

建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称 江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程（重新报批）

建设单位（盖章） 国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司

编制单位：江苏方天电力技术有限公司

编制日期：2024 年 3 月

 HP00017018傅高健	姓名: 傅高健 Full Name 性别: 男 Sex 出生年月: 1980年03月 Date of Birth 专业类别: Professional Type 批准日期: 2015年05月 Approval Date
持证人签名: Signature of the Bearer	签发单位盖章: Issued by 签发日期: 2015年10月12日 Issued on
2015035320350000003507320899 管理号: File No.	

江苏省企业职工基本养老保险权益记录单 (参保人员)



请使用官方江苏智慧人社APP扫描验证

姓名: 傅高健 性别: 男
社会保障号: 321182198003123519 参保状态: 正常
现参保单位全称: 江苏方天电力技术有限公司 现参保地: 南京市市本级

共1页 第1页

缴费起止年月	月数	缴费基数 (元)	个人缴费 (元)	单位全称	社会保险经办机构	备注
2023年2月-2024年2月	13			江苏方天电力技术有限公司	南京市市本级	
合计	13					

备注: 1. 本权益记录单为打印时参保情况, 供参考, 由参保人员自行保管。
2. 本权益单已签具电子印章, 不再加盖鲜章。
3. 本权益单记录单出具后有效期内(6个月), 如需核对真伪, 请使用江苏智慧人社APP, 扫描右上方二维码进行验证(可多次验证)。



编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程（重新报批）		
建设项目类别	55_161 输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司		
统一社会信用代码			
法定代表人（签章）			
主要负责人（签字）			
直接负责的主管人员（签字）			
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	江苏方天电力技术有限公司		
统一社会信用代码	913200007780448133		
三、编制人员情况			
1.编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
傅高健	2015035320350000003507320899	BH008877	
2.主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
傅高健	建设项目基本情况、建设内容、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、结论	BH008877	
李国奇	生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境保护措施监督检查清单、电磁环境影响专题评价	BH009484	

目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	5
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	15
四、生态环境影响分析.....	22
五、主要生态环境保护措施.....	31
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	39
七、结论.....	45
江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程（重新报批）.....	46
电磁环境影响专题评价.....	46
附图 1 本项目地理位置示意图.....	61

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程（重新报批）		
项目代码	2019-320282-44-02-130766		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	江苏省无锡市宜兴市和桥镇		
地理坐标	110kV 和桥变电站： （中心坐标）/ 配套 110kV 输电线路： 起点（110kV 和桥变）：/ 终点（110kV 鹅下线#27 塔）：/		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地面积（m ² ）、 线路长度（km）	用地面积 11081m ² ，其中永久占地面积 6051m ² ，临时占地面积 5030m ² ；配套线路路径长 2.56km。
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批核准部门	江苏省发展和改革委员会	项目审批核准文号	苏发改能源发〔2019〕853 号
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	6 个月
是否开工建设	否		
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）附录B规定，本项目设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	<p>(1) 本项目变电站已取得宜兴市自然资源和规划局审批同意，本项目新建段输电线路已取得宜兴市和桥镇人民政府、宜兴市和桥镇建设局同意，详见附件3。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p>		
	<p>(2) 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），本项目变电站及输电线路不进入且生态影响评价范围内无江苏省国家级生态红线。</p>		
	<p>(3) 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），本项目变电站及输电线路不进入且生态影响评价范围内无江苏省生态空间管控区域。</p>		
	<p>(4) 本项目符合《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号）及《无锡市“三线一单”生态环境分区管控方案》（锡环委办〔2020〕40号）（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）的要求。</p>		
<p>(5) 本项目变电站及输电线路生态影响评价范围内无饮用水水源保护区、国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的环境敏感区。</p>			
<p>(6) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析。</p>			
表 1-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析			
内容	本项目符合性分析	是否符合	
5.1 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目变电站及新建段配套 110kV 输电线路位于宜兴市和桥镇，无输变电项目规划环境影响评价文件。	不涉及	
5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，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	本项目变电站及输电线路不进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线；本项目变电站及输电线路不进入且生态影响评价范围内	符合	

	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。	无自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区内。	
	5.3 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。	本项目变电站已按终期规模考虑进出线情况，本项目输电线路已避开自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	5.4 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。	本项目拟建变电站为户内型变电站，采用电缆进线；配套输电线路采用架空输电线路与电缆线路结合方式。	符合
	5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目输电线路架空线采用同塔双回架空线路，减少新开辟走廊。	符合
	5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目变电站及架空输电线路不在 0 类声环境功能区建设。	符合
	5.7 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目占地 11081m ² ，其中永久占地面积 6051m ² ，临时占地面积 5030m ² ，施工结束后、及时恢复临时占地功能，施工期不涉及植被砍伐和弃土弃渣等，对生态环境影响较小。	符合
	5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路已避让集中林区。	不涉及
	5.9 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，避让保护对象的集中分布区。	本项目配套输电线路已避让自然保护区。	不涉及
	<p>(7) 对照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，本项目变电站及输电线路生态影响评价范围内无生态敏感区；无受影响的重要物种以及其他需要保护的物种、种群、生物群落等。</p> <p>(8) 与江苏省“三区三线”相符性分析</p> <p>根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三</p>		

	<p>区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然自办函〔2020〕07号），江苏省已完成“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，可作为建设项目用地用海组卷报批的依据。</p> <p>本项目为输变电工程，运行期不排放废水、废气等污染物，针对塔基占用的土地，实施占地不征地政策，对照《省政府关于印发江苏省国土空间规划划定的耕地和永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界，符合江苏省“三区三线”相关要求。</p>
--	--

二、建设内容

地理位置	<p>110kV 和桥变电站位于无锡市宜兴市和桥镇，变电站地理位置详见附图 1。</p> <p>110kV 和桥变配套 110kV 输电线路位于无锡市宜兴市和桥镇，线路走向见附图 6。</p>															
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>现状 110kV 和桥变于 1989 年建成投运，担负着和桥镇大部分的生产、生活用电负荷，从目前情况看，110kV 和桥变运行状态较差，缺陷不断，对宜兴地区电网安全可靠运行构成重大威胁，国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司拟对 110kV 和桥变进行异地改造。</p> <p>江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程环评报告表已于 2019 年月取得无锡行政审批局审批同意，批文号为锡行审投许〔2019〕209 号。</p> <p>江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程已于 2019 年 9 月取得江苏省发展改革委员会项目核准批复（苏发改能源发〔2019〕853 号），核准文件中输电线路段工程规模包括本次评价利用段线路，目前，本次评价利用段电缆线路土建已完成，架空段线路已挂导线。</p> <p>本项目施工图设计阶段，因当地规划调整，110kV 和桥变电站拟建址及配套线路路径发生偏移，且施工图设计方案中将原环评中部分电缆线路改为架空线路，根据《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射〔2016〕84 号），本项目设计方案变更前后，项目变动情况见表 2-1。本项目变电站及配套线路施工图设计阶段较原环评阶段对比情况见附图 11。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 本项目设计方案变更前后项目变动情况一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 30%;">核查内容</th> <th style="width: 20%;">原环评情况</th> <th style="width: 20%;">施工图设计方案情况</th> <th style="width: 25%;">变动情况分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>电压等级变化情况</td> <td style="text-align: center;">110kV</td> <td style="text-align: center;">110kV</td> <td style="text-align: center;">无变动</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量变化情况</td> <td style="text-align: center;">2×31.5MVA</td> <td style="text-align: center;">2×31.5MVA</td> <td style="text-align: center;">无变动</td> </tr> </tbody> </table>	序号	核查内容	原环评情况	施工图设计方案情况	变动情况分析	1	电压等级变化情况	110kV	110kV	无变动	2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量变化情况	2×31.5MVA	2×31.5MVA	无变动
序号	核查内容	原环评情况	施工图设计方案情况	变动情况分析												
1	电压等级变化情况	110kV	110kV	无变动												
2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量变化情况	2×31.5MVA	2×31.5MVA	无变动												

3	输电线路路径长度变化情况	线路路径长 2.06km, 其中架空线路路径长 0.36km, 电缆线路路径长 1.7km。	线路路径长 2.56km, 其中架空线路路径长 1.29km, 电缆线路路径长 1.27km。	线路路径变长 0.5km, 未超原环评 30%。
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移变化情况	宜兴市和桥镇	宜兴市和桥镇	站址拟平移约 450m, 未超过 500m 属于一般变动
5	输电线路横向位移变化情况	/	/	横向偏移最大约 405m, 未超过 500m, 属于一般变动
6	变电站或输电线路进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区情况	<p>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），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。</p> <p>对照《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》（苏政发〔2013〕113号），本项目生态影响评价范围内不涉及江苏省省级生态红线保护区。</p>	<p>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），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。</p> <p>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），本项目生态影响评价范围内不涉及江苏生态空间管控区。</p>	无变动
7	电磁环境敏感目标和声环境敏感目标数量变化情况	<p>①电磁环境敏感目标：变电站：无电磁环境敏感目标；输电线路：6户民房，厂房2处。</p> <p>②声环境保护目标：变电站：1处看护房；架空输电线路：无声环境保护目标。</p>	<p>①电磁环境敏感目标：变电站：1处看护房；输电线路：2处泵站，厂房5栋，库房1处。</p> <p>②声环境保护目标：变电站：4处看护房；架空输电线路：无声环境保护目标。</p>	<p>变电站周围电磁环境敏感目标较原环评增加1处看护房，超过30%，属于重大变动；声环境保护目标较原环评增加3处，超过30%，属于重大变动。</p> <p>输电线路</p>

				电磁环境保护目标数量原环评与本次评价数量相当，均无声环境保护目标，为一般变动。
8	变电站布置形式变化情况（户内变改为户外变）	户内型	户内型	无变动
9	输电线路形式变化情况（地下电缆改为架空线路）	架空线路路径长 0.36km， 电缆线路路径长 1.7km。	架空线路路径长 1.29km， 电缆线路路径长 1.27km。	电缆转架空，属于重大变动
10	输电线路架设形式变化情况（同塔多回架设改为多条线路架设）	双回架空	双回架空	无变化

根据表 2-1 核对结果，本项目站址调整后，变电站周围电磁环境敏感目标较环评阶段电磁环境敏感目标增加 1 处，声环境保护目标增加 3 处，均超过 30%，属于重大变动；配套 110kV 输电线路部分电缆线路转为架空线路，属于重大变动，根据《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射〔2016〕84 号）要求，对本项目变动内容进行环境影响评价并重新报批。国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司委托江苏方天电力技术有限公司进行该项目的环境影响评价，接受委托后，我单位通过现场勘查、评价分析，并委托江苏方天电力技术有限公司咨询服务分公司对本项目变电站拟建址周围及配套线路沿线进行了监测，在此基础上编制了江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程（重新报批）环境影响报告表。

