

永春县双恒二级水电站项目

# 环境影响报告书

(公示本)

编制单位：泉州市蓝天环保科技有限公司

建设单位：永春县双恒二级水电有限公司

二零二二年八月

# 目录

概述.....	1
一、项目由来.....	1
二、项目特点.....	错误! 未定义书签。
三、评价工作过程.....	2
四、“三线一单”相关情况分析判断.....	3
五、主要环境问题及环境影响.....	6
六、环境影响评价结论.....	6
<b>1 总则.....</b>	<b>7</b>
1.1 评价目的、原则和重点.....	7
1.2 编制依据.....	7
1.3 环境影响识别与评价因子筛选.....	11
1.4 环境影响评价标准.....	12
1.5 环境影响评价等级及评价范围.....	18
1.6 环境保护目标.....	22
<b>2 工程分析.....</b>	<b>24</b>
2.1 流域规划概况.....	24
2.2 原有工程概况.....	28
2.3 现有工程概况.....	30
2.4 工程分析.....	36
2.5 现有的环境保护措施实施情况.....	40
2.6 零方案环境影响比较分析.....	44
2.7 项目建设合理性分析.....	45
<b>3 环境现状调查与评价.....</b>	<b>52</b>
3.1 自然环境概况.....	52
3.2 环境质量现状调查与评价.....	56
3.3 陆生生态环境现状调查与评价.....	70
3.4 水生生态环境现状调查与评价.....	86
<b>4 环境影响预测与评价.....</b>	<b>95</b>
4.1 施工期环境影响回顾.....	95
4.2 水文情势及泥沙的影响分析.....	96
4.3 地表水环境影响分析.....	98
4.4 地下水环境影响分析.....	100

4.4 声环境影响分析 .....	101
4.5 固体废物影响分析 .....	101
4.6 生态环境影响分析 .....	103
4.7 土壤环境影响分析 .....	107
4.8 社会环境影响分析 .....	107
4.9 生态下泄流量影响分析 .....	109
<b>5 环境保护措施 .....</b>	<b>113</b>
5.1 已有环保措施落实情况 .....	113
5.2 需完善的环境保护措施 .....	115
5.3 环境保护措施汇总 .....	117
<b>6 环境风险 .....</b>	<b>120</b>
6.1 风险调查 .....	120
6.2 环境风险潜势初判及等级确定 .....	121
6.3 评价范围 .....	121
6.4 环境风险识别 .....	122
6.5 风险事故情形分析 .....	122
6.7 风险事故情形分析 .....	124
<b>7 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>125</b>
7.1 环保投资估算 .....	125
7.2 环境影响经济损益分析 .....	126
<b>8 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>129</b>
8.1 环境管理 .....	129
8.2 生态与环境监测 .....	131
8.3 社会公开的信息内容和要求 .....	132
<b>9 环境影响评价结论 .....</b>	<b>133</b>
9.1 项目概况 .....	133
9.2 工程合理性分析 .....	133
9.3 环境现状评价结论 .....	133
9.4 环境影响评价 .....	134
9.5 环境保护措施结论 .....	138
9.6 环境风险 .....	139
9.7 公众参与 .....	139
9.8 结论与建议 .....	139

## 附件

附件 1：项目委托书

附件 2：营业执照及法人身份证

附件 3：初步设计批复

附件 4：原有工程环评批复

附件 5：电站取水证

附件 6：项目土地证

附件 7：电站应急预案

附件 8：关于福建省晋江流域（流域面积 500 平方公里以下）综合规划环境影响报告书审查意见的函

附件 9：关于开展永春县水电站生态下泄流量改造工作的通知

附件 10：环境现状监测报告

# 概述

## 一、项目由来

永春古称“桃源”，位于福建省东南部，晋江上游，境内群山起伏，溪流遍布，境内主要河流有桃溪、湖洋溪、坑仔口溪、一都溪 4 大水系。全县水能蕴藏量 17.12 万千瓦，可开发利用 11.9 万千瓦，永春县水电开发较早，被誉为“小水电之乡”。至 2020 年底，全县有水电站 136 座，其中县属水电站 10 座，引资水电站 3 座，国企自备水电站 4 座，乡村水电站 119 座，共装机 223 台，装机容量 10.86 万千瓦，水能资源开发率 91.1%。2020 年全县水电发电量 2.5 亿千瓦时。

根据《福建省人民政府办公厅关于印发福建省水电站清理整治行动方案的通知》（闽政办〔2021〕38 号）要求，按照退出、整改、完善三类，实施水电站分类整治。涉及自然保护区核心区或缓冲区、严重破坏生态环境、存在重大安全隐患的违规水电站，限期在 2022 年底前退出；审批手续不全、影响生态环境的水电站，限期在 2022 年底前完成整改；允许正常运营的水电站要持续完善污染防治和生态保护措施，提升运行管理水平，不断提升流域生态环境质量。对照永春县水电站清理整治工作联席会办公室发布的《关于永春县水电站清理整治核查评估分类结果的公示》，其中退出类水电站（16 座），整改类水电站（118 座），完善类水电站（11 座），双恒二级电站属于整改类水电站，需完善环评及验收有关手续。

永春县双恒二级水电站位于永春县横口乡横坑村，于 2001 年建成投入运营，原有工程装机容量为 320KW，项目于 2003 年 9 月委托福建高科环保研究院编制了《永春县双恒二级水电有限公司项目环境影响评价报告表》，并于同年 9 月 29 日取得泉州市永春生态环境局（原永春县环境保护局）的审批，审批文号：永环审[2003]报告 65 号。永春县双恒二级水电站在后续运营过程中发电机组进行扩容，现状总装机容量为 1110KW，年发电 143.07 万 kwh，该项目工程总投资 600 万元。项目枢纽由大坝、引水工程、压力前池、压力管道、厂房和升压站等组成。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中的有关规定，本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业”中“88、水力发电 4413”中的“总装机 1000 千瓦及以上的常规水电（仅更换发

电设备的增效扩容项目除外)；抽水蓄能电站；涉及环境敏感区的”类别，需编制环境影响报告书。

因此，永春县双恒二级水电有限公司委托泉州市蓝天环保科技有限公司编制《永春县双恒二级水电站项目环境影响报告书》(委托书见附件1)。我司接受委托后，根据工程项目的有关资料、建设项目所在地的自然环境状况、社会经济状况等相关资料，并进行实地踏勘、调研，收集和核实相关材料，在进行环境现状监测、预测计算分析等环节工作的基础上，编制完成了本项目的环境影响报告书。

## 二、评价工作过程

本次环评主要分为以下三个阶段：

第一阶段：评价单位于2022年5月接受永春县双恒二级水电有限公司环境影响评价委托，依据相关规定判定项目的环境影响评价类型；并及时组织技术人员到项目所在地现场踏勘，全面收集自然环境以及建设项目工程有关信息资料，进行初步的工程分析，开展初步的环境现状调查，进行环境影响因素识别及评价因子筛选，明确评价重点和环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准，并制定工作方案。

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；通过工程分析和类比调查，分析项目运营期的产污环节、污染类型及排污方式，确定主要污染源、主要污染物和排放强度，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：在进行环境影响分析结果的基础上，提出环境保护措施，进行技术经济论证；列出污染物排放清单，并得出建设项目环境影响评价结论。在此基础上，完成项目环境影响报告书的编制。

评价工作程序和技术路线见图1。

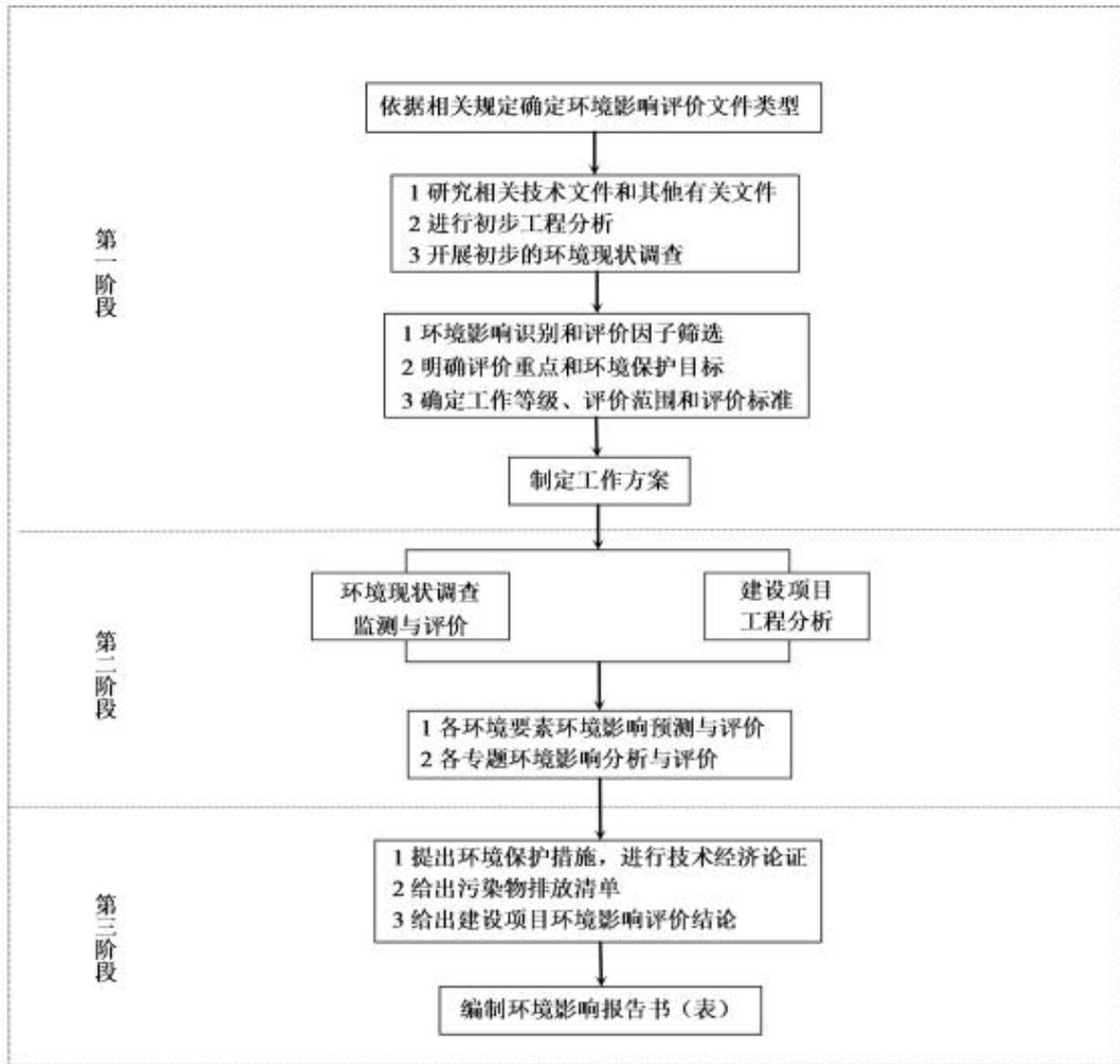


图1 环境影响评价技术路线

### 三、“三线一单”相关情况判断

#### (1) 生态保护红线

本项目永春县横口乡横坑村，不在国家级和省级禁止开发区域内（国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等），与生态保护红线的划定要求不冲突。且项目已建成运行多年，施工期产生的生态影响也已基本恢复；占地面积小，运行期间基本无污染物排放，能够确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

#### (2) 环境质量底线

根据现状监测分析，项目所在地 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；区域地表水体一都溪监测断面水质各项因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求；区域地下水各监测指标符合 GB/T14848-2017《地下水质量标准》III类水质标准要求；声环境现状符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；土壤环境质量目标满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）土壤污染风险筛选值要求。因此，项目区域环境质量尚有一定的容量，符合环境质量底线要求。

项目所在区域主导环境功能为保障工业企业的正常生产和村民正常生活，并维持区域环境质量的良好状态不受破坏。项目属于生态类型建设项目，对环境影响不大，不会改变该区现有环境功能，不会对区域环境质量底线造成冲击。因此，项目建设符合环境质量底线控制要求。

### （3）资源利用上线

项目属于引水式水电站，项目不仅不消耗当地资源，还创造了资源，利用河流中水资源，可提高地区资源利用上线的额度，实现资源利用的最大化同时，项目运行过程无工业废水、废气的产生，用可再生资源替代不可再生资源来发电，减少了燃煤发电产生的污染物排放量，因此本项目建设不会造成水、气等资源利用突破区域的资源利用上线。

### （4）环境准入负面清单

根据《泉州市人民政府关于公布泉州市内资投资准入特别管理措施（负面清单）（试行）的通知》（泉政文〔2015〕97号文），本项目不在其禁止准入类和限制准入类中；根据《福建省第一批国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》的通知》（闽发改规划〔2018〕177号），本项目不在其中关于“永春县国家重点生态功能区产业准入负面清单”。因此本项目符合永春县国家重点生态功能区产业准入负面清单要求；同时经查《市场准入负面清单》（2022年版），本项目不在其禁止准入类中。

对照《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》和《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文

(2021) 50 号)，项目位于永春县横口乡横坑村，属于“永春县一般生态空间-生物多样性”环境管控单元，编号：ZH35052510009，管控单元类别：优先保护单元。泉州市总体准入要求及泉州市陆域环境管控单元准入要求符合性分析详见下表。

表1 与生态环境准入清单符合性分析一览表

适用范围	准入要求		本项目	符合性
全省陆域	空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。 2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。 3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。 4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。 5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。	本项目为水力发电产业，属于生态型影响	符合
	污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物排放量应按要求实行等量或倍量替代。涉及总磷排放的建设项目应按要求实行总磷排放量倍量或等量削减替代。涉及重金属重点行业建设项目新增的重点重金属污染物应按要求实行“减量置换”或“等量替换”。涉新增VOCs排放项目，VOCs排放实行区域内等量替代，福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德等6个重点控制区可实施倍量替代。 2.新建水泥、有色金属项目应执行大气污染物特别排放限值，钢铁项目应执行超低排放指标要求，火电项目应达到超低排放限值。 3.尾水排入近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级A排放标准。	不涉及	符合
泉州陆域	空间布局约束	1.除湄洲湾石化基地外，其他地方不再布局新的石化中上游项目。 2.泉州高新技术产业开发区（鲤城园）、泉州经济技术开发区、福建晋江经济开发区五里园、泉州台商投资区禁止引进耗水量大、重污染等三类企业。 3.福建洛江经济开发区禁止引入新增铅、汞、镉、铬和砷等重点重金属污染物排放的建设项目，现有化工（单纯混合或者分装除外）、蓄电池企业应限制规模，有条件时逐步退出；福建南安经济开发区禁止新建制浆造纸和以排放氨氮、总磷等主要污染物的工业项目；福建永春工业园区严禁引入不符合园区规划的三类工业，禁止引入排放重金属、持久性污染物的工业项目。 4.泉州高新技术产业开发区（石狮园）禁止引入新增重金属及持久性有机污染物排放的项目；福建南安经济开发区禁止引进电镀、涉剧毒物质、涉重金属和持久性污染物等的环境风险项目。 5.未经市委、市政府同意，禁止新建制革、造纸、电镀、漂染等重污染项目。	本项目为水力发电产业，属于生态型影响	符合
	污染物排放管控	涉新增VOCs排放项目，实施区域内VOCs排放1.2倍削减替代。	不涉及	符合
永春县一般生态空间-生物多样性	空间布局约束	止开发建设活动的要求：禁止发展高耗能、高排放、高污染产业，禁止有损自然生态系统的侵占水面、湿地、林地的农业开发活动。	本项目为水力发电产业，属于生态型影响	符合

(ZH350525 10009)	允许开发建设活动的要求：在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜地适度发展旅游、农林产品生产和加工、观光休闲农业等产业。	
---------------------	---	--

综上所述，本项目符合“三线一单”控制要求。

#### 四、项目特点及主要环境问题

永春县双恒二级水电站已建成营运多年，为补办环评项目。项目施工期对环境的影响已结束，营运期对环境的影响也已持续多年。

结合工程和环境特点，本次项目环评关注的主要环境问题：①调查分析施工环保措施的落实情况和施工场地的生态修复情况；②项目运行至今，运营期水电站产的各项污染治理措施和环境保护措施的可行性，生态下泄流量的合理性及落实情况；③项目运行多年对周边环境是否造成较大影响，各环境要素现状是否能够满足环境质量要求；④项目尚需要改正和完善的环境保护措施，存在的环境管理问题。

#### 五、环境影响评价结论

永春县双恒二级水电站属于小水电工程的建设，符合国家产业政策，符合当地经济发展总体规划、环境保护规划和水资源开发规划。工程已经建成发电，电站的建设提高了当地水资源利用，提供优质的电能，具有明显的经济效益和社会效益，工程实施对提高地区经济、社会发展将起到重要的作用。项目在认真完善、落实并严格执行本报告提出的各项污染防治措施及与生态保护措施的情况下，从环境保护角度而言该项目可行。

# 1 总则

## 1.1 评价目的、原则和重点

### 1.1.1 评价目的

(1) 通过现状监测，了解项目所在地区环境质量现状，结合工程污染分析的结果，预测评价拟建项目可能对周围环境造成的影响范围和影响程度。

(2) 根据工程分析和影响预测评价的结果，对工程的工艺方案和所采取的环保措施进行论证和评述，提出进一步控制污染，减缓和消除不利影响的替代方案和对策建议。

(3) 通过分析项目的环境风险性，对可能发生的污染事故做深入的分析，并提出较为可靠的安全防范措施和应急对策。

(4) 通过对各环境要素的评价，结合国家及地方环保政策的要求，最终从环保角度论证项目建设的可行性、厂址选址的合理性，为环境管理部门环境管理提供科学依据。

### 1.1.2 评价原则

为达到上述工作目的，在实施环境影响评价的工作过程中，把握以下原则：

#### (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，根据规划环境影响评价结论和审查意见，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。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日修订）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- (6) 《中华人民共和国森林法》（2009年8月27日修订）；
- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2016年7月2日修订）；
- (8) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修订）；
- (9) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年6月27日修订）；
- (10) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (11) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (12) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015年4月24日修订）；
- (13) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；
- (14) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年10月7日修订）；
- (15) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日修订）；
- (16) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；
- (17) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- (19) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修订）；
- (20) 《中华人民共和国风景名胜区条例》（2006年12月1日起施行）；
- (21) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (22) 《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）；
- (23) 《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)。

(24) 《福建省环境保护条例》(2012年)；

(25) 《福建省土壤污染防治办法》(2015年)；

(26) 《福建省大气污染防治条例》(2018年)；

(27) 《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)。

## 1.2.2 相关政策及规范性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部令2018年第1号修改)；

(2) 《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)；

(3) 《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)；

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

(5) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环办[2012]4号)；

(6) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》(环发[2004]24号)；

(7) 《水利部关于推进绿色小水电发展的指导意见》(水电[2016]441号)

(8) 《关于印发<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)>的函》(环评函[2006]4号,2006年1月)；

(9) 《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)；

(10) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号)；

(11) 《中国水生生物资源养护行动纲要》(2006年2月)；

(12) 《水利部关于做好河湖生态流量确定和保障工作的指导意见》(水资管[2020]67号)；

(13) 《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》（环发[2013]16号）；

(14) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2018年7月）；

(15) 《水污染防治行动计划》（2015年）；

(16) 《大气污染防治行动计划》（2013年）；

(17) 《土壤污染防治行动计划》（2016年）；

(18) 《关于印发福建省水电站清理整治行动方案的通知》（闽政办〔2021〕38号）

(19) 福建省发展和改革委员会 福建省生态环境厅 福建省水利厅关于印发《福建省水电站生态下泄流量监督管理办法》的通知（闽发改商价〔2021〕733号）。

### 1.2.3 技术规范及标准

(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 水利水电工程》（HJ/T 88-2003）；

(7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

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

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

(10) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 2018 年第 4 号）；

(11) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB/T 50433-2008）；

(12) 《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办[2015]112号）。

(13) 《水电工程水生生态调查与评价技术规范》（NB/T 10079-2018）；

(14) 《水电工程陆生生态调查与评价技术规范》（NB/T 10080-2018）；

(15) 《水电水利工程环境保护设计规范》（DL/T5402-2007）。

## 1.2.4 相关规划及技术资料

- (1) 泉州市地表水环境功能区类别划分方案修编（2017年2月）；
- (2) 永春县生态功能区划修编及修编说明；
- (3) 福建省晋江流域500平方公里以下流域综合规划环境影响报告书及审查意见；
- (4) 永春县双恒二级水电站工程初步设计方案；
- (5) 永春县双恒二级水电站取水报告。

## 1.3 环境影响识别与评价因子筛选

### 1.3.1 环境影响因素识别

项目施工期环境影响因素主要有：施工机械作业和施工车辆行驶产生的噪声对环境的影响；施工对地表植被的破坏以及由此产生的水土流失；施工废水及生活污水对周边环境的影响；扬尘、车辆尾气、施工废水、生活污水、固体废物对施工人员及当地居民的影响等。

项目运营期环境影响因素主要有：生活污水对周围水环境的影响；设备噪声对周围声环境质量的影响；水电站运行对流域水文情势的影响；废机油、浮渣、生活垃圾等对环境的影响等。

项目环境影响因素识别具体如下：

表 1.3-1 运营期环境影响因素识别结果

时间	序号	环境要素	污染因素	影响特征
施工期	1	地表水环境	清洗废水、生活污水	清洗废水经过沉沙池、隔油池处理后用于场地保湿不外排；施工人员生活污水依托原有排水系统排放
	2	大气环境	施工扬尘、施工设备燃料废气	对大气环境产生一定影响
	3	声环境	施工设备噪声	对厂界产生一定影响
	4	固体废物	一般固体废物、生活垃圾	分类收集、综合利用，妥善处置，否则将对周边环境造成污染。
	5	生态环境	土石方开挖	处置不当可能会造成水土流失
运营期	6	地表水环境	生活污水	项目运营期员工生活污水经化粪池处理后，用于发电厂房周边农田施肥，不外排。
	7	生态环境	水文情势	对水生生态的影响：工程实施后增设下泄流量装置有助于保障下游生态流量；对陆生生

			态的影响：水电站运行对流域水文情势的影响。
9	声环境	生产设备噪声	对厂界产生一定影响。
10	固体废物	一般固体废物、危险废物和职工生活垃圾等	分类收集、综合利用，妥善处置，否则将对周边环境造成污染。

### 1.3.2 评价因子筛选

在识别出该项目主要环境影响因素的基础上，根据本工程的特点，同时类比同类项目情况，确定本次评价因子见表 1.3-3。

表 1.3-3 评价因子的筛选结果

类别	项目	评价因子
地表水环境	现状评价因子	pH、DO、COD、高锰酸盐指数、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、总氮、SS、透明度、浊度，水温、水深、流速
	影响评价因子	水文情势（水位、流量、流速、水温等）
大气环境	现状评价因子	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 、CO
	影响评价因子	/
声环境	现状评价因子	等效连续 A 声级（LAeq）
	影响评价因子	等效连续 A 声级（LAeq）
地下水环境	现状评价因子	PH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、溶解性总固体、耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
	影响评价因子	水位、水质
生态环境	现状评价因子	土地利用、土壤、水土流失、生态系统
	影响评价因子	工程占地、水土流失、植被破坏
土壤环境	现状评价因子	pH、土壤含盐量、45 项+石油烃
	影响评价因子	pH、土壤含盐量、石油烃

## 1.4 环境影响评价标准

### 1.4.1 环境质量标准

#### (1) 地表水环境

本工程地表水评价范围内水体主要为一都溪，根据《泉州市地表水环境功能区类别划分方案修编》，晋江西溪流域一都溪全河段环境功能类别为III类，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，详见表 1.4-1。

表 1.4-1 区域地表水环境质量标准 单位：mg/L, pH 无量纲

序号	项目	标准值（III类）	标准来源
1	pH	6~9	《地表水环境质量标准》

2	BOD <sub>5</sub>	≤4 mg/L	(GB3838-2002) III 类水质标准
3	COD	≤20 mg/L	
4	NH <sub>3</sub> -N	≤1.0mg/L	
5	粪大肠菌群	≤10000 个/L	
6	溶解氧	≥5mg/L	
7	锰酸盐指数	≥6mg/L	
8	总磷	≤0.2mg/L	
9	总氮	≤1.0mg/L	
10	SS	≤30mg/L	

## (2) 地下水环境

项目所在区域没有地下水环境功能区划。区域地下水主要用于农业用水和生活辅助用水，因此地下水质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，具体指标见表 1.4-2。

**表 1.4-2 区域地下水质量标准 单位：mg/L (pH 无量纲)**

序号	污染物名称	浓度限值	标准来源
1	pH/ (无量纲)	6.5~8.5	《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准
2	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计) /(mg/L)	≤3.0	
3	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计) /(mg/L)	≤450	
4	氨氮 (以 N 计) /(mg/L)	≤0.50	
5	硫酸盐/(mg/L)	≤250	
6	氯化物/(mg/L)	≤250	
7	铁/(mg/L)	≤0.3	
8	铬 (六价) /(mg/L)	≤0.05	
9	氟化物/(mg/L)	≤1.0	
10	砷/(mg/L)	≤0.01	
11	铅/(mg/L)	≤0.01	
12	汞/(mg/L)	≤0.001	
13	镉/(mg/L)	≤0.005	
14	锰/(mg/L)	≤0.10	
15	硝酸盐 (以 N 计) /(mg/L)	≤20.0	
16	亚硝酸盐 (以 N 计) /(mg/L)	≤1.00	
17	氰化物/(mg/L)	≤0.05	
18	溶解性总固体	≤1000	

19	挥发性酚类（以苯酚计）/(mg/L)	≤0.002
20	总大肠菌群/（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	≤3.0
21	菌落总数/（CFU/100mL）	≤100

(3) 环境空气

项目所在区域环境空气划分为二类功能区，环境空气基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）规定二级标准限值，详见表 1.4-3。

**表 1.4-3 环境空气质量二级标准（摘录） 单位：μg/m<sup>3</sup>**

序号	项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源	
1	SO <sub>2</sub>	小时平均	500	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)中二级浓度限值	
		24 小时平均	150			
		年平均	60			
2	NO <sub>2</sub>	小时平均	200			
		24 小时平均	80			
		年平均	40			
3	PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均	75			
		年平均	35			
4	PM <sub>10</sub>	24 小时平均	150			mg/m <sup>3</sup>
		年平均	70			
5	CO	24 小时平均	4			
		1 小时平均	10			
6	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>		
		1 小时平均	200			

(4) 声环境

本项目所在区域属于 2 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，标准值见表 1.4-4。

**表 1.4-4 区域声环境质量标准 单位：dB(A)**

类别	适用区域	时段/dB (A)	
		昼间	夜间
2 类	以居住为主要功能	60	50

(5) 土壤环境

项目区土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求，项目周边的农田土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值要求，详见表 1.4-5 和表 1.4-6。

**表 1.4-5 土壤环境质量标准（建设用地） 单位:mg/kg**

序号	污染物项目	第二类用地 (mg/kg)		标准来源
		筛选值	管制值	
1	砷	60	140	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)
2	镉	65	172	
3	铬（六价）	5.7	78	
4	铜	18000	36000	
5	铅	800	2500	
6	汞	38	82	
7	镍	900	2000	
8	四氯化碳	2.8	36	
9	氯仿	0.9	10	
10	氯甲烷	37	120	
11	1, 1-二氯乙烷	9	100	
12	1, 2-二氯乙烷	5	21	
13	1, 1-二氯乙烯	66	200	
14	顺-1, 2-二氯乙烯	596	2000	
15	反-1, 2-二氯乙烯	54	163	
16	二氯甲烷	616	2000	
17	1, 2-二氯丙烷	5	47	
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	100	
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	50	
20	四氯乙烯	53	183	
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840	840	
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	15	
23	三氯乙烯	2.8	20	
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	5	
25	氯乙烯	0.43	4.3	
26	苯	4	40	
27	氯苯	270	1000	

28	1, 2-二氯苯	560	560
29	1, 4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a, h]蒽	1.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700

表 1.4-6 土壤环境质量标准（农用地） 单位:mg/kg

项目	风险筛选值				标准来源
	<5.5	5.5~6.5	6.5~7.5	>7.5	
土壤 pH	<5.5	5.5~6.5	6.5~7.5	>7.5	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB15618-2018)
镉≤	0.30	0.30	0.30	0.60	
汞≤	1.3	1.8	2.4	3.4	
砷≤	40	40	30	25	
铅≤	70	90	120	170	
铬≤	150	150	200	250	
铜≤	50	50	100	100	
镍≤	60	70	100	190	
锌≤	200	200	250	300	
六六六总量	0.1				
滴滴涕总量	0.1				
苯并芘	0.55				

## 1.4.2 污染物排放标准

### (1) 废水

施工期：施工人员均租住在附近的租赁房中，施工人员生活污水由租赁房现有污水处理及排放系统处理排放。施工废水可经隔油池、沉淀池处理后回用于施工场地除尘洒水，不外排。

运营期：项目生活污水经化粪池处理后回用于周边农田浇灌，废水浇灌水质标准执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准。详见表 1.4-7。

表 1.4-7 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准 单位：mg/L

序号	污染物	农田灌溉水质标准（旱作）
1	pH	5.5~8.5
2	CODcr	≤200
3	BOD <sub>5</sub>	≤100
4	SS	≤100
5	NH <sub>3</sub> -N	/
6	TP	/
7	粪大肠菌群数	≤40000 个/L

### (2) 废气

项目运营期无废气排放，项目施工扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 “无组织排放监控浓度限值”，即周界外浓度最高点≤1.0mg/m<sup>3</sup>，详见表 1.4-8。

表 1.4-8 废气污染物排放标准

类型	执行排放标准	污染因子及排放控制	
		控制因子	控制值
粉尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	颗粒物	周界外浓度最高点(mg/m <sup>3</sup> ) ≤1.0

### (3) 噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的噪声排放限值，即昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）。

运营期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。

#### (4) 固体废物

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)要求;危险工业固体废物贮存、处置参照执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及环境保护部公告(2013)36号文修改单要求。

## 1.5 环境影响评价等级及评价范围

### 1.5.1 评价等级

#### (1) 地表水环境

本项目属于水文要素影响型建设项目,根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)按水温、径流与受影响地表水域等水文要素的影响程度进行判定,见表 1.5-1。

表 1.5-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域			
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	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 $A_1/\text{km}^2$ ; 工程扰动水底面积 $A_2/\text{km}^2$ ; 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$ 。	河流	湖库	工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1/\text{km}^2$ ; 工程扰动水底面积 $A_2/\text{km}^2$
一级	$\alpha \leq 10$ ; 或稳定分层	$\beta \geq 20$ ; 或全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ; 或 $A_2 \geq 1.5$ 或 $R \geq 10$			入海河口、近岸海域 $A_1 \geq 0.5$ ; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ; 或季调节与不完全全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ; 或 $10 > R > 5$			$0.5 > A_1 > 0.15$ ; 或 $3 > A_2 > 0.5$
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 $R \leq 5$			$A_1 \leq 0.15$ ; 或 $A_2 \leq 0.5$

注1: 影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标,评价等级应不低于二级。

注2: 跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响,评价等级不低于二级。

注3: 造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的5%以上),评价等级应不低于二级。

注4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等),其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于2 km时,评价等级应不低于二级。

注5: 允许在一类海域建设的项目,评价等级为一级。

注6: 同时存在多个水文要素影响的建设项目,分别判定各水文要素影响评价等级,并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

本项目为引水式电站工程，拦水坝较低，库容较小，无调节功能，不形成水库，对水温的影响分析判定为不会出现水温分层现象，坝址处多年平均径流量为 1100 万 m<sup>3</sup>，多年平均取水量为 105 万 m<sup>3</sup>，计算得 $\gamma=10.5 \leq 30$ ，对应地表水环境影响评价等级为二级；另外，项目属于引水电站，评价等级应不低于二级。因此，确定地表水环境影响评价等级为二级。

## (2) 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目地下水环境影响评价项目类别为 III 类，应进行地下水评价。建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表 1.5-2。

**表 1.5-2 地下水环境敏感程度分级表**

敏感程度	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，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
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，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

注：a“环境敏感区”是指《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。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见下表 1.5-3。

**表 1.5-3 地下水环境影响评价工作等级分级表**

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 确定本项目为“E 电力”中的“31、水力发电”，所属的地下水影响评价项目类别为 III 类。

经调查，本项目周边地下水环境无集中式饮用水水源及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，亦无集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区、未划定准保护区的集中式饮用水水源、保护区以外的补给径流区、分散式饮用水水源地和特殊地下水资源保护区以外的分布区，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目为水电站项目，地下水环境影响评价项目类别为 III 类，结合

建设项目地下水环境影响评价等级划分表（详见表 1.5-3）可知，本项目地下水评价工作等级为三级。

### （3）大气环境影响评价等级

项目为水电站项目，属非污染型生态项目，运行期无生产性废气影响。

### （4）声环境评价等级

本项目位于永春县横口乡横坑村，声环境功能为 2 类区。建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 3dB(A)，评价范围内受噪声影响人口数量较少。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJT2.4-2021），本项目声环境评价工作等级为二级评价。

### （5）生态影响评价工作等级

本项目位于永春县横口乡横坑村，属于水电站项目。根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）评价等级判定，详见表1.5-4，因此生态环境影响评价工作等级定为二级。

**表 1.5-4 生态环境影响评价等级判定情况表**

序号	评价原则	本项目	评价等级
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。	不涉及	低于一级
b	涉及自然公园时，评价等级为二级。	不涉及	低于二级
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。	不涉及	低于二级
d	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	项目为引水式电站，属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	二级
e	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	不涉及	低于二级
f	当工程占地规模大于 20 km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	项目工程占地规模小于 20 km <sup>2</sup>	低于二级
g	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级	/	/

