

桂平市金田水库电站增效扩容改造 工程

生态环境影响报告书

建设单位：桂平市金田水电有限责任公司

编制单位：广西桂贵环保咨询有限公司

编制时间：二〇二六年九月

概 述

一、项目由来

金田水库位于广西桂平市金田镇浔江支流紫荆河的上游，水库坝址以上集雨面积240km²，坝顶高程103.00m，正常蓄水位97.90m，死水位63.44m，设计洪水位99.76m，校核洪水位101.62m，总库容6630万m³，有效库容4875万m³，死库容90万m³，有效灌溉面积13.7万亩。金田水库是一座以灌溉为主兼有发电、防洪等综合效益的中型水库，其首要任务是灌溉，利用灌溉水流发电，发电尾水直接进入坝址下游紫荆河道（灌溉渠道）。

水库于1970年动工兴建，1976年竣工投入运行，使用功能为防洪、灌溉为主，兼顾发电。金田水库管理单位为桂平市金田水库工程管理所，地址设在金田镇大跌水电站内，主要经营负责金田、江口、思宜、南木四个乡镇十三万亩农田灌溉及工程维修、养护、水力发电；水电费征收，于1957年2月1日在玉林工商局登记注册挂牌成立。水库于1970年动工兴建，1976年竣工投入运行，使用功能为防洪、灌溉为主兼顾发电。

金田电站隶属于桂平市金田水电有限责任公司，利用金田水库灌期来水发电，每年灌溉期3月~10月进行发电，非灌溉期11月~来年2月停机蓄水。金田电站于1976投入运行，每年灌溉期3月~10月进行发电。电站总装机容量为3#机3200kW，2#机1600kW，4#、5#机2×500kW(1×3200+1×1600+2×500=5800kW)。2000年曾对大坝、溢洪道进行过除险加固，同时仅对2#、3#机定子线圈改造，转轮未改造，改造后装机1×4300+1×2600+2×500=7900kW，其中：高涵管装机1×4300kW+1×2600kW；低涵管装机2×500kW。改造后主要利用丰水期来水量，通过增加导叶开度的方式提高出力，机组效率未提高，非最优工况运行，未达到水库最优化调度。

经三十多年的运行，电站存在诸多问题：一是水工建筑物、机电设备和金属结构老化严重超期运行；二是部分电气设备厂家已不再生产，维修困难，且有关设备难以配齐，控制保护及二次电气设备为常规型式落后系统，适应不了监控保护综合自动化管理的要求。特别是电动蝶阀、调速器、电气保护等设备，如果不能正常的开启和关闭，会影响到电站的安全运行，影响到下游的灌溉和人饮的安全。为消除电站存在的安全隐患，提高电站经济和社会效益，桂平市金田水库电站于2014年7月进行增效扩容改造。

2011年11月，受金田水电站委托，贵港市水利电力勘测设计研究院承担金田水电

站技改初步设计工作；2012 年 01 月，增效扩容改造初步设计全部完成，并呈报上级机关审批。2012 年 7 月广西壮族自治区水利厅以《关于贵港市桂平市金田水库电站增效扩容改造工程初步设计的批复》（桂水规计〔2012〕175 号）对金田水电站增效扩容改造初步设计进行了批复，同意增效扩容为 1×2000kW（1#机）+1×2500kW（2#机）+1×4000kW（3#机）=8500kW 机组。增效扩容改造工程不改变主要建筑物，主要工程为：①更换 2#、3#机组转轮，2#机组装机 2500kW，3#机组装机 4000kW。拆除 4#、5#机组，两机组合为一台机组装于原预留的 1#机组基坑。1#机组装机 2000kW。改造后装机容量 1×2000kW（1#机）+1×2500kW（2#机）+1×4000kW（3#机）=8500kW 机组。②主副厂房内外墙及顶棚进行装修，屋顶新做防水隔热层。③拆除重建升压站围墙、电缆沟、变压器坑、设备杆件；对站内的道路重建和绿化等。多年平均发电量为 1704 万 kW·h，平均年发电利用小时为 2005h，发电量比改造前增加 354 万 kW·h，其余功能不改变。改造工程于 2016 年 4 月通过验收并投运，未新增用地，仅在原厂址内进行设备更新。至本项目踏勘时，金田水电站增效扩容改造工程已完成施工，投入正常使用。

2021 年 10 月桂平市金田水电站委托广西桂水工程咨询有限公司编制了《桂平市金田水电站（发电）水资源论证报告书》，2021 年 11 月 16 日取得取水许可证(编号 D450881S2021-0055)，允许取水量为 22110 万 m³/a。

项目已于 2024 年 8 月对项目立项进行补录，项目代码为 2408-450800-04-02-985425。

表 1 改造前后装机规模					
项目	1#机	2#机	3#机	4#、5#机	合计
1976 年竣工投入	未安装	1600kW	3200kW	2×500kW	5800kW
2000 年改造	未安装	2600kW	4300kW	2×500kW	7900kW
本次增容扩效，2014 年改造于 2016 年投产	2000kW	2500kW	4000kW	拆除	8500kW

二、项目特点

根据建设单位提供资料和现场调研，本项目具有以下特点：

(1)水库于1970年动工兴建，1976年竣工投入运行，使用功能为防洪、灌溉为主兼顾发电。金田电站于1976投入运行，每年灌溉期3月~10月进行发电，非灌溉期11月~来年2月停机蓄水。电站总装机容量为7900kW，其中：高涵管（直径Φ=2.2m），装机1×4300+1×2600 kW，低涵管（直径Φ=1.4m），装机2×500 kW。1996年对水库大坝、溢洪道的除险加固设计，并在2000年进行施工。

(2)2014年7月进行增效扩容建设，增效扩容为 1×2000 （1#机）+ 1×2500 （2#机）+ 1×4000 （3#机）=8500kW机组，多年平均发电量为1704万kW·h，平均年发电利用小时为2005h，发电量比改造前增加354万kW·h，其余功能不改变，增效扩容改造工程已完成施工，投入正常使用。施工期于2016年2月已结束。根据《贵港市水利局关于印发桂平市金田水库电站增效扩容改造工程项目完工验收鉴定书的通知》（贵水电〔2016〕2号），项目已于2016年4月进行完工验收。

(3)2021年10月桂平市金田水电站委托广西桂水工程咨询有限公司编制了《桂平市金田水电站（发电）水资源论证报告书》，于2021年11月16日取得中华人民共和国取水许可证，取水许可证(编号D450881S2021-0055)。

(4)根据桂平市水利局《关于桂平市小水电清理整改综合评估汇总表的公示》，桂平市金田水库电站属于整改类，整改项主要没有生态流量监控设施，环境影响评价审批为合理缺项。目前企业正在按照桂平市小水电站清理整改综合评估报告要求进行整改，即本项目正在开展环境影响评价工作完善项目环保手续，同时设置生态流量监控设施等。

(5)根据《贵港市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》可知，项目坝址上游金田水库为架桥岭-大瑶山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线（环境管控单元编码ZH45088110005），根据《广西“生态云”平台建设项目智能研判报告》，本次增效扩容改造工程位于坝下，所在区域处于桂平市一般管控单元（编码为ZH45088130001），不涉及架桥岭-大瑶山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线（编码为ZH45088110005）。本项目位于《桂平西山风景名胜区总体规划》（1994年批复）的一般保护区范围内。

(6)本次增效扩容改造工程采用在原有建筑物基础上改造，更换机组等，不增加新的枢纽建筑物，增效扩容改造工程涉及占地面积约1163.49m²（主要包括主厂房、副厂房、升压站、油库）。工程更新、改造位置主要涉及厂房和升压站，不涉及水库规模。本次增效扩容改造工程主要进行机组更新、改造，升压站重建，不涉及水工作业，未改变大坝的外形、坝高等，不会导致坝址上游水文情势发生明显改变。

三、环境影响评价工作过程

根据国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》、生态环境部部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）、《广西壮族自治区环境保护条

例》等有关法律法规的规定，本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业 88 水力发电 4413”。本项目涉及桂平西山风景名胜区，属于涉及环境敏感区。因此，该项目应当编制环境影响报告书。桂平市金田水电有限责任公司委托广西桂贵环保咨询有限公司承担该项目的环评工作。接受委托后，我公司立即成立课题小组，组织相关技术人员到现场进行深入细致的踏勘和调查，收集相关资料进行分析，按照有关环评工作的技术规范编制完成环境影响报告书。

本次环评工作按《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）和《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003)中环评的工作程序要求进行，工作程序详见下图。

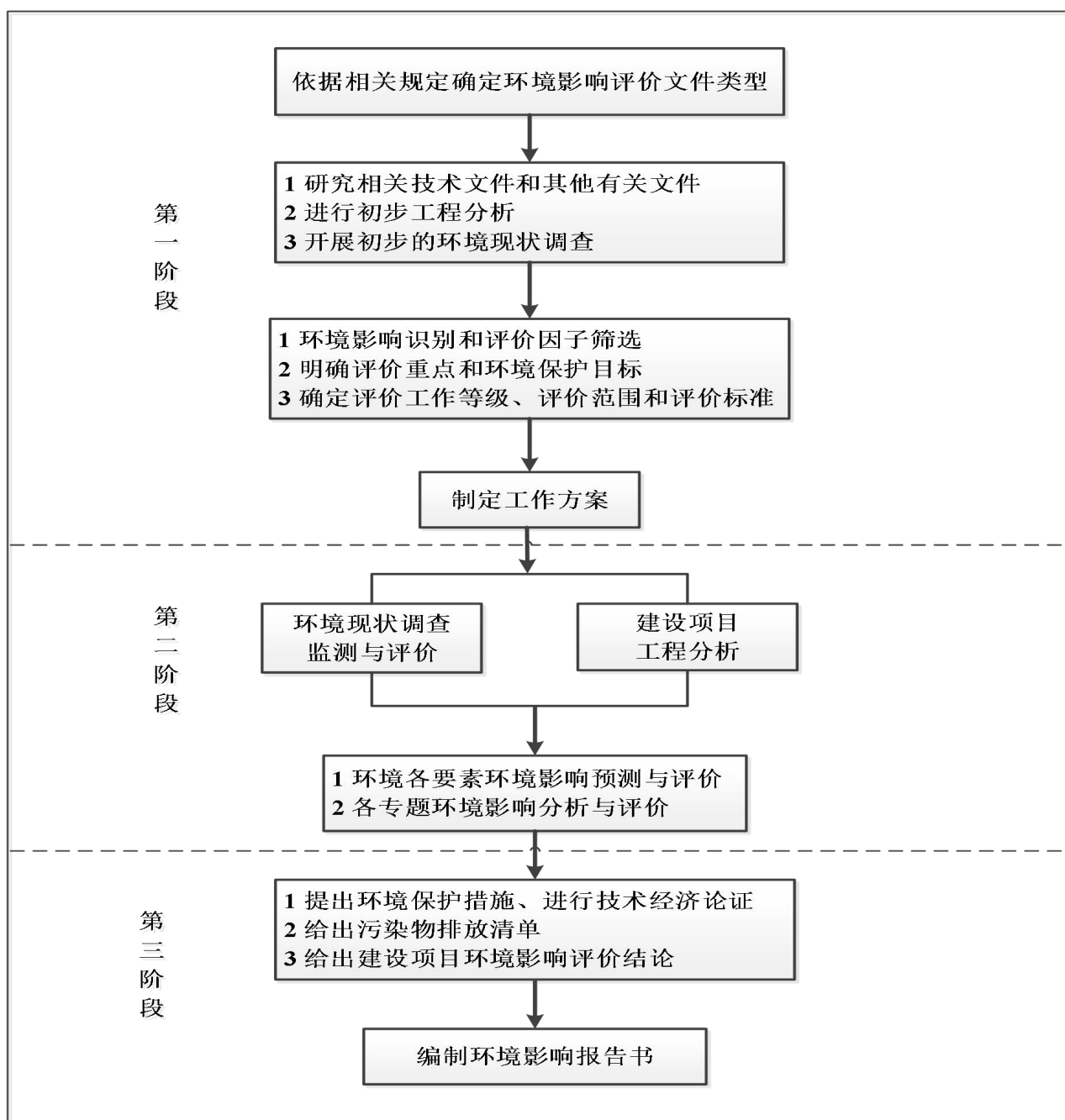


图1 建设项目环境影响评价工作流程图

四、分析判定相关情况

略

五、关注的主要环境问题及环境影响

本次关注的主要环境问题包括：

- 1、关注本项目对生态保护红线、饮用水水源保护区、桂平西山风景名胜区的影响。
- 2、施工已完成，重点调查施工时是否造成实际影响。

3、运营期电站发电用水对水环境和生态环境造成的影响，围绕环境保护目标及存在的生态问题，提出需重点采取环境保护措施与防治对策，提出生态监测计划等；

4、运营期存在环境问题以及整改措施执行情况。

六、主要结论

桂平市金田水库电站增效扩容改造工程的建设符合国家产业政策和当地水利发展规划，符合《广西中小水电水能资源开发规划环境影响报告书》及其审查意见的要求，工程布局合理。项目评价区域内环境质量现状良好，施工期会对周围环境产生一定影响。只要建设单位认真落实本环境影响报告书提出的生态保护措施、污染防治对策及风险防范措施，严格执行相关环保制度，加强环保设施管理和维护，项目在施工期和营运期所产生的负面影响可以得到有效控制，生态影响可控，可将工程建设对环境不利影响程度降至最低限度，并为环境所接受，实现经济、社会 and 环境的可持续发展。从环境保护的角度而言，本项目建设可行。

目录

1 总则	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价原则	1
1.3 编制依据	1
1.4 评价工作等级、范围和评价时段	10
1.5 环境功能区划	17
1.6 环境影响识别及评价因子筛选	18
1.7 评价标准	20
1.8 环境敏感区与环境保护目标	25
2 建设项目工程分析	28
2.1 现有工程环境影响回顾性评价	28
2.2 技改项目概况	39
3 环境现状调查与评价	53
3.1 自然环境概况	53
3.2 生态环境现状调查与评价	57
3.3 环境质量现状调查与评价	86
3.4 饮用水水源保护区	88
3.5 评价区域污染源调查	88
3.6 评价区主要环境问题	88
4 环境影响预测与评价	90
4.1 施工期环境影响分析	90
4.2 运行期环境影响分析与评价	90
5 环境保护措施及其可行性论证	102
5.1 施工期环境保护措施落实情况回顾	102
5.2 运营期环境保护措施	104
5.3 环境保护措施投资估算	108
6 环境影响经济损益分析	109
6.1 经济效益分析	109
6.2 社会效益分析	109
6.3 环境效益分析	109
6.4 环境损失分析	109
6.5 环境影响经济损益分析	110
7 环境管理与监测计划	111
7.1 目的和意义	111
7.2 环境管理计划	111
7.3 环境监测	112
7.4 项目污染物排放清单	114
7.5 环保“三同时”验收	114
8 环境影响评价结论	116
8.1 工程概况	116
8.2 环境质量现状调查与评价	117
8.3 主要环境影响分析结论	118
8.4 环境保护措施	125
8.5 环境影响经济损益分析	127
8.6 公众参与调查结论	127
8.7 评价结论	127

1 总则

1.1 评价目的

通过对建设项目进行工程分析，明确建设工程的排污环节、排污种类、数量、生态影响和其它的环境影响问题；通过调查和现场监测掌握工程影响区域环境特征及空气、水、声等环境要素质量现状，了解区域环境敏感点的分布，确定区域环境保护目标；分析其工艺及技术的可行可靠性，针对工程“三废”排放情况预测工程建设及运营对区域环境产生的影响程度及范围，并结合环境保护目标和污染物排放总量控制指标提出技术上可行、经济上合理的污染控制措施和建议，为项目的环境工程设计以及生态环境主管部门的决策管理提供科学依据。

1.2 评价原则

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

1.3 编制依据

1.3.1 国家相关法律

（1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026年3月12日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，2026年8月15日起施行）；

（2）《中华人民共和国水法》，2016年7月3日施行；

（3）《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日施行；

（4）《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日施行；

（5）《中华人民共和国防洪法》，2016年7月2日施行；

（6）《中华人民共和国野生动物保护法》，2022年12月30日修订，2023年5月1日施行；

（7）《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日施行；

- (8) 《中华人民共和国森林法》，2020 年 7 月 1 日施行；
- (9) 《中华人民共和国农业法》，2013 年 1 月 1 日施行；
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日施行；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日施行；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日施行；
- (14) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日起实施）。

1.3.2 行政法规、部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日施行；
- (2) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日施行；
- (3) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016 年 2 月 6 日施行；
- (4) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013 年 12 月 7 日施行；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2021 年 9 月 1 日施行；
- (6) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024 年 2 月 1 日施行；
- (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日施行；
- (8) 《国家危险废物名录》（2025 年版）（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会部令第 36 号，自 2025 年 1 月 1 日起施行）
- (9) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017 年 10 月 7 日施行；
- (11) 《中华人民共和国河道管理条例》，2018 年 3 月 19 日施行；
- (11) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，2010 年 12 月 22 日施行；
- (12) 《中华人民共和国风景名胜区管理条例》，2006 年 12 月 1 日实施；
- (13) 《基本农田保护条例》（2011 年修正，2011 年 1 月 8 日施行）；
- (14) 《中共中央办公厅国务院办公厅关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》（2019 年）；
- (15) 《国家重点保护植物名录》（2021 年 9 月，国家林业和草原局 农业农村部 2021 年第 15 号令修正）；
- (16) 《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月，国家林业和草原局 农业农村部 2021 年第 3 号令修订）；
- (17) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发〔2007〕37 号），2007 年 3

月 15 日；

(18) 《关于加强水电站建设环境保护工作的通知》（环发〔2005〕13 号），2005 年 1 月 20 日；

(19) 《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），2012 年 1 月 6 日；

(20) 《进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86 号），2013 年 8 月 5 日；

(21) 《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），2014 年 5 月 10 日；

(22) 《关于推进绿色小水电发展的指导意见》（水电〔2016〕441 号），2016 年 12 月 21 日；

(23) 《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）；

(24) 《关于水利水电工程建设用地有关问题的通知》（国土资发〔2001〕355 号），2001 年 11 月 2 日；

(25) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部 2011 年 1 号令），2011 年 3 月 1 日施行；

(26) 《关于加强河流污染防治工作的通知》（环发〔2007〕201 号）；

(27) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162 号）；

(28) 《关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》（水规计〔2017〕315 号）；

(29) 《农业农村部关于加强水生生物资源养护的指导意见》（农渔发〔2022〕23 号）；

(30) 《水利部 发展改革委 自然资源部 生态环境部 农业农村部 能源局 林草局关于进一步做好小水电分类整改工作的意见》（水电〔2021〕397 号）；

(31) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；

(32) 《陆生野生动物重要栖息地认定暂行办法》（国家林业和草原局，2023 年 12 月 1 日）；

(33)《国家林业和草原局关于进一步做好林草要素保障工作的通知》(林办发〔2024〕64号)

(34)国家林业局、财政部印发《国家级公益林管理办法》(林资发〔2017〕34号);

(35)生态环境部《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》(环环评〔2021〕108号);

(36)《关于印发〈生态环境分区管控管理暂行规定〉的通知》(环环评〔2024〕41号);

(37)《国家林业和草原局关于切实加强鸟类保护的通知》(林护发〔2020〕13号);

(38)《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》(农渔发〔2022〕1号);

(39)《水利部办公厅关于做好小水电站生态流量泄放评估工作的通知》(2022年4月18日);

(40)《水利部关于印发〈已建水利水电工程生态流量核定与保障先行先试工作方案〉》(水资管〔2022〕402号);

1.3.3 地方性法规

(1)《广西壮族自治区风景名胜区管理条例》(2016年11月30日第三次修正);

(2)《广西壮族自治区环境保护条例》(2019年7月25日施行);

(3)《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》(2017年5月1日施行);

(4)《广西壮族自治区大气污染防治条例》(2019年1月1日施行);

(5)《广西壮族自治区水污染防治条例》(2020年5月1日施行);

(6)《广西壮族自治区土壤污染防治条例》(2021年9月1日施行);

(7)《广西壮族自治区水利工程管理条例》(2012年1月1日施行);

(8)《广西壮族自治区森林和野生动物类型自然保护区管理条例》(2016年11月30日施行);

(9)《广西壮族自治区水能资源开发利用管理条例》(2024年11月28日修订);

(10)《广西生态保护红线监管办法(试行)》(2023年6月29日);

(11)《广西壮族自治区古树名木保护条例》(2017年6月1日起施行);

(12)《广西壮族自治区野生动物保护条例》(2023年7月1日起施行);

(13)《广西壮族自治区野生植物保护办法》(2016年2月1日起施行);

- (14) 《广西壮族自治区河道管理规定》（2016 年 11 月 30 日施行）；
- (15) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2004 年 6 月 3 日施行）；
- (16) 《广西重点保护野生动物名录》；
- (17) 《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8 号，2008 年 2 月 14 日）；
- (18) 《广西壮族自治区主体功能区规划》（桂政发〔2012〕89 号，2012 年 11 月 21 日）；
- (19) 《广西壮族自治区生物多样性保护战略与行动计划（2013~2030 年）》（桂环发〔2014〕12 号）；
- (20) 《广西壮族自治区林业局 广西壮族自治区财政厅 关于广西自治区级以上公益林落界调整成果的批复》（桂林发〔2021〕9 号）；
- (21) 《广西壮族自治区自然资源厅关于进一步加强和规范临时用地管理的通知》（桂自然资规〔2022〕3 号）；
- (22) 《广西壮族自治区林业局关于印发〈广西湿地保护规划（2022—2030 年）〉的通知》（桂林发〔2024〕2 号）；
- (23) 《广西壮族自治区林业局办公室关于启用广西野生动物监测系统的通知》（桂林办护字〔2024〕2 号）；
- (24) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发<广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法（2025 年修订版）>的通知》（桂环规范〔2025〕2 号）；
- (25) 《生态广西建设规划纲要》（桂政发〔2007〕34 号）（2007 年 9 月 10 日）；
- (26) 《关于切实加强水能资源和小水电开发利用管理的通知》（桂政办发〔2008〕37 号），2008 年 4 月 22 日；
- (27) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西壮族自治区建设项目环境准入管理办法的通知》（桂政办发〔2012〕103 号），2012 年 4 月 13 日；
- (28) 《关于规范合理开发中小水电资源积极保护生态环境的通知》（桂环发〔2007〕41 号），2007 年 8 月。
- (29) 《关于进一步规范和加强建设项目环境影响评价公众参与工作的通知》（桂环发〔2014〕26 号）；
- (30) 《广西 16 个国家重点生态功能区县产业准入负面清单（试行）》（2016 年 6

月)；

(31) 广西壮族自治区人民政府《关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(桂政发〔2017〕5号)；

(32) 广西壮族自治区人民政府办公厅《关于印发广西生态保护红线管理办法(试行)的通知》(桂政办发〔2016〕152号)；

(33) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西水污染防治行动计划工作方案的通知》(桂政办发〔2015〕131号)；

(34) 广西壮族自治区人民政府《关于批准<广西水资源保护规划>的通知》(2016年1月26日)；

(35) 广西壮族自治区环境保护厅《关于水电站项目环评审批相关事宜的函》(桂环函〔2017〕2113号)；

(36) 《广西壮族自治区“十四五”空气质量全面改善规划》(桂环发〔2022〕27号)；

(37) 《广西地下水污染防治“十四五”规划》(桂环发〔2022〕8号)；

(38) 《广西壮族自治区土壤污染防治高质量发展“十四五”规划》(桂环发〔2022〕7号)；

(39) 《广西生态保护正面清单(2022)》和《广西生态保护禁止事项清单(2022)》(桂环发〔2022〕54号)，2022年12月19日；

(40) 《广西生态保护红线监管办法(试行)》(桂自然资规〔2023〕4号)；

(41) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发实施广西壮族自治区生态环境分区管控动态更新成果(2023年)的通知》(桂环规范〔2024〕3号)；

(42) 《自治区水利厅 自治区生态环境厅关于印发<广西壮族自治区小水电站生态流量监督管理办法>的通知》(桂水规范〔2024〕3号)；

(43) 《广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区水电开发建设项目环境准入指导意见(试行)的通知》(桂环规范〔2018〕10号)；

(44) 《自治区水利厅 自治区生态环境厅关于加强我区小水电生态流量监督管理的通知》(桂水水电〔2021〕16号)；

(45) 《广西壮族自治区水利厅等七部门关于做好广西水水电缺项手续分类处置工作的意见》(桂水水电〔2024〕11号)；

(46) 《贵港市人民政府办公室关于印发贵港市生态环境保护“十四五”规划的通

知》；

(47) 《贵港市生态环境局关于印发实施贵港市生态环境分区管控动态更新成果(2023 年)的通知》(贵环〔2024〕13 号)。

1.3.4 相关技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；
- (9) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ 88-2003)；
- (10) 《环境影响评价技术导则 生物多样性影响》(DB 45/T1577-2017)；
- (11) 《江河流域规划环境影响评价规范》(SL 45-2006)；
- (12) 《水土保持综合治理规范》(GB/T 16453.1-16453.6-2008)；
- (13) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ 192-2015)；
- (14) 《水电工程水库淹没处理设计规范》(DL/T 5064-2007)；
- (15) 《水电工程水库库底清理设计规范》(DL/T 5381-2007)；
- (16) 《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)》(环评函〔2006〕4 号)；
- (17) 《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会议纪要的函》(环办函〔2006〕11 号)；
- (18) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ 464-2009)；
- (19) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T 394-2007)；
- (20) 《水利水电建设工程验收规程》(SL 223-2008)；
- (21) 《水库渔业资源调查规范》(SL 167-96)；
- (22) 《内陆水域渔业自然资源调查试行规范》；
- (23) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》(HJ 710.1-2014)；
- (24) 《生物多样性观测技术导则 水生维管植物》(HJ 710.12-2016)；

- (25) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）；
- (26) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；
- (27) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；
- (28) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；
- (29) 《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ 710.8-2014）；
- (30) 《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T 9402-2010）；
- (31) 《淡水渔业资源调查规范 河流》（SC/T 9429-2019）；
- (32) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）；
- (33) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ 1173-2021）；
- (34) 《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第 1 部分：导则》（GB/T 37364.1-2019）；
- (35) 《湿地分类》（GB/T 24708-2009）。

1.3.5 国际公约及物种名录

- (1) 《生物多样性公约》（1993 年）；
- (2) 《中国生物物种名录》（2024 版）；
- (3) 《国家重点保护野生动物名录》（2021 年调整）；
- (4) 《国家重点保护野生植物名录》（2021 年调整）；
- (5) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》（2022 年）；
- (6) 《广西壮族自治区重点保护野生植物名录》（2023 年）；
- (7) 《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（2021 年）；
- (8) 《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录（2019 年）；
- (9) 《重点管理外来入侵物种名录》（2023 年 1 月 1 日施行）；
- (10) 《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003 年；第二批，2010 年；第三批，2014 年；第四批，2016 年）；
- (11) 《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划——极小种群（狭域分布）保护物种》（2011-2015 年）；
- (12) 《中国特有种子植物的多样性及其地理分布》（2015 年）；

(13) 《中国生物多样性红色名录——高等植物卷(2020)》，生态环境部公告 2023 年 第 15 号；

(14) 《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷(2020)》，生态环境部公告 2023 年 第 15 号；

(15) 《国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录》（中华人民共和国农业部部公告 第 2619 号）；

(16) 《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局，2023 年 11 月 30 日发布，2024 年 1 月 1 日起实施）；

(17) 《国家重点保护经济水生动植物资源名录（第一批）》（2024 修订）。

1.3.6 相关规划

(1) 《广西生态环境保护“十四五”规划》（桂政办发〔2021〕145 号）；

(2) 《广西壮族自治区生态功能区划》（桂政办发〔2008〕8 号）；

(3) 《广西壮族自治区主体功能区划》（桂政发〔2012〕89 号）；

(4) 《广西壮族自治区水功能区划》（2016 年修订）；

(5) 《广西壮族自治区水土保持规划（2016-2030）》；

(6) 《广西中小水电水能资源开发规划》（2016 年报批稿）；

(7) 《广西中小水电水能资源开发规划环境影响报告书》（2014 年）；

(8) 《关于广西中小水电水能资源开发规划环境影响报告书审查意见的函》（桂环函〔2014〕1862 号）；

(9) 《广西生态保护红线划定方案》（2018 年）；

(10) 《贵港市水功能区划》（2012 年 8 月）；

(11) 1994 年由中华人民共和国建设部（现“中华人民共和国住房和城乡建设部”）批复的 1992 年编制形成的《桂平西山风景名胜区总体规划》（建城〔1994〕159 号）；

1.3.7 项目相关依据

(1) 桂平市金田水电有限责任公司《桂平市金田水库电站增效扩容改造工程环境影响评价委托书》；

(2) 《贵港市桂平市金田水库电站增效扩容改造工程初步设计报告》，贵港市水利电力勘察设计院；

(3) 广西壮族自治区水利厅《关于贵港市桂平市金田水库电站增效扩容改造工程初步设计的批复》（桂水规计〔2012〕175 号）；

(4) 《贵港市水利局关于印发贵港市桂平市金田水库电站增效扩容改造工程项目完工验收鉴定书的通知》(贵水电〔2016〕2号)；

(5) 《桂平市金田水库除险加固工程初步设计报告》；

(6) 《桂平市金田水电站(发电)水资源论证报告书》；

(7) 桂平市金田水电有限责任公司提供的其它资料。

1.4 评价工作等级、范围和评价时段

1.4.1 评价等级

1.4.1.1 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)评价等级确定原则,本工程属水污染影响型和水文要素影响型两者兼有的复合影响型建设项目,应按类别分别确定评价工作等级。

(1) 水污染影响型评价等级判定

本项目施工期于2016年2月已结束;运营期工程本身无生产废水产生,且工程运营期不新增人员,无新增生活污水,因此不进行评价等级判定。

(2) 水文要素影响型评价等级判定

根据判定结果可知,本项目水文要素影响型评价等级为一级。

表1.4-1水文要素影响型建设项目评价等级判定一览表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比 α	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 $A1/\text{km}^2$; 工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$; 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$; 工程扰动水底面积 $A2/\text{km}^2$
				河流	湖库	
一级	$\alpha \leq 10$; 或稳定分层	$\beta \geq 20$; 或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$; 或 $A2 \geq 1.5$, 或 $R \geq 10$	$A1 \geq 0.3$; 或 $A2 \geq 1.5$, 或 $R \geq 20$	$A1 \geq 0.5$; 或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$; 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A1 > 0.05$; $1.5 > A2 > 0.2$, 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A1 > 0.05$; 或 $1.5 > A2 > 0.2$, 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A1 > 0.15$; 或 $3 > A2 > 0.5$
三级	$A \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$; 或 $A2 \leq 0.2$, 或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$; 或 $A2 \leq 0.2$, 或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.15$; 或 $A2 \leq 0.5$