2.2 项目规模

本项目包含 2 项子工程，分别为 110kV 和桥变电站工程、110kV 和桥变配套输电线路工程。

（1）110kV 和桥变电站工程

建设 110kV 和桥变电站（户内型），本期建设主变 2 台，容量 2×31.5MVA，远景 3×50MVA，电压等级：110kV/10kV。

110kV 出线间隔远景 4 回，本期 4 回（其中 2 回为备用间隔）。

变电站站内设置事故油池 1 座（有效容积 30m³）。

(2) 110kV 和桥变配套线路工程

本项目建设输电线路 2 回，1 回为 110kV 鹅洲~和桥线路、另一回为 110kV 王家~北渠 T 接和桥线路。

本项目输电线路路径长 2.56km，其中架空线路路径长 1.29km（新建双回架空线路路径长 0.49km，利用 1 回备用架空线路路径长 0.37km+0.43km），电缆线路路径长 1.27km（新建双回电缆线路路径长 0.02km；利用现有电缆沟敷设 1 回电缆长 1.25km，与现状 110kV 鹅下线北渠支线同沟敷设）。新建杆塔 3 基。

2.3 项目组成

具体项目组成如下：

表 2-2 本项目组成一览表

项目组成		建设规模（本期）	建设规模（远景）	
主体工程	1、110kV 和桥变电站			
	1.1	主变	户内布置，2×31.5MVA，电压等级：110kV/10kV。	户内布置，3×50MVA，电压等级：110kV/10kV。
	1.2	110kV 配电装置	110kV 户内 GIS 设备。	110kV 户内 GIS 设备。
	1.3	110kV 出线间隔	4 回（2 回备用）。	4 回。
	1.4	无功补偿	2×4Mvar 并联电容器，	6×4Mvar 并联电容器
	1.5	配电装置室	1 幢一层配电装置室，总建筑面积约 988m ² ，主要由 110kV GIS 室、主变室、10kV 开关室、二次设备室、卫生间等。	
	1.6	占地面积	110kV 和桥变电站占地面积为 5976m ² ，站内主体建筑周围空地采用碎石化铺垫，值班楼周围空地采用绿化，绿化面积约 630m ² 。运维值班楼为 2 层建筑，建筑面积约为 670m ² 。	
	2、110kV 和桥变配套线路			
	2.1	线路路径长度	本项目输电线路路径长 2.56km，其中架空线路路径长 1.29km（新建双回架空线路路径长 0.49km，利用 1 回备用架空线路路径长 0.37km+0.43km），电缆线路路径长 1.27km（新建双回电缆线路路径长 0.02km；利用现有电缆沟敷设 1 回电缆长 1.25km，与现状 110kV 鹅下线北渠支线同沟敷设）。	
	2.2	架空线路参数	(1) 架设方式： 新建同塔双回架空线路，BAC/BAC；利用双设双挂 1 回备用线路，BAC/BAC。 (2) 设计高度： 本项目利用双设双挂 1 回备用线路段导线距地面最低高度约 18m（根据设计单位提供） 本项目新建双回架空线路段导线距地面最低高度约为 15m（根据设计单位提供） (3) 导线参数： 导线型号：1×JL/G1A-300/25 导线结构：单根导线	

		导线外径：23.76mm 单根导线载流量：604A	
2.3	杆塔	新建3基杆塔	
2.4	电缆线路参数	敷设方式：双回敷设，利用双设单敷电缆沟敷设1回电缆 电缆型号：ZC-YJLW03-64/110kV-1×630mm ²	
辅助工程	1、110kV和桥变电站		
	1.1	辅助用房	1幢二层运维值班楼，建筑面积670m ² ，设有保电值班室、厕所等。
	1.2	供水	引接市政自来水供水
	1.3	排水	雨污分流，地面雨水收集后至雨水井，自动排出；生活污水经化粪池处理后，定期清理。
	2、110kV和桥变配套线路		
	2.1	地线型号	OPGW-120
环保工程	1、110kV和桥变电站		
	1.1	事故油坑	本期每台主变下设事故油坑(有效容积为6m ³)，与站内前期已建事故油池相连，容积大于单台主变油量的20%
	1.2	事故油池	1座，设油水分离装置，有效容积为30m ³ 。
	1.3	危废暂存设施	产生的危险废物依托国网无锡供电公司的危废暂存库暂存，由供电公司交由有资质的单位回收处理。
依托工程	1、110kV和桥变电站		本项目为新建工程，无依托工程
	2、110kV和桥变配套线路		与现状110kV鹅下线北渠支线同塔双回架设
临时工程	1、110kV和桥变电站工程		
	1.1	施工营地	本项目拟设置1处施工营地，占地约1500m ² 。施工营地设有围挡、材料堆场、办公区、生活区、临时排水沟、临时化粪池、临时隔油沉淀池等。
	1.2	施工场地	设有围挡、临时排水沟、洗车平台等
	1.3	临时施工道路	本项目利用现有道路运输设备、材料等
	2、110kV和桥变配套线路		
	2.1	牵张场	设1处牵张场，临时用地面积约1200m ²
	2.2	跨越场	设3处跨越场，临时用地面积约540m ²
	2.3	塔基施工	设3座临时沉淀池，塔基施工临时用地面积约450m ²
	2.4	电缆施工	本项目电缆线路新建段采用排管、电缆沟结合方式施工，施工宽度约4m，临时占地面约80m ² ；利用已建电缆沟敷设电缆临时占地面积约200m ² 。
	2.5	临时施工道路	本项目充分利用现有道路、机耕路等运输输电设备、材料，不设置临时施工道路。
2.6	施工期设置围挡、防尘网苫盖、临时沉淀池等。		

表 2-3 本项目新建架空线路拟使用的杆塔型号及相应数量一览表

杆塔名称	杆塔型号	呼高 H(m)	转角度数°	数量(基)
钢管杆	1B-SZG2	36	0	1
	DLSG	21	0	1
	FSG	36	0~90	1
合计				3

2.4 变电站平面布置

110kV 和桥变电站采用户内型设计，变电站站内北部为变电站主体建筑，站内南部为运维值班楼（二层）；主体建筑内西部为 110kV 户内型 GIS；主体建筑内北侧为主变室，由西向东依次为#1 主变（本期）、#2 主变（本期）、#3 主变（预留）；主体建筑内南部为 10kV 开关室；主体建筑内东侧为电容器室；事故油池位于主体建筑外东北侧，化粪池位于运维值班楼南侧。

变电站平面布置图见附图 5。

2.5 输电线路路径

本项目输电线路自拟建 110kV 和桥变电站 110kV GIS 室，向西电缆出线 2 回，至 110kV 和桥变电站西侧围墙外 J1 处，电缆转架空沿规划路东侧向南走线，跨过庄渎港河至现状 110kV 鹅下线北渠支线线下 J2 处，新建 1 基十字分支塔，其中一回与现状 110kV 鹅下线北渠支线 T 接，另一回利用双设双挂 1 回备用线路与 110kV 鹅下线北渠支线同塔双回沿南环路北侧向东走线至 J3 处（见附图 7-1），转角向南跨过南环路至 J4 处，架空转电缆，利用已建设的电缆沟敷设 1 回电缆，与 110kV 鹅下线北渠支线同沟沿南环路向东敷设，至新长铁路西侧 J5 处，转向南沿新长铁路西侧敷设至 J6 处，转向西至 J7 处电缆转架空，利用双设双挂 1 回备用线路与 110kV 鹅下线北渠支线同塔双回向南走线，至 110kV 鹅下线#27 塔 J8 处，将 110kV 鹅下线断开，本线路与至 220kV 鹅洲变方向线路搭接，形成 110kV 鹅洲至和桥线路（见附图 7-2）。

本项目投运后，110kV 鹅下线北渠支线将更名为 110kV 王家至北渠线路。线路路径见附图 7-1~附图 7-2。

2.6 本项目施工平面布置

（1）变电站施工布置

结合实际，本项目 110kV 和桥变电站拟设置 1 处施工营地，位于变电站拟建址北侧边界。施工营地临时占地面积约 1500m²，设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、生活区、临时排水沟、临时化粪池、临时隔油沉淀池等。施工场地设有围挡、临时排水沟、洗车平台等。

变电设备、材料运输，临时道路考虑永临结合方式，减少临时道路占地，

	<p>由 110kV 和桥变电站拟建址西侧正在施工道路接入施工营地。</p> <p>(2) 输电线路施工布置</p> <p>本项目输点线路施工人员拟采取租住施工点附近的民房内或单位宿舍，不单独设置线路施工营地。</p> <p>本项目架空输电线路新建 3 基杆塔，每处塔基区施工临时用地面积约 150m²，杆塔施工临时占地面积共计约 450m²，每处杆塔施工场地设有表土堆场、临时排水沟及临时沉淀池。拟设置 1 处牵张场，临时占地面积约 1200m²。拟设置 3 处跨越场，临时占地面积约 540m²。</p> <p>本项目电缆线路新建段采用电缆沟方式施工，施工宽度约 4m，临时占地面积约 80m²；利用已建电缆沟敷设电缆临时占地面积约 200m²。</p> <p>本项目输电线路，施工设备、材料尽可能利用现有道路运输，不设置临时施工道路。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p>2.7 施工工艺及施工时序</p> <p>(1) 变电站施工</p> <p>新建变电站施工时序主要包括站址三通一平、地基处理、土石方开挖、土建施工及设备安装等几个阶段。</p> <p>变电站在进行三通一平后修建围挡，基础施工均在围挡内进行，在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。站区及施工区挖方回填采用自卸卡车分层立抛填筑，推土机摊铺；建（构）筑物、设备及网架施工采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，预制构件等建材采用塔吊垂直提升；站外道路筑路时尽量利用已有道路。</p> <p>(2) 架空线路施工</p> <p>新建段线路施工时序主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤。施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。本项目新建架空线路拟采用一个工段。</p> <p>塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖（本项目架空输电线路采用单桩灌注桩基础，基础浇筑采用商品混凝土直接浇筑方式）、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。</p>

	<p>(3) 电缆施工</p> <p>本项目电缆为新建电缆沟敷设电缆和利用现有电缆管沟敷设电缆。电缆施工时序为电缆沟土建施工、电缆敷设等。</p> <p>①电缆沟土建施工</p> <p>电缆沟施工主要施工内容包括测量放样、电缆沟开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标示牌、线路检查、盖板回填等过程组成。电缆沟开挖、回填时，采用机械施工和人力开挖相结合的方式，以施工为主。剥离的表土、开挖的土方堆放电缆沟一侧或两侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。</p> <p>②电缆敷设</p> <p>本项目电缆敷设的主要流程如下：</p> <p>a.敷设电缆前应对已建成段落的电缆沟、电缆排管、桥架等进行检查，清理。</p> <p>b.电缆敷设前，在线盘处、工井口及工井内转角处搭建放线架，将电缆盘、牵引机、履带输送机、滚轮等布置在适当的位置，电缆盘应有刹车装置。</p> <p>c.电缆敷设过程中，推荐采用单端机械牵引加敷缆机输送的牵引方案，沿线多布置滑轮支架，转弯处多采用滑轮支架或托辊支撑，敷设时严格控制电缆弯曲半径，将电缆盘放在电缆入孔井的外边，先用安装有电缆牵引头并涂有电缆润滑油的钢丝绳与电缆一端连接，钢丝绳的另一端穿过电缆管道。</p> <p>d.电缆敷设后，按设计要求将电缆固定在电缆支架上，并将排管口封堵好，电缆敷设时，应排列整齐，并及时装设标志牌。</p> <p>2.8 建设周期</p> <p>本项目计划建设 12 个月。</p>
其他	无

