

# 建设项目环境影响报告表

## (生态影响类)

项目名称：福建德胜能源有限公司 110kV 能源变输变电工程

建设单位（盖章）：福建德胜能源有限公司

编制单位：中农康大生态环境科技有限公司

编制日期：2022 年 7 月

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	福建德胜能源有限公司 110kV 能源变输变电工程		
项目代码	2203-350100-04-01-471686		
建设单位联系人	赵法峰	联系方式	0591-26962866
建设地点	福州市罗源县金港工业区福建德胜能源有限公司厂区内		
地理坐标	(119度 21分 11.262秒, 25度 44分 25.535秒)		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射, 161 输变电工程	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> ) /长度 (km)	新建 110kV 变电站, 总用地面积 2409m <sup>2</sup> 。新建 2 回 110kV 出线, 分别为 110kV 碧里~德胜能源变线路和 110kV 德胜能源变 T 接碧里~将军帽线路工程。工程新建线路长约 7.4km, 其中架空线路 6.6km, 电缆线路 0.8km。新建 10kV 出线 12 回; 配套相应无功补偿 2×(4+6) Mvar 及通讯工程等。
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	福州市发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	榕发改审批[2022]65号
总投资(万元)	7654	环保投资(万元)	28
环保投资占比(%)	0.37	施工工期	8个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	电磁环境影响专题评价		

规划情况	无
规划环境影响评价情况	/
规划及规划环境影响评价符合性分析	/
其他符合性分析	<p><b>1.1 产业政策相符性分析</b></p> <p>本项目为输变电线项目，项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“城乡电网改造和建设”，为《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目；此外，本项目已取福州市发展和改革委员会《关于福建德胜能源有限公司110kV能源变输变电工程核准的批复》（榕发改审批[2022]65号）。因此，本项目符合国家当前的产业政策。</p> <p><b>1.2 “三线一单”符合性分析</b></p> <p><b>（1）生态保护红线</b></p> <p>根据《福建省人民政府办公厅关于印发福建省生态保护红线划定成果调整工作方案的通知》（闽政办[2017]80号），本项目站址红线范围内，不涉及占用风景名胜区、饮用水水源地、森林公园、湿地公园、地质公园、世界自然遗产、一级生态公益林、重要湿地、水产种质资源保护区及自然保护区保护红线等10个类型生态空间保护区。</p> <p>根据罗源县自然资源和规划局文件（详见附件10），项目线路塔基不涉及占用生态保护红线和永久基本农田，因此本项目的建设符合生态保护红线要求。</p> <p><b>（2）环境质量底线</b></p> <p>项目所在地设置环境质量底线如下：</p> <p>大气环境：项目所在地大气环境达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；</p> <p>地表水环境：项目所在地排洪渠地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准。</p>

声环境：项目所在地声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类区标准。

电磁环境：项目站址及线路周边电磁环境质量执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：4.1 公众曝露控制限值（表1）规定的限值。

根据项目环境现状调查和污染物排放影响预测，本项目营运后对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有水平，符合环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目为变电站及输电线路工程，主要为运维人员使用的少量水与电能，所占资源量相对区域资源总量而言很少，项目的建设不会突破区域资源利用上线。

（4）环境准入负面清单

本项目为电力行业中“城乡电网改造和建设”项目，属于基础设施、公共事业、民生建设项目，是《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励发展的项目。项目的建设符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政[2020]12号）空间布局约束准入要求。

综上，本项目的建设符合“三线一单”的管控要求。

**表 1.2-1 全省生态环境总体准入要求（陆域）符合性分析**

适用范围	准入要求	符合性
全省陆域空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。	不涉及
	2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。	不涉及
	3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。	不涉及
	4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。	不涉及

		5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。	不涉及
	污 染 物 排 放 管 控	1.建设项目新增的主要污染物排放量应按要求实行等量或倍量替代。涉及总磷排放的建设项目应按要求实行总磷排放量倍量或等量削减替代。涉及重金属重点行业建设项目新增的重点重金属污染物应按要求实行“减量置换”或“等量置换”。涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代，福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德等 6 个重点控制区可实施倍量替代。	不涉及
		2.新建水泥、有色金属项目应执行大气污染物特别排放限值，钢铁项目应执行超低排放指标要求，火电项目应达到超低排放限值。	不涉及
		3.尾水排入近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。	不涉及

## 二、建设内容

地理位置	<p><b>2.1 地理位置</b></p> <p>本项目位于福州市罗源县金港工业区（松山镇），新建 110kV 变电站位于福建德胜能源有限公司的厂区内，新建 2 回 110kV 出线。项目变电站四周主要为其他工业企业，北侧为山体。</p> <p>项目地理位置见附图 1，项目周边关系情况见附图 2，项目及周边现状图见附图 3。</p>												
项目组成及规模	<p><b>2.2 基本情况</b></p> <p>(1) 项目名称：福建德胜能源有限公司 110kV 能源变输变电工程</p> <p>(2) 建设单位：福建德胜能源有限公司</p> <p>(3) 建设性质：新建</p> <p>(4) 总投资： 7654 万元</p> <p>(5) 建设地点：福州市罗源县金港工业区福建德胜能源有限公司厂区内</p> <p>(6) 建设内容：建设 110KV 配电装置楼，总用地面积 2409m<sup>3</sup>。新建 2 回 110kV 出线，分别为 110kV 碧里~德胜能源变线路和 110kV 德胜能源变 T 接碧里~将军帽线路工程。工程新建线路长约 7.4km,其中双回架空线路 6.6km，双回电缆线路 0.8km。</p> <p>(7) 人员配备：无人值班，2~3 人进行检修或巡视</p> <p><b>2.3 工程建设内容</b></p> <p>(1) 110KV 变电站</p> <p>本项目拟建的 110KV 变电站位于福州市罗源县金港工业区，采用全户内变电站。110KV 配电装置采用户内 GIS 设备；10KV 开关柜选用中置式金属铠装开关柜；主变压器采用油浸式双绕组一体式变压器；10KV 无功补偿装置采用户内框架式并联电容器组成套装置；消弧线圈接地装置采用户内成套设备。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2.3-1 变电站建设规模</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">名称</th> <th style="width: 33%;">本期</th> <th style="width: 33%;">远景</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>主变压器</td> <td style="text-align: center;">2×40MVA</td> <td style="text-align: center;">2×40MVA</td> </tr> <tr> <td>110KV 出线数</td> <td style="text-align: center;">2 回</td> <td style="text-align: center;">2 回</td> </tr> <tr> <td>10KV 出线数</td> <td style="text-align: center;">12 回</td> <td style="text-align: center;">12 回</td> </tr> </tbody> </table>	名称	本期	远景	主变压器	2×40MVA	2×40MVA	110KV 出线数	2 回	2 回	10KV 出线数	12 回	12 回
名称	本期	远景											
主变压器	2×40MVA	2×40MVA											
110KV 出线数	2 回	2 回											
10KV 出线数	12 回	12 回											

无功补偿	2×(4+6) Mvar 电容器	2×(4+6) Mvar 电容器
------	------------------	------------------

(2) 线路

项目 110kV 线路为 2 回出线，1 回接入碧里 220kV 变电站，1 回 T 接至碧里~将军帽 110kV 线路。新建铁塔 20 基，其中直线塔 8 基，耐张塔 11 基。主变进线 2 回，采用单母线分段接线。架空线路导线采用 1×JL/LB20A-150/35 型铝包钢芯铝绞线，地线两根均采用 OPGW 复合光缆，单回线路持续极限输送容量 77.5MVA。电缆导体截面采用 400mm<sup>2</sup>，输送容量与架空线路匹配。

表 2.3-2 主要技术经济指标表

序号	项目		单位	数量	备注
1	站址用地面积		hm <sup>2</sup>	0.2409	
2	进站道路长度		m	/	
3	站内主电缆沟长度		m	71	其中跨道路电缆沟 16m
4	站内外护坡面积		m <sup>2</sup>	/	
5	站址土(石)方量	挖方	m <sup>3</sup>	870	
		填方	m <sup>3</sup>	0	
5.1	站区场地平整	挖方	m <sup>3</sup>	0	
		填方	m <sup>3</sup>	0	
5.2	进站道路	挖方	m <sup>3</sup>	0	
		填方	m <sup>3</sup>	0	
5.3	建构(筑)物基槽余土		m <sup>3</sup>	870	
5.4	站址土方综合平衡后需	弃土	m <sup>3</sup>	870	含表面植物根系土
		购土	m <sup>3</sup>	0	
6	站内道路面积		m <sup>2</sup>	626	郊区型(含人行步道 176m <sup>2</sup> )
7	总建筑面积		m <sup>2</sup>	1095	
8	站区围墙长度		m	/	
9	站区绿化地坪面积		m <sup>2</sup>	1061	
10	拆除及赔偿工程				
10.1	厂区道路		m	8	出线电缆沟施工,施工后恢复

表 2.3-3 项目组成一览表

项目组成		工程内容
主体工程	110KV 变电站	新建 110kV 变电站一座，地上二层建筑，本期主变规模 2×40MVA，110kV 出线 2 回，10kV 出线 12 回，无功补偿配置 2×(4+6) Mvar 电容器，为全户内变电站。
	110KV 线路	新建 2 回 110kV 出线，分别为 110kV 碧里~德胜能源变线路和 110kV 德胜能源变 T 接碧里~将军帽线路。新建线路长 7.4km，其中架空线路 6.6km，，双回电缆线路 0.8km。
	10KV 线路	采用电缆形式利用厂区内通廊敷设

	环保工程	废水	项目生活污水经化粪池处理后接入福建德胜能源有限公司厂区污水管网。
		固废	生活垃圾统一袋装收集,委托环卫部门每日统一清运处置;
总平面及现场布置	<p><b>2.4 变电站平面布置</b></p> <p>项目新建 110kV 变电站,站址用地面积为 2409m<sup>2</sup>,建筑面积 1095m<sup>2</sup>。项目仅有 1 座配电装置楼,楼西侧、南侧新建 4m 宽道路,与东侧、北侧福建德胜能源有限公司厂区既有道路对接,形成环形道路。配电装置楼位于环形道路中部,雨淋阀间、事故油池位于站区北侧。</p> <p>项目配电装置均采用户内布置,配电装置楼为地上二层建筑,一层为主变压器室、110kV GIS 室、10kV 配电装置室、10kV 电容器室、消防器材间、工具间、卫生间;二层布置二次设备室、主控室及辅助房间。主变压器紧挨 10kV 配电装置室。消弧线圈接地装置布置在 10kV 配电装置室。项目配电装置楼平面布置详见附图。</p> <p><b>2.5 线路路径</b></p> <p>项目 110kV 线路为 2 回出线,采用双回架空和电缆混合架设,1 回接入碧里 220kV 变电站,1 回 T 接至碧里~将军帽 110kV 线路。线路自项目变电站北侧架空出线至东北侧山头,右转向东走线穿越凤贵山,经下土港村北侧、跨过三金~白水 110kV 线路、连续下穿白花~锁业、半章~闽光 220kV 线路,线路右转向东南方向架设,下穿碧里~松山、新城 110kV 线路、碧里~白花 220kV 线路,沿碧里~松山、新城 110kV 线路东侧向南平行架设至 220kV 碧里变北侧山头,改用电缆向西南方向敷设碧里变西北角、再沿碧里变西南侧围墙外侧敷设至碧里变南侧,电缆左转向东北方向分别敷设至新建电缆终端塔和已建的 110kV 碧军 I 路非 1 号终端塔位置。项目新建铁塔 20 基,其中直线塔 8 基,耐张塔 11 基。主变进线 2 回,采用单母线分段接线。项目新建线路长约 7.4km,其中双回架空线路 6.6km,双回电缆线路 0.8km。本项目线路路径详见附图。</p> <p><b>2.6 施工场地</b></p> <p>本项目施工人员的居住用房、办公室等,租用工地附近的厂区宿舍,施工临时用地为变电站站区及塔基周边设置,项目不设置施工营地。</p>		

