

建设项目环境影响报告表

项目名称：苏州苏驼云计算有限公司新建 110 千伏变电项目

建设单位（盖章）：苏州苏驼云计算有限公司

编制单位：苏州晓创环境科技有限公司

编制日期：2022 年 8 月

目录

一、 建设单位基本情况	1
二、 建设内容	5
三、 生态环境现状、保护目标及评价标准	9
四、 生态环境影响分析	14
五、 主要生态环境保护措施	22
六、 生态环境保护措施监督检查清单	27
七、 结论	29
电磁环境影响专题评价	30

附图

附图 1 本项目地理位置示意图

附图 2 江苏省生态管控区域位置图

附图 3 变电站周边环境示意图

附图 4 本项目路线图

附图 5 变电站总平面布置图

附图 6 厂区平面布置图

附图 7 施工期环保措施、设施平面布置示意图

附图 8 生态环境保护典型措施设计示意图

附件

附件 1 技术服务合同

附件 2 项目核准文件

附件 3 线路初步设计评审意见

附件 4 检测报告

一、建设单位基本情况

建设项目名称	苏州苏驼云计算有限公司新建 110 千伏变电项目		
项目代码	2205-320500-89-01-531362		
建设单位联系人	张琴	联系方式	15018696918
建设地点	吴中区胥口长安路 8 号		
地理坐标	变电站坐标：E120°30'53.97329"N31°11'1.90493" 线路 1（220kV 天鹅变~110kV 苏驼变） 起点坐标：E120°29'52.48418"N31°8'35.79026" 终点坐标：E120°30'53.97329"N31°11'1.90493" 线路 2（220kV 渡村变~110kV 苏驼变） 起点坐标：E120°33'18.94776"N31°10'42.26027" 终点坐标：E120°30'53.97329"N31°11'1.90493"		
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 ² ）/ 长度（km）	变电站永久占地：1077.48m ² 输电线路长度：12.84km 临时占地：9200m ² 。
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）	苏州市行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	苏行审项建[2022]99 号
总投资（万元）	12000	环保投资（万元）	20
环保投资占比（%）	0.17	施工工期	3 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 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），报告表应设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	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

本项目 110kV 线路选线已取得苏州市行政审批局同意（详见附件 1），工程实施符合相关规划，项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。本项目将立项中 220kV 天鹅变~110kV 苏驼变架空线改为环境影响更小的埋地敷设，减小了架空线路的环境影响，220kV 渡村变~110kV 苏驼变与立项内容一致。

1、与《环境影响评价技术导则 生态影响》相符性分析

本项目评价范围不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的特殊及重要生态敏感区。

2、与《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条（一）的相符性分析

本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。

3、与江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域规划相符性分析

①“生态保护红线”符合性分析

经查《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号），本项目距离最近的生态红线为太湖重要湿地（吴中区），其主导生态功能和保护范围分别见表 1-1。

表 1-1 江苏省国家级生态红线规划

生态保护红线名称	类型	地理位置	区域面积(km ²)	与本项目最近距离 km
太湖重要湿地（吴中区）	重要湖泊湿地	太湖湖体水域	1538.31	W, 2.6
太湖浦庄饮用水水源保护区	饮用水水源保护区	分别以 2 个水厂取水口为中心，半径 500 米的区域范围。取水口坐标：120°27'29.886"E，31°11'27.158"N；120°27'29.694"E，31°11'24.34"N	17.66	W, 5.1

本项目距离最近的生态保护区太湖重要湿地（吴中区）2.6km，不在《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）规定的生态保护红线范围内，符合《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74号）相关要求。

② “生态空间管控区域”符合性分析

根据《苏州市吴中区 2021 年度生态空间管控区域调整方案》（苏自然资函（2021）1318 号）及《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号），本项目距离最近的生态红线规划区域有太湖（吴中区）重要保护区、太湖重要湿地（吴中区），其主导生态功能和保护范围分别见表 1-2。

表 1-2 项目所在生态空间管控区域

生态空间保护区名称	主导生态功能	国家级生态红线保护范围	生态空间管控区域范围	面积 (km ²)			本项目距离 (km)	相对方位
				国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积		
太湖（吴中区）重要保护区	湿地生态系统保护	—	分为两部分：湖体和湖岸。湖体为吴中区内太湖水体（不包括渔洋山、浦庄饮用水源保护区、太湖湖滨湿地公园以及太湖银鱼翘嘴红鮰秀丽白虾国家级水产种质资源保护区、太湖青虾中华绒螯蟹国家级水产种质资源保护区的核心区）。湖岸部分为（除吴中经济开发区和太湖新城）沿湖岸 5 公里范围，不包括光福、东山风景名胜区，米堆山、渔洋山、清明山生态公益林，石湖风景名胜区。吴中经济开发区及太湖新城（吴中区）沿湖岸大堤 1 公里陆域范围	—	1630.61	1630.61	保护区范围内	W
太湖重要湿地（吴中区）	湿地生态系统保护	太湖湖体水域	—	1538.31	—	1538.31	2.6	W

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号），本项目（220kV 渡村变~110kV 苏驼变）部门架空线在太湖（吴中区）重要保护区生态空间管控区域范围内、变电站及其余线路均不在太湖（吴中区）重要保护区生态空间管控区域范围内、不在太湖重要湿地（吴中区）相关生态红线规划区域内。

根据《江苏省生态空间管控区域规划》中分级分类管控措施中对太湖重要保护区的管控要求：“严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。”

本项目在太湖（吴中区）重要保护区生态管控区域内。对照《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定，本项目是输变电工程，不属于排含磷、氮污染物的工业废水项目。生产过程中不排放工业废水，不属于条例中禁止建设项目，营运期不涉及废水排放，符合《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》及《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1号）要求。

4、与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本项目变电站选址已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区及集中林区，不属于0类声环境功能区，110千伏变电站拟位于苏州苏驼云计算有限公司厂区内，不新征用地，该厂区用地已取得购地协议，用地类型为工业用地。本项目架空线路采用单回设计，变电站及线路选址选线满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中“5.选址选线”要求。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于吴中区胥口镇,其中苏驼变电站位于吴中区胥口长安路8号苏州苏驼云计算有限公司厂区内。线路1起自220kV天鹅变,止于拟建110kV苏驼变;线路2起自220kV渡村变,止于拟建110kV苏驼变。本项目地理位置示意图见附图1,110kV苏驼变电站拟建址周围环境示意及照片见附图2~附图3。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>苏州苏驼云计算有限公司成立于2020年9月1号,位于吴中区胥口镇长安路8号,主要从事第一类增值电信业务、基础电信业务。注册资本20000万。新建“苏州苏驼云计算有限公司新建110千伏变电项目”,系吴中区数字经济转型升级的电力配套基础保障,服务于吴中区首个集数据存储、分析及应用的超算中心及数字经济产业园。建成后将为企业、政府、研究院等提供一站式云计算基础设施服务。</p> <p>2.2 项目建设内容</p> <p>(1) 建设110kV苏驼变电站,户内式。</p> <p>(2) 本项目建设2回线路,1回为天鹅~苏驼变110kV线路,1回为渡村~苏驼变110kV线路。2回线路建设内容如下:</p> <p>1) 天鹅~苏驼变110kV线路</p> <p>新建1回110kV输电线,电缆线路路径长约5.171km。电缆出线向北过苏东运河,向西过苏旺路、苏旺河、东太湖路至东太湖路北侧;沿东太湖路北侧向西至东山大道东侧村道后村道向北至长安路与东山大道交叉口东侧;沿长安路北侧向西过东山大道至苏驼变。</p> <p>2) 渡村~苏驼变110kV线路</p> <p>新建110kV输电线1回,线路路径总长约7.669km,新建110kV单回架空线路路径长约3.62km,新建110kV单回电缆线路路径长约4.049km。电缆沿浦庄大道西侧向北至徐家港路南侧向东至浦庄大道东侧终端钢管杆;架空沿浦庄大道东侧向北至木东路与浦庄大道交叉口南侧230米处终端钢管杆,电缆向西过浦庄大道向北过木东公路至湖桥工业园向东沿浦庄大道东侧过苏东运河、重才路、锦福路、联东路至和安路与浦庄大道交叉口北侧终端钢管杆;架空沿浦庄大道东侧向北过平安路、石庄路至东太湖路北侧终端钢管杆;电缆沿东太湖路北侧向东至浦金路向北至新开河桥北;电缆自长安路南侧至北侧苏驼变。</p>

