

国环评证:乙第 2220 号

将乐县光明乡大坑二级水电站

改建工程项目

# 环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：将乐县光明乡大坑水电站

环评单位：福建通和环境保护有限公司

二〇一九年三月

# 将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程项目

## 环境影响评价报告书修订说明

序号	评估意见	修改内容
1	完善现有工程情况介绍（拦河坝、坝体高度、蓄水位、库容、土地淹没、泥沙淤积、引水渠道、压力管道、发电机组等）。	已完善现有工程情况介绍（拦河坝、坝体高度、蓄水位、库容、土地淹没、泥沙淤积、引水渠道、压力管道、发电机组等）。详见2.2.1章节，P38-42。
2	细化项目扩容改造内容（拦水坝加固、基坑扩大、发电机组更新、变压器更新、河道清淤等），核实工程特性表。	已细化项目扩容改造内容（拦水坝加固、基坑扩大、发电机组更新、变压器更新、河道清淤等），详见2.6.1章节，P49。已核实工程特性表，P50-52。
3	明确施工中的建筑弃渣量、河道清淤量及去向、项目以新带老的环保措施。	已明确施工中的建筑弃渣量、河道清淤量及去向，详见3.3.6章节，P65。项目以新带老的环保措施。详见3.5章节，P68。
4	补充电站运行调度方案。	已补充电站运行调度方案。详见2.7.4章节，P53-54。
5	完善地表水环境质量现状调查分析。	已完善地表水环境质量现状调查分析。详见4.6.2章节，P90。
6	补充减水段区间来水情况调查。	已补充减水段区间来水情况调查。详见6.1.2章节，P99。
7	明确生态流量下泄口设置方案及监控措施。	已明确生态流量下泄口设置方案及监控措施。详见7.3.5章节，P113-114。
8	完善库区生态保护及面源控制措施。	已完善库区生态保护及面源控制措施。详见7.1.5章节，P110-111，和7.3.7章节，P114。
9	完善项目竣工环保验收一览表及企业自行验收要求。	已完善项目竣工环保验收一览表及企业自行验收要求。详见10.4章节，P128-129。

# 目 录

<b>概述</b> .....	<b>1</b>
01.项目由来.....	1
02 环境影响评价工作过程.....	3
03 分析判定相关情况.....	4
04 关注的主要环境问题.....	11
05 环境影响报告书主要结论.....	12
<b>1.总论</b> .....	<b>13</b>
1.1 编制依据.....	13
1.2 环境影响评价内容、因子筛选.....	16
1.3 环境功能区划与相关规划.....	17
1.4 评价标准.....	20
1.5 评价工作等级.....	23
1.6 环境敏感目标.....	24
<b>2.工程概况</b> .....	<b>25</b>
2.1 流域规划概况.....	25
2.2 工程现状.....	30
2.3 现有工程污染源状况.....	35
2.4 现有工程环保措施及达标情况.....	36
2.5 验收情况.....	36
2.6 现有工程存在的问题.....	37
2.7 改建工程项目概况.....	38
<b>3.工程分析</b> .....	<b>49</b>
3.1 施工期施工方案.....	49
3.2 工程选址合理性分析.....	51
3.3 施工期工程分析.....	52
3.4 运营期工程分析.....	54
3.5“以新带老”环保措施分析.....	56
<b>4.环境现状调查与评价</b> .....	<b>57</b>
4.1 自然环境.....	57
4.2 陆域生态环境.....	61

4.3 水生生态环境.....	63
4.4 减水段的生态环境调查.....	65
4.5 流域矿山分布情况.....	66
4.6 环境质量现状调查与评价.....	66
<b>5.施工期环境影响分析.....</b>	<b>72</b>
5.1 施工期水环境影响分析.....	72
5.2 施工期大气环境影响分析.....	72
5.3 施工期噪声环境影响分析.....	72
5.4 施工期固体废物产生情况分析.....	72
5.5 水土流失影响分析.....	73
5.6 施工期生态影响分析.....	73
<b>6.营运期环境影响分析.....</b>	<b>74</b>
6.1 水环境影响分析.....	74
6.2 对生态环境的影响分析.....	75
6.3 最小生态下泄流量确定.....	77
6.4 对下游已建阶梯电站的发电影响.....	78
6.5 对其他用水户的影响.....	78
6.6 声环境影响分析.....	78
6.7 固体废物影响分析.....	79
6.8 地下水影响分析.....	79
6.9 电磁环境影响预测评价.....	81
6.10 社会环境影响分析.....	81
<b>7.污染防治及生态保护措施.....</b>	<b>82</b>
7.1 施工期污染防治措施.....	82
7.2 运行期污染防治措施.....	84
7.3 生态环境保护措施.....	85
<b>8.环保投资估算与经济损益分析.....</b>	<b>88</b>
8.1 环保投资估算.....	88
8.2 环境经济损益分析.....	89
<b>9.环境管理与环境监测.....</b>	<b>91</b>
9.1 环境管理.....	91
9.2 环境监测.....	92

<b>10.结论与建议 .....</b>	<b>93</b>
10.1 项目概况与结论 .....	93
10.2 项目与有关政策及规划的符合性 .....	93
10.3 环境影响评估结论 .....	96
10.4 环保竣工验收一览表 .....	101
10.5 总结论 .....	102

## 附 件

附件 1: 委托书

附件 2: 企业营业执照

附件 3: 《将乐县水利局关于光明乡大坑二级水电站改建工程初步设计审查的意见》，  
将水电[2017]31 号

附件 4: 《将乐县发展和改革局关于将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程项目可行性  
研究报告的批复》，将发改投[2017]115 号

附件 5: 《将乐县水利局关于印发将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报  
告书审查意见的通知》，将水资[2017]17 号

附件 6: 将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报告专家组审查意见

附件 7: 开发水电资源合同

附件 8: 原环评批复

附件 9: 富屯溪（三明段）500 平方公里以下流域综合规划环境影响报告书审查意见  
的函

附件 10: 监测报告

附件 11: 审查意见

# 概述

## 01.项目由来

将乐县光明乡大坑电站由将乐县光明乡大坑水电站投资建设，位于将乐县光明乡台上村，是以发电为主的小型水电站，包括将乐县光明乡大坑一级电站和将乐县光明乡大坑二级电站。该电站于 2003 年 7 月委托福建省三明市环境保护科学研究所编制完成《将乐县光明乡大坑水电站环境影响报告表》，并于同年 11 月 4 日通过将乐县环保局的审批。该环评报告中建设规模为两组发电机组，两级电站，分两期建设，总装机容量为 285kW（其中一级电站 160kW，二级电站 125kW），年平均发电量 123 万 kWh。项目实际设计和建设时未按照环评的总装机容量设计建设，而是建设成总装机容量为 660kW（其中一级电站 160kW，二级电站 500kW），工程于 2004 年 9 月开工建设，2005 年 12 月建成试运行。2018 年 5 月，将乐县光明乡大坑水电站委托福建通和环境保护有限公司根据本项目的实际建设情况编制完成了《将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目环境影响报告表》，将乐县环保局于 2018 年 9 月 3 日以“将环审[2018]14 号”文予以批复，详见附件 8。将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目包括将乐县光明乡大坑水电站一级站（装机 160KW）与二级站（装机 500KW）于 2018 年 11 月 3 日在将乐县组织召开了将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目竣工环境保护验收会，通过自主验收。

随着经济的发展，工农业生产用电量的增加，现有装机量已不能满足人们生产生活需求。电站运行 13 年，由于机组设备陈旧老化，水轮机磨蚀严重，电站的建构筑物、机电设备和金属结构不同程度的老化失修，机组效率不高，电站在丰水期弃水量大，水能浪费较严重。为此，将乐县光明乡大坑水电站（以下简称“建设单位”）拟对项目二级电站进行扩建。将乐县光明乡大坑二级水电站位于将乐县光明乡渠许村北边自然村附近，是在渠许溪支流宝台坑中游低坝取水，经人工渠道引水到河段下游的水电站，为引水道式水电站，电站工作水头 336.77m，装机容量 500kw。

2017 年 9 月建设单位委托三明市明兴水利水电勘察设计有限公司编制了《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程初步设计报告》，并通过了将乐县发改委的审批（将发改投[2017]115 号），同意电站由原来的 500kw 水轮发电机组改为 1 台 1000kw 水轮发电机组，总装机容量由 500kw 改造为 1000kw。2017 年 9 月建设单位委托三明市明兴水利水电勘察设计有限公司编制了《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报

告书》，并通过了将乐县水利局的审批（将水资[2017]17号）。

根据《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程初步设计报告》，将乐县光明乡大坑二级水电站主要扩建改造内容为：为了消除对拦河坝两岸造成冲刷的安全隐患，拟在拦河坝两岸把坝加高 1.33m（溢流堰顶高度不变）。通过更换水轮机和发电机组，实现装机容量由原先的 500kW 变为 1000kW，不需要改建压力前池及前室，不需要更换压力管道，电站厂房利用原有厂房不变，利用汛期部分弃水增加发电量。机组增容改造后，增加装机容量 500kw，可增发电量为 72.9 万 kW.h，年利用小时数 2860h。电站改建总投资 209.75 万元。

## 02 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018版）的有关规定，该项目属“三十一、电力、热力生产和供应业；89 水利发电，总装机 1000 千瓦及以上；抽水蓄能电站；涉及环境敏感区的”应编制环境影响报告书。本项目扩建后总装机容量为 1000kW。因此，将乐县光明乡大坑水电站于 2018 年 11 月委托福建通和环境保护有限公司承担《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程项目环境影响评价报告书》的编制工作。

接受委托后，我公司认真研究了该项目的有关材料，并进行实地踏勘和现场调研，收集和核实了有关材料，根据相关技术规定，开展了建设项目的环境影响评价工作，于 2018 年 11 月 12 日进行第一次公示，并对建设项目拟建地环境进行了实地踏勘，对周围环境进行了调查分析，对建设内容进行了分析和环境影响识别，根据“项目环境影响评价技术导则”要求编制完成报告书初稿后，于 2018 年 11 月 27 日进行第二次公示，同时提供了报告书简本。二次公示之后，以发放调查问卷形式进行了公众参与调查，在充分了解相关政府管理部门、专家和社会公众对控制和减缓项目方案可能产生的环境影响的意见和建议的前提下完成了《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程项目环境影响评价报告书》（送审稿）。

2019 年 2 月 26 日，在将乐县召开了本项目技术审查会，会后本评价单位根据审查会专家意见对报告书进行了认真的修改和补充，经复审，完成了本报告书的报批本。

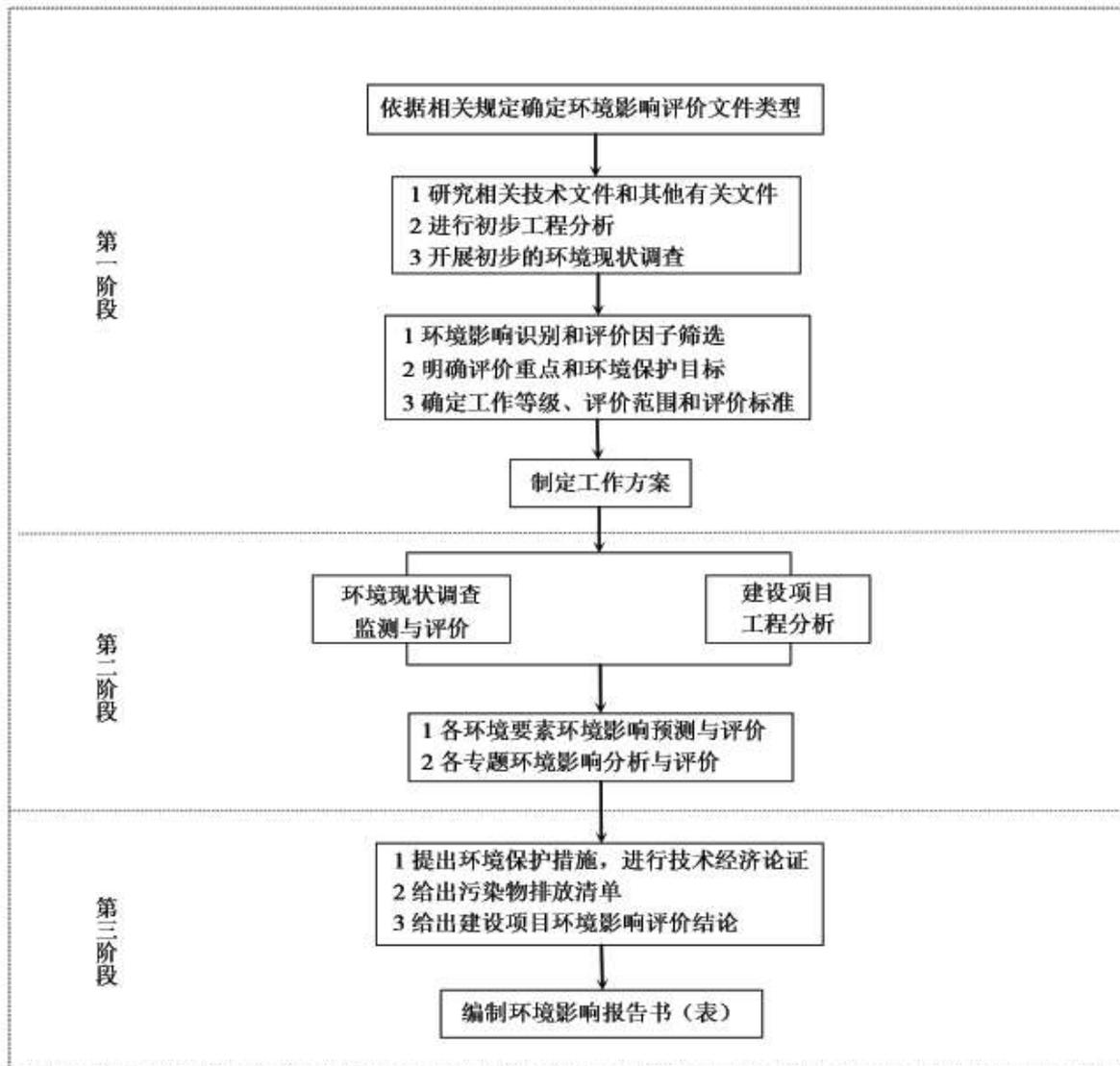


图 1.2-1 项目环境影响评价工作程序图

### 03 分析判定相关情况

#### (1) 产业政策符合性

项目属引水式电站，扩建后通过 1 台发电机组运行的方式运行，年发电量由原来的 213.6 万 kwh，增加至 286.5 万 kWh 增加 72.9 万 kwh，电站实际水头 336.6m，下泄水流量为 0.01m/s，满足最小下泄流量的要求，根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修订），项目属于“鼓励类”中的“四、电力—1、水力发电”，不属于“限制类”中的“三、电力—3、无下泄生态流量的引水式水力发电”。因此，项目建设符合国家产业政策要求。

2017 年 9 月 30 日将乐县发改委对《将乐县发展和改革局关于<将乐县光明乡大坑

二级水电站改建工程项目可行性研究报告>的审批意见》（将发改投〔2017〕115号）予以批复。

2017年9月30日将乐县水利局对《将乐县水利局关于印发将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报告书审查意见的通知》（将水资〔2017〕17号）予以批复。

综上所述，项目建设符合国家和地方产业政策。

## （2）与《福建省人民政府关于进一步规范水电资源开发管理的意见》（闽政〔2013〕31号）符合性分析

根据《福建省人民政府关于进一步规范水电资源开发管理的意见》（闽政〔2013〕31号）中的要求：

### ①严格控制影响生态环保的新建水电项目

水电站开发建设必须符合流域综合规划和流域规划环评要求。不符合规划或位于未经规划流域的水电站开发项目，各级各部门不得审批建设。继续严格控制以发电为主的水电站新建项目，除以防洪、供水、灌溉等为主兼顾发电的水资源开发项目外，未经省发展改革委会同省经贸委、水利厅、环保厅联合审查同意，市、县政府及其部门不得出具新建水电站项目相关核准、审批（审查）文件。

项目不属新建水电站，且符合流域综合规划的要求。

### ②稳步推进现有水电站技术改造

支持现有水电站对引水建筑物、发电厂房、机电设备、送出工程、下泄流量监控装置等进行技改，实施增效扩容，消除安全隐患，提高水电能效，改善水环境。对运行时间已达到设计年限、且不符合生态环保要求的水电站，有关部门不得受理延续运行年限的申请，不得批准其进行技改，由当地政府依法依规组织拆除

项目设计年限约50年，目前运行时间约13年，剩余使用年限约37年，因此符合该要求。

### ③大力发展生态水电

各级环保部门要科学核定水电站最小生态下泄流量，水利部门、经贸部门分别牵头指导和督促各水电站安装最小生态下泄流量在线监控装置，确保监控设施正常运转，最小生态下泄流量落实到位。有关市县要适时组织受石材行业或历史遗留问题影响的水电站库区进行清，并及时清理垃圾漂浮物，确保水体清洁。优化电站梯级调度，发挥电

站径流调控效应，通过蓄丰补枯，有效提高枯水期流量。科学运用雨情水情信息，合理安排水电站发电计划，提高水能利用率，充分发挥我省水能资源的综合效益。当发电与流域生活、生态用水需要发生冲突时，应优先保证流域生活、生态用水需要。

根据现场调查，项目二级水电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63 (1.0MPa) 的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄，可确保生态下池最小流量，因此项目建设符合国家和福建省相关产业政策要求。

### **(3) 发电机房选址可行性分析**

将乐县光明乡大坑二级水电站属于无调节引水冲击式电站工程，水位抬升小。电站已建成并运行多年，本次扩建，发电厂房及升压站位置无变动。项目建设期间不涉及移民安置问题，项目运行对周边的环境影响较小。因此，本项目建设与周边环境相容，选址基本合理。

### **(4) 引水线路选线合理性分析**

本次扩建，原电站引水坝以及引水渠道经勘查均未发现渗漏、开裂、不均匀沉陷等现象，经复核现有引水渠满足扩建后的发电用水设计要求。本次改建仅对拦河坝两岸非溢流段进行加固（拦河坝两岸坝加高 1.33m，溢流堰顶高度不变），引水渠道不需要改建，项目已建成运行 13 年，根据实地踏勘，生态恢复较好，对周边环境和生态环境影响较小，从环境角度分析引水线路设置合理。

### **(5) 与富屯溪（三明境内）500km<sup>2</sup> 以下流域综合规划环评符合性分析**

根据福建省环保局、发改委、水利厅联合发布《关于开展流域面积 500km<sup>2</sup> 以下流域综合规划环境影响评价工作的通知》（闽环保监(2008)8 号）文件精神以及福建省人民政府《关于研究小水电清理整顿工作的会议纪要》（〔2011〕40 号）和省水利厅关于开展违规水电站安全复核的通知（闽水办[2011]15 号）精神，三明市水利局委托福建省环境科学研究院编制了《富屯溪（三明境内）500km<sup>2</sup> 以下流域综合规划环境影响报告书》。

规划环评指出：本次水力发电规划中，将乐县境内已建电站共 152 座。根据《三明市人民政府关于违规小水电站生态环保整改情况予以认定的通知》（明政文[2014]141 号）和福建省环保厅《关于全省 327 座违规小水电站环保意见的报告》（闽环保评[2011]64 号），将乐县光明乡大坑水电站整改后予以推荐。

本项目将乐县光明乡大坑二级水电站需设置坝底生态放水管等措施保障最小下泄

流量，缓解下游减（脱）水情况，为规划环评中予以整改后推荐的小水电站。

将乐县光明乡大坑二级水电站最小下泄流量定为  $0.01\text{m}^3/\text{s}$ ，二级水电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63（1.0MPA）的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄，根据将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目验收报告，二级电站下泄流量为  $0.010\text{m}^3/\text{s}$ ，保证了最小下泄流量，项目建设符合《富屯溪（三明境内） $500\text{km}^2$  以下流域综合规划环境影响报告书》和审查意见的要求。

#### **（6）与将乐县生态功能区划的符合性分析**

项目所在区域规划为将乐龙池溪饮用水源生态功能小区（120542804），主要生态系统服务功能：饮用水源；辅助功能：水土流失敏感区、农业生态环境。

该功能区生态保护与建设重点：应把该区作为重要生态功能区加以保护与建设，按饮用水源保护要求保育龙池溪上游及其支流集水区。实施封山育林，对上游森林植被进行保护。继续在光明乡推广农村环境综合整治工作，推广生态农业，发展绿色食品、有机食品和无公害食品。严格饮用水源保护区管理制度，重点解决居民生活废水、畜禽养殖污染和农村面源污染的控制和减少，确保饮用水源水体水质达到国家饮用水源标准。

生态功能区主导功能为饮用水源，项目不在饮用水源保护区范围内，项目为已建成的水电站，用地不涉拦河坝重建，主要为加高拦河坝两岸的坝体及发电机的更换，其建设基本不改变区域生态系统，采取有效的水土保持措施后，无明显流失和轻度流失，运行过程中基本无污染物排放，对周边生态环境不会产生影响，其选址符合生态功能区划的要求。

#### **（7）与将乐县饮用水源保护区的符合性分析**

扩建电站项目位于渠许溪支流宝台坑，二级电站拦河坝位置为东经： $26^{\circ}50'49''$ ，北纬： $117^{\circ}19'24''$ ，项目发电机房位于下游，位置为东经： $26^{\circ}50'26''$ ，北纬： $117^{\circ}19'48''$ 。

根据《将乐县城市生活饮用水地表水源保护区划定方案》（将乐县人民政府，2008年12月）和《将乐县乡镇生活饮用水地表水源保护区划定方案》（将乐县人民政府，2006年12月）及将乐县饮用水源保护区分布图看，项目所在地位于将乐县第一水厂水源保护区的上游，距离二级保护区边界最近距离为 2842m，项目的坝址、电站及减水段等均不在饮用水源保护区范围内，本项目为引水式电站，由于整个用水流程是利用水头落差获得水能，并不改变水的理化性状，且不耗水，故退水量等于引水量，电站尾水水质基本保持原河道水质状况。不会对下游水源造成影响。

由于下游涉及饮用水源保护区，因此，本项目在施工期、运营期间要做好本评价提出的各项环保措施，加强环境保护，做好绿化和植被恢复等生态措施，加强环境管理和环境监测工作，并做好记录。

#### **(8) 与将乐县城区西彦水厂的符合性分析**

将乐县城区西彦水厂位于将乐县光明乡西彦村，水源来自于将乐第一水厂一级保护区，日供水规模 1.5 万 m<sup>3</sup> 净水厂一座，供水管道 9800m，修缮引水水渠 300m。目前正在建设之中，预计 2019 年底建成，2020 年 1 月正式投入运营。

将乐县城区西彦水厂距本项目最近距离为 10070m，距离水厂取水口最近距离为 9893m，项目所在地位于其上游，但项目的坝址、电站及减水段等均不在水厂和取水口的保护范围内，且距离较远，本项目为引水式电站，由于整个用水流程是利用水头落差获得水能，并不改变水的理化性状，且不耗水，故退水量等于引水量，电站尾水水质基本保持原河道水质状况。不会对下游水厂造成影响。

由于下游涉及将乐县城区西彦水厂，因此，本项目在施工期、运营期间要做好本评价提出的各项环保措施，加强环境保护，做好绿化和植被恢复等生态措施，加强环境管理和环境监测工作，并做好记录。

#### **(9) 审批原则符合性分析**

根据《水电建设项目环境影响评价文件审批原则》（2015）中的要求：

第一条 本原则适用于常规水电建设项目环境影响评价文件的审批，水利枢纽、航电枢纽、抽水蓄能电站等项目可以参照执行。

项目属引水式电站，为常规水电建设项目，适用本审批原则。

第二条 项目符合环境保护相关法律法规和政策，满足流域综合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划及规划环评要求，梯级布局、开发任务、开发方式及时序、调节性能和工程规模等主要参数总体符合规划。

本项目符合产业政策、符合《福建省人民政府关于进一步规范水电资源开发管理的意见》（闽政[2013]31 号）、符合富屯溪（三明境内）500km<sup>2</sup> 以下流域综合规划和规划环评要求。

第三条 工程布局、施工布置和水库淹没原则上不占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，与饮用水水源保护区保护要求相协调，且不对上述敏感区的生态系统结构、功能和主要保

护对象产生重大不利影响。

本项目位于光明乡台上村，项目不属新建水电站，项目永久占地及临时占地均不涉及自然保护区、风景名胜区和永久基本农田。

符合产业政策、符合《福建省人民政府关于进一步规范水电资源开发管理的意见》（闽政[2013]31号）、符合富屯溪（三明境内）500km<sup>2</sup>以下流域综合规划和规划环评要求。

第四条 项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的，应提出生态流量泄放等生态调度措施，明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。项目对水质造成不利影响的，应针对污染源治理、库底环境清理、库区水质保护、污水处理等提出对策措施。兼顾城乡供水任务的，应提出设置饮用水水源保护区、隔离防护等措施。存在下泄低温水、气体过饱和并带来不利生态环境影响的，应提出分层取水、优化泄洪工程形式或调度方式、管理等措施。

项目在采取上述措施后，相关河段水质应符合水环境功能区和水功能区要求，下泄水应满足坝址下游河道水生生态、水环境、景观、湿地等生态环境用水及下游生产、生活取水要求，不得造成脱水河段和对农灌、水生生物等造成重大不利影响。

根据现场调查，项目二级水电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63（1.0MPa）的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄，可确保生态下池最小流量，，下泄水应满足坝址下游河道用水要求，不会造成脱水河段和对农灌、水生生物等造成重大不利影响。

第五条 项目对鱼类等水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成不利影响的，应提出栖息地保护、水生生物通道、鱼类增殖放流等措施。其中，栖息地保护措施包括干（支）流生境保留、生态恢复（或重建）等，采用生境保留的应明确河段范围及保护措施。水生生物通道措施包括鱼道、升鱼机、集运鱼系统等，应明确过鱼对象、运行要求等内容，并落实设计。鱼类增殖放流措施应明确建设单位是责任主体，并包括鱼类增殖站地点、增殖放流对象、放流规模、放流地点等内容。

项目在采取上述措施后，水生生物的生境、物种、资源量的损失以及阻隔影响等能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护或重要经济水生生物在相关河段消失，不会对相关河段水生生态系统造成毁灭性不利影响。

