

编号：BG-ZFFB25220227

建设项目环境影响报告表

项目名称：嘉兴古镜 220 千伏输变电工程

建设单位：国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司

编制单位：中辐环境科技有限公司

编制日期：2026 年 6 月

环评编制主持人职业资格证书（复印件）

目 录

一、 建设项目基本情况 1

二、 建设内容7

三、生态环境现状、保护目标及评价标准 14

四、生态环境影响分析 23

五、主要生态环境保护措施 47

六、生态环境保护措施监督检查清单 54

七、结论58

电磁环境影响专项评价 59

一、建设项目基本情况

建设项目名称	嘉兴古镜 220 千伏输变电工程		
项目代码			
建设单位联系人		联系方式	
建设地点			
地理坐标	变电站中心： 翔云~泉元双π接古镜 220kV 线路工程： ① 泉元~古镜 2 回 220kV 架空线路： ② 翔云~古镜 2 回 220kV 架空线路：		
建设项目行业类别	55_161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积：20648m ² （永久占地 11231m ² ，临时占地 9417m ² ）/线路长度 0.9km
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）		项目审批（核准/备案）文号（选填）	
总投资（万元）	21195	环保投资（万元）	98
环保投资占比（%）	0.462	施工工期	17 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）要求，需设置电磁环境影响专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
其他符合性分析	1.1 产业政策符合性分析 依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第		

析	7号) (2024年2月1日起实施), 本项目为220kV输变电工程, 是“第一类 鼓励类”中的“电力基础设施建设——电网改造与建设、增量配电网建设”类项目, 符合国家的产业政策。 1.2 生态环境分区管控动态更新方案符合性分析 (1) 生态保护红线 本工程位于浙江省嘉兴市桐乡市乌镇镇内, 评价范围不涉及具有重要水源涵养、生物多样性维护等功能的生态功能重要区域, 水土流失、土地沙化等生态环境敏感脆弱区域以及国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地等禁止开发区域, 根据嘉兴市生态保护红线划定范围, 本工程不涉及生态保护红线, 符合生态保护红线的相关要求。 (2) 环境质量底线 根据现场调查监测数据分析可知, 拟建古镜 220kV 变电站站址处的噪声现状监测值满足 2 类声功能区的限值要求; 工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中标准限值。 根据环境影响评价章节与《电磁环境影响专项评价》的分析结论, 工程所在区域施工期和运营期噪声、工频电场、工频磁场、废水、扬尘、固体废弃物等通过相应处理措施后, 对项目周边的声环境、电磁环境、水环境和大气环境影响很小, 不会改变工程所在区域的环境质量功能, 因此本工程建设符合环境质量底线要求。 (3) 资源利用上线 根据本工程的特点, 本工程涉及到的资源利用类型有水资源及土地资源。本工程仅在施工过程中用到水资源, 包括施工用水及施工人员生活用水。施工用水仅冲洗施工机械和洒水抑尘时用到; 施工人员较少, 生活用水量不大, 综合来看, 本工程用水量极少。输电线路路径所经区域用地类型主要为耕地、园地, 沿线地形比例为平地 90%, 河网 10%, 主要占地为变电站永久占地、塔基永久占地和施工临时占地。本工程永久占地主要为拟建变电站和架空线路塔基占地, 临时占地主要是临时施工营地、牵张场、临时施工道路、临时施工区域等占地。本项目占地总面积 20648m², 其中永久占地 11231m², 主要为新建变电站站址 (10612m²) 和架空线路塔基用地 (619m²); 临时占地 9417m², 主要为临时施工营地、牵张场、临时道路及塔基施工占地。本工程施工期临时占地在施工结束后恢复为原有
---	---

地貌，工程占地在许可范围内，工程运行过程中消耗的水资源很少，符合资源利用上线的要求。				
(4) 生态环境准入清单				
根据《桐乡市生态环境分区管控动态更新方案》（桐乡市人民政府，2024年9月），本项目所在地位于浙江省嘉兴市桐乡市一般管控单元（ZH33048330001）（见附图7）。本工程与管控单元的生态环境准入清单符合性分析见表1-2。				
表 1-2 项目与环境管控单元准入清单相符性分析				
环境管控单元名称	生态环境准入清单		本项目相符性分析	是否符合
浙江省嘉兴市桐乡市一般管控单元（ZH33048330001）	空间布局约束	1、原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。2、禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目，改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；禁止在工业功能区（小微园区、工业集聚点）外新建其他二类工业项目，一二产融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（小微园区、工业集聚点）外现有二类工业项目改建、扩建，不得增加污染物排放总量。3、建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。4、严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。5、加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	本工程为输变电项目，是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，不属于三类工业项目。	符合
	污染物排放管控	1、落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物总量。2、加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量，推动农业领域减污降碳协同。3、依法严禁秸秆露天焚烧。4、因地制宜选择适宜的技术模式对农田退水进行科学治理，有序推进农田退水“零直排”工程建设。	本工程营运期无废气排放及少量废水排放，不属于高耗能、高排放项目，无需进行污染物总量控制。	符合
	环境风险	1、加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。2、禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的	本工程不向农用地排水，项目将按照要求，建立健全环境风险管控体系，加强环境管理能力建设。	符合

	防 控	清淤底泥、尾矿、矿渣等。3、加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。		
	资 源 开 发 效 率 要 求	1、实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。2、优化能源结构，加强能源清洁利用。	本项目输电线路运行期不消耗水资源，变电站运行期间只消耗少量水资源，满足资源开发效率要求。	符合

综上所述，本工程符合相应管控单元生态环境准入清单的要求。

1.3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线、设计等相关技术要求，对比分析可得本工程相关符合性如下表 1-3：

表 1-3 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

序号	内容	HJ1113-2020具体要求	本工程符合性分析	符合
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程选址选线不涉及生态保护红线；已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象集中分布区。	本工程拟建变电站已按终期规模考虑进出线，进出线已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程变电站及输电线路在选址选线时已综合考虑对以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域的影响，在采取相关措施后，电磁和声环境影响满足相应标准要求。	符合
		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不位于 0 类区域。	符合
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程不涉及林区。	符合

	3	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应保护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	根据电磁预测结果,本工程符合建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
			输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等,减少电磁环境影响。	本工程设计阶段已选取适宜的杆塔、导线、相序布置等,以减少电磁环境影响。根据电磁预测结果,本工程符合建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
			架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,应采取避让或增加导线对地高度等措施,减少电磁环境影响。	本工程架空输电线路经过敏感目标时,已按照设计规范要求选取适宜的杆塔、导线参数、相序布置及架设高度,电磁环境影响满足标准要求。	符合
	4	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制,选择低噪声设备;对于声源上无法根治的噪声,应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施,确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。	本工程拟建变电站噪声控制设计已考虑采用低噪声设备,主变在室外安装并采取了隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施,能确保厂界排放噪声满足GB12348要求。变电站周围声环境敏感目标满足GB12348和GB3096要求。	符合
	5	生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本工程设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
			输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本工程输电线路途经区域不涉及山区林地。线路架空段已选择合适的塔基基础,减少了土方开挖,尽可能的减小了对生态环境的破坏。	符合
			输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本工程施工结束后,临时占地将进行绿化或恢复原状。	符合
	6	水环境保护	变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本工程拟建变电站施工废水经隔油沉淀后回用于场地洒水抑尘,运行期采取雨污分流。	符合
			变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网;不具备纳入城市污水管网条件的变电工程,应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等),生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排,外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本工程拟建变电站运行期生活污水主要为变电站检修人员产生的少量生活污水,生活污水经化粪池预处理后排至南侧公路管理站附近的污水管网。	符合
	综上,本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的相关要求。				

1.4 与“三区三线”的符合性分析

根据《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080号）及《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072号），三区三线中“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。“三线”分别对应在城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。

依据《嘉兴市国土空间总体规划（2021-2035年）》，将本工程线路与嘉兴市三区三线图叠加分析后可知，本工程变电站及架空线路不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线，不位于城镇开发边界内，符合“三区三线”管理要求。

本工程线路与“三区三线”位置关系图见附图8。

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 本项目拟建 220kV 古镜变电站位于嘉兴市桐乡市乌镇镇董家村以北约 570m 的地块附近，乌镇北大道西侧，输电线路全线位于桐乡市乌镇镇。本工程地理位置图见附图 1，输电线路路径图见附图 3。 2.1.1 变电站 根据现场勘查，拟建古镜变电站站址用地类型为园地。拟建变电站区域现状见图 2-1。  图 2-1 拟建变电站区域现状照片 2.1.2 输电线路 本工程输电线路路径全线位于嘉兴市桐乡市，输电线路路径所经区域用地类型主要为耕地、园地。本工程线路路径图见附图 3。
项目组成及规模	2.2 工程建设必要性及项目的由来 拟建的古镜 220kV 变电站位于嘉兴市桐乡市乌镇镇董家村，主供乌镇镇南部负荷。近年来，桐乡市负荷和用电需求增长迅猛。预计至 2028 年桐乡市 220 千伏网供负荷约为 304 万千瓦，不计及本工程新增主变容量，容载比仅为 1.62。根据《城市电力规划规范》（GB/T50293-2014）第 6.2.5 章节各电压等级城市电网容载比规定，年负荷平均增长率 7%~12%，220 千伏~330 千伏电网容载比适宜范围应为 1.7~2.0。若考虑 2028 年新建 220 千伏古镜变（2×24 万千伏安），则桐乡市 2028 年 220 千伏容载比可提升至 1.78。因此，2028 年桐乡市电网应新增 220 千伏变电容量，以适应电网高质量发展的用电需求。 目前，乌镇主要由 220 千伏安兴变（2×24 万千伏安）、梧桐变（2×24+18 万

千伏安) 供电, 根据 2024 年负荷实测值, 安兴变、梧桐变最大供电负荷分别为 27.4 万千瓦、50.3 万千瓦, 负载率分别为 1063.4%、84.7%。预计 2028 年安兴变、梧桐变最大供电负荷将达到 34.3 万千瓦、47.3 万千瓦, 负载率将达到 79.5%、79.6%。考虑到区域的核心定位, 随着区域经济持续发展, 负荷不断增长, 220 千伏主变供电压力将进一步增大。因此, 为缓解安兴变和梧桐变的供电压力, 有必要在乌镇镇南部区域落点新的 220 千伏变电站, 提高供电可靠性。同时根据乌镇镇南部地块的开发及报装情况, 经预测, 2028 年古镜变供区负荷将达到 20 万千瓦, 预计到 2035 年负荷将达到 48.4 万千瓦, 若古镜变变电容量按远景 3×24 万千瓦安考虑, 则古镜变主变负载率将达到 74.7%。因此, 古镜变建议按远景 4×24 万千瓦安预留主变场地。

综上所述, 为满足桐乡市快速增长的负荷需求, 缓解 220 千伏安兴变、梧桐变的供电压力, 提高片区供电可靠性, 为新增的 110 千伏变电站和大用户提供合适的电源接入点, 优化 110 千伏电网网架, 新建古镜 220 千伏输变电工程是有必要的。因此, 国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司委托中辐环境科技有限公司开展嘉兴古镜 220 千伏输变电工程的环评工作。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》, 本项目属于“五十五、核与辐射 161、输变电工程-其他(100 千伏以下除外)”, 应编制环境影响报告表。

2.3 工程内容及建设规模

嘉兴古镜 220 千伏输变电工程建设内容包含古镜 220kV 变电站新建工程及翔云~泉元 π 入古镜变 220kV 线路工程, 具体如下:

(1) 古镜 220kV 变电站新建工程:

新建 220kV 变电站一座。远期新建主变 4×240 MVA, 本期主变 2×240 MVA; 远期 220kV 出线 8 回, 本期出线 4 回; 远期 110kV 出线 16 回, 本期出线 6 回; 远期 20kV 出线 24 回, 本期出线 16 回; 远期按 16 组无功补偿装置预留位置; 本期每台主变低压侧布置 2×12 Mvar 低压并联电容器、 1×12 Mvar 低压并联电抗器。本期、远期布置 2 组 20Ω 接地电阻接地。

(2) 翔云-泉元双 π 接古镜 220kV 线路工程:

新建架空线路长度 2×0.45 km, 双回路建设, 新建双回杆塔 4 基。拆除双回杆塔 1 基, 拆除线路路径长度约 0.3km。其中翔云侧新建架空长度约 2×0.25 km, 导线截面采用 $2\times 630\text{mm}^2$; 泉元侧新建架空长度约 2×0.2 km, 导线截面采用 $2\times$

630mm²。导线选用 JL3/G1A-630/45 型钢芯铝绞线。

具体建设内容见表 2-1。

表 2-1 本工程建设规模及主要工程参数一览表

项目构成				建设规模及主要工程参数	
主体工程	变电站	主变		本期评价规模 2×240MVA（终期 4×240MVA），户外布置	
		进出线回数		220kV 出线 4 回（终期 8 回），110kV 出线 6 回（终期 16 回），20kV 出线 16 回（终期 24 回）	
		配电装置		220kV/110kV 配电装置均 GIS 户内布置	
		容性无功补偿装置		本期：4×1.2Mvar 电容+2×1.2Mvar 电抗；终期：8×1.2Mvar 电容+8×1.2Mvar 电抗	
		配电装置楼		220kV 配电装置楼为二层建筑，外形为一字型布置，钢框架结构。110kV 配电装置楼为二层建筑，外形为一字型布置，钢框架结构。	
	输电线路	架空	线路	新建双回架空线路全长 2×0.45km，导线选用 JL3/G1A-630/45 型钢芯铝绞线	
			杆塔	新建灌注桩基础杆塔 4 基，拆除杆塔 1 基	
辅助工程	供水系统		由市政供水管网供给		
	排水系统		雨水经收集后排至站外上塔庙港，生活污水沿污水管道汇聚至南侧公路管理站附近的污水管网		
	进站道路		由站址南侧水泥村道接引，新建进站道路长 68m，路面宽度为 4.5m		
环保工程	事故油坑		每台主变下设事故油坑，与站内事故油池相连，有效容积为 63m³		
	事故油池		1 座，设油水分离装置，有效容积为 80m³		
	化粪池		1 座		
依托工程			利用原有塔基接入线路		
临时工程	施工临时占地		设有施工营地、围挡、材料堆场、临时排水沟、临时隔油沉淀池等，临时用地面积约 6100m²		
	牵张场		设 2 处牵张场，牵张场临时用地面积约 2450m²		
	临时施工道路		平地塔位位于园地，大部分地区需要修筑临时施工道路，通过填平、拓展、碾平压实等手段对原有道路进行改造，部分地段新建临时道路，临时道路面积约为 867m²		
注：本工程变电站和输电线路按本期规模进行评价。					

2.4 变电站总平面布置

古镜变征地按远景占地面积一次征用。总用地面积为 10612m²，围墙内占地面积为 9187m²。

变电站内布置配电装置楼、主变、辅助用房、消防泵房及消防水池、事故油池、雨水泵井避雷针等。根据“安全、紧凑、经济、合理”的原则，220kV 配电装置楼布置在场地北侧，110kV 配电装置楼布置在场地南侧，主变压器室外布置于场地中央；事故油池位于主变压器西侧；辅助用房、化粪池、雨水泵井、消防泵房及消防水池布置在场地西侧；进站道路正对变电站大门并与站内主道路连通，