2.3 项目组成及规模

本项目组成及规模见表 2-1。

表 2-1 项目组成及规模一览表

项目构成		规模及主要工程参数	
主体工程	110kV 变电站	户内布置，设综合楼 1 栋，总建筑面积 1077.48m ²	
	其中	主变压器	本期 4 台，容量为 2×50+2×40MVA
		配电装置	110kV 配电装置采用户内 GIS 布置
		进出线规模	本期 110kV 电缆进线 2 回，10kV 电缆出线 28 回；
	天鹅~苏驼变线路	新建 110kV 输电线 1 回，电缆线路路径长约 5.171km。	
	渡村~苏驼变线路	新建 110kV 输电线 1 回，线路路径总长约 7.669km，新建 110kV 单回架空线路路径长约 3.62km，新建 110kV 单回电缆线路路径长约 4.049km。	
	架空线路参数	新建 110kV 单回架空线路	1、架设方式：单设单架，上字形排列 BAC 2、设计高度：经过道路、耕地等场所时，导线最低高度为 18.45m 3、导线参数： (1) 导线型号：JLG1A-300/25 (2) 导线结构：钢芯铝绞线 (3) 导线外径：23.8mm (4) 单根导线载流量：345A
	电缆线路参数	新建 110kV 单回电缆线路	(1) 敷设方式：单回设计单回敷设 (2) 电缆型号：： ZC-YJW03-64/110kV-1×630mm ²
	杆塔		新建单回路杆塔 25 基，详见表 2-2
	辅助工程	地线型号	新建 110kV 单回线路
供水			引接市政自来水供水
排水			雨污分流，地面雨水收集后排至市政雨水管网，生活污水排入苏州苏驼云计算有限公司污水官网后排入苏州市吴中区胥口污水处理有限公司进行集中处理，尾水排入胥江。
环保工程	事故油池		1 座，位于变电站配电站装置楼东侧，具有油水分离功能，容积为 10m ³
	事故油坑		每台主变下设事故油坑，与站内事故油池相连，有效容积约 10m ² ，大于单台主变油量的 20%
	配套线路工程		施工期采取的环保工程有围挡、密目网
依托工程	110kV 线路		/
临时工程	施工营地		本项目变电站拟设置 1 处施工营地，位于变电站四周，施工营地临时用地面积为 500m ² ，设有围挡、材料堆场、临时堆土区、临时沉淀池、洗车平台等。
	牵张场、跨越场		临时用地总面积约 1300m ² ，其中： (1) 设置 1 处牵力场，1 处张力场，共占地约 1000m ² ； (2) 设置 3 处跨越场，共占地约 300m ² （架空线路跨越串场河共 3 次，需在跨越处搭设跨越架共 3 处，每处平均临时占地面积约 300m ² ）。
	塔基施工		每处塔基处设有施工临时用地，本项目新建塔基 25 基，共计约 2800m ² 。
	电缆沟施工		施工宽度约 5m，临时用地面积约为 4600m ² 。
	临时隔油沉淀池、施工		(1) 施工现场设置临时隔油沉淀池用于处理施工施工废水。

	道路等	(2) 本项目利用已有道路运输设备、材料等。 (3) 临时施工场地：用来临时堆置土方、材料和工具等。			
本项目新建 110kV 架空线路杆塔参数见表 2-2。					
表 2-2 本项目新建 110kV 架空线路杆塔参数一览表					
	回路数	杆塔类型	杆塔型号	杆塔呼高 m	杆塔数量 (基)
	单回路	直线杆	IC-ZG2	27	18
		转角杆	IC-JG4	30	5
		终端杆	IC-DJG	30	4
总平面及现场布置	2.4 变电站平面布置				
	<p>苏驼变电站采用户内式布置，全部电气设备布置在厂区一栋整体建筑内。一层布置 1~4 主变室、电缆层；二层布置 10kV 配电装置室；三层布置电容器室、二次设备室；四层布置 110kV 配电装置室。事故油池设在变电站东侧，危废仓库池设在变电站东侧。变电站总平面布置图见附图 5，厂区平面布置图详见附图 6。</p>				
	2.5 线路路径				
	<p>本项目 1 线路起于 220kV 天鹅变，新建电缆出线向北过苏东运河，向西过苏旺路、苏旺河、东太湖路至东太湖路北侧；沿东太湖路北侧向西至东山大道东侧村道后村道向北至长安路与东山大道交叉口东侧；沿长安路北侧向西过东山大道至 110kV 苏驼变。</p>				
<p>本项目 2 线路起自 220kV 渡村变，新建电缆沿浦庄大道西侧向北至徐家港路南侧向东至浦庄大道东侧终端钢管杆；架空沿浦庄大道东侧向北至木东路与浦庄大道交叉口南侧 230 米处终端钢管杆，电缆向西过浦庄大道向北过木东公路至湖桥工业园向东沿浦庄大道东侧过苏东运河、重才路、锦福路、联东路至和安路与浦庄大道交叉口北侧终端钢管杆；架空沿浦庄大道东侧向北过平安路、石庄路至东太湖路北侧终端钢管杆；电缆沿东太湖路北侧向东至浦金路向北至新开河桥北；电缆自长安路南侧至北侧 110kV 苏驼变。</p>					
<p>本项目线路路径示意图见附图 4。</p>					
2.6 施工方案					
(1) 变电站施工方案					
<p>变电站建设的施工方案如下：</p>					
<p>本项目变电站施工内容主要包括站址四通一平、地基处理、土石方开挖、土建施工及设备安装等几个阶段。变电站在施工过程中采用机械施工和人工施工相</p>					

	<p>结合的方法。</p> <p>四通一平：变电站地块需进行场地平整和道路通畅，供电和供水需现场开挖沟槽。</p> <p>地基处理：采用垫层法、强夯法、振冲法等使地基牢固，使其能够承受升压站建筑物荷载。</p> <p>土石方开挖：采用机械和人工结合开挖基槽并修整边坡，之后排水沟排水，进行标高、轴线复核，放样后人工修平、基底夯实。</p> <p>土建施工及设备安装：采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，采用钢筋混凝土及浆砌砖混相结合，钢管人字柱及螺栓角钢梁构架均在现场组装，采用吊车；设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立。</p> <p>(2) 新建架空线路施工方案</p> <p>本项目新建线路施工内容包括基础施工、铁塔安装施工和架线。</p> <p>1) 基础施工：表土剥离→基坑开挖→余土弃渣堆放→混凝土浇筑。</p> <p>2) 铁塔安装施工：工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔。各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。</p> <p>3) 架线施工：本项目输电线路采用张力架线方式，即利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。</p> <p>(3) 电缆线路施工方案</p> <p>本项目电缆线路采用排管敷设，施工方案如下：</p> <p>1) 测量放线：测量内容主要分为中线测设、高程测设。</p> <p>2) 工井放样、样沟开挖：确定工井位置，核实线路沿线是否有其他管道。</p> <p>3) 开挖排管：采用机械开挖为主、人工开挖为辅的方法。管道基础、垫层的铺设，排管的安装，排管铺设完工后，进行土方回填，以机械为主，人工配合，分层回填，进行夯实。</p> <p>4) 电缆敷设： 电缆敷设一般先要将电缆盘架于放线架上，将电缆线盘按线盘上的箭头方向由人工或机械牵引滚至预定地点。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 功能区划情况

对照 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群）。

对照《江苏省主体功能区规划》（苏政发〔2014〕20 号），本项目所在苏州吴中区属于优化开发区域。

3.2 土地利用类型、植被类型及野生动植物

本项目 110kV 变电站所在区域土地利用类型为工业用地。线路沿线土地利用类型主要为绿化、耕地、建设用地及交通用地等。

本项目 110kV 变电站所在区域内植被主要为厂内绿化植被，该区域无珍稀保护野生植物。该区域涉及动物主要为昆虫及小型野生动物，该区域无重点保护野生动植物。

本项目 110kV 线路沿线主要为绿化植被、行道树及农作物，线路区域无珍稀保护野生植物。本项目沿线涉及动物主要为昆虫及小型野生动物，该区域无重点保护野生动物。

生态环境现状

3.3 环境状况

本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境，本次环评对电磁环境和声环境进行了现状监测。

（1）电磁环境

由表 2-1 监测结果可知，本项目 110kV 变电站拟建址周围各测点处的工频电场强度为 0.288V/m~6.385V/m，工频磁感应强度为 0.0574 μ T~0.2347 μ T，拟建 110kV 电缆线路沿线环境敏感目标处工频电场强度为 0.164V/m~66.14V/m，工频磁感应强度为 0.0862 μ T~0.9224 μ T，拟建 110kV 架空线路沿线环境敏感目标处工频电场强度为 0.705V/m~172.6V/m，工频磁感应强度为 0.0074 μ T~0.6343 μ T，所有测点均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。电磁环境质量现状评价详见《电磁环境影响专题评价》。

