

国环评证乙字第 2727 号

建设项目环境影响报告表

(报批稿)

项目名称: 长安益阳发电有限公司尾矿库二期 20MWp 光伏电站项目

建设单位(盖章): 长安湖南新能源科技有限公司

湖南知成环保服务有限公司

二〇一八年九月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目所在自然环境简况.....	14
三、环境质量状况	18
四、评价适用标准	22
五、建设项目工程分析	23
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	33
七、环境影响分析	34
八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	51
九、结论与建议	53

附图：

附图 1：建设项目地理位置示意图

附图 2：建设项目环境现状监测布点示意图

附图 3：建设项目环境保护目标示意图

附图 4：建设项目总平面布置示意图

附图 5：建设项目区域水系图

附图 6：建设项目环境现状图

附图 7：建设项目与益阳市城市规划区山体保护规划位置关系图

附表：

附表 1：建设项目环评审批基础信息表

附件：

附件 1：环评委托书

附件 2：招商引资合同书

附件 3：一期项目环评批复

附件 4：国有土地使用证

附件 5：建设项目环境影响评价执行标准函

附件 6：建设项目选址意见书

附件 7：专家评审意见

附件 8：专家签到表

一、建设项目基本情况

项目名称	长安益阳发电有限公司尾矿库二期 20MWp 光伏电站项目				
建设单位	长安湖南新能源科技有限公司				
法人代表	张春华	联系人	李昊林		
通讯地址	益阳市高新区金山南路 285 号				
联系电话	15274769888	传真	——	邮政编码	413000
建设地点	长安益阳发电有限公司尾矿库内				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	改扩建		行业类别及代码	D4419 其他能源发电	
占地面积 (平方米)	282000		绿化面积 (平方米)	/	
总投资 (万元)	10706.4	其中：环保投资 (万元)	146	环保投资占总投资比例	1.36%
评价经费 (万元)	——	投产日期	2018 年 12 月		

项目内容及规模：

1. 项目由来

我国能源结构以煤炭为主，在经济快速增长的拉动下，煤炭消费约占商品能源消费构成的 75%，已成为我国大气污染的主要来源。由于能源消费的快速增长，环境问题日益严峻，尤其是大气污染状况愈发严重，既影响经济发展，也影响人民生活和健康。随着我国经济的高速发展，能耗的大幅度增加，能源和环境对可持续发展的约束将越来越严重。因此，大力开发太阳能、风能、地热能 and 海洋能等可再生能源利用技术将成为减少环境污染的重要措施，同时，也是保证我国能源供应安全和可持续发展的必然选择。

2016 年 12 月，长安电力华中发电有限公司与益阳高新技术产业资产经营总公司签订招商引资合作书（详见附件 2），引进长安益阳发电有限公司尾矿库光伏发电项目，该项目分 2 期实施。2017 年 2 月，委托湖南景玺环保科技有限公司编制完成了《长安益阳发电有限公司尾矿库（水排灰场）20MWp 分布式光伏发电项目环境影响报告表》，同年 3 月，益阳市环境保护局以益环审（表）〔2017〕18 号文（详见附件 3）下达了《关于长安益阳发电有限公司尾矿库（水排灰场）20MWp 分布式光伏发电项目环境影响报告表的批复》，同意项目建设。2018 年 7

月，项目建成且并网发电。

长安益阳发电有限公司尾矿库二期 20MWp 光伏电站项目位于长安益阳发电有限公司尾矿库内，北侧紧邻一期项目，总占地面积约 282000 平方米，设计总容量为 20MW，运行期内（25 年）年平均发电量为 1762.25 万 kW·h。本项目属二期建设项目，同一期项目相同属于利用电厂灰库建设光伏电站项目，属于废地再利用项目。结合一期项目的建设经验，本期光伏电站继续挖掘土地的利用价值，采用农光互补的建设模式。在土地上发展农业，同时有效利用上部空间进行光伏发电，实现“环保、农业、发电三不误”的效果。达到变废为宝、土地综合利用、节约土地资源的目的。

本项目建成后运行期多年平均发电量为 1762.25 万 kW·h，与相同发电量的火电相比，相当于每年可节约标煤 0.55 万 t（以平均标准煤煤耗为 312g/kW·h 计），相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少二氧化碳（CO₂）约 1.65 万 t，一氧化碳（CO）约 1.44t，氮氧化物（NO_x）约 63.43t，烟尘 74.24t，对减轻环境污染有一定的促进作用。

根据《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 682 号令），项目需进行环境影响评价。本项目属于《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》（生态环境部令第 1 号部令，2018 年 4 月 28）中“三十一、电力、热力生产和供应业——91、其他能源发电”类别中利用地热、太阳能热等发电。因此，本项目需编制环境影响报告表。为此，长安湖南新能源科技有限公司委托湖南知成环保服务有限公司（国环评证乙字第 2727 号）承担本项目的环评工作（委托书见附件 1 所示）。2018 年 8 月 26 日，益阳市环境保护局在益阳市主持召开了《长安湖南新能源科技有限公司长安益阳发电有限公司尾矿库二期 20MWp 光伏电站项目环境影响报告表》技术审查会，会议邀请了三位专家组成技术评审组（名单见附件 8 所示）。会上听取了建设单位关于项目的基本情况介绍、评价单位对环评报告表的介绍，经充分讨论后形成专家评审意见（见附件 7 所示）。根据专家评审意见，环评单位补充了相关资料，并对报告表内容进行了修改和完善，形成了《长安湖南新能源科技有限公司长安益阳发电有限公司尾矿库二期 20MWp 光伏电站项目环境影响报告表》（报批稿）供规划实施建设单位上报审批。

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

2. 项目概况

项目名称：长安益阳发电有限公司尾矿库二期 20MWp 光伏电站项目

建设单位：长安湖南新能源科技有限公司

建设地点：长安益阳发电有限公司尾矿库内

(中心地理坐标为：北纬 28° 33' 22" ，东经 112° 18' 29")

建设性质：改扩建

建设规模：总占地面积约 282000m²，设计总容量为 20MW，运行期内（25 年）年平均发电量为 1762.25 万 kW·h

项目投资：总投资为 10706.4 万元，其中环保投资 146 万元

3. 项目建设规模及内容

本项目位于长安益阳发电有限公司尾矿库内，北侧紧邻一期项目，总占地面积约 282000 平方米，设计总容量为 20MW，全部采用 345 单晶硅电池组件，电站共设 12 个 1.6MW 子方阵。每 20 块单晶硅光伏组件串联形成 1 个光伏组件串，每 11 个光伏组件串接入 1 台 70kW 组串式逆变器，22 个组串式逆变器接入 1 台 1600kVA-10/0.5kV 升压箱变（变压器低压侧电压根据逆变器出口电压确定），将逆变器出口交流电升压至 10kV。

本电站逆变器交流侧通过升压箱变一次升压至 10kV，将若干台箱变 T 接并联再接入 10kV 开关站 10kV 母线。根据电站地势对集电线路长度的影响，20MWp 以 4 回集电线路送至 10kV 开关站，每回线路分别输送约 5MWp。考虑到电缆载流量、热稳定性及经济性，每回集电线路箱变间连接及箱变至开关站连接电缆，集电线路均采用 ZRC-YJV22-8.7/10kV-3×120mm² 电缆连接，沿道路直埋敷设，输送至 10kV 开关站（位于电站的西南角）10kV 母线。

本电站 10kV 集电线路以电缆为主，经估算开关站 10kV 系统母线单相接地短路电容电流较小，采用不接地运行方式。

本项目主要经济技术指标和建设内容分别见表 1-1 和表 1-2 所示：

表 1-1 本项目主要经济技术指标一览表

编号	名称	单位	数量	备注	
1	装机容量	MWp	20.01		
2	多年平均上网电量	万 kWh	1762.25		
3	电价	运行期第 1-20 年	元/kW h	0.65	
		运行期后 5 年	元/kW h	0.45	
4	全部投资（所得税前）	%	7.43	所得税前	
5	全部投资（所得税后）	%	6.35	所得税后	
6	资本金	%	8.51		
7	总投资收益率	%	3.95		
8	投资利税率	%	4.26		

9	资本金净利润率	%	10.81	
10	投资回收期（所得税后）	年	12.3	所得税后
11	借款偿还期	年	15.0	

表 1-2 本项目建设内容一览表

工程名称	一期项目	二期项目	依托关系
	建设内容及规模	建设内容及规模	
主体工程	规划装机规模20MWp，共安装310Wp 光伏组件65280块，实际装机容量20.2368MWp。投产后，25年的总发电量约为43160.94万 kW·h，年平均发电量1726.44万 kW·h，年等效利用小时数为853.12h。	规划装机规模 20MWp，全部采用345 单晶硅电池组件，电站共设 12 个 1.6MW 子方阵。投产后，25 年的总发电量约为 44056.27 万 kW·h，年平均发电量 1762.25 万 kW·h，年等效利用小时数为 880.8h。	新建
辅助工程	光伏组件	布置 58000 块 345Wp 单晶硅光伏组件，斜角为 15°，总装机容量 20MWP，年平均发电量 1762.25 万 kW·h，由 12 个 1.6MW 单晶硅光伏子方阵组成。	新建
	光伏支架	光伏组件采用竖向布置，2 行 10 列的排布方式，单个光伏组件串东西长 10.18m。支架采用纵向檩条，横向支架布置方案，一个结构单元由 3 榀支架自西向东平行布置，立柱间距为 4.2m。横向支架由立柱、横梁及前后斜撑组成。	新建
	逆变器	采用组串式逆变器，接入11个光伏组串，额定输出70kW，总计270台。	新建
	箱式变压器	共计12台箱式变压器，分散布置在12处，单个箱式变压器的重量约为3.5t。	新建
	集电线路	场内10kV 集电线路采用线缆直埋的方式，将集电线路分为四回。	新建
	10kV 开关站	开关站长59.8m，宽29.7m；站内布置包含无功补偿装置基础、10kV箱式变压器基础、消防水泵房，布置间距满足防火规程要求及运行要求。	位于电站的西南角，占地 2067m ² ，包括预制舱、无功补偿设备、接地变等室外电气设备

公用工程	供水	生活用水考虑从乡镇管网引接，冲洗光伏板用水等考虑在项目区内打井取水，水源管采用 DN50 的钢管。	∟	依托现有
	排水	生活污水经化粪池收集处理后，用于周边农田、林地施肥，不外排；雨水进行排水设施设计，雨水经明沟收集汇入灰场排水系统。营运期考虑到光伏板冲洗为局部间断性冲洗，冲洗采用清水加喷雾式水枪，故冲洗排水直接下渗到土壤中或经排水沟汇集排出场内。	∟	依托现有
环保工程	废气治理	无大气污染物产生。	无大气污染物产生。	∟
	废水治理	清洗电池板废水：采用清水加喷雾式水枪，故冲洗排水仅少量的 SS，对周围环境影响极小，采取直接排放的方式。	清洗电池板废水：沿场区坡向自流排出场外和自然下渗。	∟
		生活污水：生活污水经化粪池收集处理后，用于周边农田、林地施肥，不外排		∟
	噪声治理	合理布局，选用低噪声设备，基础减震。	合理布局，选用低噪声设备，基础减震。	新建
	固废处置	生活垃圾由环卫部门卫生统一处理。	生活垃圾由环卫部门卫生统一处理。	依托现有
		废光伏组件由供应厂商负责进行回收。	废光伏组件由供应厂商负责进行回收。	
废电池暂贮存于危废暂存间，交由有资质单位进行处理。		废电池暂贮存于危废暂存间，交由有资质单位进行处理。		
光污染	采用多晶硅太阳能电池，这种电池组件最外层均为特种钢化玻璃。这种钢化玻璃的透光率极高，达 95% 以上。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。	采用单晶硅太阳能电池，这种电池组件最外层均为特种钢化玻璃。这种钢化玻璃的透光率极高，达 95% 以上。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。	∟	

4. 总体方案设计及发电量计算

本项目设计装机容量 20MWp，采用分块发电、集中并网方案，光伏组件选用 345Wp 单晶硅光伏组件，共计 58000 块；逆变器选用 70kW 组串式逆变器；光伏组件串由 20 块光伏组件串联组成，在支架上采用 2 行 10 列竖向排布方式。光伏阵列的运行方式采用最佳倾角 15° 固定式安装（方位角 0°），共设 12 个 1.6MW 子方阵。

生产区包括光伏阵列、组串式逆变器、10kV 箱变及检修通道等。生产区由 12 个 1.6MW 子方阵组成。每个 1.6MWp 子方阵设一座 10kV 箱式变，共 12 座。箱变均有道路可以通达。

本项目建成后，25 年的总发电量约为 44056.27 万 kW·h，年平均发电量 1762.25 万 kW·h，年等效利用小时数为 880.8h。

5. 电气设计

本期项目工程建设规模为 20MW，全部采用 345 单晶硅电池组件，电站共设 12 个 1.6MW 子方阵。每 20 块单晶硅光伏组件串联形成 1 个光伏组件串，每 11 个光伏组件串接入 1 台 70kW 组串式逆变器，22 个组串式逆变器接入 1 台 1600kVA-10/0.5kV 升压箱变（变压器低压侧电压根据逆变器出口电压确定），将逆变器出口交流电升压至 10kV。

本期项目逆变器交流侧通过升压箱变一次升压至 10kV，将若干台箱变 T 接并联再接入 10kV 开关站 10kV 母线。根据电站地势对集电线路长度的影响，20MWp 以 4 回集电线路送至 10kV 开关站，每回线路分别输送约 5MWp。考虑到电缆载流量、热稳定性及经济性，每回集电线路箱变间连接及箱变至开关站连接电缆，集电线路均采用 ZRC-YJV22-8.7/10kV-3×120mm² 电缆连接，沿道路直埋敷设，输送至 10kV 开关站 10kV 母线。

