

霞浦县田螺岗水库工程

环境影响报告书

(公示本)



建设单位： 宁德市溪南半岛开发有限公司

编制单位： 福建省闽创环保科技有限公司

编制日期： 2022 年 05 月

目 录

概 述	1
第 1 章 总 则	9
1.1 编制依据	9
1.2 评价原则	14
1.3 评价目的	15
1.4 环境影响识别与评价因子筛选	16
1.5 评价标准	17
1.6 评价工作等级和评价范围	25
1.7 环境保护目标及保护要求	32
第 2 章 工程概况	37
2.1 流域概况	37
2.2 流域规划	40
2.3 工程地理位置	46
2.4 工程任务、规模及运行方式	46
2.5 工程组成与工程特性	49
2.6 工程总布置及主要建筑物	57
2.7 工程施工布置	68
2.8 工程施工工艺及方案	75
2.9 工程施工进度计划	88
2.10 工程占地及土石方平衡	91
2.11 工程淹没、占地与移民安置规划	99
2.12 工程投资估算	103
第 3 章 工程分析	104
3.1 工程建设的必要性分析	104
3.2 与法律、法规的符合性分析	106
3.3 产业政策符合性分析	108
3.4 与相关规划符合性分析	115
3.5 水资源供需平衡分析	124

3.6 工程方案的环境合理性分析	133
3.7 施工期污染源分析	143
3.8 运行期污染源分析	153
第 4 章 环境现状调查与评价	158
4.1 自然地理	158
4.2 区域水资源开发利用现状	168
4.3 区域污染源调查	170
4.4 水环境质量现状调查与评价	170
4.5 大气环境质量现状调查	174
4.6 声环境质量现状调查	182
4.7 土壤环境质量现状调查	182
4.8 地下水环境质量现状调查	183
4.9 生态环境现状调查与评价	184
第 5 章 环境影响预测与评价	222
5.1 水资源开发利用影响	222
5.2 地表水环境影响分析	223
5.3 地下水环境影响分析	264
5.4 生态环境影响分析	269
5.5 声环境影响分析	287
5.6 大气环境影响分析	289
5.7 固体废物影响评价	294
5.8 土壤影响评价	296
5.9 社会环境影响评价	299
5.10 专业项目建设环境影响	302
5.11 水土流失	304
第 6 章 环境风险评价	310
6.1 评价依据	310
6.2 环境敏感目标概况	310
6.3 环境风险识别	311

6.4 施工期环境风险识别	311
6.5 环境风险分析	313
6.6 环境风险防范及应急要求	317
6.7 分析结论	327
第 7 章 环境保护措施及其可行性论证	329
7.1 水源保护措施	329
7.2 地表水环境保护措施	351
7.3 地下水环境保护措施	360
7.4 生态保护及植被恢复措施	361
7.5 噪声控制措施	390
7.6 大气污染防治措施	391
7.7 固体废物污染防治措施	392
7.8 土壤环境保护措施	392
7.9 人群健康预防措施	393
7.10 社会经济环境保护对策措施	395
7.11 专项复建工程环境保护措施	395
7.12 环保措施总结	397
第 8 章 环境保护投资及环境经济损益分析	401
8.1 环保投资估算	401
8.2 环境经济损益分析	401
8.3 环境损失	402
8.4 环境影响损益分析	402
第 9 章 环境管理与监测计划	404
9.1 环境管理	404
9.2 环境监测计划	411
9.3 竣工验收	418
第 10 章 环境影响评价结论	423
10.1 项目概况	423
10.2 环境保护目标及区域环境质量现状	424

10.3 环境影响分析	426
10.4 主要环保措施	431
10.5 环境风险	433
10.6 环境经济损益分析	433
10.7 环境监测及监理	433
10.8 公众参与	434
10.9 工程建设可行性	434
10.10 总结论	435
10.11 建议	437

➤ 附表

附表 样方调查表

➤ 附录

- 附录 1 评价区两栖动物名录
- 附录 2 评价区爬行名录
- 附录 3 评价区鸟类名录
- 附录 4 评价区陆栖哺乳动物名录
- 附录 5 杯河流域鱼类名录

➤ 附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 工程区域环境概况图
- 附图 3 工程施工组织布置图
- 附图 4 项目现状航拍图
- 附图 5 项目现状监测布点图
- 附图 6 土地利用现状图
- 附图 7 本工程与重点生态区域位置关系图

附图 8 本工程与杯溪水利风景区位置关系示意图

附图 9 土壤侵蚀强度分布图

附图 10 典型生态保护措施布置示意图

➤ 附件

附件 1 委托书

附件 2 宁德市环保局关于印发福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编环境影响报告书审查意见的函（宁市环监函〔2018〕46 号）

附件 3 宁德市人民政府关于霞浦县杯溪流域综合规划修编的批复（宁政文〔2019〕52 号）

附件 4 宁德市水利局关于追加霞浦县用水总量的函（宁水复函〔2020〕10 号）

附件 5 福建省水利厅项目评审中心关于福建省霞浦县田螺岗水库工程可行性研究报告评审意见（闽水评技〔2020〕21 号）

附件 6 福建省水利厅关于霞浦县田螺岗水库工程项目可行性研究报告的审查意见（闽水审批〔2020〕63 号）

附件 7 福建省发展和改革委员会关于霞浦县田螺岗水库工程项目可行性研究报告的批复（闽发改网审农业〔2021〕73 号）

附件 8 霞浦县人民政府关于宁德市霞浦县水资源配置规划报告的批复（霞政文〔2020〕63 号）

附件 9 福建省水利水电工程移民发展中心关于《霞浦县田螺岗水库工程建设征地移民安置规划报告》的评审意见（闽移发〔2021〕6 号）

附件 10 福建省水利厅出具了关于《霞浦县田螺岗水库工程建设征地移民安置规划报告》的审查意见（闽水审批〔2021〕28 号）

附件 11 建设项目压覆矿产资源调查结果

附件 12 建设项目用地预审与选址意见书（用字第 350921202100019 号）

附件 13 国家林业和草原局使用林地审核同意书（林资许准(闽)〔2021〕号）

附件 14 福建省水利厅关于霞浦县田螺岗水库工程水土保持方案报告书的批复（闽水审批〔2021〕58 号）

附件 15 霞浦县人民政府关于福建省霞浦县田螺岗水库社会稳定风险评估报告的

批复（霞政文〔2020〕200号）

附件 16 监测报告

附件 17 建设项目环评审批基础信息表

概 述

一、项目由来

霞浦县位于福建省东北部、宁德市东部，境内主要河流为杯溪、罗汉溪和七都溪，其中杯溪为该县最大河流，流域面积 285.7km²。海西宁德工业区位于霞浦县南部溪南半岛，是《环三都澳区域发展规划（2008-2020）》功能布局中的三大临港工业片区之一；霞浦县东冲半岛省级风景名胜区为《环三都澳区域发展规划（2008-2020）》“一线三湾四片区”中“旅游功能湾”的重要组成部分。溪南半岛、东冲半岛降水量小，河流短促，水资源严重不足。根据需水预测和水量供需平衡分析，规划水平年 2035 年，溪南半岛、东冲半岛需水量将达到 8411 万 m³，本地可供水量只有 566 万 m³，缺水量将达到 7845 万 m³。为了保障供水安全，加快环三都澳区域开发建设，构建海峡西岸东北翼经济增长，极有必要在杯溪流域建设田螺岗中型水库，补充供水来实现区域的水资源供需平衡，田螺岗水库已列入《水利改革发展“十三五”规划》（国家发改委、水利部联合印发）和《福建省“十三五”水利建设专项规划》，是《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编报告》和《宁德市霞浦县水资源配置规划报告》推荐的重要水源工程，工程建设十分必要且建设依据充分。

2018 年 4 月，霞浦县水利局委托福建省水利水电勘察设计院编制了《霞浦县杯溪流域综合规划修编报告》，对原有的杯溪流域综合规划进行了修编，田螺岗水库坝址从原规划的九龙坑上游约 1.2km 处下移至里马村上游约 1.0km 处（规划坝址下移约 12.7km，即在原规划里马水库坝址下游 1.49km 处建坝），把原规划的里马（规划水库正常蓄水位 75m）和樟坑（规划水库正常蓄水位 105m）两座小(1)型水库合并为一座中型水库（田螺岗水库，即本工程），并适当抬高中型水库的正常蓄水位（初定水库正常蓄水位为 120m）。

2018 年 8 月，福建省环境保护设计院编制了《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编环境影响报告书》，2018 年 11 月 28 日，原宁德市环境保护局印发了福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编环境影响报告书审查小组审查意见（宁市环监函〔2018〕46 号，详见附件 2），同意推荐规划新建的以供水为主的田螺岗水库工程。

2019 年 4 月 3 日宁德市人民政府发布关于霞浦县杯溪流域综合规划修编的批复（宁

政文〔2019〕52号，详见附件3），同意水资源配置以新建田螺岗中型水库为主要供水调节水库的基本方案。

因此，宁德市溪南半岛开发有限公司拟投资70050.51万元建设霞浦县田螺岗水库工程，该工程位于福建省宁德市霞浦县境内杯溪流域干流、盐田乡里马村上游约1km处，永久占用土地总面积198.86hm²（其中大坝枢纽工程占地面积22.48hm²，水库淹没区164.81hm²，道路工程11.57hm²），临时占用土地面积8.91hm²，施工总工期为42个月。田螺岗水库工程设计总库容为5880万m³，设计调节库容为5208万m³，工程任务为供水为主，结合消能发电，水库工程建成后结合后续溪南引水工程（不在本次评价范围，需另行评价）对水资源进行配置，向溪南半岛、东冲半岛、盐田乡部分区域进行供水，实现区域的水资源供需平衡，促进环三都澳区域开发建设。

二、工程前期工作

（1）水资源配置规划

2019年6月，霞浦县水利局及项目业主委托福建省水利水2电勘测设计研究院开展霞浦县水资源配置规划编制工作。2020年2月，宁德市水利局发布《宁德市水利局关于追加霞浦县用水总量的函》（宁水复函〔2020〕10号，详见附件4）。2020年3月13日，霞浦县水利局出具《宁德市霞浦县水资源配置规划报告》批文（霞政文〔2020〕63号，详见附件8）。2020年3月16日，宁德市政府出具《宁德市人民政府关于同意追加霞浦县用水总量的批复》（宁政文〔2020〕37号）解决“三条红线”问题。对霞浦县用水总量控制指标追加0.4亿m³，调整后霞浦县2020年度用水总量为2.35亿m³。

（2）工程可行性研究

2018年10月23日，建设单位委托福建省水利水电勘测设计研究院编制《福建省霞浦县田螺岗水库工程可行性研究报告》。

2020年4月27日，福建省水利厅项目评审中心对《福建省霞浦县田螺岗水库工程可行性研究报告》进行了审核，通过并形成评审意见（闽水评技〔2020〕21号，详见附件5），福建省水利厅根据评审意见进行研究，同意了该评审意见并出具审查意见（闽水审批〔2020〕63号，详见附件6）。

2021年5月11日，福建省发展和改革委员会对霞浦县田螺岗水库工程项目可行性研究报告进行了批复（闽发改网审农业〔2021〕73号，详见附件7），霞浦县田螺岗水库工程正式立项。

（3）建设征地移民安置规划

2021 年 2 月，建设单位委托福建省水利水电勘测设计研究院完成了《福建省霞浦县田螺岗水库工程建设征地移民安置规划报告（可行性研究报告阶段）》，2021 年 2 月 20 日，福建省水利水电工程移民发展中心对该报告进行了评审并形成评审意见（闽移发〔2021〕6 号，详见附件 9），2021 年 3 月，福建省水利厅出具了关于《霞浦县田螺岗水库工程建设征地移民安置规划报告》的审查意见（闽水审批〔2021〕28 号，详见附件 10）。

（4）用地情况

2020 年 6 月 5 日，经霞浦县自然资源局核查，本工程项目影响范围拐点坐标无压覆矿产资源，无设置矿权（详见附件 11）。

2021 年 12 月 14 日，本项目取得霞浦县自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 350921202100019 号，详见附件 12）。

2021 年 12 月 29 日，本项目取得国家林业和草原局发布的《使用林地审核同意书》（林资许准(闽)〔2021〕号，详见附件 13），同意霞浦县田螺岗水库工程项目使用霞浦县集体林地。

（5）水土保持方案

2021 年 7 月 14 日，福建省水利厅对《福建省霞浦县田螺岗水库工程水土保持方案报告书（报批稿）》进行了批复（闽水审批〔2021〕58 号，详见附件 14）

（6）社会稳定风险评估

2020 年 8 月 19 日，霞浦县人民政府对福建省环境保护设计院有限公司编制的《福建省霞浦县田螺岗水库社会稳定风险评估报告》以进行了批复（霞政文〔2020〕200 号，详见附件 15），在采取各项风险防范和化解措施后，本项目预期社会稳定风险等级为低风险。

三、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）中的有关规定，霞浦县田螺岗水库工程属于分类管理名录中“五十一、水利”中“124 水库”，其中“库容 1000 万立方米以上；涉及环境敏感区的”应编制报告书。本工程设计总库容为 5880 万 m³，需编制环境影响报告书，为此，宁德市溪南半岛开发有限公司于 2021 年 1 月 14 日委托福建省闽创环保科技有限公司承担该项目的环境影响

评价工作（委托书见附件 1）。接受任务后，我司立即组织有关专业技术人员进行现场踏勘和资料调查收集。

环境影响评价工作过程一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段：

第一阶段：评价单位接受项目环境影响评价委托后，根据建设单位提供的资料，先确定项目是否符合国家和地方有关法律法规、政策及相关规划；随后根据建设单位提供的关于本项目的资料，进行初步的工程分析，识别环境影响因素、筛选评价因子，明确评价重点、环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准。

第二阶段：进行评价范围内的环境状况调查、监测与评价，了解环境现状情况；进行详细的工程分析，确定各污染因素污染源强，然后进行各环境要素影响预测与评价、各专题环境影响分析与评价。

第三阶段：对项目拟采取环保措施进行技术经济论证，给出项目环境可行结论。

我公司环评技术人员多次深入现场，对工程涉及区域的水文、气候、地质、土壤、植被、珍稀动植物等情况进行了全面调查和资料收集工作；对工程区开展了详细的环境现状调查工作。在上述环境现状调查等工作的基础上，同时根据国家有关法律法规、环境影响评价技术导则和技术规范等的要求，我司深入开展了工程分析、环境影响预测评价、环境保护措施规划及技术经济分析、环境管理及监测计划、环境风险分析与应急措施、环保投资概算等工作，于 2022 年 5 月编制完成《霞浦县田螺岗水库工程环境影响报告书》（送审本），供建设单位上报宁德市生态环境局审查。

具体工作程序详见图 1。

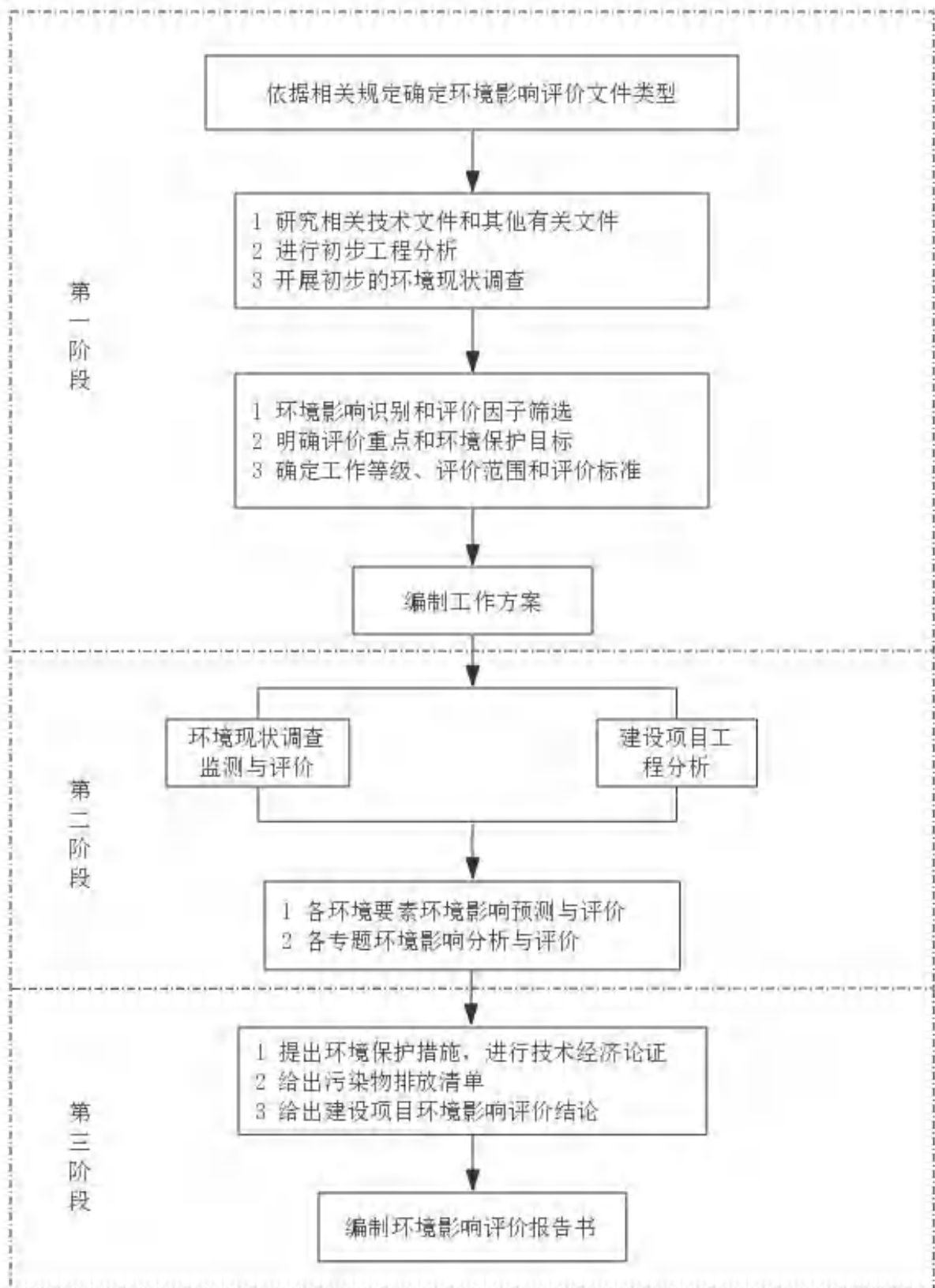


图1 建设项目环境影响评价工作程序图

四、关注的主要问题及环境影响

本项目属于水利水电工程，关注的主要问题及环境影响有：

（1）水环境：施工期拦水坝、发电厂房的施工建设对杯溪水质的影响；运行期对杯溪的水文情势、水温、水质产生的影响；田螺岗水库蓄水对杯溪流域库区和坝址下游的水文情势、水温、水质造成的影响。

（2）生态环境：施工期对坝址、厂址周边陆生生态、水生生态和水土保持的影响；营运期水库蓄水及调水对田螺岗水库库区及坝址下游陆生生态、水生生态、珍稀保护动植物的影响，永久占地影响等。

（3）声环境和大气环境：施工期对施工区及施工道路沿线附近居民的影响。

（4）地下水环境：施工期、运行期对库区涉及区域地下水水位的影响。

（5）土壤环境：水库淹没区对周边土壤的影响。

（6）社会环境：生产安置和施工占地对周边居民生产生活环境的影响。

五、规划符合性

田螺岗水库工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类的“城乡供水水源工程”、“综合利用水利枢纽工程”，符合国家产业政策。

工程建设符合《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国清洁生产促进法》、《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规，符合《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编报告》、《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编环境影响报告书》及审查意见要求；与《福建省“十四五”环境保护规划》、《福建省主体功能区规划》、《福建省生态功能区划》、《霞浦县生态环境功能区规划》、《福建省霞浦县水资源配置规划》、《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》等相关规划符合。工程废污水经污水处理措施处理达标后回用，雨季达标排放，对周边的地表水环境影响较小，其他环境影响也较小；工程水库淹没和工程占地不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、水产种质资源保护区、重要矿产资源、文物保护单位等环境敏感区，不涉及生态保护红线；符合资源利用上线的要求，不属于环境准入负面清单禁止类和限制类之列，符合福建省和宁德市“三线一单”要求。

六、报告书主要结论

（1）霞浦县田螺岗水库工程位于福建省宁德市霞浦县境内杯溪流域干流、盐田乡里

马村上游约 1km 处，永久占用土地总面积 198.86hm²，临时占用土地面积 8.91hm²，施工总工期为 42 个月。田螺岗水库工程设计总库容为 5880 万 m³，设计调节库容为 5208 万 m³，工程任务为供水为主，结合消能发电。该工程促进区域经济社会可持续发展和生态环境改善，工程建设符合相关政策及规划，进一步优化区域水资源配置格局，具有明显的经济效益、社会效益。

(2) 本工程符合《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》、等资源与环境保护相关法律法规和政策，与《福建省主体功能区规划》、《福建省生态保护红线划定方案》相协调，开发任务、供水范围及对象、供水规模、选址选线满足《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编报告》、《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编环境影响报告书》及审查意见、《宁德市霞浦县水资源配置规划》、《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》的要求。

(3) 本工程符合“先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水”原则，与水资源开发利用及区域用水总量控制、用水效率控制、水（环境）功能区限制纳污控制等相协调。充分考虑调出区经济社会发展和生态环境用水需求，调水量未超出调出区水资源利用上限，受水区水资源配置与区域水资源水环境承载能力相适应，并以《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》作为支撑，以改善水环境质量为目标，遵循“增水不增污”或“增水减污”的原则进行水资源开发利用。

(4) 本工程选址选线、施工布置和水库淹没区未占用自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等敏感区内法律法规禁止占用的区域和已明确的作为栖息地保护区域，工程建成后，将按照饮用水水源保护区的有关保护要求设立饮用水保护区，保证供水水源的安全。

(5) 本工程的建设将造成坝址下游水量的减少和水文情势改变且造成不利生态环境影响，应采取生态流量泄放、生态调度等措施，并设置生态流量在线监测设施；针对水库下泄或调出低温水、泄洪造成的气体过饱和等导致的不利生态环境影响，设置分层取水措施，优化泄洪形式或调度管理措施；对水质造成的不利影响，通过对污染源治理、库底环境清理、库区水质保护、污水处理回用等措施减少不利影响；对鱼类等水生生物的生境、物种多样性及资源量等造成的不利影响，通过增殖放流、过鱼设施等措施降低影响；对水库淹没区内发现的名木古树进行保护移栽；施工组织应对料场、弃土（渣）

场等施工场地采取水土流失防治和临时占地生态恢复等措施，同时根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等采取防治或处置措施。通过采取上述提出的相应的环境保护措施后，大多不利影响可以得到预防和缓解，建设单位及有关部门应认真落实《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》，确保田螺岗水库的水质可以达到地表水饮用水源地标准的要求，编制环境应急预案并建立与霞浦县人民政府及其相关部门的应急联动机制，预防水污染、富营养化等环境风险，鉴于项目现状水质达不到饮用水水质标准要求，其饮用水供水功能暂不可行，项目供水应为工业用水。待将来田螺岗库区水质经全分析，能够稳定达到饮用水标准后，可恢复饮用水功能。

综合以上分析，田螺岗水库工程的建设符合国家相关法律法规和产业政策，符合《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编报告》及规划环评结论的要求，有利于优化区域水资源配置，所采取的各项环境保护措施可行。该项目在严格按照“三同时”进行，认真落实本报告书所提出的各项环境保护措施的前提下，可将其对环境的影响降低到可接受程度，工程建设从环境保护角度分析，该项目是可行的。

第 1 章 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日通过，2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修正，2020 年 9 月 1 日实施）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日公布，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订，2020 年 1 月 1 日实施）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年修正，2016 年 9 月 1 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- (11) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日）；
- (12) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修正）；
- (13) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日修正）；
- (14) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订，自 2020 年 7 月 1 日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (16) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修改）；
- (17) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日修改）；
- (18) 《风景名胜区管理条例》（2006 年 12 月 1 日起实施）；

- (19)《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月 1 日起实施）；
- (20)《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日起实施）；
- (21)《福建省环境保护条例》（2019 年修订）；
- (22)《福建省水污染防治条例》（2021 年 7 月 29 日发布，2021 年 11 月 1 日起实施）；
- (23)《福建省大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日）；
- (24)《福建省水土保持条例》（2014 年 7 月 1 日）；
- (25)《福建省森林条例》（2002 年 1 月 1 日）；

1.1.2 相关规章及规范性文件

- (1)《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部 部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (2)《建设项目环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (3)《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (4)《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部，2021 年 2 月 11 日）；
- (5)《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局，2021 年 9 月 7 日）；
- (6)《国家危险废物名录（2021 年）》（生态环境部 部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (7)《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》（中发〔2011〕1 号）；
- (8)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号，2013 年 9 月 10 日）
- (9)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 2 日）；
- (10)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日）；

- (11)《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号）；
- (12)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正）；
- (13)《突发环境事件应急管理办法》（部令第34号，2015年6月5日起施行）；
- (14)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (15)《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号，2013年8月5日）；
- (16)《关于加强农村饮用水水源保护工作的指导意见》（环办〔2015〕53号，原环境保护部、水利部，2015年6月4日）；
- (17)《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号，2015年12月30日）；
- (18)《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162号，国家发展改革委等9部委，2016年5月30日）；
- (19)《关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2016〕114号，2016年12月24日）；
- (20)《福建省人民政府关于加强重点流域水环境综合整治的工作意见》（闽政文〔2009〕16号）；
- (21)《福建省水利厅关于进一步加强中小河流治理项目建设管理的指导意见》（闽水建设〔2011〕116号）；
- (22)《福建省人民政府办公厅关于加强水电站运行管理的通知》（闽政办〔2011〕146号）；
- (23)《福建省人民政府关于进一步规范水电资源开发管理的意见》（闽政〔2013〕31号）；
- (24)《福建省人民政府关于进一步加强城市供水安全保障工作的实施意见》（闽政〔2014〕46号）；
- (25)《福建省人民政府关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》（闽政〔2015〕26号）；
- (26)《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）；

(27)《宁德市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的实施意见》（宁政文〔2013〕397号）；

(28)《宁德市人民政府贯彻落实省政府关于进一步加强重要流域保护管理切实保障水安全若干意见的实施意见》（宁政〔2015〕5号）；

(29)《宁德市人民政府关于印发宁德市水污染防治行动计划工作方案的通知》（宁政〔2015〕218号）；

(30)《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（宁政〔2021〕11号）；

(31)《霞浦县人民政府办公室关于印发深入推进五大流域生态环境综合治理工作方案的通知》（霞政办〔2021〕69号）。

1.1.3 技术导则及规范

(1)《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ 2.1-2016）；
(2)《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）；
(3)《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
(4)《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2009）；
(5)《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2021）（2022年7月1日起施行）；

(6)《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2011）；
(7)《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）（2022年7月1日起施行）；

(8)《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；
(9)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
(10)《环境影响评价技术导则—土壤影响（试行）》（HJ 964-2018）；
(11)《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T 88-2003）；
(12)《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ/T 394-2007）；
(13)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009）；
(14)《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》（国家环保总局环境工程评估中心文件，环评函〔2006〕4号）；

- (15)《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL 359-2006）；
- (16)《水利水电工程环境保护设计规范》（SL 492-2011）；
- (17)《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- (18)《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）；
- (19)《集中式饮用水源环境保护指南（试行）》（2012 年 3 月）。

1.1.4 相关规划、技术文件

- (1)《水利改革发展“十三五”规划》（中华人民共和国水利部，2016 年 12 月）；
- (2)《福建省水功能区划》（福建省水利厅，2013 年 12 月）；
- (3)《福建省主体功能区规划》（福建省环境保护厅，2010 年 01 月）；
- (4)《福建省生态功能区划》（闽政文〔2010〕26 号）；
- (5)《福建省“十三五”水利建设专项规划》；
- (6)《宁德市水环境功能区划》；
- (7)《宁德市城市总体规划（2011-2030 年）》；
- (8)《宁德市土地利用总体规划（2006-2020 年）》；
- (9)《霞浦县生态功能区划》；
- (10)《霞浦县土地利用总体规划（2006-2020 年）》；
- (11)《霞浦县城乡总体规划（2014-2030）》；
- (12)《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编报告》（福建省水利水电勘测设计研究院，2018 年 8 月）；
- (13)《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编环境影响报告书》（福建省环境保护设计院有限公司，2018 年 11 月）；
- (14)《霞浦杯溪县级自然保护区总体规划（2018~2027 年）》（福建省林业勘察设计院，2018 年 6 月）；
- (15)《宁德市霞浦县水资源配置规划》（福建省水利水电勘测设计研究院，2020 年 3 月）；
- (16)《海西宁德工业区（溪南半岛）发展规划》（福建省城乡规划设计研究院，2018 年 11 月）；
- (17)《福建省霞浦县城乡供水一体化规划报告》（福建省水利水电勘测设计研究

院，2020 年 6 月）；

（18）《霞浦县农村生活污水治理规划（2020-2030）》（福州城建设计研究院有限公司，2020 年 08 月）；

（19）《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》（福建省闽创环保科技有限公司，2022 年 4 月）。

1.1.5 工程技术文件

（1）《霞浦县田螺岗水库工程环境影响报告书委托书》（宁德市溪南半岛开发有限公司，2022 年 1 月 14 日，详见附件 1）；

（2）《霞浦县田螺岗水库工程可行性研究报告》（福建省水利水电勘察设计院，2021 年 4 月）；

（3）《霞浦县田螺岗水库工程水土保持方案报告书》（福建省水利规划院，2021 年 6 月）；

（4）《福建省霞浦县田螺岗水库工程建设项目使用林地可行性报告》（福州山海农林技术开发有限公司，2021 年 10 月）；

（5）《福建省霞浦县田螺岗水库工程建设征地移民安置规划专题报告》（福建省水利水电勘测设计研究院，2021 年 2 月）；

（6）《福建省霞浦县田螺岗水库社会稳定风险评估报告》（福建省环境保护设计院有限公司，2020 年 8 月）；

（7）《福建省自然资源厅关于建设项目无压覆矿产资源的证明》（福建省自然资源厅，2020 年 6 月）；

（8）《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 350921202100019 号）；

（9）《使用林地审核同意书》（国家林业和草原局，林资许准(闽)〔2021〕号）；

（10）《霞浦县统计年鉴（2020 年）》；

（11）其他与项目环评相关材料。

1.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价目的

根据田螺岗水库工程施工、运行特性，所在区域、流域的环境特点以及国家有关法律法规的要求，确定本次环境影响评价目的如下：

（1）调查分析田螺岗水库工程涉及区域（主要包括上游汇水区、水库淹没区、坝址下游减水区等）的水环境、生态环境、大气环境、声环境、社会环境等环境现状，明确工程涉及的环境敏感保护对象，对环境质量现状进行评价，明确工程涉及区域存在的主要环境问题及其变化发展趋势。

（2）预测、评价工程施工、运行及移民安置等活动对环境造成的影响，重点分析、评价工程建设对河流水文情势、水生生态环境、陆生生态环境产生的影响。

（3）针对工程施工、运行、移民安置可能带来的不利环境影响，在生态优先的指导思想下，确定全面、系统、可行、有效的环境保护对策措施，保证工程在尽可能减缓环境影响的前提下施工、运行，充分发挥田螺岗水库工程的环境效益、经济效益和社会效益，促进工程建设区、影响区及杯溪流域生态环境的良性发展。

（4）拟定工程施工期及运行期环境监测方案，掌握工程开工后环境变化情况，并及时做出反馈；制定环境监理、环境管理计划，明确各方的责任和任务，为环境保护措施的落实提供制度保证。

（5）明确在采取环境保护措施后，工程涉及区域环境的总体变化趋势。从环境保护角度明确工程建设的可行性，为工程方案论证、环境管理和项目决策提供科学依据。

1.4 环境影响识别与评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

在全面、深入开展工程区环境现状调查、发展规划资料搜集等工作基础上，根据工程区环境保护要求和保护目标特点，结合本工程的工程任务、影响范围以及开发方式等基本情况，并参考国内外同类项目环境影响及环境保护的实践经验，采用矩阵法对工程各环境因素可能产生的影响进行初步识别分析，结果详见表 1.4-1。

根据分析结果可见，经筛选、识别确定本项目的主要环境要素是水环境、生态环境。其中主要环境影响因子是水文情势、水温、水质、陆生生态、水生生态；影响较小的环境因子主要是噪声、环境空气、人群健康、土壤和地下水等；工程建设有利于区域社会经济的发展、水资源利用、区域交通等。

表 1.4-1 项目环境影响因素识别表

环境要素	环境因子	影响源				识别结果
		工程施工	水库淹没	工程运行	移民安置	
地表水环境	水质	-1R	-1L	±3L	-1L	-3L
	水文情势	-1L	-2L	-3L	0	-3L
	水温	0	0	-3L	0	-3L
生态环境	陆生生态	-2L	-3L	±1L	-1L	-3L
	水生生态	-1L	-3L	-3L	0	-3L
	水土流失	-1L	-1L	0	0	-1L
声环境	噪声	-2R	0	0	0	-2R
大气环境	环境空气	-1R	0	0	0	-1R
地下水环境	水质	-1L	-1L	-1L	0	-1L
	地下水位	-1L	-1L	-2L	0	-2L
	环境地质	-1L	-2L	-1L	0	-2L
土壤环境	土壤质量	-1L	-1L	-1L	0	-1L
社会环境	人群健康	-1R	0	0	±1L	±1L

注：+、-分别表示有利影响和不利影响；

0、1、2、3 分别表示影响的程度忽略不计、小、中、大；

R、L 分别表示可逆和不可逆影响。

1.4.2 评价因子筛选

本次环境影响评价从可持续发展的角度综合考虑本项目建设设计方案实施后，可能造成的环境影响进行预测与评价。重点考虑：

- (1) 国家和地方政府规定的重点控制污染物。
- (2) 行业的特征污染物。
- (3) 区域环境介质中最为敏感的污染因子。

根据建设项目工程分析及环境现状调查，本报告选择的评价因子详见表 1.4-2。

表 1.4-2 环境影响评价因子筛选一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
地表水环境	pH 值、水温、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、铁、锰、叶绿素 a、透明度	水温、水量、径流过程、水位变化、化学需氧量、高锰酸盐指数、TP、TN、氨氮、叶绿素 a、透明度
生态环境	土地利用、水生动植物、陆生动植物、珍稀保护动植物、生态系统稳定性、生物多样性、水土流失等	土地利用、水生动植物、陆生动植物、珍稀保护动植物、生态系统稳定性、生物多样性、水土流失等
地下水环境	K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、高锰酸盐指数、氨氮、硫酸盐、氟化物、铜、铅、镉、六价铬、砷、汞、铁、锰、锌	水文地质、地下水水位、水质（只做简要分析）
大气环境	SO_2 、 NO_2 、CO、 O_3 、 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、TSP	颗粒物、 SO_2 、 NO_2
社会环境	水资源利用、下游用水、下游景观、居民生活生产、劳动就业、生产安置、环境风险等	水资源利用、下游用水、下游景观、居民生活生产、劳动就业、生产安置、环境风险等

1.5 评价标准

1.5.1 地表水环境

- (1) 地表水环境质量标准

施工期，田螺岗水库所在的杯溪河段水质标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

田螺岗水库建成运营后，田螺岗水库坝址以上功能区调整为饮用水水源一级、二级保护区，水质执行水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，同时执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表2集中式生活饮用水水源地补充项目标准限值，水库下游及饮用水水源保护区外范围执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，标准值见表1.5-1。

表 1.5-1 地表水环境质量标准基本项目标准限值

序号	项目	单位	标准值	
			II类	III类
1	pH	无量纲	6~9	
2	水温	℃	为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2	
3	溶解氧 ≥	mg/L	6	5
4	高锰酸盐指数 ≤	mg/L	4	6
5	化学需氧量（COD） ≤	mg/L	15	20
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ） ≤	mg/L	3	4
7	氨氮 ≤	mg/L	0.5	1
8	总磷（以 P 计） ≤	mg/L	0.1 （湖、库 0.025）	0.2 （湖、库 0.05）
9	总氮（湖、库，以 N 计） ≤	mg/L	0.5	1.0
10	铜 ≤	mg/L	1.0	1.0
11	锌 ≤	mg/L	1.0	1.0
12	氟化物（以 F 计） ≤	mg/L	1.0	1.0
13	硒 ≤	mg/L	0.01	0.01
14	砷 ≤	mg/L	0.05	0.05
15	汞 ≤	mg/L	0.00005	0.0001
16	镉 ≤	mg/L	0.005	0.005
17	铬（六价） ≤	mg/L	0.05	0.05
18	铅 ≤	mg/L	0.01	0.05
19	氰化物 ≤	mg/L	0.05	0.2
20	挥发酚 ≤	mg/L	0.002	0.005
21	石油类 ≤	mg/L	0.05	0.05
22	阴离子表面活性剂 ≤	mg/L	0.2	0.2
23	硫化物 ≤	mg/L	0.1	0.2

序号	项目	单位	标准值	
			II类	III类
24	粪大肠菌群 ≤	个/L	2000	10000

表 1.5-2 集中式生活饮用水地表水源补充项目标准限值

序号	项目	单位	标准值
1	硫酸盐	mg/L	250
2	氯化物	mg/L	250
3	硝酸盐氮	mg/L	10
4	铁	mg/L	0.3
5	锰	mg/L	0.1

(2) 水污染物排放标准

本工程施工期和运行期的各类废水均经处理后回用，不外排。回用水水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准，施工期回用水中 SS 执行《水电工程砂石料加工系统设计规范》（DL/T 5098-2010）的要求，即悬浮物含量不应超过 100mg/L。

表 1.5-3 城市污水再生利用杂用水水质标准

序号	项目	单位	公厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	无量纲	6~9	6~9
2	色(度)，铂钴色度单位 ≤	/	15	30
3	嗅	/	无不快感	无不快感
4	浊度（NTU）≤	mg/L	5	10
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）≤	mg/L	10	10
6	氨氮 ≤	mg/L	5	8
7	阴离子表面活性剂 ≤	mg/L	0.5	0.5
8	铁 ≤	mg/L	0.3	—
9	锰 ≤	mg/L	0.1	—
10	溶解性总固体 ≤	mg/L	1000（2000） ^a	1000（2000） ^a
11	溶解氧 ≥	mg/L	2.0	2.0
12	总氯 ≥	mg/L	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），0.2 ^b （管网末端）
13	大肠埃希氏菌	MPN/100ml 或 CFU/100ml	无 ^c	无 ^c

序号	项目	单位	公厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、 消防、建筑施工
	注：“—”表示对此项无要求。 a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。 b 用于城市绿化时,不应超过 2.5 mg/L. c 大肠埃希氏菌不应检出。			

1.5.2 大气环境

(1) 环境空气质量标准

杯溪县级自然保护区为一类区,其他区域为二类区,分别执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的一级、二级标准,具体见表 1.5-4。

表 1.5-4 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值		单位
			一级	二级	
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	20	60	μg/m ³
		24 小时平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	40	μg/m ³
		24 小时平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	10	
4	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m ³
		1 小时平均	160	200	
5	PM ₁₀	年平均	40	70	μg/m ³
		24 小时平均	50	150	
6	PM _{2.5}	年平均	15	35	μg/m ³
		24 小时平均	35	75	
7	TSP	年平均	80	200	μg/m ³
		24 小时平均	120	300	

(2) 大气污染物排放标准

施工期无组织污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中规定的无组织排放监控浓度限值,详见表 1.5-5,运营期不产生废气。

表 1.5-5 大气污染物综合排放标准（摘录）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	周界浓度最高点	1.0
NO _x		0.12
SO ₂		0.4

1.5.3 声环境

（1）环境质量标准

本项目坝址所在区域属农村偏远山区，未划分声环境功能区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），村庄原则上执行 1 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准，详见表 1.5-6。

表 1.5-6 环境噪声限值 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

（2）环境噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。具体标准详见表 1.5-7。

表 1.5-7 《建筑施工场界环境噪声排放标准》单位：dB（A）

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

运行期消能电站厂房执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类声环境功能区的排放限值要求，详见表 1.5-8。

表 1.5-8 工业企业厂界噪声标准值单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

1.5.4 地下水环境

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类标准,相关标准值见表 1.5-9。

表 1.5-9 地下水环境质量标准

序号	项目	单位	III类标准值
1	pH	无量纲	6.5~8.5
2	耗氧量	mg/L	3.0
3	氨氮	mg/L	0.50
4	铜	mg/L	1.00
5	锌	mg/L	1.00
6	砷	mg/L	0.01
7	汞	mg/L	0.001
8	镉	mg/L	0.005
9	六价铬	mg/L	0.05
10	铅	mg/L	0.01
11	锰	mg/L	0.1
12	铁	mg/L	0.3
13	氟化物	mg/L	1.0
14	硫酸盐	mg/L	250
15	氯化物	mg/L	250
16	氰化物	mg/L	0.05
17	菌落总数	CFU/mL	100
18	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	20.0
19	亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	1.00
20	总硬度	mg/L	450
21	挥发性酚类(以苯酚计)	mg/L	0.002
22	总大肠菌群	MPN/100mL	3.0
23	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3
24	Na ⁺	mg/L	200

1.5.5 土壤环境

项目周边村庄农用地土壤环境执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表 1 标准;建设用地范围内土壤执行《土壤环境质量

标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地筛选值及管制值，具体详见下表。

表 1.5-10 农用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目		风险筛选值				单位
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8	mg/kg
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6	
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1	mg/kg
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4	
3	砷	水田	30	30	25	20	mg/kg
		其他	40	40	30	25	
4	铅	水田	80	100	140	240	mg/kg
		其他	70	90	120	170	
5	铬	水田	250	250	300	350	mg/kg
		其他	150	150	200	250	
6	铜	水田	150	150	200	250	mg/kg
		其他	50	50	200	200	
7	镍		60	70	100	190	mg/kg
8	锌		200	200	250	300	mg/kg

注：① 重金属和类重金属砷均按元素总量计。

② 对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 1.5-11 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值		单位
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地	
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140	mg/kg
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172	mg/kg
3	铬（六价）	18540-29-9	3	5.7	30	78	mg/kg
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000	mg/kg
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500	mg/kg
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82	mg/kg
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000	mg/kg
8	四氯化碳	56-23-8	0.9	2.8	9	36	mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值		单位
			第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地	
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10	mg/kg
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120	mg/kg
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100	mg/kg
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21	mg/kg
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200	mg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000	mg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163	mg/kg
16	二氯甲烷	27639	94	616	300	2000	mg/kg
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47	mg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100	mg/kg
19	1,1,1,2,2-五氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50	mg/kg
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183	mg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷	72-55-6	701	840	840	840	mg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15	mg/kg
23	三氯乙烯	28861	0.7	2.8	7	20	mg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5	mg/kg
25	氯乙烯	27398	0.12	0.43	1.2	4.3	mg/kg
26	苯	71-43-2	1	4	10	40	mg/kg
27	氯苯	80-90-7	68	270	200	1000	mg/kg
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560	mg/kg
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200	mg/kg
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280	mg/kg
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290	mg/kg
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200	mg/kg
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3	163	570	500	570	mg/kg
34	邻二甲苯	106-42-3	222	640	640	640	mg/kg
35	硝基苯	95-47-6	34	76	190	760	mg/kg
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663	mg/kg
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500	mg/kg
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151	mg/kg
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15	mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值		单位
			第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地	
40	苯并荧[b]蒽	205-99-2	5.5	15	55	151	mg/kg
41	苯并荧[K]蒽	207-08-9	55	151	550	1500	mg/kg
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900	mg/kg
43	二苯并[a, h]蒽	45110	0.55	1.5	5.5	15	mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151	mg/kg
45	萘	91-20-3	25	70	255	700	mg/kg

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

1.5.6 固体废物

一般工业固体废物贮存按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中的固废临时贮存场所的要求进行处置；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单，外运处置按照《危险废物转移联单管理办法》的要求执行。

1.6 评价工作等级和评价范围

1.6.1 地表水环境

（1）评价等级

① 水污染影响

施工期废污水中污染物主要为 pH、COD、NH₃-N、SS、TN、TP、石油类等，污水复杂程度为中等，施工期主要包括砂石料、砼、机械和汽车冲洗废水以及施工人员的生活污水经处理后全部回用，不排放到外环境。

运行期水库运行本身不产生水污染物，污废水主要为水库管理人员产生的生活污水，通过收集后用于场地绿化或周边林灌。

本工程废水均作为回水利用，不排放到外环境，因此地表水环境影响评价按三级 B 评价。

② 水文要素

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目属于水文要素

影响型建设项目。田螺岗坝址断面多年平均天然径流量为 10602 万 m^3 ，水库总库容为 5880 万 m^3 ，年径流量与总库容之比 $\alpha=1.8\leq 10$ ；田螺岗水库兴利库容为 5208 m^3 ，兴利库容占年径流量百分比 $\beta=49.1\%\geq 20\%$ ，多年平均总取水量 7336 万 m^3 ，占多年平均径流量百分比 $\gamma=69.2\%\geq 30\%$ 。水库淹没面积 $1.64\text{km}^2\geq 0.3\text{km}^2$ 。

综上，本工程地表水环境影响评价等级为水文要素影响型一级。

表 1.6-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域（河流）
	年径流量与总库容之比 α	兴利库容占年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$
一级	$\alpha\leq 10$ ；或稳定分层	$\beta\geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma\geq 30$	$A_1\geq 0.3$ ；或 $A_2\geq 1.5$ ；或 $R\geq 10$
二级	$20>\alpha>10$ ；或不稳定分层	$20>\beta>2$ ；或季调节与不完全年调节	$30>\gamma>10$	$0.3>A_1>0.05$ ；或 $1.5>A_2>0.2$ ；或 $10>R>5$
三级	$\alpha\geq 20$ ；或混合型	$\beta\leq 2$ ；或无调节	$\gamma\leq 10$	$A_1\leq 0.05$ ；或 $A_2\leq 0.2$ ；或 $R\leq 5$
本项目	$\alpha=1.8$	$\beta=49.1$	$\gamma=69.2$	$A_1=0.008$ ， $A_2=0.003$ ， $R=100$

（2）评价范围

① 施工期

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中水环境影响评价范围的确定原则，以及工程环境影响特点，施工期地表水环境影响评价范围为：施工区上游 500m 至下游 1500m 河段。

② 运行期

田螺岗水库为多年调节型水库，考虑到本工程对水资源和水文情势的影响特征，运行期地表水环境影响评价范围为水库淹没区（库尾至水库坝址段，长度约 10km）和坝下至杯溪入海口的减水河段（长度约 17.6km）。

1.6.2 生态环境

（1）评价等级

工程建设永久占用土地总面积 1.9886km^2 （其中大坝枢纽工程占地面积 0.2248km^2 ，水库淹没区 1.6481km^2 ，道路工程 0.1157km^2 ），临时占用土地面积 0.0891km^2 ，合计占地面积 2.0777km^2 ，工程建设占地不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，但本项目

毗邻霞浦杯溪县级自然保护区，属于特殊生态敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中环境生态影响评价工作等级划分基本原则，生态影响评价等级为一级。

表 1.6-2 生态影响评价工作级别

影响区域生态 敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	三级	三级	三级

（2）评价范围

陆生生态：据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ/T19-2011）中评价范围的确定原则，以及工程环境影响特点，从生态系统功能的完整性、主要保护对象的生态习性、地理单元的特殊性等因素综合考虑。本次评价范围原则以库区第一重山脊线为评价范围，以及施工区、弃渣场、取料场、施工道路等及其周边 200m 陆域范围，同时根据生态系统完整性、敏感目标的分布情况（如杯溪县级自然保护区、生态保护红线），对评价范围合理扩大，最终确定评价区面积约为 27.26km，评价范围详见附图 2。

水生生态：评价范围与地表水环境影响评价范围一致。

1.6.3 大气环境

（1）评价等级

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的分级标准，工程建成后，运行期除管理用房产生少量油烟废气外，无其他污染物排放，工程实施对环境空气的影响主要集中于施工期，污染源以开挖爆破粉尘、施工交通运输扬尘等无组织排放源为主，大气污染物主要为 TSP、一氧化碳和氮氧化物。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），施工期大气污染物 $P_{\max}$ 低于 1%，判断环境空气评价等级为三级。