（2）声环境

噪声监测结果见表 3-1 及附件 4 检测报告。

表 3-1 本项目 110kV 变电站站界周围声环境现状				
测点序号	测点描述	监测结果 leqdB(A)		执行标准
		昼间	夜间	
1	110kV 变电站拟建址东侧	55	44	3 类 (65/55)
2	110kV 变电站拟建址南侧	56	46	
3	110kV 变电站拟建址西侧	55	45	
4	110kV 变电站拟建址北侧	53	44	

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.4 本项目原有污染情况</p> <p>本项目为新建项目，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。现状监测结果表明，本项目变电站拟建址周围电磁环境、声环境各评价因子均满足相应标准要求。</p>
生态环境保护目标	<p>3.5 生态环境敏感目标</p> <p>本项目变电站及线路不进入特殊及重要生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目苏驼变电站生态环境影响评价范围为围墙外 500m 内，110kV 电缆线路生态环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m。</p> <p>本项目评价范围不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的特殊及重要生态敏感区。</p> <p>本项目评价范围均不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）规定的生态保护红线范围，本项目评价范围内均不进入江苏省国家级生态保护红线。</p> <p>对照《苏州市吴中区 2021 年度生态空间管控区域调整方案》（苏自然资函（2021）1318 号）及《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号），本项目（220kV 渡村变~110kV 苏驼变）部门架空线在太湖（吴中区）重要保护区生态空间管控区域范围内，生态空间管控区具体范围和管控措施等见表 3-2。</p>

表 3-2 项目所在生态空间管控区域

生态空间保护区域名称	主导生态功能	生态空间管控区域范围	本项目与生态保护目标的位置关系	管理措施
太湖（吴中区）重要保护区	湿地生态系统保护	分为两部分：湖体和湖岸。湖体为吴中区内太湖水体（不包括渔洋山、浦庄饮用水源保护区、太湖湖滨湿地公园以及太湖银鱼翘嘴红鲌秀丽白虾国家级水产种质资源保护区、太湖青虾中华绒螯蟹国家级水产种质资源保护区的核心区）。湖岸部分为（除吴中经济开发区和太湖新城）沿湖岸 5 公里范围，不包括光福、东山风景名胜区，米堆山、渔洋山、清明山生态公益林，石湖风景名胜区。吴中经济开发区及太湖新城（吴中区）沿湖岸大堤 1 公里陆域范围	本项目（220kV 渡村变~110kV 苏驼变）部门架空线部分位于管控区，长度约 437m	严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。

3.6 电磁环境敏感目标

3.6.1 电磁环境影响评价范围

本项目包含 110kV 变电站、110kV 架空线路及 110kV 电缆线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 3，本项目电磁环境影响评价范围见表 3-3。

表 3-3 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价范围
110kV 变电站	站界外 30m 范围内的区域
110kV 架空线路	边导线地面投影外各 30m
110kV 电缆线路	电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)

3.6.2 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 变电站电磁环境评价范围为站界外 30m 范围内的区域；110kV 电缆线路电磁环境评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现状调查，本项目 110 千伏变电站评价范围内没有电磁环境敏感目标；110kV 架空线路评价范围内有 4 处电磁环境敏感目标。

本项目电磁环境敏感目标详见《电磁环境影响专题评价》。

3.7 声环境敏感目标

3.7.1 声环境影响评价范围

本项目包括 110kV 变电站、110kV 架空线路及 110kV 电缆线路，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，本项目 110kV 电缆线路可不进行声环境影响评价，本项目 110kV 变电站及 110kV 架空线路声环境影响评价范围见表 3-5。

表 3-5 声环境影响评价范围

评价对象	评价范围
110kV 变电站	变电站围墙外 200m 范围内的区域
110kV 架空线路	边导线地面投影外各 30m

3.7.2 声环境敏感目标

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)确定变电站声环境评价范围为站址外 200m 范围内的区域，电缆线路不进行噪声评价。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，声环境敏感目标指医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。

根据现场踏勘，本项目 110 千伏变电站站界外 200m 范围内无声环境敏感目标，本项目 110kV 架空线路无声环境敏感目标。

3.8 环境质量标准

3.8.1 电磁环境

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μ T。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

3.8.2 声环境质量标准

苏州苏驼云计算有限公司所在厂区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准：昼间限值为 65dB(A)，夜间限值 55dB(A)。

本项目架空线路位于声环境功能区 2 类及 3 类区，线路沿线声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类及 3 类标准。

3.9 污染物排放标准

3.9.1 施工厂界环境噪声排放标准

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)：昼间限值为

评价
标准

	<p>70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。</p> <p>3.9.2 变电站站界环境噪声排放标准</p> <p>本项目 110kV 变电站四周站界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准：昼间噪声限值为 65dB (A) ， 夜间噪声为 55dB(A) 。</p>
其他	无

四、生态环境影响分析

本项目施工期主要污染因子为：噪声、扬尘、废水、固废，此外主要环境影响还表现为对生态的影响。

4.1 施工噪声环境影响分析

本项目施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及施工中各种机具的设备噪声等。变电站施工噪声主要来自于变电站土建施工及设备安装阶段；线路施工过程中，挖掘机等设备会产生一定的机械噪声。

本项目施工过程中所使用的设备噪声源声级见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械设备噪声级

设备名称	距声源 10m 处的平均声级 dB (A)	距声源 30m 处的平均声级 dB (A)
打桩机	105	80
挖掘机	82	57
推土机	76	51
搅拌机	85	60

项目施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，禁止夜间施工等措施最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求。

本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，对周围声环境影响较小。

4.2 施工扬尘环境影响分析

施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。

施工建筑施工现场扬尘治理执行“六个百分之百”标准：①施工工地周边 100%围挡；②土方和散碎物料 100%覆盖；③出场车辆 100%冲洗干净；④主要场区及道路 100%硬化；⑤渣土等车辆 100%密闭运输；⑥拆除工程和土方工程 100%湿法作业。

施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

施工
期生
态环
境影
响分
析

通过采取上述环保措施，本工程施工扬尘对周围环境影响较小。

4.3 施工废水环境影响分析

本项目施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。施工废水主要包括机械设备的冲洗废水，含有石油类污染物和大量悬浮物，施工期间废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。

本项目变电站施工场地位于站区内，施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后排入污水处理厂。线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住当地民房内，生活污水排入居住点的化粪池中排入污水处理厂。

通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。

4.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾；弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对于不能平衡的弃土弃渣委托渣土公司清运；生活垃圾由环卫部门及时清运。

通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。

4.5 施工期生态环境影响分析

本项目变电站及线路建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。

1、土地占用

本项目对土地的占用主要是变电站的永久占地及施工期的临时占地。

(1) 变电站

110 千伏变电站永久占地约 1077.48m²，变电站临时施工场地主要为材料场、堆渣场、临时化粪池、临时沉淀池等，占地面积约为 500m²。

(2) 电缆线路

电缆线路施工临时场地主要为电缆通道两侧约 5m 范围内，本项目新建电缆线路临时施工占地约为 4600m²。

(3) 架空线路

本项目新建 25 基杆塔，杆塔永久占地面积约为 100m²。

临时占地包括塔基施工场地、牵张场（含拆除导线临时堆放场地）等。每处

钢管杆塔基施工临时用地面积约 100m²，则本项目新建塔基临时施工占地约 2800m²。本项目线路较短，设置 1 处牵力场，1 处张力场，2 处跨越场，占地约 1300m²。本项目占地类型及数量一览表，详见表 4-2。

表 4-2 本项目占地类型及数量一览表

分类	永久占地 (m ²)	恢复占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	土地类型
变电站施工区	1077.48	/	500	工业用地
塔基施工区	100	/	2800	农田、道路
电缆线路施工区	/	/	4600	
牵张跨越场区	/	/	1300	

材料运输过程中，应充分利用现有公路，减少临时便道；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

塔基在施工过程中，开挖的土石方堆放至塔基周边植被覆盖较少的场地，减少对植被的破坏，施工完毕后及时回填平整，减少水土流失的影响。

2、对植被的影响

本项目施工时，需对变电站、电缆通道处、塔基建设处进行土地开挖。项目建成后，对变电站、电缆通道处、塔基处及临时施工占地及时进行固化或绿化处理，对周围生态环境影响很小。

3、水土流失

在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨季土建施工；施工结束后对临时占地采取项目措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。