本期项目 10kV 集电线路以电缆为主，经估算开关站 10kV 系统母线单相接地短路电容电流较小。采用不接地运行方式。

根据《光伏电站接入电力系统技术规定》的要求，一定规模的光伏发电站无功功率应当能够在其允许的容量范围内进行自动调节，使光伏电站的功率因数或变电站高压侧母线电压保持在一定范围内或为某一给定值。根据项目规划，在 10kV 开关站 10kV 侧统一进行无功补偿，每段 10kV 母线各装设 1 组±2Mvar 的动态无功补偿装置。无功补偿最终方案以电网主管部门审查通过的接入系统设计和审查意见为准。

6. 主要设备

（1）光伏电池组件选择

结合目前国内光伏组件市场的产业现状和产能情况，选取目前市场上主流光伏组件（即晶体硅和薄膜组件）进行性能技术比较。

薄膜类太阳组件由沉积在玻璃、不锈钢、塑料、陶瓷衬底或薄膜上的几微米或几十微米厚的半导体膜构成。目前已经能进行产业化大规模生产的薄膜电池主要有三种：硅基薄膜太阳能电池、铜铟镓硒薄膜太阳能电池（CIGS）、碲化镉薄膜太阳能电池（CdTe）。其主要特点为：a）材料用量少，制造工艺简单，可连续大面积自动化批量生产，制造成本；b）制造过程耗电少，能量偿还时间短；c）基板种类可选择；d）温度系数较低；e）可与建筑结合性运用。

薄膜组件存在效率相对较低、占地面积较大、稳定性不佳等缺点，随着技术和市场的发展，由于制造工艺相对简单、成本低、不需要高温过程、温度系数低等优点，薄膜组件也占据了一定的市场份额。

晶硅组件是发展最早，工艺技术也最为成熟的光伏组件。单晶硅组件是大规模生产的硅基组件中，效率最高组件，目前规模化生产的商用组件效率在 17%~20%，长期占领最大的市场份额；规模化生产的商用多晶硅组件的转换效率目前在 16%~18%，略低于单晶硅组件的水平。和单晶硅组件相比，多晶硅组件虽然效率有所降低，但是生产成本也较单晶硅太阳组件低，具有节约能源，节省硅原料的特点，易达到工艺成本和效率的平衡。

两种晶体硅光伏组件的电性能、寿命等重要指标相差不大，若仅考虑技术性能，在工程实际应用过程中，无论单晶硅还是多晶硅组件都可以选用。晶硅类组件由于产量充足、制造技术成熟、产品性能稳定、使用寿命长、光电转化效率相对较高的特点，被广泛应用于大型并网光伏电站项目。

表 1-3 晶硅组件的对比一览表

序号	主要项目	单晶硅 345W	多晶硅 325W	备注
1	支架单元形式	2×10	2×10	
	支架套数	2899	3077	
2	组件数量	57980	61540	相差 3560 块
	单价 (元/wp)	2.05	1.95	目前市场价格
	组件总价 (万元)	4120.5	3919.5	
3	用钢量 (t)	850	892	
	单价 (万元/t)	0.95	0.95	目前市场价格
	用钢总价 (万元)	807.5	847.4	
4	电缆总量 (km)	176.8	198	
5	占地面积 (km ²)	2.8	3.1	项目有效用地 2.8km ²

经过对单晶组件和多晶组件的综合比较后，考虑到本项目用地面积有限，且单晶硅组件较多晶组件有较高的转换效率。本工程装机容量大，组件数量多，占地面积广，因此优先选用单位面积功率大的光伏组件（即转化率高的组件），以减少占地面积，降低组件安装量；组件数量少意味着组件间连接点少，施工进度快；且故障几率减少，接触电阻小，线缆用量少，系统整体损耗相应降低。

故本项目全部选用单晶硅光伏组件。

(2) 逆变器选择

目前市场上主流的逆变器有两种，即集中式逆变器和组串式逆变器。集中式逆变器，一般用于日照均匀的大型厂房，荒漠电站，地面电站等大型发电系统中，系统总功率大，一般是兆瓦级以上；组串式逆变器，适用于中小型屋顶光伏发电系统，小型地面电站。

①集中式逆变器

集中型逆变器单位千瓦价格较低。但集中型逆变器只能跟踪直流汇流后的功率曲线运行，不能检测和跟踪每一光伏组串的最佳电流和电压，故对于地形复杂光伏阵列布置变化较多的大型电站，不能跟踪各组串的实际最大功率点，造成功率损失，且单机故障时，整个光伏阵列单元将全部停运。

②组串式逆变器

组串型逆变器小巧轻便，易于安装，具有高度灵活性，可以做成单组串接入，也可以多个组串接入逆变器的不同 MPPT 通道中，确保每一光伏组串都具有最大功率输出。当光伏阵列部分被遮荫或者组串在不同方位和倾斜角时，组串型逆变器可以更好的跟踪太阳能组串的最大功率，从而最大化的保证了总产能。且系统冗余度高，当单个组串型逆变器退出运行时，不影响其他逆变器的工作，对整个光伏电站发电量影响较小。但组串型逆变器在大型电站中需要的数量较多，维护成本较集中型逆变器高。

组串型逆变器方案能更好的跟踪太阳能组串的最大功率，减小了光伏组件不匹配造成的损耗，组串型逆变器方案系统效率比集中型逆变器方案高。

故本项目选用组串型逆变器。

(3) 主要设备

本项目主要设备详见表 1-4 所示：

表 1-4 本项目主要设备一览表

编号	名称	单位	数量	备注
1、单晶硅光伏组件				
1.1	峰值功率	Wp	345	
1.2	功率公差	Wp	0~+5	
1.3	组件转换效率	%	17.8	
1.4	开路电压	V	46.7	
1.5	短路电压	A	9.58	
1.6	最大功率温度系数	%/°C	-0.41	
1.7	开路电压温度系数	%/°C	-0.33	
1.8	短路电流温度系数	%/°C	0.059	

1.9	工作温度系数	℃	-40~85	
1.10	额定电池工作温度	℃	45±2	
1.11	耐风压	Pa	2400	
1.12	荷载	Pa	5400	
1.13	外形尺寸	mm	1656×991×40	
1.14	数量	块	58000	
1.15	运行方式		固定式	
<u>2、组串型逆变器</u>				
2.1	输出额定功率	kW	70	
2.2	最大直流功率	kW	78.6	
2.3	最高转换效率	%	99	
2.4	欧洲效率	%	98.5	
2.5	最大直流电压	Vdc	1100	
2.6	最大功率跟踪 (MPPT) 范围	Vdc	200~1000	
2.7	最大直流输入电流	A	22	
2.8	额定输出电流	A	80.9	
2.9	输出效率范围	Hz	50Hz/60Hz	可设置
2.10	功率因素		-0.8~+0.8	
2.11	尺寸 (长×宽×高)	mm	1075×550×300	
2.12	重量	kg	70	
2.13	数量	台	270	
<u>3、箱式升压变 (三相双绕组升压变压器)</u>				
3.1	容量	kVA	1600	
3.2	变比		10.5±2×2.5%/0.5kV	
3.3	台数	台	12	
<u>4 出线回路数、电压等级</u>				
4.1	出线回路数	回	2	
4.2	电压等级	kV	10	

7. 土建工程

本项目与一期项目共用综合楼，光伏支架基础、箱变基础设计等级为丙级，光伏组件支架结构安全等级为三级，设计使用年限为 25 年。

根据光伏阵列支架间距和承载力的要求，本工程光伏阵列基础拟采用钢筋混凝土条形基础方案。每 1.6MWp 光伏阵列配置一台箱式变压器，共计 12 台，分散布置，基础形式为钢筋混

凝土梁板式基础，单个体积 5m³。

8. 消防工程

贯彻“预防为主、防消结合”的消防工作方针，做到防患于未“燃”。严格按照规程规范的要求设计，采取“一防、二断、三灭、四排”的综合消防技术措施。

工程消防设计与总平面布置统筹考虑，保证消防车道、防火间距、安全出口等各项消防要求。

本项目消防总体设计采用综合消防技术措施，根据消防系统的功能要求，从防火、灭火、排烟、救生等方面作完善的设计，力争做到防患于未“燃”，减少火灾发生的可能，一旦发生也能在短时间内予以扑灭，使火灾损失减少到最低程度。同时确保火灾时人员的安全疏散。

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的相关规定，本工程设备用房室内均配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，光伏阵列区箱变周边配置推车式磷酸铵盐干粉灭火器和消防砂箱。

9. 公用工程

（1）供水工程

本项目生活用水考虑从乡镇管网引接，冲洗光伏板用水等考虑在项目区内打井取水，水源管采用 DN50 的钢管。

（2）排水工程

本项目排水系统采用雨、污水分流制。雨水排水系统建筑物屋面雨水采用外排水。室外雨水沿道路坡及室外排水沟自流排出场外。光伏组件清洗废水沿场区坡向自流排出场外和自然下渗。

（3）采暖通风工程

本项目所在地属亚热带湿润季风气候，不需设计采暖，冬季极端天气通过空调取暖。办公室、休息室设置风冷冷暖（电热）型分体柜式/壁挂式空调，兼作冬季室内采暖。10kV 配电室设置机械排风，排除室内余热，同时兼顾事故通风，通风量按不少于 12 次/h 换气量计算通风量。卫生间内均设置吊顶型排气扇。所有通风设备均与火灾报警系统联动，当火灾发生时所有通风设备立即切断电源，以防止火灾蔓延。

10. 施工组织设计

本项目施工总工期为 4 个月，项目所有工程设备、建筑材料运输以公路为主，由 S308 经村村通道路运至各施工现场

11. 工程管理

根据生产和经营需要，结合现代化光伏电站运行特点，遵循精干、统一、高效的原则，对运营机构的设置实施企业管理。参照原能源部颁发的能源人〔1992〕64号文“关于印发新型电厂实行新管理办法的若干意见的通知”，结合本项目具体情况，本项目光伏电站按“无人值班”（少人值守）的原则进行设计，电站定员标准5人。每年定期对光伏电站的设备进行清扫和检修。

本着提高经济效益的原则，本项目管理人员可与一期项目共用，因此，本期项目光伏电站不设运营公司和运维人员。

12. 总平面布置

本项目总占地面积（含10kV开关站）282000m²，总体呈不规则布置。布置区域全部避开灰库内积水面积，10kV开关站位于电站的西南角。

生产区包括光伏阵列、组串式逆变器、10kV箱变及检修通道等。生产区由12个1.6MW子方阵组成。每个1.6MWp子方阵设一座10kV箱式变，共12座。箱变均有道路可以通达。生产区内根据布置，设置站内道路与原有灰库内检修道路相接，10kV箱变均位于道路边，便于较大设备的运输，满足日常巡查和检修的要求。

10kV开关站包括预制舱、无功补偿设备、接地变等室外电气设备。进场道路由原灰场道路引入，综合楼周围设硬质铺地。沿电站用地范围设置铁丝网围栏。为了便于管理和运行维护，10kV开关站和生产区对外设置一座大门。

本项目总平面布置具体详见附图4。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

长安益阳发电有限公司尾矿库始建于1999年，2009年因粉煤灰排放方式由湿排灰改为干排灰，灰库已暂停使用。本项目位于长安益阳发电有限公司尾矿库内，北侧紧邻一期项目，主要利用二期灰库空余土地（不涉及灰坝填埋的地方）进行建设，总占地面积约282000平方米。目前项目拟使用地块处于闲置状态，地表植被主要以爬地草、节节草、黄茅草、蕨科等灌草丛为主。库内排水沟采用四条南北向排水水沟，将雨水导流至库边截水沟。雨水经排水沟、截水沟收集后，再经排洪管外排。

1. 一期项目概况

一期项目于2017年2月委托湖南景玺环保科技有限公司编制项目环境影响报告表，同年3月，益阳市环境保护局以益环审（表）〔2017〕18号文下达了《关于长安益阳发电有限公司尾矿库（水排灰场）20MWp分布式光伏发电项目环境影响报告表的批复》，同意项目建设。2018

年 7 月，项目建成且并网发电。

一期项目工艺流程及排污节点如图 1-1 所示。

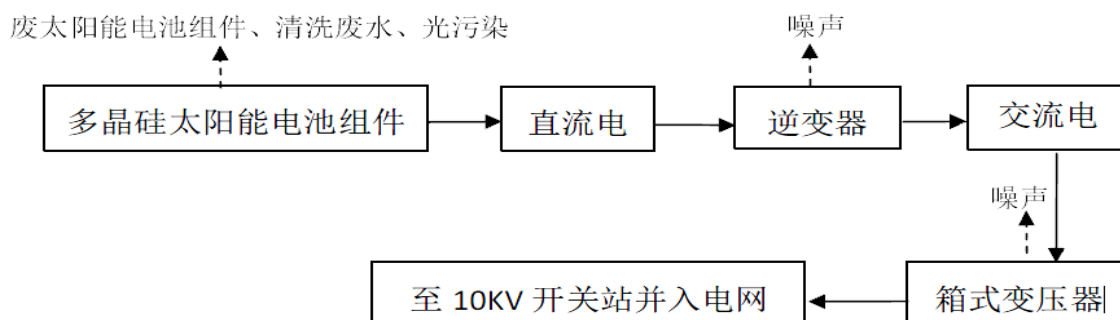


图 1 一期项目工艺流程及排污节点图

2. 一期项目环境影响分析

(1) 大气环境影响分析

一期项目运营期间无废气产生。

(2) 地表水环境影响分析

一期项目废水主要为太阳能板组件清洗用水和职工生活用水。由于太阳能电池组件安装在灰库内，清洗废水污染物主要是悬浮物 SS，浓度比较低，清洗废水部分进入场内雨排水系统中排放，少部分自然渗透进入场内土壤中；生活污水经化粪池初步处理后用于周边农田、林地施肥，综合利用不外排。

