

# 建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称: 连云港怀仁~赣榆 110kV 线路工程

建设单位(盖章): 国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司

编制单位: 江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

编制日期: 2020 年 4 月

## 《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称—指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文字段做一个汉字)。

2. 建设地点—指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3. 行业类别—按国标填写。

4. 总投资—指项目投资总额。

5. 主要环境保护目标—指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和厂界距离等。

6. 结论与建议—给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7. 预审意见—由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8. 审批意见—由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

# 目 录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 一、建设项目基本情况.....            | 1  |
| 二、建设项目所在地自然环境简况.....       | 11 |
| 三、环境质量状况.....              | 13 |
| 四、评价适用标准.....              | 18 |
| 五、建设项目工程分析.....            | 19 |
| 六、建设项目主要污染物产生及预计排放情况.....  | 22 |
| 七、环境影响分析.....              | 23 |
| 八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果..... | 28 |
| 九、环境管理与监测计划.....           | 29 |
| 十、结论与建议.....               | 31 |
| 电磁环境影响评价专题.....            | 37 |

## 一、建设项目基本情况

|                                                                                                                                        |                                                                                                 |                        |             |                |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|----------------|---|
| 项目名称                                                                                                                                   | 连云港怀仁～赣榆 110kV 线路工程                                                                             |                        |             |                |   |
| 建设单位                                                                                                                                   | 国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司                                                                             |                        |             |                |   |
| 项目联系人                                                                                                                                  | 董白胜                                                                                             |                        |             |                |   |
| 通讯地址                                                                                                                                   | 连云港市幸福路 1 号                                                                                     |                        |             |                |   |
| 联系电话                                                                                                                                   | 13815689571                                                                                     | 传真                     | /           | 邮政编码           | / |
| 建设地点                                                                                                                                   | 连云港市赣榆区境内                                                                                       |                        |             |                |   |
| 立项审批部门                                                                                                                                 | /                                                                                               | 批准文号                   | /           |                |   |
| 建设性质                                                                                                                                   | 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> | 行业类别及代码                | 电力供应, D4420 |                |   |
| 占地面积 (m <sup>2</sup> )                                                                                                                 | /                                                                                               | 建筑面积 (m <sup>2</sup> ) | /           |                |   |
| 总投资 (万元)                                                                                                                               |                                                                                                 | 其中: 环保投资 (万元)          | 4           | 环保投资占总投资比例 (%) |   |
| 评价经费 (万元)                                                                                                                              | —                                                                                               | 预计投产日期                 | 2021 年 12 月 |                |   |
| <b>输变电工程建设规模及主要设施规格、数量:</b><br>本项目将 110kV 洋仁 92C 线单开环入 110kV 赣榆变, 新建 110kV 双回线路路径长度约 3.64km, 其中双回架空线路路径长度约 1.31km, 双回电缆线路路径长度约 2.33km。 |                                                                                                 |                        |             |                |   |
| <b>水及能源消耗量</b>                                                                                                                         |                                                                                                 |                        |             |                |   |
| 名称                                                                                                                                     | 消耗量                                                                                             | 名称                     | 消耗量         |                |   |
| 水 (吨/年)                                                                                                                                | —                                                                                               | 燃油 (吨/年)               | —           |                |   |
| 电 (千瓦/年)                                                                                                                               | —                                                                                               | 燃气 (标立方米/年)            | —           |                |   |
| 燃煤 (吨/年)                                                                                                                               | —                                                                                               | 其他                     | —           |                |   |
| <b>废水 (工业废水 <input type="checkbox"/>、生活污水 <input type="checkbox"/>) 排水量及排放去向</b><br>110kV 输电线路运行不产生废水。                                 |                                                                                                 |                        |             |                |   |
| <b>输变电设施的使用情况</b><br>110kV 架空线路运行会产生工频电场、工频磁场和噪声, 110kV 电缆线路运行会产生工频电场和工频磁场。                                                            |                                                                                                 |                        |             |                |   |

## 工程内容及规模

### 1、项目由来

110kV 赣榆变进线为自申城变双回至赣榆变，110kV 怀仁变进线为自三洋变同塔双回至怀仁变，为消除该两变电站的双辐射结构问题，提高供电可靠性，需建设怀仁～赣榆 110kV 线路工程。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关法规的有关要求，本项目需要进行环境影响评价。据此，国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司委托我公司进行该项目的环境影响评价工作，接受委托后，我公司通过资料调研、现场勘察、评价分析，并委托江苏兴光环境检测咨询有限公司对项目周围环境进行了监测，在此基础上编制了连云港怀仁～赣榆 110kV 线路工程环境影响报告表。

对照已批复的《连云港电网“十三五”发展规划环境影响报告书》，本项目未列入连云港电网“十三五”发展规划，属于增补调整项目。

### 2、工程规模

#### (1) 线路规模

本项目将 110kV 洋仁 92C 线单开环入 110kV 赣榆变，新建 110kV 双回线路路径长度约 3.64km，其中双回架空线路路径长度约 1.31km，双回电缆线路路径长度约 2.33km。

#### (2) 杆塔

本工程新建杆塔 11 基，双回路直线杆 5 基，双回路耐张塔 6 基。

**表 1-1 本工程杆塔一览表**

| 杆塔类型     | 杆塔型号               | 全高(m) | 钢管杆根径(mm) | 转角范围(度) | 设计档距(m) |     | 数量(基) |
|----------|--------------------|-------|-----------|---------|---------|-----|-------|
|          |                    |       |           |         | 水平      | 垂直  |       |
| 双回路直线钢管杆 | 1B-SZG2-27         | 36    | 833       | 0       | 250     | 300 | 3     |
| 双回路直线钢管杆 | 1B-SZG2-36         | 42    | 950       | 0       | 250     | 300 | 2     |
| 双回路耐张钢管杆 | 1B-SJG1-24         | 34.5  | 1142      | 0~10    | 200     | 250 | 1     |
| 双回路耐张钢管杆 | 1B-SDGJ-24         | 34.5  | 1707      | 0~90    | 150     | 200 | 1     |
| 双回路耐张钢管杆 | 1B-SDGJ-24         | 34.5  | 1707      | 0~90    | 150     | 200 | 2     |
| 四回路耐张钢管杆 | 1GGH2-SSJ<br>G6-24 | 40.2  | 1783      | 70~90   | 150     | 200 | 2     |
|          | 小计                 |       |           |         |         |     | 11    |

### (3) 导线和电缆型号

本工程线路导线拟采用  $1 \times \text{JL/G1A-400/35}$  型钢芯铝绞线，电缆采用 ZR-YJLW03-Z-64/110- $1 \times 800\text{mm}^2$  交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套带阻水层阻燃 PE 外护套单芯铜导  $800\text{mm}^2$  电力电缆。架空线路架设及导线有关参数见表 1-2：

**表 1-2 架空线路架设及导线有关参数**

| 型号                    |   | JL/G1A-400/35 |
|-----------------------|---|---------------|
| 结 构<br>股数/单股直径(mm)    | 铝 | 48/3.22       |
|                       | 钢 | 7/2.50        |
| 计算截面( $\text{mm}^2$ ) |   | 425.24        |
| 外径 d(mm)              |   | 26.82         |
| 分裂型式                  |   | 单分裂           |
| 分裂间距 (mm)             |   | —             |
| 单根导线载流量 (A)           |   | 583           |
| 架设方式                  |   | 同塔双回          |
| 架设高度                  |   | 导线高度最低约为 18m  |

### 3、地理位置

本项目线路位于连云港市赣榆区境内，工程地理位置见附图 1。

### 4、线路路径

将 110kV 三洋至怀仁双回架空线路中 110kV 洋仁 92C 线在宁海路与怀仁路交叉口处单开环，新建双回架空线路沿宁海路北侧向西架设至南苑明珠小区西南侧，电缆下线，新建双回电缆线路向西敷设，过华中路至赣榆公安局西南侧，右转沿南街五路西侧向北敷设至 110kV 赣榆变南侧新建终端塔，电缆分别上塔，一回架空接入 110kV 赣榆变，另一回接上 110kV 申榆 913 线，形成三洋至赣榆 110kV 线路、申城至怀仁 110kV 线路。