项目涉及的渠许溪支流宝台坑未发现重点保护鱼类和鱼类“三场”分布。

第六条 项目对珍稀濒危等保护植物造成影响的，应采取工程防护、异地移栽等措施。项目对珍稀濒危等野生保护动物造成影响的，应提出救助、构建动物廊道或类似生境等措施。项目涉及风景名胜区等环境敏感区并对景观产生影响的，应提出优化工程设计、景观塑造等措施。项目建设带来地下水位变化导致次生生态环境影响的，应提出针对性措施。

项目在采取上述措施后，陆生动植物的生境、物种、资源量的损失以及阻隔影响、次生生态环境影响等能够得到缓解和控制，与风景名胜区等景观协调，不会造成原有珍稀濒危保护动植物在相关区域消失，不会对陆生生态系统造成毁灭性不利影响。

项目的建设施工运营不涉及珍稀濒危等保护植物，不会对珍稀濒危等保护植物造成影响。

第七条 项目施工组织方案具有环境合理性，对弃土（渣）场等应提出防治水土流失和施工迹地生态恢复等措施。对施工期各类废（污）水、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求。

项目在采取上述措施后，施工过程环境影响得到缓解和控制，不对周围生态环境和敏感目标产生重大不利影响。

本项目不设弃土场，施工结束后临时施工场地及时进行生态恢复等措施。施工期的“三废”得到妥善处置，施工过程环境影响得到缓解和控制，不对周围生态环境和敏感目标产生重大不利影响，且施工期较短，施工结束后对环境的影响将消失。符合环境保护相关标准和要求。

第八条 项目移民安置涉及的农业土地开垦、安置区、迁建企业、复建工程等安置建设方式和选址具有环境合理性，对环境造成不利影响的，应提出生态保护、污水处理与垃圾处置等措施。针对城（集）镇迁建及配套环保设施、重大交通复建工程、重要水利工程、污染型企业迁建等重大移民安置工程，应提出单独开展环境影响评价要求。

项目在采取上述措施后，移民安置环境影响得到缓解和控制。

本次改建工程没有新增占地面积，项目不占用耕地和住宅用地，无新增淹没面积，因此不涉及移民安置问题。

第九条 项目存在外来物种入侵或扩散、相关河段水体可能受到污染或产生富营养化等环境风险的，应提出针对性风险防范措施和环境应急预案编制要求。

本项目利用原有的引水坝、引水渠道、压力前池、压力罐及电站厂房及开关站，

仅对拦河坝两岸非溢流段进行加固（拦河坝两岸坝加高 1.33m，溢流堰顶高度不变），不存在外来物种入侵或扩散风险。

第十条 项目为改、扩建的，应全面梳理现有工程存在的环境问题，提出全面有效的整改方案。

现有工程存在问题及整改方案详见 2.5 章节。

第十一条 按相关导则及规定要求，制定生态、水环境等监测计划，并提出根据监测评估结果开展环境影响后评价或优化环境保护措施的要求。根据项目环境保护管理需要和相关规定，应提出必要的环境保护设计、施工期环境监理、运行期环境管理、开展相关科学研究等要求和相关保障措施。

环境管理及监测计划详见 9 章节。

第十二条 对环境保护措施进行了深入论证，明确措施实施的责任主体、投资、进度和预期效果等，确保科学有效、安全可行、绿色协调。

环境保护措施论证详见 7 章节。

第十三条 按相关规定开展信息公开和公众参与。

已按照相关规定开展信息公开及公众参与。

#### **04 关注的主要环境问题**

本项目改造内容包括以下内容：

（1）拦河坝两岸坝加高 1.33m（溢流堰顶高度不变），消除对拦河坝两岸造成冲刷的安全隐患；

（2）对水电站的机组进行更换，提高机组效率；

（3）生态下泄量对下游水生生物影响、河谷林草的影响。

（4）对电气设备进行改造，以满足新设备的需求。

根据改造内容，本项目主要环境问题：

本项目施工内容主要为拦河坝两岸坝加高及发电机组的更换，因此项目施工期废气主要来自机械车辆运输过程中产生的扬尘、施工机械排放的烟气；施工期对声环境影响源主要为施工机械及交通运输等；工程施工产生的固体废弃物主要包括工程弃渣和施工人员生活垃圾；施工期间的水污染源主要包括生产废水和生活污水；工程施工期间对

周围生态的破坏和影响。

运营期环境问题主要为生态环境影响及餐饮油烟、生活垃圾、生产固废、生活污水、生产废水、景观协调性影响、震动和设备噪声对周围环境的影响。

## **05 环境影响报告书主要结论**

综上所述，将乐县光明乡大坑二级水电站位于将乐县光明乡渠许村的北边自然村附近。本工程符合国家产业政策要求，符合富屯溪流域水利资源开发总体规划。项目建设有利于缓解将乐县的供电需求；项目和工程选址合理。施工期废水回用不外排，运营期“三废”排放不突出，废水合理处置，对地表水影响小。通过下泄生态流量、水质的保证等措施，减轻对库区及坝下河段的影响。项目具有较好的社会效益、经济效益；只要建设单位认真落实本环境影响报告书提出的污染防治对策、生态保护措施，严格执行相关环保制度，加强环保设施管理和维护，项目在施工期和运营期所产生的负面影响可以得到控制，各项污染物均能实现达标排放，不会降低区域功能类别，社会效益、经济效益较好。从环保的角度分析，该项目的建设是可行的。

# 1.总论

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 环境保护法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修订）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月19日修订）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993年8月1日）
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》（2008年1月1日）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日）；
- (13) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修订并施行）；
- (14) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修订并施行）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2008年8月29日）；
- (16) 《中华人民共和国矿产资源法（修订）》（2009年8月27日）；
- (17) 《中华人民共和国森林法》（1998年4月）；
- (18) 《中华人民共和国防洪法（修订）》（2015年4月24日）；
- (19) 《中华人民共和国渔业法（修订）》（2013年12月）；
- (20) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令 第4号），自2019年1月1日起施行；
- (21) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日审议通过，2019年1月1日起施行。

### 1.1.2 相关政策、法规、规章

- (1) 《全国生态保护纲要》（国务院国发[2000]38号）；

- (2) 《中华人民共和国河道管理条例》（1988年6月）；
- (3) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（1996年）；
- (4) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（1993年）；
- (5) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（1992年）；
- (6) 《中华人民共和国防汛条例》（2005年8月）；
- (7) 《土地复垦规定》（1998年11月）；
- (8) 《基本农田保护条例》（1999年1月）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令，2017年10月1日）；
- (10) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》国发[2005]39号（2006年4月）；
- (11) 关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定，中华人民共和国环保部令第1号，2018年4月28日施行；
- (12) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号，2013年9月10日）；
- (13) 《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订）（2013年5月1日）；
- (14) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号，2015年4月2日）；
- (15) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号）；
- (16) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号，2016年5月28日）；
- (17) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号，2015年4月2日）；
- (18) 《国务院关于印发中国水生生物资源养护行动纲要的通知》（国发【2006】9号）；
- (19) 《福建省环境保护条例》（2002年1月20日）；
- (20) 《福建省人民政府关于环境保护若干问题的决定》（1996年9月28日实施）；
- (21) 《福建省人民政府关于建设项目环境影响评价文件分级审批管理的实施意见》（闽政【2009】15号，2009年6月5日）；

- (22)《福建省人民政府关于加强重点流域水环境综合整治的意见》(闽政[2009]16号文)；
- (23)《福建省重点流域水环境保护条例》(2011年12月2日)；
- (24)《福建省森林条例》(2002年)；
- (25)《福建省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》(闽政文[1999]205号)；
- (26)《水利产业政策》(2003年3月)。

### 1.1.3 技术导则

- (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——大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3)《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4)《环境影响评价技术导则——地下水环境》(HJ610-2016)；
- (4)《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2009)；
- (5)《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19-2011)；
- (5)《环境影响评价技术导则——水利水电工程》(HJ/T88-2003)；
- (6)《水电建设项目环境影响评价文件审批原则》(2015)；
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)；
- (8)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；
- (9)《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)；
- (10)《建设项目环境风险评价技术导则》(征求意见稿)；
- (11)《建设项目危险废物环境影响评价指南》；
- (12)《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)。

### 1.1.4 项目资料

- (1)项目委托书(2018年11月)；
- (2)《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程初步设计报告》，三明市明兴水利水电勘察设计有限公司(2017年9月)；
- (3)《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报告书》，三明市明兴水利水电勘察设计有限公司(2017年9月)；

(4) 《将乐县发展和改革局关于将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程项目可行性研究报告的批复》，将发改投[2017]115号；

(5) 将乐县水利局、将乐县财政局对《将乐县水利局、将乐县财政局关于<将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程项目初步设计报告>的审批意见》；

(6) 将乐县水利局关于印发将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报告书审查意见的通知，将水资[2017]17号；

(7) 将乐县环保局关于将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目环境影响报告表的批复，将环审表[2018]14号；

(8) 业主提供的其他相关资料；

## 1.2 环境影响评价内容、因子筛选

### 1.2.1 评价内容

本项目环境影响评价内容包括：

(1) 水环境影响：丰水季节引水能力加大，减少弃水后对减水河段的水文情势、水质的影响。

(2) 生态影响：项目提高水电站的引水能力后对水生生物、陆生生物、景观生态的影响。

(3) 水土保持：包括扰动地表，破坏植被，损坏水土保持设施，造成新的水土流失及危害、水土保持措施等。

(4) 社会环境影响：对土地利用、社会经济的影响；工程施工对交通的影响等。

(5) 施工期环境影响：包括水环境、生态、大气环境、声环境、人群健康、固体废物废弃物等影响。

### 1.2.2 评价因子

#### (1) 水环境

现状评价因子水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、悬浮物、石油类共计 10 项。

预测评价因子：悬浮物。

#### (2) 大气环境

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>

(3) 声环境

等效连续 A 声级  $L_{eq}$ 。

(4) 生态

土地利用、陆生动植物、水生动植物、古树名木等。

(5) 水土保持

扰动土地面积、损坏水土保持设施面积、新增水土流失量等。

(6) 社会环境

社会经济、土地利用、文物古迹、人均收入、人均耕地等。

表 1.2-1 环境影响评价因子筛选表

评价时段 评价要素	现状评价	施工期	运行期
水环境	pH、水温、DO、BOD <sub>5</sub> 、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类等 9 项	生产废水：悬浮物，石油类； 生活污水：COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮	水文情势； 管理人员生活污水：COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮
大气环境	PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP	PM <sub>10</sub>	/
声环境	$L_{eq}$	$L_{eq}$	$L_{eq}$
生态环境	现有植被情况、土地利用现状、水生生态现状	土方挖填及弃土弃渣堆放产生的生物量减少以及水土流失对生态的影响	生物多样性、完整性、植被恢复等
社会环境	征地居民生活质量、社会经济、土地利用、人均收入、人均耕地	/	/

### 1.3 环境功能区划与相关规划

#### 1.3.1 水环境功能区划

本项目主要水体为渠许溪支流宝台坑，龙池溪属于金溪的一级支流、渠许溪属于龙池溪的支流。根据《福建省水(环境)功能区划》(2013)，项目周边水环境功能区划为 III 类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

#### 1.3.2 环境空气质量功能区划

本项目所在地环境空气功能区划属二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。

### 1.3.3 声环境质量功能区划

本项目区域声环境功能区参照 2 类功能区执行,项目各边界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

### 1.3.4 生态环境功能区划

项目所在区域规划为将乐龙池溪饮用水源生态功能小区(120542804),主要生态系统服务功能:饮用水源;辅助功能:水土流失敏感区、农业生态环境。

### 1.3.5 相关规划

项目位于将乐县光明乡渠许村,周边水系属于三明境内富屯河流域,根据《富屯溪(三明境内)500km<sup>2</sup>以下河流综合规划报告》和《富屯溪(三明境内)500km<sup>2</sup>以下河流综合规划环境影响报告书》,综合规划目标主要有本流域内的防洪、灌溉、供水、水利发电、水土保持、河道及河口整治、水资源保护以及重要枢纽规划等内容,本项目属于其中水利发电规划建设内容。

#### 1.3.5.1 规划范围、主要任务以及水平年

规划范围:富屯溪(三明境内)流域面积 500km<sup>2</sup> 以下的河流(以下简称:富屯溪小流域),主要包括将乐县、泰宁县、建宁县、明溪县、宁化县五个县境内富屯溪的各级支流。规划重点内容为富屯溪小流域的防洪排涝、灌溉、供水、水资源保护、水能资源开发等。

综合规划任务:通过研究流域内各项水利工程项目的综合规划,及时了解流域内水资源开发利用现状及发展潜力,着力推进防灾减灾、城乡供水安全、水利基础设施、人水和谐、行业基础设施建设,建立流域整体灾害防护体系,加强流域的水土保持,改善流域生态环境,充分利用水利资源,实现水资源利用的良性循环,提高流域的防洪排涝能力,提高供水灌溉保证能力,统筹安排水资源的合理利用,推进水利基础设施建设,水土流失区的治理和开发,河道整治以及保护水源和环境、生态旅游等等。同时对流域开发不足的进行补充修正,为全县经济社会发展提供支撑与保障。

规划水平年:2010 年为基准年,近期规划水平年为 2020 年,远期规划水平年为 2030 年。

#### 1.3.5.2 防洪排涝规划

将乐县:规划新建堤长 131.6km,加固加高堤长 2.2km,河道清障 15.7km,对 13 座拦河坝进行除险加固;建设排涝站 1 座,水闸 1 座。

### 1.3.5.3 灌溉规划

将乐县：规划新建灌溉蓄水拦河坝 12 座，总库容 999.5 万 m<sup>3</sup>，改善灌溉面积 5.409 万亩；规划建设蓄水池 2463 个，总容积 12.271 万 m<sup>3</sup>，效益 6.159 万亩；对 4 处万亩灌区进行渠道改造 191km、新建渠道 69.5km，改造渠系建筑物 47 座、新建渠系建筑物 15 座，渠系更新改造加固 15 处，新建放水设施 28 座；对 19 处千亩灌区进行防渗加固和节水改造，新建渠道 41.2km，改造渠道 81.2km，新建渠系建筑物 44 处，改造渠系建筑物 117 处；对 500~1000 亩灌区渠道防渗 36km。

### 1.3.5.4 供水规划

将乐县：规划实施 420 处供水工程解决 13 个乡镇的农村饮水安全工程和龙栖山农村饮水安全工程；规划建设 8 个集镇水厂并对县水厂进行改扩建级管网改造；规划建设水源拦河坝 4 座解决 5.71 万人的饮水问题。

### 1.3.5.5 水力发电规划

三明市富屯溪小流域水力发电规划电站共 393 座，其中已建电站 357 座、技改 74 座、新建电站 36 座。将乐县纳入规划的电站共 164 座，其中已建电站 152 座（包含规划技改的 33 座电站），规划新建 12 座。

### 1.3.5.6 河道整治规划

将乐县：规划整治 50km<sup>2</sup> 以下河道 14 处，清淤河道 42.8km、新建防洪堤、护岸 32.75km；规划整治 50km<sup>2</sup> 以上河流 11 条，治理长度 249.12km，其中规划河道整治工程治理长度 66.47km、规划河流治理工程（126 处）治理长度 156.1km、规划河道清淤工程（9 处）治理长度 21.35km、规划水土保持治理项目（2 处）护岸 5.2km。

### 1.3.5.7 水土保持规划

将乐县：近期治理水土流失面积 7887hm<sup>2</sup>，占现有水土流失面积的 65%，治理成功率达到 80% 以上，在重点治理区建设一批水土流失综合治理和恢复治理示范工程，强度以上水土流失区状况得到初步改善。远期全县水土流失面积争取降至占土地总面积 0.75% 以下，森林覆盖率达到并稳定在 87% 以上，到 2030 年治理水土流失面积 12134hm<sup>2</sup>。优先实施水土保持科研及示范推广项目、重点小流域水土流失治理项目、水土保持重点项目区综合治理。

### 1.3.5.8 水资源保护规划

根据《全省水功能区二级区划技术细节》中一级功能区划分的方法，在《福建省水

(环境)功能区划》的基础上,对水功能区进行一级划分。水功能一级区划共分保护区、保留区、开发利用区、缓冲区四类。将乐县河流共划分一级功能区 23 个,其中保护区 14 个,保留区 7 个,开发利用区 2 个;泰宁县河流共划分一级功能区 29 个,其中保护区 11 个,保留区 11 个,开发利用区 7 个;建宁县河流共划分一级功能区 13 个,其中保护区 8 个,保留区 5 个;明溪县未明确划分的保护区、保留区、开发利用区和缓冲区;宁化县富屯溪小流域划分了 1 个保护区。

## 1.4 评价标准

### 1.4.1 环境质量标准

#### (1) 地表水水环境

根据将乐县水环境功能区划,本项目所在位置为渠许溪支流宝台坑,根据《将乐县城市环境保护规划》(修编),该河段不属于水源保护区,功能为渔业、农业用水,为地表水Ⅲ类水体,水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类标准。详见表 1.4-1。

表 1.4-1 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 单位: mg/L(pH 除外)

指标	pH	高锰酸盐指数	BOD <sub>5</sub>	溶解氧	总磷	COD	氨氮	总氮
Ⅲ类标准	6~9	≤6	≤4	≥5	≤0.2	≤20	≤1.0	≤1.0

#### (2) 地下水环境

根据地下水环境功能保护要求,项目地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准,详见表 1.4-2。

表 1.4-2 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

项目	限值	项目	限值
总硬度	≤450mg/L	高锰酸盐指数	≤3.0mg/L
硝酸盐(以 N 计)	≤20mg/L	溶解性总固体	≤1000mg/L
硫酸盐	≤250mg/L		

#### (3) 大气环境

根据《将乐县城市环境保护规划》(修编),本项目所在地为环境空气质量功能二类区。环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表 1 二级标准。常规污染物的大气环境质量标准见表 1.4-3。

表1.4-3 大气环境质量标准

单位mg/m<sup>3</sup>

序号	污染物名称	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	
		取值时间	浓度限值μg/m <sup>3</sup>
1	二氧化硫 SO <sub>2</sub>	年平均	60
		24h平均	150
		1小时平均	500
2	二氧化氮 NO <sub>2</sub>	年平均	40
		24h平均	80
		1小时平均	200
3	总悬浮颗粒物 TSP	年平均	200
		24h平均	300
4	可吸入颗粒物 PM <sub>10</sub>	年平均	70
		24h平均	150
5	CO	24h平均	4000
		1小时平均	10000

## (4) 声环境

项目位于将乐县将乐县光明乡渠许村北边自然村，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，项目所在区域为农村地区，区域敏感点环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准，项目 200m 范围内无敏感点，本电站环境噪声执行 GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准详见表 1.4-4。

表1.4-4 声环境质量标准

单位：dB (A)

时段		昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))
声环境功能区类别			
	0类	50	40
	1类	55	45
	2类	60	50
	3类	65	55
4类	4a类	70	55
	4b类	70	60

## (5) 土壤

项目区土壤环境执行《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中的二类用地标准，评价指标值见表 1.4-5。

表1.4-5 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	管制值
			第二类用地	第二类用地
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000

### 1.4.2 污染物排放标准

#### （1）水污染物排放标准

项目产生的生活废水经化粪池处理后，定期清掏，用于发电机房周围菜地施肥。不外排。

#### （2）大气污染物排放标准

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）中规定的无组织排放监控浓度限值，详见表 1.4-6。

**表1.4-6 大气污染物综合排放标准（摘录） 单位：mg/m<sup>3</sup>**

污染物	无组织排放监控浓度限值标准	备注
颗粒物	1.0	监控点为周界外浓度最高点
SO <sub>2</sub>	0.40	
NO <sub>x</sub>	0.12	

#### （3）噪声排放标准

施工期施工噪声执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011），运营期厂房噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。噪声限值见表 1.4-7。

**表1.4-7 环境噪声排放限值 单位dB(A)**

标准名称	昼间	夜间
《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准	60	50

#### （4）固体废弃物

按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求进行综合利用和处置。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单，外运处置执行《危险废物转移联单管理办法》。

## 1.5 评价工作等级

### (1) 地表水环境

本项目属龙池河流域，属Ⅲ类水域，项目施工期产生少量的生产废水和生活污水，污水水质简单，每天产生量 $<1000\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期仅少量生产废水经处理后回用，施工期生活污水利用现有的污水处理设施及管网进行处理，不直接外排。运营期生活污水设化粪池处理后用作附近农肥，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，水环境影响评价工作等级为三级。

评价范围：渠许溪支流宝台坑取水坝下游减水段，取水坝上游回水范围。

### (2) 地下水环境

本项目属于水利发电项目，不同于常规污染，主要考虑现状尾水排放河道及减水河段对地下水位的影响，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)“建设项目分类”，项目属Ⅲ类建设项目；项目区域不属于集中式饮用水源、分散式饮用水源和特殊地下水资源等环境敏感及较敏感区域，为不敏感区，依据“地下水环境影响评价工作分级”，确定工程地下水环境影响评价等级为三级。

评价范围：项目所在区域线性工程（尾水排放河道及减水河段）周边 200m 范围。

### (3) 大气环境

本项目建设运行后，主要依靠水力发电，不产生废气，故只进行施工期环境空气进行分析依据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，施工期大气环境影响评价定为三级，考虑到本项目施工影响有限，故只进行环境空气影响分析。

评价范围：临时施工场地 200m 范围。

### (4) 声环境

本项目所在地，属于 2 类声功能区，项目区声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)，确定本工程声环境影响评价等级为二级。

评价范围：施工期引水压力管道两侧 200m 范围，及运营期发电站周围 200m 范围。

### (5) 生态环境

根据《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程初步设计报告》本项目主要工程量为拦河坝两岸坝加高 1.33m 及发电机组的更换，项目不新增永久占地面积。评价区范围及周边无风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植

物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等。影响区域生态环境敏感性为一般区域。根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJT19-2011）中评价工作的分级，生态影响评价等级为三级。

**表1.5-1 工程生态影响评价工作等级划分**

影响区域生态敏感性	工程新增占地范围	评级等级
一般区域	0	三级

评价范围：取水坝上游 200m 范围，下游减水段，引水渠沿线、引水压力管道、施工道路两侧 200m 范围。

综上所述，本项目环境影响评价工作等级一览表详见表 1.5-2。

**表1.5-2 生态评价工作等级判定表**

环境要素	评价工作等级
水环境	三级
大气环境	三级
声环境	二级
生态	三级
地下水	三级

## 1.6 环境敏感目标

将乐县光明乡大坑二级水电站地处将乐县光明乡渠许村北边自然村附近，根据对项目取水坝、引水渠、引水压力管道、尾水河道及厂区等建设地点及周围地区的调查，本项目涉及的渠许溪支流宝台坑未发现重点保护鱼类和鱼类“三场”分布，项目所在区域不属于自然保护区和风景名胜区。根据对项目区现场环境调查，项目位置较偏僻，项目坝区、引水隧道、因为管道、厂站周边 500m 范围均无环境敏感保护目标。项目减水段为峡谷地带，沿线居民多取自山泉水。项目区不涉及饮用水源及饮用水取水口。

本项目周边主要环境敏感点见表 1.6-1，敏感点分布状况见图 1.6-1。

**表1.6-1 项目区环境敏感点**

序号	名称	位置	特征	受影响因素
一、水环境				
1	龙池溪支流 渠许溪支流 宝台坑	项目坝区下游减水段	III类水域	
二、生态环境				
水域	水生生物	项目坝区下游减水段	鱼类、底栖生物、 浮游生物	水文情势变化
陆域	陆生植被	引水渠及引水管道、减水河段及	植被	植被破坏

序号	名称	位置	特征	受影响因素
		项目占地范围		
	陆生生物	项目占地周边陆生动物	动物	动物生境破坏
三、地下水				
1	区域地下水	项目占地所在区域地下水环境	地下水	地下水水位

## 2.工程概况

### 2.1 流域规划概况

#### 2.1.1 基本概况

富屯溪位于福建省北部，地处闽江上游，是闽江上游三大支流之一，发源于福建省光泽县司前乡岱坪村武夷山的主脉杉岭山脉，流域面积 13733km<sup>2</sup>，河长 285km，河道坡度 1.20%。富屯溪在顺昌以上分为两支，一支为小富屯溪、一支为金溪。

富屯溪（三明境内）河流主要为金溪，还包括小富屯溪的三级支流大南坑溪。金溪是富屯溪最大的一级支流，发源于宁化安远乡境内武夷山东麓，流经建宁、泰宁、将乐至南平顺昌与小富屯溪汇合成大富屯溪，金溪长 253km，河道坡降 1.20‰，流域面积 7201km<sup>2</sup>，其中在三明境内流域面积 6644km<sup>2</sup>。

列入本次规划的富屯溪（三明境内）500km<sup>2</sup>以下的河流总共有 102 条，主要包括楼杉溪、赖地溪、邓坊溪、漠村溪、安福口溪、龙池溪、池湖溪、将溪、常溪、开善溪、城岚溪、盖洋溪、中溪、夏坊溪、温庄溪、显口溪、仁寿溪、大渠溪、瑞溪、黄溪、北溪、上清溪、大布溪、光明乡溪、上坪溪、交溪、黄坊溪、开山溪、杨林溪、兰溪（都溪、里沙溪、桂阳溪）、宁溪（黄塘溪、安远溪、岩前溪）等，流域内主要行政区域包括将乐县、将乐县、建宁县、明溪县和宁化县。

三明市富屯溪小流域水力发电规划电站共 393 座，其中已建电站 357 座、技改 79 座、新建电站 36 座，以将乐县、将乐县和建宁县的规划电站居多，分别占总数的 42%、26%和 18%。规划已建电站中有 306 座为引水式电站、31 座为坝式电站、20 座为混合式电站，规划新建的电站中有 28 座为引水式电站、6 座为坝式电站、2 座为混合式电站，详见表 2.1-1。

表 2.1-1 各县水电站类型一览表

所在区域	已建电站			规划新建电站			合计
	坝后式（坝式）	引水式	混合式	坝后式（坝式）	引水式	混合式	
将乐县	4	134	14	0	12	0	164

所在区域	已建电站			规划新建电站			合计
	坝后式（坝式）	引水式	混合式	坝后式（坝式）	引水式	混合式	
泰宁县	13	81	0	4	5	0	103
建宁县	7	45	6	1	9	2	70
明溪县	7	37	0	1	0	0	45
宁化县	0	9	0	0	2	0	11
合计	31	306	20	6	28	2	393

