

# 建设项目环境影响报告表

(报批稿)

项目名称: 益阳资阳先锋湖平价上网 50MWp 渔光互补光伏项目

建设单位 (盖章): 益阳市资阳区晶盛新能源有限公司

编制单位: 湖南宝宜工程技术有限公司

编制日期: 2020 年 11 月

## 报告表技术评审意见修改清单

编号	意见	修改内容	页码
1	完善项目由来，细化项目的工程建设内容一览表，细化与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题并提出相应的解决措施。	完善了项目由来	P1-2
		细化了项目的工程建设内容一览表	P6
		细化了与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题	P14-16
		提出了相应的解决措施。	P13
2	细化项目地表水现状监测数据，补充项目底泥现状监测。	细化了项目地表水现状监测数据	P23-24
		补充项目底泥现状监测。	P26
3	核实施工期的土石方平衡，明确取、弃土场的位置及生态保护措施；细化施工期工程船、打桩工程，清淤施工过程中施工方式、产污情况及污染防治措施。	核对了施工期的土石方平衡	P38
		明确了由建设单位购买城市建设项目开挖土方运往本项目回填利用，弃方主要为淤泥，淤泥可直接运往周边水田利用，无需设置取、弃土场	P38、P51
		细化了施工期工程船、打桩工程，清淤施工过程中施工方式、产污情况及污染防治措施。	P13-14
4	核实运营期的固废产生情况，补充废太阳能电池组件更换周期，明确固废暂存间的位置、面积及具体的建设要求。	核对了运营期的固废产生情况，补充废太阳能电池组件更换周期	P56
		明确了固废暂存间的位置、面积及具体的建设要求。	P57
5	完善项目生态环境影响分析，细化水域的生态现状调查（明确水域的功能，水域内是否有产卵场、索饵场、主要水生生物种类等），强化项目对先锋湖水域水生生物的影响分析，提出具体的生态影响防护措施，细化光污染及景观影响分析。核实建设项目自查表。强化项目环境正效益分析。	完善项目生态环境影响分析，	P51-52
		细化水域的生态现状调查，明确了先锋湖水域功能为渔业用水和农业用水无产卵场、索饵场	P26
		明确了主要水生生物种类	P27-29
		强化了项目对先锋湖水域水生生物的影响分析，提出了具体的生态影响防护措施	P51-53
		细化了光污染及景观影响分析。	P58-59
		已核实建设项目自查表。	附表 1-2
		强化了项目环境正效益分析。	P66

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设项目所在地自然环境简况 .....	17
三、环境质量状况 .....	22
四、评价适用标准 .....	31
五、建设项目工程分析 .....	33
六、项目主要污染物产生及预计排放情况 .....	43
七、环境影响分析 .....	44
八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果 .....	68
九、结论与建议 .....	71

附件 1 委托书

附件 2 备案文件

附件 3 企业营业执照

附件 4 土地水面租赁意向协议

附件 5 资阳区长春镇人民政府关于长春镇先锋湖土地权属管理说明函

附件 6 资阳区长春镇人民政府支持项目建设的说明

附件 7 监测质量保证单

附件 8 益阳市资阳区自然资源局关于项目用地审查意见的复函

附件 9 益阳市资阳区人民武装部关于项目军事审查意见的复函

附件 10 益阳市生态环境局资阳分局关于项目环保审查意见的复函

附件 11 益阳市资阳区林业局关于项目无占林地及湿地保护区的证明

附件 12 益阳市资阳区水利局关于项目水利审查意见的复函

附件 13 益阳市资阳区文化旅游广电体育局关于项目文物审查意见的复函

附件 14 省发改委关于湖南省 2020 年光伏发电平价上网项目的公示

附件 15 关于推进先锋湖渔光互补光伏发电项目建设专题会议纪要

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目总平面布置图

附图 3 项目升压站平面布置图

附图 4 环境保护目标图

附图 5 监测点位示意图

附图 6 本项目与益阳市生态保护红线位置关系示意图

附图 7 项目用地现状照片

附表：建设项目审批登记表

附表 1：环境空气影响评价自查表

附表 2：地表水环境影响评价自查表

附表 3：环境风险评价自查表

## 一、建设项目基本情况

项目名称	益阳资阳先锋湖平价上网 50MWp 渔光互补光伏项目				
建设单位	益阳市资阳区晶盛新能源有限公司				
法人代表	龚川		联系人	龚川	
通讯地址	益阳市资阳区长春镇人民政府（原长春企业办办公楼）4 楼				
联系电话	15907554980	传真	/	邮政编码	413000
建设地点	益阳市资阳区长春镇先锋湖区域				
立项审批部门	湖南省发展和改革委员会		批准文号	/	
建设性质	新建		行业类别及代码	D4415 太阳能发电	
占地面积（平方米）	永久占地 3900 临时占地（水域）532800		绿化面积（平方米）	350	
总投资（万元）	18136.18	其中：环保投资（万元）	388.92	环保投资 占总投资 比例	2.14%
评价经费（万元）		预期投产日期	2021 年		

### 工程内容及规模：

#### 一、项目由来

光伏发电通过光感元件将太阳能转换为电能，增加了可再生能源，提高了能源利用效率。太阳能具有广域性、永久性、洁净性、安全性特点，是有利于人与自然和谐发展的能源资源。开发利用太阳能资源，对优化能源结构、保护环境、减排温室气体、应对气候变化具有十分重要的作用。

中伏能源科技集团，是一家致力于光伏发电、风力发电等清洁能源电站开发、投资、建设、运营的高科技企业，现在湖北、湖南、贵州、西藏、广东等地有 26 家子公司及超过 500MWp 光伏与风电投资项目，其中在湖南已建成投运光伏发电项目 4 个，总装机容量超过 200MWp。

益阳市资阳区晶盛新能源有限公司是中伏能源科技集团的全资子公司，全面负责益阳地区新能源项目的投资开发。

益阳市资阳区太阳能资源利用潜力较大，场址区水平面年总太阳辐射量

4330.8MJ/m<sup>2</sup>，按照QX/T 89-2018《太阳能资源评估方法》可知，太阳能资源丰富程度属于资源较丰富地区，根据对项目场址区域太阳辐射资源、多年平均气候条件等分析，该地区适宜建设光伏并网发电站。。益阳市资阳区晶盛新能源有限公司拟投资18136.18万元在长春镇先锋湖一带建设益阳资阳先锋湖平价上网50MWp渔光互补光项目（前期项目在湖南省发改委备案立项名称为“益阳资阳先锋湖平价上网80MWp渔光互补光项目”，故前期取得的支持项目建设的相关材料均采用的该名称，根据省发改委最终确定的装机容量（见附件14），本项目实际装机容量50MWp，为了与项目建设规模一直，经建设单位确认，项目名称更改为“益阳资阳先锋湖平价上网80MWp渔光互补光项目”）。该项目的建设可有效的促进地方经济，带动光伏产业链的发展，对于改善当地电网的电源结构，推动益阳市太阳能发电事业的发展，开发可再生能源有着积极的意义。

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》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，该项目应编制环境影响报告表，益阳市资阳区晶盛新能源有限公司特委托湖南宝宜工程技术有限公司承担该建设项目的环境影响报告表的编制工作。经过现场勘察和资料收集，依据《环境影响评价技术导则》的要求，我公司编制该建设项目环境影响报告表，呈报环境保护行政主管部门审批。

本次环评不包括对电磁环境影响评价，对于涉及电磁环境影响的内容需另行办理相关手续。

## 二、编制依据

### 1、法律法规及相关政策

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- （2）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- （4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修正）；
- （5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- （6）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- （7）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令〔1998〕第 253 号，2017 年 10 月 1 日施行）；
- （8）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号，2018

年4月28日修正)；

(9)《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37号，2013年9月10日施行)；

(10)《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号，2015年4月2日施行)；

(11)《湖南省环境保护条例》(2020年1月1日起施行)；

(12)《湖南省大气污染防治条例》(2017年6月1日起施行)；

(13)《湖南省贯彻落实〈水污染防治行动计划〉实施方案(2016-2020年)》(湘政发〔2015〕53号，2015年12月31日)；

(14)《产业结构调整指导目录(2019年本)》；

(15)《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005)；

(16)《中华人民共和国可再生能源法》(2006年1月1日起施行)；

(17)《益阳市城市规划区山体水体保护条例》(2017年7月1日起施行)；

(18)《益阳市城市规划区山体水体保护规划(修改)》；

(19)《益阳市人民政府办公室关于印发<益阳市城市规划区山体水体保护管理办法>的通知》(益政办发〔2017〕17号)。

## 2、技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(8)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

(9)《光伏电站环境影响评价技术规范》(NB/T 32001-2012)。

## 3、其它相关文件

(1)《益阳资阳先锋湖平价上网 50MWp 渔光互补光项目可行性研究报告》(信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，二〇二〇年七月)；

(2)益阳市资阳区晶盛新能源有限公司提供的相关资料。

## 三、项目概况

## 1、项目名称、地点及性质

项目名称：益阳资阳先锋湖平价上网 80MWp 渔光互补光伏项目

建设单位：益阳市资阳区晶盛新能源有限公司

建设性质：新建

建设期：6 个月

总投资：工程总投资 18136.18 万元，环保投资 388.92 万元，占工程总投资的 2.14%。

建设地点：湖南省益阳市资阳区长春镇先锋湖（具体地理位置见附图 1）

## 2、太阳能资源概况及发电量预测

本项目站址区水平面年总太阳年总辐射量为 4330.8MJ/m<sup>2</sup>；根据气象行业标准《太阳能资源评估方法》（QX/T89-2018）的划分标准，该区域太阳能资源属于“资源丰富”地区，适宜太阳能资源的开发和利用。

根据《益阳资阳先锋湖平价上网 50MWp 渔光互补光项目可行性研究报告》（信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，二 0 二 0 年七月）的预测，工程计划服务年限为 25 年，总发电量约为 126203.24 万 kWh，年平均发电约 5048.13 万 kWh，年均利用小时数 1007.5h。与燃煤电厂相比，以供电标煤煤耗 309g/kW·h 计，每年可节约标煤 1.56 万 t，相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少二氧化硫(SO<sub>2</sub>)排放量约 13.13t，氮氧化物(以 NO<sub>x</sub>)计 12.620t，二氧化碳(CO<sub>2</sub>)4.26 万 t。此外，还可节约用水，减少火电站相应的污废水和温排水等对水域的污染。

## 3、工程规模及特性

本项目光伏电站装机容量为 50MWp，新建一座 110kV 升压站。工程特性详见下表。

表 1-1 工程特性一览表

序号	项目	单位	内容	备注
一、工程站址概况				
1.1	规划容量	MWp	50	
1.2	占地面积	亩	800	
1.3	经度	°	E112°22'46"	
1.4	纬度	°	N28°38'56"	
1.5	工程代表年太阳总辐射量	MJ/m <sup>2</sup>	4330.8	
1.6	极端低温	°C	-13.2	
1.7	多年最大风速	m/s	25.3	
二、主要设备				
光伏组件				



1.1	标称峰值功率	Wp	505	
1.2	标称功率公差	%	0~+5	
1.3	组件转换效率	%	20.3	
1.4	向日跟踪方式	°C	固定式	
1.5	倾角角度	(°)	17	
1.6	尺寸 (L/W/T)	mm	2275*1092*35	
1.7	重量	kg	29	
1.8	工作温度范围	°C	-40~+80	
1.9	数量	块	99216	
2、逆变器				
2.1	交流输出额定功率	kW	225	
2.2	最大视在功率	kVA	247.5	
2.3	最大效率	%	99.01	
3、升压站				
3.1	变压器数量	台	1	
3.2	变压器容量	MVA	50	
3.3	额定电压	kV	110	
4、出线回路数和电压等级				
4.1	出线回路数	回	1	
4.2	电压等级	kV	110	
三、概算指标				
1	静态投资	万元	18136.18	
2	动态投资	万元	18313.48	
3	单位千瓦静态投资	元/kWac	3619.70	
4	单位千瓦动态投资	元/kWac	3655.09	
5	设备及安装工程	万元	13656.23	
6	建筑工程	万元	2048.43	
7	其它费用	万元	2075.92	含外线
8	基本预备费	万元	355.61	
9	建设期利息	万元	177.30	
五、经济指标				
1	上网电价	元/kwh	0.45	
2	投资回收期	年	11.84	所得税后
3	全部投资内部收益率	%	8.19	所得税前
4	全部投资内部收益率	%	7.1	所得税后
5	全部投资财务净现值	万元	261.65	所得税前
6	全部投资财务净现值	万元	133.54	所得税后
7	资本金内部收益率	%	10.81	
8	资本金财务净现值	万元	1320.59	
9	贷款偿还期	年	15	
10	资本金净利润率	%	13.99	
11	资产负债率	%	79.59	

#### 4、工程组成

项目建设内容包括太阳能光伏发电系统、升压站等，项目具体组成如下表所示。本工程项目组成见下表。

**表 1-2 项目组成一览表**

工程类别		工程内容
主体工程 (太阳能光伏电站)	光伏阵列	主要包括太阳能电池组件、支承结构(桩基24498根)、电缆等;
	直流-交流 逆变设备	主要包括汇流箱、集中式逆变器等;
	升压并网 设施	主要包括 35kV箱逆变一体机、35kV 开关柜、110kV主变压器、110kV GIS等;
	控制监测 系统	主要包括系统控制装置、数据检测及处理与显示系统、远程信息交换设备等
	附属辅助 系统	防雷及接地装置、清洁设备、厂房及办公室、围栏、火灾报警、生活消防系统、站用电源系统、通道及道路等
公用工程	供水	项目生活用水为附近村镇的自来水管网,光伏板清洗水源自区域下方水塘。
	排水	清洗废水直接进入先锋湖内湖,生活污水经处理设施处理后用作农肥
环保工程	施工期废水及固体废物水土保持等	修建挡土墙640m <sup>3</sup> 、护坡540m <sup>2</sup> 、清淤23092m <sup>3</sup> 。施工废水经沉淀回用于施工;固体废物建筑垃圾指定地点堆放,转运至指定的建筑垃圾堆放场,弃土(均为淤泥)运往周边农田利用,生活垃圾由当地环卫部门处理。
	废水治理	为不影响发电,清洗工作安排在早晨和傍晚。由于太阳能电池组件安装在水面上,清洗废水难以收集,项目清洗废水直接进入水体,不产生有组织排水。生活污水经污水处理设施处理后用作农肥。
	噪声治理	要求将变压器、逆变器等设备安置在室内,通过建筑隔声后,噪声排放能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2类标准值要求。
	固废处置	废太阳能电池组件、废蓄电池、废变压器油暂存于危险废物暂存间,交由资质的单位处置。
	其它	采用的光伏电池组件内的晶硅板片表面涂覆有一层防反射涂层,同时封装玻璃表面已经过特殊处理,因此太阳能电池组件对阳光的反射以散射为主。采取相关措施后无眩光,本项目产生的光污染对周围环境基本无影响。

#### 四、工程布置

本工程为并网太阳能光伏发电系统。太阳能通过太阳能电池组成的光伏阵列转换成直流电,经过三相逆变器(DC-AC)转换成三相交流电,通过升压变压器转换成符合公共电网要求的交流电接入。

本工程光伏发电系统主要由太阳能电池板(组件)、直流汇流箱、逆变器及升压系统四大部分组成。

##### 1、光伏方阵

###### (1) 组件设备选型

###### ① 光伏组件选型

光伏电池组件是太阳能光伏发电系统的核心部件,其光电转换效率、各项参数指标的优劣直接代表了整个光伏发电系统的发电性能。表征太阳能电池组件性能的各项参数有标准测试条件下组件峰值功率、最佳工作电流、最佳工作电压、

短路电流、开路电压、最大系统电压、组件效率、短路电流温度系数、开路电压温度系数、峰值功率温度系数、输出功率公差等。

太阳能电池组件的功率规格较多，但是，在进行选型时，一般主要考虑单体功率大且已经商业化应用的太阳能电池组件。单体功率大意味着一定容量的光伏电站所使用的组件数量就少，组件数量少意味着组件间连接点少，故障几率减少，接触电阻小，线缆用量少，于是系统整体损耗也会降低，电池板后期维护检修工作量较小。

本项目位于湖南省益阳市，益阳市多年平均太阳总辐射量为  $1203\text{kWh/m}^2$ ，属于“资源较丰富”区，选用大功率的组件可有效降低系统成本。近期光伏企业推出的双玻双面组件具备更高的效率，更高的组件功率，更优的温度系数，是实现系统成本降低，推进平价上网的优质选择。

根据本项目有限的土地情况和太阳辐射条件，经综合分析，本项目拟选用 505Wp 双面晶硅电池组件。

## ② 光伏组件安装方式

本项目场址区规划面积需要较大，但场址性质主要为水库和鱼塘，可用面积并不充裕，受场区规划面积影响，斜单轴跟踪方式和双轴跟踪方式占地面积较大，场区规划面积不足。而倾角可调方案需要大量人工运维，渔光互补项目适用性不高，根据以上综合分析，本工程选用固定式安装方式（图1）。

先锋湖湖面现阶段高程约为 28.1m，区域场地 50 年一遇最高洪水水位高程为 29.78m，本项目按 50 年一遇最高洪水位进行设防，光伏板安装支架下沿标高 29.78m，具体见本项目光伏支架立面图（图2）。



图1 固定式安装方式

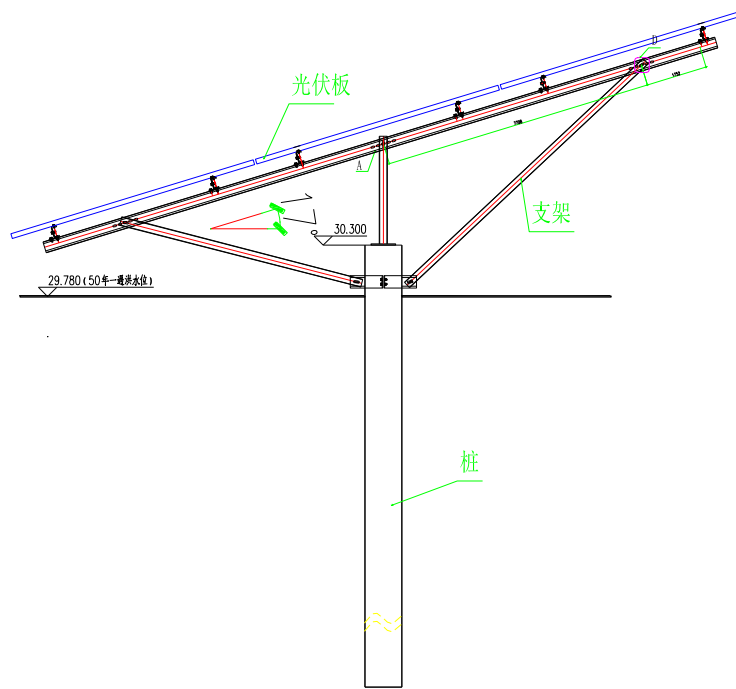


图2 本项目光伏支架立面图

### ③ 逆变器选型

逆变装置的基本功能，是把来自太阳能电池方阵的直流电转换成交流电，并把电力输送给与交流系统连接的负载设备，同时把剩余的电力倒流入电网中。还具有最大限度地发挥太阳能电池方阵性能的功能和异常时或故障时的保护功能。合理的逆变器配置方案和合理的电气一次主接线对于提高太阳能光伏系统发电效率，减少运行损耗，降低光伏并网电站运营费用以及缩短电站建设周期和经济成本的回收期具有重要的意义。

