

检索号

2022-HP-0175

# 建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：常州运河~灯城 110kV 线路改造工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司常州供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2023 年 4 月

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称		常州运河~灯城 110kV 线路改造工程	
项目代码		2212-320000-04-01-660353	
建设单位联系人		/	联系方式 /
建设地点		江苏省常州市钟楼区和新北区境内	
地理坐标	运河 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	站址中心：东经 119 度 51 分 48.411 秒，北纬 31 度 48 分 16.551 秒	
	运河~灯城 110kV 线路改造工程	起点：东经 119 度 51 分 48.411 秒，北纬 31 度 48 分 16.551 秒 终点：东经 119 度 49 分 57.331 秒，北纬 31 度 48 分 30.202 秒	
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：26971m <sup>2</sup> （其中永久用地 99m <sup>2</sup> ，临时用地 26872m <sup>2</sup> ）； 线路路径长度 4.992km。
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 checked="" 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 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）18 号
总投资（万元）		/	环保投资（万元） /
环保投资占比（%）		/	施工工期 10 个月
是否开工建设		<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 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		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>本项目运河220kV变电站110kV间隔扩建工程在原站址内预留位置处建设，不新增永久用地，前期变电站征地已取得当地规划部门同意；运河~灯城110kV线路改造工程线路路径已取得常州市自然资源和规划局的盖章红线图，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），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和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）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）的要求。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目评价范围内涉及京杭大运河，最近距离约50m，属于世界文化遗产。除此以外，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等其他环境敏感区。</p> <p>对照《省政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》（苏政发〔2021〕20号），本项目运河220kV变电站及部分输电线路位于核心监控区内的建成区（城市、建制镇）。本项目属于基础设施建设项目，不属于《省政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》（苏政发〔2021〕20号）中禁止准入建设项目，是符合产业政策、规划和管制要求的建设项目。同时，本项目变电站间隔扩建工程在原站址内预留位置处进行间隔扩建，不新增占地，线路尽量避开了核心监控区，本项目的建设不会对大运河沿线生态环境产生较大影响，不影响文化遗产安全和周围整体环境景观，保证了大运河江苏段核心监控区国土空间内的历史风貌。因此，本项目与《省政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》（苏政发〔2021〕20号）的相关要求是相符的。对照《市政府办公室关于印发常州市大运河遗产保护办法的通知》（常政办发〔2013〕165号），本项目不在京杭大运河遗产的遗产区和缓冲区。</p>
---------	---

其他符合性分析	<p>对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围内不涉及法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域等。本项目评价范围内不涉及受影响的重要物种、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生态保护目标。</p> <p>本项目符合江苏省及常州市“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），本项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目输电线路不经过集中林区，无林木砍伐，本项目输电线路采用同塔双回架设，部分输电线路采用电缆敷设，减少新开辟走廊，降低了环境影响；变电站不涉及0类声环境功能区，在原站址内扩建间隔，减少了土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，减少对生态环境的不利影响。本项目选址选线 and 设计阶段能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关要求。</p>
---------	---

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于江苏省常州市钟楼区和新北区境内，其中本期扩建间隔的运河 220kV 变电站位于常州市钟楼区北港街道境内，本项目新建 110kV 输电线路位于常州市钟楼区北港街道和邹区镇、新北区奔牛镇境内。</p>																																									
项目组成及规模	<p><b>2.1 项目由来</b></p> <p>泰村 110kV 变电站建成后，形成 1 组双链结构（运河 220kV 变电站~灯城 110kV 变电站~泰村 110kV 变电站~嘉泽 220kV 变电站），运河变~灯城变 110kV 原有线路线径（截面 300）运载能力不足，急需提高线路载流量，本项目新建同塔双回输电线路，提高运河~灯城线路载流量。因此，国网江苏省电力有限公司常州供电分公司建设常州运河~灯城 110kV 线路改造工程是十分必要的。</p> <p><b>2.2 本项目建设内容</b></p> <p>（1）运河 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</p> <p>运河 220kV 变电站扩建 110kV 出线间隔 2 回，采用电缆出线。</p> <p>（2）运河~灯城 110kV 线路改造工程</p> <p>建设运河~灯城 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 4.992km，其中新建同塔双回架空线路路径长约 2.752km，新建双回电缆线路路径长约 2.24km。</p> <p>新建架空线路导线型号为 2×JL3/G1A-300/25，新建电缆线路采用 ZC-Z-YJLW03-64/110-1×1200mm<sup>2</sup> 型电缆。</p> <p><b>2.3 项目组成及规模</b></p> <p>项目组成及规模详见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 项目组成及规模一览表</b></p> <table border="1" data-bbox="293 1379 1398 1991"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="293 1379 743 1435">项目组成名称</th> <th colspan="2" data-bbox="743 1379 1398 1435">建设规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="293 1435 400 1991" rowspan="9">主体工程</td> <td data-bbox="400 1435 475 1491">1</td> <td colspan="2" data-bbox="475 1435 1398 1491">运河 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</td> </tr> <tr> <td data-bbox="400 1491 475 1547">/</td> <td data-bbox="475 1491 743 1547">现有</td> <td data-bbox="743 1491 1398 1547">本期</td> </tr> <tr> <td data-bbox="400 1547 475 1648">1.1</td> <td data-bbox="475 1547 743 1648">主变</td> <td data-bbox="743 1547 1038 1648">原有主变 1 台，待建主变 1 台，容量为 2×240MVA，户外布置</td> <td data-bbox="1038 1547 1398 1648">本期不变</td> </tr> <tr> <td data-bbox="400 1648 475 1704">1.2</td> <td data-bbox="475 1648 743 1704">220kV 出线</td> <td data-bbox="743 1648 1038 1704">220kV 架空出线 8 回</td> <td data-bbox="1038 1648 1398 1704">本期不变</td> </tr> <tr> <td data-bbox="400 1704 475 1771">1.3</td> <td data-bbox="475 1704 743 1771">110kV 出线</td> <td data-bbox="743 1704 1038 1771">110kV 架空出线 10 回</td> <td data-bbox="1038 1704 1398 1771">本期扩建 110kV 出线间隔 2 回，采用电缆出线</td> </tr> <tr> <td data-bbox="400 1771 475 1827">1.4</td> <td data-bbox="475 1771 743 1827">220kV 配电装置</td> <td data-bbox="743 1771 1038 1827">户外 AIS</td> <td data-bbox="1038 1771 1398 1827">本期不变</td> </tr> <tr> <td data-bbox="400 1827 475 1883">1.5</td> <td data-bbox="475 1827 743 1883">110kV 配电装置</td> <td data-bbox="743 1827 1038 1883">户外 AIS</td> <td data-bbox="1038 1827 1398 1883">本期不变</td> </tr> <tr> <td data-bbox="400 1883 475 1939">2</td> <td colspan="3" data-bbox="475 1883 1398 1939">运河~灯城 110kV 线路改造工程</td> </tr> <tr> <td data-bbox="400 1939 475 1991">2.1</td> <td data-bbox="475 1939 743 1991">线路路径长度</td> <td colspan="2" data-bbox="743 1939 1398 1991">运河~灯城 110kV 线路改造工程：4.992km；</td> </tr> </tbody> </table>			项目组成名称		建设规模		主体工程	1	运河 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程		/	现有	本期	1.1	主变	原有主变 1 台，待建主变 1 台，容量为 2×240MVA，户外布置	本期不变	1.2	220kV 出线	220kV 架空出线 8 回	本期不变	1.3	110kV 出线	110kV 架空出线 10 回	本期扩建 110kV 出线间隔 2 回，采用电缆出线	1.4	220kV 配电装置	户外 AIS	本期不变	1.5	110kV 配电装置	户外 AIS	本期不变	2	运河~灯城 110kV 线路改造工程			2.1	线路路径长度	运河~灯城 110kV 线路改造工程：4.992km；	
项目组成名称		建设规模																																								
主体工程	1	运河 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程																																								
	/	现有	本期																																							
	1.1	主变	原有主变 1 台，待建主变 1 台，容量为 2×240MVA，户外布置	本期不变																																						
	1.2	220kV 出线	220kV 架空出线 8 回	本期不变																																						
	1.3	110kV 出线	110kV 架空出线 10 回	本期扩建 110kV 出线间隔 2 回，采用电缆出线																																						
	1.4	220kV 配电装置	户外 AIS	本期不变																																						
	1.5	110kV 配电装置	户外 AIS	本期不变																																						
	2	运河~灯城 110kV 线路改造工程																																								
	2.1	线路路径长度	运河~灯城 110kV 线路改造工程：4.992km；																																							

