

检索号	2021-HP--0175
商密级别	普通商密

# 建设项目环境影响报告表

(公开本)

项 目 名 称： 江苏徐州茌莫~潘家庵  
110kV 线路工程（重新报批）

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： 2022 年 1 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.....	6
四、生态环境影响分析.....	9
五、主要生态环境保护措施.....	12
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	15
七、结论.....	18
<b>电磁环境影响专题评价 .....</b>	<b>19</b>

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	江苏徐州茌茌~潘家庵 110kV 线路工程（重新报批）		
项目代码	2019-320300-44-02-136567		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	江苏省徐州市贾汪区大吴街道和紫庄镇境内		
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 <sup>2</sup> )/ 长度(km)	用地面积：8137m <sup>2</sup> （永久用地 268m <sup>2</sup> 、临时用地 7869m <sup>2</sup> ）； 长度：2.28km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/ 备案）部门（选填）	江苏省发展改革委	项目审批（核准/ 备案）文号（选填）	苏发改能源发〔2019〕853 号
总投资（万元）	/	环保投资（万元）	/
环保投资占比（%）	/	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是： 本项目电缆线路已开工建设，属于重大变动内容部分尚未建设（全线路的架空线路部分尚未开工建设）		
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	无		
规划环境影响 评价情况	无		
规划及规划环境影响评价 符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>本项目茌萸~潘家庵110kV线路路径位于徐州市贾汪区大吴街道和紫庄镇境内,位于徐州市贾汪区紫庄镇境内110kV输电线路路径发生了变更,该变更已取得徐州市贾汪区紫庄镇规划部门的盖章同意。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74号)和《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1号),本项目评价范围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,项目建设符合《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74号)和《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1号)的要求。</p> <p>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。</p> <p>对照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020),本项目选址选线未进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。因此,本项目选址选线、设计等阶段均能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)。</p>
---------	--

