

检索号	2020-HP-0018
-----	--------------

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇  
风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程

建设单位：国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司

编制单位：江苏辐环环境科技有限公司

编制日期：2020年3月

## 一、建设项目基本情况

项目名称	徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程				
建设单位	国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司				
统一社会信用代码	91320300834754319W				
建设单位负责人	/	联系人	/		
通讯地址	徐州市解放北路20号				
联系电话	/	传真	/	邮政编码	221005
建设地点	徐州市睢宁县庆安镇、睢河街道				
立项审批部门	/	批准文号	/		
建设性质	新建		行业类别及代码	电力供应，D442	
占地面积 (m <sup>2</sup> )	/		绿化面积 (m <sup>2</sup> )	/	
总投资 (万元)	/	其中：环保投资 (万元)	/	环保投资占总投资比例	/
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2020年12月		
<b>输变电工程建设规模及主要设施规格、数量：</b>					
<p>本工程建设庆安镇风电场升压站至山水变 110kV 线路，1 回，线路路径全长约 4.75km。其中新建单回架空线路路径长约 3.87km，新建单回电缆线路路径长约 0.88km。</p> <p>本工程架空线路导线采用 1×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW03-64/110-1×800mm<sup>2</sup>。</p>					
水及能源消耗量	/				
名称	消耗量	名称	消耗量		
水 (吨/年)	/	柴油 (吨/年)	/		
电 (度)	/	燃气 (标立方米/年)	/		
燃煤 (吨/年)	/	其它	/		
<b>废水（工业废水、生活污水）排水量及排放去向：</b>					
废水类型：/ 排水量：/ 排放去向：/					
<b>输变电设施的使用情况：</b>					
<p>110kV 架空线路工程运行时产生的工频电场、工频磁场、噪声影响。</p> <p>110kV 电缆线路工程运行时产生的工频电场、工频磁场影响。</p>					

## 工程内容及规模:

### 1. 项目由来

为充分利用区域丰富风力资源，睢宁县高传风力发电有限公司拟建设庆安镇风力发电项目，在睢宁县庆安镇建设单机容量 3MW 风力发电机组 18 台，总装机规模 54MW。目前，该项目已于 2018 年 12 月取得徐州市发展和改革委员会核准批复（项目代码：2018-320324-44-02-373230），其配套的风电场升压站位于庆安镇境内，另行委托环评。

为了满足睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）所发电力安全送出的需要，根据接入系统方案，国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司建设徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程是十分必要的。

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，本工程需要进行环境影响评价。据此，国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司委托江苏辐环环境科技有限公司（以下简称“我公司”）进行本工程的环境影响评价。接受委托后，我公司通过资料调研、现场勘察、初步分析，并委托有资质单位对项目周围环境进行监测，在此基础上编制了徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程环境影响报告表。

### 2. 工程概况

#### （1）工程规模

本工程建设庆安镇风电场升压站至山水变 110kV 线路，1 回，线路路径全长约 4.75km。其中新建单回架空线路路径长约 3.87km，新建单回电缆线路路径长约 0.88km。

#### （2）导线型号

本工程架空线路导线采用  $1 \times \text{JL/G1A-400/35}$  钢芯铝绞线，导线外径 26.82mm；电缆型号为  $\text{ZC-YJLW03 -64/110-1} \times 800\text{mm}^2$ 。线路设计载流量为 460A。

#### （3）杆塔及架设方式

本工程 110kV 架空线路设计使用 22 基杆塔。其中直线塔 12 基，耐张塔 10 基，单回架设。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定，本工程110kV 架空线路导线对地及跨越建筑物的最小距离见表 1。

**表 1 本工程 110kV 导线对地及跨越建筑物的最小距离一览表**

项目		设计规范要求 (m)	本工程设计距离 (m)
对地面最小距离	居民区	7.0	≥7.0
	非居民区	6.0	≥6.0
与建筑物之间的最小垂直距离		5.0	≥5.0

### 3. 地理位置

徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程位于徐州市睢宁县庆安镇、睢河街道境内，110kV 输电线路沿线为农田、道路、河流及少量民房、工厂等。