项目组成及规模	2.2	导线参数	导线型号：2×JL3/G1A-300/25 导线结构：双分裂 导线外径：23.76mm 导线载流量：690A/相	
	2.3	塔型、杆塔数量、基础	本项目共新立 15 基杆塔，本项目新建杆塔一览表见表 2-2。基础采用灌注桩基础。	
	2.4	架设方式	同塔双回架设，垂直排列；架空线路经过耕地、园地及道路等场所时最低线高约 12m，经过敏感目标时最低线高约 16m	
	2.5	电缆型号	ZC-Z-YJLW03-64/110-1×1200mm <sup>2</sup> 型	
	2.6	电缆敷设方式	双回敷设；新建电缆采用排管、拉管和电缆沟井敷设	
	辅助工程	地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 复合光缆		
	环保工程	/		
	依托工程	运河 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程利用运河 220kV 变电站原址预留位置建设，本期依托站内原有化粪池及事故油池		
	临时工程	1	运河 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	/
		1.1	施工场地	站内设有材料堆场
		1.2	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等
		2	线路工程	/
		2.1	塔基施工	新立塔基施工临时用地面积约 2250m <sup>2</sup>
		2.2	牵张场和跨越场	设 2 处牵张场，临时用地面积为 1200m <sup>2</sup> ；设 2 处跨越场，每处临时用地面积为 200m <sup>2</sup>
		2.3	临时施工道路	本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，另需新建临时施工便道长约 1200m，宽约 5m，临时用地面积约 6000m <sup>2</sup>
		2.4	电缆施工区	电缆沟井 0.44km，施工宽度约 5m，临时用地面积约 2200m <sup>2</sup> ；电力排管 1.558km，施工宽度约 9m，临时用地面积约 14022m <sup>2</sup> ；新建拉管 2 处，每处临时用地面积 400m <sup>2</sup>
		2.5	生态恢复	对施工临时用地进行表土剥离、苫盖，施工结束后回填、植被恢复等
		2.6	临时沉淀池	在塔基施工时，设置临时沉淀池，施工废水经沉淀去除悬浮物后循环使用
	<b>表 2-2 本项目新建杆塔一览表</b>			
	铁塔类型	铁塔型号	呼高 (m)	数量 (基)
双回路直线塔	110-FC21S-SZ1	24	7	0
双回路转角塔	110-FD21S-SJ1	24	1	0~1
	110-FD21S-SJ4	24	2	0~10
双回路终端塔	110-FD21S-SDJ1	21	4	0~40
	110-FD21S-SDJ1	24	1	0~40
合 计		/	15	/