### （6）环境风险评价工作等级

本工程主要任务为发电，项目不涉及大量的有毒、有害及危险化学品，仅存储有

发电机组使用的机油。运营期本项目水电站除了可能发生油品泄漏污染水体的环境污染事故外，其余为地质灾害、库岸失稳、洪水等非环保污染事故上的风险。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），项目涉及风险物质使用量及临界量见下表。

**表 1.5-5 建设项目 Q 值确定表**

危险物质名称	最大存在量, qn/t	临界量, Qn/t	Q (qn/Qn)
机油	0.12	2500	0.000048

**表 1.5-6 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、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据风险导则附录 C 可知， $\sum q/Q < 1$  则直接判断本项目环境风险潜势为 I，不判定工作等级，仅做简要分析即可。

#### (7) 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 A 表 A.1 “土壤环境影响评价项目类别”，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中“水力发电”，项目类别为 II 类。项目属于生态影响型类型项目，所在区域为南方红壤丘陵区，属亚热带气候，以温暖湿润、雨量充沛为特点，不属于土壤盐化区和土壤酸化、碱化区，因此根据生态影响型敏感程度分级表判定（详见表 1.5-7），项目所在地土壤环境敏感程度为不敏感。根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，本项目土壤环境评价等级为三级。

**表 1.5-7 生态影响型敏感程度分级表**

敏感程度	判断依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 <sup>a</sup> >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

<sup>a</sup>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 1.5-8 生态影响型评价工作等级划分表**

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

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

## 1.5.2 评价范围

根据建设项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况确定各环境要素评价范围见表 1.5-9。

**表 1.5-9 评价范围一览表**

环境要素	评价范围
地表水环境	受项目建设运营影响发生水位、流速等变化幅度超出 5% 的区域，及坝址上游约 2km 及尾水排水口下游 2km 范围
地下水环境	评价范围为 6.0km <sup>2</sup> ，主要为坝址周边、地表水评价范围以及地表水评价范围两侧陆域分水岭的向河流一侧区域
声环境	项目场界外 200m 范围内
生态环境	永久占地和施工临时占地范围内、拦水坝上游及下游 2km 河段外延 300m 陆域范围和同地表水环境评价范围一致的水域范围
土壤环境	水电站周边 1km 范围内

## 1.6 环境保护目标

经调查，本项目不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、饮用水水源保护区、文物保护单位、生态保护红线、水产种质资源保护区等环境敏感区，项目周围主要敏感点及保护目标详见表 1.6-1。

**表 1.6-1 主要环境保护目标及保护要求**

序号	保护目标名称	保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对边界最近距离/m	人口
1	一都溪 (评价范围内)	水质、 水文情势	地表水	三类功能区	东侧	/	/
2	水生生态环境、 地表植被	生态环境			河道两侧	/	/
3	菜地、农田	土壤环境			电站东侧	30m	/
4	项目厂界外 200 米范围内无医院、学校、居民区等声环境保护目标						

## 2 工程分析

### 2.1 流域规划概况

#### 2.1.1 流域概况

##### (1) 永春水资源概况

永春水资源主要有境内年降水、山塘水库蓄水和地下水组成，多年平均年降水量 1711.9 毫米，多年平均水资源总量 18.21 亿立方米。永春县流域面积 1652.85 平方千米，境内流域面积 50 平方千米以上的溪流有 16 条。主要溪流有 5 条，即晋江东溪上游的桃溪、海洋溪和岵山溪；晋江西溪上游的坑仔口溪、一都溪。

西溪为晋江正源，发源于安溪县桃舟乡达新村附近的斜屿山（海拔 1352 米），流经安溪县桃舟、永春县一都和横口、安溪县剑斗、白濂、湖上、湖头、金谷、蓬莱、魁斗、城厢、凤城，在城厢镇仙苑村纳蓝溪后始称西溪，再入南安县仑苍、美林、溪美，至丰州双溪口与东溪汇合，全长约 153 公里，流域面积 3101 平方公里，占晋江流域面积的 55.1%。西溪多年平均径流量为 36.5 亿立方米，水量约占晋江总水量的 65% 左右；水位季节变化大，1935 年洪流量曾达 8500 立方米/秒，枯流量 1963 年为 1.68 立方米/秒；天然落差大，河道平均比降约 6.5‰；多年平均含沙量为 0.73 千克/立方米；支流多，流域面积在 100 平方公里以上的支流有一都溪、蓝溪、龙潭溪、坑仔口溪、双溪、金谷溪、龙门溪、潮碧溪、英溪和东田溪。

一都溪发源于永春县一都乡仙友村任田，向东南流经仙友村，纳西南的仙友坑水，至中坂纳三村溪；至溪尾南有流尾坑，北有黄田溪；经龙蛟厅至下口坡与安溪县的尾溪汇合，后转向东北至三岭，纳北面大坂溪后又转东南，经福德头向东流至横口与大横溪汇合后入安溪县剑斗镇小横，全长 44 公里，流域面积 416 平方公里，河道比降 11.2‰。全流域森林茂密。大横溪是一都溪的主要支流，发源于永春县下洋镇大横村的袋坑，经大横凤山洋与盆村溪相会，向东南经溪塔纳西坑溪，转南绕西至长厅再向西南至横口村汇入一都溪，流经下洋和横口两乡镇，全长 24.4 公里，主流长 13.4 公里，流域面积 148 平方公里，河道比降 10‰~20‰。

永春县双恒二级水电站位于一都溪支流岐兜溪的支流横坑溪上。坝址以上地貌以丘陵、冲积盆地和高山峡谷为主，地表植被尚好，山峦迭障，水流湍急。主河道的长

度 7.22km，平均坡度 6.50%。水利资源的开发条件尚好。

### （2）流域灌溉及防洪排涝概况

一都溪流域灌区现有小（一）型水库 3 座，小（二）型水库 1 座，山围塘 9 处，引水工程 2 处，五百亩以上灌区 2 处及多处五百亩以下灌区，流域内有效灌溉面积共计 1.25 万亩。

一都溪流域已建蓄水工程小型水库 4 座，总库容 465.8 万 m<sup>3</sup>，总兴利库容 248.1 万 m<sup>3</sup>，总控制流域面积 187.15km<sup>2</sup>，占一都溪流域的 45.8%。现状河道的防洪标准为五年一遇。

### （3）永春县及区域用水概况

多年平均年降水量 1711.9 毫米，多年平均水资源总量 18.21 亿立方米，总用水年均 2.5757 亿 m<sup>3</sup>，水资源开发利用还留有较大空间。2020 年永春县全县总用水量 19674 万立方米，农业用水量最多，为 13110 万立方米（其中耕地灌溉用水量 12364 万立方米，林牧渔畜用水量 746 万立方米），占总用水量的 66.6%；其次是工业用水量 2659 万立方米，占总用水量的 13.5%；居民生活用水量 3479 万立方米，占总用水量的 17.7%；城镇公共用水量 1557 万立方米，占总用水量的 7.9%；生态与环境补水量 427 万立方米，占总用水量的 2.2%。用水指标如下：万元工业增加值用水量为 19 立方米/万元。农田灌溉水有效利用系数 0.57。

一都溪的主要供水对象是安溪县的桃舟镇、永春县的一都镇和横口镇的城乡生活及工业供水。目前只有一都镇设有水厂 1 座，日供水能力为 0.023 万吨，供水水源为山泉水；大部分企业直接抽取一都溪溪水供水。

## 2.1.2 流域水力发电开发概况

永春县水电开发较早，被誉为“小水电之乡”。永春县水资源总量 18.21 亿立方米，水力资源理论蕴藏量 17.12 万千瓦，其中可供开发量 11.9 万千瓦。至 2020 年底，全县有水电站 136 座，其中县属水电站 10 座，引资水电站 3 座，国企自备水电站 4 座，乡村水电站 119 座，共装机 223 台，装机容量 10.86 万千瓦，水能资源开发率 91.1%。2020 年全县水电发电量 2.5 亿千瓦时。一都溪流域现状小水电分布见图 2.1-3，一都溪流域现状小水电开发情况详见表 2.1-1。

表2.1-1 一都溪流域现有水电站情况表

电站名称	所在地	集雨面积 (km <sup>2</sup> )	设计水头 (m)	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)	装机容量 (kw)	多年平均电能 (万kw.h)
桃舟电站	桃舟村	82	22	2.5	400	152.2
苏合电站	苏合村	7.9	85.5	0.25	125	36
苏合一级电站	苏合村	5.26	102.3	0.17	125	59.34
山殊电站	黄沙村	9	126	0.36	450	169.5
溪尾电站	仙阳村	13.9	30	0.584	75	58
溪美电站	仙阳村	15	30	0.584	130	58
后溪宅电站	美岭村	11	130	0.35	320	200
尾岭头电站	美岭村	3	42	0.13	40	15
三岭电站	三岭村	242	23.5	15.75	2560	818.5
三美电站	三岭村	123.8	15	8.4	1000	296.9
鸡角石一级电站	仙友村	4	92.2	0.154	130	45
鸡角石二级电站	光山村	3.5	78	0.03	55	17
洋头电站	仙友村	3.4	124	0.09	75	25
新兴电站	仙友村	18.75	70.45	0.77	450	186
新田电站	仙友村	15.75	80	1.26	800	253
幕林电站	黄沙村	1.8	104	0.05	55	17
官埔电站	南阳村	18	20	0.35	20	1.5
莲花山电站	光山村	5.9	92.9	0.257	160	69.13
永盛电站	龙卿村	13.5	40	0.40	100	53.9
云贵电站	云贵村	108	5.5	2.22	85	41.7
云溪水电站	云贵村	75	40	2.38	640	200
双恒一级电站	横坑村	5.9	100.8	0.214	160	74.58
双恒二级电站	横坑村	12.5	92	0.483	320	143.07
后坪电站	福中村	4.8	90	0.12	75	23
姜埕电站	姜埕村	2.68	253.7	0.108	200	85
三福电站	福德村	260	10.6	18.61	1550	620
贵德电站	贵德村	6	86	0.136	55	25
后林坑电站	贵德村	6	89	0.2	125	25.6
福云电站	福德村	19.18	53	0.58	200	93
横口电站	云贵村	310	60.5	13.6	6200	1900
云龙电站	云贵村	95.5	24	2.25	375	127.29

三兴电站	云贵村	409	5.7	3.12	640	269.4
坑尾电站	福中村	3.55	60	0.12	100	15
坑尾二级电站	福中村	5.05	140.6	0.195	200	87
长汀电站	长溪村	61.2	65	1.5	720	300
长溪电站	长溪村	72.5	10.5	1.02	115	35
尾溪电站	涂山村	8	65	0.12	55	17
暗淡坑电站	大荣村	6	65	0.12	125	17
乾头溪电站	新村村	5	0.3	7	55	17
铜柄电站	鲁山村	15	24	0.65	55	17
兴龙电站	鲁山村	20	83.5	0.85	520	220
龙溪水库电站	溪塔村	47.6	23.28	1.87	320	142
和东溪电站	黄田村	7.2	88	0.253	160	70.45
后狮宅电站	桃舟村	95.0	23.0	3.0	500	222.50
聚龙电站	三岭村	111.5	60	3.4	3200	960
金山寨电站	云贵村	9.2	50	0.57	200	74
玉地电站	黄田村	4.5	41	0.2	55	22.4
桃舟电站	桃舟村	82	22	2.5	400	152.2
三兴电站	剑斗仙 荣	409.2	6	17.1	640	269.4
铜兜电站	桃舟村	7.8	55.0	0.4	150	41.00
仙都电站	桃舟下 格	15.0	88.0	0.39	250	106.25
龙通电站	感德龙 通	12.3	122.0	0.36	320	139.20
石门电站	感德石 门	19.0	88.0	0.65	400	174.40

## 2.2 原有工程概况

### 2.2.1 原有工程基本情况

永春县双恒二级水电站原名为横坑水电站，于 2001 年建成，项目于 2001 年 11 月通过永春县水利局关于横口乡双恒水电站技改初步设计方案的批复，原有工程装机容量为 320KW，2003 年 9 月，永春县双恒二级水电有限公司委托福建高科环保研究院环境影响评价研究所编制了《永春县双恒二级水电有限公司项目环境影响评价报告表》，并于 2003 年 9 月 29 日取得了泉州市永春生态环境局（原永春县环境保护局）的批复：永环审[2003]报告 65 号。项目建成后未开展项目竣工环境保护验收工作。

原有工程主要包括拦水工程、引水工程、发电工程及其配套环保工程等，项目主要建设内容详见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目主要建设内容一览表

工程项目		项目组成
主体工程	拦河坝	坝址位于厂址上游 1.2km 处，大坝采用浆砌石重力坝，大坝在已砌筑的浆包干坝上加高 1.1m，最高坝高 5.0m，坝顶长度 26.0m，坝顶高程 426m
	引水工程	引水隧洞长度 998m，城门型断面，引水明渠长 10 多米与无压隧洞衔接；设计流量 0.483m <sup>3</sup> /s
	压力管道	压力管道全长 166 米，采用钢管内径 500mm，管壁厚度 6mm
	压力前池	压力池布置在山坳处，压力前池长 12.5m、宽 4.35m、高 3.0m，压力前池顶高程为 401m
	发电厂房	厂房长×宽×高为 15.24 m×6.74 m×5.0m，电站装机容量 320kw，装设 2 台水轮机（型号均为 XJ-W-40/1*9），2 台发电机（型号为 SFW-160-5/590）
	升压站	升压站为户外型，布置在厂房南侧，主变压器采用落地式布置
	尾水构筑物	发电厂房后 10m 排入一都溪
辅助工程	管理房	员工食宿利用双恒集团厂区内宿舍，不在电站厂房内食宿，厂房东南侧设员工休息区，供项目员工值班使用
公用工程	供电	依托市政电网
	供水	山涧水
临时工程	施工场地	工程设置 1 个临时施工场地，临时施工场地目前已完成生态恢复
	施工道路	利用原有乡村道路
环保工程	化粪池	电站厂房已建有 1 个 2m <sup>3</sup> 的化粪池
	生态	利用泄水闸下泄生态流量，未设置在线流量监控装置
	固废	砂石、枯草、落叶、垃圾等格栅打捞浮渣定期清理和生活垃圾一并交由环卫部门统一清运；废机油集中收集后贮存于站房内，未规范化建设危废暂存间，未委托有资质单位处置

## 2.2.2 原有工程环保措施

### (1) 施工期环境影响及保护措施

根据现场踏勘，现状拦水坝坝和发电厂房附近的生态环境均已恢复，与周边环境相协调，施工场地、施工便道等施工遗迹均难以找到，目前植被恢复情况良好，无裸露迹地、边坡存在，区域环境现状良好。通过现场踏勘和对当地村民了解，永春县双恒二级水电站施工过程中有采取一定的生态保护和水质污染控制措施，虽施工期土石方工程等有造成一定的植被破坏和泥沙入河等，但由于施工规模不大，工期较短，施工结束后弃渣基本得到合理处置，对施工场地也进行了平整和绿化措施，因此施工期环境影响不严重，没有造成污染事故或群众投诉等环境事件发生。

### (2) 运营期环境影响及保护措施

#### ① 废水防治措施

永春县双恒二级水电站建设产生的废水主要为生活废水，项目废水量很小，采用化粪池处理后用于周围农田的浇灌用水。则可避免项目废水排放对一都溪水质的影响。

#### ② 噪声防治措施

该项目生产运营期间，水轮机、电机将产生一定的噪声，由于项目位于山区林地，距离居民居住点距离较远。因此，机械噪声经过空间距离自然衰减后，对居民点居民的生活影响很小，其影响范围主要是厂区，对其采取隔声降噪措施，对水轮机、电机等安装机械避震垫、避震环；对水轮机和电机房安装隔音门窗，同时对操作工人采取必要的劳保措施，如戴耳塞等，以确保工人身体健康。

#### ③ 固体废物防治措施

根据分析，项目运营期的固废主要是员工生活垃圾、格栅打捞浮渣及废机油，产生量较少，但厂区内设置垃圾筒，生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运，格栅打捞浮渣集中收集后由环卫部门统一清运，废机油暂存于危险废物暂存间，并委托有资质单位处置，不会对周边环境造成影响。

#### ④ 生态影响治理措施

引水式运行将使坝下河段减（脱）水，水文情势的变化将对水生生态、生产和生活用水、河道景观等产生一系列的不利影响。为维护河流的基本生态需求，保证下泄

一定的生态流量，项目拦河坝已按要求设置了泄洪闸小开度泄流保证生态流量，保证下游生态用水需求后，再取水进行发电。

### 2.2.3 原有工程遗留问题及整改措施

由于原有工程未进行环境保护竣工验收，改扩建项目已经建设完成多年，原有工程已随着现有工程的建设，遗留的环境问题随之迁移至现有工程，因此评价仅对现有工程提出存在的问题及整改措施，详见 2.6 章节。

## 2.3 现有工程概况

### 2.3.1 工程基本情况

(1) 项目名称：永春县双恒二级水电站项目

(2) 建设单位：永春县双恒二级水电有限公司

(3) 建设地点：位于永春县横口乡横坑村，电站厂房厂址位于横坑溪与岐兜溪汇合上游 180m 处，土名红旗桥，地理坐标为东经 117°53'56.640"，北纬 25°24'23.685"，拦河坝所在流域为一都溪支流岐兜溪，地理位置坐标为经度 117°53'23.211"，纬度 25°24'46.705"，项目地理位置图详见图 2.3-1。

(4) 建设性质：改扩建

(5) 工程建设内容及规模：总装机 1110KW（630kw+320kw+160kW）

(6) 行业分类：永春县双恒二级水电站采用筑坝引水进行发电，电站总装机容量为 1110kw，是以水力发电为主的建设项目。电站设计流量 0.483m<sup>3</sup>/s，设计水头 92.0m，多年平均年发电量为 143.07 万 kW·h，年利用小时数 1800h。

(7) 投资：总投资 600 万元

(8) 职工人数：2 人，轮流值班，年工作天数为 365 天。

### 2.3.2 项目调度运行方案概况

(1) 工程规模

永春县双恒二级水电站为引水式水电站，水电站坝址以上集水面积 12.5km<sup>2</sup>，大坝采用浆砌石重力坝，最大坝高 5.0m，，取水口位于一都溪支流岐兜溪的支流上（横坑溪），布置于拦水坝右岸，引水隧洞长度 998m，设计引用流量 0.483m<sup>3</sup>/s。电站装机容量为 1110kw（630kw+320kw+160kW），多年平均发电量为 143.07 万

kw·h，年利用小时数为 1800 多小时，总投资 600 万元，是 1 座以单一发电功能为主的五等小（2）型水电站。

### （2）工程任务

本项目为有坝引水式发电站，通过大坝拦蓄水量、引水系统进行发电，尾水回归原河道。以发电为主，无其它利用要求。电站无调节性能，拦水坝拦水水位均保持在拦水位至死水位之间运行。水电站所在河流无通航、过木、过鱼及排水要求，属单一发电工程。

### （3）运行方式

在丰水期，电站会根据拦水坝处水量、水位打开坝体右端引水闸阀，来水通过引水隧洞进入厂房发电放水，富余来水通过坝顶溢流（全段溢流）的方式下泄，以保证下游生态等用水需求。每次泄洪时，尽量打开排沙闸门，减少泥沙在库区的淤积。

在平水期和枯水期，若下游河道的水不能满足下游生态等用水需求，电站将根据相关需求关闭引水闸阀，优先保证下游河道泄放生态流量需求。

## 2.3.3 工程建设内容

永春县双恒二级水电站主要由主体工程拦河坝、引水工程、压力前池、压力管道、发电厂房和升压站等组成。河水经拦河坝拦截后由引水隧洞和压力管道向机组供水发电。项目已运行多年，主体工程、配套工程均已建设完成，环保工程已基本落实到位。工程建设内容见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目主要工程建设内容

工程项目		项目组成		备注
		原有工程	现有工程	
主体工程	拦河坝	大坝采用浆砌石重力坝，大坝在已砌筑的浆包干坝上加高 1.1m，最高坝高 5.0m，坝顶长度 26.0m，坝顶高程 426m	大坝采用浆砌石重力坝，大坝在已砌筑的浆包干坝上加高 1.1m，最高坝高 5.0m，坝顶长度 26.0m，坝顶高程 426m	不变
	引水工程	引水隧洞长度 998m，城门型断面，引水明渠长 10 多米与无压隧洞衔接；设计流量 0.483m <sup>3</sup> /s	引水隧洞长度 998m，城门型断面，引水明渠长 10 多米与无压隧洞衔接；设计流量 0.483m <sup>3</sup> /s	不变
	压力管道	压力管道全长 166 米，采用钢管内径 500mm，管壁厚度 6mm	压力管道全长 166 米，采用钢管内径 500mm，管壁厚度 6mm	不变
	压力前池	压力池布置在山坳处，压力前池长 12.5m、宽 4.35m、高 3.0m，压力前池顶高程为 401m	压力池布置在山坳处，压力前池长 12.5m、宽 4.35m、高 3.0m，压力前池顶高程为 401m	不变

	发电厂房	厂房长×宽×高为 15.24 m×6.74 m×5.0m, 电站装机容量 320kw, 装设 2 台水轮机 (型号均为 XJ-W-40/1*9), 2 台发电机 (型号为 SFW-160-5/590)	厂房长×宽×高为 15.24 m×6.74 m×5.0m, 电站装机容量 1110kw (630kw+320kw+160kW), 装设 3 台水轮机 (型号分别为 HD54-J-60、XJA-W-50/1*12.5、XJA-W-40/1*8), 3 台发电机 (型号分别为 SFW-630-6-990、SFW-320-8/850、SFJ160-6-590)	厂房不变, 发电机组进行增效扩容改造
	升压站	升压站为户外型, 布置在厂房南侧, 主变压器采用落地式布置	升压站为户外型, 布置在厂房南侧, 主变压器采用落地式布置	不变
	尾水构筑物	发电厂房后 10m 排入一都溪	发电厂房后 10m 排入一都溪	不变
辅助工程	休息区	员工食宿利用双恒集团厂区内宿舍, 不在电站厂房内食宿, 厂房东南侧设员工休息区, 供项目员工值班使用	员工食宿利用双恒集团厂区内宿舍, 不在电站厂房内食宿, 厂房东南侧设员工休息区, 供项目员工值班使用	不变
公用工程	供电	依托市政电网	依托市政电网	不变
	供水	山涧水	山涧水	不变
临时工程	施工场地	工程设置 1 个临时施工场地, 临时施工场地目前已完成生态回复	/	/
	施工道路	利用原有乡村道路	/	/
环保工程	化粪池	电站厂房已建有 1 个 2m <sup>3</sup> 的化粪池	本电站厂房已建有 1 个 2m <sup>3</sup> 的化粪池	已建
	生态	利用泄水闸下泄生态流量, 未设置在线流量监控装置	电站通过开启拦河坝泄水闸门保证最小下泄生态流 (0.039m <sup>3</sup> /s), 并配套在线流量监控装置	整改完成
	固废	砂石、枯草、落叶、垃圾等格栅打捞浮渣定期清理和生活垃圾一并交由环卫部门统一清运; 废机油集中收集后贮存于站房内, 未规范化建设危废暂存间, 未委托有资质单位处置	砂石、枯草、落叶、垃圾等格栅打捞浮渣定期清理和生活垃圾一并交由环卫部门统一清运; 废机油集中收集后贮存于规范化危废暂存间 (5m <sup>3</sup> ), 委托有资质单位处置	新建 (本次整改建设)

## 2.3.4 工程规模和特性

### 2.3.4.1 工程等别及建筑物级别

双恒二级水电站总装机容量 1110kW, 是一座以水力发电为主, 无其它利用要求的小 (2) 型水电站, 按照《小型水力发电站设计规范》(GB50071-2014) 和《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017) 的规定, 枢纽工程等别为 IV 等。水工建筑物级别: 永久性主要建筑物为 4 级, 永久性次要建筑物为 5 级。电站工程为小

(2) 型IV等工程，厂房为4级建筑物，项目电站厂房按30年一遇洪水设计，50年一遇洪水校核。拦水坝按10年一遇洪水设计，50年洪水一遇校核。

### 2.3.4.2 工程特性

项目主要工程参数详表 2.3-2。

表 2.3-2 项目工程特性一览表

指标名称	单位	原有工程		现有工程	
		数量	备注	数量	备注
<b>一、流域特性</b>					
坝址以上集雨面积	km <sup>2</sup>	12.5	/	12.5	/
多年平均径流量	万立方米	1200	/	1200	/
多年平均流量	m <sup>3</sup> /s	0.39	/	0.39	/
<b>二、电站特性</b>					
电站装机容量	kw	320	/	1110	/
机组数目	台	1	/	3	/
多年平均电能	万 kWh	143.07	/	143.07	/
装机年利用小时数	h	4000	/	1800	/
设计水头	m	92.0	/	92.0	/
<b>三、拦水坝特性</b>					
坝顶高程	m	426	/	426	/
最大坝高	m	5.0	/	5.0	/
坝顶长度	m	26.0	/	26.0	/
坝型	/	重力坝	/	重力坝	/
<b>四、引水工程</b>					
引水隧洞长度	m	998	/	998	/
引水隧洞宽度	m	1.8	/	1.8	/
引水隧洞高度	m	2.0	/	2.0	/
隧洞坡降	i	1/1000	/	1/1000	/
<b>五、压力管道</b>					
长度	m	166	/	166	/
管道直径	mm	500	/	500	/
管壁厚度	mm	6	/	6	/
<b>六、压力前池</b>					
压力前池长度	m	12.5	/	12.5	/
压力前池宽度	m	4.35	/	4.35	/
压力前池高度	m	3.0	/	3.0	/
压力前池高程	m	401	/	401	/
<b>七、厂房特性</b>					
厂房面积	m <sup>2</sup>	102.7	15.24m×6.74m×5m	102.7	15.24m×6.74m×5m

八、水轮机特性					
水轮机	台	2	XJ-W-40/1*9	3	HD54-J-60、XJA-W-50/1*12.5、XJA-W-40/1*8
设计水头	m	/	/	97	HD54-J-60
				95	XJA-W-50/1*12.5
				95	XJA-W-40/1*8
额定出力	MW	/	/	684.9	HD54-J-60
				355	XJA-W-50/1*12.5
				177.9	XJA-W-40/1*8
九、发电机特性					
发电机	台	2	SFW-160-5/590	3	SFW-630-6-990、SFW-320-8/850、SFJ160-6-590
功率因数	$\cos\Phi$	/	/	0.8	/
额定电压	V	/	/	400	/

### 2.3.4.3 枢纽布置及主要建筑

本项目的工程枢纽主要由枢纽由大坝、引水工程、前池、压力管道、厂房和升压站等组成。

#### (1) 拦水坝

拦河坝所在流域为一都溪支流岐兜溪，位于横坑村水尾，该河段地质条件较好，坝址以上地貌以丘陵、冲积盆地和高山峡谷为主，地表植被尚好，山峦迭障，水流湍急。主河道的长度 7.22km，平均坡度 6.5%。水利资源的开发条件尚好。拦水坝采用浆砌石重力坝，最大坝高 5.0m，坝顶长 26.0m，坝顶高程 426m。大坝设有冲砂阀，为平板钢闸门，选用 1 台螺杆启闭机。引水工程取水口设置于拦水坝右岸坝端。

#### (2) 引水工程

布置于拦水坝右岸，由进水口及引水渠组成。其中进水口段长约 7m，由拦污栅段、进水喇叭口和闸门段等组成，引水明渠长 10 多米与无压隧洞衔接，洞进口设钢栏污栅，栅条间距 40mm，栏污栅宽度 1.8m，高 2.0m。引水隧洞长度 998m，城门型断面，断面宽 1.8m，高 2.0m，其后接压力前池。

#### (3) 电站厂房

电站厂房为地面引水式发电厂房，厂房长×宽×高 15.24 m×6.74 m×5.0m，电站装机容量 1110kw（630kw+320kw+160kW），装设 3 台水轮机，3 台发电机，多年平均发电量 143.07 万 kW·h，设计水头 92m。厂房发电后尾水立即排入河道。升压站布置在厂房南侧，面积约 5×5m。

### 2.3.5 工程占地与迁移人口安置

#### (1) 工程占地类型

电站征地包括拦河坝、发电厂房等建筑物的永久占地。永久占地面积约 4 亩。电站工程占地全是利用河道和荒地。

#### (2) 水库淹没情况

电站坝址两岸以山地为主，没有居民房屋、耕地等，坝址下游分布有工业厂房，工程拦水坝规模较小，拦水坝蓄水后回水位仍在原河床范围，坝区基本不存在对田、土、林地等淹没。

#### (3) 迁移人口安置

本工程没有淹没，不涉及移民安置。

### 2.3.5 工程运行管理

永春县双恒二级水电站职工定员共 2 人，轮流值班。职工为当地居民，员工食宿利用双恒集团厂区内宿舍，不在电站厂房内食宿，厂房东南侧设员工休息区，供项目员工值班使用。工作制度为 1 班 12 小时制，每班 1 人，轮流值班，年工作时间约为 365 天。

### 2.3.6 最小生态下泄流量核定

为维护河流的基本生态需求，水电站必须下泄一定的生态流量，将其纳入工程水资源配置中统筹考虑，使河流水电动能经济规模和水资源配置向“绿色”方向发展。

根据《水利水电建设项目水资源论证导则》（SL525-2011）相关规定，按照不小于河道控制断面多年平均流量的 10% 的方法计算，项目生态下泄流量由县水利、环保部门核定，根据《关于开展永春县水电站生态下泄流量改造工作的通知》（永水利[2018]160 号），项目核定生态下泄流量为  $0.039\text{m}^3/\text{s}$ ，核定方式为流域综合规划环评，按所在水域多年平均流量 10% 进行核定，即项目水域多年平均流量为  $0.39\text{m}^3/\text{s}$ ，本项目最小生态下泄流量为  $0.039\text{m}^3/\text{s}$ 。可确保坝后河段水生生态系统保持基本稳定。

## 2.4 工程分析

### 2.4.1 施工期环境影响污染源

水电站施工对环境影响的作用因素主要有施工作业、对外交通、施工机械、施工占地、施工人员活动、弃渣等。工程施工将对水环境、环境空气、声环境、水土流失、人群健康、生态等产生影响。

根据现场调查，本项目施工期已经结束，施工期的环境影响已经结束。本次环评不对其施工期环境影响源进行核算分析，主要回顾其施工期环保措施的落实情况。

### 2.4.2 运行期影响源及影响因素分析

水力发电的主要原理是利用水流动的产生的能量来发电。水电站分为径流式（坝后式）水电站、河床式水电站、引水式水电站、储能水电站、虹吸式水电站。本项目为引水式水电站。主要工艺原理是河道流水的水能，作用于水轮发电机组，通过控制系统，将水的机械能转化为电能的过程。本工程运营期污染物产生量很少，运营期对环境的作用因素包括拦水坝挡水、发电机组运转、厂区管理人员活动等，电站运营期取水对坝下减水段水质、水量会产生影响。这些作用因素对生态环境同样构成影响，有的作用因素还会作为污染源产生污染物质，改变环境质量。

#### 2.4.2.1 对生态环境的影响

##### （1）对地表水环境的影响

##### ①水文情势

拦水坝拦水将使回水区河宽、水深、流速发生改变，使河流自净能力发生变化。

水电站以发电为主，正常蓄水位 524m。挡水建筑物为浆砌石重力坝及冲砂阀。水口水电站为径流电站，不具备调蓄能力，洪水来时，从浆砌石重力坝及冲砂阀上下泄，除短时间洪水泄流外，拦水坝拦水水位均保持在正常蓄水位 524m，坝址下游无减水、脱水河段，对下游河段水文情势基本无影响。

##### ②河段减水及间歇断流

根据《关于开展永春县水电站生态下泄流量改造工作的通知》（永水利[2018]160号），项目核定生态下泄流量为 $0.039\text{m}^3/\text{s}$ ，可根据流量情况利用引水闸阀调节水位开度泄流，可保证下游水生生态环境所需的下泄流量。

因此，在严格执行生态下泄流量的情况下，拦河坝取水不会形成明显减水段，对下游段的水文情势影响较小。坝址的存在将上下游隔断会对鱼类、浮游生物、底栖生物的生长和繁殖产生一定的不利影响，对鱼类种质资源交流产生一定的负面影响。但通过采取科学合理的减免和补救措施，下游保持正常的生态下泄流，可将负面影响降至最低。发电后水即全部返回河道，项目对河道水生生态环境影响较小。

### ③下泄水质

水电站正常运行时，水体经发电厂房及下泄过程后，水体流速变大，复氧能力增强，水体质量将向好的方向变化，故对下游水体水质影响较小。

### ④对库区水质的影响

电站建成后，就发电过程而言，水体经过水轮机及发电机组发电后产生的尾水，基本不含污染物，河道水质基本保持原有状态，对原天然河道的水质影响不大。根据电站坝址上下游各断面水质的监测结果，该电站已运行多年，其水质指标总体上可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

## （2）对陆生生物的影响

本电站运行对陆生植物的影响主要来自工程建设。工程建设对动植物的影响是不可逆的。由于项目用地范围内人工开发程度较高，故项目用地范围内很少有野生动物出没，工程的建成对野生动物的影响较小。项目用地范围内未发现国家珍稀保护植物、动物。

## （3）对水生生态环境的影响

大坝拦水将改变水文情势和水域生境条件。大坝拦水后对生态环境的影响主要包括水生生物生境面积扩大引起水生生物及鱼类资源种类和分布的变化。大坝拦水，水流变缓，浮游生物，水生植物，底栖动物及定居性鱼类的数量和生物量均会发生相应变化。评价区鱼类均为一都河流域常见种类，大坝建成后，因阻断了鱼类的通道产生的负面影响与作用，水域生境会发生变化，水体初级生产力较天然状态有所增加，有利于库区喜静水或缓流水水体生活的经济鱼类增加，而喜流水生活的鱼类由于失去栖息场所，种群数量将会减少。由于河道内没有发现洄游性鱼类和产卵场，故工程的建成运行对鱼类影响较小。