本工程拆除 110kV 洋仁 92C 线开环点附近钢管杆 1 基，拆除 110kV 申榆 913 线原 #15 杆及进线档导线。

本工程实施前后系统接线图见图 1-1 和图 1-2。

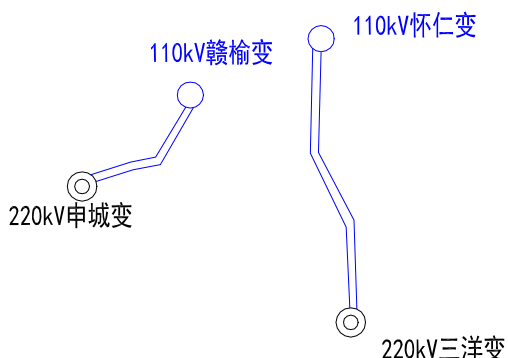


图 1-1 本工程实施前系统接线图

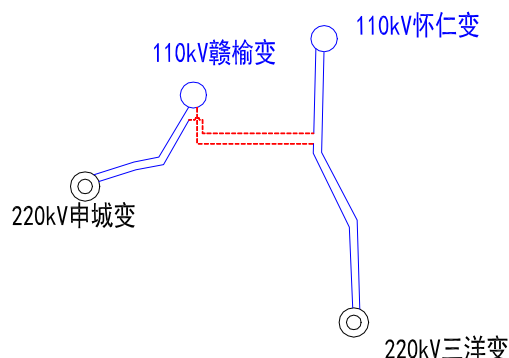


图 1-2 本工程实施后系统接线图

## 5、工程及环保投资

本工程环保投资共计 4 万元，具体见表 1-3。

表 1-3 工程环保投资一览表

| 类型     | 污染源 | 主要污染物 | 污染防治措施  | 投资估算（万元） |
|--------|-----|-------|---------|----------|
| 水土保持措施 |     |       | 植被恢复、绿化 | 4        |
| 环保投资总额 |     |       |         | 4        |

## 6、相关工程环保手续履行情况

本工程开断的“110kV 洋仁 92C 线”属于“连云港 110kV 怀仁输变电工程”的建设内容，该工程在“连云港 220kV 堆港变#2 主变扩建等 15 项输变电工程竣工环境保护验收调查表”中于 2019 年 3 月 8 日取得了竣工环保验收意见（见附件 4），通过了竣工环保验收。

“110kV 赣榆变”属于“110kV 赣榆输变电工程”的建设内容，该工程在“连云港 2004 年度输变电项目竣工环境保护验收申请报告”中于 2005 年 1 月 31 日通过江苏省环保厅的竣工验收，见附件 5。

## 7、产业政策相符性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中第一类：鼓励类“四、电力 10.电网改造与建设”，亦属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修正）中第一类：鼓励类“二、电力 10.电网改造与建设”，故项目符合国家和地方产业政策。

## 8、规划相符性

（1）本项目线路路径已取得连云港市赣榆区自然资源和规划局和赣榆区青口镇人民政府的盖章同意（详见附件 2），项目的建设符合当地发展规划要求。

(2) 对照《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1号), 本项目线路有部分位于“通榆河(赣榆区)清水通道维护区”内。

①对照生态环境部“关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革, 推动经济高质量发展的指导意见”第二章第(五)条“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目, 指导督促项目优化调整选线、主动避让; 确实无法避让的, 要求建设单位采取无害化穿(跨)越方式, 或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施”, 本项目线路属于线性民生工程, 而本项目线路起止点 110kV 赣榆变和 110kV 三洋至怀仁线路开断点均位于“通榆河(赣榆区)清水通道维护区”内, 因此本项目线路也无法避让清水通道维护区。

②本项目线路距离通榆河水体较远, 最近约 630m, 且线路位于城区, 塔基和电缆沟占地全部为道路或绿化用地, 不具备水源输送和水质保护功能, 本项目不会降低其生态功能。

③本项目的建设不存在生态空间管控区域内禁止的活动, 施工期通过采取合理的施工方式、加强施工管理、及时恢复植被等措施减小对生态空间管控区域的影响, 项目的建设符合江苏省生态空间管控区域规划。

(3) 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74号), 本项目线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域, 项目的建设符合江苏省国家级生态保护红线规划。



## 编制依据

### 1、环保法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订本），自 2015 年 1 月 1 日起施行。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正本），2018 年 12 月 29 日起施行。
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订本），2018 年 1 月 1 日起施行。
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修正本），2016 年 11 月 7 日起施行。
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修正本），2018 年 10 月 26 日起施行。
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修正本），2018 年 12 月 29 日起施行。
- (7) 《江苏省大气污染防治条例》（修正本），2018 年 11 月 23 日起施行。
- (8) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（修正本），江苏省人大常委会公告第 2 号，2018 年 5 月 1 日起施行。
- (9) 《江苏省环境噪声污染防治条例》（修正本），江苏省人大常委会公告第 2 号，2018 年 5 月 1 日起施行。
- (10) 《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）。
- (11) 《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）。
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》（修订本），第 682 号国务院令，2017 年 10 月 1 日起施行。
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（修正本），生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日起施行。
- (14) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行。
- (15) 《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修正），苏经信产业[2013]183 号，2013 年 3 月 15 日起施行。
- (16) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日起实施）。

(17) 关于发布《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》配套文件的公告(生态环境部 公告第 38 号, 2019 年 10 月 25 日印发)。

(18) 《关于启用环境影响评价信用平台的公告》(生态环境部公告 2019 年第 39 号, 2019 年 10 月 25 日印发)。

(19) 《输变电建设项目环境保护技术要求(HJ 1113-2020)》, 2020 年 4 月 1 日起施行。

(20) 《江苏省辐射污染防治条例》, 江苏省第十届人民代表大会常务委员会公告第 142 号, 2008 年 1 月 1 日起施行。

## 2、相关技术规范、导则

(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 声环境》(HJ2.4-2009)。

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)。

(4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)。

(5) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)。

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

## 3、工程相关资料

(1) 委托书

(2) 路径规划意见

(3) 本项目监测报告及资质

(4) 连云港 220kV 堆港变#2 主变扩建等 15 项输变电工程竣工环保验收意见

(5) 连云港 2004 年度输变电项目竣工环保验收意见

(6) 《江苏连云港怀仁～赣榆 110 千伏线路工程可行性研究报告及主设备材料清册》(连云港智源电力设计有限公司 2019 年 3 月)

## 评价因子、评价等级与评价范围等

## 1、评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》及本工程情况，本次环评环境影响评价因子汇总见表 1-4：

表 1-4 本次环评评价因子一览表

| 评价阶段 | 评价项目 | 现状评价因子         | 单位     | 预测评价因子         | 单位                |
|------|------|----------------|--------|----------------|-------------------|
| 施工期  | 声环境  | 连续等效 A 声级, Leq | dB (A) | 连续等效 A 声级, Leq | dB (A)            |
|      | 大气环境 | /              | /      | 扬尘             | /                 |
|      | 地表水  | /              | /      | 生活污水           | m <sup>3</sup> /d |
|      | 固体废物 | /              | /      | 固体废物           | kg/d              |
|      | 生态环境 | /              | /      | 土地占用、植被破坏      | /                 |
| 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                |
|      | 声环境  | 昼间、夜间等效声级, Leq | dB (A) | 昼间、夜间等效声级, Leq | dB (A)            |

## 2、评价工作等级

## (1) 电磁环境影响评价工作等级

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，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中表 2，本项目架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，电缆输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

表 1-5 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

| 分类 | 电压等级  | 工程   |    | 条件                               | 评价工作等级 |
|----|-------|------|----|----------------------------------|--------|
| 交流 | 110kV | 输电线路 | 架空 | 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 | 地下电缆                             | 三级     |

## (2) 生态环境影响评价工作等级

本项目新建线路路径总长约为 3.64km，线路影响区域不涉及特殊和重要生态敏感区，为一般区域，对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中表 1，线路生态评价等级为三级。

表 1-6 生态影响评价工作等级划分表

| 影响区域生态<br>敏感性 | 工程占地（水域）范围                                         |                                                                             |                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|               | 面积 $\geq 20\text{km}^2$<br>或长度 $\geq 100\text{km}$ | 面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$<br>或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$ | 面积 $\leq 2\text{km}^2$<br>或长度 $\leq 50\text{km}$ |
| 特殊生态敏感区       | 一级                                                 | 一级                                                                          | 一级                                               |
| 重要生态敏感区       | 一级                                                 | 二级                                                                          | 三级                                               |
| 一般区域          | 二级                                                 | 三级                                                                          | 三级                                               |

## (3) 声环境影响评价工作等级

本项目110kV架空线路位于赣榆县城区，属于居住、商业、工业混杂区，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），属于2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）表1中的2类标准，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）：“建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2类地区，按二级评价”，本项目110kV架空输电线路的噪声评价工作等级为二级。由于110kV架空输电线路的噪声排放值较小，因此110kV架空线路的声环境影响评价可适当简化。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），110kV地下电缆输电线路不进行声环境影响评价。

## (4) 地表水环境影响评价工作等级

本工程输电线路运行期无废水产生。

## 3、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本项目环境影响评价范围见表 1-7：

表 1-7 评价范围一览表

| 评价内容 | 评价范围                     |                        |
|------|--------------------------|------------------------|
|      | 架空线路（110kV）              | 电缆线路（110kV）            |
| 电磁环境 | 线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域   | 电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）   |
| 声环境  | 线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域   | ——                     |
| 生态环境 | 线路边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域 | 电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离） |

