

福建永泰抽水蓄能电站工程 竣工环境保护验收调查报告



建设单位：福建永泰闽投抽水蓄能有限公司

调查单位：福建省环境保护设计院有限公司

2024年4月

建设单位法人代表：

编制单位法人代表：

项目负责人：邵 崴

报告编写人：李 鸿 平

杨 贵 发

俞 建 杭

建设单位：福建永泰闽投抽水蓄能有限公司

电话：0591-24810176 传真： 邮编：350700

地址：福建省福州市永泰县白云乡岭下村青兰 18 号

编制单位：福建省环境保护设计院有限公司

电话：0591-83571272 传真：0591-83571272 邮编：350012

地址：福州市鼓楼区洪山园路 68 号节能大厦 D 座

目录

1 综述	3
1.1 编制依据.....	3
1.2 调查目的及原则.....	5
1.3 调查范围及内容.....	6
1.4 调查方法.....	7
1.5 验收标准.....	8
1.6 调查重点.....	12
1.7 环境敏感目标.....	12
1.8 调查工作程序.....	15
2 工程概况调查	16
2.1 工程设计及批复过程.....	16
2.2 工程建设相关单位.....	17
2.3 工程主要建设过程.....	17
2.4 流域概况.....	18
2.5 工程概况.....	20
2.6 工程总布置及主要建筑物.....	25
2.7 工程运行方式.....	27
2.8 施工组织.....	29
2.9 建设征地与移民安置.....	35
2.10 工程变更调查.....	38
3 环境影响报告书回顾	51
3.1 环境影响评价主要结论.....	51
3.2 环境影响.....	53
3.3 环境保护对策措施.....	57
3.4 环境影响报告书审批意见.....	61
4 环境保护措施落实情况调查	65
4.1 环境影响报告书批复意见落实情况.....	65
4.2 环评报告书措施落实情况.....	70
4.3 生态保护措施调查.....	74
4.4 水环境保护措施.....	77
4.5 声环境保护措施.....	83
4.6 环境空气保护措施.....	84
4.7 固体废物处理措施.....	85
4.8 人群健康保护措施.....	88
4.9 移民安置区环境保护措施.....	89
4.10 小结.....	90
5 生态影响调查	91
5.1 陆生植物影响调查.....	91
5.2 陆生动物影响调查.....	108
5.3 水生生物影响调查.....	109
6 水环境影响调查	111
6.1 地表水环境影响调查.....	111

6.2 地下水环境影响调查	118
6.3 对下游用水和水文情势的影响调查	120
7 声环境影响调查	122
7.1 施工期声环境调查影响调查	122
7.2 运行期声环境影响调查	122
8 环境空气影响调查	124
8.1 施工期环境空气影响调查	124
8.2 运行期环境空气影响调查	124
9 固体废物影响调查	125
9.1 施工期固体废物影响调查	125
9.2 运行期固体废物影响调查	125
10 社会环境影响调查	126
10.1 移民安置和征地拆迁的影响调查	126
10.2 专项设施复建对环境的影响调查	126
10.3 人群健康	127
11 环境风险事故防范及应急措施调查	128
11.1 环境风险因素调查	128
11.2 环境风险管理	129
11.3 环境风险事故调查	130
12 环境管理及监控计划落实调查	131
12.1 环境管理调查	131
12.2 环境监测计划落实情况调查	134
13 公众意见调查	136
13.1 调查目的	136
13.2 调查对象和方法	136
13.3 调查结果及其分析	137
13.4 公众参与“四性”分析	142
13.5 小结	142
13.6 环保投诉和处罚情况调查	142
14 调查结论及建议	144
14.1 调查结论	144
14.2 调查建议	151
14.3 综合结论	151
附件 1: 委托书	153
附件 2: 环评批复	153
附件 3: 水保批复	159
附件 4: 建设用地使用权确认书	162
附件 5: 使用林地审核同意书	164
附件 6: 临时用地许可证	165
附件 7: 交还永泰抽水蓄能电站项目临时用地确认表	166
附件 8: 水库库底清理工程完工验收会议纪要	167
附件 9: 福建永泰闽投抽水蓄能有限公司关于永泰抽水蓄能电站初步设计情况说明的函	171
附件 10: 福建省发展和改革委员会关于永泰抽水蓄能电站核准的复函	172
附件 11: 珍稀树木移植委托合同	176

附件 12: 施工期危废处置协议	179
附件 13: 运营期危险废物处置协议	181
附件 14: 施工期生活垃圾清运协议	184
附件 15: 运营期生活垃圾和库区打捞清理协议	186
附件 16: 关于印发《福建永泰抽水蓄能电站上水库东副坝坝型调整设计变更审查意见》的函	188
附件 17: 《福建永泰闽投抽水蓄能有限公司福建永泰抽水蓄能电站 500kV 开关站工程突发环境事件应急预案》备案表	190
附件 18: 施工期环境监理总结报告	191
附件 19: 洪水调度运用计划	192
附件 20: 公参意见	196

前 言

福建永泰抽水蓄能电站站址位于福建省福州市永泰县白云乡境内，主要开发任务为发电，承担福建电网调峰、填谷、调频、调相及备用等任务。电站的总装机容量为1200MW，多年平均年发电量为12亿kW·h。上水库正常蓄水位为657m，相应库容847万m³，调节库容为766万m³；下水库正常蓄水位为225m，相应库容828万m³，调节库容为714万m³。电站枢纽主要由上水库、下水库、输水系统、地下厂房系统及开关站等组成。

2010年，原中国水电顾问集团华东勘测设计研究院(以下简称“华东院”)正式启动永泰抽水蓄能电站可行性勘测设计研究工作。2011年~2015年4月，华东院完成福建永泰抽水蓄能电站可行性研究阶段枢纽布置比选专题报告、正常蓄水位专题报告和施工总布置规划专题及其变更报告。2015年11月，华东院编制完成《福建永泰抽水蓄能电站上下库连接公路及过境改线公路工程环境影响报告书(报批稿)》，原永泰县环保局于2015年11月对该以樟环保审[2015]25号对该报告书予以批复。2016年4月，华东院编制完成《福建永泰抽水蓄能电站环境影响报告书(报批稿)》，同年5月，福州市环境保护局以榕环保评[2016]54号文对该环境影响报告书予以批复。2016年4月，华东院编制完成《福建永泰抽水蓄能电站500kV开关站工程环境影响报告书》，同月，福州市环境保护局以榕环保评[2016]48号文对福建永泰抽水蓄能电站500kV开关站工程环境影响报告书予以批复。

本项目于2016年12月18日开工，前期主要包括进场道路、场地平整等。其中下水库枢纽工程于2018年11月28日开工建设，下水库库底清理工作于2021年11月29日完成专项验收，2022年03月29日下水正式下闸蓄水。上水库枢纽工程于2019年12月18日开工，上水库库底清理工作于2021年11月29日完成专项验收，2022年6月30日上水库正式开始蓄水。引水隧洞压力钢管从2020年9月25日开始安装，2022年4月10日完工。地下厂房于2018年12月31日开始开挖，2020年7月27日开挖全面完成，2022年7月7日厂房主体结构全面封顶。2022年8月11日永泰抽水蓄能电站首台机组投产发电，2023年03月28日实现了全容量投产发电。本工程实际总投资67.30亿元，其中环保投资21222.2万元，环保投资占比3.15%。

本次验收范围为《福建永泰抽水蓄能电站环境影响报告书（报批稿）》内评价的所有工程，主要包括上水库、下水库、输水系统、地下厂房、业主营地和管理用房等，不含单独进行环评的上下库连接公路和 500kv 开关站工程。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《水电工程蓄水环境保护验收技术规程》等相关要求，按工程分期进展阶段实施阶段环保验收，2022 年 1 月 5 日完成了下水库蓄水阶段的环保验收，2022 年 5 月 7 日完成了上水库蓄水阶段的环保验收。根据工程进度，建设单位福建永泰闽投抽水蓄能有限公司于 2023 年 12 月委托了福建省环境保护设计院有限公司开展福建永泰抽水蓄能电站竣工环境保护验收调查工作。我司接受委托后，迅速成立了项目组，在建设单位的配合下，开展了工程资料收集和现场调查等工作，对环境影响报告书及其批复中所提出环境保护措施落实情况、工程的污染源分布及排放情况、环境影响情况、工程建设的生态影响及其恢复状况等方面进行了详细调查，在此基础上编制完成了《福建永泰抽水蓄能电站工程竣工环境保护验收调查报告》。

1 综述

1.1 编制依据

1.1.1 法律、行政法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日)
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修正)
- (3) 《中华人民共和国水法》(2016年7月修订)
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日修正)
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日修正)
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年12月29日修订)
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日)
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日施行)
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日)
- (10) 《中华人民共和国森林法》(2019年12月28日修订)
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月26日修正)
- (12) 《中华人民共和国渔业法》(2013年12月28日修正)
- (13) 《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日修正)
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日修订)
- (15) 《中华人民共和国河道管理条例》(2011年1月8日修订)
- (16) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014年7月29日修订)
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日修订)
- (18) 《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》(2013年12月7日修订)
- (19) 《中华人民共和国基本农田保护条例》(2011年1月8日修订)
- (20) 《福建省生态环境保护条例》(2022年5月1日实施)
- (21) 《福建省流域水环境保护条例》(2012年2月1日实施)

1.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(2017年11月20日)
- (2) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环保部 环办

[2012]4号)

(3) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环发[2014]65号)

1.1.3技术规范及导则

(1) 《建设项目竣工环境保护验收调查技术规范 生态影响类》(HJ/T394-2007)

(2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ464-2009)

(3) 《水利水电工程水库库底清理设计规范》(SL644-2014)

1.1.4工程文件、评估意见及其它文件

(1) 《福建永泰抽水蓄能电站可行性研究阶段施工总布置规划专题报告(审定本)》，中国水电顾问集团华东勘测设计研究院，2011年7月；

(2) 《关于印发<福建永泰抽水蓄能电站可行性研究阶段施工总布置规划专题报告审查意见>的函》，水电规施[2012]24号；

(3) 《福建永泰抽水蓄能电站可行性研究阶段施工总布置规划专题设计更改报告》，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司，2015年4月；

(4) 《关于印发<福建永泰抽水蓄能电站可行性研究阶段施工总布置规划专题设计变更报告审查意见>的函》，水电规施[2015]15号；

(5) 《福建永泰抽水蓄能电站上下库连接公路及过境改线公路工程环境影响报告书(报批稿)》，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司，2015年11月；

(6) 《关于福建永泰抽水蓄能电站上下库连接公路及过境改线公路工程环境影响报告书的批复》，樟环保审[2015]25号，2015年11月；

(7) 《福建永泰抽水蓄能电站水土保持方案报告书(报批稿)》，福建省水利水电勘测设计研究院，2016年2月；

(8) 《福建省水利厅关于福建永泰抽水蓄能电站水土保持方案的批复》，(闽水水保[2016]41号，2016年3月；

(9) 《福建永泰抽水蓄能电站500kV开关站工程环境影响报告书(报批稿)》，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司，2016年04月；

(10) 《福州市环境保护局关于福建永泰抽水蓄能电站500kv开关站工程环境影响报告书的审批意见》，榕环保评[2016]48号，2016年04月；

(11) 《福建永泰抽水蓄能电站环境影响报告书(报批稿)》，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司，2016年04月；

(12) 《福州市环境保护局关于福建永泰抽水蓄能电站环境影响报告书的审批意见》，榕环保评[2016]54号，2016年05月；

(13) 福建永泰闽投抽水蓄能有限公司关于永泰抽水蓄能电站初步设计情况说明的函

(14) 《福建省发展和改革委员会关于永泰抽水蓄能电站核准的复函》，闽发改网能源函〔2016〕100号，2016年08月；

(15) 福建永泰闽投抽水蓄能有限公司关于永泰抽水蓄能电站初步设计情况说明的函，永泰抽蓄综〔2017〕17号，2017年02月；

(16) 《福建永泰抽水蓄能电站上水库东副坝坝型调整设计变更报告》；中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司，2021年07月；

(17) 《福建永泰抽水蓄能电站水库库底清理工程完工验收会议纪要》，樟抽蓄指〔2021〕30号，2021年11月29日；

(18) 《福建永泰抽水蓄能电站工程枢纽平面布置图》，中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司，2021年12月；

(19) 《关于印发《福建永泰抽水蓄能电站上水库东副坝坝型调整设计变更审查意见》的函》，水电规水工〔2022〕49号，2022年5月25日；

(20) 《福建永泰抽水蓄能电站建设征地移民安置规划修编（调整）报告》；中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司，2022年06月；

(21) 《福建永泰抽水蓄能电站工程施工期环境监理总结报告》，福建省环境保护设计院有限公司，2024年1月。

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

(1) 调查工程施工期、试运行期对环境影响报告书及其批复文件、工程设计中环境保护措施、专项环境保护设施的落实情况；

(2) 调查工程已采取的环境保护措施，并结合工程所在区域环境状况，分析已采取环保措施的有效性；

(3) 调查分析工程建设内容变更情况，工程已产生的实际环境问题及可能

存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和应急措施，对已实施但尚不完善的措施提出改进意见；

(4) 总结工程环保经验与教训，为后续环境保护及环境管理工作提出意见和建议；

(5) 根据工程环境影响的调查结果，客观、公正地从技术上论证该工程是否符合竣工环境保护验收条件。

1.2.2 调查原则

环境保护验收调查坚持以下原则：

- (1) 认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及规定；
- (2) 坚持客观、公正、科学、实用的原则；
- (3) 调查、监测方法应符合国家有关规范要求的原则；
- (4) 坚持污染防治与生态保护并重的原则；
- (5) 坚持现场监测、实地调查与理论分析相结合的原则；
- (6) 坚持全面调查，点、线、面结合，重点突出的原则；

1.3 调查范围及内容

1.3.1 验收范围

本次验收范围为《福建永泰抽水蓄能电站环境影响报告书（报批稿）》内评价的所有工程，主要包括电站枢纽中的上水库、下水库、输水系统和地下厂房系统，不含单独进行环评的上下库连接公路和 500kv 开关站工程。

1.3.2 调查范围

本工程竣工环境保护验收调查范围原则上与环境影响评价阶段的评价范围一致，并结合周边环境状况，确定本次验收调查范围，本次验收范围如下：

表 1.3-1.福建永泰抽水蓄能电站竣工环保验收调查范围一览表

环境要素	验收调查范围	与环评阶段对比
地表水环境	下水库所在白云一级电站坝下至白云溪清凉溪汇合口长约 24.5km 的白云溪河段，以及原永泰县北区水厂（2018 年 3 月 23 日取消）地表水源保护区长约 3km 的清凉溪河段，上库所在下洋河约 6km 河段。	一致
地下水环境	工程区域水文地质单元	一致
大气环境	以工程区（上、下水库、输水系统及电站区的各施工区）为中心，沿主导风向延伸约 5km，场内施工道路两侧 200m	一致

环境要素		验收调查范围	与环评阶段对比
		范围内，重点为施工区周边的岭下村、凤际村等居民区。	
声环境		上、下水库、输水系统和电站区的各施工区周围 200m 范围，场内施工道路两侧 200m 范围内，重点为施工区周边的岭下村、凤际村、樟洋村等居民区	一致
生态环境	陆生生态	下水库、上水库周围第一道山脊线以内（含上、下库各类施工工区），重点区域为水库淹没区、工程占地区（包括永久占地和临时占地）	一致
	水生生态	与地表水环境验收调查范围相同。	一致

1.3.3 调查时段

根据本工程特性，包括工程前期、施工期、运行期三个时段进行全过程调查。

1.3.4 调查因子

本工程验收阶段调查因子主要根据环评评价因子、环评环境监测计划中要求的监测因子选取，并根据实际情况优化。

表 1.3-2. 调查因子一览表

环境要素		调查因子	选取依据
地表水环境	施工期	pH、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类	环境监测计划的监测因子
	试运行期	按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中基本项目全项监测（24 项），另在库中断面增测叶绿素 a 和透明度 2 个指标。	
地下水环境		色度、臭和味、浑浊度、pH 值、氨氮、总大肠菌群等 20 项以及地下水水位	环境监测计划的监测因子
生态环境		陆生生态、水生生态	环评评价和环境监测计划中因子
噪声		L _{Aeq}	环境监测计划的监测因子
环境空气		TSP	环境监测计划的监测因子
固体废物	施工期	生活垃圾、工业废物、工程弃渣和危险废物	根据实际
	运行期	生活垃圾和危险废物	根据实际
移民安置		移民安置情况、专项设施复建情况	根据实际
社会环境		土地利用、植被景观、人群健康	环评评价因子

1.4 调查方法

(1) 原则上按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范水利水电》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》中的要求执行。

(2) 首先对工程资料进行收集分析，主要收集项目资料有：环境影响报告

书、设计资料、施工总结资料、施工期环境监理文件及相关批复文件等。

(3) 回顾工程环境影响报告书及批复的工程内容、环境影响评价结论。

(4) 采用“全面调查、突出重点”的原则，重点调查与生态环境密切相关的工程内容及环境保护设施、电磁环境、噪声治理措施等内容。

(5) 施工期环境影响调查以查阅相关施工设计资料为主，结合施工期环境监理报告及生态环保主管部门走访调查等手段，来确定施工期的环境影响。

(6) 现场踏勘核查环境影响评价和施工设计所提环保措施的落实情况，以环境监测等调查方法分析环保设施调试期环境影响。

1.5 验收标准

本次验收调查除地下水采用更新的《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类进行验收外，其余均采用《福建永泰抽水蓄能电站环境影响报告书》及批复所确认的标准，报告书及批复中未明确的根据实际情况采取验收标准。

1.5.1 环境质量标准

(1) 水环境

根据闽政文[2018]84号，永泰县北区水厂水源保护区于2018年3月23日取消，故2018年3月前，原清凉溪永泰北区水厂取水口上游古岸桥断面至下游里岛电站拦河坝河段水质评价标准执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准，而2018年3月后，白云溪、清凉溪均执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类水质标准。

表 1.5-1. 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)限值 单位 mg/L

项目	II类标准	III类标准
pH(无量纲)	6~9	6~9
溶解氧	6	5
高锰酸盐指数	4	6
化学需氧量	15	20
BOD ₅	3	4
氨氮	0.5	1
总磷	0.1(湖、库 0.025)	0.2(湖、库 0.05)
总氮	0.5	1
铜	1.0	1.0
锌	1.0	1.0

氟化物(以 F-计)	1.0	1.0
硒	0.01	0.01
砷	0.05	0.05
汞	0.00005	0.0001
铬(六价)	0.05	0.05
铅	0.01	0.05
氰化物	0.05	0.2
挥发酚	0.002	0.005
石油类	0.05	0.05
阴离子表面活性剂	0.2	0.2
硫化物	0.1	0.2
大肠菌群 (个/L)	2000	10000

表 1.5-2. 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类水质标准

项目	标准限值
色(度)	≤15
嗅和味	无
浑浊度 (度)	≤3
肉眼可见物	无
pH	6.5~8.5
总硬度(以 CaCO ₃ 计)/(mg/L)	≤450
溶解性总固体/(mg/L)	≤1000
硫酸盐/(mg/L)	≤250
氯化物/(mg/L)	≤250
铁/(mg/L)	≤0.3
锰/(mg/L)	≤0.1
铜/(mg/L)	≤1.0
锌/(mg/L)	≤1.0
钼/(mg/L)	/
钴/(mg/L)	/
挥发性酚类(以苯酚计)/(mg/L)	≤0.002
阴离子合成洗涤性/(mg/L)	≤0.3(阴离子表面活性剂)
高锰酸盐指数/(mg/L)	≤3.0 (耗氧量)
硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤20
亚硝酸盐(以 N 计) /(mg/L)	≤1.00
氨氮/(mg/L)	≤0.50
氟化物/(mg/L)	≤1.0
碘化物/(mg/L)	≤0.08
氰化物/(mg/L)	≤0.05
汞/(mg/L)	≤0.001

砷/(mg/L)	≤0.01
硒/(mg/L)	≤0.01
镉/(mg/L)	≤0.005
铬(六价)/(mg/L)	≤0.05
铅/(mg/L)	≤0.01
铍/(mg/L)	≤0.002
钡/(mg/L)	≤0.7
镍/(mg/L)	≤0.02
滴滴涕/(ug/L)	≤1.0
六六六/(ug/L)	≤5.0
总大肠菌群/(个/L)	≤3.0
细菌总数/(个/mL)	≤100
总α放射性/(Bq/L)	≤0.5
总β放射性/(q/L)	≤1.0

(2) 环境空气

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

表 1.5-3.环境空气质量标准（摘录）

序号	污染物	1小时平均值	24小时平均值	年均值	标准来源
1	TSP	--	300μg/m ³	200μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准

(3) 声环境

下库工程施工区位于 X114 县道，故交通干道两侧 50m 范围内执行 4a 类标准，其余验收范围声环境质量评价执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

表 1.5-4.环境质量标准

标准号	标准名称	标准值与等级 (类别)	适用范围
GB3096-2008	《声环境质量标准》	4a 类区： 昼间 70dB 夜间 55dB	X114 县道两侧 50m 范围内执行 4a 类标准
		1 类区： 昼间 55dB 夜间 45dB	其他

1.5.2 污染物排放标准

(1) 废(污)水

施工期各类污废水经处理后尽量回用，其中砂石料加工废水、混凝土拌合系统废水经处理达到《水电工程砂石料加工系统设计规范》（DL/T5098-2010）（SS≤100mg/L）回用于砂石料加工和混凝土拌合；汽车保养和机械修配废水经处理达到《汽车维修业水污染排放标准》（GB26877-2011）标准回用于汽车冲洗；生活污水和地下洞室、施工支洞施工废水经处理后用于绿化浇灌或场地喷洒，多余排放的执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准。

运行期库区管理人员的生活污水和移民安置区居民的生活污水经污水处理设施处理站出水回用于电站绿化浇灌，雨天无法回用部分达标排放，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准，经油水分离器处理后的含油污水达标排放，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准。

表 1.5-5.污废水排放验收执行标准

时期	污染源	环评标准	验收标准
施工期	砂石料加工废水、混凝土拌合系统废水	经处理达到《水电工程砂石料加工系统设计规范》（DL/T5098-2010）（SS≤100mg/L）回用于砂石料加工和混凝土拌合	一致
	汽车保养和机械修配废水	达到《汽车维修业水污染排放标准》（GB26877-2011）标准回用于汽车冲洗	一致
	生活污水	处理后用于绿化浇灌或场地喷洒，无法回用部分的达标排放。执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准	一致
	地下洞室、施工支洞	处理后用于绿化浇灌或场地喷洒，多余的达标排放（未明确标准）	执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准
运营期	电站油污水	达标排放（未明确标准）	执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准
	库区管理人员的生活污水和移民安置区居民的生活污水	回用于电站绿化浇灌，雨天无法回用部分达标排放，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准	一致

(2) 大气污染物

施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中

无组织排放监控浓度限值标准。

(3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)标准。

表 1.5-2 污染物排放标准

污染因素	标准名称及编号	项目	标准限值
废污水	《污水综合排放标准》 (GB 8978-1996)一级标准	pH	6~9
		SS(mg/L)	70
		BOD ₅ (mg/L)	20
		COD(mg/L)	100
		石油类(mg/L)	5
		动植物油(mg/L)	10
		氨氮 (mg/L)	15
大气污染物	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值	TSP	1.0 mg/m ³
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)	L _{eq} (dB(A))	昼间 70 夜间 55

1.6 调查重点

本次调查重点为工程调查和环境保护设计文件、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果。

工程调查：调查工程建设及其变更情况，调查其是否满足验收要求。

水环境：调查施工期和运行期的生产废水和生活污水的处理措施及处理效果，调查水库库底清理完成情况及其效果，调查的下泄生态流量保证措施。

生态环境：调查工程对陆生生态、名木古树和水生生物已采取保护措施，以及影响分析。

环境空气和声环境：已采取的大气和声环境保护措施以及其对周边居民的影响。

1.7 环境敏感目标

本次验收调查根据工程区域的环境现状、环境影响特点，确定验收调查需要关注的环境保护敏感目标如下表。

表 1.7-1. 永泰抽水蓄能电站工程竣工环保验收环境保护敏感目标一览表

要素	保护对象		区位关系和规模	保护要求	与环评阶段对比
水环境	下水库所在白云一级电站坝下至白云溪清凉溪汇合口长约 24.5km 的白云溪河段, 以及原永泰县北区水厂地表水源保护区长约 3km 的清凉溪河段; 上库所在下洋河约 6km 河段。		工程上库位于白云溪支流下洋河中游, 下库位于白云溪干流上游	2018 年 3 月 23 日前, 原永泰北区水厂取水口上游古岸桥断面上游河段水质满足《地表水环境质量标准 (GB3838-2002) III 类标准, 清凉溪永泰北区水厂取水口上游古岸桥断面至下游里岛电站拦河坝河段水质满足 II 类标准。2018 年 3 月 23 日后, 白云溪和清凉溪水质均满足 III 类标准	现阶段水环境保护目标较环评取消永泰北区水厂, 2018 年 3 月 23 日前仍属于保护目标
生态环境	陆生生态为评价范围内的陆生生态系统, 包括永久和临时占地范围内的陆生动植物; 水生生态为评价范围内的溪流鱼类, 水土保持为工程扰动范围内的水土保持设施。重点是评价范围内珍稀保护植物和古树 (福建柏、花榈木、油杉、香樟、喜树、马尾松等)。		主要分布于上、下水库库区、工程占地区和施工临时占地区; 工程区的多位于常绿落叶林和暖性针叶林, 分布珍稀保护植物和古树 (福建柏、油杉和马尾松等)	保护工程所在区域陆生生态系统的完整性, 加强施工期管理, 避免扰动施工管理区范围外的动植物, 尽量避免伤及野生动物。施工期加强对鱼类的保护, 采取有效、可行的工程措施和植物措施, 减少工程建设中新增水土流失量, 施工结束后, 对各类临时施工场地实施植被恢复。使水土流失控制率在 95% 以上, 使土壤侵蚀强度恢复到工程建设前的水平 (240t/km ² .a 以下), 控制比 1.0。工程防治责任范围内的水土流失治理度达 95% 以上, 植物措施充分结合地形进行设计, 使防治责任范围内可绿化面积植被恢复系数达到 98% 以上, 林草植被覆盖率达 38% 以上。	一致
环境空气和声环境	凤际村	隔门头	位于上库施工区西侧最近距离约 140m 处, 约 12 户	加强施工管理和污染控制, 使大气污染物排放强度满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 的无组织排放浓度限值, 建筑施工厂界噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 的排放限值, 同时使敏感点和周边的环境空气符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1、4a 类标准。	敏感目标一致, 原环评下库钢管加工厂的位位置调整至原环评综合加工厂, 对小垄敏感目标的影响降低
		寨里	位于上库施工区西侧最近距离约 80m 处, 约 18 户		
		下对面	位于上库施工区西侧最近距离约 20m 处, 约 18 户		
	岭下村	小垄	进场道路两侧最近距离约 15m 处, 约 25 户		
		青兰	位于业主及下库承包商营地西北最近距离约 55m 处, 约 3 户		
樟洋村		位于隔门头石料场东北约 60m, 约 35 户			

要素	保护对象	区位关系和规模	保护要求	与环评阶段对比
社会环境	移民和安置区原有居民，主要为涉及的凤际村、岭下村和樟洋村等；受工程建设影响的各类交通、电力、广电通讯等设施	涉及搬迁安置人口为 265 户 720 人，生产安置人口 794 人。	保证移民及安置区原有居民的生活水平不低于原有标准，并尽可能提高其生活质量。配套安置区环境保护设施，包括生活污水处理、垃圾处理设施，保护天然植被、减少水土流失等，保护和改善安置区周围的生态环境。电站建设和运行期间不影响下游村庄取水要求。对于水库受影响交通、电力、广电通讯等设施改建或复建。	搬迁安置人口增加 24 人，生产安置人口增加 48 人

1.8 调查工作程序

水利水电建设项目竣工环境保护验收技术工作分为三个阶段：准备、验收调查、现场验收。工作程序见下图。

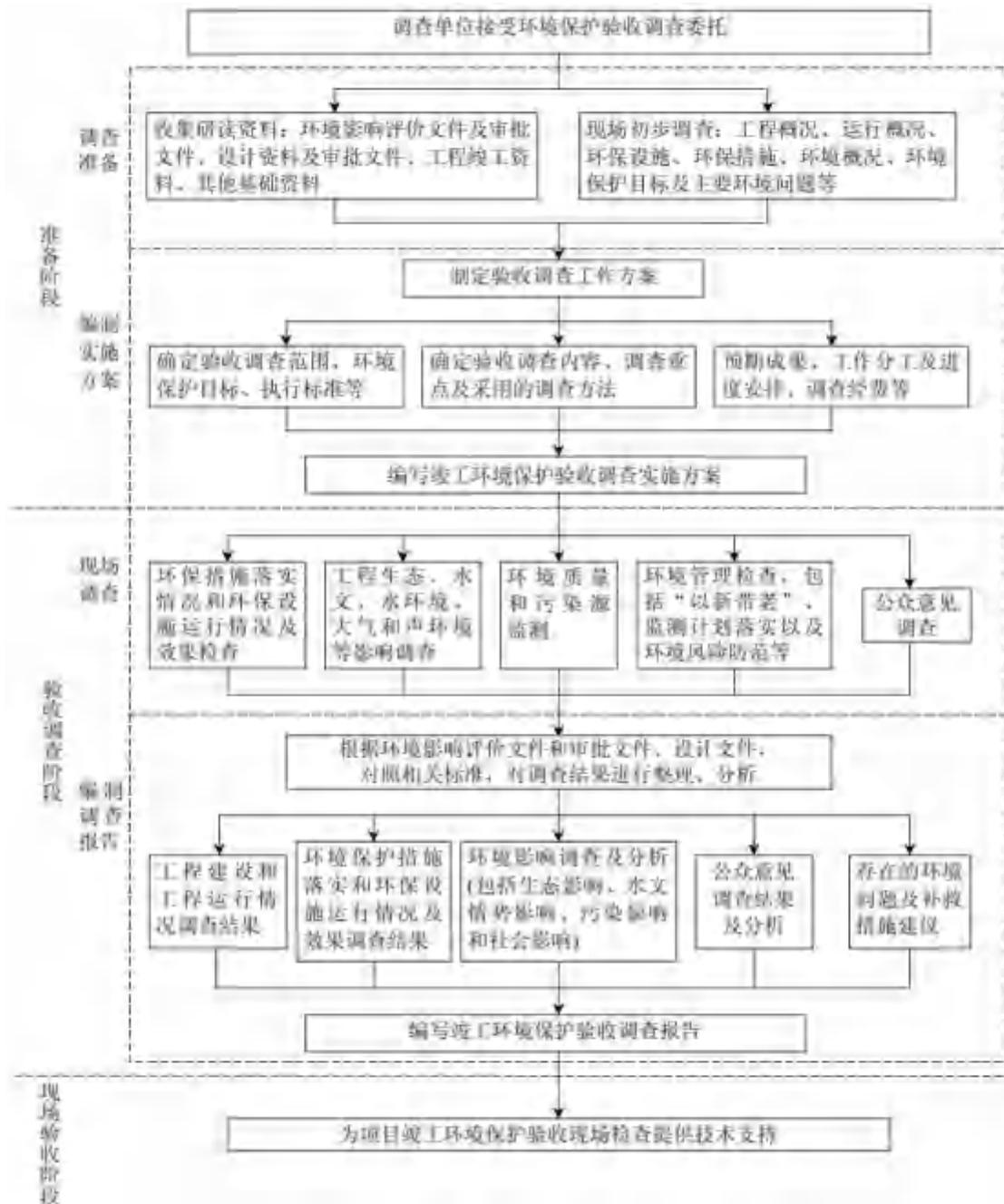


图 1.8-1.水利水电建设项目竣工环境保护验收技术工作程序

2 工程概况调查

2.1 工程设计及批复过程

(1)2010年4月,华东院编制完成《福建省抽水蓄能电站选点规划报告(2010年版)》。

(2)2010年10月,水电水利规划设计总院会同福建省发展和改革委员会对选点报告进行了审查。同年10月,华东院编制完成《福建永泰抽水蓄能电站预可性研究报告》。同年10月,由水电水利规划设计总院会同福建省发展和改革委员会对预可性研究报告进行了审查,同年12月,水电水利规划设计总院下发了福建永泰抽水蓄能电站预可行性研究报告审查意见。

(3)2011年5月,国家能源局以国新能源〔2011〕154号对选点规划进行了复函同意。

(4)2011年~2015年4月,华东院分别完成福建永泰抽水蓄能电站可行性研究阶段枢纽布置比选专题报告、正常蓄水位专题报告、施工总布置规划专题报告和施工总布置规划专题变更报告的编制工作,并且分别通过水电水利规划设计总院的审查。

(5)2015年7月,福建省重点项目建设领导小组召开专题会议,落实福建永泰抽水蓄能电站项目前期工作的推进。

(6)2016年3月,福建省水利厅以闽水水保〔2016〕41号文批复水土保持方案报告书。

(7)2016年5月,福州市环境保护局以《福州市环保局关于福建永泰抽水蓄能电站环境影响报告书的审批意见》(榕环保评〔2016〕54号)对环境影响报告书进行了批复。

(8)2016年08月,福建省发展和改革委员会以闽发改网能源函〔2016〕100号对永泰抽水蓄能电站进行核准。

(9)2021年07月,中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司编制了《福建永泰抽水蓄能电站上水库东副坝坝型调整设计变更报告》。

(10)2022年5月25日,水电水利规划设计总院对福建永泰抽水蓄能电站上水库东副坝坝型调整设计变更进行了审查。

2.2 工程建设相关单位

工程参建单位详见下表：

表 2.2-1.工程主要参建单位一览表

各阶段单位	单位名称
建设单位	福建永泰闽投抽水蓄能有限公司
主体设计单位	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司
环评报告编制单位	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司
工程监理单位	浙江华东工程咨询有限公司(工程监理、安全水保监理)、福建省环境保护设计院有限公司(环保监理)
施工单位	1.中国水利水电第十六工程局有限公司(地下厂房中导洞等厂房附属洞室工程、下水库土建及金属结构制安工程、上水库土建及金属结构制安工程) 2.中国水利水电第十四工程局有限公司(输水发电系统土建及金属结构制安工程、机电设备安装工程)。 3.福州绿榕园林工程有限公司(绿化及附属设施 I 标工程) 4.士林建设实业有限公司(业主营地智能化工程施工) 5.厦门市捷安建设集团有限公司(业主营地工程施工)

2.3 工程主要建设过程

本工程枢纽建筑物主要由上水库、下水库、输水系统、地下厂房及开关站(单独环评)等组成。本工程于 2016 年 12 月 18 日开工,前期主要包括进场道路、场地平整等。其中下水库枢纽工程于 2018 年 11 月 28 日开工建设,大坝开挖工程于 2018 年 12 月 25 日开工,2019 年 11 月 07 日完工,坝体混凝土浇筑工程于 2019 年 11 月 28 日开工,于 2021 年 10 月 31 日完工封顶,下水库库底清理工作于 2021 年 9 月 17 日开工,同年 11 月 29 日完成专项验收工作,下水库于 2022 年 1 月 5 日完成蓄水阶段环境保护验收,2022 年 03 月 29 日下水正式下闸蓄水。上水库枢纽工程于 2019 年 12 月 18 日开工,上水库主坝于 2020 年 12 月 31 日开始填筑,2022 年 4 月 11 日封顶,上库东副坝于 2021 年 8 月 15 日浇筑,西北副坝于 2020 年 12 月 9 日开始填筑,西副坝于 2021 年 10 月 2 日开始填筑;北副坝于 2021 年 11 月 11 日开始填筑,上水库库底清理工作于 2021 年 9 月 17 日开工,同年 11 月 29 日完成专项验收工作,上水库于 2022 年 5 月 7 日完成蓄水阶段环境保护验收,2022 年 6 月 30 日上水库正式开始蓄水。引水隧洞压力钢管从 2020 年 9 月 25 日开始安装,2022 年 4 月 10 日完工。地下厂房于 2018 年 12 月 31 日开始开挖,2020 年 7 月 27 日开挖全面完成,2022 年 7 月 7 日厂房主体结构全面

