

检索号	2025-HP-0084
-----	--------------

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：江苏苏州汤埂 110kV 变电站 3 号主变扩建工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2025 年 10 月

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	1
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	8
四、生态环境影响分析	13
五、主要生态环境保护措施	20
六、生态环境保护措施监督检查清单	24
七、结论	29
电磁环境影响专题评价	30

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏苏州汤埭 110kV 变电站 3 号主变扩建工程		
项目代码	2310-320000-04-01-546214		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	江苏省苏州市苏州工业园区苏相合作区境内		
地理位置	(1) 汤埭 110kV 变电站 3 号主变扩建工程 站址中心（汤埭 110kV 变电站）：/ (2) 春申~东桥 T 接汤埭变电站 110kV 线路工程 起点（汤埭 110kV 变电站）：/ 终点（T 接点）：/		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m²)/长度(km)	本项目用地面积为 1203m²，其中永久用地 10m²，临时用地 1193m²。线路路径长约 1.992km。
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）	江苏省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	苏发改能源发（2024）194 号
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	3 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》（HJ24-2020），设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	/		
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	1.1 与当地城镇发展规划的符合性 本项目位于江苏省苏州市苏州工业园区苏相合作区境内，本项目在汤埭110kV变电站原站址内进行主变扩建工程，不新征用地，线路路径已取得苏州工业园区苏相合作区的盖章意见。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》和《苏州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目建设不征用永久基本农田，不占用生态保护红线，与城镇开发边界不冲突。因此，本项目与江苏省和苏州市国土空间规划中“三区三线”要求是相符的。 1.2 与生态环境保护法律法规政策的符合性 对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目生态影响评价范围不涉及第三条（一）中的国家公园、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环境敏感区。 对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）和《苏州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）和《江苏省自然资源厅关于苏州市相城区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕139号），并结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。因此项目建设符合《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）《苏州市国土空间总体规划（2021-2035年）》《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）和《江苏省自然资源厅关于苏州市相城区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕139号）的要求。 1.3 与生态环境分区管控的符合性 （1）生态保护红线 对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）和《苏州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线。 综上，本项目建设符合所在区域的生态保护红线管控要求。 （2）环境质量底线
---------	---

其他符合性分析	本项目为输变电工程，运行期主要污染因子为工频电场、工频磁场、噪声等。本项目运行期不排放废气，生活污水经埋地式污水处理装置处理后接入市政污水管网进行集中处理，本期不新增生活污水产生量。预测结果表明，本项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求。因此，本项目建设符合所在区域的环境质量底线要求。 (3) 资源利用上线 本项目为输变电工程，项目建成投运后可满足区域电能输送需求，无工业用水，不消耗水、天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料，变电站本期不新增占地，线路不征地，占用的土地，对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿。项目建设符合资源利用上线要求。 (4) 生态环境准入清单 根据江苏省生态环境分区管控综合服务在线查询，本项目位于相城经济技术开发区（相城经济技术开发区二期（不包括漕湖））（重点管控单元）内，本项目建设不属于重点管控单元禁止的内容，符合生态环境准入清单要求。 因此，本项目符合生态环境分区管控要求。 1.4与输变电建设项目环境保护技术要求符合性分析 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目生态影响评价范围内不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目变电站前期选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，没有进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，同时避让了0类声环境功能区，架空线路启用备用架空线路，不开辟架空线路走廊，部分新建线路采用电缆敷设，并且部分电缆线路利用已建电缆通道敷设，进一步减少了土地占用，输电线路避让了集中林区和居民区，保护了当地生态环境。因此，本项目选址选线能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。
---------	---

二、建设内容

地理位置	本项目位于江苏省苏州市苏州工业园区苏相合作区境内，汤埂 110kV 变电站位于太东公路和方桥路交叉口西北侧；线路起点为汤埂 110kV 变电站，终点为 T 接点，途经春兴路、春耀路、中市路等。										
项目组成及规模	2.1 项目由来										
	汤埂 110kV 变电站 2022 年#1、#2 主变负荷已达 75.7%、62.2%，本身已无法满足负荷增长需求。该变电站周边潘阳 110kV 变电站（#1 主变负荷达 76.85%，#2 主变负荷达 55.7%）负载率较重，且 10kV 已无空余间隔，无法满足地区未来三年负荷增长需求。为提高区域供电可靠性，国网江苏省电力有限公司苏州供电公司有必要建设江苏苏州汤埂 110kV 变电站 3 号主变扩建工程。										
	2.2 建设内容										
	本次评价内容包含 2 项子工程，具体如下：										
	（1）汤埂 110kV 变电站 3 号主变扩建工程										
	汤埂 110kV 变电站，户内式布置，电压等级 110/10kV，变电站现有主变 2 台（#1、#2），容量为 2×63MVA，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，110kV 出线 4 回（其中 2 回备用），10kV 出线 24 回。#1、#2 主变低压侧各配置 2×6Mvar 并联电容器，现有事故油池 1 座、总有效容积约 30m³，地埋式污水处理装置 1 座。										
	本期扩建主变 1 台（#3），容量为 63MVA，同时扩建 2 个 110kV 出线间隔，采用户内 GIS 布置，扩建 12 个 10kV 出线间隔，#3 主变低压侧新增 2×6Mvar 并联电容器。										
	（2）春申~东桥 T 接汤埂变电站 110kV 线路工程										
	建设春申~东桥 T 接汤埂变电站 110kV 线路工程，1 回，线路路径总长约 1.992km，其中新建电缆线路路径长约 1.17km（利用已建电缆通道敷设电缆线路路径长约 1.043km，新建电缆通道敷设电缆线路路径长约 0.127km），启用与 110kV1353 春汤线同塔双回架设的备用架空线路路径长约 0.822km。										
	本项目启用 110kV 架空线路导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm² 型电缆。										
	2.3 项目组成及规模										
	项目组成及规模详见表 2-1。										
	表 2-1 项目组成及规模一览表										
	<table><tr><th colspan="2">项目组成名称</th><th>建设规模及主要工程参数</th></tr><tr><td rowspan="2">主体工程</td><td>1</td><td>汤埂 110kV 变电站 3 号主变扩建工程</td></tr><tr><td>1.1</td><td>现有规模</td></tr></table>			项目组成名称		建设规模及主要工程参数	主体工程	1	汤埂 110kV 变电站 3 号主变扩建工程	1.1	现有规模
项目组成名称		建设规模及主要工程参数									
主体工程	1	汤埂 110kV 变电站 3 号主变扩建工程									
	1.1	现有规模									
			现有主变 2 台（#1、#2），#1、#2 主变容量均为 63MVA，110kV 出线 4 回（2 回备用），110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，10kV 出线 24 回。#1、#2 主变低压侧各配置 2×6Mvar 并联电容器。								

