

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项 目 名 称： 江苏徐州二庙～陇邳 110 千伏线路工程

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..... 3

四、生态环境影响分析..... 9

五、主要生态环境保护措施..... 13

六、生态环境保护措施监督检查清单..... 16

七、结论..... 19

电磁环境影响专题评价..... 20

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏徐州二庙～陇邳 110 千伏线路工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	徐州市邳州市东湖街道和运河街道		
地理坐标	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)	线路工程用地面积: 16377 线路长度: 2.31
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 本项目拟建线路已获得邳州市自然资源和规划局的规划条件，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	江苏徐州二庙~陇邳 110 千伏线路工程途径邳州市东湖街道和运河街道。																											
项目组成及规模	2.1 项目规模 110kV 陇邳变电站是为陇海铁路邳州站供电的铁路枢纽变电站，目前该变电站分别由 220kV 红卫变、220kV 邵场变供电，供电线路为 110kV 红陇线和 110kV 邵陇线。由于这两条线路其中有一段架空线路为同杆架设，红陇 923 线 107-108#与邵陇 924 线 34-35#电缆段为同沟铺设，因此不满足枢纽变供电的要求，对陇邳变的供电可靠性有较大影响。为提高 110kV 陇邳变电站供电可靠性，满足陇海铁路邳州站供电要求，国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司建设江苏徐州二庙~陇邳 110 千伏线路工程是十分必要的。 本项目建设内容为： （1）建设红卫变~陇邳变 110kV 线路，1 回，线路路径全长约 1.84km。其中，更换现状 110kV 果庙/红庙线双回架空线路导地线线路路径长约 0.55km，新建双回电缆线路（与本期建设的红卫变~二庙变 110kV 线路同沟敷设）路径长约 1.29km。 （2）建设红卫变~二庙变 110kV 线路，1 回，线路路径全长约 1.76km。其中，新建单回电缆线路路径长约 0.42km，新建双回电缆线路（与本期建设的红卫变~陇邳变 110kV 线路同沟敷设）路径长约 1.29km，新建单回架空线路路径长约 0.05km。 （3）拆除 110kV 果庙 835 线 163#/红庙 836 线 57#~110kV 果庙 835 线 165#/红庙 836 线 59#段杆塔及导、地线，拆除线路路径长度约 0.5km，拆除红庙线至二庙进线档，拆除杆塔 2 基；拆除 110kV 红陇 923 线 110-108#段电缆，路径长度约 0.4km。 2.2 项目组成 表 1 本项目组成一览表 <table> <tr> <th colspan="3">项目组成</th><th>建设规模</th></tr> <tr> <td rowspan="4">主体工程</td><td>1</td><td>线路路径长度</td><td>2.31km</td></tr> <tr> <td>2</td><td>导线相关参数</td><td>导线最小外径 26.82mm，单根导线载流量 460A。</td></tr> <tr> <td>3</td><td>杆塔数量、塔型</td><td>本工程共新建 3 基铁塔。</td></tr> <tr> <td>4</td><td>架设方式</td><td>单回架设和同塔双回架设，相序未定；根据设计资料，线路两侧有电磁环境敏感目标，单回路导线设计高度$\geq 12\text{m}$，双回路导线设计高度$\geq 22\text{m}$。采用本项目电缆线路为电缆沟井、排管和拉管敷设，单回敷设、双回敷设。</td></tr> <tr> <td>辅助工程</td><td>1</td><td>地线</td><td>新建地线</td></tr> <tr> <td>环保</td><td>1</td><td>施工期</td><td>围挡、密目网苫盖、临时沉淀池等</td></tr> </table>			项目组成			建设规模	主体工程	1	线路路径长度	2.31km	2	导线相关参数	导线最小外径 26.82mm，单根导线载流量 460A。	3	杆塔数量、塔型	本工程共新建 3 基铁塔。	4	架设方式	单回架设和同塔双回架设，相序未定；根据设计资料，线路两侧有电磁环境敏感目标，单回路导线设计高度 $\geq 12\text{m}$ ，双回路导线设计高度 $\geq 22\text{m}$ 。采用本项目电缆线路为电缆沟井、排管和拉管敷设，单回敷设、双回敷设。	辅助工程	1	地线	新建地线	环保	1	施工期	围挡、密目网苫盖、临时沉淀池等
项目组成			建设规模																									
主体工程	1	线路路径长度	2.31km																									
	2	导线相关参数	导线最小外径 26.82mm，单根导线载流量 460A。																									
	3	杆塔数量、塔型	本工程共新建 3 基铁塔。																									
	4	架设方式	单回架设和同塔双回架设，相序未定；根据设计资料，线路两侧有电磁环境敏感目标，单回路导线设计高度 $\geq 12\text{m}$ ，双回路导线设计高度 $\geq 22\text{m}$ 。采用本项目电缆线路为电缆沟井、排管和拉管敷设，单回敷设、双回敷设。																									
辅助工程	1	地线	新建地线																									
环保	1	施工期	围挡、密目网苫盖、临时沉淀池等																									