## 二、建设内容

地理位置	江苏徐州茌茷~潘家庵 110kV 线路工程拟建址位于徐州市贾汪区大吴街道和紫庄镇境内。																			
项目组成及规模	<p><b>2.1 项目由来</b></p> <p>为满足新增用电负荷的增涨，加强地区电网结构，提高供电质量、供电可靠性，国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司拟建设徐州茌茷 110 千伏输变电工程。徐州茌茷 110 千伏输变电工程已于 2019 年 7 月 18 日取得了徐州市生态环境局的环评批复（徐环辐（表）审（2019）024 号），徐州茌茷 110 千伏输变电工程包括 3 项子工程：（1）茌茷 110kV 变电站；（2）茌茷~潘家庵 110kV 线路；（3）茌茷-房亭 110kV 线路。为配合属地政府规划需求，建设单位在后续设计期间对茌茷~潘家庵 110kV 线路路径进行了调整。调整后的线路路径，由原环评方案电缆线路穿越前贾线铁路改为架空线路跨越前贾线铁路，部分架空线路路径调整，最大位移约 120m，新建线路路径长度由原环评方案的 2.29km 减少到 2.28km。</p> <p>对照原环评方案路径，茌茷~潘家庵 110kV 线路有部分输电线路由地下电缆改为架空线路。根据输变电建设项目重大变动清单（试行）》第 9 条“输电线路由地下电缆改为架空线路”，徐州茌茷 110 千伏输变电工程中的茌茷~潘家庵 110kV 线路工程属重大变动。本项目电缆线路已开工建设，属于重大变动内容部分尚未建设（全线路的架空线路尚未开工建设），因此，在项目重大变动内容部分实施前对变动内容进行环境影响评价并重新报批。</p> <p><b>2.2 项目规模</b></p> <p>建设茌茷~潘家庵 110kV 线路，1 回，新建线路路径全长约 2.28km。其中，双设单挂线路长约 1.63km，单回电缆（双回土建单回敷设）线路长约 0.65km。</p> <p>架空段导线采用 1×JL/G1A-400/35 高导钢芯铝绞线，地线为 2 根 48 芯 OPGW-120 复合光缆；电缆采用 YJLW03 -64/110-1*800 交联聚乙烯绝缘电力电缆。</p> <p><b>2.3 项目组成</b></p> <p>项目组成详见表 2-1。</p> <p><b>表 2-1 江苏徐州茌茷~潘家庵 110kV 线路工程（重新报批）项目组成一览表</b></p> <table border="1" data-bbox="293 1693 1396 2031"> <thead> <tr> <th colspan="2">项目组成名称</th> <th>建设规模及主要工程参数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">主体工程</td> <td>1</td> <td>110kV 架空线路</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>1.1</td> <td>架空线路路径长度</td> <td>双设单挂线路长约 1.63km</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>导线型号</td> <td>采用 1×JL/G1A-400/35 高导钢芯铝绞线</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>杆塔数量、塔型、基础</td> <td>新立 9 基杆塔、钻孔灌注桩基础，杆塔情况详见表 2-2</td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td>架设方式</td> <td>双设单挂，线路经过耕地、道路等场所时对地面最小距离≥14m，线路跨越电磁环境敏感目标时对地面最小距离≥21m</td> </tr> </tbody> </table>	项目组成名称		建设规模及主要工程参数	主体工程	1	110kV 架空线路	/	1.1	架空线路路径长度	双设单挂线路长约 1.63km	1.2	导线型号	采用 1×JL/G1A-400/35 高导钢芯铝绞线	1.3	杆塔数量、塔型、基础	新立 9 基杆塔、钻孔灌注桩基础，杆塔情况详见表 2-2	1.4	架设方式	双设单挂，线路经过耕地、道路等场所时对地面最小距离≥14m，线路跨越电磁环境敏感目标时对地面最小距离≥21m
项目组成名称		建设规模及主要工程参数																		
主体工程	1	110kV 架空线路	/																	
	1.1	架空线路路径长度	双设单挂线路长约 1.63km																	
	1.2	导线型号	采用 1×JL/G1A-400/35 高导钢芯铝绞线																	
	1.3	杆塔数量、塔型、基础	新立 9 基杆塔、钻孔灌注桩基础，杆塔情况详见表 2-2																	
	1.4	架设方式	双设单挂，线路经过耕地、道路等场所时对地面最小距离≥14m，线路跨越电磁环境敏感目标时对地面最小距离≥21m																	

	2	110kV 电缆线路	/
	2.1	电缆线路路径长度	双回土建单回敷设，长度约 0.65km
	2.2	电缆型号	YJLW03-64/110-1*800
	2.3	电缆敷设方式	采用电缆排管、电缆沟敷设
<b>辅助工程</b>	1	110kV 架空线路	地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 复合光缆
<b>环保工程</b>	1	110kV 架空线路	设置临时沉淀池，在塔基施工区、牵张场及跨越场做好表土剥离、堆土苫盖、表土回填、植被恢复等
	2	110kV 电缆线路	做好表土剥离、堆土苫盖、表土回填、植被恢复等
<b>依托工程</b>	1	110kV 架空线路	/
	2	110kV 电缆线路	/
<b>临时工程</b>	1	110kV 线路工程	/
	1.1	牵张场及跨越场	设 1 处牵张场，临时用地面积约 600m <sup>2</sup> ，1 处跨越场，临时用地面积约 200m <sup>2</sup>
	1.2	塔基施工	每处塔基施工临时用地面积约 416m <sup>2</sup> ，设 1 座临时沉淀池。合计临时用地面积约 3744m <sup>2</sup> ，设 9 座临时沉淀池
	1.3	电缆沟、电缆排管施工	施工宽度约 5m，临时用地面积约 325m <sup>2</sup>
	1.4	临时施工道路	本项目临时施工道路约 1km，宽度约 3m，临时用地面积约 3000m <sup>2</sup>

表 2-2 本项目杆塔情况一览表

序号	杆塔型号	呼高 (m)	转角 (度)	基数
1	1E3-SZ2	24	0	2
2	1E6-SJ1	24	0-20	1
3	1E6-SJ4	21	60-90	1
		24		4
4	1E6-SJ4	21	0-90	1
合计	/	/	/	9

