



永安市小陶镇张家山
一级站工程项目
环境影响后评价报告

建设单位：永安市张家山梯级水电有限公司

编制单位：福建省思创环保科技有限公司

二〇二四年五月

目 录

前言.....	1
1 总则.....	3
1.1 评价目的.....	3
1.2 编制依据.....	3
1.3 环境功能区划.....	6
1.4 环境影响后评价因子及评价标准.....	7
1.5 评价重点.....	12
1.6 环境保护目标.....	12
2 建设项目过程回顾.....	13
2.1 工程建设过程回顾.....	13
2.2 项目回顾及实际建设情况.....	13
2.3 环境保护设施竣工验收情况.....	13
2.4 环境保护措施落实情况.....	14
2.5 环保投资落实情况调查.....	16
2.6 环境监测情况.....	16
3 建设项目工程评价.....	17
3.1 工程概况.....	17
3.2 污染影响分析.....	23
3.3 与重大变更清单的对比分析.....	28
3.4 与现行环保要求的符合性分析.....	30
4.区域环境变化评价.....	32
4.1 区域环境概况.....	32
4.2 区域污染源变化.....	35
4.3 环境质量现状调查与运营后变化趋势分析.....	35
4.4 生态现状调查及变化趋势.....	42
5 环境保护措施有效性分析.....	44
5.1 生态保护措施有效性分析.....	45
5.2 污染防治措施有效性分析.....	47
5.3 环境管理及环境监控落实情况.....	50
6.生态环境影响调查及保护措施有效性分析.....	52
6.1 陆生生态影响预测验证.....	52
6.2 水生生态的影响预测验证.....	52
6.3 下游减水河段生态累积影响预测验证.....	53
6.4 下游减水河段累积影响验证.....	54
7 环境保护补救方案和改进措施.....	55
7.1 环境管理补救措施.....	55

7.2 环境风险补救措施.....	55
7.3 新增环保措施及投资.....	56
8 环境影响后评价结论与建议.....	57
8.1 结论.....	57
8.2 建议.....	61

附件：

- 附件 1：委托书
- 附件 2：张家山一级电站审批手续确认书
- 附件 3：关于小陶吴地张家山梯级电站等七个项目可行性研究报告的批复
- 附件 4：环评批复
- 附件 5：验收意见
- 附件 6：营业执照
- 附件 7：法人身份证
- 附件 8：取水证
- 附件 9：选址意见书
- 附件 10：水土保持合格证
- 附件 11：现状监测报告
- 附件 12：评审会签到表
- 附件 13：专家评审意见
- 附件 14：整改情况说明
- 附件 15：专家复审意见

前言

永安市小陶镇张家山一级水电站工程项目为永安市张家山梯级水电有限公司投资兴建的水力发电工程，张家山一级水电站位于冷水溪源头，地理坐标为东经 117°18′至 117°24′，北纬 25°36′至 25°38′，该电站为引水式径流电站，拦河坝址及电站厂址都位于小陶镇吴地村张家山自然村境内。工程主要包括拦河坝枢纽工程、引水渠道、隧洞、压力管道以及发电厂房枢纽，工程共占用山地 3.38 亩。张家山一级水电站为径流引水式电站，引水坝高 2.6m，顶长 15m，隧洞 1180m（有压隧洞 720m，无压隧洞 460m），石砌矩形引水渠道 120m，压力管道 323m，设计发电流量 0.42m³/s，工作水头 127m，装机容量 500kW。拦河坝址以上控制流域面积 9.5km²，多年平均日流量 0.42m³/s，多年平均径流量 902.8 万 m³。

2002 年 9 月永安市水利水电勘测设计室完成项目初步设计，2002 年 12 月 20 日取得《永安市发展计划局关于小陶吴地张家山梯级电站等七个项目可行性研究报告的批复》（永计经[2002]17 号）（见附件 3），张家山一级电站取得批复装机容量为 400kW；2003 年 8 月开工建设，2004 年 8 月投产，2005 年 4 月 21 日《永安市小陶镇张家山一级站工程水电站建设项目环境影响登记表》取得原永安市环境保护局审查批准（见附件 4），环评批复装机容量为 400kW；2007 年 12 月 10 日委托永安市环境监测站竣工环境保护验收（永测报字[2007]第 A090 号），2008 年 2 月 26 日通过环保局验收（见附件 5）。

张家山一级电站环评批复装机容量 400kW，实际装机容量 500kW，对照《水电建设项目重大变动清单（试行）》，单台机组装机容量加大 25%，大于 20%，属于重大变动，应重新办理环评手续。

根据《福建省水利厅等七部门关于加快推进福建省小水电审批手续完善工作的通知》（闽水农水〔2022〕2 号）：“2003 年 9 月 1 日之后开工建设的，列入整改类且未取得环评审批的水电站，在符合流域综合规划及其规划环评的前提下，通过环境影响后评价，并经设区市生态环境部门备案审核的，视为完成项目环评手续。对 2003 年 9 月 1 日之前开工建设的，按照尊重历史、实事求是、因地制宜、分类处置原则，进一步强化监管，确保符合生态环保要求”。《三明市永安市 500km²以下流域综合规划报告》（报批稿）中，水力发电规划-冷水溪及长坂

溪流域水力发电规划，张家山一级电站为冷水溪流域干流水电开发中已建电站，流域无规划环评结论，为合理缺项。同时根据《永安市水电站清理整治核查评估报告》（2022年4月，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司）张家山一级电站评估结论和意见，电站行政许可手续较齐全，环评手续需重新审批、无土地使用手续（审批手续确认书详见附件2），电站为整改类。

为梳理好环境问题，加强环境管理，落实电站生态环境保护工作，按照《福建省水利厅等七部门关于加快推进福建省小水电审批手续完善工作的通知》和《永安市水电站清理整治核查评估报告》张家山一级电站评估结论和意见，完善本水电站环评手续，永安市张家山梯级水电有限公司委托我单位承担永安市小陶镇张家山一级站工程水电站建设项目环境影响后评价工作。接受委托后，我单位立即组织技术人员于2024年1月对本项目进行现场调查及相关资料收集工作。根据现场调查及有关技术资料，在工程分析等工作的基础上，编制完成了《永安市小陶镇张家山一级站工程水电站建设项目环境影响后评价报告》供生态环境部门备案审核。

1 总则

1.1 评价目的

1.1.1 评价目的

(1)总结环境保护工作经验

通过资料收集和现场调查等方式，了解、掌握小陶镇张家山一级电站建设与运行期的环境保护工作过程，开展相应的有效性分析。

(2)掌握实际环境影响

通过开展水电站环境影响回顾性调查，客观评价电站建设、运行对工程区及其周围区域的实际环境影响，总结分析工程对社会经济带来的综合作用和效益，以及投入运行以来所产生的各类环境影响，通过对环境影响的回顾分析、评价，验证环境影响评价方法、思路的可靠性和实用性。

(3)完善环保措施及管理工作

通过对水电站相关环境保护工作过程进行调查、回顾，总结工程建设和环境保护经验和教训，分析已采取环保措施的有效性，提出环境保护补救措施和环境管理工作改进建议，为后期环境保护工作提供指导。

1.2 编制依据

1.2.1 国家法律

(1)《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，自2015年1月起实施）；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第二次修订）；

(3)《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日第二次修订）；

(4)《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修订）；

(5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）；

(7)《中华人民共和国水法》（2016年9月1日起实施）；

(8)《中华人民共和国电力法》（1996年实施，2018年修正）；

- (9) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修订）；
- (10) 《中华人民共和国防洪法》（1998年实施）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起实施）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日起实施）；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修正）；
- (14) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年11月1日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修正）；
- (16) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017年10月7日修定）；
- (17) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修定）；
- (18) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修定）；
- (19) 《全国生态建设环境保护纲要》（国务院2000.11）。

1.2.2 法规及部门规章

- (1) 《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令第37号）；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- (3) 《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）；
- (4) 《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）；
- (5) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号）；
- (6) 《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）；
- (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年1月1日起施行）；
- (8) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年2月1日起实施）；
- (9) 《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）；
- (10) 《水利部环境保护部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）；
- (11) 《国家重点保护野生动物名录》，国家林业局第7号，2003年2月
- (12) 《福建省人民政府办公厅关于印发福建省水电站清理整治行动方案的通

知》；

(13)《福建省生态公益林管理办法》2018年；

(14)《国家危险废物名录（2021年版）》（2021年1月1日起施行）；

(15)《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）；

(16)《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》（〔90〕环管字057号）；

(17)《福建省人民政府关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》（闽政〔2015〕26号）；

(18)《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》（闽政〔2012〕61号）；

(19)《福建省生态环境保护条例》（2022年5月1日起施行）；

(20)《福建省水污染防治条例》（2021年11月1日起施行）；

(21)《福建省主体功能区划》（闽政文〔2012〕61号）；

(22)《福建省生态功能区划》（闽政文〔2010〕26号）；

(23)《福建省流域水环境保护条例》（2011年）；

(24)《三明市水功能区划》（明政文〔2012〕216号）；

(25)《福建省水功能区划》（闽政文〔2013〕504号）；

(26)《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（原环境保护部令第37号，2016年1月1日起施行）。

1.2.3 相关技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(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 生态影响》（HJ 19-2022）；

(6)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

(7)《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；

(8)《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；

(9)《水电工程环境影响后评价技术规范》(NB/T 10140-2019);

(10)《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002);

1.2.4 相关文件

(1)福建省人民政府办公厅印发《福建省人民政府办公厅关于印发福建省水电站清理整治行动方案的通知》(闽政办〔2021〕38号);

(2)《关于印发福建省水电站清理整治综合评估工作指南的通知》(闽水办[2021]9号);

(3)《三明市人民政府办公室关于印发三明市水电站清理整治行动方案的通知》(闽政办[2021]52号);

(4)《福建省水利厅福建省发展和改革委员会福建省生态环境厅关于落实福建省装机容量5万千瓦及以下水电站分类整治工作的函》(闽水函[2022]917号);

(5)《福建省水利厅等七部门关于加快推进福建省小水电审批手续完善工作的通知》(闽水农水[2022]2号);

(6)《水电建设项目重大变动清单(试行)》。

1.3 环境功能区划

1.3.1 环境空气功能区划

根据《永安市大气环境功能区划》，评价区域环境空气规划为二类功能区。

1.3.2 地表水环境功能区划

项目区域地表水域为九龙江北溪支流冷水溪，根据《福建省水(环境)功能区划》2004年1月，本河段属于III类水域功能区。

1.3.3 声环境功能区划

项目所在地位于永安市小陶镇张家山自然村，声环境属于1类声功能区。

1.3.4 生态环境功能区划

项目位于永安市小陶镇张家山，根据《永安市生态功能区划》，项目所在区属“小陶南部中低山农林生态环境生态功能小区”，主导功能为农林生态环境，详见附件4。

1.4 环境影响后评价因子及评价标准

1.4.1 评价内容

本次评价为永安市小陶镇张家山一级电站工程项目的环境影响后评价，根据现场调查情况编制，调查评估本项目已采取的生态保护及污染控制措施，并通过实际监测和调查结果，分析各项污染防治措施的有效性。针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和整改要求，对已实施的尚不完善的措施提出相应的改进意见，进行环境影响后评价。

针对后评价的特点，本次评价主要内容如下：

(1)项目建设过程回顾。

(2)项目建设工程概况、工程建设和运营产生的实际生态影响（包括水生生态和陆生生态）、污染影响等情况。

(3)项目所在区域环境变化评价，包括区域内环境保护目标调查、污染源或者其他影响源调查、环境质量等的变化情况调查，并进行相应变化趋势分析。

(4)对项目环境保护措施有效性评估进行调查，工程建设和运营所采取的生态护与恢复措施（重点关注工程的兴建对生态下泄流量、减脱水河段、鱼类等保护措施）、各类污染源所采取的污染防治措施以及环境风险防范措施是否适用、有效，能否满足国家或者地方相关法律、法规、标准的要求等。

(5)根据水电站产生的实际环境影响，分析与预测影响的差异，对原环评、验收文件进行查漏补缺，分析是否存在持久性、累积性和不确定环境影响的表现

(6)从保护、恢复、补偿建设等方面对存在的环境问题提出补救措施和改进建议，确定落实时限，对后评价时暂未显现的预期环境影响，提出环境监测计划。

(7)生态环境影响调查及保护措施有效性分析；包括生态环境质量现状与变化趋势分析、生态保护措施有效性分析、生态环境影响预测验证、水文情势的预测验证等；

(8)环境保护措施有效性评估。包括环境影响报告表规定的污染防治、生态保护和风险防范措施是否适用、有效，能否达到国家或者地方相关法律、法规、标准的要求等；

(9)环境影响预测验证。包括主要环境要素的预测影响与实际影响差异，原环境影响报告表内容和结论有无重大漏项或者明显错误，持久性、累积性和不确定

性环境影响的表现等；

(10)环境保护补救方案和改进措施；

(11)环境影响后评价结论。

1.4.2 评价范围及评价因子

1.4.2.1 评价范围

水电工程环境影响后评价范围应与环境影响评价文件确定的评价范围一致，《永安市小陶镇张家山一级站工程水电站建设项目环境影响登记表》中未确定评价范围，本次环境影响后评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)、工程的规模和特点，结合当地环境特征，确定工程环境影响评价范围见表 1.4-1。