封顶。2022年8月11日永泰抽水蓄能电站首台机组投产发电，2023年03月28日实现了全容量投产发电。

2.4 流域概况

大樟溪发源于德化县境内的戴云山脉，自西南向东北流经德化、永泰至闽侯的江口注入闽江，是闽江右岸最下游的靠近沿海地区的一条支流。流域范围涉及永泰、德化、尤溪、仙游、莆田涵江区、福清、闽侯 7 个县市区，流域面积 4843km²，河道总长 234km，天然落差 950m，平均坡降 4.06‰。

清凉溪为大樟溪中游左岸的一条较大的支流，由渔溪和白云溪二条支流在清凉镇所在地汇集，经城峰镇所在地注入大樟溪。流域范围涉及红星、白云、盘谷、清凉和城峰五个乡镇，流域面积 256.8km²，河流最大长度 40km，平均坡降 124.0‰。其中渔溪发源于大洋乡方壶山，流经前园、湖头店，在清凉乡桥头纳入白云溪，经太平口、永泰县城关汇入大樟溪，全流域集水面积 253km²；

白云溪发源于白云乡樟洋村的桃岭，集水面积 109km²，河长 34km，总落差 570m。渔溪与白云溪汇合后称为清凉溪，汇合口至大樟溪区间流域面积 28.8km²。

上水库坝址位于白云溪支流的下洋河段，坝址上游建有西副坝，与上库坝址围成上水库库盆。坝址以上集水面积 1.10km²，河长 1.37km，河道平均坡降 28.6‰。

福建永泰白云溪流域水系示意图见图 2.4-1。

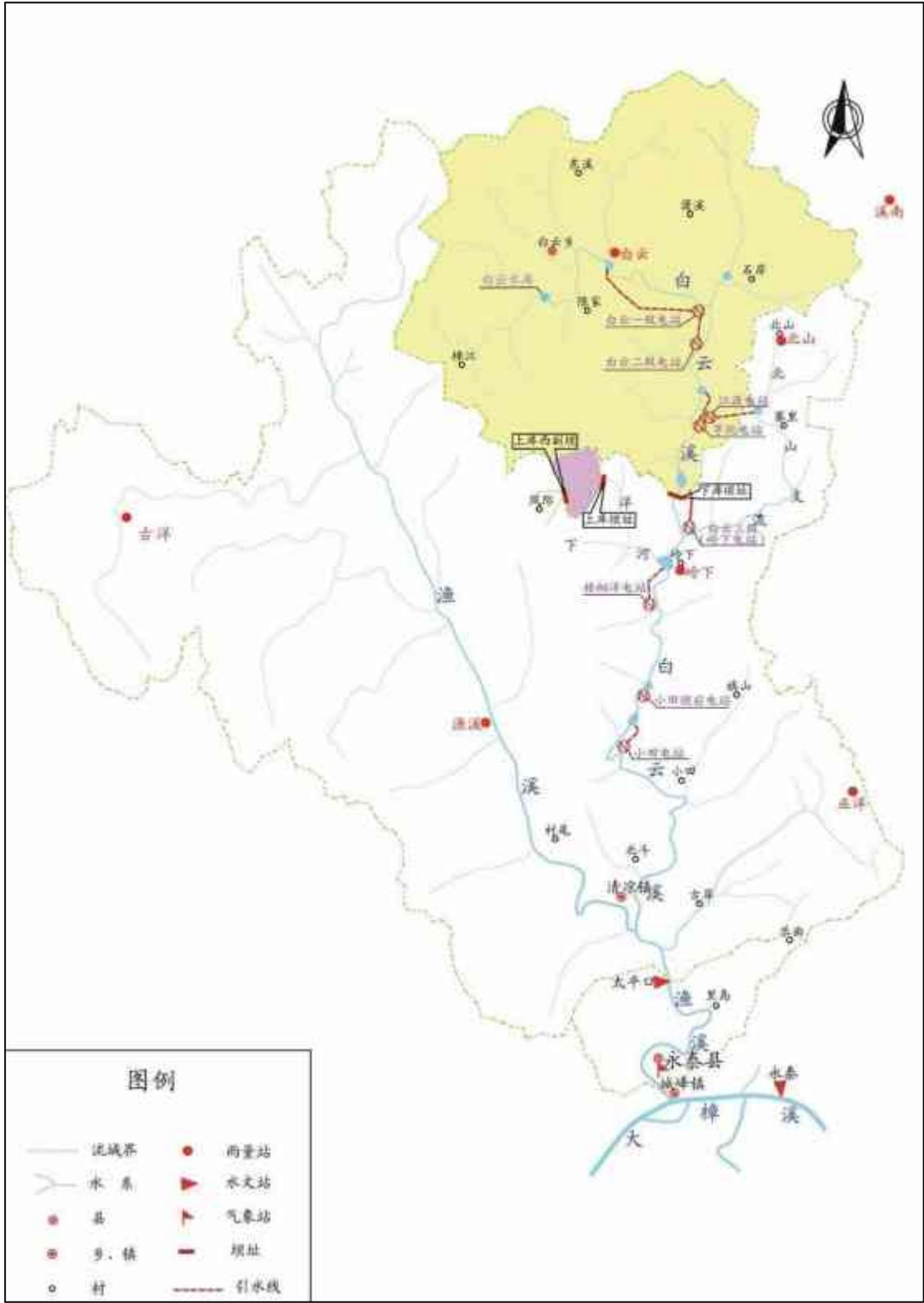


图 2.4-1.本项目所在流域示意图

2.5 工程概况

2.5.1 工程地理位置

福建永泰抽水蓄能电站位于福建省福州市下辖的永泰县白云乡境内，与福州市、莆田市、泉州市和厦门市的直线距离分别为 37km、60km、120km 和 192km，距闽侯 500kV 变电站距离约 30km。工程地理位置见图 2.2-1。

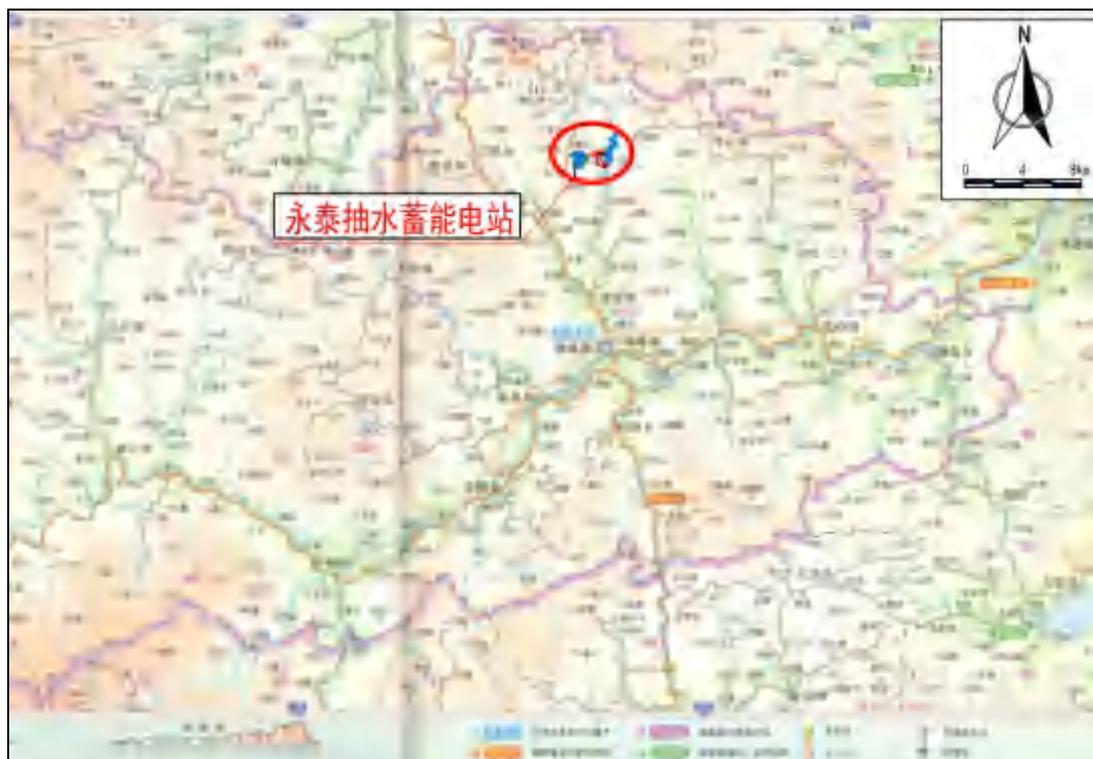


图 2.5-1.工程地理位置图

2.5.2 项目组成

工程所含上下库连接公路及过境改线公路工程 and 500kV 开关站工程单独开展环评工作，因此本次验收的项目组成为除上下库连接公路及过境改线公路工程 and 500kV 开关站工程外的其他所有项目，项目组成如下表所示。

表 2.5-2.福建永泰抽水蓄能电站竣工环保验收项目组成表

工程项目		工程组成	
主体枢纽工程	永久工程	挡蓄水工程	上水库大坝（分区土石坝）、4 座副坝、库岸防护，下水库大坝（混凝土重力坝）、溢洪道、导流泄放洞、库岸防护、生态流量放水管
		输水工程	上库进/出水口、引水渠、引水隧洞、尾水隧洞、尾调通气洞、尾闸洞、尾水调压室、下库进/出水口、
		发电工程	地下主副厂房洞、主变洞、尾闸洞、母线洞、出线洞、进厂交通洞、通风兼安全洞和排水廊道等

	办公、生活区	上库业主永久管理营地、下库业主永久管理营地。	
	永久公路	上库环库公路、至 2#施工支洞洞口道路等	
	临时工程	导流工程	上水库大坝挡水围堰、西副坝挡水围堰、导流兼生态流量泄放管，下水库大坝挡水围堰、导流隧洞、下库进/出水口预留岩埂
		临时道路	至上库渣场道路 1.7km, 至 1#施工支洞施工道路 0.3km, 西副坝外侧排水洞出口施工道路 1.1km, 至上库石料场道路 0.7km, 下库左岸低线公路 0.6km, 下库右岸低线公路 1.6km 等, 其他临时道路约 2km, 合计约 8km。
		施工辅助企业及仓库	上下库分别布置 1 处砂石料加工及混凝土生产系统, 并分别设有综合加工厂、机械修配厂、汽车保养站、综合仓库、金属加工厂、钢管加工厂及油库等。
		料场、渣场、中转堆存场	上库设置石料场 1 处、土料场 1 处、土料翻晒及存放场 1 处、表土堆场 1 处, 共设置中转料场 3 处(上库 1 处, 下库 1 处), 弃渣场 3 处(上库 2 处, 下库 1 处)。
施工营地	上库 4 处施工营地、下库 4 处施工营地(2 处位于业主永久管理营地内)		
移民及安置规划		涉及搬迁安置人口 265 户 720 人, 共设置 4 处集中安置点(天洋井、墩兜、南峰、洋口垄)、涉及生产安置人口 794 人。	
环境保护工程		污废水处理设施和回用系统, 生态流量下泄设施, 生态修复, 珍稀植物、古树就地保护和移植, 移民安置区环境保护工程等。	

2.5.3 工程特性及其变化情况

工程特性及其变化情况详见下表:

表 2.5-3. 福建永泰抽水蓄能电站工程特性表

序号	名称	单位	环评阶段	实施阶段	备注
一	水文(上水库/下水库)				
1	流域面积	km ²	1.1/60.5	1.1/60.5	
2	水库多年平均年径流量	万 m ³	90/5680	105/5775	
3	水库多年平均流量	m ³ /s	0.030/1.80	0.0333/1.83	
二	动能特性				
1	装机容量	MW	1200	1200	
2	单机容量/机组台数	MW/台	300/4	300/4	
3	日发电量	万 kw·h	360	360	
4	日抽水电量	万 kw·h	480	480	
5	年发电量	亿 kw·h	12.0	12.0	
6	年抽水电量	亿 kw·h	16.0	16.0	

三	水库特征值				
(一)	上水库				
1	水位				
	正常蓄水位	m	657	657	
	死水位	m	637	637	
2	库容				
	总库容	万 m ³	903	903	
	正常蓄水位相应库容	万 m ³	847	847	
	死库容	万 m ³	81	81	
	调节库容	万 m ³	766	766	
(二)	下水库				
1	水位				
	正常蓄水位	m	225	225	
	死水位	m	203	203	
2	库容				
	总库容	万 m ³	1265	1169	-96
	正常蓄水位相应库容	万 m ³	924	828	-96
	死库容	万 m ³	149	114	-35
	调节库容	万 m ³	775	714	-61
四	建设征地和移民安置				
1	工程永久征地面积	亩	3823.62	3810.58	-13.04
	其中：水库淹没影响面积	亩	1206.56	1206.56	
2	临时用地	亩	1351.82	1275.79	-76.03
3	合计用地	亩	5175.4	5086.37	-89.03
4	搬迁安置人口	人	696	720	+24
5	生产安置人口	人	746	794	+48
6	拆迁房屋	m ²	41157.56	41471.01	+313.45
五	主要建筑物				
(一)	上水库				
1	主坝				
	坝型		分区土石坝	分区土石坝	
	坝顶高程（副坝相同）	m	660	660	
	最大坝高	m	32.5	34	+1.5
	坝顶长度	m	230.0	220.66	-9.4

2	西副坝				
	坝型		分区土石坝	分区土石坝	
	最大坝高	m	31	30	-1
	坝顶长度	m	181	181	
3	西北副坝				
	坝型		分区土石坝	分区土石坝	
	最大坝高	m	18	17.5	-0.5
	坝顶长度	m	124.0	124.0	
4	北副坝				
	坝型		分区土石坝	分区土石坝	
	最大坝高	m	10	10	
	坝顶长度	m	51	49	-2
5	东副坝				
	坝型		分区土石坝	混凝土重力坝	坝型改变
	最大坝高	m	9.0	7.0	-2
	坝顶长度	m	45.0	45.0	
6	西副坝外侧排水洞				
	长度	m	945	1009.7	+64.7
	尺寸	m	4.5×5	3.5×4.0	尺寸减小
7	导流兼生态流量泄放管				
	埋设位置		主坝底部	主坝底部	
	型式		2根钢管直径为0.3m钢管(运行期仅用1根)	1根钢管直径为0.6m钢管,运行期末端变径接直径65mm钢管	管径增大
	长度	m	400	200	-200
(二)	下水库				
1	大坝				
	坝型		常态混凝土重力坝		
	坝顶高程	m	232.2	232.2	
	最大坝高	m	55.2	55.2	
	坝顶长度	m	179.0	168.75	
2	泄洪建筑物(坝身泄洪)				

	型式		2个溢流口和1个泄洪底孔		
	堰项高程	m	217.00	217	
	泄洪底孔孔底高程	m	190.00	190	
	消能方式		挑流消能		
3	生态流量保障设施				
	型式		4#坝段内直径 30cm泄放钢管	6#坝段内直径 100cm泄放钢管	管径增大
	泄放钢管中心高程	m	198.00	190.5	-7.5
	流量	m ³ /s	0.181	0.181	
(三)	输水系统				
1	上库进/出水口型式		竖井式		
2	引水隧洞				
	型式		两洞四机	两洞四机	
	主管/支管条数	条	2/4	2/4	
	主管/支管内径	m	7.0~5.0/3.5	7.0~5.0/3.5	
	主管长度	m	1118.8	1119.8	
3	尾水隧洞				
	尾水隧洞条数(主管/支管)	条	2/4	2/4	
	尾水隧洞内径	m	7.4/5.2	7.4/5.2	
	长度	m	920.4	920.2	
4	下库进/出水口型式		闸式竖井式		
(四)	地下厂房				
1	主、副厂房洞				
	型式		地下厂房		
	尺寸(长×宽×高)	m	170×24.5×54.7	170×24.5×54.7	
六	施工				
1	弃渣场				
	弃渣量	万 m ³	430.70	420.31	
	弃渣场个数	个	3	3	
	占地面积	hm ²	54.98(上库坝后堆渣场 6.6 hm ² , 上库堆渣场 28.64 hm ² , 下库堆渣场 19.74hm ²)	53.31(上库坝后堆渣场 0.5 hm ² , 上库堆渣场 31.73 hm ² , 下库堆渣场 21.08hm ²)	+4.43
2	施工导流方式				

	上水库	管道导流		2根钢管直径为 0.3m钢管	1根钢管直径为 0.6m钢管	
	下水库	隧洞导流	m	314.11	314.11	
七	经济指标					
1	工程总投资		亿元	61.8	67.304501	+5.24501
2	静态总投资		亿元	50.3	54.807385	+3.78385
3	环境保护投资		万元	26476.61	21222.20	-5254.41

2.6 工程总布置及主要建筑物

2.6.1 工程等别和设计标准

本工程装机容量 1200MW，电站主要由上水库主、副坝、输水系统、地下厂房及地面开关站、下水库大坝及泄洪建筑物等组成，地下厂房采用中部开发方案，引水及尾水系统均采用二洞四机布置形式。根据国家《防洪标准》（GB50201-94）及《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（DL5180-2003）的规定，本工程按其装机容量确定工程等级，属一等大（1）型工程，其主要永久性建筑物按 1 级建筑物设计，次要永久性建筑物按 3 级建筑物设计。根据《水电枢纽工程等级划分及设计安全标准》（DL5180-2003），本工程上水库主、副坝及下水库大坝、泄水建筑物按 200 年一遇洪水设计，1000 年一遇洪水校核。下水库消能防冲建筑物按 100 年一遇洪水设计。

2.6.2 枢纽布置方案

工程枢纽建筑物主要由上水库、下水库、输水系统、地下厂房及开关站等组成。

2.6.2.1 上水库

上水库位于白云乡凤际村，正常蓄水位为 657.00m，死水位为 637.00m，正常蓄水位相应库容为 864 万 m³，主要建筑物包括主坝、4 座副坝、环库公路、库岸防护、库盆防渗和西副坝排水洞等。上水库主坝采用分区土石坝，坝顶高程 660m（副坝相同），最大坝高 34.0m，坝顶长度 220.66m。西副坝、北副坝、西北副坝均为分区土石坝，最大坝高分别为 30、17.5 和 10m，坝顶长度分别为 184.0、124 和 49m。东坝为混凝土重力坝，最大坝高 7.0m，坝顶长度为 45.0m。

上库环库公路全长为 4.364km（含坝顶部分），设桥梁一座，设计车速 20km/h。路基宽 4.5m，路面宽 3.5m，道路左侧设置宽 3 米的人行道。

上水库库岸防护主要范围为进/出水口及主、副坝左、右两坝肩区域，防护的形式为干砌石护坡；上水库库周采用垂直防渗式，以帷幕灌浆为主，覆盖层及全风化层较深处采用混凝土防渗墙处理，防渗线总长 2916.2m。

为排除上库西副坝库外的积水，在西副坝外设置排水洞，排水洞全长 1009.7m，洞径为 3.5×4.0m，进、出水高程分别为 627.0 和 618.0m，出口为下洋河支流，最终汇入下洋河支流。导流兼生态流量泄放管安装于主坝底部，采用 1 根 200m 长钢管，管径为 0.6m，在导流完成后进行改建，末端变径接直径 65mm 生态流量泄放管，死水位时阀门全开下泄能力约为 0.016m³/s，管道末端设有阀门，可以通过阀门调节下泄流量。上水库建设管理用房位于上库左坝右岸，上库植物园（名木古树移植区）环绕建设管理用房布置。

2.6.2.2 下水库

下水库位于大樟溪的支流—白云溪上。下水库主要建筑物有大坝、泄洪建筑物、库岸防护等。大坝选用混凝土重力坝，坝顶高程 232.2m，最大坝高 53.2m，坝顶长度为 168.75m。

下水库泄洪建筑物集中布置在河床坝段，采用坝身泄洪，由 2 个溢流表孔和 1 个泄洪底孔组成。表孔堰顶高程 217.00m，溢流净宽 2×7.0m，堰面采用 WES 型曲线。泄洪底孔孔底高程 190.00m，为有压孔，进口尺寸 5m×7m，（宽×高），出口尺寸 4m×4m（宽×高）。每个表孔设 7m×8m（B×H）的弧形工作钢闸门一扇，在工作闸门前设一道检修闸门；泄洪底孔进口设检修钢闸门，出口设弧形工作钢闸门控制，采用挑流消能方式。

下水库对进/出水口、下游侧及对面库岸、右岸近坝库岸进行了重点防护，采用喷 10cm 厚的 C25 混凝土护坡、布置随机锚杆支护、预应力锚索支护、干砌块石护坡等措施。

下库业主永久管理营地位于下库区大坝下游左岸，距离下库大坝约 1.0km 的岭下村东南侧附近，包括办公楼、接待中心、员工宿舍、活动楼以及植物园等，用地面积约为 19.75hm²。

2.6.2.3 输水系统

输水系统主要建筑物包括上库进/出水口、上库事故闸门井、引水上平洞、引水上斜井、引水中平洞、引水下斜井、引引水下平洞、水钢岔管、引水支管、

尾水支管、尾水管、尾水调压室、尾水隧洞、下库进/出水口等；上、下库进/出水口之间输水系统总长约 2040m，其中引水系统采用两洞四机布置形式，总长约 1119.8m，尾水系统长约 920.2m。

2.6.2.4 地下厂房及开关站

地下厂房位于上、下水库之间，地下厂房布置在雄厚的山体内，地下厂房埋深约 400m。装机容量 1200MW。地下厂房洞室主要有：主副厂房洞、主变洞、尾闸洞、母线洞、主变运输洞、交通电缆洞、500kV 出线洞、进厂交通洞、通风兼安全洞、排水廊道、排水洞等。主副厂房洞、主变洞、尾闸洞三大洞室平行布置。厂房轴线方向为 N20°W，它与引水压力管道夹角为 65°，与尾水管成 90°。

500kV 开关站位于下库进出水口上游约 55m 的右岸山脊上，地势平坦，后坡较缓。开关站工程另行环评并于 2023 年 12 月通过环保验收，不在本次验收范围内。

2.7 工程运行方式

2.7.1 电站运行特性

(1) 调峰、填谷

根据电力系统枯水年电力平衡成果分析，电站检修月份工作容量为 675MW，可承担系统峰谷差 1350MW；平均每天抽水工况运行约 11h，发电运行工况约 8h（不包括备用），其中满载运行时间为 3h，日发电量 450 万 KWh。非检修月份工作容量为 900 MW，可承担系统峰谷差 1800MW；平均每天抽水工况运行 11h，发电运行工况约 8h（不包括备用），其中满载运行 1h，日发电量 600 万 KWh。

(2) 调频、调相

根据电网需求和电站的实际情况，设置调频、调相设备，使每台机组都具有调频和压水调相的功能，调频和调相运行时间将由调度部门根据电网要求进行安排。

(3) 承担电网备用

电站设置了 300MW 备用容量，占电站装机容量的 25%。根据电网需求，在发电工况可利用处于停机状态或未满负荷运行机组增加出力，抽水工况则可按系统需要以整台机组退出水泵运行来降低电网负荷，以满足电网负荷快速变化的需要或顶替系统中因故障而停运的机组，起到负荷备用和事故备用的作用，提高电网

运行的稳定性和安全性。

(4) 洪水期运行方式

福建永泰抽水蓄能电站装机容量 1200MW,为福建电力系统的重要调峰和备用电源,洪水期应以确保水库大坝安全为前提条件,尽可能提高电站机组的发电利用率,电站洪水期调度原则如下:

①下水库水位低于设计洪水位 230.87m 时,电站正常发电。

②下水库水位高于、等于设计洪水位低于校核洪水位 231.04m 时,电站视水库水位情况安排电站部分停机。

③下水库水位抬高至校核洪水位 231.04m,电站全部机组停止运行。

当下水库水位低于 303.5m(P=2%洪水位)时,电站按电力系统要求正常发电;当下水库水位处于 303.5m(P=2%洪水位)~304.13m(P=0.5%洪水位)时,根据洪水情况,限制部分机组发电;当下水库水位高于 304.13m(P=0.5%洪水位)时,电站全部停机。

2.7.2 水库运行特性

2.7.2.1 正常运行方式

抽水蓄能电站发电调节水量是在上、下水库中循环使用的,在发电工况时,每一时段库水位的变化随本电站在该时段发电量的大小而定,但上、下水库水位是维持一个固定的关系。当有洪水入库,需按洪水调度原则进行下水库和发电调度运行。

2.7.2.2 洪水调度方式

(1) 上水库

永泰抽水蓄能电站上水库不设置溢洪道,暴雨形成的洪水可暂时储存在上水库,洪水过后可通过机组发电排放至下水库。电站抽水量受上水库正常蓄水位控制,当上水库水位达到正常蓄水位后,电站停止抽水。

(2) 下水库

下水库洪水调度以确保工程本身安全为原则,兼顾下游岭下村附近河道的防洪任务,将下游岭下村附近河道的防洪标准提高至 10 年一遇。当下水库遭遇 10 年一遇洪水时,下水库最大下泄流量按不大于安全泄量 $Q=236\text{m}^3/\text{s}$ 进行控制。

①当下水库库水位低于 10 年一遇调洪最高水位 228.99m 时,在泄流能力允

许条件下，按坝址入库流量与下水库安全泄量 $Q=236\text{m}^3/\text{s}$ 两者之间的小值下泄洪水。

②当下水库库水位超过 10 年一遇调洪最高水位 228.99m 时，按溢流表孔的泄流能力和入库流量两者之间的小值下泄洪水。

③退水阶段，按不高于本次洪水的洪峰流量控制下泄，调整闸门开度，将下水库库水位下降至正常蓄水位 225.00m 以下。

④当下水库预期会发生泄洪时，启动警报器，开闸泄放示警流量。示警流量泄放持续时长不小于 30 分钟。示警流量按单扇弧门 0.5 米开度泄放。

⑤首次开闸泄洪时，提前 1 小时通报永泰县防汛办，由县防汛办通知上下游乡镇。

2.8 施工组织

2.8.1 施工交通

2.8.1.1 对外交通

福建永泰抽水蓄能电站位于福建省福州市下辖的永泰县境内，上、下库现分别有地方公路和简易道路相通，并连接 X114 县道、S202 省道通往永泰县，通过永泰县可与 S203 省道、S35 福诏高速相连。

工程外来物资运输主要采用公路运输的方式，运输路线为福州杜坞站（115 县道、城市道路）→南屿（省道）→葛岭（省道）→清凉（114 县道）→下库区，公路里程为 85km。

铁路二级超限尺寸内的重大件采用铁路+公路联合运输的方式，即重大件在福州杜坞火车站卸货，通过公路直接运至工区，沿线道路为：福州杜坞站（115 县道、城市道路）→南屿（省道）→葛岭（省道）→清凉（114 县道）→下库区，公路里程为 85km。

超过铁路二级超限限值尺寸的超大件设备（主变压器、转轮、球阀、蜗壳和座环等）可由水路运输至华能福州电厂重件码头，起港后经沈海高速青口福银高速南屿省道葛岭镇省道永泰县省道清凉镇县道下库区，公路运输里程约为 110km。

2.8.1.2 场内交通

（1）上下库连接公路，过境改线公路（单独环评并验收）

福建永泰抽水蓄能电站位于福建省福州市下辖的永泰县白云乡境内，上、下水库之间现有 114 县道及乡村道路相通，交通条件较好。上、下库区至工程部分临建设施、布置区等有简易道路通过，但道路条件较差，需进行改扩建。场内交通主要道路包括：上下库连接公路，过境改线公路、场内其它主要道路等。

其中针对上下库连接公路，过境改线公路已经单独编制《福建永泰抽水蓄能电站上下库连接公路及过境改线公路工程环境影响报告书》并进行验收，故上下库连接公路及过境改线公路工程不在本次验收范围内。上下库连接公路包括进场公路、下库库岸公路及上下库连接公路，总里程约 17.1km，其中利用原有道路 4.9km，新建公路约 10.2km(内含隧道一座、长约 380m，桥梁两座、长分别约 105m、160m)，改扩建 2.0km。X114 县道过境改线公路起点位于岭下桥左岸，前 1.90km 沿现有乡村道路进行展线布设，该乡村道路路宽约 3.50m，过境改线公路中间段以一座长约 1008m 隧道穿过山脊，线路全长 4km。

(2) 场内其它主要道路

其他场内临时道路为本次的验收范围，实际布置道路主要包括上库环库公路、上库堆渣场道路、至 1#施工支洞道路、库尾排水洞出口施工道路、至上库石料场道路、下库上坝交通洞、下库左岸低线施工道路、下库右岸低线施工道路、至 2#施工支洞洞口道路等，场内交通实际布置情况详见下表。

表 2.8-1.场内交通实际布置情况一览表

序号	道路名称	长度 (km)	路面/路基 (m/m)	永久/临时	备注
1	上库环库公路	4.364	6.5/7.5	永久	永久征地范围内
2	至上库弃渣场道路	1.7	7.0/8.5	临时	永久征地范围外
3	至 1#施工支洞施工道路	0.3	7.0/8.5	临时	永久征地范围外
4	至库尾排水洞出口施工道路	1.1	7.0/8.5	临时	永久征地范围外
5	至上库石料场道路	0.7	4.5	临时	永久征地范围外
6	其他道路	1.0	7.0/8.5	临时	永久征地范围内
7	至 2#施工支洞洞口道路	0.8	7.0/8.5	永久	永久征地范围内
8	下库左岸低线公路	0.6	7.0/8.5	临时	永久征地范围内
9	右岸低线施工道路	1.7	4.5/5.5	临时	永久征地范围内

		上坝交通洞	0.1	7.0×6.5	永久	永久征地范围内
11		其他道路	1.0	7.0/8.5	临时	永久征地范围内
11	进场公路		4.3	6.5/7.5	永久	单独环评和验收
12	上下库连接公路		12.8	7.5/7.5	永久	
13	过境改线公路		3.8	7.5/7.5	永久	

2.8.1.3料源

(1) 筑坝石料

环评阶段上水库规划设置际下沟石料场、隔门头石料场，下水库设置下库石I料场和石II料场，实际施工中仅上水库启用了隔门头石料场，其位于彰洋村往凤际村的水泥路的东侧山脊，占地面积约为料场西侧和北侧坡脚分别有新旧公路绕坡脚布置，开挖底板高程为 625.00m，开采面积约 2.46hm²，该料场残坡积土层和风化层均较厚，无用剥离层一般厚达 5.0~16.3m，最厚 18.7m。下水库未启用石料场。

(2) 混凝土骨料

主要选择石方洞挖料作为混凝土骨料等加工料主要料源，另外上水库选择了部分隔门头石料场的开采石料。

(3) 土料

实际施工阶段上水库设置 1 处凤际茶场土料场，分布在库内、库岸山坡，结合了库岸防护、清库、扩大库容进行开采。下水库未设置土料场，主要利用库区开挖得到土料。

(4) 中转料场

上水库设置了 1 处上库土料翻晒及堆放场和 1 处上库石料中转料场，均位于上水库库盆内，其中上库土料翻晒及堆放占地面积约 2hm²，设计堆渣量约为 6.0 万 m³，上库石料中转料场，占地面积约为 2hm²，设计容渣量约为 5 万 m³。下水库工程设置 2 处中转料场，均位于下水库库盆内，总占地约 5.80hm²，其中 1#中转料场位于通风兼安全洞东侧，距离下水库大坝约 1.30~1.50km，占地面积约为 3.0hm²，主要用于堆放凝灰熔岩；2#中转料场位于 1#中转料场下游约 150m 的库盆内，为一向溪中凸出平缓台地，占地面积约为 2.80hm²，主要堆放花岗斑岩。

(5) 表土堆场

工程共设表土堆存场 2 处，其中上水库表土堆存场设置于上水库库盆内南侧，位于淹没区内，占地面积为 2.00 hm²。下水库表土堆存场利用公路 3#、4#渣场顶部进行堆存。

2.8.1.4渣场

本工程共设置 3 座弃渣场，其中上水库 2 座，下水库 1 座。上库 2 座弃渣场分别为上库坝后堆渣场和上库堆渣场，上库坝后堆渣场位于主坝坝后，实际占地面积 0.5 hm²，实际弃渣量约 2.5 万 m³。上库堆渣场位于东副坝东北侧虎掏猪沟道内，占地面积 31.73hm²，实际弃渣量约 266.5 万 m³。下库弃渣场位于大坝右岸冲沟，距离下库大坝约 2.10km，为虎掏猪沟道下游，占地面积 21.08hm²，实际弃渣量约为 151.31 万 m³。

2.8.2施工总布置

2.8.2.1上库区施工布置

上水库工程主要包括 4 处施工营地和 5 处施工布置区。详见施工总布置图，施工布置区主要包含了砂石料和混凝土生产系统、综合加工厂、钢筋加工厂、混凝土构件预制厂、机械修配厂及大型机械停放场、汽车保养站等。

(1) 施工营地

①C1 标项目部及营地（上库 1#营地）

C1 标项目部及营地位于上库东副坝左侧，上下库连接道路的终点附近，总占地约为 4780m²，包括办公区、篮球场、生活营地和工地实验室等，居住施工人员约 100 人。

②上库 2#施工营地

2#施工营地位于西副坝排水洞进口附近，占地面积约为 300m²，主要用于排水洞施工人员居住，居住施工人员约 100 人，现已拆除。

③上库 3#施工营地

3#施工营地施工营地位于主坝旁，在上库永久建设管理用房布置区以内，使用面积约为 4000m²，居住施工人员约 200 人，现已拆除。

④上库 4#施工营地

4#施工营地上库 1#施工支洞旁，占地面积约为 500m²，主要用于引水隧洞的施工人员居住，居住施工人员约 20 人，现已拆除。

(2) 施工布置区

上水库工程主要设置 5 处施工布置区及油库等，目前均已拆除，其分布情况如下表所示。

表 2.8-2.上水库工程施工布置区情况一览表

名称	主要功能	占地面积 (m ²)	位置	备注
上库 1#施工布置区	临时仓库	1000	西副坝附近, 环库公路内侧	已拆除
上库 2#施工布置区	砂石料加工和混凝土生产系统、机械修配厂及大型机械停放场和汽车保养站等	17000	主坝附近, 淹没区以上, 永久征地范围内	已拆除
上库 3#施工布置区	金属结构拼装场和综合加工厂	3000	主坝附近, 淹没区以上, 永久征地范围内	已拆除
上库 4#施工布置区	钢管加工厂	3000	弃渣场上方	已拆除
上库 5#施工布置区	混凝土预制场	3000	弃渣场上方	已拆除
上库油库	油库	200	上下库连接公路旁, 永久征地范围内	已拆除

2.8.2.2 下库区施工布置

下水库工程主要包括 4 处施工营地和 6 处施工布置区。详见施工总布置图，施工布置区主要包含了砂石料和混凝土生产系统、综合加工厂、钢筋加工厂、机修厂、钢管加工厂等。

(1) 施工营地

①C3 标项目部及营地（下库 1#营地）

C1 标项目部及营地位于下水库进/出水口处，主要布置在水库库盆内，占地面积约为 9800m²，包括办公区、生活营地和工地实验室等，居住施工人员约 200 人，现已拆除。