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

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比 α	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 A1/km ² ；工程扰动水底面积 A2/km ² ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R/%		工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km ² ；工程扰动水底面积 A2/km ²
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
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，评级等级不低于二级。						
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 2km 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。						
本工程情况	$\alpha=27436$ 万/6630万 $=4.14\leq 10$	$\beta=4875$ 万/27436万 $=0.18*100\%=18\%$	$Y=22110$ 万/27326.9万 $=0.81*100\%=81\%$	/	/	/
评价等级	一级	二级	一级	/	/	/
注：本项目取水量来自取水许可证(编号 D450881S2021-0055)中许可水量 22110 万立方米/年。						

1.4.1.2 大气环境影响评价等级

本项目为中型水力发电生态类建设项目，施工期于 2016 年 2 月已结束；运营期工程本身不产生大气污染物，因此不进行评价等级判定。

1.4.1.3 地下水环境影响评价等级

(1)行业类型

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录A，本项目属于“E 电力31、水力发电总装机1000千瓦及以上”，环评类别为报告书，项目类别为III类项目。详见表1.4-2。

表1.4-2地下水环境影响评价行业分类(摘录)

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
E 电力				
31、水力发电	总装机 1000 千瓦及以上；抽水蓄能电站；涉及环境敏感区	其他	Ⅲ类	Ⅳ 类

(2)地下水环境敏感程度

因此根据表1.4-3判定，地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。

表1.4-3建设项目的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;除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
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(如矿泉水、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 a。
不敏感	上述地区之外的其它

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

(3)评价工作等级划分

桂平市金田水库电站项目类别为Ⅲ类项目,地下水环境敏感程度为不敏感,因此地下水评价工作等级为三级,详见表1.4-4所示。

表1.4-4地下水环境影响评价工作等级

项目类别 敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级
项目情况	III类项目, 不敏感		
评价级别	三级		

1.4.1.4 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021),建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下(不含3dB(A)),且受影响人口数量变化不大。

本项目位于农村地区,项目厂界执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2类标准,项目周边环境敏感点执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)1类标准。本项目建成前后噪声增高量小于3dB(A)以下,受影响人口变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中有关评价工作分级的规定,结合工程实际情况,确定声环境评价工作等级为二级。详见表1.4-5。

表1.4-5 声环境影响评价工作等级

判定标准	所处声环境功能区级别	项目建设前后噪声级变化程度	或受影响的环境保护目标和人口分布	评价工作等级
	0类	>5dB(A)	显著增多	一级
	1、2类	3~5dB(A)(含5dB(A))	增加较多	二级
	3、4类	<35dB(A)	且变化不大	三级
本工程情况	2类区	增加35dB(A)以下	且变化不大	二级

评价级别	二级
------	----

1.4.1.5 生态影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)6.1.4可知：建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

1)陆生生态评价等级

因此，本项目陆生生态影响评价等级为不低于二级。

2)水生生态评价等级

根据《环境影响评价导则 生态影响》(HJ19-2022)6.1.5可知：拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。本次增效扩容改造工程，未改变大坝的外形、坝高等，不会导致坝址上下游水文情势发生明显改变。因此，水生生态评价等级不需上调一级，确定评价等级为二级。

本项目生态影响评价等级判定详见表1.4-9。

表1.4-9生态影响评价等级判定表

序号	评价等级判定原则	本项目情况	评价等级
6.1.2	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；	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	/
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	桂平西山风景名胜区属于国家级风景名胜区分区，因此项目涉及国家级自然公园	二级
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目增效扩容工程不涉及生态保护红线	/
	d) 根据HJ2.3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；	本项目地表水环境影响属于水文要素影响型及污染影响型复合型项目，工程地表水评价等级为一级，根据HJ2.3，本项目属于水文要素影响型，地表水等级为一级，因此生态影响评价等级不低于二级	不低于二级
	e) 根据HJ610、HJ964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；	本项目地下水水位或土壤影响范围内未分布有天然林、公益林、湿地	/
	f) 当工程占地规模大于20km ² 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；	本次增效扩容改造工程在现有工程用地范围内建设，不新增占地	/
	g) 除本条a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况，评价等级为三级；	/	/
	h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级；	/	/
6.1.5	拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	本次增效扩容改造工程，未改变大坝的外形、坝高等，不会导致水文情势发生明显改变。	不需上调
综合评价			二级

1.4.1.6 土壤环境影响评价等级

(1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录A, 本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业水力发电”, 项目类别为II类项目。详见表1.4-6。

表1.4-6 土壤环境影响评价项目类别(摘录)

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	V类
电力热力燃气及水生产和供应业	生活垃圾及污泥发电	水力发电; 火力发电(燃气发电除外); 矸石; 油页岩、石油焦等综合利用发电; 工业废水处理; 燃气生产	生活污水处理; 燃气锅炉总容量65t/h(不含)以上的热力生产工程; 燃油锅炉总容量65t/h(不含)以上的热力生产工程	其他

工程区多年平均降水量1883.6mm, 多年平均水面蒸发量981mm, 得出工程区干燥度为0.52; 根据2025年2月厂区范围内和厂区范围外的现状土壤环境质量监测成果, 区域土壤含盐量为0.6~0.8g/kg, 含盐量 $\leq 1\text{g/kg}$, 且区域土壤pH值为7.22~7.48, $5.5 < \text{pH} \leq 8.5$, 区域地下水埋深 $> 5\text{m}$ 。

综上, 工程所在地土壤环境敏感程度为不敏感。详见表1.4-7。

表1.4-7生态影响型项目敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域; 或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} < 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$, 或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域; 建设项目所在地干燥度 > 2.5 或常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区; 或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域。	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} \leq 8.5$	

干燥度是指采用 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。

本工程项目类别为II类项目, 土壤环境敏感程度为不敏感, 因此本项目土壤环境影响评价等级为三级。详见1.4-8所示。

表1.4-8土壤环境影响评价工作等级

项目类别 敏感程度	I类项目	III类项目	III类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-(不开展)
实际情况	工程属于II类项目, 不敏感		
评价级别	三级		

1.4.1.7 环境风险评价工作等级

桂平市金田水库电站为坝式水电站，对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B，本项目涉及的风险物质主要为机组使用油类（包含变压器油、汽轮机油（透平油）、机油）最大贮存量为 1t；检修及更换产生的危险废物废矿物油 0.02t/a，均属于油类物质(矿物油类)1.02t，最大存在总量均未超过临界量。经计算本项目 $Q=1.02 \div 2500 \approx 0.0004 < 1$ ，环境风险潜势均为 I，环境风险评价等级为简单分析。项目危险源调查见表 1.4-9。

表 1.4-9 危险源调查结果

序号	风险物质名称	临界量判断依据	实际最大贮存量	风险物质数量与临界量比值	环境风险潜势
1	矿物油类	2500t	1.02t	$Q \approx 0.0004 < 1$	I

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评工作等级划分如下表 1.4-10。

表 1.4-10 风险评价工作级别一览表

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

经过辨别，本项目**风险物质数量与临界量比值** $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为I，此次风险评价工作等级为简单分析。

1.4.2 评价范围

根据评价区域与周边环境的生态完整性，结合工程施工布置及电站运行方式等，确定本工程环境影响主要评价范围为主体工程施工及占地影响地区、蓄水区及坝址下游河段等。

1.4.2.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中环境空气影响评价范围的确定原则，运营期工程本身不产生大气污染物，不设置大气环境影响评价范围。

1.4.2.2 地表水环境

1) 水文要素影响型

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)规定：水文要素影响型建设项目评价范围，根据评价等级、水文要素影响类别、影响及恢复程度确定。建设项目影响范围涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受影响的水域。因此本工程地表水环境评价范围为：坝上库区-坝下至横崖坝，评价范围总长约 5000m。

2)水污染影响型

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中地表水环境影响评价范围确定原则,运营期工程本身无生产废水产生,且运营期不新增人员,无新增生活污水,因此不设置地表水评价范围。

1.4.2.3地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)8.2.2.1可知,建设项目(除线性工程外)地下水环境现状调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。

区域地下水总体流向为自西北向东南径流,结合本项目工程特点、地质条件和水文地质条件,本项目地下水评价范围采用自定义法确定。

因此本项目地下水评价范围为:东北侧以茶林村~金钗屯为界,东南侧以茶林村~平山屯为界,西南侧以紫荆镇~马河坪屯为界,西北侧以距离企业边界6.77km断层为界。地下水评价范围约38.28km²。

1.4.2.4声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),声环境评价范围为占地范围外200m范围。

1.4.2.5土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),结合本工程对土壤环境影响特点,确定评价范围为占地范围外1km的范围。

1.4.2.6生态环境

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)的要求,根据本项目特点,本次生态评价范围以“能够充分体现沿线生态完整性和生物多样性保护要求,涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域”为原则,依据项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。

①陆生生态

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)及项目特点,项目位于桂平西山风景名胜区,陆生生态评价范围为项目占地涉及生态敏感区外延 1000m 内的范围及项目周边第一山脊线汇水区域。陆域评价范围总面积为 1870.28hm²。

②水生生态

水生生态评价范围和地表水评价范围一致,水生生态评价范围总面积为 198.98hm²。

综上，项目生态评价范围面积共计 2069.26hm²。

综上所述，各环境要素评价等级及评价范围见表1.4-1。

表1.4-1评价等级及评价范围汇总表

环境因素	评价等级		评价范围	确定依据
大气环境	/		不设置评价范围	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)
地表水环境	水文要素影响型	一级	坝上库区-坝下至横崖坝	《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)
	水污染影响型	/	不设置评价范围	
地下水环境	三级		东北侧以茶林村~金钗屯为界，东南侧以茶林村~平山屯为界，西南侧以紫荆镇~马河坪屯为界，西北侧以距离企业边界6.77km断层为界。地下水评价范围约38.28km ²	《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)
声环境	二级		水电站边界外200m范围	《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)
土壤环境	三级		水电站占地范围内及占地范围外1000m范围	《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)
生态环境	陆生生态	二级	陆生生态评价范围为项目占地涉及生态敏感区外延1000m内的范围及项目周边第一山脊线汇水区域。陆域评价范围总面积为1870.28hm ² 。	《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)
	水生生态	二级	坝上库区-坝下至横崖坝，水生生态评价范围和地表水评价范围一致，水生生态评价范围总面积为 198.98hm ² 。	
环境风险	简单分析		/	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)

1.4.3 评价时段

本工程生态环境、地表水、地下水环境评价时段为施工期、运营期回顾性评价，声环境、土壤环境评价时段均为施工期和运营期，大气环境评价时段为施工期。

1.5 环境功能区划

1.5.1 环境空气功能区划

根据《贵港市城市总体规划》（2008-2030），项目所在地为桂平市金田镇茶林村

其环境空气质量功能区划为二类区，环境空气质量应满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准（自 2026 年 3 月 1 日起至 2030 年 12 月 31 日，执行过渡阶段二级浓度限值；2031 年 1 月 1 日起，执行二级浓度限值）。

1.5.2 地表水环境功能区划

根据《贵港市中小河流水功能区一级区划示意图》，工程涉及的金田水库和紫荆河为紫荆河（金田水库）桂平开发利用区，水质目标为Ⅲ类。根据《贵港市中小河流水功能区二级区划示意图》，工程涉及的金田水库和紫荆河为紫荆河（金田水库）金田镇饮用水源区，紫荆河桂平农业、工业用水区。根据《贵港市城市总体规划（2008-2030）》市域地表水环境质量功能区划图（具体详见附图 27），工程涉及的金田水库和紫荆河属于Ⅲ类水体，水质目标为Ⅲ类，地表水应满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。

1.5.3 声环境功能区划

建设项目所在地为桂平市金田镇茶林村附近，为农村地区。项目拟建场址及其周边现状人类活动较少，工业噪声源主要为桂平市金田镇金田水电站水厂，桂平市金田镇金田水电站水厂位于本次增效扩容改造工程东北面约 35m。项目东面约 190m 为 S304 公路，项目运营后交通运输、人员活动等较为频繁，因此，项目厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声功能区限值。

1.5.4 生态环境功能区划

建设项目所在地为桂平市金田镇茶林村附近，处于《贵港市城市总体规划（2008-2030）市域生态功能区划图》“211-浔郁平原农产品提供三级功能区”范围内。

1.6 环境影响识别及评价因子筛选

1.6.1 环境影响因素识别

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则水利水电工程》(HJ/T88-2003)、《环境评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)等的规定和要求，结合本工程建设和运行特点，环境影响特点以及区域环境保护相关要求，采用矩阵法对工程环境影响因素进行初步识别分析，筛选确定不同评价时段的环境影响评价因子，见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境影响评价因素识别表

环境要素	环境因子	影响源			识别结果
		工程施工	水库淹没	工程运行	

环境要素	环境因子	影响源			识别结果
		工程施工	水库淹没	工程运行	
地表水环境	水文情势	-1L	-2L	-2L	-2L
	水质	-2L	-1L	0	-2L
地下水环境	水质	0	0	0	0
	地下水位	-1L	-1L	-1L	-1L
环境空气	环境空气	-2R	0	0	-2R
声环境	噪声	-2R	0	0	-2R
土壤环境	土壤	-1R	-1L	0	-1R
固体废物	生活垃圾	-1R	0	-1L	-1R
	一般固体废物	-1R	0	-1L	-1R
	危险废物	-1L	0	-1L	-1L
生态环境	物种	-1L	-1L	-2R	-2R
	生境	-1L	-1L	-2R	-2R
	生物群落	-1L	-1L	-2R	-2R
	生态系统	-1L	-1L	-2R	-2R
	生物多样性	-1L	-1L	-2R	-2R
	生态敏感区	-1L	-1L	-2R	-2R
	自然景观	-1L	-1L	-2R	-2R

注：①+、-分别表示有利影响和不利影响；②0、1、2、3 分别表示影响的程度忽略不计、小、中、大；③R、L 分别表示可逆、不可逆影响。

由上表分析结果可以看出，工程运营期影响较大的是水文情势、陆生生态和水生生态，施工期影响较大的为地表水环境、生态环境、环境空气、声环境和固体废物；运营期不利影响主要表现在下游河道水文情势变化、水生生态等方面影响。

电站增效扩容改造对生态环境的影响主要为运营期，受现有电站的运行影响，工程永久占地、淹没对周边生态环境的影响已经形成，本次不新增永久占地，施工期产生的污染物妥善处理，不外排，对周边生态环境影响小。

1.6.2 评价因子筛选

结合工程特性及环境影响识别结果，对本工程评价因子进行筛选，详见表 1.6-2~表 1.6-3。

表 1.6-2 环境影响评价因子筛选表

序号	环境要素	现状评价因子		预测评价因子
1	地表水环境	水文情势	径流过程、流速、流量、水位、水面宽、冲淤变化、水量及过程	径流过程、流速、流量、水位、水面宽、冲淤变化等
		水污染影响	pH、COD、氨氮、BOD ₅ 、SS 等基本项目	/
2	地下水环境	赋存条件、水位、径流补排条件；pH、氯化物、硫酸盐、硝酸盐等基本项目和八大离子		库区渗漏、输水发电系统周边水位

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
3	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	/
4	声环境	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级
5	土壤环境	建设用 地：重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物 农用地：pH 值、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍	/
6	生态环境	植被、野生动物、鱼类、浮游生物、底栖生物、水生生物及生态系统	植被、野生动物、鱼类、浮游生物、底栖生物、水生生物及生态系统

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

1.7.1.1 环境空气质量标准

根据《贵港市城市总体规划》（2008-2030），项目所在区域环境空气功能区划为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准（自 2026 年 3 月 1 日起至 2030 年 12 月 31 日，执行过渡阶段二级浓度限值；2031 年 1 月 1 日起，执行二级浓度限值）。详见下表 1.7-1。

表 1.7-1 《环境空气质量标准》（摘录）

污染物	取值时间	浓度限值			来源
		单位	《环境空气质量标准》 （GB3095-2026）过渡 阶段二级浓度限值	《环境空气质量标准》 （GB3095-2026）二级浓 度限值	
二氧化 硫 （SO ₂ ）	年平均	μg/m ³	60	20	《环境空 气质量标 准》 （GB309 5-2026）
	日平均		150	50	
	1 小时平均		500	150	
二氧化 氮（NO ₂ ）	年平均	μg/m ³	40	30	
	日平均	μg/m ³	80	50	
	1 小时平均	μg/m ³	200	200	
颗粒物 （PM ₁₀ ）	年平均	μg/m ³	60	50	
	日平均	μg/m ³	120	100	
颗粒物 （PM _{2.5} ）	年平均	μg/m ³	30	25	
	日平均	μg/m ³	60	50	
总悬浮 颗粒物 （TSP）	年平均	μg/m ³	200	200	
	日平均	μg/m ³	300	300	
CO	日平均	mg/m ³	4	4	
	1 小时平均	mg/m ³	10	10	
O ₃	日最大 8h 平均	μg/m ³	160	160	
	1 小时平均	μg/m ³	200	200	

1.7.1.2 地表水环境质量标准

本次重点评价河段金田水库水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。标准值详见下表 1.7-2。

表 1.7-2 《地表水环境质量标准》（摘录）

序号	项目	单位	III类标准值
1	水温	℃	人为造成的环境水温变化应限制在 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
2	pH 值	无量纲	6~9
3	溶解氧（DO）	mg/L	≥5
4	高锰酸盐指数（COD _{Mn} ）	mg/L	≤6
5	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	mg/L	≤4
6	化学需氧量（COD）	mg/L	≤20
7	石油类	mg/L	≤0.05
8	总磷（以 P 计）	mg/L	≤0.2（湖、库 0.05）
9	氨氮（NH ₃ -N）	mg/L	≤1.0
10	总氮（湖、库以 N 计）	mg/L	≤1.0
11	粪大肠菌群	个/L	≤10000
12	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2

1.7.1.3 地下水环境质量标准

区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，见表 1.7-3。

表 1.7-3 《地下水质量标准》（摘录）

序号	项目	标准限值
1	pH	6.5≤pH≤8.5
2	氨氮(mg/L)	≤0.50
3	硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤20.0
4	亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	≤1.00
5	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.002
6	氰化物(mg/L)	≤0.05
7	铬(六价)(mg/L)	≤0.05
8	总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	≤450
9	铅(Pb)(mg/L)	≤0.01
10	铁(Fe)(mg/L)	≤0.3
11	锰(Mn)(mg/L)	≤0.10
12	溶解性总固体(mg/L)	≤1000
13	氟化物(mg/L)	≤1.0
14	硫酸盐(mg/L)	≤250

序号	项目	标准限值
15	氯化物(mg/L)	≤250
16	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤ 3.0
17	菌落总数 (CFU/mL)	≤ 100
18	石油类(mg/L)	≤0.05
19	砷(mg/L)	≤ 0.01
20	汞(mg/L)	≤ 0.001
21	镉(mg/L)	≤ 0.005
22	耗氧量(mg/L)	≤3

1.7.1.4 声环境质量标准

厂界声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准,见表1.7-4。

表 1.7-4 《声环境质量标准》(摘录)

功能类别	标准值	
	昼间	夜间
2类	60dB(A)	50dB(A)

1.7.1.5 土壤环境质量标准

水电站占地范围内土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值第二类用地。具体见表1.7-5。

表1.7-5 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目) 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值(第一类用地)	筛选值(第二类用地)	管制值(第一类用地)	管制值(第二类用地)
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20 ^①	60 ^①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	六价铬	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1.2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值（第一类用地）	筛选值（第二类用地）	管制值（第一类用地）	管制值（第二类用地）
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理，土壤环境背景值可参见《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）附录 A。						

表 1.7-6 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地

1	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	-	826	4500	5000	9000
---	---	---	-----	------	------	------

水电站场地外农田旱地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值（基本项目）。具体见表 1.7-7。

表 1.7-7 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）

序号	污染物项目 ^{①②}		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

1.7.2 污染物排放标准

1.7.2.1 大气污染物

本项目施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中新污染源大气污染物排放限值无组织排放监控浓度限值，具体标准值详见表 1.7-8。

表 1.7-8 《大气污染物综合排放标准》（摘录）

污染物	无组织排放监控浓度限值		标准来源
	监控点	浓度 (mg/m ³)	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	GB16297-1996
NO _x		0.12	

1.7.2.2 水污染物

项目施工期生产废水经过沉淀处理后可回用于施工生产及洒水降尘，不外排；生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥。

项目营运期生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥。

1.7.2.3 噪声

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），详见下表 1.7-9。

表 1.7-9 本项目噪声排放标准

时段	类别/位置	噪声限值, dB(A)	标准来源
----	-------	-------------	------

		昼间	夜间	
施工期	有噪声敏感建筑物的施工场界环境噪声排放限值	70	55	GB12523-2011
运营期	项目区边界	60	50	GB12348-2008

1.7.2.4 固体废物

- (1) 项目产生的一般固体废物处置参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。
- (2) 危险废物：危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求暂存后，严格按照危险废物处理规范处理。
- (3) 其他按照国家规定的相关标准执行。

1.8 环境敏感区与环境保护目标

1.8.1 环境敏感区

项目周边分布的生态敏感区主要有架桥岭-大瑶山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线和桂平西山风景名胜区：

1.8.1.1架桥岭-大瑶山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线

生态保护红线是指依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，是国家和区域生态安全的底线。生态保护红线所包围的区域为生态保护红线区，对于维护生态安全格局、保障生态系统功能、支撑经济社会可持续发展具有重要作用。根据项目与广西“三线一单”数据共享应用平台建设项目智能研判报告及生态保护红线数据，本次增效扩容改造工程不涉及占用生态保护红线。

1.8.1.2桂平西山风景名胜区

项目坝址位于桂平市金田镇茶林村，项目在原址上进行改造，不新增占用风景名胜区，位于《桂平西山风景名胜区总体规划》（1994年批复）的一般保护区范围内。项目增效扩容改造工程采用在原有建筑物基础上改造，属于维护工程，符合总体规划中的一般保护区的管控要求。

1.8.2 环境保护目标

本工程环境保护目标主要涉及水、气、声、生态、土壤等，结合工程建设规模，各环境要素主要保护对象及目标见表 1.8.2.1-1。

表 1.8.2.1-1 环境保护对象及目标

环境要素	保护对象	保护目标要求
地表水	金田水库（包括金田镇金田水库饮用水水源保护区,本次增效扩容改造工程与金田镇金田水库饮用	满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准

	水水源保护区一级陆域的最近距离约 10m，本项目增效扩容改造工程选址不涉及金田镇金田水库饮用水水源保护区）、紫荆河。	
地下水	根据现场勘查及对相关资料的整理，本项目评价范围内无地下水型集中饮用水水源地；且经咨询沿线村庄村民，村民主要是采用山泉水、金田镇金田水库饮用水水源保护区水源作为生活用水来源，不涉及饮用地下水。	满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准
大气环境与声环境	电站占地范围(电站 200m 范围内无敏感保护目标)	满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准（自 2026 年 3 月 1 日起至 2030 年 12 月 31 日，执行过渡阶段二级浓度限值；2031 年 1 月 1 日起，执行二级浓度限值）
		满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准
土壤环境	项目占地范围及周边 1km 范围内的耕地、园地和林地等	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中规定的风险筛选值

表 1.8.2.1-2 生态环境保护目标

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	保护级别/涉及或影响长度	保护对象/内容
生态保护红线				
1	架桥岭-大瑶山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	本次增效扩容改造工程不涉及生态保护红线	本次增效扩容改造工程不涉及占用生态保护红线，评价范围内有生态保护红线 571.06hm ² 。	水源涵养与生物多样性
自然公园				
2	西山风景名胜	项目位于风景名胜区内，项目为原址改建，不新增占用风景名胜区	国家级	宗教名山、革命遗址、丹霞地貌、峡谷风光、珍稀生物等
重要野生植物				
3	保护植物	评价范围，项目不涉及	国家二级	金毛狗、肥荚红豆
			广西重点	南方带唇兰、美丽崖豆藤
			濒危（EN）植物	南方带唇兰、锯叶竹节树
			易危（VU）植物	美丽崖豆藤
4	特有植物	评价范围，项目不涉及	中国特有	翠云草、贴生石韦、瓜馥木、尾叶那藤、轮环藤、中华栝楼、米碎花、红鳞蒲桃、岭南山竹子、山杜英、臀果木、深裂锈毛莓、锈毛莓、大叶云实、藤构、棱枝冬青、毛冬青、三叶崖爬藤、白花龙、南方荚蒾、藤黄檀、黄毛润楠，共 22 种。
重要野生动物				
5	陆生野生保护动物	评价范围	国家二级	蛇雕、红隼、褐翅鸦鹃、凤头鹰、斑头鸫鹛、画眉，共 6 种。

序号	敏感目标	与项目边界线位置关系	保护级别/涉及或影响长度	保护对象/内容
			广西重点	两栖类 5 种，分别为黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙；爬行类 3 种，分别是变色树蜥、舟山眼镜蛇、银环蛇；鸟类 14 种，分别为池鹭、白胸苦恶鸟、八声杜鹃、大嘴乌鸦、红耳鹎、白头鹎、橙腹叶鹎、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、乌鸫、白颊噪鹛、棕颈钩嘴鹛、长尾缝叶莺、大山雀，共 22 种。
			易危（VU）动物	舟山眼镜蛇，共 1 种。
	鱼类	评价范围	特有种	花斑副沙鳅

2 建设项目工程分析

2.1 现有工程环境影响回顾性评价

现有工程始建于1976年，属于《建设项目环境保护管理条例》（1998年）颁布前建设的水电站，为早于2003年9月1日《中华人民共和国环境影响评价法》施行前开工建设的小水电项目，因历史原因，无环评属于合理缺项。本次评价对桂平市金田水库电站现有工程进行环境影响回顾性评价。

2.1.1 现有工程概况

2.1.1.1 现有工程基本情况

金田水库位于广西桂平市金田镇浔江支流紫荆河的上游，水库坝址以上集雨面积240km²，坝顶高程103.00m，正常蓄水位97.90m，死水位63.44m，设计洪水位99.76m，校核洪水位101.62m，总库容6630万m³，有效库容4875万m³，死库容90万m³，有效灌溉面积13.7万亩。金田水库是一座以灌溉为主兼有发电、防洪等综合效益的中型水库。桂平市金田水库电站利用灌溉水流发电，发电尾水直接进入下游紫荆河。根据《贵港市中小河流功能区二级区划示意图》，发电尾水进入下游紫荆河为紫荆河桂平农业、工业用水区。坝体下游紫荆河880m处为横崖坝，横崖坝将紫荆河分为东干渠和南干渠，东干渠最终自横崖坝东面径流约20.83km后汇入大湟江，南干渠最终自横崖坝南面径流约9.6km后汇入南木江后最终汇入紫荆河。

水库于1970年动工兴建，1976年竣工投入运行，使用功能为防洪、灌溉为主，兼顾发电。金田电站于1976投入运行，电站总装机容量为3#机3200kW，2#机1600kW，4#、5#机2×500kW(1×3200+1×1600+2×500=5800kW)。2000年曾对大坝、溢洪道进行过除险加固，同时仅对2#、3#机定子线圈改造，转轮未改造，改造后装机1×4300+1×2600+2×500=7900kW，其中：高涵管装机1×4300kW+1×2600kW；低涵管装机2×500kW。改造后主要利用丰水期来水量，通过增加导叶开度的方式提高出力，机组效率未提高，非最优工况运行，未达到水库最优化调度。

金田水库枢纽主要建筑物由大坝、溢洪道、放水涵管、坝后电站等组成。水库于1970年动工兴建，1976年竣工投入运行，使用功能为防洪、灌溉为主，兼顾发电。金田电站于1976投入运行，电站总装机容量为7900kW，其中：高涵管（直径Φ=2.2m），装机1

$\times 4300 + 1 \times 2600$ kW，低涵管（直径 $\phi = 1.4\text{m}$ ），装机 2×500 kW。1996 年对水库大坝、溢洪道的除险加固设计，并在 2000 年进行施工。

劳动定员：建成投产时工作人员 16 人。

工作制度：实行四班三运转工作制，每班 8 小时，每天 24 小时，电站在灌溉期开机运行发电，平均年发电利用小时为 2005h，非灌溉期停机不发电。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）可知，金田水库电站无需办理排污许可手续。

2.1.1.2 现有工程运行方式

桂平市金田水库电站为坝式（坝后式）水力发电站，在金田水库设置大坝。为年调节，按来水流量发电，经放水涵管进入发电厂房发电，尾水由尾水闸流入坝址下游紫荆河河道。每年灌溉期 3 月~10 月水电站开机运行，丰水期或当来水流量大于电站水轮机过水能力时，水电站多个发电机组同时运行，多余的水量不通过机组发电，直接经溢洪道泄向紫荆河河道下游，发电尾水经发电尾水闸泄向紫荆河河道下游，其他时间段看来水情况开启发电机组运行；非灌溉期 11 月~来年 2 月停机蓄水。每年灌溉期 3 月~10 月项目电站是来水多少下泄多少生态流量，非灌溉期 11 月~来年 2 月通过放空阀进行生态流量下泄。

2.1.1.3 现有工程建设内容

桂平市金田水库电站建设内容包括：溢洪道、大坝、放水涵管、厂房及升压站和生活区等。

表 2.2.4-1 现有工程组成一览表

工程项目		现有工程	备注
主体工程	大坝	大坝总长为 245.0m，非溢流坝段为浆砌石“T”型支墩坝，左坝段长 171.0m，坝顶高程为 103.00m，最大坝高为 53.0m，坝顶宽 4.0m，右坝段长 36.0m，坝顶高程为 103.00m，最大坝高为 35.5m，坝顶宽 4.0m。溢流坝为浆砌石实重力坝，布置于大坝右岸，坝段长 38.0m（包括导水墙），最大坝高 38.0m，溢流堰堰面曲线采用“克-奥 I 型”曲线，其堰顶高程为 91.9m，下游采用挑流消能，挑流鼻坎高程为 64.9m，溢流堰堰顶设有 3 扇 $10 \times 6.3\text{m}$ 的弧形钢闸门控制水库水位。1996 年对水库大坝、溢洪道的除险加固设计，并在 2000 年进行施工。	1976 年建成，1996 年~2000 年进行大坝、溢洪道的除险加固工程。
	主厂房、副厂房	电站位于大坝的左岸，采用“L”型布置，安装间布置在端部，主副厂房为现浇钢筋砼框架结构。主厂房布置有两台立式水轮发电机组。副厂房布置在安装间的下游侧，与主厂房垂直，分上下两层，上层为中控室和高压间，下层布置有两台卧式机组。具体布置情况如下：主厂房尺寸为 $28.9\text{m} \times 11.9\text{m}$ （长 $\times$ 宽），共三层，分别为：蜗壳层、水轮机层、发电机层。1#机组的尾水管底板高程：52.753m，宽：3.4m；2#机组的尾水管的底板高程：52.753m，宽：3.4m；3#机组的尾水管的	1#~3#机组位于主厂房，1#机组仅预留位置、未安装；4#、5#机组位于副厂房。

