检索号	2021-HP-0070

建 设 项 目 环 境 影 响 报 告 表

（公 开 本）

项 目 名 称：淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司

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 11
五、主要生态环境保护措施 14
六、生态环境保护措施监督检查清单 17
七、结论 20
淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程电磁环境影响专题评价 21

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="3">淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目代码</td><td colspan="3">无</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位联系人</td><td>/</td><td>联系方式</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="3">淮安市涟水县红窑镇、五港镇境内</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地理坐标</td><td>110kV 薛桥变电站 110kV 间隔扩建工程</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>220kV 红窑开关站 110kV 间隔扩建工程</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目
行业类别</td><td>五十五、核与辐射
161 输变电工程</td><td>用地（用海）面积
（m^2）/长度（km）</td><td>线路工程用地面积：23762
（永久用地 262、临时用地 23500）
线路长度：19</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设性质</td><td>☑新建（迁建）
□改建
☑扩建
□技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑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</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目审批（核准/
备案）部门（选填）</td><td>无</td><td>项目审批（核准/
备案）文号（选填）</td><td>无</td></tr>
<tr><td colspan="2">总投资（万元）</td><td>/</td><td>环保投资（万元）</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">环保投资占比（%）</td><td>/</td><td>施工工期</td><td>12 个月</td></tr>
<tr><td colspan="2">是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
□是：_____</td></tr>
<tr><td colspan="2">专项评价设置情况</td><td colspan="3">根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目应设电磁环境影响专题评价</td></tr>
<tr><td colspan="2">规划情况</td><td colspan="3">无</td></tr>
<tr><td colspan="2">规划环境影响
评价情况</td><td colspan="3">无</td></tr>
<tr><td colspan="2">规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td colspan="3">无</td></tr>
</table>

其他符合性分析	本项目符合江苏省及淮安市“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。 本项目已避让了国家公园、世界文化和自然遗产地。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、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。 本项目红窑220kV开关站110kV间隔扩建工程、薛桥110kV变电站间隔扩建工程均是在110kV配电装置区预留位置处扩建1个110kV户外GIS出线间隔，本期不新增用地；本项目110kV线路已取得当地规划相关部门的盖章同意，项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。本项目选线阶段能满足《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

淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程位于淮安市涟水县红窑镇、五港镇境内，线路沿线主要为道路、河流、民房等，线路总体沿灌和线东侧、涟西一干渠东侧、义兴十支渠南侧、涟中新三支渠西侧、盐支渠八斗渠北侧及薛桥村乡村道路走线。

项目组成及规模

2.1 项目规模

（1）220kV 红窑开关站 110kV 间隔扩建工程

本期在 220kV 红窑开关站扩建 1 回 110kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置。

（2）110kV 薛桥变电站 110kV 间隔扩建工程

本期在 110kV 薛桥变电站扩建 1 回 110kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置。

（3）淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程

建设红窑~薛桥 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 19km，其中采用双设单挂线路路径长约 18.65km，采用电缆敷设路径长约 0.35km。本项目 110kV 架空线路采用 JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，110kV 电缆型号为 ZC-YJLW03-64/110-1*800mm^{2}C 类阻燃电力电缆。

2.2 项目组成：

项目组成详见表 2-1。

表 2-1 淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程项目组成一览表

项目名称			建设规模
主体工程	1	220kV 红窑开关站 110kV 间隔扩建工程	/
	1.1	开关站现有规模	无 220kV 主变，2 台 110kV 主变，容量为（2×50MVA），220kV 出线 4 回，110kV 出线 4 回
	1.2	本期进出线	新增 1 回 110kV 出线，利用由北起第 3 间隔预留位置出线，不新增占地
	2	110kV 薛桥变电站 110kV 间隔扩建工程	/
	2.1	变电站现有规模	（2×50MVA）主变，110kV 进线 2 回
	2.2	本期进出线	新增 1 回 110kV 进线，利用由北起第 4 间隔预留位置进线，不新增占地
	3	淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程	/
	3.1	线路路径长度	线路路径总长约 19km，其中双设单挂线路路径长约 18.65km，电缆路径长约 0.35km。
	3.2	导线参数	采用 JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，单根导线最小外径为 26.82mm，单根导线载流量 460A
	3.3	杆塔数量、呼高、基础	新立杆塔 64 基，呼高 21、24、27、30、42m，基础采用钻孔灌注桩基础
	3.4	架设方式	双设单挂，导线经过耕地等场所对地面最小距离为 11m，经过

