

# 建设项目环境影响报告表

(报批稿)

项目名称：金湖汇能沿江入道风电场配套 220 千伏送出工程

建设单位(盖章)：国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司

编制单位：江苏嘉溢安全环境科技服务有限公司

编制日期：2020 年 2 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.....	2
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.....	15
五、建设项目工程分析.....	16
六、建设项目主要污染物产生及预计排放情况.....	18
七、环境影响分析.....	19
八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	22
九、环境管理与监测计划.....	23
十、结论与建议.....	25
电磁环境影响评价专题.....	31

## 一、建设项目基本情况

项目名称	金湖汇能沿江入道风电场配套 220 千伏送出工程				
建设单位	国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司				
项目联系人	***	法人代表	王金虎		
通讯地址	淮安市淮海南路 134 号				
联系电话	***	传真	/	邮政编码	/
建设地点	江苏省淮安市金湖县黎城街道和金南镇				
立项审批部门	/	项目代码	/		
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)	3338	其中: 环保投资 (万元)	10	环保投资占总投资比例 (%)	0.30
评价经费 (万元)	—	预计投产日期	2021 年 6 月		
<b>输变电工程建设规模及主要设施规格、数量:</b>					
<p>本工程自金湖汇能风电升压站新建 1 回 220kV 架空线路 (双回设计) 接入 220kV 双龙变, 线路路径长约 12.5km, 全线按双回路设计 (单侧架线), 导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。</p> <p>220kV 双龙变配套扩建 1 个 220kV 间隔, 在原预留间隔内进行。</p>					
<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>					
220kV 架空线路运行不产生废水。					
<b>输变电设施的使用情况</b>					
220kV 架空线路运行会产生工频电场、工频磁场和噪声。					

## 工程内容及规模

### 1、项目由来

风能是洁净可再生能源，利用风能发电得到国家鼓励和政策支持，建设风力发电符合江苏省能源发展规划及电源结构的优化配置、有利于江苏整体资源的优化。金湖沿江入道 98MW 风电项目位于江苏省淮安市金湖县金南镇，总装机规模 98MW，计划于 2020 年底前建成投运。为保证其所发电力安全有效送出，需配套建设 220kV 送出工程，接入 220kV 双龙变，即本项目一金湖汇能沿江入道风电场配套 220 千伏送出工程。

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》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淮安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，并委托江苏玖清玖蓝环保科技有限公司对项目周围环境进行了监测，在此基础上编制了金湖汇能沿江入道风电场配套 220 千伏送出工程环境影响报告表及电磁环境影响评价专题。

### 2、工程规模

#### ①线路规模

本工程自金湖汇能风电升压站新建 1 回 220kV 架空线路（双回设计）接入 220kV 双龙变，线路路径长约 12.5km，全线按双回路设计（单侧架线），导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

#### ②杆塔

本项目线路共新建 38 基杆塔，杆塔使用情况见表 1-1，杆塔一览表见附图 3。

#### ③导线型号

本工程导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，架空线路架设及导线有关参数见表 1-2。

表 1-1 本工程杆塔一览表

序号	杆塔类型	杆塔名称	呼高 (m)	数量 (基)	单基塔重 (kg)	总重 (kg)
1	双回路直线塔	2E3-SZ1	33	4	12716.6	50866.4
2	双回路直线塔	2E3-SZ2	33	6	13537.3	81223.8
			39	12	15521.7	186260.4
3	双回路直线塔	2E3-SZK	66	3	33393.9	100181.7
4	双回路终端塔	2E5-SDJ	24	2	31778.8	63557.6
5	双回路耐张塔	2E5-SJ1	24	2	20477.1	40954.2
			30	1	23003.7	23003.7
			36	1	25694.8	25694.8
6	双回路耐张塔	2E5-SJ2	30	2	25051.1	50102.2
7	双回路耐张塔	2E5-SJ4	30	4	31091.6	124366.4
			36	1	35947.8	35947.8
总计				38		782159