	所内道路呈环形布置，满足消防、运输要求。 220kV 配电装置楼为二层建筑，外形为一字型布置，钢框架结构，建筑面积 2415m²，110kV 配电装置楼为二层建筑，外形为一字型布置，钢框架结构，建筑面积 2745m²，辅助用房为单层装配式建筑，布置有值班室、警卫室、卫生间及备餐间。 变电站总平面布置见附图 2。 2.5 输电线路路径 翔云-泉元双 π 接古镜 220kV 线路工程： 翔云～古镜 2 回线（按双回路塔建设）：线路在原 220kV 翔泉 43A7/翔元 43A8 线路 25#塔小号侧新建铁塔向西南走线，随后左转向南接入拟建古镜变。 泉元～古镜 2 回线（按双回路塔建设）：线路利旧原 220kV 翔泉 43A7/翔元 43A8 线路 27#塔，在大号侧新建铁塔向东南走线，随后右转向南接入拟建古镜变。 线路路径见附图 3。 2.6 现场布置 （1）变电站施工现场布置 结合现场实际，本项目变电站拟设置 1 处施工营地，位于变电站拟建址东北侧。变电站永久占地 10612m²，施工营地占地 3000m²，施工营地内设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区等。变电站紧邻中横线，设备、材料等可利用已有道路运输至施工场地。变电站永久占地规划土地用途为公用设施用地，现状为园地。 （2）线路施工现场布置 结合现场实际，本项目输电线路路径长度较短，输电线路施工点主要设置在线路塔基位置，线路工程不单独设置施工营地，施工过程中利用塔基施工临时占地及牵张场堆放物料。因工程附近村庄较多，故施工人员租住当地民房。 本项目架空线路共新建 4 基杆塔，塔基永久占地面积约 619m²，塔基施工临时占地约 3100m²。拟布设 2 处牵张场，牵张场临时占地面积约 2450m²，临时施工道路占地面积约 867m²。架空线路永久及临时占地现状为耕地、园地。
施工方案	2.7 变电站施工方案 （1）变电站基础 ①建筑物基础

配电装置楼采用柱下钢筋混凝土独立基础；构支架柱采用现浇混凝土基础。

②变压器基础

主变压器基础采用条形块式混凝土基础，变压器基础与其他设施的基础分开浇筑，减小振动对外环境的影响。

（2）施工方案

①土石方工程与地基处理方案

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

场地平整顺序：将场地有机物、表层耕植土清除堆放至指定的地方。将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。

场地平整施工时宜避开雨天，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

②混凝土工程

为了保证混凝土质量，工程施工期需尽量避开大风、大雨等异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。

③电气施工

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

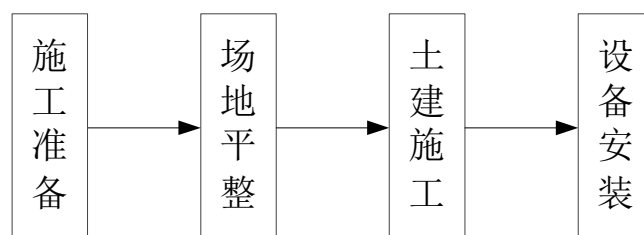


图 2-2 本工程变电站施工工艺流程

2.8 输电线路施工方案

（1）施工准备

施工准备阶段主要是施工备料，工程所需材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。

（2）塔基基础施工

塔基基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基

坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能的不进行场地的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。

（3）杆塔组立

为配合机械化施工的需要，并结合本工程的地形、地质条件，角钢塔组塔方式主要分为两种：①地势平坦和交通便利的地方，采用轮式起重机立塔，立塔方式采用整体组塔（普通直线塔和耐张塔）或分解组塔（跨越塔），尽可能的减少工人高空安装作业；②其它地方采用内悬浮外拉线和落地摇（平）臂抱杆方式立塔。

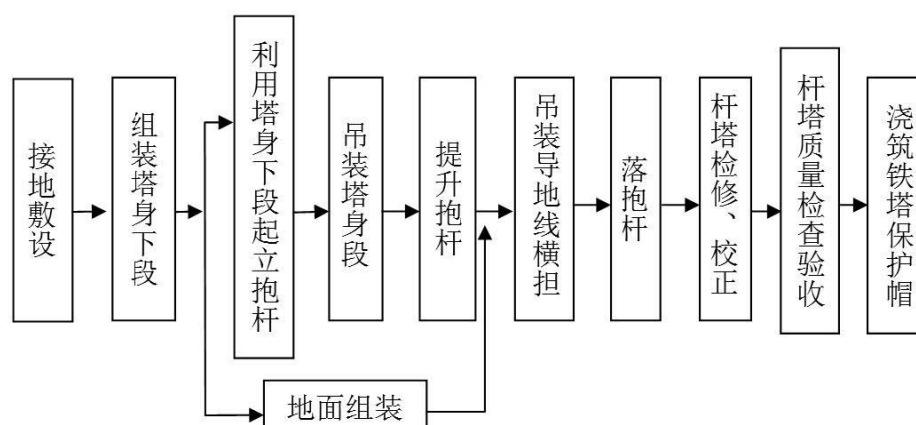


图 2-3 本工程杆塔组立施工工艺流程

（4）导线架设

线路架线施工主要指张力放线，机械化程度较高，拟使用的主要机械设备有张力机、牵引机、导线线轴支架、牵引绳重绕机、导引绳展放支架、导引绳、牵引绳及抗弯连接器、牵引板、防捻连接器及连接网套等。

同时，根据地形、沿线植被情况、道路交通条件、施工组织、进度与施工安全、质量等因素，选择划分了张力放线区段及牵张场的位置。

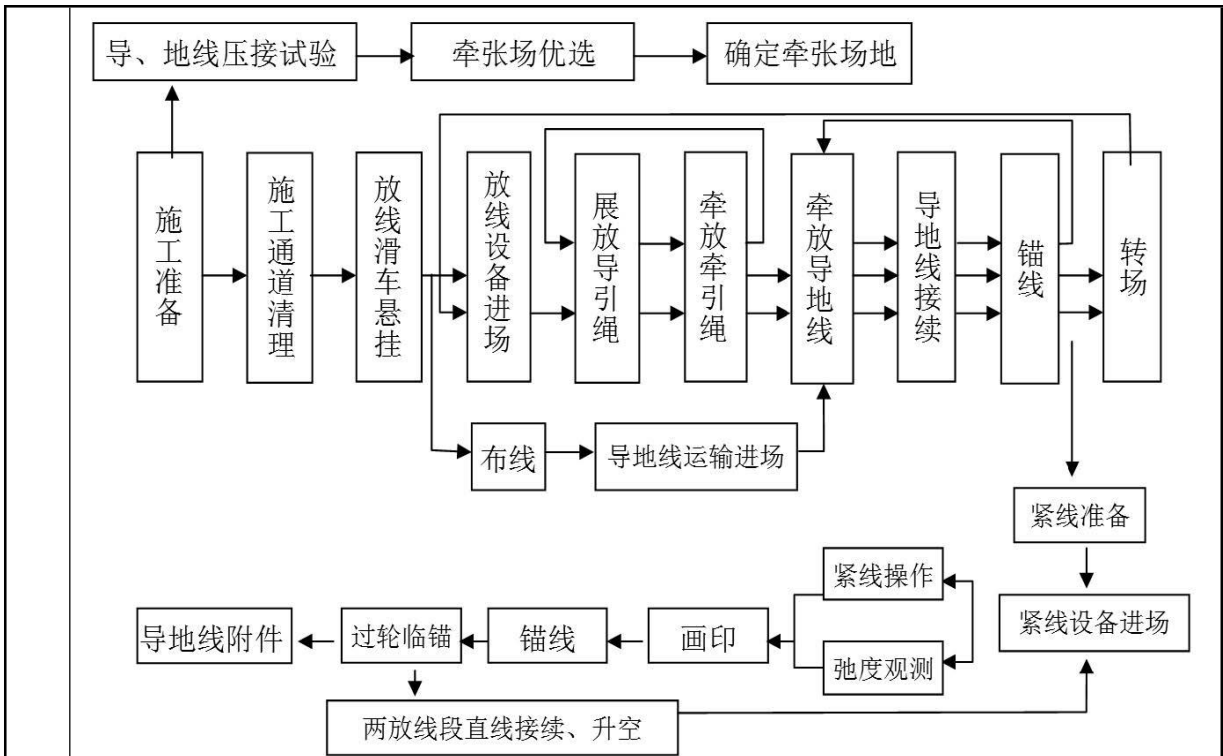


图 2-4 本工程导线架设施工工艺流程

(5) 原有架空线路及杆塔拆除

拆除原有架空线路时，先拆除导地线，然后再拆除铁塔。拆除导线须对线路进行停电，停电后线路分段拆除，拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。拆塔方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。

(6) 工程开挖弃土处置

架空线塔基基坑挖方部分回填于基坑，剩余土方就近回填于塔基四周，无弃土产生。

2.9 施工时序及建设周期

本工程施工时序包括材料运输、土建施工、电气施工等。工程于 2026 年 10 月开工，于 2028 年 3 月底建成投运，建设周期约 17 个月。

其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 主体功能区划

根据《浙江省主体功能区规划》（浙江省人民政府 浙政发〔2013〕43 号文件），本项目建设地属于国家优化开发区域地区。本项目属于电网改造与建设项目，为鼓励类项目；项目的建设投产可提高电网供电可靠性、供电能力和电能质量，满足经济发展对电力供应的要求，符合《浙江省主体功能区规划》的功能定位



图3.1 本项目与浙江省主体功能区规划位置关系图

对照原环境保护部 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 长三角大都市群功能区）。

3.2 生态功能区划

根据《浙江省生态功能区划》(2013)，工程所处生态功能区为浙东沿海及近岸生态功能区。

表 3-1 工程所在区域生态功能区划情况

生态功能分区单元			所在区域与面积	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区		
浙东北水网平原生态区	杭嘉湖平原城镇与农业生态亚区	杭嘉湖平原城镇发展与农业生态功能区	杭州市区中东部，平湖，海盐、桐乡、海宁西北部和中部，长兴东部、德清中部和东部、湖州市区中部和东部，面积约 5805 平方公里。	调整工业结构，发展城郊农业、观光农业与生态农业；加强基本农田建设与保护；加强湿地保护；严格执行地下水禁采限采的有关规定。

生态环境现状

本项目属于电力基础设施建设,不涉及地下水资源开采,不涉及生态保护红线,不占用永久基本农田,工程的建设满足《浙江省生态功能区划》相关要求。

3.3 土地利用现状及动植物类型

(1) 土地利用类型

根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017),将土地利用类型分为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地等 12 个一级类、73 个二级类。根据现场勘查,本工程拟建变电站站址规划用地类型为公共设施用地,土地性质为国有建设用地,现状为园地;拟建输电线路沿线现状土地利用类型主要为耕地、园地。本工程所在区域土地利用现状见附图 10。

(2) 植被类型及野生动植物

嘉兴市境地势低平,平均海拔 3.7 米(吴淞高程),其中秀洲区和嘉善北部最为低洼,其地面高程一般在 3.2~3.6 米之间,部分低地 2.8~3.0 米。全市有山丘 200 余个,零散分布在钱塘江杭州湾北岸一线,海拔大多在 200 米以下,市境最高点是位于海盐与海宁交界处的高阳山。市境为太湖边的浅碟形洼地,地势大致呈东南向西北倾斜,由于数千年来人类的垦殖开发,平原被纵横交错的塘浦河渠所分割,田、地、水交错分布,大致构成“六田一水三分地”的结构特征。嘉兴市地处北亚热带南缘,属东亚季风区,冬夏季风交替,四季分明,气温适中,雨水丰沛,日照充足,具有春湿、夏热、秋燥、冬冷的特点。

根据《嘉兴市志》等有关资料记载,全市共有高等植物(不含苔藓类)131 科、673 种,其中蕨类植物 20 科、30 种,种子植物 111 科、643 种。截至 2010 年,全市共有动物 218 科、815 种,包括无脊椎动物 125 科、497 种(其中软体动物、节肢动物 81 科、217 种),脊椎动物 93 科、318 种。

本项目位于嘉兴市桐乡市,根据现场勘查及资料收集,本工程评价区域内植被类型为农作物和杂草;输电线路沿线植被类型为农作物、常绿阔叶林、阔叶灌丛及杂草,未发现古树名木等特殊保护植被,未发现《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植物。

项目拟建区域由于频繁遭受人类活动的干扰,现场未见大型野生动物,野生动物种类主要为已经适应人类活动干扰的鸟类、鼠类、昆虫等,未发现《国家重点保护野生动物名录》(2021 年版)中收录的国家重点保护野生动物。

3.3 环境质量状况

3.3.1 地表水环境

项目附近水体为上塔庙港，属杭嘉湖水系，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》(2015)，水功能区为上塔庙港桐乡农业用水区(编码F1203104013013)，水环境功能区为农业用水区(编码330483FM220264000150)，根据嘉兴市生态环境局桐乡分局公布的《2024年桐乡市环境状况公报》(2025年1月15日)，2024年桐乡市13个市控以上地表水常规监测断面水质为Ⅱ类-Ⅲ类，所有监测断面均符合水域环境功能标准。其中Ⅱ类断面1个，占比7.7%，Ⅲ类断面12个，占比92.3%，与2023年持平。13个断面主要污染物高锰酸盐指数、氨氮、总磷和化学需氧量平均浓度分别为3.84mg/L、0.47mg/L、0.14mg/L和16mg/L。桐乡市跨行政区域河流交接断面考核结果为优秀；

项目建设位置与嘉兴市水环境功能区划相对位置详见附图6。

3.3.2 大气环境

由《2024年桐乡市生态环境状况公报》可知，空气质量优良天数321天，优良率87.7%。二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、细颗粒物(PM_{2.5})、可吸入颗粒物(PM₁₀)年均浓度分别为43微克/立方米、6微克/立方米、27微克/立方米、27微克/立方米，一氧化碳(CO)年均浓度为1毫克/立方米，臭氧(O₃)日最大8小时平均浓度第90百分位数152微克/立方米。空气质量达到国家环境空气质量二级标准。可见，区域基本污染物总体环境质量情况良好，城市环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2026)二级标准要求，因此桐乡市属于达标区。

3.3.3 声环境现状监测

为了解本项目所在区域声环境质量现状，委托浙江首信检测有限公司于2026年4月25日对本项目拟建区域进行了现状监测。

(1) 监测项目

声环境：等效连续A声级(LeqdB(A))。

(2) 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(3) 监测仪器

表 3-3 噪声测量仪器

仪器名称	HS6228A 多功能噪声分析仪(SXWY501)、(SXWY505)
	HS6298 多功能噪声分析仪(SXWY503)、(SXWY504)
	HS6020 声级校准器(SXWY605)、(SXWY606)、(SXWY607)、(SXWY608)、

	(SXWY604)			
仪器参数	见附件十一			

（4）监测时间及监测条件

现状监测时的环境条件见表 3-4。

表 3-4 监测期间的环境条件

监测日期	天气	温度	风速
2026 年 4 月 25 日	晴	20~27℃	1.1-2.5m/s

（5）质量保证措施

①合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。（根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中“7.3.1.1 监测布点原则：评价范围内没有明显的声源时，可选择有代表性的区域布设测点”。本次线路噪声本底布点选择每条线路均匀布设 2 个点位。）

②监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。

③监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。

④由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

⑤监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术总负责人审定。

（6）监测结果

本项目周围现状噪声监测结果见表格 3-5，监测报告见附件五。

表 3-5 声环境现状监测结果

编号	监测点位置	昼间（dB(A)）		夜间（dB(A)）		执行标准
		监测值	标准值	监测值	标准值	
1	拟建古境220KV变电站东侧	46.2	60	45.1	50	2类标准限值
2	拟建古境220KV变电站南侧	46.7	60	47.8	50	2类标准限值
3	拟建古境220KV变电站西侧	48.3	60	48.6	50	2类标准限值
4	拟建古境220KV变电站北侧	47.6	60	48.8	50	2类标准限值
5	董家桥13号北侧	46.3	60	44.9	50	2类标准限值
6	董家桥民房北侧	45.4	60	41.7	50	2类标准限值
7	董家桥18号北侧	54.8	60	48.0	50	2类标准限值
8	董家桥19号北侧	47.3	60	45.7	50	2类标准限值
9	施家桥5号一层南侧	49.2	60	46.4	50	2类标准限值
10	施家桥5号三层南侧	51.2	60	47.7	50	2类标准限值
11	施家桥2号一层南侧	48.3	60	46.6	50	2类标准限值

