检索号	2023-HP-0129

建 设 项 目 环 境 影 响 报 告 表

（ 公 开 本 ）

项 目 名 称：南通海安~立发 110kV 线路工程

建设单位（盖章）：国网江苏省电力有限公司南通供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2023 年 11 月

打印编号：1701047184000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	46zw60
建设项目名称	南通海安~立发110kV线路工程
建设项目类别	55--161输变电工程
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	国网江苏省电力有限公司南通供电分公司
统一社会信用代码	91320600834754271 4
法定代表人（签章）	肖树
主要负责人（签字）	冯鹏
直接负责的主管人员（签字）	冯鹏
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	江苏辐环环境科技有限公司
统一社会信用代码	91320100339392621 8
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
汤翠萍	05353243505320467	BH011159	汤翠萍

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
汤翠萍	建设项目基本情况、建设内容、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、结论	BH011159	汤翠萍
邓学群	生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境保护措施监督检查清单、电磁环境影响专题评价	BH008778	邓学群

1、编制主持人职业资格证书

姓名:
Full Name 汤翠萍
性别:
Sex
出生年月:
Date of Birth 320121197912173929
专业类别:
Professional Type 环境评价四科
批准日期:
Approval Date 200505

持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号: 05353243505320467
File No.:

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2005 年 07 月 22 日
Issued on

2、编制人员社保证明

江苏省社会保险权益记录单（参保单位）

参保单位全称： 江苏辐环环境科技有限公司　　**现参保地：** 南京市市本级

统一社会信用代码： 913201003393926218　　**查询时间：** 202309-202311

共1页，第1页

单位参保险种	养老保险	工伤保险	失业保险
缴费总人数	[illegible]	[illegible]	[illegible]

序号	姓名	公民身份号码（社会保障号）	缴费起止年月	缴费月数
1	汤翠萍	[illegible]	202309 - 202311	3
2	邓学群	[illegible]	202309 - 202311	3

说明：
1. 本权益单涉及单位及参保职工个人信息，单位应妥善保管。
2. 本权益单为打印时参保情况。
3. 本权益单已签具电子印章，不再加盖鲜章。
4. 本权益单记录单出具后有效期内（6个月），如需核对真伪，请使用江苏智慧人社APP，扫描右上方二维码进行验证（可多次验证）。

打印时间：2023年11月24日

江苏省社会保险 电子专用章

编制主持人项目现场踏勘照片（南通海安~立发 110kV 线路工程）

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.....11
五、主要生态环境保护措施.....18
六、生态环境保护措施监督检查清单.....21
七、结论.....25
电磁环境影响专题评价 26
附图：
附图 1　本项目地理位置示意图
附图 2-1　改造前接线示意图
附图 2-2　改造后接线示意图
附图 3　本项目线路路径、敏感目标及监测点位示意图
附图 4　本项目生态环境保护设施、措施现场布置图
附图 5　本项目生态环境保护典型措施设计示意图
附图 6-1　本项目与江苏省生态空间保护区域相对位置关系示意图
附图 6-2　本项目与江苏省生态空间保护区域位置关系示意图
附图 7-1　本项目杆塔一览图（一）
附图 7-2　本项目杆塔一览图（二）

一、建设项目基本情况

建设项目名称		南通海安~立发 110kV 线路工程		
项目代码		2209-320000-04-01-727059		
建设单位联系人		冯鹏	联系方式	[redacted]
建设地点		江苏省南通市海安经济技术开发区（城东镇）境内		
地理位置	南通海安~立发 110kV 线路工程	起点（海安 220kV 变电站）：E120 度 29 分 3.851 秒，N32 度 34 分 49.851 秒 终点（新立 T3 塔）：E120 度 32 分 17.981 秒，N32 度 34 分 27.521 秒		
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)	用地面积约 1612m^2，永久占地约 12m^2，临时占地约 1600m^2。线路路径长约 5.71km。
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）		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）		872（动态）	环保投资（万元）	10
环保投资占比（%）		1.15	施工工期	3 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），设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况		本项目属于《南通市“十四五”电网发展规划》内电网建设项目		
规划环境影响评价情况		《南通市“十四五”电网发展规划环境影响报告书》已通过江苏省生态环境厅组织的审查，并于 2022 年 3 月 9 日取得了江苏省生态环境厅出具的审查意见（苏环审〔2022〕16 号）。		

规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目已列入《南通市“十四五”电网发展规划》，并在《南通市“十四五”电网发展规划环境影响报告书》中对项目可能产生的环境影响进行了初步分析。本项目在采取环境保护措施、生态环境影响减缓措施的基础上，项目建设的环境影响可接受，与规划环境影响评价结论及审查意见是相符的。
其他符合性分析	本项目线路取得了海安市自然资源和规划局、海安经济技术开发区管理委员会出具的路径盖章规划文件。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目不进入第三条（一）中的国家公园、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环境敏感区。 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，输电线路穿越新通扬—通榆运河清水通道维护区，其中海安变~110kV海公621线#1塔是利用待建电缆通道新敷电缆，110kV海公621线#1塔~110kV海公621线#6塔间架空线路是利用110kV海公621线已有同塔双回备用一回架空线路，本项目不在生态空间管控区域内新建电缆通道和新立杆塔，不新增占用江苏省生态空间管控区域，并采取严格的生态环境减缓措施，不影响新通扬—通榆运河清水通道维护区的主导生态功能，即水源水质保护。项目建设符合《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》的要求。 对照江苏省及南通市“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），本项目符合江苏省及南通市“三线一单”的要求。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目线路避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，同时尽量避让了集中林区和居民区，新建架空线路大部分采用了同塔双回架设方式，其余架空和电缆线路利用已有通道架设架空线路和敷设电缆线路，合并了通道、优化了线路走廊，减少土地占用。本项目选址选线和设计等阶段均能符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线和设计要求。

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>本项目位于江苏省南通市海安经济技术开发区（城东镇）境内，线路途经大城线、立公河、晓星大道和黄涵河等。本项目地理位置示意图见附图 1。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>
2.1 项目由来
现状立发 110kV 变电站目前由 500kV 仲洋变、220kV 壮志变供电，供电线路分别为 110kV 仲公 618 线立发支线和 110kV 壮立 65A 线。由于 110kV 仲公 618 线立发支线是 T 接到 110kV 仲公 618 线，对立发 110kV 变电站的供电可靠性有较大影响。因此，国网江苏省电力有限公司南通供电分公司建设南通海安~立发 110kV 线路工程具有必要性。
2.2 建设内容
建设海安~立发110kV线路，1回，线路路径总长约5.71km。其中新建架空线路路径长约0.54km（新建单回架空线路路径长约0.30km，新建双设单挂架空线路路径长约0.24km），利用现状110kV仲公618线、110kV海公621线已有双回路杆塔补挂一回架空线路路径长约3.4km，利用110kV海公621线预留通道新敷一回电缆线路路径长约0.4km；利用现状110kV海公621线已有同塔双回备用一回架空线路路径长约0.97km，利用110kV海公621线已有双回电缆通道备用一回电缆线路（过盐通高铁段）路径长约0.4km。
本项目 110kV 架空线路导线采用 2×JL3/G1A-300/25 型钢芯高导电率铝绞线，电缆型号采用 ZC-YJLW03-64/110-1×1000mm^2 电力电缆。本项目新建 3 基杆塔。拆除现状 110kV 仲公 618 线立发支线#29 塔~新建 T3 塔架空线路，拆除线路路径长约 0.12km。
2.3 项目组成及规模
项目组成及规模详见表 2-1。
表 2-1　项目组成及规模一览表
<table>
<tr><th colspan="3">项目组成名称</th><th>建设规模及主要工程参数</th></tr>
<tr><td rowspan="5">主体工程</td><td>1</td><td>南通海安~立发 110kV 线路工程</td><td>1 回，线路路径总长约 5.71km</td></tr>
<tr><td>1.1</td><td>架空线路参数</td><td>（1）导线参数：
导线型号：2×JL3/G1A-300/25
导线外径：23.8mm
导线载流量：1216A
（2）架设方式：
根据现场踏勘及设计资料，确定本项目架空线路相序。利用已有同塔双回备用一回、利用已有同塔双回新挂一回、新建单回路杆塔和双设单挂，相序分别为 BAC/BAC、BAC/BAC、BAC 和 BAC/-
（3）导线设计高度：
根据设计资料：线路经过耕地、园地、道路等场所及敏感目标时，导线高度 19m</td></tr>
<tr><td>1.2</td><td>塔型、杆塔数量及基础</td><td>新立杆塔 3 基杆塔（1 基双回路终端杆、1 基单回路耐张杆、1 基双回路终端塔）</td></tr>
<tr><td>1.3</td><td>电缆线路参数</td><td>电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×1000mm^2 电力电缆</td></tr>
<tr><td>1.4</td><td>电缆敷设方式</td><td>利用原有电缆沟（利旧）、电缆井（利旧）、排管（利旧）</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

项目组成及规模		1.5	拆除工程	110kV 线路工程拆除现状仲公 618 线#29 塔~新建 T3 塔立发支线导线及金具
	环保工程	/	/	/
	辅助工程	1.1	地线型号	地线采用 1 根 GJ-80 镀锌钢绞线
	依托工程	1	110kV 海公 621 线	利用 110kV 海公 621 线待建电缆通道、已有电缆通道备用一回电缆线路、双回路杆塔备用一回导线以及双回路杆塔补挂一回导线
		2	110kV 仲公 618 线	利用 110kV 仲公 618 线已有双回路杆塔补挂一回导线
		3	110kV 仲公 618 线立发支线	利用 110kV 仲公 618 线立发支线
	临时工程	1.1	电缆施工区	利用原有电缆沟、电缆井和排管，不涉及电缆土建，不新增临时用地
		1.2	新建杆塔	新立杆塔 3 基，施工临时占地面积约 500m^2，塔基处设置表土堆场、临时沉淀池等
		1.3	牵张场和跨越场	设 1 处牵张场，临时占地面积约 600m^2；设 5 处跨越场，临时占地面积约 500m^2
		1.4	拆除导线和金具	本项目需要拆除现状仲公 618 线#29 塔~新建 T3 塔立发支线导线及金具
		1.5	施工道路	本项目利用已有道路运输设备、材料等

本项目新立杆塔设计参数详见表 2-2，塔型详见附图 7-1；利用段主要塔型详见附图 7-2。

表 2-2　海安~立发 110kV 线路工程新立杆塔一览表

序号	杆塔类型	杆塔型号	呼高（m）	设计水平档距(m)	设计垂直档距(m)	允许转角（·）	杆塔名称	使用基数(基)
1	双回路终端杆	110-FD21GS-JG4	24	150	200	0~90	T1	1
2	单回路转角塔	110-FD21GD-J1	24	400	500	0~20	T2	1
3	双回路终端塔	110-FD21S-DJ	24	300	400	0~90	T3	1
合计								3

2.4 线路路径

南通海安~立发 110kV 线路工程自 220kV 海安变拟建备用间隔新出一回电缆，利用 110kV 海公 621 线已有电缆通道新敷一回电缆至 110kV 海公 621 线#1 电缆终端塔，后向东利用现状 110kV 海公 621 线#1 塔至 110kV 海公 621 线#6 塔已有同塔双回备用一回架空线路，再向东利用 110kV 海公 621 线#6 塔至 110kV 海公 621 线#7 塔已有双回电缆通道备用一回电缆线路（穿越盐通铁路），然后向东利用现状 110kV 海公 621 线#7 塔至 110kV 海公 621 线#8 塔已有同塔双回备用一回架空线路，然后向东利用 110kV 海公 621 线#8 塔~110kV 海公 621 线#17 塔双回路杆塔补挂一回架空线路，再从 110kV 海公 621 线#17 塔经新立 T1 杆和新建 T2 杆向东架设单回线路至 110kV 仲公 618 线#37 塔，再向东利用 110kV 仲公 618 线#37 塔~110kV 仲公 618 线#30 塔已有双回路杆塔补挂一回架空线路，最后右转采用双设单挂至 110kV 仲公 618 线立发支线#29 塔南侧新立 T3 塔，与 110kV 仲公 618 线

总平面及现场布置	立发支线接通，最终形成海安~立发的一回 110kV 线路。 线路路径详见附图 3。 **2.5 现场布置** （1）电缆线路现场布置 本项目利用原有电缆沟、电缆井、排管，电缆总路径长约 0.8km，其中利用现状预留通道敷设电缆路径长约 0.4km，利用已敷设电缆线路（过盐通高铁段）路径长约 0.4km。不新增临时用地。 （2）架空线路施工现场布置 本项目架空线路新立 3 基杆塔，基础均采用灌注桩基础，每处塔基施工时均设有表土堆场及临时沉淀池，其中新立角钢塔 2 基，每基施工临时占地约 200m^2；新立钢管杆 1 基，施工临时占地约 100m^2，塔基处施工临时总占地面积约 500m^2，塔基处永久占地面积约 12m^2。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 1 处牵张场，临时用地面积约 600m^2。拟设 5 处跨越场，临时施工场地面积约 500m^2。 （3）拆除线路施工现场布置 本项目需要拆除现状 110kV 仲公 618 线立发支线#29 塔~新建 T3 塔导线及金具，利用塔基施工处临时占地用于临时堆放拆除下来的导线及金具。 生态环境保护设施现场布置详见附图 4。 本项目利用已有道路运输设备、材料等，不新增临时道路占地。
施工方案	**2.6 施工方案** （1）架空线路施工方案 本项目新建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商品混凝土浇筑，杆塔安装施工采用分解组立的施工方法，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。 本项目利用现有杆塔补挂导线段采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳一般由人工完成。 （2）电缆线路施工方案 利用已建和其他工程待建电缆通道敷设电缆仅包括电缆支架安装、电缆敷设、挂标识牌、线路检查、盖板回填等过程，无土建施工。 （3）拆除线路施工方案 本项目需拆除现状 110kV 仲公 618 线立发支线#29 塔~新建 T3 塔导线及金具，拆除后，拆除下来的导线及金具临时堆放在施工区内，及时运出并由建设单位进行回收利用。 **2.7 建设周期** 本项目计划 2024 年 4 月开工建设，2024 年 6 月底建成投运，总工期约 3 个月。
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

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）。

对照《江苏省国土空间规划(2021-2035 年)》的“两心三圈四带”国土空间总体格局，本项目所在区域位于沿海陆海统筹带和沿江生态涵养带。

3.2 土地利用现状及动植物类型

根据《南通市生态环境状况公报（2022年）》，2022年，海安市生态质量类型为二类。本项目线路沿线土地利用现状主要为住宅用地、耕地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地等。本项目所在区域植物类型主要为农田栽培植被和道路绿化植被等。