②下库 2#施工营地

下库 2#施工营地位于下库 35kV 施工主变旁，占地面积约为 1200m²，居住施工人口约为 30 人，现已拆除。

③C2 标项目部、营地及仓库（下库 3#营地）

C2 标项目部、营地及仓库位于下水库业主永久营地内，占地面积约为 5800m²，包括办公室、生活物资仓库和生活营地等，施工期居住人员约 400 人，现已拆除

部分，部分作为运营期仓库。

④EM1 标项目部及营地（下库 4#营地）

EM1 标项目部及营地位于下水库业主永久营地内，占地面积约为 6000m²，施工期居住人员约 300 人，现已拆除部分，部分作为运营期仓库。

(2) 施工布置区

下水库工程主要设置 6 处施工布置区、油库及炸药库等等，目前均已拆除，其分布情况如下表所示。

表 2.8-3.下水库工程施工布置区情况一览表

名称	主要功能	占地面积 (m ²)	位置	备注
下库 1#施工布置区	钢筋加工厂	8000	进厂交通洞口，永久征地范围内	已拆除
下库 2#施工布置区	钢筋加工厂	3500	临下库进/出水口南侧，永久征地范围内	已拆除
下库 3#施工布置区	综合加工厂	3300	地面开关站内	已拆除
下库 4#施工布置区	机修厂和综合仓库等	4400	临地面开关站东北侧，永久征地范围内	已拆除
下库 5#施工布置区	砂石料加工和混凝土生产系统	26500	布置于下库库尾右岸台地，主要位于淹没区内	已拆除
下库 6#施工布置区	钢管加工厂	16000	张家山隧道洞口，临时用地范围内	已拆除
下库油库	油库	2500	布置于业主营地南侧，临时用地范围内	已拆除
炸药库	存放炸药	800	至 2#施工洞口道路旁，永久征地范围内	已拆除

2.8.2.3 大型临时工程

(1) 导流工程

①上水库

上水库主坝施工导流采用导流兼生态流量泄放管方式。导流建筑物主要包括导流兼生态流量泄放管（永久建筑）、主坝围堰、西副坝围堰、上库进/出水口预留土坎等。导流兼生态流量泄放管采用 1 根直径 0.6m 钢管，导流管全长 200m，进口高程为 630.3m（作为生态下泄钢管使用时高程调整至 634.0m），出口高程为 625.0m。

②下水库

下水库大坝施工导流利用原拱坝作为上游围堰，采用隧洞导流、枯水期挡水围堰方案。导流隧洞布置在左岸，城门洞型，断面尺寸 4.5m x 4.5m（宽 x 高）。全长约 314.11m，纵坡 $i=0.96$ ，进口底板高程 182.00m，出口底板高程 179.00m。

(2) 临时辅助工程

根据施工进度安排，在充分利用通风兼安全洞、进厂交通洞等永久洞室作为施工通道的前提下，另外布置了 7 条施工支洞作为地下工程施工的通道，各施工通道均采用城门洞型，施工支洞特性见表 2.8-4。

表 2.8-4.施工支洞特性表

序号	名称	净断面尺寸 (m×m)	洞长 (m)	最大坡度	备注
1	1#施工支洞	7.5×8.0	709	-8.6	引水上平洞、上斜井施工
2	1#岔施工支洞	6.0×5.2	289	0.3	引水上平洞、上斜井施工
3	2#施工支洞	7.5×8.0	1198	6.8	引水上斜井、中平洞、 下斜井施工
4	2#岔施工支洞	7.5×8.0	474	5.7	
5	3#施工支洞	8.0×8.6	536	-5.8	引水下斜井、下平洞、 岔管施工
6	4#施工支洞	7.0×6.5	251	-9.6	厂房第 5、6 层施工
7	5#施工支洞	7.0×7.0	256	-4.8	尾水支管、岔管、厂房 第 7 层、尾水调压井及 尾水隧洞施工
8	通风兼安全交通洞(永久)	7.0×6.5	1083	-5.7	厂房第 1、2 层施工
9	进厂交通洞(永久)	8.0×8.6	1083	-5.5	厂房第 3、4 层施工
10	合计		5628		

2.9 建设征地与移民安置

2.9.1 工程用地及其变化情况

根据实施阶段实物指标整理汇总成果，福建永泰抽水蓄能电站工程总用地面积面积为 5086.37 亩，其中永久占地面积 3810.58 亩，临时用地面积 1275.79 亩。总占地面积较环评阶段减少了 89.03 亩，工程占地及其变化情况详见下表。

表 2.9-1.工程占地及其变化情况一览表 (单位: 亩)

用地类型		耕地	园地	林地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其它土地	合计
环评阶段	永久	909.99	572.89	1908.90	11.35	75.62	122.42	186.94	35.51	3823.62
	临时	272.44	191.09	873.15	0.00	2.39	4.86	7.85	0.00	1351.78
	合计	1182.43	763.98	2782.05	11.35	78.01	127.28	194.79	35.51	5175.40
实施阶段	永久	907.99	553.56	1916.07	11.35	75.62	123.56	186.94	35.50	3810.58
	临时	281.12	68.30	902.79	0	2.39	10.63	7.95	2.61	1275.79
	合计	1189.11	621.86	2818.86	11.35	78.01	134.19	194.89	38.11	5086.37
变化情况	永久	-2.00	-19.33	+7.17	0	0	+1.14	0	-0.01	-13.04
	临时	+8.68	-122.79	+29.64	0	0	+5.77	+0.10	+2.61	-75.99
	合计	+6.68	-142.12	+36.81	0	0	+6.91	+0.10	+2.60	-89.03

2.9.2移民安置及其变化情况

(1) 移民安置数量及变化情况

经统计，实施阶段福建永泰抽水蓄能电站工程建设征地影响搬迁人口 265 户 720 人，较环评阶段基准年搬迁人口的 216 户 696 人增加了 49 户 24 人。本工程生产安置人口为 794 人，较环评阶段的规划水平年生产安置人口 749 人增加了 45 人。实施阶段房屋拆迁面积为 41471.01m²，较环评阶段的 41157.56m² 增加 313.45m²。具体的移民安置和拆迁工作由永泰抽水蓄能电站指挥部负责。

(2) 移民安置及其变化情况

①移民安置

环评阶段，本工程搬迁安置人口为 703 人，其中：集中安置 700 人，分别为凤际村墩兜旧厝集中居民点 332 人、隔门头集中居民点 291 人、岭下村小垅集中居民点 77 人；自行分散安置 3 人。

根据实物指标复核成果搬迁安置人口规模调整为 265 户 720 人，其中 1 户 4 人选择自行分散安置，90 户 218 人选择集中安置，174 户 498 人选择永泰县城规划区套房安置(其中：选择河仁小区的有 6 户 16 人，选择柴桥头安置房的有 168 户 482 人)。各居民点安置规模也有所调整，其中凤际村墩兜旧厝集中居民点调整为 25 户 59 人，南峰集中居民点调整为 30 户 65 人，洋口垄集中居民点调整为 25 户 69 人，岭下村天井洋集中居民点调整为 10 户 25 人。

②生产安置

环评阶段，本工程生产安置人口为 749 人，采取复合安置为主，自谋职业安置为辅的方式，其中：复合安置 663 人，自谋职业安置 86 人。

实施阶段，生产安置人口为 794 人，考虑到复合安置统筹分配全村的耕地资源的实施难度较大，经广泛征求移民安置意愿，并签订土地补偿协议，生产安置方式由复合安置和自谋职业相结合的安置方式调整为均采用自谋职业安置，对采取自谋职业安置的移民劳动力人口通过移民就业培训、政府引导等措施，保证其充分就业。

2.10 工程变更调查

2.10.1 上水库工程主要变化及其影响分析

2.10.1.1 上库东副坝坝型变化

(1) 环评阶段

上库东副坝采用分区土石坝，坝顶高程 660.00m，坝顶宽 8.00m，上游设钢筋混凝土防浪墙，防浪墙顶高程 661.20m，最低建基面高程 651.00m，最大坝高 9.0m，坝顶长 45.0m，上游坝坡坡比 1:2.5，下游坝坡坡比 1:2.2。

坝体填筑材料从上游往下游分别为上游堆石料、过渡层、反滤层、全风化土填筑区、下游反滤层、下游过渡层，下游排水棱体。上游堆石区顶宽 4m，上游坡比 1:2.5，下游坡比 1:0.75；全风化土填筑区上游坡比 1:0.75，下游坡比 1:2.2；全风化土填筑区与堆石区之间设反滤层和过渡层，水平宽度分别为 2m、3m；为改善坝体排水条件，全风化土填筑区下游设堆石排水棱体，坝顶高程 656.50m，顶宽 3m，上、下游坡比均为 1:1.5。大坝上游面设厚为 0.4m 的干砌块石护坡，下游面为混凝土框格梁植草护坡。

大坝基础采取如下防渗措施处理：两岸及河床采用帷幕灌浆，深度达到基础相对隔水层($q \leq 1Lu$)以下 5m，并不小于 0.5 倍的坝前水深，灌浆孔距一般为 2m，遇断层或破碎带处加密至 1m。坝基防渗体与两岸防渗体相接。

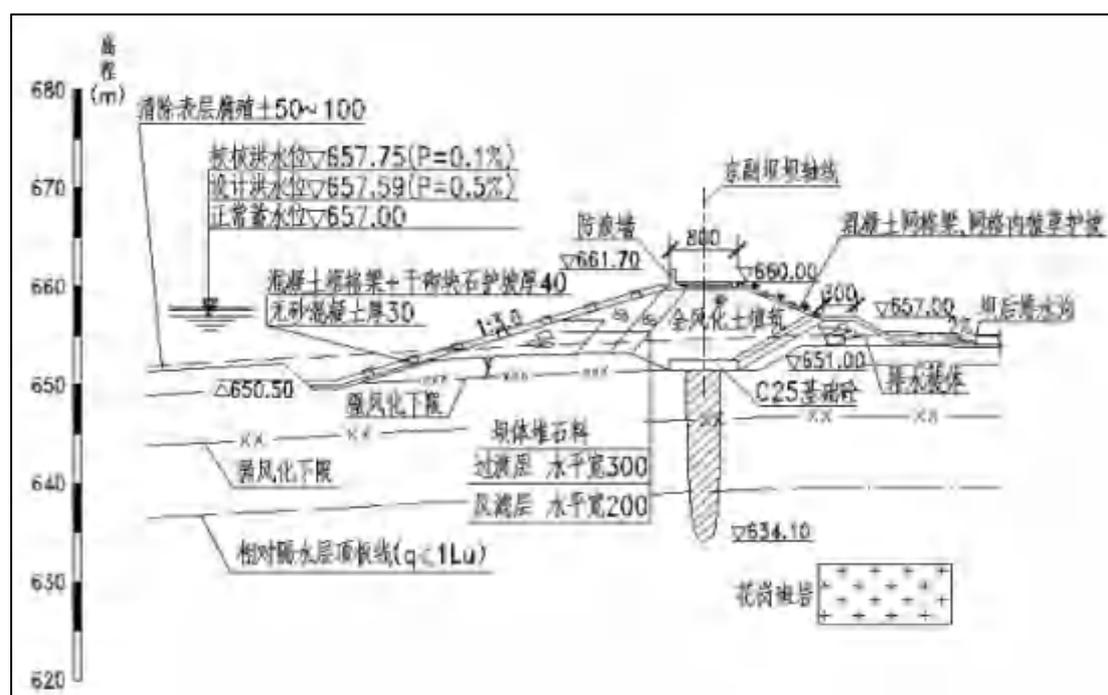


图 2.10-1.东副坝环评阶段典型断面图

(2) 实际阶段

由于施工布置中，东副坝坝口为连通库盆与渣场的主要施工通道（环评和实际一致），但由于分区土石坝方案坝基需整体一次性开挖完成、坝体需全断面填筑，为保证上库其他工作面施工进度，东副坝施工时间会较晚，可能存在料源不足，同时分区土石坝的填筑施工受天气因素影响较大。故为保证工程的施工进度，将上水库东副坝坝型变更为混凝土重力坝，通过坝体分段施工解决施工通道问题。

实际施工阶段，东副坝采用混凝土重力坝，坝顶高程 660.00m，坝顶宽 7.00m，上游设钢筋混凝土防浪墙，墙顶高程 661.20m，最低建基面高程约 653.00m，最大坝高约 7.0m，坝顶长度 45.0m，共分 3 个坝段，全部为挡水坝段，不设溢洪道，坝体上下游面均为竖直面。坝体下游采用弃渣回填，平台顶宽 15m，坡比 1: 2。

大坝基础采取如下防渗措施处理：两岸及河床采用帷幕灌浆，深度达到基础相对隔水层($q \leq 1Lu$)以下 5m，并不小于 0.5 倍的坝前水深，灌浆孔距一般为 2m，遇断层或带处加密至 1m。坝基防渗体与两岸防渗体相接。坝基帷幕灌浆中心线上下游各布置 2 排固结灌浆，孔间距 3m，入岩 5m，钻孔竖直，对裂隙密集带及其他较软弱部位加强固结灌浆处理，固结灌浆孔距可加密至 1.5m。

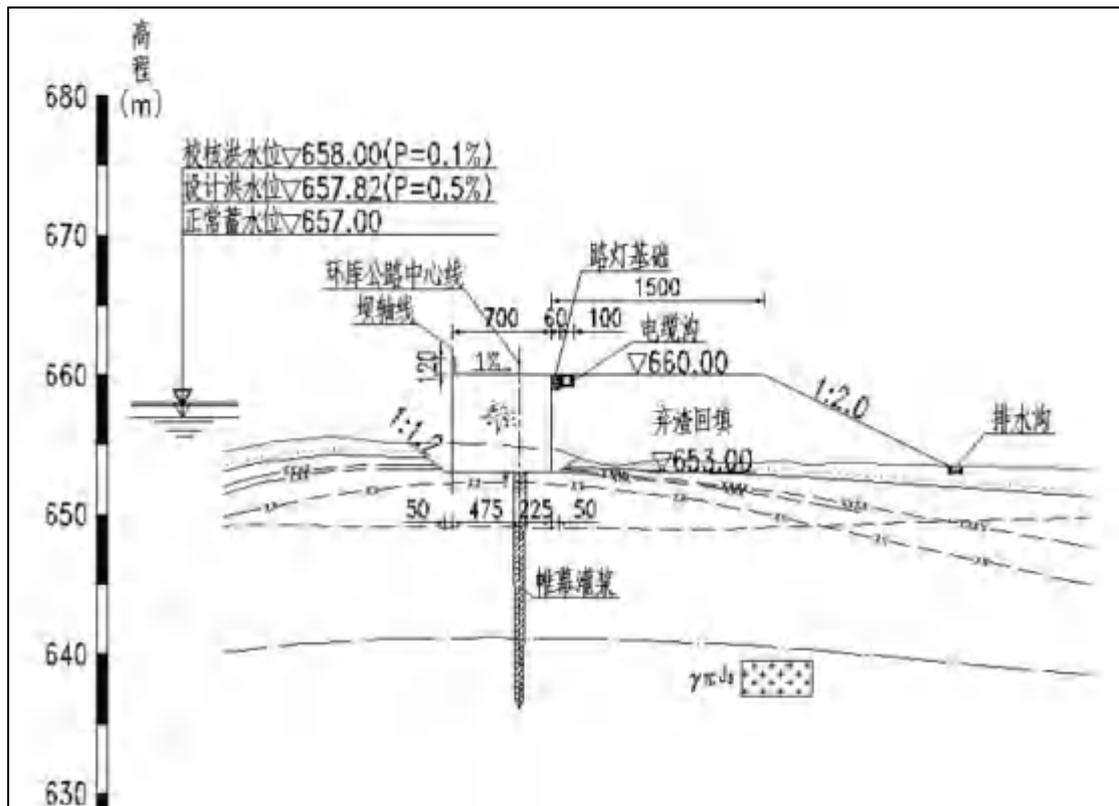


图 2.10-2.东副坝实际典型断面图

(3) 变更环境影响分析

采用常态混凝土重力坝，坝基开挖范围较小，且可以分段开挖清基浇筑，不影响施工期间的交通，有利于施工进度，减小了环境影响的历时。重力坝较土石坝减少了土方开挖量，降低了工程对于地表扰动，水土流失量有所减少。混凝土使用量有所增加，导致砂石加工和混凝土生产废水的产生量增加，但生产废水经处理后回用，不会导致废水的排放量增加。故东副坝坝型的变动对环境的不利影响降低，2022年5月25日，东副坝的坝型变化通过了水电水利规划设计总院的审查。

表 2.10-2.环评阶段和实际东副坝主要工程量对清单

项目名称	单位	环评阶段 (分区土石坝)	实际 (混凝土重力坝)	变化情况
土石方开挖	m ³	6500	1965	减小
坝体混凝土总用量	m ³	748	1505	增大
土石方回填	m ³	5213	2745	减小
固结灌浆	t	37	37	不变
帷幕灌浆	t	66	66	不变

2.10.1.2 上库生态流量泄放管

(1) 环评阶段

环评阶段，上库生态流量泄放管拟结合上库导流沿主坝底部预埋 2 根直径为 0.3m 的钢管，永久期利用一根钢管作为生态流量泄放管。其导流进口中心高程为 630.00m，出口中心高程为 622.45m，涵管长约 400m，平均设计坡率 1.9%，永久运行期生态流量泄放管进口中心高程为 634.00m。末端设有阀门，放水钢管阀门全开时，可满足下泄流量不低于 0.01m³/s 的要求。



图 2.10-3.环评阶段上水库生态泄放管平面布置图

(2) 实际阶段

实际施工阶段上库导流兼生态下泄钢管沿主坝底部埋设，生态下泄管道其进口中心高程为 634.0m，出口中心高程为 625.0m，管道全长 200 m，平均设计坡率为 2.6%，钢管直径为 0.6m，在导流完成后进行改建，末端变径接直径 65mm 钢管，死水位时阀门全开下泄能力约为 0.016m³/s，末端设有阀门，可通过调节阀门来控制下泄流量，在末端安装流量安装了在线监测设施并进行了联网



图 2.10-4.实际上库生态泄放管平面布置图

(3) 影响分析

实际的生态流量泄放管在导流完成后进行改建,末端变径接直径 65mm 钢管,死水位时阀门全开下泄能力约为 $0.016\text{m}^3/\text{s}$, 满足不小于 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 的生态下泄流量要求。同时因实际上水库坝后弃渣场的堆渣面积变小,生态流量泄放管无需穿过弃渣场底部将生态用水排进原下洋河支流,可直接在主坝坡脚处将生态用水排入下游河道,故长度减小为 200m。综上所述,现有的生态流量泄放设施等级未降低,仍满足环评提出的生态流量下泄要求。

2.10.1.3 上库环库公路线路变化

(1) 环评阶段

环评阶段上水库设有环库公路,环库公路沿全库周布置,不设置桥梁,路面高程 660.0m,路面宽度主坝至进/出水口段宽 7m,其余路段宽 4.5m,总长 4486m。

(2) 实际阶段

实际施工阶段上水库环库公路主要沿库周布置,线路全长 4364m,路面高程 660.0m,路基宽 4.5m,其中北副坝至西北副坝的路段直接穿过水库淹没区,设桥梁一座,桥梁全长 120m,跨径 $4\times 30\text{m}$ 。

(3) 影响分析

由于环库公路位于永久用地红线内,其线路变化不会导致施工期新增和改变敏感目标,工程线路的变化也未对位于征地范围内、水库淹没区外需要就地保护的珍稀植物的产生影响。同时由于环库公路北副坝至西北副坝路改桥,线路发生变化长度约为 400m,环库公路全长减少 122m,减少了路基的开挖量、水土流失和对工程占地内的植被破坏,对环境的影响是有利的。



图 2.10-5.环库公路线路对比图

2.10.1.4 上水库施工布置

工程实施阶段，因施工组织设计优化，施工平面布置发生了变化，主要包括新增了砂石料加工系统，主要施工区由环评阶段的上水库北副坝附近移至主坝附近和弃渣场。实际施工平面布置图见附图 2，环评阶段的施工布置图见附图 3。

(1) 上库砂石加工系统

① 环评阶段

环评阶段上库不设置砂石加工系统，工程拟集中布置一座砂石加工系统，位于下库库尾右岸台地上，距离下库坝址约 1.7km，主要承担主体工程混凝土、反滤料等所需的所有砂石料加工任务。人工砂石加工系统设计生产能力 220t/h，二班制生产。上库混凝土所需的骨料、反滤料用装载机配自卸车运往上库施工区。

② 实际阶段

因下库石料场不启用，整个水电站工程的石料场仅启用上水库的隔门头石料

场，若根据环评阶段的施工组织设计，则石料需运到下水库加工后再运至上水库使用，会导致运输成本的增加、施工时间延长等，故实际施工阶段在上库增设一处上库砂石加工系统，设计生产能力为 150t/h，结合混凝土生产系统一同布置，位于上水库主坝附近，上库混凝土所需的骨料、反滤料等经通过该生产系统加工获得。

③环境影响分析

若根据环评阶段提出的施工方案布置，则上水库隔门头石料场开采的石料需运转下水库进行加工后在运至上水库利用，这样会导致经过上下库连接公路的运输车辆频次增加，对上下库连接线路周边居民的影响加大，特别是噪声和大气的影 响，另外运输过程中的环境风险也加大，并且会导致道路的拥堵等。上水库增设的砂石料加工系统和混凝土加工系统一同布置，位于主坝附近，用地位于永久征 地范围内，未导致工程占地面积的增加，同时现布置区远离居民区，并采取了降 噪和降尘措施，生产废水经处理后回用，不外排。故上库新增砂石生产系统对上 水库周边环境的影响很小，且可以明显降低整个工程对上下库连接公路周边居民 的影响，属于施工优化设计。

①环评阶段

环评阶段施工工区主要布置于上水库北副坝周边，详见附图 3，主要包括了 上库混凝土生产系统，综合加工厂，综合仓库、金属结构加工厂、汽车修配厂和 保养站等，各施工区均位于永久征地红线内。

②实际阶段

实际施工过程中施工工区集中布置于主坝附近，主要包括了砂石加工和混凝 土生产系统，汽车修理和保养站，金属拼装场和综合加工厂等，另外在弃渣场内 设置了钢管加工厂和混凝土预制场，详见附图 2，各施工区均位于征地红线内（弃 渣场已办理临时用地手续）。

③环境影响分析

上水库的主要施工区从北副坝附近移至主坝附近和弃渣场顶部，但均位于征 地范围内，并未导致工程永久征地面积和临时用地的增加，对环境不会产生明显 的影响，且施工区的调整使主要施工区远离了居民区，降低了施工厂区的噪声和 粉尘等对周边居民的影响，属于施工优化设计。

(2) 施工营地

①环评阶段

环评报告中提出在上库 1 处承包商营地，营地分两期布置，蓄水前布置在库盆内，蓄水后利用已经建成的上水库业主永久管理营地，生活污水经处理后尽量回用于施工区绿化浇灌、场地洒水抑尘、大坝土石方填筑，雨天无法回用部分经过污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后排放。

②实际阶段

实际施工过程中，因施工需要，设置了 4 处施工营地，C3 标项目部及营地（1#营地）、2#、3#施工营地位于永久征地范围内，现 2#营地因排水洞施工结束已拆除。4#施工营地位于临时用地范围内，现已拆除。在 C3 标项目部及营地设施了生活污水处理站，生活污水经处理后回用于施工区绿化浇灌、场地洒水抑尘和大坝土石方填筑，不外排，其余 3 座施工营地的生活污水暂存于三格化粪池，由吸粪车定期外运处置。

③环境影响分析

实际施工过程中较环评多设置了 3 处施工营地，但 4 处施工营地均依法办理用地手续，且各施工营地生活污水均得到了妥善处理，不外排。故施工营地数量的增加对环境的影响很小。

2.10.2 下水库工程主要变化及其影响分析

2.10.2.1 下库生态流量泄放管

(1) 环评阶段

环评报告提出在下水库坝体在 4#坝段内设置直径 30cm 的生态流量泄放钢管，泄放钢管中心高程 198.00m。由闸阀控制，坝后设阀室。满足区间生态流量 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ ，控制闸阀开度可以根据需要调节流量。

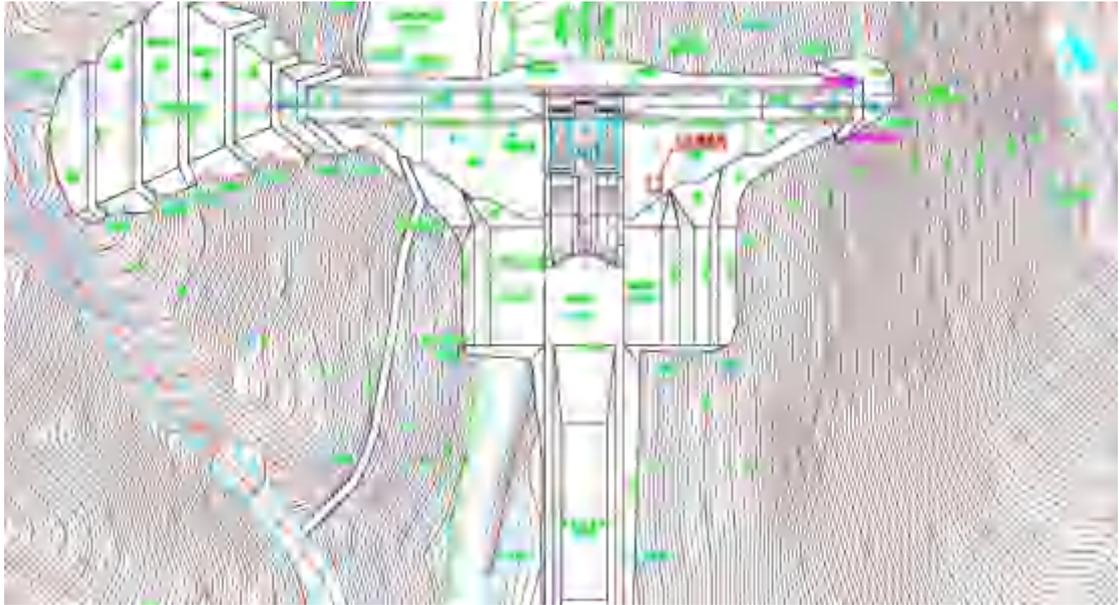


图 2.10-6.环评阶段下水库生态泄放管平面布置图

(2) 实际阶段

实际施工阶段,因下库原设计流量管与大坝其他廊道、管线等施工存在交叉,增加施工难度,故将下库生态流量水管的由环评阶段设置在 4#坝段调整到施工阶段的 6#坝段,并在 6#坝段设置直径为 100cm 的生态泄放钢管,泄放钢管中心高程为 190.5m,坝后设阀室,可通过控制闸阀开度来调节所需生态流量,在管道末端安装流量了在线监测设施并进行联网。

(3) 影响分析

实际的生态流量泄放管的管径较环评阶段明显增大,且中心高程有所减小,实际生态流量泄放能力远大于环评阶段,在末端安装流量安装了在线监测设施并进行了联网,故现有的生态流量泄放设施等级未降低,仍满足环评提出的生态流量下泄要求。

2.10.2.2 下水库施工布置

工程实施阶段,因施工组织设计优化,虽然施工工区在开关站和下库进、出水口周边布置,但施工平面布置也发生了变化。实际施工平面布置图见附图 2,环评阶段的施工布置图见附图 3。

(1) 下库 6#施工布置区(钢管加工厂)

①环评阶段

环评阶段,钢管加工厂位于岭下大桥附近、小垄村北侧约 20m 处,占地面积约为 20000m²。

②实际阶段

实际建设阶段，因施工顺序和环境影响问题，将钢管加工厂布置于上下库连接公路 2#渣场顶部，张家山隧道洞口，占地面积约为 16000m²。现钢管加工厂旁不存在敏感目标。

③影响分析

施工阶段的钢管加工厂布置于上下库连接公路 2#渣场顶部，使工区远离了居民区，降低了施工厂区的噪声和粉尘等对周边居民的影响，并且利用了上下库连接公路 2#渣场顶，减少了路基的开挖量、水土流失和对临时用地内的植被破坏，对环境的影响是有利的，属于施工优化设计。

(2) 施工营地

①环评阶段

环评阶段，环评报告提出下水库的承包商营地位于业主永久管理营地范围内，永临结合，下库承包商营地和下库业主永久管理营地人员生活污水经收集后设污水处理设施进行处理，处理后污水回用于场地洒水、绿化或林（农）灌。

②实际阶段

实际阶段，除了在下水库业主永久管理营地内设置了 C2 标项目部、营地及仓库（下库 3#营地）和 EM1 标项目部及营地（下库 4#营地），还在下水库进出水口南侧设置了 C3 标项目部及营地（下库 1#营地），在 35KV 施工主变旁设置了下库 2#施工营地，两者均位于永久征地范围内，均已拆除。实际对下水库业主永久管理营地内的下库 3#、4#营地设置了 1 套 10m³/h 的成套污水处理装置处理营地内的生活污水，回用于周边绿化。对下库 1#营地设置一套 20m³/h 的成套污水处理装置处理营地内的生活污水，回用于周边绿化。下库 2#施工营地的生活污水暂存于三格化粪池，由吸粪车定期外运处置，不外排。

③环境影响分析

实际施工过程中较环评在业主永久管理营地红线外多设置了 2 处临时施工营地，但下库 4 处施工营地均位于永久用地范围内，且各施工营地生活污水均得到了妥善处理，不外排。故施工营地数量的增加对环境影响很小。

(3) 施工临时道路

①环评阶段

环评阶段,下水库规划的临时施工道路主要包括 0.6km 的左岸低线施工道路、1.7km 的右岸低线施工道路、0.7km 的至下库堆渣场道路、0.9km 的至排风竖井施工道路、0.3km 的至炸药库道路、0.6km 的至下库石料场道路以及 1.2km 的其他道路,合计临时施工道路的长度(不含永久)为 6km。

②实际阶段

实际施工过程中因未启用下库石料场,故取消了 0.6km 的至下库石料场道路,因排风竖井和炸药库的位置调整为至 2#施工支洞洞口道路(永久道路)附近,故取消了 0.9km 的至排风竖井施工道路、0.3km 的至炸药库道路,因利用进场道路(永久)进行渣土运输,取消了 0.7km 的至下库堆渣场道路。合计临时施工道路的长度(不含永久)为 3.3km。

③环境影响分析

因施工布置的优化,临时道路的长度有所减少,减少了工程施工对于地表的扰动,减少了施工期的水土流失量于对生物损失量,对环境的影响有所降低,属于施工优化。

2.10.3施工支洞变化及其影响分析

(1) 环评阶段

环评阶段除了在充分利用通风兼安全洞、进厂交通洞等永久洞室作为施工通道的前提下,规划布置 8 条施工支洞作为地下工程施工的通道,各施工通道均采用城门洞型,具体平面布置图见附图 3。特性见下表。各施工隧洞洞口设置二级沉淀池处理施工支洞施工排水,向沉淀池内投入絮凝剂,进行静置、沉淀,出水沉淀后出水尽量回用于绿化和场地、道路洒水,雨天无法利用的经处理达标后排放。沉淀池污泥由人工定期清运至弃渣场。

表 2.10-3.环评阶段规划施工支洞特性一览表

序号	名称	净断面尺寸 (m×m)	洞长 (m)	最大坡度	备注
1	1#施工支洞	7.5×8.0	681	-3.1	上平洞、上斜井
2	1#岔施工支洞	6.0×5.2	252	-0.5	
3	2#施工支洞	7.5×8.0	1205	6.9	上斜井、中平洞、下斜井
4	2#岔施工支洞	7.5×8.0	462	5.6	
5	3#施工支洞	8.0×8.6	580	-8.5	引水下斜井、下平洞、岔管施工
6	4#施工支洞	7.0×6.5	269	-9.3	厂房第 5、6 层施工

7	5#施工支洞	7.0×7.0	309	-3.4	尾水支管、岔管、厂房第7层、尾水调压井及尾水隧洞施工
8	6#施工支洞	3.0×3.0	199	-8.9	排水廊道施工
9	通风兼安全交通洞(永久)	7.0×6.5	1078	-5.8	厂房第1、2层施工
10	进厂交通洞(永久)	8.0×8.6	1103	-5.4	厂房第3、4层施工
11	合计		6138		

(2) 实际阶段

实际施工阶段在充分利用通风兼安全洞、进厂交通洞等永久洞室作为施工通道的前提下，另外布置了7条施工支洞作为地下工程施工的通道，各施工通道均采用城门洞型，实际施工支洞特性见表2.8-4，平面布置图详见附图2。实际在各施工隧洞洞口均设置了“三级沉淀池+一体化斜管沉淀池”的废水处理设施处理施工支洞施工排水，出水尽量回用于绿化和场地、道路洒水，雨天无法利用的经处理达标后排放。沉淀池污泥由人工定期清运至弃渣场。

(3) 环境影响分析

因洞室开挖方案的优化，实际施工阶段取消了6#施工支洞的，并对施工支洞的平面布置进行了优化，施工支洞（含永久）总长从原环评的6138m减短到了实际施工时的5628m，开挖长度有所降低，故洞室土石方开挖量和施工支洞产生的废水量相应的有所减小，同时在各施工支洞产生的废水均经过了妥善处理，未降低环保要求，综上所述施工支洞开挖方案的优化对环境的影响有所降低。

2.10.4 工程重大变动判定

本项目属于抽水蓄能电站建设，属于水电建设项目，对比《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）中水电建设项目重大变动清单的判定标准，本项目未发生重大变动，具体如下表所示。

表 2.10-4. 工程是否重大变动判定

变更类型	水电建设项目重大变动判断标准	本项目变更情况	是否重大变动
性质	开发任务中新增供水、灌溉、航运等功能	工程未增加供水、灌溉、航运等功能	否

规模	单台机组装机容量不变,增加机组数量	单台机组装机容量和机组数量均不变	否
	单台机组装机容量加大 20%及以上 (单独立项扩机项目除外)	单台机组装机容量和机组数量均不变	
	水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化	正常蓄水位、死水位、汛限水位等未发生变化	
	水库调节性能发生变化	水库调节性能未发生变化	
地点	坝址重新选址,或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标	坝址未重新选址,坝轴线也未发生调整	否
生产工艺	枢纽坝型变化	上水库东副坝由分区土石坝变更为混凝土坝,但坝型变更对环境的不利影响降低,其他坝体坝型不变	否
	堤坝式、引水式、混合式等开发方式变化	开发方式仍为抽水蓄能电站	
	施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区	本工程的施工区布置虽然有所变化,但本工程均不涉及各类生态敏感区	
环境保护措施	枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施	上、下水库的生态流量下泄保障设施已设置,本工程不含有过鱼措施和分层取水水温减缓措施等其他环保措施	否

3 环境影响报告书回顾

3.1 环境影响评价主要结论

3.1.1 工程概况

福建永泰抽水蓄能电站位于福州市下辖的永泰县白云乡境内，与福州市、莆田市、泉州市和厦门市的直线距离分别为 37km、60km、120km 和 192km，距闽侯 500kV 变电站约 30km。电站靠近福建省用电负荷中心区域，地理位置较优越，上网条件便利，抽水电源丰富，送受电条件好。电站为日调节纯抽水蓄能电站，装机容量 1200MW，主要开发任务为承担福建电网的调峰、填谷、调频、调相及紧急事故备用等任务。

项目组成包括枢纽工程、永久道路和运行管理区等永久设施；导流工程、临时辅助工程(施工支洞、临时道路和风、水、电等)、施工生产生活区（施工工厂、仓库、承包商营地等）、中转料场、弃渣场和表土堆存场等临时设施；工程还涉及移民安置等。但 500kV 开关站工程以及上下库连接公路及过境改线公路工程另行审批，本工程环评对象不包括 500kV 开关站工程以及上下库连接公路及过境改线公路工程。

工程占地面积共计 310.11hm²，永久占地为 204.28hm²，临时用地面积 105.83hm²。工程开挖土石方总量为 646.91 万 m³(自然方，下同)，填筑总量 216.21 万 m³，弃渣总量 430.70 万 m³。

工程基准年产安置人口为 746 人，涉及搬迁安置人口为 696 人；至规划水平年生产安置人口为 749 人，搬迁安置人口为 703 人。规划建设 3 处集中移民安置点：小垵安置点、墩兜旧厝安置点、隔门头安置点，集中安置 700 人，自行分散安置 3 人。

