的水土保持方案中,福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程枢纽工程部分剥离表土 34.84 万 m^3 ; 实施阶段,福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段实际剥离的表土量为 17.91 万 m^3 , 较原方案的表土剥离量 34.84 万 m^3 减少 16.93 万 m^3 , 减少 48.59%。后续将按表土保护计划对未剥离区域进行剥离并保护。

表土剥离变化情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 表土剥离变化情况一览表

序号	项目组成	批复方案表土剥离量(万 m^3)	实际表土剥离量(万 m^3)	变化情况(万 m^3)
1	枢纽工程区	7.09	3.03	-4.06
2	淹没区	7.73	4.69	-3.04
3	施工生产生活区	4.76	2.83	-1.93
4	交通设施区	11.98	5.91	-6.07
5	弃渣场区	2.67	0.82	-1.85
6	中转料场区	0.62	0.63	+0.01
合计		34.84	17.91	-16.93

5.2.2 表土临时防护保护

(1) 表土堆存场位置变化情况

在原批复方案中,规划布置上库表土堆存场和下库表土堆存场。上库表土堆存场布置田利村东北侧上下库连接道路旁沟谷,高程 716~760m,规划堆存量 25.7 万 m^3 ,占地面积约 2.1 万 m^2 ,堆渣坡比 1:2.5,最大堆渣高度约 44m。上水库表土堆存场大体呈北东向展布,地表高程 710~760m,冲沟两岸地形坡度 20~35°。

下库表土堆存场布置位于开关站对岸沟谷,堆存高程 265~332m,规划容渣量 18.0 万 m^3 ,占地面积约 1.4 万 m^2 ,堆渣坡比 1:2.5,最大堆渣高度约 67m。下水库表土堆存场大体呈北北东向展布,冲沟两岸地表高程 260~340m,地形坡度 15~40°。表土堆存场就近布置,运距最短。

实际实施过程中,上库表土堆存场和下库表土堆存场与方案一致。项目累计剥离表土 17.91 万 m^3 ,已覆土利用 2.54 万 m^3 ,临时堆存 15.37 万 m^3 。表土堆存场实际占地面积 4.66 hm^2 。表土堆存场为冲沟型堆场,占地类型均为林地。

(2) 表土堆存场临时防护方案

在堆存期间采取挡渣墙/坝、排水涵管、排水盲沟、急流槽、排水沟和临时苫盖措

施进行防护；规划在施工结束后，对表土堆存场迹地采取土地整治和植被恢复措施。

5.2.3 表土综合利用

根据《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持方案报告书》（报批稿）及实地调查，福建省仙游木兰抽水蓄能电站表土需求量共计 34.84 万 m^3 ，表土剥离量 34.84 万 m^3 ，表土平衡。

自 2025 年至今，福建省仙游木兰抽水蓄能电站实施了部边坡框格梁支护绿化、TBS 镀锌网植草防护、道路路堤撒播灌草籽、路堑喷播混合灌草籽护坡、路堑植被混凝土防护灌草籽护坡、洞脸撒播混合乔灌草籽、洞脸框格梁回填生态袋喷播混合灌草籽、路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡及撒草籽等，恢复总面积约 23.19 hm^2 ，已利用表土量约 2.54 万 m^3 。

5.2.4 表土保护与利用评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水电建设项目水土保持方案技术规范》（DL/T5419-2009）等法律法规的要求，结合工程项目区实际情况，制定了合理的表土剥离及保护方案，在工程建设过程中对占地区域内腐殖质含量较高的表土进行了剥离及保护，保护了项目区内被破坏区域的表土资源；制定了合理的表土综合利用规划，剥离的表土用作工程后期植被恢复用土，解决了施工区后期绿化、生态恢复的覆土，加快了植被恢复建设速度的同时节约了工程建设成本。

5.3 弃渣场设置

根据已批复的水土保持方案报告书，本项目建设过程中工程土石方总开挖量 1232.21 万 m^3 （含剥离表土 34.84 万 m^3 ），回填及利用 1085.18 万 m^3 （含覆土 34.84 万 m^3 ），弃方 147.03 万 m^3 。剥离表土共 34.84 万 m^3 ，用于后期绿化，弃方 147.03 万 m^3 堆放于下库 1#弃渣场。

本工程的进场公路（S310 至塘西水库段约 4.3km）拟采用投资与当地分摊的形式进行建设，需另行设计并编制水土保持方案，弃方 6.10 万 m^3 （其中明挖土方 1.90 万 m^3 、明挖石方 4.20 万 m^3 ）纳入本抽水蓄能电站一并考虑，合计弃方 153.13 万 m^3 （自然方，松方 208.98 万 m^3 ）堆放于下库 1#弃渣场并采取防治措施。

根据水土保持监测报告，截止 2025 年 5 月，累计挖方 168.13 万 m^3 ，填方 136.84 万 m^3 ，无借方，弃方 31.29 万 m^3 ，弃方堆渣在下库 1#弃渣场。

弃渣场实际堆渣量较原方案设计减少 79.57%。主要原因为，截流阶段工程开挖量减少 1064.08 万 m³，填筑及利用减少 948.34 万 m³，弃渣场设置详见表 5.3-1。

表 5.3-1 弃渣场设置一览表

防治分区	占地 (hm ²)		最大容渣量 (万 m ³)	计划弃土 (渣) (万 m ³) (自然方)	实际弃土 (渣) (万 m ³) (自然方)	增减 (+/-)
	规划占地	实际扰动				
1#弃渣场	22.23	6.82	222.91	153.13	31.29	-121.84



图 5.3-1 1#弃渣场现状

5.4 取土场设置

本工程土方填筑利用开挖土料，石方填筑料、垫层料骨料料源由地下工程洞挖料及上下库石方明挖料等提供，不单独设取料场。

5.5 水土保持措施总体布局

根据批复的水土保持方案及水土保持工程建设过程中的实际变化情况，建设内容相同，工程水土流失防治分区相同，实际建设内容为枢纽工程区、水库淹没区、施工生产生活区、交通设置区、弃渣场区、中转料场区和表土堆存场区。

根据监测成果，结合现场调查结果，建设单位基本能够按照批复的水土保持方案的

进度实施；现阶段，工程措施和临时措施基本按照方案设计进度实施；绿化措施仅枢纽工程区、施工生产生活区、交通设施区和弃渣场实施部分护坡及撒播草籽措施，其他绿化措施于后续陆续开展，符合条件。

通过现场核查工程各项水土保持措施的运行情况表明，项目区已实施的水土保持措施及其布局合理，满足方案确定的防治措施体系总体要求，符合工程建设实际，水土流失防治效果显著。

工程水土防治措施体系对照布局表见表 5.5-1。

表 5.5-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段水土保持措施体系对比分析表

防治分区	措施类型	水土保持措施体系			备注
		方案设计	截流验收阶段实际完成	对比情况	
枢纽工程区	工程措施	表土剥离、截水沟、排水沟、覆土、全面整地、块状整地	表土剥离，下库溢洪道截水沟，上库主坝及坝后压坡体截水沟，下库大坝及坝后压坡体平台排水沟	正在实施中，基本与水保方案确定的措施体系一致。	
	植物措施	大坝及坝后压坡体景观绿化、下库溢洪道边坡框格梁支护绿化	下库溢洪道边坡框格梁支护绿化	正在实施中，基本与水保方案确定的措施体系一致。	
	临时措施	截水沟、排水沟、彩条布覆盖	排水沟、下库大坝及坝后压坡体截水沟、密目网苫盖	正在实施中，基本与水保方案确定的措施体系一致。	
水库淹没区	工程措施	下库库岸边坡防护 C20 混凝土截水沟、表土剥离、覆土、全面整地、块状整地	表土剥离	正在实施中，基本与水保方案确定的措施体系一致。	
	植物措施	上库库岸喷播植草灌、下库库岸喷锚支护绿化、下库库岸锚杆框格梁护坡绿化、下库库岸预制块护坡绿化、上库库岸绿化美化	/	暂未实施	
	临时措施	截水沟、排水沟、彩条布覆盖	密目网苫盖	正在实施中，基本与水保方案确定的措施体系一致。	
施工生产生活区	工程措施	表土剥离、业主营地截水沟、排水沟、排水管、覆土、全面整地	表土剥离	正在实施中，基本与水保方案确定的措施体系一致。	
	植物措施	业主营地景观绿化、临时施工区撒播混合草籽、撒播混合灌草籽、栽植灌木、栽植乔木，业主营地生态护坡（TBS 镀锌网植草防护、马道植生槽园林绿化、坡底种植藤本）	下库承包人营地撒播混合灌草籽，下库综合加工厂撒播混合灌草籽，下库砂石加工及混凝土系统撒播混合灌草籽，TBS 镀锌网植草防护	正在实施中，基本与水保方案确定的措施体系一致。	