总平面及现场布置	<p><b>2.4 变电站平面布置</b></p> <p>运河 220kV 变电站为户外式，变电站大门位于站区南侧，主变位于站区中部，自南向北依次为原有#1 主变、待建#2 主变和远景#3 主变，220kV 户外 AIS 配电装置位于站区西部，110kV 户外 AIS 配电装置位于站区北部，本期扩建的间隔位于西起第一、第二个间隔位置，二次设备及功能性用房位于站区东南部，事故油池位于原有#1 主变和待建#2 主变之间，化粪池位于二次设备及功能性用房西侧。</p> <p><b>2.5 线路路径</b></p> <p>新建双回输电线路起自运河 220kV 变电站北侧西端 110kV 间隔扩建处，采用电缆向北出线，后采用双回电缆向北敷设至新立 T1，后改架空向北架设至新立 T3，后左转向西架设至新立 T5，改电缆穿越现有架空线路和江宜高速后，继续采用电缆向西北敷设至 T6，后改为架空线路沿现状 220kV 风运线向西北和西南方向架设至新立 T15，后改电缆向西敷设至小村东侧，左转向南敷设至市场北路南侧，后沿市场北路南侧继续向西敷设，至灯城 110kV 变电站东侧，接入灯城 110kV 变电站。</p> <p><b>2.6 现场布置</b></p> <p>(1) 运河 220kV 变电站施工现场布置</p> <p>本项目在运河 220kV 变电站 110kV 配电装置预留位置扩建 2 个出线间隔，不新增占地，土建施工量较小，施工期较短，故本次不设施工营地。材料堆场位于站内空地，施工临时道路利用变电站周围已有的道路。本期不新增临时用地。</p> <p>(2) 架空线路施工现场布置</p> <p>本项目新建 110kV 架空线路路径长约 2.752km，共新建杆塔 15 基，塔基施工临时用地面积约 2250m<sup>2</sup>，设有表土堆场、临时沉淀池等。为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，项目拟设 2 处牵张场，临时用地面积 1200m<sup>2</sup>。线路拟设 2 处跨越场，临时施工场地面积 400m<sup>2</sup>。本项目尽量利用已有道路运输设备、材料等，另需新建临时施工便道长约 1200m，宽约 5m，临时用地面积约 6000m<sup>2</sup>。</p> <p>(3) 电缆线路施工现场布置</p> <p>本项目采用排管、拉管和电缆沟井三种方式敷设电缆，开挖时，表土及土方分别堆放在排管、拉管和电缆沟井一侧或两侧，排管施工宽度约 9m，临时用地面积约 14022m<sup>2</sup>；电缆沟井施工宽度约 5m，临时用地面积约 2200m<sup>2</sup>；电力拉管 2 处，临时用地面积约 800m<sup>2</sup>。施工区设围挡、临时排水沟及临时沉淀池。</p>
----------	---

施工方案	<p><b>2.7 施工方案</b></p> <p>本项目总工期预计为 10 个月，工程的施工方案如下：</p> <p>(1) 运河 220kV 变电站</p> <p>本期运河 220kV 变电站 110kV 配电装置预留位置处扩建 2 个出线间隔，本期扩建电气设备均安装于前期配电装置区预留位置，不新增用地，土建施工量较小。施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。预制构件在现场组立，安装完成后对电气设备调试。</p> <p>(2) 架空线路</p> <p>新建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、灌注桩基础施工、余土弃渣的堆放以及预制混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。</p> <p>(3) 电缆线路施工方案</p> <p>本项目电缆线路采用排管、拉管和电缆沟井三种方式敷设，排管和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。拉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。以上施工采用机械施工和人力开挖结合的方式，开挖的土方堆放于电缆沟井或电缆通道一侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。</p>
其他	/



### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 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）》，本项目所在常州市钟楼区和新北区的区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群）。

#### 3.2 土地利用类型、植被类型及重点保护野生动植物调查

本项目运河 220kV 变电站和拟建输电线路所在区域土地利用现状主要为耕地、河流、坑塘水面、道路等，周围植被主要为农作物和灌木混交林等栽培植被，动物主要为常见小型动物。根据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）中收录的国家重点保护野生动植物。

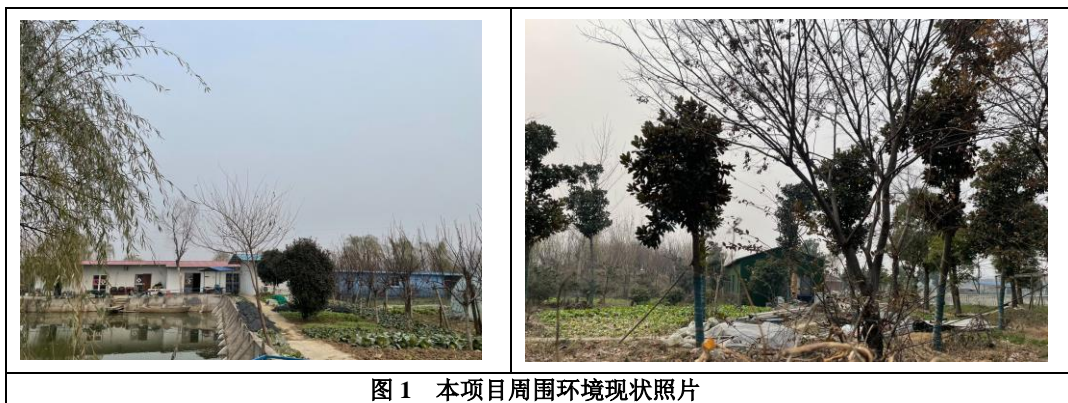


图 1 本项目周围环境现状照片

生态环境现状

#### 3.3 环境状况

本项目运营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监测。

##### 3.3.1 电磁环境

现状监测结果表明，运河 220kV 变电站四周围墙外 5m 各测点处工频电场强度为 15.4V/m~189.1V/m，工频磁感应强度为 0.242 $\mu$ T~0.393 $\mu$ T；变电站周围敏感目标各测点处工频电场强度为 28.5V/m~51.8V/m，工频磁感应强度为 0.192 $\mu$ T~0.261 $\mu$ T；拟建 110kV 输电线路沿线环境敏感目标各测点处工频电场强度为 4.2V/m~88.6V/m，工频磁感应强度为 0.093 $\mu$ T~0.313 $\mu$ 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。