工程从第 1 年 1 月进点至第一台机组调试发电，发电工期为 55 个月（含准备工期 3 个月和 5 个月的机组调试期），之后间隔 5 个月、4 个月、3 个月，后三台机组陆续投产发电，工程总工期 72 个月。

本工程总投资为 61.8 亿元，其中环保投资 26476.61 万元。

3.1.2项目方案合理性和环境可行性分析

根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修订本)，水力发电属于该目录中鼓励类的电力项目，福建永泰抽水蓄能电站建设符合国家产业政策。

福建永泰抽水蓄能电站是《福建省抽水蓄能电站选点规划报告》中规划推荐站点，建成后可在系统中承担调峰、填谷、调频、调相、紧急事故备用和黑启动等任务，保障核电机组安全稳定运行，促进风电等可再生能源的合理消纳，并可提高系统安全性和运行经济性。此外，电站投入后，对福建电网节能减排、智能电网建设以及促进地方经济社会的快速发展也十分有利。

工程建设符合福建省大樟溪流域综合规划，符合《福州市永泰县城市总体规划》(2012-2020 相关要求)。

工程上库部分施工设施布置于上水库淹没区内，从而减少施工占地对区域环境影响。工程占地区及水库淹没区内涉及国家和省级保护植物，须采取适当的保护措施进行保护。各项施工临时设施均不涉及其他环境敏感目标；工程下库施工工厂和施工场地周围有部分居民点分布，施工过程中会对其造成一定的影响，在采取相应的减缓措施后对其影响较小。

工程设置 3 处集中移民安置点，移民安置区建设过程中采取相应环境保护措施情况下对环境的影响较小；少量专项设施的复建工程规模小，对周边的环境影响较小。

本工程在弃渣场选址过程中，尽量将弃渣场设置于工程永久征地范围内，以减少弃渣占地，且各弃渣场均不涉及环境敏感区，从环境保护的角度来看，各弃渣场选址较为合理。

工程于上库库区内设置 2 处表土堆存场，不涉及水源保护区、自然保护区、风景名胜区、文物和珍稀动植物集中分布区等重大环境敏感区，对周边居民点影响不大，从环境保护角度，方案较为合理。

工程布置中转料场 2 处，上下库各 1 处，另设 1 处土料翻晒及存放场，均不涉及水源保护区、自然保护区、风景名胜区、文物和珍稀动植物集中分布区等重大环境敏感区，占地类型主要为林地。产生泥石流、滑坡等地质灾害的可能性小，从环境保护角度，方案较为合理。

工程施工临时占地占用林地最多，其次是耕地和园地。工程施工布置上尽量在水库淹没区和永久征地范围内布置施工场地，减少了施工临时占地面积，工程临时占地不涉及环境敏感区，工程施工结束后按土地原有类型进行恢复，工程施工临时占地选址较为合理。

3.2 环境影响

3.2.1 水环境影响

(1) 水文情势影响

永泰抽水蓄能电站位于白云溪支流下洋河和白云溪干流上，流域面积较小，经调查，永泰抽水蓄能电站建成后，上、下水库坝址以上流域无其他用水要求，下库坝址下游除灌溉用水外无其他用水要求，满足上、下水库下游生态流量即可。

蓄水期上水库坝址天然情况下多年平均径流量为 $0.099\text{m}^3/\text{s}$ ，由于上库集水面积很小，仅 1.1km^2 ，为山溪性河流，在主坝下游约 0.6km 处有 2 条小支沟汇入，对坝下的水文情势影响有限。

下库坝下各梯级电站均为无调节性能的引水式梯级电站，因此水库初期蓄水期间可能对梧桐洋及下游的小田坝后、小田、清凉、新里岛等电站水文情势造成短期影响。目前下水库所在白云溪大部分河段减脱水明显，特别是枯水期会出现较长时间的断流，工程建设后将改变坝下减脱水现象，对下水库坝下游河段产生一定有利影响。

抽水蓄能电站的运行对上、下水库的水位将会产生一定的影响，电站抽水时，上水库水位抬高、水域面积增大，相应的下水库水位下降、水域面积减少，发电时则相反。

运行期上、下水库各月来水量需补充水库蒸发、水库渗漏损失以及业主营地生活用水，仅占上、下水库以上区域多年平均来水量的 1.2%，工程建成后对区域水资源量影响较小。上、下水库平时通过生态流量泄放洞下泄最小生态流量（上库为 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ ，下库为 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ ），以保证下游生态环境的用水需求，可见对下游的水文情势影响非常有限。

(2) 运行期水质

① 蓄水初期水质

首台机组发电调试时，水质主要为上下水库的天然径流，水质总体良好，主

要指标 COD、TN 可达到水功能区划Ⅲ类要求；但由于上、下水库本底浓度较高，TP 无法满足Ⅲ类（湖库）要求。

蓄水初期调试水库浸没对水质有一定的影响，如清库不彻底时，残留杂草树枝较多，淹没浸出率比实验值可能有所增大，造成污染物浓度比预测值偏高，为减少蓄水初期对水库水质的影响，下水库和上水库淹没区蓄水前必须按规范要求进行彻底清库。

②运行期库区水质

由于本工程建设规模与仙游抽蓄相仿，水质现状和水污染源情况基本与仙游抽蓄类似，且本工程施工期、运行期污废水均经处理后回用或综合利用，因此，本工程建设对所在水域影响与仙游抽蓄接近。根据仙游抽蓄工程建设前后水质监测成果可知，工程在试运行期间可能会对水质产生一定影响，但随着各台机组陆续投入运行后，在验收阶段水质将逐步趋好，可逐步满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)Ⅲ类标准，因此，可以预测本工程建成运行后库区水质能满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)Ⅲ类标准要求。

③对下游河道水质

工程建成后，上水库坝址下游河段流量有所减少，但坝下 1.8km 处河段的流量仍为天然流量的 76.6%，且该河段沿程无工矿企业，与现状情况相比，坝址下游水文情势影响不大。故工程上水库建库后坝下水质变化不大，能满足Ⅲ类水质标准（非湖库）。本工程下水库坝址下游约 250m 处有 2 条小支沟汇入，下游约 1.0km 处有北山支流汇入，下游约 1.8km 处有下洋河支流汇入。工程建成后，下水库坝下溪水流量有所减少，但下游有支沟、北山支流和下洋河等其它支流汇水，且该河段沿程无工矿企业，与现状情况相比，坝址下游水文情势影响不大。故工程下水库建库后坝下水质变化不大，能满足Ⅲ类水质标准。

（3）施工期废水事故排放

根据预测，砂石料冲洗废水和下库承包商营地生活污水在未做任何处理下事故排放，将造成白云溪的污染物浓度大幅度增加；废水经过处理后发生事故排放，也将造成下游污染物浓度一定程度的增加，但影响很小。

3.2.2生态影响

规划水库淹没和工程占地的主要为林地，其次为园地和耕地。各工程占用的

林地面积为 153.23hm²，占评价区总面积的 6.59%，工程占用林地，主要为常绿阔叶林、暖性针叶林和毛竹林。工程建设对评价区的生态完整性将产生一定的影响，但对工程所在区域的景观生态系统来说是可以承受的。

工程的建设将使区域自然景观系统的生物量有所降低，工程占地使评价区内森林生态系统自然体系生物量损失约 12969.63t，约占评价区自然植被总生物量的 8.27%，工程建设对评价区生物量损失产生一定影响，但总体影响不大。

评价区内分布有 4 种国家Ⅱ级重点保护植物，分别为福建柏、香樟、花榈木、喜树，其中喜树为人工栽培的行道树；分布有福建省级重点保护植物油杉 1 种；分布有（未登记）古大树马尾松 1 种。调查到的各类珍稀保护植物 206 株，登记在册古树 4 株，（未登记）古大树 1 株。位于水库淹没区范围内的共有 157 株各类保护植物，位于水库淹没线以上但位于工程征占地以内的共有 35 株，位于工程占地以外的有 19 株。工程施工、水库淹没等将对 192 株珍稀保护植物及古大树产生一定影响，另有 19 株位于本工程征地红线外约 200m 以外，工程建设影响不大。

工程建成后，所影响的虎纹蛙和黑斑侧褶蛙仍可在库区内生存。原生活在上库区的福建省重点保护蛇类滑鼠蛇和眼镜蛇以及其他陆生爬行动物由于其生活在陆地上，行动相对迅速，蓄水时大部分将迁移至非淹没区，受到的影响相对较小。蛇鹫、普通鵯、斑头鸫鹛等保护鸟类，其栖息生境并非单一，食物来源多样化，具有较强的迁移能力，项目建设和营运对保护的鸟类物种迁移、散布、繁衍的影响范围和程度较小。黄鼬和豹猫，虽然施工开始会受到一定程度影响而先暂时离开此地，造成种群数量暂时减少，但施工期人员激增也造成伴随人类生活的啮齿动物如褐家鼠、屋顶鼠等种群数量的较大增长，与此相应的是以鼠类为食的黄鼬、豹猫的种群数量的上升。由于黄鼬、豹猫为福建省常见的兽类，各地区均有分布，本身活动能力强，工程建设对其影响程度很小。

电站建成和运行后工程建设溪段的水生态环境和水生生物的群落结构特征将从山区动态的溪流类型逐渐向湖、库静态类型方向演变。目前白云溪小田水库以上至芋坑水库以下区段水生生物的群落结构基本上已失去山区溪流环境的特征，工程建成后该水域将进一步呈现湖库水生生境特征。

3.2.3环境空气和噪声影响

上库西副坝施工区附近有凤际村下对面、寨里、隔门头等居民点，下水库施工区附近有小垄、岭下、尾厝等居民点。施工中产生的各种大气污染物大多以无组织的形式排放，施工过程产生的废气可能对其会产生一定的影响，工程施工产生的噪声也可能对其会产生一定的影响。

3.2.4固体废物影响

工程施工产生的固体废弃物主要为生活垃圾、工程弃渣和建筑垃圾。工程施工期 72 个月，共产生垃圾约 5400t；工程弃渣主要为工程施工土石方开挖过程中产生的弃渣，工程弃渣总量约 430.70 万 m³。建筑垃圾主要包括渣土、废石料、散落的砂浆和混凝土、碎金属、竹木材、废弃的装饰材料以及各种包装材料和其它废弃物。这些建筑垃圾主要来源于大坝砌筑、道路铺设和其它施工现场、建筑工地、施工工厂等。

3.2.5移民安置环境影响

3.2.5.1移民安置环境影响

在移民安置点选址过程中，已考虑避免涉及珍稀保护植物占地，尽量少开垦耕地。安置点建设过程中场地平整、地基开挖、填筑、取土、弃土等活动会扰动地表植被，对地表植被产生一定的影响，工程建设后及时采取植被恢复措施。各安置点周边有村庄分布，安置区建设对周边村庄声环境和环境空气质量将带来一定影响。工程规划水平年搬迁安置移民人数 700 人，移民的日常生活将会产生一定量的生活污水和生活垃圾。

3.2.5.2专业项目复建环境影响

专业项目复建包括交通工程、电力工程、电信工程、移动工程、广播电视工程等。根据交通复建工程设计，本次受影响的上下库连接公路及过境改线公路工程拟由永泰县白云乡人民政府进行建设，永泰县环境保护局已对《福建永泰抽水蓄能电站上下库连接公路及过境改线公路工程环境影响报告书》进行了批复。

各电力、电信、移动、广播电视工程建设规模很小，施工期间有少量的开挖和混凝土基础浇注，并产生轻微的施工噪声；施工期在杆塔架设、缆线敷设时挖、填方引起水土流失，应及时做好场平和植被恢复；电力线路运行期对周围会有一

定的电磁场影响,选线时与居民点和其它敏感设施应保持一定的距离。由于电力、电信、移动、广播电视工程工程量不大,对周边环境不会造成大的影响。

3.2.6其他环境影响

(1) 人群健康

施工期大量外来人员进驻,人员集中,临时生活区环境卫生条件和生活居住条件相对较差,可能会导致疾病的发生和传播;施工废气、噪声对施工人员的健康也会造成一定的影响。

(2) 社会环境

工程建设将促进当地社会经济的发展;对当地的土地利用影响较小;对供水、灌溉基本没有影响;工程在复建期间对区域交通产生短暂影响,在道路复建期间,应采取保通措施,尽量减少对周围居民生产生活的影响。

(3) 环境风险

工程建设期间,存在潜在的事故风险和环境风险,主要包括:炸药库事故风险、森林火灾风险及下游地下水风险等,发生事故风险时会对周边环境带来一定的不利影响,须采取相应的事故防范措施和风险应急预案。本工程环境风险评价主要包括施工期下库大坝开挖爆破风险、炸药库风险、施工废水事故排放风险、森林火灾风险、生物入侵风险、溃坝环境风险等方面的评价。针对以上风险事故,提出了相应的环境风险防范措施。本工程建设对社会稳定性影响相对较小。

3.3 环境保护对策措施

3.3.1水环境保护措施

(1) 施工期水环境保护措施

施工期,采用砂水分离+DH 高效污水净化器工艺对砂石料系统废水进行处理,处理后回用于砂石料系统生产用水;采用“预沉+二沉”二级沉淀处理工艺对混凝土系统冲洗 废水进行处理后回用于混凝土拌和用水;施工工厂区含油废水采用隔油+气浮工艺进行处理,气浮池出水回用或用于周边场地洒水;生活污水经隔油池和化粪池后进入埋地式污水处理装置处理,各处生活污水经处理后,经处理后用于绿化、道路洒水,雨天无法回用部分达标排放。

施工期间，应对输水发电系统渗水及可能受到影响的沟谷设立水量观测点或观测断面，进行长期观测，进一步总结分析沟支沟水量变化规律，及时发现水量变化的异常情况，以使工程施工中采取相应措施。地下洞室施工排水考虑进行沉淀处理后，用于周边洒水抑尘和绿化，雨天无法回用部分达标排放。

(2) 蓄水期水环境保护措施

库底清理按照《水电工程水库淹没处理规划设计规范》(DL/T 5064-1996)执行，合理、有效、科学地清理库区废弃物，保证库区水质。库底清理包括卫生清理、建筑物拆除与清理、林木砍伐与迹地清理。

(3) 运行期水环境保护措施

上库主坝施工预埋导流兼生态流量泄放管，管径 0.3m，放水钢管阀门全开时，放水流量不小于 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 。下库在坝体 4#坝段内设置直径 30cm 的生态流量泄放钢管，管径为 DN300，由可调节闸阀控制，坝后设阀室，满足区间生态流量 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ 。

电站机组检修时，为了防治油污染，一方面要加强管理，避免油的泄漏，做到清洁生产；另一方面在厂房四周设置排水沟，收集油污水，在排入集水井前通过油水分离器处理。可设置 DYF-10 型油水分离装置 1 台，处理能力为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，该分离器处理后的废水含油量可以降至 5mg/L 以下，处理后的回用于电站周边区域的绿化或洒水。

运行期上、下库区管理用房和业主营地生活污水处理设施考虑永临结合，利用施工期已建的业主营地污水处理系统处理。

电站厂房由于管理人员较少，生活污水处理采用化粪池，化粪池设计为粪便污水和其他生活污水合流排入式，停留时间 24h，可做调节池用，并设置地埋式污水处理装置，处理隔油池和化粪池污水出水，处理站出水回用于绿化或地面洒水。

3.3.2 生态环境保护措施

(1) 陆生生态保护措施

施工结束后，应结合水土保持植物措施，对各类施工迹地实施陆生生态修复措施。永泰抽水蓄能电站枢纽占地区、水库淹没区、施工区、渣场等国家和省级保护植物福建柏、香樟、花榈木、喜树、油杉和古大树马尾松等采取就地保护措

施，无法就地保护的移栽至上、下水库所设置的植物园内。

由于施工期各类动物随着工程的进度会自动迁移至周围适生环境，对各种动物的影响不大。导致各类动物濒危主要因素是人为的捕杀，为了减少对其影响，需对施工人员进行珍稀保护动物的教育，提高环保意识，杜绝施工期的捕杀行为，保证其顺利迁移。车辆行驶时如遇野生动物需减速缓行，以免伤及。非施工区严禁烟火、严禁施工人员非法猎捕野生动物。施工误伤的野生动物，应及时上报当地林业主管部门，并立即送往当地动物医疗机构进行抢救。

（2）水生生态保护措施

加强库底清理和库区污染治理，水库建成后，严禁在水库上游开发可能导致破坏和污染水环境的项目。加强对上游和附近区域内农业生产和果林场的管理工作，提倡推广使用高效低毒并可降解的农药和环保型肥料。

（3）水土保持措施

本工程防治责任范围为工程建设区和由于工程建设活动而可能造成水土流失及其危害的直接影响区，水土保持措施拟以工程措施为主，辅以陆生生态修复，工程措施包括修建挡墙、护坡、排水沟等；生态修复措施针对不同区域进行分区修复，主要包括植物群落配置、立地条件改造等，使得工程建设区新增水土流失得到控制和治理，原有水土流失得以改善，施工弃渣拦渣率达到 95%以上，施工区水土流失治理程度达 95%以上，植被恢复指数达 98%以上。

3.3.3环境空气和声环境保护措施

（1）环境空气

开挖现场的大坝、库盆、隧洞口、采石场、土料场和临时堆料场多粉尘作业面等，配备人员洒水，可用处理后的施工废水；砂石料加工和混凝土搅拌系统安装除尘设施；地下系统洞群开挖采用湿钻工艺；做好料仓、成品砂仓的粉尘控制，夜间采用防水布对材料进行覆盖，采用全封闭式混凝土搅拌系统，装卸过程要求文明作业，砂石料及混凝土系统附近进行定时洒水降尘，可用处理后的施工废水。

（2）声环境

电站大坝施工区、隧洞施工区合理安排施工时间，夜间（22：00~6：00）应禁止坝基爆破作业、控制行车，尽量避免高噪声施工活动在夜间进行；对砂石料加工设备加设隔振、减振装置；上、下水库混凝土拌和系统选用全封闭式的拌

和楼，内部应用多孔性吸声材料。

工程建成运行后，发电机组位于地面以下，不影响地面声环境质量。工程建成后运行不产生空气污染物，对环境空气无污染。

3.3.4 电站管理区景观规划

本工程景观规划结合工程建设进行景观修复和布局，将电站分为业主营地区、上下库连接公路带、上水库环境区、下水库环境区四大区域进行环境提升设计，通过各类手段，以绿色生态为主题，以促进电站景区化建设为目标，进行环境塑造。

3.3.5 移民安置环境保护

移民安置区建设及专项设施建设过程中，采取洒水降尘、植被恢复、水土保持、确保线路高度等环境保护措施，降低安置区建设及复建工程建设过程中及建成后对周边环境的影响。

移民安置区生活污水采用化粪池+成套生活污水设备处理后尽量回用于农灌或林灌，无法回用部分达标排放；设垃圾收集房，配置垃圾桶，统一收集生活垃圾清运至永泰县生活垃圾填埋场统一处置。

3.3.6 其他环保措施

（1）库区防渗处理

上库库岸存在一定的渗漏问题，需采取工程措施进行防渗处理。坝址区存在绕坝渗漏问题，需对坝址采取防渗处理措施。针对上库存在的水库渗漏问题，本阶段考虑采用垂直防渗型式防渗对坝址的渗漏问题进行处理，对于坝址区存在的绕坝渗漏问题，采用混凝土防渗墙、帷幕灌浆防渗的方式进行处理。

下库库周山体雄厚，水库地形封闭条件好，不存在岩溶渗漏、裂隙渗漏等工程地质问题，不存在大的水库渗漏问题。

（2）人群健康

做好施工区的卫生环境清理工作；对准备进入施工区的施工人员和管理人员进行卫生检疫和定期健康检查；加强环境卫生及食品卫生的管理与监督。

（3）固体废弃物

工程施工期间将产生一定的生活垃圾等固体废弃物，若不妥善处置，对周边

环境会有一些影响。施工期生活垃圾集中收集后外运至永泰县生活垃圾处理场进行集中处置；弃渣统一堆置工程所设的弃渣场进行堆放。

(4) 社会环境

工程建设将促进当地社会经济的发展；对当地的土地利用影响较小；对灌溉基本没有影响；工程在复建期间对区域交通产生短暂影响，在道路复建期间，应采取保通措施，尽量减少对周围居民生产生活的影响。

(5) 环境风险

工程建设期间，存在潜在的事故风险和環境风险，主要包括：炸药库事故风险、森林火灾风险及下游地下水风险等，发生事故风险时会对周边环境带来一定的不利影响，须采取相应的事故防范措施和风险应急预案。

3.3.7 评价结论

综上所述，本工程建设符合《福建省抽水蓄能电站选点规划报告》，符合流域规划及规划环评的相关要求，工程建设对福建电网调峰、安全稳定运行作出较大贡献，对区域社会经济发展具有积极意义，其经济效益、社会效益和环境效益显著。工程建设符合相关法律法规及规划要求，符合国家产业政策和清洁生产要求。工程建设对环境的不利影响主要表现在对工程区植被的影响、水土流失的影响、水环境影响等方面。在落实报告书所提各项环保措施后，可以最大程度地减免不利环境影响。因此，从环境保护角度分析，工程无较大制约性因素，该工程建设是可行的。

3.4 环境影响报告书审批意见

2016年5月6日，福州市环境保护局以《福州市环境保护局关于福建永泰抽水蓄能电站环境影响报告书的审批意见》(榕环保评[2016]54号)批复本工程的环境影响报告书，审批意见如下：

一、拟建的福建永泰抽水蓄能电站位于永泰县白云乡，工程主要由上水库、下水库、输水系统、地下厂房及地面开关站等组成。上水库位于白云乡凤深村，包括主坝、四座副坝、库岸防渗及防护、环库公路、库尾排水洞等，正常蓄水位657m，坝顶高程660m，最大坝高32.5m，总库容903万m³；下水库位于白云溪，包括大坝、泄洪建筑物、库岸防护等，坝顶高程230m，最大坝高53m，泄洪建筑物设置2个溢流表孔和1个泄洪底孔；输水系统采用四洞两机布置形式，总长

约 2015.14m，其中引水系统长约 1148.99m，尾水系统长约 866.15m；地下厂房位于上下水库之间，埋深约 400m，装机容量 1200MW；地面 500kV 开关站位于下库进出水口上游约 55m 的右岸山脊上。

根据《报告书》评价结论和技术审查意见，本工程建设符合《福建省抽水蓄能电站选点规划报告》，符合大樟溪流域综合规划（修编）及规划环评的相关要求，在严格执行环保“三同时”制度，落实《报告书》提出的污染防治、生态保护和环境风险防范措施的前提下，从环境保护角度分析，工程建设是可行的。同意按照《报告书》所列建设项目的地点、性质、规模建设福建永泰抽水蓄能电站工程（工程 500kV 开关站工程环评文件另行报批）。

二、你司应认真落实《报告书》提出的各项污染防治、生态保护和环境风险防范措施，在工程设计、施工和投入运行过程中重点做好以下工作：

1、进一步优化工程设计，尽量减少工程临时占地和土石方挖填量，并严格控制施工作业范围，减少地表扰动及破坏。工程建设应严格按照水土保持方案及其批复要求，落实各项水土保持措施。施工场地要做好临时拦挡、截排水措施，产生的弃土（渣）及时运至指定接收场地，禁止随意倾倒，开挖剥离的表土另行妥善堆放。施工结束后应及时对施工场地进行清理平整和植被恢复。工程要按照《报告书》要求，做好珍稀植物古木的移栽保护工作。工程涉及占用基本农田、生态公益林应分别征求国土、林业主管部门的意见，并依法按规定履行相关手续。

2、结合工程特点和周边环境质量现状，进一步优化施工方案，施工场地布设应远离居民住宅区、学校、医院等环境敏感目标。施工场地要做好场地围挡、物料覆盖和洒水降尘措施，并按规范配备隔油池、沉淀池、化粪池等临时污水处理设施，施工废水经处理后全部回用，施工人员生活污水经处理达标后用于绿化浇灌或场地洒水抑尘。做好施工期残油、废油及其它固废的收集处理工作，严禁施工场地的污（废）水、废油、垃圾等倾倒入白云溪或其它地表水体。涉及隧洞施工应开展地下水环境监控，发现渗漏、涌水要及时封堵。合理安排作业时间，禁止夜间爆破作业，并做好施工场地的隔声降噪措施，避免施工噪声对周边环境的不良影响。

3、落实水库泄放环境流量设施，根据丰平枯季的不同需求，科学设置生态下泄流量，确保河道生态用水安全。根据《报告书》要求，运行期间上水库的生

态下泄流量不得小于 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ ，下水库的生态下泄流量不得小于 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ 。工程应设置流量在线监测装置，并设置视频监控系统，将下泄流量有关信息接入水电站水情测报系统并报水文主管部门。你司应积极配合渔业主管部门开展人工增殖放流工作，维持河道生态系统稳定。

4、加强上下水库防渗结构布置，落实地下厂房防渗和排水措施。要按照《水电水利工程水库库底清理设计规范》(DL/T5381-2007)要求做好库底清理工作，并加强库区环境管理，定期打捞库区飘浮垃圾，定期清理库区淤泥，防止库区水体富营养化。

5、运行期库区管理人员生活污水经污水处理设施处理达标后用于库区绿化农灌。生活垃圾应集中收集后纳入当地垃圾收集处理系统。移民安置点的生活污水处理设施、垃圾处置设施和绿化工程应与安置点同时设计、施工、投入使用。

6、建立健全规范的管理制度，设置环境管理专职人员。加大环境风险监测和监控力度，加强炸药库、加油点、和污水处理设施的环境管理，避免环境风险事故的发生。制定运营期水库运行调控方案，应确保库区留有足够库容，避免因下库水系河道狭窄导致暴雨洪水灾害对城关产生影响。落实《报告书》提出的施工期、蓄水期和运行期的环境监测计划，发现问题应立即采取措施并报告环保部门。

三、主要污染物排放标准：

1、生活污水经处理后用于绿化浇灌或场地喷洒执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中一级标准。

2、废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值标准。

3、施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，运营期工程区域环境噪声应达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类区标准。

四、落实省、市关于重大建设项目社会稳定风险评估机制的要求，落实各项环保措施，公开环境信息，协调当地政府有关部门，及时发现并化解项目实施过程中可能存在的环境问题，切实维护人民群众的环境利益，创造和谐稳定的社会环境。

五、该项目应严格执行环保“三同时”制度，工程初步设计应进一步优化细化

环境保护设施，在环保篇章中落实防治环境污染的各项措施及投资，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中应明确环保条款和责任，并开展环境监理工作。项目建成后应并按规定程序办理竣工环保验收手续。

六、该项目环保“三同时”监督检查由福州市环境保护综合行政执法支队和永泰县环保局组织开展。项目竣工环保验收后的日常环境监督管理工作由永泰县环保局负责。

4 环境保护措施落实情况调查

4.1 环境影响报告书批复意见落实情况

2016年5月6日，原福州市环境保护局以《福州市环境保护局关于福建永泰抽水蓄能电站环境影响报告书的审批意见》(榕环保评[2016]54号)对本项目环境影响报告书进行了批复，批复意见提出的保护措施落实情况调查见表4.1-1。

表 4.1-1. 原福州市环境保护局批复意见 (榕环保评 [2016] 54 号)中关于本工程环保措施落实情况调查表

批复意见	实施情况	落实情况
1、进一步优化工程设计，尽量减少工程临时占地和土石方挖填量，并严格控制施工作业范围，减少地表扰动及破坏。	已进行优化设计，工程实际临时占地面积为 1275.79 亩，较环评阶段的 1351.82 亩减少了 76.03 亩，并且未在红线范围外进行施工作业。	已落实
2、工程建设应严格按照水土保持方案及其批复要求，落实各项水土保持措施。施工场地要做好临时拦挡、截排水措施，产生的弃土(渣)及时运至指定接收场地，禁止随意倾倒，开挖剥离的表土另行妥善堆放。	本工程已根据水土保持方案和批复采取了水土保持措施，对临时施工场地和弃渣场设置了截排水沟，工程产生的弃渣均运至下库弃渣场、上库弃渣场和上库坝后弃渣场堆放，上库设置了临时表土堆场堆放表土，下库利用公路 3#、4#号弃渣场堆放表土，并委托华东勘测设计研究院有限公司开展施工期水土保持监理工作，对水土保持措施进行监理。	已落实
3、施工结束后应及时对施工场地进行清理平整和植被恢复	工程对永久用地范围内（淹没区以上）的施工场地进行了清理平整和植被恢复，对于临时用地的复垦和验收工程已交还永泰县自然资源局和规划局进行（附件 7），本工程各施工场地的恢复情况详见表 4.3-1。	已落实
4、工程要按照《报告书》要求，做好珍稀植物古木的移栽保护工作。	下水库开工前，对下水库淹没区内的 38 株保护植物以及位于砂石系统和混凝土系统的 5 株喜树，采取了移植保护；上水库在开工前，对上水库淹没区内的 119 株珍稀植物进行移栽，移植保护工作由永泰县抽水蓄能电站建设指挥部专门负责（附件 11）。另外对下水库永久占地范围内但淹没外的 11 株喜树和上水库永久占地范围内但淹没外的 19 株油杉采取了挂牌保护措施。	已落实
5、工程涉及占用基本农田、生态公益林应分别征求国土、林业主管部门的意见，并依法按规定履行相关手续。	本工程已依法办理用地手续，通过了国土和林业主管部门的审批，获得了国有建设用地使用权（附件 4、5 和 6）	已落实
6、结合工程特点和周边环境质量现状，进一步优化施工方案，施工场地布设应远离居民住宅区、学校、医院等环境敏感目标。	已进一步优化施工方案，上水库砂石加工和混凝土生产系统、金属装配厂和综合加工厂系统等工区从西北副坝附近调整至主坝附近，与敏感点的最近距离从 470m 变成 720m 左右，远离了居民区。下水库的钢管加工厂从小垄居民点北侧约 20m 处移动至了张家山隧道洞口，远离了敏感目标。	已落实
7、施工场地要做好场地围挡、物料覆盖和洒水降尘措施	施工期工程采取了各项大气污染防治措施，包括砂石料传送带设置喷淋降尘设施；配备洒水车 1 辆，对施工道路、砂石料加工系统和混凝土生产系统及周边定时洒水降尘；混凝土搅拌系统采用全封闭式；对易产生扬尘的物料进行了覆盖；施工场地配备洗车平台。详见 4.6 章节。	已落实

批复意见	实施情况	落实情况
8、并按规范配备隔油池、沉淀池、化粪池等临时污水处理设施，施工废水经处理后全部回用，施工人员生活污水经处理达标后用于绿化浇灌或场地洒水抑尘。	本工程已对上下水库的砂石料和混凝土生产系统的施工废水、机修及汽修含油废水、施工支洞排水等施工废水均设置了污水处理设施进行了妥善处理。上库 1#施工营地、下库 1#、3#和 4#施工营地的生活污水经隔油池和化粪池后进入地理式污水处理设备处理后的污水回用于场地洒水和周边绿化养护，化粪池定期清掏。其余施工营地的生活污水暂存于三格化粪池，由吸粪车定期外运处置。详见 4.4.1 章节。	已落实
9、做好施工期残油、废油及其它固废的收集处理工作，严禁施工场地的污(废)水、废油、垃圾等倾倒入白云溪或其它地表水体。	工程施工期已按照规范设置了危险废物暂存间（上库 1 处，下库 2 处），施工现场残油、废油及时集中回收暂存于危险废物暂存间内，并与有资质的单位签订危险废物委托处置协议（附件 12）定期转移回收施工现场残油、废油；废纸、玻璃瓶、金属等通过分拣进行回收利用；弃渣均清运至指定弃渣场；生活垃圾经收集后统一清运至永泰县垃圾填埋场（附件 14）。施工期间生活区各处均按照分类收集的方案设置相应数量垃圾桶，并有专人负责对垃圾箱区域和整个生活区场地进行清扫。	已落实
10、涉及隧洞施工应开展地下水环境监控，发现渗漏、涌水要及时封堵。	隧洞施工期间已加强地下水的渗流量监控，对渗漏、涌水进行了及时封堵，隧洞施工期间未发生大面积涌水事件。	已落实
11、合理安排作业时间，禁止夜间爆破作业，并做好施工场地的隔声降噪措施，避免施工噪声对周边环境的不良影响。	已合理安排施工时间，高噪声作业未在夜间(22:00~6:00)施工；对上下库砂石料加工系统的破碎车间和混凝土拌合楼等高噪声设备设置隔声罩、减振设备或全封闭式作业等隔声措施，对上水库周边的敏感点安装实时在线噪声监测设施以降低工程施工对居民区的影响。详见 4.5 章节。	已落实
12、落实水库泄放环境流量设施，根据丰平枯季的不同需求，科学设置生态下泄流量，确保河道生态用水安全。根据《报告书》要求，运行期间上水库的生态下泄流量不得小于 0.01m ³ /s，下水库的生态下泄流量不得小于 0.181m ³ /s。工程应设置流量在线监测装置，并设置视频监控系统，将下泄流量有关信息接入水电站水情测报系统并报水文主管部门	上水库在主坝已设置钢管直径为 0.6m 生态放水钢管，可满足下泄流量大于 0.01m ³ /s，下水库在 6#坝段已设置管径为 1.0m 的生态放水钢管，可满足下泄流量大于 0.181m ³ /s。并已安装流量在线和视频监控措施，并按要求接入了福建省生态云水电站下泄流量在线监控系统。详见图 4.4-6。	已落实
13、你司应积极配合渔业主管部门开展人工增殖放流工作，维持河道生态系统稳定	经主动咨询渔业主管部门，本河段暂无增殖放流的工作计划，若运营期需开展人工增殖放流工作，建设单位将积极配合	已落实

批复意见	实施情况	落实情况
14、加强上下水库防渗结构布置，落实地下厂房防渗和排水措施。	上水库防渗设计标准为 $q \leq 1.0Lu$ ，采用钢筋混凝土防渗墙+帷幕灌浆的垂直防渗处理措施。帷幕灌浆线总长约 3452m。下水库库盆不存在渗漏问题，仅存在坝基渗漏及绕坝渗漏问题。下水库大坝帷幕灌浆深度和范围按达到基础相对隔水层 ($q \leq 3Lu$) 以下 5m 控制，帷幕灌浆线总长 214.42m。地下厂房防渗排水系统设计遵循“堵排结合、以排为主”的设计原则。地下厂房防渗排水系统设计遵循“堵排结合、以排为主”的设计原则，地下厂房部位地质条件较好，且引水系统自上斜井上弯段起均采用全钢衬设计。厂房周围布置 3 层排水廊道，厂内渗漏水通过排水廊道层层将水引至下层排水廊道，汇集至位于尾闸洞端部的集水井内，再通过排水泵抽排至尾调通气洞，自流出厂外。	已落实
15、要按照《水电水利工程水库库底清理设计规范》(DL/T5381-2007)要求做好库底清理工作，并加强库区环境管理，定期打捞库区飘浮垃圾，定期清理库区淤泥，防止库区水体富营养化。	水库库底的清底工作由永泰县抽水蓄能电站建设指挥部专门负责，2021 年 11 月 29 日已完成水库库底清理专项验收（附件 8）。建设单位与福建中闽建发物业有限公司签订了运营期的库区飘浮垃圾打捞协议（附件 15），本工程下水库大坝设置了排沙放空底孔，可定期进行淤泥清理，上水库的汇水断面很小，水源主要来自下水库的抽水，不存在淤泥沉积的风险，并且本工程属于抽水蓄能电站，抽排水会增加水体的溶氧量，故发生水体富营养化的可能性很低。	已落实
16、运行期库区管理人员生活污水经污水处理设施处理达标后用于库区绿化农灌。	本工程在运营期设置对下库业主永久管理营地、上库业主永久管理营地、地下厂房中层排水廊道、地下副厂房、上库门卫室和进场交通洞门卫室等会产生生活污水的场所均设置了一体化污水处理设施，处理后的生活污水回用于库区绿化农灌或厂房清扫，根据验收监测，经处理的生活污水均可达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中一级标准。	已落实
17、生活垃圾应集中收集后纳入当地垃圾收集处理系统。	本工程运营期已设置垃圾桶等生活垃圾收集设置，并委托福建中闽建发物业有限公司（附件 15）进行清运	已落实
18、移民安置点的生活污水处理设施、垃圾处置设施和绿化工程应与安置点同时设计、施工、投入使用。	本工程共设置 4 处移民集中安置点，其中墩兜旧厝集中居民点、南峰集中居民点、洋口垄集中居民点配套建设了一体化污水处理设施，岭下村天井洋集中居民点因安置人口较少，接入了当地既有的农村生活污水处理系统进行处理，各安置点均配备了垃圾收集设施。详见 4.9 章节。	已落实