### 4. 110kV 线路路径

线路自庆安镇风电场升压站向南出线，至胡巷村西南侧后折向东至官二村西南侧后，沿梁王线向东南至岳庄西侧后，折向东南跨越白塘河，再向东南，沿苏源北路西侧至德清园北侧后，转为电缆敷设，折向东钻越苏源北路后，折向南至江苏省安庆源农业发展公司西南侧，再折向东北，随后折向东南至山水 110kV 变电站西北侧，折向东北经山水 110kV 变电站东北侧折向南，最后接入山水 110kV 变电站。

### 5. 产业政策相符性

徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程的建设，能满足睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目所发电力安全送出的需要，属《产业结构调整指导目录（2019年本）》和《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》中鼓励发展的项目（“第一类鼓励类”中的电网改造与建设），符合相关产业政策。

### 6. 规划相符性

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本工程评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。

本工程新建 110kV 路径选址已取得睢宁县自然资源和规划局的盖章同意。本工程的建设符合当地城镇发展的规划要求。

**与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：**

本工程建设地点周围无同类型电磁污染源。

## 编制依据:

### 1. 国家法律、法规及规范性文件

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(修订版), 2015年1月1日施行
- (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)《中华人民共和国水污染防治法》(2018年修正版), 2018年1月1日起施行
- (4)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018年修正版), 2018年12月29日起施行
- (5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年修正版), 2016年11月7日起施行
- (6)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年修正版), 2018年10月26日起施行
- (7)《建设项目环境保护管理条例》(修订版), 国务院令第682号, 2017年10月1日起施行
- (8)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018年修正版), 生态环境部1号令, 2018年4月28日施行
- (9)《产业结构调整指导目录(2019年本)》, 国家发改委第29号令, 2019年10月30日公布, 2020年1月1日起施行
- (10)《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》, 生态环境部部令第9号, 2019年11月1日施行

### 2. 地方法规及规范性文件

- (1)《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》, 苏政发[2020]1号, 2020年1月8日起施行
- (2)《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》, 苏政发[2018]74号, 2018年6月9日起施行
- (3)《江苏省环境噪声污染防治条例》(2018年修正版), 2018年5月1日起施行
- (4)《江苏省大气污染防治条例》(2018年第二次修正), 2018年11月23日起施行
- (5)《江苏省固体废物污染环境防治条例》(2018年修正版), 2018年5月1日起施行

(6)《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》，苏政办发[2013]9号，2013年1月29日起施行

### 3. 评价导则、技术规范及相关标准

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)
- (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 声环境》(HJ2.4-2009)
- (5)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)
- (6)《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)
- (7)《声环境质量标准》(GB3096-2008)
- (8)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)
- (9)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
- (10)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

### 4. 工程相关文件

- (1)项目委托函
- (2)本工程选址选线规划文件
- (3)本工程可行性研究报告
- (4)《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)
- (5)《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2018)

### 5. 主要评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，结合本工程特点，确定本次评价的主要环境影响评价因子见下表：

表 2 主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	$\mu T$	工频磁场	$\mu T$
	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)	昼间、夜间等效声级, $L_{eq}$	dB(A)

### 6. 评价工作等级

- (1)电磁环境影响评价工作等级

本工程 110kV 输电线路包含架空线路和电缆线路，且 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 “输变电工程电磁环境影响评价工作等级”，本次环评中 110kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级。（详见电磁环境影响专题评价）

(2) 声环境影响评价工作等级

本工程 110kV 架空线路沿线经过 1 类、2 类及 4a 类区，建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 3dB(A)，且受影响人口数量变化不大。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定本工程声环境影响评价工作等级为二级。

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

(3) 生态环境影响评价工作等级

本工程 110kV 输电线路评价范围不涉及特殊及重要生态敏感区，建设线路路径总长约为 4.75km（≤50km），根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中表 1 “生态影响评价工作等级划分表”，确定本工程生态环境影响评价工作等级为三级。

7. 评价范围与评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）要求，本工程各评价项目的评价范围与评价方法见表 3。

表 3 评价范围与评价方法

评价对象	评价项目	评价范围	评价方法
110kV 架空线路	电磁环境	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域	类比监测、理论预测
	声环境	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域	类比监测
	生态环境	线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域	定性分析
电缆线路	电磁环境	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	类比监测
	生态环境	电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）	定性分析