表 1.4-1 本项目评价范围一览表

序号	环境要素	评价依据	评价范围
1	大气环境	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求划定项目大气评价范围	不设置评价范围，只做一般性评述
2	地表水环境	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中要求划定评价范围；	电站拦河坝前 500m 至电站厂房尾水出口下游 500m 处的回水区；坝址至厂房之间减水河段长度约 2.1km
3	声环境	根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中要求划定评价范围	发电厂房厂界外 200m 范围
4	生态环境	根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中要求划定评价范围	项目永久占地和施工临时占地范围内、占地范围外 1km 范围

1.4.2.2 评价因子

(1)大气环境

TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃；

(2)水环境

①地表水现状评价因子：水温、pH、溶解氧、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、石油类、总氮、阴离子表面活性剂、粪大肠杆菌、硫化物、叶绿素 a、透明度、

高锰酸盐指数；

②地表水水文评价因子：水面面积、水面宽、水量、水温、水位、水深、流速、泥沙等；

③地表水富营养化评价因子：叶绿素 a、总磷、总氮等；

(3)生态环境

①陆生生态土地利用、动植物；

②水生生态水生生物多样性、河段水文情势；

(4)声环境

连续等效 A 声级；

(5)固体废物

栅前垃圾、生活垃圾；

(6)环境风险

矿物油。

1.4.3 评价标准

本项目环评阶段、验收阶段声环境执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-90）1类标准，大气环境、水环境、生态环境未明确执行标准，本次后评价阶段根据项目所在地环境功能区划环境质量和污染物排放执行标准如下。

(1)环境空气质量标准

根据《永安市大气环境功能区划》，评价区域环境空气规划为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，具体标准限值见表 1.4-2。

表 1.4-2 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	一级	二级	标准来源说明
SO ₂	年平均	20ug/m ³	60ug/m ³	GB3095-2012
	24 小时平均	50ug/m ³	150ug/m ³	
	1 小时平均	150ug/m ³	500ug/m ³	
NO ₂	年平均	40ug/m ³	40ug/m ³	
	24 小时平均	80ug/m ³	80ug/m ³	

	1 小时平均	200ug/m ³	200ug/m ³
CO	24 小时平均	4mg/m ³	4mg/m ³
	1 小时平均	10mg/m ³	10mg/m ³
O ₃	日最大8 小时平均	100ug/m ³	160ug/m ³
	1 小时平均	160ug/m ³	200ug/m ³
PM ₁₀	年平均	40ug/m ³	70ug/m ³
	24 小时平均	50ug/m ³	150ug/m ³
PM _{2.5}	年平均	15ug/m ³	35ug/m ³
	24 小时平均	35ug/m ³	70ug/m ³

(2)地表水环境

项目接纳水体为冷水溪，根据《福建省水功能区划》九龙江二级水功能区划中该段为“万安溪新罗白沙农业用水区（起始断面为白沙水库坝址，终止断面为万安溪口）”，属于III类水域功能区。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准。

表 1.4-3 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

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

(3)声环境

本次后评价环境噪声评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类声功能区的标准。

表 1.4-4 声环境质量标准 单位： dB(A)

声环境功能区	时段	
	昼间	夜间
1类	55	45

(4)生态指标

本次生态指标见表 1.4-5。

表 1.4-5 生态指标

类别	指标
陆域生态	周边野生动植物生境、种类、分布、优势物种等
水域生态	水生生物生境、种类、优势物种等
生态保护措施	弃渣场水土保持
	施工用地需及时整治复耕或恢复植被
	设置生态下泄流量无障碍工程措施

(5)污染物排放标准

①废气

水电站运营期无大气污染物产生。

②废水

本电站设置1座化粪池，生活污水定期由周边农户拉走，用于毛竹林灌溉，不外排。

③噪声

按照项目环评登记表和验收调查报告，项目运营期场界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，见表 1.4-6。

表 1.4-6 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（摘录）单位： dB(A)

类别	昼间	夜间
1类	55	45

④固体废物

一般工业固体废物：执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

(GB18599-2023)中的要求的规定；危险废物：执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的要求的规定。

1.5 评价重点

根据项目的特点及其环境影响，确定本次后评价工作重点如下：

(1)建设项目过程回顾。包括工程设计中环境保护措施落实情况，以及运营过程中环境保护设施运行情况等进行回顾性调查；

(2)建设项目工程评价。包括对该项目建设地点、规模以及运行方式等进行调查，分析建设项目的环境污染、生态影响的来源、影响方式、程度和范围等；

(3)环境影响预测验证以及环境保护措施有效性验证。包括分析主要环境要素的预测影响与实际影响的差异，并评价项目建设的污染防治措施有效性，对于实际影响较大的影响源，提出环境保护补救方案和改进措施。

1.6 环境保护目标

项目环境保护目标详见下表：

表 1.6-1 环境保护目标一览表

序号	环境要素	敏感点名称	保护内容			执行标准
1	生态环境	工程区及周边陆生生态	项目占地范围内			减少对周边陆生生态系统的影响，保持生态系统的完整性，保护动植物资源
		水生生态系统	项目占地范围内			减少对周边水生生态系统的影响，保持生态系统的完整性，保护水生生物资源
2	环境空气	敏感点	方位	距主厂房距离/m	数量	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
		张家山自然村	N	205	480	
3	水环境	冷水溪	引水枢纽上游 0.3km 至电站厂房、电站厂房尾水排口下游 500m 范围河段			《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准
4	声环境	敏感点	方位	距离/m	数量	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准
		张家村自然村	N	205	480	

2 建设项目过程回顾

2.1 工程建设过程回顾

永安市张家山一级电站于 2002 年 12 月 20 日取得《关于小陶吴地张家山梯级电站等七个项目可行性研究报告的批复》（永计经[2002]17 号）。该工程于 2003 年 4 月开工建设，2004 年 9 月试运行。

2.2 项目回顾及实际建设情况

2005 年 2 月本项目补办环评登记手续，2005 年 4 月 21 日《永安市张家山一级站工程水电站建设项目环境影响登记表》取得原永安市环境保护局审查批准。

小陶张家山一级站是以发电为主的一个径流引水的小型电站。建设于 2003 年 4 月，设计装机容量 400kW，实际装机容量 500kW。多年平均发电量为 185.40 万 kWh。主坝顶高程 913.m，坝高 x 坝顶长 6.5x15m，引水坝最大坝高 2.6m，引水隧洞为压力式长 1180m，纵坡 0.2%，引水流量 0.42m³/s。

表 2.2-1 主要建筑物及设备一览表

序号	名称	规格/型号		数量		备注
		环评登记	现阶段	环评阶段	现阶段	
1	挡水建筑物	重力坝，坝顶长度 15m，坝高 6.5m	重力坝，坝顶长度 15m，坝高 6.5m	1	1	/
2	引水隧洞/渠	隧洞：500m	隧洞 1180m，引水渠：120m	1	1	/
3	水轮机	XJA-W-X50A/1*12.5	XJA-N--X50A/1*12.5	1	1	/
4	发电机	SFW500-6/850-W，单机容量：400KW	SFW500-6/850-W，单机容量：630KW	1	1	单台机组装机容量加大 25%
5	变压器	S9-630/38.5	S9-630/38.5	1	1	/

2.3 环境保护设施竣工验收情况

2007 年 12 月 6 日建设单位委托永安市环境监测站对该工程开展竣工环境保护验收工作。

2.3.1 工程概况

张家山一级电站位于永安市小陶镇吴地张家山自然村，多年平均发电量 185.4 万 kwh，主要建筑物由拦河拱坝、引水系统、发电厂房与升压站等组成。坝顶长度 15m，坝高 2.6m，溢流道设于河道中间。引水设计最大引用流量 5.3m³/s，验收期间 1 台装机容量 400kW 的机组发电。

2.3.2 验收阶段调查情况

(1)验收阶段生态调查情况

电站在施工期共开挖土石方量共有 7814m³，土方利用量 911.4m³，石方利用量 489m³，产生的弃渣量为 6414m³，其中弃土 3642.6m³，弃石 2801m³，弃土石渣量堆置于 3 个渣场，现场没有看到弃土、弃渣的痕迹，原有的弃渣场植被已恢复；电站厂房周围植被状况良好，现场调查无水土流失现象。电站主要根据上游来水量和永安市供电局调度所的要求进行调度，电站检修停机时，水未进发电厂房，直接从坝下流出。

(2)水库淹没占地及补偿情况

水库不存在淹没房屋、农田、工矿企业和矿藏搬迁移民和安置补偿等情况，仅工程占地、林木竹子砍伐，发生补偿费约 12870 元。

(3)清库调查

电站水库回水长度约 30m，电站水库蓄水前的清理工作，雇请当地农民将水库的树枝及沉积的淤泥清除干净，并用石灰消毒，清库发生的费用约 1500 元。

(4)噪声调查

竣工验收期间建设单位委托永安市环境监测站对厂区噪声进行了现状监测。监测结果表明，监测的发电厂房 2 个厂界噪声测点昼间等效声级均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。

(5)应急措施调查

电站变压器没有配套建设防油泄漏事故处理池。

2.4 环境保护措施落实情况

2.4.1 施工期环境保护措施落实情况

(1)施工期水环境保护措施落实情况

根据建设单位回顾，施工期间未发生水污染投诉事件，涉及的临时沉淀池等均已恢复地表植被，未发生水土流失等污染。

(2)施工期大气环境保护措施落实情况

施工期废气主要为建设过程中产生的扬尘，运输土石方及粉状施工材料的车辆均加篷布遮盖的措施。施工期间未发生大气污染投诉事件，治理措施可行。

(3)施工期声环境保护措施落实情况

施工单位选用低噪声施工机械，从根本上降低噪声源强；并加强设备维修和保养，保持机械润滑，降低机械运行噪声。

施工期产噪设备的噪声控制主要通过严格管理来实现。振动较大的机械设备应使用减振机座降低噪声，严禁施工机械在施工现场和运输途中鸣号，以减轻噪声扰民影响。据本次调查，施工期间未发生噪声污染投诉事件，治理措施可行。

(4)施工期固体废物污染防治措施落实情况

施工过程中，土石方产生的土石方，共有 7814m³，土方利用量 911.4m³，石方利用量 489m³，产生的弃渣量为 6414m³，其中弃土 3642.6m³，弃石 2801m³，弃土石渣量堆置于 3 个渣场。查阅本项目竣工环境保护验收调查报告，原有的弃渣场植被已恢复，且根据现场踏勘，未发现遗留生态环境问题存在，电站目前对厂区及渠道周围进行绿化，治理措施可行。

(5)施工期生态环境恢复措施落实情况

电站建设造成的植被破坏已经完成自然恢复，目前植被恢复情况良好，无裸露迹地存在，区域环境现状良好。

2.4.3 运营期环境保护措施落实情况调查

(1)运营期水环境保护措施落实情况

根据现场调查，厂内设置化粪池 1 座，生活污水经处理后用于周边毛竹林灌溉。项目未进行厂房清洗只进行清扫，未产生废水。运营至今未发生水污染投诉事件，治理措施可行。

(2)运营期大气环境保护措施落实情况

根据现场调查，水电站厂区和生活区主要能源为电能，运营期无生产废气排放。运营至今未产生大气环境污染纠纷和大气环境污染投诉事件。

(3)运营期声环境保护措施落实情况

根据现场调查，噪声来自发电厂房内水轮机、发电机、主变压器等设备，发电机组置于厂房内，采取厂房隔声措施。

(4)运营期固体废物污染防治措施落实情况

根据现场调查，工程运营期生活垃圾集中收集后运至乡镇生活垃圾收集点，引水枢纽进水口设置格栅，栅前垃圾主要为树枝、树根，建设单位根据情况定期打捞，集中收集后与生活垃圾一同清运处置。根据现场调查，项目运行过程中，每年对机电设备进行定期维修及保养，在维修机保养过程中产生少量的废机油，更换的机油直接用于发电机推力轴承润滑使用，推力轴承润滑机油只添加不更换，废机油不外排，但电站未按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行贮存和管理，无法满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等相关环境保护要求。

(5)运营期风险防治措施落实情况

根据现场调查，本项目变压器底座设置防油泄漏事故处理池（容积：3.5m³），事故油池底部采取防渗漏措施。

2.5 环保投资落实情况调查

根据建设单位提供资料，项目实际环保投资为4.8万元，项目总投资为219.55万元，环保投资占总投资的2.18%。

项目环保投资情况见表2.3-1。

表 2.3-1 水电站环保投资表 单位：万元

序号	污染源	治理措施	实际投资
1	堆渣场	平整恢复植被	0.7
2	变压器矿物油	变压器事故油池	0.4
3	栅前垃圾、生活垃圾	垃圾桶	0.01
4	噪声	厂房隔声	1.69
5	生活污水	化粪池	2
合计		/	4.8

2.6 环境监测情况

电站建成运行至今未进行过环境监测。

3 建设项目工程评价

3.1 工程概况

3.1.1 流域规划及开发利用情况

本项目为九龙江北溪三级支流冷水溪，根据《三明市永安市 500km² 以下流域综合规划报告》(2012 年 6 月)，冷水溪河道长度为 15km，流域面积为 49.3km²，坡降为 79‰。冷水溪干流水电开发为五级：张家山一级（已建）、张家山二级（已建）、张家山三级（已建）、张家山四级（已建）、张家山五级（已建），冷水溪神坑溪支流水电开发为一级：神坑（已建）。