总平面及现场布置	工程			
	依托工程	1	110kV 输电线路	/
	临时工程	1	塔基施工区	塔基施工区临时用地面积约 290m ² ，设有表土堆场及临时沉淀池。
		2	牵张及跨越场区	本项目架空线路较短，考虑设置 3 处牵张场，每处临时用地面积约 800m ² ；设置 1 处跨越场，每处临时用地面积约 120m ² 。
		3	拆除区	本项目拟拆除 2 基铁塔，拆除塔基处恢复占地，拆除塔基区临时用地面积约 442m ² ，设有表土堆场。
		4	电缆施工区	本项目新建电缆临时用地面积共计约 11714m ²
		5	临时施工道路	本项目新建线路路径多位于现有道路两侧，现状为民房和空地，需铺设临时道路，约宽 5m，长 200m。
	2.3 线路路径			
	①红卫至 110kV 陇邳变： 线路自红庙 836 线 59#杆西侧新建双回路电缆终端杆 G1，下一回电缆沿小区内部道路向南敷设至文苑路北侧，沿文苑路北侧向西敷设过瑞兴大道后右转沿瑞兴大道西侧向北至高铁南侧，左转沿高铁南侧至陇邳变南侧穿越点，向北穿越徐连高铁、陇海铁路至陇邳变南侧绿化带，后采用电缆沟向北敷设至 110kV 陇邳变构架。同时更换红庙 836 线 57#杆至 G1 处导地线。 ②红卫至 110kV 二庙变： 线路自 110kV 红庙 923 线 110#杆（东侧）下一回电缆自珠江东路北侧向南穿越珠江东路，沿丰华街继续向南敷设至陇邳变北侧，利用上述红卫至 110kV 陇邳变双回电缆通道敷设至二庙变东侧新建 G2，采用单回架空与进线档接通即可。			
	2.4 现场布置			
	①电缆线路施工现场布置 本项目电缆线路为电缆沟井、排管和拉管敷设，开挖时，表土及土方分别堆放在电缆沟井一侧或两侧，本项目新建电力排管长约 1km，施工宽度约 8m，临时用地面积约 8300m²；同时新建电缆沟长约 130m，施工宽度约 9m，临时用地面积约 1152m²，新建拉管（长约 340m）及电缆井临时用地面积约 2262m²，共计 11714m²。施工区设围挡及临时沉淀池。 ②架空线路施工现场布置 本项目架空线路新立 3 基钢管杆；塔基施工区临时用地面积约 290m²，设有表土堆场及临时沉淀池。拟设 3 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。 本项目新建线路路径多位于现有道路两侧，现状为民房和空地等，需铺设临时道路，			

	约宽 5m，长约 200m，采取铺设钢板措施。
施工方案	本项目包括架空线路施工和电缆线路施工，总工期预计为 12 个月。 (1) 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。 (2) 电缆线路施工方案 本项目电缆线路为电缆沟井、排管和拉管敷设，其中电缆沟井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、盖板回填等过程组成；排管主要施工内容包括测量定位、开挖工作坑（机械开挖、人工修槽）、钻导向孔、回拖管材、工作坑清淤和回填过程组成；拉管主要施工内容包括工作井预支护、工作井施工、导轨及顶进设备安装调试和试运行、顶进、测量纠偏、掘进机接收、设备拆除和清理现场。以上施工采用机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。剥离的表土、开挖的土方堆放于电缆沟井一侧或两侧，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 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农产品主产区和点状重点开发区域。 3.2 土地利用现状及动植物类型 本项目拟建线路评价区域内土地利用类型主要为交通运输用地、住宅用地、商服用地和其他用地等。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。 江苏徐州二庙~陇邳 110 千伏线路工程位于徐州市邳州市东湖街道和运河街道，周围主要为道路、民房、住宅楼、公寓楼和商住房等。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，本项目 110kV 输电线路沿线测点处电场强度为 1.6V/m~306.5V/m，磁感应强度为 0.022μT~0.099μT。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 公众曝露控制限值要求。 电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。 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 110kV 架空线路拟建线路沿线声环境敏感目标测点处昼间噪声为 46dB(A)~48dB(A)，夜间噪声为 43dB(A)~44dB(A)，能够符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。
--------	--

