

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项 目 名 称： 江苏徐州汴塘 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： 江苏辐环环境科技有限公司

编制日期： 2021 年 9 月

目 录

一、建设项目基本情况..... 1

二、建设内容..... 3

三、生态环境现状、保护目标及评价标准 7

四、生态环境影响分析..... 7

五、主要生态环境保护措施..... 15

六、生态环境保护措施监督检查清单 19

七、结论..... 23

电磁环境影响专题评价..... 24

一、建设项目基本情况

建设项目名称		江苏徐州汴塘 110 千伏变电站改造工程	
项目代码		无	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		徐州市贾汪区汴塘镇境内	
地理坐标	110kV 汴塘变电站	/	
	新建输电线路	起点 (L)	
		终点 (L)	
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) 变电站用地面积 2000 线路工程用地面积: 4224 线路长度: 0.69
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)		无	项目审批(核准/备案)文号(选填) 无
总投资(万元)		/	环保投资(万元) /
环保投资占比(%)		/	施工工期 12 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), 本项目设置电磁环境专题评价	
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	规划相符性分析 本项目110kV汴塘变电站本期在原站址内改造，不新征用地，配套110kV输电线路较短，沿原有出线线路路径通道建设，不新辟通道。本项目建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）和《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本项目评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域和江苏省国家级生态保护红线。 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。 本项目选址选线阶段能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。
---------	---

二、建设内容

地理位置	江苏徐州汴塘 110 千伏变电站改造工程包括变电站和线路工程，其中 110kV 汴塘变电站位于徐州市贾汪区汴塘镇沿河村境内；配套 110kV 线路拟建址沿线途经徐州市贾汪区汴塘镇。		
项目组成及规模	2.1 项目规模		
	现有汴塘 110kV 变电站为户外式布置，主变压器 2 台，容量为 2×31.5MVA，电压等级为 110/35/10kV，110kV 出线 2 回（至 220kV 水杉变 1 回、至 220kV 潘家庵变 1 回），是贾汪电网的重要变电站，担负着附近村镇的工农业和生活用电负荷。110kV 汴塘变 1997 年投运，站内构支架运行接近 23 年，目前站内建、构筑物及主要电气设备已严重老化，为保障变电站安全运行以满足区域用电需求，国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司建设江苏徐州汴塘 110 千伏变电站改造工程是十分必要的。 本期工程考虑整站改造方案，110kV 配电装置改造为户外 GIS，同时主接线由内桥改为单母分段接线，新增 2 回 110kV 备用间隔，主变容量不变；新增 10kV 出线间隔 6 回。 建设内容为： （1）汴塘 110kV 变电站改造工程 汴塘 110kV 变电站，户外式布置，本期原址改造。#1、#2 主变返厂大修后利旧，电压等级为 110/35/10kV，容量为 2×31.5MVA，远景不变，户外布置；将现有 110kV AIS 户外配电装置改造为 110kV GIS 户外配电装置；110kV 出线由 2 回架空出线改造为 4 回（2 回备用）。 （2）汴塘 110kV 变电站 110kV 出线改造工程 110kV 水塘 933 线汴塘变出线端改造，1 回，线路路径长约 0.32km，双设单挂架设。 110kV 潘塘 772 线汴塘变出线端改造，1 回，线路路径长约 0.37km，双设单挂架设。 拆除 110kV 水塘 933 线 80#至汴塘变之间双回架空线路（另一回无调度），路径长度 0.26km；拆除铁塔 2 基。拆除 110kV 潘塘 772 线 86#至汴塘变之间单回架空线路，路径长度 0.29km；拆除铁塔 2 基。		
	2.2 项目组成		
	表 1 本项目组成一览表		
	主体工程	项目组成	
1		汴塘 110kV 变电站	/
1.1		主变	户外布置，本期主变规模为 2×31.5MVA，远景不变。
1.2		110kV 配电装置	110kV 户外 GIS 设备
1.3		110kV 出线	本期：4 回（水杉 1 回，潘家庵 1 回，2 回备用）；远景：4 回

		1.4	无功补偿装置	本期配置 (2×3) + (4+3) Mvar 电容器
		1.5	配电装置楼	1 幢单层配电装置楼, 楼内设 35kV 配电装置室、二次设备室、蓄电池室
		2	配套 110kV 输电线路	/
		2.1	线路路径长度	0.69km
		2.2	导线相关参数	导线最小外径 26.82mm, 单根导线载流量 460A。
		2.3	杆塔数量、塔型	本项目共新建 4 基铁塔。
		2.4	架设方式	双设单挂; 根据设计资料, 线路两侧无电磁环境敏感目标, 导线设计高度 ≥16m。
	辅助工程	1	汴塘 110kV 变电站	/
		1.1	供水	引接市政自来水供水
		1.2	排水	雨污分流, 地面雨水收集后排至市政雨水管网, 生活污水经化粪池处理后, 定期清运
		1.3	进站道路	前期已铺设进站道路, 位于站区西侧。
		2	配套 110kV 输电线路	/
		2.1	地线	新建地线
	环保工程	1	汴塘 110kV 变电站	/
		1.1	事故油坑	每台主变下设事故油坑, 与站内事故油池相连, 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
		1.3	化粪池	1 座
	依托工程	1	汴塘 110kV 变电站	现状汴塘 110kV 变电站主变、10kV 配电装置室
		2	配套 110kV 输电线路	现状 110kV 水塘 933 线和现状 110kV 潘塘 772 线
	临时工程	1	汴塘 110kV 变电站	/
		1.1	施工营地	设有围挡、材料堆场、办公区、生活区、临时化粪池等, 临时用地面积约 2000m ²
		1.2	施工临时道路	本项目利用已有道路运输设备、材料等
		2	配套 110kV 输电线路	/
		2.1	塔基施工占地	塔基施工占地临时用地面积约 884m ² , 设有表土堆场及临时沉淀池。
		2.2	牵张及跨越场区	本项目线路较短, 考虑设置 2 处牵张场, 每处临时用地面积约 800m ² ; 设置 2 处跨越场, 每处临时用地面积约 120m ² 。
		2.3	拆除塔基区	本项目拟拆除 4 基铁塔, 拆除塔基处恢复占地, 拆除塔基区临时用地面积约 884m ² , 设有表土堆场。
		2.4	施工临时道路	本项目新建线路路径现状为农田, 需铺设临时道路, 约宽 5m, 长 300m。

