

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 06 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	33
第 2 章 工程概况	41
2.1 流域概况	41
2.2 流域规划	44
2.3 工程地理位置	52
2.4 工程任务、规模及运行方式	52
2.5 工程组成与工程特性	56
2.6 工程总布置及主要建筑物	64
2.7 工程施工布置	89
2.8 工程施工工艺及方案	96
2.9 工程施工进度计划	109
2.10 工程占地及土石方平衡	112
2.11 工程淹没、占地与移民安置规划	120
2.12 工程投资估算	124
第 3 章 工程分析	125
3.1 工程建设的必要性分析	125
3.2 与法律、法规的符合性分析	127
3.3 产业政策符合性分析	128
3.4 与相关规划符合性分析	137
3.5 工程方案的环境合理性分析	153

3.6 施工期污染源分析	163
3.7 运行期污染源分析	174
第 4 章 环境现状调查与评价	179
4.1 自然地理	179
4.2 区域水资源开发利用现状	189
4.3 区域污染源调查	191
4.4 水环境质量现状调查与评价	217
4.5 大气环境质量现状调查	229
4.6 声环境质量现状调查	230
4.7 土壤环境质量现状调查	231
4.8 地下水环境质量现状调查	234
4.9 生态环境现状调查与评价	237
第 5 章 环境影响预测与评价	314
5.1 区域水资源开发利用影响	314
5.2 水文情势影响分析	323
5.3 泥沙情势影响分析	337
5.4 地表水环境影响分析	339
5.5 地下水环境影响分析	368
5.6 生态环境影响分析	373
5.7 声环境影响分析	394
5.8 大气环境影响分析	398
5.9 固体废物影响评价	402
5.10 土壤影响评价	404
5.11 社会环境影响评价	407
5.12 专业项目建设环境影响	410
5.13 水土流失	412
5.14 对局地气候的影响	416
第 6 章 环境风险评价	418
6.1 评价依据	418

6.2 环境敏感目标概况	418
6.3 环境风险识别	419
6.4 施工期环境风险识别	419
6.5 环境风险分析	421
6.6 环境风险防范及应急要求	425
6.7 分析结论	437
第 7 章 环境保护措施及其可行性论证	439
7.1 水源保护措施	439
7.2 地表水环境保护措施	461
7.3 地下水环境保护措施	470
7.4 生态保护及植被恢复措施	471
7.5 噪声控制措施	510
7.6 大气污染防治措施	511
7.7 固体废物污染防治措施	512
7.8 土壤环境保护措施	513
7.9 人群健康预防措施	513
7.10 社会经济环境保护对策措施	515
7.11 专项复建工程环境保护措施	516
7.12 环保措施总结	518
第 8 章 环境保护投资及环境经济损益分析	522
8.1 环保投资估算	522
8.2 环境经济损益分析	524
8.3 环境损失	525
8.4 环境影响损益分析	525
第 9 章 环境管理与监测计划	526
9.1 项目所在流域开发利用和环境保护管理要求	526
9.2 项目环境管理	528
9.3 环境监理	534
9.4 环境监测计划	535

9.5 竣工验收	543
第 10 章 环境影响评价结论	549
10.1 项目概况	549
10.2 环境保护目标及区域环境质量现状	550
10.3 环境影响分析	552
10.4 主要环保措施	556
10.5 环境风险	559
10.6 环境经济损益分析	559
10.7 环境监测及监理	559
10.8 公众参与	559
10.9 工程建设可行性	560
10.10 总结论	561
10.11 建议	562

➤ 附表

附表 1~10 样方调查表

附表 11~12 生态调查访问表

➤ 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 杯溪浮游生物名录

附录 6 杯溪大型底栖无脊椎动物名录及分布情况

附录 7 杯溪流域鱼类名录

附录 8 杯溪河口潮间带底栖动物名录及分布

附录 9 维管束植物名录

➤ 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 本工程与重点生态区域位置关系图

附图 7 本工程与杯溪水利风景区位置关系示意图

附图 8 土地利用现状图

附图 9 生态系统类型图

附图 10 植被类型图

附图 11 植被覆盖度空间分布图

附图 12 陆生生态调查样方、样线布设图

附图 13 土壤侵蚀图

附图 14 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 350921202200019 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 环境现状检测报告

附件 17 霞浦县海洋与渔业局关于关于杯溪中华绒螯蟹保护区的回复函

附件 18 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年月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 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。

2022 年 6 月 20 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 350921202200019 号，详见附件 12）。

（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 6 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。

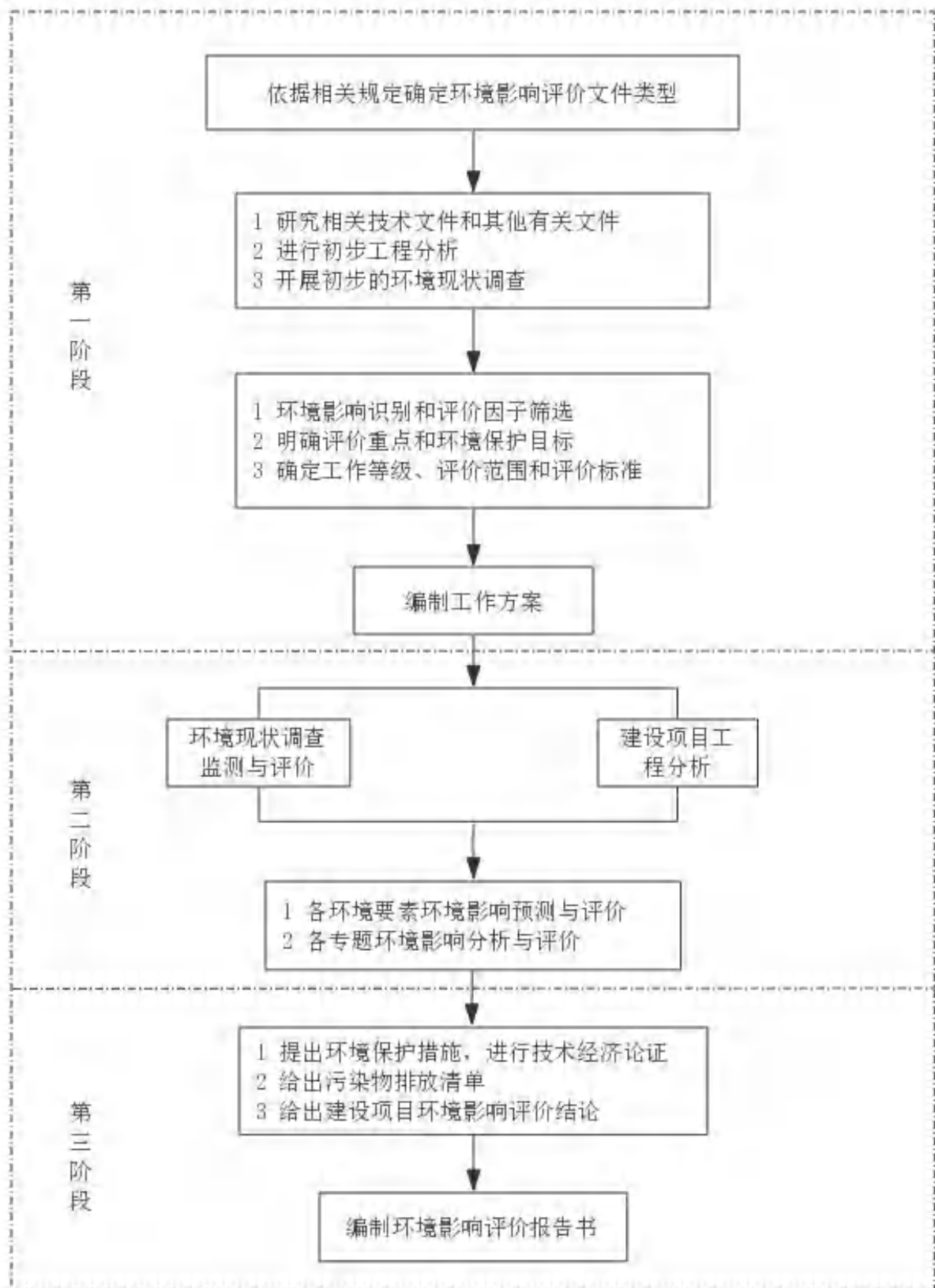


图1 建设项目环境影响评价工作程序图

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；符合《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（2022-2030 年）》等相关规划。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（2022-2030 年）》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（2022-2030 年）》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，设置叠梁门分层取水措施，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（2022-2030 年）》，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)《福建省生态环境保护条例》（2022 年 5 月 1 日起施行）；
- (22)《福建省水污染防治条例》（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 日起施行）；
- (24)《福建省水土保持条例》（2014 年 7 月 1 日起施行）；
- (25)《福建省森林条例》（2002 年 1 月 1 日起施行）；
- (26)《福建省湿地保护条例》（2017 年 1 月 1 日起施行）；
- (27)《福建省生态公益林条例》（2018 年 11 月 1 日起施行）。

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）《福建省水电站生态泄流及监控技术指导意见》（闽水农电〔2018〕5号）；

（28）《福建省水电站生态下泄流量监督管理办法》（闽发改商价〔2021〕733号）；

（29）《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）；

（30）《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）；

（31）《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）；

（32）《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）；

（33）《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）《建设项目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 生态影响》（HJ 19-2011）；

（6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤影响（试行）》（HJ 964-2018）；

（9）《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T 88-2003）；

（10）《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）；

（11）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ 464-2009）；

（12）《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）；

（13）《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL 359-2006）；

- (14)《水利水电工程环境保护设计规范》（SL 492-2011）；
- (15)《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- (16)《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）；
- (17)《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(2022-2030年)》(霞浦县人民政府,2022年6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350921202200019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	1,1,2,2-四氯乙烷	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），以及杯溪入海口的环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（盐田港片）的范围，面积约 730.56 hm^2 。

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 1.9886 km^2 （其中大坝枢纽工程占地面积 0.2248 km^2 ，水库淹没区 1.6481 km^2 ，道路工程 0.1157 km^2 ），临时占用土地面积 0.0891 km^2 ，合计占

地面积 2.0777km²，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≥20km ² 或长度 ≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度 ≤50km
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），对评价范围进行合理扩大，最终确定评价区面积约为 27.26km²，评价范围详见下图。

水生生态：评价范围与地表水环境影响评价范围一致。



图 1.6-1 陆生生态评价范围

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。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）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。

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，经过厂房隔声后噪声源强很小，且厂房 200 范围内无声环境保护目标，因此运行期声环境影响仅做简单分析。

（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<2g/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 1.6-3），本项目土壤环境影响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<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥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≥1.5m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 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<1.5m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<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），以及杯溪入海口的环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（盐田港片）的范围。
生态环境	陆生生态	一级	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

环境要素或专题		评价等级	评价范围
			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	一级	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	施工期：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：消能电站厂界外 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），以及杯溪入海口的环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（盐田港片）。

（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

根据《宁德市自然保护区名录》，霞浦杯溪县级自然保护区属于县级自然保护区，共分为车下片区、笕下片区、石亭片区 3 个片区，地理坐标为东经 $119^{\circ}50'38.4''\sim 119^{\circ}54'21.3''$ ，北纬 $26^{\circ}56'19.8''\sim 27^{\circ}2'25.2''$ ，总面积 1043.03hm^2 ，其中核心区面积 418.74hm^2 ，占自然保护区总面积的 40.15%；缓冲区面积 122.47hm^2 ，占自然保护区总面积的 11.74%；实验区面积 501.82hm^2 ，占自然保护区总面积的 48.11%，该保护区是集物种保护、生境保护、水源涵养林保护、科研监测、公众教育于一体的森林生态系统类型的自然保护区。

主要保护对象为：中亚热带常绿阔叶林森林生态系统、珍稀濒危野生动植物、水源涵养林。

经与霞浦县自然资源局叠图对比，田螺岗水库淹没区不占用霞浦杯溪县级自然保护区，霞浦杯溪县级自然保护区范围以 130.5m 高程为控制线，本项目淹没高程为 120m，与本项目位置关系图详见图 1.7-1。

② 环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（盐田港片）

根据《宁德市自然保护区名录》，环三都澳湿地水禽红树林自然保护区属于市级自然保护区，保护区总面积 2408.47hm^2 ，分为后湾片、云淡片、盐田港片 3 个片区，其中盐田港片位于项目坝址下游 17.6km 杯溪入海河口处，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。

环三都澳湿地水禽红树林自然保护区位于杯溪入海河口处，与本项目位置关系图详见图 1.7-1。

（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。

（3）关于杯溪中华绒螯蟹保护区的说明

根据《福建省霞浦县杯溪流域综合规划修编环境影响报告书》：“根据《霞浦县内陆水域水产养殖规划》，霞浦县于 1985 年在盐田乡里马村至官岭尾村（杯溪河段）设立杯溪中华绒螯蟹保护区（县级），面积 36hm²，1985 年在杯溪河段龙凤店村放流扣蟹 15 万只，2009 年至 2015 年规划每年放流扣蟹 30 万只。”

为了解杯溪中华绒螯蟹保护区的情况，咨询了霞浦县海洋与渔业局，经调查霞浦县并未正式印发《霞浦县内陆水域水产养殖规划》，同时经与宁德市海洋与渔业局查询《宁德市淡水养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）》，该规划中霞浦区域没有“杯溪中华绒螯蟹保护区”，且 1985 年至 2015 年期间，也未在杯溪流域流放中华绒螯蟹，霞浦县海洋与渔业局关于杯溪中华绒螯蟹保护区的回复函详见附件 17。