防治分区	措施类型	水土保持措施体系			备注
		方案设计	截流验收阶段实际完成	对比情况	
	临时措施	拦渣工程（挡渣坝），临时排水沉沙（排洪涵管、盲沟、临时度汛防冲消能槽、截水沟、排水沟、导流涵管、排水盲沟、防冲消能槽、沉沙池），临时拦挡防护（彩条布覆盖）	下库砂石加工及混凝土系统挡渣坝、排水涵管、排水盲沟、防冲消能槽，截水沟，排水沟，密目网苫盖，下库承包人营地截水沟	正在实施中，基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	
交通设施区	工程措施	永久排水边沟、截水沟、排水沟、表土剥离、覆土、全面整地、带状整地	表土剥离、覆土、全面整地、截水沟、排水沟、排水边沟	正在实施中，基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	
	植物措施	永久道路生态护坡工程（永久道路路堤撒播灌草籽、路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡、路堑喷播混合灌草籽护坡、路堑CF网喷播混合灌草籽护坡、路堑TBS镀锌网喷播混合灌草籽护坡、路堑植被混凝土防护、路堑锚杆框架植草护坡、路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡、洞脸撒播混合乔灌草籽、洞脸撒播混合灌草籽、洞脸框格梁回填土挂网喷播混合灌草籽、洞脸框格梁回填生态袋喷播混合灌草籽、洞脸种植藤本、洞脸马道种植池）、永久道路两侧栽植行道树、栽植灌木、铺草皮，临时道路撒播灌草籽、栽植乔木，生态护坡工程（临时道路路堤撒播灌草籽、路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡、路堑喷播混合灌草籽护坡、路堑CF网喷播混合灌草籽护坡、路堑TBS镀锌网植草防护、路堑生态混凝土防护、路堑锚杆框架植草护坡、路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡）	临时道路撒播灌草籽，永久道路路堤撒播灌草籽，路堑喷播混合灌草籽护坡，路堑植被混凝土防护灌草籽护坡，洞脸撒播混合乔灌草籽，洞脸撒播混合灌草籽，洞脸框格梁回填土挂网喷播混合灌草籽，洞脸框格梁回填生态袋喷播混合灌草籽，洞脸种植藤本，洞脸马道种植池，路堑喷播混合灌草籽护坡，路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡	正在实施中，基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	
	临时措施	临时道路截水沟、排水沟、排水边沟、沉沙池、彩条布覆盖、拦渣栅栏	截水沟，排水边沟，密目网苫盖	正在实施中，基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	
弃渣场区	工程措施	表土剥离，挡渣坝，排洪涵管、盲沟、截水沟、排水沟、急流槽、防冲消能槽，覆土、全面整地	表土剥离，下库1#弃渣场主沟挡渣坝，下库1#弃渣场支沟挡渣坝，排水涵管，排水盲沟，截水沟，排水沟，急流槽，消能槽，覆土，全面整地	正在实施中，基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	

防治分区	措施类型	水土保持措施体系			备注
		方案设计	截流验收阶段实际完成	对比情况	
	植物措施	撒播灌草籽，栽植乔木，生态护坡工程（边坡撒播乔灌草籽护坡）	边坡撒播乔灌草籽护坡	正在实施中，基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	
	临时措施	截水沟、排水沟、沉沙池，彩条布覆盖	截水沟，排水沟，密目网苫盖	正在实施中，基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	
中转料场区	工程措施	表土剥离、覆土、全面整地	表土剥离	正在实施中，基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	
	植物措施	边坡撒播乔灌草籽护坡	/	暂未实施	
	临时措施	导流涵管、盲沟、截水沟，挡渣墙/坝，彩条布覆盖	下库中转堆料场排水涵管、排水盲沟、挡渣坝、彩条布覆盖	正在实施中，基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	
表土堆存场区	工程措施	场地平整、全面整地	场地平整	正在实施中，基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	
	植物措施	撒播灌草籽、栽植乔木	/	暂未实施	
	临时措施	挡渣墙/坝，急流槽、排水涵管、排水沟、盲沟，彩条布覆盖，撒草籽	上库表土堆存场挡渣坝、排水涵管、排水盲沟，下库表土堆存场挡渣坝、排水涵管、排水盲沟、急流槽，彩条布覆盖	正在实施中，基本与水土保持方案确定的措施体系一致。	

5.6 水土保持设施完成情况

工程实际完成和批复的水土保持措施主要工程量对比情况详见下表。

表 5.6-1 截流阶段实际完成和方案设计的水土保持工程措施对比表

类型	分区	名称	单位	设计数量	实施数量	变化情况
工程措施	枢纽工程区	表土剥离	m ³	70901	30303	-40598
		截水沟			389	389
		上库主坝及坝后压坡体截水沟	m	1005	100	-905
		上库副坝及坝后压坡体截水沟	m	1980	0	-1980
		下库大坝及坝后压坡体截水沟	m	910	0	-910
		下库溢洪道截水沟	m	610	598	-12
		排水沟			0	0
		上库主坝后排水沟	m	620	0	-620
		上库副坝后排水沟	m	65	0	-65
		下库大坝坝后排水沟	m	200	0	-200
		上库主坝及坝后压坡体平台排水沟	m	575	0	-575
		上库副坝及坝后压坡体平台排水沟	m	295	0	-295
		下库大坝及坝后压坡体平台排水沟	m	310	156	-154
		上库主坝坝后压坡体马道排水沟	m	925	0	-925
		上库副坝坝后压坡体马道排水沟	m	590	0	-590
		下库大坝坝后压坡体马道排水沟	m	325	0	-325
		土地整治工程			0	0
		场地平整	hm ²	13.872	0	-13.872
		覆土	m ³	62733	0	-62733
		全面整地	hm ²	13.872	0	-13.872
		整地（块状）	m ²	139279	0	-139279

表 5.6-1 截流阶段实际完成和方案设计的水土保持工程措施对比表

类型	分区	名称	单位	设计数量	实施数量	变化情况
	水库淹没区	表土剥离	m ³	77257	46852	-30405
		下库库岸边坡截水沟	m	3277	0	-3277
		土地整治工程			0	0
		覆土	m ³	16978	0	-16978
		全面整地	hm ²	2.49	0	-2.49
		整地（块状）	m ²	22757	0	-22757
	施工生产生活区	表土剥离工程		47595	28259	-19336
		截水沟			0	0
		业主营地截水沟	m	287	0	-287
		排水沟			0	0
		业主营地排水沟	m	950	0	-950
		业主营地场内道路排水沟	m	700	0	-700
		排水管		48	0	-48
		土地整治工程			0	0
		场地平整	hm ²	1.04	0	-1.04
		覆土	m ³	79306	0	-79306
		全面整地	hm ²	25.09	0	-25.09
	交通设施区	表土剥离工程		119801	59133	-60668
		土地整治工程			0	0
		场地平整	hm ²	4.45	0.4	-4.05
		覆土	m ³	118276	23777	-94499
		全面整地	hm ²	72.37	1.33	-71.04
		整地（带状）	m ²	44500	0	-44500
		截水沟			0	0
		上库环库路截水沟	m	1800	0	-1800
		下库环库路截水沟	m	3265	1448	-1817
		其他永久道路截水沟	m	15795	441	-15354

表 5.6-1 截流阶段实际完成和方案设计的水土保持工程措施对比表

类型	分区	名称	单位	设计数量	实施数量	变化情况
		排水沟	m	10530	391	-10139
		排水边沟			0	0
		上库环库路排水边沟	m	1650	50	-1600
		下库环库路排水边沟	m	2645	128	-2517
		其他永久道路排水边沟	m	26325	0	-26325
	弃渣场区	表土剥离工程	m ³	26680	8184	-18496
		拦渣工程			0	0
		下库 1#弃渣场主沟挡渣坝	m	34.61	34.5	-0.11
		下库 1#弃渣场支沟副挡渣坝	m	11.91	21.6	9.69
		拦洪挡墙结构	m ³	949	949	0
		排水涵管	m		0	0
		下库 1#弃渣场排水涵管	m	1430	830	-600
		排水盲沟			0	0
		下库 1#弃渣场排水盲沟	m	990	569	-421
		截水沟			0	0
		下库 1#弃渣场截水沟	m	2142	2032	-110
		排水沟			0	0
		下库 1#弃渣场排水沟	m	1340	1340	0
		急流槽			0	0
		下库 1#弃渣场急流槽	m	33	32	-1
		防冲消能槽			0	0
		下库 1#弃渣场防冲消能槽	m	275	274	-1
		土地整治工程			0	0
		覆土	m ³	65068	1560	-63508
		全面整地	hm ²	22.23	0.39	-21.84
		弃渣压实	m ³	2089800	162900	-1926900
	中转	表土剥离工程		6160	6343	183