对于不同系统规模，考虑到系统整体效率、最大发电量等因素，可能会选择不同方式的逆变装置。本项目属于大型光伏发电系统，占地面积广，从工程运行及维护考虑可研推荐采用大功率的集中型逆变装置。本工程拟选用容量为 3125kW 的集装箱式逆变升压一体化装置。

### (2) 光伏方阵布置

本项目采用光伏发电方阵布置方式，具有电池板布局整齐美观，厂区分区明确，设备编号和管理方便，运行和检修吹扫方便等优点。

由于本工程建设规模较大，采用 13 个 3.85MW 方阵：每个方阵由 318 串太阳能电池组串单元并联而成，每个光伏组串由 24 块 505Wp 晶硅电池组件串联组成。晶硅电池组件数量共 99216 块。单个光伏方阵故障或检修对整个光伏电站的运行影响较小。

方阵间距确定原则为：冬至日（一年当中物体在太阳下阴影长度最长的一天）9:00~15:00，方阵之间无阴影遮挡。综合间距与组串排列的因素，确定光伏单元阵列排布。本工程光伏方阵间距示意图见图3，光伏方阵行间距表见表1-3。

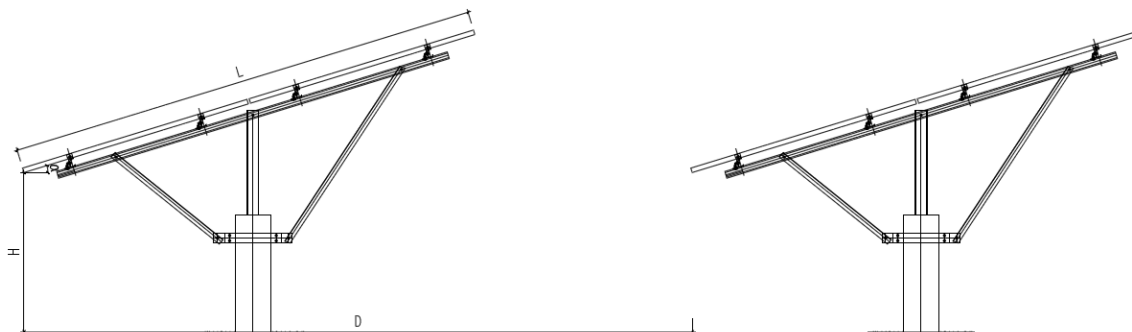


图3 方阵行间距示意图

表 1-3 光伏方阵行间距计算表

方阵倾角 (°)	17
组件尺寸 (mm)	2275×1092×35
方阵斜面长度 (m)	6.865
方阵投影长度 (m)	6.565
方阵计算间距 (m)	10.1

采用光伏发电方阵布置方式，具有电池板布局整齐美观，厂区分区明确，设备编号和管理方便，运行和检修方便等优点。

装机容量： $99216 \times 0.505 = 50104.08 \text{kWp}$ 。

### (3) 光伏方阵接线方案

本工程电池组件采用串联升压、就地逆变、就地升压的接线原则。

#### (a) 电池组件间接线

串联接线应注意回路内各电池组件的工作电流是否匹配，工作电流主要受太阳辐照度影响。因同一时刻相同平面上的电池组件工作电流相同，电池组件接线盒安装在其短边，将电池组件串联成回路。

接入同一 MPPT 模块的串联回路应注意各串联回路的工作电压是否匹配，工作电压主要受电池工作温度影响，串联回路的工作电压还受接线电缆上的电压损耗影响。为减少串联回路工作电压的差异，把位置相近的串联回路进行并联。

在电池组件接线时应考虑到电池工作温度问题，电池工作温度取决于电池发热和散热平衡，发热主要源自太阳辐射，散热效果主要看组件背面散热和通风条

件。同一光伏电站内电池组件布置角度、过风缝、阵列间距等均相同，光伏电站内的电池工作温度可视为相同。

(b) 组件至组串式逆变器

本项目采用 225kW 组串式逆变器，每台逆变器接入 22~24 串组件。

(c) 组串式逆变器至箱变

每套 3150kVA 箱变配置 14 台逆变器，逆变器出线沿桥架接入箱变。

(d) 箱式变压器至站内 35kV 开关柜

本电站共设置 13 台 3150kVA 箱变，输出电压为 35kV。光伏场区采用每 4~5 台箱变 T 接成 1 条集电线路，13 台箱变共通过 3 路 35kV 集电线路汇入 110kV 升压站，进行集中并网。

## 2、集电线路

本项目建设1座110kV升压站，光伏场区采用每4~5台箱变T接成1条集电线路，13台箱变共通过3路35kV集电线路汇入110kV升压站。

35kV 集电线路均采用电缆连接，电缆长约 4.6km。

35kV 集电线路电缆型号选用 YJLHV<sub>22</sub>-35kV-3×95mm<sup>2</sup>、YJLHV<sub>22</sub>-35kV-3×150mm<sup>2</sup>、YJLHV<sub>22</sub>-35kV-3×185mm<sup>2</sup>、YJLHV<sub>22</sub>-35kV-3×300mm<sup>2</sup>等。

## 3、升压站

本光伏电站建设规模 50MW，需新建一座 110kV 升压站，升压站平面布局详见附图。

### (1) 总平面布置

(a) 站区定位

升压站所在的区域为养殖水面，淤泥层厚度约 1m。本工程站址依据升压站进出线方向、站区周围环境条件、站址地形条件、进站道路的引接方向和电气接线的需要，确定站区布置格局和站区定位，即综合楼位于升压站北侧；站区大门向西与进站道路方向对应，以便于进站道路的引接，配的区域位于站址南侧。

(b) 站区竖向布置规划

站址场地水面底部自然标高约为 26.3m。

根据规范本站应按 50 年一遇最高洪水位进行设防，根据水文单位提供的资料，本项目区域场地最高洪水位高程为 29.78m，为了节省投资，设备区域设计标高为

30.3m，非道路广场设计标高为 29.5m，综合楼、配电楼正负零为 30.3m。辅助用房及道路广场区域采用回填土回填，与其他区域衔接采用浆砌毛石放坡处理。

根据平面布置，站区地面排水采用单坡散排，排水坡度为 0.5%。

#### (c) 进站道路规划

站区西侧为乡道，进站道路由此引接，路面宽度取 5m，转弯半径取 9m。

进站道路采用 5m 宽混凝土路面。

### (2) 建筑及结构

升压站主要建（构）筑物为：综合楼、35kV 配电楼、水泵房等；建筑工程等级为二级；

#### (a) 综合楼

综合楼：一层框架结构，建筑面积为 709.75 m<sup>2</sup>，建筑高度为 3.6m，综合楼布置继电保护室、控制室、办公室、休息间、备餐间、餐厅及会议室等。耐火等级为二级，屋面防水等级为Ⅱ级。采用钢筋混凝土筏板基础。

#### (b) 35kV 配电楼

配电室：为单层框架结构，建筑高度为 5.10m，建筑面积 137.46 m<sup>2</sup>，耐火等级为二级，屋面防水等级为Ⅱ级。其中布置 35kV 配电室、继电保护室及主控室。采用钢筋混凝土筏板基础。

#### (c) 水泵房及消防水池

水泵房级消防水池为地下一层钢筋混凝土结构，建筑面积 90.06 m<sup>2</sup>；耐火等级为二级，屋面防水等级为Ⅱ级。采用钢筋混凝土筏板基础。

#### (d) 配电设备基础

主变及 110kV 场地拟采用整体钢筋混凝土框架平台，基础采用筏板基础；构架采用钢管杆构架柱，构架横梁采用三角形格构式钢梁。

SVG 场地设备及站用变拟采用整体钢筋混凝土框架平台，基础采用筏板基础。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），拟建光伏电站场地抗震设防烈度为 6 度，地震分组为一组，设计基本地震加速度为 0.05g。

### (3) 电气一次

新建升压站安装 1 台 50MVA 的 110kV 变压器，110kV 侧采用单母线接线，通过 1 回 110kV 线路送出；35kV 主接线为单母线接线，一次性建成；35kV 母线接有 35kV 集电线路 3 回、主变进线 1 回、PT1 回、动态无功补偿 1 回、接地兼站

用变 1 回，共 7 回。

#### 4、道路

项目地距离资阳区约 6km 左右，国道 G5513、省道 S308 从项目地西南侧穿过，进场道路可由县乡道路引接，交通较方便。

本项目为渔光互补项目，不单独设置场区围栏，以水面作为天然围挡。

太阳能光伏电站内结合光伏场区布置，周边地面光伏道路采用 4m 宽，永久临时相结合，新改建湖区道路，采用碎石路面。

升压站进站道路宽为 5.0m，做硬化处理，并在道路两侧做适当的绿植种植。

#### 五、项目主要设备材料

项目主要设备材料见下表。

表 1-4 项目主要设备材料一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量
一	发电设备及安装工程			
1	光伏电池组件	单晶硅 单片功率 505Wp	块	99216
2	组串式逆变器	225kW	台	182
3	箱变	SCB-3150 36.75±2×2.5%/0.8kV Dyn11,Ud=6.5%	套	13
二	升压变电设备			
1	110kV 主变压器	SZ11-50000/110	台	1
2	主变中性点间隙 成套保护设备	含可调间隙、间隙 CT、零序CT、隔刀、 避雷器、支架等	套组	1
3	110kV 配电装置	含封闭开关设备、断路器、电流互感器、 检修接地开关等	套组	1
4	35kV 配电装置	含进线柜、集电线路柜、PT柜等	套组	1
5	35kV接地兼站用 变	DKSC-1000/36.75-315/0.4,36.75±2X2.5% /0.4kV，二次容量： 315kVA，小电阻 36.75kV-300A-10S	套组	1
6	无功补偿系统	±10Mvar SVG（直挂型）	套组	1
7	站用电系统	315kVA 10/0.4kV 干式箱变	套组	1
8	电力电缆及母线	各型号电力电缆、动力电缆及防火堵料等	/	适配

#### 六、公用工程

##### 1、供水系统

本工程以过鹿坪水厂的自来水作为生活、生产用水水源。生活用热水采用电



热水器。

## 2、排水系统

升压站排水系统采用雨污分流制，主要包括：雨水、生活污水排放。

### ①雨水

升压站雨水排放采用无组织散排方式。

### ②生产、生活污水

由于太阳能电池组件安装在水面上，清洗废水难以收集，项目清洗废水直接进入水体，不产生有组织生产排水。生活污水主要为升压站运行管理人员所产生，生活污水经一体化生活污水处理设施（处理量为  $0.1\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后，《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）后回用于道路冲洗和厂区绿化。

## 3、用水量

升压站用水主要包括生活用水、杂用水和消防用水。

生活用水量根据《湖南省用水定额》（DB43/T388-2014）按  $145\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，用水量约为  $1.16\text{m}^3/\text{d}$ ，主要为日常用水、淋浴用水、厨房用水和未预见水。

杂用水量约为  $0.6\text{m}^3/\text{d}$ ，主要为绿化、喷洒道路用水。

根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》的要求，室内消火栓系统用水量按  $5\text{L}/\text{s}$  计算，室外消火栓系统用水量按  $15\text{L}/\text{s}$  计算，一次火灾按延续时间  $2\text{h}$  计，消火栓系统一次灭火用水量为  $108\text{m}^3$ 。

## 七、劳动定员与工作制度

本项目按照少人值班，多人维护的原则，拟劳动定员 8 人，年均工作时间 360 天。项目升压站内设综合楼，提供食宿。

## 八、项目实施方式及工期

本工程施工工期由施工准备期和主体工程施工期两部分组成。施工准备期主要包括场内及进场施工道路、临时生产、生活设施的修建，同时针对先锋湖水质以恶化的情况，采取必要的工程措施对先锋湖实施保护，以改善先锋湖水质，具体工程内容包括清淤、修建护坡、挡土墙等。

清淤方式对于一些水塘或水域较浅的区域采用干式施工法，即首先将水田水塘中的水排干晾晒后再进行桩基施工。由于淤泥的流动性较大，利用污水泵将大部分基坑积水抽完后，再在淤泥部分挖一个  $2\text{m}\times 2\text{m}\times 2\text{m}$  的积水坑，将四周的水浸

至积水坑中再用污水泵抽干。待水基本排干不影响清淤后，用机械清除淤泥再采用运输车将淤泥运至周边农田利用。

本工程打桩施工方式采用船式打桩机和陆地打桩机相结合的方式，对于水深在 1.5 米以上大湖区水面（如目前水位不够可采用蓄水方式），采用船式打桩机，其他的区域采用陆地履带式打桩机。采用水面打桩施工方案，还需为打桩机配置专用浮体提供浮力与操作平台。

主体工程施工期包括光伏设备土建与安装工程、开关站扩建部分相应土建与安装工程。施工总工期安排为 6 个月。

## 九、社会经济效益概况

本工程为可再生能源项目，属国家鼓励发展的能源项目，不耗费能源资源，具有广阔的发展前景，符合国家能源发展战略要求。工程建成后，年均可向电网输送 5048.13 万 kW·h 的上网电量，可改善电网电源结构，有利于当地国民经济的可持续发展。

工程静态投资 18136.18 万元，工程动态总投资 18313.48 万元。单位千瓦静态投资 3619.70 元/kW，单位千瓦动态投资 3655.09 元/kW。

本工程为平价上网项目，运行期 1~25 年上网电价按当地脱硫电价含增值税 0.450 元/kW·h，不含增值税上网电价为 0.39823 元/kW·h。预定贷款偿还期为 15 年，投资回收期为 11.84 年（税后），全部投资财务内部收益率所得税前为 8.19%、所得税后为 7.1%，资本金内部收益率 10.81%，项目具有很好的盈利能力。

本工程的建设有利于当地劳动力市场和建材市场的繁荣，增加社会就业机会。工程建成后，可为地方带来较大的税收，有利于当地经济发展。

## 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题是先锋湖水体受周边农村生活污水、生活垃圾及畜禽养殖废水污染，水质较差，现场调查期间发现水面漂浮着垃圾和多条死鱼，散发着恶臭。



**图4 先锋湖现有环境问题照片**

经现场调查，先锋湖水体水质恶化的原因主要有以下 3 方面：

#### (1) 生活污水污染

农村村民生活污水主要来源于餐厨废水、洗涤废水、沐浴废水和冲厕水等 4 个方面，呈现来源广、污染物浓度低、分散且处理率低等特征。近年来，随着新农村建设步伐的加大和农村居民生活水平的提高，农村居民用水量呈现明显的上升趋势，使得农村的生活污水排放量增大。但部分居民污水处理设施仍然较缺乏，日常生活用水所产生的污水未经处理直接排入了先锋湖，造成了一定的污染。



**图5 生活污水排放及污染情况**

#### (2) 生活垃圾污染

根据经验数值，居民生活垃圾产生量约 0.6 kg/（人.d），先锋湖周边居民每天将产生大量的生活垃圾。调查发现，区域居民产生的生活垃圾大部分进入了当地生活垃圾处理系统，但也有一部分堆弃于房前屋后的空地、洼地或道路、水沟、水渠旁，甚至有的直接倾倒进入先锋湖，存在在湖边焚烧生活垃圾的现象，污染了先锋湖水质。



**图6 生活垃圾排放现状**

### **(1) 畜禽养殖污染现状**

益阳市为传统的养殖大市。据实地调查，除部分规模养殖区外，大多养殖较为分散，家庭养殖项目较为普遍，分散在先锋湖周边，养殖方式为农村常见的普通家庭养殖。近年来益阳市通过综合治理，部分养殖废物均得到有效处理，但仍有部分养殖场设施较为落后，部分畜禽粪尿及冲洗污水直接排入先锋湖，严重的污染了先锋湖水质。



**图7 畜禽养殖污染现状**



## 二、建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

### 1、地理位置

益阳市东与长沙市、岳阳市毗邻，南与娄底市交界，西与怀化市相连，北与常德市接壤。资江由西向东蜿蜒流过市区，319国道、长（沙）常（德）高速公路横贯东西，东南经长常高速公路到长沙市 69km，西北距常德 85km，是洞庭湖经济区的中心城市之一，且紧临湖南省负荷中心的长沙、湘潭、株洲，交通便利。

本项目位于益阳市资阳区长春镇境内，距益阳市区约 8km，南接 319 国道，北靠省道 S317 线，交通便利。场址中心坐标约为北纬 28°39'2"，东经 112°22'40"，具体位置详见附图 1。

### 2、地形地貌

益阳市地貌形态多样，山丘、岗、平原、湖具全，以山地、平原为主，西南部山高坡陡，中部丘岗起伏，东北部平坦开阔，整个地势自西南向东北递降，朝洞庭湖倾斜。地层为第四纪硬塑粘地层、砾石层、残积粘土层，上述地层强度较高，层位稳定，下伏基岩为玄武岩。

资阳区地处雪峰山余脉和湘中丘陵向洞庭湖平原过渡地带。地形分为丘岗与平原，西部多为丘岗，东部为洞庭湖淤积平原。地势由西向东倾斜，境内最高峰羊牯漈位于新桥河镇廖园村，海拔 226.2 米，最低点洪合湖位于张家塞乡金山村，海拔 24.5 米。

根据湖南省建设委员会[84]湘建字(005)号转发国家地震局和城乡建设环保部[83]震发科字(345)号通知《中国地震烈度区划图》，确定益阳市地震烈度为 6 度。

### 3、水文特征

#### （1）地表水

益阳资阳区境内湖道属长江大流域。主要河道有一级河资水河，由广西壮族自治区资源县起源，经桃江县流至新桥河镇万福村入境，区内流经新桥河镇、大码头街道、汽车路街道、长春镇、沙头镇、茈湖口镇，流程 65 千米，流域面积 430 平方千米，多年平均流量 716 立方米/秒。主要支流有甘溪港河、新桥河等 2 条，总长 44 千米，流域面积 140 平方千米。河流总长度 109 千米，河网密度 0.19 千米

/平方千米，年径流总量 226 亿立方米。

项目所在地所涉水体主要是先锋湖内湖，呈长条状，湖宽度为 100~350m 不等，水深约 0.5~2.6 米，水位一年的波动变化在 1 米以内，流速缓慢，现状为养渔场。根据《益阳市城市规划区山体水体保护规划（修改）》先锋湖属于一级保护水体，保护水体面积 132.19hm<sup>2</sup>，水体水质为Ⅲ类水质，修复方式为自然修复，利用方式为蓄水灌溉。受区域农村生活污水、生活垃圾、养殖废水等污染影响，先锋湖水质较差，现场调查期间发现水面漂浮着垃圾和多条死鱼，散发着恶臭。

## （2）地下水

地下水类型：场地内对基础有影响的地下水主要为浅部填土层及黏性土层中的上层滞水。主要分布于场地低洼的冲沟地段，无统一地下水位，水量较贫乏，含水层颗粒细、透水性较差、水交替微弱，接受大气的降水和地表水的补给，以蒸发及向低处渗流方式排泄，地下水位动态随季节和降水变化较大。

地下水补给排泄：孔隙潜水主要受大气降水、地表水的补给，地下水排泄以蒸发及向低处渗流的方式为主。

地下水位及其变化幅度：勘测期间测得地下水位埋深 0.20~2.50m。。

## 4、气候气象

本项目所在地区属亚热带大陆季风湿润气候，具有气候温和，四季分明，热量丰富，雨水充足的特点。春季寒流频繁，仲夏初秋多旱、冬季严寒期短。多年年平均气温 17.3℃，极端最高气温 41℃，极端最低气温-9.2℃；年平均降雨量 1512.6mm，年平均蒸发量 1181.0mm，年平均风速 1.9m/s，历年最大风速 19m/s。