### 2.1.2 将乐县水力发电规划

目前将乐县富屯溪小流域投产发电的中、小型水电站 152 处。本次将乐县共 22 条富屯溪小流域编制了“水力发电规划”，纳入规划的电站共 164 座，其中规划新建 12 座，技改电站 38 座。

已建电站中的莲花电站、曹溪电站、106 电站、前村电站、106 电站被列入全省清理整顿的违规小水电站。

### 2.1.3 规划推荐方案

富屯溪小流域综合规划中的水力发电规划中，将乐县境内已建电站共 152 座，泰宁县境内已建电站共 94 座，建宁县境内已建 58 座，明溪县境内已建 44 座水电站，宁化县已建 9 座水电站。

根据《福建省环保厅关于全省 327 座违规小水电站环保意见的报告》（闽环保评[2011]64 号文）和《三明市人民政府关于违规小水电站生态环保整改情况予以认定的通知》明政文[2014]141 号文，将乐县光明乡大坑二级电站已基本整改到位，予以整改后推荐。详见表 2.1-2。

表 2.1-2 将乐县富屯溪小流域综合规划水电站情况汇总表（摘录）

序号	所在流域		项目名称	经济技术指标						是否环评	是否环 保验收	主要环境问题	划环评意见			最小 下泄 生态 流量 (m <sup>3</sup> /s)	
				功能 定位	水 头 (m)	装机容 量(kw)	电 站 类 型	建 成 时 间 (年)	总 库 容 (万 m <sup>3</sup> )				减 (脱) 水 段 长 度 (m)	推 荐 意 见	理 由		整 改 意 见
68	渠 许 溪	干 流	大 坑 二 级 电 站	发 电	312	500	引 水 式	2004	/	1420	2003.11	/	存在减(脱)水段, 未设置最小下泄 生态流量设施。	整 改 后 推 荐	不 涉 及 环 境 敏 感 问 题, 但 水 坝 未 安 装 最 小 下 泄 生 态 流 量 装 置。	应 采 取 具 体 措 施, 保 证 最 小 下 泄 生 态 流 量。	0.013

## 2.1.4 流域规划环评概况

### 2.1.2.1 主要环评结论

富屯溪小流域综合规划以科学规划、合理有序利用水力资源为指导思想，基本符合国家的有关法律、法规的有关精神，与富屯河流域相关的规划基本相容。规划的实施，特别水力发电规划的实施，将使河流河道水文情势、水资源利用发生变化，对鱼类等水产资源产生一定程度的影响，对生态环境质量产生一定程度的影响，且影响具有累积性和长期性，但其影响可以通过优化拦河坝的调度方案，保证最小下泄流量，辅以人工放养和增殖放流等措施，把影响降至最小。规划工程对土地占用、农业生产、陆域和水生生态环境的影响，移民安置带来的社会环境问题，均可通过采取相应的规划调整避免、保护、修复和补救措施得以控制或减缓。流域综合规划实施后，可使流域的防洪排涝能力提高，增加沿线农作物的产量，保证了沿线的供水能力，控制流域无序的水电开发。

### 2.1.2.2 环境影响减缓措施

#### (1) 保证最小下泄流量及避免脱水段措施

加强对重要水利枢纽工程和已建成水电站的运行期监管，妥善处理投资者利益和当地群众生产生活用水、环境保护等方面的协调关系。造成河段脱水、减水甚至干涸的，及下泄的流量达不到最小下泄流量要求的电站，业主应尽快落实补救措施，以保证河道最小下泄流量。避免因电站运行造成下游河段脱水甚至干涸，最大限度地减轻对生态环境的不利影响。

对于重要水利枢纽工程和已建水电站的拦河坝，最小下泄流量的工程保障措施主要有：①利用闸坝弧形闸门做门中门实现放水；②或在闸坝闸墩中埋设管道并配闸阀，通过闸阀向下游放水；③或通过坝体底部冲沙孔下泄水流来保证最小下泄流量。对坝后式调蓄水电站要改变运行方式，优化电站的运行管理，实行有利于保护河流生态的调度和运行模式，保证河道最小下泄流量；可以通过增设一台小机组，拦河坝不溢流且主厂房大机组停机时，通过小机组发电保证最小下泄流量，这样在发电的同时又能保证下泄生态流量，在获得了经济效益的同时，又可更好地改善下游河段的生态环境。

#### (2) 水环境保护措施

①各级电站拦河坝在不发电期间，也应根据最小下泄流量的要求放水，维持河道一定的水流动力，提高水体的自净能力。

②各支流现有河道因电站拦河坝的建设，水体自净能力降低，因此各支流所在区域

应以发展旅游、生态农业等为主，严格限制高污染的工业的发展。

③加快产业结构调整。进一步淘汰落后生产能力、工艺和设备，逐步消除结构性污染。把工业污染防治与产业结构调整有机结合起来，大力发展技术水平高、无污染或少污染的高新技术产业，实现资源最大限度的优化配置，减少污染物的产生和排放。

④进一步加大建设项目环境管理特别是环保“三同时”监督管理力度，实行施工期环保定期检查和报告制度。按照审批权限，全面清理缺管漏管项目，对未建配套污染治理设施或生态保护措施、不能实现达标排放的企业，依法责令其停产治理。

⑤大力推行清洁生产。鼓励和引导企业加快技术创新，采用清洁能源、清洁生产工艺、节能降耗、节水节电、提高效益，实现生产全过程减少污染物产生和排放，从根本上降低污染负荷，提高污染防治水平和资源的利用率。十二五期间流域内主要工业企业普遍实行清洁生产，为发展循环经济奠定微观基础。

⑥总量控制以流域环境容量为基础，认真贯彻污染物排放总量控制政策，把省、市下达的总量控制指标分解到各地有关排污单位，落实进一步削减和控制污染物排放总量的项目和措施，切实把排污总量控制在规定的指标内，严格执行排污申报登记和排污许可证制度。并结合水(环境)功能区划中规定的水质目标，定期进行监测考核。

### 2.1.2.3 大坑二级电站最小下泄流量核定

(1) 富屯溪（三明境内）500km<sup>2</sup>以下河流综合规划（2010年）

根据富屯溪（三明境内）500km<sup>2</sup>以下河流综合规划报告，根据《福建省环境保护局关于进一步规范流域综合规划环境影响评价工作的通知》(闽环监函[2007]25号)中的有关内容，本流域水文资料有限，采用渠许溪干流的水文资料，因此，各水电站最小下泄流量采用该文推荐二的公式进行估算，其公式为：

最小下泄流量=维持水生生态系统稳定所需最小流量+供水流量

根据《规划环评》中核定数据，本项目最小下泄流量取渠许溪干流维持水生生态系统稳定所需最小流量即 0.013 m<sup>3</sup>/s（10%河道多年平均径流量）。

(2) 将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报告书（2017年）

根据《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报告》：二级电站位于渠许溪支流宝台坑，宝台坑多年平均径流量为 303.1 万 m<sup>3</sup>，多年平均流量 0.096m<sup>3</sup>/s，最小月平均流量为 22.2L/s。本次设计最小下泄流量采用流域坝址多年平均流量的 10%计算，最小生态下泄流量为  $Q_{\text{生态}}=96.1 \times 0.1=9.61\text{L/s}=0.00961 \text{ m}^3/\text{s}$ ，W 年=30.3 万 m<sup>3</sup>。

### (3) 大坑二级电站最小下泄流量核定

由于二级电站位于渠许溪支流宝台坑，因此采用 2017 年编制的《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报告书》中论证的最小下泄流量作为光明乡大坑二级电站的最小下泄流量即  $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

#### 2.1.2.3 项目符合性分析

本项目为光明乡大坑二级电站，通过整改后，已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63（1.0MPA（PVC-M 管）将引水渠道首部的来水下泄到宝台坑中，泄水流量为  $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$ ，保证了最小下泄流量（《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报告书》核定的最小下泄流量即  $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$ ），缓解了龙池溪支流渠许溪下游减（脱）水情况。

根据《富屯溪（三明段）500 平方公里以下河流综合规划环境影响报告书》：大坑二级电站存在减（脱）水段，未设置最小下泄生态流量设施。应采取具体措施，保证最小下泄生态流量。整改后推荐。二级电站目前已根据水利局要求进行整改设置了最小下泄流量装置，项目建设符合《富屯溪（三明段）500 平方公里以下河流综合规划环境影响报告书》和审查意见的要求。

## 2.2 工程现状

### 2.2.1 工程现状

本项目由将乐县光明乡大坑水电站投资建设，位于将乐县光明乡台上村，是以发电为主的小型水电站。该电站于 2003 年 7 月委托福建省三明市环境保护科学研究所编制完成《将乐县光明乡大坑水电站环境影响报告表》，并于同年 11 月 4 日通过将乐县环保局的审批。该环评报告中建设规模为两组发电机组，两级电站，分两期建设，总装机容量为 285kW（160kW+125kW），年平均发电量 123 万 kWh。

项目实际设计和建设时未按照环评的总装机容量设计建设，而是建设成总装机容量为 660kW（160kW+500kW），工程于 2004 年 9 月开工建设，2005 年 12 月建成试运行。2018 年 5 月，将乐县光明乡大坑水电站委托福建通和环境保护有限公司根据本项目的实际建设情况编制完成了《将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目环境影响报告表》，将乐县环保局于 2018 年 9 月 3 日以“将环审[2018]14 号”文予以批复，详见附件 8。将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目包括将乐县光明乡大坑水电站一级站（装机

160KW)与二级站(装机500KW)于2018年11月3日在将乐县组织召开了将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目竣工环境保护验收会,通过自主验收。

光明乡大坑水电站二级站已建成稳定运行13年,经现场测量、复核,将乐县光明乡大坑二级水电站工程现状如下:

(1) 工程规模

坝址以上集雨面积 $2.24\text{km}^2$ ,装机总容量由500kW,设计水头337m,设计引用流量 $0.21\text{m}^3/\text{s}$ ,年发电量197.05万kWh。

(2) 拦河坝

拦河坝净长13.00m。外坡1:0.20~1:0.30m,内坡1:0,均采用浆砌块石重力拱坝,最拦河坝高14.68m,坝顶高程为785.07m,坝长40.72m,坝顶宽2.0m。

(3) 动力渠道

渠底高程为775.82-773.02m,拦污栅后接 $\Phi 400$ 和 $\Phi 200$ 输水钢管各一根,输水钢管长分别为7.30m和7.40m,为控制输水流量,原输水管在出口处各安装了一台 $\Phi 400$ 闸阀和 $\Phi 200$ 闸阀,输水管最大输水流量 $0.21\text{m}^3/\text{s}$ 。平均坡降为2.9‰。

(4) 引水渠道

进水口位于拦河坝左侧,为坝式进水口,正向进水,进水口最前端设置一扇拦污栅,拦污栅检修平台底高程为775.82-773.02m,正常高水位776.32-785.07m,本电站引水渠道全长789.6m,桩号为渠0+000m至渠0+789.6m,平均坡降为2.9‰。引水流量 $0.42\text{m}^3/\text{s}$ 。

(5) 压力前池

压力前池长18.17m,最大宽度2.93m,正常水位773.82m,最高水位774.12m,最低水位772.03m,池顶高程774.42m。

(5) 压力管道

压力管道全长598m,管0+000—管0+176.7(斜长204.8m)为 $\Phi 400\text{mm}$ 玻璃纤维增强塑料夹砂管(1.2MPa);管0+176.7—管0+491.1,(斜长393.0m)为DN425钢管,钢管壁厚10mm。

(6) 电站厂房及开关站

光明乡大坑二级水电站厂房位于龙池溪二级支流宝台坑的中游,为地面式厂房。砖混结构,厂房地面高程为436.70m,长×宽×高为 $21.14\times 8.35\times 8.2\text{m}$ 。厂房内原安装有1台500kw的卧式斜击式水轮机,纵向布置。

10kv 户外开关站 1 座,位于主厂房与宝台坑之间的空坪中。发电机母线电压 0.4kv, 升压至 10kv, 采用两机一主变的扩大单元接线, 高压侧为单母接线, 1 回路出线, 至光明乡变电站。

本项目为引水式电站, 低坝取水, 项目运营至今由于流量较小, 为日调节式电站, 总库容 25415m<sup>3</sup>, 死库容 200m<sup>3</sup>。根据项目水库多年运行结果, 建成运行至今尚未清过库, 库区泥沙淤积量较小, 其淤积形态以局部带状淤积位主。

表 2.2-1 工程特性表 (现状)

序号	名称	单位	电站	备注
一	水文			
1	流域面积			
(1)	龙池河流域	km <sup>2</sup>	156	
(2)	宝台坑	km <sup>2</sup>	7.68	
(3)	坝址以上	km <sup>2</sup>	2.24	不含外台大坑集雨面积 1.72km <sup>2</sup>
(4)	多年平均年径流总量	万 m <sup>3</sup>	535.8	含宝台集雨面积 1.72 km <sup>2</sup>
(5)	多年平均年径流深	mm	1353	
二	工程效益指标			
1	发电效益			
(1)	装机容量	KW	500	
(2)	多年平均发电量	万 kWh	213.6	
三	挡水建筑物			
1	坝顶高程	m	785.07	
2	最拦河坝高	m	14.68	
3	坝顶全长	m	40.72	
4	坝顶宽度	m	2.0	
四	泄水建筑物			
1	型式			
2	溢流净宽	m	40.72	
3	堰顶高程	m	785.07	
4	最大单宽流量	m <sup>3</sup> /s	0.64	P=1%
五	引水建筑物			
1	动力渠道			
(1)	渠长/宽	m	789.6/0.9-1.8	不含前池长度
(2)	渠底高程	m	775.82-773.02	
(3)	正常高水位	m	776.32-785.07	
(4)	坡降	‰	2.9	
(5)	引水流量	m <sup>3</sup> /s	0.21	
2	引水渠道			

序号	名称	单位	电站	备注
(1)	渠长/宽	m	789.6/0.9-1.8	
(2)	渠底高程	m	775.82-773.02	
(3)	正常高水位	m	776.32-785.07	
(4)	坡降	‰	2.9	
(5)	引水流量	m <sup>3</sup> /s	0.42	
3	压力前池			
(1)	压力前池长/宽	m	18.17/1.0-2.93	内径
(2)	前池底高程	m	771.23	
(3)	前池顶高程	m	774.42	
(4)	前池最高水位	m	774.12	
(5)	前池室最低水位	m	772.03	
(6)	前池正常蓄水位	m	773.82	
(7)	前池及前室容量	m <sup>3</sup>	107	
4	压力管道			
(1)	压力管道形式			
(2)	管道长度	m	598.0	主管斜长
(3)	管径	m	0.425	外径
六	发电厂房			
1	型式			
2	主副厂房尺寸(长×宽×高)	m	21.14×8.35×8.2m	外径
3	机组安装高程	m	436.70	
七	开关站			
1	型式			
2	面积(长×宽)	M <sup>2</sup>	3.4×3.4	
八	主要机电设备			
1	水轮机			
(1)	台数	台	1	
(2)	型号		XJD-W -70C/1×6.5	
(3)	额定出力	kW	556	
(4)	最大工作水头	m	340	
(5)	最小水头	m	316	
(6)	额定水头	m	337	
(7)	额定流量	m <sup>3</sup> /s	0.20	
2	发电机			
(1)	台数	台	1	
(1)	型号		SFW-W500-6/850	
(2)	单机容量	kW	500	
(3)	发电机功率因素 CosΦ		0.8	(滞后)
(4)	额定电压	kV	0.4	

序号	名称	单位	电站	备注
(5)	额定电流	A	902	
(6)	额定转速	r/min	1000	
(7)	额定频率	Hz	50	
3	主变压器			
(1)	主变压器台数	台	1	
(2)	型号		S9-630/10.5	
(3)	额定容量	KVA	630	
(4)	额定电压	KV	10.5/0.4	
(5)	接线组别		Y,Y0-12	
4	输电线			
(1)	电压	kV	10	
(2)	回路数	回路	1	

### 2.2.2 历年运行情况

电站自 2004 年 12 月运行以来，已近 13 年，许多建筑物已处于老化状态，特别是机电设备亟待维修。

存在主要问题：

机组已达到设计使用寿命，设备陈旧老化，水轮机磨蚀严重、老化等多种因素影响机组出力，现不能保证机组安全可靠、稳定高效运行。

电站改建规划目标：通过选用适合本电站运行工况的新型水轮发电机组对电站机组进行更换改建，提高机组效率、增加水轮机出力扩大机组容量；通过对电站调速器、励磁、电气设备更新换代提高电站自动化水平；使电站实现少人值守的目标。

光明乡大坑二级水电站近 5 年运行情况如发电量情况统计见表 2.2-2。

表 2.2-2 历年（5 年）机组运行情况表

年份	上网电量（万 Kwh）
2010 年	224
2011 年	150
2012 年	272
2013 年	176
2014 年	246
5 年平均	213.6

### 2.3 现有工程污染源状况

现有工程主要的影响因子有运营期设备检修对地表水水质的影响，水轮发电机组运行噪声对环境的影响，固体废物对周围环境的影响，以及对生态环境的影响。

#### （1）废水

生活废水：项目共计 5 个员工，年工作 365 天，职工用水量定额按 100L/人 d，用水量为 0.5t/d，则项目生活用水量为 182.5t/a，生活污水排水系数按 80%计，则污水排放量为 146t/a。建设单位将生活污水集中经过化粪池处理后作为农肥定期清掏处理。

#### （2）噪声

主要为水轮发电机组运行产生的环境噪声，主要噪声值为 75 dB，现有工程采用内壁衬贴吸声材料以及采取减振措施，降低设备噪声及反射声或混响声，发电机房 200m 范围内无敏感目标，对周边环境影响很小。

#### （3）固废

项目职工 5 人，年工作日 365 天，则本项目生活垃圾量为 1.8t/a。生活垃圾经厂区

的垃圾桶统一收集后，委托环卫部门每日统一清运处置。对周围环境影响较大。

项目仅使用少量黄油，根据将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目验收报告，本项目运行以来（至 2018 年 11 月）尚未产生与转移废黄油。

## 2.4 现有工程环保措施及达标情况

根据现场调查及建设单位提供的资料，现有工程环保措施如下表 2.4-1。

表 2.4-1 现有工程环保措施及达标情况分析

分类	现有环保措施	达标情况分析
生活污水	化粪池处理后作为周边菜地的农家肥	生活污水经过化粪池处理后用于周边菜地的农家肥，符合环境影响评价要求
噪声	内壁衬贴吸声材料以及采取减振措施	发电机房 200m 范围内无敏感目标，对周围环境影响很小
固体废物	设置固定储存点，定期填埋	通过居民访问，生活垃圾存在随意堆放丢弃现象，达不到环境影响评价要求
生态环境	弃渣场、取土场、施工场及施工道路植被恢复	项目建成时间已久，弃渣场、取土场、施工场及施工道路植已自然恢复，植被覆盖良好，与周边环境并无区别
	最小下泄流量的保证及避免出现脱水段措施	已安装最小下泄流量装置（二级水电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63（1.0MPa）PVC-M 管）将引水渠道首部的来水下泄），未出现脱水段

## 2.5 验收情况

2018 年 11 月 3 日，将乐县光明乡大坑水电站在将乐县组织召开了将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目竣工环境保护验收会。并同意通过验收。

### （1）工程变动情况

本项目 2005 年 12 月建成，目前已稳定运行 13 年，项目主要变更内容为：根据项目原环评及批复，项目生活污水经化粪池处理后用于周边林地浇灌，实际项目生活污水经化粪池处理后，定期由工作人员清掏，用于周边农田施肥。

### （2）环境保护设施建设情况

#### ①废水

生活污水经化粪池处理后定期清掏，用于周边农田林地施肥。

#### ②废气

本项目基本无废气产生。

#### ③噪声

项目营运期主要噪声源有发电机、变压器等，采用厂房墙体隔声等降噪措施。

#### ④固体废物

电站日常值守人员 5 人，生活垃圾及时送至光明乡生活垃圾清运处理系统。

项目仅使用少量黄油，危废收集后委托有资质的机构处理，目前尚未生产与转移。

#### ⑤最小下泄流量

电站通过在坝后渠道上设置河道生态水放水管向下游放水，在河道水量不足时停止发电，保障大坑一级水电站坝址最小下泄流量大于  $0.00738\text{m}^3/\text{s}$ ，大坑二级水电站坝址最小下泄流量大于  $0.00961\text{m}^3/\text{s}$ 。

#### ⑥其他措施

发电机房均有做防渗措施，并在一级发电机房内设置  $6.75\text{m}^3$  的事故应急池，二级发电机房东侧设置  $6.75\text{m}^3$  的事故应急池。事故应急池也进行严格的防渗漏处理。项目仅使用少量黄油，危废收集后委托有资质的机构处理，目前尚未生产与转移。

### (3) 后续要求及整改内容

①加强日常运行管理维护，确保最小下泄生态流量，禁止含油污染物排放水体。

②完善危废的暂存与管理。

## 2.6 现有工程存在的问题

### 2.6.1 水资源问题

项目区所在的龙池溪为金溪一级支流，发源于光明乡台上，由西北向东南流经光明乡的光明村、永吉村、古镛镇的张公村、岭许村、新华村，在古镛镇的解放村龙池汇入金溪。流域面积  $156\text{km}^2$ ，主河道长  $29\text{km}$ ，平均坡降  $12\%$ ，龙池溪流域形状呈树枝状，流域形状系数为  $0.185$ 。

将乐县光明乡大坑二级水电站是从龙池溪支流渠许溪的支溪宝台坑引水发电的无调节引水工程，电站由拦河坝、引水工程和电站厂房等组成。电站原设计引用流量  $0.20\text{m}^3/\text{s}$ ，电站总装机容量为  $500\text{kW}$ ，电站平均毛水头  $336.77\text{m}$ ，本电站两个坝址合计多年平均流量为  $0.17\text{m}^3/\text{s}$ ，年径流总量  $535.8$  万  $\text{m}^3$ ，年径流深  $1353\text{mm}$ 。电站 2010 至 2014 年平均电能  $213.6$  万  $\text{Kw}\cdot\text{h}$ ，年利用小时数  $4272\text{h}$ ，水能利用率仅  $48\%$ ，水轮发电的电气设备机组老化，综合效率仅为  $60\%$ ，水能浪费及其严重。

由于机组设备故障导致每年大量弃水，多年平均水能利用率浪费发电量约  $60$  万  $\text{kwh}$ ，机电设备效率低浪费电能约  $10$  万  $\text{kwh}$ ，为充分利用宝台坑流域水力资源，增加发电效益，迫切需要对光明乡大坑二级水电站工程进行改建。

## 2.6.2 水工建筑物问题

拦河坝原为全断面溢流，虽然校核洪水溢流水深只有 0.57m，但是将对拦河坝两岸造成一定冲刷，影响拦河坝安全运行。为了拦河坝能够安全运行，有必要对拦河坝进行加固。

## 2.6.3 机电设备问题

电站水轮机发电机组 2005 年底投入运行至今已近 13 年，受年代技术水平和生产条件所限，原有设计容量偏小，不能满足水力资源充分利用的要求，因此本次改建需更换一台水轮机发电机组，扩大机组容量。

## 2.6.4 环境问题

根据现场调查，项目库区右岸及发电厂房前的空地上堆放一般固体废物未及时清运。

## 2.6.5 改建的必要性

现有工程建成于 2005 年，受当时设计思路影响，装机偏小，水能利用率低。因此，提高装机容量，增加发电量，提高水能利用率是开发清洁可再生能源的重中之重。

另外，该电站的水轮机经多年运转，转轮和叶片损耗十分严重，并导致其工作效率大幅度下降。其他主要机电设备如调节器、水轮发电机等都存在不同程度的老化和损坏问题，技术改造跟不上，电站原在丰水期弃水量大，水能浪费较严重因此，无论从该电站的效益问题，还是以安全角度出发该电站的改造都势在必行。

## 2.7 改建工程项目概况

### 2.7.1 项目基本情况

项目名称：将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程项目

建设单位：将乐县光明乡大坑水电站

项目性质：扩建

建设地点：将乐县光明乡渠许村北边自然村

工程等级：本次扩建工程等级为 V 等 5 级工程

开发方式：引水式

本次扩建规模：水电站改建后装机量为 1000kw，年发电量为 286.5 万 kw h，年利用小时为 2860h。

扩建改造内容：拦水坝加固（拦河坝两岸坝加高 1.33m，宽度不变，溢流堰顶高度不变）、基坑扩大、发电机组更新、变压器更新、河道清淤。保留原有引水坝、引水渠道、压力前池、压力罐及电站厂房及开关站。

本次扩建通过更换水轮机和发电机组，实现装机容量由原先的 500kW 变为 1000kW，不需要改建压力前池及前室，不需要更换压力管道，电站厂房利用原有厂房不变，利用汛期部分弃水增加发电量。现状设计最大流量为 0.21m<sup>3</sup>/s 变更后最大流量为 0.45m<sup>3</sup>/s，利用汛期部分弃水增大引水流量，对汛期的水资源调配方式发生变化，汛期的下泄水量较现状减小，导致汛期减水段加剧，但二级水电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63（1.0MPa）的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄，保证最小下泄流量。由于拦河坝所在位置目前尚无通讯信号，因此目前尚未设置在线监控装置，根据《福建省水利厅关于落实水电站生态下泄流量有关工作的通知》和将乐县水利局的要求，本项目将于 2019 年 5 月前完成下泄流量在线监控装置的安装。

项目总投资：总投资 209.75 万元。

工程主要特性详见表 2.7-1。

表 2.7-1 改建工程工程特性表

序号	名称	单位	现有电站	本次改建	备注
一	水文				
1	流域面积				
(1)	龙池河流域	km <sup>2</sup>	156	156	
(2)	宝台坑	km <sup>2</sup>	7.68	7.68	
(3)	坝址以上	km <sup>2</sup>	3.96	3.96	含外台大坑集雨面积 1.72km <sup>2</sup>
(4)	多年平均年径流总量	万 m <sup>3</sup>	535.8	535.8	含宝台集雨面积 1.72 km <sup>2</sup>
(5)	多年平均年径流深	mm	1353	1353	
2	代表性流量				
(1)	多年平均流量	m <sup>3</sup> /s		0.17	含宝台集雨面积 1.72 km <sup>2</sup>
(2)	拦河坝设计洪水标准及流量	重现期 /m <sup>3</sup> /s		5%/19.6	
(3)	拦河坝校核洪水标准及流量	重现期 /m <sup>3</sup> /s		1%/26.2	
(3)	厂房设计洪水标准及流量	重现期 /m <sup>3</sup> /s		5%/40.8	
(4)	厂房校核洪水	重现期		2%/48.5	