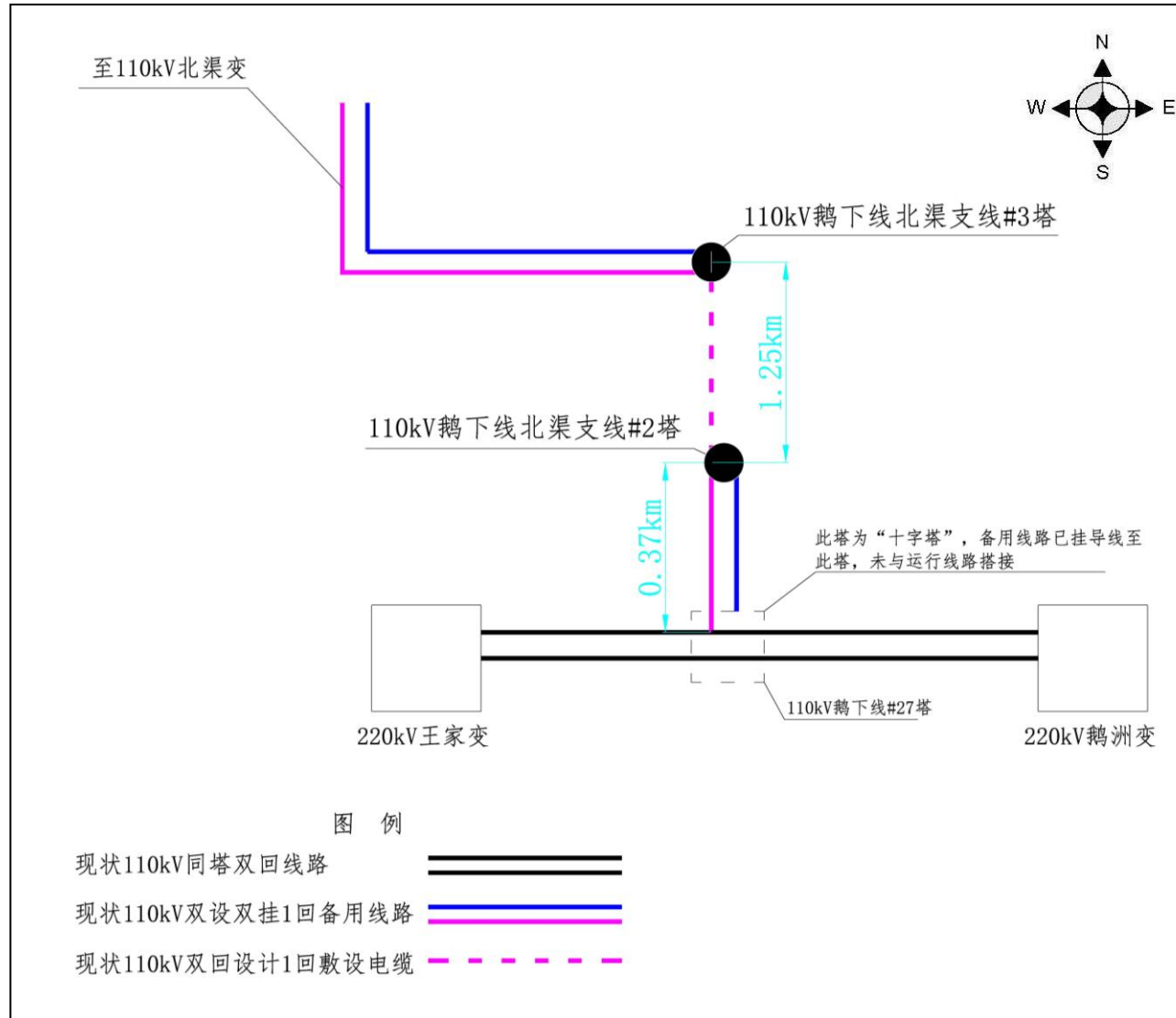


图1 本项目实施前线路现状接线方案示意图

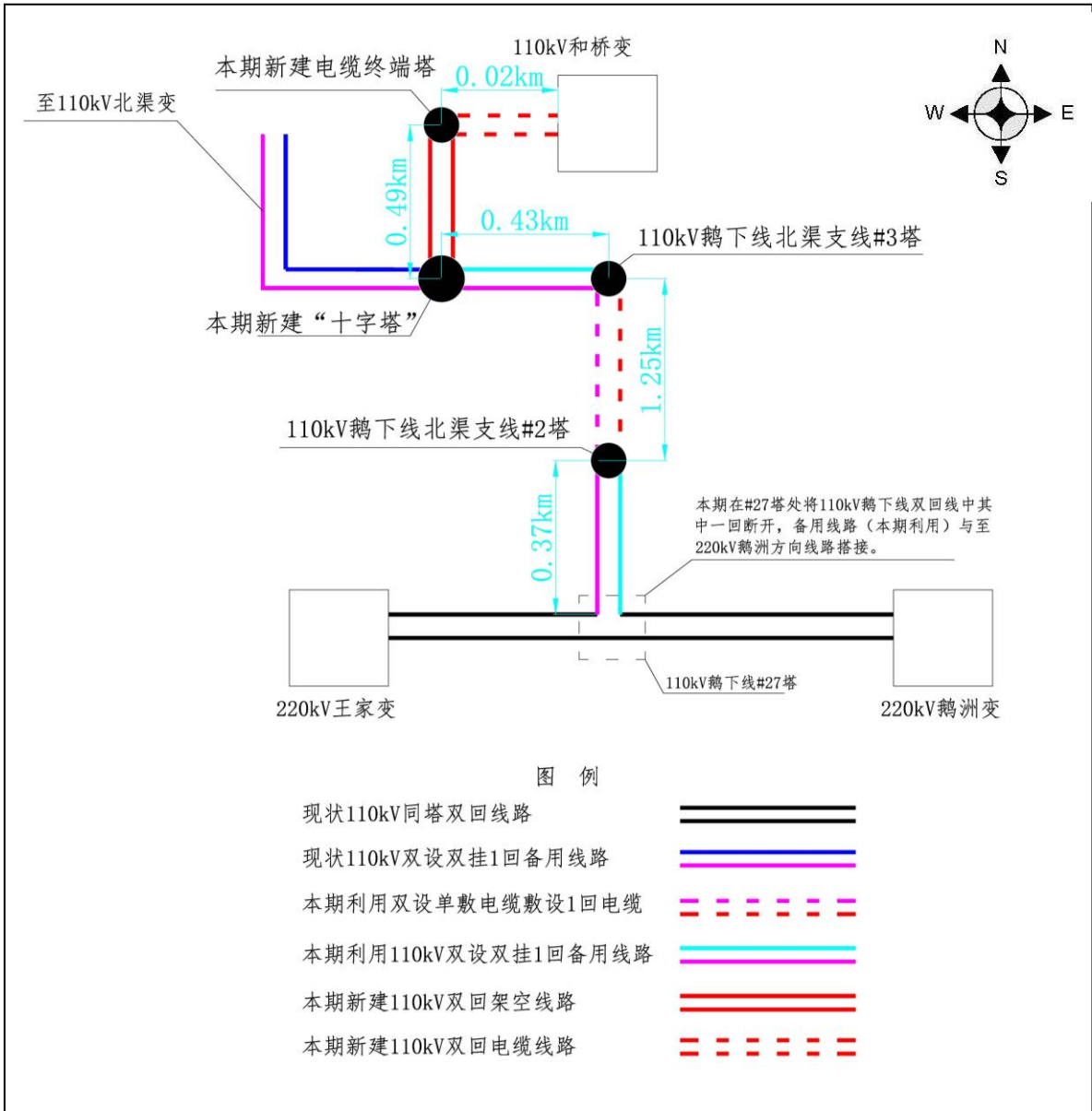


图2 本项目输电线路接线方案示意图

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 功能区划情况</p> <p>本项目位于无锡市宜兴市和桥镇。</p> <p>对照《江苏省国土空间规划（2021~2035 年）》，本项目所在区域主体功能为国家级城市化地区。</p> <p>3.2 土地利用类型及动植物类型</p> <p>(1) 土地利用类型</p> <p>根据《无锡市土地利用现状分类面积汇总表（2022 年）》，无锡市目前耕地 80402.61 公顷，园地 19378.34 公顷，林地 69157.24 公顷，草地 6609.72 公顷，湿地 538.53 公顷，城镇村及工矿用地 141410.36 公顷，交通运输用地 19766.61 公顷，水域及水利设施用地 124308.30 公顷。</p> <p>本项目生态影响评价范围内土地现状利用类型主要为工业用地、交通运输用地、铁路用地、公路用地、城镇村道路用地、河流水面、水田等。</p> <p>(2) 野生动植物</p> <p>通过查阅相关文献资料，无锡市除栽培植物外，拥有自然分布于地区内以及外来归化的野生维管束植物共 141 科、497 属、950 种、75 变种。占全国的比例为：植物科数 39.94%、属数 15.61%、种数 3.5%。植物种类中，草本植物有 744 种，占总数的 78.32%；木本植物（包括竹类）有 206 种，占总数的 21.68%。主要用材林有竹、松、杉，优良用材的树种有杉木、檫树、樟树、紫楠、红楠、麻栎、锥栗、榆树等。药用植物 400 多种。</p> <p>无锡市鸟类有 170 多种；鱼类为 90 多种，太湖中的银鱼，白鱼，长江中的刀鱼、鲥鱼、河豚是名贵鱼类；兽类有 30 多种，主要有华南兔、穿山甲、黄鼬等。</p> <p>现场勘查时，本项目生态影响评价范围内主要植被为粮食作物(水稻等)、人工绿化植被；本项目生态影响评价范围内野生动物主要为鼠类、蛇类、蛙类等，未发现《国家重点保护野生动植物名录》（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。</p> <p>3.3 环境状况</p>
--------	---

本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。2024年1月委托江苏方天电力技术有限公司咨询服务分公司（CMA证书编号：181021340154）对电磁环境和声环境进行了现状监测，详见检测报告（附件5）。

（1）大气环境现状评价

根据《2022年度无锡市生态环境状况公报》，2022年无锡全市环境空气质量优良天数比率为78.9%，同比下降3.3个百分点；“二市六区”优良天数比率介于77.8%~81.1%之间，环境空气中细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮（NO₂）年均浓度分别为28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比分别下降3.4%、9.3%和23.5%；一氧化碳（CO）年均浓度为1.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比持平；臭氧九十百分位浓度（O₃-90per）和二氧化硫（SO₂）年均浓度为179 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，同比上升2.3%和14.3%。

按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准进行年度评价，无锡市所辖“二市六区”臭氧浓度均未达标，其余指标均已达标。