（2）评价范围

本项目大气环境为三级评价，按照 HJ2.2-2018，不设置大气环境影响评价范围。

1.6.4 声环境

(1) 评价等级

本项目坝址所在区域属农村偏远山区，未划分声环境功能区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），村庄原则上执行 1 类声环境功能区。本项目施工期噪声主要来源于各工段的开挖、夯实、运输车辆流动噪声源，主要分布在各施工区，工程施工期机械设备运行和车辆的噪声对周围声环境有一定的影响，但是施工期的影响是暂时的，且工程 200m 范围内居民点数量较少。项目运行期噪声源主要为消能电站厂房水轮机、发电机运转噪声等，这些机械噪声声级一般在 80-90dB，经基础减振、厂房隔声后对周边声环境贡献值较小。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）第 5 条的规定“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB(A)[含 5dB(A)]，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”，本工程的声环境影响评价工作等级定为二级。

(2) 评价范围

施工期声环境评价范围确定为各施工区及周围 200m 范围，临时施工道路中心线两侧 200m 范围内区域。

运行期声环境评价范围确定为消能电站厂界外 200m 范围内区域。

1.6.5 土壤环境

(1) 评价等级

本项目水库工程，根据《环境影响评价技术导则-土壤影响（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中表 A.1 土壤环境影响评价项目类型，本项目属于“水利：库容 1000 万 m³ 至 1 亿 m³ 的水库”，属于 II 类项目。

本项目对土壤的影响属于生态影响型，工程建设造成地下水位的变化可能引起土壤沙化、次生盐碱化或沼泽化。本工程位于山区，工程所在区多年平均蒸发量为 1381mm，多年平均降雨量为 1556mm，干燥度（多年平均水面蒸发量与降水量的比值）为 0.89，项目库区左岸地下水埋深约 8~12m，右岸地下水埋深约 15~22m。根据区域历史资料及土壤现状监测结果，土壤 PH 值多在 5.5~8.5 之间，土壤含盐量 0.12~1.14g/kg 之间，土

壤含盐量均小于 $<2\text{g/kg}$ ，建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度根据污染影响型敏感程度分级表（详见表 1.6-3）进行判别，敏感程度属于不敏感。

根据土壤环境生态影响型评价工作等级划分表（详见表 1.6-4），本项目土壤环境评价等级确定为三级。

表 1.6-3 土壤环境生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $>4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH}\leq 4.5$	$\text{pH}\geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 >2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8<\text{干燥度}\leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $<1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 >2.5 或常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg}<\text{土壤含盐量}\leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5<\text{pH}\leq 5.5$	$8.5\leq \text{pH}<9.0$
不敏感	其他	$5.5<\text{pH}<8.5$	

注^a：是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

表 1.6-4 土壤环境生态影响型评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

（2）评价范围

根据工程土壤环境评价等级及导则的规定，工程土壤环境评价范围包括工程永久占地、临时占地范围内及占地范围外 1km 范围内。

1.6.6 地下水环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 确定本工程所属的地下水环境影响评价项目类别，本工程属于“A 水利-1 水库：库容 1000 万立方米及以

上，报告书项目”，确定地下水环境影响评价项目类别为Ⅲ类，详见表 1.6-5。

对照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）中表 1 地下水敏感程度分级表（详见表 1.6-6），本工程所在区域无地下水集中式或分散式饮用水水源地，无特殊地下水资源保护区，无其他地下水环境敏感区，地下水环境敏感程度属于不敏感，本项目地下水评价工作等级确定为三级评价。

表 1.6-5 地下水环境影响评价行业分类表（摘录）

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
A 水利				
1、水库	库容 1000 万立方米及以上；涉及环境敏感区的	其他	Ⅲ类	Ⅳ类

表 1.6-6 地下水环境敏感程度分级表

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	无地下水集中式或分散式饮用水水源地，无特殊地下水资源保护区，无其他地下水环境敏感区，地下水环境敏感程度属不敏感。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。	
不敏感	上述地区之外的其它地区。	

注：a“环境敏感区”系指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 1.6-7 地下水评价工作等级分级表

项目类别 敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级

（2）评价范围

本工程所在区域地下水类型主要为第四系覆盖层及全风化层中的孔隙性潜水和基岩裂隙性潜水，裂隙水主要赋存于基岩节理裂隙和断层破碎带中，两岸地下水主要受大气降水补给，往河床排泄。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中评价范围确定原则，地下水评价范围应包括工程建设、运行和服务期满后三个阶段地下水位变化影响区域，本工程对地下水影响主要为工程建设和运行期，其中建设期主要为枢纽区开挖过程中，可能造成局部地下水水位发生变化；工程运行期，主要为田螺岗水库渗漏或者浸没影响可能对区域地下水产生影响。

评价范围主要为：水库库区、枢纽施工区和永久道路工程涉及的水文地质单元，重点是水库库区、枢纽施工区和永久道路工程的征地红线外 200m 范围内区域。

1.6.7 环境风险

（1）评价等级

本工程环境风险评价等级划分依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本工程不设置炸药库、油库，施工期可能产生的环境风险主要为施工期炸药及油品的运输风险，对照导则附录 B，本工程运行期不涉及其中的危险物质，因此本项目环境风险潜势为 I，详见表 1.6-8。

表 1.6-8 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

（2）评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），简单分析的项目未规定大气环境风险评价范围，因此，本项目不设大气环境风险评价范围；地表水环境风险评价范围为工程所在的杯溪河段。

1.6.8 小结

根据以上对各评价工作等级和评价范围的评定，评价工作等级和评价范围汇总见表 1.6-9。

表 1.6-9 评价工作等级及评价范围一览表

环境要素或专题		评价等级	评价范围
地表水环境	水污染影响	三级 B	施工区上游 500m 至下游 1500m
	水文要素	一级	河段运行期地表水环境影响评价范围为水库淹没区（库尾至水库坝址段，长度约 10km）和坝下至杯溪入海口的减水河段（长度约 17.6km）。
生态环境		一级	陆生生态：原则以库区第一重山脊线为评价范围，以及施工区、弃渣场、取料场、施工道路等及其周边 200m 陆域范围，同时根据生态系统完整性、敏感目标的分布情况（如杯溪县级自然保护区、生态保护红线），对评价范围合理扩大，最终确定评价区面积约为 27.26km ² ；水生生态：与地表水环境影响评价范围一致。
大气环境		三级	不设置大气环境影响评价范围。
声环境		二级	各施工区及周围 200m 范围，临时施工道路中心线两侧 200m 范围内区域。
土壤环境		三级	工程永久占地、临时占地范围内及占地范围外 1km 范围内。
地下水环境		三级	施工期主要为各施工区域范围外 200m 范围内；运行期为田螺岗水库淹没区涉及的水文地质单元。
环境风险		简单分析	不设大气环境风险评价范围；地表水环境风险评价范围为工程所在的杯溪河段

1.7 环境保护目标及保护要求

1.7.1 地表水环境

（1）保护对象

施工期地表水保护对象为田螺岗水库所在杯溪，施工区上游 500m 至下游 1500m 河段。运行期地表水保护对象为水库淹没区（库尾至水库坝址段，长度约 10km）和坝下至杯溪入海口的减水河段（长度约 17.6km）。

（2）保护要求

加强施工期各类污废水的治理，各种污废水经处理后回用，保证项目所在区域杯溪

流域水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III水质功能标准；水库运行期需下泄一定的生态流量，保障下游的生态环境用水要求。

1.7.2 生态环境

（1）保护对象

评价范围内的陆生生态系统，包括陆生动植物；评价范围内的水生生物及水生生境；工程扰动范围内的水土保持设施等。本次工程占地及淹没区内无挂牌的名木古树，根据现场调查，有一株树龄约两百年以上的枫香树。

① 霞浦杯溪县级自然保护区

1996年6月，霞浦县十二届人大常委会第十九次会议特批准成立霞浦杯溪县级自然保护区，面积1043.03hm²，该保护区特定的地理位置对杯溪流域的水土保持、水源涵养和气候调节起着至关重要的作用，与本项目位置关系图详见附图2及附图7。

② 环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（盐田港片）

环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（盐田港片）位于项目坝址下游17.6km杯溪入海河口，保护区是以保护国家重点保护的野生动物物种、红树林、湿地为宗旨，全面保护湿地、红树林资源、珍稀濒危野生动物物种及其栖息地，是集物种与生态保护、科普宣传教育、科学研究、永续利用自然资源等多功能于一体的自然保护区。主要保护对象为湿地、红树林、珍稀鸟类和中华白海豚等，即以红树林和滨海湿地生态系统、珍稀濒危动物和国际候鸟保护物种为主要保护对象。与本项目位置关系图详见附图2。

③ 杯溪中华绒螯蟹保护区

杯溪中华绒螯蟹保护区是霞浦县淡水养殖生物种质资源保护区，挂牌于1985年县级保护区，位于杯溪流域盐田里马村至官岭尾村河段，面积36hm²，与本项目位置关系图详见附图2。

（2）保护要求

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，禁止捕杀野生保护动物。施工期加强对鱼类的保护，保障施工下游河段内生态环境用水的需要。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。对工程占地和淹没区的珍稀保护植物、名木古树采取避让或移栽等保护措施。

1.7.3 环境空气、声环境

(1) 保护对象

施工临时生活区、施工场界及周边 200m 范围、施工道路沿线 200m 范围内居民区。

经实地调查，评价范围内离施工噪声源较近的主要环境敏感目标有：里马村、垵岗尾、桥头坂、贵岩下等村庄。环境空气、声环境保护目标一览表详见表 1.7-1。

(2) 保护要求

保护要求是使区域内环境空气、声环境质量不因工程施工等活动造成显著下降，环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准的要求，霞浦杯溪县级自然保护区满足一级标准的要求；

工程建设区周围居民点声环境质量达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准，各施工区边界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），控制和降低噪声对附近农村居民的影响。

1.7.4 地下水环境

(1) 保护目标

本工程所在区域无地下水集中式或分散式饮用水水源地，无特殊地下水资源保护区，无其他地下水环境敏感区，地下水环境保护目标主要为评价范围内的潜水含水层。

(2) 保护要求

工程施工期间，采取有效措施防止出现施工涌水，确保工程建设不显著影响地下水位。加强固体废物（尤其是危险废物）的管理和消能电站厂房溢油等环境风险管控，防止污染地下水。

1.7.5 土壤环境

保护目标为不因水库淹没、工程施工、生产安置等活动造成建设征地范围内外土壤环境质量显著下降，建设征地范围内土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基本项目风险筛选值，建设征地范围外土壤环境质量满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）基本项目风险筛选值。

环境保护目标详见附图 2 及表 1.7-1。

表 1.7-1 环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标名称	方位 (与工程位置关系)	最近距离 (m)	保护对象概况	环境功能及保护目标
地表水环境	杯溪	水库所在河流	/	田螺岗水库所在杯溪,施工期为施工区上游 500m 至下游 1500m 河段。运行期为水库淹没区(库尾至水库坝址段,长度约 10km)和坝下至杯溪入海口的减水河段(长度约 17.6km)	施工期杯溪执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准,运行期田螺岗水库饮用水源一级保护区范围执行 GB3838-2002 II 类标准,其它河段执行 GB3838-2002III类标准。
大气环境 声环境	里马村	坝址下游约 1km,进场公路西侧	20	31 户,约 124 人	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;建筑施工场界噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)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)相应功能区标准,声环境满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)1 类功能区标准。
	垵岗尾	坝址下游约 0.75km,进场公路东侧	10	19 户,约 68 人	
	桥头坂	坝址下游约 1km,进场公路东侧	10	5 户,约 14 人	
	贵岩下	库区中部,复建道路 K6+300 南侧	190	1 户,约 3 人	
生态环境	陆生生态	陆生生态评价范围,保护植物及名木古树,区域的土地利用现状、植被类型及物种多样性,动物及其生境,重点关注霞浦杯溪县级自然保护区。淹没区范围内已发现的一株树龄约 200 年的枫香树。			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。严格控制施工占地,尽可能减少植被破坏面积,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。对受影响的珍稀保护植物和古树采取保护措施。

环境要素	环境保护 目标名称	方位 (与工程位置关系)	最近距 离 (m)	保护对象概况	环境功能及保护目标
	水生生态	工程所在杯溪河流，重点关注坝址下游杯溪中华绒螯蟹保护区（县级）、入海河口的环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（盐田港片）。			加强对水生生物的保护，运行期保障大坝下游河段内生态环境用水，维持水生生物种群的稳定和生物多样性。

第 2 章 工程概况

2.1 流域概况

杯溪流域发源于霞浦县柏洋乡塔后村李家洋自然村，由北向南流经崇儒乡，至盐田乡入海。杯溪流域总面积 285.7km²，干流全长 51km，总落差 910m，平均纵比降 8.04‰，流域内主要支流有仁溪、南溪、后溪、崇溪、梅溪等。在流域上游柏洋乡的林洋村境内拦引干流 41.4km² 及仁溪支流 7.9km² 的水量，跨流域引入罗汉溪流域内的溪西水库，多年平均引水量 4490 万 m³。流域内多年平均降雨量 1556mm，多年平均径流量为 2.667 亿 m³，多年平均流量为 8.46m³/s，水能理论蕴藏量 2.46 万 kW，可开发电力资源 1.225 万 kW。枯水季节，下游里马至梅溪水深 0.1m，河面宽 4m，梅溪至官岭尾水深 0.85m，河面宽 20m 左右。

崇溪为杯溪最大支流，发源于崇儒乡樟桥敖福山，流经樟桥、霞坪、崇儒上村、廖厝里，至盐田乡上村村汇入杯溪干流，流域面积 68.12km²，主河长 17.89km，河道平均坡降 16.71‰，年降雨量 1550mm，年径流深 930mm，多年平均流量 2.01m³/s，年径流量 6335 万 m³。

梅溪为杯溪第二大支流，发源于盐田乡的西胜行政村境内，流经官岭尾行政村里厝自然村汇入杯溪干流，流域面积 22.0km²，主河长 10.93km，河道平均坡降 44.89‰，年降雨量 1410mm，年径流深 820mm，多年平均流量 0.572m³/s，年径流量 1804 万 m³。



图 2.1-1 杯溪流域区位图

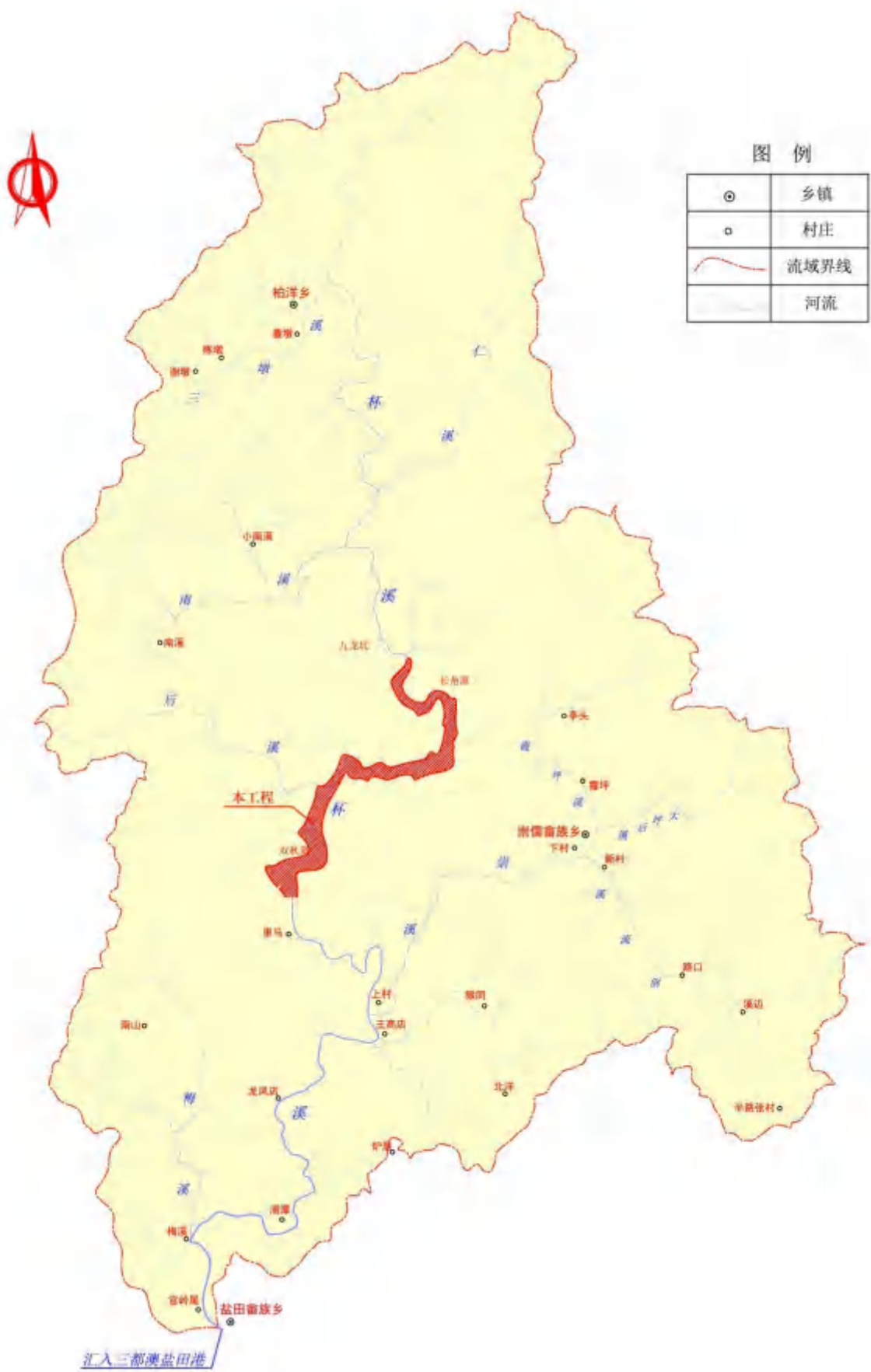


图 2.1-2 杯溪流域水系图

2.2 流域规划

2.2.1 水资源的时空分布特点

霞浦县位于福建省东北部，面向东海，降雨量及水资源在空间上呈现自西北部向东南沿海递减的分布状态，4~10月降雨量和径流量约占全年的75%~80%。由于区域降雨量及水资源时空分布不均匀，加上境内河流源短流急，导致易旱易涝；虽然已建了为数不少的水利工程，但由于引水工程较多，水库较少且调蓄能力普遍较差，导致枯水期可引水量锐减，用水保证程度低；目前区域内已建、可供工业和城镇居生活用水的蓄水工程中，只有溪西水库为中型多年调节水库，其余皆为小（1）型、小（2）型水库，调节能力整体较差，遇上枯水年份，大部分小型水库不同程度出现无水可引情况。上世纪80年代在杯溪上游柏洋乡的林洋村境内修建柏洋引水工程，拦引杯溪干流上游东岭溪40.8km²及支流仁溪7.5km²汇水面积的水量，跨流域引入罗汉溪流域内的溪西水库，就是为了解决溪西水库长期低库水位运行、供水能力有限问题。

2.2.2 水资源开发利用现状

新中国成立以来，杯溪流域内先后建成一批小型水利工程和跨流域引水——柏洋引水工程。据统计，杯溪流域现有小（2）型以上水库9座，总库容286.1万m³，其中小（1）型坪园水库1座，总容库为103.5万m³，这些水库对流域内的灌溉、发电、防洪起到较大的作用，除以上水库工程外，另有塘坝22座，千亩引水工程7处，小引水工程486处，合计保灌面积4.7万亩。上世纪80年代在上游柏洋乡林洋村兴建了跨流域引水的柏洋引水工程，拦引48.3km²汇水面积的杯溪水量入罗汉溪溪西水库。

杯溪流域内大部分为以农业生产为主，工业落后的贫困山区，现状2015年总需水量为5378万m³，工业及生活用水量很少，农业灌溉用水量占总用水量的86.5%以上。流域内河床切割深、落差不集中，两岸人口与耕地分布零散，植被覆盖率较高，许多村庄附近有小溪流，基本解决了当地村民的生活和灌溉用水。从目前的水利工程规模和用水量看，P=90%枯水年缺水量为610万m³，缺水率为11.3%，为轻度缺水。

本流域虽然水资源较为丰富，但水利工程基础设施薄弱，加上部分水利设施老化失修，水利工程供水能力严重不足，抗灾能力低，丰富的水资源尚未得到充分利用。

表 2.2-1 杯溪流域已建小（2）型以上水库统计表

水库 项目	东杞洋	东岭溪	西胜	犁路坑	坪园	两坪	洋尾栏	崇儒 下村	水竹桥
建设地点	柏洋	柏洋 林洋	崇儒 笪下	盐田 上村	坪园	两坪	溪边	崇儒 下村	龙凤店
所在河流	杯溪 支流	杯溪	后溪	杯溪 支流	崇溪 支流	崇溪 支流	崇溪 支流	崇溪	梅溪
集雨面积 (km ²)	0.5	40.8	7	1.975	2	2.2	5.6	60.82	7.7
总库容 (万 m ³)	27	43	13	12	103.5	10	35	28.6	14
兴利库容 (万 m ³)	18	15.85	10	8.5	84	7	17.2	9.7	7
装机容量 (MW)			1.63		0.16	0.25		1.89	0.50
灌溉面积 (亩)	1350			300	2085	1402	1000		660
备 注	柏洋乡供水 工程水源	柏洋引水工 程主要水库： 把杯溪水引 到罗汉溪溪 西水库	发电 水库	灌溉、 发电 水库	灌溉、 发电 水库	崇儒乡 供水工 程水源	灌溉 水库	发电 水库	灌溉、 发电 水库

2.2.3 水资源开发利用存在问题

杯溪水量丰富，但在开发利用中存在忽视计划用水，在用水上浪费严重等问题。究其原因主要是在水资源开发利用时，未以经济手段严格管理。另一个较普遍的现象是一些原为灌溉、发电综合利用设计的水库，运营至后期变为只发电，片面追求多收入，对灌溉等部门的用水要求考虑不够。因城市工业用水水费也普遍偏低，使得工厂对提高工业用水的重复利用度不重视，更不会投资进行污水处理。因此，水资源合理利用需要进行多目标、多方案的经济、社会、环境效益分析，既不能要求农业用水与工业、生活用水的水费同价，也不能只追经济收入而不考虑社会和环境效益。

杯溪流域水资源量较丰富，但时空分配不均匀，且水质污染日趋严重，需对当前普遍不够重视水源保护、忽视水质监测，错误认为水量多而可先污染后整治的倾向要认真纠正，防止水质不断恶化而造成可用水源紧张，使国民经济及群众生活受到严重影响。

2.2.4 水利开发规划

(1) 杯溪干流

规划为 2 级开发，分别为长角潭水库电站（待建，供水兼发电，规划装机 2.0MW）、田螺岗水库坝后消能电站（本工程，供水兼发电，规划装机 3.0MW）。

(2) 后溪支流

规划为一级开发：西胜电站（已建，装机 1.63MW）。

(3) 崇溪支流

规划为 4 级开发：坪园一级电站（已建，装机 0.16MW）、坪园二级电站（已建，装机 0.25MW）、霞坪电站（已建，现有装机 0.25MW，规划结合亭头山塘改建为亭头水库，同步实施电站技改扩容装机容量扩大至规划装机 0.5MW）、崇溪下村电站（已建，装机 1.89MW）。

(4) 梅溪支流

规划为一级开发：龙凤店电站（已技改，装机 0.5MW）。

(5) 杯溪无名小支流

规划为 2 级开发：西胜龙潭电站（已技改，装机 0.57MW）、上村犁路坑电站（已技改，装机 0.35MW）。

2.2.5 杯溪流域综合规划概况

福建省水利水电勘测设计研究院于 2018 年 10 月编制完成《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编报告》（已由宁德市人民政府批复，宁政文〔2019〕52 号）。

（1）规划范围

根据新时期经济社会发展对水利提出的新的更高的要求，结合杯溪流域开发治理的实际情况，流域综合规划再次修编范围为杯溪全流域。

（2）规划任务

按照《江河流域规划编制规程》（SL 201-2015）编制内容和技术要求，根据流域及区域经济社会发展最新变化情况和原规划实施情况，结合杯溪流域特点，全面梳理原规划成果，重新编制水资源供需分析与评价（水资源规划）、防洪规划、灌溉规划、城乡生活及工业供水规划（城乡供水规划）、水力发电规划、水土保持规划、水质保护规划（地表水资源保护规划）、旅游规划（水利风景区规划）、重要枢纽规划（重大水工程规划）、环境影响评价、流域水利管理（流域综合管理规划）、经济评价与综合分析（实施意见与实施效果评价）等方面规划内容，增加编制总体规划、节约用水规划、水生态保护与修复规划、河道与河口整治规划、岸线利用管理规划等方面规划内容。

（3）规划修编方案

规划修编报告中涉及田螺岗水库工程相关内容如下：

① 原规划存在问题：“……原规划杯溪流域治理开发规划的重点工程布局为田螺岗中型水库，原规划在杯溪干流上依次规划了田螺岗中型水库和樟坑、里马两座小型水库，把田螺岗水库作为杯溪干流梯级开发的龙头水库，在发挥供水效益的同时，发挥龙头水库径流补偿调节作用，提高梯级电站发电效益。田螺岗、樟坑、里马水库总供水能力为 17.6 万 t/d/11.4 万 t/d（无柏洋引水/有柏洋引水）。在随即准备着手开展田螺岗水库工程可行性研究工作时，通过对原规划梯级布局的梳理后发现，从流域治理开发形成的水资源保障能力分析，原规划的田螺岗水库发挥龙头水库的径流补偿调节作用已经在淡化，按照区域供水需求和当地水资源拥有条件，田螺岗水库的建设意义主要应在于提高当地水资源保障能力，尽可能发挥最佳的供水保障效能，减轻区域供水的对外依赖性……”

② 规划修编报告提出调整的方案：“……通过对杯溪干流成库条件的分析研究和

沿河现场查勘，研究提出以避开对里马村及以下沿河密集村庄和大片耕地的淹没影响为控制条件，将田螺岗水库坝址下移至距原规划里马水库坝址下游 1.49km 处建坝，水库形成以后，原樟坑和立马水库将被替代，并设置坝后消能电站，发电尾水通过溪南引水工程引入盐田乡及溪南半岛、东冲半岛供水……”

③ 规划修编报告提出的供水规划目标与布局：“……在杯溪干流规划建设不完全季调节性能的小型长角潭水库和多年调节性能的中型田螺岗水库（均未建），通过溪南引水工程（未建）把杯溪水量跨流域引至溪南半岛、东冲半岛和盐田乡，解决工业区、旅游区发展用水问题……”

④ 规划修编报告提出的水力发电规划目标与布局：“……在杯溪干流上，为充分利用综合利用发电效益，结合长角潭及田螺岗两座跨流域引水供水水源水库规划建设，规划新建长角潭水库电站（待建，规划装机容量 2.0MW）和田螺岗水库坝后消能电站（待建，规划装机容量 3.0MW）……”

⑤ 规划修编报告提出的水利风景区规划目标与布局：“杯溪水利风景区规划范围包括田螺岗水库坝区和杯溪民俗生态旅游区，以杯溪民俗生态旅游区作为杯溪水利风景区主体。在田螺岗水库坝区结合县级杯溪自然保护区森林生态系统和供水水源保护，合理规划布局生态休闲游览项目；在杯溪民俗生态旅游区内，开发与安全生态水系项目建设相协调、共促进的项目建设布局，主要布局项目有梅溪瀑布游览区、花果山畲族风情园区、翠竹嬉戏园区、古民居游览区、回家园林游览区、连家船水上生活体验区等。”（位置关系详见附件 8）。

⑥ 规划修编报告提出的重点水工程总体布局：“田螺岗水库工程正常蓄水位 120.0m，死水位 60m，调节库容 5081 万 m^3 ，P=95%设计日供水能力为 26.4 万 t/d/20.1 万 t/d（无柏洋跨流域引水/有柏洋跨流域引水），为多年调节水库。”

2.2.6 杯溪流域综合规划修编环评概况

福建省环境保护设计院于 2018 年 10 月编制完成《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编环境影响报告书》，规划环评中涉及田螺岗水库工程相关结论如下：

（1）规划环评对田螺岗水库规模的环境合理性分析：“规划修编的田螺岗水库拟建于杯溪干流、盐田乡里马村上游约 1.0km 处……从水库规模看，属中型水库；从水电规划看，规划修编拟建的田螺岗水库无搬迁安置影响人口，仅淹没少量耕地（36 亩）和 1

座装机 3000kW 电站发电厂房，单纯从水电站开发角度考虑其建设意义重大；从供水规划看，原规划的田螺岗水库发挥龙头水库的径流补偿调节作用已经在淡化，按照区域供水需求和当地水资源拥有条件，田螺岗水库的建设意义主要应在于提高当地水资源保障能力，尽可能发挥最佳的供水保障效能，减轻区域供水的对外依赖性。规划修编将田螺岗水库坝址下移至距原规划里马水库坝址下游 1.49km 处建坝后（原樟坑和立马水库将被替代），调节库容为 5081 万 m^3 ，与原规划田螺岗、樟坑、里马三座水库（调节库容合计 2033 万 m^3 ）相比较，调节库容增加 3242 万 m^3 ，设计供水能力增加 8.8 万 t/d /8.7 万 t/d （无柏洋引水/有柏洋引水），拦河坝合计投资也可节省 1190 万元。因此，本评价认为该工程可建设，予以推荐。”

（2）规划环评对田螺岗水库供水水质可行性分析：“本次水电规划中拟新建供水水库有田螺岗水库和上村水库……东岭溪电站水库下游至田螺岗水库坝址处沿途无外源性污染物进入，且基本不受支流水质水量影响，水质安全，故田螺岗水库水库可满足供水要求……”。

（3）规划环评对流域规划修编中水电规划的推荐情况：“本评价对各电站的性质、服务职能，建设情况、环境特点等进行归纳，结合现场调查情况，并根据以上 7 条原则，及本报告前面章节的分析预测和影响评价……本次修编规划新建 2 座水电站，其中长角潭电站、田螺岗坝后消能电站利用溪南供水工程田螺岗水库的尾水发电，属综合利用水资源，与《福建省流域水环境保护条例》不矛盾，予以推荐……”

2.2.7 杯溪流域综合规划修编环评审查意见

2018 年 11 月 28 日，宁德市环境保护局以宁市环监函〔2018〕46 号文印发《宁德市环保局关于印发福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编环境影响报告书审查小组审查意见的函》（见附件 2）。

审查意见中对规划优化调整和实施的意见如下：

（1）流域开发应以生态和水源保护为基础，严格控制水电开发，加强流域水源保护，促进流域经济、社会与环境次序协调发展。

（2）应按照报告书要求优化调整水电站开发规划；不推荐 1 座规划新建的小南溪电站；同意推荐规划新建的 2 座以供水为主的长角潭、田螺岗坝后消能电站；同意推荐 4 座已实施环保整改的西胜、霞坪、崇儒下村和龙凤店电站；期满退出 3 座装机容量小于

500KW 的坪园一级、坪园二级电站、上村犁路坑电站，保留供水、灌溉功能；东岭溪电站已停用退出，不予推荐；对规划外的小水电站不予推荐。

(3) 合理利用水资源，严格执行报告书核定的最小生态下泄流量，在保证流域生态用水等需水量的基础上，核定跨流域调出水量。优化流域内各水库、电站的运营调度管理方式，采取有效措施保证各级电站、水库的最小生态下泄流量和下游用水安全。

(4) 在规划修编实施过程中，开展环境影响跟踪评价。

2.3 工程地理位置

拟建的田螺岗水库工程地处霞浦县西北部、杯溪流域中游、盐田畚族乡境内，水库规划坝址位于盐田乡里马村上游约 1.0km 的杯溪干流上，距东南向的霞浦县城关直线距离约 15.0km，距南向的盐田乡驻地直线距离约 10.0km。坝址控制流域面积 144km²，约为杯溪流域面积 285.7km² 的 50.4%。

田螺岗水库为杯溪流域综合规划中水资源开发利用规划的控制性蓄水工程、重要的供水水源点，工程地理位置示意图见附图 1。

2.4 工程任务、规模及运行方式

2.4.1 工程任务

田螺岗水库工程任务是供水为主，结合消能发电，工程的建设对增加调蓄能力、缓解区域水资源时间分布，实现优化区域水资源配置，保障城镇供水安全，促进区域经济社会的可持续发展，是具有一种主要开发任务及多种综合效益的水利枢纽工程。

田螺岗水库工程的主要作用：

(1) 通过发挥多年调节水库对来水的年际间跨年丰枯调剂和年内蓄丰补枯调节作用，提高杯溪水资源支撑保障能力；

(2) 通过溪南引水工程实施跨流域、跨地区调水，解决溪南半岛、东冲半岛和盐田乡部分区域的用水需求问题，为水资源极度短缺的溪南半岛、东冲半岛经济社会发展提供水资源基础支撑和安全保障；

(3) 在未来实施从赛江水系进一步引调水过程中发挥水量存储和反调节作用，为有效利用赛江水系汛期水量创造极为有利的条件（根据杯溪流域综合规划修编：从杯溪流

域引调水远不能满足未来两个半岛地区的用水需求，今后需要从临近的赛江流域补充引调水）；

（4）为闽东区域水资源优化配置提供一个承上启下、联调互济的枢纽水源节点，保障环三都澳霞浦片区临港区域供水安全。

2.4.2 工程供水规划

（1）供水范围

田螺岗水库工程供水范围为流域外的溪南半岛、东冲半岛和河口地区的盐田乡、盐田工业集中区及周边部分区域。

（2）供水量

田螺岗水库是杯溪流域规划的骨干水源工程，坝址控制流域面积 144km^2 （与柏洋引水工程引水坝区间流域面积 95.7km^2 ），调节库容 5208万 m^3 ，库容系数 49.2% （扣除柏洋引水量后），为多年调节水库，水库功能为供水，结合发电， $P=95\%$ 保证率可供工业生活日供水量 20.1万 t/d （柏洋引水后），年供水量 7336万 m^3 。

（3）供水保证率

《城市给水工程规划规范》（GB 50282-2016）5.2.2 条规定：“以地表水为城市给水源时，取水量应符合流域水资源开发利用规划的规定，供水保证率宜达到 $90\%\sim 97\%$ 。”

田螺岗水库结合霞浦县水资源禀赋条件，确定田螺岗水库的城乡生活及工业供水保证率选用 95% 。

2.4.3 工程规模

田螺岗水库工程主要建筑物包括拦河坝、坝顶溢洪道、引水系统及发电厂房。拦河坝为碾压混凝土重力坝，最大坝高 87.50m ，正常蓄水位以下库容 5409万 m^3 ，电站总装机容量 2.0MW ，根据《防洪标准》（GB50201-2014）及《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本工程等别为III等、中型规模。

2.4.4 运行方式

田螺岗水库坝址控制流域面积 144km^2 （扣除上游柏洋引水工程引水坝集雨面积 48.3km^2 后，为 95.7km^2 ），多年平均流量 $3.35\text{m}^3/\text{s}$ （扣除上游柏洋引水工程多平均引水

量 3391 万 m^3 后），多年平均年径流量 10576 万 m^3 （扣除上游柏洋引水工程多平均引水量 3391 万 m^3 后）。选定或基本选定的水库主要特征参数为：正常蓄水位 120.0m，死水位 60m，设计洪水位（ $P=1\%$ ）120.43m，校核洪水位（ $P=0.1\%$ ）122.70m，总库容 5880 万 m^3 ，调节库容 5208 万 m^3 ，库容系数 49.2%（上游柏洋引水后），为多年调节性能水库。

2.4.4.1 水库防洪调度原则及调度规则

（1）水库防洪调度原则

- ① 按照确保水库大坝自身安全要求，进行水库防洪调度；
- ② 在设计洪水标准下，应保证不发生漫坝、垮坝等，在调洪过程中，最大出库流量不得超过当次洪水发生在建库前的坝址最大流量，以免人为加大洪水；
- ③ 在发生超标洪水情况下，应及时采取一切应急抢险措施，使损失减少到最小程度。

（2）水库防洪调度规则

- ① 当发生入库洪水，且库水位超过堰顶高程 110m 时，开启闸门泄洪，适时泄放示警流量；
- ② 当入库流量小于正常蓄水位相应的闸孔最大泄流能力 $2243\text{m}^3/\text{s}$ 时，通过调整闸门开度和孔数，按“来多少、泄多少”原则进行水库泄流；
- ③ 当入库流量超过正常蓄水位相应的闸孔最大泄流能力 $2243\text{m}^3/\text{s}$ 时，闸门全开，保持自由泄流；
- ④ 当确认洪峰已入库，且库水位已从本次最高调洪水位开始逐步回落时，及时把库水位降至正常蓄水位，做好迎接可能发生的下一场洪水准备。

⑤ 实际防洪调度措施要求

在实际防洪调度中，初期应严格执行先泄放示警流量；应确保下泄流量不超过本次洪水发生在建库前的坝址最大流量；应服从防汛部门统一指挥调度；密切注意天气变化情况，根据天气情势和洪水预报，采取必要的灵活调度措施；考虑到水文气象要素具有随机多变性，在实际防洪调度时，应适当留有安全余度；必要时可结合利用洪水预警报系统提供的雨情和水情预报资料，进行水库预泄腾库，减轻下游洪灾。

2.4.4.2 水库供水调度原则及调度规则

(1) 水库供水调度原则

水库供水调度运行原则拟为：在设计供水保证率范围内，应确保设计用水需求。当水库运行水位较低，入库水量和蓄存水量有限，正常供水随时可能破坏时，应及时发出供水告急预警信号，并结合水情预报资料，适时采取应急供水措施，尽可能做到均匀减少供水量，避免供水集中破坏。

(2) 水库供水调度规则

① 首先通过生态放水管不间断泄放坝下生态流量，当即时入库来水流量小于最小生态流量 $0.443\text{m}^3/\text{s}$ 时，水库不蓄水，把即时入库来水全部下泄；当水库发生弃水或泄洪时，可关闭生态放水管，利用弃水或泄洪水量替代生态泄放水量。

② 当入库水量大于用水量、且水库未蓄满时，多余水量蓄存在水库库内。

③ 当入库水量大于用水量、而水库已蓄满时，加大电站机组发电引用流量，仍有多余水量通过闸门控制泄放。

④ 当水库即时入库水量小于用水量时，水量不足部分，利用水库前期蓄存水量补充。

⑤ 在确保汛末水库蓄满情况下，汛期（4-9 月）可适当加大发电引水流量安排机组多发电。

⑥ 当水库运行水位开始低于 75.0m （相应水库有效蓄存水量 533万 m^3 ），正常供水随时可能遭受破坏时，应及时发出供水告急预警信号，并结合水情预报资料和下游用水情况，适时采取水库应急供水措施，尽可能做到均匀减少供水量，避免供水集中破坏。

2.5 工程组成与工程特性

工程项目组成包括主体工程、辅助工程、建设征地及移民安置、环保工程 4 个部分组成，项目建设内容详见表 2.5-1，工程特性表详见表 2.5-2。

表 2.5-1 田螺岗水库工程建设内容一览表

工程项目		位置	主要建设内容
永久工程	拦河坝	位于里马村上游 1km 处	碾压混凝土重力坝，坝顶高程 124.50m，坝底高程 37.00m，最大坝高 87.5m，坝顶长度 314.54m，坝顶宽度 6m，坝体上游面垂直，下游面 1: 0.75
	坝顶溢洪道	坝顶	采用 WES 实用溢流堰，堰顶高程为 107m，长 47m，设 3 个开敞式溢流孔，每孔净宽 12m，边墩厚 2.5m，中墩厚 3m。设 3 个扇形工作钢闸门，狐门尺寸为 12×10m，每个闸墩设 1 个液压启闭机房，工作闸上游设检修闸门。消能采用挑流消能，坎顶高程 56.4m。
	引水系统	进水口	进水口的布置方式，进水口底板高程为 56.0m，进水口依次布设拦污栅、矩形进水段及检修闸门等，长度约 23m。
		引水钢管	引水主管长约 91.95m，主管内径为 D=2.0m，采用坝内埋管和坝后埋管形式。
		岔管段	岔管为“卜”形分岔，岔管后分三根支管，二根接水轮发电机组，到 1#、2#机蝶阀中心长度分别为 16.8m、22.58m，支管内径为 D=1.4m，另一根接旁通管，内径 D=1.4m。
	坝后消能发电站	主厂房	主厂房尺寸为 34.0m×12.80m×17.40m，由主机间和安装场组成。 (1) 主机间内装两台 HL**-WJ-68 卧轴混流式水轮发电机组和一根放水旁通管，单机容量 1.00MW，总装机容量 2.00MW。 (2) 安装场布置在主机间南侧，安装一台 16/5t 桥式起重机，跨度 11.00m，轨顶高程 67.50m。
		副厂房	副厂房布置在主厂房上游侧，与主厂房同层布置。副厂房采用单层布置，地面高程为 59.00m，与安装场层同高程，布置有低压开关室、励磁变、中控室、门厅、主变及 10kV 高压开关室等。
	尾水建筑物	尾水平台	消能发电站下游侧 长 16.00m，宽 3.0m，尾水检修平台高程 59.50m，尾水平台左侧与安装场下游侧厂区相连。在尾水出口处设一道检修门，共 2 孔，孔口宽 3.00m、高 2.10m，底槛高程为 54.60m。每孔设 1 扇检修门，闸门采用平面滑动门，尾水检修门的操作方式为动水启闭。尾水出口底高程为 54.60m，厂房下游 50 年一遇设计洪水位为 52.87m，100 年一遇校核洪水位为 53.23m。

工程项目			位置	主要建设内容
		尾水渠		由于田螺岗水库是溪南引水工程的供水水源，电站尾水渠与溪南引水工程相衔接，拟建溪南水厂高程 28.0m，为此尾水位应保持在 59.0m。尾水渠净宽度为 2.5m，渠底高程为 54.6m，尾水渠侧墙顶高程 59.5m。
路桥工程	进厂公路及上坝公路		大坝左岸	长度 2.5km，按四级标准设计，路基宽 8.5m，水泥砼路面宽 7.5m
	下游交通桥		坝址下游约 700m	长度为 100m，宽度 7.5m，为钢筋砼桥梁
辅助工程	施工导流洞		大坝右岸	隧洞长度 315m，断面尺寸为 7*9m
	1#施工生活生产区		坝址上游左岸 0.3km	占地面积 0.58hm ² ，主要用于临时堆放材料场、停车场、机修站、仓库
	2#施工生活生产区		坝址上游左岸 0.2km	占地面积 0.25hm ² ，考虑部分租用里马村民房后，拟修建生产管理和生活福利设施等临时房屋 3000m ² 。
	1#取料场		坝址上游右岸 800m	占地面积为 8.26hm ² ，设计平均取料高度 15.0m，石方储量 122.85 万 m ³ ，实际取料量为 76.31 万 m ³ 。
	2#取料场		坝址上游右岸 450m	占地面积为 3.49hm ² ，设计平均取料高度 15.0m，石方储量 52.35 万 m ³ ，实际取料量为 40.44 万 m ³ 。
	1#弃渣场		坝址上游左岸 220m	占地面积为 1.40hm ² ，平均堆放高度为 6.5m，设计容量为 8.65 万 m ³ ，实际堆放量为 6.21 万 m ³
	2#弃渣场		坝址上游右岸 350m	占地面积为 3.72hm ² ，平均堆放高度为 6.0m，设计容量为 21.20 万 m ³ ，实际堆放量为 15.50 万 m ³ 。
	1#表土临时堆场		大坝左岸下游 300m 处	占地面积 0.59hm ² ，设计平均堆放高度 3.0m，堆放坡比 1:2.0，设计容量 1.42 万 m ³ 。
	2#表土临时堆场		复建道路 K0+550 处	占地面积 0.06hm ² ，设计平均堆放高度 2.3m，堆放坡比 1:2.0，设计容量 0.11 万 m ³ 。
	3#表土临时堆场		复建道路 K2+860 处	占地面积 0.04hm ² ，设计平均堆放高度 2.0m，堆放坡比 1:2.0，设计容量 0.06 万 m ³ 。
	4#表土临时堆场		复建道路 K4+920 处	占地面积 0.05hm ² ，设计平均堆放高度 2.5m，堆放坡比 1:2.0，设计容量 0.10 万 m ³ 。
	1#土石方中转场		大坝左岸上游 100m 处	占地面积为 0.09hm ² ，设计堆放高度为 3.0m，堆放坡度为 1:2.0，设计容量 0.22 万 m ³ 。
	2#土石方中转场		大坝右岸下游 100m 处	占地面积为 0.13hm ² ，设计堆放高度为 3.5m，堆放坡度为 1:2.0，设计容量 0.36 万 m ³ 。
	1#工业场地区（砂石料加工系统）		坝址上游右岸 800m	占地面积 0.36hm ² ，设置砂石料加工厂，砂石料加工厂设计生产能力为碎石 350t/h、砂 80t/h。
	2#工业场地区（砼拌和系统）		坝址上游右岸 450m	占地面积 0.51hm ² ，设有 2×3.0m ³ 拌合楼 2 座和 2×1.0m ³ 拌和楼 1 座，总设计生产能力为 300m ³ /h。

工程项目		位置	主要建设内容
	临时施工便道	/	除右岸上坝和进厂公路系结合永久公路修建外，其余场内道路主要包括出渣、材料运输及各工区之间的连接道路，总长 4.9km。
建设 征地 及移 民安 置	库底清理	田螺岗水库淹没区	尽可能消除各种污水、污泥、污物、坟墓、植被等在水库蓄水后分解、腐烂污染水质的因素，避免产生病源。
	建设征地	/	主要涉及盐田畲族乡的里马村和西胜村，崇儒畲族乡的上水村、保安村、笕下村、岚下村、石亭村及郑洋村房屋、耕地、林地等实物。 永久征用土地总面积 198.86hm ² ，临时征用土地面积 8.91hm ² 。
	移民安置	/	本工程未涉及居民搬迁，移民安置人口仅涉及生产安置人口共 100 人，按 9.5%的人口年自然增长率推算至规划水平年约 108 人。
	专项设施复建	交通设施	工程建设征地影响机耕路 4.69km，主要用于运输库区内林木等。规划沿水库两岸复建生产用途机耕路，规划复建总长度为 10.22km，沿左岸水库建设征地线范围线至水库末端，按砼路面复建，道路宽度 3.5m。
		水利水电设施	田螺岗水库淹没影响西胜水电站 1 座（装机容量 1630kW）。由于田螺岗水库蓄水后将淹没西胜水电站厂房，造成水电站机组因淹没影响而无法正常工作，规划对其采取一次性补偿后拆除处理。
环保 工程	水污染防治措施	/	1、施工期主要包括砂石料废水处理设施、混凝土拌合系统废水处理设施、含油废水处理设施、生活污水处理设施。 2、蓄水前，对库底进行清理，尽可能消除各种污水、污泥、污物、坟墓、植被等在水库蓄水后分解、腐烂污染水质的因素，避免产生病源。。 3、划定生活饮用水水源保护区。
	大气污染防治措施	/	施工作业表面及施工运输道路洒水。施工燃油机械和运输车辆配置尾气净化装置。食堂安装油烟净化设施。
	噪声控制措施	/	选用低噪声机械设备，采取减振、消声、隔音、降噪等措施。
	生态保护工程	/	1、对库尾淹没区、石料场、施工临时占地区等实施生态修复工程，开展消落带治理。 2、针对已发现和施工中发现的古树和重点保护植物实施移栽保护工程。 3、蓄水期，采用一台每小时抽 2280m ³ （H=20m）

工程项目		位置	主要内容
			的水泵抽水至进水口,作为导流洞下闸初期(约7.3天)的临时放水设施。 4、为满足生态基流要求,下泄生态流量 0.443m³/s,设置生态放水旁通管、生态流量在线监测系统等。 5、增殖放流。
	水土保持工程	/	边坡截水沟、沉沙池、表土临时堆场、挡渣墙、密目网临时苫盖、土地整治、植被恢复等措施。