表 1-2 架空线路架设及导线有关参数

型 号		2×JL/G1A-400/35
结构 根数/直径 (mm)	铝	48/3.22
	钢/铝包钢	7/2.50
计算截面 (mm <sup>2</sup> )		425.24
外径 (mm)		26.82
单根导线载流量 (A)		583
架设方式		双设单架
分裂型式		双分裂
分裂间距 (mm)		400
架设高度		直线杆塔最低呼高 33m, 敏感目标处导线最低高度最低约为 27m。 耕地等场所保守按最低线高约为 18m。

### 3、地理位置

本项目线路位于江苏省淮安市金湖县境内，工程地理位置见附图 1。

### 4、线路路径

线路自汇能升压站 220kV 出线构架引出，向东出线，走线至 J1 点后转向北走线，途径南桥村、新坝村等地，至新坝村西北侧 J2 点后，再转向西架设，跨越黎东河后在 J3 点处转向北走线，途径四登村，跨越 1000kV 盱泰线，至吴桥村北侧 J4 点，转向西北架设，跨越 220kV 陆双 46A6 线、220kV 陆双 46A5 线等电力线路至九里村北侧 J5 点，转向西走线直至接入 220kV 双龙变。线路路径图详见附图 2。

### 5、配套工程

220kV 双龙变配套扩建 1 个 220kV 间隔（南侧东起 1 号间隔），在原预留间隔内进行，无需征地，配电装置型式亦不变。

## 6、工程及环保投资

本工程总投资为 3338 万元，其中环保投资共计 10 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）
废水	施工期	施工废水	临时沉淀池	1
	水土保持措施		植被恢复、绿化	9
环保投资总额				10

## 7、相关工程环保手续履行情况

金湖汇能风电场 220 千伏升压站工程由其建设单位另行办理环评手续，目前已在受理公示。

“220kV 双龙变增容工程”、“220kV 双龙变扩建工程”在“淮安 220kV 双龙变增容等 6 项输变电工程”中于 2013 年 4 月 25 日取得江苏省生态环境厅（原江苏省环保厅）的竣工环保验收意见，见附件 4。

## 8、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。

## 9、规划相符性

本项目线路路径已取得金湖县自然资源和规划局、金湖县金南镇人民政府、金湖县水务局和金湖县交通运输局等部门的盖章同意（详见附件 2），项目的建设符合当地发展规划要求。

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目线路生态环境评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域，项目的建设符合江苏省生态空间管控区域规划。

根据《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》（修正本），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），2020 年 1 月 8 日起实施。
- (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）》，国家发改委令第 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 2019 年第 38 号，2019 年 11 月 1 日起实施)。

(18) 《生态环境部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 11 月 1 日起启用)

## 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) 淮安 220kV 双龙变增容等 6 项输变电工程竣工环保验收意见

(5) 《金湖汇能沿江入道风电场配套 220 千伏送出工程可行性研究报告》(中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司 2019 年 10 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》（HJ24-2014）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、施工废水	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 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 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。

**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	220kV	架空输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

#### (2) 生态环境影响评价工作等级

本项目新建线路路径总长为 12.5km，线路影响区域的生态敏感性为一般区域，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**

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度≥100km	面积 2km <sup>2</sup> ~20km <sup>2</sup> 或长度 50km~100km	面积≤2km <sup>2</sup> 或长度≤50km
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220kV架空线路全线位于金湖县境内，根据《金湖县环境噪声标准适用区域划分调整方案》（金政办[2019]79号），线路途经区域执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）表1中的1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”，本工程输电线路主要经过1类地区，声环境影响评价工作等级为二级。

#### （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），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（220kV）
电磁环境	线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域
声环境	线路边导线地面投影外两侧各 40m 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

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，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 220kV 架空线路运行后噪声对周围环境的影响。

#### （3）水环境

本工程 220kV 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对植被等的环境影响，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：

本项目为新建工程，没有与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。

## 二、建设项目所在地自然环境简况

### 2.1 地理位置

金湖县地处淮河下游、江苏省中西部、淮安市南部。东与宝应县、高邮市接壤，南与安徽省天长市相邻，西与盱眙县、洪泽区交界，北与洪泽区毗邻。位于东经 118°48'~119°22'，北纬 32°47'~33°13'。辖区东西最大距离 47.3 千米，南北最大距离 48.2 千米。县域总面积 1393.86 平方千米，其中陆地面积 801.43 平方千米，占总面积的 57.5%；水面 446.96 平方千米，滩涂 145.47 平方千米，水面和滩涂占总面积的 42.5%。