项目组成及规模	1.2	本期规模	扩建主变 1 台（#3），容量为 63MVA，扩建 2 个 110kV 出线间隔，采用户内 GIS 布置，扩建 12 个 10kV 出线间隔。#3 主变低压侧新增 2×6Mvar 并联电容器。	
	2	春申~东桥 T 接汤埂变电站 110kV 线路工程	/	
	2.1	线路路径长度	1 回，线路路径总长约 1.992km，其中新建电缆线路路径长约 1.17km（利用已建电缆通道敷设电缆线路路径长约 1.043km，新建电缆通道敷设电缆线路路径长约 0.127km），启用与 110kV1353 春汤线同塔双回架设的备用架空线路路径长约 0.822km	
	2.2	架空线路参数	根据设计资料及现场踏勘，本项目架设方式、设计高度及导线参数如下： （1）架设方式及相序 同塔双回，相序为：BAC/BAC（垂直排列） （2）导线高度 导线对地最低高度约为 22m （3）导线参数 导线型号：JL/G1A-400/35 导线外径：26.8mm 导线载流量：729A/相	
	2.3	电缆线路参数	电缆线路型号为 ZC-YJLW03-64/110kV-1×800mm ² 型电缆	
	2.4	电缆敷设方式	新建电缆通道，采用电缆排管和电缆沟井，新建电缆排管 0.086km，电缆沟井 0.041km；永久占地面积约 4m ² ；利用已建电缆通道；新建电缆平台 3 基，永久用地面积约 6m ²	
	环保工程	1.1	事故油池	现有事故油池 1 座，有效容积约 30m ³
		1.2	事故油坑	前期#1、#2 主变及本期拟扩建#3 主变下各设置一座事故油坑，有效容积均约为 6m ³
		1.3	地埋式污水处理装置	1 座，位于变电站东部
		1.4	危废暂存	变电站运行过程中产生的废铅蓄电池，建设单位立即将其运至国网苏州供电公司危废贮存库暂存
	辅助工程	1.1	供水	变电站引接市政给水管网供水
		1.2	排水	变电站站内实行雨污分流，地面雨水收集后排至市政雨水管网；生活污水经地埋式污水处理装置处理后接入市政污水管网进行集中处理
	依托工程	1.1	汤埂 110kV 变电站 3 号主变扩建工程	本期不新增工作人员，工作人员生活污水依托变电站内已有的地埋式污水处理装置处理后接入市政污水管网进行集中处理；变电站已建事故油坑及事故油池
		1.2	春申~东桥 T 接汤埂变电站 110kV 线路工程	启用与 110kV1353 春汤线同塔双回架设的备用架空线，利用杆塔 6 基，塔型主要为 1C-SZG2，依托 110kV1353 春汤线已建电缆通道，T 接至春申~东桥 110kV 线路（110kV13C4 东春线）
	临时工程	1.1	电缆施工	新建电缆平台 3 基，每基施工临时占地约 100m ² ，临时用地面积约 300m ² ；新建电缆沟井总长约 0.041km，电缆工作井 2 座，电缆通道宽度约 1.1m，施工宽度约 6m，临时用地面积约 291m ² ；新建电缆排管总长约 0.086km，电缆通道宽度约 1m，施工宽度约 6m，临时用地面积约 602m ² ；电缆施工处设置表土堆场、临时沉淀池等
		1.2	临时施工道路	本项目充分利用现有道路，不开辟临时施工道路
本项目新建独立电缆终端平台 3 基，具体详见表 2-2。				
表 2-2 新建独立电缆终端平台一览表				
杆塔名称		基础型号	呼高（m）	数量
电缆支架平台		DZ1	8.5	2
独立电缆终端平台		DB1	8.5	1

总平面及现场布置	2.4 变电站平面布置 汤埭 110kV 变电站，采用户内式布置，站内设综合楼一座，主变室位于综合楼一层西北部，自西南向东北依次为前期已有#1 主变、前期已有#2 主变和本期扩建#3 主变，110kV 配电装置室位于综合楼一层西南部。事故油池位于站区西南角，地埋式污水处理装置位于综合楼东北侧。 2.5 线路路径 线路自现状 110kV13C4 东春线 47#杆与相对应的出线构架之间的 T 接点（J1），架空线路在 T 接点（J1）处新建电缆辅杆经电缆引下后，向南利用现状 110kV1353 春汤线已建电缆通道敷设电缆至 J2，继续向南钻越春耀路后到达 J3，然后向东转利用春耀路南侧现状 110kV1353 春汤线已建电缆通道向东继续敷设电缆钻越中市路敷设电缆至 J4，然后向西南方向转新建电缆通道敷设电缆至 J5（110kV1353 春汤线#001 塔）后登杆转架空，启用与 110kV1353 春汤线同塔双回架设的备用架空线路向西南跨越春兴路架设至 J6（110kV1353 春汤线#006 塔）后转电缆，向西北敷设至汤埭 110kV 变电站。 2.6 现场布置 （1）变电站 汤埭 110kV 变电站 3 号主变扩建工程在变电站原有征地范围内预留位置建设，施工量较小，不新增用地，不设施工营地，施工人员可租用当地民房；施工场地位于变电站围墙内。 （2）电缆线路 新建电缆平台 3 基，每基施工临时用地约 100m²，每基永久用地面积约 2m²；临时用地面积约 300m²，永久用地面积约 6m²；新建电缆沟井总长约 0.041km，电缆工作井 2 座，电缆通道宽度约 1.1m，施工宽度约 6m，临时用地面积约 291m²，永久占地面积 4m²；新建电缆排管总长约 0.086km，电缆通道宽度约 1m，施工宽度约 6m，临时用地面积约 602m²；电缆施工处设置表土堆场、临时沉淀池等。 本项目施工设备、材料等可利用已有道路运输，无需设施工临时道路。
施工方案	2.7 施工方案 （1）变电站 本项目在汤埭 110kV 变电站预留位置处进行扩建，电气设备安装在前期预留位置处。施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。本项目在变电站原有征地范围内施工，施工范围较小，对地表扰动程度较轻。 （2）电缆线路 本项目新建电缆线路为电缆沟井和排管敷设。 ①电缆沟井施工主要包括测量放样、电缆沟井开挖、混凝土垫层、安放玻璃钢管、绑扎钢筋、浇筑混凝土、回填等过程组成；

