建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：茂名市电白区霞洞镇 80MW 光伏发电项目

建设单位（盖章）：茂名市诚商贸易有限公司

编制日期：2022 年 4 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1624605813000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	h8ox8
建设项目名称	茂名市电白区霞洞镇80M W 光伏发电项目
建设项目类别	55—161输变电工程
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	茂名市诚商贸易有限公司
统一社会信用代码	91440902M A 54B JH5P
法定代表人（签章）	姚海平 姚海平
主要负责人（签字）	马成
直接负责的主管人员（签字）	马成
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	铁汉环保集团有限公司
统一社会信用代码	91440104190492 64XA
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
罗岭东	06354423505440200	BH 005138	

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
罗岭东	建设项目基本情况、建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论	BH 005138	

本证书由中华人民共和国人事部和国家环境保护总局批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试合格，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人事部

approved & authorized
by
Ministry of Personnel
The People's Republic of China

国家环境保护总局

approved & authorized
by
State Environmental Protection Administration
The People's Republic of China

编号：
No.： 0004516

持证人签名：
Signature of the Bearer

管理号：06354423505440200
File No.：

姓名：
Full Name 罗岭东

性别：
Sex 男

出生年月：
Date of Birth 1964年09月

专业类别：
Professional Type

批准日期：
Approval Date 2006年05月14日

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：2006 年 08 月 10 日
Issued on

仅作茂名市电白区霞洞镇80MW光伏发电项目使用

编 制 人 员 承 诺 书

本人罗岭东（身份证件号码440106196409030938）郑重承诺：本人在铁汉环保集团有限公司单位（统一社会信用代码9144010419049264XA）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：罗岭东

2022年4月 7日

202204206934183732

广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名：罗岭东

社会保障号码：440106196409030938

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

一、参保基本情况：

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	199207	6个月	参保缴费
工伤保险	200008	6个月	参保缴费
失业保险	200001	6个月	参保缴费

二、参保缴费明细：　　金额单位：元

缴费年月	单位编号	基本养老保险			失业			工伤	备注
		缴费基数	单位缴费	个人缴费	缴费基数	单位缴费	个人缴费	单位缴费	
202110	110340245017	4588	642.32	367.04	3803	12.17	7.61	9.51	
202111	110340245017	4588	642.32	367.04	3803	12.17	7.61	9.51	
202112	110340245017	4588	642.32	367.04	3803	12.17	7.61	9.51	
202201	110340245017	4588	688.2	367.04	3803	12.17	7.61	9.51	
202202	110340245017	4588	688.2	367.04	3803	12.17	7.61	9.51	
202203	110340245017	4588	688.2	367.04	3803	12.17	7.61	9.51	

备注：

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

110340245017:广州市:铁汉环保集团有限公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在广州市参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查，本条形码有效期至2022-10-17.核查网页地址：http://ggfw.gdhrss.gov.cn 。

3、参保单位实际参保缴费情况，以社保局信息系统记载的最新数据为准。

证明机构名称（证明专用章）　　证明日期:2022年04月20日

编制单位承诺书

本单位铁汉环保集团有限公司（统一社会信用代码914401041904926 4XA）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章)：

2022年4月7日

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 铁汉环保集团有限公司 （统一社会信用代码 9144010419049264XA ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的茂名市电白区霞洞镇80MW光伏发电项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为罗岭东（环境影响评价工程师职业资格证书管理号06354423505440200，信用编号BH005138），主要编制人员包括罗岭东（信用编号BH005138）1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：铁汉环保集团有限公司

2022年4月7日

一、建设项目基本情况

建设项目名称	茂名市电白区霞洞镇 80MW 光伏发电项目		
项目代码	2020-440904-75-03-021435		
建设单位联系人	马先生	联系方式	18389559609
建设地点	广东省（自治区）茂名市电白县（区）沙琅镇、黄岭镇乡（街道）沙琅镇观青村、渡头村、堂砥村、水心村、谭儒村、坡富村以及黄岭镇万长村，石陂村（具体地址）		
地理坐标	（111 度 13 分 27.42 秒，21 度 48 分 59.53 秒）		
建设项目 行业类别	四十一、太阳能发电 4416 五十五、核与辐射， 161.输变电工程	用地（用海）面积 （m^2）/长度（km）	永久用地：3427m^2 临时用地：8965m^2
建设性质	✪新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	建设项目 申报情形	✪首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	电白区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2020-440904-75-03-021435
总投资（万元）	38552.81	环保投资（万元）	120
环保投资占比（%）	0.31	施工工期	6 个月
是否开工建设	✪否 □是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），输变电项目环评报告表应该设置“电磁环境影响专题评价”。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号），涉及环境敏感区的项目应设置生态专题评价。本项目局部集电线路涉及永久基本农田。 因此设置了“茂名市电白区霞洞镇80MW光伏发电项目电磁环境影响专题报告”，和“茂名市电白区霞洞镇80MW光伏发电项目生态环境影响专题报告”分别见附件1和附件2。		
规划情况	无		
规划环境影响 评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	**1、与国民经济和社会发展规划相符性分析** 《茂名市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出，“积极发展太阳能等新能源，提高清洁能源的规模和比重”。本项目符合可持续发展的原则和国家能源发展政策方针，对于推动可再生资源开发利用，缓解环境保护压力，实现绿色发展，满足茂名地区社会经济发展需要，促进地方经济和旅游业的发展，提高供电能力都有着重要的意义。 **2、与城市规划相符性分析** 本项目选址四周现状为旱地、坑塘、水田，根据《茂名市城市总体规划（2011-2035 年）》，项目所在位置属于村庄建设用地和发展备用地，不在广东省生态保护红线内；项目避开了居民区，没有涉及广东省生态保护红线、水源保护区和自然保护区等生态敏感区；与《茂名市城市总体规划（2011-2035 年）》相符。 **3、与矿产资源规划相符性分析** 本项目拟建范围内及周边没有重要矿产资源分布，与当地的矿产资源规划相协调。 **4、与地质灾害防治规划相符性分析** 经核查，落实地块不涉及地质灾害区。 **5、与产业政策相符性** 根据国家发展与改革委员会《可再生能源产业发展指导目录》，本项目为太阳能光伏电站建设项目，均属于国家发展和改革委员《产业结构调整指导目录（2019 年本）》和《广东省产业结构调整指导目录（2011 年本）》中“鼓励类”第五项“新能源”中的第一条款“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”。因此，本项目符合国家和广东省产业政策及相关规划的要求。 **6、与光伏产业用地政策相符性**

	本项目属于农光互补项目。根据《关于支持新产业新业态发展促进大众创业万众创新用地的意见》（国土资规〔2015〕5 号文）“对不占压土地、不改变地表形态的用地部分，可按原地类认定，不改变土地用途。”根据《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8 号文）“光伏方阵使用永久基本农田以外的农用地的，在不破坏农业生产条件的前提下，可不改变原用地性质；采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地,实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式。”本项目变电站、光伏方阵、塔基占用一定面积耕地，不占用永久基本农田，不占用林地（根据《茂名市电白区自然资源局征求意见复函》（2021 年 5 月）项目占用林地面积约 244 平方米，建设单位明确在设计施工阶段避让，不占用林地），与国家相关产业用地政策相符。 **7、与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）的相符性分析** 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71 号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“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”（以下简称“三线一单”）进行对照。 ①生态保护红线 生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。根据广东省生态红线，本项目选址选线不涉及生态红线（详见附图）。因此本项目未进入广东省生态保护红线区。 ②环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。根据现状监测，项目所经区

	域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输变电工程，运营期大气污染物主要为少量食堂油烟和备用发电机，对大气环境影响较小，站内生活污水经一体化污水处理设施处理后用于站内绿化，不会对周围地表水环境造成不良影响，根据本次环评预测结果，营运期的声环境、电磁环境影响均满足标准要求。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。 ③资源利用上线 资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅站址占用少量土地为永久用地，对资源消耗极少。 ④环境准入负面清单 环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。本项目属于产业结构调整指导目录（2019 年本）中“第一类鼓励类”项目中的“太阳能光伏发电系统集成技术开发应用”项目，未列入《国家发展改革委 商务部关于印发<市场准入负面清单（2020 年版）>的通知》（发改体改规〔2020〕1880 号）中的负面清单。因此，本项目不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。 本项目为光伏发电工程，所经区域不涉及广东省生态保护红线，不涉及环境准入负面清单的问题。根据现场监测与预测，项目建设满足环境质量底线要求。因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。 **8、选址相符性分析** 本项目位于茂名市电白区沙琅镇、黄岭镇，土地利用规划为农用地、未利用地和建设用地，符合国务院及相关部委出台的《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发［2013］24 号）、《关于进一步落实分布式光伏发电有关政策的

	通知》（国能新能［2014］406 号）等政策文件对具体发展光伏给予具体的规定和指引：因地制宜利用废弃土地、荒山荒坡、农业大棚、滩涂、鱼塘、湖泊等建设就地消纳的集中式光伏电站。项目选址附近无国家、省、市规定的重点文物保护单位、风景名胜区、革命历史古迹等环境敏感点地。对于本项目的选址，茂名市电白区自然资源局等为项目出具了项目选址意见（见附件6），项目建设符合当地规划，选址可行。 **9、符合性分析小结** 综上所述，本项目选址和用地规模合理，与国家和地方法律法规相符，对电白区的农用地的保护和永久基本农田保护无不良影响，并与电白区的国民经济发展规划、城乡规划、环保规划、矿产资源规划等相关规划相协调。

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>茂名市电白区霞洞镇80MW 光伏发电项目位于广东省茂名市电白区沙琅镇、黄岭镇，项目坐标东经111.224284°，北纬21.816536°，规划总装机容量80MW本光伏场距离电白区中心约35km。项目属于“农光互补”项目，拟建场地以田地为主，土地性质为国有未利用地，不占用基本农田。场区范围土壤以耕土为主，夹杂较少石块。线路全线位于广东省电白区，地理位置图见附图1，项目四至图见附图2。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>茂名市电白区霞洞镇80MW 光伏发电项目位于广东省茂名市电白区沙琅镇、黄岭镇，规划装机容量80MW，光伏电站由24个发电单元组成，建设110kV 升压站一座，配备1 台80MVA 变压器，光伏区通过4 回35kV 集电线路接入110kV 升压站。光伏电站拟以110kV 电压等级接入110kV 沙琅变电站，**接入沙琅变电站110kV的3.6km线路不在本次环评评价范围。**
本工程建设内容及规模见表2.1-1。
表 2.1-1 本工程建设内容及规模
<table>
<tr><th>类别</th><th colspan="2">组成</th><th>本期规模</th></tr>
<tr><td rowspan="8">主体工程</td><td colspan="2">光伏区工程</td><td>总装机容量 80MW，电池组件选用 540Wp 单晶硅双面电池组件，光伏电站由 24 个发电单元组成，共由 7 个 2.5MW 光伏子方阵和 17 个 3.125MW 光伏子方阵组成。3.125MW 方阵采用 28 片串联、268 组并联组成。组件采用 2×28/14 双排竖向布置，每 20~21 串接入 1 台 228kW 组串式逆变器，容配比不超过 1.32；2.5MW 方阵采用 28 片串联、214 组并联组成。组件采用 2×18/14 双排竖向布置，每 20~21 串接入 1 台 228kW 组串式逆变器，容配比不超过 1.32。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">升压站工程</td><td>概述</td><td>新建 110kV 升压站，升压站采用常规户外布置</td></tr>
<tr><td>主变压器</td><td>1×80MVA</td></tr>
<tr><td>110kV 出线</td><td>1 回</td></tr>
<tr><td>无功补偿</td><td>-16Mvar~+16Mvar</td></tr>
<tr><td rowspan="2">线路工程</td><td rowspan="2">110kV</td><td>本项目电缆采用直埋敷设+架空线路两种方式，直埋长度约为 14.8km，架空线路长度约为 7.5km。
每 6 台 35kV 箱变串联为 1 回集电线路，光伏区通过 4 回 35kV 集电线路接入升压站。最终通过单回 110kV 线路接入 110kV 沙琅变电站。
其中，接入沙琅变电站 110kV 的 3.6km 线路不在本次环评评价范围。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">辅助工程</td><td colspan="2">消防</td><td>主变压器：对变压器配置推车式干粉灭火器，并在主变附近配置一座消防小间；配电装置楼：室内、外水消防系统</td></tr>
<tr><td colspan="2">供水</td><td>消防、生活用水拟接就近供水管网，供水距离约 1km。</td></tr>
<tr><td colspan="2">排水</td><td>雨污分流；生活污水经地埋式污水处理装置处理后回用站内绿</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

			化，不外排。
	环保工程	生活污水处理系统	升压站东侧设地埋式一体化污水处理设备 1 座，处理能力约 1m³/d。
		事故漏油收集处理系统	主变压器下方设储油坑；设地埋式事故油池 1 座，有效容积约 24m³（直径 1.75m，高 2.4m）；储油坑通过地下管网与事故油池相连。
	依托工程	无	无
	临时工程	无	无

总平面及现场布置

2.1光伏区工程

2.1.1 光伏阵列设计

本工程实际布置容量为80MW。本项目电池组件选用540Wp单晶硅双面电池组件。安装方式为固定支架安装，方位角为0°，倾角为9°。选用228kW组串式逆变器和2500、3150箱变。光伏区实际面积是1163亩，备用面积为152亩，在《茂名市电白区自然资源局征求意见复函》（2021年5月）核对面积范围内。

本项目属于农光互补项目，按照广东关于规范光伏复合项目用地管理有关事项的文件要求，农光互补项目光伏组件最低沿应高于地面2m，桩基列间距应大于3.5m，行间距不小于5m。整个光伏电站由24个发电单元组成，其中7个方阵采用2.5MW箱变，每个方阵装机容量不超过3.23568MW；17个方阵采用3.125MW变，每个方阵装机不超过4.05216MW。2.5MW方阵采用28片串联、214组并联组成。组件采用2×18/14双排竖向布置，每20~21串接入1台228kW组串式逆变器，容配比不超过1.32。每6台35kV箱变串联为1回集电线路，光伏区通过4回35kV集电线路接入升压站。

表 2.1-2 主要工程量表

序号	项目名称	单位	工程量
1	单晶双面 540Wp 组件	MW	80
2	固定支架	MW	80
3	箱变	台	24

表 2.1-3 光伏组件技术参数

性能参数	单位	数量
峰值功率	Wp	540
开路电压（Voc）	V	49.60
短路电流（Isc）	A	13.93
工作电压（Vmppt）	V	41.64
工作电流（Imppt）	A	13.04

峰值功率温度系数	%/℃	-0.35
开路电压温度系数	%/℃	-0.275
短路电流温度系数	%/℃	0.045
组件转换效率		21.1%

2.1.2 集电线路

光伏区集电线路有架空和直埋两种形式。本项目直流侧为 1500V 系统，组件出线选用 1500V 4mm^2 光伏专用电缆，箱变出线采用 ZR-YJLHV22-26/35-3×95mm^2/3×120mm^2/3×185mm^2/3×240mm^2/3×300mm^2/3×400mm^2 电缆。

水平主接地网采用 ALRCU 接地合金，沿支架基础桩通长敷设，与水平主接地网邻近的光伏支架单元通过扁钢与其焊接，每排支架保证左右各有两点与主接地网连接。相邻两组支架间接地：采用 1×16mm^2 软铜线架空连接。垂直接地极采用 ALRCU 三角翼接地合金棒。

2.1.3 支架间距阵设计

支架间距阵设计：3.125MW典型方阵由516组2×14支架单元组成，对于地势较为平坦区域采用2×18进行布置，支架与支架之间间距6.5m，固定支架倾角设计为9°。

2.2 变电工程

2.2.1 主要电气设备选型

主要电气设备选型见表2.2-1。

表 2.2-1 主要电气设备选型

项目	参数	
型式	三相双绕组有载调压自冷电力变压器	
容量	80/80MVA	
电压比	115±8×1.25%/37kV	
联结组别	YNd11	
短路阻抗	Ud=10.5%，	
调压方式	有载调压	
冷却方式	自冷	
	高压中性点套管	300-600/1A，5P30/5P30 外绝缘爬电距离不小于 2248mm

表 2.2-2 升压站主要技术指标表

序号	项目	单位	数量	备注
1	升压站用地面积	m^2	3234	红线面积
2	站区道路地坪(砼路面 0.23m 厚,基层及灰土垫层 0.4m 厚)站区人行道、广场(水泥方砖	m^2	1336	

	0.3×0.3×0.06m，基层及灰土垫层 0.4m 厚)				
3	站区围墙长度（实体围墙高 1.8m）		m	232	
4	站区管沟	800x800	m	50	
		600x600	m	30	
6	电动推拉门（6m 宽，1.5m 高）		个	1	
	平开门（5m 宽，1.8m 高）		个	2	
7	碎石地坪面积（150mm）		m^2	540	挖方
8	绿化面积		m^2	240	
9	站区土石方量	挖方	m^3	2180	
		填方	m^3	1980	

2.2.2平面布置

升压站功能分区划分为生产区及生活区，生产区布置110kV配电装置、无功补偿装置、主变压器、35kV及二次设备预制舱等，生活区布置有生活楼、消防一体化处理装置，监控室设置在综合楼内部。采用电动伸缩大门，位于综合楼南侧。同时，采用铁艺围栏大门将生产区与生活区之间隔离。

升压站主要布置生活楼一座建筑物。主要设施及设备有主变压器、110kV户外设备、SVG、避雷针等。场地内布置绿化用地、停车位等。

2.3 进站道路

a）本升压站设一个主出入口，进站道路采用升压站进站道路由场区南侧水泥路引入，长度80m，进站道路做法采用4.5m宽砂石路面道路，为保证设备运输需要，道路最大纵坡不大于8%。

b）升压站按生产功能和电压等级分区设计，每区均设有混凝土道路联通。站内道路为城市型道路，现浇C30混凝土，现浇现压光，道路两侧设路沿石，路面宽度为：运输大型设备的路宽为4.0m，转弯半径9.0m。进站道路宽为5.0m（含路肩），转弯半径9.0m。

2.4 站区给排水

（1）给水

根据本项目站区的周边环境、取水条件等因素综合考虑，消防、生活用水拟接就近供水管网，供水距离约1km。

（2）排水

本工程排水系统主要包括生活污水排水系统以及雨水排水系统。

生活污水经化粪池和地埋式一体化污水处理设备处理达到排放标准后由中

水池收集，中水池内的水可用于浇洒道路及厂区绿化，化粪池需定期清淘。

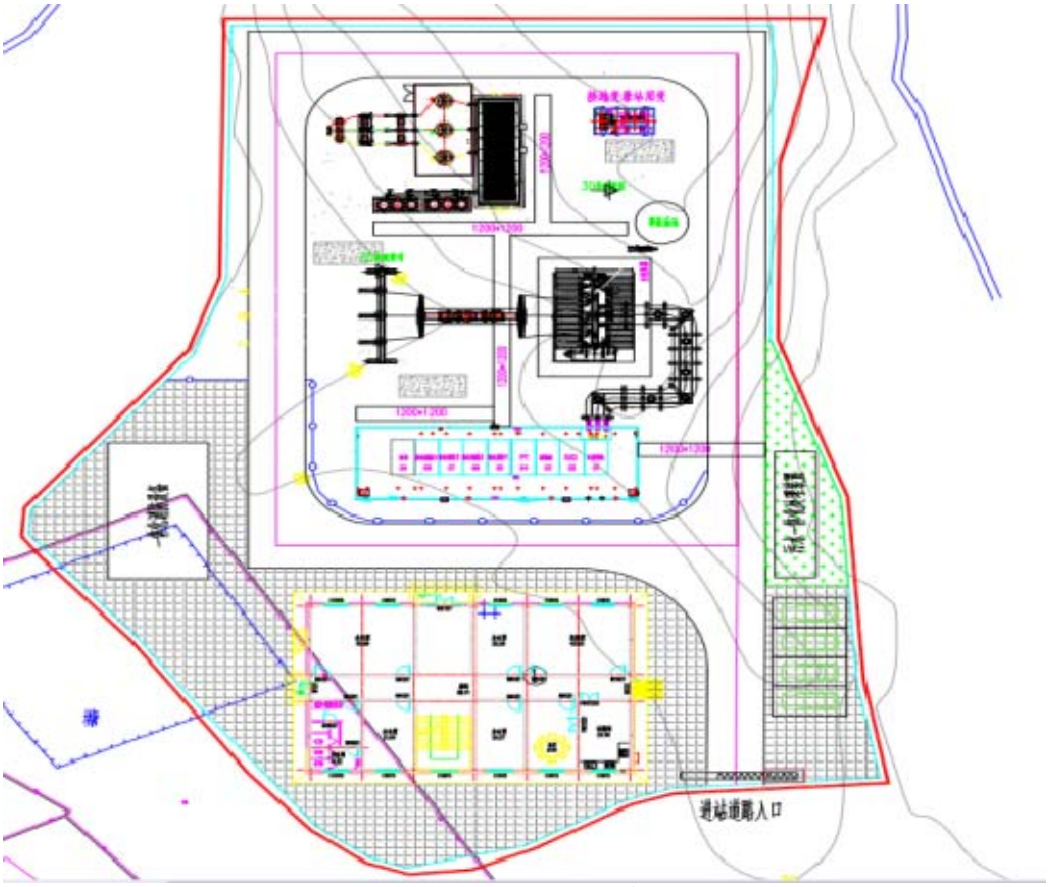

图 2.2-1 升压站平面布置

2.5 变压器油及事故漏油收集处理系统

本工程主变压器选用80MVA 美式箱变，采用油浸式三相双绕组无励磁调压升压电力变压器。参考同类型80MVA 变压器，其单台主变压器油量约17t，变压器油密度为0.895t/m^3，体积约为19.0m^3。为防止变压器油泄漏至外环境，本站设有地下事故油池一座，事故油池有效容积按最大变压器油量100%设计，有效容积约24m^3，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）、《35-110kV 变电所设计规范》（GB 50059-2011）中相关要求。