**2.7 施工工艺**

(1) 110KV 变电站

变电站施工工艺总体上分为三个阶段：

①施工准备：将所需设备、组件放置施工区，挖掘机等施工机械设备及施工人员准备到位；

②土建施工：采用机械和人工结合方式开挖基槽并修正边坡，基底夯实，钢模板浇制基础，采用钢筋混凝土及浆砌砖混相结合；

③安装调试：采用吊车辅助主变及其他大型构件的安装，设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立，安装完成后对电气设备调试。

(2) 架空线路

架空线路施工分为基础施工与铁塔组立、放紧线和附件安装两大部分。

①基础施工和铁塔组立

施工道路应就近利用现有道路，在现有道路不能完全到达时，建筑材料的运输应尽可能减少扰动地表面积；在确保安全和质量的前提下，尽量减小基坑开挖范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土；完善基坑开挖方法，不降或少降基面，开挖基坑是应在采取安全措施的情况下尽量减少放坡；基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的防护，避免影响周围环境和破坏植被，基坑开挖后应尽快浇筑混凝土；为减少地面的扰动，砼施工时砂石料应放在纤维布上，采取下铺上盖的防护措施；基础施工时，分段施工，缩短基坑暴露时间，随挖、随浇、随填。

②放紧线和附件安装

张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作为进线操作塔；紧线完成后应尽快进行耐张塔的附件安装和直角塔的线夹安装、防振金具安装和间隔棒安装，避免导线损伤。

(3) 电缆线路

电缆沟和电缆排管主要施工内容包括测量放样、电缆沟开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成；电缆拉管主要施工内容包括开挖工作坑（分别在拟顶管端的两段），安装设备，钻孔、安管、拆除设备。在电缆开挖回填时，采用机械施工和人工开挖结合的方

	<p>式，以人力施工为主。剥离的表土、开挖的土方堆放于电缆沟井一侧或两侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。</p> <p><b>2.8 施工时序</b></p> <p>本项目按预定的目标有序地开展基坑开挖、基础浇注、铁塔组立、架线、附件安装及电缆部分施工等；由于改接配套线路改接涉及到原线路停电，方案分步骤有序实施：</p> <p>（1）变电站施工与线路架空铁塔、电缆沟及排管等不影响相关线路停电的施工工序先进行施工。</p> <p>（2）在变电站建成后，进行线路架线。</p> <p><b>2.9 建设周期</b></p> <p>本项目总工期预计为 8 个月。</p>
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

#### 3.1 大气环境

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》的 6.2.1.1 要求：“项目所在区域达标判定，大气环境质量现状调查应优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论”。本次评价区域达标判定数据采用福建省生态环境厅发布的福州市环境空气质量现状，基准年选择为 2021 年，网址：

[http://sthjt.fujian.gov.cn/zwggk/sjfb/hjsj/zlph/202201/t20220121\\_5822203.htm](http://sthjt.fujian.gov.cn/zwggk/sjfb/hjsj/zlph/202201/t20220121_5822203.htm)。

本项目所在地为罗源县，根据福建省生态环境厅公示结果 2021 年 1-12 月县级城市空气质量状况，罗源县达标天数比例为 99.7%，综合指数 2.25，首要污染物为臭氧。根据罗源县人民政府网站公布的罗源县 2022 年 4 月 8 日环境空气质量，罗源县空气质量指数（AQI）为 62；其中罗源一中 AQI=67；良；罗源环保局 AQI=58；良；滨海新城三中 AQI=60；良。

根据《福州市人民政府关于印发福州市环境空气质量功能区划和福州市声环境功能区划的通知》（榕政综〔2014〕30 号），本项目所在区域属于环境空气二类功能区。环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据区域空气质量现状评价表（表 3.1-1），六项污染物全部达标，综上，本项目所在区域为达标区。

表 3.1-1 福州市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	4	60	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	18	40	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	39	70	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	21	35	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数	133	160	达标
CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	日均浓度的第 95 百分位数	0.8	4	达标

#### 3.2 地表水

##### (1) 环境质量现状调查

根据福建省生态环境厅网站发布的福建省流域水环境质量状况(2021 年

1-12月), 2021年1-12月, 全省主要流域“十四五”375个评价断面总体水质为优, I~III类水质比例为97.3%, I~II类水质比例为53.3%。其中, 143个原“十三五”评价断面I~III类水质比例为97.8%, 按可比口径同比持平。各类水质比例如下: I类占2.4%, II类占50.9%, III类占44.0%, IV类占2.4%, V类占0.3%, 无劣V类水。全省小流域I~III类水质比例为93.3%。项目周边地表水环境质量状况良好。

### (2) 引用资料的有效性分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中6.6.3.2要求: “水环境质量现状调查应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息”。



图 3.2-1 福建省生态环境厅网站截图

### 3.3 声环境

项目位于罗源县金港工业区, 站址及线路周围 200m 范围内无声环境保护目标, 项目所在区域为 3 类声环境功能区, 周围为其他工业企业, 无铁路等交通干线, 项目区域声环境质量良好。

### 3.4 生态环境

#### (1) 土地利用现状

本项目站址用性质地为工业用地, 输电线路沿线为山地、林地等。

(2) 评价区植被现状调查

根据现场调查，项目区域生态环境主要为一般经济林、菜地等。主要的植被为马尾松、五节芒草丛及道路两旁绿化植被等。本项目占地范围内未见重点保护野生保护植物分布。

(3) 野生动物资源调查

根据实地调查，评价范围内未发现有重要野生动物或鸟类的栖息或繁殖地，亦未发现有珍稀濒危野生动物或鸟类分布。由于人类开垦和密集的生产生活活动的深刻影响，现状沿线区位生境中重要的野生动物资源主要为蛙类、鸟类、昆虫类，其它动物资源及生态分布相对贫乏。

3.5 电磁环境

本评价委托福建创投环境检测有限公司于 2022 年 7 月 16 日对本项目区域的现状电磁环境监测，电磁监测点位及结果表 3.5-1。监测报告详见附件。

表 3.5-1 项目电磁环境质量现状监测结果

监测点位	点位名称	监测数据		标准值	
		工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)
R1	项目变电站区中心	11.13	0.1054	4000	100
R2	架空线路	21.30	0.1448	4000	100
R3	架空线路与电缆线路交界处	24.02	0.1577	4000	100

根据上表可知，项目周边电磁环境质量现状良好，均能达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：4.1 公众曝露控制限值（表 1）规定的限值。因此，本项目所在区域电磁环境质量良好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.6 原有项目问题

本项目为新建项目，尚未运营，不存在原有污染情况及主要环境问题。根据现场踏勘和调查，结合地表水环境、声环境、大气环境现状监测结果，项目所在地区环境的各项指标能符合国家规定的标准限值要求。

生态环境  
保护  
目标

### 3.7 环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）本项目电磁环境影响评价范围为站界外 30m，电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离），架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。项目架空线路、站址及电缆段电磁环境影响评价范围内无敏感目标。

项目站址位于罗源县金港工业区，站址 200m 范围内无声环境敏感目标，线路两侧 200m 范围内无声环境敏感目标。地表水保护目标为站址西侧 410m 排洪渠。大气保护目标为架空线路南侧 310m 下土港村、北侧 480m 上土港村。

项目环境保护目标详见表 3.7-1。本项目线路与周边环境关系详见附图 2。

表 3.7-1 项目主要环境保护目标一览表

主要影响因素	保护目标	项目组成	方位	与项目最近距离	环境质量要求	保护时期
地表水环境	排洪渠	变电站	西侧	410m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准	运营期
大气环境	下土港村	架空线路	南侧	310m	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	施工期
	上土港村		北侧	480m		

评价  
标准

### 3.8 环境质量标准

#### （1）水环境

本项目站址周边地表水体主要为排洪渠水体，根据《罗源县城市环境规划（修编）》（2002年），白水垦区内排洪渠、滞洪区使用功能为景观水域，地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准，详见下表。

表 3.8-1 地表水环境质量标准（摘录）

序号	项目	单位	IV类标准限值
1	pH	无量纲	6~9
2	DO	mg/L	≥3
3	COD	mg/L	≤30
4	BOD <sub>5</sub>	mg/L	≤6
5	氨氮	mg/L	≤1.5
6	总氮	mg/L	≤1.5
7	总磷	mg/L	≤0.3

#### （2）大气环境

项目所在地为罗源县金港工业区，根据福州市人民政府榕政综〔2014〕30号文件正式批准实施的《福州市环境空气质量功能区划》，项目所在区域为环

境空气功能区中的二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，详见下表。

**表 3.8-2 区域环境空气质量标准限值**

序号	污染物名称	平均时间	浓度限值	标准来源
1	SO <sub>2</sub>	年平均	60μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
2	NO <sub>2</sub>	年平均	40μg/m <sup>3</sup>	
3	CO	24 小时平均	4mg/m <sup>3</sup>	
4	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160μg/m <sup>3</sup>	
5	PM <sub>10</sub>	年平均	70μg/m <sup>3</sup>	
6	PM <sub>2.5</sub>	年平均	35μg/m <sup>3</sup>	
7	TSP	年平均	300μg/m <sup>3</sup>	

(3) 声环境

项目站址位于罗源县金港工业区，声环境功能区划为 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。详见下表。

**表 3.8-3 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB(A)**

声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65	55

(4) 电磁环境

项目评价范围内电磁环境应执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：

4.1 公众曝露控制限值（表 1）规定的限值要求。本项目的电磁频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值的确定方法，频率范围在 0.025kHz~1.2kHz 之间，项目电场强度限值为  $E=200/f=200/(50/1000)=4000V/m$ ，磁感应强度限值为  $B=5/(50/1000)=100\mu T$ 。

即项目评价范围内电磁环境应执行的限值要求为：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求，项目评价范围内工频电场强度应小于 4000V/m，工频磁感应强度应小于 100μT。详见下表。

**表 3.8-4 电磁环境质量标准**

序号	名称	标准限值	标准来源
1	工频电场强度	4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
2	工频磁场强度	100μT	

**3.9 污染物排放标准**

(1) 废水

本项目施工期施工人员产生的生活污水依托当地的污水处理系统进行处

理；施工废水经沉淀处理后用于施工场地洒水抑尘，不外排。

本项目运营期生活废水经化粪池处理后接入福建德胜能源有限公司生产厂区内污水管网，经污水处理站处理后回用，不外排。

(2) 废气

本项目大气污染物主要来自施工期产生的粉尘及扬尘，其排放应执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值，标准值见下表。

**表 3.9-1 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准**

污染物	无组织排放监控浓度限	标准来源
颗粒物	1.0 mg/m <sup>3</sup>	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值

本项目运营期无废气产生，不涉及大气污染物排放。

(3) 噪声

本项目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)，详见下表。

**表 3.9-2 施工期噪声排放标准限值 单位：dB(A)**

项目	标准限值	
	昼间	夜间
施工期	70	55

本项目站址厂界区域噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准。标准限值详见下表。

**表 3.9-3 运营期噪声排放标准限值 单位：dB(A)**

声环境功能区类别	昼间	夜间
3类	65	55

(4) 电磁环境

项目运营期电磁环境应执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)公众曝露控制限值(表1)规定的限值，详见下表。