全年主导风向为 NW，出现频率为 14%；冬季（一月）主导风向为 NNW，出现频率为 18%；夏季（七月）主导风向为 SSE 和 S，出现频率为 17%。全年静风频率为 20%。

## 5、生态环境

### （1）土壤

区域土壤的形成主要受四口、四水泥沙淤积、水文气候、水生生物，以及人为活动的综合作用，形成一种非地带性土壤。母岩母质主要有第四纪红壤和洞庭冲积土两种。第四纪红壤风化物主要分布于南洞庭湖的西部地区。其上部网纹明显，下层多有砾石层，主要成分为高岭土，硅铝含量较高。所形成的土壤多为黄红色，自然肥力不高，但土层深厚，易于培肥。河湖冲积土主要分布于南洞庭湖

东部地区及丘岗平原区，所形成的土壤土层深厚、疏松，自然肥力较高。南洞庭湖的土壤有三种类型，即潮土、水稻土和红壤。潮土系湘、资、沅、澧四水及长江三口的冲积物形成的土壤，分布于南洞庭湖的的区垸内及外洲，目前已有大部分被辟为水田形成水稻土。潮土所处的地势低平，地下水埋藏较浅，受水作用强，常年因降水分配及外河湖水位涨落，地下水发生季节性升降。潮土受毛管水作用而有夜潮现象，土壤剖面可见锈纹、锈斑或胶膜。多数潮土的土层深厚，一般在 1 米以上，质地比一般土壤要轻，多数为轻壤到重壤，且大部分的潮土肥力较高。潮土根据沉积母质类型的差异，分为湖潮土和河潮土两个亚类：湖潮土系长江三口及湘资沅澧四水的冲积物及湖泊生物堆积发育而成的土壤；河潮土是由河流冲积物发育而成的土壤，分布于紧靠河床、地势较高的地方。水稻土是在灌溉耕作条件下形成的一种特殊土壤，本区位于素有“鱼米之乡”的益阳市民主垸境内，有悠久的种植水稻的历史。水稻土主要分布于南洞庭湖的东部地区及西部地势开阔的丘岗冲垄地带，具有较深厚的耕作层，底层紧实而不坚，透气性能良好。红壤是在湿热的气候条件下，由于强烈的物理化学等方面的作用而形成的红色酸性土壤，分布于南洞庭湖的丘岗地带。酸性较重、土层深厚、腐殖质层薄，质地从轻粘到重粘。剖面下部大多有红白相间的网纹层，有的还可见卵石层，保水能力较强，但肥力较低。

### （2）植物资源

全市植物资源有藻类、菌类、苔藓、蕨类、裸子植物和被子植物六大类，广泛分布在地、平原和水域，直接或间接地为农业利用。

据统计，该区有维管植物 92 科，270 属，426 种（不包括广为栽培的粮食、蔬菜作物）。湿地植物中草本植物和木本植物比例为 9：1，草本占绝对优势。草本植物中的中生性植物占植物总数的 54.2%；湿生植物占 23.7%；水生植物占 11.5%。没有旱生性植物。

### （3）动物资源

益阳野生动物资源，按经济意义和生态地理分布，大致可分两种类型：境内东北部的南县、沅江市和赫山区东部，湖泊众多，河港交织，水草丰茂，盛产鱼虾和龟、鳖、鳝、螺等小水产。每年秋后，还有大批雁行目、鹤形目候鸟来此觅食越冬。陆栖脊椎动物较常见。境内西部和中部地域，包括安化县、桃江县、赫山区和资阳区西南部，山丘延绵，森林广布，野生动物以哺乳类、爬行类和鸟类

居多。主要为斑鸠、野鸡、野猪、獾、貉和蛇等。

#### 6、太阳能资源

本工程采用气象行业标准 QX/T89-2018《太阳能资源评估方法》进行评估。

根据 NASA 气象数据库,在该地区水平面的总辐射量为  $1203\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$ ,即  $4330.8\text{MJ/m}^2\cdot\text{a}$ 。Meteonorm7.2 气象数据库,在该地区水平面的总辐射量为  $1122\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$ ,即  $4039.2\text{MJ/m}^2\cdot\text{a}$ 。

根据湖南地区的气候条件和已有项目建设经验,NASA 的数据要高于实际数值,meteonorm 的数据略低于实际数值,综合考虑后选取两者均值作为本次辐射量依据。水平面的总辐射量  $1162\text{kWh/m}^2\cdot\text{a}$ ,即  $4183.2\text{MJ/m}^2\cdot\text{a}$ 。

通过以上分析计算可以看出场址所在地区太阳能资源较丰富,年平均太阳辐射量比较稳定,能够为光伏电站提供充足的光照资源,实现社会、环境 and 经济效益。

#### 7、湖南黄家湖国家湿地公园

湖南黄家湖国家湿地公园位于资阳区长春镇境内,益阳市中心城区以北 7.5 公里,主要包括资阳区境内的黄家湖、南门湖、甘溪港河的永兴至窑山口段及其周边区域,总面积 2267.1 公顷。规划为"两湖、一河、两片、五区"的布局结构模式。"两湖"即黄家湖和南门湖,"一河"指甘溪港河,"两片"指赤江咀村和七鸭子村范围及周边区域,"五区"指湿地保护保育区、湿地生态恢复区、湿地科普宣教区、湿地合理利用区、综合管理服务区。公园规划区域内岛屿、湖汊众多,形成了湖泊、沼泽、洪泛平原湿地以及人工湿地构成的复合湿地生态系统,具有典型的洞庭湖湿地特征。

据调查,本项目距离湖南黄家湖国家湿地公园最近距离约 1.8km,不在该保护区范围内。

#### 8、湖南南洞庭湖省级自然保护区(原南洞庭湖湿地和水禽自然保护区)

湖南南洞庭湖省级自然保护区位于洞庭湖的西南部,地理坐标东  $112^{\circ}14'32.1''$ - $112^{\circ}56'18.3''$ ,北纬  $28^{\circ}45'47.5''$ - $29^{\circ}11'08.1''$ 之间。行政区域涉及益阳市所辖的沅江市、资阳区、大通湖区、南县 4 个县(市、区)级行政区,共有 20 个乡镇(镇、街道办),61 个行政村(居委会)。保护区东以益阳市与岳阳市的行政界线为界,与东洞庭湖国家级自然保护区、湘阴横岭湖省级自然保护区接壤;西至益阳市与常德市的行政界线,与西洞庭湖国家级自然保护区接壤;南以资阳区



大堤外侧、沅江市区北部、白沙长河南侧枯水期水位线为界；北至共双茶垸大堤、大通湖区大堤、南县与华容县行政界线为止。自然保护区主要由卤马湖、万子湖、漉湖等水域组成，湖中绝大部分为废弃旧垸和洲滩，汛期水涨，一片汪洋，枯期水涸，洲滩均现出水面。保护区调整后土地总面积 80125.28 公顷，其中核心区 19714.68 公顷、缓冲区 23058.11 公顷、实验区 37352.49 公顷。

据调查本项目距离湖南南洞庭湖省级自然保护区较远，最近距离约 14km，不在该保护区范围内。

#### 9、资阳区长春镇过鹿坪水厂地下水饮用水水源保护区

资阳区长春镇过鹿坪水厂地下水饮用水水源保护区位于益阳市资阳区长春镇过鹿坪村，保护区级别为一级，设计取水规模为 3000 吨/日，日常管理单位为长春镇水利管理站。

据调查，本项目距离过鹿坪水厂地下水饮用水水源保护区约 80m，不在该保护区范围内。

### 三、环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）：

#### 1、环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)“5.5 评价基准年筛选依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年”。“6.2 数据来源，采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据；评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域背景点监测数据”。

本项目所在地处湖南益阳市资阳区长春镇，依据上述大气导则要求，本次评价收集了益阳市环境保护局 2018 年度资阳区环境空气污染浓度均值统计数据，说明项目所在区域环境质量达标情况，作为项目所在区域是否为达标区的判断依据。益阳市资阳区环境空气质量监测数据统计情况见下表。

表 3-1 2018 年益阳市资阳区环境空气质量状况 单位:μg/m<sup>3</sup>

污染物	年评价指标	现状浓度	标准浓度	占标率	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	8	60	0.13	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	26	40	0.65	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	59	70	0.84	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	28	35	0.8	达标
CO	24 小时平均 第 95 百分位数浓度	1900	4000	0.475	达标
O <sub>3</sub>	8 小时平均 第 90 百分位数浓度	143	160	0.89	达标

由表3-1可知，2018 年益阳市资阳区环境空气质量各常规监测因子的指标均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准限值，故益阳市资阳区属于达标区。

#### 2、地表水环境质量现状

本项目无生产废水外排，生活污水经一体化生活污水处理设施处理后，用于场内道路冲洗或绿化。

为了解项目所在区域地表水环境质量现状，本次评价收集了益阳市环境监测站 2019 年 10 月常规监测断面（万家嘴断面）监测数据。

地表水质量现状监测布点如表3-2所示，资料统计结果见表3-3。

**表 3-2 地表水常规监测布点一览表**

编号	水体名称	监测断面名称	监测因子	监测频次	监测时间
W1	资江	万家嘴监测断面	pH 值、BOD <sub>5</sub> 、COD、氨氮、总磷、石油类	连续采样三天 每天监测一次	2019 年 10 月

**表 3-3 地表水环境质量现状监测统计结果 单位:mg/L,pH 无量纲**

监测断面	项目	浓度	标准限值	最大超标倍数	超标率 (%)	达标情况
W1	pH	7.03	6~9	0	0	是
	COD	4	20	0	0	是
	BOD <sub>5</sub>	0.7	4	0	0	是
	氨氮	0.12	1	0	0	是
	总磷	0.04	0.2	0	0	是
	石油类	0.005	0.05	0	0	是

从表3-3中可以看出，监测断面各监测因子浓度均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

根据《益阳市 2019 年国民经济和社会发展统计公报》，“益阳市地表水环境质量较上年明显改善：2019 年 1-12 月份，资江流域益阳段总体水质为优。干、支流 3 个国控断面和 10 个省控断面中，I~III类水质断面 13 个，占 100%；洞庭湖区域 7 个断面：南嘴、小河嘴、万子湖 3 个断面达到“水十条”考核目标”。

本项目位于湖南益阳市资阳区长春镇先锋湖，先锋湖为内湖，跟外环境地表水无直接水力联系。因此，本次评价还委托湖南中测湘源检测有限公司于 2020 年 10 月 23 日~2020 年 10 月 25 日对项目所在地先锋湖进行了地表水环境质量监测。

#### (1) 监测点位及监测因子

监测点位：先锋湖

监测因子：pH 值、溶解氧 (mg/L)、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷（以 P 计）、粪大肠菌群、悬浮物

表 3-4 地表水监测评价结果统计表

(单位: mg/L,pH 值 (无量纲), 粪大肠菌群 (MPN/L))

采样点	检测项目	检测值			标准值
		2020.10.23	2020.10.24	2020.10.25	
先锋湖 1#	pH	7.60	7.55	7.68	6-9
	溶解氧 (mg/L)	5.8	5.7	6.0	≥5
	化学需氧量	38	38	36	≤20
	BOD <sub>5</sub>	7.0	7.0	7.0	≤4
	NH <sub>3</sub> -N	5.70	5.79	5.48	≤1.0
	TP (以 P 计)	0.27	0.25	0.26	≤0.05
	粪大肠菌群	≥2.4×10 <sup>5</sup>	≥2.4×10 <sup>5</sup>	≥2.4×10 <sup>5</sup>	≤1.0×10 <sup>4</sup>
	SS	14	16	12	/
先锋湖 2#	pH	7.36	7.30	7.40	6-9
	溶解氧 (mg/L)	6.2	6.4	6.1	≥5
	化学需氧量	19	21	20	≤20
	BOD <sub>5</sub>	2.2	2.8	2.6	≤4
	NH <sub>3</sub> -N	4.92	5.04	4.79	≤1.0
	TP (以 P 计)	0.19	0.18	0.17	≤0.05
	粪大肠菌群	9.2×10 <sup>4</sup>	5.4×10 <sup>4</sup>	9.2×10 <sup>4</sup>	≤1.0×10 <sup>4</sup>
	SS	22	20	18	/

根据表3-4监测结果表明,项目拟建地先锋湖各监测点位各监测因子除 pH 值和溶解氧可达到《地表水环境质量标准》III类水质标准外,其他监测指标均超标,各指标最大超标倍数分别为化学需氧量 0.9 倍、五日生化需氧量 0.75 倍、氨氮 4.79 倍、总磷 (以 P 计) 4.4 倍、粪大肠菌群超过 23 倍,超标原因主要是渔业养殖、农村生活污水及畜禽养殖废水的排入等。

### 3、声环境质量标准

本次评价委托湖南中测湘源检测有限公司对项目区域声环境质量现状进行了监测。监测布设了 7 个监测点,监测点位置分布见表3-5和附图 5。

#### (1) 监测布点

表 3-5 噪声监测布点

测点名称	声功能区	监测项目
1#拟建升压站东侧	2	等效声级 Leq
2#拟建升压站南侧	2	
3#拟建升压站西侧	2	
4#益阳资阳区长春镇沿河垸村枫树园组	2	
5#益阳资阳区长春镇双利村潘家咀组	2	
6#益阳资阳区长春镇双利村月明山组	2	
7#益阳资阳区长春镇过鹿坪村张家坝组	2	

(2) 监测时间、频率及方法

监测时间为 2020 年 7 月 8 日~7 月 9 日, 连续监测 2 天, 每天昼间、夜间各测 1 次, 每次连续监测 1min。

(3) 监测结果

各监测点位监测结果见表3-6。

表 3-6 声环境质量现状监测和评价结果 单位: dB(A)

监测点位	监测时间	监测结果		结果评价		执行标准
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	2020.07.08	48.9	41.9	达标	达标	2 类 昼间: 60dB(A) 夜间: 50dB(A)
2#		48.6	41.7	达标	达标	
3#		48.5	41.2	达标	达标	
4#		50.8	42.7	达标	达标	
5#		49.5	42.2	达标	达标	
6#		49.1	42.0	达标	达标	
7#		48.3	41.8	达标	达标	
1#	2020.07.09	48.2	41.8	达标	达标	
2#		47.6	41.5	达标	达标	
3#		48.0	41.1	达标	达标	
4#		49.7	42.3	达标	达标	
5#		48.7	42.0	达标	达标	
6#		49.5	41.8	达标	达标	
7#		47.9	41.2	达标	达标	

由表3-6分析可知, 项目所在区域声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求, 项目拟建地声环境质量较好。

#### 4、土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A, 本项目属于IV类项目, 不开展土壤环境影响评价。但本项目需进行清淤, 为了解淤泥是否可以用于改良周边农田土壤, 本环评委托湖南中测湘源检测有限公司于 2020 年 10 月 23 日对项目先锋湖进行了底泥监测。

(1) 监测点位及监测因子

监测点位: 先锋湖

监测因子：pH、铅、镉、汞、砷、铬、铜、镍、锌

(2) 监测频次及采样监测方法

监测时间及频次：2020年10月23日，取1个混合样。

采样及分析方法：根据国家标准《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的有关规定进行。

(3) 评价标准：参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值。

(4) 监测及评价结果：监测及评价结果见下表。

表 3-7 底泥现状监测结果

采样点	监测因子	检测结果 (mg/kg, pH无量纲)	标准值 (mg/kg, pH无量纲)	超标率(%)	超标倍数
先锋湖	pH	5.65	/	0	0
	铅	29	100	0	0
	镉	0.22	0.4	0	0
	汞	0.086	0.5	0	0
	砷	10.1	30	0	0
	铬	62	250	0	0
	铜	22.0	150	0	0
	镍	28	70	0	0
	锌	58	200	0	0

监测结果表明，项目先锋湖底泥现状监测值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）的风险筛选限值标准。

## 5、生态环境现状评价

### (1) 水域功能

先锋湖水域功能为渔业用水和农业用水，主要为成鱼养殖场，无种鱼产卵场、鱼苗索饵场，在实地踏勘中，区域内未见国家法定保护的野生动植物。

### (2) 生态系统现状调查

#### ①、农林复合生态系统

农林复合生态系统是评价区域内的生态系统类型之一，主要先锋湖岸边块状分布，植被较为单一，木本植物为杨树、水杉、构树、柑橘等，林下灌草本为旱芹、藁草、藜草等，成层明显，农业植被主要有水稻、红薯、豆角、芝麻、南瓜等作物，水塘则以湘莲为主。该类型生态系统具有涵养水源、提供农产品、保持水土、生态景观、维持生物多样性等生态功能，受人为干扰较大。

## ②、湿地生态系统

湿地生态系统也是评价区域内主要类型之一，主要分布在德兴-洪合湖沿岸，植被较为单一，乔木树种有杨树、构树、柳树等，灌草本植物有藁草、辣蓼、藨草、芒、狗牙根、牛膝、蒲公英等。湿地生态系统具有护堤、净化水体、维持生物多样性等重要生态功能。

## ③、村镇生态系统

村镇生态系统主要位于先锋湖沿岸村镇集散地。土壤为红壤，养分含量较低。村镇生态系统主要植被有香樟、杨树、桑树、柳树、柑橘、水杉等人工种植的绿化树种，灌草为构树、藨草、马齿苋等。村镇生态系统具有景观调节、固碳释养、为动物提供廊道等生态功能。

### (3) 水生植物资源现状

#### ①、水生植物种组成

评价区域共有水生植物包括浮萍、凤眼蓝、苔草、眼子菜、空心莲子草等。其中挺水植物占的比例最多，其次是浮水植物，沉水植物较少。该区域水生植物以挺水植物略占优势。先锋湖的水体流动性较差，受周围居民生活和农业活动影响较大，区域水质较差，导致水生植物种类和数量不高。

#### ②、典型水生植物群落特征

芦苇（*Phragmites communis*）群落：芦苇，为禾本科、多年水生或湿生的高大禾草，根状茎十分发达。秆直立，高 1-3 米，草本层高度差异大，为全球广泛分布的多型种。生于江河湖泽、池塘沟渠沿岸和低湿地。样地植被平均高度为 0.9 m，盖度为 90%，伴生植物有苔草、蓼、假马齿苋、皱叶酸模等。

辣蓼（*Polygonum hydropiper*）群落：辣蓼，为蓼科蓼属植物，一年生草本，高 40-70 厘米。茎直立，多分枝，无毛，节部膨大，分布于河滩、水沟边等湿地。样地植被盖度为 30%，伴生植物有凤眼蓝、金鱼藻、苦草等。

凤眼蓝（*Eichhornia crassipes*）群落：凤眼蓝属浮水草本。须根发达，棕黑色。茎极短，匍匐枝淡绿色。叶在基部丛生，莲座状排列；叶片圆形，喜阳光充足的环境，广泛分布于池塘、湖泊和水沟中。植被盖度为 30%，有空心莲子草、菹草、浮萍、皱叶酸模等植物。

莲（*Nelumbo nucifera*）群落：莲是睡莲科、莲属植物。多年生水生草本高可达 100 厘米。分布范围广阔，遍及亚洲及大洋洲，是典型的湿地植物，整个生长

期间都离不水，喜相对稳定的静水，在各种类型的土壤中均能生长。植被平均高度为 0.6 m，盖度为 42%，伴生植物有浮萍、空心莲子草、双穗雀稗等。

杨树 (Populus L.) 群落: 杨树是杨属的植物，全属有约 100 多种，我国约 62 种（包括 6 杂交种），其中分布中国的有 57 种，引入栽培的约 4 种，此外还有很多变种、变型和引种的品系。植被平均高度为 0.4 m，盖度为 22%，伴生植物有浮萍、空心莲子草、辣蓼、双穗雀稗、芦苇等。