	②排管施工主要包括电缆排管沟开挖、测量放样、排管预埋、工作井施工、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成； 在电缆沟井、排管开挖、回填以及工作井开挖时，采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主；剥离的表土、开挖的土方堆放于电缆沟井、排管的两侧施工临时占地内，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。 本项目利用已建电缆通道敷设电缆段，主要施工内容包括电缆敷设、挂标识牌、线路检查等过程。 （3）架空线路 本项目启用备用架空线路，无需新建杆塔，仅对杆塔结构及基础进行安全检查和维护，确保承载能力满足要求。 2.8 施工周期 本项目计划于/年/月开工，/年/月竣工，总工期约/个月。
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 功能区划情况 3.1.1 生态功能区划情况 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）。 3.1.2 主体功能区划情况 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035 年）》的“两心三圈四带”国土空间总体格局，本项目位于苏锡常都市圈；对照《苏州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中的“一主四副双轴、一湖两带两区”国土空间开发保护总体格局，本项目所在地苏州工业园区苏相合作区位于南北向通苏嘉发展轴。 3.2 土地利用现状及动植物类型 3.2.1 土地利用现状调查 本次环评根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准，参照卫星影像资料并结合实地调查结果，以最新的遥感影像作为源数据，采用人机交互式解译方法提取土地利用数据，同时利用了野外实地调查等相关辅助资料，开展本项目生态影响评价范围内的土地利用现状调查。本项目生态影响评价范围内的土地类型主要为工业用地，约占评价区 34.7%，其他依次为水田、交通运输用地等。 3.2.2 动、植物资源调查 本项目附近区域主要植被类型为城市行道树、农田栽培植被和草本植被等，少有天然植被。项目所在区域的陆域动物主要为常见小型动物，未见大型动物及国家级重点保护动物。本项目影响范围内未发现《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》《江苏省重点保护陆生野生动物名录》和《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》中收录的江苏省重点保护野生动植物以及《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）中收录的国家重点保护野生动植物。 3.3 环境空气及地表水环境质量 根据《2024 年度苏州市生态环境状况公报》，2024 年苏州市全市环境空气质量平均优良天数比率为 85.8%，同比上升 4.4 个百分点。各地优良天数比率介于 81.8%~86.1%；市区环境空气质量优良天数比率为 84.2%，同比上升 3.4 个百分点。2024 年，苏州市区环境空气中细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度为 29μg/m³，同比下降 3.3%；可吸入颗粒物(PM₁₀)年均浓度为 47μg/m³，同比下降 9.6%；二氧化硫（SO₂）年均浓度为 8μg/m³，同比持平；二氧化氮（NO₂）年均浓度为 26μg/m³，同比下降 7.1%；一氧化碳（CO）浓度为 1.0mg/m³，同比持平；臭氧（O₃）浓度为 161μg/m³，同比下降 6.4%。 根据《2024 年度苏州市生态环境状况公报》，2024 年取水总量约为 15.20 亿 m³，主要取
--------	---

生态环境现状	水水源长江和太湖取水量分别约占取水总量的 32.1%和 54.3%。依据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）评价，水质均达到或优于Ⅲ类标准，全部达到考核目标要求。2024 年，纳入“十四五”国家地表水环境质量考核的 30 个断面中，年均水质达到或好于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准的断面比例为 93.3%，同比持平；未达Ⅲ类的 2 个断面为Ⅳ类（均为湖泊）。年均水质达到Ⅱ类标准的断面比例为 63.3%，同比上升 10.0 个百分点，Ⅱ类水体比例全省第一。2024 年，纳入江苏省“十四五”水环境质量考核的 80 个地表水断面（含国考断面）中，年均水质达到或好于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准的断面比例为 97.5%，同比上升 2.5 个百分点；未达Ⅲ类的 2 个断面为Ⅳ类（均为湖泊）。年均水质达到Ⅱ类标准的断面比例为 68.8%，同比上升 2.5 个百分点，Ⅱ类水体比例全省第二。 3.4 环境状况 本项目运营期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。江苏辐环环境科技有限公司（CMA 证书编号：231012341512）开展了电磁环境和声环境现状监测。 3.4.1 电磁环境现状监测 电磁环境现状监测结果表明，汤埭 110kV 变电站四周围墙外各测点处的工频电场强度为 0.5V/m~309.9V/m，工频磁感应强度为 0.083μT~1.235μT；汤埭 110kV 变电站周围电磁环境敏感目标处工频电场强度为 1.5V/m~2.4V/m，工频磁感应强度为 0.083μT~0.207μT；拟建 110kV 线路沿线及电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 1.0V/m~275.0V/m，工频磁感应强度为 0.242μT~0.617μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。 电磁环境现状监测详见电磁环境影响专题评价。 3.4.2 声环境现状监测 现状监测结果表明，本项目汤埭 110kV 变电站四周围墙外 1m 测点处的昼间噪声为 54dB(A)~58dB(A)，夜间噪声为 47dB(A)~48dB(A)，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；汤埭 110kV 变电站周围声环境保护目标测点处的昼间噪声为 50dB(A)~53dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)~44dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。 现状监测结果表明，本项目 110kV 架空线路沿线测点处的昼间噪声为 56dB(A)，夜间噪声为 48dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.5 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 汤埭 110kV 变电站最新一期工程和利用的 110kV1353 春汤线已建电缆通道均为“江苏汤埭（太东）110kV 变电站#2 主变扩建工程”中建设项目，已在《江苏苏州东渚 220kV 变电站第二台主变扩建等 19 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》中进行了竣工环保验收，并于 2019 年 11 月 1 日由国网江苏省电力有限公司印发了竣工环保验收意见（苏电科环

题	保（2019）13 号）；春申~东桥 110kV 线路（110kV13C4 东春线）最新一期工程为“苏州 220kV 东桥变配套 110kV 线路工程”中建设内容，已在《苏州 110kV 登云等 5 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》进行了验收，并取得苏州市环境保护局出具的验收意见（苏环辐验[2017]24 号）。根据前期工程竣工环保验收文件，汤埭 110kV 变电站运营期周围电磁环境、声环境均能满足相应标准要求；站内产生少量的生活污水经地埋式污水处理装置处理后接入市政污水管网进行集中处理；变电站固体废物得到妥善处置，对环境无影响；站内已建设事故油坑等风险控制设施。变电站和线路运营至今未发生过环保投诉，无环保遗留问题。前期工程环境保护手续齐全，落实了环境影响报告表及其批复文件要求，各项环境保护设施合格、措施有效。本期工程可依托前期已建的环境保护设施。
生态环境 保护 目标	3.5 生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。生态保护目标指受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），汤埭 110kV 变电站生态影响评价范围为围墙外 500m，本项目 110kV 输电线路未进入生态敏感区，确定本项目 110kV 架空线路生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，110kV 电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m 范围内的带状区域（水平距离）。 对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。 对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）和《苏州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）和《江苏省自然资源厅关于苏州市相城区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕139 号），并结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。 3.6 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），确定 110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围内的区域；确定 110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域；110kV 电缆线路电磁环境影响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。 根据现场踏勘,本项目汤埭 110kV 变电站电磁环境评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标,为 1 座在建工厂; 110kV 拟建线路电磁环境影响评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标,为 2 座工厂(1 座在建工厂与变电站电磁敏感目标重合)、1 座环卫站。详见电磁环境影响专题评价。 3.7 声环境保护目标 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》(HJ2.4-2021)确定,本项目汤埭 110kV 变电站声环境影响评价范围为站界外 200m 范围内的区域,110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 内的带状区域。110kV 地下电缆线路不进行声环境评价。 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑集中区,根据《中华人民共和国噪声污染防治法》(中华人民共和国主席令第一〇四号),噪声敏感建筑物是指于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。 根据现场踏勘,本项目汤埭 110kV 变电站站界外 200m 范围有 2 处声环境保护目标,约 5 栋居民楼、1 间学校;拟建 110kV 架空线路评价范围内无声环境保护目标。
评价标准	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: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 的工频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 对照《苏州市人民政府关于印发苏州市市区声环境功能区划分规定(2018 年修订版)的通知》(苏府〔2019〕19 号),本项目位于声环境功能区划以外的位置。根据汤埭前期环评文件,早于《苏州市人民政府关于印发苏州市市区声环境功能区划分规定(2018 年修订版)的通知》(苏府〔2019〕19 号)。 根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014),变电站位于居住、商业、工业混杂区域时,变电站周围声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准:昼间限值为 60dB(A),夜间限值为 50dB(A);架空输电线路经过居住、商业、工业混杂区域时,声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准:昼间限值为 60dB(A)、夜间限值为 50dB(A)。 3.9 污染物排放标准 3.9.1 施工场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 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。 3.9.2 厂界环境噪声排放标准 汤埭 110kV 变电站厂界四周环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准：昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。 3.9.3 施工场地扬尘排放标准 扬尘排放执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求： 表 3-7 施工场地扬尘排放浓度限值 <table border="1" data-bbox="277 613 1383 748"> <thead> <tr> <th>监测项目</th><th>浓度限值（$\mu\text{g}/\text{m}^3$）</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSP^a</td><td>500</td></tr> <tr> <td>PM₁₀^b</td><td>80</td></tr> </tbody> </table> ^a 任一监控点（TSP 自动监测）自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 后再进行评价。 ^b 任一监控点（PM₁₀ 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM₁₀ 浓度平均值与同时段所属设区市 PM₁₀ 小时平均浓度值不应超过的限值。	监测项目	浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	TSP ^a	500	PM ₁₀ ^b	80
监测项目	浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）						
TSP ^a	500						
PM ₁₀ ^b	80						
其他	无						