表 2.5-2 田螺岗水库工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	流域面积			
	全流域	km²	285.7	杯溪
	工程坝址以上	km²	144	
2	利用的水文系列年限	年	31	实测
3	坝址多年平均年径流量	万 m³	10602	
4	坝址代表性流量			
	多年平均流量	m³/s	3.36	上游柏洋引水 1.07m³/s 后
	正常运用(设计)供水标准 P 相应流量	% m³/s	1 2680	
	非正常运用(校核)供水标准 P 相应流量	% m³/s	0.1 3870	
5	洪量			
	设计洪水洪量(1d)	万 m³	0.6582	
	校核洪水洪量(1d)	万 m³	0.9848	
6	坝址泥沙			
	多年平均悬移质年输沙量	万 t	2.16	
	多年平均推移质年输沙量	万 t	0.65	
	年总输沙量	万 t	2.81	
二	工程规模		54.00	
1	水库			
	校核洪水位(P=0.1%)	m	122.70	
	设计洪水位(P=1%)	m	120.43	
	正常蓄水位	m	120.00	
	死水位		60.00	

序号	名称	单位	数量	备注
	总库容（校核洪水位以下库容）	万 m ³	5880	
	正常蓄水位以下库容	万 m ³	5409	
	调节库容（正常蓄水位至死水位）	万 m ³	5208	
	死库容（死水位以下）	万 m ³	201	
	库容系数	%	49.2	
	调节特性		多年	
	校核洪水位时最大泄量	m ³ /s	3210	
	相应下游水位	m	55.15	
	设计洪水位时最大泄量	m ³ /s	2389	
	相应下游水位	m	53.23	
	最小下泄流量	m ³ /s	0.443	下游河道生态流量
2	供水工程			
	P=95%保证率年供水量 （设计水平年 2035 年）	万 m ³ /a	7336	上游柏洋引水后
	P=95%保证率日供水量 （设计水平年 2035 年）	万 t/d	20.1	上游柏洋引水后
	设计引水流量	m ³ /s	8.1	远期供水 70 万 t/d
	供水保证率 P	%	95	生活、工业用水
	引水线路长度	km	约 27.0	由霞浦县溪南引水工程 环境影响文件另行评价
3	水力发电工程			
	装机容量	kW	2000	
	保证出力	kW	410	
	多年平均年发电量	万 kWh	783	
	装机年利用小时数	h	3915	
三	淹没损失			
	淹没土地	hm ²	164.81	
	其中	耕地	hm ²	8.16
		林地	hm ²	119.43
		城镇村及工矿用地	hm ²	0.35
		交通运输用地	hm ²	0
		水域及水利设施用地	hm ²	35.89
		其他土地	hm ²	0.98
2	生产安置人口（P=5%）	人	108	至规划水平年 2024 年
四	主要建筑物及设备			

序号	名称	单位	数量	备注
1	挡水建筑物			
	型式			碾压混凝土重力坝
	地基特性			流纹质晶屑凝灰熔岩
	地震动参数设计值	g	0.036	场地类别为 I ₀ 类
	地震基本烈度	度	VI	
	坝顶高程	m	124.50	
	最大坝高	m	87.5	
	坝顶长度	m	314.54	
2	泄水建筑物			
	溢洪道			坝顶泄洪
	型式			WES 实用溢流堰
	堰顶高程	m	110.00	
	溢流段长度	m	47.0	
	消能方式			挑流消能
	闸门型式、尺寸、数量	座	3	12.0×10.0（宽×高）,露 顶式弧形钢闸门
	启闭设备型号及容量	台	3	QPQ2×630kN，固定式 启闭机
	设计泄洪流量	m ³ /s	2389	P=1%
	校核泄洪流量	m ³ /s	3210	P=0.1%
3	引水建筑物			
	设计年供水量	万 m ³	9308	无柏洋引水
	设计年供水量	万 m ³	7081	有柏洋引水
	进水口底板高程	m	56.0	
	引水道型式		埋管	
	长度	m	92	主管
	断面尺寸	m	DN2000	
4	厂房			
	型式	/	地面式	
	主厂房尺寸（长 x 宽 x 高）	m×m×m	34x12.8x17.4	
	水轮机安装高程	m	60.0	
5	生态放水管			
	长度	m	32	
	直径	mm	250	

序号	名称	单位	数量	备注
	生态用水量	m ³ /s	0.443	
6	主要机电设备			
	水轮机台数	台	2	型号：HL**-WJ-68
	额定出力	kW	1000	
	发电机台数	台	2	型号：SFW1000-8/1430
	额定出力	kW	1000	
五	施工			
1	主体工程数量			
	挖填方总量	万 m ³	55.77	
	挖方总量	万 m ³	41.41	含表土 1.67 万 m ³
	填方总量	万 m ³	14.36	含覆土 1.67 万 m ³
	利用方	万 m ³	5.34	
	弃方	万 m ³	21.71	
2	所需劳动力			
	总工日	万工日	58.57	
	平均人数	人	634	
	高峰施工人数	人	761	
3	施工导流			
	导流方式	河床一次断流，枯水期隧洞导流。一汛洪水由导流洞与坝体预留缺口联合下泄，二汛由坝体挡水，汛期洪水由导流洞下泄。		
	导流标准	m ³ /s	126	10 月~次年 4 月
	度汛标准	m ³ /s	1460（一汛） 1830（二汛）	
5	总工期	月	42	

备注：“无柏洋引水/有柏洋引水”：“柏洋引水”指上世纪 80 年代在上游柏洋乡兴建的跨流域引水工程，拦引 48.3km² 汇水面积的杯溪水量入罗汉溪溪西水库。“无柏洋引水指”指不考虑柏洋引走水量，杯溪流域供水量情况；“有柏洋引水”指扣除柏洋引走水量后，杯溪流域供水量情况。

2.6 工程总布置及主要建筑物

2.6.1 工程总布置

拦河坝坝址位于宁德市霞浦县盐田乡里马村上游约 1km 的杯溪干流上，坝址控制流域面积 144km^2 。拦河坝为碾压混凝土重力坝，坝顶长 314.54m，由溢流坝段（47m）、左岸挡水坝段（109.97m）和右岸挡水坝（157.57m）段组成，挡水坝段上游面垂直，下游面坡比 1: 0.75。溢洪道位于河床中部，采用挑流消能，溢流坝段总长 47.0m，布置有 3 个溢流表孔，单孔宽 12.0m，总溢流宽度 36.0m，设 3 扇弧形工作闸门，工作闸门上游设置检修闸门。溢流堰面采用 WES 实用堰。坝顶上游设交通桥，交通桥宽度为 6m。上坝公路布置在大坝左岸，工程总平面布置图详见图 2.6-1。

引水系统由取水口、引水钢管及岔管段等水工建筑物组成。进水口布置在左岸挡水坝段处，直接靠在大坝上游面，进水口采用塔式叠梁分层取水的布置方式，进水口依次布设拦污栅、矩形进水段及检修闸门等，引水主管长约 91.95m，主管内径为 $D=2.0\text{m}$ ，采用坝内埋管和坝后埋管形式，岔管为“卜”形分岔，岔管后分三根支管，两根接水轮发电机组，另一根接旁通管，通过锥阀消能后引水至尾水渠。

地面式电站厂房位于大坝左岸坝段下游坝脚处，主厂房内设 2 台单机容量 1000kW 的卧式混流式发电机组，总装机容量 2.0MW，旁通管设在 2#机组旁；副厂房、升压站布置在主厂房上游侧。水库水通过水轮发电机组发电后，汇聚尾水渠，由尾水渠经明渠后接供水隧洞。考虑坝后河道生态用水的需要，在尾水渠外侧埋一根内径 $D=0.25\text{m}$ 钢管引水至坝后河床，并在钢管上设置阀门及流量计，生态放水设计总放水流量为 $0.443\text{m}^3/\text{s}$ ，满足生态用水需要。

2.6.2 拦河坝

水库正常蓄水位 120.00m，死水位 60.00m，淤沙高程 54.00m，100 年一遇设计洪水位为 120.43m（ $P=1\%$ ），相应下游设计洪水位为 53.23m；1000 年一遇校核洪水位为 122.70m（ $P=0.1\%$ ），相应下游校核洪水位为 55.15m；坝顶高程 124.50m，坝底高程 37.00m，最大坝高 87.50m，坝顶宽度 6.0m，坝体上游面垂直，下游面 1: 0.75，折坡点高程为 115.00m，坝顶长 314.54m，河中坝段设置溢流表孔，在溢流堰上游侧设置坝顶交通桥，交通桥宽度为 6.0m。

坝体材料分区如下：碾压砼坝上游 60.00m 高程以上为宽 4.0m 的二级配 C9020W8F50 碾压砼防渗体，60.0m 高程以下为宽 5.0m 的二级配 C9020W8F50 碾压砼防渗体，大坝迎水面设置 0.5m 厚的二级配变态砼。坝体采用 C9015W4F50 三级配碾压砼，下游坝面设置 0.5m 厚三级配变态砼。在河床段基础采用 C15 常态垫层砼，厚 1.0m，在两岸挡水坝段基础采用 0.5m 厚变态混凝土，大坝廊道周边采用 0.8m 厚的三级配变态混凝土。

碾压混凝土重力坝共设置 13 条横缝，分成 14 个坝段，横缝采用通缝，上游设置两道铜止水，下游侧仅在溢流坝段与重力坝段接缝处设置。左岸 1#、2#、3#、5#坝段为挡水坝段，坝段长度分别为 26m、23m、23m、15m；4#坝段为引水坝段，坝段长度 23m；6#、7#坝段为溢流坝段，坝段长度为 23.5m；右岸 8#、9#、10#、11#、12#、13#、14#坝段为挡水坝段，长度分别为 22m、22m、22m、22m、22m、22m、26m。

2.6.3 坝顶溢洪道

溢洪道布置于河床中部，溢流坝段总长 47.0m，设 2 个边墩 2 个中墩，边墩厚 2.5m、中墩厚 3m、长 31.0m，布置有 3 个溢流表孔，单孔宽 12.0m，总溢流孔口宽度 36.0m，设 3 扇 12m×10m（宽×高）弧形工作闸门，工作闸门上游侧设有检修闸门。闸墩上游侧设置坝顶交通桥，交通桥宽 6m，桥顶高程 124.5m，每个闸墩各设置一个液压启闭机房。闸门的操作方式为动水启闭，每孔各配一台 2×250kN 的弧门启闭机控制闸门的启闭。堰顶高程 110.00m，堰面曲线采用 WES 曲线，溢流面下游坡 1: 0.7，出口为反弧段，挑角 25°，反弧半径 16m，出口处鼻坎高程为 56.40m，采用挑流消能。闸墩、溢流面采用 C30W4F50 常态混凝土。

根据《福建省霞浦县田螺岗水库工程可行性研究报告（报批稿）》，当校核洪水位 122.70m 时，计算泄量为 $3259\text{m}^3/\text{s}$ ，大于调洪校核泄量 $3210\text{m}^3/\text{s}$ ，当设计洪水位 120.43m 时，计算泄量 $2425\text{m}^3/\text{s}$ ，大于调洪设计泄量 $2389\text{m}^3/\text{s}$ ，溢洪道溢流能力满足要求。消能防冲洪水标准为 30 年一遇（ $P=3.33\%$ ），为保证大坝安全，同时对 100 年一遇设计洪水标准和 1000 年一遇校核洪水标准情况下也进行复核，根据计算结果，冲坑已远离坝脚，消能设计工况下，挑距/冲坑深度为 14.7，大于 3.0，满足规范要求。在上游水位分别为设计洪水位和校核洪水位时，挑距/冲坑深度分别为 13.6 和 12.0，均大于 3.0，满足规范要求，不会危及大坝安全。

堰顶高程 110.00m 以上的水库水可通过坝顶 3 个溢流表孔排泄。由于发电引水进水口底板高程较低为 56.00m，低于死水位（60.00m）4m，所以在紧急情况下堰顶高程 110.00m 以下进水口底板高程 56.00m 以上的水库水可利用进水口及随后的旁通管和机组流道进行排泄，10 天可放完。进水口底板高程 56.00m 以下库容只有 117m^3 。

2.6.4 引水系统

引水系统由进水口、引水钢管及岔管段等水工建筑物组成。

(1) 进水口

进水口布置在左岸挡水坝段处，直接靠在大坝上游面，进水口采用塔式叠梁分层取水的布置方式，位于坝轴线上游，进水口自上游往下游布置有拦污栅、叠梁门、检修闸门、门库、快速事故门及通气孔，拦污栅孔口尺寸为 $1-2.0\text{m}\times 68.00\text{m}$ （宽 $\times$ 高），分层取水叠梁门孔口尺寸为 $1-2.0\text{m}\times 58.00\text{m}$ （宽 $\times$ 高），检修门孔口尺寸为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，快速事故门孔口尺寸为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。检修闸门下游布置门库，通气孔布置在快速事故门下游。进水口长度为 23.0m ，宽度为 7.0m ，底板高程 56.00m ，检修平台与坝顶同高程，均为 124.50m 。进水口所有闸门均由门机启闭。进水口后接渐变段，渐变段长 5.0m ，从 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 方形渐变为直径为 2.0m 的圆型，渐变段后接引水钢管。

(2) 引水钢管

引水钢管包括坝内埋管和坝后埋管，在厂房前分岔成三根支管进入厂房，在平面上有两个转弯，转弯半径为 5.40m 。

引水钢管进口中心高程为 57.00m ，从渐变段起端至岔管前主管长度为 91.948m ，其中渐变段长度 5.0m ，其后坝内埋管段长 41.50m ，中心高程为 57.00m ，管道内径 2.0m ；坝后埋管主管段长度为 45.448m ，中心高程由 57.00m 渐变到分岔前 57.50m ，管道内径 2.0m ，岔管段中心高程为 57.50m 。岔管为“卜”形分岔，岔管后分三根支管，二根接水轮发电机组，到 1#、2#机蝶阀中心长度分别为 16.8m 、 22.58m ，支管内径为 $D=1.4\text{m}$ ，中心高程为 57.50m ，另一根接旁通管，停机时放水，内径 $D=1.4\text{m}$ ，中心高程为 57.50m ，通过锥阀消能后引水至尾水渠。

引水系统全部钢管衬砌，平均糙率取 0.012 。水头损失包括沿程水头损失与局部水头损失。当流量为 $6.14\text{m}^3/\text{s}$ 时，引水钢管到厂房蝶阀前总水头损失为 0.56m 。

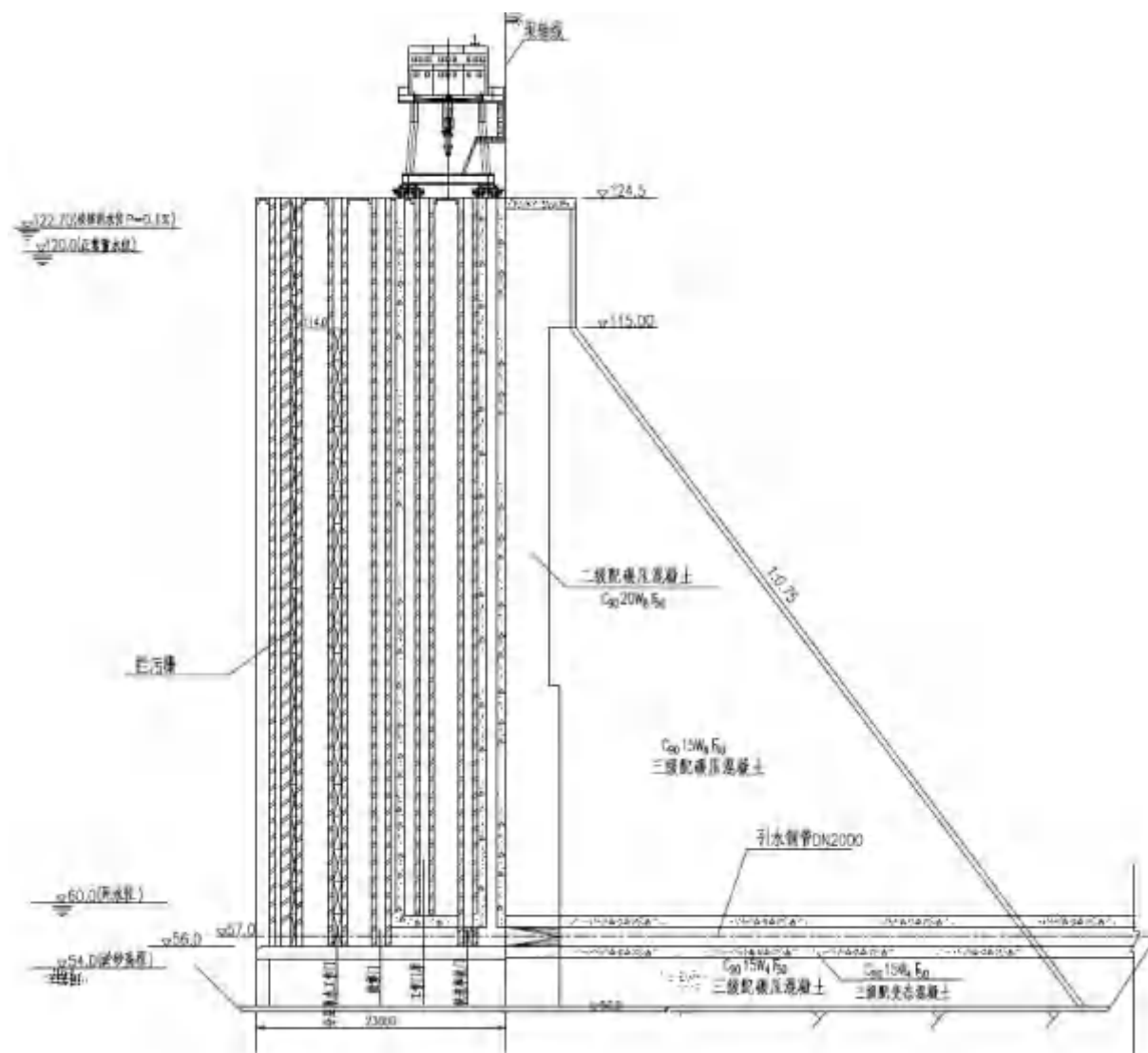


图 2.6-3 进水口纵剖面图

2.6.5 坝后消能发电厂房

根据厂区地形、地质条件，结合引水管道的洞线布置及交通情况，地面式电站厂房布置在大坝左岸坝段下游坝脚处，开关站布置在主厂房上游侧的副厂房右端头。厂址处基岩岩性为流纹质晶屑凝灰熔岩为主，岩石致密坚硬，地质构造较简单，没有大的断层发育，工程地质条件良好，可满足工程要求，消能电站总装机容量为 2.0MW。

(1) 电站厂区布置

厂区主要建筑物有主厂房、副厂房、安装场、尾水建筑物、主变及 10kV 高压开关室等。根据厂区地形、地质条件，结合引水系统及进厂公路的布置，主厂房长度方向与厂址处河水流向大致平行，厂房布置采用地面式厂房。压力钢支管垂直进厂，副厂房布

置在主厂房上游侧，与安装场同高程布置，平面布置详见图 2.6-4。

根据厂房下游尾水位 59.0m 及安全超高，厂房下游侧墙顶高程 59.50m。厂区位于厂房左侧，厂区地坪高程根据厂房下游尾水位确定为 59.50m。厂区内主要布置有回车场、停车场等。电站厂房采用安装场左端侧进厂方式，进厂公路沿左岸山脚布置。

（2）排水设计

厂区：电站厂房内检修排水和基础渗漏水可通过排水管或排水沟排至设在蝶阀下部的检修集水井抽排至下游。主副厂房屋顶雨水通过天沟直接排至地面排水沟后排至河道内。厂房后边坡雨水通过坡顶天沟排至河道内。

厂内：设渗漏集水井，布置在主厂房蝶阀层的中部，集水井底高程为 51.30m，电站运行时各层的渗漏水由排水沟、排水管排向渗漏集水井，集水井内的水由排水泵排至下游河道。

（3）主厂房布置

主厂房尺寸（长×宽×高）为 34.0×12.8×17.4m，主厂房由主机间和安装场组成，主厂房总长度 34.00m，其中主机段长 26.50m，安装场段长 7.50m，宽 12.80m，高 17.4m，机组纵轴线至厂房上游排架柱内侧的距离为 6.80m，机组纵轴线至厂房下游排架柱内侧的距离为 4.00m。主厂房主机段内安装两台 HLA**-WJ-68 卧轴混流式机组和一根放水旁通管，机组单机容量 1.0MW，总装机容量 2.0MW。两台机中心距 10.00m，右端布置放水旁通管，放水旁通管内径 1.4m，2#机和放水旁通管中心距 4.80m，安装场布置在主机段左侧。进厂大门布置在安装场左端头。

（4）副厂房布置

副厂房布置在主厂房上游侧，长 39.40m，宽 7.30m，副厂房采用单层布置，地面高程为 59.00m，与安装场层同高程，布置有高压开关室、主变、励磁变、中控室、空压机室、油务室等。电气副厂房与主厂房中间设一宽 1.50m 的过道连接主副厂房及副厂房各室。

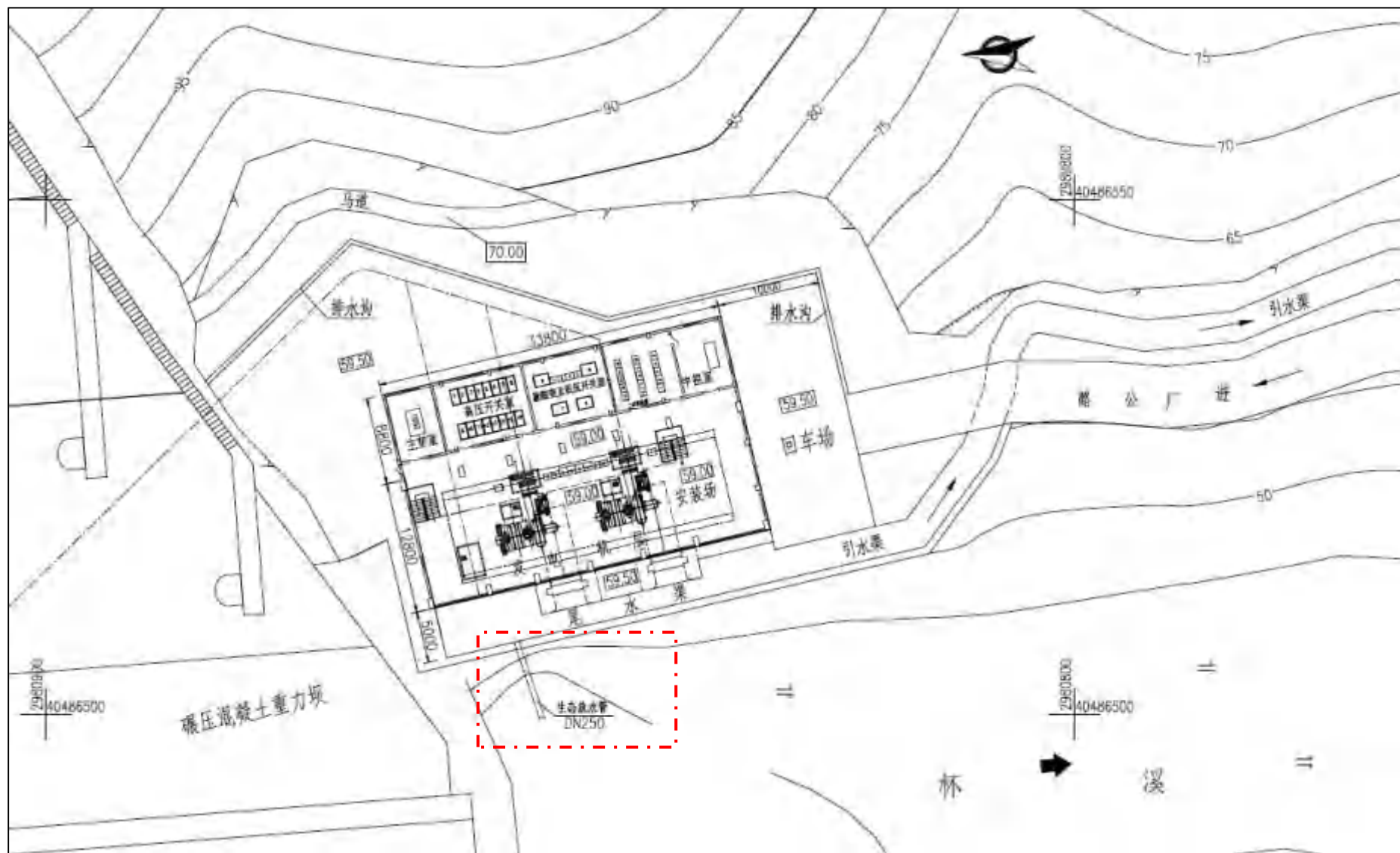


图 2.6-4 坝后消能发电厂平面布置图

2.6.6 尾水建筑物

尾水建筑物包括尾水平台和尾水渠。

(1) 尾水平台

尾水平台位于主厂房下游侧，长 16.00m，宽 3.0m，尾水检修平台高程 59.50m，尾水平台左侧与安装场下游侧厂区相连。在尾水出口处设一道检修门，共 2 孔，孔口宽 3.00m、高 2.10m，底槛高程为 54.60m。每孔设 1 扇检修门，闸门采用平面滑动门，尾水检修门的操作方式为动水启闭。尾水出口底高程为 54.60m，厂房下游 50 年一遇设计洪水位为 52.87m，100 年一遇校核洪水位为 53.23m。

(2) 尾水渠

由于田螺岗水库是溪南引水工程的供水水源，电站尾水渠与溪南引水工程相衔接，拟建溪南水厂高程 28.0m，为此尾水位应保持在 59.0m。尾水渠净宽度为 2.5m，渠底高程为 54.6m，尾水渠侧墙顶高程 59.5m。

(3) 生态放水管

考虑坝后河道生态用水的需求，在尾水渠外侧埋一根内径 $D=0.25\text{m}$ 钢管引水至坝后河床，并在钢管上设置阀门及流量计，生态放水流量为 $0.443\text{m}^3/\text{s}$ 。

生态放水管位置详见图 2.6-4。

2.6.7 路桥工程

满足永久运行要求，本工程需新建左岸进厂公路、上坝公路和下游交通桥等永久交通设施，新建公路总长约 2.5km，按四级标准设计，路基宽 8.5m，水泥砼路面宽 7.5m，下游永久交通桥长 100m，宽 7.5m，为钢筋砼桥梁。

2.6.8 后续引水工程（另行评价）

霞浦县溪南引水工程不包含在本次评价范围内，由相关单位另行评价。

(1) 工程进度

2019 年 2 月，建设单位委托福建省水利水电勘测设计研究院对霞浦县溪南引水工程进行可行性阶段勘察设计。

(2) 工程内容

田螺岗水库坝后电站发电消能后的尾水，经尾水渠后通过霞浦县溪南引水工程的输水工程跨越盐田、沙江、溪南三个乡镇，通过溪南引水工程向溪南半岛和东冲半岛供水，并预留分管向盐田乡镇区供水，输水线路全长 26.96km。

水库供水通过发电消能后，经尾水渠、前池接供水隧洞。进水口位于前池内，进口底板高程 52m，设计引用的最大流量 4.63m³/s（最大日供水量 40 万 t/d，工程建设时需为未来从赛江流域补充引调水预留输水能力）；输水隧洞选用开挖洞径为 D=2.8m 马蹄型断面，过崇溪支流、温福铁路线采用倒虹吸管，在瓦窑头村附近采用埋管。出口位于溪南镇镇江村的茶亭墓，底高程为 25.0m；水厂选在太官山。

表 2.6-1 溪南引水工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
1	水源	/	主要供水水源：田螺岗水库 备用公示水源：上村水库	
2	供水区	/	溪南半岛、长冲半岛及盐田乡	
3	工程内容	/	由尾水渠、前池、进水口、输水隧洞、埋管、两条倒虹吸管等组成	
4	引水线路总长度	km	26.96	
5	设计引水能力 (P=95%)	m ³ /s	4.63	最大日供水量 40.0 万 t/d (预留未来从赛江流域补充引调水预留输水能力)
6	输水隧洞开挖洞径	m	2.8	
7	输水隧洞断面型式		马蹄型	
8	工程静态总投资	万元	28390	

2.7 工程施工布置

2.7.1 施工条件

(1) 对外交通条件

田螺岗水库拦河坝位于杯溪干流、霞浦县盐田乡里马村上游约 1km 处，距离下游盐田乡约 15.5km，距霞浦县城约 37.5km，距宁德市约 67km，距福州市约 157km。盐田乡位于霞浦县中部西侧，距霞浦县城约 13.5km，距霞浦机场约 30km，距温福铁路霞浦站约 15.5km；北至岐后山，南有盐田港，东有沈海高速盐田互通口，西至杯溪。盐田乡已有沈海高速可直接抵达，现有盐田~冷康公路经里马村从坝址右岸附近经过。水运方面，霞浦境内有三沙港区，距霞浦县城 35km，距坝址约 72.5km，现拥有 3000t 级客货泊位 1 个，年设计货物吞吐量为 5 万 t，该港区拟建 10000t 级通用泊位 1 个。故本工程对外交通较为便利。

(2) 厂内交通运输

本项目因建设需要，共布设 7 条施工便道，2 座施工便桥。其中，施工便道总长 4.9km，路基宽度 8.5m，采用泥结石路面。

导流洞开挖后，需在进出口明渠段修建 2 座钢便桥以贯通大坝右岸通往上游渣场道路，每座便桥 30m，桥面宽度 7.5m。

施工道路区总占地面积 12.32hm²，其中与大坝上游水库淹没区重叠占地面积 1.87hm²，对于该部分临时占地，主体工程完工后，场地清理后，交还当地使用；与大坝枢纽工程重叠占地面积 2.28hm²，对于该部分临时占地，主体工程完后，按主要主体进行建设；下游河道部分面积 6.32hm²，主体工程完后，进行场地清理后交还当地使用；剩余 1.85hm²进行土地整治、植被恢复后，交还当地使用。

本项目主要施工道路分布情况详见下表。

表 2.7-1 场内主要新建施工便道一览表

位置	编号	道路走向	长度 (km)	路基宽度 (m)	路面宽度 (m)	路面结构
左岸	1#	上游围堰~1#弃渣场~上游下基坑道路	0.50	8.5	7.5	泥结石
	2#	左岸坝头~1#施工办公生活区	0.34	8.5	7.5	泥结石
	3#	左岸坝头~2#施工办公生活区	0.58	8.5	7.5	泥结石

位置	编号	道路走向	长度 (km)	路基宽度 (m)	路面宽度 (m)	路面结构
右岸	4#	现有公路~下游围堰~下游基坑	0.62	8.5	7.5	泥结石
	5#	现有公路~右岸坝头	0.76	8.5	7.5	泥结石
	6#	右岸坝头~2#工业场地	0.95	8.5	7.5	泥结石
	7#	上游下基坑~上游围堰~1#工业 场地~2#弃渣场	1.15	8.5	7.5	泥结石
施工道路总长			4.90	/	/	
导流洞进口钢便桥			0.03	7.5	/	
导流洞出口钢便桥			0.03	7.5	/	

(3) 供风系统

按石方开挖强度计算,开挖约需风量 $153\text{m}^3/\text{min}$ 。根据用风点分布情况,现场供风站主要分四处布置,1#压风站布置在大坝左岸,内设 4L-20/8 型空压机 2 台,主要供应大坝左岸和厂房石方开挖;2#压风站布置在大坝右岸下游约 100m 处,内设 4L-20/8 型空压机 1 台,主要供应大坝右岸的石方开挖;3#压风站布置在石 I 料场,内设 4L-20/8 型空压机 3 台,主要供应石料场开挖;4#压风站布置在拌和系统,内设 4L-20/8 型空压机 3 台,主要供应砼拌和系统用风;另配备 4 台移动式空压机 YW-9/7 供零星建筑开挖使用。

(4) 供水系统

施工供水包括生产和生活用水,经估算总用水量约 $1500\text{m}^3/\text{h}$,配备的设备供水能力为 $2685\text{m}^3/\text{h}$ 。根据各施工用水点分布情况,本工程供水系统采取分区供水,共设四处抽水泵站,分别为大坝及厂房施工现场、砂石料砼系统、施工管理及临时生活区和施工辅助企业区供水。所需水源从杯溪抽取,鉴于水位变幅较大,采用水泵船抽水。

(5) 供电系统

工程施工高峰用电负荷约为 4600kW,由盐田乡 110kV 变电所提供,拟就近从工程区较近的西盛线接 10kV 输电线路至施工区(输电线路 2km),经降压后使用,现场设 4 座变配电所,分布如下表。

表 2.7-2 变配电所设置情况一览表

名称	变压器型号	变压器数量	供电范围
1#变配电所	S9-500/10/0.4KV	1	大坝左岸、进水口和厂房施工区
	S9-315/10/6.3KV	1	厂房施工塔机

名称	变压器型号	变压器数量	供电范围
2#变配电所	S9-500/10/0.4KV	1	导流洞和大坝右岸施工区
	S9-315/10/6.3KV	1	大坝施工门机
3#变配电所	S9-3150/10/0.4KV	1	砂石料、砼拌和系统施工区
4#变配电所	S9-800/10/0.4KV	1	施工营地和施工工厂设施区

2.7.2 施工组织

2.7.2.1 施工生活生产区

根据建设需要，主体设计共布设 2 处施工办公生活区，总占地面积 0.83hm²，施工办公生活区主要用于临时堆放材料场、停车场、机修站、仓库等。

1#施工办公生活区占地面积 0.58hm²，位于坝址上游左岸 300m 处，选址处为缓坡地，原地面高程为 90~115m，设计场地平整高程 96m，占地类型为林地。

2#施工办公生活区占地面积 0.25hm²，位于在坝址上游左岸 200m，占地类型为林地，选址处为缓坡地，原地面高程为 115~120m，地形为缓坡地，设计场地平整高程 120m，占地类型为林地。

水库正常蓄水后，正常蓄水位为 120m，施工办公生活区设计高程为 96~120m，施工迹地将被水淹没，主体工程完工后，场地应及时拆除并采取措施避免污染物遗留。

本项目施工办公生活区分布情况详见下表。

表 2.7-3 施工办公生活区分布情况一览表

编号	占地面积 (hm ²)	占地类型	地理位置	地形
1#施工办公生活区	0.58	林地	坝址上游左岸 0.3km	缓坡地
2#施工办公生活区	0.25	林地	坝址上游左岸 0.2km	缓坡地
小计	0.83			

2.7.2.2 取料场布置

(1) 取料场基本情况

根据主体设计资料，本工程砼工程量约 56.83 万 m³，其中碾压砼 50.60 万 m³，常态砼 6.23 万 m³。需成品砂石料 116.75 万 m³，其中砂 40.54 万 m³，碎石 76.21 万 m³。块石需要量为 1.47 万 m³，粘土需要量为 0.19 万 m³。

1#取料场占地面积为 8.26hm²，位于坝址上游右岸 800m，地形为山地，最大挖深

60m，每台阶垂高 15m，最终边坡角 55°，安全平台 4m，清扫平台 6m，设计平均取料高度 15.0m，石方储量 122.85 万 m³，实际取料量为 76.31 万 m³。

2#取料场占地面积为 3.49hm²，位于坝址上游右岸 450m，地形为山地，最大挖深 60m，每台阶垂高 15m，最终边坡角 55°，安全平台 4m，清扫平台 6m，设计平均取料高度 15.0m，石方储量 52.35 万 m³，实际取料量为 40.44 万 m³。

水库正常蓄水后，正常蓄水位为 120m，取料场区设计高程为 60~120m，取料场区位于水库正常蓄水位（120m）以下，主体工程完工后被水淹没，场地及时清理。

(2) 取料场地质情况

高程范围约 60~120m 斜坡坡体之上，地形坡度约 15~30°，植被发育，上覆第四系残坡积砂质粘性土。基岩岩性以侏罗系上统南园组第二段（J_{3n}^b）流纹质晶屑凝灰熔岩为主，岩石呈浅灰色、灰白色，局部深灰色，熔岩胶结结构，流纹块状构造，胶结物为火山熔岩，火山碎屑物包括岩屑（岩石碎块）、晶屑（矿物晶体碎片）、玻屑（玻璃质碎片），以晶屑为主，含量 40~50%。岩石以普遍硅化、绿泥石化为特征，反映了岩体后期遭受了较强烈的蚀变和构造影响。流纹质晶屑凝灰熔岩岩石致密坚硬，强度高，属坚硬岩类。覆盖层主要为坡积含碎块石砂质粘土，灰黄色，褐黄色等，稍湿，可塑，以粉粘粒、砂粒、砾石为主，碎、块石含量 15~35%，局部超过 50%，块石粒径一般 20~40cm，最大粒径可达 2m 以上。坡积含碎块石砂质粘土覆盖层厚度一般 0.5~2.5m。

本项目取料场分布情况详见下表。

表 2.7-4 取料场分布情况一览表

名称	占地面积 (hm ²)	设计平均取 料高度 (m)	储量 (万 m ³)	实际取料 量 (万 m ³)	位置	占地 类型	地形
1#取料场	8.26	15.0	122.85	76.31	坝址上游 右岸 800m	林地	缓坡地
2#取料场	3.49	15.0	52.35	40.44	坝址上游 右岸 450m	林地	缓坡地
合计	11.75	/	175.20	116.75	/	/	/

2.7.2.3 弃渣场布置

根据建设需要，主体设计共布设 2 处弃渣场，占地面积为 5.12hm²，设计总容量 29.85 万 m³，实际弃渣量 21.71 万 m³，弃渣场的选址由主体设计单位福建省水利水电勘测设计研究院、建设单位宁德市溪南半岛开发有限公司和福建省水利规划院共同确定。弃渣

场主要用于堆放建设工程施工过程中开挖余（弃）土石方，下游主要敏感目标为杯溪、里马村、导流洞和大坝枢纽；施工过程中，应做到先拦后弃，汛期来临时，注意对弃渣场稳定性进行监测，确保弃渣场安全稳定运行，避免对左岸导流洞及下游大坝枢纽造成影响。

1#弃渣场占地面积为 1.40hm²，位于大坝上游左岸 220m，河流拐弯处右岸一凸起的河滩地积台地之上，地形相对平缓，地面高程 48~52m，外侧临河，内侧靠山。弃渣场场地上部粉细砂厚度 1~3m，下部砂卵石厚度 4~6m，底部基岩岩性为流纹质晶屑凝灰熔岩。上游汇水面积 0.0357hm²，设计堆放高程 60m，最大堆高 12m，平均堆放高度为 6.5m，堆放坡度为 1:2.0，设计容量为 8.65 万 m³，实际堆放量为 6.21 万 m³。

2#弃渣场占地面积为 3.72hm²，位于坝上游右岸 350m，呈长条状沿河展布，场地上游侧为平缓河滩地，下游侧为一缓坡台地，河滩地地面高程 46~49m，台地地面高程 45~60m，弃渣场场地外侧临河，内侧靠山。上游河滩地场地上部粉细砂厚度 0.5~1.5m，下部砂卵石厚度 4~6m，下游缓坡台地场地上部粉质粘土厚 1~3m，下部砂卵石厚度 2~5m，弃渣场底部基岩岩性为流纹质晶屑凝灰熔岩。汇水面积 0.0392km²，设计堆放高程 60m，最大堆高 15m，平均堆放高度为 6.0m，堆放坡度为 1:2.0，设计容量为 21.20 万 m³，实际堆放量为 15.50 万 m³，弃渣场特性如下表所示。

表 2.7-5 弃渣场特性表

名称	占地面积 (hm ²)	堆放高 度 (m)	设计容量 (万 m ³)	实际堆放 量 (万 m ³)	位置	占地类型	地形
1#弃渣场	1.40	6.5	8.65	6.21	坝址上游左 岸 220m	其他土 地、林地	河滩地
2#弃渣场	3.72	6.0	21.20	15.50	坝址上游右 岸 350m	其他土 地、林地	河滩地
合计	5.12	/	29.85	21.71	/	/	/

2.7.2.4 临时表土堆场

根据建设需要，本方案共布设 4 处表土临时堆场，主要用于堆放施工前剥离的表土，表土临时堆场总占地面积为 0.74hm²，设计总容量为 1.70 万 m³，实际堆放表土 1.67 万 m³，满足堆放要求。主体工程完工后对其进行土地整治、植被恢复后交还当地使用。

1#表土临时堆场占地面积 0.59hm²，位于大坝左岸下游 300m 处，占地类型为林地，地形为山坳地，设计平均堆放高度 3.0m，堆放坡比 1:2.0，设计容量 1.42 万 m³。

2#表土临时堆场占地面积 0.06hm²，位于大坝右岸下游 200m 处，占地类型为林地，地形为缓坡地，设计平均堆放高度 2.3m，堆放坡比 1:2.0，设计容量 0.11 万 m³。

3#表土临时堆场占地面积 0.04hm²，位于大坝右岸下游 400m 处，占地类型为林地，地形为山坳地，设计平均堆放高度 2.0m，堆放坡比 1:2.0，设计容量 0.06 万 m³。

4#表土临时堆场占地面积 0.05hm²，位于大坝左岸上游 300m 处，占地类型为林地，地形为山坳地，设计平均堆放高度 2.5m，堆放坡比 1:2.0，设计容量 0.10 万 m³。

本项目表土临时堆场分布情况详见下表。

表 2.7-6 临时表土堆场分布情况一览表

名称	占地面积 (hm ²)	设计堆放高 度 (m)	设计容量 (万 m ³)	位置	占地 类型	地形
1#表土临时堆场	0.59	3.0	1.42	大坝左岸下游 300m 处	林地	山坳地
2#表土临时堆场	0.06	2.3	0.11	大坝右岸下游 200m 处	林地	缓坡地
3#表土临时堆场	0.04	2.2	0.07	大坝右岸下游 400m 处	林地	山坳地
4#表土临时堆场	0.05	2.5	0.10	大坝左岸上游 300m 处	林地	山坳地
合计	0.74	/	1.70	/	/	/

2.7.2.5 土石方中转场

根据建设需要，本方案在大坝枢纽工程区内布设 2 处土石方中转场，主要用于大坝枢纽工程土石方中转、调拨、转运场所。土石方中转场总占地面积为 0.22hm²，设计总容量 0.58 万 m³。

1#土石方中转场占地面积为 0.09hm²，位于大坝左岸上游 100m 处，占地类型为林地，设计堆放高度为 3.0m，堆放坡度为 1:2.0，设计容量 0.22 万 m³。

2#土石方中转场占地面积为 0.13hm²，位于大坝右岸下游 100m 处，占地类型为林地，设计堆放高度为 3.5m，堆放坡度为 1:2.0，设计容量 0.36 万 m³。

主体工程完工后，场地及时拆除，按主体设计进行建设。本项目土石方中转场分布情况详见下表。

表 2.7-7 土石方中转场分布情况一览表

名称	占地面积 (hm^2)	设计堆放高 度 (m)	设计容量 (万 m^3)	位置	占地类型	地形
1#土石方中转场	0.09	3.0	0.22	大坝左岸上游 100m 处	林地	平地
2#土石方中转场	0.13	3.5	0.36	大坝右岸下游 100m 处	林地	平地
合计	0.22	/	0.58	/	/	/

2.7.2.6 工业场地

本项目共布设 2 处工业场地，主要用于加工砂石料及混凝土拌制，总占地面积 1.22hm^2 。

(1) 1#工业场地（砂石料加工系统）

1#工业场地占地面积 0.36hm^2 ，位于坝址上游右岸 800m，设置砂石料加工厂，砂石料加工厂设计生产能力为碎石 350t/h、砂 80t/h，加工厂内设粗碎车间、预筛分车间、中碎车间、制砂车间、筛分车间、半成品堆场、成品堆场等设施，主要设备有：PEF1500 $\times$ 2100 型颚式破碎机 2 台，PE1100 $\times$ 1200 型反击式破碎机 2 台、PL-8500 型立轴破碎机 2 台、YH1836 型重型振动筛 1 台、2YA1848 型圆振动筛 1 台。

(2) 2#工业场地（砼拌和系统）

2#工业场地区占地面积 0.51hm^2 ，位于坝址上游右岸 450m，设有 2 $\times$ 3.0 m^3 拌合楼 2 座和 2 $\times$ 1.0 m^3 拌和楼 1 座，设备的总设计生产能力为 300 m^3/h ，主要供应导流洞、大坝、厂房及压力管道常态砼和碾压砼，并配置水泥库、粉煤灰库、成品砂石料堆、水泥罐、粉煤灰罐等。临建设施和零星工程砼另设 0.4 $\sim$ 0.8 m^3 砼拌和机供应。

表 2.7-8 工业场地分布情况一览表

编号	占地面积 (hm^2)	占地类型	地理位置	地形
1#工业场地 (砂石料加工系统)	0.36	林地	坝址上游右岸 800m	缓坡地
2#工业场地 (砼拌和系统)	0.51	林地	坝址上游右岸 450m	缓坡地
小计	0.87	/	/	/

2.8 工程施工工艺及方案

2.8.1 施工导截流

2.8.1.1 导流标准

工程采取枯水期导流，根据坝址 5 年重现期分期设计洪水资料，并结合施工进度安排进行分析。5 年重现期枯水时段 10~3 月洪峰流量 $102\text{m}^3/\text{s}$ ，10~4 月洪峰流量 $126\text{m}^3/\text{s}$ ，11~4 月洪峰流量 $112\text{m}^3/\text{s}$ ，三个枯水时段洪峰流量接近，为争取基坑施工时间，导流时段取 10 月~次年 4 月，相应的导流设计流量 $126\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据施工进度安排，截流后第一个汛期汛前（第一个枯水期）坝体填筑至 62.0m 高程，超出上游围堰堰顶高程 50.0m，相应的拦洪库容为 252.1 万 m^3 ，截流后第一个汛期大坝临时度汛标准为 10 年一遇洪水，相应的设计流量为 $1460\text{m}^3/\text{s}$ ，汛期洪水通过导流洞和坝体预留缺口联合下泄；第三年汛前（第二个枯水期）坝体填筑至 104m 高程，相应的拦洪库容为 3093 万 m^3 ，第三年汛期大坝临时度汛标准为 20 年一遇洪水，相应的设计流量为 $1830\text{m}^3/\text{s}$ ，汛期洪水通过导流洞下泄；第四年汛前（第三个枯水期）坝体填筑至坝顶高程，具备永久的挡水和泄洪能力。

2.8.1.2 导流及度汛方式

坝址区河谷呈宽底“V”字型，两岸地形基本对称，山体雄厚。拦河坝最大坝高 87.5m，坝顶长 314.54m，河谷形状系数 $K=3.59 \leq 4$ ，根据国内外工程经验，施工导流宜采用河床一次断流、隧洞导流方式；坝址处常水位河面宽约 58m，分期导流困难，且分期导流将使碾压砼重力坝分两期施工，无法体现碾压砼快速施工的优势。

因此，大坝施工导流采用河床一次断流，枯水期低水围堰挡水，隧洞导流的方式。由于截流后的第一个枯水期拦河坝的施工时段较短，无法将坝体整体填筑至度汛高程以上，故采用坝体预留缺口过洪，缺口拟布置在溢流坝段，净宽 47m，底高程 56m，汛期两岸坝体挡水，汛期洪水由导流洞和坝体预留缺口联合下泄。第二个枯水期坝体整体填筑至高程 104m，截流后第二个汛期坝体挡水，汛期洪水由导流洞下泄。

坝后式消能电站厂房布置高程较高，超过厂址 50 年一遇洪水位，故不需考虑导流挡水建筑物。由于发电厂房进水口底板高程为 60.0m，低于第三年汛期坝前 5 年一遇洪水位 61.39m，汛期洪水通过引水钢管冲击厂房的风险较大，为确保厂房施工安全，在第

二年汛前将进水口检修闸门临时下闸挡水，具备挡水条件。

表 2.8-1 坝体导流度汛方案一览表

项目名称		单位	参数
导流洞	断面尺寸	m	1-7×9
	断面面积	m ²	58.82
	隧洞长度	m	315
	进/出口高程	m	44/43
	投资	万元	3127
缺口	缺口净宽	m	47
	缺口长度	m	43.81
	缺口底高程	m	56
导流期	导流标准	P=20%，10~4月，Q=126m ³ /s	
	上游水位	m	49.13
	下游水位	m	44.64
	上下游围堰投资	万元	169
度汛期	截流后一汛：度汛标准	P=10%，全年，Q=1460m ³ /s	
	最大下泄流量	m ³ /s	1386
	上游水位	m	61.39
	导流洞最大流速	m/s	10.40
	缺口最大流速	m/s	3.29
	截流后二汛：度汛标准	P=5%，全年，Q=1830m ³ /s	
	最大下泄流量	m ³ /s	968
	上游水位	m	78.29
	导流洞最大流速	m/s	16.46
高峰月坝体平均上升高度		m	7
高峰月碾压砼平均填筑强度		万 m ³	4.8