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	3.4 本项目原有污染情况 本项目为新建项目，无项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。现状监测结果表明，本项目拟建输电线路沿线电磁环境、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 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，110kV 电缆线路生态环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）。 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。 根据设计资料及现场踏勘可知，本项目评价范围内无生态敏感目标。 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 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，110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。 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 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内共有 4 处电磁环境敏感目标（其中 1 处与电缆线路共有敏感目标），共约 2 栋住宅楼、75 户民房；110kV 电缆线路评价范围内有 7 处电磁环境敏感目标（其中 1 处与架空线路共有敏感目标），共约 14 户民房、1 栋汽车服务中心、1 处委员会、1 座基站房、1 处办事处、2 座公司、7 栋住宅楼、1 间门卫室、9 户商住房、1 栋公寓楼；其中 2 户民房为架空线路和电缆线路共有的敏感目标。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 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 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内共有 4 处声环境敏感目标，共约 2 栋住宅楼、75 户民房。详见表 3-1。

表 3-1 本项目 110kV 输电线路评价范围内声环境敏感目标

序号	线路类型	敏感目标名称	评价范围内敏感目标规模	环境质量要求*
1	本项目 110kV 双回架空线路	运河街道文泰苑 2 栋 1 单元等	2 栋住宅楼	N1
2		运河街道文苑花园小区 229 号民房等	71 户民房	N1
3	本项目 110kV 单回架空线路	运河街道文苑花园小区 139 号民房等	2 户民房	N1
4	本项目 110kV 单回架空线路	运河街道文苑花园小区 108 号民房等	2 户民房	N1

注*：表示环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。

3.8 环境质量标准

3.9.1 电磁环境

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：100 μ T。

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。

3.9.2 声环境

110kV 架空输电线路在村庄等需要保持安静的区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（昼间限值为 55dB(A)，夜间限值为 45dB(A)）；

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)）；

在交通干线两侧时，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准（昼间限值为 70dB(A)，夜间限值为 55dB(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)。

评价
标准

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塔基和电缆开挖处的永久占地和塔基线路周围及施工期的临时占地，本项目临时占地包括电缆临时施工场地、牵张及跨越场等线路临时施工场地、施工临时道路。经估算，本项目永久用地主要为塔基用地（10m²）、拆除塔基恢复占地（-8m²）、电缆线路检修井用地（289m²）；临时用地主要为施工期塔基施工区（290m²）、架空线路牵张及跨越场（2640m²）、拆除区（442m²）、电缆线路施工区（11714m²）、施工临时道路区（1000m²），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
新建塔基区	10	290	住宅用地、交通运输用地、商服用地
架空线路牵张及跨越场区	/	2640	住宅用地、交通运输用地、商服用地
电缆施工区	289	11714	住宅用地、交通运输用地、商服用地
拆除区	-8	442	住宅用地
施工临时道路区	/	1000	住宅用地
合计	291	16086	/

综上，本项目用地面积约 16377m²，其中永久用地 291m²、临时用地 16086m²。

本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有公路，尽量减少开辟临时施工便道长度；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周围、塔基周围土地及临时施工占地进行固化或绿化处理，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 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。线路施工过程中，噪声主要来自桩基阶段，其声级一般为 60dB(A)~84dB(A)。架空线路架线施工时牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生的机械噪声、电缆线路施工时开挖等施工噪声，其声级一般小于 70dB(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。
--	--