因此，规划环评提到的杯溪中华绒螯蟹保护区不作为特殊保护目标。

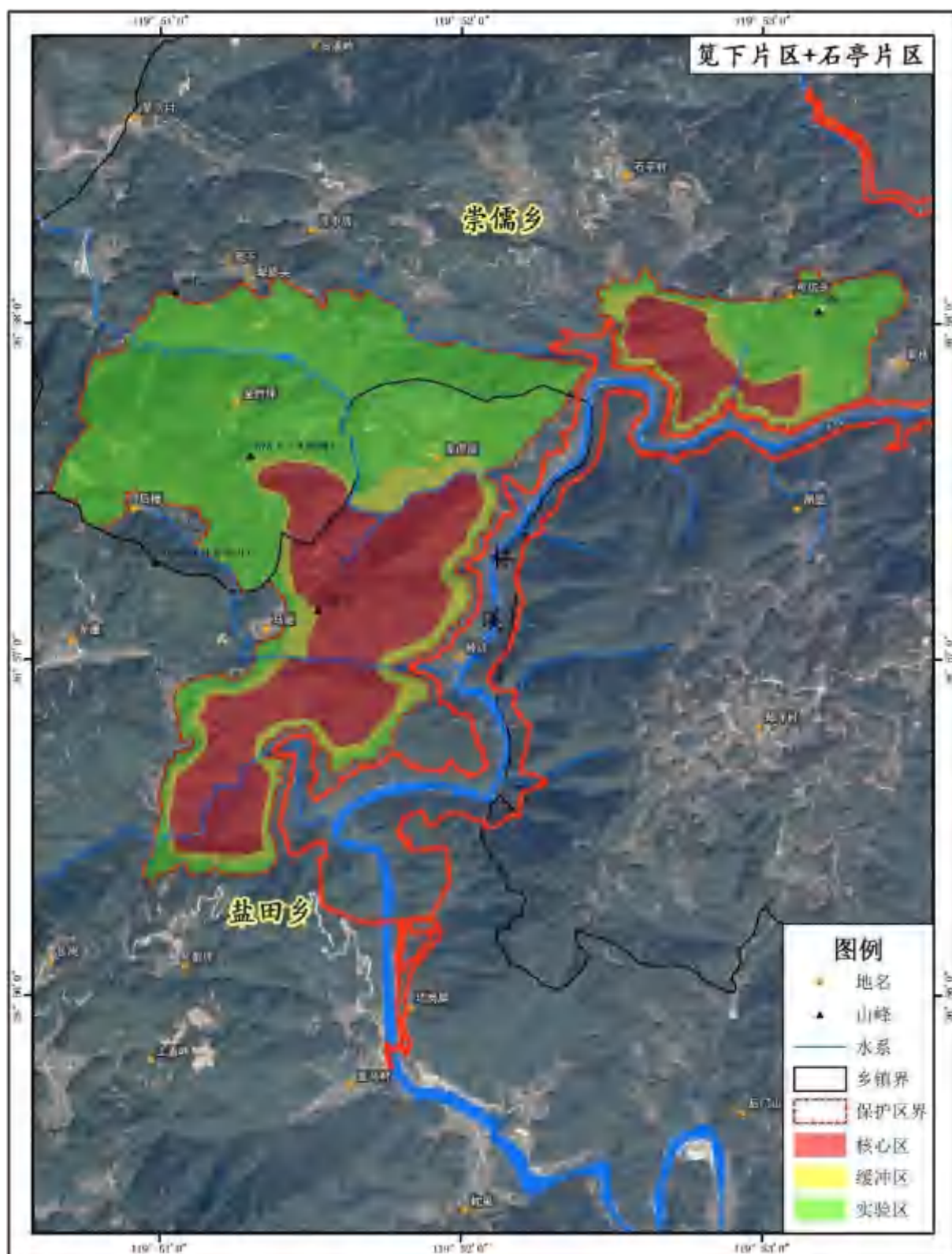


图 1.7-1 与霞浦杯溪县级自然保护区的位置关系图

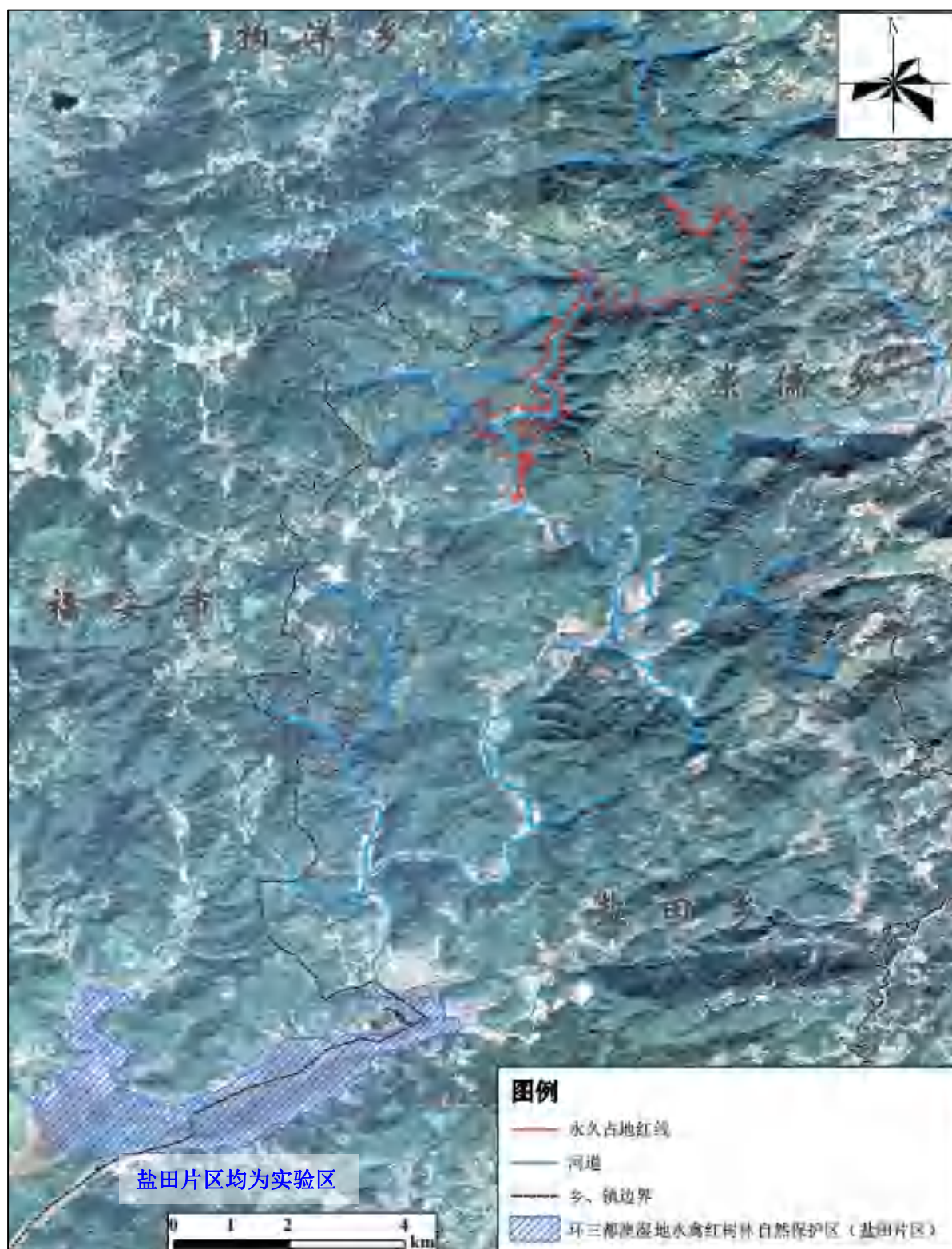


图 1.7-2 与环三都澳湿地水禽红树林自然保护区的位置关系图

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（km）	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 GB3838-2002Ⅱ类标准，其它河段执行 GB3838-2002Ⅲ类标准。
	环三都澳湿地水禽红树林自然保护区（盐田港片）	坝址下游，杯溪入海河口处	17.6	以湿地、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	维持原有功能，水质满足二类区海域要求。
大气环境 声环境	里马村	坝址下游约 1km，进场公路西侧	0.02	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	0.01	19 户，约 68 人	
	桥头坂	坝址下游约 1km，进场公路东侧	0.01	5 户，约 14 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

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(km)	保护对象概况	环境功能及保护目标
					植被恢复。对受影响的珍稀保护植物和古树采取保护措施。
	水生生态	工程所在杯溪河流, 重点关注杯溪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 285.7km^2 ，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 41.4km^2 及仁溪支流 7.9km^2 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 m^3 。流域内多年平均降雨量 1556mm ，多年平均径流量为 2.667亿 m^3 ，多年平均流量为 $8.46\text{m}^3/\text{s}$ ，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 68.12km^2 ，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 $2.01\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流量 6335万 m^3 。

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 22.0km^2 ，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 $0.572\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流量 1804万 m^3 。



图 2.1-1 杯溪流域区位图

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，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

项目\水库	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	崇儒笕下	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真正纠正，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）。