序号	名称	单位	现有电站	本次改建	备注
	标准及流量	/m <sup>3</sup> /s			
二	工程效益指标				
1	发电效益				
(1)	装机容量	KW	500	1000	
(2)	多年平均发电量	万 kWh	213.6	286.5	
(3)	保证出力	KW		100	P=75%
(4)	来水保证流量	m <sup>3</sup> /s		0.050	P=75%
(5)	用水保证流量	m <sup>3</sup> /s		0.038	P=75%
(6)	年利用小时数	h		2860	
(7)	水量利用系数	%		82.68	装机容量 1000kw
三	挡水建筑物				
1	组成型式		拦河坝		
2	坝型式		水泥砂浆砌块石拱坝		
3	坝顶高程	m	785.07	785.07	
4	最拦河坝高	m	14.68	14.68	
5	坝顶全长	m	40.72	47.71	
6	坝顶宽度	m	2.0	2.0	
四	泄水建筑物				
1	型式		自由溢流式平顶实用堰		
2	溢流净宽	m	40.72	40.72	
3	堰顶高程	m	785.07	785.07	
4	最大单宽流量	m <sup>3</sup> /s	0.64	0.86	P=1%
五	引水建筑物				
1	动力渠道				
(1)	渠长/宽	m	789.6/0.9-1.8	789.6/0.9-1.8	不含前池长度
(2)	渠底高程	m	775.82-773.02	775.82-773.02	
(3)	正常高水位	m	776.32-785.07	776.32-785.07	
(4)	坡降	‰	2.9	2.9	
(5)	引水流量	m <sup>3</sup> /s	0.21	0.45	
2	引水渠道				
(1)	渠长/宽	m	789.6/1.0	789.6/1.0	
(2)	渠底高程	m	775.82-773.02	775.82-773.02	
(3)	正常高水位	m	773.82-773.3	773.82-773.3	
(4)	坡降	‰	2.9	2.9	
(5)	引水流量	m <sup>3</sup> /s	0.42	0.42	
2	压力前池				
(1)	压力前池长/宽	m	18.17/1.0-2.93	18.17/1.0-2.93	内径
(2)	前池底高程	m	771.23	771.23	

序号	名称	单位	现有电站	本次改建	备注
(3)	前池顶高程	m	774.42	774.42	
(4)	前池最高水位	m	774.12	774.12	
(5)	前池室最低水位	m	772.23	773.23	
(6)	前池正常蓄水位	m	773.82	773.82	
(7)	前池及前室容量	m <sup>3</sup>	107	107	
3	压力管道				
(1)	压力管道形式		玻璃纤维增强塑料夹砂管+钢管		
(2)	管道长度	m	598.0	598.0	主管斜长
(3)	管径	m	0.426	0.426	外径
六	发电厂房				
1	型式		地面式		
2	主副厂房尺寸 (长×宽×高)	m	21.14×8.35×8.2m	21.14×8.35×8.2m	外径
3	机组安装高程	m	436.70	437.05	
七	开关站				
1	型式		户外式		
2	面积(长×宽)	M <sup>2</sup>	3.4×3.4	4.8×4.2	
八	主要机电设备				
1	水轮机				
(1)	台数	台	1	1	
(2)	型号		XJD-W -70C/1×6.5	CJA237-W -90/1x9(B)	
(3)	额定出力	kW	556	1112	
(4)	最大工作水头	m	337	336.6	
(5)	最小水头	m	336	335.6	
(6)	额定水头	m	337	336.6	
(7)	额定流量	m <sup>3</sup> /s	0.20	0.41	
2	发电机				
(1)	台数	台	1	1	
(1)	型号		SFW-W500-6/850	SFW1000-8/1180	
(2)	单机容量	kW	500	1000	
(3)	发电机功率因素 CosΦ		0.8	0.8	(滞后)
(4)	额定电压	kV	0.4	0.4	
(5)	额定电流	A	902	1804	
(6)	额定转速	r/min	1000	750	
(7)	额定频率	Hz	50	50	
3	主变压器				

序号	名称	单位	现有电站	本次改建	备注
(1)	主变压器台数	台	1	1	
(2)	型号		S9-630/10.5	S11—1250 KVA/10.5kv	
(3)	额定容量	KVA	630	1250	
(4)	额定电压	KV	10/0.4	10/0.4	
(5)	接线组别		Y,Y0-12	Y,Y0-12	
4	输电线				
(1)	电压	kV	10	10	
(2)	回路数	回路	1	1	

### 2.7.2 项目开发任务

将乐县光明乡大坑二级水电站建设的任务是发电，通过低坝取水，满足供水区域内的生态基流，其次满足发电用水。不承担电网调峰与备用的任务，无防洪、灌溉、供水、航运等其他综合利用要求，项目不具有供水功能。

### 2.7.4 建设内容及规模

本次扩建工程仅对引水坝两岸非溢流段进行加固及发电机组进行更换，其余工程均不涉及改扩建。工程具体组成详见表 2.7-2。

表 2.7-2 工程组成一览表

工程组成	规模	备注	
永久工程	引水坝	利用原有引水坝，水泥砂浆砌块石重力拱坝，最拦河坝高 14.68m，坝顶高程为 785.07m，坝长 40.72m，坝顶宽 2.0m。引水坝进水闸前端渠提底部放置放水管，确保生态流量下泄。对拦河坝两岸非溢流段进行加固（拦河坝两岸坝加高 1.33m，溢流堰顶高度不变）	引水坝依托现有工程，两岸非溢流段进行加固
	引水渠	本电站引水渠道全长 789.6m，桩号为渠 0+000m 至渠 0+789.6m，平均坡降为 2.9%。渠道底宽 0.9-1.8m，渠高 0.5 至 1.41m。	依托现有工程
	压力前池	压力前池长 18.17m，最大宽度 2.93m，池深 3.19m，正常水位 773.82m，最高水位 774.12m，最低水位 772.03m，池顶高程 774.42m。	依托现有工程
	压力管道	压力管道全长 598m，管 0+000—管 0+176.7(斜长 204.8m) 为 $\Phi 400$ mm 玻璃纤维增强塑料夹砂管（1.2MPa）；管 0+176.7—管 0+491.1，(斜长 388.6m) 为 DN425 钢管，钢管壁厚 10mm。管 0+491.1—管 0+494.8，(斜长 4.6m) 为 DN525 钢管，钢管壁厚 12mm。	依托现有工程
	发电厂房	主厂房为原有厂房，尺寸不变，长 21.14m、宽 8.35m、一层钢筋砼框架结构，电站主厂房及生活区都布置在一层。电站安装 1 台 1000kW 的水轮发电机组，型号为	厂房依托现有工程，更换水轮发电机组

工程组成		规模	备注
		CJA237-W-90/1x9(B)，额定流量为 0.41m <sup>3</sup> /s，设计水头 336.6m。发电机型号为 SFW1000-8/1180 (无刷励磁)。	
	升压站	升压站布置在电站下游，进行了改建本工程现有一台 630KVA 的变压器为一台 1250KVA 的变压器，布置在主厂房外的空坪上。	升压站依托现有工程，空地上安装一台变压器
	尾水构筑物	发电后的尾水水质无变化，通过管道排入拦河坝下游的渠许溪	依托现有工程
临时工程	施工便道	现有道路	依托现有道路
	临时施工场地	施工场地在拦河坝和厂房附近。	拦河坝右侧空地及利用厂房前现有空地
公用工程	供电	本电站厂用电源均取至发电机电压母线，本工程引水坝、压力前池距本厂房较远，采用大坑一级电站厂房供电，压力管道和本电站厂房采用 400kv 线路从本电站厂房供电。	依托现有工程
	供水	自来水	依托现有工程
环保工程	化粪池	本电站厂房已建有一个 5m <sup>3</sup> 的化粪池	依托现有工程
	生态环境保护工程	临时施工场地的植被恢复	/
	生态流量下泄设施	已安装最小下泄流量装置(二级水电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63 (1.0MPa) PVC-M 管)将引水渠道首部的来水下泄)，未出现脱水段	依托现有工程

#### 2.7.4 电站运行方式及调度方案

将乐县光明乡大坑二级水电站属于引水式电站，电站取水方式为：引水坝—引水渠道—压力前池—压力管道—水轮机—尾水渠—下游河道。

将乐县光明乡大坑二级水电站为引水式电站，低坝取水，为日调节式电站，总库容 25415m<sup>3</sup>，死库容 200m<sup>3</sup>。电站设计引用流量为 0.41m<sup>3</sup>/s，由于整个用水流程是利用水头落差获得水能，并不改变水的理化性状，且不耗水，故退水量等于引水量，电站尾水水质基本保持原河道水质状况。压力前池正常蓄水位为 773.82，前池及前室容量为 107m<sup>3</sup>。

项目年平均发电量为 286.5 万 kw h，电站调度由将乐县供电公司调度室统一调度。

#### 2.7.5 工程主要建筑物

##### (1) 拦河坝加固

拦河坝原为全断面溢流，虽然校核洪水溢流水深只有 0.57m，但是将对拦河坝两岸造成一定冲刷，影响拦河坝安全运行。为了消除安全隐患，拟在拦河坝两岸把坝加高

1.33m，设置溢流段长度为 30.59m。

溢流段将原堰顶部 0.3m 厚度的面层（含原圆弧小跌坎）拆除，布置 3Φ20 锚筋，间距 0.6m，每根长 0.6m，浇筑 C25 钢筋砼溢流面，溢流面为折线形，顶宽 1.0m，接 1:2.5 斜坡。

非溢流段将原堰顶部 0.3m 厚度的面层（含原圆弧小跌坎）拆除，布置 3Φ20 锚筋，间距 0.6m，每根长 0.6m，浇筑 C20 埋石砼坝顶，上下游面均 1:0，顶宽 2.0m，高度为 2.03m（含拆除的 0.3m 厚原坝顶）。

### （2）压力管道复核

原有的管道第一段（管 0+176.7—0+259.2）实际厚度 8mm，按照厚度 6mm（扣除锈蚀 2 mm）进行复核；原有管道第二段（管 0+259.2—0+587.2）实际厚度 10mm，按照厚度 8mm（扣除锈蚀 2 mm）进行复核，壁厚均能满足《水电站压力钢管设计规范》的要求，但应做好钢管的防腐，保证钢管可靠运行。本次改建工程压力管道保留原有无变化，不施工。

### （3）电站厂房复核及改造

光明乡大坑二级水电站厂房采用原厂房不变。厂房位于渠许溪支流宝台坑的中游，为地面式厂房，钢筋砼框架结构，共 2 层。

由于必须更换水轮发电机组，必须将原有水轮发电机拆除，基坑扩大重新浇筑砼，经计算需浇筑 C20 砼及钢筋砼约 60m<sup>3</sup>。

### （4）升压站改建（变压器台）

升压站原布置在厂房后面的左侧，由于变压器台很小，影响运行安全，原变压器场地适当扩挖后，面积为 6m×6m，变压器台墩约 2m，浇筑砼墩约 8m<sup>3</sup>。并根据规范要求配套建设事故油池。

## 2.7.6 机电及金属结构

金属结构：金属结构改建主要为压力钢管改建，压力钢管利用原玻璃纤维夹砂管和钢管不变，管道长度 598m，其中玻璃纤维夹砂管 204.8m，DN425 钢管 388.6m，壁厚 10mm，内径为 405mm；DN525 钢管 4.6m，壁厚 12mm，内径为 501mm。为了防止钢管过度锈蚀的发生，必须对钢管外壁采用防腐措施，防腐措施可采用防锈漆防腐、环氧煤沥青防腐或喷锌防腐。本工程由于压力钢管为原有钢管，建议采用环氧煤沥青防腐，防腐的施工在工地现场进行。

水轮发电设备：水轮机机型：CJA237-W-90/1x9(B)。发电机型号 SFW1000-8/1180(无刷励磁)。本电站是中高水头电站，技术供水主要是机组轴承冷却用水、检修用水及消防用水，用水量较小，故技术供水直接取自压力管供水，在闸阀前设置取水阀门，压力水经减压阀、自动滤水器引至技术供水干管。由于主厂房发电机层地面高程高于下游校核洪水位，故本电站不设厂区排水设施，厂区采用自流排水。

电气设备：本电站装一台 1000kw 机组，发电机端出口电压为 0.4kv，主变型号为 S11-1250KVA/10.5kv，发电机出口电压经变压器升压 10kv 后，用长度约 3km 的 70mm<sup>2</sup> 铝芯绝缘导线和 7km 的 95mm<sup>2</sup> 铝芯绝缘导线送到光明乡变电所供电网络，以一回送出线路与电网 T 接联网，送出线路总长 10km。

升压站采用户外露天式，布置于厂房上游侧，变压器布置在户外生活管理房的上游侧。发电机出口至变压器低压侧采用 TMY120×12 铜排 3 根及 TMY80×8 铜排连接，单根线长约 8m，共 4 根，总长约 32m。

控制保护：本电站采用 GGD2 屏做为发电机、升压变及厂用电回路的控制保护屏。电站励磁系统选用无刷励磁电机，采用 PXL-11 型微机励磁调节器作为发电机励磁自动调节系统。

继电保护及二次接线：电站的继电保护及二次接线主要是发电机的测量、控制和保护。

防雷与接地：防雷保护在 10kv 线路和 0.4kv 母线分别装设 HY5WZ—17/45、HY1.5W—0.5/2.6 高、低氧化锌避雷器。电站发电机，低压屏，互感器，开关等电气设备外壳及中性点用接地线连接到埋入地下的接地体，其接地电阻不应大于 4 欧。厂房屋顶应敷设避雷网或避雷带，避雷网可利用屋面梁板的主筋形成自然避雷网。

通讯：为保证电站与镇供电所、县调度室的联系及其它事项的联络，电站采用固定电话进行联系。

暖通及消防：本电站站址多年平均温度 19.9℃，厂房地面高程 436.70m 以上在下游校核洪水位以上，发电机采用管道通风系统，厂房上下游面均可设置大面积的通风窗和排气扇，厂房自然通风条件较好，采暖通风设备相对简单，增设工业电扇就行。

根据《水利水电工程设计防火规范》规定，本电站厂房属丁类工业厂房。厂内均设有消防设施，其中丙类的生产场所均设单独的局部防火分隔。发电机灭火与主厂房灭火共用消火栓。

送出线路：发电机出口电压经变压器升压 10kv 后，用长度约 3km 的 70mm<sup>2</sup> 钢芯铝导线和 7km 的 95mm<sup>2</sup> 钢芯铝导线送到光明乡 3.5kv 变电站，以一回送出线路与电网 T 接联网，送电线路总长 10km。送出线路现有线径、保护措施等能够满足送电要求。

### 2.7.7 主要生产设备

电站运行后主要生产设备详见表 2.7-3。

表 2.7-3 主要设备

序号	名称	规格	单位	数量	备注
一	水轮发电设备安装工程				
1	冲击式水轮机	CJA237-W-90/1x9(B)	台	1	
2	横轴水轮发电机	SFW1000-8/1180	台	1	
3	球阀		t	1	
二	电气设备安装				
1	控制保护屏	GGD2—1000—3/33	面	1	
2	计算机监控系统		项	1	
3	电力电缆	1kV 以下	km	0.126	
三	升压设备及安装工程				
1	主变安装	S11—1250/10.5kVA	台	1	
2	真空断路器	ZW32-12/T630-20	组	1	
3	隔离开关	GW9(A)-10/10kv	组	3	
四	其他设备安装				
1	避雷器	HY5WZ-17/45	组	1	
2	熔断器	RWxo-35/0.5	组	1	
3	电压互感器	JDJF2-35	台	3	
4	工业电扇	2 匹	台	1	
5	消防栓箱	SGL24/50	台	2	
6	地上消防栓	SS-10	个	1	
7	自动化学灭火器	ZWY10	个	4	
8	水泵结合器	SQS100-A	个	1	
9	防毒面罩	HZK-5	台	1	
10	泡沫灭火器	MP6	台	2	
11	火灾自动报警控制器	JB-QB-9700	套	1	

### 2.7.8 淹没与移民安置及工程占地

#### (1) 淹没与移民安置

项目不占用耕地和住宅用地，无新增淹没面积，因此不涉及移民安置问题。

#### (2) 工程占地

本次改建工程没有新增占地面积。

### 2.7.9 土石方平衡分析

根据业主提供的设计资料可知，本工程施工共产生土石方开挖量  $75\text{m}^3$ ，弃渣产生量为  $75\text{m}^3$ 。弃渣经收集后均作为附近道路建设的填方以及洼地的填方。土石方平衡见

表 2.7-4。

表 2.7-4 土石方平衡

序号	项目	开挖（清淤）	回填	弃渣	去向
1	拦河坝	15m <sup>3</sup>	0	15 m <sup>3</sup>	附近道路建设的填方以及洼地的填方
2	电站厂房及升压站	60m <sup>3</sup>	0	60m <sup>3</sup>	

### 2.7.10 施工组织设计

本工程主要施工内容为对拦河坝两岸非溢流段进行加固、改建水轮发电机组、电气设备、变压变电设备等，施工布置较简单。

#### (1) 施工用水

工程施工区沿线溪沟内均有常流水，水质较好，施工过程可直接取用，无需再敷设管道。

#### (2) 施工用电

施工区用电可从项目一级电站厂房供电，沿渠道或压力管道廊道架设线路到施工工地。

#### (3) 施工供应条件

天然建筑材料：施工所需的砂石料需从光明乡或城关砂石料场购买。

外来材料供应：本工程需水泥、钢材等将乐县城区购买，运距 23-25m。

#### (4) 施工生活设施

本工程所需的办公室、职工宿舍及食堂可租用附近村民的房屋。

### 3.工程分析

将乐县光明乡大坑二级水电站扩建工程的建设和运行会对周围自然环境和社会环境产生不同性质和不同程度的影响，其影响内容、范围和时间亦随工程活动方式的不同而不同。本章节将分析项目建设的合理性，并对项目施工和运行对环境的作用因素与影响源进行分析。

#### 3.1 施工期施工方案

本项目不对拦河坝、取水构筑物、引水渠、尾水管道、厂房等进行施工，仅对对拦河坝两岸非溢流段进行加固、发电机组更换、以及老旧线路进行施工改造，本次评价重点分析对拦河坝两岸非溢流段进行加固施工对周边环境的影响。

##### 3.1.1 工程标准

拦河坝工程等级为V等工程，工程规模为小山塘拦河坝，拦河坝等主要永久性建筑物级别为5级建筑物，相应的拦河坝设计洪水标准为20年一遇，校核洪水标准为100年一遇。

##### 3.1.2 施工方式

考虑到本工程施工作业面广，引水坝、压力管道、升压站、厂房及厂房基坑基础可以同时施工。

##### 3.1.3 主体工程施工

###### (1) 引水坝施工

本次电站拦河坝主要是加高非溢流段，不需要工程施工导流。

在引水坝右岸设混凝土搅和站拌制混凝土，混凝土采用溜槽入仓，人工摊铺、振动器振捣施工。

###### (2) 发电机组更换工程

发电机组更换工程主要通过吊机将原有发电机组拆除调离，新的发电机组通过吊机调入后通过螺丝连接。

##### 3.1.4 施工总体布置

根据现场调查和建设单位提供的资料，本项目施工占地主要为主体工程区永久占地（无新增，不变）及临时施工占地（2个临时施工场地、2个临时堆土场）。本项目不设

永久性弃渣场。施工平面布置详见图 3.1-1。

#### (1) 施工道路

本项目施工道路利用现有道路，不另外设置施工道路。

#### (2) 施工场地

经现场调查，主体工程在引水坝和厂房施工区各布设一处临时施工场地，1#施工场地位于引水坝右侧空地上(现状进坝道路)，占地面积 0.005hm<sup>2</sup>，为临时堆放建筑材料，布置机械修配场等临时设施。其水土流失主要发生在场地平整和设施的建设、使用、拆除过程。施工结束使用后，及时拆除并清理垃圾，并进行覆土绿化。2#施工场地位于电站厂房前现有空地上，临近现状进厂房道路，占地面积 0.005hm<sup>2</sup>，为临时堆放建筑材料，布置机械修配场等临时设施。其水土流失主要发生在场地平整和设施的建设、使用、拆除过程。施工结束使用后，及时拆除并清理垃圾，并进行覆土绿化。

#### (3) 料场布置

本工程施工未设置砂石料场和砂石料加工系统，工所需砂。石料均在当地合法料场购买。

#### (4) 临时堆土场

根据现场踏勘及施工特点，将布设 2 处临时堆土场作为开挖土方的临时中转场所。1#临时堆土场位于引水坝右侧的杂草地上(引水坝与 1#施工场地之间)，占地面积 0.002hm<sup>2</sup>，土方堆高约 1m，可堆放约 20 m<sup>3</sup>土方，能够满足本项目土方的中转堆放要求。土方开挖后，及时外运作为附近道路建设的填方，红线外临时占地及时进行临时绿化。2#临时堆土场位于电站右侧的杂草地上，占地面积 0.002hm<sup>2</sup>，土方堆高约 1.2m，可堆放约 24m<sup>3</sup>土方，能够满足本项目土方的中转堆放要求。并设置临时措施，临时措施有临时覆盖和临时排水，做好三防措施。土方开挖后，及时外运作为附近道路建设的填方以及洼地的填方，红线外临时占地及时进行临时绿化。

#### (5) 弃渣场及表土堆场规划

本工程共计产生弃渣 75m<sup>3</sup>，弃渣经收集后均作为本项目停车坪和附近道路洼地的填方，工程不设置弃渣场及表土堆场。

表 3.1-1 项目施工占地情况一览表

项目区	位置	土地占用类型及面积 (hm <sup>2</sup> )			占地类型
		小计	水域及水利设施用地	其他(空闲地)	
1#施工场地	引水坝右侧小路空地	0.005	/	0.005	临时

项目区	位置	土地占用类型及面积 (hm <sup>2</sup> )			占地类型
		小计	水域及水利设施用地	其他(空闲地)	
2#施工场地区	电站厂房前现有空地	0.005	/	0.005	占地
1#临时堆土场	引水坝右侧杂草地	0.002	/	0.002	
2#临时堆土场	电站厂房右侧杂草地	0.002	/	0.002	
合计	/	0.014	/	0.014	/

### 3.2 工程选址合理性分析

#### 3.2.1 发电机房选址可行性分析

将乐县光明乡大坑二级水电站属于无调节引水冲击式电站工程，水位抬升小。电站已建成并运行多年，本次扩建，发电厂房及升压站位置无变动。项目建设期间不涉及移民安置问题，项目运行对周边的环境影响较小。因此，本项目建设与周边环境相容，选址基本合理。

#### 3.2.2 引水线路选线合理性分析

本次扩建，原电站引水坝以及引水渠道经勘查均未发现渗漏、开裂、不均匀沉陷等现象，经复核现有引水渠满足扩建后的发电用水设计要求。本次改建仅对拦河坝两岸非溢流段进行加固（拦河坝两岸坝加高 1.33m，溢流堰顶高度不变），引水渠道不需要改建，项目已建成运行 13 年，根据实地踏勘，生态恢复较好，对周边环境和生态环境影响较小，从环境角度分析引水线路设置合理。

#### 3.2.3 施工总体布置合理性分析

根据工程布置及施工特点，结合施工场地条件，施工总布置及场地规划遵循因地制宜、有利生产、方便生活、环境友好、节省资源、经济合理的原则，满足工程建设管理的要求，最大限度地减少对当地群众生产生活的不利影响。

本项目 1#施工场地位于引水坝右侧空地上（现状进坝道路），占地面积 0.005hm<sup>2</sup>；2#施工场地位于电站厂房前现有空地上，临近现状进厂房道路，占地面积 0.005hm<sup>2</sup>；1#临时堆土场位于引水坝右侧的杂草地上（引水坝与 1#施工场地之间），占地面积 0.002hm<sup>2</sup>；2#临时堆土场位于电站右侧的杂草地上，占地面积 0.002hm<sup>2</sup>。施工场区、表土堆场、临时堆土场周边 200m 范围无居民区等环境敏感点。根据项目场地平整总体设计，方案所布设的施工场区、表土堆场、临时堆土场需采取的工程措施较少，扰动地表较少，有利于降低项目造成的水土流失影响。

综上所述，大坑二级电站扩建工程在施工总体布置上满足环境保护、水土保持、节约用地以及交通便利的原则，从环境影响方面考虑，施工布置是合理的。

### 3.2.4 与上下游电站的协调性分析

根据实际调查，大坑二级电站位于宝台坑中游，南元电站位于大坑二级电站厂房下游的 1.5km。南元电站采用河床式发电，上游水位与大坑二级电站尾水相接，大坑二级电站取用水方式为引水发电，发电用水只经过水轮机后由尾水渠道直接排向下游河道，电站运行过程中没有产生新的污染源，不改变宝台坑的水质和水量，不影响南元电站的取水。因此，大坑二级电站的运行与上下游电站不会冲突。

## 3.3 施工期工程分析

### 3.3.1 生态环境影响分析

项目在施工期间可能对生态环境的影响表现为：工程占地改变了区域土地利用格局，对土地资源的影响；施工占地区域的原有植被破坏，对森林资源和该地区陆生动植物的影响；工程施工扰动地表导致原地貌的破坏。

本项目不对库区及压力管道、压力前池等进行施工，项目不新增永久用地和临时用地，对拦河坝两岸非溢流段进行加固，不会对原有地表造成扰动，也不会对项目周边植被造成破坏。因此，项目施工期对生态环境的影响有限。

### 3.3.2 施工期产生的固体废物

#### (1) 弃渣

根据现场踏勘以及向业主核实，本次改造工程弃渣产生量约为 75m<sup>3</sup>，弃渣经收集后均作为弃渣经收集后均作为附近道路建设的填方以及洼地的填方，因此现场不设置弃渣场。

#### (2) 生活垃圾

本项目施工高峰期平均施工人数为 10 人，类比相似工程情况，生活垃圾按定额 1.0kg/人.d 计，则生活垃圾生产量为 10kg/d，预计整个施工期产生的的生活垃圾总量为 0.3t，这些生活垃圾不妥善处置，会破坏环境景观，污染空气，土壤和水，加大疾病的传播机率。