			敏感目标处导线对地面最小距离为 14m
	3.5	电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×800mm^2 C 类阻燃电力电缆
	3.6	敷设方式	采用电缆沟井敷设
辅助工程	地线型号		采用 48 芯复合光缆，型号为 OPGW-120
临时工程	3.1	塔基施工	每处塔基设 1 座临时沉淀池，共 64 座临时沉淀池。 新建塔基施工区占地面积约 9856m^2，其中永久占地面积约 256m^2，临时占地面积约 9600m^2。
	3.2	牵张场	设 5 处牵张场，临时用地面积约 3000m^2
	3.2	跨越场	设置 15 处跨越场，占地面积约为 1500m^2。
	3.3	临时施工道路	施工道路长约 2000m，宽度约 4m，临时道路占地面积约 8000m^2
	3.4	电缆沟施工	施工宽度约 4m，临时用地面积约 1400m^2，电缆井盖永久占地约 6m^2

注：本项目无环保工程、依托工程

表 2-2 本项目杆塔一览表

杆塔类型	型号	呼高	数量	备注
双回悬垂角钢塔	1E3-SZ2	27	37	直线塔
		30	2	
	1E3-SZK	42	2	
双回耐张角钢塔	1E6-SJ1	24	3	转角塔
	1E6-SJ2	24	2	
	1E6-SJ3	24	6	
	1E6-SJ4	24	3	
双回终端塔	1E6-SDJ	21	8	电缆塔
双回穿越塔	1E6- SCY	21	1	穿越塔
合计			64	/

总平面及现场布置	**2.3 红窑 220kV 开关站平面布置** 红窑 220kV 开关站，户外型，220kV、110kV 配电装置采用户外 GIS 设备，布置于站区的东侧和西侧；无 220kV 主变，110kV 主变位于 220kV 配电装置与 110kV 配电装置之间，二次设备室及功能用房等位于主变北侧。 **2.4 薛桥 110kV 变电站平面布置** 薛桥 110kV 变电站，户外型，110kV 配电装置采用户外 GIS 设备，布置于站区东侧；主变位于站区中央，10kV 开关室等布置于站区西侧。 **2.5 线路路径** 新建线路自 110kV 薛桥变构架向东架空出线，采用双设单挂沿薛桥村乡村道路向北走线，架设至胡老庄东侧后左转向西北，然后在郭小寺北侧左转，向西继续走线过港北村至胡陈东侧再左转，沿涟中新三支渠西侧向南至卜庄西侧右转，跨过盐河，后架空转电缆钻越 500kV 伊上 5251 线，再继续架空向西架设至何卜庄北侧，转为电缆钻越±800kV 锡泰直流线，后继续架空向西，在朱候庄西南侧左转，沿涟西一干渠东侧向南至西刘大园南侧右转，架空转电缆连续钻越 220kV 牌牵 46B1 线/220kV 红牵 46A0 线后继续架空向西，至灌和线东侧左转向南，沿着灌和线东侧向南至 220kV 红窑开关站西侧，然后左转进入 220kV 红窑开关站。 **2.6 现场布置** 塔基施工区：每处塔基设 1 处临时沉淀池。本项目新建塔基施工区占地面积约 9856m^2，其中永久占地面积约 256m^2，临时占地面积约 9600m^2。因可研阶段塔位未定，故现场布置图中塔基施工区选取典型位置布置，最终塔位根据施工时确定。 临时施工道路：施工道路长约 2000m，宽度约 4m，临时道路占地面积约 8000m^2。 牵张场：拟设 5 处牵张场，临时用地面积约 3000m^2。 跨越场：本项目拟设 15 处跨越场，施工场占地面积约为 1500m^2。 电缆施工区：电缆井盖永久占地约 6m^2，临时施工用地面积约 1400m^2。