表 5.6-1 截流阶段实际完成和方案设计的水土保持工程措施对比表

类型	分区	名称	单位	设计数量	实施数量	变化情况
	料场区	土地整治工程			0	0
		覆土	m ³	6007	0	-6007
		全面整地	hm ²	1.5	0	-1.5
	表堆存场区	土地整治工程			0	0
		场地平整	hm ²	0.42	0.14	-0.28
		全面整地	hm ²	3.85	0	-3.85
植物措施	枢纽工程区	生态护坡工程			0	0
		下库溢洪道边坡框格梁支护绿化	m ²	3160	2124	-1036
		景观绿化			0	0
		上库坝后压坡体绿化	m ²	164036	0	-164036
		上库主坝坝顶植生槽	m ²	611	0	-611
		下库坝后压坡体绿化	m ²	56119	0	-56119
	水库淹没区	生态护坡工程			0	0
		上库库岸喷播植草灌	m ²	11060	0	-11060
		下库库岸喷锚支护绿化	m ²	3708	0	-3708
		下库库岸锚杆框格梁护坡绿化	m ²	6052	0	-6052
		下库库岸锚杆框格梁护坡绿化	m ²	2532	0	-2532
		下库库岸预制块护坡绿化	m ²	2024	0	-2024
		下库库岸锚杆框格梁护坡绿化	m ²	9832	0	-9832
		下库库岸喷锚支护绿化	m ²	6736	0	-6736
		绿化美化			0	0
		上库库岸绿化	m ²	20186	0	-20186
	施工生产生活区	业主营地景观绿化	m ²	31760	0	-31760
		植被恢复			0	0
		撒播混合草籽			0	0

表 5.6-1 截流阶段实际完成和方案设计的水土保持工程措施对比表

类型	分区	名称	单位	设计数量	实施数量	变化情况
		上库机械修配及汽车保养站 撒播混合草籽	m ²	8356	0	-8356
		上库承包人营地撒播混合草籽	m ²	13510	0	-13510
		上库机械设备停放场、综合 加工厂撒播混合草籽	m ²	7800	0	-7800
		撒播混合灌草籽			0	0
		上库机械设备停放场、综合 加工厂撒播混合灌草籽	m ²	7800	0	-7800
		上库机械设备库撒播混合灌 草籽	m ²	4011	0	-4011
		上库油料库、综合仓库和房 建材料、生活物资库撒播混 合灌草籽	m ²	8097	0	-8097
		施工 10kV 开闭所撒播混合 灌草籽	m ²	5031	0	-5031
		下库机械设备库撒播混合灌 草籽	m ²	4914	0	-4914
		下库金属拼装场撒播混合灌 草籽	m ²	3055	0	-3055
		下库承包人营地撒播混合灌 草籽	m ²	30015	26456	-3559
		下库综合加工厂撒播混合灌 草籽	m ²	10265	9567	-698
		下库砂石加工及混凝土系统 撒播混合灌草籽	m ²	3510	2154	-1356
		栽植灌木			0	0
		上库机械修配及汽车保养站 栽植灌木油茶，高 1.0m	株	2089	0	-2089
		上库承包人营地栽植灌木油 茶，高 1.0m	株	3378	0	-3378
		上库机械设备停放场、综合 加工厂栽植灌木油茶，高 1.0m	株	1950	0	-1950
		栽植乔木			0	0
		上库机械设备停放场、综合 加工厂栽植乔木（福建柏， 高 1.0m，3.0m×3.0m）	株	867	0	-867

表 5.6-1 截流阶段实际完成和方案设计的水土保持工程措施对比表

类型	分区	名称	单位	设计数量	实施数量	变化情况
		上库机械设备库栽植乔木 (福建柏, 高 1.0m, 3.0m×3.0m)	株	446	0	-446
		上库油料库、综合仓库和房 建材料、生活物资库栽植乔 木(福建柏, 高 1.0m, 3.0m×3.0m)	株	900	0	-900
		施工 10kV 开闭所栽植乔木 (福建柏, 高 1.0m, 3.0m×3.0m)	株	559	0	-559
		下库机械设备库栽植乔木 (福建柏, 高 1.0m, 3.0m×3.0m)	株	546	0	-546
		下库承包人营地栽植乔木 (福建柏, 高 1.0m, 3.0m×3.0m)	株	3335	0	-3335
		生态护坡工程			0	0
		TBS 镀锌网植草防护 25g/m ²	m ²	4030	1579	-2451
		马道植生槽园林绿化云南黄 馨(H=40, P=25,36 株/m ²)	m ²	903	0	-903
		坡底种植藤本爬山虎品字形 种植, (H=40, P=25,10 株 /m)	m ²	210	0	-210
	交通 设施 区	种灌草籽			0	0
		临时道路撒播灌草籽 25g/m ²	m ²	133900	129718	-4182
		永久道路两侧铺草皮(满铺, 狗牙根草皮)	m ²	33375	0	-33375
		栽植乔木			0	0
		枫香高 50~100cm	株	11406	0	-11406
		红豆树高 50~100cm	株	11406	0	-11406
		香樟胸径 8cm	株	2670	0	-2670
		无患子胸径 7~8cm	株	2670	0	-2670
		银杏胸径 8cm	株	225	0	-225
		秋枫胸径 8cm	株	555	0	-555

表 5.6-1 截流阶段实际完成和方案设计的水土保持工程措施对比表

类型	分区	名称	单位	设计数量	实施数量	变化情况
		枫香胸径 7~8cm	株	555	0	-555
		乔木三角支撑	株	6675	0	-6675
		栽植灌木（永久道路灌木）			0	0
		碧桃树高 $\geq 0.8\text{m}$ ，冠幅 $\geq 0.5\text{m}$	株	8900	0	-8900
		四季桂树高 $\geq 0.8\text{m}$ ，冠幅 $\geq 0.5\text{m}$	株	8900	0	-8900
		木槿树高 $\geq 0.8\text{m}$ ，冠幅 $\geq 0.5\text{m}$	株	8900	0	-8900
		生态护坡工程			0	0
		永久道路			0	0
		路堤撒播灌草籽（狗牙根： 高羊茅：白三叶：紫花苜蓿： 紫穗槐：多花木兰 =8:5:4:3:3:225g/m ² ）	m ²	17981	15765	-2216
		路堤拱形骨架喷播混合灌草 籽护坡 25g/m ²	m ²	153165	0	-153165
		路堑喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m ²	18725	13129	-5596
		路堑 CF 网喷播混合灌草籽 护坡 25g/m ²	m ²	60755	0	-60755
		路堑 TBS 镀锌网喷播混合灌 草籽护坡 25g/m ²	m ²	53411	0	-53411
		路堑植被混凝土防护灌草籽 护坡 25g/m ²	m ²	24984	2460	-22524
		路堑锚杆框架植草护坡 25g/m ²	m ²	117018	0	-117018
		路堑拱型骨架喷播混合灌草 籽护坡 25g/m ²	m ²	28371	0	-28371
		洞脸撒播混合乔灌草籽 25g/m ²	m ²	5979	4356	-1623
		洞脸撒播混合灌草籽 25g/m ²	m ²	1631	1534	-97
		洞脸框格梁回填土挂网喷播 混合灌草籽内填 35cm 土 +5cm 基材基层+2cm 基材面 层（含植物种子）	m ²	4542	3256	-1286
		洞脸框格梁回填生态袋喷播 混合灌草籽百喜草、多年生 黑麦草：紫花苜蓿：紫穗槐、	m ²	2176	2164	-12

表 5.6-1 截流阶段实际完成和方案设计的水土保持工程措施对比表

类型	分区	名称	单位	设计数量	实施数量	变化情况
		胡枝子=8:8:4:3:225g/m ² , 生态袋 18 个/m ²				
		洞脸种植藤本爬山虎品字形种植, (H=40, P=25, 10 株/m)	m ²	136	123	-13
		洞脸马道种植池云南黄馨 (H=40, P=25, 36 株/m ²)	m ²	271	245	-26
		临时道路			0	0
		路堤撒播灌草籽 25g/m ²	m ²	5934	0	-5934
		路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m ²	45950	0	-45950
		路堑喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m ²	14044	3765	-10279
		路堑 CF 网喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m ²	29162	0	-29162
		路堑 TBS 镀锌网植草防护 25g/m ²	m ²	38456	0	-38456
		路堑生态混凝土防护 25g/m ²	m ²	8245	0	-8245
		路堑锚杆框架植草护坡 25g/m ²	m ²	38616	0	-38616
		路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡 25g/m ²	m ²	20427	9538	-10889
	弃渣场区	种灌草籽			0	0
		撒播灌草籽 25g/m ²	hm ²	10.3	0	-10.3
		栽植乔木			0	0
		枫香高 50~100cm	株	5722	0	-5722
		红豆树高 50~100cm	株	5722	0	-5722
		生态护坡工程			0	0
		边坡撒播乔灌草籽护坡 25g/m ²	m ²	123458	3932	-119526
	中转堆料场区	生态护坡工程			0	0
		边坡撒播灌草籽护坡 25g/m ²	m ²	15018	0	-15018
	表土堆存	种灌草籽			0	0
		撒播灌草籽	hm ²	3.43	0	-3.43