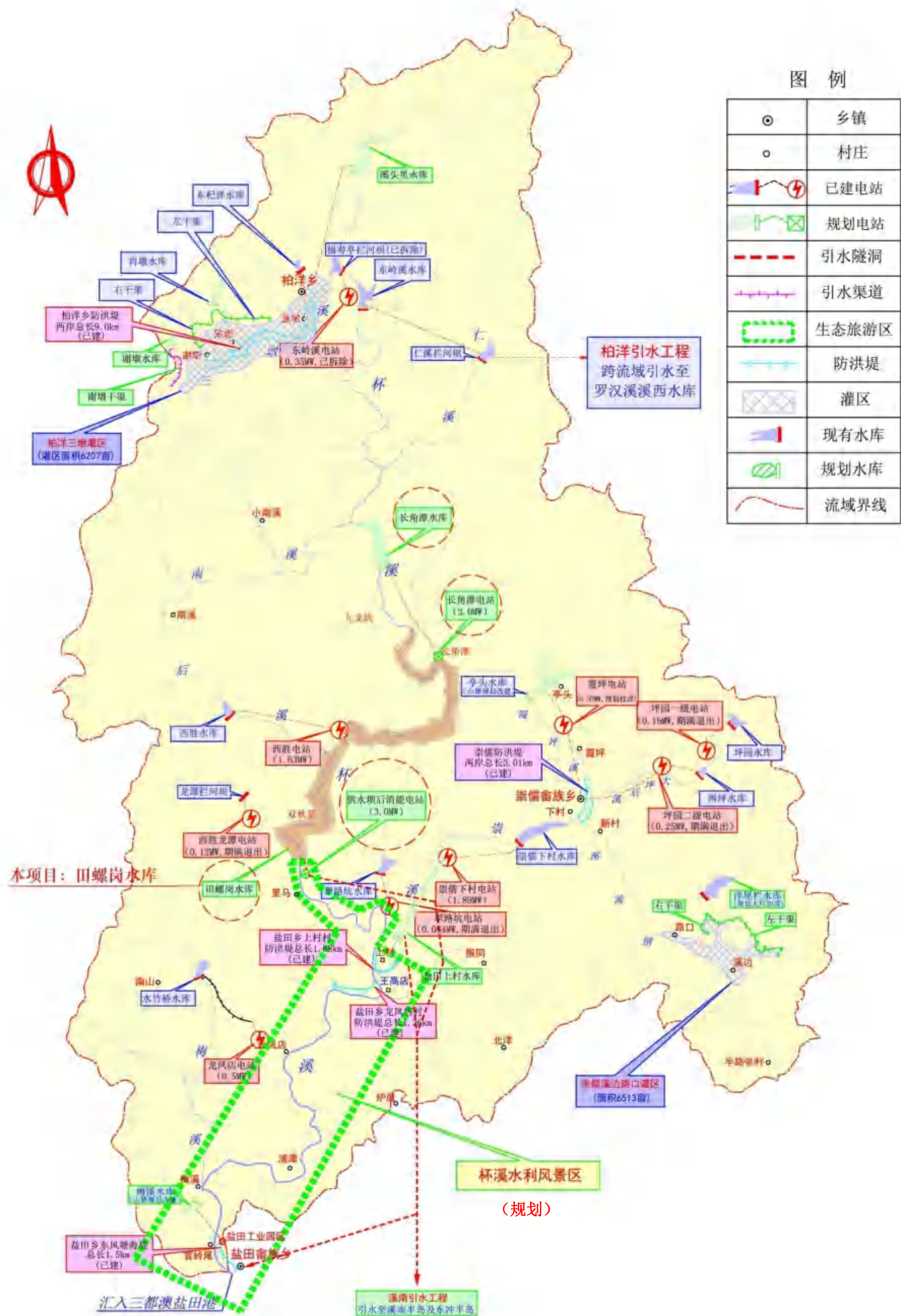


图 2.2-1 杯溪流域开发规划平面示意图

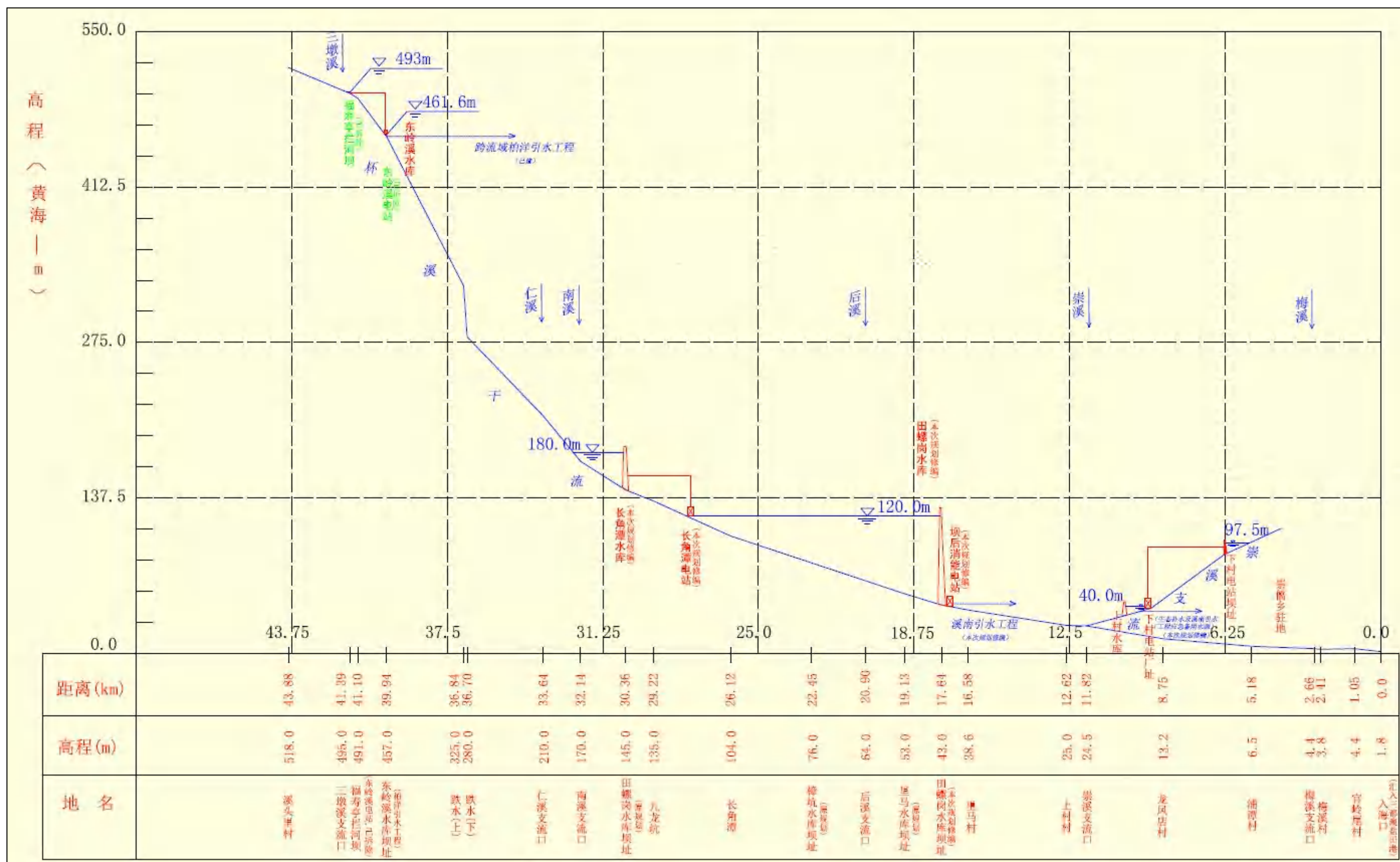


图 2.2-2 杯溪流域规划修编梯级开发纵剖面图

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、东冲半岛和盐田乡部分区域（河口地区、盐田工业集中区及周边）。

（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 供水调度

（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，优先保证生态流量。

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，仍有更多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 ），应停止发电，在保证生态流量的前提下按下游用水要求下泄流量。此时，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。

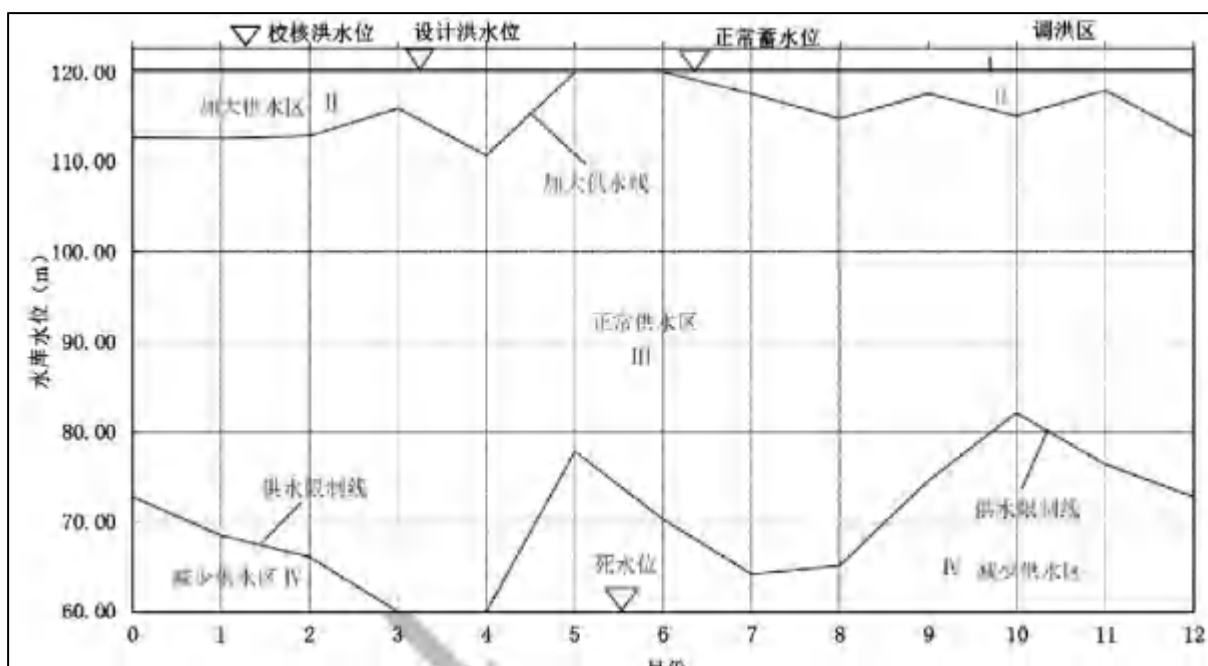


图 2.4-1 田螺岗水库供水调度图

2.4.4.2 防洪调度

(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。

2.4.4.3 发电调度

根据田螺岗水库工程任务，运行调度时以供水调度为主、结合防洪兼顾发电，发电运行调度原则如下：

（1）主汛期应满足下游防洪要求，其次发电调度应服从供水调度，再次发电消落深应满足机组正常运行工况。根据上述原则设置了汛限水位（120.43m）、发电限制线（80m）和发电最低水位（75m），以满足防洪、供水、发电要求。

（2）主汛期为满足下游防洪要求，库水位不高于汛限水位（120.43m）。

（3）保证满足下游各用水户特别是枯水期用水需求，若库水位低于发电限制线时，水库下泄量为下游受水区缺水量；若库水位高于发电限制线时，水库可适当加大下泄量，提高发电效益。

（4）当库水位低于发电最低水位时，应停止发电，按下游用水要求下泄流量（含生态用水）。

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。
	引水建筑物	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，通过锥阀消能后引水至尾水渠。
	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 HLA743-68 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。
永久交通工程		进厂公路	大坝左岸	起点位于里马村村头，终点位于安装场，道路等级为四级公路，设计速度为 20km/h，双向两车道，路基宽度 6.5m，路线全长 989.515 m。
		交通桥	坝址下游约 700m	位于 K0+116.351m，长 88.04m。
		上坝公路	大坝左岸	位于进厂道路桩号 K0+224，终点位于水库大坝坝顶，道路等级为四级公路，设计速度为 20km/h，双向两车道，路基宽度 6.5m，路线全长 1057.758 m。
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		坝址上游右岸	占地面积 0.36hm ² ，设置砂石料加工厂，砂石料加

工程项目		位置	主要建设内容
	(砂石料加工系统)	800m	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。
	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	/
		水利水电设施	/
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。

工程项目		位置	主要内容
	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）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 0.443m ³ /s，设置生态放水管、生态流量在线监测系统等。 5、增殖放流站、栖息地保护、过鱼措施。
	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	km ²	285.7	杯溪
	工程坝址以上	km ²	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 m ³	10602	
4	坝址代表性流量			
	多年平均流量	m ³ /s	3.36	上游柏洋引水 1.07m ³ /s 后
	正常运用（设计）供水标准 P 相应流量	% m ³ /s	1 2680	
	非正常运用（校核）供水标准 P 相应流量	% m ³ /s	0.1 3870	
5	洪量			
	设计洪水洪量（1d）	万 m ³	0.6582	
	校核洪水洪量（1d）	万 m ³	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			

序号	名称		单位	数量	备注
	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	
	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 相应下游水位		m ³ /s	3210	
			m	55.15	
	设计洪水位时最大泄量 相应下游水位		m ³ /s	2389	
			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				最低发电水位为 75.0m, 机组停机时, 通过旁通放水管进行补充生态流量。
	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				
1	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	

序号	名称		单位	数量	备注
		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				
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	

序号	名称	单位	数量	备注
	水轮机安装高程	m	60.0	
5	生态放水管			
	长度	m	32	
	直径	mm	250	
	生态用水流量	m ³ /s	0.443	
6	主要机电设备			
	水轮机台数	台	2	型号：HLA743-68
	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。机组发电时，水库水通过水轮发电机组发电后，由尾水渠接供水隧洞，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。机组停机时，通过旁通放水管进行补充生态流量。

