

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称: 江苏徐州双沟 110 千伏变电站改造工程

建设单位(盖章): 国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司

编制单位: 江苏通凯生态科技有限公司

编制日期: 2024 年 10 月

目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	12
四、生态环境影响分析.....	17
五、主要生态环境保护措施.....	25
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	29
七、结论.....	34
电磁环境影响专题评价	35

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏徐州双沟 110 千伏变电站改造工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	/		
地理坐标	/		
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: 10560m ² (永久用地 20m ² 、临时用地 10540m ²); 线路路径长 2.91km
建设性质	☐ 新建 (迁建) ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/备案) 部门 (选填)	江苏省发展和改革委员会	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	苏发改能源发〔2023〕1336 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 ☐ 是: _____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	本项目属《徐州“十四五”电网发展规划》(《徐州市“十四五”能源发展规划》徐州市“十四五”电网发展专篇)内电网建设项目,《徐州市“十四五”能源发展规划》已由徐州市人民政府办公室印发(徐政办发〔2021〕66号)。		

规划环境影响 评价情况	《徐州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》已通过江苏省生态环境厅组织的审查，于 2022 年 3 月取得了《关于徐州“十四五”电网发展规划环境影响报告书的审查意见》（苏环审〔2022〕13 号）。
规划及环境影响评价符合 性分析	本项目已列入《徐州“十四五”电网发展规划》，并在《徐州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》中对项目可能产生的环境影响进行了初步分析。本项目在采取环境保护措施、生态环境影响减缓措施的基础上，项目建设的环境影响可接受，与相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见是相符的。
其他符合性分析	1.1与国土空间规划的符合性 本项目双沟110kV变电站站址前期已取得了当地政府部门同意，拟建输电线路路径选线已取得了睢宁县自然资源和规划局的原则同意。 对照《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》（苏政发〔2023〕69号）、《徐州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（苏政复〔2023〕20号），本项目不涉及所在区域国土空间规划“三区三线”中生态保护红线，本项目变电站位于城镇开发边界内，本项目架空线路以及电缆线路均位于城镇开发边界外，与永久基本农田、城镇开发边界不冲突，符合国土空间规划“三区三线”的要求。 综上，本项目选址符合当地国土空间规划的要求。 1.2与“三线一单”的符合性 （1）生态保护红线 对照《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）、《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），结合《自然资源部办公厅关于北京等省（区、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〕2207号）、《国务院关于<江苏省国土空间规划(2021-2035年)>的批复》（国函〔2023〕69号）、《徐州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（苏政复〔2023〕20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，符合所在区域生态保护红线要求。 （2）环境质量底线 根据电磁环境影响评价结论，本项目建成投运后变电站周围、线路沿

其他符合性分析	线及周围电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。通过声环境影响分析，变电站周围、架空线路沿线和声环境保护目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求，不会改变周围声环境现状。此外，变电站运营期不新增生活污水排放，输电线路在运营期无固废、废水产生。因此，本项目建设符合所在区域环境质量底线要求。 （3）资源利用上线 本项目无工业用水，不新增水资源消耗，不消耗天然气等资源，亦不涉及燃用高污染燃料。双沟110kV变电站本期在站内改造，不新征用地，不增加永久用地面积；架空电力线路走廊和地下电缆通道建设不征地，杆塔基础等占用的土地，对土地承包经营权人或者建设用地使用权人给予一次性经济补偿。因此，本项目建设与所在区域的资源利用上线的要求相符。 （4）生态环境准入清单 对照《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏政发〔2020〕49号）、《关于印发徐州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（徐环发〔2020〕94号）以及“江苏省生态环境分区管控综合服务”，本项目双沟110kV变电站位于睢宁县城镇集中建设区，属于重点管控单元，输电线路位于双沟镇，属于一般管控单元，符合生态环境准入清单要求。 综上所述，本项目符合江苏省及徐州市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）要求。 1.3与生态环境保护法律法规政策、规划的符合性 （1）与江苏省国家级生态保护红线相关规划的相符性分析 本项目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）、《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）、《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》（苏政发〔2023〕69号）、《徐州市国土空间总体规划（2021-2035年）》（苏政复〔2023〕20号）等江苏省国家级生态保护红线相关规划要求相符。 （2）与江苏省生态空间管控区域相关规划的相符性分析 本项目评价范围内不涉及江苏省生态空间保护区域，符合《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）、《江苏省自然资源厅关于睢宁县生态空间管控区域调整方案的复函》（苏自然资函〔2021〕1064号）要求。
---------	---

其他符合性分析	(3) 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 相符性分析																				
	对照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 选址选线要求, 本项目符合性分析详见表1-1。																				
	表 1-1 本项目与 HJ1113-2020 符合性分析一览表																				
	<table><tr><th>HJ1113-2020选址选线要求</th><th>符合性分析</th></tr><tr><td>5.1工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求</td><td>符合, 本项目建设内容与环保措施符合《徐州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》及审查意见要求</td></tr><tr><td>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</td><td>符合, 本项目为在已有站址内改造, 不涉及选址, 本项目输电线路以及现有站址均不涉及江苏省国家级生态保护红线以及《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》第三条环境敏感区(一)中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区</td></tr><tr><td>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</td><td>不涉及, 本项目变电工程为在已有站址内改造, 不涉及选址</td></tr><tr><td>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</td><td>不涉及, 本项目变电工程为在已有站址内改造, 不涉及选址, 本期将变电站进出线由架空出线改为电缆出线, 减少了电磁和声环境影响</td></tr><tr><td>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</td><td>符合, 本项目特点是利用一回现有架空线路走廊, 新建线路采用同塔双回设计单侧挂线, 减少了输电线路走廊开辟, 降低了对环境的影响</td></tr><tr><td>5.6原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程</td><td>符合, 本项目双沟110kV变电站不涉及0类声环境功能区</td></tr><tr><td>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</td><td>不涉及, 本项目变电工程为在已有站址内改造, 不涉及选址</td></tr><tr><td>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</td><td>符合, 本项目输电线路不涉及集中林区</td></tr><tr><td>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</td><td>符合, 本项目输电线路未进入自然保护区</td></tr></table>	HJ1113-2020选址选线要求	符合性分析	5.1工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	符合, 本项目建设内容与环保措施符合《徐州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》及审查意见要求	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	符合, 本项目为在已有站址内改造, 不涉及选址, 本项目输电线路以及现有站址均不涉及江苏省国家级生态保护红线以及《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》第三条环境敏感区(一)中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区	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	不涉及, 本项目变电工程为在已有站址内改造, 不涉及选址	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	不涉及, 本项目变电工程为在已有站址内改造, 不涉及选址, 本期将变电站进出线由架空出线改为电缆出线, 减少了电磁和声环境影响	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	符合, 本项目特点是利用一回现有架空线路走廊, 新建线路采用同塔双回设计单侧挂线, 减少了输电线路走廊开辟, 降低了对环境的影响	5.6原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	符合, 本项目双沟110kV变电站不涉及0类声环境功能区	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	不涉及, 本项目变电工程为在已有站址内改造, 不涉及选址	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	符合, 本项目输电线路不涉及集中林区	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	符合, 本项目输电线路未进入自然保护区
	HJ1113-2020选址选线要求	符合性分析																			
	5.1工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	符合, 本项目建设内容与环保措施符合《徐州“十四五”电网发展规划环境影响报告书》及审查意见要求																			
	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	符合, 本项目为在已有站址内改造, 不涉及选址, 本项目输电线路以及现有站址均不涉及江苏省国家级生态保护红线以及《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》第三条环境敏感区(一)中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区																			
	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	不涉及, 本项目变电工程为在已有站址内改造, 不涉及选址																			
	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	不涉及, 本项目变电工程为在已有站址内改造, 不涉及选址, 本期将变电站进出线由架空出线改为电缆出线, 减少了电磁和声环境影响																			
	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	符合, 本项目特点是利用一回现有架空线路走廊, 新建线路采用同塔双回设计单侧挂线, 减少了输电线路走廊开辟, 降低了对环境的影响																			
	5.6原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	符合, 本项目双沟110kV变电站不涉及0类声环境功能区																			
	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	不涉及, 本项目变电工程为在已有站址内改造, 不涉及选址																			
	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	符合, 本项目输电线路不涉及集中林区																			
	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	符合, 本项目输电线路未进入自然保护区																			
	综上, 本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 中输变电建设项目选址选线环境保护技术要求。																				
(4) 与《徐州市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析																					
现状双沟110kV变电站配电设备运行状况较差, 随着城镇的快速发展, 负荷的不断提高, 线路输送容量需进一步提升, 变电站改造将110kV配电装置由AIS户外布置改为GIS户内布置, 变电站110kV架空出线改为电缆出线, 并对接入双沟变的110kV吴双894线进行增容改造, 本项目的建设可进一步降低变电站以及线路运行时对周围环境的影响。因此, 本项目建设不会降低区域环境质量, 有利于区域减碳, 满足需求侧电能需求, 推进区域																					