(3) 声环境影响分析

根据一期项目环境影响报告表，厂界四周监测点昼、夜间噪声级均可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准。

(4) 固体废物影响分析

一期项目固体废物主要为太阳能电池组件安装过程产生的废太阳能电池组件和使用寿命到期的废太阳能电池组件以及职工生活垃圾。安装及检修过程产生得废太阳能电池组件集中收集后移交原生产厂家回收利用。太阳能电池组件由多晶硅材料组成，20-25 年后是需要更换，因此有废太阳能电池组件产生，每个更换周期有 65280 块产生。太阳能电池组件收集至专用贮存场所，并移交原生产厂家直接回收处置。

(5) 光污染影响分析

太阳能电池板主要是多晶硅电池和钢化玻璃压制而成的，多晶硅电池表面粗糙，制造时加入了防反射材料，对光线的反射率极低；钢化玻璃表面进行了磨沙处理以减少对光线的反射。一期项目周围较为空旷，无高大建筑和设施。电池板安装时选择最佳阳光入射角度以最大限度

利用太阳能，电池板倾角向上，不会对地面居民生活及交通产生影响。

二、建设项目所在自然环境简况

(一) 自然环境现状调查与评价

1. 地理位置

益阳市位于湘中偏北，靠近长沙市，地处资水下游，洞庭湖之滨，东与长沙市和岳阳市毗邻，南与娄底市交界，西与怀化市相连，北与常德市接壤。地理位置为：东经 $110^{\circ} 43' \sim 112^{\circ} 55'$ ，北纬 $27^{\circ} 58' \sim 29^{\circ} 31'$ 。

本项目位于长安益阳发电有限公司尾矿库（水排灰场）内，场址区中心点坐标为：北纬 $28^{\circ} 33' 22''$ ，东经 $112^{\circ} 18' 29''$ ，海拔高度 $60\text{m} \sim 80\text{m}$ ，场址地形总体地势北高南低，西高东低，有通村道路通往场址区，交通较为便利。项目具体位置见附图 1 所示。

本工程为利用长安益阳发电有限公司尾矿库（水排灰场）建设光伏电站项目，属于废地再利用项目，该灰场库容较大，可用于光伏发电项目建设面积大，该坝体已运行多年，运行情况良好。本项目合理选取光伏支架基础，设计排水系统，减少对灰场开挖，可满足建设光伏电站的要求。

2. 地形地貌

益阳市位于湘中偏北，跨越资水中下游，处沅水、澧水尾闾，环洞庭湖西南，是由雪峰山余脉和湘中丘陵向洞庭湖平原过渡的倾斜地带。益阳市地形西高东低，成狭长状。地理坐标为东经 $110^{\circ} 43'02'' \sim 112^{\circ} 55'48''$ ，北纬 $27^{\circ} 58'38'' \sim 29^{\circ} 31'42''$ 。东西最长距离 217 公里，南北最宽距离 173 公里，从地图上看，像一头翘首东望、伏地待跃的雄狮。四邻东与岳阳县、湘阴县为界，东南与宁乡县、望城县接壤，南与涟源市、新化县相连，西与叙浦县、沅陵县交界，西北与桃源县、鼎城区、汉寿县、安乡县毗邻，北与华容县相连。益阳市土地总面积 12144 平方公里，为湖南省总面积的 5.83%，其中山地占 39.71%，丘陵占 10.05%，岗地占 6.7%，平原占 32.44%，水面占 11.10%。境内由南至北呈梯级倾斜，南半部是丘陵山区，属雪峰山余脉；北半部为洞庭湖淤积平原，一派水乡景色。“背靠雪峰观湖浩，半成山色半成湖”。南部山区最高处为海拔 1621 米，北部湖区最低处为海拔 26 米，南北自然坡降为 9.5%。

本项目选址区原始地貌属构造剥蚀丘陵地貌，拟建场地原由山丘及山间冲沟组成，现冲沟大部已填灰整平。山丘自然坡度约 20° 。

3. 地质地震

本项目选址区域地质构造上属于扬子准地台(I 级构造单元)之江南地轴(II 级构造单元)之洞庭凹陷(III 级构造单元)。拟选厂址主要分布下元古界冷家溪群上段紫红色粉砂岩。近区域内

分布的深大断裂带主要为常德——益阳——长沙断裂带。

慈利-常德-宁乡-醴陵断裂带是切割扬子微板块与华南微板块的北西向“岩浆缝合线”——转换构造，伴随青藏板块向扬子微板块的俯冲-碰撞作用，沿袭慈利——常德——宁乡——醴陵转换断裂的先存构造发生了新的构造热事件，即在加里东——印支——燕山期，由于该断裂带深切地壳——上地幔，使两侧多次发生岩浆活动，形成长达 280km、宽 20~30km、底板埋深厚度 7~23km 的巨大半隐伏-隐伏花岗岩带。

常德——益阳——长沙断裂带是慈利——常德——宁乡——醴陵断裂带的组成部分，其东南段和中段为早-中更新世断裂；西北段在中更新世晚期和晚更新世早期有过活动。常德——益阳——长沙北西向断裂是常德-安仁断裂带的北西侧边缘构造，其常德——益阳——长沙断裂均向北西和南东端延伸至慈利、醴陵一带，常德——安仁断裂带遥感地质特征及岩浆岩的空间展布均能说明这一点。

常德——安仁断裂带控制着湖南岩浆岩体、地形地貌形态，特别是在华南地块的主导应力作用下，该构造具有中强地震生成的动力因子。但全新世以来未发生活动，属于非活动性断裂，属于少震和弱震区，地震活动对本工程的影响小，选址区适合进行本工程建设。

4. 气候气象

评价地区为亚热带大陆性季风湿润气候区，具有夏季炎热，秋冬寒冷，冬夏长，春秋短，光热充足，雨量充沛，无霜期长等特点。年降水量 1399.1~1566.1mm，主要集中在 4~6 月，降雨量约占全年的 32~37%，7~9 月降水少且极不稳定，容易出现季节性干旱。年蒸发量 1124.1~1352.1mm，平均相对湿度 81%。年平均气温 17℃左右，最冷月(1 月)平均气温-1.0℃，最热月(7 月)平均气温 29℃。无霜期 270 天左右。年日照时数 1644 小时。年平均风速 2.0m/s，历年最大风速 18m/s，年主导风向 NNW，频率为 13%，夏季主导风向 SSE，频率为 18%，春、冬二季盛行风向 NNW，频率分别为 11%、18%，秋季盛行风向 NW，频率为 16%。

5. 水文特征

本项目北侧为资江河段，西侧为志溪河河段（资江支流），资江为湖南省第三条大河，有二源，南源夫夷水源出广西壮族自治区资源县越城岭西麓桐木江，西源赧水出于湖南省城步苗族自治县青界山麓黄马界，两源于邵阳县双江口汇合，汇合后北流经邵阳市新邵、冷水江、新化、桃江、益阳等县市，至益阳市分为两支，北支由杨柳潭入洞庭湖、南支在湘阴县临资口入湘江，长 653km，流域面积 28142km²，河口年均流量 717m³/s，河床比降 0.44%，流域内雨量充沛，最高水位出现于 4~6 月，最低水位多出现于 1 月和 10 月。

资江自西南蜿蜒向东北经安化、桃江、赫山、朝阳、资阳至甘溪港注入洞庭湖，干流在益阳市境内长 239km，流域面积 6350km²，多年平均径流量 21.7×10⁹m³。最大流量 10100m³/s，最小流量 90m³/s，河宽一般在 400m 左右。

志溪河是资江的一级支流，全长 68.5 公里，流域面积 680.5 平方公里（其中宁乡县境内 2 平方公里，桃江县境内 225.3 平方公里，赫山区境内 453.2 平方公里），经赫山区泥江口、龙光桥、新市渡、谢林港、会龙山等乡镇办事处入资江。志溪河有二级支流 14 条，该流域为赫山区多雨区，多年平均降雨量在 1500 毫米以上，多年平均径流总量达 4.76 亿立方米。

6. 水文地质

根据本项目可行性研究报告可知，本项目选址区域区无常年性地表水流，根据钻探揭露，勘察区揭露到的地下水类型主要为上层滞水，主要分布于素填土孔隙中，受地表水下渗补给，排泄方式主要通过侧渗排泄于山间冲沟内。稳定地下水位埋深 0.0~7.5m，稳定地下水位标高 69.29~73.68m。水量大小受大气降水控制，季节性变化较大。

7. 太阳能资源

湖南省热量较丰富，辐射较强，气温较高，年平均气温在 16℃~18℃之间，年日照小时数为 1300h~1800h，是同纬度中太阳能比较充分的省份，但是从全国来看属于太阳能比较充分的省份，居全国中下水平。

利用湖南现有辐射观测站资料，计算湖南多年平均年总辐射和逐月总辐射。结果表明，湖南各地年总辐射在 3396MJ/m²~4468MJ/m²之间，其空间分布特征是：湘东北洞庭湖地区年总辐射较多，湘西山区较少；高值区出现在以安乡为中心的洞庭湖地区，低值区出现在以保靖、龙山、桑植为中心的湘西山区；4000MJ/m²分界面大致位于东经 111°~112°之间，呈南北走向，将湖南一分为二，东半部较多，西半部较少。

按照中国现行太阳能资源评价标准，湖南介于太阳能资源较贫带和贫乏带之间。湘东、湘东北处于较贫带，湘中以西属于贫乏带。根据全国辐射观测资料分析，四川、贵州大部分是全国太阳能辐射最弱的区域，湖南正好处于川黔低值中心的边缘。

根据本项目可研 Meteonorm 数据，本项目所在区域代表年太阳总辐射量为 4023.3MJ/m²，参照《太阳能资源等级总辐射》（GB/T 31155-2014），依据太阳能资源丰富程度评估指标，本项目所在区域的太阳能资源属“资源很丰富”（C 级），适合建设太阳能光伏电站。

（二）区域环境功能区划

本项目所在地环境功能属性见表 2-1 所示：

表 2-1 区域环境功能区划

编号	项目	功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区	二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
2	声环境功能区	执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类环境噪声限值
3	水环境功能区	III类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值
4	是否基本农田保护区	否
5	是否森林公园	否
6	是否生态功能保护区	否
7	是否水土流失重点防治区	否
8	是否人口密集区	否
9	是否重点文物保护单位	否
10	是否三河、三湖、两控区	是（两控区）
11	是否水库库区	否
12	是否污水处理厂集水范围	否
13	是否属于生态敏感与脆弱区	否

三、环境质量状况

(一) 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题

1、环境空气质量现状评价

为了解项目所在地环境空气质量现状，本评价引用《益阳市城市建设投资开发有限责任公司益阳市生活垃圾填埋场封场及填埋气体收集综合利用项目环境影响报告书》中由益阳市环境监测站于 2016 年 4 月 13 日~19 日对项目所在地附近的环境空气质量现状监测数据。

引用监测点位为 G1 红星村（项目东北面约 1.7km 处）、G2 益阳市生活垃圾填埋场（项目东面约 900m 处）、G3 黄家村（项目东南面约 1.2km 处）。引用监测项目包括 SO₂、NO₂、TSP，SO₂、NO₂ 监测小时浓度，TSP 监测日均值。

环境空气质量监测布点位置见附图 2，监测数据结果统计表见表 3-1。

表 3-1 大气环境质量监测结果（单位：ug/m³）

监测因子	监测点	G1	G2	G3	评价标准
SO ₂	小时浓度范围	0.015~0.033	0.016~0.033	0.015~0.034	小时浓度：0.5
	超标率（%）	0	0	0	
	最大超标倍数	0	0	0	
	最大浓度占标率	0.07	0.07	0.07	
NO ₂	小时浓度范围	0.012~0.046	0.009~0.048	0.010~0.047	小时浓度：0.2
	超标率（%）	0	0	0	
	最大超标倍数	0	0	0	
	最大浓度占标率	0.23	0.24	0.24	
TSP	日均值范围	0.113~0.123	0.110~0.125	0.104~0.122	日均浓度：0.3
	超标率（%）	0	0	0	
	最大超标倍数	0	0	0	
	最大浓度占标率	0.41	0.41	0.41	

由表 3-1 可见，项目所在地附近各监测点 SO₂、NO₂ 小时浓度、TSP 的日均浓度现状监测值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值

2、地表水环境质量现状评价

本项目营运期生产过程中，无生产废水外排，本项目区域水系主要为志溪河流域。为了解项目所在区域地表水环境质量现状，本报告收集了项目附近志溪河赫山区段面的水质监测数据，监测时间 2017 年 6 月至 7 月，监测单位益阳市环境监测站。

监测统计及评价结果见表 3-2 所示：

表 3-2 地表水环境现状监测与评价结果 单位：mg/L pH 无量纲

监测断面	项目	检测结果	标准限值	最大超标倍数	超标率 (%)
志溪河赫山区段面	pH	7.26	6~9	0	0
	COD	17.5	20	0	0
	BOD ₅	2.3	4	0	0
	氨氮	0.406	1.0	0	0
	石油类	0.04	0.05	0	0
	总磷	0.211	0.2	0.055	100
	阴离子表面活性剂	0.13	0.2	0	0
	硫化物	0.016	0.2	0	0
	粪大肠菌群(个/L)	9400	10000	0	0

由表 3-2 可知，赫山区志溪河赫山区段监测断面除总磷外其余监测因子均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，总磷超标的原因是沿线工业污染源、生活污染源等流入志溪河引起。