本项目所在流域位置详见附图 2。项目与九龙江北溪位置关系见附图 3。

3.1.2 工程地理位置

本项目位于永安市小陶镇吴地村张家山自然村境内，电站厂房位于原小陶张家山一级电站下游河道左岸，发电厂厂址中心点坐标为东经 117°11'31.040"，北纬 25°38'4.004"；拦河坝中心点坐标为东经 117°12'6.334"，北纬 25°38'45.658"。工程地理位置见附图 1。

3.1.3 工程任务、规模与运行情况

(1)工程任务

永安市小陶镇张家山一级水电站工程是一座径流引水式的中高头小型水电站，工程以水力发电为主，不承担其他任务。

(2)工程规模

电站装机容量为 500KW，设计发电流量 0.42m³/s，多年平均年发电量 185.40 万 kW.h，装机年利用小时数 3708 小时。

3.1.4 建设内容

项目名称：永安市小陶镇张家山一级水电站工程项目；

建设单位：张家山梯级水电有限公司；

建设地点：小陶镇吴地村张家山自然村境内；

建设规模：电站装机规模 500kW，平均水头 127m，设计流量 0.42m³/s，多年平均发电量 185.40 万 kW.h，年利用小时数 3708h；

表 3.1-1 工程特性表

序号	项目或名称	单位	数量	备注
一	水源水文			
1	所在河流	/	冷水溪	/
2	水源水库	/	径流	/
3	流域面积	km ²	14.3	/
二	电站特性			
1	电站装机容量	kW	500	/
2	设计流量	m ³ /s	0.42	/
3	设计水头	m	127	/
4	水轮机型号	/	XJA-N--X50A/1*12.5	
5	发电机型号	/	SFW500-6/850-W	
6	变压器型号	/	S9-630/38.5	
7	多年平均发电量	万千瓦时	185.40	/
8	年利用小时数	小时	3708	/
三	经济指标			
1	工程总投资	万元	219.55	/
2	单位千瓦投资	元	4391	/
3	新增电量度电投资	元	1.18	/

表 3.1-2 项目工程内容

工程类别	工程名称	工程内容及规模
主体工程	拦河坝	主坝顶高程 913m, 坝高×坝顶长 6.5×15m, 引水坝最大坝高 2.6m, 溢洪道设在河中, 坝顶布置工作和交通桥, 挑流消能, 最大下泄流量 2.1m ³ /s
	引水隧洞	压力式, 长 460m, 纵坡 0.25%, 引水隧洞最大引用流量 0.42m ³ /s
	厂房	厂房面积 65m ² , 位于原小陶张家山一级水电站下游河道左岸, 距小陶镇约 24km; 副厂房位于主厂房后侧
	升压站	平面尺寸为 15m×8m, 采用屋外布置, 主变采用一台主变 S9-630/38.5 及开关电气设备
公用工程	供水系统	取用山涧水
	供电系统	用电站自发电
环保工程	废水治理	生活污水经化粪池收集处理后由农户定期清理, 用于周边果林灌溉
	噪声防治	基础减震、厂房隔声, 加强设备保养维护

固废防治	栅前垃圾	收集后统一清运至乡镇垃圾中转站
	生活垃圾	收集后统一清运至乡镇垃圾中转站
生态保护		加强电站厂区周边植被保护；引水渠留设水口，同时安装了生态下泄水量在线监控系统，保证坝址处下泄流量达到水电站泄水流量监控系统中规定的发电厂最小下泄流量
环境风险		变压器安放座下设置事故油池

3.1.5 劳动定员

该电站包括生产人员和管理人员，共编制 4 人，其中生产人员：机电 3 人，水工 1 人（兼管理人员）。生产人员和管理人员日常不在厂内，管理人员通过手机 APP 进行远程监控水电站发电系统、系统管理生态流量等，发现电站系统异常时工作人员到厂处理。员工均不在厂内食宿。

3.1.6 主要生产设备

本项目主要生产设备见表 3.1-3。

表 3.1-3 项目主要设备清单

序号	名称	规格	单位	数量
1	水轮机	XJA-N--X50A/1*12.5	台	1
2	发电机	SFW500-6/850-W	台	1
3	变压器	S9-630/38.5	台	1

3.1.7 总平面及现场布置

本项目位于永安市小陶镇吴地村张家山自然村境内，位于九龙江北溪支流冷水溪的上游河段，厂址离小陶镇 24km，拦河坝离厂房 1km 河道左岸处，工程由拦河坝、引水系统、发电厂房和升压站输电线路组成，电站平面布置图详见图 3.1-1。

3.1.8 公用工程

(1) 给水

员工生活用水取用山涧水。

(2) 排水

根据现场调查，设置化粪池 1 座，生活污水经化粪池处理后由农户定期清理，用于周边果林灌溉。项目未进行厂房清洗只进行清扫，未产生废水。

(3)供电

电站自发电。

3.1.9 库区淹没及移民安置

本电站为无调节式引水电站，引水坝高 2.6m，回水段较短，无明显库区，库水基本被限定在现河槽中，无淹没区，不涉及移民安置和新增占地，亦不涉及耕地以及工矿企业、电力线路、水利等设施的淹浸没影响，仅工程占地。

3.1.10 工程运行方式

张家山一级电站工程是一座低坝引水式无调节电站，工程以水力发电为主，不承担其他任务。电站通过引水渠留设出水口来保证下泄生态流量，并在坝头处安装流量仪确保达到最小下泄流量 0.042m³/s。按照《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)电站工程规模为小（2）型，大坝等主要永久性建筑物级别为 5 级建筑物，水库防洪标准为 30 年一遇设计，300 年一遇校核。主坝址设计洪水流量 19.3m³/s，厂房设计洪水流量 60.6m³/s。

电站建成运行至今均稳定运行，电站装机容量为 500kW，设计发电流量 0.42m³/s，多年平均发电量 185.4 万 kw·h。电站近三年发电情况详见下表：

表 3.1-4 2021 年至 2023 年发电统计表 单位：kWh

时间	2021 年	2022 年	2023 年
1	****	****	****
2	****	****	****
3	****	****	****
4	****	****	****
5	****	****	****
6	****	****	****
7	****	****	****
8	****	****	****
9	****	****	****
10	****	****	****
11	****	****	****
12	****	****	****
合计	****	****	****

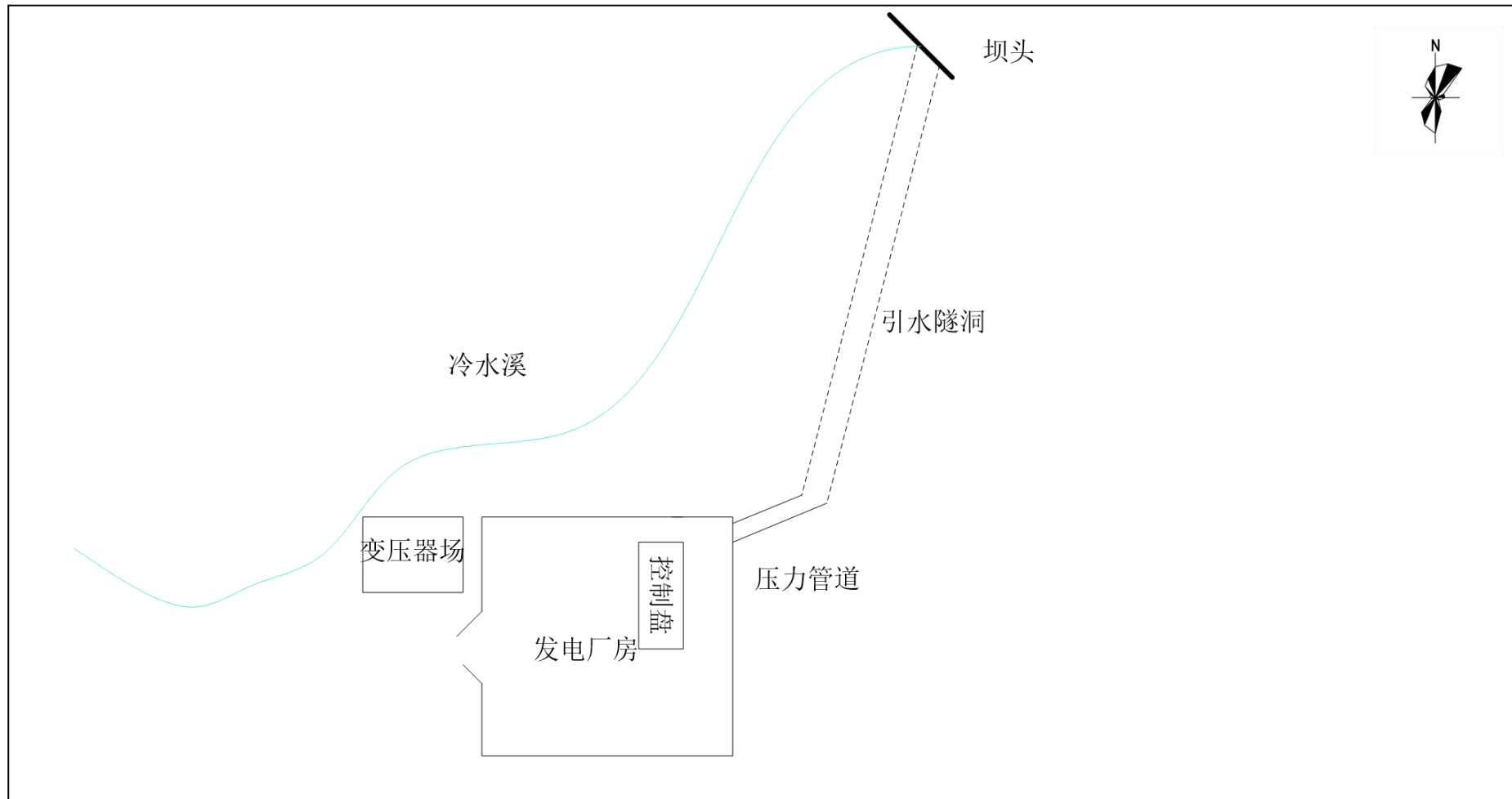


图 3.1-1 小陶镇张家山一级电站平面布置图 (1)

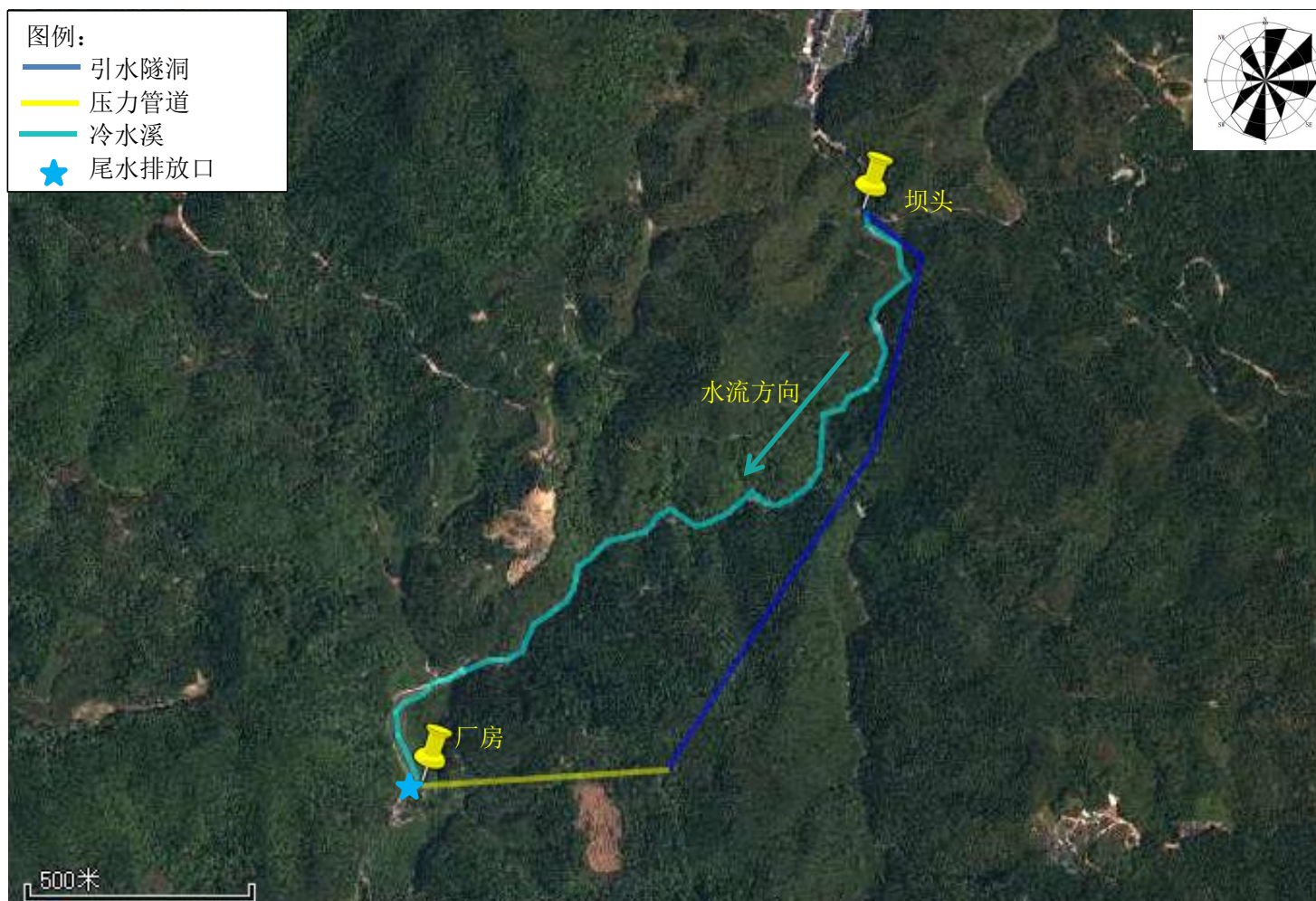


图 3.1-2 小陶镇张家山一级电站平面布置图 (2)