## 2.4.2.2 主要污染物对环境的影响

### （1）运营期废水污染源强分析

### ①污染源强

双恒二级水电站运营期废水主要为职工生活污水。双恒二级水电站现有职工 2 人，轮流值班，职工为当地居民，不在厂房居住，厂房只设置值班室，不设食堂和住宿区。

工作期间产生少量污水，根据《福建省行业用水定额》（DB35/T772-2018），不住厂职工人均生活用水量定额为 50L/d·人，项目年工作 365 天，则年生活用水量为 36.5t，排放系数按 0.8 计，生活废水产生量为 29.2t/a。参照《给排水设计手册》及《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，项目生活污水污染指标浓度选取为 COD：340mg/L；BOD<sub>5</sub>：200mg/L；SS：220mg/L；NH<sub>3</sub>-N：32.6mg/L；pH：6.5~8。

### ②治理措施

生活污水经化粪池处理后用于周围农田的浇灌用水，不新建排污口。

### ③废水产生情况

项目废水产生及排放情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 水电站废水产生及排放情况表

类别	指标	单位	产生量	排放量	排放去向
生活污水	水量	t/a	29.2	0	经化粪池处理后用于周围农田的浇灌
	COD	mg/L	340	0	
		t/a	0.010	0	
	NH <sub>3</sub> -N	mg/L	32.6	0	
		t/a	0.001	0	

### (2) 运营期废气污染源分析

本项目运营期无生产废气产生。

### (3) 运营期噪声污染源强分析

噪声影响主要为电站运转过程中产生的噪声。电站厂房处产生的噪声源主要为3组水轮发电机组，单台发电机组运行时产生的噪声，其源强在65~90dB(A)之间。

### (4) 运营期固废污染源强分析

项目运营期的固废主要是员工生活垃圾、格栅打捞浮渣、废机油。

### ①员工生活垃圾

项目劳动定员 2 人，不住厂员工生活垃圾产生量按照 0.5kg/d·人计，则生活垃圾产生量为 0.37t/a。生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运。

### ②格栅打捞浮渣

根据项目引水情况，受降雨及河流冲刷等因素影响，拦水坝和压力前池上会堆积部分砂石、枯木、落叶等浮渣，影响项目引水流量，需定期清理，年清理砂石、枯木、落叶等浮渣量约为 3.5t/a，集中收集后由环卫部门统一清运。

### ③废机油

项目电站设备维修更换产生废机油，一般在设备检修的时候产生，约 1 年检修一次，根据建设单位提供的资料，一次产生量约为 60kg，对照《国家危险废物名录（2021 年）》，废机油属 HW08 废矿物油（代码 900-249-08），收集后暂存于危废间，委托有资质单位处置。

**表 2.4-2 主要危险废物基本情况信息表**

废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废机油	HW08	900-249-08	0.06	机组维修	液态	机油	机油	1 次/年	T/I	收集后暂存于危废间，委托有资质单位处置

**表 2.4-3 项目固废产生、排放情况一览表**

污染物名称	属性	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	产生环节	处置方式
浮渣	一般固体废物	3.5	3.5	0	坝前进水口堆积	由环卫部门统一清运
生活垃圾	--	0.37	0.37	0	职工生活	由环卫部门统一清运
废机油	900-249-08	0.06	0.06	0	机械维修	委托有资质单位处置

项目运营期的污染物产生和排放情况具体见表 2.4-4。

**表 2.5-4 污染物排放量汇总**

项目	指标		产生量	削减量	排放量	排放去向
生活污水	废水量		29.2t/a	—	29.2t/a	经化粪池处理后用于周围农田的浇灌
	COD		0.01t/a	0.01t/a	0t/a	
	NH <sub>3</sub> -N		0.001t/a	0.001t/a	0t/a	
固体废物	一般固废	浮渣	3.5t/a	3.5t/a	0	由环卫部门定期清运处理
	危险废物	废机油	0.06t/a	0.06t/a	0	委托具有处理相关危险废物资质的单位及时转运处置
	其他	生活垃圾	0.37t/a	0.37t/a	0	由环卫部门定期清运处理
噪声	机电设备		65~90dB(A)	/	≤50dB (A)	机电设备设置减震、隔声等措施

## 2.5 现有的环境保护措施实施情况

### 2.5.1 施工期环境保护措施实施情况

#### (1) 生态环境保护措施落实情况

本项目施工期不设施工营地，仅在坝址下游左岸一侧道路旁荒地设置面积约100m<sup>2</sup>的施工场地，用做临时堆料场和砼拌和系统，在施工场地附近设置有1个取弃渣场。施工期间取、弃渣场设置在库区淹没区以外，取、弃渣场周围设置了编织袋装土挡渣墙、截水沟和排水沟，避免了水土流失造成水质污染和影响鱼类栖息环境；临时施工场地四周设置排水沟，在施工完成后已进行施工遗迹清理。

施工期的临时占地造成了一定生物量的损失，植被破坏、野生动物的驱离，在施工结束后，都慢慢得到恢复。根据现场勘查，施工期间基本落实了必要的生态环境保护措施。取弃土场等临时占地现生态现状均良好，施工临时场地现已建设为铝材厂仓库，无遗留生态环境问题。施工场地生态恢复情况见图 2.5-1。



图 2.5-1 施工期临时施工场地和弃渣场现状

#### (2) 施工期水环境保护措施落实情况

施工期生产废水主要是基坑废水、生产废水和施工人员生活污水，废水经处理后回用于生产、周边区域绿化及降尘等综合利用，并未排入水体。其中：施工期间产生的基坑废水采用沉淀法进行处理；施工期生产废水主要产生于砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等，主要污染物为泥沙、悬浮物、油类，采用自然沉淀处理方法；施工期修建了防渗旱厕，用堆肥方式处理施工人员的生活废水，堆肥用做电站周围绿化肥料。

总体而言，施工期水环境保护措施基本合理，施工期间未发生水污染事件。

### （3）施工期大气环境保护措施

施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气；凿裂、钻孔、露天爆破粉尘；砂石料加工系统粉尘以及道路扬尘等，建设单位采取了严禁随地随处乱挖乱放、尽量控制开挖面、运输粉状施工材料的车辆加遮盖物、经常在作业区域洒水、凿岩机的人员配戴防尘口罩等大气污染防治措施。据调查，施工期间未发生大气污染投诉事件。

### （4）施工期声环境保护措施

施工期噪声主要是施工机械噪声、施工爆破噪声，会对施工操作人员构成一定影响。据调查，施工单位采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

### （5）施工期固体废物污染防治措施

据调查，施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，未在作业区设置生活垃圾处置堆存点，避免了对区域生态造成不利影响；旱厕由施工单位组织人员定期清理运送，用做绿化堆肥。建设单位在施工完成后，对于作业区堆放的弃渣进行了及时清运处置。运至周边其它建设项目进行填方使用。

## 2.5.2 运营期环境保护措施实施情况

### （1）运营期水环境保护措施

水电站建成投运后，工作人员生活污水经化粪池处理后定期清掏，未直接排入周边的河流。

### （2）运营期大气环境保护措施

水电站运行期没有生产性废气产生，不需考虑相应的污染防治措施。

### （3）运营期声环境保护措施

水电站在运行过程中，噪声来源主要是发电机、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，声级强度介于 65~90dB(A)；实际运行过程中，本电站采取了“机电设备基础减震，建筑物厂房隔声”等降噪措施，厂界噪声可满足相应标准要求。

### （4）运营期固体废物治理措施

#### ①生活垃圾处置情况

据现场调查，由于本项目生活垃圾产生量较小，采取垃圾桶集中收集后，委托专业清运人员，交环卫部门进行处置，以避免对周围区域生态环境造成不利影响。

#### ②格栅打捞浮渣

针对格栅打捞浮渣，本项目已配备有相应的打捞工具，拦截的浮渣清捞收集后，同生活垃圾定期由环卫部门清运处理。

#### ③危险废物处置情况

根据现场调查，企业未针对机电设备维护过程产生的废机油设置危险废物暂存间，也未建立危险废物处置台账和签订《危险废物处置协议书》，应进行整改。

#### (4) 生态环境保护措施

##### ①水生生物保护措施

根据现场调查，区域内虽无国家、省级保护的鱼类和水生动物及产卵场，主要鱼类为一般鱼类，但暂未采取鱼类增殖放流措施和实施过鱼设施，应进行整改。

##### ②植物保护措施

对库区和大坝上下游河段的沿河两岸的樟树及大胸径树木进行实地勘察，未发现需保护或移栽的树木。建设单位对工程临时占地产生的次生裸地须采取表土剥离、裸地复土、植被恢复等措施。对石料场、弃渣场也进行了植被恢复。

##### ③陆生动物保护措施

本项目主体工程区域不涉及鸟类、爬行类、兽类等动物的集中栖息地，不涉及珍稀保护的陆生动物。

##### ④生态基流措施

一都河流域开发早期由于流域综合规划滞后等历史局限，大部分电站建设未能充分考虑河道生态用水和生态下泄流量，近年来，为落实福建省关于水电站生态下泄流量一站一策整改方案，本项目已完成了相关生态下泄系统的整改。根据现场调查，大坝处已设置专门的生态基流下泄口，坝后几乎无明显减脱水河段。同时项目已于2019年安装了下泄流量实时监控装置并与当地监控系统联网，确保下游河流不存在明显的减水情况。评价收集了本项目2022年4-5月份的下泄流量统计情况，具体见表2.5-1。

表 2.5-1 电站近期下泄流量控制情况表

水电站名称	考核时间	核定下泄流量 (m <sup>3</sup> /s)	月均下泄流量 (m <sup>3</sup> /s)	完整情况			达标情况
				应考核小时数/h	免考核小时数/h	实际缺失小时数/h	生态下泄流量达标率/%
福建永春县双恒二级水电站	2022年4月	0.039	0.0671	720	0	37.0	94.86
	2022年5月	0.039	0.0671	720	0	37.0	94.86

### 2.5.3 项目现存问题及整改建议

#### (1) 现有问题

①水电站厂房内废机油等危废无专门的危废暂存间，暂未建立危险废物处置台账，暂未签订《危险废物处置协议书》；

②水电站尚未建立起完善的环境监督管理体系，应急预案应及时更新并修订并完善。

#### (2) 整改建议

①按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的相关要求设置危险废物暂存间，危废间地面设置导流沟、收集池，危废桶放置于托盘上存放在危废间，危险废物暂存一定时间后委托有资质单位安全处置，同时建设单位应建立危险废物处置台账。

②建立完善的环境监督管理体系，规范运行期的环境保护工作。

1) 管理制度制定《环境保护管理制度》、《危险废物管理制度》、《垃圾处理管理制度》、《油品管理规定》等相关制度。

2) 健全危险废物警示标识牌 按照规范制做各类标示牌：如危险废物贮存警示识别标示牌、危险废物标示牌。对危险废物的名称、类别、危害特性进行了说明，指定贮存负责人和应急负责人。在油品存储点悬挂“备用油品存放点、待处理油品存放点、废旧油品存放点标示牌”，电站油品的存放严格按照存放点执行，并且按照相关流程和台账做好登记，公司不定时进行抽查。

3) 制定危险废物管理计划制定危险废物管理计划，并向环保主管部门报备。

4) 完善危险废物管理记录台账 按规范要求编制危废台账记录，危废的产生、收集、转移严格按照台账记录 规定认真登记，并对台账记录定期进行检查。

5) 依法转移处置危险废物与有资质单位签订《危险废物处置协议书》，危险废

物交由其统一进行处置。

6) 进一步环境管理要求与建议

a、开展环境污染防治业务培训，定期开展环保法律法规、污染防治措施、水保相关知识培训。

b、应按环境管理部门及《排污单位自行监测技术指南总则》的要求，实施环境监测计划，并做好监测记录和台账记录。

c、提高全体员工的环境保护意识，完善对废水、噪声、固体废物（生活垃圾、一般固体和危废废物）管理调整、生态流量及环境监测的环境管理台账记录（电子版+纸质版）。

c、完善环境风险应急预案，并定期进行应急演练并加强日常环境风险管理，确保项目环境风险降低到最小。

## 2.6 零方案环境影响比较分析

由于水电站已建成，本评价从环境损益角度出发，对本水电站工程进行零方案的比较分析，具体见表 2.6-1。

表 2.6-1 零方案比较分析

环境因素 (环境因子)		本工程建设(有方案)	零方案(无方案)	有无方案比较
生态环境	陆生生态	水位升高，淹没河岸内侧少许的植被	当发生流域性洪水时易受淹，对陆生生态环境有一定程度的破坏	本工程的建设有不利影响，但采取措施后可接受
	水生生态	浮游植物及浮游动物的种类和数量将发生变化，蓄水后库中水流速度减缓，喜流性鱼类将逐渐减少	遵循原有的生态平衡规律	
水资源	供水	影响范围内无集中式取水口，饮用水为市政供水	无集中式取水口，饮用水为市政供水	无影响
水环境	水文情势	库区及坝址下游流量、流速、水位等将发生改变，坝上基本不会产生泥沙淤积	无影响	影响较小，可接受
	地表水质	拦水坝拦水后，坝址上游水流速度减缓，但水量增加，坝上的水质比不建坝枯水期最枯流量状态下水质好	枯水期水质比建坝后坝址上游水质差	
	地下水水质	拦水坝拦水后，坝址周地下水水质可能会受一都溪水质变化影响	无影响	
环境风险	溢油事故	电站机组漏油风险、洪水地震等引起溃坝风险	不建坝情况下，无环境风险	发生概率较小，做好预防措施以及应急预案的前提下，环境风险事故可以接受

环境空气	粉尘	施工期将产生短期的粉尘影响	无影响	短期不利影响，采取措施后可接受
声环境	噪声	施工期将产生短期的噪声影响	无影响	短期不利影响，采取措施后可接受
环境地质	库岸稳定	将可能出现局部的库岸塌岸现象	极少出现塌岸现象	有不利影响，采取措施后可接受
	浸没	库区水位上升后对库周部分林地产生一定的浸没影响	无影响	有不利影响，采取措施后可接受
社会环境	社会经济	水库淹没及防护工程压占需永久占用一定的耕地面积，不涉及移民。建设电站可以带动该区域的经济发展	社会经济发展较慢	从长远来看，对社会经济有拉动和促进作用，具有有利影响
	土地利用	土地经过熟化处理后可用于种植粮食作物及发展多种经营，将带来一定的经济效益和社会效益	10年一遇洪水以下土地多未利用，收益小	影响不大，可接受
	发电	电站多年平均发电量 143.07kW·h，可缓解电网电力供需紧张状况	-	显著的有利影响
	人群健康	本工程拦水坝拦水可能对介水传染病、虫媒传染病等在工程区域的发生与流行会产生一定的潜在不利影响。但工程的建成运行将使当地经济条件、人民生活水平得到改善，有利于各种疾病及时得到治疗	当地经济发展水平不高，居民收入较低，居住条件和环境卫生状况相对较差	有利影响

从上表可以看出，无项目方案虽然不存在环境影响问题，但当地的电力紧张等已不能满足社会经济的持续发展和人们生活水平的不断提高的需要。建设本工程后，对生态环境、河岸稳定性、水质、水生生物、空气、噪声、泥沙淤积等均有负面影响；正面影响主要表现在对发电、社会经济等方面。从环境保护的单一角度看，建设本工程较不建本工程将带来的环境问题更多。但综合社会发展需要，只要在建设时对可能出现的环境问题给予足够的重视，并采取适当的措施，使环境影响降到最低程度，本工程实施和运行带来的社会和环境效益十分显著和长远。因此，从促进社会经济发展和保护环境角度综合来看，本工程的建设是必要的。

## 2.7 项目建设合理性分析

### 2.7.1 产业政策符合性分析

本项目为水电站建设项目，行业类别属于 D4412 水力发电（指通过建设水电站将水能转换成电能的生产活动）。对照《产业结构调整指导目录》（2019年

本），本项目不在限制类、淘汰类，视为允许类项目。项目的建设符合国家产业政策。

项目于 2001 年 11 月 7 日取得了永春县水利局关于项目初步设计方案的批复：永水利[2001]116 号，且项目属于永春县水利局发布的《关于永春县水电站落实生态下泄流量一站一策整改方案的通知》（永水利〔2018〕55 号）中整改类，不属于退出类，项目的建设亦符合地方产业政策。

因此，本工程建设符合国家及地方产业政策。

## 2.7.2 项目建设与规划政策符合性分析

### 2.7.2.1 与福建省晋江流域（流域面积 500 平方公里以下）综合规划环评及审查意见符合性分析

#### （1）规划环评符合性分析

2012 年 2 月，华侨大学环境保护设计研究所和泉州市环境保护科学技术研究所联合编制完成了《福建省晋江流域 500 平方公里以下流域综合规划环境影响报告书》，2014 年 1 月，原泉州市环境保护局以《关于福建省晋江流域（流域面积 500 平方公里以下）综合规划环境影响报告书审查意见的函》（泉环评函【2014】10 号）对晋江流域规划环评出具了审查意见。

《福建省晋江流域 500 平方公里以下流域综合规划环境影响报告书》及审查意见提出：严格控制水电站开发密度，统筹规划各流域、上下游水资源开发强度，保证晋江东西溪流域生态及环境用水需要。同时规划环评中还对晋江流域的水电站给出了筛选评价结果：（1）推荐：符合相关规划，同时不涉及饮用水源保护区等生态敏感区，能保证流域生态需水要求，无断流、减流、湖库富营养化等生态问题的予以推荐。（2）再论证：符合规划目标，但不完全符合环境目标和要求的规划方案。具体如水库水电项目的密集建设不能确保生态环境需要的最小下泄流量，以及对下游生产生活生态用水需求、水环境和生态环境造成不利影响，应做进一步调整、改进和完善，而后再行论证其对环境的影响程度与可行性。（3）不推荐：项目建设不符合相关政策与法规要求，或在规划内容之外，违反规划内容规定，所在流域项目建设过于密集，超过流域资源环境承载力，导致地区环境质量恶化和生态环境破坏，以及选址涉及环境敏感区等的建设内容，建议予以取消、报废；针对建成期较长，服务年限较久或是环境敏感区域内已建的规划项目，考虑到运行效率、影响性和安全性，结合区

域环境效益分析，建议于服务期满后自然淘汰。

根据规划环评的筛选评价结果，永春县双恒二级水电站属于推荐类，且永春县双恒二级水电站总装机容量为 1110kw，因此，永春县双恒二级水电站的建设符合晋江流域规划。

## (2) 规划环评审查意见符合性分析

项目与《福建省晋江流域（流域面积 500 平方公里以下）综合规划环境影响报告书》审查意见分析如下。

**表 2.7-1 与《福建省晋江流域（流域面积 500 平方公里以下）综合规划环境影响报告书》审查意见符合性分析一览表**

序号	审查意见内容	本项目建设情况	符合性
1	严格控制水电站开发密度，统筹规划各流域、上下游水资源开发强度，保证晋江东西流域生态及环境用水需要。	本项目已建成运行多年，运行过程中可确保所在流域生态及环境用水需要。	符合
2	严格限制水能开发强度过大的流域范围内新建水电站。	本项目已建成运行多年，本次环评属于补办。	符合
3	根据《福建省流域水环境保护条例》，严格限制在流域内新建水电项目要求，暂缓推荐 29 家已列入规划方案但尚未开工建设的水电站。	本项目已建成运行多年，本次环评属于补办。	符合
4	暂缓推荐位于英溪饮用水源二级保护区范围的坂头四级水电站；不予推荐倒闭报废的曙光水电站、长溪水电站等 10 座水电站。不予推荐桃溪、湖洋流域上英星水电站等 21 座已达到使用年限或尚余运行年限不足 10 年等发电经济效益较低的水电站，服役期满后自行淘汰。	本项目位于一都溪流域，不属于所列的需淘汰的水电站。	符合
5	对位于湖洋溪黑脊倒刺鲃水产种质资源保护区核心区的东埔坑电站应进行环境影响后评价，进一步分析项目运行对保护区黑脊倒刺鲃的影响。外碧电站坝址位于永春县第二自来水厂饮用水源保护区范围，鉴于永春县饮用水源取水口已发生调整，并拟向省政府申报“饮用水源保护区规划调整方案”，同意推荐外碧电站建设。项目建设应满足饮用水源保护等相关规定。	不涉及	符合
6	现有水电站项目应抓紧完善环保审批、竣工环保验收等相关的环保审批手续，同时，严格按规划环评文件，安装最小下泄流量装置并落实流量控制要求，保证电站下游的生态用水需求。	本项目正在办理环评、验收等环保审批手续；项目按要求已安装了生态下泄流量装置，已落实流量控制，确保生态下泄流量不小于 0.039m <sup>3</sup> /s，保证电站下游的生态用水需求。	符合

根据上表，本项目建设符合《福建省晋江流域（流域面积 500 平方公里以下）综合规划环境影响报告书》审查意见的相关要求。

### 2.7.2.2 与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析

根据国家发展改革委、国家能源局印发的《“十四五”现代能源体系规划》相关内容：“因地制宜开发水电。坚持生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线……实施小水电清理整改，推进绿色改造和现代化提升。”本项目 2001 年建成，现状总装机容量 1110kw，永春县双恒二级水电站通过放水闸门泄流生态流量，以满足最小下泄流量 0.039m<sup>3</sup>/s 的要求，并且安装在线监控装置。本项目虽然建成早于规划期，但

可符合《“十四五”现代能源体系规划》相关要求。

### 2.7.2.3 与水电业政策法规符合性分析

与水力开发有关的政策法规及相关规定见表 2.7-2。

表 2.7-2 与相关规定对比分析

序号	相关文件	主要政策内容	项目与政策符合性比对
1	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	鼓励类：四、电力：1、大中型水力发电及抽水蓄能电站  “无下泄生态流量的引水式水力发电”为限制类	电站现状已安装下泄流量系统，用于生态流量下泄，且已安装流量计及在线监控系统，可以保证最小生态下泄流量。项目不属于限制类，符合当前国家产业政策的要求。
2	《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》（环发[2006]93 号）	1、做好小水电资源开发利用规划，依法实行规划环境影响评价； 2、严格小水电项目建设程序和准入条件，加强环境影响评价管理； 3、强化后续监管，落实各项生态保护措施； 4、扩大公众参与，强化社会监督	项目位于永春县横口乡横坑村，属于福建省晋江流域（流域面积 500 平方公里以下）综合规划范围内，依法实行规划环境影响评价，本项目落实了生态下泄流量。
3	《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办[2012]4 号）	1、全面落实水电开发的生态环境保护要求：进一步强调水电开发过程中生态保护工作的重要性，要求积极发展水电要在“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”的原则指导下，全面落实水电开发的生态环境保护要求。  2、做好流域水电开发的规划环境影响评价工作：要结合全国主体功能区规划和生态功能区划，合理确定水电规划的梯级布局。“……对部分生态脆弱地区和重要生态功能区，要根据功能定位，实行限制开发；在自然保护区、风景名胜区及其他具有特殊保护价值的地区，原则上禁止开发水电资源。……”  3、完善水电建设项目的环评管理：要规范水电项目“三通一平”工程环境影响评价工作；水电建设项目环境影响评价要重点论证和落实生态流量、水温恢复、鱼类保护、陆生珍稀动植物保护等措施，明确流域生态保护对策措施的设计、建设、运行以及生态调度工作要求；要重视并做好移民安置的环境保护措施，落实项目业主和地方政府的相关责任。	项目落实水电开发的生态环境保护要求，落实了生态下泄流量。  项目位于永春县横口乡横坑村，属于福建省晋江流域（流域面积 500 平方公里以下）综合规划范围内；本工程不涉及自然保护区、风景名胜区等敏感区域，符合要求。  项目已落实好“三通一平”水通、电通、道路通和场地平整等条件；落实了生态下泄流量，项目不涉及移民安置事项，项目符合福建省晋江流域（流域面积 500 平方公里以下）综合规划要求。
4	《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发 [2014]65 号）	1、河流水电规划应统筹水电开发与生态环境保护； 2、水电项目建设应严格落实生态环境保护措施； 3、切实做好移民安置环境保护工作； 4、建立健全生态环境保护措施实施保障机制； 5、加强水电开发生态环境保护措施落实的监督管理。	本项目不涉及环境敏感问题，落实了下泄流量等环境保护措施，项目不涉及移民，生态环境保护措施保障机制健全，下泄流量监督管理完善。

5	《关于加强水电站运行管理的通知》 (闽政办[2011]146号)	水电站技术改造应在保证大坝运行工况不变的情况下,对引水建筑物、发电厂房、机电设备、下泄流量监控装置等进行技术改造,同时应满足以下条件:1.大坝需经安全论证尚有10年以上使用年限;2.不增加水库库区淹没;3.不改变水库主要特性;4.不增加污染物排放量,不影响生态环境。	本项目于2001年建成投产,后续运营过程中发电机组进行扩容,装机容量由320kw扩容至1110kw,改造后大坝运行工况不变,且满足上述要求。
6	《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)	1、严格控制影响生态环保的新建水电项目:不符合规划或位于未经规划流域的水电站开发项目,各级各部门不得审批建设。继续严格控制以发电为主的水电站新建项目... 2、稳步推进现有水电站技术改造:支持现有水电站对引水建筑物、发电厂房、机电设备、送出工程、下泄流量监控装置等进行技改,实施增效扩容,消除安全隐患,提高水电能效,改善水环境。对运行时间已达到设计年限、且不符合生态环保要求的水电站,有关部门不得受理延续运行年限的申请,不得批准其进行技改,由当地政府依法依规组织拆除。	本项目已建成运行多年,本次环评为补办,且项目符合福建省晋江流域(流域面积500平方公里以下)综合规划要求,电站现状已安装下泄流量系统,用于生态流量下泄,且已安装流量计及在线监控系统,可以保证最小生态下泄流量0.039m <sup>3</sup> /s,运行时间还未达到设计年限,因此本项目符合该要求。

#### 2.7.2.4 与《水电建设项目环境影响评价审批原则(试行)》符合性分析

本项目与《水电建设项目环境影响评价审批原则(试行)》(环办[2015]112号)的符合性分析见表2.7-3。

表 2.7-3 《水电建设项目环境影响评价审批原则(试行)》对比分析

序号	原则内容	符合性分析
1	第二条项目符合环境保护相关法律法规和政策,满足流域综合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划及规划环评要求。	项目位于永春县横口乡横坑村,属于一都溪流域,符合《福建省晋江流域(流域面积500平方公里以下)综合规划环境影响评价报告书》及其审查意见要求。
2	第三条工程布局、施工布置和水库淹没原则上不占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域,与饮用水水源保护区保护要求相协调,且不对上述敏感区的生态系统结构、功能和主要保护对象产生重大不利影响。	项目不涉及自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等敏感区域。
3	第四条项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的,应提出生态流量泄放等生态调度措施,明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。...	电站现状已安装下泄流量装置,用于生态流量下泄,且已安装流量计及在线监控系统,可以保证最小生态下泄流量。
4	第五条项目对鱼类等水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成不利影响的,应提出栖息地保护、水生生物通道、鱼类增殖放流等措施。	项目不涉及水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成的不利影响。
5	第六条项目对珍稀濒危等保护植物造成影响的,应采取工程防护、异地移栽等措施。...	项目建设过程中不涉及珍稀濒危植物等保护植物。
6	第七条项目施工组织方案具有环境合理性,对弃土(渣)场等应提出防治水土流失和施工迹地生态恢复等措施。...	水电站已运行多年,经过多年植被恢复。目前施工场地已被平整并复垦绿化,恢复至和周围地表植被统一的状态。
7	第八条项目移民安置,对环境造成不利影响的,应提出生态保护、污水处理与垃圾处置等措施。	项目建设过程中不涉及移民安置等问题。
8	第九条项目存在外来物种入侵或扩散、相关河段水体可能受到污染或产生富营养化等环境风险的,应提出针对性风险防范措施和环境应急预案编制要求。	本项目未出现外来物种入侵或扩散、相关河段水体可能受到污染或产生富营养化等环境风险。
9	第十条项目为改、扩建的,应全面梳理现有工程存在的环境问题,提出全面有效的整改方案。	项目改、扩建已完成多年,且已按照要求整改完成。
10	第十一条按相关导则及规定要求,制定生态、水环境等监测计划,并提出根据监测评估结果开展环境影响后评价或优化环境	已按要求对运营期生态、水环境环境监测计划。

序号	原则内容	符合性分析
	保护...	
11	第十二条对环境保护措施进行了深入论证，明确措施实施的责任主体、投资、进度和预期效果等。	对环保措施进行了可行性论证并估算。

### 2.7.2.5 与《福建省人民政府办公厅关于印发福建省水电站清理整治行动方案的通知》符合性分析

根据《福建省人民政府办公厅关于印发福建省水电站清理整治行动方案的通知》（闽政办〔2021〕38号）要求，按照退出、整改、完善三类，实施水电站分类整治。涉及自然保护区核心区或缓冲区、严重破坏生态环境、存在重大安全隐患的违规水电站，限期在2022年底前退出；审批手续不全、影响生态环境的水电站，限期在2022年底前完成整改；允许正常运营的水电站要持续完善污染防治和生态保护措施，提升运行管理水平，不断提升流域生态环境质量。

永春县双恒二级水电站项目符合流域综合规划及其规划环评结论，已办理取水许可证、土地证等，已完成最小下泄流量整改等，但电站未审批建设项目环评手续及环保验收，根据福建省水利厅、福建省生态环境厅、福建省发展和改革委员会《关于印发福建省水电站清理整治综合评估工作指南的通知》（闽水办〔2021〕9号）、省水利厅小水电清理整改“一站一策”工作要求以及永春县水电站清理整治工作联席会办公室文件《关于永春县水电站清理整治核查评估分类结果的公示》，永春县双恒二级水电站行政许可手续不全，需完善有关手续，列入整改类电站，属于118座整改电站之一。

永春县双恒二级水电站通过泄洪闸小开度泄流，并且安装在线监控装置，已完成整改，且正在办理环评验收手续。因此，项目符合《福建省人民政府办公厅关于印发福建省水电站清理整治行动方案的通知》（闽政办〔2021〕38号）要求。

### 2.7.3 选址合理性分析

#### (1) 发电机房选址可行性分析

永春县双恒二级水电站属于无调节引水式电站工程，水位抬升小。电站已建成并运行多年，项目建设期间不涉及移民安置问题，厂房位于双恒集团厂区用地内，地势较平坦，交通较方便，项目运行对周边的环境影响较小。因此，本项目建设与周边环境相容，选址基本合理。

#### (2) 拦河坝选址合理性分析

经现场踏勘，坝址处河段地质条件较好，该项目坝址以上地貌以丘陵、冲积盆地和高山峡谷为主，地表植被尚好，山峦迭障，水流湍急，坝址处河床两岸基岩裸露，岩石坚硬密实，地质构造稳定，总体工程地质条件较好，无明显渗漏通道及单薄低洼分水岭、垭口和不良物理地质现象，从地质角度分析，拦河坝选址合理可行。主河道的长度 7.22km，平均坡度 6.50%。水利资源的开发条件尚好，从近 5 年的运行来看是有可靠的取水条件。正常蓄水位在满足除发电取水要求的前提下，也可满足生态下泄流量要求。项目已建成运行几十年，根据实地踏勘，生态恢复较好，对周边环境和生态环境影响较小，从环境角度分析拦河坝选址合理。

#### (3) 环境功能区划符合性分析

项目区域水体一都溪水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，生活污水经化粪池处理达标后由化粪池处理后用于周边农田浇灌，不会对一都溪水质造成影响。大气环境功能区划为《大气环境质量标准》（GB3095—2012）中二类区，本项目项目无废气排放，选址符合大气环境功能区划要求。区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类区标准，项目采用综合消声降噪措施后，噪声对周围环境影响较小，项目的选址建设基本符合声环境功能区划。

#### (4) 生态功能区划符合性分析

项目位于永春县横口乡横坑村，根据《永春县生态功能区划》永春县生态功能区划图，项目所在区域的生态功能区划属于“永春中低山重要森林生态系统与生态旅游功能小区（240252501）”，主导功能：重要森林生态系统的健康安全维护，辅助功能：生态旅游，矿产开发。本项目为引水式发电项目，经对比，项目的建设与该区域生态功能区划无冲突，符合《永春县生态功能区划》要求。

## 3 环境现状调查与评价

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 地理位置

泉州市永春古称“桃源”，地处福建省东南部，位于东经 117°41'~118°31'，北纬 25°13'~25°33'之间，东与仙游县相连，西和漳平市交界，南同南安市、安溪县接壤，北和大田县、德化县毗邻。全县总面积 1468 平方公里，全境呈带状，东西长 84.7 公里，南北宽 37.2 公里。总人口 54 万人。现设 18 个镇、4 个乡、9 个国营农林茶果场。

永春县双恒二级水电站位于永春县横口乡横坑村，项目电站厂房厂址位于横坑溪与歧兜溪汇合上游 180m 处，土名红旗桥，地理坐标为东经 117°53'56.640"，北纬 25°24'23.685"，拦河坝所在流域为一都溪支流歧兜溪，地理位置坐标为经度 117°53'23.211"，纬度 25°24'46.705"。横口乡隶属于福建省泉州市永春县，地处永春县西部，东与下洋镇、坑仔口镇毗邻，南与安溪县剑斗镇相连，西与一都镇接壤，北与一都镇吴殊村交界，行政区域面积 62.57 平方千米。横口乡地处丘陵山区，地势南低北高。境内最高山峰鼎山位于福联村，海拔 1217.6 米；最低点三公自然角落位于云贵村，海拔 265 米。横口乡属亚热带海洋性季风气候，其特点是四季温暖，无霜期长。横口乡境内属晋江西溪源头福德溪、横坑溪；福德溪从三岭村至安溪县剑斗镇，境内长 10 千米，横坑溪从横坑至福德溪交汇处，境内长 5 千米。