	线路工程施工废水主要为杆塔、电缆井基础等施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。 本项目线路施工过程中，施工人员就近租用民房，生活污水经租用的民房的化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境。 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、拆除的杆塔和相应导线。施工产生的建筑垃圾若不妥善处置会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。 施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；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 输电线路在运行中，会形成一定强度的工频电场、工频磁场。输电线路在运行时，由于电压等级较高，带电结构中存在大量的电荷，因此会在周围产生一定强度的工频电场，同时由于电流的存在，在带电结构周围会产生交变的工频磁场。 电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。通过定性分析和模式预测，本项目 110kV 输电线路沿线周围和环境敏感目标处的工频电场、工频磁场可以满足相关的标准限值。 4.7 声环境影响分析 4.8.1 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，声环境敏感目标处的噪声能够满足《声

	环境质量标准》中相应标准要求。 4.8.2 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），电缆线路不进行噪声评价。 4.8 水环境影响分析 输电线路运行没有废水产生，对周围水体没有影响。
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，多位于现有道路两侧，现状为民房和空地等，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 输电线路新建路径已获得邳州市自然资源和规划局的初步意见，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，充分利用现有道路运输设备、材料等； (3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放； (4) 合理安排施工工期，避开雨季土建施工； (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，对塔基周围土地及施工临时用地进行绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。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) 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) 线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内，生活污水经租用的民房的化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境； (2) 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 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,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。 5.7 声环境 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。 本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声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、电磁、声环境影响较小。

其他	5.10 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	拟建线路沿线及周围敏感目标
			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，其后有纠纷投诉时监测
	2	噪声	点位布设	拟建架空线路沿线及周围敏感目标
			监测项目	等效连续 A 声级
			监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
			监测频次和时间	工程结合竣工环境保护验收监测一次，其后有纠纷投诉时监测
环保投资	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	合理进行施工组织，控制施工用地，减少土石方开挖，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复	/
		大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	/
		地表水环境	临时沉淀池	/
		声环境	低噪声施工设备	/
		固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运，拆除的杆塔及相应导线作为废旧物资回收利用。	/
	运行期	电磁环境	提高架空导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设	/
		声环境	选用表面光滑的导线，保证导线对地高度	/
		生态环境	加强运维管理，植被绿化	/
	合计	/	/	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 加强对管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；(2) 严格控制施工临时用地范围，充分利用现有道路运输设备、材料等；(3) 开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，做好表土剥离、分类存放；(4) 合理安排施工工期，避开雨季土建施工；(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，对塔基周围土地及施工临时用地进行绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。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。	(1) 施工结束后，施工现场应清理干净，无施工垃圾堆放。 (2) 施工临时用地采取绿化等措施恢复其原有土地功能。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 施工人员租用当地民房，生活污水经租用的民房的化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境； (2) 线路施工产生的少量泥浆水	施工人员租用当地民房，生活污水经租用的民房的化粪池处理后，定期清运，不排入周围环境；线路施	/	/

	经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排	工产生的泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排，不影响周围地表水环境		
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，除工艺要求或特殊需要必须连续施工作业外，禁止夜间施工，夜间施工必须公告附近居民。	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。	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。	架空线路沿线敏感目标声环境达标。
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) 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分类收集后委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地；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。	固体废弃物按要求得到合理处理处置。
电磁环境	/	/	本项目 110kV 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，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。	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）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	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划进行环境监测。	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

江苏徐州二庙～陇邳 110 千伏线路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，本项目对周围生态环境影响较小，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。

江苏徐州二庙～陇邳 110 千伏线路工程 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
江苏徐州二庙~陇邳 110 千伏线路工程	红卫变~陇邳变 110kV 线路	建设红卫变~陇邳变 110kV 线路, 1 回, 线路路径全长约 1.84km。其中, 更换现状 110kV 果庙/红庙线双回架空线路导线线路路径长约 0.55km, 新建双回电缆线路(与本期建设的红卫变~二庙变 110kV 线路同沟敷设)路径长约 1.29km。
	红卫变~二庙变 110kV 线路	建设红卫变~二庙变 110kV 线路, 1 回, 线路路径全长约 1.76km。其中, 新建单回电缆线路路径长约 0.42km, 新建双回电缆线路(与本期建设的红卫变~陇邳变 110kV 线路同沟敷设)路径长约 1.29km, 新建单回架空线路路径长约 0.05km。
	拆除线路	拆除 110kV 果庙 835 线 163#/红庙 836 线 57#~110kV 果庙 835 线 165#/红庙 836 线 59#段杆塔及导、地线, 拆除线路路径长度约 0.5km, 拆除红庙线至二庙进线档, 拆除杆塔 2 基; 拆除 110kV 红陇 923 线 110-108#段电缆, 路径长度约 0.4km。