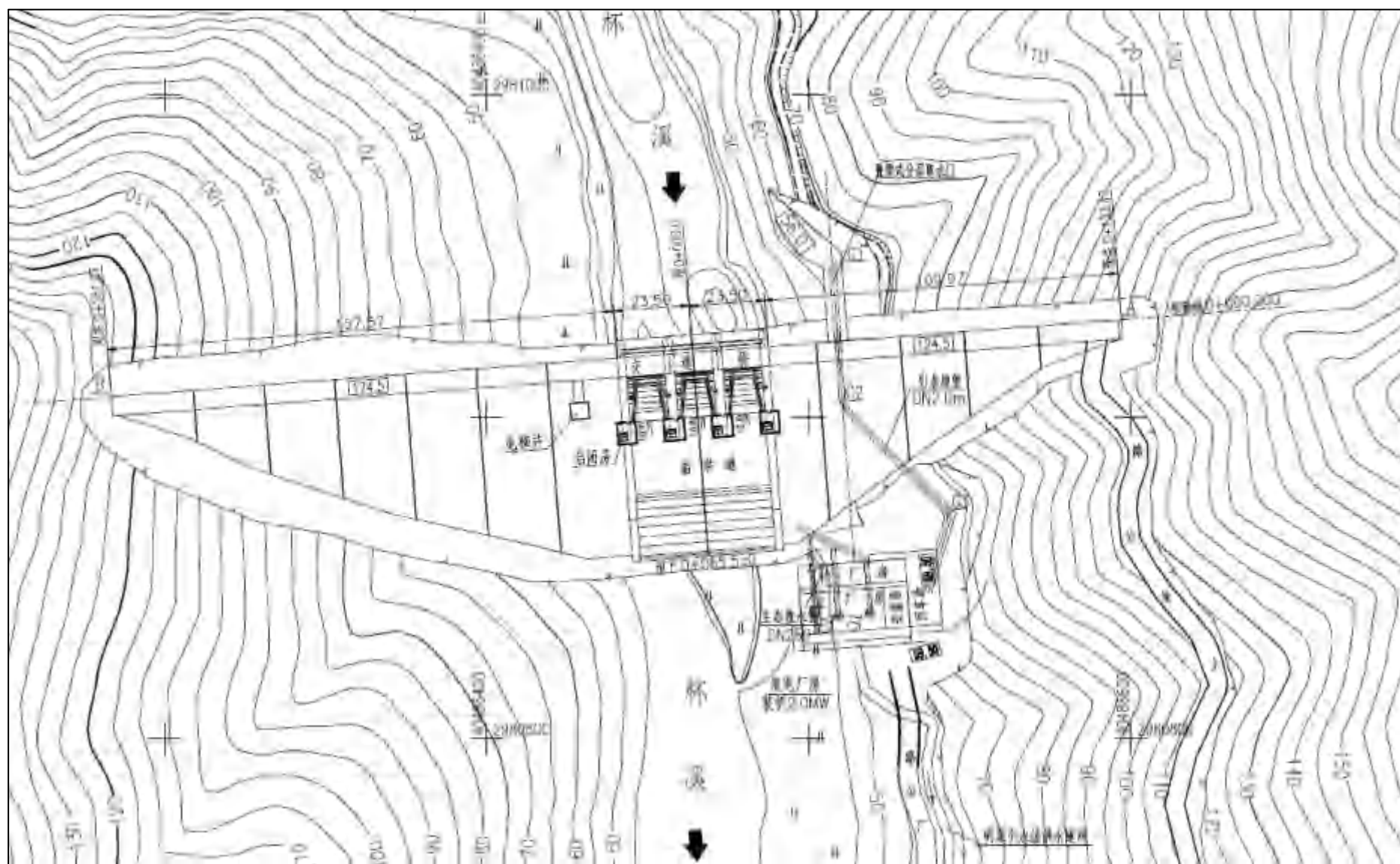


图 2.6-1 工程总平面布置图

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 117 万 m^3 。

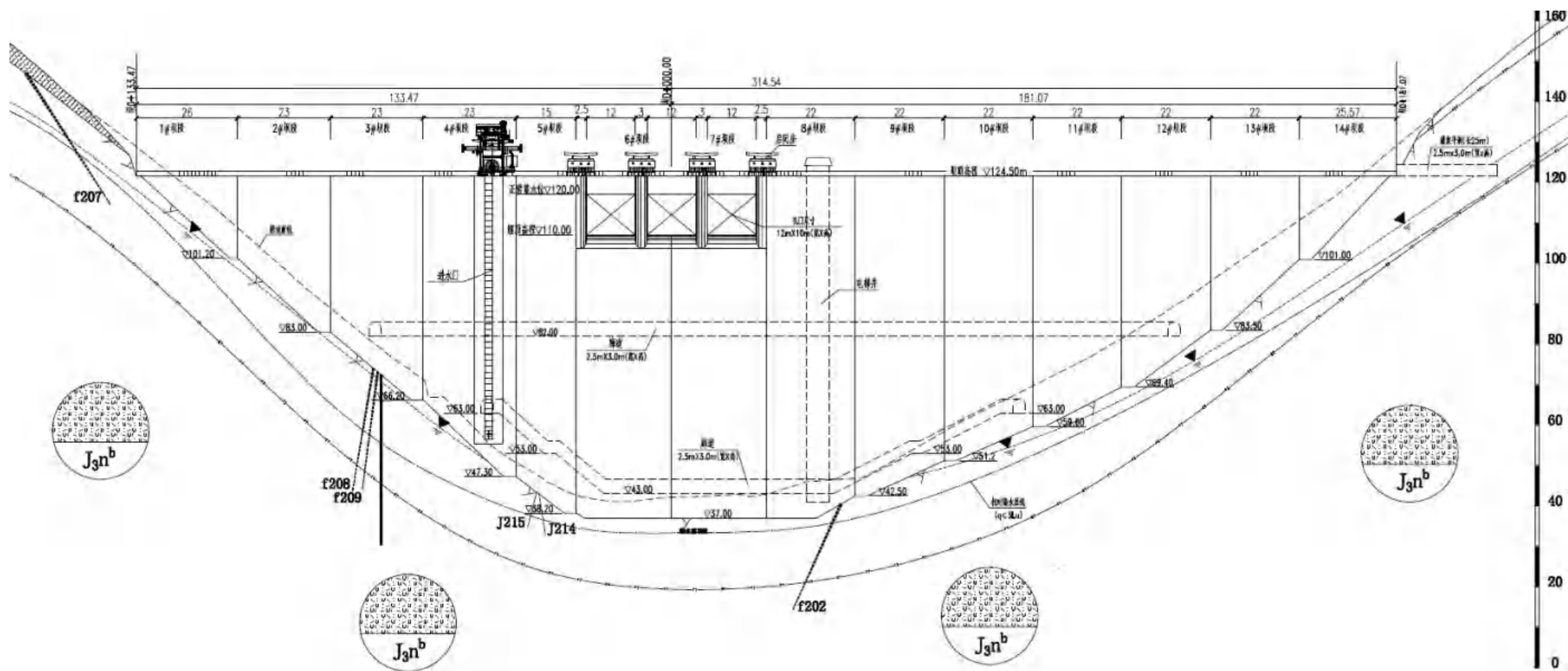


图 2.6-2 碾压混凝土重力坝上游立视图

2.6.4 引水建筑物

引水建筑物由进水口、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，采用塔式叠梁分层取水的布置方式，检修平台高程 124.50m，进水口底板高程为 56.10m，依次布设拦污栅、叠梁式分层取水闸门、检修闸门和快速闸门。

① 进水口拦污栅

为防止较大污物、杂物进入引水管道，在分层取水闸门前设置拦污栅一道，1 孔设 1 扇，孔口尺寸为 1.8m×68.4m（宽×高），底坎高程 56.10m，栅条间距 7cm，与水平成 90° 夹角垂直布置，清污检修平台高程为 124.50m，设计水头为 4m，过栅流速约 0.1m/s，栅体及埋件材料选用 Q235B，拦污栅总重约 42t。拦污栅采用分节直立活动式，1 栅分 20 节，每节高 3.4m，节间用连接板和销轴相连。启吊方式为整扇启吊，分节锁定。拦污栅的操作方式为静水启闭，启闭设备采用 1 台 800kN 的双向门机，轨距 4m，门机轨道顺水流方向布置，轨道采用钢轨 QU100，长度 2×50m，启闭机为电动控制，现地操作。为减轻人工提栅清污的劳动强度和提高清污效果，在门机上设有专用清污抓斗，对拦污栅进行机械清污，清污机型式为电动液压式，拦污栅栅槽前设有清污抓斗导向槽。水库放空时应将拦污栅提出孔口锁定，以免遭到破坏。

② 进水口分层取水闸门

在拦污栅后，设置 1 孔取水闸门，闸门孔口尺寸为 1.8m×61.5m（宽×高），底坎高程 56.10m，设计水头为 20m，闸门型式为潜孔式平面叠梁滑动门，分 15 节，节高 4m，止水采用 P45 型 6674 止水橡胶，设在下游侧，门叶及埋件主材选用 Q355B，闸门总重约 207t，门槽重约 30t，门槽采用 I 型门槽。启闭设备与拦污栅共用门机，并配有 1 套专用自动抓梁。本工程采用叠梁门式分层取水闸门，减少了进水口流道布置长度。同时综合考虑取水水温计算、取水流量、流速及流态以及单节门叶高度等确定门顶过流水深，减小闸门振动，并减少启闭频率，避免频繁启闭。叠梁闸门设置闸门挡水高度指示装置，采用门机，通过自动抓梁操作，可实现自动化控制。闸门的操作方式为静水启闭，根据上游水位调节位于水下闸门的节数，不挡水的闸门平时可储存于门库内。

③ 进水口检修闸门

进水口分层取水闸门后，快速闸门前，设检修闸门一道，1孔设1扇，当快速闸门需要检修时，可静水关闭闸门。孔口尺寸为 $1.8\text{m}\times 1.8\text{m}$ （宽 $\times$ 高），底坎高程 56.10m ，设计水头为 64.33m ，闸门型式为潜孔式平面定轮门，顶侧止水设在下游面，门叶及埋件主材选用Q355B，闸门重约 9t ，门槽采用I型门槽。启闭设备与拦污栅共用门机，并配有1套专用自动抓梁。闸门的操作方式为静水启闭，平压方式采用门顶充水阀充水平压，闸门平时锁定在 124.50m 高程的检修平台上。闸门整体制造、运输和安装。

④ 进水口快速闸门

引水管道前设进水口快速闸门一道，1孔设1扇，闸门后设有通气孔，当引水钢管发生事故时，可快速关闭闸门（快速闭门时间 $<2\text{min}$ ），避免事故的扩大。孔口尺寸为 $1.8\text{m}\times 1.8\text{m}$ （宽 $\times$ 高），底坎高程 56.10m ，设计水头为 64.33m ，闸门型式为潜孔式平面定轮门，闸门重约 9t ，启闭设备为1台QPKY1800kN型液压机。闸门的操作方式为动闭静启，平压方式采用门顶充水阀充水平压，闸门平时通过拉杆悬挂在孔口上方。进水口快速闸门、拉杆、液压启闭机的检修与维护可通过进水口门机吊出孔口进行。

（2）引水钢管及岔管段

进水口后接引水钢管，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。

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 。

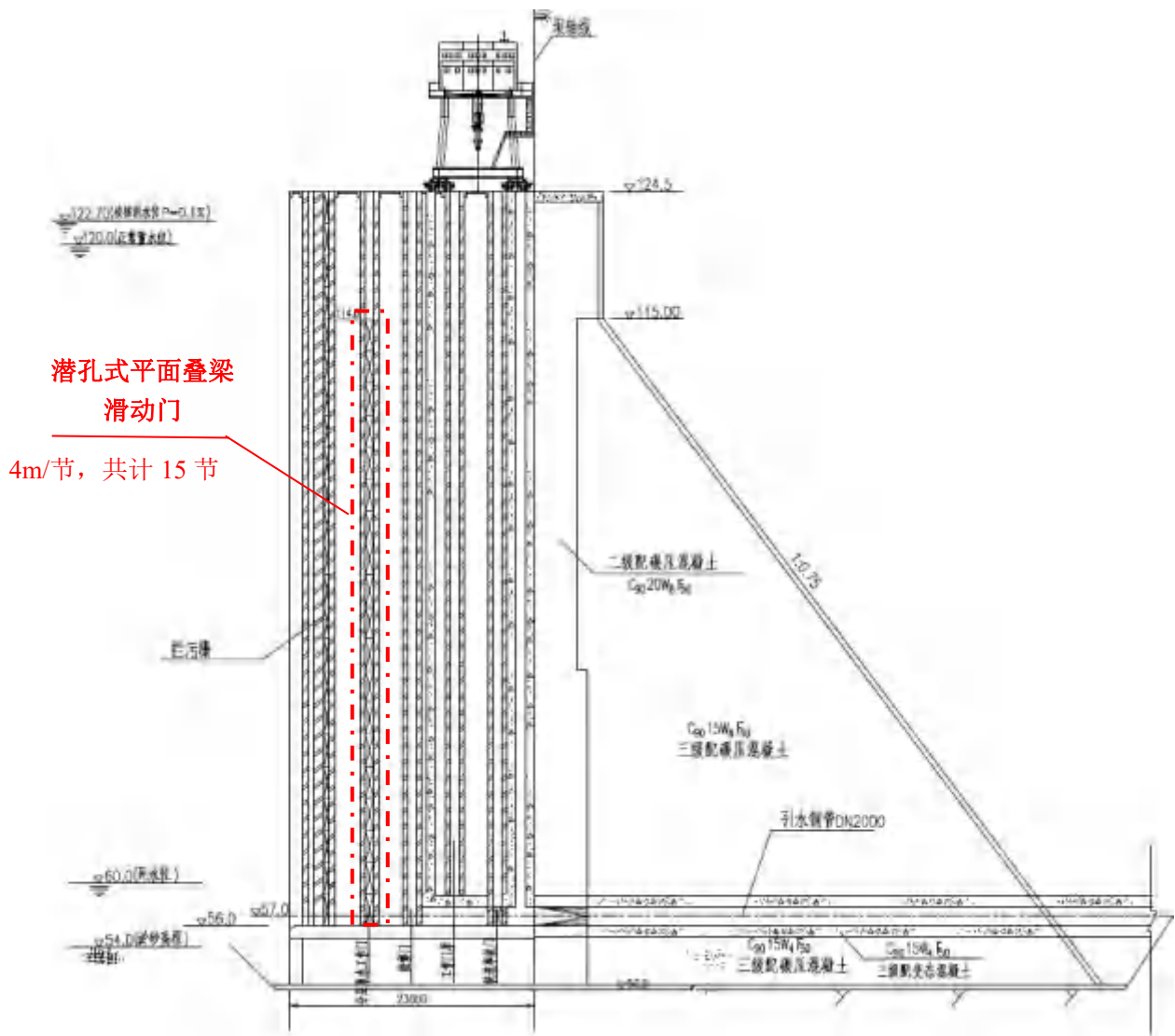


图 2.6-3 进水口纵剖面图

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。

水库水通过水轮发电机组发电（或放水管消能阀）消能后，汇聚尾水渠，尾水渠接明渠引水至前池后接供水隧洞。机组发电时，由机组尾水向下游供水，停机时，由放水管放水。

（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。

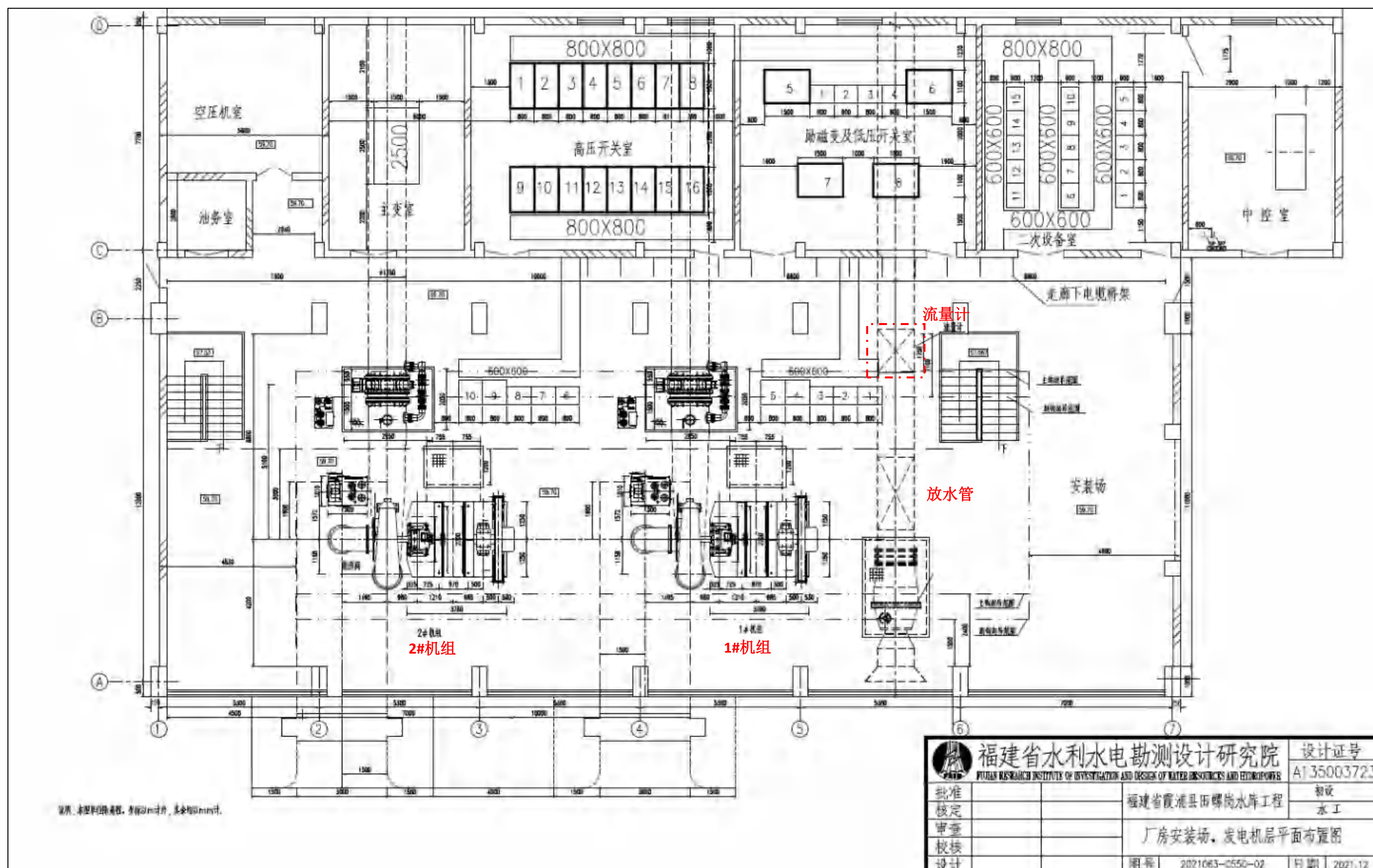


图 2.6-4 坝后消能发电厂发电机层平面布置图

2.6.6 尾水建筑物

尾水建筑物包括尾水平平台和尾水渠。

(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。

2.6.7 生态放水管

本工程厂房至坝址之间对河床进行了清理，不会产生脱水段，本次设计将生态放水管结合厂房布置，机组发电时，通过机组尾水补充生态流量 $0.443\text{m}^3/\text{s}$ ，同时设置旁通管，在机组不发电的时候，通过旁通管补充生态流量。