**表 3.9-4 电磁排放标准限值一览表**

序号	名称	标准限值	标准来源
1	工频电场	4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
2	工频磁场	100μT	

其他

无

## 四、生态环境影响分析

施工 期生 态环 境影 响分 析	<p><b>4.1 废水</b></p> <p>项目不设置施工营地，施工期水污染主要为施工人员产生的生活污水和站址及铁塔施工产生的各类施工废水。</p> <p>①施工废水</p> <p>本项目施工废水主要为施工车辆、设备冲洗废水及混凝土养护废水。</p> <p>输电线路工程施工期间对水质造成影响的因素主要有站址、架空线路塔基和电缆沟开挖的土石方、施工产生的废水。开挖的土石方、施工废水如果处置不当而倾卸至水体当中会使水体的悬浮物含量增加。混凝土养护废水主要污染物为 SS，一般情况下可以自然蒸发。施工时应加强混凝土养护废水的截留，一般采用覆盖塑料膜或稻草的方式，可有效截留废水，使其自然蒸发。同时，应在施工区设置土方的临时拦挡措施，设置简易沉砂池，使产生的施工废水经沉淀处理后用于洒水抑制扬尘。</p> <p>本工程施工期较短，随着施工活动结束废水影响将随之消失。</p> <p>②施工人员生活污水</p> <p>施工期生活污水主要含有 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N 和动植物油以及粪大肠菌群等污染物。根据一般生活污水污染物产生浓度，生活污水处理前 COD 浓度为 400mg/L，BOD<sub>5</sub> 浓度为 200mg/L，SS 浓度为 220mg/L，氨氮浓度为 40mg/L。</p> <p>本项目施工时，施工人员生活点比较分散，生活污水量较小。本项目平均施工人员约 20 人。施工人员人均生活用水量按 50L/人·d 计，排污系数取 0.8，则施工期平均生活污水产生量 0.8t/d。</p> <p>本项目施工期不设营地，施工人员就近租用周围厂区宿舍，其施工人员生活污水依托当地现有的污水处理系统处理，不会对周围环境产生大的影响。</p> <p>综上所述，项目施工期废水对周边水体的影响较小。</p> <p><b>4.2 废气</b></p> <p>(1) 扬尘</p> <p>施工期扬尘主要来自于站址土建施工的挖填作业、线路塔基基础和电缆沟的开挖、基础施工材料的运输装卸及施工场地内车辆行驶等，呈无组织排放。</p>
---------------------------------	---

线路塔基、电缆沟施工中，汽车运输将使施工场地附近二次扬尘增加，水泥装卸作业时会产生水泥粉尘对环境质量的造成影响，但电线路施工点施工强度不大，基础开挖量小，因此主要为站址施工时扬尘较大。

项目施工区设置围挡，地基开挖时临时堆放的土方需用塑料布覆盖，土方及施工材料运输时也须采取覆盖措施。站址施工区内设置车轮冲洗区，同时避免在大风天气施工，避免扬尘发生。对施工便道及未铺装的道路必须经常洒水，以减少粉尘污染。在采取上述措施后，项目施工对环境空气的影响较小。

#### (2) 燃油机械废气

燃油机械废气主要由输电线路施工过程中使用的运输车辆和施工机械产生，所含污染物主要为 CO、NO<sub>2</sub>、HC 等，呈无组织排放。由于产生量较小，使用机械设备相对较少，施工机动车相对分散，且区域地面开阔，大气扩散条件较好，有利于汽车尾气扩散、稀释，燃油机械废气经自然扩散和稀释后对周围环境空气质量影响很小。

综上，在采取上述措施后，项目施工产生的废气对周围环境空气及居民影响较小。

### 4.3 噪声

#### (1) 源强分析

施工期噪声来自各种施工作业，主要有设备机械噪声、车辆运输噪声以及现场处理噪声。施工设备运行时会产生较高的噪声，源强在 81~90dB(A) 之间。一般情况下，施工设备噪声源均按点声源计算，其噪声预测模式为：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \left( \frac{r_i}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中：

$L_i$  ——距声源  $r_i$  处的声级 dB(A)；

$L_0$  ——距声源  $r_0$  处的声级 dB(A)；

$\Delta L$  ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声进行计算，得到施工期主要施工机械满负荷运行时不同距离处的噪声影响预测结果见下表。

**表 4.3-1 主要施工机械不同距离处的噪声预测结果**

序号	距施工点距离(m) 机械类型	噪声值 dB (A)							
		5	10	20	40	60	80	100	150
1	轮式装载机 ZL40 型	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5
2	轮式装载机 ZL50 型	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5
3	平地机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5
4	振动式压路机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5
5	双轮双振压路机	81	75.0	69.0	62.9	59.4	56.9	55.0	51.5
6	三轮压路机	81	75.0	69.0	62.9	59.4	56.9	55.0	51.5
7	轮胎压路机	76	70.0	64.0	57.9	54.4	51.9	50.0	46.5
8	推土机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5
9	轮胎式液压挖掘机	84	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5
10	摊铺机	87	81.0	75.0	68.9	65.4	62.9	61.0	57.5
11	发电机组(2 台)	84	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5
12	冲击式钻机	73	67.0	61.0	54.9	51.4	48.9	47.0	43.5

(2) 环境影响分析

施工期线路的建设活动会产生噪声对周围环境产生一定影响，但产生的噪声主要集中在站址及塔基施工区域。在施工设备靠近场界施工时噪声将超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定排放限值。项目施工期较短，站址周围无声环境敏感目标，塔基距居民区较远，对周围环境产生的噪声影响有限，且随着施工的结束，产生的施工噪声也随之消失。

项目施工期应在施工区域设置围挡隔声，同时合理安排高噪声施工时间段。线路工程施工活动全部安排在白天，应规范施工人员活动、划定作业范围，对工程按照规范正确施工。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或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强。施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。在采取上述措施后，项目施工对周边声环境及居民的影响可接受。

**4.4 固废环境影响分析**

施工期产生的固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、施工固废。

(1) 生活垃圾

项目施工期施工人员约为 20 人，生活垃圾以 0.5kg/人·d 计，则施工期间生

活垃圾产生量为 10kg/d。生活垃圾应实行袋装化，通过在各施工区设置垃圾桶，垃圾收集后由市政环卫部门统一处理。

#### (2) 施工固废

废弃水泥袋、砂、石、器材设备外包装等，分类收集，将可回收利用的外售物资回收单位，其余的由施工人员撤离时一并携带出施工场地，送至指定的建筑材料处置场所处置，对项目施工区环境影响较小。

#### (3) 弃渣

项目弃渣主要为站址处的表层植物根系土约为 870 方，施工弃土应进行集中收集并及时清运至相关部门指定的地点妥善处置。

### 4.5 生态环境

施工期塔基建设、电缆管沟的开挖填筑、土石料堆放等临时场地的设置等活动将对周边地表植被造成一定的扰动。

本项目线路沿线植被主要为常见植物种类，主要是绿化林木、马尾松、五节芒、灌木、果树（龙眼）等，农田植被以地瓜、花生、蔬菜为主，评价范围内未发现需特殊保护的植物。根据输变电路施工的特点，工程施工仅对塔基区的植被进行清理和对线下部分极少数过高植株进行砍伐，对工程区域植被造成的影响较小。

本次现场勘查，本工程所涉区域内因人类活动频繁，已无大型野生动物出没，沿线动物主要为家养畜禽、鸟类及鼠类等常见物种，评价范围内未发现珍稀及受保护的野生动物，故本次工程的建设及运行期间对区域野生动物造成影响可以接受。

在施工过程中的临时施工道路和施工材料堆放场等需占用土地，使施工活动区域地表土体扰动、植被破坏，土壤抵抗侵蚀能力降低，水土流失加剧，对区域生态环境造成一定不利的影响。由于临时施工占地面积小、干扰程度较轻、干扰时间短以及工程占地分散，工程在设计和施工过程中采取一系列环境保护措施，可以有效降低施工活动对生态环境的不利影响。施工结束后对临时施工占地扰动区域及时进行恢复，可以有效降低施工对生态系统功能的损害。因此，本工程临时占地对区域生态环境的影响可以接受。

#### 4.6 废水

本项目为无人值班变电站，仅有检修或巡视人员约为 2 人，均不在站内住宿。根据《福建省用水定额》（DB 35- T772-2013），生活用水量以 30L/（人·d），排放量可按其用水量的 80%计，则项目生活污水产生量为 0.048t/d（14.4 t/a，年 300 天计）。类比典型生活污水水质，其主要污染物浓度为 COD: 400mg/L、BOD<sub>5</sub>: 250mg/L、SS: 220mg/L、氨氮: 35mg/L，采用化粪池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准后排入福建德胜能源有限公司生产厂区内污水管网，经污水处理站处理后回用，不外排。结合化粪池处理效率，项目生活污水主要污染物的产排情况详见下表。

表 4.6-1 项目生活污水污染物产排情况一览表

废水量	项目	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	
480m <sup>3</sup> /a	处理前	产生浓度（mg/L）	400	250	220	35
		产生量（t/a）	0.0058	0.0036	0.0032	0.0005
	处理后	排放浓度（mg/L）	340	227.5	154	35
		排放量（t/a）	0.0049	0.0033	0.0022	0.0005

#### 4.7 废气

本项目营运期间无废气产生。

#### 4.8 噪声

项目变电站运行期间的噪声主要来自变压器和冷却风机的噪声，架空输电线路运营期间的噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电缆输电线路可不进行声环境影响评价。电缆输电线路运行期间无噪声影响。

变电站运行期间的噪声主要来自变压器、电抗器等电气设备在正常和非正常运行状态下产生的噪声以及冷却器风机的噪声。110kV 变电站主变压器工作时，设备的 1m 处噪声源强约在 55~65dB(A)左右，以中低频为主，其特点是连续不断、传播距离远，是变电站内最主要的声源设备。为了解本项目建成后对周边声环境的影响，本评价采用预测模式，预测项目建成后对周边声环境的影响。预测模式如下：

运行期噪声影响预测主要采用衰减模式和叠加模式。

##### ① 衰减模式

模式采用点声源模式进行预测，具体模式如下：

$$L_A(r)=L_A(r_0)-20\lg(r/r_0)-\Delta L$$

式中：

$L_A(r)$ ——点声源在预测点产生的A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 $r_0$ 处的A 声级，dB(A)；

$r$ ——预测点距声源的距离，dB(A)；

$r_0$ ——参考基准点距声源的距离，m；

$L$ ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量）

室内声源换算成室外声源时，考虑简化处理，取墙体评价隔声 15dB(A)计算。为了计算的简化，不考虑声屏障、空气吸收和地面效应的衰减。

### ② 叠加模式

在预测中，以所有高噪声设备同时运转时的情况进行计算，考虑各噪声源在采取隔声减震措施后随距离空间衰减及普通厂房的隔声损失（条件 C），得出项目主要噪声源对厂界及敏感点的贡献值，再计算出各个声源在厂界及敏感点的叠加声级，得到预测结果。

叠加声级计算公式：

$$L = 10\lg \sum_{i=1} 10^{0.1L_i}$$

式中：

$L$ ——某点噪声总叠加值，dB（A）；

$L_i$ ——第  $i$  个声源的噪声值，dB（A）；

$i$ ——声源个数。

根据项目可研设计资料，本项目采用主变噪声值以 65dB（A）（1m 处）计厂房隔声后 50 dB（A）计，项目运营期场界处噪声如下表。

**表 4.8-1 厂界噪声预测结果 单位：dB(A)**

噪声源名称	数量	隔声后噪声级	源强距场界(m)				场界处噪声贡献值/dB(A)			
			N	S	E	W	N	S	E	W
主变压器	2	53	26	10	16	10	17	25	21	25