表 5.6-1 截流阶段实际完成和方案设计的水土保持工程措施对比表

类型	分区	名称	单位	设计数量	实施数量	变化情况
	场区	栽植乔木			0	0
		枫香高 50~100cm	株	1908	0	-1908
		红豆树高 50~100cm	株	1908	0	-1908
临时措施	枢纽工程区	临时排水沉沙			0	0
		排水沟	m	1402.8	142.5	-1260.3
		截水沟			0	0
		上库主坝及坝后压坡体截水沟	m	1308	0	-1308
		上库副坝及坝后压坡体截水沟	m	190	0	-190
		下库大坝及坝后压坡体截水沟	m	840	63	-777
		临时拦挡防护			0	0
		塑料彩条布覆盖	m ²	29905	17308	-12597
	水库淹没区	临时排水沉沙			0	0
		排水沟	m	1218	0	-1218
		截水沟	m	2030	0	-2030
		临时拦挡防护			0	0
		塑料彩条布覆盖	m ²	31580	4145	-27435
	施工生产生活区	拦渣工程			0	0
		下库砂石加工及混凝土系统挡渣坝	m ³	6494	6494	0
		临时排水沉沙			0	0
		排水涵管			0	0
		下库砂石加工及混凝土系统排水涵管	m	1980	1980	0
		排水盲沟			0	0
		下库砂石加工及混凝土系统排水盲沟	m	275	275	0
		防冲消能槽			0	0
		下库砂石加工及混凝土系统	m	385	383	-2

表 5.6-1 截流阶段实际完成和方案设计的水土保持工程措施对比表

类型	分区	名称	单位	设计数量	实施数量	变化情况
		临时度汛防冲消能槽				
		截水沟			0	0
		上库机械修配及汽车保养站截水沟	m	266	0	-266
		上库机械设备停放场截水沟	m	384	0	-384
		上库机械设备库截水沟	m	192	0	-192
		上库油料库、综合仓库和房建材料、生活物资库截水沟	m	246	48	-198
		下库机械设备库截水沟	m	210	0	-210
		下库房建材料、生活物资库、综合仓库截水沟	m	180	0	-180
		下库承包人营地截水沟	m	450	550	100
		下库砂石加工及混凝土系统截水沟	m	255	234	-21
		下库砂石加工及混凝土系统截水沟	m	1050	1187	137
		下库汽车保养站截水沟	m	198	0	-198
		下库机械设备停放场截水沟	m	168	0	-168
		排水沟	m		0	0
		上库机械修配及汽车保养站排水沟	m	190	0	-190
		上库承包人营地排水沟	m	388	0	-388
		上库机械设备停放场、综合加工厂排水沟	m	256	0	-256
		上库砂石加工及混凝土系统排水沟	m	408	0	-408
		上库金属结构拼装场排水沟	m	198	0	-198
		上库机械设备库排水沟	m	72	103	31
		上库油料库、综合仓库和房建材料、生活物资库排水沟	m	164	96	-68
		施工 10kV 开闭所排水沟	m	240	0	-240
		下库机械设备库排水沟	m	90	146	56
		下库金属拼装场排水沟	m	300	0	-300

表 5.6-1 截流阶段实际完成和方案设计的水土保持工程措施对比表

类型	分区	名称	单位	设计数量	实施数量	变化情况
		下库房建材料、生活物资库、综合仓库排水沟	m	120	0	-120
		下库承包人营地排水沟	m	300	297	-3
		下库综合加工厂排水沟	m	252	260	8
		下库砂石加工及混凝土系统排水沟	m	340	445	105
		下库砂石加工及混凝土系统砼排水沟	m	805	800	-5
		下库汽车保养站排水沟	m	132	0	-132
		下库机械设备停放场排水沟	m	112	153	41
		下库钢管加工厂及堆场排水沟	m	580	430	-150
		沉沙池	个	17	0	-17
		临时拦挡防护			0	0
		塑料彩条布覆盖	m ²	15840	12021	-3819
	交通设施区	临时排水沉沙			0	0
		截水沟	m	7050	1889	-5161
		排水边沟	m	14100	3623	-10477
		沉沙池	个	47	0	-47
		临时拦挡防护			0	0
		塑料彩条布覆盖	m ²	62692	10246	-52446
		拦渣栅栏	m	4575	0	-4575
	弃渣场区	临时排水沉沙			0	0
		截水沟	m	2553.6	335	-2218.6
		排水沟	m	1287	78	-1209
		沉沙池	个	4	0	-4
		临时拦挡防护			0	0
		塑料彩条布覆盖	m ²	22233	5564	-16669
		撒播草籽			0	0

表 5.6-1 截流阶段实际完成和方案设计的水土保持工程措施对比表

类型	分区	名称	单位	设计数量	实施数量	变化情况
	中转堆料场区	撒播草籽	hm ²	12.35	0	-12.35
		临时排水沉沙			0	0
		排水涵管			0	0
		下库中转堆料场排水涵管	m	1980	1980	0
		排水盲沟			0	0
		上库中转堆料场排水盲沟	m	315	0	-315
		下库中转堆料场排水盲沟		550	554	4
		截水沟			0	0
		上库中转堆料场截水沟	m	266	0	-266
		排水沟			0	0
		上库中转堆料场排水沟	m	1308	0	-1308
		临时拦挡防护			0	0
		挡渣墙			0	0
		上库中转堆料场挡渣墙	m	40	0	-40
		下库中转堆料场挡渣坝	m ³	1647	1647	0
		塑料彩条布覆盖			0	0
		上库中转堆料场塑料彩条布覆盖	m ²	856	0	-856
		下库中转堆料场塑料彩条布覆盖	m ²	5326	1127	-4199
	表堆存场区	临时拦挡防护			0	0
		挡渣坝			0	0
		上库表土堆存场挡渣坝	m ³	1863	2989	1126
		下库表土堆存场挡渣坝	m ³	500	2453	1953
		临时拦挡防护			0	0
		上库表土堆存场塑料彩条布覆盖	m ²	2670	1768	-902
		下库表土堆存场塑料彩条布覆盖	m ²	1760	1757	-3

表 5.6-1 截流阶段实际完成和方案设计的水土保持工程措施对比表

类型	分区	名称	单位	设计数量	实施数量	变化情况
		临时排水沉沙			0	0
		急流槽			0	0
		上库表土堆存场急流槽	m	33	0	-33
		下库表土堆存场急流槽	m	33	35	2
		排水沟			0	0
		下库表土堆存场排水沟	m	660	665	5
		排水涵管			0	0
		上库表土堆存场排水涵管	m	1980	30	-1950
		下库表土堆存场排水涵管	m	1980	26	-1954
		排水盲沟	m		0	0
		上库表土堆存场排水盲沟	m	315	418	103
		下库表土堆存场排水盲沟	m	275	148	-127
		蓄水池	座	2	0	-2
		撒草籽	hm ²	3.85	0	-3.85

通过对各分区的水土保持设施进行了现场核查，核查表明：各防治区根据实际施工进度和水土保持方及后续设计实施了部分水土保持措施，各项水土保持措施布局合理、试运行情况良好，符合截流阶段水土保持和工程建设要求，水土流失防治效果明显。结合现场勘查及实施状况，福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持各项防治措施体系基本上能够满足截流要求。

5.7 水土保持投资完成情况

根据各参建单位上报的水土保持工程资料统计，截至 2025 年 6 月，福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程截流阶段已完成水土保持总投资为 7420.14 万元，其中工程措施已完成投资 2047.79 万元，植物措施已完成投资 1206.01 万元，临时措施已完成投资 3204.64 万元，水土保持监测费 398.748 万元，水土保持监理费 320 万元，水土保持补偿费 242.96 万元。福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段水土保持投资完成情况详见表 5.7-1。

表 5.7-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段水土保持投资完成情况表

措施类型	序号	工程或费用名称	水土保持方案设计	截流阶段完成
			合价(万元)	合价(万元)
	I	水土保持专项工程	16357.72	7420.1443
工程措施	第一部分	工程措施	5357.2394	2047.7888
	一	枢纽工程区	651.4844	871.351
	二	水库淹没区	221.9129	62.7817
	三	施工生产生活区	250.1363	40.7495
	四	交通设施区	572.2038	200.3048
	五	弃渣场区	3627.9038	1637.2851
	六	中转堆料场区	19.6218	19.5326
	七	表堆存场区	13.9764	0.4622
植物措施	第二部分	植物措施	3087.0773	1206.0063
	一	枢纽工程区	8.3266	3.7977
	二	水库淹没区	311.8096	/
	三	施工生产生活区	264.8192	82.1244
	四	交通设施区	2009.5193	904.5462
	五	弃渣场区	408.1673	145.0130
	六	中转堆料场区	22.0464	24.2875
	七	表土堆存场区	62.3889	46.2375
临时措施	第三部分	临时措施	4236.2752	3204.6392
	一	枢纽工程区	42.0825	9.4922
	二	水库淹没区	42.4494	2.0062
	三	施工生产生活区	2046.5281	1643.7204
	四	交通设施区	187.5900	42.6181
	五	弃渣场区	216.7541	5.2400
	六	中转堆料场区	1064.8441	1042.3933
	七	表堆存场区	636.0270	459.1689
其他费用	1.1	水土保持补偿费	242.9620	242.9620
	1.2	水土保持监理费	390.88	320.0000
	1.3	水土保持监测费	798.12	398.7480