注：本项目输电线路不涉及生态敏感区。

## 4、评价方法

根据相应评价技术导则，确定各环境要素的评价方法如下：

## (1) 电磁环境

参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），采用**类比监测和模式预测法**来预测架空线路运行对电磁环境的影响，采用**类比监测法**来预测电缆线路运行对电磁环境的影响，并根据标准规定的电场强度、磁感应强度限值对输电线路进行环境影响评价。

## （2）声环境

本环评采取**类比监测**来预测 110kV 架空线路运行后噪声对周围环境的影响。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。

## （3）水环境

本工程 110kV 输电线路运行期无废水产生。

## （4）生态环境

根据线路所处区域简要分析工程占地、植被破坏等对环境的影响，主要分析对工程涉及的生态空间管控区域的生态环境影响以及在施工时应采取的措施。

### 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

与本项目有关的环境问题主要为现有110kV洋仁92C线和110kV赣榆变运行时对周围环境产生的噪声和电磁环境影响。

## 二、建设项目所在地自然环境简况

### 2.1 地理位置

连云港市位于中国沿海中部，江苏省东北部，处于北纬 33°59′~35°07′、东经 118°24′~119°48′之间。东濒黄海，与朝鲜、韩国、日本隔海相望，北与山东日照市接壤，西与山东临沂市和江苏徐州市毗邻，南连江苏宿迁市、淮安市和盐城市。东西最大横距约 129 千米，南北最大纵距约 132 千米。土地总面积 7499.9 平方千米，水域面积 1759.4 平方千米，市区建成区面积 120 平方千米。连云港市地处中国海陆、南北过渡的结合部，是全国首批沿海 14 个对外开放城市之一、新亚欧大陆桥东方桥头堡、中国优秀旅游城市、中国水晶之都。连云港下辖 3 个市辖区、3 个县级行政区：海州区、连云区、赣榆区、灌南县、东海县、灌云县。

赣榆地处苏鲁交界的黄海之滨、海州湾畔，是江苏的“北大门”，也是历史悠久的徐福故里。全区总面积 1514 平方公里，总人口 118 万，下辖 15 个镇，427 个行政村，42 个社区，2 个省级经济开发区。赣榆区位优势、交通便利、海域辽阔、物产丰饶，拥有 108 万亩浅海域和 62.5 公里黄金海岸线，享有“黄海明珠”的美誉。2014 年 7 月 9 日，赣榆撤县设区，正式迈进融入主城、跨越发展的历史新阶段。

### 2.2 地形地貌

赣榆区海岸线南起临洪口，北至荻水口，长 46.6 千米，总走向北高南低。其地貌特征以兴庄河口为界，分为南北两种类型，北部为沙质海岸，南部为粉沙淤泥质海岸；荻水口至朱篷口为冲刷后退型海岸，兴庄口至临洪口是沉积外延性海岸；朱篷口至兴庄口之间则是两种类型海岸的交变段。荻水口至兴庄口海岸长约 30.7 千米，以山前河湖堆积平原为主，有风化基岩和海相沉积，地面高程 2 米~3.7 米。

### 2.3 气象

赣榆区气候属暖温带海洋性季风气候，春（3~5 月）、夏（6~8 月）、秋（9~11 月）、冬（12~2 月）四季分明。赣榆年平均气温 13.2℃，无霜期 214 天，全年平均日照 2532.9 小时，年降雨量 976.4 毫米。

夏季属海洋性气候，盛行来自低纬度太平洋的偏南风，气候炎热多雨；冬季带有大陆性气候特征，盛行来自高纬度大陆内部偏北风，气候寒冷干燥。形成了全年寒暑变化显著、四季分明的气候特征。

### 2.4 水文

连云港市水系基本属于淮河流域沂沭泗水系，沂沭地区的主要排洪河道新沂河、新沭河等均从市内入海，故有“洪水走廊”之称。水资源总量 56 亿立方米，利用率达 40%。境内河网稠密，有大小干支河道 53 条，其中 17 条为直接入海河流。全市共有水库 168 座，其中石梁河水库为江苏省最大水库，可蓄水 4 亿立方米。全市沿海地区面积 99.33 平方千米，其中可利用的占 30%。水资源总量 56 亿立方米，利用率 40%；人均水资源占有量 1600 立方米。

赣榆区拥有江苏省最大的两大人工水库——石梁河水库和塔山水库，境内河道纵横，水资源丰富。

## 2.5 生态

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目线路有部分位于“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”内。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

### 三、环境质量状况

#### 3.1 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、电磁环境、生态环境等）

本项目对所在地区的环境影响主要为电磁环境影响和声环境影响。

##### 3.1.1 电磁环境质量现状

2019 年 7 月 31 日委托江苏兴光环境检测咨询有限公司对本项目拟建线路沿线敏感点进行了电磁环境质量现状监测，监测数据报告见附件 3。

现状监测结果表明，连云港怀仁~赣榆 110kV 线路沿线敏感点测点处工频电场强度为（0.2~6.5）V/m，工频磁感应强度为（0.014~0.103） $\mu$ T，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 $\mu$ T 的要求。

电磁环境现状监测具体情况见本项目《电磁环境影响评价专题》。

##### 3.1.2 声环境质量现状

2019 年 7 月 31 日委托江苏兴光环境检测咨询有限公司对本项目拟建线路沿线进行了声环境质量现状监测，监测数据报告见附件 3。

###### （1）监测因子

等效连续 A 声级

###### （2）监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

###### （3）监测布点

本次声环境现状监测选择在输电线路沿线布置监测点。

监测点位见附图 2-1~2-2。

###### （4）质量控制措施

委托的检测单位已通过 CMA 计量认证，具备相应的检测资质和检测能力；检测单位制定有质量管理体系文件，实施全过程质量控制；检测单位所用监测仪器均经过计量部门检定并在检定有效期内，使用前后进行校准或检查。实施全过程质量控制；检测人员持证上岗规范操作。检测报告实行二级审核。

###### （5）监测时间及气象条件

监测时间：2019 年 7 月 31 日

监测天气：晴转多云，25℃~32℃，相对湿度 55%~62%，风速 0.3m/s~1.0m/s



(6) 监测仪器

①噪声：多功能声级计

型号/规格：AWA6228+

设备编号：XGJC-J010

量程：20dB (A) ~132dB (A) (30dB (A) ~142dB (A) )

频率范围：10Hz~20kHz

检定有效日期：2018.8.3~2019.8.2

检定单位：上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

检定证书编号：2018D51-20-1540847001

②噪声校准器

型号/规格：AWA6223F

设备编号：XGJC-J013

检定单位：江苏省计量科学研究院

输出频率：1000 Hz、500 Hz、250 Hz、125 Hz $\pm$ 1%

检定有效期：2019.6.4~2020.6.3

检定证书编号：E2019-00349672

(7) 监测结果

现状监测结果表明，连云港怀仁～赣榆 110kV 线路工程沿线测点的噪声现状值昼间为（54.3~55.4）dB(A)，夜间均为（48.1~48.2）dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

### 3.2 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

#### 3.2.1 电磁环境、声环境

根据输变电导则，电磁环境保护目标为评价范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境保护目标为评价范围内的医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。

本项目线路位于连云港市赣榆区境内，结合表 1-7 建设项目评价范围一览表，本项目线路评价范围内的保护目标见表 3-2。

**表 3-2 本项目 110kV 线路的环境保护目标**

| 线路名称                | 敏感点名称        | 环境质量要求             | 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域 |               | 电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离） |     | 与线路相对位置关系 |
|---------------------|--------------|--------------------|--------------------------|---------------|----------------------|-----|-----------|
|                     |              |                    | 房屋类型                     | 规模            | 房屋类型                 | 规模  |           |
| 连云港怀仁~赣榆 110kV 线路工程 | 赣榆帮扶医院用房     | E、B、N <sup>2</sup> | 1 层尖顶、3 层/10 层平顶         | 3 栋           | /                    | /   | 线路东侧      |
|                     | 供电车队用房       | E、B                | 1 层平顶                    | 2 个           | /                    | /   | 线路西侧      |
|                     | 星星小区住宅楼      | E、B                | /                        | /             | 4 层平/尖顶、7 层平顶        | 5 栋 | 线路西侧      |
|                     | 赣榆公安局门卫房     | E、B                | /                        | /             | 1 层平顶                | 2 个 | 线路北侧      |
|                     | 商铺、厂房等       | E、B                | /                        | /             | 1-2 层平/尖顶            | 8 个 | 线路北侧      |
|                     | 天天超市等商住房     | E、B                | /                        | /             | 1 层尖顶                | 5 户 | 线路北侧      |
|                     | 赣榆区人民检察院用房   | E、B                | /                        | /             | 2 层平顶                | 2 栋 | 线路北侧      |
|                     | 南苑明珠小区       | E、B、N <sup>2</sup> | 1 层平顶、6 层平顶              | 2 栋住宅楼、2 个门卫房 | /                    | /   | 线路北侧      |
|                     | 板房           | E、B                | 1 层平顶                    | 1 处           | /                    | /   | 线路北侧      |
|                     | 赣榆交通服务中心门卫房  | E、B                | 1 层平顶                    | 2 个           | /                    | /   | 线路北侧      |
|                     | 赣榆县华杰双语学校门卫房 | E、B                | 2 层平顶                    | 1 处           | /                    | /   | 线路北侧      |
|                     | 江苏雷华材料有限公司   | E、B                | 1-2 层平顶                  | 1 处           | /                    | /   | 线路北侧      |