3.2 污染影响分析

3.2.1 工艺流程

本项目为引水式电站，工程利用水头差发电。主要的工艺流程就是通过水流带动水轮机旋转，把水能转换为机械能，再通过水轮机带动发电机转子(磁场)旋转形成旋转磁场，发电机定子线圈切割磁力线感应产生压和电流，通过电站励磁系统和调速系统调节，使发电机定子感应的电压和频率满足一定的要求。水轮发电机组生产的电能，通过电站升压变压器升压后接入电网。该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。发电流程如下：

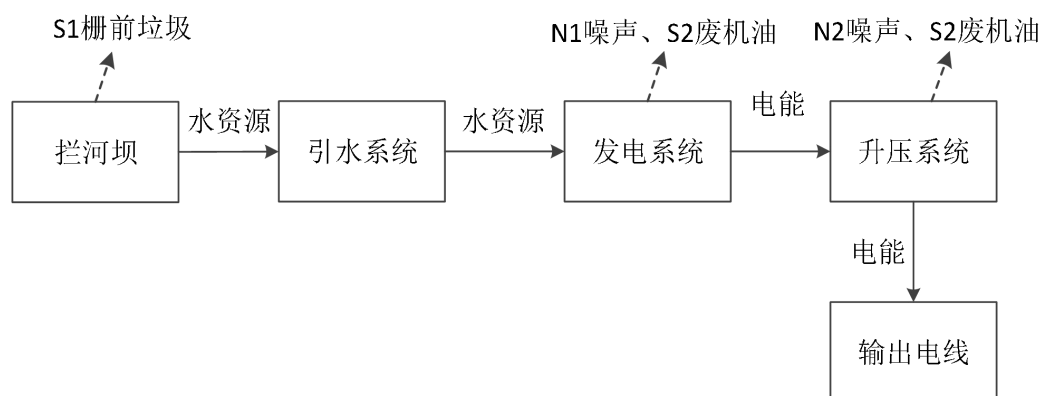


图 3.2-1 工艺流程及产污环节图

3.2.2 废气

电站投入运营后，无废气污染源。

3.2.3 废水

本电站废水主要来自工作人员生活污水，管理人员通过手机 APP 进行远程监控水电站发电系统、系统管理生态流量等，发现电站系统异常时管理人员和机电、水工到场处理，日常不在厂内，因此厂内生活污水产生量较少，约 0.05t/a，厂内设置化粪池 1 座，处理后定期由农户清理用于周边毛竹林灌溉。项目厂房进行简单清扫，地面不进行冲洗，未产生废水。

3.2.4 固体废物

工程运营期生活垃圾产量约 0.1t/a，电站设置垃圾箱 1 个，集中收集后运至生活垃圾收集点；引水进水口设置格栅，栅前垃圾主要为树枝、树根及少量的人为垃圾，产生量约 0.3t/a，建设单位根据情况定期打捞，集中收集后与生活垃圾一同清运处置。运行过程中，每年对机电设备进行定期维修及保养，在维修保养过程中产生少量的废机油，每次维修保养废机油产生量约 0.8kg/次，产生量很少，直接用于发电机推力轴承润滑油补，不需要在厂内暂存，本次评价根据实际情况，当废机油产生量超出发电机推力轴承充填量时需使用铁桶对废机油进行暂存，因此要求建设单位按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)的要求在厂内建设危险废物贮存场，对产生的危险废物进行管理，严格按照危险废物规范化管理台账要求，认真登记危险废物产生、贮存、利用、处置等各环节地点建立的相关台账，按时、详细、准确记录各环节危险废物相关数据。

3.2.5 噪声

根据现场调查，噪声来自发电厂房内水轮机、发电机、主变压器等设备，根据本次后评价对厂房厂界噪声现状监测结果，厂界噪声均超出《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)1 类标准要求，张家山一级电站厂房周边 200 米范围内无声环境敏感目标，所以电站运营期产生的噪声对周围影响不大。

3.2.6 生态环境

3.2.6.1 水生生态

(1)生态影响主要来源及方式

水电站建成后，会改变原来的水文条件和规律。主要体现在水电站建设使坝址上游形成回水段，水流变缓，自净能力相应减弱，从而使水质变差；同时坝址至发电厂房原河道水量减少，形成减水段，对水生生态造成了一定的影响；电站拦河坝的阻隔作用将影响洄游性鱼类的回游路线，对其繁殖、越冬、摄食、生长均造成一定的负面影响。

(2)影响程度

本工程为引水式发电站，坝高 2.6m，在上游不形成较大水库，本水电站无明

显库容，回水段较短，水库水文条件变化不大，鱼类的栖息环境也变化不大。通常，水库蓄水后，流速减缓、泥沙沉积、饵料增多，这种条件适合喜缓流水或静水生活的鱼类而不利于喜急流水生活的鱼类的生存。

冷水溪为内陆河流，无洄游性鱼类分布，故不存在对洄游性鱼类的影响。鱼类无固定的产卵场，其繁殖随水文情势的变化而变化，鱼类无固定的育肥和越冬场。该河段无鱼类的“三场”分布。因此，电站运行对区内生物多样性及生态系统完整性不产生影响。

(3)生态保护措施

建设单位在该水电站工程建设、运行期间，加大管理力度，做到严禁施工人员和公司职工下河捕鱼，确保了工程区无非法捕捞作业行为。

保证河道内枯水期留有足够的生态用水量，以满足运营中减水河段生态用水量要求。水电站最小生态下泄流量为 $0.042\text{m}^3/\text{s}$ ，保证原河道有足够的生态用水量，并安装了生态流量下泄流量计和监控系统，与永安市小陶镇水利工作站联网，可查询实时下泄流量情况。

3.2.6.2 陆生生态

(1)生态影响主要来源及方式

水电站建成运行后，对于爬行动物和小型兽类，如低海拔分布的蜥蜴类及蛇类，由于原分布区被部分破坏，导致这些动物的生活区向上迁移；对于部分栖息于低海拔灌丛、草丛的鸟、兽，其栖息范围也被部分破坏。

拦河坝较矮，丰水期水流会漫过水坝。枯水期蓄水后，水域面积增加，热容量增加，年温差有所减少，局部小气候对植被产生影响，阔叶树种的种类会增加，垂直分布范围将会有所扩大。减水河段也会缓慢改变河谷区域的气候，带来植物群落结构的改变。

(2)影响程度

爬行动物和小型兽类具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化，工程建设不会对它们的栖息造成较大影响。随着电站工程建设的结束，生态环境逐渐恢复，动物种群也得以恢复。本工程减水河段较短，且减水段对气候的影响非常有限，故对植被的影响小。

从总体上说，电站建成后，虽然对开发河道周边的植物产生一定的不利影响，

但影响范围和程度有限,没有使该区域内的物种在空间分布格局发生明显的改变,也没有改变冷水溪流域内的植被类型及造成某一物种在该区域的消失。

(3)生态保护措施

根据现场调查,电站建成后,及时进行了迹地恢复,结合水土保持方案进行绿化。已采取的生态恢复措施效果显著,人工种植的各类植物成活率较高,生长发育良好,基本维系了当地的植物物种多样性,有效发挥了水土保持作用,无遗留生态环境问题。

3.2.6.3 水文情势的影响

(1)拦水坝阻隔

拦河坝引起流速、泥沙、水深、水位、水量等水文情势的变化,改变了河流原来的河道水生生态环境;本工程为引水式发电站,在上游不形成较大水库,本水电站无明显库容,回水段较短,水库水文条件变化不大。

(2)坝址上游水文情势变化

电站建成运行后,拦河坝前水位被抬升形成库区,水深变深,水体体积和水面面积均增加,坝前河流流速将减缓,河道转变为缓流河道,从上游至坝前流速逐渐减小,库区淤泥量增多。但本电站本工程为引水式发电站,引水坝高 2.6m,在上游不形成较大水库,回水段较短,正常蓄水位下库区库容较小。因此,拦河坝建设对坝址上游水文情势的影响不大。

(3)坝址下游河段水量变化

本电站的生态下泄流量应大于 $0.042\text{m}^3/\text{s}$ 。根据“电站生态流量监控系统”实时监控的下泄流量情况可知,最小下泄生态流量均超过 $0.042\text{m}^3/\text{s}$,满足下游河道生态环境用水需求,对坝址至发电厂房间的减水河段的影响得到一定的缓解。

(4)对减水河段水文情势的影响

电站建成运行后,拦河坝下游至发电尾水回水段之间会形成减水河段,与水电站开发前的天然状况相比,河道内水量将大幅度减少,水位降低,流速变慢,水深变浅,水面变窄。减水河段水文情势主要受电站运行方式和上游来水的共同影响,汛期上游来水,汛期上游来水和区间水量较大,对减水河段水量影响较小,非汛期水量较小,对减水影响较大。在水电站建设及运行期间,水流变化会影响两岸的植被和栖息在这些植被中的动物。一些河流或河段会影响周围的含水土层,

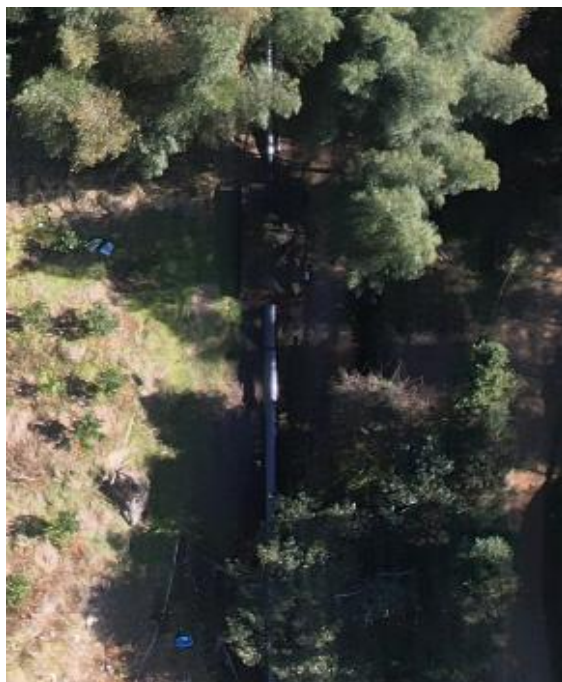
河岸的生物群落通常依赖于河流平均流量或洪峰流量,长时间的流量减少可能会导致河岸区域的重要改变。在枯水季节,容易造成坝下游一定长度河道断流或减水,改变了河床原有使用功能,水生生物减少,对河道生态环境造成一定程度破坏。在建设单位严格下泄生态流量,保证电站引水发电后坝址下游减水河段生态用水量不低于 $0.042\text{m}^3/\text{s}$ 的情况下,基本不会对下游小溪、河道等的水生生态产生不利影响。

(6)发电尾水对下游水文情势的影响

电站建成后,电站运行调度可能对下游水文情势有所影响,电站尾水排放口处水流流量和流速均增加,使坝下河道发生长时间、长距离的冲刷。本电站引水口与发电站距离较短,下泄流量与发电尾水混合距离较短,一定程度上缩短了冲刷距离。因此,发电尾水对下游水文情势影响不大。



拦水坝及下泄流量监控设施



压力管道周边植被



3.3 与重大变更清单的对比分析

对照《水电建设项目重大变动清单（试行）》，本项目变更属于重大变动，详见表3.3-1。

表 3.3-1 是否属于重大变动判定表

/	《水电建设项目重大变动清单（试行）》	环评	本项目	是否属于重大变动
性质	1.开发任务中新增供水、灌溉、航运等功能。	1.张家山一级电站是以发电为主的小型电站。	1.本项目工程以水力发电为主，不承担其他任务，无新增供水、灌溉、航运等功能。	否
规模	2.单台机组装机容量不变，增加机组数量；或单台机组装机容量加大20%及以上（单独立项扩机项目除外）。	2.发电机1台，型号：SFW500-6/850-W，单机容量400kw。	2.本项目发电机1台，型号：SFW500-6/850-W，单机容量为500kw，单台机组装机容量加大25%，大于20%。	是
地点	3.水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化；水库调节性能发生变化。 4.坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标。	3.电站拦河坝坝顶长度15m，坝高6.5m，为径流引水式电站。 4.坝址位于小陶镇吴地张家山自然村。	3.本项目电站拦河坝坝顶长度15m，坝高6.5m，为径流引水式无调节电站。 4.项目坝址位于小陶镇吴地张家山自然村，且坝轴线未发生变化。	否
生产工艺	5.枢纽坝型变化；堤坝式、引水式、混合式等开发方	5.电站为径流式引水电站，主坝为砌	5.本项目电站主坝为砌石重力坝，工程为低坝引水	否