4.6 电磁环境影响分析

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。通过定性分析,本项目 110kV 变电站及 110kV 电缆线路周围的工频电场强度、工频磁场强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的要求。通过理论预测,110kV 架空线路周围的工频电场强度、工频磁场强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的要求。

4.7 声环境影响分析

本项目包含 110kV 变电站、110kV 架空线路及 110kV 电缆线路,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目 110kV 电缆线路可不进行声环境影响评价。

1、变电站

(1) 变电站声源分析

变电站运行噪声源主要来自主变压器,本项目 110 千伏变电站本期新建 4 台主变,主变容量为 2×50+2×40MVA,远景规模不变,距离单台主变外壳 1.0m 处的等效 A 声级不大于 63dB(A),本次环评以 63dB(A)计。

(2) 变电站噪声源与所在站界最近距离

根据 110 千伏变电站平面布置图,110 千伏变电站主变距离站界的最近距离见下表。

表 4-3 110 千伏变电站主变距站界最近距离一览表

名称	主变距离站界最近距离 (m)			
	东	南	西	北
#1 主变	45	81	83	15
#2 主变	40	81	88	15
#3 主变	35	81	93	15
#4 主变	30	81	98	15

(3) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)“在声环境 影响评价中,声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸 2 倍时,可将该声源近似为点声源”,本项目主变压器到站界的距离远超过主变最大几何尺寸的 2 倍,因此预测主变压器对站界影响时,将主变压器简化为点声源,采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中无指向性点声源几何发散衰减公式

(HJ2.4-2021 中公式) 进行预测计算。

(4) 计算结果

本项目主变为户内布置，主变室采用普通墙体和门窗，未采用隔声门窗，墙体不使用吸声材料。主变室墙体阻隔噪声 3dB(A)。结合上述预测计算模式及计算参数，预测本项目 110 千伏变电站四周站界噪声排放贡献值，计算结果见表 4-4。

表 4-4 110 千伏变电站主变运行后噪声预测结果 单位 dB (A)

预测点	背景值	#1 主变对	#2 主变对	#3 主变对	#4 主变对	4 台主变对	标准	达标情况
		站界的噪	站界的噪	站界的噪	站界的噪	站界的噪		
110kV 变电站 拟建址东侧	昼	30	31	32	34	38	65	达标
	夜						55	达标
110kV 变电站 拟建址南侧	昼	25	25	25	25	41	65	达标
	夜						55	达标
110kV 变电站 拟建址西侧	昼	25	24	24	23	30	65	达标
	夜						55	达标
110kV 变电站 拟建址北侧	昼	40	40	40	40	46	65	达标
	夜						55	达标

根据表 4-4 预测结果可知，本项目 110 千伏变电站建设 4 台主变运行后，对 110 千伏变电站四周站界噪声贡献值为 30dB(A)~46dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 3 类标准要求。

2、架空线路

高压架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电(电晕)产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。

根据相关研究结果及近年来大量的实测数据表明，一般在晴天时，其测量值基本和环境背景值相当，对环境影响很小。本工程输电线路在设计施工阶段，通过使用加工工艺先进、表面光滑的导线等措施减少电晕放电，以降低可听噪声，对周围敏感目标的声环境影响较小。

3、电缆线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，电缆线路可不进行声环境影响评价。

4.8 水环境影响分析

110 千伏变电站有人值班，日常值班人员产生的少量生活污水经厂区污水管网排入市政污水管网，通过污水处理厂处理后，达标排放。

4.9 固体废物影响分析

110 千伏变电站有人值班，日常值班人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理，不外排，不会对周围的环境造成影响。

变电站内的蓄电池是直流系统中不可缺少的设备，更换频率一般为 8 年，废弃的铅蓄电池属于《国家危险废物名录 (2021 年版) 》中的 HW31 (900-052-31) 的危险废物。变电站内的变压器在维护、更换和拆解过程中会产生少量废变压器油，产生的废变压器油属于《国家危险废物名录 (2021 年版) 》HW08 (900-220-08) 的危险废物。

表 4-5 工程分析中危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施
1	废蓄电池	HW31 含铅废物	HW31 900-052-31	1.5	蓄电池	固	过氧化铅	铅	约 8 年	T, C	暂存在危废暂存间,委托有资质单位回收处理
2	废变压器油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	HW08 900-220-08	20L	变压器维护、更换及拆解过程	液	烷烃、环烷族饱和烃	烃类	约 1 年	T, I	暂存在危废暂存间内,委托有资质的单位回收处理

注：有害影响的毒性 (T)、腐蚀性 (C)、感染性 (In)。

本项目 110 千伏变电站依托苏州苏驼云计算有限公司厂区内的危废暂存间，更换下来的废弃铅蓄电池及变压器在维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油暂存在危废暂存间内，委托有资质的单位回收处理。

4.11 生态环境影响分析

运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

4.12 环境风险分析

本项目的环境风险主要来自变压器油。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。主要风险是泄漏的事故油及事故油污水对周围环境造成污染。本项目 110 千伏变电站为户内布置，110 千伏变电站东部设有事故油池，事故油池容积 10m³，每台主变下方设有挡油设施事故油坑，单台事故油坑容积为 2.5m³，主变压器油重最大为 2.1t (约 9.24m³)，事故油池及事故油坑容积能够容纳 100%变压器油，事故油坑设计满足满足《火力

	<p>发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中“6.7.7 户内单台总油量为100kg以上的电气设备,应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的20%设计”。</p> <p>变压器检修或发生事故时产生泄漏的油及事故油污水经主变下方油坑排入事故油池,本项目事故油池容积为10m³,事故油池设计满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中“6.7.7 户内单台总油量为100kg以上的电气设备,应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施”的要求。</p> <p>事故油坑及事故油池均采用防渗防漏措施,底部及四周密闭,确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。运行期一旦发生事故,事故油及油污水经事故油池收集后,向所在地生态环境行政主管部门登记申报并委托有资质的单位回收处理,不外排。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>本项目评价范围不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2021)中的特殊及重要生态敏感区。</p> <p>本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》第三条(一)中的环境敏感区。</p> <p>根据《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发[2020]1号),本项目(220kV渡村变~110kV苏驼变)部门架空线在太湖(吴中区)重要保护区生态空间管控区域范围内、变电站及其余线路均不在太湖(吴中区)重要保护区生态空间管控区域范围内、不在太湖重要湿地(吴中区)相关生态红线规划区域内。</p> <p>本项目不在《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发[2018]74号)规定的生态保护红线范围内,符合《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发[2018]74号)相关要求。</p> <p>本项目在太湖(吴中区)重要保护区生态管控区域内。对照《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定,本项目是输变电工程,不属于排含磷、氮污染物的工业废水项目。生产过程中不排放工业废水,不属于条例中禁止建设项目,营运期不涉及废水排放,符合《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》及《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发[2020]1</p>

号)要求。

本项目变电站选址已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区及集中林区,不属于0类声环境功能区,110千伏变电站拟位于苏州苏驼云计算有限公司厂区内,不新征用地,该厂区用地已取得购地协议,用地类型为工业用地。本项目架空线路采用单回设计,变电站及线路选址选线满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中“5.选址选线”要求。综上所述,本项目的建设具有环境合理性,对周围环境影响较小。

五、主要生态环境保护措施

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

5.1 施工噪声污染防治措施

项目施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及施工中各种机具的设备噪声等。变电站施工噪声主要来自于变电站土建施工及设备安装阶段。

项目施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，夜间不施工等措施最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

5.2 施工扬尘污染防治措施

施工扬尘主要来自变电站土建施工的开挖作业、材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。

施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

5.3 施工废水污染防治措施

本项目施工过程中产生的废水主要为施工废水和施工人员产生的生活污水。

项目产生的施工废水主要包括机械设备的冲洗废水，含有大量悬浮物，施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后循环使用不外排，沉渣定期清理。施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后排入市政污水管网。线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住当地民房内，生活污水排入居住点的化粪池中排入市政污水管网。

5.4 施工固体废物污染防治措施

施工期固体废物主要为建筑垃圾及生活垃圾。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾分类存放，弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对于不能平衡的弃土弃渣委托渣土公司清运；生活垃圾由环卫部门及时清运。

5.5 施工期生态环境保护措施

本项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。

①土地占用

材料运输过程中，应充分利用现有公路，减少临时便道；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

②对植被的影响

本项目施工时，仅对变电站处、电缆通道部分、塔基处土地进行土地开挖，建成后，对变电站、塔基处、电缆通道上方及临时施工占地及时进行固化或绿化处理。

③水土流失

在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨季土建施工；施工结束后对临时占地采取项目措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。