根据资料分析及现场踏勘，本项目评价范围内未发现《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。

110kV 仲公 618 线 31#~32#线下

110kV 海公 621 线 5#~6#线下

图 1　本项目周围环境现状照片

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）开展电磁环境及声环境现状监测。

3.3.1 电磁环境

电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。现状监测结果表明，本项目线路沿线电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 12.3V/m~98.9V/m，工频磁感应强度为 0.107μT~0.243μT。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 100μT 公众曝露控制限值要求。

3.3.2 声环境

线路沿线声环境保护目标处声环境现状监测结果见表 3-1。

生态环境现状

表 3-1　线路沿线声环境保护目标处声环境现状

测点序号	测点描述	监测结果 Leq，dB(A)		执行标准 昼夜间限值* dB(A)
		昼间	夜间	
1	韩徐村十四组 43 号民房南侧	47	44	GB3096-2008 1 类 （55/45）
2	刘缺村十四组 75 号民房西侧	46	44	
3	刘缺村十六组 38 号民房南侧	49	46	
4	五坝村六组 29 号民房南侧	47	44	
5	五坝村何姓民房西南侧	49	45	GB3096-2008 2 类 （60/50）

注：*对照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），本项目架空线路路经过居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；线路途经居住、商业、工业混杂区域时，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

现状监测结果表明，本项目线路沿线声环境保护目标测点处的昼间噪声为 46dB(A)~49dB(A)，夜间噪声为 44dB(A)~46dB(A)，均能够符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关标准要求。

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

本项目涉及线路有 110kV 海公 621 线、110kV 仲公 618 线和 110kV 仲公 618 线立发支线。

（1）110kV 海公 621 线和 110kV 仲公 618 线是由仲洋~海安 π 入 110kV 大公变后形成的，此线路属于南通大公 110kV 输变电工程中建设内容，110kV 仲公 618 线在《南通桃园 110 千伏等 11 项输变电工程竣工环境保护验收调查报告表》中进行验收，并于 2022 年 3 月 30 日取得了验收意见；110kV 海公 621 线在《南通赤岸 220 千伏等 6 项输变电工程竣工环境保护验收调查报告表》中进行验收，并于 2022 年 7 月 22 日取得了验收意见；其中利用 110kV 海公 621 线预留通道新建电缆线路，属于南通海安 220kV 变电站改造工程中海安变电站 110kV 出线改造工程中的内容，该工程已在《南通海安 220kV 变电站改造工程环境影响报告表》中进行环评，并于 2022 年 6 月 28 日取得南通市生态环境局出具的环评批复。目前该工程在建，尚未投运。

（3）110kV 仲公 618 线立发支线

110kV 仲公 618 线立发支线是由原 110kV 仲安线进行 T 接至 110kV 立发变后形成，此线路属于 110kV 立发输变电工程中的建设内容，该工程已在南通 220kV 东方等 19 项输变电工程中进行竣工环保验收，并于 2010 年 1 月 4 日取得了原江苏省环境保护厅的验收批复（苏环核验［2010］4 号）。

综上，与本项目有关的前期工程环保手续齐全，验收合格，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

3.5 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区域、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。其中，法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

本项目 110kV 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），确定本项目 110kV 架空线路生态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；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 内的带状区域（水平距离）。

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》和《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线，输电线路穿越新通扬—通榆运河清水通道维护区，新通扬—通榆运河清水通道维护区呈东西转南北走向，本项目为东西走向，本项目不在生态空间管控区域内立塔，严格执行《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》中相关措施。

新通扬—通榆运河清水通道维护区具体范围及管控措施见表 3-2。

表 3-2　本项目评价范围内的生态环境保护目标

生态空间保护区域名称	主导生态功能	范围		生态空间管控区域面积	本项目线路与生态空间管控区域位置关系	管控措施
		国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围			
新通扬—通榆运河清水通道维护区	水源水质保护	/	海安市境内新通扬、通榆运河及两岸各 1000m	58.81 平方公里	本项目拟利用待建电缆通道新敷一回电缆和利用已有双回路杆塔备用一回架空线路穿越新通扬—通榆运河清水通道维护区，穿越总长度约 1200m	严格执行《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定

本项目与江苏省生态空间保护区域相对位置关系示意图见附图 6-1 和附图 6-2。

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），确定本项目 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 内的带状区域；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）。

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、

生态环境保护目标

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，本项目架空线路评价范围内有 7 处电磁环境敏感目标，主要为 84 户民房、4 户看护房、1 间商店、3 间临时工棚、1 间杂物间、1 间废品站以及 1 家工厂，跨越其中的 7 户民房；110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。详见电磁环境影响专题评价。

3.7 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则　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》，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。

根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），确定本项目 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 地下电缆线路可不进行声环境评价。

根据现场踏勘，本项目架空线路评价范围内有 5 处声环境保护目标，主要为 84 户民房和 4 户看护房，跨越其中的 7 户民房。具体见下表：

表 3-3　本项目评价范围内声环境保护目标

序号	保护目标名称	架设方式	保护目标位置及规模		房屋类型及高度	环境质量要求*	导线对地高度，m
			跨越	评价范围内（不含跨越）			
1	韩徐村十四组 43 号民房等	同塔双回	3 户民房	2 户民房，线路南侧最近距离约 6m	1-2 层平/尖顶，4m~8m	N1	19
2	刘缺村十四组 75 号民房等	单回架空	/	3 户民房，1 户看护房，线路北侧最近距离约 10m	1-2 层平/尖顶，4m~8m	N1	
3	刘缺村十六组 38 号民房等	同塔双回	/	25 户民房，2 户看护房，线路北侧最近距离约 22m	1-2 层平/尖顶，4m~8m	N1	
4	五坝村六组 29 号民房等		3 户民房	41 户民房，1 户看护房，线路北侧最近距离约 25m	1-2 层平/尖顶，4m~8m	N1	
5	五坝村何姓民房等		1 户民房	6 户民房，线路东侧最近距离约 10m	1-3 层平/尖顶，约 4m~12m	N2	

***注：N1 表示声环境质量需满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，N2 表示声环境质量需满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。**

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 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应设置警示和防护指示标志。 **3.8.2 声环境** 对照《海安市声环境功能区划分方案》（海政办发[2020]216 号），本项目位于划定的声环境功能区以外的区域；根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），本项目架空线路路经过居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，声环境执行《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)；线路途经居住、商业、工业混杂区域时，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准：昼间限值为 60dB(A)，夜间限值为 50dB(A)；位于交通干线两侧一定范围内执行《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)。 **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 施工场地扬尘排放标准** 执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求：TSP 浓度限值为 500μg/m^3、PM_{10} 浓度限值为 80μg/m^3。
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 生态影响分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》，本项目评价范围内不涉及国家级生态保护红线，输电线路穿越新通扬—通榆运河清水通道维护区，涉及的区域为江苏省生态空间管控区。

本项目的建设对生态环境的影响主要为线路工程的土地占用、植被破坏、对动物的影响、水土流失以及对新通扬—通榆运河清水通道维护区的影响。

（1）土地占用

本项目对土地的占用主要为线路工程的永久占地和临时占地。经估算，本项目永久占地主要为塔基区永久占地（12m^2），临时占地主要为线路塔基区占地（500m^2）、牵张场及跨越场（1100m^2），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
新建塔基区	12	500	耕地、空闲地
牵张场及跨越场	/	1100	耕地、空闲地
合计	12	1600	/

综上，本项目用地面积约 1612m^2，其中新增永久占地面积约 12m^2，施工临时占地面积约 1600m^2。

本项目施工期，设备、材料运输过程中，充分利用现有公路，不再开辟临时施工便道；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

本项目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，对塔基周围及临时施工用地及时进行复耕和绿化处理，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影响很小。

（3）对动物的影响

本项目输电线路路径不经过珍稀濒危野生动物生境。经沿线生态现状调查和相关资料查询，输电线路评价范围内未见有国家重点保护和珍稀濒危野生动物出现，主要动物种类为两栖类、鸟类和兽类等常见野生动物。

本项目对评价范围内野生动物影响主要表现为塔基施工及施工人员活动对动物栖息、觅食活动的干扰。本项目线路周围均为已开发的土地，选线时也已避开了野生动物主要栖息、觅食活动区域。同时本项目输电线路较短，工程量小，施工为间断性的，施工时间短，施工范围点状分布，不会对其生存空间造成威胁，线路建成后，线路周围仍有较大空间，

野生动物仍可正常活动、栖息等，不会对其生存活动造成影响。

（4）水土流失

本项目在土建施工时，会有土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。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；施工结束后对临时占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。

（5）对新通扬—通榆运河清水通道维护区的生态影响

对照《江苏省生态空间管控区域规划》，新通扬—通榆运河清水通道维护区为江苏省生态空间管控区域，具体范围为：新通扬—通榆运河两岸河堤之间的范围，管控措施为：严格执行《江苏省河道管理条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定。

本项目线路穿越新通扬—通榆运河清水通道维护区是利用已有双回路杆塔备用一回架空线路和待建电缆通道新敷一回电缆，穿越新通扬—通榆运河清水通道维护区总长度约1200m，线路路径唯一，且无比选方案。本项目不在清水通道维护区内新立杆塔、不新建电缆通道、不涉及土建施工，不产生施工废水，建设时不会侵占新通扬—通榆运河河道，位于新通扬—通榆运河清水通道维护区内施工时，不随意堆放生活垃圾等废弃物。施工人员居住在施工点附近租住的民房内，生活污水纳入当地污水处理系统处理。对照清水通道维护区管控要求，本项目建设不属于管控区禁止活动，符合江苏省生态空间管控区域的管控措施要求。通过采取严格环保措施后，本项目建设不影响新通扬—通榆运河清水通道维护区的主导生态功能，即水源水质保护，其对生态影响较小。

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。

采取上述措施后，本项目建设对周围生态影响很小。

4.2 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。架空线路施工过程中，噪声主要来自桩基阶段，其声级一般为60dB(A)~84dB(A)。

施工时通过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；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，禁止夜间施工；施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，施工单位制定污染防治实施方案，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，以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。

施工期生态环境影响分析	**4.3 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，施工过程中严格落实扬尘污染防治“十条措施”。具体为：落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、有效清洗出入车辆、车辆密闭运输、实施工地扬尘监测、实施远程视频在线监控、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控。 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。 线路工程施工废水主要为塔基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。 线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内，产生的少量生活污水纳入当地污水处理系统处理。 通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水对周围水环境影响较小。 **4.5 固体废物环境影响分析** 本项目施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾、拆除的导线和金具等。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；拆除的导线和金具若不妥善处置会破坏景观。 施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放，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，拆除的导线和金具由当地供电公司统一回收处理。 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。

根据定性分析及模式预测可知，南通海安~立发 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。

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。

1）本项目单回架设/双设单挂架空线路

①类比可行性

本次选取无锡 110kV 洲皋 846 线（双设单架）作为本项目单回架设/双设单架架空线路的类比对象，类比条件一览表见表 4-2。

表 4-2 单回架设/双设单架架空线路段类比条件一览表

线路名称	本项目 110kV 架空线路	110kV 洲皋 846 线	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级一致，具有可比性
架设方式	单回架设/双设单挂	双设单架	架设方式相似，具有可比性
导线型号	2×JL3/G1A-300/25	2×JL/G1A-300/25	本项目导线截面积和导线分裂数与本项目一致，具有可比性
导线高度	导线对地面高度不小于 19m	导线对地面高度为 16m	本项目导线对地面高度高于类比线路，具有可比性
环境条件	平原地区	平原地区，类比监测断面无其他声源影响	本项目线路拟建址沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性

由上表可知，本项目单回架设/双设单挂架空线路与类比线路电压等级一致，架设方式相近，导线截面积和导线分裂数与本项目一致，导线对地面高度高于类比线路，环境条件相近，因此选取无锡 110kV 洲皋 846 线作为本项目单回架设/双设单挂架空线路的噪声类比对象是可行的。

②类比检测数据来源、检测时间及检测工况等

表 4-3 类比检测数据来源、检测时间及检测工况等

序号	分类	描述
1	数据来源	引用《无锡 220kV 东九 4K59/4K60 线等 5 项线路工程周围声环境现状检测》，（2020）苏核环监（综）字第（0636）号，江苏核众环境监测技术有限公司，2020 年 11 月编制
2	检测时间	2020 年 10 月 16 日
3	天气状况	晴，温度:13℃~22℃，相对湿度:55%~60%，风速:1.3m/s~1.8m/s
4	检测工况	110kV 洲皋 846 线:U=111.4~113.2kV，I=58.4~65.3A

③类比检测结果

表 4-4　无锡 110kV 洲皋 846 线断面噪声监测结果

测点序号	测点位置		昼间噪声（L_{eq}, dB(A)）	夜间噪声（L_{eq}, dB(A)）
1	110kV 洲皋 846 线#3~#4 塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，距弧垂最低位置处中相导线对地投影点	0m	45.8	42.3
2		5m	45.7	42.6
3		10m	45.8	42.1
4		15m	46.0	42.4
5		20m	45.9	42.5
6		25m	46.0	42.3
7		30m	45.8	41.9
8		35m	45.7	42.0
9		40m	45.8	41.8
10		45m	46.0	42.2
11		50m	46.0	42.0

类比监测结果表明，无锡 110kV 洲皋 846 线#3~#4 塔间线路监测断面测点处昼间噪声为 45.7dB(A)~46.0dB(A)，夜间噪声为 41.8dB(A)~42.6 dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

2）本项目同塔双回架空线路

①类比可行性

本次选取 110kV 渎远 819/渎凌 9X2 线（同塔双回）作为本项目同塔双回架空线路的类比对象，类比条件一览表见表 4-5。

表 4-5　同塔双回架空线路类比条件一览表

线路名称	本项目 110kV 架空线路	110kV 渎远 819/渎凌 9X2 线	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级一致，具有可比性
架设方式	同塔双回	同塔双回	架设方式一致，具有可比性
导线型号	2×JL3/G1A-300/25	2×JL/G1A-300/25	类比线路导线截面积和导线分裂数与本项目一致，具有可比性
导线高度	导线对地面高度不小于 19m	导线对地面高度为 16m	本项目导线对地面高度与类比对象相近，具有可比性
环境条件	平原地区	平原地区，类比监测断面无其他声源影响	本项目线路拟建址沿线区域总体上与类比对象相似，具有可比性