施工方案	本项目为输变电项目，即将高压电能通过送电线路的导线送入下一级或同级变电站，变电后送出至下一级变电站。本项目总工期预计为 12 个月，工程的施工方案如下： （1）电缆线路施工方案 本项目电缆线路为电缆沟井敷设，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。在电缆沟开挖、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一侧或两侧，采取苫盖措施，施工结束时分层回填。 （2）架空线路施工方案 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。 （3）间隔扩建施工现场布置 本项目在红窑 220kV 开关站 110kV 配电装置区、薛桥 110kV 变电站预留位置处均扩建 1 个 110kV 户外 GIS 出线间隔，施工时间较短无需另行设置施工营地、洗车平台等。
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）》，本项目所在区域生态功能大类为产品提供，生态功能类型为农产品提供（II-01-15 黄淮平原农产品提供功能区）。 根据《江苏省主体功能区规划》（苏政发〔2014〕20 号），本项目所在区域的主体功能区为重点开发区域。 **3.2 土地利用类型、植被类型** 淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程位于淮安市涟水县红窑镇、五港镇境内，线路沿线现状为耕地、交通用地等，植被类型主要是栽培植被（一年两熟水旱粮食作物、常绿和落叶果树园和经济林）。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》（2021 年版）、《国家重点保护野生植物名录》（2020 年征求意见稿）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检测。 **3.3.1 电磁环境现状监测** 电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。监测结果表明，淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程沿线周围各测点处的工频电场强度为 1.2V/m~43.2V/m，工频磁感应强度为 0.015μT~0.089μT。220kV 红窑开关站周围各测点处的工频电场强度为 5.2V/m~25.4V/m，工频磁感应强度为 0.021μT~0.097μT。110kV 薛桥变电站周围各测点处的工频电场强度为 4.4V/m~38.3V/m，工频磁感应强度为 0.034μT~0.087μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m 和工频磁场 100μT 限值的要求。 **3.3.2 声环境现状监测** 本项目委托江苏核众环境监测技术有限公司（CMA 证书编号：171012050259）开展声环境现状监测。 现状监测结果表明，本项目 110kV 架空线路沿线测点处的昼间噪声为 41dB(A)~50dB(A)，夜间噪声为 38dB(A)~48dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。220kV 红窑开关站周围测点处的昼间噪声为 43dB(A)~53dB(A)，夜间噪声为 40dB(A)~46dB(A)，110kV 薛桥变电站周围测点处的昼间噪声为 43dB(A)~50dB(A)，夜间噪声为 40dB(A)~46dB(A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	**3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题** （1）220kV 红窑开关站 110kV 间隔扩建工程 本工程红窑 220kV 开关站已于 2020 年 7 月 16 日完成了自主验收。根据验收调查报告，红窑 220kV 开关站运营期生活污水经化粪池处理，定期处理，不外排；变电站周围电磁环境、声环境各评价因子均满足相应标准要求；变电站固体废物得到妥善处置，对环境无影响；已制定环境风险应急预案，环境风险控制措施可行。与本项目相关的原有污染情况均得到有效、妥善处置。 （2）110kV 薛桥变电站 110kV 间隔扩建工程 本期 110kV 薛桥变原为 110kV 五港（方渡）变电站，已于 2019 年 3 月 8 日完成了自主验收。