总平面及现场布置

**2.4 线路路径**

本项目线路自 110kV 茌茌变向东电缆出线，出线后沿疏港大道北侧向东电缆敷设，至前贾线铁路 G1 点转为架空方式向北至前贾线铁路 G2 点后，沿前贾线铁路向东北方向至 G3 点后转向北跨越前贾线铁路至 G4 点，后沿前贾线铁路架设前贾线铁路北侧 G5 点后转向北方向至 110kV 潘解线 4 号塔南侧，然后平行于 110kV 潘解线向东北方向架设，在 110kV 潘大线 01+1 号塔东北侧新立耐张塔接入潘家庵变。

**2.5 现场布置**

线路施工现场布置

## ① 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，开挖时，表土及土方分别分堆放在电缆沟井、

	<p>电缆排管一侧或两侧，施工宽度约 5m，临时用地面积约 325m<sup>2</sup>。施工区设围挡。</p> <p>②架空线路施工现场布置</p> <p>本项目架空线路新立 9 基杆塔，每处塔基区施工临时用地面积约 416m<sup>2</sup>，设有表土堆场及临时沉淀池。拟设 1 处牵张场，临时用地面积约 600m<sup>2</sup>，1 处跨越场，临时用地面积约 200 m<sup>2</sup>。</p> <p>本项目线路路径较长，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 1km，宽度约 3m，临时用地面积约 3000m<sup>2</sup>。</p>
施工方案	<p>本项目包含电缆线路施工和架空线路施工，总工期预计为 6 个月。</p> <p>（1）架空线路施工方案</p> <p>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，其中塔基施工包括表土剥离、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。</p> <p>（2）电缆线路施工方案</p> <p>当电缆线路为电缆沟井敷设时，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、线路检查等过程组成；当电缆线路为电缆排管敷设时，主要施工内容包括测量放样、排管预埋、工井施工、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程组成。在电缆沟及电缆排管开挖、回填时，采取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或电缆排管沟一侧或两侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。</p>
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	<p><b>3.1 功能区划情况</b></p> <p>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农产品提供，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）。</p> <p>对照《江苏省主体功能区规划》（苏政发〔2014〕20 号），本项目所在徐州市贾汪区的主体功能区为农产品主产区。</p> <p><b>3.2 土地利用现状及动植物类型</b></p> <p>本项目输电线路沿线现状为耕地、铁路用地、农村道路及少量建设用地等。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。</p> <p><b>3.3 环境状况</b></p> <p>本项目架空线路运行期主要涉及的环境要素为电磁环境和声环境；电缆线路运行期主要涉及的环境要素为电磁环境。本次环评对架空线路电磁环境和声环境、电缆线路电磁环境进行了现状监测。</p> <p><b>3.3.1 电磁环境现状监测</b></p> <p>电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。电磁环境现状监测结果表明，本项目 110kV 输电线路拟建址周围测点处的工频电场强度为 1.3V/m~313.1V/m，工频磁感应强度为 0.015<math>\mu</math>T~0.148<math>\mu</math>T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100<math>\mu</math>T 公众曝露控制限值要求。</p> <p><b>3.3.2 声环境现状监测</b></p> <p>现状监测结果表明，本项目茌茷~潘家庵 110kV 架空线路拟建址周围测点处昼间噪声为 47dB(A)，夜间噪声为 42dB(A)，能够符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p><b>3.4 本项目原有污染情况</b></p> <p>本项目为新建项目，没有与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p> <p><b>3.5 相关项目环保手续履行情况</b></p> <p>本项目属于徐州茌茷 110 千伏输变电工程子工程，因茌茷~潘家庵 110kV 线路路径发生重大变动，需重新履行环评报批手续，徐州茌茷 110 千伏输变电工程中其他子工程均已完成相关环评工作。</p>
生态环境保护目标	<p><b>3.6 生态环境保护目标</b></p> <p>本项目 110kV 线路未进入特殊及重要生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），因此本项目 110kV 架空线路生态环境影响评价范围为边导线地面投</p>