在变压器下部设有储油池和排油管道，事故油可通过排油管道排至事故油池。事故油由有危险废物资质单位回收处置，不外排。

2.6 消防系统

本工程建筑物、构筑物的火灾危险性类别和耐火等级、防火间距、安全疏散通道、防火隔墙等均参照《光伏发电站设计规范》GB50797、《火力发电厂

	与变电站设计防火标准》GB 50229和《建筑灭火器配置设计规范》GB50140的要求进行设计和配置。 主要建筑物的所有房间设置满足规范规定数量和容量的手提式灭火器。尽量采用不燃或难燃的电气设备，动力电缆和控制电缆（包括通信电缆）等分层敷设，在电缆的一定部位设防火墙，在穿墙、穿楼板等孔处等采用非燃烧材料封堵。 在厂区设置消防车道，以便紧急情况下消防车能通达各个消防事故点。 在厂区范围内，对于需要消火栓消防的区域，采用临时高压供水系统，设置消防水箱，供给消防用水。 综合楼防火排烟系统主要工作方式是：发生火灾时，自动关闭事故区域的通风空调系统中的所有风机、空调机设备和进排风口用的防火阀门；待火室熄后，打开所在区域的排风机和防火阀门进行排烟；事故处理完后，重新打开防火阀门、关闭排烟阀，同时重新启动通风机或空调机进行正常的通风。 **2.7 劳动定员及工作制度** 劳动定员：全站共有值守人员5人。年工作日为365 天。
施工方案	本项目为新建工程，在整个施工期由拥有一定施工机械设备的专业化队伍完成，施工人员约20 人。其工程概况为：首先按照相关施工规范，将设备运至现场进行主变基础及支撑墩施工和设备安装；完成后，清理作业现场，恢复道路等。 **一、施工工艺** 1、升压站施工工艺 （1）基础施工方案 结合站址场地岩土工程地质条件以及建（构）筑物的荷裁、结构和周边建筑工程经验等，对载荷较小的建（构）筑物如挡土墙、电缆沟、主变油坑、站内道路等宜采用地基加固处理后的复合地基基础，即采用深层水泥搅拌桩等对基底软弱土层进行加固处理，以可塑粘性土层做桩端持力层；对载荷较大、沉降要求较严的配电装置楼、主变基础、中性点支架基础和母线侨支架基础等宜采用预应力管桩基础以强风化泥质粉砂岩作桩端持力层；事故油池虽然荷载较小，但基坑开挖较深，宜采用预应力管桩基础。 （2）施工营地、站场布置情况

利用升压站内空地作为施工临时用地、施工营地，不另行设置施工临时占地，临时施工营地不设食堂或住宿。

（3）施工方案

①土石方工程与地基处理方案

土建工程地基处理方案包括：场地平整、排水沟基础、设备支架基础、主变基础开挖、回填、碾压处理等。

场地平整顺序：将场地原有地表消除堆放至指定的地方，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水。

场地平整时宜避开雨季施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

②混凝土工程

为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。

③电气施工

站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。

④设备安装

电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，特别是PT(电压互感器〉、CT(电流互感器)、变压器设备要加倍小心。

2、电缆施工工艺

本工程电缆线路主要采用电缆沟的敷设方式，在穿越重要路障或道路路口时采用埋管的敷设型式。

电缆沟施工环保措施：

①在沟道开挖、回填时，采取机械施工和人力开挖结合的方式。涉及基本农田段采用顶管施工。

②开挖的土方堆放于沟道一侧的围栏内空地，采取苫盖措施；部分土方用于回填，多余土方应运至相关部门指定的堆土场集中处置。

	③电缆沟开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。 ④电缆沟开挖好后尽量缩短基坑暴露时间，应尽快按照图纸要求对电缆沟进行混凝土浇筑，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。 本线路工程施工时各施工点人数少，且施工时间短，施工人员一般就近租用民房，不另行设置施工临时营地。 3、架空线路施工工艺 （1）施工准备 施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程所需砂、石材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。 （2）线路施工方案 在塔基开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解工程建设尺寸等要求。要严格控制施工区域，选择合适的牵张场地。 （3）施工营地 本工程线路较短，施工时间短，施工人员一般就近租用民房或工屋，不另行设置施工临时占地。 **二、施工时间** 施工时间的安排应能有效降低工程施工期各项污染因子影响和减少水土流失，本环评对施工时间提出如下要求： （1）施工期宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。 （2）塔基开挖和土石方运输会产生扬尘尽量避开大风天气施工。 （3）施工时严格按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的要求安排施工时间，原则上施工只在昼间（作业时间限制在6:00至22:00时）进行，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门证明，并公告附近公众。 **三、建设周期** 项目预计在2022 年6 月开工，施工历时6个月，2022 年12 月投产。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

本项目拟选址所在区域环境功能属性

项目所在地环境功能属性如下表 3-1 所列：

表 3-1 拟选址所在区域环境功能属性表

序号	功能区划分	功能区分类及执行标准	
1	水功能区划	袂花江、大社河和罗西干渠执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类水质标准	
2	大气功能区划	二类区	《环境空气质量标准》(GB3095-2012）及其 2018 年修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准
3	声环境功能区划	2 类区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准
4	广东省“三线一单”生态环境分区管控方案	一般管控单元	
5	水库库区	否	
6	永久基本农田	局部下穿、不占用	
7	是否风景保护区	否	
8	是否饮用水源保护区	否	

本项目区域环境质量现状

1、工频电磁环境质量现状

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT；架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

为了解本项目所在区域的工频电磁现状，委托广东中润检测技术有限公司于 2021 年 6 月 4 日对升压站周围的工频电场强度、工频磁感应强度进行现状监测,监测结果如下表。

表 3-2 电磁环境现状监测结果表

检测点位	测量参数	测量结果	单位
1#北面厂界外 1 米	工频电场强度	0.418	V/m
	工频磁感应强度	0.0227	μT
2#东面厂界外 1 米	工频电场强度	0.875	V/m
	工频磁感应强度	0.0221	μT
3#南面厂界外 1 米	工频电场强度	0.429	V/m
	工频磁感应强度	0.0183	μT
4#西面厂界外 1 米	工频电场强度	0.825	V/m

	工频磁感应强度	0.0182	μT
5#林屋村（升压站东侧）	工频电场强度	0.891	V/m
	工频磁感应强度	0.0218	μT
6#对水塘（升压站南侧）	工频电场强度	0.932	V/m
	工频磁感应强度	0.0161	μT
7#风水屏（升压站西侧）	工频电场强度	2.1	V/m
	工频磁感应强度	0.0194	μT

根据检测结果，本项目升压站周边工频电场强度最为 0.418~2.1V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0161~0.0227μT 之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的标准要求。

2、声环境质量现状

本工程变电站及架空线路均位于乡村周边的低矮山地及残丘地区和村落居住区，尚未进行声环境功能区划，参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行 2 类标准，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A））。为了解项目所在地区的声环境质量现状，委托广东正东检测技术服务有限公司于 2021 年 6 月 2 日~6 月 3 日对项目周边的噪声现状进行监测，检测报告（见附件 7），本项目声环境质量状况详见表 3-3。

表 3-3 项目噪声现状监测结果

检测点位	检测日期	检测结果 dB (A)		标准限值 dB (A)		评价结果
		昼间	夜间	昼间	夜间	
项目厂界北 1#	2021-6-2	55	43	60	50	达标
	2021-6-3	54	44			达标
项目厂界东 2#	2021-6-2	54	43	60	50	达标
	2021-6-3	55	43			达标
项目厂界南 3#	2021-6-2	53	42	60	50	达标
	2021-6-3	54	42			达标
项目厂界西 4#	2021-6-2	54	42	60	50	达标
	2021-6-3	52	43			达标
林屋村 5#	2021-6-2	53	43	60	50	达标
	2021-6-3	54	42			达标
对水塘 6#	2021-6-2	52	41	60	50	达标
	2021-6-3	53	43			达标
风水屏 7#	2021-6-2	55	44	60	50	达标
	2021-6-3	54	44			达标

根据检测结果，本项目所在位置噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准限值要求，区域声环境质量较好。

3、生态环境质量现状

本工程所在位置周边分布有较多的道路、居民区等建设用地及农用地，人为干扰较大，生态敏感性较低，植被生产力和生物量水平也偏低。由于当地居民的长期耕作等活动频繁，且当地植被以人工种植作物以及草为主，无灌木，生态环境较好。项目区不属于自然保护区，项目所在地的评价范围内目前无珍稀动植物和古、大、珍、奇树种和保护动物。

4、环境空气质量现状

根据电白区大气环境功能区划，项目所在地属二类区域，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单。

根据茂名市 2019 年生态环境质量报告（网址 http://hbj.maoming.gov.cn/zwgk/gzdt/content/post_782518.html），2019 年全市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到二级标准；区域内空气质量最好的是电白区，其次是茂南区、信宜、高州、化州。

根据《环境空气质量模型技术支持服务系统》（网址：http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html?tdsourcetag=s_pcqq_aiomsg）环境空气质量数据筛选结果，可以判定项目所在区域为达标区域。

表 3-4a 达标区判定-判定结果

达标区判定

序号	文件类型	省份	市	年份	国控点数量	判定结果及详情
1	达标区判定	广东	茂名市	2019	4	达标区

表 3-4b 达标区判定-具体数据 单位：ug/m^3

监测因子	年均值				CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度	O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度
	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$		
监测数据	10	14	45	25	1100	150
标准限值	60	40	70	35	4000	160
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

5、地表水环境质量现状

本项目最近地表水体为袂花江和大社河，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函[2011]29 号）和《茂名市水环境功能区划》，袂花江和大社河水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 II 类标准。由于《广东省地表水环境功能区划》（粤府函[2011]29 号）和《茂名市水环境功能

区划》未对罗西干渠进行功能划分，罗西干渠的水来自茂名市两个大型水库之一的罗坑水库，通过铺设在沙琅江河床上的跨江建筑物“反虹吸”输送到沙琅、黄岭和霞洞等镇。因此，罗西干渠水环境质量标准参照罗坑水库，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 II 类标准。

根据茂名市生态环境局官网 2021 年 5 月 8 日公布的《2021 年茂名市环境监测季报（第 1 季度季报）》（http://sthjj.maoming.gov.cn/sjkf/hjjc/content/post_882123.html），其中袂花江亭梓坝断面和罗坑水库符合 II 类水质标准，水质良好。距离本工程最近的监测断面袂花江亭梓坝监测断面和罗坑水库断面，可反应本项目区域袂花江和罗西干渠水质状况。因此，项目所在地袂花江和罗西干渠地表水环境质量现状满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求。

表 3-5a 茂名市 2021 年第 1 季度主要河流水质状况

河段名称	断面名称	功能类别	水质类别		污染指数均值		超标项目（或主要污染指标）
			2020 年第 1 季度	2021 年第 1 季度	2020 年第 1 季度	2021 年第 1 季度	
袂花江	亭梓坝	II	II	II	0.27	0.18	/
罗坑水库	罗坑水库	II	II	II	0.24	0.17	/

为了解项目所在地区的地表水环境质量现状，检测单位于 2021 年 6 月 2 日-2021 年 6 月 4 日对大社河进行检测，具体数据见下表。

表3-5b 地表水检测结果 单位：mg/L，注明者除外

检测项目	检测结果			《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 II 类标准	评价结果
	2021-6-2	2021-6-3	2021-6-4		
pH 值	7.88	7.85	7.82	6~9	达标
水温℃	29.6	29.8	30.1	/	达标
悬浮物	12	12	13	/	达标
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	0.2 mg/L	达标
高锰酸盐指数	4.04	4.12	4.08	4 mg/L	达标
溶解氧	5.85	5.83	5.86	6 mg/L	超标
化学需氧量	9	10	10	15 mg/L	达标
氨氮	0.168	0.181	0.173	0.5 mg/L	达标
总磷	0.08	0.08	0.08	0.1 mg/L	达标
五日生化需氧量	2.4	2.5	2.4	3 mg/L	达标
石油类	0.1	0.18	0.15	0.05 mg/L	达标
粪大肠菌群 MPN/L	1.1×10^4	1.1×10^4	1.4×10^4	2000 个/L	超标

*：悬浮物参考《地表水资源质量标准》（SL63-94）。

根据检测结果，大社河补充监测断面，除 DO 和粪大肠菌群两项指标外，其它指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准限值要求。DO 和粪大肠菌群超标主要受到沿岸生活污水直排所致。总体来说，大社河水环境质量一般。

6、地下水环境质量现状

根据《建设项目环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于 IV 类建设项目，可不开展地下水环境影响评价。

7、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“五十、核与辐射”中“181 输变电工程”中“其他（100 千伏以下除外）”，属于Ⅳ类项目，可不开展土壤环境影响评价工作。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本工程为新建项目，不涉及与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题，工程周边环境现状见附图 12。

生态环境保护目标

一、评价范围

根据《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 年版），本项目应该编制环境影响报告表。同时，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）和《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）的要求，确定本项目评价范围见表 3-6。

表 3-6 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、磁场）	升压站：站界外 30m	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020)
声环境	升压站：站址围墙外 200m 其它：场界外 50m	《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009） 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020)
生态环境	升压站：站址围墙外 500m 内 其它：边界外 200m	《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011） 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020)

二、生态环境保护目标

经现场勘查，本项目位于茂名市电白区沙琅镇观青村、渡头村、堂砥村、水心村、谭儒村、坡富村以及黄岭镇万长村，石陂村，项目占地为农用地，不占用永久基本农田。项目附近（站址围墙和间隔外 500m）范围内无自然保护区、生态严控区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区。项目用地不占用基本农田、矿产资源、文化遗址、地下文物、古墓等，项目周围 30m 内也无军事设施、通信电台、通讯电（光）缆、飞机场、导航台、油（气）站、接地极、精密仪器等与线路相互影响。

根据工程排污特征，结合场址周边环境，确定本项目水环境、生态环境、声环境和电磁环境保护目标和保护级别见表 3-7。

表 3-7 本项目环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	功能	方位	与项目位置关系	规模*	保护要求
水环境	袂花江	饮	东	紧邻	/	II 类（GB3838-2002）
	大社河	饮农	西南/东北	紧邻	/	
	罗西干渠	饮	东/西	紧邻	/	
声环境、电磁环境	对水塘	居住	升压站南侧	19.5m	约 90 人	电磁环境：满足 4000V/m、100μT 声环境：2 类（GB3096-2008）
声环境	樟木根	居住	升压站南侧/紧邻光伏电场	103m	约 135 人	声环境：2 类（GB3096-2008）
声环境	林屋	居住	升压站东侧	163m	约 90 人	
声环境	风水屏	居住	升压站西侧	80m	约 105 人	
声环境	下车仔	居住	光伏电场西侧	紧邻	约 180 人	
声环境	塘背	居住	光伏电场南侧	紧邻	约 16 人	
声环境	三脚岭	居住	光伏电场南侧	10m	约 120 人	
声环境	打铁岔	居住	光伏电场环绕	12m	约 40 人	
声环境	中公塘	居住	光伏电场东侧	15m	约 80 人	
声环境	中湾村	居住	光伏电场西侧	29m	约 20 人	
声环境	领夹村	居住	紧邻光伏电场	紧邻	约 70 人	
声环境	深田村	居住	光伏电场西侧	10m	约 15 人	
声环境	和利塘	居住	光伏电场南侧	紧邻	约 120 人	
声环境	山塘	居住	光伏电场西侧	紧邻	约 10 人	
声环境	石尾村	居住	紧邻光伏电场	紧邻	约 200 人	

声环境	大园村	居住	光伏电场南侧	8m	约 50 人	声环境：2 类（GB3096-2008）
声环境	富里峒	居住	紧邻光伏电场	紧邻	约 150 人	
声环境	新塘	居住	光伏电场东北侧	38m	约 10 人	
声环境	四方佛	居住	光伏电场环绕	紧邻	约 90 人	
声环境	塘寮屋	居住	光伏电场南侧	紧邻	约 90 人	
声环境	坡头岭	居住	光伏电场北侧	10m	约 30 人	
声环境	秧地尾	居住	光伏电场东南侧	紧邻	约 80 人	
声环境	塘面	居住	光伏电场东南侧	6m	约 100 人	
声环境	坳子下	居住	光伏电场东侧	23m	约 5 人	
声环境	乌丘龙	居住	光伏电场东北侧	10m	约 180 人	
声环境	坡脚	居住	光伏电场环绕	紧邻	约 15 人	
声环境	南山坡	居住	光伏电场环绕	紧邻	约 190 人	
光环境	乡道、茂名港高速	公路	光伏电场四周	紧邻	/	/
生态环境	基本农田、植被等	农	四周	紧邻/穿越	/	/

注：*为受影响范围人口数。

评价标准

环境质量标准

1、工频电场、工频磁场

执行《电磁环境控制限值》（GB8702－2014）。

工频电场强度：耕地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m；其它区域以 4kV/m 作为公众曝露控制限值。

工频磁感应强度限值：以 100uT 作为公众曝露控制限值。

2、声环境

项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类功能区标准，具体标准值见表 3-8。

表 3-8 声环境质量标准

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2	60	50

3、环境空气

项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其 2018 年修改单中二级标准，具体见表 3-9。

表 3-9 环境空气标准

污染物	取值时间	浓度限值		单位
		一级	二级	
SO_2	年平均	20	60	μg/m³

	24 小时平均 1 小时平均	50 150	150 500	
NO_2	年平均 24 小时平均 1 小时平均	40 80 200	40 80 200	
O_3	日最大 8 小时平均 1 小时平均	100 160	160 200	
TSP	年平均 24 小时平均	80 120	200 300	
PM_{10}	年平均 24 小时平均	40 50	70 150	
$PM_{2.5}$	年平均 24 小时平均	15 35	35 75	
CO	24 小时平均 1 小时平均	4 10	4 10	mg/m^3

4、地表水环境

袂花江、大社河以及罗西干渠水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准评价，具体标准值见表 3-10。