其他符合性分析	居民生活、工农业生产等领域电能替代，与《徐州市“十四五”生态环境保护规划》的基本原则和主要目标相符。
---------	--

二、建设内容

地理位置	江苏徐州双沟 110 千伏变电站改造工程位于江苏省徐州市睢宁县双沟镇境内。 本项目中的双沟 110kV 变电站位于 G104 国道南侧，高铁北路北侧；改造的 110kV 吴双 894 线分为两段，第一段起点位于双沟 110kV 变电站，终点位于新建电缆接头井，第二段起点位于新建杆塔 T4，终点位于 110kV 庆桥 890 线#111/吴双 894 线#41 塔；改造的 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线分为两段，第一段起点位于双沟 110kV 变电站，终点位于新建电缆接头井，第二段起点位于新建杆塔 T3，终点位于 110kV 庆桥 890 线#110 塔东南侧新建杆塔 T1。
项目组成及规模	2.1 项目由来 双沟 110kV 变电站于 1987 年投运，整站运行近 30 年，站内电网结构支架和配电设备运行状况较差，另外，随着城镇的快速发展，负荷的增加，输送电流的升高，需要对接入双沟变的 110kV 吴双 894 线进行增容改造。为此，国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司拟将双沟 110kV 变电站整站改造，可提高变电站安全性；局部调整 110kV 吴双 894 线和 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线，可改变并优化区域电网结构，提升供电可靠性。本期变电站改造将 110kV 配电装置由 AIS 户外布置改为 GIS 户内布置，变电站 110kV 架空出线改为电缆出线，可进一步降低变电站运行时对周围环境的影响；110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线更换 T 接点，然后新建线路走线；110kV 吴双 894 线利用部分现状已有 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线线路通道进行线路搭接，再新建线路走线，最终两回线路均接入双沟变。综上，国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司建设江苏徐州双沟 110 千伏变电站改造工程十分必要。 2.2 项目规模 （1）双沟 110kV 变电站改造工程 双沟 110kV 变电站现有主变 2 台（#1、#2），户外布置，主变容量分别为 31.5MVA（#1）、40MVA（#2），电压等级为 110/35/10kV；110kV 配电装置采用 AIS 设备户外布置，110kV 架空出线 2 回（至庆安～吴桥 T 接 1 回、吴桥 1 回）。 本期主变不变，对站内进行改造，改造后 110kV 配电装置采用 GIS 设备户内布置；110kV 电缆出线 4 回（至庆安～吴桥 T 接 1 回、吴桥 1 回、备用 2 回）。 （2）吴桥～双沟 110kV 线路改造工程 ①改造 110kV 吴双 894 线，1 回，线路路径总长约 1.11km。其中新建架空线路路径长约 0.9km，新建电缆线路路径长约 0.08km，改接架空线路路径长约 0.05km，恢复架空线路路径长约 0.08km。架空线路采用双设单挂，电缆线路采用双设单敷。架空线路导线采用 1×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，电缆采用 YJLW03-64/110-1×800mm² 电力电缆。 拆除现状 110kV 吴双 894 线#41～#47 塔间线路以及进站段架空线路，拆除线路路径长约 2.88km。

项目组成及规模	②改造 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线，1 回，线路路径总长约 1.52km。其中新建架空线路路径长约 1.2km，新建电缆线路路径长约 0.08km，恢复架空线路路径长约 0.24km。架空线路采用双设单挂，电缆线路采用双设单敷。架空线路导线采用 1×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，电缆采用 YJLW03-64/110-1×800mm² 电力电缆。 拆除现状 110kV 庆桥 890 线#111/吴双 894 线#41 塔~110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线#4 塔间线路、110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线#3~#5 塔间线路以及进站段架空线路，拆除线路长约 0.42km，恢复 110kV 庆桥 890 线#109 ~#110 塔间双设单挂架空线路路径长约 0.28km。110kV 庆桥 890 线导线采用 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线。							
	2.3 项目组成 本期项目组成详见表 2-1。 (1) 双沟 110kV 变电站改造工程具体项目组成详见表 2-1。							
	表 2-1 双沟 110kV 变电站改造工程项目组成一览表							
	<table border="1"> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">项目组成名称</th><th colspan="2">建设规模及主要参数</th></tr> <tr> <th>前期规模</th><th>本期规模</th></tr> </table>			项目组成名称		建设规模及主要参数		前期规模
项目组成名称		建设规模及主要参数						
		前期规模	本期规模					
主体工程	主变压器	2 台主变（#1、#2），容量为（31.5+40）MVA，户外布置	本期不变					
	电压等级	110/35/10kV	本期不变					
	配电装置	110kV 配电装置为 AIS 设备户外布置	本期拆除现有的户外 110kV AIS 配电装置，并在新建的配电装置楼内建设户内 110kV GIS 配电装置					
	无功补偿	#1 主变低压侧配备（2+4）Mvar 并联电容器，#2 主变低压侧配备（3.6+4）Mvar 并联电容器	本期拆除并移位新建 1#电容器、4#电容器基础，按原容量更换 1#电容器、4#电容器，改造后#1 主变和#2 主变低压侧配备并联电容器容量不变					
	出线间隔及出线	110kV 架空出线 2 回（至庆安~吴桥 T 接 1 回、吴桥 1 回）	本期将架空出线改为电缆出线，110kV 电缆出线 4 回（至庆安~吴桥 T 接 1 回、吴桥 1 回、备用 2 回）					
	用地面积	变电站围墙内面积 5604m ²	本期不变					
	建筑	休息室、10kV 配电装置一室、10kV 配电装置二室、35kV 配电装置室以及二次设备室	拆除休息室、10kV 配电装置一室；新建 1 栋配电装置楼，建筑面积 304m ² （位于站区中部）					
辅助工程	供水	接引市政自来水	本期不变					
	排水	站内雨污分流，雨水经站内雨水管网排至站外市政雨水管网，生活污水经变电站西北侧运维区的化粪池处理后，定期清运	本期不变					
	道路	进站道路位于变电站东侧	本期不变					
环保工程	事故油坑	事故油坑（20m ³ ），与事故油池相连	与新建事故油池相连，其余不变					
	事故油池	1 座事故油池（15m ³ ）	新建 1 座事故油池（30m ³ ），具有油水分离功能，现有事故油池停用					
	化粪池	站内无厕所及化粪池，依托站西侧的睢宁县供电公司运维区厕所及化粪池	新建 1 座移动式厕所，配套 1 座化粪池（2m ³ ）					

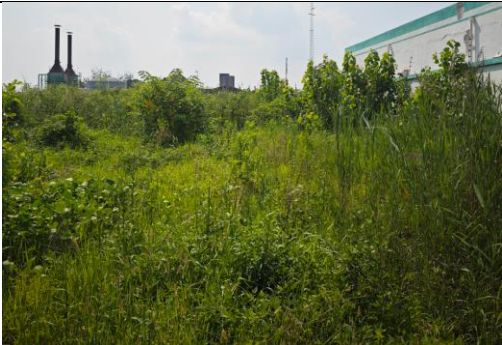
项目组成及规模	依托工程	变电站	依托变电站前期已有设备设施
		危废暂存	变电站运行期不能立即回收处理的废铅蓄电池等危险废物暂存在国网徐州供电公司危废贮存库内
	临时工程	变电站施工生产生活区	本项目在站外设 1 处施工生产生活区，临时用地约 2000m ² ，施工场地设置在变电站站内，施工设备、材料等利用现有道路运输
	(2) 吴桥~双沟 110kV 线路改造工程项目组成详见表 2-2。		
	表 2-2 吴桥~双沟 110kV 线路改造工程项目组成一览表		
	项目组成名称		建设规模及主要参数
	主体工程	线路路径规模	①改造 110kV 吴双 894 线，1 回，线路路径总长约 1.11km。其中新建架空线路路径长约 0.9km，新建电缆线路路径长约 0.08km，改接架空线路路径长约 0.05km，恢复架空线路路径长约 0.08km。架空线路采用双设单挂，电缆线路采用双设单敷。 拆除现状 110kV 吴双 894 线#41~#47 塔间线路以及进站段架空线路，拆除线路路径长约 2.88km。 ②改造 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线，1 回，线路路径总长约 1.52km。其中新建架空线路路径长约 1.2km，新建电缆线路路径长约 0.08km，恢复架空线路路径长约 0.24km。架空线路采用双设单挂，电缆线路采用双设单敷。 拆除现状 110kV 庆桥 890 线#111/吴双 894 线#41 塔~110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线#4 塔间线路、110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线#3~#5 塔间线路以及进站段架空线路，拆除线路长约 0.42km，恢复 110kV 庆桥 890 线#109 ~#110 塔间双设单挂架空线路路径长约 0.28km
		线路输送容量及运行方式	110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线、110kV 吴双 894 线：采用 1×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线的线路设计最大载流量 802A/相（输送容量 152.8MVA/回） 110kV 庆桥 890 线：采用 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线的线路设计最大载流量 1374A/相（输送容量 261.7MVA/回）
		架空线路	导线型号及参数
			110kV 庆桥 890 线：导线型号 2×JL3/G1A-300/25，二分裂，次导线半径：11.88mm 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线、110kV 吴双 894 线：导线型号 1×JL3/G1A-400/35，导线半径：13.41mm
			架设方式、相序及导线对地高度
			根据设计资料，本项目 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线双设单挂架设（相序为 CBA），架空线路经过道路、耕地等场所时，导线对地面高度不小于 14m，在经过电磁环境敏感目标时，导线对地面高度不小于 16m；110kV 吴双 894 线双设单挂架设（相序为 CBA），架空线路导线对地面高度不小于 14m；恢复架设的 110kV 庆桥 890 线双设单挂架设（相序为 CBA），架空线路导线对地面高度不小于 15m
		电缆线路	杆塔及基础
			本项目 110kV 线路工程共新建角钢塔 10 基（详见表 2-3），均采用灌注桩基础
	辅助工程	地线	敷设方式
			采用电缆排管以及电缆沟井敷设
	环保工程	电缆型号	电缆采用 YJLW03-64/110-1×800mm ² 电力电缆
	依托工程	地线	地线型号 OPGW-120
	依托工程	地线	本项目改造的 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线更换 T 接点利用现有 110kV 庆桥 890 线进行 T 接，并利用现有 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线进行搭接；改造的 110kV 吴双 894 线利用现有 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线以及现有 110kV 吴双 894 线进行搭接
	环保工程	地线	地线型号 OPGW-120
	临时工程	塔基及塔基施工区	杆塔施工临时用地面积约 3000m ² ；灌注桩施工时均设置临时沉淀池；施工期对施工临时用地进行表土剥离、苫盖、定期洒水，施工结束后回填、植被恢复等
		牵张场区	拟设 1 处牵张场，临时用地面积约 600m ² ；施工期对施工临时用地使用彩条布临时铺垫，施工结束后植被恢复等
		跨越场区	拟设 7 处跨越场，临时用地面积约 700m ² ；施工期搭建毛竹架跨越，施工结束后植被恢复等
		电缆施工区	设有电缆排管以及电缆沟井施工区，临时用地约 800m ² ；施工临时用地表土进行剥离、苫盖、定期洒水，施工结束后回填、植被恢复等