表 5.7-2 福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段水土保持投资完成情况表

序号	工程或费用名称	实际投资	方案投资
1	水土保持专项投资	7420.14	16357.72
2	工程措施	2047.78	5357.2
3	植物措施	1206	3087
4	临时措施	3204.63	4632.2
5	水土保持监测费	398	798.12
6	项目建设管理费	/	1244.01
7	水土保持补偿费	242.96	242.96
8	科研勘测设计费	/	613.09
9	水土保持监理费	320	390.88

注：①表中数据根据施工单位提供数据并查阅相关资料汇编，不作为结算依据。

②本报告中所有投资均尚未通过审计，以日后审计投资为准。

5.7.1 验收范围水土保持投资完成情况分析

截流验收范围内已完成水土保持措施投资 7420.14 万元，较批复水土保持投资 16357.72 万元减少了 8937.58 万元。投资减少主要原因如下：

目前为截流阶段，各项水土保持措施正在逐步实施。

6 水土保持工程质量

6.1 质量管理体系

6.1.1 建设单位质量保证体系和管理制度

工程建设施工过程中，建设单位严格环境和安全管理，对监理单位和施工单位严格要求。为加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，建设单位在工程建设过程中建立了各项规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理中，制定了一系列质量管理制定，涵盖了计划管理、招标管理、合同管理、质量和进度控制、结算管理等各个环节。

6.1.2 设计单位质量保证体系和管理制度

本项目设计工作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，为本项目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，签定质量责任，并报建设单位核备。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，对因设计造成的质量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。

6.1.3 监理单位质量保证体系和管理制度

监理单位建立以项目总监为第一负责人的质量管理体系，组织机构健全，运行正常。归口管理工程施工过程中的质量工作，协调解决施工单位施工过程中的有关质量问题。从突出工程质量的事前控制，督促和检查各施工单位认真执行国家颁发的各项质量法规、施工规范和施工质量验评标准，定期召开和主持施工质量工作例会，根据施工质量验评标准严把质量关，监督、检查施工过程中工序、工艺质量控制与各项技术措施的执行。并根据建设单位建设管理体系要求，编制了“监理规划”、“工程管理制度”等，保证

监理部以较强的监理能力,开展工程施工过程中的以控制质量、进度和投资为核心的“三控制、二管理、一协调”监理技术服务工作,并成立环保水保工作部负责工程的水土保持和环境保护工作,做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”,对工程施工进行全过程、全方位的管理和控制。

6.1.4 质量监督单位质量保证体系和管理制度

质量监督单位对工程进行了全过程的质量监督检查工作,并按照工程质量监督有关规定,对工程施工过程中各阶段进行质量监督检查。通过质量监督检查,规范和完善了工程质量管理 and 质量监督的行为。

6.1.5 施工单位质量保证体系和管理制度

施工单位建立以项目经理为第一责任人的质量保证体系,要求体系完整、正常运转,各项质量管理制度完整,质量部门的人员配备能满足工程现场质量管理工作的需要。认真执行设计单位提供的技术文件。遵守建设单位发布的各项质量管理制度和监理单位制订、发布的有关规定,接受建设单位、施工监理的质量监督和检查。做好监检中的配合工作和监检后的整改、信息反馈工作。

6.2 水土保持工程质量评定

6.2.1 项目划分及结果

(1) 水土保持措施项目划分

根据工程实际情况,本次验收遵循“全面普查、重点详查”的原则,对各防治分区内各类水土保持工程措施进行分区、分类、分项检查,抽查内容为防洪排导工程。水土保持措施质量验收前,在参考工程施工监理质量检验评定资料的基础上,按《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)规定执行,水土保持措施单位工程、分部工程及单元工程划分为 22 个单位工程、78 个分部工程和 1200 个单元工程。水土保持措施项目划分情况见表 6.2-1。

6.2-1 水土保持措施情况划分表

防治分区	单位工程		分部工程		单元工程划分	单元工程数量
	名称	数量	名称	数量		
枢纽工程	斜坡防护工	1	截排水沟	3	按每 30-50m 作为一个单元工程	17

区	程	1	工程护坡	1	按施工面长度每 50m 或 100m 作为一个单元工程	43
	临时防护工程	1	覆盖	1	每 100~1000m ² 作为一个单元工程	35
弃渣场及 中转料场 防治区	拦渣工程	1	坝(墙、堤)体	2	按每 50m 作为一个单元工程	20
	斜坡防护工程	1	植物护坡	1	按每 30-50m 作为一个单元工程	7
	土地整治工程	1	场地整治	2	按每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程	10
	防洪排导	1	排洪导流设施	11	按每 30-50m 作为一个单元工程	167
	临时防护工程	1	覆盖	1	每 100~1000m ² 作为一个单元工程	13
表土堆存 场防治区	临时防护工程	1	拦挡	2	按每 50m 作为一个单元工程划分, 不足 50m 的可单独作为一个单元。工程大于 100m 的可划分为 2 个单元工程	109
		1	截排水沟	6	每 50-100m 作为一个单元工程	14
	临时防护工程	1	覆盖	1	每 100~1000m ² 作为一个单元工程	7
交通设施 防治区	防洪排导	1	排洪导流设施	7	按每 30-50m 作为一个单元工程	160
	土地整治工程	1	场地整治	8	按每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程	21
	斜坡防护工程	1	植物护坡	6	按每 30-50m 作为一个单元工程	180
	临时防护工程	1	覆盖	1	每 100~1000m ² 作为一个单元工程	21
施工生产 生活区	土地整治工程	1	场地整治	1	按每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程	19
	植被建设工程	1	点片状植被	4	按每 1000m ² 作为一个单元工程	40
	拦渣工程	1	坝(墙、堤)体	1	按每 50m 作为一个单元工程	130
	斜坡防护工程	1	截排水沟	16	每 50-100m 作为一个单元工程	148
	临时防护工	1	覆盖	1	每 100~1000m ² 作为一个	25

	程				单元工程	
水库淹没区	土地整治工程	1	场地整治	1	按每 0.1~1hm ² 作为一个单元工程	5
	临时防护工程	1	覆盖	1	每 100~1000m ² 作为一个单元工程	9
总计	/	22	/	78	/	1200

6.2.2 各防治分区工程质量评定

本项目水土保持措施范围涉及枢纽工程防治区、弃渣场及中转料场防治区、交通设施防治区、施工生产生活区、表土堆存场区和水库淹没区等 22 个单位工程、78 个分部工程和 1200 个单元工程进行了查勘，单位工程和分部工程查勘率 100%，抽查核实比例满足规范要求。各项工程措施运行情况良好，未发现明显垮塌、开裂等现象，外观质量合格，运行正常；植物措施及临时措施满足设计要求，合格率达 100%。

6.3 弃渣场稳定性评估

根据施工情况，目前 1#弃渣场正在使用中，有关拦挡、坡面防护和排水措施正按照工程水保方案设计要求有序开展，本阶段暂不需开展稳定性评估。

6.4 总体质量评价

6.4.1 工程措施质量综合评价

在电站建设中，建设单位高度重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。验收组检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，现场核查了各防治分区实施的水土保持工程措施后，认为水土保持工程措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、施工总结报告、工程质量验收评定资料，以及现场核查单位工程和分部工程后认为：工程完成的水土保持工程措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

6.4.2 植物措施质量综合评价

验收时检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，现场调查了各防治分区截流阶段已经实施的水土保持植物措施后，认为水土保持植物措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、施工总结报告、工程质量验收评定资料，以及现场核查单位工程和分部工程后认为：工程完成的水土保持植物措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

6.4.3 临时措施综合评价

通过对该工程施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，查阅监理、监测、施工、结算资料结合现场调查各防治分区实施的水土保持临时措施后显示：本项目防治责任范围内根据主体施工进度，临时拦挡、临时绿化和临时苫盖措施同步跟进实施。截止2025年6月底，工程实施的临时措施质量满足水土保持相关要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

通过现场核查工程各项水土保持措施的运行情况表明：本项目已基本完成了截流阶段水土流失防治任务。工程区内相应水土保持工程、植物、临时措施布局基本到位，水土保持设施质量符合设计和规范要求，各项水保设施能有效发挥其各自的水土保持功能。排水、拦挡、坡面防护、绿化、临时苫盖等措施总体质量合格，满足验收条件。

7 工程水土保持设施运行及水土保持效果

7.1 水土保持设施运行情况

福建省仙游木兰抽水蓄能电站正在施工阶段，目前处于截流阶段，目前水土保持各项措施正在实施，弃渣场和表土堆场实施的拦挡和排洪导流设施工程已运行正常；交通设施区已实施的边坡绿化生长良好，基本达到了绿化美化和保持水土的功效。