四、生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

汤埭 110kV 变电站本期主变扩建施工活动均在站内进行，对变电站周围生态无影响。本项目的建设对生态的影响主要为线路工程的土地占用、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表现为线路工程的永久占地和施工期临时占地。经估算，本项目电缆线路永久占地（10m²）；施工期临时用地主要电缆施工临时占地（1193m²）。详见表 4-1。

表 4-1 本项目占地类型及数量一览表

分类	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	占地类型
电缆施工	10	1193	交通运输用地等
合计	10	1193	/

综上，本项目用地面积约 1203m²，其中新增永久占地面积约 10m²，施工临时占地面积约 1193m²。

本项目施工设备、材料等可利用已有道路运输，无需设施工临时道路。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。施工结束后，通过对临时占地的恢复，本项目施工占地对周围生态影响较小。

（2）植被破坏

本项目施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目建成后，对电缆周围土地及临时施工用地及时进行绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。

采取上述措施后，本项目建设对周围植被影响较小。

（3）水土流失

本项目在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能，最大程度的减少水土流失。

综上所述，本项目建设对周围生态影响很小。

4.2 声环境影响分析

汤埭 110kV 变电站及输电线路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。施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点，本工程施工期施工设备均为室外声源。

本项目施工采用低噪声施工设备，源强数据参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》

施工期
生态环
境影响
分析

(HJ2034-2013)，本项目线路施工过程中，不同施工设备声压级结果见表4-2。

表 4-2 不同施工设备的噪声声压级

设备名称	距设备距离 (m)	A 声压级 (dB (A))
液压挖掘机	5	90
商砼搅拌车	5	90
角磨机	5	96
混凝土振捣器	5	88
重型运输车	5	90

注：根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），各设备噪声声源A声压级取距设备5m处最大值。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点，本工程施工期施工设备均为室外声源，可等效为点声源。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），施工噪声预测计算公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： $L_A(r)$ ——为距施工设备 r (m) 处的 A 声级，dB (A)；

$L_A(r_0)$ ——为距施工设备 r_0 (m) 处的 A 声级，dB (A)。

各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况见表 4-3：

表 4-3 单台施工机械噪声衰减至不同声级下距声源距离一览表

单位：m

机械种类	不同距离的声级 L _A (r)/dB(A)		80	75	70	65	60	55	50
液压挖掘机	传播距离	r（m）	16	28	50	89	158	281	500
商砼搅拌车		r（m）	16	28	50	89	158	281	500
角磨机		r（m）	32	56	100	177	315	561	998
混凝土振捣器		r（m）	13	22	40	71	126	223	397
重型运输车		r（m）	16	28	50	89	158	281	500

本项目各施工阶段达到噪声限值所需达标距离见表 4-4：

表 4-4 施工期场界噪声达标距离一览表

主要施工机械	A 声压级 (距声源 5m 处, dB(A))	昼间		夜间	
		噪声限值 (dB(A))	达标距离 (m)	噪声限值 (dB(A))	达标距离 (m)
液压挖掘机	90	70	50	55	281
商砼搅拌车	90		50		281
角磨机	96		100		561
混凝土振捣器	88		40		223
重型运输车	90		50		281

根据上表预测结果，在不采取噪声防治措施的前提下，单台设备运行时，本项目昼间施工噪声在 40m~100m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值要求；夜间施工噪声在 223m~561m 外方可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》

施工期
生态环境
影响分析

施工期生态环境影响分析	(GB12523-2011)标准限值要求。可见,本项目施工噪声夜间影响较昼间要大,夜间施工场界噪声将难以达标,项目工程应避免在夜间施工。此外,在实际施工过程中要避免多种机械同时工作。 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,错开高噪声设备使用时间,不在夜间施工等措施后,确保施工场界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求。同时在采取以上噪声污染防治措施后,施工噪声对周围环境及声环境保护目标的影响将被减至最低。 综上所述,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,在严格落实噪声污染防治措施后,施工噪声对周围声环境影响较小,并且随着施工结束,施工噪声影响亦会结束。施工期,施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案,将施工噪声影响降至最低,做到施工作业不扰民。 4.3 大气环境影响分析 施工扬尘主要来自土建施工、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。 施工过程中施工场地设置围挡,对作业处裸露地面覆盖防尘网,定期洒水,遇到四级或四级以上大风天气,停止土方作业;选用商品混凝土,加强材料转运与使用的管理,合理装卸,规范操作,在易起尘的材料堆场,采取密闭存储或采用防尘布苫盖,以防止扬尘对环境空气的影响;运输车辆按照划定路线和时间进行物料、渣土等的运输,采取遮盖、密闭措施,减少其沿途遗洒,不超载,经过敏感目标时控制车速。确保场地扬尘能够满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)中相关要求。 通过采取上述环保措施,本项目施工扬尘对周围环境影响较小。 4.4 地表水环境影响分析 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产生的生活污水。 本项目在原站址内#3主变室预留位置处进行主变扩建、110kV和10kV间隔扩建、电容器扩建,基础前期已建成,本期对110kV配电装置室前期GIS预埋件进行改造,施工废水较少。 线路工程施工废水主要为电缆施工时产生的少量泥浆水,经临时沉淀池去除悬浮物后,循环使用不外排,沉渣定期清理。 变电站施工人员产生的少量生活污水依托站内已有地埋式污水处理装置处理后接入市政污水管网进行集中处理;线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内,产生的少量生活污水纳入当地已有的污水处理系统。 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。 4.5 固体废物环境影响分析 本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾。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和生活垃圾分别收集堆放，建筑垃圾委托有关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点。 通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。 综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	4.6 电磁环境影响分析 变电站及输电线路在运行中，会形成一定强度的工频电场、工频磁场。变电站的高压配电装置、输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。 电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。通过定性分析和模式预测，江苏苏州汤埭 110kV 变电站 3 号主变扩建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很小，投入运行后对周围环境敏感目标的影响能够满足相应评价标准要求。 4.7 声环境影响分析 4.7.1 变电站声环境影响分析 汤埭 110kV 变电站厂界四周环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准：昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。 变电站的噪声以中低频为主，其中工频电磁噪声主频为 100Hz。汤埭 110kV 变电站的主变压器为户内布置，现有主变 2 台（#1、#2），本期扩建 1 台主变（#3）。 由预测结果可见，汤埭 110kV 变电站本期扩建工程建成投运后，变电站昼间、夜间厂界四周环境噪声排放预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；汤埭 110kV 变电站周围声环境保护目标处噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。 4.7.2 架空线路声环境影响分析 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。 通过以上类比监测结果分析可知，类比线路（同塔双回）断面监测在不扣除背景值情况下基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响。本次类比监测采用 GB3096 规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果。因此，本项目投运后，110kV 同塔双回架空线路对周围声环境贡献较小。 另外，本项目架空线路通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电，以降低可听噪声，对周围声环境的影响可进一步减小，线路沿线声环境能够满足《声环境质量