根据验收调查报告，薛桥 110kV 变电站运营期生活污水经化粪池处理，定期处理，不外排；变电站周围电磁环境、声环境各评价因子均满足相应标准要求；变电站固体废物得到妥善处置，对环境无影响；已制定环境风险应急预案，环境风险控制措施可行。与本项目相关的原有污染情况均得到有效、妥善处置。 （3）淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程 本项目为新建工程，无与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。现状监测结果表明，本项目线路周围电磁环境、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	本项目红窑 220kV 开关站 110kV 间隔扩建工程、薛桥 110kV 变电站间隔扩建工程均是在 110kV 配电装置区预留位置处扩建 1 个 110kV 户外 GIS 出线间隔，本期不新增用地，对周围生态环境影响较小；本期不新增主变压器，不新增噪声源，对现有主变压器等声源位置不做调整，厂界位置也不发生变化。且项目建成后，对外环境的影响主要为电磁，故本次对红窑 220kV 开关站 110kV 间隔扩建工程、薛桥 110kV 变电站间隔扩建工程重点进行电磁环境敏感目标调查。 **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），本项目输电线路生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。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 内的带状区域。 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。 本项目评价范围均不涉及国家公园、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。 **3.6 电磁环境敏感目标** 根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），本项目红窑 220kV 开关站 110kV 间隔扩建工程电磁环境评价范围为站界外 40m 范围内区域；薛桥 110kV 变电站间隔扩建工程为站界外 30m 范围内区域；110kV 架空线路电磁环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域；110kV 电缆线路电磁环境评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。 根据现场踏勘，本项目 110kV 薛桥变电站间隔扩建工程及电缆线路拟建址评价范围内无电磁环境敏感目标；220kV 红窑开关站间隔扩建工程拟建址评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，共 1 户民房。本项目 110kV 架空线路线路评价范围内有 14 处电磁环境敏感目标，共 152 户民房、1 处教堂、1 处卫生室，1 处泵站、1 处管理所，2 间厂房、2 处农场。 **3.7 声环境敏感目标** 据现场踏勘，本项目架空线路线路评价范围内有 14 处声环境敏感目标，共 152 户民房、1 处教堂、1 处卫生室，1 处管理所、2 处农场。泵站、厂房等不作为声环境敏感目标。
评价标准	**3.8 环境质量标准** **3.8.1 电磁环境：** 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。 架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 **3.8.2 声环境：** 根据前期工程验收报告，红窑 220kV 开关站、薛桥 110kV 变电站四周均执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间噪声限值为 60dB(A)，夜间限值为 50dB(A)。 根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190–2014），本项目架空线路沿线经过 1 类、2 类、4a 类声环境功能区。在农村地区，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)；经过以商业金融、集市贸易为主要功能的区域，或者居住、商业、工业混杂，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)；在交通干