	12	施家桥2号三层南侧	48.3	60	46.6	50	2类标准限值
	13	施家桥6号南侧	49.3	60	45.1	50	2类标准限值
	14	施家桥13号一层南侧	50.6	60	41.4	50	2类标准限值
	15	施家桥13号三层南侧	53.8	60	48.2	50	2类标准限值
	16	施家桥程程家庭农场西侧	56.2	70	51.8	55	4a类标准限值
	17	架空线路噪声本底1	43.9	60	44.8	50	2类标准限值
	18	架空线路噪声本底2	47.8	60	44.5	50	2类标准限值
	19	架空线路噪声本底3	52.5	60	45.2	50	2类标准限值
	20	架空线路噪声本底4	53.4	60	46.2	50	2类标准限值
	由上表可知，本项目拟建 220kV 古镜变电站四周及输电线路沿线声环境昼间监测值为 43.9dB(A)~56.8dB(A)，夜间监测值为 41.4dB(A)~48.2dB(A)，拟建站址位置和线路沿线现状噪声监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类标准限值要求。 3.3.4 电磁环境现状监测 为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江首信检测有限公司于 2026 年 4 月 25 日对本项目所在区域进行了现状监测。 由监测结果可知，拟建 220kV 变电站四周及架空线路背景值点处工频电场强度现状监测值为 72.82V/m~992.51V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.1516μT~1.0118μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。 电磁环境质量现状详见电磁环境影响专项评价。						
	3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题						
	本项目为新建 220kV 输变电工程，经收集项目资料和现场踏勘，变电站及输电线路评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，工程涉及区域也未发现需保护的文物、可开采的矿产资源及军事设施，无与项目有关的原有生态破坏问题。 本项目输电线路涉及的原翔泉 43A7/翔元 43A8 属于嘉兴岑山 220kV 输变电工程建设内容，该工程已于 2020 年 11 月 16 日取得了浙江省生态环境厅的环评批复（批复文号浙环辐〔2020〕15 号），于 2023 年 8 月 28 日取得了竣工环境保护验收意见，相关文件见附件九。 根据对拟建输电线路所在区域的现状监测结果，拟建工程环境保护目标处工频电场、工频磁场和声环境监测值均满足相应标准要求。						
	与项目有关的原有环境污染和生态破坏						

问题

3.5 评价因子

本项目主要环境影响评价因子见表 3-6。

表 3-6 本项目主要评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类
	生态环境	生态系统及生物因子、非生物因子	生态系统及生物因子、非生物因子
运行期	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类
	电磁环境	工频电场	工频电场
		工频磁场	工频磁场
	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq

3.6 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关内容及规定，本项目的

环境影响评价范围如下：

（1）电磁环境

220kV 变电站站界外 40m 以内区域；

220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 区域。

（2）声环境

220kV 变电站站界外 200m 以内区域；

220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 区域。

（3）生态环境

220kV 变电站站界外 500m 以内区域；

220kV 架空线路边导线地面投影两侧各 300m 内的带状区域。

3.8 主要环境敏感目标（列出名单及保护级别）

（1）生态环境敏感目标

为确定本项目主要生态保护目标，对输电线路评价范围内的区域进行了现场调查。根据现场调查结果、工程设计资料以及对工程所在地区情况的了解，本工程评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区（国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区域；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境）以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

生态环境
保护
目标

评价标准	(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），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。 经现场调查，本项目变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，输电线路评价范围内无电磁环境敏感目标。 (3) 声环境保护目标 根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），噪声敏感建筑物是指用于居住、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及建筑物集中区。 根据评价范围识别，本项目变电站评价范围内有 9 处声环境敏感目标，输电线路评价范围内无声环境保护目标。环境敏感目标的具体情况见表 3-7。 表 3-7 本工程环境敏感目标一览表 <table><tr><th>序号</th><th>行政区划</th><th>环境保护目标</th><th>方位及最近距离</th><th>建筑结构及高度</th><th>建筑功能</th><th>环境保护要求</th></tr><tr><td colspan="7">220kV 古镜变电站</td></tr><tr><td>1</td><td rowspan="9">桐乡市乌镇镇</td><td>董家桥 13 号</td><td>变电站南侧约 136m</td><td>2 层尖顶，7.5m</td><td>居住</td><td>N₂</td></tr><tr><td>2</td><td>董家桥民房</td><td>变电站南侧约 164m</td><td>1 层平顶，3m</td><td>居住</td><td>N₂</td></tr><tr><td>3</td><td>董家桥 18 号</td><td>变电站南侧约 107m</td><td>2 层尖顶，7.5m</td><td>居住</td><td>N₂</td></tr><tr><td>4</td><td>董家桥 19 号</td><td>变电站南侧约 110m</td><td>2 层尖顶，7.5m</td><td>居住</td><td>N₂</td></tr><tr><td>5</td><td>施家桥 4-5 号（2 户）</td><td>变电站北侧约 135m</td><td>3-4 层尖顶，10.5m</td><td>居住</td><td>N₂</td></tr><tr><td>6</td><td>施家桥 1-2 号（2 户）</td><td>变电站北侧约 110m</td><td>2-4 层尖顶，10.5m</td><td>居住</td><td>N₂</td></tr><tr><td>7</td><td>施家桥 6 号</td><td>变电站东北侧约 138m</td><td>2 层平顶，6m</td><td>居住</td><td>N₂</td></tr><tr><td>8</td><td>施家桥 13 号</td><td>变电站东北侧约 165m</td><td>3 层尖顶，9.5m</td><td>居住，办公</td><td>N₂</td></tr><tr><td>9</td><td>施家桥程程家庭农场</td><td>变电站东侧约 135m；距离主干道约 29m</td><td>1 层平顶，3m</td><td>居住，办公</td><td>N_{4a}</td></tr><tr><td colspan="7">注： Nx-声环境标准。</td></tr></table>							序号	行政区划	环境保护目标	方位及最近距离	建筑结构及高度	建筑功能	环境保护要求	220kV 古镜变电站							1	桐乡市乌镇镇	董家桥 13 号	变电站南侧约 136m	2 层尖顶，7.5m	居住	N ₂	2	董家桥民房	变电站南侧约 164m	1 层平顶，3m	居住	N ₂	3	董家桥 18 号	变电站南侧约 107m	2 层尖顶，7.5m	居住	N ₂	4	董家桥 19 号	变电站南侧约 110m	2 层尖顶，7.5m	居住	N ₂	5	施家桥 4-5 号（2 户）	变电站北侧约 135m	3-4 层尖顶，10.5m	居住	N ₂	6	施家桥 1-2 号（2 户）	变电站北侧约 110m	2-4 层尖顶，10.5m	居住	N ₂	7	施家桥 6 号	变电站东北侧约 138m	2 层平顶，6m	居住	N ₂	8	施家桥 13 号	变电站东北侧约 165m	3 层尖顶，9.5m	居住，办公	N ₂	9	施家桥程程家庭农场	变电站东侧约 135m；距离主干道约 29m	1 层平顶，3m	居住，办公	N _{4a}	注： Nx-声环境标准。						
	序号	行政区划	环境保护目标	方位及最近距离	建筑结构及高度	建筑功能	环境保护要求																																																																												
	220kV 古镜变电站																																																																																		
	1	桐乡市乌镇镇	董家桥 13 号	变电站南侧约 136m	2 层尖顶，7.5m	居住	N ₂																																																																												
	2		董家桥民房	变电站南侧约 164m	1 层平顶，3m	居住	N ₂																																																																												
	3		董家桥 18 号	变电站南侧约 107m	2 层尖顶，7.5m	居住	N ₂																																																																												
	4		董家桥 19 号	变电站南侧约 110m	2 层尖顶，7.5m	居住	N ₂																																																																												
	5		施家桥 4-5 号（2 户）	变电站北侧约 135m	3-4 层尖顶，10.5m	居住	N ₂																																																																												
	6		施家桥 1-2 号（2 户）	变电站北侧约 110m	2-4 层尖顶，10.5m	居住	N ₂																																																																												
	7		施家桥 6 号	变电站东北侧约 138m	2 层平顶，6m	居住	N ₂																																																																												
	8		施家桥 13 号	变电站东北侧约 165m	3 层尖顶，9.5m	居住，办公	N ₂																																																																												
	9		施家桥程程家庭农场	变电站东侧约 135m；距离主干道约 29m	1 层平顶，3m	居住，办公	N _{4a}																																																																												
	注： Nx-声环境标准。																																																																																		
	3.9 环境质量标准 (1) 电磁环境评价标准 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：100μT。																																																																																		

架空线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等工频电场强度控制限值为 10kV/m。

(2) 声环境质量标准

本工程位于桐乡市农村、城郊区域，桐乡市尚未对该部分工程涉及区域划分声环境功能区，因此该工程所在区域声环境执行标准参照《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 中“7.2 乡村声环境功能的确定：工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。”的分类要求，按照 2 类标准(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))执行，同时主干道（乌镇北大道）相邻 35m 内区域按照 4a 类标准(昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))执行。

3.10 污染物排放标准

(1) 噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）。古镜变电站建成投运后，变电站四周厂界噪声均执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值。

具体指标参见表3-8。

表3-8 建筑施工场界环境噪声排放限值

项目	评价标准		标准来源
施工噪声	昼间	70dB（A）	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）
	夜间	55dB（A）	
运行噪声	昼间	60dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类声环境功能区厂界噪声排放限值
	夜间	50dB（A）	

(2) 废水

施工人员临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所集中收集、定期清运。

运行期生活污水经站内化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准(其中氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)后排入南侧公路管理站附近的污水管网。

(3) 大气污染物

施工期大气污染物(颗粒物)排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为1.0mg/m³。

(4) 固体废物

	施工期：建筑垃圾应遵循《嘉兴市建筑垃圾管理条例》进行处置。 运行期：变电站内产生的废旧蓄电池、废变压器油/含油污水贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）。
--	---

四、生态环境影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

本项目施工期场地平整、土建施工、材料运输、设备安装、架空线路施工等过程中可能产生生态影响、施工扬尘、施工噪声、施工废水以及施工固体废物。

本工程施工期产污环节见图 4-1、4-2。

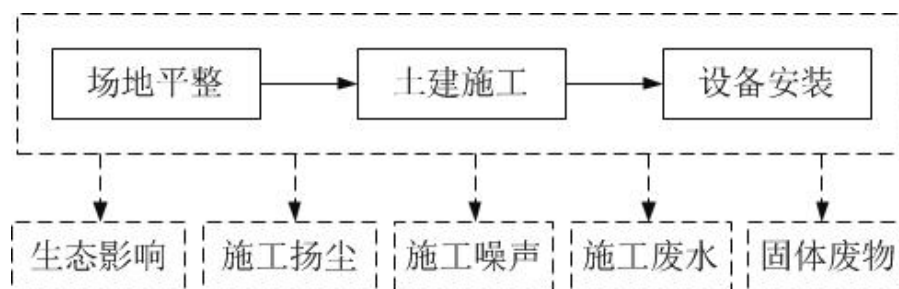


图 4-1 变电站施工期产污环节

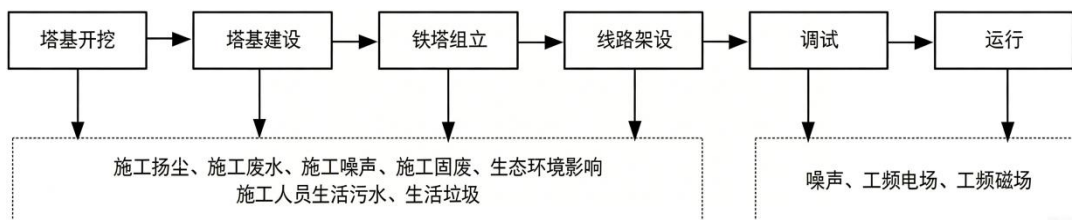


图 4-2 输电线路施工期产污环节

本工程施工期对环境产生的影响如下：

- (1) 施工扬尘：变电站基础开挖、塔基开挖以及设备运输过程中产生。
- (2) 施工废水：施工产生的废水及施工人员的生活污水。
- (3) 施工噪声：施工机械、运输车辆产生的噪声。
- (4) 固体废弃物：施工过程中产生的建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾等。
- (5) 生态环境：工程占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。

4.1.1 环境空气影响分析

施工扬尘主要来自土建施工的土方挖掘、施工材料运输时的道路扬尘等。

项目施工前制定控制工地扬尘方案；施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫、冲洗，4级以上大风日停止土方工程；运输车辆进出场地应低速行驶，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地；车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖，避免沿途漏撒；施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。

通过采取上述环保措施，施工扬尘对周围环境影响较小。

4.1.2 水环境影响分析

施工期污水主要来自两个方面：一是施工废水，二是施工人员的生活污水。

施工废水主要是在结构施工、车辆冲洗的过程中产生，废水产生量很少。在施工过程中，将落实文明施工原则，不漫排施工废水，施工废水经隔油池、沉淀池处理后，上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放。

施工人员生活污水来自临时生活区及施工现场，临时生活区主要为洗涤废水和粪便污水等，施工现场主要为施工人员的粪便污水。临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，纳入当地生活污水处理系统。施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运。

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。

4.1.3 噪声影响分析

1、变电站施工噪声

本次变电站工程施工场界噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的模式进行。

（1）施工期主要声源

变电站工程施工大体分为以下阶段：施工场地平整、土石方开挖、土建施工及设备安装。本次环评将分析预测变电站工程施工期声环境影响。施工期主要噪声源有运输车辆的交通噪声以及施工期各种机具的设备噪声等。本工程施工期施工机械设备一般为露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2“常见施工设备噪声源不同距离声压级”，本工程施工期噪声源强见表 4-1。

表 4-1 施工期主要噪声源强一览表单位：dB(A)

序号	设备名称	距声源 10m 处声压级
1	液压挖掘机	86
2	静力压桩机	73
3	商砼搅拌车	84
4	重型运输车	86
5	混凝土振捣器	84
6	空压机	88

（2）噪声预测

运用点声源几何发散衰减公式，预测变电站施工期施工设备噪声对周围环境的

影响。

点声源衰减模式如下：

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

式中：

$L_A(r)$ —距声源 r 处的声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置的声级，dB(A)；

r_0 —参考位置与点声源之间的距离，m；

r —预测点与点声源之间的距离，m。

预测点的预测等效声级（ L_{eq} ）计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)。

各施工阶段典型施工设备组合见表 4-2，施工噪声影响见表 4-3。

表 4-2 各施工阶段典型施工设备组合一览表

施工阶段	典型施工设备组合
施工场地平整、土石方开挖阶段	液压挖掘机、重型运输车
土建施工阶段	静力压桩机、商砼搅拌车、混凝土振捣器
设备安装阶段	重型运输车、空压机

表 4-3 不同施工阶段施工噪声影响预测结果单位：dB(A)

距离	各施工阶段施工噪声		
	施工场地平整、土石方开挖阶段	土建施工阶段	设备安装阶段
10	89	89	90
15	85	85	87
20	83	83	84
30	79	79	81
40	77	77	78
50	75	75	76
60	73	73	75
70	72	72	73
80	71	71	72
90	70	70	71
100	69	69	70
120	67	67	69
140	66	66	67

160	65	65	66
180	64	64	65
200	63	63	64
300	59	59	61

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中的相关要求，即昼间不得超过 70dB(A)，夜间不得超过 55dB(A)，夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