由上表可知，本项目同塔双回架空线路与类比线路电压等级一致，架设方式相同，导线截面积和导线分裂数与本项目一致，导线对地面高度高于类比线路，环境条件相近，因此选取无锡 110kV 渎远 819/渎凌 9X2 线（同塔双回）作为本项目同塔双回架空线路段的噪声类比对象是可行的。

②类比检测数据来源、检测时间及检测工况等

表 4-6　类比检测数据来源、检测时间及检测工况等

序号	分类	描述
1	数据来源	引用《无锡 220kV 东九 4K59/4K60 线等 5 项线路工程周围声环境现状检测》，（2020）苏核环监（综）字第（0636）号，江苏核众环境监测技术有限公司，2020 年 11 月编制
2	检测时间	2020 年 10 月 18 日
3	天气状况	多云，温度:13℃~21℃，相对湿度:62%~68%，风速:1.6m/s~2.5m/s
4	检测工况	110kV 渎远 819 线:U=112.5~114.7kV，I=68.4~87.1A 110kV 渎凌 9X2 线:U=113.4~115.8kV，I=75.2~84.5A

③类比检测结果

表 4-7　无锡 110kV 渎远 819/渎凌 9X2 线断面噪声监测结果

测点序号	测点位置		昼间噪声（L_{eq}, dB(A)）	夜间噪声（L_{eq}, dB(A)）
1	110kV 渎远 819/渎凌 9X2 线#18~#19 塔间线路中央弧垂最低位置的横截面方向上，距弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点	0m	42.1	38.9
2		5m	42.1	38.7
3		10m	41.8	38.4
4		15m	41.9	38.3
5		20m	42.2	38.5
6		25m	42.3	38.6
7		30m	41.7	38.4
8		35m	42.0	38.2
9		40m	42.0	38.3
10		45m	42.1	38.1
11		50m	41.8	38.5

类比监测结果表明，无锡 110kV 渎远 819/渎凌 9X2 线#18~#19 塔间线路监测断面测点处昼间噪声为 41.7dB(A)~42.3dB(A)，夜间噪声为 38.1dB(A)~38.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

通过以上类比监测结果分析可知，类比线路弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点 0~50m 范围内噪声测值基本处于同一水平值上，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响。因此，本项目投运后，输电线路对周围声环境贡献较小。另外，本项目架空线路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、新建架空线路建设时线路保证导线足够的对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境的影响可进一步减小，线路沿线及声环境保护目标处声环境能够满足《声环境质量标准》

	（GB3096-2008）相应标准要求。 **4.8 生态影响分析** 本项目架空线路运营期需要维修、检测时，可通过绳索、抱杆、滑轮等工具进行高空作业，无需重新开挖土地，扰动地表；电缆线路运营期需要维修、检测时，可通过电缆井进行下井操作，无需重新开挖土地，扰动地表。对周围生态无影响。 **4.9 地表水环境影响分析** 线路运营期无废水产生，对周围水环境没有影响。 **4.10 固体废物影响分析** 线路运营期无固废产生，对周围环境没有影响。
选址选线环境合理性分析	本项目线路取得了海安市自然资源和规划局、海安经济技术开发区管理委员会出具的盖章路径规划文件。本项目的建设符合当地城镇发展的规划要求。 对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目不进入第三条（一）中的国家公园、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环境敏感区。 对照江苏省及南通市“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），本项目符合江苏省及南通市“三线一单”的要求。 对照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目线路避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，同时尽量避让了集中林区和居民区，新建架空线路大部分采用了同塔双回的多回路架设方式，其余架空和电缆线路利用已有通道架设架空线路和敷设电缆线路，合并了通道、优化了线路走廊，减少土地占用。本项目选址选线和设计等阶段均能符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线和设计要求。 通过施工期生态环境影响分析，在采取污染防治措施以及加强施工管理后，本项目在施工期的生态、声、扬尘、地表水和固废的影响是短暂的，对周围环境影响较小；通过运行期生态环境影响分析，本项目运行期产生的工频电场、工频磁场以及噪声均能满足相关限值要求，线路运行对周围地表水、固废没有影响，故电磁环境、声环境、地表水、固废对本项目不构成制约因素。 综合以上分析，本项目选线具有环境合理性。

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，避开雨天施工；选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布； （5）本项目不在新通扬—通榆运河清水通道维护区内新立杆塔、不新建电缆通道、不涉及土建施工，不产生施工废水，建设时不会侵占新通扬—通榆运河河道，严禁将生活垃圾、废渣等废弃物排入通榆河河道； （6）施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。 **5.2 大气环境保护措施** 施工期已采取如下扬尘污染防治措施，减少了施工期扬尘对大气环境的影响： （1）施工场地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，合理装卸，规范操作，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，不超载，经过敏感目标时控制车速； （4）通过落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、有效清洗出入车辆、车辆密闭运输、实施工地扬尘监测、实施远程视频在线监控、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控等措施后，确保扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。 **5.3 水环境保护措施** （1）线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内，生活污水纳入当地污水处理系统处理； （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。 **5.4 声环境保护措施** （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，禁止夜间施工，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、建筑垃圾、拆除的导线和金具管理，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；拆除的导线和金具由当地供电公司统一回收处理。 **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建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保施工单位落实施工期各项环保措施；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 电磁环境保护措施** 本项目输电线路采用架空线路、电缆线路两种方式。新建架空线路建设时线路保证导线足够的对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，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，确保线路周围及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）中公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求。并设置警示和防护指示标志。 **5.7 声环境保护措施** 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，并保证足够的导线对地高度等措施，以降低可听噪声，确保线路沿线声环境保护目标处的声环境能够满足相关标准要求。 **5.8 生态保护措施** 运营期做好运行管理，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。 **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，对周围环境影响较小。** **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　运营期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线电磁环境敏感目标处
		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	竣工环境保护验收监测一次，其后线路有环保投诉时须进行必要的监测
2	噪声	点位布设	架空线路沿线声环境保护目标处
		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	竣工环境保护验收监测一次，其后线路有环保投诉时须进行必要的监测

其他

无

环保投资

本项目总投资约为 872 万元，其中环保投资约为 10 万元，环保投资占工程投资比例约为 1.15%，资金来源为企业自筹，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	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，采用单孔灌注桩基础，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	3
	大气环境	施工围挡、遮盖、定期洒水	0.5
	水环境	临时沉淀池	0.5
	声环境	低噪声施工设备	1
	固体废物	生活垃圾、建筑垃圾清运、拆除的导线和金具由当地供电公司统一回收处理	1
运营阶段	电磁环境	保证导线高度并优化导线布置方式，部分线路采用地下电缆，减少电磁环境影响，设置警示和防护指示标志。运行阶段做好设备维护，加强运行管理，按监测计划开展电磁环境监测，设置警示和防护指示标志	3
	声环境	选用表面光滑的导线，保证导线足够的对地高度。运行阶段加强运行管理。按监测计划开展声环境监测	
	生态环境	加强运维管理	1
合计	/	/	10

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，避开雨天施工；选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；（5）本项目不在新通扬—通榆运河清水通道维护区内新立杆塔、不新建电缆通道、不涉及土建施工，不产生施工废水，建设时不会侵占新通扬—通榆运河河道，严禁将生活垃圾、废渣等废弃物排入通榆河河道；（6）施工结束后，应及时清理施工现场，对施工临时用地进行复耕或绿化处理，恢复临时占用土地原有使用功能。	（1）加强管理人员和施工人员的环保教育，提高其生态环保意识；（2）不新开辟施工道路，利用已有道路运输施工材料；（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）合理堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布；（5）本项目不在新通扬—通榆运河清水通道维护区内新立杆塔、不新建电缆通道、不涉及土建施工，不产生施工废水，建设时不会侵占新通扬—通榆运河河道，严禁将生活垃圾、废渣等废弃物排入通榆河河道；（6）施工现场应清理干净，无施工垃圾堆存。施工临时用地采取复耕或绿化等措施恢复其原有使用功能。	运营期做好运行管理，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。	制定运行管理以及设备检修维护人员的生态环境保护意识教育制度；不造成项目周边的自然植被和生态系统的破坏。
水生生态	/	/	/	/

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
地表水环境	（1）线路施工阶段，施工人员居住在施工点附近租住的民房内，生活污水纳入当地污水处理系统处理处置；（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）线路施工人员租用当地民房，生活污水经租用的民房，生活污水纳入当地污水处理系统处理处置；（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。	/	/
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，禁止夜间施工，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。	（1）采用低噪声施工机械设备，设置围挡；（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，夜间未施工，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。	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，并保证导线足够的对地高度等措施，以降低可听噪声，确保架空线路沿线及周围声环境保护目标处的声环境能够满足相关标准要求。	架空线路沿线及声环境保护目标处声环境达标。
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	（1）施工场地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，合理装卸，规范操作，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，不超载，经过敏感目标时控制车速；（4）通过落实工地周边全封闭围挡、落实裸土与物料堆放覆盖、实施湿法作业、路面与场地硬化、有效清洗出入车辆、车辆密闭运输、实施工地扬尘监测、实施远程视频在线监控、实施喷淋洒水抑尘、实施非道路移动机械管控等措施后，扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。	（1）施工场地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，合理装卸，规范操作；（3）运输车辆按照规划路线和时间进行物料、渣土等的运输，经过敏感目标时控制车速；（4）扬尘排放符合《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）排放标准要求。	/	/
固体废物	加强对施工期生活垃圾、建筑垃圾拆除的导线和金具的管理，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；拆除的导线和金具由当地供电公司统一收集、处置。	生活垃圾、建筑垃圾拆除的导线和金具分类堆放收集；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，拆除的导线和金具由当地供电公司统一收集、处置。没有发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。	/	/

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	/	/	本项目输电线路采用架空线路、电缆线路两种方式。新建架空线路建设时线路保证导线足够的对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，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，确保线路周围及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）中公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求。并设置警示和防护指示标志。	输电线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求，并设置警示和防护指示标志。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	制定了环境监测计划。	落实了环境监测计划，开展了电磁和声环境环境监测。
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

南通海安~立发 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境保护措施后，本项目运营期产生的工频电场、工频磁场、噪声等均满足相应标准，本项目的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围，从环境保护的角度而言，本项目建设是可行的。

南通海安~立发 110kV 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 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 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》（HJ1113-2020）

（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）《南通海安~立发 110 千伏线路工程可行性研究报告》

（2）《省发展改革委关于江苏华能南通电厂燃机配套 500 千伏送出工程等电网项目核准的批复》

（3）《国网江苏省电力有限公司南通供电分公司关于南通 110 千伏高庄等输变电工程（SD24110NT）可行性研究的意见》

1.2 项目概况

建设海安~立发 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 5.71km。其中新建架空线路路径长约 0.54km（新建单回架空线路路径长约 0.30km，新建双设单挂架空线路路径长约 0.24km），利用现状 110kV 仲公 618 线、110kV 海公 621 线已有双回路杆塔补挂一回架空线路路径长约 3.4km，利用 110kV 海公 621 线预留通道新建电缆线路路径长约 0.4km；利用现状 110kV 海公 621 线已有同塔双回备用一

回架空线路路径长约 0.97km，利用 110kV 海公 621 线已有双回电缆通道备用一回电缆线路（过盐通高铁段）路径长约 0.4km。

本项目 110kV 架空线路导线采用 2×JL3/G1A-300/25 型钢芯高导电率铝绞线，电缆型号采用 ZC-YJLW03-64/110-1×1000mm^2 电力电缆。本项目新建 3 基杆塔。拆除现状 110kV 仲公 618 线立发支线#29 塔~新建 T3 塔架空线路，拆除线路路径长约 0.12km。

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
运营期	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

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 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。并设置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，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 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 地下电缆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及评价方法

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

1.6 评价范围和评价方法

根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），确定本项目电磁环境影响评价范围和评价方法。详见表 1.6-1。

表 1.6-1　电磁环境影响评价范围和评价方法

评价对象	评价因子	评价范围	评价方法
110kV 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）	定性分析
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

1.7 评价重点

电磁环境影响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

根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标主要包括住宅、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 架空线路评价范围内有 7 处电磁环境敏感目标，主要为 84 户民房、4 户看护房、1 间商店、3 间临时工棚、1 间杂物间、1 间废品站以及 1 家工厂，跨越其中的 7 户民房，110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。详见表 1.8-1。

表 1.8-1　本项目评价范围内电磁环境敏感目标

序号	工程名称	敏感目标名称	架设方式	敏感目标位置及规模		房屋类型及高度	环境质量要求*	导线对地高度，m
				跨越	评价范围内（不含跨越）			
1	海安~立发 110kV 线路工程	韩徐村杂物间	双设单挂	/	1 间，线路东北侧最近距离约 20m	1 层尖顶，约 3m	E、B	19
2		韩徐村废品站	同塔双回	/	1 间，线路北侧最近距离约 13m	1 层尖顶，约 3m	E、B	
3		韩徐村十四组 43 号民房等		3 户民房	2 户民房，线路南侧最近距离约 6m	1-2 层平/尖顶，4m~8m	E、B	
4		刘缺村十四组 75 号民房等	单回路	/	3 户民房，1 户看护房，线路北侧最近距离约 10m	1-2 层平/尖顶，4m~8m	E、B	
5		刘缺村十六组 38 号民房等	同塔双回	/	25 户民房，2 户看护房，线路北侧最近距离约 22m	1-2 层平/尖顶，4m~8m	E、B	
6		五坝村六组 29 号民房等		3 户民房	41 户民房，1 间商店，1 户看护房，线路北侧最近距离约 25m	1-2 层平/尖顶，4m~8m	E、B	
7		五坝村何姓民房等		1 户民房	6 户民房，1 家工厂，3 间临时工棚，线路东侧最近距离约 10m	1-3 层平/尖顶，约 4m~12m	E、B	

***注：E—表示电磁环境质量要求为工频电场强度<4000V/m；B—表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度<100μT。**

2 电磁环境现状评价

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

在拟建线路沿线电磁环境敏感目标处的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。监测点位示意图见附图 3。