旁通管布置在厂房内，旁通管出口处设置 DN250 闸阀与锥形阀（或调流阀）各 1 台，设计压力 1.0MPa，锥形阀（或调流阀）用于控制流量及消能，闸阀用于锥形阀（或调流阀）事故检修时关闭水流。

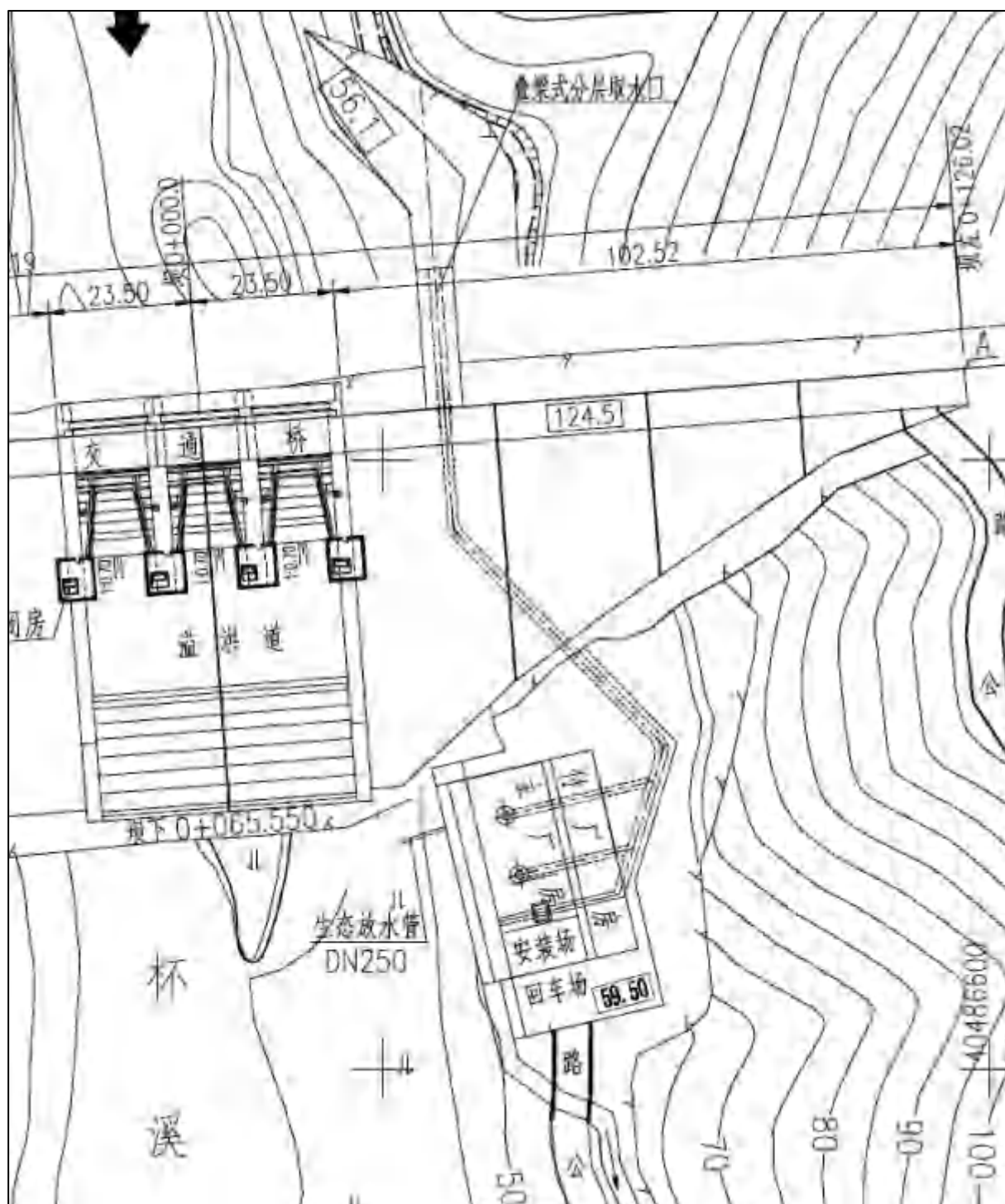


图 2.6-5 生态放水管位置示意图

2.6.8 永久交通工程

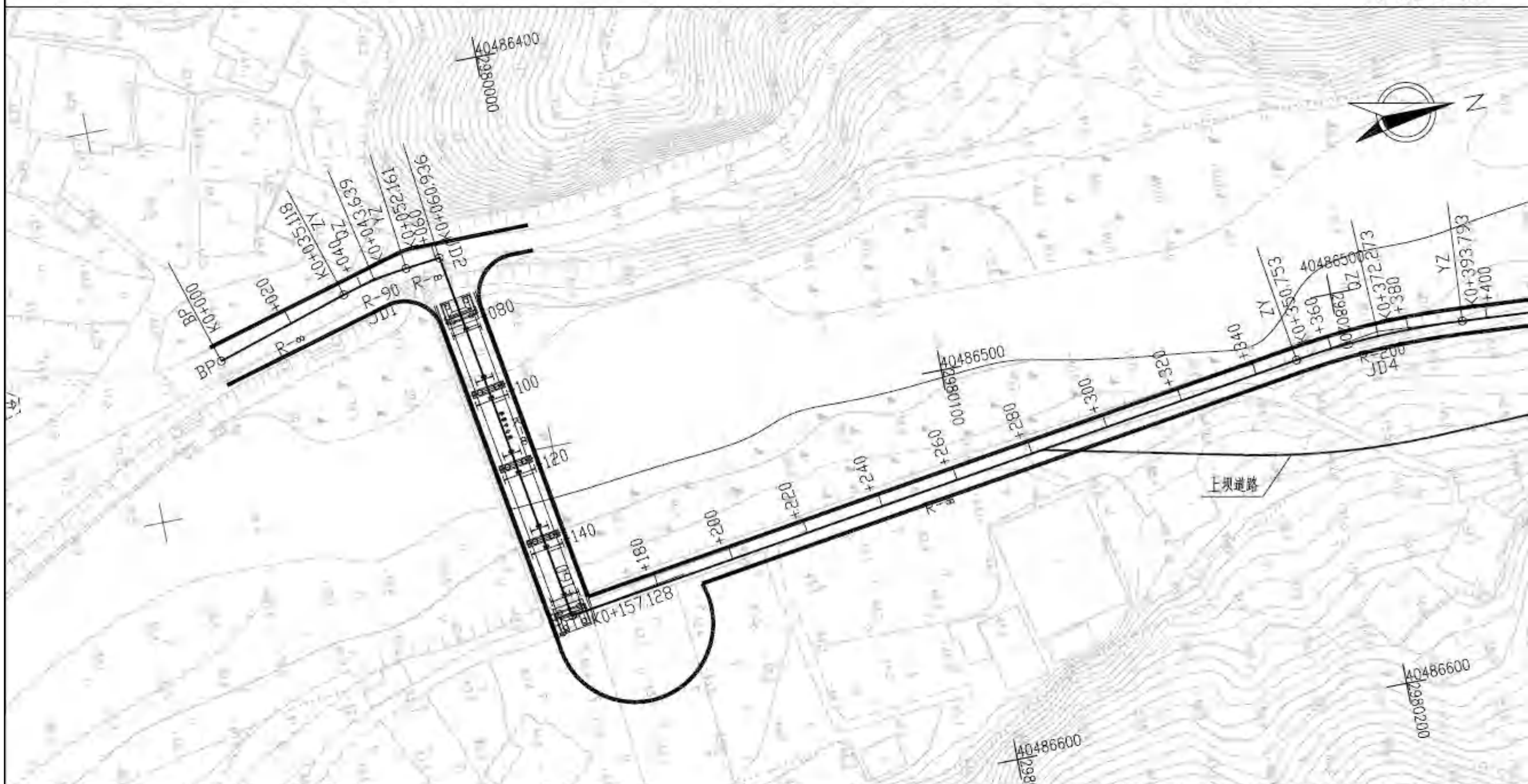
满足永久运行要求，本工程需新建左岸进厂公路、上坝公路和交通桥等永久交通设施，消能电站进厂道路起点位于里马村村头，终点位于安装场，道路等级为四级公路，设计速度为 20km/h，双向两车道，路基宽度 6.5m，路线全长 989.515 m，包含桥梁 1 座，

位于 K0+116.351m，长 88.04m。上坝公路起点位于进厂道路桩号 K0+224，终点位于水库大坝坝顶，道路等级为四级公路，设计速度为 20km/h，双向两车道，路基宽度 6.5m，路线全长 1057.758 m。

道路采用混凝土路面，路面结构为 22cmC35 路面砼，20cm5%水泥稳定层，22cm 级配碎石垫层。

桥梁上部采用装配式预应力空心板，采用预制吊装施工，桥面采用 12cm 厚 C50 砼铺装。考虑水系宽度、道路线形、过流净宽及两岸护岸等要求，将跨径设置为 4x20m，规模为中桥，桥梁全宽 9.5m，横断面布置为 1.5m（含栏杆人行道）+6.5m（机动车道）+1.5m（含栏杆人行道）。下部桥台采用 U 台接桩基，基础为 D120 灌注桩，桩长 20m；桥墩采用 D130 柱式墩配 D150 灌注桩基础，桩长 20m。

进厂公路、上坝公路和交通桥布置图详见下图 2.6-6~图 2.6-13。



曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
BP	2979922.271	40486462.878	K0+000							
JD1	2979963.957	40486449.884	K0+043.665	10°51'01"(Y)	90		8.547	17.044	0.405	0.051
JD2	2979981.169	40486447.934	K0+060.936	87°05'54.5"(Y)						
JD3	2979996.821	40486542.844	K0+157.128	88°59'23.5"(Y)						

说明:

- 1.本图比例为1:1000.
- 2.本图采用2000国家大地坐标系,1985年国家高程基准.
- 3.进场道路等级为四级公路,设计速度为20km/h,双向四车道,路基宽度6.5m,全长989.515m,

图 2.6-6 进场道路平面布置图 (1)