表 2.8-2 导流技术特性表

项目	第一个枯水期	第一个汛期	第二个枯水期	第二个汛期	第三个枯水期
导流时段	第一年10月~次年4月	全年	第二年10月~次年4月	全年	第三年10月~次年4月
导流标准	20%	10%	20%	5%	20%
设计流量	126m ³ /s	1460m ³ /s	126m ³ /s	1830m ³ /s	126m ³ /s
挡水建筑物	上下游低水围堰	大坝	大坝	大坝	大坝

项目	第一个枯水期	第一个汛期	第二个枯水期	第二个汛期	第三个枯水期
泄水建筑物	导流洞	导流洞+坝体 缺口	导流洞	导流洞	导流洞
上游水位	49.13m	61.39m	49.13m	78.29m	49.13m

注：上表为导流洞下闸封堵前施工导流及度汛分期特性。

2.8.1.3 导流泄水建筑物设计

(1) 导流洞

坝址左岸河谷呈凹岸，邻近大坝的上下游冲沟较发育，不利于导流洞布置。坝址处河谷右岸呈凸岸，布置导流洞洞线较短。因此，导流洞布置在右岸。导流洞洞身全长 315m，呈折线布置，转弯段半径 100m，转角 45°，进口底板高程为 44.0m，出口底板高程为 43.0m，纵坡为 3.17%。导流洞在大部分时间内为无压流运行，为获得较大的过水断面，同时便于开挖控制和施工机械操作，导流洞断面设计为城门洞型。断面大小主要受度汛控制，经技术经济比较分析，过流断面选用 7m×9m（宽×高，城门型），顶拱半径 4.0m，中心角度 122°。为避免汛期洪水的冲刷破坏，导流洞全部衬砌支护，其中进口段Ⅳ类围岩衬厚 1.2m，其余洞段衬厚 0.8m。Ⅳ类围岩采用钢筋砼衬砌，Ⅱ~Ⅲ类围岩采用素砼衬砌，其迎水面按构造配筋。由于导流洞设计流速较大，衬砌砼采用 C25 砼。

导流洞采用简式的塔式进水口，进水口采用开敞式结构，闸顶平台高程 57.0m，启闭平台高程 76.0m。进口边墩厚 2.5m，底板厚 1.5m。导流洞上游引渠长 8.0m，下游引渠长 48.6m。

(2) 坝体预留缺口

考虑进水出流顺畅和避免对下游岸坡的冲刷破坏，坝体预留缺口布置在溢流坝段，缺口布置综合考虑坝体结构、泄流能力、防冲防淤、施工进度和回填难易等要求，底部高程取 56.0m，净宽 47m。缺口呈直线布置，并与坝轴线呈正交。缺口运行期约半年，运行最高水位 61.39m，缺口过流最大流速 3.29m/s。根据施工进度安排，坝体预留缺口安排在截流后的第一个汛期汛后填筑。



图 2.8-1 施工导流平面布置图

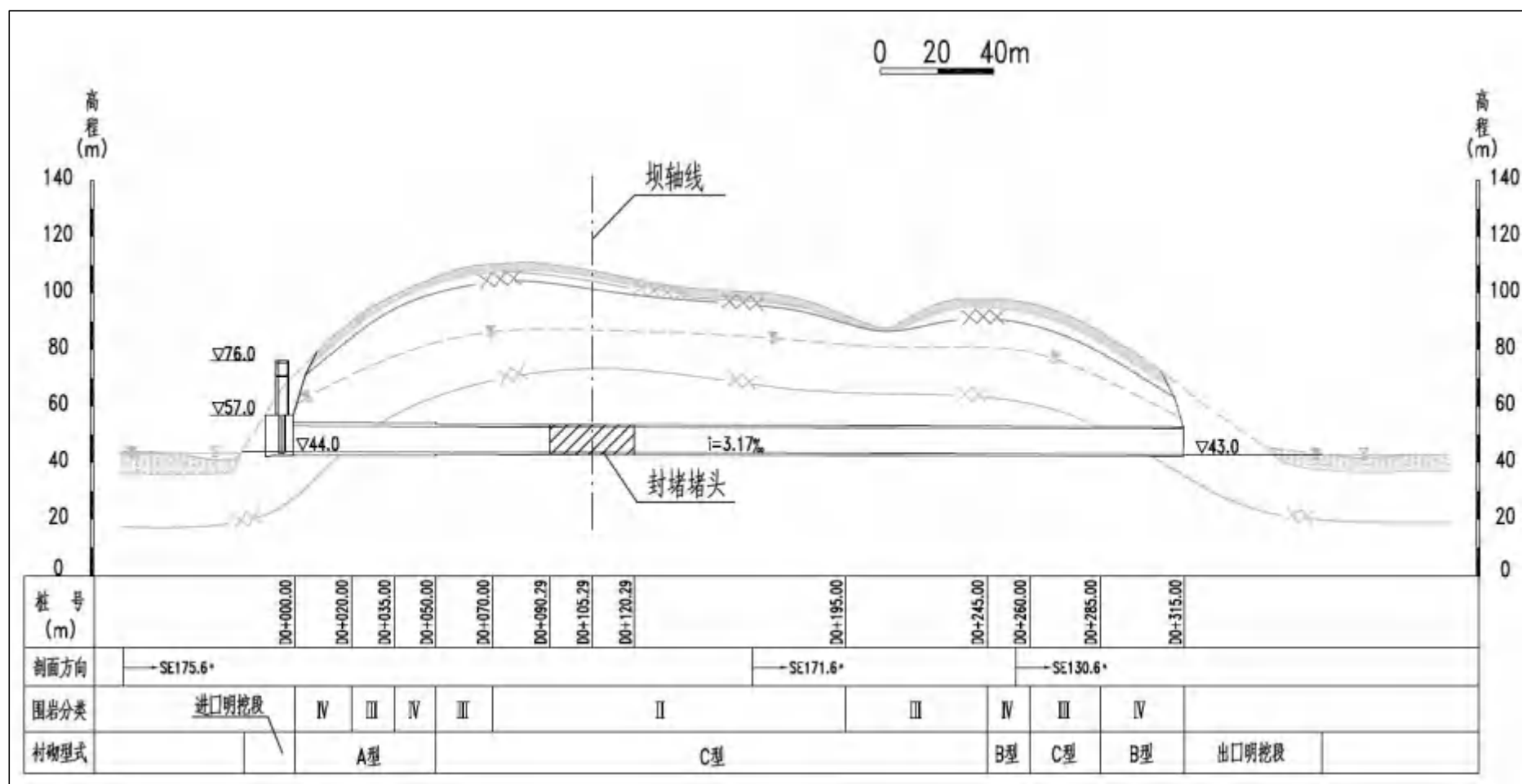


图 2.8-2 导流洞纵剖面图

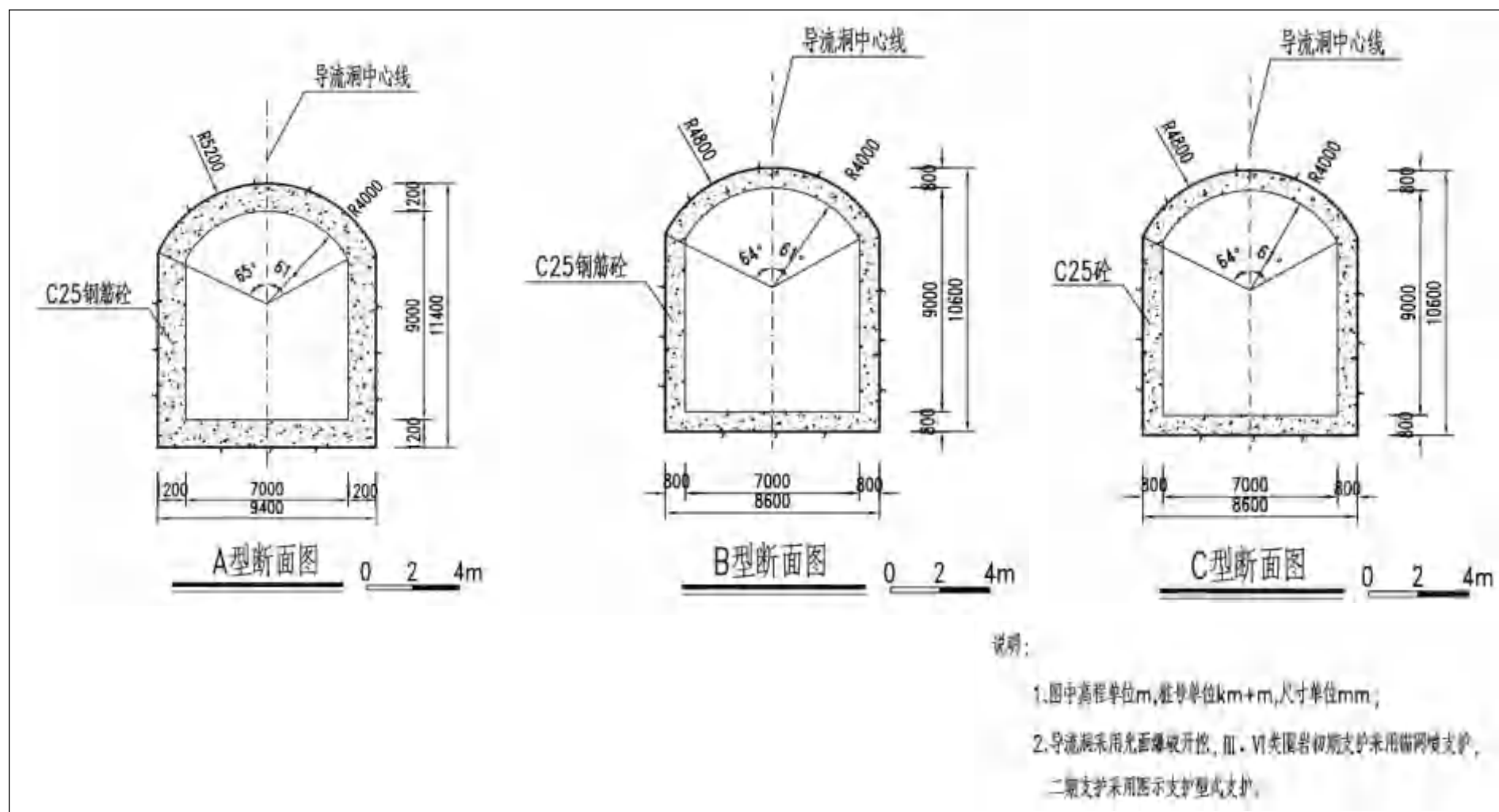


图 2.8-3 导流洞断面图

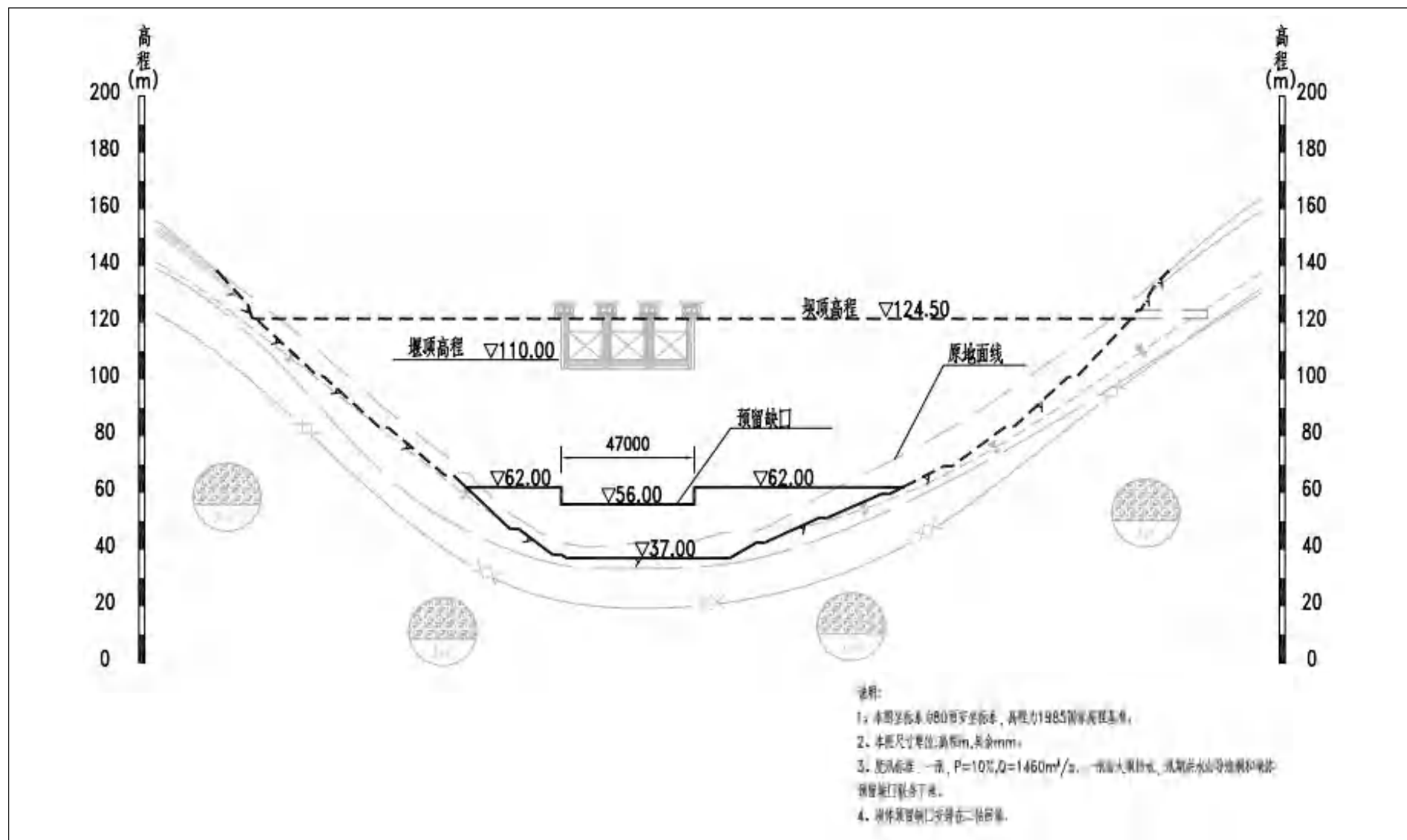


图 2.8-4 一汛坝体预留缺口上游立视图

2.8.1.4 导流挡水建筑物设计

(1) 挡水围堰

本工程大坝及厂房土石方开挖量较大,采用土石围堰,可就地取材,有效利用开挖弃料,减少弃渣,便于快速填筑施工和易于拆除,相对于砼围堰,投资省,围堰施工期短,可尽快转入河床基坑开挖,缩短工期。故大坝上下游围堰均采用土石围堰。由于大坝施工采用枯水期导流,故上下游围堰均采用土石低水围堰,上游围堰挡水时间短,当大坝填筑至堰顶以上,不需围堰保护,围堰即失效。

上游围堰采用土石混合围堰,堰体采用粘土斜墙防渗,堰基砂卵石层采用开挖截水槽抛填粘土防渗处理。经水力学计算,上游围堰设计水位 49.13m,堰顶高程 50.0m,堰顶宽 7.0m,堰顶长 68.28m,最大堰高 8.5m。上游边坡 1: 2.5,下游边坡 1: 2。粘土斜墙顶宽 1m,上下游边坡分别 1:2.25 和 1:1.75,斜墙与堰体石渣之间铺设砂卵石反滤,厚度 0.5m。粘土斜墙迎水侧采用抛石防护。

下游围堰采用土石混合围堰,堰体采用粘土斜墙防渗,堰基砂卵石层采用开挖截水槽换填粘土防渗处理。查坝址水位流量曲线,下游围堰设计水位 44.64m,堰顶高程 45.5m,堰顶宽 7.0m,堰顶长 66.77m,最大堰高 3.5m。上游边坡 1:2。下游边坡 1:1.75。粘土斜墙顶宽 1m,上下游边坡分别 1:1.75 和 1:1.5,斜墙与堰体石渣之间铺设砂卵石反滤,厚度 0.5m。粘土斜墙迎水侧采用抛石防护。

表 2.8-3 导流挡水建筑物主要工程量表

序号	项目名称	单位	工程量
一	导流洞		
1	明挖土石方	m ³	16510
2	洞挖石方	m ³	31330
3	砼浇筑	m ³	13796
4	喷砼	m ³	1043
5	锚杆	根	6621
6	回填灌浆	m ²	3245
7	固结灌浆	m ²	1750
8	接缝灌浆	m ²	790
9	钢筋	t	902
二	上坝上下游围堰		

序号	项目名称	单位	工程量
1	截水槽砂砾开挖	m ³	450
2	粘土防渗墙填筑	m ³	1200
3	石渣填筑	m ³	13370
4	砂砾石垫层	m ³	450
5	围堰拆除	m ³	7510

2.8.1.5 导流工程施工

(1) 导流洞施工

导流洞洞线全长 371.8m，其中上游引渠长 8m，下游引渠长 48.8m，洞身长 315m，洞身断面为城门型，开挖断面尺寸有 9.4m×11.4m、8.6m×10.6m 两种。进出口石方自上而下分层开挖，并及时进行必要的锚网喷支护。石方采用手风钻钻孔爆破，1m³ 挖掘机装 8t 自卸汽车运输出渣。洞身开挖分上、下两层进行，先开挖上层，贯通后，

再扩挖下层，从进出口两个工作面同时进行。上层开挖采用钻架台车钻孔，非电引爆，周边采用光爆技术，下层采用手风钻钻孔，边墙和底板采用光面爆破技术，石渣采用 2m³ 装载机装 20t 自卸汽车运输出渣。为确保施工安全，洞室围岩应及时进行施工支护，其中Ⅱ类围岩采用随机锚杆支护，Ⅲ、Ⅳ类围岩采用锚喷挂网支护。Ⅳ类围岩每循环开挖进尺控制在 0.5~1.0m。

导流洞砼由临时拌和站供料，8t 自卸汽车运输，其中进水口砼由砼泵车泵送入仓，衬砌砼由砼泵压送入仓。衬砌砼达到 70%设计强度后进行回填灌浆，固结灌浆在回填灌浆 7 天后进行。

(2) 大坝上下游围堰施工

大坝上游围堰施工前，先进行戗堤截流，之后开挖截水槽并抛填粘土斜墙防渗，并尽快填筑至堰顶高程。下游围堰戗堤在上游围堰戗堤截流后填筑，之后开挖截水槽并抛填粘土斜墙防渗，并尽快填筑至堰顶高程。

上下游围堰夯填石渣全部利用坝基开挖石渣，土料自土Ⅱ料场取料，自卸汽车运输上堰，推土机整平压实。

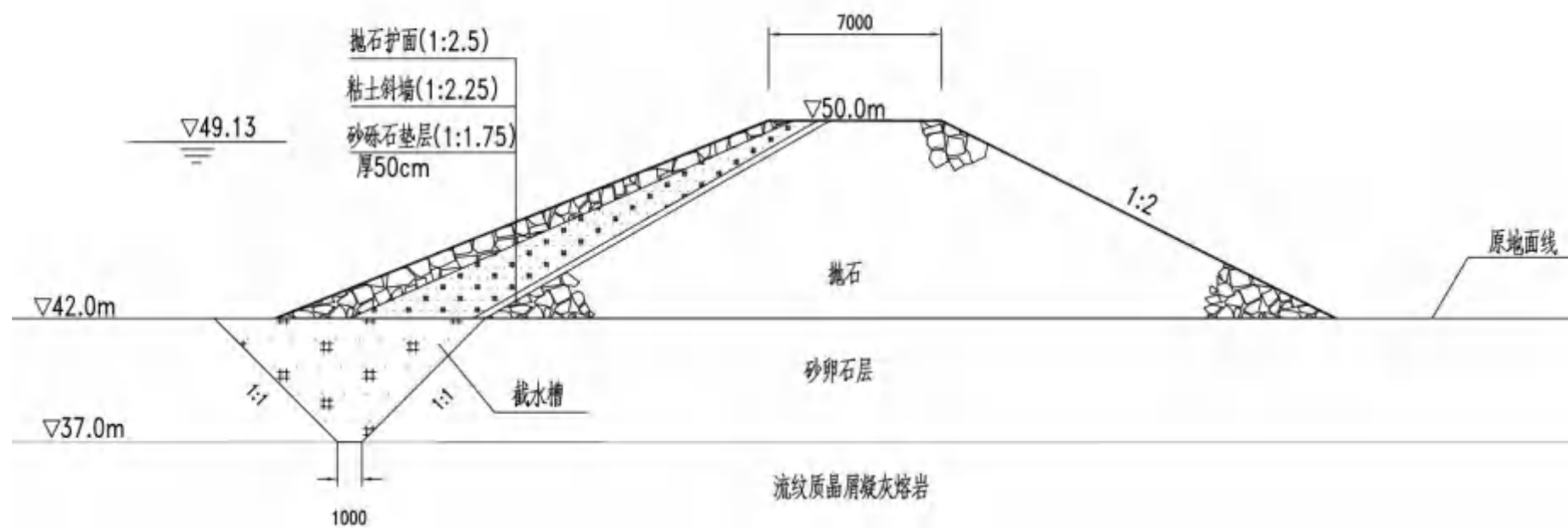


图 2.8-5 上游围堰典型断面图 单位：高程 m，其余 mm

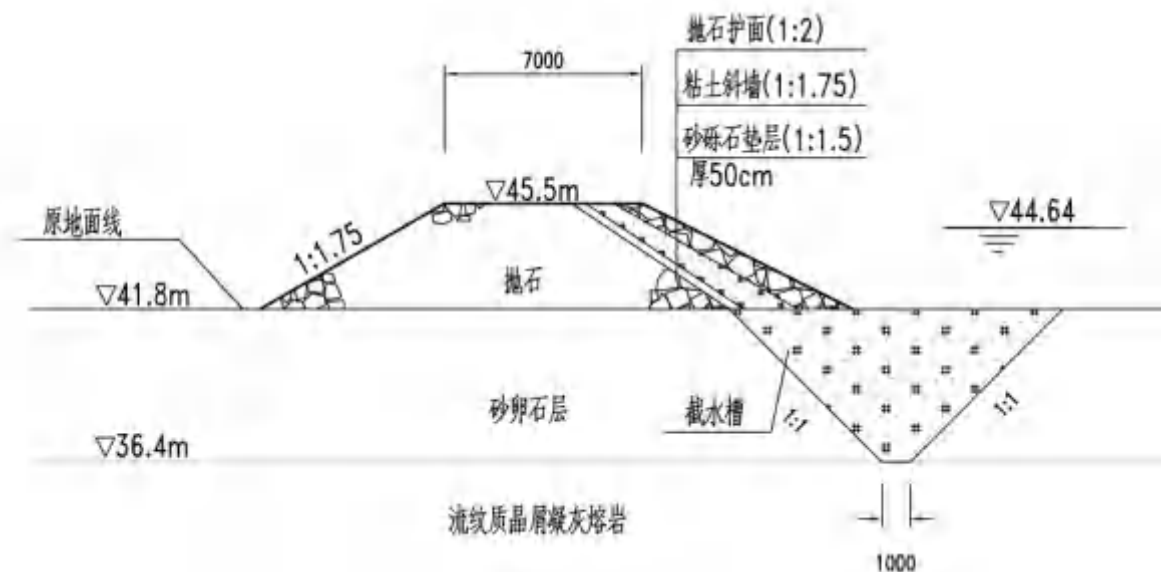


图 2.8-6 下游围堰典型断面图 单位：高程 m，其余 mm

2.8.1.6 截流和基坑排水

为减少基坑抽水量和降低截流水头差，截流戗堤设在上游围堰上。根据两岸交通运输和地形条件，采用自右向左单头进占立堵方式截流，截流安排在 10 月初，截流标准采用 5 年一遇该月平均流量，相应的截流设计流量为 $3.75\text{m}^3/\text{s}$ 。

截流闭气后基坑积水面积约 0.8万 m^2 ，初期排水总量约 1.6万 m^3 。安排 2 天抽完，包括围堰堰身、堰基和岸边渗流，每小时抽水量约 380m^3 ，按 $560\text{m}^3/\text{h}$ 配备抽水设备，抽水设备选用每小时抽 150m^3 ($H=15\text{m}$) 的水泵 5 台，其中一台备用。

2.8.1.7 施工期度汛

根据本工程施工导流度汛方式和施工总进度安排，拦河坝须经过两个汛期才能完建。第一个汛期，由于坝体无法在一个枯水期填筑至拦洪高程，故汛期洪水通过导流洞和坝体预留缺口联合下泄，围堰过水前，通过围堰预留缺口对基坑预充水，降低基坑内外水头差，减少损失；第二个汛期，坝体在汛前全面填筑至高程 104m ，超过坝址上游 20 年一遇洪水位 78.29m ，由坝体挡水导流，汛期洪水由导流洞下泄，大坝安全度汛。第三个枯水期前段坝体填筑至坝顶高程，具备永久的挡水和泄洪能力。

2.8.1.8 下闸蓄水，下游临时供水

根据施工总进度计划，并考虑下游生态用水需求，导流洞下闸、水库蓄水拟安排在第四年 3 月底进行。

本工程生态引水管进口高程为 56m，相应的库容为 116.6 万 m^3 。按保证率 85%的 4 月份平均来水量 $2.3\text{m}^3/\text{s}$ ，满足生态放水要求的蓄水时间为 5.9 天，即大坝下游河道将有 5.9 天的脱水时间。为保障生态流量不间断下泄，拟临时采用一台每小时抽 2280m^3 ($H=20\text{m}$) 的水泵抽水至进水口，通过引水钢管排往下游河道，作为导流洞下闸初期（约 7.3 天）的临时放水设施。

本工程水库最低发电水位为 80.0m，相应的库容为 999.8 万 m^3 ，按保证率 85%的 4 月来水量 $2.3\text{m}^3/\text{s}$ 和 5 月来水量 $3.19\text{m}^3/\text{s}$ ，并考虑下泄 $0.443\text{m}^3/\text{s}$ 生态流量，进行水库发电蓄水历时计算，蓄水历时约 52 天，故本工程首台机组发电时间为第四年 5 月下旬。

导流洞下闸前根据水文、降水的预测预报，选择合适的下闸时间，以确保顺利、安全下闸（具体应根据库区移民搬迁进度和下水部分工程施工进度拟定蓄水方案）。封孔闸门采用预制砼闸门，在导流洞进水口设有钢筋砼框架，预制门由设在框架顶部的临时启闭设备沉放。下闸前封堵闸门预先在导流洞进口下闸平台直立固定，利用进口启闭刚架和临时启闭设备，人工辅助安装就位。

2.8.1.9 导流洞封堵

导流洞进水口下闸封孔后，即对导流洞进行封堵。导流洞封堵体布置在大坝的防渗帷幕线上，长 30m，封堵砼拟分两段浇筑，封堵砼浇筑完成后，新旧砼之间进行灌浆处理。

导流洞封堵砼由 $2\times 1.0\text{m}^3$ 拌和楼供料，8t 自卸汽车运输，砼泵压送入仓，浇筑时预留灌浆廊道，灌浆结束后回填砼封闭。

2.8.2 主体工程施工

2.8.2.1 土石方开挖

主体工程土石方开挖总量为 17.62 万 m^3 ，其中拦河坝 12.95 万 m^3 ，引水系统 2.28 万 m^3 ，厂房及开关站 2.39 万 m^3 。土石方开挖按自上而下、分层开挖的原则进行。开挖前，先沿岸坡修建施工道路，作为堆渣平台和出渣、材料运输道路。

土方由 2m^3 挖掘机开挖，装 20t 自卸汽车出渣；石方由手风钻和潜孔钻钻孔，梯段爆破，推土机集渣， 2m^3 反铲装 20t 自卸汽车运输，开挖渣料堆放于坝址上游堆渣场。拦河坝、厂房边坡分层开挖后及时进行边坡支护，以确保边坡稳定。为减少钻爆开挖对

边坡的扰动，石方边坡开挖均采用予裂爆破，以节省支护工程量。

2.8.2.2 砼浇筑

主体工程碾压砼 50.60 万 m^3 ，常态砼 4.85 万 m^3 ，其中大坝常态砼 3.31 万 m^3 ，取水系统 1.04 万 m^3 ，坝后消能发电站 0.49 万 m^3 。

(1) 大坝砼浇筑

① 碾压砼

坝体碾压砼由坝址上游右岸约 0.5km 处的两座 $2\times 3\text{m}^3$ 拌和楼生产，通过 20t 自卸汽车运输。碾压砼施工采取 RCC 工艺，即大仓面薄层铺料、碾压、连续上升的施工方法。碾压砼采取 0.3m 薄层连续上升 5~10 层，进行升程间歇。升程上升高度及间歇时间，根据温控要求确定，在基础约束区，升程高度初拟为 1.5m，升程间歇时间 3~5d，脱离基础约束后初拟升程高度为 3m，升程间歇时间 5d 左右。碾压砼坝体无纵缝，仅设横缝，部分坝段施工采用通仓浇筑后期切缝的方法。

碾压砼铺筑时，按碾压条带平仓，平仓方向与坝轴线平行，卸料线则需与坝轴线垂直，采用 CATD3P 平仓机平仓。由 BW202AD 振动碾从中部垂直于水流方向进行碾压。两侧模板边缘采用 BW75S 振动小碾碾压，具体碾压参数通过现场碾压实验获取。大坝上下游面采用双层翻升悬臂钢模板，廊道采用定型钢骨架木模。

碾压砼主要安排在 10~4 月低温时段施工，气温较高时应避开白天高温时段。大坝砼温度控制措施应满足大坝砼温度控制设计要求，温控防裂的主要措施包括降低砼浇筑温度、人工冷却散热、合理分层、砼表面保护等。

② 常态砼

坝体常态砼主要浇筑部位有建基面、溢流面、闸墩、导墙、坝顶等。由坝址上游右岸约 0.5km 处的一座 $2\times 1.0\text{m}^3$ 拌和楼生产，8t 自卸汽车运输。基础垫层砼通过搭设栈道平台，胶轮车配合溜槽或料斗、溜筒入仓浇筑；溢流面反弧段及导墙水平

段砼由 QUY35 履带吊吊运 3m^3 罐入仓；在导墙水平段和高程 83m 处铺设施工栈桥，分别布置一台 MQ600/30 型门机，用以浇筑导墙、闸墩、溢流面砼和交通桥吊装。溢流面等圆弧过渡段采用定型钢模，局部可采用组合钢模、散拼木模辅助施工。为节约木材用量，降低工程成本，其他部位除边角木模外，其余均采用钢模。

(2) 引水水系统砼浇筑

进水口、引水钢管外包、回填砼由坝址上游右岸约 0.5km 处的 $2 \times 1.0\text{m}^3$ 拌和楼生产，8t 自卸汽车运输，砼泵泵送入仓。进水口、回填和钢管外包砼分别采用滑模和钢模施工。

(3) 消能发电站厂房砼浇筑

厂房砼由坝址上游右岸约 0.5km 处的 $2 \times 1.0\text{m}^3$ 拌和楼取料， 3m^3 砼搅拌车运输，卸入 1.5m^3 或 3m^3 卧罐后，采用塔机吊运入仓，局部通过搭设平台、胶轮车配合溜筒入仓。根据施工条件，分层分块施工。

2.8.2.3 灌浆工程

枢纽工程固结灌浆总量为 1.57 万 m^3 ，其中拦河坝的固结灌浆量为 1.54 万 m^3 ，厂房为 0.03 万 m^3 。大坝帷幕灌浆总量 0.44 万 m^3 。固结灌浆采用潜孔钻和 YT-28 型风钻钻孔，帷幕灌浆孔采用地质钻钻孔，根据灌浆孔布置情况，采用单孔分序加密法施灌。帷幕灌浆自下而上逐段施工。灌浆机选用 SGB6-10 型灌浆机，配置 JJS-2B 型双层立式搅拌机。

2.9 工程施工进度计划

本工程施工总进度安排按“统筹兼顾、合理安排、留有余地”的原则进行，根据本工程规模、特点和技术难度，按照当前平均先进的施工水平，充分考虑汛期高温和洪水影响，进行编排，初拟施工总工期为 42 个月，高峰施工人数约 761 人。工程于第一年 1 月初开工建设，10 月初河道截流，第四年 3 月底导流洞下闸蓄水，5 月下旬机组发电，至 6 月底全部工程完工。拦河坝工程是控制整个工程进度的关键项目。

(1) 工程准备期

工程准备期需要完成的项目有：场地平整、场内交通道路、施工导流、施工工厂设施 and 办公及临时生活福利房屋等。工程准备期计划从第一年 1 月初开始至 9 月底完成，历时 9 个月。

(2) 主体工程施工期

主体工程由拦河坝、取水系统、坝后消能发电站等组成，各部分的施工进度安排分述如下：

① 拦河坝

土石方开挖按先岸坡后河床、自上而下分层开挖的原则进行，岸坡土石方从第一年

6 月份开始，至 9 月底开挖完成，历时 4 个月，10 月初截流后，进行基坑土石方开挖，于 11 月底完成。坝体垫层砼于第一年 12 月开盘浇筑，第二年 1 月开始碾压砼施工，至 4 月底两岸浇筑至 62.0m 高程（溢流坝段预留 47m 宽缺口），5~9 月气温较高，大坝碾压砼停工度汛。第二年 10 月初大坝碾压砼恢复填筑，第三年 4 月底坝体填筑至 104m 高程，此时坝体可挡上游 20 年一遇洪水。5~9 月大坝碾压砼停工度汛。第三年 10 月碾压砼恢复浇筑，12 月底大坝碾压砼填筑至设计高程，随后进行防浪墙及坝顶常态砼浇筑，历时 2 个月，于第四年 2 月底完成。溢洪道导墙、溢流面、闸墩等常态砼于第三年 1 月~第三年 12 月随坝体上升浇筑完成。坝顶 3 扇闸门及埋设件安装于第四年 1~3 月安装完成，具备正常启闭能力。

② 取水系统

进水口土石方于第一年 9~11 月随坝基开挖完成。引水钢管及其外包砼随厂房、大坝的浇筑进度，分别在第二年的 4 月和第二年 10 月~11 月完成。进水口砼浇筑随大坝上升而上升，分别在第一年 12 月~第二年 4 月、第二年 10 月~第三年 4 月和第三年 10 月~12 月三个时间段完成浇筑。为避免第二年汛期洪水通过引水系统进水口冲击厂房，进水口检修闸门在第二年 4 月先行安装，下闸挡水。

③ 坝后消能发电站

坝后消能发电站与大坝左岸基础开挖同步进行，安排在第一年 9~12 月施工。厂房下部砼安排在第二年的 1 月~4 月进行，上部砼安排 2 个月，从第二年 5 月开始，6 月底结束。第二年 8 月份开始机组安装，历时 3 个月之后机组安装完成。

④ 导流洞下闸封堵，水库蓄水发电

根据本工程施工进度，第四年 3 月底具备导流洞下闸蓄水条件，计划在 4 月初导流洞下闸封孔，随后进行导流洞堵头施工，封堵历时 2 个月。

本工程水库最低发电水位为 80.0m，相应的库容为 999.8 万 m^3 ，按保证率 85% 的 4 月来水量 $2.3\text{m}^3/\text{s}$ 和 5 月来水量 $3.19\text{m}^3/\text{s}$ ，并考虑下泄 $0.443\text{m}^3/\text{s}$ 生态流量，进行水库发电蓄水历时计算，蓄水历时约 52 天，故本工程首台机组发电时间为第四年 5 月下旬。

从准备工程算起，第一台机组发电工期为 41 个月。

（3）工程完建期

从第一台机组发电开始，至工程完工为工程完建期，即第四年 6 月，在此期间，主要进行下游围堰拆除、坝顶建筑物和厂区等收尾的施工，历时 1 个月。

表 2.9-1 施工总进度表

[illegible]

图例:

——	开挖及其它	— · —	灌浆	////////	混凝土浇筑	-X-X-	安装工程		土石方填筑	////////	砌石
----	-------	-------	----	----------	-------	-------	------	--	-------	----------	----

2.10 工程占地及土石方平衡

2.10.1 工程占地

本项目总征占地面积 207.77hm²。按占地性质划分，其中，永久占地 198.86hm²，临时占地 8.91hm²。按占地区域划分，其中，大坝枢纽工程区占地面积 22.48hm²，道路工程区占地面积 11.57hm²，水库淹没区占地面积 164.81hm²；施工办公生活区占地面积 0.83hm²，弃渣场区占地面积 5.12hm²，取料场区占地面积 11.75hm²，工业场地区占地面积 0.87hm²，施工便道区占地面积 12.32hm²，表土临时堆场区占地面积 0.74hm²，土石方中转场区占地面积 0.22hm²。占地类型有耕地、林地、城镇村及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地。

为不重复计算，统计占地总面积时临时占地扣除了处于水库淹没区和大坝枢纽工程区永久占地重叠部分面积，重叠部分面积 22.94hm²。其中施工办公生活区占地 0.83hm²；弃渣场区占地 5.12hm²；取料场区占地 11.57hm²；工业场地区占地 0.87hm²；施工便道区占地 4.15hm²；土石方中转场区占地 0.22hm²。

此外，根据福建省国土资源厅的关于建设项目无覆压矿产资源的证明（见附件 11），本项目影响范围内无覆压已查明矿产资源，亦无设置矿权。

本项目占地类型及占地面积详见下表。

表 2.10-1 工程征占地情况表

序号	项目	合计	工程占地类型及面积 (单位: hm ²)							永久 占地	临时 占地
			小计	耕地	林地	城镇村及 工矿用地	交通运输 用地	水域及水利 设施用地	其他土地		
1	大坝枢纽工程区	22.48	22.48	0.00	21.22	0.00	0.00	1.26	0.00	22.48	0.00
2	道路工程区	11.57	11.57	0.86	10.46	0.00	0.25	0.00	0.00	11.57	0.00
3	水库淹没区	164.81	164.81	8.16	119.43	0.35	0.00	35.89	0.98	164.81	0.00
4	施工办公生活区	(0.83)	(0.83)	0.00	(0.83)	0.00	0.00	0.00	0.00	(0.83)	0.00
5	弃渣场区	(5.12)	(5.12)	0.00	(4.14)	0.00	0.00	0.00	(0.98)	(5.12)	0.00
6	取料场区	(11.75)	(11.75)	0.00	(11.75)	0.00	0.00	0.00	0.00	(11.75)	0.00
7	工业场地区	(0.87)	(0.87)	0.00	(0.87)	0.00	0.00	0.00	0.00	(0.87)	0.00
8	施工便道区	12.32	(4.15)	0.00	(4.15)	0.00	0.00	0.00	0.00	(4.15)	0.00
			8.17	0.00	8.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.17
9	表土临时堆场区	0.74	0.74	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74
10	土石方中转场区	(0.22)	(0.22)	0.00	(0.22)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0.22)
11	合计	207.77	207.77	9.02	160.02	0.35	0.25	37.15	0.98	198.86	8.91

2.10.2 土石方平衡

2.10.2.1 表土平衡

因本项目占用的林地土层浅薄、土壤肥力较差，保水性较差，不对其进行剥离，本项目占用了耕地，土层好，土壤肥沃，保水性好，本方案考虑对其进行表土剥离。经统计，区内可剥离表土面积为 9.02hm²，剥离厚度 15~30cm，经计算，剥离表土 1.67 万 m³，剥离的表土临时堆放于表土临时堆场，用于后期植被恢复覆土，覆土面积为 4.75hm²（其中道路工程区植草护坡面积 2.90hm²；施工便道区植被恢复面积 1.85hm²。），覆土量 1.67 万 m³，平均覆土厚度为 35cm。

本项目表土平衡及调配情况详见下表。

表 2.10-2 项目表土平衡及调配表 单位：万 m³

序号	项目	表土剥离	覆土	调入		调出		借方		余（弃）方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
A	大坝枢纽工程区	0.00	0.00	/	/	/	/	/	/	/	/
B	道路工程区	0.16	1.02	1.02	I	0.16	I	/	/	/	/
C	水库淹没区	1.51	0.00	/		1.51		/	/	/	/
D	施工办公生活区	0.00	0.00	/	/	/	/	/	/	/	/
E	弃渣场区	0.00	0.00	/	/	/	/	/	/	/	/
F	取料场区	0.00	0.00	/	/	/	/	/	/	/	/
G	工业场地区	0.00	0.00	/	/	/	/	/	/	/	/
H	施工便道区	0.00	0.65	0.65	I	0.00	I	/		/	
I	表土临时堆场区	0.00	0.00	1.67	BD FH	1.67	BD FH	/		/	
J	土石方中转场区	1.67	1.67	3.34		3.34		/		/	
合计								/		/	

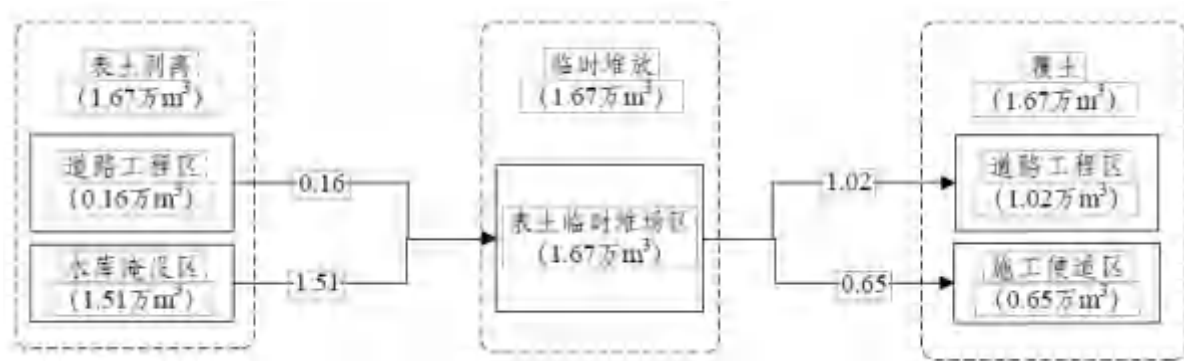


图 2.10-1 表土平衡及流向框图

2.10.2.2 工程土石方平衡

本项目各区土石方产生环节集中于拦河坝工程、引水系统工程、坝后消能发电厂房工程、施工导流工程、施工围堰工程、路基工程、场地平整、表土剥离及覆土工程、库区拆迁及库底清理等。本项目各区土石方详细情况如下：

(1) 挡水工程、引水系统工程、厂区及厂房工程

根据主体设计资料，本项目建设挡水工程、引水系统工程和厂区及厂房工程土石方挖方量为 17.62 万 m^3 （挡水工程 12.95 万 m^3 ，引水系统工程 2.28 万 m^3 ，厂区及厂房工程 2.39 万 m^3 ），填方量 1.15 万 m^3 ，调出 1.13 万 m^3 用于施工围堰回填土石方，利用石方 0.97 万 m^3 用于区内截排水沟、挡墙等附属设施的原材料，余（弃）方 14.37 万 m^3 运往弃渣场集中堆放。

(2) 施工导流工程

根据主体设计施工导流方案，导流洞布置在凸岸右岸，全长 315m，断面选用 7m×9m（宽×高，城门型）。经计算，施工导流工程挖方量约为 1.98 万 m^3 ，填方量 0.00 万 m^3 ，利用石方 1.72 万 m^3 用于区内截排水沟、挡墙等附属设施的原材料，余（弃）方 0.26 万 m^3 运往弃渣场集中堆放。

(3) 施工围堰工程

根据主体设计施工围堰方案，大坝上游围堰采用土石混合围堰，堰顶宽 7.0m，堰顶长 68.28m，最大堰高 8.5m。上游边坡 1: 2.5，下游边坡 1: 2。粘土斜墙迎水侧采用抛石防护。下游围堰采用土石混合围堰，堰顶宽 7.0m，堰顶长 66.77m，最大堰高 3.5m。上游边坡 1: 2。下游边坡 1: 1.75。经计算，施工围堰工程调入 1.13 万 m^3 ，来源于挡水工程开挖土石方，主体工程完成后，围堰拆除，共计产生余（弃）方 1.13 万 m^3 ，运

往弃渣场集中堆放。

(4) 道路工程

本项目道路工程主要包括新建 1 条进厂道路、1 条上坝道路、1 座交通桥和 1 条复建道路，道路全长 11.82km，总占地面积 8.09hm²，根据主体设计资料，路基建挖方量 12.18 万 m³（进场道路 1.80 万 m³，上坝道路 3.43 万 m³，复建道路 6.95 万 m³），填方量 8.72 万 m³（进场道路 1.51 万 m³，上坝道路 2.32 万 m³，复建道路 4.89 万 m³），余（弃）方 3.46 万 m³ 运往弃渣场集中堆放。

(5) 表土剥离及覆土工程

本区内可剥离表土面积为 8.16hm²，剥离厚度 15~30cm，经计算，剥离表土 1.51 万 m³，剥离的表土临时堆放于表土临时堆场，调出 1.51 万 m³，其中，0.86 万 m³ 调往道路工程区用于绿化覆土；0.65 万 m³ 调往施工便道区用于植被恢复覆土。

(6) 施工办公生活区

本项目 1#施工办公生活区占地面积 0.58hm²，原地面高程为 90~115m，设计场地平整高程 96m，2#施工办公生活区占地面积 0.25hm²，原地面高程为 115~130m，设计场地平整高程 120m。经计算，场地平整挖方量约为 0.25 万 m³，填方量 0.25 万 m³。

(7) 弃渣场

本区无土石方产生。

(8) 取料场

本项目取料场总占地面积为 12.40hm²，根据主体设计资料，料场总石方储量为 175.20 万 m³，平均剥采比为 0.025:1，经计算，覆盖层挖土石方量约 4.45 万 m³，填方量 0.00 万 m³，其中可利用石方量为 2.65 万 m³，用于区内截排水沟、挡墙等附属设施的原材料，余（弃）方 1.80 万 m³ 运往弃渣场集中堆放。

根据主体设计资料，料场总石方储量为 175.20 万 m³，需成品砂石料 116.75 万 m³，该部分土石方不计入总土石方量。

(9) 工业场地区

本项目工业场地，总占地面积 0.87hm²，在厂区建设前，对区内进行场地平整，经计算，场地平整挖方量 0.53 万 m³，填方量 0.53 万 m³。

(10) 施工便道区

本项目布设 7 条施工便道总占地面积 4.36hm²，施工便道总长 4.9km，路基宽度 8.5m，

经计算，路基建挖方量 2.45 万 m³，填方量 2.04 万 m³，余（弃）方 0.41 万 m³ 运往弃渣场集中堆放。

主体工程完工后，对于大坝下游区域施工便道进行植被恢复覆土，覆土面积 1.85hm²，覆土量 0.65 万 m³，平均覆土厚度为 35cm，来源于水库淹没区剥离的表土。

（11）表土临时堆场

本区无土石方产生。

（12）土石方中转场

本区无土石方产生。

2.10.2.3 土石方平衡综述

综上所述，本项目土石方挖填总量 55.77 万 m³。其中，挖方总量 41.41 万 m³（含表土 1.67 万 m³），填方总量 14.36 万 m³（含覆土 1.67 万 m³），利用方 5.34 万 m³用于区内截排水沟、挡墙等附属设施的原材料，余（弃）方 21.71 万 m³ 运往弃渣场集中堆放。