注：E 表示电磁环境质量要求为工频电场  $<4000\text{V/m}$ ；

B 表示电磁环境质量要求为工频磁场  $<100\mu\text{T}$ ；

N<sup>2</sup> 表示执行声环境质量 2 类标准。

### 3.2.2 生态环境

#### (1) 江苏省生态空间管控区域

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目线路有部分位于“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”内。

##### ①范围

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），“清水通道维护区”指具有重要水源输送和水质保护功能的河流、运河及其两侧一定范围内予以保护的区域。

**表 3-3 生态空间管控区域范围一览表**

| 序号 | 生态空间保护区域名称      | 县（市、区） | 主导生态功能 | 范围          |                                                                                                                                                      | 面积（平方公里）    |            |        |
|----|-----------------|--------|--------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|--------|
|    |                 |        |        | 国家级生态保护红线范围 | 生态空间管控区域范围                                                                                                                                           | 国家级生态保护红线面积 | 生态空间管控区域面积 | 总面积    |
| 1  | 通榆河（赣榆区）清水通道维护区 | 赣榆区    | 水源水质保护 | —           | 包括通榆河一级保护区和二级保护区。一级保护区：通榆河（赣榆段）南起沐北闸，北至东温庄水库，全长 29 公里及其两侧各 1000 米。二级保护区：新沐河北侧河道及其北侧 1000 米，与通榆河平交 6 个河道（范河、朱稽河、青口河、兴庄河、官庄河、韩口河）上游 5000 米及其两侧各 1000 米 | —           | 144.88     | 144.88 |

##### ②本项目与生态空间管控区域的关系

本项目涉及生态空间管控区域的情况见表 3-4，本工程与生态空间管控区域位置关系图见附图 4-1 和 4-2。

**表 3-4 本项目涉及的江苏省生态空间管控区域情况**

| 序号 | 生态空间保护区域名称      | 主导生态功能 | 影响情况                 |        |
|----|-----------------|--------|----------------------|--------|
|    |                 |        | 涉及长度                 | 新建塔基数量 |
| 1  | 通榆河（赣榆区）清水通道维护区 | 水源水质保护 | 架空 1.31km, 电缆 1.73km | 11     |

#### (2) 江苏省国家级生态保护红线

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

## 四、评价适用标准

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 环境<br>质量<br>标准                  | <p><b>声环境：</b>线路沿线区域执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）标准。</p> <p><b>电场强度、磁感应强度：</b>工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中公众曝露限值，即电场强度限值：4000V/m；磁感应强度限值：100μT。</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标志。</p> |
| 污<br>染<br>物<br>排<br>放<br>标<br>准 | <p><b>噪声：</b></p> <p>施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）。</p>                                                                                                                                                                                                                |
| 总<br>量<br>控<br>制<br>指<br>标      | 无                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 五、建设项目工程分析

### 5.1 工艺流程简述（图示）：

本工程工艺流程见下图所示。

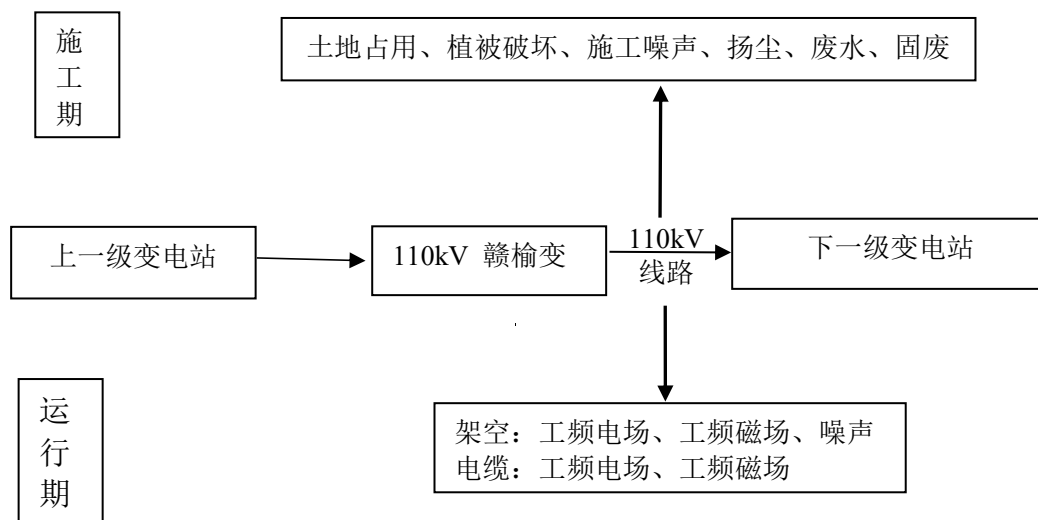


图 5-1 输变电工艺流程及主要产污环节示意图

### 5.2 污染因子分析

#### 5.2.1 施工期

施工期可能产生环境影响的工段有：基础的开挖、杆塔的架设、杆塔的拆除、电缆的敷设等，在此期间产生的主要污染为施工噪声、生活污水、废气和固废。

##### （1）施工噪声

施工期间对声环境的影响主要来自机械设备运行产生的噪声，其设备主要有抱杆、滑车、搅磨、牵张机、转机、电焊机、自卸卡车、挖土机等，机械设备工作时可能对施工现场周围的声环境质量产生影响。

其 A 声级噪声数据见表 5-1。

表 5-1 主要施工机械设备噪声源强表

| 机械名称 | 声压级, dB(A) | 参考距离, m |
|------|------------|---------|
| 转机   | 70~90      | 10      |
| 自卸卡车 | 72~82      | 10      |
| 电焊机  | 75~82      | 10      |
| 抱杆   | 65~75      | 10      |
| 搅磨   | 70~80      | 10      |
| 牵张机  | 65~75      | 10      |

##### （2）施工废气

施工时大气污染物主要为施工扬尘，其次有施工车辆、动力机械燃油时排放少量的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、烃类等污染物，最为突出的是施工扬尘。

施工中散落的粉尘，在环境风速足够大时（大于颗粒土沙的起动速度时）就产生了扬尘，其源强大小与颗粒物的粒径大小、比重以及环境的风速、湿度等因素有关，风速越大，颗粒越小，土沙的含水率越小，扬尘的产生量就越大。

### （3）施工期废水

施工期废水污染源主要为生活污水。

生活污水主要为施工人员洗涤污水和粪便污水等，所含主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub> 等，根据同类项目情况，施工人数约 5~10 人/班，用水量按 100L/人·d 计，污水量按用水量的 80% 计算，则施工期生活污水量约 0.8m<sup>3</sup>/d。

### （4）施工固废

固体废弃物主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾以及拆除的导线和杆塔等。施工人数按 10 人计，生活垃圾量按 0.5kg/人·d 计算，则施工期内每天产生生活垃圾约 5kg/d。

本项目需拆除 110kV 洋仁 92C 线开环点附近钢管杆 1 基、拆除 110kV 申榆 913 线原#15 杆及进线档导线，拆除的导线及杆塔等由连云港供电公司统一处理。

### （5）生态环境的影响

本工程线路对生态环境的影响主要是塔基基础开挖、塔基安装、线路搭设等造成的植被破坏。线路施工期较短，待施工结束后，进行植被等的恢复，减少对周围生态环境的影响。

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目线路有部分位于“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”内，线路施工过程中对生态空间管控区域会产生一定的影响。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

## 5.2.2 运行期

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，在线路周围会产生交变的工频磁场。

110kV 架空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。一般在晴天时，线下人耳基本不能感觉到线路运行噪声，测量

值基本和环境背景值相当。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），110kV地下电缆输电线路不进行声环境影响评价。