根据厂界预测结果，项目昼夜场界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。项目场界 200m 范围内无环境保护目标。因此，项目噪声排放对周围声环境影响较小。

#### 4.9 固体废物

变电站运行期工作人员将产生少量生活垃圾。变电站设有垃圾箱，生活垃圾经垃圾箱收集后，定期清运处理。

变电站运行期当主变压器出现事故时，会有少量变压器油产生变压器油（HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码为 900-220-08）。当变压器发生事故时，事故废油经事故油池收集后立即交由有资质单位处置，事故废油不在站内停留，站内不设置贮存场，减少贮存风险。

站内配置有蓄电池组，淘汰的废蓄电池（HW49 其他废物，危废代码为 900-044-49）由有相应危废处理资质的单位回收进行合理处置。所有蓄电池回收均需做好回收记录，即产生即回收，不在站内储存。

经合理收集处置，变电站运行期产生的固废不会对周围环境产生影响。

输电线路运行期间无固体废物产生。

#### 4.10 生态环境

项目运营期输电线路均会产生噪声，这些噪声将会对周边过往鸟类造成一定程度的影响。由于输电线路所产生的电晕噪声，源强较小，因此线路电晕噪声对周围鸟类产生的影响较小，对地面兽类、两栖类、爬行类不会产生影响，

项目所在区域周边已有多条高压线路，经过调查和实地踏勘未发现鸟类撞线导致死亡和受伤。通过现场踏勘和资料查阅本项目线路沿线境内没有候鸟迁徙通道分布，项目路径与鸟类迁徙通道也无交叉情况。所以项目所在区域为不敏感区，对迁徙候鸟造成影响的可能性极低。

#### 4.11 电磁影响

输电线路运行时，由于导线等导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为电磁场。工频电磁场是随时间作 50Hz 周期变化的电流产生的磁场，是一种低频率的电磁场，也是一种准静态场。输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、导线排列方式、导线相间距及周围环境相关。

本次输电线路电磁环境影响采用理论计算的方法分析本项目架空线路产生的工频电磁场，用类比分析方法分析本项目站址及电缆线路产生的工频电磁场，详见“专题一：电磁环境影响评价”。

本次输电线路架空线路电磁环境影响分析采用理论计算法，根据预测数据分析可知，本项目架空输电线路运行时周围的工频电场和工频磁场将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求（工频电场为 4000V/m，工频磁场为 100  $\mu$ T）。

变电站电磁环境影响分析采用类比分析法，根据类比监测数据分析可知，本项目变电站运行时周围的工频电场和工频磁场将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求（工频电场为 4000V/m，工频磁场为 100  $\mu$ T）。

输电线路地下电缆电磁环境影响分析采用类比分析法，根据类比监测数据分析可知，本项目电缆线路运行时周围的工频电场和工频磁场将满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求（工频电场为 4000V/m，工频磁场为 100  $\mu$ T）。

综上，项目运行产生的工频电场和工频磁场对周边电磁环境影响较小，对沿线居民电磁环境影响在可接受水平。

#### 4.12 环境风险

本项目变电站的环境风险为变电站运行过程中因操作不当引起的带电设备电气伤害和变压器发生事故时处置不当引起的变压器油事故外泄。

##### （1）变压器事故漏油分析

变压器油是电气绝缘用油的一种，有绝缘、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。为了防止变压器油泄露至外环境，变电站内设有储油坑和事故集油池，可以满足变压器油在事故并失控情况下泄露时不外溢至外环境。每台变压器下设置储油坑并铺设鹅卵石，并通过事故排油管与事故集油池相连。在事故并失控情况下，泄露的变压器油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管进入事故集油池，事故油经收集后交由有资质的单位进行处置。根据国内目前已运行 110kV 变电站的运行情况，主变事故漏油发生概率极小。

据设计单位提供资料，工程拟建变电站终期规模为 2 $\times$ 40MVA 主变，本期规模为 2 $\times$ 40MVA 的主变，单台主变绝缘油的油量约 14.42t（密度为 0.895t/m<sup>3</sup>，

折合成体积约为 16.11m<sup>3</sup>)。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中相关规定,事故贮油池容积以单台设备最大油量的 100%设计。因此,项目事故油池容积应不小于 16.11m<sup>3</sup>。项目拟建事故油池 16.5m<sup>3</sup>,并在变压器附近设有泡沫消防系统,当变压器发生火灾时,利用水进行降温,并用泡沫进行灭火。

### (2) SF<sub>6</sub> 气体泄漏风险分析

变电站内 110kV 配电装置采用 SF<sub>6</sub> (六氟化硫) 气体绝缘全封闭组合电器 (GIS), 设备事故情况下可能有 SF<sub>6</sub> 气体泄漏。SF<sub>6</sub> 气体在常温、常压下为气体, 无毒、无色、无味。但在电晕、火花及电弧放电的作用下, 会产生多种有毒、腐蚀性气体及固定分解产物。SF<sub>6</sub> 气体泄漏, 在含有氧和水份或电弧的作用下分解成 SOF<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>F<sub>2</sub>、SF<sub>4</sub>、SOF<sub>4</sub> 和 S<sub>2</sub>F<sub>10</sub>。其中剧毒 S<sub>2</sub>F<sub>10</sub> 和 SOF<sub>2</sub>、SOF<sub>4</sub>、SO<sub>2</sub>F<sub>2</sub> 具有相当的毒性, 对人体和电极均有害。本项目按照《电力安全工作规程》(变电站和发电厂电气部分) 相关规定, 在 SF<sub>6</sub> 配电装置室装设强力通风装置和 SF<sub>6</sub> 气体泄漏报警仪, 当 SF<sub>6</sub> 气体压力发生变化时会及时发出警报。根据国内目前已运行 110kV 变电站的运行情况, GIS 装置发生 SF<sub>6</sub> 气体泄漏的概率极小, 尚未发生影响环境的事件。

### (3) 事故应急措施

- ①变电站应编制完善的事故预案, 其中应包括变压器火灾事故应急预案。
- ②定期进行应急救援预案演练, 保证事故时应急预案的顺利启动;
- ③应将当地消防部门列入应急救援预案内, 保证在发生火灾时能迅速得到援助;
- ④变电站设一套遥视系统, 对站内的电气设备及运行环境进行图像监视, 并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。
- ⑤事故油池容积应不小于 16.11m<sup>3</sup>, 在变压器附近设置泡沫消防系统。

选址  
选线  
环境  
合理  
性分  
析

#### 4.13 选址选线环境合理性分析

本项目位于罗源县金港工业区福建德胜能源有限公司厂区内，选址选线符合国家环境保护相关法律法规，符合国家产业政策。罗源县自然资源和规划局原则上同意本项目站址选址及选线，证明文件详见附件 3。项目于 2022 年 6 月 29 日获得福州市发展和改革委员会批复，同意项目站址选址及出线路径方案。

项目位于金港工业企业内，周围为工业区，项目站址 200m 范围内无环境敏感目标。项目总平布置依据《35-750kV 变电站通用设计修订成果》（基建技术[2019]51 号），项目采用户内 GIS 布置方案，配电装置楼位于站区中部，主变压器位于楼西侧，站区与福建德胜能源有限公司厂区之间不设置围墙及大门，总体布局设置便于线路接入，符合运行流程。根据环境影响分析，项目的建设及运营对周边环境的影响较小，对保护目标影响可接受，因此，项目站址选址及布局合理。

本项目线路沿线区域未经过军事设施、大型工矿企业及重要设施等，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不涉及生态保护红线及永久基本农田（详见附件 10）。本项目线路采用架空、电缆混合敷设，有效减少了线路走廊占地、节约了土地资源、减小了线路对环境的影响。本项目线路在线路走廊较短的基础上尽可能的避开居民点，沿线环境敏感点较少，对当地居民生活影响较小。

本项目选线前期已征求碧里乡人民政府、松山镇人民政府、罗源县交通运输局、罗源县林业局等部门意见，各部门原则上同意本项目建设选址（详见附件 11）。同时本项目设计阶段已根据以上相关部门反馈意见，进行架空线路及塔基位置调整。

本项目选线附近有罗源湾公共输送廊道项目，空间上可能与其北岸项目部分存在交叠。因此，本项目建设单位、设计单位将本项目调整后的线路方案经由罗源县交通运输局于该项目设计单位对接。线路经对比后得出：本项目选线与罗源湾公共输送廊道项目不存在交叠，本项目塔基距该项目最近距离约为 110m，因此本项目与罗源湾公共输送廊道项目不影响。

综上，本项目站址选址及出线路径方案是合理的。

## 五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p><b>5.1 废水防治措施</b></p> <p>(1) 施工废水</p> <p>在塔基、电缆（管）沟开挖的过程中修建临时沉淀池，沉淀处理后用于塔基、电缆（管）沟施工场地的洒水抑尘，同时采取措施防止水土流失。</p> <p>(2) 生活污水</p> <p>项目施工工地不设置施工人员食堂，人员就餐依托附近工厂食堂。施工人员分散租住在附近，生活污水纳入到当地污水处理系统中，不会对周围环境产生大的影响。</p> <p><b>5.2 废气防治措施</b></p> <p>①对临时堆放的土石料应用土工布围护，减小大风天气扬尘的产生量及暴雨时对弃渣的冲刷量。</p> <p>②合理布置线路施工料场，并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>③施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施。</p> <p>④对施工道路和施工现场定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。施工单位应经常清洗运输车辆，以减少扬尘</p> <p>⑤施工单位在塔基、电缆（管）沟开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，塔基、电缆（管）沟施工完毕后及时进行回填压实。</p> <p><b>5.3 噪声防治措施</b></p> <p>①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。</p> <p>②施工时合理布置施工场地，高噪声设备应尽量远离周边居民点。</p> <p>③尽量避免夜间施工，如因工程或施工工艺需要连续操作，需要夜间施工时，应事先进行公告告知周围居民，并取得当地环保部门的同意。</p>
---------------------------------	---

	<p><b>5.4 固体废物防治措施</b></p> <p>工程临时开挖土石方临时堆砌时应尽量选择周边空地，工程结束后及时进行回填并压实，剩余弃方由罗源县建筑渣土运输处按照统筹规划安排处理或进行综合利用；工程施工期间施工人员产生的生活垃圾等固体废物集中堆放，及时清运有关部门进行处理。加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工产地进行清理。</p> <p><b>5.5 生态环境保护措施</b></p> <p>施工方应规范施工人员的行为，避免施工人员乱砍乱伐，施工应严格限制在划定的施工范围内，避免越区施工。施工结束后选择当地的乡土植物进行自然或人工植被恢复，降低工程施工对当地植被的不利影响。施工人员要注意生产和生活用火安全，以免引发火灾，避免造成重大生态损失。线路施工时应充分利用原有道路以减少新修道路造成的生态破坏和水土流失。为了保护地表植被和造林适地适树，塔基施工结束后，在塔基下方播撒草籽进行绿化。采用商品混凝土进行塔基混凝土浇筑，施工结束后必须对塔基附近的施工迹地进行清理并恢复原貌及原有使用功能。对于基面开挖处，在挡护措施完成后，人工在施工基面开挖形成的坡面上播撒草籽，恢复植被。加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，禁止猎杀兽类、鸟类，禁止捕蛇捉蛙。</p> <p>施工期应注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。土方工程应集中作业，缩短作业时间。松散土要及时清运，或回填压实。雨天前应及时采取碾压等措施，减少作业面松散土量。线路工程施工时应先行修建挡土墙、排水设施，开挖时剥离表土，尽量保持坑壁成型完好，土石方临时堆放要采取挡土墙和土工膜覆盖等措施。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.6 声环境保护措施</b></p> <p>①将站内建筑物合理布置。</p> <p>②建设单位应优选低噪声主变，并加强设备的维护工作，保证设备运转正常，减少设备异常产生的噪声。</p> <p>③在满足相关电磁环境的规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，减小线路在运行期的噪声影响。</p>