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

现状监测结果表明，本项目运河 220kV 变电站站址四周围墙外 1m 各测点处的昼间噪声为 49dB(A)~51dB(A)，夜间噪声为 46dB(A)~48dB(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；运河 220kV 变电站周围敏感目标测点处的昼间噪声为 50dB(A)~51dB(A)，夜间噪声为 47dB(A)~48dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；拟建 110kV 线路沿线各测点处昼间噪声为 44dB(A)~47dB(A)，夜间噪声为 39dB(A)~42dB(A)，能够符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类和 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	<p><b>3.4 本项目原有污染情况</b></p> <p>与项目有关的原有环境污染问题主要为现有变电站运行时产生的电磁、噪声、固废及生活污水等影响。</p> <p>运河 220kV 变电站前期工程已在《常州 220kV 运河等 17 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收监测表》中进行了竣工环保验收，并于 2012 年 5 月 28 日取得了原江苏省环境保护厅出具的验收意见。运河 220kV 变电站最近一期工程为“江苏常州运河 220kV 变电站第二台主变扩建工程”，该工程已于 2022 年 6 月 17 日取得了常州市生态环境局环评批复（常环核审[2022]45 号），目前尚未开工建设。</p> <p>根据前期工程环评报告相关内容，变电站周围电磁环境、声环境均能满足相应标准要求；运河 220kV 变电站运营期生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排；变电站固体废物得到妥善处置，对环境无影响；站内已建设事故油池、油坑等风险控制设施。运河 220kV 变电站前期环保手续齐全；运营时，产生的废铅蓄电池和废变压器油均已按照危险废物相关法律法规的要求，由国网常州供电公司委托有资质单位进行处理处置。运河 220kV 变电站自环保竣工验收以来，未收到相关环保投诉。</p> <p>因此，本项目相关的前期工程均已按要求履行了环保手续，无环保污染和生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p><b>3.5 生态保护目标</b></p> <p>本项目输电线路未进入生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），变电站生态影响评价范围为站址外 500m 内的区域，110kV 架空线路生态影响评价范围为线路边导线向两侧外延 300m 内的区域，110kV 电缆线路生态影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m 内的区域（水平距离）。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目评价范围内涉及京杭大运河，最近距离约 50m，属于世界文化遗产。除此以外，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等其他环境敏感区。</p> <p>对照《省政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》（苏政发〔2021〕20 号），本项目运河 220kV 变电站及部分输电线路位于核心监控区内的建成区（城市、建制镇）。对照《市政府办公室关于印发常州市大运河遗产保护办法的通知》（常政办发〔2013〕165 号），本项目不在京杭大运河遗产的遗产区和缓冲区。</p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线及江苏省生态空间管控区域。</p>

生态环境 保护 目标	<p><b>3.6 电磁环境敏感目标</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目运河 220kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 40m 范围内区域；110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 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）。</p> <p>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。</p> <p>根据现场踏勘，本项目运河 220kV 变电站电磁环境影响评价范围内共有 2 处电磁环境敏感目标，约 5 户看护房；拟建 110kV 架空线路电磁环境影响评价范围内有 7 处电磁环境敏感目标，约 40 户看护房和 4 户民房；拟建 110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，约 6 户看护房，详见电磁环境影响专题评价。</p> <p><b>3.7 声环境保护目标</b></p> <p>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）》，确定运河 220kV 变电站声环境评价范围为厂界外 50m 范围内的区域；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 架空线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域，110kV 电缆线路不进行声环境影响评价。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律、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》，噪声敏感建筑物集中区域是指以用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等的建筑物为主的区域。</p> <p>根据现场踏勘，本项目运河 220kV 变电站共有 2 处声环境保护目标，约 5 户看护房；拟建 110kV 架空线路声环境影响评价范围内共有 7 处声环境保护目标，约 40 户看护房和 4 户民房。</p>
------------------	--

评价标准	<p><b>3.8 环境质量标准</b></p> <p><b>3.8.1 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 的工频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>3.8.2 声环境</b></p> <p>依据运河 220kV 变电站前期工程环评报告和批复文件，变电站北侧、西侧和南侧围墙外区域执行《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)；变电站东侧围墙外京杭大运河西侧一定区域内执行《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)，其他区域执行《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)。</p> <p>本项目新建架空线路全线均不在常州市市区声环境功能区划范围内。根据 GB3096、GB/T15190，本项目新建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)；架空线路经过居住、商业、工业混杂等需要维护住宅安静的区域执行《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)。</p> <p><b>3.9 污染物排放标准</b></p> <p><b>3.9.1 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> <p><b>3.9.2 厂界环境噪声排放标准</b></p> <p>运河 220kV 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）中 2 类标准：昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间噪声限值为 50dB(A)。</p>
其他	无

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 生态影响分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）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和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、植被破坏和水土流失的影响。

#### （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，本项目永久用地为新立塔基占地 65m<sup>2</sup>，电缆井占地 34 m<sup>2</sup>；临时用地主要为新立塔基临时占地 2250m<sup>2</sup>，电缆线路施工临时占地 17022m<sup>2</sup>，牵张场临时用地 1200m<sup>2</sup>，跨越场临时用地 400m<sup>2</sup>，临时施工便道 6000m<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> ）	用地类型
新建塔基	65	2250	耕地
牵张场	/	1200	耕地
跨越场	/	400	耕地、公路用地
临时施工便道	/	6000	耕地
电缆线路施工	34	17022	耕地
合计	99	26872	/

综上，本项目用地面积 26971m<sup>2</sup>，其中永久占地 99m<sup>2</sup>，临时用地 26872m<sup>2</sup>。

本项目施工期，设备、材料运输过程中，尽量利用现有公路；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，对架空线路塔基处土地、电缆线路周围及临时施工用地及时进行复耕，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；合理安排施工工期，避开雨天土建施工；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。

施工期  
生态环境  
影响  
分析

项目施工期对生态产生的影响均为短期的，通过采用合理的施工方式，加强施工管理等措施，可以有效降低施工对生态的影响，使本项目的建设对生态的影响控制在可接受的范围。

#### 4.2 声环境影响分析

运河 220kV 变电站间隔扩建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、电缆沟开挖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，其声级一般小于 70dB(A)；运河 220kV 变电站间隔扩建施工噪声主要为电气设备安装噪声，其声级一般为 60dB(A)~84dB(A)。

施工时通过《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，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，合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工，可进一步降低施工噪声影响。通过采取以上噪声污染防治措施，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。

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

#### 4.3 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来自于线路基础和施工现场内车辆行驶时产生的道路扬尘等。施工阶段，尤其是施工初期，塔基及电缆沟开挖会产生扬尘影响，特别是干燥、大风天气时，扬尘影响将更为突出。施工开挖、车辆运输等将使局部区域内空气中的施工扬尘明显增加。

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。

运河 220kV 变电站间隔扩建施工时无施工废水产生；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。