本项目土石方平衡及调配流向情况详见图 2.10-2、表 2.10-3。

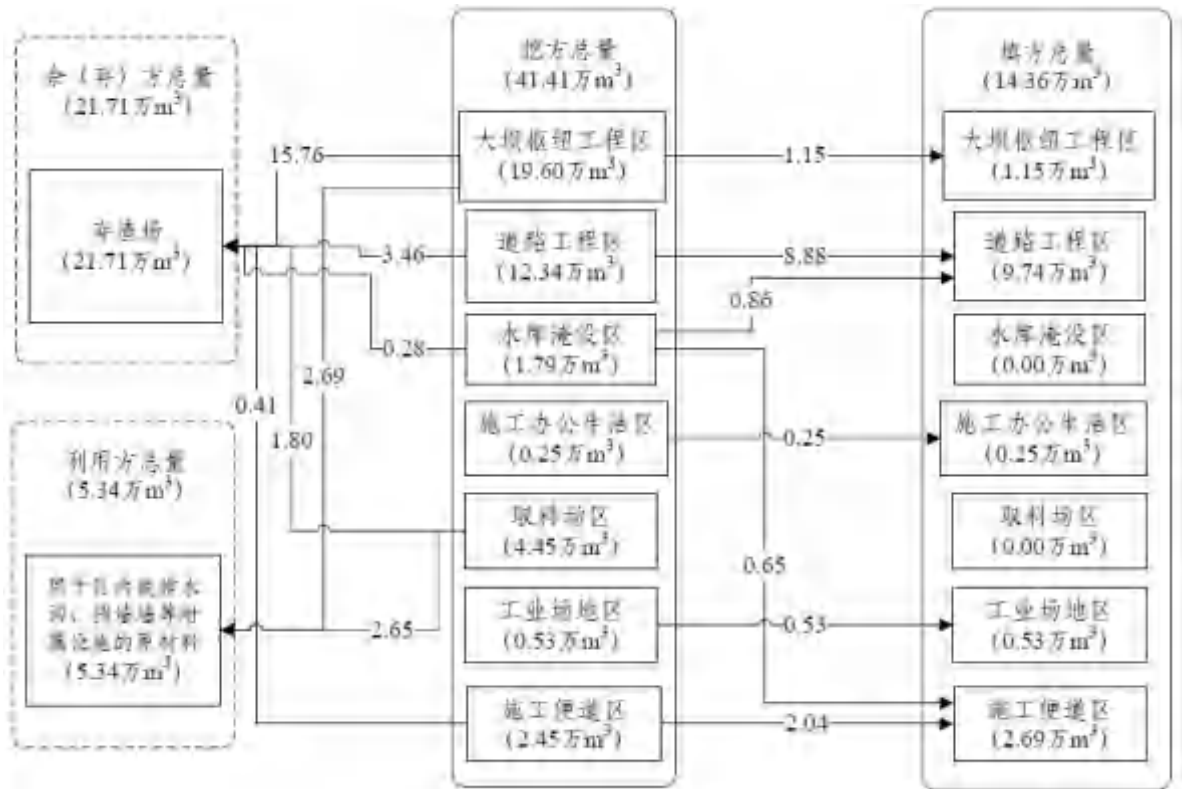


图 2.10-2 工程土石方平衡及流向框图

表 2.10-3 工程土石方平衡及调配表 单位: 万 m³

序号	项目		挖方			填方			调入		调出		借方		利用方		余(弃)方	
			小计	土方	石方	小计	土方	石方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	数量	去向
A	大坝枢纽工程区	拦河坝	12.95	5.04	7.91	0.52	0.52	0.00	/		1.13	E	/		0.85	**	10.45	1#、2#
B		引水系统	2.28	1.32	0.96	0.38	0.38	0.00	/		/		/		/		1.90	1#、2#
C		消能发电厂房	2.39	1.05	1.34	0.25	0.25	0.00					/		0.12	**	2.02	1#、2#
D		施工导流工程	1.98	0.05	1.93	0.00	0.00	0.00					/		1.72	**	0.26	1#、2#
E		施工围堰工程	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13	A	/		/		/		1.13	1#、2#
F		小计	19.60	7.46	12.14	1.15	1.15	0.00	1.13		1.13		/		2.69		15.76	
G	道路工程区	进场道路	1.80	1.55	0.25	1.51	1.26	0.25					/				0.29	1#
H		上坝道路	3.43	2.56	0.87	2.32	1.47	0.85					/				1.11	1#
I		复建道路	6.95	4.21	2.74	4.89	3.96	0.93					/				2.06	1#
J		表土剥离及覆土工程	0.16	0.16	0.00	1.02	1.02	0.00	0.86	L			/				0.00	
K		小计	12.34	8.48	3.86	9.74	7.71	2.03	0.86				/				3.46	
L	水库淹没区	表土剥离工程	1.51	1.51	0.00	0.00	0.00	0.00			1.51	JU	/					
M		库区拆迁及库底清理	0.28	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00					/				0.28	1#
N		小计	1.79	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00			1.51		/				0.28	

序号	项目		挖方			填方			调入		调出		借方		利用方		余（弃）方	
			小计	土方	石方	小计	土方	石方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	数量	去向
O	施工办公生活区		0.25	0.22	0.03	0.25	0.22	0.03	/		/		/		/		0.00	
P	取料场 区	覆盖层剥离	4.45	3.01	1.44	0.00	0.00	0.00	/		/		/		2.65	**	1.80	2#
Q		矿石开采	(116.75)	0.00	(116.75)	0.00	0.00	0.00	/		/		/		/		(116.75)	&&
R		小计	4.45	3.01	1.44	0.00	0.00	0.00	/		/		/		2.65		1.80	2#
S	工业场地区		0.53	0.21	0.32	0.53	0.21	0.32	/		/		/		/		/	
T	施工便 道区	路基开挖	2.45	1.01	1.44	2.04	1.01	1.03	/		/		/		/		0.41	1#、2#
U		覆土工程	0.00	0.00	0.00	0.65	0.65	0.00	0.65	L	/		/		/		0.00	
V		小计	2.45	1.01	1.44	2.69	1.66	1.03	0.65		/		/		/		0.41	1#、2#
合计			41.41	22.18	19.23	14.36	10.95	3.41	2.64		2.64				5.34		21.71	

注：（1）**代表用于区内截排水沟、挡墙等附属设施的原材料；

（2）表中数据均以自然方计，按松方换算系数为 1.33，实方换算系数为 0.85；

（3）&&代表料场总石方储量为 175.20 万 m³，需成品砂石料 116.75 万 m³，该部分土石方不计入总土石方量。

2.11 工程淹没、占地与移民安置规划

2.11.1 建设征地实物调查

霞浦县人民政府成立霞浦县田螺岗水库建设指挥部，并授权指挥部组织、协调、开展项目前期工作和工程建设征地移民安置工作。2020年5月，在移民指挥部和项目业主的组织协调下，霞浦县抽调相关职能部门、乡、村各有关单位的人员和项目业主的代表、福建水电院专业技术人员组成霞浦县田螺岗水库工程实物调查联合工作组，对霞浦县田螺岗水库工程建设征地影响范围内的实物进行全面调查。在实物调查过程中，农村分户调查成果均由户主、地方政府配合干部、福建水电院代表共同签字认可；集体或共有的实物由集体经济组织、权属单位或行业主管部门的代表、地方政府配合干部、福建水电院代表共同签字认可，并加盖集体经济组织、权属单位或行业主管部门的公章。调查工作结束后，福建水电院对共同调查的实物成果进行了汇总。2020年7月，调查小组将实物调查成果进行公示，公示结束后，福建水电院将公示后的最终实物成果提交霞浦县人民政府，霞浦县人民政府以“霞政函〔2020〕70号”对本次实物调查成果进行确认。

（1）实物调查成果汇总

根据《福建省霞浦县田螺岗水库工程建设征地移民安置规划报告》，霞浦县田螺岗水库工程建设征地影响实物成果如下：

征收土地总面积为2866.33亩，其中：耕地135.3亩，林地2150.01亩，住宅用地5.26亩，交通运输用地3.72亩，水域及水利设施用地557.27亩，其他土地（裸地）14.77亩。施工临时用地征用土地面积为224.49亩，其中：耕地11.1亩，园地0.62亩，林地136.19亩，交通运输用地1.1亩，水域及水利设施用地67.88亩，其他土地7.6亩。

工程建设征地拆迁各类房屋及附属建筑物面积238m²，零星树木58株（根、丛），坟墓40座，小型神庙1座（砖木结构，建筑面积7.5m²）。此外，专业项目影响机耕路4.69km，水电站1座。

根据《福建省自然资源厅关于建设项目无压覆矿产资源的证明》，霞浦县田螺岗水库工程建设项目影响范围内无压覆已查明矿产资源，无设置探矿权。根据《霞浦县文化和旅游局关于建设项目无文物保护单位的证明》，田螺岗水库工程建设征地范围内尚未发现古代文化遗址和古代文物遗存。根据《霞浦县人民武装部关于霞浦县田螺岗水库建

设征地范围内有无军用设施的复函》，田螺岗水库工程建设征地范围内无相关军用设施。

（2）水库淹没影响区实物成果

水库淹没影响区涉及土地总面积为 2472.13 亩，其中：耕地 127.86 亩，林地 1800.56 亩，住宅用地 5.26 亩，交通运输用地 1.98 亩，水域及水利设施用地 521.7 亩，其他土地（裸土地）14.77 亩。

工程建设征地拆迁各类房屋及附属建筑物面积 238m²，零星树木 58 株（根、丛），坟墓 40 座，小型神庙 1 座（砖木结构，建筑面积 7.5m²）。此外，专业项目影响机耕路 4.39km，水电站 1 座。

（3）枢纽工程建设区实物成果

枢纽工程建设区征收土地面积 618.69 亩。其中：枢纽工程永久征收土地面积 394.20 亩，施工临时用地面积 224.49 亩。

枢纽工程永久征收土地面积为 394.20 亩，其中：耕地 7.44 亩，林地 349.45 亩，交通运输用地 1.74 亩，水域及水利设施用地面积 35.57 亩。此外，专业项目影响机耕路 0.3km。

施工临时征用土地面积为 224.49 亩，其中：耕地 11.1 亩，园地 0.62 亩，林地 136.19 亩，交通运输用地 1.1 亩，水域及水利设施用地 67.88 亩，其它土地（裸土地）7.6 亩。

（4）工程占地面积复核

本次评价结合《福建省霞浦县田螺岗水库工程水土保持方案》（报批稿），对《福建省霞浦县田螺岗水库工程建设征地移民安置规划报告》面积进行了复核细化，复核后新增未计列的复建道路、表土临时堆场的占地面积，共计 8.51hm²。

表 2.11-1 工程占地面积复核表

序号	项目	建设征地移民安置规划报告计列 (hm ²)	复核面积 (hm ²)	变化情况 (hm ²)
1	大坝枢纽工程区	22.48	22.48	0.00
2	道路工程区	3.80	11.57	+7.77
3	水库淹没区	164.81	164.81	0.00
4	施工办公生活区	(0.83)	(0.83)	0.00
5	弃渣场区	(5.12)	(5.12)	0.00
6	取料场区	(11.75)	(11.75)	0.00
7	工业场地区	(0.87)	(0.87)	0.00
8	施工便道区	(4.15)	(4.15)	0.00
		8.17	8.17	0.00

序号	项目	建设征地移民安置规划报告计列 (hm ²)	复核面积 (hm ²)	变化情况 (hm ²)
9	表土临时堆场区	0.00	0.74	0.74
10	土石方中转场区	0.00	(0.22)	0.00
合计		199.26	207.77	8.51

本项目为水库项目，在杯溪两侧为林地和耕地，项目建设不可避免的占用林地和耕地，施工过程中，严格控制施工范围，严禁出现超挖现象，避免对周边林地和耕地的破坏。为满足施工生产生活需要本项目临时设施主要有施工办公生活区、弃渣场区、取料场区、工业场地、施工道路区、表土临时堆场区、土石方中转场区和导流洞、临时占地已尽量布置在永久占地范围内，临时占地合理符合节约用地要求。本项目的建设不可避免的将改变、损坏和压埋原有地貌及植被，降低或丧失原有水土保持功能，造成水土流失，但经过实施各种污染控制措施，将能有效控制因工程施工而产生的环境问题。因此，本项目建设工程用地类型、面积和性质及施工结束后的恢复是符环境保护相关要求的，不存在环境制约因素，从环境保护的分析，本项目工程占地合理。

2.11.2 移民安置计划

本工程未涉及居民搬迁，移民安置人口仅涉及生产安置人口。本工程建设征地基准年需进行生产安置的人口共 100 人（其中库区生产安置人口 93 人，枢纽区生产安置人口 7 人），按 9.5%的人口年自然增长率推算至规划水平年（其中库区 2024 年，枢纽区 2021 年），本工程需进行生产安置的人口共 108 人，其中：里马村 101 人（其中：库区生产安置人口 93 人，枢纽区生产安置人口 8 人），西胜村 7 人（均为库区生产安置人口）。移民生产安置规划采取自谋职业安置和养老保障安置相结合的安置方式进行安置。

2.11.3 专业项目处理

（1）交通设施

工程建设征地影响机耕路 4.69km，主要用于运输库区内林木等。规划沿水库两岸复建生产用途机耕路，规划复建总长度为 10.22km，按砼路面复建，道路宽度 3.5m。

（2）水利水电设施

田螺岗水库淹没影响西胜水电站 1 座（装机容量 1630kW）。由于田螺岗水库蓄水后将淹没西胜水电站厂房，造成水电站机组因淹没影响而无法发电，规划对其采取

一次性补偿后拆除处理。

2.11.4 水库库底清理计划

田螺岗水库库底清理包括卫生清理、建（构）筑物拆除与清理以及林木清理。库底清理按照库底清理设计所需的一般清理分项工程量乘以相应单价计算所需投资。计算库底清理费共计 222.10 万元，其中：建（构）筑物拆除与清理 5.37 万元、林木清理 186.38 万元、易漂浮物清理 19.83 万元、卫生清理 7.37 万元、固体废物清理 3 万元、检测工作费 0.15 万元。

表 2.11-2 库底清理主要工程量汇总表

序号	项目	单位	数量	备注
一	建（构）筑物拆除与清理			
（一）	建筑物拆除与清理			
	1.房屋			
	主房	m ²	319.78	
	2.附属建筑物			
	牲畜栏	m ²	342.99	
	3.西胜水电站	座	1	
二	林木清理			
	1.林地清理	亩	1900.97	
	2.园地清理	亩	4.92	
三	易漂浮物清理			
	1.林地林木枝桠	亩	1900.97	
	2.耕地清理	亩	13.79	
四	卫生清理			
（一）	一般污染源清理			
	牲牲畜圈舍	m ²	342.99	
（二）	坟墓清理	座	7	
（三）	生物类污染源清理			
	1.灭鼠			
	居民区	户	2	

序号	项目	单位	数量	备注
	耕作区	亩	18.71	
五	固体废物清理			
	1.生活垃圾清理	户	2	
	2.危险废物清理	处	1	西胜水电站机组产生的废矿物油清理。

2.12 工程投资估算

本工程总投资 70050.51 万元，工程静态总投资为 65410.83 万元，其中工程部分静态总投资 50764.35 万元；建设征地和移民安置补偿静态总投资 12605.61 万元，水土保持静态总投资为 1250.70 万元，环保保护工程静态总投资 1070.71 万元。

第 3 章 工程分析

3.1 工程建设的必要性分析

3.1.1 保障区域经济社会发展的需要

海西宁德工业区（溪南半岛）位于环三都澳区域霞浦县境内的溪南半岛，是《环三都澳区域发展规划（2008-2020）》（闽政文〔2008〕307号）功能布局中的三大临港工业片区之一，且被确定为先期启动开发区域，也是环三都澳区域开发策略中“四核驱动”之一核，是环三都澳区域产业发展布局的重要组成部分，具有突出的区位、优越的资源禀赋和巨大的发展潜力。2018年宁德市人民政府办公室以宁政办〔2018〕228号文正式印发《海西宁德工业区（溪南半岛）发展规划》。

海西宁德工业区（溪南半岛）规划总面积 228km²，其中陆域面积 159.05km²，海域面积 68.95km²。规划建设用地 53.85km²，其中城市建设用地 38.38km²。根据需水预测，考虑中水、雨水等非常规水资源替代部分常规水资源后，规划期末（2030年）工业区最高日需水量 30.41 万 t/d，日平均需水量 23.39 万 t/d。

溪南半岛水资源极度短缺，河流大多为独流入海的小河流，较大河流仅有兰溪（F=40.53km²）、八堡溪（F=17.8km²）和大坪溪（F=17.9km²），已建小（2）型以上水库仅有大坪水库、双福桥水库和甘棠水库等 3 座，调节库容合计 622.5 万 m³，原设计均为农田灌溉水库，以后同时承担居民生活和一般工业供水任务，半岛上现有常住人口 7.46 万人，农田有效灌溉面积 3.90 万亩，即使可临时给工业区应急供水，供水量也极其有限，保障程度低，目前溪南半岛工业区供水基础设施建设整体有所滞后，一定程度上影响了工业区招商引资项目的正式落地。

为了缓和水资源供需矛盾，保障该地区国民经济的可持续发展，开辟供水水源，增加供水量已成为当务之急，故急需尽快启动建设杯溪上的规划水源工程和溪南引水工程，以满足溪南半岛工业区发展用水需求。

3.1.2 缓解区域水资源时空分布与利用矛盾的需要

霞浦县位于福建省东北部，面向东海，降雨量及水资源在空间上呈现自西北部向东

南沿海递减的分布状态，4~10月降雨量和径流量约占全年的75%~80%。由于区域降雨量及水资源时空分布不均匀，加上境内河流源短流急，导致易旱易涝；虽然已建了为数不少的水利工程，但由于引水工程较多，水库较少且调蓄能力普遍较差，导致枯水期可引水量锐减，用水保证程度低；目前区域内已建、可供工业和城镇居民生活用水的蓄水工程中，只有溪西水库为中型多年调节水库，其余皆为小（1）型、小（2）型水库，调节能力整体较差，遇上枯水年份，大部分小型水库不同程度出现干涸无水可引情况。上世纪80年代在杯溪上游柏洋乡的林洋村境内修建柏洋引水工程，拦引杯溪干流上游东岭溪40.8km²及支流仁溪7.5km²汇水面积的水量，跨流域引入罗汉溪流域内的溪西水库，就是为了补充罗汉溪来水解决溪西水库长期低库水位运行、供水能力有限问题。

田螺岗水库为具有多年调节性能的中型水库，坝址控制流域面积144km²（与柏洋引水工程引水坝区间集雨面积为95.7km²），多年平均流量3.35m³/s（已扣除柏洋引水工程引水坝多年平均引水流量1.08m³/s），年径流量10576万m³（已扣除柏洋引水工程多年平均引水量3391万m³），水库调节库容5208万m³，库容系数49.2%，具有良好的年际间水量调配和年内蓄丰补枯调节作用。P=95%保证率设计日供水量为20.1万t/d，P=95%保证率设计年供水量为7336万m³，建库后的P=95%保证率日供水比坝址处天然河道日供水提高了16.9万t/d。工程建设将有效解决今后一段时期溪南半岛、东冲半岛和盐田乡部分区域的发展用水需求问题，同时缓解区域水资源时空分布与利用矛盾。

3.1.3 提高区域供水安全保障能力的需要

水资源是基础性的自然资源 and 战略性的经济资源，是生态与环境的控制性要素，具有不可替代性，是经济、社会和人类生存的生命线，直接关系到广大人民群众身体健康和生命安全，关系到生产生活秩序和和谐社会建设。人水和谐是社会和谐重要的基础和前提，城市是人口聚集地，是区域政治、经济、文化中心。如果发生停水事件，出现问题的牵涉面广，影响范围大，负面效应持续时间长，后果将非常严重。随着城市及工业区人口规模和工业规模的不断增长，一旦水源发生危险，就会造成社会的恐慌，引起严重的社会后果。因此必须从战略高度加以重视，在加强饮用水水源地保护的同时，必须积极开发、建设城市可调节供水水源，以满足城市及工业区工业规模和人口规模迅速增长以及市民对水源水质要求日益提高的需要，促进社会和谐发展。建立城市供水水源是维持社会稳定，促进城市健康发展，辐射和带动区域经济可持续发展的基本条件和有力

保障。

为确保供水安全，开辟具有良好调蓄能力和应急供水能力的新水源点，成为当务之急。田螺岗水库建成投产后，可与现状区域主要供水水库溪西水库互为备用，现有的柏洋引水工程可作为杯溪和罗汉溪的水源联通工程，下游供水管网主管可实施一体化互联，提升区域供水安全保障能力。

综合以上分析，田螺岗水库工程的建设在保障区域经济社会发展，缓解区域水资源时空分布与利用矛盾，提高区域供水安全保障能力等方面具有明显的作用与效益，项目的建设是区域基础设施保障体系建设中的一项十分紧迫的任务，也是十分必要的。

3.2 与法律、法规的符合性分析

3.2.1 与《中华人民共和国自然保护区条例》的符合性

根据《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第 167 号），“在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。”

田螺岗水库工程不占用自然保护区，但与霞浦杯溪县级自然保护区较近，本项目不建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，对自然保护区影响较小，符合《中华人民共和国自然保护区条例》的相关规定。

3.2.2 与《基本农田保护条例》符合性分析

田螺岗水库工程占用永久基本农田 1.3268hm²。

根据《基本农田保护条例》，“占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地”。

建设单位已组织编制建设用地预审申报材料及永久基本农田调整补划方案，霞浦县自然资源局以用地字 350921202100019 号同意该项目用地。

因此，工程与《基本农田保护条例》的有关要求是基本相符的。

3.2.3 与《建设项目使用林地审核审批管理办法》、《国家级公益林管理办法》的符合性

关于建设项目使用林地，应当符合林地保护利用规划，应当遵守林地分级管理的规定，具体遵守《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局第 35 号令）相关规定：

（1）各类建设项目不得使用 I 级保护林地。

（2）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。

（3）国防、外交建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。

（4）符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内 II 级及其以下保护林地。

（5）公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用 II 级保护林地中的有林地。

2013 年 4 月，国家林业局、财政部《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71 号）明确：严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续；涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。

通过叠图分析，田螺岗水库工程不涉及 I 级保护林地和国家一级公益林，但涉及国家二级公益林地，面积 92.3749hm²，重点商品林地，面积 0.0076hm²，其余为一般商品林地，建设单位已委托福州山海农林技术开发有限公司编制了《福建省霞浦县田螺岗水库工程建设项目使用林地可行性报告》，并取得了国家林业和草原局使用林地审核同意书（附件 13），并按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续和林木采伐手续。

因此，田螺岗水库工程总体符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》、《国家级公益林管理办法》。

3.3 产业政策符合性分析

3.3.1 与中央相关政策符合性

根据《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定（2010 年 12 月 31 日）》（中共中央文件中发〔2011〕1 号）文，水是生命之源、生产之要、生态之基。兴水利、除水害，事关人类生存、经济发展、社会进步，历来是治国安邦的大事。促进经济长期平稳较快发展和社会和谐稳定，夺取全面建设小康社会新胜利，必须下决心加快水利发展，切实增强水利支撑保障能力，实现水资源可持续利用。该文还明确表示了要以县域为单位，因地制宜地兴建一批中小型水库，提高雨洪资源利用和供水保障能力。

霞浦县田螺岗水库工程是一座以供水为主，结合消能发电功能的中型水利工程，符合中央政策精神要求。

3.3.2 与国家产业政策符合性分析

本项目的功能是供水为主，结合消能发电的综合利用水利工程。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发改委令第 29 号），水利部分“城乡供水水源工程”、“农村饮水安全工程”、“综合利用水利枢纽工程”被列为鼓励类，“无下泄流量的引水式水力发电”被列为限制类。本工程在满足供水的同时，本工程设置了生态放水口，保证了最小下泄流量 $0.443\text{m}^3/\text{s}$ ，不属于“无下泄流量的引水式水力发电”，因此本项目符合国家产业政策。

3.3.3 与国家饮用水安全保障政策的符合性分析

针对国内部分地区饮用水安全形势仍十分严峻，不少地区水源短缺，有的城市饮用水水源污染加重，2009 年国务院发布的《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》（国办发〔2005〕45 号）提出：“加快城市供水设施的建设和技术改造，提高供水能力，扩大供水范围。要按照多库串连、水系联网、地表水与地下水联调、优化配置水资源的原则，加快城市供水水源的建设，提高城市供水安全的保障水平。”在 2015 年国务院颁布的《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）即“水十条”，在第三条“着力节约保护水资源”、第八条“全力保障水生态环境安全”中也都明确提出了相关要求。

本工程为确保水安全，开辟具有良好调蓄能力和应急供水能力的新水源点，成为当务之急。田螺岗水库建成投产后，可与现状区域主要供水水库溪西水库互为备用，现有的柏洋引水工程可作为杯溪和罗汉溪的水源联通工程，下游供水管网主管可实施一体化互联，提升区域供水安全保障能力，完全符合国家上述相关政策。

3.3.4 与最严格水资源管理制度的符合性分析

3.3.4.1 与水资源管理“三条红线”的符合性分析

为落实《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号）和《国务院办公厅关于印发实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（国办发〔2013〕2号）要求，科学开发利用和节约保护水资源，福建省人民政府印发了《福建省水资源管理“三条红线”各地控制目标》（闽政文〔2013〕267号），同时根据《宁德市水资源管理“三条红线”各地控制目标》（宁政文〔2013〕396号），宁德市、霞浦县用水指标指标详见下表。

表 3.3-1 水资源管理“三条红线”控制目标

单位	用水总量（亿 m ³ ）			用水效率		水功能区水质达标率（%）		
	2015 年	2020 年	2030 年	2015 年		2015 年	2020 年	2030 年
				万元工业增加值比 2010 年下降（%）	农田灌溉有效 利用系数			
宁德	16.20	17.00	17.50	38.27	0.52	80	88	97
霞浦	1.93	1.95	1.99	50.69	0.53	83	88	96

（1）用水总量控制

水资源配置方案中的规划工程如期实施后，霞浦县水量供需平衡见表 3.3-2。从表中可以看出，通过实施规划水资源配置工程后，2030 年 P=95%保证率全县需水量为 24930 万 m³，供水水源可供水量为 26968 万 m³，富余水量 2038 万 m³，占可供水量的 7.55%，约为需水量的 8.17%。

宁德市水资源管理“三条红线”各地控制目标中给霞浦县的 2030 年分解用水总量目标为 1.99 亿 m³。2018 年霞浦县的用水总量为 1.82 亿 m³，与 2030 年霞浦县分解用水总量目标 1.99 亿 m³ 之间余额为 0.17 亿 m³；2030 年霞浦县正常来水年份的需水量为 2.33 亿 m³，需水超出分解的用水总量目标 0.34 亿 m³。

表 3.3-2 霞浦县规划供水工程实施后供需平衡表 单位：万 m³

水平年	分类	供水保证率	需水量	可供水量	余缺水量	缺水率
2030 年	农业用水	P=50%	7404	13380	5976	/
		P=75%	8158	11678	3520	/
		P=90%	8996	10665	1669	/
		P=95%	8996	9630	634	/
	城乡生活工业用水	P=50%	15935	23192	7257	/
		P=75%	15935	20988	5053	/
		P=90%	15935	18862	2927	/
		P=95%	15935	17338	1403	/
	小计	P=50%	23339	36572	13233	/
		P=75%	24093	32666	8573	/
		P=90%	24930	39527	4596	/
		P=95%	24930	26968	2038	/

基于溪南半岛是《宁德市城市总体规划（2011-2030）》提出的宁德中心城区三大区块之一，是未来宁德新区的重要组成部分。因此，就霞浦县人民政府提请的《霞浦县人民政府关于要求调整霞浦县用水指标额度的函》，宁德市水利局以宁水复函〔2020〕10号同意在不调整其它县市指标的基础上，对霞浦县用水总量控制指标追加 4000 万 m³。由此，2030 年霞浦县的用水总量控制指标可达 2.39 亿 m³，可满足正常来水年份的用水需求。一旦遇上枯水年份，可通过适度削减农业用水，确保实际用水不超过区域用水总量控制指标要求。按区域用水总量严格控制在 2.39 亿 m³ 测算，遇上 P=75% 偏枯年份，农业用水削减额度为 2.40%；遇上 P=90% 枯水年份，农业用水削减额度为 11.5%。均在可承受范围内。

综合以上分析，在宁德市同意追加给霞浦县用水总量控制指标 4000 万 m³ 和遇上枯水年份适度削减农业用水后，霞浦县水资源配置方案与区域用水总量控制指标及水量分配方案是符合的。

（2）用水效率控制

① 节水目标

根据霞浦县总体规划及节水潜力，以及用水“三条红线”的要求，提出 2030 年节水目标如下：

用水总量：2030 年用水总量不超过 1.99 亿 m³，海西宁德工业区用水量控制在 0.40

亿 m^3 以内；

工业用水效率：万元工业增加值用水量降低至 $22\text{m}^3/\text{万元}$ 。

灌溉水利用系数：灌溉水利用系数提高至 0.70 或以上。

② 节水指标

2030 年霞浦县用水总量不超过 1.99 亿 m^3 ，供水区域的溪南半岛用水量控制在 0.40 亿 m^3 以内，再生水利用率 $\geq 20\%$ 。

2030 年工业用水重复利用率 $\geq 90\%$ ，间接冷却水循环利用率 $\geq 95\%$ ，计划用水实施率 $\geq 90\%$ ，产品用水定额管理率 $\geq 90\%$ ，万元工业增加值用水量降低至 $22\text{m}^3/\text{万元}$ 。

2030 年城镇居民人均生活用水量 $\leq 140\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ ，农村居民人均生活用水量 $\leq 120\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ 。

2030 年节水器具普及率 $\geq 90\%$ ，服务业计划用水、定额管理率 $\geq 95\%$ 。供水管网水损失率降低至 10%。

2030 年农业用水总量增长率 < 0 ，灌溉水利用系数 ≥ 0.70 ，多年平均灌溉毛定额从 $554\text{m}^3/\text{亩}$ 降低至 $435\text{m}^3/\text{亩}$ 。

以上制定的节水目标和指标是根据霞浦县的水资源禀赋条件及供用水现状水平及节水潜力，按照区域用水“三条红线”关于用水总量和用水效率控制目标的要求，在与相关规划衔接协调的基础上提出，即看到与先进指标的差距，也看到节水潜力，是可行的。

（3）水（环境）功能区限制纳污控制

田螺岗水库工程本身不会产生污染物排放问题。根据规划水平年库区周边及上游污染物负荷水平进行的水质影响预测成果表明，在《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》实施完成的情况下，田螺岗水库形成后，水库总体水质可以满足 III 类水质标准。由于水库建成后将划定为饮用水源保护区，在一级保护区内水质需达到 II 类水质标准，水质要求较高，杯溪上游主要污染源为养殖污染源、农业面源及生活污染源，在进行污染整治并加强日常监管的情况下，不会对田螺岗水库造成较大影响。

目前针对杯溪流域存在的污染源问题，已编制了《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》。随着污染整治方案的实施，有利于杯溪水质进一步改善，能够保证在一级保护区内水质达到 II 类标准要求。因此，田螺岗水库工程与霞浦县水功能区限制纳污红线不矛盾。

3.3.4.2 与水资源配置“三先三后”原则的符合性分析

国家要求引调水工程遵守一先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水的“三先三后”原则。在调水之前，首先应做好工程区的节水、治污和环保规划。

“三先三后”原则将节约用水放在第一位，强调大力推行各种节水措施，发展节水型农业、工业和服务业，建立节水型社会。调出区水源水质情况，关系到受水区水质是否满足供水等功能，关系到引调水工程能否发挥效益、实现既定目标，因此要求事先做好水源地的水环境保护措施。

调水后将增加受水区污水量和污染物排放总量，因此需要事先做好受水区生活污水退水处理措施，解决因退水增加可能导致的水质污染，再输水至用水户。“三先三后”原则是实现水资源可持续利用的根本保障。

(1) 节水措施分析

合理开发利用水资源的前提是有效保护水资源，提高用水效率，节约用水，根据本项目的实际情况，水资源论证方案提出的节水主要措施有：

① 输水工程

与田螺岗水库工程配套建设的溪南引水工程，引水系统全长约 27km，全程利用隧洞和管道输水，有效降低了管网漏损率，据测算再通过采用新型止漏材料和设备，以及对隧洞的必要衬砌和喷浆止漏，输水管网漏损率可控制在 3%左右，与节水要求相符合。

② 水厂

海西宁德工业内水厂将通过厂内自用水的回用，降低水厂自用水率，与节水要求相符合。

③ 给水工程

海西宁德工业内生活组团位于溪南镇区附近，地面高程约 25m，位置相对较高；临港工业区主要布局在滩涂围填区，围填后的地面标高在 7m 左右。给水工程拟采取分压、分区、分质供水，减少给水管网漏损率、给水能耗和制水成本。通过采用新型输水管材，降低破损率，减少给水管网漏损率。采取的节水措施与节水要求相符合。

④ 非常规水源利用节水

海西宁德工业将按照生态型园区标准进行建设，园区内景观道路环境等市政用水将全部使用雨水、再生水等非常规水源，冲厕用水将利用再生水。用水措施与节水要求相符合。

⑤ 工程规模节水

田螺岗水库入库年径流量为 10576 万 m^3 ，工程设计水平年 2035 年设计年引调水量为 7336 万 m^3 （日平均供水量 20.1 万 t/d ）。水库坝址与崇溪支流口之间河道长约 5.0km，田螺岗水库除了坝下不间断泄放生态流量外，拟在崇溪支流上规划建设上村水库，作为溪南引水工程和杯溪干流崇溪支流口以下河道生态用水的应急水源，将通过人造洪峰，模拟天然生境，维持杯溪干流崇溪支流口以下河道水生态环境的稳定和动态平衡。

溪南引水工程设引水支管分配一定水量给杯溪下游的盐田乡，补充盐田乡及盐田工业集中区的工业及居民生活用水。

根据区域水资源禀赋条件和留足下游地区可接受程度的生产生活、生态环境用水后，拟按照“以供定需”要求实施供水。从空间均衡分析，取用水规模是合理的。

综上所述，在采取以上节水措施后，项目的建设符合“先节水后调水”的原则。

（2）受水区治污措施分析

本项目受水区为溪南半岛、东冲半岛和盐田乡部分区域。

根据《霞浦县城市总体规划（2011-2030 年）》，规划海西宁德工业区新建 3 座污水处理厂：分别为西部污水处理厂，规模为 25 万吨/天；南部污水处理厂 20 万吨/天，位于产业区南部；沙江污水处理厂，规模为 6 万吨/天。规划东冲半岛新建 1 座下浒污水处理厂，规模为 8 万吨/天；规划盐田新建 1 座污水处理厂，规模为 0.5 万吨/d。规划城市污水处理率达到 95%，回用率达到 20%。同时，受水区已制定相关水污染防治的规划，本工程满足“先治污后通水”的原则。

（3）环保要求符合性分析

本阶段监测显示，田螺岗水库坝址处水质总磷超标，无法满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类水标准，超标原因主要为上游柏洋乡、崇儒乡非法养殖场的废水超标排放导致，目前霞浦县人民政府已制定了《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》。

同时，本工程设计时，已按照非汛期 $0.443\text{m}^3/\text{s}$ 下泄生态流量。引水规模的确定，已考虑坝址下游的维持水生生物生态系统稳定所需要的水量、维持河流水环境质量的最低稀释净化水量、工农业生产及生活需水量等。因此，田螺岗水库及后续的溪南引水工程已考虑下游“生态、生活、生产”用水需求，本规划符合“先环保后用水”的要求。

3.3.5 与“三线一单”的符合性

“三线一单”包括生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单。工程与“三线一单”符合性分析如下：

(1) 与生态保护红线的符合性

根据《福建省生态保护红线划定方案》（闽政函〔2018〕70号）、《宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案》（宁政〔2021〕11号），宁德市陆域生态保护红线划定面积为3137.17平方千米，占全市陆域国土面积的23.35%。宁德市陆域生态空间共划分为123个管控分区，其中生态保护红线划分121个管控分区，一般生态空间划分2个管控分区。生态保护红线和一般生态空间均遵循优先保护区原则实施分类管控。以保护各类生态空间的主导生态功能为目标，生态保护红线以禁止开发为原则，一般生态空间以限制开发为原则，依据国家和福建省相关法律法规、管理条例和管理办法，对功能属性单一、管控要求明确的生态空间，按照生态功能属性的既有要求管理；对功能属性交叉、且均有既有管理要求的生态空间，按照管控要求的严格程度，从严管理。管控要求类别主要体现为空间布局约束，严格生态环境准入。

经叠图分析，本项目与生态保护红线位置关系详见附图7，本项目用地不涉及生态保护红线，符合生态保护红线要求。

(2) 与环境质量底线的符合性

工程区环境现状良好，基本能满足环境功能区划的标准要求。工程废污水经污水处理措施处理回用，对周边的地表水环境影响较小；施工期只有少量粉尘和噪声排放，待工程运行后影响消失；施工期对植被的破坏可经过后期的植物措施进行迹地恢复，临时占地林草植被恢复率可达到97%。因此，本工程的建设不会触及环境质量底线。

在落实霞浦县杯溪流域水污染防治规划的各项治理措施，并达到规划水质目标的前提下，建成后的库区水质总体满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水标准，同时提出了工程运行过程中水质保护措施、水污染防治措施等，基本满足库区水质目标要求，符合环境质量底线的要求。

(3) 与资源利用上限的符合性

本工程受水区已提出的节水标准和指标满足最严格最资源管理的要求（详见3.3.4章节），同时本工程拟定的引水规模是在满足调出区下游河道的生态及生产生活用水需

求的前提下确定的；因此，本工程符合资源利用上限的要求。

（4）与环境准入负面清单的符合性

根据《福建省“三线一单”生态环境分区管控方案》（闽政〔2020〕12号）、《宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案》（宁政〔2021〕11号），本工程为供水工程，运行基本无污染物排放；采取了最小下泄流量措施，可将田螺岗水库坝址下游生态的影响降低到可接受范围内。

对照全省生态环境总体准入要求及宁德市生态环境准入清单，本项目均不属于环境准入负面清单禁止类和限制类之列。

3.4 与相关规划符合性分析

3.4.1 与《全国主体功能区规划》的符合性分析

（1）与全国主体功能分区的符合性分析

根据《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号），形成全国主体功能区的主要目的为：统筹谋划人口分布、经济布局、国土利用和城镇化格局，确定不同区域的主体功能逐步形成人口、经济、资源环境相协调的国土空间开发格局。

按开发方式，将我国国土空间分为以下主体功能区：

优化开发区域——是优化进行工业化城镇化开发的城市化地区。

重点开发区域——是重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。

限制开发区域——分为两类，一类是农产品主产区，一类是重点生态功能区，是限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区。

禁止开发区域——是依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。国家层面禁止开发区域包括国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园。省级层面的禁止开发区域包括省级及以下各级各类自然文化保护资源保护区域、重要水源地以及其他省级人民政府根据需要确定的禁止开发区域。

福建省霞浦县田螺岗水库工程不属于工业化城镇化开发项目，工程建设不涉及以上所述禁止开发区域，本工程任务以供水、发电为主，符合《全国主体功能区规划》的主体功能区要求。

（2）与能源、资源开发布局的符合性分析

《全国主体功能区规划》明确了我国水资源开发利用的原则和框架，其中福建省水资源开发利用原则为：要提高水资源调配能力，保障城市化地区用水需求，解决季节性缺水。

霞浦县田螺岗水库工程是多年调节水库，具有蓄丰补枯功能，可提高下游供水能力，供水对象为溪南半岛、东冲半岛和河口地区的盐田乡、盐田工业集中区及周边部分区域，提高了该区域水资源调配能力，因此项目建设符合《全国主体功能区规划》中福建省水资源开发利用原则要求。

3.4.2 与《福建省主体功能区规划》的符合性分析

根据《福建省主体功能区规划》（闽政[2012]61号），形成全国主体功能区的主要目的为：统筹谋划人口分布、经济布局、国土利用和城镇化格局，确定不同区域的主体功能逐步形成人口、经济、资源环境相协调的国土空间开发格局。

按开发方式，将福建省国土空间分为以下主体功能区：

（1）优化开发区域——优化进行工业化城镇化开发的城市化地区。

（2）重点开发区域——是重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。

（3）限制开发区域（农产品主产区）——限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的农产品主产区。

（4）禁止开发区域——禁止进行工业化城镇化开发的重点生态功能区，是指有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物种的天然集中分布地、有特殊价值的自然遗迹所在地和文化遗址、重要饮用水水源地一级保护区等，需要在国土空间开发中禁止进行工业化城镇化开发零散分布的重点生态功能区。

霞浦县田螺岗水库工程任务以供水、发电为主，工程建设不涉及以上所述禁止开发区域，因此本工程符合福建省主体功能区规划。

3.4.3 与《霞浦县生态功能区划》的符合性分析

根据《霞浦县生态功能区划》及其调整说明，杯溪流域内的水源涵养区位于霞浦西北部水源涵养功能及农业生态小区（(210392101)），范围为柏洋乡、崇儒，面积 195km²。

该小区位于霞浦县西北部山区。属太姥山脉西南端，属亚热带季风气候区。地形以

低山为主，组成岩石为中酸性熔岩及火山碎屑岩。土壤属微酸性土壤可种植水稻等粮食作物以及茶叶、水果等经济作物。地势沿西北向东南，由高变低，境内山峦耸起，地面崎岖，土层薄，常有基岩裸露、水土流失较为严重。境内发育数十条河流自西北向东南流入海港。霞浦县主要河流杯溪、罗汉溪、茜洋溪等均发源于柏洋低山丘陵地带。

其主导功能为水源涵养功能，辅助功能为农业生态。

生态保育和建设方向：

（1）重点：把该区域作为水源涵养生态功能加以保护和建设，做好库区一重山和保护小区的建设，禁止可能引发污染的开发行为，不断扩大有林地面积比例，改善树种结构，提高流域汇水的水源涵养能力。

（2）其他相关任务：坡地水土流失防治工作。禁止在一重山开采矿产。做好水土保持工作。开展农业生态建设与镇区景观建设。

杯溪流域水源涵养功能保护状况良好，是霞浦县水资源的重要供给区，本项目水库工程任务以供水、发电为主，符合《霞浦县生态功能区划》及其调整说明。

3.4.4 与《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编报告》的符合性分析

根据《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编报告》，规划阶段田螺岗水库主要指标与可研阶段指标对比详见下表。

表 3.4-1 项目规划阶段与可研阶段技术指标对比

项目	田螺岗水库		对比情况
	规划阶段	可研阶段	
功能	以供水为主，结合消能发电	以供水为主，结合消能发电	一致
坝型	碾压混凝土重力坝	碾压混凝土重力坝	一致
正常蓄水位 m	120	120	一致
最大坝高 m	85	85	一致
死水位	60	60	一致
水库类型	中型	中型	一致
总库容	5645	5880	基本一致
兴利库容	5081	5208	基本一致
死库容	173	201	基本一致
调节性能	多年调节	多年调节	一致
溢流堰型式	WES 实用堰	WES 实用堰	一致

项目	田螺岗水库		对比情况
	规划阶段	可研阶段	
溢流堰高程	112	110	基本一致
电站装机容量 MW	3.0	2.0	不一致
生态流量 m ³ /s	0.443	0.443	一致

由上表可知，霞浦县田螺岗水库可研阶段较规划阶段，电站装机容量小于规划，远期可根据需求进行提升改造，工程规模基本与规划一致。2019年4月宁德市人民政府发布了《宁德市人民政府关于霞浦县杯溪流域综合规划修编的批复》（宁政文〔2019〕52号），提出：“在今后的规划实施工作中，应明确流域水质保护目标，加强水环境保护，积极防治流域水污染；合理利用水资源，加强引水式水电站脱水端的生态管理，采取有效措施保证各级电站、水库的最小流量和下游用水安全。”，本工程最小下泄流量利用 Tennant 法和 Qp 法、湿周法进行复核（详见 5.2.1 章节），其大小满足相关需求，且本工程将严格执行最小下泄流量方案。

综上，霞浦县田螺岗水库工程是《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编报告》中规划的重点水利工程，提出的开发规模、开发位置与综合规划保持一致，同时符合《宁德市人民政府关于霞浦县杯溪流域综合规划修编的批复》（宁政文〔2019〕52号）的相关要求。

3.4.5 与《宁德市霞浦县水资源配置规划》的符合性分析

3.4.5.1 水资源分区

根据《宁德市霞浦县水资源配置规划报告（2015-2030）》，由于霞浦县各乡镇及各开发区自然地理等条件不同，社会经济、水利设施等也有差别，为了较客观地反映本县水资源供需状况，拟定水资源分区原则：基本保持河流流域完整、供水条件大致一样、自然地理状况相似、以及行政区划完整性，按以上原则将霞浦县分为五个水资源区，本工程主要涉及西线水资源区，水资源分区图详见 3.4-1。

（1）北部水资源区：行政区域包括柏洋乡、崇儒畲族乡和水门畲族乡。河流水系主要有茜洋溪部分流域、杯溪和罗汉溪的中上游、以及罗汉溪支流桐油溪流域，为水资源 I 区。

（2）中线水资源区：行政区域包括县城区的松港街道和松城街道、沙江镇除溪南半

岛工业的其余部分及长春镇上半区范围。河流水系主要有罗汉溪下游和长溪三河流域，涉及水资源II-II₁区和III区。

(3) 东线水资源区：行政区域包括牙城镇和三沙镇。河流水系主要有七都溪和溪坪溪，涉及水资源II-II₂区和III区。

(4) 西线水资源区：行政区域包括盐田乡、溪南半岛工业区和东冲半岛，其中溪南半岛工业区包括溪南镇全部和沙江镇的部分区域；东冲半岛包括北壁乡、下浒镇全部区域和包括镇区在内的长春镇下半区范围。涉及水资源II-II₁区和III区。

(5) 海岛水资源区：行政区域包括海岛乡，为水资源III区。

表 3.4-2 霞浦县各水资源分区范围及区域面积

供水分区	范围	面积 (km ²)
北部	水门畲族乡、崇儒畲族乡、柏洋乡	465
中线	松城街道、松港街道、沙江镇东区、长春镇上半区	303
东线	牙城镇、三沙镇	187
西线	盐田畲族乡、溪南镇、下浒镇、北壁乡、长春下半区、沙江镇西区	722
海岛	海岛乡	31.8
合计	霞浦县所辖的 6 镇、6 乡、2 个街道办事处	1708

3.4.5.2 水资源配置工程规划布局

根据《霞浦县水资源配置规划（2015-2030）》，霞浦县境内河流水系特点和生产力布局，提出全县水资源配置基本思路为：立足以七都溪、罗汉溪、杯溪三大主要河流为供水水源，通过蓄水工程、引提调水工程实施，解决当前及今后一段时期的用水需求，远期通过引调赛江水系水资源，解决南部溪南半岛和东冲半岛发展后用水不足问题。工程规划布局共分为东线、中线、西线三个供水工程。

田螺岗水库主要涉及西线供水工程布局——供水区包括柏洋乡、崇儒乡、盐田乡、溪南镇、溪南半岛和东冲半岛，以杯溪为主要供水水源，结合独流入海小河流作为供水水源，田螺岗水库主要解决盐田乡、溪南半岛和东冲半岛用水需求问题。远期规划从临近的赛江水系引调水，解决溪南半岛和东冲半岛远期发展后的供水不足问题。