批复意见	实施情况	落实情况
19、建立健全规范的管理制度，设置环境管理专职人员。	建设单位已建立的环境管理制度，公司设副总经理分管工程施工环境保护工作，下设安全环保部，由专人进行环境管理。	已落实
20、加大环境风险监测和监控力度，加强炸药库、加油点、和污水处理设施的环境管理，避免环境风险事故的发生。	已加强施工期环境风险管理工作，经调查，炸药库、加油点和污水处理设施管理到位，本工程施工期未发生环境风险事故。	已落实
21、制定运营期水库运行调控方案，应确保库区留有足够库容，避免因下库水系河道狭窄导致暴雨洪水灾害对城关产生影响。	本项目已制定运营期洪水期的运行调度方案（附件 19）	已落实
22、落实《报告书》提出的施工期、蓄水期和运行期的环境监测计划，发现问题应立即采取措施并报告环保部门	建设单位根据报告书监测计划制定了监测方案，环境监理单位委托了福建宏其检测科技有限责任公司开展环境监测工作，施工期、蓄水期和试运行期间均未发生环境污染事件。	已落实
23、该项目应严格执行环保“三同时”制度，工程初步设计应进一步优化细化环境保护设施，在环保篇章中落实防治环境污染的各项措施及投资，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中应明确环保条款和责任，并开展环境监理工作。项目建成后应并按规定程序办理竣工环保验收手续。	本工程未编制初步设计，工程可行性研究已经满足初步设计深度要求（附件 9），在工可中已经细化各项环保措施和环保投资。建设单位在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确了环保条款和责任。建设单位已委托福建省环境保护设计院有限公司开展项目施工期环境监理工作以及竣工环保验收调查报告编制工作。	已落实

4.2 环评报告书措施落实情况

本工程已采取的环境保护措施与环境影响报告书提出的措施对比调查情况见表 4.2-1。

表 4.2-1.环境影响报告书验收一览表中关于本项目的环保措施落实情况调查表

环境要素	环保措施	验收内容	验收要求	实际措施	落实情况	
地表水	业主营地生活污水	上、下库业主永久管理营地生活污水经一体化地埋式污水处理设备处理	污水处理设施及运行情况	经处理后尽量回用，无法回用部分达标排放	下库业主永久管理营地、上库业主永久管理营地和上库值班室均设置了一体化污水处理设施，处理后的生活污水回用于库区绿化农灌，根据验收监测，经处理的生活污水均可达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中一级标准。	已落实
	地下厂房油污水	在厂房四周设置排水沟，收集油污水，在排入集水井前通过油水分离器处理	污水处理设施、影响调查及运行情况	浮油由有资质的单位回收处理	已设置 10m ³ /h 的含油污水处理设备处理主厂房排水沟、副厂房空压机层地面含油废水，经处理废水排出场区，废油委托了福建金榕能源科技开发有限公司处置（附件 13）	已落实
	生态流量下泄	上库利用主坝预埋的导流兼生态流量泄放管下泄 0.01m ³ /s 的生态流量，泄放钢管直径 0.3m；下库在坝体 4#坝段内设置直径 30cm 的生态流量泄放钢管下泄生态流量 0.181m ³ /s；下库蓄水至泄洪底孔可下泄流量前，采用浮动抽水系统进行抽水下泄。在上、下库放水钢管接口设置流量计，并设置视频监控。	上、下库生态流量钢管、流量计、视频监控设置、运行情况	流量泄放满足要求，监控数据能正常上传至福州市环保局的生态流量监控平台，监控视频可查询泄放情况。	上水库在主坝已设置钢管直径为 0.6m 生态放水钢管，可满足下泄流量大于 0.01m ³ /s，下水库在 6#坝段已设置管径为 1.0m 的生态放水钢管，可满足下泄流量大于 0.181m ³ /s。并已安装流量在线和视频监控措施，并按要求接入了福建省生态云水电站下泄流量在线监控系统。	已落实
库底清理	按照《水电水利工程水库库底清理设计规范》进行库底清理	清理设计以及实施效果，水质变化	满足规范要求	水库库底的清底工作由永泰县抽水蓄能电站建设指挥部专门负责，2021 年 11 月 29 日已完成水库库底清理专项验收（附件 8）	已落实	

	固体废物	设置生活垃圾集中收集池，外运至永泰县垃圾填埋场处理	垃圾收集设施以及外运情况	无害化处理	施工期间生活区各处均按照分类收集的方案设置相应数量垃圾桶，并有专人负责对垃圾箱区域和整个生活区场地进行清扫，生活垃圾经收集后统一清运至永泰县垃圾填埋场。运营期已设置垃圾桶等生活垃圾收集设置，并委托福建中闽建发物业有限公司进行清运（福建 15）	已落实
生态环境	施工迹地植被恢复	各施工迹地清理后开展植被恢复或复垦	植被恢复效果以及实施效果	满足水保方案和本报告植被恢复要求	工程对永久用地范围内（淹没区以上）的施工场地进行了清理平整和植被恢复，对于临时用地的复垦和验收工程已交还永泰县自然资源局和规划局进行（附件 7），本工程各施工场地的恢复情况详见章节表 4.3-1。。	已落实
	珍稀保护植物	对工程占地及影响区的保护植物采取就地保护和移栽保护措施	就地保护、移栽保护实施效果	保证珍稀保护植物正常存活	下水库开工前，对下水库淹没区内的 38 株保护植物以及位于砂石系统和混凝土系统的 5 株喜树，采取了移植保护；上水库在开工前，对上水库淹没区内的 119 株珍稀植物进行移栽，移植保护工作由永泰县抽水蓄能电站建设指挥部专门负责（附件 11）。另外对下水库永久占地范围内但淹没外的 11 株喜树和上水库永久占地范围内但淹没外的 19 株油杉采取了挂牌保护措施。	已落实
	陆生动物	加强施工期环境管理，对发现的保护野生动物进行救护	管理措施实施效果	对陆生动物不产生影响	通过现场调查，对现场施工人员的访问，本工程在建设过程中，施工单位对进驻的施工人员进行生态保护宣传教育，增强了施工人员的生态环保意识。施工期间未发生捕杀野生动物的情况。	已落实

环境管理和监测计划	环境管理	内部环境管理和外部环境管理，建设单位、施工单位和监理单位环境管理	工程施工过程中环境管理落实情况	建立完善的环境管理体系，落实各项环境管理制度	建设单位建立完善的环境管理体系，成立了由公司总经理任组长的施工环境保护领导小组，落实了各项环境保护管理制度	已落实
	环境监理	根据环评报告和批复要求，对工程建设过程环保措施落实情况进行全过程监理	环境监理实施情况，环境监理报告和监理总结	实现工程施工期间全过程监理	建设单位委托了福建省环境保护设计院有限公司开展了全过程的环境监理工作，福建省环境有限公司编制了季度、年度环境监理报告和监理总结报告	已落实
	环境监测	地表水、地下水、环境空气、噪声、水生生态、陆生生态等	环境监测计划落实情况	按照环境监测计划	建设单位根据报告书监测计划制定监测方案，环境监理单位委托福建宏其检测科技有限责任公司开展环境监测工作，落实了监测计划。	已落实
环境风险	施工期炸药库风险防范，危险品运输事故风险防范，废水排放风险防范	透平油管理、炸药库建设和管理情况、风险应急预案等	按要求落实施工期的各项环境风险工程措施和应急预案	施工期已加强环境风险管理工作，制定了《福建永泰闽投抽水蓄能有限公司环境污染事件应急预案》，经调查，工程施工期炸药库、加油点和污水处理设施管理到位，施工以来未发生环境风险事故。	已落实	
其它	生态公益林、土地复垦	生态公益林调整完毕，土地复垦措施落实	满足生态公益林保护要求，改善当地林业生产	工程用地手续合法，涉及林业用地已取得了国家林业局批复，临时用地的复垦和验收工程已交还永泰县自然资源局和规划局进行（附件7）。	已落实	

4.3 生态保护措施调查

4.3.1 施工期生态保护措施

4.3.1.1 植物保护措施

(1) 环评及批复提出的保护措施

①施工结束后在施工临时占地区，应从恢复和提高其他生态、景观功能的角度出发，结合植被自然恢复能力，实施生态修复措施。

②永泰抽水蓄能电站水库淹没区范围内的共有 157 株各类保护植物，其中上库淹没区范围内各类保护植物 119 株，上库施工区拟移栽的场地位于上水库库岸内（南侧）；下库淹没区范围内各类保护植物 38 株，下库施工区拟移栽的场地位于下库业主营地西南侧。位于水库淹没线以上但位于工程征占地以内的共有 35 株，其中上库征地范围内 19 株，均为油杉；下库征地范围内 16 株，全部为喜树，工程开工建设前，应对上述植物采取挂牌并设置围栏进行保护。

③在施工占地区或裸地绿化应采取相应的防范措施，在选择绿化树种和水土保持植物中不使用外来入侵植物，尽可能使用乡土树种。

④应按照《福建省生态公益林管理办法》（闽林[2005]1 号）第四条“严格控制征占用生态公益林林地，确因国家重点工程建设需要征占用的，需经同级人民政府同意，报原批准机关审核批准后，按有关规定办理用地审核、林木采伐审批手续。”的要求办理相关的手续。

⑤加强对施工人员的宣传教育，如在实际施工过程中发现珍稀保护植物，应向当地林业部门报告，并采取避让、移植等措施加以保护。

⑥及时采取水土保持措施，减少溜渣对植被的破坏。

(2) 实际措施

①植被恢复：本工程在施工结束后对永久用地范围内（水库淹没区以上）的临时场地进行了平整和植被恢复工作，对于临时用地的复垦和验收工程已交还永泰县自然资源局和规划局进行，各临时场地的恢复情况如下表所示：

表 4.3-1.永泰抽水蓄能电站临时场地恢复情况一览表

②名木古树：下水库工程开工前对位于下水库淹没区内的 38 株保护植物和 5 株位于砂石加工和混凝土生产系统内的喜树采取了移植保护，对征地范围内但水库淹没区外的 11 棵喜树采取了就地挂牌保护措施。上水库开工前对水库淹没

区内的 119 株珍稀保护植物和古树进行了移植保护，移植至了上水库业主永久管理营地用地周边，移植保护工作由永泰抽水蓄能指挥部负责组织实施。另外对征地范围内但水库淹没区外的 19 棵油杉采取了就地挂牌保护措施。

图 4.3-1.名木古树移植保护现场

③对于工程的绿化恢复和水土保持，选择的乔木主要为银杏、桂花和香樟等，灌木主要为红花檵木、琉球荚蒾和海桐等，均为常用的绿植物种，未使用外来入侵植物。

④永泰抽水蓄能电站已按有关规定办理用地审核和林木采伐审批手续。

⑤已加强对施工人员的宣传教育，实际施工过程中未发现其他珍稀保护植物。

⑥已根据水土保持方案采取截水沟和植被恢复等水土保持措施。

4.3.1.2动物保护措施

(1) 陆生生物保护措施

①环评及批复提出的环保措施

a.对施工人员进行珍稀保护动物的教育，提高环保意识，杜绝施工期的捕杀行为，保证施工期各类动物顺利随工程进度迁移。

b.车辆行驶时如遇野生动物需减速缓行，以免伤及。非施工区严禁烟火、严禁施工人员非法猎捕野生动物。

c.施工误伤的野生动物，应及时上报当地林业主管部门，并立即送往当地动物医疗机构进行抢救。

d.道路施工过程中，发现野生动物，应采取保护性驱赶方式使其迁出施工区。如发现珍稀保护动物，应及时向当地野生动物主管部门报告，避免伤及。

②实际措施

a.通过现场调查期间对现场施工人员的访问，工程在建设过程中，施工单位对进驻的施工人员进行生态保护宣传教育，增强了施工人员的生态环保意识。施工期间未发生捕杀野生动物的情况。

b.根据现场调查和对施工人员的访问，未发现施工车辆碾压至死的野生动物，施工过程中未发生火灾。施工单位对进驻的施工人员进行生态环保宣传教育，禁止捕杀野生动物。并且施工现场文明施工牌明确指出要严格执行防火管理制度，明确各区域防火负责人。

c.根据现场调查和对施工人员的访问可知，永泰抽水蓄能电站现场施工过程中

中未发生误伤野生动物的现象。

（2）水生生物保护措施

①环评及批复提出的环保措施

a.加强宣传，制定生态环境保护手册，增强施工人员的环保意识。

b.建立和完善鱼类资源保护的规章，严禁施工人员下河捕捞。

c.工程施工期间，严格控制施工炸药，严禁炸鱼；施工期间按照设计施工爆破工艺实施施工爆破，禁止水下施工爆破。

②实际措施

a.通过现场调查，与现场施工人员核实沟通，永泰抽水蓄能电站施工期采取了以下的水生生物保护措施：

b.施工期加强环保宣传，禁止施工人员下河捕鱼，施工期未发生施工人员捕鱼情况。

c.工程施工期间严格控制施工炸药，严禁炸鱼，施工期未进行水下爆破作业，施工人员未发生炸鱼情况。

4.3.2运行期生态保护措施

4.3.2.1水生生态保护措施

（1）环评及批复提出的环保措施

①运行期，建设单位应配专人严格监视水库的水面，当水面出现水葫芦、空心莲子草、喜旱莲子草、大藻等外来入侵植物，一经发现应及时组织人工进行打捞或拔除。

②上下库清理过程尽可能将可能成为未来库区本底营养源的植被残枝清理干净。

③加强厂区生活污水的收集处理，建立必要的污水处理设施，严禁生活污水直接排入流域内。

（2）实际措施

①建设单位已配备专人监视水库水面，已和福建中闽建发物业有限公司签订相关打捞协议，定期清理库区漂浮垃圾等。

②上下库已进行水库清底工作并完成水库清底的专项验收，具体工作由永泰县抽水蓄能电站建设指挥部专门负责。

③运行期下库业主营地、上库管理房、500kV 开关站等区域均已设置污水处理设备（详见 4.4.2 章节），各生活区域生活污水经污水处理设备处理后回用于场地洒水和绿化灌溉，不外排。

4.4 水环境保护措施

4.4.1 施工期水环境保护措施

4.4.1.1 砂石料废水和混凝土废水处理

(1) 环评及批复提出的环保措施

环评报告中，本工程在下库设 1 处砂石料加工系统，系统废水采用砂水分离+DH 高效污水净化器处理，废水先经砂水分离器除去绝大部分粒径较小的细砂颗粒，分离后的出水进入调节池后，泵抽至压滤机直接进行处置，压滤机出水自流入清水池(即回用水池)，以回用于砂石料系统冲洗，废水处理系统各环节产生的细砂、污泥等经处理后运至弃渣场。下水库混凝土生产系统与碎石加工系统集中布置，混凝土废水经集水池收集后通过水泵进入下水库砂石料废水处理系统一并处理，不单设处理系统。

上库设置一处混凝土生产系统，上库混凝土废水采用“预沉+二沉”二级沉淀处理工艺处理，废水先进入调节预沉池，去除大部分悬浮物，再进入沉淀池进一步处理，出水进入清水池回用。

(2) 实际措施

永泰抽水蓄能电站施工期下水库和上水库分别设置一套砂石系统及配套的废水处理系统，混凝土废水经三级沉淀池收集和预处理后流入砂石料废水处理系统进行处理，不单独另设处理系统。

下库砂石废水处理系统布置于下水库库尾右岸砂石料系统处，设计废水处理能力为 110m³/h，上库砂石废水处理系统布置上水库主坝旁，设计废水处理能力为 160m³/h，废水处理系统均采用“三级沉淀池+一体化斜管沉淀池”工艺，污泥经刮泥机收集后统一经板框压滤机处置后运至就近的弃渣场堆放，废水回用于砂石料加工和混凝土拌合，不外排。

下水库砂石料加工废水处理系统	下水库砂石料加工废水处理系统
----------------	----------------

图 4.4-1.砂石料废水和混凝土废水处理照片

(3) 效果分析

福建宏其检测科技有限责任公司开展了施工期生产废水监测，监测点位为下水库砂石加工系统废水处理设施出水口和上库砂石加工系统废水处理设施出水口。设备投入使用以来的监测结果见表 4.4-2，根据监测结果可知，悬浮物可达《水电工程砂石料加工系统设计规范》（DL/T5098-2010）中 $SS \leq 100\text{mg/L}$ 的标准，说明该系统的处理效果较好。

表 4.4-2.永泰抽水蓄能电站施工期砂石料废水监测结果

4.4.1.2机修含油废水处理

(1) 环评及批复提出的环保措施

环评报告中提出下水库区机修厂与保养站集中布置，废水可一并处理；上水库区机修厂与保养站集中布置，废水也可一并处理。含油废水选用隔油+气浮工艺进行处理。废水先进入隔油池，隔除含油废水中的浮油后进入气浮池，投加混凝剂使其形成较大的絮凝体，并去除乳化油和悬浮颗粒，气浮池出水用于汽车冲洗。处理后产生的剩余污泥运往弃渣场，浮油交给有相关资质的单位处置。

(2) 实际措施

施工期在上、下库机修厂和保养站内各设置一套含油废水处理系统。机械修配厂和保养站产生的含油废水采用“隔油+气浮”工艺进行处理，废水先进入隔油池，隔除含油废水中的浮油后进入气浮池，投加混凝剂使其形成较大的絮凝体，并去除乳化油和悬浮颗粒，气浮池出水用于汽车冲洗。产生的浮油、浮渣和污泥均属于危废，经收集后暂存于危废间，委托了有资质的单位外运处置。

下库机修废水处理设备	上库机修废水处理设备
------------	------------

图 4.4-2.含油废水处理设施照片

4.4.1.3地下洞室、施工支洞施工废水处理措施

(1) 环评及批复提出的环保措施

环评报告中提出在 1#施工支洞口、2#施工支洞口、进场交通洞口、通风兼安全交通洞口和排水洞口设置二级沉淀池，向沉淀池内投入絮凝剂，进行静置、沉淀，停留时间为 3h。各隧洞出水沉淀后出水尽量回用于绿化和场地、道路洒水，雨天无法利用的经处理达标后排放。沉淀池污泥由人工定期清运至弃渣场。

(2) 实际措施

施工期在 1#施工支洞洞口、2#施工支洞洞口、进场交通洞洞口、通风兼安全洞洞口和排水洞洞口分别设置了处理能力为 18、27、49.5、31.5 和 $2.7\text{m}^3/\text{h}$ 的

洞室废水处理设施，均采用“草酸调节 PH+三级沉淀池+一体化斜管沉淀池”处理工艺，经处理的洞室废水尽量回用于场地、道路洒水和周边绿化，多余不能回用的处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准后排放，污泥经收集、压滤后运至弃渣场堆放。

图 4.4-3.地下洞室、施工支洞施工废水处理措施照片

（3）效果分析

福建宏其检测科技有限责任公司开展了施工期洞室废水的监测，根据监测结果，处理后的洞室废水总体上满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准，仅进场交通洞和 1#施工洞存在个别 PH 的超标现象，但 SS 均可达标，说明了沉淀池的沉淀效果较好。

表 4.4-3.永泰抽水蓄能电站施工期洞室废水监测结果

4.4.1.4 生活污水处理措施

（1）环评及批复提出的环保措施

环评报告中提出，永泰抽水蓄能电站在各施工生活区设置成套生活污水污水处理系统，生活污水经处理后尽量回用于施工区绿化浇灌、场地洒水抑尘、大坝土石方填筑，雨天无法回用部分经过污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准后排放。另外本工程的施工区可划分为若干相对独立的施工区块，每个施工区域设置临时厕所，由专人负责定期通过吸粪车清运至附近的业主营地或承包商营地一体化生活污水处理设施统一处理。

（2）实际措施

施工期在下库 C3 标项目部及营地、EM1 标项目部及营地、下库 6#施工布置区（钢管加工厂）、下库业主永久管理营地、上库 C1 标项目部及营地分别设置了一套处理规模为 20m³/h、10m³/h、10m³/h、5m³/h 和 10m³/h 的成套污水处理装置，除上库 C1 标项目部及营地采用“A²+O”工艺外，其余均采用 MBR 膜一体化处理工艺，处理后的污水回用于场地洒水和周边绿化养护，不外排。

其余生活营地由于生活人口较少，故分别设置了化粪池，产生的生活污水暂存于化粪池中，定期通过吸粪车清运至周边村庄，由周边居民日常浇灌耕地及园地使用。

部分施工区设有厕所，有设厕所的施工区均设化粪池，粪便污水经化粪池收集和处理后，定期通过吸粪车清运至周边村庄，由周边居民日常浇灌耕地及园地

使用。

上库 C1 标项目部及营地生活污水处理设备	吸粪车
-----------------------	-----

图 4.4-4.施工期生活污水处置措施照片

(3) 效果分析

福建宏其检测科技有限责任公司开展了施工期生活污水监测,根据监测结果,处理后的生活污水总体上满足《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)一级标准,但存在总磷、氨氮和 COD 偶尔的超标,这可能是由于设备处于调试阶段或 MBR 膜未及时更换等原因导致,总体而言生活污水的处理效果较好。

表 4.4-4.永泰抽水蓄能电站施工期生活污水监测结果

4.4.1.5 库底清理

永泰抽水蓄能电站上水库淹没区面积为 560.45 亩、下水库淹没区面积为 646.11 亩,水库淹没区需清理的废弃物包括:各种建筑物、垃圾、人畜粪便、污水、污泥、污物、坟墓、植被等,工程清底工程量详见下表。垃圾、粪便、污水、污泥、植被等的腐败分解使水质恶化,病媒动物昆虫的迁徙繁殖可能会导致传染病的流行或暴发,因此,清库须严格按照《水电工程水库底清理设计规范》(DL/T5381-2007) 相关规范要求执行,合理、有效、科学地清理库区废弃物,保证初期蓄水和运行期的库区水质。水库库底清理工作由永泰县抽水蓄能电站建设指挥部专门负责,上、下库的库底清理均于 2021 年 9 月 17 日开工,同年 11 月 29 日完成专项验收工作,另外上、下水库分别于 2022 年 1 月 5 日和 2022 年 5 月 7 日完成了蓄水阶段环境保护验收工作。上、下库的库底清理照片如下。

图 4.4-5.库底清理情况

4.4.1.6 下泄流量措施

上水库生态流量泄放管结合了上库主坝进行建设,库盆流域内的汇集水量均通过导流兼生态流量泄放管排出。

下水库设置了施工导流洞,下水库施工截流、导流期间大坝上游来水除部分用于施工外,其余全部经导流洞下泄。

4.4.2 运行期水环境保护措施

4.4.2.1 下泄生态流量措施

(1) 环评阶段设计

环评报告提出在下水库坝体在 4#坝段内设置直径 30cm 的生态流量泄放钢管,

泄放钢管中心高程 198.00m。由闸阀控制，坝后设阀室。满足区间生态流量 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ ，控制闸阀开度可以根据需要调节流量。在上库导流沿主坝底部预埋 2 根钢管，永久运行期利用 1 根钢管作为生态流量泄放管。钢管直径 0.3m，其导流进口中心高程为 630.00m，出口中心高程为 622.45m，涵管长约 400m。放水钢管阀门全开时，可满足下泄流量不低于 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 的要求。

为了保证下游河道生态用水量，需在上、下水库放水设施内设置 1 套在线监控设施，初拟选择 SULN-200F 型超声波流量计。在线监控设施与大坝同时建设，初期蓄水前完成，并组织竣工验收。流量监控平台与福州市环保局生态流量泄放监控平台联网，并最终接入福建省环保厅的生态流量监控平台，实现数据的及时上传。

(2) 实际措施

本工程实际是在下水库在 6#坝段设置直径为 100cm 的生态放水钢管，泄放钢管中心高程为 190.5m，坝后设阀室，满足生态下泄流量不小于 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ 要求，可控制闸阀开度可以根据需要调节流量。

上库导流兼生态下泄钢管沿主坝底部埋设，生态下泄阶段其进口中心高程为 634.0m，出口中心高程为 625.0m，管道全长 200 m，钢管直径为 0.6m，在导流完成后进行改建，末端变径接直径 65mm 钢管，满足不小于 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 生态下泄流量要求，可通过调节阀门来控制下泄流量。目前已在在上、下水库放水设施内设置 1 套在线监控设施，并将流量下泄数据接入了福建省生态云水电站下泄流量在线监控系统。

4.4.2.2 电站污废水处理措施

(1) 油污水治理

① 环评设计阶段

在厂房四周设置排水沟，收集油污水，在排入集水井前通过油水分离器处理。可设置 DYF-10 型油水分离装置 1 台，处理能力为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后的清洁水达标排放，浮油属于危险废物，交由有资质单位回收处置。

② 实际措施

本工程已设置排水沟，并在厂房排水沟的末端设置了一套处理能力为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 的油水分离器，用以处理主厂房排水沟、副厂房空压机层地面油污水，处理后

的污水通过泵站抽排，废油暂存于废油池，并委托有资质单位回收。

图 4.4-6.厂房油水分离器工艺流程图

图 4.4-7.厂房油水分离器照片

(2) 生活污水处理

①环评设计阶段

上、下库业主营地的工作人员规模不会超过施工期，因此，运行期上、下库区业主营地生活污水处理设施考虑永临结合，利用施工期已建成的上库业主永久管理营地、下库业主永久管理已建的污水处理系统处理。

电站厂房由于管理人员较少，生活污水处理采用化粪池，化粪池设计为粪便污水和其他生活污水合流排入式，停留时间 24h，可做调节池用，并设置埋地式污水处理装置，处理隔油池和化粪池污水出水，处理站出水回用于电站绿化浇灌、洒水抑尘，雨天无法回用部分达标排放。

②实际措施

a.下库业主永久管理营地

本工程下水库业主营地的生活污水处理设施永临结合，利用施工期下库业主永久管理已建的污水处理系统处理，试运行至今，经处理后的生活污水回用于库区绿化农灌，不外排。

b.上库业主永久管理营地、地下厂房中层排水廊道和地下副厂房。

施工期上库业主永久管理营地并未启用，运行期针对上库业主永久管理营地、地下厂房中层排水廊道和地下副厂房分别设置了一套处理能力为 $2\text{m}^3/\text{h}$ 、 $1\text{m}^3/\text{h}$ 和 $1\text{m}^3/\text{h}$ 的污水处理系统和回用系统，处理工艺一致，详见下图。试运行至今，上库业主永久管理营地经处理后的污水回用于库区绿化农灌，电站厂房内的经处理后的污水回用于厂房内地面清洗，不外排。

图 4.4-8.污水处理系统工艺流程

图 4.4-9.中水回用系统工艺流程

图 4.4-10.污水处理设置照片

为了解该类型污水处理站的处理效果,我司委托了福建创投环境检测有限公司对上库业主永久管理营地中水回用系统出口的水质进行了监测,根据监测结果,经处理后的生活污水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中一级标准要求,监测数据详见下表。

表 4.4-5.上库业主永久管理营地中水回用系统出口水质监测结果

c.上库门卫房和进场交通洞口门卫房

为处理门卫室的生活污水,本工程运行期在上库门卫房和进场交通洞口门卫房各设置了一套处理能力为 0.1m³/h 一体化污水处理设备,处理工艺一致,详见下图。试运行至今,经处理后的生活污水回用于门卫房周边的绿化农灌,不外排。

图 4.4-11.门卫室一体化污水处理系统工艺流程

图 4.4-12.污水处理设置照片

为了解该类型一体化污水处理设施的处理效果,我司委托了福建创投环境检测有限公司对上库门卫房一体化污水处理设施出口的水质进行了监测,根据监测结果,经处理后的生活污水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中一级标准要求,监测数据详见下表。

表 4.4-6.上库门卫房生活污水水质监测结果

4.5 声环境保护措施

(1) 环评及批复提出的环保措施

①电站大坝、隧洞施工区合理安排施工时间,夜间(22:00~6:00)应禁止爆破作业、控制行车,尽量避免高噪声施工活动在夜间进行。

②对砂石料加工设备设置隔声罩和吸声材料的处理措施。

③粗碎车间、中碎车间、超细碎车间及筛分车间等加工噪声较大,可在加工设备的底部加设隔振、减振装置。

④混凝土拌和系统选用全封闭式的拌和楼,内部应用多孔性吸声材料。

⑤施工运输道路沿线设立限速标志,施工运输车辆经过时要减速,不得高于 20km/h,禁止高音鸣号。

(2) 实际措施

①合理安排施工时间,爆破等高噪声作业未在夜间(22:00~6:00)进行施工,

除了连续生产作业外，夜间不施工。

②对上、下库两处砂石料加工系统的机械设备均安装减振基座，砂石料系统的破碎车间采取了密闭措施。

③混凝土系统采用了全封闭式拌和楼。

④将存在高噪声源设备的工区尽量远离敏感区和生活营地布置，充分利用天然地势条件削减噪声。加强了对受影响居民点附近公路路面维护，并采取禁鸣限速措施。

⑤在上水库施工厂界，敏感点前方设置了实时在线噪声监测设施，加强了噪声管控，降低了对于周边居民的影响。

图 4.5-1.施工期噪声防治措施照片

(3) 效果分析

福建宏其检测科技有限责任公司开展了环境监测工作，施工期对下库拌合站、上库拌合站和上库 C1 标项目部及营地周边的噪声进行了监测，由监测结果可知，上述点位的噪声均满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准限值，说明工程实际采取的降噪措施效果较好，具体监测结果见下表。

表 4.5-2.永泰抽水蓄能电站施工期噪声监测结果

4.6 环境空气保护措施

(1) 环评及批复提出的环保措施

环评报告提出的环境空气保护措施包括：在大坝、库盆、隧洞口、采石场、土料场和临时堆料场等多粉尘作业面、场地配备人员及设备进行定期洒水；砂石料加工和混凝土搅拌系统安装除尘设施；地下系统洞群开挖采用湿钻工艺，开挖钻机选用带除尘袋的型地下工程采取增设通风设施，加强通风，在各工作面喷水和装捕尘器等，在出风口设置除尘袋；机械及运输车辆要定时保养，机械及运输车辆使用国家规定的标准燃油；对于发动机耗油多、效率低、排放尾气超标的老、旧车辆，及时更新；优化爆破技术，提倡湿法作业；爆破注意洞内通风，根据需要给施工人员佩戴防尘口罩或防毒面具；爆破钻孔设备要选用带除尘器的钻机，爆破时应尽量采用草袋覆盖爆破面；配备洒水车 1 辆，对路面勤洒水，重点洒水路段为进场公路路段；做好运输车辆的密封和车辆保洁。

(2) 实际措施

①在大坝、库盆、料石场、石料中转场等易产生粉尘的作业面进行定期洒水

喷淋。

②砂石料加工采取了遮盖、喷淋和密闭料场等降尘措施，混凝土拌和系统采用封闭式拌和楼，规范水泥在装卸、拆包过程中的操作方式，尽量减少扬尘。

③隧洞的开挖采用先进的爆破工艺，凿裂、钻孔采取了湿式作业，降低了粉尘的产生量，隧洞采用了通风设备，并向施工人员发放防尘口罩等，减少了粉尘对人体的危害。

④设置了汽车保养站对运输车辆和机械定期保养，使用的燃油符合国家标准，未使用老化、效率低下的施工机械设备和运输车辆。

⑤各施工单位配备了洒水车对场内公路进行洒水降尘，成立了公路养护专业队伍，对路面状况、清洁状况等进行管理和维护。土石料等易引起扬尘物料运输过程中采用了篷布覆盖等密闭措施。

⑥对易产生的扬尘的物料，临时土石方等采取了必要的篷布遮盖。

图 4.6-1.施工期环境空气保护措施照片

(3) 效果分析

福建宏其检测科技有限责任公司开展了环境监测工作，施工期对上库 C1 标项目部及营地（施工厂界内侧，靠近厂界）、以及下库大坝（临下库厂界）TSP 开了监测，由监测结果可知，施工厂界颗粒物浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值，说明环境空气保护措施效果较好。

表 4.6-2.永泰抽水蓄能电站颗粒物监测结果

4.7 固体废物处理措施

4.7.1 施工期固体废物处理措施

(1) 环评及批复提出的环保措施

①施工期生活垃圾集中收集后外运至永泰县生活垃圾无害化处理场进行集中处置。

②建筑垃圾及生产废料能回收的回收利用，不能回收的统一运至弃渣场。

③本工程主体及临时工程弃渣根据工程分区、堆渣运输条件，分别堆置于上、下库区的各个堆渣场。

(2) 实际措施

①施工期间施工营地和施工区均设置了垃圾收集桶、垃圾箱等垃圾收集装

置，配备了专职环卫人员，制定环卫制度，每天定时清扫垃圾，并委托白云乡岭下村和凤际村村委会定期实施垃圾清运工作，清运频次为1次/天，清运时间为每天8:30-11:00。

②对部分建筑垃圾及生产废料进行回收利用，剩余一些无回收价值的固体废弃物统一运至弃渣场。

③工程弃渣已根据工程分区、堆渣运输条件，分别堆置于上、下库区弃渣场。

④项目产生的危险废物均妥善暂存于危废暂存间（施工期设置了2个危废间，1处位于下库1#施工布置区内，1处位于上库砂石料拌合系统内），委托了福建省三明辉润石化有限公司和福清市发强特种油有限公司定期清运处置施工期间产生的危险废物。

表 4.7-1.施工期固体废物去向

时期	固废种类	代码	去向
施工期	生活垃圾	/	白云乡岭下村和凤际村村委会定期清运
	建筑垃圾及生产废料	/	部分回收利用，剩余运至弃渣场
	弃渣	/	弃渣场
	危险废物	900-210-08 900-214-08	福建省三明辉润石化有限公司和福清市发强特种油有限公司处置



垃圾清运



施工场地垃圾收集桶



图 4.7-1.施工期固体废物处置措施

4.7.2运行期固体废物处理措施

(1) 环评及批复提出的环保措施

①上库管理用房和下库业主营地放置垃圾桶收集后，委派专人每天清理生活垃圾，禁止随意堆放和倾倒，由白云乡镇环卫部门集中收集后运至永泰县生活垃圾无害化处理场进行处置。

②同时应加强厂房内含油废纸、废布的处置，在厂房内应有固定场所堆置，并交由有资质的单位处理。

(2) 实际措施

①下库业主永久营地、上下水库生产区域、地下厂房专项等区域均设置了垃圾收集桶等垃圾收集装置，并委托了福建中闽建发物业有限公司专门清运。

②运行期设置了 1 处危废间，位于业主营地内，地下厂房设备维修养护等产生的废机油等经收集后暂存于危废间，委托福建金榕能源科技开发有限公司转运处置。

表 4.7-2.运营期固体废物去向

时期	固废种类	代码	去向
施工期	生活垃圾	/	白云乡岭下村和风际村村委会定期清运
	危险废物	900-210-08 900-214-08 900-220-08	福建金榕能源科技开发有限公司转运处置