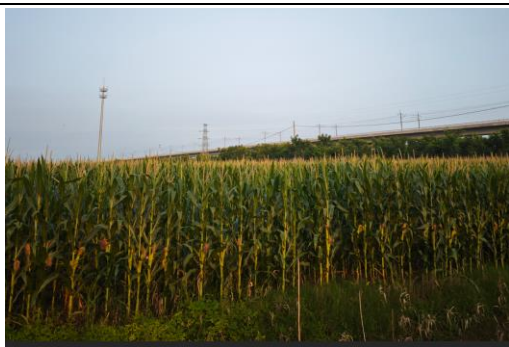
项目组成及规模	施工临时道路区	充分利用现有道路，并对田间机耕道路进行加固、加宽，预计新修临时施工道路累计长约 0.26km，宽约 4m，临时用地面积约 1040m ²					
	根据可研资料，本项目新立杆塔设计参数详见表 2-3。						
	表 2-3 本项目新立杆塔一览表						
	序号	塔型	呼高（m）	设计水平档距(m)	设计垂直档距(m)	类型	数量（基）
	1	110-EC21S-Z1	24	320	450	角钢塔	2
	2	110-ED21S-J1	21	400	500	角钢塔	3
	3	110-ED21S-J4	21	400	500	角钢塔	2
	4	110-ED21S-DJ	21	350	450	角钢塔	1
总平面及现场布置	5	110-FD21S-DJ	21	350	450	角钢塔	1
	6	110-ED21S-DJL	21	350	450	角钢塔	1
	合计						10
	2.4 变电站平面布置						
	双沟 110kV 变电站现有主变、110kV AIS 配电装置均为户外布置。主变区位于变电站中部，110kV AIS 配电装置区位于站区东部，二次设备室和 35kV 配电装置室位于站区北部，10kV 配电装置一室和休息室位于主变区的西侧，10kV 配电装置二室位于变电站南部，电容器分别位于 10kV 配电装置一室西侧和休息室南侧，事故油池位于两台主变之间。 双沟 110kV 变电站本期工程拆除站内 110kV AIS 配电装置、休息室、10kV 配电装置一室以及西侧电容器基础等。本期在拆除的 110kV AIS 配电装置区新建 1 栋配电装置楼，包含 110kV GIS 配电装置室、二次设备室等，拆除并移位新建#1 电容器、#4 电容器基础，新建 1 座移动式厕所、1 座化粪池、1 座事故油池等。双沟 110kV 变电站新建配电装置楼位于主变区东侧，110kV GIS 配电装置室位于新建配电装置楼南部，二次设备室位于新建配电装置楼北部，#1 电容器、#4 电容器移位于#3 电容器北侧，新建事故油池位于新建配电装置楼北侧，新建移动式厕所位于 10kV 配电装置二室东侧。#1、#2 主变、#2 电容器、#3 电容器、35kV 配电装置室、原二次设备室和 10kV 配电装置二室及现有事故油池位置不变，现有事故油池停用。						
	2.5 线路路径						
	改造 110kV 吴双 894 线，将现状 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线在 110kV 庆桥 890 线 #111/吴双 894 线#41 塔改接至 110kV 吴双 894 线，后利用现状 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线#1 塔~#3 塔已有的双设单挂线路至 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线#3 塔，再恢复架空线路双设单挂架设至 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线#4 塔北侧新建杆塔 T2，转向西新建双设单挂架空线路架设至新建杆塔 T4 后，与现状 110kV 吴双 894 线电缆线路连接，利用现状已有的 110kV 吴双 894 线线路至双沟 110kV 变电站东侧新建电缆接头井后，向西采用电缆双设单敷接入双沟 110kV 变电站。						

总平面及现场布置	改造 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线自 110kV 庆桥 890 线#110 塔东南侧新建杆塔 T1 (T 接点) 起向南双设单挂架设至徐盐高铁北侧, 转向西架设至新建杆塔 T3, 再恢复架空线路双设单挂架设至 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线#5 塔后, 利用现状已有的 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线线路至双沟 110kV 变电站东侧新建电缆接头井后, 向西采用电缆双设单敷接入双沟 110kV 变电站。110kV 庆桥 890 线恢复架设段线路自 110kV 庆桥 890 线#109 塔起向西北双设单挂架设经过新建杆塔 T1, 架设至 110kV 庆桥 890 线#110 塔。 2.6 现场布置 (1) 双沟 110kV 变电站改造工程 本项目变电站施工拟设置 1 处施工生产生活区, 位于变电站的南侧, 临时用地面积约 2000m², 设有围挡、材料堆场、移动厕所、临时化粪池、办公区、生活区、临时排水沟、堆土场等。变电站站区设围挡、洗车平台、临时排水沟、临时沉淀池等。变电站施工设备、材料等可利用现有道路运输。 (2) 塔基及塔基施工区 本项目 110kV 架空线路新立 10 基角钢塔, 每基角钢塔施工区临时用地面积约 300m², 新建杆塔施工区临时用地总面积约 3000m², 均设有表土堆场、临时排水沟及临时沉淀池。 (3) 电缆线路施工现场布置 本项目采用电缆沟井、电缆排管敷设电缆, 在电缆沟井开挖时, 表土及土方分别堆放在电缆沟井一侧或两侧。电缆沟井、排管施工宽度约 5m, 临时用地面积约 800m², 电缆施工区设围挡。 (4) 牵张场区、跨越场区 本项目拟设 1 处牵张场, 临时用地面积约 600m², 7 处跨越场, 临时用地面积约 700m², 牵张场采用彩条布等铺垫, 跨越场搭设毛竹跨越架等减少施工对地表植被的扰动。 (5) 拆除架空线路施工现场布置 本项目拆除 8 基角钢塔, 拆除区施工临时用地总面积约 2400m², 对临时用地表土进行保护。 施工设备、材料等可部分利用已有道路运输, 另设施工临时道路约 0.26km, 宽度约 4m, 临时用地面积约 1040m²。
施工方案	本项目总工期预计为 6 个月, 具体施工包括以下 4 个部分: (1) 双沟 110kV 变电站改造施工 本项目双沟 110kV 变电站改造在原址内进行, 拆除站内现有 110kV AIS 配电装置、休息室、10kV 配电装置一室以及西侧电容器基础等。平整双沟 110kV 变电站站内拆除区域后新建 1 座配电装置楼、事故油池、移动式厕所等, 并且移位新建#1 电容器、#4 电容器基础, 待本期新建设备安装好后, 进行设备安装调试等程序。本项目变电站施工程序总体上分为施工准备、设施拆除、土地平整、土建施工、安装调试等阶段。在施工过程中, 机械施工和人

施工方案	工施工相结合。 （2）架空线路施工 架空线路施工内容包括塔基施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，塔基施工包括表土剥离、基坑开挖、余土弃渣的堆放以及混凝土浇筑，杆塔组立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。 （3）电缆线路施工 本项目电缆线路采用电缆沟井以及电缆排管等方式敷设。 ①电缆沟井敷设的主要施工内容包括测量放样、电缆沟开挖、工井施工、电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等。 ②电缆排管敷设的主要施工内容包括测量放样、电缆排管沟开挖、排管预埋、工井施工、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等。 （4）拆除线路施工 本项目需拆除部分现有杆塔和相应导线、地线、附件等。杆塔拆除优先采用用地面积较小的散吊拆除。拆除塔架后，对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，拆除清理至地下 1m 处，并满足复耕要求。开挖土方就地回填，并及时清理拆除现场，恢复植被。拆除下来的杆塔、导地线及附件等临时堆放在施工场地内，及时运出并由建设单位进行回收利用。 施工中剥离的表土、开挖的土方分别堆放于电缆沟井的一侧或两侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 功能区划情况 对照 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为产品提供，生态功能类型为农产品提供（II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区）。 对照《徐州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目所在区域的功能区划为高效农业种植区。
	3.2 土地利用现状及动植物类型 双沟 110kV 变电站东侧为道路，南侧为空闲地，西侧为睢宁县供电公司运维区和国家管网东部储运公司睢宁输油站，北侧为水木清华小区等。本项目双沟 110kV 变电站站址为公共设施用地。根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017 年），大洼 220kV 变电站周围土地利用现状主要为住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、空闲地等。本项目拟建输电线路沿线土地利用现状以耕地为主，线路沿线还有少量林地、水域及水利设施用地以及交通运输用地等。 根据现场踏勘，本项目所在区域内无天然森林植被，除人工栽培的农作物外，在沿线道路两侧、田间零星分布杨树、构树等树木。参考中国科学院植物科学数据中心在线查询，区域内人工栽培植被以冬小麦、玉米一年两熟为主，或与高粱、甘薯两年三熟。 根据江苏动物地理区划，本项目所在区域为徐淮平原区。区域内两栖、爬行动物种类较少。常见留鸟有麻雀等，夏候鸟有杜鹃、家燕等。哺乳动物有褐家鼠、草兔等。 通过现场踏勘和资料分析，本项目影响范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》（江苏省生态环境厅 2022 年 5 月 20 日发布）、《江苏省重点保护野生植物名录（第一批）》（苏政发〔2024〕23 号）中收录的需要保护的野生动植物。
	 双沟 110kV 变电站东侧道路  双沟 110kV 变电站南侧空闲地

生态环境现状		
	双沟 110kV 变电站北侧小区	双沟 110kV 变电站西侧运维区及输油站
		
	拟建 110kV 线路沿线林地现状（杨树、构树等）	拟建 110kV 线路沿线耕地现状（玉米等）
	图 3-1 本项目周围环境现状照片	
	3.3 环境状况 本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次委托江苏辐环环境科技有限公司（CMA 证书编号：231012341512）对电磁环境和声环境进行了现状监测。 3.3.1 电磁环境现状监测 电磁环境监测与评价详见电磁环境影响专题评价。 电磁环境现状监测结果表明，现状监测结果表明，双沟 110kV 变电站围墙外 5m 各测点处工频电场强度为 3.7V/m~71.4V/m，工频磁感应强度为 0.016μT~0.216μT，双沟 110kV 变电站周围电磁敏感目标测点处工频电场强度为 1.4V/m~4.2V/m，工频磁感应强度为 0.114μT~0.163μT；本项目拟建 110kV 架空线路沿线以及电磁环境敏感目标各测点处工频电场强度为 2.1V/m~23.2V/m，工频磁感应强度为 0.013μT~0.017μT；本项目拟建 110kV 电缆线路沿线各测点处工频电场强度为 432.2V/m~441.5V/m，工频磁感应强度为 0.162μT~0.173μT，测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。本项目改接以及恢复架线段 110kV 架空线路经过道路、耕地等场所并受已有线路影响的各测点处工频电场强度为 154.3V/m~679.2V/m，工频磁感应强度为 0.110μT~0.228μT，测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中架空线路经过道路等场所时工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。 3.3.2 声环境现状监测 现状监测结果表明，本项目双沟 110kV 变电站厂界围墙外 1m 测点处昼间噪声为 44dB(A)~48dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)~46dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标	