管护工作由福建省木兰抽水蓄能有限公司负责，该单位制定有相应的规章制度、植被管护和养护设施要求，并安排管护人员进行现场巡视，如发现有运行问题及时反馈相关部门予以解决。建设单位按照运行管理规定，加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护，设置专人负责对绿化植被进行洒水、施肥等管护，不定期检查清理排洪沟内淤积的泥沙。

综上所述，建设单位对水土保持设施的管理维护责任已落实，水土保持设施运行正常。

7.2 水土保持效果

7.2.1 截流验收阶段水土流失防治目标

福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段水土流失防治目标验收标准以批复的水土保持方案确定的工程施工期的水土流失防治目标值为准，工程目前处于施工初期，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）文件规定，现阶段仅需从渣土防护率及表土保护率两项指标对工程水土流失防护效果进行评价。

1、表土保护率

截止 2025 年 5 月，实际表土剥离面积 138.31hm²，共计剥离表土 17.91 万 m³，交通设施区和弃渣场区累计回填表土 2.54 万 m³，表土堆场堆存 15.37 万 m³；根据实际扰动土地面积计算，项目区应剥离表土 18.21 万 m³；表土保护率 98.36%。

2、渣土防护率

截止 2025 年 5 月，1#弃渣场弃渣量 31.29 万 m³，表土堆场堆存 15.37 万 m³，临时中转堆渣 50.78 万 m³，永久和临时堆渣共计 97.44 万 m³，实际拦挡 94.64 万 m³；故本工程渣土防护率为 97.13%，达到施工期目标值 95%。针对未拦挡临时堆渣，施工单位应尽快采取拦挡、截排水和苫盖措施，并根据施工进度尽快清理。

8 后续水土保持工作计划及评价

8.1 后续水土保持工作计划

截止 2025 年 6 月，福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程枢纽工程区、弃渣场及中转料场区、交通设施区和施工生产生活区等防治分区内的各项措施已按照三同时要求，根据主体工程施工进度进行了实施，未实施的措施已按照批复方案要求，正在实施或安排后续阶段实施。

根据工作安排，工程截流后各防治分区的后续水土保持工作主要包括实施截排水措施、拦挡措施、斜坡防护措施、绿化措施、临时措施和迹地恢复措施等，后续水土保持工作计划见表 8.1-1

8.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持措施后续工作计划表

防治分区	措施类型	水土保持措施	截流验收阶段已完成的水土保持措施	需后续实施的水土保持措施	计划安排
		措施名称			
枢纽工程区	工程措施	表土剥离、截水沟、排水沟、覆土、全面整地、块状整地	表土剥离，下库溢洪道截水沟，上库主坝及坝后压坡体截水沟，下库大坝及坝后压坡体平台排水沟	表土剥离、截水沟、排水沟、覆土、全面整地、块状整地	表土剥离工程：2025年； 防洪排导工程：2025年至2029年； 土地整治工程：2026年至2030年
	植物措施	大坝及坝后压坡体景观绿化 下库溢洪道边坡框格梁支护绿化	下库溢洪道边坡框格梁支护绿化	大坝及坝后压坡体景观绿化、下库溢洪道边坡框格梁支护绿化	2026年至2030年
	临时措施	截水沟、排水沟、彩条布覆盖	排水沟、下库大坝及坝后压坡体截水沟、密目网苫盖	截水沟、排水沟、彩条布覆盖	2025年至2029年
水库淹没区	工程措施	下库库岸边坡防护 C20 混凝土截水沟、表土剥离、覆土、全面整地、块状整地	表土剥离	表土剥离、覆土、全面整地、块状整地、截水沟	表土剥离工程：2025年； 防洪排导工程：2025年至2026年； 土地整治工程：2027年至2028年
	植物措施	上库库岸喷播植草灌、下库库岸喷锚支护绿化、下库库岸锚杆框格梁护坡绿化、下库库岸预制块护坡绿化、上库库岸绿化美化	/	上库库岸喷播植草灌、下库库岸喷锚支护绿化、下库库岸锚杆框格梁护坡绿化、下库库岸预制块护坡绿化、上库库岸绿化美化	2028年至2030年
	临时措施	截水沟、排水沟、彩条布覆盖	密目网苫盖	截水沟、排水沟、彩条布覆盖	2025年至2027年

8.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持措施后续工作计划表

防治分区	措施类型	水土保持措施	截流验收阶段已完成的水土保持措施	需后续实施的水土保持措施	计划安排
		措施名称			
施工生产生活区	工程措施	表土剥离、业主营地截水沟、排水沟、排水管、覆土、全面整地	表土剥离	表土剥离、业主营地截水沟、排水沟、排水管、覆土、全面整地	表土剥离工程：2025年； 防洪排导工程：2025年至2026年； 土地整治工程：2026年至2030年
	植物措施	业主营地景观绿化 临时施工区撒播混合草籽、撒播混合灌草籽、栽植灌木、栽植乔木，业主营地生态护坡（TBS镀锌网植草防护、马道植生槽园林绿化、坡底种植藤本）	下库承包人营地撒播混合灌草籽，下库综合加工厂撒播混合灌草籽，下库砂石加工及混凝土系统撒播混合灌草籽，TBS镀锌网植草防护	业主营地景观绿化、临时施工区撒播混合草籽、撒播混合灌草籽、栽植灌木、栽植乔木，业主营地生态护坡（TBS镀锌网植草防护、马道植生槽园林绿化、坡底种植藤本）	2027年至2030年
	临时措施	挡渣坝，排洪涵管、盲沟、临时度汛防冲消能槽、截水沟、排水沟、导流涵管、排水盲沟、防冲消能槽、沉沙池，彩条布覆盖	下库砂石加工及混凝土系统挡渣坝、排水涵管、排水盲沟、防冲消能槽、截水沟、排水沟，密目网苫盖，下库承包人营地截水沟	截水沟、排水沟、沉沙池，彩条布覆盖	2025年至2026年
交通设施区	工程措施	永久排水边沟、截水沟、排水沟、表土剥离、覆土、全面整地、带状整地	表土剥离、覆土、全面整地、截水沟、排水沟、排水边沟	永久排水边沟、截水沟、排水沟、表土剥离、覆土、全面整地、带状整地	表土剥离工程：2025年； 防洪排导工程：2025年至2027年； 土地整治工程：2025年至2027年

8.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持措施后续工作计划表

防治分区	措施类型	水土保持措施	截流验收阶段已完成的水土保持措施	需后续实施的水土保持措施	计划安排
		措施名称			
	植物措施	永久道路生态护坡工程（永久道路路堤撒播灌草籽、路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡、路堑喷播混合灌草籽护坡、路堑 CF 网喷播混合灌草籽护坡、路堑 TBS 镀锌网喷播混合灌草籽护坡、路堑植被混凝土防护、路堑锚杆框架植草护坡、路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡、洞脸撒播混合乔灌草籽、洞脸撒播混合灌草籽、洞脸框格梁回填土挂网喷播混合灌草籽、洞脸框格梁回填生态袋喷播混合灌草籽、洞脸种植藤本、洞脸马道种植池）、永久道路两侧栽植行道树、栽植灌木、铺草皮，临时道路撒播灌草籽、栽植乔木，生态护坡工程（临时道路路堤撒播灌草籽、路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡、路堑喷播混合灌草籽护坡、路堑 CF 网喷播混合灌草籽护坡、路堑 TBS 镀锌网植草防护、路堑生态混凝土防护、路堑锚杆框架植草护坡、路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡）	临时道路撒播灌草籽，永久道路路堤撒播灌草籽，路堑喷播混合灌草籽护坡，路堑植被混凝土防护灌草籽护坡，洞脸撒播混合乔灌草籽，洞脸撒播混合灌草籽，洞脸框格梁回填土挂网喷播混合灌草籽，洞脸框格梁回填生态袋喷播混合灌草籽，洞脸种植藤本，洞脸马道种植池，路堑喷播混合灌草籽护坡，路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护	永久道路两侧栽植行道树、栽植灌木、铺草皮，临时道路撒播灌草籽、栽植乔木，生态护坡工程（临时道路路堤撒播灌草籽、路堤拱形骨架喷播混合灌草籽护坡、路堑喷播混合灌草籽护坡、路堑 CF 网喷播混合灌草籽护坡、路堑 TBS 镀锌网植草防护、路堑生态混凝土防护、路堑锚杆框架植草护坡、路堑拱型骨架喷播混合灌草籽护坡）	2025 年至 2027 年
	临时措施	临时道路截水沟、排水沟、排水边沟、沉沙池、彩条布覆盖、拦渣栅栏	截水沟，排水边沟，密目网苫盖	临时道路截水沟、排水沟、排水边沟、沉沙池、彩条布覆盖、拦渣栅栏	2025 年至 2027 年