（2）水环境现状评价

根据《2022年度无锡市生态环境状况公报》，2022年无锡全市地表水环境质量总体改善，国省考断面优III比例均达到年度考核目标，国省考河流断面水质优III比例达到100%；国省考断面、主要入江支流和出入湖河流全面消除劣V类；连续15年实现太湖安全度夏“两个确保”目标。全市6个“十四五”地下水环境质量国考区域点位水质达标率100%。

（3）电磁环境现状评价

电磁环境现状监测表明，本项目110kV和桥变电站拟建址周围测点处工频电场强度为1.39V/m~1.91V/m，工频磁感应强度为0.038 μT ~0.047 μT ；110kV和桥变电站周围电磁环境敏感目标处工频电场强度为2.63V/m，工频磁感应强度为0.033 μT ；110kV和桥变配套110kV线路沿线保护目标处工频电场强度为1.26V/m~112.5V/m，工频磁感应强度为0.039 μT ~0.167 μT ，均能够满足《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：4000V/m、工频磁感应强度：100 μT 。

电磁环境现状评价详细情况见本项目《电磁环境影响专题评价》。

（4）声环境现状评价

	<p>噪声监测布点原则：在 110kV 和桥变电站拟建址四周及每侧最近声环境保护目标处布设噪声监测点位；110kV 和桥变电站配套 110kV 输电线路沿线无声环境保护目标，在线路经过的各类声环境功能区布设噪声监测点位。</p> <p>为了解本项目声环境现状，我公司委托江苏方天电力技术有限公司咨询服务分公司（计量认证证书：181021340154）进行声环境现状监测。</p> <p>由监测结果可知，110kV 和桥变电站拟建址周围昼间噪声为 47dB(A)~48dB(A)，夜间噪声为 44dB(A)~45dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类标准限值要求。</p> <p>由监测结果可知，110kV 和桥变电站拟建址周围声环境保护目标处昼间噪声为 47dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类标准限值要求。</p> <p>由监测结果可知，110kV 和桥变配套 110kV 架空输电线路经过 1 类声环境功能区昼间噪声为 46dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)；经过 3 类声环境功能区昼间噪声为 48dB(A)，夜间噪声为 46dB(A)；经过 4a 类声环境功能区昼间噪声为 53dB(A)，夜间噪声为 49dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类、3 类、4a 类标准限值要求。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目相关工程为现状 110kV 鹅下线（110kV 鹅洲至王家线路）、110kV 鹅下线北渠支线。</p> <p>110kV 鹅下线于 2006 年 9 月通过江苏省环保厅验收。</p> <p>110kV 鹅下线北渠支线于 2019 年 6 月取得无锡市行政审批局审批同意，批文号为锡行审投许〔2019〕248 号；于 2023 年 4 月完成自主竣工环保验收，文号为苏电建环保〔2023〕2 号。</p> <p>现状监测结果表明，本项目变电站拟建址周围、拟建线路沿线电磁环境、声环境各评价因子均满足相应标准要求。本项目不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>

3.4 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），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》（HJ 24-2020），本项目变电站生态影响评价范围为变电站边界外 500m 内。

本项目输电线路不进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目输电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。

对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目变电站及输电线路生态影响评价范围内无受影响的重要物种、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），本项目变电站及输电线路生态影响评价范围内无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），本项目变电站及输电线路生态影响评价范围内无江苏省生态空间管控区域。

3.5 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 3.8 要求，电磁环境敏感目标为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《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.7.1 要求，确定本项目和桥 110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m、110kV 架空线路电磁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、地下电缆电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

本项目变电站电磁环境影响评价范围内电磁环境敏感目标为 1 户看护房，输电线路电磁环境影响评价范围内电磁环境敏感目标为 2 处泵站、5 栋厂房、1 处库房。

	<p>电磁环境敏感目标详细情况见本项目《电磁环境影响专题评价》。</p> <p>3.6 声环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中3.7要求，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物集中区。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集中区域。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定110kV和桥变电站声环境影响评价范围为拟建址外200m范围内区域。</p> <p>按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定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，地下电缆线路可不进行声环境影响评价。</p> <p>经现场调查，本项目变电站声环境评价范围内声环境保护目标为4处看护房。架空输电线路声环境评价范围内无声环境保护目标。</p>
评价标准	<p>3.9 环境质量标准</p> <p>（1）声环境</p> <p>根据《市政府办公室关于印发宜兴市声环境功能区划分方案的通知》（宜政办发〔2020〕36号），本项目变电站周围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准限值，昼间为65dB(A)，夜间为55dB(A)。</p> <p>根据《市政府办公室关于印发宜兴市声环境功能区划分方案的通知》（宜政办发〔2020〕36号），本项目架空输电线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类、3类、4a类，1类标准限值为昼间为55dB(A)，夜间为45dB(A)，3类标准限值为昼间为65dB(A)，夜间为55dB(A)，4a类标准限值为昼间为70dB(A)，夜间为55dB(A)。</p> <p>本项目变电站拟建周围及拟建线路沿线声环境执行标准详见附件7。</p> <p>（2）电磁环境</p> <p>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4000V/m；工</p>

频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。

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

3.10 污染物排放标准

施工场界环境噪声排放

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，昼间 70dB(A) ，夜间 55dB(A) 。

厂界环境噪声排放标准

执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准（昼间： 65dB(A) ，夜间 55dB(A) ）。

施工场地扬尘排放标准

根据《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)，施工场地扬尘排放浓度执行下表控制要求。

表 3-4 施工场地扬尘排放浓度限值

监测项目	浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
TSP ^a	500
PM ₁₀ ^b	80

^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 HJ663 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 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 小时平均浓度差值不应超过的限值。

其他	无
----	---

四、生态环境影响分析

施工期 生态环境 影响 分析	4.1 生态影响分析																																				
	(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，本项目永久用地主要为变电站站址用地（5976m ² ）、架空线路塔基用地（35m ² ），本项目新建电缆线路用地（220m ² ）；临时用地主要为施工期架空线路塔基施工区（450m ² ）、牵张场（1200m ² ）、跨越场（100m ² ）、新建段电缆沟施工（40m ² ）、利用已建电缆管沟敷设电缆施工（200m ² ），详见表4-1。																																				
	表4-1 本项目占地类型及数量一览表																																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">分类</th> <th style="width: 20%;">永久占地面积* (m²)</th> <th style="width: 20%;">临时占地面积 (m²)</th> <th style="width: 30%;">占地类型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>变电站站址用地</td> <td>5976</td> <td>3000</td> <td>水田</td> </tr> <tr> <td>架空线路塔基用地</td> <td>35</td> <td>/</td> <td>水田</td> </tr> <tr> <td>架空线路塔基施工区</td> <td>/</td> <td>450</td> <td>水田</td> </tr> <tr> <td>架空线路牵张场</td> <td>/</td> <td>1200</td> <td>水田</td> </tr> <tr> <td>架空线路跨越场</td> <td>/</td> <td>100</td> <td>水田</td> </tr> <tr> <td>新建电缆沟用地</td> <td>40</td> <td>80</td> <td>水田</td> </tr> <tr> <td>利用已建电缆管沟敷 设电缆施工用地</td> <td>/</td> <td>200</td> <td>水田</td> </tr> <tr> <td>合计</td> <td>6051</td> <td>5030</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>	分类	永久占地面积* (m ²)	临时占地面积 (m ²)	占地类型	变电站站址用地	5976	3000	水田	架空线路塔基用地	35	/	水田	架空线路塔基施工区	/	450	水田	架空线路牵张场	/	1200	水田	架空线路跨越场	/	100	水田	新建电缆沟用地	40	80	水田	利用已建电缆管沟敷 设电缆施工用地	/	200	水田	合计	6051	5030	/
	分类	永久占地面积* (m ²)	临时占地面积 (m ²)	占地类型																																	
	变电站站址用地	5976	3000	水田																																	
	架空线路塔基用地	35	/	水田																																	
	架空线路塔基施工区	/	450	水田																																	
	架空线路牵张场	/	1200	水田																																	
架空线路跨越场	/	100	水田																																		
新建电缆沟用地	40	80	水田																																		
利用已建电缆管沟敷 设电缆施工用地	/	200	水田																																		
合计	6051	5030	/																																		
注：*根据《江苏省电力条例》第十八条规定，本项目架空线路塔基永久占地不需征																																					
地上。																																					
综上，本项目用地面积11081m ² ，其中永久占地面积6051m ² ，临时占地面积5030m ² 。																																					
材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。																																					
(2) 对植被的影响																																					
本项目变电站、输电线路施工时土地开挖会破坏站址及沿线区域少量地表植被，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，待本项目建成后，把原有表土回填至开挖区表层，对站址、塔基周围土地及临时施工占地及时进行复耕、固化或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调，采取措施后对周围生态影响较小。																																					
(3) 水土流失																																					

在变电站、塔基及施工土石方开挖、回填以及施工临时占地等活动中，若不妥善处置均会导致区域水土流失加剧。因此在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等措施，最大程度减少区域水土流失。

在采取上述临时防护措施、水土保持措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态，使本项目的建设对区域生态的影响控制在可接受的范围。

4.2 声环境影响分析

(1) 施工噪声源

施工期主要声源为各类施工机械，本项目施工时主要涉及噪声源有挖掘机、推土机、运输车等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），施工设备距声源 10m 处的声压级结果见表 4-2。

表4-2 施工期主要噪声源强一览表 单位：dB(A)

序号	施工设备名称	声压级范围
1	打桩机	95~105
2	推土机	80~85
3	液压挖掘机	78~86
4	混凝土运输泵	84~90
5	商砼搅拌车	82~84
6	混凝土振捣器	75~84
7	吊车	75~85
8	电锯	90~95
9	绞磨机	75~85
10	空压机	83~85
11	重型运输车辆	78~86

(2) 施工噪声预测及分析

项目施工设备一般露天作业，噪声经几何发散引起衰减，可将施工设备等等效为点声源。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：

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

式中： $L_p(r)$ —点声源在预测点产生的 A 声级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考基准点距声源的距离，m；

由于各施工阶段主要施工机械一般不同时运行，不进行各施工机械噪声叠加。本次预测不考虑其它衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量）。将各施工机械距噪声源 10m 处噪声级代入以上公式进行计算，计算出与声源不同距离出的施工噪声水平预测结果，具体结果见表 4-3。

表 4-3 施工噪声水平预测结果 单位：dB(A)

施工设备	噪声源与预测点距离 (m)										
	10	40	50	60	70	80	90	100	110	180	600
打桩机	105	93.0	91.0	89.4	88.1	86.9	85.9	85.0	84.2	79.9	69.4
推土机	85	73.0	71.0	69.4	68.1	66.9	65.9	65.0	64.2	59.9	49.4
液压挖掘机	86	74.0	72.0	70.4	69.1	67.9	66.9	66.0	65.2	60.9	50.4
混凝土运输泵	90	78.0	76.0	74.4	73.1	71.9	70.9	70.0	69.2	64.9	54.4
商砼搅拌车	84	72.0	70.0	68.4	67.1	65.9	64.9	64.0	63.2	58.9	48.4
混凝土振捣器	84	72.0	70.0	68.4	67.1	65.9	64.9	64.0	63.2	58.9	48.4
吊车	85	73.0	71.0	69.4	68.1	66.9	65.9	65.0	64.2	59.9	49.4
电锯	95	83.0	81.0	79.4	78.1	76.9	75.9	75.0	74.2	69.9	59.4
绞磨机	85	73.0	71.0	69.4	68.1	66.9	65.9	65.0	64.2	59.9	49.4
空压机	85	73.0	71.0	69.4	68.1	66.9	65.9	65.0	64.2	59.9	49.4
重型运输车辆	86	74.0	72.0	70.4	69.1	67.9	66.9	66.0	65.2	60.9	50.4