生态环境现状	准》(GB 12348-2008)中 2 类标准要求;变电站周围声环境保护目标各测点处昼间噪声为 45dB(A)~51dB(A),夜间噪声为 44dB(A)~48dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求;本项目 110kV 架空线路沿线声环境保护目标以及测点处昼间噪声为 42dB(A)~43dB(A)、夜间噪声为 39dB(A)~40dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4 本项目原有环境污染和生态破坏情况 本项目 110kV 吴双 894 线于 1987 年投运建成投运,因建设年代较早,未履行环评手续。双沟 110kV 变电站最近一期工程为“徐州双沟 110kV 变电站 2 号主变扩建工程”,110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线属于其子工程建设内容,已于 2020 年 11 月由国网江苏省电力有限公司印发了竣工环保验收意见(苏电科环保(2020)20 号);110kV 庆桥 890 线属于“110kV 庆双 894 线改造工程”建设内容,已于 2013 年 4 月通过了原江苏省环保厅组织的竣工环保验收(苏环核验(2013)053 号)。 根据验收意见,双沟 110kV 变电站周围及本项目 110kV 线路沿线电磁环境和声环境、变电站厂界噪声符合相应标准要求;变电站站内巡检人员产生的少量生活污水经运维区化粪池处理后定期清理,不外排,对水环境无影响;固体废物均得到妥善处置,对环境无影响;已制定环境风险应急预案,环境风险控制措施可行。双沟 110kV 变电站和 110kV 线路前期工程落实了环评报告及批复文件提出的各项环保措施,竣工环保验收合格。 双沟 110kV 变电站现有事故油池有效容积约 15m³,变电站事故油池有效容积无法满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中 6.7.8 相关要求。本期变电站改造工程新建 1 座事故油池,有效容积约 30m³,能容纳其接入的油量最大的一台主变的全部排油,新建事故油池能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中 6.7.8 相关要求。 双沟 110kV 变电站运行至今,未产生废矿物油,未发生突发环境风险事件。变电站产生的废铅蓄电池已进行规范化管理,交由有资质单位处理。结合本次环评现场踏勘及变电站电磁环境、声环境现状监测结果,双沟 110kV 变电站运行至今未发生环境污染事件,不存在原有环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	3.5 生态保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022),生态保护目标为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目双沟 110kV 变电站生态影响评价范围为围墙外 500m 内区域;本项目拟建输电线路未进入生态敏感区,110kV 架空线路生态影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域;110kV 电

生态环境 保护 目标	缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧各外延 300m 内的带状区域。 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)、《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)、《江苏省自然资源厅关于睢宁县生态空间管控区域调整方案的复函》(苏自然资函〔2021〕1064 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、江苏省生态空间管控区域。 对照《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》, 本项目评价范围不涉及第三条环境敏感区(一)中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区。 经查阅现有资料并结合现场踏勘, 本项目生态影响评价范围内无受影响的生态保护目标。 3.6 电磁环境敏感目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 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), 确定本项目双沟 110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围内区域; 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 范围内区域; 电缆线路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) 内区域。 根据现场踏勘, 本项目 110kV 电缆线路沿线评价范围内无电磁环境敏感目标; 双沟 110kV 变电站评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标, 共约 2 栋居民楼、1 间运维休息室、1 座输油站; 110kV 架空线路沿线评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标, 共约 3 户民房。详见电磁环境影响专题评价。 3.7 声环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 声环境保护目标为依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》, 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。 参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》, 调查变电站厂界外周边 50m 范围内区域的保护目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 确定本项目 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 范围内区域, 地下电缆线路不进行声环境影响评价。 经现场踏勘, 本项目双沟 110kV 变电站评价范围内有 2 处声环境保护目标, 共约 2
------------------	--

	栋居民楼、1 间运维休息室；本项目拟建 110kV 架空线路沿线评价范围内有 1 处声环境保护目标，共 3 户民房。						
评价标准	3.8 环境质量标准 3.8.1 电磁环境 工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 3.8.2 声环境 本项目双沟 110kV 变电站及架空输电线路不在已划定的声环境功能区范围内，变电站周围声环境执行标准参照前期环评批复及验收执行标准，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值，昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)；根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)，110kV 架空线路途经农村、居民住宅等需要保持安静的区域，执行 1 类标准限值，昼间噪声限值为 55dB(A)，夜间噪声限值为 45dB(A)；110kV 架空线路在徐盐高速铁路两侧 50m$\pm$5m 范围内，执行 4b 类标准：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 60dB(A)。 3.9 污染物排放标准 3.9.1 施工场界环境噪声排放标准 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，昼间噪声限值为 70dB(A)、夜间噪声限值为 55dB(A)。 3.9.2 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)，施工场地所处设区市空气质量指数 (AQI) 不大于 300 时，施工场地扬尘排放浓度执行下表控制要求。 表 3-1 施工场地扬尘排放浓度限值 <table border="1"> <thead> <tr> <th>监测项目</th><th>浓度限值/ (μg/m³)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TSP^a</td><td>500</td></tr> <tr> <td>PM₁₀^b</td><td>80</td></tr> </tbody> </table> a 任一监控点 (TSP 自动监测) 自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200μg/m³ 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 小时平均浓度的差值不应超过的限值。 3.9.3 厂界环境噪声排放标准 双沟 110kV 变电站厂界环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。	监测项目	浓度限值/ (μ g/m ³)	TSP ^a	500	PM ₁₀ ^b	80
监测项目	浓度限值/ (μ g/m ³)						
TSP ^a	500						
PM ₁₀ ^b	80						
其他	无						

四、生态环境影响分析

4.1 生态影响分析

本项目建设对生态的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。

(1) 土地占用

本项目对土地的占用主要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 110kV 架空线路塔基用地（80m²）以及电缆沟井用地（4m²）；临时用地主要为施工期双沟 110kV 变电站施工生活生产区（2000m²）、110kV 架空线路塔基施工区用地（3000m²）、牵张场区（600m²）、跨越场区（700m²）、电缆施工用地（800m²）及施工临时道路（1040m²），详见表 4-1。

此外，本项目拟拆除已有的 8 基角钢塔，拆除施工临时用地面积约 2400m²，可恢复原塔基永久用地面积约 64m²。拆除已有杆塔时，对塔基基础进行清除，恢复其原有土地使用功能，不影响农田机耕。

表 4-1 本项目用地类型及数量一览表

分类		永久用地（m ² ）	临时用地（m ² ）	用地类型
双沟 110kV 变电站	施工生活生产区	/	2000	空闲地
	塔基施工区	80	3000	耕地
	牵张场区	/	600	耕地
110kV 架空线路	跨越场区	/	700	耕地
	电缆沟井用地	4	/	交通运输用地
新建电缆线路	电缆施工区	/	800	交通运输用地
	拆除架空线路	-64（恢复）	2400	耕地
施工临时道路		/	1040	耕地
合计		20	10540	/

综上，本项目用地面积约 10560m²，其中永久用地 20m²，临时用地 10540m²。

本项目施工期设备、材料运输过程中，充分利用现有道路，对田间机耕道路进行加固、加宽，尽量减少临时道路的开辟；材料运至施工场地后，合理布置，减少临时用地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

(2) 对植被的影响

本项目施工建设时土地开挖等会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。项目施工结束后，对变电站周围、架空线路塔基处、电缆沟上方土地及临时施工用地及时进行复耕、绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围植被影响很小。

施工期
生态环境
影响分析

施工期
生态环境
影响分析

(3) 水土流失

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

综上所述，本项目建设对周围生态影响很小。

4.2 声环境影响分析

输变电建设项目施工期噪声源主要有运输车辆以及施工期各种机具的设备噪声等。除运输车辆外，本项目变电站改造施工常见机械主要有挖掘机、推土机、混凝土输送泵、商砼搅拌车、混凝土振捣器、流动式起重机等；输电线路施工常见机械除上述机械外还有牵引机、张力机、机动绞磨机等。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”、《土方机械 噪声限值》(GB16710-2010)，本项目施工期主要噪声源强见表4-2。

表 4-2 施工期主要噪声声源一览表 单位：dB(A)

设备名称	距声源 10m 处 声压级 dB(A)	设备名称	距声源 10m 处 声压级 dB(A)
挖掘机	90	重型运输车	86
推土机	88	流动式起重机	86
混凝土输送泵	90	牵引机	85
商砼搅拌车	84	张力机	85
混凝土振捣器	84	机动绞磨机	65

注：声源声压级均按施工设备声源范围上限取值。

单个声源噪声影响均按点声源考虑，分别计算仅考虑几何发散引起的衰减和在有屏蔽措施引起的衰减两种情况下，其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值的影响范围，详见表 4-3。

点声源几何发散衰减公式为：

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r_0 —参考位置与声源的距离，m；

r —预测点距声源的距离，m。

采取措施后，点声源衰减公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) - A_{bar}$$

式中： A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减，dB。

表 4-3 施工期主要噪声声源影响范围

序号	施工机械	GB12523-2011 限值 (dB(A))		影响范围 (m)			
				无措施		采取措施后 ^[1]	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	挖掘机	70	55	100.0	562.3	31.6	不施工
2	推土机	70	55	79.4	446.7	25.1	不施工
3	混凝土输送泵	70	55	100.0	562.3	31.6	不施工
4	商砼搅拌车	70	55	50.1	281.8	15.8	不施工
5	混凝土振捣器	70	55	50.1	281.8	15.8	不施工
6	重型运输车	70	55	63.1	354.8	20.0	不施工
7	流动式起重机	70	55	63.1	354.8	20.0	不施工
8	牵引机	70	55	56.2	316.2	17.8	不施工
9	张力机	70	55	56.2	316.2	17.8	不施工
10	机动绞磨机	70	55	<10	31.6	<10	不施工

注：变电站现有围墙、线路施工现场实体围挡均按薄屏障考虑，引起的衰减按 10dB(A)考虑。

施工期
生态环境
影响分析

根据预测结果可以看出，施工期不同施工机械的噪声影响范围相差较大，由于昼夜间限值标准不同，未采取措施时夜间施工噪声影响范围比昼间大得多。实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业的情况较少且施工作业时间相对较短，虽然该处施工期噪声影响的范围将比预测范围要大，但持续时间较短。

为确保施工期场界噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值要求，施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；变电站施工通过现有围墙削弱噪声传播，线路施工通过施工现场实体围挡削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工等措施后，变电站及线路施工噪声影响范围将显著减小。由于输变电建设项目总体施工量小，变电工程施工期各设备施工时间短，线路施工期各施工点分散，单次施工在 3~5 天，随着施工结束，施工噪声影响亦会结束。因此，在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对周围声环境及声环境保护目标的影响将被减至较小程度。