## 二、建设项目所在地自然环境简况

### 自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

睢宁县位于江苏省西北，徐州市东南，地理坐标为北纬：33°40′~34°10′，东经：117°31′~118°10′。县城距徐州市新城区 80km，东临宿迁市，西接铜山区，南、西部与安徽泗县、灵璧县接壤，北与邳州市毗邻。县域东西长约 75km，南北宽约 55km，总面积 1773km<sup>2</sup>。

睢宁县地处鲁西南构造带的边缘，大地构造属于华北断块区的南部。睢宁县的土壤是 1194~1855 年黄河泛滥冲积物形成的石灰性土壤。耕地占土壤面积的 65%。

睢宁县境内目前形成了东西走向的新龙河、徐沙河、睢北河、废黄河和以南北走向徐洪河为骨干的“四横一竖”梯级河网。

睢宁县属中纬度、海陆相和气候过渡带，是季风暖温带陆地性气候。在太阳辐射、大气环流、地貌特征的综合作用下，其气候四季分明。春季温度回升快，天气多变；夏季高温多雨；秋季降温早；冬季干冷，雨雪稀少。四季中春、秋季短，冬、夏季长。睢宁年均气温 14℃左右，年均降水量 922.1mm，年均日照 2393.3 小时，无霜期 214 天。

徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程位于徐州市睢宁县庆安镇、睢河街道境内，110kV 输电线路沿线为农田、道路、河流及少量民房、工厂等。

从现场踏勘分析，本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等需特殊保护的地区。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本工程评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。

### 三、环境质量状况

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、地面水、地下水、声环境、电磁环境、生态环境等）

#### （1）工频电场、工频磁场现状

监测结果表明，本工程 110kV 线路拟建址沿线测点处工频电场强度为 0.9V/m~5.6V/m，工频磁感应强度为 0.016 $\mu$ T~0.021 $\mu$ T。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

#### （2）声环境现状

监测结果表明，本工程 110kV 架空线路拟建址沿线测点处昼间噪声为 46dB(A)~47dB(A)，夜间噪声均为 43dB(A)，能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

**主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：**

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本工程评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。

根据现场踏勘，本工程110kV输电线路评价范围内有7处环境敏感目标，共约34户民房、6间看护房、5处厂房及1处养殖房，可能跨越其中的3户民房，详见表4。

**表4 本工程110kV输电线路评价范围内环境敏感目标**

序号	线路架设方式	敏感目标名称	评价范围内敏感目标		房屋类型	环境质量要求*
			位置	规模		
1	单回架空	胡巷村朱姓木材场看护房等	线路西侧，最近约5m	约1间看护房、2处厂房	1层尖顶	E、B、N
2		胡巷村王姓民房等	线路南侧，最近约5m	约6户民房	1层尖/平顶	E、B、N
3		胡巷村稻虾共作基地看护房	线路东侧，最近约10m	约4间看护房	1层尖/平顶	E、B、N
4		徐州鸿宇农业科技司厂房等	线路两侧，最近距东侧约5m	约3处厂房、4户民房	1~2层尖/平顶	E、B、N
5		光华村王姓民房等	可能跨越2户民房	约14户民房	1~2层尖/平顶	E、B、N
6		光华村刘姓民房等	可能跨越1户民房	约10户民房	1~2层尖/平顶	E、B、N
7	单回电缆	光华村看护房等	管廊两侧，最近距东侧约5m	约1间看护房、1处养殖房	1层尖/平顶	E、B

注：\*E—表示电磁环境质量要求为工频电场<4000V/m；B—表示电磁环境质量要求为工频磁场<100μT；N—表示环境噪声满足相应功能区划。其中厂房、养殖房仅作为电磁环境敏感目标。

#### 四、评价适用标准

<p>环境 质量 标准</p>	<p><b>电磁环境：</b></p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中频率为50Hz所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：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的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p><b>声环境：</b></p> <p>输电线路：在村庄等需要保持安静的区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准：昼间限值为55dB(A)、夜间限值为45dB(A)；在居民、商业、工业混杂区，执行2类标准：昼间限值为60dB(A)、夜间限值为50dB(A)；在交通干线两侧，执行4a类标准：昼间限值为70dB(A)、夜间限值为55dB(A)。</p>
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p><b>施工场界环境噪声排放标准：</b></p> <p>执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为70dB(A)、夜间限值为55dB(A)。</p>
<p>总 量 控 制 指 标</p>	<p>无</p>