工程项目		现有工程	备注
		底板高程：52.753m，宽：4.4m。蜗壳层高程：54.0m，布置有蝶阀支墩、尾水管进人孔和集水井。水轮机层高程：57.50m，1#机留有机组位置尚未安装，布置有 2#水轮机，型号 HL240-LJ-120，3#水轮机，型号 HL240-LJ-140，励磁间、空压机室、透明油室。发电机层高程：62.10m，布置有 2#发电机，型号 SF2600-20/2600，调速器型号:DT-1800；3#发电机，型号 SF4300-20/3250，调速器型号:YDT-1800；机旁屏布置在厂房上有侧。副厂房尺寸为 17.4m×10.7m（长×宽），上层的中控室和高压间的高程与主厂房一致，下层高程：56.10m，布置有 4#、5#机水轮机，型号 HL123-WJ-59，发电机型号 TSWN99/46-8，调速器型号:XT-600。现状总装机容量为 $1 \times 4300 + 1 \times 2600 + 2 \times 500 = 7900$ （kW）。1#、2#、3#机组的尾水闸为砼闸门，尾水闸采用手动葫芦启闭。	
	升压站	升压站在副厂房的端部，距离副厂房 20m，出线方向与尾水渠平行，占地面积为 $30.8 \times 18\text{m}$ ，地面高程为 63.20m。	
	放水设备	两条放水涵管布设在大坝的左岸，高涵管布于大坝的 5#~6#坝墩之间，管内径 $\Phi=2.2\text{m}$ ，进口中心线高程为 72.14m，低涵管布于大坝的 6#~7#坝墩之间，管内径 $\Phi=1.4\text{m}$ ，进口中心线高程为 64.12m，两管中心线水平距离为 11.0m，进水闸门为斜拉式平板钢闸门，拦污栅和闸门共用一个门槽，闸门和启闭机运行基本正常。	
辅助工程	旧办公室	位于主厂房的东北面，总占地面积约 140m^2 ，2 层，建筑面积 280m^2 ，用于工具存放等。	
公用工程	给水系统	生活用水为市政给水管网，水力发电取水水源为金田水库地表水。	
	排水系统	发电尾水排入紫荆河，无生产废水；生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥。	
	供电	用电由市政电网供。	
环保工程	废水	生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥。	
	废气	运营期无生产废气。	
	噪声	选用了低噪声设备，发电机组采取基座固定和橡胶减震垫等措施。定期对设备进行检修维护，保持设备正常运行。	
	固废	生活垃圾统一收集，交由环卫部门处理；废矿物油及油桶、含油废手套及抹布、废铅酸蓄电池统一收集后在危废暂存间暂存，定期交由有资质公司处置。危废暂存间位于油库内，油库（面积约占 80m^2 ）位于副厂房东面（危废暂存间占地面积约 10m^2 ），委托有资质单位处置。	
	生态环境保护设施	植被绿化	
	生态流量下泄设施	每年灌溉期 3 月~10 月项目电站是来水多少下泄多少生态流量，非灌溉期 11 月~来年 2 月通过放空阀进行生态流量下泄。目前电站尾水渠处已安装生态流量监控措施，目前正在调试中流量计暂未投入使用；电站放空阀处正在计划安装生态流量监控措施。	

2.1.2 现有工程环保手续履行情况

项目已于 2024 年 8 月对项目立项进行补录,项目代码为 2408-450800-04-02-985425。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019 年版)可知,桂平市金田水电有限责任公司无需办理排污许可手续。

2.1.3 现有工程环境影响回顾性评价

2.1.3.1 施工期环境影响回顾性分析

桂平市金田水库电站于水库于 1970 年动工兴建,1976 年竣工投入运行。

原有项目施工期早已结束,施工期的环境影响也早已消失,从现场踏勘情况分析,大部分施工区域已恢复,植被恢复状况良好,没有明显的环境遗留问题,近年来也未收到有关环境问题的投诉。目前项目所在区域已无施工迹地,均已恢复至天然状态,评价区范围内生态系统已逐渐恢复。

因此施工期环境影响回顾性分析不再赘述。

2.1.3.2 运营期环境影响回顾性分析

1.大气环境影响回顾性评价

运营期工程本身不产生大气污染物。

2.地表水环境影响回顾性评价

根据《自治区水利厅 自治区生态环境厅关于印发<广西壮族自治区小水电站生态流量监督管理办法>的通知》(桂水规范〔2024〕3 号)中的《广西壮族自治区小水电站生态流量监督管理办法》:第七条 县级以上水行政主管部门和生态环境主管部门应将生态流量泄放要求的小水电站全部纳入监管名录,实行动态管理。使用功能以灌溉、供水为主,兼顾发电的水库枢纽型水电站,其生态流量按水库管理相关要求执行,可不列入监管名录。金田水库电站使用功能以灌溉、供水为主,兼顾发电的水库枢纽型水电站,因此生态流量按水库管理相关要求执行,可不列入监管名录。

(1) 水文要素影响型

略。

(2) 水污染影响型

水电站取水水源为金田水库地表水,经放水涵管(2#、3#机为高涵压力管,1#机为低涵压力管)进入发电厂房发电,尾水由尾水渠流入坝址下游紫荆河河道。运营期无生产废水产生。

桂平市金田水库电站日常约 16 人在水电站生活区值守,产生生活污水。用水定额取 200L/人·天,则运营期生活用水量为 1168m³/a(3.2m³/d),排污系数为 0.8,则生活污水

排放量为 $934.4\text{m}^3/\text{a}$ ($2.56\text{m}^3/\text{d}$)。

桂平市金田水库电站生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥，不外排。对地表水水质影响较小。

3. 声环境影响回顾性评价

水电站在运行过程中，发电机、水轮机、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 $65\sim 90\text{dB}(\text{A})$ 。选用了低噪声、振动小的水力发电机组；且发电机组采取基座固定和橡胶减震垫等措施；并安排专人定期维护机械设备，确保设备正常运转。采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至 $50\text{dB}(\text{A})$ 以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

根据调查，桂平市金田水库电站厂界周围 200m 范围内无居民点等敏感目标分布。因此，在采取以上措施后，现有工程噪声对周围声环境较小。

4. 固体废物环境影响回顾性评价

运营期固体废物主要为生活垃圾、拦栅废物、废矿物油及油桶、含油废手套及抹布、废旧铅酸蓄电池。

（1）生活垃圾

桂平市金田水库电站日常约 16 人在水电站生活区值守，产生生活垃圾。

评价对生活垃圾产生量进行核算：生活垃圾产生量按 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则生活垃圾产生量约 $5.84\text{t}/\text{a}$ 。项目设置了生活垃圾收集桶，由当地环卫部门定期清运。

（2）拦栅废物

桂平市金田水库电站前池进水口设置拦污栅，对河道漂浮物进行拦截，产生拦栅废物。根据建设单位提供数据，拦栅废物每个月清理一次，产生量约 $0.5\text{t}/\text{a}$ ，属于一般固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》规定，拦栅废物废物代码为 SW64900-099-S64。拦栅废物设置收集桶，定期清运至金田镇垃圾转运站。

（3）废矿物油及油桶

项目生产设备检查维修等产生少量废矿物油及油桶，全厂废矿物油及油桶产生量约 $0.02\text{t}/\text{a}$ ，盛装于废油桶内，属于危险废物（危废代码：HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-249-08）。暂存于危废暂存间，委托有资质的单位进行处置。

（4）含油废手套及抹布

项目生产过程中会产生一定量的含油污的废手套和抹布，产生量约为 $0.01\text{t}/\text{a}$ 。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），该固废属于 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，

根据实际调查，现有工程含油废手套及抹布混入生活垃圾一起由当地环卫部门定期清运。根据《国家危险废物名录》（2025 年版）列入本名录附录《危险废物豁免管理清单》中的危险废物，在所列的豁免环节，且满足相应的豁免条件时，可以按照豁免内容的规定实行豁免管理。含油废手套及抹布混入生活垃圾一起由当地环卫部门定期清运，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）附录《危险废物豁免管理清单》所列豁免环节且满足相应的豁免条件，按照豁免内容的规定实行豁免管理。

（5）废旧铅酸蓄电池

根据现场调查，升压站直流系统设有铅酸蓄电池，电站使用免维护铅酸蓄电池，10 年换一次，一次换 18 只，每只约 45kg，则一次更换量为 0.81t/10 年。对照《国家危险废物名录》（2025 年版）废旧铅酸蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31。当需要更换时，直接委托有资质单位进行处置不在厂内暂存。

5.地下水环境影响回顾性评价

（1）对地下水水质影响分析

桂平市金田水库电站工程运营期间无生产、生活废水向地下水环境排放，无地下水污染因素。

桂平市金田水库电站易出现地下水污染威胁的是电站内涉油区域，主要为升压站、发电机组所在区域。

发电厂房内地面进行了硬化处理，升压站内地面进行了硬化处理，变压器底部经管道连接事故油池(1m³)，可防止油类物质泄漏。另外桂平市金田水库电站设置专人对发电机组和升压站进行定期检修，在做好以上防渗堵漏措施的基础上，可降低油类泄漏对地下水水质的影响。

（2）对地下水水位影响

桂平市金田水库电站运营期间不取用地下水，无生产、生活废水向地下水环境排放。

金田水库来水经放水涵管进入发电厂房发电，尾水由尾水闸流入坝址下游紫荆河河道，桂平市金田水库电站正常蓄水位库容为 4875 万 m³，具有年调节性能，不会影响坝址上游区域的地表水~地下水补给关系，大于额定发电流量的来水将由溢洪道下泄至坝下游河道，也不会改变坝后河道地下水的补给、径流、排泄方式，对溢流坝下游及周边地下水水位影响较小。

（3）对金田镇金田水库饮用水源地保护区的影响分析

金田镇金田水库饮用水源地保护区位于坝址上游，桂平市金田水库电站运营期间不

取用地下水，无生产、生活废水向地下水环境排放。金田水库来水经放水涵管进入发电厂房发电，尾水由尾水闸流入坝址下游紫荆河河道。桂平市金田水库电站正常蓄水位库容为 4875 万 m^3 ，具有年调节性能，不会影响坝址上游区域的地表水~地下水补给关系，大于额定发电流量的来水将由溢洪道下泄至坝下游河道，也不会改变坝后河道地下水的补给、径流、排泄方式，故对金田镇金田水库饮用水源地保护区环境影响较小。

6.土壤环境影响回顾性评价

桂平市金田水库电站运营期间对土壤的影响主要是在电站内涉油区域，主要为升压站、发电机组所在区域。

发电厂房内地面进行了硬化处理，升压站内地面进行了硬化处理，变压器底部经管道连接事故油池(1m^3)，可防止油类物质泄漏。另外桂平市金田水库电站设置专人对发电机组和升压站进行定期检修，在做好以上防渗堵漏措施的基础上，可降低油类泄漏对土壤的影响。

7.生态环境影响回顾性评价

略。

2.1.4 现有工程环保投诉情况

根据现场走访及主管部门了解，截至目前未收到关于桂平市金田水电有限责任公司的环保投诉。

2.1.5 项目现存问题及整改建议

1、现有问题

根据前文以及结合相关环保要求，本项目现存主要环保问题包括：

(1) 根据广西壮族自治区水利厅《关于贵港市桂平市金田水库电站增效扩容改造工程初步设计的批复》(桂水规计〔2012〕175 号)可知，现有工程存在的主要问题是：

水库兴建于 1970 年，1976 年竣工并投入运行发挥效益，电站总装机容量为 3#机 3200kW，2#机 1600kW，4#、5#机 $2\times 500\text{kW}$ ($1\times 3200+1\times 1600+2\times 500=5800\text{kW}$)。2000 年曾对大坝、溢洪道进行过除险加固，同时仅对 2#、3#机定子线圈改造，转轮未改造，改造后装机 $1\times 4300+1\times 2600+2\times 500=7900\text{kW}$ ，其中：高涵管装机 $1\times 4300\text{kW}+1\times 2600\text{kW}$ ；低涵管装机 $2\times 500\text{kW}$ 。改造后主要利用丰水期来水量，通过增加导叶开度的方式提高出力，机组效率未提高，非最优工况运行，未达到水库最优化调度。

经三十多年的运行，电站存在诸多问题：一是水工建筑物、机电设备和金属结构老化严重超期运行；二是部分电气设备厂家已不再生产，维修困难，且有关设备难以配齐，

控制保护及二次电气设备为常规型式落后系统，适应不了监控保护综合自动化管理的要求。特别是电动蝶阀、调速器、电气保护等设备，如果不能正常的开启和关闭，会影响到电站的安全运行，影响到下游的灌溉和人饮的安全。为消除电站存在的安全隐患，提高电站经济和社会效益，对桂平市金田水库电站进行增效扩容改造是必要的。

(2) 目前电站尾水渠处已安装生态流量监控措施，流量计暂未投入使用；电站放空阀处未安装生态流量监控措施。

(3) 大坝建设对鱼类生境产生阻隔影响，采取鱼类增殖放流措施等生态影响减缓措施。

(4) 危废暂存间内部未进行分区，无危险废物贮存分区标志，无危险废物标签，危险废物贮存设施标志未按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求设置，未设置危废台账。

(5) 尚未建立起完善的环境监督管理体系。

(6) 尚未制定环境风险应急预案。

(7) 根据桂平市水利局《关于桂平市小水电清理整改综合评估汇总表的公示》，桂平市金田水库电站属于整改类，整改项主要没有生态流量监控设施，环境影响评价审批为合理缺项。

(8) 水轮机层油处理室地面有少量油污。

(9) 升压站事故油池未设置专门泵或者转移设施。

(10) 放空阀作为非灌溉期有效下泄生态流量措施，要加强放空阀管理制度。

2、整改建议

针对以上存在问题，提出解决方案为实施增效扩容改造工程。

(1) 根据广西壮族自治区水利厅《关于贵港市桂平市金田水库电站增效扩容改造工程初步设计的批复》（桂水规计〔2012〕175号）可知，同意桂平市金田水库电站进行增效扩容改造。本次改造不改变主要建筑物。主要工程为：

①4#、5#机组采用低涵管发电，效率较低，低涵管一条叉管接于4#、5#机组，另一条叉管接原预留的1#机组基坑，4#、5#机组位于中控室楼下、厂房底层，较为潮湿。本次改造拟拆除4#、5#机组，两机组合为一台机组装于原预留的1#机组基坑。

②主副厂房内外墙及顶棚进行装修，屋顶新做防水隔热层。

③拆除重建升压站围墙、电缆沟、变压器坑、设备杆件；对站内的道路重建和绿化等。

通过本次增效扩容改造工程建设,可解决现有工程存在问题,提升水电站运行安全,提高了水电站现代化、自动化管理水平。

(2) 调试好电站尾水渠流量计并投入使用,落实电站尾水渠处生态流量监控措施,电站放空阀处安装生态流量监控措施,安装生态流量公示牌,安装了图像监控设施,安装了实时流量监测及上传设施,能够按照核定标准进行排放,并记录、拍照、留档。确保下泄生态流量满足坝下下游河段生态需水,生态流量监控措施要于主管部门联网;

水电站在确保生态流量按照核定标准进行下泄的前提下,进行水力发电。发电机组维修检修期间,关闭进水闸,停止发电。通过电站放空阀进行下泄生态流量。

(3) 评价区内虽无国家、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,但为了保护现有鱼类资源,建议建设单位在不影响水库库区Ⅲ类水质要求的情况下,流域水电站的增殖放流可统一委托当地渔业管理部门统筹进行,综合整个流域,完善放流方案,优化放流规模、放流地点,放流及委托总费用可根据电站装机容量占比进行分摊,可达到更经济化、更环保合理化。鱼种可从当地水产养殖场、鱼苗繁殖站购买,每年冬季及早春投放。建设单位应明确投放适当的、不同类型的、可共同生存的鱼苗是为了保护鱼种的种类的措施,而不是以进行大规模养殖获取经济效益为目的,以免造成对库区水质的污染,从而达到既保护现有鱼类的生物种类又保护库区水质的目的。

另外,建议在鱼类繁殖期(4~6月)增加下泄流量,尽可能满足鱼类产卵、繁殖、生长生态要求,科学制定水库调度方案。建议建设单位与本地农业渔业主管部门协商,预留部分经费用于对渔业资源进行监测和保护。

(4) 严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求对危废暂存间内部进行分区;按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)要求,完善危险废物贮存设施标志标识。

(5) 建立完善的环境监督管理体系,负责工程运行期的环境保护工作。

①管理制度

补充《危险废物管理制度》、《油品管理规定》、《生态流量泄放制度》等相关制度。

②健全危险废物警示标识牌

编制《危废收集转移流程图》、《危险废物产生环节流程图》、《油品使用流程图》。电站危险废物的收集严格按照流程图规定执行。

按照规范定做各类标示牌：包括危险废物产生点警示识别标志牌、危险废物贮存警示识别标示牌、危险废物分类识别标示牌、危险废物标示牌。对危废物的名称、类别、危害特性进行了说明，指定贮存负责人和应急负责人。

③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。建立危废物管理制度、管理台账，与有资质单位签订危废物处置合同，对有危废暂存间按照相关要求防渗处理、设置标识和台账等。

④进一步环境管理要求与建议

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，制定全年环保培训计划。

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。

进一步完善环境管理制度，进一步增强全体员工的环境保护意识，完善对生产、废气、废水、噪声、固体废物（生活垃圾、一般固体和危险废物）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）。

完善项目区排污口设置，明确排污信息，接受人民群众和各级环保部门的监督和管理。

制定环境风险应急预案，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。

编制环境风险应急预案。针对机油泄漏、水库溃坝等风险情况，编制合理的环境风险应急预案，确保事故发生时，有相应的预计措施，不会对下游地区产生明显的影响。

(6)目前企业正在按照桂平市小水电站清理整改综合评估报告要求进行整改，即本项目正在开展环境影响评价工作完善项目环保手续，同时设置生态流量监控设施等。

(7)建议水轮机层油处理室设置围堰或者挡油槛，围堰或者挡油槛高出地坪约10cm，有效避免了油污溢流到厂区内甚至随着雨水收集系统径流排泄至漫流入外环境。对水轮机层油处理室地面少量油污进行收集，收集后统一委托有资质单位进行处置。

(8)升压站事故油池旁设置专门泵或者移动转移设施，确保升压站事故状态下泄漏的油得到有效收集。同时确保事故状态下需要紧急启动风险防控设施时设施处于良好运行状态。升压站事故油池位于主变压器中下方。根据国内已建成运行的变电站的运行情况，除非设备年久失修老化，主变事故漏油发生概率极小，根据设计，一旦发生事故，

配备的事故油池可收集事故状态下的事故油。事故油池池底和四周进行防渗处理，基础防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）等要求，若变压器事故油发生泄露，收集并交由有资质的单位进行妥善处置。

（9）放空阀作为非灌溉期有效下泄生态流量措施，要加强放空阀管理制度。建议安装设置放空阀阀门自动控制管理制度，安装位置建议设置在方便操作平台上，提高阀门控制的可靠性。目前电站大坝旁设有放空阀一个，高程为63.44m，尺寸为DN1400mm，放空阀最大流量可以达到 $25\text{m}^3/\text{s}$ ，建设单位根据阀前水深调节阀门开度，通过控制阀门开度，实现生态流量泄放，可满足下泄生态流量 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ 要求，通过严格控制放空阀阀门开度确保生态流量泄放要求。生态流量监测采取实时流量+动态视频监控方式，建议建设单位建立完善的水情监测系统，可实时在线监控入库流量、出库流量、发电流量、溢流量、坝址上游水位及下游水位、水库的蓄水量等，可满足接入主管部门接监管系统的要求。

建议建设单位建立落实《生态流量下泄管理的方案》，确定具体下泄的时间、频次、流量、条件、人员任务等，并建立台账，及时记录。落实下泄生态流量远程在线监控，在下泄生态流量口安装电磁流量计和摄像采集前端。电磁流量计可输出 4~20mA 的模拟量，与通过的流量相匹配，同时将数据传输至阀门控制单元。摄像采集前端图像后，经视频传输网和后台控制处理连接。数据及图像信息通过传输网络传输到中心，中心实时接收监测点报送的各类水资源监测信息，对其进行遥控、遥测，对所采集的数据信息进行处理，并向监测站点发送指令，随时查询数据。

下泄流量远程在线监控系统在主管部门门建立统一网络后，水电站数据通过预留的数据传输接口接入系统后即可投入使用，本阶段在电站管理系统中预留数据在线传输端。实现联网在线监测后，主管部门可在线监控下泄设施的运行情况。采取以上措施后，电站可满足《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）的要求（制定了明确的生态流量、落实了生态流量管理措施）。

2.2 技改项目概况

金田水库位于广西桂平市金田镇浔江支流紫荆河的上游，水库坝址以上集雨面积240km²，坝顶高程103.00m，正常蓄水位97.90m，死水位63.44m，设计洪水位99.76m，校核洪水位101.62m，总库容6630万m³，有效库容4875万m³，死库容90万m³，有效灌溉面积13.7万亩。是一座以灌溉为主兼有发电、防洪等综合效益的中型水库。利用灌溉水流发电，发电尾水直接进入坝址下游紫荆河道（灌溉渠道）。

水库于1970年动工兴建，1976年竣工投入运行，使用功能为防洪、灌溉为主，兼顾发电。金田电站于1976投入运行，电站总装机容量为3#机3200kW，2#机1600kW，4#、5#机2×500kW(1×3200+1×1600+2×500=5800kW)。2000年曾对大坝、溢洪道进行过除险加固，同时仅对2#、3#机定子线圈改造，转轮未改造，改造后装机1×4300+1×2600+2×500=7900kW，其中：高涵管装机1×4300kW+1×2600kW；低涵管装机2×500 kW。改造后主要利用丰水期来水量，通过增加导叶开度的方式提高出力，机组效率未提高，非最优工况运行，未达到水库最优化调度。

经三十多年的运行，电站存在诸多问题：一是水工建筑物、机电设备和金属结构老化严重超期运行；二是部分电气设备厂家已不再生产，维修困难，且有关设备难以配齐，控制保护及二次电气设备为常规型式落后系统，适应不了监控保护综合自动化管理的要求。特别是电动蝶阀、调速器、电气保护等设备，如果不能正常的开启和关闭，会影响到电站的安全运行，影响到下游的灌溉和人饮的安全。为消除电站存在的安全隐患，提高电站经济和社会效益，桂平市金田水电站计划进行增效扩容改造。

2011年11月，受金田水电站委托，贵港市水利电力勘测设计研究院承担金田水电站技改初步设计工作；2012年01月，增效扩容改造初步设计全部完成，并呈报上级机关审批。2012年7月广西壮族自治区水利厅以《关于贵港市桂平市金田水库电站增效扩容改造工程初步设计的批复》（桂水规计〔2012〕175号）对金田水电站增效扩容改造初步设计进行了批复，同意增效扩容为1×2000kW（1#机）+1×2500kW（2#机）+1×4000kW（3#机）=8500kW机组。目前金田水电站增效扩容改造工程已完成施工，投入正常使用。根据《贵港市水利局关于印发桂平市金田水库电站增效扩容改造工程项目完工验收鉴定书的通知》（贵水电〔2016〕2号），项目已于2016年4月进行完工验收。

2021年10月桂平市金田水电站委托广西桂水工程咨询有限公司编制了《桂平市金田水电站（发电）水资源论证报告书》，2021年11月16日取得取水许可证(编号D450881S2021-0055)。

项目已于 2024 年 8 月对项目立项进行补录,项目代码为 2408-450800-04-02-985425。

2.2.1 流域基本情况

金田水库位于广西桂平市金田镇浔江二级支流紫荆河上游,紫荆河为大湟江一级支流,发源于紫荆山大山顶南麓(海拔 865m),经元安村、深水村、大埠村、古滩村、象军村、紫荆村、茶林村、彩旺村、彩村、金田村、田江村、禾益村、武靖村,流域面积 304.62 km²,主河长 50 km。金田水库控制集雨面积为 240km²,坝址以上河长 28km,平均坡降为 5.5‰,距离金田镇 6km,距离桂平城区 32km,金田水库是一座以灌溉为主,兼顾发电、供水等综合利用的中型水库,利用灌溉水流发电,发电尾水直接进入坝址下游紫荆河道(灌溉渠道)。根据《贵港市中小河流水功能区二级区划示意图》,发电尾水进入下游紫荆河为紫荆河桂平农业、工业用水区。坝体下游紫荆河 880m 处为横崖坝,横崖坝将紫荆河分为东干渠和南干渠,东干渠最终自横崖坝东面径流约 20.83km 后汇入大湟江,南干渠最终自横崖坝南面径流约 9.6km 后汇入南木江最终汇入紫荆河。

2.2.2 流域水电规划及规划环评概况

广西壮族自治区环境保护科学研究院于 2014 年编制完成了《广西中小水电水能资源开发规划环境影响报告书》,并通过了广西壮族自治区环境保护厅的审查,获得了广西壮族自治区环境保护厅《关于广西中小水电水能资源开发规划环境影响报告书审查意见的函》(桂环函〔2014〕1862 号)。

广西水利电力勘测设计研究院于 2016 年编制完成《广西中小水电水能资源开发规划》,并获得了广西壮族自治区人民政府《关于同意广西中小水电水能资源开发利用规划的批复》(桂政函〔2016〕229 号)。该规划对全区境内流域面积 50km² 及以上的河流水电开发进行了规划。

根据《广西中小水电水能资源开发规划》及《广西中小水电水能资源开发规划环境影响报告书》,金田水库电站属于广西中小水电水能资源开发规划需整改的已建电站,整改原因为:太平山自然保护区,下泄满足下游的生态流量,如不整改或整改后达不到要求,建议关停。对于在自然保护区内的已建电站不再列入本规划,但应对在保护区内的已建电站,产生断流河段的应进行整改,必须下泄规定的流量。

2.2.3 技改项目基本情况

项目名称:桂平市金田水库电站增效扩容改造工程

建设单位:桂平市金田水电有限责任公司

建设地点:金田水库电站坝址位于桂平市金田镇茶林村。电站地理坐标为

E110°3'33.603", N23°36'48.233"。工程地理位置详见附图 1。

建设性质：技术改造

开发方式：坝式电站

投资总额：1726.01 万元

施工工期：施工期于 2016 年 2 月已结束。根据《贵港市水利局关于印发桂平市金田水库电站增效扩容改造工程项目完工验收鉴定书的通知》（贵水电〔2016〕2 号），项目已于 2016 年 4 月进行完工验收。

项目规模：装机容量由原 $1 \times 2600\text{kW}$ （2#机）+ $1 \times 4300\text{kW}$ （3#机）+ $2 \times 500\text{kW}$ （4#、5#机）=7900kW 改为 $1 \times 2000\text{kW}$ （1#机）+ $1 \times 2500\text{kW}$ （2#机）+ $1 \times 4000\text{kW}$ （3#机）=8500kW，多年平均发电量为 1704 万 kW·h，平均年发电利用小时为 2005h，发电量比改造前增加 354 万 kW·h，其余功能不改变。

2.2.4 工程建设内容

根据《关于贵港市桂平市金田水库电站增效扩容改造工程初步设计的批复》（桂水规计〔2012〕175 号）：金田水库是一座以灌溉为主兼有发电、防洪等综合效益的中型水库，其首要任务是灌溉，其次才是发电。利用灌溉水流发电，发电尾水直接进入坝址下游紫荆河道（灌溉渠道）。本次增效扩容改造工程采用在原有建筑物基础上改造，更换机组等，不增加新的枢纽建筑物，增效扩容改造工程涉及占地面积约 1163.49m²（主要包括主厂房、副厂房、升压站、油库）。工程更新、改造位置主要涉及厂房和升压站，不涉及水库规模。本次增效扩容改造工程主要进行机组更新、改造，升压站重建，装机容量由原来的 $1 \times 2600\text{kW}$ （2#机）+ $1 \times 4300\text{kW}$ （3#机）+ $2 \times 500\text{kW}$ （4#、5#机）=7900kW 改为 $1 \times 2000\text{kW}$ （1#机）+ $1 \times 2500\text{kW}$ （2#机）+ $1 \times 4000\text{kW}$ （3#机）=8500kW 等，电站接入系统方式维持现状，即金田水库电站通过一回 35kV 线路接至金田变电站，线路长 6km。项目已于 2016 年施工建设完毕，具体工程组成见表 2.2.4-1。

表 2.2.4-1 工程组成一览表

工程项目		现有工程	技改项目	备注
主体工程	大坝	大坝总长为 245.0m，非溢流坝段为浆砌石“T”型支墩坝，左坝段长 171.0m，坝顶高程为 103.00m，最大坝高为 53.0m，坝顶宽 4.0m，右坝段长 36.0m，坝顶高程为 103.00m，最大坝高为 35.5m，坝顶宽 4.0m。 溢流坝为浆砌石实重力坝，布置于大坝右岸，坝段长 38.0m（包括导水墙），最大坝高 38.0m，溢流堰堰面曲线采用“克-奥 I 型”曲线，其堰顶高程为 91.9m，下游采用挑流消能，挑流鼻坎高程为 64.9m，溢流堰堰顶设有 3 扇 10×6.3m 的弧形钢闸门控制水库水位。1996 年对水库大坝、溢洪道的除险加固设计，并在 2000 年进行施工。	依托现有，本次增效扩容不涉及大坝	已完成
	主厂房、副厂房	电站位于大坝的左岸，采用“L”型布置，安装间布置在端部，主副厂房为现浇钢筋砼框架结构。主厂房布置有两台立式水轮发电机组。副厂房布置在安装间的下游侧，与主厂房垂直，分上下两层，上层为中控室和高压间，下层布置有两台卧式机组。具体布置情况如下： 主厂房尺寸为 28.9m×11.9m（长×宽），共三层，分别为：蜗壳层、水轮机层、发电机层。1#机组的尾水管底板高程：52.753m，宽：3.4m；2#机组的尾水管的底板高程：52.753m，宽：3.4m；3#机组的尾水管的底板高程：52.753m，宽：4.4m。蜗壳层高程：54.0m，布置有蝶阀支墩、尾水管进入孔和集水井。水轮机层高程：57.50m，1#机留有机组位置尚未安装，布置有 2#水轮机，型号 HL240-LJ-120，3#水轮机，型号 HL240-LJ-140，励磁间、空压机室、透明油室。发电机层高程：62.10m，布置有 2#发电机，型号 SF2600-20/2600，调速器型号:DT-1800；3#发电机，型号 SF4300-20/3250，调速器型号:YDT-1800；机旁屏布置在厂房上有侧。副厂房尺寸为 17.4m×10.7m（长×宽），上层的中控室和高压间的高程与主厂房一致，下层高程：56.10m，布置有 4#、5#机水轮机，型号 HL123-WJ-59，发电机型号 TSWN99/46-8，调速器型号:XT-600。现状总装机容量为 1×4300+1×2600+2×500=7900（kW）。 1#、2#、3#机组的尾水闸为砼闸门，尾水闸采用手动葫芦启闭。	本次增效扩容改造工程主要进行机组更新、改造，升压站重建等。根据更新、改造的机组需要作以下内容的改造项目： ①本次增效扩容改造工程新建 1#机组，更新 2#、3#机组定子、转子线圈及辅助设备；更新 2#、3#机主阀及伸缩节；更新 2#、3#机组水轮机转轮及辅助设备、调速器更新为高油压蓄能罐式微机调速器、自动化元件及油、气、水明管管路、阀门及配件等；更新主厂房起重设备及辅助设备；拆除 4#、5#机组。改造后的装机为 1×2000kW（1#机）+1×2500kW（2#机）+1×4000kW（3#机）共 8500 kW 的立轴混流式水轮发电机组，现状厂房尺寸满足改造、更新装机布置要求。 原安装间在主机间的左端，与发电机层同一高程为 62.10m。安装间尺寸能满足 1 台机组扩大性检修，即布置水轮机顶盖、转轮、发电机转子和上机架等 4 大件以及工作空间。进厂大门设在安装间端部，运输车辆可以直接进入安装间，装卸设备。 改造、更新后的发电机层高程与原发电机层高程一致，为 62.10m，发电机层布置 1 台型号为 SF2000-14/2600 的发电机组，配 1 台 GWT-1800	已完成