运河 220kV 变电站间隔扩建施工人员产生的生活污水经站内已有化粪池处理，定期清运，不外排；线路施工人员租用施工点附近的民房，生活污水纳入当地的污水处理系统。

	<p>本项目变电站施工场地位于站内，站外不设施工场地，施工人员尽量远离京杭大运河。施工产生的固体废物不得堆放在水体旁，及时清运，施工建材不得堆放在水体附近，并应设蓬盖，防止雨水冲刷入水体；废水同上妥善处理，不外排，对京杭大运河影响较小。</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 固体废物影响分析</b></p> <p>施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾等。施工产生的建筑垃圾等若不妥善处理会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处理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；尽量做到土石方平衡，对不能平衡的余土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>
运营期生态环境影响分析	<p><b>4.6 电磁环境影响分析</b></p> <p>常州运河~灯城 110kV 线路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。电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。</p> <p><b>4.7 声环境影响分析</b></p> <p><b>4.7.1 运河 220kV 变电站间隔扩建工程声环境影响分析</b></p> <p>根据《江苏常州运河 220kV 变电站第二台主变扩建工程环境影响报告表》（江苏辐环环境科技有限公司，2022 年 5 月），运河 220kV 变电站在扩建#2 主变投运后，变电站四周围墙外 1m 处厂界噪声排放能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求；变电站周围声环境保护目标处噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。本期运河 220kV 变电站扩建 2 个 110kV 出线间隔，不新增主变压器，不新增噪声源，对主变压器等声源位置不做调整，厂界位置也不发生变化，因此本期间隔扩建工程建成投运后运河 220kV 变电站厂界噪声仍能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；变电站周围声环境保护目标处噪声仍能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。</p>



#### 4.7.2 架空线路声环境影响分析

110kV 输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线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，110kV 架空线路下噪声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，保证导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境和声环境保护目标的影响可进一步减少，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

#### 4.8 生态影响分析

本项目变电站及输电线路在运营期将有设备检修维护人员定期巡查、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，项目运行对周围生态没有影响。

#### 4.9 地表水环境影响分析

运河 220kV 变电站运行期无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活污水经站内已有化粪池处理后定期清运，不外排。本期工程不新增工作人员，不新增生活污水排放量，对变电站周围水环境影响较小。

输电线路运营期没有废水产生，对周围水环境没有影响。

#### 4.10 固体废物影响分析

##### （1）一般固体废物

运河 220kV 变电站运行期无人值班，日常巡视及检修等工作人员产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清理，不外排。本期工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量，对周围的环境影响较小。输电线路运营期没有固体废物产生，对周围环境没有影响。

##### （2）危险废物

本项目不新增含油设备，不新增危险废物。

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》（2021 版），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，产生后由国网常州供电公司统一收集立即交有资质的单位回收处理，不随意丢弃，对周围环境影响可控。

变电站运行及检修过程中产生的变压器油进行回收处理。如产生废变压器油（危废代码 900-220-08）时立即交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

#### 4.11 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

	<p>染。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成，密度为 895kg/m<sup>3</sup>。本项目不新增含油设备，不新增环境风险。</p> <p>本项目运河 220kV 变电站为户外式，根据现有#1 主变铭牌，现有#1 主变油重为 52.24t（油体积 58.4m<sup>3</sup>）；根据《江苏常州运河 220kV 变电站第二台主变扩建工程环境影响报告表》，待建#2 主变采用洮湖 220kV 变电站现有#2 主变，油重为 54t（油体积 60.3m<sup>3</sup>）。运河 220kV 变电站站内的单台主变事故油坑容积约 13m<sup>3</sup>，满足单台主变油量的 20%的设计要求，事故油池有效容积约 62m<sup>3</sup>，能容纳油量最大的一台变压器的全部排油。运河 220kV 变电站事故油坑、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 的要求。</p> <p>变电站运营期正常情况下，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，最终由有资质单位进行回收处理，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。</p>
<p>选址选 线环境 合理性 分析</p>	<p>本项目运河220kV变电站110kV间隔扩建工程在原站址内预留位置处建设，不新增永久用地；运河~灯城110kV线路改造工程线路路径已取得常州市自然资源和规划局的盖章红线图，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），本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目评价范围内涉及京杭大运河，最近距离约50m，属于世界文化遗产。除此以外，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等其他环境敏感区。</p> <p>对照《省政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》（苏政发〔2021〕20号），本项目运河220kV变电站及部分输电线路位于核心监控区内的建成区（城市、建制镇）。本项目属于基础设施建设项目，不属于《省政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》（苏政发〔2021〕20号）中禁止准入建设项目，是符合产业政策、规划和管制要求的建设项目。同时，本项目变电站间隔扩建工程在原站址内预留位置处进行间隔扩建，不新增占地，线路尽量避开了核心监控区，本项目的建设不会对大运河沿线生态环境产生较大影响，不影响文化遗产安全和周围整体环境景观，保证了大运河江苏段核心监控区国土空间内的历史风貌。因此，本项目与《省政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》（苏政发〔2021〕20号）的相关要求是相符的。对照《市政府办公室关于印发常州市大运河遗产保护办法的通知》（常政办发〔2013〕165号），本项目不在京杭大运河遗产的遗产区和缓冲区。</p>

选址选线环境合理性分析	<p>对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目评价范围内不涉及法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域等。本项目评价范围内不涉及受影响的重要物种、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生态保护目标。</p> <p>本项目符合江苏省及常州市“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），本项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目新建线路不经过集中林区，无林木砍伐，输电线路采用同塔双回架设，部分输电线路采用电缆敷设，减少新开辟走廊，降低了环境影响；变电站不涉及0类声环境功能区，在原站址内扩建间隔，减少了土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，减少对生态环境的不利影响。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）中相关要求。</p> <p>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、声环境、大气环境及水环境等的影响是短暂可控的；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，项目建设带来的环境影响可接受，故电磁环境、声环境和生态不会成为本项目建设的制约因素。</p> <p>综上所述，本项目选址具有合理性。</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，尽量利用现有道路运输设备、材料等；</p> <p>(3) 施工前对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，确保表土有效回用；</p> <p>(4) 合理安排施工工期，避开雨天土建施工；</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，对架空线路塔基处土地及施工临时用地进行复耕，恢复临时占用土地原有使用功能；</p> <p><b>5.2 声环境保护措施</b></p> <p>(1) 采用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，控制设备噪声源强，采用低噪声施工工艺；</p> <p>(2) 优化施工机械布置、加强施工管理、设置围挡，文明施工，合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工，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。</p> <p><b>5.3 大气环境保护措施</b></p> <p>施工期主要采取如下大气污染防治措施，尽量减少施工期对大气环境的影响：</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) 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，经过村庄等保护目标时控制车速，对进出施工场地的车辆进行冲洗。</p> <p><b>5.4 水环境保护措施</b></p> <p>(1) 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>(2) 运河 220kV 变电站间隔扩建产生的生活污水经站内已有化粪池处理，定期清运，不外排；线路施工阶段，施工人员居住在租住的民房内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清运。</p> <p>(3) 严禁将施工废水、废渣等废弃物排入京杭大运河影响其水质。施工产生的固体废物不得堆放在水体旁，及时清运，施工建材不得堆放在河道附近，并应设篷盖，防止雨水</p>
---	--