总平面及现场布置	2.3 变电站平面布置 改造前变电站布置形式为：110kVAIS 配电装置布置在站区东侧，向东架空出线；35kV 配电装置布置在站区西侧，向西架空出线；10kV 配电装置室及二次设备室布置在站区北侧；中间为主变压器场地，10kV 无功补偿装置布置在站区东北角，大门设在站区西侧。 本期改造后变电站平面布置形式为：户外布置，10kV 配电装置室维持原有位置不变，内设二次设备室、10kV 配电装置室、蓄电池室，主变较改造前向西移位，主变西侧新建二次设备室（即 35kV 配电装置室），主变东侧为 110kV GIS 区域，110kV 向南出线，新建事故油池位于主变东侧，新建化粪池位于站区北部。 2.4 线路路径 110kV 水塘 933 线：将水塘 933 线由东进变电站改为由南进变电站，新建架空线路由 110kV 汴塘变电站南侧架空出线后左转，至现状水塘 933 线#80 塔南侧新立终端塔与原线路搭接。 110kV 潘塘 772 线：将潘塘 772 线由东进变电站改为由南进变电站，新建架空线路由 110kV 汴塘变电站南侧架空出线后左转，至现状潘塘 772 线#86 塔南侧新立终端塔与原线路搭接。 拆除 110kV 水塘 933 线 80#-81#之间双回架空线路，路径长度 0.26km；拆除铁塔 2 基。 拆除 110kV 潘塘 772 线 86#-87#之间单回架空线路，路径长度 0.29km；拆除铁塔 2 基。 2.5 现场布置 （1）变电站施工现场布置 结合现场实际，本项目变电站拟设置 1 处施工营地，位于变电站站址北侧。施工营地临时用地面积约 2000m²，设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、生活区、临时化粪池等。 变电站设备、材料等可利用已有道路运输。 （2）线路施工现场布置 本项目架空线路新立 4 基角钢塔；塔基施工占地临时用地面积约 884m²，设有表土堆场及临时沉淀池。拟设 2 处牵张场，每处临时用地面积约 800m²。拟设 2 处跨越场，每处临时用地面积约 120m²。本项目拟拆除 4 基铁塔，拆除塔基处恢复占地，拆除塔基区临时用地面积约 884m²，设有表土堆场。 本项目新建线路路径现状为农田，需铺设临时道路，约宽 5m，长 300m，采取铺设钢板措施。
----------	--

施工方案	本项目包括变电站施工、架空线路施工，总工期预计为 12 个月。 （1）变电站施工方案 本项目 110kV 汴塘变电站为改建变电站，其施工程序总体上分为施工准备、土建施工、安装调试等阶段。在施工过程中，机械施工和人工施工相结合。 （2）架空线路施工方案 本项目架空线路施工内容包括塔基基础施工、杆塔组立施工和架线施工三个阶段，其中塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖、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。 本工程需拆除部分现有铁塔和相应导线，同时还需拆除原有导地线、附件等。拆除下来的铁塔、导地线及附件等临时堆放在各施工场区，及时运出并由供电公司进行回收利用。为不增加对地表的扰动，尽量减小土方开挖量，拆除位于农田内的塔基混凝土基础深度至 0.8m 并回填土壤，恢复土地原貌。
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 根据 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域属于 II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区，生态功能大类为产品提供，生态功能类型为农产品提供。 根据《江苏省主体功能区规划》（苏政发〔2014〕20 号），项目所在区域的主体功能区为重点开发区域。 3.2 土地利用现状及动植物类型 本项目变电站站址和拟建线路评价区域内土地利用类型主要为耕地和公共管理与公共服务用地等。徐州市植被种类繁多，除局部丘岗有小面积次生落叶阔叶杂木林外，域内绝大部分植被均为人工培植的各种林木，主要树种有杨树、泡桐、水杉、刺槐、果林、桑林等。全市森林覆盖率达到 32.1%，高于全省平均水平 10 个百分点，保持全省第一。 江苏徐州汴塘 110 千伏变电站改造工程位于徐州市贾汪区境内，周围主要为农田、道路等。现场踏勘时，本项目影响范围内未发现《国家重点保护野生动物名录》、《国家重点保护野生植物名录》中收录的国家重点保护野生动植物。 3.3 环境状况 本项目运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境。本次环评对电磁环境和声环境进行了现状调查和监测。 3.3.1 电磁环境现状监测 电磁环境现状监测结果表明，110kV 汴塘变电站站址四周各测点处的电场强度为 1.4V/m~108.9V/m，磁感应强度为 0.027μT~0.076μT。配套 110kV 输电线路沿线测点处电场强度为 12.3V/m~38.5V/m，磁感应强度为 0.026μT~0.159μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 公众暴露控制限值要求。 电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。 3.3.2 声环境现状监测 本项目委托有资质单位开展声环境现状监测，监测结果如下： 现状监测结果表明，本项目汴塘 110kV 变电站四周围墙外测点处昼间噪声为 41dB(A)~45dB(A)，夜间噪声为 39dB(A)~41dB(A)，能够符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。 现状监测结果表明，本项目配套 110kV 输电线路沿线测点处昼间噪声为 42dB(A)~43dB(A)，夜间噪声为 39dB(A)~41dB(A)，能够符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。
--------	---