	<p>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各 300m 内的带状区域。</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目评价范围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。</p> <p>本项目评价范围不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的特殊及重要生态敏感区。</p> <p>本项目评价范围不涉及其他的国家公园、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、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的环境敏感区。</p> <p><b>3.7 电磁环境敏感目标</b></p> <p>根据现场踏勘，本项目输电线路拟建址评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 1 处泵房；详见电磁环境影响专题评价。</p> <p><b>3.8 声环境敏感目标</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m；地下电缆线路可不进行声环境影响评价。</p> <p>根据现场踏勘，本项目新建 110kV 架空线路拟建址评价范围内无声环境敏感目标。</p>
评价标准	<p><b>3.9 环境质量标准</b></p> <p><b>3.9.1 电磁环境：</b></p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100<math>\mu</math>T。</p> <p>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。</p> <p><b>3.9.2 声环境：</b></p> <p>架空线路经过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)；经过居民、商业、工业混杂区，执行 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，执行 4a 类标准：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。在铁路两侧，执行 4b 类标准：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 60dB(A)。</p>

	<p><b>3.9 污染物排放标准</b></p> <p><b>施工场界环境噪声排放标准：</b></p> <p>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)。</p>
其他	无

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 生态环境影响分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本项目评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线；对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目评价范围不涉及江苏省生态空间管控区域。本项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失的影响。

#### （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架空线路塔基用地（225m<sup>2</sup>）、电缆线路检修井及电缆辅杆用地（43m<sup>2</sup>）；临时用地主要为施工期架空线路塔基施工区（3744m<sup>2</sup>）、牵张场（600m<sup>2</sup>）、跨越场（200m<sup>2</sup>）、电缆线路施工区（325m<sup>2</sup>）及施工临时道路（3000m<sup>2</sup>），详见表 4-1。

表 4-1 本项目用地类型及数量一览表

分类		永久用地 (m <sup>2</sup> )	临时用地 (m <sup>2</sup> )	占地类型
架空线路	架空线路塔基用地	225	3744	耕地
	架空线路牵张场及跨越场	/	800	耕地
电缆线路	电缆线路检修井及电缆辅杆用地	43	/	耕地
	电缆线路施工区	/	325	
施工临时道路		/	3000	耕地
合计		268	7869	/

综上，本项目用地面积约 8137m<sup>2</sup>，其中永久用地 268m<sup>2</sup>、临时用地 7869m<sup>2</sup>。

本项目施工期，设备、材料运输过程中，部分利用已有道路运输，另设施工临时道路约 1km；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

#### （2）对植被的影响

本项目新建线路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。项目建成后，对架空线路塔基处、电缆沟上方土地及临时施工用地及时进行复耕处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

#### （3）水土流失

本项目在施工时土方开挖、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

施工期  
生态环境  
影响  
分析

<p>施工期生态环境影响分析</p>	<p>施工工期，避开雨季土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。</p> <p><b>4.2 施工噪声环境影响分析</b></p> <p>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。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)。</p> <p>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。</p> <p>本项目施工量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将消失，对周围声环境影响较小。</p> <p><b>4.3 施工扬尘环境影响分析</b></p> <p>施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、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。</p> <p>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，定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即对临时占地进行恢复，减少裸露地面面积。</p> <p>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。</p> <p><b>4.4 施工废水环境影响分析</b></p> <p>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。</p> <p>线路施工时，一般采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少。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，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。</p> <p>线路施工人员居住在施工点附近租住的当地民房内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清运。</p> <p>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。</p> <p><b>4.5 施工期固体废物环境影响分析</b></p> <p>施工期固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾两类。施工产生的建筑垃圾若不妥善处</p>
--------------------	--