由表 4-3 可看出，本工程施工场地平整、土石方开挖阶段、土建施工阶段及设备安装阶段，考虑各施工设备同时运行时噪声达到 70dB(A)的距离分别为 90m、90m 和 100m。施工期施工设备通常布置在站区场地中央，距离围墙有一定距离，且机械噪声一般为间断性噪声，本项目主要施工位于变电站围墙内，考虑围墙具有一定隔声效果（隔声量约 15dB（A）），可进一步降低施工噪声。

表 4-4 变电站各阶段对四周厂界的影响预测结果（单位：dB(A)）

序号	预测点位	围墙隔声量 dB(A)	贡献值 dB(A)	昼间背景值 dB(A)	预测值 dB(A)	标准值 dB(A)	是否 达标
1	东侧厂界 外 1m	15	68.7	46.2	68.7	70	是
2	南侧厂界 外 1m	15		46.7	68.7	70	是
3	西侧厂界 外 1m	15		48.3	68.7	70	是
4	北侧厂界 外 1m	15		47.6	68.7	70	是

*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与变电站场界距离约为 20m。

由表 4-4 可看出，施工期变电站四周厂界昼间噪声排放预测结果满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的要求。变电站施工仅在昼间（6:00~22:00）进行，施工场界处夜间不会对周围产生声环境影响。

施工设备在施工区域施工情况下，本工程变电站各阶段对声环境敏感目标的影响预测结果见表 4-5。

表 4-5 变电站各阶段对声环境敏感目标的影响预测结果（单位：dB(A)）

序号	敏感目标	与声源距离（m）	围墙隔声量 dB(A)	贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	预测值 dB(A)	标准值 dB(A)	是否 达标
1	董家桥 13 号	136m	15	51	46.3	52.3	60	是
2	董家桥民房	164m	15	50	45.4	51.3	60	是
3	董家桥 18 号	107m	15	52	54.8	56.6	60	是
4	董家桥 19 号	110m	15	52	47.3	53.3	60	是
5	施家桥 5 号	135m	15	51	49.2	53.2	60	是
6	施家桥 2 号	110m	15	53	48.3	54.3	60	是
7	施家桥 6 号	138m	15	51	49.3	53.2	60	是
8	施家桥 13 号	165m	15	50	50.6	53.3	60	是

9	施家桥程程家庭农场	135m	15	51	56.2	57.3	70	是
---	-----------	------	----	----	------	------	----	---

从上表可以看出,施工噪声对附近声环境敏感目标有一定影响。施工时采取围挡等措施,可最大限度地降低施工噪声对环境敏感目标的影响。围墙及施工围挡对噪声降低量约为 15dB(A),在采取施工围挡和夜间不施工措施下,声环境敏感目标处的声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。

2、输电线路施工噪声

(1) 声源描述

本工程沿线交通条件较为便利,现场运输采用汽车和人抬运输相结合的运输方案,单个施工点的运输量相对较小,在靠近施工点一般靠人抬运输材料。

交通运输噪声对周围环境影响较小。架空线路施工主要包括基础开挖、塔基混凝土浇筑、铁塔组立和架线4个阶段,主要噪声源为基础开挖过程中的钻机、架线过程中各牵张场内的绞磨机等设备噪声及运输车辆的交通噪声。施工汽车运输交通量小,交通噪声影响很小。工程线路施工历时较短,线路施工噪声对周围环境不会有明显的不利影响。

输电线路施工期施工机械设备一般为露天作业,噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源,且可等效为点声源,本项目施工期噪声源强见表4-6、表4-7。

表 4-6 塔基主要施工机械设备噪声源不同距离声压级 (单位: dB(A))

机械设备	距声源 5m
电动挖掘机	80
运输车	82
混凝土振捣器	80

表 4-7 牵张场主要施工机械设备噪声源不同距离声压级 (单位: dB(A))

机械设备	距声源 5m
牵引机组	85
卷扬机	90
柴油发电机	95

(2) 噪声预测

线路施工噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的模式进行。

户外声传播衰减包括几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、屏障屏蔽(A_{bar})、其他多方面效应(A_{misc})引起的衰减。

在只考虑几何发散衰减时，预测点r处的A声级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

点声源几何发散衰减为：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

已对多个噪声源进行了能量叠加计算其总声源强度。施工预测结果参见表 4-8 和 4-9。

表 4-8 施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

场界外距离 (m)	1	5	10	20	50	100	150	200
噪声贡献值 dB(A)*	78.7	76	73.5	70	67.5	58.7	55.4	53.1
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)							
*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为 10m。								

表 4-9 牵张场施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

场界外距离 (m)	10	15	20	30	50	100	150	200
噪声贡献值 dB(A)*	89.7	87	84.5	80.9	76.5	69.7	66.4	64
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)							
*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为 10m。								

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中的相关要求，即昼间不得超过 70dB(A)，夜间不得超过 55dB(A)，夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

由表 4-7 和表 4-8 可看出，本工程施工机械噪声和牵张场施工机械噪声，考虑各施工设备同时运行时噪声达到 70dB(A)标准的距离分别为 30m 和 110m。而施工设备通常为间断性噪声，且设备一般尽量远离围挡布置。为保护线路施工沿途周围工作和生活的人群不受施工期噪声干扰，本环评要求工程施工只在昼间进行施工，不在夜间施工。

本项目线路工程附近无声环境影响目标。

本工程施工量较小，影响范围小，随着施工期的结束，声环境影响也将随之消失，故对周边声环境影响较小。因此，本工程施工期间在合理安排施工时间，夜间禁止作业，对工程周边声环境影响较小。综上所述，采取上述措施后，本项目施工噪声对周边环境的影响较小。

4.1.4 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为施工产生的建筑垃圾以及施工人员生活垃圾、拆除的杆塔、导地线及金具。分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾及时清运到指定地点，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。拆除的杆塔、导地线及金具均由国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司物资部门统一安排、报废处理。本项目变电站建设产生的弃土由施工方运送至政府弃土点并由有资质的单位处置（见附件十）；塔基基坑开挖产生的弃方用于回填，不产生弃土，多余土方在塔基范围内就地平地。通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。

4.1.5 生态环境影响分析

本工程不涉及生态红线区，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。本线路沿线主要为耕地、园地，沿线植被主要为农作物、常绿阔叶林、草地、和阔叶灌丛。

（1）土地占用

本项目对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目总用地面积为 20648m²，其中永久占地 11231m²，主要为新建变电站站址（10612m²）和架空线路塔基用地（619m²）；临时占地 9417m²，主要为临时施工营地、牵张场、临时道路及塔基施工占地。

表 4-10 本工程占地情况一览表

占地项目		占地面积（m ² ）	小计（m ² ）
永久占地	变电站	10612	11231
	塔基	619	
临时占地	施工营地	3000	9417
	牵张场	2450	
	塔基施工占地	3100	
	临时施工道路	867	
合计（m ² ）			20648

拟建变电站站址邻近道路，施工期设备、材料运输过程中，充分利用现有公路，并开辟临时施工便道；材料运至施工场地后，应合理布置，尽量减少临时占地；施工后及时清理现场，恢复临时占地原有功能，并对站址四周进行绿化，对站内空地进行绿化或碎石硬化。

（2）植被破坏

本项目变电站及新建线路施工建设时土地开挖等工序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。牵张场选址尽可能不占用农田、耕地，因地制宜选择已平整的空旷场地，不破坏原有地形。塔基拆除时，拆除的杆塔、导地线及金具等由国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司物资部门统一安排、报废处理，同时对塔基基座进行清除，挖至塔基下方 1m 处，并尽量减少开挖量，对开挖的土石方进行及时回填，原有塔基周围场地及时恢复平整，临时占用的场地恢复绿化或恢复其原有土地功能；项目建成后，及时拆除临时设施，恢复临时占地原有用途，并对变电站周围、架空线路塔基处、牵张场区土地进行绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。 （3）水土流失 本项目施工时在土方开挖、回填以及临时堆土等工序会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。施工时应先行修建挡土墙、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。 采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。 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	4.2 运营期生态环境影响分析 输变电项目运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送,其产生的污染影响因素主要为工频电场、工频磁场以及电气设备运行噪声。 本项目运行期产污环节见图 4-3、4-4。 <pre> graph TD subgraph StationEquipment [] direction LR A[220kV配电装置] --> B[变压器] B --> C[110kV配电装置] end D((检修人员)) A --> E[电磁环境影响] B --> F[噪声] C --> G[事故漏油风险] D --> H[生活污水 生活垃圾] style StationEquipment fill:none,stroke-dasharray: 5 5 style E fill:none,stroke-dasharray: 5 5 style F fill:none,stroke-dasharray: 5 5 style G fill:none,stroke-dasharray: 5 5 style H fill:none,stroke-dasharray: 5 5 </pre> 图 4-3 变电站运行期产污环节

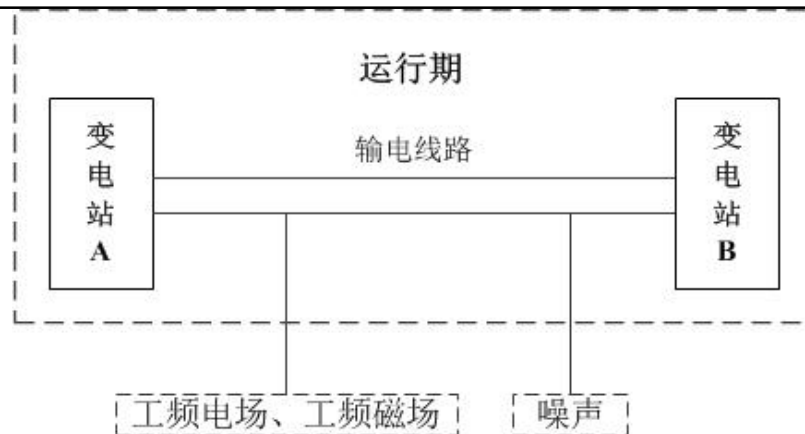


图 4-4 输电线路运行期产污环节

4.2.1 大气环境影响分析

本工程运行期不产生废气，对大气环境无影响。

4.2.2 水环境影响分析

本项目 220kV 变电站为无人值守智能化变电站，运行期仅检修人员检修时产生少量生活污水，检修人员产生的少量生活污水经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准(其中氨氮、总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)后，排入南侧公路管理站附近的污水管网；雨水经雨水管道收集后排入附近河流，对周围水环境基本无影响。

220kV 输电线路运行期不产生废水。

4.2.3 声环境影响分析

4.2.3.1 新建 220kV 变电站

(1) 噪声源

由于 220kV 变电站电容器噪声很小，不属于本项目主要噪声源，其相对于主变和风机噪声可忽略，因此噪声预测中不予考虑。本工程变电站运行期间的主要噪声源为 2 台主变压器、2 组低压电抗器及 38 台风机，根据可研设计提供的资料，主变压器本体噪声 1m 处最大声压级为 67.9dB(A)，风机 1m 处最大声压级为 62dB(A)，电抗器 1m 处最大声压级为 63.7dB(A)。主变采用油浸自然冷却方式，户外布置，10kV 电抗器采用户内分体式油浸铁芯并联电抗器。本环评按变电站本期建设规模安装 2 台主变压器预测噪声影响。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A，本次环评需将位于室内的 10kV 电抗器本体声源等效为室外声源。风机室外排风口安装有消声防雨弯头，配电装置楼外墙补风口安装有铝合金百叶，考虑消声防雨弯头及百叶窗的隔声减噪作用，风机室外源强取 60dB(A)。

源强清单见表 4-11、表 4-12。

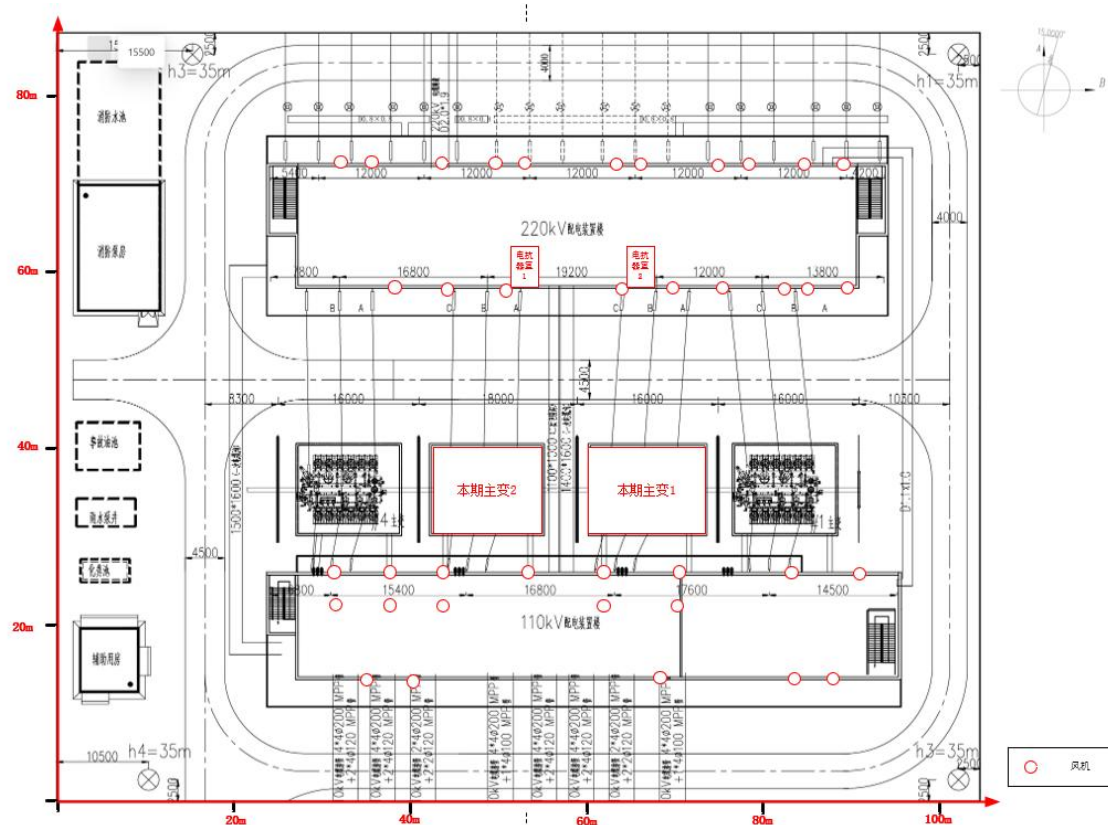


图 4-5 变电站声源坐标示意图

表4-11 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置			声源源强		声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声压级/距 声源距离 dB (A)/m	声功率级 /dB (A)		
1	1#主变压器	67.5	36	1.7	67.9/1	91.2	采用低噪声设备	0:00~24:00
2	2#主变压器	50	36	1.7				0:00~24:00
3	1#风机（110kV 配电装置楼北墙）	32	27	4	62/1	70	低噪声设备、基础减振、消声防雨弯头、百叶窗	0:00~24:00
4	2#风机（110kV 配电装置楼北墙）	39	27	4				0:00~24:00
5	3#风机（110kV 配电装置楼北墙）	46	27	4				0:00~24:00
6	4#风机（110kV 配电装置楼北墙）	54	27	4				0:00~24:00
7	5#风机（110kV 配电装置楼北墙）	63	27	4				0:00~24:00
8	6#风机（110kV 配电装置楼北墙）	72	27	4				0:00~24:00
9	7#风机（110kV 配电装置楼北墙）	85	27	4				0:00~24:00
10	8#风机（110kV 配电装置楼北墙）	92	27	4				0:00~24:00
11	9#风机（110kV 配电装置楼南墙）	89	14	4				0:00~24:00
12	10#风机（110kV 配电装置楼南墙）	86	14	4				0:00~24:00
13	11#风机（110kV 配电装置楼楼顶）	32	24	14				0:00~24:00