工程项目	现有工程	技改项目	备注
		调速器;1台型号为 SF2500-20/2600 的发电机组,配 1 台 GWT-1800 调速器;1 台型号为 SF4000-20/3250 的发电机组,配 1 台 GWT-3000 调速器。在下游侧布置有机旁盘。新建 1#机组的发电机层楼板。水轮机安装中心高程分别为 55.00/55.73/55.73m。机组最重部件为发电机转子带轴重 29t,选用 32/5t 电动双钩桥式起重机。 改造水轮机层高程与原水轮机层高程一致,为 57.50m,布置 1 台型号 HL0820--LJ--100 型水轮机、1 台型号 HL240-LJ-120 型水轮机及 1 台型号 HL240-LJ-140 型水轮机、机墩。新建 1#机组的发动机支墩,2#、3#机组的发动机支墩保持不变。蜗壳层布置有进人门、集水井、尾水管进人孔等。3#机组左端(即安装间下面)布置有空压气室、透平油库,水轮机层通风以自然通风为主,采光以照明灯光为主。新建 1#机组的尾水管进人孔,更新 2#、3#机组的尾水管进人孔,集水井保持不变。 ②改造 1#机尾水管,尾水管底板高程: 52.753m,孔口断面为 3.281m×1.420m(宽×高),2#、3#机尾水管不变。 ③拆除 4#、5#机组,采用 C25 砼封堵蝶阀坑和尾水坑。 ④主副厂房内外墙及顶棚进行装修,屋顶新做防水隔热层。 ⑤厂房 1#机组的尾水管拆除,1#机墩、1#机组发电机层楼板钢筋砼浇筑,尾水闸槽的砼浇筑,厂房装修;厂房砼系统布置在厂房回车场,木模场、钢筋场及其他辅助施工系统均可布置在回车场处。	

工程项目		现有工程	技改项目	备注
	升压站	升压站在副厂房的端部，距离副厂房 20m，出线方向与尾水渠平行，占地面积为 30.8×18m，地面高程为 63.20m。	拆除重建升压站围墙、电缆沟、变压器坑、设备杆件；对站内的道路重建和绿化等。	已完成
	放水设备	两条放水涵管布设在大坝的左岸，高涵管布于大坝的 5#~6#坝墩之间，管内径 $\phi=2.2\text{m}$ ，进口中心线高程为 72.14m，低涵管布于大坝的 6#~7#坝墩之间，管内径 $\phi=1.4\text{m}$ ，进口中心线高程为 64.12m，两管中心线水平距离为 11.0m，进水闸门为斜拉式平板钢闸门，拦污栅和闸门共用一个门槽，闸门和启闭机运行基本正常。	依托现有	已完成
辅助工程	旧办公室	位于主厂房的东北面，总占地面积约 140m ² ，2 层，建筑面积 280m ² ，用于工具存放等。	依托现有	已完成
公用工程	给水系统	生活用水为市政给水管网，水力发电取水水源为金田水库地表水。	依托现有	已完成
	排水系统	发电尾水排入紫荆河，无生产废水；生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥。	依托现有	已完成
	供电	用电由市政供电网供。	依托现有	已完成
环保工程	废水	生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥。	依托现有，运营期水力发电尾水排入紫荆河，无生产废水；不新增人员，无新增生活污水。	已完成
	废气	运营期无生产废气；	依托现有，运营期无生产废气；不新增人员；	已完成
	噪声	选用了低噪声设备，发电机组采取基座固定和橡胶减震垫等措施。定期对设备进行检修维护，保持设备正常运行。	现有设备噪声措施依托现有，新增 1#机选用了低噪声设备，发电机组采取基座固定和橡胶减震垫等措施。定期对设备进行检修维护，保持设备正常运行。	已完成
	固废	生活垃圾统一收集，交由环卫部门处理；废矿物油及油桶、含油废手套及抹布、废铅酸蓄电池统一收集后在危废暂存间暂存，定期交由有资质公司处置。危废暂存间位于油库内，油库（面积约占 80m ² ）位于副厂房东面（危废暂存间占地面积约 10m ² ），委托有资质单位处置。	无新增人员，无新增生活垃圾。现有工程废物暂存于危废暂存间。本次评价提出危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求对危废暂存间内部进行分区及防渗等。	本环评要求危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》

工程项目		现有工程	技改项目	备注
				(GB18597-2023) 要求对危废暂存间内部进行分区及防渗等
	生态环境保护设施	植被绿化	依托现有	已完成
	生态流量下泄设施	每年灌溉期 3 月~10 月项目电站是来水多少下泄多少生态流量,非灌溉期 11 月~来年 2 月通过放空阀进行生态流量下泄。	坝下设置了生态流量下泄口和生态流量公示牌,安装了视频监控设施和实时流量监测及上传设施,实时生态流量数据连接水利部门生态流量监管平台。能够按照核定标准进行排放,优先保障坝下游河段水生生态用水需求。	目前电站尾水渠处已安装生态流量监控措施,目前正在调试中流量计暂未投入使用;电站放空阀处正在计划安装生态流量监控措施。

本次增效扩容改造工程采用在原有建筑物基础上改造，更换机组等，不增加新的枢纽建筑物。工程更新、改造主要涉及厂房和升压站，不涉及水库规模。本次增效扩容改造工程主要进行机组更新、改造，升压站重建等。

本次增效扩容改造工程建筑物施工主要为站区厂房及升压站施工：①厂房：厂房 1# 机组的尾水管拆除，1#机墩、1#机组发电机层楼板钢筋砼浇筑，尾水闸槽的砼浇筑，厂房装修；厂房砼系统布置在厂房回车场，木模场、钢筋场及其他辅助施工系统均可布置在回车场处。②升压站的围墙、电缆沟、变压器坑、设备杆件拆除及重做；站内的道路砼浇筑和绿化等。

本电站是利用金田水库水源发电，大坝为浆砌石支墩坝，放水涵管布置在大坝的左岸，为有压进水，压力管主管为钢筋砼，埋在坝体内，岔管为钢管，外包砼，采用“一主二支”、“一主四支”联合供水方式，放水高涵管正向进入主厂房，放水低涵管侧向进入主厂房。

本电站增效扩容改造装机容量为 $1 \times 2000\text{kW} + 1 \times 2500\text{kW} + 1 \times 4000\text{kW}$ ，为坝后式地面厂房，枢纽主要建筑物有大坝、放水涵管、厂房（包括主厂房、副厂房）及升压站等。电站增效扩容改造后厂房内布置有 3 台立轴混流式机组，1#水轮机型号 HLP0820-LJ-100，发电机型号为 SF2000-14/2600，单机容量 2000kW；2#水轮机型号 HL240-LJ-120，发电机型号为 SF2500-20/2600，单机容量 2500kW；3#水轮机型号 HL240-LJ-140，发电机型号为 SF4000-20/3250，单机容量 4000kW；总装机为 $1 \times 2000 + 1 \times 2500 + 1 \times 4000 = 8500$ （kW）。

表 2.2.4-2 改造前后装机规模

项目	1#机	2#机	3#机	4#、5#机	合计
1976 年竣工投入	未安装	1600kW	3200kW	$2 \times 500\text{kW}$	5800kW
2000 年改造	未安装	2600kW	4300kW	$2 \times 500\text{kW}$	7900kW
2014 年改造于 2016 年投产	2000kW	2500kW	4000kW	拆除	8500kW

2.2.4.1 工程规模 and 特性

本次增效扩容改造工程完成前后水电站工程特性表详见表 2.2.4-3。

表 2.2.4-3 金田水库电站增效扩容改造工程特性表
略

2.2.4.3 工程总布置与主要建筑物

略。

2.2.5 施工总进度

电站施工期为 20 个月，2014 年 7 月开工建设，2016 年 2 月建成完工。

2.2.6 工程总投资

本次增效扩容改造工程总投资：1726.010 万元。

2.2.7 劳动定员及工作制度

劳动定员：本次不新增人员，由原有人员进行调配。

工作制度：实行四班三运转工作制，每班工作 8 小时，每天工作 24 小时，全年工作 365 天。电站在灌溉期开机运行发电，平均年发电利用小时为 2005h，非灌溉期停机不发电。

2.2.8 施工期主要环境影响源分析

桂平市金田水电站于 1970 年动工兴建，1976 年竣工投入运行；于 2014 年 7 月进行增效扩容建设，2016 年 2 月完工投入运行，并稳定运行至今。

设计单位：贵港市水利电力勘测设计研究院

施工单位：玉林市水利电力建筑工程处和桂平市水电建筑安装工程处

施工监理单位：广西圣扬建设工程有限公司

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。

项目施工期早已于 2016 年 2 月结束，施工期的环境影响也早已消失，从现场调查情况分析，施工迹地已恢复，植被恢复状况良好，没有明显的环境遗留问题，近年来也未收到有关环境问题的投诉。环评不再对其施工期环境影响源进行专门的计算或分析，本评价主要针对电站运行期的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施进行分析评价。

2.2.9 运营期主要环境影响源分析

桂平市金田水库电站为坝后式发电站，金田水库位于广西桂平市金田镇浔江支流紫荆河的上游，水库总库容 6630 万 m³，是一座以灌溉为主兼有发电、防洪等综合效益的中型水库，利用灌溉水流发电，发电尾水直接进入坝址下游紫荆河道（灌溉渠道）。本电站是利用金田水库水源发电，大坝为浆砌石支墩坝，放水涵管布置在大坝的左岸，为有压进水，压力管主管为钢筋砼，埋在坝体内，岔管为钢管，外包砼，采用“一主二支”、“一主四支”联合供水方式，放水高涵管正向进入主厂房，放水低涵管侧向进入主厂房至发电机房发电，对水质不作任何处理，尾水由电站尾水渠流入紫荆河，所发的电能经升压站升压后送至电网。

根据工程运行的特点，工程运行是一个引水、发电、弃水的过程，过程本身基本无废水和其它污染物质的排放。

本次增效扩容改造工程于 2016 年 2 月改造完成，项目建成后，解决了现有工程存在问题，提升了水电站运行安全，提高了水电站现代化、自动化管理水平。

2.2.9.1 污染源分析

(1) 工艺流程

水力发电的主要原理就是利用水流动产生的能量来发电。水电站分为坝式水电站、引水式水电站、混合式水电站、潮汐电站、抽水蓄能式电站。本项目为坝式水电站。主要的工艺流程就是河道流水的机械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。主要工艺流程见图 2.2.10-1。

略

图 2.2.10-1 项目主要工艺流程及产污图

工程运行是能量转换过程，通过在河流上修建大坝，然后将高位的水引导到低位置的水轮机，带动与水轮同轴的发电机，从而实现水能到电能的转换。项目发电过程中无污染物产生，对水质影响很小。根据工程运行的特点，工程运行是一个拦水、发电、退水的过程，过程本身无生产废水和其它污染物质的排放。

(2) 大坝阻隔

电站大坝阻断了水电站坝址上下游鱼类上溯和洄游的自然通道，对上下游鱼类的基因交流产生了阻隔影响。已运行多年，人类活动较频繁，已完成完整的生态系统。

(3) 电站运行

水电站为年调节性能的中型水电站工程，其发电运行方式直接受上游天然来流量控制，根据来水流量的大小决定水轮机的运行方式，来水流量大多台水轮机运转，来水流量小即减少水轮机工作。

每年灌溉期 3 月~10 月项目电站是来水多少下泄多少生态流量，非灌溉期 11 月~来年 2 月通过放空阀进行生态流量下泄。根据《贵港市中小型水电站和大中型水库生态流量监测系统方案（报批稿）》（2019 年 12 月），通过坝首放水涵管放水直接至紫荆河河道，按照最小生态流量 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ 下放生态流量，并在灌溉拦水坝下游 20m 设雷达波测流仪 1 套，以便实时监测下泄流量。金田电站发电用水后，水量通过尾水渠进入河道，作为灌溉用水、生态用水。根据广西贵港桂平市人民政府门户网站 2023 年 4 月 10 日公示的《关于桂平市小水电清理整改综合评估汇总表的公示》可知，金田水电站生态流量

核定值为 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ 。根据 2012 年 7 月广西壮族自治区水利厅以《关于贵港市桂平市金田水库电站增效扩容改造工程初步设计的批复》（桂水规计〔2012〕175 号）对金田水电站增效扩容改造初步设计进行了批复，水文水能计算考虑多年平均流量的 10% 作为下泄生态环境流量，即 $0.796\text{m}^3/\text{s}$ 。则项目下泄生态需水量 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ ，当上游来水不足 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ ，来水均用于生态流量下泄。

（4）电站发电

水电站装机容量 8500kW ，多年平均发电量为 1704 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，工程具有很大的社会效益，并为地方经济发展提供清洁能源。

2.2.9.2 运营期主要污染工序

废水：无生产废水。

废气：无生产废气。

噪声：主要来源于水力发电机组运行噪声和泄水噪声。

固废：主要为拦栅废物、废矿物油及油桶、含油废手套及抹布。

生态环境：运营期坝后式发电，对紫荆河水文情势、水生生态环境等产生一定的影响。

2.2.9.3 运营期主要环境影响源分析

1. 废气

工程建成后运营期无生产废气排放，对环境空气无影响。

2. 废水

本次增效扩容改造工程不新增人员，无新增生活污水；工程建成后运营期无生产废水产生。

3. 噪声

水电站在运行过程中，发电机、水轮机、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 $65\sim 90\text{dB}(\text{A})$ 。采取减振、隔声等降噪措施，可使厂界噪声降至 $50\text{dB}(\text{A})$ 以下，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

4. 固体废物

本次增效扩容改造工程不新增人员，无新增生活垃圾；工程建成后运营期固体废物主要为拦栅废物、废矿物油及油桶、含油废手套及抹布、废旧铅酸蓄电池，均维持现有工程现状不新增。

（1）生活垃圾

桂平市金田水库电站日常约 16 人在水电站生活区值守，产生生活垃圾。

评价对生活垃圾产生量进行核算：生活垃圾产生量按 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则生活垃圾产生量约 5.84t/a 。项目设置了生活垃圾收集桶，由当地环卫部门定期清运。

（2）拦栅废物

桂平市金田水库电站进水口设置拦污栅，对河道漂浮物进行拦截，产生拦栅废物。根据建设单位提供数据，拦栅废物每个月清理一次，产生量约 0.5t/a ，属于一般固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》规定，拦栅废物废物代码为 SW64900-099-S64。拦栅废物设置收集桶，定期清运至金田镇垃圾转运站。

（3）废矿物油及油桶

项目生产设备检查维修等产生少量废矿物油及油桶，全厂废矿物油及油桶产生量约 0.02t/a ，盛装于废油桶内，属于危险废物（危废代码：HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-249-08）。暂存于危废暂存间，委托有资质的单位进行处置。

（4）含油废手套及抹布

项目生产过程中会产生一定量的含油污的废手套和抹布，产生量约为 0.01t/a 。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），该固废属于 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，暂存于危废暂存间，交由有处理资质的单位进行处理。

（5）废旧铅酸蓄电池

根据现场调查，升压站直流系统设有铅酸蓄电池，电站使用免维护铅酸蓄电池，10 年换一次，一次换 18 只，每只约 45kg ，则一次更换量为 $0.81\text{t}/10$ 年。对照《国家危险废物名录》（2025 年版）废旧铅酸蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31。当需要更换时，委托有资质单位进行处置。

5.生态环境

（1）陆生生态影响

本次增效扩容改造工程不改变坝体结构，不改变坝型。设计进水流量不变，并在坝下设置了生态流量泄放措施，不会改变上游来水时空分布情况，坝前的水流流速相比增效扩容改造前无变化，仍然保持自然条件下水流流速，对陆生生态影响较小。

（2）水生生态的影响

坝前：水电站运行产生的阻隔影响已经形成多年，本次增效扩容改造工程不改变坝体结构，不改变坝型，设计进水流量不变，对坝前水生生态影响较小。

发电尾水下游河段由于发电尾水的汇入，发电后水即全部返回河道，项目对河道水

生生态环境基本无影响。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。本次评价提出了整改措施，严格按照整改措施下泄生态流量导流至坝下，可满足坝下下游河段生态需水，对该段生态影响较小。

水力发电属于清洁的能源生产，水电站用水是贯流式的，水量在生产过程中没有损耗，发电尾水是上游来水经水轮机发电后排出的水体，发电过程“用水而不耗水”，在此过程中水质不会发生改变，因此对下游河段水质不会造成影响。水电站正常运行时，水体经电站厂房及下泄过程后，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。

尾水汇入口下游：尾水汇入紫荆河后，水电站发电的影响逐渐减缓，河道水量增加，对陆生生态的不利影响逐渐减缓。

(3) 对坝址上游金田水库为架桥岭-大瑶山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的影响

本次增效扩容改造工程不新增永久及临时占地，不会导致湿地面积减少。水电站运行期产生的生活污水妥善处理不外排，固体废物定期清运处置，危险废物委托有资质单位定期清运处置，无污染物外排，不会对金田水库水质产生不利影响。

另外，水电站严格按照整改措施在现有生态流量下泄口处设置导流槽(渠)或导流管，将下泄生态流量导流至坝下，可满足坝下下游河段生态需水。

另外，水电站严格按照整改措施在现有生态流量下泄口处设置导流槽(渠)或导流管，将下泄生态流量导流至坝下，可满足坝下下游河段生态需水，对桂平西山风景名胜区影响较小。

(5) 对重要物种的影响

根据现状调查结果可知，项目影响区域分布无水生重要生境分布。

电站已建成运行多年，其对物种的影响已形成，本次增效扩容改造工程不改变坝体结构，不改变坝型，设计取水流量不变，因此本次增效扩容改造工程建设运行对重要物种影响小。

(6) 生态保护措施

①过鱼通道

根据《广西中小水电水能资源开发规划环境影响报告书》：“广西中小河流所电站

一般电站都不很大，引水式电站落差较大，不建议建过鱼设施，河式电站建过鱼设施效果也不很好，建议不建，可在坝闸作文章，在洪水不发电时全部打开闸门，使上下游的鱼类可自由交换，保持鱼类的多样性。”本项目为坝后式水电站，根据生态现状专题调查报告，评价河段没有珍稀濒危鱼类及特有鱼类部分，坝址下游河段没有越冬场、产卵场、鱼类索饵场分布，所在流域的鱼类物种为非洄游种类，因此，不需要设置过鱼通道。

②生态流量

根据环保部“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）、《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）、《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）等相关要求，为维护河段水生生态系统稳定，水利水电工程必须下泄一定的生态流量。据现场调查，本项目无脱水河段，因此，本项目生态下泄流量主要是考虑能维持坝后河段的水生生态系统稳定所需的流量即可。

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

桂平市位于广西壮族自治区东南部，浔、黔、郁三江交汇处，是南宁至广州航道必经之地，桂平市介于东经 $109^{\circ}41' \sim 110^{\circ}22'$ ，北纬 $22^{\circ}52' \sim 23^{\circ}48'$ 之间，地理位置优越，北回归线横贯中部，属南亚热带。桂平市位于广西壮族自治区东南部，北回归线横贯市境中部，地处低纬地区。大瑶山盘亘于西北部，为天然屏障。郁江、黔江在境内交汇，浔江从此起点，顺浔江可至梧州、广州、以至港澳；溯郁江、黔江可达南宁、柳州。郁江、浔江沿岸，是广西最大的冲积平原，为重要的糖、粮基地。桂平市政府驻地西山镇，距自治区首府南宁陆路 255 公里，水路 438 公里，距北部湾 188 公里。

金田水库位于广西桂平市金田镇浔江二级支流紫荆河上游，紫荆河为大湟江一级支流，桂平市金田水库电站增效扩容改造工程坝址位于桂平市金田镇茶林村。电站地理坐标为 $E110^{\circ}3'33.603''$ ， $N23^{\circ}36'48.233''$ 。工程地理位置见附图 1。

3.1.2 地形地貌

桂平境内地势西北、东南高，中间低，呈马鞍形向东北微微倾斜。西北的大瑶山和东南的大容山，相对耸立，状似马鞍；山地边缘丘陵广布，形如马鞍的倾斜部；中部为开阔的浔江、郁江平原，宛如鞍部。黔江与郁江在中部汇合后奔东北而去，将全市分为三大地形区，西北部以大瑶山余脉为主脉的山地区；东南部以大容山脉为主体的山地区；中部为呈西南东北走向的沿江平原，在南、北两大山区向平原过渡区上则是丘陵。全市山地面积占 6.16%；丘陵占 52.29%；平原和盆地合占 41.55%。

工程所处位置地层为砂岩组成，地层特征：黄褐、青灰及紫红色砂岩（D1 层）；中风化状态；细砂结构，中厚层状结构。工程建筑场地地层物理力学性质稳定，承载力高，是建筑物良好的基础持力层，工程地质条件适宜。

3.1.3 地层岩性

坝址地区地层全系下泥盆纪紫红色莲花山系石英砂岩，浅灰色的砂岩与深灰色的钙质泥质页岩互层、夹层。上部为紫红色的砂岩夹箔层（厚 $0.1 \sim 0.2\text{m}$ ）的页岩下部为浅灰色砂岩与深灰色的页岩互层。

A、紫红色砂岩：主要矿物成分为石英、长石云母等，具中厚层，细粒结构，致密

坚硬完整新鲜，仅表面风化，但构造裂隙发育。

B、浅灰色砂岩：主要矿物成分为石英，长云母等，细粒结构，致密坚硬，抗压性能较高。

C、页岩：以泥质、钙质、云母为主，次为长石。结构致密，质幼而滑，性弱而软。页理清晰，断口光滑，风化强烈，抗压性能较差，深部页岩仍具完整性。

D、第四纪地层：多为近代冲积物。河床为流水长期搬运的砂卵石覆盖，约厚在 2~4m。两岸和台地山坡均为砂质粘土与卵石碎屑的混合体覆盖，一般为 1~2m，局部地方在 0.3~0.5m 之间，结构疏松，但覆盖很薄。

3.1.4 地质构造与地震

区域地貌主要为低山、丘陵和浔江的一级阶地和二级阶地；区域西部大平山山顶高程 1158m，南部尖竹顶山顶高程 1009m；总体地势向东南倾斜。区域东部为浔江，金田水库位于浔江支流紫荆河上游。工程区主要出露地层主要有寒武系黄洞口组(ϵh)、泥盆系莲花山组(D_{1l})、泥盆系大乐组(D_{1d})、第四系望高组(Q_{pw})和第四系冲积层、坡残积层(Q)。工程区地下水类型有孔隙潜水、基岩裂隙水。本区地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征值为 0.35s，地震基本烈度为 VI 度。

3.1.5 气候、气象

桂平市位于广西东南部，属亚热带气候区，夏长冬短，雨量充沛，阳光充足，全年无霜期长达 339 天以上，年日照 1700h。一月气温较低，平均温度为 10.6℃，八月气温较高，平均温度为 29.0℃，年平均温度 21.8℃，年蒸发量 1254.70~1771.80mm，年平均无霜为 337 天，年平均降雨量 1682.5mm，月最大降雨量为 179~236mm，多集中在 4~9 月。全年主导风向为北风，频率为 17%，其次是东北风和北北西风，频率分别是 11%、10%，多年平均风速为 1.4m/s，静风频率为 26%；年平均相对湿度 80%，最小相对湿度 73%。

3.1.6 地表水

郁江、黔江在桂平境内交汇，浔江从此起点，顺浔江可至梧州、广州、以至港澳；溯郁江、黔江可达南宁、柳州。郁江、浔江沿岸，是广西最大的冲积平原。黔江、郁江、浔江是西江水系干流，也是水路交通要道。三江交汇于桂平城区，与南宁、柳州、梧州、广州等重要城市一衣带水，关系十分密切。

黔江：其干流为红水河，红水河主源为南盘江。南盘江发源于云南省沾益县马雄山，流至贵州省境内与北盘江汇合后称红水河，至象州县石龙镇纳入柳江后称黔江。红水河

自马雄山至桂平西山镇三角咀止总流长1700km，流域面积19.0万km²，年平均流量4280m³/s，年平均径流量1349.7亿m³左右。黔江流经武宣县、大藤峡，至桂平城区汇合为浔江。黔江流程150.0km，在桂平市境内长度为50.0km；江面平均宽度为419m，最宽处在南木镇渡头村为660m，最狭处在大藤峡石岩头东麓，宽仅110m；河床平均水深17.4m；最大流量为23900m³/s。

郁江：其上游为左、右江。右江源于云南省广南县杨梅山，向东流入广西，经百色、隆安到南宁市西乡塘区宋村合汇与左江相会为邕江。左江源于靖西县，流经越南凉山省内境内，再由龙州县水口关入境，经龙州、崇左、扶绥至南宁市西乡塘区。邕江经南宁市横县后流入贵港市境，称郁江，从杨梅山至桂平镇三角咀全长1152.0km，流域面积在广西有7万km²，年平均径流量约600亿m³左右，郁江干流总落差1655m。郁江自峦城至桂平西山镇三角咀250.0km，郁江在桂平市境内长度为76.0km，河面平均宽度为320m，最宽处在西山镇野鸭塘，宽500m；最狭处在白沙镇塘甫屯，宽仅200m。河床平均水深为7.8m。最大流量为19000m³/s，略小于黔江，险滩比黔江少，可昼夜通航轮船。

浔江：黔江与郁江在桂平城区汇合后，称浔江。浔江自桂平至梧州与桂江汇交，全长199.0km，在桂平市境内长度为41.6km。河面平均宽度为573m，最宽处在江口镇万江口，宽达1000m；最狭处在寻旺乡东塔村，宽仅100m。河床平均水深3.8m，（枯水期）最大流量为44900m³/s。

3.1.7 土壤

桂平市境内土壤分为7个土类、16个亚类、67个土属、160个土种。7个土类分别为：水稻土、红壤、砖红壤性红壤（赤红壤）、黄壤、石灰（岩）土、紫色土、冲积土。其中：

（1）水用土壤：有潜育性水稻土、淹育性水稻土、潜育性水稻土、沼泽性水稻土、侧渗性水稻土、盐渍性水稻土共六个亚类。面积为52690.4hm²。

（2）旱地土壤：有砖红性赤红壤、红壤、棕色石灰土、酸性紫色土、中性紫色土、河流冲积土、洪积土共七个亚类，面积20457.3hm²。

（3）山地土壤：有棕色石灰土、酸性紫色土、中性紫色土、冲积土、红壤、黄红壤、红壤性土、赤红壤、洪积土共9个亚类，面积193569.5hm²。

桂平市境内地带性植被属南亚热带季风常绿阔叶林。主要有樟科的广东琼楠、网脉琼楠、华南樟、阴香、樟树、野黄桂等；壳斗科的水椎栲、罗浮栲、铁锥栲、东京栲等；茶科的尾叶山茶、红花油茶、心叶船柄茶、猪血木等；金缕梅科的半边枫、枫香、红芭

木等；冬青科的棱枝冬青、广东冬青、大果冬青等；杜英科的乌口果、薯豆杜英，毛叶杜英等；木兰科的桂南木莲、广西木莲、深山含笑等，还有杜鹃花科、灰木科等亚热带树种组成。

此外，属热带的树种有桑科的榕树：大戟科的黄桐、千年桐、秋桐、白楸；山茱萸科的单室茱萸；棕榈科的鱼尾葵、山槟榔以及桃金娘、油甘子、岗松、树蕨、野芭蕉等林下植物。在深谷的局部地方，如龙冲深冲，还具有一定的热带沟谷雨林特色的林分。

3.1.8 矿产资源及压覆矿情况

经向桂平市自然资源局查询，本项目用地范围内没有勘察探明的重要矿产资源分布，未设置有探矿权和采矿权，也没有国家出资探明矿产地分布。本次增效扩容改造工程所在位置不涉及矿产资源开采区，也不涉及压覆矿。

3.2 生态环境现状调查与评价

为了了解项目区域的生态环境现状，本次评价委托广西绿金生态科技有限公司对项目所在区域生态环境现状进行调查，调查时间为 2024 年 4~7 月、2025 年 2 月。

3.2.1 生态敏感区

经现场调查并与相关部门咨询，项目 20km 范围涉及自然保护区 2 处、自然公园 4 处、生态保护红线 1 处。项目评价范围有 2 处生态敏感区，分别为桂平西山风景名胜區、架桥岭—大瑶山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。

表 3.2.1-1 项目评价范围生态敏感区分布一览表

序号	生态敏感区名称	保护级别	主要保护对象	与项目位置关系	备注	是否位于评价范围
自然保护区						
1	广西金秀老山自治区级自然保护区	自治区级	亚热带常绿阔叶林及珍稀动植物	项目距离该自然保护区约 16km	占地不涉及	否
2	广西大平山自治区级自然保护区	自治区级	亚热带季风常绿阔叶林及珍稀动植物	项目距离该自然保护区约 8km	占地不涉及	否
自然公园						
3	龙潭国家森林公园	国家级	森林生态景观	项目与森林公园距离约 8km	占地不涉及	否
4	桂平西山风景名胜区	国家级	宗教名山、革命遗址、丹霞地貌、峡谷风光、珍稀生物等	项目位于风景名胜区内，项目为原址改建，不新增占用风景名胜区	占地涉及	是
5	桂平国家地质公园	国家级	丹霞地貌、花岗岩地貌、砂岩峰丛地貌和峡谷地貌等	项目距离该地质公园约 8km	占地不涉及	否
6	八仙天池—百崖槽风景名胜区	自治区级	八仙天池、卫士峰、骆驼峰、海豹峰、百崖槽等景点	项目距离该风景名胜区约 18km	占地不涉及	否
生态保护红线						
7	架桥岭-大瑶山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	-	水源涵养与生物多样性功能	本次增效扩容改造工程不涉及占用。项目评价范围涉及生态保护红线 571.06hm²。	本次增效扩容改造工程不涉及占用	是