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4 本项目原有污染情况 本项目为改建项目，原有环境污染为现状 110kV 汴塘变及其出线产生的电磁和噪声污染。原有 110kV 汴塘变及其出线（110kV 水塘线和 110kV 潘塘线）均已通过竣工环保验收。 验收监测和现状监测结果表明，本项目站址周围及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。
生态环境保护目标	3.5 生态环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 变电站生态环境影响评价范围为站场围墙外 500m 范围内的区域，配套 110kV 架空线路生态环境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。 本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。 对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）和《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域和江苏省国家级生态保护红线。 3.6 电磁环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 范围内的区域，配套 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。 电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。 根据现场踏勘，本项目 110kV 变电站站址四周 30m 评价范围内没有电磁环境敏感目标。本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内没有电磁环境敏感目标。详见电磁环境影响专题评价。 3.7 声环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本项目 110kV 变电站声环境影响评价范围为变电站围墙外 200m 范围内的区域，配套 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。 声环境敏感目标指医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。

	根据现场踏勘，本项目 110kV 变电站站址四周 200m 评价范围内没有声环境敏感目标，本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内没有声环境敏感目标。
评价标准	3.8 环境质量标准 3.8.1 电磁环境 变电站和输电线路：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，即工频电场限值：4000V/m；工频磁场限值：100μT。 架空输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，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 变电站：根据《徐州 220 千伏秦洪（金山桥）等 28 项输变电工程实际运行阶段环境影响报告书》，110kV 汴塘变电站周围声环境噪声执行 2 类标准（昼间限值为 60dB(A)，夜间限值为 50dB(A)）。 输电线路： 在居民、商业、工业混杂区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间限值为 60dB(A)，夜间限值为 50dB(A)）。 3.9 污染物排放标准 施工场界环境噪声排放标准： 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。 厂界环境噪声排放标准： 变电站：根据《徐州 220 千伏秦洪（金山桥）等 28 项输变电工程实际运行阶段环境影响报告书》，110kV 汴塘变电站周围厂界环境噪声类别执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准（昼间限值为 60dB(A)，夜间限值为 50dB(A)）。
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 对生态环境的影响

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）和《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本项目评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域和江苏省国家级生态保护红线。

本项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失。

①土地占用

本项目对土地的占用主要表现为变电站站址处、塔基处的永久占地和施工期的临时占地，本项目直接在原站址内进行，不新征用地。本项目临时占地包括变电站施工营地、新建塔基区、架空线路牵张及跨越场区、施工临时道路区和拆除塔基区。经估算，本项目永久用地主要为塔基用地（16m²）、拆除杆塔恢复用地（-16m²）；临时用地主要为施工期变电站施工营地（2000m²）、塔基施工占地（884m²）、架空线路牵张及跨越场区（1840m²）、施工临时道路区（1500m²）、塔基塔基施工占地（884m²），详见表 4-1。

表 4-1 本项目占地类型及数量一览表

分类		永久用地（m²）	临时用地(m²)	用地类型
变电站工程	变电站施工营地	/	2000	耕地
线路工程	新建塔基区	16	884	耕地
	架空线路牵张及跨越场	/	1840	耕地
	拆除塔基区	-16	884	耕地
	施工临时道路区	/	1500	耕地
合计		0	6224	/

综上，本项目用地面积约 6224m²，均为临时用地。

本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有公路，尽量减少开辟施工临时便道长度；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

施工期间严格控制占用土地范围，尤其是施工临时占地范围，施工结束后，应及时清理施工现场，及时恢复或复垦施工区域内的土地，减少施工占用土地对周围生态环境的影响。

②植被破坏

本项目变电站在原站址内扩建，不改变土地性质，对周围生态环境影响较小；变电站施工时的土地开挖会破坏少量地表植被，建成后，对变电站周围及临时施工占地及时恢复土地原貌，景观上做到与周围环境相协调，对周围生态环境影响很小。