### 5.7 废水防治措施

变电站内设置化粪池，检修、巡视人员产生的少量生活污水经化粪池处理达标后，接入福建德胜能源有限公司厂区污水管网，经污水处理站处理后回用，不外排。

### 5.8 固体废物防治措施

①变电站内设置垃圾箱，生活垃圾集中定点收集后委托环卫部门统一清运处理。

②变电站内设置事故油池（容量不小于 16.11m<sup>3</sup>）。当变压器发生事故时，事故废油经收集后立即交由有资质单位处置，事故废油不在站内停留。

③废蓄电池需按《危险废物转移联单管理办法》的要求处置。所有蓄电池回收均需做好回收记录，即产生即回收，不在站内储存。

线路工程运行期无固体废物产生。

### 5.9 电磁污染防治措施

应按规定在杆塔塔身设立明显的警示标识，严禁攀爬，以确保周围居民的安全。严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内兴建其他建筑物，确保线路附近电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μT）。

### 5.10 生态环境保护措施

输电线路运行期严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，线路应按规定安装明显的警示牌，严禁攀爬杆塔、挖掘电缆，以确保周围人员的安全。

### 5.11 环境监测计划

本项目投入试运行后，应及时委托有资质单位进行工频电场、工频磁场和噪声的环境监测工作。各项监测内容如下：

#### （1）工频电场、工频磁场

监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

执行标准：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

监测点位布置：厂界四周、架空线路沿线。

监测频次及时间：每 4 年一次。

	<p>(2) 噪声</p> <p>监测方法：声级计法。</p> <p>执行标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。</p> <p>监测点位布置：厂界四周。</p> <p>监测频次及时间：每年一次。</p>																																					
其他	无																																					
环保投资	<p><b>5.12 环保投资</b></p> <p>本项目环保投资明细详见表 5.12-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5.12-1 环保措施投资明细表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 30%;">污染源</th> <th style="width: 30%;">治理措施</th> <th style="width: 30%;">投资（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">施 工 期</td> <td>施工废水</td> <td>简易沉砂池</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>施工废气</td> <td>洒水设施</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>施工噪声</td> <td>设置简易围挡</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>施工固废</td> <td>生活垃圾委托环卫部门统一处理</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td>土方加盖、绿化及恢复植被</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">运 营 期</td> <td>废水</td> <td>化粪池</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>电磁辐射</td> <td>设立警示标识及围栏</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>事故应急</td> <td>事故油池</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>固废</td> <td>生活垃圾集中定点收集后委托环卫部门统一清运处理</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">合计</td> <td style="text-align: center;">28</td> </tr> </tbody> </table> <p>环保工程投资估算约为 28 万元，约占总投资额 7654 万元的 0.37%。</p>		污染源	治理措施	投资（万元）	施 工 期	施工废水	简易沉砂池	1	施工废气	洒水设施	3	施工噪声	设置简易围挡	5	施工固废	生活垃圾委托环卫部门统一处理	2	生态环境	土方加盖、绿化及恢复植被	5	运 营 期	废水	化粪池	2	电磁辐射	设立警示标识及围栏	3	事故应急	事故油池	5	固废	生活垃圾集中定点收集后委托环卫部门统一清运处理	2	合计			28
		污染源	治理措施	投资（万元）																																		
	施 工 期	施工废水	简易沉砂池	1																																		
		施工废气	洒水设施	3																																		
		施工噪声	设置简易围挡	5																																		
		施工固废	生活垃圾委托环卫部门统一处理	2																																		
		生态环境	土方加盖、绿化及恢复植被	5																																		
	运 营 期	废水	化粪池	2																																		
		电磁辐射	设立警示标识及围栏	3																																		
		事故应急	事故油池	5																																		
固废		生活垃圾集中定点收集后委托环卫部门统一清运处理	2																																			
合计			28																																			

## 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) 避免施工人员乱砍乱伐，施工应严格限制在划定的施工范围内，避免越区施工。 (2) 施工结束后进行植被恢复，降低工程施工对当地植被的不利影响。 (3) 线路施工时应充分利用原有道路以减少新修道路造成的生态破坏和水土流失。 (4) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，禁止猎杀兽类、鸟类，禁止捕蛇捉蛙。	落实执行情况	输电线路运行期定期巡检，严格控制架空输电线下方树木的修剪或砍伐，避免应树木触碰输电线而导致的火灾，进而影响区域生态。线路应按规定安装明显的警示牌，严禁攀爬杆塔、挖掘电缆，以确保周围居民的安全。	落实执行情况
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 生活污水直接依托于现有的污水处理方式，不单独外排。 (2) 施工废水经临时沉淀池处理后，循环用于施工现场抑尘洒水，不外排。	落实执行情况	生活废水经化粪池处理后接入福建德胜能源有限公司厂区污水管网，经污水处理站处理后回用，不外排。	落实执行情况
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。 (2) 施工时合理布置施工场地。 (3) 尽量避免夜间施工，如因工程或施工工艺需要夜间施工时，应取得当地环保部门的同意。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	(1) 将站内建筑物合理布置。 (2) 建设单位应优选低噪声主变，并加强设备的维护工作，保证设备运转正常，减少设备异常产生的噪声。 (3) 在满足相关电磁环境的规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，减小线路在运行期的噪声影响。	本项目站址厂界区域噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准
振动	/	/	/	/

大气环境	<p>(1) 物料装卸过程采取洒水除尘措施, 日常堆放加盖篷布。</p> <p>(2) 临时堆放的土石料应设有围栏、加盖篷布, 并定时洒水防止扬尘。</p> <p>(3) 对运输过程洒落的尘土及时清理。</p> <p>(4) 施工边界设置围挡, 并在围挡上设置喷淋装置, 并配定时器及加压泵, 减少扬尘对沿线居民点的影响。施工现场配备移动式风送式喷雾机, 施工过程中辅以洒水压尘, 尽量缩短起尘操作时间。</p>	<p>场界执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中颗粒物无组织排放监控浓度限值, 即颗粒物<math>\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3</math>。</p>	/	/
固体废物	<p>(1) 工程临时开挖的土石方工程结束后及时进行回填并压实, 剩余弃方运送至指定地点;</p> <p>(2) 工程施工期间施工人员产生的生活垃圾等固体废物集中堆放, 及时清运有关部门进行处理。加强施工人员的管理, 严禁在施工场地随意丢弃垃圾,</p> <p>(3) 加强施工人员的管理, 严禁在施工场地随意丢弃垃圾, 施工结束后应对施工产地进行清理。</p>	落实执行情况	<p>(1) 变电站内设置垃圾箱, 生活垃圾集中定点收集后委托环卫部门统一清运处理。</p> <p>(2) 变电站内设置事故油池, 当变压器发生事故时, 事故废油经收集后立即交由有资质单位处置, 事故废油不在站内停留。</p> <p>(3) 废蓄电池需按《危险废物转移联单管理办法》的要求处置。所有蓄电池回收均需做好回收记录。</p>	落实执行情况
电磁环境	/	/	<p>设立警示标识; 线路建成后, 严格按照《电力设施保护条例》要求, 禁止在电力线路保护区内兴建其他建筑物, 确保线路附近电磁环境符合相应标准。</p>	<p>项目周围产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求 (工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100<math>\mu\text{T}</math>)。</p>
环境风险	/	/	设置事故油池, 容量不小于 16.11 $\text{m}^3$	落实执行情况
环境监测	/	/	委托有资质的监测单位对沿线的, 噪声	落实执行情况

			及电磁进行监测	
其他	/	/	/	/

## 七、结论

福建德胜能源有限公司 110kV 能源变输变电工程位于福州市罗源县金港工业区福建德胜能源有限公司厂区内，项目的建设符合国家产业政策，符合“三线一单”管控要求，其选址合理。在切实落实本评价提出的污染防治措施和生态保护措施前提下，污染物能够达标排放，生态环境影响不大。在工程建设中，严格执行建设项目“三同时”制度，使各项环保治理措施得以落实，在工程运行过程中加强生产安全管理，从环境保护角度，无制约因素，本项目的建设是可行的。

# 专题一 电磁环境影响评价

## 1 编制依据

### 1.1 国家法律及法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起施行。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修正。
- (3) 《中华人民共和国电力法》，2018年12月29日修正。
- (4) 《电力设施保护条例》，2011年1月8日修订。

### 1.2 部委规章

- (1) 《电磁辐射环境保护管理办法》，原国家环境保护总局第18号令，1997年3月25日起施行。
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），2021年1月1日。
- (3) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》，环办〔2012〕131号，2012年10月29日。
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第682号规定，2017年7月16日修订，自2017年10月1日起施行。

### 1.3 标准、技术规范及规定

- (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监测方法（试行）》（HJ681-2013）。
- (5) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。
- (6) 《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005）。
- (7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

## 2 工程概况

本项目新建110KV变电站，新建2回110kV出线，分别为110kV碧里~德

胜能源变线路和 110kV 德胜能源变 T 接碧里~将军帽线路工程。工程新建线路长约 7.4km,其中架空线路 6.6km, 双回电缆线路 0.8km。新建铁塔 20 基,其中直线塔 8 基,耐张塔 11 基。

## 2.1 变电站概况

### (1) 站址位置

项目变站址位于福州市罗源县金港工业区,于福建德胜能源有限公司现有厂区内,东侧为凤贵山山体。变电站总用地面积为 2409m<sup>3</sup>,总建筑面积为 1095 m<sup>3</sup>。

### (2) 主要设备

项目变电站为全户内变电站,主变压器采用油浸式双绕组一体式变压器,110KV 配电装置采用户内 GIS 设备;10KV 开关柜选用中置式金属铠装开关柜;10KV 无功补偿装置采用户内框架式并联电容器组成套装置;消弧线圈接地装置采用户内成套设备。

### (3) 技术经济指标

变电站站址技术经济指标详见表 2.1-1。

**表 2.1-1 站址技术经济指标一览表**

序号	项目		单位	数量	备注
1	站址用地面积		hm <sup>2</sup>	0.2409	
2	进站道路长度		m	/	
3	站内主电缆沟长度		m	71	其中跨道路电缆沟 16m
4	站内外护坡面积		m <sup>2</sup>	/	
5	站址土(石)方量	挖方	m <sup>3</sup>	870	
		填方	m <sup>3</sup>	0	
5.1	站区场地平整	挖方	m <sup>3</sup>	0	
		填方	m <sup>3</sup>	0	
5.2	进站道路	挖方	m <sup>3</sup>	0	
		填方	m <sup>3</sup>	0	
5.3	建构(筑)物基槽余土		m <sup>3</sup>	870	
5.4	站址土方综合平衡后需	弃土	m <sup>3</sup>	870	含表面植物根系土
		购土	m <sup>3</sup>	0	
6	站内道路面积		m <sup>2</sup>	626	郊区型(含人行步道 176m <sup>2</sup> )
7	总建筑面积		m <sup>2</sup>	1095	
8	站区围墙长度		m	/	
9	站区绿化地坪面积		m <sup>2</sup>	1061	