	式变化。 6.施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	石重力坝。 6.施工方案未涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	式，未发生变化。 6.本项目施工方案未发生变化，未涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区等环境敏感区。	
环境保护措施	7.枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施。	7.坝址处应埋设管道放水，水量应满足坝址下游河道生态环境用水。	7.电站通过拦河坝溢流道，达到最小下泄生态流量，环评阶段未要求设置过鱼设施、分层取水。	否

3.4 与现行环保要求的符合性分析

3.4.1 与《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》符合性分析

根据《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）的要求，水电项目建设应做好统筹水电开发与生态环境保护、严格落实生态环境保护措施、切实做好移民安置环境保护工作、建立健全生态环境保护措施实施保障机制、加强水电开发生态环境保护措施落实的监督管理等方面的工作，切实保障水电项目建设对生态环境的影响降至最低，对水生生态、下泄生态流量、生态环境保护措施以及库区移民安置等问题提出了明确的要求。

本电站为已建项目，项目不涉及移民安置和新增占地，且已设置最小生态下泄流量及在线监控装置。本项目的建设符合《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》的要求。

3.4.2 与《三明市水污染防治行动计划工作方案》符合性分析

根据《三明市水污染防治行动计划工作方案》要求：“严格限制在主要流域内新建水电项目，科学核定水电站最小生态下泄流量，指导督促水电站安装下泄流量在线监控装置，落实生态下泄流量要求。”

张家山一级电站为已建水电项目，电站核定的最小下泄流量为 $0.042\text{m}^3/\text{s}$ ，已设置最小生态下泄流量及在线监控装置，保证最小下泄流量为 $0.042\text{m}^3/\text{s}$ 。本电站已取得永安市水利局颁发的取水许可证（见附件4），符合《三明市水污染防治行动计划工作方案》中关于“严格限制在主要流域内新建水电项目科学核定水电站最小生态下泄流量，指导督促水电站安装下泄流量在线监控装置，落实生态下泄流量要求。”

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

根据《福建省水电站清理整治行动方案的通知》（闽政办〔2021〕38号）《福建省水电站清理整治综合评估工作指南》（闽水办〔2021〕9号）文件要求，永安市水利局、工业和信息化局委托福建省水利水电勘测设计研究院对辖区内水电站开展了清理整治核查评估工作，并完成了《永安市水电站清理整治核查评估报告》。经市水电站清理整治工作领导小组审查，张家山一级电站根据清理整治行动方案

的分类原则，电站已办理了取水许可证、可满足最小下泄流量的要求等，但电站环评批复设计装机容量 400kw，实际装机容量 500kw，属于重大变动，未获得扩建项目环评审批手续，根据福建省水利厅、福建省生态环境厅、福建省发展和改革委员会《关于印发福建省水电站清理整治综合评估工作指南的通知》（闽水办〔2021〕9 号），张家山一级电站建设运行相关审批手续不全，需完善有关手续，列入整改类电站（附件 2）。为此建设单位委托福建省思创环保科技有限公司对张家山一级电站进行环境影响后评价。

综上，项目符合《福建省人民政府办公厅关于印发福建省水电站清理整治行动方案的通知》（闽政办〔2021〕38 号）要求。

4.区域环境变化评价

4.1 区域环境概况

4.1.1 流域自然地理概况

(1)地理位置

永安市小陶镇张家山一级水电站位于永安市小陶镇吴地村张家山自然村境内，吴地村位于小陶镇东南部，距集镇中心 25 公里，与漳平市、连城县、龙岩市新罗区接壤。

小陶镇，隶属于福建省三明市永安市，地处永安市西南部，东邻漳平市，南接龙岩市新罗区、连城县，西连罗坊乡，北靠洪田镇；距永安市区 45 千米，区域总面积 419.83 平方千米。

(2)地形地貌

永安地处闽西和闽中大山带之间，东部和西南部属于戴云山脉，西北部属于武夷山脉的东南坡，地势由西南向东北逐渐降低。境内群山连绵，主要山峰有 159 座,其中千米以上的山峰有 84 座。最高点罗坊棋盘山海拔 1705.7 米，最低点贡川沙溪沿岸海拔仅 140 米。山地和丘陵面积占总面积的 90%以上，耕地面积和水域面积仅占总面积的 6.03%和 1.04%，有“九山半水半分田”之称。

小陶镇地势为东南高西北低，中间为盆地；海拔 300—450 米，最高点香炉山，海拔 1534 米；最低点上吉村，海拔 242 米。

4.1.2 气候特征

永安市地处我国东南沿海山区丘陵地带，属中亚热带季风山地气候，夏长冬短，雨量充沛，气候温暖。多年平均气温 18.5℃，极端最高气温 40.5℃，极端最低气温-7.6℃。冬季平均气温为 9.2℃，夏季平均气温为 28.1℃。年平均气压 99.07Kpa,夏季平均气压 99.23Kpa,冬季平均气压 99.37Kpa。多年平均风速 1.3m/s,最大风速 34m/s，全年静风频率高达 43%。年主导风向为 NE 风，频率为 8%，NNE、S、SSW 及 N 风向的频率次之。年平均降水量 1565.9mm，一月份平均降水量 63.4mm，七月份平均降水量 116.8mm，年最大降水量 2337.3mm。年平均相对湿度为 80%，一月份相对湿度为 78%，七月份相对湿度为 71%。年无霜期

301 天，年日照时数 1766.1 小时。春、夏两季多雨，秋、冬两季多雾，境内多样的地貌及海拔高度相差悬殊，造成了气候的差异显著。

4.1.3 水文特征

永安市溪流密布，河流众多。全市集雨面积 10km² 以上河流共 72 条，其中：50km² 以上河流共 21 条，可划分沙溪水系，尤溪水系、九龙江水系。沙溪、尤溪水系均流入闽江，统归闽江水系。九龙溪经从清流县流入我市与文川溪在市区附近汇合后折向东北始称沙溪，在贡川的大坂附近流入三明市；文江溪，发源于青水乡的百芑丘流经青水、槐南乡后流入大田境内为尤溪水系；石坑溪（永安又名吹风溪）属九龙江水系九鹏溪的一条支流，发源于西洋镇的虎山村，流经西洋镇虎山村，在漳平市双洋镇汇入九龙江；小陶吴地冷水溪，经张家山流入漳平为九龙江水系。全市河流坡度陡，天然落差大，水量充沛，含沙量少，水力资源极为丰富。

冷水溪全长 15km，流域面积为 52.8km²，沿河多急滩，落差主要集中于上、中游。流域呈羽状形，地形为南低北高，海拔高程 400-920m 之间，中上游丛山峻岭，少量狭小台地分布，草木丛生，森林茂密，植被良好，水系发育，河流大部分穿行于高山狭谷之中，迂回曲折，险滩相连，河道狭窄，比降大；下游河面相对开阔，比降较为平缓，水量集中。

4.1.4 径流分析

冷水溪流域的径流主要来源于降水，地下径流补给极少。由于中上游河道切割较深，植被覆盖良好，河流枯季径流较稳定丰富。径流分布与降水季节分布一致。4-10 月经流量占年径流的 70% 以上，枯水流量一般出现在 12 月至次年二月。

张家山一级水电站位于冷水溪河段上游处，本站径流计算以新桥水文站径流资料作为参证站，通过面积比与雨量比移用至张家山五级水电站拦水坝址，作为本工程设计径流依据。张家山一级水电站拦水坝址处控制流域面积 9.5km²，新桥水文站控制流域面积 49.3km²，同属一个气候类型和暴雨区。

张家山一级水电站拦水坝址处控制流域多年平均降雨量 1700mm，新桥水文站控制流域多年平均降雨量 1662mm。

4.1.5 土壤与动植物资源

永安市土壤分为 7 个土类、18 个亚类、38 个土属。7 个土类面积从大到小，依次是红壤、黄壤、水稻土、石灰土、紫色土、潮土、草甸土。从西南到东北和沿溪地段及西部的曹远、城关、城郊主要为红壤分布区，东部和西南中低山地区主要为黄壤分布区，两者之间以及西南部的玳瑁山脉东麓地段为黄红壤的过渡带，石灰土只分布于大湖、曹远、安砂的石灰岩地区，紫色土等多以星散的形式存在于红壤分布区。小陶镇土壤为红壤、水稻土。红壤是亚热带生物气候条件下，山体各种岩石经过高度风化的脱硅富铁铝的土壤，大多分布于 800m 以下的低山和丘陵；水稻土主要分布在盆地和溪河地带，砂粒含量较高，保水差，易受冲刷。

永安市地带植被为典型中亚热带常绿阔叶林，植被类型可划分为常绿阔叶林常绿针叶林、针阔叶混交林、竹林、灌丛、草地等。该地区常绿阔叶混交林主要建群种是壳斗科、樟科、豆科、木兰科；常绿针叶林主要建群种是杉木、马尾松，其次是黄山松、柳杉、长苞铁杉；针阔叶混交林是马尾松和储烤类混交。据统计，永安地区有维管束植物 187 科 686 属 1561 种，其中蕨类植物 34 科 70 属 167 种，裸子植物 9 科 20 属 32 种，被子植物 144 科 596 属 1362 种。永安市珍贵树种中属于国家保护的有银杏、长苞铁杉、金钱松、江南红豆杉、观光木、格氏烤等 20 多种。

小陶镇森林植被区系属于中亚热带常绿阔叶林地区，南岭东部山地常绿阔叶林亚区。典型森林植物主要建群种有针叶树的马尾松。黄山松、杉木及柳杉和江南油杉等；全镇拥有森林面积 52 万亩，覆盖率达 8.7%，林木蓄集量达 213.3 万 m³，竹林面积 7 万亩、立竹量 1000 万根。

4.1.6 自然资源

(1) 森林资源

现有林业用地面积 367 万亩森林覆盖率 83.2%林木蓄积量 2368 万立方米是我国南方 48 个重点林区县市之一和全国唯一的林业改革与发展示范区。

(2) 矿产资源

境内共发现矿产 32 种矿藏地 199 处。已探明储量的矿种有石灰石，重晶石、无烟煤、泥快，铁矿、水泥粘土等 16 种其中重晶石总储量 1899 万吨居全国第 3 位石灰石储量 4.6 亿吨居全省第 1 位无烟煤储量 2.66 亿吨是全省 7 大煤炭基地之

一。

(3)矿产资源

境内水资源总量 83 亿立方米人均占有水资源 2.6 万立方米为福建省人均占有量的 7.5 倍可开发的水力资源 39 万千瓦。境内发现温泉出露点 7 处大多为低矿化淡水水质优易开采。

(4)旅游资源

拥有国家级风景名胜区、4A 级景区桃源洞一编隐有林桃源洞系国家水利风景区其景点“一线天”全长 120 米被誉为全国之最鳞隐石林被誉为“东南奇秀”有我国第二大石林之称有被誉为“绿色植物基因库”的国家级自然保护区天宝岩有国家首批非物质文化遗产、被誉为民俗文化活化石的青水“大腔戏”有享誉东南的吉山抗战文化遗址有堪称清代建筑艺术瑰宝的国家级文物保护单位槐南安贞堡等一系列古民居有国家地质公园和国家级森林公园九龙竹海有变化莫测的普禅山风光、度假消暑的天然胜景九龙湖还有明代古迹贡川驸马城等正着力打造海峡两岸生态休闲旅游胜地。

4.2 区域污染源变化

依据现场走访调查，厂区所在区域远离城镇，近年来无商业开发项目，无大型工矿企业分布，项目建设至今区域内零星分布的村镇未发生明显变化，区域仍以农业污染影响为主，污染源未发生明显变化。

4.3 环境质量现状调查与运营后变化趋势分析

4.3.1 环境空气质量现状及运营后变化趋势分析

(1)环境空气质量现状

根据永安市人民政府网站公布的《我市 2023 年环境质量情况》可知：“2023 年我市环境质量总体良好。城市环境空气质量达到国家二级标准，空气质量指数 AQI 均值为 46，空气质量总体为优。1-12 月份，市区环境空气质量处于优、良的天数分别为 246 天、115 天，轻度污染天数 4 天，空气优良率 98.9%。全年未监测到酸雨。”本项目位于永安市小陶镇张家山自然村，所在区域属环境空气质量达标区；评价范围内环境空气质量现状良好。可达到国家环境空气质量二级标

准。

(2)运营后变化趋势分析

根据调查，水电站运营期能源均采用电，不产生废气，周边村庄、人口数量等按区域规划，未来不会发生明显变化，根据规划，不会引进污染企业，因此不会对区域环境造成影响。项目运营期区域环境空气质量不会发生变化。

4.3.2 地表水环境质量现状及运营期变化趋势分析

(1)地表水质量现状

在后评价阶段建设单位委托福建省臻美环保科技有限公司于 2024 年 1 月 22~24 日对水电站区域冷水溪进行了水质监测。监测点位见图 4.3-1。监测结果详见下表：