	本项目输电线路施工时的土地开挖会破坏少量地表植被，因此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，待项目建成后，把原有表土回填至开挖区表层并及时对塔基周围土地及临时施工占地进行复耕，景观上做到与周围环境相协调，拆除塔基处，移除废旧铁塔和导线，回填土壤，恢复原有土地使用功能。采取措施后对周围生态环境影响较小。 ③水土流失 本项目在土建施工、塔基施工土石方开挖、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，避开雨季土建施工；选择合理区域堆放土石方，加盖苫布；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。 采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。 4.2 施工噪声环境影响分析 变电站及线路施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等。变电站、线路施工过程中，噪声主要来自桩基阶段、施工时牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生的机械噪声，其声级一般为 60dB(A)~84dB(A)。 施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；设置围挡，削弱噪声传播；加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间，限制夜间施工，可进一步降低施工噪声影响。施工单位如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而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》的规定，取得县级以上人民政府或者其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。通过采取以上噪声污染防治措施，以确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。 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，对周围声环境影响很小。 4.3 施工扬尘环境影响分析 施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的扬尘等。 施工过程中，车辆运输散体材料和废弃物时，必须采用密闭式防尘布进行苫盖，避免沿途漏撒；加强材料转运与使用的管理，合理堆料，加盖苫布，防止物料裸露，文明施工；对进出施工场地的车辆进行冲洗、限制车速，减少或避免产生扬尘；施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放苫盖，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 施工废水环境影响分析 本项目施工过程中产生的废水主要为少量施工废水和施工人员的生活污水。 变电站施工时，一般采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。其中，变电站工程施工废水主要为施工泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等。施工废水排入临时隔油沉淀池，隔油、去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。线路工程施工废水主要为杆塔基础等施工时产生的少量泥浆水，经临时隔油沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。 变电站在施工阶段，将合理安排施工计划，先行修建临时化粪池，并进行防渗处理，确保在贮存过程中不会渗漏。变电站施工人员生活污水经临时化粪池处理，定期清运，不外排。本项目线路较短，且在变电站附近，线路施工过程中，施工人员就近住在施工营地，利用施工营地临时化粪池进行处理并及时清运。 通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。 4.5 施工期固体废物环境影响分析 施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾、拆除的杆塔及相应导线。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。 施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对不能平衡的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；拆除的杆塔及相应导线作为废旧物资回收利用。 通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。 综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	4.6 电磁环境影响分析 电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。通过类比分析，本项目 110kV 汴塘变电站周围的工频电场、工频磁场可以满足相关的标准限值；通过理论计算，在认真落实本报告表提出的电磁环境环保措施的前提下，配套 110kV 输电线路沿线的工频电场、工频磁场可以满足相关的标准限值。 4.7 声环境影响分析 4.7.1 变电站声环境影响分析 拟建 110kV 汴塘变电站为户外布置，本期设置 2 台主变，远景不变。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.2.2.1 节所述“进行厂界声环境影响评价时，改扩建建设项目以噪声贡献值与受到现有建设项目影响的厂界噪声值叠加后的预测值作为评价量”。

由预测结果可见，110kV 汴塘变电站本期规模建成投运后，变电站四周厂界环境噪声排放贡献值叠加现状监测值后的预测值昼间、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。

4.7.2 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，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。根据相关研究结果及近年来实测数据表明，一般在晴天时，测量值基本和环境背景值相当，对环境影响较小。本项目输电线路在设计施工阶段，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，对周围声环境影响可进一步减少。

基于以上分析可以预测，本项目建成投运后，架空线路沿线的噪声能够满足《声环境质量标准》中相应标准要求。

4.8 水环境影响分析

变电站无人值班，日常巡视、检修等工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理，环卫定期清运，工程采取上述措施后，对周围水环境影响较小。

4.9 固废影响分析

变电站日常巡视、检修等工作人员所产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理，不外排，不会对周围的环境造成影响。

变电站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。对照《国家危险废物名录》，废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，危废代码 900-052-31，废铅蓄电池等危险废物产生后供电公司应统一收集并立即交由有相应资质的单位回收处理，不随意丢弃，对周围环境影响可控。

本项目变电站站内变压器维护、更换过程中变压器油经真空滤油后回用，可能产生的少量废变压器油。对照《国家危险废物名录》，废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码 900-220-08，废变压器油产生后交由有资质的单位处理处置。

工程采取上述措施后对周围固废环境影响较小。

4.10 环境风险分析

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/m³。

本项目 110kV 汴塘变电站为户外布置，主变压器下方设置事故油坑，与新建事故油池相连，本期新建变电站事故油池的有效容积约为 30m³，根据《火力发电厂与变电站设

	计防火标准》(GB50229-2019)中 6.7.8 等相关要求,本项目事故油池应设置挡油设施,将油排放至事故油池,并能将事故油排至总事故贮油池,贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各 1m。 根据主变铭牌,现有主变油重分别为 17.2t 和 13.7t。按最大容量 13.7t 考虑,对应油体积为 15.3m³。根据设计资料,汴塘 110kV 变电站站内拟建的单台主变事故油坑容积大于单台主变油量的 20%,拟建的事事故油池容积约 30m³,能容纳油量最大的一台变压器的全部排油,并设置油水分离装置。汴塘 110kV 变电站事故油坑、事故油池设计能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中 6.7.8 的要求。 本项目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,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。因此,本项目运行后的环境风险可控。 针对输变电工程范围内可能发生的突发环境事件,建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)等国家有关规定制定突发环境事件应急预案,并定期演练。
选址选线环境合理性分析	对照《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1 号)和《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74 号),本项目评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域和江苏省国家级生态保护红线。 本项目变电站改造在原站址,输电线路选址选线已避开集中林区,项目所在区域不涉及 0 类声环境功能区,架空线路通过线路路径优化,基本沿现有线路两边走线,符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中的相关要求。 同时,本项目 110kV 汴塘变电站本期在原站址内改造,不新征用地,配套 110kV 输电线路较短,沿原有出线线路路径通道建设,不新辟通道。本项目建设符合当地城镇发展的规划要求。 综上,本项目选址选线具备环境合理性。