## 五、建设项目工程分析

### 工艺流程简述(图示):

#### 1、施工期

##### (1) 架空输电线路

本工程新建 110kV 架空线路施工内容包括塔基基础施工、铁塔安装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预制混凝土浇筑，铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，架线施工采用张力架线方式，在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

##### (2) 电缆线路

电缆施工内容主要包括电缆沟施工和电缆敷设两个阶段。电缆沟施工由测量放样、电缆沟开挖、混凝土垫层、安放玻璃钢管、绑扎钢筋、浇筑混凝土、回填等过程组成；电缆敷设由准备工作、沿支架（桥架）敷设、挂标示牌、电缆头制作安装、线路检查及绝缘遥测等过程组成。

施工期主要污染因子有施工噪声、扬尘、废（污）水、固废，此外，表现为土地占用、植被破坏和水土流失。

#### 2、运行期

本工程为输电线路工程，即将高压电流通过送电线路的导线送入下一级或同级变电站。输电线路工程的工艺流程如下：

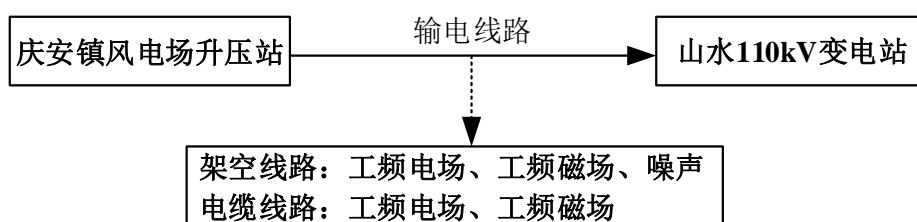


图 1 本工程工艺流程及产污环节示意图

### 污染分析:

#### 1、施工期

##### (1) 施工噪声

施工期材料运送所使用交通工具和施工期机械运行将产生噪声。

## （2）施工废水

施工期废水污染源主要为施工人员所产生的生活污水和施工废水。

## （3）施工废气

大气污染物主要为施工扬尘。

## （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等。

## （5）生态

施工期对生态环境的主要影响为土地占用。本工程对土地的占用主要表现为塔基处的永久占地和施工期的临时占地。工程临时占地包括牵张场等线路临时施工场地、施工临时道路等。

此外，线路施工时对土地开挖会破坏少量植被，可能会造成水土流失。

## 2、运行期

### （1）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。

### （2）噪声

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。

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

## 六、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	施工场地	扬尘	少量	少量
水污染物	施工场地	施工废水	少量	排入临时沉淀池沉淀后循环使用,不外排
		生活污水	少量	排入居住点的化粪池中及时清理,不外排
电磁环境	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 架空线路经过耕地等场所时 工频电场强度: <10kV/m
固体废物	施工场地	生活垃圾 建筑垃圾	少量	及时清理,不外排
噪声	施工场地	施工机械 噪声	60dB(A)~84dB(A)	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中相应要求
	架空输电线路	噪声	很小	影响很小
其他	/			
<p><b>主要生态影响(不够时可另附页)</b></p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74号)和《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1号),本工程评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。</p> <p>本工程建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。通过采取加强施工管理,缩小施工范围,少占地,少破坏植被,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,以利于植被恢复等措施,本工程建设对周围生态环境影响很小。</p>				

## 七、环境影响分析

### 施工期环境影响简要分析：

施工期主要污染因子为：噪声、扬尘、废水、固废，此外主要环境影响还表现为对生态的影响。

#### 1. 施工噪声环境影响分析

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。运输车辆的噪声以及杆塔基础施工阶段噪声，其声级一般为60dB(A)~84dB(A)；架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备会产生一定的机械噪声，其声级一般小于70dB(A)。

工程施工时通过采用低噪声施工机械设备，控制设备噪声源强；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，限制夜间施工，可进一步降低施工噪声影响。施工单位如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备。通过采取以上噪声污染防治措施，以确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