标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

4.7.3 电缆线路声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。

4.8 地表水环境影响分析

汤埭 110kV 变电站无人值班，本次不新增工作人员，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水经地埋式污水处理装置处理后接入市政污水管网进行集中处理。

110kV 输电线路运营期没有废水产生，对周围水环境没有影响。

4.9 固废影响分析

（1）一般固体废物

汤埭 110kV 变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清运，不外排。本期扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量，对周围环境无影响。

（2）危险废物

铅蓄电池寿命一般为 8-10 年，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31。站内变压器维护、更换过程中变压器油经真空滤油后回用，可能产生的少量废变压器油。对照《国家危险废物名录（2025 年版）》，废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08。

产生废铅蓄电池时，建设单位立即将其运至国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司危废暂存点暂存（贮存库位于苏州市昆山市玉山镇环庆路 1689 号），并及时交由有资质的单位进行处理处置，产生的废变压器油立即交由有资质的单位进行处理处置。国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司按照《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）》（苏环办〔2021〕290 号）和《江苏省危险废物全生命周期监控系统》等管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，做到实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，按要求张贴系统中打印的危废标识，对危险废物进行规范化管理，对周围的环境影响较小。

110kV 输电线路运营期没有固体废物产生，对周围环境没有影响。

4.10 生态影响分析

本项目汤埭 110kV 变电站运行期需要维修、检测时，只需在站内进行操作；架空线路运营期需要维修、检测时，可通过绳索、抱杆、滑轮等工具进行高空作业；电缆线路运营期需要维修、检测时，可通过电缆井进行下井操作。以上均无需重新开挖土地，扰动地表。对周围生态无影响。

4.11 环境风险分析

	变电站的环境风险主要来自主变发生事故时变压器油及油污水泄漏产生的环境污染。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，密度为 895kg/m³。 根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.7 要求，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；当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施；本项目汤埭 110kV 变电站为户内式布置、现状#1、#2 主变油重分别为 19.6t（油体积约 21.90m³）、26t（油体积约 29.05m³），本期扩建#3 主变的容量为 63MVA。根据《国家电网有限公司输变电工程通用设备 35~750kV 变电站分册》，容量为 80MVA 以下的 110kV 主变压器油量按不大于 20 吨考虑，即油体积不大于 23m³。汤埭 110kV 变电站主变下方设置事故油坑，单台事故油坑有效容积约 6m³，并且事故油坑与事故油池相连，事故油池有效容积约 30m³，均能够分别满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的要求。当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施。”的要求。 变电站运营期正常情况下，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后，通过排油管道排入事故油池，最终交由有资质的单位处理处置，不外排。前期建设的事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关防渗要求。因此，本项目运行后的环境风险可控。 建设单位应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定，根据本项目扩建内容，完善前期变电站已有突发环境事件应急预案内容，并将本项目扩建主变的废变压器油量纳入应急预案中的风险源中，并定期演练。
	本项目在汤埭110kV变电站原站址内进行110kV主变扩建工程，不新征用地，线路路径选址取得了苏州工业园区苏相合作区的盖章意见。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目生态影响评价范围内不涉及国家公园、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第三条（一）中环境敏感区。 对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）和《苏州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）和《江苏省自然资源厅关于苏州市相城区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕139号），并结合江苏省生态环境分区管控综合服务网站查询，本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。项目建设符合《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）《省政府关

选址选线环境合理性分析	于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）和《江苏省自然资源厅关于苏州市相城区生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2025〕139号）的要求。 对照江苏省及苏州市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单），本项目符合江苏省及苏州市“三线一单”的要求。 对照江苏省和苏州市国土空间规划文件中的“三区三线”，本项目不征用永久基本农田，生态影响评价范围内不涉及生态保护红线，与城镇开发边界不冲突，与江苏省和苏州市国土空间规划文件中的“三区三线”要求符合。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目生态影响评价范围内不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目变电站前期选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，没有进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，同时避让了0类声环境功能区，架空线路利用备用架空线路，不开辟架空线路走廊，部分新建线路采用电缆敷设，并且部分利用已建电缆通道敷设，进一步减少了土地占用，输电线路避让了集中林区和居民区，保护了当地生态环境。因此，本项目选址选线能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。 根据生态环境影响分析结论，本项目在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，施工期对周围生态环境、声环境、大气环境及地表水环境等的影响是短暂可控的，固体废物能妥善处理，环境影响较小；根据模式预测和定性分析，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场能满足相关限值要求；根据模式预测及类比分析，本项目运营期变电站及架空线路噪声能满足相应标准要求；本项目建设对周围生态影响较小，且本项目建设带来的环境影响可接受。 综合以上分析，本项目选址选线具有环境合理性。
-------------	--

五、主要生态环境保护措施

施工
期生
态环
境保
护措
施

5.1 生态保护措施

- (1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；
- (2) 严格控制施工临时用地范围，充分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，避开连续雨天土建施工；
- (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；
- (6) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；
- (7) 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，景观上做到与周围环境相协调；

5.2 大气环境保护措施

施工期对大气环境的主要影响为施工扬尘，为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，施工期拟采取如下扬尘污染防治措施：

- (1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；
- (2) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气的影响；
- (3) 运输车辆按照划定路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过敏感目标时控制车速。

5.3 水环境保护措施

- (1) 变电站施工人员产生的少量生活污水依托站内已有地埋式污水处理装置处理后接入污水管网进行集中处理；线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内，产生的少量生活污水纳入当地已有的污水处理系统；
- (2) 施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排。

5.4 声环境保护措施

- (1) 采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；
- (2) 优化施工机械布置、加强施工管理，设置围挡或移动式声屏障，削弱噪声传播，文明施工，错开高噪声设备使用时间；
- (3) 合理安排噪声设备施工时段，禁止夜间施工，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

5.5 固体废物污染防治措施

加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾的管理。施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收