表 3-10 地表水环境标准单位：mg/L，注明者除外

序号	污染物名称	标准限值	标准来源
1	水温（℃）	--	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准
2	pH 值（无量纲）	6~9	
3	溶解氧	≥5	
4	高锰酸盐指数	≤6	
5	化学需氧量	≤20	
6	五日生化需氧量	≤4	
7	氨氮	≤1.0	
8	总氮	≤1.0	
9	总磷	≤0.2（湖、库 0.05）	

污染物排放标准

1、废水

施工期：施工现场设沉淀池，施工废水经处理后用于道路的洒水防尘；施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理。

运行期：食堂污水经隔油池处理，其他生活污水经三级化粪池处理后经地埋式一体化污水处理设备处理后回用于厂区绿化。回用水执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中旱地标准要求后用于站内绿化，不外排。

表 3-11 《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中旱作标准 单位：mg/L

序号	项目	B5084-2021 旱作作物灌溉标准
1	pH	5.5-8.5
2	水温/℃	≤35
3	悬浮物/（mg/L）	≤100
4	五日生化需氧量（BOD_5）/（mg/L）	≤100
5	化学需氧量（COD_{Cr}）/（mg/L）	≤200
6	阴离子表面活性剂/（mg/L）	≤8
8	氯化物（以Cl^-计）/（mg/L）	≤350
9	硫化物（以S^{2-}计）/（mg/L）	≤1
10	全盐量/（mg/L）	≤1000（非盐碱土地区）
11	总铅/（mg/L）	≤0.2
12	总镉/（mg/L）	≤0.01
13	铬（六价）/（mg/L）	≤0.1
14	总汞/（mg/L）	≤0.001
15	总砷/（mg/L）	≤0.1
16	粪大肠菌群数/（MPN/L）	≤40000
17	蛔虫卵数/（个/10L）	≤20

2、废气

施工期无组织扬尘排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值（周界外浓度最高点≤1.0mg/m³）。

运行期食堂油烟参照执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中小型规模排放标准（即排放浓度小于 2.0mg/m³，处理效率不低于 60%）。备用发电机废气排放参照广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值（二氧化硫≤500mg/m³，氮氧化物≤120mg/m³，颗粒物≤120mg/m³，烟气黑度≤1）。

3、噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 中规定的排放限值，即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

运营期场界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类功能区规定的排放限值，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

4、固体废物

一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001)及 2013 年修改单中相关要求。

其他	本项目为光伏发电工程，运行期仅产生极少量生活污水并绿化回用，不建议设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、工艺流程图

1、施工期产污环节

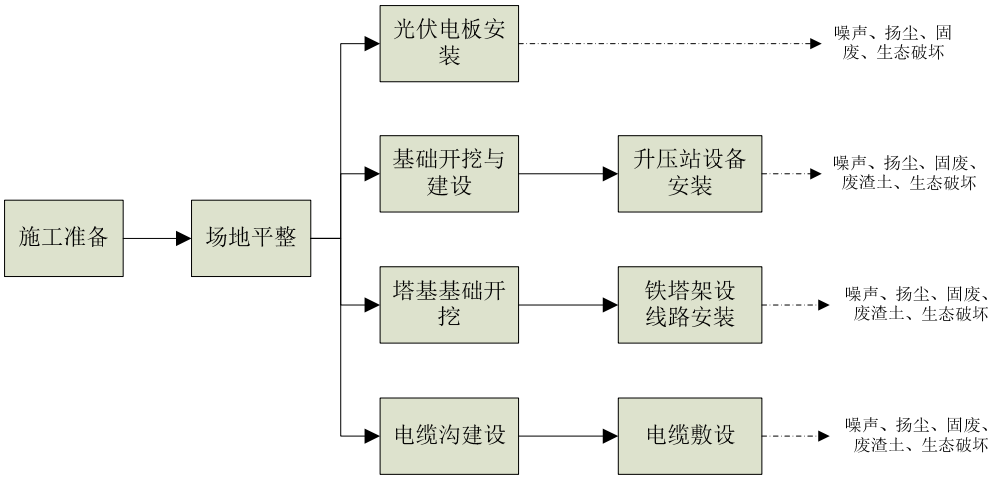

图 4-1a 施工期工艺流程及产污环节

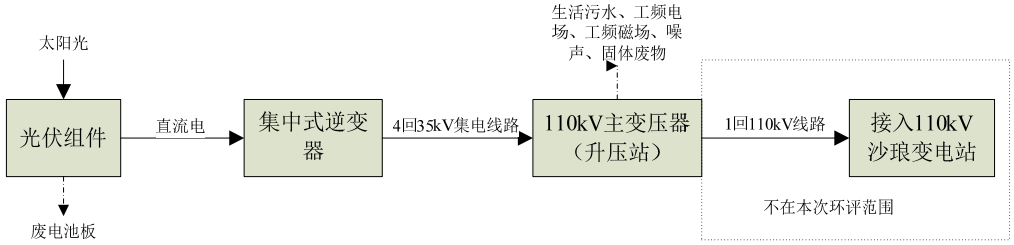

图 4-1b 营运期工艺流程及产污环节

施工期环境影响分析：

1、生态环境影响分析

本项目施工期对生态环境的影响主要表现在升压站、光伏发电场、塔基建设及电缆沟开挖施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

（1）升压站、光伏发电场、塔基建设永久占用土地，改变土地利用类型；

（2）升压站、光伏发电场、电缆沟开挖、塔基建设以及材料堆放场、牵引场、施工便道等占用土地，会破坏地表植被，使生物量受损；

（3）升压站基础、塔基基础等开挖及回填，改变土壤结构，引起水土流失；施工临时堆土如处理不当亦会引起水土流失。

本工程施工对生态的影响是小范围和短暂的，随着工程建设结束，对生

态的影响也将逐渐减弱，区域生态将得到恢复。因此在采取减少土地占用、植被恢复及水土保持措施后，本工程施工期对生态不会造明显影响。

详见《茂名市电白区霞洞镇 80MW 光伏发电项目生态环境影响专题报告》。

2、环境空气影响分析

施工期的大气污染主要为施工扬尘、焊接烟尘以及施工机械废气。

（1）施工扬尘

施工扬尘产生的主要环节为：土方挖掘、建筑垃圾、建筑材料的运输。扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及天气诸多因素有关，是一个复杂、较难定的问题。因此本次评价施工现场的扬尘情况类比其它施工场地扬尘的现场检测结果，扬尘情况见表 4-1。

表 4-1 某光伏电站施工近场大气 TSP 浓度变化表单位：mg/m³

距工地距离（m）		10	20	30	40	50	100	备注
浓度	场地未洒水	1.75	1.30	0.78	0.365	0.345	0.330	春季测量
	场地洒水	0.437	0.350	0.310	0.265	0.250	0.238	

（2）焊接烟尘

焊接烟尘是焊接过程中产生的高温蒸汽经氧化后冷凝而形成的。焊接烟尘主要来自焊条或焊丝端部的液态金属及熔渣。本项目在太阳能发电系统钢制结构基础施工装配过程中会有焊接烟尘产生。焊接烟尘中存在大量的可吸入物质（如氧化锰、六价铬、以及钾、钠的氧化物等），这些物质进入人体，会对人体产生巨大的伤害，因此应采取有效的措施进行防治。

（3）施工机械废气

施工过程中废气主要来源于施工机械和运输车辆等排放的废气。由于施工机械和运输车辆等排放的废气产生量较小，项目拟建地较开阔，空气流动性好，废气扩散快，对当地的空气环境影响较小。

总之，施工期采取围挡、苫布遮盖料场和合理规划运输车辆、及时喷洒和清扫道路、绿化等措施后可明显减轻扬尘对环境的影响；在采取上述措施后，对附近居民居住环境影响较小，并随施工结束而结束。

3、水环境影响分析

（1）施工废水

升压站施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等，工程所需混凝土采用商购，基本不产生混凝土冲洗废水。施工废水主要含大量的 SS，其初始浓度在 SS1000～6000mg/L 之间，每天需要进行清洗的设备将不超过 10 台次，单台设备清洗用水少于 1m^3，产物系数考虑按 0.8 计，该工程施工高峰期废水量最大不超过 8m^3/d。

（2）生活污水

施工期生活污水主要为施工人员生活污水，产生量与施工人数（约 20 人）有关，包括粪便污水、洗涤废水等。生活污水排放量参考《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2021），按“农村居民，Ⅱ区，130L/（人*d）”计，排污系数按 90%计，则施工期生活污水产生量为 2.34t/d。

4、声环境影响分析

施工期的噪声主要来自现场不同性能的动力机械的运行，其特点是间歇性或阵发性，并具备流动性、噪声值较高等特征。工程建设中的主要设备声源是推土机、载重汽车、挖掘机、手风钻、搅拌机和振捣器等。根据类比调查和有关资料，载重机、吊车、手风钻等在露天作业时为 90dB（A），推土机、挖掘机为 94dB（A）。对于施工噪声的衰减计算采用无指向性点声源的几何发散衰减的基本公式：

$$L（r）=L（r_0）-20Lg（r/r_0）$$

式中：L（r）—预测点的噪声值，dB（A）；

L（r_0）—基准点 r_0 处的噪声值，dB（A）；

r，r_0—预测点、基准点的距离，m；

上述设备噪声经公式计算，预测结果见表 4-2：

表 4-2 施工机械噪声衰减计算结果 dB(A)

离声源距离（m）	L（r_0）	10	20	30	40	50	100	150	200	250	300
手风钻、载重机、吊车	90	70	64	60	58	56	50	46	44	42	40
推土机、挖掘机	94	74	68	64	62	60	54	50	48	46	44

注：r_0 为 1m

工程施工期较短，从表中可看出，距声源 20m 处，噪声即降到 68dB（A）以下，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间噪声标准要求。距声源 100m 处，噪声即降到 55dB（A）以下，满足《建筑施工场界环

境噪声排放标准》(GB12523-2011)夜间噪声标准要求。

据调查，项目周边声环境敏感点较多，见表 3-7，有些建筑距离均近（主要有对水塘、下车仔、塘背、三脚岭、中公塘、打铁岔、领夹村、深田村、和利塘、山塘、石尾村、大园村、富里峒、四方佛、塘寮屋、坡头岭、秧地尾、塘面、乌丘龙、坡脚、南山坡等村落）。因此，施工机械噪声将对这些敏感点产生较为明显的影响，为此，施工单位必须考虑施工段的特殊环境特征，在居民集聚区禁止夜间施工、昼间特殊时段（中午休息时间）避免使用高噪声机械设备，以减少项目施工噪声对沿线居民生活、工作等环境的影响。

总的来说，施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的行为，随着项目的竣工，施工噪声的影响将不再存在。但施工期间，施工单位应做好项目施工的环境管理，文明施工。建设单位将在施工过程中采取工程围蔽措施，合理布局施工机械位置，严格控制施工时间，施工过程中不会对周围声环境质量产生明显不良影响。

5、固体废物影响分析

1、固体废物来源

施工期固体废物主要有施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

①土方

工程建设期间需要进行场地平整、基础开挖等，土方倒运量较大。工程建设过程中共挖方 2180m³，填方 1980m³，挖方全部回用于场地平整，需外运弃土约 200m³，按要求外运至相关部门指定的受纳场妥善处置。

②生活垃圾

本项目施工高峰期人数约 100 人，施工人员生活垃圾产生量按 0.8kg/d.人计算，生活垃圾产生量最大为 80kg/d。施工区生活区域设置生活垃圾收集桶，将生活垃圾收集后，按照环卫部门的要求运至指定建筑垃圾处理场。

项目设备安装过程中损坏的材料或组件包括太阳能电池板、节能灯等，由于此部分材料中含有害物质，应返还厂家进行处理或再利用，不得随意丢弃。

6、施工期环境影响分析小结

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而

	消失。施工单位应严格按照有关规定加强施工期环境管理，落实施工期各项污染防治和生态保护措施，避免施工期产生的扬尘和弃土渣等对周边环境造成明显不利影响。
运营期生态环境影响分析	**1、生态环境影响分析** （1）生物多样性 工程建成后，当恢复植被后，地表的生态系统仍能连成一片，不会影响生态系统原有的结构和功能，对评价区内的动物、植物种类和数量不会产生明显的影响，对评价区内的生态系统类型的多样性也不会产生影响。施工检修道路为开放式道路，对两侧的物种并不会形成完全的阻隔影响，因此，对区域生态环境产生的影响较小，对区域生物多样性也不会产生明显影响。 （2）生态系统的功能和可持续利用性 项目所在地区农业生态系统的环境功能主要表现为农业资源的发展。工程运营后，经过 l-3 年的生态恢复后，及时弥补施工期的生态环境影响，可保证生态系统的生态功能和可持续利用性不会受到明显不利影响。运营期检修道路采用砂石路面，道路两侧种植灌木，可在一定程度上恢复植被，保证生态系统的生态功能和可持续利用性不会受到明显不利影响。 （3）对土地利用格局的影响 工程建成后，采用当地的草种对场区周边影响区域及时进行植被恢复，经过 1-3 年后，区域生态系统即可得到较大程度恢复。本项目未占用水浇地等生产力较高的土地，工程的建设不会对农业资源造成明显影响，对土地利用格局影响很小。 （4）对农业生产影响 本项目为“农光互补”项目，运营期光伏板下仍可进行农业生产，运营期光伏对农业生产的影响主要表现在光伏板遮挡阳光，使植物光合作用减弱，一定程度上影响喜阳植物正常生长及农作物减产。 （5）对景观的影响 本项目建成后，光伏阵列朝向一致，颜色一致，形状一致，将形成新的景观，不会对景观产生明显不利影响。 （6）对基本农田的影响 本项目运行期产生的环境影响主要为噪声及电磁环境影响，本项目营运

期不需对光伏片进行清洗，升压站产生的污水处理后全部回用于绿化不外排。固体废物均得到了妥善的处理处置安排。

因此，本项目营运期不会对项目周边生态环境以及基本农田产生不利影响。

2、运行期电磁环境影响分析

（1）站址：本次评价采用的类比对象为广东粤电雷州红心楼风电场 110 升压站，本项目升压站与类比升压站电压等级、主变台数一致，主变都位于升压站中央位置，采取的出线方式相同。因此以红心楼风电场 110 升压站作为类比对象对本项目进行预测和评价，基本能反应本项目 110kV 升压站投运后的电磁环境影响，具有较好的可比性。广东粤电雷州红心楼风电场 110 升压站站址四周的电场强度为 35.21-115.2V/m，磁感应强度为 0.357-0.851μT；站界外衰减断面 50m 内的工频电场强度在 2.84-145.2V/m 之间，工频磁感应强度为 0.048-1.012uT 之间。均低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的推荐限值（4kV/m 和 100μT）。

具体内容见附件 1 电磁环境影响专题。同时也需采取一定的电磁环境防护措施如下：

①在升压站周围设围墙和绿化带。

②升压站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。

③在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地、或连接导线电位，提高屏蔽效果。

④优化升压站平面布局，对站内主变压器等电气设备合理布局。

⑤在有人员活动区域设立明显标牌，警示公众在电力设施保护区区界内应禁止和注意的事项。

表 4-3 电磁监测计划

环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频率
工频电场	工频电场强度，V/m	站址围墙四周距墙外5米4个点位，断面设置在监测结果最大侧	一年一次
工频磁场	工频磁感应强度，μT		

3、环境空气影响分析

本项目是将太阳能转换为电能，属于清洁能源利用项目，因此运行期间无废气产生。本项目建设规模为80MW，年均发电量约9513.78 万kWh，若以

燃煤火电为替代电源，按火电每kWh耗煤306.4g计算，则每年可节约标准煤2.9万t，减少排放二氧化碳7.6万t、二氧化硫764t、氮氧化物656t，对减轻环境污染、保护生态环境作用显著，具有较好的环保效益。因此，本项目在运行期间，废气主要为食堂油烟及备用发电机尾气。

食堂油烟：本项目食堂采用液化石油气做燃料，在烹饪过程中产生油烟，食用油按 0.03kg/d·人计，项目共有员工 5 人，总消耗量为 0.15kg/d，油挥发量按总量的 3%计，则挥发油烟量速率为 0.0015kg/h（每天按 3h 计），产生量为 1.643kg/a，项目拟安装油烟净化装置，净化效率为 60%，油烟净化设施风量为 2500m^3/h，本项目油烟经油烟净化设施处理后排放量为 0.66kg/a，排放速率为 0.0006kg/h，排放浓度为 0.24mg/m^3，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度 2.0mg/m^3 的标准要求。处理后的油烟通过管道引至综合楼楼顶（2 层、7.2m）排放。

备用发电机尾气：项目设一台 160kw 备用柴油发电机。根据《柴油发电机运行管理作业指导书》规定，柴油发电机需每半个月应试运行半个小时，另外，考虑到民用电只有在线路维修的情况下才会停止供电，因此备用发电机按每个月使用一次，每次工作 4 小时，加上每月试运行，每次 0.5 小时计算，年运行时间为 54 小时。项目柴油消耗量采用《环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材（社会区域）》推荐的参数进行计算：单位耗油量按 212.5g/kW·h 计。则全年共耗油 1.84t。

根据《大气污染工程师手册》，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 11Nm^3。一般柴油发电机空气过剩系数为 1.8，则发电机每燃烧 1kg 柴油产生的烟气量约为 19.8Nm^3，则项目柴油发电机烟气年产生量为 36432Nm^3/a。

本项目的备用发电机采用 0#柴油作为燃料，根据《普通柴油》（GB252-2015）规定，2018 年 1 月 1 日之后，0#柴油含硫率≤0.001％，根据《环境统计手册》提供的参数，参考燃料燃烧排放污染物物料衡算办法计算，其 SO_2、NOx 产生量算法如下：

SO_2：$Cso_2=2\times B\times S(1-\eta)$

式中：Cso_2 — 二氧化硫排放量，kg；

B — 消耗的燃料量，kg；

S — 燃料中的全硫分含量，0.001%；

η — 二氧化硫去除率，% ；本项目选 0

SO_2 转化率为 100%

NOx：G NOx= 1.63×B×（N×β+0.000938）

式中：GNOx—氮氧化物排放量，kg；

B —消耗的燃料量，kg；

N —燃料中的含氮量，%；本项目取值 0.02%；

β—燃料中氮的转化率，% ；本项目选 40% 。

烟尘：Gsd= B×A

式中：Gsd—烟尘排放量，kg；

B—消耗的燃料量，kg；

A—灰分含量，%；本项目取 0.01%

本项目采用水喷淋装置处理发电机燃油废气，通过专用烟道在引至屋顶排放（5m），去除率可达 60%，对 NO_X 和 SO_2 的去除效率忽略不计。则经采取措施后，本项目备用发电机大气污染物能达标排放，产污系数及计算结果详见下表 4-4。

表 4-4 备用发电机燃油废气产排情况一览表

污染物类别			二氧化硫	氮氧化物	烟尘
备用发电机 36432Nm³/a	污染物产生情况	污染物产生量（kg/a）	0.018	3.047	0.184
		产生浓度（mg/m³）	1.010	83.805	5.050
	污染物排放情况	污染物排放量（kg/a）	0.018	3.047	0.074
		排放浓度（mg/m³）	1.010	83.805	2.020
		污染物排放速率（kg/h）	0.00068	0.05642	0.00136
广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标		最高允许排放浓度 mg/m³	500	120	120
达标情况			达标	达标	达标

由于项目使用的柴油发电机使用频率较低，发电机烟气通过水喷淋装置处理达标后，通过专用烟道在屋顶排放（2 层，7.2m），污染物的排放浓度满足参照广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值要求，因此项目使用的备用柴油发电机对周围造成的影响较小。

4、水环境影响分析

本项目光伏发电板不需进行清洗，无生产废水产生，光伏区不需设制专门管理人员，管理人员依托升压站的管理人员。

升压站运营期无生产废水产生。站内雨污分流，项目定员 5 人，每天工作一班制，年工作时间为 365 天，均在站内食宿。

按照《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2021），常驻人员水量按“农村居民，Ⅱ区，130L/（人*d）”计，年工作 365 天，则员工生活用水量约为 0.65m^3/d（即 237.3m^3/a），排污系数按 0.9 计，则生活污水产生量为 0.59m^3/d，年产生量为 213.5m^3/a。站内食堂废水经隔油池预处理后和生活污水经化粪池预处理一起排入地埋式一体化污水处理设备，处理后达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中旱作标准后，用于厂区绿化。项目设有 240 ㎡的绿化，根据《广东省用水定额》（DB44/T 1461—2021），根据茂名地区气候，其雨季集中在 6-9 月，水文年取 75％，项目主要采用喷灌方式。项目设 240 ㎡的绿化面积，根据计算，园艺树木灌溉，需灌溉水量为 221m^3/a；项目年废水量为 213.5m^3，小于灌溉水需求量。因此项目厂区绿化基本可以消纳项目经处理后的生活污水。