本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。

5.6 电磁环境影响防治措施

110 千伏变电站采用户内型布置、110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影 响。110kV 线路优化导线相间距离以及导线布置，架空线路保持足够的导线对地高度，部分线路采用电缆建设，利用屏蔽减少对周围环境的影响。

5.7 声环境影响防治措施

本项目 110 千伏变电站主变户内布设，采取优化设计方案，选用低噪声主变，采取合理布局等隔声、降噪措施降低变电站的运行噪声。架空线路采用加工工艺先进、导线表面光滑的导线。

5.8 水环境影响防治措施

110 千伏变电站有人值班，日常值班人员产生的少量生活污水经化粪池处理后，排入污水处理厂。

5.9 固废影响防治措施

110 千伏变电站有人值班，日常值班人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理，不外排，不会对周围的环境造成影响。

变电站内的蓄电池是直流系统中不可缺少的设备，废弃的铅蓄电池属于《国家危险废物名录》中的编号为 HW49（900-044-31）的危险废物。本项目 110 千伏变电站依托苏州苏驼云计算有限公司厂区内的危废暂存间，更换下来的废弃铅蓄电池暂存在危废暂存间内，委托有资质的单位回收处理。

变电站内的变压器在维护、更换和拆解过程中会产生少量废变压器油，产生的废变压器油属于《国家危险废物名录》中的编号为 HW08（900-220-08）的危险废物。本项目 110 千伏变电站依托苏州苏驼云计算有限公司厂区内的危废暂存间，变压器在维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油暂存在危废暂存间内，委托有资质的单位立即回收处理。

5.10 环境风险防治措施

变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集，事故油回收处理，事故油污水交由有相应资质的单位处理处置，不外排。事故油坑采取防渗防漏措施，底部及四周密闭，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。运行期一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑

收集后,向所在地生态环境行政主管部门登记申报并委托有资质的单位回收处理,不外排。

危废暂存间占地面积为 20m²,已进行了防扬散、防流失、防渗漏措施,按照《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》(苏环办[2019]327 号) 等文件规范了危废贮存措施。

针对本项目范围内可能发生的突发环境事件,应按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)等国家有关规定制定突发环境事件应急预案,并定期演练。

5.11 生态环境保护措施

运行期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育,并严格管理,避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

5.12 环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求,制定了环境监测计划。由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划表

序号	名称		内容
1	工频 电场 工频 磁场	点位布设	变电站四周站界外 5m 处及敏感目标处、输电线路沿线环境敏感目标处
		监测项目	工频电场强度 (kV/m) 、工频磁感应强度 (μT)
		监测方法	《交流输变电工程 电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013)
		监测频次和时间	项目投入试运行后竣工环境保护验收监测一次,投运后运行条件变化或根据其他需要进行监测
2	噪声	点位布设	变电站四周厂界外 1m 处及敏感目标处、架空线路沿线 敏感目标处
		监测项目	昼间、夜间等效声级, Leq, dB (A)
		监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
		监测频次和时间	项目投入试运行后竣工环境保护验收监测一次;主要声源设备大修前后,应对变电项目厂界排放噪声和周围声环境敏感目标进行监测,监测结果向社会公开

本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声污染防治措施的责任主体为建设单位,建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实;经分析,以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性,在认真落实各项污染防治措施后,本项目运营期对生态、电磁、声环境影响较小,对周围环境影响较小。

其他	无																																													
环保投资	<p>本项目总投资约为 12000 万元，其中环保投资约为 20 万元，占项目总投资的 0.17%，主要用于生态恢复、水土保持。具体见表 5-2。</p> <p style="text-align: center;">表 5-2 环保投资一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项目实施时段</th> <th>环境要素</th> <th>污染防治措施</th> <th>环保投资万元</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">施工期</td> <td>生态环境</td> <td>合理进行施工组织，控制施工用地，减少土石方开挖，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>大气环境</td> <td>施工围挡、遮盖、定期洒水</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>低噪声施工设备</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>固体废弃物</td> <td>生活垃圾、建筑垃圾清运</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>地表水环境</td> <td>依托站临时化粪池，排入污水处理厂</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">运行期</td> <td>电磁环境</td> <td>变电站采用户内布置，减少电磁环境影响</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展声环境监测，主变等主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td>加强运维管理，植被绿化</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>固体废弃物</td> <td>生活垃圾清运</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>地表水环境</td> <td>依托站内的化粪池处理</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>其他</td> <td>事故油池、变电站周围设置警示标志、运行维护</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>合计</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>			项目实施时段	环境要素	污染防治措施	环保投资万元	施工期	生态环境	合理进行施工组织，控制施工用地，减少土石方开挖，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	1	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	2	声环境	低噪声施工设备	2	固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运	1	地表水环境	依托站临时化粪池，排入污水处理厂	1	运行期	电磁环境	变电站采用户内布置，减少电磁环境影响	1	声环境	运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展声环境监测，主变等主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开	2	生态环境	加强运维管理，植被绿化	2	固体废弃物	生活垃圾清运	2	地表水环境	依托站内的化粪池处理	1	其他	事故油池、变电站周围设置警示标志、运行维护	5	合计	/	/	20
	项目实施时段	环境要素	污染防治措施	环保投资万元																																										
	施工期	生态环境	合理进行施工组织，控制施工用地，减少土石方开挖，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	1																																										
		大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	2																																										
		声环境	低噪声施工设备	2																																										
		固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运	1																																										
		地表水环境	依托站临时化粪池，排入污水处理厂	1																																										
	运行期	电磁环境	变电站采用户内布置，减少电磁环境影响	1																																										
		声环境	运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展声环境监测，主变等主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开	2																																										
		生态环境	加强运维管理，植被绿化	2																																										
		固体废弃物	生活垃圾清运	2																																										
		地表水环境	依托站内的化粪池处理	1																																										
		其他	事故油池、变电站周围设置警示标志、运行维护	5																																										
	合计	/	/	20																																										

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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	<p>(1) 加强对管理人员和施工人员的思想教育，提高其生态环保意识；(2) 严格控制施工临时用地范围，利用现有道路运输设备、材料等；(3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放；(4) 合理安排施工工期，避开雨季土建施工；(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；(6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。</p>	<p>(1) 施工结束后，施工现场应清理干净，无施工垃圾堆存。</p> <p>(2) 施工临时用地采取绿化等措施恢复其原有使用功能</p>	<p>做好设施运维管理，强化运维人员环保意识</p>	<p>设有专职环保人员负责线路的维护及运行管理工作</p>	
水生生态	/	/	/	/	
地表水环境	<p>少量施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排；施工人员产生的生活污水经临时化粪池处理后排入污水处理厂。线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住当地民房内，生活污水排入居住点的化粪池中排入污水处理厂。</p>	<p>相关措施落实，对周围水环境无影响。</p>	<p>生活污水经化粪池处理后，排入污水处理厂。</p>	<p>相关措施落实，对周围水环境无影响。</p>	
地下水及土壤环境	/	/	/	/	
声环境	<p>选用低噪声施工设备，尽量错开高噪声设备使用时间，夜间不施工</p>	<p>满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB1253-2011)标准。</p>	<p>110千伏变电站选用低噪声主变降低其对厂界噪声的影响贡献值等；站内建筑物合理布置，各功能区分开布置，将高噪声设备相对集中布置。线路使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线</p>	<p>变电站四周站界及环境敏感目标处满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准要求。架空线路沿线敏感目标处满足《声环境质量标准》2类、3类标准要求。</p>	
振动	/	/	/	/	
大气环境	<p>运输散体材料时密闭；施工现场设置围挡，弃土弃渣等合理堆放，定期洒水；对空地硬化和覆盖，减少裸露</p>	<p>有效防止扬尘污染</p>	/	/	