略

附图 3.2.1-1 增效扩容工程与周边自然保护地位置关系图

略

附图 3.2.1-2 增效扩容工程与生态保护红线位置关系图 1

略

附图 3.2.1-3 增效扩容工程与生态保护红线位置关系图 2

3.2.2 生物多样性现状调查与评价

3.2.2.1 调查方案

3.2.2.1.1 调查内容

在现场调查中,以评价范围的生态敏感区和国家和地方重点保护野生动植物为重点调查对象,同时做好生态环境现状调查,包括森林植被组成类型、森林群落结构现状、人工植被及天然植被、生态公益林、农业生态、陆生野生动植物分布数量现状、特有植物、入侵植物、脊椎动物、浮游生物、底栖生物等。

3.2.2.1.2 调查范围

与生态评价范围一致。

3.2.2.1.3 调查时间

为了解区域生态环境现状,广西绿金生态科技有限公司组织生态专业技术人员于2024年4~7月、2025年2月对项目周边区域生态现状进行了实地调查。项目枯水期实地调查时间为2025年2月,鱼类繁殖期调查时间为2024年4~7月。

3.2.2.2 生态现状调查与评价方法

3.2.2.2.1 植物、植被调查与评价方法

(1) 基础资料收集法

本次调查查阅的资料有《广西植物名录》(覃海宁、刘演,2010年)、《广西植被》(苏宗明、李先琨等,2014年)、《国家重点保护野生植物名录》《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》《国家重点保护野生动物名录》《广西壮族自治区重点保护动物名单》《中国生物多样性红色名录》《中国动物地理》(张荣祖,2011年)、《广西野生动物》(吴名川编著)、工程线路地形图、卫星影像图和土地利用总体规划等资料,基于以上资料,对评价范围生态敏感区、植物和植被现状、野生动植物及保护物种现状等作出生态调查预判和整体调查的综合评估。

(2) 植物调查方法

评价范围的植物资源现状和外来入侵物种分布和危害程度的调查采用样线调查法。根据外业调查的结果,对评价范围的植物物种进行编目。

(3) 植被调查方法

植被的分布采用实地调查与遥感调查结合的方法。利用无人机航拍和最新卫星遥感影像,判读区划评价范围的植被类型和分布范围,并制作工作手图;在实地调查中,对遥感判读结果进行核对和纠正;根据调查结果制作植被分布图。对于记数样方,乔木林

类型样方面积为 100m^2 ($10\text{m} \times 10\text{m}$)；灌木林类型的样方面积为 25m^2 ($5\text{m} \times 5\text{m}$)；草丛类型的样方面积为 1m^2 ($1\text{m} \times 1\text{m}$)。乔木林类型样方记录样方内乔木的种类、胸径、树高、生长状况和郁闭度等，并记录灌草丛种类、盖度、多度及平均高度；灌木林和草丛类型样方则记录其组成种类、盖度、多度及平均高度。对植物植被调查、记录和拍照，如实记录和反映评价范围植物植被现状。

3.2.2.2.2 生态系统评价方法

采用生态机理分析法、系统分析法、综合指标方法、生物多样性评价方法、生态系统评价方法和景观生态学评价方法等方法对评价范围生态环境现状进行定量和定性评价。

1、生物量调查方法

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量，以 t/公顷表示。生物量调查以样方群落调查为基础，运用相对生长方程式 $W=a(D^2H)b/W=a(CH)b$ ，立木参考《全国立木生物量方程建模方法研究》（曾伟生）的指数，灌草丛参考《森林生物量建模与精度分析》（王仲锋）的指数，并进行合理修正。群落的生物量估算方法如下：

森林群落生物量的测定一般采取样地调查和维量分析方法。样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

A 常绿阔叶树：

$$\text{树干 } W=0.000023324 (D^2H)^{0.9750}$$

$$\text{树枝 } W=0.000021428 (D^2H)^{0.906}$$

$$\text{树叶 } W=0.00001936 (D^2H)^{0.6779}$$

B 马尾松及其它针叶树：

$$\text{树干 } W=0.00004726 (D^2H)^{0.8865}$$

$$\text{树枝 } W=0.000001883 (D^2H)^{1.0677}$$

$$\text{树叶 } W=0.000000459 (D^2H)^{1.0968}$$

方程式中 W 为生物量 (t)， D 为树干的胸高直径 (cm)， H 为树高 (m)

地下部分的生物量按下列关系推算：

A 常绿阔叶树——地下部分生物量 = 地上部生物量 $\times 0.164$

B 马尾松及其它针叶树——地下部分生物量 = 地上部生物量 $\times 0.160$

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$$Y_c = 0.34604(CH)^{0.93697}$$

$$Y_g = 0.32899(CH)^{0.9068}$$

其中 Y_c 和 Y_g 分别为单位面积草本层和灌木层生物量 (t/公顷), H 为高度 (m), C 为盖度 (%)。

2、多样性指数计算方法

(1) Simpson 多样性指数

$$D = 1 - \sum P_i^2$$

式中, P_i 是种类 i 的个体数与所有物种总之比。

(2) 物种多样性指数统计

采用 Shannon-Wiener 指数公式:

$$H' = -\sum P_i \times \ln P_i$$

其中 P_i (优势度) 为物种 i 的个体数与所有物种总之比。

(3) 均匀性指数的统计

采用 Pielou 指数公式:

$$J = H' / H_{max}$$

其中 H_{max} 为 $\ln S$, H' 同前, S 为物种数。

3、植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法, 如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析, 建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数 (NDVI) 估算植被覆盖度的方法如下:

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中: FVC ——所计算像元的植被覆盖度;

$NDVI$ ——所计算像元的NDVI值;

$NDVI_v$ ——纯植物像元的NDVI值;

$NDVI_s$ ——完全无植被覆盖像元的NDVI值。

4、景观格局评价法

景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列, 是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响, 其主要原因

是生境丧失和破碎化。

目前较常用的评价方法是景观动态的定量化分析法，主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。景观格局评价可利用 FRAGSTATS 对区域景观指数进行计算。

5、生态制图

在资料调研和现场踏勘的基础上，运用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图、土地利用类型图等。

评价范围卫星影像图：LandSat 8-ETM 卫星影像（分辨率为 30*30）、Google earth 影像（影像等级 15 级）；

评价范围土地利用现状图：利用遥感影像，结合 1:10000 地形图，参考国土部门提供的土地利用规划图，运用 ENVI5.3、ArcMap 等软件对土地利用进行分类与统计；

评价范围植被类型图：采用 ENVI5.3、ArcMap 软件对遥感影像进行植被类型的遥感解译，并结合现场调查资料对分类结果进行校正与精度检验。

评价范围生态系统类型图：利用遥感影像，结合现场调查结果，依据 HJ 1166-2021 中生态系统分类系统进行分类，然后利用 Arcgis 软件进行统计；

评价范围植被覆盖度空间分布图：首先下载 2021—2023 年度 LandSat8 无云数据，然后利用 ENVI、Arcgis 等软件采用归一化植被指数（NDVI）估算区域植被覆盖度，最后利用 Arcgis 软件成图。

3.2.2.2.3 陆生野生脊椎动物调查方法

（1）文献查阅法

调查工作开展之前，查阅《中国动物志 兽纲 第八卷 食肉目》（高耀亭等，1987）、《中国啮齿类》（黄文几等，1995）、《中国动物志 兽纲 第六卷 啮齿目 仓鼠科》（罗泽珣等，1988）、《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（王应祥，2002）、《中国哺乳动物彩色图鉴》（潘清华等，2007）、《中国动物志 爬行纲》（第一卷、第二卷和第三卷）（赵尔宓等，1988，1999；张孟闻等，1998）、《中国蛇类》（上下）（赵尔宓，2006）、《中国爬行动物图鉴》（季明达，温世生，2002）、《中国动物志 两栖纲》（上卷、中卷和下卷）（费梁等，2006，2009a，2009b）、《中国两栖动物检索及图解》（费梁等，2005）、《中国两栖动物图鉴》（费梁，1999）、《广西常见鸟类图鉴》等文献和资料，分析项目评价范围动物分布的情况。

（2）访问调查法

在初步了解项目评价范围可能分布的动物后，在农户家、农户劳作现场等地，采取“非诱导式访谈法”对当地乡民就评价范围及邻近地区的动物类资源进行访谈，向当地林业部门熟知情况的工作人员进行咨询，并出示图片请被访者指认，了解调查动物以及变化情况。

关注点：①访问调查主要针对当地林业部门及生境良好区域附近熟悉当地野生动物情况的本地居民。

②重点调查：a) 受威胁物种、国家重点保护物种和特有物种；b) 国家保护的有益的或有重要经济、研究价值的物种；c) 对维持生态系统结构和过程有重要作用的物种；d) 对环境或气候变化反应敏感的物种。

（3）样线调查法

对哺乳类，可观察植被类型、生境条件、溪流水塘等哺乳类生存的资源条件，同时对动物的足迹、叫声、粪便、取食等予以重点观察，判断种类；鸟类采用样线法，辅以样点法进行，在进行样线和样点选择时，尽量包括评价范围的所有生境类型。两栖类和爬行类以每小时大约 2~3km 的速度在评价范围的不同的生境中步行，沿途进行观察，还可以以线路为中轴，结合生境情况在不同路段设立观察点，依据遇见率（如蛇类和蜥蜴类）、随机采集状况等来确定不同物种在该观察点的相关信息。

本次共设置 4 条调查样线，共涉及森林、灌草丛、农田、湿地、村庄等 5 种野生动物生境，样线均设置在评价范围内，基本涵盖了评价范围内的动物生境。样线信息见下表。

略

附图 3.2.2.2-1 项目调查样方、样线、水生采样点布设图

3.2.2.2.4 水生生物调查方法

采用资料调研、专家咨询、民间访问和现场踏勘等方法，对评价范围的保护鱼类、洄游鱼类以及鱼类“三场”（产卵场、越冬场和索饵场）进行重点调查。浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类等采样、保存和分析按照《水库渔业资源调查规范》和《内陆水域渔业自然资源调查手册》中所规定的方法进行。鱼类三场调查以收集资料为主。

（1）调查时间

为了解评价范围的水生生物资源现状，于 2024 年 3~7 月对繁殖期鱼类进行调查，于 2025 年 2 月开展水生生物现场采样调查。

（2）调查内容

主要包括：浮游植物、浮游动物、水生维管束植物及底栖动物种类组成；鱼类的种类组成、渔获物，国家和广西重点保护及流域特有、重要经济鱼类的种类、繁殖情况、分布特征；鱼类“三场”。

（3）调查方法

1) 资料收集

查阅调查区域内的历史文献资料，如鱼类志、已发表的文章等；走访地方相关行政主管部门收集流域自然环境、社会经济发展和水生态环境以及渔业发展现状资料，调研集成该江段相关研究成果。此外，采取实地踏勘、走访等方式，获取第一手资料。

2) 水生生境调查

自然环境以现场描述法为主，在每个采样点拍摄照片，记录河滩、河床植被、河岸植物结构、河岸土地利用类型以及其他特殊生境等情况。

3) 浮游生物

定性用 25 号生物网采集浮游植物，13 号网采集浮游动物，并分别用鲁哥氏液和甲醛溶液固定，带回室内观察分类。

定量用 2500ml 采水器采 1.5m 深水样，取 1000mL 用鲁哥氏液固定，带回室内沉淀 24h，用虹吸法吸弃上清液，留 30ml 沉淀浓缩液定量计数。

浮游植物定量测定：将浓缩液摇匀后吸取 0.1mL 样品置于 0.1mL 计数框内，在显微镜下按视野法计数。每个样品 2 次，取其平均值。

浮游动物定量：将浓缩液摇匀后吸取 1mL 样品置于 1mL 计数框内，在显微镜 10 倍物镜下观察，按视野计数浮游动物数，每个样品 2 次，取其平均值，然后换算成生物

量。

5) 底栖动物

用 D 形网或彼得森采泥器采集，泥样经 420 μm 的铜筛洗后放入塑料袋，带回室内置于白色解剖中分拣，分拣出来的动物用 10% 的福尔马林固定，根据相关资料进行种类鉴定、计数及称重。

6) 鱼类调查法

渔具渔法：采集标本主要为手捞网、钓具等。渔访当地捕鱼群众、捕鱼爱好者，查看渔获物，鱼市场购买渔民捕捞上市野生鱼，用 10% 的甲醛溶液浸泡固定、制作标本并保存，将标本带回室内进行检索、鉴定。

鱼类活体及标本照片拍摄：将采集到的鱼活体，通过模拟其生态采用数码相机进行拍摄；标本照片首先将鱼体制作成形态还原成活体状态然后用福尔马林固定后进行拍摄。

参考资料：《中国南方淡水鱼类原色图鉴》《广西淡水鱼类志》（第二版），《漓江鱼类原色图鉴》《中国动物志·硬骨鱼纲·鲤形目》（中卷、下卷），《中国鱼类系统检索》等。

② 鱼类“三场”及“洄游通道”

走访沿河居民和当地水产部门工作人员，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证。

③ 鱼类早期资源

鱼类早期资源调查依据《河流漂流性鱼卵、仔鱼采样技术规范》（SC/T 9407-2012）方法进行。

7) 水生维管束植物

水生维管束植物调查采取定点采样调查、沿岸调查和访问渔民形式调查。

3.2.2.2.5 评价方法

采用生态机理分析法、系统分析法、综合指标方法、生物多样性评价方法、生态系统评价方法和景观生态学评价方法等方法对评价范围生态环境现状进行定量和定性评价。

3.2.2.2.6 生态影响预测

通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，

类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征的参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，预测分析项目建设后评价范围的景观变化。

植物影响的预测：在获得植物现状资料之后，根据项目规划区分时段进行分析。预测包括两个部分，即施工期对植物的影响和运行期对植物的影响。施工期对植物的影响包括河道清淤整治等施工占地（永久占地及临时占地）、施工建设活动对区域植物的影响。运行期对植物影响的预测包括施工占地的边缘效应对植物群落演替的影响以及外来物种对当地生态系统的影响。

动物影响的预测：根据环境及植被变化趋势，采用生态机理分析方法预测。

3.2.2.3 评价范围植物现状

3.2.2.3.1 评价范围植物组成

根据实地调查，结合历史资料进行统计。评价范围维管束植物种类包括 117 科 282 属 383 种，分别占广西维管束植物 297 科、1820 属、9456 种总数的 39.39%、15.49%、4.05%。其中被子植物 95 科、252 属 338 种，分别占广西被子植物 233 科、1646 属、7668 种的 40.77%、15.31%、4.40%；裸子植物 3 科 3 属 4 种，分别占广西裸子植物 19 科、31 属、44 种的 15.79%、9.68%、9.09%；蕨类植物 19 科、27 属、41 种，分别占广西蕨类植物 56 科、155 属、832 种的 33.93%、17.41%、4.92%。

种子植物中，裸子植物种类极少，常见的有马尾松、杉木、买麻藤、小叶买麻藤等 4 种。

评价范围蕨类植物有 41 种，常见的蕨类植物有华南毛蕨、半边旗、肾蕨、卷柏、芒萁、海金沙等。

3.2.2.3.2 植物区系

植物区系组成与立地条件和经纬度气候带关系密切，立地条件决定植物的营养基质，气候带是植物生长空间环境的外部限制因子，气候带主要影响温度、湿度环境，从而影响植物的生长而形成不同雨热环境下的植物区系分区。对于全球而言，气候带在纬度方向上受太阳光照度影响，在经度方向上受洋流湿度影响。但对于某一区域而言，植物的区系分区不仅受不同区域经纬度气候带的影响，同时还受本地地形与海拔等多方因素的共同影响。

对某一区域原生植物的区系进行分析可以了解植物的亲缘关系，科和属是常用的两个分析单位，它们反映了物种在不同演化水平上的亲缘关系。科作为较高级分类单位反映了物种间广泛的亲缘关系和演替进程，而属能更好地划清不同物种单元的彼此界限，

它们的差异特点在历史上是较古老的，因此统计某一区系的属数，指出其分布区类型，对于阐明该区系的性质和特点有重要的意义。

（1）科的分布区类型

根据吴征镒《中国种子植物区系地理》划分系统，评价区野生种子植物共 86 科，可划分为 7 个类型 3 个变型，其中 7 个类型的区划系统包括世界广布、泛热带分布、热带亚洲和热带美洲间断分布、旧世界热带分布、热带亚洲（印度-马来西亚）分布、北温带分布、东亚和北美洲间断分布；3 个变型的区划系统包括热带亚洲，大洋洲（至新西南）和中南美（或墨西哥）间断分布，热带亚洲、非洲和中、南美间断分布，北温带和南温带间断分布。

评价范围世界广布科有 24 科，主要包括豆科 Fabaceae、菊科 Asteraceae、禾本科 Poaceae、唇形科 Lamiaceae、蔷薇科 Rosaceae、莎草科 Cyperaceae、伞形科 Apiaceae、天门冬科 Asparagaceae 等。

泛热带分布的科有 42 科，占除世界广布外总科数的 67.74%，常见的科有大戟科 Euphorbiaceae、壳斗科 Fagaceae、冬青科 Aquifoliaceae、桑科 Moraceae、山茶科 Theaceae、山矾科 Symplocaceae、樟科 Lauraceae、防己科 Menispermaceae、菝葜科 Smilacaceae、茜草科 Rubiaceae 等。

热带亚洲和热带南美间断分布的科有 3 科，占除世界广布外总科数的 4.84%，分别为木兰科 Magnoliaceae、省沽油科 Staphyleaceae、蕈树科 Altingiaceae。

旧世界热带分布的科有 1 科，占除世界广布外总科数的 1.61%，为番荔枝科 Annonaceae。

热带亚洲（印度-马来西亚）分布的科有 3 科，占除世界广布外总科数的 4.84%，分别为虎皮楠科 Daphniphyllaceae、姜科 Zingiberaceae、清风藤科 Sabiaceae。

北温带分布的科有 11 科，占除世界广布外总科数的 17.74%，分别为报春花科 Primulaceae、大麻科 Cannabaceae、杜鹃花科 Ericaceae、胡桃科 Juglandaceae、桔梗科 Campanulaceae、蓼科 Polygonaceae、忍冬科 Caprifoliaceae、山茱萸科 Cornaceae 等。

东亚和北美洲间断分布的科有 2 科，占除世界广布外总科数的 3.23%，分别为钩吻科 Gelsemiaceae、鼠刺科 Iteaceae。

（2）属的分布区类型

根据吴征镒《中国种子植物区系地理》划分系统，结合调查统计结果，评价区野生种子植物共 200 属，可划分为 12 个类型 9 个变型。以泛热带分布、热带亚洲分布、旧

世界热带分布的属数居多。

(3) 区系组成特点

根据对评价区植物区系的分析,植物在科一级的区系分区中,泛热带分布类型最多;在属一级的区系分区中,具有热带性质分布类型的属占整个分布区的 76.50%,热带性质分布属类型占绝大多数的比例;具有温带性质分布类型的属占整个分布区的 13.00%,温带性质分布属带有一定比例。因此评价区的植物区系具有明显的热带性质为主导,温带性质分布属带有一定地位。

3.2.2.3.3 重要野生植物

略。

表 3.2.2.3-3 评价范围重要野生植物调查结果统计表

略

表 3.2.2.3-4 项目调查范围内重点保护野生植物分布表

略

3.2.2.4 植被现状

3.2.2.4.1 主要植被类型

按起源划分，评价范围的植被类型分为自然植被和人工植被两大类。

自然植被的分类，参照《广西植被》《广西天然植被类型分类系统》等资料，高级单位为植被型，低级单位为植被类型（群系）。在植被型上，设置植被型组和植被亚型作为辅助单位。

由于人工植被多数不属于当地原有植被类型，人工植被的划分应与自然植被区分进行，参考《广西人工林分类系统》（广西森林，2001），本评价区人工植被划分为用材林、经济林 2 个高级单位；低级单位以森林群落建群种（或优势种）作为划分依据。为了便于绘制植被图方便，植被类型实行阿拉伯数字连续编号方式：

略

图 3.2.2.4-1 项目评价范围主要植被类型现状图

略

图 3.2.2.4-2 项目评价范围植被类型图

3.2.2.4.2 代表性植被类型概述

1. 自然植被

(1) 白楸林

该群系在评价区内主要分布在山间沟谷中，主要为原生植被破坏后，快速形成的次生植被，分布海拔较低的区域，群落分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层盖度 75%~90%，高度 6~9m，以白楸为主要优势种，间生枫香树、红锥、华润楠、米槠等树种。灌木层盖度 30%左右，高度 0.3~1.5m，主要种类为黄檀、杜鹃、杜茎山、鼠刺、川莓、山莓、九节、菝葜、紫麻、龙须藤、牛耳枫等。草本层高度 0.1~0.3m，盖度 10%以下，主要种类为乌毛蕨、狗脊、天南星、单叶双盖蕨、乌蕨、棕叶狗尾草、黑莎草、翠云草等。

(2) 木荷林

该类型的植被群落分布面积较大，常见于路边斜坡或山谷区域。群落结构都较为简单，通常分为乔木层、灌木层和草本层 3 个层次，乔木层林冠一般不整齐，组成林木树种不多，灌草层组成种类较混杂，群落总覆盖度约 80%。

乔木层以木荷为主要树种，群落内植株高度参差不齐，胸径大小不一，一般树高 8~15m，胸径 10~30cm，木荷树一般高大挺拔，树高常可达 20m。常见伴生树种有枫香树、樟、罗浮锥、木竹子、马尾松等，这些伴生树种植株也较高大。

灌木层高一般 2m 左右，层覆盖度约 40%。组成种类较多，一般有鲫鱼胆、三花冬青、瓜馥木、大叶紫珠、水麻、水锦树、大叶紫珠、尼泊尔鼠李、叶下珠等。林下也有少量乔木幼树分布，如木荷、枫香树、八角枫等。

草本一般生长较为茂密，层高 0.5m 左右，层盖度 50~70%。一般以华山姜、金毛狗为主，肾蕨也有较多，其他常见的有十字藁草、狗脊蕨、华南毛蕨、芒、江南星蕨、鬼针草、火炭母、凤尾蕨、藿香蓟、干旱毛蕨、兖州卷柏、椭圆线柱苣苔、艾蒿、狗肝菜、香茶菜、竹节草、地耳草等，组成种类混杂。

群落中藤本植物一般以细小的种类为主，主要在灌草层中攀缘或贴地蔓延，常见的种类有络石、白花酸藤子、深裂叶锈毛莓、日本薯蓣、中华栝楼和小海金沙等。附生植物很少，调查发现有江南星蕨附生于个别植株侧面。

(3) 华润楠林

群落乔木盖度 85%，可分为 2 个亚层，第一亚层林木高 10~12m，胸径 14~20cm，以华润楠为优势种，其他伴生种类有岭南山竹子、木荷、印度血桐等。第二亚层林木高

5~10m 胸径 6~10cm，以鹅掌柴为优势种，伴生种类有黄牛木、红鳞蒲桃、薄叶猴耳环、银柴等。灌木层植物盖度 50%，高 3m 左右，以牛耳枫、九节为优势种，伴生种类有三桠苦、小蜡、水锦树、鼠刺、柏拉木、鲫鱼胆、岗桢等，其中还有鹅掌柴、华润楠等、木荷乔木的幼树。藤本植物有暗色菝葜、藤构、白花悬钩子等。草本层植物的盖度 40%，高 1m，以蔓生莠竹、薄叶卷柏、乌毛蕨为主，伴生植物种类有淡竹叶、华山姜、傅氏凤尾蕨、半边旗、扇叶铁线蕨、海金沙等。

(4) 簕竹林

簕竹林的典型群落为簕竹-罗伞树+九节+粗叶榕-淡竹叶+金毛狗群落。以位于金田水库的南岸后山的群落为例，本群落可分为 2 个亚层，第一亚层高 5~8m，胸径 6~11cm，以簕竹为优势种，其他种类有马尾松等；第二亚层高 3~7m，胸径 7cm 左右，以簕竹为主，还有水锦树等。灌木层植物高 2m 左右，盖度 40%，以罗伞树、九节、粗叶榕为主，还有其他常见物种，如草珊瑚、大青、黄毛润楠等。藤本植物有白花酸藤子、大叶紫珠、日本薯蓣、青藤仔、锡叶藤、网脉崖豆藤。草本层植物覆盖度 20%，以淡竹叶为主，伴生植物有蜈蚣凤尾蕨、半边旗、海金沙、蔓生莠竹等。

(5) 光荚含羞草灌丛

光荚含羞草灌丛在评价区内主要分布在水库周边和下游河段等向阳、潮湿环境中。该种群以光荚含羞草为优势种独立成群，群落盖度一般 50%，高度约 1~2m。灌木伴生种类有毛桐、藤构、簕欏花椒、毛果算盘子、白饭树等。草本层盖度一般不大，多数为 50%左右，主要草本植物有蔓生莠竹、火炭母、地胆草、益母草、苋、马鞭草等。层间植物稀少，偶见有海金沙、葛等。

(6) 五节芒草丛

五节芒草丛在评价区内分布于路旁、林缘和土厚水足的环境，分布范围较广。盖度常超过 80%，高 0.8m，伴生草本有大青、狗牙根和蜈蚣凤尾蕨等。

2. 人工植被

重点调查区人工植被主要有人工林，人工林主要包括用材林等植被类型，其中有马尾松林、尾叶桉林、木麻黄林，林下灌草较为稀疏，主要有鬼针草、粽叶芦、五节芒、毛果算盘子、小蓬草、酢浆草、长萼堇菜；尾叶桉林植被分布面积最大，在项目周边各种地形均有分布，其次为马尾松林；木麻黄林则零星分布。

在重点调查区内，农业植被占比较小。农作物主要种植水稻、甘蔗、菜园等。主要分布在今天水库周边的村庄，受人为干扰，其群落结构简单，物种单一。

3.评价区植被分布规律

(1) 植被水平分布规律

项目所在区域属南亚热带的气候区，评价区陆地区域的地类类别主要为林地和少量旱地。调查区域植被主要为人工林植被，以马尾松林和桉树林为主；自然植被以白楸林和华润楠林、木荷林为主；农作物植被主要有甘蔗和水稻等。整个评价范围以人工植被为主，调查区域植被自然度较低，群落结构相对简单。

(2) 植被垂直分布规律调查结果

评价区地貌主要为红壤丘陵地貌，整个区域海拔高差不大，由于雨热条件充足，植被垂直分布不明显，评价区主要以人工植被为主，植被自然度较低，群落结构相对简单，人为干扰程度高。

(3) 评价范围主要植被类型生物量调查结果

根据样方调查，项目评价范围乔木层植被的平均生物量相对较低，灌木层和草本层生物量平均值较为均匀，自然植被各类的数值中差异不明显。评价范围主要植被类型生物量详见下表。

略

(4) 生物多样性现状指数

项目样方生物多样性指数如下表。

表 3.2.2.4-3 评价范围主要植被类型生物多样性指数调查结果

略

3.2.2.4.3 植被覆盖度

1、NDVI 指数

NDVI 为归一化植被指数，计算公式为： $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$ ，即近红外波段与红色波段的差值除以两者之和，NDVI 值在-1.0-1.0 之间，根据栅格模块计算植被指数，本项目评价范围 NDVI 植被指数统计分布见下表。以自然间断点分级法对其进行分类，结果表示，项目 NDVI 值在 0-0.55213 之间，集中分布于 0.36142-0.42795 之间，预测区域植被以人工林为主。

2、植被覆盖度 (FVC)

项目植被覆盖度利用 NDVI 指数进行估算，估算模型为：

$$FVC = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil})$$

其中：FVC 为植被覆盖度；

NDVI 为归一化植被指数；

NDVIsoil 为裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值；

NDVIveg 为纯植物像元的 NDVI 值。

本次依据评价范围内影像特征选取 5%、95%的置信度；将 NDVI 5%置信度作为 NDVIsoil 代表裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，本次取评价范围影像中的 NDVIsoil=0.0133336；将 NDVI 95%置信度作为 NDVIveg 代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值，本次取评价范围影像中的 NDVIveg=0.4767373。

FVC 分布统计见下表，可知，评价范围多为植被中覆盖区域，植被覆盖度较好。

3.2.2.5 陆生脊椎动物调查

3.2.2.5.1 野生动物类群统计

评价范围内陆生脊椎动物有 113 种，隶属 4 纲 16 目 49 科，其中两栖类 7 种，占广西两栖动物种数 105 种的 6.67%；爬行类 17 种，占广西爬行类种数 177 种的 9.6%；鸟类 78 种，占广西鸟类种数 745 种的 10.47%；哺乳类 11 种，占广西哺乳类种数 180 种的 6.11%。

3.2.2.5.2 重要保护野生动物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要野生动物包括国家和地方野生保护物种、《中国生物多样性红色名录》易危（VU）以上等级物种、特有种。

经调查，评价区范围记录到国家二级保护动物 6 种，广西重点保护动物 22 种。

国家二级保护动物 6 种，分别是蛇雕、红隼、褐翅鸦鹃、凤头鹰、斑头鸺鹠、画眉。

广西重点保护动物 22 种，包括两栖类 5 种，分别为黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙；爬行类 3 种，分别是变色树蜥、舟山眼镜蛇、银环蛇；鸟类 14 种，分别为池鹭、白胸苦恶鸟、八声杜鹃、大嘴乌鸦、红耳鹎、白头鹎、橙腹叶鹎、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、乌鸫、白颊噪鹛、棕颈钩嘴鹛、长尾缝叶莺、大山雀。

列入《中国生物多样性红色名录》易危以上等级物种有 1 种，舟山眼镜蛇（VU）。
评价范围无特有种重要野生动物。

3.2.2.5.3 动物区系

根据查阅文献资料、实地调查、社区走访及专家咨询结果，项目评价范围陆生野生脊椎动物种类包括两栖类、爬行类、鸟类和兽类四大类，其中以鸟类种类居多。

参照《中国动物地理》区系划分系统，本项目位于东洋界—中印亚界—季风南区—华南区（热带、南亚热带湿润地区）—闽广沿海亚区。在生态地理动物群划分上属于南亚热带森林、林灌及南方农田动物群。由于该区域人类活动频繁，在人类长期的开发利用下，原生植被已不存在，现状植被以人工林为主。在地形地貌、森林植被及长期人为干扰影响下，现存野生动物主要为农田动物群。

根据动物地理分布区划分，将项目评价范围内的 113 种陆生脊椎动物划分为古北界、东洋界和广布型三个地理区，占比分别达到 19.47%、72.57%、7.96%，评价区内动物动物分布区以东洋界为主。区系分析表明，华南区分布的野生动物明显高于其他区域，因此，该区域野生动物类群具有显著的南方动物群分布特征。

3.2.2.5.4 生境类型调查

参考我国《野生动物栖息地分类体系》（2019，田家龙），评价范围陆生野生动物栖息地类型具体如下：

1、森林生境

森林生境主要由人工林组成及少量的次生林，该生境受人为干扰的强度较大，林下植物较少，林鸟的比例较大。人工林动物群落常见的野生动物有褐翅鸦鹃、大山雀、红嘴蓝鹊等。

2、农田生境

农田生境主要为旱地、水田等，大部分区域较为连片，人为活动较多。该生境内的农田动物群落主要由分布在农田生境中的动物组成，常见的野生动物有白鹡鸰、斑文鸟、树鹨、麻雀、黑眶蟾蜍等，以麻雀为优势。