本项目位于金湖县境内，见附图 1。

### 2.2 地形地貌

金湖县地势西高东低，北部、东部、南部是湖荡相间的湖积平原，约占陆地面积 73%，地面真高在 9.6 米~5.5 米之间；西南部为缓坡丘陵，约占陆地面积 27%，地面真高在 35.4 米~5.5 米之间。

### 2.3 气象

金湖属亚热带湿润季风气候带，四季分明，气候温和，光、热、水资源均较丰富。

### 2.4 水文

金湖属里下河水网地区，境内湖泊众多，沟渠纵横。全国知名的淮河入江水道自西而东横贯金湖，金湖县域自东北部到东部、东南部分别为白马湖、宝应湖、高邮湖三大湖泊。金湖县水面积 4.2 万公顷，占县域总面积的三分之一。由于湖泊沟河的条件，境内水资源十分丰富：自然降水丰沛，年均 1085 毫米；年均有淮河过境客水 200 亿立方米左右；地下水蕴藏量 1 亿吨左右。

### 2.5 自然资源

县境属水网地区，河湖沟渠众多，水面积占总面积 30.1%。水产、水禽水生植物等水生资源丰富。特产有高邮湖银鱼、龙虾、金湖大宅蟹、螃蟹、甲鱼、青虾等，特种水产品产量占全市一半以上；高邮鸭为省推广良种，金湖小白鹅久负盛名；荷藕、菱角、芡实、蒿茶、双黄蛋也是金湖特产，素有“中国荷花之都”、“苏北小江南”之誉。

金湖人有植树造林传统，农户家前屋后、沟河堤旁、农田圩埂甚至滩涂均遍植

树木，意杨、泡桐、水杉、池杉等优良树种经济效益显著，早在 1985 年被评为“全国平原绿化先进县”。金湖县现有成片林保存面积 6560 公顷，农田林网 3.42 万公顷，活立木总蓄积量 89.8 万立方米，森林覆盖率 21.5%。

金湖县境内的金湖凹陷、三河凹陷等特殊的地质构造，使金湖地下蕴藏有丰富的石油资源，已探明储量数千万吨。20 世纪 70 年代中期开始开采，现已建有卞杨、崔庄两个油田，有油井 600 多口，年开采石油 60 万吨，是中国南方重要的原油生产基地。中国石化总公司江苏油田分公司在金湖设有试采二厂。

## 2.6 生态

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目线路生态环境评价范围内不涉及江苏省生态空间管控区域。

根据《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）

本工程对所在地区的环境影响主要为电磁环境影响。

##### 1、电磁环境质量现状

本项目电磁环境委托江苏玖清玖蓝环保科技有限公司监测，监测数据报告见附件 3。

现状监测结果表明，本工程 220kV 线路沿线测点的工频电场强度现状为（0.280~267.6）V/m，工频磁感应强度现状为（0.0012~0.4375） $\mu$ 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。

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》。

##### 2、声环境质量现状

本项目声环境委托江苏玖清玖蓝环保科技有限公司监测，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

环境噪声监测方法执行《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有代表性的声环境敏感点处布置监测点。

### 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；根据声环境导则，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。

结合表 1-7 建设项目评价范围一览表，本项目 220kV 线路环境保护目标共有民房 47 户、泵站 2 处、废弃学校 1 处、临时看护房 4 处，其中可能跨越民房 9 户、废弃学校 1 处。

#### 3.2.2 生态环境

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目线路生态环境评价范围内不涉及江苏省生态空间保护区域。

根据《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

环境质量标准	<p><b>声环境：</b>线路沿线区域执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）表 1 中的 1 类（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(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：100<math>\mu</math>T。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护标志。</p>
污染物排放标准	<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>
总量控制指标	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。