	集后委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地。 本项目施工期采取的生态保护措施和大气、水、噪声、固废环境保护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施工单位落实施工期各项环保措施；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，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	5.6 电磁环境保护措施 本项目变电站采用全户内布置，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁环境的影响。 本项目 110kV 架空线路优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方耕地、道路等场所工频电场满足电场强度 10kV/m 控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。 5.7 声环境保护措施 变电站采用户内型布置，选用低噪声主变，充分利用隔声门、墙体、消声百叶窗等降噪措施，确保变电站的四周厂界及环境保护目标处噪声稳定达标。 本项目 110kV 架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，以降低可听噪声，确保本项目 110kV 架空线路沿线的声环境能够满足相关标准要求。 5.8 生态保护措施 运营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。 5.9 水污染防治措施 汤埭 110kV 变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水经埋地式污水处理装置处理后接入污水管网进行集中处理。本期扩建工程不新增工作人员，不新增生活污水排放量。 5.10 固体废物污染防治措施 (1) 一般固体废物 汤埭 110kV 变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理，不外排。本期扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。 (2) 危险废物 汤埭 110kV 变电站运行过程中铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换，产生的废铅蓄电池，运至国网苏州供电公司危废暂存点暂存，在规定时限内交由有资质的单位处理。站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油，产生后立即交由有资质的单位

处理。国网苏州供电公司将按照相关要求制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，在江苏省固体废物管理信息系统中实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，在系统中打印的危废标志标识按规范要求张贴，实施对危险废物的规范化管理。

5.11 环境风险控制措施

汤埭 110kV 变电站运营期正常情况下，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后，通过排油管道排入事故油池，事故油拟进行回收处理；不能回收的事故废油及油污水由有资质单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。

建设单位针对本项目可能发生的突发环境事件，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定完善突发环境事件应急预案，并定期演练。

5.12 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 运营期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站四周、线路沿线及电磁环境敏感目标处
		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	结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次和有环保投诉时监测；线路有环保投诉时进行必要的监测
2	噪声	点位布设	变电站厂界四周及声环境保护目标处、架空线路沿线
		监测项目	昼间、夜间等效声级， L_{eq} （dB（A））
		监测方法	《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）
		监测频次和时间	竣工环境保护验收昼夜间各监测一次，其后变电站每四年监测一次和存在公众投诉，须进行必要的监测。主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和声环境保护目标进行监测，监测结果向社会公开；线路有环保投诉时进行必要的监测

本项目运营期采取的生态保护措施和电磁、噪声、水、固废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、地表水、电磁、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，环境风险可控，对周围环境影响较小。

其他

无

本项目总投资约为/万元，其中环保投资约为/万元，环保投资占工程投资比例约为/，资金来源为企业自筹。具体见表 5-2。

表 5-2 本项目环保投资一览表

工程实施 时段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资(万 元)
施工阶段	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，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	/
	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	/
	水环境	临时沉淀池	/
	声环境	低噪声施工设备、围挡或移动式声屏障	/
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运	/
运营阶段	电磁环境	电气设备合理布局；线路保证导线对地高度并优化导线相序布置方式，部分线路采用地下电缆，减少电磁环境影响。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，按监测计划开展电磁环境监测，设置警示和防护指示标志	/
	声环境	低噪声主变	/
		按监测计划开展声环境监测	/
	生态环境	加强运维管理	/
	水环境	排入污水管网进行集中处理	/
	固体废物	生活垃圾交由环卫清运，危险废物交有资质单位处理处置	/
	风险控制	事故油池、事故油坑、排油管道，事故油及油污水交有资质单位处理处置；针对变电站可能发生的突发环境事件，完善突发环境事件应急预案，并定期演练	/
环保咨询费用		按照要求开展环境影响评价及竣工环境保护验收工作	/
合计			/

环 保
投 资

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	(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；(2) 严格控制施工临时用地范围，充分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，避免连续雨天土建施工；(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；(6) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染；(7) 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，景观上做到与周围环境相协调。	(1) 加强了施工环保教育和交底，施工期未出现破坏生态环境的施工行为；(2) 已严格控制施工临时用地范围，充分利用现有道路运输设备、材料等；(3) 已分层回填，做好表土剥离、分类存放；(4) 合理安排了施工工期，土建施工避开了连续雨天及汛期；(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖了苫布；(6) 定期检查设备，未出现含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染的情况；(7) 施工结束后，及时清理了施工现场，对施工临时用地进行了绿化处理，与周围景观相协调。保存了施工环保设施照片或施工记录资料。	运营期加强巡查和检查，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。	制定了定期巡检计划，对设备检修维护人员进行了环保培训，加强了管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。

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
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 变电站施工人员产生的少量生活污水依托站内已有埋地式污水处理装置处理, 定期处理, 不外排; 线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内, 产生的少量生活污水纳入当地已有的污水处理系统; (2) 施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后, 循环使用不外排。	(1) 变电站施工人员产生的少量生活污水依托站内已有埋地式污水处理装置处理, 定期处理, 未外排; 线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内, 产生的少量生活污水纳入当地已有的污水处理系统; (2) 施工产生的泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排, 不影响周围地表水环境。保存施工环保设施照片或施工记录资料。	汤埭 110kV 变电站无人值班, 日常巡视及检修等工作产生的少量生活污水经埋地式污水处理装置处理后接入市政污水管网进行集中处理。本期扩建工程不新增工作人员, 不新增生活污水排放量。	变电站工作人员所产生的生活污水排入站内现有埋地式污水处理装置, 经处理后排入了市政污水管网, 不影响周围水环境。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用低噪声施工机械设备, 控制设备噪声源强; (2) 优化施工机械布置、加强施工管理, 设置围挡或移动式声屏障, 削弱噪声传播, 文明施工, 错开高噪声设备使用时间; (3) 合理安排噪声设备施工时段, 禁止夜间施工, 确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求。	(1) 采用低噪声施工机械设备, 控制设备噪声源强; (2) 设置了移动式声屏障, 错开高噪声设备使用时间; (3) 合理安排噪声设备施工时段, 夜间未施工, 施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求。保存了施工环保设施照片或施工记录资料。	变电站采用户内型布置, 选用低噪声主变, 充分利用隔声门、墙体、消声百叶窗等降噪措施, 确保变电站的四周厂界及环境保护目标处噪声稳定达标。 本项目 110kV 架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电, 以降低可听噪声, 确保本项目 110kV 架空线路沿线的声环境能够满足相关标准要求。做好设备维护和运行管理, 制定监测计划并落实。	变电站厂界噪声及声环境保护目标处噪声达标。 架空线路沿线的声环境达标。已做好设备维护和运行管理, 制定了监测计划并落实。
振动	/	/	/	/

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
大气环境	(1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；(2) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响；(3) 运输车辆按照划定路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过敏感目标时控制车速。	(1) 施工单位在施工场地进行了围挡，对作业处裸露地面采用防尘网保护，并定期洒水。在四级或四级以上大风天气时停止进行土方作业；(2) 采用商品混凝土，对材料堆场及土石方堆场进行苫盖，对易起尘的采取密闭存储；(3) 制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施。	/	/
固体废物	加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理。施工期间施工人员产生的少量生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地。	加强了施工期固体废物的管理，生活垃圾集中分类收集后交由环卫部门清运处理。建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地。没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。保存施工记录资料等内容。	(1) 一般固体废物 汤埭 110kV 变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理，不外排。本期扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。 (2) 危险废物 汤埭 110kV 变电站运行过程中铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换，产生的废铅蓄电池，运至国网苏州供电公司危废暂存点暂存，在规定时限内交有资质	固体废物均按要求进行了处理处置，并制定了危险废物管理计划。