14	12#风机（110kV 配电装置楼楼顶）	39	24	14				0:00~24:00
15	13#风机（110kV 配电装置楼楼顶）	46	24	14				0:00~24:00
16	14#风机（110kV 配电装置楼楼顶）	63	24	14				0:00~24:00
17	15#风机（110kV 配电装置楼楼顶）	72	24	14				0:00~24:00
18	16#风机（110kV 配电装置楼南墙）	35	14	11				0:00~24:00
19	17#风机（110kV 配电装置楼南墙）	42	14	11				0:00~24:00
20	18#风机（110kV 配电装置楼南墙）	69.5	14	11				0:00~24:00
21	19#风机（220kV 配电装置楼北墙）	33	73	4				0:00~24:00
22	20#风机（220kV 配电装置楼北墙）	36	73	4				0:00~24:00
23	21#风机（220kV 配电装置楼北墙）	45	73	4				0:00~24:00
24	22#风机（220kV 配电装置楼北墙）	51	73	4				0:00~24:00
25	23#风机（220kV 配电装置楼北墙）	55	73	4				0:00~24:00
26	24#风机（220kV 配电装置楼北墙）	64	73	4				0:00~24:00
27	25#风机（220kV 配电装置楼北墙）	67	73	4				0:00~24:00
28	26#风机（220kV 配电装置楼北墙）	76	73	4				0:00~24:00

29	27#风机（220kV 配电装置楼北墙）	79	73	4					0:00~24:00
30	28#风机（220kV 配电装置楼北墙）	85	73	4					0:00~24:00
31	29#风机（220kV 配电装置楼北墙）	91	73	4					0:00~24:00
32	30#风机（220kV 配电装置楼南墙）	86	58	4					0:00~24:00
33	31#风机（220kV 配电装置楼南墙）	90.5	58	4					0:00~24:00
34	32#风机（220kV 配电装置楼南墙）	84	58	4					0:00~24:00
35	33#风机（220kV 配电装置楼南墙）	76.5	58	4					0:00~24:00
36	34#风机（220kV 配电装置楼南墙）	70.5	58	4					0:00~24:00
37	35#风机（220kV 配电装置楼南墙）	64.5	58	4					0:00~24:00
38	36#风机（220kV 配电装置楼南墙）	51	58	4					0:00~24:00
39	37#风机（220kV 配电装置楼南墙）	45	58	4					0:00~24:00
40	38#风机（220kV 配电装置楼南墙）	39	58	4					0:00~24:00

表 4-12 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强		声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB（A）	运行时段	建筑物插入损失 dB（A）	建筑物外噪声	
				声压级/ 距声源 距离dB	声功率级 /dB（A）		X	Y	Z					声压级 dB（A）	建筑物 外距离

				(A)/m	)										
1	220kV 配电装 置楼	1#电抗 器	/	63.7/1	78.6	基础减 振、吸声 材料	54	61	1.2	2.4	71.3	0:00~24:00	10	55.3	1m
2		2#电抗 器	/	63.7/1	78.6		64	61	1.2	2.4	71.3		10	55.3	1m
注：针对本表，特定义变电站围墙南角为坐标原点，东南侧围墙为 X 轴（北向为正），西南侧围墙为 Y 轴（西向为正），表中所列 X、Y、Z 值均是相对于该坐标系而言。															

(2) 降噪措施

本工程设计阶段主变压器选用低噪声设备、采取基础减振措施，电抗器布置于户内，电抗器室内墙面采用吸声结构，电抗器室门采用隔声门，风机设置消声百叶进排风口。

(3) 预测模式

变电站噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中工业噪声预测计算模式，根据主要噪声设备的源强，并考虑各声源离地面的不同高度，根据声源特性和传播距离，计算预测点的噪声级，绘制等声级线图。

本项目电抗器声源为室内声源，本次评价将电抗器等效成室外声源，然后按室外声源方法计算预测点处的 A 声级。

1) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法：

如图 4-6 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (\text{式 4.2-1})$$

式中：

L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB

TL ——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

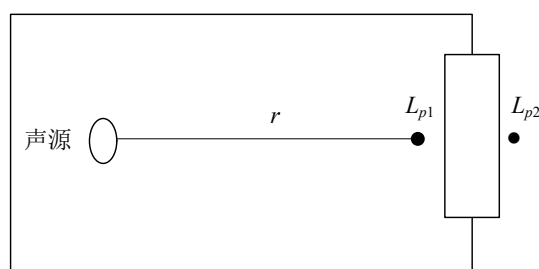


图 4-6 室内声源等效为室外声源图例

也可按下式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{式 4.2-2})$$

式中：

L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q ——指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ，当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ，当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；本项目声源放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；

R ——房间常数； $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， S 约为 228m^2 ， α 为平均吸声系数， α 取 0.1；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m，本项目取 2.4m。

根据设计资料，每个电抗室对外一侧将设置通风口并设置通风消声百叶。本项目 r 取 2.4m，代入式（4.2-2），计算 $L_{p1}=71.3\text{dB（A）}$ 。电抗室的隔声量取 10dB，电抗器到靠近通风口处（电抗室内）产生的噪声声压级 L_{p1} 代入式（4.2-1），计算得到靠近通风口处（电抗室外）的噪声声压级 $L_{p2}=55.3\text{dB（A）}$ 。

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积处（ S 约为 3.5m^2 ）的等效声源的倍频带声功率级。 $L_w=60.8\text{ dB（A）}$ 。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10\lg S \quad (\text{式 4.2-3})$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

本变电站噪声预测需考虑变电站围墙隔声作用，变电站围墙高度为 2.5m。根据设计要求本项目在变电站东侧围墙内增设高于围墙 0.5m 的隔声屏。

（4）噪声预测建模的边界条件

①预测范围

变电站围墙外 200m 范围内。

②预测与评价内容

厂界噪声预测：给出噪声等值线分布图，给出厂界噪声达标情况。

③预测时段

变电站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，昼夜对周围环境的贡献值基本一致。

④预测点点位及高度

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）：

5.3.2 测点位置一般规定

一般情况下，测点选在工业企业厂界外 1m、高度 1.2m 以上、距任一反射面距

离不小于 1m 的位置。

5.3.3 测点位置其他规定

5.3.3.1 当厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，测点应选在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置；

5.3.3.2 当厂界无法测量到声源的实际排放状况时（如声源位于高空、厂界设有声屏障等），应按 5.3.2 设置测点，同时在受影响的噪声敏感建筑物户外 1m 处另设测点。

⑤衰减因素选取

本次评价主要考虑几何发散（ A_{div} ）、空气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、声屏障（ A_{bar} ）引起的噪声衰减，而未考虑其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的噪声衰减。

（5）计算结果

变电站建成后厂界处噪声预测结果参见表 4-13、4-14。噪声等值线图见图 4-7、4-8。

表 4-13 变电站运行时厂界处预测点的声环境预测值单位：dB（A）

序号	预测点	时段	贡献值	标准	是否达标
古镜变电站厂界外1m	北侧厂界（离地 3m）	昼间	36.0dB(A)	昼间：60dB(A) 夜间：50dB(A)	达标
		夜间			达标
	东侧厂界（离地 1.2m）	昼间	31.9dB(A)		达标
		夜间			达标
	南侧厂界（离地 3m）	昼间	32.3dB(A)		达标
		夜间			达标
	西侧厂界（离地 1.2m）	昼间	30.8dB(A)		达标
		夜间			达标

表 4-14 变电站运行时声敏感目标处预测点的声环境预测值单位：dB（A）

序号	声环境保护目标名称	噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	董家桥 13 号	46.3	44.9	60	50	19.8	19.8	46.3	44.9	达标	达标
2	董家桥民房	45.4	41.7	60	50	19.5	19.5	45.4	41.7	达标	达标
3	董家桥 18 号	54.8	48.0	60	50	20.1	20.1	54.8	48.0	达标	达标
4	董家桥 19 号	47.3	45.7	60	50	20.3	20.3	47.3	45.7	达标	达标
5	施家桥 5 号一层	49.2	46.4	60	50	21.2	21.2	49.2	46.4	达标	达标
6	施家桥 5	51.2	47.7	60	50	21.5	21.5	51.2	47.7	达标	达标

	号三层										
7	施家桥 2 号一层	48.3	46.6	60	50	21.3	21.3	48.3	46.6	达标	达标
8	施家桥 2 号三层	48.3	46.6	60	50	21.7	21.7	48.3	46.6	达标	达标
9	施家桥 6 号	49.3	45.1	60	50	21.0	21.0	49.3	45.1	达标	达标
10	施家桥 13 号一层	50.6	41.4	60	50	20.8	20.8	50.6	41.4	达标	达标
11	施家桥 13 号三层	53.8	48.2	60	50	20.9	20.9	53.8	48.2	达标	达标
12	施家桥程程家庭农场	56.2	51.8	70	55	23.6	23.6	56.2	51.8	达标	达标

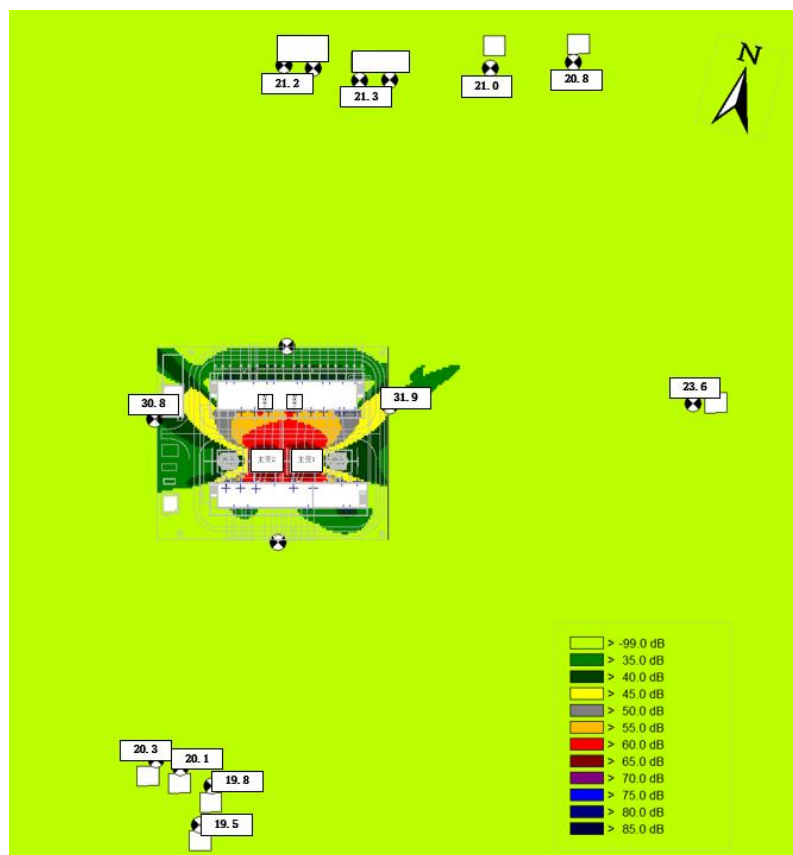


图 4-7 噪声等值线图（预测高度 1.2m）

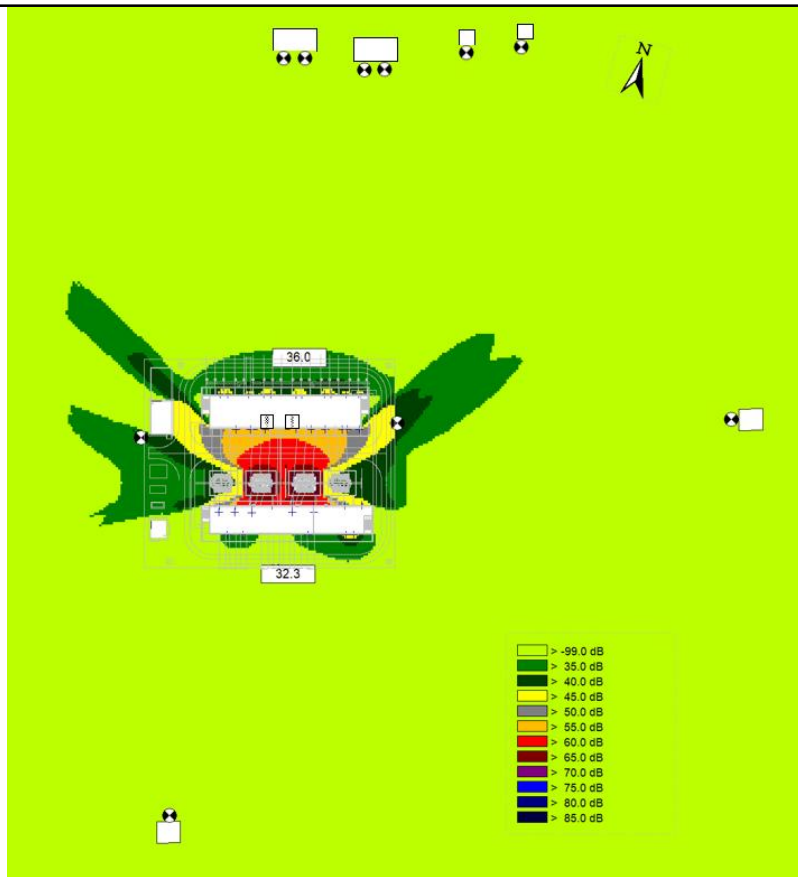


图 4-8 噪声等值线图（预测高度 3m）

拟建古镜 220kV 变电站采用主变户外布置，主变位于两配电装置楼之间，配电装置户内 GIS 的布置方式，能够在一定程度上降低电气设备运行噪声对声环境的影响，根据预测结果，本项目 220kV 变电站建成投运后厂界四周噪声贡献值为 30.8dB(A)~36dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。声环境敏感目标处噪声满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类和 4a 类标准限值要求。

4.2.3.3 架空线路声环境影响分析

本工程架空线路噪声主要是由线路导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，基本不产生噪声，仅在下雨或大雾时会产生运行噪声，但其噪声以中低频为主，其源强较小。根据以往监测资料分析，输电线路正式运行后，在晴好天气情况下人耳在 220kV 架空线路下听不出输电线路的运行噪声，基本与背景噪声相同，对线下的声环境基本不造成影响；只有当遇到潮湿天气时，才会产生部分人耳可听噪声，但一般不超过 50dB(A)（距地 1.5m 处）。

（1）类比对象的选取

为预测架空线路运行期噪声环境影响，类比对象应选择与拟建工程电压等级、架设形式等类似的已运行的输电线路进行类比监测。本工程双回架空线路选择 220kV 展沥 2U35/展汇 2U36 线双回架空线路作为类比分析对象。

表 4-14 类比工程可行性分析表

工程类别	本工程线路	类比线路类比段
	本工程 220kV 线路	220kV 展沥 2U35/展汇 2U36 线
电压等级	220kV	220kV
架设方式	双回路架设	双回路架设
导线型号	2×JL/G1A-630/45	2×JL/G1A-630/45
架线高度	≥20m	18m
经过地区	园地	山地、乡村

本工程双回架空线路与类比线路电压等级、排列方式、架线型式、架线高度、周边环境等基本相同，类比线路运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常，可以反映线路正常运行情况下噪声水平。因此，选择 220kV 展沥 2U35/展汇 2U36 线双回架空线路作为类比进行本工程 220kV 双回架空线路的声环境影响预测与评价是可行的。

②监测时间及气象条件

220kV 展沥 2U35/展汇 2U36 线双回架空线路监测时间为 2022 年 4 月 21 日，天气晴，温度 28℃，相对湿度 45.4%，监测单位为浙江建安检测研究院有限公司。