5、声环境影响分析

整个光伏发电项目运行期光伏区运行无噪声产生，主要噪声源为升压站电磁噪声、逆变器和 35kV 箱式变压器噪声以及水泵噪声。升压站运行噪声主要来自于主变压器、电抗器等大型声源设备，一般情况下 110kV 升压站运行噪声来自于主变压器。本工程采用低噪声变压器，根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/L1517-2016），110kV 升压站距变压器 1m 处声压级为 63.7dB(A)。

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），按“8.4 典型建设项目噪声影响预测”中“8.4.1 工业噪声预测”中的方法进行。该声源属于室外声源，依据建设项目平面布置图、设备清单及声源源强等资料，建立了噪声预测的坐标系，计算工程建成后的厂界环境噪声排放值。

运行噪声预测计算模式如下：

Lp（r）=Lp(r0)-(Adiv+Abar+Aatm+Agr+Amisc)

上式中：

Lp(r)——距声源 r 处的 A 声压级，dB；

Lp(r0)——参考位置 r0 处的 A 声压级，dB；

Adiv——声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；本工程在 10m 之后按 20lg（r/r0）衰减考虑。

Abar——声屏障引起的 A 声级衰减量，dB；

Aatm——空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB；

Agr——地面效应引起的 A 声级衰减量，dB，本工程站内地面为坚实硬化地面，该值忽略不计；

Amisc——其他多方面效应引起的 A 声级衰减量，dB，本工程站内无其他工业或房屋建筑群，该值忽略不计。

本项目主变为户外布置。计算时，不考虑墙面效应引起的附加隔声量和站界围墙隔声量。预测结果见下表。

表 4-5 运行期厂界噪声预测结果

位置和方位	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	对水塘
距主变距离	9m	18m	21m	21m	56m
贡献值	45dB（A）	39dB（A）	37dB（A）	37dB（A）	29 dB（A）
结果	达标	达标	达标	达标	/

经预测结果，升压站对四周厂界噪声贡献值在 37~45dB（A）之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准要求。对距离最近敏感保护目标对水塘贡献值在 29dB（A）。因此，项目营运期不会对周边声环境和声环境保护目标造成明显不利影响。

6、固体废物影响分析

本项目营运期产生的固体废物主要为废弃太阳能电池板、废电容、废变压器（产生于光伏区 35kV 变压器）、废变压器油、废蓄电池以及生活垃圾等。

1、生活垃圾

本项目劳动定员 5 人，生活垃圾产生量按 1kg/d.人计算，年运行 365 天，年产生生活垃圾为 1.8t。生活区设置生活垃圾收集桶，将生活垃圾收集后，统一交由环卫部门集中处理。

2、一般工业固体废物---废弃太阳能电池板

太阳能电池板的设计寿命为25-30年，故项目运营期不涉及电池板的定期更换，本次评价只考虑电池板在非正常情况下破损更换。废电池板包括非正常情况下破损需要更换以及由于长时间清洗不干净需要报废的电池板。本项目太阳能电池板单晶硅电池组件不含蓄电池，根据《固体废物鉴别导则（试行）》，废硅板属Ⅰ类一般工业固体废物。根据同类项目调查可知，废电池板产生量约为0.38t/a（20块/年）。光伏组件设计寿命25年，组件报废后集中收集后暂存于废电池板储存间内，定期由电池板厂家回收。

3、危险废物

①废电容、废变压器（产生于光伏区35kV变压器）等

根据类比调查，本项目废电容、废变压器等产生量约为3.2t/a，属于危险废物，为《国家危险废物名录》（2021版）中HW10多氯(溴)联苯类废物（废物代码900-008-10）。应委托有危险废物资质单位转移处置。

②废变压器油

本项目的主变拟选用三相双卷低损耗自冷型油浸有载调压电力变压器，采用油冷方式，变压器油终身免维护，运行期间无需更换，故运行期间无废变压器油产生。在检修或事故状况下产生的废变压器油属于危险废物（为《国家危险废物名录》（2021版）中HW08废矿物油与含矿物油废物，代码900-220-08），根据类比同类型事故状况，废油产生量约为17t/次，19.0m^3/次。因此本项目设有一座埋地式事故油池，容积为24m3，并配套建设事故油收集系统，因此满足《火力发电厂与变电站设计防火标准GB50229-2019》中6.7.8中“当设置有总事故油池时，其容量应该按照其接入的油量最大的一台设备的全部油量设计”的标准要求。废变压器油经收集后交于有危险废物资质单位处置，不得外排。

事故油池设计采用了油水分离，在事故喷油发生前，事故油池内已存贮有一定量的水雨季情况下，变压器底座积水通过排油管流入事故油池，事故油池内的水面可涨至出水口。因进油口比出水口高，因此池内积水通过出水管自流外排。在发生事故喷油时，变压器油通过专设的排油管泄入事故油池内，进入事故油池的右半室中，受液压的作用，右半室预存水通过底下的连通孔进入左半室，使得左半室内的液面升高。由于油的密度比水小，油浮于

水面上。即使在事故池内水位最高情况下，即水位涨至出水管口。此时发生变压器事故喷油，因进油管口比出水管口高，事故油仍可以进入事故油池，事故油进入事故油池后，因液压的左右，右半室内积水不断通过底下的连通孔进入左半室并自流出事故油池，事故油池仍可以发挥收集漏油的作用。

废蓄电池：升压站产生的废蓄电池属危险废物，升压站蓄电池使用周期一般为 8~10 年，约 50 只，共约 0.5t，（为《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW31 含铅废物，代码为 900-052-31）。建设单位拟在升压站建设危废暂存间，暂存间按相关规范要求进行设置，面积 5 ㎡，其设计要达到《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001)及修改单中的相关要求。

7、地下水影响分析

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定“根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，详见附录 A。Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准，Ⅳ类建设项目不开展地下水环境影响评价。”根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目试剂生产属于“34、其他能源发电”和“35、送（输）变电工程”类别，属于Ⅳ类建设项目；可不开展地下水环境影响评价。

本项目无生产废水产生，在运行过程中主要产生少量的生活污水，生活废水经处理达标后用于厂区内绿化。项目污水处理设施池等采用混凝土结构，厚度 10cmm，防渗层的厚度相当于防渗系数小于 1.0×10^{-7}cm/s，污染物通过水池进入地下水可能性较小。

因此项目运行对地下水环境影响较小。

8、土壤影响分析

《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）规定“根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类，见附录 A，其中Ⅳ类建设项目可不开展土壤环境影响评价；自身为敏感目标的建设项目，可根据需要仅对土壤环境现状进行调查。”本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”，属于Ⅳ类建设项目；则本项目不需要开展土壤环境影响评价工作。

本项目产生的生活垃圾定期运至附近的垃圾中转站；危险废物暂存于规

范的危废暂存间内，暂存间防渗、防雨、防漏；项目各水池均采用混凝土结构，厚度 10cm，防渗层的厚度相当于防渗系数小于 1.0×10^{-7}cm/s。因此项目产生的污染物进入土壤环境概率较小，项目运行对土壤环境影响较小。

9、环境风险分析

环境风险评价应以突发事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

（1）环境风险分析

本项目存在环境风险可能有变压器油外泄污染环境、设备被盗或遭人为破坏、升压站维修引起触电或火灾爆炸引发的次生/二次污染。变压器油是电气绝缘用油的一种，是石油的一种分馏产物，其主要成分是烷烃、环烷族饱和烃及芳香族不饱和烃等化合物，其绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。事故漏油一般在主变压器出现事故时产生，若不能够得到及时、合适处理，将对环境产生严重的影响。

变压器油位于主变压器中，升压站内设置有主变事故油池，并在主变压器下设置了集油坑与事故油池连通。发生事故时废油经收集系统进入事故集油池，废变压器油由有危险废物资质单位处理。根据国内已建运行的升压站的运行情况，除非设备年久老化失修，主变事故漏油发生概率极小。因此，升压站事故漏油风险产生的影响极小。

10、光污染影响分析

本项目采用太阳能电池板作为能量采集装置，在吸收太阳能的过程中，会反射、折射太阳光造成光污染。

本项目采用单晶硅电池组件，该电池组件最外层为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率极高，达 91%以上。该光伏方阵区的反射率仅为 9%左右，远低于《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）中“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 16%的低辐射玻璃”的规定，反射量极小，基本不会产生噪光污染。且太阳能组件内的晶硅板片表面涂覆有一层防反射涂层，太阳能电池组件本身并不向外辐射任何形式的光及电磁波，未被吸收的太阳光中一部分将被前面板玻璃反射回去，前面板玻璃

	为普通的建筑用钢化玻璃；另一部分将穿透前面板、硅材料吸收层和背面板玻璃。 所有外露在强光下的金属构件均也考虑采用亚光处理或是刷涂色漆等处理工艺，不会形成噪光污染。太阳能电池组件架空，较周边居民区海拔较高，光伏组件经过特殊处理对阳光的反射以散射为主，且反射面固定朝天。不会对周边居民生活以及交通出行造成光污染环境影响。 因此，太阳能组件对阳光的反射以散射为主。光伏阵列采用 9°倾角，主要反射面固定朝天。经现场踏勘，光伏区附近虽居民点、乡道较多，且靠近茂名港高速。但太阳光反射影响周边村庄建筑物高度＞50m，而附近居民建筑多为平房，无较高建筑，不会对周边居民生活和地面交通安全造成光污染。
选址选线环境合理性分析	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），从以下几方面进行选址选线的合理性分析： 1、与城市规划的相符性 本项目选址四周现状为旱地、坑塘、水田，根据《茂名市城市总体规划（2011-2035 年）》，项目所在位置属于村庄建设用地和发展备用地，不在广东省生态保护红线内；项目避开了居民区，没有涉及广东省生态保护红线、水源保护区和自然保护区等生态敏感区；与《茂名市城市总体规划（2011-2035 年）》相符。 2、与生态环境敏感区的相符性 工程光伏区和升压站站址 500m 范围内无自然保护区、生态严控区、生态红线、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等特殊环境敏感区，站址、塔基不占用基本农田。工程站址和线路评价范围内无开采的矿产资源；无文化遗址、地下文物、古墓等，也无军事设施、通信电台、通讯电（光）缆、飞机场、导航台、油（气）站、接地极、精密仪器等与站址相互影响的情况。集电线路局部下穿基本农田，在采取严格的防护措施后，不利影响可以得到有效的控制和环境，所以项目符合相关法律法规要求。 3、与《广东省环境保护条例》的相符性 为了保护和改善环境，防治污染和其他公害，保障公众健康，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，广东省于 2018 年 11 月通过制定了《广东省环境保护条例》（以下简称条例）。条例鼓励发展循环经济，促进经济发展方式转变，支持环境保护科学技术研究、开发和利用，建设资源节约型、环境友好型社会，使经济社会发展与环境保护相协调。

①污染物排放及防治符合性分析

根据条例，“企业事业单位和其他生产经营者排放污染物应当符合国家或者地方规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制指标。”

“建设项目中防治污染设施及其他环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染设施及其他环境保护设施的建设，应当实施工程环境监理。具体实施办法由省人民政府另行制定。”

“企业事业单位和其他生产经营者委托污染物集中处理单位处理污染物的，应当签订协议，明确双方权利、义务及环境保护责任。”

“建筑施工企业在施工时，应当保护施工现场周围环境，采取措施防止粉尘、噪声、振动、噪光等对周围环境的污染和危害。”

“新建、改建、扩建建设项目的污水不能并入城镇集中处理设施以及管网的，应当单独配套建设污水处理设施，并保障其正常运行。”

“禁止在水库等饮用水水源保护区设置排污口和从事采矿、采石、取土等可能污染饮用水水体的活动。”

本项目为非工业开发项目，经预测，工程施工期在采取一定环保措施及生态保护措施后对周围环境及生态影响较小，运营期无污工业废水、工业废气产生，仅少量生活污水经处理后用于站内绿化，不外排。而其主要特征污染为电磁环境影响，无总量控制指标要求。工程建设能符合国家或者地方规定的污染物排放标准。工程施工期间，根据环境保护要求，开展施工期环境监理，建设过程中严格执行三同时政策。

②环保手续履行符合性分析

根据条例，“建设项目应当依法进行环境影响评价。对存在环境风险的建设项目，其环境影响评价文件应当包括环境风险评价的内容。对超过重点污染物排放总量控制指标或者未完成环境质量目标的地区、流域和行业，有关人民政府环境保护主管部门应当暂停审批新增重点污染物或者相关污染物排放总量的建设项目环境影响评价文件。”

“未依法进行环境影响评价的建设项目，该建设项目的审批部门不得批准其建设，建设单位不得开工建设。”

本项目为非工业开发项目，目前项目环境影响评价工作正在开展中。建设单位承诺工程在取得环评批复后开工建设。

综上分析，本项目符合《广东省环境保护条例》中的相关要求。

4、选址合理性分析小结

综合上述，本工程与国家法律法规、茂名市城市规划和广东省环境保护条例都是相符的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废污水和固体废物等，由于本工程施工量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境的影响降至最低。 **一、生态环境保护措施** ①土地占用 建议业主应以合同形式要求施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、运至指定受纳场所等方式妥善处置。因此，本工程施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏。 ②植被破坏 对于永久占地造成的植被破坏，业主应在施工完成后对可绿化面积及时进行绿化恢复。对于临时占地所破坏的植被，应在施工过程中尽量减少施工人员对植被的践踏和损毁，合理堆放弃土、弃渣，施工完毕后及时对裸露的场地进行绿化或硬化。 ③水土保持 本区水土流失防治的重点是在施工过程中需要做好预防措施，主要采用工程措施、植物措施、临时措施和管理措施相结合的综合防护措施，在时间上、空间上形成水土保持措施体系，具体如下： 1）工程措施：电池阵列区、升压站施工区、施工生产生活区、临时土方堆场进行表土清理，施工结束后进行覆土平整。临时堆场采用拦挡工程。 2）植物措施：在场区内播撒耐旱草籽，加大绿化面积；对建筑物周围进行绿化，灌、乔、固沙草结合种植。 3）临时措施：主体施工过程中，特别是下雨或刮风期施工时，为防止开挖填垫后的场地水蚀和风蚀，对生产楼、电池阵列区、升压站施工区、施工生产生活区和堆场等部位布设排水、拦挡和遮盖等临时防护措施，考虑临时工程的短时效性，选择有效、简单易行、易于拆除且投资小的措施。

4）管理措施：工程施工时序和施工安排对水土保持工程防治水土流失的效果影响很大。若施工时序和施工安排不当，不但不能有效预防施工中产生的水土流失，而且造成施工中的水土流失无从治理，失去预防优先的意义。堆场应“先挡后弃”，并考虑综合利用，减少占地；施工现场要定期洒水，临时堆放的土石料和运输车辆应遮盖；定期对施工生产生活区空地洒水降尘等。

④加强对基本农田的施工管理

为进一步减少集电线路穿越的基本农田段施工对生态环境造成的影响，项目应从多方面采取必要的防治措施。包括设计期尽量减少基本农田面积占用，同时，把取弃土场、施工营地等设施布设于基本农田外；施工期加强管理，严格控制施工范围，合理安排施工期，避开雨季，加强施工期绿化；施工结束后，加强绿化，同时制定严格的管理及风险防范措施。

本项目所在区域气候条件好，植被容易恢复，而光伏电场、升压站开挖扰动强度相对小，对水土流失的影响不会很严重。在采取上述预防治理措施后，能有效治理工程施工建设造成的水土流失，不会造成区域生态环境的恶化。

二、环境空气保护措施

1、扬尘

针对工程施工期间扬尘较重的问题，施工单位施工中采取如下控制措施：

①升压站四周设置稳固整体的围挡，围档高度≥2.5m；由于光伏场区边界为不规格形状，在临近对水塘、下车仔、塘背、三脚岭、中公塘、打铁岔、领夹村、深田村、和利塘、山塘、石尾村、大园村、富里峒、四方佛、塘寮屋、坡头岭、秧地尾、塘面、乌丘龙、坡脚、南山坡等村居民住宅区的施工现场设置围挡，围档高度≥2.5m。

②安排专职员工对施工场地进行洒水，保持一定湿度，最大限度减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天早、午、晚各洒水 1 次，若遇大风或干燥天气可适当增加洒水次数。

③采用商品混凝土，砂浆搅拌物料不得大量存储。

④碎（砾）石运输过程中用苫布遮盖，路过居民住宅时应采取限速、禁鸣等措施；尽量避免午休时段及夜间运输，以防扰民；运至场区后堆放在施工生产生活区内设置的碎（砾）石堆场内，并设置标牌用苫布遮盖，防治二次扬尘污染。

⑤遇有大风或重度污染天气时，施工现场必须停止施工。

⑥对建筑垃圾及时处理、清运，以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。

⑦在施工现场出入口的道路应进行硬化，可采用石渣铺路。对运输车辆要保持整洁，防止车辆轮胎夹带泥土。施工道路应保持平整，设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。

采取以上措施后，扬尘污染将大幅减轻，施工期扬尘排放浓度达到《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中无组织排放监控浓度限值的要求（周界外浓度最高点≤1.0mg/m³），对周围大气环境和主要环境保护目标影响微弱，且施工期间扬尘对环境的影响是暂时的，施工结束后受影响的环境要素大多可以恢复到现状水平。

（2）焊接烟尘

焊接烟尘污染防治的具体措施如下：

①采用低尘低毒焊条，以降低烟尘浓度和毒性。

②选用成熟的隐弧焊代替明弧焊，可大大降低污染物的污染程度。

③采用环保型的药芯焊丝代替普通焊丝，可在一定程度上降低焊接烟尘的产生量。

本项目焊接在光伏区露天场所进行，项目光伏区地域开阔，当地风速较大，空气流动性较好，地形及气象条件有利于污染物的扩散，这在一定程度上加速焊接烟尘的扩散，对焊接烟尘起到稀释作用。在采取以上措施后，焊接烟尘对环境影响不大。

三、水环境保护措施

①施工单位应对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。

②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入袂花江、大社河和罗西干渠内，禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。

③施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理。

④工程施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工。

⑤施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。

⑥采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

⑦施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。

⑧施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。

四、声环境保护措施

①施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响，使其施工围栏外噪声影响能够符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的限值要求（昼间：70dB（A），夜间 55dB（A））。

②施工单位在夜间尽量避免施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪音污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

③材料运输车辆进入施工现场时禁止鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

五、固体废物污染防治措施

①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。

②明确要求施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托城市管理部门妥善处理，定期运至外运至相关部门指定的受纳场妥善处置。

③在施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的受纳场所处理。

④禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非指定场地倾倒建筑废弃物。

⑤项目设备安装过程中损坏的材料或组件包括太阳能电池板、节能灯等，由于此部分材料中含有害物质，应返还厂家进行处理或再利用，不得随意丢弃。

在做好上述环保措施的基础上，施工固体废物不会对环境产生污染影响。

六、施工期环境监理

为了全面控制和减缓整合工程造成的环境影响，确保“三同时”制度以及环境影响评价文件中相关环保措施的落实，本项目在建设过程中实施工程监理的同时开展环境监理。施工期环境监理清单见表 5-1。