	地面面积。			
固体废物	分类收集堆放；不能平衡的弃土弃渣以及其他建筑垃圾交由有资质单位处理处置；生活垃圾环卫清运；	施工建筑垃圾、生活垃圾及时进行了清运，无乱丢乱弃。	生活垃圾由环卫部门定期清理；本项目110千伏变电站依托苏州苏驼云计算有限公司厂区内的危废暂存间，更换下来的废弃铅蓄电池及变压器在维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油暂存在危废暂存间内，委托有资质的单位回收处理。	固体废物均按要求进行了处理处置。危废暂存间按照《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》落实相应措施。
电磁环境	/	/	主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁影响。线路优化导线相间距离以及导线布置，架空线路保持足够的导线对地高度，部分线路采用电缆建设，利用屏蔽减少对周围环境的影响	变电站及电缆线路：工频电场、工频磁场能够满足GB8702-2014规定的4000V/m和100μT的公众曝露限值要求。架空线路：工频电场、工频磁场能够满足GB8702-2014规定的4000V/m和100μT的公众曝露经过道路等场所时，工频电场强度<10kV/m。
环境风险	/	/	变电站内每台主变下方均设有事故油坑，单个油坑容积为2.5m ³ ，变电站西部设有1座事故油池，容积为10m ³ ，变压器检修或发生事故时产生泄漏的油及事故油污水经主变下方油坑排入事故油池，事故油污水交由有资质的单位处理，事故油拟回收处理。	事故油坑、事故油池设计能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中相关要求，制定了突发环境事件应急预案及定期演练计划。
环境监测	/	/	项目建成后，进行竣工环境保护验收监测，监测因子为工频电场、工频磁场、噪声；其后不定期监测或有纠纷投诉时监测	确保电磁、噪声等符合国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求
其他	/	/	竣工后应及时进行验收	竣工后应在3个月内及时进行自主验收

七、结论

综上所述,苏州苏驼云计算有限公司 110kV 输变电工程的建设符合国家法律法规及区域总体发展规划,项目在建设期和运行期采取有效的预防和减缓措施后,对周围生态环境影响较小,工频电场、工频磁场及噪声可以满足国家相关环保标准要求。因此,从环境影响角度分析,苏州苏驼云计算有限公司 110kV 输变电工程的建设是可行的。

苏州苏驼云计算有限公司 110kV 输变电工程

电磁环境影响专题评价

1、总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年修订)，中华人民共和国主席令第九号公布，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年修正)，中华人民共和国主席令第二十四号公布，2018年12月29日起施行。

(3) 《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，生态环境部办公厅2020年12月24日印发。

1.1.2 评价导则、技术规范

(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) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

(4) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。

1.1.3 建设项目资料

(1) 110kV输变电工程初步设计。

1.2 项目概况

本项目建设内容见表1-1。

表 1-1 本项目建设内容

项目名称	规模	
苏州苏驼云计算有限公司 110kV输变电工程	110kV变电站	建设1座110千伏变电站，户内布置，本期新建4台主变，主变容量为2×50+2×40MVA，电压等级为110/10kV。本期110kV电缆进线2回，10kV电缆出线28回。变电站东部建有1座事故油池，容积为10m ³ 。
	110kV线路工程	本项目建设2回线路，1回为天鹅~苏驼变110kV线路，1回为渡村~苏驼变110kV线路。2回线路建设内容如下： 1) 天鹅~苏驼变110kV线路 新建110kV输电线路1回，路径总长约5.171km，电缆出线向北过苏东运河，向西过苏旺路、苏旺河、东太湖路至东太湖路北侧；沿东太湖路北侧向西至东山东大道东侧村道后村道向北至长安路与东山东大道交叉口东侧；沿长安路北侧向西过东山东大道至苏驼变。 2) 渡村~苏驼变110kV线路 新建110kV输电线路1回，线路路径总长约7.669km，新建110kV单回架空线路路径长约3.62km，新建110kV单回电缆线路路径长约4.049km。电缆沿浦庄大道西侧向北至徐家港路南侧向东至浦庄大道东侧终端钢管杆；架空沿浦庄大道东侧向北至木东路与浦庄大道交叉口南侧230米处终端钢管杆，电缆向西过浦庄大道向北过木东公路至湖桥工业园向东沿浦庄大道东侧过苏东运河、重才路、锦福路、联东路至和安路与浦庄大道交叉口北侧终端钢管杆；架空沿浦庄大道东侧向北过

		平安路、石庄路至东太湖路北侧终端钢管杆；电缆沿东太湖路北侧向东至浦金路向北至新开河桥北；电缆自长安路南侧至北侧苏驼变。 新建杆塔 25 基，均为单回路塔。
--	--	--

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，输变电建设项目运行期的环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。本项目环境影响评价因子见表 1-2。

表 1-2 环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.3.2 评价标准

电磁环境中公众曝露限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中标准，即工频电场：4000V/m；工频磁场：100μT。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.4 评价工作等级

本项目包含 110kV 变电站、110kV 架空线路及 110kV 电缆线路。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 2，本项目 110kV 变电站评价工作等级为三级，110kV 架空线路工作等级为二级，110kV 电缆线路工作等级为三级。

表 1-3 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	项目	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式	三级
交流	110kV	输电线路	架空线路	二级
交流	110kV		地下电缆	三级

1.5 评价范围

电磁环境影响评价范围见表 1-4。

表 1-4 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
110kV 变电站	工频电场、工频磁场	变电站界外 30m 范围内的区域
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外各 30m
110kV 电缆线路	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

1.6 评价方法

电磁环境影响评价方法见表 1-5。

表 1-5 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价方法
110kV 变电站	定性分析
110kV 电缆线路	定性分析
110kV 架空线路	理论预测

1.7 评价重点

电磁环境评价重点为项目运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对项目附近环境敏感目标的影响。

1.8 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)，电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现状调查，本项目 110 千伏变电站评价范围内没有电磁环境敏感目标；110kV 电缆线路评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标；110kV 架空线路评价范围内有 4 处电磁环境敏感目标。

本项目电磁环境敏感目标具体见表 1-6。

表 1-6 本项目电磁环境敏感目标一览表

项目名称	环境敏感目标名称及规模	最近距离及方位	房屋高度	房屋类型	杆塔号	导线对地高度	环境质量要求
110kV 电缆线路	贝业新兄弟(门卫)南侧 2 人	北侧, 约 5m	4.5m	1 层平顶	/	/	D
	未名园西侧 432 户	东侧, 约 5m	10~25m	1~7 层尖顶/平顶	/	/	D
	太湖富力都西侧 296 户	东侧, 约 5m	12~26m	1~7 层尖顶/平顶	/	/	D
110kV 架空线路	苏州讯飞金属制品有限公司西侧 2 人	东侧, 约 7m	4.5m	1 层平顶	T3~T4	22.71	D
	互强工业园门卫西侧 2 人	东侧, 约 7m	4.5m	1 层平顶	T4~T5	28.77	D
	嘉盛集团产业园门卫西侧 2 人	东侧, 约 10m	4.5m	1 层平顶	T5~T6	23.95	D
	苏州优尔食品有限公司门卫西侧 2 人	东侧, 约 10m	4.5m	1 层平顶	T6~T7	18.31	D

注：D 表示电磁环境质量要求为工频电场 < 4000V/m、工频磁场 < 100μT。

2 环境质量现状监测及评价

2.1 监测因子、监测方法

监测因子：工频电场、工频磁场

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

2.2 监测点位布设

工频电场、工频磁场：在变电站四周及环境敏感目标处、110kV 输电线路沿线环境敏感处布设监测点位。

2.3 监测单位、监测时间、监测仪器及监测工况

监测单位：江苏玖清玖蓝环保科技有限公司

监测时间：2022 年 8 月 17 日

监测天气：晴，温度：32.4℃，湿度：昼间 60.5%；风速：昼间 1.32m/s

监测仪器：NBM550/EHP50F 宽频电磁辐射测量仪（仪器编号：J0617）

校准有效期：2022 年 7 月 20 日至 2023 年 7 月 19 日

频率范围：1Hz~400kHz

工频电场测量范围：5mV/m~100kV/m

工频磁场测量范围：0.3nT~10mT

2.4 质量控制措施

监测单位：已通过检验检测机构资质认定。

监测点位置的选取具有代表性。

监测所用仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面符合。

监测仪器已定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器在正常工作状态。

监测人员已经业务培训，并在其证书有效期内使用。现场监测工作有两名监测人员进行。

监测中异常数据的取舍以及监测结果的数据处理已按统计学原则处理。监测时应尽可能排除干扰因素，包括人为的干扰因素和环境干扰因素。已规范监测报告编制、审核、签发等程序。

已建立完整的监测文件档案。

2.5 现状监测结果与评价

表 2-1 本项目工频电场、工频磁场现状监测结果

测点序号	测点描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μ T)
1	110 千伏变电站拟建址东北侧	6.385	0.0812
2	110 千伏变电站拟建址东南侧	2.016	0.0574
3	110 千伏变电站拟建址西南侧	0.648	0.2347
4	110 千伏变电站拟建址西北侧	0.288	0.2041
5	110kV 电缆正上方 (单回)	66.14	0.9224
6	贝业新兄弟 (门卫) 南侧	12.81	0.0862
7	苏州讯飞金属制品有限公司西侧	0.705	0.0074
8	互强工业园门卫西侧	26.07	0.4336
9	嘉盛集团产业园门卫西侧	22.41	0.5663
10	苏州优尔食品有限公司门卫西侧	172.6	0.6343
11	未名园西侧	0.164	0.7551
12	太湖富力都西侧	0.377	0.7651
13	110kV 电缆正上方 (单回)	69.56	0.1337
标准限值		4000	100