本工程施工程量小、施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，对周围声环境影响较小。

#### 2. 施工扬尘环境影响分析

施工扬尘主要来自土建施工的开挖作业、建筑装修材料的运输装卸、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，可定期洒水进行扬尘控制；施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

通过采取上述环保措施，本工程施工扬尘对周围环境影响较小。

#### 3. 施工废水环境影响分析

本工程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



路工程施工时混凝土一般采用商品混凝土，施工产生的施工废水较少，施工废水主要为杆塔、电缆井基础等施工时产生的少量泥浆水，经临时沉淀池去除悬浮物后，循环使用不外排，沉渣定期清理。施工人员居住在施工点附近租住的民房内或单位宿舍内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清理。

通过采取上述环保措施，施工过程中产生的废水不会影响周围水环境。

#### 4. 施工固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾等。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。

施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分别收集堆放，弃土弃渣尽量做到土石方平衡，对于不能平衡的弃土弃渣委托相关单位运送至指定受纳场地；生活垃圾收集后由环卫部门送至附近垃圾收集点。

通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。

#### 5. 施工期生态环境影响分析

对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本工程评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。本工程建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。

##### 1) 土地占用

本工程对土地的占用主要是塔基处的永久占地及施工期的临时占地。工程临时占地包括临时牵张场等线路临时施工场地、施工临时道路等。

材料运输过程中，应充分利用现有公路，减少临时便道；材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地；施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌。

##### 2) 对植被的影响

电缆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。本工程建成后，对电缆沟上方土地及临时施工占地及时进行复耕、固化或绿化处理。采取上述措施后，本工程电缆建设对周围生态环境影响很小。

架空线路施工时仅对塔基处的部分土地进行土地开挖，建成后，对塔基处及临时

施工占地及时进行复耕、固化或绿化处理，景观上做到与周围环境相协调，亦对周围生态环境影响很小。

### 3) 水土流失

在土建施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨季土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。

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，本工程在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。

## 营运期环境影响评价：

### 1. 电磁环境影响分析

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。通过类比监测和理论预测，徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响很小，投入运行后对周围环境的影响满足相应评价标准要求。

### 2. 声环境影响分析

为预测本工程110kV单回架空线路的声环境影响，选取已经正常运行的南通110kV义天53A线进行噪声类比监测。本工程110kV单回线路与类比线路相比电压等级相同，建设规模、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况均类似。因此，选用南通110kV义天53A线作为类比线路是可行的。南通110kV义天53A线#5~#6塔间断面处声环境质量监测结果昼间为45.3dB(A)~45.9dB(A)，夜间为42.6dB(A)~43.4dB(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，110kV架空线路噪声水平随距离的增加变化趋势不明显，基本处于同一水平值上，说明架空线路正常运行时对声环境的贡献值较小，主要受周围环境背景噪声的影响。因此，本工程110kV架空线路建成投运后，产生的可听噪声对周围声环境的影响很小。

另外，架空线路在设计施工阶段，通过使用加工工艺先进、导线表面光滑的导线减少电晕放电、提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围声环境影响可进一步减小。

## 八、建设项目拟采取的污染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	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	施工场地	扬尘	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；对空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积	能够有效防止扬尘污染
水污 染物	施工场地	施工废水	排入临时沉淀池，去除悬浮物后循环使用，不外排	不影响周围水环境
		生活污水	生活污水排入附近居住点的化粪池中，及时清理，不外排	
电磁 环境	输电线路	工频电场 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，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响	工频电场强度： <4000V/m；工频 磁感应强度： <100μT；架空线路 经过耕地等场所 时，工频电场强 度：<10kV/m
固体 废物	施工场地	生活垃圾 建筑垃圾	建筑垃圾委托相关单位运输运送至指定受纳场地；生活垃圾收集后由环卫部门送至附近垃圾收集点	不外排，不会对周围环境产生影响
噪声	施工场地	施工噪声	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	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中相应要求
	架空输电 线路	噪声	采用表面光滑的导线，提高导线对地高度	影响很小
其他	/			
<p><b>生态保护措施及预期效果：</b></p> <p>对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本工程评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。</p> <p>本工程建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏和水土流失。通过采取加强施工管理，缩小施工范围，少占地，少破坏植被，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，以利于植被恢复等措施，本工程建设对周围生态环境影响很小。</p>				