3、地下水环境现状评价

为了解项目所在区域地下水环境质量现状，本评价引用长安益阳发电有限公司尾矿库（水排灰场）闭库工程竣工环保验收地下水监测数据进行分析，监测时间 2018 年 4 月 10 日，监测单位为湖南安康职业卫生技术服务有限公司。

监测统计及评价结果见表 3-3 所示：

表 3-3 地下水环境现状监测与评价结果 单位：mg/L pH 无量纲

采样点位	检测项目	检测结果	标准限值	执行标准
灰场 1#地下水监测井	样品状态	无色、无味、无沉淀、无浮油	/	GB/T14848-2017 表 1 中三级标准限值
	pH 值	7.41	6.5~8.5	
	化学需氧量	19	—	
	铅	0.169	0.05	
	镉	0.001L	0.01	
	汞	0.0007	0.001	
	砷	0.0190	0.05	
灰场 2#地下水监测井	样品状态	无色、无味、无沉淀、无浮油	/	
	pH 值	7.17	6.5~8.5	
	化学需氧量	39	—	

	铅	0.01L	0.05
	镉	0.001L	0.01
	汞	0.0002	0.001
	砷	0.0178	0.05

由表 3-3 可知，项目所在区域地下水监测断面各监测因子均符合《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

4、声环境现状评价

为了解建设项目所在区域声环境质量现状，委托湖南格林城院环境检测咨询有限公司于 2018 年 8 月 2~3 日对项目所在区域进行了为期两天的声环境现状监测。

监测点位：根据场地特征，按项目厂界东、南、西、北面共布置 4 个监测点。

监测因子：等效连续 A 声级 Leq(A)。

评价标准：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

声环境现状监测结果统计与评价分析见表 3-4。

表 3-4 项目区厂界噪声现状监测结果一览表 单位：dB(A)

序号	监测地点	监测时间	监测值		评价标准	达标情况
			8 月 2 日	8 月 3 日		
N1	项目东侧厂界	昼间	52.4	53.2	60	达标
		夜间	43.5	42.6	50	达标
N2	项目南侧厂界	昼间	51.6	50.9	60	达标
		夜间	41.8	42.3	50	达标
N3	项目西侧厂界	昼间	53.9	52.6	60	达标
		夜间	42.8	43.2	50	达标
N4	项目北侧厂界	昼间	52.8	53.1	60	达标
		夜间	43.7	42.8	50	达标

由表 3-3 可知，项目所在区域昼间和夜间声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。

5、生态环境现状评价

根据现场踏勘调查，本项目区域植被较发育，主要生态植被有马齿苋、艾蒿、爬地草、节节草、黄茅草、马桑、白栋、蕨科等灌草丛，林地主要树种有杉木、少数马尾松等。项目区调查范围内未发现有国家级和湖南省级野生重点保护植物分布，也无古树名木分布。

本项目区内野生动物较少，偶尔可见燕子、山雀等鸟类，主要为适应人类活动的种类。已

无大型野生哺乳动物、受国家和湖南省重点保护及关注物种，同时也无当地特有物种。

(二) 主要环境保护目标

本项目四周均有山体阻隔，根据现场勘查并结合项目对各环境要素的影响分析，确定本项目所在区域主要环境保护目标、保护级别见表 3-5 及附图 3 所示。

表 3-5 主要环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标	功能及规模	相对位置及距离	保护级别
空气环境	1#居民点	居住，约 15 户，50 人	东 133m~255m	GB3095-2012 二级标准
	2#居民点	居住，约 77 户，260 人	东南 100m~465m	
	3#居民点	居住，约 10 户，33 人	南 200m~473m	
	4#居民点	居住，约 9 户，28 人	西南 60m~343m	
	5#居民点	居住，约 54 户，163 人	西 40m~500m	
	周立波故居	湖南省级重点文物保护单位	南 145m	
声环境	4#居民点	居住，约 9 户，28 人	西南 60m~200m	GB3096-2008 2 类
	5#居民点	居住，约 30 户，104 人	西 40m~200m	
	周立波故居	湖南省级重点文物保护单位	南 145m	
水环境	志溪河	渔业用水区，小河	西 1250m	GB3838-2002 III类标准
生态环境	北峰山森林公园	省级森林公园	南 3700m	保护其生态环境

四、评价适用标准

环境 质量 标准	<p>(1) 环境空气：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。</p> <p>(2) 地表水环境：执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。</p> <p>(3) 声环境：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类区标准。</p>
污 染 物 排 放 标 准	<p>(1) 废气：执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中的无组织排放浓度监控标准。</p> <p>(2) 废水：生活污水经化粪池处理后用于周边农田和林地施肥，综合利用。</p> <p>(3) 噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准；营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准。</p> <p>(4) 固体废物：一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其2013年修改单的要求；生活垃圾处置执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。</p>
总 量 控 制 指 标	<p>本项目为光伏电站建设，营运期不产生工艺废气和生产废水，且本项目不会新增生活污水，一期项目工作人员的生活污水经化粪池处理后用于周边农田和林地施肥，综合利用。因此，不需要设置总量控制指标。</p>

五、建设项目工程分析

(一) 工艺流程简述

1、施工工艺流程

本项目施工期工艺流程和产污情况如图 5-1 所示：

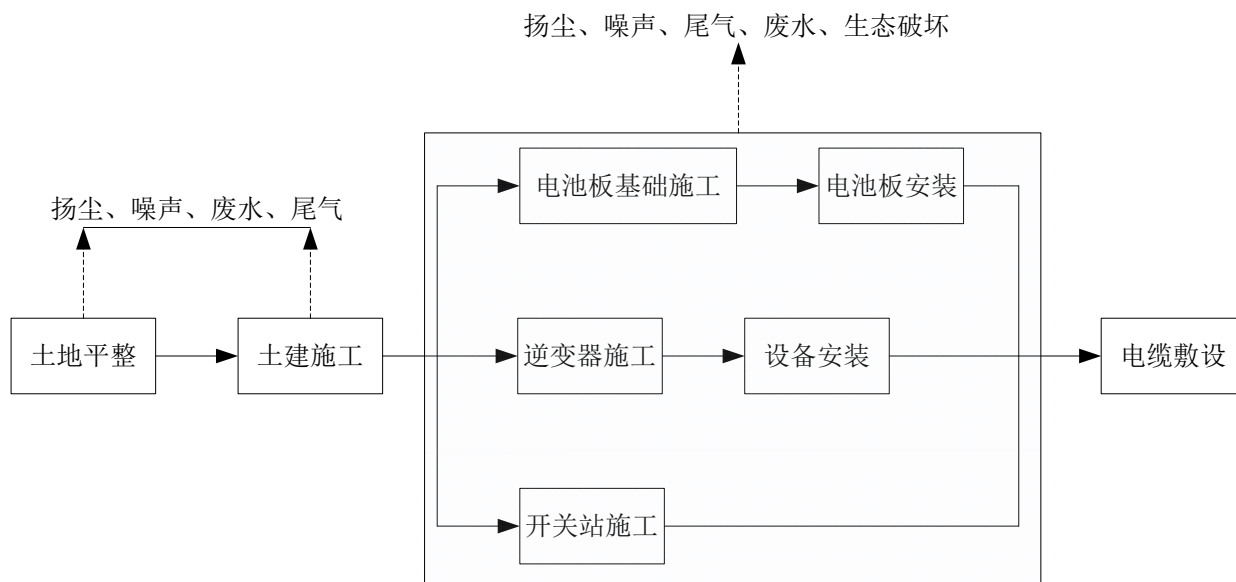


图 5-1 项目施工期工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

(1) 场地平整土石方工程量

场址区内不存在泥石流、滑坡、流动砂丘等不良地质现象，在满足 50 年一遇洪水的条件下，为保证装机容量需对场内用地进行平整。

在施工过程中，做好表土的集中堆存和保护，并要求完工后及时利用原表土对施工造成的裸露面进行覆土。由于光伏电站未进行整体场坪处理，支架基础和建筑物基础等都是进行局部开挖，产生的土方量很少且位置较为分散，考虑光伏电站施工特点和环境保护的要求，应尽量结合地形地势优化布置，合理避让不利地形，同时对场内局部产生的开挖土方量在其周边进行就地摊平、压实，不做弃渣外运处理，尽量减少车辆对场地的碾压，保护地表生态，降低土方施工费用。

(2) 土建工程总体施工方案

① 土建施工本着先地下、后地上的顺序，依次施工电池组件基础、逆变器集装箱基础施工。

② 接地网、地下管道与相应的地下工程设施同步施工，电缆管预埋与基础施工应紧密配合，防止遗漏。

③ 基础施工完后即回填，原则上要求起重设备行走的部位先回填。起重机械行走时要采取

切实可行的措施保护其下部的设备基础及预埋件。

④ 电池组件支架基础施工

本项目固定式支架拟采用混凝土配重式基础和条形基础，配重式基础规格 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.6\text{m}$ 。拟采用条形基础，规格为 $0.5\text{m} \times 0.6\text{m} \times 2\text{m}$ ，组件最低离地高度小于 1.5m 。基础埋深约 0.3m 。

(3) 电池组件及支架安装

光伏组件支架由厂家制作提供，支架制作的关键问题是控制其焊接变形和连接螺栓孔的精度。保证单个构件工作的直线度、抽取及装配、加工后各构件连接的准确性等。要在下料、校正、组装、焊接、构件校正、加工等各道工序的制造工艺上加以保护。

本项目电池组件全部采用固定式安装，待电池组件支架基础验收合格后，进行电池组件的安装。

(4) 10kV 箱式变压器安装

本项目拟选用户外箱式升压变压器，升压变长约 5.20m ，宽约 3.80m 。变压器基础埋深约 1.5m ，基础顶面高出地面 0.5m 。基础采用 MU20 烧结普通砖及 M10 水泥砂浆砌筑。基础表面应做防腐处理。

(5) 电缆敷设

电缆在安装前应仔细对图纸进行审查、核对，确认到场的电缆规格是否满足设计要求，施工方案中的电缆走向是否合理，电缆是否有交叉现象。

电缆在安装前，应根据设计资料及具体的施工情况，编制详细的《电缆敷设程序表》，表中应明确规定每根电缆安装的先后顺序。

电缆的使用规格、安装路径应严格按设计进行。电缆到达现场后，应严格按规格分别存放，严格其领用制度以免混用。电缆敷设时，对所有电缆的长度应做好登记，动力电缆应尽量减少中间接头，控制电缆做到没有中间接头。对电缆容易受损伤的部位，应采取保护措施，对于直埋电缆应每隔一定距离制作标识。电缆敷设完毕后，保证整齐美观，进入盘内的电缆其弯曲弧度应一致，对进入盘内的电缆及其它必须封堵的地方应进行防火封堵，在电缆集中区设有防鼠杀虫剂及灭火设施。

2、光伏发电流程

本项目光伏发电流程和产污情况如图 5-1 所示：

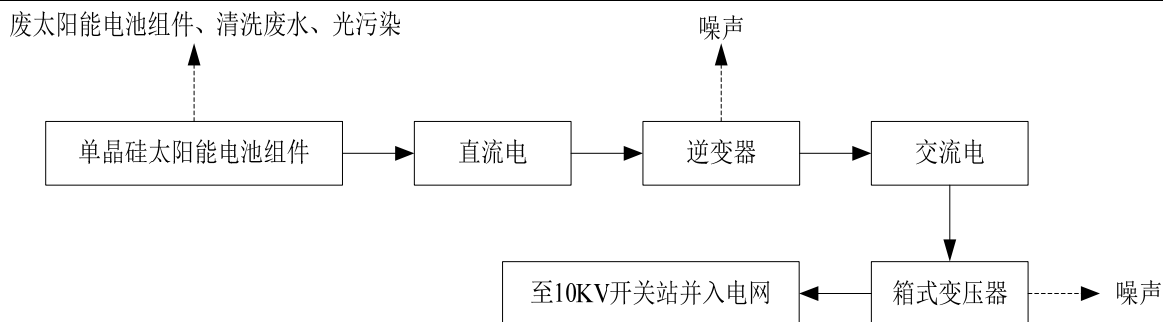


图 5-2 太阳能光伏发电流程及产污节点图

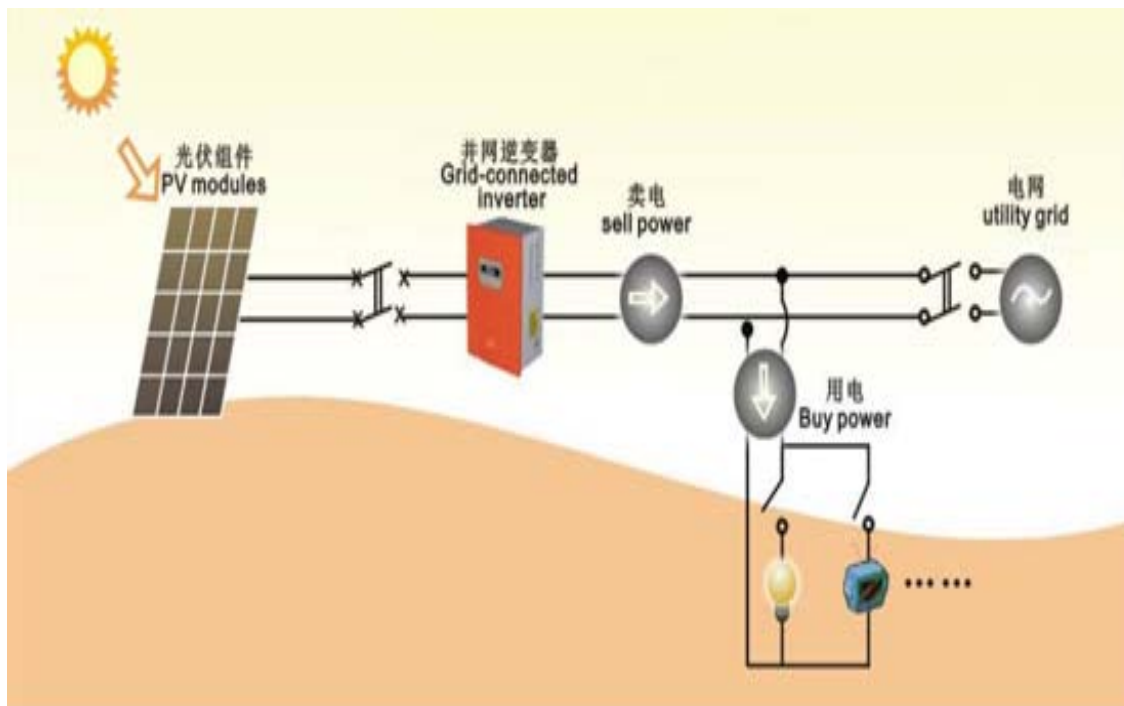


图 5-3 光伏发电系统原理结构图

(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。

(2) 总体营运方案

本项目装机容量为 20MWp，推荐采用分块发电、集中并网方案。通过技术与经济综合比较，本工程电池组件选用 345Wp 单晶硅电池组件，规划容量 20MWp 共需 58000 块单晶硅电池组件，实际装机容量 20.2368MWp，选用 70kW 逆变器。