本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，在严格落实噪声污染防治措施后，施工噪声对声环境保护目标处声环境影响较小，并且随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。施工期，施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，将施工噪声影响降至最低，做到施工作业不扰民。

4.3 施工扬尘分析

施工扬尘主要来自站内建筑拆除、土建作业、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。

施工期生态环境影响分析	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,将车轮、车身清理干净,减少或避免产生扬尘;站内建筑拆除时设置分区隔挡,在建筑周边设置防尘围护,并在建筑物周边以及站内作业处裸露地面洒水降尘,拆除下来的各种材料应及时清理,分类堆放在指定场所,并采取遮盖等措施;线路施工现场设置围挡,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;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。 通过采取上述环保措施,本项目施工扬尘对周围环境影响较小。 4.4 地表水环境影响分析 本项目施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。其中施工废水主要为施工泥浆、设备清洗、进出车辆清洗及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排水。 施工过程中设置临时沉淀池,施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用不外排。变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理,定期清运;线路施工人员居住在施工点附近的民房内或单位宿舍内,生活污水排入居住点的化粪池中及时清运。 通过采取上述环保措施,本项目施工废水对周围环境影响较小。 4.5 固体废物影响分析 本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾和拆除的电气设备、杆塔、导线等,若不妥善处置不仅会污染环境而且破坏景观。 施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分类收集堆放;尽量做到土石方平衡,弃土弃渣以及其他建筑垃圾及时清运,并委托有关单位运送至指定受纳场地,生活垃圾分类收集后由环卫部门运送至附近垃圾收集点。拆除的电气设备、杆塔、导线等由建设单位统一回收处理。 通过采取上述环保措施,施工固废对周围环境影响可控。 综上所述,通过采取上述施工期污染防治措施,并加强施工管理,本项目在施工期的环境影响是短暂的,对周围环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	4.6 电磁环境影响分析 变电站的主变和高压配电装置以及输电线路在运行时,由于电压等级较高,带电结构中存在大量的电荷,因此会在周围产生一定强度的工频电场,同时由于电流的存在,在带电结构周围会产生交变的工频磁场。 江苏徐州双沟 110 千伏变电站改造工程在认真落实电磁环境保护措施后,工频电场、工频磁场对周围环境影响很小,本期项目建成投运后变电站周围、线路沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。

运营期 生态环 境影响 分析	电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。 4.7 声环境影响分析 4.7.1 变电站声环境影响分析 变电站主要噪声源为主变压器，噪声主要是由主变压器内的铁芯硅钢片磁致伸缩及绕组电磁力引起的振动而产生的。根据现状检测结果，双沟 110kV 变电站周围厂界环境噪声现状值昼、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，变电站周围环境声环境保护目标处噪声现状值昼、夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。 本项目双沟 110kV 变电站前期已优化了主变等主要噪声源布局，并且变电站采用了实体围墙。本期改造不新增噪声源、不改变现有噪声源位置。本项目在设计施工阶段时，已对本期建设的 110kV GIS 配电装置室、电容器等进行了合理布局，本期充分利用站内建筑物及变电站围墙隔声、场地空间衰减噪声。本期变电站改造后主变区东侧新建配电装置室和二次设备室，增加了阻隔，对东侧厂界和声环境影响变小；主变区南侧，基本不变，改造前后对南侧厂界和声环境影响相当；主变区西侧，本期拆除了现状建筑，拆除之后的主变区西侧与拆除之前的主变区东侧相似，并且比主变区东侧多了一道站内分区围墙，同时考虑到主变距离东侧围墙的距离与主变距离西侧围墙的距离相近，通过分析变电站东侧厂界噪声现状检测结果，能够得出本期主变区西侧拆除了现状建筑之后，对西侧厂界和声环境影响能够满足各自现状的标准要求；主变区北侧不变，对北侧厂界和声环境影响可维持现状。因此，本项目建成投运后，双沟 110kV 变电站厂界噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求；双沟 110kV 变电站周围声环境保护目标处声环境仍能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。 4.7.2 110kV 双设单挂架空线路声环境影响分析 高压架空输电线路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。 本项目对输电线路运行期的噪声采用类比分析的方式进行预测，本项目架空输电线路架设方式为双设单挂，按照本期规模建成后进行分析，选取已经正常运行的宿迁 110kV 新泰 7H07 线（双设单挂）作为本期规模建成后类比对象。 通过以上类比监测结果分析可知，双设单挂类比线路弧垂最低位置处导线对地投影点 0~50m 范围内噪声测值基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响。本次类比监测采用 GB3096 规定的监测方法，所测线路断面处环境噪声包含周围的环境背景噪声和类比架空线路噪声贡献值，理论上类比架空线路噪声贡献值低于本次类比监测结果，因此，本项目投运后，输电线路对周围声环境及保护目标处贡献较小较小。另外，本项目架空线路通过使用加工工艺先进、导线
-------------------------	--

运营期生态环境影响分析	表面光滑的导线减少电晕放电、确保导线对地高度等措施降低可听噪声，对周围声环境及保护目标的影响可进一步减小，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。 4.7.3 电缆线路声环境分析 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路不进行声环境影响评价。 4.8 地表水环境影响分析 双沟 110kV 变电站无人值班，本期项目不新增工作人员，前期日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经睢宁县供电公司运维区化粪池处理后定期清运，不排入周围环境；现状日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经变电站化粪池处理后定期清运，不排入周围环境，对变电站周围水环境没有影响。 输电线路运营期没有废水产生，对周围水体没有影响。 4.9 固体废物影响分析 （1）一般固废 本期不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量，双沟 110kV 变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运，不排入周围环境，对周围的环境影响较小。输电线路运营期没有固废产生，对周围环境没有影响。 （2）危险废物 双沟 110kV 变电站本期不新增铅蓄电池、主变等含油设备。变电站正常运行时，变电站内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；维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油等废矿物油。对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，废铅蓄电池、废矿物油均属于危险废物。废铅蓄电池废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31。废变压器油等废矿物油废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08。 国网徐州供电公司按照《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）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》（苏环办〔2024〕16 号）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。废铅蓄电池产生后，严禁随意丢弃，立即运至国网徐州供电公司危废贮存库内贮存，最终交由有资质单位处理；根据变压器等含油设备检修计划，委托有资质单位配合检修计划，立即收集处置废变压器油等废矿物油。废铅蓄电池、废变压器油等危险废物均按照国家规定办理相关转移登记手续。 本项目运营期产生的固废均能得到妥善处理处置，对周围环境影响可控。 4.10 生态影响分析 本项目双沟 110kV 变电站和 110kV 输电线路在运营期将有设备检修维护人员定期巡
-------------	---

运营期生态环境影响分析	查、检修，在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后，变电站和线路运行对周围生态环境没有影响。 4.11 环境风险分析 本项目变电站改造不新增含油设备，不新增环境风险。变电站运营期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。变压器油是一种矿物油，由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成，密度为 895kg/m³。 双沟 110kV 变电站现状为户外式布置，站内现有#1 主变油重 14.3t（约 16m³），#2 主变油重 16.5t（约 18.4m³）。主变下方均设有事故油坑，有效容积约 10m³，均大于主变油量的 20%，通过排油管道与站内现有事故油池相连。站内现有事故油池有效容积约 15m³，具油水分离装置。 现有事故油池的有效容积不能容纳其接入的油量最大的一台主变的全部排油，本期拟在#1 主变东北侧新建 1 座具有油水分离装置的事故油池，有效容积约 30m³，将现有事故油坑与本期新建事故油池相连。本项目建成后，双沟 110kV 变电站现有主变事故油坑、拟建的事故油池容积等均能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.8 相关要求。 本项目建成投运后，运营期正常情况下，变压器无漏油产生。一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池。事故油及油污水最终交由有资质的单位处理处置，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。 此外，建设单位针对站内可能发生的突发环境事件，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等国家有关规定编制并及时评估修订突发环境事件应急预案，定期演练。 综上，本项目运营期的环境风险可控。
-------------	---

选址选线环境合理性分析	4.12 环境制约因素分析 本项目在现有双沟 110kV 变电站站内改造，不新增永久用地。变电站站址前期已取得当地政府部门同意，拟建输电线路路径选线已取得了睢宁县自然资源和规划局的原则同意，符合当地城镇发展规划的要求。 本项目不涉及所在区域国土空间规划“三区三线”中生态保护红线，本项目变电站位于城镇开发边界内，本项目架空线路以及电缆线路均位于城镇开发边界外，与永久基本农田、城镇开发边界不冲突，符合国土空间规划“三区三线”的要求，与当地国土空间规划相符。 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、江苏省生态空间管控区域，亦未进入国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中环境敏感区。双沟 110kV 变电站采用主变户外布置，GIS 配电装置户内布置，前期选址不涉及 0 类声环境功能区；本项目中的 110kV 架空线路采用同塔双回设计单侧挂线，部分线路采用地下电缆敷设，减少输电线路走廊用地，进一步减少了环境影响；线路避开了集中林区。符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中有关要求。 同时，本项目变电站周围及线路沿线电磁环境、声环境各评价因子现状监测结果均能满足相应标准要求，因此，本项目选址选线不存在环境制约因素。 4.13 环境影响程度分析 根据生态环境影响分析结论，本项目在认真落实各项污染防治措施和生态环境保护措施后，施工期对周围生态环境、声环境、大气环境及地表水环境等的影响是短暂可控的，影响较小；运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，项目建设对周围生态环境的影响较小。 综上，本项目选址选线具有环境合理性。
-------------	--

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	5.1 生态保护措施 (1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识； (2) 合理组织施工，严格控制施工临时用地范围，充分利用现有道路，对临时道路采取钢板等铺垫，减少施工对地表植被的扰动； (3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复，牵张场采用彩条布等铺垫，临时道路采用钢板等铺垫，跨越场搭设毛竹跨越架等减少施工对地表植被的扰动； (4) 合理安排施工工期，避开连续雨天土建施工； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工现场使用带油料的机械器具时，定期检查设备，防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染； (7) 对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除，拆除清理至地下 1m 处，并满足复耕要求，并恢复其原有土地使用功能； (8) 施工结束后，及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕或绿化，恢复其原有土地使用功能，景观上做到与周围环境相协调。 5.2 大气环境保护措施 (1) 变电站内建筑拆除时设置分区隔挡，在建筑周边设置防尘围护，并在建筑物周边以及站内作业处裸露地面洒水降尘；线路施工场地设置硬质围挡，对作业处裸露地面定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土建作业； (2) 加强物料堆场管控，保持场地清洁，在站外选择合理区域临时堆放土石方时，对临时堆场加盖苫布； (3) 选用商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，控制车速，采取密闭措施，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储； (4) 设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身，不带泥上路； (5) 施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，采取分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施，做到工地周边围挡、物料堆放、出入车辆冲洗、在建工地湿法作业、渣土车辆密闭运输六个百分百达标，确保满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022) 要求。 5.3 地表水环境保护措施 (1) 施工泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用，不外排；
---------------------------------	--