监测期间运行工况见表 4-15。

表 4-15 监测期间运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MV)
220kV 展沥 2U35 线	224.6	260	94	30.8
220kV 展沥 2U36 线	224.4	203	72	17.6

③测量结果：

测量结果见表 4-16。

表 4-16 类比工程噪声测量结果表

点位描述	220kV 展沥 2U35/展汇 2U36 线双回架空线路工程	
	昼间	夜间
边导线下	43	38
边导线外 5m	43	39

边导线外 10m	43	39
边导线外 15m	42	38
边导线外 20m	42	38
边导线外 25m	43	39
边导线外 30m	43	38
边导线外 35m	43	38
边导线外 40m	43	39

由表 4-4 类比结果可知，220kV 双回线路昼间噪声值为 42~43dB(A)，夜间 38~39dB(A)，220kV 送电线路运行期噪声较小，距边导线投影 40m 处运行期噪声与环境本底噪声值相差很小，声环境基本能保持本底水平。本工程拟建线路周边无敏感点，故工程建成运行后输电线路周边及敏感目标处噪声变化不大，均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

综上，220kV 送电线路运行期噪声较小，声环境基本能保持本底水平。工程建成后噪声变化不大，线路途经地区昼、夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应功能区标准要求。

4.2.4 电磁环境影响分析

通过类比分析可知，本项目 220kV 变电站各厂界工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。

通过理论预测可知，架空输电线路沿线处工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值（架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m）的要求。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专项评价》。

4.2.5 固体废物环境影响分析

本工程运行期的固体废物主要来自变电站检修人员产生的少量生活垃圾、变电设备产生的废旧蓄电池及废变压器油。

少量生活垃圾由站内垃圾箱收集后，交由环卫部门统一处理。

变电站蓄电池是站内电源系统中直流供电系统的重要组成部分，主要担负着为站内二次系统负载提供安全、稳定、可靠的电力保障，确保继电保护、通信设备的正常运行。变电站直流系统的蓄电池都是免维护阀控密封铅酸蓄电池，使用一段时

间后，会因活性物质脱落、板栅腐蚀或极板变形、硫化等因素，使容量降低直至失效。变电站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 10 年左右。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号），变电站产生的废旧蓄电池废物类别属于 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，建设单位拟将更换下来的废旧蓄电池立即交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置，不在站内暂存，整个过程严格执行国家危险废物转移联单制度，从而确保退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

站内变压器维护、更换过程中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）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号），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，危废代码 900-220-08，废变压器油产生后立即交由有资质的单位处置。

220kV 输电线路运行期不产生固体废物。

4.2.6 环境风险分析

变电站变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油为矿物油，是由天然石油加工炼制而成，其成分有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，密度为 0.895t/m³。

本项目拟建 220kV 变电站每台主变下方均设有事故油坑，通过排油管道与站内拟建的事故油池相连，事故油池设置油水分离装置。根据设计资料，本工程 220kV 主变压器油量为 65t，即油体积 72.6m³，站内拟建事故油池容积约 80m³，能容纳油量最大的一台变压器的全部排油。故本工程事故油坑、事故油池设计能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 通常变压器的事事故排油是集中排至总事故贮油池。总事故贮油池应设有油水分离设施以防止大量事故排油进入下水道，污染环境。

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后，通过排油管道排入事故油池。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号），油污水属于危险废物，废物类别为 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，危废代码 900-007-09，油污水最终交由有资质的单位处置。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。因此，本项目运行后的环境风险可控。 针对输变电工程范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应按照《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。
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	4.3 选址选线环境合理性分析 本工程拟建变电站及输电线路均位于浙江省嘉兴市桐乡市乌镇镇境内，项目在选址选线过程中征询了当地规划部门的意见，现已取得建设项目用地预审与选址意见书“用字第 3304832025XS0036589 号”。 （1）环境制约因素分析 本项目评价范围内无国家公园、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、文物保护单位、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地、学校、医院、工厂等。项目所在区域也不涉及 0 类声环境功能区。 根据环境质量现状监测可知，拟建变电站四周及输电线路沿线电磁环境现状监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值的要求；拟建变电站四周声环境现状监测值及输电线路沿线声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。 因此，本项目的建设无环境制约因素。 （2）环境影响程度分析 本项目施工期加强对施工现场的管理，在采取本报告提出的环境保护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。 本项目建成后，变电站及输电线路不产生废气，变电站检修人员产生的少量生活废水由站内化粪池预处理后排入南侧公路管理站附近的污水管网；生活垃圾由环卫部门负责收集和处置；废旧蓄电池、废变压器油及油污水由有资质的单位处置。本项目建成后正常运行的情况下不会对项目所在地声环境现状造成影响，变电站四周声环境均满足工业企业厂界环境噪声排放标准（GB 12348—2008）2 类标准限值要求，声环境敏感目标均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类和 4a 类标准限值要求。变电站厂界及输电线路沿线工频电场强度满足 4000V/m 标准限值的要

求，工频磁感应强度满足 100 μ T 标准限值（架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m）的要求。

综上所述，本项目无环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选址是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 施工期生态环境保护措施 5.1.1 环境空气保护措施 施工扬尘造成的污染是短期和局部的影响，施工完成后便会消失。降低施工期扬尘的有效措施如下： （1）项目施工前制定控制工地扬尘方案。 （2）施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫、冲洗，4级以上大风日停止土方工程。 （3）运输车辆进出场地应低速行驶，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地。 （4）车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖，避免沿途漏撒。 （5）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 （6）避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。 （7）沿施工厂界围墙、厂界红线内侧布设喷淋设施，定时自动启停，同时严禁积水漫流出厂界，避免路面泥泞。 经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。 5.1.2 水环境保护措施 施工期废水主要来自于施工过程中结构施工、车辆冲洗等产生的少量施工废水及施工人员产生的生活污水。 施工期水环境保护措施如下： （1）落实文明施工原则，不漫排施工废水，施工废水经隔油池、沉淀池处理后，上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放。 （2）施工人员临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运。 （3）禁止架空线路施工时产生的建筑垃圾及施工废水排入附近水体，避免对附近水体产生污染。 施工废水产生量较小，通过采取以上防治措施，不会对周围水环境产生不利影响。 5.1.3 声环境保护措施
-------------	--

	施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。 本工程施工期应严格做到以下几点： （1）合理安排施工时间，限制夜间施工。 （2）选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。 （3）将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方，并对强噪声源设立围挡进行隔绝防护。 采取上述措施后，施工期噪声经距离衰减和隔声后能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的要求。 5.1.4 固体废物环境保护措施 施工期固体废物主要为施工产生的建筑垃圾以及施工人员生活垃圾、拆除的杆塔、导线及金具等。拟采取的环境保护措施为： 变电站建设产生的弃土由施工方运送至政府弃土点并由有资质的单位处置；塔基开挖产生的余土在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复；分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾及时清运到指定地点，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。涉及拆除的杆塔、导线及金具等物料由国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司物资部门统一安排、报废处理。 经实施以上措施后，施工期产生的固体废物均可得到妥善处置，不会对周围环境产生不利影响。 5.1.5 生态环境保护措施 本项目对生态的主要影响为变电站永久占地及施工临时占地造成的植被破坏和水土流失。 拟采取的水土保持及生态恢复措施主要如下： （1）合理安排施工进度，水土流失防治措施与主体工程同时设计、同时实施、同步完成发挥作用。 （2）控制地表剥离程度，减小开挖土石方量和植被破坏，土方尽可能回填，减小建筑垃圾量的产生。 （3）牵张场选址不占用农田、耕地，因地制宜选择已平整的空旷场地，
--	--

	不破坏原有地形。 （4）清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒至附近水体，场地应设置合理的排水导流系统，设置沉淀池，减少土壤流失。 （5）施工结束后，应及时拆除临时设施，恢复临时占地原有用途，并对塔基周边、牵张场区及站址四周进行绿化。 （6）拆除铁塔时，须对塔基表面进行清理，并将塔基基座清除、挖至塔基下方 1m 处，再以表层土回填，使其恢复绿化或恢复原有土地功能，与周围环境协调一致。 本项目在施工期采取上述措施后，可将对生态环境的影响降至最低。 5.1.6 施工期环保责任单位 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。 5.1.7 施工期措施的经济、技术可行性分析 本着以预防为主、在项目建设的同时保护好环境的原则，本项目在施工期采取生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施均是根据已运行输变电工程施工期实际经验总结而来，投资少、效果好，因此本项目拟采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。
运营期生态环境保护措施	5.2 运营期生态环境保护措施 5.2.1 水环境保护措施 本项目运营期无人值班，仅检修人员在检修时会产生少量生活污水，检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理达标后排入南侧公路管理站附近的污水管网。 5.2.2 大气环境保护措施 本项目运行期不产生废气，对周边大气环境无影响。 5.2.3 声环境保护措施 （1）选用低噪声主变、电抗器及风机，220kV 主变 1m 处声压级不高于 67.9dB（A），电抗器 1m 处声压级不高于 63.7dB（A）、风机 1m 处声压级不高于 62dB（A）。 （2）合理布置声源设备，将主要噪声源布置于远离有人居住办公的一侧。 （3）电抗器采用室内布置设计，采用隔声门、消声百叶窗、隔声墙等隔

声措施来降低电气设备及风机运行时对周围环境的影响。

(4) 加强输电线运营管理，确保周边环境敏感目标声环境质量达标，减少对周围声环境的影响。定期对电气设备进行检修，保证运行良好。

(5) 变电站投运后运行单位应积极参与并推动相关部门采取区域综合整治等措施逐步解决相关噪声问题。

5.2.4 固体废物污染防治措施

(1) 一般固体废物

值守人员产生的少量生活垃圾由站内垃圾箱分类收集后，交由环卫部门统一处理。

(2) 危险废物

变电站运行过程中，更换下来的废铅蓄电池及检修产生的少量废变压器油由建设单位收集后立即交有资质的单位回收处理；事故工况下产生的事故油由建设单位回收处理，油污水最终交由有资质的单位处置。废铅蓄电池、废变压器油及事故油污水等危险废物转移时，办理相关转移登记手续。

5.2.5 电磁环境保护措施

(1) 220kV 配电装置采用 GIS 配电装置，对高压一次设备采用均压措施。

(2) 控制导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置等，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响。

(3) 输电线路架空部分合理提高导线对地高度，经过非居民区时对地距离应不小于 6.5m，经过居民区时对地距离应不小于 12.0m，优化导线相间距离以及导线布置。

5.2.6 环境风险防范与应急措施

工程在运营过程中可能引发的环境风险事故隐患主要是变压器油外泄。

本项目拟建事故油池的容积为 80m³，可以满足变压器绝缘油及油污水在事故并失控情况下泄漏时不外溢至外环境。每台变压器下设置事故油坑并铺设卵石层，通过事故排油管与总事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油及流经事故油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入总事故油池。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，避免变压器油及

油污水泄漏到环境中而污染土壤及地下水。

针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应按照《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，将上述环境风险控制在可接受的水平。

5.3 运行期环保责任单位

本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、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。

5.4 运行期环保措施的经济、技术可行性分析

本项目运行期的污染防治措施是根据已运行变电工程的实际运行经验，并结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财务浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

5.5 环境监测

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的主要要求是：收集环境状况基本资料，监测项目实施后的环境影响情况，整理、统计分析监测结果，并上报至本工程所在地生态环境部门。环境监测计划应由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体的环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划

时期	监测因子	监测目的	监测单位	监测频率
环保竣工验收	工频电场、工频磁场和噪声	检查环保设施建设情况及其效果	有相关资质的环境监测单位	结合竣工环境保护验收监测一次。
正式投运后	工频电场、工频磁场和噪声	监督工程运行期的环境影响	有相关资质的环境监测单位	有环保投诉时监测。此外，变电站主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测。

(1) 监测项目

- ①地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。
- ②等效连续 A 声级。

(2) 监测点位

	工频电场、工频磁场：变电站厂界四周、架空线路断面。 监测点位要求：根据电磁环境敏感目标与工程相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感点设置监测点位，且距离建筑物不小于 1m 处。 噪声：变电站厂界四周、声环境敏感目标。 监测点位要求：①环境保护目标：根据声环境保护目标与变电站相对位置关系，选择具有代表性的环境保护目标处设置监测点位，在噪声敏感建筑物外，距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 以上；②变电站厂界：测点选在工业企业厂界外 1m、高度 1.2m 以上、距任一反射面距离不小于 1m 的位置；当厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，测点应选在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置。 (3) 监测方法 工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。 环境噪声监测方法执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）。
其他	5.6 环境管理 本项目建成后，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。监理单位在施工期间应协助地方生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实情况的监督和管理。 5.6.1 施工期的环境管理 施工期的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固废处理、水土保持、生态保护等。施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位共同承担。建设单位需安排一名人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。 施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环保对策措施，并接受生态环境部门对环保工作的监督和管理。 监理单位在施工期间应协助当地生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

	5.6.2运行期的环境管理 建设单位的环保人员对本工程的运行全过程实行监督管理，其主要工作内容如下： ①落实有关环保措施，做好变电站设备及输电线路的维护和管理，确保其正常运行。 ②参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。 ③组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。 ④组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立环境监测数据档案。 ⑤协调配合上级主管部门和生态环境部门进行环境调查等活动，确保本项目各污染防治措施与变电站主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。																																				
环保投资	5.7 环保投资 本项目环保投资共计 98 万元，具体情况见下表。 表 5-2 环保投资表 <table><tr><th colspan="2">治理项目</th><th>环境保护设施、措施</th><th>费用（万元）</th></tr><tr><td rowspan="5">污染防治</td><td>扬尘治理</td><td>设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台等</td><td>7</td></tr><tr><td>废污水治理</td><td>临时沉淀池、隔油池，简易厕所、化粪池等</td><td>10</td></tr><tr><td>噪声治理</td><td>低噪声设备，施工围挡等</td><td>15</td></tr><tr><td>固废处理</td><td>生活垃圾、建筑垃圾清运等</td><td>8</td></tr><tr><td>风险控制</td><td>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，制定突发环境事件应急预案，并定期演练</td><td>16</td></tr><tr><td>水土保持和生态</td><td>植被恢复、水土保持等</td><td>控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置</td><td>24</td></tr><tr><td colspan="2">其他环保投资（环评、验收、培训等费用）</td><td>/</td><td>18</td></tr><tr><td colspan="2">环保投资合计</td><td>/</td><td>98</td></tr><tr><td colspan="2">工程总投资</td><td>/</td><td>21195</td></tr></table> 注：本工程环保投资纳入主体工程，不单列。	治理项目		环境保护设施、措施	费用（万元）	污染防治	扬尘治理	设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台等	7	废污水治理	临时沉淀池、隔油池，简易厕所、化粪池等	10	噪声治理	低噪声设备，施工围挡等	15	固废处理	生活垃圾、建筑垃圾清运等	8	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，制定突发环境事件应急预案，并定期演练	16	水土保持和生态	植被恢复、水土保持等	控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置	24	其他环保投资（环评、验收、培训等费用）		/	18	环保投资合计		/	98	工程总投资		/	21195
治理项目		环境保护设施、措施	费用（万元）																																		
污染防治	扬尘治理	设置施工围挡，帆布遮盖，洗车平台等	7																																		
	废污水治理	临时沉淀池、隔油池，简易厕所、化粪池等	10																																		
	噪声治理	低噪声设备，施工围挡等	15																																		
	固废处理	生活垃圾、建筑垃圾清运等	8																																		
	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，制定突发环境事件应急预案，并定期演练	16																																		
水土保持和生态	植被恢复、水土保持等	控制临时占地范围；施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置	24																																		
其他环保投资（环评、验收、培训等费用）		/	18																																		
环保投资合计		/	98																																		
工程总投资		/	21195																																		