10	拆除及赔偿工程			
10.1	厂区道路	m	8	出线电缆沟施工，施工后恢复

#### ④管沟布置

站内沟道主要为电缆沟，站区电缆沟深 1000mm 以下电缆沟采用砖砌电缆沟，1000mm 及以上采用素混凝土电缆沟，过公路部分采用钢筋砼电缆暗沟。场地电缆沟高出地面 0.1m，沟底纵向坡度不小 0.5%。电缆沟盖板采用盖顶式包型钢盖板，工厂化生产。站区管道有雨水排水管、事故排油管、生活排水管，均采用直埋敷设布置在场地内及道路路边。

## 2.2 110kV 线路概况

项目 110kV 线路为 2 回出线，1 回接入碧里 220kV 变电站，1 回 T 接至碧里~将军帽 110kV 线路。新建铁塔 20 基，其中直线塔 8 基，耐张塔 11 基。主变进线 2 回，采用单母线分段接线。架空线路导线采用 1×JL/LB20A-150/35 型铝包钢芯铝绞线，地线两根均采用 OPGW 复合光缆，单回线路持续极限输送容量 77.5MVA。电缆导体截面采用 400mm<sup>2</sup>，输送容量与架空线路匹配。

## 2.3 10KV 线路概况

10kV 远景采用单母分段接线，在 I 和 II 段母线之间装设分段断路器；10kV 母线采用分列运行方式；10kV 出线远景共 12 回，分别接在两段母线上。

10kV 本期采用单母分段接线，按远景规模建设 I 段、II 段母线，共 12 回出线。10kV 无功补偿装置，远景 2 台主变装设 4 组电容器组共 2×(4+6) Mvar，分别接在 10kV 的两段母线上。本期无功补偿装置按远景规模一次性上齐。

## 3 评价等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 确定本次评价工作的等级。评价等级依据详见表 3.1-1。

表 3.1-1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级 (节选)

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各 10m 范围内 无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有	二级

		电磁环境敏感目标的架空线	
--	--	--------------	--

根据现场调查可知，本项目新建 110kV 变电站，配电装置均户内设置，为户内式变电站；本项目输电线路为架空及电缆混合架设，边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标。因此本项目电磁环境环境影响评价工作等级为三级。

## 4 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，确定本场评价范围为：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离），110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m，变电站站界外 30m。

## 5 评价标准

项目评价范围内电磁环境应执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：4.1 公众曝露控制限值（表 1）规定的限值要求。本项目的电磁频率为 50Hz，频率范围在 0.025kHz~1.2kHz 之间，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值的确定方法，项目电场强度限值为  $E=200/f=200/(50/1000)=4000\text{V/m}$ ，磁感应强度限值为  $B=5/(50/1000)=100\mu\text{T}$ 。

即项目评价范围内电磁环境应执行的限值要求为：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求，项目评价范围内工频电场强度应小于 4000V/m，工频磁感应强度应小于 100 $\mu\text{T}$ 。详见表 5.1-1。

表 5.1-1 电磁环境质量标准

序号	名称	标准限值	标准来源
1	工频电场	4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
2	工频磁场	100 $\mu\text{T}$	

## 6 环境保护目标

根据工程设计资料及现场踏勘，本项目评价范围内无电磁环境保护目标

## 7 电磁环境影响评价

本次主要采用理论计算的方法分析本项目架空线路产生的工频电磁场，用类比分析方法分析本项目变电站及电缆线路产生的工频电磁场。

### 7.1 变电站电磁环境影响分析

为了解工程区域环境现状，本评价委托福建创投环境检测有限公司于 2022

年 7 月 16 日对站址区域的电磁环境进行了现状监测。项目站址区域的工频电场、工频磁场监测结果见表 7.1-1。

**表 7.1-1 工频电场、工频磁场监测结果**

监测点位	点位名称	监测数据	
		工频电场 (V/m)	工频磁场 ( $\mu\text{T}$ )
R1	项目变电站区中心	11.13	0.1054

由表 7-1 监测结果可知，本项目站址区域工频电场强度 11.13 V/m，工频磁感应强度 0.1054 $\mu\text{T}$ ，电磁现状监测结果均满足《电磁环境控制限值》GB8702-2014 的规定的限值（工频电场强度评价标准 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$ ）。

(1) 类比对象可比性分析

为全面了解项目 110KV 变电站建成后对周边电磁环境的影响，本评价选取位于福建省宁德市的宁德东桥 110KV 变电站作为类比对象，对比分析见表 7.1-2。

**表 7.1-2 本项目与宁德东桥 110kV 变电站情况对比分析表**

项目	本项目	类比项目
变电站	110KV 变电站	宁德东桥 110KV 变电站
电压等级	110KV	110KV
主变规模	2×40MVA	2×63MVA
主变布置方式	配电装置均户内布置	主变户外布置，110kV 配电装置户内设备

上表可以看出，宁德东桥 110kV 变电站与本项目电压等级相同，主变压器规模稍大于本项目。同时，东桥变电站主变为户外布置，本项目为户内设置，因此产生的工频电、磁场强度大于本项目变电站。

(2) 电磁场类比监测及其影响分析

2018 年 7 月 17 日，福建省电力环境监测研究中心站对宁德东桥 110kV 变电站的电磁环境进行了监测。监测条件见表 7.1-3，110kV 东桥变电站站区及周围的工频电磁场监测结果见表 7.1-4

**表 7.1-3 宁德东桥 110kV 变电站监测条件**

监测单位	福建省电力环境监测研究中心站				
监测仪器及检定有效期	EFA-300 电磁场分析仪，2019.5.10				
监测日期	2018 年 7 月 17 日				
气候条件	时段	天气	环境温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
	昼间	阴	29.4~29.8	75.1~76.0	0.4~0.7
	夜间	阴	26.8~27.0	76.2~76.4	0.5~0.8

表 7.1-4 宁德东桥 110kV 变电站工频电、磁场监测结果

编号	监测点位简述	工频电磁场	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (nT)
D1	变电站东北侧大门外 5m	32.75	334.7
*D2	变电站东北侧围墙内 2m, (110kV 碧东线边导线地面投影东侧外 5m, 导线对地高度 10m)	719.7	415.8
D3	变电站西北侧围墙外 5m, 距东北侧围墙 10m	8.179	53.67
D4	变电站西北侧围墙外 5m, 距西南侧围墙 10m	52.34	43.59
D5	变电站西南侧围墙外 5m, 距西北侧围墙 10m	4.612	127.4
D6	变电站西南侧围墙外 5m, 距东南侧围墙 10m	4.021	574.5
D7	变电站东南侧围墙外 5m, 距西南侧围墙 10m	4.060	164.3
D8	变电站东南侧围墙外 5m, 距东北侧围墙 10m	4.178	105.7
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)		4000V/m	100 $\mu$ T

注：变电站东北侧围墙外 5m 不具备监测条件，D2 测点布置在围墙内 2m。

由监测结果可见，在验收工况条件下，110kV 宁德东桥变电站围墙处工频电场强度在 (4.021~719.7) V/m 之间，工频磁感应强度在 (0.04359~0.5745)  $\mu$ T 之间；宁德东桥变电站围墙外工频电场强度、工频磁感应强度均分别低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值。

根据 110kV 东桥变电站运行时的监测情况，结合本项目 110kV 变电站工程的特点，可以预测：本项目变电站建成运行后，场界的工频电、磁场强度值均会小于东桥变电站，因此满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的限值要求，对周边电磁环境影响处于标准允许范围内。

## 7.2 架空输电线路电磁环境影响分析

### (1) 计算模式

工频电场、工频磁场预测按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 推荐模式计算。

#### ① 高压送电线下空间电场强度分布的理论计算

##### a. 单位长度导线等效电荷的计算：

高压送电线的等效电荷是线电荷，由于输电线半径  $r$  远小于架设高度  $h$ ，因

此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中：U——各导线上电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda$ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）。

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[ $\lambda$ ]矩阵由镜像原理求得。地面为点位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, ... 表示互相平行的实际导线，用 i', j', ... 表示它们的镜像，如图 7-1 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (4)$$

$$\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$$

式中： $\epsilon_0$ ——真空介电常数，

$R_i$ ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，

$R_i$  的计算式为：

$$R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (5)$$

式中：R——分裂导线半径，m；（如图 7-2）

n——次导线根数；  
r——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（C1）即可解出[Q]矩阵。

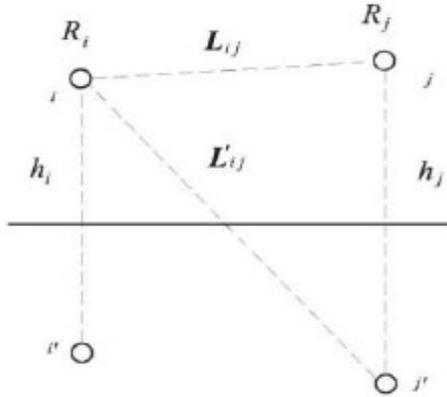


图 7.2-1 点位系数计算图

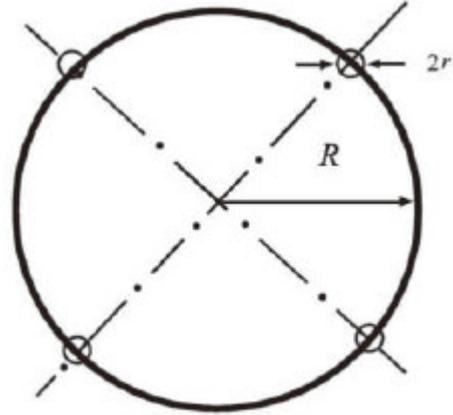


图 7.2-2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (7)$$

式（1）矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (7)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (8)$$

b. 计算由等效电荷产生的电场：

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x，y）点的电场强度分量 Ex 和 Ey 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L_i')^2} \right)$$

式中： $x_i$ 、 $y_i$ ——导线  $i$  的坐标 ( $i=1、2、\dots、m$ )；

$m$ ——导线数目；

$L_i$ 、 $L_i'$ ——分别为导线  $i$  及镜像至计算点的距离。

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

### ② 高压送电线下空间工频磁感应强度分布的理论计算

一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。导线下方 A 点处的工频磁场见 7-3，计算方式如下：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：I——导线  $i$  中的电流值，A；

$h$ ——导线与预测点的高差，m；

$L$ ——导线与预测点水平距离，m。

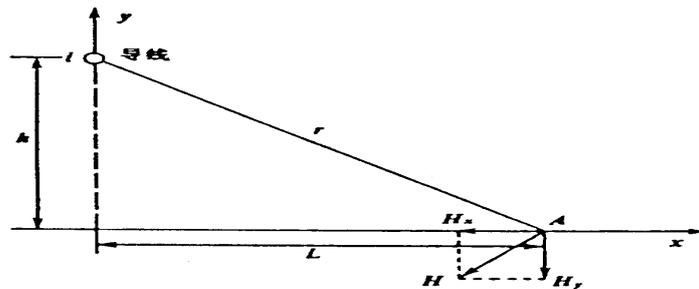


图 7.2-3 工频磁感应强度向量图

### (2) 参数的选取

本工程 110kV 双回线路采用 1DHS-2SJC1 型铁塔进行电磁理论预测。对本项目输电线路的工频电磁场进行最不利条件下的预测，选取最不利的塔型进行预测（塔型横担最宽），选用导线最低离地高度 6m 计算，预测采用的具体有关参数详见表 7.2-1 所示。

表 7.2-1 双回线路预测参数一览表

项目	参数
导线型号	1×JL/LB20A-150/35
线路电压	110kV
架设方式	双回路架设
悬挂方式	垂直排列
直径 (mm)	17.5
计算电流	407A
导线最低对地距离	6m
预测塔型	<p style="text-align: center;">1DHS-2SJC1</p>