菰 (Zizania latifolia) 群落: 菰为禾本科、菰属多年生浅水草本，具匍匐根状茎。秆高大直立，高 1-2 米。原产中国及东南亚，是一种较为常见的水生蔬菜。在亚洲温带、日本、俄罗斯及欧洲有分布。全草为优良的饲料，为鱼类的越冬场所。也是固堤造陆的先锋植物。植被平均高度为 0.3 m，盖度为 33%，伴生植物有浮萍、空心莲子草、辣蓼、双穗雀稗、假马齿苋等。

构树 (Broussonetia papyrifera) 群落: 构树别名楮桃等，为落叶乔木，高 10-20m；树皮暗灰色；小枝密生柔毛。树冠张开，卵形至广卵形；树皮平滑，浅灰色或灰褐色，不易裂，全株含乳汁。为强阳性树种，适应性特强，抗逆性强。植被平均高度为 0.3m，盖度为 23%，伴生植物有浮萍、空心莲子草、辣蓼、双穗雀稗、假马齿苋等。

#### (4) 水生生物资源现状

##### ①、浮游植物种属特异性分布

先锋湖共调查发现浮游植物共计 54 属，其中绿藻门最多 24 属，占总数的 44.44%，其次为硅藻门 13 属，占总数的 24.07%，再次为蓝藻门 10 属，占总种数的 18.52%，其他还有甲藻门、黄藻门、裸藻门、隐藻门，具体见表3-8。

**表 3-8 浮游植物种类**

类别	属	比例
绿藻门	24	44.44%
硅藻们	13	24.07%
蓝藻门	10	18.52%
甲藻门	2	3.70%
黄藻门	1	1.85%
裸藻门	3	5.56%
隐藻门	1	1.85%
总计	54	/



## ②、浮游动物种属特异性分布

先锋湖共调查发现浮游植物共计 34 属，其中最多的为原生动物门 14 属，占总种数的 41.18%；其次为轮虫 12 属、占总数的 35.29%；其他还有枝角类、桡足，具体见表3-9。

表 3-9 浮游动物种类

类别	属	比例
原生动物门	14	41.18%
轮虫	12	35.29%
枝角类	6	17.65%
桡足类	2	5.88%
总合	34	1

## ③、鱼类资源现状

本工程评价先锋湖为养殖水体，鱼类主要以经济鱼类为主，野生鱼类资源量小，根据调查，湖内鱼类以鲤形目鱼类最多，共 14 种，占所获鱼类种数的 55%，其次是鲇形目鱼类，共 6 种，其余各科鱼类共 87 种。其中鲢（*Hypophthalmichthys molitrix*）、鳊（*Hemiculter leucisculus*）油鳊（*Hemiculter bleekeri*）、鲫鱼数量最多，为优势种。

评价区无集中鱼类三场分布，不是鱼类洄游通道。

## ④、底栖类动物资源现状

拟建工程水域底栖动物有 4 大类，共 69 种，其中，水生昆虫和软体动物为优势种群，环节动物和甲壳动物次之。寡毛类及水生昆虫 24 种，其平均密度 976.03 个/m<sup>2</sup>，平均生物量为 0.854g/m<sup>2</sup>。有蚌类动物 17 种，分别隶属于贻贝科的 1 属，其优势种群为淡水壳菜；有蚌科 13 种，其优势种群为圆顶珠蚌、扭蚌、三槽尖脊蚌等。游泳亚目虾类 3 种，分属 3 属，其优势种群为日本沼虾、秀丽白虾；爬行亚目虾类 2 种，即克氏螯虾，锯齿溪蟹为优势种。

根据现场调查，评价区域内无珍稀濒危野生动植物。

## 5、区域污染源调查

项目所在区其他区域以内湖、农田为主，主要污染源为农业面源和农村生活污水、养殖废水等污染源。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

结合评价区环境功能，确定本项目主要环境保护目标见下表。

表 3-10 项目环境空气保护目标表

名称	坐标		保护对象	保护内容	相对升压站方位	相对升压站距离/m	相对场界距离/m	环境功能区
	经度	纬度						
长春镇过鹿坪村居民	112°22'6.05"E	28°39'11.81"N	居民，550 户	居住	四周	170-2400	10-2200	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二类区
长春镇双利村居民	112°23'8.40"E	28°39'4.24"N	居民，610 户	居住	东至东南	580-2800	10-1900	
长春镇沿河垸村居民	112°22'37.54"E	28°37'48.92"N	居民，450 户	居住	南至东南	140-4000	15-2000	
长春镇甘溪港村居民	112°23'55.35"E	28°38'20.86"N	居民，410 户	居住	东南	2400-3700	600-2700	
长春镇打伞树村居民	112°21'10.53"E	28°39'5.47"N	居民，690 户	居住	西	800-4600	800-4500	
长春镇曙光村居民	112°23'20.29"E	28°39'53.01"N	居民，480 户	居住	东北	1200-4300	800-3900	
长春镇和平村居民	112°22'46.47"E	28°41'12.43"N	居民，360 户	居住	北	1800-4500	1600-4300	
长春镇香山村居民	112°21'48.46"E	28°40'55.16"N	居民，390 户	居住	北	1700-4700	1500-4500	
长春镇官楼坪村居民	112°20'34.14"E	28°38'39.52"N	居民，460 户	居住	西	900-4200	850-4150	
长春镇杨树村居民	112°20'43.09"E	28°37'12.76"N	居民，810 户	居住	西南	1600-5800	1400-5400	
沙头镇富兴村居民	112°24'0.60"E	28°39'43.79"N	居民，310 户	居住	东偏北	2800-5000	1900-4100	

表 3-11 声环境、水环境及生态环境保护目标表

类别	保护目标	方位距离	规模	保护级别或要求
声环境	过鹿坪村居民	先锋湖北岸至西北岸 200m 范围内	50 户	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准
	双利村居民	先锋湖东岸至南岸 200m 范围内	140 户	
	沿河垸村居民	先锋湖南岸 200m 范围内	30 户	
地下水环境	长春镇过鹿坪水厂地下水饮用水水源保护区	项目西北 80m	一级保护区，设计取水规模 3000t/d	《地下水水质标准》(GB14848-2017) III 类标准
生态环境	农田生态	项目周边 200m 范围内	/	保护
	先锋湖水生生态	项目所在地	益阳市城市规划一级保护水体，保护面积 132.19hm <sup>2</sup>	按《益阳市城市规划区山体水体保护管理办法》保护。
社会环境	先锋湖遗址	堤坝阻隔	/	保护，不得破坏

## 四、评价适用标准

环境  
质量  
标准

1、环境空气：区域环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，见表4-1。

表 4-1 大气环境质量标准

环境要素	项目	标 准	来源
环境空气	SO <sub>2</sub>	24 小时平均 150μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
		1 小时平均 500μg/m <sup>3</sup>	
	PM <sub>10</sub>	24 小时平均 150μg/m <sup>3</sup>	
	NO <sub>2</sub>	24 小时均值 80μg/m <sup>3</sup>	
		1 小时均值 200μg/m <sup>3</sup>	

2、地表水：本项目涉及的地表水系为先锋湖，湖南省主要地表水系水环境功能区划未划定其水系功能。先锋湖水域功能为渔业用水和农业用水，地表水质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，其中总磷按湖、库标准执行，见表4-2。

表 4-2 地表水环境质量标准

项目	pH	BOD <sub>5</sub>	COD	氨氮	TP	石油类	DO
标准值	6-9	≤4mg/L	≤20mg/L	≤1.0mg/L	≤0.05mg/L	≤0.05mg/L	≥5mg/L

3、声环境：区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准，见表4-3。

表 4-3 声环境质量标准

环境要素	项 目	标 准	功能区
声 环 境	昼间	60dB(A)	2 类
	夜间	50dB(A)	

污  
染  
物  
排  
放  
标  
准

1、废气：施工扬尘无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值。标准值见表4-4。营运期升压站员工食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）2.0mg/m<sup>3</sup>的排放浓度限值。

表 4-4 施工期废气排放限值

污染物名称		单位	数值	标准名称
废气	颗粒物	mg/m <sup>3</sup>	≤1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

2、废水：生活污水经收集处理后达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）后回用于项目区内道路冲洗和厂区绿化。

3、噪声：施工现场场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

总量控制指标

(GB12523-2011)标准； 营运期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。标准值见表4-5。

表 4-5 项目环境噪声排放限值

噪 声	施工期	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）限值
	运营期	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）2 类标准

4、固体废物：

生活垃圾处置执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），一般固体废物处理处置参照执行《一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单要求，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改清单。

本项目无需申请总量控制指标。

五、建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

工艺流程及产污节点简述

1、施工期工艺流程简述

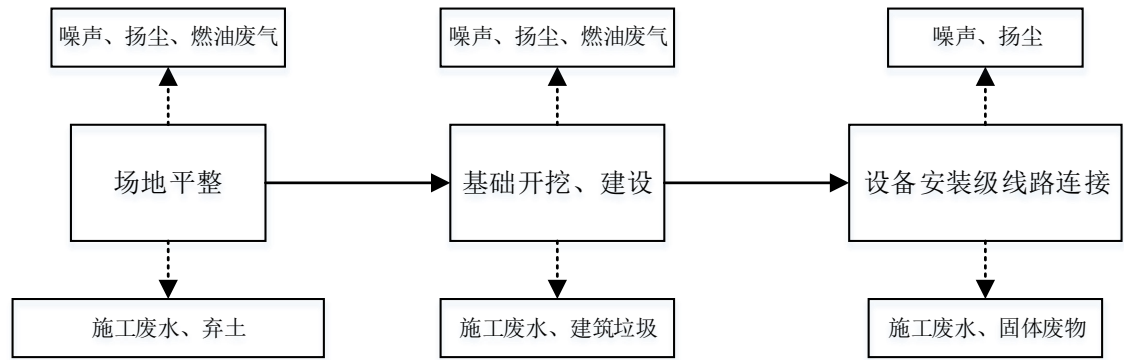


图8 地面工程施工工艺流程及产污节点图

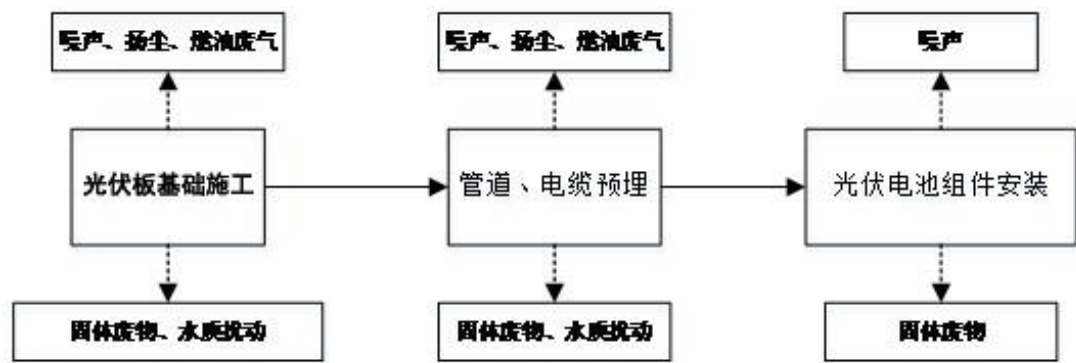


图9 光伏发电系统施工工艺流程及产污节点图

（1）地面工程施工

地面工程施工主要包括场地平整及道路施工、基础施工及设备安装等。施工过程中产生的主要环境影响有施工噪声、施工扬尘、植被破坏、水土流失、施工废水、生活污水、固体废弃物等。

（2）光伏发电系统施工

太阳能光伏发电系统的安装施工分为两大类，一是太阳能电池组件及配电柜、逆变器、避雷系统等电器设备的安装；二是太阳能电池组件间的连线及各设备之间的连接线路铺设施工。施工过程中产生的主要环境影响有施工噪声、施工扬尘、生活污水、固体废弃物以及水质扰动等。

## 2、营运期光伏发电流程简述

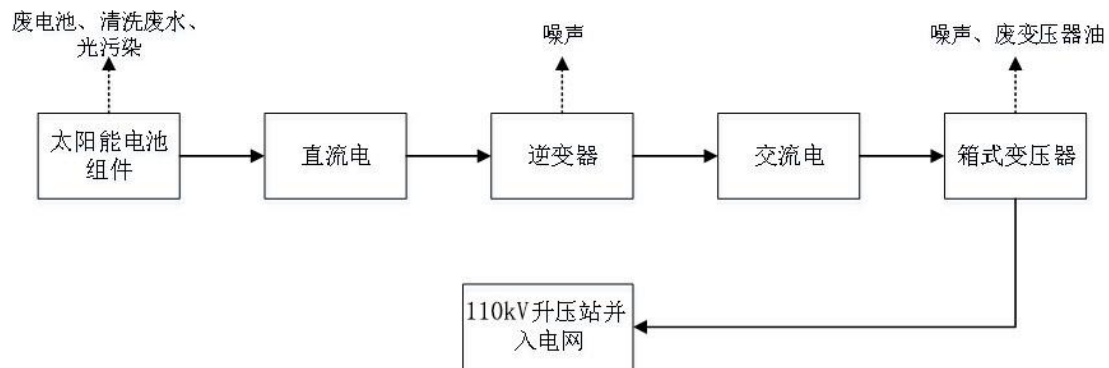


图10 太阳能光伏发电流程及产污节点图

### （1）发电流程简述

太阳能光伏发电是根据光生伏特效应原理，利用太阳能电池将太阳能直接转化为电能。光伏发电系统主要由太阳能电池组件、控制器和逆变器三大部分组成，它们主要由电子元器件构成。光伏发电系统通过吸收阳光进行发电产生直流电，通过逆变器转换成交流电，再通过变压器调节电压，最后并入电网。

本项目设计光伏所发电力升压至 110kV 并入区域 110kV 电网上。光伏电站占地地面面积较大，装机容量构成一定规模，经济效益较好，是适宜该地区电力建设的电能开发方式。

### （2）电网接入方案

根据规划方案，本项目利用湖南省益阳市资阳区先锋湖区域水面资源建设容量为 50MWp 的并网光伏发电项目，同期建设一座 110kV 升压站，以一回 110kV 输电线路接入资阳 220kV 变电站。

## 3、服务器满后流程简述

本项目服务周期为 25 年，待项目服务期满后，需对电池组件及支架、变压器等全部进行拆除，恢复原貌。

### （1）光伏组件拆除方案

①全部光伏组件以及支架，按照光伏组件和支架安装时的反顺序，采用起重设备拆除，运输到指定地点，作残值处理。

②设备、器材、配件、材料等有使用价值的货物可做拍卖处理。

③在有条件的区域对混凝土基础采用爆破方法进行拆除，在不允许爆破区域则采用机械破碎，拆除后的废钢铁进行回收，残渣运输到指定地点废弃。

④埋设的电缆、光缆采用开挖拆除，并回收残渣。

⑤填埋基坑，清理现场，恢复原有地貌。

### (2) 光伏电站拆除方案

①首先拆除场区内的电气设备，其中包括：配电装置、站用变、低压配电柜、通讯、远动、直流电源柜、及中控室的计算机系统。设备、器材、配件、材料等有使用价值的东西可作拍卖处理。

②拆除厂房、场内输变电路、电缆、围墙、以及运营期间改扩建的设施，混凝土建筑、基础在有条件的区域采用爆破方法进行拆除，在不允许爆破区域则采用机械破碎，拆除后的废钢铁进行回收，残渣运输到指定地点废弃。

### (3) 生态恢复方案

本项目服务期满后，各建筑物、设备等拆除完毕后，需对项目场地进行生态恢复，以场地修护、绿化为主。

## 主要污染工序：

项目主要污染工序及污染因子见表5-1。

表 5-1 主要污染工序及污染因子

项目	污染工序	污染因子
废气	施工扬尘	TSP
	燃油废气	CO、NO <sub>x</sub> 和THC
	食堂油烟	油烟废气
废水	施工废水	SS、石油类
	光伏组件清洗	SS
	职工办公	COD、氨氮、SS和动植物油
噪声	机械噪声	等效声级
固废	设备维护	废变压器油
	到期设备	废太阳能电池组件
	职工办公	生活垃圾
光污染	光伏发电组件	反射的可见光
生态环境	在水域进行施工，用船只运载打桩机进行打桩操作，在打桩过程中会对水体和底泥产生扰动。因此可能会对先锋湖湖内的水生动植物产生影响。	

## 1、施工期污染源分析

据现场勘察，本项目为新建项目，施工期产生的主要环节污染包括：施工过程中产生的扬尘、废气、废水、噪声、建筑垃圾及其固体废弃物等。

### (1) 废气

本项目施工期对所在地大气环境造成影响的因素，主要是土地平整，物料装卸、堆放及运输等工序因风力作用而产生的扬尘污染，施工机械和运输车辆产生的汽车尾气等。

#### ①施工扬尘

项目施工过程中，产生的主要气型污染物为扬尘。粉尘起尘特征总体分为两类：一类是静态起尘，主要指变电站的建筑材料及土方、建筑垃圾堆放过程中风蚀尘及施工场地的风蚀尘；另一类是动态起尘，主要指起尘及运输车辆往来造成的地面扬尘。建筑堆场产生的扬尘和车辆行驶产生的道路扬尘在各个项目施工阶段都存在，且持续时间较长。

根据类比调查资料，测定时风速 2.4m/s，测试结果表明：建筑施工扬尘污染严重，工地内 TSP 浓度相当于大气环境标准的 1.4—2.5 倍，施工扬尘的影响范围达下风向 150m 处。施工及运输车辆的扬尘污染在 30 米范围以内影响较大，TSP 浓度可达 10mg/m<sup>3</sup>以上。

#### ②燃油废气

施工机械、运输车辆和运输轮船一般以汽油和柴油为燃料，施工机械和运输工具燃油燃烧产生的汽车尾气中的污染物主要有 CO、NO<sub>x</sub> 和 THC 等。

### （2）废水

施工过程中产生的废水主要是来自多雨季节的地表径流和施工工地废水，其中施工工地废水包括地基开挖产生的泥浆水、机械设备运转的冲洗水以及砼浇筑废水，主要污染物为悬浮物和石油类。根据本工程特点，及与同类工程类比，一般施工车辆冲洗废水约 500L/辆，每天按 5 辆计，冲洗废水约 2.5m<sup>3</sup>/d，其中 COD 为 25~200mg/L，石油类为 10~300mg/L，SS 约为 400~500mg/L，则各污染物（按最大浓度计）排放量 COD 约为 0.5kg/d，石油类约 0.75kg/d，SS 约 1.25kg/d。此部分废水经隔油沉淀池处理后回用，不外排。

根据《湖南省用水定额》（DB43/T388-2014），房屋建筑业框架结构房屋用水指标 1600L/m<sup>2</sup>，项目本次施工建筑面积约为 1206m<sup>2</sup>，排污系数按 80%，则施工废水排放量约为 1544m<sup>3</sup>。类比建筑工地废水水质，SS 含量较高约 500mg/L，建设方建临时沉淀池，施工废水经沉淀后回用作施工用水，不外排。

本项目施工周期较短，工程量较小，施工过程中产生的施工废水量较少，经沉淀回用于施工中，少部分以自然蒸发的形式散发，建设方采取相应收集处理措



施后不会形成径流水排入周边外环境中。

施工期本项目在施工区域范围内修建有临时施工营地，用于场地内施工管理。生活污水主要污染因子为 COD、SS、NH<sub>3</sub>-N 和动植物油等，施工高峰时段施工人数为 50 人，施工生活用水强度按 120L/人·d 计，污水产生量取用水量的 80%，则高峰总污水排放量约 4.8m<sup>3</sup>/d。