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	控制临时占地范围，充分利用现有道路运输设备及材料；施工完成后及时进行场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置，严禁就地倾倒和覆压植被。拆除铁塔时，须对塔基表面进行清理，并将塔基基座清除、挖至塔基下方 1m 处，再以表层土回填，使其恢复绿化或恢复原有土地功能，与周围环境协调一致。	临时占地按原有用途进行恢复，建筑垃圾已清理至指定场所。	—	—
水生生态	—	—	—	—
地表水环境	施工废水经隔油、沉淀后上清液回用，沉渣妥善堆放；临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运。	相关措施落实，对周围水环境无影响。	检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后排入南侧公路管理站附近的污水管网。	相关措施落实，对周围水环境无影响。
地下水及土壤环境	—	—	—	—
声环境	(1) 合理安排施工时间，避免夜间施工；(2) 选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；(3)	施工期噪声满足《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)。	—	古镜变电站投运后站址所在区域声环境质量不进一步下降，声环境敏感目标处声环境满足工业企业厂界环境噪声排放标准 (GB

	将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方，并对强噪声源设立围挡进行隔绝防护。			12348—2008）和《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类和4a类标准限值要求。变电站投运后运行单位应积极参与并推动相关部门采取区域综合整治等措施逐步解决相关噪声问题。
振动	—	—	—	—
大气环境	(1) 施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫、冲洗，4级以上大风日停止土方工程。 (2) 运输车辆进出场地应低速行驶，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地。(3) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须进行苫盖。(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。(5) 避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。	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4级或四级以上大风天气时停止进行土方作业；施工时对材料堆场及土石方堆场进行苫盖，对易起尘的材料采取密闭存储；在施工营地设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身；制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施。	—	—

固体废物	建筑垃圾拉到指定建筑垃圾收 纳场，不得随意堆弃；生活垃圾 分类收集后由环卫部门定期清 运。	落实相关措施，无乱丢 乱弃、随意堆放的现象。	少量生活垃圾由站内垃圾箱收集 后交由环卫部门统一处理；废铅 蓄电池、检修产生的少量废变压 器油由建设单位统一收集后立即 交有资质的单位处置，事故工况 下产生的事故油由建设单位回收 处理，油污水最终交由有资质的 单位处置。	固体废物均按要求进行处 理处置。
电磁环境	—	—	变 电 站 220kV 配 电 装 置 采 用 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； 架空线路合理设计导线对地高 度，经过非居民区时对地距离 应不小于 6.5m，经过居民区时 对地距离应不小于 12.0m，优化 导线相间距离以及导线布置。 运行期做好设备维护和运行管 理，加强巡检，确保变电站周 围及架空线路断面处工频电 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。	变电站周围、线路沿线工 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。

环境风险	—	—	事故油及油污水经事故油坑收集后，排入事故油池，事故油由建设单位回收处理，油污水最终交由有资质的单位处置，不外排；针对变电站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	事故油坑、事故油池容积、防渗措施满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 中 6.7.7 等相关要求；制定了突发环境事件应急预案及定期演练计划。
环境监测	—	—	有投诉时进行电磁环境及噪声监测；在变电站主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测。	确保电磁、噪声等符合国家标准要求，并制定了监测计划。
其他	—	—	竣工后应及时验收。	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收。

七、结论

综上所述，嘉兴古镜 220 千伏输变电工程在落实本报告提出的各项污染防治措施和环境管理制度后，工程所在区域电磁环境、声环境均满足相应环境质量标准，工程建设造成的土地占用、植被破坏、水土流失等生态影响能有效减缓，不会影响所在区域生态系统的结构和功能。因此，从生态环境保护的角度论证，本项目的建设是可行的。

电磁环境影响专项评价

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》（修订版），国家主席令第9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年修正版），中华人民共和国主席令第24号，2018年12月29日起施行；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院第682号，自2017年10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）；

(6) 《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）；

(7) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。

1.1.3 建设项目资料

《嘉兴古镜 220 千伏输变电工程可行性研究报告》（2025 年 7 月，中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司）。

1.2 工程概况

嘉兴古镜 220 千伏输变电工程建设内容包含古镜 220kV 变电站新建工程及翔云~泉元 π 入古镜变 220kV 线路工程，具体如下：

(1) 古镜 220kV 变电站新建工程：

新建 220kV 变电站一座。远期新建主变 4 $\times$ 240 MVA，本期主变 2 $\times$ 240 MVA；远期 220kV 出线 8 回，本期出线 4 回；远期 110kV 出线 16 回，本期出线 6 回；远期 20kV 出线 24 回，本期出线 16 回；远期按 16 组无功补偿装置预留位置；本期每台主变低压

侧布置 $2 \times 12\text{Mvar}$ 低压并联电容器、 $1 \times 12\text{Mvar}$ 低压并联电抗器。本期、远期布置 2 组 $20\ \Omega$ 接地电阻接地。

(2) 翔云-泉元双 π 接古镜 220kV 线路工程:

新建架空线路长度 $2 \times 0.45\text{km}$ ，双回路建设，新建双回杆塔 4 基。拆除双回杆塔 1 基，拆除线路路径长度约 0.3km 。其中翔云侧新建架空长度约 $2 \times 0.25\text{km}$ ，导线截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ ；泉元侧新建架空长度约 $2 \times 0.2\text{km}$ ，导线截面采用 $2 \times 630\text{mm}^2$ 。导线选用 JL3/G1A-630/45 型钢芯铝绞线。

1.3 评价因子与评价标准

(1) 评价因子

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为 50Hz ，工频电场、工频磁场即指以 50Hz 交变的电场和磁场。本工程变电站及输电线路在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。故本工程电磁环境现状评价因子和电磁环境影响预测评价因子均为工频电场、工频磁场。

(2) 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本工程环境影响评价执行如下标准：以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 $100\mu\text{T}$ 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。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

本工程 220kV 变电站为户外变电站，220kV 输电线路全部为架空线路，220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标，依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关规定，变电站电磁环境评价等级为二级，220kV 架空线路电磁环境评价等级为三级。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）有关规定，220kV 变电站电磁环境评价范围为围墙外 40m ，220kV 架空线路电磁环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内的区域。

1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

本项目电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标（见附图 5）。

2.电磁环境现状调查与评价

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江首信检测有限公司于 2026 年 4 月 25 日对本工程电磁环境现状进行了监测。

2.1 监测项目

距离地面 1.5m 高处工频电场、工频磁场。

2.2 监测点位及布点方法

（1）监测点位

本次监测点位见图 1。



图 1 监测点位示意图

(2) 布点方法

本项目在拟建 220kV 古镜变电站四周及拟建架空线路下进行了布点监测。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 6.3.2 “线路沿线无电磁环境敏感目标时，线路电磁环境现状监测的点位数量要求为 $L < 100\text{km}$ 时，最小测点数量为 2 个”。本项目分为两条线路，且线路长度 $L < 100\text{km}$ ，输电线路监测点位为 4 个，满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求。

2.3 监测频次

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。

2.4 监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.5 监测仪器

表 1 工频电场、工频磁场测量仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪（SXWY508）
仪器型号	SEM600/LF04
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
仪器编号	01140184
量程	电场强度：0.01V/m~100kV/m
磁感应强度	1nT~10mT
检定/校准单位	上海市计量测试技术研究院有限公司华东国家计量测试中心
检定/校准证书	2026F33-10-6300672002
检定/校准日期：	2026 年 01 月 08 日~2027 年 01 月 07 日

2.6 监测时间及监测条件

2026 年 4 月 25 日（昼间：8:00~16:00）。天气：晴，温度：27℃，相对湿度 45%。

2.7 质量保证措施

- ①合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- ②监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- ③监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- ④由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- ⑤监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术总负责人审定。

2.8 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表格 2。

表2 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

检测点编号	检测地点	工频电场（V/m）	工频磁场（ μT ）	备注
1-1	拟建古镜 220kV 变电站东侧	168.3	0.3164	受现有 500kV

1-2	拟建古镜 220kV 变电站南侧	992.51	1.0118	线路影响
1-3	拟建古镜 220kV 变电站西侧	72.82	0.2655	/
1-4	拟建古镜 220kV 变电站北侧	116.54	0.1516	/
1-5	架空线路电磁本底 1	896.91	0.8085	受现有 220kV 线路影响
1-6	架空线路电磁本底 2	659.84	0.6743	
1-7	架空线路电磁本底 3	187.66	0.4793	
1-8	架空线路电磁本底 4	278.82	0.8506	

由上表可知，拟建 220kV 变电站站址四周、架空线路背景值点处工频电场强度现状监测值为 72.82V/m~992.51V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.1516~1.0118 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

本项目拟建 220kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为二级，220kV 架空线路的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），本次评价对古镜 220kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式，对 220kV 架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

3.1 变电站

3.1.1 类比对象的选择

选取与本工程 220kV 变电站的规模、电压等级、容量、总平面布置及环境条件等因素相似的已通过竣工环境保护验收的嘉兴联越（史桥）220 千伏变电站作为类比监测对象，本工程变电站与类比变电站的类比情况见表 3。

表 3 变电站类比可比性分析表

类比项目	古镜 220kV 变电站 (本项目新建)	嘉兴联越（史桥）220 千伏变电站 (类比对象)
电压等级	220kV	220kV
围墙内占地面积	9187	8868
220kV 出线	本期 4 回	现状 4 回
主变压器容量	本期 2×240MVA	现状 2×240MVA
主变布置	户外布置	户外布置
220kV 配电装置布置形式	户内 GIS	户内 GIS
地理位置	嘉兴市桐乡市	嘉兴市桐乡市
主变排列方式	等间隔直线排列	等间隔直线排列
环境条件	周边存在路线影响	无其他条件影响
站址区域地形	平地	平地

注：变电站按本期规模评价。

类比站与拟建变电站平面布置对比情况见图 2 和图 3。

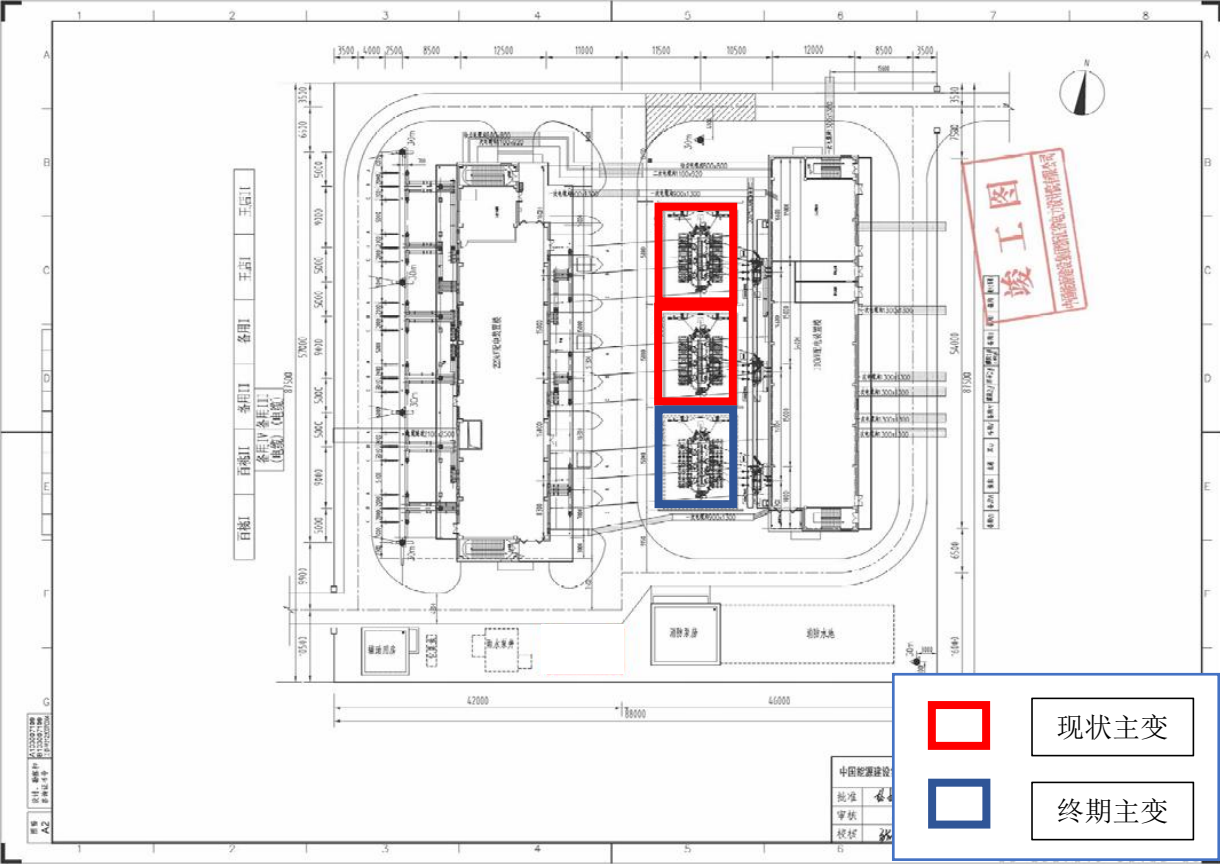


图 2 类比变电站平面布置示意图

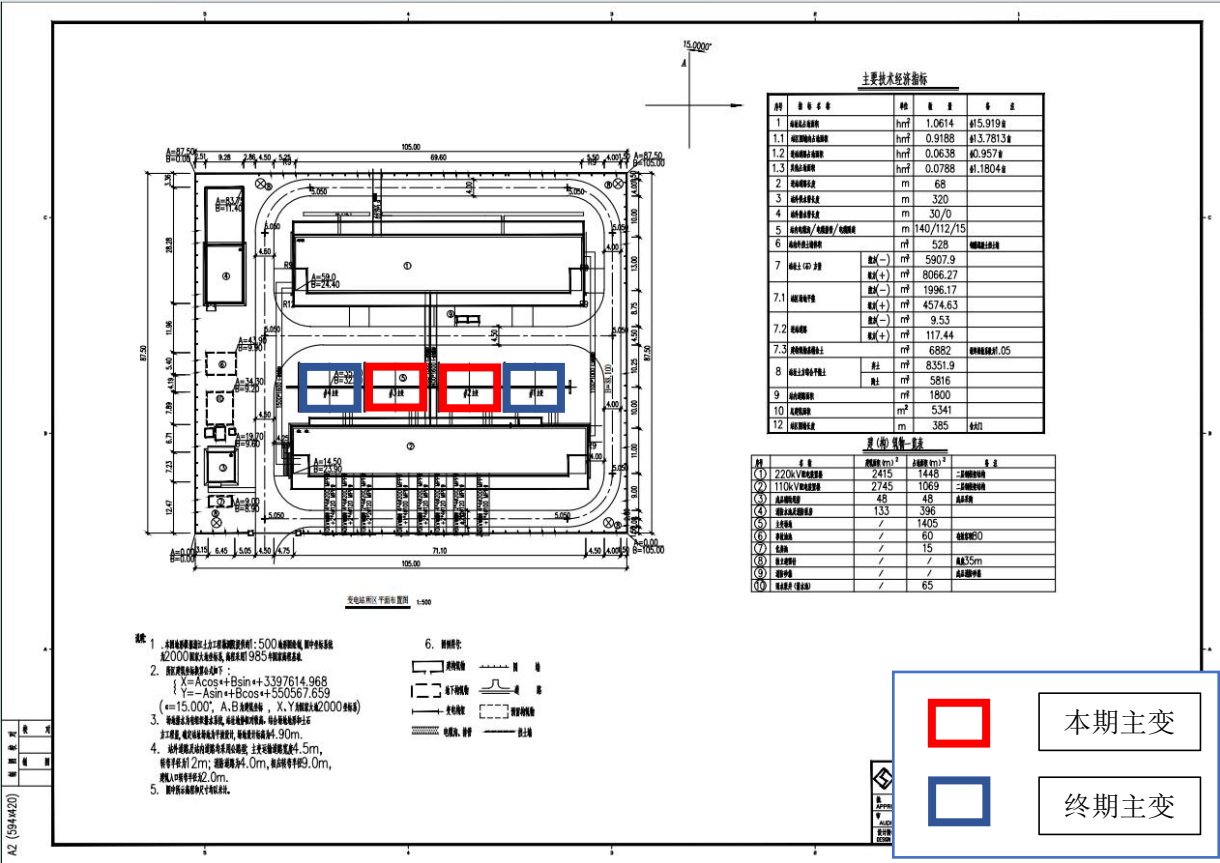


图 3 本项目拟建变电站平面布置示意图

3.1.2 类比对象的可比性分析

由表 3 得知，本项目 220kV 变电站按本期规模建成后与类比对象嘉兴联越（史桥）220 千伏变电站电压等级、主变布置、220kV 配电装置布置、主变数量及容量相同，平面布置、站址区域地形相似。因此，本环评选择嘉兴联越（史桥）220 千伏变电站作为本工程的类比监测变电站是可行的。