#### 3.1.2 地形、地貌

永春县在地质构造方面总体上属闽西南凹陷的东西条带，以蓬壶马跳为界，分为东西两部分。东部属闽东南沿海隆起区的西缘，西部属闽西南凹陷区的东缘。前者矿藏较少，后者矿产丰富。受长期多次地壳构造运动的影响，境内低层构造形态纷繁复杂，不同期次的断裂构造相互交织，似成网格状，断裂总体走向有北东向、北西向和东西向三组，以北东向断裂为主。主要有天湖山-大铭（德化）折断带、三班（德化）-蓬壶-蓬莱（安溪）断裂带、湖洋-东平-厦门断裂带和漳平-仙游断裂带。全县大部分属中生界戴云山系火成岩和花岗岩。在西部穿插分布有古生界石炭系、二迭系，

中生界三迭系、侏罗系等沉积岩。在低处分布有新生界冲波积物。母岩由火山岩类和沉积岩组成。火山岩类占全县面积的 85%（其中花岗岩类约占 30%）。沉积岩类约占 15%。全县第四纪堆积物以坡积为主。

整个地势由西北渐向东南倾斜，西北属戴云山山脉的主体部分，山高谷深，北面有山脉阻隔，南面有四个谷口。东南呈阶梯状，沿溪谷地带散布着串珠状的山间小盆地，是永春县重要的经济文化带。最高海拔 1366.1m，最低 83m，境内相对高差 1283.1m。地貌类型有中山、低山、高丘、低丘和盆谷等，以中、低山为主，其中中山约占 54%，主要分布在西部、北部和东部；低山约占 30%，主要分布在中部和南部。

### 3.1.3 气候、气象

根据历年统计资料，永春气候条件优越，在 1400 多平方公里的土地上，同时兼有三种不同的气候类型，西半县属中亚热带，东半县属南亚热带，而千米以上山地则属北亚热带。气候温和，湿润多雨，夏长不酷热，冬短无严寒，素有“万紫千红花不谢，冬暖夏凉四季春”之称。

#### (1) 气温

全县年平均气温 20.4℃，最热月出现在 7~8 月，多年 7 月平均气温（1985~2008 年，下同）29.1℃，多年 1 月平均气温 11.9℃；多年 7 月平均最高气温 32.5℃，多年 1 月平均最低气温 1.0℃；历年极端最高气温为 37.7℃。全年无霜期长，属于基本无霜。大于 10℃的年有效积温为 5610~7250℃，年日照时数为 1800~2200 小时。气温较差和日较差都较小，年平均日较差在 5.3℃(崇武)。该区域光照充足，气温高，变化幅度小，年平均日照时数约 2100 小时，日照率为 50%。

#### (2) 降水

全县季风气候降水特征明显：3~4 月多雨—前汛期（5~6 月）多雨—伏旱—台风降水集中—秋冬少雨。月降水分布呈双峰型，降水从 1 月开始增加，3 月份湿季开始；6 月份达到最高值，是主高峰；7 月有明显的减少，8 月份再现一个高峰（次高峰）；9 月起逐渐减少，10 月份减少量最大，干季开始，12 月达全年最低值。升降趋势的特点是从干到湿为缓升，从湿到干为急降。项目所在地年平均降水量为 1798.4mm，主要集中在 5~6 月，约占全年降水量的 35%，冬季降水量较少，冬季至

春季初五个月降水量约占全年降水量的 15%左右。历年月最大降水量 549.5mm，日最大降水量 296.1mm。年平均相对湿度为 76%，3~8 月空气湿度较大，可达 80%以上，其中 6 月份最大，曾达到 86%。

### (3) 日照

该区域光照充足，气温高，变化幅度小，年平均日照时数约 2100 小时，日照率为 50%。

### (4) 湿度

年平均相对湿度为 76%，3~8 月空气湿度较大，可达 80%以上，其中 6 月份最大，曾达到 86%。

### (5) 风况

永春县属于南亚热带海洋性季风气候区，冬半年盛行偏北风，风向从沿海向内陆呈顺时针旋转趋势，夏季盛行偏南风，风向从沿海向内陆呈逆时针旋转趋势。多年平均风速 2m/s，常风向为东北向，频率 18%，次常风向为东北东，频率 10.6%。强风向为东北向，最大 10 分钟平均风速 24m/s（9 级，接近 10 级）。夏季以南南西向风为主，其他季节以东北风向为主。全年大于 6 级风日数 32 天。台风影响本区时间为早自 4 月，迟至 11 月，影响期达 8 个月。据统计，对本区有影响的台风平均每年 3.2 次，7~9 月为台风盛期，占全年台风影响总数的 79%，尤以 8 月份最盛。台风在本区登陆时，常伴有大雨或暴雨，瞬间极大风速可达 35.2m/s。

据统计，对本区有影响的台风平均每年 3.2 次，7~9 月为台风盛期，占全年台风影响总数的 79%，尤以 8 月份最盛。台风在本区登陆时，常伴有大雨或暴雨，瞬间极大风速可达 35.2m/s。

### (6) 灾难性气候

7~9 月份为台风季节，为本地区的主要灾害性天气。

## 3.1.4 自然资源

境内资源丰富，溪流纵横，水系发达，水能蕴藏量 17.12 万千瓦，其中可装机开发量 11.7 万千瓦。山地面积 152 万亩，森林覆盖率 66.8%，木材蓄积量 270 万立方米，是全省用材林基地之一。地下矿藏主要有煤、铁、锰、石灰石、高岭土、明矾、花岗岩、辉绿岩、矿泉水、地热水等。永春无烟煤储量达 1.3 亿吨，煤质好，是全国

地方重点产煤县之一，闽东南地区的煤炭主要供应地。高岭土储量丰富，分布甚广。坑仔口盘龙山矿泉水是全国第四家由国家矿产储量委员会命名的优质天然矿泉水，其水质可以与比利时士巴矿泉水、法国埃维昂矿泉水、美国山谷矿泉水等世界名牌相媲美。

### 3.1.5 水文特征

#### (1) 永春县地表水系

永春县河流众多，水系发达。主要溪流有四条：晋江东溪上游的桃溪、湖洋溪，晋江西溪上游的一都溪和坑仔口溪，总长 168.9km，四条流域面积 1652.82km<sup>2</sup>（部分在德化县境内）。永春境内年径流量的地区分布，以桃河流域最大，多年平均径流深为 1010mm，径流量的年内分配比例与降雨量近似。地下径流量、地下水资源，以桃河流域 337mm 为最丰富。全县多年平均水资源量为 14.84 亿 m<sup>3</sup>（包括地表水及地下水），人均拥有水资源量大于 3000m<sup>3</sup>。区域内的水资源不但能满足本区域内的工农业生产用水、居民用水和生态用水需求，而且为其下游晋江周边地区提供部分居民用水和生态用水。

#### (2) 项目区域地表水系

项目所在流域为一都河流域，一都溪为晋江流域西溪上游的主要支流，位于永春县西部，发源于安溪县桃舟乡的梯仔岭，经安溪县的桃舟乡、永春县的一都镇，在下口坂与发源于一都镇仙友村任田的一都溪（上游段）汇合成一都溪的主干流后，流经横口乡，在安溪县剑斗的双溪口汇入晋江西溪。一都溪全流域集雨面积 416km<sup>2</sup>，主河道长度 44km，平均坡降 11.2‰，流域形状系数为 0.26。为狭长形河道，属构造侵蚀—剥蚀中低山地貌类型。流域内森林覆盖率较高，水土保持好，水流清澈，自然环境受人类活动影响较小。

项目所在区域的地表水系图详见图 3.1-2。

### 3.1.6 土壤与植被

永春县土壤有红壤、黄壤、石灰(岩)土、草甸土、潮土、水稻土六个土类，14个亚类，33个土属，40个土种，其中，红壤为县内主要土壤资源，分布广，面积大，占土地总面积的79.8%。土壤浅薄，山地土壤有机质含量为1.63~1.99%，耕地土壤有机质含量为0.36~2.7%，有机质含量低且有下降的趋势，缺磷、缺钾严重，土壤酸性偏大。成土母岩主要有花岗岩、砂质岩、酸性岩类等；成土母质主要有残坡积、洪积、冲积土。山地土壤成土母质多为残积和坡积土。农业土壤成土母质多为冲积和洪积土。区域内土壤母岩以火山岩类和沉积岩类组成，前者占85%，后者占15%。成土壤质以坡积母质为主，占耕地的93.17%。境内红壤分布面积占66.57%，水稻土占10.67%，黄壤占5.14%，其余为砖红壤性红壤、紫色土、潮土等土类，仅占17.62%。土壤类型具有垂直地带性分布的特点；1230~1366m间为地带性黄壤，250~950m为地带性红壤，83~250m间为地带性碱红壤性红壤。根据现场调查，项目沿线土壤类型以红壤、水稻土为主。项目占地范围内表层土壤厚度 $\geq 10\text{cm}$ ，土层肥厚，土质疏松，PH值在4.5~6.3。

永春地跨南亚热带雨林带和中亚热带常绿阔叶林带，植被种类繁多，物种资源丰富。境内植被主要分为7个植被类型，11个群系，54个群丛，已查清维管束植被171科，581属，1155种。其中蕨类植物24科，33属，46种；种子植被147科，548属，1109种。有银杏、水松等20余种原生珍惜物种。在种子植被中，裸子植物有9科，18属，26种，以松科、柏科及杉科等为常见，其中松科的马尾松、杉科的杉木遍及全县；被子植物共有138科，530属，1083种，其中以壳斗科、蔷薇科、桑科、豆科、冬青科、山矾科及禾本科等最为常见。

## 3.2 环境质量现状调查与评价

### 3.2.1 地表水环境质量现状调查与评价

#### 3.2.1.1 地表水环境质量现状监测

##### (1) 监测点位

项目所在区域纳污水体为一都溪，为了解一都溪的水环境质量现状，本评价委托

福建绿家检测技术有限公司于 2022 年 7 月 7 日~2022 年 7 月 8 日对一都溪水质监测，监测断面布设见表 3.2-1 和图 3.2-1。

**表 3.2-1 地表水环境现状监测点位**

编号	所在河流	断面位置
W1#断面	一都溪	拦水坝上游 300m
W2#断面	一都溪	拦水坝取水口
W3#断面	一都溪	尾水渠下游 500m

(2) 监测项目

pH、DO、COD、高锰酸盐指数、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、总氮、SS、透明度、浊度，同时测量水温、水深、流速。

(3) 采样时间、频次

监测时间为 2022 年 7 月 7 日~2022 年 7 月 8 日；采样频次：2 天，每天 1 次。

(4) 分析方法

水质采样及分析方法具体见表 3.2-2。

**表 3.2-2 地表水监测项目与分析方法一览表**

检测类别	检测项目	检测标准(方法)名称及编号	检出限
地表水	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度法 GB/T 13195-1991	/
	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/
	浊度	水质 浊度的测定 分光法和目视比色法 GB/T 13200-1991	3 度
	COD <sub>Cr</sub>	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L
	BOD <sub>5</sub>	水质 五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L
	NH <sub>3</sub> -N	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
	SS	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	4mg/L
	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	/
	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	0.5mg/L
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	0.01mg/L
透明度	《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版)国家环境保护总局编 第三篇第一章 五、塞氏盘法(B)	/	

(5) 评价方法

地表水采用水质指数法，一般性水质因子的指数计算公式：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中：S<sub>i,j</sub>—评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C<sub>i,j</sub>—评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C<sub>si</sub>—评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$

式中：S<sub>pH,j</sub>—pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH<sub>j</sub>——pH 实测统计代表值；

pH<sub>sd</sub>——评价标准中 pH 的下限值；

pH<sub>su</sub>——评价标准中 pH 的上限值。

#### (6) 监测结果与评价

地表水环境质量执行《地表水质量标准》(GB3838-2002)III类标准，水质评价结果表 3.2-3。

表3.2-3 地表水环境检测结果一览表

采样日期	采样点位	检测结果											
		水温(°C)	浊度(度)	透明度(cm)	水深(cm)	溶解氧(mg/L)	pH(无量纲)	NH <sub>3</sub> -N(mg/L)	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	SS(mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	高锰酸钾盐指数(mg/L)	总磷(mg/L)
2022.07.07	拦水坝上游300m★W2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	拦水坝取水口★W3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	尾水渠下游500m★W4	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2022.07.08	拦水坝上游300m★W2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	拦水坝取水口★W3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
2022.07.08	尾水渠下游500m★W4	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

注：检测结果“L”代表未检出，其前面数字为该方法检出限。

根据监测结果可知，各监测断面水质现状均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，罗溪水质现状良好，符合环境功能区划。

## 3.2.2 地下水环境质量现状调查与评价

### 3.2.2.1 地下水环境现状调查

#### (1) 监测布点

为了解项目所在地地下水环境质量现状，本评价委托福建绿家检测技术有限公司对于 2022 年 7 月 7 日项目所在地地下水环境进行监测，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，三级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 3 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 1~2 个。本次现状调查在场地上游且可能受影响的横坑村布设一个监测点位，同时引用\*\*\*在项目场地下游的两个监测点位，满足布点要求。监测点位布设情况见表 3.2-4 及监测点位图见图 3.2-1。

表 3.2-4 地下水环境监测点位

监测点位编号	监测点位置	地理坐标
D1	场址上游（横坑村）★1#	E118.58567°、N25.24468°
D2	场址下游★2#	E118.58327°、N25.24103°
D3	场址下游★3#	E118.57790°、N25.23550°

#### (2) 监测因子

水化学类型因子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 的浓度；

一般水质因子：PH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、溶解性总固体、耗氧量（ $COD_{Mn}$ 法，以  $O_2$  计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

#### (3) 监测频次

监测 1 天，每天采样 1 次。

#### (4) 监测采样及分析方法

监测因子分析方法见表 3.2-5。

表 3.2-5 地下水监测因子分析方法

检测项目	检测标准(方法)名称及编号	检出限
pH 值	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 5.1 玻璃电极法	0.01(无量纲)

溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 8.1 称量法	/
镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987(萃取法)	0.001mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 11.5 氢化物原子荧光法	1.0μg/L
氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 9.1 纳氏试剂分光光度法	0.02mg/L
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0mg/L
硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 5.3 离子色谱法	0.15mg/L
亚硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 10.1 重氮耦合分光光度法	0.001mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3μg/L
汞		0.04μg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 2.2 离子色谱法	0.15mg/L
硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 1.2 离子色谱法	0.75mg/L
铬(六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.05mg/L
钠		0.01mg/L
钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	0.02mg/L
镁		0.002mg/L
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版)国家环境保护总局编 第三篇第一章十二(一)碱度(总碱度、重碳酸盐和碳酸盐)(B)	/
总大肠菌群 <sup>2#</sup>	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 第 2.1 条 总大肠菌群 多管发酵法 GB/T 5750.12-2006	/
细菌总数 <sup>2#</sup>	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 第 1.1 条 菌落总数 平 皿计数法 GB/T5750.12-2006	/

### (5) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016),采用单项水质因子标准指数法进行评价。当标准指数 $>1$ 时,表明该水质因子已超标,标准指数越大,超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况:

①评价标准为定值的水质因子,其标准指数计算方法为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P<sub>i</sub>——第 i 个水质因子的标准指数值，无量纲；

C<sub>i</sub>——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C<sub>si</sub>——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数采用下式计算：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j < 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：pH<sub>j</sub>——pH 在 j 点的监测值；

pH<sub>sd</sub>——标准中规定的 pH 值下限；

pH<sub>su</sub>——标准中规定的 pH 值上限。

#### (6) 监测结果与评价

地下水环境质量执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，水质评价结果表 3.2-6。

表 3.2-6 地下水环境检测结果一览表

序号	检测项目	单位	2022.4.20			III类标准
			场址上游 D1	场址下游 D2	炉星村 D3	
1	pH	无量纲	***	***	***	***
2	硝酸盐氮	mg/L	***	***	***	***
3	亚硝酸盐氮	mg/L	***	***	***	***
4	氨氮	mg/L	***	***	***	***
5	砷	mg/L	***	***	***	***
6	汞	mg/L	***	***	***	***
7	铁	mg/L	***	***	***	***
8	锰	mg/L	***	***	***	***
9	铅	mg/L	***	***	***	***
10	镉	mg/L	***	***	***	***
11	铬(六价)	mg/L	***	***	***	***
12	耗氧量	mg/L	***	***	***	***
13	挥发酚	mg/L	***	***	***	***
14	溶解性固体	mg/L	***	***	***	***

15	硫酸盐	mg/L	***	***	***	***
16	氯化物	mg/L	***	***	***	***
17	氰化物	mg/L	***	***	***	***
18	氟化物	mg/L	***	***	***	***
19	总硬度	mg/L	***	***	***	***
20	总大肠菌群	MPN/100mL	***	***	***	***
21	菌落总数	CFU/mL	***	***	***	***

根据监测结果可知，项目所在区域地下水各监测指标均可满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的III类标准要求，项目区域地下水环境质量良好。

### 3.2.3 环境空气质量现状调查与评价

本项目位于永春县横口乡横坑村，根据泉州市永春县人民政府网发布的《永春县生态环境状况公报（2021年度）》：2021年，空气质量持续保持优良水平，实现了“永春蓝”常态化。按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价，永春县城区空气质量以优良为主，综合指数为2.30，根据《城市环境空气质量排名技术规定》，排名全市第二；空气质量优良以上天数为364天，优良率99.7%。可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）年均值为0.033mg/m<sup>3</sup>，细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均值为0.018mg/m<sup>3</sup>，二氧化氮年均值为0.008mg/m<sup>3</sup>，二氧化硫年均值为0.012mg/m<sup>3</sup>，均达到国家一级标准；一氧化碳（CO）日均值的第95百分位数年均值为0.7mg/m<sup>3</sup>，臭氧（O<sub>3</sub>）日最大8小时平均值的第90百分位数年均值为0.113mg/m<sup>3</sup>，均达到年评价指标二级以上标准要求。

同时根据泉州市生态环境局网上公布的《2021年泉州市城市空气质量通报》，2021年永春县环境空气质量状况如下：

表 3.2-7 2021年永春县环境空气质量情况一览表（单位：mg/m<sup>3</sup>）

时间	监测点位	取值	监测项目					
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO(95per)	O <sub>3</sub> (8h-90per)
2021年	永春县	平均值	***	***	***	***	***	***
合计	标准值（mg/m <sup>3</sup> ）		***	***	***	***	***	***
	占标率 %		***	***	***	***	***	***
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上表显示，项目所在区域SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>六项基本污染

物均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，因此可判定项目所在区域环境空气质量为达标区。

### 3.2.4 声环境质量现状调查与评价

#### (1) 监测布点

为了解项目周边声环境质量现状，本评价于2022年7月7日~2022年7月8日委托福建绿家检测技术有限公司对项目周边声环境进行监测，监测位置分布见表3.2-8和图3.2-1。

表 3.2-8 场界周边噪声监测点位布设情况

编号	点位位置	主要声源
N1	电站厂房北侧	环境噪声
N2	电站厂房西侧	
N3	电站厂房南侧	
N4	电站厂房东侧	
N5	电站西南侧横坑村党群服务中心	
N6	电站西北侧横坑双恒幼儿园	
N7	坝址处	

(2) 监测因子：等效 A 声级。

(3) 监测频次

监测频次：共监测 1d，昼间、夜间各一次，共监测 1d，每次监测 10min。

(3) 监测仪器：①采用多功能声级计 AWA5688；②声校准器 AWA6221B。

(4) 监测结果

监测结果见表 3.2-9。

表 3.2-9 噪声检测结果 单位：dB (A)

监测日期	监测点位	监测时间	时段	主要声源	监测结果 LeqdB(A)			
					测量值	背景值	修正值	实际值
2022.07.07	▲N1	10:43-10:53	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	▲N2	10:55-11:05	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	▲N3	11:07-11:17	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	▲N4	11:20-11:30	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	△N5 横坑村党群服务中心	11:33-11:43	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	△N6 横坑双恒幼儿园	11:49-11:59	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	△N7 坝址处	12:30-12:40	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	▲N1	22:07-22:17	夜间	环境噪声	***	***	***	***

2022.0 7.08	▲N2	22:20-22:30	夜间	环境噪声	***	***	***	***
	▲N3	22:32-22:42	夜间	环境噪声	***	***	***	***
	▲N4	22:46-22:56	夜间	环境噪声	***	***	***	***
	△N5 横坑村 党群服务中心	22:59-23:09	夜间	环境噪声	***	***	***	***
	△N6 横坑双 恒幼儿园	23:12-23:22	夜间	环境噪声	***	***	***	***
	△N7 坝址处	23:51-次日 00:01	夜间	环境噪声	***	***	***	***
	▲N1	10:39-10:49	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	▲N2	10:53-11:03	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	▲N3	11:05-11:15	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	▲N4	11:17-11:27	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	△N5 横坑村 党群服务中心	11:30-11:40	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	△N6 横坑双 恒幼儿园	11:45-11:55	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	△N7 坝址处	12:27-12:37	昼间	环境噪声	***	***	***	***
	▲N1	22:03-22:13	夜间	环境噪声	***	***	***	***
▲N2	22:17-22:27	夜间	环境噪声	***	***	***	***	
▲N3	22:30-22:40	夜间	环境噪声	***	***	***	***	
▲N4	22:43-22:53	夜间	环境噪声	***	***	***	***	
△N5 横坑村 党群服务中心	22:56-23:06	夜间	环境噪声	***	***	***	***	
△N6 横坑双 恒幼儿园	23:09-23:19	夜间	环境噪声	***	***	***	***	
△N7 坝址处	23:48-23:58	夜间	环境噪声	***	***	***	***	

### (5) 评价结果

由监测结果可知，项目所在地昼间、夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，项目区域声环境质量良好。

## 3.2.5 土壤环境质量现状调查与评价

### (1) 监测布点

为了解本项目厂区内土壤背景值，建设单位委托福建绿家检测技术有限公司于2022年7月7日在项目场地选取3个土壤监测点，进行土壤现状监测。土壤环境质量现状监测点数量要求及布点类型符合《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）要求。土壤监测位置见表3.2-10及监测点位图3.2-1。

表 3.2-10 土壤监测点位布设情况

编号	采样日期	监测频次	监测点位	坐标
T1	2022年7月7日	1次	□1#	E118°35'17.97", N 25°14'39.13"
T2			□2#	E118°35'7.39", N 25°14'26.34"
T3			□3#	E118°35'17.31", N25°14'18.99"

(2) 监测频次

监测频次为 1 次/天，测 1 天。

(3) 监测项目和分析方法

监测项目：占地范围内 1 个点监测《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本监测因子；占地范围外 2 个点监测《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中 8 项污染物；同时监测土壤 pH。

采样方法：采样方法执行国家环保总局的《环境监测分析方法》、《土壤元素的近代分析方法》等。

分析方法：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）以及国家环保总局颁布的《环境监测技术规范》等，项目土壤监测采用的监测方法详见表 3.2-11。

表 3.2-12 监测项目及分析方法和检出限

检测类别	检测项目	检测标准(方法)名称及编号	检出限
土壤 (建设 用地)	pH	土壤 PH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/
	六价铬 <sup>1#</sup>	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg
	铅 <sup>1#</sup>	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	2mg/kg
	镉 <sup>1#</sup>		0.07mg/kg
	汞 <sup>1#</sup>	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
	砷 <sup>1#</sup>	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
	铜 <sup>1#</sup>	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg
	镍 <sup>1#</sup>		3mg/kg
	四氯化碳 <sup>1#</sup>	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg
	氯仿 <sup>1#</sup>		1.1μg/kg
	氯甲烷 <sup>1#</sup>		1.0μg/kg
	1,1-二氯乙烷 <sup>1#</sup>		1.2μg/kg
	1,2-二氯乙烷 <sup>1#</sup>		1.3μg/kg
	1,1-二氯乙烯 <sup>1#</sup>		1.0μg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯 <sup>1#</sup>		1.3μg/kg

反-1,2-二氯乙烯 <sup>1#</sup>		1.4μg/kg
二氯甲烷 <sup>1#</sup>		1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷 <sup>1#</sup>		1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷 <sup>1#</sup>		1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷 <sup>1#</sup>		1.2μg/kg
四氯乙烯 <sup>1#</sup>		1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷 <sup>1#</sup>		1.3μg/kg
三氯乙烯 <sup>1#</sup>		1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷 <sup>1#</sup>		1.2μg/kg
氯乙烯 <sup>1#</sup>		1.0μg/kg
苯 <sup>1#</sup>		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法 HJ 605-2011
氯苯 <sup>1#</sup>	1.2μg/kg	
1,2-二氯苯 <sup>1#</sup>	1.5μg/kg	
1,4-二氯苯 <sup>1#</sup>	1.5μg/kg	
乙苯 <sup>1#</sup>	1.2μg/kg	
苯乙烯 <sup>1#</sup>	1.1μg/kg	
甲苯 <sup>1#</sup>	1.3μg/kg	
间二甲苯+对二甲苯 <sup>1#</sup>	1.2μg/kg	
邻二甲苯 <sup>1#</sup>	1.2μg/kg	
1,1,2-三氯乙烷 <sup>1#</sup>	1.2μg/kg	
硝基苯 <sup>1#</sup>	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09mg/kg
萘 <sup>1#</sup>		0.09mg/kg
2-氯酚 <sup>1#</sup>		0.06mg/kg
苯并[α]蒽 <sup>1#</sup>		0.1mg/kg
苯并[α]芘 <sup>1#</sup>		0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽 <sup>1#</sup>		0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽 <sup>1#</sup>		0.1mg/kg
蒎 <sup>1#</sup>		0.1mg/kg

	二苯并[ $\alpha$ 、h]蒽 <sub>1#</sub>		0.1mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘 <sub>1#</sub>		0.1mg/kg
	苯胺 <sub>1#</sub>	《土壤和沉积物中苯胺、阿特拉津、3,3'-二氯联苯胺及多溴联苯(PBB)的测定 气相色谱质谱法》 (JXZK-3-BZ410-2019)(等同于USEPA8270E-2018)	0.2mg/kg
	铬 <sub>2#</sub>	土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	5mg/kg
土壤 (农用地)	铜	土壤质量 铜、锌的测定 焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	1mg/kg
	锌		0.5mg/kg
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
	镉		0.01mg/kg
	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	5mg/kg

#### (4) 评价方法

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中对土壤监测规范的要求,采用单项污染指数法对土壤环境质量现状进行评价。

具体方法为:土壤单项污染指数=土壤污染物实测值/土壤污染物质量标准。

#### (5) 监测结果与评价

本次土壤环境质量监测与评价结果详见表 3.2-13、表 3.2-14。

**表 3.2-13 占地范围内土壤环境质量监测结果一览表**

采样日期	检测项目	采样点位
		水电站内机房东侧■S1
2022.07.07	pH	***
	六价铬 <sub>1#</sub> (mg/kg)	***
	铅 <sub>1#</sub> (mg/kg)	***
	镉 <sub>1#</sub> (mg/kg)	***
	汞 <sub>1#</sub> (mg/kg)	***
	砷 <sub>1#</sub> (mg/kg)	***

铜 <sup>1#</sup> (mg/kg)	***
镍 <sup>1#</sup> (mg/kg)	***
四氯化碳 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
氯仿 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
氯甲烷 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
1,1-二氯乙烷 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
1,2-二氯乙烷 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
1,1-二氯乙烯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
顺-1,2-二氯乙烯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
反-1,2-二氯乙烯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
二氯甲烷 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
1,2-二氯丙烷 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
1,1,1,2-四氯乙烷 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
1,1,2,2-四氯乙烷 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
四氯乙烯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
1,1,1-三氯乙烷 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
1,1,2-三氯乙烷 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
三氯乙烯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
1,2,3-三氯丙烷 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
氯乙烯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
苯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
氯苯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
1,2-二氯苯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
1,4-二氯苯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
乙苯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
苯乙烯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
甲苯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
间二甲苯+对二甲苯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
邻二甲苯 <sup>1#</sup> (μg/kg)	***
硝基苯 <sup>1#</sup> (mg/kg)	***
萘 <sup>1#</sup> (mg/kg)	***

	2-氯酚 <sup>1#</sup> (mg/kg)	***
	苯并[α]蒽 <sup>1#</sup> (mg/kg)	***
	苯并[α]芘 <sup>1#</sup> (mg/kg)	***
	苯并[b]荧蒽 <sup>1#</sup> (mg/kg)	***
	苯并[k]荧蒽 <sup>1#</sup> (mg/kg)	***
	蒽 <sup>1#</sup> (mg/kg)	***
	二苯并[α、h]蒽 <sup>1#</sup> (mg/kg)	***
	茚并[1,2,3-cd]芘 <sup>1#</sup> (mg/kg)	***
	苯胺 <sup>1#</sup> (mg/kg)	***

表 3.2-14 占地范围外土壤环境质量监测结果一览表

采样日期	检测项目	采样点位	
		水电站北侧农田■S2	拦水坝上西侧林地■S3
2022.07.07	铅(mg/kg)	***	***
	镉(mg/kg)	***	***
	汞(mg/kg)	***	***
	砷(mg/kg)	***	***
	铬 <sup>2#</sup> (mg/kg)	***	***
	铜(mg/kg)	***	***
	锌(mg/kg)	***	***
	镍(mg/kg)	***	***
	pH(无量纲)	***	***

由表 3.2-13、表 3.2-14 可知，项目站房占地范围内土壤监测点位污染因子各指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求，项目周边的农田土壤监测点位污染因子各指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值要求，土壤环境质量现状良好。

### 3.3 陆生生态环境现状调查与评价

#### 3.3.1 陆生生态现状调查

本次评价区陆生生态调查的方法包括资料收集法、现场调查法和公众咨询法等多

种技术方法。

### ①收集资料情况

本次引用 2017 年中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司编制的《福建省泉州白濑水利枢纽工程环境影响报告书》（调查单位：福建师范大学，调查时间为 2016 年 3 月~4 月）中与本项目相关的横口乡境内一都河流域周边陆生生态调查资料。根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）中要求“引用的生态现状资料其调查时间宜在 5 年以内，用于回顾性评价或变化趋势分析的资料可不受调查时间限制”。永春县双恒二级水电站项目于 2001 年建成且已运行多年，本次补做环评属回顾性的评价分析，因此，本次生态现状分析引用该资料可行。

本次环评仅引用原报告中与本项目相关的横口乡样方数据，植物样线主要是沿一都溪及其支流塔塔溪进行设置。样线布置和具体情况见表 3.3-1。

**表 3.3-1 评价区陆生生态调查样带分布情况一览表**

主样带号	地点范围	采样带号	地点范围
4	剑斗镇-横口乡	(9)	横口乡，一都溪支流
		(10)	横口乡，塔塔溪

本报告引用其中 5 个样地，选择的样地植被类型基本涵盖了区域内的主要原生、次生和人工植被生境类型和野生动物不同类型的栖息地；两人以上进行观察记录，消除主观因素；样方布设选择有代表性、典型性的植物群系类型进行。分别对样方中各乔木层、灌木层、草本层和层间植物的种名、树高(灌、草为株高)、胸径(乔木样方)、冠幅(灌、草为盖度)等指标进行调查并记录。其中乔木层样方大小取 20×20 (m<sup>2</sup>) 面积，或根据地形地貌采用 10×10 (m<sup>2</sup>) 面积设置样方(条带状种植的热性丛生竹丛也采用 10×10 (m<sup>2</sup>) 面积)。灌木层样方的面积为 5×5 (m<sup>2</sup>) 区域，灌木层包括胸径<4cm 的乔木树种和灌木、层间藤本植物亦归入该层；草本层样方面积为 2×2m<sup>2</sup> 区域，用 Drude 七级制记录多度。样地空间分布和具体情况见表 3.3-2。

**表 3.3-2 评价区植被样方调查点分布情况一览表**

样方编号	群系类型	样方地点	地理坐标		坡向	坡度(°)	海拔(m)
S2	米楮林群系	横口乡长汀村宅内自然村	117° 54'31"E	25 °25'28"N	东南	23	467
S6	杉木群系	横口乡云贵村一都溪山坡	117° 52'44"E	25 °23'54"N	北	27	314
S11	毛竹群系	横口乡云贵村	117° 53'27"E	25 °24'02"N	西	17	364
S16	绿竹群系	横口乡云贵村河滩	117° 53'41"E	25 °23'48"N	西南	-	268
S17	油茶群系	横口乡长汀村宅内自然村	117° 54'29"E	25 °25'20"N	东南	14	487

## ②现状调查

为进一步了解项目评价区内其他植物区系和植被类型，调查植物群落结构及演替规律，明确主要生态系统的类型、面积及空间分布以及重要生境的分布及现状。本次评价在施工临时占地以及坝址上下游 2km 范围内河段两岸选择有代表性、典型性的植物群系类型进行样方布设和调查。

本次调查选择的样地植被类型基本涵盖了区域内的主要原生、次生和人工植被生境类型；本次调查共设置了 4 个样方，分别对样方中各乔木层、灌木层、草本层和层间植物的种名、树高(灌、草为株高)、胸径(乔木样方)、冠幅(灌、草为盖度)等指标进行调查并记录。其中乔木层样方取 20m×20m 面积区域，部分群系类型因植物生长的区域地势较为险峻、陡峭，无法按 20m×20m 设样线，则根据地形地貌分别采用 10m×10m 或 2×(10m×10m)设置样方。灌木层样方的面积 5m×5m 区域，灌木层包括胸径<4cm 的乔木树种和灌木、层间藤本植物亦归入该层；草本层样方面积为 1m×1m 区域，利用 GPS 定位确定样地位置。