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
			的单位处理。站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油，产生后立即交由有资质的单位处理。国网苏州供电公司将按照相关要求制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，在江苏省固体废物管理信息系统中实时申报危险废物的产生、贮存、转移等相关信息，在系统中打印的危废标志标识按规范要求张贴，实施对危险废物的规范化管理。	
电磁环境	/	/	汤埭 110kV 变电站现有主变及电气设备前期已合理布局，保证了导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁环境的影响。本项目 110kV 架空线路优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方耕地、道路等场所工频电场满足电场强度 10kV/m 控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。	变电站周围、线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求，已设置警示和防护指示标志。

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
环境 风险	/	/	汤垭 110kV 变电站运营期正常情况下，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后，通过排油管道排入事故油池，事故油拟进行回收处理；不能回收的事故废油及油污水由有资质单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。 建设单位针对本项目可能发生的突发环境事件，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定完善突发环境事件应急预案，并定期演练。	事故油坑满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中相关要求；建设单位已根据本项目扩建内容，将本项目扩建主变的废变压器油量纳入应急预案中的风险源中，完善了前期变电站已有突发环境事件应急预案内容，并定期演练。
环境 监测	/	/	制定环境监测计划。	落实环境监测计划，开展了电磁和声环境监测。
其他	/	/	竣工投运后应及时验收。	竣工投运后应在 3 个月内完成自主验收。

七、结论

江苏苏州汤埭 110kV 变电站 3 号主变扩建工程符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划，符合“三线一单”生态环境分区管控要求，在认真落实各项污染防治措施和生态保护措施后，工频电场、工频磁场、噪声、固废等对周围的环境影响较小，本项目的建设环境风险可控，对区域生态环境的影响控制在可接受的范围，从环保角度分析，本项目建设是可行的。

江苏苏州汤埂 110kV 变电站 3 号主变 扩建工程电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及规范性文件

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（修订版），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 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行
- （3）《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》，环办环评〔2020〕33 号，生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发，2021 年 4 月 1 日起施行

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）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）
- （4）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
- （5）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

1.1.3 建设项目资料

- （1）《江苏苏州汤埭 110kV 变电站 3 号主变扩建工程初步设计报告》，苏州电力设计院有限公司，2024 年 6 月
- （2）《省发展改革委关于无锡川埠 220 千伏输变电工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2024〕194 号）
- （3）《国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司关于苏州新东 110 千伏变电站 3 号主变扩建工程等项目初步设计的批复》（苏供电建〔2024〕260 号）

1.2 项目概况

本次评价内容包含 2 项子工程，具体如下：

（1）汤埭 110kV 变电站 3 号主变扩建工程

汤埭 110kV 变电站，户内式布置，电压等级 110/10kV，变电站现有主变 2 台（#1、#2），容量为 2×63MVA，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，110kV 出线 4 回（其中 2 回备用），10kV 出线 24 回。#1、#2 主变低压侧各配置 2×6Mvar 并联电容器，现有事故油池 1 座、总有效容积约 30m³，地埋式污水处理装置 1 座。

本期扩建主变 1 台（#3），容量为 63MVA，同时扩建 2 个 110kV 出线间隔，采用户内 GIS 布置，扩建 12 个 10kV 出线间隔，#3 主变低压侧新增 $2 \times 6\text{Mvar}$ 并联电容器。

（2）春申~东桥 T 接汤埭变电站 110kV 线路工程

建设春申~东桥 T 接汤埭变电站 110kV 线路工程，1 回，线路路径总长约 1.992km，其中新建电缆线路路径长约 1.17km（利用已建电缆通道敷设电缆线路路径长约 1.043km，新建电缆通道敷设电缆线路路径长约 0.127km），启用与 110kV1353 春汤线同塔双回架设的备用架空线路路径长约 0.822km。

本项目启用 110kV 架空线路导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1 $\times$ 800mm² 型电缆。

1.3 评价因子

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因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

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

1.4 评价标准

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 μT 。

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 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。且应给出警示和防护指示标志。

1.5 评价工作等级及评价方法

本项目汤埭 110kV 变电站为户内布置，110kV 输电线路包括架空线路和电缆线路，并且 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本项目 110kV 变电站电磁环境影响评价等级为三级，110kV 架空线路的电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV

电缆线路的电磁环境影响评价工作等级为三级。本项目电磁环境影响评价工作等级及评价方法详见表 1.5-1。

表 1.5-1 电磁环境影响评价工作等级及评价方法

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	评价方法
交流	110kV	变电站	户内式	三级	定性分析
		输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	模式预测
			地下电缆	三级	定性分析

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目电磁环境影响评价范围。详见表 1.6-1。

表 1.6-1 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	站界外 30m 范围内的区域
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域
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)

1.7 评价重点

电磁环境影响评价重点为项目运营期产生的工频电场、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），电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价与监测需要重点关注的对象。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。

根据现场踏勘，本项目汤埭 110kV 变电站电磁环境评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 1 座在建工厂，详见表 1.8-1；110kV 拟建线路电磁环境影响评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，为 2 座工厂（1 座在建工厂与变电站电磁敏感目标重合）、1 座环卫站。

2 电磁环境现状评价

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

变电站：在变电站四周距 110kV 进出线距离不小于 20m、东南侧、西南侧围墙外 5m，西北侧、东北侧围墙外 1m 处（西北侧与东北侧围墙与苏州漕湖智启工业发展有限公司围墙距离仅约 2m）且距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位；

110kV 线路：在拟建线路沿线及电磁环境敏感目标建筑物靠近拟建线路且距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

2.3 电磁环境现状监测结果与评价

电磁环境现状监测结果表明，汤埭 110kV 变电站四周围墙外各测点处的工频电场强度为 0.5V/m~309.9V/m，工频磁感应强度为 0.083 μ T~1.235 μ T；汤埭 110kV 变电站周围电磁环境敏感目标处工频电场强度为 1.5V/m~2.4V/m，工频磁感应强度为 0.083 μ T~0.207 μ T；拟建 110kV 线路沿线及电磁环境敏感目标测点处工频电场强度为 1.0V/m~275.0V/m，工频磁感应强度为 0.242 μ T~0.617 μ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 变电站工频电场、工频磁场影响预测分析

汤埭 110kV 变电站为户内式布置。本期参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“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。高压变电站虽然没有被严实地封闭起来，但通常有安全栅栏围在周围，由于栅栏是金属做的，它也会屏蔽电场”，本工程通过建筑物墙体屏蔽电场，同时结合江苏省苏州市境内验收的户内式 110kV 变电站的工频电场强度监测结果均满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求，可以预测汤埭 110kV 变电站本期工程建成投运后，厂界四周

及电磁敏感目标处的工频电场强度能够满足 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

汤埭 110kV 变电站的工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“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。……磁场都随着与变电站之间距离的增加而快速下降”，同时结合江苏省苏州市境内验收的户内式 110kV 变电站的工频磁感应强度监测数据均能够满足工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，可以预测汤埭 110kV 变电站本期工程建成投运后，厂界四周及电磁敏感目标处的工频磁感应强度能够满足 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