	道两侧一定距离内的声环境敏感建筑物，执行 4a 类标准，昼间为 70dB(A)，夜间为 55dB(A)。 **3.9 污染物排放标准** **3.9.1 施工场界环境噪声排放标准：** 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为 70dB(A)、夜间限值为 55dB(A)。 **3.9.2 厂界环境噪声排放标准：** 根据前期工程验收报告，红窑 220kV 开关站、薛桥 110kV 变电站厂界环境噪声排放均执行《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

本项目红窑 220kV 开关站 110kV 间隔扩建工程、薛桥 110kV 变电站间隔扩建工程均是在 110kV 配电装置区预留位置处扩建 1 个 110kV 户外 GIS 出线间隔，本期不新增用地，对周围生态环境影响较小。

本项目 110kV 线路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。

（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新立塔基占地和电缆井盖占地，临时用地主要为架空线路塔基施工、牵张场、跨越场、临时施工道路、电缆临时堆土，详见表 4-1。

表 4-1 本项目占地类型及数量一览表

分类	永久占地（m^2）	临时占地（m^2）	占地类型
架空线路塔基区	256	9600	耕地
牵张场	/	3000	
跨越场	/	1500	
临时施工道路	/	8000	
电缆施工区	6	1400	
合计	262	23500	/

综上，本项目用地面积约 23762m^2，其中永久用地 262m^2、临时用地 23500m^2。

材料运输过程中，应充分利用现有公路，减少临时便道；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）植被破坏

线路施工时的土地开挖会破坏少量地表植被，建成后，对塔基周围土地及临时施工占地及时进行复耕、固化或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调，对周围生态环境影响很小。

（3）水土流失

在土建施工时土方开挖、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。

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

线路架线施工会产生施工噪声，主要有运输车辆的噪声、架线施工中各种机具的设备噪声等，其声级一般小于 70dB(A)。

工程施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；加强施工管理，文明施工，尽量错开高噪声设备使用时间，夜间不进行高噪声施工等措施最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

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随之消失，对周围声环境影响较小。

4.3 施工扬尘环境影响分析

施工扬尘主要来自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。

线路施工时，一般采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少，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。

线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中。

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、废旧杆塔及导线。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分类堆放，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，由环卫部门运送至附近垃圾收集点。

拆除的杆塔、导线等由建设单位集中回收利用。

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	本项目红窑 220kV 开关站 110kV 间隔扩建工程、薛桥 110kV 变电站间隔扩建工程均是在 110kV 配电装置区预留位置处扩建 1 个 110kV 户外 GIS 出线间隔，本期不新增用地，对周围生态环境影响较小；本期不新增主变压器，不新增噪声源，对现有主变压器等声源位置不做调整，厂界位置也不发生变化。且项目建成后，对外环境的影响主要为电磁，故本次运营期仅对红窑 220kV 开关站 110kV 间隔扩建工程、薛桥 110kV 变电站间隔扩建工程进行电磁环境影响进行分析评价。 **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。淮安红窑~薛桥 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满足相应评价标准要求。 **4.7 声环境影响分析** 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大量的实测数据表明，一般在晴天时，其测量值基本和环境背景值相当；即使在阴雨天条件下，由于输电线经过环境敏感目标时架线高度较高，对环境影响也很小。本项目输电线路在设计施工阶段，通过使用加工工艺先进、表面光滑的导线、保证导线对地高度等措施减少电晕放电，以降低可听噪声，对周围敏感目标的声环境影响较小。
选址选线环境合理性分析	本项目红窑 220kV 开关站 110kV 间隔扩建工程、薛桥 110kV 变电站间隔扩建工程均是在 110kV 配电装置区预留位置处扩建 1 个 110kV 户外 GIS 出线间隔，本期不新增用地。本项目 110kV 线路已取得当地规划相关部门的盖章同意，项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目评价范围内不涉生态保护红线，不涉及国家公园、世界文化和自然遗产地、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本项目线路周围没有集中林区，避让了自然保护区，避开了 0 类声环境功能区，本项目避免跨越建筑物，降低环境影响，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的相关要求，具备选线合理性。

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，对施工临时用地进行回填土壤或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。 **5.2 大气污染防治措施** 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： （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** 线路施工人员一般临时租用当地民房居住，产生的少量生活污水运用当地居民区已有的化粪池等处理设施进行处理，施工废水经沉淀池处理后，回用，不外排。对周围水环境影响较小。 变电站施工人员产生的生活污水经地埋式生活污水处理装置处理后回用于站区绿化，对周围水环境影响很小。 **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，施工人员产生的生活垃圾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。拆除的杆塔、导线等由建设单位集中回收利用。 **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** 架空输电线路保持足够的导线对地高度，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。确保线路周围及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。 **5.7 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等措施，以降低可听噪声，对周围敏感目标的声环境影响较小。 **5.8 生态环境** 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。 在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对电磁、声环境影响较小，能达到相应标准限值的要求。 **本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声等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

5.9 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	线路沿线及电磁环境敏感目标处，变电站四周
		监测项目	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）
		监测频次和时间	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	线路沿线及电磁环境敏感目标处，变电站四周
		监测项目	连续等效 A 声级
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测频次和时间	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