	<p>冲刷入水体。</p> <p><b>5.5 固体废物污染防治措施</b></p> <p>施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放；建筑垃圾应及时清运，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>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废环境保护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>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.6 电磁环境保护措施</b></p> <p>运河 220kV 变电站前期电气设备已合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，本期扩建间隔采用电缆出线，降低电磁环境的影响。</p> <p>本项目架空线路建设时保证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，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，并设置警示和防护指示标志。</p> <p><b>5.7 声环境保护措施</b></p> <p>本项目运河 220kV 变电站为间隔扩建工程，不涉及主变，不新增噪声源。</p> <p>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，并保证导线对地高度，以降低可听噪声。</p> <p><b>5.8 生态环境保护措施</b></p> <p>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。</p> <p><b>5.9 水环境保护措施</b></p> <p>本期工程不新增工作人员，不新增生活污水排放量。</p> <p><b>5.10 固体废物污染防治措施</b></p> <p>(1) 一般固体废物</p> <p>本期工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。</p> <p>(2) 危险废物</p> <p>本项目不新增含油设备，不新增危险废物。</p> <p><b>5.11 环境风险控制措施</b></p> <p>本项目不新增含油设备，不新增环境风险。</p>

	<p>本项目运营期采取的生态保护措施、噪声和电磁环境保护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和电磁、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，环境风险可控，对周围环境影响较小。</p>																						
其他	<p><b>5.12 环境监测计划</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 运营期环境监测计划</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">阶段</th> <th style="width: 20%;">名称</th> <th style="width: 65%;">内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">运行期</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">工频电场 工频磁场</td> <td>点位布设</td> <td>变电站周围、线路沿线及环境敏感目标处</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>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环保投诉时监测；输电线路存在公众投诉时，进行必要的监测。</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">噪声</td> <td>点位布设</td> <td>变电站周围、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>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环保投诉时监测；输电线路存在公众投诉时，进行必要的监测。</td> </tr> </tbody> </table>	阶段	名称	内容	运行期	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站周围、线路沿线及环境敏感目标处	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	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环保投诉时监测；输电线路存在公众投诉时，进行必要的监测。	噪声	点位布设	变电站周围、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	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环保投诉时监测；输电线路存在公众投诉时，进行必要的监测。
阶段	名称	内容																					
运行期	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站周围、线路沿线及环境敏感目标处																				
		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	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环保投诉时监测；输电线路存在公众投诉时，进行必要的监测。																				
	噪声	点位布设	变电站周围、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	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环保投诉时监测；输电线路存在公众投诉时，进行必要的监测。																				

本项目总投资约为/万元，其中环保投资约为/万元，占环保投资总额/%。具体见表 5-2。

表 5-2 本项目环保投资一览表

工程 实施 时段	环境要素	污染防治措施	环保投资 (万元)	资金 来源
施工 期	生态环境	人员宣传，控制用地，减少弃土，表土保护，生态恢复等	/	企业 自筹
	大气环境	施工围挡、遮盖，定期洒水、冲洗车辆等	/	
	地表水环境	临时沉淀池	/	
	声环境	采用低噪声施工机械设备，设置围挡等	/	
	固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运	/	
运营 期	电磁环境	保证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；设置警示和防护指示标志。	/	
	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，并保证导线对地高度	/	
	生态环境	加强运维管理，强化人员生态环境保护意识	/	
	环境监测	按监测计划开展环境监测	/	
合计	/	/	/	

环保  
投资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 加强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,尽量利用现有道路运输设备、材料等;(3)施工前对工程占用区域可利用的表土进行剥离,单独堆存,开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式,确保表土有效回用;(4)合理安排施工工期,避开雨天土建施工;(5)选择合理区域堆放土石方,对临时堆放区域加盖苫布;(6)施工结束后,应及时清理施工现场,对架空线路塔基处土地及施工临时用地进行复耕,恢复临时占用土地原有使用功能。</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,制定施工期环境保护制度;(2)尽量利用现有道路运输设备、材料等,存有施工现场照片;(3)施工前对工程占用区域可利用的表土进行剥离,单独堆存,开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式,确保表土有效回用,存有施工现场照片;(4)合理安排施工工期,未在雨天土建施工,存有施工工期记录;(5)土石方临时堆放区设置合理并加盖苫布,存有施工现场照片;(6)施工结束后,应及时清理施工现场,对架空线路塔基处土地、电缆线路周围及施工临时用地进行复耕,恢复临时占用土地原有使用功能,存有施工现场照片。</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; (2) 运河 220kV 变电站间隔扩建施工人员产生的生活污水经站内已有化粪池处理,定期清运,不外排;线路施工阶段,施工人员居住在租住的民房内,生活污水排入居住点的化粪池中及时清运;</p>	<p>(1) 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; (2) 运河 220kV 变电站间隔扩建施工人员产生的生活污水经站内已有化粪池处理,定期清运,不外排;线路施工阶段,施工人员居住在租住的民房内,生活污水排入居住点的化粪池中及时清运;</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
	(3) 严禁将施工废水等废弃物排入京杭大运河影响其水质；施工产生的固体废物不得堆放在水体旁，及时清运，施工建材不得堆放在河道附近，并应设蓬盖，防止雨水冲刷入水体。	(3) 严禁将施工废水等废弃物排入京杭大运河影响其水质。施工产生的固体废物不得堆放在水体旁，及时清运，施工建材不得堆放在河道附近，并应设蓬盖，防止雨水冲刷入水体。		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备，控制设备噪声源强，采用低噪声施工工艺；(2) 优化施工机械布置、加强施工管理、设置围挡，文明施工，合理安排噪声设备施工时段，错开高噪声设备使用时间，禁止夜间施工，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《低噪声施工设备指导名录》中的施工机械设备以及低噪声施工工艺；(2) 加强施工管理，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。	架空线路选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并保证导线对地高度。	输电线路沿线噪声达标。
振动	/	/	/	/