本次调查范围内植被样方调查点分布见表 3.3-3。

表 3.3-3 本次评价区植被样方调查点分布情况一览表

样方编号	群系类型	样方地点	地理坐标		坡向	坡度(°)	海拔(m)
S1	杉木群系	福德村一都溪山坡	117° 52'44"E	25 °23'54"N	北	27	364
S2	五节芒群系	一都溪左岸河滩	117° 53'27"E	25 °24'02"N	西	17	335
S3	毛竹群系	福德村民房一侧河滩	117° 51'0.7"E	25 °24'27"N	西南	-	331
S4	芒萁群系	库区上游河段山坡	117° 50'55"E	25 °24'24"N	北	27	359

工作现场照片见图 3.3-1。

## 3.3.2 陆生植被现状

### 3.3.2.1 植被区划及分类

#### (1) 植被区划

本评价区属闽东南丘陵地形区，主要为、微残丘、剥蚀丘陵，少数为低山地貌。根据《中国植被》分区，评价区属于中国东部湿润森林区、亚热带常绿阔叶林带、南亚热带季风常绿阔叶林地带。评价区的植被可分为自然植被和人工植被两大类型。

#### 1) 自然植被

评价区的自然植被长期以来受到人为因素的强度干扰，地带性植被——季风常绿阔叶林早已不复存在，次生性季风常绿阔叶林、暖性针叶林、竹林等为该区域的自然植被。

### ① 次生性季风常绿阔叶林

在评价区分布的次生性季风常绿阔叶林主要集中分布在流域两岸区域、横口乡等地段，乔木层以壳斗科的米槠、闽粤栲、杉木、石栎、南岭栲等栲栲类为主，也有少量山茶科的木荷、金缕梅科的枫香、阿丁枫，杜英科的猴欢喜、桑科的笔管榕，胡桃科的少叶黄杞，蔷薇科的腺叶野樱、椴木石楠、桃叶石楠，豆科的亮叶围涎树，樟科的润楠、黑壳楠、红楠等植物。其外貌以终年常绿、中小型革质叶组成林冠为特征，树冠浓密，呈半圆形，树种组成丰富。根据实地踏勘、调查，评价区溪流两侧山坡，大都已开垦成梯状茶园，现存的季风常绿阔叶林除靠近山脊、地势较为陡峭的淹没区上缘保留有少量天然林，均系经过多次砍伐后存留下来的，次生性质显著。在实地调查中可见，在该区域分布的次生性季风常绿阔叶林具有植株萌发枝多、丛生枝多、灌木种类多，组成的阔叶林大多数为多优势群落，单优势种群落较少、大树古树较少，上述群落有乔木层、灌木层（或下木层）和草本层。它具有结构复杂、种类多、稳定性好、生态效益高等特点。乔木层树干胸径多在 15~25cm 之间，仅在部分沟谷山坳或地势陡峭之处，可见少量大树，根据实地踏勘调查，上述区域的植物群系类型除包括米槠、闽粤栲、杉木为建群种的次生常绿阔叶林外，更多区域的常绿阔叶林则为多优势种组成，种类较为复杂。

### ② 暖性针叶林

由于评价区多数区域海拔在 500m 以下，属于丘陵地貌，仅少数地段为低山，有的地势陡峭、有的地势舒缓，由于人为活动频繁，地带性植被——大面积季风常绿阔叶林已不复存在，暖性针叶林，尤其是马尾松林在评价区有大面积分布，这也是评价区分布面积最大、种群数量最多的森林群落类型，尤其在一些坡度较陡、土壤贫瘠、土层较薄、立地条件较差的山体中上部，均为马尾松林。根据样地调查，所在区域的山尾松林群落结构简单、层次分明、林相整齐、林内郁闭度较低，透光度好，树龄主要为 10 年~25 年的中幼龄树种，马尾松群落下的灌木较多，种类丰富，其中桃金娘、黄桅子、白檀、毛冬青、卡氏乌饭、细齿柃、多花野牡丹、鲫鱼胆、南方荚蒾、轮叶赤楠、三叉苦、杜茎山、虎皮楠、雀梅藤、石斑木、油茶、小果蔷薇、少叶黄杞、乌饭、南五味子、海金沙、菝葜、亮叶猴耳环等喜阳、耐热、适应性强的种类占主要地位，其次为天仙果、梅叶冬青、石斑木、黑面神、锐齿山香圆、美丽胡枝子、

老鼠矢、车桑子等灌木种类，林内还有些乔木树种的幼树，如米楮、石栎、木荷、丝栗栲、木油树等。林下草本植物主要有芒萁、五节芒、芒、蕨、狗脊蕨、山管兰、鳞仔莎、粉被苔草、华山姜、野燕麦、三脉叶马兰、星宿菜、山芝麻、柳叶箬、叶下珠、耳草、柏拉木、地菘、黑莎草、积雪草、山蚂蝗、苦蕒、攀倒甌、千里光、白英、马蓝、鸡眼草、阔鳞鳞毛蕨、多花黄精、狗肝菜等，其中芒萁、芒、狗脊蕨分布于各个样方中，且盖度较高，在群落草本层占主要地位。

评价区杉木林分布较少，且大都为斑块状分布，在实地考察中未见大面积分布的杉木林。该类型主要生长在缓坡、沟谷、山坳、以及山体下缘水肥条件较好的区段，多呈片断化分布，并以中幼林为主，植株胸径多在 13~20cm，树高 8~11m 之间。

### ③ 竹林

评价区分布的竹林主要为毛竹林，毛竹不仅是福建省分布面积最大、种群数量最多的散生竹类，也是最重要的经济竹种之一，但评价区所属的安溪县非为福建省毛竹的主产区，由于评价区主要为丘陵地区、人为开发力度大，从实地踏勘调查可见，评价区的毛竹分布较少，仅在横口乡有成片分布，其它区域多在山坳、沟谷、缓坡处等土层较厚、土壤条件较好处多呈斑块状生长，其外貌整齐、结构单一，竹冠起伏较小，呈单层水平郁闭，在该区域生长的毛竹林无论从立竹数、竿茎、竿高、生长状况都不如生长在福建闽西北的毛竹林，且分布面积均较小、多在数亩之间，分布区域有限。

绿竹、麻竹、籼竹、刚竹、箬竹属于热性竹种，主要分布在河谷平地，是福建省东南沿海各县主要笋用竹种之一，该竹多生长于平原及土壤疏松肥沃的山地，喜富含腐殖质、质地疏松的冲积土壤，在评价区的沿溪河岸、村路边山坡等，都可见其呈丛状分布，在其他村的溪流沿岸、村头、后山缓坡、沟谷和山体下部也可见其踪迹，多为人工栽培的纯林，林下灌木和草本植物较少。绿竹、麻竹、籼竹、刚竹、箬竹属于合轴型地下茎，呈丛生状直立生长。绿竹、麻竹、刚竹是福建南部沿海地区著名的夏季笋竹，其味美质佳，颇受人们的青睐。绿竹、麻竹、刚竹为丛生笋用竹，且生长迅速，丛竹外观雅致、叶片大型而色翠绿，亭亭玉立，具有良好的经济效益、生态效益和景观功能。籼竹，竹形高大，密集丛生，是良好的防风、固岸及用材竹种；箬竹密集丛生灌木，是良好的固岸、绿化，其叶可作食材包裹使用（包裹粽子）。

此外，在区域邻近溪边、河滩沿岸以及低洼处可见零星分布且面积较小的五节芒草丛、斑茅草丛、铺地黍草丛。

## 2) 人工植被

评价区由于人为开发力度大，自然植被仅在少数区段有分布，茶园经济林植被和农作植被已成为评价区最主要的植被类型。

### ① 茶园经济林植被

在评价区沿线的低丘、园地均大部分开垦成茶园，种植乌龙茶，以极品铁观音品种尤为出名。区域还分布有少量的油茶植被。

### ② 果林植被

评价区内未见连片的果园，仅在村庄、路旁零星种植一些龙眼、香蕉、柿树、柚子、梨、桃、木瓜、番石榴等果树。

### ③ 农作植被

由于在评价区大部分水稻田已栽种茶树，仅见村庄周围少量旱地用于种植芋、番薯等农作物，还有部分用于种植各种时令蔬菜。

## (2) 植被分类系统与类型

在进行植被分类时，首先依据植物群落本身的特征、外貌、种类组成、层次与层片结构等来识别植物群落；同时把生境特征作为辅助或参考依据。在划分高级单位时，主要依据植被的生态外貌，划分中、低级单位时，主要依据种类组成、层次与层片结构。

按照吴征镒等《中国植被》分类原则，评价范围内植被大体分为2个植被系列，自然植被有4个植被型组，5个植被型，12个群系，人工植被划分为两个类型，其中经济果木林类包括了2类、5种林型，农田植被归为1类，具体植被分类情况见表如3.3-4。

表 3.3-4 评价范围主要植被类型一览表

植被系列	植被型组	植被型	群系	分布范围
自然植被	针叶林	I.暖性针叶林	1.马尾群系 Form. <i>Pinus massoniana</i>	评价区山坡中上部
			2.杉木群系 Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>	评价区山坡中下部呈小斑块分布
	阔叶林	II.常绿阔叶林	3.青冈群系 Form. <i>Cyclobalanopsis glauca</i>	两侧山坡
			4.米楮林 Form. <i>Castanopsis carlesii</i>	永春县横口乡移民安置点

	竹林	III.暖性竹林	7.毛竹群系 Form. <i>phyllostachys heterocyclus cv pubesceus</i>	山坡中下部
		IV.热性竹林	8.麻竹群系 Form. <i>Sinocalamus latiflorus</i>	河岸两侧
			9.绿竹群系 Form. <i>Dendrocalamopsis oldhami</i>	河岸两侧
	灌丛和灌草丛	V.灌丛及灌草丛	10.斑茅群系 Form. <i>Saccharum arundinaceum</i>	河滩地
			11.五节芒群系 Form. <i>Miscanthus floridulus</i>	河滩地
			12.铺地黍 Form. <i>Panicum repens</i>	河滩地带
人工植被	经济果木林	VI.常绿经济果木林	13.茶 Form. <i>Camellia sinensis</i>	评价区内大面积分布
			14.油茶 Form. <i>Litchi chinensis</i>	永春横口乡移民安置区
			15.龙眼 Form. <i>Dimocarpus longan</i>	低丘山坡、河滩、村庄内园地零星分布
			16.香蕉 Form. <i>Musa nana</i>	低丘山坡、河滩园地零星分布
		VII.落叶果木林	17.柿 Form. <i>Diospyros kaki</i>	村落、园地边零星分布
	农田植被	VIII.农田植被	18.水稻、番薯、木薯、各种蔬菜	农田区域，河滩地

### 3.3.2.2 典型植被群落特征

#### (一) 常绿阔叶林

评价区属于我国东部湿润森林区——闽浙赣山地丘陵常绿栎类、半常绿栎类照叶林区、闽中、闽东戴云山——鹫峰山北部常绿栎类照叶林小区。常绿阔叶林均为原生植被被破坏后发育而成的次生常绿阔叶林，以壳斗科的米槠、石栎、丝栗栲、青冈以及山茶科的木荷等植物为建群种，其外貌终年常绿、树冠浑圆具光泽、呈波状连绵起伏。在评价区分布的常绿阔叶林的特点是次生性强，表现在它的植株萌发枝多、丛生枝多、灌木种类多、优势种不明显等特点，部分靠近村庄的区段由于砍伐时间短，灌木种类仍占一定优势。评价区内未见原生性的常绿阔叶林分布。

#### (二) 暖性针叶林

暖性针叶林在评价区不仅分布广泛，而且是分布面积较大的植被类型。作为针叶林主要类群的裸子植物仅松科的马尾松和杉科的杉木两种群系类型。在评价区，部分山头及山坡可见马尾松植物群落，

#### (三) 竹林

在评价区内生长的主要竹种主要包括暖性散生的毛竹和热性丛生的绿竹、麻竹、籼竹、刚竹、箬竹等，上述竹种多生长于土壤深厚、肥沃和排水良好的生境

内。就竹林在评价区的分布范围而言，毛竹主要分布在山坳、沟谷、缓坡以及土层较厚、水肥条件较好的区域，绿竹、麻竹、籼竹、刚竹、箬竹则主要分布在沿溪河两岸、村边、房后等区域。

#### (四) 疏灌草丛

评价区的灌草丛植被，一般分布在河滩堤岸边或滩涂地带，生活型以多年生草本草丛植被，季相变化明显，春季草类萌芽发叶、抽穗、群落一片青绿；夏季生长葱绿茂盛；秋冬季逐渐呈现一片枯黄凋萎色彩，主要的种类有芦竹、芒、芦苇；还有一些沼生、湿生、水生的草丛植被，如鸭跖草、虻蜞菊、黑藻等，群落外貌整齐，植物种类结构单一，常形成单优势种群，呈密集的丛草状。

### 3.3.3 陆生维管束植物

#### 3.3.3.1 植物种类组成

据资料记载、引用资料以及现场调查统计，评价区共有维管束植物 129 科 357 属 643 种(含种下等级)，见表 43.4-1，其中蕨类植物 28 科、50 属、96 种(含变种)，裸子植物 4 科 58 属 8 种，被子植物 97 科 302 属 539 种。

表 3.3-5 评价区植物(维管束)区系组成一览表

门类	科		属		种		
	数量	比例(%)	数量	比例(%)	数量	比例(%)	
蕨类植物	28	21.7	50	14.0	96	14.9	
种子植物	裸子植物	4	3.1	5	1.4	8	1.2
	被子植物	97	75.2	302	84.6	539	83.9
合计	129	100	357	100	643	100	

#### 3.3.3.2 植物区系特征

##### (1) 评价区植物区系

根据吴征镒(1991)划分的中国种子植物 15 个分布类型及其变型中，本区除旧世界温带分布，温带亚洲分布，地中海、西亚至中亚分布，中亚分布未见外，其他各种成分均有多寡程度不一的代表。在各种热带成分中，以泛热带分布、旧世界热带分布、热带亚洲(印度——马来西亚)分布三种地理成分为主，特别是泛热带成分不仅所占比重居诸热带成分之首，亦为各分布类型之冠。其次是热带亚洲(印度——马来西亚)分布，各类温带成分较少，北温带成分稍高于东亚(喜马拉雅——

日本)成分。评价区中含有较丰富的温带成分，但具有热带性质的植物在本区植物区系中显然起着主导作用。

表 3.3-6 评价区内维管植物科的区系分析表

分布型及其亚型	科数	占总科数的比例/%
1 世界广布	51	39.5
2 泛热带分布	41	31.8
3 东亚（热带、亚热带）及热带南美间断分布	7	5.4
4 旧世界热带分布	3	2.3
5 热带亚洲至热带大洋洲分布	6	4.7
6 热带亚洲至热带非洲分布	1	0.8
7 热带亚洲（即热带东南亚至印度—马来西亚，太平洋诸岛）	1	0.8
8 北温带分布	15	11.6
9 东亚及北美间断分布	3	2.3
10 旧世界温带分布		0.0
11 温带亚洲分布		0.0
12 地中海区、西亚至中亚分布		0.0
13 中亚分布		0.0
14 东亚分布	1	0.8
15 中国特有分布		0.0
总计	129	100

## （2）植物区系特点

### ① 植物种类较为丰富，但次生性、人工林已居主导地位

评价区植物长期虽然受人为干扰严重，以人工茶园经济植被为主，但在一些区域，在水库淹没区及其山体的上缘和毗邻区域，次生性的常绿阔叶林仍有较大面积的分布，实地踏勘调查表明，评价区的植被及群系类型包括次生性常绿阔叶林（包括青冈林、米槠林、丝栗栲林、木荷林、巨尾桉林），暖性针叶林（包括马尾松林、杉木林），暖性竹林（毛竹林、绿竹林、麻竹林、刚竹林、箬竹丛），以及部分果林和农作植被。野生维管束植物种类相对较为丰富，在上述群系类型中，常绿阔叶林均可见明显的次生性质，暖性针叶林和暖性竹林大都为人工林，仅在部分地势较为陡峭、靠近山脊的少数区域，保留少量天然暖性针叶林。果林植被、茶园经济作物植被和农作植被则完全为人工植被。据调查统计，在评价区

维管束植物总科数为 129、总属数 357、总种数 643（含变种、亚种）。其中蕨类植物 28 科 50 属 96 种，种类以卷柏科、凤尾蕨科、鳞毛蕨科及水龙骨科为数量最多，属的分布区类型中热带分布属占多数，尤以泛热带、热带亚洲分布较多。裸子植物 4 科 5 属 8 种，裸子植物中，松科的马尾松无论在分布面积和种群数量都高居榜首。被子植物 97 科 302 属 539 种，在评价区森林群落的植物区系组成中，热带、亚热带的科属种类最多，除在蕨类植物中属的分布区类型中热带分布属占多数，尤以泛热带、热带亚洲分布较多。被子植物中，在评价区森林群落的植物区系组成中，热带、亚热带的科属种类最多，在乔木层中，以壳斗科、樟科、山茶科、金缕梅科植物较多，灌木层则以冬青科、山矾科、桃金娘科、蔷薇科、大戟科、卫矛科、紫金牛科、夹竹桃科、马鞭草科、茜草科等植物较为常见，林下草本层则多由禾本科、菊科、莎草科、蓼科、唇形科、豆科、里白科、鳞毛蕨科、乌毛蕨科、紫萁科、蕨科、石松科等植物组成。

### ②区系成分较为复杂、热带性质明显

根据吴征镒（1991）划分的中国种子植物 15 个分布类型及其变型中，本区除温带亚洲分布及其变型未见外，其他各种成分都有多寡程度不一的代表。在各种热带成分中，以泛热带分布、旧世界热带分布、热带亚洲（印度—马来西亚）分布三种地理成分为主，特别是泛热带成分不仅所占比重居诸热带成分之首，亦为各分布类型之冠，其次是热带亚洲（印度—马来西亚）分布，各类温带成分较少，北温带成分稍高于东亚（喜马拉雅—日本）成分，不计算世界分布的成分，则评价区各类热带分布类型的属占本区总属数的 45.7%，温带性质的属占该地区总属数的 14%，前者比例明显高于后者，这表明尽管评价区中含有较丰富的温带成分，但具有热带性质的植物在本区植物区系中显然起着主导作用，这与该区的地理位置是相符的。

### ③具有一定数量的古老成分、单型属或寡型属占有一定比例

本评价区地质历史古老，环境多样，一些区段仍保存着第三纪古热带植物区系的残遗和后裔。蕨类植物在维管束植物中无疑是一群古老的植物。如石松科的石松属（*Lycopodium*）、木贼科的笔管草（*Equisteum debile*）、紫萁科的紫萁（*Osmunda japonica*）、里白科的芒萁（*Dicranopteris dichotoma*）等都是中生代三

叠纪就已出现。福建莲座蕨 (*Angiopteris fokiensis*) 发生在古生代、海金沙科的海金沙属 (*Lygodium*) 亦为白垩纪的古老孑遗植物。老亚古大陆起源而以中国—喜马拉雅为其发展中心的有水龙骨科、鳞毛蕨科、蹄盖蕨科等, 泛热带成分主要有铁线蕨科等。现代分类学家大都认为原始的被子植物应为多心皮类, 而此类植物如木兰科、毛茛科以及五味子科、番荔枝科、木通科等在本区都有一定数量的分布。另有一些古植物学家认为被子植物应以柔荑花序为最原始, 而这一类型的一些主要科如壳斗科、胡桃科、桑科、杨梅科、榆科在评价区内也占一定的比例。

评价区内一些少型或单型属亦有相当的数量, 被子植物的蕺菜 (*Houttuynia cordata*)、杨梅 (*Myrica rubra*)、飞龙掌血 (*Toddalia asiatica*)、草珊瑚 (*Sarcandra glabra*) 等。还有少量中国特有属如杉属 (*Cunninghamia*)、石笔木属 (*Tutcheria*)、酸竹属 (*Acidosasa*)、箬竹属 (*Indocalamus*)、绿竹属 (*Dendrocalamopsis*) 等。

### 3.3.3.3 珍稀保护植物及古树

调查结果表明, 从种类上, 调查范围内 (横口乡) 分布有 2 种国家 II 级重点保护植物, 分别为香樟、花榈木; 未见有福建省级重点保护植物分布; 分布有古 (大) 树小叶榕、马尾松两种 (未挂牌)。从数量上, 调查到的珍稀保护植物有 10 株, 其中香樟 6 株、花榈木 3 株 (1 株半枯挂牌保护, 树龄 227 年, 编号为: 350525200006); 有古树古小叶榕 1 株。

调查到的珍稀保护植物分别分布与横口乡的云贵村、长汀村及福德村, 本项目评价范围内未见珍稀保护植物分布。

### 3.3.4 陆栖脊椎动物

根据资料文献记载和现场调查结果, 评价区内陆生脊椎动物有 22 目 51 科 159 种, 其中, 两栖类 2 目 6 科 16 种, 爬行类 2 目 9 科 40 种, 鸟类 12 目 25 科 89 种, 哺乳动物 6 目 11 科 14 种。

评价区的动物区系具有我国东洋界和古北界两大界的成分, 但以东洋界种类占绝对优势。

### 3.3.4.1 两栖动物

#### (1) 两栖动物资源

评价区内共有两栖动物 2 目 6 科 16 种，其中，有尾目 1 科 2 种、无尾目 5 科 14 种。显然，评价区两栖动物以无尾目动物为主。除虎纹蛙为国家 II 级重点保护动物外，其余均属国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的野生动物（简称“三有动物”）。棘胸蛙还列入中国濒危动物红皮书易危等级（VU）。黑斑侧褶蛙为福建省重点保护两栖类动物。

#### (2) 两栖动物生态类群

从生态类群来看，本评价区的两栖动物可分为以下几种类型。

##### 1) 静水型

在评价区内的一些小库塘岸边、水库淹没区分布的水田等湿地，主要分布有东方蝾螈、黑眶蟾蜍、泽陆蛙、虎纹蛙、沼水蛙、小弧斑姬蛙和饰纹姬蛙等；它们经常栖息于静水水域，特别是在产卵季节，成体相对群集于静水水域及其附近，产卵于静水内，随后幼体或蝌蚪也在其内生长发育。成体产卵完毕，大多上岸，分散活动于陆上潮湿环境中，如石块或草皮下、枯枝落叶层中、草丛或灌丛之间、洞穴等处。

##### 2) 流水型

在评价区内西溪流域各支流溪塔溪、一都溪、狗牙溪山势较为陡峭溪流地段主要分布有华南湍蛙、大绿蛙、花臭蛙和棘胸蛙等流水型的种类。

##### 3) 树栖型

在评价区一些库塘岸边、拟建白濑水库淹没区分布的水田等湿地附近树上或低矮的灌丛草丛中分布有中国树蟾、斑腿泛树蛙等树栖型的两栖动物。它们成体常栖息于此，以指、趾吸盘及胸腹部的腺体使其身体牢固地黏附于树干枝叶或其他附着物上。中国树蟾在静水域的水塘、稻田内产卵；树蛙则主要在静水域库塘岸边的植物枝叶上产卵，多呈泡状卵团；二者的蝌蚪均生活于静水水域内。

#### (3) 两栖动物区系分析

从两栖动物区系和动物地理区划上看，均为东洋界种类，本区属华南区、闽广沿海亚区、闽中丘陵平原动物地理省。许多华中区种类和华南区种类在本区域

互相渗透和分布，但评价区域人口密集，人类活动频繁，已有各类工程建设多，调查结果表明该区域的两栖动物资源多样性一般。黑眶蟾蜍、小弧斑姬蛙、饰纹姬蛙、沼水蛙和泽陆蛙等为优势种。

### 3.3.4.2 爬行动物

#### (1) 爬行动物资源

评价区内共有爬行动物 2 目 9 科 40 种，其中，龟鳖目 2 科 3 种，有鳞目蜥蜴亚目 3 科 7 种，有鳞目蛇亚目 4 科 30 种。其中，国家 I 级重点保护动物 1 种，为蟒蛇（缅甸蟒），福建省重点保护动物 2 种，分别为眼镜蛇、滑鼠蛇。

#### (2) 爬行动物区系

从爬行动物区系和动物地理区划上看，本区属华南区、闽广沿海亚区、闽中丘陵平原动物地理省，除黑眉锦蛇、北草蜥和鳖为国内广布种外，其余均为东洋界种类。

#### (3) 爬行动物生态类群

根据影响区自然环境特征，分布于此的爬行动物类群主要有水生或近水爬行动物类群、针阔叶林爬行动物类群和林缘山地爬行动物类群。

##### 1) 水生或近水爬行动物类群

在西溪流域、水库淹没区的库塘、水田等湿地附近，爬行动物主要有渔游蛇、赤链华游蛇、银环蛇、铅色水蛇、中国水蛇和山溪后棱蛇等，龟鳖类的中华鳖等。

##### 2) 林缘山地爬行动物类群

分布于评价区林缘灌草丛的主要爬行动物有北草蜥、中国石龙子、兰尾石龙子等，喜欢栖息于林缘路边的主要有赤链蛇、铜蜓蜥、王锦蛇、原矛头蝮、草腹链蛇等。

##### 3) 针阔叶林爬行动物类群

栖息于评价区针阔叶林中的爬行动物代表种类有乌梢蛇、竹叶青、王锦蛇、眼镜蛇和黑眉锦蛇等。

### 3.3.4.3 鸟类资源

#### (1) 评价区的鸟类资源概况

评价区内自然环境复杂多样，具有山地林带、溪涧、水库、农田多种自然风貌。经初步调查，分布于此的鸟类有 12 目 25 科 89 种，其中，冬候鸟 19 种，旅鸟 10 种，夏候鸟 7 种，留鸟 53 种，留鸟在该地区中占鸟类总数的 59.6%，比例最高。

评价区地处华南区沿广亚区，气候暖和、湿润，同时该区的生态环境多为山地林带。因此，留鸟是该区的优势种类，其中较为常见的鸟类有灰胸竹鸡、环颈雉、珠颈斑鸠、白腰雨燕、白胸翡翠、白头鹎、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、大山雀和白腰文鸟等。其次是冬候鸟和旅鸟共计 29 种，占鸟类总数的 32.67%，是该区中第二类群。它们在秋冬季节由欧亚地区北部相继迁徙或停留在此，常呈十几只甚至上百只大群迁来，在该区鸟类组成占相当重要地位。这些鸟类常见的有小鸊鷉、矶鹬、树鹬、灰椋鸟、北红尾鸲、红尾伯劳、灰头鹀和黑尾蜡嘴雀等。其中灰椋鸟、黑尾蜡嘴雀的数量最大，最大集群有数百只，是该区的重要种群。夏候鸟 7 种，占鸟类总数 7.9%，它们多在 4~5 月份从该区以南地区迁徙到这里繁殖，虽然种类不多，但是种群数量可观，如池鹭、白鹭、家燕、金腰燕等，同时，这里的生态环境适应它们的栖息，所以全年都有部分留居在此。

鸟类资源中国家 II 级保护的鸟类有 9 种，分别为赤腹鹰、松雀鹰、蛇鹫、普通鵟、蛇雕、红隼、白鹇、褐翅鸦鹃、斑头鹧鸪等；省级重点保护的鸟类 6 种，分别为小鸊鷉、白鹭、家燕、金腰燕、喜鹊、画鹀等。

## (2) 鸟类种类、数量和区系分析

该区按照全国动物地理划分为东洋界华南区闽广沿海亚区，按照鸟类地理分布该区东洋种类有 58 种，占该区鸟类总数 65.2%，古北种类 28 种，占该区鸟类总数 31.5%，广布种 2 种，占该区鸟类总数 2.1%，西洋界 1 种，点总数的 1.1%。根据上述数据表明，该区鸟类区系组成中东洋种类占了绝对优势，形成了该区鸟类重要成分。

东洋种类 58 种中有相当部分居留于长江以南一带，是东部型鸟类特征代表如：蛇鹫、白鹇以及噪鹛类等；还有部分种类如白腰雨燕、家燕等，它们的繁殖季节也扩伸到长江以北一带。

古北种类 28 种，它们在繁殖季节绝大部分在欧亚地区北部，秋冬季节才逐渐

迁来越冬或停歇，具备北方型鸟类特征的代表鸟类有：红隼、矶鹬、灰鹊鸂、红尾伯劳以及各种鸫类。

以上分析表明，该地区鸟类区系主要以东洋种类为主。东洋种类是该区鸟类区系组成中占极为重要地位，这与全国动物地理区系划分相吻合。

### (3) 鸟类栖息生态环境类群和分布

根据调查范围内的自然环境，分布于此的鸟类类群主要有针、阔叶林鸟类群、灌木混交林鸟类群、溪涧水域鸟类群、农田草丛鸟类群、居民点鸟类群。

#### 1) 针、阔叶林鸟类群

该鸟类群主要分布于拟建白濑水库库尾的两岸较高海拔地段，植被较为丰富，分布于此的鸟类多为森林鸟类，其代表种类有蛇鹗、黄眉柳莺、黄腹山雀、红头（长尾）山雀等。

#### 2) 灌木混交林鸟类群

该鸟类群主要分布于调查范围内林缘山脚地带，其代表种类有：褐翅鸦鹃、领雀嘴鹛、白喉红臀鹛、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、北红尾鹟、白腰文鸟、灰头鸫以及噪鹛类等。

#### 3) 溪涧水域鸟类群

调查范围内涉及的西溪支流狗牙溪、溪塔溪地段山势较为陡峭溪流地段，其代表鸟类有：斑鱼狗、白胸翡翠、灰鹊鸂等。白濑水库淹没区及西溪流域沿岸有较多的农田，因此这里的水域鸟类较为丰富，其代表种类有：池鹭、白鹭、斑鱼狗、普通翠鸟、白鹊鸂、红尾水鸫、黑背燕尾等。

#### 4) 农田草丛鸟类群

该鸟类群主要分布在评价区的山地梯田和溪流沿岸农田以及林缘山谷草丛，其代表鸟类有：灰胸竹鸡、环颈雉、白胸苦恶鸟、八哥、黑领椋鸟、白腰文鸟、金翅雀、灰头鸫等。

#### 5) 居民点鸟类群

该鸟类群主要分布于各个村庄，主要以白腰雨燕、家燕、（树）麻雀、鹊鸂等组成。这些鸟类多营巢于民房房檐下或土墙洞中，还有白鹊鸂、棕背伯劳、大山雀、暗绿绣眼鸟等也常栖息于这一带。

### 3.3.4.4 兽类资源

#### (1) 兽类资源分布概况

根据野外调查、走访及其资料分析，调查范围内兽类有 6 目 11 科 14 种。其中，栖息于库尾以上山地林带中的主要有红腹松鼠、野猪、中国豪猪等；栖息于村庄附近的有臭鼬、普通伏翼、黄鼬、褐家鼠和屋顶鼠；栖息于溪流山涧、水库的兽类有鼬獾和食蟹獾；栖息于森林、洞穴或草丛的兽类有野猪和华南兔等。其中，主要的优势种群有普通伏翼、红腹松鼠、小鹿和野猪；常见种有臭鼬、中华竹鼠、褐家鼠、黄鼬和鼬獾。调查范围内未见有国家级保护哺乳动物分布，福建省重点保护的兽类有 2 种，分别为黄鼬和食蟹獾。

#### (2) 兽类资源区系分析

根据动物地理区划，福建省属于华中区丘陵平原亚区和华南区闽广沿海亚区交错地带，属亚热带湿润季风气候。其中，属于东洋界的有 6 种，占总数的 42.9%；属于古北界的有 5 种（褐家鼠、小家鼠、黄鼬和野猪），占总数的 35.7%。从分布型看，南方类型较多，计有 8 种，占总数的 57.1%，包括东洋型 5 种和南中国型 2 种；北方类型 2 种，占总种数的 14.3%。分析可见，调查范围内陆栖哺乳动物区系成分较复杂，但以南方类型占绝对优势，只有东洋型和南中国型的种类，东洋界种类占绝对优势，古北界成分与东洋界成分相互渗透，区系成分具有明显的北亚热带特色，这与中国动物地理区划相吻合。

### 3.3.4.5 兽类资源

调查范围内没有地方性特有珍稀野生动物物种分布，分布有珍稀保护动物主要是国家重点保护动物、福建省保护动物以及中国濒危动物红皮书种类。评价区主要的珍稀保护动物现存数量及居留情况见下表 3.3-7。

表 3.3-7 区域珍稀保护动物汇总表

保护级别	种类数	类别	名称	栖息地	数量级
国家 I 级	1	爬行动物	蟒蛇	剑斗镇云溪村、剑斗镇圳下村黄厝坪一带	+
国家 II 级	9	两栖动物	虎纹蛙	评价区水田、坑塘	+++
		鸟类	赤腹鹰	山地森林、林缘地带、农田地缘和村庄附近	++
			松雀鹰	山脊马尾松林一带	+

			蛇鹂	较高海拔常绿阔叶林	+
			普通鳶	较高海拔林地	+
			红隼	林缘、耕地、旷野灌丛草地	+
			斑头鸺鹠	密林、林缘灌丛、村寨和农田附近的疏林和树上	+
			褐翅鸦鹃	村庄附近灌丛	++
			白鹇	常绿阔叶林	+
福建省重点保护	11	两栖类	黑斑侧褶蛙	评价区河流、坑塘	++
		爬行类	眼镜蛇	林缘、农田	+
			滑鼠蛇	林缘、农田、村庄	+
		鸟类	小鸺鹠	河溪峡谷	+
			白鹭	开阔地农田、坑塘、河面	++
			家燕	村庄	+++
			金腰燕	山脚坡地、草地	+
			喜鹊	林缘、果园	++
			画鹇	林地	++
		兽类	食蟹獾	河流	+
			黄鼬	村庄	+
《中国濒危动物红皮书》种类	7	濒危等级(EN)	蛇鹂	较高海拔常绿阔叶林	+
		易危等级(VU)	棘胸蛙	较高海拔坑沟	+
			黑眉锦蛇	林缘、村庄	+
			王锦蛇	林缘、村庄	+
			褐翅鸦鹃	林缘、村庄附近	+
			银环蛇	林缘、灌丛	+
			鳖	河流	+