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 监测时间、监测天气和监测仪器

（1）监测时间、监测天气

监测时间：2023 年 5 月 23 日

监测天气：多云，温度 16℃~25℃，相对湿度 50%~56%

（2）监测仪器

仪器名称：电磁辐射分析仪

主机型号：SEM-600，主机编号：D-2246

探头型号：LF-01D，探头编号：G-2242

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司

频率响应：1Hz~100kHz

工频电场测量范围：0.01V/m~100kV/m

工频磁场测量范围：1nT~10mT

校准日期：2023.02.28（有效期 1 年）

校准单位：中国计量科学研究院

校准证书编号：XDdj2023-00955

2.5 监测工况

110kV 仲公 618 线：U=113.03 kV ~116.03kV，I=0.54A~1.88A

110kV 海公 621 线：U=112.85 kV ~114.82kV，I=1.03A~113.76A

2.6 电磁环境现状监测结果与评价

表 2.6-1　线路沿线测点处工频电场、工频磁场现状

测点序号	测点位置		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	本期双设单挂段	韩徐村杂物间西南侧[1]	19.1	0.107
2	110kV 仲公 618 线同塔双回本期新挂一回段	韩徐村废品站南侧[1]	38.8	0.196
3		韩徐村十四组 43 号民房南侧[1]	73.6	0.212
4	本期新建单回路杆塔段	刘缺村十四组 75 号民房西侧[1]	12.3	0.124
5	110kV 海公 621 线同塔双回本期新挂一回段	刘缺村十六组 38 号民房南侧[2]	41.4	0.243
6		五坝村六组 29 号民房南侧[2]	98.9	0.229
7	110kV 海公 621 线同塔双回备用一回段	五坝村何姓民房西南侧[2]	96.6	0.221
控制限值			4000	100

注：[1]受现有 110kV 仲公 618 线影响，[2]受现有 110kV 海公 621 线影响。

现状监测结果表明，本项目线路沿线电磁环境敏感目标测点处的工频电场强度为 12.3V/m~98.9V/m，工频磁感应强度为 0.107μT~0.243μT。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 100μT 公众曝露控制限值要求。

3 环境影响预测评价

3.1 架空线路理论计算预测与评价

3.1.1 计算模式

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，线路下方不同导线对地高度处，垂直线路方向-50m~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。

为了计算多导线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ——各导线的电位系数组成的m阶方阵（m为导线数目）。

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

对于110kV三相导线，各相导线对地电压为：

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

110kV各相导线对地电压分量为：

U_A=（66.69+j0）kV

U_B=（-33.35+j57.76）kV

U_C=（-33.35-j57.76）kV

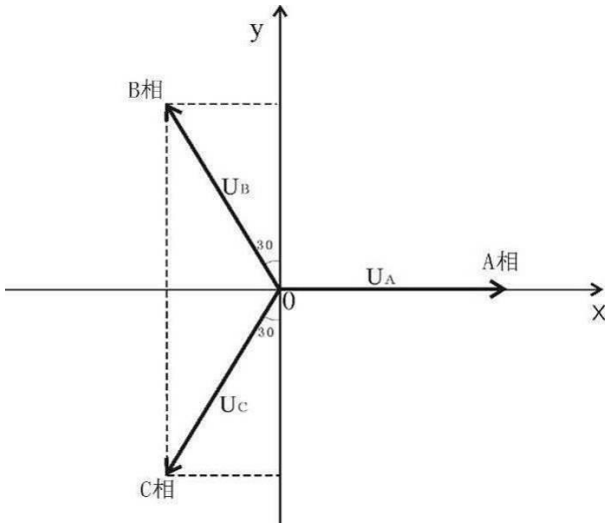


图 3.1-1　对地电压计算图

[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：

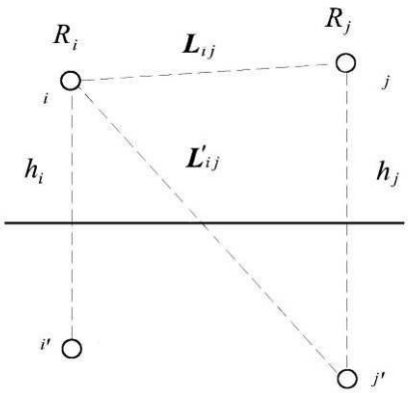


图 3.1-2　电位系数计算图

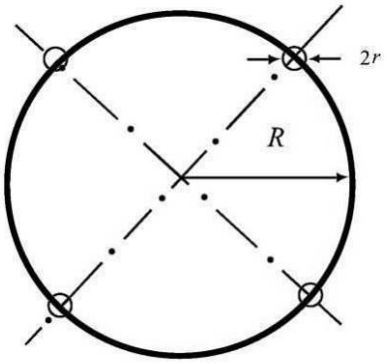


图 3.1-3　等效半径计算图

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

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

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：

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

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

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

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

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：

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

$$= \overline{E_x} + \overline{E_y}$$

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：

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

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：

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

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。

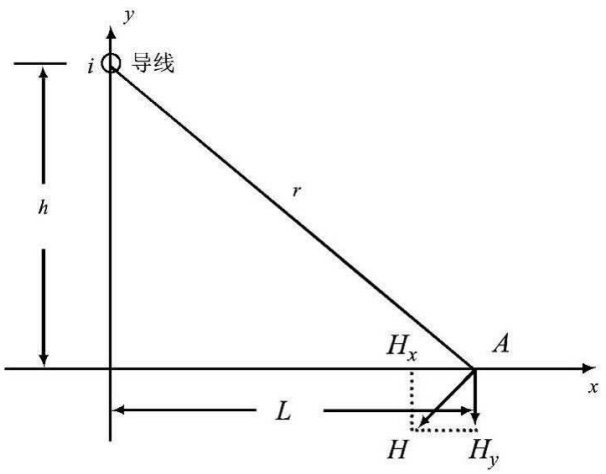


图 3.1-4　磁场向量图

3.1.2 计算参数选取

现状 110kV 仲公 618 线相序为 BAC，110kV 海公 621 线相序为 BAC，根据现场踏勘及设计资料，确定本项目架空线路相序如下：

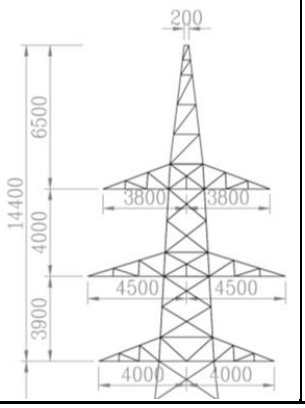
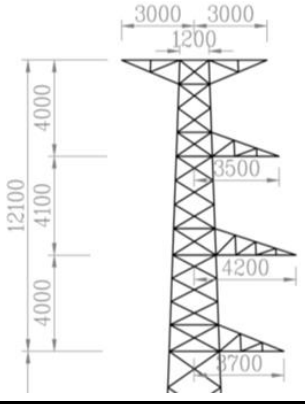
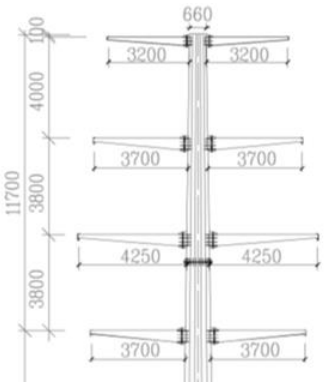
（1）利用 110kV 海公 621 线同塔双回一回备用段/双回路杆塔新建一回段和利用 110kV 仲公 618 线双回路杆塔新建一回段：相序：BAC/BAC。线路经过道路等场所及电磁环境敏感目标处时，导线对地高度为 19m；

（2）新建单回路线路：相序：BAC。线路经过道路等场所及电磁环境敏感目标处时，导线对地高度为 19m；

（3）110kV 仲公 618 线#30~新立 T3 段本期双设单挂段：相序：BAC/-，线路经过道路等场所及电磁环境敏感目标处时，导线对地高度为 19m。

具体导线参数及计算参数见下表：

表 3.1-1　输电线路导线参数及预测参数

线路类型	南通海安~立发 110kV 线路工程		
	同塔双回	单回路	双设单挂
导线类型	2×JL3/G1A-300/25	2×JL3/G1A-300/25	2×JL3/G1A-300/25
导线载流量（A）	1216	1216	1216
直径 mm	23.8	23.8	23.8
分裂型式	双分裂，分裂间距 400mm	双分裂，分裂间距 400mm	双分裂，分裂间距 400mm
相间距(m)	4.0/3.9	4.1/4.0	3.8/3.8
有效横担长度(m)	上 3.8/中 4.5/下 4.0	上 3.5/中 4.2/下 3.7	上 3.7/中 4.25/下 3.7
相序排列	B/B A/A C/C	B A C	-/B -/A -/C
塔形*	110-FD21S-DJ 	110-FD21S-J1 	110-FD21GS-JG4 
导线高度	线路经过耕地、园地、道路等场所及敏感目标时，导线高度 19m		

注*：本项目塔型选择时，主要考虑线路经过居民区和使用最多的和影响范围更大的塔型。

3.1.3 预测计算结果

（1）架空线路经过道路等场所线下工频电场强度预测结果

本项目架空线路经过道路等场所时，线下距地面 1.5m 高度处的工频电场强度计算结果见表 3.1-2、图 3.1-5 和图 3.1-6。

表 3.1-2　本项目 110kV 架空线路工频电场、工频磁场计算结果

距线路走廊中心投影位置（m）	同塔双回，相序 BAC/BAC		单回路，相序 BAC		双设单挂，相序 BAC/-	
	导线高度 19m					
	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
-50	56.3	1.132	37.2	0.510	34.8	0.479
-45	57.4	1.349	40.5	0.602	37.9	0.565
-40	54.9	1.629	43.5	0.719	40.8	0.676
-35	46.0	1.992	45.4	0.870	42.8	0.818
-30	33.3	2.466	45.7	1.067	43.4	1.004
-25	61.4	3.084	45.2	1.326	44.3	1.251
-20	157.3	3.868	54.7	1.669	55.7	1.576
-15	319.6	4.794	97.3	2.113	98.4	2.001
-10	534.8	5.736	185.9	2.660	184.6	2.527
-9	579.1	5.905	209.0	2.779	207.1	2.641
-8	622.1	6.063	233.6	2.898	231.0	2.756
-7	662.8	6.206	259.4	3.018	256.0	2.872
-6	700.3	6.334	286.0	3.136	281.8	2.986
-5	733.8	6.445	313.0	3.251	308.0	3.098
-4	762.3	6.536	339.7	3.362	333.9	3.205
-3	785.2	6.608	365.6	3.466	359.0	3.307
-2	802.0	6.660	389.9	3.561	382.5	3.399
-1	812.2	6.692	411.8	3.645	403.6	3.482
0	815.7	6.702	430.6	3.716	421.6	3.551
1	812.2	6.692	445.6	3.773	435.9	3.607
2	802.0	6.660	456.1	3.813	445.7	3.647
3	785.2	6.608	461.7	3.835	450.8	3.670
4	762.3	6.536	462.3	3.839	450.8	3.675
5	733.8	6.445	457.6	3.825	445.8	3.662
6	700.3	6.334	448.0	3.793	435.8	3.632
7	662.8	6.206	433.7	3.744	421.4	3.585
8	622.1	6.063	415.5	3.679	403.1	3.523
9	579.1	5.905	393.9	3.600	381.5	3.448
10	534.8	5.736	369.7	3.510	357.4	3.361
15	319.6	4.794	235.0	2.952	224.4	2.823
20	157.3	3.868	121.1	2.369	113.5	2.261
25	61.4	3.084	48.3	1.872	44.1	1.782
30	33.3	2.466	16.1	1.481	17.8	1.407
35	46.0	1.992	23.8	1.183	26.3	1.123
40	54.9	1.629	31.7	0.958	33.1	0.908
45	57.4	1.349	34.6	0.787	35.2	0.744
50	56.3	1.132	34.6	0.655	34.7	0.619