由表 2-1 监测结果可知，本项目 110kV 变电站拟建址周围各测点处的工频电场强度为 0.288V/m~6.385V/m，工频磁感应强度为 0.0574 μ T~0.2347 μ T，拟建 110kV 电缆线路沿线环境敏感目标处工频电场强度为 0.164V/m~66.14V/m，工频磁感应强度为 0.0862 μ T~0.9224 μ T，拟建 110kV 架空线路沿线环境敏感目标处工频电场强度为 0.705V/m~172.6V/m，工频磁感应强度为 0.0074 μ T~0.6343 μ T，所有测点均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。

3 环境影响预测评价

3.1 变电站工频电场、工频磁场影响理论预测分析

本项目 110 千伏变电站电磁环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，110 千伏变电站电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。本次预测引用《环境健康准则：极低频场》相关内容来进行定性分析。

参考世界卫生组织编著的《环境健康准则：极低频场》的内容，“任何电压的架空线路和地下电缆通常终止于变电站。所有变电站通常包含执行变换电压、开合、计量和监测等功能的设备。变电站规模各不相同，上至复杂的延伸几百米的大型变电站，下至简单装在电线杆上的柱上变压器。其共有特点是公众不得进入大部分变电站功能区，或者用栅栏或围墙 (适用于地面的变电站)，或者是利用电线杆的高度 (适用于柱上变压器) 来隔

离公众。变电站也很少会在站外产生显著电场。其原因是，如果是安装在地面上的终端配电站，所有母线与其他设备或是包含在金属柜与管柱内，或是包含在建筑物内，两者都屏蔽了电场。虽然变电站在复杂性和大小上不同，但确定它们所产生磁场的原理是相同的。第一，所有变电站内都有许多设备，它们在变电站范围之外产生的磁场可忽略不计。这些设备包括变压器、几乎所有的开关和断路器，以及几乎所有的计量仪表与监测装置。第二，在许多情况下，在公众能接近的地区，最大的磁场是由进出变电站的架空线路和地下电缆所产生的。第三，所有变电站都含有用于连接内部各设备的导线系统（通常称作为“母线”），而这些母线通常构成变电站内磁场的主要来源，在母线外部产生明显的磁场。”

《环境健康准则：极低频场》中还世界上的典型变电站的磁场的现状监测值进行了引用，“在英国 275kV 和 400kV 变电站的周边围栏处，典型值是 $10\mu\text{T}$ ；而在 110kV 变电站的周边围栏处，典型值是 $1.6\mu\text{T}$ 。Renew、Male 和 Maddock 发现，在变电站的边界，距地面上约 0.5m 处测量的平均值是 $1.6\mu\text{T}$ （范围： $0.3\mu\text{T}\sim 10.4\mu\text{T}$ ）（Renew，Male 和 Maddock，1990）。他们也发现（针对 19 个变电站，其背景场足够低，以便能够进行测量），使得变电站边界处磁场减半的平均距离是 1.4m（范围： $0.6\text{m}\sim 2.0\text{m}$ ）。在英国的 27 个变电站，英国国家辐射保护局(NRPB)已经完成相似的测量，并有类似的发现(Maslanyj，1996)。变电站边界处的平均磁场是 $1.1\mu\text{T}$ ，离边界 0~1.5m 处的场是 $0.2\mu\text{T}$ ，离边界 1m~5m 处的场则是 $0.05\mu\text{T}$ 。”

本项目 110 千伏变电站为户内型布置，主变和 110kV GIS 配电装置等电气设备均布置在户内，110kV 进线采用电缆敷设。依据《环境健康准则：极低频场》的内容分析，可以预计变电站四周及环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《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 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 控制限值。

3.2 架空线路工频电场、工频磁场影响理论预测分析

(1) 计算模式

根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式，计算不同架设方式时，本项目架空线路下方不同高度处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场、工频磁场。

a) 工频电场强度预测

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上

的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

[U]矩阵可由输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。

对于 110kV 三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

110kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

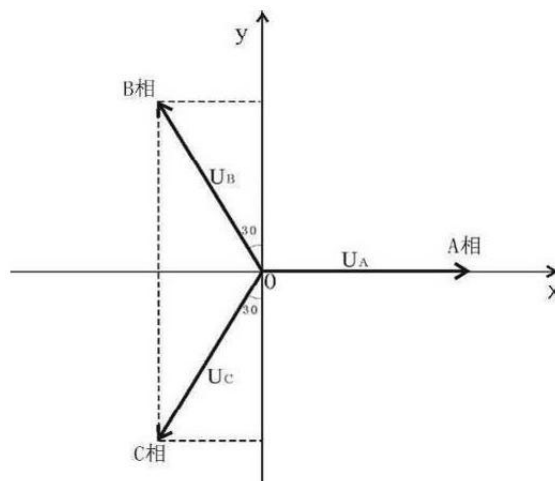


图 3-1 对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，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, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，电位系数可写为：

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

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

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

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：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。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 E_x 和 E_y 可表示为：

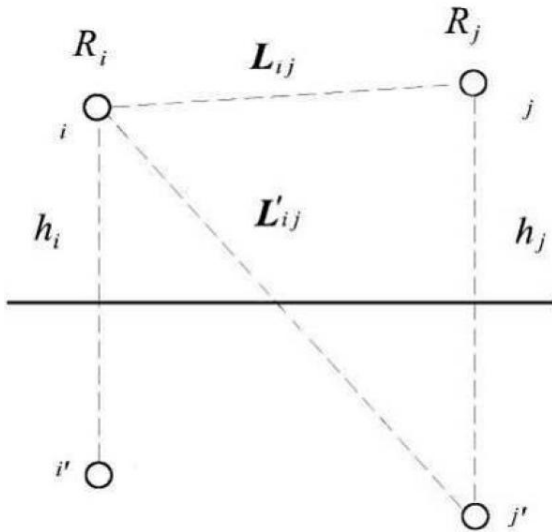


图 3-2 电位系数计算图

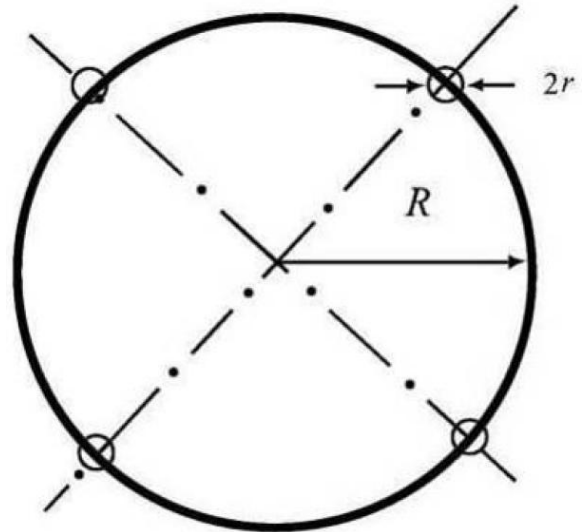


图 3-3 等效半径计算图

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

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

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 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路,可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为:

$$\begin{aligned}\overline{E}_x &= \sum_m E_{ixR} + j \sum_m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E}_y &= \sum_m E_{iyR} + j \sum_m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

式中: E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为:

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y$$

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

b) 工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性,线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律,将计算结果按矢量叠加,可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑,与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d :

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m})$$

式中: ρ ——大地电阻率, $\Omega \cdot \text{m}$;

f ——频率, Hz。

在很多情况下,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。如图 3-5,考虑导线 i 的镜像时,可计算在 A 点其产生的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

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。

对于三相线路,由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角,按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

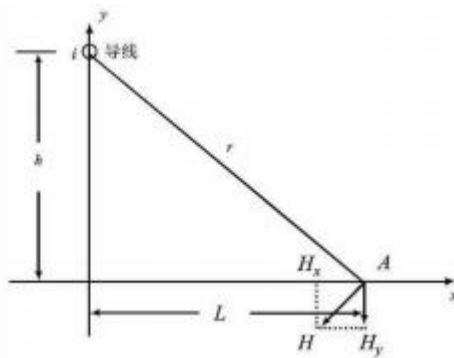


图 3-5 磁场向量图

(2) 参数的选取

本项目架空线路为 110kV 单设单架架空线路。导线参数及计算参数见表 3-1。

表 3-1 本项目导线参数及计算参数一览表

线路名称	110kV 架空线路
电压等级	110kV
架设方式	单回设计单回架设
导线排列方式	上字形 BAC
导线型号	2×JL3/G1A-300/25
导线分裂数	双分裂
单根导线载流量	345A
直径	23.8mm
导线对地最低设计高度	线路经过道路、耕地等场所时，导线最低高度为 18.45m
计算塔型	1C-DJG