<p>施工期生态环境影响分析</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。</p> <p><b>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。</b></p>
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p><b>4.6 电磁环境影响分析</b></p> <p>电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。江苏徐州茌茌~潘家庵 110kV 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很小，投入运行后对周围环境的影响能够满足相应评价标准要求。</p> <p><b>4.7 声环境影响分析</b></p> <p><b>4.7.1 架空线路声环境影响分析</b></p> <p>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，对环境影响很小。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小。</p> <p><b>4.7.2 电缆线路声环境影响分析</b></p> <p>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。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本项目位于紫庄镇境内的 110kV 输电线路路径变更段已取得徐州市贾汪区紫庄镇规划部门的盖章同意，本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目评价范围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。</p> <p>本项目评价范围内不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，架空线路采用双回杆塔预留 1 回线路，减少后期新开辟走廊，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中输变电工程选址选线环保技术要求。</p> <p>综上，本项目选址选线具有环境合理性。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p><b>5.1 生态环境保护措施</b></p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(4) 合理安排施工工期，按工期进行土建施工；</p> <p>(5) 选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；</p> <p>(6) 施工结束后，应及时清理施工现场，对线路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。</p> <p><b>5.2 大气污染防治措施</b></p> <p>施工期主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响：</p> <p>(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；</p> <p>(2) 优先选用商品混凝土，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；</p> <p>(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。</p> <p><b>5.3 水污染防治措施</b></p> <p>(1) 线路施工人员居住在施工点附近的民房内，生活污水排入居住点的化粪池及时清运，不排入周围环境；</p> <p>(2) 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，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排。</p> <p><b>5.4 噪声污染防治措施</b></p> <p>(1) 采用低噪声施工机械设备，设置围挡，控制设备噪声源强；</p> <p>(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；</p> <p>(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。</p>
---	---

<p>施工期生态环境保护措施</p>	<p><b>5.5 固体废物污染防治措施</b></p> <p>加强对施工期生活垃圾、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。</p> <p>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。</p>																								
<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p><b>5.6 电磁环境</b></p> <p>本项目 110kV 架空输电线路保证输电线路高度，优化导线相间距离以及导线布置，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。</p> <p><b>5.7 声环境</b></p> <p>本项目新建 110kV 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，进一步降低可听噪声，降低架空线路对周围声环境及敏感目标的影响。</p> <p><b>5.8 生态环境</b></p> <p>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。</p> <p><b>5.9 监测计划：</b></p> <p>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。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-1 运行期环境监测计划</b></p> <table border="1" data-bbox="290 1447 1396 1957"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th colspan="2">名称</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <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>线路沿线及电磁环境敏感目标</td> </tr> <tr> <td>监测项目</td> <td>工频电场强度、工频磁感应强度</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>项目竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">2</td> <td rowspan="4">噪声</td> <td>点位布设</td> <td>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）</td> </tr> <tr> <td>监测频次和时间</td> <td>项目竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测</td> </tr> </tbody> </table>	序号	名称		内容	1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线及电磁环境敏感目标	监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度	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	项目竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测	2	噪声	点位布设	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）	监测频次和时间	项目竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测
序号	名称		内容																						
1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线及电磁环境敏感目标																						
		监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度																						
		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	项目竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测																						
2	噪声	点位布设	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）																						
		监测频次和时间	项目竣工环境保护验收监测一次，其后有环保投诉时监测																						

	<p>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，本项目运营期对生态、电磁、声环境影响较小。</p>																															
其他	无																															
环保投资	<p>本项目总投资约为/万元，其中环保投资约为/万元，环保投资资金均有建设单位自筹，具体见表 5-2。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-2 本项目环保投资一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">工程实施时段</th> <th style="width: 15%;">环境要素</th> <th style="width: 55%;">环境保护设施、措施</th> <th style="width: 15%;">环保投资（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center;">施工阶段</td> <td style="text-align: center;">生态环境</td> <td>合理进行施工组织，控制施工用地，采用灌注桩基础减少土石方开挖，减少弃土，保护表土，针对施工临时用地进行生态恢复</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">大气环境</td> <td>施工围挡、遮盖、定期洒水</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">水环境</td> <td>临时沉淀池</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">声环境</td> <td>低噪声施工设备</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">固体废弃物</td> <td>生活垃圾、建筑垃圾清运</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">运行阶段</td> <td style="text-align: center;">电磁、声环境</td> <td>选用表面光滑的导线，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，部分线路采用地下电缆，减少电磁、声环境影响。运营期做好设备维护，加强运行管理，开展运营期电磁环境监测</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">生态环境</td> <td>加强运维管理</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">合计</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </tbody> </table>	工程实施时段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资（万元）	施工阶段	生态环境	合理进行施工组织，控制施工用地，采用灌注桩基础减少土石方开挖，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	/	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	/	运行阶段	电磁、声环境	选用表面光滑的导线，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，部分线路采用地下电缆，减少电磁、声环境影响。运营期做好设备维护，加强运行管理，开展运营期电磁环境监测	/	生态环境	加强运维管理	/	合计	/	/	/
	工程实施时段	环境要素	环境保护设施、措施	环保投资（万元）																												
	施工阶段	生态环境	合理进行施工组织，控制施工用地，采用灌注桩基础减少土石方开挖，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	/																												
		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	/																												
	运行阶段	电磁、声环境	选用表面光滑的导线，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，部分线路采用地下电缆，减少电磁、声环境影响。运营期做好设备维护，加强运行管理，开展运营期电磁环境监测	/																												
		生态环境	加强运维管理	/																												
	合计	/	/	/																												



## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1)加强人员环保教育,规范施工人员行为,妥善处理施工产生的建筑垃圾等固废,防止乱堆乱弃影响周围环境;(2)合理组织工程施工,严格控制施工用地范围,充分利用现有道路,同时设置临时施工道路来运输设备、材料;(3)开挖作业时采用分层开挖、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,及时清理施工现场,对线路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</p>	<p>(1)施工结束后,施工现场应清理干净,无施工垃圾堆存;(2)施工临时用地采取复耕等措施恢复原有土地功能;(3)开挖作业时对表土进行了剥离,分层开挖、分层堆放、分层回填;(4)合理安排了施工工期,土建施工尽量避开了雨季;(5)土石方合理堆放,并进行了苫盖;(6)施工临时用地采取复耕等措施恢复其原有使用功能</p>	<p>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</p>	<p>制定了定期巡检计划,对设备检修维护人员进行了环保培训,加强了管理,避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏</p>
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1)线路施工人员产生的生活污水经当地民房已有化粪池处理后,定期清运,不排入周围环境;(2)线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排</p>	<p>(1)线路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</p>	/	/

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,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;(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作业外,禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业,夜间作业必须公告附近居民	(1)采用低噪声施工机械设备,设置围挡;(2)加强施工管理,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;(3)禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业,因生产工艺要求或特殊需要必须连续作业时,夜间作业必须公告附近居民	选用表面光滑的导线,提高导线对地高度。加强运行管理,开展运营期声环境监测,确保架空线路周围声环境达标	架空线路周围声环境达标
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)优先选用商品混凝土,加强材料转运与使用的管理,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	(1)施工单位在施工场地进行了围挡,对作业处裸露地面采用防尘网保护,并定期洒水。在四级或四级以上大风天气时停止进行土方作业;(2)采用商品混凝土,对材料堆场及土石方堆场进行苫盖,对易起尘的采取密闭存储;(3)制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施	/	/

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	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委托地方环卫部门及时清运；建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地	建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集；建筑垃圾委托相关单位运送至指定受纳场地，生活垃圾委托环卫部门及时清运，没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形	/	/
电磁环境	/	/	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。运营期做好设备维护和运行管理，加强巡检，确保线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求	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
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按运营期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	/	/	竣工后应及时验收	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收

## 七、结论

江苏徐州茌萸~潘家庵 110kV 线路工程（重新报批）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。

**江苏徐州茌萸~潘家庵  
110kV 线路工程（重新报批）  
电磁环境影响专题评价**

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），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) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33 号，生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发

#### 1.1.2 评价导则、技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

#### 1.1.3 建设项目资料

- (1) 《茌茌~潘家庵 110kV 线路工程施工图设计说明书》

## 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	内 容	规 模
江苏徐州茌茌~潘家庵 110kV 线路工程（重新报批）	110kV 线路工程	建设茌茌~潘家庵 110kV 线路，1 回，新建线路路径全长约 2.28km。其中，双设单挂线路长约 1.63km，单回电缆（双回土建单回敷设）线路长约 0.65km。

## 1.3 评价因子

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	$\mu\text{T}$	工频磁场	$\mu\text{T}$