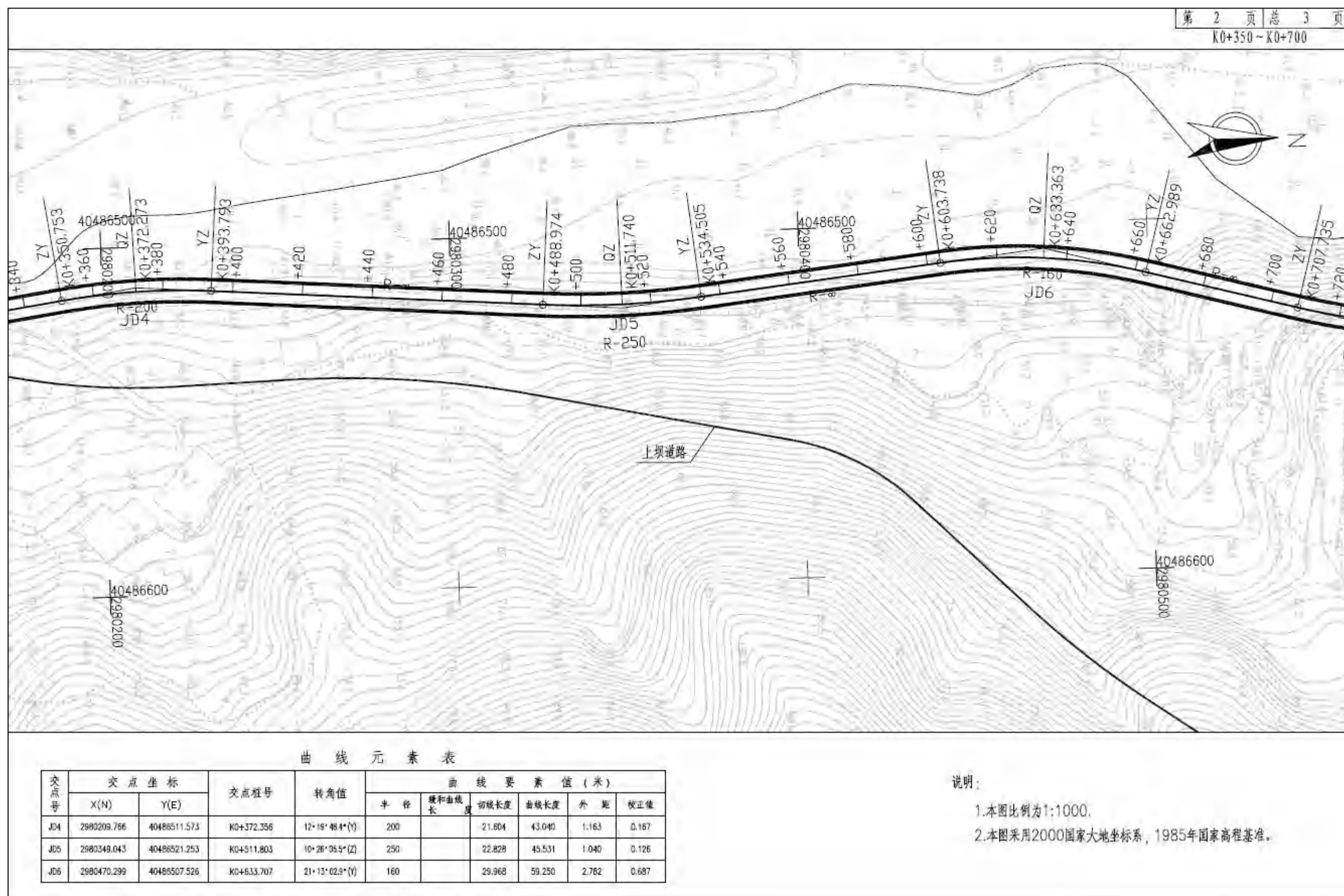
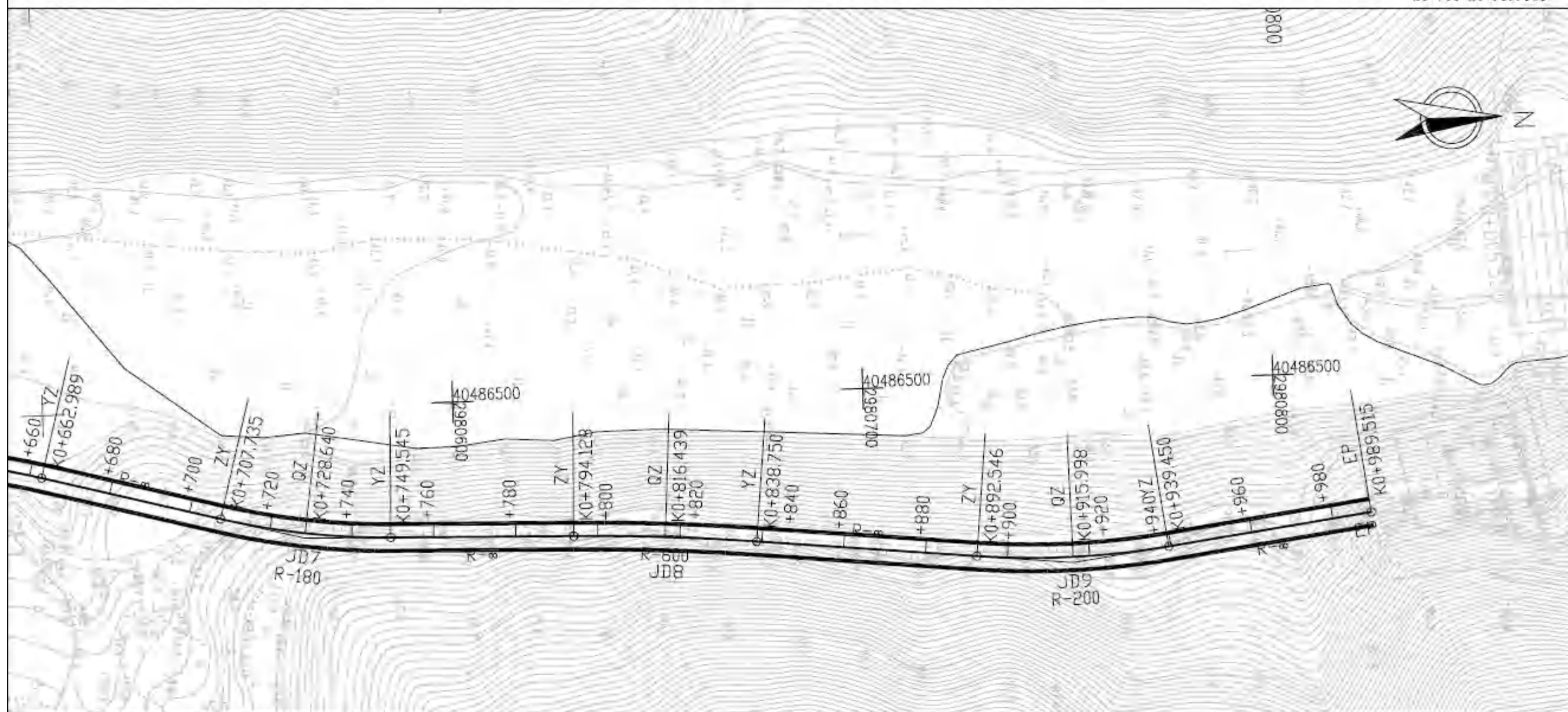


图 2.6-7 进场道路平面布置图 (2)



曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值 (米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD7	2980562.855	40486531.909	K0+728.735	13°18'31.1" (Z)	180		21.000	41.810	1.221	0.169
JD8	2980650.731	40486534.133	K0+816.449	4°15'39.9" (Y)	600		22.321	44.622	0.415	0.021
JD9	2980749.913	40486544.052	K0+916.106	13°26'12.6" (Z)	200		23.560	46.903	1.383	0.216
EP	2980822.870	40486534.154	K0+989.515							

说明:

1.本图比例为1:1000.

2.本图采用2000国家大地坐标系,1985年国家高程基准。

图 2.6-8 进场道路平面布置图 (3)



曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值 (米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
BP	2980115.242	40486523.337	K0+000							
JD1	2980194.905	40486540.995	K0+081.596	14°19'20.3"(Z)	200		25.128	49.994	1.572	0.262
JD2	2980287.244	40486538.055	K0+173.720	13°23'27.2"(Y)	300		35.218	70.115	2.080	0.321
JD3	2980418.478	40486594.505	K0+305.312	32°47'11.2"(Y)	70		20.593	40.056	2.966	1.130

说明:

1. 本图比例为1:1000.
2. 本图采用2000国家大地坐标系, 1985年国家高程基准.
3. 上坝道路等级为四级公路, 设计速度为20km/h, 双向四车道, 路基宽度6.5m, 全长1057.758m, 起点接进场道路桩号K0+224.

图 2.6-9 上坝公路平面布置图 (1)

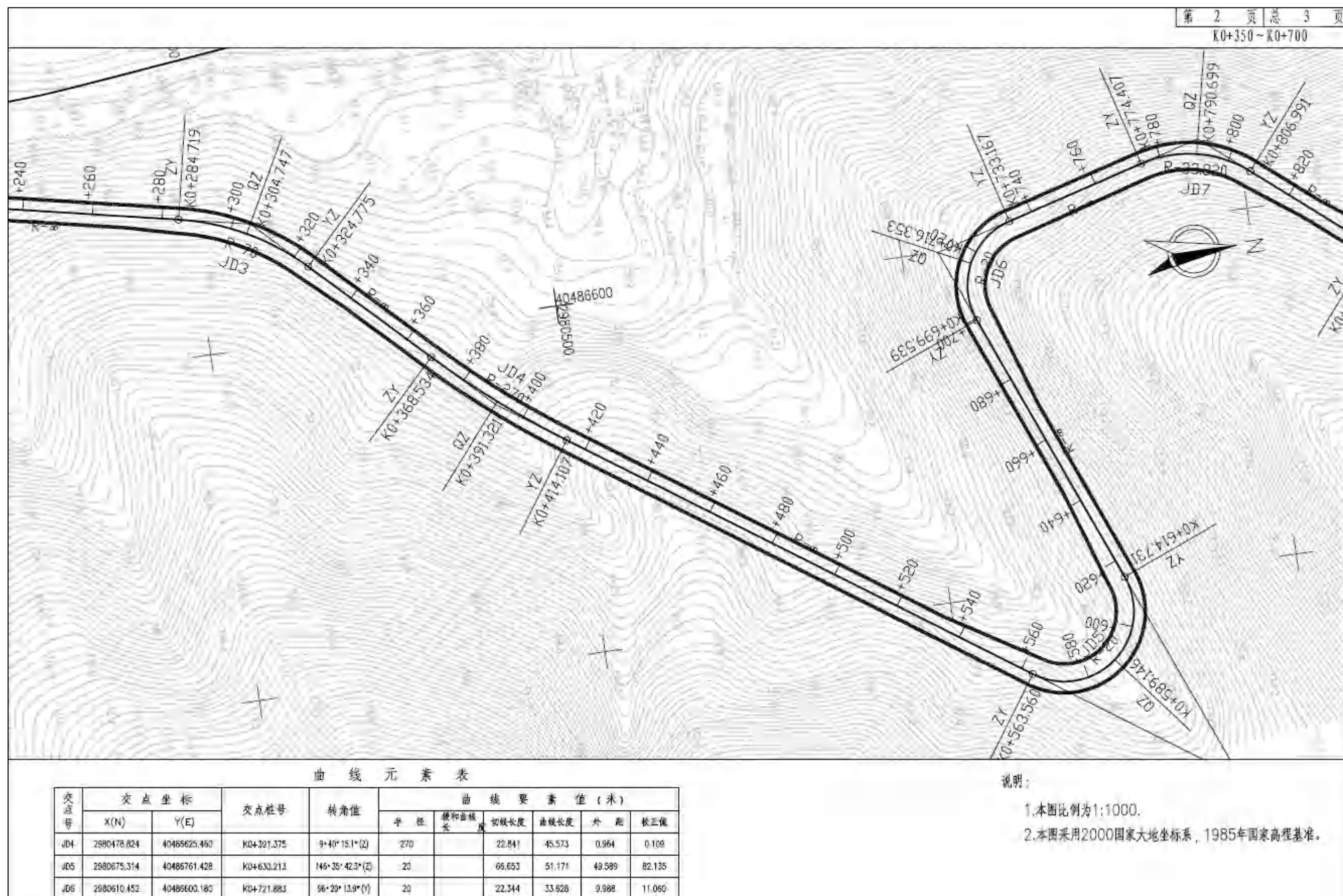
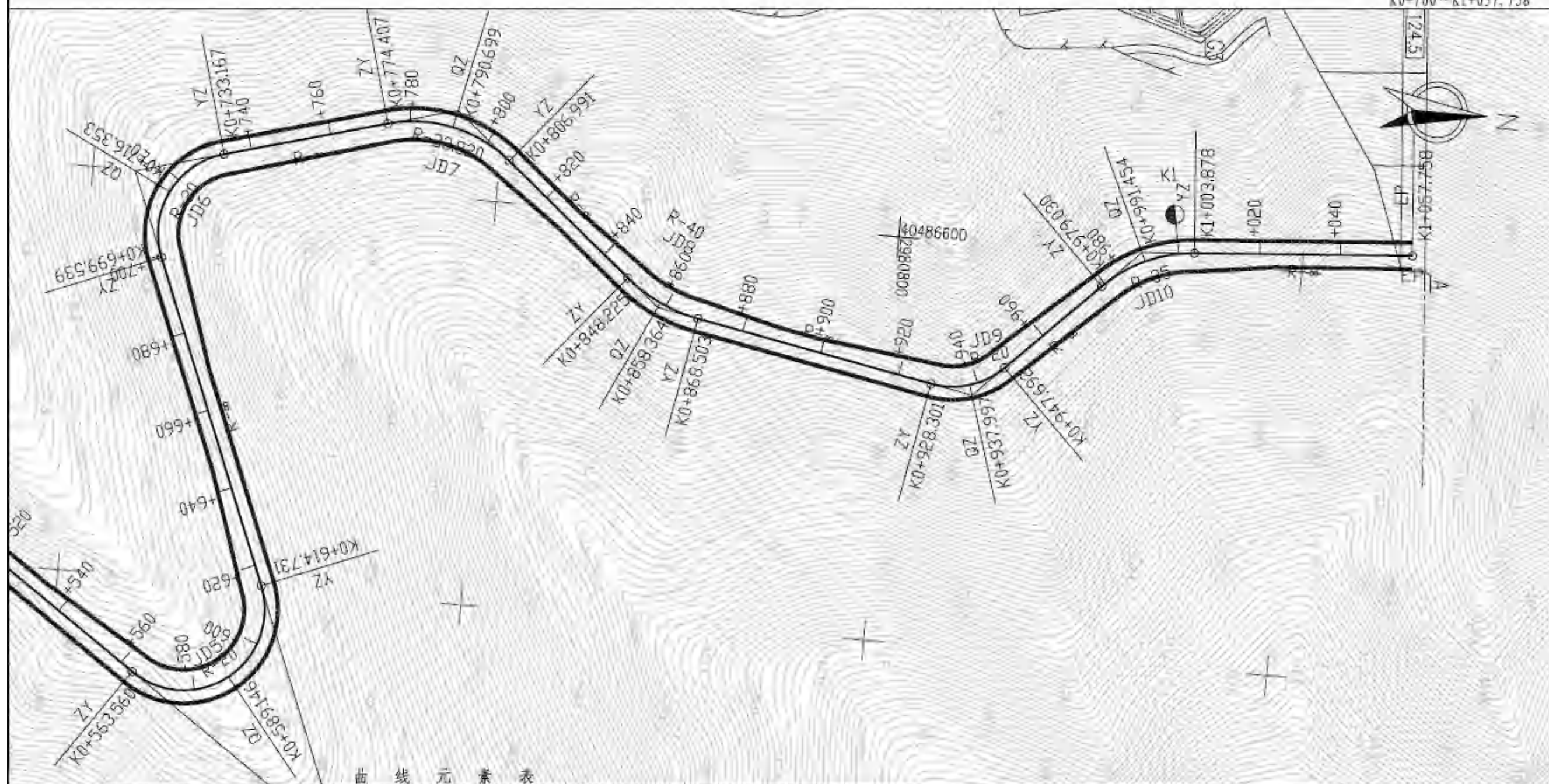


图 2.6-10 上坝公路平面布置图(2)



曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值 (米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD6	2980610.452	40486600.180	K0+721.863	95°20'13.5"(Y)	20		22.344	33.628	9.988	11.060
JD7	2980688.733	40486576.360	K0+792.068	55°12'03.5"(Y)	33.82		17.681	32.584	4.343	2.779
JD8	2980742.092	40486622.542	K0+858.587	28°02'48.1"(Z)	40		10.362	20.278	1.320	0.446
JD9	2980821.415	40486637.357	K0+938.835	55°33'02.7"(Z)	20		10.534	19.391	2.604	1.677
JD10	2980860.215	40486598.595	K0+992.004	40°40'31.8"(Y)	35		12.973	24.847	2.327	1.099
B*	2980928.881	40486593.587	K1+057.758							

说明:

1. 本图比例为1:1000.
2. 本图采用2000国家大地坐标系, 1985年国家高程基准.