本项目采用固定安装运行方式，电池方阵的最佳固定倾角为 15°。本电站由 12 个约 1.6MW 光伏组件子方阵组成，每个子方阵设 70kW 组串式逆变器、1 台 1600kVA/10kV 升压箱

变，每个子方阵由若干路光伏组件串并联而成，每个光伏组件串由 20 块光伏组件串联组成。各光伏组件串按接线划分的汇流区，接入防雷汇流箱，经电缆汇至直流配电柜，然后经并网逆变器接入 10kV 升压箱变及配电装置升压后送出。

本项目建成后，第一年发电量为 1881.34 万 kW·h，首年利用小时数为 940.3h，在运行期内的 25 年的总发电量约为 44056.27 万 kW·h，年平均发电量 1762.25 万 kW·h，年等效利用小时数为 880.8h。

(3) 电力接入方案

本项目在光伏厂区内新建一座 10kV 开关站，容量 20MW，根据当地光伏产业规划情况，本项目接入系统方案考虑如下：

本项目光伏场区内光伏组件所产生的直流电经组串逆变器接至箱式变电站，再经箱式变电站升压至 10kV 后，通过 4 回 10kV 集电线路接入 10kV 开关站，然后 10kV 开关站出线 2 回接入附近 10kV 线路，接入方案最终以湖南省电网公司接入批复为准。

本项目光伏电站最终接入系统方案要满足国家电网公司的 Q/GDW617-2011《光伏电站接入电网技术规定》的要求。

3、服务期满后流程

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、变压器等进行全部拆除，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，并回收残值。

⑤使用推土机填埋基坑，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：10kV 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。

项目拆除主要分人工拆除和机械拆除两大类。

(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，生态恢复方案结合灰场封场要求，以场地修护、绿化为主。

(二) 主要产污工序

一、施工期

(1) 废气

施工过程场地平整、土建施工、建材运输、露天堆放、装卸等施工过程和运输车辆等施工机械产生的施工扬尘和尾气。

(2) 废水

施工过程产生的施工废水和施工人员的生活污水。

(3) 噪声

施工过程产生的机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。

(4) 固体废物

施工过程产生的固体废物主要包括土建施工开挖土石方和施工人员的生活垃圾。

(5) 生态环境

施工过程场地平整和土建施工过程中土地将被扰动，破坏地表植被，影响土壤结构，造成水土流失。对地区的物种多样性及生态系统的稳定性影响不大。周围生态系统与施工前相比，基本不受影响，仍然保持着连续的生态系统生产能力。施工区内没有珍稀野生动物，而且周围区域受到人工开发的影响，不宜于动物生存，施工开始后少量的鸟类、哺乳动物及爬行动物可将栖息地转移到附近其他地域上，因此施工期对动物影响较小。

二、营运期

(1) 废水

本项目运营不新增职工，故不会新增生活污水，废水主要为太阳能板组件清洗废水。

(2) 废气

本项目营运期无废气产生。

(3) 噪声

本项目营运期主要噪声源主要为变压器、逆变器等。

(4) 固体废物

本项目运营不新增职工，故不会新增生活垃圾，固体废物主要是废太阳能电池组件。

(三) 污染源强核算

1、施工期

(1) 废水

①生活污水

本项目施工期间不设置施工营地，施工人员为当地工人，不在施工场地食宿，施工时间为 4 个月，每天约 20 人在施工现场作业，生活用水按 40L/人.d 计，则施工期间施工人员生活污水产生量为 96m³，以排放系数 0.85 计，排放量约为 81.6m³。根据类比调查，生活污水中的主要污染物为 COD、BOD₅、SS 和 NH₃-N，污染物浓度为 COD250mg/L、BOD₅200mg/L、SS300mg/L 和 NH₃-N30mg/L，则污染物产生量为 COD: 0.02t，BOD₅: 0.016t，SS: 0.024t，NH₃-N: 0.002t。生活污水依托一期项目现有化粪池处理用于周边农田和林地施肥，综合利用，不外排。

(2) 施工废水

本项目施工废水主要为机械设备冲洗水以及运输车辆轮胎冲洗废水。根据工程组成与规模，估测工程建设高峰期需定期清洗的施工机械设备约 50 台（辆）。运输车辆和机械设备冲洗主要集中在每周进行 2 次，每台运输车辆和机械设备每次平均冲洗废水量约为 0.5m³，则平均每天（次）产生废水总量约为 25m³/d，估计每次冲洗约耗时 2 小时，则运输车辆和机械设备冲洗水最大产生量相当于 12.5m³/h。冲洗水中污染物主要为 SS 和石油类，其中 SS 浓度约为 1000mg/L，石油类约为 30mg/L。经隔油沉淀后水中 SS，石油类均会降低 80%左右，能达到洒水降尘回用要求。

(2) 废气

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土建施工阶段。按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力而产生的尘粒悬浮造成的，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重，据有关文献资料介绍，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：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km.辆

V——汽车速度，km/hr

W——汽车载重量，t

P——道路表面粉尘量，kg/m²

表 5-1 为一辆 10t 卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，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手段。

在施工现场出入口设置车辆冲洗平台可有效减少运输车辆将施工地粉尘带出施工现场。冲洗要求为保证运输车辆不带泥出场，避免道路污染。

表 5-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘

P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
10(km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15(km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20(km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场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；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘可按堆场起尘的经验公式计算：

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

其中：Q——起尘量，kg/t.年；

V₅₀——距地面 50m 处风速，m/s；

V₀——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

起尘量和含水率有关，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。不同粒径的尘粒的沉降速度见表 5-2。

表 5-2 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)	0.03	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	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

②施工机械及材料运输车辆尾气

本项目建设施工中施工机械运行产生的废气、运输车辆运输产生的尾气均由柴油和汽油燃烧后所产生，为影响大气环境的主要污染物之一，其主要污染成份是 THC、CO 和 NO_x，属无组织排放源。

(3) 噪声

主要为各类机械设备噪声及物料运输的交通噪声。

机械设备噪声：装载机、推土机等机械运行时，在距离声源 10m 处的噪声值高达 75~90dB(A)。这些突发性非稳态噪声源对周围声环境产生较大影响，但持续时间不长。

交通运输噪声：物料运输车辆对沿途关心点影响较大，在距离声源 10m 处的噪声值达 75dB(A)左右。

施工机械噪声级实测值见表 5-3，主要噪声源情况见表 5-4。

表 5-3 施工机械噪声级实测值 单位：dB(A)

施工机械	距声源 10 米处噪声级	距声源 30 米处噪声级	距声源 50 米处噪声级
推土机	83	74	64
挖掘机	82	73	63
装载机	70	61	52
切割机	92	84	75

表 5-4 各施工阶段主要噪声源 单位：dB(A)

施工阶段	声源	声级
土石方阶段	挖掘机	78~96
	推土机	80~95
	装载机	85~95
设备安装阶段	电锯	100~110
	电钻	85~95
	切割机	100~110

(4) 固体废物

本项目施工过程产生的固体废物主要包括土建施工开挖土石方和施工人员的生活垃圾。

①土石方

本项目尚未编制水土保持方案，根据现场勘查及建设单位介绍，项目土石方可以做到内部平衡，无弃方及借方。

②生活垃圾

施工期施工人员的生活垃圾产生量以 0.5kg/d 计算，施工高峰期施工人数 20 人计，则施工人员生活垃圾产生量为 10kg/d，项目工期约为 4 个月，则施工期生活垃圾量约为 1.2t。

(5) 水土流失

由于施工开挖地面、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 0.282km²。

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（km²）；

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；

T——预测时段（a）；

E——土壤侵蚀模数背景值（t/km²·a），本项目取 500t/km²·a。

本项目施工期约为 4 个月，其中基础开挖是水土流失的主要阶段，前后历时约需 60 天。经计算，在不采取任何水保措施的情况下，施工期扰动地表造成的水土流失总量约为 90.24t。

2、营运期

(1) 废水

本项目运营不新增职工，故不会新增生活污水，废水主要为太阳能板组件清洗废水。

在旱季的时候，为保证太阳能电池组件的正常工作，可用水通过人工清洗，减少灰尘、杂物对太阳电池组件发电的影响。清洗水采用场内地下井水。为不影响发电，清洗工作安排在早晨和傍晚，清洗废水污染物主要是悬浮物 SS，浓度均比较低，约 120mg/L。由于太阳能电池组件安装在灰库内，清洗废水部分进入场内雨排水系统中排放，少部分自然渗透进入场内土壤中。清洗用水量根据气候条件及周围自然环境状况的不同而用水量不同，根据同类型光伏发电项目清洗用水情况，年清洗用水量约在 500~800t 左右。

(2) 废气

本项目营运期无废气产生。

(3) 噪声

本项目营运期主要噪声源主要为变压器、逆变器等。本项目变压器容量小、电压低，运行中产生的噪音约为 60~65dB (A)。

(4) 固体废物

本项目运营不新增职工，故不会新增生活垃圾，固体废物主要为太阳能电池组件安装过程产生的废太阳能电池组件和使用寿命到期的废太阳能电池组件。太阳能电池组件由单晶硅材料组成，20-25 年后是需要更换，因此有废太阳能电池组件产生，每个更换周期有 58000 块产生。根据《国家危险废物名录》(2016 年)，本项目所用单晶硅电池组件不属于危险废物，集中收集至专用贮存场所，并移交原生产厂家直接回收处置。

(5) 光污染

太阳能电池板在吸收太阳能的过程中会反射，造成光污染。为了高效利用太阳能，太阳能电池板本身生产工艺也要求尽量减少光的反射。太阳能电池板主要是单晶硅电池和钢化玻璃压制而成的，单晶硅电池呈蓝黑色，表面粗糙，制造时加入了防反射材料，对光线的反射率极低；钢化玻璃表面进行了磨沙处理以减少对光线的反射。本项目选址周围较为空旷，无高大建筑和设施。电池板安装时要选择最佳阳光入射角度以最大限度利用太阳能，电池板倾角向上，不会对地面居民生活及交通产生影响。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源		污染物名称	处理前浓度及产生量		处理后浓度及产生量
大气污染物	施工期	施工现场	扬尘	少量，无组织排放		少量，无组织排放
			尾气	少量，无组织排放		少量，无组织排放
	营运期	本项目营运期无废气产生。				
水污染物	施工期	施工人员生活污水	废水量	81.6m ³		经一期项目现有化粪池处理用于周边农田和林地施肥，综合利用，不外排
			COD	250mg/L	0.02t	
			BOD ₅	200mg/L	0.016t	
			氨氮	30mg/L	0.002t	
	SS	300mg/L	0.024t			
营运期	太阳能电池组件表面清洗废水	采用清水冲洗、主要污染物为悬浮物 SS，污染物浓度较低，部分直接进入场区排水系统外排、部分渗入场区土壤				
固体废物	施工期	施工现场	生活垃圾	1.2t		0
	营运期	安装、检修过程、使用寿命到期	废太阳能电池组件	58000 块/周期		交原生产厂家直接回收处置
噪声	施工期	噪声主要来自施工机械和工人作业产生的噪声，通过选用低噪声设备，避免夜间施工，文明施工，实现达标排放。				
	营运期	营运期的噪声影响主要为变压器和逆变器产生的噪声，噪声值为 60-65dB (A)。				
其他	营运期	本项目太阳能电池板主要是单晶硅电池和钢化玻璃压制而成的，单晶硅电池呈蓝黑色，表面粗糙，制造时加入了防反射材料，对光线的反射率极低；钢化玻璃表面进行了磨砂处理以减少对光线的反射，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

本项目施工建设过程对地区的物种多样性及生态系统的稳定性影响不大。周围生态系统与施工前相比，基本不受影响，仍然保持着连续的生态系统生产能力。项目所在区域内没有珍稀野生动物，而且周围区域受到人工开发的影响，不宜于动物生存，施工开始后少量的鸟类、哺乳动物及爬行动物可将栖息地转移到附近其他地域上，因此对动物影响较小。

本项目施工过程场地平整和土建施工过程中土地将被扰动，破坏地表植被，影响土壤结构，造成水土流失。本项目施工建设过程中应采取相应措施后，可有效控制区域水土流失。

七、环境影响分析

(一) 施工期环境影响及防治措施分析

1、大气环境影响分析及防治措施

(1) 施工扬尘

施工期对区域环境空气的扬尘影响主要是地面扬尘污染，污染因子为 TSP。据现场踏勘地面扬尘主要来自两个方面，一是来自建筑材料的搬运和搅拌扬尘；二是来自来往运输车辆引起的二次扬尘。