本项目总投资约为 4352 万元，其中环保投资约为 20 万元，环保投资一栏表见表 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）
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	3
	大气环境	施工围挡、遮盖，定期洒水	1
	地表水环境	临时沉淀池	2
	声环境	低噪设备	1
	固体废弃物	生活垃圾、建筑垃圾清运、废旧杆塔导线回收利用	1
运营期	电磁环境	保持足够导线高度、部分采用电缆敷设	5
	声环境	选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电	1
	生态环境	生态恢复等	3
	运行维护费用		1
	环境管理费用		1
	监测费用		1
合计	/		20

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）加强人员环保教育，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，充分利用现有道路运输设备、材料；（3）保护表土，分层开挖、分层堆放、分层回填；（4）施工结束后，及时清理施工现场，对施工临时用地进行回填土壤或绿化处理，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，无施工垃圾堆存。（2）施工临时用地采取回填土壤或绿化等措施恢复其原有使用功能。	运营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。	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）变电站施工人员生活污水经站内已有地埋式生活污水处理装置处理后回用于站区绿化，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）线路施工产生的少量泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排	（1）变电站施工人员生活污水经站内已有地埋式生活污水处理装置处理后回用于站区绿化；（2）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；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	/	/
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）除因生产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	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等措施，并做好设备维护和运行管理，确保架空线路沿线敏感目标噪声达标	架空线路沿线敏感目标噪声达标
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；（2）优先选用预拌商品混凝土，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。（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	/	/
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	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	/	/

电磁环境	/	/	保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设以降低输电线路对周围电磁环境的影响。	保持足够的导线对地高度，工频电场强度：<4000V/m；工频磁感应强度：<100μT；架空线路经过耕地等场所时，工频电场强度：<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	/	/	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

淮安红窑~薛桥 110kV 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和生态环保措施后，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。

淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 项目概况

本项目建设内容见表 1.1-1。

表 1.1-1 本项目建设内容

工程名称	规 模
220kV 红窑开关站 110kV 间隔扩建工程	本期在 220kV 红窑开关站扩建 1 回 110kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置。
110kV 薛桥变电站 110kV 间隔扩建工程	本期在 110kV 薛桥变电站扩建 1 回 110kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置。
淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程	建设红窑~薛桥 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 19km，其中采用双设单挂线路路径长约 18.65km，采用电缆敷设路径长约 0.35km。本项目 110kV 架空线路采用 JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，110kV 电缆型号为 ZC-YJLW03-64/110-1*800mm^{2}C 类阻燃电力电缆。

1.2 编制依据

1.2.1 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），国家主席令第 9 号公布，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），中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日起施行

1.2.2 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）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）

（4）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）

（5）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

（6）《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

1.3 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	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 中频率为 50Hz 所对应的标准，即工频电场强度：4000V/m；工频磁感应强度：100μT。

架空输电线路线下的耕地、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 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，电缆为地下电缆线路，110kV 变电站、220kV 开关站为户外式，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”，确定本次环评中 110kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级，变电站、开关站电磁环境影响评价工作等级为二级。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	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
		电缆线路	地下电缆	三级
		变电站	户外式	二级
	220kV	开关站	户外式	二级

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

评价内容	评价范围			
	电缆线路（110kV）	架空线路（110kV）	开关站（220kV）	变电站（110kV）
电磁环境	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域	站界外 40m 范围	站界外 30m 范围

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，本项目变电站间隔扩建工程及电缆线路拟建址评价范围内无电磁环境敏感目标；本项目 110kV 架空线路线路评价范围内有 14 处电磁环境敏感目标，共 152 户民房、1 处教堂、1 处卫生室，1 处泵站、1 处管理所，2 间厂房、2 处农场。

2 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

输电线路：在线路沿线敏感目标处布设工频电场、工频磁场监测点位。

2.3、质量控制

江苏核众环境监测技术有限公司已通过 CMA 计量认证，具备有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，江苏核众环境监测技术有限公司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。