施工阶段各施工机械的噪声均较高，在位于打桩机、推土机、液压挖掘机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、吊车、电锯、绞磨机、空压机、重型运输车辆应分别大于等于 600m、60m、70m、110m、60m、60m、60m、180m、60m、60m、70m 时，昼间施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中 70dB(A)要求。

建议施工单位在高噪声设备周围设置掩蔽物进行隔声；尽量错开施工机械施工时间，闲置不用的设备应立即关闭，避免机械同时施工产生叠加影响；运输车辆尽量避开噪声敏感建筑物集中区域和噪声敏感时段，禁止鸣笛；加强施工管理，文明施工，合理安排施工作业，夜间施工时禁止使用产生较大噪声的设备。在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至较小程度，并在施工结束后即可消除。

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

4.3 施工扬尘分析

施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑装修材料等运输装卸，施

工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。

施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；对进出施工场地的车辆限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制；基础浇筑采用商砼，减少二次扬尘污染；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

施工产生的扬尘会对周围大气环境影响较小。

4.4 地表水环境影响分析

施工期废水包括施工废水和施工人员的生活污水。施工废水主要为施工泥浆、设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗、建筑结构养护等过程产生。生活污水主要来自施工人员的生活产生的污水。废水主要污染因子为pH、COD、BOD₅、氨氮、石油类等。

变电站施工营地设置了临时化粪池，生活污水经临时化粪池处理后，及时清运，不排入周围环境。

配套输电线路工程施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，且一般临时租用当地民房居住，产生的少量生活污水利用当地已有的污水处理设施进行处理，对地表水环境基本无影响。本项目新建输电线路短，塔基施工工程量小，相应产生的施工废水也较少，输电线路施工产生的废水量尽管很少，若不处理也会对周围水环境的产生影响。

4.5 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾等，上述垃圾不妥善处置会造成水土流失、污染环境破坏景观等环境影响。

建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地。施工营地及线路施工场地设置一定数量的垃圾箱，生活垃圾分类收集和集中堆放，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

	<p>目施工期的环境影响较小。</p>
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p>4.6 电磁环境影响分析</p> <p>110kV 和桥变及配套输电线路在运行中，会产生工频电场、工频磁场。江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程（重新报批）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的影响能够满足相应控制限值要求。</p> <p>电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。</p> <p>4.7 声环境影响分析</p> <p>本项目不属于《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中“表 1 专项评价设置原则表”需设置噪声专项评价的项目类别，根据《建设项目环境影响报告表编制指南（生态影响类）（试行）》，“不开展专题评价的环境要素，环境影响以定性分析为主”，结合本项目实际情况和特点，110kV 和桥变声环境影响分析采用理论预测，110kV 架空输电线路声环境影响分析采用类比监测。</p> <p>（1）110kV 和桥变电站噪声影响分析</p> <p>110kV 和桥变电站所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼间：65dB(A)，夜间 55dB(A)）；厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间：65dB(A)，夜间 55dB(A)）。</p> <p>根据预测结果可知，110kV 和桥变电站本期和远景规模建成投运后，厂界环境噪声排放贡献值均能符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求（昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）。</p> <p>根据预测结果可知，110kV 和桥变电站本期建成投运后，厂界外声环境保护目标处噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求（昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）。</p> <p>（2）架空线路声环境影响分析</p> <p>架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线</p>

上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。

本项目架空输电线路为利用现有双设双挂 1 回备用线路形成同塔双回路、新建同塔双回架空线路，因此拟采取同塔双回架空线路对本项目架空线路建成投运后噪声源强进行类比分析。

通过以上类比监测预测，110kV 架空线路的噪声贡献值很小，噪声水平与本底值相当，对周围声环境影响较小。

另外，本项目输电线路在设计施工阶段，将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、提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围保护目标的声环境影响较小。通过以上分析可知，本项目 110kV 架空线路建成投运后线路周围的噪声能够满足《声环境质量标准》的相应标准要求。

(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），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

110kV 和桥变电站为有人值守变电站，运维值班人员等工作人员产生的生活污水排入化粪池，定期清理，不外排。

本项目输电线路运行期无污水产生，对沿线水环境无影响。

4.9 固体废物影响分析

110kV 和桥变电站为有人值守变电站，运维值班人员等工作人员产生的少量生活垃圾分类收集后，由环卫部门定期清理，不外排周围环境，对周围环境不产生影响。

110kV 和桥变电站运行过程中产生的变压器油等矿物油应进行回收处理，变压器维护等过程中可能产生废变压器油。按照《国家危险废物名录》

（2021 年版）废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08。变电站直流系统设有铅蓄电池，当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废铅蓄电池。按照《国家危险废物名录》（2021 年版）废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31。

110kV 和桥变电站运行期产生废变压器油很少、铅蓄电池约 8~10 年更换 1 次，变电站运行过程中，产生的废变压器油、废铅蓄电池不在站内暂存，国网无锡供电分公司按照《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》等管理规定要求，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，对危险废物进行规范化管理。变电站运行过程中产生的废铅蓄电池交由国网无锡供电分公司收集点暂存，收集点需安装 24h 视频监控系统，采用具有一定强度、相容性和封闭形式能有效阻断污染物扩散的容器存储，并在收集点存放时间 90 天内交有资质的单位回收处理，与《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）相符。废变压器油和废铅蓄电池等危险废物转移时，办理相关登记手续。

综上所述，本项目变电站产生的固体废物对周围环境影响较小。

输电线路运行过程中，不产生固体废弃物。

4.10 环境风险分析

110kV 和桥变电站的环境风险主要来自变电站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/m^3 。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50299-2019），“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设备油量的 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”。

110kV 和桥变电站本期新增两台主变，容量为 $2\times 31.5\text{MVA}$ ，远景三台主变，容量为 $3\times 50\text{MVA}$ ；参考《国家电网公司输变电工程通用设备 35-750kV 变电站分册（上下册）（2018 年版）》，容量为 80MVA 以下的主变压器油量按不大于 20t 考虑，则单台主变的油体积最大为 22.35m^3 。

110kV 和桥变电站为户内型布置，每台主变下各设置 1 个事故油坑，有效容积 $6\text{m}^3 > 4.47\text{m}^3$ ($22.35\text{m}^3 \times 20\%$)，因此本项目主变下方事故油坑容积满足主变油量 20% 的要求；站内设置 1 座事故油池（约 30m^3 ），有效容积 $30\text{m}^3 > 22.35\text{m}^3$ ，事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》

	<p>(GB50229-2019) 中要求。</p> <p>110kV 和桥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，事故油回收处理，事故油污水交由有相应资质的单位处理处置，不外排。事故油池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。</p> <p>国家电网有限公司为应对主变漏油环境风险事故，根据法律法规及要求编制了《国家电网有限公司突发环境事件应急预案》，国网江苏省电力有限公司也根据上级部门的文件内容制定了《国网江苏省电力有限公司突发环境事件应急预案》，应急预案明确了事故油泄露的应急响应、信息报告、后期处置和应急保障等内容。变电站运行期间巡检人员定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏和溢流情况发生。</p> <p>针对 110kV 和桥变电站影响范围内可能发生的突发环境事件，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，编制突发环境事件应急预案，并定期演练。</p> <p>输电线路运行过程中，不涉及环境风险。</p>
<p>选 址 环 境 合 理 性 分 析</p>	<p>本项目变电站已取得宜兴市自然资源和规划局审批同意，本项目新建段输电线路已取得宜兴市和桥镇人民政府、宜兴市和桥镇建设局同意，详见附件 3。本项目建设符合当地城镇发展的规划要求，同时也符合电力发展规划的要求。</p> <p>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)，本项目变电站及输电线路未进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，与《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) 是相符的。</p> <p>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)，本项目变电站及输电线路未进入且生态影响评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，与《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) 是相符的。</p> <p>本项目符合江苏省及无锡市“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) 相关要求。</p>

本项目选址、选线符合生态保护红线管控要求，已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；变电站在选址时已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，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；本项目部分架空线路利用双设双挂 1 回备用线路及新建同塔双回架空线路，减少新走廊开辟，优化线路走廊间距，降低了环境影响；变电站在选址时，已避让 0 类声环境功能区，综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，减少对生态环境的不利影响；输电线路已避让集中林区。本项目选址选线、设计均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

通过定性分析和模式预测可知，本项目建成投运后变电站周围、输电线路沿线的工频电场和工频磁场满足《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 公众暴露控制限值要求。架空线路经过耕地、道路等场所其频率 50Hz 的工频电场强度满足 10kV/m 控制限值。

通过预测及分析可知，110kV 和桥变建成投运后厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，周围的声环境影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

通过类比监测分析可知，本项目架空输电线路建成投运后能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

综上所述，从环境制约因素、环境影响程度分析，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

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，规范施工人员行为，妥善处理施工产生的建筑垃圾等固废，防止乱堆乱弃影响周围环境；

(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，牵张场、施工便道应先铺设钢板、草垫、木板等隔离表层土壤；

(3) 采用先进的架线技术，减少设置临时工程，减少施工占地及植被破坏；

(4) 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；

(5) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工时通过先行修建排水沟及排水设施，避开雨天施工，减缓水土流失；

(6) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；

(7) 施工结束后，应及时清理施工现场，对变电站、电缆沟、塔基周围土地及施工临时用地进行固化或植被恢复，恢复临时占用土地原有使用功能。

在采取上述临时防护措施、水土保持措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使本项目建设对区域生态的影响控制在可接受范围。

5.2 地表水环境保护措施

本项目施工期废水包括施工废水和施工人员的生活污水。其中施工废水主要为施工泥浆、设备清洗等过程产生；生活污水主要来自施工人员的生活排水。

110kV 和桥变施工区域设沉淀池，泥浆水等施工废水经沉淀池沉淀后回用；施工单位设有移动油处理装置，施工机械清洗油污水经处理后浮油回收使用，清洗废水经沉淀澄清后循环使用；施工人员产生的生活污水排入施工营地临时化粪池，定期处理，不外排。

本项目线路施工阶段，设置沉淀池，少量泥浆水经临时沉淀池去除悬

施工
期生
态环
境保
护措
施

浮物后回用不外排；施工人员居住点产生的生活污水排入居住点的化粪池，定期处理，不外排。

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。

5.3 大气环境保护措施

施工期主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响：

(1) 施工场地设置围挡，围挡应选用砌体、金属板材等硬质材料；对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，施工时需要裸露土方的，采用喷淋抑尘，完成后立即覆盖到位；遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；