### 3.4 水生生态环境现状调查与评价

#### 3.4.1 水生生态现状调查工作概况

本评价引用 2017 年中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司编制的《福建省泉州白濑水利枢纽工程环境影响报告书》（调查单位：福建师范大学，调查时间为 2016 年 3 月~4 月）中与本项目相关的横口乡、一都镇境内一都溪流域浮游动物、浮游植物和底栖动物等水生生态调查资料。

本公司也于 2022 年 6 月、7 月对一都溪流域（包括其支流）鱼类进行现场捕网调查。

原报告书中现场调查共设置干流调查断面 13 个，本次环评仅引用与本项目相关的一都溪、附近的坑仔口溪及他们双溪汇合处相关调查资料，及具体见表 3.4-1、表 3.4-2，另外在本环评单位对一都溪及其支流溪塔溪、附近的坑仔口溪、双溪汇合处进行了鱼类调查。

**表 3.4-1 干流水生生物及鱼类采样断面**

编号	断面
1#	白濑水库一都溪库尾
2#	白濑水库坑仔口溪库尾
3#	白濑水库双溪库尾

**表 3.4-2 支流鱼类采样断面**

断面	采样位置
一都溪（1#）	下游横口福德村河段
溪塔溪（2#）	下游云贵村河段

### 3.4.2 水生环境特征

根据水生生态调查范围情况，分段进行水生环境特征描述。

一都溪和坑仔口溪支库河段河宽 10m-50m，河水浅处 0.2m-0.5m，河床底质为泥沙或砾石，多处河床裸露。一都溪和坑仔口溪有多个小水电站的拦河坝，拦河坝前河段形成小水库，水流静水型或缓流型，水质浊。有的拦河坝下游河段已基本丧失自然流态。

一都溪、坑仔口溪、双溪汇合后成为西溪。沿途观察，该河段具有山涧溪流特点，有的河段两岸山崖陡峭，植被茂密，有的河段两岸坡地平缓，有耕地、稻田或规模不大的池塘。河宽约 10m-50m，水深 0.5-1.0m，河床为大小的岩石、砾石或泥沙。由于已开发小水电，小水电下游河道出现河流脱、减水现象，基本丧失自然流态。

### 3.4.3 水生生物

现场调查共鉴定水生生物 233 种，其中浮游植物 7 门 42 属 71 种，浮游动物 4 门 39 属 92 种，底栖动物 5 门 28 属 70 种。

#### 3.4.3.1 浮游植物

冬、春两季调查在调查范围内共鉴定浮游植物 71 种，具体为：冬 MOJP70 季浮

游植物有 66 种，其中硅藻类占该溪段浮游植物总种类数的 57.6%，绿藻类占 19.7%，蓝藻类占 10.6%，隐藻类约占 6.1%，裸藻和甲藻类各占 3%，金藻类占 1.5%。春季浮游植物有 51 种，其中硅藻类占该溪段浮游植物总种类数的 58.8%，绿藻类占 23.5%，蓝藻类占 11.8%，隐藻类、裸藻和甲藻类合占 5.9%。

#### 3.4.3.2 浮游动物

冬、春两季在调查范围内的调查水体内共鉴定浮游动物 92 种，具体情况为：冬季浮游动物有 78 种，其中原生动物占该点位浮游动物总种类数的 47.4%，轮虫占 46.2%；枝角类占 1.3%；桡足类约占 5.1%。春季浮游动物有 50 种，其中原生动物约占该溪段浮游动物总种类数的 52%，轮虫约占 40%；枝角类约占 2%；桡足类约占 6%。

#### 3.4.3.3 底栖动物

冬、春两季在调查范围内的水体内共采获和记录大型底栖生物 70 种，具体情况为：冬季该溪段底栖动物有 40 种，其中水生昆虫类约占该流域调查断面底栖动物总种类数的 57.5%，环节动物寡毛类和软体动物腹足类各占 12.5%，软体动物瓣鳃类和节肢动物甲壳类各占 5%，扁形动物涡虫类、线虫类和环节动物蛭类合占 7.5%。春季底栖动物有 46 种，其中水生昆虫类约占该流域调查断面底栖动物总种类数的 65.2%，环节动物寡毛类占 17.4%，软体动物腹足类占 6.5%，节肢动物甲壳类约占 4.4%，扁形动物涡虫类、线虫类和软体动物瓣鳃类合占 6.5%。

#### 3.4.3.4 水生生物现状评价

冬、春两季在调查范围内共鉴定水生生物 186 种，浮游动物、浮游植物和底栖动物的平均密度分别为 500 个/L、 $310.25 \times 10^3$  细胞数/L 和 551 个/m<sup>2</sup>，显示该溪段水生动物种类较丰富，种群密度不高。水生生物种类组成中虽然检出较多的山区嗜寡营养性浮游生物和高需氧类性底栖动物成分，一定程度上反映出山区溪流环境水生生物群落结构特点，但水体内同时也检出很多典型的嗜营养耐污性浮游生物和中-低需氧性底栖动物成分，这些种类不仅分布广泛，出现频率较高，而且其中的不少典型的耐污和中-低需氧类型种类已经成为水体内的优势种。综合评价，调查范围内水体属于贫-中营养类型。

现状调查显示本工程及其影响河段未发现分布有被列入国家或福建省重点保护名录内的野生底栖无脊椎动物种类，未发现有本地区特有的大型底栖无脊椎动物种类。

调查溪（河）段水生生物种类较丰富，绝大多水生生物种类属于广布类型，晋江河口段出现较多河口沿岸咸淡水和广盐性种类。目前调查流域绝大多数溪（河）段水生生物的种群密度不高，多数水体属于贫-中营养水平，这可能与晋江流域水土流失严重，水体悬砂量高关系密切。但春季山美水库库区和晋江河口段水生生物的种群密度较高，一些典型的耐污性种类大量繁殖，水体达到富营养水平。

目前在调查流域各溪段水生生物的种类组成中虽然有不少山区溪流嗜寡营养流水性种类，但数量很少。水体同时出现很多典型的嗜营养湖库性耐污种类，这些种类的出现频率和数量都相对较高，优势种基本上由嗜营养性耐污类型组成且优势度较高。

### 3.4.4 鱼类

#### 3.4.4.1 鱼类区系及种类组成

##### (1) 调查范围内鱼类区系及种类组成

调查范围内涉及水域位于晋江支流西溪上游，鱼类组成为全淡水鱼类。据历史记录和野外调查，调查范围内所涉及的水域共有野生淡水鱼类 6 目 12 科 42 属 42 种。其中，鲤科鱼类 26 种，占鱼类总数的 61.90%；其次是鳢科和鳊科鱼类各为 3 种，占鱼类总数的 11.90%；鳗鲡科和鳅科鱼类各 2 种，各占鱼类总数的 4.76%；平鳍鳅科、鲃科、胡子鲃科、合鳃科、鰕虎鱼科和攀鲈科各 1 种，各占鱼类总数的 2.38%。

表 3.4-3 调查范围内鱼类名录

序号	种类	2016 年调查结果	历史记录	现资源量
<b>一、鳗鲡目 Anguilliformes</b>				
<b>鳗鲡科 Anguillidae</b>				
1	日本鳗鲡 <i>Anguilla japonica</i> Temminck et Schlegel		√	
2	花鳗鲡 <i>A. marmorata</i> Quoy et Gaimard		√	
<b>二、鲤形目 Cypriniformes</b>				
<b>鲤科 Cyprinidae</b>				
3	宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i> (Temminck et Schlegel)	√	√	+
4	马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i> Günther	√	√	+
5	赤眼鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i> (Richardson)	√	√	+

6	草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Cuvier et Valenciennes )	√	√	+
7	细鳞鲴 <i>Xenocypris microlepis</i> Bleeker	√	√	+
8	银鲴 <i>X. argentea</i> Günther	√	√	+
9	圆吻鲴 <i>Distoechodon tumirostris</i> Peters		√	
10	鱮 <i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson)	√	√	+
11	鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Cuvier et Valenciennes )	√	√	+
12	革条副鱮 <i>Paracheilognathus himantegus</i> Günther		√	
13	鳊 <i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky )	√	√	++
14	红鳍原鲌 <i>Cultrichthys erythropterus</i> (Basilewsky )		√	
15	南方拟鳊 <i>Pseudohemiculter dispar</i> (Peters)		√	
16	鳊 <i>Parabramis pekinensis</i> (Basilewsky )	√	√	+
17	三角鲂 <i>Megalobrama terminalis</i> (Richardson)	√	√	+
18	团头鲂 <i>M. amblycerphala</i> Yih	√	√	+
19	翘嘴鲌 <i>Culter alburnus</i> Basilewsky	√	√	+
20	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel)	√	√	+
21	银鲌 <i>Gnathopogon argentatus</i> (Sauvage et Dabry)	√	√	+
22	似鲌 <i>Pseudogobio vaillanti</i> (Sauvage)		√	
23	福建小鰾鲌 <i>Microphysogobio fukiensis</i> (Nichols)		√	
24	黑脊倒刺鲃 <i>Spinibarbus caldwelli</i> (Nichols)	√	√	+
25	半刺光唇鱼 <i>Acrossocheilus hemispinus hemispinus</i> (Nichols)	√	√	+
26	台湾白甲鱼 <i>Onychostoma barbatula</i> (Pellegrin)		√	
27	鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus	√	√	++
28	鲫鱼 <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus)	√	√	++
	<b>平鳍鳅科 Homalopteridae</b>			
29	拟腹吸鳅 <i>Pseudogastromyzon (P.) fasciatus</i> (Sauvage)		√	
	<b>鳅科 Cobitidae</b>			
30	花鳅 <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus	√	√	+
31	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor)	√	√	+
	<b>三、鲇形目 Siluriformes</b>			
	<b>鲇科 Siluridae</b>			
32	鲇鱼 <i>Silurus asotus</i> Linnaeus	√	√	+
	<b>胡子鲇科 Clariidae</b>			
33	胡子鲇 <i>Clarias fuscus</i> (Lacépède)	√	√	+
	<b>鲮科 Bagridae</b>			
34	黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i> (Richardson)	√	√	+
35	叉尾鲮 <i>Leiocassis tenuifurcatus</i> Nichols	√	√	+
36	粗唇鲮 <i>L. crassilabris</i> Günther		√	
	<b>四、合鳃目 Synbranchiformes</b>			
	<b>合鳃科 Synbranchidae</b>			
37	黄鳝 <i>Monopterus albus</i> (Zuiew)	√	√	+
	<b>五、鲈形目 Perciformes</b>			
	<b>鰕虎鱼科 Gobiidae</b>			
38	子陵吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i> (Rutter)	√	√	+
	<b>攀鲈科 Anabantoidae</b>			
39	叉尾斗鱼 <i>Macropodus opercularis</i> (Linnaeus)		√	
	<b>鱧科 Channidae</b>			
40	乌鱧 <i>Ophicephalus argus</i> Cantor	√	√	+
41	斑鱧 <i>O. maculatus</i> (Lacépède)	√	√	+

42	月鳢 <i>Channa asiatica</i> (Linnaeus)		√	
注：“+”表示少；“++”表示较多				

### 3.4.4.2 鱼类生态习性

#### (1) 生态类群

调查范围内鱼类总体上可分为半咸水鱼和淡水鱼两种，半咸水鱼多分布于河口地区，淡水鱼多分布于晋江干支流。

定居性鱼类：大部分鱼类属于这类，如鲤鱼、鲫鱼、鲇鱼、鳊、斑鳢、马口鱼、鲢科鱼类、鲴类、鮠类、鲃类等鱼类。

洄游性鱼类：有鲥鱼、七丝鲚、凤鲚、刀鲚、香鱼、花鳗鲡、日本鳗鲡 7 种。花鳗鲡和日本鳗鲡是降河入海生殖洄游性鱼类；鲥鱼、七丝鲚、凤鲚、刀鲚、香鱼是溯河性鱼类，可栖息在河口或随潮水入江生殖或索饵。草鱼、鲢、鳙属于江湖洄游性鱼类（半洄游性鱼类），但是包括这 3 种鱼在内的所谓“四大家鱼”都是上世纪七十年代从长江引进的，在福建全省各水系，这 3 种鱼都是通过人工增殖放流的。

河口性鱼类：如斑鲈、鲻鱼、花鲈、乌塘鳢鱼、鰕虎鱼类、弹涂鱼类、三线舌鳎及东方鲀类等。

#### (2) 摄食习性

1) 滤食性鱼类：鲢、鳙是典型的滤食性鱼类，鲢主食浮游植物，兼食浮游动物、腐屑和细菌的聚合物；鳙主食浮游动物，也吃一定数量的浮游植物，其它种类还有宽鳍鱲、鲚类等。

2) 草食性鱼类：草鱼、团头鲂、三角鲂、鳊等摄食各种无毒、鲜嫩的小草和陆生草类。

3) 腐食性鱼类：香鱼、细鳞鲴、银鲴、圆吻鲴、台湾白甲鱼、半刺光唇鱼等，以硅藻、丝状藻类和有机腐屑为主。

4) 肉食性鱼类：青鱼、马口鱼、翘嘴鲌、红鳍原鲌、日本鳗鲡、银鮠、暗色沙塘鳢、斑鳢、月鳢、鲢科鱼类、鰕虎鱼类等多种鱼类。摄食螺、蚬、蚌等底栖软体动物，也摄食一些幼鱼和虾类。

5) 杂食性鱼类：有鲤鱼、鲫鱼、黑脊倒刺鲃、鳊、尼罗罗非鱼、泥鳅、弹涂鱼类等多种鱼类。有的偏于动物性饲料，如鲤鱼；有的偏于植物性饲料，如鲫鱼的食物组成主要有腐屑碎片、硅藻、水绵、水草和植物种子，也吃一定数量的幼虫、摇蚊幼

虫、水蚯蚓等底栖动物及大型浮游动物。

### (3) 繁殖习性

1) 产浮性卵鱼类：大部分河口鱼类属于这类型，如鲱科、鯉科、鳗鲡科、花鲈、鲮鱼、东方鲀类等。这类卵一般具油球，一经产出即漂浮在水中或水面上孵化。

2) 产粘性卵鱼类。大部分淡水鱼类和少部分河口鱼类产粘性卵，所产的卵附着在水草、砾石或沙上，如香鱼、鰕虎鱼类、鲤形目（“四大家鱼”除外）鱼类、鲇形目的大部分鱼类。

3) 产沉性卵鱼类。所产的卵较大，不黏或黏性很小，沉入水底，如赤眼鳟、鳅科鱼类。尼罗罗非鱼产沉性卵，但雌鱼会将受精卵含在口中孵化。

4) 产漂流性卵鱼类，青鱼、草鱼、鲢、鳙、鳊鱼、所产的卵为漂流性卵，借助急流而漂浮，静水则下沉。晋江没有青鱼、草鱼、鲢、鳙这几种鱼类的野生生殖种群。

#### 3.4.4.3 实地捕捞渔获物情况

根据白濑水库捕捞情况，西溪上游水域捕获的渔获物，不但鱼类种类少，数量也很少。白濑水利枢纽工程所涉及的相关水域一都溪库尾，仅捕获到鲤鱼、鲫鱼、白鲢、花鳊等 4 种鱼 14 尾；未捕捞到珍稀保护鱼类和濒危物种，中国特有种有团头鲂、叉尾鲂，无地方特有种。

本次环评于 2022 年 7 月 20 对一都河流域岐兜溪河段进行了实地捕捞，捕捞方式为撒网捕捞，捕捞多次未发现任何鱼类。

由此可以看出，西溪上游相关水域渔业资源已严重衰退，渔获量很少，已无产量可言，尤其是本项目一都河流域由于梯级小水电分布较为密集，且均未设置过鱼通道，项目区域内已基本无鱼类资源分布。

#### 3.4.4.4 鱼类“三场一通道”

##### (1) 鱼类三场

一都溪、坑仔口溪有小水电建设，原有的天然河道生态系统和自然流态被破坏，部分水域环境从急流河道型变为静水型或缓流型。在枯水期，已建小水电坝下水位浅甚至断流，多处河床的滩礁、砾石或卵石裸露。在这些小水电库尾河段，用浅水 I 型浮游生物网拖曳，可在局部水域的两岸水草、树根、砾石等附着物中偶见一些黏性鱼

卵，在河湾、水潭中捕捞到一些仔、稚、幼鱼苗。但是数量都很少，最多也只有几百尾，而且十分分散。白濂坝址下游河段已建小水电情况也和白濂库区小水电类似。

现场调查梯级库尾生态条件较好的有东洋电站库尾 4km 左右河段，两岸植被良好，河道中有浅滩零星分布；仑仑电站库尾 4.5km 河段，两岸植被良好，河道中有浅滩分布。这些河段可在鱼类产卵期为当地小型土著鱼类（除黑脊倒刺鲃外）提供产卵繁殖条件。但由于水利水电工程的阻隔，受上游和下游梯级控制，这些河段已不再是真正意义的河流生境，其生态价值也主要在于为各自独立的水库鱼类提供繁殖生境。

由于西溪大部分河段已被分割为水库-闸坝-水库形式，局部还出现断流现象，因此没有产漂流性卵鱼类的产卵场生境。但该水域大部分土著鱼类产粘沉性卵，这些小型鱼类对繁殖环境要求不高，几乎各河段的砾石滩、洲滩草丛都可以成为繁殖产卵的场所。只要温度允许，在水深 20cm~50cm 的浅小水体，只要河道中或岸边长有丰富的水杂草或树根等植被便可在鱼类生殖季节（4~6 月）产卵时作为鱼巢附着完成产卵。鲤鱼、鲫鱼、鲮可在静水中产卵；半刺光唇鱼、马口鱼、鮡类、鲃类、鲃科、鲮科、平鳍鳅科等底层小型鱼类喜在一些水流湍急有滩礁、砾石或卵石的水中，石缝中产卵。符合这些鱼类繁殖的生境条件在调查水域较为普遍，但鱼类的产卵场十分分散，产卵规模小，而且也不稳定。在各调查点能够捞到的鱼苗种类很少，大多为鲫鱼苗、鲮鱼苗和鳊鱼苗，数量也很少，以小型鱼类为主。

河道中的河湾、深潭、已建小水电库区浮游生物量较急流险滩的多，其中浮游动物是绝大多数鱼类仔幼鱼的食物，所以河道中只要符合上述条件的生境都能成为鱼类肥育的索饵场；河道中的深潭和已建小水电库区也是鱼类进行越冬的场所。

## （2）洄游通道

在河口鱼类中具有洄游性的鱼类有鲟鱼、七丝鲚、凤鲚、刀鲚、香鱼、花鳊、日本鳊 7 种。历史记载洄游性鱼类能抵达西溪上游及支流的只有花鳊和日本鳊这两种，其它洄游鱼类一般仅洄游至晋江干流。现场调查在西溪并未捕获花鳊、日本鳊，经询问当地村民称花鳊、日本鳊已三十多年未见。

晋江东溪、西溪干流水电资源点已基本开发完成，最早的水电站已运行 33 年之久。晋江流域从上游、中游、直至金鸡闸建有许多小水电站。西溪有 23 级，东溪有

14 级。晋江流域所有的大坝都没有建过鱼通道，大坝将河流阻断，改变了溪流原有鱼类栖息地的形态和水文条件，同样也破坏了鱼类洄游通道。

## 4 环境影响预测与评价

### 4.1 施工期环境影响回顾

本项目已于 2001 年建成投产，根据相关管理要求，本次评价为补办环评。由于永春县双恒二级水电站电站已运行多年，根据对施工资料及施工监理资料的查阅、走访周边群众等，对电站已建的主体工程的环境影响及环保情况进行大致回顾。

#### 4.1.1 施工期生态环境影响回顾

经调查，建设单位在施工期间对施工人员进行了施工区生态保护的宣传教育，并以公告、宣传标语等形式教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法滥 砍滥伐林木，减轻了施工对当地陆生动植物的影响。建设单位在弃渣场周围设置了挡渣墙、截水沟和排水沟，避免了流失造成水质污染和影响鱼类栖息环境。总体而言，施工期间基本落实了必要的生态环境保护措施，并未对当地的生态环境造成明显的影响。

#### 4.1.2 施工期水环境影响回顾

经调查，施工期生产废水主要是基坑废水、生产废水和施工人员生活污水，建设单位将废水经处理后回用于生产、周边区域绿化及降尘等综合利用，并未排入周边水体中。其中：施工期间产生的基坑废水采用沉淀法进行处理；施工期生产废水主要产生于砂石料冲洗、混凝土搅拌、机械修配以及汽车修理等，主要污染物为泥沙、悬浮物、油类，采用自然沉淀处理方法；施工期修建了防渗旱厕，用堆肥方式处理施工人员的生活废水，堆肥用做电站周围绿化肥料。总体而言，施工期水环境保护措施基本合理，施工期间未发生水污染事件，并未对当地的水环境造成明显的影响。

#### 4.1.3 施工期大气环境影响回顾

经调查，建设单位在施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气；凿裂、钻孔、露天爆破粉尘；砂石料加工系统粉尘以及道路扬尘等，采取了严禁随地随处乱挖乱放、尽量控制开挖面、运输粉状施工材料的车辆加遮盖物、经常在作业区域

洒水、凿岩机的人员配戴防尘口罩等大气污染防治措施。

总体而言，施工期大气环境保护措施基本合理，施工期间未发生大气污染事件，并未对当地的大气环境造成明显的影响。

#### **4.1.4 施工期声环境影响回顾**

施工期噪声主要是施工机械噪声、施工爆破噪声，会对施工操作人员和周边环境构成一定影响。经调查，施工单位采取了“合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。总体而言，施工期声环境保护措施基本合理，并未对当地的声环境造成明显的影响。

#### **4.1.5 施工期固体废物影响回顾**

经调查，施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，未在作业区设置生活垃圾永久堆存点，避免了对区域生态造成不利影响；旱厕由施工单位组织人员定期清理运送，用做绿化堆肥。建设单位在施工完成后，对于作业区堆放的弃渣进行了及时清运处置。总体而言，施工期固体废物处置措施基本合理，并未对当地的环境造成明显的影响。

### **4.2 水文情势及泥沙的影响分析**

#### **4.2.1 河流水文情势的总体变化情况**

##### **(1) 坝前上游河段的水文情势变化情况**

本项目现状建成大坝后，库内平均水深比天然条件下水位抬高；同时由于正常蓄水的原因，坝前的水流流速相比天然条件下有所减缓。由于本项目大坝没有调节库区水量的功能，工程运行以减少淹没损失，同时尽可能多的获取水头，以充分利用水利资源为原则。根据调查，按照本项目现状的正常蓄水位情况，上游径流仅在回水线长度范围向沿河两侧蔓延，而后再上游则基本回归原水文情势情况，对整体河流上游水文不会产生较大范围的影响。

永春县双恒二级水电站作为引水式水电站，其建成运营后，形成了 1.2km 的减水河段，该河段内生态用水量将大幅减少或断流，从而使河段内原有的水生生物以及河

段周围的动植物生境遭到破坏，环境内的水生和陆生生物将会受到影响。

#### (2) 坝后下游至发电机尾水位的减水河段的水文情势变化情况

本项目为引水式发电站，坝前库区的水量通过引水渠道直接引至下游排放，造成坝后形成减水河段，河流水位相对天然条件下水位下降，水深变浅，水面变窄。

为了降低减水河段的环境影响，本项目考虑了生态基流控制，保证减水河段有一定的生态基流量，不会对减水河段的生态环境造成明显的影响；当水流量小于生态基流用水时，电站原则上不蓄水发电，通过专门的生态下泄口向下游放水，这样的话，减水河段水文情势受影响不会太大。

#### (3) 发电机尾水位下游河段的水文情势变化情况

本项目为引水式发电站，坝前库区的水量通过引水渠道，引至下游发电轮机发电后排放。由于发电机尾水的汇入，下游的水位比天然条件下水位变化不大，下游河流基本恢复了正常的水流态势，汇合后的流量与天然条件下的相近，不会对发电机尾水下游的河段产生明显的水文情势变化的影响。

### 4.2.2 项目周边地下水水文情势变化

本项目水电站库区河段周边现状水文地质条件简单，根据孔隙水和裂隙水的补给特征，受河段水文情势变化后影响较大的主要为第四系松散岩类孔隙水。

在工程的运行期，由于库区河段总体水位受到较大的抬升，其周边受河流水量渗透补给后的地下水水文情势也会发生一定的变化，造成库岸周边地下水位相应抬高，地下水位抬高产生的影响主要表现在对土地的浸没影响方面。

对于坝后的减水河段，由于减水河段水位发生了明显的下降，其减水河段对地下水的渗透补给也是大幅降低，对地下水水文情势产生了一定的变化，表现为减水河段两侧的地下水位会发生一定幅度的下降，但不会导致地下水水量出现严重的减量。而对于发电机尾水的下游河段，由于其河段水文情势变化不大，其周边地下水水文情势变化不明显。

### 4.2.3 泥沙的影响分析

本项目建成运营后，隔断河流向下游输移泥沙的连续过程，使得电站下泄水流的含沙量明显减少，挟沙能力加强，坝下游河道将经历较长时间的冲刷—平衡—回淤过

程，导致坝下河道冲刷和局部河段调整。

流域无实测泥沙资料，考虑到本电站为径流电站，大多数泥沙随洪水下泄，只有很少一部分停留在坝内。

本项目采用了冲砂闸设计，大坝右侧已设置冲砂闸，冲砂闸起日常排沙作用，确保洪流中的泥砂不会对大坝产生正面冲击损坏作用。

### 4.3 地表水环境影响分析

电站是一座以发电为主的小型水利工程，由于拦河取水，将改变原河道径流在部分空间上的分布，从而对坝下河段水环境、生态环境产生影响。

#### (1) 生活污水环境影响分析

根据工程分析，运行期废水主要为生活污水，年生活污水产生量约为  $29.2\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS 等，其处理措施为采用化粪池处理后作为周围农田的浇灌，由于项目废水产生量较小，电站厂房东侧有大片农田，足以消纳项目运营期生活污水。

#### (2) 水环境质量影响分析

##### A. 坝前河段、电厂下游河段水质影响分析

在工程坝址处、厂址处 pH、DO、COD、高锰酸盐指数、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、总氮、SS 等水质指标总体上可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类标准，说明电站的运行期对一都溪水质影响较小。

##### B. 坝址至电站厂房段

由于本工程为引水式电站，其主要影响表现在减脱水段水质影响等方面。坝址至电站厂房之间将形成 1.2km 减水河段，其间无村民居住，减水段无生产生活废水排入。本项目在运营期间能保证生态基流维持河道自净功能。因此，电站运行不会对减水段水质造成影响。

坝下河段水质主要因为河流流量的变化而略受影响，主要表现在流量变小时，河水稀释自净能力将有一定的减弱，沿河进入水体的污染物总量不变而水中污染物浓度增加，这种情况在旱季表现的比较明显，而在汛期则因为河流流量大，引水渠系所分流的流量所占河流总流量的比重较小而使得水中污染物浓度变化不明显；反之，在旱季河流流量较小时则影响比较明显。

### C. 电站厂房下游河道

本项目在发电期间不减小厂房尾水下游河道的日均径流量，对下游河道的日纳污能力也无影响。电站运行期无生产废水产生，生活管理区生活污水产生量约 $29.2\text{m}^3/\text{a}$ ，工程在生活区设置化粪池，生活污水采用化粪池处理后作为周围农田的浇灌，不外排。因此，水电站发电后下泄的尾水水质可维持在天然状态，对下游河道水量和水质无不利影响。加上水电站厂房下游至双恒二级水电站坝址段位于双恒集团厂区内，根据调查，厂区内无生产废水排放，生活污水经预处理后排入市政管网，无废水污染源排入下游河道，因此，一都溪的纳污降解能力和水质状况将不会发生明显的变化。

#### (3) 水库富营养化影响分析

库区水质预测最为关注的内容是富营养化问题。水体富营养化是一种营养物质在库区水体中累积过多，造成水体从生产力低的贫营养状态逐步向生产力高的富营养化状态过渡的一种现象，富营养化将引起藻类的过量生长，过量的藻类生长间接地使水中的溶解氧含量降低，恶化水质。通常认为，氮、磷等营养物质浓度的增高，是富营养化产生的原因。

根据水质监测结果，一都溪支流岐兜溪总磷浓度在 $0.02\sim 0.03\text{mg/L}$ 左右，氨氮浓度在 $0.025\text{ND}\sim 0.17\text{mg/L}$ 左右；可见乌茫河总磷、氨氮等富营养物量少。总磷、氨氮等营养盐是发生富营养化的必要条件，但氮、磷充足不一定会发生水库富营养化，富营养化是由于水体整个环境系统出现失衡，导致某种优势藻类大量繁殖生长的过程。最主要的原因可以归纳为三个方面：总磷、总氮等营养盐比较充足；缓慢的水流流态（主要是流速和水深）；适宜的温度调节（水温和光照）。水温方面，浮游植物的光合作用需要获取足够的光能，水库中的藻类个体多数于水体的真光层，即表层。浮游植物的繁殖速率与水温呈正相关，多数浮游植物的最适繁殖温度在 $20\sim 30^\circ\text{C}$ 之间，水温在 $20^\circ\text{C}$ 以下时，其生理活动将受到明显限制。国内外相关研究成果表明，藻类爆发性繁殖时的水温一般为 $20\sim 25^\circ\text{C}$ ，且多发于水体交换条件较差的水域。只有在三方面条件都比较适合的情况下，才会发生水库富营养化状况。

永春县双恒二级水电站无调节性能，且其库容小，水量交换频繁，蓄水后库区也将保持一定的流速，且水库营养盐负荷较低，不具备发生水库富营养化的条件。综合

以上分析以及实地走访调查，本项目建成至今运行期间，一都溪支流岐兜溪无发生富营养化的记录，故项目的运行不会引起乌茫河富营养化现象发生。

#### (4) 对饮用、灌溉水源影响

根据现场踏勘的情况，评价河段周边主要为山林地，坝址下游至电站形成的 1.2 公里左右溪流断流段无农田分布，且沿途有小溪流汇入，没有形成真正的断流段，评价河段农田主要分布与电站下游处，由于发电机尾水的汇入，电站下游的水位比天然条件下水位变化不大，因此不会影响沿途的农田灌溉需求。电站工程影响河段并不承担饮用水功能。因此本工程的建设对坝下至电站厂房河段的居民生活和生产用水未产生不利的影响。

#### (5) 对水资源利用影响

永春县双恒二级水电站抬高水位较低，回水较短，在沿河两岸均为双恒集团厂区，仅分布少量工业厂房，双恒集团厂区内用水均为自来水，电站坝址至厂房段附近基本没有其它用水户。因此，电站的兴建未对其它用水户产生影响。

## 4.4 地下水环境影响分析

项目为水力发电项目，其对对下水的影响主要来自两方面，一是建设项目本身产生的废水，二为水库蓄水后库区河段由天然河道变为河道型水库，水位上涨造成的地下水水位及水质变化。地下水环境影响预测主要从这两方面进行。

### 4.4.1 污染源识别

#### (1) 正常工况

正常情况下，项目污染源主要为生活污水、废机油，生活污水经旱厕处理后回用于周围农田浇灌，不外排，废机油按危废处理标准送有资质单位处理。

化粪池及危废暂存仓库防渗等级按规范要求，达到 GB18597-2001 及 GB18599-2001 中规定的渗透系数要求后，项目废水及废机油不会下渗至地下水，对地下水产生影响。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》HJ610-2016 第 9.4.2 规定，已根据相关规范设计的地下水污染防治措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。

#### (2) 非正常工况

非正常工况情景下，项目化粪池或危废暂存间防渗层发生破损，生活污水或废机

油发生泄露。根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水标准限值作为界定污染物浓度标准，设定污染物浓度大于Ⅲ类水标准的为受污染区域。

项目生活污水及废机油数量有限，即使旱厕或危废暂存间在防渗层发生破坏后的影响力有限，本次预测不做评价。仅考虑拦水坝拦水后库区河段由天然河道变为河道型水库，水位上涨造成的地下水水位及水质变化。

#### 4.4.2 地下水影响预测与分析

##### （1）对地下水水位的影响

工程区地下水的补给来源主要为大气降水的垂直补给和基岩裂隙补给，以泉和地下河的排泄方式排入河流。由于永春县双恒二级水电站为径流引水式水电站，坝前水域库容有限，故上游水位及水体面积变化较小，项目减少河段较短，发电尾水短距离内即排入下游河段，因此，项目的建成运行不会影响坝址上游区域和下游河段的地表水~地下水补给关系。

##### （2）对地下水水质的影响

拦水工程运行后，地下水水质和库区水质也有着密不可分的关系，故库区水质直接影响库周地下水水质，坝前蓄水后库区河段由天然河道变为河道型水库。根据地表水水质分析预测，水质可以达到地表水Ⅲ类标准，各项水质指标与原河道水质基本相同。因此，通过地下水和库区水的互补，一般不会影响地下水水质，地下水水质可以保持现状水平。但如果大量污染物排入水库，导致水库水质恶化，则将影响到地下水水质，可能使地下水水质也同步下降。

### 4.4 声环境影响分析

项目水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于65~90dB(A)。生产设备主要采取减振、隔声等降噪措施。

本项目已稳定运行多年，根据噪声监测结果，水电站正常运转情况下厂界监测噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）》2类标准的要求。说明项目运行噪声对外环境的影响较小。

### 4.5 固体废物影响分析

本项目运行期产生的固体废物主要包括管理运行人员生活垃圾、格栅打捞浮渣、废机油。目前，生活垃圾、格栅打捞浮渣均可以做到及时处理，不会造成对周围环境的污染。

项目机电设备定期检修更换产生的废机油属危险废物，建设单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的相关要求进行贮存，应密封存放在危险废物临时存放点，盛装危险废物的容器必须贴符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 附录 A 所示的标签，防止造成二次污染。建设单位要定期检查，防止包装损坏散落，然后定期交由有资质单位安全处置，按《危险废物转移联单管理办法》做好申报转移记录。