霞浦县水资源配置规划供水工程总体布局见图 3.4-2，供水网络节点见图 3.4-3。



图 3.4-1 霞浦县水资源分区图

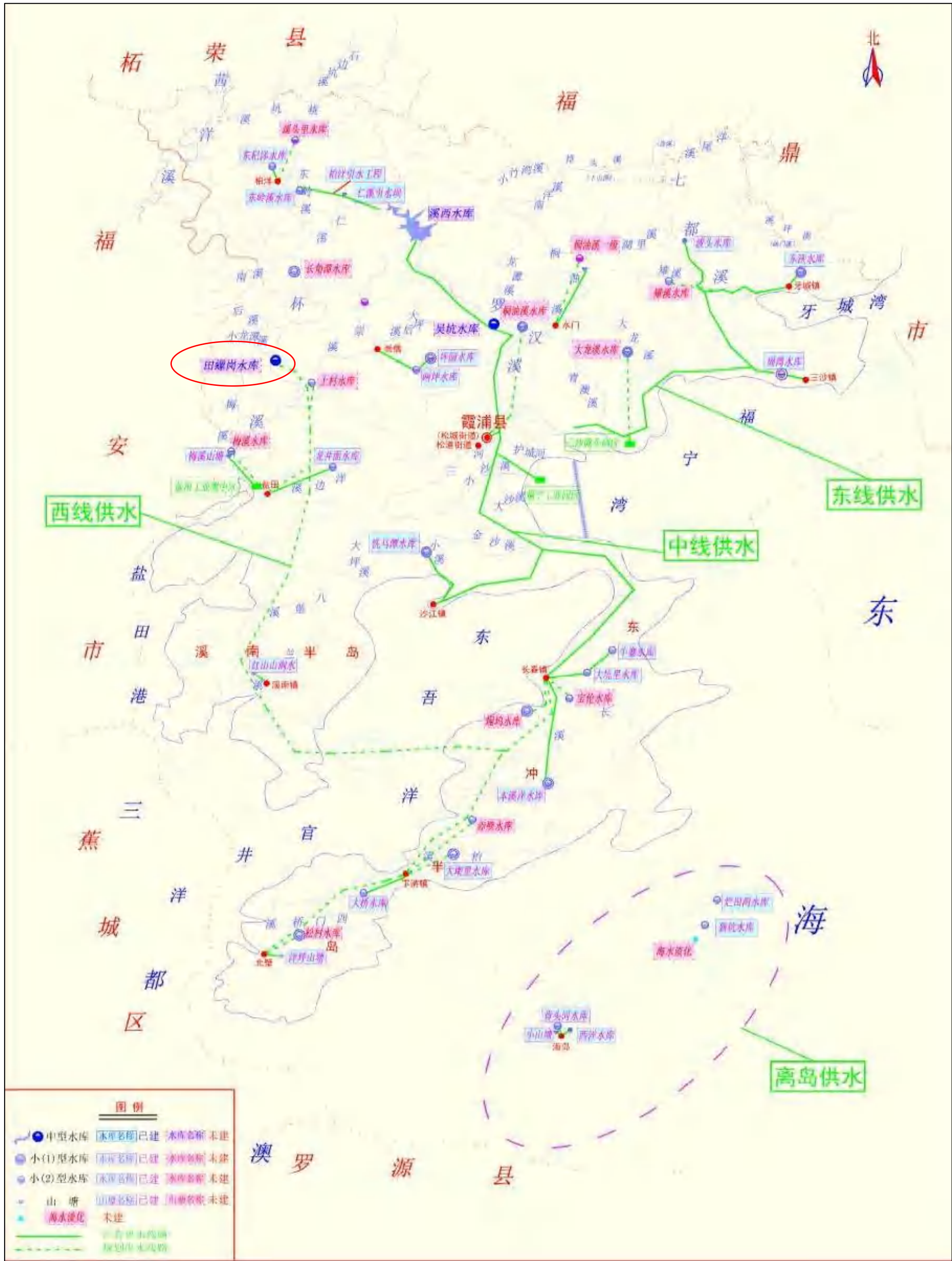


图 3.4-2 霞浦县水资源配置规划供水工程总体布局图

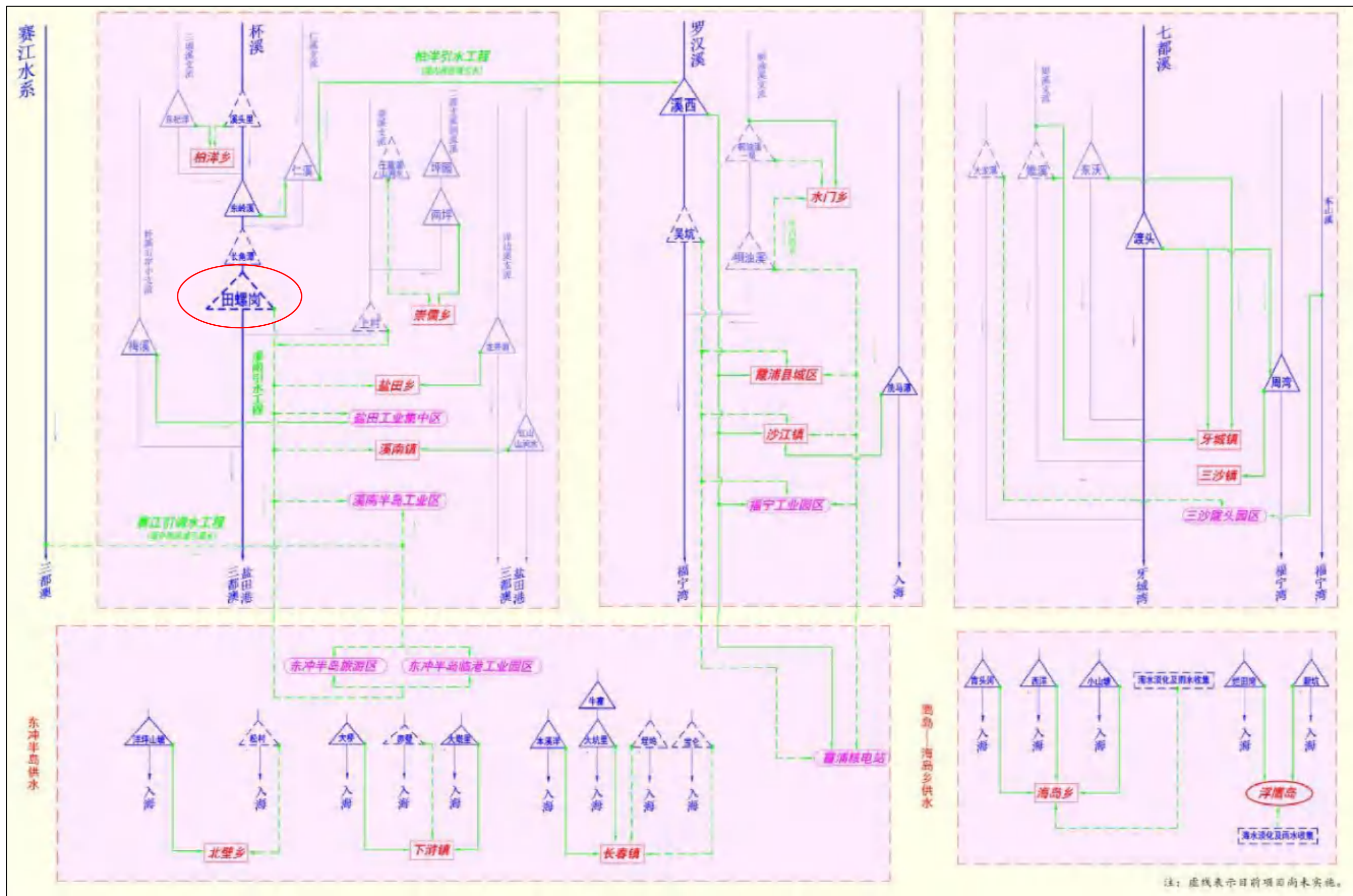


图 3.4-3 霞浦县水资源配置规划供水网络节点图

3.4.6 与土地利用规划的符合性分析

项目建设用地主要包括库区淹没用地和枢纽工程建设占地，主要占地为耕地、园地和林地等，项目的建设将导致土地利用类型的改变，既有耕地、林地、园地变更为水利设施用地；地表植被破坏，引起生物量损失、水土流失等，可通过异地耕植、货币补偿等形式进行恢复或补偿。

项目大坝枢纽工程占地面积 22.48hm²，水库淹没区 164.81hm²，道路工程 11.57hm²，本项目为民生工程，在做好征地补偿的前提下与土地利用规划不冲突。

3.4.7 与《霞浦县矿产资源总体规划》的符合性分析

根据《霞浦县矿产资源总体规划（2016-2020 年）》，项目征地范围不在规划中重点开采区、矿业经济区以及开采规划区的范围内。根据《福建省自然资源厅关于建设项目无压覆矿产资源的证明》（附件 11），霞浦县田螺岗水库工程建设项目影响范围内无压覆已查明矿产资源，无设置探矿权。

因此本项目的建设与霞浦县矿产资源总体规划不冲突。

3.4.8 与《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》的协调性分析

本工程结合流域水污染防治规划，在水环境影响减缓措施中考虑了杯溪流域的水污染治理；同时相关部门组织编制了《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》，到 2030 年，杯溪流域水环境质量稳中有升，农业面源治理、畜禽养殖拆除整治、水生态等短板工作取得实质进展，总磷超标问题有所缓解，主要水污染物排放总量持续减少。全面消除杯溪流域范围内的劣 V 类水体，杯溪流域考核断面 I～III 类水质比例达 100%。构建完善的杯溪流域水污染防治和生态环境保护保障体系，生态环境保护水平得到明显提高，生物多样性维持稳定；水生态环境治理体系和治理能力现代化水平显著提升；环境监管能力与应急能力建设跨入新阶段；切实提高饮用水安全保障能力。

3.4.9 与《霞浦县旅游发展总体规划（修编）》的协调性分析

霞浦县旅游资源丰富，发展潜力大，以旅游业为龙头，带动经济的发展，无疑是一条具有特色的发展路子。根据霞浦县旅游发展总体规划（修编），霞浦县将采用“一个

中心、两个圈层、三大线路、六大旅游功能区、九大重点项目”的旅游形体布局方式，通过规划的实施，形成一个特色鲜明、重点突出、面向全国和东南沿海的旅游发展格局，努力打造“蓝色滨海休闲游、绿色生态体验游、畲族风情游、红色革命教育游、宗教文化休闲游、特色美食游”的特色旅游。杯溪民俗生态旅游区是霞浦县旅游功能发展规划中西南民俗风情生态休闲旅游区的重要组成部分，属形体布局中三大线路之一的“县城-盐田连家渔船一杯溪一福安”线路。

水利风景区是指水利部《水利风景区管理办法》规定的“以水域（水体）或水利工程为依托，具有一定规模和质量的风景资源与环境条件，可以开发观光、娱乐、休闲、度假或科学、文化、教育活动的区域”。

《霞浦县旅游发展总体规划（修编）》拟结合杯溪人文及水利风景资源特点，把田螺岗水库坝区和杯溪民俗生态旅游区作为统一规划的杯溪水利风景区，在有效保护杯溪自然保护区森林生态系统的同时，结合田螺岗水库工程建设，进一步挖掘杯溪旅游资源，促进霞浦县旅游业发展。本工程与杯溪水利风景区的位置关系详见附图 8。

因此，本工程的建设与《霞浦县旅游发展总体规划（修编）》是协调的。

3.5 水资源供需平衡分析

3.5.1 需水量成果

需水预测是在现状用水调查与用水水平分析的基础上，结合经济社会发展趋势的预测，分生活、农业、工业、生态环境用水等，进行不同水平年、不同保证率的需水量预测，霞浦县需水量预测成果见下表。

表 3.5-1 霞浦县需水量预测成果汇总表

供水分区	水平年	农村生活用水量	城镇生活用水量			工业用水量	河道外生态环境用水量	林牧渔用水量	农业灌溉用水量				总需水			
			城镇小生活	城镇公共	合计				P=50%	P=75%	P=90%	P=95%	P=50%	P=75%	P=90%	P=95%
北部	2015 年	104	29.1	15.6	44.7	129	5.50	169	2688	2988	3322	3322	3141	3441	3775	3775
	2030 年	122	81.0	42.9	124	182	26.0	165	1966	2183	2425	2425	2585	2802	3044	3044
中线	2015 年	217	602	322	924	678	49	94.6	3440	3823	4251	4251	5402	5784	6212	6212
	2030 年	145	1266	670	1936	3740	221	90.2	2028	2251	2501	2501	8160	8384	8633	8633
东线	2015 年	128	159	85	245	355	19.3	79.7	1399	1555	1729	1729	2226	2382	2556	2556
	2030 年	88.0	408	216	624	995	146	76.6	977	1085	1205	1205	2906	3014	3134	3134
西线	2015 年	385	259	139	397	436	39	264	3697	4108	4568	4568	5217	5629	6088	6088
	2030 年	227	1050	556	1606	5500	174	252	1792	1989	2210	2210	9551	9748	9969	9969
海岛	2015 年	7.19	16.9	9.06	26.0	16.1	0.99	0.71	79.4	88.3	98.2	98.2	130	139	149	149
	2030 年	7.69	27.7	14.7	42.4	22.8	5.43	0.85	57.4	63.7	70.8	70.8	137	143	150	150
全县合计	2015 年	841	1066	571	1637	1614	114	608	11304	12562	13968	13968	16117	17375	18781	18781
	2030 年	589	2833	1500	4333	10440	572	585	6820	7572	8411	8411	23339	24091	24930	24930

3.5.2 需水量预测

3.5.2.1 溪南半岛需水预测

溪南半岛需水主要是海西宁德工业区（含溪南镇区）工业及居民生活用水。

溪南半岛工业区的发展规划于 2018 年编制完成，宁德市人民政府办公室以宁政办（2018）228 号文《宁德市人民政府办公室关于印发海西宁德工业区（溪南半岛）发展规划的通知》正式下发。区内的产业布局和产业发展重点比较明确，但控制性详细规划尚在组织编制中，项目的招商引资工作也尚在进行中，下发的工业区发展规划仅有就业人口规划指标，产值规划指标因受国内外经济大气候影响比较大，目前也仅是展望远景将以延伸产业链、推进产业集聚为重点，形成若干家百亿企业和年产值过千亿的产业集群，建成发达先进制造业的产业基地、重要港口枢纽和生态宜居宜游滨海新城的规划预期。故工业区需水采用不同类别用地用水量指标法进行预测比较合理，也更具有指向性意义。

溪南半岛现状集镇和工业园区面积合计 133.5hm²，根据《海西宁德工业区（溪南半岛）发展规划》，溪南半岛工业区规划建设用地 5385hm²，其中城市建设用地 3838hm²。溪南半岛现状工业较少，主要为饮料制造、食品加工、水产养殖等，根据发展规划，溪南半岛工业区将重点建设临港高端装备、冶金新材料、商品港航物流基地、海洋经济特色产业基地及宁德产业结构优化升级承接区。

溪南半岛工业区（含溪南镇区）工业及居民生活需水预测结果：2018 年需水量为 194 万 m³，全面发展阶段（2021—2035 年）中期 2030 年需水量为 3976 万 m³，末期即规划水平年 2035 年需水量为 5839 万 m³。需水预测成果见表 3.5-2。

3.5.2.2 东冲半岛需水预测

东冲半岛需水主要是旅游区、城镇和工业区的工业及居民生活用水。

东冲半岛包括长春镇、下浒镇和北壁乡三个乡镇，现状集镇面积为 196.8hm²，现状工业主要为交通运输设备制造、农副食品加工、食品制造等，根据霞浦县总规和各乡镇规划，规划水平年 2030 年各集镇建设面积为 1433.9hm²，且东冲半岛规划为滨海休闲旅游经济区，主要发展旅游、物流、海产品养殖及深加工、新能源等产业。下浒镇北部规划有铁矿石码头和造船基地。

东冲半岛城镇和工业区需水预测结果：城镇生活、工业及河道外生态用水 2018 年

需水量为 300 万 m^3 ，2030 年需水量为 2272 万 m^3 ，2035 年需水量为 2386 万 m^3 。需水预测成果见表 3.5-3。

表 3.5-2 溪南半岛工业区（含溪南镇区）工业及居民生活需水量预测表

用地性质	2018 年			2030 年			2035 年		
	用水量指标	用地面积	日用水量	用水量指标	用地面积	日用水量	用水量指标	用地面积	日用水量
	(m ³ /d·公顷)	(公顷)	(万 m ³ /d)	(m ³ /d·公顷)	(公顷)	(万 m ³ /d)	(m ³ /d·公顷)	(公顷)	(万 m ³ /d)
居住用地	80	30.3	0.24	80	357.2	2.86	80	446.5	3.57
公共管理设施用地	70	26.7	0.19	60	46.3	0.28	60	66.2	0.40
商业设施	—	—	—	50	120.1	0.60	50	184.8	0.92
工业用地	60	27.8	0.17	60	1257.9	7.55	60	1935.2	11.61
物流仓储用地	30	5.5	0.02	40	412.4	1.65	40	634.5	2.54
道路交通用地	25	32	0.08	30	241.3	0.72	30	344.7	1.03
公用设施用地	25	3.4	0.01	35	91.7	0.32	35	131	0.46
绿地与广场用地	15	7.8	0.01	15	122.7	0.18	15	175.3	0.26
小计	/	133.5	0.69	/	2649.7	14.16	/	3918.2	20.80
最高日用水量	/	/	0.69	/	/	14.16	/	/	20.80
平均日用水量	日变化系数取 1.3	/	0.53	日变化系数取 1.3	/	10.89	日变化系数取 1.3	/	16.00
年需水量（万 m ³ ）	194			3976			5839		

表 3.5-3 东冲半岛城镇和工业区需水量预测表

用地性质	2018 年			2030 年			2035 年		
	用水量指标	用地面积	日用水量	用水量指标	用地面积	日用水量	用水量指标	用地面积	日用水量
	(m ³ /d·公顷)	(公顷)	(万 m ³ /d)	(m ³ /d·公顷)	(公顷)	(万 m ³ /d)	(m ³ /d·公顷)	(公顷)	(万 m ³ /d)
居住用地	80	84.7	0.68	80	3.06	382.72	80	401.86	3.21
公共管理设施用地	60	31.9	0.19	60	1.39	231.8	60	243.39	1.46
工业用地	40	10.1	0.04	60	3.00	500	60	525.00	3.15
物流仓储用地	30	1.3	0.00	40	0.03	6.75	40	7.09	0.03
对外交通用地	20	13.7	0.03	25	0.12	46.7	25	49.04	0.12
镇区道路交通用地	30	27	0.08	20	0.24	121.13	20	127.19	0.25
公用设施用地	25	4.7	0.01	35	0.07	18.81	35	19.75	0.07
绿地与广场用地	15	23.4	0.04	15	0.19	125.99	15	132.29	0.20
小计	/	196.8	1.07	/	8.09	1433.9	/	1505.60	8.50
最高日用水量	/	/	1.07	/	8.09	/	/	/	8.50
平均日用水量	日变化系数取 1.3	/	0.82	日变化系数取 1.3	6.23	/	日变化系数取 1.3	/	6.54
年需水量(万 m ³)	300			2272			2386		

3.5.2.3 溪南半岛可供水量

(1) 现状供水工程可供水量

溪南半岛水资源分区范围内现状已建蓄水工程有2座小(1)型水库,1座小(2)型水库,均为农田灌溉水库,兴利库容合计 622.5 万 m^3 ; 规模以上城乡供水的引水工程 14 处; 规模机井 13 眼,一般机(人力)井约 400 眼。目前溪南镇自来水厂规模为 0.12 万 t/d ,水源为红山山涧水。

规划的溪南引水工程主要用于溪南半岛城镇生活、工业用水,因此供需平衡计算时只考虑镇区和工业区,根据计算,溪南半岛镇区和工业区现状年 $P=50\%$ 保证率可供水量 210 万 m^3 、 $P=75\%$ 保证率可供水量 188 万 m^3 、 $P=90\%$ 保证率可供水量 164 万 m^3 、 $P=95\%$ 保证率可供水量 145 万 m^3 。

表 3.5-4 溪南半岛现状城镇供水工程可供水量表 单位: 万 m^3

工程类型	$P=50\%$	$P=75\%$	$P=90\%$	$P=95\%$
引、提水	178	156	132	113
地下水	32	32	32	32
合计	210	188	164	145

(2) 规划供水工程可供水量

根据水资源配置规划,溪南半岛将通过溪南引水工程从杯溪流域的田螺岗水库引水。田螺岗水库规划坝址位于杯溪干流、盐田乡里马村上游约 1km 处,坝址以上集水面积 144 km^2 (与上游引入罗汉溪溪西水库的柏洋引水工程引水坝的区间集雨面积为 95.7 km^2),坝址实际多年平均流量 3.35 m^3/s (已扣除上游柏洋引水工程多年平均引水流量 1.08 m^3/s),实际年径流量 10576 万 m^3 (已扣除上游柏洋引水工程多年平均引水量 3391 万 m^3),水库正常蓄水位 120m,死水位 60m,调节库容 5208 万 m^3 ,库容系数 49.2%,为多年调节性能的中型水库,拦河坝坝型初拟为碾压混凝土重力坝,最大坝高 87.5m。坝后设置利用生态泄放水量、水库供水量和余水发电的消能电站,发电装机容量 2.0MW。发电尾水通过溪南引水工程引入溪南半岛,再由溪南半岛引水至东冲半岛。田螺岗水库按长系列法进行调节计算,生态下泄流量取 0.443 m^3/s , $P=95\%$ 保证率的设计日可供水量 20.1 万 t/d , $P=95\%$ 保证率的设计年可供水量 7336 万 m^3 。

从田螺岗水库引水的溪南引水工程除了向溪南半岛供水,还需在盐田乡设置分水管为盐田乡镇区补充供水,规划供水规模为 1.0 万 t/d 。则田螺岗水库 $P=95\%$ 保证率时可

为溪南半岛及东冲半岛两个水资源分区供水水量为 6971 万 m³。

3.5.2.4 东冲半岛可供水量计算

(1) 现状供水工程可供水量东冲半岛水资源分区范围内现状已建蓄水工程有 3 座小(1)型水库, 12 座小(2)型水库, 兴利库容合计 628.3 万 m³, 具有城乡生活供水功能的水库只有大桥水库、大坑里水库和大墘里水库(2018 年建成, 尚未正式供水)等 3 座; 规模以上城乡供水的引水工程 18 处, 规模机井 25 眼, 一般机(人力)井约 690 眼。东冲半岛三个乡镇自来水厂只有长春镇和下浒镇水厂水源为水库水, 其中长春镇水厂水源为大坑里水库, 目前水厂规模为 0.10 万 t/d; 下浒镇水厂水源为大桥水库, 目前水厂规模为 0.30 万 t/d; 北壁乡自来水厂水源为洋坪溪山涧水, 目前水厂规模为 0.20 万 t/d。

规划溪南引水工程主要用于东冲半岛补充城镇生活、工业和旅游景区用水。根据计算, 东冲半岛镇区和旅游区现状年 P=50%保证率可供水量 380 万 m³、P=75%保证率可供水量 342 万 m³、P=90%保证率可供水量 303 万 m³、P=95%保证率可供水量 268 万 m³。

表 3.5-5 东冲半岛现状镇区、旅游区供水工程可供水量表 单位: 万 m³

工程类型	项目	兴利库容	P=50%	P=75%	P=90%	P=95%
蓄水工程	大桥水库	21.2	49	42	36	30
	大坑里水库	33.6	77	67	57	47
	大墘里水库	88.0	247	211	176	153
引、提水	全部	/	198	176	154	135
地下水	全部	/	56	56	56	56
合并		/	627	552	479	421

(2) 规划供水工程可供水量

根据《霞浦县水资源配置规划(2015~2030)》报告, 东冲半岛规划新建宝伦水库和溪头里水库 2 座小(1)型水库, 埕坞水库、港里水库、卦井水库和界石水库等 4 座小(2)型水库, 均为灌溉水库。因此, 东冲半岛镇区和旅游景区发展新增水量需要由外流域调水。

3.5.3 供需平衡分析

杯溪流域水资源在满足本流域需水要求后, 本次新建田螺岗水库通过溪南引水工程向溪南半岛、东冲半岛和盐田乡部分区域供水。根据供需平衡分析, 溪南半岛设计水平

年 2035 年 $P=95\%$ 保证率年需水量 5839 万 m^3 ，当地水源 $P=95\%$ 保证率年可供水量 145 万 m^3 ，年缺水量 5694 万 m^3 ；东冲半岛各镇区、工业园区和旅游景区设计水平年 2035 年 $P=95\%$ 保证率年需水量 2572 万 m^3 ，当地水源 $P=95\%$ 保证率年可供水量 421 万 m^3 ，年缺水量 2151 万 m^3 。合计缺水量为 7845 万 m^3 （折合日缺水量 21.49 万 t/d ）。

如果不考虑柏洋引水工程从田螺岗水库上游引走水量，仅考虑盐田乡集镇及工业集中区分配水量后，田螺岗水库 $P=95\%$ 保证率可供给溪南半岛和东冲半岛的水量为 9271 万 m^3 （折合日供水量 25.4 万 t/d ），则两个半岛供水区设计水平年 2035 年可不缺水。但基于田螺岗水库上游柏洋引水工程是既有的跨流域引水工程，该引水工程是霞浦县历史上境内水资源配置的一项重要工程，对提升罗汉溪上的溪西水库供水能力和以霞浦县城区及霞浦经济开发区为主要供水对象的中线供水具有重要支撑保障作用。故在分析田螺岗水库供水能力时，应合理扣除柏洋引水工程的引走水量，该引水工程最大引水能力为 $6.0m^3/s$ ，当东岭溪水库（ $F=40.8km^2$ ）及仁溪引水坝（ $F=7.50km^2$ ）处合计来水流量小于 $6.0m^3/s$ 时，扣除即时泄放的引水坝坝下生态流量 $0.108m^3/s$ 后，经过东岭溪水库和仁溪引水坝蓄水塘调节，来水可全部引调进入溪西水库。经分析计算，扣除即时泄放的引水坝坝下生态水量 340 万 m^3 后，柏洋引水工程多年平均引水量为 3391 万 m^3 。由此，田螺岗水库 $P=95\%$ 保证率向溪南半岛、东冲半岛和盐田乡部分区域可供水量为 7336 万 m^3 （折合日供水量 20.1 万 t/d ），扣除分配给盐田乡部分区域水量 365 万 m^3 （折合日供水量 1.0 万 t/d ），两个半岛供水区设计水平年 2035 年将缺水 874 万 m^3 ，缺水率 10.4%，介于微缺水与轻度缺水之间，偏向微缺水。杯溪流域水资源调入溪南半岛和东冲半岛后，两个半岛供水区设计水平年 2035 年水量供需平衡见表 3.5-6。

综合以上分析，远期仅靠引调杯溪流域水资源补充供给溪南半岛和东冲半岛仍欠不足，尚需通过中线供水系统引调罗汉溪上规划建设的吴坑水库、桐油溪水库水量至东冲半岛，补充田螺岗水库的供水缺额，减轻田螺岗水库供水压力，满足两个半岛地区远期的用水需求。

表 3.5-6 供水区设计水平年 2035 年水量供需平衡表

项目		$P=95\%$ 保证率水量（万 m^3 ）
需水量	溪南半岛	5839
	东冲半岛	2572
	合计	8411

项目		P=95%保证率水量（万 m ³ ）
可供水量	田螺岗水库	6971 （已扣除盐田乡部分区域用水 365）
	当地城乡供应及生活供水水源	566
	合计	7537
缺水量		-874
缺水率		-10.4%

3.6 工程方案的环境合理性分析

3.6.1 坝址选择的环境合理性分析

田螺岗水库工程是《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编报告》中规划的重点水利工程，工程开发位置与综合规划保持一致。本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园等环境保护敏感区，无环境法律制约因素。

工程在可研阶段重点进行了两个坝址比选：上坝址位于里马村上游约 2.2km 杯溪干流河段上，下坝址（规划推荐坝址）位于里马村上游约 1.0km 杯溪干流河段上，具体对比参数对比详见下表。

表 3.6-1 上、下坝址方案环境影响比选一览表

项目	上坝址	下坝址	差异分析
位置	里马村上游约2.2km	里马村上游约1.0km	相距约1.2km
正常蓄水位（m）	130	117	上坝址高13m
坝址以上流域面积（km ² ）	136.30	144.0	下坝址增加了右岸小龙潭溪支流流域
总库容（万m ³ ）	5399	5880	下坝址大481万m ³
调节库容（万m ³ ）	4749	5208	下坝址大459万m ³
最大坝高（m）	92	87.5	上坝址>下坝址
是否满足供水任务	满足	满足	/
地质条件	一般，右岸山体单薄，分布一垭口，存在右坝肩山体渗漏问题	较好，两岸山体雄厚，水库不存在渗漏问题	下坝址的工程地质条件总体优于上坝址
开挖深度	左岸4~7m，右岸4~14m，河中5~7m	左岸5~7m，右岸5~12.5m，河中6~7m	两坝址开挖深度接近
淹没影响	淹没损失情况差别不大		

项目	上坝址	下坝址	差异分析
水资源利用和水库供水能力、成库条件	上坝址方案水库库盆全落在狭长的河谷内，为较典型的峡谷型水库	下坝址方案增加利用小龙潭溪支流汇入口前后约1.0km的宽广河谷地形作为蓄水库盆，库盆条件更好，成库条件得到较大改善。	下坝址相比上坝址方案控制流域面积可增加7.7km ² ，水库P=95%设计日供水量可增加1.0万t/d
环境要素影响	上下坝址均未涉及自然保护区，库区植被覆盖良好，周边山体上植被类型相对单一，主要为马尾松、杉木、毛竹等，草本植物为九节芒、芦苇、苦竹等，施工进场道路上坝址比下坝址多0.9km		上下坝址均无敏感目标，植被类型一致，上坝址较下坝址施工影响范围有所增加，但差异不大
工程可比投资（万元）	27707.56	27681.68	下坝址比上坝址减少25.88万元
最终推荐方案	下坝址方案		

从自然环境分析，上下两坝址相距 1.2km，上、下坝址工程水文、气象、植被等自然条件基本相似。

从地质条件角度分析，上坝址右岸地形较单薄，地形完整性较差，上坝址工程地质条件较差，特别是右岸坝肩坡残积及全、强风化厚度较大、以及分布多条缓倾角软弱夹层，两坝肩地下水位及相对隔水层埋深较大，坝肩接头地质条件差，上坝址右岸山体单薄，分布一垭口，存在右坝肩山体渗漏问题，易引起坝坡塌陷、滑坡、水土流失等问题。下坝址两岸地形基本对称，两岸山体雄厚，坝址两岸坡覆盖层较浅，风化作用弱，岩体大多较完整，局部完整性差，除右岸坝肩相对隔水层稍深外，无其它主要工程地质问题。总之从地质条件上看，下坝址优于上坝址。

从淹没影响角度分析，上下坝址方案产生的淹没影响差别不大。

从水资源利用和水库供水能力分析，下坝址方案把上下坝址之间右岸小龙潭溪支流（集雨面积 7.07km²）汇入，加上区间干流段集雨面积，控制流域面积可增加 7.7km²，占下坝址控制流域面积 144km² 的 5.3%，入库年径流量可增加 747 万 m³，水库 P=95%设计日供水量可增加 1.0 万 t/d，P=95%设计年供水量可增加 365 万 m³，水库增加的可供水量比较可观，流域水资源利用更充分。

从上下坝址的成库条件角度分析，上坝址方案水库库盆全落在狭长的河谷内，为较典型的峡谷型水库，下坝址方案增加利用小龙潭溪支流汇入口前后约 1.0km 的宽广河谷地形作为蓄水库盆，库盆条件更好，成库条件得到较大改善。

从环境影响分析，上下坝址均无敏感目标，植被类型一致，上、下坝址方案在对水生生态、环境敏感目标等方面环境影响区别不大或者无显著影响，但上坝址方案正常蓄水位更高，淹没面积更大，且将造成村庄淹没，需要进行移民搬迁，对社会环境影响较大。

因此，从自然环境、地形地质条件、淹没影响角度、水资源利用、水库供水能力、成库条件、环境影响等角度及经济性方面综合考虑，下坝址方案优于上坝址方案。本次评价以下坝址为基础进行分析论证。

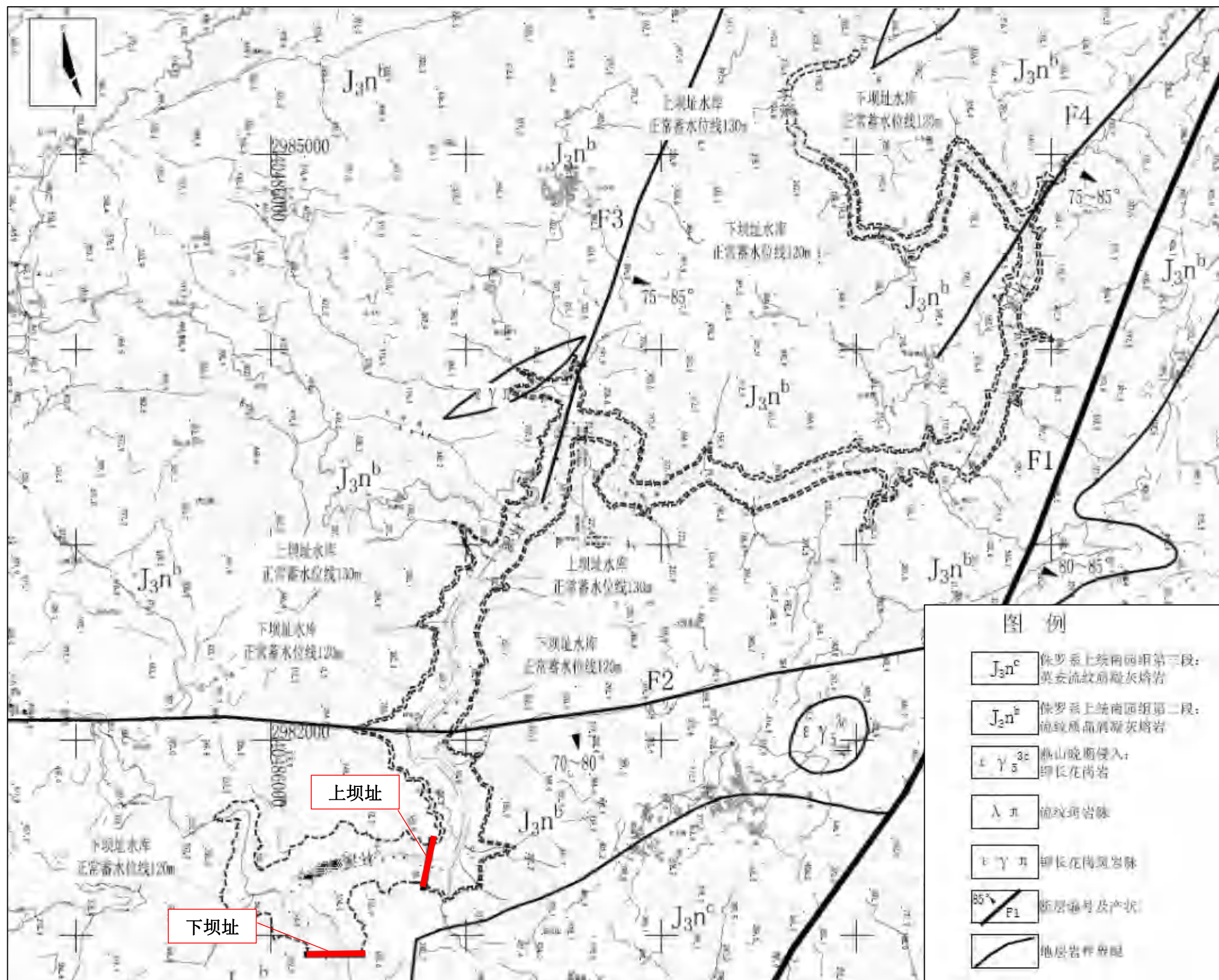


图 3.6-1 上、下坝址位置关系图

3.6.2 进水口及生态放水口设置的合理性分析

(1) 进水口设置合理性分析

进水口位置合理。本工程的进水口布置在大坝上游左岸距离坝头约 115m 处，该处河道开阔，岩石出露，地质结构稳定，且开挖量少。

进水口高程设置合理。进水口采用塔式叠梁分层取水，叠梁门孔口尺寸为 $2.0 \times 58.0\text{m}$ ，进水口底板高程 56m，位于死水位 60m 高程以下 4m，进水口前部设拦污栅。

田螺岗水库属于稳定分层型水库，水库蓄水初期以及夏季期间水温分层明显，上下层水温相差可达 10°C 以上，采用分层取水，可满足下游灌溉用水及水生生物水温要求，拦污栅的设置可进一步净化供水水质，满足供水对水质要求。因此，进水口的设置是合理的。

(2) 生态放水口设置合理性分析

考虑生态要求水库向下游进行放水，最小生态放水流量为 $0.443\text{m}^3/\text{s}$ ，为了使下泄水流与表层水温差最小，生态放水管水流从分层取水进水口下游侧引用，同时主引水管道利用导流洞敷设，充分利用施工期设施。通过分层放水，保障河道内水生生态的生存环境和下游灌溉用水对水温的要求。因此，生态放水管的设置是合理的。

本工程生态放水口设置位于死水位以下，并在放水管口设置了水位流量计，可实现远程传输监测，当即时入库来水流量小于最小生态流量 $0.443\text{m}^3/\text{s}$ 时，水库不蓄水，把即时入库来水全部下泄；当水库发生弃水或泄洪时，可关闭生态放水管，利用弃水或泄洪水量替代生态泄放水量。

因此坝下生态放水口的设置是合理的。

3.6.3 工程运行方式的环境合理性

田螺岗水库工程任务是以供水为主，结合消能发电等综合利用。因此，本工程水库运行调度原则确定为，以生态流量优先，在满足生态流量刚性约束的前提下，进行防洪调度及供水、发电等兴利调度。田螺岗水库在满足下游河道生态基流的基础上（最小下泄流量 $0.443\text{m}^3/\text{s}$ ），结合工程所在流域天然水文节律和水库的调节能力，向溪南半岛、东冲半岛和盐田乡部分区域供水。根据运行调节计算，在保证生态流量的前提下， $P=95\%$ 保证率年供水量为 7336 万 m^3/a 。

经分析，本工程运行方式可满足下游河道生态用水刚性要求，避免了河道生产生活用水和河道生态用水的冲突，体现了“生态优先”原则，工程调度运行方式合理。

3.6.4 施工布置的环境合理性分析

3.6.4.1 料场选址合理性分析

（1）料场选取原则

料场选择的原则包括不得压占自然保护区、风景名胜区、森林公园、珍稀动植物集中分布区、文物、水源保护区等环境敏感目标，尽量不占或少占耕地、林地。

（2）料场选取环境合理性分析

本工程布置 2 个料场，均位于淹没区，现状为主要为林地，与临建施工工程布置区相结合的原则，满足粘土料、砂砾料开采质量及储量要求，同时便于运输，减少增加施工便道占地。按上述环境保护、就近开采原则，1#取料场占地面积为 8.26hm²，位于坝址上游右岸 800m，石方储量 122.85 万 m³，实际取料量为 76.31 万 m³。2#取料场占地面积为 3.49hm²，位于坝址上游右岸 450m，石方储量 52.35 万 m³，实际取料量为 40.44 万 m³，可满足坝址临时建筑用料要求。

本工程所设的取料场不涉及风景名胜区、可开发矿产、文物和珍稀动植物集中分布区等环境敏感目标。土料场和石料场距离最近的外梨坪自然村居民点 0.9km，且相隔一道山脊，200m 范围内无集中居民点。根据现场调查，土石料场均以占用林地为主，主要植被为次生常绿阔叶林、马尾松林和杉木林，未发现珍稀保护植物。此外，该土石料场位于库区淹没范围，施工期将采取措施，防治水土流失；运行期，土石料场将被淹没，成为水库的一部分，可减少植被破坏和新增水土流失。综上所述，从环境保护的角度分析，本工程土石料场选址较为合理。

土石料运输基本在施工场地内沿施工道路运输，不涉及重大生态敏感区、可开发矿产、文物、珍稀动植物集中分布区、集中居民点等敏感目标，运输方案较合理。根据施工布置，石料场与人工骨料场紧邻，开采石料后可就近运至人工砂石加工系统方案，不经过村庄，汽车等机械噪声不会对居民点产生影响。砂石加工系统加工后的成品骨料也可就近运至拦河坝施工区混凝土拌合系统，运输距离仅 100m，且均位于淹没区，周边 200m 范围无居民点。因此，从环境保护的角度分析，运输方案较为合理。

3.6.4.2 弃渣场选址合理性分析

(1) 弃渣场方案选择原则

弃渣场方案选择原则同料场的选取，即不得压占自然保护区、风景名胜区、森林公园、珍稀动植物集中分布区、文物、水源保护区等环境敏感目标，不压占本区域代表性的植被类型，同时考虑地质稳定性及居民点安全、行洪、弃渣运输与利用等因素。

(2) 弃渣场选择环境合理性分析

① 压占环境敏感目标

根据施工规划，本工程产生的弃渣约 21.71 万 m^3 ，运往弃渣场堆存。1#弃渣场占地面积为 1.40 hm^2 ，位于大坝上游左岸 220m，2#弃渣场占地面积为 3.72 hm^2 ，位于坝上游右岸 350m，设计总容量 29.85 万 m^3 ，各弃渣场占地均不涉及自然保护区、风景名胜区、可开发矿产、文物和珍稀动植物集中分布区、集中居民点等环境敏感目标。

② 占用土地

1#弃渣场和 2#弃渣场占地类型主要为林地和其他土地，为人工林，不涉及原始林等重要的植被类型，弃渣场区无珍稀保护植物，弃渣场的位置位于水库淹没区死水位以下，不额外征地，对占地影响较小，对照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单 I 类场要求、《福建省水污染防治条例》相关要求中弃土（石、渣）场选址的规定。

③ 地质稳定性及居民点安全

根据渣场区初步地质勘察分析，1#弃渣场处于杯溪河流拐弯处右岸一凸起的河滩地及堆积台地，地形相对平缓，场地地面高程 45~52m，2#弃渣场处于杯溪河流左岸与一条冲沟口的上游，呈长条状沿河展布，场地上游侧为平缓河滩地，下游侧为一缓坡台地，河滩地地面高程 46~49m，台地地面高程 51~56m。弃渣场场地上部为粉细砂，下部为砂卵石，底部基岩岩性为流纹质晶屑凝灰熔岩。据现场勘察，场地及周边未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等不良物理地质现象，场地现状基本稳定。但由于场地处于河岸边，施工期间受水流（特别是洪水）冲刷作用影响较大，同时弃渣场地位于拟建导流洞进洞口的对岸，位于坝址上游，距离较近，建议弃渣场沿河侧进行适当防护处理，防止水土流失及渣场边坡的稳定问题，避免次生地质灾害产生，另外应重视弃渣场场地与导流洞开挖、大坝施工等相互干扰的不利影响。

弃渣场周边无居民点分布，且采取了拦挡措施，因此弃渣场建成后均不会对居民点

安全构成危险。

④ 行洪

弃渣场工程设计已考虑采取修建挡渣墙、截排水沟等工程措施来引排各弃渣场上游汇水，以避免对弃渣场稳定构成危险，同时减少水土流失。

⑤ 弃渣运输与利用

弃渣场与各施工区运距适中，运输条件相对较好。

综上所述，从环境保护的角度分析弃渣场选址较为合理。 •

3.6.4.3 临时表土堆场设置环境合理性分析

根据业主提供信息，考虑表土是宝贵资源，为了实施表土的再利用，本工程设置 4 处临时堆土场，平均堆土高度约为 2.2~3.0m。

本工程临时堆土场主要就近设置于项目征地红线内，这样最大限度减少了重复占地面积。根据对各临时表土堆放场的实地考察，各临时表土堆放场均不涉及基本农田和生态公益林，占用植被类型主要为灌丛、马尾松林、杉木林、毛竹林、草丛等。总体来看，各表土堆放场不占用基本农田和生态公益林，占地范围内不涉及珍稀保护类动植物，不涉及保护区，从环境保护的角度分析临时表土堆场选址较为合理。

表 3.6-2 临时表土堆场完工后处置方式情况一览表

名称	占地面积 (hm ²)	设计堆放 高度 (m)	设计容量 (万 m ³)	位置	占地 类型	完工后 处置方式
1#表土临时堆场	0.59	3.0	1.42	大坝左岸下游 300m 处	林地	恢复林地
2#表土临时堆场	0.06	2.3	0.11	大坝右岸下游 200m 处	林地	水库淹没
3#表土临时堆场	0.04	2.2	0.07	大坝右岸下游 400m 处	林地	恢复林地
4#表土临时堆场	0.05	2.5	0.10	大坝左岸上游 300m 处	林地	恢复林地
合计	0.74		1.70			

综上所述，从环境保护的角度分析临时堆土场选址较为合理。

3.6.4.4 施工道路布置合理性分析

本工程施工对外交通以公路为主，对外交通较为方便。场内施工道路主要包括出渣、砂石料运输及各工区之间的连接道路，总长 4.9km，导流洞开挖后，需在进出口明渠段

修建 2 座钢便桥以贯通大坝右岸通往上游渣场道路。场内交通根据枢纽工程布置特点、施工程序和施工进度安排，结合本工程地形条件、以及施工需要，进行场内交通布置规划，重点考虑主要施工设施与厂坝施工区衔接通畅，并且最大限度依托原有道路，避免了重复建设，同时采取高低线连接，可减少道路占地及对两岸覆盖层开挖和植被破坏，保持岸坡稳定，保护区域环境。

根据现场考察，场内道路占地主要为林地，林地植被类型主要为马尾松林、杉木林和灌丛，未发现珍稀动植物。施工结束后做好平整绿化等生态恢复后，对生态环境影响较小，因此，从环境角度考虑，本工程施工道路布置是合理的。

3.6.4.5 施工工业场地布置合理性分析

基于因地制宜，便利施工的原则。本项目主要机械设备及各加工系统如混凝土拌和系统、砂石料加工系统等均布置在大坝上游小龙潭溪两侧。结合可利用场地条件，施工设施合理利用地形，布置适当紧凑，减少各类设施的用地面积。同时施工场地尽可能地充分利用缓坡、平台以及溪沟两侧，减少了平整工程量，降低了水土保持工程难度，节约其它占地，并方便运输。且施工临时占地不涉及基本农田、生态公益林、珍稀保护植物，因此施工总体布置较为合理。

3.6.5 移民安置合理性分析

本工程未涉及居民搬迁，移民安置人口仅涉及生产安置人口。本工程建设征地基准年需进行生产安置的人口共 100 人（其中库区生产安置人口 93 人，枢纽区生产安置人口 7 人），本工程需进行生产安置的人口共 108 人，其中：里马村 101 人（其中：库区生产安置人口 93 人，枢纽区生产安置人口 8 人），西胜村 7 人（均为库区生产安置人口），按劳动力采取一次性货币补偿，并加强相关职业培训，对现状从事农业生产劳动力在进行一次性货币补偿后，通过多层次、多形式就业培训，引导进行二三产业就业。

移民生产安置主要以经济补偿和技术培训形式，由于不新开垦耕地，可减少了对植被破坏和水土流失，从环保角度分析，不影响移民生活质量的前提下，生产安置方案是合理的。

3.6.6 清洁生产分析

(1) 施工期清洁生产

严格控制施工过程的污染物对水环境影响。从水环境保护角度考虑，施工区的生活污水经化粪池和成套生活污水处理设施处理后用于洒水、降尘，剩余部分农用或绿化。施工过程中产生的废水主要包括砂石料加工废水、混凝土冲洗废水等，主要含泥沙，尽量回用不外排。工程施工过程中选择枯水期进行围堰施工，使对水质影响降低到最小。施工期符合清洁生产相关要求。

(2) 减少弃渣

根据主体工程施工组织及土石方平衡，土料利用开挖土方，石料利用开挖洞渣，工程土石方合理利用减少了破坏土地、生态资源。

(3) 施工布置方面

合理选择运输线路，尽量做到安全可靠，减少对周边居民的影响。施工区布置已避开周边居民密集区域，可减少施工噪声对居民的影响。

土石方的合理利用，使弃渣得到了充分的利用，节约了土石资源，降低了弃渣对生态景观的影响。利用不了的弃渣临时堆存后进行植被恢复，减少对生态环境的破坏。

(4) 清洁生产建议

① 生产管理方面

加强岗位培训，加强环境保护观念；

② 环境管理方面

加大宣传力度，做好人员培训，提高施工人员的环境意识，推动清洁生产的实施；建立环境管理体系，提高管理水平，把清洁生产纳入环境管理体系中，在生产实践中推动清洁生产的持续进行，实现环境与经济的协调发展；

③ 污染治理方面

采用适当的施工工艺和污染预防措施，对项目产生的污染物进行治理，减少污染物的排放量。导流隧洞开挖的弃渣可用于施工场地及施工临时道路的填方，以减少土地资源的浪费，减轻对生态环境的影响。