## 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 $\mu\text{T}$ 。

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

本项目 110kV 输电线路包括架空线路和电缆线路，且 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“表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，确定本项目 110kV 架空输电线路的电磁环境影响评价工作等级为二级，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	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
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）

## 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 输电线路拟建址评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，为 1 处泵房，详见表 1.8-1。

表 1.8-1 本项目 110kV 输电线路拟建址评价范围内电磁环境敏感目标

序号	敏感目标名称	评价范围内敏感目标规模
1	110kV 潘解线 4 号塔南侧泵房	1 处泵房



## 2 电磁环境质量现状监测与评价

电磁环境现状监测结果表明，本项目 110kV 输电线路拟建址周围测点处的工频电场强度为 1.3V/m~313.1V/m，工频磁感应强度为 0.015 $\mu$ T~0.148 $\mu$ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众暴露控制限值要求。

### 3 环境影响预测评价

本项目 110kV 架空输电线路的电磁环境影响评价工作等级为二级,110kV 电缆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 110kV 架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式,对 110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用定性分析的方式。

#### 3.1 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,计算不同架设方式时,110kV 架空线路下方不同高度处,垂直线路方向 0m~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:

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

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;

$\lambda$ ——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:

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

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

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

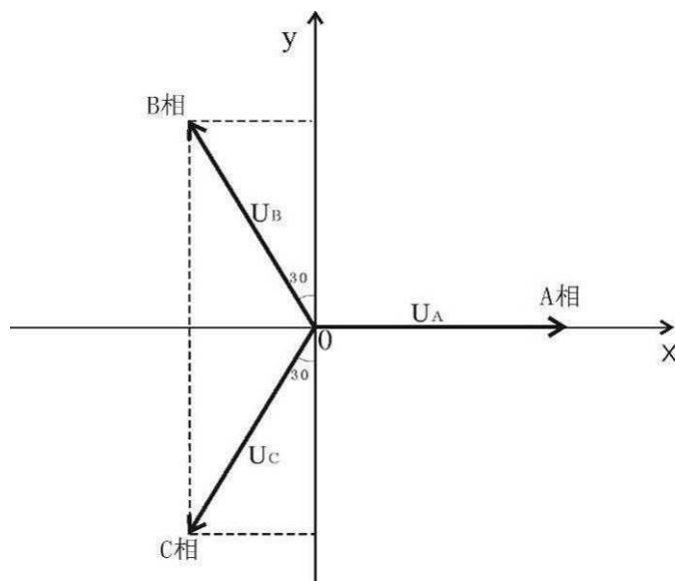


图 3.1-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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*, ... 表示相互平行的实际导线，用*i'*, *j'*, ... 表示它们的镜像，电位系数可写为：

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

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

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

式中： $\epsilon_0$ ——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：

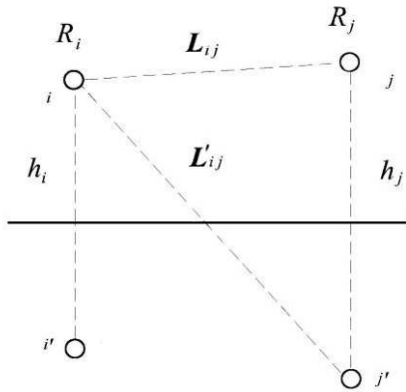


图 3.1-2 电位系数计算图

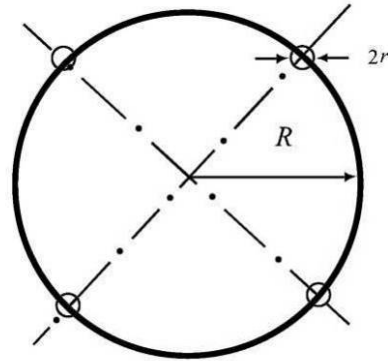


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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

$m$ ——导线数目；

$L_i, L'_i$ ——分别为导线*i*及其镜像至计算点的距离， $m$ 。

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

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI}$$

$$= E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI}$$

$$= E_{yR} + jE_{yI}$$

式中： $E_{xR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

#### 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： $\rho$ ——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3.1-4，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。