本项目拟在发电机房内东北侧设置 1 个面积约 5m<sup>2</sup> 的危废暂存间，暂存周期设计为一年，设计储存能力为 1 吨，本项目废机油每年更换一次，产生量为 0.06t/a，危废暂存间仓储能力可以满足要求。

#### (1) 拟建危废暂存间选址合理性分析

本项目危险废物贮存设施与《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单对比分析见表 4.5-1 所示。

**表 4.5-1 危废暂存间选址合理性一览表**

序号	(GB18597-2001) 及其修改单要求	本项目情况	相符性
1	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内	项目区域地震基本烈度为六度区	相符
2	设施底部必须高于地下水最高水位	属于地上结构	相符
3	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区	无溶洞区或易遭受严重自然灾害	相符
4	应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外	在发电机房内东北侧，周边没有易燃、易爆等危险品仓库，不在高压输电线路防护区域以内	相符
5	应位于居民中心区常年最大风频的下风向	周边无居民集中区	相符
6	危险废物贮存设施基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10 <sup>-7</sup> cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10 <sup>-10</sup> cm/s	基础采取采取粘土铺底，再在上层铺设高标号水泥进行硬化，并铺设环氧树脂防渗，渗透系数≤10 <sup>-7</sup> cm/s	相符

综上，本项目设置的危险固废暂存间选址符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单中要求，因此本项目拟设置的危险固废堆放点选址可行。

#### (2) 贮存要求相符性

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单，危废暂存间应采取的防治措施如下：

A、危险废物暂存间需“四防”，防风、防雨、防晒、防渗漏。基础防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$  厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$  厘米/秒。

B、危废暂存间必须有泄漏液体收集装置、气体导出口。设施内要有安全照明设施。存放点必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

C、堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。衬里放在一个基础或底座上，衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围，衬里材料与堆放危险废物相容。不相容的危险废物不能堆放在一起。总贮存量不超过 300kg(L)的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30 毫米的排气孔。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

D、应当使用符合标准的容器盛装危险废物，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求且必须完好无损。盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。

E、危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志，周围应设置围墙或其它防护栅栏。

本项目已建设的危废暂存间仅用于废油品的暂存，不存在其它不相容危险废物共同存放的可能，废机油暂存期间在密闭油桶内进行密封保存，基本不会有泄漏的情况发生。因此危废贮存过程对周边环境产生的不利影响较小。

## 4.6 生态环境影响分析

### 4.6.1 对陆生植物和植被的影响

#### (1) 拦水坝拦水的影响

本电站不淹没农田及房屋，不存在淹没区，但是会淹没河岸内侧少许的植物。拦水坝拦水前，需对拦水坝淹没区内所有植被进行清理，处于淹没线以下的植被将遭到破坏。拦水坝拦水后将直接使该区域植被生境淹没，生物个体失去生长环境，影响程度为不可逆。由于受人为干扰的影响，淹没范围内生物组分的多样性弱，抗逆性差，生产力不高，受淹没影响的植被在评价区不管是库区上游和下游、还是淹没线以上区

域均可见到相似的群落。因此，不存在因局部植被淹没而导致种群消失或灭迹，更不会影响区域生态系统的完整性。未发现古树名木，发现国家重点保护植物的分布，因此，拦水坝拦水不会对国家重点保护植物产生影响。

#### (2) 拦水坝下游河段的影响

拦水坝建成后，引起坝下河段水量及水位的变化，对其两岸临近的植被可能会产生不利影响。水电站已运营多年，根据现场踏勘，拦水坝下游河段沿岸植被生长情况良好，说明大坝下游河段水量及水位的变化对其沿岸的植被影响较小。

#### (3) 对重点保护植物及古树名木的影响

经过对工程影响区的现场调查，项目评价区未发现有国家重点保护植物及古树名木的分布。

### 4.6.2 对陆生动物的影响

#### (1) 两栖类及爬行类

工程永久占地直接改变了原土地的功能，工程运转噪声及工作人员的活动在一定程度上促使两栖类及爬行类动物远离项目区，项目占地小，动物活动范围的变化不影响评价区整个种群的组成。

水电站建成拦水后，项目周边的水文、气候、土壤等环境条件的改变有利于坝址周边水生植被的生长，对于喜好水质良好、水草较多、水体清澈环境并依赖水体完成繁殖过程的两栖类及爬行类动物营造较好的生存环境，有利于它们的繁殖和生长。

#### (2) 鸟类

本项目水电站拦水运行后，库周及附近地区水文和气候条件的变化有利于陆生植被的恢复，对鸟类的栖息生境形成正面影响，对库周附近地区鸟类的种类、数量和分布有利。主要表现为：

①拦水坝拦水后将淹没淹没河岸内侧少部分河谷、灌丛等，由于鸟类迁移和抗干扰能力较强，而评价区右溪河两岸仍分布有大面积的农耕地、灌丛等适宜生境，因此库区淹没对鸟类种群数量的影响很小；

②拦水坝拦水后，伴随水位涨落，出现库湾、消涨区等相对静止水域和浅水地带，形成水生植物、无脊椎动物、鱼类等鸟类食物较丰富的生境，给部分涉禽及其它水鸟的栖息、觅食提供了有利条件，该类群的种群数量将会增加。

### (3) 兽类

评价区兽类主要分布在草滩、水沟等浅水区及树林、村旁等灌草丛，其分布与动物对环境的依赖性有关，以小型兽类为主。水电站拦水坝拦水运行，一部分沟渠、草滩、灌草丛被淹没，同时，库区形成后，气候和生态环境的变化有利于库岸植被的生长，在人为干扰因素减少的情况下有利于库植被的恢复，适应草滩、水沟、森林和灌草丛等栖息环境以及以上述环境为主要栖息生境和食物来源的动物类群将得到恢复。

## 4.6.3 对水生动物的影响

### (1) 对浮游植物的影响

水电站建成后，拦水坝上游水位抬高、水流减缓、水体扩散能力减弱、营养盐在库区滞留时间延长，给浮游植物的繁殖创造了良好的条件，因此，浮游植物种类和生物量可能增加，但幅度不大。浮游植物中的适宜静水的绿藻门、蓝藻门等种类将会增加，原有的适宜流水的硅藻类的数量将减少。总的来讲，水生植物的种类数量和生物量将有所增加。

本项目水电站水体交换较频繁，水域情况仍基本为流水环境，营养盐在库区滞留时间短暂，特别是丰水期，来水量大，泥沙含量高，拦水区好像深水河道，浮游植物种群结构仍会保持明显的河流特征，浮游植物湖泊型特征主要出现在枯水期。由于项目来水为天然径流，营养物质、浮游植物外源性输入有限，水体营养水平较低，浮游植物现存量总体仍会较低。

### (2) 对浮游动物的影响

本流域现状浮游动物主要为清洁水体种类，浮游动物的主要食物来源是浮游植物，因此浮游植物的种类、生物量等变化与浮游动物的变化密切相关。库区形成后，由于浮游植物的优势品种将由流水种类逐渐向喜静水种类变化，浮游动物的种类组成也将随之发生变化，原河流中种类和数量较少的枝角类和桡足类在库区中出现了增加，轮虫的种类和数量也呈不断增长趋势。

### (3) 对底栖动物的影响

河流向水库转化过程中，由于水位抬升，库区底层溶解氧减少，这种库底生境的改变，将使底栖动物发生相应的演替，在河流中需氧量较大的种类将显著减少或消失，取而代之的是需氧量较低的底栖动物。静水型软体动物、环节动物及摇蚊所占比重将上升，节肢动物中的蜉蝣目所占比重在回水区则有可能会有明显下降。

### (4) 对鱼类资源的影响

工程建设对区域河段鱼类资源的影响主要体现在两方面，其一，是大坝建筑物对河道的阻断影响，使坝址上下游河流的生物量交换受到较大的阻隔。其二，是大坝等建筑物的建设使坝址上游河流的水文因子发生了较大的改变，其水容量扩大、水位抬升、流速减缓等，使河段内鱼类的生存环境发生了改变。

#### ①大坝的阻隔影响对鱼类资源的影响

工程建设将使河流被人为条块分割，限制了其中的水生生物的生存空间。电站建设的阻隔影响将直接造成鱼类生境的片断化。根据现状调查的情况来看，目前调评价区未发现需要特别保护的水生动物资源、江湖洄游性鱼类和集中的鱼类“三场”分布。建库后，大坝阻隔将对鱼类资源产生一定的不利影响。

#### ②水文因子的变化对鱼类资源的影响

拦水坝拦水后，库区及上游河段水文情势会有一定变化使原适应于河流的鱼类逐步为适应静水或缓流生活型鱼类代替，如原河道的鲤科种类能很好地生存和繁衍，将在库内逐步成为优势种群，库区喜静水或缓流生活的经济型鱼种类增加。由于本项目无调节性能，坝上库区水容量有限，水文情势变化并不明显，因此，对鱼类资源的影响亦有限。

对坝下来说，由于在鱼类繁殖期的4~7月（也就是汛期），库区下泄水量及流速与天然状况差别不大，对下游河段鱼类及其它水生生物的生境影响较小。另外，鱼类属变温动物，生长与温度、阳光等气候因子有密切关系，其中水体温度是鱼类生长发育最重要的因子之一。普通鱼类生存适宜水温范围一般是：12~33℃，超过这个温度范围，其生存就会受到一定程度的影响。本项目无调节性能，且其库容小，库区内水体交换频繁，停留时间较短，出入库水温基本无变化与天然水体温度一致，库内不会发生水温分层现象，不会对坝下鱼类的天然生境产生影响。

#### ③对鱼类影响小结

本项目水电站属于已建电站，对该流域的鱼类资源的阻隔影响已经产生。根据水生生态现状调查内容分析，由于整个晋江西溪流域梯级水电站分布较多，建成较早，最早的水电站已运行39年之久，且晋江流域所有的大坝都没有建过鱼通道，各个大坝将河流阻断成了若干生境，改变了溪流原有鱼类栖息地的形态和水文条件，同样也破坏了鱼类洄游通道，对鱼类资源造成了较大影响，目前除上游较大型库区有少量鱼类分布和植被茂盛河段有较分散的产卵场外，其它基本无鱼类活动踪迹。

从上述内容分析可知，如果一都溪流域内仅建设本项目一座大坝的情况下，项目的建设运行不会对鱼类造成较大影响，但就真个西溪甚至晋江流域来说，多个梯级水

电站的建设对鱼类资源已造成的影响是客观存在的。若要减缓水电站项目对鱼类资源的影响，则需要环境管理部门进行统筹安排，通过区域内人工增殖放流、增加过鱼设施等措施来逐步恢复对鱼类资源的影响。

#### **4.6.4 对上下游梯级电站的相互影响**

参考流域的规划环评以及现状调查情况，本项目上游为双恒一级水电站（距离为2.6km），下游为金溪水电站（距离为1.0km），本水电站与上下游梯级电站之间，构成相互影响的关系，对流域总体影响较小，局部影响较大。影响主要集中在都溪流域水电开发的累积影响，以及水电站工程对鱼类的生境等造成的问题，需采取相应措施减缓其不利影响。

由于各梯级开发枯水期采用一定的生态流量，预计能保持原有自然消落过程，尤其是枯水期各水库蓄水时考虑了下游生态及其他需水下泄一定的生态流量。总体而言，流域上下游梯级电站的相互影响有限，不会造成流域生态环境产生明显的负面效应。

#### **4.6.5 对生态完整性的影响**

工程的建设改变了局部地段的土地利用类型，评价区的土地利用格局将发生一定的变化，扰动地段的生物量将受到一定的损失。区域内自然体系生产能力和稳定状况发生改变，对区域生态系统完整性产生一定影响。但是，根据本工程的运行调度方式，发生洪水时，工程坝址基本恢复天然河道行洪能力，能够很好地短期内维持坝上游水生生态的连通性。因此本项目工程建设对评价区内的自然生产力虽然有一定影响，但影响程度很小，工程对自然体系生产力的影响是能够承受的。

### **4.7 土壤环境影响分析**

本项目为水力发电，以生态影响为主。项目引水式发电过程中可能会造成土壤盐化、酸化、碱化等影响。水电站已运行多年，根据目前周边植被生长状况，项目区土壤未出现盐渍化、酸化或碱化现象。

### **4.8 社会环境影响分析**

### 4.8.1 对能源结构的影响

小水电是清洁可再生能源，开发小水电有利于改善农村能源结构，增加清洁能源供应，全面适用可再生能源的相关优惠政策，同时可保护和改善环境，有利于人口、资源、环境的协调发展；小水电代燃料，在退耕还林地区，通过小型水电站建设和电力设施改造，为农村居民提供生活用电，取代传统薪柴燃料，以保护生态环境。

### 4.8.2 对人群健康的影响评价

#### (1) 对自然疫源性疾病的影响分析

库区气候环境适宜钩体病传染源生存，鼠类较多，村民又有放养家禽的习惯，为钩体病的流行创造了条件。在电站蓄水初期，由于淹没，鼠类将被迫向边缘和居民区迁移，使居民区附近鼠类密度增大。经过现场调查和询问周边村民，本项目水电站拦水初期并没有引起库区钩体病的发生。

#### (2) 对介水传染病的影响分析

电站拦水后，由于库岸污染物质的溶解释放，短时间内可能使细菌含量增加，介水传染病的发病率将有所升高。经过现场调查和询问周边村民，本项目水电站拦水后，并没有引起介水传染病的发生。

#### (3) 对虫媒传染病的影响分析

虫媒传染病的发病情况与媒介的种群、密度以及季节消长有密切关系。疟疾的传播媒介主要是雌性按蚊，主要传播媒介按蚊仍存在，流行因素就依然存在。中华按蚊孳生地以有水草生长的静止水体为主，建库后在沿岸支流支沟的浅水区，水面增加，适宜水草生长，按蚊孳生地增多。如不采取有效措施，拦河后有可能引起出现局部地区疟疾病。

库区地处丘陵平原区，随着社会经济的发展，住宅逐步由砖木结构和砖混结构取代土木结构，结合农村无害化厕所改造和建设，库区农村居住条件和环境卫生条件均大为改观，蚊、蝇、老鼠等有害媒介生物的孳生环境和场所不断得到整治。

综上所述，库区环境医学条件随着环境卫生事业的发展而不断得到改善，县级医疗技术力量和条件得到了加强，基本能满足当地群众防病、治病的需要。

### 4.8.3 对文物古迹及景观的影响

对工程淹没区现场调查显示，范围不存在文物古迹。对景观的影响主要表现在以下几方面：

(1) 建成的水电站使得河流被大坝切断，形成了斑块破碎景观。

(2) 区域流域人为活动对原生生态系统的干扰破坏较大，植被次生性强，人工植被占据较大比例，景观结构和功能较差。工程施工将破坏地表植被，致使景观斑块的比例结构发生变化，进一步降低评价区的景观功能。但随着工程施工结束，施工迹地采取复垦或绿化恢复措施，同时库区对库周局地水气和土壤条件的改善，评价区的景观斑块破碎化程度逐步减小，景观斑块的连通性增加，景观格局将朝着均质化方向发展，景观结构和功能将逐步得到恢复和发展。

(3) 对于局部区域，库区水面增加，景观破碎化程度降低，可改善库区局部景观。

## 4.9 生态下泄流量影响分析

一都溪由于水能资源开发程度高，开发早期存在流域综合规划滞后等历史局限，一都河流域大部分电站建设未能充分考虑河道生态用水和生态下泄流量，在运行前些年造成了厂坝间河道减脱水现象的发生，给河流生态和流域景观造成较大影响。但自2018年开始，为落实福建省关于水电站生态下泄流量一站一策整改方案，一都河流域除关停的部分小水电站其它均已完成整改，本项目也已完成了相关生态下泄系统的整改，根据现场调查及收集资料发现，项目目前生态下泄流量基本可以满足一都溪水生态需求。

### 4.9.1 生态下泄流量相关政策要求

根据《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会议纪要》的函（环办函[2006]11号文）、“关于印发《水电水利建设项目生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》的函”（环评函[2006]14号文）和《水利部关于做好河湖生态流量确定和保障工作的指导意见（水资管[2020]67号）》，为维护河流的基本生态需求，水电水利工程必须下泄一定的生态流量，将其纳入工程水资源配置中统筹考虑，使河流水电动能经济规模和水资源配置向“绿色”方向发展。

环境保护部、国家能源局《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环发[2014]65号）明确规定：“合理确定生态流量，认真落实生态流量泄放措施。应根据电站坝址下游河道水生生态、水环境、景观等生态用水需求，结合水力学、水文学等方法，按生态流量设计技术规范及有关导则规定，编制生态流量泄放方案。”

2018年4月，福建省水利厅等四部门发布了《关于加快落实水电站生态下泄流量工作的通知》，通知中要求：1、限时完成生态下泄流量核定；2、分类推进水电站落实生态下泄流量，要根据核定的生态下泄流量，通过生态改造、限制运行、有序退出等分类处置方式，推进水电站落实生态下泄流量；3、健全完善生态下泄流量监控，要督促水电站加强监控装置安装和管理水电站在实施生态改造时，同步安装下泄流量监控装置，并与环保部门监控平台联网。

2021年12月20日，福建省发展和改革委员会、福建省生态环境厅、福建省水利厅联合印发了《福建省水电站生态下泄流量监督管理办法》，要求落实中央生态环境保护督察整改要求，加强水电站生态下泄流量监管，对省内投产并网运行的水电站实行监管全覆盖，对生态下泄流量考核不合格水电站实施相应处置，推动落实生态下泄流量，满足下游生态用水需求，切实改善河流水生态环境。

综上，无论国家政策和地方要求，水电站项目设置生态下泄流量，都是水电站运行的必要条件，是维护河流生态的基本需求。

#### 4.9.2 生态下泄流量需求分析

生态流量需要考虑以下因素：工农业生产及生活需水量；维持水生生态系统稳定所需水量；维持河道水质的最小稀释净化水量；维持河口泥沙冲淤平衡和防止成潮上溯所需水量；水面蒸散量；维持地下水位动态平衡所需要的补给水量；航运、景观和水上娱乐环境需水量；河道外生态需水量，包括河岸植被需水量、相连湿地补给水量等。

##### ①企事业生产、生活用水

根据调查，流域内工业基础薄弱，下游工程河段没有工业企业不存在企事业单位生产、生活用水需求，因此不考虑企事业单位生产、生活用水需求。

##### ②当地居民日常生活用水

根据调查，工程所在一都溪不存在集中式饮用水源取水口，当地居民饮用水以市政管网供水为主，经过 2005 年前后实施的农村饮水安全工程等，两岸农村人畜饮水问题已基本解决。因此，暂不考虑生活取水需求。

### ③灌溉用水

据调查，永春县双恒二级水电站减水段较短，且范围内无灌溉区，且运行发电期间未发生过因灌溉用水而产生的纠纷，故不需考虑灌溉用水。

### ④维持水生生态系统稳定的生态用水

根据水生生态环境专题调查成果，评价区并未发现珍惜、濒危保护鱼类和特有鱼类，但为保证其他鱼类正常的生存、产卵繁殖，须提供一定的流量。

### ⑤维持河道水质的最小稀释净化水量

根据调查，项目内工业基础薄弱，工业污染源少。根据地表水环境质量现状监测结果表明，工程河段现状水质为Ⅲ类水，因此，不需要单独考虑水量用于稀释水污染物。

### ⑥水面蒸散发

工程河段植被较好，河流河谷较深切，水面较窄，水面蒸散耗水量对于河道流量而言很小，故由此引起的水量损耗不予考虑。

### ⑦维持地下水位动态平衡补给需水

工程河段坡降大、河谷深切，地下水由两侧单向补给河床，不需河道向两侧补水。

### ⑧航运、景观和水上娱乐环境需水量

工程河段水流量较小，不具备通航条件，因此不考虑航运用水需求。工程河段无水上娱乐环境需水，因此，工程河段对视觉景观要求不高。

### ⑨河道外生态需水量

河岸植被需水往往通过地表径流、地下水、降水补给。在河道内维持水生生态系统稳定所需水量满足的情况下，由于湿周对两岸的浸润作用，河岸相连湿地补给需水也相应得到满足，河道外生态需水量无需单独考虑

综上所述，本项目水电站坝址下泄流量主要考虑维持水生生物生态系统稳定。

### 4.9.3 项目生态下泄流量的确定

项目坝体的建设使汛期来水量对下游河道影响不大，但枯水期因来水量有限，通过引水管道将水引到下游厂房发电，会在坝下至厂房形成脱水段，影响区间水资源和水生物的生存，因此应优先保证河道生态用水量。

根据《水利水电建设项目水资源论证导则》（SL525-2011）相关规定，按照不小于河道控制断面多年平均流量的 10%的方法计算，项目生态下泄流量由县水利、环保部门核定，根据《关于开展永春县水电站生态下泄流量改造工作的通知》（永水利[2018]160号），项目核定生态下泄流量为  $0.039\text{m}^3/\text{s}$ ，核定方式为流域综合规划环评，按所在水域多年平均流量 10%进行核定，即项目水域多年平均流量为  $0.39\text{m}^3/\text{s}$ ，本项目最小生态下泄流量为  $0.039\text{m}^3/\text{s}$ 。可确保坝后河段水生生态系统保持基本稳定。

评价收集了 2022 年 4-5 月份永春县双恒二级水电站生态下泄流量监控数据，月平均下泄流量为  $0.0671\text{m}^3/\text{s}$ ，可见，项目运行期可以满足核定的下泄流量，另外，从现场勘查来看，目前下游减水段两岸植被茂盛，未受到水量减少的影响，现有生态下泄流量确定合理，不会对减少河段造成明显影响。

# 5 环境保护措施

## 5.1 已有环保措施落实情况

永春县双恒二级水电站自建成以来已运行二十多年，施工期早已结束，本报告针对施工期环保措施仅做回顾性评价。

### 5.1.1 施工期环境保护措施落实情况

#### (1) 生态环境保护措施

①在施工期间对施工人员和附近村民都进行了施工区生态保护的宣传教育，并以公告、宣传标语等形式教育施工人员，通过制度化严禁施工人员非法滥砍滥伐林木，减轻了施工对当地陆生动植物的影响。

②弃渣场周围设置了挡渣墙、截水沟和排水沟，避免了流失造成水质污染和影响鱼类栖息环境。

③建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，主体施工单位为具有相应资质的施工企业，施工过程中及时采取了工程措施和植物措施，明显减轻了水土流失对土地生产力的破坏。

总体而言，施工期间基本落实了必要的生态环境保护措施。

#### (2) 水环境保护措施

施工期生产废水主要是基坑废水、生产废水和施工人员生活污水。所有废水经处理后均回用于生产、周边农田灌溉及降尘等综合利用，不排入水体。其中：施工期间产生的基坑废水和生产废水采用自然沉淀处理方法进行处理后回用与混凝土养护或降尘等；施工期基本无生活污水产生，项目修建了防渗旱厕，用堆肥方式处理施工人员的生活废水，堆肥用做电站周围农田肥料。

#### (3) 大气环境保护措施

水电站施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气；主体工程基础开挖、凿裂、钻孔、露天爆破、土石方回填等粉尘；砂石料加工系统粉尘以及道路扬尘等，采取了严禁随地随处乱挖乱放、尽量控制开挖面、运输粉状施工材料的车辆

加遮盖物、经常在作业区域洒水、凿岩机的人员配戴防尘口罩等大气污染防治措施，施工期间未发生大气污染投诉事件。

#### **(4) 声环境保护措施**

施工期噪声主要是施工机械噪声，会对施工操作人员构成一定影响。据调查，施工单位采取了合理安排施工作业时间、施工人员佩戴防噪耳塞、施工场地安装临时挡板”等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

#### **(5) 固体废物污染防治措施**

据调查，施工期的生活垃圾由施工单位组织人员定期清运，未在施工场地外设置生活垃圾处置堆存点，避免了对周围生态造成不利影响；旱厕由施工单位组织人员定期清理运送，用做堆肥。

### **5.1.2 运营期地表水环境保护措施**

项目运营期目前已采取的环境保护措施主要包括生活污水、噪声、固体废物的污染治理措施和生态下泄流量的生态防控措施等方面。

#### **(1) 生活污水治理措施**

水电站值班人员及管理人员共计 2 人，在日常会有生活污水的产生，根据污染源分析，水电站生活污水排放量为 29.2m<sup>3</sup>/a。项目所在地现状无市政污水管网，水电站产生的生活污水经化粪池处理后，用作周边农田浇灌，不外排。项目西北侧有大片农田，本项目废水量较小，可完全由周边农田进行消纳。

#### **(2) 声环境保护措施**

水电站在运行过程中，噪声来源主要是发电机、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，声级强度介于 65~90dB(A)；在设备选型及设计中，已采取有效的隔音防振措施，且水轮发电机房在运行时关闭门窗，也可有效减少噪声外逸。项目设备噪声通过厂房隔声衰减，电站厂房厂界噪声值可以达标。

加强对设备的维护和管理等，减少设备非正常运行所产生的噪声对周边环境的影响。同时加强对设备管理人员的技术培训，避免因管理人员操作不当、或者对某些故障的处理不当而导致设备噪声提高。

#### **(3) 固体废物处理处置措施**

本项目产生的一般固体废物包括生活垃圾、电站格栅打捞垃圾及发电机废油。

### ①生活垃圾

据现场调查，由于本项目生活垃圾产生量较小，采取垃圾桶集中收集后，由环卫人员定期清运处理。

### ②格栅打捞浮渣

对于拦水坝和压力前池格栅上的浮渣，本项目已配备有相应的打捞工具，拦截的浮渣清捞收集后，同生活垃圾定期由环卫部门清运处理。

### ③废机油

根据现场调查，项目未针对机械设备检修过程产生的废油设置危险废物暂存间，本次评价要求进行整改，建设一间危险废物暂存间用于暂存产生的废机油，同时应建立危险废物处置台账，并签订《危险废物处置协议书》。

### （4）生态下泄流量保证措施

2018年4月，福建省水利厅等四部门发布了《关于加快落实水电站生态下泄流量工作的通知》，提出要全省水电站限时完成生态下泄流量核定，推进水电站落实生态下泄流量，并健全完善生态下泄流量监控，水电站在实施生态改造时，同步安装下泄流量监控装置，并与环保部门监控平台联网。2018年6月，永春县水利局发布了《关于福建泉州永春县水电站落实生态下泄流量一站一策整改方案的通知》（永水利【2018】55号），对全县183个水电站进行了流量核定，并确定双恒二级水电站的核定下泄流量为 $0.039\text{m}^3/\text{s}$ 。双恒二级水电站在接到通知后，即按时进行了生态改造，并安装了下泄流量监控装置，且与永春县环保部门联网，以随时接受生态环境部门的监督检查。生态监控装置的安装也可明确的实时监测本项目的生态下泄流量，以确保即便在枯水期也可以对生态流量进行精准把控，保证减水段的生态用水需求。

## 5.2 需完善的环境保护措施

本项目已建成运行多年，经过现场探勘，电站建设期对周边环境的影响已逐渐恢复，项目周围环境良好。但由于建成后该水电站未进行相关环保审批工作，根据相关环保要求，以及规范企业自身环保手续，企业决定履行环评手续。除此之外，双恒二级水电站还应在地表水、土壤、地下水污染防治、危废处置管理、生态流量监控记录管理等环境管理方面进行加强完善。

### 5.2.1 水环境保护措施

#### (1) 面源污染防治措施

加强库区和减水河段的水质监控和管理，禁止在库区及河道两岸堆放、倾倒垃圾，及其它可能造成水体污染和河道淤积的废弃物。切实落实生活污水经化粪池处理后用于堆肥的防治措施，禁止直接将生活污水排入河道。

#### (2) 地下水污染防治措施

本项目对地下水可能造成污染主要集中在项目运行期，项目可能对地下水产生污染的主要有两方面，分别是建设项目产生污水和拦水坝拦水后的水质恶化。针对可能发生的地下水污染，应切实落实“源头控制、分区防渗”相结合的污染防治措施，从污染物的产生、入渗进行防控。

要切实做好化粪池及危废暂存间的防渗处理，加强对化粪池及危废暂存间等区域地面及储油桶的巡查，及时发现可能发生的破损并进行防渗处理，防止污染物下渗污染土壤和地下水环境。

### 5.2.2 土壤污染防治措施

针对可能发生的土壤污染，本项目土壤污染防治措施应按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行防控。

尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对污水处理构筑物采取相应的防渗措施，做好机油的使用、运输、更换的密封工作，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；厂区道路硬化，注意工作场所地面、排水管道的防腐防渗要求，防止污染物下渗，污染土壤环境。

### 5.2.3 固体废物污染防治措施

项目固体废物污染防治措施尚未完善，建议进行如下整改：

1、设置危险废物临时贮存场所要求新建 1 处危险废物暂存场，用于水电站内危险废物的暂存。危险废物暂存场要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修改单）、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）维护和使用，必须做好以下要求：

a、应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施；

b、基础防渗层为粘土层的，其厚度应在 1 米以上，渗透系数应小于  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；基础防渗层也可用厚度在 2 毫米以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于  $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，同时，还应对地面进行防腐处理，确保地面无裂隙；

c、须配备不同的专用容器用于收集废机油，收集容器可密封。

2、建立危险废物处置台账，签订《危险废物处置协议书》建设单位应委托有资质单位回收项目危险固废，并签订《危险废物处置协议书》，建立危险废物台账。

3、加强对格栅打捞浮渣的日常管理，设置专门的格栅打捞浮渣堆存区域，并及时进行清运，避免打捞垃圾干化后再次进入河段污染水体；同时加强生产管理人员安全卫生教育工作，不得随意丢弃固体废弃物，防止对项目周边环境造成污染。

## 5.2.4 环境管理

### (1) 加强运行调度管理

加强电站日常运行管理，电站在枯水期或停机期间必须不间断地下泄不低于  $0.039 \text{m}^3/\text{s}$  的生态流量，以维持下游的水生生境。

加强运行管理制度，建议对日常取水量、发电量等做好记录并作为档案备查，以及时发现项目运行过程中出现的问题，避免出现环境污染或风险事故。

### (2) 环境管理

建议引水渠和压力前池全线补充盖板措施，减少引水渠设施对小型陆生生物生存环境造成的阻隔效应。

并定制定期声环境监测计划，以保证区域声环境质量。

## 5.3 环境保护措施汇总

水电站工程环境保护汇总一览表详见下表。

表 5.3-1 项目环境保护措施汇总一览表

序号	环境要素	环保措施		预期效果	落实情况
1	地表水	施工期	设立 1 个废水沉淀池，生产废水和基坑废水经沉淀处理后回用	不对周边水环境产生影响	施工期间已落实
		运营期	工作人员生活污水采用化粪池处理后定期清掏用于周边农田浇灌，不直接排入水体。		已落实
2	陆生生态	陆生动物	1、严格界定施工范围，减少施工活动对野生动物生境的破坏； 2 加强对野生动物保护的宣传教育力度，增强对野生动物的保护意识、禁止对库区周边野生动物进行捕杀。	减少施工活动对陆生植被的破坏，减轻工程施工占地对陆生植物的不利影响。杜绝捕杀野生动物的事件发生。做好土料场和渣场的生态保护，防止水土流失和影响水质。	施工期的相应措施已落实，运营期还应长期加强管理确保落实
		陆生植被	1、严格界定施工活动范围，并加强管理； 2、对施工临时占地区、植被扰动区进行植被恢复或复垦；确定临时占地 100%生态恢复；永久占地范围内有条件的情况下进行本地树种的种植。		
3	水生生态	施工期	1、加强临时弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理(如个人卫生、粪便和生活污水)，避免生产废水、生活污水的直接排放； 2、严格按施工进度安排，保证在设计时间内完成施工作业，避免返工而反复破坏水生生态的稳定。	保护生物多样性、改善水域生态环境可持续发展。保护河流生物多样性和物种的遗传多样性	已落实
		运营期	1、落实下泄生态基流，最小下泄生态流量为 0.039m <sup>3</sup> /s，在下泄生态流量口安装电磁流量计和摄像采集前端。实现联网在线监测。 2、禁止对库区及下游河段内鱼类进行过度捕捞。		已落实，并应坚持长期落实
4	噪声防护	施工期	合理安排施工作业时间、施工场地安装临时挡板	施工场地周围的噪声控制执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》；厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标	已落实
		运营期	各类泵作基础减振等措施；水轮发电机房运行时密闭并做隔声处理；站区四周绿化。		已落实

				准》(GB12348-2008)2类标准,周边居民点满足《声环境质量标准》(GB3096-2012)2类标准	
5	固废处置	施工期	设置有1处临时弃渣场	建筑垃圾不乱堆乱放污染水体	已落实
		运营期	生活垃圾由环境卫生管理所统一收集清运;格栅打捞浮渣厂区内固废堆场暂存,定期由环卫部门清运处理。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相关要求	已落实,要注意加强打捞垃圾的堆存管理,并确保定期清运
			设置有1间规范的危废暂存间,危险废物定期委托有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求	待落实
6	地下水、土壤	在项目的建设和运营期间,必须尽量减少污水和污染物的非正常排放和渗漏,化粪池及危废暂存场做好防腐防渗措施,并加强巡查,及时发现可能的破损并进行防渗处理		项目建设不会引起的地下水和土壤恶化	已落实,管理需长期落实
7	环境风险防范措施	变压器附近及机油储存区设置围堰收集系统,并进行防腐防渗措施,防止变压器机油出现事故泄漏后从而污染环境		/	待落实
8	环境管理	1、建议引水渠和压力前池全线补充盖板措施,减少引水渠设施对小型陆生生物生存环境造成的阻隔效应; 2、对日常取水量、发电量等做好记录并作为档案备查; 3、制订定期声环境监测计划,以保证区域声环境质量。		/	待落实