(3) 工频电场、工频磁场计算结果

本项目 110kV 架空线路下耕地等场所电场计算结果见表 3-2，环境保护目标处工频电场强度、工频磁场强度见表 3-3。

表 3-2 本项目 110kV 单回架空线路下方工频电场、工频磁场计算结果

距线路走廊中心投影位置 (m)	110kV 单回 (BAC) 架空线路	
	导线最小对地高度:18.45m (预测点高度: 1.5m)	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	1158	1.729
1	1189	1.743
2	1213	1.751
3	1231	1.752
4	1241	1.748
5	1244	1.738
6	1239	1.722
7	1228	1.701
8	1209	1.676
9	1185	1.646
10	1156	1.613
11	1123	1.578
12	1086	1.540

13	1048	1.502
14	1008	1.462
15	967	1.422
16	926	1.383
17	885	1.343
18	844	1.305
19	805	1.267
20	767	1.230
21	730	1.195
22	695	1.160
23	661	1.127
24	629	1.095
25	599	1.064
26	570	1.034
27	542	1.006
28	516	0.978
29	492	0.952
30	468	0.927
31	447	0.903
32	426	0.880
33	407	0.858
34	388	0.837
35	355	0.817
36	339	0.797
37	325	0.778
38	311	0.761
39	298	0.743
40	286	0.727
41	274	0.711
42	263	0.696
43	253	0.681
44	243	0.667
45	234	0.653
46	225	0.640
47	217	0.628
48	209	0.616
49	201	0.604
50	138	0.593

表 3-3 环境敏感目标处工频电场、工频磁场计算结果

序号	环境敏感目标名称	房屋类型	导线最低高度 m	距离边导线最近距离 m	计算结果		
					楼层 (预测点高度, m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
110kV 单回架空线路 (BAC)							
1	苏州讯飞金属	1层平顶	22.71	7	一层(距地面 1.5)	627	2.017

	制品有限公司 西侧 2 人				一层楼顶 (距地面 4.5)	640	2.231
2	互强工业园门 卫西侧 2 人	1 层平顶	28.77	7	一层 (距地面 1.5)	931	2.582
					一层楼顶 (距地面 4.5)	966	2.961
3	嘉盛集团产业 园门卫西侧 2 人	1 层平顶	23.95	10	一层 (距地面 1.5)	392	2.546
					一层楼顶 (距地面 4.5)	701	2.826
4	苏州优尔食品 有限公司门卫 西侧 2 人	1 层平顶	18.31	10	一层 (距地面 1.5)	518	2.264
					一层楼顶 (距地面 4.5)	517	2.447

(4) 工频电场、工频磁场计算结果分析

①由表 3-2 计算结果可知，本项目 110kV 架空线路经过“耕地等场所”时，线路在下方预测点处产生的工频电场强度在叠加背景值（工频电场 12.81V/m）影响后，能满足线下耕地等公众偶尔停留、活动场所工频电场强度限值 10kV/m 的要求。

②由表 3-3 预测结果可知，本项目 110kV 架空评价范围内的环境保护目标各楼层工频电场、工频磁场在叠加背景值（工频电场 172.6V/m、工频磁场 0.6343 μ T）影响后，能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。

说明：本次评价选取不受现状架空线路影响且测量值相对较大的苏州优尔食品有限公司门卫西侧处工频电场、工频磁场测量值作为背景值。

3.3 电缆线路工频电场、工频磁场影响分析

本项目包含 110kV 电缆线路，电磁环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 电缆线路电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。

本次预测引用了《输变电设施的电场、磁场及其环境影响》（中国电力出版社）和《环境健康准则：极低频场》相关内容来进行定性分析。

根据《环境健康准则：极低频场》：“当一根电缆埋入地下时，在地面上仍然产生磁场。埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”。

根据《输变电设施的电场、磁场及其环境影响》（中国电力出版社），“电缆线路外层的金属屏蔽层和铠装层可以有效地屏蔽电缆带电芯线在周围产生的电场，此外一般电缆线路敷设于地下，敷设于地下的电缆地面工频电场的场强基本接近大地电场的场强。对于

三相地下电缆输配电线路，在其敷设位置上方地面所产生的磁场水平，取决于电缆埋设深度，3条相线之间的距离、导线的相对排列方式及电缆中的工作电流，将三相3根电缆的间距减小，由于不同相位的三相磁场互相抵消作用，可明显降低地面的磁场”。

根据《环境健康准则：极低频场》中引用的英国地下电缆磁场的实例，“400kV和275kV埋的地下电缆埋深0.9m深度自电缆中心线0~20m地平面以上1m处所计算的磁场值是 $0.23\mu\text{T}\sim 24.06\mu\text{T}$ ；132kV单根地下电缆埋深1m深度自电缆中心线0~20m地平面以上1m处所计算的磁场值是 $0.47\mu\text{T}\sim 5.01\mu\text{T}$ ；400V单根地下电缆埋深0.5m深度自电缆中心线0~20m地平面以上1m处所计算的磁场值是 $0.04\mu\text{T}\sim 0.50\mu\text{T}$ 。”

本项目新建电缆线路位于地面以下，电缆线路外配有金属护套，能够屏蔽电场，且大地本身有屏蔽电场作用，此外电缆线路各导线之间是绝缘的，布置的较为紧密，各导线通常被绕成螺旋状，能够使在地面上产生的工频磁感应强度显著降低，因此建成投运后的电缆线路在地面上产生的工频电场强度很小。

通过以上定性分析可知，本项目110kV电缆线路建成投运后线路周围产生的工频电场、工频磁场能满足环保要求。

4 电磁环境保护措施

110千伏变电站采用户内型布置、110kV配电装置采用户内GIS布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。架空线路优化导线相间距离以及导线布置，架空线路保持足够的导线对地高度，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽以减少对周围电磁环境的影响。

5 电磁环境影响评价结论

(1) 项目概况

本项目建设2回线路，1回为天鹅~苏驼变110kV线路，1回为渡村~苏驼变110kV线路。2回线路建设内容如下：

1) 天鹅~苏驼变110kV线路

新建110kV输电线路1回，路径总长约5.171km，电缆出线向北过苏东运河，向西过苏旺路、苏旺河、东太湖路至东太湖路北侧；沿东太湖路北侧向西至东山大道东侧村道后村道向北至长安路与东山大道交叉口东侧；沿长安路北侧向西过东山大道至苏驼变。

2) 渡村~苏驼变110kV线路

新建110kV输电线路1回，线路路径总长约7.669km，新建110kV单回架空线路路径长约3.62km，新建110kV单回电缆线路路径长约4.049km。电缆沿浦庄大道西侧向北

至徐家港路南侧向东至浦庄大道东侧终端钢管杆；架空沿浦庄大道东侧向北至木东路与浦庄大道交叉口南侧 230 米处终端钢管杆，电缆向西过浦庄大道向北过木东公路至湖桥工业园向东沿浦庄大道东侧过苏东运河、重才路、锦福路、联东路至和安路与浦庄大道交叉口北侧终端钢管杆；架空沿浦庄大道东侧向北过平安路、石庄路至东太湖路北侧终端钢管杆；电缆沿东太湖路北侧向东至浦金路向北至新开河桥北；电缆自长安路南侧至北侧苏驼变。

新建杆塔 27 基，均为单回路塔。

（2）电磁环境质量现状

本项目 110 千伏变电站四周、110kV 输电线路沿线各测点处工现状监测点处工频电场强度、工频磁感应强度均满足工频电场 4000V/m ，工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过定性分析可知，苏州苏驼云计算有限公司 110kV 输变电工程建成投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足相关的标准限值；

（4）电磁环境保护措施

110 千伏变电站采用户内布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影 响，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置。110kV 架空线路优化导线相间距离以及导线布置，架空线路保持足够的导线对地高度，部分线路采用电缆建设，利用屏蔽减少对周围环境的影响。

（5）电磁环境影响评价总结论

综上所述，苏州苏驼云计算有限公司 110kV 输变电工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，投入运行后对周围环境的影响符合相应评价标准要求。