(5) 清洁生产结论

本项目是城市引水项目，是国家鼓励发展、允许投资和推广生产的项目，不属于国

家产业政策规定必须限制发展、禁止投资和淘汰的建设项目。项目符合国家产业政策。对工程施工过程中产生的污染均采取了有效的处理措施，因此本项目符合清洁生产要求。

3.7 施工期污染源分析

3.7.1 施工期废水

施工过程中产生的废水主要包括砂石料加工废水、混凝土冲洗废水、施工机械、洗车冲洗废水等，主要含泥沙及油类，以及施工人员的日常生活污水。

(1) 砂石料冲洗废水

根据可行性研究报告，本工程共设 1 处砂石料加工系统，位于拦河坝施工区。施工最高峰期砂石料加工规模为 80t/h，约 50m³/h，若按 1m³ 砂石料筛分加工需用水 1.0m³，排水系数取 0.8，则 1#砂石料场高峰期砂石料加工废水产生量约为 40m³/h，日运行 14 个小时，则高峰期日约有 560m³/d 废水产生。砂石料加工废水的污染物成分较简单，主要为 SS，其 SS 含量可达 30000mg/L，经沉淀处理后回用。

(2) 混凝土拌和系统冲洗废水

本工程混凝土拌和系统设有 2×3.0m³ 拌合楼 2 座和 2×1.0m³ 拌和楼 1 座，设备的总设计生产能力为 300m³/h，临建设施和零星工程砼另设 0.4~0.8m³ 砼拌和机供应（以 6 台计）。按照拌合楼每天冲洗 2 次，每次冲洗用 5m³ 水，移动式拌合机每天冲洗 2 次，每次冲洗用 0.5m³ 水，排放方式为间歇式，排放系数以 0.8 计算，则混凝土拌和系统日废水产生量约为 36m³/d，废水悬浮物浓度一般为 3000~10000mg/L，pH 值在 9~12 之间，经沉砂、中和等处理后回用，严禁排入附近水体。

(3) 含油废水

工程含油废水主要来自机械修配厂机修废水和施工机械设备停放场的洗车废水。根据可行性研究报告，考虑工地距霞浦县仅 37.5km，施工期不是很长，机械及车辆大中修可利用霞浦县城现有有机修厂，工地仅设机械修配厂及保养站，负担日常维护及小修。产生的含油废水主要污染物为石油类和 SS，根据类似工程实测结果，其浓度分别约为 100mg/L 和 1000mg/L。

本工程约有 180 辆(台)机械设备，按照每辆每年维修 5 次计算，维修废水量约 0.15m³/辆·次；按每辆每日冲洗 1 次计算，冲洗用水量为 100L/辆·次，产污率取 90%，则冲

洗废水量约 $0.09\text{m}^3/\text{辆} \cdot \text{次}$ 。本工程施工期 42 个月，则施工期含油废水总产生量约 20884.5m^3 ，日均废水产生量约为 $16.6\text{m}^3/\text{d}$ 。施工区含油生产废水经隔油沉淀处理后回用，严禁排入附近水体。

施工生产废水砂石料加工废水、混凝土冲洗废水、施工废水经沉砂、沉淀处理后回用；机械、洗车冲洗含油废水经隔油沉淀处理后用于洒水降尘。

（4）基坑排水

基坑排水包括初期排水和经常性排水。初期排水包括围堰闭气后基础及围堰渗水、基坑积水等。经常性排水包括施工期降水、基础和围堰渗水、隧洞开挖废水、洞室渗水、施工弃水等。初期排水水质与河流水质基本相似，经常性排水包含了大量的渗水及降水，导致含有 SS 和少量石油类等物质。

本工程产生基坑排水的区域主要为大坝枢纽区。大坝枢纽建筑物（含导流工程）混凝土总量约 56.83 万 m^3 ，根据有关资料，养护 1m^3 混凝土约 0.35m^3 碱性废水，则基坑废水中碱性废水产生量 19.89 万 m^3 。此外枢纽工程施工期 42 个月，则平均每日基坑废水排放强度为 $155.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据已建水利水电工程监测资料，由混凝土浇筑和养护等形成的碱性水，使基坑废水 pH 值达 11~12，悬浮物浓度约 2000mg/L 。

（5）生活污水

施工生活污水来自施工临时生活区的施工人员生活食宿、公用设施等排放污水，主要污染指标为 COD、BOD₅、SS 和 NH₃-N 等。本工程办公生活区布置在 1#、2#施工办公生活区，高峰施工人数 761 人，根据《福建省行业用水定额》（DB35/T772-2018），用水量按 $150\text{L}/\text{人} \cdot \text{d}$ 计，施工高峰期生活用水量为 $114.15\text{m}^3/\text{d}$ ，排污系数按 80% 计，生活污水排放量为 $91.32\text{m}^3/\text{d}$ ，参考《给排水常用数据手册》，取典型生活污水中主要污染浓度为：COD： 400mg/L 、BOD₅： 200mg/L 、SS： 220mg/L 、NH₃-N： 35mg/L ，施工区的生活污水经化粪池和成套生活污水处理设施处理后用于洒水、降尘，剩余部分农用于绿化。

3.7.2 施工期废气

根据目前国内外同类工程施工监测成果，各施工区环境空气污染较大的主要有施工爆破活动、施工机械排放的含 TSP、NO_x、CO、THC 及 SO₂ 的尾气、交通运输扬尘等。

根据本工程特点，工程施工期环境空气污染主要来自爆破、施工机械、渣场堆渣作业及运输车辆尾气等过程。

（1）施工爆破及开挖

工程开挖前需进行爆破，爆破过程将产生一定量的粉尘（TSP）、NO_x、CO 等污染物，会对施工区环境空气质量产生一定影响。主要产生部位为坝基开挖施工和厂房基础开挖，对工程附近的环境空气质量产生一定影响。类比同类工程，施工期爆破产生的粉尘、NO_x 排放系数分别取 47.49（kg 粉尘/t 炸药）和 3.508（kgNO_x/t 炸药）。田螺岗水库工程施工所需炸药共计约 14.5t，炸药类型主要采用乳化炸药。炸药爆破产生的粉尘（TSP）为 0.69t，NO_x 为 0.05t。

（2）施工机械燃油

工程施工过程中需使用大量的大型燃油机械设备及运输车辆，因此在使用过程中会产生 NO_x、CO 等废气。机械燃油废气属于连续、无组织排放源，污染物呈面源分布。本工程施工期燃料总量为 1914t，主要为柴油。根据《环境保护实用数据手册》，柴油发动机大气污染物排放系数 NO_x 为 21.9g/L、CO 为 33.3g/L，高峰年施工期燃料用量约为 800t/a，柴油密度按 840g/L，则施工期高峰期燃油产生 NO_x 约 2.09kg/h，产生 CO 约 3.17kg/h。

（3）弃渣场堆渣作业

工程施工期弃渣场堆渣作业易产生扬尘。渣场堆渣作业扬尘排放量参照建筑工地施工粉尘排放速率，为 $19.44 \times 10^{-5} \text{g/s} \cdot \text{m}^2\text{t}$ 。

（4）交通运输系统

本处以施工交通运输扬尘、尾气中的 CO、THC、NO_x 等排放污染为分析重点。

① 运输扬尘

交通扬尘主要来源于施工车辆行驶。根据资料显示，施工过程中车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘量的 60%以上。一般情况，车辆行驶产生的扬尘，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏扬尘量越大。根据施工规划，本工程场内施工道路均为泥结石路面。

施工道路车流量约 30 辆/h，为混凝土路面，在车速为 40km/h 的情况下，类比同类工程泥结石路面场内道路运行期扬尘监测成果，在不考虑洒水降尘等措施的情况下，粉尘排放量约为 0.5kg/km·辆，粉尘产生量约为 15kg/km·h。本工程场内施工道路总长约

4.9km，则施工道路产生粉尘量为 73.5kg/h。

② 运输车辆尾气

施工期运输车辆取大型车，车速取 40km/h，交通量拦河坝工程区施工期最大交通量 30 辆/h。

表 3.7-1 施工期交通运输车辆尾气排放源强

污染物	CO	THC	NO ₂
单位公里排放源强 (kg/h · km)	0.42	0.17	0.84
排放源强 (kg/h)	6.07	2.46	12.14

(5) 砂石料加工废气

本工程在 1#工业场地设置砂石料加工系统，生产能力 300t/h。根据刘天齐主编的《三废处理工程技术手册·废气卷》中给出的参数，结合类比工程资料，确定砂石料加工系统粉尘排放系数以 0.05kg 粉尘/t 产品计算，则污染物 (TSP) 排放速率为 15kg/h。在采取先进、低尘破碎工艺和环境保护措施的前提下，除尘率将达到 99.9%以上，则 TSP 排放强度为 0.015kg/h。

3.7.3 施工期噪声

工程施工期使用的主要施工机械有土石方机械、起重机械、运输机械、混凝土机械等，其种类主要有挖掘机、推土机、装载机、起重机、搅拌机、钻机、载重汽车等。

施工开挖、钻孔、爆破、砂石加工、混凝土拌和与浇筑等施工活动中的施工机械运行、车辆运输等将产生不同种类的噪声。

(1) 交通噪声

施工场内道路主要来往车辆为载重量 5t 级自卸汽车和 8t 级混凝土搅拌运输车，车辆运输会产生交通噪声。交通噪声声源呈线形分布，属流动声源，源强与行车速度和车流量密切相关，一般在 70~80dB(A)之间。

(2) 砂石加工系统噪声

砂石加工系统噪声主要来自破碎机、吊筛、座筛、筛分楼、皮带机、振动器等，产生的噪声为固定、连续式噪声。参照国内有关工程噪声实测值，噪声约 85~95dB(A)。

(3) 混凝土拌和系统噪声

混凝土拌和系统噪声主要来自混凝土搅拌机，噪声约 85~95dB(A)。

(4) 机械加工噪声

机械加工噪声来自钢筋加工厂、木材加工厂等，噪声源强约 75dB(A)。

(5) 工程施工噪声

工程施工噪声主要来自开挖、钻孔、混凝土浇筑等施工活动。开挖过程中使用的各种钻机产生的噪声为阵发性噪声，音频高，传播距离远，噪声强度叠加值约为 78~100dB(A)。

(6) 爆破噪声为瞬时噪声，声强大，主要与爆破的单响药量、炮孔深度、填埋方式、爆心距离等因素有关，根据相关资料，其瞬时源强可高达 110dB(A)。

表 3.7-2 施工期噪声源强一览表

声源类型		工艺/机械名称	等效连续 A 声级[dB(A)]	特性	噪声源分布
固定声源	点声源	爆破	110	瞬时噪声	大坝、导流洞、取料场施工区
		挖掘机	80	连续噪声	取料场、施工区
		推土机	80	连续噪声	取料场、弃渣场、堆场、施工区
		装载机	78	连续噪声	取料场、弃渣场、堆场、施工区
		混凝土搅拌机	80	连续噪声	混凝土搅拌区
		风钻	100	连续噪声	大坝施工区
		砂石料加工系统	85~95	连续噪声	1#工业场地（砂石料加工系统）
		混凝土拌和系统	85~95	连续噪声	2#工业场地（砼拌和系统）
	面声源	机械加工	75	连续噪声	施工区
流动声源		载重汽车	75~80	连续噪声	进场道路、场内道路
		自卸汽车	78~80	连续噪声	进场道路、场内道路

3.7.4 施工期固体废物

工程施工期固体废弃物主要为施工人员生活垃圾和施工弃渣。

(1) 施工弃渣

本工程土石方挖方总量为 41.41 万 m³，其中剥离表土 1.670 万 m³，土石方回填利用 14.36 万 m³，表土全部回填，剩余 21.71 万 m³ 运至弃渣场。

(2) 建筑垃圾

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。施工工厂也有一些建筑垃圾产生，如钢管加工厂和钢筋加工厂产生废金属、木材加工厂产生废木材和木屑等。这些垃圾相对集中，便于回收利用，少部分不宜回收的可弃于渣场。

（3）危险废物

本项目施工期产生的危险固废主要来自设备检修保养过程中产生的废润滑油和汽车保养含油废水中的浮油，营地装修过程中产生的废油漆桶，产生量分别约为 1t、0.02t，委托有资质单位统一处理。

（4）生活垃圾

根据施工组织设计，施工期高峰施工人数 761 人，垃圾产生量按 1.0kg/d·人计，工程施工日生活垃圾产生量约 0.761 t/d。

3.7.5 施工期土壤环境

一是施工期工程开挖、剥离表土，引起表层土壤破坏和土地物质的移动、流失。永久占地将导致表土丧失，而表土经过运输、机械翻动、堆存，土壤的结构、孔隙率等均发生变化。二是施工期生产物料流失、生产生活污水处理设施渗漏、机械设备跑冒漏滴等导致 pH、COD、氨氮、总磷、石油类进入土壤表层，污染土壤。

3.7.6 施工期地下水

引水隧洞的开挖，地下水会经开挖洞壁节理裂隙以滴水、渗水，局部涌水的形式汇集到隧洞中，然后排到洞外，该段洞开挖会造成洞底以上岩土中的地下水被疏干，并引起局部范围地下水位少量下降。

地下工程施工引起的地下水疏干范围不大和地下水位下降幅度小，且持续时间不长，随隧洞衬砌完成后，地下水位又会逐步恢复。

3.7.7 施工期生态环境影响源

施工期对生态环境的影响主要为土石方开挖、施工场地平整、施工道路修筑、弃土弃渣等施工活动以及移民生产安置，这些活动将导致地形地貌改变、植被损毁和水土流失加重。此外，工程施工活动将对附近野生动物产生干扰，施工废水、废气、噪声及固体废弃物排放使周围环境质量变化而影响动植物生境质量。

（1）植被及生物多样性

工程坝基、发电厂房、导流隧洞开挖、施工道路、采土石料场开挖、弃渣场堆放、施工场地布置等，永久占地 198.86hm^2 ，临时占地 8.91hm^2 ，将破坏林地及山坡地原有的林草植被，对工程涉及区的植被产生较大影响。

（2）生物量

工程施工建设及库区蓄水等会破坏区域植物及植被，会对区域自然体系生产力及生物量产生不利影响。临时占地区植被在施工结束后将得到恢复，但施工区的物种组成会有所变化。而永久占地区、水库淹没区对地表植被的破坏是永久的、不可恢复的，由于自然植被的减少，将导致生态系统生产力降低。

本工程施工期临时占地类型为林地，面积约 8.91hm^2 ，平均净生产力为 $1226.2\text{g/m}^2\text{a}$ ，平均生物量 108.17 t/hm^2 ，则施工期临时占地导致生产力降低约 109.25t/a ，生物量损失 963.79t/a 。

（3）陆生生态

工程建设对植被的破坏，将对各种鸟、兽类的栖息环境产生一定的影响，工程施工将使部分鸟、兽类向附近干扰少的地方进行迁移。由于工程施工只在局部区域，鸟兽的迁移能力强，工程施工对其的影响是暂时的、局部的，对动物的影响不大。

（4）水生生态

施工期生产废水和生活污水处理后回用，不排放悬浮物，对河流感官指标透明度的影响很小，对坝址下游局部河段水生生态产生的影响很小。

（5）水土流失影响

本工程建设扰动地表面积 207.77hm^2 ，扰动地表的土地类型主要有耕地、林地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等。工程施工后造成植被破坏和土壤裸露，水土保持设施受破坏，产生水土流失，经采取适当防护与恢复措施后可将影响减至最低。

（6）景观环境

施工期，主体工程产生的高边坡、坝址、施工道路开挖面和弃渣场、土石料场、施工区临时占地、施工临时公路开挖面产生的裸露面等对区域景观将产生一定影响。当施工结束后，临时占地采取植被恢复和复垦措施后，植被逐渐恢复，因此其景观的影响是暂时的。

3.7.8 施工期环境风险

工程建设与运行期间，存在潜在的事故风险和环境风险，主要包括：施工机械和车辆溢油风险、废污水事故排放风险、施工爆破风险、森林火灾风险、渣场失稳风险、遇超标洪水风险等。

3.7.9 施工期人群健康

施工期高峰人数为 761 人，施工人员相对集中，劳动强度大，加之临时生活区及卫生设施条件较差，易造成施工人员中流行性疾病的爆发和流行。根据近年来和我国大型水利工程的建设经验，只要注意施工人员和施工区及生活区的卫生防疫工作，施工人员中流行性疾病的发病率可得到有效控制。

3.7.10 施工期社会环境

工程建设需大量的建筑材料和劳动力，可为当地提供一定的就业机会，同时对促进地方经济发展带来一定好处。

3.7.11 施工期污染物源汇总

表 3.7-3 施工期污染物排放汇总表

类型	污染源	主要污染物	排放源强	污染源位置	处理方案	回用去向
水污染	砂石料冲洗废水	SS, 30000mg/L	560 m ³ /d	1#工业场地 (砂石料加工系统)	絮凝沉淀	砂石料加工自身
	混凝土拌和系统冲洗 废水	SS, 3000~10000mg/L; pH>10	36 m ³ /d	2#工业场地 (砼拌和系统)		混凝土搅拌自身
	含油废水	SS, 1000mg/L; 石油类, 100mg/L	16.6 m ³ /d	1#施工生活生产区	隔油、沉淀	回用于汽车冲洗、 绿化、洒水抑尘
	基坑排水	SS, 2000mg/L; pH>10	155.7m ³ /d	施工区	絮凝沉淀	回用于砂石料加 工
	生活污水	COD, 400mg/L; BOD ₅ : 200mg/L; SS: 220mg/L; NH ₃ -N: 35mg/L	91.32 m ³ /d	2#施工生活生产区	化粪池预处理+成套 生活污水处理设施	回用于绿化、洒水 抑尘
大气污染	施工爆破及开挖	TSP NO _x	0.69t 0.05t	大坝、导流洞、取料 场施工区	无组织排放, 面源	
	施工机械燃油	NO _x CO	2.09kg/h 3.17kg/h	施工区	无组织排放, 面源	
	弃渣场堆渣作业	粉尘	19.44×10 ⁻⁵ g/s • m ² t	弃渣场	无组织排放, 面源	
	交通运输扬尘	粉尘	73.5kg/h	场内施工道路、进场 道路	无组织排放, 线源	
	运输车辆尾气	CO THC	6.07 kg/h 2.46 kg/h	场内施工道路、进场 道路	无组织排放, 线源	

类型	污染源	主要污染物	排放源强	污染源位置	处理方案	回用去向
		NO ₂	12.14 kg/h			
	砂石料加工废气	TSP	0.015kg/h	1#工业场地 (砂石料加工系统)	采取离心通风机和 袋式除尘器除尘	
噪声	交通噪声	L _{Aeq}	75~80dB(A)	进场道路两侧、场内 道路		
	砂石料加工	L _{Aeq}	85~95dB(A)	1#工业场地 (砂石料加工系统)		
	施工区噪声	L _{Aeq}	78~100dB(A)	施工场地		
	混凝土拌和系统噪声	L _{Aeq}	85~95dB(A)	2#工业场地 (砼拌和系统)		
	机械加工噪声	L _{Aeq}	75dB(A)	施工区		
	工程施工噪声	L _{Aeq}	78~100dB(A)	施工区		
	施工爆破	L _{Aeq}	瞬时 110dB(A)	大坝、导流洞、取料 场施工区		
固体废物	施工人员生活	生活垃圾	产生量 0.761 t/d	施工生活生产区	集中堆放，统一收 集，委托当地环卫部 门定期清运。	
	施工区	弃渣	产生量 21.71 万 m ³	导流工程、土石料场 开采、基础开挖	弃渣场堆放	
	施工机械检修等	废机油	1t	机械检修厂和汽车保 养站	危险废物，委托有资 质单位处置	
	装修	废油漆桶	0.02t	施工生活生产区、消 能发电厂房装修	危险废物，委托有资 质单位处置	

3.8 运行期污染源分析

3.8.1 水环境

3.8.1.1 水资源分布改变

田螺岗水库建成运行后，通过溪南引水工程将水资源调度向溪南半岛、东冲半岛和盐田乡部分区域供水，多年平均调出水量 7336 万 m^3/a ，占坝址处多年平均年径流量 10602 万 m^3 的 69.5%，田螺岗水库工程将会对坝址下游杯溪流域水资源分配产生较大影响。

3.8.1.2 水文情势改变

(1) 初期蓄水

工程初期蓄水期对下游河段的影响主要是下泄水量减少，对下游水文情势改变明显，从而影响水生生态环境。

(2) 运行期库区水文情势分析

田螺岗水库为多年调节水库，水库建成后，将使库区水位抬升，水体体积和水面面积增加，库区内的流速将减缓，库区河段河道转变为缓流河道，从上游至坝前流速逐渐减小，库区水文情势变化较大。

(3) 运行期坝下河段水文情势分析

A、水库年内出库水量发生变化，径流重新进行了分配。坝下河段水量较天然来水量有所减小。

B、水库建成后，拦沙作用明显，出库沙量大大减少，不足入库沙量的 6%，且悬移质泥沙大为细化，一般是粒径较小的细沙。

3.8.1.3 水温

由于水深的加大，水温随深度加大而降低，该水库为多年调节水库，水温结构为稳定分层型，夏季水温分层明显，上下层水温相差可达 10°C 以上。因此，工程在采用塔式叠梁分层取水，可减小对下游生态、生产用水水温的影响。

3.8.1.4 水质

(1) 水库蓄水对库区水质的影响

蓄水初期因水库淹没，淹没区的植被中的营养盐，在微生物作用下，营养盐将被释放，库区水体营养水平提高，从而对水库水质产生影响。同时坝址上游的生活污染源、农业污染源排放的一些废水，对水库水质会产生一定的影响。

(2) 对坝下河段水质的影响

坝址下游由于水文情势改变，水体稀释自净能力减弱，工程本身考虑释 0.443m³/s 生态流量的情况下，会同区间汇水、支流流量汇入后，减水河段水体具有一定的接纳能力，工程建设造成河道减水不会对工程河段水质造成明显的不利影响，减水河段水体水质与建库前差别不大。

(3) 管理区污水的影响

水库运行本身不产生水污染物，运行期污废水主要为水库管理人员产生的生活污水。生活污水包括粪便污水、淋浴污水、食堂污水及公用设施产生的污水，主要污染指标为 COD、氨氮等，根据工程可行性研究报告，水库管理人员定员 28 人，若生活用水按 150L/人·d，生活污水按用水量的 0.8 系数计，则共排生活污水 3.36m³/d，通过收集处理后用于场地绿化或周边林灌，不会影响周边水体水质。

表 3.8-1 管理区生活污水排放情况

所在 位置	污水 排放量 (m³/d)		污染物排放情况						备注
			COD		NH3-N		TP		
			浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)	
管理区	3.36	进	400	1.34	35	0.12	3.5	0.012	处理后绿化
		出	100	0.34	15	0.05	1.0	0.003	

(4) 受水区水质

本工程受水区主要为溪南半岛、东冲半岛和盐田乡部分区域，受水区污水以生活污水和工业废水为主，生活污水经化粪池预处理，工业废水经预处理，达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）排入污水管网系统后进入污水厂进一步处理后排放。

3.8.2 生态环境

水库蓄水后对生态环境的主要影响包括水库水面增加导致水库淹没区植被损失、植物数量和种类的变化；因水域面积扩大引起水生生物及鱼类资源种类和分布的变化；水库淹没陆地造成野生动物生境损失，导致陆域野生动物种群数量、分布范围发生变化等。

（1）植被及植物多样性影响

水库蓄水后将使位于淹没区内陆生植被由于淹没而消失，库区形成后，水面增大，水流减缓，将使库区温度及湿度发生变化，从而在一定程度上改变淹没区周边的植被类型；水库建成后将使坝址下游水量减少，致使下游植物种类、群落结构的组成发生改变。

（2）动物影响

水库建成后，在库区由于水位升高，水面增大，将对部分鸟类、昆虫产生一定的影响，对兽类影响较小；同时，由于水库建成后，原来的溪流环境改变为缓流型水库环境，对栖息于溪流环境的鱼类和两栖类受到较大影响。

在田螺岗水库坝址下游减水段，河流水位降低，致使河道内鱼类、两栖爬行类等动物生境变小，数量减少、种类发生改变，也对该区域水禽类产生一定的影响，同时由于水量减少，滞流水域增加，将改变该区域的水生生物栖息环境，从而直接或间接导致该区域昆虫的种类及其结构发生变化。

（3）水生生物影响

水面扩大，湿度、小气候变化对库周的生态产生影响，库区水流变缓，坝前水流缓至静水，对库区的水生生境、鱼类、浮游动植物和底栖动物均带来影响。由于大坝截流，阻断上下游连通性，也隔阻了上下游物质流通、生物信息的传递，浮游生物、底栖生物的活动场所也将因为环境的改变而受到不同程度的影响。设置生态放水管，泄放 $0.443\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，可以有效减少对坝址下游河段生态环境的影响；在取水后，下游河段来水量减少，将对该区域水生生物的栖息环境造成一定的影响。

（4）土地利用及景观

主体工程产生的坝址、发电厂房、上坝公路等占地面积 34.05hm^2 ，其部分土地由原来的林地（ 31.68hm^2 ）、耕地（ 0.86hm^2 ）被大坝、厂房、道路等建筑物代替，对其土地利用的影响是永久的。

水库蓄水淹没，由原来的河道变成水库，景观发生了改变。项目坝址下游流量减少，

对坝址下游盐田乡景观用水产生一定影响。

3.8.3 大气

水电站运行期间无生产废气产生。职工食堂采用电作为热源，属清洁能源，对大气环境没有影响。

上坝公路、进场道路汽车尾气影响范围主要集中在公路两侧距离道路中心线 15m 范围内，公路两侧绿化工程的实施在很大程度上可以降低公路汽车尾气对公路两侧农作物、植被和居民的污染影响。

3.8.4 声环境

上坝公路、进场道路的建设，在水库大坝施工区，车流量会稍有增加，噪声级会稍有增大，项目施工完毕后，区域的噪声级基本恢复到现有水平，交通噪声对两侧居民影响不大。

3.8.5 固体废物

（1）生活垃圾

运行期固体废物主要为管理人员产生的生活垃圾。工程管理人员共计 28 人，产生量按照 1.0kg/（d·人）计，生活垃圾产生量约 0.028t/d，合计 10.22t/a。在管理区设置专门垃圾收集设施，并进行集中清运至区域固定垃圾处理场所。

另外在库区进水口设置有格栅，应进行垃圾的集中定期打捞，设集中垃圾堆放区，定期送当地垃圾处理系统。

（2）危险废物

运行期机组检修过程中将产生一定量的含油废水和废机油，其中废机油、含油废水处理设施产生的废油均为危险废物，属于《国家危险废物名录》中的 HW08 废矿物油，需加强收集和管理，设置危废暂存间，按规范设置标识，委托有危险废物处置类别及处置资质的单位进行处置。

3.8.6 土壤环境

由于水库蓄水水位大幅上升，导致区域地下水位上升，可能使库周土壤受浸没影响，

发生盐碱化、潜育化或沼泽化。

3.8.7 地下水环境

项目建设不会对地下水产生污染，水库区库盆岩性为流纹质凝晶屑灰熔岩、流纹岩、凝灰岩夹粉砂岩，岩体透水性差，本项目为峡谷型水库，库周群山环抱，山体高峻雄厚，库周分水岭均远高于正常蓄水位 120m，周边无低邻谷及单薄分水岭，组成库盆的地层岩性均致密坚硬，属微~极微透水地层，库区无可溶性岩层分布，库区断裂构造属次级断裂，以节理、裂隙为主，大多细小、短浅，无通往库外的区域性断层发育。水库不存在永久性渗漏问题。

水库正常蓄水位附近一般为山坡林地，地下水位受库水位的影响小，没有产生

库周地下水位较高，受水库水位的影响不大，不会产生水库浸没问题。浸没的地形地质条件，水库不会产生浸没问题。

3.8.8 环境风险

运行期的环境风险源主要有大坝溃坝风险、水库水质污染事故风险、水库富营养化风险、交通事故造成危险品泄漏风险、人为投毒造成的库区水质污染事故的风险、地质灾害风险。

3.8.9 社会经济

工程运行将有效缓解受水区的水资源供需矛盾，对解决城镇生活用水、工农业用水问题、改善当地居民生存条件及生态环境、促进当地社会经济发展将起到积极作用。

3.8.10 移民安置

本工程建设征地主要涉及盐田畲族乡的里马村和西胜村，崇儒畲族乡的上水村、保安村、笕下村、岚下村、石亭村及郑洋村，共计两个乡镇 8 个行政村。

本工程未涉及居民搬迁，移民安置人口仅涉及生产安置人口，至规划水平年，本工程生产安置人口为 108 人。移民生产安置规划采取自谋职业安置和养老保障安置相结合的安置方式进行安置。

第 4 章 环境现状调查与评价

4.1 自然地理

4.1.1 气象气候

杯溪流域地处中亚热带湿润季风气候区，具有夏长冬短，光热充足，雨量充沛，四季分明，季风明显，温暖湿润等气候特点。平均气温 18.8℃，随海拔的增加而降低。最高气温 39.3℃，最低气温-3.0℃。相对湿度为 80%，其年际间变化差异不大。平均风速 1.9m/s，全年盛行东南风，东南偏东风次多。

杯溪流域多年平均径流深为 934mm，从北往南径流深为 1200mm~780mm 之间，径流系数一般在 0.55~0.70 之间。杯溪流域多年平均年降雨量 1556mm。降水量时空分布不均，随海拔增加而增加，降水量分布由北向南递减，年降水量变化在 1810mm~1430mm 之间。降水量在年内变化表现为主要集中在 4 月至 10 月，占全年 75%~80%，其中 4 月至 6 月占全年的 35%~40%。

根据霞浦县城关气象站资料统计，气象特性见表 4.1-1。

表 4.1-1 霞浦气象站要素统计表

项目	降水日数（天）			气温（℃）			风速（m/s）			平均 气压 （hPa）	平均 相对 湿度 （%）	水面平 均年蒸 发量 （mm）
	> 0.1mm	> 10mm	> 25mm	极端 最高	极 端 最 低	平 均	最 大	平 均 最 大	平 均			
霞浦	157.7	40.6	14	39.3	-3	18.8	31. 3	15. 3	1.9	19.1	80	1381

4.1.2 地形地貌

项目区主要地貌类型为低山丘陵地貌。工程区东濒东海，地处鹫峰山脉东麓。地形为中低山—低山—丘陵区及沿海平原区，山脉走向大致呈北北东—南南西展布，总的地势由西北往东南逐渐降低，工程区西北及西部主要为构造侵中低山—低山区陡坡地形，山岭高程多在 500~1000m 之间，工程区东南及东部以丘陵及海湾小平原或滩涂地貌为主，山岭高度一般在 100~500m 之间，海湾小平原或滩涂地貌多分布于河口及海湾海岸

线一带，海拔高程仅数米，地势平坦，微向外海倾斜。区内海岸线曲折，多为陡峭岩岸，海湾内泥质漫滩广布，沙滩极少，常有半岛直伸海域，构成半岛海湾。

拟建项目红线范围广，地貌类型多样，现根据拟建项目工程布置，分述如下：

(1) 库区：库区分布的河流主要为杯溪及其支流，杯溪总体由北北东流向南南西，独立入海。杯溪上、中游河谷多发育并深切，自然斜坡坡度一般在 30° 以上，少数达 $45^{\circ}\sim 55^{\circ}$ ，上覆第四系残坡积层，岩性为砂质粘性土，厚度一般 $1\sim 3\text{m}$ ，植被较发育，以灌木林地为主；河流两岸发育多条沟谷，沟谷延伸长度约一般 $200\sim 700\text{m}$ ，总体纵坡度上陡下缓，约 $10\sim 20^{\circ}$ ，上游局部地段纵坡度较陡，约 $20\sim 25^{\circ}$ ，沟谷两侧均为自然斜坡，横坡度 $30\sim 40^{\circ}$ ，山坡表层布有第四系残坡积砂质粘土，厚度约 $1\sim 3\text{m}$ ，植被发育，汇水面积一般约 $0.05\sim 0.15\text{km}^2$ 。河谷多呈“V”型，阶地一般缺失，杯溪下游河谷多呈“U”型，河床多为河漫滩，沿河断续分布有一级阶地，阶地一般高出河床 $2\sim 4\text{m}$ ，阶地上大多分布为农田和村庄。

(2) 坝址区：坝址布置在里马村上游约 1km 杯溪干流处，坝址河段长约 500m ，河流流向由近 E 向转向近 S 向，坝址河谷呈宽底“V”字型，两岸地形基本对称，左岸山坡第一重山坡坡顶高程 182.6m ，山顶高程 250.7m ，相对高差 210m ，地形坡度 $20\sim 30^{\circ}$ ，局部可达 $35\sim 47^{\circ}$ ；右岸山坡第一重山坡坡顶高程 202.0m ，山顶高程 291.5m ，相对高差 250m ，地形坡度 $20\sim 35^{\circ}$ ，局部达 $35\sim 40^{\circ}$ ，坡度 $30\sim 37^{\circ}$ ，坡面上覆第四系残坡积层，岩性为砂质粘性土，厚度约 $1\sim 3\text{m}$ ，植被发育，以灌木为主；坝址区河床及漫滩宽度 $55\sim 70\text{m}$ ，河底高程 $40\sim 42\text{m}$ ，河漫滩高程 $42.1\sim 43.6\text{m}$ 。正常蓄水位 117m 时河谷自然宽度 $270\sim 310\text{m}$ ，河谷宽高比为 $3.5\sim 4.0$ 。基岩以流纹质晶屑凝灰熔岩为主，属坚硬岩类；坝址地质构造主要以节理裂隙为主，发育多条裂隙型小断层。

(3) 取水系统：进水口布置在左岸挡水坝段处，直接靠在大坝上游面，进水口底板高程为 56.0m ，采用坝内埋管和坝后埋管形式，主管内径 2.0m ，支管内径 1.4m 。

(4) 发电厂房：发电厂房位于大坝左岸坝段下游坝脚处，厂区设计地面高程为 $+59.5\text{m}$ ，上方自然斜坡第一重山坡顶高程约 $+182.6\text{m}$ ，相对高差约 130m ，斜坡坡度 $35\sim 35^{\circ}$ ，上覆第四系残坡积层，岩性为砂质粘性土，厚度约 $1\sim 3\text{m}$ ，植被发育，以灌木林地为主。

(5) 库区道路：永久上坝公路位于坝下右岸库边自然斜坡之上，高程范围 $+45\sim 130\text{m}$ 之间，依山就势而建，自然斜坡坡度 $25\sim 35^{\circ}$ ，坡体上覆第四系残坡积层，岩性为砂质粘性土，厚度约 $1\sim 3\text{m}$ ，植被较发育，以灌木为主；永久进厂公路位于坝下右岸杯溪岸

边，高程范围+45~60m 之间，依山就势而建，东侧上方自然斜坡坡度 25~35°，坡体上覆第四系残坡积层，岩性为砂质粘性土，厚度约 1~3m，植被较发育，以灌木为主，西侧地形地势较低，为杯溪及其河漫滩地带，植被较发育；临时道路主要包括出渣、材料运输及各工区之间的连接道路，依山就势而建，自然斜坡坡度 20~35°，坡体上覆第四系残坡积层，岩性为砂质粘性土，厚度约 1~3m，植被较发育，以灌木为主。

(6) 导流洞：导流洞位于坝肩右岸上游斜坡脚，进口底板高程为 44.0m，上方自然斜坡坡顶高程 202.0m，自然斜坡坡度 25~35°，植被发育，上覆第四系残坡积砂质粘性土，厚度 1~3m；出口位置于杯溪右岸斜坡脚，底板高程为 43.0m，上方自然斜坡坡顶高程约 125m，自然斜坡坡度 25~35°，植被发育，上覆第四系残坡积砂质粘性土，厚度 1~3m。

(7) 临时建筑(场地)：施工营地与施工辅助企业和仓库场地位于坝址上游左岸 0.2km 高程 115m 左右残坡积台地之上，地形相对平缓，地势相对开阔，总体地势东高西低，山顶高程+165m，相对高差 40~50m，地形坡度约 25~35°，植被发育，上覆第四系残坡积砂质粘性土，厚度 1~3m。

(8) 取料场区：高程范围约 60~120m 斜坡坡体之上，地形坡度约 15~30°，植被发育，上覆第四系残坡积砂质粘性土。基岩岩性以侏罗系上统南园组第二段(J3nb)流纹质晶屑凝灰熔岩为主，岩石呈浅灰色、灰白色，局部深灰色，熔岩胶结结构，流纹块状构造，胶结物为火山熔岩，火山碎屑物包括岩屑(岩石碎块)、晶屑(矿物晶体碎片)、玻屑(玻璃质碎片)，以晶屑为主，含量 40~50%。岩石以普遍硅化、绿泥石化为特征，反映了岩体后期遭受了较强烈的蚀变和构造影响。流纹质晶屑凝灰熔岩岩石致密坚硬，强度高，属坚硬岩类。覆盖层主要为坡积含碎块石砂质粘土，灰黄色，褐黄色等，稍湿，可塑，以粉粘粒、砂粒、砾石为主，碎、块石含量 15~35%，局部超过 50%，块石粒径一般 20~40cm，最大粒径可达 2m 以上。坡积含碎块石砂质粘土覆盖层厚度一般 0.5~2.5m。

(9) 弃渣场区：1#弃渣场处于坝址右岸上游约 220m 处，河流拐弯处右岸一凸起的河滩地及堆积台地之上，地形相对平缓，地面高程 48~60m，外侧临河，内侧靠山。弃渣场场地上部粉细砂厚度 1~3m，下部砂卵石厚度 4~6m，底部基岩岩性为流纹质晶屑凝灰熔岩。2#弃渣场处于坝址上游左岸 350m 处，呈长条状沿河展布，场地上游侧为平缓河滩地，下游侧为一缓坡台地，河滩地地面高程 46~49m，台地地面高程 45~60m，

弃渣场场地外侧临河，内侧靠山。上游河滩地场地上部粉细砂厚度 0.5~1.5m，下部砂卵石厚度 4~6m，下游缓坡台地场地上部粉质粘土厚 1~3m，下部砂卵石厚度 2~5m，弃渣场地底部基岩岩性为流纹质晶屑凝灰熔岩。

4.1.3 水文地质

(1) 地质构造

工程区位于福建省一级构造单元闽东火山断拗带的东北段，次一级构造单元福鼎—云霄断陷带及闽东南沿海变质带（大陆边缘拗陷带）的西侧，以福安—南靖大断裂带为界，东与沿海变质带相邻，呈北东向条带状分布。为我省最强烈的火山喷发带，主要由晚侏罗系—早白垩系中酸性火山岩组成。火山构造极为发育，后期断裂发育，褶皱不显著。主要为新华厦构造体系和东西向构造体系。

中生代以前本区沉积环境相对比较稳定。中生代后期本区构造运动发生重大变化，区内构造运动逐渐变为燕山期太平洋板块向欧亚大陆板块俯冲造成的构造运动，形成了一系列北东—北北东向隆起带和拗陷带。自晚侏罗系后，这些断陷运动更加强烈，沿这些断陷带形成裂隙性火山喷发带。

区域性福鼎—福清断裂带呈北北东向展布于工程区的东侧，断裂带宽度 5~15km，卷入断裂活动的晚侏罗世地层及燕山早期花岗岩强烈挤压、破碎、硅化、片理化，南段北北东活动强烈，并出现宽几十厘米至几米的糜棱岩化带，片理化带可宽达几十米，白垩纪地层、岩石中也有表现，但大为减弱，断裂带东北端延入浙江、西南端没入海域。福安—南靖深大断裂带呈北东向展布于工程区的西侧，断裂带宽度几~几十公里，总体在地表的表现不十分明显，但却明显地控制了闽中生代沉积—火山喷发作用，重力、大地电磁、地震波速等有明显反映，断裂带两端分别延入浙、粤两省。

工程区火山岩广布，区域性断裂走向以北北东向~北东向为主，延伸一般较长，其次为北西向及南北向断裂，延伸较短，近东西向断裂仅零星分布。工程区内的火山岩展布方向与区内所在的主干构造方向一致，为北北东向~北东向。

(2) 地质岩性

根据主体设计资料，按岩石的地质年代、成因类型、工程地质性质进行分类，场地周边岩土体主要包括第四系堆积物和前第四系地层以及侵入岩：

1、第四系堆积物：杯溪两岸冲沟、沟谷、河谷两岸分布第四系全新统冲洪积层(Qh)，

岩性为粉质粘土、淤泥质土、砂砾卵石等；第四系残坡积层（Qp），岩性为中低山、低山丘陵表层的残坡积砂质粘性土。

2、前第四系地层：侏罗系南园群宅组上段（Je2），岩性主要由浅灰—灰白色浅灰色流纹质晶屑凝灰熔岩、流纹岩、凝灰岩夹粉砂岩等组成；侏罗系南园群赤水组下段（Jch1），本段为一套中酸—酸性火山喷出岩系，岩性主要由深灰色英安岩、英安流纹质凝灰熔岩、熔结凝灰岩夹英安岩、安山岩等。

3、侵入岩：早白垩世洪山超单元王寿山单元（K1w），岩性为肉红色细粒晶洞碱长花岗岩。

库区地质构造以断裂为主。发育有4条断层，F1：NE20~30°、SE∠80~85°，宽5~10m，区域性断层，分布于库区东侧，断层带充填碎裂岩、角砾岩、断层泥等；F2：NE75~85°、SE∠70~80°，宽2~3m，断层带充填碎裂岩、碎块岩、硅质脉等；F3：NE20~30°、SE∠75~85°，宽1.5~2m，断层带充填碎裂岩、碎块岩、角砾岩等；F4：NE35~40°、SE∠75~80°，宽1.5~2m，断层带充填碎裂岩、碎块岩、角砾岩等。节理裂隙主要发育以北东向~北北东向和北西向为主。

区域地质资料以及现场踏勘，拟建项目场地内主要分布的岩土体特征分述如下：

1、粉质粘土：浅灰黑色，可塑，主要成份由粘、粉粒组成，含少量的石英颗粒，切面光滑，干强度及韧性中等。厚度0.5~1.5m。

2、中砂：浅灰黑色，松散~稍密，以稍密为主，饱和，主要成份由中颗粒石英砂组成，石英颗粒粒径以0.25mm为主，厚度0.5~1m。

3、淤泥（质土）：深灰、灰黑色，流塑~软塑，饱和，成份主要由粘粉粒组成，见贝壳碎屑，含有机质，具腥臭味，个别段含水量减少，相变为淤泥质土，厚度0.5~1m。

4、碎卵石：灰黄，中密密~密实，以碎卵石为主，胶结物为砂砾土，个别位置以砾石为主，卵石粒径为一般在2~8cm，个别大于15cm，大部分呈圆形~亚圆形，大小混杂，分选差。本层工程地质性能较好，层厚约0.0~6.0m。

5、残积砂质粘性土：浅黄色，稍湿-湿润，可塑-硬塑状，残坡积成因。稍有光滑，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，主要成份以粉粘粒和砂粒组成，遇水易软化。场地周边自然山坡表层多有分布，层厚度1~3m。

6、砂土状强风化凝灰熔岩：灰黄、灰白色，原岩组织结构大部分破坏，岩芯呈砂

土状，局部见少量碎块（由于风化不均匀及地质构造，局部夹块量较大），手掰易散，浸水易软化、崩解，干钻困难，胶结较好，属极软岩，岩体质量等级为 V 级；场地内部分地段有揭露，层厚 1.6~5.7m。

7、碎块状强风化凝灰熔岩：灰色，原岩组织结构基本清晰，矿物成分发生变化，已明显风化变色，节理裂隙发育，岩体破碎，岩芯呈碎块状，见少量砂土状，块径 3-6cm 不等，锤击易碎，属软岩，岩体基本质量等级为 V 级，层厚 0.4~6.9m。其下未见洞穴、临空面、破碎带及软弱夹层。

8、中风化凝灰熔岩：灰色、青灰色，原岩结构部分破坏，节理裂隙稍发育，岩体较完整-完整，岩芯呈柱状，局部呈短柱状、块状，岩芯长度约 10-20cm，锤击可碎，为较硬岩，岩体基本质量等级为 IV 级，RQD=75-85%；场地内大部分地段有揭露，层厚 5~16.8m。其下未见洞穴、临空面、破碎带及软弱夹层。

9、弱风化凝灰熔岩：灰色、青灰色，原岩结构几未破坏，节理裂隙发育，岩体较完整-完整，岩芯呈柱状，岩芯长度约 0.3~0.8m，为硬岩，岩体基本质量等级为 III 级，RQD=75-85%；场地内大部分地段有揭露，未揭穿，层顶高程为 359.23~417.47m，层厚 0.80~16.80m。坝基弱风化岩石饱和极限抗压强度大于 100MPa。

项目区域地质图详见附图 4.1-1。

（3）水文地质条件

根据福建地矿建设集团公司编制的《福建省霞浦县田螺岗水库工程地质灾害危险性评估报告》，项目区域水文地质条件如下：

1、含水层分布及赋水性

拟建项目场地及周边属中亚热带海洋性季风气候区，温暖多雨，水系较发育，地下水的补给充沛。含水层的分布主要受岩性、构造、地貌和植被等因素的控制和影响，可分为基岩构造裂隙水、基岩及风化层孔隙-裂隙水两大类型：

① 基岩构造裂隙水

主要赋存于基岩裂隙中，含水层为基岩中的各种构造裂隙，以带状或层状形态分布于基岩断层带、层间破碎带中，富水性不均，一般具有承压性。接受大气降水补给，在山脊、山坡补给后渗入地下，沿风化裂隙、构造裂隙顺山坡方向由高处向低处迳流，大多数路段构造裂隙水量一般较小，富水性差，水量贫乏。但在规模较大的构造或破碎带，尤其断裂构造交汇地段，地下水富集，富水性较好。由溪沟和地形低洼处排泄。

② 基岩风化层孔隙-裂隙水:

主要分布于丘陵坡地第四系更新统残坡积层或强风化岩层内,赋存于残坡积砂质粘性土及强风化岩网状孔隙、裂隙中,松散的中粗粒结构的岩石风化岩层厚度大、透水性较好,裂隙较发育,富水性相对较好,细粒结构的岩石含水层富水性则较贫乏。主要接受大气降水补给,水量受降雨影响大,富水性差,地下水位及涌水量受大气降水季节控制明显,变化大,山坡、山脚及盆地内为迳流区,多沿断裂带及深切沟谷排泄。一般为无压潜水,局部见微承压。孔隙、裂隙水多成层状分布且水力性质多为承压水。

2、地下水类型及动态特征

场地地下水主要赋存于基岩构造裂隙水、基岩风化层孔隙-裂隙水,主要受大气降水补给,富水性弱,河谷地带地下水位埋深约4~6m,山坡地段地下水位埋深25~35m,地下水水位随季节变化较大。项目占地范围内未发现滑坡、崩塌及泥石流等不良地质情况。

3、地下水开采与补给、迳流及排泄条件

降雨是本区地下水的主要补给来源,地下水动态受降水影响较为明显,地下水常呈条带状展布,地下水的主要补给来源于盆地外围基岩裂隙水侧向补给。地下水迳流途径较山区长,且缓慢,一般向河谷方向排泄。

(4) 区域构造稳定性及地震

1、区域构造稳定性

项目区属于福建省一级构造单元闽东火山断拗带的东北段,次一级构造单元福鼎-云霄断陷带及闽东南沿海变质带(大陆边缘拗陷带)的西侧;区内晚近期构造运动主要表现为垂直升降运动,新构造运动表现微弱,地壳运动处于相对稳定期。

2、地震动参数

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015),工程区基本地震动峰值加速度为0.05g,基本地震动反应谱特征周期为0.40s。地震基本烈度为VI度。建设区内一定范围内历史上无破坏性地震记载,周围无强震活动区的严重威胁,工程区近场近年来小震活动水平低。工程所在区域属弱震环境,区域构造属相对稳定。