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	5.1 生态环境保护措施 (1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识； (2) 严格控制施工临时用地范围，利用现有道路运输设备、材料等； (3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放； (4) 合理安排施工工期，避开雨季土建施工； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对变电站周围土地及施工临时用地进行复耕处理，恢复临时占用土地原有使用功能。拆除塔基处，移除废旧铁塔和导线，回填土壤，恢复原有土地使用功能。 5.2 大气污染防治措施 施工期对大气环境的主要影响为施工扬尘，为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，建议施工期采取如下扬尘污染防治措施： (1) 施工场地设置围挡，对作业处裸露地面覆盖防尘网，定期洒水，遇到四级或四级以上大风天气，停止土方作业； (2) 优先选用预拌商品混凝土，加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，在易起尘的材料堆场，采取密闭存储或采用防尘布苫盖，以防止扬尘对环境空气质量的影响； (3) 在变电站设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身，不带泥上路； (4) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，不超载，经过村庄等敏感目标时控制车速。 5.3 水污染防治措施 (1) 变电站施工人员生活污水排入变电站临时化粪池，临时化粪池需做防渗处理，环卫定期清运； (2) 线路施工人员居住在变电站施工营地内，生活污水排入居住点的临时化粪池中及时清理； (3) 变电站施工废水排入临时隔油沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理，禁止向附近水体排放； (4) 线路施工废水经临时沉淀池沉淀后，上清液回用施工场地洒水抑尘，禁止向附近水体排放。 5.4 噪声污染防治措施 (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，确需在夜间施工而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其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《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的限值要求。 5.5 固体废物污染防治措施 加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理，施工期间施工人员产生的少量生活垃圾委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；拆除的杆塔及相应导线作为废旧物资回收利用。 本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对周围生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	5.6 电磁环境 本项目 110kV 变电站主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离 110kV 配电装置采用 GIS 布置，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。架空输电线路提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站周围、线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应限值要求。 5.7 声环境 变电站采用户外型布置，现有主变在选购时已选用低噪声主变，总平面布置上将站内建筑物合理布局，各功能区分开布置，高噪声设备集中布置，充分利用场地空间衰减噪声，确保变电站的四周厂界噪声稳定达标；架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并采取提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声。 5.8 生态环境 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。 5.9 水污染防治措施 变电站无人值班，日常巡视及检修等工作人员所产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。 5.10 固体废物污染防治措施

	①一般固体废物 变电站工作人员所产生的生活垃圾由站内垃圾桶收集后，委托地方环卫部门及时清运。 ②危险废物 本项目变电站本期主变建成投运后，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；变压器维护、更换过程中可能产生废变压器油。若在运营期产生废铅蓄电池、废变压器油等危险废物，供电公司应立即交由有资质的单位处理处置，并按照国家规定办理相关转移登记手续。 5.11 环境风险控制措施 本项目变电站本期主变建成投运后，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，通过排油管道排入新建事故油池，最终交由有相应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。 针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。 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，本项目运营期对周围生态、地表水、电磁、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，环境风险可控。																								
其他	5.12 监测计划 根据项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体监测计划见表 5-1。 表 5-1 运行期环境监测计划 <table><tr><th>序号</th><th colspan="2">名称</th><th>内容</th></tr><tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="4">工频 电场 工频 磁场</td><td>点位布设</td><td>变电站站址四周、拟建线路沿线</td></tr><tr><td>监测项目</td><td>电场强度、磁感应强度</td></tr><tr><td>监测方法</td><td>《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）</td></tr><tr><td>监测频次和时间</td><td>工程结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次或有纠纷投诉时监测</td></tr><tr><td rowspan="4">2</td><td rowspan="4">噪声</td><td>点位布设</td><td>变电站站址四周、拟建架空线路沿线</td></tr><tr><td>监测项目</td><td>等效连续 A 声级</td></tr><tr><td>监测方法</td><td>《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）</td></tr><tr><td>监测频次和时间</td><td>工程结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次或有纠纷投诉时监测。主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开</td></tr></table>	序号	名称		内容	1	工频 电场 工频 磁场	点位布设	变电站站址四周、拟建线路沿线	监测项目	电场强度、磁感应强度	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	工程结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次或有纠纷投诉时监测	2	噪声	点位布设	变电站站址四周、拟建架空线路沿线	监测项目	等效连续 A 声级	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	工程结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次或有纠纷投诉时监测。主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开
序号	名称		内容																						
1	工频 电场 工频 磁场	点位布设	变电站站址四周、拟建线路沿线																						
		监测项目	电场强度、磁感应强度																						
		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	工程结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次或有纠纷投诉时监测																						
2	噪声	点位布设	变电站站址四周、拟建架空线路沿线																						
		监测项目	等效连续 A 声级																						
		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	工程结合竣工环境保护验收监测一次，其后变电站每四年监测一次或有纠纷投诉时监测。主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开																						

本项目环保投资具体见表 5-2。

表 5-2 本项目环保措施及投资估算一览表

工程实施时段	环境要素	污染防治措施	环保投资（万元）
施工期	生态环境	控制用地，减少弃土，表土保护，生态恢复	/
	大气环境	施工围挡、遮盖，定期洒水，洗车平台	/
	地表水环境	临时隔油沉淀池、临时化粪池	/
	声环境	低噪声设备	/
	固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运	/
运营期	电磁环境	变电站优化布局，设置防雷接地保护装置，提高架空导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置	/
	声环境	现有主变在选购时已选用低噪声主变，运行阶段做好设备维护，加强运行管理，定期开展变电站声环境监测，主变等主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开	/
	生态环境	加强维护管理	/
	地表水环境	化粪池	/
	固体废弃物	生活垃圾清运，危废交由有资质单位处理	/
	风险控制	事故油池、事故油坑	/
	其他	环境管理及实施监测计划	/
	合计	/	/