(2) 优先选用预拌商品混凝土，严禁露天搅拌砂浆、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质量的影响；

(3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，进出施工场地和经过村庄等敏感目标时控制车速；

(4) 施工过程中，建筑垃圾、工程渣土及时清运，未及时清运的在施工场地内临时堆放并采取围挡、遮盖等防尘措施；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行固化或植被恢复处理，减少裸露地面面积；

(5) 严格标准落实管控要求，变电站施工过程中做到大气污染防治“十达标”中的“围挡达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标、扬尘管理制度达标”等，使扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。输电线路施工过程中做到围挡达标、裸土覆盖达标、工程机械达标等。

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。

5.4 声环境保护措施

(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强；

(2) 优化施工机械布置、加强施工管理，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，如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条例》的规定，取得县级以上人民政府或者有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的设备，确保施工噪声满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

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

5.5 固体废物污染防治措施

施工过程中产生的建筑垃圾和生活垃圾等分类收集堆放。

建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地；施工区域设置一定数量的垃圾箱，生活垃圾分类收集和集中堆放，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，本项目施工期在采取环境保护措施后，本项目施工期对周围环境影响较小。

5.6 施工期生态环境保护措施实施部位及时间

本项目施工期各项环保措施将贯穿本项目整个施工期。

施工营地建设临时化粪池，需满足防渗要求；各施工场地需设置施工泥浆沉淀池；施工机械设备冲洗废水需设置临时隔油池及冲洗水沉淀池。

施工场地设置施工机械冲洗装置；施工场地裸露地面、施工材料、堆土场地应进行苫盖，定期洒水。

施工营地和线路施工场地设置生活垃圾收集装置，需满足分类收集要求，委托环卫部门定期清理；建筑垃圾委托相关单位送至指定受纳场地。

控制施工临时占地范围，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，结束后把原有表土回填到开挖区表层，对变电站、塔基周围及电缆沟沿线土地及临时施工占地及时进行固化或植被恢复处理；施工场

	<p>地需先行修建排水沟及排水设施，避开雨天施工，减缓水土流失。</p> <p>合理安排噪声设备施工时段，确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求（昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)）。</p> <p>5.7 施工期环保责任单位及实施保障</p> <p>施工阶段环保措施责任单位为施工单位，施工单位应加强对施工人员环保知识培训；建设单位在施工招标中对施工单位提出施工期间的环保要求和环保投资，设计单位在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，监理单位应严格要求施工单位按照设计文件施工，特别是按环评报告及批复意见施工，对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求。建设单位应设置专门人员对施工场地及营地进行不定期的抽查，确保本项目施工期环保措施得到有效落实。</p> <p>5.8 施工期措施的经济、技术可行性分析</p> <p>本着以预防为主，在项目建设的同时保护好环境原则，本项目在施工期采取一系列的污染控制措施减轻施工期生态、废水、噪声、扬尘、固废等影响，这些措施大部分是已运行输变电项目施工期实际经验，因此本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.9 生态保护措施</p> <p>运营期做好运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态保护意识教育，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。</p> <p>5.10 声环境保护措施</p> <p>110kV 和桥变选用低噪声主变，建设单位在设备选型时明确要求主变压器供货商所提供主变声功率级不大于 82.9dB(A)，确保变电站的四周厂界噪声稳定达标。110kV 和桥变为户内型变电站，充分利用主变室墙体、隔声门等降噪措施降低室内声源噪声，以减少变电站运营期噪声影响。</p> <p>选用加工工艺符合要求、表面光滑的导线，提高架空线路导线对地高度。</p>

5.11 电磁环境保护措施

变电站：110kV 和桥变户内型设计，110kV 配电装置采用户内 GIS 型式，带电设备接地，运行期做好环境保护设施的运行和维护管理，确保变电站厂界及站址周围电磁敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

输电线路：架空线路建设时提高导线对地高度，利用双设双挂 1 回备用线路段导线距地面最低高度约 18m，新建双回架空线路段导线距地面最低高度约为 15m；优化导线相间距离，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保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》（GB 8702-2014）中相应公众曝露控制限值要求。输电线路设置警示和防护指示标志。

5.12 水环境保护措施

110kV 和桥变电站为有人值班变电站，值班人员等工作人员产生的生活污水经化粪池处理后，定期清理，不外排。

5.13 固体废物污染防治措施

110kV 和桥变电站为有人值守变电站，值班人员等工作人员产生的少量生活垃圾应分类收集，由环卫部门定期清理。

废铅蓄电池和废变压器油均属于危险废物，废铅蓄电池的废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，废变压器油的废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08。

变电站运行过程中，产生的废铅蓄电池、废变压器油不在站内暂存。国网无锡供电分公司将按照《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》等管理规定要求等管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，对危险废物进行规范化管理。变电站运行过程中产生的废变压器油、废铅蓄电池交由国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司收集点暂存，收集点需安装 24h 视频监控系統，采用具有一定强度、相容性和封闭形式能有效阻断污染物扩散的容器存储，并在收集点存放时间 90 天内交有资质的单位回收处理。废变压器油

和废铅蓄电池等危险废物转移时，办理相关登记手续。

5.14 环境风险防范措施

本项目运营期环境风险主要来自变电站发生事故时事故油及油污水泄漏产生的环境污染。本项目采取设置事故油坑、事故油池、消防设施、设备维护等措施，降低事故风险概率，减轻事故的环境影响。事故时排出的事故油及含油污水排入事故油池（和桥变事故油池有效容积为 30m³），经油水分离后，事故油回收利用，事故油污水由有资质单位处理处置，不外排。

事故油池、事故油坑及排油槽均采取防渗漏措施，确保事故油和事故油污水在储存过程中不会渗漏。运维单位加强对事故油池完好性进行检查，确保无渗漏、无溢流。

针对本项目影响范围内可能发生的突发环境事件，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，完善突发环境事件应急预案，并定期演练。应急预案主要编制内容及框架见表 5-1。

表 5-1 本项目变电站应急预案主要内容表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变区、配电装置区 保护目标：控制室、环境敏感区
2	应急组织机构	站区：负责全站指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式、交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢修、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域 清楚污染措施：清楚污染设备及配置
8	应急救援关闭程序与恢复	规定应急状态终止程序：事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	培训计划	人员培训；应急预案演练
10	公众教育和信息	对变电站邻近地区开展公众教育、发布有关信息

5.15 运行期环保责任单位、实施保障及完成期限

本项目运行期环保责任单位为建设单位。建设单位应确保在本项目设计招标文件中明确要求设计单位落实环境影响报告表及批复文件提出的环保措施和环保投资，在施工招标文件中明确要求施工单位保证相关环保措施建设进度，

确保上述环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

在本项目建成后，建设单位及时进行本项目竣工环保验收，并委托有资质单位开展工频电场、工频磁场和噪声等环境监测与调查。

5.16 运行期措施的经济、技术可行性分析

本项目变电站通过设备选型和优化设计控制变电站厂界环境噪声排放；设置化粪池处理生活污水；设置事故油池收集事故情况下产生的事故油和事故油污水。主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁影响。本项目架空线路建设时提高导线对地高度，部分线路段采用电缆敷设，利用屏蔽作用降低输电线路对周围电磁环境的影响。这些防治措施大部分是已运行输电项目实际运行经验，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。

5.17 运行期监测计划

本项目建成投运后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 5-2。

表 5-2 运行期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	本项目变电站厂界及环境敏感目标；线路临近的环境敏感目标
		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，变电站投运后根据国家电网有限公司规定进行常规监测（4年1次），并针对公众投诉进行必要的监测；对于线路有纠纷投诉时监测
2	噪声	点位布设	本项目变电站厂界及环境保护目标
		监测项目	昼间、夜间等效声级，Leq, dB(A)
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008） 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
		监测频次和	结合竣工环境保护验收监测一次，变电站正式运行后

			时间	根据国家电网有限公司规定进行常规监测（4年1次），并针对公众投诉进行必要的监测；变电站应在主变等主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开，对于线路有纠纷投诉时监测
其他	<p>对于本项目，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。</p> <p>建设单位应监督施工单位加强施工噪声、施工扬尘、施工废水及施工期土地占用、植被保护、水土流失等的管理。</p> <p>建设单位的环保人员对本项目的建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> （1）负责办理建设项目的环保报批手续。 （2）参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。 （3）检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况。 （4）在建设项目投运后，负责组织实施环境监测计划。 			
环保投资	/			

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	<p>(1) 加强人员环保教育, 规范施工人员行为, 妥善处理施工产生的建筑垃圾等固废, 防止乱堆乱弃影响周围环境; (2) 合理组织工程施工, 严格控制施工用地范围, 充分利用现有道路运输设备、材料, 牵张场、施工便道应先铺设钢板、草垫、木板等隔离表层土壤; (3) 采用先进的架线技术, 减少设置临时工程, 减少施工占地及植被破坏; (4) 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; (5) 合理安排施工工期, 避开雨天土建施工; 施工时通过先行修建排水沟及排水设施, 避开雨天施工, 减缓水土流失; (6) 选择合理区域堆放土石方, 对临时堆放区域加盖苫布; (7) 施工结束后, 应及时清理施工现场, 对变电站周围土地及施工临时用地进行固化或植被恢复, 恢复临时占用土地原有使用功能。</p>	<p>(1) 对相关人员进行环保教育, 施工结束后, 施工现场应清理干净, 无施工垃圾堆存(2) 控制施工场地范围, 减少临时占地, 充分利用现有道路运输设备、材料, 牵张场、施工便道先铺设钢板、草垫、木板等隔离表层土壤; (3) 采用先进的架线技术; (4) 保护表土, 分层开挖、分层堆放、分层回填; (5) 避开雨天土建施工, 线路施工时先行修建排水沟等排水设施; (6) 选择合理区域堆放土石方, 对临时堆放区域加盖苫布; (7) 施工结束后, 临时用地采取绿化等措施恢复其原有使用功能。(8) 留存环保教育现场照片、施工日期记录和施工现场照片等资料。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>

水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 110kV和桥变施工区域设沉淀池，泥浆水等施工废水经沉淀池沉淀后回用；施工单位设有移动油处理装置，施工机械清洗油污水经处理后浮油回收使用，清洗废水经沉淀澄清后循环使用；施工人员产生的生活污水排入施工营地临时化粪池，定期处理，不外排。(2) 本项目线路施工阶段，设置沉淀池，少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排；施工人员居住点产生的生活污水排入居住点的化粪池，定期处理，不外排。</p>	<p>(1) 110kV和桥变施工区域设沉淀池，泥浆水等施工废水经沉淀池沉淀后回用；施工单位设有移动油处理装置，施工机械清洗油污水经处理后浮油回收使用，清洗废水经沉淀澄清后循环使用；施工人员产生的生活污水排入施工营地临时化粪池，定期处理，不外排。(2) 本项目线路施工阶段，设置沉淀池，少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排；施工人员居住点产生的生活污水排入居住点的化粪池，定期处理，不外排。</p>	<p>110kV和桥变电站为有人值守变电站，值班人员等工作人员产生的生活污水经化粪池处理后，定期清理，不外排。</p>	<p>110kV和桥变电站为有人值守变电站，值班人员等工作人员产生的生活污水经化粪池处理后，定期清理，不外排。</p>
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强；(2) 优化施工机械布置、加强施工管理，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，如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《江苏省环境噪声污染防治条</p>	<p>(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，留存施工场地设置围挡照片；(2) 加强施工管理，错开高噪声设备使用时间；(3) 合理安排噪声设备施工时段，因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工产生环境噪声污染时，取得县级以上人民政府或者有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间</p>	<p>(1) 110kV和桥变选用低噪声主变，建设单位在设备选型时明确要求主变压器供货商所提供主变声功率级不大于82.9dB(A)，充分利用主变室墙体、隔声门等降噪措施降低室内声源噪声，减少变电站运营期噪声影响。(2) 选用加工工艺符合要求、表面光滑的导线，降低架空线路电晕噪声；提高导线对地高度，降低输电线路对周围声环境影响。</p>	<p>变电站厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相应标准要求；变电站周围、线路沿线及保护目标声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。</p>