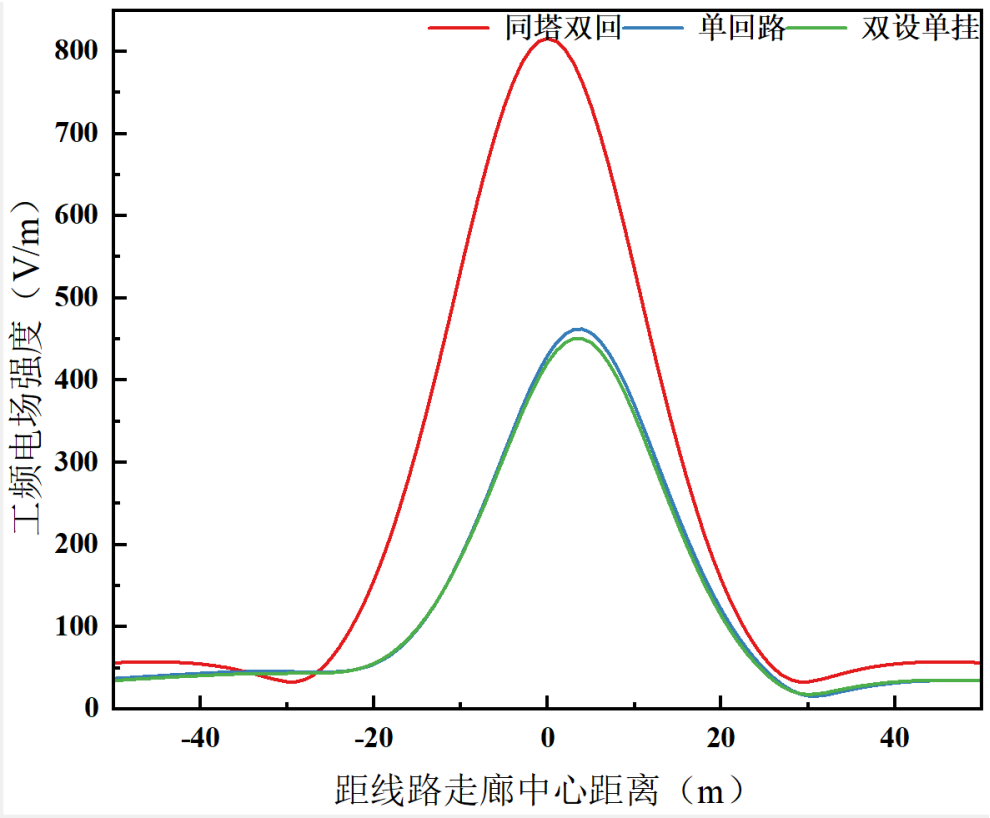


图 3.1-5　架空线路下方工频电场强度变化曲线示意图

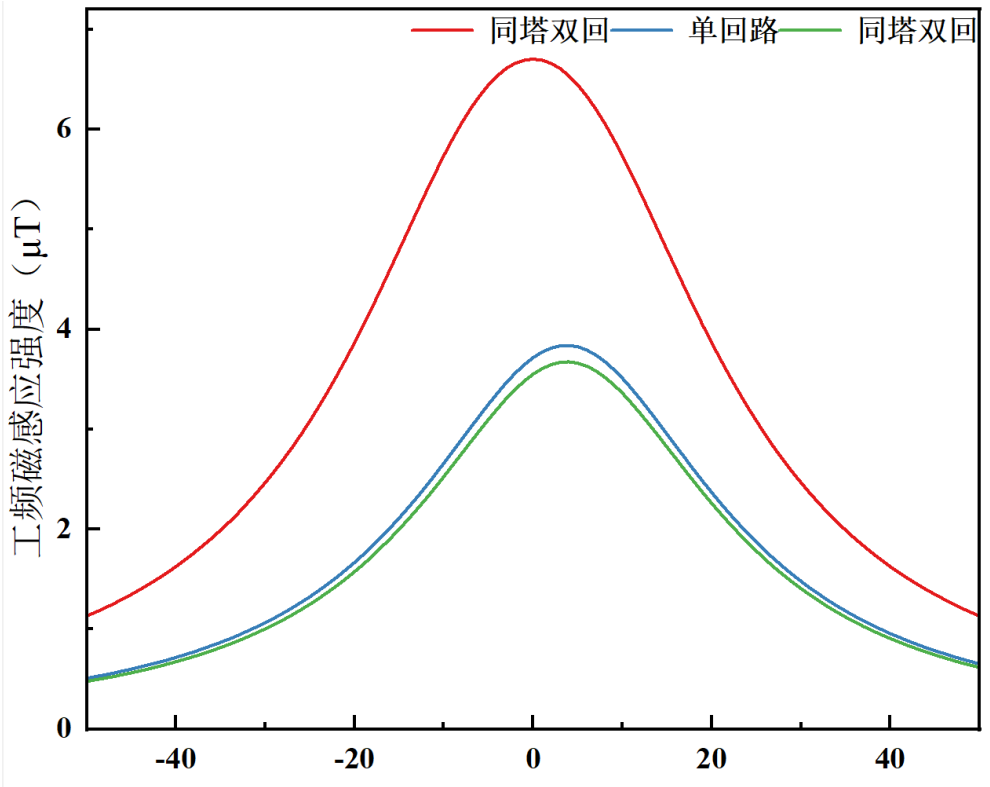


图 3.1-6　架空线路下方工频磁感应强度变化曲线示意图

（2）架空线路周围工频电场强度和工频磁感应强度分布情况预测结果

本项目 110kV 架空线路垂直平面工频电场强度分布情况详见图 3.1-7、图 3.1-9 和图 3.1-11，本项目 110kV 架空线路垂直平面工频磁感应强度分布情况详见图 3.1-8、图 3.1-10 和图 3.1-12。