### (3) 噪声

在施工作业工程中，使用打桩机进行打桩，需要有车辆运送材料，由于施工机械（如打桩机、装载机、发电机）和车辆产生的噪声，各施工设备噪声见表5-2。

表 5-2 施工设备噪声一览表

序号	名称	噪声值dB (A)
1	打桩机	85-90
2	挖掘机	80-85
3	装载机	80-85
4	电焊机	80-85
5	蛙式打夯机	85-90
6	起吊船	75-80

### (4) 固体废物

施工期的固体废弃物主要有施工产生的建筑垃圾和施工人员的生活垃圾和弃土石方三类。

根据项目水土保持方案资料，本项目原始地貌主要为水域和道路用地，项目无表土剥离；场地平整、基础开挖阶段，采取挖高填低（即挖即填）的施工方式，升压站址场地水面底部自然标高约为 26.3m，设备区域设计标高为 30.3，非道路广场设计标高为 29.5m，综合楼、配电楼正负零为 30.3m。辅助用房及道路广场区域采用回填土回填，与其他区域衔接采用浆砌毛石放坡处理，本项目以回填为主，回填从地面高程至设计高程。通过业主提供土石方量以及现场调查：本项目总挖方 0.70 万 m<sup>3</sup>，总填方 2.23 万 m<sup>3</sup>（自然方为 2.21 万 m<sup>3</sup>，表土回填为 0.02 万 m<sup>3</sup>），借方 2.01 万 m<sup>3</sup>，弃方 0.48 万 m<sup>3</sup>，其中借方由建设单位购买城市建设项目回填利用，弃方主要为淤泥，淤泥可直接运往周边水田利用，无需设置取、弃土场。根据后期绿化面积，绿化面积为 0.05hm<sup>2</sup>，需回填表土量为 0.02 万 m<sup>3</sup>，本项目可直接利用淤泥堆置于临时堆土场晒干后利用周边农田土壤改良。

建筑垃圾包括弃土、混凝土碎块、废弃钢架、施工下脚料等，类比同类工程，该项目施工期建筑垃圾产生量约 30t。

施工人员产生的生活垃圾按 1kg/（人·d）计算，则施工期产生的生活垃圾 9t。

### （5）生态环境影响

在水域进行施工，用船只运载打桩机进行打桩操作会对水体和底泥产生扰动。因此可能会对先锋湖湖内的水生动植物产生影响。

先锋湖目前水生生物主要为一般鱼类及藻类、莲藕，没有国家保护重点动植物，施工过程中会对一般鱼类及藻类、莲藕会产生一些影响。项目生产区所在地现状为水产养殖场现有鱼塘，施工结束后通过放养鱼苗繁殖逐渐恢复原先的生态系统，通过在水面上建设太阳能电池板，电池板对阳光的遮挡可抑制藻类生长。项目不占用林地资源，不占耕地；项目建成后鱼塘不改变原有形态和用途，仍进行水产养殖，实现“渔光互补”。

### ②水土流失：

由于开挖地面、机械碾压等原因，施工破坏了原有的地貌和植被，扰动了表土结构，致使土壤抗蚀能力降低，裸露的土壤极易被降雨径流冲刷而产生水土流失，特别是暴雨时冲刷更为严重。本项目建设扰动地面面积 3900m<sup>2</sup>。

扰动地表造成的水土流失量公式如下：

$$Q=A \times E \times S \times T$$

式中：Q——水土流失预测量（t）；

S——新增水土流失面积（km<sup>2</sup>）；

A——加速侵蚀系数，根据工程施工扰动情况一般在 2~5 之间取值，本次取 2.5；

T——预测时段（a）；

E——土壤侵蚀模数背景值（t/km<sup>2</sup>·a），本项目取 500t/km<sup>2</sup>·a。

项目工程施工期为 6 个月。经计算，在不采取任何水保措施的情况下，本项目施工期扰动地表造成的水土流失总量约为 2.4t。

## 2、营运期污染源分析

本工程营运过程中产生的主要环境影响有噪声、生活垃圾、生活污水、废旧电池组件、光污染等，其主要环境影响如下：

### （1）废气

光伏发电是利用自然太阳能转变为电能，在生产过程中不消耗矿物燃料，不

产生大气污染物。本项目营运期间光伏电站无废气产生。

项目升压站设有综合楼，为员工提供食堂。本工程定员 8 人，营运期员工在食堂就餐，就餐人数按 8 人/天计。人均食用油消耗量以 25g/人·天计，则本项目餐饮食用油消耗量为 0.20kg/d，年消耗量为 0.07t，做菜时油烟挥发一般为用油量的 1%-3%，本次环评以最大量 3% 计，则油烟产生量为 2.2kg/a，产生浓度 4.5mg/m<sup>3</sup>。食堂安装油烟净化设施，油烟净化后的废气经厨房后堂油烟排放管道至屋顶排放，其净化率约为 60%，则油烟排放量为 0.88kg/a，油烟排放浓度为 1.8mg/m<sup>3</sup>。

## （2）废水

①光伏电站清洗废水：据已建光伏发电项目的运行经验，组件表面洁净度对光伏系统的输出效率影响非常大，光伏组件清洗根据各不同地区、不同的气象条件是存在不同差异的，光伏电站配备了在线监测发电量的功能，清洗时间也可以根据其监控数据来选择。资阳区降雨主要集中在 4~8 月，降雨能起到清洁左右，在雨季可减少或不进行人工清洗。根据项目地气象、气候条件及周边空气质量状况，本项目每年约进行 4 次人工清洗，清洗用水来源于先锋湖内湖，清洗时不添中清洗剂。

本项目太阳能电池组件共 99216 块，每块尺寸为 2275mm×1092mm×35mm，经计算本项目太阳能电池组件表面积约 246482.31m<sup>2</sup>，清洗用水覆盖厚度以 2mm 计，则单次清洗用水量约 492.96m<sup>3</sup>。废水产生量按 90% 计，则单次清洗废水产生量为 443.67m<sup>3</sup>，全年清洗废水 1774.68m<sup>3</sup>。清洗废水污染物主要是悬浮物 SS，浓度较低（约 120mg/L），分散于各个组件块，不含有害成分。

为不影响发电，清洗工作安排在早晨和傍晚，由于太阳能电池组件安装在水面上，清洗废水难以收集，项目清洗废水直接进入水体，不产生有组织排水。

②升压站生活污水：根据本项目建成后工程管理情况，电站定员标准 8 人，生活污水产生量较小，为 0.93m<sup>3</sup>/d，334m<sup>3</sup>/a。生活污水中污染物主要为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 和 NH<sub>3</sub>-N，人员生活污水经升压站内卫生设施收集后经污水一体化生活污水处理设施处理后用于站内道路冲洗或绿化，综合利用不外排。

## （3）噪声

光伏电站无明显噪声源，主要为发电站区的箱变、逆变器，均以中低频噪声为主。箱变及逆变器一体化设备噪声源强不大于 60dB（A）（距离设备 1m 处）。

升压站的主要噪声源为变压器等，35kV、10kV 配电室等采用小型排风扇进行

机械排风，且在事故或夏季必要时使用。主变压器采用油浸式自冷低噪音低损耗三相双绕有载调压电力变压器，无风机，变压器的噪声主要以中低频为主，单台主变压器噪声值小于 65dB（A）。

#### （4）固体废物

本项目固体废物主要为使用寿命到期的废太阳能电池组件，退役的蓄电池、废变压器油以及职工生活垃圾。

##### ① 废太阳能电池组件

太阳能电池组件由单晶硅材料构成，更换时有废太阳能电池组件，25 年为一个更换周期，每个周期更换时有 99216 块产生，每块重约 29kg，总重量约 2877t。废旧的太阳能电池组件属于电子废弃物类的危险废物（废物代码 HW49，900-045-49），危险废物须做好危险废物情况的记录、记录上须标明危险废物的名称、来源、数量、入库时间、废物出库日期及接受单位名称。危险废物经过统一收集后放置于危险暂存库，再交由有处理资质的单位处理。

##### ② 废旧蓄电池

升压站采用蓄电池作为控制负荷和动力负荷等供电的直流电源，主要作用是给继电保护、开关合分及控制提供可靠的直流操作电源和控制电源。在整流系统交流失电或发生故障时，蓄电池继续给控制、信号、继电保护和自动装置供电，同时保证事故照明用电。变电站内设置有两组蓄电池组，重约 4t，使用年限约 8-10 年。根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号），蓄电池属危险废物，类别代码为 HW49，废物代码为 900-044-49。

蓄电池待使用寿命结束后，统一更换，交由有资质单位处置，严禁随意丢弃。

##### ③ 变压器废油

本项目变压器为油浸式变压器，依靠变压器油作冷却介质。运行期正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏，事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08。

项目设计有 30m<sup>3</sup> 的事故油池，事故情况下产生的废油及含油废水均交由有危废处理资质的单位进行处置。

变电站内变压器的运行和管理有着严格的规章制度和操作流程，发生事故并失控的概率非常小，多年来未了解到有变电站变压器发生事故并失控的相关报道。

生活垃圾按每人 1.0kg/d 计算，则项目营运期，生活垃圾产生量为 2.88t/a，委托环卫部门进行收集处理。

表 5-3 危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险性	污染防治措施
废太阳能电池组件	HW49 其他废物	900-045-49	2877t/25a	发电	固态	多晶硅材料	多晶硅材料	T	委托有资质的单位处置
退役蓄电池	HW49 其他废物	900-044-49	4t/8a	操作控制单元	固态	硫酸铅	铅	T	
变压器废油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	正常情况不外排	变压器	液态	矿物油	矿物油	T,I	

### (5) 生态环境影响

项目所在地土地利用现状主要为内湖，主要水域功能为渔业用水人工养殖鳊鱼、鲫鱼、草鱼、鲢鱼等家常淡水鱼类。要求建设单位合理分布光伏方阵，在光伏方阵之间留有足够的光照空间，保证水生生态系统正常发生光合作用；在项目周边留有足够的水面，供鱼类活动；光伏方阵与水面留有足够的高度，减少生产活动对水生生物的干扰；先锋湖湖内应选择合理的水生生物品种，保证项目所在地的生态平衡。适当改变喂养鱼的种类，以喂养受光影响较小的鱼类为主；站区和鱼塘便道进行适当绿化。

### (6) 光污染

本项目太阳能光伏电池组件主要由多晶硅材料制成，太阳能组件内的晶硅板片表面涂覆有一层防反射涂层（防反射涂层主要成分为乙醇、二氧化硅），同时封装玻璃采用特种钢化玻璃，其表面的透光率非常高，达 95% 以上，因此太阳能组件对阳光的反射以散射为主，其总反射率远低于玻璃幕墙，无眩光。光伏阵列采用 17° 倾角，主要反射面固定朝天。根据现行国家标准《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）的相关规定，在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于 0.16 的低辐射玻璃。依据此标准，光伏阵列的反射光极少，对周边居民生活和地面交通安全造成光污染影响较小，在可接受水平范围内。

### (7) 电磁环境

本次环评不包括对电磁环境影响的评价，对于涉及相关的电磁环境影响需另行办理相关手续。

### **3、服务期满**

本项目服务期满后，主要的环境影响为拆除光伏组件、逆变器对项目区的生态影响。拆除的太阳能电池组件由专业的回收厂家收购处理。同时对项目建设各种建（构）筑物应全部拆除后清运，并对项目区进行生态恢复。

## 六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源(编号)		污染物 名称	产生浓度及产生量		排放浓度及排放量
大气 污 染 物	施 工 期	施工扬尘	TSP	少量		少量无组织排放
		燃油废气	CO、NO <sub>x</sub> 、THC	少量		少量无组织排放
	营运期	食堂	油烟废气	2.1kg/a		1.8mg/m <sup>3</sup> 、0.88kg/a
水 污 染 物	施工期	施工废水	SS	300mg/L		经沉淀回用于施工中
	营运期	太阳能电池组件表面清洗	SS	120mg/L	0.35t/a	太阳能电池组件安装在水面上，清洗废水直接进入水体。
		生活废水	COD	250 mg/L	0.084 t/a	经一体化生活污水处理设施处理后，用于场内道路冲洗或绿化
			NH <sub>3</sub> -H	45 mg/L	0.015 t/a	
			动植物油	60 mg/L	0.020 t/a	
固 体 废 物	施工期	施工过程	建筑垃圾	30t		建筑垃圾指定地点堆放，转运至指定的建筑垃圾堆放场
		土方	弃土（淤泥）	0.48 万 m <sup>3</sup>		运往周边水田利用
		施工人员	生活垃圾	9t		由当地环卫部门处理
	营运期	使用寿命到期	废太阳能电池组件	99216 块/25 年		收集后交由有资质单位处置
		变电站日常检修	废弃铅蓄电池	设置两组蓄电池组，约 4t，使用年限为 8-10 年。		委托有资质的单位处置。
		变压器	废变压器油	正常情况不外排		收集后交由有资质单位处置
		职工办公	生活垃圾	2.88t/a		由当地环卫部门处理
噪 声	项目噪声源主要是变压器，逆变器产生的噪声，其声压级为 60-65dB（A）					
其它	本项目采用的光伏电池组件内的晶硅板片表面涂覆有一层防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，因此太阳能电池组件对阳光的反射以散射为主。光伏阵列的反射光极少，本项目产生的光污染对周围环境基本无影响。					
主要生态影响：  建筑施工期间光伏电站太阳能光板基础、场内道路等的建设，将碾压、损坏部分植被。由于工程占地区占地类型主要为水域，工程建设对植被影响不大。根据现阶段了解，工程占地区未发现野生保护植物和当地林业部门登记在册的古树名木，因此工程建设对当地生态系统和生物多样性基本无影响。施工临时占地待施工结束后可实现迹地恢复，消除影响。  本项目光伏发电系统占用水域面积 800 亩，其利用现状主要为内湖，主要功能为人工养殖鳊鱼、鲫鱼、草鱼等家常淡水鱼类。项目投产后，水质、光照、空气流通量的变化给养殖带来一定的影响，根据同类渔光互补光伏发电项目，产量约削减 20%，但本项目不属于污染型工业项目，建成后无工业废气、废水排放。						

## 七、环境影响分析

### 一、施工期环境影响分析

施工主体工程主要包括：施工采取涉水施工方式，升压站建设，桩基施工、光伏太阳能板组件的安装、逆变器及箱式变压器的安装、电力电缆和光缆铺设等。施工期间在项目区周边集中设置一个施工生活区，施工人员 50 人，包括办公室、生活用临时住房等临时建筑，形成一个集中的施工生活管理区，同时施工便道尽量使用原有道路。

#### 1、大气环境影响分析

##### (1) 施工扬尘

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在地基开挖阶段及土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，主要产生于地基开挖过程、建材的装卸、堆放和道路建设等过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成的，其中道路建设及建筑材料装卸造成的扬尘最为严重。

##### ①建设施工扬尘

项目在建设施工中会产生扬尘，扬尘呈无组织排放，散落在施工场地和周围地表，并随降水的冲刷而转移至水体。在干季风速较大的情况下，会使空气中粉尘颗粒物浓度升高，影响所在地区周围的空气环境质量。由于扬尘量的大小与诸多因素有关，是一个复杂、较难定量的问题。

##### ②地基开挖和裸露场地的风力扬尘

由于施工的需要，一些建材需露天堆放；项目地基的开挖过程及施工点区域施工时将造成大面积地表裸露，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，同时土方清运过程也会扬起少量扬尘。其尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：

Q——起尘量，kg/吨·年；

$V_{50}$ ——距地面 50m 处风速，m/s；

$V_0$ ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水量，%。

根据资阳区常年气象资料显示，0m~50m 的风速垂直切边为 2.4m/s，即



$V_{50}-V_0=2.4$  计算，不同尘粒含水量，起尘量的变化曲线见图11。

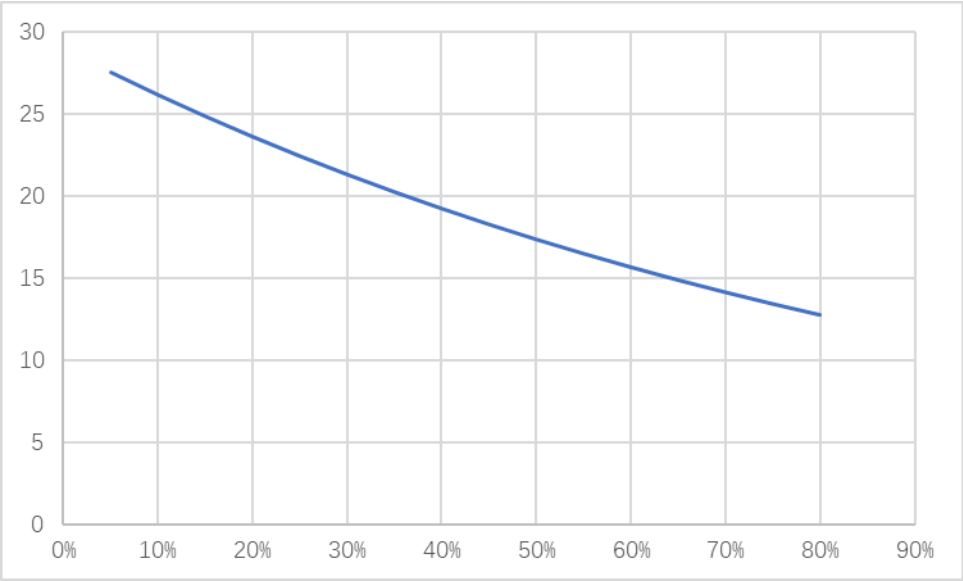


图11 起尘量随含水率变化曲线图

由上图可知，随着含水率的增加，起尘量减少，因此减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径尘粒的沉降速度见表7-1。

表 7-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1000
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表7-1可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候不同，其影响范围也有所不同。施工期间，若不采取措施，扬尘势必对该区域环境产生一定影响。尤其是在雨水偏少的时期，扬尘现象较为严重，因此本工程施工期应特别注意防尘的问题，以减少施工扬尘对周围环境的影响。

③车辆行驶动力起尘

据有关文献报导，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：

Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

表7-2中为 10 吨卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶情况下的扬尘量。

**表 7-2 不同车速和地面清洁程度下的汽车扬尘**

车速 \ P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5km/h	0.051	0.086	0.116	0.114	0.171	0.287
10km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20km/h	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由表7-2可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

一般情况下，施工工地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围是 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可有效的防止扬尘的产生。项目 100m 范围内敏感点经过洒水降尘效果见表7-3所示。

**表 7-3 施工场地洒水抑尘实验结果**

与施工工地距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	不洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由表7-3可知，项目施工期扬尘会对周围 100m 范围内产生不良影响，项目场界外 100m 范围内大气敏感目标主要为过鹿坪村、双利村、沿河垸村居民。为了控制施工期扬尘对周边各敏感目标的影响，建议项目每天洒水。项目施工期扬尘通过洒水降尘后可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可将 TSP 的污染距离缩小到 20m~50m。尽量减少施工粉尘对周围大气的影响。

为控制施工期扬尘对周围环境的影响，施工期还应做好以下扬尘防治措施：

①施工场地洒水抑尘，尤其是土石方、基础施工阶段及风速较大的天气应加大洒水频率。结构及装修施工阶段需采取帷幕遮挡施工。

②施工工地尽量实行围挡封闭施工。围挡高度不低于 2.5m，围挡要坚固、稳定、整洁、规范、美观，靠近敏感点一侧可适当提高围挡高度。

③工地出入口 5m 内必须进行混凝土硬化，并设置车辆冲洗设施，运输车辆必须冲洗后出场。对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆，必须有遮盖和防护措施，易撒露物质全部实行密闭运输，有效抑制粉尘和二次扬尘污染。