（6）质量体系管理

公司制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

2.6 磁环境现状监测结果与评价

本次环评委托江苏核众环境监测技术有限公司对工程所经地区的电磁环境现状进行了监测。

监测结果表明，淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程沿线周围各测点处的工频电场强

度为 1.2V/m~43.2V/m，工频磁感应强度为 0.015μT~0.089μT。220kV 红窑开关站周围各测点处的工频电场强度为 5.2V/m~25.4V/m，工频磁感应强度为 0.021μT~0.097μT。110kV 薛桥变电站周围各测点处的工频电场强度为 4.4V/m~38.3V/m，工频磁感应强度为 0.034μT~0.087μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m 和工频磁场 100μT 限值的要求。

3 电磁环境影响预测与评价

（1）工频电场、工频磁场理论计算预测模式

1）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；

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：

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

110kV各相导线对地电压分量为：

$$U_A = （66.7 + j0）\ \mathrm{kV}$$

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

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

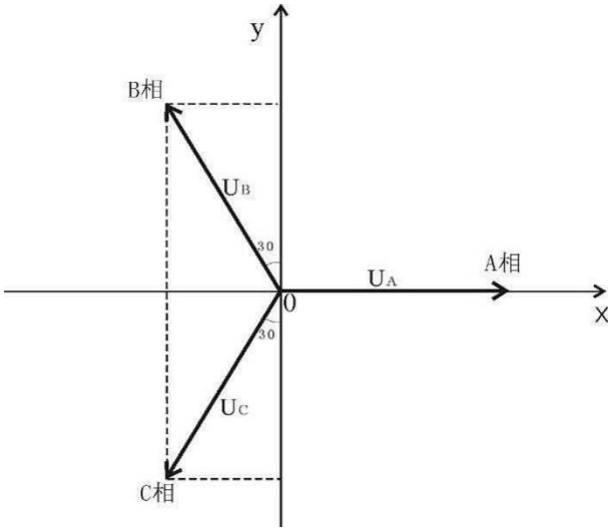


图 3.1-1　对地电压计算图

[λ]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：

$$\lambda_{ii}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij}=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\ln\frac{L_{ij}^{'}}{L_{ij}}$$

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

式中：ε_0——真空介电常数，$\varepsilon_0=\frac{1}{36\pi}\times10^{-9}F/m$；

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：

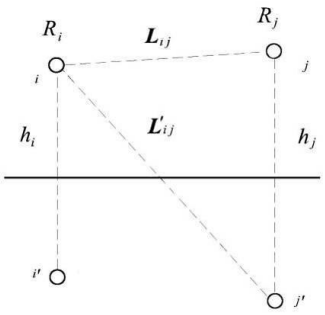
$$R_i=R\cdot\sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

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Ex和Ey可表示为：



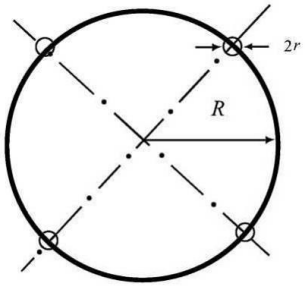


图 3.1-2　电位系数计算图　　**图 3.1-3　等效半径计算图**

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{\left(L_i'\right)^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{\left(L_i'\right)^2}\right)$$

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：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^{m} E_{ixR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^{m} E_{iyR} + j\sum_{i=1}^{m} E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}\ ;\quad E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

2）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：

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

式中：ρ——大地电阻率，$\Omega \cdot m$；

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：

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

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。

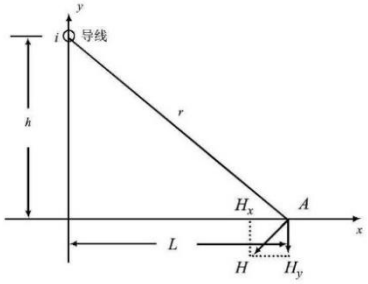


图 3.1-4　磁场向量图

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，计算本项目架空线路下方设计垂直高度处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场、工频磁场。