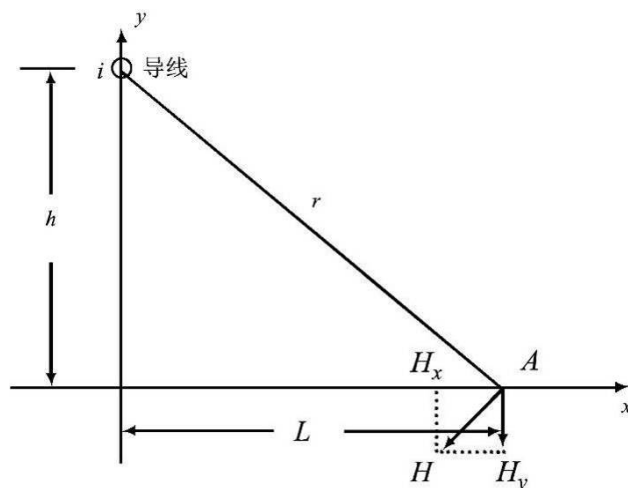


图 3.1-4 磁场向量图

## (4) 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，本项目 110kV 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整体呈递减趋势。

②根据计算结果，本项目 110kV 双设单挂本期、双设单挂远景架空线路对地面最小距离 14m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 570.5V/m（双设单挂本期）、1011.0V/m（双设单挂远景同相序）、332.5V/m（双设单挂远景逆相序），均能满足道路、耕地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

③根据计算结果，本项目 110kV 双设单挂架空线路导线对地面最小距离为 21m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 408.5V/m（本期）、741.5V/m（远景同相序）、220.4V/m（远景逆相序）、工频磁感应强度最大值为 1.819 $\mu$ T（本期）、3.331 $\mu$ T（远景同相序）、1.215 $\mu$ T（远景逆相序），均能满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众暴露控制限值要求。

④本项目 110kV 双设单挂架空线路邻近电磁环境敏感目标时对地面最小距离大于 21m，根据计算结果，本项目 110kV 双设单挂架空线路下电磁环境敏感目标所在建筑物人员活动区域或楼层处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众暴露控制限值要求。

### 3.2 电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

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），“当一根电缆埋入地下时……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”，同时结合有资料统计以来徐州市境内 110kV 电缆线路竣工环保验收时的工频电场强度监测结果均满足 4000V/m 公众曝露控制限值的情况，可以预测 110kV 电缆线路建成投运后产生的工频电场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”，同时结合有资料统计以来徐州市境内 110kV 电缆线路竣工环保验收时的工频磁感应强度监测结果均满足 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值的情况，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能够满足工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

#### 4 电磁环境保护措施

（1）本项目 110kV 架空输电线路保证输电线路高度，优化导线相间距离以及导线布置，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）根据平断面定位图，本项目 110kV 双设单挂架空线路对地面最小距离大于 14m，在线路经过耕地、道路等场所时，地面 1.5m 高度处的工频电场强度能满足 10kV/m 的控制限值要求。

（3）根据平断面定位图，本项目 110kV 双设单挂架空线路跨越电磁环境敏感目标时对地面最小距离大于 21m，地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足 4000V/m、100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。



## 5 电磁专题报告结论

### (1) 项目概况

#### 工程概况

建设茱萸~潘家庵 110kV 线路，1 回，新建线路路径全长约 2.28km。其中，双设单挂线路长约 1.63km，单回电缆（双回土建单回敷设）线路长约 0.65km。

### (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点测值均满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

### (3) 电磁环境影响评价

通过定性分析，本项目电缆线路建成投运后周围的工频电场、工频磁场能够满足相关的标准限值；通过模式预测，本项目 110kV 架空线路建成投运后，在满足设计资料要求保持的垂直距离的前提下，线路周围及沿线电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场可满足相关的标准限值。

### (4) 电磁环境保护措施

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，降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空线路线高要不小于 14m，确保线路沿线及周围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。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) 电磁环境影响专题评价结论

综上所述，江苏徐州茱萸~潘家庵 110kV 线路工程（重新报批）在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。