施工期生态环境保护措施	(2) 变电站施工人员生活污水由施工生产生活区临时厕所的化粪池收集，定期清运；线路施工人员居住在施工点附近的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清运。 5.4 声环境保护措施 (1) 优先采用《低噪声施工设备指导名录（第一批）》中的低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强； (2) 加强施工管理，采用低噪声施工工艺，优化施工机械布置，设置围挡等，文明施工，合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备作业时间，不在夜间施工； (3) 运输车辆应尽量避免避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段，禁止鸣笛； (4) 施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求，做到施工作业不扰民。 5.5 固体废物污染防治措施 (1) 加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾、拆除的电气设备、杆塔、导线等的管理； (2) 施工人员产生的生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运； (3) 建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地； (4) 拆除的电气设备、杆塔、导线等由国网徐州供电公司进行回收利用。 本项目施工期采取的生态保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项生态保护措施和污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	5.6 电磁环境保护措施 (1) 双沟 110kV 变电站本期将户外 110kV AIS 布置改为户内 110kV GIS 布置，电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁环境影响；前期站内已设置了防雷接地保护装置，降低了静电感应影响。 (2) 110kV 架空线路通过保证导线对地高度，优化导线相间距离、布置方式，部分 110kV 线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用降低输电线路对周围电磁环境的影响； (3) 根据设计资料，本项目改造的 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线以及改造的 110kV 吴双 894 线架空线路导线对地面高度不小于 14m，恢复架设的 110kV 庆桥 890 线架空线路导线对地面高度不小于 15m，确保架空线路经过耕地、道路等场所时工频电场强度满足 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度满足 100μT 公众曝露控制限值要求；改造的 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线架空线路在临近电磁环境敏感目标时，导线对地面高度不小于 16m，

运营期生态环境保护措施

确保线路经过电磁环境敏感目标时，沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求；

(4) 做好设备维护和运行管理，在线路沿线设置警示和防护指示标志，制定监测计划并落实。

5.7 声环境保护措施

(1) 本期工程在现有总平面布置的基础上，将本期新建的建筑物进行了合理布置，各功能区分开布置，充分利用了站内建筑物及变电站围墙隔声、场地空间衰减噪声，减少变电站运营期噪声影响，确保双沟 110kV 变电站的四周厂界噪声排放及周围声环境保护目标处声环境稳定达标。

(2) 本项目 110kV 架空线路通过保证导线高度，选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电进一步降低可听噪声，降低输电线路对周围声环境及保护目标的影响；

(3) 做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实。

5.8 生态保护措施

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

5.9 地表水环境保护措施

双沟 110kV 变电站无人值班，本期项目不新增工作人员，前期日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经睢宁县供电公司运维区化粪池处理后定期清运，不排入周围环境；现状日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经变电站化粪池处理后定期清运。

输电线路运营期没有废水产生，对周围水体没有影响。

5.10 环境监测计划

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

表 5-1 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	变电站周围、线路沿线及电磁环境敏感目标
		监测项目	工频电场强度 (kV/m)、工频磁感应强度 (μ T)
		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昼间各监测点位监测一次，其后变电站每四年昼间监测一次及有环保投诉时进行昼间监测；线路有环保投诉时进行昼间监测
2	噪声	点位布设	变电站厂界、架空线路沿线及声环境保护目标
		监测项目	昼间、夜间等效声级， L_{eq} (dB(A))
		监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 及《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收昼间、夜间各监测一次，其后变电站每四年及有环保投诉时监测；架空线路有环保投诉时监测；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保护目标环境噪声进行监测，昼间、夜间各监测一次，监测结果向社会公开
	本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声、水、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、电磁、声环境影响较小。		
其他	无		
环保投资	本项目环保投资资金均由建设单位自筹。		

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育,提高其生态环保意识;(2) 合理组织施工,严格控制施工临时用地范围,充分利用现有道路,对临时道路采取钢板等铺垫,减少施工对地表植被的扰动;(3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式,做好表土剥离、分类存放,尽量把原有表土回填到开挖区表层,以利于植被恢复,牵张场采用彩条布等铺垫,临时道路采用钢板等铺垫,跨越场搭设毛竹跨越架等减少施工对地表植被的扰动;(4) 合理安排施工工期,避开连续雨天土建施工;(5) 选择合理区域堆放土石方,对临时堆放区域加盖苫布;(6) 施工现场使用带油料的机械器具时,定期检查设备,防止含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染;(7) 对拆除杆塔的塔基混凝土基础进行拆除,拆除清理至地下 1m 处,并满足复耕要求,并恢复其原有土地使用功能;(8) 施工结束后,及时清理施工现场,对施工临时用地进行复耕或绿化,恢复其原有土地使用功能,景观上做到与周围环境相协调	(1) 加强施工环保教育和交底,施工期未出现破坏生态环境的施工行为;(2) 施工组织合理,充分利用现有道路运输设备、材料,减少了临时用地;(3) 对表土进行了剥离,分层开挖、分层堆放并苫盖;(4) 合理安排了施工工期,土建施工避开了连续雨天及汛期;(5) 选择合理区域堆放土石方,对临时堆放区域加盖苫布;(6) 定期检查设备,未出现含油施工机械器具的油料跑、冒、滴、漏等对周围环境造成污染的情况;(7) 对拆除杆塔的塔基基座进行了清除,位于耕地的杆塔拆除深度满足了复耕要求,并恢复了塔基处其原有土地使用功能;(8) 施工结束后,及时清理了施工现场,对站外临时用地进行了复耕,对站内施工区进行了砂石化,与周围景观相协调	运行期加强巡查和检查,强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育,并严格管理,避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏	制定了定期巡检计划,对设备检修维护人员进行了环保培训,加强了管理,避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏
水生生态	/	/	/	/

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
地表水环境	(1) 施工泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等施工废水排入临时沉淀池, 去除悬浮物后的废水循环使用, 不外排; (2) 变电站施工人员生活污水由施工生产生活区临时厕所的化粪池收集, 定期清运; 线路施工人员居住在施工点附近的民房内或单位宿舍内, 生活污水排入居住点的化粪池中及时清运	(1) 施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用, 不外排; (2) 变电站施工人员生活污水经施工生产生活区临时厕所的化粪池收集, 线路施工人员生活污水经居住点的化粪池处理后, 定期清运	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 优先采用《低噪声施工设备指导名录(第一批)》(四部门公告 2023 年第 12 号)中的低噪声施工机械设备, 控制设备噪声源强; (2) 加强施工管理, 采用低噪声施工工艺, 优化施工机械布置, 文明施工, 合理安排噪声设备施工时段, 错开高噪声设备作业时间, 除因工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业之外, 禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业。因特殊需要必须连续施工作业的, 应按《中华人民共和国噪声污染防治法》《江苏省环境噪声污染防治条例》等规定, 取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明, 并在施工现场显著位置公示或以其他方式公告附近居民; (3) 运输车辆尽量避开噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段, 禁止鸣笛; (4) 施工单位制定并落实噪声污染防治实施方案, 确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求	(1) 采用了低噪声施工机械设备; (2) 加强了施工组织管理, 采用低噪声施工工艺、合理安排施工时段, 夜间未进行产生噪声污染的建筑施工作业, 因工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业时, 按要求办理了相关手续, 并进行了公示、公告; (3) 制定了运输车辆行车路线, 避开了噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段, 未鸣笛扰民; (4) 施工单位制定并落实了噪声污染防治实施方案, 施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求	(1) 本期工程在现有总平面布置的基础上, 将本期新建的建筑物进行了合理布置, 各功能区分开布置, 充分利用了站内建筑物及变电站围墙隔声、场地空间衰减噪声, 减少变电站运营期噪声影响, 确保双沟 110kV 变电站的四周厂界噪声排放及周围声环境保护目标处声环境稳定达标; (2) 本项目 110kV 架空线路通过保证导线高度, 选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电进一步降低可听噪声, 降低输电线路对周围声环境及保护目标的影响; (3) 做好设备维护和运行管理, 制定监测计划并落实	变电站厂界噪声排放达标; 变电站周围以及架空线路沿线声环境保护目标噪声达标

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
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 变电站内建筑拆除时设置分区围挡,在建筑周边设置防尘围护,并在建筑物周边以及站内作业处裸露地面洒水降尘;线路施工场地设置硬质围挡,对作业处裸露地面定期洒水,遇到四级或四级以上大风天气,停止土建作业;(2) 加强物料堆场管控,保持场地清洁,在站外选择合理区域临时堆放土石方时,对临时堆场加盖苫布;(3) 选用商品混凝土,加强材料转运与使用的管理,运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输,控制车速,采取密闭措施,合理装卸,规范操作,在易起尘的材料堆场,采取密闭存储;(4) 设置洗车平台,车辆驶离时清洗轮胎和车身,不带泥上路;(5) 施工单位制定并落实施工扬尘污染防治实施方案,采取分段作业、择时作业、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等防尘降尘措施,做到工地周边围挡、物料堆放、出入车辆冲洗、在建工地湿法作业、渣土车辆密闭运输六个百分百达标,确保满足《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)要求	(1) 施工单位在站内拆除建筑时设置了围挡、防尘围护等,对线路施工场地进行了硬质围挡,对拆除的建筑物周边以及作业处裸露地面洒水降尘。在四级或四级以上大风天气时停止进行土建作业;(2) 加强了物料堆场管理,保证了场地清洁,对材料堆场及土石方堆场进行了苫盖,对易起尘的采取密闭存储;(3) 采用商品混凝土,加强了材料转运与使用的管理,制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施;(4) 设置了洗车平台,车辆驶离时清洗轮胎和车身,不带泥上路;(5) 施工单位制定并落实了施工扬尘污染防治实施方案,满足了徐州市“六个百分之百”和《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)要求;对施工中采取的各项环保措施进行了记录、存档并留有影像资料等	/	/