表 5-1 施工期环境监理清单

项目	监理项目	监理内容	监理要求
环境空气	施工场地	①在雨后或无风、小风时进行，减少扬尘影响； ②尽量减少原有地表植被破坏。	①遇大风及重度污染天气，禁止施工； ②将植被、树木等移植到施工区外
	运输车辆建材运输	①水泥、石灰等运输、装卸； ②运输粉料建材车辆为密闭式槽车。	①水泥、石灰等袋装运输； ②密闭式槽车运输。
	建材堆放	沙、渣土等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施。	①扬尘物料不得露天堆放； ②扬尘控制不力追究领导责任。
	施工道路	①道路两旁设防渗排水沟； ②硬化道路地面，防止扬尘。	①废水须经收集处理后回用； ②定时洒水降尘。
声环境	施工噪声	①定期监测施工噪声； ②选用低噪声机械设备。	施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)
水环境	施工废水	经临时隔油池、沉淀池处理后回用，不外排。	废水全部利用，不外排。
	生活污水	依托周边村居，不建临时施工营地	
固体废物	土方	回填，不可回填外运至相关部门指定的受纳场妥善处置	处置率 100%
	生活垃圾	统一收集交由环卫部门集中处置	处置率 100%
生态环境	地表开挖	及时平整，植被恢复	完工地表裸露面植被必须平整恢复
	建材堆放	易引起水土流失的土方堆放点采取土工布围栏等措施	严格控制水土流失发生
	环保意识	强化环保意识	开展环保教育、设置环保标志

运营期生态环境保护措施

项目营运期主要影响为噪声和电磁影响，不会对周围的生态环境造成明显的不良影响，营运期生态环境保护措施主要是落实好站址内绿化。

一、电磁环境保护措施

为降低 110 千伏升压站对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：

①在升压站周围设围墙和绿化带。

②升压站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。

③在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地、或连接导线电位，提高屏蔽效果。

④优化升压站平面布局，对站内主变压器等电气设备合理布局。

⑤在有人员活动区域设立明显标牌，警示公众在电力设施保护区区界内应禁止和注意的事项。

表 5-2 电磁监测计划

环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频率
工频电场	工频电场强度，V/m	站址围墙四周距墙外5米4个点位，断面设置在监测结果最大侧	一年一次
工频磁场	工频磁感应强度，μT		

二、声环境保护措施

1）优化升压站平面布局，对主变压器合理布局。

2）尽量选用低噪声的设备。

3）采取修筑封闭围墙、围墙外栽种防护林等措施隔音降噪以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。

4）尽量减小风管内及出风口处风速。

5）风机、水泵等设备设置减振基座，风管采用风管隔振吊架等减振技术措施；风管与通风设备采用软性连接。

6）主变风机采用自动温控。

7）主变室天面设置排风机房，出风口设矩形多通道微穿孔板消声器。

8）主变室大门采用可拆卸模块化消声隔音门，下部设有进风消声百叶窗，主变室内墙贴双层微孔吸声板。

9）随着升压站的运行，风机要定期更换。

表 5-3 噪声监测计划

序号	监测点位	监测频次	排放限值（昼间/夜间）dB（A）	执行排放标准
1	升压站厂界东侧外 1m	运营期每季度1次，昼间、夜间各1次	60/50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008 中 2 类区限值
2	升压站厂界南侧外 1m			
3	升压站厂界西侧外 1m			
4	升压站厂界北侧外 1m			

三、水环境保护措施

站内食堂废水经隔油池预处理后和生活污水经化粪池预处理一起排入地埋式一体化污水处理设备，处理后达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中旱作标准后，用于厂区绿化。项目设有 240 ㎡的绿化，根据《广东省用水定额》（DB44/T 1461—2021），根据茂名地区气候，其雨季集中在 6-9 月，水文

年取 75%，项目主要采用喷灌方式。项目设 240 ㎡的绿化面积，根据计算，园艺树木灌溉，需灌溉水量为 221m³/a；项目年废水量为 213.5m³，小于灌溉水需求量。因此项目厂区绿化基本可以消纳项目经处理后的生活污水。

四、固体废弃物保护措施

①生活垃圾

拟交环卫部门统一清运。

②一般工业固体废物

暂存后定期由电池板厂家回收。

②危险废物

危险废物应交于有危险废物资质单位转移处置，并满足以下要求：

a、危险废物的收集要求①性质类似的废物可收集到同一容器中、性质不相容的危险废物不应混合包装；②危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；③在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防风、防雨或其它防止污染环境的措施；④危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。⑤危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗；⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其他物品转作他用时，应消除污染，确保其使用安全。b、危废储存场所要求根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）危险废物贮存应关注“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），明确防渗措施和渗漏收集措施，以及危险废物堆放方式、警示标识等方面内容。同时根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的要求，做到防漏、防渗、防雨等措施。同时作好危险废物情况的记录，记录上注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期。

表 5-4 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别*	危险废物代码*	形态	占地面积/容积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	事故油池	废变压器油	HW08 废矿物油及含矿物油废物	900-220-08	液态	24m³	/	24m³	6 个月

2	危废暂存间	废电容、废变压器	HW10 多氯(溴)联苯类废物	900-008-10	固态	5m²	塑料袋装	5t	12 个月
3	危废暂存间	废蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	固态	5m²	堆放	5t	12 个月

注：*为《国家危险废物名录》（2021 版）对应的类别和代码。

因此，为避免对周围环境造成污染，建设单位在升压站设 1 个≥20m² 危废暂存间，危废暂存间建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 修改单的要求，具体要求如下。

（1）应满足防风、防雨、防晒、防渗漏要求；

（2）应有完善的防渗措施和渗漏收集措施，地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

（3）应设有隔离间隔断，废变压器油、废蓄电池应分开存放；

（4）暂存间内要有安全照明设施和观察窗口；

（5）危废暂存间门口需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板。

综上所述，项目危险废物贮存场选址可行，场所贮存能力满足要求。项目危险废物通过各污染防治措施，贮存符合相关要求，不会对周围环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标造成影响。

采取上述措施后，本项目固体废物不会对周围环境产生较大影响。

五、生态保护措施

为促进农光互补，充分利用光热、水、土资源，提高土地和光能利用率，避免光伏板下农作物减产的不利情况发生，应合理布置光伏板的排布，合理套种植物，因地制宜种植喜阴植物或喜光耐阴植物，如洋葱、油麦菜、小油菜、丝瓜、萝卜等，种植蘑菇等喜阴作物。通过以上措施，可以减轻光伏生产对农作物的不利影响，真正实现“农光互补”。故运营期项目建设对区域农田生态系统影响较小。

六、光污染防治措施

本项目采取太阳能电池组件支架为固定支架，倾角为 9°的安装方式，光伏电池组件内单晶硅片表面涂覆有防反射涂层，封装玻璃表面已经特殊处理，太阳能电池组件对阳光的反射以散射为主，其总反射率低于玻璃幕墙，无眩光。

乡道和高速公路两侧的光伏板安装特别注意调整光伏板水平位置和角度，

	避免光伏板反射线对准乡道和高速公路，避免车辆驾驶员产生炫目感觉，从而保证道路交通安全。 综上，本项目光污染防治措施可行。 **七、环境风险防范措施** 环境风险防范措施是在安全生产事故防范措施的基础，防止有毒有害物质泄漏进入环境。 ①变压器油外泄事故防范措施 在正常运行状态下，无变压器油外排。在检修或事故状态下，会有部分变压器油外泄，进入事故集油池内，废油需交有危险废物资质单位回收利用。 本工程主变压器最大变压器油重 17t，由于变压器油相对密度 895kg/m^3，因此主变压器油体积约为 19.0m^3，站内建有 24m^3 的事故集油池，能满足事故状态下事故油的贮存需求。同时，运行管理单位制定了严格的检修操作规程。一般只有事故发生时才会发生变压器油外泄，升压站内设置污油收集系统。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将通过排油槽到达事故油池。废油需经由有危险废物资质单位进行处理。 ②环境风险应急预案 考虑到主变事故漏油可能造成的后果，建立快速科学有效的漏油应急反应体系是非常必要的。建设单位应制定《突发事件总体应急预案》。定期进行应急预案演练，保证了事故应急预案顺利启动。
其他	**1、环境管理计划** **1.1 环境管理体系** 建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。 施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求和地方生态环境部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。工程环境管理体系见图 5-1。

图5-1 本工程环境管理体系框架图

1.2 环境管理机构设置及其职责

考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期和运行期分别设置。

（1）施工期

1）建设单位

①本工程由茂名市诚商贸易有限公司负责建设管理，配兼职人员 1-2 人，对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

②制定、贯彻工程环保的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

③组织编制工程环境保护总体规划，组织规划和计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

④协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级环境保护行政主管部门汇报工作；

⑤检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库；

⑥根据国家《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），完成项目的环保验收工作；

2）施工单位

①各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1-2 人，负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容；

②检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施

过程中的有关问题；

③核算环境保护经费的使用情况；

④接受茂名市诚商贸易有限公司环保管理部门和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

（2）运行期

工程运行管理单位应该设兼职人员 1-2 人，具体负责和落实工程运行期的环境保护管理工作，其主要职责包括：

①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级环保厅行政主管部门的要求；

②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；

③落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；

④监控运行环保措施，处理运行期出线的各类环保问题；

⑤定期向环境保护主管部门汇报；

⑥开展建设项目竣工环境保护验收。

1.3 环境管理制度

（1）环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环保责任。

（2）分级管理制度

在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。茂名市诚商贸易有限公司环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报。环境监理单位受业主委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

（3）“三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

（4）书面制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或

函件形式来往。

1.4 环境管理内容

（1）施工期

施工现场的环境管理包括施工期污废水处理、防尘降噪、生态保护等。进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

废水处理设施、防尘降噪、生态保护等相关措施等均须纳入工程招标内容。

（2）运行期

落实有关环保措施，做好包括事故油池、污水处理设施等的维护和管理，确保其正常运行；组织落实辐射、噪声等环境因子自行监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据，发现监测数据异常或超标须及时进行整改；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保措施的经费落实；组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识，增强处理有关环境问题的能力。

1.5 环境风险管理

① 环境风险防范措施升压站应制订环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：

A、建立报警系统

针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，建议主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

B、防止进入水环境

为防止主变事故漏油情况下，事故油通过站内排水系统排至站外排洪沟，在雨水总排放口设置切换阀门，并设可将截流后事故油引至事故油池的污水管道。

② 环境风险应急预案

考虑到主变事故漏油可能造成的后果，建立快速科学有效的漏油应急反应体系是非常必要。漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效的做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成

的损失以及消除污染等都起着关键性作用。主变事故漏油的应急反应体系包括以下几方面的内容：

A、健全的应急组织指挥系统。

建立一套健全的应急组织指挥系统。

B、加强主变压器、事故油池的日常维护和管理。

对于主变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。

C、完善应急反应设施、设备的配备。

防止事故漏油进入水环境的风险防范措施须落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。

D、指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练。

升压站试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。

环保投资

1、环保投资

本工程总投资 38552.81 万元，环保投资 120 万元，占工程总投资的 0.31%。

表 5-6 本工程环保投资估算表

序号	项目	投资估算（万元）
1	升压站站区绿化	5
2	地埋式一体化污水处理设备及站区排水	20
3	挡土墙、排水沟	20
4	总事故油池、主变压器油坑及卵石	5
5	噪声防治	5
6	固废治理	12
7	危险废物暂存间	30
8	施工临时防护措施	12
9	环保设施施工监理费	6
10	环境影响评价及竣工环保验收费	10
环保投资小计		120
工程总投资		38552.81
环保投资占总投资比例（%）		0.31

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1）施工过程中要合理安排施工时序，尽量避免雨季施工作业；对裸露的开挖面及时盖上苫布，避免降雨时水流直接冲刷；开挖土方回填之前集中堆放，并在土体表面覆上苫布，同时在堆场周围修建排水沟等排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。 2）变压器等基础施工时，进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，并按原土层顺序回填，以便升压站绿化；严格控制开挖范围，合理堆放弃石、弃渣，采取回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，对站区空地临时占地及时绿化或硬化，避免水土流失和生态破坏。	①严格控制开挖范围及开挖量，严格避让基本农田。 ②施工期开挖量得到恢复。 ③施工期环保措施按照三同时的原则配套、建设及运行。	升压站、塔基及施工临时用地做好绿化	变电站内外、塔基、施工期损坏的植被均得到恢复、成活效果良好。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1）集中居住在附近出租屋，产生的生活污水由居住地污水处理设施处理。 2）通过简易沉淀池处理，除去大部分泥砂和块状物后，用作洗车水及喷洒降尘用水。	不会对周围水环境产生影响。	生活污水经站内地埋式一体化污水处理设备处理后回用绿化不外排。	设置地埋式一体化污水处理设备，生活污水处理后需满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中旱地标准要求，并用于站内绿化，不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间，高噪音设备在夜间禁止施工；施工期合理布置各高噪声施工机械，安装	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	1）优化升压站平面布局，对主变压器合理布局。2）尽量选	升压站厂界声环境评价标准执行《工业企业厂界环境噪声

	消声器、隔振垫，并加强管理，严格控制其噪声水平。	（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)	用低噪声的设备。3）采取修筑封闭围墙、围墙外栽种防护林等措施隔音降噪以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。4）尽量减小风管内及出风口处风速。5）风机、水泵等设备设置减振基座，风管采用风管隔振吊架等减振技术措施；风管与通风设备采用软性连接。6）主变风机采用自动温控。7）主变室天面设置排风机房，出风口设矩形多通道微穿孔板消声器。8）主变室大门采用可拆卸模块化消声隔音门，下部设有进风消声百叶窗，主变室内墙贴双层微孔吸声板。9）随着升压站的运行，风机要定期更换。	排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准，昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)
振动	/	/	/	/
大气环境	1）加强保养，使机械、设备状态良好； 2）在施工区及运输路段洒水防尘； 3）运输的材料和弃土表面加盖篷布保护，防止掉落； 4）对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。 5）施工场地铺垫钢板，起到地面硬化作	尾气达标排放，有效抑制扬尘产生	/	/

	用。 6）选用环保清洁的焊条和焊接技术。			
固体废物	建筑垃圾、弃渣运至指定受纳场所处置；生活垃圾按当地有关规定由环卫部门进行处置；安装过程损坏的材料由原厂回收利用	不产生二次污染	废旧蓄电池、废变压器油等交给有危险废物资质单位回收处置。生活垃圾由环卫部门收集处理。	签订处置协议；设置危险废物暂存间；设置足够数量的生活垃圾桶
电磁环境	/	/	站址设置围墙，合理选用设备，对站内配电装置进行合理布局，减少设备产生的工频电磁场强度。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。
环境风险	/	/	1）建立报警系统：针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。 2）防止进入周围水体：为防止主变事故漏油的情况下，升压站内设置主变事故油池，一旦发生事故，变压器油将进入事故油池，废变压器油（含水）交由有危险废物资质单位进行处理。	升压站内设置事故油池，容积不小于 24m³；制定具有可操作性的应急预案并定期组织应急演练。
环境监测	/	/	升压站各监测点电磁辐射现状	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
其他	/	/	/	/

七、结论

茂名市电白区霞洞镇80MW光伏发电项目符合国家产业政策，站址选择符合茂名市城市发展总体规划要求。本项目建成后对于当地电力供应及对社会经济发展具有较大的促进作用，其经济效益、社会效益和环境效益明显，工程建设对环境造成的影响较小，通过严格执行环保“三同时”制度，落实相应的污染防治措施，可以把不利的环境影响降到最小。

因此，从环境保护角度而言，建设茂名市电白区霞洞镇80MW光伏发电项目是可行的。项目建成后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）作为环保验收的责任主体，自主组织对工程进行环保竣工验收，验收合格后才能投入正式运行。

附件 1 电磁环境影响专题报告

茂名市电白区霞洞镇 80MW 光伏发电项目

电磁环境影响专题报告

编制日期：二零二二年四月

目录

1 编制依据.....57

2 评价因子及评价标准..... 58

3 评价工作等级.....58

4 评价范围.....59

5 环境保护目标.....59

6 评价重点.....59

7 电磁环境质量现状监测与评价..... 60

8 营运期电磁环境影响分析..... 62

9 电磁环境影响评价综合结论..... 67

1 编制依据

1.1 采用的法律、法规及规范性文件

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
3. 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
4. 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
5. 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并施行）；
6. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）；
7. 《产业结构调整指导目录》（2019 年本）；
8. 《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日）。

1.2 环境影响评价技术规程规范

1. 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
2. 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
3. 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
4. 《交流输变电工程电磁环境检测方法（试行）》（HJ681-2013）；
5. 《电磁环境控制限值》GB8702-2014。

1.3 其他

1. 《茂名市电白区霞洞镇 80MW 光伏发电项目可行性研究报告》（西安特变电工电力设计有限责任公司）；
2. 环境现状检测报告；
3. 建设单位提供的其他资料。

2 评价因子及评价标准

2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020），4.4 评价因子“表 1 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表”见下表：

表 2-1 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

本次电磁环境影响专项评价现状评价因子为工频电场、工频磁场。

2.2 评价标准

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）“公众曝露控制限值”规定，频率在 50Hz 时，为控制本工程工频电场、工频磁场所致公众曝露，环境中电场强度公众曝露控制限值为 4kV/m，磁感应强度控制限值为 100μT。详见下表。

表 2-2 环境影响评价因子及评价标准

污染物名称	评价标准/防护间距	标准来源
工频电场	4kV/m	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
工频磁场	100uT	

3 评价工作等级

3.1 评价内容

本项目光伏区每 6 台 35kV 箱变串联为 1 回集电线路，光伏区通过 4 回 35kV 集电线路接入 110kV 升压站。其中 35kV 属于中低压电力设施，这类设施周围的工频项目和工频磁感应强度远低于限值。根据《电磁辐射环境保护管理办法》及《电磁辐射防护规定》中的规定，100kV 以下电压等级的交流输变电的电力设施属于电磁辐射豁免水平以下的项目，其产生的工频项目和工频磁感应强度很低，对周围环境影响较小。因此，本《专题》主要针对 110kV 升压站的电磁辐射影响展开论证。

3.2 评价等级

本项目新建的 110kV 升压站为户外式升压站，采用 GIS 预制舱式方案，封闭组合电器布置，除线路套管外绝缘裸露外，其他所有断口均位于金属壳体内。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关规定，“户内式、地下式 110KV 变电站评价工作等级为三级”，“户外式 110KV 变电站评价工作等级为二级”，根据本项目的性质，电磁环境评价工作等级定为二级。

4 评价范围

依照《环境影响评价技术导则》中有关规定，结合本项目的工程特点及项目所在地的环境特征，确定本项目的环境影响评价范围见下表。

表 4-1 项目评价范围及依据

污染物名称	评价范围	标准来源
工频电场	站界外 30m 区域	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
工频磁场		

5 环境保护目标

根据现场踏勘，最近敏感点为南侧 19.5m 处的对水塘村。

6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），4.9 评价重点及 4.10 电磁环境影响评价的基本要求，本工程电磁环境评价应做为评价重点。对升压站评价范围内临近各侧站界的敏感目标的电磁环境现状实测，站界电磁环境现状实测或利用已有的最近 3 年内的监测数据，并对电磁环境现状进行评价。本工程升压站电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