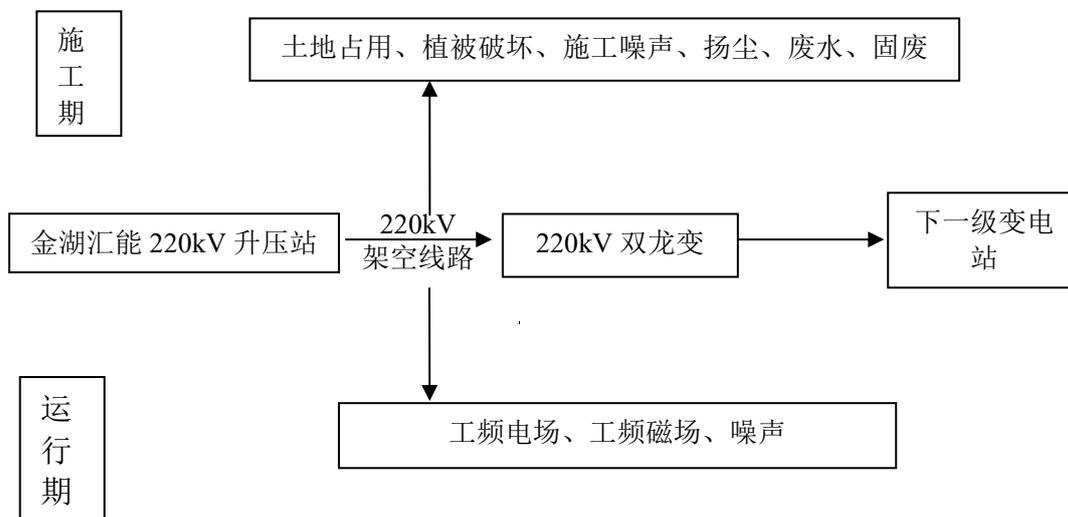


图 5-1 输变电工艺流程及主要产污环节示意图

### 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）施工废水

施工期废水污染源主要为施工废水和生活污水。

施工废水来自施工机械的清洗，其中主要污染物为悬浮物和石油类；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为 0.8m<sup>3</sup>/d。

### （4）施工固废

固体废弃物主要为建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

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。

### （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。

## 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。

220kV 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。

220kV 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 类型	排放源 (编号)	污染物名称	处理前产生浓 度及产生量 (单位)	排放浓度及排放量 (单位)
大气污 染物	施工期	扬尘	少量	少量
	营运期	无	—	—
水污 染物	施工期	生活污水	少量	利用租住区周围既有的卫生设施,与当地居民生活污水一起处理。
		施工废水	少量	排入临时沉淀池,处理后上清液回用
	营运期	无	—	—
电磁 环境	220kV 输电 线路	工频电场 工频磁场	—	工频电场强度: <4000V/m 工频磁感应强度: <100 $\mu$ T 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。
固体 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
	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标准》(GB12523-2011)
	营运期	架空线路噪声	较小	周围声环境满足《声环境质量标准》中相应标准要求
其 它	无			
<b>主要生态影响(不够时可附另页)</b> <p>本工程 220kV 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。</p> <p>根据《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1号),本项目线路生态环境评价范围内不涉及江苏省生态空间保护区域。</p> <p>根据《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不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。</p>				

## 七、环境影响分析

### 7.1 施工期环境影响简要分析：

本项目为纯线路工程，无变电站内容，线路施工场地区别于变电站施工场地。本项目工程施工场地沿着线路流动，且施工范围较小、施工周期短，故无施工场地的影响分析。

#### 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，因此工程施工所产生的噪声对 50m 以内范围的敏感目标影响较轻。

另施工单位采取如下措施：

(1) 施工单位应尽量选用先进的低噪声设备，在高噪声设备周围适当设置屏障以减轻噪声对周围环境的影响，控制施工场界不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

(2) 施工单位应采用先进的施工工艺。

(3) 施工中应加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。

采用以上措施后，建设项目施工期对声环境的影响较小。

### 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民房内或单位宿舍内，生活污水利用周围民房已有的卫生设施收集后用作农肥，对周围环境影响较小。

施工废水主要来自施工机械设备冲洗等，含有浓度较高的固体悬浮物，不得直接排放。应在施工区内设置临时沉淀池，施工废水排入临时沉淀池，处理后上清液回用于施工过程，不得排入附近河流。因此施工期废水对周围水体基本无影响。