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
固体废物	(1) 加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾、拆除的电气设备、杆塔、导线等的管理；(2) 施工人员产生的生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运；(3) 建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；(4) 拆除的电气设备、杆塔、导线等由国网徐州供电公司进行回收利用	(1) 建筑垃圾、生活垃圾以及拆除的电气设备、杆塔、导线等分类堆放收集；(2) 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；(3) 建筑垃圾委托了相关的单位运送至指定受纳场地；(4) 拆除下来的电气设备、杆塔、导线等由国网徐州供电公司进行回收利用	/	/
电磁环境	/	/	(1) 双沟 110kV 变电站本期将户外 110kV AIS 布置改为户内 110kV GIS 布置，电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁环境影响；(2) 110kV 架空线路通过保证导线对地高度，优化导线相间距离、布置方式，部分 110kV 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) 根据设计资料，本项目改造的 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线以及改造的 110kV 吴双 894 线架空线路导线对地面高度不小于 14m，恢复架设的 110kV 庆桥 890 线架空线路导线对地面高度不小于 15m，确保架空线路经过耕地、道路等场所时工频电场强度满足 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度满足	(1) 变电站合理布局，保证了导体和电气设备安全距离，设置了防雷接地保护装置；(2) 输电线路保证了导线对地高度，部分线路采用了电缆敷设，降低输电线路对周围电磁环境的影响；(3) 架空线路保证了导线对地最低高度，确保线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应限值要求；(4) 定期运维，落实了监测计划

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
			100 μ T 公众曝露控制限值要求；改造的 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线架空线路在临近电磁环境敏感目标时，导线对地面高度不小于 16m，确保线路经过电磁环境敏感目标时，沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求；（4）做好设备维护和运行管理，在线路沿线设置警示和防护指示标志，制定监测计划并落实	
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按运营期环境监测计划进行监测	制定并落实了环境监测计划
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后 3 个月内及时进行自主验收

七、结论

江苏徐州双沟 110 千伏变电站改造工程符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划，在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小，项目建设对周围生态环境的影响较小。从环保角度分析，本项目的建设可行。

江苏徐州双沟 110 千伏变电站改造工程 电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及规范性文件

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（修订版），2015 年 1 月 1 日起施行
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版），2018 年 12 月 29 日起施行
- (3)《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》，环办环评〔2020〕33 号，2020 年 12 月 24 日印发，2021 年 4 月 1 日起施行

1.1.2 评价导则、标准及技术规范

- (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）
- (6)《110（66）kV~220kV 智能变电站设计规范》（GB/T 51072-2014）
- (7)《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）
- (8)《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）

1.1.3 建设项目资料

- (1)《省发展改革委关于苏州桑田 220 千伏输变电工程等电网项目核准的批复》（苏发改能源发〔2023〕1336 号），江苏省发展和改革委员会，2023 年 12 月 25 日
- (2)《国网徐州供电公司关于徐州白衣河等 110 千伏输变电工程项目可行性研究的意见》（徐供电项目〔2023〕182 号），国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司，2023 年 7 月 31 日印发
- (3)《江苏徐州双沟 110 千伏变电站改造工程可行性研究报告》，徐州华电电力勘察设计有限公司，2023 年 7 月

1.2 项目概况

本项目建设内容见表 1.2-1。

表 1.2-1 本项目建设内容

项目名称	规 模
江苏徐州双沟 110 千伏变电站改造工程	(1) 双沟 110kV 变电站改造工程 双沟 110kV 变电站现有主变 2 台（#1、#2），户外布置，主变容量分别为 31.5MVA（#1）、40MVA（#2），电压等级为 110/35/10kV；110kV 配电装置采用 AIS 设备户外布置，110kV 架空出线 2 回（至庆安～吴桥 T 接 1 回、吴桥 1 回）。
	本期主变不变，对站内进行改造，改造后 110kV 配电装置采用 GIS 设备户内布置；110kV 电缆出线 4 回（至庆安～吴桥 T 接 1 回、吴桥 1 回、备用 2 回）。
	(2) 吴桥～双沟 110kV 线路改造工程
	①改造 110kV 吴双 894 线，1 回，线路路径总长约 1.11km。其中新建架空线路路径长约 0.9km，新建电缆线路路径长约 0.08km，改接架空线路路径长约 0.05km，恢复架空线路路径长约 0.08km。架空线路采用双设单挂，电缆线路采用双设单敷。架空线路导线采用 1×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，电缆采用 YJLW03-64/110-1×800mm ² 电力电缆。
	拆除现状 110kV 吴双 894 线#41～#47 塔间线路以及进站段架空线路，拆除线路路径长约 2.88km。
	②改造 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线，1 回，线路路径总长约 1.52km。其中新建架空线路路径长约 1.2km，新建电缆线路路径长约 0.08km，恢复架空线路路径长约 0.24km。架空线路采用双设单挂，电缆线路采用双设单敷。架空线路导线采用 1×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，电缆采用 YJLW03-64/110-1×800mm ² 电力电缆。
	拆除现状 110kV 庆桥 890 线#111/吴双 894 线#41 塔～110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线#4 塔间线路、110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线#3～#5 塔间线路以及进站段架空线路，拆除线路长约 0.42km，恢复 110kV 庆桥 890 线#109～#110 塔间双设单挂架空线路路径长约 0.28km。110kV 庆桥 890 线导线采用 2×JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线

1.3 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境影响评价因子

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

1.4 评价标准

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

感应强度限值：100 μ T。

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

1.5 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，本项目 110kV 变电站、110kV 架空线路的电磁环境影响评价工作等级均为二级，110kV 电缆线路的电磁环境影响评价工作等级为三级，详见表 1.5-1。

表 1.5-1 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	户外式	二级
		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
		输电线路	地下电缆	三级

1.6 评价范围及评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价范围及评价方法见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围及评价方法

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
110kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 30m 范围内的区域	类比分析
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域	模式预测
110kV 电缆线路	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	定性分析

1.7 评价重点

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

1.8 电磁环境敏感目标

电磁环境敏感目标是电磁环境影响评价与监测需要重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘，本项目 110kV 电缆线路沿线评价范围内无电磁环境敏感目标；双沟 110kV 变电站评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，共约 2 栋居民楼、1 间运维休息室、1 座输油站；110kV 架空线路沿线评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，共约 3 户民房。

2 电磁环境现状监测与评价

现状监测结果表明，双沟 110kV 变电站围墙外 5m 各测点处工频电场强度为 3.7V/m~71.4V/m，工频磁感应强度为 0.016 μ T~0.216 μ T，双沟 110kV 变电站周围电磁敏感目标测点处工频电场强度为 1.4V/m~4.2V/m，工频磁感应强度为 0.114 μ T~0.163 μ T，本项目拟建 110kV 架空线路沿线以及电磁环境敏感目标各测点处工频电场强度为 2.1V/m~23.2V/m，工频磁感应强度为 0.013 μ T~0.017 μ T，本项目拟建 110kV 电缆线路沿线各测点处工频电场强度为 432.2V/m~441.5V/m，工频磁感应强度为 0.162 μ T~0.173 μ T，测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众暴露控制限值要求；本项目改接以及恢复架线段 110kV 架空线路经过道路、耕地等场所并受已有线路影响的各测点处工频电场强度为 154.3V/m~679.2V/m，工频磁感应强度为 0.110 μ T~0.228 μ T，测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中架空线路经过道路等场所时工频电场强度 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度 100 μ T 公众暴露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

本项目变电站、架空线路评价等级均为二级，电缆线路评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），双沟 110kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式，110kV 架空线路电磁环境影响评价方法采用模式预测的方式，110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

3.1 双沟 110kV 变电站工频电场、工频磁场影响分析

本项目双沟 110kV 变电站本期更换站内的 110kV 配电装置，将户外 AIS 配电装置更换为户内 GIS 配电装置，利用墙体等屏蔽变电站运行过程中产生的工频电场，最大限度减少了对周边电磁环境的影响。为进一步分析本项目建成后对周围电磁环境的影响，选取宿迁许庄 110kV 变电站作为类比监测对象，具体如下。

（1）类比监测对象

为预测双沟 110kV 变电站本期改造投运后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，本次选取电压等级、布置方式、建设规模及布置方式类似的宿迁许庄 110kV 变电站作为类比监测对象。

双沟 110kV 变电站和许庄 110kV 变电站电压等级相同，主变均为户外布置、110kV 配电装置均为户内 GIS 布置，双沟 110kV 变电站 110kV 出线规模与许庄 110kV 变电站相同，双沟 110kV 变电站出线方式为电缆出线，许庄 110kV 变电站出线方式为架空出线，相比架空出线，电缆出线对周围电磁环境的影响更小，类比变电站占地面积与本项目变电站占地面积相比较小，双沟 110kV 变电站本期改造后站内布置更为紧凑，主变距各侧围墙的距离均大于 20m，站内主要配电设备用地面积与类比变电站相近。双沟 110kV 变电站主变数量、容量均小于许庄 110kV 变电站，理论上，双沟 110kV 变电站本期对周围电磁环境的影响较许庄 110kV 变电站小。因此，选取许庄 110kV 变电站作为类比变电站，较为保守，是可行的。

通过对已运行的许庄 110kV 变电站的类比监测结果，可以预测双沟 110kV 变电站本期工程建成投运后，双沟 110kV 变电站周围以及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