（4）工频电场、工频磁场计算结果分析

①计算结果表明，当本项目架空线路经过耕地等场所，导线高度为 11m 时，线路下方距地面 1.5m 高度处（叠加背景值）后的工频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根据计算结果，本项目线路沿线的电磁环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度（叠加背景值后）均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

3.2 变电站间隔扩建工程工频电场、工频磁场影响预测分析

（1）220kV 红窑开关站 110kV 间隔扩建工程

本次选取电压等级、主变容量及布置方式类似的淮安 220kV 马坝变（户外型，2×120MVA（#1、#2，220kV）+50MVA（#5，110kV））作为类比监测对象，预测红窑 220kV 开关站 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。

监测结果表明，马坝 220kV 变电站围墙外 5m 各测点处的工频电场强度为 4.9V/m~431.1V/m，工频磁感应强度为 0.039μT~0.273μT；变电站南侧西端断面测点处工频电场强度为 86.1V/m~431.1V/m，工频磁感应强度为 0.070μT~0.273μT，分别符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 公众曝露限值要求。

通过以上分析可以预测，红窑 220kV 开关站本期工程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。

（2）薛桥 110kV 变电站间隔扩建工程

本次选取电压等级、主变容量及布置方式类似的南通 110kV 月旦变（户外型，2×50MVA（#1、#2）作为类比监测对象，预测薛桥 110kV 变电站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。

监测结果表明，110kV 月旦变周围各测点处工频电场强度为 5.2V/m~171.4V/m，工频磁感应强度为 0.090μT~2.266μT；断面监测各测点处工频电场强度为 8.1V/m~49.0V/m，工频磁感应强度为 0.018μT~0.135μT，分别符合工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

通过以上分析可以预测，薛桥 110kV 变电站本期工程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。

3.3 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”，可以预测本项目 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“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”，可以预测本项目 110kV 电缆线路建成投运后产生的工频磁场能够满足工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

（1）本项目架空输电线路保证导线对地高度，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。

（2）220kV 红窑开关站 110kV 间隔扩建工程

本期在 220kV 红窑开关站扩建 1 回 110kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置，降低对周围电磁环境的影响。

（3）110kV 薛桥变电站 110kV 间隔扩建工程

本期在 110kV 薛桥变电站扩建 1 回 110kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置，降低对周围电磁环境的影响。

5 电磁评价结论

（1）项目概况

1）220kV 红窑开关站 110kV 间隔扩建工程

本期在 220kV 红窑开关站扩建 1 回 110kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置。

2）110kV 薛桥变电站 110kV 间隔扩建工程

本期在 110kV 薛桥变电站扩建 1 回 110kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置。

3）淮安红窑~薛桥 110kV 线路工程

建设红窑~薛桥 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 19km，其中采用双设单挂线路路径长约 18.65km，采用电缆敷设路径长约 0.35km。本项目 110kV 架空线路采用 JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，110kV 电缆型号为 ZC-YJLW03-64/110-1*800mm^{2}C 类阻燃电力电缆。

（2）电磁环境质量现状

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 100μT 公众曝露控制限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过类比评价、模式预测、定性分析，本项目间隔扩建工程及 110kV 线路周围的电场强度、磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的要求。

（4）电磁环境保护措施

1）本项目架空输电线路保证导线对地高度，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。

2）220kV 红窑开关站 110kV 间隔扩建工程

本期在 220kV 红窑开关站扩建 1 回 110kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置，降低对周围电磁环境的影响。

3）110kV 薛桥变电站 110kV 间隔扩建工程

本期在 110kV 薛桥变电站扩建 1 回 110kV 出线间隔，采用户外 GIS 布置，降低对周围电磁环境的影响。

（5）电磁专题评价结论

综上所述，淮安红窑~薛桥 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。