图 4.7-2.运行期固体废物处置措施

4.8 人群健康保护措施

(1) 环评及批复提出的环保措施

环评报告提出若采取有效饮用水净化处理、粪便集中无害化处置、食物残渣无害化处理等防治措施，介水传染病的暴发和流行的可能性可降至最低。

(2) 实施情况

实施阶段采取的人群健康保护措施包括环境卫生清理、环境卫生及食品卫生管理和卫生防疫 3 个方面。施工单位在各类临时用地在开挖、平整、建筑等施工前进行了消毒处理，在各个施工生活区每年定期采取消毒、杀虫等卫生措施。施工期定期检查各生活区及办公区、厂区业主营地饮用水源、垃圾堆放点、公共厕所等地的环境卫生管理。从事餐饮工作的人员均取得了卫生许可证，并定期进行体检。各施工单位成立了专门的清洁队伍，负责施工区、办公区、生活社区的卫生清扫工作。在施工人员进驻工地前，各施工单位对施工人员进行全面的健

康调查和疫情建档，调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区等。施工期内根据疫情普查情况定期进行疫情抽样检疫。



图 4.8-1.施工期人群健康保护措施

4.9 移民安置区环境保护措施

(1) 环评阶段设计

1、本工程移民安置点包括岭下村小垌居民点、凤际村墩兜旧厝居民点、凤际村隔门头居民点，做好移民安置点的生活污水、生活垃圾及生态保护和人群健康的保护措施。

2、专项设施建设过程中，需采取洒水降尘、植被恢复、水土保持、确保线路高度等环境保护措施，尽可能降低复建工程建设过程中及建成后对周边环境的影响。

(2) 实际措施

根据调整后的移民安置方案，本工程实际搬迁安置人口规模调整为 265 户 720 人，其中 1 户 4 人选择自行分散安置，90 户 218 人选择集中安置，174 户 498 人选择永泰县城规划区套房安置。实际共设置 4 个集中安置点，其中凤际村墩兜旧厝集中居民点调整为 25 户 59 人，南峰集中居民点调整为 30 户 65 人，洋口垄集中居民点调整为 25 户 69 人，岭下村天井洋集中居民点调整为 10 户 25 人。具体的移民安置和验收工作由永泰县抽水蓄能电站建设指挥部专门负责。

4 个安置点中墩兜旧厝集中居民点、南峰集中居民点、洋口垄集中居民点分别配套建设了处理能力为 50+9t/d、60t 和 50t 的一体化污水处理设施，处理工艺详见下图，处理后的生活污水回用于周边农灌或林灌，不外排。岭下村天井洋集

中居民点因安置人口较少，接入了当地既有的农村生活污水处理系统进行处理，各安置点均配备了垃圾收集设施，除洋口垄集中居民点还处在后期装修和绿化外（主体已完工，污水处理设置已安装），其余 3 处安置点均完工并入住。

图 4.9-1.墩兜旧厝集中居民点污水处理站工艺流程图

图 4.9-2.南峰、洋口垄集中居民点污水处理站工艺流程图

图 4.9-3.移民安置区环保措施照片

为了解移民安置区污水处理设施的处理效果，我司委托了福建创投环境检测有限公司对墩兜 50t/d 处理站和南峰 60t/d 处理站出口的水质进行了监测，根据监测结果，经处理后的生活污水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中一级标准要求，监测数据详见下表。

表 4.9-2.移民安置区生活污水水质监测结果一览表

4.10 小结

福建永泰抽水蓄能电站工程在设计、施工和试运行过程中，严格执行了环境保护“三同时”制度，较全面地落实了环境影响报告书及其批复提出的各项环境保护措施和要求，环保设施和运行管理机制总体持续有效。

5 生态影响调查

5.1 陆生植物影响调查

5.1.1 植物现状调查（涉密已删除）

5.1.2 陆生植物影响调查

（1）植物多样性影响调查

环评阶段，本区共有维管束植物 127 科 387 属 639 种，其中蕨类植物 23 科、37 属、60 种，裸子植物 6 科 8 属 10 种，被子植物 98 科 342 属 569 种，参考环评阶段调查方法及调查线路，并结合区域历年监测积累的植物区系资料，通过现场实地调查，统计得出调查区有维管束植物 128 科 390 属 643 种，较环评阶段多出了 3 属 4 种植物。

表 5.1-1.调查区各阶段维管束植物种类组成统计表

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			合计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
环评阶段	23	37	60	6	8	10	98	342	569	127	387	639
验收阶段	23	37	60	7	9	11	98	344	572	128	390	643
验收期较环评阶段	0	0	0	+1	+1	+1	0	+2	+3	+1	+3	+4

表 5.1-2.验收阶段调查区新增维管束植物一览表

序号	种名	分布及生境	图片
1	银杏 (<i>Ginkgo biloba</i> Linn.)	料石场附近，村民种植	

序号	种名	分布及生境	图片
2	油桐 (<i>Vernicia fordii</i>)	料石场附近, 自然生境	
3	萝卜 (<i>Raphanus sativus</i>)	业主营地、承包商营地栽培	
4	柚 (<i>Citrus maxima</i>)	上库砂石料加工系统绿化恢复植被	

通过对比,发现福建永泰抽水蓄能电站建设虽破坏了部分植物,但从整个调查区维管束植物种类组成上来看,工程建设等并没有使区域某些植物种类消失,也没有导致植物种类的降低,同时因调查的深入和附近居民种植新的植物品种,出现了新的种类。总体而言,永泰抽水蓄能电站建设对调查区维管束植物种类组成的无明显影响,未对调查区内的生物多样性产生影响。

(2) 对自然植被类型影响调查

根据本项目环境影响报告书,将调查区内的自然植被划分 5 个植被型组、5 个植被型、10 个群系。验收阶段,参考环评阶段调查方法及调查线路,并结合区域历年监测积累的植被调查资料,通过现场实地调查,环评阶段调查到的自然植被群系在本验收阶段均有调查到。

表 5.1-3.本工程植被类型

植被型组	植被型	群系	群系拉丁名	调查阶段	
				环评阶段	验收阶段
常绿阔叶林	季风常绿阔叶林	米楮群系	Form. <i>Castanopsis carlesii</i>	√	√
		石栎群系	Form. <i>Lithocarpus glaber</i>	√	√
暖性针叶林	暖性常绿针叶林	杉木群系	Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>	√	√
		马尾松群系	Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>	√	√
		湿地松林群系	Form. <i>Pinus elliotii</i>	√	√
		油杉群系	Form. <i>Pinus massoniana</i>	√	√
暖性竹林	暖性散生竹	毛竹群系	Form. <i>Phyllostachys edulis</i>	√	√
常绿阔叶灌丛	丘陵山地常绿阔叶灌丛	黄瑞木群系	Form. <i>Adinandra millettii</i>	√	√
		华山矾群系	Form. <i>Symplocos chinensis</i>	√	√
疏灌草丛	暖热性疏灌草丛	芒萁群系	Form. <i>Dicranopteris pedatai</i>	√	√

从整个调查区来看，福建省永泰抽水蓄能电站的建设虽破坏了部分植被，但并未导致区域某些自然植被及群系消失，说明电站建设对区域内的自然植被类型未产生影响。

(3) 工程用地对植物影响调查

永泰抽水蓄能电站的工程用地包括：水库淹没区、枢纽工程永久用地以及弃渣场、石料场、施工场地等临时施工用地。工程建设的场地平整，库底清理等工作都对调查范围内的植被产生了破坏，都导致了区域内生物量和生产力的损失，这也是任何一项工程建设都无法避免的，但是调查区内植被茂密，工程建设损失的生物量 and 生产力所占整个区域的比例较小，对调查区内的生物资源现存量 and 生产力影响有限，对自然体系来说是可以承受的，这与环评的预测结果基本一致。

另外本工程对弃渣场边坡、临时施工场地和施工道路两旁边坡进行了植被恢复等，对区域内的生物量 and 生产力都起到了一定对弥补作用。虽然工程的建设占用了一定面积的林地，但由于这几种植被类型在本区域分布广泛、分布面积大，其作为背景化植被、具有较高的景观优势度的性质不会发生改变，因此工程的建设对本区域植被生态系统完整性产生影响可以接受的，工程建设后周边陆域生态系统完整性 and 服务功能能够保持。



下库库周植被现状



上库库区周边植被现状

图 5.1-1.工程主要用地周边植被现状

(4) 名木古树影响调查

根据环评阶段生态调查的结果，上库区及周边共分布各类珍稀保护植物和古树 154 株，其中位于水库淹没区内的 119 株，其中福建柏 14 株，油杉 104 株，（未登记）古树马尾松 1 株；位于上库淹没范围外、工程征占地内的有 19 株，全部为油杉；位于工程征占地外的有 16 株，全部为油杉。下库区及周边共分布各类珍稀保护植物 57 株，其中位于水库淹没区内的 38 株，其中香樟 6 株，花榈木 1 株，喜树 30 株，油杉 1 株；位于水库淹没区外、工程征占地区以内的有 16 株，全部为喜树，征地范围外有 3 棵油杉。

下水库工程开工前对位于下水库淹没区内的 38 株保护植物和 5 株位于砂石加工和混凝土生产系统内的喜树采取了移植保护，对征地范围内但水库淹没区外的 11 棵喜树采取了就地挂牌保护措施。上水库开工前对水库淹没区内的 119 株珍稀保护植物和古树进行了移植保护，移植至了上水库业主永久管理营地用地周边，移植保护工作由永泰抽水蓄能指挥部负责组织实施。另外对征地范围内但水库淹没区外的 19 棵油杉采取了就地挂牌保护措施。

根据现场调查，虽然本工程开工前对名木古树制定了专项移植方案，并委托了专业单位进行移植，但是由于移植时的气候原因、树木本身特性和后期养护等问题，被移植的珍稀树木中，上库仅剩余 2 株植株存活，下库仅剩余 5 株喜树存活。对于征地范围内采取就地挂牌保护的 19 株油杉（上库）以及 11 株喜树（下库）目前仍长势良好，工程占地外的 19 株油杉（上库 16 株，下库 3 株）也依然长势良好。说明本工程建设对该区域内的名木古树产生了一定影响，但本工程开工前已根据环评要求对名木古树采取了移植保护措施，并委托专人进行，可是由于客观原因被移植的名木古树存活率并不高，无法避免的导致了调查范围内名木古树的减少。故应进一步加强对目前还存活的珍稀植物的养护工作，且建设单位已发文告知林业主管部门存在移植的名木古树未能存活的情况。



图 5.1-2.移植名木古树现状



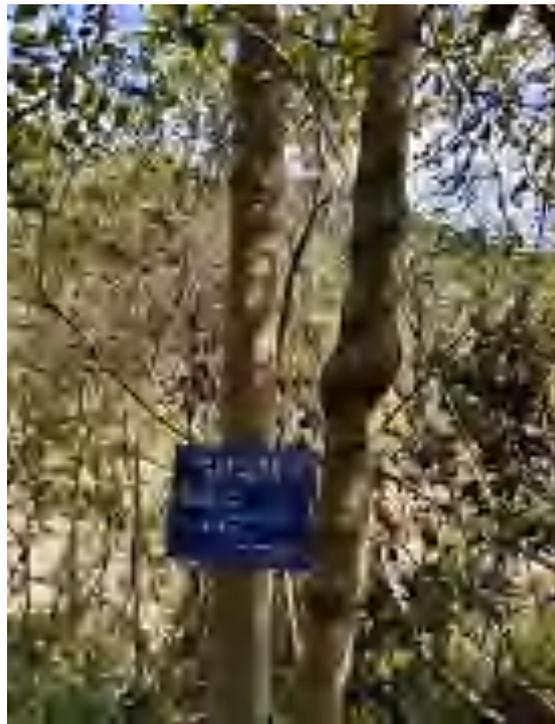
喜树 1 (26°00'16"N, 118°56'14"E)



喜树 2 (26°00'15"N, 118°56'13"E)



喜树 3 (26°00'15"N, 118°56'13"E)



喜树 4 (26°00'15"N, 118°56'13"E)



喜树 5 (26°00'15"N, 118°56'13"E)



喜树 6 (26°00'15"N, 118°56'13"E)



喜树 7 (26°00'15"N, 118°56'13"E)



喜树 8 (26°00'15"N, 118°56'13"E)



喜树 9 (26°00'15"N, 118°56'13"E)



喜树 10 (26°00'15"N, 118°56'13"E)



喜树 11 (26°00'15"N, 118°56'13"E)



油杉 1 (25°59'14"N, 118°54'31"E)



油杉 2 (25°59'14"N, 118°54'31"E)



油杉 3 (25°59'9"N, 118°54'30"E)



油杉 4 (25°59'9"N, 118°54'30"E)



油杉 5 (25°59'9"N, 118°54'30"E)



油杉 6 (25°59'9"N, 118°54'30"E)



油杉 7 (25°59'9"N, 118°54'30"E)



油杉 8 (25°59'9"N, 118°54'30"E)



油杉 9 (25°59'05"N, 118°54'35"E)



油杉 10 (25°59'05"N, 118°54'35"E)



油杉 11 (25°59'05"N, 118°54'35"E)



油杉 12 (25°59'05"N, 118°54'35"E)



油杉 13 (25°59'05"N, 118°54'35"E)



油杉 14 (25°59'05"N, 118°54'35"E)



油杉 15 (25°59'05"N, 118°54'35"E)



油杉 16 (25°59'05"N, 118°54'35"E)



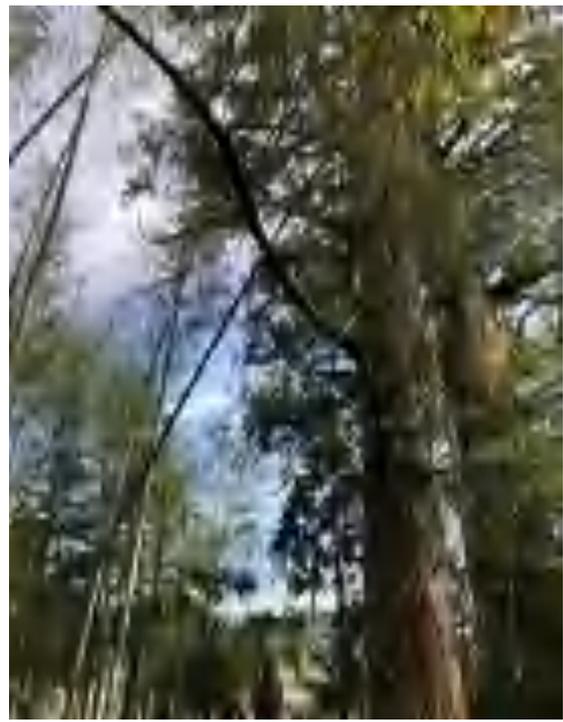
油杉 17 (25°59'05"N, 118°54'35"E)



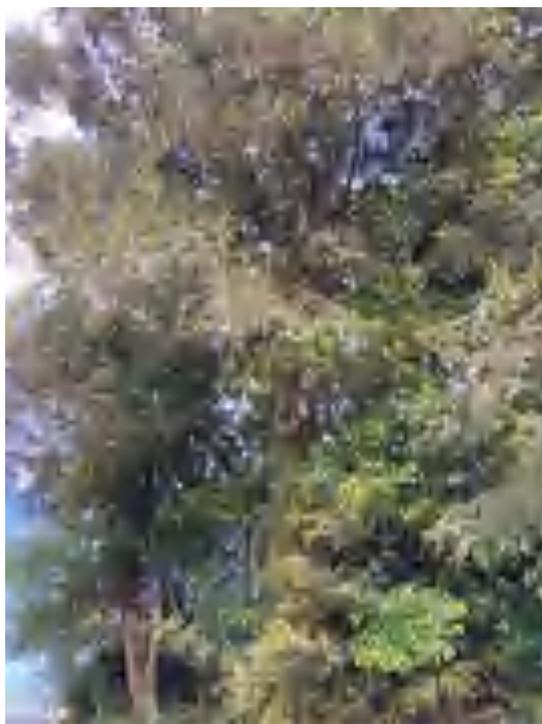
图 5.1-3.就地挂牌名木古树现状



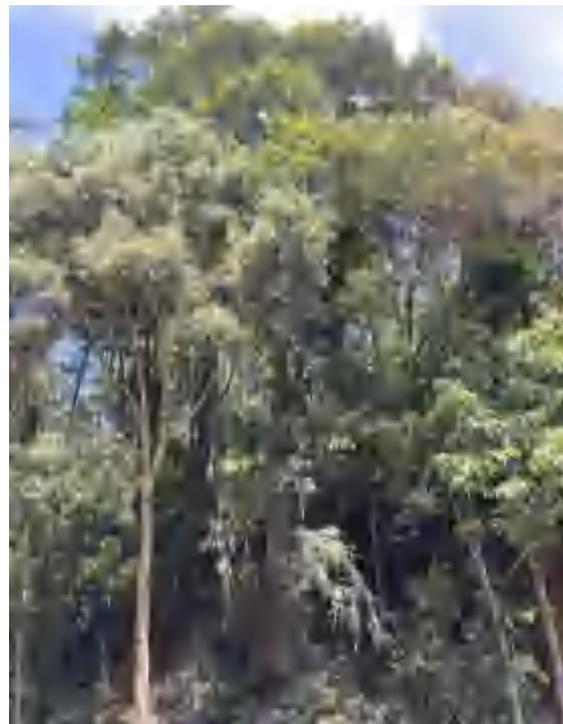
油杉 20 (25°59'02.67"N, 118°54'13.31"E)



油杉 21、22 (25°59'03"N, 118°54'13.28"E)



油杉 23 (25°59'03.48"N, 118°54'12.21"E)



油杉 24、25 (25°59'03.2"N, 118°54'15.31"E)



油杉 26 (25°59'54.61"N, 118°54'21.98"E)



油杉 27 (26°00'00.81"N, 118°54'26.61"E)



油杉 28 (26°00'54.28"N, 118°54'19.23"E)



油杉 29 (26°00'58"N, 118°54'21"E)



油杉 30 (26°00'58"N, 118°54'21"E)



油杉 31 (26°00'58"N, 118°54'21"E)



油杉 32、33 (25°58'30"N, 118°54'04"E)



油杉 34 (25°58'31"N, 118°54'05"E)

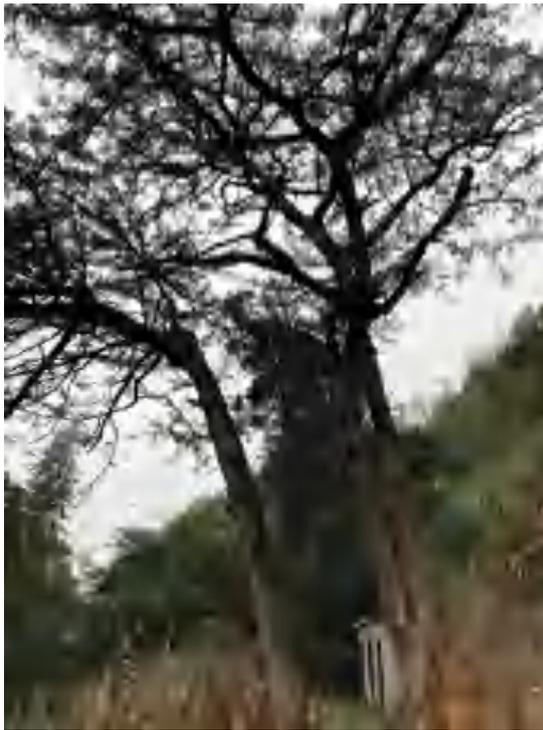
	
<p>油杉 35 (26°00'00"N, 118°54'22"E)</p>	<p>油杉 36、37 (25°58'44.96"N, 118°56'14.94"E)</p>
	
<p>油杉 38 (25°58'44.06"N, 118°56'36"E)</p>	

图 5.1-4.工程占地外的名木古树现状

5.2 陆生动物影响调查

5.2.1 动物现状调查 (涉密已删除)

5.2.2 陆生动物影响调查

本工程的施工和占地对周边的动物及其生境影响带来了不利影响,但项目周

围的陆生动物生境广泛分布，动物会主动迁移至附近受干扰较小的区域生存，并在施工结束后陆续返回。同时在工程建设过程中，施工单位管理制度良好，没有发生捕杀野生动物等行为发生。对比环评阶段的调查结果，工程建设后调查区内的两栖纲、爬行纲、鸟纲与哺乳纲动物的物种种类没有发生明显变化，重要物种也仍然存在，说明工程建设未发生降低区域内陆生动物的多样性，对动物的影响较小。

5.3 水生生物影响调查

5.3.1 水生生物现状调查（涉密已删除）

5.3.2 水生生物影响调查

①浮游植物

环评阶段共检测出浮游植物 7 门 54 属 83 种，其中硅藻类的种类最多，共有 33 种，种类组成上以硅藻、绿藻为主，浮游植物的总平均密度为 4016.14×10^3 个细胞数/L，多样性指数的平均值为 2.8498。本次验收共检出 6 门 54 种浮游植物，种类数量较环评阶段减少了 29 种，但种群结构组成较环评阶段变化不大，依然以硅藻和绿藻为主，平均密度为 496.14×10^3 cells /L，较环评有所降低，但生物多样性指数的平均值为 2.33，与环评处于同一水平。可见本工程虽然导致了调查区内浮游植物数量的降低，但对种类组成和生物多样性的影响较小，总体而言影响较小。

②浮游动物

环评阶段共采获浮游动物 122 种，主要种类为原生动物和轮虫，优势种主要为嗜营养性耐污类型物种，调查期间水体中浮游动物的总平均密度为 5949 个/L，浮游动物多样性指数的平均值为 2.7950。本次调查共鉴定浮游动物 51 种，较环评减少了 71 种，主要种类仍为原生动物和轮虫，优势种主要为嗜营养性耐污类型物种，与环评基本一致，浮游动物的总平均密度为 964.25 ind./L，较环评有所降低，浮游动物种类多样性指数的平均值为 1.84。可见本工程导致了调查区内浮游动物数量的降低，但对种类组成和生物多样性的影响较小，总体而言影响较小。

③底栖生物

环评阶段调查流域水体中采获和鉴定底栖生物 54 种，主要种类为节肢动

物，底栖生物总平均密度为 2080 只/m²，多样性指数的平均值为 2.2896。验收阶段共鉴定底栖生物 23 种，较环评减少了 31 种，主要种类仍为节肢动物，与环评变化不大，底栖动物总平均密度为 584ind./m²，较环评有所降低，底栖生物种类多样性指数为 0.64~2.01，平均值为 1.43，较环评有所降低，可能是因为库底清理的施工活动导致。可见工程施工导致了调查区内底栖生物数量的降低，种类的减少以及多样性的降低，但对种类组成的影响不大。

④鱼类

本工程调查区内不存在国家、省级重点保护鱼类，也不存在鱼类“三场”，均以人工养殖的常见鱼类为主，施工会导致了其生境受到了一定的破坏，会导致其数量在施工期有所降低。但是施工期是短暂的，随着施工的开始以及生境的恢复，区域内的鱼类数量将逐步恢复到原有水平。

综上所述，本工程施工活动虽然对水生生态产生了一定影响，导致了浮游植物、浮游动物、底栖生物的种类数量和密度降低，但并未改变其物种组成，调查区内不存在重点保护鱼类，也不存在鱼类“三场”，随工施工活动的结束，各水生生物将逐步恢复到原有水平。

6 水环境影响调查

6.1 地表水环境影响调查

6.1.1 工程建设前地表水环境质量状况

环评阶段，华东勘察设计研究院有限公司委托福建力普监测有限公司于2015年1月和4月对相关河段的水质进行了监测。监测断面布置详见表6.2-1。水质监测结果见表6.2-2和表6.2-3。

表 6.1-1. 水质监测断面

河流名称	监测断面	监测项目
下洋河	SZ1: 下洋河本工程上库库区中部	水温、pH 值、悬浮物 (SS)、溶解氧 (DO)、高锰酸盐指数、化学耗氧量 (COD)、五日生化需氧量 (BOD ₅)、氨氮、总磷、氰化物、总氮、铜、锌、六价铬、氟化物、砷、汞、镉、铅、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、叶绿素 a。
白云溪	SZ2: 白云溪芋坑水库上游约 200m	
白云溪	SZ3: 白云溪岭下水库库区	
白云溪	SZ4: 白云溪梧桐洋水库库区	
白云溪	SZ5: 白云溪小田水库上游约 1km	

表 6.1-2.环评阶段水质监测结果统计表（1月）

单位：mg/L

监测项目	下洋河本工程上库库区中部（SZ1）			白云溪芋坑水库上游约 200m（SZ2）			白云溪岭下水库库区（SZ3）			白云溪梧桐洋水库库区（SZ4）			白云溪小田水库上游约 1km（SZ5）			标准限值
	1月28日	1月29日	1月30日													
pH(无量纲)	6.90	6.83	6.86	6.91	6.94	6.88	6.89	6.98	6.91	6.77	6.82	6.77	6.83	6.80	6.86	6~9
悬浮物	52	56	63	24	18	23	25	23	31	20	25	21	24	32	29	/
DO	5.4	5.6	5.2	6.0	5.5	5.6	5.8	6.2	6.2	8.4	8.2	8.1	8.2	7.3	7.5	5
高锰酸盐指数	4.9	5.2	4.8	4.1	3.6	3.8	4.2	4.7	4.8	1.8	2.1	1.6	3.5	3.9	3.8	6
COD	20	20	17	18	16	15	18	19	16	13	12	12	17	18	18	20
BOD5	3.6	3.8	3.9	3.6	3.1	3.2	3.7	3.2	3.0	1.8	2.1	2.1	2.5	2.9	2.6	4
氨氮	0.401	0.450	0.392	0.440	0.464	0.439	0.363	0.334	0.388	0.181	0.158	0.150	0.328	0.304	0.335	1.0
总磷	0.12	0.09	0.10	0.18	0.18	0.16	0.09	0.08	0.12	0.08	0.09	0.11	0.13	0.13	0.14	0.2(湖库 0.05)
氰化物	< 4×10 ⁻³	0.2														
总氮	0.62	0.75	0.68	0.70	0.73	0.66	0.42	0.44	0.49	0.33	0.28	0.27	0.48	0.46	0.45	1.0
铜	0.010	0.007	0.008	0.011	0.012	0.012	0.005	0.006	0.006	0.006	0.007	0.006	0.008	0.08	0.006	1.0
锌	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1.0
六价铬	< 4×10 ⁻³	0.05														
氟化物	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.04	0.03	0.04	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	1.0
砷	< 7×10 ⁻³	0.05														
汞	< 2×10 ⁻⁵	0.0001														
镉	< 1×10 ⁻³	0.005														
铅	0.005	0.006	0.005	0.002	0.002	0.003	0.002	0.004	0.001	0.001	< 1×10 ⁻³	0.001	0.002	0.002	0.002	0.05
挥发酚	< 3×10 ⁻⁴	0.005														
石油类	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.01	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.05
阴离子表面活性剂	0.12	0.13	0.13	0.11	0.14	0.12	0.09	0.09	0.10	0.08	0.08	0.07	0.16	0.19	0.19	0.2
硫化物	0.019	0.016	0.015	0.022	0.022	0.023	0.018	0.016	0.019	0.009	0.013	0.013	0.013	0.013	0.011	0.2
粪大肠菌群 (个/L)	2400	2400	2200	3500	3100	3500	1800	1700	1800	940	900	680	1700	1400	1800	10000
叶绿素 a	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.015	0.016	0.012	/	/	/	0.05
超标项目	1	1	1	/	/	/	/	/	/	1	1	1	/	/	/	/

表 6.1-3.环评阶段水质监测结果统计表（4月）

单位：mg/L

监测项目	下洋河本工程上库库区中部（SZ1）			白云溪芋坑水库上游约 200m(SZ2)			白云溪岭下水库库区（SZ3）			白云溪梧桐洋水库库区（SZ4）			白云溪小田水库上游约 1km（SZ5）			标准限值
	4月5日	4月6日	4月7日													
pH(无量纲)	6.78	6.81	6.85	6.83	6.81	6.78	6.83	6.84	6.76	6.76	6.79	6.72	6.84	6.88	6.83	6~9
悬浮物	62	49	43	19	28	25	30	33	27	20	25	28	26	24	29	/
DO	5.3	5.5	5.1	5.7	6.2	5.9	6.0	5.8	5.8	8.1	8.2	7.9	7.5	7.2	7.2	5
高锰酸盐指数	4.5	4.8	4.6	3.7	3.5	3.5	4.3	4.5	4.2	1.9	2.2	2.2	3.3	2.9	3.2	6
COD	19	18	18	16	16	18	20	16	17	13	11	11	17	17	15	20
BOD5	3.6	3.5	3.8	3.3	2.9	3.2	3.0	2.7	2.7	2.0	2.2	2.3	3.0	2.7	2.6	4
氨氮	0.434	0.384	0.392	0.489	0.448	0.472	0.350	0.328	0.290	0.227	0.250	0.212	0.325	0.380	0.350	1.0
总磷	0.10	0.13	0.12	0.17	0.18	0.19	0.10	0.08	0.07	0.13	0.11	0.11	0.12	0.15	0.13	0.2(湖库 0.05)
氰化物	< 4×10 ⁻³	0.2														
总氮	0.69	0.52	0.55	0.72	0.67	0.69	0.43	0.42	0.38	0.33	0.31	0.28	0.45	0.52	0.49	1.0
铜	0.006	0.008	0.009	0.010	0.007	0.008	0.010	0.013	0.009	0.008	0.006	0.008	0.011	0.009	0.008	1.0
锌	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1.0
六价铬	< 4×10 ⁻³	0.05														
氟化物	0.03	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	1.0
砷	< 7×10 ⁻³	0.05														
汞	< 2×10 ⁻⁵	0.0001														
镉	< 1×10 ⁻³	0.005														
铅	0.004	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.003	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.004	0.001	0.05
挥发酚	< 3×10 ⁻⁴	0.005														
石油类	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.05
阴离子表面活性剂	0.11	0.14	0.11	0.11	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.15	0.13	0.16	0.11	0.14	0.2
硫化物	0.017	0.026	0.021	0.024	0.017	0.019	0.022	0.008	0.011	0.008	0.012	0.014	0.015	0.017	0.026	0.2
粪大肠菌群 (个/L)	3100	2400	3100	2200	2200	1800	2200	680	680	900	1800	1700	2200	3100	2400	10000
叶绿素 a	/	/	/	/	/	/	/	0.019	0.021	0.018	/	/	/	/	/	0.05
超标项目	1	1	1	/	/	/	/	/	/	1	1	1	/	/	/	/

由表监测结果可知，2015年1月和4月监测期间各监测断面中白云溪芋坑水库上游约200m（SZ2）、白云溪岭下水库库区（SZ3）和白云溪小田水库上游约1km（SZ5）各项水质监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准，水质现状良好；而下洋河本工程上库库区中部（SZ1）和白云溪梧桐洋水库库区（SZ4）监测期间除总磷指数超标外，其余各项指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质要求。根据调查分析，工程上库库区中部（SZ1）位于白云乡凤际村，总磷超标原因可能为农业面源污染和周边居民生活污水影响导致；白云溪梧桐洋水库库区（SZ4）由于建坝导致水体流动性差，总磷超标原因可能为周边居民生活污水影响导致。

6.1.2 施工期水环境影响调查

6.1.2.1 施工期地表水环境质量状况（涉密已删除）

6.1.2.2 施工期地表水影响分析

根据监测结果，上水库库区（SZ1#）、上水库坝址下游100m（SZ2#）、下水库坝址上游100m处（SZ4#）和北山支流白云溪汇入口下游100m处（SZ6#）在施工期的各项监测指标均满足水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准。

下水库施工区上游（SZ3#）在20期中仅出现一次总氮、BOD₅超标，超标比例很小（5%），下水库施工区上游不受本工程的影响，总氮和BOD₅超标可能是受到农业面源的污染。

另外白云溪下洋河汇入口上游500m处（SZ5#）共检测17次，其中pH超标1期，BOD₅超标1期，COD超标1期，高锰酸盐指数超标1期，总氮超标3期，各指标超标频率较小（5.9%~17.6%）。本工程西副坝外侧的积水通过西副坝排水洞排入了下洋河中，而西副坝外侧的积水主要来源于凤际村的汇水，经现场调查，凤际村的面源污染较为严重，存在农业种植和家禽散养，这可能是导致施工期白云溪下洋河汇入口上游500m处（SZ5#）监测断面水质偶尔超标的主要原因。

整体而言，这6个监测点位在施工期的水质整体良好，说明工程采取的水环境保护措施有效，对水环境的影响不大。

6.1.3运行期水环境影响调查

6.1.3.1运行期地表水环境质量状况（涉密已删除）

表 6.1-4. 试运行期地表水水质监测结果统计表

6.1.3.2地表水环境影响分析

根据试运行期地表水环境质量监测结果，☆4 北山支流白云溪汇入口下游 100m 处和☆7 小田水库上游约 1km 的水质均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水质标准，而☆1 下水库库尾、☆2 上水库坝前、☆3 下水库坝址上游 100m 处、☆5 白云溪下洋河汇入口上游约 500m 处、☆6 下水库坝址下游 500m 处这 5 个监测点位的总氮均有超标，超标倍数为 0.02~0.6 倍，另外☆5 白云溪下洋河汇入口上游约 500m 处的总磷有所超标，超标倍数为 0.7 倍。

☆2 上水库坝前的总磷为 0.02mg/L，而☆5 白云溪下洋河汇入口上游约 500m 处的总磷均值为 1.05mg/L，可见☆5 点位处的总磷超标是受其他支流的影响。由于西副坝外侧的积水需通过西副坝排水洞排入了下洋河中，而西副坝外侧的积水主要来源于凤际村的汇水，目前凤际村的面源污染较为严重，这可能导致了☆5 白云溪下洋河汇入口上游约 500m 处的总磷超标。



图 6.1-1.西副坝外排水现状

对比☆1 下水库库尾、☆2 上水库坝前和☆3 下水库坝址上游 100m 处这 3 处监测点位与工程建设前的上库库区中部 (SZ1)、芋坑水库上游约 200m (SZ2)、下水库库区 (SZ3) 的监测数据，可以发现这 3 个点位的化学需氧量、BOD₅、氨氮、总磷和粪大肠菌群均明显降低，而溶解氧和总氮有所提高，整体水质有所提高，这与环评报告的类比预测结果一致（环评类比仙游抽水蓄能电站，上水库试运行期悬浮物和总氮有明显增长，而化学需氧量、生化需氧量、总磷和粪大肠菌群含量有所降低），监测数据对比情况详见下表。

表 6.1-5.3 处监测点位水质监测结果对比

监测指标	工程建设前	运行期监测
溶解氧 (mg/L)	5.1~6.2	7.1~11.3
高锰酸盐指数 (mg/L)	3.5~5.2	1.3~1.7
化学需氧量 (mg/L)	15~20	8~12
BOD ₅ (mg/L)	2.7~3.9	1.2~1.5
氨氮 (mg/L)	0.29~0.464	0.137~0.317
总磷 (mg/L)	0.07~0.18	0.02~0.05
总氮 (mg/L)	0.38~0.72	1.11~1.56
粪大肠菌群 (个/L)	680~3500	490~1400

富营养化评价：本次验收上下库水体富营养化评价采用《地表水资源质量评价技术规程》(SL395-2007)中湖库营养状态评价指数法，与环评一致，营养状态指数 EI 计算公式为：

$$EI = \sum_{n=1}^N E_n / N$$

式中：E_i—营养状态指数；

E_n—评价项目赋分值；

N—评价项目个数。

采用☆2 上水库坝前和☆3 下水库坝址上游 100m 处的总磷、总氮、叶绿素、高锰酸盐指数和透明度评价湖库的水体富营养化水平，计算得到上、下水库的营养状态指数分别为 38.4 和 40.2，均处于“中度富营养”水平，且营养状态指数较环评的 44~50 有所降低，可见试运行期上、下水库间水量交换可以效改善库区静水状态，增加溶解氧含量，从而有利于有机物的降解，提高水库水质。