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 输电线路包括架空线路和电缆线路, 其中 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中电磁环境影响评价依据划分, 本项目 110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级, 地下电缆电磁环境影响评价等级为三级。

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	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 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
地下电缆	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

1.7 评价重点

电磁环境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，特别是对工程附近敏感目标的影响。

1.8 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，本项目 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内共有 4 处敏感目标（其中 1 处与电缆线路共有敏感目标），共约 2 栋住宅楼、75 户民房；110kV 电缆线路评价范围内有 7 处电磁环境敏感目标（其中 1 处与架空线路共有敏感目标），共约 14 户民房、1 栋汽车服务中心、1 处委员会、1 座基站房、1 处办事处、2 座公司、7 栋住宅楼、1 间门卫室、9 户商住房、1 栋公寓楼；其中 2 户民房为架空线路和电缆线路共有的敏感目标。见表 1.8-1。

表 1.8-1 本项目 110kV 配套线路评价范围内电磁环境敏感目标

序号	线路类型	敏感目标名称	评价范围内敏感目标规模
1	本项目 110kV 双回架空线路	运河街道文泰苑 2 栋 1 单元等	2 栋住宅楼
2		运河街道文苑花园小区 229 号民房等	71 户民房
3	本项目 110kV 单回架空线路	运河街道文苑花园小区 139 号民房等	2 户民房
4	本项目 110kV 单回架空和电缆线路	运河街道文苑花园小区 108 号民房等	2 户民房
5	本项目 110kV 电缆线路	广龙汽车惊喜中心等	1 栋汽车服务中心、2 户民房
6		邳州市路桥工程处支部委员会等	1 处委员会、1 座基站房
7		上海铁路局徐州供电段办事处	1 处办事处
8		东湖街道二庙社区 789 号魏姓民房等	约 10 户民房、2 座公司、4 栋住宅楼
9		东湖街道金御祥苑 G-4 号楼等	约 3 栋住宅楼、1 间门卫室、9 户商住房
10		东湖街道印象珠江商务公寓楼	1 栋公寓楼

2 环境质量现状监测与评价

监测结果表明，本项目 110kV 输电线路沿线测点处电场强度为 1.6V/m~306.5V/m，磁感应强度为 0.022 μ T~0.099 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 公众曝露控制限值要求。

3 电磁环境影响预测评价

本项目 110kV 电缆线路的电磁环境影响评价工作等级为三级，110kV 架空输电线路的电磁环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次评价对 110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用定性分析的方式，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 电缆线路工频电场、工频磁场影响分析

本项目配套电缆线路埋在地面以下，电缆线路外配有金属护套，能够屏蔽电场，且大地本身有屏蔽电场作用，此外电缆线路各导线之间是绝缘的，布置的较为紧密，各导线通常被绕成螺旋状，能够使在地面上产生的磁感应强度显著降低，因此建成投运后电缆线路在地面上产生的电场强度很小。

同时现状电磁环境监测结果表明，本项目 110kV 电缆线路沿线测点处的电场强度和磁感应强度均满足《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。

因此基于上述分析和本项目 110kV 电缆线路沿线测点的现状监测结果，可以预测本项目 110kV 电缆线路本期工程建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够满足电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。电缆线路沿线的电磁环境敏感目标处的电场强度、磁感应强度亦能够满足《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 公众曝露控制限值要求，对周围影响较小。