表 4.3-1 地表水监测结果一览表（单位：mg/L）

监测项目 监测 点位	W1 坝址上游 300m			W2 尾水排放口下游 500m			W3 坝址下游 500m		
	2024.1. 22	2024.1. 23	2024.1. 24	2024.1. 22	2024.1. 23	2024.1. 24	2024.1. 22	2024.1. 23	2024.1. 24
pH(无量纲)	****	****	****	****	****	****	****	****	****
水温(°C)	****	****	****	****	****	****	****	****	****
溶解氧	****	****	****	****	****	****	****	****	****
透明度(cm)	****	****	****	****	****	****	****	****	****
高锰酸盐指数	****	****	****	****	****	****	****	****	****
氨氮	****	****	****	****	****	****	****	****	****
总磷	****	****	****	****	****	****	****	****	****
总氮	****	****	****	****	****	****	****	****	****
石油类	****	****	****	****	****	****	****	****	****
阴离子表面活性剂	****	****	****	****	****	****	****	****	****
硫化物	****	****	****	****	****	****	****	****	****
叶绿素 a	****	****	****	****	****	****	****	****	****
粪大肠菌群 (MPN/L)	****	****	****	****	****	****	****	****	****
CODcr	****	****	****	****	****	****	****	****	****
五日生化需氧量	****	****	****	****	****	****	****	****	****

(2)评价方法

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T2.3-2018），采用单项指标标准指数法进行评价。

一般污染物采用采用单因子标准指数法进行评价，即： $S_i = C_i/C_s$

式中： S_i —第 i 种污染物的标准指数；

C_i —第 i 种污染物的实测值（mg/L）；

C_s —为第 i 种污染物的标准值（mg/L）。

pH 的的标准指数计算公式：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 的指数，大于 1 说明该水质因子超标；

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 的上限值。

溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

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

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 说明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L。

DO_s ——溶解氧的水质评价标准值限值，mg/L。

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流 $DO_f=468/(31.6+T)$ ，对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f=468/(491-2.65S)/(33.5+T)$ ；

S ——实用盐度符号，量纲一；

T ——水温， $^{\circ}C$ 。

(3)评价结果及分析

地表水水质质量评价结果列于表 4.3-2。

表 4.3-2 地表水水质标准指数(S_i)评价结果一览表

检测项目	标准指数 S _{ij}									达标情况
	W1 坝址上游 300m			W2 尾水排放口下游 500m			W3 坝址下游 500m			
	2024.1.22	2024.1.23	2024.1.24	2024.1.22	2024.1.23	2024.1.24	2024.1.22	2024.1.23	2024.1.24	
pH	****	****	****	****	****	****	****	****	****	达标
溶解氧	****	****	****	****	****	****	****	****	****	达标
高锰酸盐指数	****	****	****	****	****	****	****	****	****	达标
氨氮	****	****	****	****	****	****	****	****	****	达标
总磷	****	****	****	****	****	****	****	****	****	达标
总氮	****	****	****	****	****	****	****	****	****	达标
石油类	****	****	****	****	****	****	****	****	****	达标
阴离子表面活性剂	****	****	****	****	****	****	****	****	****	达标
硫化物	****	****	****	****	****	****	****	****	****	达标
粪大肠菌群	****	****	****	****	****	****	****	****	****	达标
COD _{Cr}	****	****	****	****	****	****	****	****	****	达标
五日生化需氧量	****	****	****	****	****	****	****	****	****	达标

从表 4.3-1 看出由于 W1 监测断面离张家山自然村较 W2 和 W3 监测断面离张家山自然村距离更近，地表水受人为因素影响较大，W2 和 W3 监测断面粪大肠菌群数大于 W1 监测断面；从表 4.3-2 可以看出，从电站坝址上游 300m 至尾水排放口下游 500m 各断面水质各项指标均能达到《地表水环境质量标准》

(GB3838—2002)III 类标准要求，符合地表水功能区划要求。



图 4.4-1 地表水监测点位图

(4)库区富营养化现状评价

库区富营养化评价方法采用中国环境监测总站《关于印发湖泊(水库)富营养化评价方法及分级技术规定的通知》(总站生字〔2001〕090)中推荐的综合营养状态指数法。

①评价参数

叶绿素 a(mg/m³)、总磷(mg/L)、总氮(mg/L)、透明度(m)、高锰酸盐指数(mg/L)。

②富营养状态分级

湖泊(水库)富营养状态分级规定见表 4.3-3。

表 4.3-3 富营养状态分级指数

序号	综合营养状态指数 TLI(Σ)	营养状态
1	TLI(Σ)<30	贫营养
2	30≤TLI(Σ)≤50	中营养
3	50<TLI(Σ)≤60	轻度富营养
4	60<TLI(Σ)≤70	中度富营养
5	TLI(Σ)>70	重度富营养

③计算方法

综合营养状态指数计算公式为：

$$TL_i(\Sigma) = \sum W_j \cdot TLI(j)$$

式中：TL_i (Σ) 综合营养状态指数；

W_j 第 j 种参数的营养状态指数的相关权重；

TLI(j) 第 j 种参数的营养状态指数。

$$W_j = \frac{r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^m r_{ij}^2}$$

以叶绿素 a 作为基准参数，则第 j 种参数的归一化的相关权重计算公式为：

式中：r_j——第 j 种参数与基准参数叶绿素 a 的相关系数；

m——评价参数的个数。

表 4.3-4 中国湖泊(水库)部分参数与 chla 的相关关系 r_j 及 r_i 值

参数	Chla	TP	TN	SD	CODMn
r _{ij}	****	****	****	****	****
r _{ij} ²	****	****	****	****	****

单个项目营养状态指数计算公式：TLI(chla)=10(2.5+1.086lnchla)；

TLI(TP)=10(9.436+1.624lnTP)；

TLI(TN)=10(5.453+1.694lnTN)；

TLI(SD)=10(5.118-1.94lnSD)；

TLI(CODMn)=10(0.109+2.661lnCODMn)；

式中：chla 单位为 mg/m³，SD 单位为 m；其余项目单位为 mg/L。

④评价参数的实测浓度

评价参数：叶绿素 a(mg/m³)、总磷(mg/L)、总氮(mg/L)、透明度(m)、高锰酸盐指数(mg/L)。富营养化程度评价参数的实测浓度见表 4.4-3。

⑤评价结果

富营养化评价结果见表 4.3-5。

表 4.3-5 水质富营养化评价结果

项目	叶绿素 a(mg/m ³)	总磷(mg/L)	总氮(mg/L)	透明度(m)	高锰酸盐指数 (mg/L)	合计
浓度	****	****	****	****	****	****
TLI(j)	****	****	****	****	****	****
Wj	****	****	****	****	****	****
Wj·TLI(j)	****	****	****	****	****	****

由上述计算可知：冷水溪水质综合营养状态指数 $TLI(\Sigma)=22.14 < 30$ 。处于贫营养状态。

(3)运营后变化趋势分析

由于本项目竣工环境保护验收工作未进行地表水监测，项目运行过程中也未进行例行监测，因此没有对应断面的地表水环境背景值，无法进行趋势定量分析。通过实地调查了解到水电站的建设未对流域水质造成负面影响，运营期无废水外排，评价范围内水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准要求，因此本项目不会造成区域水环境质量变化。

4.3.3 声环境质量现状及运营期变化趋势分析

(1)声环境质量现状

在后评价阶段建设单位委托福建省臻美环保科技有限公司于 2024 年 1 月 23-2024 年 1 月 24 日对水电站厂房厂界声环境质量进行了监测。

监测地点：在发电厂厂址设置监测点位 4 个：东、南、西、北厂界外各设一个监测点。监测点位见图 4.3-2。监测结果见表 4.3-6。

表 4.3-6 噪声监测结果汇总表单位：dB(A)

监测点位	2024 年 1 月 23 日		2024 年 1 月 24 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	****	****	****	****
N2	****	****	****	****
N3	****	****	****	****
N4	****	****	****	****
1 类标准限值	****	****	****	****
达标情况	****	****	****	****

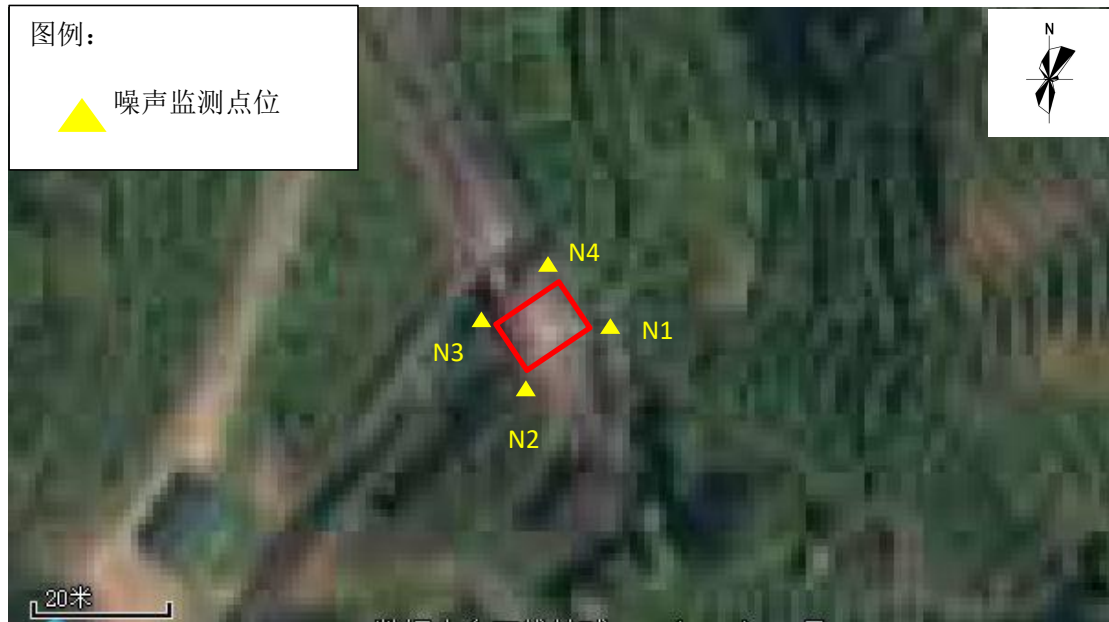


图 4.3-2 噪声监测点位图

根据监测结果可知，发电厂房周边环境噪声昼夜间均超出《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。

(2)运营期变化趋势分析

项目竣工环境保护验收调查期间设置 2 个监测点位，发电厂房厂界北侧、南侧昼间等效声级分别为 60.2 和 65.8，均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。本次后评价期间，根据现状监测结果，发电厂房厂界环境噪声昼夜间均超出《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，项目运营期加强了设备维护，保证发电机组正常运行，减少异常噪声的产生，运行时关闭厂房门窗，对比项目竣工验收期间噪声监测情况，发电厂房厂界噪声有所改善，且张家一级电站厂房周边两百米范围内无声环境敏感目标，因此电站运营期产生的噪声对周围影响不大。

4.4 生态现状调查及变化趋势

4.4.1 生态功能区划

项目位于永安市小陶镇吴地村张家山自然村，根据《永安市市生态功能区划》，项目所在区属“小陶南部中低山农林生态环境生态功能小区”（附图 3），主导功能为农林生态环境。

4.4.2 生态环境调查方法

为了解区域生态环境现状，把握区域生态特点和生态保护关键因素，同时为生态影响评价提供基础数据。本电站生态影响评价现状调查以收集有效资料为主。影响区域内涉及的生态系统类型，包含了陆生生态系统和水生生态系统。本部分主要采用资料收集方法来完成。

4.4.3 陆生生态环境现状及运营后变化趋势分析

(1) 植被及植物多样性

根据现场调查及资料收集，项目所在区域其植被分布大都呈斑块状，并具有丛生性、多分枝、种类多样、优势种不明显等特点。在评价区分布的主要有马尾松、杉木、毛竹、杂木等植物。河道两岸植被茂密，生长旺盛，山体植被以灌木、毛竹为主，评价区内未发现古树名木，未发现有珍稀及濒危野生植物资源。

变化趋势分析：本水电站无明显库容，回水段较短，回水段区内林木物种在其他地区广为分布，项目营运对陆生植物的影响轻微。

(2) 动物多样性

根据现场踏勘及查阅资料，本区的山地、山涧、河溪带周边分布着灌草丛林，以及附近农田、居民点。未发现有重要野生动物或鸟类的集中栖息或繁殖的特定植被生境。

变化趋势分析：对于爬行动物和小型兽类，导致这些动物的生活区向上迁移；对于部分栖息于低海拔灌丛、草丛的鸟、兽，其栖息范围也被部分破坏，但因其具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化，项目营运对陆生动物的影响轻微。

(3) 土地利用现状

根据现场踏勘，项目评价区拦河坝、引水渠、压力管、减水段等周边 200m 范围内土地利用类型以林地为主，还有少量的耕地、水域和交通运输用地。

变化趋势分析：项目占地主要为林地，占用林地类型主要是杂林地、疏林地。不涉及移民安置和新增占地。

4.4.4 水生生态环境现状及运营后变化趋势分析

本项目所在流域属山岷溪流类型，河道中只有少量适应山溪环境的小型鱼类，全部为淡水鱼类，经调查，评价区内没有国家重点保护鱼类及有重要经济价值的鱼类，亦未发现有鱼类的产卵场、索饵场和洄游鱼类。项目所在区域鱼类均为常