110kV 线路正常运行时不会产生废水、废气及固体废弃物，线路正常运行也不会对周围生态环境产生影响。



## 六、建设项目主要污染物产生及预计排放情况

| 内容<br>类型  | 排放源<br>(编号)    | 污染物名称        | 处理前产生<br>浓度及产生<br>量 (单位) | 排放浓度及排放量<br>(单位)                                                            |
|-----------|----------------|--------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 大气污<br>染物 | 施工期            | 扬尘           | 少量                       | 少量                                                                          |
|           | 营运期            | 无            | —                        | —                                                                           |
| 水污<br>染物  | 施工期            | 生活污水         | 少量                       | 排入居住点的化粪池, 及时清理                                                             |
|           | 营运期            | 无            | —                        | —                                                                           |
| 电磁<br>环境  | 110kV 输<br>电线路 | 工频电场<br>工频磁场 | —                        | 工频电场强度: <4000V/m<br>工频磁感应强度: <100 $\mu$ T                                   |
|           |                |              |                          | 架空输电线路下的耕地、园地、<br>牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、<br>道路等场所, 其频率 50Hz 的电场<br>强度控制限值为 10kV/m。 |
| 固体<br>废物  | 施工期            | 生活垃圾         | 少量                       | 环卫部门清运                                                                      |
|           |                | 建筑垃圾         | 少量                       | 由有资质单位处理                                                                    |
|           |                | 拆除导线、杆<br>塔等 | 进线档导线、<br>杆塔 2 基         | 由连云港供电公司统一处理                                                                |
|           | 营运期            | 无            | —                        | —                                                                           |
| 噪 声       | 施工期            | 噪声           | 65-90dB(A)               | 满足《建筑施工场界环境噪声排放<br>标准》(GB12523-2011)                                        |
|           | 营运期            | 架空线路噪<br>声   | 较小                       | 周围声环境满足《声环境质量标<br>准》中相应标准要求                                                 |
| 其 它       | 无              |              |                          |                                                                             |

## 主要生态影响 (不够时可附另页)

本工程 110kV 线路施工时, 需要进行地表土开挖等作业, 会破坏少量植被。待施工结束后, 应立即恢复临时占地上的植被, 减少对周围生态环境的影响。

对照《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1 号), 本项目线路有部分位于“通榆河(赣榆区)清水通道维护区”内。

施工期需采取合理的施工方式、加强施工管理、及时恢复植被等措施减小对生态空间管控区域的影响。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74 号), 本项目线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

## 七、环境影响分析

### 7.1 施工期环境影响简要分析:

#### 7.1.1 噪声影响分析

施工噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成,如抱杆、滑车、搅磨、牵张机、转机、电焊机、自卸卡车、挖土机等,多为点声源;施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆卸模板的撞击声等,多为瞬时噪声;施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中,对声环境影响最大的是机械噪声。主要施工设备的源强见表 7-1。施工噪声经距离衰减后的影响采用以下预测模式:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中:  $L_A(r)$  — 点声源在预测点产生的 A 声级, dB;

$L_A(r_0)$  — 参考位置  $r_0$  处的 A 声级, dB;

$r$  — 预测点距声源的距离, m;

$r_0$  — 参考基准点距声源的距离, m;

$\Delta L$  — 各种因素引起的衰减量(包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量)。

将各施工机械噪声源强代入上述公式进行计算,得出在不同预测点处的噪声值,结果见表 7-1。

表 7-1 施工机械在不同距离处的噪声值 单位: dB(A)

| 施工机械 | 标准值 |    | 10m |      |      | 50m |      |      | 100m |      |      |
|------|-----|----|-----|------|------|-----|------|------|------|------|------|
|      | 昼间  | 夜间 | 预测值 | 昼间超标 | 夜间超标 | 预测值 | 昼间超标 | 夜间超标 | 预测值  | 昼间超标 | 夜间超标 |
| 转机   | 70  | 55 | 90  | +20  | +35  | 56  | -14  | +1   | 48   | -22  | -7   |
| 自卸卡车 |     |    | 82  | +12  | +27  | 48  | -22  | -7   | 42   | -28  | -13  |
| 电焊机  |     |    | 82  | +12  | +27  | 48  | -22  | -7   | 42   | -28  | -13  |
| 抱杆   |     |    | 75  | +5   | +20  | 41  | -29  | -14  | 35   | -35  | -20  |
| 搅磨   |     |    | 80  | +10  | +25  | 46  | -24  | -9   | 40   | -30  | -15  |
| 牵张机  |     |    | 75  | +5   | +20  | 41  | -29  | -14  | 35   | -35  | -20  |

由表 7-1 可知,一般当相距 50m 时,施工机械的噪声值可降至 41~56dB(A),昼间噪声可基本达到《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12323-2011)昼间 70dB(A)的要求,夜间噪声超标 1dB(A),本工程线路夜间不施工,因此工程施工产生的噪声影

响较小。

### 7.1.2 废气影响分析

工程场地平整、土方开挖作业过程中的扬尘和物料堆放期间的扬尘排放为无组织排放的面源，主要发生于施工场。一般的，在扬尘点下风向 0~50 米为较重污染带，50~100 米为污染带，100~200 米为轻污染带，200 米以外对大气影响甚微。在干燥、风速大的候条件下，这种影响范围会更大些。

本工程为线路工程，需要开挖基础量较少、工期短，在施工过程中做到各种物料集中堆放，场地等容易起尘的地方经常洒水，保持较高的湿度，这样将大大减少地面扬尘对周围环境的影响。

本工程施工期相对短暂，施工扬尘影响将随施工结束而消失。

### 7.1.3 废水影响分析

高峰期施工期产生的生活污水量约为 0.8t/d。施工生活污水量较少，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，生活污水依托居住点的化粪池处理，及时清理，对周围环境影响较小。

### 7.1.4 固体废弃物影响分析

固体废弃物主要为建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾以及拆除的导线、杆塔等。本工程建筑垃圾由有资质的单位处理；施工期生活垃圾由当地环卫部门清运；拆除导线、杆塔等由连云港供电公司统一处理，对外环境无影响。

### 7.1.5 生态环境

线路施工时塔基基础开挖、塔基安装、线路搭设等会破坏地表植被，会给局部区域的生态环境带来一定的影响，施工完成后沿线路路径周围破坏的植被应及时进行恢复，减少对周围植被的影响。

#### (1) 本项目涉及的生态保护区情况

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目线路有部分位于“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”内。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

本项目涉及江苏省生态空间管控区域的情况见表 7-2。

表 7-2 本项目涉及的江苏省生态空间管控区域情况

| 序号 | 生态空间保护区名称       | 主导生态功能 | 影响情况                 |        |
|----|-----------------|--------|----------------------|--------|
|    |                 |        | 涉及长度                 | 新建塔基数量 |
| 1  | 通榆河（赣榆区）清水通道维护区 | 水源水质保护 | 架空 1.31km, 电缆 1.73km | 11     |

**(2) 管控措施**

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），清水通道维护区内严格执行《南水北调工程供用水管理条例》《江苏省河道管理条例》《江苏省太湖水污染防治条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定。

本项目线路涉及的保护区为通榆河二级保护区。根据《江苏省通榆河水污染防治条例》：

“第三十六条 通榆河一级保护区、二级保护区内禁止下列行为：

（一）新建、改建、扩建制浆、造纸、化工、制革、酿造、染料、印染、电镀、炼油、铅酸蓄电池和排放水污染物的黑色金属冶炼及压延加工项目、有色金属冶炼及压延加工项目、金属制品项目等污染环境的项目；

（二）在河道内设置经营性餐饮设施；

（三）向河道、水体倾倒工业废渣、水处理污泥、生活垃圾、船舶垃圾；

（四）将畜禽养殖场的粪便和污水直接排入水体；

（五）将船舶的残油、废油排入水体；

（六）在水体洗涤装贮过油类、有毒有害物品的车辆、船舶和容器以及污染水体的回收废旧物品；

（七）法律、法规禁止的其他行为。”

“第三十八条 通榆河一级、二级保护区限制下列行为：

（一）新建、扩建港口、码头；

（二）设置水上加油、加气站点；

（三）法律、法规限制的其他行为。”

**(3) 本项目对生态空间管控区域影响情况**

本项目施工期生活污水依托居住点污水处理设施，处理后及时清理；施工期生活垃圾由当地环卫部门清运，建筑垃圾由有资质单位处理，不外排，不会对水体造成污染，不存在生态空间管控区域内禁止的活动。

本项目线路距离通榆河水体较远，最近约 630m，且线路位于城区，塔基和电缆沟占地全部为道路或绿化用地，不具备水源输送和水质保护功能，本项目不会降低其生态功能。

(4) 对照生态环境部“关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见”第二章第（五）条“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施”，本项目线路属于线性民生工程，而本项目线路起止点 110kV 赣榆变和 110kV 三洋至怀仁线路开断点均位于“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”内，因此本项目线路也无法避让清水通道维护区。因此为降低对清水通道维护区的影响，本工程需强化减缓措施，施工期拟采取的保护措施主要为：

①加强施工管理，严禁施工期污水排入附近水体，严禁在水体中冲洗施工机械。

②禁止施工人员在生态空间管控区域内开垦、采石、挖砂和取土，施工过程中做好水土流失的防护措施。

③合理选择施工场所，尽量控制最小施工作业带，合理摆放施工机械。

④因地制宜选用合适的施工方式，减少动土面积，严禁随意开挖，开挖土石方优先回填。开挖时表层所剥离的 15~30cm 耕植土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，后期用于覆土并进行绿化。

⑤严禁向生态空间管控区域内倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾。不能回填利用的废渣不得弃置于生态空间管控区域范围内。