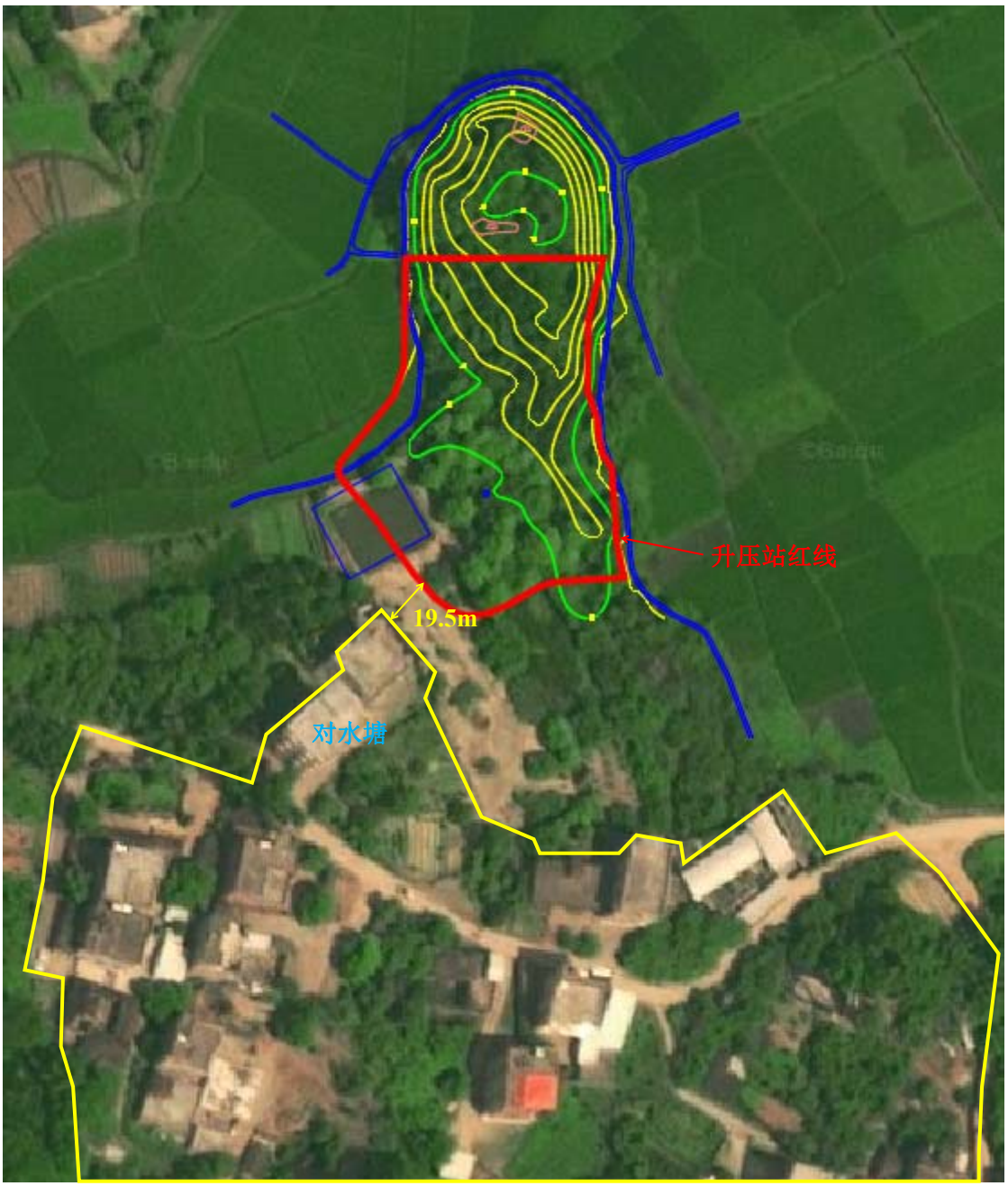

图 5-1 升压站与对水塘位置关系图

7 电磁环境质量现状监测与评价

7.1 升压站电磁环境现状监测

为了解拟建的升压站周围的电磁环境现状，委托中润检测技术有限公司对升压站周围的工频电场、工频磁场进行了现状监测。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《交流输变电工

程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）在升压站厂界四周及周边敏感保护目标设 7 个监测点。监测内容为工频电场、工频磁感应强度。监测布点见图 7-1。

表 7-1 监测布点

编号	监测点位	测项目	电磁环境监测频次
1#	北厂界	工频电磁场	监测条件:无雨、无雾的天气，环境湿度 80%以下。 监测频次：一次
2#	东厂界		
3#	南厂界		
4#	西厂界		
5#	林屋村		
6#	对水塘		
7#	风水屏		

图 7-1 辐射监测点位图

7.2 监测分析方法及监测仪器

1、测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

2、监测环境状况

表 7-2 监测环境状况

监测日期	环境湿度	天气状况	风速
2021 年 6 月 4 日	56%	晴	1.8m/s

测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.5m。

3、监测布点及说明

监测布点见表 7-1。监测时，项目未建设，为环境本底监测。

7.3 电磁环境质量现状监测结果与评价

表 7-3 项目周边工频电磁场现状监测结果

检测点位	测量参数	测量结果	单位
1#北面厂界外 1 米	工频电场强度	0.418	V/m
	工频磁感应强度	0.0227	μT
2#东面厂界外 1 米	工频电场强度	0.875	V/m
	工频磁感应强度	0.0221	μT
3#南面厂界外 1 米	工频电场强度	0.429	V/m
	工频磁感应强度	0.0183	μT
4#西面厂界外 1 米	工频电场强度	0.825	V/m
	工频磁感应强度	0.0182	μT
5#林屋村（升压站东侧）	工频电场强度	0.891	V/m
	工频磁感应强度	0.0218	μT
6#对水塘（升压站南侧）	工频电场强度	0.932	V/m
	工频磁感应强度	0.0161	μT
7#风水屏（升压站西侧）	工频电场强度	2.1	V/m
	工频磁感应强度	0.0194	μT

根据检测结果，本项目升压站周边工频电场强度最为 0.418~2.1V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0161~0.0227μT 之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的标准要求。

8 运营期电磁环境影响分析

本项目升压站为户外布置，采用 GIS 预制舱式方案，封闭组合电器布置，除线路套管外绝缘裸露外，其他所有断口均位于金属壳体内。本项目的主变压器及各种高压电气设备会产生一定强度的工频电场和工频磁场，但由于升压站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电场、工频磁场难于用模式进行理

论计算。为准确、客观地做好本升压站建设项目的环境影响评价工作，根据环评对象的电压等级、主要设备容量、设备布置及规模情况，选择了与本项目工程电压等级、布置形式相似、主变规模相近的升压站作为类比监测和调查的对象。

8.1 根据电磁场理论

①电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。亦即电压产生电场而电流则产生磁场。

②工频电场和工频磁场随距离衰减很快，即随距离的平方和三次方衰减，是工频电场和工频磁场作为感应场的基本衰减特性。

③工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁感应强度主要取决于电流及关心点与源的距离。对于升压站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于升压站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为升压站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，升压站周围的工频磁场场强远小于 100μT 的限值标准，而升压站围墙外进出线处的工频电场则有可能超过 4kV/m。因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

为满足本工程光伏发电区总装机容量需求，本项目 110kV 升压站选用主变容量为 80MVA 常规变压器，选用广东粤电雷州红心楼风电场 110 升压站作为类比对象，进行工频电场、工频磁场环境影响预测与评价。

8.2 类比可行性

本项目类比已运行广东粤电雷州红心楼风电场 110 升压站。相关参数比较见下表。

表 7-4 本项目升压站与红心楼风电场 110 升压站的类比分析

项目	本项目 110kV 升压站	类比 110kV 升压站
电压等级	110kV	110kV
主变规模	1×80MVA	1×80MVA
110kV 出线回数	1 回	1 回
主变位置和布设方式	站区西部，户外布设	站区西部，户外布设
配电装置布置方式	户内布设	户内布设
110kV 出线方式	架空出线	架空出线

从上表可知，本项目升压站与类比升压站电压等级、主变台数一致，主变都位于升压站中央位置，采取的出线方式相同。因此以红心楼风电场 110 升压站作为类比对象对本项目进行预测和评价，基本能反应本项目 110kV 升压站投运后的电磁环境影响，具有较好的可比性。

8.3 类比电站监测单位、监测时间及监测期间气象条件

监测单位：深圳市清华环科检测技术有限公司

测量时间：2018 年 3月15 日，晴，温度 23.6℃，相对湿度 55％。

测量方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

测量仪器：工频电磁场强度测试仪 SEM-600。

8.4 监测布点

图 8-1 类比工程监测布点图

类比工程监测单位在类比工程围墙外 5m 处，并避开进出线方向布设监测点位；根据围墙外最大监测值（东侧围墙外）垂直于围墙布设监测断面，间距为 5m。

布点在地势平坦，远离树木，无其他电力路线空地上，监测高度为 1.5m，并在无雨、无雾、无雪，湿度在 80%以下等环境条件下监测。符合《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681—2013)要求。

8.5 类比监测与评价

1）工频电场、工频磁场类比监测结果与分析

表 8-1 红心楼风电场 110 升压站监测期间运行工况

监测日期	装机总容量	实际发电量	设计满负荷发电量	发电负荷	运行情况
2018-3 -15	49.5MW	496.84MW	661.49MWh	75.1%	正常

表 8-2 类比工程监测结果

序号	检测点/位置	检测项目及结果		备注
		电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	
1	东厂界外 5m M1	56.54	0.442	/
2	南厂界外 5m M2	35.21	0.357	

序号	检测点/位置	检测项目及结果		备注
		电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	
3	西厂界外 5m M3	115.2	0.851	
4	北厂界外 5m M4	40.54	0.405	
衰减断面				
5	变电站西侧 1 米 M5	145.2	1.012	/
6	变电站西侧 2 米 M6	130.2	0.988	
7	变电站西侧 3 米 M7	125.2	0.958	
8	变电站西侧 4 米 M8	121.5	0.905	
9	变电站西侧 5 米 M9	110.5	0.815	
10	变电站西侧 10 米 M10	67.15	0.352	
11	变电站西侧 15 米 M11	45.25	0.169	
12	变电站西侧 20 米 M12	36.25	0.132	
13	变电站西侧 25 米 M13	21.35	0.117	
14	变电站西侧 30 米 M14	13.54	0.108	
15	变电站西侧 35 米 M15	7.25	0.092	
16	变电站西侧 40 米 M16	5.35	0.081	
17	变电站西侧 45 米 M17	4.35	0.068	
18	变电站西侧 50 米 M18	3.84	0.048	

根据类比监测结果可知变电站四周厂界 5m 外，工频电场强度在 35.21-115.2V/m 之间，工频磁感应强度在 0.357-0.851μT 之间。站界外衰减断面 50m 内的工频电场强度在 2.84-145.2V/m 之间，工频磁感应强度为 0.048-1.012uT 之间。工频电场强度、工频磁感应强度均可小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁应强度 100uT 的控制限值。

可以预测，本项目运行期升压站外电磁场强度低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。

8.6 环境保护目标处电磁场影响分析

距离本项目 110kV 升压站最近的电磁环境敏感保护目标为项目红线西南侧的对水塘村。其中，对水塘村第一排建筑与厂界红线距离约 19.5m，与主变压器距离约 56m，与 SVG 距离约 62m。由此可见，对水塘村与红线距离虽相对较近，但是升压站内主变压器和 SVG 布置在站内北侧，距离对水塘村较远（见附

图 7）。主变压器及 SVG 与对水塘村中间设置有综合办公楼，可见升压站平面布局合理。同时，结合工频电场、工频磁场类比监测结果，本项目升压站产生的工频电场强度、工频磁感应强度对附近人群影响较小，低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。

建设单位对对水塘村第一排居民进行了公众参与问卷调查，问卷见附件 8。根据统计结果，受调查群众对项目建设表达了同意态度。建设单位在日常管理中应积极听取居民意见，加强环保管理，积极落实本报告提出的各项环保措施，避免对周边环境造成不良影响。

8.7 项目电磁环境防治措施

为降低 110kV 升压站对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：

①在升压站周围设围墙和绿化带。

②升压站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。

③在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地、或连接导线电位，提高屏蔽效果。

④优化升压站平面布局，对站内主变压器等电气设备合理布局。

⑤在有人员活动区域设立明显标牌，警示公众在电力设施保护区区界内应禁止和注意的事项。

9 电磁环境影响评价结论

9.1 电磁环境现状

本项目拟建站址周边工频电场强度为 0.418~2.1V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0161~0.0227μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的标准要求。

9.2 电磁环境影响评价

本次评价采用的类比对象为广东粤电雷州红心楼风电场 110 升压站，本项目升压站与类比升压站电压等级、主变台数一致，主变都位于升压站中央位置，采取的出线方式相同。因此以红心楼风电场 110 升压站作为类比对象对本项目进行预测和评价，基本能反应本项目 110kV 升压站投运后的电磁环境影响，具有较好的可比性。广东粤电雷州红心楼风电场 110 升压站站址四周的电场强度为 35.21-115.2V/m，磁感应强度为 0.357-0.851μT；站界外衰减断面 50m 内的工频电场强度在 2.84-145.2V/m 之间，工频磁感应强度为 0.048-1.012uT 之间。均低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的推荐限值（4kV/m 和 100μT）。

综上所述，可以预测拟建茂名市电白区霞洞镇 80MW 光伏发电项目建成投产后，其周围区域的工频电场、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁场公众暴露控制限制值的要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

附件 2 生态环境影响专题报告

茂名市电白区霞洞镇 80MW 光伏发电项目

生态环境影响专题报告

编制日期：二零二二年四月

目录

1 编制依据.....71

2 集电线路穿越基本农田概述..... 72

3 评价工作等级.....78

4 评价范围.....79

5 环境保护目标.....79

6 评价重点.....80

7 生态现状调查与评价..... 80

8 生态环境影响分析.....85

9 生态影响评价结论.....90

1 编制依据

1.1 采用的法律、法规及规范性文件

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
3. 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
4. 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
5. 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并施行）；
6. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）；
7. 《产业结构调整指导目录》（2019 年本）；
8. 《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日）。
9. 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订）；
10. 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）
11. 《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》；
12. 《茂名市环境保护规划（2006-2020 年）》；
13. 《茂名市城市总体规划（2011-2035 年）》；
14. 《广东省茂名市土地利用总体规划》及调整完善方案；
15. 区域其它法律法规及有关规定、规划。

1.2 相关规范与标准

1. 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
2. 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）；
3. 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）。

1.3 相关基础资料及研究成果

1. 《茂名市电白区霞洞镇 80MW 光伏发电项目可行性研究报告》（西安特变电工电力设计有限责任公司）；

2. 其他相关资料。

2 集电线路穿越基本农田概况及唯一性分析

2.1 项目建设必要性

（1）满足电白区负荷增长需求

电白区电源装机容量较小，供电负荷基数小，2020 年全社会用电量和最高用电负荷分别为 16.77 亿 kWh 和 358MW，同比上年度分别增长 7.12%和 9.3%，根据负荷预测，“十三五”及“十四五”期间用电情况都维持较快的增长速度，预计电白区至 2022 年该地区最高供电负荷将达到 633.2MW，2022 年电白区在夏大、冬大方式下电力缺额分别为：504MW、419MW；至 2025 年，缺口分别扩大至：845MW、709MW。本项目建成投运后，供电茂名电网，尽可能缓解茂名电网电量短缺情况，提高光伏发电在能源结构中的比重。

（2）地区国民经济可持续发展的需要

本光伏电站处在广东省电白区，电白区近几年经济和社会事业虽然有较大的发展，但发展速度相对缓慢，同发达地区相比还存在着较大差距。为促进该地区经济持续快速发展，做好能源保障工作至关重要。电白区太阳能资源丰富，充分利用该地区清洁的太阳能资源，把太阳能资源的开发建设作为今后经济发展的产业之一，可带动该地区清洁能源的发展，促进民群众物质文化生活水平的提高，推动城镇和农村经济以及各项事业的发展。

（3）符合可再生能源发展规划和能源产业发展方向

根据《中国应对气候变化国家方案》、《可再生能源中长期发展规划》，国家能源发展战略行动计划划明确提出坚持“节约、清洁、安全”的战略方针，实施节约优先、立足国内、绿色低碳、创新驱动的四大战略，推动能源生产和消费革命，构建清洁、高效、安全、可持续的现代能源体系。在国家政策的大力支持下，我国太阳能发电工程建设进程快速发展，太阳能发电产业展现了良好的发展势头。随着一座座光伏电站并网发电，太阳能发电产业已经成为我国

推动产业结构优化升级，占领国际产业竞争制高点的战略性新兴产业，正面临着前所未有的历史机遇。本光伏电站建成后可利用丰富的太阳能资源，有利于增加地区可再生能源的比例，优化系统电源结构，符合我国能源发展的方向和要求。

（4）改善生态，保护环境的需要

太阳能是清洁的、可再生的能源，开发太阳能符合国家环保、节能政策，光伏电站的开发建设可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境，营造出山川秀美的旅游胜地。

（5）开发光电，提高农民收入

本项目是光伏和农业的联合开发，建成后可促进当地农业发展，提高农民收入水平，提高土地综合利用率。

综上所述，本项目建成投运后，供电茂名电网，尽可能缓解茂名电网电量短缺情况，提高光伏发电在能源结构中的比重；该光电场的建设符合国家能源政策及“西部大开发”的战略要求，不仅是当地经济的可持续发展、人民的物质文化生活水平提高的需要，也是茂名电力工业发展的需要。因此，本项目的建设是必要的。

2.2 集电线路走向

本项目光伏区集电线路有架空和直埋两种形式，其中架空线路约全长约7.5km，直埋线路约 14.8km。直流侧为 1500V 系统，组件出线选用 1500V 4mm^2 光伏专用电缆，箱变出线采用 ZR-YJLHV22-26/35-3×95mm^2/3×120mm^2/3×185mm^2/3×240mm^2/3×300mm^2/3×400mm^2 电缆。选用 35K-L1C3 模块为海拔 0~3000m 以内、基本风速 35m/s（离地面 10m）、覆冰厚度 0mm，导线为 JL/G1A-240/30 的单回路角钢塔，按山地 进行设计。其中 Z1D-24 塔 3 基，J1D-24m 塔 5 基。水平主接地网采用 ALRCU 接地合金，沿支架基础桩通长敷设，与水平主接地网邻近的光伏支架单元通过扁钢与其焊接，每排支架保证左右各有两点与主接地网连接。相邻两组支架间接地：采用 1×16mm^2 软铜线

架空连接。垂直接地极采用 ALRCU 三角翼接地合金棒。

本项目光伏发电区、升压站以及塔基均不占用基本农田，局部直埋电缆需下穿基本农田。集电线路走向包括两个方案。方案一下穿基本农田长度约 4.502km，方案二穿越基本农田长度约 5.254km。两个方案区别区别为棠砥村至水心村线路走向，其中方案一为高架，塔基避开基本农田；方案二为下穿基本农田，下穿长度约 752m。具体见**图 2-2B**。本项目电缆下穿（埋深 1m）施工过程会涉及基本农田开挖，施工完成后将恢复基本农田地表的植被，不会造成基本农田永久占用。电缆架设及与基本农田位置关系见下图。