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识； (2) 严格控制施工临时用地范围，利用现有道路运输设备、材料等； (3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放； (4) 合理安排施工工期，避开雨季土建施工； (5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； (6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对变电站周围土地及施工临时用地进行复耕处理，恢复临时占用土地原有使用功能。	(1) 施工结束后，施工现场应清理干净，无施工垃圾堆放。 (2) 施工临时用地采取复耕等措施恢复其原有土地功能。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 变电站施工人员生活污水排入变电站临时化粪池，临时化粪池需做防渗处理，环卫定期清运； (2) 线路施工人员居住在变电站	不外排。	变电站无人值班，日常巡视及检修等工作产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。	不外排。

	施工营地内，生活污水排入居住点的临时化粪池中及时清理； （3）变电站施工废水排入临时隔油沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理，禁止向附近水体排放； （4）线路施工废水经临时沉淀池沉淀后，上清液回用施工场地洒水抑尘，禁止向附近水体排放。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（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，确需在夜间施工而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其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《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。	施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼夜间标准。	变电站采用户外型布置，现有主变在选购时已选用低噪声主变，总平面布置上将站内建筑物合理布局，各功能区分开布置，高噪声设备集中布置，充分利用场地空间衰减噪声，确保变电站的四周厂界噪声稳定达标；架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并采取提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声。	变电站厂界噪声排放达标；变电站周围及线路沿线声环境达标。

振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工场地设置围挡, 对作业处裸露地面覆盖防尘网, 定期洒水, 遇到四级或四级以上大风天气, 停止土方作业; (2) 优先选用预拌商品混凝土, 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 在易起尘的材料堆场, 采取密闭存储或采用防尘布苫盖, 以防止扬尘对环境空气质量的影响; (3) 在变电站设置洗车平台, 车辆驶离时清洗轮胎和车身, 不带泥上路; (4) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输, 采取遮盖、密闭措施, 减少其沿途遗洒, 不超载, 经过村庄等敏感目标时控制车速。	有效抑制扬尘。	/	/
固体废物	加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理, 施工期间施工人员产生的少量生活垃圾委托地方环卫部门及时清运; 建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地; 拆除的杆塔及相应导线作为废旧物资回收利用。	固体废弃物按要求处理处置。	生活垃圾环卫定期清运。主变运行过程中, 废变压器油、废铅蓄电池等危险废物由国网徐州供电分公司委托有资质单位回收处理。	固体废弃物按要求得到合理处理处置。
电磁环境	/	/	本项目 110kV 变电站主变及电气设备合理布局, 保证导体和电气设备安全距离	变电站四周、线路沿线工频电场、工频磁

			110kV 配电装置采用 GIS 布置，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。架空输电线路提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保变电站周围、线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求。	场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求。 电 场 强 度： <4000V/m；磁感应强度：<100μT。架空线路经过耕地等场所时，电场强度： <10kV/m。
环境风险	/	/	事故油及油污水经事故油坑收集后，排入事故油池，最终交由有相应资质的单位处理处置，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，并定期演练。	事故油池、事故油坑，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.8 等相关要求；制定了突发环境事件应急预案及定期演练计划。
环境监测	/	/	定期开展电磁环境及噪声监测。	确保电磁、噪声等符合国家标准要求，并制定了监测计划。
其他	/	/	工程竣工后应及时验收	工程竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收。

七、结论

江苏徐州汴塘 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，本项目对周围生态、地表水环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，环境风险可控，工程产生的工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小。从环保角度分析，本项目的建设可行。

江苏徐州汴塘 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 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), 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)《建设项目环境保护管理条例》(修订版), 国务院令第 682 号, 2017 年 10 月 1 日起施行
- (4)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版本), 生态环境部部令第 16 号, 2021 年 1 月 1 日起施行
- (5)《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》, 生态环境部令第 9 号, 2019 年 11 月 1 日起施行
- (6)《关于发布<建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法>配套文件的公告》, 生态环境部公告 2019 年第 38 号, 2019 年 11 月 1 日起施行
- (7)《生态环境部关于启用环境影响评价信用平台的公告》, 生态环境部公告 2019 年第 39 号, 2019 年 11 月 1 日起启用

1.1.2 评价导则、技术规范及相关标准

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)
- (2)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)
- (3)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)
- (4)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
- (5)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)

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

工程名称	内 容	规 模
江苏徐州汴塘 110 千伏变电站改造工程	汴塘 110kV 变电站	汴塘 110kV 变电站，户外式布置，本期原址改造。#1、#2 主变返厂大修后利旧，电压等级为 110/35/10kV，容量为 2×31.5MVA，远景不变，户外布置；将现有 110kV AIS 户外配电装置改造为 110kV GIS 户外配电装置；110kV 出线由 2 回架空出线改造为 4 回（2 回备用）。
	配套 110kV 线路工程	110kV 水塘 933 线汴塘变出线端改造，1 回，线路路径长约 0.32km，双设单挂架设。 110kV 潘塘 772 线汴塘变出线端改造，1 回，线路路径长约 0.37km，双设单挂架设。 拆除 110kV 水塘 933 线 80#-81#之间双回架空线路，路径长度 0.26km；拆除铁塔 2 基。拆除 110kV 潘塘 772 线 86#-87#之间单回架空线路，路径长度 0.29km；拆除铁塔 2 基。