### 7.1.4 固体废弃物影响分析

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，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，可能会造成水土流失。施工期通过采取工程措施、临时措施和管理措施；施工结束后通过塔基等占用的土地固化处理或绿化，临时占用的场地清除后场地恢复耕作或绿化，将工程建设造成的影响逐步恢复到施工前的水平。施工垃圾和开挖土方临时堆放点应远离河流，避免进入水体，且施工垃圾及时清运、开挖土方及时回填，避免堆放于现场造成植被的破坏，通过采取上述措施，该工程建设造成的周围生态环境影响较小。

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本项目线路生态环境评价范围内不涉及江苏省生态空间保护区域。

根据《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不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

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

220kV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220kV架空线路噪声环境影响评价采用类比监测法。

### 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 220kV 架空线路运行后，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。

输电线路电磁环境影响分析详见电磁环境影响评价专题。

## 八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	污染防治措施	预期治理效果
大气 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 物	施工期	生活污水	利用当地居民房既有的卫生设施，与当地居民生活污水一起处理。	不外排，不会对周围环境产生影响
		施工废水	排入临时沉淀池，处理后上清液回用	
	运营期	无	—	—
电磁环 境	220kV 输 电线路	工频电场 工频磁场	保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置	工频电场强度：<4000V/m 工频磁感应强度：<100 $\mu$ T
				架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。
固体废 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
	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 220kV 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。

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目线路生态环境评价范围内不涉及江苏省生态空间保护区域。

根据《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，并接受环境保护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，以及各级生态环境管理部门的要求；

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定期向环境保护主管部门汇报；

⑦项目建成投运后建设单位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		次数
1	工频电场、工频磁场	点位布设	线路相关敏感点处
		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）》（HJ681-2013）
		监测时间及频次	竣工环保验收 1 次；投运后运行条件发生重大变化时或根据其他需要进行
2	噪声	点位布设	线路相关敏感点处
		监测项目	噪声
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测时间及频次	竣工环保验收 1 次；投运后运行条件发生重大变化时或根据其他需要进行

## 十、结论与建议

### 10.1 结论:

#### 10.1.1 项目由来

风能是洁净可再生能源，利用风能发电得到国家鼓励和政策支持，建设风力发电符合江苏省能源发展规划及电源结构的优化配置、有利于江苏整体资源的优化。金湖沿江入道 98MW 风电项目位于江苏省淮安市金湖县金南镇，总装机规模 98MW，计划于 2020 年底前建成投运。为保证其所发电力安全有效送出，需配套建设 220kV 送出工程，接入 220kV 双龙变，即本项目一金湖汇能沿江入道风电场配套 220 千伏送出工程。

#### 10.1.2 工程规模

本工程自金湖汇能风电升压站新建 1 回 220kV 架空线路(双回设计)接入 220kV 双龙变，线路路径长约 12.5km，全线按双回路设计（单侧架线），导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

220kV 双龙变配套扩建 1 个 220kV 间隔，在原预留间隔内进行。

#### 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

本项目线路路径已取得金湖县自然资源和规划局、金湖县金南镇人民政府、金湖县水务局和金湖县交通运输局等部门的盖章同意（详见附件 2），项目的建设符合当地发展规划要求。

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目线路生态环境评价范围内不涉及江苏省生态空间保护区域，项目的建设符合江苏省生态空间管控区域规划。

根据《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，本工程 220kV 线路敏感点测点的噪声现状值昼间为 (42.1~54.0) dB(A)，夜间为 (36.2~43.1) dB(A)，均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。

### (2) 电磁环境

现状监测结果表明，本工程 220kV 线路沿线测点的工频电场强度现状为 (0.280~267.6) V/m，工频磁感应强度现状为 (0.0012~0.4375)  $\mu$ 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。

## 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 220kV 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，220kV 架空线路的噪声贡献值很小，对周围声环境影响较小。