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：

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

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：

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

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

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

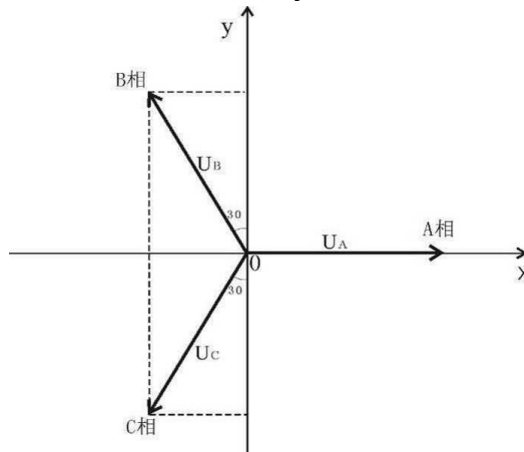


图 3.2 -1 对地电压计算图

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

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：

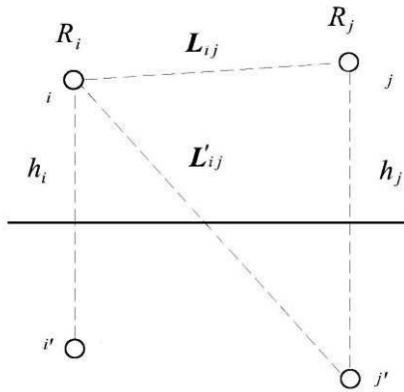


图 3.2-2 电位系数计算图

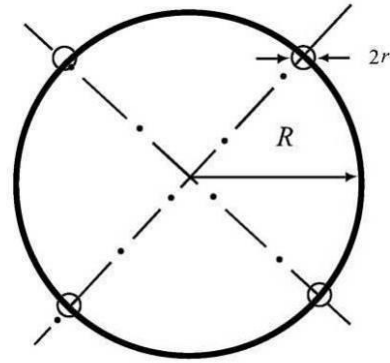


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

式中： x_i, y_i ——导线 i 的坐标 (i=1、2、...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:

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

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。

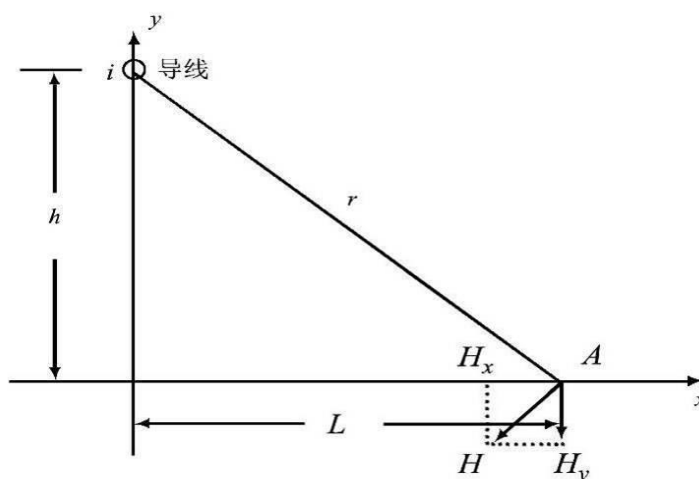


图 3.2-4 磁场向量图

(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 100μT 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、100μT 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根据计算结果，本项目 110kV 线路沿线的电磁环境敏感目标处的电场强度、磁感应强度均能满足《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。

⑤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。因此，本项目线路经过电磁敏感目标建筑物时，在满足电磁环境敏感目标所在建筑物最高楼层（含一层建筑物地面）与导线间之间最小垂直距离的前提下，线路两侧的建筑物处也可以满足《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

(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。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。

(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建设红卫变~陇邳变 110kV 线路, 1 回, 线路路径全长约 1.84km。其中, 更换现状 110kV 果庙/红庙线双回架空线路导地线线路路径长约 0.55km, 新建双回电缆线路(与本期建设的红卫变~二庙变 110kV 线路同沟敷设) 路径长约 1.29km。

②建设红卫变~二庙变 110kV 线路, 1 回, 线路路径全长约 1.76km。其中, 新建单回电缆线路路径长约 0.42km, 新建双回电缆线路(与本期建设的红卫变~陇邳变 110kV 线路同沟敷设) 路径长约 1.29km, 新建单回架空线路路径长约 0.05km。

③拆除 110kV 果庙 835 线 163#/红庙 836 线 57#~110kV 果庙 835 线 165#/红庙 836 线 59#段杆塔及导、地线, 拆除线路路径长度约 0.5km, 拆除红庙线至二庙进线档, 拆除杆塔 2 基; 拆除 110kV 红陇 923 线 110-108#段电缆, 路径长度约 0.4km。

(2) 电磁环境质量现状

现状监测结果表明, 本项目拟建线路沿线和敏感目标处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 公众曝露控制限值要求。

(3) 电磁环境影响评价

通过模式预测和定性分析, 在认真落实本报告表提出的电磁环境环保措施的前提下, 本项目 110kV 输电线路沿线周围和环境敏感目标处的工频电场、工频磁场可以满足相关的标准限值。

(4) 电磁环境保护措施

输电线路建设时, 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, 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。

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, 江苏徐州二庙~陇邳 110 千伏线路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。