3.2 架空线路工频电场、工频磁场影响预测分析

（1）工频电场、工频磁场预测模式

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磁场强度的计算模式，计算 110kV 架空线路下方不同高度处，垂直线路方向-50m~50m 的工频电场、工频磁场。

a) 工频电场强度预测

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

对于110kV三相导线，各相导线对地电压为：

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

110kV各相导线对地电压分量为：

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

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

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

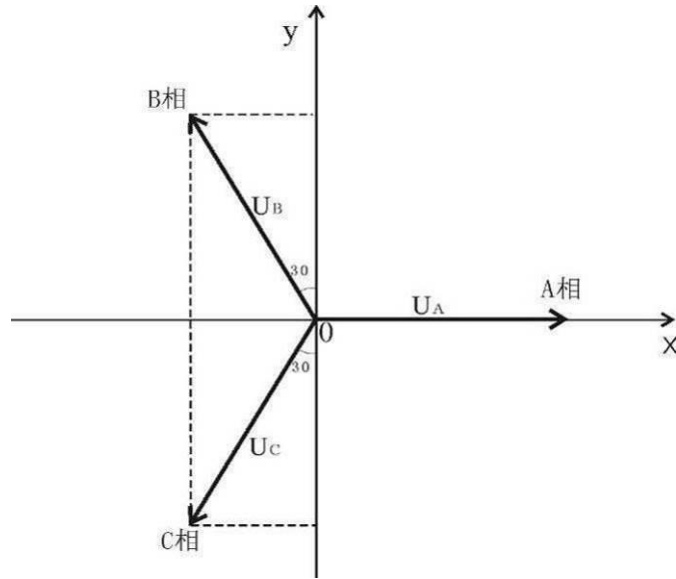


图 3.2-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，电位系数可写为：

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

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

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

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

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

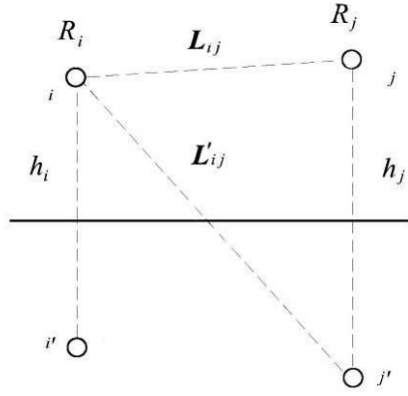


图 3.2-2 电位系数计算图

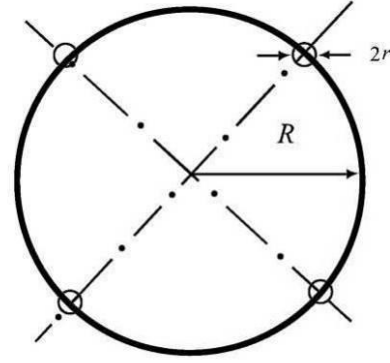


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

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

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

b) 工频磁感应强度预测

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

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

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

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

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图3.2-4，考虑导线 i 的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

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

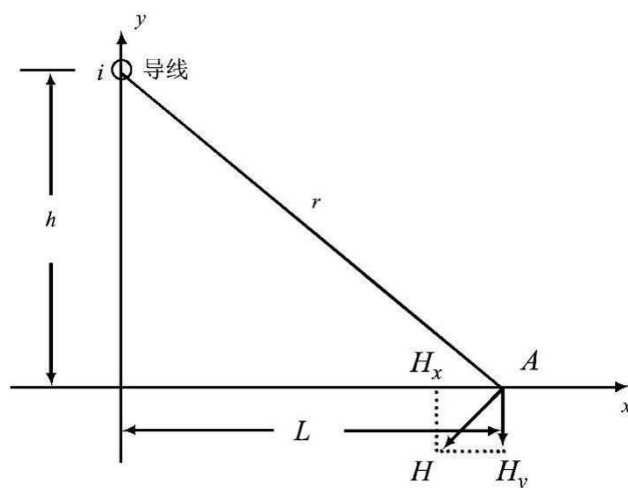


图 3.2-4 磁场向量图

（2）工频电场、工频磁场计算结果分析

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

②根据计算结果，本项目改造的 110kV 吴双 894 线和 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线本期均采用双设单挂架设、导线对地面距离为 14m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 554.1V/m，出现在距线路走廊中心投影水平距离-3m 处，工频磁感应强度最大值为 4.343 μ T，出现在距线路走廊中心投影水平距离-4m 处；恢复架设的 110kV 庆桥 890 线采用双设单挂架设、导线对地面距离为 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 697.4V/m，工频磁感应强度最大值为 6.683 μ T，均出现在距线路走廊中心投影水平距离-4m 处。

本项目改造的 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线本期均采用双设单挂架设、导线对地面距离为 16m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 440.1V/m，出现在距线路走廊中心投影水平距离-3m 处，工频磁感应强度最大值为 3.405 μ T，出现在距线路走廊中心投影水平距离-4m 处。

综上，本项目改造的 110kV 吴双 894 线和 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线架空线路经过道路、耕地等场所时，导线对地面高度为 14m，恢复架设的 110kV 庆桥 890 线架空线路经过道路、耕地等场所时，导线对地面高度为 15m 时，地面 1.5m 高度处工频电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求，工频磁感应强度均能满足 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；本项目改造的 110kV 庆桥 890 线双沟

T 接线本期均采用双设单挂架设、在经过电磁环境敏感目标时，导线对地面高度为 16m 时，距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《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根据计算结果，本项目 110kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《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 110kV 电缆线路工频电场、工频磁场影响分析

本项目 110kV 电缆线路工频电场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），“埋置的电缆在地面上并不产生电场，其部分原因是，大地本身有屏蔽作用，但主要是由于地下电缆实际上经常配有屏蔽电场的金属护套”，同时结合国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司 2020 年徐州庆安至童画 π 入山水变 110 千伏线路工程竣工环保验收中 110kV 童山 8M4/庆山 8M5 线（同沟双回电缆线路）断面工频电场强度监测结果（见表 3.3-1），可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后产生的工频电场以及电磁环境敏感目标处的工频电场均能够满足工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。

本项目 110kV 电缆线路工频磁感应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”“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”，同时结合国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司 2020 年徐州庆安至童画 π 入山水变 110 千伏线路工程竣工环保验收中 110kV 童山 8M4/庆山 8M5 线（同沟双回电缆线路）断面工频磁感应强度监测结果（见表 3.3-1），可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后产生的工频磁感应强度以及电磁环境敏感目标处的工频磁感应强度均能够满足工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

表 3.3-1 110kV 童山 8M4/庆山 8M5 线竣工环保验收监测结果

测点位置描述		电缆断面监测结果	
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
110kV 童山 8M4/庆山 8M5 线	0m	10.2	0.201

电缆线路中心正上方地面 (110kV山水变东北侧)	1m	9.8	0.178
	2m	10.4	0.154
	3m	10.6	0.136
	4m	8.7	0.087
	5m	9.3	0.066
	6m	5.7	0.048
公众曝露控制限值		4000	100

4 电磁环境保护措施

4.1 变电站电磁环境保护措施

双沟 110kV 变电站本期将户外 110kV AIS 布置改为户内 110kV GIS 布置，电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁环境影响。

4.2 输电线路电磁环境保护措施

（1）110kV 架空线路通过保证导线对地高度，优化导线相间距离、布置方式，部分 110kV 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；

（2）根据设计资料，本项目改造的 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线以及改造的 110kV 吴双 894 线架空线路导线对地面高度不小于 14m，恢复架设的 110kV 庆桥 890 线架空线路导线对地面高度不小于 15m，确保架空线路经过耕地、道路等场所时工频电场强度满足 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度满足 100 μ T 公众曝露控制限值要求；改造的 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线架空线路在临近电磁环境敏感目标时，导线对地面高度不小于 16m，确保线路经过电磁环境敏感目标时，沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求；

（3）做好设备维护和运行管理，在线路沿线设置警示和防护指示标志，制定监测计划并落实。

5 电磁专题报告结论

5.1 项目概况

（1）双沟 110kV 变电站改造工程

双沟 110kV 变电站现有主变 2 台（#1、#2），户外布置，主变容量分别为 31.5MVA（#1）、40MVA（#2），电压等级为 110/35/10kV；110kV 配电装置采用 AIS 设备户外布置，110kV 架空出线 2 回（至庆安～吴桥 T 接 1 回、吴桥 1 回）。

本期主变不变，对站内进行改造，改造后 110kV 配电装置采用 GIS 设备户内布置；110kV 电缆出线 4 回（至庆安～吴桥 T 接 1 回、吴桥 1 回、备用 2 回）。

（2）吴桥～双沟 110kV 线路改造工程

①改造 110kV 吴双 894 线，1 回，线路路径总长约 1.11km。其中新建架空线路路径长约 0.9km，新建电缆线路路径长约 0.08km，改接架空线路路径长约 0.05km，恢复架空线路路径长约 0.08km。架空线路采用双设单挂，电缆线路采用双设单敷。架空线路导线采用 $1 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯铝绞线，电缆采用 YJLW03-64/110-1 $\times$ 800mm² 电力电缆。

拆除现状 110kV 吴双 894 线#41～#47 塔间线路以及进站段架空线路，拆除线路路径长约 2.88km。

②改造 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线，1 回，线路路径总长约 1.52km。其中新建架空线路路径长约 1.2km，新建电缆线路路径长约 0.08km，恢复架空线路路径长约 0.24km。架空线路采用双设单挂，电缆线路采用双设单敷。架空线路导线采用 $1 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 钢芯铝绞线，电缆采用 YJLW03-64/110-1 $\times$ 800mm² 电力电缆。

拆除现状 110kV 庆桥 890 线#111/吴双 894 线#41 塔～110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线#4 塔间线路、110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线#3～#5 塔间线路以及进站段架空线路，拆除线路长约 0.42km，恢复 110kV 庆桥 890 线#109～#110 塔间双设单挂架空线路路径长约 0.28km。110kV 庆桥 890 线导线采用 $2 \times \text{JL3/G1A-300/25}$ 钢芯铝绞线。

5.2 环境质量现状

现状监测结果表明，本项目评价范围内所有测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝

露控制限值要求。

5.3 电磁环境影响评价

通过类比分析，本项目双沟 110kV 变电站本期建成投运后周围以及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求；通过模式预测，本项目 110kV 架空线路建成投运后，线下及沿线电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求；通过定性分析，本项目 110kV 电缆线路建成投运后沿线及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场亦均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

5.4 电磁环境保护措施

双沟 110kV 变电站本期将户外 110kV AIS 布置改为户内 110kV GIS 布置，电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，降低电磁环境影响；110kV 架空线路通过保证导线对地高度，优化导线相间距离、布置方式，部分 110kV 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；根据设计资料，本项目改造的 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线以及改造的 110kV 吴双 894 线架空线路导线对地面高度不小于 14m，恢复架设的 110kV 庆桥 890 线架空线路导线对地面高度不小于 15m，确保架空线路经过耕地、道路等场所时工频电场强度满足 10kV/m 控制限值、工频磁感应强度满足 100 μ T 公众曝露控制限值要求；改造的 110kV 庆桥 890 线双沟 T 接线架空线路在临近电磁环境敏感目标时，导线对地面高度不小于 16m，确保线路经过电磁环境敏感目标时，沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求；做好设备维护和运行管理，在线路沿线设置警示和防护指示标志，制定监测计划并落实。

5.5 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，江苏徐州双沟 110 千伏变电站改造工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。