### ③生态环境

本工程 220kV 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。

根据《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1号)，本项目线路生态环境评价范围内不涉及江苏省生态空间保护区域。

根据《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不涉及江苏省国家级生态保护红线区域。

## 10.1.7 环保措施

### (1) 施工期

#### ①大气环境

运输散体材料时密闭，施工现场设置围挡，弃土弃渣等合理堆放，定期洒水，对空地覆盖，减少裸露地面面积。

#### ②水环境

施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理；输电线路施工人员产生的生活污水利用租住区周围既有的卫生设施，与当地居民生活污水一起处理。

③噪声

施工时选用低噪声施工设备，尽量错开高噪声设备使用时间，夜间不施工。

④固体废物

施工建筑垃圾和生活垃圾及时清运。

⑤生态环境

本工程线路施工需要进行开挖等工作，会破坏少量植被，临时占地待施工结束后，应立即恢复临时占地上的植被，消除临时占地对周围植被的影响。

(2) 运行期

① 电磁环境

线路通过保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

② 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，以降低输电线路对周围声环境的影响。

综上所述，金湖汇能沿江入道风电场配套 220 千伏送出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) 严格落实本工程的工频电场、工频磁场污染防治等环保措施，达到环保要求。

(2) 本工程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 监测报告及监测单位资质

附件 4 淮安 220kV 双龙变增容等 6 项输变电工程竣工验收意见

附图 1 建设项目地理位置图

附图 2 线路路径及监测点位图

附图 3 杆塔一览图

附图 4 本项目与生态红线区域位置关系图

附图 5 线路敏感点测点照片

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

经办人:

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

公 章

经办人:

年 月 日

审批意见:

公 章

经办人:

年 月 日

国网江苏省电力有限公司淮安供电分公司

金湖汇能沿江入道风电场配套 220 千伏  
送出工程

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2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	性质	规模
金湖汇能沿江入道风电场配套 220 千伏送出工程	新建	本工程自金湖汇能风电升压站新建 1 回 220kV 架空线路（双回设计）接入 220kV 双龙变，线路路径长约 12.5km，全线按双回路设计（单侧架线），导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。220kV 双龙变配套扩建 1 个 220kV 间隔，在原预留间隔内进行。

### 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 (220kV)	工频电场强度	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	公众曝露限值 4000V/m
	工频磁感应强度			公众曝露限值 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 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评级技术导则 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。

**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	220kV	架空输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

#### (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（220kV）
电磁环境	线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域

### 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。

### 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。

## 2、电磁环境现状监测与评价

本项目电磁环境委托江苏玖清玖蓝环保科技有限公司监测，监测数据报告见附件 3。

### (1) 监测因子

工频电场、工频磁场

### (2) 监测方法

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

### (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。

现状监测结果表明，本工程 220kV 线路沿线测点的工频电场强度现状为（0.280~267.6）V/m，工频磁感应强度现状为（0.0012~0.4375） $\mu$ 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 220kV 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：

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

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220kV三相导线，各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = \frac{220 \times 1.05}{\sqrt{3}} = 133.4 \text{ kV}$$

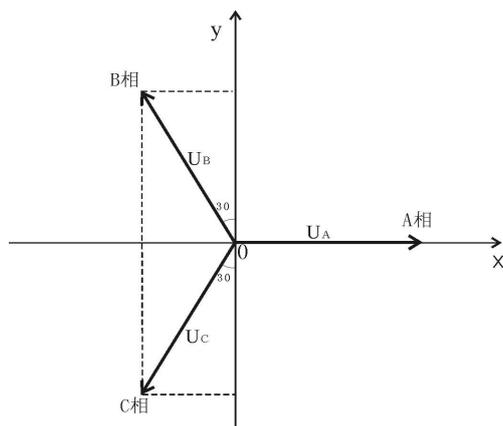


图 3.1-1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_A = (133.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-66.7 + j115.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

$[\lambda]$ 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*, ...表示相互平行的实际导线，用*i'*, *j'*, ...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。