	例》的规定，取得县级以上人民政府或者有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的设备，确保施工噪声满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。	施工时禁止使用产生较大噪声的设备，留存施工时间记录，确保施工噪声满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。		
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工场地设置围挡，围挡应选用砌体、金属板材等硬质材料；对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，施工时需要裸露土方的，采用洒水抑尘；遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业；</p> <p>(2) 优先选用预拌商品混凝土，严禁露天搅拌砂浆、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，采取密闭存储或定期洒水，以防止扬尘对环境空气质量的影响；</p> <p>(3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，进出施工场地和经过村庄等敏感目标时控制车速；</p> <p>(4) 施工过程中，建筑垃圾、工</p>	<p>(1) 施工单位在施工场地进行了围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，对施工时裸露土方洒水抑尘。在四级或四级以上大风天气时停止进行土方作业；</p> <p>(2) 采用商品混凝土，对材料堆场及土石方堆场进行定期洒水，对易起尘的采取密闭存储；</p> <p>(3) 制定并执行了车辆运输路线、防尘等；</p> <p>(4) 建筑垃圾、工程渣土及时清运，未及时清运的在施工场地内临时堆放并采取围挡、遮盖等防尘措施；</p> <p>(5) 严格标准落实管控要求，使扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。</p> <p>(6) 制定相应的环保规定、留存施工期环保措施现场照片或相关记录等资料。</p>	/	/

	<p>程渣土及时清运，未及时清运的在施工场地内临时堆放并采取围挡、遮盖等防尘措施；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行固化或植被恢复处理，减少裸露地面面积；</p> <p>(5) 严格标准落实管控要求，变电站施工过程中做到大气污染防治“十达标”中的“围挡达标、清扫保洁达标、裸土覆盖达标、工程机械达标、油品达标、运输车辆达标、扬尘管理制度达标”等，使扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)排放标准要求。输电线路施工过程中做到围挡达标、裸土覆盖达标、工程机械达标等。</p>			
<p>固体废物</p>	<p>加强对施工期建筑垃圾和生活垃圾的管理，施工期间建筑垃圾委托有资质的单位运送至指定受纳场地；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。</p>	<p>建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；生活垃圾委托环卫部门及时清运，没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。留存施工现场照片和建筑垃圾运送记录。</p>	<p>变电站运行过程中，产生的废铅蓄电池、废变压器油不在站内暂存。国网无锡供电分公司将按照《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》等管理规定要求等管理规定，制定危险废物管理计划、建立危险废物管理台账，对危险废物进行规范化管理。变电站运行过程中产生的废变压器油、废铅蓄电池交由国网江苏省电力有限公司无锡供电分公司收集点暂存，收集点需安装24h视频监控系统，</p>	<p>固体废物均按要求进行了处理处置。危险废物转移时，办理了相关登记手续。留存固体废物处理记录及相关登记手续。</p>

			采用具有一定强度、相容性和封闭形式能有效阻断污染物扩散的容器存储，并在收集点存放时间90天内交有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。废变压器油和废铅蓄电池等危险废物转移时，办理相关登记手续。	
电磁环境	/	/	110kV 和桥变户内型设计，110kV 配电装置采用户内 GIS 型式，带电设备接地；架空线路建设时提高导线对地高度，经过电磁环境敏感目标处，利用双设双挂 1 回备用线路段导线距地面最低高度不小于 18m，新建双回架空线路段导线距地面最低高度不小于 15m；优化导线相间距离，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。运行期间做好环境保护设施的运行和维护管理，确保变电站厂界处、线路沿线及电磁环境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》（GB 8702-2014）相应公众曝露控制限值要求，架空输电线路线下耕地、道路等场所工频电场满足 10kV/m 限值要求，设置警示和防护指示标志。	线路沿线及电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。架空输电线路线下耕地等场所工频电场满足 10kV/m 限值要求，设置警示和防护指示标志。
环境风险	/	/	事故油及含油污水经事故油坑排入事故油池，经油水分离后，事故油回收利用，事故油污水由有资质单位处理处置，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	事故油坑、事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中相关要求；制定了突发环境事件应急预案及定期演练计划。

			练。	
环境监测	/	/	制定环境监测计划。	按环境监测计划要求进行测试。
其他	/	/	竣工后应及时验收。	竣工后及时进行自主验收。

七、结论

江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程（重新报批）在认真落实本报告提出的各项生态环境保护措施后，本项目运行产生的工频电场、工频磁场和噪声等均满足相应标准要求，对周围生态环境影响较小，从生态环境影响角度分析，江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程（重新报批）的建设是可行的。

江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程（重新报批）
电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(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) 《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书(表)编制单位监督工作的通知》, 苏环办[2021]187 号, 2021 年 5 月 31 日印发。

1.1.2 评价导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020);

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020);

(4) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014);

(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

《江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程施工图设计报告》, 宜兴市电力勘察设计院研究院有限公司。

1.2 项目概况

本项目建设内容见表 1-1。

表 1-1 本项目建设内容

工程名称	规模
江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程 (重新报批)	(1) 110kV 和桥变电站 建设 110kV 和桥变电站(户内型), 本期建设主变 2 台, 容量 2×31.5MVA, 远景 3×50MVA, 电压等级: 110kV/10kV。 110kV 出线间隔远景 4 回, 本期 4 回(其中 2 回为备用间隔)。 变电站站内设置事故油池 1 座(30m ³)。 (2) 110kV 和桥变配套线路 本项目建设输电线路 2 回, 1 回为 110kV 鹅洲~和桥线路、另一回为 110kV 王家~北渠 T 接和桥线路。 本项目输电线路路径长 2.56km, 其中架空线路路径长 1.29km(新建双回架空线路路径长 0.49km, 利用 1 回备用架空线路路径长 0.37km+0.43km), 电缆线路路径长 1.27km(新建双回电缆线路路径长 0.02km; 利用现有电缆沟敷设

1 回电缆长 1.25km, 与现状 110kV 鹤下线北渠支线同沟敷设)。新建杆塔 3 基。

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及建设项目情况，本项目电磁环境影响评价因子见表 1-2。

表 1-2 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
运行期	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

电磁环境中公众曝露控制限值执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）“表 1”中频率为 50Hz 所对应的标准，即工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。架空输电路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、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。

1.5 评价工作等级

110kV 和桥变电站为户内型，110kV 输电线路包括架空线和地下电缆线，架空线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），110kV 和桥变电站评价工作等级为三级，110kV 架空线路评价工作等级为二级，110kV 电缆线路评价工作等级为三级，详见表 1-3。

表 1-3 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式	三级
		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
			地下电缆	三级

1.6 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 和桥变电站、电缆线路采用定性分析的方法来预测运行期的电磁环境影响，110kV 架空输电线路采用模式预测的方法预测运行期的电磁环境影响。

1.7 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目评价范围见表 1-4。

表 1-4、评价范围一览表

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
110kV 架空线路		边导线地面投影外两侧各 30m
110kV 电缆线路		电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

1.8 评价重点

电磁环境评价重点为本项目运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

1.9 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电磁环境敏感目标主要为看护房，1 处；架空输电线路评价范围内电磁环境敏感目标主要为灌溉泵站、厂房等，其中灌溉泵站 2 处，厂房 5 栋，库房 1 处；本项目电缆输电线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

2 电磁环境现状评价

2024 年 1 月委托江苏方天电力技术有限公司咨询服务分公司对本项目 110kV 和桥变电站拟建周围、和桥变配套 110kV 线路拟建线路沿线工频电场、工频磁场进行了监测。

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

（1）变电站监测点布设原则：

在 110kV 和桥变电站拟建址四周布设现状工频电场、工频磁场点位。变电站站界东侧 9m 处看护房西侧 1m 处进行布设。

（2）输电线路监测点布设原则：

在线路沿线敏感目标处布设工频电场、工频磁场监测点位。监测点位应靠近输电线路一侧，且距建筑物不小于 1m，监测仪器的探头应架设在地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处。

监测工频电场时，监测人员与监测仪器探头的距离应不小于 2.5m，监测仪器探头与固定物体的距离应不小于 1m。

2.3 监测单位、监测时间、监测仪器和监测工况

2.4 监测质量控制

监测单位具有 CMA 监测资质，江苏方天电力技术有限公司咨询服务分公司资质编号 181021340154；监测仪器定期溯源，并在其证书有效期内使用，每次监测前后均检查仪器，确保仪器处于正常工作状态；监测人员经过业务培训，考核合格并取得岗位合格证书，现场监测工作不少于 2 名监测人员才能进行；监测报告实行三级审核，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

2.5 现状监测结果与评价

由监测结果可知，110kV 和桥变电站拟建址周围各测点处的工频电场强度为

1.39V/m~1.91V/m，工频磁感应强度为 0.038 μ T~0.047 μ T，110kV 和桥变电站周围电磁环境敏感目标处工频电场强度为 2.63V/m，工频磁感应强度为 0.033 μ T，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。

本项目拟建沿线各敏感目标处工频电场强度为 1.26V/m~112.5V/m，工频磁感应强度为 0.039 μ T~0.167 μ T，满足《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：4000V/m、工频磁感应强度：100 μ T。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 变电站电磁环境预测与评价

本项目拟建的 110kV 和桥变电站为户内型变电站，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）规定，为预测 110kV 和桥变电站运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，本环评采取定性分析的方法进行预测评价。

本环评引用世界卫生组织编著的《环境健康准则：极低频场》的部分内容进行定性分析。书中多处对电磁环境进行了说明，具体内容如下：

（1）工频电场

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。高压变电站虽然并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。

本项目变电站站界处设置围墙，主变及电气设备均采用户内布置，有效的屏蔽了电场。同时结合无锡地区近 5 年已通过竣工环保验收的同类型的 110kV 变电站周围工频电场强度 <4000V/m 的监测结果（见表 3-1），可以预测本项目 110kV 变电站建成投运后周围工频电场强度是可以满足 4000V/m 公众曝露控制限值要求。