④使用商品混凝土。禁止施工现场搅拌混凝土。

⑤施工场地粉（粒）状料堆应尽量选在避风处，并对其进行遮盖，防止大量扬尘产生。粉状物料装卸时禁止凌空抛洒；禁止在工地内焚烧油毡、油漆以及其他产生有害、有毒气体和烟尘的物品。

⑥加强施工现场运输车辆管理。混凝土等建筑材料运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；驶出工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥上路，限制车速，严禁超高、超载运输。

⑦项目使用应选用油耗低、效率高、废气排放达标的施工机械；加强管理，运输车辆必须尾气达标。

⑧对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止粉尘污染，改善施工场地的环境。建设工地应当按安全、文明施工标准化工地的要求设置各项临时设施。

⑨尽量避免在大风天气下进行施工作业。根据同类项目工程经验，4 级以上大风天气不宜实施土方施工。

⑩建设工程完工后，施工单位应当在 1 个月内拆除工地围墙、安全防护设施和其他临时设施，并将工地及四周环境清理整洁，做到工完、料净、场地清洁。

## **（2）燃油废气**

燃油废气产生的主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大。

施工机械废气主要由施工燃油机械和运输车辆产生，所含污染物主要为 CO、NO<sub>x</sub> 和 THC 等。由于施工区域较为开阔，大气扩散条件较好，而燃油废气排放量相对较小，因此施工燃油机械和运输车辆产生的燃油烟气在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域空气环境质量和周围关心点的影响较小。

## **2、地表水环境影响分析**

建设期工程对地表水环境的影响，主要来自于建筑施工过程产生的施工废水和生活污水。

### (1) 施工及机械冲洗废水

根据本工程特点, 及与同类工程类比, 一般施工车辆冲洗废水约 500L/辆, 每天按 5 辆计, 冲洗废水约 2.5m<sup>3</sup>/d, 其中 COD 为 25~200mg/L, 石油类为 10~300mg/L, SS 约为 400~500mg/L, 则各污染物(按最大浓度计)排放量 COD 约为 0.5kg/d, 石油类约 0.75kg/d, SS 约 1.25kg/d。此部分废水经隔油沉淀池处理后回用, 不外排。

根据《湖南省用水定额》(DB43/T388-2014), 房屋建筑业框架结构房屋用水指标 1600L/m<sup>2</sup>, 项目本次施工建筑面积约为 937m<sup>2</sup>, 排污系数按 80%, 则施工废水排放量约为 1199m<sup>3</sup>。类比建筑工地废水水质, SS 含量较高约 500mg/L, 建设方建临时沉淀池, 施工废水经沉淀后回用作施工用水, 不外排。

为减少项目施工产生的废水对周边环境的影响, 在项目施工过程中建议采取以下防治措施:

①现场因地制宜, 建造沉淀池、隔油池等污水临时处理设施, 对含油量大的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其它施工废水需经处理后可回用于工地洒水抑尘, 砂浆和石灰浆等废液宜集中处理, 干燥后与固体废弃物一起处置。

②施工现场做好防雨措施, 并及时清运生活垃圾和建筑垃圾。

通过以上的防治措施, 项目施工期对水环境影响不大。

### (2) 生活污水

本项目施工期在施工区域范围内修建临时施工营地, 用于场地内施工管理。生活污水主要污染因子为 COD、SS、NH<sub>3</sub>-N 和动植物油等, 高峰期总污水排放量约 4.8m<sup>3</sup>/d。生活污水通过修建临时卫生设施加以处理后作为农肥使用, 对地表水的影响较小。

## 3、声环境影响分析

### (1) 噪声来源分析

工程施工噪声来源包括: 施工机械的固定声源噪声, 以及施工运输车辆的流动声源噪声。施工机械主要有打桩机、挖掘机、装载机等, 其噪声源强见表7-4。

表 7-4 主要施工机械设备的噪声声级

序号	名称	噪声值 dB (A)
1	打桩机	85-90
2	挖掘机	80-85
3	装载机	80-85
4	电焊机	80-85
5	蛙式打夯机	85-90
6	起吊船	75-80

## (2) 声环境影响分析

噪声是建筑工地最严重的污染因素，施工期间各阶段噪声都会对环境造成不同程度的影响。

### ①噪声值计算

在考虑本工程声源对环境影响的同时，仅仅考虑点生源到不同距离处经距离衰减后的噪声，计算出声源对附近敏感点的贡献值，并对声源的贡献值进行分析。噪声值计算模式为：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc})$$

式中： $L_A(r)$ ——距离声源  $r$  处的  $A$  声级，dB；

$L_{Aref}(r_0)$ ——参测点的噪声值，dB；

$A_{div}$ ——声波几何衰减量， $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ ，dB；

$A_{bar}$ ——遮挡物引起  $A$  声级衰减值 dB；在这里取 0；

$A_{atm}$ ——空气吸收引起的  $A$  声级衰减值 dB； $A_{atm} = a(r-r_0)$ ， $a$  取 1.233；

$A_{exc}$ ——附加  $A$  声级衰减量 dB， $A_{exc} = 5 \lg(r/r_0)$ 。

### ②预测结果

具体预测结果详见表7-5。

表 7-5 施工机械噪声衰减半径距离 (m)

噪声源	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m	400m
打桩机	90	82.4	74.8	67	64.5	56.3	51.3	47.6	41.9	37.6
挖掘机	85	77.4	69.8	62	59.5	51.3	46.3	42.6	36.9	32.6
装载机	85	77.4	69.8	62	59.5	51.3	46.3	42.6	36.9	32.6
电焊机	85	77.4	69.8	62	59.5	51.3	46.3	42.6	36.9	32.6
蛙式打夯机	90	82.4	74.8	67	64.5	56.3	51.3	47.6	41.9	37.6
起吊船	80	72.4	64.8	57	54.5	46.3	41.3	37.6	31.9	27.6
叠加值	91.2	83.6	76	68.2	65.7	57.5	52.5	48.8	43.1	38.8

施工噪声影响特点为短期性、暂时性，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。施工期间，现场产生的建筑垃圾和生活垃圾需要运送出去，建筑材料需要运入。施工车辆进出，必然会造成交通量的增大，交通噪声的增强，从而扩大对周围环境的影响。虽然施工期噪声影响是短期的，会随着施工期结束而结束，但是由于影响较大，在施工期间必须做好有效的防护措施。

### (3) 施工噪声防治措施

项目施工期间的噪声污染主要来自于施工机械作业产生的噪声和运输车辆产生的交通噪声，项目应注重采取相应的控制措施，严格遵照资阳区对施工噪声管理的时

限规定，防止噪声影响周围环境。

①合理布局施工场地

避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

②采取降噪措施

在施工设备的选型上尽量采用低噪声设备，固定机械设备与挖土、运土机构，如挖土机、推土机等，可通过消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声。加强对设备的维护、养护，闲置设备应立即关闭。尽可能采用外加工材料，减少现场加工的工作量。

③施工时间

合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，禁止在中午（12:00-14:00）和夜间（22:00-6:00）施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备均匀地使用。

④降低人为噪声影响

按操作规范操作机械设备等过程中减少碰撞噪声，并对工人进行施工安全与作业操作培训。尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业。在装卸进程中，禁止野蛮作业，减少作业噪声。

⑤建立临时声障

对于位置固定的机械设备，尽量在室内进行操作，不能在操作间的，在建设场地西安侧和北侧等靠近居民区的噪声敏感区域可建立临时声屏障。

⑥施工交通噪声

在施工工作面铺设草袋等，以减少车辆与路面摩擦产生噪声；尽量减少夜间运输；适当限制大型载重车的车速，尤其进入噪声敏感区时应限速；对运输车辆定期维修、养护；减少或杜绝鸣笛。

#### 4、固体废物影响分析

（1）固体废物来源分析

固体废物主要来源于施工过程中产生的建筑垃圾、废弃土石方、施工人员生活产生的生活垃圾。建筑垃圾包括弃土、混凝土碎块、废弃钢架、施工下脚料等，类比同

类工程，该项目施工期建筑垃圾产生量约 30t；根据项目土石方平衡分析，项目借方 2.01 万 m<sup>3</sup>，弃方 0.48 万 m<sup>3</sup>，其中借方由建设单位购买城市建设项目开挖土方运往本项目回填利用，弃方主要为淤泥，淤泥可直接运往周边水田利用，无需设置取、弃土场。根据后期绿化面积，绿化面积为 0.05hm<sup>2</sup>，需回填表土量为 0.02 万 m<sup>3</sup>，本项目可直接利用淤泥堆置于临时堆土场晒干后利用至周边农田改良土壤；施工期施工人员生活垃圾产生量约为 9t。

## （2）固废影响分析

建筑垃圾对环境可能产生以下几点影响：遇到雨天，泥土会被地表径流冲刷到路上，影响景观。在晴天，泥土易被风刮起，污染周围空气。因此应在现场设施工垃圾分检站，要及时清运施工垃圾，洒水降尘。对于可回收的施工垃圾，如废旧钢材、木材、塑料等要分门别类的进行分检，以便回收利用。对于不能回收的施工垃圾则放入垃圾站并及时清运。运土方、渣土车辆在现场出口应有专人将渣土压实，并进行遮盖，以防遗漏。收集后堆放于指定地点，由施工方统一清运。避免影响周围景观环境。

生活垃圾主要来于施工人员的生活。统一收集后运往市政生活垃圾收集点进行收集处置，不会对环境造成污染。

## 5、生态环境影响分析

本工程升压站及光伏面板区施工均在先锋湖内，施工期生态环境的影响主要是对水生动植物的影响，具体分析如下：

### （1）对浮游生物的影响

清淤及桩基工程等的施工，会引起水土流失导致附近水体悬浮物增加，施工机械修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等的排放将会对水域的水质产生一定程度的污染。造成水域悬浮物浓度增加，导致水体透明度下降，浮游植物光合作用降低，影响到浮游生物的生长。但工程评价区的浮游生物具有普生性，施工结束后，产生的悬浮物由于自身的重力以及河水的流动不断沉降、稀释，因此只要加强建设、施工生产生活区以及其他施工区域的管理，拟建项目对先锋湖浮游生物的影响有限。

### （2）对底栖动物的影响

底栖动物是长期在水域底部泥沙、石块或其他水底物体上生活的动物。自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着极大的关系。

本工程打住等工程不会对底栖动物产生直接伤害，但工程施工引起水体悬浮物的增加，悬浮物会吸附在底栖动物体表，一定直径内的悬浮物会影响到附近水域底栖动

物的呼吸、摄食等生命活动。但评价区底栖动物的种类和数量较少，且都为常见种，因此影响有限。且在施工结束后，随着湖底底泥的逐渐稳定，周围的底栖动物会逐渐占据受损的生境，物种数量和生物量都会有一个缓慢回升的过程。

### (3) 对水生维管植物的影响

打桩等施工会使悬浮物浓度增加，对附近和下游水体的水生维管束植物的生长产生影响。

在泥沙型浑浊水体中，由于泥沙对光的吸收、散射等作用，导致水体中入射光衰减。水下光照不足，制约了沉水植物的生长。附着在沉水植物体表的泥沙，不仅影响沉水植物对光的利用，而且影响植物的正常生理活动。在富含泥沙悬浮物的水域中，不但悬浮在水体中的泥沙颗粒会减弱水下有效光强，而且泥沙和水中其他悬浮颗粒沉积在叶片表面上后，会进一步削减叶片进行光合作用的光，并可能导致沉水植物与水体间气体交换和营养物质交换的改变。

先锋湖沿岸水生植物均为常见种，数量很少，且均为常见种，因此工程造成的水生维管束植物的损失较小，对水生维管束植物的影响较小。

### (4) 对鱼类的影响

#### ① 悬浮物对鱼类的影响

打桩等施工会造成评价区水域悬浮物浓度增加。产生的悬浮泥沙会对鱼卵、仔稚鱼和幼体会造成伤害，主要表现为影响胚胎发育、堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等。通常认为，成年鱼类的活动能力较强，在悬浮泥沙浓度超过 10mg/L 的范围内成鱼可以回避，施工作业对其的影响更多表现为“驱散效应”。

先锋湖为成鱼养殖场，无种鱼产卵场、鱼苗索饵场。鱼类也会本能避开浑浊水域。因此，施工阶段不会对鱼类带来较大的影响，其主要影响是改变了鱼类的暂时空间分布，不会导致鱼类资源量的明显变化。随着施工期的结束，不利影响也即消失。

#### ② 施工噪声对鱼类的影响

施工期噪声主要来自施工打桩及施工期船舶噪声将是重要的水下噪声源。

施工噪音对施工区鱼类产生惊吓效果，不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。施工噪声对鱼类的影响主要是造成鱼类回避。

### 施工期生态环境影响防治措施

① 优化施工方案。在施工时，尽量避免在先锋湖附近堆放施工材料，运输建筑材



料时要采取遮盖防尘等措施。施工前，应科学合理规划，加快施工进度，缩短水边施工时间，控制和减少污染物排放，尽量减小对水生生境的影响。同时，在施工时间上进行合理安排，尽量避免造成湖水区域大范围悬浮物浓度过高。

②施工单位应加强对施工人员的生态环境保护宣传和教育工作，在工地及周边设立爱护野生动植物、鱼类的宣传牌，严禁施工人员捕捉、猎杀、捕捞野生动物和鱼类。

③防治水体污染。落实文明施工原则，不乱排施工废水；施工废水需经隔油池、沉淀池处理后，上清液回用，不外排；沿水施工时，应设立有效的废水拦挡措施，防止施工废水进入附近的水体。

## 6、水土流失

根据工程分析，工程建设可能引起水土流失的主要工序及环节在于场地平整、基础开挖等工作。工程建设期，整个工程占地区均造成了新的扰动和水土流失。根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为使工程建设过程中新增水土流失得到有效的控制，保护建设区的生态环境，工程施工过程中必须适时适地采取水土保持的管理措施、工程措施和植物措施，防治水土流失。本项目水土流失保持工作的重点是临时施工现场地的水土保持措施，以及主体工程施工过程中的水土保持管理工作。为了减少水土流失的影响，主体工程所用的土料、石料全部在城区以外地区取用或购买；购置商品混凝土。

另外，在施工期间注意施工场地周围的排水问题，设置沉淀池、编制土袋等水土保持措施。施工结束后，应及时清理场地，采取土地整理措施和植物措施防治水土流失。对于永久占地区进行绿化美化工作，在建筑物周边空地种植各种树形美观、花叶茂盛、艳丽的本地树种美化环境。上述水保措施实施后，能够有效防治本工程建设新增水土流失及所带来的危害。

## 二、营运期环境影响分析

### 1、大气环境影响分析

太阳能是清洁能源。光伏发电是利用自然太阳能转变为电能，在生产过程中不消耗矿物燃料，不产生废气污染物，对环境空气无影响。

本工程定员 8 人，在升压站内食堂就餐，会产生少量的油烟。人均食用油消耗量以 25g/人·天计，则本项目餐饮食用油消耗量为 0.20kg/d，年消耗量为 0.07t，做菜时油烟挥发一般为用油量的 1%-3%，本次以最大量 3%计，则油烟产生量为 2.2kg/a，油烟生产浓度为 4.5mg/m<sup>3</sup>。食堂安装油烟净化设施，油烟净化后的废气经厨房后堂油烟排

放管道至屋顶排放。其净化率约为 60%，则油烟排放量为 0.88kg/a，油烟排放浓度为 1.8mg/m<sup>3</sup>，达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中规定的限值（2mg/m<sup>3</sup>）要求。

## 2、地表水环境影响分析

本项目为清洁能源发电工程，无工业废水产生。营运期废水主要是太阳能电池组件积尘定期清洗产生的清洗废水和电站工作人员产生的生活污水。

### （1）光伏电站清洗废水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）（2018）：5.2.2.2 间接排放建设项目评价等级为三级 B。本项目不产生有组织排水，清洗取自于先锋湖内湖，清洗废水因难于收集直接排放项目内的先锋湖，不外排；生活废水用于周边农地施肥，不排放到外界环境，因此，本项目地表水环境评价为三级 B。按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）7.1.2：水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测。

太阳能电池组件周围环境所产生的灰尘及杂物随着空气的流动，会附着在电池组件的表面，影响其光电的转换效率，降低其使用性能。如果树叶鸟粪粘在其表面还会引起太阳电池局部发热而烧坏太阳电池组件。据相关文献报道，该项因素会对光伏组件的输出功率产生约 7% 的影响。因此，需对太阳能电池组件表面进行定期清洗。在每年雨季的时候，降雨冲刷太阳能电池组件表面达到自然清洗的目的。在旱季的时候，为保证太阳能电池组件的正常工作，工作人员通过划船然后利用湖水对太阳能电池组件人工清洗，减少灰尘、杂物对太阳电池组件发电的影响。本项目每季度清洗一次，一年 4 次，清洗水采用先锋湖内的水，清洗时不添加清洗剂。清洗产生的废水量约 2246.22m<sup>3</sup>/a，主要水污染物是悬浮物 SS，浓度较低，分散于各个组件块，不含有害成分。由于太阳能电池组件安装在水面上，清洗废水难以收集，项目清洗废水直接进入先锋湖内湖水体，不产生有组织排水。

### （2）生活污水

本项目投入生产后，职工定员 8 人，生活污水产生量较小，约为 0.93m<sup>3</sup>/d（334.08m<sup>3</sup>/a）。生活污水经一体化生活污水处理设施处理后，用于场内道路冲洗或绿化，不外排，对周围环境基本无影响。

### （3）对长春镇过鹿坪水厂地下水饮用水水源保护区影响

本项目距长春镇过鹿坪水厂地下水饮用水水源保护区约 80m，项目排放的污水不

会进入水源保护区，对长春镇过鹿坪水厂地下水饮用水水源无影响。

综上所述，本项目运营期产生的废水均得到合理处置，对外环境影响较小。

### 3、声环境影响分析

#### (1) 光伏电站

本项目光伏电站光伏阵列区箱式变压器噪声，以中低频噪声为主，根据项目选择的变压器型号，其出厂时的声压级均控制在 60dB(A)左右。项目变压器在站场中分散安置于各光伏阵列中间，经过距离衰减后，项目光伏阵列区场界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

#### (2) 升压站

##### ①主要噪声源

根据工程分析，升压站运行期的主要噪声源为主变压器。主变压器采用油浸式自冷低噪音低损耗三相双绕有载调压电力变压器，变压器的噪声主要以中低频为主，单台主变压器噪声值小于 65dB（A）（距主变器表面 1m 处）。主变压器全年运行。主变器与升压站围墙的距离如表7-6所示。

表 7-6 本工程主变器距围墙及声环境保护目标距离表

围墙或环保目标	东墙	南墙	西墙	北墙	过鹿坪村 张家坝组	沿河垵村 枫树园组
距离（m）	13	21.3	39	53.7	245	155

##### ②噪声预测模式

主变器噪声经衰减达预测点的噪声值可采用以下预测模式进行：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - a(r/r_0)$$

式中：  $L_p(r)$ —距离声源  $r$  处的倍频带声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的倍频带声压级，dB；

$r$ —预测点距离声源的距离，m；

$r_0$ —参考位置距离声源的距离，m；

$a$ —大气吸收附加衰减系数（1dB(A)/100m）。

预测点的预测等效声级计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left( 10^{0.1L_{qgs}} + 10^{0.1L_{qgb}} \right)$$