⑥对运输散装物料的机动车、存放散装物料的堆场加盖篷布，防范物料的洒落和引起的扬尘对生态空间管控区域产生污染。

⑦注意施工场地的清洁，及时维护和修理施工机械，避免机油的跑冒滴漏；若出现滴漏，应及时采取措施，使用专用装置收集并妥善处理。

⑧制定严格施工制度的同时，开展生态空间管控区域保护的宣传教育，增强施工人员环境保护意识和专业知识。

⑨合理安排施工时间，禁止在雨天施工。

⑩施工结束后，立即进行植被恢复。

综上，项目施工期对环境产生的上述影响均为短期的，项目建成后，影响即自行消除。建设单位和施工单位在施工过程中只要切实落实对施工产生的扬尘、噪声、固体废物的管理和控制措施，施工期的环境影响将得到有效控制，本项目施工期对当地环境质量影响较小。

## 7.2 运行期环境影响分析：

### 7.2.1 噪声环境影响分析

#### A、110kV架空线路

110kV架空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，本项目110kV架空线路噪声环境影响评价采用类比监测法。本次环评采用110kV\*\*\*线/110kV\*\*\*线进行类比。

由噪声检测结果可知，自线路中心至垂直于线路方向 50m 处的测值变化很小，因此 110kV 双回架空输电线路正常运行时对声环境的贡献值较小，对周围声环境影响较小。

#### B、110kV电缆线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。

### 7.2.2 电磁环境影响分析

通过类比监测和模式预测，本项目 110kV 输电线路运行后，周围的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露限值工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的要求。110kV 架空线路经过耕地等场所时，产生的工频电场强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

输电线路电磁环境影响分析详见专题。

## 八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

| 内容<br>类型  | 排放源<br>(编号)    | 污染物名称        | 污染防治措施                                       | 预期治理效果                                                                                                    |
|-----------|----------------|--------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 大气<br>污染物 | 施工期            | 扬尘           | 施工时，缩短土堆放的时间，遇干旱大风天气要经常洒水                    | 不会造成大范围污染                                                                                                 |
|           | 运营期            | 无            | —                                            | —                                                                                                         |
| 水污染<br>物  | 施工期            | 生活污水         | 排入居住点的化粪池，及时清理，不外排                           | 不会对周围环境产生影响                                                                                               |
|           | 运营期            | 无            | —                                            | —                                                                                                         |
| 电磁环<br>境  | 110kV 输<br>电线路 | 工频电场<br>工频磁场 | 提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分采用电缆敷设             | 工频电场强度：<4000V/m<br>工频磁感应强度：<100 $\mu$ T<br>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。 |
| 固体废<br>物  | 施工期            | 生活垃圾         | 环卫部门清运                                       | 不影响周围环境                                                                                                   |
|           |                | 建筑垃圾         | 由有资质单位处理                                     | 不影响周围环境                                                                                                   |
|           |                | 拆除导线、杆塔等     | 由连云港供电公司统一处理                                 | 不影响周围环境                                                                                                   |
|           | 运营期            | 无            | —                                            | —                                                                                                         |
| 噪 声       | 施工期            | 施工噪声         | 合理安排工程进度，高强度噪声的设备尽量错开使用时间，并严格按施工管理要求尽量避免夜间施工 | 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）                                                                          |
|           | 运营期            | 架空线路噪声       | 选用表面光滑导线，提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置             | 线路周围声环境能满足相应标准                                                                                            |
| 其 它       | 无              |              |                                              |                                                                                                           |

## 生态保护措施及效果

本工程 110kV 线路施工时，需要进行地表土开挖等作业，会破坏少量植被。待施工结束后，应立即恢复临时占地上的植被，减少对周围生态环境的影响。

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目线路有部分位于“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”内。施工期需采取合理的施工方式、加强施工管理、及时恢复植被等措施减小对生态空间管控区域的影响。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号），本项目线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

## 九、环境管理与监测计划

### 9.1 环境管理

#### (1) 施工期

施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位等共同承担。

建设单位需安排人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。

施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受生态环境管理部门对环保工作的监督和管理。

#### (2) 运行期

建设单位应设立环保工作人员，负责本工程运行期间的环境保护工作。其主要职责包括：

①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级环保行政主管部门的要求；

②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；

③若项目实施过程中发生重大变更，按规定履行相关环保手续；

④落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；

⑤监控运行环保措施，处理运行期出现的各类环保问题；

⑥项目建成投运后应及时进行建设项目竣工环境保护验收。

### 9.2 监测计划

为更好的开展输变电工程的环境保护工作，进行有效的环境监督、管理，为工程的环境管理提供依据，制订了具体的环境监测计划，见表 9-1。



表 9-1 环境监测计划表

| 序号 | 名称                    |             | 内容                                                        |
|----|-----------------------|-------------|-----------------------------------------------------------|
| 1  | 工频<br>电场、<br>工频<br>磁场 | 点位布设        | 线路敏感点处                                                    |
|    |                       | 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）》<br>（HJ681-2013）                     |
|    |                       | 监测时间及<br>频次 | 竣工环保验收 1 次；运行条件发生重大变化时或根据其他<br>需要进行                       |
| 2  | 噪声                    | 点位布设        | 变电站厂界围墙外 1m 处及线路相关敏感点处                                    |
|    |                       | 监测项目        | 噪声                                                        |
|    |                       | 监测方法        | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、<br>《声环境质量标准》（GB3096-2008） |
|    |                       | 监测时间及<br>频次 | 竣工环保验收 1 次；运行条件发生重大变化时或根据其他<br>需要进行                       |

## 十、结论与建议

### 10.1 结论:

#### 10.1.1 项目由来

赣榆变进线为自申城变双回至赣榆变，怀仁变进线为自三洋变同塔双回至怀仁变，为消除该两变电站的双辐射结构问题，提高供电可靠性，需建设怀仁～赣榆 110kV 线路工程。

#### 10.1.2 工程规模

本项目将 110kV 洋仁 92C 线单开环入 110kV 赣榆变，新建 110kV 双回线路路径长度约 3.64km，其中双回架空线路路径长度约 1.31km，双回电缆线路路径长度约 2.33km。

#### 10.1.3 产业政策相符性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中第一类：鼓励类“四、电力 10.电网改造与建设”，亦属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修正）中第一类：鼓励类“二、电力 10.电网改造与建设”，故项目符合国家和地方产业政策。

#### 10.1.4 规划相符性

（1）本项目线路路径已取得连云港市赣榆区自然资源和规划局和赣榆区青口镇人民政府的盖章同意，项目的建设符合当地发展规划要求。

（2）对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目线路有部分位于“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”内。

①对照生态环境部“关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见”第二章第（五）条“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施”，本项目线路属于线性民生工程，而本项目线路起止点 110kV 赣榆变和 110kV 三洋至怀仁线路开断点均位于“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”内，因此本项目线路也无法避让清水通道维护区。

②本项目线路距离通榆河水体较远，最近约 630m，且线路位于城区，塔基和电缆沟占地全部为道路或绿化用地，不具备水源输送和水质保护功能，本项目

不会降低其生态功能。

③本项目的建设不存在生态空间管控区域内禁止的活动，施工期通过采取合理的施工方式、加强施工管理、及时恢复植被等措施减小对生态空间管控区域的影响，项目的建设符合江苏省生态空间管控区域规划。

(3) 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本项目线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域，项目的建设符合江苏省国家级生态保护红线规划。

#### 10.1.5 项目环境质量现状

##### (1) 声环境

现状监测结果表明，连云港怀仁~赣榆 110kV 线路工程沿线测点的噪声现状值昼间为（54.3~55.4）dB(A)，夜间均为（48.1~48.2）dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

##### (2) 电磁环境

现状监测结果表明，连云港怀仁~赣榆 110kV 线路沿线敏感点测点处工频电场强度为（0.1~2.5）V/m，工频磁感应强度为（0.014~0.103） $\mu$ T，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 $\mu$ T 的要求。

#### 10.1.6 影响预测分析

##### ①电磁环境

通过类比监测和模式预测可知，本工程 110kV 线路正常运行后线路周围及敏感点的电场强度、磁感应强度将满足相关的标准限值。

##### ②声环境

根据类比分析结果可知，110kV 架空线路的噪声贡献值很小，对周围声环境影响较小。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），110kV 地下电缆线路不进行声环境影响评价。

##### ③生态环境

本工程 110kV 线路施工时，需要进行地表土开挖等作业，会破坏少量植被。待施工结束后，应立即恢复临时占地上的植被，减少对周围生态环境的影响。

对照《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目线

路有部分位于“通榆河（赣榆区）清水通道维护区”内。施工期需采取合理的施工方式、加强施工管理、及时恢复植被等措施减小对生态空间管控区域的影响。

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），本项目线路生态环境评价范围内均不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