综上所述，工程试运行期水库的水质除总氮外，其余指标均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水质标准，水库的营养化水平为“中度富营养”，未发生水华现象，同时库区水质整体较工程建设前有所改善，工程运行未对水质带来明显的不利影响。

6.2 地下水环境影响调查

6.2.1 工程建设前地下水环境质量状况（涉密已删除）

环评阶段，华东院委托福建力普监测有限公司于 2015 年 1 月 28 日至 29 日对本工程涉及区域地下水环境进行监测，地下水的各项监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III 类标准要求，监测结果见表 6.2-1 和表 6.2-2。

6.2.2 施工期地下水环境影响调查

6.2.2.1 施工期地下水环境质量状况

本工程在施工高峰期 2022 年 3 月委托了福建宏其检测科技有限责任公司对厂房探洞出水排放口和上库进出水口这 2 个监测点位（根据环评报告的监测计划选取）的地下水水质进行了监测，监测指标和环评阶段监测指标一致，监测结果见表 6.2-3。

表 6.2-1. 施工期地下水水质监测结果

检测项目	检测结果		单位	执行标准	达标情况
	2022.3.23			(GB14848-2017)中Ⅲ类水质标准	
	厂房探洞出水排放口	上库进出水口			
色度	5	5	度	≤15	达标
臭和味	无	无	/	无	达标
浑浊度	1.3	0.3L	NTU	≤3	达标
pH 值	6.66	7.48	无量纲	6.5~8.5	达标
总硬度	32.3	28.1	mg/L	≤450	达标
溶解性总固体	263	129	mg/L	≤1000	达标
氨氮	0.355	0.208	mg/L	≤0.5	达标
硝酸盐	0.4	0.4	mg/L	≤20	达标
亚硝酸盐	0.135	0.011	mg/L	≤1.00	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	mg/L	≤0.002	达标
氰化物	0.002L	0.002L	mg/L	≤0.05	达标
砷	0.00012L	0.00012L	mg/L	≤0.01	达标
汞	0.0000015L	0.0000015L	μg/L	≤0.001	达标
六价铬	0.004L	0.004L	mg/L	≤0.05	达标
铅	0.0036	0.0027	μg/L	≤0.01	达标
氟化物	0.2L	0.2L	mg/L	≤1.0	达标
镉	0.0005L	0.0005L	μg/L	≤5	达标
铁	0.21	0.12	mg/L	≤0.3	达标
锰	0.01L	0.01L	mg/L	≤0.1	达标
耗氧量	0.68	1.03	mg/L	≤3.0	达标
硫酸盐	5.0L	5.0L	mg/L	≤250	达标
氯化物	28.6	24.2	mg/L	≤250	达标
总大肠菌群	2L	2L	MPN/100mL	≤3.0	达标
备注	测定结果低于分析方法检出限时，报使用的“方法检出限”，并加标志位“L”表示。				

6.2.2.2 施工期地下水环境影响分析

根据监测结果，本工程施工高峰期的地下水各项水质指标均满足(GB14848-2017)中III类水质标准，说明本工程采取的水污染保护措施较有效，工程施工对地下水水质的影响很小。

6.2.3 运行期地下水环境影响调查

本工程地下厂房和廊道等地下结构均采取了混凝土衬砌和封堵，运行期可有效防止地下水的流失，不会对地下水的水位产生明显影响，同时混凝土衬砌和封堵也保证了滴漏的废油、污废水等不会进入地下水环境，因此工程运行期不会对地下水水环境产生明显影响。

6.3 对下游用水和水文情势的影响调查

本工程上水库位于白云溪支流下洋河上游凤际村山顶，根据上水库坝址处径流计算成果，上水库坝址天然汇水面积 3.31km²，多年平均流量 0.099m³/s。上库所在下洋河为山溪性河流，天然河道特枯年份存在断流现象。工程地处山区，为亚热带海洋性气候，周边地下水不通过河道水补给。下水库位于白云溪中游的岭下村上游，水库利用现有地形筑坝形成，坝址以上水面积 60.5km²，河长 18.2km，河道平均坡降 24.9‰。根据下水库坝址处径流计算成果，下水库坝址多年平均流量为 1.81m³/s。

6.3.1 工程施工期对下游用水和水文情势的影响调查

施工期上水库在西副坝外的河道上（库盆上游）设置 3#取水点，这导致了下洋河部分河段的来水量变小。但上水库生态流量泄放管结合了上库主坝进行建设，库盆流域内的汇集水量均通过导流兼生态流量泄放管排出，保证了下洋河的水量，另外下洋河所在河道周边的植被茂密，蓄水能力较强，地下水会补充部分下洋河的水量，且下洋河上无饮用、灌溉等其他用水需求，经调查，施工期以来白云溪下洋河汇入口上游 500m 处（SZ5#）均可取到水样，下洋河未发生断流和脱水等现象，说明上水库施工对下洋河的用水和水文情势的影响有限。

下水库施工期在白云溪上（混凝土搅拌站旁，1#取水点）和北山支流（业主营地后侧，2#取水点）设置了 2 处取水点，1#取水点主要的取水主要用作生产用水，2#取水点主要用作营地生活用水。下水库施工截流、导流期间大坝上游来水

除部分用于施工外，其余全部经导流洞下泄，施工期高峰期从白云溪上利用的最大用水量约为 10 万 m^3 /月，由于下库所在白云溪来水量较大，多年平均月来水量为 469.2 万 m^3 ，用水量占来水量的比例很小，多余流量均下泄，故工程施工对下库坝址下游河段的用水和水文情势基本无影响。另外 2#取水点取水主要为营地生活用水，用水量较小，也不会对北山支流的用水和水文情势产生明显影响。

6.3.2 工程蓄水期对下游用水和水文情势的影响调查

本工程上水库坝址天然汇水面积 3.31km^2 ，多年平均流量 $0.099\text{m}^3/\text{s}$ 。上水库工程的水量主要来源于下水库的抽调，本工程在上库主坝底部埋设了导流兼生态下泄钢管，满足生态下泄流量不小于 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 的要求，且西副坝上游来水通过了西副坝排水洞排向了下洋河，会进一步补充上库坝址下游流量。故上水库蓄水期对下游的用水和水文情势影响很小。

下水库工程承担本工程的拦蓄水任务，根据调查，下水库从开闸蓄水至全容量投产的拦蓄水量约为 1000 万 m^3 （含抽至上水库部分），而 2022 年 4 月~2023 年 3 月永泰区域的降雨量为 1304.4mm，则下库坝址 2022 年 4 月~2023 年 3 月的来水量约为 4800 万 m^3 ，拦蓄水量占来水量的比例为 20.8%，占比不大，剩余的 3800 万 m^3 除少量蒸发渗漏外，均通过生态泄放管和溢流表孔等下泄至坝址下游，可满足下游的用水要求，且本工程在下库 6#坝段设置的生态放水钢管，可满足生态流量不小于 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ 的要求，因此下水库蓄水期间对下游的用水和水文情势影响不大。

6.3.3 工程运行期对下游用水和水文情势的影响调查

本工程为抽水蓄能电站，运行期耗水主要为水库蒸发、渗漏损失以及业主营地生活用水，年平均为 73.0 万 m^3 ，占上、下水库坝址以上多年平均来水量的 1.2%，综合可以看出工程建成后对区域水资源量影响较小。上库主坝底部埋设了导流兼生态下泄钢管，满足生态下泄流量不小于 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 的要求，工程运行对上库坝址下游的用水和水文情势影响很小。而下水库除少量来水被水库蒸发、渗漏损失以及业主营地生活用水所消耗外，绝大部分的来水均通过了下库生态泄放管 and 溢流表孔等下泄至坝址下游，故工程运行对下库坝址下游的用水和水文情势影响很小。

7 声环境影响调查

7.1 施工期声环境调查影响调查

7.1.1 施工期声环境质量状况（涉密已删除）

施工期建设单位委托福建宏其检测科技有限责任公司于 2017~2023 年开展了 22 期福建永泰抽水蓄能电站施工期的噪声检测工作。根据施工进度和工程分区分别对声环境敏感点凤际村监测 14 期、岭下村监测、22 期青兰村监测 22 期。

凤际村、岭下村和青兰村执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准限值。监测结果见表 7.1-1。

7.1.2 施工期声环境影响分析

根据施工期间的监测结果，凤际村 14 期的监测结果中昼、夜各超标 1 期，昼、夜超标率均为 7.1%；岭下村 22 期的监测结果中昼、夜分别超标 5 期、4 期，昼、夜超标率分别为 22.7%、18.2%；青兰村 22 期的监测结果中昼、夜分别超标 6 期、3 期，昼、夜超标率分别为 27.3%、13.6%。本工程施工单位在施工期注重声环境保护，采取了一定的降噪措施，例如合理安排施工时间、优化施工布置、对高噪声设备采取围挡等降低工程施工噪声对声环境敏感点的影响（详见 4.5 章节），但如场地平整、大坝开挖和大坝浇筑等施工环节不可避免的会产生较大的施工噪声，导致了工程周边敏感点的声环境质量超标。从整体来讲，各敏感点的超标率均较小，且施工期是短暂的，随着施工的开始，对敏感点的噪声影响已消声，因此施工期对声环境的影响是可以接受的。

7.2 运行期声环境影响调查

7.2.1 运行期声环境质量状况（涉密已删除）

2023 年 12 月 26 日福建宏其检测科技有限责任公司开展了工程试运行期间的声环境质量监测工作，监测点位为岭下村、青兰村、凤际村。监测结果如表 7.2-1。

7.2.2 运行期声环境影响分析

本工程运行期的主要噪声源为发电机组，但发电机组深埋地下，基本不会对外环境产生影响，除此之外，无其他明显噪声源，根据监测，本工程运行期周边

敏感点的声环境达标，说明工程运行不会对声环境产生影响。

8 环境空气影响调查

8.1 施工期环境空气影响调查

8.1.1 施工期环境空气质量状况（涉密已删除）

施工期建设单位委托福建宏其检测科技有限责任公司从2017年至2023年根据施工进度和工程分区共进行了22期施工期环境空气监测。其中岭下村监测22期、凤际村监测14期。

由监测结果可知，施工期2个监测点位环境空气质量均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，监测结果详见表8.1-1。

8.1.2 施工期环境空气影响分析

本工程根据环境影响报告书要求，在施工期采取了相应的大气污染防治措施（详见4.6章节），一定程度上减少了施工作业和运输过程中产生的大气污染物，施工期监测结果表明，敏感点岭下村、凤际村在施工期可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，故工程建设对周边敏感点的环境空气质量影响较小。

8.2 运行期环境空气影响调查

8.2.1 运行期环境空气质量状况（涉密已删除）

8.2.2 运行期环境空气影响分析

本工程在运行期无环境空气污染源，根据监测，试运行期周边敏感点的环境空气质量达标，说明工程运行不会对环境空气产生影响。

9 固体废物影响调查

9.1 施工期固体废物影响调查

工程施工产生的一般固体废弃物主要为生活垃圾、工程弃渣和建筑垃圾，另外机械设备和车辆等维修会产生少量废油以及含油污泥，这些均属于危废。

施工期间施工营地和施工生活区均设置了垃圾收集桶、垃圾箱等垃圾收集装置，每天定时清扫、清运垃圾，根据工程分区，上库委托白云乡凤际村村委会定期进行垃圾清运，下库委托白云乡岭下村、凤际村村委会定期进行垃圾清运。

施工期建筑垃圾及生产废料可回收的定期回收利用，剩余一些无回收价值的固体废弃物统一运至弃渣场。

工程弃渣已根据工程分区、堆渣运输条件，分别堆置于上、下库区弃渣场。

项目产生的危险废物均妥善暂存于危废暂存间，委托了福建省三明辉润石化和福清市发强特种有限公司定期清运处置施工期间产生的危险废物。

综上所述施工期产生固体废物均得到了妥善处置，对环境的影响很小。

9.2 运行期固体废物影响调查

工程运行期产生的固体废物主要为管理人员产生的生活垃圾，以及地下厂房内机械设备维修等产生的废油。

运行期在下库业主永久营地、上下水库生产区域、地下厂房专项等区域均设置了垃圾收集桶等垃圾收集装置，并委托了福建中闽建发物业有限公司专门清运。

运行期设置了危废间，地下厂房设备维修养护等产生的废机油等经收集后暂存于危废间，委托了福建金榕能源科技开发有限公司清运。

综上所述，运行期产生的固体废物可得到妥善处置，对环境的影响很小。

10 社会环境影响调查

10.1 移民安置和征地拆迁的影响调查

本工程的移民安置和征地拆迁工作由永泰抽水蓄能电站指挥部专门负责，以保证降低工程的社会影响。

根据移民安置数据，本工程实际搬迁安置人口为 265 户 720 人，其中 1 户 4 人选择自行分散安置，90 户 218 人选择集中安置，174 户 498 人选择永泰县城规划区套房安置(其中：选择河仁小区的有 6 户 16 人，选择柴桥头安置房的有 168 户 482 人)。各居民点安置规模也有所调整，其中凤际村墩兜旧厝集中居民点调整为 25 户 59 人，南峰集中居民点调整为 30 户 65 人，洋口垄集中居民点调整为 25 户 69 人，岭下村天井洋集中居民点调整为 10 户 25 人。

4 个安置点中墩兜旧厝集中居民点、南峰集中居民点、洋口垄集中居民点配套分别配套建设了处理能力为 50+9t/d、60t/d 和 50t/d 的一体化污水处理设施，处理后的生活污水回用于周边农灌或林灌。岭下村天井洋集中居民点因安置人口较少，接入了当地既有的农村生活污水处理系统进行处理。各安置点均配备了垃圾收集设施。

本工程实际生产安置人口为 794 人，考虑到复合安置统筹分配全村的耕地资源的实施难度较大，经广泛征求移民安置意愿，并签订土地补偿协议，生产安置方式由复合安置和自谋职业相结合的安置方式调整为均采用自谋职业安置，对采取自谋职业安置的移民劳动力人口通过移民就业培训、政府引导等措施，保证其充分就业。

综上所述，工程移民得到妥善安置，征地拆迁获得了合理补偿，生产安置人口的收入得到保障，移民区产生的污水、固废等进行了妥善处置，移民安置和征地拆迁的影响不大。

10.2 专项设施复建对环境的影响调查

本工程的专项设施复建主要包括交通工程、电力工程、通讯工程、移民安置区配套工程等、本工程专项设施复建过程中采取了洒水降尘、植被恢复、水土保持等措施，目前所有专项设施复建现已完成，植被恢复良好，专项设施复建对于环境的影响很小。

10.3 人群健康

福建永泰抽水蓄能电站建设期间，施工单位对所有进场施工的人员进行了卫生检疫，而且每年对所有职工进行全面体检，对各种传染病和自然疫源性疾​​病建立了疫情报告制度。经调查，工程施工期间未发生传染病疫情爆发事件。

11 环境风险事故防范及应急措施调查

11.1 环境风险因素调查

11.1.1 施工期环境风险因素调查

根据福建永泰抽水蓄能电站的特点和现场调查分析，工程建设期间存在的主要环境风险因素包括：炸药库和油库环境风险、水质环境风险、弃渣场失稳风险、危险化学品运输环境风险和森林火灾环境风险等。

(1) 炸药库和油库环境风险调查

施工单位在油料与炸药的采购、运输、装卸、堆放以及使用过程中，严格遵守了操作、管理以及生产使用规范。严格炸药、油料生产销售方的资质审查，确保购买的炸药、油料质量合格；并与运输炸药、油料的承包方签订了事故责任合同，确保运输风险减缓措施得到落实；炸药库和油库等易发生环境事故的设施，建立了岗位责任制，明确了管理责任。炸药与雷管储存时按照相关规范分类、定点储存。配备了必需的消防器材，并定期更换，以保证消防器材在任何时候均处于有效状态。

在施工过程中严格执行了野外用火和爆破的相关报批制度；严禁施工人员私自野外用火；严格控制易燃易爆器材的使用；制定了严格的的爆破规程，爆破时采取了有效隔离措施。

(2) 水质环境风险

施工期加强了废水处理管理和污染源的源头控制，未出现废水外排现象；电站环境管理部门针对砂石加工系统、混凝土废水处理系统、含油废水、洞室废水以及生活污水处理系统定期进行检修和维护，废污水处理后回用，不外排，无法回用的废污水经处理后达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)表 4 中的一级标准后进行排放。

(3) 危险化学品运输环境风险

严格按照运输车辆的载质量执行运输任务，严禁超限、超载；加强了对进厂公路、场内公路的养护工作，使路面尽量平坦，并保证桥梁的坚固；施工高峰期派专人在施工路段指挥交通，避免因车流量过大而引发的各类事故。

(4) 渣场失稳风险

针对工程布置的弃渣场失稳风险防护,采取了工程措施和植物措施来保证弃渣场稳定及防治水土流失。

(5) 森林火灾环境风险

制定了野外用火和爆破的相关报批制度;严禁施工人员私自野外用火;严格控制易燃易爆器材的使用;爆破时采取了有效隔离措施等。

(6) 环境风险应急资源调查

福建永泰闽投抽水蓄能有限公司成立了专门的应急队伍,包括内部应急组织和外部联系单位;设置了应急物资仓库,配备医疗急救物资、安全应急物资包括救生衣、安全绳等,同时各个标段均储备了相应标段的应急物资,统一放置于应急物资仓库或各部门办公地点。

11.1.2 运行期环境风险因数调查

本工程属于抽水蓄能电站项目,运行期不存在重大环境风险源,主要的风险源为工程内部 500kv 开关站(单独环评)的运行带来的环境风险,开关站不属于本次验收内容。

11.2 环境风险管理

11.2.1 施工期环境风险管理

福建永泰闽投抽水蓄能有限公司按照国家相关标准要求,结合本工程的特点,制定了《福建永泰闽投抽水蓄能有限公司应急预案》,里面针对性提出了环境污染事故专项预案,确保高效、快速地处置环境污染事件,最大限度地减少环境污染事件造成的影响和损失。

福建永泰闽投抽水蓄能有限公司牵头各参建单位成立福建永泰抽水蓄能电站工程应急领导小组,主要职责如下:贯彻落实国家和地方关于环境应急管理法律、法规、标准、规范;研究部署公司突发环境事件的预防与应对工作,研究解决人、财、物等重大问题;组织编制公司环境应急预案,审查其运行情况;对突发环境事件应急处置工作的重要事项做出决策;突发环境事件时,负责统一指挥和协调突发环境事件的应急处置工作,包括是否需要外部应急/救援力量做出决策;配合政府有关部门进行突发环境事件的应急处置和调查处理。应急领导指挥小组下设公司环境污染事件现场专项处置指挥部,设在公司安全环保部,主要

职责如下：整体负责抢险现场的抢险/抢修组织与安排；确定现场指挥人员，协调事件相关工作；组织划定事故现场的范围，实施必要的交通管制或其他措施；负责应急救援队伍的调动和应急物质的配置；负责应急状态下请求外部救援力量的决策；接受上级应急救援指挥机构的指令和调动，协助事件的处理。配合有关部门对环境进行修复、事件调查、经验教训总结。向抢险领导小组组长报告现场抢险救援情况。



图 11.2-1.施工期预案演练照片

11.2.2 运行期环境风险管理

建设单位运行期针对 500kV 开关站这个环境风险较大的区域，编制了《福建永泰闽投抽水蓄能有限公司福建永泰抽水蓄能电站 500kV 开关站工程突发环境事件应急预案》，根据预案要求配备了相应的环境风险应急物质，并于 2023 年 12 月 27 日在福州市永泰生态环境局进行了备案(备案编号 350125-2023-003-L)。

11.3 环境风险事故调查

福建永泰闽投抽水蓄能有限公司在施工期和运行期注重环境风险管控，制定了良好的环境风险管理制度，采取了切实有效的环境风险管理措施，经调查，本工程施工期和试运行期间均未发生环境风险事故。

12 环境管理及监控计划落实调查

12.1 环境管理调查

12.1.1 环境管理体系

永泰抽水蓄能电站工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理由地方环境保护行政部门实施，以国家相关法律、法规为依据，确定建设项目环境保护工作需达到的相应标准与要求，对本工程各阶段环境保护工作不定期监督、检查。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环评报告书及批复中要求的环境保护措施，并对工程的施工过程和活动按环保要求进行管理。施工期、运行期均由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，并负责运行期环保措施同步实施和运行管理，保证达到国家和地方对建设项目环境保护的要求。

12.1.2 环境管理机构设置及其职责

工程建设主管部门和地方环保行政主管部门按《中华人民共和国环境保护法》等有关法律法规对工程环境保护工作进行监督和管理。考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期和运行期分别设置。

(1) 施工期建设单位管理职责

本工程由建设单位负责建设管理，成立了由公司总经理任组长的施工环境保护领导小组，设副总经理分管工程施工环境保护工作，下设安全环保部为本工程施工期环境保护事务的归口职能管理部门，配兼职人员 1 人，负责工程施工期全面的环境保护管理工作，其主要职责如下：

①制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

②组织编制工程环境保护总体规划，组织规划和计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

③协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级环境保护行政主管部门汇报工作；

④检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息

统计，建立环境资料数据库；

⑤组织开展工程竣工验收环境保护调查，提交环境保护验收申请。

（2）施工期施工单位管理职责

各施工承包单位在进场后均设置相应的环保管理机构，配备专职人员 1 人，负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容：

①检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

②接受建设单位和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

（3）施工期监理单位管理职责

本工程施工期环境监理单位职责如下：

①监督、检查施工单位的环境保护工作的执行与措施落实情况，评估、评价环境保护工作；

②发现施工单位环境保护工作的不足，指导施工单位进行有效改正；

③对施工单位环境保护工作提供必要的帮助，协助建设单位做好环境管理工作；

④业主和施工单位之间进行信息沟通，及时反馈工作信息；

⑤协调建设单位与施工单位之间的关系，协调环境与工程之间的关系。

（4）运行期管理部门职责

福建永泰闽投抽水蓄能有限公司安全管理部配备专职人员 1 人，具体负责和落实工程运行期的环境保护管理工作，其主要职责包括：

①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级环保行政主管部门的要求；

②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；

③落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；

④监控运行环保措施，处理运行期出现的各类环保问题；

⑤定期向生态环境主管部门汇报；

⑥开展建设项目竣工环境保护验收。

福建永泰抽水蓄能电站工程环境保护工作在福州市生态环境局和永泰县生态环境局的领导和指导下开展。永泰抽蓄公司建立了完善的环境管理体系，成立了由公司总经理任组长的施工环境保护领导小组，设副总经理分管工程施工环境保护工作，下设安全环保部为本工程施工期环境保护事务的归口职能部门，负责工程施工期全面的环境保护管理工作。

各工程监理单位、施工单位均设安全环保部，作为各单位之间的专业对接部门的同时，分别负责各自份内的环保管理与责任落实。

12.1.3 环境管理制度

(1) 环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，并明确各环境管理机构的环境保护责任。

(2) 分级管理制度

在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。建设单位负责定期检查，并将检查结果上报。环境监理单位受建设单位委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

(3) “三同时”制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。

(4) 书面制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往通讯。

(5) 报告制度

施工承包商定期向建设单位和环境监理部提交环境月报，涉及环境保护各项内容的实施执行情况及所发生问题的改正方案和处理结果，阶段性总结。环境监理部定期向建设单位报告施工区环境保护状况和监理工作进展，提交监理月报。

(6) 环境监理制度

本工程施工期委托福建省环境保护设计院有限公司开展施工期环境监理。全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果,及时处理和解决施工过程中出现的环境问题。

12.2 环境监测计划落实情况调查 (涉密已删除)

环评报告提出的环境监测计划落实情况详见表 12.2-1。

13 公众意见调查

13.1 调查目的

为了更加客观、全面的反映工程建设对周边的自然环境和社会环境产生的影响，了解受影响区域公众的意见和要求，以便提出解决对策建议，本次验收调查中开展了公众意见调查。

13.2 调查对象和方法

公众意见调查对象主要为受工程影响的移民和周边居民，涉及行政区域包括白云乡、白云乡陈家村、白云乡凤际村、白云乡樟洋村等，调查方法为填写公众意见调查表，共向个人发放调查表 32 份，实际回收有效表格 32 份，回收率为 100%。调查对象中男性 19 人，女性 13 人；畲族 1 人，其余全部为汉族；调查对象年龄段分布在 25~79 岁；文化程度主要为初中及以上；调查对象主要为工程相关人员，参与本次调查的个人基本信息见附表。

表 13.2-1.个人调查对象信息一览表

序号	姓名	性别	年龄	民族	文化程度	职业	单位或住址
1	岳杰	男	50	汉	大专	/	岭下村岭下 13 号
2	林海燕	女	42	汉	初中	务农	永泰县白云乡岭下村岭下 34 号
3	黄衍增	男	79	汉	初中	农民	永泰县白云乡岭下村岭下 50 号
4	何文玉	女	51	汉	初中	务农	白云乡岭下村
5	林和康	男	51	汉	中专	医生	白云乡岭下村岭下 39 号
6	吴国岳	男	37	汉	高中	农民	岭下村 8 号
7	黄雪梅	女		汉	初中	农民	岭下村 8 号
8	岳友庄	男	55	汉	初中	农民	永泰县白云乡岭下村岭下 37 号
9	刘妹雪	女	37	汉	高中	自由	永泰县白云乡寨里村设里 3 号
10	兰水红	女	40	畲族	高中	自由	永泰县白云乡寨里村设里 11 号
11	黄以岭	男	43	汉	初中	农民	白云乡寨里村
12	古文涛	男	30	汉	大专	/	白云乡白云村白云 28 号
13	力燕化	女	37	汉	大专	农民	白云乡蒲溪村 19 号
14	张秀贞	女	35	汉	大专	/	白云乡
15	黄珠求	女	53	汉	高中	农民	永泰县白云乡东溪村
16	年白古	男	30	汉	本科	公务员	永泰县城峰镇太平村
17	林子岚	男	27	汉	本科	公职人员	白云乡人民政府隔壁
18	刘建林	男	25	汉	本科	公务员	永泰县白云乡白云村

序号	姓名	性别	年龄	民族	文化程度	职业	单位或住址
19	黄修见	男	76	汉	退休	初中	福建省永泰县白云乡白云村
20	陈志香	女	31	汉	大专	会计	永泰县白云乡白云 298
21	艾新	男	52	汉	小学	保安	永泰县白云乡白云村
22	林新兴	男	35	汉	本科	教师	白云中心小学
23	谢倩倩	女	30	汉	本科	教师	永泰县日出东方
24	林熊	男	40	汉	大专	医生	白云乡白云村
25	谢纤华	男	26	汉	本科	/	福州市永泰县白云乡星联村 14 号
26	曾毓颖	女	31	汉	大专	职员	白云乡白云村白云 26 号
27	纪丽平	女	28	汉	本科	公务员	永泰县白云乡白云村白云街 26 号
28	徐金花	女	51	汉	小学	/	白云乡 373 号
29	林文钟	男	51	汉	初中	农民	永泰县白云乡白云村 56 号
30	向东	男	50	汉	初中	农民	永泰县白云乡樟洋村樟洋 16 号
31	权兴民	男	45	汉	本科	/	白云中心小学
32	袁济团	男	55	汉	农民	/	永泰县白云乡樟洋村樟洋 14 号

团体问卷调查的单位白云乡岭下村村民委员会、白云乡人民政府、白云乡樟洋村村民委员会、白云乡凤际村村民委员会共 4 个单位。

表 13.2-2.团体调查对象一览表

序号	调查对象	表格发放数
1	永泰县白云乡樟洋村民委员会	1
2	永泰县白云乡凤际村民委员会	1
3	永泰县白云乡人民政府	1
4	永泰县白云乡岭下村民委员会	1

13.3 调查结果及其分析

(1) 个人问卷调查结果

根据个人调查结果统计分析，90.625%的受访人员都认为本工程建设有利于地方经济发展，不存在认为工程建设不利于当地经济发展的受访人员，说明大部分受访人员认为本工程建设是有利的。46.875%的受访人员对工程采取的环境保护措施表示了解，40.625%的受访人员对工程采取的环境保护措施表示基本了解一点，12.5%的受访人员对工程采取的环境保护措施表示不了解，表明工程开展了相关环境保护的宣传教育工作，居民环境保护意识较高。84.375%的受访人员对本工程环保工作表示满意，其余表示基本满意，不存在不满意的受访对象，说

明居民对工程的环境保护工作认可。针对施工期，87.5%的受访人员认为施工期对其不产生影响，说明工程措施效果较好，对附近居民的影响很小。37.5%的受访人员认为工程建设对工农业用水是有利的，62.5%认为对工农业用水无影响，无受访人员表示工程对居民及工农业用水产生了不利影响，说明本工程建设为对当地的农业用水产生影响。46.875%的受访人员认为工程建设对当地自然景观的影响是有利的，53.125%的受访群众认为对景观无影响。34.375%和31.25%受访群众认为需水质保护和施工场地生态恢复需改善。

表 13.3-1.个人问卷调查结果统计

序号	调查内容	选择内容	结果	占比 (%)
1	您认为工程是否有利于本地区经济发展	有利	29	90.625%
		不利	0	0
		不知道	3	9.375%
2	您对该工程已采取的环保措施是否了解	了解	15	46.875%
		了解一点	13	40.625%
		不了解	4	12.5%
3	您对本工程环保工作总体满意度	满意	27	84.375%
		基本满意	5	15.625%
		不满意	0	0
4	施工期对您影响最大的是	施工废水	0	0
		施工粉尘	2	6.25%
		施工噪声	2	6.25%
		固体废物	0	0
		出行不便	1	3.125%
		没有影响	28	87.5%
5	您认为工程对居民及工农业用水的影响	有利影响	12	37.5%
		无影响	20	62.5%
		不利影响	0	0
6	您认为工程对当地自然景观的影响	有利影响	15	46.875%
		无影响	17	53.125%
		不利影响	0	0
7	您认为哪些方面需要改善	水质保护	11	34.375%
		空气污染防治	4	12.5%
		噪声防治	12	37.5%
		固体废物处理	3	9.375%
		施工场地生态恢复	10	31.25%
		环境风险事故防范	1	3.125%
8	您对工程的环保工作有何意见和建议：	无		

福建永泰抽水蓄能电站竣工环境保护验收公众意见调查表(个人)

姓名	谢仁峰	性别	男	年龄	26
民族	汉	职业		文化程度	本科
联系方式	15080059905				
家庭住址	福州市永泰县白云乡凤际村托心里74号				
您与工程的位置关系	<input checked="" type="checkbox"/> 工程影响区内居民	<input type="checkbox"/> 工程影响区外附近居民	<input type="checkbox"/> 移民		
<p>工程概况:</p> <p>福建永泰抽水蓄能电站站址位于福州市下辖的永泰县白云乡,上水库区位于白云乡凤际村,下水库区位于大樟溪的交流—白云溪上,电站装机容量1200MW,枢纽工程主要建筑物由上水库、下水库、输水系统、地下厂房和开关站等组成,工程上水库正常蓄水位657.0m,相应库容847万m³;下水库正常蓄水位为225.0m,相应库容924万m³。工程的主要任务:为福建电网提供调峰调谷蓄能,承担系统的紧急事故备用的调频、调相等。项目于2016年12月开工建设,2023年03月全容量投产发电。</p> <p>为贯彻保护居民,保护环境的理念,了解工程建设和运营过程中的环保情况,仅对环保问题开展此次问卷调查活动,感谢您的参与!</p>					
1. 您认为工程是否有利于本地区经济发展	<input checked="" type="checkbox"/> 有利	<input type="checkbox"/> 不利	<input type="checkbox"/> 不知道		
2. 您对该工程已采取的环保措施是否了解	<input checked="" type="checkbox"/> 了解	<input type="checkbox"/> 了解一点	<input type="checkbox"/> 不了解		
3. 您对本工程环保工作总体满意度	<input checked="" type="checkbox"/> 满意	<input type="checkbox"/> 基本满意	<input type="checkbox"/> 不满意		
4. 施工期对您影响最大的是	<input type="checkbox"/> 施工废水	<input type="checkbox"/> 施工粉尘	<input type="checkbox"/> 施工噪声		
	<input type="checkbox"/> 固体废物	<input type="checkbox"/> 出行不便	<input checked="" type="checkbox"/> 没有影响		
5. 您认为工程对居民及工农业用水的影响	<input checked="" type="checkbox"/> 有利影响	<input type="checkbox"/> 无影响	<input type="checkbox"/> 不利影响		
6. 您认为工程对当地自然景观的影响	<input checked="" type="checkbox"/> 有利影响	<input type="checkbox"/> 无影响	<input type="checkbox"/> 不利影响		
7. 您认为哪些方面需要改善	<input checked="" type="checkbox"/> 水质保护	<input type="checkbox"/> 空气污染防治	<input type="checkbox"/> 噪声防治		
	<input type="checkbox"/> 固体废物处理	<input type="checkbox"/> 施工场址生态恢复	<input type="checkbox"/> 环境风险事故防范		
8. 您对工程的环保工作有何意见和建议:					

调查日期:2023年12月19日

(2) 团体单位问卷调查结果

根据团体单位调查结果统计分析，100%的受访单位认为本工程建设有利于地方经济发展；100%的受访单位对工程采取的环境保护措施表示了解；100%的受访单位对本工程环保工作表示满意；100%的受访单位认为施工期间对其没有影响；100%的受访单位认为工程建设对居民及工农业用水有有利影响或无影响；100%的受访单位认为工程建设对当地自然景观有有利影响。

表 13.3-2.团体问卷调查结果统计

序号	调查内容	选择内容	结果	占比 (%)
1	您认为工程是否有利于本地区经济发展	有利	4	100%
		不利	0	0
		不知道	0	0
2	您对该工程已采取的环保措施是否了解	了解	4	100%
		了解一点	0	0
		不了解	0	0
3	您对本工程环保工作总体满意度	满意	4	100%
		基本满意	0	0
		不满意	0	0
4	施工期对您影响最大的是	施工废水	0	0
		施工粉尘	0	0
		施工噪声	0	0
		固体废物	0	0
		出行不便	0	0
		没有影响	4	100%
5	您认为工程对居民及工农业用水的影响	有利影响	3	75%
		无影响	1	25%
		不利影响	0	0
6	您认为工程对当地自然景观的影响	有利影响	4	100%
		无影响	0	0
		不利影响	0	0
7	您认为哪些方面需要改善	水质保护	1	25%
		空气污染防治	0	0
		噪声防治	3	75%
		固体废物处理	0	0
		施工场地生态恢复	0	0
		环境风险事故防范	0	0
8	您对工程的环保工作有何意见和建议：	无		



福建永泰抽水蓄能电站环境保护验收公众意见调查表(团体)