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
大气 环境	<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; (2) 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, 经过村庄等保护目标时控制车速, 对进出施工场地的车辆进行冲洗。</p>	<p>(1) 施工单位在施工场地进行了围挡, 对作业处裸露地面采用防尘网保护, 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, 存有施工现场照片; (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, 存有施工现场照片; (3) 制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施, 对进出施工场地的车辆进行冲洗, 存有施工现场照片。</p>	/	/
固体 废物	<p>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。</p>	<p>建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集; 建筑垃圾委托相关的单位运送至指定受纳场地; 生活垃圾委托环卫部门及时清运, 没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形, 存有施工现场照片</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
电磁环境	/	/	运河 220kV 变电站间隔扩建电气设备合理布局, 110kV 配电装置采用 AIS 布置, 保证导体和电气设备安全距离, 设置防雷接地保护装置, 降低电磁环境的影响。保证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, 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; 设置警示和防护指示标志。	变电站周围、线路沿线及敏感目标处工频电场强度满足 4000V/m 限值要求, 工频磁感应强度满足 100 $\mu$ T 限值要求, 线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度满足 10kV/m 限值要求; 设置警示和防护指示标志。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划开展电磁环境、声环境监测。	确保电磁、声环境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

常州运河~灯城 110kV 线路改造工程符合国家的法律法规和区域总体发展规划，本项目在认真落实生态环境保护措施后，对周围生态环境影响较小；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，从环保角度分析，本项目的建设可行。

# 常州运河~灯城 110kV 线路改造工程电 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) 《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
- (4) 《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》（苏环办〔2021〕187 号），江苏省生态环境厅办公室，2021 年 5 月 31 日印发

#### 1.1.2 评价导则、技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
- (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) 《常州运河~灯城 110kV 线路改造工程可行性研究报告》，常州常供电力设计院有限公司，2022 年 8 月
- (2) 《国网常州供电公司关于常州地区泰村 110 千伏输变电工程项目（SD24110CZ）可行性研究的意见》常供电发展〔2022〕195 号，2022 年 9 月

### 1.2 项目概况

- (1) 运河 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程  
运河 220kV 变电站扩建 110kV 出线间隔 2 回，采用电缆出线。
- (2) 运河~灯城 110kV 线路改造工程  
建设运河~灯城 110kV 线路，2 回，线路路径总长约 4.992km，其中新建同塔双回架空线路路径长约 2.752km，新建双回电缆线路路径长约 2.24km。  
新建架空线路导线型号为 2×JL3/G1A-300/25，新建电缆线路采用 ZC-Z-YJLW03-64/110-1×1200mm<sup>2</sup> 型电缆。

### 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
运营期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

### 1.4 评价标准

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 的工频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

本项目运河 220kV 变电站为户外布置，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 220kV 变电站电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 架空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	220kV	变电站	户外式	二级
	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的架空线	二级
	110kV	电缆线路	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
220kV 变电站	工频电场、工频磁场	站界外 40m 范围	类比监测
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营期产生的工频电场、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，本项目运河 220kV 变电站电磁环境影响评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，约 5 户看护房；拟建 110kV 架空线路电磁环境影响评价范围内有 7 处电磁环境敏感目标，约 40 户看护房和 4 户民房；拟建 110kV 电缆线路电磁环境影响评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，约 6 户看护房。



## 2 电磁环境质量现状监测与评价

### 2.1 监测因子、监测方法

监测因子：工频电场、工频磁场。

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

### 2.2 监测点位布设

220kV 变电站：在变电站四周围墙外 5m 及周围环境敏感目标靠近变电站一侧、距地面 1.5m 高度处布设工频电场、工频磁场监测点位。

110kV 输电线路：在拟建线路沿线以及电磁环境敏感目标建筑物靠近拟建线路且距地面 1.5m 高度处，布设工频电场、工频磁场监测点位。

### 2.3 监测单位及质量控制

本次监测单位江苏核众环境监测技术有限公司已通过 CMA 计量认证，证书编号：171012050259，具备相应的检测资质和检测能力，为确保检测报告的公正性、科学性和权威性，制定了相关的质量控制措施，主要有：

#### （1）监测仪器

监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态。

#### （2）环境条件

监测时环境条件须满足仪器使用要求。电磁环境监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度 $<80\%$ 。

#### （3）人员要求

监测人员应经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于 2 名监测人员才能进行。

#### （4）数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

#### （5）检测报告审核

制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

## 2.4 电磁环境现状监测结果与评价

现状监测结果表明，运河 220kV 变电站四周围墙外 5m 各测点处工频电场强度为 15.4V/m~189.1V/m，工频磁感应强度为 0.242 $\mu$ T~0.393 $\mu$ T；变电站周围敏感目标各测点处工频电场强度为 28.5V/m~51.8V/m，工频磁感应强度为 0.192 $\mu$ T~0.261 $\mu$ T；拟建 110kV 输电线路沿线环境敏感目标各测点处工频电场强度为 4.2V/m~88.6V/m，工频磁感应强度为 0.093 $\mu$ T~0.313 $\mu$ 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 公众曝露控制限值要求。

### 3 环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 220kV 变电站的电磁环境影响评价工作等级为二级，电磁环境影响预测采用类比监测的方式；110kV 架空线路的电磁环境影响评价工作等级为二级，电磁环境影响评价方法采用模式预测的方式；110kV 电缆线路的电磁环境影响评价工作等级为三级，电磁环境影响评价方法采用定性分析的方式。