3、灌草丛生境

灌草丛生境主要集中在评价区林缘、公路沿途等区域。该生境内主要分布灌丛动物群落主要由分布在灌丛生境中野生动物组成，其种类常见的野生动物有黄腹山鹪莺、棕背伯劳、变色树蜥等，数量较多的野生动物有红耳鹎等。

4、湿地生境

评价区内的湿地主要为金田水库湖库区域。根据调查，在湖库生境中常见的动物有泽陆蛙、白鹭、普通翠鸟等。

5、城镇生境

该生境在评价范围内分布区域较小，村屯镶嵌于其他景观之中，受人为干扰程度极大，居住区野生动物很少，主要为啮齿类，村屯周边林木有鹁鸪等鸟类分布。

6、陆生野生动物重要生境分布调查

根据《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，项目评价范围无陆生野生动物重要栖息地分布。同时，通过对评价范围野生动物进行调查得知，评价范围重要野生动物种类组成以鸟类为主，占比达 70%以上，重要保护鸟类在评价范围大多只是偶有发现，种群数量低于 20 只，其在评价范围多是路过形式出现，对于两栖爬行类及哺乳类，重要保护动物大多为广布种，其活动范围很大，评价范围大多只是偶有分布，调查未发现其有集中分布情况。调查未发现陆生野生动物重要生境分布。

3.2.2.6 水生生态调查

主要调查内容包括：①浮游植物、浮游动物、水生维管束植物及底栖动物种类组成、现存量（密度和生物量）以及生物多样性，分别给出每个调查断面的调查数据；②调查项目区鱼类的种类组成，国家和广西重点保护及流域特有、重要经济鱼类的种类、分布特征，鱼类“三场”以及水生生物保护区的数量、分布及现状。

3.2.2.6.1 调查时间

项目枯水期实地调查时间为 2025 年 2 月，鱼类繁殖期调查时间为 2024 年 4~7 月。

3.2.2.6.2 评价范围湖库生境现状

现场踏勘结果表明，项目所在的金田水库水体较清澈，金田水库周边多为人工植被。金田水库正常蓄水位库容为 4875 万 m^3 （总库容 6630 万 m^3 ，有效库容 4875 万 m^3 ，死库容 90 万 m^3 ）。实地调查，项目水库电站建成运行后，坝前上游河段水深增加，水位有一定幅度的提升，水域面积和水环境容量增大，水体流速减缓，河床底部形态对水流的影响在上游减弱，河段水域环境从急流河道型转为缓流型，水体携沙能力减弱。每年灌溉期上游来水进入发电厂房发电，尾水由尾水渠入坝址下游紫荆河河道。金田水库周边多为马尾松、尾叶桉，常见物种有木竹子、马尾松、瓜馥木、大叶紫珠、水麻、水锦树、白楸、木荷、十字蕨、狗脊蕨、华南毛蕨、芒、江南星蕨、鬼针草、火炭母、凤尾蕨、藿香蓟、干旱毛蕨等；坝下 1km 下游河段，周边蔓生莠竹茂盛，还分布有光荚含羞草、葛、莎草、砖子苗、少花龙葵等植物。

3.2.2.6.3 采样断面设置

项目水生生态评价等级为二级评价，二级评价的调查点位断面应涵盖评价范围内的干流、支流、河口等不同水域类型。水生生态调查设置 3 个采样断面，分别在项目主要影响区设置金田水库坝上断面、金田水库坝下断面，采样断面位置见图 3.2.2.6-2，采样断面基本信息和代表性说明见表 3.2.2.6-1。

图 3.2.2.6-2 项目采样断面位置示意图

3.2.2.6.4 枯水期评价区域水生生态调查结果

略。

3.2.2.6.8 水生生态变化趋势

由于水污染、水利水电建设等人类活动影响，导致水生生物赖以栖息的生境发生改变，加上过度捕捞，流域水生生物种类及数量大幅减少，生物多样性下降。主要表现为底栖动物组成发生变化，鱼类小型化，捕获量减少；鱼类在大坝蓄水后种群数量明显减少；尤其珍稀特有鱼类数量显著下降。

3.2.2.7 生态公益林调查

评价范围共有国家二级公益林 421.31hm²，项目不占用国家公益林，评价范围公益林主导功能为水源涵养与生物多样性功能。

3.2.2.8 土地利用现状

项目评价范围土地利用现状评价是在卫片解译的基础上，结合现有的资料，运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析后对土地进行分类，将土地利用格局的拼块类型分为旱地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、农村宅基地、城镇村道路用地、河流水面、水库水面、裸土地等 10 种类型。评价范围土地利用类型见下表。

表 3.2.2.8-1 项目评价范围土地利用现状统计

略

略

附图 3.2.2.8-1 项目评价范围土地利用类型

3.2.2.9 生态系统现状调查

依据 HJ 1166-2021 中表 A.1 中的分类体系,结合现场调查,将评价范围内的生态系统类型划分为森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、其他生态系统。

表 3.2.2.9-1 评价范围内生态系统类型统计表

略

略

附图 3.2.2.9-1 项目评价范围生态系统类型图

3.2.2.10 评价范围景观生态系统质量现状

根据景观生态图叠置分析,评价范围景观面积共 2069.26hm²,主要的景观斑块有森林景观(面积约 1441.55hm²)、灌草丛景观(面积约 293.53hm²)、湿地景观(面积约 198.98hm²)、农田景观(面积约 61.35hm²)、城镇景观(面积约 62.18hm²)、其他景观(面积约 11.67hm²)。FRAGSTATS 景观格局分析软件计算结果如下:

表 3.2.2.10-1 评价范围景观格局指数分析
略

评价范围景观以森林景观为主导,面积占比达到 69.66%,森林景观在评价范围内有大面积的连续分布,形成区域内优势斑块;森林景观和湿地景观间形成良好的连接性,聚集度高,反之,城镇景观多以镶嵌的形式零散分布在评价范围内,聚集度低,常与其他不同类型斑块接壤;总体来看,评价范围内各斑块间蔓延度一般,破碎化程度较低。综上,评价范围景观生态系统质量一般。

3.2.2.11 项目与相关功能区划关系调查

3.2.2.11.1 项目与广西生态功能区划的位置关系

1、生态功能区划分

根据《广西壮族自治区生态功能区划》(2008),项目位于“生态调节功能区”中的“1-1-8 大瑶山南部水源涵养与生物多样性保护功能区”。本项目全线不涉及划定的 9 处重要生态功能保护区。

2、功能区生态保护主要方向与措施

项目所在地属于“1-1-8 大瑶山南部水源涵养与生物多样性保护功能区”,该区的主导生态功能为水源涵养与生物多样性保护功能区。项目建成后会削弱区域生态服务能力,项目建设过程需严格执行生态恢复与重建生态保护措施,恢复占地土壤保持服务功能。

略

图 3.2.2.11-1 本项目与广西壮族自治区生态功能区的位置关系示意图

3.2.2.11.2 项目与广西主体功能区划的位置关系

略

图 3.2.2.11-2 项目与广西壮族自治区主体功能区的位置关系示意图

3.3 环境质量现状调查与评价

3.3.1 环境空气

根据广西壮族自治区生态环境厅2025年1月21日发布的《自治区生态环境厅关于通报2024年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2025〕66号），2024年贵港市桂平市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM₁₀）、一氧化碳、臭氧、细颗粒物（PM_{2.5}）等污染物监测结果详见表3.3.1-1。

表 3.3.1-1 桂平市 2024 年基本污染物环境质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
SO ₂	年平均浓度				达标
NO ₂	年平均浓度				达标
PM ₁₀	年平均浓度				达标
PM _{2.5}	年平均浓度				达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度				达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度				达标

由此可见，项目拟建地所在区域的基本因子（SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、CO、O₃）浓度均小于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准的要求。项目所在区域为达标区。

3.3.2 地表水

3.3.2.1 水质现状调查与评价

由表 3.3.2-4~表 3.3.2-7 可知，金田发电站坝址处、坝体下游紫荆河 880m 处横崖坝、金田镇金田水库水源地取水口各监测断面的各监测因子监测浓度均小于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，监测结果表明，评价区域地表水环境质量良好。

3.3.2.2 富营养化现状调查与评价

表 3.3.2-10 各监测断面富营养化评价表

断面序号	项目	高锰酸盐指数(COD _{Mn})	总氮(TN)	总磷(TP)	叶绿素a(chla)	透明度(SD)	Carlson指数	营养状态	定性评价
1#金田发电站坝址处湖面下0.5m	C	1.2	0.61	0.01	0.003	0.112	24.35179569	贫营养	优
	TLI	5.94	46.06	12.99	-36.94	93.71			
	W	0.183423	0.179030	0.187869	0.266255	0.183423			
	TLI×W	1.089822	8.246791	2.439913	-9.836274	17.188456			

由上表可知：各监测断面的富营养化综合营养状态指数评分值(TLI(Σ))24.35179569之间， $0 < \text{TLI}(\Sigma) \leq 30$ ，属于贫营养化状态，定性评价优。

3.3.3 地下水

由上表统计评价结果可知，地下水监测点茶地屯、金钗屯、横崖屯的各监测因子现状监测值均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值要求，评价区域地下水环境质量良好。

3.3.4 声环境

由表3.3.4-2可知，本项目东、南、西、北面厂界各监测点位的声环境质量现状监测值均小于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值，项目所在地的声环境质量现状良好。

3.3.5 土壤环境

由表 3.3.5-7 可知，1#厂区范围内土壤监测点的各监测因子现状监测值均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中的第二类用地风险筛选值。

由表 3.3.5-8 可知，2#项目厂区范围外 1 和 3#项目厂区范围外 2 土壤监测点的各监测因子现状监测值均小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的风险筛选值。项目所在地位于半湿润地区，2#项目厂区范围外 1 和 3#项目厂区范围外 2 土壤监测点的土壤含盐量（SSC）均小于 1，本区域现状土壤未盐化。本次所选取的各土壤监测点的pH值均处于 $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$ 之间，现状土壤无酸化或碱化。

3.4 饮用水水源保护区

根据《桂平市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案》（桂平市人民政府，二〇二〇年八月），金田镇金田水库位于项目坝址上游，本次增效扩容改造工程与金田镇金田水库饮用水水源保护区一级陆域的最近距离约 10m，本项目增效扩容改造工程选址不涉及金田镇金田水库饮用水水源保护区。

3.5 评价区域污染源调查

项目周边敏感点居主要以木材、液化气为燃料，燃烧时会产生少量的粉尘、氮氧化物、一氧化碳及二氧化硫，多为无组织排放。周边居民有少量耕地，主要种植农作物及经济作用。区域主要污染源为周边居民日常生活废气、生活污水和生活垃圾、少量过往车辆产生的尾气、扬尘和噪声等。

3.6 评价区主要环境问题

（1）生态环境现状

本项目于 2014 年 7 月对发电机组进行了增效扩容改造，2016 年 2 月增效扩容完成，施工期于 2016 年 2 月已结束。根据《贵港市水利局关于印发桂平市金田水库电站增效扩容改造工程项目完工验收鉴定书的通知》（贵水电〔2016〕2 号），项目已于 2016

年4月进行完工验收。本项目目前均已建成，项目直接影响区为取水枢纽、引水设施及电站厂房范围内，直接影响区土地类型为灌木林地，植被覆盖度高，植被种类较少，群落结构较单一，项目直接影响区无珍稀保护野生植物、濒危植物和古树名木，现场调查未发现有国家重点保护野生动物、濒危动物分布和活动迹象。

（2）生态环境问题

项目所在区域未进行大规模工业开发利用，沿线主要为耕地、交通干线等，生态环境受当地气候、地形地貌等的影响，主要问题有：

①本项目为坝后式电站，运营期蓄水期间下游河段水量减少，可能造成下游河段生境萎缩，应严格落实生态下泄流量监控措施，保障下泄流量满足下游河道生境用水需求，以减少对下游河段水生生态造成的不利影响。

②运营期应加强水生生态监测，减缓电站开发对鱼类的不利影响。

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

本项目于 2014 年 7 月对发电机组进行了增效扩容改造,2016 年 2 月增效扩容完成,施工期于 2016 年 2 月已结束。根据《贵港市水利局关于印发桂平市金田水库电站增效扩容改造工程项目完工验收鉴定书的通知》(贵水电〔2016〕2 号),项目已于 2016 年 4 月进行完工验收。项目施工期早已结束,施工期的环境影响也早已消失,从现场调查情况分析,施工迹地已恢复,植被恢复状况良好,无明显的环境遗留问题,近年来也未收到有关环境问题的投诉。

因此施工期环境影响不再进行分析。

4.2 运行期环境影响分析与评价

4.2.1 地表水环境影响与分析

4.2.1.1 水文情势影响分析

因此,电站投入运行后,须加强危险路段及交叉路口的交通管制,增设交通标志牌,并注意路面维护,以降低危险化学品在运输过程中因交通事故倾泄入河,造成水体严重污染的环境风险的概率。同时在项目区道路营运期间,通过加强危险品运输车辆的安全检查及上路管理,成立应急领导小组,配备事故急救设备和器材,制定详细的事故应急计划,防止污染和危险的扩散。

4.2.1.2 水温影响分析

根据本次现状监测数据分析,坝址处湖面下 0.5m 和湖底上 0.5m 水温最大温度差为 0.9°C,温差较小,对下游水生生态影响较小。

4.2.1.3 径流影响分析

电站严格按照取水许可证(编号 D450881S2021-0055)中允许年最大取水量 22110 万 m^3/a 要求执行。坝址多年平均流量为 $7.96\text{m}^3/\text{s}$,多年平均来水量约为 0.251 亿 m^3 。当来水量大于 $7.96\text{m}^3/\text{s}$ 时,进行满负荷发电并产生发电尾水,当来水量小于 $7.96\text{m}^3/\text{s}$ 时,视来水情况选用机组发电,整个用水过程与来水过程仅在丰水年份或丰水季节存在差异,平水期和枯水期相差较小。

为降低对坝下下游河段水生生态的影响,水电站运行调度中,首先满足生态流量下泄要求,再进行发电。根据项目初步设计资料,同时本项目属于坝式电站,不属于引水

式电站。每年灌溉期 3 月~10 月项目电站是来水多少下泄多少生态流量，非灌溉期 11 月~来年 2 月通过放空阀进行生态流量下泄，当上游来水不足 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ ，来水均用于生态流量下泄，对下游水生生态环境有利。

总体而言，该流域的水量基本可以满足水电站发电所需，在设置生态下泄水设施情况下，下游河段流量减小，但能维持生态基流，不会对下游河道产生明显的影响。

4.2.1.4 泥沙淤积影响分析

水库有效库容未发生较大的改变，水库淤积情况稳定，金田水库电站原有工程建成至今运行 40 余年，基本处于冲淤平衡的状态。坝前淤积早已平衡，坝前淤泥平衡不会被破坏。工程建设有泄洪道和放空阀，泄洪时可起到冲砂作用，泄洪时，泥沙也随之排出，故水库受泥沙淤积影响很小，对下游河段冲淤情况不会发生较大的改变。

4.2.1.5 水质影响分析

(1) 库区水质影响分析

据调查，库区内及库尾上游无产生废水的工业污染源，其主要污染源是沿河村镇区的农业污染源。由于库区水体交换频繁，对水质的影响非常小，水质基本维持天然河流状况。不存在一般拦水坝水体中溶解氧降低，释放出 N、P 等营养物质而导致坝前库区水体浮游植物大量生长引起水体富营养化的现象。根据现状监测结果，库区水质满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）III类水质标准。

(2) 尾水下泄水质影响分析

水力发电属于清洁的能源生产，水电站用水是贯流式的，水量在生产过程中没有损耗，发电尾水是上游来水经水轮机发电后排出的水体，发电过程“用水而不耗水”，在此过程中水质不会发生改变，因此对下游河段水质不会造成影响。

水电站正常运行时，水体经电站厂房及下泄过程后，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。根据水环境现状监测结果可知，电站尾水排放口下游河段水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，没有出现污染物累积现象。可见项目运行多年，对水环境影响较小。

(3) 生活污水影响分析

本次增效扩容改造工程不新增人员，无新增生活污水；工程建成后运营期无生产废水产生。现有工程生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥。生活污水不直接进入紫荆河水体，生活污水对水环境影响较小。

(4) 水体富营养化分析

水体富营养化是一种营养物质在水库水体中累积过多，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，电站库区总磷等富营养物含量较少。总磷、总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：1）总磷、总氮等营养盐比较充足；2）缓慢的水流流态（主要是流速和水深）；3）适宜的温度调节（水温 and 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见于水体的真光层，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 20~30℃之间，水温在 20℃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，藻类暴发性繁殖时的水温一般为 20~25℃，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。

通过水文情势分析，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。

4.2.1.6 生态流量下泄分析

本次增效扩容工程对坝前及坝下水文情势基本无影响，目前已建大坝已运行多年，库区及坝下水质良好，仍能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。本次增效扩容改造工程，由原有运行管理人员统一安排，不增加新的污染源，原有污染依托原有的污染处置系统进行处理，可实现增产不增污。因此本次增效扩容改造工程建成后，对所在河段水质基本无影响。

4.2.2 环境空气影响分析与评价

本工程运营期无废气产生，对环境空气无影响。

4.2.3 声环境影响分析与评价

本项目噪声源主要是厂房内的发电机、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）。目前建设单位已经采取的措施如下：

- （1）厂房为混凝土框架结构，为全封闭地面式厂房；
- （2）设备选型上选用先进的、低噪声、振动小的水力发电机组；
- （3）发电机组采取基座固定和橡胶减震垫等措施；

(4) 安排专人定期维护机械设备，确保设备正常运转。

根据噪声现状监测数据可知：本项目经采取上述措施后，厂房东、南、西、北厂界噪声均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准要求。

4.2.4 固体废物影响分析

本次增效扩容改造工程不新增人员，无新增生活垃圾；工程建成后运营期固体废物主要为拦栅废物、废矿物油及油桶、含油废手套及抹布、废旧铅酸蓄电池，均维持现有工程现状不新增。

①拦栅废物

桂平市金田水库电站进水口设置拦污栅，对河道漂浮物进行拦截，产生拦栅废物。根据建设单位提供数据，拦栅废物每个月清理一次，产生量约 0.5t/a，属于一般固体废物，根据《固体废物分类与代码目录》规定，拦栅废物废物代码为 SW64900-099-S64。拦栅废物设置收集桶，定期清运至金田镇垃圾转运站。

②废矿物油及油桶

项目生产设备检查维修等产生少量废矿物油及油桶，全厂废矿物油及油桶产生量约 0.02t/a，盛装于废油桶内，属于危险废物（危废代码：HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-249-08）。暂存于危废暂存间，委托有资质的单位进行处置。

③生活垃圾

工作人员产生的少量生活垃圾经垃圾桶分类收集后，拉运至环卫部门指定地点清运处置。

④含油废手套及抹布

项目生产过程中会产生一定量的含油污的废手套和抹布，产生量约为 0.01t/a。根据《国家危险废物名录》(2025 年版)，该固废属于 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，暂存于危废暂存间，交由有处理资质的单位进行处理。

⑤废旧铅酸蓄电池

根据现场调查，升压站直流系统设有铅酸蓄电池，电站使用免维护铅酸蓄电池，10 年换一次，一次换 18 只，每只约 45kg，则一次更换量为 0.81t/10 年。对照《国家危险废物名录》（2025 年版）废旧铅酸蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31。当需要更换时，委托有资质单位进行处置。

综上所述，本项目固体废物经采取相应防治措施后均可得到有效的控制和处置，项目固废处置措施体现了“减量化、资源化、无害化”的治理原则，本项目产生的各类固体

废物均得到有效收集及安全处置，在加强管理并落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，本项目产生的固体废物对周围环境影响较小。

4.2.5 地下水环境影响分析与评价

4.2.5.1 水文地质条件

本区地下水类型主要有：土层孔隙水和基岩裂隙水。土层孔隙水埋藏于第四系坡残积土层中，由大气降雨和地表水补给，向流水冲沟、小溪和下部基岩裂隙排泄，水位和水量受季节影响较大；基岩裂隙水分布于基岩中的构造裂隙、风化裂隙中，接受地表水和上部孔隙水补给，向河流和地势较低处排泄。其含水量与基岩裂隙的发育、张开程度和岩溶发育程度有关。工程区覆盖层碎石土、强风化基岩为中等透水，弱风化基岩为弱透水。区域所在的地下水主要接受大气降水补给。

本次增效扩容改造工程不涉及下游边坡开挖等建设，根据现场调查，下游河道边坡整体稳定性好，项目运营后要定期对下游边坡进行巡检，同时强化边坡防护。同时为了增加观赏草及爬藤植物进景观美化，也可以在下游边坡按一定的肌理图案砌筑种植槽，种植观花植物及垂吊植物，如毛杜鹃、映山红、炮仗花等，增加该坡面的绿化层次。

4.2.5.2 地下水环境影响识别

本项目危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关要求进行了防渗处理，正常状况下，防渗措施满足要求的前提下不会对地下水环境造成影响。非正常状况下，建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求，对地下水可能产生影响的因素主要为：

- ①发电机组机油发生泄露，且地面防渗层失效，石油类污染物下渗污染地下水；
- ②危废贮存库发生废矿物油泄露，石油类污染物下渗污染地下水；

4.2.5.3 地下水环境影响分析

（1）水质影响分析

本项目运行期对地下水水质可能产生影响的污染源为电站厂房、油库及危废暂存间机油发生泄漏且地面防渗层破损，导致石油类污染物下渗污染地下水水质。根据现场调查，企业已对电站厂房地面、油库、危废暂存间地面及裙角进行了硬化防渗处理，防渗要求满足规范要求的重点防渗。同时企业设置专人对发电机组、油库和危废暂存间等区域进行定期检查及维修，一旦发现机油的“跑、冒、滴、漏”，可及时发现并进行处理，

在做好以上防渗堵漏措施的基础上，可降低油类物质泄漏对地下水水质的影响。

本项目已建成运行多年，本次地下水监测井现状监测，区域地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值要求。

（2）水位影响分析

本工程不会改变上游来水时空分布情况。大坝拦水造成回水区域水位抬升，下游河段水位下降，但幅度都比较小，对坝址上游回水区域及坝下游河段地下水水位影响较小。

4.2.6 土壤环境影响分析

（1）生态影响分析

水库在蓄水后会使得周边区域的地下水位升高，也会导致部分地区地下水涌出地面，产生薄层积水或者间歇性积水的现象；部分地区，尤其是干旱或半干旱地区的水库蓄水后，会因地下水位升高而导致盐分在地表位置蒸发聚集，进而产生土地盐碱化现象。

根据土壤现状监测数据可知：区域土壤含盐量为 0.6~0.8g/kg，含盐量≤1g/kg，土壤无盐化。pH 值为 7.22~7.48，5.5<pH 值≤8.，土壤无酸化或碱化。

（2）污染影响分析

土壤污染源与地下水污染源基本一致，主要是电站厂房内涉油区域、油库、危废暂存间发生油类物质泄漏，下渗污染土壤。根据现场调查，企业已对电站厂房地面、油库、危废暂存间地面及裙角进行了硬化防渗处理，防渗要求满足规范要求的重点防渗。同时企业设置专人对发电机组和危废贮存库等区域进行定期检查及维修，一旦发现机油的“跑、冒、滴、漏”，可及时发现并进行处理，在做好以上防渗堵漏措施的基础上，可降低油类物质泄漏对土壤环境的影响。

本项目已建成运行多年，根据土壤环境质量现状监测结果，项目所在区域占地范围内土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准；占地范围外耕地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 风险筛选值。

综上所述，本项目建设对周边土壤环境影响较小。

4.2.7 生态环境影响评价与分析

4.2.7.1 对植被的影响分析

（1）对坝前回水段植被的影响

本项目为坝后式电站，电站运行导致坝前回水段水面变宽，水位升高，部分内陆滩涂转变为河流水面，进而导致部分陆生植被转变为水生植被，陆生植被生境萎缩。

本工程坝前区域占地面积较小，库区淹没面积较小，淹没主要为荒山、原河道及河滩地，水库淹没损失非常小。根据历史影像及调查资料，本工程建设前后坝前区域植被覆盖度变化较小，坝前影响区域植被种类均为当地常见种，工程运行期对坝前回水段植被的影响较小。

(2) 对坝址下游河段植被的影响

工程建成运行后，坝址下游河道下泄水量将大量减少，下游河道两岸主要以耕地、灌草丛为主，下游河道径流量减少，会对下游河段两岸植被造成一定不利影响。

本工程于坝下设置了生态流量下泄口，优先保障坝下游河段水生生态用水需求，有利于该段植被生长。根据调查，下游河道两岸主要以耕地、灌草丛为主，取水后会对下游河段两岸植被造成一定不利影响。植被多分布在地，境内山泉水蕴藏量丰富，为区域植被的主要水源，地表水以及地下水对该区的植被生长、生存和繁殖影响是有限的，因此，项目运行对下游河段的植被影响较小。

(3) 对尾水排放口下游河段植被的影响

项目发电后尾水经尾水渠排入紫荆河，下游的水位较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相近，不会对发电机尾水下游的植被生长产生不利影响。

4.2.7.2 对野生动物的影响分析

电站运行后，坝前回水淹没原河道两侧部分内陆滩涂，会对觅食、生存于此的部分野生动物造成一定影响，但由于回水区上游适宜的生境范围广泛，且周边主要为两栖类、鸟类等迁徙能力强的野生动物。工程建设对其影响较小。

此外，本工程于坝下设置生态流量下泄口，不会导致坝下形成脱水河段，对分布在河岸两侧低海拔处及傍水生活的动物影响较小。电站运行多年，其对动物的阻隔影响已经形成，根据现状调查，本工程的建设未导致区域野生动物种类、数量等发生较大变化。

4.2.7.3 对水生生态的影响分析

金田水库是一座以灌溉为主兼有发电、防洪等综合效益的中型水库，利用灌溉水流发电，发电尾水直接进入坝址下游紫荆河道（灌溉渠道）。每年灌溉期3月~10月水电站开机运行，丰水期或当来水流量大于电站水轮机过水能力时，水电站3个发电机组同时运行，多余的水量不通过机组发电，直接经溢洪道泄向紫荆河河道下游，发电尾水经发电尾水闸泄向紫荆河河道下游，其他时间段看来水情况开启发电机组运行；非灌溉期11月~来年2月停机蓄水。每年灌溉期3月~10月项目电站是来水多少下泄

多少生态流量，非灌溉期 11 月~来年 2 月通过放空阀进行生态流量下泄。本次工程不会改变上游来水时空分布情况，水流流速较天然状态下变化较小，水体交换频繁，库区不会出现水温分层现象，对坝上水生生态影响较小。

本项目设置了生态流量下泄口，保证坝下游河段有一定的生态基流量，在满足下游基本生态需水量的要求下，对坝后下游河段的水生生态起到了改善作用，降低了坝后下游河段的水生生态影响。

4.2.7.4 对重要物种的影响分析

本工程设置了生态流量下泄口，保证坝下游河段有一定的生态基流量，在满足下游基本生态需水量的要求下，水生生境面积有所增加，对坝后下游河段的重要物种水生生态起到了改善作用。

4.2.7.5 对桂平西山风景名胜区的的影响分析

本项目位于《桂平西山风景名胜区总体规划》（1994 年批复）的一般保护区范围内。现有工程始建于 1976 年，电站以灌溉为主兼有发电、防洪等，利用灌溉水流发电，发电尾水直接进入坝址下游紫荆河道（灌溉渠道）。本项目属于无法避让的、已有的合法水利工程。项目整体位于桂平西山风景名胜区的金田景区，属于风景名胜区保护要求种的一般保护区，项目在原址上进行改建，属于维护工程，不新增占用风景名胜区。

4.2.8 环境风险评价

4.2.8.1 评价依据

本项目运营期涉及的化学物质主要为机组使用油类（包含变压器油、汽轮机油（透平油）、机油）最大贮存量为 1t；检修及更换产生的危险废物废矿物油 0.02t/a，均属于油类物质(矿物油类)1.02t，最大存在总量均未超过临界量。经计算本项目 $Q=1.02 \div 2500 \approx 0.0004 < 1$ ，环境风险潜势均为 I，环境风险评价等级为简单分析。项目危险源调查见表 4.2.8-1。

表 4.2.8-1 危险源调查结果

序号	风险物质名称	临界量判断依据	实际最大贮存量	风险物质数量与临界量比值	环境风险潜势
1	矿物油类	2500t	1.02t	$Q \approx 0.0004 < 1$	I

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评工作等级划分如下表 4.2.8-2。

表 4.2.8-2 风险评价工作级别一览表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
--------	--------------------	-----	----	---

评价工作等级	一	二	三	简单分析
--------	---	---	---	------

经过辨别,本项目风险物质数量与临界量比值 $Q < 1$, 该项目环境风险潜势为I, 此次风险评价工作等级为简单分析。

4.2.8.2 环境敏感目标概况

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)有关规定,环境风险评价等级为简单分析,不定评价范围。

4.2.8.3 环境风险识别

本次评价从危险物质、生产设施、扩散途径、环境保护目标等四方面进行识别。物质危险性识别界定为建设项目所涉及的原辅材料、产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等;生产系统危险性识别包括生产装置、储运设施、公用工程、辅助工程和环保工程生产设施;危险物质转移途径识别包括危险物质特性及可能的环境风险类型、可能影响的环境保护目标。

通过辨识,本项目涉及的主要危险物质为矿物油(包括变压器油、汽轮机油、机油、废矿物油),环境风险类型为泄漏、火灾爆炸引发的次生/伴生污染物排放,风险物质通过大气环境、地下水环境、土壤环境、地表水环境对周边的居民区造成影响。

风险识别结果见表 4.2.8.3-1。

表 4.2.8.3-1 环境风险识别结果表

危险单元	危险物质	危险特性	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境保护目标
油库	变压器油、汽轮机油、机油	易燃	泄漏、火灾、爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地表水、地下水、土壤	周边 5km 范围内的居民区、学校;区域地表水、地下水和土壤;桂平西山风景名胜胜区
危废暂存间	废矿物油	易燃			

4.2.8.4 环境风险分析

(1) 变压器油、汽轮机油、机油储存泄漏风险分析

本项目在变压器油、汽轮机油、机油发生泄露的情况下,变压器油、汽轮机油、机油沿地坪流入水轮发电机组下部的进水室,必然造成尾水石油类超标,从而对紫荆河水水质造成影响,根据现场调查,项目油库、危废暂存间存放点均安置在距离水轮发电机组较远的位置,且进水室上方设置围堰,围堰高出发电车间地坪,水轮机和发电机的主要润滑位置均在围堰外,可有效避免泄露机油进入进水室,从而有效避免了机油泄露可能造成的地表水污染问题。