8.1-1 福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持措施后续工作计划表

防治分区	措施类型	水土保持措施	截流验收阶段已完成的水土保持措施	需后续实施的水土保持措施	计划安排
		措施名称			
弃渣场区	工程措施	表土剥离，挡渣坝，排洪涵管、盲沟、截水沟、排水沟、急流槽、防冲消能槽，覆土、全面整地	表土剥离，下库 1#弃渣场主沟挡渣坝，下库 1#弃渣场支沟挡渣坝，排水涵管，排水盲沟，截水沟，排水沟，急流槽，消能槽，覆土，全面整地	覆土、全面整地	土地整治工程：2025 年至 2028 年
	植物措施	撒播灌草籽，栽植乔木，生态护坡工程（边坡撒播乔灌草籽护坡）	边坡撒播乔灌草籽护坡	撒播灌草籽，栽植乔木，生态护坡工程（边坡撒播乔灌草籽护坡）	2025 年至 2028 年
	临时措施	截水沟、排水沟、沉沙池，彩条布覆盖	截水沟，排水沟，密目网苫盖	密目网苫盖	2025 年至 2028 年
中转料场区	工程措施	表土剥离、覆土、全面整地	表土剥离	覆土、全面整地	土地整治工程：2027 年至 2028 年
	植物措施	边坡撒播乔灌草籽护坡	/	边坡撒播乔灌草籽护坡	2027 年至 2028 年
	临时措施	导流涵管、盲沟、截水沟，挡渣墙/坝，彩条布覆盖	下库中转堆料场排水涵管、排水盲沟、挡渣坝、彩条布覆盖	截水沟，挡渣墙/坝，彩条布覆盖	2025 年至 2028 年
表土堆存场区	工程措施	场地平整、全面整地	场地平整	全面整地	土地整治工程：2028 年至 2029 年
	植物措施	撒播灌草籽、栽植乔木	/	撒播灌草籽、栽植乔木	2028 年至 2029 年
	临时措施	挡渣墙/坝，急流槽、排水涵管、排水沟、盲沟，彩条布覆盖，撒草籽	上库表土堆存场挡渣坝、排水涵管、排水盲沟，下库表土堆存场挡渣坝、排水涵管、排水盲沟、急流槽，彩条布覆盖	急流槽、排水沟、彩条布覆盖	2025 年至 2027 年

8.2 评价

根据福建省仙游木兰抽水蓄能电站工程截流后的水土保持工作计划安排，验收组认为，截流阶段的后续水土保持工作内容按照本工程水土保持方案设计措施进行，后续水土保持工作计划及时间安排均在主体工程施工进度范围内，满足“三同时”要求，防治措施体系合理，根据施工计划及进度安排开展水土保持工作能够有效地防止水土流失，保证后续水土保持设施的正常运行。

9 水土保持管理

9.1 组织领导

福建省木兰抽水蓄能有限公司作为建设单位，在地方水行政主管部门的指导下开展水土保持工作，对福建省仙游木兰抽水蓄能电站的水土保持工作负责管理责任。福建省仙游木兰抽水蓄能电站设置工程管理部，负责管理本项目主体工程建设及环境保护、水土保持工作。工程建设期间，建设单位委托福建省华夏能源设计研究院有限公司承担工程水土保持监测工作，并接受公司工程管理部的领导。

9.2 规章制度

福建省木兰抽水蓄能有限公司建立健全了水土保持管理体系，形成了以建设单位、水土保持设计、水土保持监理、工程监理、水土保持监测及施工单位构成的多位一体水土保持管理体系，规范开展工程水土保持管理工作。

水土保持监理单位在合同授权范围内，协助福建省木兰抽水蓄能有限公司行使水土保持管理职能，开展规划设计水保管理、合同水保管理、施工水保管理、水保监测管理、水保信息管理、水保验收管理及水保设施运行管理，按照“三同时”要求督促落实各项水土保持措施。

工程监理单位具体负责对所辖施工同中水土保持措施的实施进度、质量、投资等进行管控，督促施工单位“三同时”落实各项水土保持措施。

设计单位是工程水土保持措施的具体设计部门，主要负责工程各阶段水保专项设计工作，提供相应的设计成果，并配合工程水保验收。

水土保持监测单位是建设单位委托的第三方监测评价机构，负责对工程建设区域内水土保持措施实施情况、水土流失情况、水土流失危害等内容进行监测，监测结果用以指导后续水土保持管理工作。

施工单位是合同项目水保措施的具体实施单位，依据施工合同约定与主体工程同步落实相应的水保措施，并接受、配合水保检查。

总体上，建设单位制定的水电建设项目的环境管理制度符合国家现行法规政策，制度体系比较合理。本项目环境管理可按照建设单位制定的环境管理制度执行。

9.3 建设管理

9.3.1 工程招投标

工程严格按照《招标投标法》开展公开招标，建设单位组织了相应的技术人员会同设计单位编制了招标文件，在招标文件中对雨季施工、防水排水、绿化工程等有关水土保持的部分作出的规定，要求投标单位在投标文件中加以明确。

9.3.2 工程合同及其执行情况

工程水土保持部分的施工合同，与主体工程一起签订。在主体工程实施过程中，施工单位以招标文件和施工合同为依据，按照各技术规范 and 合同要求进行施工，认真履行合同，在防治工程水土流失方面做了大量的工作。

9.4 水土保持监测

建设单位委托福建省华夏能源设计研究院有限公司承担本工程水土保持监测工作。根据《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持监测季报和年度报告》，工程所采取的表土剥离、截排水沟、挡渣坝、排水涵管、排水盲沟、急流槽、消能槽、土地整治、场地绿化、生态护坡、临时苫盖等措施有效地防治了建设过程中的水土流失。

由于在建设过程中的水土流失防治工作得力，施工期间未发生重大水土流失事件，未对项目所在地的生态环境造成明显不利影响。

1、监测过程

根据《福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段水土保持监测总结报告》，本工程水土保持监测时段：2024年5月-2031年12月。

监测频次：

1、降雨、风力等气象资料每月统计1次。地形地貌状况施工扰动前应监测1次。地表组成物质应在施工扰动前和设计水平年各监测1次。植被状况应在施工扰动前监测1次。

2、正在使用的弃渣场、中转堆料场、表土堆存场等，监测频次为每10天不少于1次，其他时段每月不应少于1次。

3、扰动土地面积、水土流失面积、土壤流失量、潜在土壤流失量监测频次每月不少于1次，遇暴雨、大风等天气应对土壤流失量进行加测。

4、水土保持工程措施和临时措施监测频次为每月不少于1次，植物措施监测频次为每季度不少于1次。

5、无人机监测应在施工扰动前开展 1 次，施工期每季度不少于 1 次。

6、水土流失危害事件发生后一周内完成监测工作。

点位布设：根据监测总结报告，本工程共设置监测点 22 个，其中枢纽工程区 5 个、水库淹没区 2 个、施工生产生活区 4 个、交通设施区 6 个、弃渣场区 1 个、中转堆料场区 2 个、表土堆存场区 2 个。

监测方法：本次监测主要选择运用实地调查、地面观测、无人机遥测、视频监控、资料分析、数学模型等多种方法开展水土保持监测。

2、监测结果

（1）扰动地表及损坏地表、植被情况

工程实际扰动范围 154.43hm²，均为项目建设区。

（2）土石方状况

根据监测结果，截止 2025 年 5 月，累计挖方 168.13 万 m³，填方 136.84 万 m³，无借方，弃方 31.29 万 m³，弃方堆渣在下库 1#弃渣场。

（3）水土流失状况

因项目正在施工中。通过对枢纽工程区、淹没区、交通设施区、弃渣场及中转料场区、施工生产生活区的实地调查，枢纽工程区、弃渣场和交通设施区设置了截排水沟、拦渣坝等，枢纽工程区、施工生产生活区、交通设施区和弃渣场边坡采取了框格梁支护绿化、撒播混合灌草籽、TBS 镀锌网植草防护、生态袋喷播混合灌草籽等。

（4）水土流失防治效果

监测结果表明：各防治分区分阶段实施了截排水沟、拦渣坝、绿化、临时苫盖等措施，各项措施目前运行良好，无明显损毁，这些措施对新增水土流失起到控制作用。各防治分区实施的水土保持措施完善，布局合理，基本满足了水土保持方案的设计要求。

（5）监测效果

根据监测结论及调查核实，本工程项目水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率指标中，渣土防护率和表土保护率达到方案拟定目标值，其余指标不作为验收考核指标。项目区六项指标监测结果见表 9.4-1。

表 9.4-1 水土流失防治效果监测结果

序号	指标名称	单位	方案目标值 (施)	监测结果	达标情况
----	------	----	--------------	------	------

			工期)		
1	水土流失治理度 (%)	%	*	/	截流阶段不作为验收考核指标
2	土壤流失控制比		*	/	截流阶段不作为验收考核指标
3	渣土防护率 (%)	%	95	97.13	达标
4	表土保护率 (%)	%	92	98.36	达标
5	林草植被恢复率 (%)	%	*	/	截流阶段不作为验收考核指标
6	林草覆盖率 (%)	%	*	/	截流阶段不作为验收考核指标