#### 10.1.7 环保措施

提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

本工程线路施工需要进行开挖等工作，会破坏少量植被，待施工结束后，应立即恢复临时占地上的植被，减少对周围生态环境的影响。

综上所述，连云港怀仁~赣榆 110kV 线路工程的建设符合国家和地方产业政策；项目选址符合用地规划；项目所在区域电磁环境、声环境状况可以达到相关标准要求；在落实上述环保措施后，对周围环境的影响较小。因此，本项目就环境保护角度而言，在该地建设是可行的。

#### 10.2 建议：

（1）严格落实本工程施工期生态空间保护区域的施工管理要求和环保措施，严格落实工频电场、工频磁场污染防治等环保措施，达到环保要求。

（2）本项目环境保护设施竣工后 3 个月内，应按照《建设项目环境保护管理条例》（2017 修改本）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求进行竣工环保验收。

## 注 释

### 一、本报告表应附以下附件、附图：

附件 1 委托书

附件 2 路径规划意见

附件 3 本项目检测报告及检测单位资质

附件 4 连云港 220kV 堆港变#2 主变扩建等 15 项输变电工程竣工环保验收意见

附件 5 连云港 2004 年度输变电项目竣工环保验收意见

附图 1 本项目地理位置图

附图 2-1~2-2 线路路径及监测点位图

附图 3 杆塔一览图

附图 4-1~4-2 本项目与江苏省生态空间保护区域位置关系图

### 二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1—2 项进行专项评价。

- 1.大气环境影响专项评价
- 2.水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）
- 3.生态环境影响专项评价
- 4.声影响专项评价
- 5.土壤影响专项评价
- 6.固体废物影响专项评价
- 7.辐射环境影响专项评价（包括电离辐射和电磁辐射）

以上专项评价未包括的可列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。

预审意见：

公 章

年 月 日

经办人：

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

年 月 日

经办人：

审批意见：

公 章

经办人：

年      月      日

国网江苏省电力有限公司连云港供电分公司

连云港怀仁～赣榆 110kV 线路工程

电磁环境影响评价专题

江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

2020年4月



## 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 本项目建设内容一览表**

| 工程名称                | 建设性质 | 规模                                                                                                      |
|---------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 连云港怀仁~赣榆 110kV 线路工程 | 新建   | 本项目将 110kV 洋仁 92C 线单开环入 110kV 赣榆变, 新建 110kV 双回线路路径长度约 3.64km, 其中双回架空线路路径长度约 1.31km, 双回电缆线路路径长度约 2.33km。 |

### 1.2 评价因子、评价标准、评价等级和评价范围

#### (1) 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见下表:

**表 1.2-1 评价因子一览表**

| 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  |

#### (2) 评价标准

本工程评价标准见下表:

**表 1.2-2 电磁评价标准一览表**

| 评价内容            | 污染物名称   | 标准名称       | 编号          | 标准值               |
|-----------------|---------|------------|-------------|-------------------|
| 电磁环境<br>(110kV) | 工频电场强度  | 《电磁环境控制限值》 | GB8702-2014 | 公众曝露限值<br>4000V/m |
|                 | 工频磁感应强度 |            |             | 公众曝露限值<br>100μT   |

注: 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护标志。

#### (3) 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, 根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 中表 2, 本项目架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级, 电缆输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

**表 1.2-3 输变电工程电磁环境影响评价工作等级**

| 分类 | 电压等级  | 工程   |    | 条件                               | 评价工作等级 |
|----|-------|------|----|----------------------------------|--------|
| 交流 | 110kV | 输电线路 | 架空 | 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 | 地下电缆                             | 三级     |

#### (4) 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014), 本项目环境影

响评价范围见下表：

表 1.2-4 评价范围一览表

| 评价内容 | 评价范围                   |                      |
|------|------------------------|----------------------|
|      | 架空线路（110kV）            | 电缆线路（110kV）          |
| 电磁环境 | 线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域 | 电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离） |

### 1.3 评价方法

参照《环境影响评价导则 输变电工程》（HJ24-2014），架空线路电磁环境影响评价采用模式预测法和类比法，电缆线路电磁环境影响评价采用类比法。

### 1.4 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的电场强度、磁感应强度对周围环境的影响，特别是对工程附近敏感目标的影响。

### 1.5 环境保护目标

根据输变电导则，电磁环境保护目标为评价范围内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。结合表 1.2-4 建设项目评价范围，本项目 110kV 输电线路的电磁环境敏感目标见表 1.5-1。

表 1.5-1 本项目 110kV 输电线路的电磁环境保护目标

| 线路名称                | 敏感点名称      | 环境质量要求 | 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域 |               | 电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离） |     | 与线路相对位置关系 |
|---------------------|------------|--------|--------------------------|---------------|----------------------|-----|-----------|
|                     |            |        | 房屋类型                     | 规模            | 房屋类型                 | 规模  |           |
| 连云港怀仁~赣榆 110kV 线路工程 | 赣榆帮扶医院用房   | E、B    | 1 层尖顶、3 层/10 层平顶         | 3 栋           | /                    | /   | 线路东侧      |
|                     | 供电车队用房     | E、B    | 1 层平顶                    | 2 个           | /                    | /   | 线路西侧      |
|                     | 星星小区住宅楼    | E、B    | /                        | /             | 4 层平/尖顶、7 层平顶        | 5 栋 | 线路西侧      |
|                     | 赣榆公安局门卫房   | E、B    | /                        | /             | 1 层平顶                | 2 个 | 线路北侧      |
|                     | 商铺、厂房等     | E、B    | /                        | /             | 1-2 层平/尖顶            | 8 个 | 线路北侧      |
|                     | 天天超市等商住房   | E、B    | /                        | /             | 1 层尖顶                | 5 户 | 线路北侧      |
|                     | 赣榆区人民检察院用房 | E、B    | /                        | /             | 2 层平顶                | 2 栋 | 线路北侧      |
|                     | 南苑明珠小区     | E、B    | 1 层平顶、6 层平顶              | 2 栋住宅楼、2 个门卫房 | /                    | /   | 线路北侧      |

| 线路名称 | 敏感点名称        | 环境质量要求 | 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域 |     | 电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离) |    | 与线路相对位置关系 |
|------|--------------|--------|--------------------------|-----|-----------------------|----|-----------|
|      |              |        | 房屋类型                     | 规模  | 房屋类型                  | 规模 |           |
|      | 板房           | E、B    | 1 层平顶                    | 1 处 | /                     | /  | 线路北侧      |
|      | 赣榆交通服务中心门卫房  | E、B    | 1 层平顶                    | 2 个 | /                     | /  | 线路北侧      |
|      | 赣榆县华杰双语学校门卫房 | E、B    | 2 层平顶                    | 1 处 | /                     | /  | 线路北侧      |
|      | 江苏雷华材料有限公司   | E、B    | 1-2 层平顶                  | 1 处 | /                     | /  | 线路北侧      |

注：E 表示电磁环境质量要求为工频电场  $<4000\text{V/m}$ ；

B 表示电磁环境质量要求为工频磁场  $<100\mu\text{T}$ 。

## 2、电磁环境现状监测与评价

2019 年 7 月 31 日委托江苏兴光环境检测咨询有限公司对本项目拟建线路沿线敏感点进行了电磁环境质量现状监测，监测数据报告见附件 3。

### 2.1 监测因子

工频电场、工频磁场

### 2.2 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

### 2.3 监测布点

本次电磁环境现状监测选择在输电线路有代表性的电磁环境敏感目标处布置监测点，监测点位见附图 2-1~2-2。

### 2.4 质量控制措施

委托的检测单位已通过 CMA 计量认证，具备相应的检测资质和检测能力；检测单位制定有质量管理体系文件，实施全过程质量控制；检测单位所用监测仪器均经过计量部门检定并在检定有效期内，使用前后进行校准或检查。实施全过程质量控制；检测人员持证上岗规范操作。检测报告实行二级审核。

### 2.5 监测时间及气象条件

监测时间：2019 年 7 月 31 日

监测天气：晴转多云，25℃~32℃，相对湿度 55%~62%，风速 0.3m/s~1.0m/s

### 2.6 监测仪器

#### 电磁辐射分析仪

型号/规格：主机 NBM550+探头 EHP-50F

设备编号：XGJC-J008

电场量程：5mV/m~1kV/m&500mV/m~100kV/m

磁场量程：0.3nT~100μT&30nT~10mT

频率范围：1Hz~400 kHz

校准有效日期：2018.8.10~2019.8.9

校准单位：上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

校准证书编号：2018F33-10-1540867001

### 2.7 监测结果与评价

连云港怀仁～赣榆 110kV 线路敏感点测点的工频电场强度现状为（0.2~6.5）

V/m，工频磁感应强度现状为（0.014~0.103） $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 $\mu$ T 的要求。

### 3、电磁环境影响预测与评价

#### 3.1 110kV 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 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C 和附录 D 中的模式，对架空输电线路产生的工频电场、工频磁场强度影响预测。具体模式如下：

##### （1）工频电场强度预测：

高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

##### ①单位长度导线下等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 $r$ 远远小于架设高度 $h$ ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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，各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