1.3 评价因子

本项目环境影响评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 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

电磁环境中公众曝露控制限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中标准，即电场强度：4000V/m；磁感应强度：100μT。

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

1.5 评价工作等级

本项目 110kV 汴塘变电站为户外型，配套线路为架空线路，其中 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内没有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境影响评价依据划分，本项目 110kV 变电站电磁环境影响评价等级为二级、110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

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	户外型	二级
		输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内 无电磁环境敏感目标的架空线	三级

1.6 评价范围

电磁环境影响评价范围见表 1.6-1。

表 1.6-1 电磁环境影响评价范围

评价对象	评价因子	评价范围
110kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 30m 范围内的区域
110kV 架空线路	工频电场、工频磁场	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域

1.7 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

1.8 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，本项目 110kV 变电站站址四周 30m 评价范围内没有电磁环境敏感目标。

本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内没有电磁环境敏感目标。

2 环境质量现状监测与评价

监测结果表明，110kV 汴塘变电站站址四周各测点处的电场强度为 1.4V/m~108.9V/m，磁感应强度为 0.027 μ T~0.076 μ T。配套 110kV 输电线路沿线测点处电场强度为 12.3V/m~38.5V/m，磁感应强度为 0.026 μ T~0.159 μ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 公众暴露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测评价

本项目 110kV 变电站的电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 架空输电线路的电磁环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次评价对汴塘 110kV 变电站电磁环境影响预测采用类比监测的方式，对 110kV 架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

3.1 变电站工频电场、工频磁场影响分析

为预测本项目汴塘 110kV 变电站建成投运后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，选取电压等级相同、布置方式类似、建设规模类似的连云港 110kV 张湾变（户外型，主变容量为 $2\times 31.5\text{MVA}$ ）作为类比监测对象，预测江苏徐州汴塘 110 千伏变电站改造工程建成投运后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响。

从类比情况比较结果看，汴塘 110kV 变电站和 110kV 张湾变电站电压等级相同，均为 110kV；布置型式相同，均为户外型布置；总平面布置方式总体类似；主变容量相同，均为 $2\times 31.5\text{MVA}$ ；110kV 张湾变占地面积略小于 110kV 汴塘变，但占地面积不是影响变电站周围电磁环境的主要因素，110kV 汴塘变本期出线 4 回，但其中 2 回备用，110kV 张湾变（类比）架空进线 2 回，具有可比性；110kV GIS 配电装置均采用户外布置；变电站周围均无同类型电磁污染源，环境条件类似。因此江苏徐州汴塘 110 千伏变电站改造工程对周围环境的工频电磁场贡献值理论上与 110kV 张湾变电站相近。因此，选取 110kV 张湾变作为类比变电站是可行的。

监测结果表明，110kV 张湾变周围各测点处工频电场强度为 $8.1\text{V/m}\sim 107.4\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.032\mu\text{T}\sim 0.071\mu\text{T}$ ；断面监测处各测点处工频电场强度为 $19.7\text{V/m}\sim 107.4\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.028\mu\text{T}\sim 0.059\mu\text{T}$ ，分别符合工频电场强度 4000V/m ，工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

通过以上分析可以预测，本工程汴塘 110kV 变电站建成投运后周围产生的工频电场、工频磁场能够满足环保要求。

3.2 架空线路工频电场、工频磁场影响理论预测分析

（1）工频电场、工频磁场理论计算预测模式

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磁场强度的计算模式，计算 110kV 架空线路下方不同净空高度处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场、工频磁场。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，110kV 架空线路导线与建筑物之间的最小垂直距离不得小于 5m，因此预测高度从 5m 开始计算。

a) 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：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

对于 110kV 三相导线，各相导线对地电压为：

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

110kV 各相导线对地电压分量为：

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

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

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

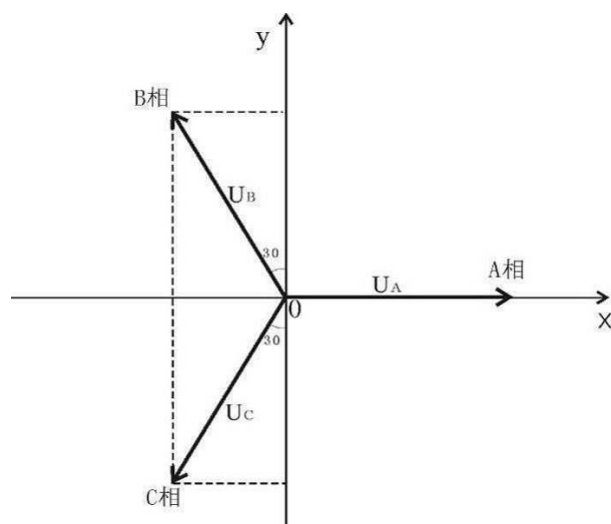


图 3.2-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

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

式中： R ——分裂导线半径，m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 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：