(6) 三色评价

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）要求，福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持监测工作于2024年二季度起开展了水土保持监测三色评价工作，依据工程扰动土地的情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对工程水土流失防治情况进行评价，在监测季报及年度报告中明确“绿黄红”三色评价结论。截止截流阶段，根据2024年3季度至2025年1季度季报统计，本项目三色评价平均得分为85.83分，作为截流阶段三色评价分值，三色评价结果为“绿色”。

3、监测总体评价

福建省仙游木兰抽水蓄能电站在建设期间扰动地表面积控制在水土流失防治责任范围内；施工中土石方利用合理有效，水土流失得到有效控制；大部分水土保持工程措施运行正常；植物措施逐步得以落实，项目区渣土防护率和表土保护率达到规范要求。实施的各项水土保持措施及时到位并发挥了有效的水土保持作用，工程平均土壤侵蚀强度在容许值以下，三色评价结果为“绿色”，满足水土保持要求。

9.5 水土保持监理

2023年10月，建设单位委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司开展水土保持工程监理工作。水土保持监理单位根据建设单位的委托和水土保持工程监理规程的规定，委派相关专业监理工程师，对已实施的水土保持措施进行现场核对，确认水土保持措施工程量，对不足部分提出补充改善，并跟踪落实。

1、监理制度

水土保持监理单位依据《生产建设项目水土保持设施自主验收技术规程（试行）》（办水保〔2018〕133号）、《建设工程监理规范》（GB/T50319—2013）、《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）等技术规程规范，结合工程建设实际，制定了监理人员岗位职责制度、考勤制度、开工审批制度、工程实施进度计划方案审查制度、工序质量现场监测验收和巡查制度、工程变更审批制度、工程质量事故检查处理制度、工地例会制度、监理周报及月报制度、会议制度、报告制度、工程经费计量审核制度、监理工作内部会议协调制度、监理廉政建设制度、安全生产管理制度、实验工作管理制度、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力的制度保障作用。

2、监理内容

①根据有关法律、法规，对施工单位的水土保持工程采取巡回式监理，关键时段采取旁站和指令文件等监理方式进行监督检查，监理工程建设中各项施工活动的水土保持设施是否与主体工程建设同步实施、同时投产使用、同时验收等，提出要求限期完成的有关水土保持工作；

②在施工的各个阶段随时进行质量监督，及时向业主汇报施工中出现的問題；

③对施工单位的水土保持工程的月报及季报进行审查，提出审查、修改意见；

④及时与建设单位和承建方进行沟通，对施工现场中出现的水土保持问题提出问题，并提出整改方案，跟踪督促问题的解决，形成闭环；

⑤在监理过程中认真做好各种过程记录面积是发布监理工程师的书面指令，保证施工进程。

⑥根据主体工程的施工安排，按照“三同时”要求，对工程质量控制施工质量符合水利、水土保持工程技术规范和规程的要求标准控制。

3、监理效果

根据《福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段水土保持监理总结报告》，本工程实施的水土保持工程措施、植物措施和临时措施的施工质量均满足要求，总体为合格工程。各防护工程均按照合同要求执行，进度满足要求，投资合理，均未发生安全事故、安全文明施工情况良好，安全工作处于受控状态。

4、监理总体评价

水土保持监理单位依据国家水土保持法律、法规和水土保持方案及合同要求，严格落实了水土保持管理制度和相应措施，根据项目实际情况完成了水土保持措施、投资、

进度的调查和核实工作，基本满足水土保持方案设计要求。

9.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在福建省仙游木兰抽水蓄能电站建设过程中，仙游县水利局于 2024 年 9 月 11 日对福建省仙游木兰抽水蓄能电站进行监督检查，口头传达了现场存在问题，建设单位均进行了整改落实；仙游县水利局于 2025 年 6 月 12 日对福建省仙游木兰抽水蓄能电站进行监督检查，口头传达了现场存在问题，建设单位均进行了整改落实。2025 年 6 月，福建省水土保持监督站对福建省仙游木兰抽水蓄能电站进行监督检查，目前监督检查意见建设单位正在落实中。监督检查通知书详见附件 9、附件 10。

9.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据《福建省水利厅关于福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持方案的批复》（闽水审批[2023]121 号），本项目应缴纳水土保持补偿费 242.96 万元；建设单位已于 2023 年 11 月 15 日向福建省水土保持监督站足额缴纳了水土保持补偿费 242.96 万元。详见附件 08。

9.8 水土保持设施管理维护

工程已建成的水土保持设施在试运行期的管理维护工作，由福建省木兰抽水蓄能有限公司负责。管护单位指派有专人负责各项设施的日常管护，要求对工程措施不定期检查，出现异常情况及时修复和加固；绿化等不定期抚育，出现死亡情况及时补植、更新，保证水土保持设施正常运行。

从目前的运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行正常。

10 结论

10.1 结论

（1）总体落实水土保持相关法律法规、文件和规范的要求

工程建设单位按照国家水土保持相关法律法规和技术规范要求，在工程开工前编报水土保持方案报告书，明确了工程建设水土流失防治任务、目标和水土保持各项措施。根据措施变更情况编制了设计报告，工作较深入细致，手续完备。同时，在建设期间委托水土保持监测单位开展水土保持监测工作；成立环保管理中心进行水保管理，开展了水土保持专项监理工作；过程管理控制基本到位，信息档案较完善。施工期间，主动、积极、认真接受各级水行政主管部门的监督检查工作，切实落实监督检查意见。截流前，主动委托开展水土保持设施阶段验收技术评估工作。

（2）截流阶段各项水土保持措施完建

工程建设以来，建设单位按照批复的水土保持方案及后续设计总体实施了截流前应实施的各项水土保持工程措施、植物措施和临时措施，基本完成了水土保持方案批复文件要求的阶段性防治任务。核查的单位工程、分部工程质量全部合格，合格率 100%，达到了水土流失防治要求。

（3）工程建设新增水土流失得到有效控制

根据水土保持监测成果，通过对项目实际扰动范围内各项防治指标的综合评估，截至 2025 年 6 月，项目建设区渣土防护率为 97.13%，表土保护率为 98.36%。各项防治指标达到了《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）建设类项目一级标准施工期的要求。

（4）运行期管护责任得以落实

水土保持各项措施投入试运行后，建设单位按照运行管理规定，加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护，管理维护责任基本明确，各项设施均正常运行，且能持续、安全、有效运转。

（5）总体评价

对于完成主体工程建设且按水土保持方案和设计要求的水土保持措施满足水土保持要求，有效防治了建设过程中的水土流失，符合水土保持设施验收要求。

对于在建或还需实施后续水保措施的项目已按水土保持方案和设计要求的落实了后续实施计划，满足施工期水土流失防治要求，不存在制约电站截流验收的水土保持因素。

下阶段应根据批复的水土保持方案、水土保持措施变更报告和设计文件进一步实施、完善后续水土保持措施，在竣工前开展水土保持设施验收工作。

综上所述，福建省仙游木兰抽水蓄能电站截流阶段在工程建设期间总体落实了批复的水土保持方案及后续设计确定的截流前应实施的防治措施，基本完成了水土保持方案及报告批复文件要求的阶段性防治任务；已实施的水土保持工程质量达到了设计标准，质量总体合格，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截流验收要求；达到预期的水土流失防治目标，水土流失防治现状和水土保持设施状况对工程截流不构成制约，满足截流阶段水土保持设施验收条件，同意通过验收。

10.2 遗留问题安排

- 1、继续完善后续排水、沉沙、绿化及苫盖等水土保持措施；
- 2、在雨季之后，及时清理场内排水沟及沉沙池内淤积泥沙，确保排水系统能够正常运行；
- 3、建议加强对已建水土保持设施巡视检查，确保已实施的各项水土保持措施正常运行，发挥应有的水土保持作用。

11 附件及附图

11.1 附件

- (1) 工程建设及水土保持大事记
- (2) 水电水利规划设计总院出具关于印送《福建省仙游木兰抽水蓄能电站预可行性研究报告的审查意见》的函（水电规规〔2022〕558号）
- (3) 建设项目用地预审与选址意见
- (4) 《福建省发展和改革委员会关于福建省仙游木兰抽水蓄能电站项目核准的批复》（闽发改网审能源函〔2023〕88号）
- (5) 福建省水利厅关于《福建省仙游木兰抽水蓄能电站水土保持方案报告书（报批稿）》的批复（闽水审批〔2023〕121号）
- (6) 水电水利规划设计总院出具关于印发《福建省仙游木兰抽水蓄能电站可行性研究报告审查意见的函》（水电规水工〔2023〕351号）
- (7) 重要水土保持单位工程验收照片
- (8) 水土保持补偿费发票票据
- (9) 仙游县水利局水土保持现场监督检查通知书（仙水保检〔2024〕11号）
- (10) 仙游县水利局水土保持现场监督检查通知书（仙水保检〔2025〕06号）
- (11) 工程质量评定材料

11.2 附图

- (1) 项目地理位置图
- (2) 水系图
- (3) 总平面图
- (4) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设验收图
- (5) 项目建设前、现阶段遥感影像图