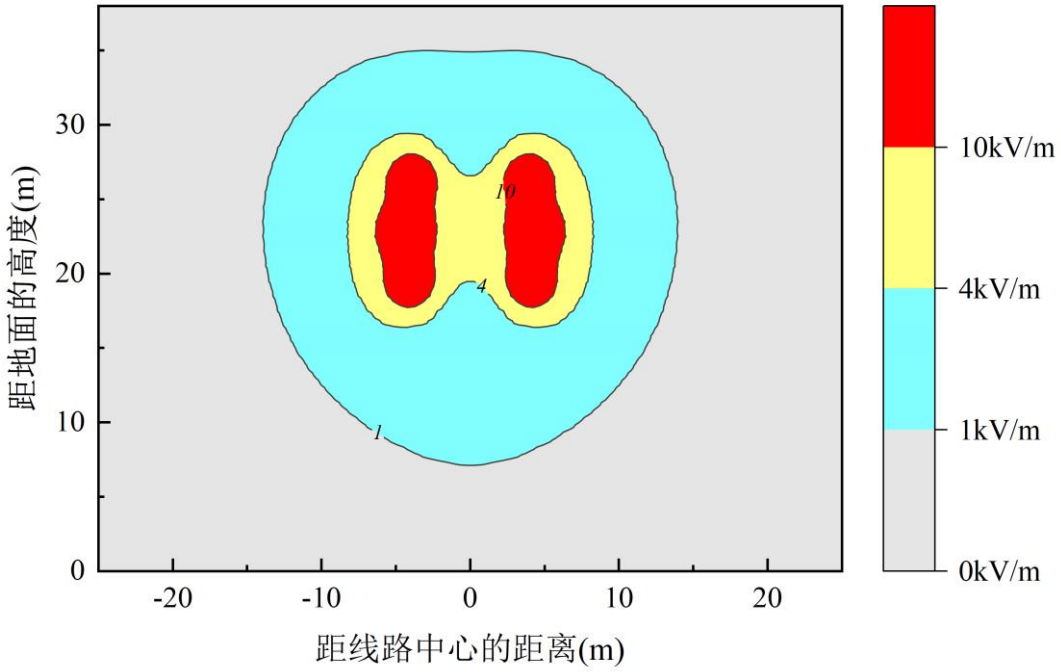


图 3.1-7　110kV 同塔双回工频电场强度等值线图

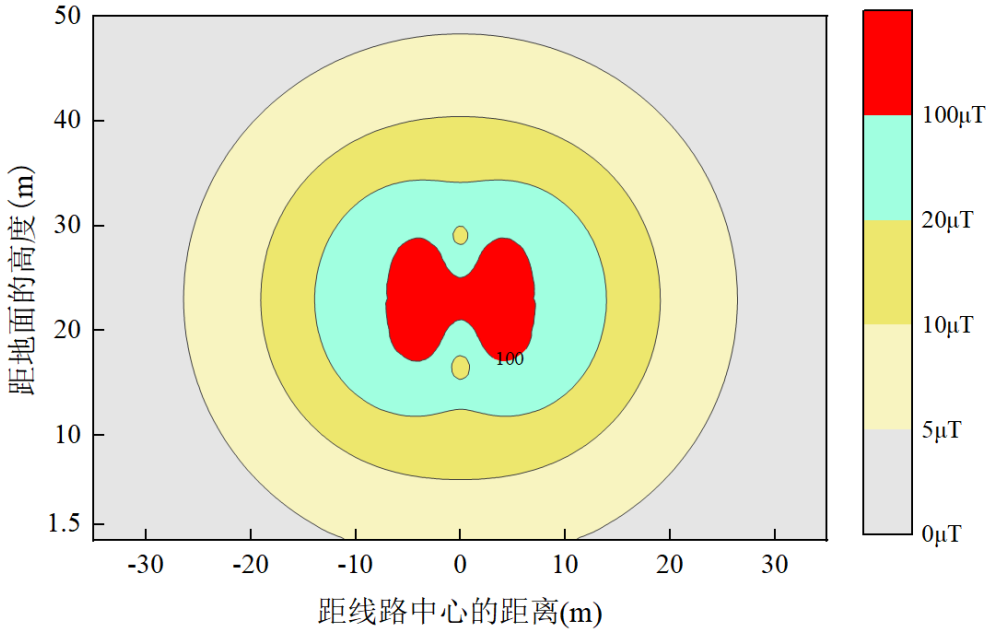


图 3.1-8　110kV 同塔双回工频磁感应强度等值线图

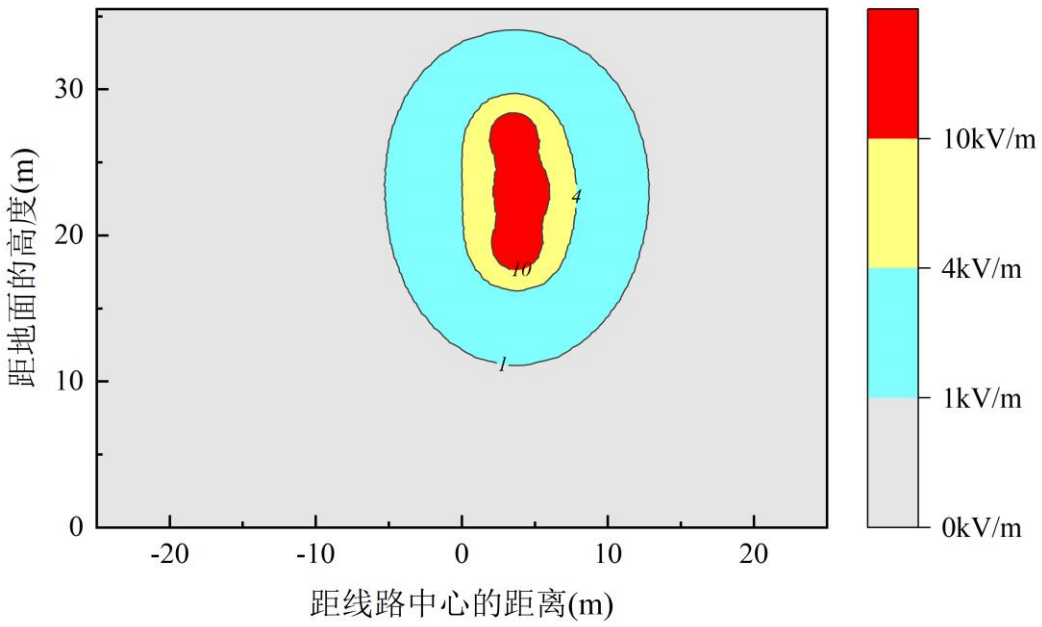


图 3.1-9　110kV 单回路工频电场强度等值线图

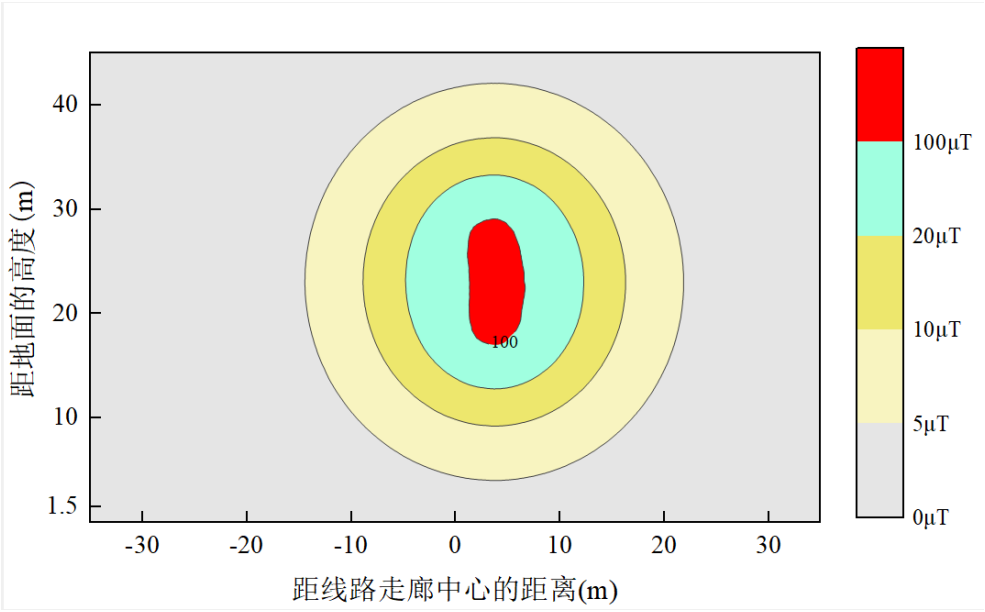


图 3.1-10　110kV 单回路工频磁感应强度等值线图

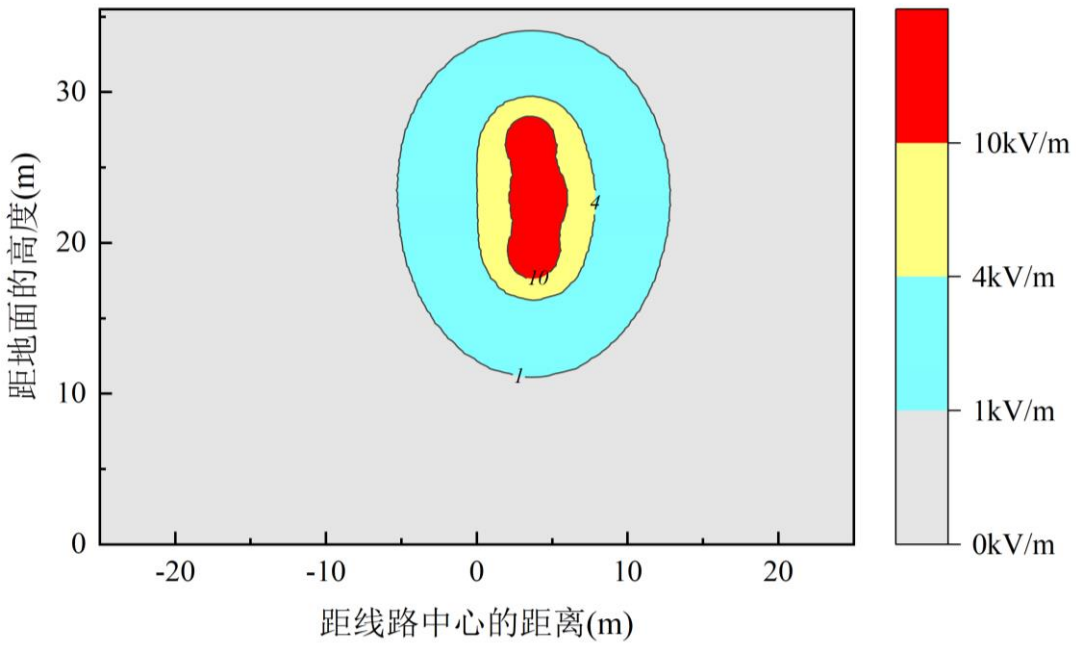


图 3.1-11　110kV 双设单挂工频电场强度等值线图

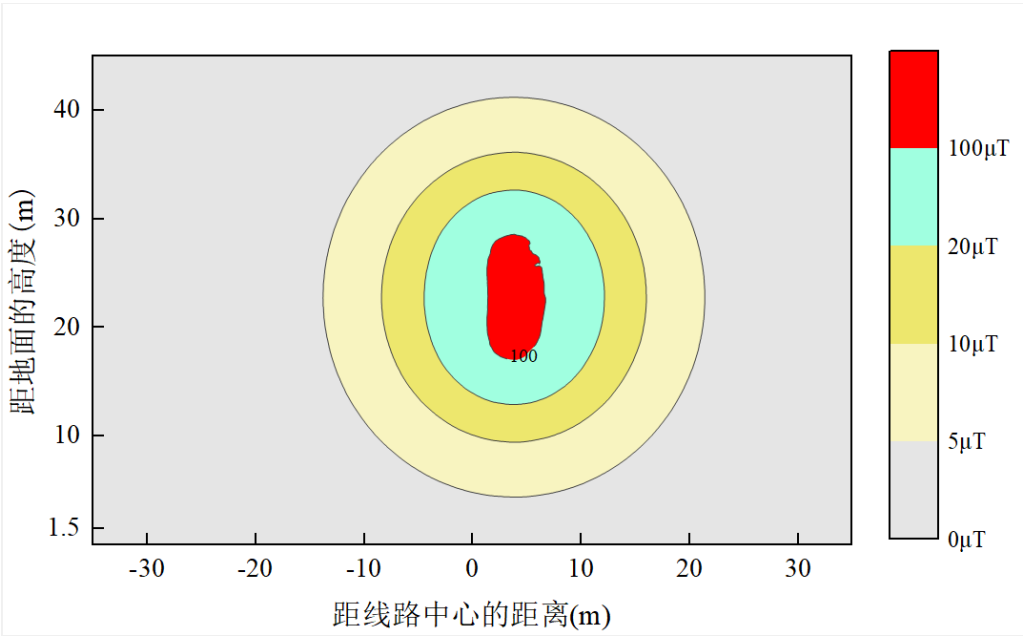


图 3.1-12　110kV 双设单挂工频磁感应强度等值线图

（3）架空线路电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场贡献值预测结果详见表 3.1-3。

表 3.1-3　本项目线路电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场计算结果

序号	敏感目标	架设方式	导线对地面距离(m)	距线路边导线水平距离(m)	计算点距地面高度(m)	计算结果[1]	
						工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	韩徐村杂物间	110kV 双设单挂	19	20	1.5(1 层)	54.7	1.870
2	韩徐村废品站	110kV 同塔双回		13	1.5(1 层)	246.7	4.412
3	韩徐村十四组 43 号民房等			跨越	1.5(1 层)	815.7	6.702
					5.5(2 层)	917.8	9.698
4	刘缺村十四组 75 号民房等	110kV 单回路		10	1.5(1 层)	261.7	3.071
					5.5(2 层)	293.4	4.244
5	刘缺村十六组 38 号民房等	110kV 同塔双回		22	1.5(1 层)	50.0	2.948
					5.5(2 层)	76.0	3.442
6	五坝村六组 29 号民房等			跨越	1.5(1 层)	815.7	6.702
					5.5(2 层)	917.8	9.698
7	五坝村何姓民房等			跨越	1.5(1 层)	815.7	6.702
					5.5(2 层)	917.8	9.698
					9.5(3 层)	1171.2	14.760

注：[1]跨越处计算结果取线下最大值，边导线外计算结果为敏感目标距线路边导线最近处计算值。

（4）工频电场、工频磁场计算结果分析

预测计算结果表明：

①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本项目导线下方距地面 1.5m 高度处工频电场、工频磁场预测结果最大值及最大值出现位置详见下表：

表 3.1-4　预测结果一览表

序号	架设方式	导线对地高度（m）	导线下方距地面 1.5m 高度处		最大值出现位置	
			工频电场强度最大值，V/m	工频磁感应强度最大值，μT	工频电场强度	工频磁感应强度
1	110kV 双设单挂（本期）	19	450.8	3.675	线路走廊中心右侧 4m 和 5m 处	线路走廊中心右侧 4m 处
2	110kV 单回路		462.3	3.839	线路走廊中心右侧 4m 处	线路走廊中心右侧 4m 处
3	110kV 同塔双回		815.7	6.702	线路走廊中心处	线路走廊中心处

以上预测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中线路下方距地面高度 1.5m 处的工频电场满足耕地等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求。

③根据计算结果，本项目架空线路周围电磁环境敏感目标处各楼层的工频电场、工频磁场均能够满足《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 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南通市境内 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”，《环境健康准则：极低频场》中还引用了英国地下电缆磁场的实例，“400kV 和 275kV 直埋的地下电缆埋深 0.9m 深度自电缆中心线 0～20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 0.23μT～24.06μT；132kV 单根地下电缆埋深 1m 深度自电缆中心线 0～20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 0.47μT～5.01μT；400V 单根地下电缆埋深 0.5m 深度自电缆中心线 0～20m 地平面以上 1m 处所计算的磁场值是 0.04μT～0.50μT。”同时结合有资料统计以来南通市境内 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 100μT 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

本项目输电线路采用架空线路、电缆线路两种方式。新建架空线路建设时线路保证导线足够的对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，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，确保线路周围及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）中公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求。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

建设海安~立发 110kV 线路，1 回，线路路径总长约 5.71km。其中新建架空线路路径长约 0.54km（新建单回架空线路路径长约 0.30km，新建双设单挂架空线路路径长约 0.24km），利用现状 110kV 仲公 618 线、110kV 海公 621 线已有双回路杆塔补挂一回架空线路路径长约 3.4km，利用 110kV 海公 621 线预留通道新建电缆线路路径长约 0.4km；利用现状 110kV 海公 621 线已有同塔双回备用一回架空线路路径长约 0.97km，利用 110kV 海公 621 线已有双回电缆通道备用一回电缆线路（过盐通高铁段）路径长约 0.4km。

本项目 110kV 架空线路导线采用 2×JL3/G1A-300/25 型钢芯高导电率铝绞线，电缆型号采用 ZC-YJLW03-64/110-1×1000mm^2 电力电缆。本项目新建 3 基杆塔。拆除现状 110kV 仲公 618 线立发支线#29 塔~新建 T3 塔架空线路，拆除线路路径长约 0.12km。

（2）电磁环境质量现状

现状监测结果表明，线路沿线电磁环境敏感目标测点处工频电磁场测值均能够满足《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 100μT 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，本项目架空线路建成投运后经过“耕地等场所”的工频电场能够满足电场强度 10kV/m 控制限值要求，线路周围的工频电场、工频磁场可满足工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

通过定性分析，本项目电缆线路建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够

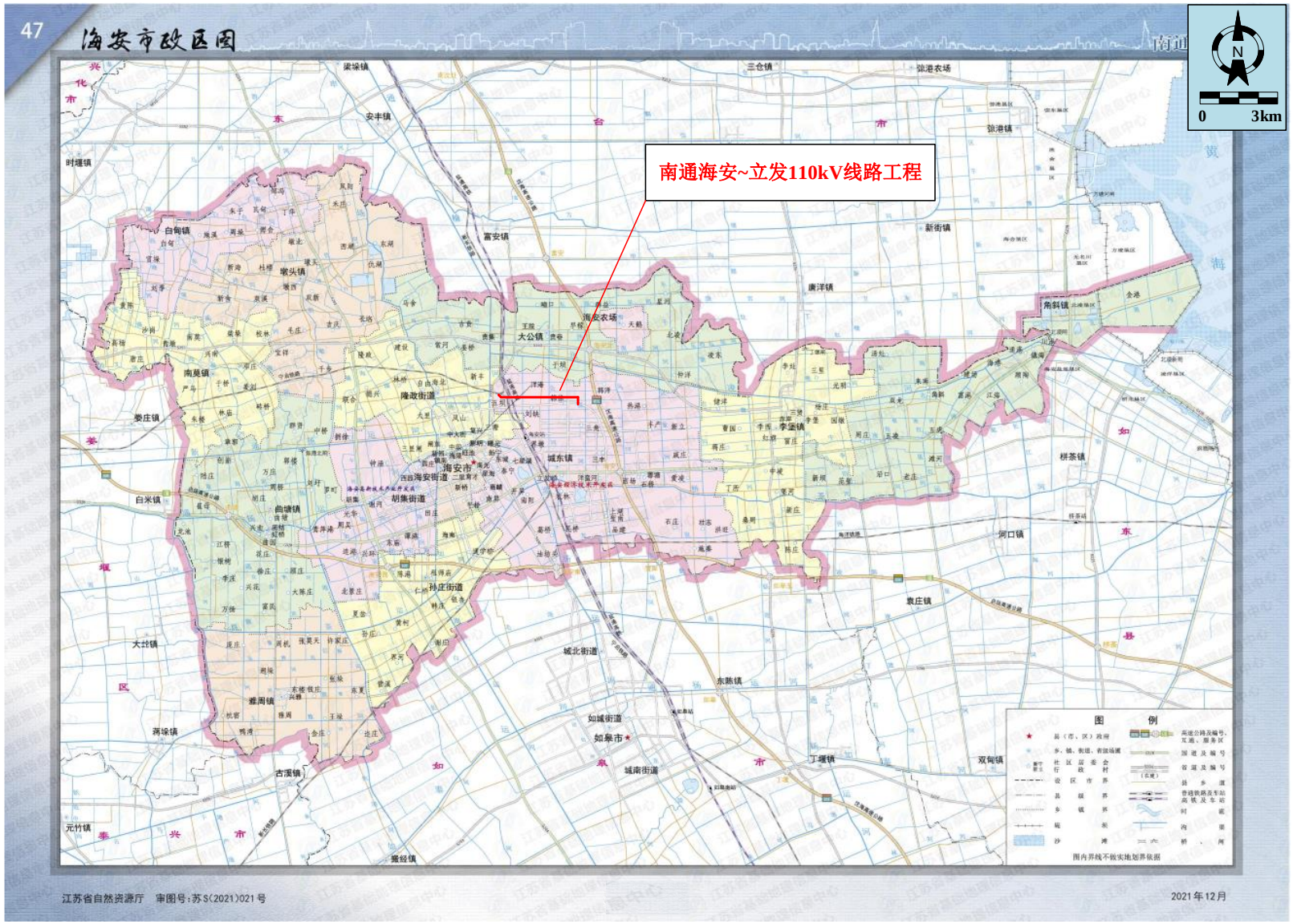
满足工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

（4）电磁环境保护措施

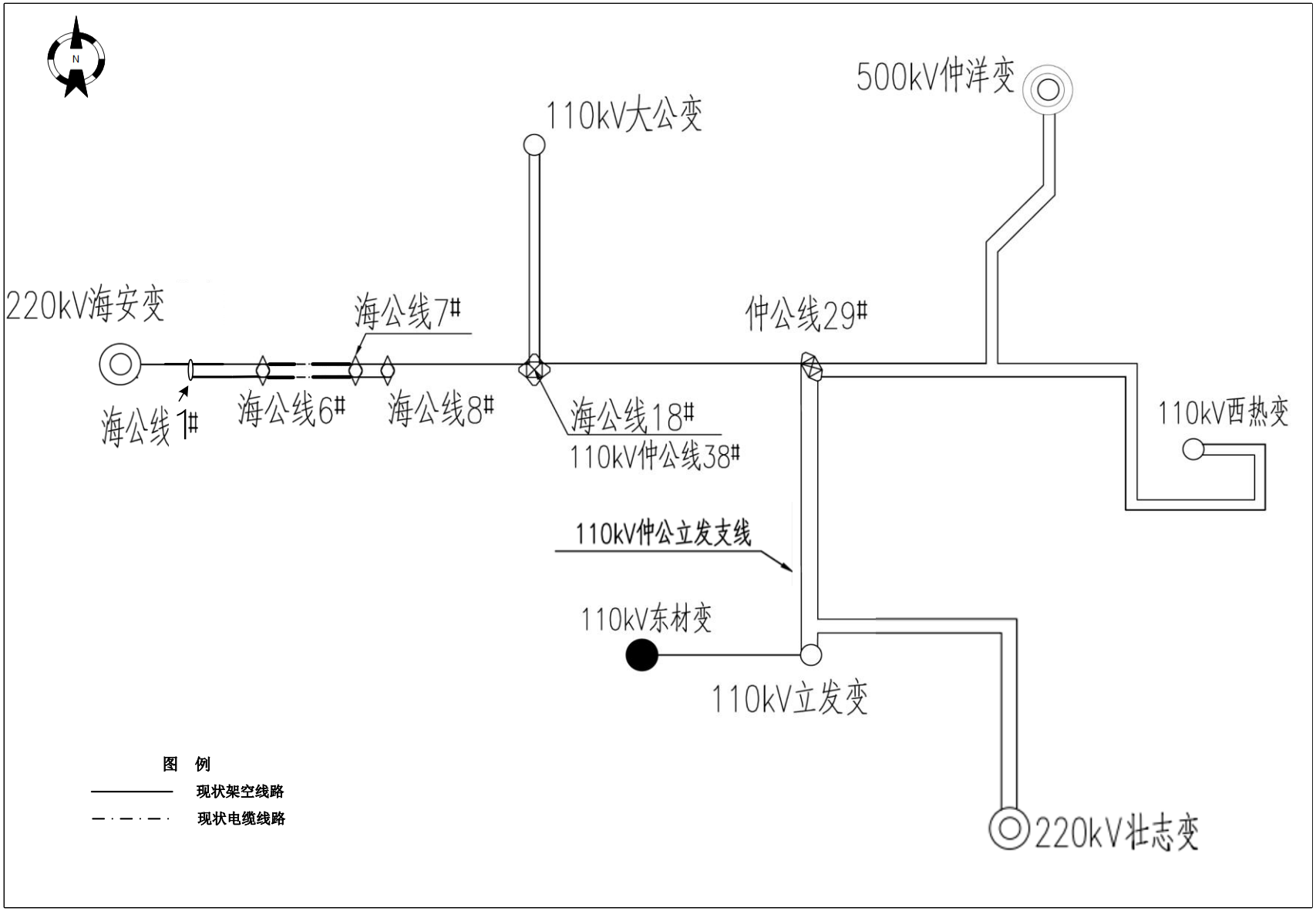
本项目输电线路采用架空线路、电缆线路两种方式。新建架空线路建设时线路保证导线足够的对地高度，并优化导线相间距离以及导线布置方式，部分线路采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，确保线路周围及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求。并设置警示和防护指示标志。