（2）工频磁场

任何电压的架空线路和地下电缆通常终止于变电站。所有变电站通常包含执行变换电压、开合、计量和监测等功能的设备。变电站规模各不相同，上至复杂的延伸几百米的大型变电站，下至简单装在电线杆上的柱上变压器。其共有特点是公众不得进

入大部分变电站功能区，或者是用栅栏或围墙（适用于地面的变电站），或者是利用电线杆的高度（适用于柱上变压器）来隔离公众。

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。

与低压变电站相比，高压变电站电流更大，母线间隔也更大。然而，高压变电站周围的栅栏也往往离母线更远。因此，高压变电站可对公众产生曝露的磁场比低压变电站略大。在这两种情况下，磁场都随着与变电站之间距离的增加而快速下降。

在英国 275kV 和 400kV 变电站的周边围栏处，典型值是 $10\mu\text{T}$ ；而在 110kV 变电站的周边围栏处，典型值是 $1.6\mu\text{T}$ 。Renew、Male 和 Maddock 发现，在变电站的边界，距地面上约 0.5m 处测量的平均值是 $1.6\mu\text{T}$ （范围： $0.3\mu\text{T}\sim 10.4\mu\text{T}$ ）（Renew, Male 和 Maddock, 1990）。他们也发现（针对 19 个变电站，其背景场足够低，以便能够进行测量），使得变电站边界处磁场减半的平均距离是 1.4m（范围： $0.6\text{m}\sim 2.0\text{m}$ ）。在英国的 27 个变电站，英国国家辐射保护局(NRPB)已经完成相似的测量，并有类似的发现(Maslanyj, 1996)。变电站边界处的平均磁场是 $1.1\mu\text{T}$ ，离边界 0~1.5m 处的场是 $0.2\mu\text{T}$ ，离边界 1m~5m 处的场则是 $0.05\mu\text{T}$ 。同时结合无锡地区近 5 年已通过竣工环保验收的同类型的 110kV 变电站周围工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ 的监测结果(见表 3-1)，可以预测本项目 110kV 变电站建成投运后周围工频磁感应强度是可以满足 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 和桥变电站采用户内型设计，建设过程中电气设备合理布局，带电设备接地，进一步降低变电站周围的工频电场、工频磁场。基于以上分析可以预测本项目变电站投运后产生的工频电场、工频磁场均能满足工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

3.2 架空线路电磁环境预测与评价

(1) 工频电场强度、工频磁感应强度理论计算预测模式

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场强度、工频磁感应强度的计算模式。具体模式如下：

①工频电场强度预测

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中： U ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

对于110kV三相导线，各相导线对地电压为：

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

110kV各相导线对地电压分量为：

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

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

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

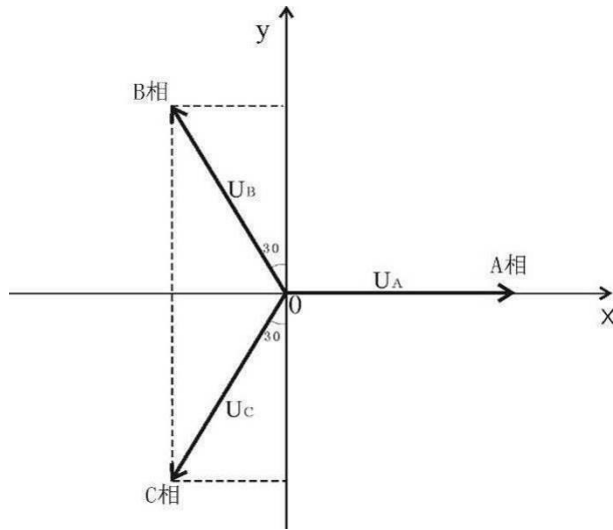


图 3.2-1 对地电压计算图

[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，利用式等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在(*x, y*)点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

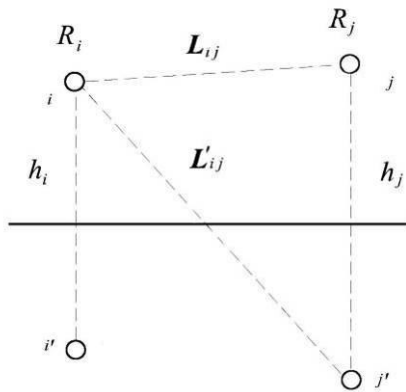


图 3.2-2 电位系数计算图

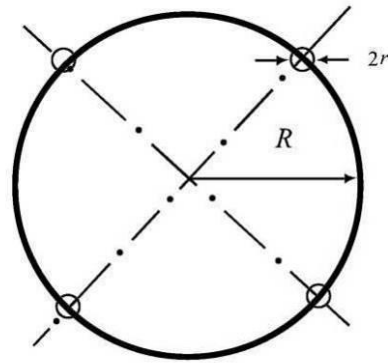


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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：

$$\begin{aligned}\bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y\end{aligned}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

②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。

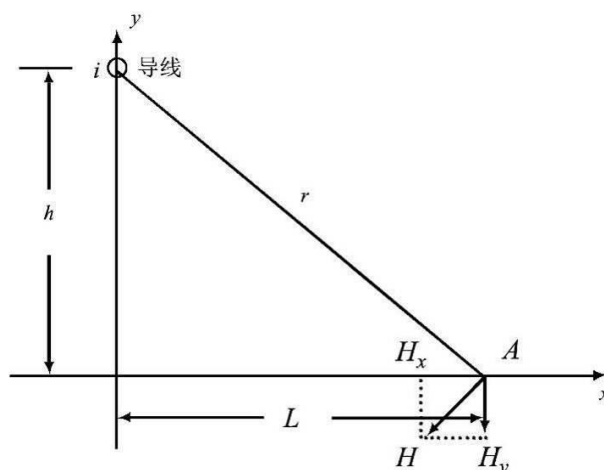


图 3.2-4 磁场向量图

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。

(2) 计算参数选取

本项目架空输电线路为新建同塔双回架空线路、利用双设双挂 1 回备用线路形成同塔双回路，因此为预测本项目架空输电线路电磁环境影响，本次预测按同塔双回（BAC/BAC）进行计算。

(3) 工频电场、工频磁场预测结果

(4) 工频电场、工频磁场计算结果分析

①根据计算结果及变化趋势图可知，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强度和工频磁感应强度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根据计算结果，本项目新建 110kV 同塔双回架空线路（BAC/BAC），导线对地最低高度为 15m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 817.3V/m，工频磁感应强度最大值为 5.353 μ T，最大值位置为距线路走廊中心投影位置 0m 处。

本项目利用 110kV 双设双挂 1 回备用线路（BAC/BAC），导线对地最低高度为 18m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 619.7V/m，工频磁感应强度最大值为 3.862 μ T，最大值位置为距线路走廊中心投影位置 0m 处。

根据电磁专章表 2-1，叠加背景值（背景值为监测点位附近无运行线路处监测最大值，即本专题表 2-2 中 2 号测点监测值，工频电场强度 4.83V/m、工频磁感应强度

0.045 μ T)后能满足道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

③根据计算结果,本项目经过建筑物处线路下方和线路沿线敏感目标(包括跨越)处的工频电场强度、工频磁感应强度叠加背景值(工频电场强度 4.83V/m、工频磁感应强度 0.045 μ T)后,分别满足《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 电缆线路电磁环境预测与评价

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”,可以有效地屏蔽电缆带电芯线在周围产生的电场,此外一般电缆线路敷设于地下,敷设于地下的电缆地面工频电场的场强基本接近大地电场的场强。

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。”

本项目电缆线路新建段采用同沟双回敷设、利用已建的双回设计单回敷设的电缆形成双回电缆线路,电缆型号均为 ZC-YJLW03-64/110kV-1 \times 630mm²,结合无锡市境内近 5 年已同过竣工环保验收的同类型的 110kV 电缆线路周围工频电场强度 < 4000V/m、工频磁感应强度 < 100 μ T 的监测结果,可以预计本项目 110kV 电缆线路建成投运后周围工频电场强度可以满足 4000V/m、工频磁感应强度可以满足 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

通过以上分析可知,本项目 110kV 电缆线路建成投运后,线路沿线的工频电场、

工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）“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

（1）变电站电磁环境保护措施

110kV 和桥变采用户内型设计，110kV 配电装置采用户内 GIS 型式，带电设备接地，降低变电站对周围电磁环境的影响。

（2）输电线路电磁环境保护措施

架空线路建设时提高导线对地高度，架空线路经过电磁环境敏感目标处，利用双设双挂 1 回备用线路导线距地面最低高度不小于 18m，新建双回架空线路导线距地面最低高度不小于 15m；优化导线相间距离，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

（3）运行期间做好环境保护设施的运行和维护管理，确保变电站厂界处、线路沿线及电磁环境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》（GB 8702-2014）相应公众曝露控制限值要求，架空输电线路线下耕地、道路等场所工频电场满足 10kV/m 限值要求，设置警示和防护指示标志。

5 电磁环境影响评价结论

5.1 项目概况

（1）110kV 和桥变电站

建设 110kV 和桥变电站（户内型），本期建设主变 2 台，容量 2×31.5MVA，远景 3×50MVA，电压等级：110kV/10kV。

110kV 出线间隔远景 4 回，本期 4 回（其中 2 回为备用间隔）。

变电站站内设置事故油池 1 座（30m³）。

（2）110kV 和桥变配套线路

本项目建设输电线路 2 回，1 回为 110kV 鹅洲~和桥线路、另一回为 110kV 王家~北渠 T 接和桥线路。

本项目输电线路路径长 2.63km，其中架空线路路径长 1.27km（新建双回架空线路路径长 0.47km，利用 1 回备用架空线路路径长 0.37km+0.43km），电缆线路路径长 1.36km（新建双回电缆线路路径长 0.11km，利用现有电缆沟敷设 1 回电缆长 1.25km）。

新建杆塔 3 基。

5.2 电磁环境质量现状

江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程（重新报批）周围的各现状监测点处均满足工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过模式预测及定性分析，江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程（重新报批）建成投运后附近的工频电场、工频磁场能够满足工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 控制限值要求，架空输电线路经过耕地、道路等场所工频电场强度能够满足 10kV/m 控制限值要求。

5.4 电磁环境保护措施

（1）变电站电磁环境保护措施

110kV 和桥变采用户内型设计，110kV 配电装置采用户内 GIS 型式，带电设备接地，降低变电站对周围电磁环境的影响。

（2）输电线路电磁环境保护措施

架空线路建设时提高导线对地高度，架空线路经过电磁环境敏感目标处，利用双设双挂 1 回备用线路导线距地面最低高度不小于 18m，新建双回架空线路导线距地面最低高度不小于 15m；优化导线相间距离，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

（3）运行期间做好环境保护设施的运行和维护管理，确保变电站厂界处、线路沿线及电磁环境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》（GB 8702-2014）相应公众曝露控制限值要求，架空输电线路下耕地、道路等场所工频电场满足 10kV/m 限值要求，设置警示和防护指示标志。

5.5 评价结论

综上所述，江苏无锡和桥 110 千伏输变电工程（重新报批）在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，投入运行后对周围环境的影响符合相应控制限值。



附图 1 本项目地理位置示意图