(2) 废矿物油泄露风险分析

本项目废矿物油储存于危废暂存间，危废暂存间地面及裙角均进行了防渗，废矿物油存放于密封油桶，油桶底部设有托盘，一旦发生机油泄露，可进行有效收集，不会进入外环境。同时，企业在日常生产过程中，应加强设备管理及废矿物油收集，减少废矿物油的“跑、冒、滴、漏”，一旦发生滴漏现象，应立即采取措施，进行有效收集，防止油类物质下渗污染环境。

(3) 火灾爆炸事故环境风险分析

矿物油属于易燃物质，一旦发生火灾爆炸事故，油类物质燃烧产生的次生 CO、SO₂ 将对周围环境空气造成不利影响。消防废水一旦未采取有效地收集方式，极有可能漫流进入河道，对地表水体造成污染。因此，企业应当严格按照安全防火相关规范要求，做好相应预防措施，避免火灾爆炸事故的发生。

涉及油类贮存的油处理室周围设防火墙、甲级防火门、挡油坎，同时需要进行防渗处理。在油处理室出入口处，设置有手提式和推车式灭火器及消火栓等灭火设备。在发生事故泄漏后，废透平油经收集后交由有资质单位回收处理，不会直接进入到地表水体，对地表水环境污染的风险很小。

4.2.8.5 环境风险防范措施

发生油类泄漏污染事故时，首先应找到油污染源头，能在源头找到原因的应立即进行堵截和收集，同时严禁各种火源，必要时断电严防期货；对现场已跑泄露的油品用沙土等围位，并用吸油毡吸附泄露的油品；如漏油随水体排放到外环境，应立即在排放口溢油现场布放围油栏，包围水面溢油，防止溢油扩散，减少污染面积；当溢油被密封圈聚拢后，根据水面油的厚度，如油量大，用收油器来收取溢油，少量的用吸油毡吸附；吸油毡吸满油后，将其打捞到容器内。漏油事故处理结束后，应检查围堰内是否有残油，若有残油应及时清理干净；及时通知有资质单位进行处置，及时到场回收漏油、油污吸附物及含油废水等。

项目环境风险防范措施如下：

(1) 设置有矿物油独立堆放区，且堆放区远离发电机组和进水室。进水室上方设置围堰，围堰高出发电车间地坪约 10cm，有效避免了少量滴漏的机油进入进水室，污染地表水体。

(2) 设有设备维护检修操作规程，严格按照操作规程，避免人为因素造成矿物油污染电站尾水。

(3) 发电机组检修维护过程中，在进水室上方和维护、拆卸区铺设防油毡，少量滴

漏的机油直接滴落在毡布上，有效避免了滴漏机油进入进水室。

(4) 电站厂房地面进行了硬化处理，并在此基础上增涂了一层环氧树脂地坪漆，能够满足防渗要求。

(5) 电站在各区域均配备了应急物资，包括手提式灭火器、微型消防站及防汛物资等，还配备了安全帽、安全鞋、酒精及消毒液等必要的个人防护用品。应急物资、器材、个人防护用品专人管理，专区存放。

在采取上述措施后，在企业运行近 40 年来，未发生机油污染电站尾水事故，可见项目风险防范措施有效可行。

4.2.8.6 环境风险应急预案

在采取风险防范措施的前提下，针对突发环境风险，为有效减轻风险事故发生后的危害和环境损失，工程建设单位应联合地方政府部门、金田水库电站管理部门、航运部门、海事部门单位等风险事故应急指挥部，统一协调组织风险应急预案的实施工作。风险事故应急指挥部的主要职责为：制定环境风险事故应急预案，组织协调风险应急预案实施，对外信息发布与通报，启动应急监测，终止应急程序，应急预案演练等。

本工程可能发生的环境风险事故为：油类事故泄漏、变压器油事故排放泄漏以及油品运输和处置过程发生泄漏事故等。发生以上事故时可能会对周围水环境产生影响。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和《突发环境事件应急管理办法》中应急预案要求，本项目应急预案内容具体见表 4.2.8-1。

表 4.2.8-1 环境污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变事故排油池、油库、水轮机组所在部位等。
2	应急组织机构、人员	水电站内运行管理及维护人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施、清除泄漏措施和器材	严格规定事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员
8	人员救助及疏散组织计划	事故现场、受事故影响的区域人员救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	事故恢复措施	制定有关的环境恢复措施（包括生态环境、土壤、水体等），组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
11	应急培训及巡视计划	应急计划制定后，定期安排有关人员进行培训与演练，定期安排人员对风险源进行巡视

建设单位应根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的要求，将环境应急预案向环境主管部门进行备案。风险应急预案应纳入金田镇突发性环境污染事件应急预案体系，同时考虑相互的联防联控。在项目运营期，应急机构定期组织相关人员进行应急预案的演练，熟悉路况和周边环境特征、风险防范设施位置和典型危险品的现场应急处置方式和对策等，熟悉事故报告流程、应急预案的启动过程，定期检查应急救援设备的完好和有效。

4.2.8.7 分析结论

项目风险事故风险类型为危险物质泄漏以及火灾爆炸事故引发的次生/伴生污染物问题。只要项目严格遵照国家有关规定生产、操作，发生危害事故的几率是很小的。发生事故时如能严格落实本环评提出各项目风险防范措施，制定一套完善的事故风险防范措施和应急预案，项目事故环境风险可控。

建设项目环境风险简单分析内容见表 4.2.8.6-1。

表 4.2.8.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表				
建设项目名称	桂平市金田水库电站增效扩容改造工程			
建设地点	桂平市金田镇茶林村			
地理坐标	经度	110°3'33.603"	纬度	23°36'48.233"
主要危险物质及分布	主要危险物质矿物油（包括变压器油、汽轮机油、机油、废矿物油），分布于油库、危废暂存间内。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	①机油发生泄露事故，沿地坪流入水轮发电机组下部的进水室，必然造成尾水石油类超标。 ②废矿物油发生泄露，污染周围空气质量，污染物下渗污染土壤及地下水环境。 ③油类物质燃烧产生的次生 CO、SO ₂ 将对周围环境空气造成不利影响。消防废水一旦未采取有效地收集方式，极有可能漫流进入河道，对地表水体造成污染。			
风险防范措施要求	①设置有油库、危废暂存间，且堆放区远离发电机组和进水室。进水室上方设置围堰，围堰高出发电车间地坪约 10cm，有效避免了少量滴漏的机油进入进水室，污染地表水体。 ②设有设备维护检修操作规程，严格按照操作规程，避免人为因素造成机油污染电站尾水。 ③发电机组检修维护过程中，在进水室上方和维护、拆卸区铺设防油毡，少量滴漏的机油直接滴落在毡布上，有效避免了滴漏机油进入进水室。 ④电站厂房地面进行了硬化处理，并在此基础上增涂了一层环氧树脂地坪漆，能够满足重点防渗要求。 ⑤配备应急物及消防器材。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明） 本项目环境风险潜势为I，采取风险防范措施后，项目环境风险可控。				

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 施工期环境保护措施落实情况回顾

本项目施工期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、大气环境、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。本次评价针对施工期环保措施仅做回顾性评价。

5.1.1 生态环境保护措施

5.1.1.1 陆生生态保护措施

(1) 保护自然植被，严格控制施工范围和规范施工活动，禁止项目占地外的植被破坏行为，加强监督管理。

(2) 严格执行《中华人民共和国野生动物保护法》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》（2004年修订）相关规定，禁止施工人员非法猎捕野生动物或破坏其生境。

(3) 在施工期间对施工人员进行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。

(4) 建设单位施工期间对工程的水土保持工作比较重视，在建设中为了搞好水土保持工程的质量、进度、投资控制，将水土保持工程纳入主体工程的管理程序中，严格执行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制。制定了质量管理制度，建立了质量管理网络，并对参建各方质量体系进行了检查和评价。公司对工程建设质量进行监督检查，对监理方项目质量检查与验收的过程控制予以督促和检查，并检查了施工单位及质保体系运行情况。主体施工单位为具有相应资质的施工企业。建设过程中未造成较大的水土流失危害。

总体而言，施工期间基本落实了必要的生态环境保护措施。

5.2.1.2 预防外来入侵物种措施

1、厂区绿化种植当地常见物种，禁止使用外来入侵物种。

2、应采取针对性措施预防因项目建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加

重生物入侵，特别是涉及生态敏感区和重点公益林区域，应重点加强预防工作力度。如发现蔓延趋势应及时交由专业人员处理，避免外来入侵物种大面积繁殖。

表 5.2.1.3-1 外来入侵物种控制方法表

物种	控制方法
小蓬草	通常通过苗期人工拔除。化学防治可在苗期使用绿麦隆，或在早春使用 2, 4-D 丁酯防除。
一年蓬	开花前拔除或开展替代种植，当一年蓬入侵面积比较大时可采用化学防治，先人工去除其果实，用袋子包好，再拔除，或结合化学防治。
垂序商陆	严控和监管引种植。宜在结果前挖除，结果后应及时割除地上部分，阻止鸟类啄食传播。
光荚含羞草	严格限制引种栽培。可开花前定期砍伐后连根挖除，但由于该种为有刺的大灌木，人为进行物理治理较为困难，后续应开发生物防治技术。
藿香蓟	可结合中耕除草。严重地区可采用化学防治，用绿海灵喷施，持效期可达 2~3 个月，另外金都尔和乙羧氟草醚对花生田的藿香蓟防效显著。可利用胜红蓟黄脉病毒等开展生物防治。该种曾被推广套种于橘园内作为捕食螨的中间寄主植物和绿肥，应在这些地区加强监管。
鬼针草	在开花之前人工清除最好，或是氟磺胺草醚水剂喷雾防治，效果较好。
五爪金龙	可人工铲除，先用刀割断五爪金龙的藤茎，拔除根部，将其暴晒或在藤蔓晒到半干时，再人工清除残株，防止新的蔓延。也可化学防除，用 10% 的草甘膦水剂 1000~1500ml，兑水 30~40kg，均匀喷施到五爪金龙的叶片和嫩茎上；“恶草灵”和“毒莠定”能较彻底地灭除五爪金龙。

5.1.2 水环境保护措施

施工期废水主要是施工废水和施工人员生活污水。

施工废水主要包含车辆及生产设备冲洗等废水，主要污染物为悬浮物、石油类，施工废水经沉淀处理后回用，不外排；施工人员生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥。

综上，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。

5.1.3 大气保护措施

水电站施工建设过程中，针对运输车辆、机械设备运行废气；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、在作业区域洒水等大气污染防治措施，施工期间未发生大气污染投诉事件。

5.1.4 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、施工场地安装临时挡板、降低人为噪声（如鸣笛、敲击等）、设置相应的施工现场公告告知施工区域等噪声防治措施，施工期间未发生噪声扰民、噪声污染投诉事件。

5.1.4 固体废物保护措施

施工期固体废物主要包括建筑垃圾及施工人员少量的生活垃圾。

据调查，建筑垃圾成分主要为瓦砾碎砖、水泥残渣以及建材包装箱、袋等，收集后运往政府部门指定的建筑垃圾场进行填埋处置。

生活垃圾来源于施工人员生活过程中遗弃的废弃物，成分与居民生活垃圾成分相似，集中收集后拉运至环卫部门指定地点处置，对环境影响较小。

5.2 运营期环境保护措施

5.2.1 大气环境保护措施

本项目运营期无废气产生。

5.2.2 水环境保护措施

5.2.2.1 生活污水处理措施

本项目生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥。因此本项目的生活污水处理措施可行，对周围水环境影响较小。

5.2.2.2 地表水环境保护措施

根据电站水质现状监测报告结果，库区现状水质为Ⅲ类，满足库区河段水功能区水质要求。为了保证库区水环境不受污染，建设单位在库区水环境保护已采取以下措施：

（1）严格管理，站内生活垃圾做到统一收集，统一处置，防止生活垃圾造成人为水质污染；

（2）加大水质监测力度，对坝址上游河道，库区及下游河段加大水质监测力度。

5.2.2.3 地下水及土壤环境保护措施

本项目运营期无废气产生，不涉及大气沉降污染途径，运营期无生产废水产生，生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥。油库、危废暂存间、电站厂房可能存在油类物质泄漏通过垂直入渗污染土壤和地下水。

本项目采取了如下措施：对厂区进行分区防渗，电站厂房内地面进行了硬化处理，并在此基础上增涂了一层环氧树脂地坪漆，能够满足防渗要求；发电机组设置在厂房的一层，发电机组设置截油设施，可防止油类物质泄漏。另外电站设置专人对发电机组进行定期检修，油库、危废暂存间地面进行防渗，可降低油类泄漏对地下水和土壤的影响。办公区域为简单防渗，均已进行水泥硬化。

5.2.3 声环境保护措施

水电站在运行过程中，发电机、水轮机、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）。目前建设单位已经采取的措施如下：

- (1) 厂房为混凝土框架结构，为封闭地面式厂房；
- (2) 设备选型上选用先进的、低噪声、振动小的水力发电机组；
- (3) 发电机组采取基座固定和橡胶减震垫等措施；
- (4) 安排专人定期维护机械设备，确保设备正常运转。

根据噪声现状监测数据可知：本项目经采取上述措施后，电站厂房四周昼夜噪声均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准要求。

5.2.4 固体废物污染防治措施

本次增效扩容改造工程不新增人员，无新增生活垃圾；工程建成后运营期固体废物主要为拦栅废物、废矿物油及油桶、含油废手套及抹布、废旧铅酸蓄电池，均维持现有工程现状不新增。

油库、危废暂存间地势较高，远离河道，选址合理。经现场查看，危废暂存间建设不规范，危废暂存间内部未进行分区，无危险废物贮存分区标志，无危险废物标签，危险废物贮存设施标志未按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求设置。

因此，本次评价提出危废暂存间整改措施，对现有危废暂存间进行防渗。按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求设置危废暂存间标识牌。

综合以上分析，本项目固体废物均得到合理安全处置，治理措施可行。

5.2.5 生态环境保护措施

5.2.5.1 陆生生态保护措施

1、植被保护

加强厂区生活区及周边范围内绿化工作。建设单位已对库区和坝下下游河段沿河两岸的大胸径树木进行实地勘察，未发现需保护或移栽的树木。

在营运期应对鬼针草等外来物种的分布动态进行监控。对于进入占地范围内的外来入侵物种应予以清除，应尽量在种子成熟之前清除，清除后把植株晒干，确保植株死亡。

2、陆生动物保护

加强运行期的环保管理，避免运行期随意堆放固体废物对野生动物生境的破坏；加强对野生动物保护的宣传教育力度，增强野生动物保护意识，以杜绝捕杀野生动物的事件发生，切实保护野生动物资源。

认真贯彻《中华人民共和国野生植物保护条例》、《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，禁止采集区域内国家保护野生植

物。采集国家保护野生植物，必须经采集地的县级人民政府野生植物行政主管部门签署意见后，向省、自治区、直辖市人民政府野生植物行政主管部门或者其授权的机构申请采集证。禁止违法猎捕野生动物、破坏野生动物栖息地。禁止猎捕、杀害国家重点保护野生动物。

5.2.5.2 水生生态保护措施

水生生态环境保护措施就是采取适当的方法，尽可能在最大程度上避免和补偿潜在的不利生态影响，具体保护措施如下：

1、生态流量保证

每年灌溉期 3 月~10 月项目电站是来水多少下泄多少生态流量，非灌溉期 11 月~来年 2 月通过放空阀进行生态流量下泄。根据《贵港市中小型水电站和大中型水库生态流量监测系统方案（报批稿）》（2019 年 12 月），通过坝首放水涵管放水直接至紫荆河河道，按照最小生态流量 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ 下放生态流量，并在灌溉拦水坝下游 20m 设雷达波测流仪 1 套，以便实时监测下泄流量。金田电站发电用水后，水量通过尾水渠进入河道，作为灌溉用水、生态用水。根据广西贵港桂平市人民政府门户网站 2023 年 4 月 10 日公示的《关于桂平市小水电清理整改综合评估汇总表的公示》可知，金田水电站生态流量核定值为 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ 。根据 2012 年 7 月广西壮族自治区水利厅以《关于贵港市桂平市金田水库电站增效扩容改造工程初步设计的批复》（桂水规计〔2012〕175 号）对金田水电站增效扩容改造初步设计进行了批复，水文水能计算考虑多年平均流量的 10% 作为下泄生态环境流量，即 $0.796\text{m}^3/\text{s}$ 。则项目下泄生态需水量 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ ，当上游来水不足 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ ，来水均用于生态流量下泄。建设单位目前正在按照相关要求，科学合理设置生态流下泄口控制下泄生态流量。同时在生态流下泄口处安装超声波生态流量计，实时记录生态退水流量，并安装生态流量监测软件，可做到实时查看生态流量数据，确保下游河流不存在明显的减水情况，确保下游河流不存在断流情况，最大限度地保护和减缓了项目对生态的影响。

本项目主要作用为发电，项目运营期间发电尾水回归河道以后，下游即恢复河道原水流态势。上游来水主要用于发电，并保持最小下泄流量（生态基流量），坝下不会形成断流。

2、生态调度方案

（1）生态调度的目标和任务

通过生态调度尽可能模拟河流自然的水文周期，尽可能恢复生境的空间异质性、改

善生物的栖息地水环境质量。根据鱼类的繁殖生物学特性，结合来水的水文情势，合理控制水库下泄流量和时间。

(2) 生态调度方案

运营期应有规律的、周期性地制造人工洪峰，以尽可能地增加河流中鱼类的繁殖成功率。为鱼类产卵繁殖创造有利条件，下泄 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 生态用水下泄监控措施

采取生态流量下泄远程在线监控系统。

3、对水生生物保护措施

运营期工程本身不会产生污染物，由于大坝建设导致的河流水文情势改变，坝前回水河段水面变宽，浅水区域增加，水流平缓，浮游生物、底栖生物生物量将会增加，因此鱼类数量也会呈增加趋势。下游河段水量减少，水生生物生境面积减小，生物量有所减少。保护措施具体如下：

(1) 运营期对取水枢纽区定期巡检，定期清理拦栅废物，避免污染物对水生生物造成不利影响。

(2) 电站在实际运行过程中，按照取水计划取水，不过量取水，保证下泄水量满足生态下泄流量要求，以保护下游河段生态系统的功能结构、生态环境质量、下游用水不受影响，不允许断流。

(3) 加大渔业法律法规的宣传力度，提高电站职工保护水生生物（主要是鱼类）的意识。

(4) 电站认真贯彻落实禁渔期、禁渔区制度，在水电站运行期间，加大管理力度，做到严禁电站工作人员下河捕鱼。

(5) 电站积极配合生态环境、渔政部门开展鱼类的保护工作，协助生态环境、渔政部门开展鱼类执法检查工作，确保无非法捕捞作业行为。

(6) 增殖放流措施

由于金田水库电站大坝建设影响部分鱼类的繁殖，同时导致浮游生物、轮虫、软体动物等的增加。评价河段的鱼类以土著鱼类为主，没有国家级保护的野生水生鱼类，不涉及洄游性鱼类，坝址上下游鱼类种类基本一致，且上下游均无大规模鱼类“三场”分布，因此，不考虑修建过鱼设施，主要考虑采取增殖放流鱼类措施来补偿工程实施对区域鱼类和饵料资源产生的影响。

5.2.5.3 桂平西山风景名胜区景观保护措施

本项目位于《桂平西山风景名胜区总体规划》（1994 年批复）的一般保护区范围内，距离桂平西山风景名胜区核心景区较远，规划区内的周边植被均已恢复原状，区域自然植被已恢复原状，对区域整体景观影响小。

5.3 环境保护措施投资估算

本项目已运营多年，根据建设单位提供资料，本项目增效扩容改造工程总投资 1726.010 万元，环保投资估算为 93 万元（含施工期已采取的环保措施所用金额），环保投资占整个项目总投资的比例为 5.39%。环保投资估算详见表 5.3-1。

表 5.3-1 项目环保投资估算表

实施时段	环保措施	环保投资（万元）
施工期	施工废气	露天堆放的物料遮盖篷布，物料运输加盖苫布；对施工现场和运输道路定期洒水；加强施工机械、施工车辆检修和维护等。
	施工废水	施工场地设置防渗沉淀池
	施工噪声	合理安排施工时序、布置施工机械，避免高噪声设备同时施工等。
	施工固废	设置垃圾桶，定时清运。 拆除建筑垃圾，分类收集，优先综合利用，不能回用利用的运至建筑垃圾场进行处置。
	生态措施	绿化覆盖、绿化等水土保持措施
运营期	生活垃圾	生活垃圾经垃圾箱分类收集后，定期清运
	固体废物	危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求对危废暂存间内部进行分区及防渗等，产生的危险废物交由有资质的单位处置。
		委托专人定期对拦污栅阻隔的漂浮垃圾进行打捞及清运
	环境风险	分区防渗
	陆生生态恢复	植被恢复及水土流失等防治措施，地面清理、平整、压实等土地整治措施
	水生生态恢复	鱼类繁殖期间，在大坝上下游投放常见鱼类鱼苗，鱼类增殖放流周期暂定为 2 年，每年 1 次，根据物种资源的恢复情况决定继续或终止放流。
		生态用水下泄联网在线监控措施
	水生生态监测	1 次/5 年
	运营期监测	地表水、生态、噪声、环境地质等
合计		93

6 环境影响经济损益分析

6.1 经济效益分析

桂平市金田水库电站装机容量为 8500kW，多年平均发电量为 1704 万 kW·h，平均年发电利用小时为 2005h，发电量比改造前增加 354 万 kW·h，上网电价按 0.4370 元/kW·h 考虑，经计算，电站正常运行后发电新增年效益为 154.698 万元。发电效益显著，项目的经济效益较好。

6.2 社会效益分析

本项目建设施工和运营不仅可提供和带动地方就业，还可增加地方收入，提高当地居民的生活质量。水电站建成之后并入桂平市电网，将有利于增加桂平市电网系统出力和保证地方工农业生产发展用电，从而促进地方国民经济和社会事业的快速发展，对当地和周边社会经济的稳定发展都具有积极的意义，社会效益显著。

本项目的建设，符合国家和地方产业政策，合理开发利用水能资源。且具有良好的经济效益，可以缓解地方电力、电量紧缺的状况，满足区域生产、生活用电要求，提高区域电力系统网络的供电质量。因此，本项目具有良好的经济效益和显著的社会效益。

6.3 环境效益分析

本项目实施后，多年平均发电量为 1704 万 kW·h，平均年发电利用小时为 2005h，发电量比改造前增加 354 万 kW·h，区域水环境、水景观得到很大的改善，将会促进旅游、文化、娱乐业的发展，具有较好的发电效益和社会效益，对拉动地方经济发展，满足广西国民经济持续稳定发展，加快推进“西电东送”都具有重要意义。

水电是一种清洁可再生能源，水能资源的开发，可保护煤炭资源，为工业和城市生活提供清洁能源。按《中国能源大数据报告（2021 年）》中 2020 年全国供电标准煤耗 305.5g/kW·h 折算，每年可节约 1454.18t 标煤，按 600 元/t 核算，每年节约原煤产生的效益约为 87.25 万元，并可避免燃煤产生的大量温室气体和大气污染物质（CO₂、SO₂、NO_x、粉尘等）。因此，从煤炭的替代能源来看，水电开发是保护煤炭资源和大气环境，实现经济可持续发展的有利途径之一，在一定程度上可防止非再生能源的消耗及燃煤带来的环境污染，具有较好的环境效益，对保护区域生态环境具有重要意义。

6.4 环境损失分析

本项目因施工“三废”及噪声污染对工程区域环境资源、环境质量带来了一定程度的损失和影响。从工程投资方面分析，为了减少和避免这些影响，需要投入 93 万元 采取各种环境保护及相关措施减少和避免相关的环境影响。环保投资占工程总投资的 5.39%。当然，采取这些环境保护措施并不能完全消除工程建设带来的不利环境影响。但本项目没有重大的环境损失，大部分不利环境影响可通过环境保护措施得到减缓或消除。

与建设同等规模的火电站相比，本项目程环保投资要小得多，另外火电站每年都需要一定的环保设施运行费用。本工程为非污染生态工程，具有运行年限长、环境损失补偿大多为一次性投入的特点，建成后，在环境损失方面的补偿随时间的增加基本不需追加投资，随着工程的运行，环境效益将不断增大。因此，在环境费用、效益方面，工程具有较优越的经济指标。

本项目对环境不利影响的范围和程度不大，随着工程的实施完成，大部分不利影响将逐渐减少。从环境保护措施实施效果分析，只要认真落实环境保护措施，各种环境影响均可在工程建设过程中，实施相应的减免和改善措施，最大程度上得到减小和避免。

6.5 环境影响经济损失分析

总体来说，项目的建设对促进桂平市社会经济水平有重要作用，对环境产生的负面影响主要是在施工期间，需采取切实有效的保护环境、减缓环境影响的对策和措施。建设单位应严格执行项目建设“三同时”制度，将营运期环保设施与工程项目同时设计、同时施工、同时投入使用，使项目建成后确保环境、社会、经济的综合效益达到统一。

通过以上分析可以看出，本项目环保投资均为一次性或短期的环境经济损失，而电站的经济效益、社会效益、环境效益较明显，为减缓不利环境影响所采取的环保措施费用在各项环保措施得到落实的情况下，可较大程度地减免因环境损失而造成的潜在损失，单从可货币化的效益和损失比较，效益是远大于损失的。

因此，项目从环境经济效益角度分析是可行的。

7 环境管理与监测计划

7.1 目的和意义

建设项目在施工期和运行期,都将对周围环境造成一定的影响,开展项目的环境管理及监测的目的是要全面落实环境保护是我国基本国策的精神;对拟建项目从设计施工到运行阶段的环保问题进行科学管理,对工程设计及实施进行监督管理,同时进行系统的环境监测,及时、准确、全面地了解项目环保措施的落实情况及环境污染状况,掌握污染动态,发现潜在的不利影响,从而及时采取有效的环保措施以减轻和消除不利影响,以便使环保设施发挥最佳效果,使环境不利影响减免到最低限度。使建设项目的经济效益、社会效益和环境效益得到有机的统一。项目施工期已于 2016 年 2 月结束,因此不在对施工期进行分析。

7.2 环境管理计划

7.2.1 环境管理的目的

为做好工程区环境保护工作以及满足工程竣工验收要求,验证环境影响预测评价结果,预防突发性事故对环境的危害,同时为工程施工期和运行期环境污染控制和环境管理以及刁江流域开发的环境保护工作提供科学依据,需要有针对性地开展运行期的环境监测工作。

环境监测任务由业主单位组织实施。环境监测委托有资质的环境监测部门承担。

7.2.2 运营期环境管理

7.2.2.1 管理机构设置

为加强环境保护管理工作,项目单位应设置专门的环境保护管理科室,负责组织、落实、监督本企业的环境保护管理工作,配备专职环境管理人员 1 人。

7.2.2.2 管理机构职责

环境管理机构主要职责有以下几个方面:

(1) 执行国家及地方的环保方针、政策和有关法律、法规,协助制订与实施水电站环境保护规划,配合有关部门审查落实工程设计中的环保设施设计内容及工程环保设施的竣工验收。

(2) 组织协调本报告书和审批意见提出的各项任务,落实生态补偿和污染防治的各项经费。建立健全环境保护工作规章制度,明确环保责任制及其奖惩办法。

(3) 收集与管理有关环保法规（尤其是生态环境保护方面的）、环保技术资料、监测资料，建立环保档案。

(4) 组织环保教育，搞好环境宣传，提高职工、施工人以及厂区周围群众的环保意识。

(5) 有计划地组织环境监测人员的业务培训，提高工作人员的业务水平和素质。

(6) 在水电站运行期做好以下环境管理工作：

①做好水电站库区水源及库区水质的保护工作；

②组织实施水电站库区运行期的生物、水质、水文、泥沙等监测工作；

③协调解决在灌溉、发电等方面产生的生态和环境问题；

④负责对水污染事故和破坏生态事故的处理。

⑤灌溉期来水多少泄多少；非灌溉期，当上游来水不足 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ ，来水均用于生态流量下泄。

7.2.2.3 环境管理目标

项目环境管理机构应根据工程影响区和建设项目的具体情况，设计单位与建设单位在主管部门的支持下，制定行之有效的防护、补偿、替代、恢复方案，使“谁开发谁保护、谁破坏谁恢复、谁利用谁补偿”的政策得到落实。

环境管理目标主要为：

(1) 防止在施工期和运行期引起生态环境破坏；

(2) 防治施工环境污染，保护金田水库和紫荆河水质；

(3) 搞好水土保持，保护金田水库和紫荆河水资源的可持续供给能力；

(4) 保护评价区的生物多样性；

(5) 防止库区污染事件和传染病、地方病的发生。

7.3 环境监测

7.3.1 环境监测的意义

环境监测是环境保护的基础工作，是执行环境保护法规、判断环境质量现状、评价环保设施效率及环保管理的主要手段，是环境保护与管理的重要基础工作，为防止环境污染和生态破坏提供了科学依据。为了解项目建设过程中及运营期对环境的实际影响及变化趋势，建议在项目施工期及运营期进行必要的环境监测工作，并建立相应的长期环境监测制度。工作可充分利用当地各部门现有的机构、技术和设备力量（当地环境监测站、水文站、卫生防疫、气象站等），组成完整的工程环境监测体系，共同承担工程的

环境监测任务。监测系统内部可实行合同制管理,以合同的形式确定各方的权利和义务。

7.3.2 环境监测计划

1、地表水监测

表 7.3.2-1 地表水监测计划一览表

编号	断面位置	监测项目	监测频次	执行标准
W1	大坝上游 100m	pH、DO、石油类、悬浮物、	1 次/年	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类
W2	大坝下游 500m	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、		
W3	坝体下游紫荆河 880m 处横崖坝	总氮、耗氧量,同时记录水温、 水深、流量、流速等水文参数。		

2、地下水监测

表 7.3.2-2 地下水监测计划一览表

编号	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
1#	横崖屯	COD _{Mn} 、氨氮、石油 类、水位	1 次/年	《地下水质量标准》 (GB14848-2017)III 类

3、噪声监测

表 7.3.2-3 噪声监测计划一览表

编号	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
N1	东面厂界	等效连续 A 声 级 Leq (dB (A))	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中 2 类标准
N2	南面厂界			
N3	西面厂界			
N4	北面厂界			

4、土壤监测

表 7.3.2-4 土壤监测计划一览表

编号	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
T1	电站厂房外	pH、石油烃	1 次/5 年	《建设用土壤环境质量标准》(GB36600-2018)2 类筛选 值
T2	坝下 880km 处	pH、含盐量	1 次/5 年	
T3	库区附近	pH、含盐量	1 次/5 年	