（5）电磁环境影响专题评价结论

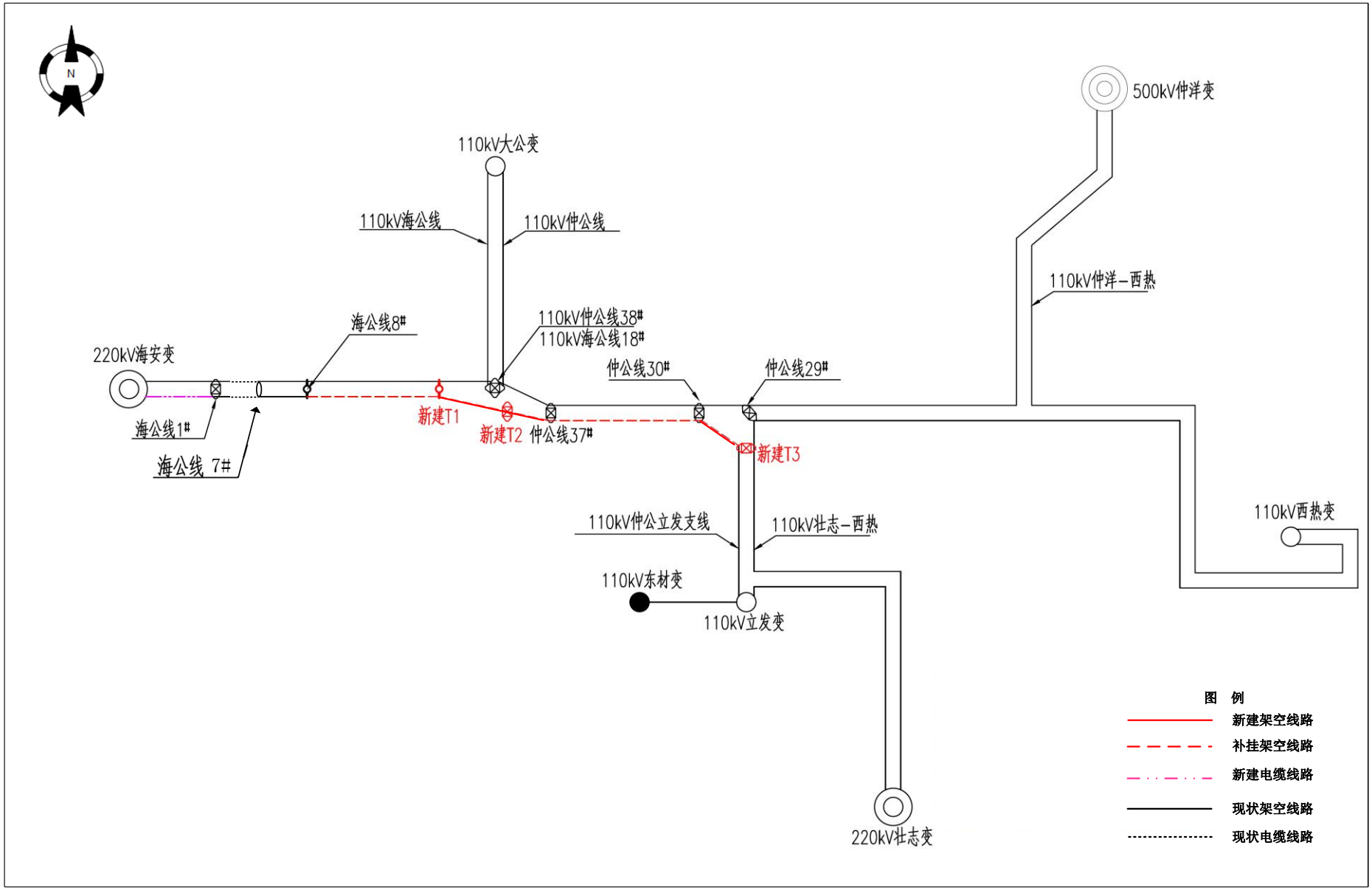
综上所述，南通海安~立发 110kV 线路工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境及电磁环境敏感目标的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准要求。