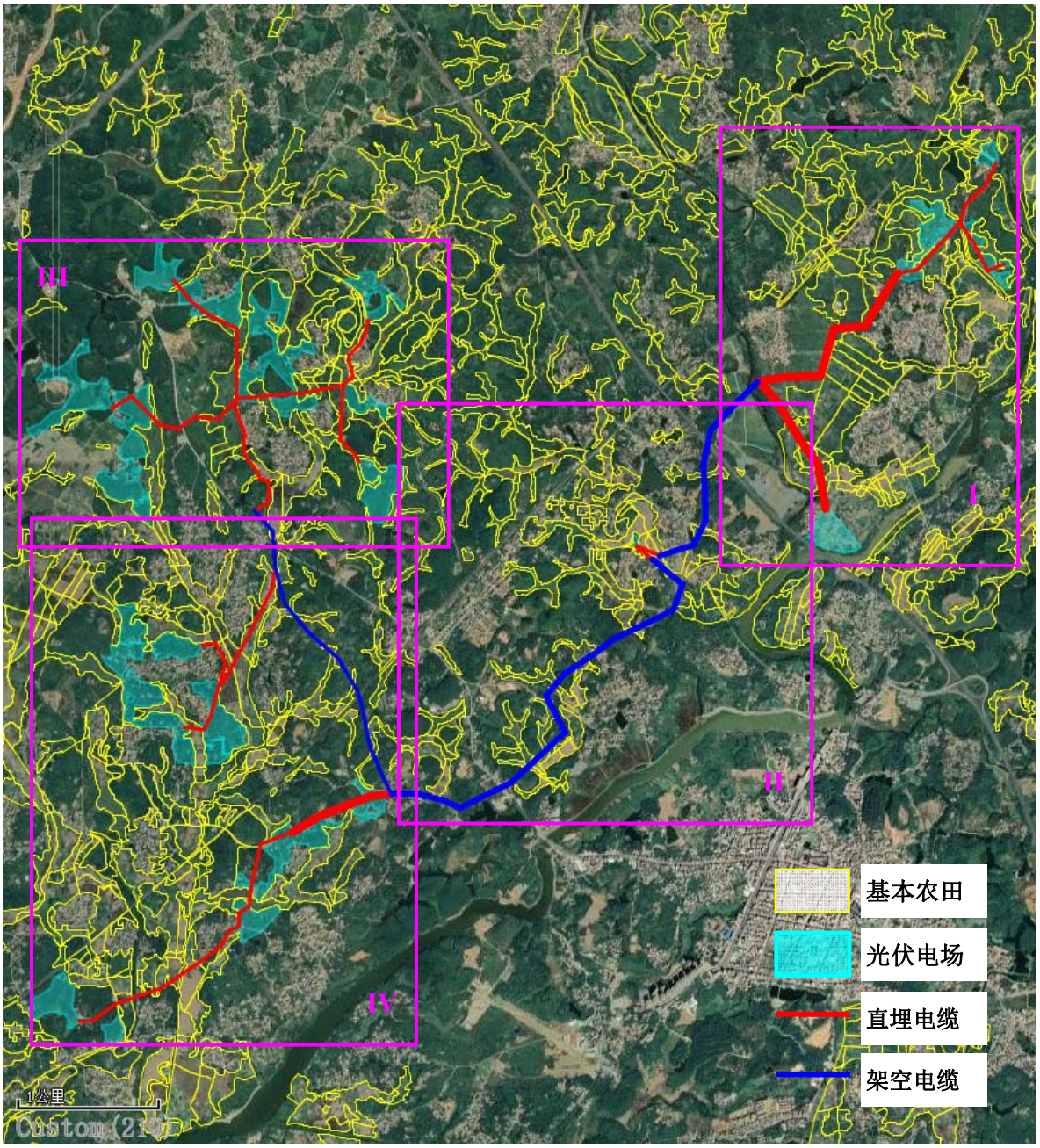

图 2-1 集电线路与基本农田位置关系图

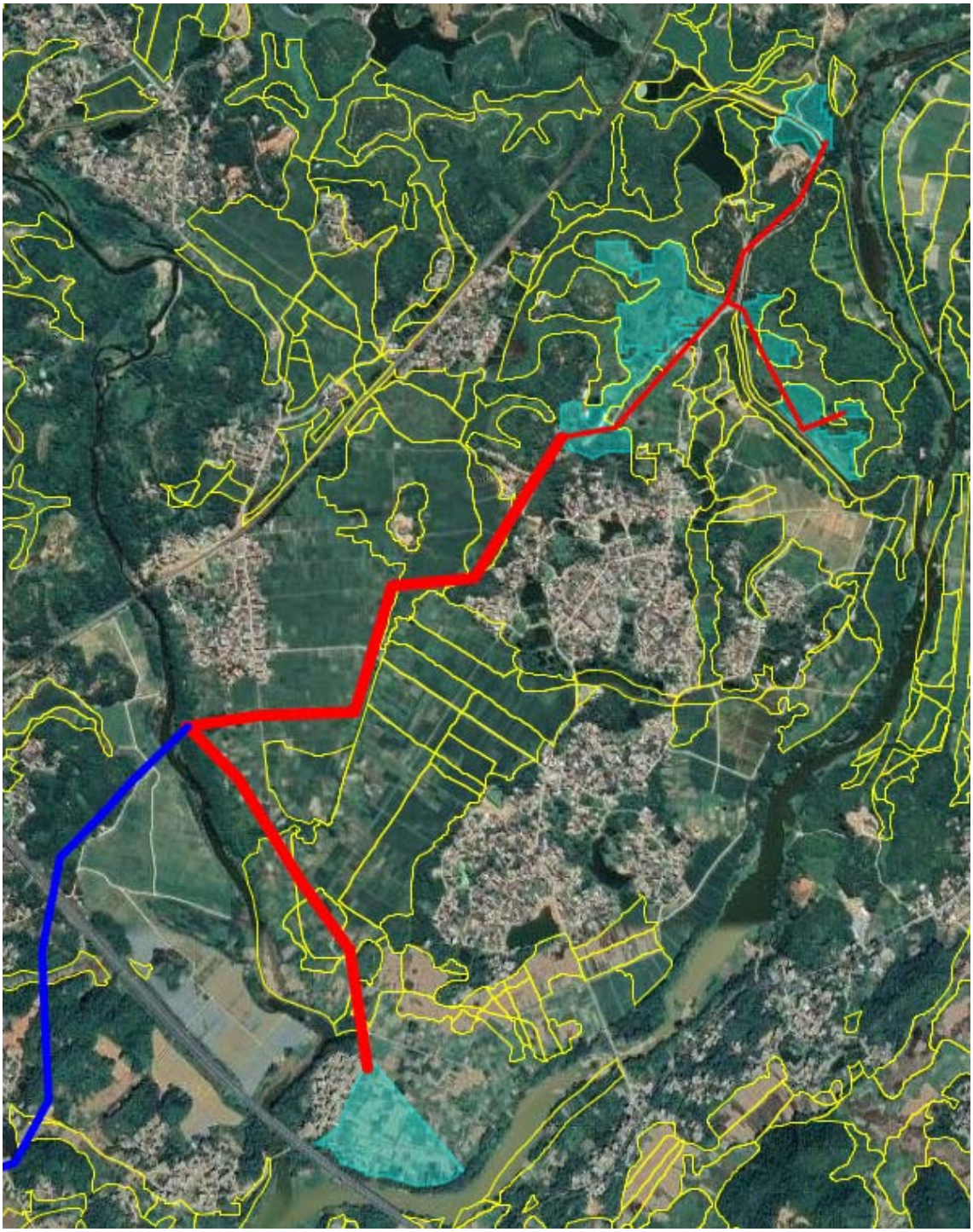

图 2-2A 线路 I，局部下穿基本农田，采用顶管施工

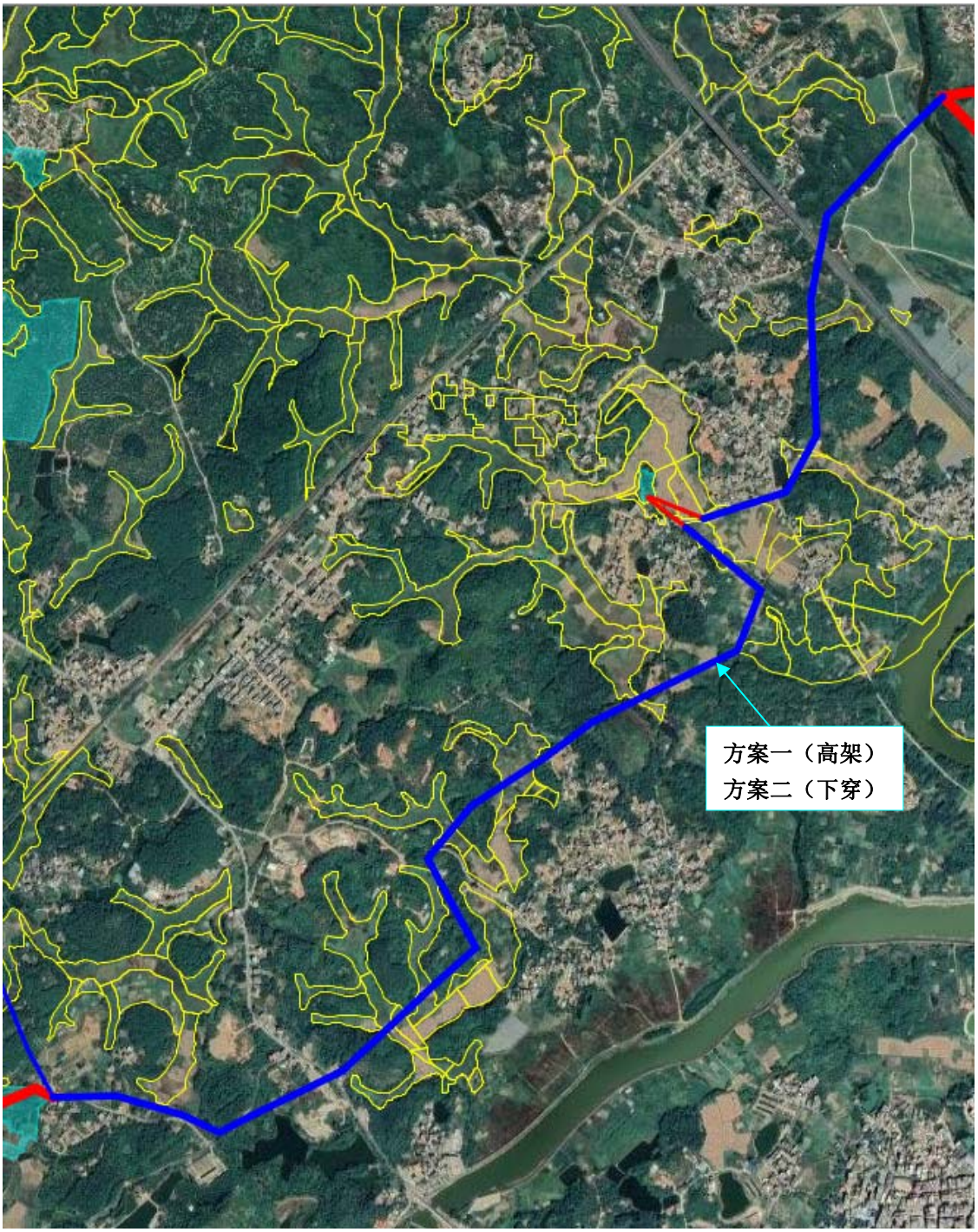

图 2-2B 线路 II，该段线路穿越基本农田较多，改为架空线路

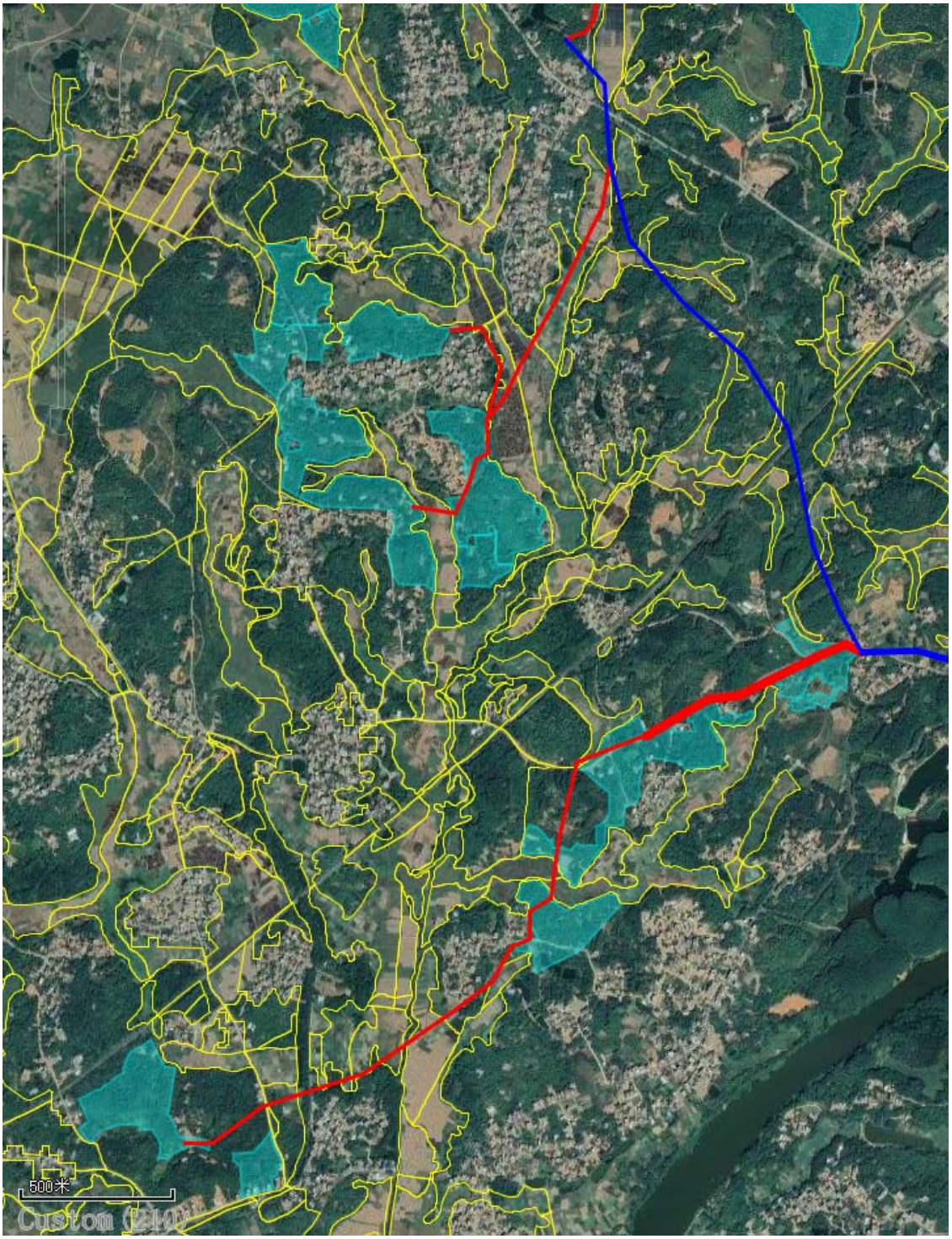

图 2-2C 线路 III，局部下穿基本农田，采用顶管施工

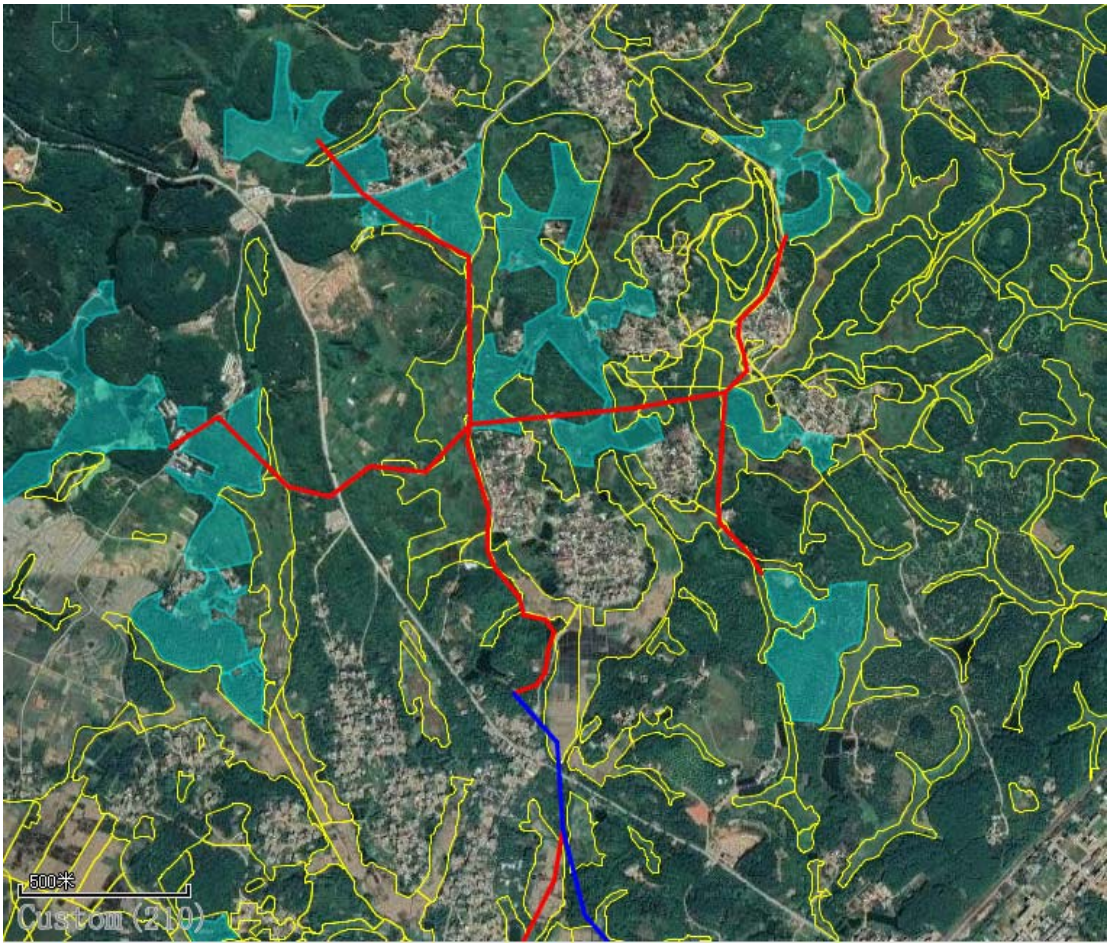

图 2-2D 线路 IV，局部下穿基本农田，采用顶管施工

2.3 唯一性论证走向分析

（1）线路无法绕避基本农田的原因分析

茂名市电白区霞洞镇 80MW 光伏发电项目集电线路全长 22.3km，其中架空线路约全长约 7.5km，直埋线路约 14.8km。由现状调查可知，项目所在区域永久基本农田分布密集，基于对区域环境敏感区、生态环境影响以及施工难度的综合考虑，茂名市电白区霞洞镇 80MW 光伏发电项目集电线路穿越永久基本农田。

（2）路径唯一性论证结论

本研究根据线路总体走向及区域环境敏感区的分布情况，设置了两个比选方案进行比选。其中，方案一穿越永久基本农田长度约 4.502km，方案二穿越基本农田长度约 5.254km。根据生态环境、土地利用、社会经济、技术可行性、建设规模和投资等各个方面的综合比选，本工程推荐方案（方案一）避开了沿途

房屋密集区、永久基本农田，线路长度最短，永久、临时占地面积及新增生态影响最小，限制因素较少，对生态环境、社会稳定的不利影响最小，是相对较为可行的线路方案。

因此，综合来看，本研究的推荐方案（方案一）虽然将对永久基本农田的生态环境造成一定影响，但是通过有效的保护措施可将不利影响降低到可控范围内，是较为可行的线路工程方案，也是本专题报告推荐的线路工程方案。

3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），生态影响评价工作等级的划分原则见表 3-1。

表 3-1 生态影响评价工作等级划分依据

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积≥20km^{2}或长度≥100km	面积 2~20km^{2}或长度 50~100km	面积≤2km^{2}或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

项目选址不属于特殊生态敏感区，也不属于重要生态敏感区。本项目永久用地：3427m^2，临时用地：8965m^2，总占地面积小于 2km^2，电缆总长度 22.3km，小于 50 公里。此外，初步调查表明公路沿线不涉及珍稀濒危物种，按照《环境影响评价技术导则 生态影响（HJ19-2011）》规定，生态环境评价等级为三级。

4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）和，本工程的生态影响评价范围见表 4-1。

表 4-1 生态影响评价范围

类型	评价范围	依据
升压站	站场围墙外 500m 内	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020)
35kV 输电线路 光伏发电区	边界外 200m	《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）

5 环境保护目标

本项目生态环境保护目标主要包括项目所在地附近的植被、地貌、水体、景观、动植物资源和土地，其中，永久基本农田为本次评价的重点。

6 评价重点

本专题评价的重点针对施工占地、生态破坏、水土流失等环境影响进行评价，特别是穿越基本农田的直埋电缆。

7 生态现状调查与评价

7.1 区域自然概况

7.1.1 地理位置

项目选址于电白区沙琅镇观青村、渡头村、堂砥村、水心村、谭儒村、坡富村以及黄岭镇万长村，石陂村。

茂名市行政区位于在广东省西南部，左边在东经 110°19′～111°41′，北纬 21°22′～22°42′之间。东南面临南海，西南相依湛江的吴川、廉江两市，西至西北与广西壮族自治区的岑溪、北海、容县、陆川等市（县）接壤，北枕云开山脉与云浮的罗定市境相连；东与阳江市的阳春、阳西两县（市）毗邻。陆地面积 11425 平方公里，其中山地面积 1300 平方公里、丘陵面积 7518 平方公里、平原面积 2607 平方公里。