5、生态监测

为了解评价范围内鱼类种群资源及水生生物丰度的变化情况,掌握水生生态保护对策的实施效果,需要对鱼类资源进行监测。

表 7.3.2-5 生态监测计划一览表

编号	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
W1	大坝上游 100m	水生生物及水文、水质:水文、水动力学特征,水体理化性质(主要为 N、P 各种形式组分动态及浓度场分布);浮游植物、浮游动物、水生高等植物、着生藻类、底栖动物的种类组成、现存量(密度和生物量)、优势种等。	1 次/5 年	/
W2	大坝下游 500m			
W3	坝体下游紫荆河 880m 处横崖坝			
W4	金田水库周边 陆生生态	生境变化; 生态恢复和水土保持效果; 重要野生动植物资源	2 次/年	/
W5	生态入侵	入侵物种量	2 次/年	/

同时,建议项目投入运营后,根据环境监测结果分析评价项目所采取的环保措施是

否合理可行、能否达到预期效果，必要时根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》开展环境影响后评价，以改进、优化相关的环境保护措施。

7.3.3 环境监测机构

项目施工期及运营期的环境监测可委托有监测资质的单位开展进行，所有监测方法与分析方法均采用现行的国家有关标准或规范。

7.4 项目污染物排放清单

工程建成后运营期无生产废气排放，对环境空气无影响。

本次增效扩容改造工程不新增人员，无新增生活污水；工程建成后运营期无生产废水产生。

本次增效扩容改造工程不新增人员，无新增生活垃圾；工程建成后运营期固体废物主要为拦栅废物、废矿物油及油桶、含油废手套及抹布、废旧铅酸蓄电池，均维持现有工程现状不新增。

7.5 环保“三同时”验收

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》中的相关要求，本项目所有环保设施均应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 253 号），建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设项目环保设施竣工验收主体为建设单位，建设单位需自行验收。项目“三同时”竣工验收表见表 7.5-1。

表 7.5-1 项目竣工环境保护验收内容一览表

项目		验收位置	治理措施	验收要求
运营期	生活污水	厂内	生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥	生活污水，不外排。
	噪声	厂界	厂房隔声降噪，发电机组进行减振、防振处理。选用低噪设备和工艺，加强机械维修保养。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。
	生活垃圾	生活垃圾收集桶	设置垃圾桶，生活垃圾进行分类收集，委托专人定期清运。	处置率 100%
	一般固废	拦栅废物	委托专人定期对拦污栅阻隔的漂浮垃圾进行打捞及清运处置	
	危险废物	危废暂存间	危险废物暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位进行处置。	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	生态环境	下泄生态流量	保障生态基流的调度措施，保证电站上游来水水量小于生态基流（0.87m³/s）时，来水全部下泄，不再蓄水发电。	

项目	验收位置	治理措施	验收要求
		在下泄生态流量口安装超声波下泄流量监测设备和摄像采集前端，实现联网在线监测。	
	水生生态	落实水生生态监测。	

建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收、编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准奏性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

编制环境影响报告书（表）的建设项目竣工后，建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告，进行信息公开。验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用。

8 环境影响评价结论

8.1 工程概况

金田水库位于广西桂平市金田镇浔江二级支流紫荆河上游，紫荆河为大湟江一级支流。金田水库是一座以灌溉为主，兼顾发电、供水等综合利用的中型水库，利用灌溉水流发电，发电尾水直接进入坝址下游紫荆河道（灌溉渠道）。金田水库电站坝址位于桂平市金田镇茶林村。电站地理坐标为 E110°3'33.603"，N23°36'48.233"。

金田水库电站为坝后式电站，是一座以灌溉为主，兼顾发电、供水等的水利枢纽工程，金田水库控制集雨面积为 240km²，正常蓄水位库容为 4875 万 m³（总库容 6630 万 m³，有效库容 4875 万 m³，死库容 90 万 m³），具有年调节性能，属于中型水库，增效扩容后总装机容量变为 8500kW，多年平均发电量为 1704 万 kW.h，其中枯水期发电量为 367 万 kW.h，平均年发电利用小时为 2005h。

桂平市金田水库电站为坝式（坝后式）水力发电站，在金田水库设置大坝，为年调节，按来水流量发电，经放水涵管进入发电厂房发电，尾水由尾水闸流入坝址下游紫荆河河道。每年灌溉期 3 月~10 月水电站开机运行，丰水期或当来水流量大于电站水轮机过水能力时，水电站 3 个发电机组同时运行，多余的水量不通过机组发电，直接经溢洪道泄向紫荆河河道下游，发电尾水经发电尾水闸泄向紫荆河河道下游，其他时间段看来水情况开启发电机组运行；非灌溉期 11 月~来年 2 月停机蓄水。每年灌溉期 3 月~10 月项目电站是来水多少下泄多少生态流量，非灌溉期 11 月~来年 2 月通过放空阀进行生态流量下泄，当上游来水不足 0.87m³/s，来水均用于生态流量下泄。

本次增效扩容改造工程采用在原有建筑物基础上改造，更换机组等，不增加新的枢纽建筑物。工程更新、改造位置主要涉及厂房和升压站，不涉及水库规模。本次增效扩容改造工程主要进行机组更新、改造，升压站重建，装机容量由原来的 1×2600kW（2#机）+1×4300kW（3#机）+2×500kW（4#、5#机）=7900kW 改为 1×2000kW（1#机）+1×2500kW（2#机）+1×4000kW（3#机）=8500kW 等，项目已于 2016 年施工建设完毕。

工程总投资 1726.01 万元，环保投资 93 万元，占总投资的 5.39%。

项目施工期：施工期于 2016 年 2 月已结束。根据《贵港市水利局关于印发桂平市金田水库电站增效扩容改造工程项目完工验收鉴定书的通知》（贵水电〔2016〕2 号），

项目已于 2016 年 4 月进行完工验收。

8.2 环境质量现状调查与评价

8.2.1 生态环境调查结论

8.2.1.1 水生生态环境调查结论

根据现场调查及咨询当地渔政部门，并查阅的相关资料，评价范围地表水体的水生生物资源有：评价范围浮游植物有 6 门 40 属（种）；评价范围浮游动物种类和数量均较少，共 4 大类 17 种（属）；评价范围共调查到底栖动物 15 种。评价范围分布有鱼类 29 种，评价范围不涉及国家和广西重点保护的种类或珍稀濒危鱼类，评价范围有特有鱼类 1 种，即花斑副沙鳅。根据现场调查结果，评价范围没有发现鱼类“三场”。

8.2.1.2 陆生生态环境调查结论

1、植物与植被

评价范围维管束植物种类包括 117 科 282 属 383 种，依据《中国种子植物区系地理》（吴征镒），所在区域以热带植物为主体。评价范围陆地植被共划分 2 级，自然植被划分为 4 个植被型组，4 个植被型，6 个植被亚型，6 个群系；人工植被为人工林、农作物等 2 个植被亚型。

根据现场调查结合区域历史资料得知，评价范围有国家二级重点保护植物 2 种，广西重点保护植物 2 种，列入《中国生物多样性红色名录》易危以上等级物种有 3 种，特有植物 22 种。

2、野生动物调查

评价范围内陆生脊椎动物有 113 种，隶属 4 纲 17 目 49 科。评价范围国家二级保护动物 6 种，分别是蛇雕、红隼、褐翅鸦鹃、凤头鹰、斑头鸫鹛、画眉。广西重点保护动物 22 种，包括两栖类 5 种，分别为黑眶蟾蜍、沼水蛙、泽陆蛙、斑腿泛树蛙、花姬蛙；爬行类 3 种，分别是变色树蜥、舟山眼镜蛇、银环蛇；鸟类 14 种，分别为池鹭、白胸苦恶鸟、八声杜鹃、大嘴乌鸦、红耳鹎、白头鹎、橙腹叶鹎、棕背伯劳、红嘴蓝鹊、乌鸫、白颊噪鹛、棕颈钩嘴鹛、长尾缝叶莺、大山雀。列入《中国生物多样性红色名录》易危以上等级物种有 1 种，舟山眼镜蛇（VU）。

8.2.2 大气环境调查结论

根据广西壮族自治区生态环境厅 2025 年 1 月 21 日发布的《自治区生态环境厅关于通报 2024 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》（桂环函〔2025〕66 号），2024 年贵港市桂平市环境空气中的基本因子（SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、CO、O₃）浓

度均小于《环境空气质量标准》（GB3095-2026）《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准的要求，贵港市桂平市空气环境质量达标，项目所在区域为达标区。

8.2.3 地表水环境调查与监测结论

根据现状监测结果，金田发电站坝址处、坝体下游紫荆河 880m 处横崖坝、金田镇金田水库水源地取水口各监测断面的各监测因子监测浓度均小于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，评价区域地表水环境质量良好。

8.2.4 地下水环境调查与监测结论

根据地下水环境现状监测结果，区域地下水监测点茶地屯、金钗屯、横崖屯的各监测因子均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，评价区域地下水环境质量良好。

8.2.5 声环境调查与监测结论

根据现状监测结果，本项目东、南、西、北面各监测点位的声环境质量现状监测值均小于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，评价区域声环境质量良好。

8.2.6 土壤环境调查与监测结论

根据现状监测结果，1#厂区范围内土壤监测点的各监测因子现状监测值均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 中的第二类用地风险筛选值。2#项目厂区范围外 1 和 3#项目厂区范围外 2 土壤监测点的各监测因子现状监测值均小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的风险筛选值。项目所在地位于半湿润地区，2#项目厂区范围外 1 和 3#项目厂区范围外 2 土壤监测点的土壤含盐量（SSC）均小于 1，本区域现状土壤未盐化。本次所选取的各土壤监测点的pH值均处于 $5.5 \leq \text{pH} < 8.5$ 之间，现状土壤无酸化或碱化。表明项目区域土壤环境良好。

8.3 主要环境影响分析结论

本项目于 2014 年 7 月对发电机组进行了增效扩容改造，2016 年 2 月增效扩容完成，施工期于 2016 年 2 月已结束。根据《贵港市水利局关于印发桂平市金田水库电站增效扩容改造工程项目完工验收鉴定书的通知》（贵水电〔2016〕2 号），项目已于 2016 年 4 月进行完工验收。项目施工期早已结束，施工期的环境影响也早已消失，从现场调查情况分析，施工迹地已恢复，植被恢复状况良好，无明显的环境遗留问题，近年来也未收到有关环境问题的投诉。

8.3.1 生态环境影响分析结论

8.3.1.1 对植被的影响分析

(1) 对坝前回水段植被的影响

本项目为坝后式电站，电站运行导致坝前回水段水面变宽，水位升高，部分内陆滩涂转变为河流水面，进而导致部分陆生植被转变为水生植被，陆生植被生境萎缩。

本工程坝前区域占地面积较小，库区淹没面积较小，淹没主要为荒山、原河道及河滩地，水库淹没损失非常小。根据历史影像及调查资料，本工程建设前后坝前区域植被覆盖度变化较小，坝前影响区域植被种类均为当地常见种，工程运行期对坝前回水段植被的影响较小。

(2) 对坝址下游河段植被的影响

工程建成运行后，坝址下游河道下泄水量将大量减少，下游河道两岸主要以耕地、灌草丛为主，下游河道径流量减少，会对下游河段两岸植被造成一定不利影响。

本工程于坝下设置了生态流量下泄口，优先保障坝下游河段水生生态用水需求，有利于该段植被生长。根据调查，下游河道两岸主要以耕地、灌草丛为主，取水后会对下游河段两岸植被造成一定不利影响。植被多分布在地，境内山泉水蕴藏量丰富，为区域植被的主要水源，地表水以及地下水对该区的植被生长、生存和繁殖影响是有限的，因此，项目运行对下游河段的植被影响较小。

(3) 对尾水排放口下游河段植被的影响

项目发电后尾水经尾水渠排入紫荆河，下游的水位较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相近，不会对发电机尾水下游的植被生长产生不利影响。

8.3.1.2 对野生动物的影响分析

电站运行后，坝前回水淹没原河道两侧部分内陆滩涂，会对觅食、生存于此的部分野生动物造成一定影响，但由于回水区上游适宜的生境范围广泛，且周边主要为两栖类、鸟类等迁徙能力强的野生动物。工程建设对其影响较小。

此外，本工程于坝下设置生态流量下泄口，不会导致坝下形成脱水河段，对分布在河岸两侧低海拔处及傍水生活的动物影响较小。电站运行多年，其对动物的阻隔影响已经形成，根据现状调查，本工程的建设未导致区域野生动物种类、数量等发生较大变化。

8.3.1.3 对水生生态的影响分析

金田水库是一座以灌溉为主兼有发电、防洪等综合效益的中型水库，利用灌溉水

流发电，发电尾水直接进入坝址下游紫荆河道（灌溉渠道）。每年灌溉期 3 月~10 月水电站开机运行，丰水期或当来水流量大于电站水轮机过水能力时，水电站 3 个发电机组同时运行，多余的水量不通过机组发电，直接经溢洪道泄向紫荆河河道下游，发电尾水经发电尾水闸泄向紫荆河河道下游，其他时间段看来水情况开启发电机组运行；非灌溉期 11 月~来年 2 月停机蓄水。每年灌溉期 3 月~10 月项目电站是来水多少下泄多少生态流量，非灌溉期 11 月~来年 2 月通过放空阀进行生态流量下泄。本次工程不会改变上游来水时空分布情况，水流流速较天然状态下变化较小，水体交换频繁，库区不会出现水温分层现象，对坝上水生生态影响较小。

本项目设置了生态流量下泄口，保证坝下游河段有一定的生态基流量，在满足下游基本生态需水量的要求下，对坝后下游河段的水生生态起到了改善作用，降低了坝后下游河段的水生生态影响。

8.3.1.4 对重要物种的影响分析

根据本次现状调查，工程影响河段分布的重要物种有省级保护鱼类—鲤鱼。鲤鱼的生活环境为中层和多水草，杂食，产卵为流速缓慢、砂石底，卵性微粘。

本工程设置了生态流量下泄口，保证坝下游河段有一定的生态基流量，在满足下游基本生态需水量的要求下，水生生态面积有所增加，对坝后下游河段的重要物种水生生态起到了改善作用。

8.3.1.5 对桂平西山风景名胜区的的影响分析

本项目位于《桂平西山风景名胜区总体规划》（1994 年批复）的一般保护区范围内。2012 年 7 月广西壮族自治区水利厅以《关于贵港市桂平市金田水库电站增效扩容改造工程初步设计的批复》（桂水规计〔2012〕175 号）对金田水电站增效扩容改造初步设计进行了批复，同意增效扩容为 $1 \times 4000 + 1 \times 2500 + 1 \times 2000 = 8500\text{kW}$ 机组。目前金田水电站增效扩容改造工程已完成施工，投入正常使用。施工期于 2016 年 2 月已结束。根据《贵港市水利局关于印发桂平市金田水库电站增效扩容改造工程项目完工验收鉴定书的通知》（贵水电〔2016〕2 号），项目已于 2016 年 4 月进行完工验收。本项目于 2021 年 11 月 16 日取得取水许可证（编号 D450881S2021-0055）。现有工程始建于 1976 年，为早于 2003 年 9 月 1 日《中华人民共和国环境影响评价法》施行前开工建设的小水电项目，因历史原因，无环评属于合理缺项。本项目属于无法避让的、已有的合法水利工程。

本项目位于《桂平西山风景名胜区总体规划》（1994 年批复）的一般保护区范围内，

项目建设早于规划，本项目拦水坝设有生态流量下泄设施，正在安装有生态流量监控设施，建成近 40 多年，下游河道生态未发生明显改变，周边设施植被恢复良好。本次增效扩容改造工程不新增永久及临时占地，不会导致湿地面积减少。水电站运行期产生的生活污水妥善处置不外排，固体废物定期清运处置，危险废物委托有资质单位定期清运处置，无污染物外排，不会对金田水库水质产生不利影响。

本项目运营期无废气、废水排放，固体废物得到了合理安全处置，另外为了降低坝下游河段的环境影响，本项目于坝下设置了生态流量下泄口和生态流量公示牌，安装了图像监控设施，安装了实时流量监测及上传设施，并能够按照核定标准进行排放。保证了坝下游河段有一定的生态基流量，满足下游基本生态需水量。

电站运营期应加强环境管理，加强对风景名胜区生态功能及重要性的宣传，避免电站工作人员日常巡检的过程中破坏风景名胜区。严格按照计划取水并保障下游河道生态流量，不过量开发利用区域水资源，避免下游河段萎缩，不得从事《风景名胜区条例》、《桂平西山风景名胜区总体规划》（1994 年批复）中禁止从事的行为。

综上，本项目运营期对桂平西山风景名胜区的影响较小。

8.3.2 大气环境影响分析结论

本项目运营期，生产设备不产生大气污染物，不会对大气环境产生影响。

8.3.3 地表水环境影响分析结论

一、水文情势影响分析

（1）坝前上游河段

金田水库电站为坝式（坝后式）水电站，电站建成后，由于大坝拦截蓄水导致坝前上游河段水深增加，水位有一定幅度的提升，水域面积和水环境容量增大，水流流速减缓，河床底部形态对水流的影响在上游减弱，使河段水域环境从急流河道型转为缓流型，对坝前上游河段水文情势有一定的影响。

由于本项目水体交换频繁，不会改变上游来水时空分布情况，坝前的水流流速、水位改变较小，基本保持自然条件下状态，对坝上游水文情势影响较小。

为了降低坝下游河段的环境影响，金田水库电站于大坝设放空阀，放空阀作为大坝生态泄流，生态流量 $\geq 0.87\text{m}^3/\text{s}$ 。大坝下游设有生态流量监控设施，安装了实时流量监测、动态视频及上传设施，信号接入中控室和站长办公室，有流量泄放记录，实时生态流量数据连接相关部门监管平台，能够按照核定标准进行排放，并记录、拍照、留档。

生态流量下泄，保证坝下游河段有一定的生态基流量，在满足下游基本生态需水量

的要求下，对坝后河段的水文情势起到了改善作用，降低了下游河段的不利环境影响。

（3）尾水排放口下游河段

金田水库电站为坝式（坝后式）水电站，坝前库区的水量通过放水涵管，引至发电厂房的水轮机发电后排放，在坝址下游 60m 以后的河段由于发电机尾水的汇入，下游的水位较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。

二、水温影响分析

金田水库是一座以灌溉为主兼有发电、防洪等综合效益的中型水库，利用灌溉水流发电，发电尾水直接进入坝址下游紫荆河道（灌溉渠道）。每年灌溉期 3 月~10 月水电站开机运行，丰水期或当来水流量大于电站水轮机过水能力时，水电站 3 个发电机组同时运行，多余的水量不通过机组发电，直接经溢洪道泄向紫荆河河道下游，发电尾水经发电尾水闸泄向紫荆河河道下游，其他时间段看来水情况开启发电机组运行；非灌溉期 11 月~来年 2 月停机蓄水。每年灌溉期 3 月~10 月项目电站是来水多少下泄多少生态流量，非灌溉期 11 月~来年 2 月通过放空阀进行生态流量下泄。由于库区内水体交换频繁，停留时间较短，出入库水温与天然水体温度相比变化较小，库内不会存在水温分层现象，因此下泄水温与天然河道水温变化不大，对下游水生生态影响较小。

根据本次现状监测数据分析，坝址处湖面下 0.5m 和湖底上 0.5m 水温最大温度差为 0.9℃，温差较小，对下游水生生态影响较小。

三、径流影响分析

电站严格按照取水许可证（编号 D450881S2021-0055）中允许年最大取水量 22110 万 m^3/a 要求执行。坝址多年平均流量为 $7.96\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均来水量约为 0.251 亿 m^3 。当来水量大于 $7.96\text{m}^3/\text{s}$ 时，进行满负荷发电并产生发电尾水，当来水量小于 $7.96\text{m}^3/\text{s}$ 时，视来水情况选用机组发电，整个用水过程与来水过程仅在丰水年份或丰水季节存在差异，平水期和枯水期相差较小。

为降低对坝下河段水生生态的影响，水电站运行调度中，首先满足生态流量下泄要求，再进行发电。根据项目初步设计资料，同时本项目属于坝式电站，不属于引水式电站。每年灌溉期 3 月~10 月项目电站是来水多少下泄多少生态流量，非灌溉期 11 月~来年 2 月通过放空阀进行生态流量下泄，当上游来水不足 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ ，来水均用于生态流量下泄，对下游水生生态环境有利。

总体而言，该流域的水量基本可以满足水电站发电所需，在设置生态下泄水设施情

况下，下游河段流量减小，但能维持生态基流，不会对下游河道产生明显的影响。

四、冲淤变化影响分析

金田水库电站原有工程建成至今运行 40 余年，坝前淤积早已平衡，坝前淤泥平衡不会被破坏。工程建设有泄洪道和放空阀，泄洪时可起到冲砂作用，泄洪时，泥沙也随之排出，故水库受泥沙淤积影响很小，对下游河段冲淤情况不会发生较大的改变。

五、水质影响分析

（1）库区水质影响分析

根据现状监测结果，库区水质满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）III类水质标准。

（2）下游河段水质影响分析

根据现状监测结果，各监测断面水质满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）III类水质标准。

（3）尾水下泄水质影响分析

根据水环境现状监测结果可知，电站尾水排放口下游河段水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，没有出现污染物累积现象。可见项目运行多年，对水环境影响较小。

（4）生活污水影响分析

本次增效扩容改造工程不新增人员，无新增生活污水；工程建成后运营期无生产废水产生。现有工程生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥。生活污水不直接进入紫荆河水体，生活污水对水环境影响较小。

（5）水体富营养化分析

根据水质监测结果，电站库区总磷等富营养物含量较少。通过水文情势分析，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。

六、生态流量下泄分析

项目下泄生态需水量 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ ，当上游来水不足 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ ，来水均用于生态流量下泄。建设单位目前正在按照相关要求，科学合理设置生态流下泄口控制下泄生态流量。同时在生态流下泄口处安装超声波生态流量计，实时记录生态退水流量，并安装生态流量监测软件，可做到实时查看生态流量数据，确保下游河流不存在明显的减水情况。

七、对金田镇金田水库饮用水源地保护区的影响分析

根据《桂平市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案》（桂平市人民政府，二〇二〇年八月），金田镇金田水库位于项目坝址上游，取水水源为地表水，本次增效扩容改造工程与金田镇金田水库饮用水水源保护区一级陆域的最近距离约 10m，本项目增效扩容改造工程选址不涉及金田镇金田水库饮用水水源保护区。

金田水库水源保护区和本次增效扩容改造工程所在地地形高差有约 32m，金田水库水源保护区与本次增效扩容改造工程有大坝进行隔断，电站运营期间无生产废水和不新增生活废水向地表水环境排放。金田水库来水经防水口启闭房通过放水涵管进入发电厂房发电，尾水由尾水渠流入坝址下游紫荆河河道，本次增效扩容改造工程不会影响坝址上游区域的地表水~地下水补给关系，大于额定发电流量的来水将由溢洪道下泄至坝下游河道，也不会改变坝后河道地下水的补给、径流、排泄方式，故对金田镇金田水库饮用水源地保护区环境影响较小。

8.3.4 地下水环境影响分析结论

本项目运行期对地下水水质可能产生影响的污染源为电站厂房、油库及危废暂存间机油发生泄漏且地面防渗层破损，导致石油类污染物下渗污染地下水水质。根据现场调查，企业已对电站厂房地面、油库、危废暂存间地面及裙角进行了硬化防渗处理，防渗要求满足规范要求重点防渗。同时企业设置专人对发电机组、油库和危废暂存间等区域进行定期检查及维修，一旦发现机油的“跑、冒、滴、漏”，可及时发现并进行处理，在做好以上防渗堵漏措施的基础上，可降低油类物质泄漏对地下水水质的影响。

本项目已建成运行多年，本次地下水监测井现状监测，区域地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值要求。

本工程不会改变上游来水时空分布情况。大坝拦水造成回水区域水位抬升，下游河段水位下降，但幅度都比较小，对坝址上游回水区域及坝下下游河段地下水水位影响较小。

8.3.5 声环境影响分析结论

本项目营运期在采取噪声污染防治措施的前提下，厂界四周噪声贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求，对周边环境的影响不大。

8.3.6 固体废物影响分析结论

本次增效扩容改造工程不新增人员，无新增生活垃圾；工程建成后运营期固体废物主要为拦栅废物、废矿物油及油桶、含油废手套及抹布、废旧铅酸蓄电池，均维持现有

工程现状不新增。

生活垃圾和拦栅废物集中收集于垃圾收集池后定期清运至当地政府部门指定点集中处理。垃圾收集设施设置防雨、防渗漏、防流失措施，对环境影响较小。电站运行期检修机械设备产生的废矿物油及油桶、含油废手套及抹布、废旧铅酸蓄电池属危险废物，须委托有资质的单位进行处置，并建立清运处置管理台账。采取上述措施后，项目营运期固废对周围环境的影响小。

8.3.7 土壤环境影响分析结论

运行期主要污染物为生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥，不外排，不会引起土壤的盐化、酸化、碱化。

8.3.8 环境风险分析结论

本项目建成后，基本上不产生“三废”污染，运行期对环境的不利影响很小，但若水电站出现油泄漏将对下游水质产生一定的不良影响，因此，水电站漏油是运行期的可能存在环境风险。在加强管理，建立健全的防范措施和应急预案，并予以认真落实和实施的基础上，本项目的风险发生概率极小，是可以规避的。

8.4 环境保护措施

8.4.1 生态环境保护措施

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。

运营期加强厂区生活区及周边范围内绿化工作。建设单位已对库区和坝下下游河段沿河两岸的大胸径树木进行实地勘察，未发现需保护或移栽的树木。

加强运行期的环保管理，避免运行期随意堆放固体废物对野生动物生境的破坏；加强对野生动物保护的宣传教育力度，增强野生动物保护意识，以杜绝捕杀野生动物的事件发生，切实保护野生动物资源。

运营期对取水枢纽区定期巡检，定期清理拦栅废物，避免污染物对水生生物造成不利影响。电站在实际运行过程中，按照取水计划取水，不过量取水，保证下泄水量满足生态下泄流量要求，以保护下游河段生态系统的功能结构、生态环境质量、下游用水不受影响，不允许断流。加大渔业法律法规的宣传力度，提高电站职工保护水生生物（主要是鱼类）的意识。电站认真贯彻落实禁渔期、禁渔区制度，在水电站运行期间，加大管理力度，做到严禁电站工作人员下河捕鱼。电站积极配合生态环境、渔政部门开展鱼类的保护工作，协助生态环境、渔政部门开展鱼类执法检查工作，确保无非法捕捞作业行为。

重点调查区内已发现 7 种外来入侵植物，建议对入侵植物进行一次大清除，清除时间避开入侵植物的开花结实期，避免“清除”反倒成为入侵植物种子传播的途径；裸露地带以及因山体塌方导致原有植被遭破坏的地方，经常是外来植物入侵和扩散的基点。因此，应尽快采取有效的植被恢复措施。

则项目下泄生态需水量 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ ，当上游来水不足 $0.87\text{m}^3/\text{s}$ ，来水均用于生态流量下泄。建设单位目前正在按照相关要求，科学合理设置生态流下泄口控制下泄生态流量。同时在生态流下泄口处安装超声波生态流量计，实时记录生态退水流量，并安装生态流量监测软件，可做到实时查看生态流量数据，确保下游河流不存在明显的减水情况，确保下游河流不存在断流情况，最大限度地保护和减缓了项目对生态的影响。

运营期定期进行水生生态监测，采取鱼类增殖放流措施来补偿工程实施对区域鱼类和饵料资源产生的影响。

8.4.2 环境空气保护措施

项目运营期生产设备不产生大气污染物，不会对大气环境产生影响。

8.4.3 水环境保护措施

本项目生活污水经化粪池处理后用槽罐车定期外运用于水源保护区外旱地施肥。因此本项目的生活污水处理措施可行。

根据电站水质现状监测报告结果，库区现状水质为Ⅲ类，满足库区河段水功能区水质要求。为了保证库区水环境不受污染，建设单位在库区水环境保护已采取以下措施：

(1) 严格管理，站内生活垃圾做到统一收集，统一处置，防止生活垃圾造成人为水质污染；

(2) 加大水质监测力度，对坝址上游河道，库区及下游河段加大水质监测力度。

8.4.4 声环境保护措施

选用先进的低噪声设备、安装减振基础等措施来降低噪声污染。加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，避免因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

8.4.5 固体废物管理措施

本次增效扩容改造工程不新增人员，无新增生活垃圾；工程建成后运营期固体废物主要为拦栅废物、废矿物油及油桶、含油废手套及抹布、废旧铅酸蓄电池，均维持现有工程现状不新增。

油库、危废暂存间地势较高，远离河道，选址合理。本次评价提出危废暂存间整改措施，对现有危废暂存间进行防渗。按照《危险废物识别标志设置技术规范》

(HJ1276-2022) 要求设置危废暂存间标识牌。

8.5 环境影响经济损益分析

本项目工程总投资 1726.010 万元，环保投资 93 万元，占总投资的 5.39%。

项目具有较好的经济、社会效益和一定的环境效益，为减免不利环境影响所采取的环保措施费用在各项环保措施得到落实的情况下，可较大程度地减免因环境损失而造成的潜在损失。

8.6 公众参与调查结论

项目环境影响评价公众参与第一次公示网络公开在贵港市环保产业网网站上进行了第一次公示，公告时间为 2024 年 9 月 20 日。建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，第二次公示需采用网络公开、报纸公开、张贴公告等三种方式同时进行，本项目环境影响评价公众参与第二次公示网络公开在贵港市环保产业网网站上进行第二次公示，报纸公开在 2025 年 3 月 12 日和 2025 年 3 月 13 日的《广西日报》进行刊登项目第二次公示信息，现场张贴公告在茶林村、横崖屯、紫荆镇、马河坪屯等进行现场张贴第二次公示信息。本项目的公众参与工作严格依据《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）进行。本项目的公众参与工作严格依据《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）公开相关信息，征求与该建设项目环境影响有关的意见。建设单位在项目现场、附近村屯张贴公示，通过网络和当地媒体（登报公示）向公众发布了该项目的环境影响信息，公示期间未收到任何反馈信息。建设单位在环境影响评价第二次公示发布后，以调查表的形式向公众征求了意见，公示期间未收到公众的反馈意见。

公众参与调查结果表明，无人表示对项目不支持。对此本评价要求企业应认真听取有关单位和个人的意见，在项目建设运营过程中严格落实各项环保措施，确保各项污染物达标排放，将本项目对环境造成的不利影响降至最低。

8.7 评价结论

桂平市金田水库电站增效扩容改造工程的建设符合国家产业政策和当地水利发展规划，工程布局合理。项目评价区域内环境质量现状良好，项目会对周围环境产生一定影响。只要建设单位认真落实本环境影响报告书提出的生态保护措施、污染防治对策及风险防范措施，严格执行相关环保制度，加强环保设施管理和维护，项目所产生的负面影响可以得到有效控制，生态影响可控，可将工程建设对环境不利影响程度降至最低限

度，并为环境所接受，实现经济、社会 and 环境的可持续发展。从环境保护的角度而言，本项目建设可行。