#### 3.1 运河 220kV 变电站工频电场、工频磁场影响分析

为预测运河 220kV 变电站间隔扩建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，本次选取电压等级、主变容量及布置方式类似的三兴 220kV 变电站（户外型，主变容量为 3×240MVA）作为类比监测对象，预测运河 220kV 变电站 110kV 间隔扩建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。

通过断面监测结果可知，三兴 220kV 变电站运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度随距变电站水平距离的增加整体上呈下降趋势。

通过以上分析可以预测，运河 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程建成投运后站址四周及周围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）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值的要求

## 3.2 110kV 架空线路理论计算预测与评价

### 3.2.1 计算模式

#### (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，计算线路下方不同导线对地高度处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场强度、工频磁感应强度。

##### 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：

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

110kV 各相导线对地电压分量为：

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

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

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

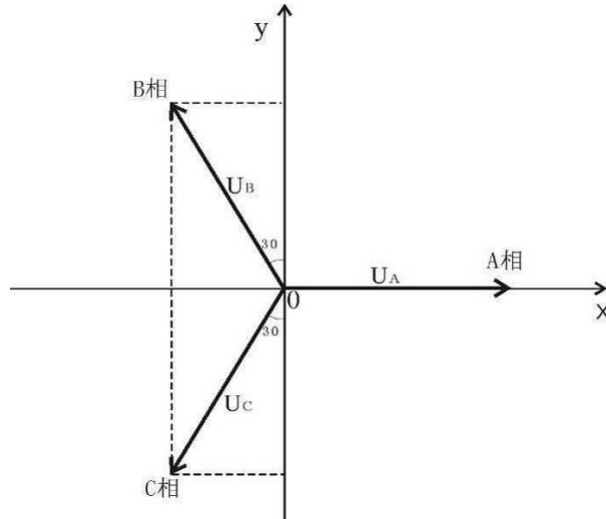


图 3.2-1 对地电压计算图

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

$R_i$ ——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：

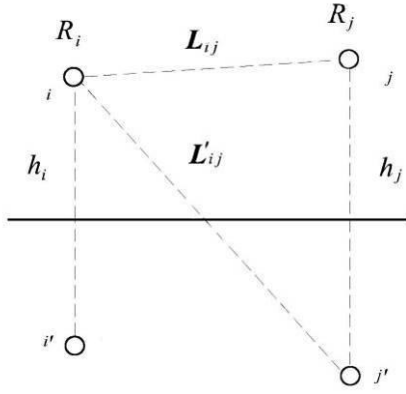


图 3.2-2 电位系数计算图

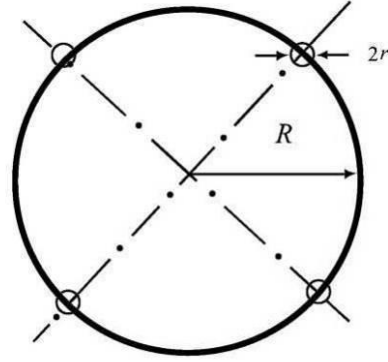


图 3.2-3 等效半径计算图

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

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

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：

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

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

#### 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3.2-4，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。

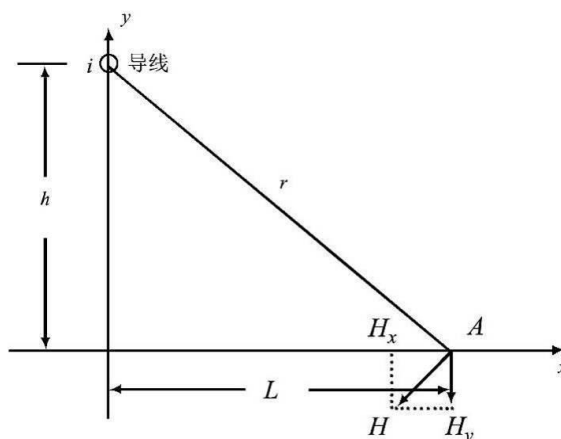


图 3.2-4 磁场向量图

### 3.2.2 工频电场、工频磁场计算结果分析

预测计算结果表明：

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走廊中心投影位置距离的增大整体呈递减趋势。

②根据预测计算结果，本项目架空线路经过耕地、园地、道路等场所，导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

③根据计算结果，本项目 110kV 架空线路沿线的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 $\mu$ 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），“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国网常州供电公司 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，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后线路沿线及敏感目标处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 电缆线路工频磁场影响预测定性分析参考《环境健康准则：极低频场》（世界卫生组织著），电缆线路“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国网常州供电公司 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线路沿线及敏感目标处的工频磁场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

### 4.1 变电站电磁环境保护措施

运河 220kV 变电站前期电气设备已合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，本期扩建间隔采用电缆出线，降低电磁环境的影响。

### 4.2 输电线路电磁环境保护措施

（1）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，确保线路沿线及敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求。

（2）本项目新建架空线路经过耕地、园地及道路等场所时最低线高 12m，经过敏感目标时最低线高 16m，导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《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 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求，同时线路下方的工频电场满足耕地等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求，并设置警示和防护指示标志。

## 5 电磁专题报告结论

### （1）项目概况

#### 1) 运河 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

运河 220kV 变电站扩建 110kV 出线间隔 2 回，采用电缆出线。

#### 2) 运河~灯城 110kV 线路改造工程

建设运河~灯城 110kV 线路，2 回，新建线路路径全长约 4.992km，其中新建同塔双回架空线路路径长约 2.752km，新建双回电缆线路路径长约 2.24km。

新建架空线路导线型号为 2×JL3/G1A-300/25，新建电缆线路采用 ZC-Z-YJLW03-64/110-1×1200mm<sup>2</sup> 型电缆。

### （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《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。

### （3）电磁环境影响评价

通过类比监测、模式预测和定性分析，常州运河~灯城 110kV 线路改造工程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。

### （4）电磁环境保护措施

运河 220kV 变电站前期电气设备已合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，本期扩建间隔采用电缆出线，降低电磁环境的影响。

保证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，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，并设置警示和防护指示标志。

### （5）电磁环境影响专题评价结论

综上所述，常州运河~灯城 110kV 线路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。