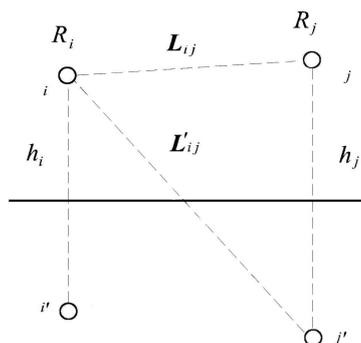


图 3.1-2 电位系数计算图

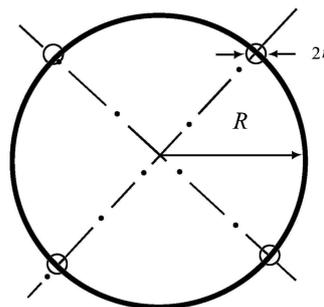


图 3.1-3 等效半径计算图

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， $\Omega \cdot m$ ；

$f$ ——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。

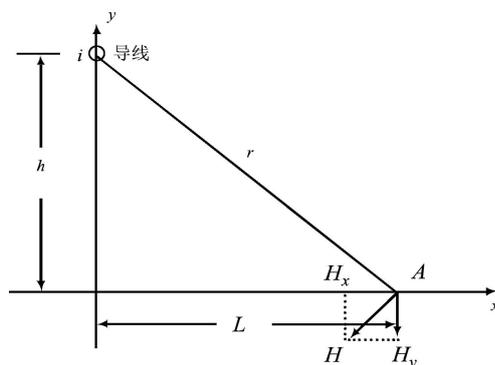


图 3.1-4 磁场向量图

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 220kV 双设单架线路，因此本次对 220kV 单回线路、220kV 双回同相序、220kV 双回逆相序进行预测计算，预测参数选择见下表：

表 3.1-1 220kV 输电线路导线参数及预测参数

线路类型	220kV 单回（本期）	220kV 双回（远期）	
导线类型	2×JL/G1A-400/35	2×JL/G1A-400/35	
单根导线载流量（A）	583	583	
直径 mm	26.82	26.82	
计算截面（mm <sup>2</sup> ）	425.24	425.24	
分裂型式	双分裂	双分裂	
分裂间距（mm）	400	400	
相序排列	A B C	A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> C <sub>2</sub> B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> C <sub>1</sub> A <sub>2</sub>
塔形	2E3-SZ2（附图 3）		
架设高度	直线杆塔最低呼高 33m，敏感目标处导线最低高度最低约为 27m。 耕地等场所的导线高度最低约为 18m。		

### 3.1.3 工频电场强度、工频磁感应强度的计算结果

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为不受已有运行高压线路影响的现状监测值，其最大值分别为 10.84V/m、0.0240 $\mu$ T。

①计算结果表明，本工程本期拟建的 220kV 双回设计单回架空线路和远期 220kV 双回架空线路架设运行后，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，本工程本期拟建的 220kV 双回设计单回架空线路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预测最大值为 490.3V/m（位于距线路走廊中心投影位置 5m 处），能够满足耕地等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

远期 220kV 双回架空线路采用同相序和逆相序架设方式经过耕地等场所时，线路在预测点处（离地高度为 1.5m）产生的工频电场强度预测最大值分别为 893.9V/m（位于距线路走廊中心投影位置 0m 处）、259.5V/m（位于距线路走廊中心投影位置 9m 处），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 220kV 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。

本工程建成后送电线路模式为 220kV 双设单架。本次环评选取同类型线路进行类比。

#### ●输电线路的类比监测结果

通过监测结果可知，线路监测断面测点处工频电场强度为 8.2V/m~1162.4V/m，工频磁感应强度为 0.038 $\mu$ T~0.285 $\mu$ T，均能够满足《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  $100\mu\text{T}$  的要求。

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（225.4~229.4）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，\*\*\*\*\*周围工频磁感应强度监测最大值为  $0.285\mu\text{T}$ ，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 9.7 倍，即最大值  $2.8\mu\text{T}$ 。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均能满足标准限值要求。

由类比监测的数据可知，本工程 220kV 双设单架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。

#### 4、电磁环境保护措施

线路通过保持足够的导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，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 220kV 线路周围的电场强度、磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值电场强度  $4000\text{V/m}$ 、磁感应强度  $100\mu\text{T}$  的要求。