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

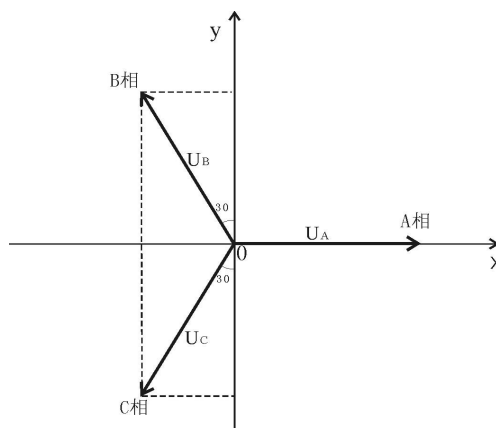


图 3.1-1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

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

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

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

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图3.1-2所示，电位系数可写为：

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

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

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

式中： $\epsilon_0$ ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

$R_i$ ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， $R_i$ 的计算式为：

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

式中： $R$ ——分裂导线半径，m；

$n$ ——次导线根数；

$r$ ——次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出 $[Q]$ 矩阵。

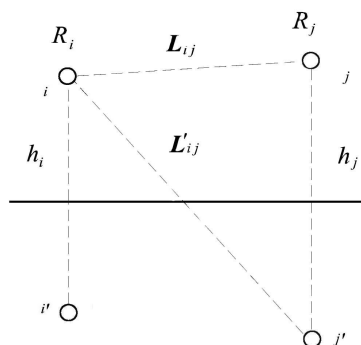


图 3.1-2 电位系数计算图

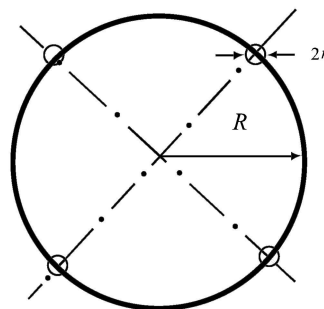


图 3.1-3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数值：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，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：

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

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

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，可根据复数量的实部和虚部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：

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

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

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

## （2）工频磁场强度预测

高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 $d$ ：

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

式中：  $\rho$ ——大地电阻率，  $\Omega \cdot \text{m}$ ；

$f$ ——频率， Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图3.1-4，不考虑导线 $i$ 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。

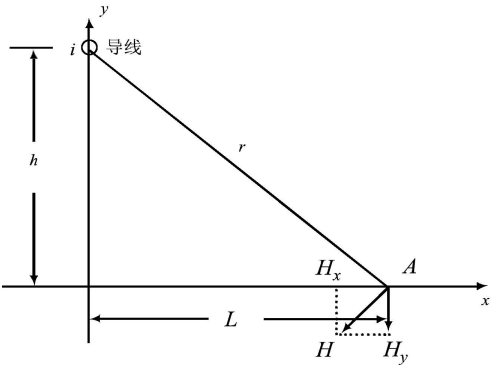


图 3.2-4 磁场向量图

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。

3.1.2 计算参数的选取

本工程架空线路为 110kV 同塔双回线路，本项目杆塔呼高最低为 24m，推算出导线高度最低约为 18m，线路经过敏感目标处及经过耕地等场所的导线高度均保守以 18m 进行计算，本次环评对 110kV 同塔双回线路进行模式预测，预测参数选择见表 3.1-1：

| 表 3.1-1 110kV 输电线路导线参数及预测参数 |                                                                                                 |                                                                                                 |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 线路类型                        | 110kV 双回线路                                                                                      |                                                                                                 |
| 导线类型                        | JL/G1A-400/35                                                                                   |                                                                                                 |
| 载流量 (A)                     | 583                                                                                             |                                                                                                 |
| 直径 (mm)                     | 26.82                                                                                           |                                                                                                 |
| 计算截面 (mm <sup>2</sup> )     | 425.24                                                                                          |                                                                                                 |
| 分裂型式                        | 单分裂                                                                                             |                                                                                                 |
| 分裂间距 (mm)                   | —                                                                                               |                                                                                                 |
| 相序排列                        | A <sub>1</sub> A <sub>2</sub><br>B <sub>1</sub> B <sub>2</sub><br>C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> | A <sub>1</sub> C <sub>2</sub><br>B <sub>1</sub> B <sub>2</sub><br>C <sub>1</sub> A <sub>2</sub> |
| 塔形                          | 1B-SZG2                                                                                         |                                                                                                 |
| 架设高度                        | 导线高度最低约为 18m                                                                                    |                                                                                                 |

3.1.3 工频电场强度和工频磁感应强度的计算结果

(1) 敏感目标处计算

本项目 110kV 双回架空线路的敏感目标有 1 层平/尖顶、2 层平顶、3 层平顶、6 层平顶、10 层平顶房，因此本次环评选取具有代表性的不同楼层中距离最近的建筑物进行预测。

## (2) 经过耕地等场所计算

线路经过“耕地等场所”时，为预测对线下“耕地等场所”的电磁环境影响，预测计算点设置为距地面 1.5m 高度处（地面预测点高度）。

### 3.1.4 分析与评价

本项目架空线路工频电磁环境影响预测结果的分析采用以下方法：将导线在计算点处产生的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算值（排放值）叠加背景值的影响后，对照相应公众曝露限值（环境质量标准）进行评价（后文所称“预测计算结果”已包含背景值叠加影响）；本项目架空线路工频电场强度、工频磁感应强度的背景值取沿线现状监测值，其最大值分别为 6.5V/m、0.103 $\mu$ T。

①计算结果表明，本工程 110kV 架空线路建成运行后，线路沿线的敏感目标各楼层处的工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露限值要求。

②计算结果表明，本工程 110kV 双回架空线路经过耕地等场所时，线路在预测点处（离地高度为 1.5m）产生的工频电场强度能够满足耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

### 3.2 110kV 线路类比监测与评价

按照类似本工程的建设规模、电压等级、线路负荷、线路类型及使用条件等原则确定相应的类比工程。工频电场与线路的运行电压有关，相同电压等级情况下产生的工频电场大致相同。工频磁场与线路的运行负荷成正比。

本工程输电线路运行模式为 110kV 双回架空线路和 110kV 双回电缆线路。本次环评选取同类型线路进行类比。

#### ●110kV 双回架空线路

本次评价选择 110kV\*\*~\*\*线路工程进行类比监测。

监测结果表明，110kV\*\*\*/\*\*\*线#29~#30 塔间测点处工频电场为（2.4~197.2）V/m，工频磁场为（0.016~0.181） $\mu$ T，能够满足耕地、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 推荐的计算模式，工频电场强度与电压有关，类比监测时线路电压为（111.8~114.0）kV，达到负荷要求，故测值具有代表性；磁感应强度将随着输送功率的增大，即运行电流的增大而增大，二者基本呈正比关系，根据监测结果，110kV\*\*\*/\*\*\*

线周围磁感应强度监测最大值为  $0.181\mu\text{T}$ ，推算到设计输送功率情况下，磁感应强度约为监测条件下的 15.1 倍，即最大值  $2.73\mu\text{T}$ 。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时的磁感应强度也能满足标准限值要求。

由类比监测的数据可知，本工程 110kV 双回架空线路产生的电场强度、磁感应强度将能满足相应标准的要求。

#### ● 110kV 双回电缆线路

本次评价选择 110kV\*\*\*/\*\*线进行类比监测。

监测结果表明，110kV\*\*\*/\*\*线电缆断面测点处工频电场为  $16.2\text{V/m}\sim 27.4\text{V/m}$ ，工频磁场（合成量）为  $0.165\mu\text{T}\sim 0.389\mu\text{T}$ ，分别符合工频电场  $4000\text{V/m}$  和工频磁场  $100\mu\text{T}$  的限值要求。

参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 中的计算模式，工频电场强度与电压有关，类比监测时线路电压为  $(115.1\sim 116.4)\text{kV}$ ，达到负荷要求，故测值具有代表性；工频磁感应强度将随着输送功率的增大，即运行电流的增大而增大，二者基本呈正比关系，根据类比监测结果，110kV 电缆线路工频磁感应强度监测最大值为  $0.389\mu\text{T}$ ，推算到设计输送功率情况下，工频磁感应强度约为监测条件下的 35.5 倍，即最大值为  $13.81\mu\text{T}$ 。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，线路运行时的工频磁感应强度均能满足标准限值要求。

由类比监测的数据可知，本工程 110kV 双回电缆线路产生的电场强度、磁感应强度将能满足控制限值的要求。

通过以上类比监测及模式预测可以预测分析，本项目 110kV 架空和电缆线路建成投运后，线路周围产生的电场强度、磁感应强度将满足控制限值的要求。

#### 4、电磁环境保护措施

线路通过提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分采用电缆敷设，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

#### 5、电磁环境影响评价结论

通过现状监测、类比评价、模式预测及评价，本项目 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）中公众暴露限值电场强度  $4000\text{V/m}$ 、磁感应强度  $100\mu\text{T}$  的要求。