图 2.6-11 上坝公路平面布置图 (3)

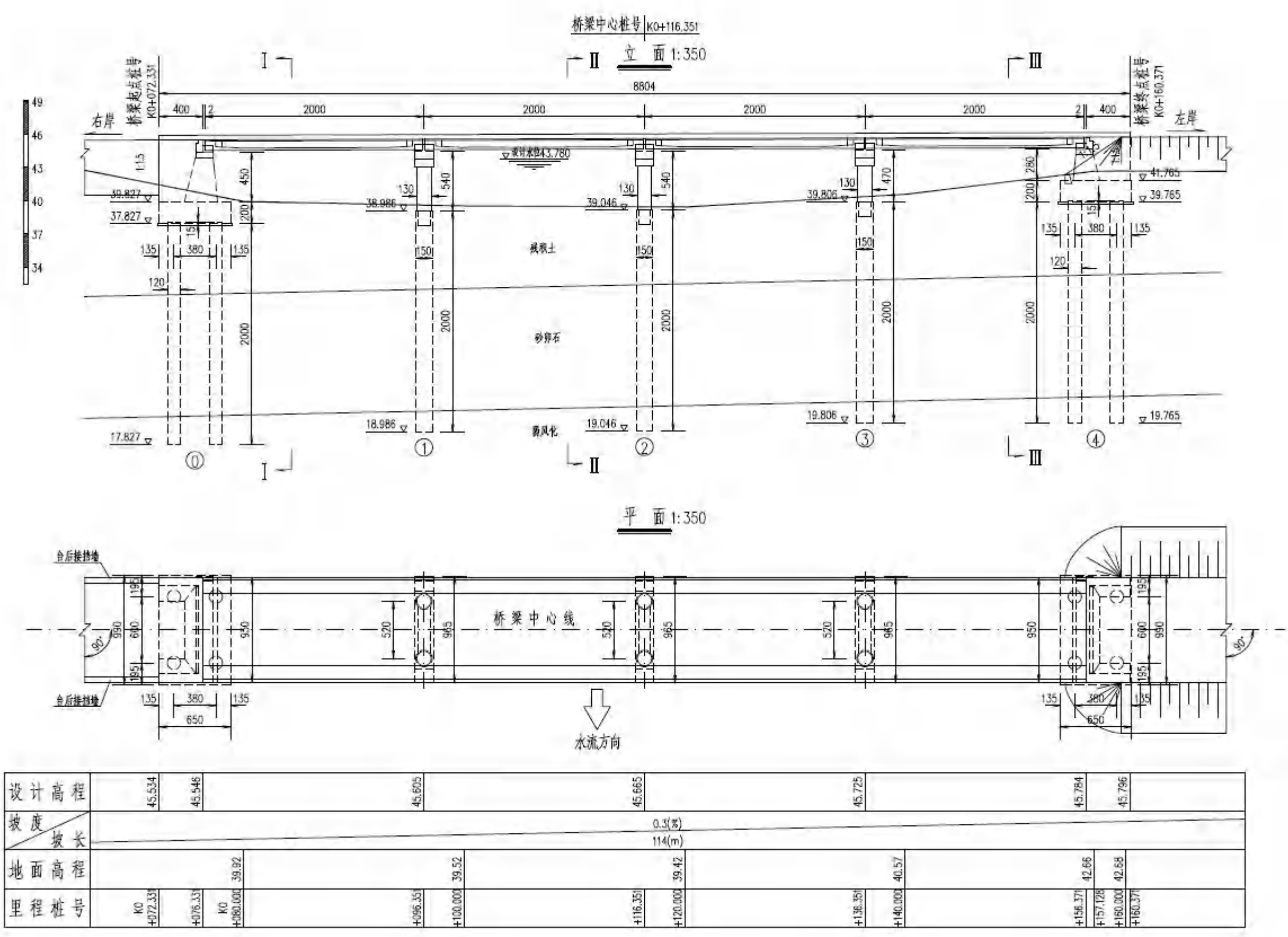
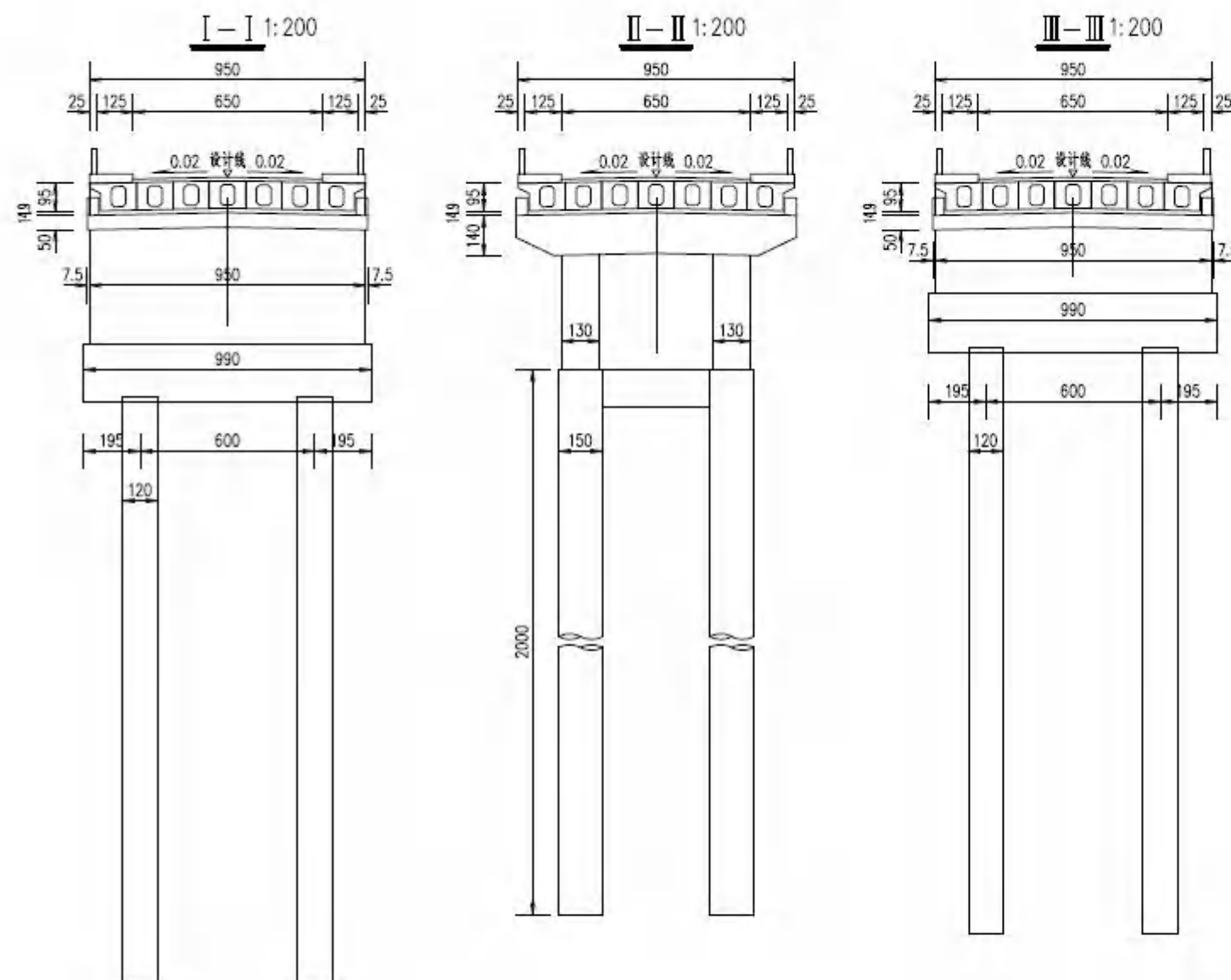


图 2.6-12 交通桥桥型布置图 (1)



说明:

- 1、本图尺寸除高程、里程桩号以m计外，其余均以cm为单位；
- 2、设计荷载：公路—II级；
- 3、桥涵安全等级：一级；
- 4、环境类别：一般环境，I类；
- 5、设计洪水频率：10年一遇水位43.78m，流量1460m³/s，流速5.29m/s；25年一遇水位44.56m，流量1950m³/s，流速5.67m/s；50年一遇水位(水库调节后)44.96m，流量2249m³/s，流速5.71m/s；河道防洪标准为10年一遇，本设计采用河道防洪标准。
- 6、本桥上部采用4x20m预应力钢筋混凝土空心板，下部采用柱式墩，U型台，冲孔灌注桩基础；
- 7、本桥在0号、2号、4号墩桥台设置CD-40型伸缩缝；
- 8、图中地层情况为地质专业根据附近地质情况估计，待地质明确后再对灌注桩长度进行调整；
- 9、桥梁完工后，应设置栏杆，标志及标线等设施，以保证使用安全。

图 2.6-13 交通桥桥型布置图 (2)

2.6.9 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，将被水库淹没；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；剩余部分进行土地整治、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
右岸	4#	现有公路~下游围堰~下游基坑	0.62	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
	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
2#变配电所	S9-500/10/0.4KV	1	导流洞和大坝右岸施工区

名称	变压器型号	变压器数量	供电范围
	S9-315/10/6.3KV	1	大坝施工门机
3#变配电所	S9-315/10/0.4KV	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，平整后用于布置钢筋木材加工厂、金属结构加工和综合仓库等，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，用于施工管理及施工人员生活区，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，砂石储量 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，砂石储量 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，弃渣场的选址由福建省水利水电勘测设计研究院（主体设计单位）、宁德市溪南半岛开发有限公司（建设单位）和福建省水利规划院（水保

编制单位)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,弃渣场地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	大坝右岸上游 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