根据类比调查资料可知，施工及运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围以内影响较大，路边的 TSP 浓度可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以上。这些扬尘尽管是短期行为，但会对周边带来不利的影响。在施工期间，应采取积极的措施来尽量减少扬尘的产生，如喷水、保持湿润、及时清运等。在建设场地的四周应设有围护装备，防止扬尘的扩散。环评要求采取一下措施进一步控制扬尘产生：

①施工作业区应配备专人负责，做到科学管理、文明施工；在基础施工期间，应尽可能采取措施提高工程进度。

②对作业面和临时土堆应适当地洒水，使其保持一定的湿度，减小起尘量，施工便道应进行夯实硬化处理，减少起尘量。

③露天堆存的沙子、水泥等易扬尘材料应加盖帆布之类围布，防止扬尘的扩散。

④施工材料运输车辆应保持良好的状态，运土方和水泥、砂石等不宜装载过满，同时要采取相应的遮盖、封闭措施。对不慎洒落的沙土和建筑材料，应对地面进行适当的清理。

⑤为减少施工期对周围敏感点的影响，在施工场地四周可设置封闭围墙及防尘纱网，围墙高度不的低于 1.8m。

⑥车辆进出施工现场时车厢必须采取封闭措施，防止渣土运输过程中抛、撒、滴、漏，污染周边环境。限制进出车辆速度，行驶车速不大于 $5\text{km}/\text{h}$ ，不得使用空气压缩机清理车辆、设备和物料的尘埃。施工现场进出口设置洗车平台（设置洗车沉淀池），冲洗点配置清洗机和清洗员，运输车辆出项目区时需对轮胎进行冲洗，确保外出车辆不夹带泥沙出场，产生的冲洗废水进行沉清处理后回用于施工生产过程中，不外排。

⑦建筑工地不得进行现场混凝土搅拌作业，应积极推广使用预拌混凝土和预拌砂浆。

在采取以上措施后，扬尘对周边环境的影响较小。

(2) 施工机械及运输车辆尾气

场地平整、基础土石方挖填施工中的挖掘机、推土机、平地机、运输车辆等以柴油或汽油

作为动力的机械设备的使用将排放出燃油尾气，尾气中含有 CO、THC、NO_x 等污染因子，均对环境产生不良影响；运输车辆的尾气属无组织排放，施工方应合理安排施工运输工作，对于施工作业中的大型构件和大量物资及弃土的运输，应尽量避免交通高峰期，以缓解交通压力，避免交通阻塞，最大限度控制汽车尾气的排放。建议施工单位选择优质环保的工程设备和燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护，尽量减少施工过程对周围空气环境的影响。因此，本项目汽车及施工机械尾气对环境的影响较小，可满足《大气污染物排放标准》的无组织排放标准。

在采取上述防治措施后，施工废气对大气环境及周边敏感点不会造成较大影响，且施工期是暂时性的，施工产生的废气影响在施工结束后即可消除。

2、施工期水环境影响分析及防治措施

本项目施工期废水主要来自施工人员生活污水和施工废水。

(1) 施工废水

根据工程分析，施工废水包括机械设备冲洗水以及运输车辆轮胎冲洗废水等。这部分废水主要污染物为 SS、石油类，悬浮物浓度较大，但不含其它可溶性的有害物质。通过在工地设置临时沉淀池（30m³）和隔油池（10m³），施工废水经隔油沉淀处理后用于施工场地洒水降尘，不外排。

施工过程中需强化以下防治措施：

①在运输车清洗处设置沉淀池，排放的废水排入沉淀池内，经沉淀处理后进行回收利用、用于洒水降尘。未经处理的施工废水，严禁直接外排；

②在施工场地四周设置集水沟，收集施工现场排放的废水，经沉淀处理后回用于施工现场的洒水抑尘；

③水泥、黄沙、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输工程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

在采取了上述污染防治措施后，本项目施工期的施工废水可以沉淀后回收利用，对地表水环境影响较小。

(2) 生活污水

本项目施工期生活污水主要为施工人员产生的粪便污水，其主要污染因子为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS，根据工程分析可知，本项目施工期生活污水量为 81.6m³。

施工期生活污水的产生量相对较低，经收集并经一期项目现有化粪池处理后用于周边农田和林地施肥，周边农田和林地面积较大，足以消纳此生活污水，可以做到不外排，对周围水环境影响较小。

3、施工期噪声影响分析及防治措施

噪声是施工期的主要污染因子，噪声源主要是挖掘机、装载机、推土机等施工设备，以及运输建筑材料的车辆。这些设备的噪声强度见表 7-1。各类施工机械在不同距离噪声预测结果见表 7-2。《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）如表 7-3。

表 7-1 施工机械噪声

机械类型	挖掘机	装载机	推土机	卡车
LmaxdB(A)	84	90	86	91

表 7-2 各种施工机械在不同距离的噪声预测结果

机械类型	噪声预测值 dB(A)				
	10m	50m	100m	200m	300m
推土机	72	66	60	54	50
挖掘机	70	64	58	52	48
装载机	76	70	64	58	54
卡车	77	71	65	59	55

表 7-3 建筑施工场界环境噪声排放标准

噪声限值	
昼间	夜间
75	55

由表 7-2 可知，施工现场 50m 范围内昼间噪声能达标，300 米范围内夜间噪声达标。从项目工程周边情况看，距离本项目工程最近的环境敏感点为西面 40m 的当地居民点，工程施工机械噪声对其会产生不利影响。

为了进一步减轻施工期对周围环境及周边居民点的影响，施工单位应严格遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中关于建筑施工噪声污染防治的有关规定和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，合理安排施工计划并采取较严格的施工管理措施，应做到：

①合理安排施工时间：禁止夜间（晚二十二点到晨六点之间）进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。项目施工单位生产工艺上要求或者特殊需要必须进行夜间连续作业的，应事先征得周边居民的理解和支持，并向益阳市环保主管部门进行申报；

②合理布置噪声源设备：在不影响施工情况下将噪声设置尽量不集中安排，并将其移至距

离居民住宅等敏感点较远处，同时对固定的机械设备尽量入棚操作，保障周边居民区有一个良好的生活环境；

③从声源上控制：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，例如选液压机械取代燃油机械。同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；

④控制或禁止运输车辆进出施工现场时鸣喇叭，减少交通噪声，夜间禁止使用施工运输车辆；

⑤对于施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等噪声源，要求施工单位文明施工、加强有效管理以缓解其影响；

⑥加强施工期的环境管理，提高施工人员的环保意识，以降低噪声对环境的影响。

通过采取以上措施，可确保施工场界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。由于施工期噪声是阶段性的，随着施工期的结束，噪声的影响也将结束。故项目建设单位应抓紧开展施工，在符合工程质量要求的前提下，尽量将影响周期缩短。

4、施工期固体废物影响分析及防治措施

根据工程分析，本项目施工期可以做到土石方内部平衡，无弃土外运，施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾。生活垃圾分类集中收集后由环卫部门统一清运处理，对环境影响较小。

5、生态影响分析及防治措施

本项目施工建设过程对地区的物种多样性及生态系统的稳定性影响不大。周围生态系统与施工前相比，基本不受影响，仍然保持着连续的生态系统生产能力。项目所在区域内没有珍稀野生动物，而且周围区域受到人工开发的影响，不宜于动物生存，施工开始后少量的鸟类、哺乳动物及爬行动物可将栖息地转移到附近其他地域上，因此对动物影响较小。

本项目施工过程场地平整和土建施工过程中土地将被扰动，破坏地表植被，影响土壤结构，造成水土流失，在施工过程中应采取以下措施来有效控制区域水土流失问题。

(1) 科学规划，合理安排，挖填方配套作业，要求分区分片开挖和填压，及时运输挖方、及时压实填方，防止暴雨径流对开挖面及填方区的冲刷，从根本上减少水土流失量；

(2) 施工中采取临时防护措施，如在挖填施工场地周围设临时排洪沟，确保暴雨时不出现大量水土流失；

(3) 尽量缩短挖填土工期；确定适宜的土方临时堆存点和及时回填，避免雨天施工，场

界用围挡隔离，建筑物用拦网遮盖，以减少水土流失对生态环境的影响；

(4) 制定土地整治计划，搞好项目区域的植树、绿化，项目建成后应无裸露地面，使其水土保持功能逐步加强。

积极采取上述各项有效措施尽最大可能减缓施工期生态环境的破坏，规划和实施绿化、美化工程，恢复植被，将会最大限度地保护建设项目所在区域的生态环境。

(二) 营运期环境影响及防治措施分析

本项目利用长安益阳发电有限公司尾矿库建设光伏电站项目，太阳能光伏发电是利用自然太阳能转变为电能，在生产过程中不直接消耗矿物燃料，不产生污染物，营运期过程中仅少量的太阳能电池组件表面清洗水、设备噪声和固体废弃物等。

1、营运期大气环境影响分析及防治措施

本项目为清洁新能源发电工程，无工业废气产生，不会对周围大气环境产生影响。

2、营运期水环境影响分析及防治措施

本项目为清洁新能源发电工程，无工业废水产生；项目运营依托一期项目管理人员，不新增员工，故不会新增生活污水；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。

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，工作人员通过冲洗，采用清水加喷雾式水枪，故冲洗排水直接下渗到土壤中或经排水沟汇集排出场内。清洗用水量根据气候条件及周围自然环境状况的不同而用水量不同，根据同类型光伏发电项目清洗用水情况，年清洗用水量约在 500~800t 左右。此类清洗废水中主要污染物是悬浮物 SS，浓度均比较低，约 120mg/L。由于此类废水难以收集处理，直接进入场区地面，直接下渗到土壤中或经排水沟汇集排出场内，进入外界环境中。

因此，本评价要求清洗过程中用水中减少或不添加洗涤剂的使用，减少清洗废水中污染物阴离子表面活性剂 LAS 的产生。通过采取上述措施后，本项目清洗废水中仅含有少量的悬浮物 SS，且污染物浓度较低，对项目周围土壤及周边水体环境基本无影响。

3、营运期噪声影响分析及防治措施

本项目运行过程中产生噪声源主要为变压器、逆变器。本项目变压器容量小、电压低，运

行中产生的噪音约为 60-65dB (A)，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、逆变器等设备采取隔音、减震降噪处理，尽量将变压器布置在远离敏感区一侧，在变压器与站界围墙之间尽可能留有足够的距离。通过选用低噪声设备、变压器安装采用减振基础、隔音、植被阻隔和距离衰减后，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、营运期固体废物环境影响分析及防治措施

本项目运营不新增职工，故不会新增生活垃圾；项目变压器均为干式变压器，没有废变压器油产生。因此，本项目营运期产生的固体废物主要为太阳能电池组件安装过程产生的废太阳能电池组件和使用寿命到期的废太阳能电池组件。

安装过程会有少量废太阳能电池组件产生，集中收集后移交生产厂家回收利用，处置率为 100%，不直接向外界环境排放，对周围环境影响很小。

本项目光伏发电系统太阳能电池组件由单晶硅材料组成，20-25 年后是需要更换，因此有废太阳能电池组件产生，每个更换周期有 58000 块产生。根据《国家危险废物名录》(2016 年)，本项目所用单晶硅电池组件不属于危险废物，主要组分为玻璃、多晶硅膜、铝合金等。要求建设单位将更换的太阳能电池组件收集至场内贮存场所，并及时移交原生产厂家直接回收处置，对周围环境影响较小。

5、营运期生态环境影响分析

本项目所在地土地利用现状主要为长安益阳发电有限公司尾矿库（水排灰场），主要功能为长安益阳发电有限公司煤灰堆存，目前尾矿库（水排灰场）表层植被主要以荒草为主，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，基本不会对周围生态环境产生影响。但由于太阳能光伏组件对项目区内阳光照射的遮挡、及太阳能的吸收作用，会导致场区内光照强度的减弱，不利于场区内喜光植物的生长，因此，为保证场区内生态系统的完整，建设单位可在项目场区内种植喜阴植物或对光照强度要求较低的植被等，同时加强场区周边的绿化建设，提高场区的绿化率。

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。

(三) 服务期满环境影响及防治措施分析

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，生态恢复方案以场地修护、绿化为主。具体生态恢复措施如下：

根据长安益阳发电有限公司尾矿库（水排灰场）现状特点，服务期满后，对场地边坡采取种草防护、对场地内采取场地绿化方案。

1、种草防护

种草坡面防护适用于边坡稳定、坡面冲刷较微且边坡高度不高、坡度不陡于 1:1.25、适宜种草的土质边坡或经改良的边坡；一般要求边坡高度不高（< 6m）、不浸水或短期浸水，边坡上已扎根的种草坡面防护可容许缓慢流水的短期冲刷。

种草常用的几种播种方法：

（1）撒播：是最简单易行的方法，适用于比较松软的土质边坡。

（2）沟播：适用于土质比较坚硬的边坡上，须对沟内土体进行换土处理，使草籽易于发芽生长。

（3）喷播：适用于人员作业不便，或因边坡土质过于贫瘠。

（4）植生带：在暴雨强度较大的地区，可在坡面上铺设草坪植生带进行种草。

本项目可根据实际情况选择上述方式之一。种草进行坡面防护的特点：施工简单方便、成本低、劳动强度小、施工进度快、美化路容与保护环境，具有较好的经济效益与社会效益，因此在有条件的地方应尽量使用。