(3) 计算结果

当导线高度为 6m, 其线下工频电场强度、磁场强度的计算结果见附表 7.2-2。

表 7.2-2 双回线路工频电场强度、磁场强度计算结果一览表

距线路中心距离 (m)	距地面 1.5m 处工频电场强度 (V/m)	距地面 1.5m 处工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
0	1457	20.25
2	1748	21.95
4	2319	26.02
5	2493	27.64
6	2484	28.04
8	2023	25.45
10	1444	21.70
12	995	18.67
14	680	16.41
20	217	12.25
25	93	10.17
30	64	8.70
40	58	6.72
50	49	5.46

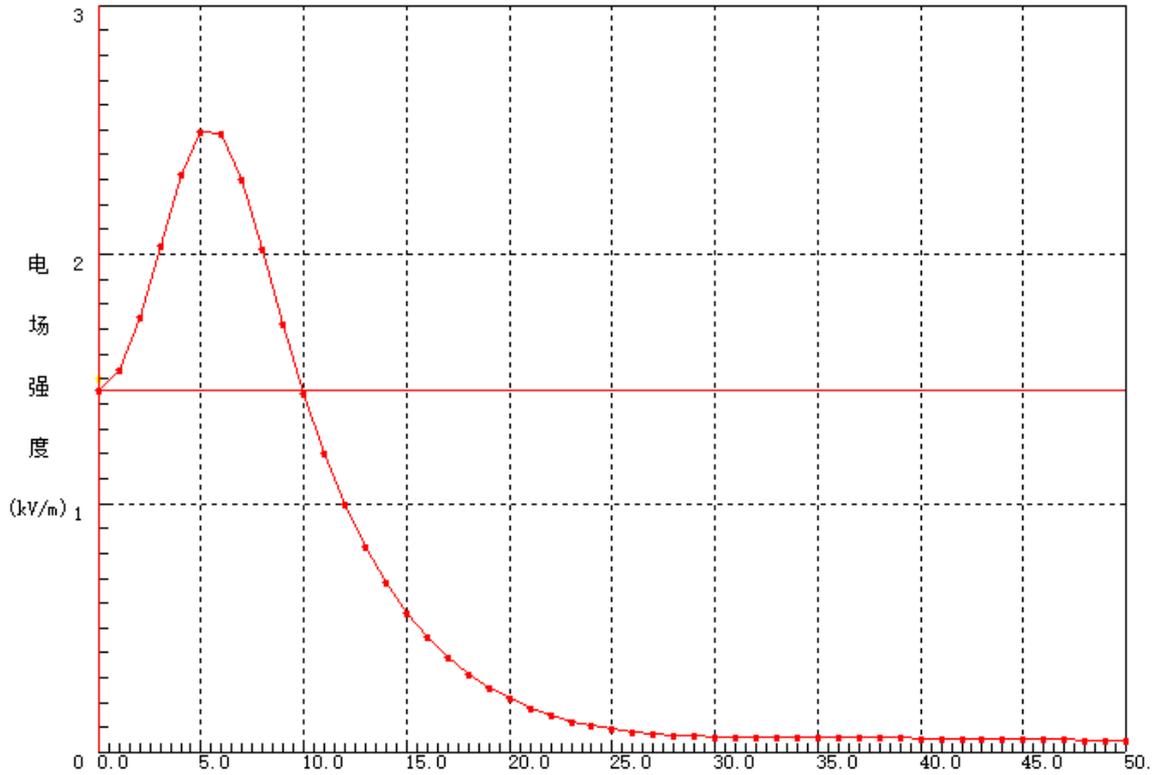


图 7.2-4 工频电场强度变化趋势图

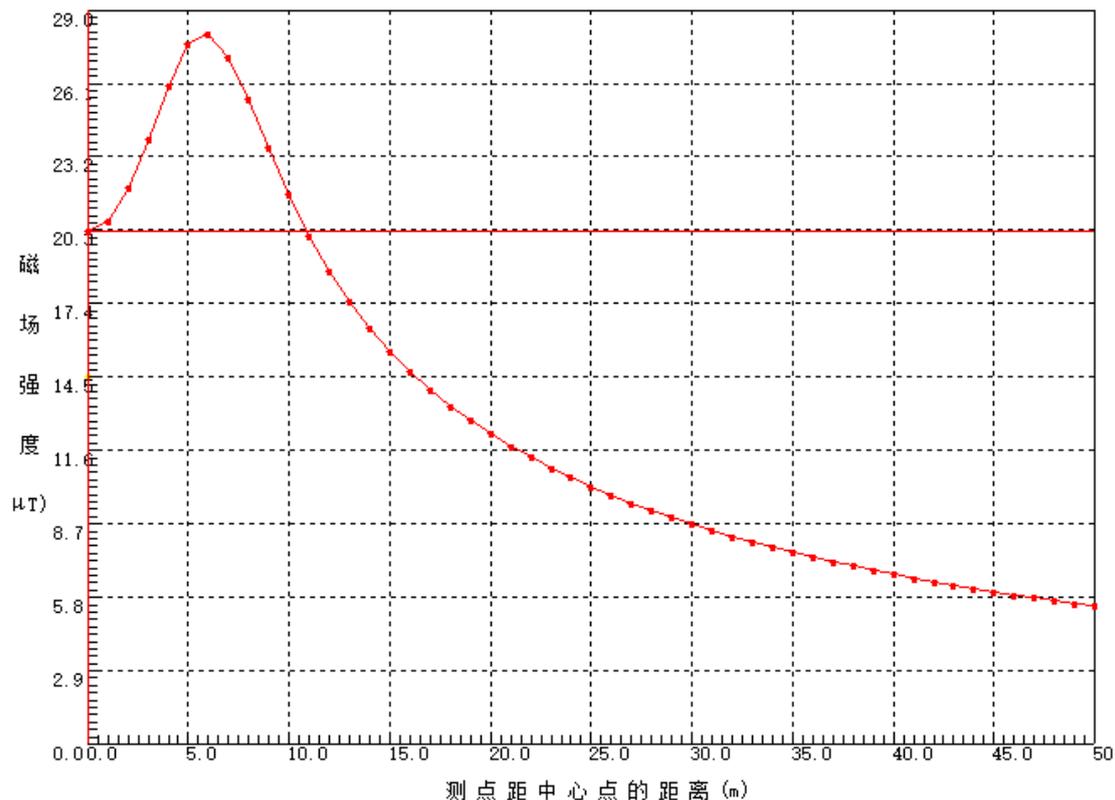


图 7.2-5 工频磁感应强度变化趋势图

本项目 110kV 双回架空线路导线对地高度为 6m 时，线路下方距地面 1.5m 处的最大工频电场强度为 2493V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 的评价标准限值要求。

本项目 110kV 双回架空线路导线对地高度为 6m 时，线路下方距地面 1.5m 处的最大工频磁感应强度为 28.04 $\mu$ T，均满足 100 $\mu$ T 的评价标准限值要求。

### 7.3 地下电缆输电线路电磁环境影响分析

本项目部分线路工程采用电缆敷设，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）可知，输电线路为地下电缆时，可采用类比监测的方式，故本项目电缆线路电磁环境印象评价采用类比分析法。

#### （1）110kV 输电线路类比分析

##### ① 类比对象可比性分析

本评价采用与本工程电缆线路同电压等级的“福建福清核电 110kV 变电站及港头~核电 110kV/220kV 线路工程”作为类比线路，本评价采用福建省辐射环境监测站于 2016 年 2 月 14 日对福建福清核电 110kV 变电站及港头~核电 110kV/220kV 线路工程做的竣工环保验收调查环境因子监测报告进行类比。

表 7.3-1 线路可比性分析

项目名称	本项目	类比工程
		福建福清核电 110kV 变电站及港头~核电 110kV/220kV 线路工程
电压等级	110kV	110kV
回数	单回	双回
布设形式	电缆沟	电缆沟
导线类型	YJLW03-64/110-1*300	JL/LB20A-240/40
线路沿线环境	沿道路敷设	沿道路敷设
福建福清核电 110kV 变电站及港头~核电 110kV/220kV 线路工程		
监测单位	福建省辐射环境监督站	
监测时间	2016 年 2 月 14 日	
气候条件	天气: 阴 温度: 13.5-18.9℃ 湿度: 61.6-69.4% 风速: 0.5-1.2m/s。	

从上表可以看出,本工程电缆线路与类比线路在电压等级相同,布设形式相同,沿线环境相似,因此具有较好的可类比行,可作为本次类比的对象。

②电磁场类比监测及其影响分析

监测布点从电缆管沟上方(0m 处)开始,沿垂直于电缆线方向监测;监测结果见表 7.3-2。

表 7.3-2 类比线路电缆线路部分工频电磁场监测结果

监测点位置	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	
福建福清核电 110kV 变电站及港头~核电 110kV/220kV 线路工程电缆线路部分	0m	1.6	0.998
	1m	1.5	0.832
	2m	1.5	0.684
	3m	1.5	0.482
	4m	1.4	0.358
	5m	1.4	0.258

由上表可知,已建福建福清核电 110kV 变电站及港头~核电 110kV/220kV 线路工程电缆线路部分工频电场强度在 1.4~1.6V/m 之间、工频磁感应强度在 0.258~0.998μT 之间,均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求(工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100μT)。本项目 110kV 电缆线路建成后评价范围内的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足相应标准限值要求,对周边电磁环境影响处于标准允许范围内。

## 8 电磁环境影响防治措施

①总平面布置优化,各功能区分区布置,高压进出线避开居民点。

②架空输电线路设计按《110~750kV 架空输电线路设计规范》

(GB50545-2010) 执行的基础上, 尽量优化设计, 当架空输电线路经过非电磁环境敏感区时, 下相导线对地高度应不小于 6m。

③线路建成后, 严格按照《电力设施保护条例》要求, 禁止在电力保护区内兴建其他建筑物, 确保线路附近居住等场所电磁环境符合相应评价标准。

④线路应按规定安装明显的警示牌, 严禁居民攀爬杆塔、挖掘电缆, 以确保周围居民的安全。

## 9 结论

变电站: 根据类比监测数据分析可知, 本项目变电站运行时周围的工频电场和工频磁场将满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求 (工频电场为 4000V/m, 工频磁场为 100 $\mu$ T)。

架空输电线路: 根据预测数据分析可知, 本项目架空输电线路运行时周围的工频电场和工频磁场将满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求 (工频电场为 4000V/m, 工频磁场为 100 $\mu$ T)。

地下电缆输电线路: 根据类比监测数据分析可知, 本项目电缆线路运行时周围的工频电场和工频磁场将满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的频率 50Hz 时公众曝露控制限值要求 (工频电场为 4000V/m, 工频磁场为 100 $\mu$ T)。