见种类，未发现国家一级、二级保护和福建省重点保护野生鱼类。

变化趋势分析：引水式电站是在河流坡降陡的河段上筑一低坝（或无坝）取水，通过人工修建的引水道引水到河段下游，集中落差进行发电；本项目属引水式电站。这种电站通常会产生长度不等的脱水或减水段。特别是在枯水期间，往往造成低坝至电站段河流断流，断流会阻碍鱼类的洄游通道和流域上下游同种鱼类之间的生物种质交流（同种鱼类被分离而各自生活在上游和下游，不利于杂交而容易发生近亲繁殖）。项目所处的冷水溪河段没有涉及到重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场，珍稀、洄游鱼类也不多见（即不涉及鱼类三场一通道）。

根据调查，项目所在区域内居民饮用水及农林灌溉用水均取用山涧水，电站坝址~发电厂房减水段区间内不涉及饮用水源、农林等生态用水，区间内无工业企业入河排污口，电站坝址~发电厂房减水段长度为 2.1km，减水段区间有 7 条山涧小溪汇入，为原河道补充水流流量，因此，在电站严格控制最小下泄流量的情况下，本电站运营后基本不会对减水段的水生生态产生不利影响。



图 4.4-1 电站减水段区间汇入河流情况图

5 环境保护措施有效性分析

5.1 生态保护措施有效性分析

5.1.1 施工迹地生态恢复有效性分析

根据后评价阶段现场调查，施工迹地均已完成生态恢复，已采取的生态恢复措施效果显著，人工种植的各类植物成活率较高，生长发育良好，基本维系了当地的植物物种多样性，有效发挥了水土保持作用，无遗留生态环境问题。

综上所述，施工迹地生态恢复措施有效。



图 5.1-1 张家山一级电站厂房周边植被

5.1.2 水生生态环境影响减缓措施有效性分析

根据生态调查结果，评价河段没有珍稀濒危鱼类及特有鱼类分布，无鱼类产卵场、索饵场、越冬场分布，河段的主要保护要求为维持或改善该河段主要经济鱼类种类和种群数量。在后评价阶段的现场调查中了解，建设单位在施工过程中采取的水生生态环境影响减缓措施：

建设单位在该水电站工程建设、运行期间，加大管理力度，做到严禁施工人员和公司职工下河捕鱼，确保了工程区无非法捕捞作业行为。

5.1.3 生态下泄措施有效性分析

(1)生态用水调查

依据现场走访调查，该水电站引水至尾水渠入河口之间无工业、农业等取水设施，也无湿地、天然林等生态用水区域存在，重点为减水河段生态用水。

(2)生态流量确定

张家山一级水电站为径流式引水式电站，拦水坝与发电厂房尾水出口之间出现脱水段，为了维持该河段的生态环境，需要持续下泄最小生态需水量。根据《水利水电建设项目水资源论证导则》生态基流计算方法，《永安市小陶镇张家山一级水电站水资源论证报告书》计算结果，确定坝址~厂房脱水段的生态基流为 $0.042\text{m}^3/\text{s}$ 。同时，该流量也满足水利部 2016 年第 60 号文 Tennant 法计算相关要求，因此确定其为本工程河道生态基流。

(3)生态环境用水措施落实情况

本项目已设置生态下泄流量无障碍工程措施，下泄到原河道，根据生态流量在线监控数据可看出，水电站生态下泄流量能够满足小陶镇水利工作站泄水流量监控系统中所规定的下泄流量，说明原河道生态基流相当稳定，能够满足生态下泄流量要求，由此可见，水电站是在确保了河道生态用水的条件下完成发电工作的，不会产生不利影响。

(4)生态流量在线监控措施

根据《福建省水电站下泄流量在线监控运行考核办法》(试行)的通知(闽环保办[2012]1 号)》要求，本评价要求需安装最小下泄流量在线监控系统，并按照要求将数据上传环保部门监控中心，保证最小下泄流量的实施。目前建设单位已完成此项工作，安装了相关下泄流量装置，并与永安市小陶镇水利工作站联网。

综上所述，生态下泄量控制措施有效。



生态流量在线监控系统



生态流量公示牌

5.2 污染防治措施有效性分析

5.2.1 环境空气污染防治措施有效性分析

根据现场调查，电站运营期均用电，无生产废气产生，对环境影响小。

5.2.2 废水治理措施有效性分析

本电站废水主要来自值班人员生活污水，值班人员设4人，设置化粪池1座，由当地农户定期清掏，用于果林浇灌。不外排，不会对冷水溪水质产生影响。

项目设备检修在发电间进行，仅收集产生的废机油，不进行冲洗；厂房只进行清扫，未产生废水。现有措施有效可行。

5.2.3 噪声治理措施有效性分析

噪声来自发电厂房内水轮机、发电机、主变压器等设备，根据现场调查，噪声来自发电厂房内水轮机、发电机、主变压器等设备，噪声强度介于 75-85dB(A)。该电站各类设备噪声源较大，厂房发电机组通过厂房隔声、距离衰减，根据现状监测结果可知运营期未能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)1 类标准要求。本项目目前的噪声治理措施未能有效防治噪声污染。

5.2.4 固体废物治理措施有效性分析

工程运营期生活垃圾产量约 0.1t/a，生活污水产生量约 1.2t/a，电站设置垃圾箱 1 个，集中收集后运至乡镇生活垃圾收集点，修建化粪池 1 座，生活污水处理后由周边农户定期带走用于果林灌溉。

引水枢纽进水口设置格栅，栅前垃圾主要为树枝、树根及少量的人为垃圾，产生量约 0.3t/a，建设单位根据情况定期打捞，集中收集后与生活垃圾一同清运处置。机电设备在维修保养过程中产生少量的废机油，根据《国家危险废物名录》（2021 版），废机油属于危险废物，危废类别为 HW08（代码 900-214-08），每次维修保养废机油产生量约 0.8kg/次，产生量很少，直接用于发电机推力轴承润滑油补，不需要在厂内进行暂存，本次评价考虑实际情况，当废机油产生量超出发电机推力轴承充填量时需使用铁桶对废机油进行暂存，但建设单位未按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行管理，未设置危险废物规范化管理台账。

5.2.5 环境风险防范措施

(1) 现有风险防范措施

本工程设电站取水为冷水溪地表径流水，拦河坝一座，主坝为砌石重力坝，位于冷水溪中游，取水口采用开敞式取水口，工程运行后不形成较大的水库，不存在溃坝、侵蚀岸堤的危险性。工程本身建设内容较为简单，不存在重大风险源项。根据水电站建设特点，环境风险主要来自运营期生态事故风险、溢油环境风险。

①生态风险生态风险

主要为减水河段对生态系统的影响。水电站的开发建设可能引发的生态事故主要存在于 2.1km 长的减水河段，电站运营后，减水河段流量将减少，必须保证减水河段的生态下泄流量。尤其枯水期正是植被生根发芽的需水季节，须确保减水河段的生态用水。项目影响区多年平均流量为 $0.42\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流量的年际变化不大。电站运行后，减水河段枯水期的流量将会更小，不能满足减水河段的生态用水。溢流道设于河道中间，保证了河道的生态下泄水量，同时在减水河段安装了生态下泄水量在线监控系统，并与环保局联网，保证维持生态流量。



图 5.2-1 拦河坝溢流道

②溢油环境风险

水电工程建成后，基本上不产生“三废”污染，运营期对环境的不利影响很小，但若电站出现油泄漏将对下游水质产生一定的不良影响，电站机组漏油、升压站漏油是运营期的环境风险之一。本水电站油系统包括透平油系统和绝缘油系统。透平油系统主要供发电机推力轴承、上下导轴承、水轮机导轴承、调速系统和蝶阀操作油压装置等设备用油；绝缘油系统主要供应升压站的变压器。电站严格按照设计规范要求做好防渗、事故溢油的收集安全处置，变压器底座设置一座容积为 3.5 立方米的事事故油池，池坑内铺设卵石层，并设置防渗措施，事故溢油环境风险问题能得到有效解决。



图 5.2-2 变压器事故油池

5.3 环境管理及环境监控落实情况

5.3.1 环境管理

建设单位组建了环境保护工作小组，由专人负责日常运营中的环境保护工作，未落实环境保护制度上墙，对运行期的环保技术措施、野生动物保护制度做了详细的规定，从而在制度上保证了各项环保措施的落实。

环境保护工作小组具体职能包括：

- (1)负责宣传、贯彻、执行国家、行业、地方关于环境保护的相关方针政策、法律法规、标准规范及其他要求；
- (2)负责环境管理标准的建立、完善并监督落实相关措施；
- (3)负责公司环保工作的检查与考核；

- (4)组织制定重要环境因素控制措施；
- (5)负责环境污染危机事件的应急管理和事故处理；
- (6)负责对公司环境因素进行监视、测量、核实、评价，形成发布公司重要环境因素清单。

综上所述，环境管理制度满足要求。

5.3.2 环境监测计划落实情况

电站已落实生态下泄流量相应的实时监控措施。

6.生态环境影响调查及保护措施有效性分析

6.1 陆生生态影响预测验证

6.1.1 对陆生植物的影响验证

本项目工程对陆生植物的影响体现在工程永久性占地及工程施工改变原有植被状况等，使评价区范围内的局部区域生产力有所降低。就评价区整体而言，因项目区占地导致植被改变的比重很小，所造成的生物生产力变化程度亦很小，故项目建设对区域生态体系生产能力的影响很小，是自然体系可以承受的。项目的建设对评价区陆生植物的影响不大，在项目结束后，通过对因占地而破坏的植被进行有效恢复，项目建设对区域生态体系稳定性的影响也可得到进一步的降低。因此与同类电站相比影响相对较小，不会对当地生态环境产生大的不利影响。

综上所述，工程运行对陆生植物的影响较少，本项目采取的植被恢复措施有效。

6.1.2 对陆生动物的影响预测验证

水电站工程在引水过程中，原河道形成约 2.1km 长的减水河段。工程施工期间受噪声和施工人员活动的干扰，可能使施工区小型啮齿动物数量减少，并且可能会迁徙栖息地，但在施工结束后，随着噪声和人为活动的减少，这种干扰随即消失，种群会很快恢复。对临时占地及时实施土地整治等措施，对区域内动物赖以生存的栖息环境未造成影响，未引起动物的种群变化。

根据现场调查和询问建设单位，电站运营期间，对区域内动物赖以生存的栖息环境未造成影响，未引起动物的种群变化。

6.2 水生生态的影响预测验证

根据现场调查，本项目设置的生态流量仅保证最低生态系统的功能结构、生态环境质量、人畜用水和工农业用水不受影响，但在拦河坝处未设置过鱼设施，由于水坝属于低坝，在降雨期间可漫过水坝，因此项目建成对下游鱼类影响有限。

6.3 下游减水河段生态累积影响预测验证

6.3.1 对水文情势的影响预测验证

本项目电站出力主要受天然来水控制，引水枢纽尽量保持在正常蓄水位，电站建成后的下游水文变化影响，见表 6.3-1。

表 6.3-1 下游水文变化环境影响

环境要素	一般变化趋势	主要环境效应	受工程影响程度	
水文	流量	洪峰/丰水期减少	减轻洪水灾害/影响洪泛区生境	水库运行方式为径流式，无调节能力，不存在洪峰滞留，工程无累积影响，枯水期减水河段流量减少
	水位	水位抬高较小	库岸局部塌落	无塌岸范围
	流速	坝前减小	1、影响流水生境 2、影响水质	1、区系组成种类不变； 2、坝前水体停留时间短，对水质基本无影响
	水深	坝前有增加	影响水质	无影响
	地下水	坝前抬高	可能产生渗漏	渗流量小，不存在永久渗漏问题

(1)流量变化

经调查工程为低坝径流引水式，工程无累积影响，不存在洪峰滞留问题。

(2)水位变化

经调查工程运行后，泥沙量较少，未造成影响。

(3)流速变化

经调查工程的建成使坝前流速减小，但在坝前停留时间短，对流水的生境和水质影响不大。

(4)水深变化

本项目为低坝，水位抬高不大，根据监测水质变化不大。

(5)地下水变化

经调查无永久渗漏问题，因此，坝前地下水的变化不明显。

根据分析，河流水面面积基本没变，下泄流量控制较好，本电站运营对流域水文情势影响较小。

6.4 下游减水河段累积影响验证

6.4.1 对减水河段工农业影响

根据调查，本项目减水河段无工业企业分布，当地居民饮水均为蓄积的山涧水，因此对减水河段村庄生产、生活用水影响较小。

6.4.2 对减水河段陆生生态环境影响

冷水溪水通过引水渠引至本电站发电厂房，坝址下游河段流量明显减少，此区域植物生长所需水量在保证下泄生态环境需水量的前提条件下，对河床两岸山坡上分布的植被影响较小。另外，工程所在区域地下水主要通过地表水体与降雨下渗补给，该区段降雨量丰富，河道水量的减少，对地下水影响较小，减水河段气候条件仍受大气候控制，因此本工程建成减水河段两岸生态环境不会发生明显变化。

6.4.3 对水生生物累积影响

本项目登记表中对水生生物(特别是鱼类)未明确相关保护措施，根据现场调查，引水枢纽未设置过鱼设施，设置的生态下泄通道不满足鱼类通过，但由于水坝属于低坝，在降雨期间可漫过水坝，因此项目建成对下游鱼类影响有限。

6.4.4 对流域水质的持久累积影响

流域内水电站均未设置污水排放口，水电站产生的生活污水进行了综合利用，实现了废水零排放，对水质未造成明显不利影响。

6.4.5 对流域水温的持久累积影响

电站逐年运行改变了河道水流的年内分配和年际分配，同时也相应改变了水体的年内热量分配。由于该流域内主要为引水径流式开发，无较大库区形成，对河道水体温度影响较小，可不予考虑。