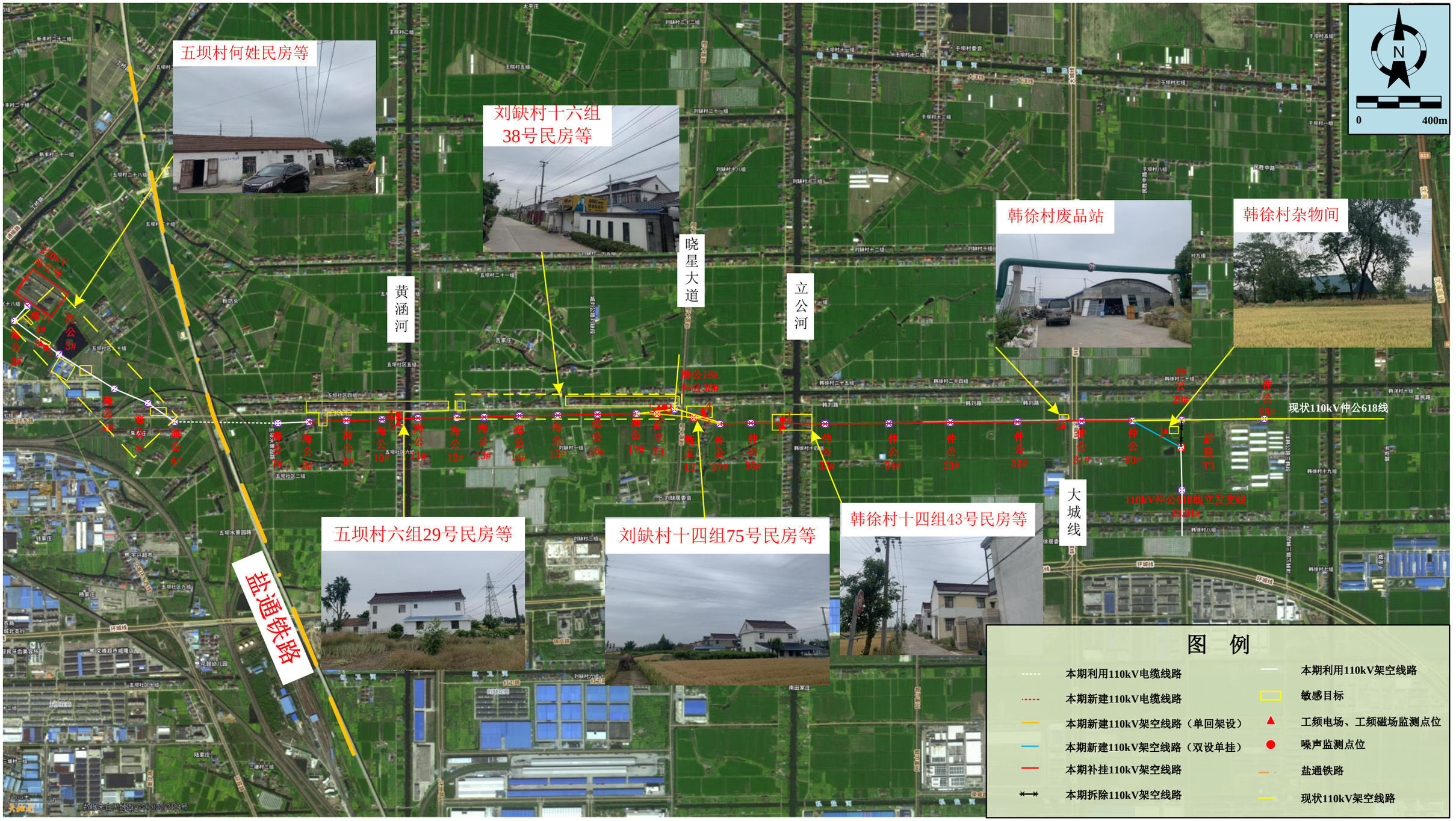
附图 1　本项目地理位置示意图



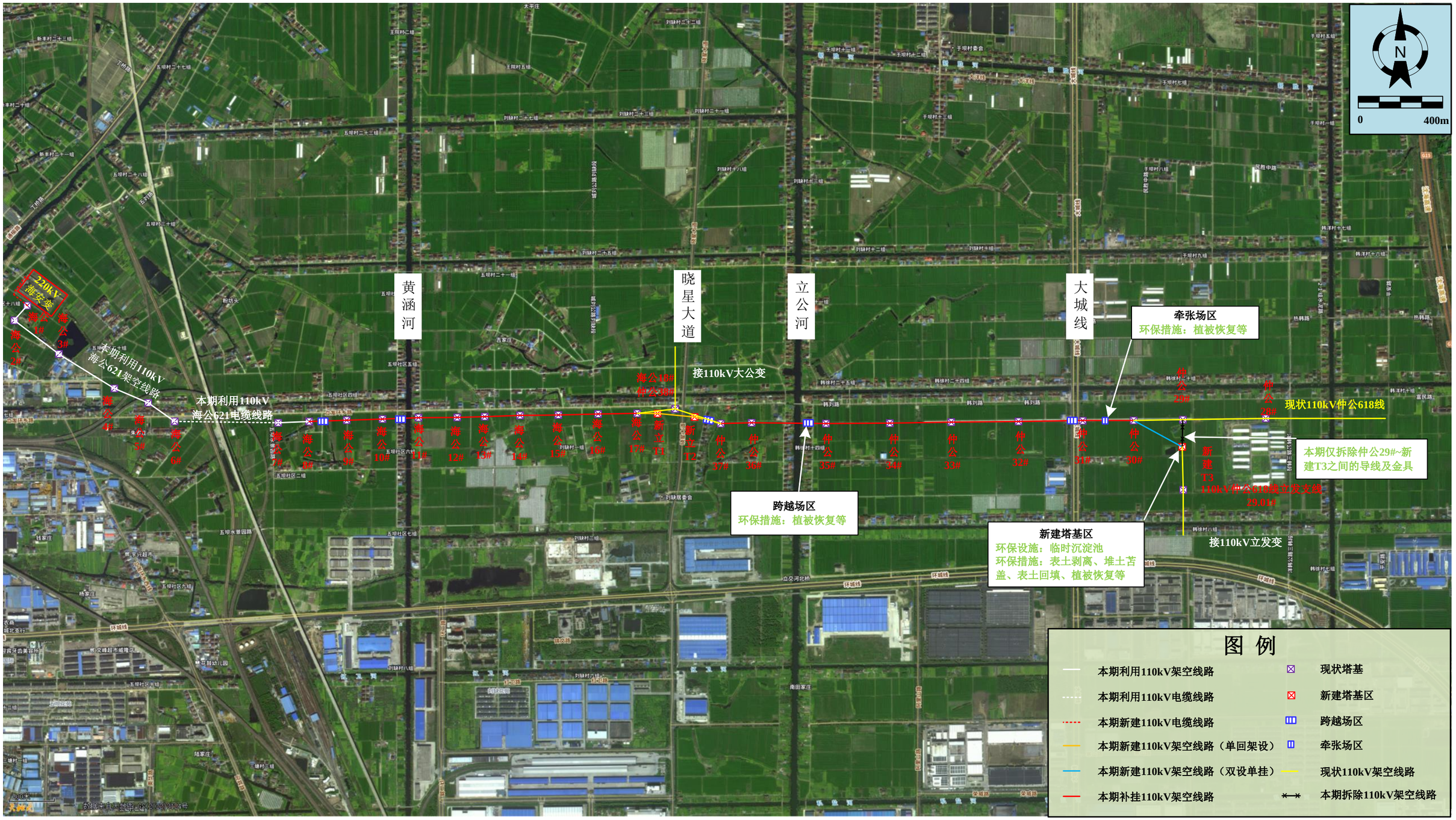
附图 2-1　改造前接线示意图



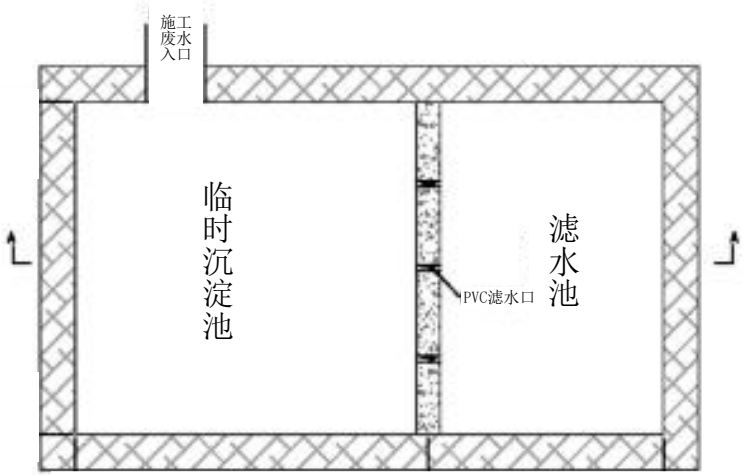
附图2-2　改造后接线示意图



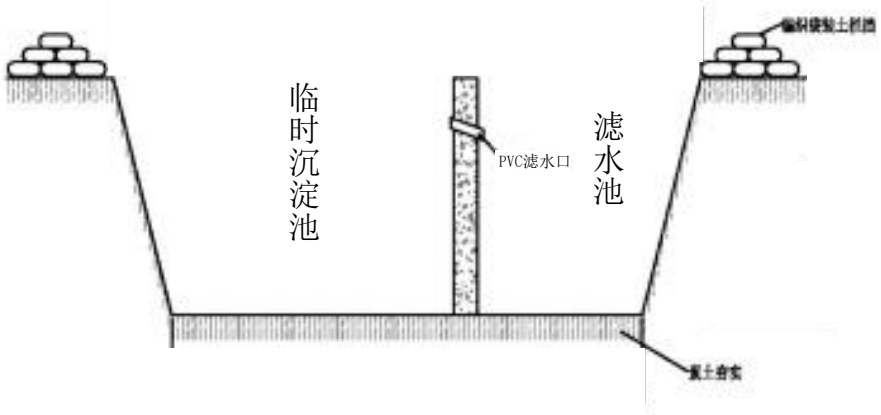
附图 3　本项目线路路径、敏感目标及监测点位示意图



附图 4　本项目生态环境保护设施、措施现场布置图

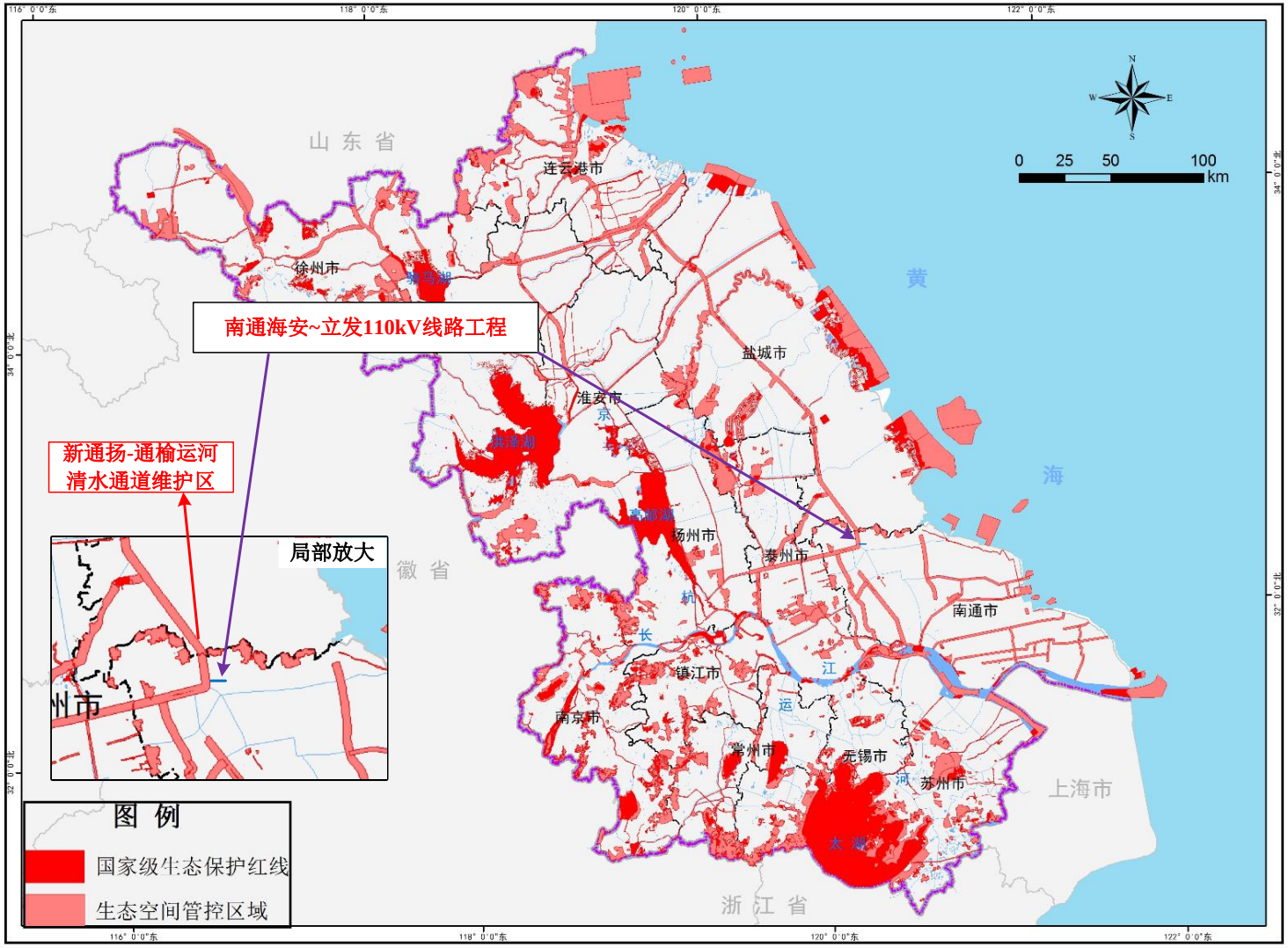


临时沉淀池平面图

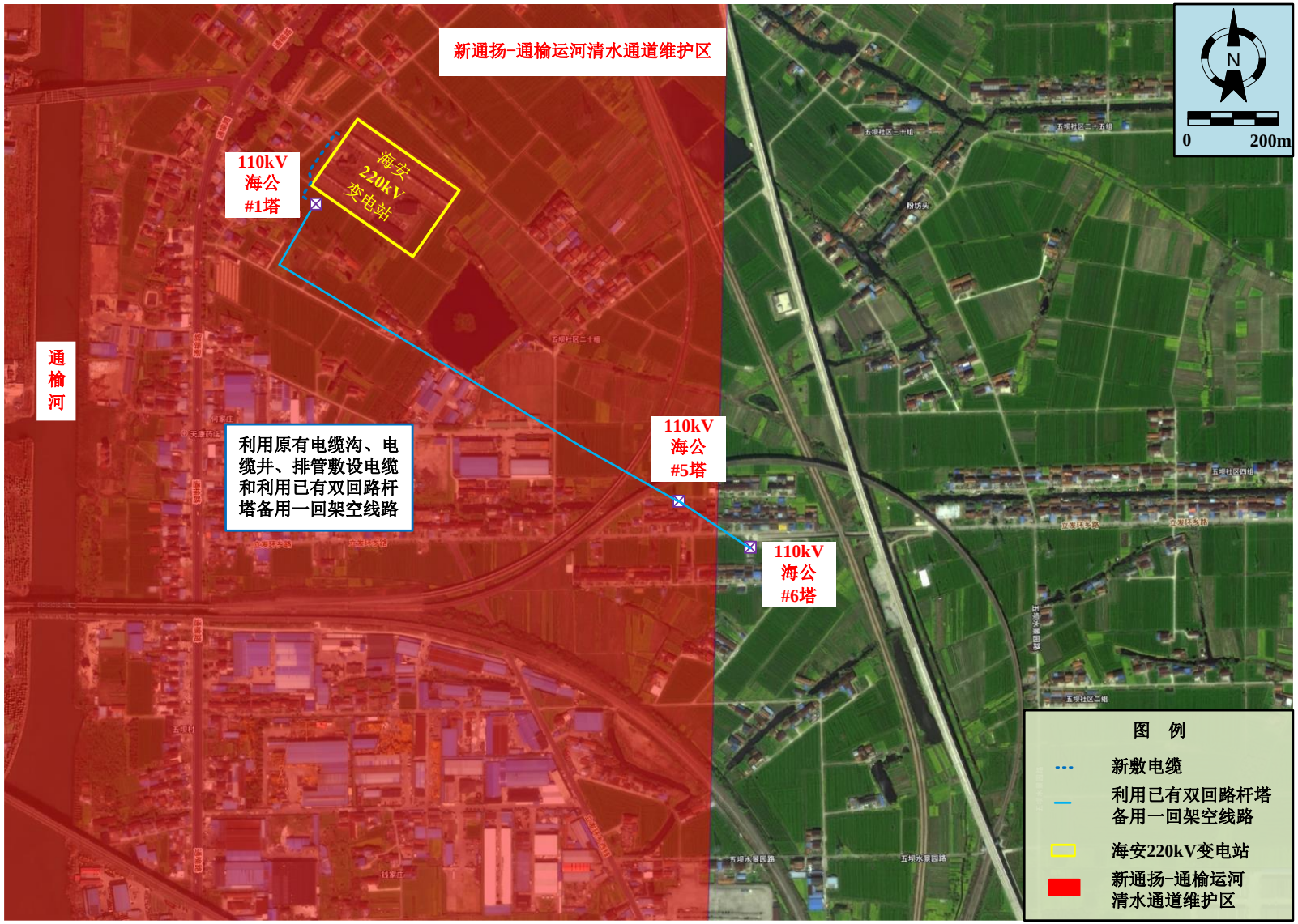


临时沉淀池A-A剖面图

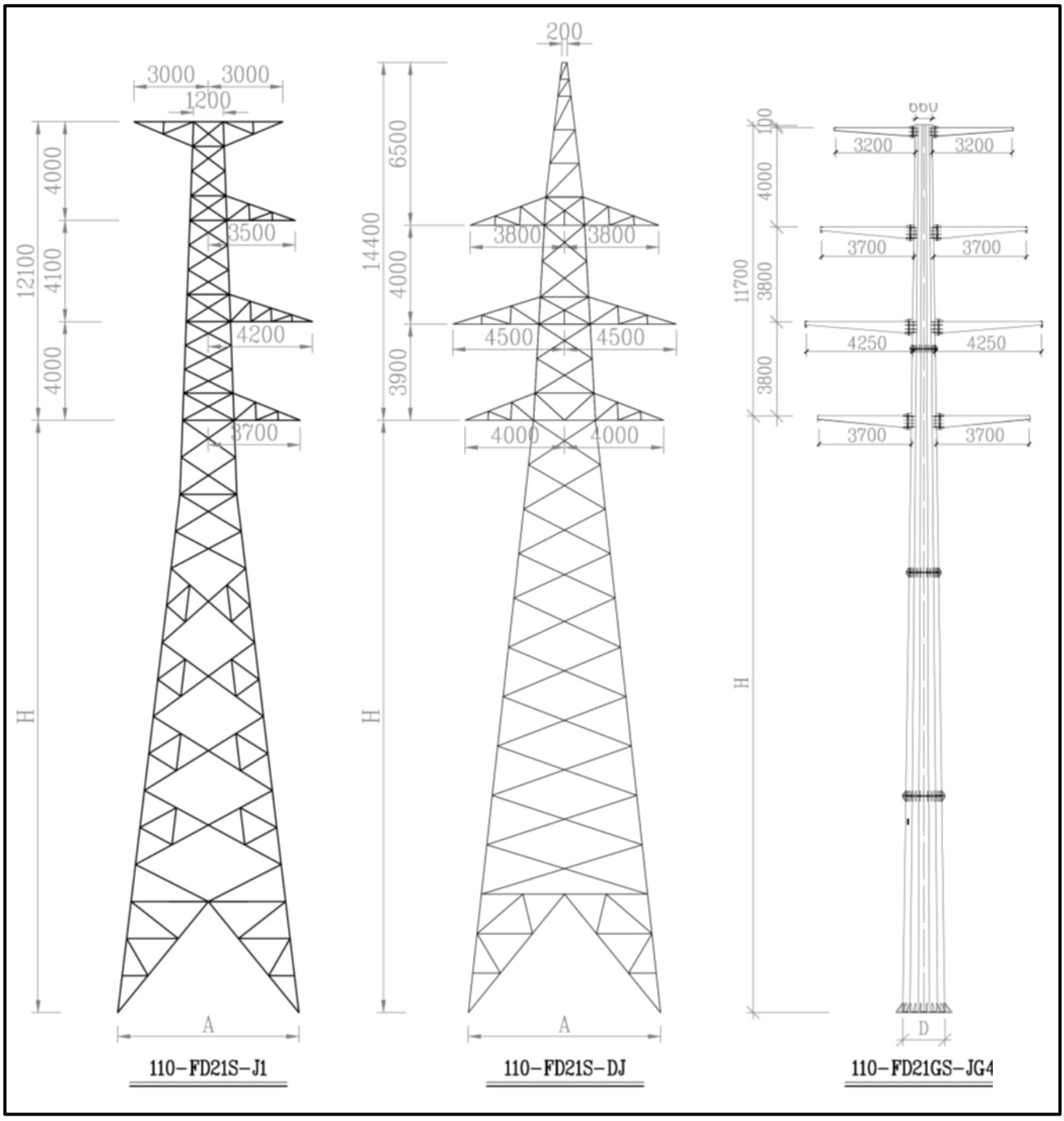
附图 5　本项目生态环境保护典型措施设计示意图



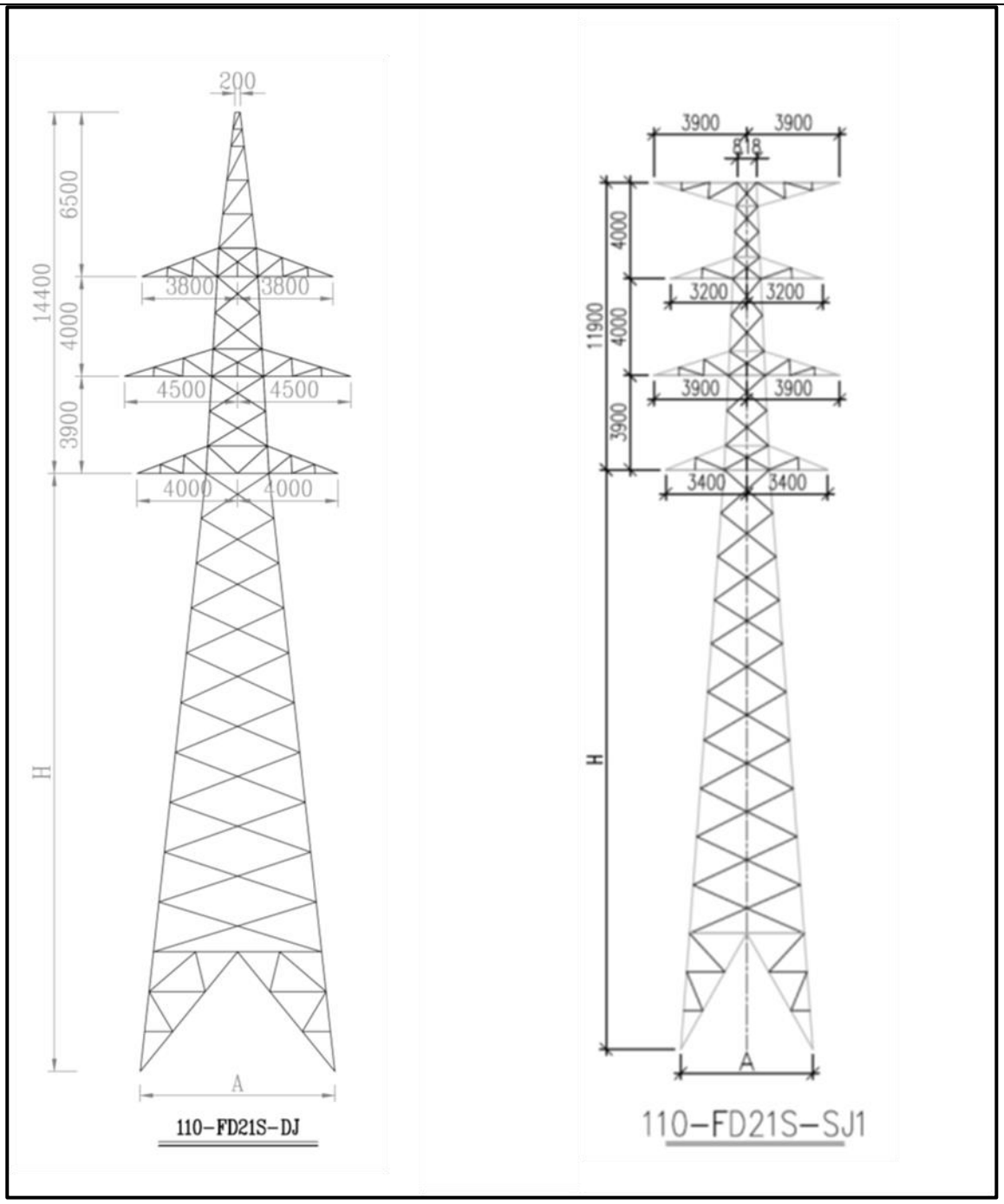
附图 6-1　本项目与江苏省生态空间保护区域相对位置关系示意图



附图 6-2　本项目与江苏省生态空间保护区域位置关系示意图



附图 7-1　本项目杆塔一览图（一）



附图 7-2　本项目杆塔一览图（二）