## 6 环境风险

水电是清洁能源，水利水电工程非污染型项目，项目本身基本不会产生环境污染事故，但可能存在其他事故隐患，一旦发生将会引起不同程度的生态环境破坏。本报告结合本电站所在一都溪沿河环境状况，在分析同类工程环境风险的基础上，对工程与环境复合系统中的风险进行识别、估计和分析，提出在一定标准下避免风险的对策和措施。

### 6.1 风险调查

本项目主要任务为水力发电，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线运输），仅存储有设备使用的机油及其产生的废机油。运营期除了可能发生油品泄漏污染水体的环境污染事故外，其余为地质灾害、库岸失稳等非环保上的风险。

根据查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1、附录 B.2 及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），项目运行过程成涉及的危险物质为设备使用和更换的机油，主要危险特性见表 6.1-1。

表 6.1-1 机油理化性质及危险特性

标识	中文名	机油；润滑油	英文名	Lubricating oil; Lube oil
理化性质	外观与性状	油状液体，浅黄色至褐色，无气味或略带异味		
	用途	用于机械的摩擦部分，起润滑、冷却和密封作用		
	溶解性	不溶于水；溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机溶剂		
	相对密度（水=1）	0.91	饱和蒸汽压	0.13/145.8
	熔点	无资料	自燃点	300-350°C
	闪点	76°C	引燃温度	248°C
	禁忌物	硝酸等强氧化剂	稳定性	稳定性
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳
	爆炸极限	无资料	火灾危险性	丙类
	危险性	可燃液体，火灾危险性为丙 B 类；遇明火，高热可燃		
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土		
健康危害	急性毒性	LD50：无资料；LC50：无资料。		
	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。		

急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗；眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，就医；吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸；食入：饮足量温水，催吐，就医。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
操作和储运注意事项	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源工作场所严禁吸烟。避免与氧化剂接触。在传送过程中容器必须接地，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

## 6.2 环境风险潜势初判及等级确定

根据 HJ169-2018 附录 C，当危险物质数量与临界量比值  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I 级。本项目 Q 值确定情况见表 6.2-1，评价工作等级划分依据见表 6.2-2。

表 6.2-1 建设项目 Q 值确定表

危险物质名称	最大存在量, qn/t	临界量, Qn/t	Q (qn/Qn)
机油	0.12	2500	0.000048

表 6.2-2 评价工作等级划分

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

<sup>a</sup> 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。

本项目环境风险潜势为 I 级，故评价工作等级为简单分析。

## 6.3 评价范围

大气环境风险评价范围：本项目不需要设置大气风险评价范围。

地表水环境风险评价范围：本项目为引水式水电站。根据本项目水电站运行情况，运营期最可能发生的环境风险污染事故为油品泄漏，从而污染水电站所在的河流，因此，确定本工程地表水环境风险评价范围与地表水的评价范围一致，即坝址上游约 2km 及尾水排水口下游 2km 范围。

地下水环境风险评价范围：由于区域地下水实质是跟地表水有连通的，再考虑到坝址本身的影响，本项目在参考地表水评价范围的基础上，确定地下水风险范围为项目坝址及地表水评价范围周边范围的地下水水文地质单元（包括了坝址周边、地表水评价范围以及地表水评价范围两侧陆域分水岭的向河流一侧区域）。

## 6.4 环境风险识别

本项目水电站项目属于水利水电工程，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线运输）。工程本身不会新增风险源，工程建成后运营阶段不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》界定的危险物质及工艺系统危险性（P），不会导致严重环境污染事故风险。项目建成运行后，存在电站机组漏油风险、溃坝风险、拦水对库岸稳定性的影响风险、引发洪水风险的可能性。

因此，本工程环境风险评价主要是进行风险识别、风险事故情形分析、环境风险防范措施与管理等，重点对运营期拦水对库岸稳定性的影响风险、渗漏风险、电站机组溢油风险、库区水质污染风险、溃坝风险、引发洪水风险、蓄水后诱发地震分析，并提出风险防范对策措施与应急预案。

## 6.5 风险事故情形分析

项目运营后的风险主要包括蓄水对库岸稳定性的影响风险、渗漏风险、溢油风险、溃坝风险、引发洪水风险、拦水后诱发地震分析。

### 6.5.1 蓄水对库岸稳定性分析

大量的工程实践证明，库岸稳定性受控于组成岸坡的岩性及组合、断裂发育程度、河谷结构类型、新构造运动和地震的强弱，以及岸坡坡度、人类活动等因素。

从地质调查的资料分析，区内地层主要为中上侏罗统坂头组及南园组二段的火山岩组成，分别分布在一都溪坝址两岸，厚度3~4m，第四系全新统冲积层上部为细砂土、砂壤土为主，厚0.2~2.0m，下部为砂砾石层，厚2.0~3.5m，下伏基岩为白垩系上统南雄下中部岩组。岩性以紫色砾岩、砂砾岩、含砾不等粒砾岩、夹泥质粉砂岩为主。库岸坡岩石为坚硬或半坚硬岩石组成，岸坡山体稳定，未见滑坡坍塌现象，库岸坡稳定性较好，不致产生危及工程安全的剧烈岸坡再造。电站拦水后，有可能引起小范围的岩块滑落，对电站及枢纽建筑物影响较小。为此要对库岸稳定性较差部分进行规划整治，消除不安全因素。

### 6.5.2 溢油风险

溢油最大可信事故发电机组溢油主要是来自用于发电机、水轮机的轴承和调速系

统及操作油压装置等设备的透平油系统；在正常情况下，电站运行严格按照操作规程进行，加强管理，一般不会发生溢油现象。而在事故情况下，由于本项目每台发电机组正常情况下最大装载机油量约为 0.02t，即是在事故情况下，最大的可信漏油量不会超过 0.02t。

由于水电工程建成后，运营期对环境的的不利影响较小，但若电站出现油泄漏将对下游水质、地下水和土壤产生一定的不良影响，因此，电站机组漏油是运营期的环境风险之一。因此，在发电机房内应设置一个机油泄漏事故收集设施，避免事故溢油直排收纳水体；制订事故应急预案和定期演练制度，综合防范水电站运营过程中的环境风险，油回收处理。

因此，如严格按照操作程序运行并及时进行事故应对，电站在正常运营期间不会发生油类物质泄漏

经调查，在项目运行期间，永春县双恒二级水电站未发生油类物质溢出事故。

### 6.5.3 溃坝风险分析

据相关统计资料可知，迄今为止，在世界各国兴建的水库工程中，有数百座大坝失事，其中大约 35%出自洪水与漫坝。因此，大坝类型与洪水型大坝风险关系密切，土坝最易因超额洪水导致漫坝后溃坝，埋块石砼坝一般情况下不会溃坝，只有漫坝现象。

### 6.5.4 洪水风险分析

本项目电站属河道型工程，河流流态在坝区发生一定的变化，上游变化主要体现在水面范围扩宽、水深加大，坝后到径流回归前一般时期表现为水流干枯，而洪水时由于翻板坝泄流则表现为暴涨，水流变化急剧。

下游两岸群众对洪水时可能引起暴涨的危险存在意识不足，一旦洪水暴涨措施不当从而引发灾难性事故，故电站管理方要对此高度重视，并采用宣传、预警预报等措施加以防范。对于上游水面扩宽、水深加大，则要提防游人戏水被冲入坝上或引水道等危险的情况发生。

电站设防标准高于河段两岸现沿江乡镇现状洪水标准，对确保工程自身安全有利，其洪水标准符合规范要求，工程采用重力坝坝形成蓄水泄洪，其防御洪涝标准及措施基本上是恰当的，确保洪水风险不会对造成重大影响。

### 6.5.5 洪水风险分析

据统计，水库诱发地震并非是一定要发生的现象，而是在特定的条件和背景下所产生的一种概率很小的事件。目前国际国内比较公认的观点认为，对工程建设有实际意义的震级大于 4.5 级的水库诱发地震，多为构造型。它的产生往往和一个地区的区域地质构造背景及地震地质条件密切相关，例如水库内有强烈差异性新构造运动，有区域性或活动性断裂通过水库，库区及沿江活动性断裂从历史至今地震活动水平一直较高，地壳有较高的残余热状态，水平围岩具有较好的渗透和储水条件等。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），本工程区类型属坚硬~中硬，地震动反应谱特征周期为 0.25s~0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g。区域内地震烈度小于 IV 度。区内无破坏性地震记录，属相对稳定的地区，诱发地震的可能性很小。

### 6.7 风险事故情形分析

(1) 加强大坝安全监测。要按有关规定对大坝进行安全监测，了解水工建筑物的运行状况，进行水位观测、坝基扬压力观测和绕坝渗漏观测，大坝位移观测等，如发现异常迹象，及时进行加固或处理，以确保大坝的安全。

(2) 加强风险管理。及时进行水情测报，在洪水发生期间，应及时开闸泄水以使电站腾空，避免溃坝造成的灾难性损失。

(3) 针对水质污染存在的风险，采取的防止事故发生的主要措施有：

①因地制宜进行植树造林，特别要加强河道两岸的荒山荒坡的绿化，加强水土流失治理。

②对库尾及沿河两岸的工业废水或生活污水进行严格控制管理，严格控制污染严重工业企业的建设，工业废水和生活污水必须经处理达标后方可排入河道。

③建立完善的水质监测及其通讯系统，当事故发生时，能迅速采取一定的调控措施，减免生产、生活用水和库区的水质受到污染的影响程度。

## 7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是从经济学的角度来分析、预测工程建设项目的环境损益，应体现经济效益、社会效益和环境效益对立统一的辩证关系，环境经济损益分析的工作内容是确定环保措施的项目内容，通过统计分析环保措施投入的资金及环保投资占工程总投资的比例、环保设施的运转费用、削减污染物量的情况、综合利用的效益等，说明建设项目环保投资比例的合理性、环保措施的可行性、经济效益以及建设项目生产活动对社会环境的影响等。

### 7.1 环保投资估算

根据《建设项目环境保护设计规定》：凡属污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施，应列出环境保护设施的投资估算。报告中以减缓电站工程对生态环境的不利环境影响为目的而采取的工程设施、设备及监测手段等项目均应列为专项环保投资。

本项目已建成并投入运营，因此主要核算为运营期环境保护及环境监测与管理投资。根据该项目环境状况、工程特点及本报告中所提出的施工与运行阶段应采取的各种环境保护措施，考虑到当地物价水平，并参考已建和已审批的同类工程环保措施估算成果，对该项目环境保护投资进行估算。各项投资估算概况详见表 7.1-1。

表 7.1-1 环境保护投资估算表

序号	项目和费用名称	费用 (万元)	是否列入工 程概算	备 注
一、环境保护永久措施				
1	化粪池	1	是	已列入主体工程，已支付
2	库底清理	7	是	已列入主体工程，已支付
3	生态影响补偿			
(1)	植被恢复和复垦	2	否	已支付
(2)	落实生态基流	3	否	已支付
(3)	生态用水下泄连网在线监控措施	3	否	已支付
4	噪声防护	2	否	已支付
5	固废防治	2	否	已支付
6	生态环境保护宣传	0.5	否	宣传、警示牌设置
7	引水渠全线补充盖板措施	1		未支付

二、环境监测措施				
1	运行期定期环境监测	2		未支付
三、独立费用				
1	环境管理费	3	否	未支付
2	竣工环保验收费	10	否	未支付
环保投资合计		36.5		

## 7.2 环境影响经济损益分析

### 7.2.1 社会经济效益

#### (1) 经济效益

永春县双恒二级水电站年发电 143.07 万 kw·h，按 0.3 元/kW.h 计，将直接产生国内生产总值 42.921 万元。

#### (2) 社会效益

小水电和微水电供电可节省大电网供电的远距离输电线路投资，减少电力损耗，提高能源利用效率，对电力消费总量很低的偏远山区而言，不失为一种经济合理的供电方式。本项目的建设作为国民经济建设和发展的主要组成部分。

本工程的实施、建设将为当地的与之配套的行业提供发展机会，从而带动相关行业及地方经济的发展，解决当地一部分人员的劳动就业问题，对于提高本地区人民生活水平和社会经济发展起到积极作用。

### 7.2.2 生态效益

作为清洁能源，水电取之不尽，用之不竭，可再生、无污染、运行费用低，方便进行电力调峰，有利于提高资源利用率和经济社会综合效益。据统计，“十二五”期间，农村小水电累计发电量超过 1 万亿千瓦时，相当于节约 3.2 亿吨标准煤，减排二氧化碳 8 亿吨。本项目年发电量 579 万千瓦时，相当于每年可节约 1853 万吨标准煤，减排二氧化碳 4632 万吨。

同时，项目建成后作为一种生态资源，其使用价值不是单个或部分要素对社会的有效性，而是各组成要素综合成生态系统后体现出来的有效性，表现在调节气候、美化环境、休闲娱乐等多方面对社会生产和人民生活起到重要作用。同时作为一种生态资源，它的多种使用价值只要利用适度，其多种有用性就可以长期存在和永续利用。

### 7.2.3 损益分析

本报告采用恢复和防护法、实际设计法等环境经济分析方法，对环境经济损失作简要定量分析。落实各类环保措施所发生的费用与效果分析见下表。

表 7.2-1 工程环保措施—效果分析一览表

项目环境类型		采取措施前的环境影响		环保措施	采取措施后的环境影响	
		影响分析	环境效果	措施内容	影响分析	环境效果
水环境	水文情势	工程的兴建，将使电站库区与下游河段的水位、流量等发生变化。	±2C			±2C
	泥沙情势	入库推移质和大部分悬移质被拦蓄在库内，坝下河道泥沙含量大为减少。	+1C			+1C
	水质	电站蓄水初期库内污染物进入库区，水体中有机物含量增多	-1D	库底卫生清理	减少树木、杂物在水体中腐烂对水质的影响	0D
声环境		噪声对周围声环境影响	-2C	减振、隔声等措施	对周边声环境的无明显影响	0C
生态环境	水土流失	工程占用土地破坏植被，开挖弃渣增大水土流失量	-3C	工程及植物水保措施	最大限度恢复水保效果，减少新增水土流失量	+2C
	景观生态体系完整性	因占地和淹没等造成生产力下降，恢复稳定性及阻抗稳定性影响轻微	-2C	结合水保措施进行生态和植被恢复，同时进行生态环境保护宣传	生产力得到恢复并保持必要的稳定性	+1C
	生态保护	提供清洁能源，减少了植被破坏产生的不利影响	+2			+2C
	局地气候	库区局地气候变化范围不大，对当地小气候影响轻微	+C			+C
社会环境	社会经济和居民生活	促进当地经济发展，增加财政税收，并带动相关产业的发展	+3C			+3C
	淹没及工程占地	淹没和施工占地对当地经济带来一定影响。	-1C		改善受影响人口原有的生活水平，提高其生活质量	0
	人群健康	施工期可能引起外源性疾病的输入或流行	-D		防治传染病的暴发和流行，改善医疗卫生条件	+2
其它环境影响	工程建设对环境地质的影响	蓄水不会引起水渗漏和诱发地震，对库岸稳定影响轻微。		主体工程采取相应的防护工程		0
其它		工程对水、大气、声环境及水土流失、景观生态的		加强工程的环境监测理和环	保持工程地区环境质量的良好状	+3C

		综合影响		境管理	态	
--	--	------	--	-----	---	--

注：“-、+、±”分别表示环境影响性质为：不利、有利、中性；“C、D”分别表示影响时间为：长期、短期；“0、1、2、3”分别表示影响程度为：无影响、弱、中、强。

水库淹没及工程占地是环境损失的主要来源，但随着工程建设期和运行期环境保护措施的落实，将短期受破坏的生态环境得到较大限度的恢复和改善，

使工程的社会效益、经济效益远大于环境损失，本工程的建设利大于弊，工程是可行的。

# 8 环境管理与监测计划

## 8.1 环境管理

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。为了充分发挥水电站的经济效益、社会效益和生态环境效益，保护项目区域的生态环境，最大限度减免不利生态与环境的影响，保障环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的实施，必须加强工程运行期间的环境管理工作，建立完善的环境管理体系。

### 8.1.1 环境管理目标

(1) 保证各项环境保护措施按照环境影响报告书及其批复、环境保护设计的要求实施，使各项环境保护设施正常、有效运行。

(2) 预防污染事故的发生，保证各类污染物达标排放、合理回用，使工程区及其附近的水环境、环境空气和声环境质量达到环境质量要求的标准。

(3) 水土流失和生态破坏得到有效控制，并通过采取措施恢复原有的水土保持功能和生态环境质量。

(4) 梳理工程运营与环境保护的关系，加强工程运营的环境管理，促进项目区域环境美化。

### 8.1.2 环境管理体系

水电站环境管理分为外部环境管理和内部环境管理两部分。外部环境管理指国家及各级地方环境保护行政主管部门依据国家相关的法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查及环境保护竣工验收等活动。

内部环境管理指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。

### 8.1.3 环境管理机构及职责

水电站环境管理体系由建设单位环境管理办公室组成，主要有以下职责：

- 1) 制定年度环境保护工作计划；
- 2) 落实环境保护工作经费；
- 3) 同其它部门协调工作关系，安排环境监测工作；
- 4) 编写年度环境保护工作阶段报告；
- 5) 负责环境保护竣工验收工作；
- 6) 负责本工程的后环境影响评估工作；
- 7) 其它事务。

### 8.1.4 环境管理制度

完善的环境管理制度的建立，有利于环境保护工程的监督、管理、实施和突发事件的处理。水电站的环境管理制度主要包括以下几个方面：

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

(2) 管理制度建设单位环境管理办公室负责日常环保检查，并将环保检查结果上报水电站的领导层。

(3) “三同时”验收制度根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行，防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

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

(5) 报告制度建设单位环境管理办公室应委托有关技术单位进行运营期环境监测，提出环境监测年报。

### 8.1.5 环境保护工程“三同时”验收计划

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

目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行，防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。结合本工程环境保护实施要求，水电站环境保护工程验收计划如下：按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》有关规定实施，为了使工程环境治理措施得到落实，工程竣工后，建设单位应向审批该项目的环境保护行政主管部门提交验收申请报告，并附竣工验收调查报告。水电站工程竣工环境保护验收内容及要求见表 8.1-1。

**表 8.1-1 本项目水电站竣工“三同时”验收内容及要求一览表**

环境要素	环保措施	验收内容及重点	验收要求
生活污水	生活污水采用化粪池处理后作为周边农田浇灌，不外排	定期清掏	不得排入水体
噪声	1、发电机组进行减振、隔声处理。选用低噪设备和工艺，加强机械维修保养； 2、加强厂区绿化，厂界处栽种绿化林带。	连续等效 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准
固废	1、项目运营期在电站设置生活垃圾桶，收集的生活垃圾定期清运处理； 2、格栅打捞浮渣厂区内固废堆场暂存，定期由环卫部门清运处理。 3、加强危险废物的日常管理，并完善危险废物处置台账制度； 4、同时加强生产管理人员安全卫生教育工作，不得随意丢弃固体废弃物，防止对项目周边环境造成污染。	垃圾箱设置情况， 垃圾外运管理情况， 危废暂存及转运落实情况	生活垃圾和格栅打捞浮渣及时清运，危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 及其 2013 修改单相关规定
地下水、土壤	1、做好防腐防渗工作，做好地面硬化； 2、加强巡查，及时发现可能的破损并进行防渗处理	/	/
环境风险	做好围堰收集系统，防止油桶泄漏进入周边水体	/	/
生态环境	1、设置专门的生态导流口，下放生态流量达到 0.039m <sup>3</sup> /s，并采取生态流量监控措施； 2、在下泄生态流量口安装电磁流量计和摄像采集前端，实现联网在线监测。	/	/

## 8.2 生态与环境监测

### 8.2.1 监测目的

(1) 掌握主体枢纽工程区、水库淹没区环境的动态变化过程，为工程运行期环境污染控制和环境管理提供科学依据。

(2) 及时掌握环保措施的实施效果，预防突发性事故对环境的危害，为工程竣工环境保护验收提供依据。

## 8.2.2 环境监测计划

水电站的环境监测主要针对工程运行期。主要包括开展运行期下泄流量在线实时监测，以及水文情势、水质、水温、鱼类关键栖息地生境条件等生态环境要素的长期跟踪监测。

### (1) 地表水监测

地表水监测包括生态流量流量监测和水质、水文、水温等监测内容，其中生态下泄流量已安装实时监控系统与当地监控系统联网，可不再制定监测计划，对于水质和水文情势的监测则需开展定期，水质检测点位布设、采样方法按《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境监测技术规范》以及《水和废水监测分析方法》规定的方法进行监测。在水质监测过程中，如发现某参数有超标等异常情况，应分析原因并立即上报该工程环境管理机构，以便及时采取污染控制的措施。

地表水监测断面设置及监测内容详见表 8.2-1。

表 8.2-1 运行期地表水监测断面设置一览表

断面编号	断面名称	布设目的	监测项目	监测频率
W1	拦水坝上游 500m	入库前对照断面	pH、DO、石油类、悬浮物、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、总磷、总氮、高锰酸盐指数，共计 10 项，同时记录水温、水深、流量、流速等水文参数	每年至少丰水期、枯水期各一次，每次监测 2 天。
W2	拦水坝前库区	水库监控断面		
W3	尾水渠下游 500m	控制断面		

### (2) 噪声监测

噪声监测点位、项目及频次见表 8.2-2。

表 8.2-2 运行期声环境监测设置一览表

编号	监测点位	监测项目	监测频率
N1~N4	四周厂界	等效 A 声级 LAeq	每年进行一期监测，连续采样 2 天，每天分昼间和夜间各 1 次

## 8.3 社会公开的信息内容和要求

根据《环境影响评价公众参与办法》中的相关规定，本项目建设单位应向社会公开环境影响评价相关信息，本单位根据《办法》要求进行了 3 次公示，并对周边横坑村受本项目影响较大的村民代表开展了问卷调查，公众参与相关情况具体见公众参与说明。

# 9 环境影响评价结论

## 9.1 项目概况

永春县双恒二级水电站位于永春县横口乡横坑村，坝址以上集雨面积 12.5km<sup>2</sup>，多年平均径流量 1200 万 m<sup>3</sup>，大坝采用浆砌石重力坝，最大坝高 5.0m，坝顶长 26.0m，取水口布置于拦水坝右岸，引水隧洞长度 998m，引水明渠长 10 多米与无压隧洞衔接，设计流量 0.483m<sup>3</sup>/s。电站总装机容量 1110kw，多年平均发电量为 143.07 万 kw·h，年利用小时数为 1800 多小时，总投资 600 万元（包括原工程和改扩建），是 1 座以单一发电功能为主的五等小（2）型水电站。永春县双恒二级水电站主要由大坝、引水工程、前池、压力管道、厂房和升压站等组成。

## 9.2 工程合理性分析

本项目为水电站建设项目，符合国家及地方产业政策。工程布局不涉及自然保护区、永久基本农田。符合当时的国家能源发展规划，符合区域的生态功能区划，不涉及各类生态保护红线区。符合福建省晋江流域（流域面积 500 平方公里以下）水电规划，与区域的综合发展规划以及永春县的发展规划相适应，与福建省晋江流域（流域面积 500 平方公里以下）综合规划环评所提出的要求相符合。

再从环境损益角度来看，本项目的建设对生态环境、河岸稳定性、水质、水生生物、空气、噪声、泥沙淤积等均有负面影响；正面影响主要表现在对发电、社会经济等方面。从环境保护的单一角度看，建设本工程较不建本工程将带来的环境问题更多。但综合社会发展需要，只要在建设时对可能出现的环境问题给予足够的重视，并采取适当的措施，使环境影响降到最低程度，本工程实施和运行带来的社会和环境效益十分显著和长远。因此，从促进社会经济发展和保护环境角度综合来看，本项目的建设是合理的。

## 9.3 环境现状评价结论

### 9.3.1 地表水

项目现状监测结果显示，本次监测的评价河段水体中，各断面中的各项监测因子

的标准指数均小于 1，说明污染评价因子均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II 类标准，评价水体的水质现状良好。

### 9.3.2 环境空气

根据泉州市永春县人民政府网发布的《永春县生态环境状况公报（2021 年度）》，项目所在区域 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 六项基本污染物均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，因此项目所在区域环境空气质量为达标区。

### 9.3.3 声环境

根据监测结果来看，噪声监测点的噪声监测结果均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，说明区域内总体噪声背景值较低，区域声环境现状较好。

### 9.3.4 地下水环境现状

由监测结果可知，项目所在区域地下水各项监测因子均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III 类标准要求。

### 9.3.5 土壤环境质量现状

从土壤监测结果可以看出，项目站房及周边农田土壤各项监测指标均未超过《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）及《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）相应标准，土壤环境容量较大。

## 9.4 环境影响评价

### 9.4.1 地表水

#### （1）水文情势

##### ①坝前上游河段的水文情势变化情况

本项目现状建成大坝后，库内平均水深比天然条件下水位抬高同时由于正常蓄水

的原因，坝前的水流流速相比天然条件下有所减缓。本项目在现状的正常蓄水位情况上游径流仅在回水线长度范围向沿河两侧蔓延，而后再上游则基本回归原水文情势情况，对整体河流上游水文不会产生较大范围的影响。

#### ②坝后下游至发电机尾水位的减水河段的水文情势变化情况

本项目为引水式发电站，坝前库区的水量通过引水渠道直接引至下游排放，造成坝后形成一小段的减水河段，使减水水位相对天然条件下水位下降，水深变浅，水面变窄。本项目通过保证减水河段内一定的生态基流量，可确保减水河段水文情势不受太大影响。

#### ③发电机尾水位下游河段的水文情势变化情况

本项目为引水式发电站，坝前库区的水量通过引水渠道，引至下游发电轮机发电后排放。由于发电机尾水的汇入，下游的水位比天然条件下水位变化不大，下游河流基本恢复了正常的水流态势，汇合后的流量与天然条件下的相近，不会对发电机尾水下游的河段产生明显的水文情势变化的影响。

### (2) 水质

项目拦河坝坝前蓄水量较少，水体交换较快，洪水季节基本上与天然状态相同，库区的营养成分和污染物停留时间较短，本项目的建设引起库区富营养化的可能性较小。

项目运营期废水主要为生活污水，由于站内管理及值班人员仅 2 人，且为轮班制，因此生活污水产生量较小，生活污水经化粪池处理后定期回用于周边农田浇灌，不外排入沿线河段，不会对库区下游水质造成影响。

根据水环境现状监测数据可知，本电站周边水体水质总体上满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体的要求，因此对周围的水环境基本无影响。

## 9.4.2 环境空气

水电站在施工期产生的施工废气会对周边环境空气产生一定的影响，但随着施工期的结束这种影响也已结束。项目运营期无生产性废气产生，不会对周边空气环境产生影响。

### 9.4.3 声环境

本项目水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，噪声强度介于 65~90dB(A)。在对机电设备采取减振、隔声等降噪措施，基本可使厂界噪声降至 50dB(A) 以下，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，不会对周边声环境产生明显的影响。

### 9.4.4 固废

本项目运行期产生的固体废物主要包括管理运行人员生活垃圾、格栅打捞浮渣、及废机油。目前，生活垃圾、格栅打捞浮渣均可以做到及时处理，没有造成对周围环境的污染。

项目机电设备定期检修更换产生的废机油属危险废物，建设单位拟按要求进行整改，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的相关要求进行贮存，拟在发电机房东北侧设置 1 个面积约 5m<sup>2</sup> 的危废暂存间用于暂存废机油。后续还应建立危险废物处置台账，将废机油定期委托有资质单位安全处置。

综上，本项目的各类固废经妥善处理处置后，不会对项目周围环境造成二次污染。

### 9.4.5 生态环境

#### ①对陆生植被影响

水电站生态环境影响范围内主要是荒草坡地、少量林地，施工范围和项目场界范围内无珍稀植物，项目施工过程中及运营前期所产生的植被影响，通过施工期采取的水土保持措施和施工后的生态恢复，对陆生植被的影响基本已经得到恢复。但水库蓄水造成的局部植被淹没的影响将长期存在，由于项目区生态群落较单一，不存在因局部植被淹没而导致种群消失或灭迹，更不会影响区域生态系统的完整性。

#### ②对陆生动物的影响

工程永久占地直接改变了原土地的功能，工程运转噪声及工作人员的活动在一定程度上促使各类陆生动物远离项目区，项目占地小，动物活动范围的变化不影响评价区内整个种群组成的较大变化。

### ③水生生态

由于本项目库区无调节性能，对河道水位、水流等水文情势和河流需氧量等影响较小，因此不会对浮游动植物、底栖动物产生太明显的影响。

大坝建筑物对河道的阻断会对鱼类种群间的交流形成阻隔影响，使鱼类生境产生一定的变化。本项目水电站属于已建电站，对该流域的鱼类资源的阻隔影响已经产生，根据调查了解发现，由于整个晋江西流域梯级水电站分布较多建成较早，且所有的大坝都没有建过鱼通道，各个大坝将河流阻断成了若干生境，改变了溪流原有鱼类栖息地的形态和水文条件，同样也破坏了鱼类洄游通道，对鱼类资源造成了较大影响。若要减缓水电站项目对鱼类资源的影响，则需要环境管理部门进行统筹安排，通过整个西流域内进行人工增殖放流、增加过鱼设施等措施来逐步恢复对鱼类资源的影响。

本项目设置有生态泄水口和生态流量监控设施，可以确保下泄生态流量不低于 $0.039\text{m}^3/\text{s}$ ，可有效保证减水河段基本生态需求，并减少对减水河段水生生态造成的影响

## 9.4.6 地下水环境

项目为水力发电项目，其对对下水的影响主要来自两方面，一是建设项目本身产生的废水泄漏或危废泄漏对地下水的水质的影响，二为拦水坝拦水后库区河段由天然河道变为河道型水库，水位上涨造成的地下水水位及水质变化。项目化粪池和危废暂存间均已进行防渗，防渗层发生破坏导致污染物泄漏污染地下水水质的可能性较小；项目区域地下水和地表水的补给关系为地下水排泄进入地表水，因此不会出现区域河道水位上涨影响地下水水位及水质的影响。

## 9.4.7 地下水环境

本项目为水力发电，以生态影响为主。项目引水式发电过程中可能会造成土壤盐化、酸化、碱化等影响。水电站已运行多年，根据目前周边植被生长状况，项目区土

壤未出现盐渍化、酸化或碱化现象。

## 9.5 环境保护措施结论

### 9.5.1 已落实的环保措施

#### (1) 废水

水电站产生的生活污水经化粪池处理后定期回用于周边农田灌溉，不外排。

#### (2) 噪声

本项目运营期的主要噪声源为机电设备运行产生的噪声，声级强度介于65~90dB(A)；在设备选型及设计中，已采取有效的隔音防振措施，且水轮发电机房在运行时关闭门窗，也可有效减少噪声外逸。

#### (3) 固体废物

本项目产生的一般固体废物包括生活垃圾、电站格栅打捞垃圾及发电机废油。生活垃圾交由环卫部门统一处理。电站格栅打捞垃圾定期清捞清运至附近垃圾中转站。项目设有1个危废暂存间用于废机油的暂存。

#### (4) 生态下泄流量保证措施

永春县双恒二级水电站的核定下泄流量为0.039m<sup>3</sup>/s，项目已完成生态泄水口的设置，并安装了下泄流量监控装置，且与泉州市永春生态环境部门联网，以随时接受生态环境部门的监督检查。

### 9.5.2 需完善的环保措施

#### (1) 面源污染防治措施

加强库区和减水河段的水质监控和管理，禁止在水库及河道两岸堆放、倾倒垃圾，及其它可能造成水体污染和河道淤积的废弃物。切实落实生活污水经化粪池处理后用于堆肥的防治措施，禁止直接将生活污水排入河道。

#### (2) 地下水、土壤污染防治措施

要切实做好化粪池及危废暂存间的防渗处理，做好机油使用、运输、更换的密封工作，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，加强对对化粪池及危废暂存间等区域地

面及储油桶的巡查，及时发现可能发生的破损并进行防渗处理，防止污染物下渗污染土壤和地下水环境。

### （3）固废废物

加强危险废物的日常管理，并建立完善危险废物处置台账制度；

加强生产管理人员安全卫生教育工作，不得随意丢弃固体废弃物，防止对项目周边环境造成污染。

### （4）环境管理

加强电站日常运行管理，电站在枯水期或停机期间必须不间断地下泄不低于 $0.039\text{m}^3/\text{s}$ 的生态流量，以维持下游的水生生境。

加强运行管理制度，建议对日常取水量、发电量等做好记录并作为档案备查，以及时发现项目运行过程中出现的问题，避免出现环境污染或风险事故。

建议引水渠和压力前池全线补充盖板措施，减少引水渠设施对小型陆生生物生存环境造成的阻隔效应。

并制定定期声环境监测计划，以保证区域声环境质量。

## 9.6 环境风险

本项目水电站的开发任务为水力发电，工程营运期存在电站机组漏油风险、库区水质污染风险、溃坝风险、蓄水对库岸稳定性的影响风险、引发洪水风险的可能性。建设单位应加强风险管理和大坝安全监测，确保环境风险控制在可接受的程度内。

## 9.7 公众参与

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，本环评报告不包括公众参与章节，公众参与应由建设单位按照相关要求单独编制。此次环评结论中的公众参与内容引用建设单位编制的公众参与文件。环评单位在接受建设单位委托的7个工作日内进行了第一次公示，本环评报告初稿完成后进行了第二次公示，第二次公示总共采取三种方式：网络公示、现场公示以及当地报纸公示。

本项目在公示期间均未收到公众的反馈意见。

## 9.8 结论与建议

永春县双恒二级水电站属于小水电工程的建设，符合国家产业政策，符合当地经济发展总体规划、环境保护规划和水资源开发规划。工程已经建成发电，电站的建设提高了当地水资源利用，提供优质的电能，具有明显的经济效益和社会效益，工程实施对提高地区经济、社会发展将起到重要的作用。项目在认真完善、落实并严格执行本报告提出的各项污染防治措施及与生态保护措施的情况下，从环境保护角度而言该项目可行。