### 3.3.3 水污染源

#### (1) 施工废水

施工废水主要为混凝土拌合站系统冲洗废水，因工程未设置砂石料加工系统，砂石料均在合法砂石料场购买，因此不存在砂石料加工废水。

本工程共设置 2 套混凝土拌合站系统，根据业主提供的资料，每套混凝土拌合站系统每天冲洗 2 次，每次冲洗用水约  $0.5\text{m}^3$ ，则施工期共用冲洗水约  $120\text{m}^3$ ，废水产生系数按 80% 计，则冲洗废水总产生量为  $96\text{m}^3$ ，主要污染物为 SS。根据类比同类工程实测值，混凝土拌合站冲洗废水的 SS 浓度大于  $2000\text{mg/L}$ ，废水经沉淀池处理后回用于施工生产，不外排。

#### (2) 施工生活废水

本项目施工高峰期平均施工人数为 10 人，施工人员人均用水量为  $100\text{L/d}$ ，排污系数取 0.9，则施工期生活污水产生量为  $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ，项目施工期约为 30 天，则施工期生活废水总量为  $2.7\text{m}^3$ ，主要污染物为 COD、 $\text{BOD}_5$ 、SS、氨氮、浓度分别为  $300\text{mg/L}$ 、 $200\text{mg/L}$ 、 $120\text{mg/L}$ 、 $30\text{mg/L}$ 。

### 3.3.4 环境空气污染源

本工程施工期废气主要为运输车辆扬尘以及运输车辆、施工机械排放的尾气。

(1) 车辆运输扬尘：车辆在运输过程会产生一定量的扬尘，施工地段和汽车行驶产生的扬尘源强大小与施工强度、路面状况和天气状况有关。

(2) 施工机械尾气：项目各种燃油施工机械和运输车辆在施工及运输过程中排放的废气，污染物以 CO、 $\text{NO}_x$  为主。

### 3.3.5 噪声源

本项目建设不涉及大型机械施工，无需爆破，工程主要噪声源为运输车辆运输过程中产生的运输噪声。本项目工程施工区交通车辆以重型载重汽车为主，噪声值为  $80\text{dB(A)}$ ，声源呈线性分布，源强与行车速度及车流量密切相关。

### 3.3.6 固体废物

施工期固体废物包括生活垃圾、施工弃渣和河道清淤。

①生活垃圾：本工程施工人员约 10 人，施工周期为 30 天，以每人每天产生的垃圾量为  $0.5\text{kg}$  计，则施工人员产生的垃圾总量为  $0.15\text{t}$ 。统一收集后，定期由当地环卫部门清运。

②施工弃渣

项目施工弃渣主要是项目施工过程中挖填方产生的剩余土石方  $75\text{m}^3$ ，弃渣经收集后均作为本项目停车坪和附近道路洼地的填方，工程不设置弃渣场及表土堆场。

### ③河道清淤

在施工过程中需对现状河道进行清淤，清淤后的淤泥通过吸泥车清运至将乐山水环保科技有限公司利用水泥回转窑生产线协同处置。

## 3.4 运营期工程分析

将乐县光明乡大坑二级水电站采用河道引水，通过渠道、压力管道引水获得水头，水流进入水轮机，将其水势能变为机械能，再将机械能通过发电机组变为电能。整个生产过程中基本没有污染物产生，也不会改变水的物化性质，属于清洁能源的利用。

工程在运营期污染物产生量很少，运营期对环境的作用因素主要是电站运行期取水对坝下减水段水质、水量产生的影响，同时这些作用因素对生态环境同样构成影响。

### 3.4.1 生态环境影响

将乐县光明乡大坑二级水电站地处将乐县光明乡渠许村北边自然村，是在龙池溪支流渠许溪的支流宝台坑中游低坝取水，经人工渠道引水到河段下游的水电站，为引水道式水电站，宝台坑流域面积  $7.68\text{km}^2$ ，主河道长  $5.52\text{km}$ ，平均坡降  $123.7\text{‰}$ ，本工程为纯发电的水电工程，枢纽由拦河坝、引水工程和电站厂房等组成。引水隧道、压力管沿山林草丛敷设，沿线周边均为山林杂草，且项目已经建成，对生态环境无影响，项目生态环境问题主要保障生态下泄流量。

根据《富屯河流域三明段  $500\text{km}^2$  以下河流综合规划》、《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报告书》和现状调查，本项目的减水河段无灌溉取水口、生活取水口、生产工业取水口等取水要求且无河道航运功能。本项目下泄流量的确定为维持河床基本形态、防止河道断流、保持河道水体天然自净能力和避免河流水体生物群落遭到无法恢复的破坏所需的最小下泄水量，根据《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报告书》核定本项目的最小下泄流量为  $0.01\text{m}^3/\text{s}$ ，现在运行本项目最小下泄流量为  $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 。

本次将乐县光明乡大坑二级水电扩建工程，装机总容量为  $1000\text{kW}$ ，引水流量为  $0.45\text{m}^3/\text{s}$ 。二级水电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63 (1.0MPa) 的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄，根据将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目验收报

告，二级电站下泄流量为  $0.011\text{m}^3/\text{s}$ ，科保证了最小下泄流量，运营至今未出现脱水段和断流河道，且已改变原有脱水时期的水力参数状况，改善水生生物的生境条件，使其生态系统重新建立和维持，改善减水河段的生境，将引水式电站对环境破坏的影响减少到最低。由于拦河坝所在位置目前尚无通讯信号，因此目前尚未设置在线监控装置，根据将乐县水利局的规划，本项目将于 2019 年 5 月前完成在线监控装置的安装。

因此，本次建设不对拦河坝、取水站、引水渠进行改建施工，主要对拦河坝两岸把坝加高 1.33m（溢流堰顶高度不变）和机组的更换，因此本项目建设在保留现有生态流量的基础上，对水文情势、陆生生态环境、水生生态环境、拦河坝下游减水河段的生态环境影响有限。

### 3.4.2 电磁辐射对周边环境的影响

根据《电磁辐射环境管理保护管理办法》附件“电磁辐射建设项目和设备名录”可知，本项目送、变电系统属于可豁免的电磁设备。经分析，升压站正常运行条件下，对周围环境的影响因素主要为工频电场和工频磁场。

根据类比陕西省辐射环境监督管理站对已运行的靖边祭山梁 100kV 升压站电磁辐射环境现状监测数据可知，将乐县光明乡大坑二级水电站正式运行后，升压站周围的工频电磁场强度满足相应标准限值要求，对周围电磁环境影响较小。

### 3.4.3 废水

#### (1) 生活污水

项目运行期主要值班工作人员的生活污水，项目共计 5 个员工，年工作 365 天，职工用水量定额按  $100\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，用水量为  $0.5\text{t}/\text{d}$ ，则项目生活用水量为  $182.5\text{t}/\text{a}$ ，生活污水排水系数按 80% 计，则污水排放量为  $146\text{t}/\text{a}$ 。生活污水主要为日常生活用水，水质简单，污水量少，各污染物产生浓度为 COD:  $250\text{mg}/\text{L}$ ， $\text{BOD}_5$ :  $120\text{mg}/\text{L}$ ，SS:  $120\text{mg}/\text{L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$ :  $35\text{mg}/\text{L}$ 。

厂房西北侧建化粪池 1 座，有效容积  $5\text{m}^3$ ，生活污水经化粪池处理后，定期清掏，用于发电机房范围菜地施肥。不外排。项目生活污水排放情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 废水处理前后污染物情况

项目		COD	$\text{BOD}_5$	SS	$\text{NH}_3\text{-N}$	污水量
生活 污水	处理前	浓度 (mg/L)	250	120	120	35
		产生量 (t/a)	0.04	0.02	0.02	0.005
	处理后	浓度 (mg/L)	200	100	100	35

		排放量 (t/a)	0.03	0.015	0.015	0.005	
	削减量	削减量 (t/a)	0.01	0.005	0.005	0	

#### (2) 发电尾水

项目发电引水流量为  $0.45\text{m}^3/\text{s}$ ，发电过程中基本无消耗，水质无变化，发电后的尾水通过排水管道返回拦河坝下游排入龙池溪，对下游影响不大。

#### 3.4.4 噪声

水电站营运期间噪声污染源主要为厂房水轮机、发电机运转等设备噪声，具体产噪声设备源强见表 3.3-2。

表 3.3-2 主要设施噪声表

序号	生产设备	数量	等效声级 dB (A)	降噪措施	噪声属性及性质			隔声量 dB (A)
					机械	连续性	固定源	
1	水轮机	1 台	80	设备隔振机座 加阻尼，隔声减振	机械	连续性	固定源	15
2	发电机	1 台	80		机械	连续性	固定源	15
3	变压器	1 台	60		机械	连续性	固定源	15

#### 3.4.5 固体废物

##### (1) 废黄油

项目仅使用少量黄油，根据将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目验收报告，本项目运行以来（至 2018 年 11 月）尚未产生与转移废黄油。

##### (2) 生活垃圾

项目职工 5 人，年工作日 365 天，则本项目生活垃圾量为  $1.8\text{t/a}$ 。生活垃圾经厂区的垃圾桶统一收集后，置于厂内垃圾收集点内，再定期由当地环卫部门清运至垃圾处理站处理。

#### 3.5 “以新带老” 环保措施分析

本项目已稳定运行 13 年，环保设施及设备基本完善。根据现场踏勘，现有工程的生活污水经化粪池处理后定期清掏施肥，无废气产生，噪声采用厂房墙体隔声等降噪措施，生活垃圾及时送至光明乡生活垃圾清运处理系统等。

“以新带老” 措施为：项目库区右岸及发电厂房前空地上堆放的一般固体废物委托环卫部门及时清运。

## 4.环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境

#### 4.1.1 地理位置

三明市地处福建中部偏西，沙溪河流域中段的梅列盆地，西北与明溪交界，东北与沙县相连，西南与永安毗邻，东南与大田县接壤，东西长 47 公里，全市区总面积 1224 平方公里，市区地理坐标为东经 117°19'~117°45'，北纬 26°01'~26°25'。

将乐县位于三明市东北，东邻顺昌，西接泰宁，南连明溪，北毗邵武，东南与沙县接壤，全境东西宽 45 公里，南北长 80 公里，总面积 2244 平方公里。

将乐县光明乡大坑一级坝址位于龙池溪支流渠许溪的支流外台大坑中游的将乐县光明乡台上村的北坑自然村附近，拦河坝位置坐标为：东经 26°51' 22 "，北纬 117°19' 40 "，电站位置坐标为：东经 26°50' 42 "，北纬 117°19' 45 "。将乐县光明乡大坑二级电站位于龙池溪支流渠许溪的支流宝台坑中游的将乐县光明乡渠许村的北边自然村附近，电站位置坐标为：东经 26°50' 26 "，北纬 117°19' 48 "，拦河坝位置坐标为：东经 26°50' 49 "，北纬 117°19' 24 "。项目距离光明乡政府 12km，距离将乐县城 23km。坝址和厂址间有简易的田间小路相联，项目发电机房南侧与渠许溪相临，其余三面均为山林地，引水拦河坝横跨渠许溪支流宝台坑和外台大坑，周边均为山林地。

#### 4.1.2 区域地质概况

##### 4.1.2.1 地质地貌

工程位于光明乡龙池溪二级支流渠许溪支流宝台坑的中游，场地周边为侵蚀剥蚀低山地貌，工程区在溪流河谷盆地内，河流冲积河漫滩及一级阶地发育。宝台坑河床高程约为 800~450m，河漫滩坡度较陡，一般约为 10~30°，渠道地面高程比河床高 5-37m，河段溪流地形平坦，坡度不大。

现场踏勘，工程区范围内大部分为第四系冲积层覆盖，未发现较大崩塌体和滑坡的分布，未发现洞穴、临空面及软弱夹层等不良地质现象，未见河岸坍塌及坡体崩塌现象，区内不存在古河道、古渊塘等。

#### 4.1.2.2 地层岩性

工程区地层岩性较为简单，上部为第四系（Q4al）冲积层及素填土（Qml），下伏基岩为侏罗系下统梨山组（J11）、二叠系下统文笔山组（P1w）粉砂岩、寒武系林田群（Є1-2）变质粉砂岩。

#### 4.1.2.3 地质构造

工程区大构造单元为闽西南拗陷带北端与闽西北隆起带南端的过渡带。流域内出露地层有震旦系丁屋岭组变粒岩，寒武系林田群变质粉砂岩，二叠系栖霞组灰岩，文笔山组泥质粉砂岩，侏罗系梨山组砂岩、粉砂岩，漳平组粉砂岩，早期花岗岩侵入，沿河两岸分布粉砂及卵漂石，阶地类型为一级阶地及河漫滩。治理河段为村庄所在地或农田耕作地。

#### 4.1.2.4 地震基本烈度及地震动参数

参照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中加速度峰值与烈度的对应关系，工程场地的抗震设防烈度 6 度，地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

#### 4.1.3 流域概况

将乐县光明乡大坑二级电站位于渠许溪支流宝台坑中游，将乐县光明乡台上村的北边自然村附近，距离光明乡政府 12km，距离将乐县城 23km。

将乐县位于福建省西北部，地处武夷山脉东南麓，扼闽江支流金溪中下游，东临顺昌，西接泰宁，南连明溪，北毗邵武，东南与沙县接壤。境内山峰林立，溪流密布，最高峰海拔 1640.2m。将乐县属亚热带季风气候，具有海洋性和大陆性气候特点，年平均气温在 19.8℃，年平均降雨量 1680mm。龙池溪为金溪一级支流，位于将乐县西北部，东经 117°20'45"~117°29'5"，北纬 26°51'38"~26°44'28"，发源于光明乡台上，由西北向东南流经光明乡的光明村、永吉村、古镛镇的张公村、岭许村、新华村，在古镛镇的解放村龙池汇入金溪。全流域面积 156km<sup>2</sup>，主河道长 29km，平均坡降 12‰，龙池溪流域形状呈树枝状，流域形状系数为 0.185。龙池溪流域地处武夷山脉东部，属构造侵蚀的低山丘陵地貌，地面呈波状起伏，山脉走向受区域地质构造控制，以北东向、南北

向为主，山间沟谷多呈 U 型谷。其主要支流有 3 条：际下溪，亦称光明溪，发源于光明乡山头村，流经际下，在光明汇入龙池溪。渠许溪发源于光明乡台上，经渠许、各布，在各布村汇入龙池溪。界源溪发源于光明乡曹地村，经界源，在各布村汇入龙池溪。

渠许溪为金溪二级支流，龙池溪的一级支流，发源于光明乡台上和宝台山，其三条支流（宝台坑、外台大坑和黄岚溪）分别流经台上村、渠许村，在各布村汇入龙池溪。全流域面积 49.2km<sup>2</sup>，主河道长 9.04km，平均坡降 13.2%，流域形状呈树枝状，流域形状系数为 0.423。

宝台坑和外台大坑为渠许溪的支流，龙池溪的二级支流，是渠许溪的三条支流中的两条支流。其中宝台坑全流域面积 7.68km<sup>2</sup>，主河道长 5.52km，平均坡降 123.7%，流域形状呈树枝状，流域形状系数为 0.532；外台大坑全流域面积 3.9km<sup>2</sup>，主河道长 5.52km，平均坡降 123.7%，流域形状呈树枝状，流域形状系数为 0.532。

大坑二级电站拦河坝位于宝台坑，大坑一级电站拦河坝位于外台大坑；其中宝台坑坝址以上流域面积 2.24km<sup>2</sup>，坝址以上河道长度 1.635km，河道平均坡降 140.7‰；外台大坑坝址以上集雨面积 1.72km<sup>2</sup>河道长度 1.504km，河道平均坡降 60.2‰。合计两个坝址以上集雨面积 3.96 km<sup>2</sup>。

大坑二级电站厂房位于宝台坑中游，厂房以上集雨面积 5.14km<sup>2</sup>，占宝台坑流域面积 7.68km<sup>2</sup> 的 66.9%。

#### 4.1.4 气象

大坑二级水电站所在的将乐县处在武夷山脉中部的主体，全境以中、低山为主，最高峰为主峰山，海拔 1620m。项目流域属中亚热带，四季均匀、温暖湿润，年平均气温 18.8℃，极端最高气温 40.2℃，极端最低气温-6.9℃，平均日照小时 1730 小时，无霜期 273 天。流域内多年平均风速 1.2m/s，最大风速 12m/s，瞬时最大风速 30m/s。全年主导风向为北偏西。年平均绝对湿度 17.3，相对湿度 84%。多年平均降雨量 1727.3mm，降雨的年内分配不均匀，春夏多雨，4~9 月的降雨量占全年雨量的 70%。

大坑二级水电站地处海拔 430-790m 之间，处于中亚热带海洋性与大陆性相互影响的季风性气候，终年温和湿润属中亚热带温湿季风气候，夏长冬短，雨量充沛，暴雨频

繁，流域内植被良好，大部分为阔叶林及松杉林，毛竹灌丛，无明显的水土流失现象。

#### 4.1.5 水力资源

将乐县水力资源丰富，全县境内水力资源理论蕴藏量 35.68 万千瓦。在 1993 年实现农村初级电气化达标后，农村水电发展更为迅速，装机容量、供电量、电业网络、人均年用电量、户均年生活用电量等用电水平都有较大幅度的提高，给我县经济发展带来活力，初级电气化的建设直接促进我县工业、农业、文教、卫生、科技、商业等诸多方面发展。

至 2015 年底止，全县装机容量达 24.60 万 kw，供电量达 8.56 亿 kwh，人均供电量已达 4643kwh，户均年生活用电量达到了 734kwh，但仍有 11.08 万千瓦的电能未得到开发。

宝台坑流域现有较大水利水电工程 2 座，其中水力发电工程 2 座，即本电站（现有装机容量 500kw）和南元电站（装机容量 320kw）。

#### 4.1.6 土壤

将乐县土地总面积为 224666.0 公顷。其中，农用地面积 213243.0 公顷，占全县土地总面积的 94.9%；建设用地面积 4193.3 公顷，占全县土地总面积的 1.9%；未利用地面积 7229.6 公顷，占全县土地面积的 3.2%。将乐县地貌的垂直差异，导致了多种的土壤类型。自然土壤从低海拔到高海拔的垂直变化是：红壤——黄红壤——黄壤。土壤水平分布特征是从东北到西南，其土壤为红壤——黄红壤——黄壤。红壤分布较广，占全县中土壤面积的 76.67%，除漠源、龙栖山、安仁只有少量分布外，其他乡镇 750m 以下的大部分丘陵、低山地区均有分布，多为粮、果生产用地。黄红壤是红壤向黄壤地过渡类型，占全县土地总面积的 6.34%，主要分布在海拔 500-920m，在高唐云衢山、安仁莲花山、白莲九天山、余坊九峰山等中山的中下部山洼和山脚均有分布，是将乐县林业主要生产基地。黄壤占全县土地总面积的 10.99%，分布在海拔千米以上的中山，县境西南部的龙栖山、东南部的云衢山、西部的九峰山，西北部的宝台山分布较广。

#### 4.1.7 动植物与生态环境

将乐县植被资源十分丰富，全县森林覆盖率达到 82.1%，处于我国最绿的省福建省最绿的地区。植被物种十分丰富，类型多样，常绿阔叶林、落叶阔叶林、常绿针叶林、

针阔混交林、毛竹林、灌丛草坪均有分布。“山好、水好、空气好”的自然生态景观环境，为旅游景点资源的开发提供了良好的外部环境。

境内有野生植物 184 科、1824 种，其中蕨类植物 37 科、159 种，裸子植物 10 科、22 种，被子植物 117 科、1352 种，单子叶植物 20 科、291 种。其中国家一级保护植物有南方红豆杉，国家二级保护植物有金钱松、银杏等 7 种，省级保护植物金钱兰、斑叶兰、野大豆等 23 种。有野生动物 105 科、486 种，有国家重点保护野生植物 9 种，省级保护植物 23 种，有国家重点保护野生动物 22 种。

## 4.2 陆域生态环境

### (1) 植被分布

根据中国植被区划方案和福建省植被区划方案，本区域植被属于中国东部湿润森林区中常年温湿的亚热带照叶林带。由于人类频繁破坏，当地原生植被多已被破坏，取而代之的是天然次生林、人工林等植被。根据现场调查结合文献资料，项目区内植被主要有：

#### ①常绿落叶阔叶林

均呈次生林状态，多呈小斑块状分布于土壤肥沃的湿润山洼山谷地带和常绿阔叶林边缘地带。主要见有拟赤杨+青冈栎—绒楠—狗脊群落和枫香+大叶槭—椴木+黄端木群落。

#### ②暖性针叶林

广泛分布于评价区海拔 200~800 米之间的丘陵低山坡地上。主要为人工种植的马尾松林、杉木林和杉木和马尾松混交林，少数为小片状建柏、柳杉、江南油杉、金钱松林。评价区常见的暖性针叶林群落有：①马尾松—乌饭+椴木—芒箕骨群落，评价区广泛分布；②杉木—冬青+杜鹃—芒箕骨群落，主要分布于评价区阴坡或山凹、谷地一带，常呈小片状分布。

#### ③针阔混交林

评价区针阔混交林见于土层较薄的阴坡、溪流两岸和阔叶林林缘，多分布于山体中下部。常呈零星分布状态。常见的针阔混交林群落有杉木+毛竹+甜槠—黄瑞木—狗脊+里白群和马尾松+木荷—乌饭+椴木—狗脊+芒箕群落等。

#### ④竹林

评价区常见的竹林为毛竹林，常呈单优势林，林下植被稀少；广泛分布于评价区海

拔 600 米~800 米的山凹红壤上。

#### ⑤灌草丛

评价区内灌草丛主要为原生植被受到破坏或干扰逆向演替形成，广泛分布于林缘、缓坡地带。

### (2) 野生动物资源

根据文献调查和走访当地林业等部门，评价区内陆上野生动物资源主要有：

#### ①哺乳类

评价区内分布的哺乳类有：猕猴 (*Macaca mulatta*)、小鹿 (*Muntiacus reevesi*)、野猪 (*Sus scrofa*)、云豹 (*Neofelis nebulosa*)、穿山甲 (*Manis pentadactyla*)、苏门羚 (*Capricornis sumatraensis*)、华南兔、普通伏翼、大蹄蝠 (*Hipposideros armiger*)、角菊头蝠 (*Rhinolophus cornutus*)、以及豪猪 (*Hystrix hodgsoni*)、中华竹鼠 (*Rhizomys sinensis*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、黄胸鼠 (*R. flavipectus*) 等啮齿类。其中，云豹为国家一级野生保护动物；猕猴、穿山甲、苏门羚为国家二级野生保护动物。

#### ②鸟类

评价区内习见的鸟类有：赤腹鹰 (*Accipiter soloensis*)、凤头鹰 (*Accipiter trivirgatus*)、秃鹫 (*Aegypius monachus*)、鹊鹞 (*Circus melanoleucos*)、普通夜鹰 (*Caprimulgus indicus*)、鹧鸪 (*Francolinus pintadeanu*)、鹌鹑 (*Coturnix coturnix*)、金腰燕 (*Hirundo daurica*)、家燕 (*H. rustica*)、小云雀 (*Alauda gulgula*)、白头鹎、水鸲 (*Anthus spinoletta*) 等。其中，赤腹鹰、凤头鹰、秃鹫、鹊鹞等为国家二级野生保护动物；金腰燕、家燕等为福建省省级野生保护动物。

#### ③爬行类

评价区内分布有的爬行类有眼斑水龟 (*Sacalia bealei*)、乌龟 (*Chinemys reevesii*)、鳖 (*Trionyx sinensis*)、壁虎 (*Gekko japonicus*)、多疣壁虎 (*G. japonicus*)、光蜥 (*Ateuchosaurus chinensis*)、钝头蛇 (*Pareas chinensis*)、赤链蛇 (*Dinodon rufozonatum*)、黄链蛇 (*Dinodon flavozonatum*)、竹叶青 (*Trimeresurus stejnegeri*)、金环蛇 (*Bungarus fasciatus*)、银环蛇 (*Bungarus multicinctus*)、中国水蛇 (*Enhydryis chinensis*) 等。

#### ④两栖类

评价区分布的两栖类有大蟾蜍 (*Bufo bufo*)、黑眶蟾蜍 (*B. Melanostictus*)、无斑雨蛙 (*Hyla arbore immaculata*)、中国雨蛙 (*H. chinensis*)、沼蛙 (*Hylarana guentheri*)、

林蛙(*Rana chinsinensis*)、黑斑蛙(*R. nigromaculatta*)和虎纹蛙(*Hoplobatrachus rugulosus*)等。

### 4.3 水生生态环境

#### 4.3.1 拦河坝及减脱水段浮游生物调查

浮游生物是水生食物链的基础，在水生生态系统中占有重要地位。由于许多浮游生物对环境变化反应很敏感，可作为水质的指示生物，在水体水质调查中，浮游生物也常被列为主要研究对象之一。浮游生物调查有定性调查和定量调查两种类型。定性调查是指采集浮游生物进行属种鉴定的过程，其目的在于了解水体中浮游生物的种类组成、出现季节及其分布状况。定量调查是指采集浮游生物，确定个体数目或重量的过程，其目的在于探明各种浮游生物在水体中的数量及其变化情况，及其与环境的响应关系。

本次调查采用上述两种方法相结合，2018年11月根据水环境特征，对四个采样点的浮游生物进行定性、定量采集，各采样点的代号为BL01，BL02和BL03。(略)

本次调查主要用到的工具有：有机玻璃采水器、25号浮游生物网、13号浮游生物网、浮游生物(藻类)计数框、测微尺、浮游生物(藻类)分类计数器，浮游生物固定试剂等。具体调查和分析方法如下内容。

#### 一、调查方法

##### 1.定性调查

(1)浮游植物采样：采集浮游植物时，用25#定性网在选定的采集样点上进行水平拖取，以慢速拖曳，时间一般为10~20分钟。将网置于水中，使网口在水面以下深约50厘米处，做“∞”形反复拖曳，拖曳速度每秒约20~30厘米，时间为3~5分钟。然后将网提起抖动，待水滤去后，打开集中杯，倒入贴有标签的标本瓶中。1瓶按100毫升样品加入1.5毫升鲁哥氏液的比例进行固定，留作日后进行属种鉴定。