7 环境保护补救方案和改进措施

根据现场调查，目前建设单位已根据国家要求在生态、废水、噪声、固体废物措施及风险防范等方面采取了相应的生态恢复及减缓措施和污染防治措施，一定程度上降低了工程运行对区域生态环境的影响，减少了污染物排放量。但是随着各类环境质量标准、污染物排放新标准的实施以及各类新的环保政策法的颁布，对生态环境及环境质量保护提出了更为严格的要求，本次在张家山一级电站现有环保措施基础上，根据各环保规范及要求对张家山一级电站在危险废物管理、生态保护、风险防范等不足的地方，提出进一步补充要求。

7.1 环境管理补救措施

根据现场调查，对建设单位在环境管理方面存在问题提出以下环境管理补救措施：

(1)提高电站职工的环境保护意识，设专人或兼职管理电站生活污水、生活垃圾、危险废物防治措施的落实和实施。并将各类环境制度设公开栏，实时对照实施。

(2)保证脱水河段的生态用水，并做好下泄生态流量台账记录。

(3)加强危险废物的收集、处置管理。根据项目实际情况，建设单位在厂内设置危废贮存场，危险废物应严格按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行管理，严格按照危险废物规范化管理台账要求，认真登记危险废物产生、贮存、利用、处置各环节地点建立的相关台账，按时、详细、准确记录各环节危险废物相关数据，严禁乱堆乱弃。

7.2 环境风险补救措施

本项目运营期主要环境风险为矿物油泄漏进入地表水体。因此在发生泄漏事故时应快速有效处置污染源、进入水体的污染物。根据项目涉及物质种类，对可能发生的泄漏事故提出以下要求：

(1)由于本项目位置偏远，政府应急单位很难支援，因此需要厂内员工能快速有效处理泄漏物质；

(2)本项目发生泄漏污染地表水体主要是石油类的污染，污染物浮于水体之上；

(3)发生泄漏时立即停止发电，关闭引水枢纽进水口，停止尾水排放避免冲刷污染物；

(4)使用吸油毡或吸油棉吸附泄漏的污染物，尽快切断污染源；同时使用围油栏将已泄漏到水体的污染物拦截，并由应急人员配好安全绳等措施下使用吸油棉进行吸附拦截的油污，将泄漏到水体的污染物及时吸附清理，然后将使用后的吸油毡和吸油棉收集到吸污袋内，委托有危险废物处置资质的单位进行清理；

(5)事故发生时及时向上级领导汇报，主要汇报泄漏物质、泄漏量、泄漏位置、已采取的措施以及可能影响的范围，由领导向生态环境部门汇报，寻求帮助。

主要应急物资补充数量及存放位置见表 7.2-1。

表 7.2-1 主要应急物资补充数量及存放位置

序号	名称	数量	位置
1	干粉灭火器	3 个	厂房内
2	吸油棉	5 张	厂房内
3	安全绳	2 条	厂房内

7.3 新增环保措施及投资

本次后评价后新增环保措施及投资见表 7.3-1。

表 7.3-1 新增环保措施及投资单位：万元

项目内容	存在问题	改进措施	投资
环境风险	未配备应急物资	补充应急物资	0.1
固废	未建设危废贮存场所	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）设置危废贮存场	0.1
合计			0.2

由上表可知，改进措施投资为 0.2 万元，企业对污染源的改进措施的环境经济效益较高，经济费用可接受。

8 环境影响后评价结论与建议

8.1 结论

8.1.1 工程概况

永安市小陶镇张家山一级水电站位于永安市小陶镇吴地村张家山自然村境内，建设引水径流式电站 1 座，项目于 2003 年开始建设，2007 年永安市监测站完成本项目进行竣工环境保护验收工作。项目设计水头 127m，引水流量 0.42m³/s，设计装机容量 400KW，现实际装机容量 500KW，多年平均发电量 185.40 万 kW.h。

8.1.2 区域环境变化

(1)环境敏感目标变化

本次后评价环境保护目标未变化。

(2)区域污染源变化

根据调查，项目周边无其他产生污染物的企业存在，区域污染源未发生变化；本项目水电站安装运行规模为 500kW，污染源产生环节以及生态影响环节没有变化、运营方式没有发生变化，因此项目污染源指标无变化。

(3)环境质量现状调查与评价

①地表水环境质量现状调查与评价

为了解项目区地表水环境质量现状，本次评价委托“福建省臻美环保科技有限公司”于 2024 年 1 月 22-25 日连续三天对张家山一级水电站水环境质量进行了监测。根据监测结果，冷水溪水质均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域要求限值。

②声环境质量现状

为了解项目区声环境质量现状，本次后评价委托福建省臻美环保科技有限公司于 2024 年 1 月 23 日-24 日对项目发电厂房四周声环境现状进行监测。根据检测结果，水电站厂界昼间范围值为：58.2--59.6dB(A)，夜间范围值为：57.7--59.5dB(A)，昼间夜间均未满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，厂界存在超

标现象。

③生态环境质量现状

A.陆生植物

本项目已建成多年，项目构筑物沿线植被已基本恢复。

B.陆生动物

电站拦水坝的建设，原有河道的水生生境发生改变，因项目建设拦水坝较小，不存在回水段，基本未改变拦水坝上游水文情况，对两栖及爬行类动物的生存和繁殖条件不发生改变。对于脱水河段，由于水体面积的减少，陆地面积的增大，低等动物孳生减少，影响两栖及爬行类动物的生存和繁殖。两栖及爬行类动物生物量的减少，也将通过食物链影响到以其为食的其它动物的种群数量。

本项目已安装最小生态下泄流量控制措施，可保证河流常年有水流，从而对两栖及爬行动物的影响较小。

电站拦水坝建设改变了拦水坝下游水生生境，对陆域生境影响有限，因此，对于具有较大活动空间的兽类动物来说，电站建设对其栖息地和觅食地影响较小。

8.1.3 环境保护措施有效性评估

(1)施工期生态环境影响的减缓措施有效性分析

查阅本项目竣工环境保护验收调查报告，原有的弃渣场植被已恢复，且根据现场踏勘，未发现遗留生态环境问题存在，电站目前对厂区及渠道周围进行绿化，治理措施可行。

本项目水电站建设年代较早，根据现场调查，现有工程弃渣全部利用，未设置弃渣场。施工期早已结束，施工现场恢复情况无从考察，但在调查期间未发现遗留生态环境问题存在，电站目前对厂区及渠道周围进行绿化。

(2)运营期生态环境影响的减缓措施有效性分析

①水生生物保护措施落实情况

根据本次调查：水生生物保护措施主要有：

项目已设置生态下泄流量无障碍工程措施，保证坝址处下泄流量达到水电站泄水流量监控系统中规定的张家山一级水电站最小下泄流量（最小下泄流量为 $0.042\text{m}^3/\text{s}$ ）。配套有下泄流量监测系统，并与水利部门引泄水流量监控系统联网，为鱼类的生长、繁

殖创造了基本的条件；

严禁引进外来物种进行增养殖，确保河流上游鱼类健康、持续、稳定发展。

坚决贯彻落实福建省关于在全省自然水域禁渔制度，做到严禁公司职工下河捕鱼，确保了工程区无非法捕捞作业行为

②水生生物保护措施的有效性

项目已设置生态下泄流量无障碍工程措施，保证闸址处下泄流量达到水电站泄水流量监控系统中规定的张家山一级电站最小下泄流量（最小下泄流量为 $0.042\text{m}^3/\text{s}$ ），配套有下泄流量监测系统，并与水利部门引泄水流量监控系统联网，未造成减水河段断流，通过现状调查，工程影响河段分布的土著鱼类，并没有因水电站建设而减少，灭绝。由此可知，项目水电站水生生态保护措施是有效的。

(3)生态下泄流量保护措施的有效性分析

①生态用水调查

依据现场走访调查，该水电站引水至尾水渠入河口之间无工业、农业等取水设施，也无湿地、天然林等生态用水区域存在，重点为减水河段生态用水。

②生态下泄流量的确定

依据查阅相关资料，确定最小生态下泄流量为 $0.043\text{m}^3/\text{s}$ 。

③生态环境用水措施落实情况

本项目引水口留设出水口，下泄到原河道，水电站最小生态下泄流量为 $0.042\text{m}^3/\text{s}$ ，能够满足水电站泄水流量监控系统中所规定的下泄流量，说明原河道生态基流相当稳定，能够满足生态下泄流量要求，由此可见，水电站是在确保了河道生态用水的条件下完成发电工作的，不会产生不利影响。

④生态流量监控措施

水电站运行的同时，减水河段原河道上生态基流也在不断下泄，建设单位已经布置监控点，设置了相关检测仪器进行监控，设置了不受人为控制的生态流量下泄措施。下泄流量监测系统与水利部门引泄水流量监控系统联网。

(5)废水治理措施的有效性

根据现场调查：运行期废水主要是管理生活区工作人员生活污水。本水电站劳动定员为 4 人，生活污水产生量约 1.2t/a ，生活污水处理经化粪池后由周边农户定期带走用

于果林灌溉。现阶段废水治理措施有效。

(6)噪声治理措施的有效性

水电站在运行过程中，发电机、各类泵等生产设备均将产生一定的机械噪声，声级强度介于 75-85dB(A)，根据检测报告，本次后评价委托福建省臻美环保科技有限公司于 2024 年 1 月 23 日-24 日对项目发电厂房四周声环境现状进行监测。根据检测结果，水电站厂界昼间范围值为：58.2--59.6dB(A)，夜间范围值为：57.7--59.5dB(A)，昼间夜间均未满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，厂界存在超标现象。张家山一级站厂房北面、东面、南面均为山地，西面为冷水溪，200 米范围内无声环境敏感目标，所以电站运营期产生的噪声对周围影响不大。

(7)固废处置措施的有效性

本项目水电站运营期固体废物为工作人员生活垃圾及日常检修等产生的废机油。根据现场调查及业主提供资料，本项目工作人员 4 人，生活垃圾产生量为 0.1t/a，经垃圾桶收集以后运往乡镇环卫部门指定的地点处置；引水进水口设置格栅，栅前垃圾主要为树枝、树根及少量的人为垃圾，根据业主提供资料，产生量为 0.3t/a，与生活垃圾一同清运处置。维修保养废机油产生量约 0.8kg/次，产生量很少，直接用于发电机推力轴承润滑油补，建设单位未按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行管理，未设置危险废物规范化管理台账。

8.1.4 环境影响预测验证

(1)生态环境影响预测验证

①对陆生植物的影响调查

项目建设对陆生动物的影响主要在建设期，随着建设期结束可消除影响，项目运行由于蓄水，水生植物增加，可能会使鸟类及蛙类数量有所增加。根据现场调查，项目区人类活动频繁，无大型野生动物，主要为鼠类及小型鸟类等动物，多与村庄和农田环境相适应。受沿岸居民点生产、生活及交通活动影响，项目影响区域内没有珍稀、特有兽类的分布。随着蓄水，淹没部分土地，使部分鼠、兔类动物的栖息环境受到影响，因失去栖息地而向周边扩散，但种类和数量发生明显变化的可能性较小，蓄水形成后，水面加宽，人为扰动的减少，为两栖类和许多水鸟类的栖息形成有利环境，因此，项目建设及运行对陆生动物产生的影响较小，现状与影响预测基本一致。

②对水生生物影响预测验证

工程建成后给浮游动物、浮游植物、底栖动物提供良好的生长条件，有利于其增长，对鱼类影响不大；由于水坝属于低坝，在降雨期间可漫过水坝，因此项目建成对下游鱼类影响有限。水电站建成后，水生生物变化不明显。

(2)水文情势影响预测验证

本项目电站出力主要受天然来水控制，引水枢纽尽量保持在正常蓄水位，工程为低坝径流引水式，不存在洪峰滞留问题。工程的建成使坝前流速减小，但在坝前停留时间短，对流水的生境和水质影响不大。本项目为低坝，水位抬高不大，根据监测水质变化不大无永久渗漏问题，因此，坝前地下水的变化不明显。

根据分析，河流水面面积基本没变，下泄流量控制较好，本电站运营对流域水文情势影响较小。

8.1.5 补救措施

根据现场调查，结合污染源现状监测，对主要的补救措施整理如下：

(1)环境管理补救

按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求对产生的危险废物严格按进行管理，厂内建设危险废物贮存场，严格按照危险废物规范化管理台账要求认真登记危险废物产生、贮存、利用、处置、转移各环节地点建立的相关台账，按时、详细、准确记录各环节危险废物相关数据。

(2)环境风险补救

补充吸油棉、安全绳等用于拦截泄漏的机油以及保证安全的物资。

8.2 建议

(1)危险废物严格按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行管理，严格按照危险废物规范化管理台账要求，认真登记危险废物产生、贮存、利用、处置、转移各环节地点建立的相关台账，按时、详细、准确记录各环节危险废物相关数据。

(2)加强电站日常检查与管理，增加员工环保和风险防范意识的培训

(3)营运期切实加强风险防范工作，提高风险防范能力，确保区域环境安全。

(4)严格落实生态下泄流量要求，做好生态流量下泄记录监测，确保减水河段生态下泄流量来维持河段生态环境。