2、场地绿化

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，无病虫害危害。

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）项目建设可行性分析

1、项目建设必要性

（1）社会效益

太阳能是可再生能源，是一种清洁无污染的能源，利用可再生能源是世界各国可持续发展战略的重要组成部分。太阳能光伏发电受到世界各国的极大关注，许多发达国家在太阳能的利用上已经初见规模，技术水平较高，发展很快。

中国作为一个发展中国家，面临着经济增长和环境保护的双重压力。为了在不牺牲环境质量的前提下实现经济的持续增长，改变能源的生产和消费方式，开发利用可再生能源成为我国的必然选择。

本项目的建设可充分利用当地丰富的太阳能资源，提供可再生清洁能源，贯彻科学发展观，加快能源结构调整，为落实国家和省、市节能减排任务做出应有贡献。同时可为建设湖南新能源规划范围内的并网光伏电站，积累经验，探索高效低成本的太阳能光伏电站发展模式，为将来全省大规模发展高效率低成本的太阳能电站奠定基础。

（2）环境效益

光伏发电是一种清洁的能源，既不直接消耗资源，同时又不释放污染物、废料，也不产生温室气体破坏大气环境，也不会有废渣的堆放、废水排放等问题，有利于保护周围环境，是一种绿色可再生能源。本项目建成后运行期多年平均发电量为 1762.25 万 kW·h，与相同发电量的火电相比，相当于每年可节约标煤 0.55 万 t（以平均标准煤煤耗为 312g/kW·h 计），相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少二氧化碳（CO₂）约 1.65 万 t，一氧化碳（CO）约 1.44t，氮氧化物（NO_x）约 63.43t，烟尘 74.24t，对减轻环境污染有一定的促进作用。由此可见，本项目有明显的环境效益。

（3）节约能源

- ①合理配置光伏系统直流电压等级，降低线路铜损。
- ②根据光伏发电系统输出容量的特性变化，合理选择升压变压器容量，以减低变压器铁损。
- ③各电气设备间尽量采用自然通风，减少空调设备使用，通风设备应能够根据室内温度自动启停，以降低站用电率。
- ④逆变器选型时要优先选择高效率、高可靠率的设备。

光伏电站的建设替代燃煤电厂的建设,可达到充分利用可再生能源、节约不可再生化石资源的目的,将大大减少对环境的污染,同时还可节约大量淡水资源,对改善大气环境有积极作用。可见本项目建设对于当地的环境保护、减少大气污染具有积极地作用,并有明显的节能、环保和社会效益。

2、产业政策符合性

本项目为太阳能发电项目,对照《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正),本项目属于“鼓励类”中第五类“新能源”中第1条“太阳能热发电集热系统、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类项目,符合国家产业政策。

湖南省“十三五”新能源规划明确,湖南省新能源投资重点有风电和光伏发电。

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资源丰富地区规划建设大型光伏基地。

综上所述,本项目符合国家产业政策和省市“十三五”新能源规划。

3、选址合理性

本项目位于长安益阳发电有限公司尾矿库(水排灰场)内,场址区中心点坐标为:北纬 $28^{\circ}33'22''$,东经 $112^{\circ}18'29''$,海拔高度60m~80m,场址地形总体地势北高南低,西高东低,有通村道路通往场址区,交通较为便利,目前项目已取得建设项目选址意见书(详见附件6所示)。项目具体位置见附图1所示。

本工程为利用长安益阳发电有限公司尾矿库(水排灰场)建设光伏电站项目,属于废地再利用项目,该灰场库容较大,可用于光伏发电项目建设面积大,该坝体已运行多年,运行情况良好。本项目合理选取光伏支架基础,设计排水系统,减少对灰场开挖,可满足建设光伏电站的要求。

本项目场址区域地质构造上属于扬子准地台(I级构造单元)之江南地轴(II级构造单元)之洞庭凹陷(III级构造单元)。拟选场址主要分布下元古界冷家溪群上段紫红色粉砂岩。近区域内分布的深大断裂带主要为常德---益阳---长沙断裂带。常德-安仁断裂带控制着湖南岩浆岩体、地形地貌形态,特别是在华南地块的主导应力作用下,该构造具有中强地震生成的动力因子。但全新世以来未发生活动,属于非活动性断裂,属于少震和弱震区,地震活动对本项目的影响小,选址区适合进行本工程建设。

湖南省热量较丰富,辐射较强,气温较高,年平均气温在 $16^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$ 之间,年日照小时数为1300h~1800h,是同纬度中太阳能比较充分的省份。根据本项目可研 Meteororm 数据,

本项目所在区域代表年太阳总辐射量为 $4023.3\text{MJ}/\text{m}^2$ ，参照《太阳能资源等级总辐射》(GB/T 31155-2014)，依据太阳能资源丰富程度评估指标，本项目所在区域的太阳能资源属“资源很丰富”(C 级)，适合建设太阳能光伏电站。

综上所述，本项目所在地交通较为便利，所在场地灰库各基础条件满足项目建设要求、地质构造较为稳定、太阳能辐射资源较为丰富，已取得建设项目选址意见书，项目选址较为合理。

4、与益阳市城市规划区山体水体保护规划相符性分析

益阳市为了更加科学实施保护管理山体水体，在《益阳市城市规划区山体水体保护规划》(2014 年编制)的基础上修编了该规划，《益阳市城市规划区山体水体保护规划(2016-2030 年)》已经在 2017 年市规委第 5 次会议审议通过。

《益阳市城市规划区山体水体保护规划(2016-2030 年)》以洞庭湖生态经济区规划、益阳市城市总体规划、益阳市城市绿地系统规划为基础，保护优先、山水共生、生态安全、景观特色等为原则，通过生态保育和综合治理，改善山体水体的生态功能，控制地质灾害，提升规划区内山体水体景观的旅游价值和地域特色，各类山体的森林覆盖率达到 60%，各类水体的水环境质量标准达到国家 III 级标准，最终营建“城在山中、山在城中、城在水中、水在城中”，山、水、城、人、绿相依共融的城乡空间。

对于山体保护，该规划分两级予以保护：一级保护山体 93 座，其中城市建设用地内共有 34 个，包括梓山、云雾山、会龙山、兔子山、碧云峰等；二级保护山体 166 座，其中城市建设用地内共有 36 个，包括新桥山、石岭山、高仑子山等。

对于水体保护，该规划分两级予以保护：一级保护水体 65 处，其中城市建设用地内有 17 处，重点为资江、志溪河、兰溪河、梓山湖、鱼形山水库等；二级保护水体 157 处，其中城市建设用地内共有 32 处，包括猴栗冲水库、银河主干渠、花子办湖等。

本项目位于长安益阳发电有限公司尾矿库(水排灰场)内，场址区中心点坐标为：北纬 $28^{\circ} 33' 22''$ ，东经 $112^{\circ} 18' 29''$ ，不属于规划中的一级保护山体和二级保护山体(详见附图 7 所示)，且本项目主要是利用二期灰库空余土地(不涉及灰坝填埋的地方)进行建设，因此符合益阳市城市规划区山体水体保护规划的相关规定和要求。

(五) 清洁生产分析

对本项目清洁生产水平分析如下：

1、工艺设备

本项目采用先进实用工艺，单晶硅组件是国内应用于光伏发电的主要组件，技术较为先进且成熟。

2、原辅材料及能源

(1) 原料来源是太阳光，属于无毒无害原料，取之不尽，用之不竭。

(2) 职工生产生活所用能源均采用电源，属于清洁能源。

3、产品

本项目属于发电工程，将太阳能转化为电能，电能属于清洁能源，该能源不会对周边环境产生较大影响。

4、污染物产生

光伏发电是一种清洁的能源，既不直接消耗资源，同时又不释放污染物、废料，也不产生温室气体破坏大气环境，也不会有废渣的堆放、废水排放等问题，有利于保护周围环境，是一种绿色可再生能源。

本项目建成后运行期多年平均发电量为 1762.25 万 kW·h，与相同发电量的火电相比，相当于每年可节约标煤 0.55 万 t（以平均标准煤煤耗为 312g/kW·h 计），相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少二氧化碳（CO₂）约 1.65 万 t，一氧化碳（CO）约 1.44t，氮氧化物（NO_x）约 63.43t，烟尘 74.24t，减轻了环境污染且节能减排效益明显。

综上所述，本项目清洁生产水平处于国内先进水平。

(六) 项目建设与灰库的协调性分析

本项目建设地点为长安益阳发电有限公司尾矿库（水排灰场）内，主要利用二期灰库空余土地（不涉及灰坝填埋的地方）进行建设，参考《尾矿库安全技术规程》（AQ2006-2005）中尾矿库闭库及尾矿再利用及尾矿库闭库后再利用中相关要求，进行闭库设计、施工及验收、尾矿库闭库后的维护以及尾矿再利用及尾矿库闭库后再利用中的技术论证、工程设计、安全评价等。

具体闭库内容如下。

1、闭库设计

(1) 对停用的尾矿库应按正常库标准，进行闭库整治设计，确保尾矿库防洪能力和尾矿坝稳定性满足本规程要求，维持尾矿库闭库后长期安全稳定。

(2) 尾矿坝整治内容为：

对坝体稳定性不足的，应采取削坡、压坡、降低浸润线等措施，使坝体稳定性满足本规程要求；

完善坝面排水沟或植被绿化和土石覆盖、坝肩截水沟、观测设施等。

(3) 排洪系统整治内容为：

根据防洪标准复核尾矿库防洪能力，当防洪能力不足时，应采取扩大调洪库容或增加排洪能力等措施；必要时，可增设永久溢洪道。

当原排洪设施结构强度不能满足要求或受损严重时，应进行加固处理；必要时，可新建永久性排洪设施，同时将原排洪设施进行封堵。

2、施工及验收

闭库工程施工及验收执行《尾矿设施施工及验收规程》和其他有关规程。

3、尾矿库闭库后的维护

(1) 闭库后的尾矿库，必须做好坝体及排洪设施的维护。未经论证和批准，不得储水。严禁在尾矿坝和库内进行乱采、滥挖、违章建筑和违章作业。

(2) 闭库后的尾矿库，未经设计论证和批准，不得重新启用或改作他用。

根据对本项目现场情况调查，目前灰库坝体运行正常，本项目施工前期场地设计过程中在结合尾矿库闭库及尾矿再利用及尾矿库闭库后再利用中相关要求下，可满足《尾矿库安全技术规程》（AQ2006-2005）要求。

因此，本项目的建设主要利用二期灰库空余土地（不涉及灰坝填埋的地方）进行建设，与灰库闭库及再利用不相冲突，同时，本环评建议建设单位及时开展本项目区域灰库的相关工程设计、安全评价等内容，满足《尾矿库安全技术规程》（AQ2006-2005）中相关规程内容。

（六）环境管理、监测计划和环境监理

1、环境管理

（1）环境管理目的和意义

环境管理，特别是生态管理是项目管理的组成部分，其目的与意义在于：

①便于建设单位根据项目的性质、规模、生态影响的程度和范围等实际情况，对开发所造成的生态影响实施有效的管理。

②协调项目建设与环境保护、水土保持的关系。

③落实本项目环境监测规划的实施。

（2）环境管理机构及职能

根据国家环境保护管理规定，本项目应设置环境保护管理机构，负责确定环保方针、审查项目环境目标和指标、审批环保项目和投资人报告、审批环保项目实施方案和管理方案、检查环境管理业绩、培养职工环境意识等工作。

环境管理机构主要职责包括：

①负责工程的日常环境管理工作，在业务上接受益阳市环保局的监督、检查和指导。

②贯彻执行国家环境保护方针、政策、法律、法规及技术标准，并为确定开发项目的环境方针和目标提供决策依据，根据环境方针编制、报批项目环境目标和指标，编制环境管理方案，指导、检查督促各环境监测的业务工作，编制人员培训计划，作好环境工作内部审查，管理环保文档等。

③参与工程建设的各有关施工单位内部应视具体情况，建立相应的环境保护机构、或指定专门人员负责本单位施工过程中的环境保护工作。为保证项目环境保护工作的连续性和稳定性，上述各环境保护机构及工作人员应保持相对稳定。

④建立相应的环境保护体系，负责对环境监测、监理计划及环境保护措施的实施进行切实有效的监督。

⑤负责领导与协调环境监理单位、各施工承包商及环境监测单位。

⑥委托第三方具有相关检测资质的环境监测机构定期监测，如发现严重超标时应及时向上汇报，管理部门可与相关部门协调共同解决污染问题。

(3) 环境管理计划

本项目环境管理计划具体见表 7-4。

表 7-4 本项目环境管理计划一览表

潜在的负影响	减缓措施	实施机构	监督机构
施工期		承包商	建设单位 监理单位 益阳市环保局
施工现场的扬尘污染	定期洒水抑尘，设置洗车平台，配套沉淀池。		
施工现场、施工营地的污水、垃圾对土壤和水体的污染	加强环境管理和监督，禁止污水和垃圾直接外排。		
保护生态环境，控制水土流失	加强宣传、管理和监督、临时水保设施。		
临时占地对土地利用的影响	及时平整土地、进行复耕。		
施工噪声	在设备上安装消声装置，禁止夜间施工。		
野生动物保护	禁止施工人员捕食鸟类等野生动物。		
营运期		拟建项目 运营管理 机构	益阳市环保局 政府相关部门
绿化工程	保证绿化成活率		

2、环境监测计划

本项目环境监测计划包括环境空气和噪声两部分，可委托第三方具有相关检测资质的环境监测机构承担，具体内容见表 7-5 所示：

表 7-5 本项目环境监测计划一览表

监测时期	监测项目	指标	频次	监测点
施工期	声环境监测	等效 A 声级	随机抽样监测	施工区、周边居民点
	大气监测	TSP	随机抽样监测	施工区、周边居民点
营运期	大气监测	TSP	2 次/年	项目区场界四周