3.1.3 类比监测

（1）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（2）监测方法及仪器

监测方法：

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中规定的方法进行。

监测仪器：

①仪器：SEM-600/LF-01D 电磁辐射分析仪；

②检定有效期：2024 年 6 月 12 日-2025 年 6 月 11 日。

（3）监测布点

浙江亿达检测技术有限公司于 2025 年 2 月 19 日对联越（史桥）220 千伏变电站周围电磁环境进行了监测，布点方法为：变电站四侧围墙外 5m、地面 1.5m 高度处布点，变电站北侧进行了断面监测，监测布点示意图见图 4。



图 4 类比站厂界及衰减断面监测布点图

(4) 监测时间及测量环境

测量时间：2025 年 2 月 19 日。

监测环境：天气：多云，温度：3~11℃，相对湿度 50~62%，风速 0.4~1.1m/s。

(5) 监测期间运行工况

类比变电站监测时两台主变均正常运行，运行工况见表 4。

表 4 类比变电站运行工况

名称		电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
嘉兴联越(史桥) 220 千伏变电站	#1 主变	228.18/228.34	221.01/225.32	84.51/86.23	-9.27/-8.32
	#2 主变	228.21/229.35	220.80/226.01	83.42/85.12	-9.75/-8.59

(6) 类比测量结果

类比变电站实测结果见表 5，类比监测报告见附件七。

表 5 类比变电站工频电场、磁感应强度类比监测结果

点位编号	测点位置		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)
▲46	220kV联越变电站东侧围墙外5m处		37.16	1.882
▲47	220kV联越变电站南侧围墙外5m处		43.45	0.443
▲48	220kV联越变电站西侧围墙外5m处		1196	0.674
▲49	220kV联越变电站北侧围墙外	5m	40.93	1.515
▲50		10m	11.09	0.754
▲51		15m	5.77	0.355
▲52		20m	1.69	0.260
▲53		25m	0.48	0.262
▲54		30m	0.27	0.278
▲55		35m	0.19	0.296
▲56		40m	0.31	0.313
▲57		45m	0.56	0.324
▲58		50m	0.32	0.332

(7) 类比结果分析

①类比结果规律性分析

验收监测结果表明，在变电站厂界监测结果中，工频电场强度监测值在 37.16V/m~1196V/m 之间（变电站西侧数值偏大可能是受出线影响），工频磁感应强度监测值在 0.443μT~1.882μT 之间。在变电站断面监测结果中，工频电场强度监测值在 0.19V/m~40.93V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.260μT~1.515μT 之间。均满足《电

磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4kV/m，工频磁感应强度 100μT）。

②类比预测分析结果

根据类比变电站监测结果可知，联越（史桥）220 千伏变电站厂界四周工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露限值电场强度 4kV/m，磁感应强度 100μT 的标准限值要求。

本工程现状监测中受到拟建变电站北侧 220kV 和南侧 500kV 现有路线影响，监测数据偏高。其中本项目建设内容拟建变电站北侧的 220kV 线路属于待拆除线路，项目建成后不会产生影响；根据类比变电站监测结果，电场磁场监测数值较小（除西侧出线方向），本工程变电站出线方向为北侧，因此受南侧 500kV 现有路径影响也能达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4kV/m，工频磁感应强度 100μT）。

3.2 架空线路

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录中推荐模式计算工频电场强度、工频磁感应强度。

（1）预测模型

①高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

●单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 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。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：

[U_i]——各导线对地电压的单列矩阵；

[Q_i]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ_{ij}]——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；

[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，如图 8 所示，电位系数按下式计算：

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

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

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

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：

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

式中：

R —分裂导线半径，m；（如图 10）

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式 1 即可解出[Q]矩阵。

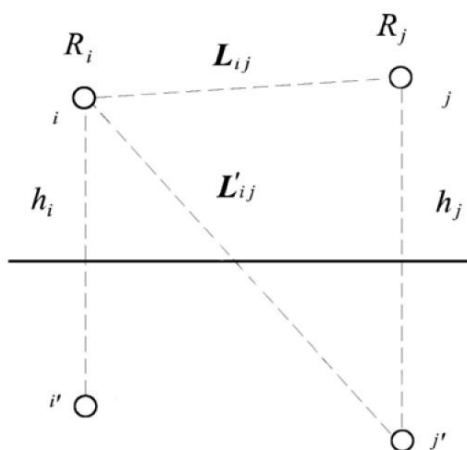


图 5 电位系数计算图

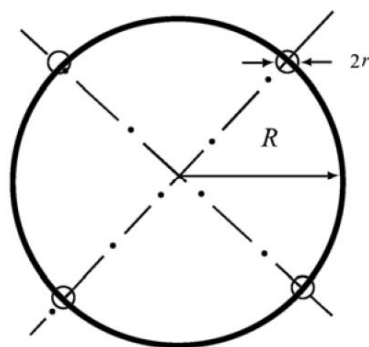


图 6 等效半径计算图

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：

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

相应地电荷也是复数量：

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

公式 1 矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (\text{式 8})$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (\text{式 9})$$

●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，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{式 10})$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{式 11})$$

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， m 。

对于三相交流线路，可根据公式 8 和公式 9 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：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (\text{式 12})$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (\text{式 13})$$

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_{xI} ——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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad (\text{式 14})$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (\text{式 15})$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (\text{式 16})$$

②高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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 ：

$$d = 660\sqrt{\rho/f}(\text{m}) \quad (\text{式 17})$$

式中：

ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

在一般情况下，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。如下图 11，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} (\text{A/m}) \quad (\text{式 18})$$

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。

居民区临近环境敏感目标处，导线对地最小距离 12.0m 时。

(4) 预测结果及评价

以上三种模式临近距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 7、图 8~图 9。

表 7 本项目新建双回架空线工频电磁场强度预测结果

距线路中心距离 (m)	导线对地最小距离为 6.5m		导线对地最小距离为 7.5m		导线对地最小距离为 12m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	5.3033	5.9785	5.145	6.6908	3.7055	6.0126
1	5.46	6.4975	5.2352	6.9651	3.7036	6.0328
2	5.8989	7.792	5.4826	7.6951	3.6951	6.0892
3	6.5241	9.4961	5.8198	8.6974	3.6728	6.1691
4	7.1696	11.2976	6.1415	9.7716	3.6265	6.2548
5	7.6124	12.8857	6.3236	10.7249	3.5459	6.3268
6	7.6443	13.9721	6.2632	11.4018	3.4234	6.3674
6.9 (边导线下)	7.2534	14.3758	5.968	11.6906	3.275	6.3662
7	7.1874	14.3856	5.9219	11.7028	3.2564	6.3636
8	6.3418	14.1467	5.3423	11.6213	3.0476	6.3086
9	5.3068	13.4447	4.6199	11.232	2.8048	6.2018
10	4.2647	12.4981	3.8567	10.6413	2.539	6.048
11	3.3268	11.4708	3.1297	9.9467	2.2622	5.8552
12	2.5385	10.4595	2.4825	9.2192	1.9857	5.633
13	1.9042	9.5118	1.932	8.5033	1.7187	5.391
14	1.4092	8.6463	1.4786	7.8238	1.4679	5.1376
15	1.0335	7.8666	1.1141	7.1924	1.2376	4.8802
16	0.7583	7.169	0.828	6.6132	1.0299	4.6242
17	0.5697	6.5469	0.6106	6.0858	0.8454	4.3739
18	0.4564	5.9925	0.4549	5.6077	0.6835	4.1321
19	0.4049	5.4983	0.3568	5.1752	0.5431	3.9007
20	0.3948	5.0571	0.3108	4.7844	0.4226	3.6808
21	0.4055	4.6626	0.3035	4.4311	0.3207	3.4731
22	0.4229	4.3091	0.3168	4.1116	0.2363	3.2776
23	0.44	3.9916	0.3373	3.8223	0.1698	3.0942
24	0.4538	3.7058	0.3576	3.56	0.1236	2.9224
25	0.4636	3.4478	0.375	3.3218	0.1025	2.7619
26	0.4694	3.2146	0.3884	3.1051	0.1061	2.612
27	0.4717	3.003	0.398	2.9076	0.1233	2.4721
28	0.4709	2.8108	0.404	2.7272	0.1443	2.3415
29	0.4677	2.6357	0.4069	2.5623	0.1644	2.2197
30	0.4624	2.4759	0.4073	2.4111	0.1822	2.1061
35	0.4187	1.8543	0.3844	1.8181	0.2335	1.6409
40	0.3656	1.4365	0.3438	1.4149	0.2427	1.306
45	0.3156	1.1437	0.3013	1.13	0.2325	1.06
50	0.2721	0.9312	0.2625	0.9221	0.2149	0.8752

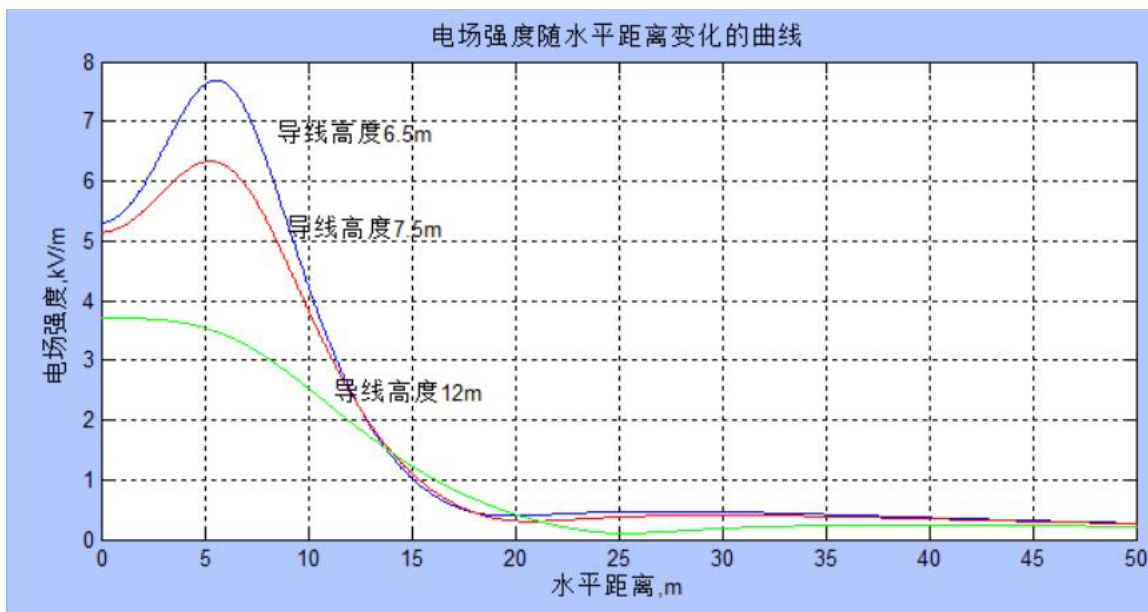


图8 本工程双回 220kV 架空线工频电场强度衰减趋势图

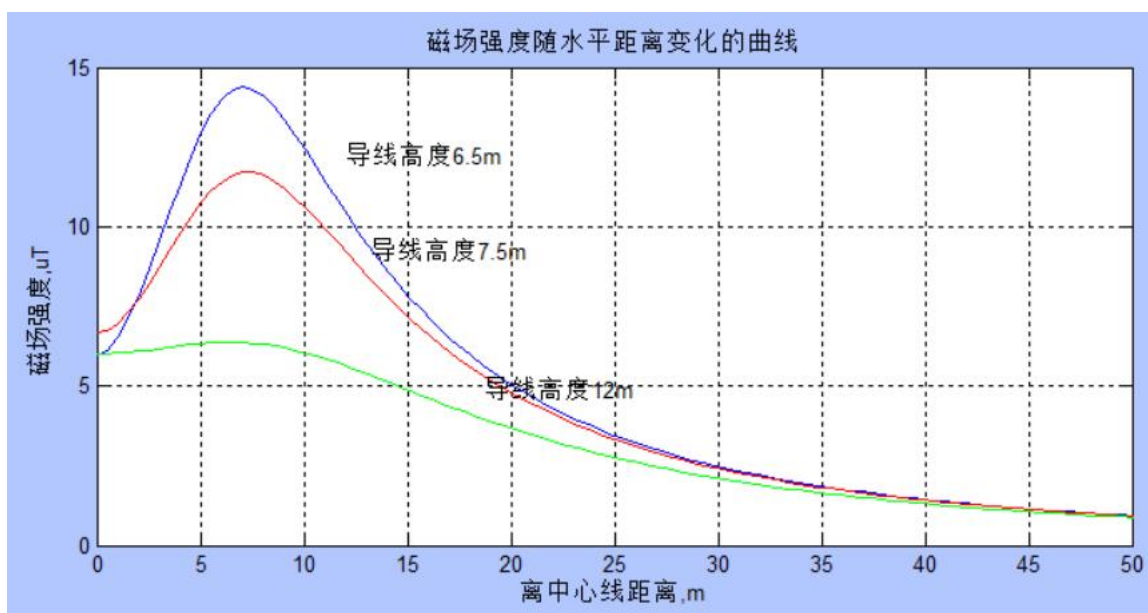


图9 本工程双回 220kV 架空线工频磁感应强度衰减趋势图

由预测结果可知，本工程 220kV 双回架空输电线路经过非居民区线下道路等场所线路段，导线对地最小距离 6.5m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 7644.3V/m，位于边导线内距线路中心 6m 处，工频磁感应强度最大预测值为 14.3856 μ T，位于边导线外距线路中心 7m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 及工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

经过居民区临近环境敏感目标线路段，导线对地最小距离 7.5m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 6323.6V/m，位于边导线内距线路中心 5m 处，工频

磁感应强度最大预测值为 $11.7028\mu\text{T}$ ，位于边导线外距线路中心 7m 处，不满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求；需抬升导线对地高度至 12.0m 。

当抬升线路对地高度为 12m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 3705.5V/m ，位于边导线内线路中心下处，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中居民区的 4kV/m 的评价标准限值；工频磁感应强度最大预测值为 $6.3674\mu\text{T}$ ，位于边导线内距线路中心 6m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

（5）敏感目标处电磁环境预测

本项目无电磁敏感目标。

4 电磁环境保护措施

①变电站 220kV 配电装置均采用 GIS 布置，电气设备布置在户内，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。建设单位应在危险位置设立相应警告、防护标识，避免意外事故。

②架空线路合理设计导线对地高度，经过非居民区时对地距离应不小于 6.5m ，经过居民区时对地距离应不小于 12m ，优化导线相间距离以及导线布置。

5 专题报告结论

本工程在采取有效的电磁污染预防措施后，运行期产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁强度 4000V/m 、工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值（架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m ）的要求。