(2)浮游动物采样：采集浮游动物的方法与上述浮游植物的采集方法相同。在网具方面，采集原生动物和轮虫用25#定性网，但采集枝角类和桡足类，用13#的定性网捞取。

将固定的水样，置于显微镜下进行属种鉴定。对于优势种鉴定到种，一般种类可鉴定到属。鉴定结束后，应将鉴定的种类列出名录。

##### 2.定量调查

(1)浮游植物采样。在每个样点上，根据水的深度用采水器采集水样。如果水深

不超过 2 米，可以在半米处取水；如果水深 2~3 米，可分别在表层（离水面半米）及底层（离水底半米）各采一次水样；如水深在 3 米以上，则应增加中层采水，大约每隔 1 米半左右，加采一个水样。每次所采水样取 1000 毫升，立即加入 15 毫升鲁哥氏液固定，留作室内定量分析之用。

(2) 浮游动物采样。采集浮游动物的方法与上述浮游植物的采集方法相同。所采水样取 5 升立即加入 75 毫升鲁哥氏液固定，留作室内定量分析之用。

将已固定的水样，放入沉淀器中静置 24 小时，使其充分沉淀。然后缓慢吸出上层清液，将剩下的 30 毫升左右的沉淀物转入 50 毫升定量瓶中，再用吸出的清液冲洗沉淀器 3 次，每次的冲洗液仍转入定量瓶中，并使最终容量为 50 毫升左右。

浮游生物定量的方法很多，本次调查主要考虑浮游生物密度和生物量（湿重），密度计算用的是视野计数法，而生物量通过对浮游生物的体积估算后乘以水密度来测算。

视野计数法。本项工作进行的方法步骤是：将定量瓶中的样品摇匀，吸出 0.1 毫升，用 0.1 毫升的计数框，在 400~600 倍显微镜下观察计数；每瓶要计数 2 片。取其平均值；每片规定计算 100 个视野，同一样品的两次计数结果与其均数之差超过平均值  $\pm 15\%$ ，需再计数一片。上述 3 片计数值中，如两个近似值与其平均数之差不超过  $\pm 15\%$ ，即可作为计数结果。计数完毕后，按下列公式，求算 1 升水中浮游生物的个体数：

$$N = \frac{C_s}{F_s \cdot F_n} \times \frac{V}{U} \times P_n$$

式中：N 1 升水中浮游生物的个体数；

$C_s$  计数框面积 ( $\text{mm}^2$ )；

$F_s$  每个视野的面积 ( $\text{mm}^2$ )；

$F_n$  计数过的视野数；V 1 升水样经沉淀浓缩后的体积 (ml)；

U 计数框的体积 (ml)；

$P_n$  每片计数出的浮游生物个体数。

用个体计数法进行定量时，既要计算全体浮游生物的个体数，也要计算每个种(属)浮游生物的个体数，以便于分种(属)进行统计。

生物量（湿重）的估算。其方法是先在显微镜下用测微尺测出每种个体的体积，然后乘以每种个体数，所得数值，即可作为每一种的体积或重量。由于淡水浮游生物的比重，可认为同淡水的比重近似，可以将体积单位（毫升）变为重量单位，即毫克/升。

## 二、调查结果

(略)

### 4.3.2 底栖生物调查

底栖动物在水生生态系统中具有极其重要的生态学作用。它们是淡水生态系统的—个重要生态类群，同时也是所在区域生物群落的重要组成部分，是健康生态系统的关键成员。底栖动物已作为指示物种应用于河流的整体健康评价中，正因底栖动物在河流生态系统中的重要地位和用于河流生态监测的优势，开展河流底栖动物调查尤为重要。

由于底栖生物栖境的复杂性，野外采样采用定量采集和定性采集相结合。参考《底栖动物与河流生态评价》(段学花等著)一书，本次调查采用技术是：运用皮德逊采泥器挖取底栖样本，并将面积为 0.15\*0.25 (平方米)采集的底栖生物样本放入 60 目分样筛中筛洗，分类装入样本瓶中，并用 4%~10%的甲醛溶液固定。把固定后的样本于实验室分别进行镜检分类、计数、鉴定，并称重。

调查结果如下：

对 3 个采样点的底泥进行过分样筛筛洗，并将筛洗物放在白色搪瓷盘上进行挑选，经过认真筛选，结果没有发现大型底栖生物，这可能与采集区域的底质有关系。从采集的底质来看，基本上是植物碎屑加砂子，加之区域水质清洁，对大型底栖生物生产支持有限。

### 4.4 减水段的生态环境调查

项目自建成后至 2015 年 3 月未设置最小下泄生态流量设施，导致下游存在存在减(脱)水段，导致坝下河段河槽裸露、河床干涸，造成部分河段断流，河流水生生态受到破坏，减水后鱼类无法自由游动进行基本生理活动，对该河段鱼类的生境条件影响很大。根据现场调查，本项目宝台坑河段无国家级、省级和地方级保护的水生动植物，2015 年 3 月按《富屯溪(三明段)500 平方公里以下流域综合规划环境影响报告书》和将乐县水利局要求二级水电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63 (1.0MPA) 的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄，二级电站下泄流量为 0.011m<sup>3</sup>/s，保证了最小下泄流量，运营至今未出现脱水段和断流河道，且已改变原有脱水时期的水力参数状况，改善水生生物的生境条件，使其生态系统重新建立和维持，改善减水河段的生境，将引水式电站对环境破坏的影响减少到最低，下泄的最小下泄流量满足要求。

## 4.5 流域矿山分布情况

根据《福建省将乐县矿产资源总体规划》(2008~2015年),截至2007年底,已探明大、中型矿产地5处,小型矿产地41处,矿点125处,矿化点67处。探明资源储量矿产地43处(其中勘探2处、详查12处、普查29处),是福建省地质勘查工作程度较高的地区之一,特别是钨、铅锌、煤、萤石、石灰岩、大理岩等矿产勘查工作程度较高。

将乐县是省内重要的煤、铁铜多金属矿和石灰岩、萤石等非金属矿成矿区之一,矿产开采历史悠久,发现许多古人采矿遗迹。截至2007年底,将乐县已开发利用的矿产有煤、铁、钨、锡、铜、铅、锌、萤石、钾长石、方解石、石灰岩、高岭土、透闪石等23种。其中石灰岩储量丰富,预测总储量达13余亿吨,居福建之首;无烟煤已探明储量3000多万吨;萤石探明储量200多万吨;大理石已探明储量300多万立方米。

目前将乐县所开采的主要矿产有水泥用石灰岩和煤矿,主要为自用,部分销往省外和省内其他地区。截止2007年,全县有采矿权证56个。

根据矿产资源开发利用与保护规划及图件(见图4.5-1),电站所在区域目前没有发现与规划勘探和采矿点重叠现象,不存在压覆矿问题。

将乐县矿山分布和规划流域关系见图4.5-1。

## 4.6 环境质量现状调查与评价

### 4.6.1 大气环境质量现状调查

#### 4.6.1.1 环境空气质量现状调查

##### (1) 监测布点

根据本项目周围保护目标的位置分布和当地的气候条件,设置2个环境空气质量现状监测点,引用建设单位委托福建创投环境检测有限公司于2018年4月15日~2018年4月22日共7天进行了环境空气质量现状的监测工作。

具体监测点位的布设见表4.6-1及图4.6-1。

表 4.6-1 环境空气质量现状监测点位

编号	点位名称	备注	监测因子	备注
1	台上村	上风向	PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP	实测值
2	电站	所在地	PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP	实测值

(2) 监测因子及频次: 详见表4.6-2。

表 4.6-2 环境空气质量现状监测因子及频次

序号	监测因子	监测天数	监测项目	监测频次
1	NO <sub>2</sub>	7	24 小时平均	24 小时平均：1 次/天
2	SO <sub>2</sub>	7	1 小时平均	1 小时平均：4 次/天
3	PM <sub>10</sub>	7	24 小时平均	24 小时平均：1 次/天
4	TSP	7		

(3) 监测方法：执行环境空气监测规范，各监测因子的检测方法详见表 4.6-3。

表 4.6-3 环境空气质量现状检测方法 单位：mg/m<sup>3</sup>

序号	监测因子	检测方法	检出限
1	PM <sub>10</sub>	环境空气 PM <sub>10</sub> 和 PM <sub>2.5</sub> 的测定 重量法 HJ 618-2011	日均 0.01
2	SO <sub>2</sub>	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009	日均 0.005 小时值 0.007
3	NO <sub>2</sub>	环境空气 氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009	日均 0.008 小时值 0.015
4	TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995	日均 0.001

(4) 监测结果：详见表 4.6-4（略）。

#### 4.6.1.2 环境空气质量现状评价

##### (1) 评价标准

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 和 PM<sub>10</sub>、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的二级浓度限值。

##### (2) 评价方法

本评价采用超标率法与单项污染物最大污染指数法。

①超标率法：是用超标样本数与总样本个数的比值，其表达式如下：

$$f = \frac{n'}{n} \times 100\%$$

式中：

f——超标率，%；

n——总样本个数，个；

n'——超标样本个数，个。

②单项污染物最大污染指数法：是污染物监测浓度的最大值与该污染物所采用的评价标准值的比值，其表达式如下：

$$I_i = C_{imax} / C_{si}$$

式中：

$I_i$ ——第  $i$  个项目的最大污染指数，%；

$C_{imax}$ ——第  $i$  个项目监测浓度的最大值， $mg/m^3$ ；

$C_{si}$ ——第  $i$  个项目的标准浓度值， $mg/m^3$ 。

### (3) 评价结果

环境空气质量现状评价结果分析详见表 4.6-5。(略)

从上表可以看出，评价区内各个监测点污染因子标准指数均小于 1，TSP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub> 均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，总体来讲，该项目区域周边环境空气质量现状良好。

## 4.6.2 地表水环境质量现状监测与评价

### 4.6.2.1 历史监测数据

项目周边水体的水质现状，项目引用 2017 年 2 月 8 日国家城市供水水质监测网福州监测站对将乐县龙池溪支流渠许溪的支溪宝台坑在大坑二级水电站取水口处上游 100m 处的水进行了水质检测，水质监测结果表明，该水体水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 基本项目 III 类标准限值，符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。监测成果详见表 4.6-6~表 4.6-7。

根据水质监测成果，监测项目包括：水温、PH、总磷、高锰酸盐指数、溶解氧、氟化物、挥发酚、石油类、氨氮、粪大肠菌群、硫酸盐、总氮、五日生化需量、硝酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、砷、汞、硒、镉、六价铬、铅、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、化学需氧量共 29 项。2017 年 2 月 8 日采集的大坑二级水电站上游 100m 处的水源水样所检 24 项基本指标及 5 项补充项目均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 基本项目 III 类标准限值，符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

### 4.6.2.2 地表水环境质量现状监测

#### (1) 监测断面

引用建设单位于 2018 年 4 月 15 日~2018 年 4 月 17 日委托福建创投环境检测有限公司对渠许溪支流宝台坑水质进行监测，本项目引用 W3、W5、W6 三个监测断面的监测数据。监测点位见图 4.6-1 和表 4.6-8。

表 4.6-8 地表水现状监测断面位置一览表

序号	监测河流名称	监测断面名称	备注
W3	宝台坑	二级挡河坝坝址上游	项目上游
W5		电站下游50m	项目下游
W6		电站下游5000m	项目下游

### (2) 监测时间与频次

监测时间为 2018 年 4 月 15 日~2018 年 4 月 17 日，每期监测天数为 3 天，每天监测频次为一次。

### (3) 监测项目与分析方法

监测项目为：pH、水温、DO、BOD<sub>5</sub>、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类等 9 项。分析方法见表 4.6-9。

**表 4.6-9 地表水水质监测项目分析方法一览表**

序号	检测项目	检测方法	检出限	检测仪器
1	pH 值	水和废水监测分析方法 (第四版增补版)国家环境保护总局编 第三篇第一章第二条 (二) 便携式 pH 计法	/	便携 pH 计 STARTER 300
		生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 第 5.1 条 pH 值 玻璃电极法	/	
2	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB 13195-1991	/	温度计
3	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	0.5mg/L	滴定管(A 级)
4	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	0.5mg/L	台式溶解氧仪 JPSJ-605
5	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1810PC
		生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 第 9.1 条 氨氮纳氏试剂分光光度法	0.02mg/L	
6	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1810PC
7	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	0.5mg/L	台式溶解氧仪 JPSJ-605
8	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1810PC
9	石油类	水质 石油类和动植物的测定 红外分光光度法 HJ 637-2012	0.01mg/L	红外测油仪 CY-2000

### (5) 现状监测结果分析

本次地表水质监测结果，见表 4.6-10 (略)。

#### 4.6.2.3 地表水环境质量现状评价

##### (1) 评价标准

本次开展的评价河段为渠许溪支流宝台坑水质，评价河段水质均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）第III类水质标准。

##### (2) 评价方法

根据监测结果，以各水质参数的监测平均值对照环境质量标准，采用单因子水质标准指数法进行评价，即：

单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}} \quad (4.2-1)$$

式中， $S_{i,j}$ ：i 污染物的单因子标准指数；

$C_{i,j}$ ：评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{s,i}$ ：评价因子 i 的评价标准限值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0 \quad (4.2-2)$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0 \quad (4.2-3)$$

式中， $S_{pH,j}$ ：pH 的标准指数；

$pH_j$ ：pH 实测统计代表值；

$pH_{sd}$ ：评价标准中 pH 的下限值；

$pH_{su}$ ：评价标准中 pH 的上限值。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s \quad (4.2-4)$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s \quad (4.2-5)$$

式中， $DO_f$ ：饱和溶解氧浓度， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

$DO_s$ ：DO 评价标准限值，mg/L；

$DO_j$ ：DO 实测统计代表值，mg/L。

评价因子的标准指数 $\leq 1$ 时，表明该水质因子在评价水体中的浓度满足水域功能及水环境质量标准的要求。

### (3) 结果及分析

根据监测项目的评价标准和计算公式，对沙溪各监测断面水质浓度进行评价，评价结果见表 4.6-11。(略)

各项因子的单项指数计算结果可以看出，项目各监测断面的各项指标均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类水质标准，各单因子指数均小于 1，满足评价标准的Ⅲ类水质功能要求。

## 4.6.3 声环境质量现状调查与评价

### 4.6.3.1 声环境质量现状调查

#### (1) 监测布点

根据本项目周围情况，共设置 1 个声环境质量现状监测点，引用建设单位委托福建创投环境检测有限公司于 2018 年 4 月 15 日对项目周围进行了现场监测。监测仪器为 PAS5633 数字声级计，监测时天气晴，微风。

表 4.6-12 声环境质量现状监测点位及监测频次

编号	点位名称	监测位置	监测频次	监测项目	备注
N2	二级电站	厂界外 1m	共 1 天，昼间、夜间各 1 次/天，15min/次	等效 A 声级 Leq	2 类

(2) 监测结果：详见表 4.6-13。(略)

### 4.6.3.2 声环境质量现状评价

#### (1) 评价标准

项目监测点位执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。

#### (2) 评价结果

根据表 4.6-13 的监测结果可知，项目二级电站厂界环境噪声均超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，但项目二级电站的四周均为山体，项目电站 200m 范围内无居住区等敏感目标。故本项目发电运营产生的噪声对周边居民等敏感目标无影响。

## 5.施工期环境影响分析

本项目不对拦河坝、取水构筑物、引水渠、尾水管道、厂房等进行施工，仅对对拦河坝两岸非溢流段进行加固、发电机组更换、以及老旧线路进行施工改造。

### 5.1 施工期水环境影响分析

项目施工期产生的废水主要包含施工生活污水。

(1) 生活污水：施工期高峰期施工人员 10 人，根据污染源分析，生活污水排放量为  $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ，污染物排放量为：COD $0.27\text{kg}/\text{d}$ ，BOD $0.18\text{kg}/\text{d}$ ，SS $0.11\text{kg}/\text{d}$ ，氨氮  $0.027\text{kg}/\text{d}$ 。部分污水如不妥善处理，随意排放将会污染地表水体，施工人员居住在周边村庄，这部分污水不会对环境产生影响。

(2) 施工废水：施工期生产废水主要来自混凝土拌合站系统冲洗废水，悬浮物大于  $2000\text{mg}/\text{L}$ 。施工场地内必须设置沉淀池，施工过程中产生的混凝土拌合站系统冲洗废水经收集后通入沉淀池，沉淀池处理后回用于生产，不外排，对周边水环境无影响。

### 5.2 施工期大气环境影响分析

一般情况下，在工地内运行的机械及运输汽车的废气污染影响范围仅局限于施工工地内，不影响界外区域。但当车辆进出工地及在外界道路上行驶时，可能会影响道路两侧约 60m 的区域。在工程施工期间，使用液体燃料的施工机械及运输车辆的发动机排放的尾气中含有  $\text{NO}_2$ 、CO、烃类等污染物，一般情况下，这些污染物的排放量不大，对周围环境的影响很小。

设备安装过程的焊接工艺会产生焊接废气。焊接过程产生的烟气受热动力作用上升至高空，经过扩散稀释后，对周边环境影响不大。

### 5.3 施工期噪声环境影响分析

本项目施工过程中不涉及高噪声机械设备的使用，且本项目 200m 范围内没有敏感点，因此，对周边环境影响较小。

### 5.4 施工期固体废物产生情况分析

(1) 弃渣：根据现场踏勘以及向业主核实，本次改造工程弃渣产生量约为  $75\text{m}^3$ ，弃渣经收集后均作为弃渣经收集后均作为附近道路建设的填方以及洼地的填方，现场不

设置弃渣场。工程弃渣对周围环境影响较小。

(2) 生活垃圾：施工人员的生活垃圾没有回收价值，如果随意倾倒和堆放，不但占用了土地，而且污染了周围环境，影响周围环境的景观。施工期间，施工人员产生的生活垃圾虽然量少，但仍要以专门的容器收集，由当地环卫部门统一清运处理，不然会影响市容及给周边居民的正常工作、生活造成一定的影响。同时施工人员的生活垃圾若不及时清运、随意堆放必然会孳生苍蝇，产生恶臭，影响施工人员和周边居民的生活卫生环境。

### 5.5 水土流失影响分析

本项目建设不涉及场地平整，不会对土壤造成扰动，不改变区域的地形、地貌，因此，项目施工过程中，只要如果工程建设能采取必要的防护措施，水土流失的影响较小。

### 5.6 施工期生态影响分析

#### (1) 对陆生动物的影响

由于本项目施工阶段不可避免的会产生噪声，在无任何遮挡的情况下，该噪声将对周围的野生动物起到一定的侵扰作用，因此，必须进行科学管理，尽量减少噪声。随着施工的结束，施工噪声对周围的野生动物起到的侵扰作用也随之结束。

项目施工区未见珍稀或濒危野生动植物种类分布，因此该工程的建设不会危机陆生生物多样性，不存在造成物种灭绝的问题。

#### (2) 对陆生植物的影响

本项目施工仅对压力引水管道进行更换，因此，施工过程只要避开降雨季节，避免在大暴雨天施工，减少泥沙的流失量。本项目施工过程不会改变现有土地结构及植被情况，因此项目施工对生态和景观影响较小。

## 6. 营运期环境影响分析

### 6.1 水环境影响分析

#### 6.1.1 电站运行对下游河流水质的影响

本电站属于引水式水电站，两座引水坝均不对河道进行蓄水，因此不会导致上游河水因蓄水而发生富营养化现象。电站运营期间产生的废水主要是在岗员工生活污水。

根据业主提供的资料，电站运营期间在厂员工共有 5 人，年工作 365 天，职工用水量定额按 100L/人 d，用水量为 0.5t/d，则项目生活用水量为 182.5t/a，生活污水排水系数按 80% 计，则污水排放量为 146t/a。生活污水主要为日常生活用水，水质简单，污水量少，各污染物产生浓度为 COD: 250mg/L, BOD<sub>5</sub>: 120mg/L, SS: 120mg/L, NH<sub>3</sub>-N: 35mg/L。

生活污水经三级化粪池处理后作为农肥定期清掏处理，不外排，对周边环境影响较小。

#### 6.1.2 对水文情势影响分析

项目为引水式电站，本次扩建厂房及库区位置并未发生变化，本次扩建前已根据 2017 年编制的《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报告书》中论证的最小下泄流量（即 0.01m<sup>3</sup>/s）作为光明乡大坑二级电站的最小下泄流量。本电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63（1.0MPA）的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄，二级电站下泄流量为 0.01m<sup>3</sup>/s，保证了最小下泄流量，运营至今未出现脱水段和断流河道，但因发电机组装机容量由现状设计最大流量为 0.20m<sup>3</sup>/s 变更为最大流量为 0.45m<sup>3</sup>/s，利用汛期部分弃水增大流量，增加发电量，对汛期的水资源调配方式发生变化，汛期的下泄水量较现状减小，导致汛期减水段加剧，但对枯水期的影响不变，现二级水电站已安装下泄流量装置，保证最小下泄流量。根据调查，大坑二级电站发电厂房流域面积为 5.24km<sup>2</sup>；本项目坝址以上的流域面积为 2.24 km<sup>2</sup>，占发电厂房以上流域面积的 42.7%，对区间来水的影响相对较小。项目减水河段有 4 条季节性支流汇入（见图 4.4-1），可以补充由于本项目引流减少的水量。运营至今未出现脱水段和断流河道，且项目已稳定运行 13 年已改变原有脱水时期的水力参数状况，改善水生生物的生境条件，使其生态系统重新建立和维持，改善减水河段的生境，将引水式电站对环境破坏的影响减少到最低，下泄的最小下泄流量满足要求。

### 6.1.3 对流域水质影响分析

从流域开发现状、污染源调查，并结合本次水质调查结果来看，渠许溪及其支流宝台坑河段主要地处山区农村，主要以农业为主，基本没有污染型工业。

项目水电站的开发，若无保证最小生态下泄流量，会使下游河道出现脱（减）水段，降低了河道的自净能力，从而间接影响了河道水质。本项目脱水段生态流量取《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报告书》核定的本项目的最小下泄流量即  $0.01\text{m}^3/\text{s}$ ，现在运行本项目最小下泄流量为  $0.01\text{m}^3/\text{s}$ ，保证下游河道生态环境用水，坝址下游不会出现脱水段。本项目已按要求设置了闸门泄流生态流量，且由于拦河坝所在位置目前尚无通讯信号，因此目前尚未设置在线监控装置，根据《福建省水利厅关于落实水电站生态下泄流量有关工作的通知》和将乐县水利局的要求，本项目将于 2019 年 5 月前完成下泄流量在线监控装置的安装。因此，本项目扩建后电站正常运行时可保证生态流量，对河道水质和水量的影响较小。

项目运营至今由于流量较小，为日调节式电站，总库容  $25415\text{m}^3$ ，死库容  $200\text{m}^3$ 。根据调查和建设单位提供的资料，目前尚未清过库。今后，若有残枝杂物或底泥淤积，需要进行清库工作，清库须按照《水电水利工程水库库底清理设计规范》(DL/T 5381-2007)执行，合理、有效、科学地清理库区废弃物，清库垃圾及时清运，保证库区水质。

## 6.2 对生态环境的影响分析

### 6.2.1 对水生生态环境的影响

#### (1) 库区水文情势影响

改造前后，蓄水工程未发生变化，库区水文情势不发生变化。

#### (2) 下游资源分配

本次技改厂房及库区位置并未发生变化，本次扩建前已设置了下泄流量，因此拦河坝至发电机房尾水形成的长约 1000m 的减水河段未发生变化。但因发电机组装机容量由现状设计最大流量为  $0.21\text{m}^3/\text{s}$  变更为最大流量为  $0.45\text{m}^3/\text{s}$ ，利用汛期部分弃水增大流量，增加发电量，对汛期的水资源调配方式发生变化，汛期的下泄水量较现状减小，导致汛期减水段加剧，但二级水电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63(1.0MPA) 的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄，保证最小下泄流量。将乐县光明乡大坑二级水电站以发电为主，无农灌、工业和生活等其它综合利用方面的用水要求。项目改造后

坝下河流流量均可达到最小下泄生态流量（ $0.01\text{m}^3/\text{s}$ ）要求，根据调查，大坑二级电站发电厂房流域面积为  $5.24\text{km}^2$ ；本项目坝址以上的流域面积为  $2.24\text{km}^2$ ，占发电厂房以上流域面积的 42.7%，对区间来水的影响相对较小。项目减少河段有 4 条季节性支流汇入（见图 4.4-1）。在保证下游生态环境基础上增加了水资源利用率。

综上所述，本次改造仍可保证下游生态用水，对水生环境影响不大。

### （3）对河流生态系统的影响

水电开发过程中，伴随减、脱水段的形成，生物群落随生境变化发生自然选择、演替，形成一种新的平衡。项目的开发，下游水量减少，直接造成下游河流生态系统减小，甚至是消失。

项目为引水式电站，运营中会造成下游河道减水，尤其是枯水期，可能出现脱水段。本次扩建工程于 2015 年 3 月本电站 2015 年 3 月按《富屯溪（三明段）500 平方公里以下流域综合规划环境影响报告书》和将乐县水利局要求二级水电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63（1.0MPA）的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄，二级电站下泄流量为  $0.011\text{m}^3/\text{s}$ ，保证项目的最小下泄流量，运营至今未出现脱水段和断流河道，且已改变原有脱水时期的水力参数状况，改善水生生物的生境条件，使其生态系统重新建立和维持，改善减水河段的生境，将引水式电站对环境破坏的影响减少到最低。

因此，本次工程，对坝下脱水段河流生态系统的重建具有积极的影响。

## 6.2.2 对陆生生态环境的影响

### 6.2.2.1 对陆生植物的影响

水土保持设施的实施，可以改善植被的立地条件，有利于植物群落的正向演替，从而保护水土资源，减少自然灾害的发生。但是，水土保持设施的实施，应因地制宜并符合生态规律，水土保持植物群落的形成应注重裸地成因及类型分析，在顺应自然规律的前提下，水土保持规划的实施总体有利于植物群落的稳定发展。