3、环境监理

施工期环境监理内容见表 7-6 所示：

表 7-6 施工期环境监理内容一览表

分项	监理内容	监理时间频次	实施机构	监督机构
环境空气	①建筑工地场界应设置高度 1.8 米以上的围挡；②使用商品混凝土和预拌砂浆，不得现场进行搅拌；③施工作业场地应采取定时洒水降尘措施；④料场和贮料场采用遮盖或洒水以防止扬尘污染，运送建筑材料的卡车加盖棚布，以减少抛洒；⑤施工过程中产生的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运；⑥运输车辆尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏；⑦设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。	随时抽查	具有环境监理资质的单位	益阳市环境保护局
水环境	①施工期产生的生活污水经一期项目现有化粪池处理后用于周边农田和林地施肥，综合利用不外排；②施工废水经隔油池处理后用于洒水抑尘，不外排；③避免在雨季进行基础开挖施工对水环境的影响。			
环境噪声	①合理布置施工场地，安排施工方式，在施工总平面布置时，尽量将高噪声的机械设备在远离敏感点的一侧；②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；			
固废	生活和生产垃圾是否进行了及时的收集，施工结束后废弃物的清理情况。			
生态	控制施工过程中施工设备物料堆置、临时工棚、便道及施工方法对生态环境造成的影响。 施工单位应及时清理占用的土地，拆除临时设施，清除各类垃圾，恢复被破坏的地面，复土进行绿化。			
社会环境	施工路段保障车流畅通；运输车辆对现有道路的影响是否减到最小。			
绿化工程	绿化植物选择是否符合相应的生境；项目工程进度是否严格符合时令；施工是否严格按设计要求。			
环保工程	运营期环保工程是否与主体工程“三同时”			

（七）环保投资

本项目总投资为 10706.4 万元，环保投资为 146 万元，占项目总投资的比例为 1.36%。各

项环保治理设备设施及其投资估算见表 7-7 所示。

表 7-7 本项目环保投资一览表

评价时期	名称	环保设施	投资
施工期	废气治理	扬尘防护网、围挡、洒水、进出车辆洗车平台、地面硬化等	10
	废水处理	设置沉淀池（30m ³ ）、隔油池（10m ³ ）	10
	固废处置	设置临时垃圾桶	1
	噪声治理	设置围挡、设备减振降噪及维护等	5
	水土保持	围挡、排水沟、沉淀池等	10
营运期	噪声治理	减振基座	10
	生态	加强场区绿化以及服务期满后复绿	100
合计			146

（八）项目竣工环境保护验收

为贯彻落实新修改的《建设项目环境保护管理条例》，规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）（以下简称《暂行办法》），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照《暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

具体验收流程见下图 7-1。

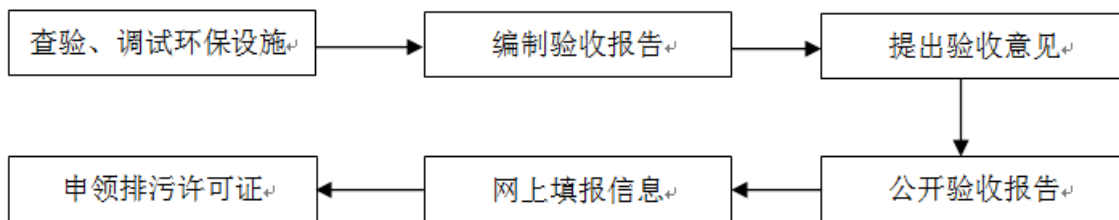


图 7-3 竣工验收流程图

验收程序简述及相关要求：

（1）建设单位如实查验、监测记载环保设施的建设和调试情况。调试期间，建设单位应当确保该期间污染物排放符合国家和地方的有关污染物排放标准和排污许可等相关规定。环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。

(2) 编制验收调查报告，本项目属于主要对生态造成影响的建设项目，按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》编制验收调查报告，建设单位不具备自主验收能力的可以委托有能力的技术机构编制。

(3) 验收调查报告编制完成后，建设单位应当根据验收调查报告结论，逐一检查是否存在《建设项目竣工环保验收暂行办法》中第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。验收意见包括工程建设基本情况、工程变动情况、环境保护设施落实情况、环境保护设施调试效果、工程建设对环境的影响、验收结论和后续要求等内容。

(4) 验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日，同步公开环保设施竣工日期以及对环保设施公开调试的起始日期。建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

(5) 验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

本项目竣工环境保护验收内容具体见表 7-8 所示：

表 7-8 本项目竣工环境保护验收一览表

工程阶段	项目	监测因子	环境保护措施及检查内容	验收标准
施工期	施工扬尘	TSP	洗车池及冲洗设备、围挡、洒水、水泥硬化地面、扬尘防护网等	达到 GB16297-1996 表 2 中无组织排放浓度限值
	施工污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	施工废水经沉淀池（30m ³ ）和隔油池（10m ³ ）处理后用于施工场地洒水抑尘，不外排；生活污水经一期项目现有化粪池处理后用于周边农田和林地施肥，综合利用，不外排	调查施工期废水保护措施
	施工噪声	L _{Aeq}	控制施工时间，合理选择施工机械、施工方式，隔声围挡、临时声屏障	达《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中标准限值要求
	施工固废	/	生活垃圾由环卫部门统一清运处理	调查施工期固废处置去向
	水土保持	/	加强地面硬化；设置临时排水沟以及临时沉淀池	调查施工期水土保持措施
运营期	噪声	L _{Aeq}	隔声、基础减震、距离衰减、加强绿化等	达《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2002) 2 类标准
	固废	废太阳能电池组件	暂存场所，并移交原生产厂家直接回收处置	减量化、资源化、无害化
	生态	加强场区绿化		
	环境管理	营运期执行环境保护法律、法规情况；环境保护审批手续及环境保护档案资料；环境管理机构及规章管理制定；环境保护措施落实情况及实施效果		

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 (编号)		污染物 名称	防治措施	预期治理效果
大气污 染物	施 工 期	施工现场	扬尘	洗车平台及冲洗设备、围挡、洒水、水泥硬化地面、扬尘防护网等	《大气污染物综合排放标准》 (GB16279-1996)表2 中无组织排放浓度限 值
水污 染 物	施 工 期	生活污水	COD、BOD ₅ 、 SS、NH ₃ -N	经一期项目现有化粪池处理后用于 周边农田和林地施肥，综合利用，不 外排	对周边水环境无影响
		施工废水	SS、石油类	经沉淀池（30m ³ ）和隔油池（10m ³ ） 处理后用于施工场地洒水抑尘，不外 排	
	营 运 期	冲洗废水	SS	采用清水冲洗、主要污染物为悬浮 物 SS，污染物浓度较低，部分直接 进入场区排水系统外排、部分渗入场 区土壤	
固体废 弃物	施 工 期	施工人员	生活垃圾	委托环卫部门清运处理	资源化 无害化 减量化
	营 运 期	安装、检修 过程、使用 寿命到期	废太阳能电 池组件	交原生产厂家直接回收处置	
噪 声	施 工 期	主要来自施工机械和工人作业产生的噪声，通过选用低噪声设备，避免夜间施工，文明施工，实现达标排放。			
	营 运 期	采取隔声、基础减震、距离衰减、加强绿化等措施，达到《工业企业厂界噪声排放标准》 (GB12348-2002) 2类标准。			
其 他	营 运 期	本项目太阳能电池板主要是单晶硅电池和钢化玻璃压制而成的，单晶硅电池呈蓝黑色，表面粗糙，制造时加入了防反射材料，对光线的反射率极低；钢化玻璃表面进行了磨沙处理以减少对光线的反射，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:

施工期：要求本项目施工时，严格控制施工区域，合理安排施工时间。尽量缩短施工期，以减轻施工可能带来的生态环境影响。防止水土流失，及时对回填土方进行覆盖。做好土石方的平衡工作，开挖的土方应尽量作为施工场地平整回填之用。如果有多余，应妥善处理。由于施工期较短，相关影响会随着施工的结束而消失，因此项目建设在采取相关生态环境保护措施后对周围生态环境影响较小。

营运期：为保证场区内生态系统的完整，建设单位可在项目场区内种植喜阴植物或对光照

强度要求较低的植被等，同时加强场区周边的绿化建设、在不影响项目采光的前提下，提高场区的绿化率。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

长安益阳发电有限公司尾矿库二期 20MWp 光伏电站项目总投资 10706.4 万元（其中环保投资 146 万元），位于长安益阳发电有限公司尾矿库内，北侧紧邻一期项目，总占地面积约 282000 平方米，设计总容量为 20MW，运行期内（25 年）年平均发电量为 1762.25 万 kW·h。本项目属二期建设项目，同一期项目相同属于利用电厂灰库建设光伏电站项目，属于废地再利用项目。结合一期项目的建设经验，本期光伏电站在灰库闭库的基础上，继续挖掘土地的利用价值，采用农光互补的建设模式。在闭库后的土地上发展农业，同时有效利用上部空间进行光伏发电，实现“环保、农业、发电三不误”的效果。达到变废为宝、土地综合利用、节约土地资源的目的。

2、环境质量现状调查结论

本项目所在区域环境质量现状调查结果表明：

(1) 环境空气：根据监测资料，项目所在地的各监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

(2) 地表水环境：监测断面除总磷外其余监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，总磷超标的原因是沿线工业污染源、生活污染源等流入志溪河引起。

(3) 声环境：项目厂界四周噪声可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准。

3、环境影响分析结论

(1) 施工期

①废气

本项目施工期会产生的施工扬尘和机械及运输车辆尾气，建设单位加强管理，不会对外环境造成明显影响。

②废水

本项目施工期间废水主要有施工废水及施工人员的生活污水。施工废水经隔油池和沉淀池处理后用于场区洒水抑尘，不外排；生活污水经一期项目现有化粪池处理后用于周边农田和林地施肥，综合利用，不外排。

③噪声

本项目施工噪声主要是施工期噪声主要分为机械噪声、作业噪声和车辆噪声。施工单位必须加强措施对安装工序进行合理安排；尽量选择低噪声设备；施工场地周围设围挡和声屏障，阻隔噪声传播；禁止夜间施工等。经采取上述措施后，噪声对周边环境的影响很小。

④固废

施工期间生活垃圾统一收集后交由环卫部门处理，固体废物都能得到妥善处置。

因此，本项目施工建设过程中，对周围环境有一定影响，在采取有效措施后，不会对周围环境产生大的影响。随着施工期的结束，这些影响也就结束。

(2) 运营期

①废气

本项目为清洁新能源发电工程，无工业废气产生，不会对周围大气环境产生影响。

②废水

本项目为清洁新能源发电工程，无工业废水产生；项目运营依托一期项目管理人员，不新增员工，故不会新增生活污水；运营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。在太阳能电池组件表面清洗过程中，评价要求清洗过程中用水中减少或不添加洗涤剂的使用，减少清洗废水中污染物阴离子表面活性剂 LAS 的产生。通过采取上述措施后，本项目清洗废水中仅含有少量的悬浮物 SS，且污染物浓度较低，对项目周围土壤及周边水体环境基本无影响

③噪声

本项目运行过程中产生噪声源主要为变压器、逆变器。本项目变压器容量小、电压低，运行中产生的噪音约为 60-65dB (A)，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、逆变器等设备采取隔音、减震降噪处理，尽量将变压器布置在远离敏感区一侧，在变压器与站界围墙之间尽可能留有足够的距离。通过选用低噪声设备、变压器安装采用减振基础、隔音、植被阻隔和距离衰减后，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固废

本项目运营不新增职工，故不会新增生活垃圾；项目变压器均为干式变压器，没有废变压器油产生。因此，本项目运营期产生的固体废物主要为太阳能电池组件安装过程产生的废太阳能电池组件和使用寿命到期的废太阳能电池组件。安装过程废太阳能电池组件集中收集后移交

原生产厂家回收利用。使用寿命到期更换的废太阳能电池组件要求建设单位将更换的太阳能电池组件收集至专用贮存场所，并移交生产厂家直接回收处置，对周围环境影响较小。

⑤生态环境

为保证场区内生态系统的完整，建设单位可在项目场区内种植喜阴植物或对光照强度要求较低的植被等，同时加强场区周边的绿化建设、提高场区的绿化率。

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。

4、项目建设环境制约因素

本项目建设没有明显的环境制约因素。

(二) 环评总结论

综上所述，长安湖南新能源科技有限公司长安益阳发电有限公司尾矿库二期 20MWp 光伏电站项目建设符合国家产业政策，项目的实施具有显著的社会、经济和环境效益。对于项目施工和营运过程产生的一些不利环境影响，只要严格执行国家有关环保法规，严格落实本报告提出的各项污染防治对策和措施，重点落实施工期扬尘、噪声和固废的治理，落实水土保持措施，则各种负面影响可降至最低程度。因此，从环境保护的角度分析，本项目建设可行。

(三) 建议与要求

(1) 建立健全施工管理制度，应将环保责任制纳入施工招投标合同，施工监理中应配备环保专职人员，确保施工期环保措施的落实。

(2) 优化总体设计安装方案，选择安全可靠、工程成本较低的基础形式，减少结构自重。

(3) 搞好场区的绿化与环境卫生，配合环保部门做好环保工作。

(4) 项目建设完成后，尽快组织开展竣工环境保护验收工作。

(5) 建议建设单位及时开展本项目区域灰库的相关工程设计、安全评价等内容，满足《尾矿库安全技术规程》(AQ2006-2005)中相关规程内容。

(6) 本项目基础资料由建设单位提供，并对其准确性负责。建设单位以后若增加本报告表所涉及之外的污染源或对其功能进行改变，则应按要求向有关环保部门进行申报，并按污染控制目标采取相应的污染治理措施。