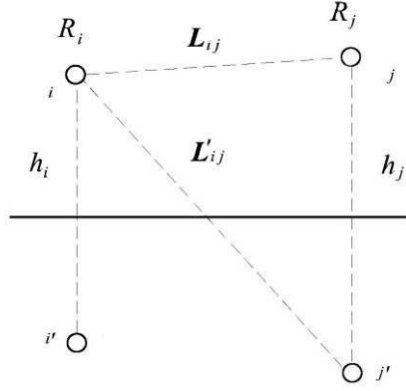


图 3.2-2 电位系数计算图

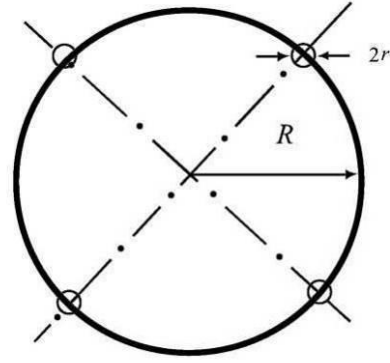


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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：

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

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：

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

式中：

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

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

b) 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。

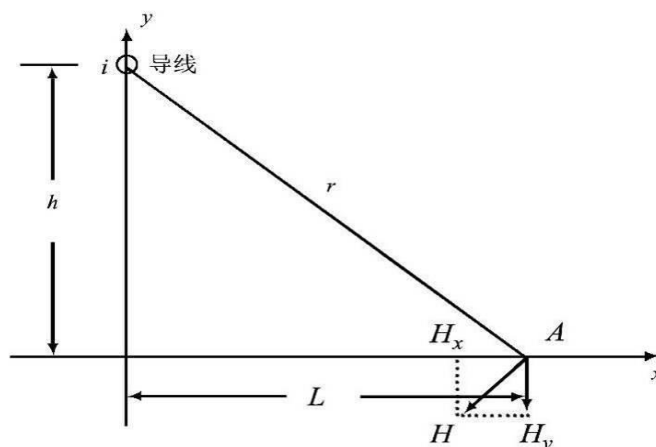


图 3.2-4 磁场向量图

(2) 工频电场、工频磁场计算结果分析

①计算结果表明，当本项目 110kV 架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求的非居民区导线最小对地距离 6.0m 架设时，线路下方距地面 1.5m 高度处的电场强度能满足耕地、道路等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

②计算结果表明，当本项目 110kV 架空线路经过居民区，按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求的居民区导线最小对地高度 7.0m 的设计要求进行架设时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场、磁感应强度可以满足电场强度限值 4000V/m、磁感应强度限值 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

③根据计算结果，当本项目 110kV 架空线路必须跨越电磁环境敏感目标时，为确保电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求，需保持导线与电磁环境敏感目标所在建筑物最高楼层人员活动区域或与一层建筑物地面的最小垂直距离不小于 5m。

④当预测点与导线间垂直距离相同时，架空线路下方的工频电场、工频磁场随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈递减趋势。线路两侧的预测点处可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中电场强度 4000V/m、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

4.1 变电站电磁环境保护措施

采用户外布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，110kV 配电装置采用 GIS 布置；设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。

4.2 输电线路电磁环境保护措施

（1）提高架空线路导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

（2）当 110kV 架空线路经过耕地及其他公众偶尔停留、活动场所时，为使线下距地面 1.5m 高度处的电场强度能够满足 10kV/m 控制限值要求，导线最小对地高度应不小于 6.0m。

（3）当本项目 110kV 输电线路经过电磁环境敏感目标，导线最小对地高度不小于 7m 时，线路下方距地面 1.5m 处的电场强度、磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（4）本项目 110kV 输电线路跨越电磁环境敏感目标时，还应按本报告要求保持导线与电磁环境敏感目标所在建筑物最高楼层人员活动区域或与一层建筑物地面的最小垂直距离不小于 5m，确保电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。

5 电磁专题报告结论

（1）项目概况

①汴塘 110kV 变电站新建工程

汴塘 110kV 变电站，户外式布置，本期原址改造。#1、#2 主变返厂大修后利旧，电压等级为 110/35/10kV，容量为 $2 \times 31.5\text{MVA}$ ，远景不变，户外布置；将现有 110kV AIS 户外配电装置改造为 110kV GIS 户外配电装置；110kV 出线由 2 回架空出线改造为 4 回（2 回备用）。

②汴塘 110kV 变电站 110kV 出线改造工程

110kV 水塘 933 线汴塘变出线端改造，1 回，线路路径长约 0.32km，双设单挂架设。

110kV 潘塘 772 线汴塘变出线端改造，1 回，线路路径长约 0.37km，双设单挂架设。

拆除 110kV 水塘 933 线 80#-81#之间双回架空线路，路径长度 0.26km；拆除铁塔 2 基。拆除 110kV 潘塘 772 线 86#-87#之间单回架空线路，路径长度 0.29km；拆除铁塔 2 基。

（2）电磁环境质量现状

现状监测结果表明，变电站站址四周、拟建线路沿线测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 公众曝露控制限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过类比分析，本项目 110kV 汴塘变电站周围的工频电场、工频磁场可以满足相关的标准限值；通过模式预测，在认真落实本报告表提出的电磁环境环保措施的前提下，配套 110kV 输电线路沿线的工频电场、工频磁场可以满足相关的标准限值。

（4）电磁环境保护措施

采用户外布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，110kV 配电装置采用 GIS 布置；设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。提高架空线路导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

架空线路必须跨越环境敏感目标时，按报告表要求保持足够的垂直距离，确保环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。

（5）电磁环境影响评价专题结论

综上所述，江苏徐州汴塘 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，投入运行后对周围环境的影响符合相应评价标准。