因此，通过以上分析，可以预测本项目汤埭 110kV 变电站建成投运后站址周围和电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。此外，本项目变电站建设过程中将优化电气设备布局，保证导体和电气设备安全距离，进一步降低变电站对周围电磁环境影响。

3.2 架空线路理论计算预测与评价

3.2.1 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，线路下方不同导线对地高度处，垂直线路方向-50m~50m 的工频电场强度、工频磁感应强度。

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：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.69 \text{ kV}$$

110kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.69 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.35 + j57.76) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.35 - j57.76) \text{ kV}$$

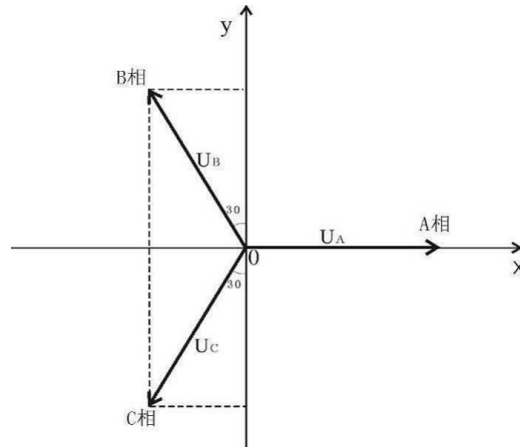


图 3.2-1 对地电压计算图

[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*, ...表示相互平行的实际导线，用*i'*, *j'*, ...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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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：

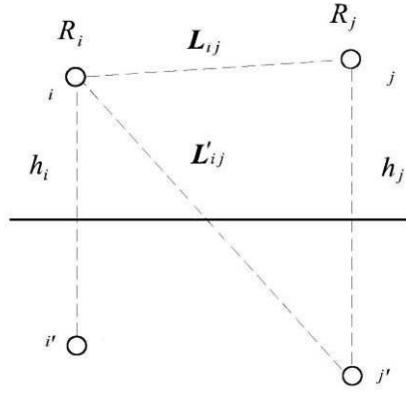


图 3.2-2 电位系数计算图

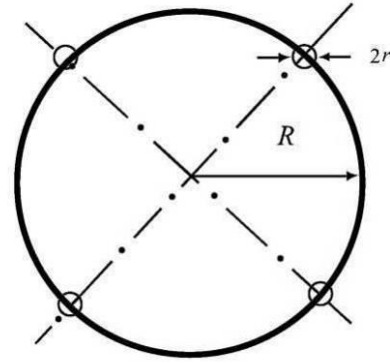


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

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：

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

式中：

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

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3.2-4，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。

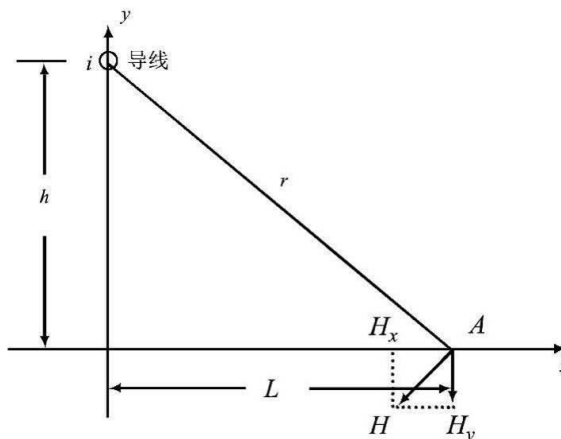


图 3.2-4 磁场向量图

3.2.2 工频电场、工频磁场计算结果分析

①计算结果表明，当预测点与导线间垂直距离相同时，架空线路下方的工频电场、工频磁场随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大整体呈递减趋势。

②本项目导线最低对地高度线路下方距地面 1.5m 高度处工频电场、工频磁场预测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求；同时架空线路下方距地面高度 1.5m 处的工频电场满足耕地、道路等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。

③根据计算结果，本项目架空线路周围敏感目标各楼层处的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3.3 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

本项目 110kV 电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“当一根电缆埋入地下时，在地面上仍然产生磁场，与此对比，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”，同时结合江苏省苏州市境内 110kV 电缆线路竣工环境保护验收时工频电场强度监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线及电磁敏感目标处的工频电场强度能够满足 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 电缆线路工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“各导线之间是绝缘的，且可布置得较架空线路更为靠近，这往往会降低所产生的磁场”、“依据线路的电压，各导线能够包含在一个外护层之内以构成单根电缆。在此情况下，不但各导线的间隔可进一步下降，而且它们通常被绕成螺旋状，这使得所产生的磁场进一步显著降低”，《环境健康准则：极低频场》中还引用了英国地下电缆磁场的实例，“400kV 和 275kV 直埋的地下电缆埋深 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 μ T~24.06 μ 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 μ T~5.01 μ T”。同时结合江苏省苏州市境内 110kV 电缆线路竣工环境保护验收时工频磁感应强度监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线及电磁敏感目标处的工频磁感应强度能够满足 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

本项目变电站采用全户内布置，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁环境的影响。

本项目 110kV 架空线路优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方耕地、道路等场所工频电场满足电场强度 10kV/m 控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

5 电磁专题报告结论

（1）项目概况

本次评价内容包含 2 项子工程，具体如下：

1) 汤埭 110kV 变电站 3 号主变扩建工程

汤埭 110kV 变电站，户内式布置，电压等级 110/10kV，变电站现有主变 2 台（#1、#2），容量为 $2 \times 63\text{MVA}$ ，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，110kV 出线 4 回（其中 2 回备用），10kV 出线 24 回。#1、#2 主变低压侧各配置 $2 \times 6\text{Mvar}$ 并联电容器，现有事故油池 1 座、总有效容积约 30m^3 ，地埋式污水处理装置 1 座。

本期扩建主变 1 台（#3），容量为 63MVA，同时扩建 2 个 110kV 出线间隔，采用户内 GIS 布置，扩建 12 个 10kV 出线间隔，#3 主变低压侧新增 $2 \times 6\text{Mvar}$ 并联电容器。

2) 春申~东桥 T 接汤埭变电站 110kV 线路工程

建设春申~东桥 T 接汤埭变电站 110kV 线路工程，1 回，线路路径总长约 1.992km，其中新建电缆线路路径长约 1.17km（利用已建电缆通道敷设电缆线路路径长约 1.043km，新建电缆通道敷设电缆线路路径长约 0.127km），启用与 110kV1353 春汤线同塔双回架设的备用架空线路路径长约 0.822km。

本项目启用 110kV 架空线路导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1 $\times$ 800mm² 型电缆。

（2）环境质量现状

现状监测结果表明，本项目变电站和拟建输电线路测点处的所有测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过定性分析，本项目变电站主变扩建工程建成投运后变电站四周及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求；通过模式预测，本项目架空线路建成投运后，架空线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制

限值》（GB8702-2014）中控制限值要求；通过定性分析，本项目电缆线路建成投运后，电缆线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

（4）电磁环境保护措施

本项目变电站采用全户内布置，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低电磁环境的影响。

本项目 110kV 架空线路优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，同时架空线路下方耕地、道路等场所工频电场满足电场强度 10kV/m 控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

（5）电磁环境影响专题评价结论

综上所述，江苏苏州汤埭 110kV 变电站 3 号主变扩建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及电磁敏感目标的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。