本项目扩建工程不改变现有陆生植被情况，因此，对陆生植被影响较小。

### 6.2.2.2 对陆生动物的影响

#### ①对两栖及爬行动物的影响

电站拦河坝的建设，原有河道的水生生境发生改变，对坝上而言，水量水位的骤然变化，以及电站运营期水位的消涨、水陆频繁交替将使两栖及爬行类动物的生存和繁殖条件恶化，导致两栖及爬行类动物的减少。对于减水河段，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。项目已建成多年，已形成新的稳定的生态系统，运营期间，为避免产生脱水河段，电站已在坝下设置最小下泄流量；同时在河道水量不足时立即采取停止发电等措施，可保证最小生态下泄流量，2015年3月在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63（1.0MPA）的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄，保证下泄流量，至今未出现脱水段和断流河道，保证河流常年有水流，从而对两栖及爬行动物的影响较小。

## ②对兽类的影响

电站拦河坝建设改变了水生生境，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，电站拦河坝建设对其栖息地和觅食地影响较小。

本次扩建工程拟在拦河坝两岸把坝加高 1.33m（溢流堰顶高度不变），因此，本次工程对兽类和对两栖及爬行动物的影响较小。

## 6.3 最小生态下泄流量确定

### （1）上游来水量确定

根据《福建省将乐县将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程初步设计报告》将乐县光明乡大坑二级水电站拦河坝坝址以上集雨面积  $2.24\text{km}^2$ ，将乐县将乐县光明乡大坑二级水电站坝址处多年平均径流量为  $303.1\text{万 m}^3$ ，多年平均流量  $96.1\text{ L/s}$ 。

### （2）下游用水量确定

#### 1、坝下河段生产及生活用水量

将乐县光明乡大坑二级水电站坝址距离下游电站约 1000m，根据调查，沿线无规模化取水户，根据调查，大坑二级电站发电厂房流域面积为  $5.24\text{km}^2$ ；本项目坝址以上的流域面积为  $2.24\text{ km}^2$ ，占发电厂房以上流域面积的 42.7%，对区间来水的影响相对较小。且沿线有 4 条季节性支流汇入，可以补充由于本项目引流减少的水量。

#### 2、坝址下游干流水域污染物稀释、自净的环境功能用水量

根据调查，该区间无集中污染物排放，由河道水质现状可知，水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域水质标准。坝址及坝址以上周围无有机与有毒污染源分布，拦河坝水体水质仍将维持现状水平，符合水域功能要求，不会出现水质恶化，无需额外增加污染物稀释、自净的环境功能用水量。

#### 3、河流生态用水量确定

根据中华人民共和国水利行业标准《水利水电建设项目水资源论证导则》(SL525-2011)、《流河流域规划环境影响评价规范》(SL45-2006)规定,结合本流域无特别生态用水要求,其生态需水量主要就是维持河床基本形态,防止河道断流保持水体天然自净能力和避免河流水体生物群落遭到无法恢复的破坏而保留在河道中的最小水量。本次设计最小下泄流量采用本电站坝址多年平均流量的 10% 计算。本电站最小下泄流量为  $Q_{\text{态}}=96.1 \times 0.1=9.61\text{L/s}$ ,  $W_{\text{年}}=30.3 \text{ 万 m}^3$ 。

### (3) 最小下泄流量的合理性分析

综上所述,本工程下游河段无其他工业生活用水要求,也无国家和省级保护鱼类,下游河段用水主要满足河道生态景观用水,而按坝址处天然多年平均流量的 10%,即  $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$  下泄生态流量,能够满足坝址下游减水河段的景观用水等需求,同时也符合水资源论证导则的要求。因此,本项目坝址下游河道生态下泄流量取  $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

## 6.4 对下游已建阶梯电站的发电影响

将乐县光明乡大坑二级水电站拦河坝仅具有日调节性能,项目拦河坝对下游河道径流年内分配基本无影响。电站生产用水通过引水渠引至下游 1000m 处机房,带动水轮机发电,发电后的尾水又从厂房尾水渠道、出口退入下游河道,因此,电站运行对区域水资源量无影响。

将乐县光明乡大坑二级水电站符合富屯溪(三明段)500 平方公里以下河流综合规划,项目增效扩容后对上、下游电站均无影响。

## 6.5 对其他用水户的影响

本项目(减)脱水段总长约 1000m。本项目的最小下泄流量为  $0.01\text{m}^3/\text{s}$ ,根据现在运行本项目最小下泄流量为  $0.011\text{m}^3/\text{s}$ 。根据实地调查,该河段无工业企业,无居民取水口,故工程建设对河岸的工、农业发展不产生制约,仅对拦河坝至电站厂房脱(减)水段水生生态有一定的影响,但由于其两岸无农田、住户等需水敏感点分布,因此,项目产生的脱(减)水段生态环境影响不明显。

## 6.6 声环境影响分析

由于水电站扩建后的噪声源(水轮机、发电机、变压器)均安装在厂房里,经厂房建筑物的密闭隔离和设备的消声减震措施,可降低噪声源强。现状二级电站厂界环境噪

声均超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准,但项目二级电站的四周均为山体,项目电站 200m 范围内无居住区等敏感目标。故本项目发电运营产生的噪声对周边居民等敏感目标无影响。

## 6.7 固体废物影响分析

### (1) 废黄油

项目仅使用少量黄油,根据将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目验收报告,本项目运行以来(至 2018 年 11 月)尚未产生与转移废黄油。一旦有废黄油产生,应集中收集暂存于收集桶中,并设置单独的储存间,按照《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单的相关规定,进行耐腐蚀、防渗漏处理,防渗层为 1m 厚粘土层,场地地面无裂痕。并且危险废物的盛装容器采用密封,耐腐蚀、不渗漏容器,进行定期检查,并委托有资质的单位定期处理。

### (2) 生活垃圾

水电站运营期间主要的固体废物为人员生活垃圾,项目职工 5 人,年工作日 365 天,则本项目生活垃圾量为 1.8t/a。生活垃圾经厂区的垃圾桶统一收集后,委托环卫部门每日统一清运处置,对环境的影响小。

## 6.8 地下水影响分析

### 6.8.1 区域地质情况

#### 6.8.1.1 地质地貌

工程位于光明乡龙池溪二级支流渠许溪支流宝台坑的中游,场地周边为侵蚀剥蚀低山地貌,工程区在溪流河谷盆地内,河流冲积河漫滩及一级阶地发育。宝台坑河床高程约为 800~450m,河漫滩坡度较陡,一般约为 10~30°,渠道地面高程比河床高 5-37m,河段溪流地形平坦,坡度不大。

现场踏勘,工程区范围内大部分为第四系冲积层覆盖,未发现较大崩塌体和滑坡的分布,未发现洞穴、临空面及软弱夹层等不良地质现象,未见河岸坍塌及坡体崩塌现象,区内不存在古河道、古渊塘等。

#### 6.8.1.2 地层岩性

工程区地层岩性较为简单,上部为第四系(Q4al)冲积层及素填土(Qml),下伏基岩为侏罗系下统梨山组(J11)、二叠系下统文笔山组(P1w)粉砂岩、寒武系林田群

(∈1-2) 变质粉砂岩。

### 6.8.1.3 地质构造

工程区大构造单元为闽西南拗陷带北端与闽西北隆起带南端的过渡带。流域内出露地层有震旦系丁屋岭组变粒岩，寒武系林田群变质粉砂岩，二叠系栖霞组灰岩，文笔山组泥质粉砂岩，侏罗系梨山组砂岩、粉砂岩，漳平组粉砂岩，早期花岗岩侵入，沿河两岸分布粉砂及卵漂石，阶地类型为一级阶地及河漫滩。治理河段为村庄所在地或农田耕作地。

### 6.8.1.4 岩、土体物理力学性质

根据本地区经验值，参考《砌石坝规范》，结合本工程特点，提出岩、土物理力学参数建议值表 6.8-1。

表 6.8-1 工程区岩体地质参数建议值一览表

岩体名称	饱和密度 $\rho_{sr}$ g/cm <sup>3</sup>	极限饱和和抗压强度 Mpa	抗剪断参数				变形模量 $E_0$ Gpa	弹性模量 EGpa	泊松比 $\mu$	坝基础底面与地基土摩擦系数
			混凝土与岩体		岩体					
			$f'$	C (Mpa)	$f'$	C (Mpa)				
强风化粉砂岩	22	8	0.4~0.5	0.2~0.3	0.4~0.5	0.2~0.3	0.2~1.0	1.0~2.0	0.25	0.40~0.45
弱风化粉砂岩	2.5	40	0.9~1.1	0.7~1.0	0.8~1.1	0.7~1.0	6.0~8.0	8.0~10.0	0.23	0.58~0.60

### 6.8.2 地下水影响分析

根据工程设计资料以及现场调查情况，工程施工过程中，施工废水采用沉淀池沉淀处理后回用于混凝土拌合站冲洗水、洒水降尘等工序，沉淀池采用水泥抹面，具有一定的防渗作用，且工程施工废水无毒无害，因此，工程施工废水对区内地下水污染的可能性较低。此外，电站引水系统采用引水明渠和压力管道的方式，工程各区开挖深度均处于地下水位上层，开挖建设对地下水水位无影响。

电站扩建后，拦河坝两岸坝加高 1.33m（溢流堰顶高度不变），无新增淹没面积，不会引起地下水位升高。评价区域地下水补给以降雨为主，扩建后不会减少下游地下水量，不会引起土地沙化等不利影响。

运营期正常情况下不产生水污染物，对地表水的影响较小，对地下水的影响甚微。根据类比同类型的小水电站项目及现场踏勘可知，本项目运营期对评价区内地下水产生

污染影响的可能性非常低。

## 6.9 电磁环境影响预测评价

根据《电磁辐射环境管理保护管理办法》附件“电磁辐射建设项目和设备名录”可知，本项目送、变电系统属于可豁免的电磁设备。

根据类比陕西省辐射环境监督站对已运行的靖边祭山梁 100kV 升压站电磁辐射环境现状监测数据可知，将溪枫坊水电站正式运行后，升压站周围的工频电磁场强度满足相应标准限值要求，对周围电磁环境影响较小。

## 6.10 社会环境影响分析

项目电站的建设将为当地经济快速发展注入新的动力，同时为当地提供能源、增加就业机会和财政收入，帮助该地区脱贫致富，提高人民的生活水平，对促进区域社会、经济的发展发挥重大作用。由于流域两岸台地狭窄，发展大片传统农业的潜力有限；随着社会经济的发展和生活水平的提高，城镇供水和部分农耕地的补水也提出了新的需求。因此，只有综合开发河流水利水能资源，为地区现代农业及其深加工工业，以及其他工业的发展提供水源和能源。

### 6.10.1 对社会经济的影响

水力发电规划的实施对于改善当地电网质量，保障当地用电安全，具有重要意义。对于促进当地的产业结构调整和发展多种经营打下良好的基础，经济效益和社会效益十分显著。电站运行后，可为当地带来大量的财政税收，提供大量清洁能源，对改善基础设施条件和促进相关产业发展将起到巨大的推动作用。

### 6.10.2 对能源结构的影响

水电是一种清洁、可再生的能源，水能资源的开发，可保护煤炭资源，为工业和城乡提供清洁能源。电站与同等规模燃煤电站相比，每年可节省大量的煤炭资源消耗，可以避免产生大量的温室气体和大气污染物质（如 CO<sub>2</sub>，SO<sub>2</sub>，NO<sub>x</sub>、粉尘等）。因此，水电开发是保护煤炭资源和大气环境，实现经济发展的有效途径，在一定程度上防止非再生能源的消耗以及燃煤带来的环境污染，具有明显的环境效益。

## 7.污染防治及生态保护措施

### 7.1 施工期污染防治措施

#### 7.1.1 水污染防治措施

本项目施工期废水排放主要为施工生活污水。

##### (1) 生活污水防治措施

本项目施工期高峰期施工人员 10 人，项目不设施工营地，根据污染源分析，生活污水排放量为  $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ，产生量少。施工人员居住在周边村庄，这部分污水依托现有村庄的污水处理系统，不会对周边环境产生影响。

##### (2) 施工废水防治措施

施工过程中产生的混凝土拌合站系统冲洗废水经收集后通入沉淀池，沉淀池处理后回用于生产，不外排。

#### 7.1.2 大气污染防治措施

为减轻施工过程对环境的影响，建设单位应加强以下各项环保措施：

##### (1) 防尘、抑尘对策措施

①施工主干道路面要定时清扫和喷洒水，以减少汽车行驶扰动的扬尘；

②合理安排施工作业，在废弃物的外运时，严格控制车辆的运载量，严禁超载运输，将施工造成的扬尘影响将到最低的限度。

##### (2) 施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施

建设单位应加强监督管理，要求施工单位使用性能优良的施工机械和施工车辆，进入施工现场的车辆性能必须符合《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》（中国第五阶段）（GB18352.5-2013）、重型车用汽油发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）（GB14762-2008）、重型柴油车、气体燃料车排气污染物车载测量方法及技术要求(HJ 857-2017)的要求，禁止使用不符合上述性能的施工车辆。

#### 7.1.3 施工期噪声控制措施

(1) 选用低声级的建筑机械，同时加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。

(2) 如果工程施工期，因工艺或特殊需要必须连续施工的，施工单位应在施工前三日内报经当地环保局批准，并向施工场地周围的居民或单位公告，以征得公众的理解和

支持。

(3) 运输期间应尽可能减少鸣号，特别是经过附近村庄时；同时尽量减少夜间运输车辆作业时间。

总之，建设单位必须全面落实上述要求，尽量避免施工噪声对周边民众的影响，保证施工噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中规定的噪声限值。

#### 7.1.4 施工期固体废物处置措施分析

本项目施工期固体废物主要有施工人员产生的生活垃圾等，针对项目产生的建筑垃圾和生活垃圾，拟采取以下措施：

①在建筑工地设置防雨的生活垃圾周转储存容器，所有生活垃圾必须集中投入到垃圾箱中，最终交由当地环卫部门清运和统一集中处置。

②施工单位不准将各种固体废弃物随意丢弃和随意排放。

根据《国家危险废物名录》(2016年)，施工过程中废弃的含油抹布、劳保用品可混入生活垃圾，送往生活垃圾填埋场进行处理。

③弃渣经收集后均作为附近道路建设的填方以及洼地的填方，现场不设置弃渣场。

#### 7.1.5 生态保护措施

(1) 施工期间，对施工人员和附近居民加强生态保护的宣传教育，以公告、发放宣传册等形式，教育施工人员，说明国家法律对野生动植物保护的要求及意义，增强施工人员保护植被和动植物多样性对生态环境重要性的意识。

(2) 建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法猎捕野生动物，禁止施工人员捕食蛙类、蛇类、鸟类、兽类、鱼类等；限制施工人员在施工以外区域活动，禁止施工人员野外用火，把对野生动物的干扰降至最低程度。

(3) 在各施工区及施工沿线设置野生动植物保护警示牌或宣传栏，明确说明国家重点保护动植物的名称及保护级别，说明生物保护的意義等。

(4) 施工区、材料仓库、机械车量停车场等在项目建成后应及时清理，废弃物统一堆放至渣场，防止废弃物在地表径流作用下对区域植被造成破坏；项目施工过程中应及时清扫路面，保持施工道路洁净。施工完成后进行植树种草等生态恢复。

(5) 施工过程中，根据工程设计优化施工布置，尽量减少施工占地及施工活动对植被的扰动，减少陆生动物生境损失。

(6)加强工程监理工作的环境保护内容,工程监理应将环境保护工程监理作为重点,成立项目环境工程监理部,监理人员应由保护区工作人员、环境保护行政管理部门监理人员和工程监理公司人员组成,环境工程监理由项目总监直接负责,减少单位应严格按照国家法律规定授予监理公司应有的权利,根据工程施工对保护区生态环境的影响程度,提出相应的建议和保护措施。

(7)施工完成后,对项目的施工场地、临时堆土场和库区两岸进行生态恢复和绿化。

## 7.2 运行期污染防治措施

### 7.2.1 水污染防治措施

#### (1) 生活污水防治措施

本项目生活污水依托现有厂区的化粪池。本项目污水排放量为 146t/a,化粪池设计处理规模为 5m<sup>3</sup>/d,能够容纳厂区每天产生的生活污水,生活污水经化粪池处理后用于附近林地和菜地施肥。本项目厂区周边分布有足够的林地和菜地可以消纳本项目处理后的农肥。因此,本项目提出的生活污水防治措施合理可行。

#### (2) 生态用水保证措施

根据电站扩建项目所在河段的径流水文情势及河道特征,宝台坑减水河段内无需要特殊保护的生境和生物,因此宝台坑最小下泄流量采用流域坝址多年平均流量的 10%计算。则本电站宝台坑引水坝最小下泄流量为 0.01m<sup>3</sup>/s。二级水电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63 (1.0MPA) 的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄,二级电站下泄流量为 0.011m<sup>3</sup>/s,亦能保证在枯水季节满足最小生态流量的下泄。

#### (3) 地下水防治措施

本项目电站首部枢纽、压力前池等均做有防渗处理,电站运营期引水发电往地下渗水的可能性非常低;运营期正常情况下不产生水污染物,对地表水的影响较小,对地下水的影响甚微。根据类比同类型的小水电站项目及现场踏勘可知,本项目运营期对评价区内地下水产生污染影响的可能性非常低。

#### (4) 清库防治措施

项目运营至今由于流量较小,为日调节式电站,总库容 25415m<sup>3</sup>,死库容 200m<sup>3</sup>。今后,若有残枝杂物或底泥淤积,需要进行清库工作,清库须按照《水电水利工程水库库底清理设计规范》(DL/T 5381-2007)执行,合理、有效、科学地清理库区废弃物,清库垃圾及时清运,保证库区水质。

## 7.2.2 废气污染防治措施

本项目基本无大气污染物产生，暂不采取环保措施。

## 7.2.3 固体废物污染防治措施

项目运行期固体废物主要为厂区内工作人员产生的生活垃圾及发电厂房内产生的少量废黄油等。

项目厂区内生活垃圾产生量为 1.8t/a。生活垃圾经厂区的垃圾桶统一收集后，置于厂内垃圾收集点内，再定期由当地环卫部门清运至垃圾处理站处理。

项目仅使用少量黄油，根据将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目验收报告，本项目运行以来（至 2018 年 11 月）尚未产生与转移废黄油。一旦有废黄油产生，应集中收集暂存于收集桶中，并设置单独的储存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单的相关规定，进行耐腐蚀、防渗漏处理，防渗层为 1m 厚粘土层，场地地面无裂痕。并且危险废物的盛装容器采用密封，耐腐蚀、不渗漏容器，进行定期检查，并委托有资质的单位定期处理。

固体废物在采取以上措施后对环境的影响很小。

## 7.2.4 噪声防治措施

由于水电站扩建后的噪声源（水轮机、发电机、变压器）均安装在厂房里，经厂房建筑物的密闭隔离和设备的消声减震措施，可降低噪声源强。现状二级电站厂界环境噪声均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，但项目二级电站的四周均为山体，项目电站 200m 范围内无居住区等敏感目标。故本项目发电运营产生的噪声对周边居民等敏感目标无影响。

## 7.3 生态环境保护措施

### 7.3.1 鱼类资源保护措施

#### （1）维持水生生物栖息地的生态基流

建设单位必须完善和加强生态放水管的管理，定期对坝址底部的无节制放水管进行检查，避免因管道堵塞而导致下泄流量减少甚至断流。需保证二级电站引水坝下泄  $0.01\text{m}^3/\text{s}$  的生态流量。

#### （2）其他保护对策

电站管理人员应加强电站职工管理，应禁止一切毁灭性的渔具和捕鱼方法，如炸鱼、

电鱼、毒鱼，在坝址附近设置宣传牌，提高鱼类保护意识。

### 7.3.2 拦河坝泥沙淤积的防治措施

防止拦河坝泥沙淤积的根本措施是拦河坝集水区域内搞好植被保护，加强植被种植，防止水体流失。同时拦河坝通过排水闸定期排砂。

### 7.3.3 陆生植物保护措施

(1) 严格执行环境保护各项政策法规

施工期临时占地范围内植被恢复效果不佳的区域，后期必须采取育封手段促进施工临时占地的植被恢复。

根据生态现状调查和影响分析，必须严格执行环境保护各项方针、政策法规，认真落实森林植物保护各项措施，以评价区建设为契机，促进周围生态环境保护和建设，促进本区域的社会、经济、环境协调持续发展。

(2) 加强电站职工管理，严禁电站职工盗伐、盗采植被。加强评价区植被恢复和林地养护，保证绿化植物成活并正常生长。

(3) 严格控制火种使用。

(4) 工程运营期应高度重视森林防火工作，建立森林防火机制，明确落实防火责任单位和责任人，在日常工作管理中加强安全用火意识，并在厂区配备消防安全设施。

### 7.3.4 陆生生物保护措施

(1) 应加强运营期管理，特别对电站工作人员应加强教育，对电站日常工作人员明确规定严禁猎杀野生动物，注意野外用火安全，禁止破坏野生动物栖息环境。

(2) 建立与环境保护有关的奖励惩罚制度。

(3) 对植被恢复效果较差的区域需加强此区域的生态恢复力度，为区域内野生动物创造良好的生存环境。

### 7.3.5 生态流量保障措施

将乐县光明乡大坑二级水电站工程得到开发任务主要是水力发电，在运行过程中为保证河道取水坝下游减水段生态流量，项目采取下泄一定生态流量。根据 6.3 节计算结果，宝台坑取水坝后下泄生态流量应不小于  $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 。结合本项目特点，建设单位已安装下泄流量装置（在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63（1.0MPa）的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄），可满足正常蓄水位运行时下放生态流量。

由于拦河坝所在位置目前尚无通讯信号,因此目前尚未设置在线监控装置,根据《福建省水利厅关于落实水电站生态下泄流量有关工作的通知》和将乐县水利局的要求,本项目将于2019年5月前完成下泄流量在线监控装置的安装。

### **7.3.6 拦河坝水质保护措施**

主要通过对当地水环境现状和水质现状的评价,采用相应的防范措施,避免对拦河坝内水体造成污染。

(1) 拦河坝内严禁从事放养禽、畜等可能污染水体的生产活动,禁止进行网箱养鱼和肥水养鱼。

(2) 拦河坝内不得洗盛农药的器具等。

(3) 调整农业产业结构,尽量使用有机肥,合理使用化肥和农药,减少面源污染。

(4) 库区严禁使用燃油机动船;拦河坝内不得有运输危险品物质,不得运送油类等。

(5) 库岸加强绿化,保水固土,减少入库污染物。

(6) 定期进行水质监测,及时掌握水质情况,发现问题,及时加以解决。

### **7.3.7 面源控制措施**

本项目由于下游涉及饮用水源保护区和将乐县城区西彦水厂,根据现状调查,项目所在区域及项目上游均无农业面积污染源和其他污染源,区域水质较好。因此,本项目在施工期、运营期间要做好本评价提出的各项环保措施,加强环境保护,做好绿化和植被恢复等生态措施,加强环境管理和环境监测工作,并做好记录。

## 8.环保投资估算与经济损益分析

### 8.1 环保投资估算

为减轻该项目建设运营对环境的影响，需投入一定的资金进行环境保护。主要环保投资应包括：污水处理措施、降噪处理措施、垃圾收集容器等。本次扩建工程污水处理设施、垃圾收集容器等依托现有工程，噪声处理设施主要对发电机采用减震措施。

该项目总投资为209.75万元，本次扩建项目在环境保护投资方面总额为23.5万元，占总投资的11.2%。本项目的环保投资主要用于发电机减噪措施、保证下泄流量和绿化等，经估算各项环保投资见表8.1-1。

表 8.1-1 环保设施及投资一览表

项 目	环保措施	处置方式	金额（万元）	备注	
施 工 期	扬尘	道路和施工场地区每天定时洒水、施工人员佩戴口罩等个人防护	1.5		
	施工废水	经沉淀池沉淀后回用于生产	不排放	1.0	
	弃渣	采用封闭车辆运输，及时清扫	作为附近道路建设的填方以及洼地的填方	2.0	
	淤泥	采用吸泥车运输，立即清运	将乐山水环保科技有限公司利用水泥回转窑生产线协同处置	2.0	
	噪声	禁止夜间施工	/		
运 营 期	化粪池	化粪池 1 座，容积 5m <sup>3</sup>	定期清掏，用于发电机房范围菜地施肥。	/	依托现有工程
	事故池	发电机房内设 6.75m <sup>3</sup> 事故池	含油废水处理后回用于地面清洁除尘，不外排	/	依托现有工程
		变压器台设事故油池		2.0	
	噪声治理	基础减振	基础加减震垫	3.0	
	生活垃圾	垃圾桶	环卫部门清运		依托现有工程
废黄油桶	收集桶	发电厂房内定点收集后交予厂家回收处理。	0.5		
生态环境保护措施	二级水电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63（1.0MPA）的 PVC-M 管将引	应保证不小于 0.01m <sup>3</sup> /s 的下泄生态流量	7.0	依托现有工程	

项 目	环保措施	处置方式	金额（万元）	备注
	水渠道首部的来水下泄			
	在线监控设施		5.0	
绿化措施	绿化、美化	电站厂区进行绿化	/	依托现有工程
合 计			23.5	

项目的环保设施投入使用后，对运营期产生的废水、废气、固体废物的污染防治及生态环境保护等起到积极作用，对减轻环境负担起到一定的效果，项目建设将带来良好的社会效益。

## 8.2 环境经济损益分析

### （1）工程投资

将乐县光明乡大坑二级水电站工程固定资产投资为静态总投资 209.75 万元。

### （2）有效电量和供电量

将乐县光明乡大坑二级水电站多年平均发电量为 286 万 kW h，有效电量系数取 0.9，因此电站有效电量为 257.4 万 kW h；厂用电率按 1.0% 计，水电站供电量为 254.826 万 kW h；网损率 2.0%，水电站售电量为 249.729 万 kW h。

### （3）经营成本

电站发电成本主要包括年运行费、折旧费、摊销费和利息支出等。

①年运行费：包括工资、福利、修理费及其他费用等。参照省有关水电站资料分析，并结合本次电站自动化水平较高，本水电站工资总额为 51 万元/年；职工福利费按工资总额的 40% 计取为 20.4 万元。水资源费按上网电量 0.008 元/kW h 计取，为 18.93 万元。年修理费按电站固定资产价值的 1% 计取，为 17.19 万元。其他费用采用 18 元/kw，为 12.96 万元。