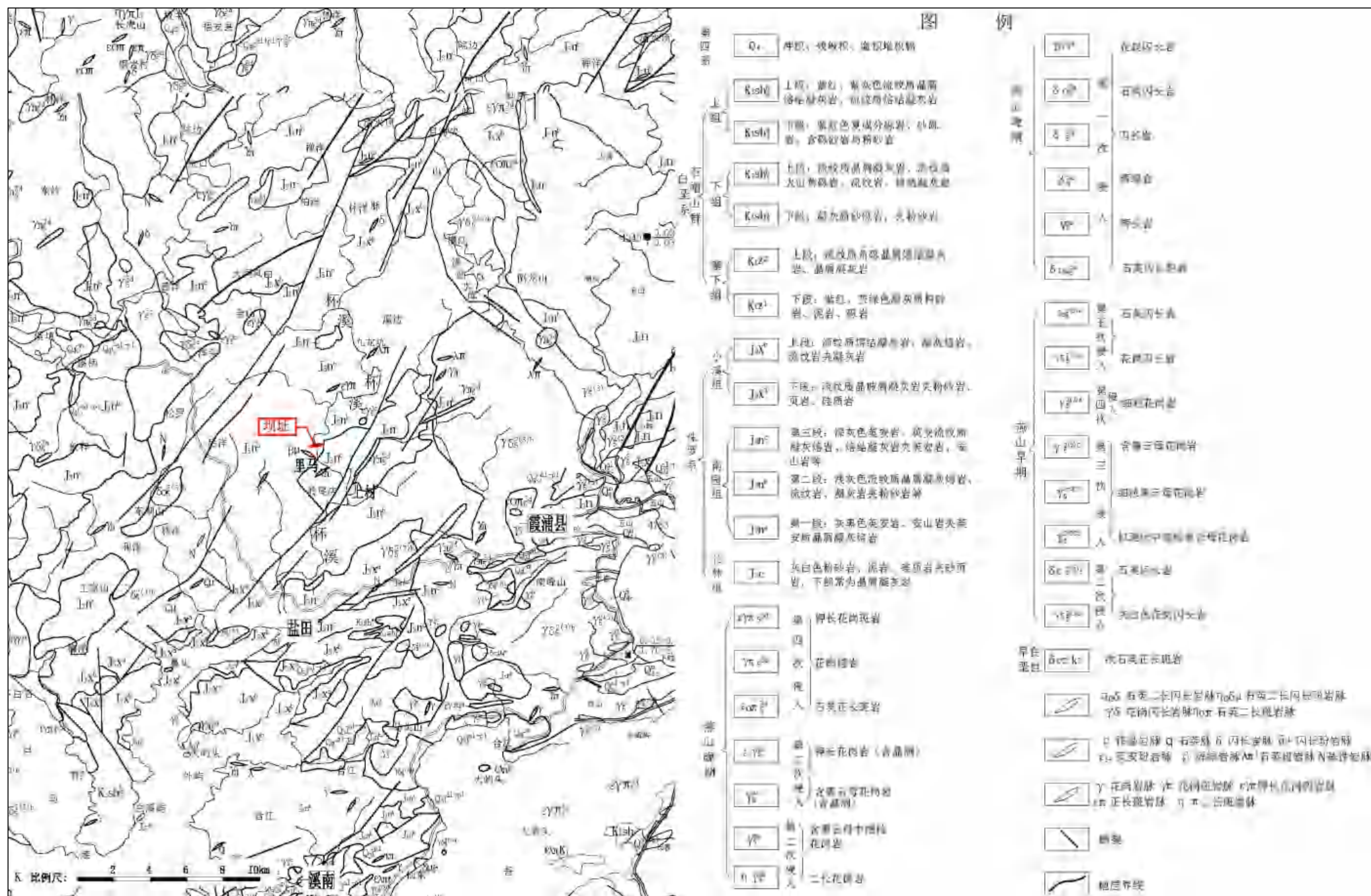


图 4.1-1 项目区域地质图

4.1.4 土壤

杯溪流域土壤主要是红壤，其次是黄壤、水稻土、紫色土、潮土、盐土、风沙土等。低山、低中山地多发育红壤、黄红壤、渗育型水稻土，是林地、荒草地主要分布区；丘陵、低海拔的山间盆地、河谷多分布红壤、潜育型水稻土，是园地主要分布地段；山前冲洪平原、海积平原、冲积平原、围垦地主要是耕作红壤、水稻土、潮土为主要耕地、园地分布区。

4.1.5 植被

霞浦县境原生植被以常绿槭类阔叶林为主要类型，经长期人为的强度干涉，逐步演替为次生乔木、灌丛、草被以及人工针叶植被，仅在少数僻地和风水林、封山育林地残留原生或次生天然植被轮廓。

主要植被有：

(1) 针叶林

① 马尾松林：马尾松—杜鹃+榿木+柃木—芒萁群落，主要分布在柏洋乡、崇儒乡、牙城镇北部、盐田乡西北部海拔 400~700 米低山上部，群落总盖度 85%以上，乔木层盖度 50%~70%。

马尾松—桃金娘+山矾—芒萁群落，主要分布在长春、下浒、溪南、沙江、州洋、三沙、海岛等乡（镇）海拔 400 米以下沿海丘陵地带，多为幼林，群落总盖度 70%左右，乔木层盖度 50%以下。

② 杉木林：主要是杉木—乌饭+梅叶冬青—芒萁群落，分布于国营杨梅岭林场和青岙林场，以及柏洋、崇儒、水门、盐田、牙城、长春等乡（镇）办林场，群落总盖度 85%左右，乔木层盖度 60%。

③ 柳杉林：以人工林为主，多为中、幼林，主要分布在杨梅岭和青岙林场，柏洋、水门承天、崇儒等地区也有零星分布，群落总盖度 80%，乔木层盖度 60%左右。

(2) 阔叶林

米槠—山矾+毛冬青—芒萁群落，伴生杉木、毛竹，主要分布在柏洋乡中部村庄附近风水林地或封山育林地，小片分布水门乡小竹湾村，海拔高度 500 米以上，总盖度 85%以上，灌木层盖度 60%。

(3) 混交林

① 次生常绿混交林：米楮+苦楮+泡花楠—欒木+亨利杜鹃—芒萁群落，主要分布在柏洋、崇儒乡西部和水门乡小竹湾等处，总盖度 85%以上，乔木层盖度 70%左右，灌木层盖度 30%~40%；米楮+木荷—欒木+香槟杜鹃—芒萁群落，伴生杉木、柳杉、毛竹，主要分布在柏洋乡车下村、崇儒乡洋沙溪等地，乔木层盖度 85%左右，灌木层盖度 40%。

② 次生针阔混交林：马尾松+米楮—光叶石楠+老鼠刺—芒萁群落，主要分布在柏洋乡西北部，崇儒乡下路湾、长春乡四笏洋一带也有小片残留，海拔高度 400~800 米，群落总盖度 90%左右，乔木层盖度 60%。

③ 人工针叶混交林：主要为杉木、柳杉混交林和杉木、马尾松混交林群落，分布在杨梅岭和青岙林场，以及长春、柏洋乡办林场，以幼龄林为主，总盖度 80%。

（4）灌丛

① 青冈栎+南岭栲+米楮—芒萁灌丛群落，分布在崇儒乡石亭、笕下、洋沙溪村及柏洋乡西南部、水门乡北部，海拔高度 500~700 米，群落总盖度 95%以上，灌木层盖度 85%。

② 刚竹+杜鹃+胡枝子—芒萁灌丛群落，分布在盐田乡西部与福安市交界陡坡地带，总盖度 85%以上，灌木层盖度 60%以上。

（5）其它

① 毛竹林：分布在柏洋、崇儒、水门、牙城、州洋、盐田、溪南等乡(镇)，其中盐田乡西胜村毛竹的分布面积最大，总盖度 65%以上，多与杉木、马尾松、木荷、油茶、枫香、米楮等混生，灌木层盖度 40%左右。

② 油茶林：主要分布在柏洋的大岭油茶基地和盐田、崇儒、州洋等乡，多与杉木、马尾松等混生，总盖度 40%~60%。

③ 油桐林：主要分布在崇儒乡坪园、亭头、石亭、东坡，下浒乡赤壁、三洲，长春乡办林场以及州洋、盐田、柏洋等地。

④ 棕榈林：成片棕榈林分布在水门乡青岙村，山区大部分群众的房前屋后也有少量分布。

⑤ 防护林：主要树种为木麻黄，分布在下浒、长春、溪南、沙江、牙城、三沙、盐田等沿海乡（镇），平均高度 10~15 米，平均胸径 15~20 厘米。

（6）绿化林：广布城乡“四旁”，沿海地区主要有木麻黄、榕树、柠檬桉、香椿、枫杨、泡桐、樟树、大叶桉、铁树；中部和北部地区有喜树、银桦、大叶桉、枫香、苦楝、侧柏、悬铃木、乌桕、棕榈、龙柏等。

4.2 区域水资源开发利用现状

新中国成立以来，杯溪流域内先后建成一批小型水利工程和跨流域引水——柏洋引水工程。据统计，杯溪流域现有小（2）型以上水库 9 座，总库容 286.1 万 m^3 ，其中小（1）型坪园水库 1 座，总容库为 103.5 万 m^3 ，这些水库对流域内的灌溉、发电、防洪起到较大的作用，除以上水库工程外，另有塘坝 22 座，千亩引水工程 7 处，小引水工程 486 处，合计保灌面积 4.7 万亩。上世纪 80 年代在上游柏洋乡林洋村兴建了跨流域引水的柏洋引水工程，拦引 48.3km^2 汇水面积的杯溪水量入罗汉溪溪西水库。

杯溪流域内大部分为以农业生产为主，工业落后的贫困山区，工业及生活用水量很少，农业灌溉用水量占总用水量的 86.5% 以上。流域内河床切割深、落差不集中，两岸人口与耕地分布零散，植被覆盖率较高，许多村庄附近有小溪流，基本解决了当地村民的生活和灌溉用水。从目前的水利工程规模和用水量看， $P=90\%$ 枯水年缺水量为 610 万 m^3 ，缺水率为 11.3%，为轻度缺水。

本流域虽然水资源较为丰富，但水利工程基础设施薄弱，加上部分水利设施老化失修，水利工程供水能力严重不足，抗灾能力低，丰富的水资源尚未得到充分利用。

4.2.1 溪南半岛水资源及其开发利用现状

（1）水资源情况

溪南半岛年径流深为 750mm，由西北向东南递减；年径流变差系数 C_v 为 0.40，自西北向东南沿海递增；年陆面蒸发量为 640mm，由西北山区向东南沿海渐增。溪南半岛丰水年（ $P=10\%$ ）地表水资源量 1.83 亿 m^3 ；平水年（ $P=50\%$ ）地表水资源量 1.13 亿 m^3 ；偏枯年（ $P=75\%$ ）地表水资源量 0.85 亿 m^3 ；枯水年（ $P=90\%$ ）地表水资源量 0.64 亿 m^3 ；特枯年（ $P=95\%$ ）地表水资源年径流量 0.53 亿 m^3 。溪南半岛地表水资源量为 1.19 亿 m^3 ，地下水资源量为 0.03 亿 m^3 ，扣除重复计算量后，水资源总量为 1.19 亿 m^3 。

溪南半岛是水资源缺乏地区，人均水资源拥有量仅为 $1595\text{m}^3/\text{人}$ ，为全省人均水资源拥有量 $3015\text{m}^3/\text{人}$ 的 52.9%，大部分径流集中在汛期，而半岛区内又缺少较大的蓄水工程，使得绝大部分水量直接入海而难于利用。

（2）水资源开发利用情况

溪南半岛内已建水库均为小型水库，主要有双福桥水库、大坪水库和甘棠水库，均

为农田灌溉水库。溪南半岛主要城乡生活取水口有 14 处，其他灌溉引水工程约 135 处。双福桥水库位于溪南镇兰溪上，为小（1）型水库，集雨面积 5.6km²，总库容 129.5 万 m³，兴利库容 101 万 m³，水库功能为防洪和灌溉，设计灌溉面积 3400 亩；大坪水库位于大坪溪上，为小（1）型水库，集雨面积 7.92km²，总库容 632 万 m³，兴利库容 508 万 m³，水库功能为防洪和灌溉，设计灌溉面积 10000 亩；甘棠水库位于沙江镇，为小（2）型水库，集雨面积 4.8km²，总库容 16 万 m³，兴利库容 13.5 万 m³，水库功能为灌溉，设计灌溉面积 500 亩。3 座小（2）型以上兴利库容合计为 622.5 万 m³。

4.2.2 东冲半岛水资源及其开发利用现状

（1）水资源情况

东冲半岛年径流深为 600mm，由西北向东南递减；年径流变差系数 C_v 较年降水量大，年径流变差系数 C_v 为 0.45，自西北向东南沿海递增；年陆面蒸发量为 670mm，由西北山区向东南沿海渐增。

东冲半岛丰水年（ $P=10\%$ ）地表水资源量 2.76 亿 m³；平水年（ $P=50\%$ ）地表水资源量 1.61 亿 m³；偏枯年（ $P=75\%$ ）地表水资源量 1.15 亿 m³；枯水年（ $P=90\%$ ）地表水资源量 0.83 亿 m³；特枯年（ $P=95\%$ ）地表水资源量 0.67 亿 m³。东冲半岛地表水资源量 1.72 亿 m³，地下水资源量为 0.06 亿 m³，扣除重复计算量后，水资源总量为 1.72 亿 m³。

东冲半岛是水资源缺乏地区，人均水资源拥有量仅为 2090m³/人，为全省人均拥有水资源量 3015m³/人的 69.3%，大部分径流量集中在汛期，东冲半岛内也缺少足够的蓄水工程，使得绝大部分水量直接入海而难于利用。

（2）水资源开发利用情况

东冲半岛内现状仅有本溪洋、法华和大墘里等三座小（1）型水库，总库容合计 532.2 万 m³，兴利库容合计 414.5 万 m³。另外小（2）型水库有 12 座，总库容合计 259.36 万 m³，兴利库容合计 203.35 万 m³。小（2）型以上水库总库容合计 791.56 万 m³，兴利库容合计为 617.85 万 m³。东冲半岛主要城乡生活取水口有 18 处，其他灌溉引水工程约 126 处。

4.2.3 盐田乡水资源及其开发利用现状

（1）水资源情况

盐田乡位于杯溪出海口附近，乡域大部分位于杯溪流域下游，部分位于杯溪流域外。境内主要溪流有杯溪干流及支流崇溪（F=68.1km²）、梅溪（F=22km²），另有位于杯溪流域外独流入海的洋边溪。全乡地表水资源量 1.33 亿 m³，地下水资源量 0.26 亿 m³，扣除重复计算量后，水资源总量为 1.33 亿 m³。

盐田乡下辖 22 个行政村和 1 个居委会，土地面积 158.3km²，2018 年全乡常住人口 1.9953 万人，耕地面积 2.0265 万亩，全年完成 GDP7952 万元。人均水资源量 6660m³/人，亩均水资源量 6563m³/人。

(2) 水资源开发利用情况

盐田乡境内现状无小（1）型以上水库，仅有犁路坑、青皎和龙井面等 3 座小（2）型水库，总库容合计 81.58 万 m³，兴利库容合计 66 万 m³。主要城乡生活取水口有 8 处。

4.3 区域污染源调查

本节内容主要引用《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》中现状污染源调查部分成果。

涉 密 内 容

4.3.1 流域污染物排放统计

涉 密 内 容

4.4 水环境质量现状调查与评价

4.4.1 常规水质监测

为了解杯溪流域水环境质量现状，本评价收集了霞浦县杯溪流域 2019-2021 年水质常规监测数据。

(1) 监测断面位置

本次引用的监测断面位置详见下表，引用的监测断面布点图详见附图 5。

表 4.4-1 引用常规水质监测点位一览表

编号	断面名称	与本项目坝址位置关系
W6	九龙坑	坝址上游约 11.5km（库尾上游约 1.5km）
W7	里马村吊桥	坝址下游约 1.5km
W8	龙凤店大桥上游支流汇入口	坝址下游约 11.5km

W9	杯溪口	坝址下游约 17.6km
----	-----	--------------

（2）监测结果

涉 密 内 容

（3）评价分析

从 2019-2021 年全年监测结果看，杯溪流域水质较差，I~III 类水质达标率 40%。各监测断面逐月数据基本都不能稳定达到水环境功能区划要求。

杯溪干流九龙坑（坝址上游约 1.5km）监测点现状水质目标为III类，为 2021 年 6 月新增的监控点位，根据 2021 年 6 月~2021 年 12 月监测数据显示，超标因子主要为总磷。

杯溪干流里马吊桥（坝址下游约 1.5km）监测点水质目标为III类，根据 2019 年 4 月~2021 年 12 月监测数据显示，仅 4 个月可满足III类标准，占总监测次数的 13%。监测期间，立马吊桥断面的高锰酸盐指数及氨氮基本都能达标，影响水质的指标主要为总磷，基本都超标。

杯溪干流龙凤店大桥上游支流汇入口（坝址下游约 11.5km）水质目标为III类，根据 2019 年 4 月~2021 年 12 月监测数据显示，水质类别主要为劣V类。监测期间，龙凤店大桥上游支流汇入口总磷均为超标，氨氮变化较大，约一半时间为超标状态，高锰酸盐指数大部分能达到III类水质标准。

杯溪干流杯溪口（坝址下游约 17.6km）水质目标为III类，根据 2019 年 4 月~2021 年 12 月监测数据显示，仅 5 个月可满足III类标准，占总监测次数的 16%。监测期间，氨氮及高锰酸盐指数基本能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的III类标准的要求，主要超标因子为总磷。

4.4.2 地表水环境现状补充监测

为了解杯溪流域田螺岗水库上下游水质情况，我司委托福州中一检测科技有限公司进行水质监测，此次监测在枯水期进行。

（1）监测时间与频次

2022 年 3 月 2 日~3 月 4 日，连续三天，每天一次。

共布设 5 个监测断面，详见监测断面附图 5。

表 4.4-3 补充水质监测点位一览表

编号	断面名称	与本项目坝址位置关系
W1	田螺岗水库坝址	坝址取水口处
W2	坝址上游	坝址上游约 1.5km
W3	小龙潭溪支流	与坝址距离约 1.2km
W4	西胜电站	坝址上游约 5km
W5	库尾	坝址上游约 10km

(2) 监测指标及检测方法

此次监测指标包括《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 的 23 项基本项目及表 2 集中式生活饮用水地表水源地 5 项补充项目、叶绿素 a、透明度等，具体监测指标如下：

pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、叶绿素 a、透明度。

(3) 监测结果

涉 密 内 容

(4) 评价方法

① 一般水质因子，采用单因子标准指数法，其计算公式如下：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{s,i}$$

式中：S_{ij}—标准指数；

C_{ij}—评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/l；

C_{s,i}—评价因子 i 的评价标准限值，mg/l。

② 特殊水质因子：

➤ DO—溶解氧

$$\text{当 } DO_j > DO_f \quad S_{DO,j} = |DO_f - DO_j| / (DO_f - DO_s)$$

$$\text{当 } DO_j \leq DO_f \quad S_{DO,j} = DO_s / DO_j$$

式中，S_{DO,j}：DO 的标准指数；

DO_f：某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度，mg/L，计算公式常采用：对

于河流 $DO_f=468/(31.6+T)$ ，对于水库 $DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$ ；T 为水温，℃；

S 为实用盐度符号；

DO_j ：在 j 点的溶解氧实测统计代表值，mg/L；

DO_s ：溶解氧的评价标准限值，mg/L。

➤ pH 值

当 $pH_j \leq 7.0$ $S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd})$

当 $pH_j > 7.0$ $S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0)$

式中： S_{pH_j} ：pH 的标准指数；

pH_j ：pH 实测统计代表值；

pH_{sd} ：评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su} ：评价标准中 pH 的上限值。

水质因子标准指数 ≤ 1 时，表明该水质因子在评价水体中的浓度符合水域功能及水环境质量标准要求。

（5）评价标准

各监测断面现状均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；鉴于各监测断面位于拟建田螺岗水库库区，评价标准按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1（地表水环境质量标准基本项目标准）中的II类标准限值和表 2（集中式生活饮用水地表水源地标准）的限值进行复核。

（6）评价结果

涉 密 内 容

由监测结果及评价结果可知，拟建水库所在流域杯溪流域水质较差，各监测断面总磷、总氮、粪大肠菌群均有不同程度的超标，对照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1（地表水环境质量标准基本项目标准）的III类标准限值，总磷最大超标倍数为 3.35 倍，总氮最大超标倍数为 3.32 倍，粪大肠菌群最大超标倍数为 6.9 倍（其中 W3 小龙潭溪支流断面粪大肠菌群无超标），对照 GB3838-2002 的 II 类标准限值，总磷最大超标倍数为 7.7 倍，总氮最大超标倍数为 7.64 倍，粪大肠菌群最大超标倍数为 38.5 倍，W4 西胜电站断面的溶解氧不满足 II 类水质标准，最大超标倍数为 0.07。

经调查，杯溪流域超标的主要问题为 2019 年~2021 年霞浦县杯溪流域内新增大量非法养猪场，养猪场废水未经处理直接入河导致水质恶化，其次是杯溪两岸农药、化肥施

用带来的农业面源影响。

4.4.3 流域现状存在问题分析与评价

4.4.3.1 超标原因分析

杯溪流域各监测断面超标因子主要以总磷、总氮为主，部分时段高锰酸盐指数及氨氮也出现超标，造成超标的主要原因为 2018 年 8 月，受突发性非洲猪瘟影响，全国各地猪肉价格持续上涨，2019~2020 年国家陆续发布多项生猪生产扶持政策，同时也出现了大量无正规手续的养猪场以及散养户，养殖废水未经有效收集处理，直接排入附近地表水水体，养殖业的粪尿排泄物及废水中含有大量有机物、氮、磷、悬浮物及致病菌并产生恶臭，是导致杯溪水质总磷、总氮超标的主要原因。

其次，杯溪上游葡萄为常见的经济作物，葡萄种植过程中除普通肥料外，会施加额外的磷肥，产生的面源污染对杯溪水质会造成一定的影响。

4.4.3.2 针对现状问题采取的措施

（1）整治规范生猪养殖工作方案

2021 年 5 月，霞浦县人民政府办公室发布《关于印发霞浦县整治规范生猪养殖工作方案的通知》（霞政办〔2021〕35 号），进一步规范全县生猪养殖，切实解决生猪养殖生态环境污染问题，柏洋乡人民政府、崇儒畬族乡人民政府也相继发布实施《柏洋乡整治规范生猪养殖工作方案》、《崇儒畬族乡整治规范生猪养殖工作方案》。

工作方案分两阶段：第一阶段，完成禁养区生猪养殖场（户）拆除清退，禁养区范围内已建或新建的违规生猪养殖场（户）必须取缔拆除，限期清空所有猪只；第二阶段，完成可养区内生猪养殖场（户）改造提升。① 办理手续：必须办理相关养殖手续，包括：养殖用地、用林、环评、动物防疫合格证、养殖备案手续；在规定时限内拒不整改或整改不到位的、无法补办相关手续的，必须关停。

② 规范改造：可养区范围内的全部生猪养殖场（户）必须对养殖粪污处理的设施设备进行改造提升，粪污处理设施按照农业部办公厅 2018 年印发的《畜禽规模养殖场粪污资源化利用设施建设规范（试行）》进行建设，粪污处理还田消纳利用按照农业部办公厅 2018 年印发的《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》（农办牧〔2018〕1 号）测算，全面提升粪污资源化利用水平，达到零排放或达标排放。对于今后新建、改建、扩建生猪养殖场（户）必须先取得相关审批手续后方可建设。

（2）流域生态环境综合治理工作

2021 年 9 月，霞浦县人民政府办公室发布《深入推进五大流域生态环境综合治理工作方案的通知》（霞政办〔2021〕69 号），其中包含了深入推进杯溪流域生态环境综合治理工作方案，全力推进污染源头治理：

（3）生猪养殖污染整治行动

2021 年 2 月 27 日上午，在柏洋乡乡长许芳辉的带领下，组织派出所、供电所、自然资源所、综合执法大队等，对黄土坵村以及西宅村游厝下自然村的违建猪圈进行拆除。据悉，此次行动共计拆除违建猪圈 3 处，占地面积约 800 平方米。



图 4.4-1 柏洋乡生猪养殖污染整治行动新闻截图

2021 年 5 月 13 日，盐田乡依法对西胜村行路湾自然村和长岗自然村的部分生猪养殖户养殖棚舍进行拆除。



图 4.4-2 盐田乡生猪养殖污染整治行动新闻截图

12 月 14 日，在柏洋乡乡长许芳辉的带领下，乡综合执法大队联合两违办、村建站等部门对周厝坑村的一处约 600 平方米的违建猪圈进行依法拆除。



图 4.4-3 柏洋乡生猪养殖污染整治行动新闻截图

4.4.3.3 水质变化趋势分析

2021 年，柏洋乡、盐田乡、崇儒乡人民政府在霞浦县人民政府同意组织下，对各辖区内的生猪养殖场（户）进行了逐场（户）巡查，摸清底数并登记造册，组织对必须关停的生猪养殖场（户）限期关停拆除，对生猪养殖数量进行清点。督促可养区生猪养殖场（户）进行升级改造，落实辖区生猪养殖场（户）粪污处理设施配套建设，对辖区内乱排放等违法违规行为进行制止。

尤其在 2021 年 5 月实施发布整治规范生猪养殖工作方案后，加大了对生猪养殖污染治理的力度，根据监测数据的变化趋势上看（详见下图），在采取了污染治理行动后，各污染指标呈下降趋势，可进一步反应出养殖废水是造成杯溪水质恶化主要原因。

涉 密 内 容

4.4.3.4 坝址上游流域污染物削减目标

（1）水环境管理指标

根据污染源调查结果，进入库区的污染源主要来自分散的农村生活污染源、禽畜养殖污染源、农业面源污染源、水土流失面源污染源等。

根据《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》，流域水环境管理控制指标如下表所示。

涉 密 内 容

（2）水库上游汇水区削减量分析

通过实施《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》提出的农村生活污染源整治、畜禽养殖污染控制、农业面源污染控制等一系列工程措施，预计可削减量为 COD：748.186t/a、氨氮：80.881t/a、总氮：170.930t/a、总磷：73.013t/a。

根据《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》的水环境管理指标进行计算，在采取相应措施的前提下，坝址上游污染物削减情况详见下表。

涉 密 内 容

4.4.3.5 规划实施后水质预测分析

(1) 预测因子

本次主要以超标的总磷、总氮作为预测因子，预测规划实施后杯溪干流超标因子达标情况。

(2) 预测模型

本次采用 MIKE 11 软件一维数学模型进行预测，包含 MIKE11 HD 模块（水动力模块）和 MIKE 11 AD 模块，其中 MIKE11 HD 模块是基于垂向积分的物质和动量守恒方程，即一维非恒定流圣维南（*Saint-Venant*）方程组来模拟河流的水流状态；MIKE 11 AD 模块是 MIKE11 系列软件中对河流中的可溶性物质和悬浮性物质的对流扩散过程进行模拟的模块，它基于 HD 模块生成的水动力条件，应用对流扩散方程进行计算，均为《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 E 中推荐的数学模型（E.3 纵向一维数学模型）。

水动力数学模型的基本方程式：

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) - g \frac{Q}{A} = -g \left(A \frac{\partial Z}{\partial x} + \frac{n^2 Q |Q|}{A h^{4/3}} \right)$$

式中：Q 断面流量，m³/s

q 单位河长的旁侧入流，m²/s

A 断面面积，m²

Z 断面水位，m

n 河道糙率，量纲一

h 断面水深，m

g 重力加速度，m/s²

x 笛卡尔坐标系 X 向的坐标，m

对流扩散过程的基本方程式（简化）：

$$C = C_0 e^{-kx}$$

式中：C₀ 河流排放口初始断面混合浓度

k 污染物综合衰减系数，s⁻¹

在河网的概化中，根据地形条件及水流情况，着重考虑杯溪干流及仁溪、南溪、后溪、小龙潭溪等支流，那些水量较小、对整个河网影响不大的短小河段不予考虑或与其它河道结合考虑，流域内污染源均概化为点源进行模拟。



图 4.4-5 河网概化图

（3）参数选取

根据《全国水环境容量核定指南》及《福建省典型水体纳污能力计算研究》，河流水质好的单元降解系数比水质差的单元高，经综合考虑，总磷的降解系数取 0.07。

（4）情景设置

本次预测根据不同措施实施进度及削减目标达成情况，设定了 6 种不同情境下，并选取 1985 年 4 月-1986 年 3 月（丰水年）、1963 年 4 月-1964 年 3 月（平水年）、1964 年 4 月-1965 年 3 月（枯水年）作为典型年开展水质预测，分别给出了汛期和非汛期的预测结果。

各情境设置情况详见下表。

涉 密 内 容

根据预测结果可知，情景 1~4 优先对控制单元③~④进行整治，随着《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》各项措施的开展，水质改善预测情况如下：

2023 年底前（情景 1、情景 2），清退所有禁养区养殖场，逐步对可养区生猪限期整改，做到生态零排放，垃圾收集、农业面源削减、农村生活污水收集取得初步成果时，目标水质在总磷、总氮汛期可达Ⅲ~Ⅳ类水标准，非汛期水质仍然较差，为Ⅳ~劣Ⅴ类。

2024 年底前（情境 3），生猪养殖污染得到有效控制，削减量达 90%，农业面源、垃圾收集进一步得到有限控制，农村生活污水收集率提高至 60%，治理率 75%，目标水质在总磷汛期可达Ⅲ类水标准，非汛期可达Ⅳ类水标准，在最不利水文条件下仅为Ⅴ类，总氮汛期可达Ⅱ~Ⅲ类水标准，平水年和枯水年非汛期为Ⅳ类水标准。

2025 年底前（情境 4），基本完成规划目标的情况下，总磷、总氮水质指标可达Ⅱ~Ⅲ类水标准，在最不利水文条件下总磷仅为Ⅳ类；在增加考虑对控制单元①~②的污染削减的情况下（情景 5），水质可稳定达到Ⅲ类水标准；将生猪养殖污染削减率由 95% 提高至 98%的条件下（情境 6），水质可稳定达到Ⅱ类水标准。

4.4.3.6 规划目标可达性分析

（1）规划水平年污染物总量控制可达性分析

按照《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》，在各污染控制工程正常实施并发挥效益后，规划范围 2025 年杯溪干流 COD、氨氮、TP、TN 入河量均小于其最大允许入河量，规划年污染物总量控制目标可达。

涉 密 内 容

（2）规划水质目标的可达性

根据预测结果可知，2025 年底前，在规划的各项措施实施后，杯溪水质可逐步达Ⅲ类水标准，在严格完成规划目标的前提下，水质可达Ⅱ类水标准，田螺岗水库的建设周期为 42 个月，最快建成蓄水时间为 2026 年，因此，规划水质目标的可达的。

（3）管理层次的目标可达性

《霞浦县杯溪流域水污染防治规划》基于水环境功能区划、污染物入河量及当地经济社会发展水平，综合确立得出的各计算单元污染物削减量及削减措施属于技术范畴，削减后可保证水环境目标技术性可达。此外，从污染物的产生和迁移途径的管理角度上看，为实现综合考虑点源和面源污染负荷的削减目标，需要环境保护行政主管部门加强

污染源的监管、各乡镇加快污水收集及处理设施的建设、农业部门的共同配合、完善相应的法律、法规建设等。在规划管理措施落实到位后，水环境目标的可达性增强，管理层次的目标可达。

4.5 大气环境质量现状调查

4.5.1 区域达标判断

项目所在区域达标判定，采用福建省宁德环境监测中心站公布的《宁德市环境质量概要（2020 年）》的数据，其符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）对于数据来源的要求。霞浦县 2020 年环境空气质量评价详见下表。

表 4.5-1 霞浦县区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年均质量浓度	8	60	13.33	达标
NO ₂	年均质量浓度	17	40	42.50	达标
PM ₁₀	年均质量浓度	36	70	51.43	达标
PM _{2.5}	年均质量浓度	18	35	51.43	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	0.0013	0.004	32.50	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	86	160	51.52	达标

由上表霞浦县区域空气质量现状评价表的达标评价可知，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项污染物全部符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准要求，项目所在区域霞浦县环境空气质量是达标的。

4.5.2 补充监测

为进一步了解工程所在区域环境空气质量现状，我司委托福州中一检测科技有限公司对里马村进行来环境空气补充监测，监测点位详见附图 5，监测结果详见下表。

涉 密 内 容

根据监测结果可知，补充监测的 TSP 指标低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准浓度限值，大气环境质量良好。

4.6 声环境质量现状调查

为了解本项目区的环境噪声现状，我司委托福州中一检测科技有限公司对工程所在区域的声环境现状进行监测。

(1) 监测点位

设 5 个点位，监测点位详见附图 5。

(2) 监测时间及频次

2022 年 3 月 4 日~3 月 5 日，共监测两天，昼、夜各一次。

(3) 评价标准

《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，即昼间 55dB，夜间 45dB。

(4) 监测结果

监测结果详见下表。

涉 密 内 容

从上表可得，本项目监测点噪声昼间和夜间现状值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准，区域声环境质量较好。

4.7 土壤环境质量现状调查

为了解区域土壤环境质量现状情况，我司委托福州中一检测科技有限公司对项目区域土壤进行采样分析，以及坝址处杯溪河道的底泥进行了采样分析。

(1) 采样点位

共布设 4 处采样点位，具体位置详见下表及附图 5。

表 4.7-1 土壤监测点位布置情况

点位编号	采样位置	用地类型	采样深度	坐标
T1	坝址上游约 300m 左岸	林地	0~20cm	E119°51'43.745", N26°56'28.674"
T2	拟建消能电站厂房	园地	0~20cm	E119°51'52.426", N26°56'15.503"
T3	坝址下游约 800m 右岸	耕地	0~20cm	E119°51'47.859", N26°55'55.930"
T4	W1 断面溪流底泥	水域	0~20cm	E119°51'50.012", N26°56'21.779"

(2) 监测因子

T1: pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、

1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡；
T2~T4: pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

(3) 评价标准

T2 土壤环境质量评价标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)表中的建设用地土壤污染风险筛选值。T1、T3、T4 土壤环境质量评价标准采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)表中的农用地土壤污染风险筛选值。

(4) 监测结果

涉 密 内 容

(5) 评价结论

由监测结果可知，结合土壤环境质量评价标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018)中的标准，采样点 T2 的各项指标均小于第一类建设用地风险筛选值，T1、T3、T4 的各项指标均小于农用地风险筛选值。

4.8 地下水环境质量现状调查

为了解区域地下水水质情况，我司委托福州中一检测科技有限公司对溪拟建溪头水库附近以及消能电站厂房附近进行地下水水质监测。

(1) 监测点位设置

共布设 3 处监测点位，具体位置详见下表及附图 5。

表 4.8-1 地下水监测点位布置情况

点位编号	采样位置	坐标
D1	坝址上游约 300m 左岸	E119°51'43.745", N26°56'28.674"
D2	拟建消能电站厂房	E119°51'52.426", N26°56'15.503"
D3	坝址下游约 800m 右岸	E119°51'47.859", N26°55'55.930"

(2) 监测项目

本次监测项目共计 29 项，包括： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

（3）评价标准

地下水评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

（4）评价方法

水质现状评价采用超标分类评价法，将各个断面各个参数的监测结果与评价标准直接对照来评价水质达标情况，对超标的项目计算其超标倍数。

（5）水质监测结果

各监测断面的水质监测结果见下表。

涉 密 内 容

（6）评价结论

从上表可以看出，本次地下水仅 D3 点，锰不满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的III类标准要求，锰超标倍数为 1.1 倍，经调查核实工程区域范围内无排放锰的污染源，同时该点位铁含量也偏高，因此该点位超标原因可能背景本底值问题，其他指标均可满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的III类标准要求，本次调查区域地下水水质较好。

4.9 生态环境现状调查与评价

4.9.1 土地利用现状及景观格局

（1）土地利用现状

根据现场踏勘，枢纽工程区、库区淹没区、施工场地周边海拔较高的丘陵地带以有林地为主，靠近里马村周边受人为干扰活动比较明显，土地利用类型包括林地、耕地、交通用地、城镇村及工矿用地、水域及水利设施用地等，本项目总占地面积 207.77hm²，各土地利用类型分布见附图 6。

本评价主要采用当地国土管理部门提供的 1:1 万土地利用现状图，评价范围内土地类型主要为有林地、耕地、园地、水域、建制镇、村庄、公路用地、自然保留地等类型，

评价区内的土地利用类型统计详见下表。

涉 密 内 容

根据上表可知，评价区内的土地利用类型以林地为主，占评价区总面积的 87.14%；其次，杯溪流域的水域面积占评价区总面积的 3.05%；评价区域内耕地占总面积的 4.72%；其他占地类型面积均较小。

本工程永久占地以有林地为主，约占 75.99%；水域和耕地分别占 18.68%和 4.54%；另外还占用城镇村及工矿用地、交通运输用地及其他土地，占地类型面积均较小。本工程临时占地全部为林地。

（2）景观格局

评价区域是一个有着一定人为影响的自然景观系统，其中包括森林生态系统、农业生态系统、水域生态系统等等，这些不同的景观系统按自有内在的规律整合在一起，形成和评价区内统一的景观体系。运用景观生态学原理进行的景观空间结构的格局分析，可说明各种景观类型的空间分布和空间结构特征，了解人为活动与景观格局之间的关系。

在景观的结构单元中，通常分为三种基本组分，即缀块（patch）、廊道（corridor）和基底（matrix）。基底是景观的背景地域类型，是一种重要的景观结构单元类型，在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。项目地处山区，景观格局以林地为基底。缀块泛指与周围环境在外貌或性质上不同，并具有一定内部均质性的空间单元，缀块可是居民区、草地、水域等等。廊道是指景观中与相邻两边环境不同的线性或条带结构，如河流、道路等。

景观优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度 } R_d = \frac{\text{缀块 } i \text{ 的数目}}{\text{缀块总数}} \times 100\%$$

$$\text{频率 } R_f = \frac{\text{缀块 } i \text{ 出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$$

采用网格样方法，以 50m×50m 的样方对评价区进行全景观覆盖的取样，确定样方中出现的缀块类别，获得各类缀块出现的频率。

$$\text{景观比例 } L_p = \frac{\text{缀块 } i \text{ 的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{优势度 } D_o = \frac{(R_d + R_f) / 2 + L_p}{2}$$

评价区内各类缀块的密度（R_d）、频率（R_f）和景观比例（L_p），以及优势度的计算值见表 4.9-2、图 4.9-2。

从表 4.9-2 可以看出，有林地优势度值最高为 56.98，其缀块在出现的频率为 58.84%；评价区内耕地、水域分布较广，优势度值分别达到 19.7、16.76。总的来说，评价区范围内人为干扰程度较低，土地利用类型主要以林地为控制类型。

表 4.9-2 评价区各景观类型优势度值统计

占地类型	缀块数	密度(Rd)	频率(Rf)	景观比例(Lp)	优势度(DO)
林地	157	46.04	58.84	61.52	56.98
耕地	57	16.72	25.23	18.56	19.77
水域	29	8.50	27.21	15.66	16.76
城镇村及工矿用地	45	13.20	4.13	1.77	5.22
交通运输用地	41	12.02	5.05	1.28	4.91
其他用地	12	3.52	2.75	1.21	2.17

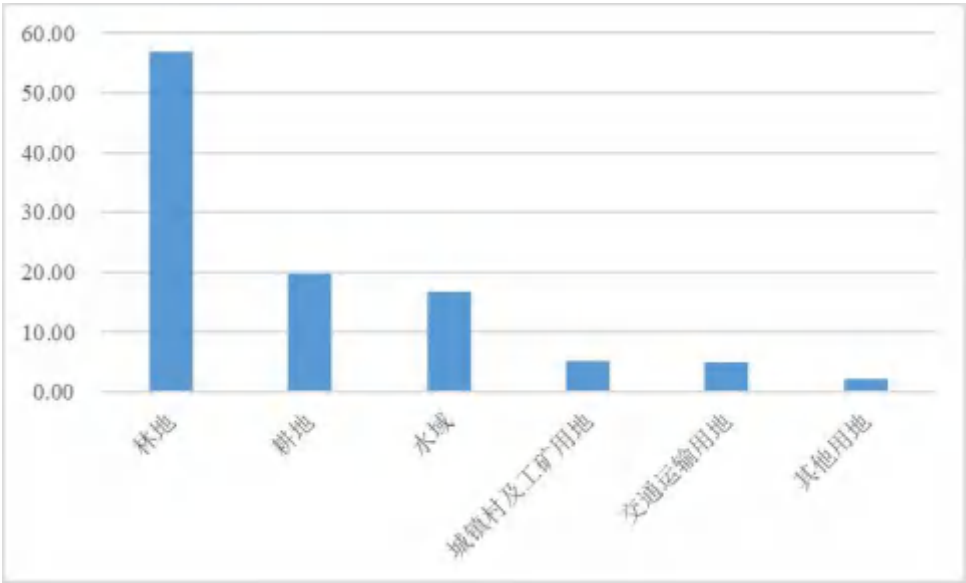


图 4.9-2 评价区各景观类型优势度统计图

4.9.2 水土流失现状

根据福建省水利厅《2019 年福建省水土保持公报》，霞浦县土地总面积 1716.00km²，水土流失面积 145.48km²，占土地总面积的 8.48%。其中，轻度流失面积 113.16km²，占

水土流失面积的 77.78%；中度流失面积 20.1km²，占水土流失面积的 13.82%；强烈流失面积 8.13km²，占水土流失面积的 5.59%；极强烈及以上流失面积 4.09km²，占水土流失面积的 2.81%。

目区水土流失情况详见下表，项目区土壤侵蚀强度分布图详见附图 9。

表 4.9-3 项目区水土流失现状表

行政 区划	土地面 积 (km ²)	水土流失 面积		水土流失强度							
				轻度		中度		强烈		极强烈及以上	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
霞浦县	1716.00	145.48	8.48	113.16	77.78	20.10	13.82	8.13	5.59	4.09	2.81

根据现场勘察，项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，水土流失类型为南方红壤区，项目区水土流失容许值 500t/（km²·a）。针对项目占地范围内的地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子，结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中土壤水力侵蚀的强度分级标准，计算得出本项目的土壤侵蚀模数背景值为 335t/（km²·a）。

4.9.3 陆生植物调查

4.9.3.1 调查范围和方法

（1）调查范围

从生态系统功能的完整性、主要保护对象的生态习性、地理单元的特殊性等因素综合考虑，确定陆域评价范围为：以库区第一重山脊线为评价范围，以及施工区、弃渣场、取料场、施工道路等及其周边 200m 陆域范围，同时根据生态系统完整性、敏感目标的分布情况（如杯溪县级自然保护区、生态保护红线），对评价范围合理扩大，最终确定评价区面积约为 27.26km²，评价范围详见附图 2。

（2）调查内容

评价区范围内的植被类型、物种多样性，以及重点保护植物和古树名木的种类、分布、数量。针对典型植被类型进行样方调查，对评价范围内植被类型、物种多样性和保护植物进行定性或定量评价。

（3）调查方法

① 通过实地踏查，利用 GPS 确定测点的海拔值和地理坐标，记录样地植被类型，以群系或群丛为单位，同时记录坡向、坡度，记录样地优势植物以及重点保护植物、古树名木的种类、分布、数量，实测其胸径、高度，并进行记录和拍照。

② 野外植物样方调查

样方布点原则：尽量在库区拟淹没区设置样方，并考虑布点的均匀性、不同环境布点的全面性；对不同植被类型，选取有代表性的样方进行调查，尽量避免取样误差。

样方调查内容：在实地踏勘的基础上，确定典型的群落地段，乔木层样方取 $20\times 20\text{m}^2$ 面积区域，记下样方内的每一株乔木的名称（种名、注出学名）、树高、胸径、冠幅（盖度）、枝下高等指标；灌木层样方的面积为 $10\times 10\text{m}^2$ 区域，灌木层包括胸径 $<4\text{cm}$ 的乔木树种和灌木、调查灌木层每株植物的植物名称（种名、注出学名），基径、株高和冠幅等指标；草本层样方面积为 $2\times 2\text{m}^2$ 区域，包括植物的种类（种名、注出学名）、高度等指标利用 GPS 确定样方位置。

涉 密 内 容

4.9.3.2 陆生植物现状调查结果

（1）区域植被概况

霞浦在福建省植被区划中位于 II B4 闽中、闽东常绿槲类照叶林小区。本小区气候温暖、雨量充沛，水热条件丰富，气候四季分明，植物种类丰富。土壤以红壤为主，其次为黄壤与山地草甸土等。母岩以花岗岩分布最广。区域地带性植被为亚热带常绿阔叶林，成片的阔叶林被人工栽种的杉、松、经济林取代。有的经砍伐后，其乔木层中的优势树种被砍，变成灌木层。现有森林资源多为人工林和次生林。物种组成以壳斗科植物为主，主要优势乔木有米槠、栲树、南岭栲、大叶槠等。甜槠较少，苦槠星散分布于本小区北缘。群落中所含的植物区系组成与闽西博平岭常绿槲类照叶林小区相近。针叶林主要有马尾松林、杉木林等。

本工程调查区以森林生态系统为主，主要类型包括针叶林、阔叶林、针阔混交林、暖性竹林和灌丛。

① 针叶林：评价区内以暖性针叶林为主，在评价区内广泛分布。根据现场踏勘，马尾松林多位于山坡中部或顶部，常与杉木林、阔叶林相间分布，中、老龄松林多，幼林较少，其组成结构比较简单，层次明显，群落外貌翠绿色，林冠整齐，立木较稀。

② 阔叶林：主要树种米槠、栲树林，在水库中部西岸、库尾两岸呈块状分布，属次生植被。林相不整齐，在阴湿地带米槠群落还有大量藤本。

③ 针阔混交林：是一种过渡性的植被类型，评价区内针阔混交林多分布在针叶、

阔叶林周边。评价区内多见杉木、马尾松与槲类阔叶林混交，中、老龄树林多，幼林较少，林相不整齐，群落外貌翠绿色。

④ 暖性竹林：评价区竹林少量分布，毛竹纯林外貌整齐，结构单一，树冠起伏不大，高 10~20 m，径粗 5~20 cm，如经人工管理，则林内灌木较少。林下仅是一些阴湿草本植物。天然状态的毛竹林和管理不善或未加管理的毛竹人工林常与常绿阔叶树或松杉类植物混交，其混交树种常见有杉木、米槠、枫香等。

⑤ 灌丛：杯溪两岸一些未利用地、河滩地，以及林缘有人为砍伐后形成的次生性的灌草丛，群落外貌整齐，结构单一，呈密集的丛草状，以五节芒占绝对优势。

除上述植被外，在评价区还可见由果（园）群落组成的经济林植被，它们均呈斑块状分布，有柑橘、梨树、香蕉等。

（2）评价区植被样方调查

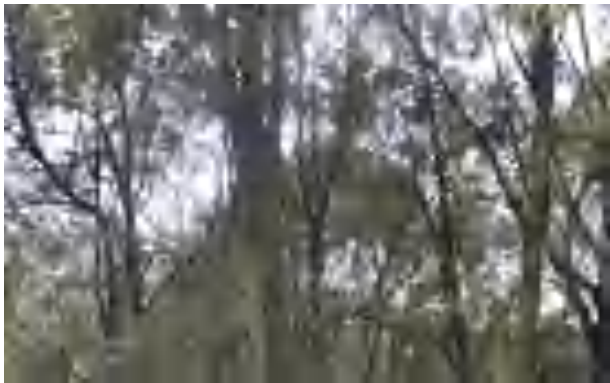
根据本工程所在区域的气候特点及工程涉及范围广的特征，我司于 2022 年 1 月 21 日、3 月 18 日~19 日、3 月 25 日开展了三次调查工作，共设置 7 个典型群落样地。



马尾松



杉木林



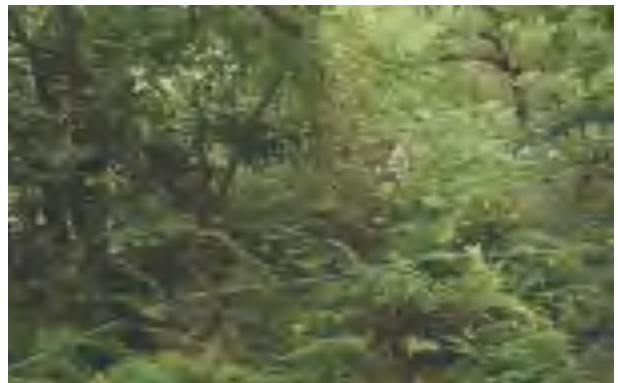
米楮林



毛竹林



五节芒



青冈

图 4.9-4 评价区典型群落样地