式中：  $L_{eqs}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

$L_{eqb}$ —预测点的背景值，dB（A）。

### ③预测结果及评价

营运期厂界噪声预测结果见表7-7。

**表 7-7 营运期各厂界及敏感点噪声预测结果 单位: dB(A)**

监测点		东墙	南墙	西墙	北墙	过鹿坪村 张家坝组	沿河垌村 枫树园组
贡献值		42.59	38.22	32.79	29.86	14.77	19.64
背景值	昼间	48.9	48.6	48.5	/	50.8	48.3
	夜间	41.9	41.7	41.2	/	42.7	41.8
预测值	昼间	/	/	/	/	50.80	48.31
	夜间	/	/	/	/	42.71	41.83
评价标准	昼间	60	60	60	60	60	60
	夜间	50	50	50	50	50	50
达标情况	昼间	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	夜间	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由表7-7可知，升压站运营期对场界声环境持贡献值在 29.86~42.59dB(A)范围内，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，可得出本工程对厂界噪声贡献值达标。

周边敏感点过鹿坪村张家坝组、沿河垌村枫树园组昼间噪声预测值分别为 50.80dB(A) 和 48.31dB(A)，夜间噪声预测值分别为 42.71dB(A)和 41.83dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求。表明本项目建设后产生的噪声对外环境影响小。

## 4、固体废物影响分析

本项目固体废物主要为使用寿命到期的废太阳能电池组件，变压器发生事故时泄漏的废变压器油以及职工生活垃圾。

### （1）废太阳能电池组件

本项目光伏发电系统太阳能电池组件由单晶硅材料组成，更换时有废太阳能电池组件产生，25 年为一个更换周期，每个周期更换时有 99216 块产生。主要组分为玻璃、单晶硅膜、铝合金等，属于电子废弃物类的危险废物（废物代码 HW49,900-045-49），危险废物须做好危险废物情况的记录、记录上须标明危险废物的名称、来源、数量、入库时间、废物出库日期及接受单位名称。危险废物经过统一收集后放置于危险暂存库，再交由有处理资质的单位处理。

### （2）废旧蓄电池

变电站内设置有两组蓄电池组，重约 4t，使用年限约 8-10 年。根据《国家危险废

物名录》（环境保护部令第 39 号），蓄电池属危险废物，类别代码为 HW49，废物代码为 900-044-49。

蓄电池待使用寿命结束后，统一更换，交由有资质单位处置，严禁随意丢弃。

### （3）废变压器油

变压器油是石油的一种分馏产物，主要成分是烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45℃。本项目营运期间变压器如发生事故时可能泄露产生废变压器油，根据《国家危险废物名录》（2016 版），变压器废冷却介质属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08，应及时交给有资质的单位进行处置。

危险废物暂存库位于升压站西北角（见附图 9），占地面积 30m<sup>2</sup>，须满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单中的要求,落实“三防”（防扬散、防流失、防渗漏）措施，并在存放的容器内，加上标签，定期由有资质单位转运。

### （3）生活垃圾

本项目职工定员 8 人，生活垃圾的产生量按每人每天 1.0 kg 计，每年的生活垃圾量约为 2.88t。

由于生活垃圾有易腐烂的特点，要求公司定点收集后委托环卫部门统一及时清运处理，因此生活垃圾对当地环境基本无影响。

通过以上分析可知，本项目固废均得到有效合理处置，对周围环境影响较小。

## 5、地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目为“E 电力”“34、其他能源发电”中“并网光伏发电”项目，为 IV 类地下水环境影响评价项目。根据该导则 4.1 的原则，本项目可不开展地下水环境影响评价。

## 6、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中其他类，为 IV 类土壤环境影响评价项目，根据该导则 4.2 要求，本项目可不开展土壤环境影响评价。

## 7、生态环境影响分析

本项目光伏发电系统占用水域面积 800 亩，其利用现状主要为内湖，主要功能为

人工养殖鳊鱼、鲫鱼、草鱼、鲢鱼等家常淡水鱼类和莲藕种植，主要为成鱼养殖，无种鱼产卵场、鱼苗索饵场。

项目投产后光伏电池组件将部分投身于水面的太阳光遮挡，温度、水质、空气流通量的变化给养殖带来一定的影响，根据同类渔光互补光伏发电项目，产量约削减20%，类比江苏省淮安市涂沟镇正辉太阳能电力有限公司100MWp光伏发电项目，该项目运行一年半以来在水环境、声环境及固废等方面几乎未产生负面影响，对大气环境的保护具有积极意义，项目虽然占地较大且所在地生物量减少，但“渔光互补”型光伏发电实现了“一地多用”和清洁能源生产，对当地的生态环境和社会环境具有积极意义。

本项目不属于污染型工业项目，建成后无工业废气、废水排放。建设单位采取以下措施减轻对所在区域的影响。

(1) 水域内应选择合理的水生生物品种，保证项目所在地的生态平衡。适当改变喂养鱼的种类，以喂养受光影响较小的鱼类为主。

(2) 合理分布光伏方阵，在光伏方阵之间留有足够的光照空间，保证水生生态系统正常发生光合作用。光伏方阵最低一侧距离水面高度约1.6m，光伏方阵行间最小距离约为10.1m。不影响光伏方阵底部除冬季外其余三季上午11点至下午2点之间的采光。基本不会形成低温水影响成鱼正常生产，同时因为光伏方阵适当遮阴，可防治夏季高温季节对成鱼的高温影响。

(3) 在项目周边留有足够的水面，供鱼类活动。

(4) 光伏方阵与水面留有足够的高度，减少生产活动对水生生物的干扰。

(5) 升压站、鱼塘便道和职工办公区进行适当绿化。

采取以上措施后项目营运期对区域的生态环境影响较小。

## 8、光污染影响分析

项目水域沿岸为乡道，光伏电池组件内的晶硅板片表面如果不采取光污染防治措施，将会对人类生活和生产环境造成不良影响的现象。

本项目太阳能光伏电池组件主要由多晶硅材料制成，太阳能组件内的晶硅板片表面涂覆有一层防反射涂层（防反射涂层主要成分为乙醇、二氧化硅），同时封装玻璃采用特种钢化玻璃，其表面的透光率非常高，达95%以上，因此太阳能组件对阳光的反射以散射为主，其总反射率远低于玻璃幕墙，无眩光。光伏阵列采用17°倾角，主要反射面固定朝天。根据现行国家标准《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）的

相关规定，在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于0.16的低辐射玻璃。依据此标准，光伏阵列的反射光极少，对周边居民生活和地面交通安全造成光污染影响较小，在可接受水平范围内。

采取上述相关措施后无眩光，本项目产生的光污染对周围环境基本无影响。

## 9、景观影响分析

目前，先锋湖水质已受到了较为严重的污染，水面垃圾、死鱼漂浮，散发着恶臭，视觉感观较差。

通过本项目清淤、截污、护坡工程等的实施，先锋湖的水质将逐步改善，待光伏项目建成后，光伏板大面积整齐排布，宏伟壮观，先锋湖区域将成为一道非常靓丽风景。



图12 水上光伏项目景观

## 三、服务期满后环境影响分析

本项目服务期满后需要对拟安装的设备进行拆除与处理，拆除过程有少量的扬尘和噪声产生。要求文明施工，对扬尘较大的地方适当洒水，同时做到夜间不施工。

本项目服务期满后环境遗留问题大部分是固体废物污染，治理过程一般不会产生新的固废，要求如有利用价值的固废首先回收利用。因此所有固废要按照“减量化、资源化、无害化”处理原则，加强固体废物的内部管理，建立固体废物产生、外运、处置及最终去向的详细账单，按废物转移交换处置管理办法实施追踪管理；各类固废暂存措施应分别按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB16889-1997）及修改单实施，采取防渗透、防泄漏、防中途流失措施，并落实安全管理责任，避免二次污染，确保固废污染得到有效治理。

同时，本项目服务期满后，各建筑物、设备等拆除完毕后，需对项目场地进行生态恢复，生态恢复方案结合灰场封场要求，以场地修护、绿化为主。具体生态恢复措施如下：

根据场地现状特点，服务期满后，对场地内采取场地绿化方案。

根据项目所在地的气候特点，植物群落是以常绿阔叶树与落叶阔叶混交林相出现，充分考虑植物对阳光的需求，大量运用的植物种植群落应具有以下层次结构。上层大乔木：以落叶阔叶树为主，形成上层界面空间，以保证夏季的浓荫与冬季充足的阳光。中层乔灌木：以常绿阔叶树为主，同时结合观花、叶、果、杆及芳香物种，形成主要植物景观感受界面空间。下层是耐荫的低矮花灌木、地被及缀花草地。在满足园区环境生态功能与使用功能以及丰富季相变化的同时，还要考虑植物种植文化的原则。

道路绿化树种可选择杨树、樟树等 3m×3m 株距，穴坑整地，穴径 60×60cm，苗木要求为三年生一级苗，生长健壮，无病虫害。

草坪可选择高羊茅八成草草坪。高羊茅是禾本科羊茅属多年生草本植物，为丛生型禾草，具有广泛的适应性，其耐寒能力和耐热、耐旱及耐潮湿能力均很强，在 pH 值为 4.7~9.0 的土壤上都能生长良好。这种草坪外观饱满，密度大、无杂草、冬季不会变黄。

#### 四、环境风险影响分析

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价就是建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，提出防范与减缓措施。其根本目的是通过预测分析和风险防范措施及应急预案，使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

##### 1、评价依据

###### （1） 风险潜势初判

本项目原辅材料中没有用到危险化学品，固体废物考虑到事故状态下单台变压器内的变压器油全部泄露（25t）的情况，变压器废油最大量为 25t/a。油类物质临界量为 2500t，则本项目  $Q=25/2500=0.01$ ，小于 1，则本项目环境风险潜势为 I。

###### （2）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中表 1 风险评价工作等级



划分表，环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

### (3) 简单分析内容

本项目环境风险简单分析内容见表7-8。

**表 7-8 项目环境风险简单分析内容表**

建设项目名称	益阳资阳先锋湖平价上网 80MWp 渔光互补光项目				
建设地点	（湖南）省	（益阳）市	（资阳）区	（/）市	（长春）镇
地理坐标	经度	112°22'20.01"E	纬度	28°39'6.85"N	
主要危险物质及分布	变压器废油，事故泄漏位于事故油池				
环境影响途径及危害后果 （大气、地表水、地下水等）	变压器油泄漏，一旦发生火灾事故，有毒有害气体可通过热辐射、烟雾及冲击波等形式扩散至空气中，泄漏液体和消防水将进入排水系统以及渗透到土壤中，会造成财产损失和人员伤亡，以及水环境、土壤环境的污染。				
风险防范措施要求	针对变压器箱体贮有变压器油，项目在变压器下方设封闭环绕的集油沟，并设1个地下事故油池（30m³）。集油沟和事故油池等建筑建议采用耐油混凝土浇筑，严格做好防渗漏处理，防止出现检修设备或发生漏油事故时污染环境。危险废物暂存场设计应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）要求，其地面需进行防渗处理，且在四周设置收集沟。危险废物的转运过程应严格按照《危险废物转移联单管理办法》执行。根据相关规定，本项目升压站因事故产生的事故废油、含油废水等危险废物委托有危废处理资质的单位处理。				
填表说明	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目涉及的风险物质种类少，环境风险潜势I，评价工作等级为简单分析。				

## 五、产业政策及规划等符合性分析

### 1、产业政策符合性分析

本项目为太阳能发电项目。按照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目属于“鼓励类”中第五类“新能源”中第 1 条“太阳能热发电集系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”中所列项目。本项目属于国家产业政策鼓励项目，符合国家产业政策。

### 2、规划符合性分析

湖南省“十三五”新能源规划明确，湖南省新能源投入重点有风力和光伏发电。

益阳市“十三五”规划中新能源产业明确，加快发展新能源制造产业，重点发展包括太阳能热发电及综合利用装备以及在能源丰富地区规划建设大型光伏基地。

综上所述，本项目符合省市“十三五”新能源规划。

### 3、项目“三线一单”符合性分析

本项目为太阳能光伏发电项目，根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环评[2016]150 号)要求，本项目结合“生态保护红线、环境质量

底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束进行符合性分析如下：

（1）生态保护红线符合性分析

本项目位于益阳市资阳区长春镇，本项目不在自然保护区、饮用水水源保护区等生态保护目标范围内，不在益阳市生态保护红线控制范围内。

（2）环境质量底线符合性分析

根据现状监测数据分析可知，评价区域范围内环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值要求。光伏发电项目运营期不产生大气污染物，对周边环境空气影响基本无影响。

根据监测数据可知，先锋湖监测点位各监测因子除总磷外，均达到《地表水环境质量标准》Ⅲ类水质标准。项目周边声环境质量能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

本项目产生的生活污水经处理后用作农肥，不外排；光伏组件清洗用水取自项目所在的先锋湖，清洗不添加清洗剂，清洗废水污染物为悬浮物，不含有害成分，且分散于各光伏组件区块，对项目周边地表水环境影响很小。项目运营期噪声经隔声等措施后周边声环境敏感点能《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，对项目周边声环境影响小。符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线符合性分析

本项目运营过程中消耗少量水资源，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，同时本项目能提供年平均 5048.13 万 kWh 上网电量，与相同发电量的火电相比，每年可节约标煤 1.56 万 t，符合资源利用上线要求。

（4）环境准入负面清单符合性分析

本项目为太阳能发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》可知，本项目属于鼓励类。项目的建设有利于推动当地社会的经济发展。因此，该项目建设符合国家及地方的产业政策，不属于负面清单的范围。

#### 4、项目与《益阳市城市规划区山体水体保护条例》符合性分析

本项目为渔光互补光伏电站项目，属于绿色环保项目。项目建设对发展新能源产业、调整能源结构，满足耗能需求，促进益阳市经济发展有着重要意义。

对照《益阳市城市规划区山体水体保护条例》相关内容逐条分析如下：

“第十五条一级保护山体范围内不得进行影响山体地质地貌、自然景观和人文景观等的开发与利用。一级保护水体范围内不得进行影响水体生态功能、水质等的开发

与利用。二级保护山体水体范围内不得进行破坏山体水体生态整体功能的开发与利用。”，目前先锋湖水质已经受到农村生活污水、倾倒垃圾及畜禽养殖污染，本项目的实施采取先保护、后开发的两步走策略，先进行清淤、截污、建设护坡等工程阻断污染源，使先锋湖的水质及生态功能逐步恢复，然后再进行光伏项目建设。本项目建成后无污染物排入水体，不会影响水体生态功能和水质。

“第十六条 山体水体保护范围内的建筑物、构筑物和设施，在建筑风格、建筑密度、建筑高度、色调、容积率等方面实行严格的规划管制。在一级山体水体保护范围周边修建建筑物、构筑物和设施时，应当保持山体水体的景观通透。”除光伏板区域外，本工程仅需建设一座占地面积 3900m<sup>2</sup>，升压站内主要建筑为综合楼、35kV 配电楼、水泵房等，均为单层框架结构，与周边农村环境较为协调，不会影响水体的景观通透。

“第十八条 禁止在水体保护范围内实施下列行为：（一）擅自采砂，填埋水体；（二）倾倒垃圾、工业废渣等废弃物；（三）排放围巾处理或处理未达标的废水和油类、酸液、碱液等有毒有害液体；（四）投肥、投饵养殖；（五）随意丢弃动物尸体，排放未经处理的畜禽养殖废弃物；（六）其他破坏水体生态、景观，影响水质的行为”，本项目不采砂，无投肥、投饵养殖等行为。建成运行后站内运行管理人员较少，生活污水经一体化污水处理设施（处理量为 0.1m<sup>3</sup>/h）处理后，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）后回用于道路冲洗和厂区绿化，不向先锋湖内排放。生活垃圾定点存放，统一收集处理，不向湖内倾倒垃圾。使用寿命到期的废太阳能电池组件、升压站内的废变压器油为危险废物，由有处理资质单位负责转运、处理。项目仅是清洗太阳能电池板的废水较难收集需直接排入湖内，但由于清洗次数少，污染物主要是 SS 且浓度低，不含有害成分，对先锋湖水质影响不大，不会破坏水体生态，成片规整的光伏板建成后是一道靓丽的风景。

“第二十条 市人民政府应当建立退耕、退养等机制，提升保护山体水体的生态功能。”现场调查发现，先锋湖围湖造田、围湖养鱼现象较为严重，湖面面积已大大缩小，本项目的实施将租赁整个湖面，可遏制围湖造田、围湖养鱼现象，并逐步将项目区已围出来的田、鱼塘逐步退耕、退养还湖。

“第二十二条 山体水体保护范围内经许可的建设项目，项目建设单位在施工时，应当严格保护施工场地周围的山体水体，并接受有关部门的监督。”本项目在实施过程中将严格保护先锋湖水体，并接受环保、水利、规划等部门的监督。

“第二十三条 山体水体的修复按照“谁开发谁修复、谁破坏谁治理”的原则实施。”

本项目建设单位在项目开发前即先对先锋湖水体进行修复再开发利用，开发利用过程中本项目不会向水体排放污染物，先锋湖的水环境质量将逐步恢复好转。

综上所述，本项目的建设符合《益阳市城市规划区山体水体保护条例》的要求。

## 六、项目选址及平面布局合理性分析

### 1、选址合理性分析

本项目所在地区区域日照较充足，光伏场区范围 Solargis 年太阳辐射量为 4381.2MJ/m<sup>2</sup>。太阳能资源按分类属我国 III 类资源丰富地区，具有较好的开发利用价值，比较适合建设光伏发电系统。

本项目拟建于益阳市长春镇先锋湖。光伏发电场不涉及自然保护区、风景名胜区、湿地公园、基本农田等环境敏感区。同时资阳区自然资源局出具了《关于益阳资阳先锋湖平价上网 80MWp 渔光互补光项目用地审查意见的复函》（见附件），将依法予以大力支持。

综上所述，本项目选址基本合理。

### 2、平面布局合理性分析

本工程分光伏发电区和 110kV 升压站两大部分。

光伏发电充分利用先锋湖水域，光伏场区太阳能组件采用光伏发电方阵布置方式，具有电池板布局整齐美观，厂区分区明确，设备编号和管理方便，运行和检修方便等优点。由于本工程建设规模较大，采用 13 个 3.85MW 方阵。单个光伏方阵故障或检修对整个光伏电站的运行影响较小。

升压站总平面呈矩形，站区北端为生活区，其余区域为生产区。生活区主要为综合楼，设有办公室、食堂宿舍、污水一体化生活污水处理设施等。生产区由南向北依次布置有：110kV 户外配电装置、主变压器、配电楼；110kV 向南架空出线。主变压器旁设有事故油池。全站设 4 米宽的环行道路，在 110kV 配电装置和主变压器之间设有 4 米宽的主道路，以方便设备运输、正常运行、检修和维护。整个站区布置紧凑合理，功能分区清晰明确。因此，从环保角度，本项目平面布置合理。

## 七、环境管理

### 1、环境管理

由建设单位成立专职机构进行管理，项目区设置专职人员，环境管理的任务如下：

（1）设计阶段：设计部门应将环境影响报告提出的环保措施落实在施工设计中。

(2) 招标阶段：承包商在投标中应有环保内容，中标后的合同中应有实施环保保证措施的条款。

(3) 施工阶段：工程监理机构应将环境保护的相关内容纳入到工程监理计划中。施工单位应按照本报告提出的环境保护措施和招标文件中规定的环境保护措施实施，接受建设单位和监理单位的监督和管理。

(4) 运营阶段：本工的环境保护工程由建设单位负责监督，负责日常的环境管理、落实相关环境管理制度。

## 2、环境监理

环境监理目的是按照环保要求，在项目施工期应根据环境保护设计要求开展环境监理。全面监督和检查环境保护措施的实施情况，及时处理和解决临时出现的环境污染问题，确保项目环境影响文件中提出的环境保护措施得到落实。