②折旧费：水电站基本折旧费按固定资产价值×综合折旧率求得。综合折旧率为各类固定资产折旧率及其相应投资比重的加权平均值，经计算为 4.0%。

折旧费：209.75×4%=68.75 万元

总成本费用主要是水电站发电成本，即 189.23 万元。

### （4）工程效益

按影子价格计算本项目效益。经测算本电站影子电价 0.35 元/kW h，计算得本电站

售电经济年收为 828.21 万元。

(5) 计算期

本水电站建设期为 10 个月，生产期采用 20 年，计算期为 20.83 年，折现基准年为开工的第一年年初。

(6) 社会折现率

社会折现率采用  $I_s=12\%$

本水电站国民经济评价指标计算结果列于表 8.2-2。

表 8.2-2 国民经济评价指标

序号	项目	单位	指标	评价
1	经济内部收益率 (EIRR)	%	23.89	$>I_s=12\%$
2	经济净现值 (ENPV)	万元	1863	$>0$
3	经济净现值率 (ENPVR)		1.73	$>0$

经计算，经济内部收益率 (EIRR)、经济净现值 (ENPV)、经济净现值率 (ENPVR) 均满足要求。

本项目的建设，为促进地方经济的发展，保证地方供电做出了一定的贡献，并可解决部分劳动就业问题，增加了地方税收。但由于生产过程中产生的“三废”问题对周围环境带来了一定影响，通过采取必要的环保措施，不仅可取得良好的环境效益和社会效益，经济效益也是显著的。

## 9.环境管理与环境监测

### 9.1 环境管理

环境保护的关键是环境管理,实践证明企业的环境管理是企业的重要组成部分,它与计划、生产、质量、技术、财务等管理是同等重要的,它对促进环境效益、经济效益的提高,都起到了明显的作用。

环境管理的基本任务是以保护环境为目标,清洁生产为手段,发展生产和经济效益为目标,主要是保证公司的“三废”治理设施的正常运转达标排放,做到保护环境,发展生产的目的。

项目目前未设置环境管理计划,本次环评要求改建后设置相关环境管理制度,具体有:

(1) 环境管理机构

设置环保科,建议设置在发电机房旁的值班综合楼,下设1人专人负责。

(2) 环境管理计划

拟建项目实施过程中的环境管理计划见表9.1-1。

表 9.1-1 环境管理计划

序号	潜在的负影响	减缓措施	实施机构	负责机构
1	确保下游河道生态流量	通过坝下设置河道生态水放水槽、溢流板等措施保证下泄水流及监控设备	建设单位	建设单位

#### 9.1.1 环境管理体制机构和职能

环境管理的职责为:

- (1) 贯彻执行国家和地方环保法规和政策。
- (2) 制定本厂的环境管理规章制度。
- (3) 监督和检查本厂环保设施的运行,做好维修和保修工作。
- (4) 每月组织一次对在用环保设施运行情况进行检查。
- (5) 对建设项目环保“三同时”进行监督管理和环保统计。
- (6) 负责环境污染事故的调查、分析、报告工作,并提出处理和防范措施建议。
- (7) 负责与各级环保部门的联系和沟通工作,建立环保信息网络。

### 9.1.2 管理办法

企业的环保治理已从终端治理转向过程控制。因此，环境管理工作也要更新观念，通过采用清洁生产工艺，加强生产控制，掌握环境质量。只有公司领导重视，全公司上下对环境保护有强烈的责任感，强化环境管理，公司的环保工作才能上新台阶。

### 9.1.3 环境管理主要内容

(1) 根据环保局对项目验收报告的批复意见进行补充完善。贯彻执行工作制度以及监视性监测制度，并不断总结经验提高管理水平。

(2) 制定各环保设施操作规程，定期维修制度，使各项环保设施在生产过程中处于良好的运行状态，如环保设施出现故障，应立即停厂检修，严禁非正常排放。

(3) 对技术工作进行上岗前的环保知识法规教育及操作规程的培训，使各项环保设施的操作规范化，保证环保设施的正常运转。

(4) 加强环境监测工作，并注意做好记录，不弄虚作假。监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放。

(5) 建立污染事故报告制度。

## 9.2 环境监测

企业内部的环境监测是企业环境管理的耳目，是基本的手段和信息的基础，主要对企业生产过程中排放的污染物进行定期监测，判断环境质量，评价环保设施及其治理效果。本项目不设置专门的环境监测机构。运营期环境监测工作拟由业主委托有监测资质的监测单位进行。各监测点、监测项目、监测频次见表 9.2-1。发现不正常排放的情况，应增加监测频率，直至正常状态为止。

表 9.2-1 监测计划一览表

序号	污染源名称	监测位置	监测项目	监测频次	实施机构	负责
1	噪声	厂界	等效 A 声级	1 次/年	委托有资质的监测单位监测	建设单位
2	水质监测	pH、水温、高锰酸盐指数、溶解氧、氨氮、总磷、总氮	挡河坝坝前、挡河坝坝后、发电尾水	1 次/年		
3	最小下泄流量	下泄流量出口	流量	枯水期、1 次/月		

## 10.结论与建议

### 10.1 项目概况与结论

将乐县光明乡大坑二级水电站位于将乐县光明乡渠许村北边自然村附近，是在龙池溪支流渠许溪的支流宝台坑中游低坝取水，经人工渠道引水到河段下游的水电站，为引水道式水电站，建于 2005 年，电站工作水头 336.77m，装机容量 550kw。随着经济的发展，工农业生产用电量的增加，现有装机量已不能满足人们生产生活需求。电站运行 13 多年，由于机组设备陈旧老化，水轮机磨蚀严重，电站的建构筑物、机电设备和金属结构不同程度的老化失修，机组效率不高，电站在丰水期弃水量大，水能浪费较严重。为此，将乐县光明乡大坑水电站（以下简称“建设单位”）拟对电站进行扩建。

根据《将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程初步设计报告》，将乐县光明乡大坑二级水电站主要扩建内容为：拦水坝加固（拦河坝两岸坝加高 1.33m，宽度不变，溢流堰顶高度不变）、基坑扩大、发电机组更新、变压器更新、河道清淤。保留原有引水坝、引水渠道、压力前池、压力罐及电站厂房及开关站，利用汛期部分弃水增加发电量。机组增容改造后，增加装机容量 500kw，可增发电量为 72.9 万 kWh，年利用小时数 2860h。电站改建总投资 209.75 万元。

### 10.2 项目与有关政策及规划的符合性

#### （1）产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 修订)中有关电力类部分“水力发电”为鼓励类，限制类中电力类部分“无下泄生态流量为引水式水力发电”。项目属引水式电站，扩建后通过 1 台发电机组运行的方式运行，年发电量由原来的 213.6 万 kwh，增加至 286.5 万 kWh 增加 72.9 万 kwh，电站实际水头 336.6m，下泄水流量为 0.01m/s，满足最小下泄流量的要求，符合国家产业政策。

2017 年 9 月 30 日将乐县发改委对《将乐县发展和改革局关于<将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程项目可行性研究报告>的审批意见》(将发改投(2017)115 号)予以批复。2017 年 9 月 30 日将乐县水利局对《将乐县水利局关于印发将乐县光明乡大坑二级水电站改建工程水资源论证报告书审查意见的通知》(将水资〔2017〕17 号)予以批复。

综上所述，项目建设符合国家和地方产业政策。

## (2) 发电机房选址可行性分析

将乐县光明乡大坑二级水电站属于无调节引水冲击式电站工程，水位抬升小。电站已建成并运行多年，本次扩建，发电厂房及升压站位置无变动。项目建设期间不涉及移民安置问题，项目运行对周边的环境影响较小。因此，本项目建设与周边环境相容，选址基本合理。

## (3) 引水线路选线合理性分析

本次扩建，原电站引水坝以及引水渠道经勘查均未发现渗漏、开裂、不均匀沉陷等现象，经复核现有引水渠满足扩建后的发电用水设计要求。本次改建仅对拦河坝两岸非溢流段进行加固（拦河坝两岸坝加高 1.33m，溢流堰顶高度不变），引水渠道不需要改建，项目已建成运行 13 年，根据实地踏勘，生态恢复较好，对周边环境和生态环境影响较小，从环境角度分析引水线路设置合理。

## (4) 与富屯溪（三明境内）500km<sup>2</sup>以下流域综合规划环评符合性分析

根据福建省环保局、发改委、水利厅联合发布《关于开展流域面积 500km<sup>2</sup>以下流域综合规划环境影响评价工作的通知》（闽环保监(2008)8 号）文件精神以及福建省人民政府《关于研究小水电清理整顿工作的会议纪要》（〔2011〕40 号）和省水利厅关于开展违规水电站安全复核的通知（闽水办[2011]15 号）精神，三明市水利局委托福建省环境科学研究院编制了《富屯溪（三明境内）500km<sup>2</sup>以下流域综合规划环境影响报告书》。

规划环评指出：本次水力发电规划中，将乐县境内已建电站共 152 座。根据《三明市人民政府关于违规小水电站生态环保整改情况予以认定的通知》（明政文[2014]141 号）和福建省环保厅《关于全省 327 座违规小水电站环保意见的报告》（闽环保评[2011]64 号），将乐县光明乡大坑水电站整改后予以推荐。

本项目将乐县光明乡大坑二级水电站需设置坝底生态放水管等措施保障最小下泄流量，缓解下游减（脱）水情况，为规划环评中予以整改后推荐的小水电站。

将乐县光明乡大坑二级水电站最小下泄流量定为 0.01m<sup>3</sup>/s，二级水电站已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63（1.0MPA）的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄，根据将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目验收报告，二级电站下泄流量为 0.011 m<sup>3</sup>/s，保证了最小下泄流量，项目建设符合《富屯溪（三明境内）500km<sup>2</sup>以下流域综合规划环境影响报告书》和审查意见的要求。

### **(5) 与将乐县生态功能区划的符合性分析**

项目所在区域规划为将乐龙池溪饮用水源生态功能小区（120542804），主要生态系统服务功能：饮用水源；辅助功能：水土流失敏感区、农业生态环境。

生态功能区主导功能为饮用水源，项目不在饮用水源保护区范围内，项目为已建成的水电站，用地不涉拦河坝重建，主要为加高拦河坝两岸的坝体及发电机的更换，其建设基本不改变区域生态系统，采取有效的水土保持措施后，无明显流失和轻度流失，运行过程中基本无污染物排放，对周边生态环境不会产生影响，其选址符合生态功能区划的要求。

### **(6) 与将乐县饮用水源保护区的符合性分析**

扩建电站项目位于渠许溪支流宝台坑，二级电站拦河坝位置为东经：26°50'49"，北纬：117°19'24"，项目发电机房位于下游，位置为东经：26°50'26"，北纬：117°19'48"。

根据《将乐县城市生活饮用水地表水源保护区划定方案》（将乐县人民政府，2008年12月）和《将乐县乡镇生活饮用水地表水源保护区划定方案》（将乐县人民政府，2006年12月）及将乐县饮用水源保护区分布图看，项目所在地位于将乐县第一水厂水源保护区的上游，距离二级保护区边界最近距离为2842m，但项目的坝址、电站及减水段等均不在饮用水源保护区范围内，本项目为引水式电站，由于整个用水流程是利用水头落差获得水能，并不改变水的理化性状，且不耗水，故退水量等于引水量，电站尾水水质基本保持原河道水质状况。不会对下游水源造成影响。

由于下游涉及饮用水源保护区，因此，本项目在施工期、运营期间要做好本评价提出的各项环保措施，加强环境保护，做好绿化和植被恢复等生态措施，加强环境管理和环境监测工作，并做好记录。

### **(7) 与将乐县城区西彦水厂的符合性分析**

将乐县城区西彦水厂位于将乐县光明乡西彦村，水源来自于将乐第一水厂一级保护区，日供水规模1.5万m<sup>3</sup>净水厂一座，供水管道9800m，修缮引水水渠300m。目前正在建设之中，预计2019年底建成，2020年1月正式投入运营。

将乐县城区西彦水厂距本项目最近距离为10070m，距离水厂取水口最近距离为9893m，项目所在地位于其上游，但项目的坝址、电站及减水段等均不在水厂和取水口的保护范围内，且距离较远，本项目为引水式电站，由于整个用水流

程是利用水头落差获得水能，并不改变水的理化性状，且不耗水，故退水量等于引水量，电站尾水水质基本保持原河道水质状况。不会对下游水厂造成影响。

由于下游涉及将乐县城区西彦水厂，因此，本项目在施工期、运营期间要做好本评价提出的各项环保措施，加强环境保护，做好绿化和植被恢复等生态措施，加强环境管理和环境监测工作，并做好记录。

### 10.3 环境影响评估结论

#### 10.3.1 项目所处环境功能区、环境质量现状及存在的主要环境问题

##### (1) 水环境质量现状

监测结果表明，宝台坑河段各个断面监测指标均可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质标准要求，溪水水质尚好。

##### (2) 声环境质量现状

项目二级电站厂界环境噪声均超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准，但项目二级电站的四周均为山体，项目电站200m范围内无居住区等敏感目标。故本项目发电运营产生的噪声对周边居民等敏感目标无影响。

##### (3) 环境空气质量

监测结果可知，项目区域环境质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996)及其修改单中的二级标准，环境空气质量良好。

#### 10.3.2 自然环境概况及环境敏感目标调查

##### (1) 自然环境概况

渠许溪及其支流宝台坑河段内多为高山地带，森林植被良好。渠许溪靠近村庄部分河段平坦，河岸开阔且两岸有农田耕地，附近河段较为平缓，属于村庄居民区，宝台坑至渠许溪河段较为平缓，河道两岸为林地且项目减水段有4条季节性小溪流汇入，可以补充由于本项目引流减少的水量。根据调查，大坑二级电站发电厂房流域面积为5.24km<sup>2</sup>；本项目坝址以上的流域面积为2.24 km<sup>2</sup>，占发电厂房以上流域面积的42.7%，对区间来水的影响相对较小。

##### (2) 环境敏感目标调查

将乐县光明乡大坑二级水电站地处将乐县光明乡渠许村北边自然村，根据对项目取水坝、引水渠、引水压力管道、尾水河道及厂区等建设地点及周围地区的调查，本项目涉及的渠许溪及其支流宝台坑未发现重点保护鱼类和鱼类“三场”分布，项目所在区域不属于自然保护区和风景名胜区。根据对项目区现场环境调

查，项目位置较偏僻，项目坝区、引水隧道、因为管道、厂区周边 200m 范围均无环境敏感保护目标。项目减水段为峡谷地带，沿线居民多取自山泉水。项目区不涉及饮用水源及饮用水取水点。

### 10.3.3 环境保护措施及环境影响

#### （一）施工期环境保护措施

##### （1）水污染防治措施

###### ①生活污水防治措施

本项目施工期高峰期施工人员 10 人，项目不设施工营地，根据污染源分析，生活污水排放量为  $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ，产生量少。施工人员居住在周边村庄，这部分污水依托现有村庄的污水处理系统，不会对周边环境产生影响。

###### ②施工废水防治措施

施工过程中产生的混凝土拌合站系统冲洗废水经收集后通入沉淀池，沉淀池处理后回用于生产，不外排。

##### （2）大气污染防治措施

为减轻施工过程对环境的影响，建设单位应加强以下各项环保措施：

###### 1、防尘、抑尘对策措施

①施工主干道路面要定时清扫和喷洒水，以减少汽车行驶扰动的扬尘；

②合理安排施工作业，在废弃物的外运时，严格控制车辆的运载量，严禁超载运输，将施工造成的扬尘影响将到最低的限度。

###### 2、施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施

建设单位应加强监督管理，要求施工单位使用性能优良的施工机械和施工车辆，进入施工现场的车辆性能必须符合《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB 18352.5-2013）、重型车用汽油发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）（GB 14762-2008）、重型柴油车、气体燃料车排气污染物车载测量方法及技术要求（HJ 857-2017）的要求，禁止使用不符合上述性能的施工车辆。

##### （3）施工期噪声控制措施

1、选用低声级的建筑机械，同时加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。

2、如果工程施工期，因工艺或特殊需要必须连续施工的，施工单位应在施

工前三日内报经当地环保局批准，并向施工场地周围的居民或单位公告，以征得公众的理解和支持。

3、运输期间应尽可能减少鸣号，特别是经过附近村庄时；同时尽量减少夜间运输车辆作业时间。

总之，建设单位必须全面落实上述要求，尽量避免施工噪声对周边民众的影响，保证施工噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的噪声限值。

#### （4）施工期固体废物处置措施分析

本项目施工期固体废物主要有施工人员产生的生活垃圾等，针对项目产生的建筑垃圾和生活垃圾，拟采取以下措施：

①在建筑工地设置防雨的生活垃圾周转储存容器，所有生活垃圾必须集中投入到垃圾箱中，最终交由当地环卫部门清运和统一集中处置。

②施工单位不准将各种固体废弃物随意丢弃和随意排放。

根据《国家危险废物名录》（2016年），施工过程中废弃的含油抹布、劳保用品可混入生活垃圾，送往生活垃圾填埋场进行处理。

③弃渣经收集后均作为本项目停车坪和附近道路洼地的填方，工程不设置弃渣场及表土堆场。

④河道清淤通过吸泥车清运至将乐山水环保科技有限公司利用水泥回转窑生产线协同处置。

## （二）运行期污染防治措施

### （1）水污染防治措施

#### ①生活污水防治措施

本项目生活污水依托现有厂区的化粪池。本项目污水排放量为146t/a，化粪池设计处理规模为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，能够容纳厂区每天产生的生活污水，生活污水经化粪池处理后用于附近林地和菜地施肥。本项目厂区周边分布有足够的林地和菜地可以消纳本项目处理后的农肥。因此，本项目提出的生活污水防治措施合理可行。

#### ②生态用水保证措施

根据电站扩建项目所在河段的径流水文情势及河道特征，宝台坑减水河段内无需要特殊保护的生境和生物，因此宝台坑最小下泄流量采用流域坝址多年平均流量的10%计算。则本电站宝台坑引水坝最小下泄流量为 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 。二级水电站

已在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63 (1.0MPA) 的 PVC-M 管将引水渠道首部的来水下泄，二级电站下泄流量为  $0.01\text{m}^3/\text{s}$ ，亦能保证在枯水季节满足最小生态流量的下泄。

### ③地下水防治措施

本项目电站首部枢纽、压力前池等均做有防渗处理，电站运营期引水发电往地下渗水的可能性非常低；运营期正常情况下不产生水污染物，对地表水的影响较小，对地下水的影响甚微。根据类比同类型的小水电站项目及现场踏勘可知，本项目运营期对评价区内地下水产生污染影响的可能性非常低。

### ④清库防治措施

项目运营至今由于流量较小，为日调节式电站，总库容  $25415\text{m}^3$ ，死库容  $200\text{m}^3$ 。今后，若有残枝杂物或底泥淤积，需要进行清库工作，清库须按照《水电水利工程水库库底清理设计规范》(DL/T 5381-2007)执行，合理、有效、科学地清理库区废弃物，清库垃圾及时清运，保证库区水质。

#### (2) 废气污染防治措施

本项目基本无大气污染物产生，暂不采取环保措施。

#### (3) 固体废物污染防治措施

项目厂区内生活垃圾产生量为  $1.8\text{t/a}$ 。生活垃圾经厂区的垃圾桶统一收集后，置于厂内垃圾收集点内，再定期由当地环卫部门清运至垃圾处理站处理。

项目仅使用少量黄油，根据将乐县光明乡大坑水电站增效扩容改造项目验收报告，本项目运行以来（至 2018 年 11 月）尚未产生与转移废黄油。一旦有废黄油产生，应集中收集暂存于收集桶中，并设置单独的储存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单的相关规定，进行耐腐蚀、防渗漏处理，防渗层为  $1\text{m}$  厚粘土层，场地地面无裂痕。并且危险废物的盛装容器采用密封，耐腐蚀、不渗漏容器，进行定期检查，并委托有资质的单位定期处理。

固体废物在采取以上措施后对环境的影响很小。

#### (4) 噪声防治措施

由于水电站扩建后的噪声源（水轮机、发电机、变压器）均安装在厂房里，经厂房建筑物的密闭隔离和设备的消声减震措施，可降低噪声源强。现状二级电站厂界环境噪声均超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准，但项目二级电站的四周均为山体，项目电站  $200\text{m}$  范围内无居住区等敏感目标。故本

项目发电运营产生的噪声对周边居民等敏感目标无影响。

### （三）生态环境保护措施

#### （1）鱼类资源保护措施

##### ①维持水生生物栖息地的生态基流

建设单位必须完善和加强生态放水管的管理，定期对坝址底部的无节制放水管进行检查，避免因管道堵塞而导致下泄流量减少甚至断流。需保证二级电站引水坝下泄  $0.01\text{m}^3/\text{s}$  的生态流量。

##### ②其他保护对策

电站管理人员应加强电站职工管理，应禁止一切毁灭性的渔具和捕鱼方法，如炸鱼、电鱼、毒鱼，在坝址附近设置宣传牌，提高鱼类保护意识。

#### （2）拦河坝泥沙淤积的防治措施

防止拦河坝泥沙淤积的根本措施是拦河坝集水区域内搞好植被保护，加强植被种植，防止水体流失。同时拦河坝通过排水闸定期排砂。

#### （3）陆生植物保护措施

##### ①严格执行环境保护各项政策法规

施工期临时占地范围内植被恢复效果不佳的区域，后期必须采取育封手段促进施工临时占地的植被恢复。

根据生态现状调查和影响分析，必须严格执行环境保护各项方针、政策法规，认真落实森林植物保护各项措施，以评价区建设为契机，促进周围生态环境保护和建设，促进本区域的社会、经济、环境协调持续发展。

②加强电站职工管理，严禁电站职工盗伐、盗采植被。加强评价区植被恢复和林地养护，保证绿化植物成活并正常生长。

##### ③严格控制火种使用。

④工程运营期应高度重视森林防火工作，建立森林防火机制，明确落实防火责任单位和责任人，在日常工作管理中加强安全用火意识，并在厂区配备消防安全设施。

#### （4）陆生动物保护措施

①应加强运营期管理，特别对电站工作人员应加强教育，对电站日常工作人员明确规定严禁猎杀野生动物，注意野外用火安全，禁止破坏野生动物栖息环境。

##### ②建立与环境保护有关的奖励惩罚制度。

③对植被恢复效果较差的区域需加强此区域的生态恢复力度，为区域内野生动物创造良好的生存环境

#### (5) 生态流量保障措施

将乐县光明乡大坑二级水电站工程得到开发任务主要是水力发电，在运行过程中为保证河道取水坝下游减水段生态流量，项目采取下泄一定生态流量。根据6.3节计算结果，宝台坑取水坝后下泄生态流量应不小于  $0.01 \text{ m}^3/\text{s}$ 。结合本项目特点，建设单位已安装下泄流量装置（在拦河坝左岸的引水渠道首部设置 DN63 的管将引水渠道首部的来水下泄），可满足正常蓄水位运行时下放生态流量。

由于拦河坝所在位置目前尚无通讯信号，因此目前尚未设置在线监控装置，根据《福建省水利厅关于落实水电站生态下泄流量有关工作的通知》和将乐县水利局的要求，本项目将于 2019 年 5 月前完成下泄流量在线监控装置的安装。

#### (6) 拦河坝水质保护措施

主要通过对当地水环境现状和水质现状的评价，采用相应的防范措施，避免对拦河坝内水体造成污染。

①拦河坝内严禁从事放养禽、畜等可能污染水体的生产活动，禁止进行网箱养鱼和肥水养鱼。

②拦河坝内不得洗盛农药的器具等。

③调整农业产业结构，尽量使用有机肥，合理使用化肥和农药，减少面源污染。

④库区严禁使用燃油机动船；拦河坝内不得有运输危险品物质，不得运送油类等。

⑤库岸加强绿化，保水固土，减少入库污染物。

⑥定期进行水质监测，及时掌握水质情况，发现问题，及时加以解决。

### 10.4 环保竣工验收一览表

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》(HJ464-2009)和本次改建项目的特点，制定以下项目环境验收竣工一览表，具体见表 10.4-1。

表 10.4-1 项目环保验收竣工一览表

项目		内容	验收要求
运营期	生活污水	化粪池 1 座，容积 $5\text{m}^3$ ，处理后定期清掏，用于发电机房范围菜地施肥	核查污水零排放落实情况
	噪声	对高噪声设备采取隔声、减震等综合措施进行降	《工业企业厂界环境噪

项目	内容	验收要求	
	噪，加大设备用房的隔声效果。	《声排放标准》 (GB12348-2008) 2类标准。	
生活垃圾	垃圾桶，由环卫部门统一清运	验收措施落实情况	
危险废物	废黄油收集暂存于废机油收集桶中，并设置单独的储存间，定期委托有资质的单位进行处置，并建立台账和危险废物管理规定	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的有关规定《危险废物转移联单管理办法》	
清淤淤泥	将乐山水环保科技有限公司利用水泥回转窑生产线协同处置	验收落实情况	
弃渣	本项目停车坪和附近道路洼地的填方	验收落实情况	
生态环境保护措施	施工场地和临时堆场	平整并复垦绿化，恢复至和周围地表植被统一状态	验收落实情况
	植被保护措施	库区周边通过在林间或林缘种植当地植物	验收落实情况
	保证最小生态流量	脱水段生态流量报告书核定的下泄流量；通过坝下设置生态放水管等措施保证下泄水流，并安装视频监控等措施保证下泄流量	应保证电站最小下泄生态流 0.01m <sup>3</sup> /s 最小下泄生态流量，安装视频监控
	野生动植物	加强植被及野生动物保护宣传教育，禁止发电员工猎杀野生动物	验收落实情况
	绿化措施	绿化、美化	电站厂区进行绿化
	水土保持	临时占地植被恢复	验收落实情况
环境管理	①完善环保管理制度。 ②做好固废处置的有关记录和管理工作的。 ③定期监测地表水和厂界噪声，并做好相关记录。	验收落实情况	

## 10.5 总结论

综上所述，将乐县光明乡大坑二级水电站位于龙池溪。本项目工程符合国家产业政策要求，符合富屯溪（三明境内）500km<sup>2</sup>以下流域综合规划。项目建设有利于缓解将乐县的供电需求；项目和工程选址合理。施工期废水回用不外排，营运期三废排放不突出，废水合理处置，对地表水影响小。生态环境通过下泄生态流量、水质的保证等措施，减轻对库区及坝下河段的影响。项目具有较好的社会效益、经济效益；只要建设单位认真落实本环境影响报告书提出的污染防治对策、生态保护措施，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控制，各项污染物均能实现达标排放，不会降低区域功能类别，社会效益、经济效益较好。从环保的角度分析，该项目的建设是可行的。