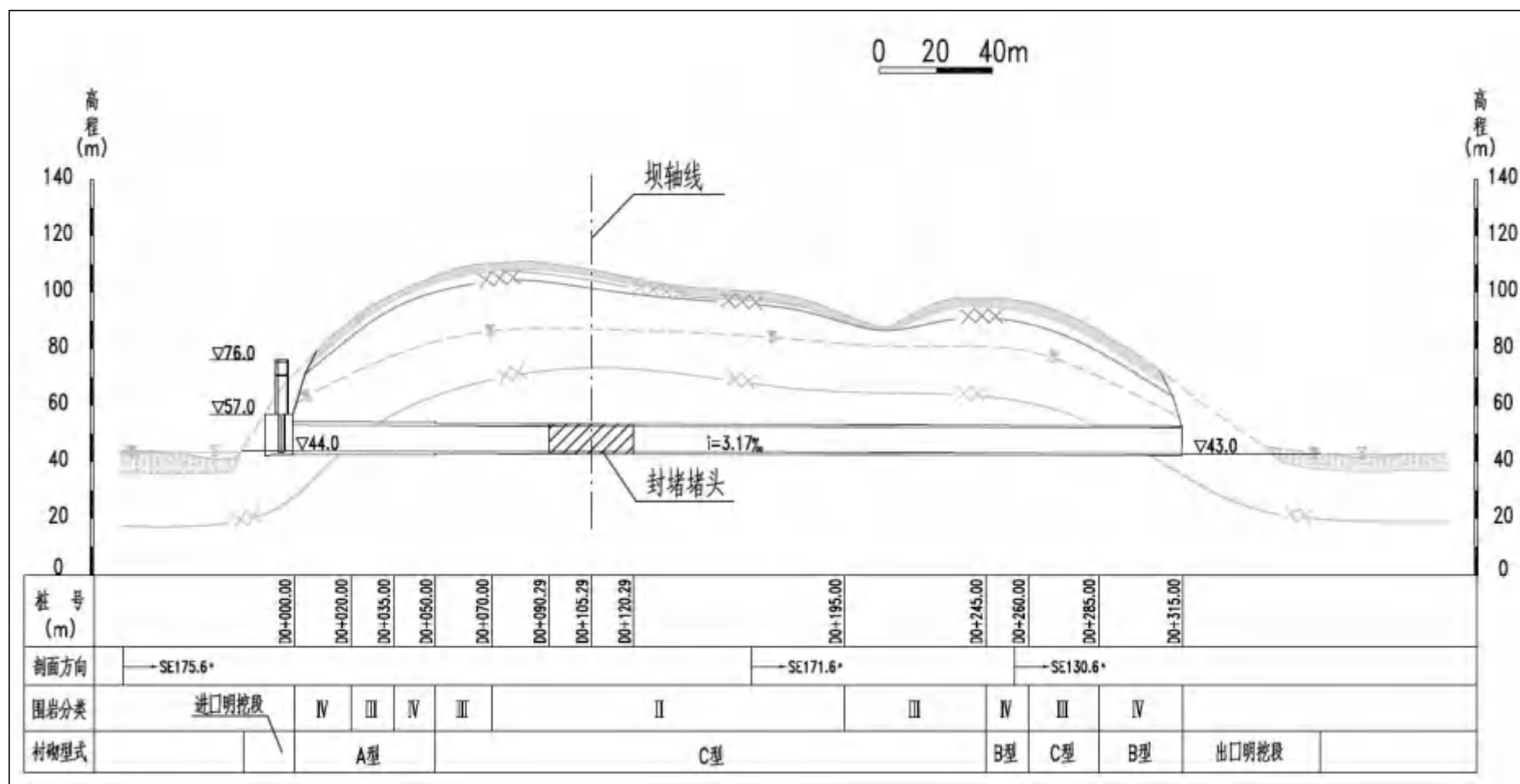


图 2.8-2 导流洞纵剖面图

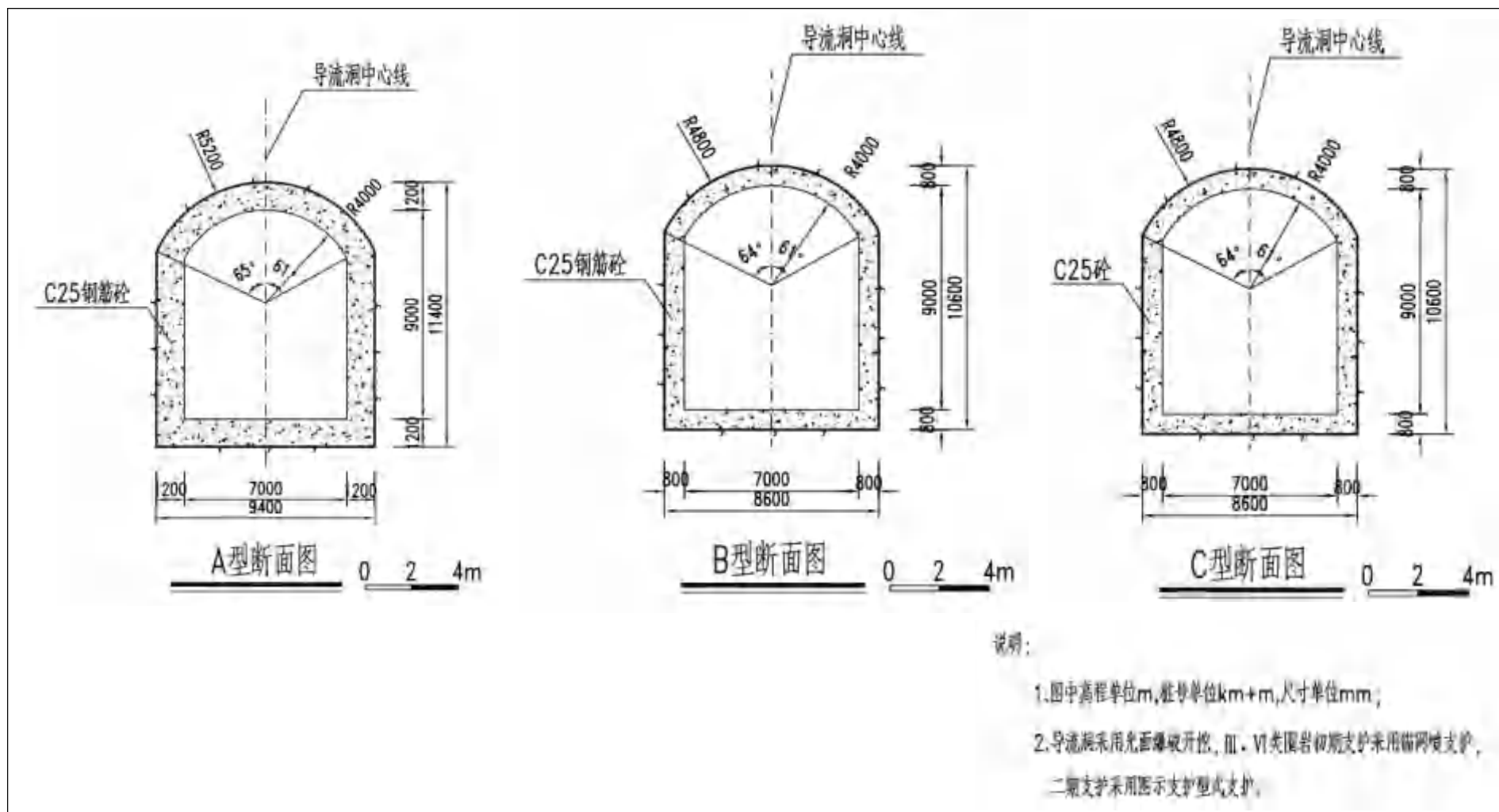


图 2.8-3 导流洞断面图

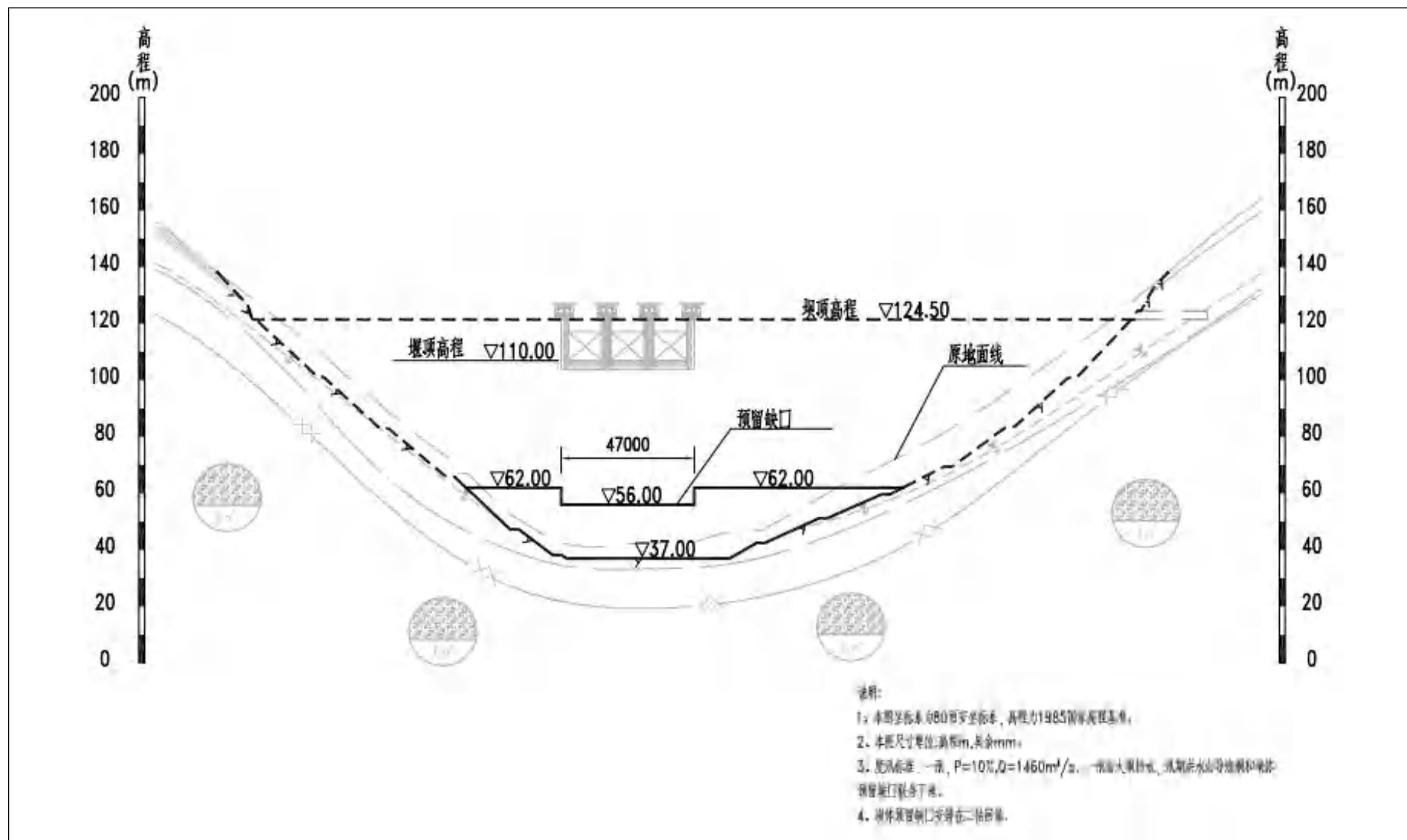


图 2.8-4 一汛坝体预留缺口上游立视图

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。

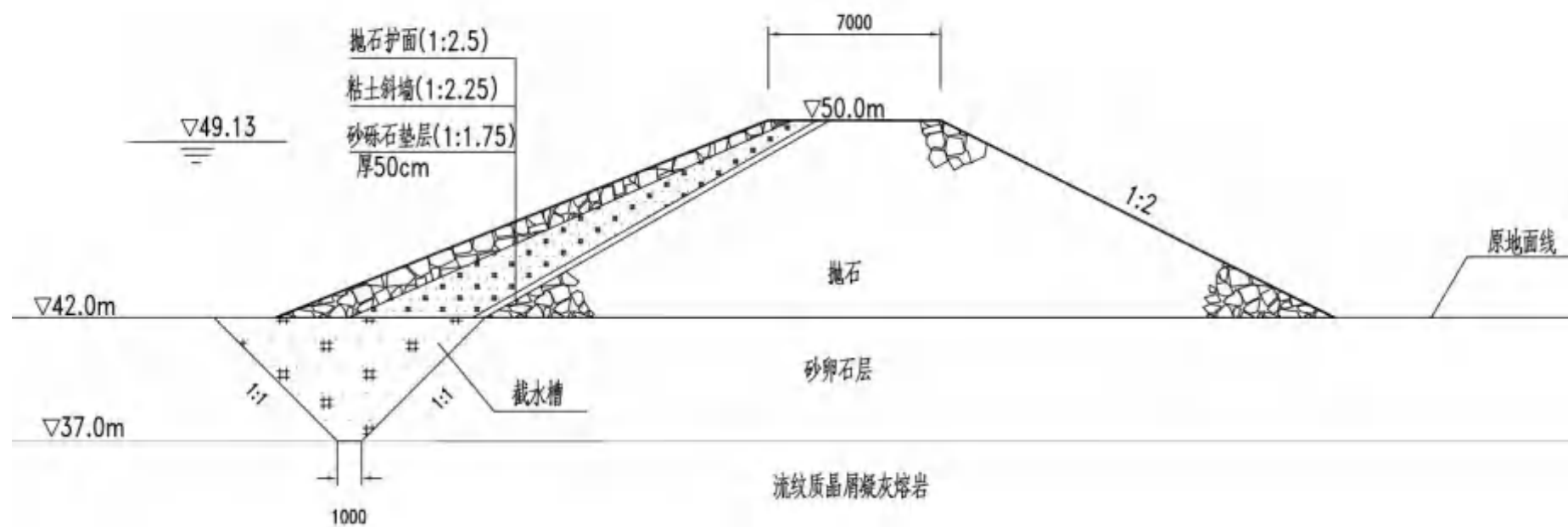


图 2.8-5 上游围堰典型断面图 单位：高程 m，其余 mm

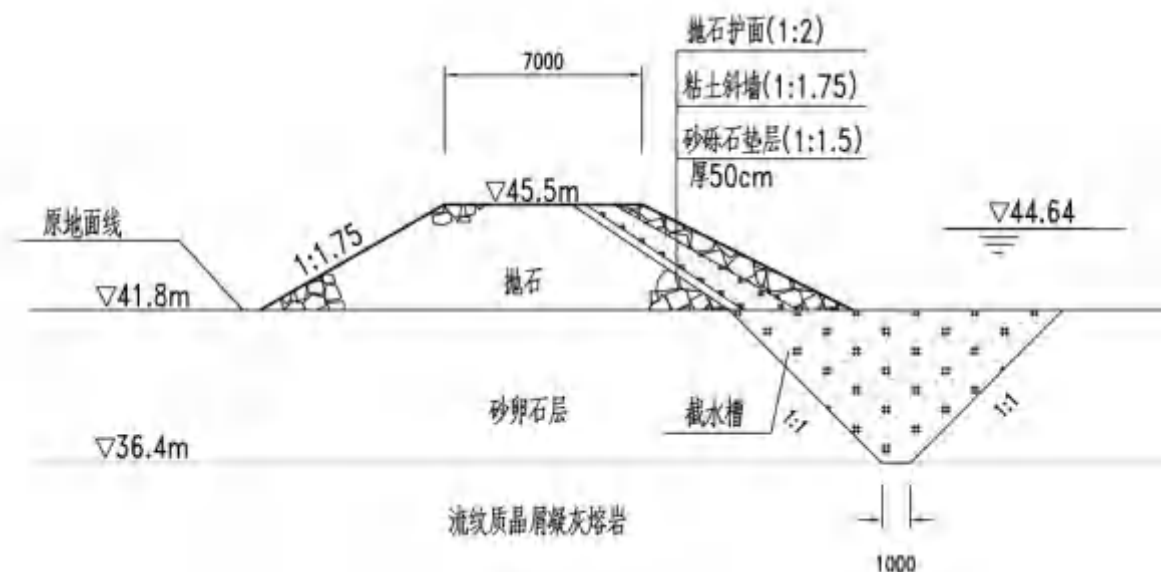


图 2.8-6 下游围堰典型断面图 单位：高程 m，其余 mm

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 75.0m，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。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预裂爆破，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、施工工厂设施和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 75.0m，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								/		/	

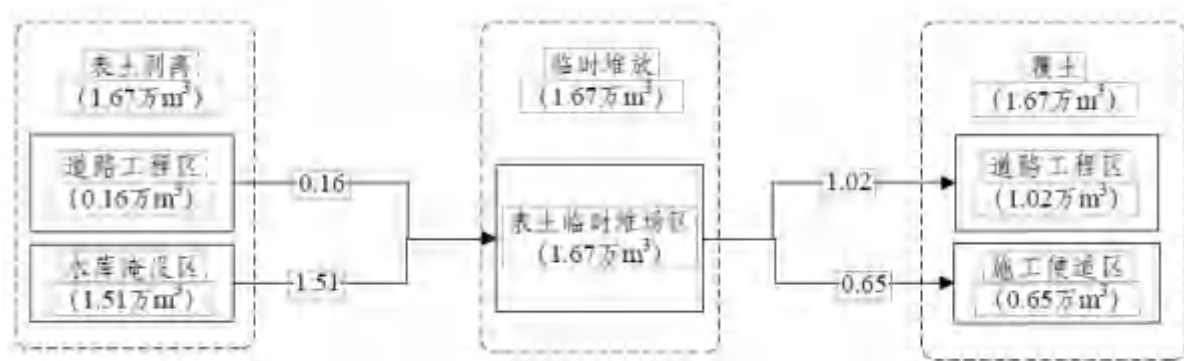


图 2.10-1 表土平衡及流向框图

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，