项目应委托具有环境工程监理资格的单位承担监理工作。遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法律、法规，监督承包商落实与建设单位签订的工程承包合同中有关环保的条款。在项目进行施工工程监理的同时，将项目的环境监理纳入工程监理之中。本项目环境监理计划如下：

**表 7-9 环境监理计划**

监理阶段	责任人	监督单位	监理内容
可研阶段	建设单位、环评单位	市生态环境局、区分局	审核、审批项目环境影响报告
设计阶段	设计人员	设计审批机构	1、采纳环评报告的环境保护对策措施； 2、预算环境保护投资。
施工阶段	建设单位聘请的环境监测单位及人员	市生态环境局、区分局	1、制定环境监理计划，拟定项目施工期环境监理的项目和内容，并进行监理； 2、对承包商施工进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染； 3、全面监督和检查各施工阶段环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件； 4、在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

## 3、环境监测计划

环境监测的主要任务是检查建设单位所产生的主要污染源经治理后是否达到了国家规定的排放标准，为环境管理和污染治理提供第一手资料。环境监测可委托具有相应资质的监测单位承担。本项目环境监测计划如下：

表 7-10 环境监测计划一览表

类型	监测点位/断面	监测因子	监测频次	执行标准
噪声	升压站四周场界外 1m 处	等效 A 声级	1 次/年	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类
地表水	先锋湖	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷(以 P 计)、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、悬浮物	1 次/年	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 III 类标准

## 八、环境效益分析

益阳先锋湖 50MWp 平价上网渔光互补光伏项目建成后, 预计项目年上网发电量为 5048.13 万 kW·h, 与燃煤电厂相比, 以供电标煤煤耗 309g/kW·h 计, 每年可节约标煤 1.56 万 t, 相应每年可减少多种大气污染物的排放, 其中减少二氧化硫(SO<sub>2</sub>)排放量约 13.13t, 氮氧化物(以 NO<sub>x</sub>)计 12.620t, 二氧化碳(CO<sub>2</sub>)4.26 万 t。将大大减少对环境的污染, 同时还可节约大量淡水资源。

本工程为可再生能源项目, 属国家鼓励发展的能源项目, 不耗费能源资源, 符合国家能源发展战略要求。工程建成后, 可改善电网电源结构, 有利于当地国民经济的可持续发展。本工程的建设有利于当地劳动力市场和建材市场的繁荣, 增加社会就业机会。工程建成后, 可为地方带来较大的税收, 有利于当地经济发展。

## 九、环保验收及环保投资估算

根据拟建项目污染源产生及排放情况和污染防治措施, 提出本项目环境保护设施竣工验收内容一览表, 本项目需环保投资 388.92 万元, 本项目总投资 18136.18 万元, 占项目总投资的 2.14%, 见表7-11。

表 7-11 项目环保竣工验收内容及环保投资一览表

时间	项目	项目内容	环保投资估算(万元)	工程进度
施工期	废水	生产废水经沉淀池沉淀处理后回用于施工现场作为设备冲洗或洒水降尘用	4	施工期开工前、施工过程中
		生活污水临时卫生设施加以处理后作为农肥使用		
	扬尘	施工场地围挡, 易产扬尘的物料堆存采取篷布覆盖, 汽车轮胎清洗池, 场地定期洒水	4.5	
	噪声	选用低噪声设备, 合理安排施工时间, 合理分散施工机械, 设置临时声屏障	4	
	固体废物	垃圾收集及清运	5	
运营期	废水	生活污水经一体化生活污水处理设施处理后, 用于场内道路冲洗或绿化	10	与主体工程同时验收
	废气	食堂油烟净化器, 屋顶排放	2	
	绿化	场站绿化	15	

生活垃圾	设分类垃圾桶	2	
危险废物	危险废物暂存间，委托有资质单位处置	9	
噪声	场内车辆禁鸣；设备基础减震，绿化隔离带等	4.5	
水土保持和迹地恢复	落实水土保持措施，临时堆土场遮盖、围挡。清淤工程、生态护岸、排水沟等，施工结束后对施工迹地、临时占地区进行平整、绿化等，恢复各施工现场的地貌原状。	332.92	
事故油池	变压器事故油池	纳入工程投资中	
合 计		392.92	

建设单位应执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，在项目工程竣工后，建设单位应当按照《建设项目竣工验收环境保护验收暂行办法》相关要求及相关法律法规规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收报告，并在全国建设项目环境影响评价管理信息平台上备案。

表 7-12 项目环保竣工验收内容一览表

污染类型	污染物	防治措施	验收监测因子	验收标准
废气	油烟废气	油烟净化器，屋顶排放	/	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）
废水	生活污水	污水一体化设施	/	生活污水经一体化生活污水处理设施处理后回用于道路冲洗和厂区绿化。
噪声	设备噪声	隔声墙、基础减震、绿化等	dB（A）	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
固废	废太阳能电池组件	危险废物暂存场	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单，有资质单位处理
	废变压器油	危险废物暂存场	/	
	生活垃圾	垃圾收集、暂存；移交环卫部门处理	/	及时清运
生态环境	生态破坏	投放适养鱼种、场地绿化等	/	不影响当地生态系统
	植被恢复	临时施工场地按原地貌恢复，并进行植被恢复	/	满足环保要求
	水土保持	水土保持措施		满足水土保持要求
环境风险	变压器漏油	事故油池	/	《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中的相关要求

## 八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类型	排放源		污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工期	施工扬尘	TSP	施工场地围挡，易产扬尘的物料堆存采取篷布覆盖，汽车轮胎清洗池，场地定期洒水	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放标准。
		燃油废气	CO、NO <sub>x</sub> 、THC	合理利用设施	
	运营期	食堂	油烟废气	油烟净化器，屋顶排放	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）
水污染物	施工期	施工废水	SS、石油类	隔油沉淀处理后回用于生产	回用不外排
	运营期	太阳能电池组件表面清洗	SS	清洗工作安排在早晨和傍晚。由于太阳能电池组件安装在水面上，项目清洗废水直接进入水体，不产生有组织排水	对周边水环境影响较小
		生活污水	COD、氨氮、动植物油	一体化生活污水处理设施	生活污水经一体化生活污水处理设施处理后回用于道路冲洗和厂区绿化。
固体废物	施工期	施工过程	建筑垃圾	建筑垃圾指定地点堆放，转运至指定的建筑垃圾堆放场	资源化 无害化
		土方	弃土（淤泥）	运往周边农田利用	
	运营期	发电单元	废太阳能电池组件	交由资质单位处置	
		变电站日常检修	废弃铅蓄电池	交由资质单位处置。	
		变压器	变压器废油	交由资质单位处置	
		职工办公	生活垃圾	定点收集后由当地环卫部门及时处理	
噪声	本项目变压器容量小、电压低，运行中产生的噪音约为 60-70dB，逆变器是由电子元器件组成，其运行中噪声比较小。要求将变压器、逆变器等设备安置在室内，通过建筑隔声后，噪声排放能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准值要求，变压器、逆变器运行产生噪声对外环境影响很小。				
其他	采用的光伏电池组件内的晶硅板片表面涂覆有一层防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，因此太阳能电池组件对阳光的反射以散射为主。采取相关措施后无眩光，本项目产生的光污染对周围环境基本无影响。				
生态保护措施及预期效果： 1、建设方案优化措施 （1）优化设计和施工方案 ①、进一步优化设计，增加光伏方阵间隔面积。					



②、施工时选择先进的施工工艺以及低噪音船舶机械等，降低施工噪音、减小悬浮物影响范围、缩短现场施工期限，采用防污帘控制作业范围，妥善处理各种废弃物，避免水污染物和固体废物排放。

### (2) 生态系统保护措施

对于受损的生态系统，坚持生态恢复为主，构建完善的生态系统，为此，在下阶段设计中，在生态恢复应符合以下要求：

①、生态恢复设计理念应结合自然环境的特点。

③ 、淡化人工痕迹，融入周围自然景观，协调一致。

③、植物选择坚持“适地适种”、“以乡土植物种为主，严禁引种外来物种”。

④、坚持以“绿”为主、完善生态系统结构和功能的设计原则。

## 2、施工期生态保护措施

### (1) 对植物及植被的保护措施

1) 采取适当的措施，尽可能在最大程度上避免或减少对植物的影响，根据本工程特点，建议采用以下生物影响的避免和消减措施：

① 优化施工场地、弃渣场等临时占地的选址，其用地应避免穿过和占用成片湿地、林地、耕地，尽量选择荒地。在施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少对湿地、耕地和林地的占用。

② 保存临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。

③ 在显眼的位置设置保护野生动植物的宣传栏，加大宣传力度，防微杜渐，加强野生动植物资源的保护和管理。

2) 工程施工结束后，应及时对施工便道、施工营地、施工场地等临时占地植被恢复。工程区植被恢复除考虑路基防护、水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

### ① 对占用湿地的临时用地的植被恢复

首先将工程临时占用的土壤进行还原，再以苔草、辣蓼等典型湿地植物为材料，进行物种还原，逐步恢复原有湿地生态系统。

② 对占用耕地的临时占地进行复垦。工程临时占用旱地，把施工前剥离的表层熟土回填到临时占地区，进行复垦。同时要按照既有耕地采用的灌溉系统，布设复垦区域的渠道，以便衔接既有排水系统，保证土地复垦区的排水和灌溉，保证农业植被

的生长。

③ 对占用林地以及灌草地的植被恢复。在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择当地优良的乡土树种草种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。根据评价区域植被资源，在农林地临时占地恢复上，以乔木以水杉、香樟、苦楝、桑树、构树等为主，灌木与草本植物以白茅、旱芹、雀稗、棒头草、小果蔷薇、酸模、黄荆等为主，构建植物群落。

### (2) 水生动物保护措施

① 施工营地生活垃圾和生活污水不得随意排入附近水体。生活垃圾集中堆放，由施工车辆运送城市垃圾场。

② 施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在水体附近，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设置挡墙等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。工程建设中的临时堆土区，要按照水土保持的要求，对其进行防护。

③ 在水中进行施工时，禁止将污水、垃圾及船舶和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的污染物一并处理。

④ 鱼类保护措施：根据调查，评价区内未发现大型集中的产卵场，对鱼类的栖息环境影响较小。

### 3、运营期生态保护措施

(1) 及时实施绿化工程，并加强对绿化植物的管理与养护，使之保证成活。

(2) 强化固体废弃物污染治理的监督工作。

(3) 在显眼的位置设置保护野生动植物的宣传栏，加大宣传力度，防微杜渐。

(4) 加强水生态系统保护；加强湿地资源的保护和管理。

采取以上措施后项目营运期对所在区域的生态环境影响较小。

## 九、结论与建议

### 一、结论

#### 1、项目概况

益阳资阳先锋湖平价上网 80MWp 渔光互补光项目位于湖南省益阳市资阳区长春镇先锋湖区域，先锋湖现状为养渔场。项目装机容量 50MWp，配套建设 110kV 升压站一座。工程计划服务年限为 25 年，总发电量约为 126203.24 万 kWh，年平均发电约 5048.13 万 kWh，年均利用小时数 1007.5h。与燃煤电厂相比，以供电标煤煤耗 309g/kW·h 计，每年可节约标煤 1.56 万 t，相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少二氧化硫(SO<sub>2</sub>)排放量约 13.13t，氮氧化物(以 NO<sub>x</sub>)计 12.620t，二氧化碳(CO<sub>2</sub>)4.26 万 t。此外，还可节约用水，减少火电站相应的污废水和温排水等对水域的污染。

#### 2、区域环境质量现状结论

(1) 大气环境质量现状：本次评价收集了益阳市环境保护局 2018 年度资阳区环境空气污染浓度均值统计数据，数据显示益阳市资阳区 2018 年环境空气污染物浓度各监测因子能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，益阳市资阳区属于达标区。

(2) 地表水环境质量现状：本次评价收集了益阳市环境监测站 2019 年 10 月常规监测断面(万家嘴断面)监测数据，监测断面各监测因子浓度均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准。项目拟建地先锋湖各监测点位各监测因子除 pH 值和溶解氧可达到《地表水环境质量标准》III类水质标准外，其他监测指标均超标，各指标最大超标倍数分别为化学需氧量 0.9 倍、五日生化需氧量 0.75 倍、氨氮 4.79 倍、总磷(以 P 计)4.4 倍、粪大肠菌群超过 23 倍，超标原因主要是渔业养殖、农村生活污水及畜禽养殖废水的排入等。

(3) 声环境质量现状：环境噪声昼、夜间现状监测值均符合《声环境质量标准》的 2 类标准。总体而言，区域的声环境质量较好；

(4) 土壤环境：项目先锋湖底泥现状监测值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)的风险筛选限值标准。

(5) 生态环境质量：本项目所在地主要为成鱼养殖场，在实地踏勘中，区域内未见国家法定保护的野生动植物。

### 3、环境影响分析

#### (1) 施工期

①环境空气：加强施工管理，施工期无雨日对施工场地和运输道路定期洒水，运输车辆经过沿线村庄时减速，降低扬尘影响。光伏电场场内道路施工和车辆运输产生的汽车尾气和扬尘不会对周围居民产生影响。

②地表水环境：建设期工程对地表水环境的影响，主要来自于建筑施工过程产生的施工废水和施工人员的生活废水。施工废水经沉淀后回用于施工或洒水抑尘，不直接外排周围水环境；生活污水通过修建临时卫生设施加以处理后作为农肥使用，对周围环境影响较小。

③声环境：工期产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。施工期噪声主要来源于施工机械，如打桩机、装载机、运输汽车船只等。环评要求建设方严格执行建筑施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的要求，运输工具应尽量避免在夜间运输，限制车速，经过居民点时严禁鸣笛，采用低噪声设备，合理安排作业计划等措施，减少施工噪声对周边环境的影响。

④固体废物：施工期固体废弃物主要是施工产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。建筑垃圾指定地点堆放，定期转运至指定的建筑垃圾堆放场；生活垃圾委托当地环卫部门进行收集处理，零排放，不会对周围环境造成影响。

⑤生态环境：工程施工过程产生的噪声、灯光等可能对光伏电场场区及周边动物的栖息和觅食产生一定影响，但由于施工期较短，加上动物具有一定的运动能力，因此工程建设对周围动物的影响较小。

#### (2) 营运期

①地表水环境：在旱季的时候，为保证太阳能电池组件的正常工作，可用湖水通过人工清洗，减少灰尘、杂物对太阳电池组件发电的影响。为不影响发电，清洗工作安排在早晨和傍晚。由于太阳能电池组件安装在水面上，清洗废水难以收集，项目清洗废水直接进入水体，不产生有组织排水。根据同类项目比较分析，该清洗废水水质较为清洁，且产生量较少。直接进入水体对先锋湖水质基本无影响。职工生活污水污水经一体化生活污水处理设施处理后，用于场内道路冲洗或绿化。项目排放的污水不会进入长春镇过鹿坪水厂地下水饮用水水源保护区，对长春镇过鹿坪水厂地下水饮用水水源无影响。

②环境空气：本项目主要是利用光伏元件转化太阳能为电能，太阳能的利用属于

清洁能源，在营运期没有生产性废气污染源，仅由少量的食堂油烟产生，经油烟净化装置处理后达标排放，对周围大气环境的影响很小。

③声环境：本项目变压器容量小、电压低，运行中产生的噪音低于 65dB(A)，逆变器是由电子元器件组成，其运行中噪声比较小。通过采取减震、隔声等措施后，噪声排放能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准值要求，变压器、逆变器运行产生噪声对外环境影响很小。

④固体废物：本项目固体废物主要为使用寿命到期的废太阳能电池组件，退役蓄电池、变压器发生事故时泄漏的废变压器油以及职工生活垃圾。使用寿命到期更换的废太阳能电池组件及退役蓄电池收集至危险废物暂存间，交给有资质的单位进行处置。废变压器油应及时交给有资质的单位进行处置。生活垃圾公司定点收集后委托环卫部门统一及时清运处理。

⑤生态环境：本项目光伏发电系统占地面积 800 亩，土地利用现状主要为内湖，主要功能为人工养殖家常淡水鱼类和莲藕种植。项目投产后，水质、光照、空气流通量的变化给渔业养殖带来一定的影响，但在采取光伏方阵之间留有足够的光照空间，光伏方阵与水面留有足够的高度等措施后，项目营运期对区域的生态环境影响较小。

⑥光污染：本项目要求采用的光伏电池组件内的晶硅板片表面涂覆有一层防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，因此太阳能电池组件对阳光的反射以散射为主。采取上述相关措施后无眩光，本项目产生的光污染对周围环境基本无影响。

⑦景观：目前，先锋湖水质已受到了较为严重的污染，水面垃圾、死鱼漂浮，散发着恶臭，视觉感观较差。通过本项目清淤、截污、护坡工程等的实施，先锋湖的水质将逐步改善，待光伏项目建成后，光伏板大面积整齐排布，宏伟壮观，先锋湖区域将成为一道非常靓丽风景。

#### 4、相关政策规划符合性结论

本项目为太阳能发电项目。按照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“鼓励类”中第五类“新能源”中第 1 条“太阳能热发电集系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”中所列项目。本项目属于国家产业政策鼓励项目，符合国家产业政策。

湖南省“十三五”新能源规划明确，湖南省新能源投入重点有风力和光伏发电。

益阳市“十三五”规划中新能源产业明确，加快发展新能源制造产业，重点发展包括太阳能热发电及综合利用装备以及在能源丰富地区规划建设大型光伏基地。

项目符合“三线一单”管控要求，符合《益阳市城市规划区山体水体保护条例》要求。

综上所述，本项目符合国家产业政策、省市“十三五”新能源规划、“三线一单”管控及《益阳市城市规划区山体水体保护条例》的相关要求。

## 5、选址合理性分析结论

本项目所在地区区域日照较充足，光伏场区范围 Solargis 年太阳辐射量为  $4381.2\text{MJ/m}^2$ 。太阳能资源按分类属我国 III 类资源丰富地区，具有较好的开发利用价值，比较适合建设光伏发电系统。

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、湿地公园、基本农田等环境敏感区。同时资阳区自然资源局出具了《关于益阳资阳先锋湖平价上网 80MWp 渔光互补光项目用地审查意见的复函》（见附件），将依法予以大力支持。

综上所述，本项目选址可行。

## 6、环评总体结论

综上所述，益阳资阳先锋湖平价上网 80MWp 渔光互补光项目符合国家产业政策和环保政策，选址可行，平面布局基本合理，所在地环境质量现状基本满足环境功能要求；拟采用的各项污染治理防治措施经济、技术可行，可将各类污染因素的环境影响控制在环境可接受的程度和范围内。只要建设单位认真落实好各项污染防治措施、确保环保设备长期稳定正常运行，严格执行“三同时”制度和实现污染物达标排放的情况下，从环保角度分析，本建设项目是可行的。

## 二、建议

（1）根据“三同时”的要求，建设项目污染物处理设施的设计、施工必须与主体建筑的设计、施工同步进行，竣工时能同时投入使用，做到社会效益，环境效益和经济效益相统一。

（2）以上评价结果是根据委托方提供的规模、布局做出的，如委托方扩大规模、改变布局，委托方必须按照环保要求重新申报。

（3）搞好场内的绿化与环境卫生，配合环保部门做好环保工作。

（4）进一步加强厂区绿化，在场区道路和空地广植树木、花草

（5）本次环评不包括对电磁环境影响评价，对于涉及相关的电磁辐射环境影响需另行办理相关手续。