电白区为广东省茂名市辖区，位于广东西南沿海，北靠高州、阳春，东连阳西，西接茂南区、吴川，南临南海。电白区是茂名市辖区内唯一的一个沿海县级行政区，其沿海地区是茂名市滨海新区的重要组成部分。

沙琅位于茂名市辖区东北方，是电白区的副中心城，荣获广东省中心镇，全国重点镇, 广东省文明镇，广东省卫生镇等。沙琅镇总面积 98.9 平方千米（2017 年）（其中城区面积 10.5 平方公里），东西长 14.5 公里，南北宽 11.8 公里。下辖 15 个村委会和 2 个社区，常住人口约 110000 人。黄岭镇行政区域

面积 78.32 平方千米。下辖 1 个社区、14 个行政村。截至 2019 年末，黄岭镇户籍人口为 53096 人。

7.1.2 地形地貌

电白区地势自东北向西南倾斜，北、东北部高，南、西南部低，南部南海环绕，港湾迂回。地貌主要有三种，一是山地，丘陵地貌，主要分布在望夫、罗坑、那霍、黄岭等镇境内和沙琅、观珠两镇的东北部，以及霞洞镇西北部浮山岭地区。二是台地地貌，主要分布在岭门、石坑最大爵山、电城、麻岗、树仔、博贺、旦场、陈村、水东、南海、沙院、小良、七迳、羊角、高地等镇的部分地区。三是平原地貌，主要是沿江两岸和沿海的冲积层。沿江平原分布在袂花江两岸的坡心、林头、羊角等镇和霞洞、观珠、大衙等镇的部分地区，儒洞河两岸的马踏镇和望夫、岭门等镇的部分区。

7.1.3 气象、气候特征

电白区地处北回归线以南低纬度地区，属亚热带季风气候。全年气候温暖，光照充足，雨量充沛，水热同季，少霜无雪，四季如春。全区年均日照时数2161小时，日照率40-49%。7月、10月是一年中日照时间最长的月份、2月、3月最短。多年平均气温是23℃，年际变动一般在22.4℃-23.7℃之间，平常年最热的是7月，月平均气温28.5℃，最冷的是1月，月平均气温15.68℃。日最高气温37.2℃，发生在1968年 7月27日；日最低气温3℃，发生在1975年12月17日。年平均降水量1990.9毫米，年际变化较大，降水最多的 1985年，达3159.18毫米；降水最少的1961年，仅有1438.78毫米。年内每月的降水量分配不均，4-9月为雨季，占全年降水量的85%；最少的是11月至第二年1月，仅占5%。因而常常出现春冬多旱灾、夏秋多涝灾。年降水量的多少也因地域的差异而不同。北部、中部雨量较多，罗坑、那霍等镇是暴雨中心地带；南部沿海雨量较少，岭门、旦场等镇是降水量最少的镇。电白区境内盛吹东风和东南偏东风。一年中风向多变，一般随季节转换。4月至8月以东、东南风为主；9月至第二年3月以北风和东北风为多。区内历年平均风速为3.15米/秒，1、3、4月风速最大，平均3米/秒，其余月份在2.1-2.8米/秒之间。

7.1.4 水文水系特征

电白区主要河流有袂花江、儒洞河、龙珠河、马店河、大桥河、麻岗河、旦场河、寨头河等。

其中：袂花江是电白区最大河流，位于区境北部，发源于那霍镇青鹅顶岭南谷，流经那霍、罗坑、沙琅、霞洞、林头、羊角、坡心、七迳、小良等镇，汇入鉴江后入海，干流长 112 公里。袂花江支流多，流域面积广，主要支流有黄岭河、石坦河、里联河(庙背水)、里平河(华垌河)、龙记河(观珠河)、郁头鹅河(白芒水)等。袂花江沿岸多是冲积平原，土地肥沃，盛产稻谷、花生及瓜菜，是电白区(含原茂港区)粮食的主要产地之一。

7.1.5 自然资源

植物资源：电白区植被覆盖率达 80%，森林覆盖率为 48.4%。境内山地、丘陵地带基本种上水果与南药。荔枝、龙眼、花生、海鲜等产品久负盛名，是全国最大的连片早熟优质荔枝生产基地和广东省花生主产区。

原茂港域内海洋与渔业资源较为丰富，海洋生物种类繁多，有经济鱼类 200 多种。主要品种有鲳、鲈、鲷科鱼类；还有文蛤、泥蚶、东风螺、芥子螺、鲍鱼等优质贝类；有各种名优经济虾、青蟹，其中南美白对虾、锯缘青蟹、泥蚶、东方螺为主要养殖品种。

7.2 周边植被概况

7.2.1 植被现状调查方法

本次评价对评价区域植被现状进行了野外调查。野外勘查的路线选择，根据项目所在地上陆地生态植被特征，选择了主要植被类型为调查对象，并以此选择调查路线。

7.2.2 植被现状

评价区域原生地带性植被为南亚热带常绿阔叶林，由于人类活动的影响，原生植被已基本消失。评价区域为平原，本工程位于农村生态系统和农业生态系统之中，人类活动频繁，沿线经过村镇建设用地、林地、园地、农田、水塘等，无珍稀野生动植物分布。根据现场的野外调查，评价区域没有发现受保护的植物种类，较为常见的主要植物种类有：

（1）乔木层植物种类

菩提树（*Ficus religiosa L.*）、马占相思（*Acacia mangium*）、青皮竹（*Bambusa textiles McClure*）、黄金间碧竹、油甘子（*Phyllanthus emblica*

L.）、马尾松（*Pinus massoniana Lamb.*）、香蕉（*Banana Lauraceae*）、木瓜（*Chaenomeles sinensis*）、荔枝（*Litchi chinensis Sonn*）、龙眼（*Dimocarpus Longan Lour*）、楹树（*Albizia chinensis (Osbeck) Merr.*）、芒果（*Mangifera indica L.*）、糖胶树（*Alstonia scholaris (L.) R. Br.*）。

（2）灌木层植物种类

胭脂木（*Bixa orellana L.*）、五色梅（*Lantana camara*）、簕仔树（*Mimosa sepiaria Benth.*）、大红花（*hibiscus rosa-sinensis L.*）、红叶石楠（*Photiniax fraseri*）、美人蕉（*Canna indica*）、夹竹桃（*Nerium indicum Mill.*）。

（3）草本层植物种类

水稻（*Oryza sativa L. subsp. indica Kato*）、香蕉（*Musa nana Lour.*）、蜈蚣草（*Pteris vittata Linn.*）、芒萁（*Dicranopteris dichotoma (Thunb.)Bernh.*）狗尾草（*Setaria viridis (L．) Beauv.*）、鬼针草（*Bidens bipinnata L*）、艾草（*Artemisia indica Willd.*）、金钮扣（*Acmella paniculata*）、冰糖草（*Scoparia dulcis*）、土牛膝 (*Achyranthes aspera Linn.*)、地桃花（*Urena lobata L.*）、加拿大飞蓬（*Erigeron acer L.*）、野苎麻 （*Boehmeria nivea (L.) Gaudich. var. nivea*）、马唐（*D. sanguinalis (L.) Scop.*）、海芋（*Alocasia macrorrhiza*）。

（4）藤本植物

丝瓜（*Luffa cylindrica (Linn.)Roem.*）、红薯（*Ipomoea batatas (L.) Lam.*）、海金沙(*Lygodium japonicum*)、五爪金龙(*Ipomoea cairica (Linn.) Sweet*)。

现场调查的部分照片见图 4.4-1：

图 4.4-1 沿线现场照片

7.3 沿线动物概况

结合现场调查和资料搜集，项目区人类活动较频繁，评价范围内野生动物多为地方常见种，未发现珍稀濒危野生保护动物。

（1）哺乳类

现存数量较多的哺乳类动物有大板齿鼠、褐家鼠、小家鼠、臭鼠句、普通伏翼蝠。这些动物主要分布于山坡、草地、农田、村庄、住宅及其他建筑物内。

（2）鸟类

鸟类有中白鹭、鸢、鹌鹑、普通燕鸥、杜鹃、小白腰雨燕、家燕、麻雀、白头鹎、画眉、相思、斑文鸟等，另外还有些家禽如鸡、鹅，鸭等。

（3）昆虫

昆虫是生物界种类极多，分布极广泛的一大类生物，在评价区域分布的昆

虫亦多种多样。其主要的种类有非洲蝼蛄、车蝗、蟋蟀、球蝼、美洲大蜚蠊、德国小蠊、大螳螂、黄翅大白蚁、拟黑蝉、斑点黑蝉、红斑沫蝉、水螳螂、水蝎、荔枝蝽、稻绿蝽、广椎猎蝽、斜纹夜蛾、棉铃虫、鹿子蛾、蓝点斑蝶、红粉蝶、黄斑大蚊、致倦库蚊、摇蚊属、麻蝇、家蝇、猫节头蚤、黄点虎甲、龙虱、金龟子、大刀螳、红晴、毛衣鱼等等。

（4）两栖类

主要有草蜥、南方滑皮蜥、沼蛙、泽蛙、黑眶蟾蜍、变色树蛙、中国水蛇、渔游蛇等。

7.4 沿线景观概况

本评价区内呈现为农业景观和乡村景观相互交错的景观格局。

（1）农业景观。项目沿线分布着大片的农田、鱼塘等农业生态景观单位，农田作物以粮食作物和经济作物为主，如常见的蔬菜瓜果、水稻、香蕉等。

（2）乡村景观。项目沿线分布着多个村落，村民住房以低层住宅为主，密集分布。村周围为大片的农田，呈现一幅乡村田园的景观画面。

7.5 生态环境质量现状评价

本项目区域属于农田、乡村、园地等多种生态系统，调查中未发现珍稀濒危保护动植物。结合卫星地图和现场调查情况可知，管线沿线穿越了多种植被群落，绝大部分群落受人工影响较大，多为人工植被群落或次生群落，生物多样性不高，生态环境质量一般。

8 生态环境影响分析

8.1 施工期生态影响分析

8.1.1 施工期生态影响分析

建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。

①土地占用

本工程升压站、电缆沟建设、塔基建设永久占用土地，改变土地利用类型；临时占地包括材料堆放场、牵引场、施工便道等，会破坏地表植被，使生物量受损；永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能；施工临时占地如人员的践踏、设备材料与余土余石余渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。升压站占地全部为永久占地。项目施工生产和生活全部利用站内场地或租用站址附近空地解决，待施工完成后，在做好施工迹地恢复的情况下不会对临时占用的土地产生影响。

②植被破坏

项目施工期对植被的影响主要表现为场区平整、基础开挖以及修建临时施工道路等时将原有的地表铲除、土石料堆放时的植被压埋和临时占地碾压、践踏草地。因场地施工等破坏的极少量植被部分可在施工完成后进行自我恢复性生长。无法恢复的将选择适应当地条件的物种进行种植，以人工种植的方式完成。

施工扬尘在有风天气下容易对区域生态产生影响，必须进行严格管理和防护。由于扬尘产生量不大、影响范围较小，少量的扬尘在影响范围内可被草地、耕地生境容纳和吸收，不会影响草及农作物的正常生长。

③施工期动物活动影响分析

项目施工期间，基础开挖、安装设备、架设塔基、集电线路等施工活动会对项目区动物生存环境产生一定影响。根据现场调查，项目所在地为农业生态系统，区域内长年生活的动物主要为较小的动物和鸟类，将干扰动物和鸟类的生活环境，但项目施工期仅有 6 个月，施工占地面积有限，周边均有未被扰动草地相互连通，因此施工期在项目区范围内不会影响项目区的连通性。项目建设对动物的生存环境影响很小，随着施工期结束即结束。

④水土流失影响

本项目施工扰动地表，破坏了植被，随之在该范围内加剧水土流失强度。本项目主体施工区域区包括光伏组件支架基础、升压站等占用区域。本区水土流失主要时段在工程土建施工期，其中土石方挖填面及工程建设过程中散落废弃的建筑材料、土石渣料等因受洪水和雨水的冲刷产生水土流失。

⑤对基本农田影响分析

本项目周边分布有集中连片的基本农田，由于项目选址和工程建设的特殊

性，项目光伏发电场、塔基、升压站均避开了基本农田，但集电线路局部将不可避免地下穿少量基本农田，下穿电缆埋深1m，满足《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）中埋深要求，具体要求如下

“5.3.3 电缆直埋敷设于非冻土地区时，埋置深度应符合下列规定：

1 电缆外皮至地下构筑物基础，不得小于0.3 m；

2 电缆外皮至地面深度，不得小于0.7 m；当敷设于耕地下时，应适当加深，且不得小于1.0m。”

本项目集电线路穿越永久基本农田规模较小，尽可能采用顶管施工，尽可能减少项目施工对基本农田植被以及活动的不良影响，对基本农田生态环境和正常耕作影响有限。

因此，项目在选址设计时已最大限度地减少线路下穿基本农田，施工材料和废物堆放远离基本农田。项目将采取积极有效的防治措施，降低项目的建设对沿线基本农田的影响。

8.1.2 施工期生态保护措施

（1）土地占用

建议业主应以合同形式要求施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、运至指定受纳场所等方式妥善处置。因此，本工程施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏。

（2）植被破坏

对于永久占地造成的植被破坏，业主应在施工完成后对可绿化面积及时进行绿化恢复。对于临时占地所破坏的植被，应在施工过程中尽量减少施工人员对植被的践踏和损毁，合理堆放弃土、弃渣，施工完毕后及时对裸露的场地进行绿化或硬化。

（3）水土保持

本区水土流失防治的重点是在施工过程中需要做好预防措施，主要采用工程措施、植物措施、临时措施和管理措施相结合的综合防护措施，在时间上、空间上形成水土保持措施体系，具体如下：

1）工程措施：电池阵列区、升压站施工区、施工生产生活区、临时土方堆

场进行表土清理，施工结束后进行覆土平整。临时堆场采用拦挡工程。

2）植物措施：在场区内播撒耐旱草籽，加大绿化面积；对建筑物周围进行绿化，灌、乔、固沙草结合种植。

3）临时措施：主体施工过程中，特别是下雨或刮风期施工时，为防止开挖填垫后的场地水蚀和风蚀，对生产楼、电池阵列区、升压站施工区、施工生产生活区和堆场等部位布设排水、拦挡和遮盖等临时防护措施，考虑临时工程的短时效性，选择有效、简单易行、易于拆除且投资小的措施。

4）管理措施：工程施工时序和施工安排对水土保持工程防治水土流失的效果影响很大。若施工时序和施工安排不当，不但不能有效预防施工中产生的水土流失，而且造成施工中的水土流失无从治理，失去预防优先的意义。堆场应“先挡后弃”，并考虑综合利用，减少占地；道路路面要定期洒水，临时堆放的土石料和运输车辆应遮盖；定期对施工生产生活区空地洒水降尘等。

（4）加强对基本农田的施工管理

为进一步减少集电线路穿越的基本农田段施工对生态环境造成的影响，项目应从多方面采取必要的防治措施。

1）严格控制穿越基本农田面积

在线路无法避免穿越基本农田的情况下，应尽量减少基本农田内的工程占地，施工范围不得超过规定的红线。尽量减少和控制临时用地面积，减少生物量损失。基本农田内禁止设置施工营地、施工便道等。穿越基本农田段应采用顶管施工，顶管井需设置正在基本农田外，尽可能减少对基本农田的干扰。

2）加强施工管理

严格遵守科学文明施工要求，减少跑冒滴漏，禁止施工人员生活垃圾、污水随意排放，最大限度保护基本农田生态环境。禁止在基本农田内弃渣。

3）表土保护

表土是土壤剖面的上层，熟化程度较高，生物积累作用一般较强，含有较多的腐殖质，肥力较高，适宜植物生长，具有很高的利用价值。穿越基本农田线位施工时应注意加强对表土资源的保护。

①表土剥离：施工前剥离表土，应根据地形进行表土剥离，可装于编织袋中用于填方边坡临时拦挡或堆置在临时堆土区域内。

②表土堆放：表土剥离后，应就近堆放于基本农田外的临时堆土场，严禁在基本农田内随意堆放。此外，临时堆土场应布设临时覆盖、拦挡及排水沉沙措施，减少雨水对表土资源的冲刷，减少表土资源的流失，以及减少临时堆土场对周边环境的影响，有效的保护表土资源。

③表土利用：在工程后期，集中堆放的表土可用于基本农田电缆沟回填，农用地表层土其熟化程度高、营养矿物质丰富，为植被生长提供良好的立地条件，可提高植物的存活率，加速植被生长，有利于基本农田施工区生态环境尽快恢复。

4）在基本农田内施工应优化施工方案。严格控制施工范围，合理安排施工期，避开雨季，加强施工期绿化，抓紧施工进度，尽量缩短在基本农田段内的施工作业时间，尽量减少对基本农田生态环境的干扰。

5）强化施工期环境监理。在整个施工期内，由项目监理部门和建设部门的环保专职人员临时承担环境监理或是聘请保护区管理人员担任环境监理，采用巡检监理的方式，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为。

6）施工结束后，尽快完成基本农田复绿工作，同时制定严格的管理及风险防范措施。

本项目所在区域气候条件好，植被容易恢复，而光伏电场、升压站开挖扰动强度相对小，对水土流失的影响不会很严重。在采取上述预防治理措施后，能有效治理工程施工建设造成的水土流失，不会造成区域生态环境的恶化。

8.2 营运期生态影响分析

（1）对土地利用格局的影响

工程建成后，采用当地的草种对场区周边影响区域及时进行植被恢复，经过 1-3 年后，区域生态系统即可得到较大程度恢复。本项目未占用水浇地等生产力较高的土地，工程的建设不会对农业资源造成明显影响，对土地利用格局影响很小。

（2）对农业生产影响

本项目为“农光互补”项目，运营期光伏板下仍可进行农业生产，运营期光伏对农业生产的影响主要表现在光伏板遮挡阳光，使植物光合作用减弱，一定程度上影响喜阳植物正常生长及农作物减产。

（3）对景观的影响

本项目建成后，光伏阵列朝向一致，颜色一致，形状一致，将形成新的景观，不会对景观产生明显不利影响。

（4）对基本农田的影响

本项目运行期产生的环境影响主要为噪声及电磁环境影响，本项目营运期不需对光伏片进行清洗，升压站产生的污水处理后全部回用于绿化不外排。固体废物均得到了妥善的处理处置安排。

为进一步减少集电线路穿越对生态环境造成的影响，项目应从多方面采取必要的防治措施。

（1）建立运营期集电线路维护环境保护管理制度，按照制度对维护人员进行管理。

（2）加强电网线路的巡视工作，编制相应事故应急预案，共建塔基的安全稳定运行，避免或减少塔基的倾斜、倒塌等事故，避免或减少塔基的重建。

（3）加强宣传教育，定期对公司维护人员定期举行培训，宣传线路维护过程中需要落实的环境保护措施；同时，对沿线居民也进行宣传教育，保障塔基安全。

综上，项目所在地并未发现国家重点保护的珍稀濒危动植物，且当地目前的生态环境质量现状相对一般，因此施工结束后若及时绿化恢复，能大大减少项目施工对生态环境的不良影响，改善项目周边的生态环境。另外，由于项目局部穿越农田，须严格落实农田保护措施，确保周边农业生产活动不因本项目的建成受到影响。综上，正常只要落实相应的生态环保措施，该项目在生态环境方面保护是可行的。

9 生态影响评价结论

茂名市电白区霞洞镇 80MW 光伏发电项目 35kV 线路有 4.502km 下穿了基本农田。为进一步减少项目穿越的基本农田区段施工对生态环境造成的影响，项目从设计、施工等多个阶段采取了必要的防治措施。包括设计期尽量减少基本农田干扰，减少基本农田临时占地，同时，尽量把取弃土场、施工营地等设施布设于基本农田区外；施工期加强管理，严格控制施工范围，合理安排施工

期，避开雨季，加强施工期绿化；施工结束后，加强绿化等。通过采取上述措施，本项目建设对基本农田的不利影响可以得到有效的控制和缓解，从环境保护的角度考虑，本项目集电线路下穿基本农田的设计方案总体是可行的。