附图1 项目地理位置图



附图2 项目周边环境关系图



场地周边现状



场地周边现状



项目附近山体

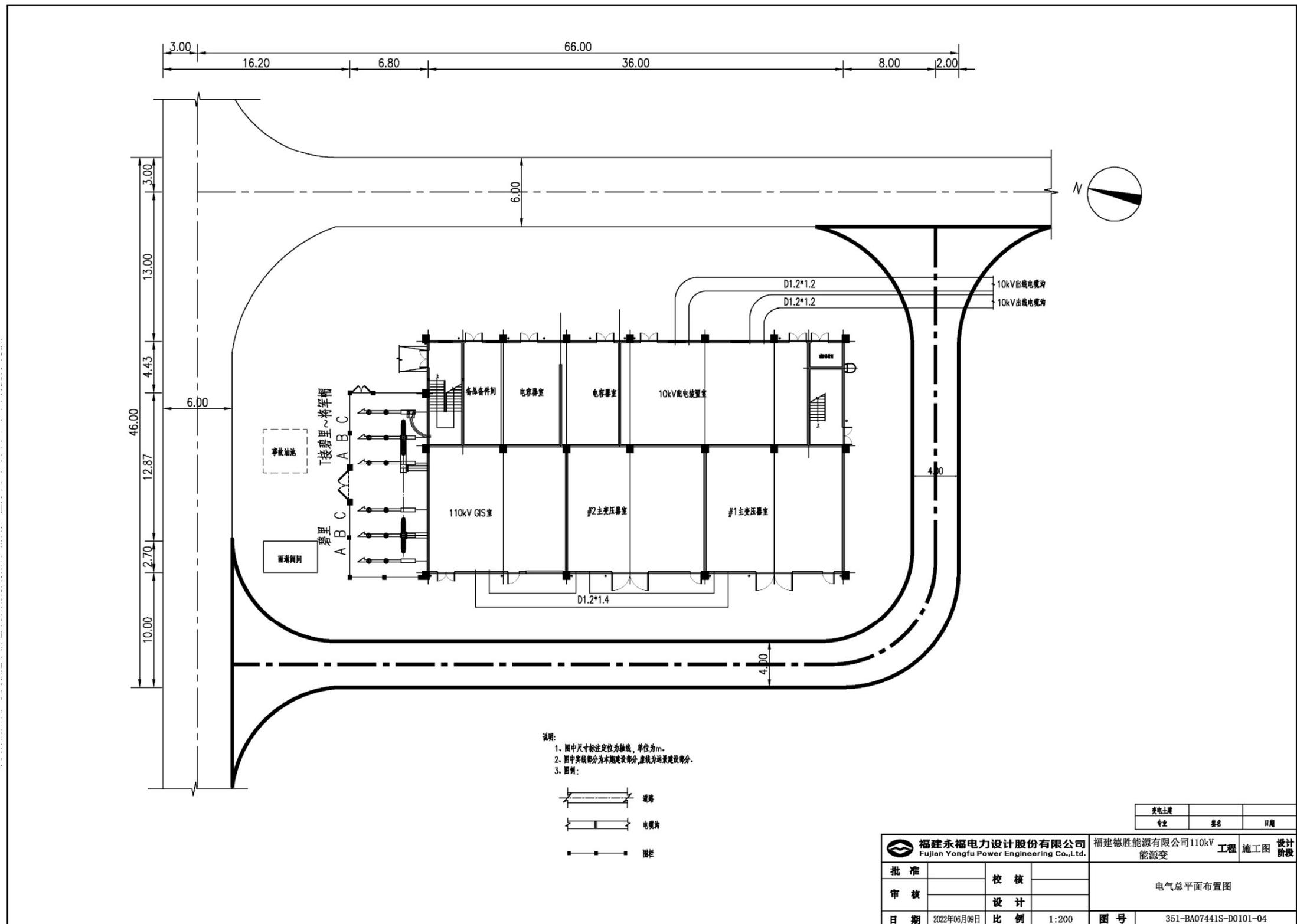


碧里 220kV 变电站

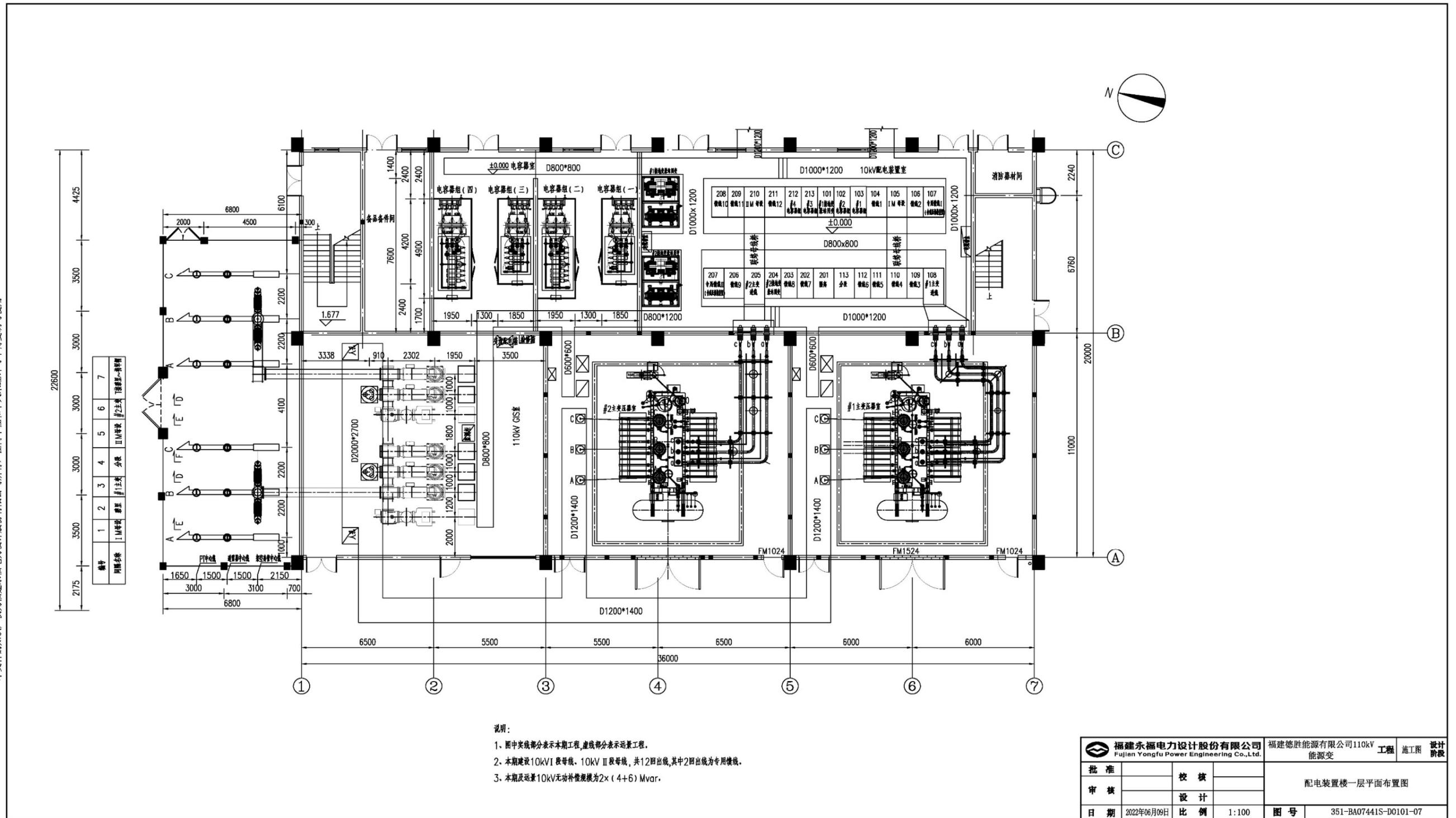
附图 3 项目周边现状图



附图 4 监测点位示意图



附图5 项目总平面布置图

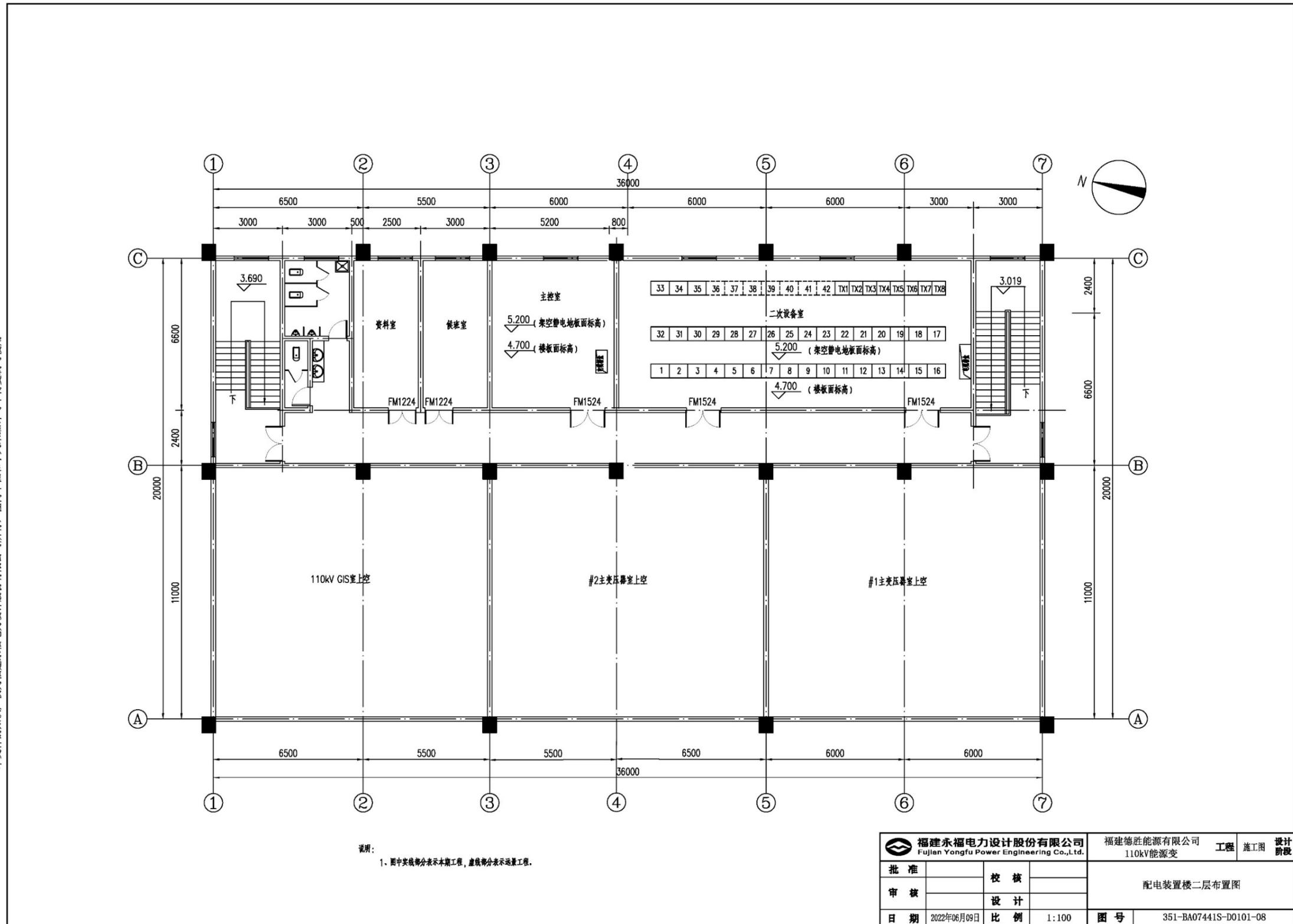


1	110kV I段母线					
2	110kV II段母线					
3	10kV I段母线					
4	10kV II段母线					
5	10kV III段母线					
6	10kV IV段母线					
7	10kV V段母线					

- 说明:
- 1、图中实线部分表示本期工程,虚线部分表示远景工程。
  - 2、本期建设10kVI段母线、10kV II段母线,共12回出线,其中2回出线为专用馈线。
  - 3、本期及远景10kV无功补偿规模为2x(4+6) Mvar。

福建永福电力设计股份有限公司 Fujian Yongfu Power Engineering Co., Ltd.		福建德胜能源有限公司110kV 能源变 工程 施工图 设计阶段	
批准		审核	
审核		设计	
日期	2022年06月09日	比例	1:100
图号	351-BA07441S-D0101-07		

附图6 变电装置楼一层平面布置图



附图7 变电装置楼二楼平面布置图