单位名称	W下村民委员会 (盖章)	单位性质	
单位地址	W下村天开洋1号	联系方式	18059125989
填表人	林明	职务	女书
贵单位与本工程的位置关系	<input type="checkbox"/> 工程影响区内团体	<input type="checkbox"/> 工程影响区外附近团体	<input type="checkbox"/> 搬迁团体
<p>工程概况:</p> <p>福建永泰抽水蓄能电站站址位于福州市下辖的水泰县白云乡,上水库区位于白云乡凤际村,下水库区位于太梅溪的支流—白云溪上,电站装机容量1200MW,枢纽工程主要建筑物由上水库、下水库、输水系统,地下厂房和开关站等组成。工程上水库正常蓄水位 627.0m,相应库容 247 万 m³。下水库正常蓄水位为 225.0m,相应库容 924 万 m³。工程的主要任务:为福建电网提供调峰调谷容量,承担系统的紧急事故备用的调频、调相任务。项目于2016年12月开工建设,2023年03月全容量投产发电。</p> <p>为贯彻保护居民,保护环境的理念,了解工程建设和运营过程中的环保情况,因此特向贵单位发放本调查表,征求工程建设期间对周边环境带来的影响,谢谢贵单位的合作!</p>			
1. 贵单位认为工程是否有利于本地区经济发展	<input checked="" type="checkbox"/> 有利	<input type="checkbox"/> 不利	<input type="checkbox"/> 不知道
2. 贵单位对该工程已采取的环保措施是否了解	<input checked="" type="checkbox"/> 了解	<input type="checkbox"/> 了解一点	<input type="checkbox"/> 不了解
3. 贵单位对本工程环保工作总体满意度	<input checked="" type="checkbox"/> 满意	<input type="checkbox"/> 基本满意	<input type="checkbox"/> 不满意
4. 施工期对贵单位影响最大的是	<input type="checkbox"/> 施工废水	<input type="checkbox"/> 施工扬尘	<input type="checkbox"/> 施工噪声
	<input type="checkbox"/> 固体废物	<input type="checkbox"/> 出行不便	<input checked="" type="checkbox"/> 没有影响
5. 贵单位认为工程对居民及工农业用水的影响	<input checked="" type="checkbox"/> 有利影响	<input type="checkbox"/> 无影响	<input type="checkbox"/> 不利影响
6. 贵单位认为工程对当地自然景观的影响	<input checked="" type="checkbox"/> 有利影响	<input type="checkbox"/> 无影响	<input type="checkbox"/> 不利影响
7. 贵单位认为哪些方面需要改善	<input checked="" type="checkbox"/> 水质保护	<input type="checkbox"/> 空气污染防治	<input type="checkbox"/> 噪声防治
	<input type="checkbox"/> 固体废物处理	<input type="checkbox"/> 施工场地生态恢复	<input type="checkbox"/> 环境风险事故防范
8. 贵单位对工程的环保工作有何意见和建议:			

调查日期: 2023年12月19日

13.4 公众参与“四性”分析

公众参与“四性”包括公众参与过程的合法性、形式的有效性、对象的代表性以及结果的真实性。

(1) 过程的合法性

本工程环境保护验收调查报告编制过程中严格按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范水利水电》(HJ 464-2009)中公众参与相关要求要求进行公众参与工作，公众参与的过程是合法的。

(2) 形式的有效性

本工程公众参与调查主要采用发放个人和团体调查问卷、访谈等方式进行，形式是有效的。

(3) 对象的代表性

公众参与调查范围为工程周边受影响的居民及相关团体单位，共统计个人调查表 32 份，团体调查表 4 份，调查对象涵盖了工程区周边受影响的居民和单位，同时调查对象在男女比例、年龄结构等方面具有一定的代表性(见附表)。因此，从调查表发放比例及其普遍性来看，本次公众参与调查具有一定代表性。

(4) 结果的真实性

本项目公众参与调查的开展由建设单位和验收调查单位共同进行，并与调查对象进行了沟通，受调查居民和团体单位对工程的环境保护工作持肯定态度，对工程建设以来采取的环保措施表示了认可，因此，本项目的公众参与调查结果是真实可靠的。

13.5 小结

综上所述，受访居民和团体单位对福建永泰抽水蓄能电站的环境保护工作总体上是认可的，建议建设单位在运行期应继续加强水质管理。

13.6 环保投诉和处罚情况调查

根据施工监理报告和福州市永泰县人民政府官网查询，本项目在施工期间和试运营期间没有发生过环境污染事故，也没有公众向当地环保部门就本工程造成的环境影响向地方环保部门进行投诉。但 2021 年 6 月 7 日福州市生态环境局以樟环改〔2021〕35 号下发责令改正违法行为决定书，根据决定书，“福建永泰

抽水蓄能电站 C3 标段承建的砂石料加工生产线和混凝土搅拌站均在生产经营。检查砂子料仓时，砂子加工后经传送带进入料仓，料仓建有围挡和顶棚遮盖，但顶棚和围挡接缝见有 2 处明显的开口，围挡也见有 3 处较大的开口未密闭，砂子进入料仓后下料环节有明显扬尘，经接缝处的开口及围挡开口等散出，影响外环境。”，施工单位收到决定书后迅速组织整改，对顶棚和围挡的开口进行了密封，并将改正情况书面报告至了福州市生态环境局。



图 13.6-1.整改后的照片

14 调查结论及建议

14.1 调查结论

14.1.1 工程概况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

福建永泰抽水蓄能电站位于福州市下辖的永泰县白云乡境内。电站为日调节纯抽水蓄能电站，装机容量 1200MW，主要开发任务为承担福建电网的调峰、填谷、调频、调相及紧急事故备用等任务。上水库正常蓄水位为 657m，相应库容 847 万 m³，调节库容为 766 万 m³；下水库正常蓄水位为 225m，相应库容 828 万 m³，调节库容为 714 万 m³。电站枢纽主要由上水库、下水库、输水系统、地下厂房系统及开关站等组成。

（二）建设过程及环保审批情况

2015 年 11 月，华东院编制完成《福建永泰抽水蓄能电站上下库连接公路及过境改线公路工程环境影响报告书(报批稿)》，原永泰县环保局于 2015 年 11 月对该以樟环保审[2015]25 号对该报告书予以批复。2016 年 4 月，华东院编制完成《福建永泰抽水蓄能电站环境影响报告书（报批稿）》，同年 5 月，福州市环境保护局以榕环保评[2016]54 号文对该环境影响报告书予以批复。2016 年 4 月，华东院编制完成《福建永泰抽水蓄能电站 500kV 开关站工程环境影响报告书》，同月，福州市环境保护局以榕环保评[2016]48 号文对福建永泰抽水蓄能电站 500kV 开关站工程环境影响报告书予以批复。

本项目于 2016 年 12 月 18 日开工，前期主要包括进场道路、场地平整等。其中下水库枢纽工程于 2018 年 11 月 28 日开工建设，下水库库底清理工作于 2021 年 11 月 29 日完成专项验收，2022 年 03 月 29 日下水正式下闸蓄水。上水库枢纽工程于 2019 年 12 月 18 日开工，上水库库底清理工作于 2021 年 11 月 29 日完成专项验收，2022 年 6 月 30 日上水库正式开始蓄水。引水隧洞压力钢管从 2020 年 9 月 25 日开始安装，2022 年 4 月 10 日完工。地下厂房于 2018 年 12 月 31 日开始开挖，2020 年 7 月 27 日开挖全面完成，2022 年 7 月 7 日厂房主体结构全面封顶。2022 年 8 月 11 日永泰抽水蓄能电站首台机组投产发电，2023 年 03 月 28 日实现了全容量投产发电。

（三）投资情况

本工程实际总投资 67.30 亿元，其中环保投资 21222.2 万元，环保投资占比 3.15%。

（四）验收范围

本次验收范围为《福建永泰抽水蓄能电站环境影响报告书（报批稿）》内评价的所有工程，主要包括上水库、下水库、输水系统、地下厂房、业主营地和管理用房等，不含单独进行环评的上下库连接公路和 500kv 开关站工程。

14.1.2 工程变动情况

对比《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）中水电建设项目重大变动清单的判定标准，本项目未发生重大变动。

14.1.3 环保措施落实情况

14.1.3.1 生态环境

（1）施工期

①陆生生态措施

a.本工程在施工结束后对永久用地范围内（水库淹没区以上）的临时场地进行了平整和植被恢复工作，对于临时用地的复垦和验收工程已交还永泰县自然资源局和规划局进行。

b.名木古树：下水库工程开工前对位于下水库淹没区内的 38 株保护植物和 5 株位于砂石加工和混凝土生产系统内的喜树采取了移植保护，对征地范围内但水库淹没区外的 11 棵喜树采取了就地挂牌保护措施。上水库开工前对水库淹没区内的 119 株珍稀保护植物和古树进行了移植保护，移植保护工作由永泰抽水蓄能指挥部负责组织实施。另外对征地范围内但水库淹没区外的 19 棵油杉采取了就地挂牌保护措施。

c.已根据水土保持方案采取截水沟和植被恢复等工作，绿化植被未使用外来入侵植物。

d.永泰抽水蓄能电站已按有关规定办理用地审核和林木采伐审批手续。

e.施工单位对进驻的施工人员进行生态环保宣传教育，禁止捕杀野生动物。

②水生生态保护措施

施工期加强环保宣传，禁止施工人员下河捕鱼，严禁炸鱼。施工期未发生施工人员捕鱼和炸鱼事件。

(2) 运行期

建设单位已配备专人监视水库水面，已和福建中闽建发物业有限公司签订相关打捞协议，定期清理库区漂浮垃圾等。

14.1.3.2 水环境

(1) 施工期

① 生产废水

下水库和上水库分别设置一套“三级沉淀池+一体化斜管沉淀池”工艺的砂石系统废水处理系统，污泥经刮泥机收集后统一经板框压滤机处置后运至就近弃渣场堆放，废水回用于砂石料加工和混凝土拌合，不外排。混凝土废水经三级沉淀池收集和预处理后流入砂石料废水处理系统进行处理，不单独另设处理系统。

在上、下库机修厂和保养站内各设置一套“隔油+气浮”工艺的含油废水处理系统，出水回用于汽车冲洗，不外排，产生的浮油、浮渣和污泥经收集后暂存于危废间，委托了有资质的单位处置。

在1#施工支洞洞口、2#施工支洞洞口、进场交通洞洞口、通风兼安全洞洞口和排水洞洞口分别设置了“草酸调节PH+三级沉淀池+一体化斜管沉淀池”处理工艺的洞室废水处理设施，经处理的洞室废水尽可能回用于场地、道路洒水和周边绿化，无法回用部分达标排放，污泥经收集、压滤后运至弃渣场堆放。

② 生活污水

施工期在下库 C3 标项目部及营地、EM1 标项目部及营地、下库 6#施工布置区（钢管加工厂）、下库业主永久管理营地、上库 C1 标项目部及营地分别设置了一套一体化污水处理装置，除上库 C1 标项目部及营地采用“A²+O”工艺外，其余均采用 MBR 膜一体化处理工艺，处理后的污水回用于场地洒水和周边绿化养护，不外排。其余生活营地分别设置了化粪池，产生的生活污水暂存于化粪池中，定期通过吸粪车清运至周边村庄，由周边居民日常浇灌耕地及园地使用。

③ 库底清理

水库库底清理工作由永泰县抽水蓄能电站建设指挥部专门负责，严格按照《水电工程水库底清理设计规范》(DL/T5381-2007) 相关规范要求执行，合理、

有效、科学地清理库区废弃物。2021年11月29日完成了上、下库的库底清理均于完成专项验收。

(2) 运行期

①生态流量保障措施

下水库在6#坝段设置直径为100cm的生态放水钢管，满足生态下泄流量不小于 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ 要求，上库导流兼生态下泄钢管沿主坝底部埋设，钢管直径为0.6m，末端变径接直径65mm钢管，满足不小于 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 生态下泄流量要求。已在上、下水库放水设施内设置1套在线监控设施，并将流量下泄数据接入了福建省生态云水电站下泄流量在线监控系统。

②厂房含油污水

本工程在厂房排水沟的末端设置了一套油水分离器，用以处理主厂房排水沟、副厂房空压机层地面含油废水，处理后的污水通过泵站抽排，废油暂存于废油池，并委托有资质单位回收。

③生活污水

本工程下库业主永久管理营地的生活污水处理设置永临结合，另外运行期在上库业主永久管理营地、地下厂房中层排水廊道和地下副厂房各设置了一套“二级生化+沉淀”的污水处理系统处理和回用系统，在上库门卫房和进场交通洞口门卫房各设置了一套“好氧+电解”的污水处理系统，经处理后的污水均回用，不外排。

14.1.3.3 声环境保护措施

①合理安排施工时间，爆破等高噪声作业未在夜间(22:00~6:00)进行施工，除了连续生产作业外，夜间不施工。

②对上、下库两处砂石料加工系统的机械设备均安装减振基座，砂石料系统的破碎车间采取了密闭措施。

③混凝土系统采用了全封闭式拌和楼。

④将存在高噪声源设备的工区尽量远离敏感区和生活营地布置。加强了对受影响居民点附近公路路面维护，并采取禁鸣限速措施。

⑤在上水库施工厂界，敏感点前方设置了实时在线噪声监测设施。

⑥发电机组放置于地下洞室。

14.1.3.4环境空气施保护措施

①在大坝、库盆、料石场、石料中转场等易产生粉尘的作业面进行定期洒水喷淋。

②砂石料加工采取了遮盖、喷淋和密闭料场等降尘措施，混凝土拌和系统采用封闭式拌和楼，规范水泥在装卸、拆包过程中的操作方式。

③隧洞的开挖采用先进的爆破工艺，凿裂、钻孔采取了湿式作业，降低了粉尘的产生量，隧洞采用了通风设备，并向施工人员发放防尘口罩等。

④设置了汽车保养站对运输车辆和机械定期保养，使用的燃油符合国家标准，未使用老化、效率低下的施工机械设备和运输车辆。

⑤配备了洒水车对场内公路进行洒水降尘，成立了公路养护专业队伍，对路面状况、清洁状况等进行管理和维护。土石料等易引起扬尘物料的运输过程中采用了篷布覆盖等密闭措施。

⑥对易产生的扬尘的物料，临时土石方等采取了必要的篷布遮盖。

14.1.3.5固体废物处理措施

(1) 施工期

①施工营地和施工区均设置了垃圾收集桶、垃圾箱等垃圾收集装置，配备了专职环卫人员，制定环卫制度，每天定时清扫垃圾，并委托白云乡岭下村和凤际村村委会定期实施垃圾清运工作。

②对部分建筑垃圾及生产废料进行回收利用，剩余一些无回收价值的固体废弃物统一运至弃渣场。

③工程弃渣已根据工程分区、堆渣运输条件，分别堆置于上、下库区弃渣场。

④项目产生的危险废物均妥善暂存于危废暂存间，委托了福建省三明辉润石化有限公司和福清市发强特种有限公司定期清运处置施工期间产生的危险废物。

(2) 运行期

①下库业主永久营地、上下水库生产区域、地下厂房专项等区域均设置了垃圾收集桶等垃圾收集装置，并委托了福建中闽建发物业有限公司专门清运。

②运行期设置了危废间，地下厂房设备维修保养等产生的废机油等经收集后暂存于危废间，委托福建金榕能源科技开发有限公司清运。

14.1.3.6 人群健康

人群健康保护措施包括在各个施工生活区每年定期采取消毒、杀虫等卫生措施；从事餐饮工作的人员均取得了卫生许可证，并定期进行体检；各施工单位成立了专门的清洁队伍，负责施工区、办公区、生活社区的卫生清扫工作；各施工单位对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档。

14.1.3.7 移民安置区环境保护措施

工程实际共设置 4 个集中安置点，其中墩兜旧厝集中居民点、南峰集中居民点、洋口垄集中居民点分别配套建设了一体化污水处理设施，处理后的生活污水回用于周边农灌或林灌；岭下村天井洋集中居民点生活污水接入了当地既有的农村生活污水处理系统。各安置点均配备了垃圾收集设施。

14.1.3.8 环境风险防范措施

建设单位制定了《福建永泰闽投抽水蓄能有限公司应急预案》，里面针对性提出了环境污染事故专项预案，各参建单位成立福建永泰抽水蓄能电站工程应急领导小组，确保高效、快速地处置环境污染事件，最大限度地减少环境污染事件造成的影响和损失。

14.1.4 环境影响调查

14.1.4.1 生态环境影响调查

① 陆域生态

调查区内植被茂密，工程建设损失的生物量所占比例较小，工程建设未导致区域某些植被类型及群系的消失，工程的建设对本区域植被生态系统完整性和稳定性产生影响可以接受。项目周围的动物生境广泛分布，动物会主动迁移至附近受干扰较小的区域生存，对比环评阶段的调查结果，工程建设后调查区内的两栖纲、爬行纲、鸟纲与哺乳纲动物的物种种类没有发生明显变化，说明工程建设未发生降低区域内陆生动物的多样性，对动物的影响较小。

② 水生生态

本工程施工活动导致了浮游植物、浮游动物、底栖生物的种类数量和密度降低，但并未改变其物种组成，调查区内不存在重点保护鱼类，也不存在鱼类“三场”，随工施工活动的结束，各水生生物将逐步恢复到原有水平，故工程建设对水生生态产生的影响是可以接受的。

14.1.4.2水环境影响调查

(1) 地表水水质

根据施工期监测，6个水环境质量监测点位的水质整体良好，说明工程采取的水环境保护措施有效，对水环境的影响不大。试运行期水库的水质除总氮外，其余指标均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水质标准，与环评报告预测结果一致；水库的营养化水平为“中度富营养”，未发生水华现象，同时库区水质整体较工程建设前有所改善，工程运行未对水质带来明显的不利影响。

(2) 地下水水质

本工程施工高峰期的地下水各项水质指标均满足(GB14848-2017)中 III 类水质标准，本工程采取的水污染保护措施较有效，工程施工对地下水水质的影响很小。

(3) 水文情势

施工期上水库库盆流域内的汇集水量均通过导流兼生态流量泄放管排出，施工期下洋河未发生断流和脱水等现象，上水库施工对下洋河的用水和水文情势的影响有限。下水库施工高峰期从白云溪上利用的最大用水量约为 10 万 m³/月，用水量占来水量的比例很小，故工程施工对下库坝址下游河段的用水和水文情势基本无影响。

运行期耗水主要为水库蒸发、渗漏损失以及业主营地生活用水，占来水量的比例很小，另外上、下库均设置了生态放水管，下泄流量满足生态要求，故工程运行对下库坝址下游的用水和水文情势影响很小。

14.1.4.3声环境影响调查

根据监测，施工期各敏感点的超标率均较小；运行期周边敏感点的声环境达标，说明工程运行不会对敏感目标声环境产生影响。

14.1.4.4环境空气影响调查

根据监测，施工期和运营期敏感目标均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，故工程建设对周边敏感点的环境空气质量影响较小。

14.1.4.5固体废物影响调查

施工期、运行期产生的固体废物可得到妥善处置，对环境的影响很小。

14.1.4.6社会环境影响调查

本工程的移民安置和征地拆迁工作由永泰抽水蓄能电站指挥部专门负责，工程移民得到妥善安置，征地拆迁获得了合理补偿，生产安置人口的收入得到保障，移民区产生的污水、固废等进行了妥善处置，移民安置和征地拆迁的影响不大。

本工程目前所有专项设施复建现已完成，植被恢复良好，专项设施复建对于环境的影响很小。

工程施工期间未发生传染病疫情爆发事件。

14.1.5环境风险调查

经调查，本工程施工期和试运行期间均未发生环境风险事故。

14.1.6环境管理、监测和监理调查

建设单位建立了完善的环境管理体系，下设安全环保部为本工程施工期环境保护事务的归口职能管理部门，负责工程施工期全面的环境保护管理工作。本工程施工期委托福建省环境保护设计院有限公司开展施工期环境监理。全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决施工过程中出现的环境问题。

建设单位根据报告书监测计划制定监测方案，福建宏其检测科技有限责任公司开展了永泰抽水蓄能电站施工期的环境监测工作，环评提出的监测计划基本得到了落实。

14.1.7公众意见调查

公众意见调查向居民发放调查表 32 份，向团体发放公参 4 份，受访居民和团体均认为永泰抽水蓄能电站的修建有利于本地区的经济发展，对环保工作表示满意。

14.2 调查建议

- (1) 加强运行期污水处理设施的管理和维护。
- (2) 加强绿化植被的养护，保证植被的存活率。

14.3 综合结论

本工程在建设过程中已按环评文件及其批复要求，基本落实了各项环境保护措施和生态保护措施，按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验

收不合格情形对项目逐一对照核查，无不符合项，建议通过环保验收。

附件 1：委托书

委托书

福建省环境保护设计院有限公司：

我单位新建福建永泰抽水蓄能电站工程已按照环评文件、环评批复和相关文件要求落实各项环保措施，污染防治设施与主体工程都已完工并投入试运行。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关法律法规，该项目需进行竣工环境保护验收，现委托贵单位承担本项目竣工环境保护验收工作。

特此委托！

福建永泰闽投抽水蓄能有限公司

2023 年 12 月



福州市环境保护局

榕环保评[2016]54号

福州市环境保护局 关于福建永泰抽水蓄能电站环境影响报告书 的审批意见

福建永泰闽投抽水蓄能有限公司：

你司报送的《福建永泰抽水蓄能电站环境影响报告书》（以下简称《报告书》）及申请审批的报告收悉。根据《环境影响评价法》第 22 条等规定，经组织技术审查，并征求永泰县环保局意见，现提出审批意见如下：

一、拟建的福建永泰抽水蓄能电站位于永泰县白云乡，工程主要由上水库、下水库、输水系统、地下厂房及地面开关站等组成。上水库位于白云乡凤寮村，包括主坝、四座副坝、库岸防渗及防护、环库公路、库尾排水洞等，正常蓄水位 657m，坝顶高程 660m，最大坝高 32.5m，总库容 903 万 m³；下水库位于白云溪，包括大坝、泄洪建筑物、库岸防护等，坝顶高程 230m，最大坝高 53m，泄洪建筑物设置 2 个溢流表孔和 1 个泄洪底孔；输水系统采用四洞两机布置形式，总长约 2015.14m，其中引水

系统长约 1148.99m，尾水系统长约 866.15m；地下厂房位于上下水库之间，埋深约 400m，装机容量 1200MW；地面 500kV 开关站位于下库进出水口上游约 55m 的右岸山脊上。

根据《报告书》评价结论和技术审查意见，本工程建设符合《福建省抽水蓄能电站选点规划报告》，符合大樟溪流域总体规划（修编）及规划环评的相关要求，在严格执行环保“三同时”制度，落实《报告书》提出的污染防治、生态保护和环境风险防范措施的前提下，从环境保护角度分析，工程建设是可行的。同意按照《报告书》所列建设项目的地点、性质、规模建设福建永泰抽水蓄能电站工程（工程 500kV 开关站工程环评文件另行报批）。

二、你司应认真落实《报告书》提出的各项污染防治、生态保护和环境风险防范措施，在工程设计、施工和投入运行过程中重点做好以下工作：

1、进一步优化工程设计，尽量减少工程临时占地和土石方挖填量，并严格控制施工作业范围，减少地表扰动及破坏。工程建设应严格按照水土保持方案及其批复要求，落实各项水土保持措施。施工场地要做好临时拦挡、截排水措施，产生的弃土（渣）及时运至指定接收场地，禁止随意倾倒，开挖剥离的表土另行妥善堆放。施工结束后应及时对施工场地进行清理平整和植被恢复。工程要按照《报告书》要求，做好珍稀植物古木的移栽保护工作。工程涉及占用基本农田、生态公益林应分

别征求国土、林业主管部门的意见，并依法按规定履行相关手续。

2、结合工程特点和周边环境质量现状，进一步优化施工方案，施工场地布设应远离居民住宅区、学校、医院等环境敏感目标。施工场地要做好场地围挡、物料覆盖和洒水降尘措施，并按规范配备隔油池、沉淀池、化粪池等临时污水处理设施，施工废水经处理后全部回用，施工人员生活污水经处理达标后用于绿化浇灌或场地洒水抑尘。做好施工期残油、废油及其它固废的收集处理工作，严禁施工场地的污（废）水、废油、垃圾等倾倒入白云溪或其它地表水体。涉及隧洞施工应开展地下水环境监控，发现渗漏，涌水要及时封堵。合理安排作业时间，禁止夜间爆破作业，并做好施工场地的隔声降噪措施，避免施工噪声对周边环境的不良影响。

3、落实水库泄放环境流量设施，根据丰平枯季的不同需求，科学设置生态下泄流量，确保河道生态用水安全。根据《报告书》要求，运行期间上水库的生态下泄流量不得小于 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ ，下水库的生态下泄流量不得小于 $0.181\text{m}^3/\text{s}$ 。工程应设置流量在线监测装置，并设置视频监控系統，将下泄流量有关信息接入水电站水情测报系統并报水文主管部门。你司应积极配合渔业主管部门开展人工增殖放流工作，维持河道生态系统稳定。

4、加强上下水库防渗结构布置，落实地下厂房防渗和排水措施。要按照《水电水利工程水库库底清理设计规范》(DL/T

(5381-2007)要求做好库底清理工作，并加强库区环境管理，定期打捞库区飘浮垃圾，定期清理库区淤泥，防止库区水体富营养化。

5、运行期库区管理人员生活污水经污水处理设施处理达标后用于库区绿化农灌。生活垃圾应集中收集后纳入当地垃圾收集处理系统。移民安置点的生活污水处理设施，垃圾处置设施和绿化工程应与安置点同时设计、施工、投入使用。

6、建立健全规范的管理制度，设置环境管理专职人员。加大环境风险监测和监控力度，加强炸药库、加油点，和污水处理设施的环境管理，避免环境风险事故的发生。制定运营期水库运行调控方案，应确保库区留有足够库容，避免因下库水系河道狭窄导致暴雨洪水灾害对城关产生影响。落实《报告书》提出的施工期、蓄水期和运行期的环境监测计划，发现问题应立即采取措施并报告环保部门。

三、主要污染物排放标准：

1、生活污水经处理后用于绿化浇灌或场地喷洒执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中一级标准。

2、废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值标准。

3、施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期工程区域环境噪声应达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准。

四、落实省、市关于重大建设项目社会稳定风险评估机制的要求，落实各项环保措施，公开环境信息，协调当地政府有关部门，及时发现并化解项目实施过程中可能存在的环境问题，切实维护人民群众的环境利益，创造和谐稳定的社会环境。

五、该项目应严格执行环保“三同时”制度，工程初步设计应进一步优化细化环境保护设施，在环保篇章中落实防治环境污染的各项措施及投资，在施工招标文件，施工合同和工程监理招标文件中应明确环保条款和责任，并开展环境监理工作。项目建成后应并按规定程序办理竣工环保验收手续。

六、该项目环保“三同时”监督检查由福州市环境保护综合行政执法支队和永泰县环保局组织开展。项目竣工环保验收后的日常环境监督管理工作由永泰县环保局负责。

福州市环境保护局
2016年5月6日



抄送：福州市环保综合行政执法支队，永泰县环保局，华东勘测设计研究院有限公司。

福州市环境保护局

2016年5月6日印发

福建省水利厅文件

闽水水保〔2016〕41 号

福建省水利厅关于 福建永泰抽水蓄能电站水土保持方案的批复

福建永泰闽投抽水蓄能有限公司：

你单位《关于申请审批福建永泰抽水蓄能电站水土保持方案报告书的请示》（永抽综〔2016〕6号）收悉。我厅委托省水土保持监督站对《福建永泰抽水蓄能电站水土保持方案报告书》进行了技术评审，提出了评审意见（详见附件）。经研究，我厅基本同意该评审意见。现批复如下：

一、项目概况

福建永泰抽水蓄能电站位于永泰县白云乡境内，为日调节纯抽水蓄能电站，装机总容量 1200MW（4×300MW），多年平均发

电量 12.06 亿 kWh。本项目组成主要包括枢纽工程，输排水系统工程、水库淹没区，永久办公生活区，交通道路，弃渣场、料场、施工生产生活区、中转料场、表土临时堆置区，移民安置与专项设施复建区等，占地总面积 310.11hm²。工程建设土石方开挖总量 646.91 万 m³，回填及综合利用方总量 216.21 万 m³，弃方总量 430.70 万 m³。工程总投资 48.86 亿元，计划建设总工期 72 个月。本水土保持方案设计水平年为 2023 年，方案服务期为 2017 年 1 月至 2023 年 12 月。

二、项目建设总体意见

(一) 基本同意主体工程水土保持评价，本方案基本可行。

(二) 同意水土流失防治执行建设类项目二级标准。

(三) 基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围为 381.17 hm²。

(四) 基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。

(五) 基本同意水土保持估算总投资为 13162.03 万元，其中须缴纳的水土保持补偿费 646.06 万元。

(六) 基本同意水土保持方案实施进度安排。

(七) 基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

三、在项目建设中应重点做好以下工作

(一) 严格按照批复的水土保持方案，做好初步设计、施工图设计等后续设计，工程初步设计报告须报省水土保持监督站备案；加强施工组织和管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 严格按照本方案的要求，落实各项水土保持措施。各类

施工活动要限定在用地范围内，严禁随意占压，扰动和破坏地表植被，严格控制施工期间可能造成水土流失。在主体工程正式开工前一周内，须以书面形式向省水土保持监督站报告开工时间。

(三) 切实做好水土保持监测、监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。按规定向省水土保持监督站、福州市及永泰县水利局提交监测实施方案、季度报告与总结报告，以及每年3月底前报告上一年度水土保持方案实施情况，并接受水行政主管部门的监督检查。

(四) 所需砂、石等建筑材料要选择符合规定的料场，明确水土流失防治责任。

(五) 本项目的地点、规模、面积，土石方量发生重大变化，或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应及时补充、修改水土保持方案，报我厅审批。

四、水土保持工程验收

本项目投产使用前，应向我厅申请水土保持工程验收。水土保持工程未经验收或者验收不合格的，主体工程不得竣工验收，生产建设项目不得投产使用。

附件：《福建永泰抽水蓄能电站水土保持方案报告书》评审意见



福建省水利厅
2016年3月14日

(此件主动公开)

附件 4：建设用地使用权确认书（涉密已删除）

附件 5：使用林地审核同意书（涉密已删除）

附件 6：临时用地许可证（涉密已删除）

附件 7：交还永泰抽水蓄能电站项目临时用地确认表（涉密已删除）

附件 8：水库库底清理工程完工验收会议纪要

附件 9：福建永泰闽投抽水蓄能有限公司关于永泰抽水蓄能电站初步设计情况说明的函（涉密已删除）

附件 10：福建省发展和改革委员会关于永泰抽水蓄能电站核准的复函（涉密已删除）

附件 11：珍稀树木移植委托合同（涉密已删除）

附件 12：施工期危废处置协议（涉密已删除）

附件 13：运营期危险废物处置协议（涉密已删除）

附件 14：施工期生活垃圾清运协议（涉密已删除）

附件 15：运营期生活垃圾和库区打捞清理协议（涉密已删除）

附件 16：关于印发《福建永泰抽水蓄能电站上水库 东副坝坝型调整设计变更审查意见》的函（涉密已删除）

附件 17：《福建永泰闽投抽水蓄能有限公司福建永泰抽水蓄能电站 500kV 开关站工程突发环境事件应急预案》备案表

附件 18：施工期环境监理总结报告

福建永泰抽水蓄能电站工程 环境监理总结报告



福建省环境保护设计院有限公司

二〇二三年十二月



永泰抽水蓄能电站 2023 年洪水调度运用计划

下水库坝址上游现有白云水库（坝后电站 250kW），白云一级电站 1450kW，白云二级电站 1200kW，其中白云水库坝址以上流域面积 11.47km²，总库容 580 万 m³。工程下水库设计洪水标准为 200 年一遇左右，校核洪水为 1000 一遇。工程上水库集雨面积仅 1.1km²，1000 年一遇洪量为 43.7 万 m³，洪量全部蓄于正常蓄水位 657m 以上且不超过校核洪水位 658m。

本电站枢纽主要由上水库，下水库，输水系统、地下厂房及开关站，场内永久交通道路等建筑物组成。工程为一等大（1）型工程；上、下水库挡水及泄水建筑物，输水系统，地下厂房及开关站等主要建筑物按 1 级建筑物设计，次要建筑物按 3 级建筑物设计。上水库洪水标准采用 200 年一遇洪水设计，1000 年一遇洪水校核；下水库挡水及泄水建筑物，输水发电系统洪水标准采用 200 年一遇洪水设计，1000 年一遇洪水校核；消能防冲建筑物洪水标准采用 100 年一遇洪水设计。

上水库主要工程有主坝、4 座副坝、库岸公路、库岸防护、库盆防渗及排水洞等。主坝采用分区土石坝，坝顶高程 660.0m，最大坝高为 34m，坝顶长度 220m，坝顶宽度 8m。上水库共布置四座副坝，分别为西副坝、北副坝，东副坝及西北副坝。副坝坝型同主坝，均采用分区土石坝，坝高 29~9m。

下水库主要工程有大坝、库岸防护等。大坝采用混凝土重力坝，最大坝高为 55.2m，坝顶长度为 179m，坝顶宽 7m。其

中溢流坝段长 26m，由 2 个溢流表孔和 1 个泄洪底孔组成。表孔堰顶高程 217.00m，单孔净宽 7m。泄洪底孔孔底高程 190.00m，为有压孔，进口尺寸 5m×7m（宽×高），出口尺寸 4m×4m（宽×高）。大坝底部设有管径 1 米生态放流管，设 1 米的锥阀和 0.3 米的针阀做小流量泄洪及日常生态下泄流量泄放使用。

下水库洪水调度以确保工程本身安全为原则，兼顾下游岭下村附近河道的防洪任务，将下游岭下村附近河道的防洪标准提高至 10 年一遇。当下水库遭遇 10 年一遇洪水时，下水库最大下泄流量按不大于安全泄量 $Q=236\text{m}^3/\text{s}$ 进行控制。

根据《中华人民共和国防洪法》、《福建省实施〈中华人民共和国防汛条例〉细则》等有关法规，立足于“防早汛，防大汛”，依据《福建永泰抽水蓄能电站 2023 年防洪度汛报告》（设计）以及上级有关防洪度汛的政策精神，制订 2023 年洪水调度运用方案如下：

一、下水库洪水调度方案

1. 下水库正常蓄水位 225.00 米。

2. 当下水库库水位低于 10 年一遇调洪最高水位 228.99m 时，在泄流能力允许条件下，按坝址入库流量与下水库安全泄量 $Q=236\text{m}^3/\text{s}$ 两者之间的小值下泄洪水。

3. 当下水库库水位超过 10 年一遇调洪最高水位 228.99m 时，按溢流表孔的泄流能力和入库流量两者之间的小值下泄洪水。

4. 退水阶段，按不高于本次洪水的洪峰流量控制下泄，调整闸门开度，将下水库库水位下降至正常蓄水位 225.00m 以下。

5. 当下水库预期会发生泄洪时，启动警报器，开闸泄放示警流量。示警流量泄放持续时长不小于 30 分钟。示警流量按单扇弧门 0.5 米开度泄放。

6. 首次开闸泄洪时，提前 1 小时通报永泰县防汛办，由县防汛办通知上下游乡镇。

二、设计频率的洪水调度

上、下水库流域设计面暴雨成果如下表：

时段	上水库			下水库			
	1h	6h	24h	1h	6h	24h	
频率(%)	0.1	167.0	352.5	527.0	158.7	334.9	500.7
	0.5	138.1	283.7	431.7	131.2	269.5	410.1
	1	125.5	254.8	390.6	119.2	242.1	371.1
	2	112.9	225.1	348.0	107.3	213.8	330.6
	5	95.4	184.9	291.7	90.6	175.7	277.1
	10	81.9	154.4	247.8	77.8	146.8	235.4
	20	67.8	123.3	202.4	63.4	117.1	192.3

上、下库坝址设计洪水成果通过延长短历时暴雨系列至 2020 年的复核，与可研阶段一致；设计洪水成果如下表。

永泰抽水蓄能电站上、下库设计洪水成果表

单位: $Q_d(m^3/s)$, $W_{2d}(10^6m^3)$

坝址	F (km^2)	项目	设计值						
			0.1%	0.5%	1%	2%	5%	10%	20%
上库	1.1	Q_m	48.5	38.5	34.3	30.1	24.5	20.3	16.0
		W_{2d}	0.580	0.475	0.430	0.383	0.321	0.273	0.223
下库	60.5	Q_m	1380	1060	941	814	648	523	401
		W_{2d}	22.4	17.9	16.0	14.1	11.7	9.80	8.00

经过计算,经下水库调节后的 0.1%、0.5%、3.33%、4%、5%、10%、20%频率的设计洪水成果详见下表。

下水库洪水调节计算成果表

洪水频率 P(%)	坝址洪峰 (m^3/s)	最高洪水位(m)	最大泄量 (m^3/s)
0.1	1380	229.71	1240
0.5	1060	228.99	1060
3.33	720	228.99	720
4	688	228.99	671
5	648	228.99	598
10	523	228.99	236
20	401	227.08	236

附件 20：公参意见