## 九、环境管理与监测计划

### 1. 输变电项目环境管理规定

对于本输电线路工程，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。

### 2. 环境管理内容

#### （1）施工期的环境管理

监督施工单位加强施工噪声、施工扬尘及土地占用和植被保护等的管理。

#### （2）运行期的环境管理

建设单位的环保人员对输电线路的建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：

- 1) 负责办理建设项目的环保报批手续。
- 2) 参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。
- 3) 检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况。
- 4) 在建设项目投运后，负责组织实施环境监测计划。

### 3. 环境监测计划

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。

表5 运行期环境监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	线路沿线及附近环境敏感目标
		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	工程投入试运行后竣工环境保护验收监测一次，及有环保投诉时监测
2	噪声	点位布设	线路沿线附近环境敏感目标
		监测项目	连续等效 A 声级
		监测方法	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测频次和时间	工程投入试运行后竣工环境保护验收监测一次，及有环保投诉时监测

## 十、结论与建议

### 结论:

#### (1) 项目概况及建设必要性:

##### 1) 项目概况:

本工程建设庆安镇风电场升压站至山水变 110kV 线路, 1 回, 线路路径全长约 4.75km。其中新建单回架空线路路径长约 3.87km, 新建单回电缆线路路径长约 0.88km。

本工程架空线路导线采用  $1 \times \text{JL/G1A-400/35}$  钢芯铝绞线, 电缆型号为 ZC-YJLW03-64/110- $1 \times 800\text{mm}^2$ 。

2) 建设必要性: 为满足睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目所发电力安全送出的需要, 国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司建设徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程具有必要性。

#### (2) 产业政策相符性:

徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程属《产业结构调整指导目录（2019年本）》和《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》中鼓励发展的项目（“第一类鼓励类”中的电网改造与建设），符合相关产业政策。

#### (3) 选址合理性:

徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程位于徐州市睢宁县庆安镇、睢河街道境内。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）和《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本工程评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区域。

本工程线路路径选址已取得睢宁县自然资源和规划局的盖章同意。本工程的建设符合当地城镇发展的规划要求。

#### (4) 项目环境质量现状:

①工频电场和工频磁场: 本工程 110kV 线路拟建址沿线测点处工频电场强度为  $0.9\text{V/m} \sim 5.6\text{V/m}$ , 工频磁感应强度为  $0.016\mu\text{T} \sim 0.021\mu\text{T}$ 。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度  $4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度  $100\mu\text{T}$  公众曝露控制限值要求。

②噪声：本工程 110kV 架空线路拟建址沿线测点处昼间噪声为 46dB(A)~47dB(A)，夜间噪声均为 43dB(A)，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

（5）环境影响评价：

通过类比监测，本工程 110kV 架空线路投运后，线路周围的噪声可满足相关的标准限值；通过理论计算及类比监测，本工程 110kV 架空输电线路投运后，在满足本报告提出的垂直距离和线路架设高度要求的前提下，线路周围及沿线敏感目标处的工频电场、工频磁场能满足相关标准限值；通过类比监测，配套 110kV 电缆输电线路周围的工频电场、工频磁场也可满足相关的标准限值。

（6）环保措施：

1）施工期

本工程施工期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；施工人员产生的生活污水排入居住点的化粪池，及时清理；施工废水经沉淀后循环使用不外排；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，限制夜间施工；施工建筑垃圾和生活垃圾及时清理至指定受纳点；加强施工管理，缩小施工范围，少占地，少破坏植被，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。

2）运行期

①电磁环境：架空线路建设时线路采用提高导线对地高度、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，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空线路通过采取以下措施，确保线路周围及环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求：

a) 当 110kV 架空线路经过耕地及其他公众偶尔停留、活动场所时，为使线下距地面 1.5m 高度处的工频电场强度能够满足 10kV/m 控制限值要求，导线最小对地高度应不小于 6m；经过电磁环境敏感目标时，为使线下距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求，导线最小对地高度应不小于 7m。

b) 110kV 线路必须跨越电磁环境敏感目标时，导线与有人员活动区域或楼层的最小垂直距离不小于 5m。

②噪声：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，并采取提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围敏感目标的声环境影响较小。

综上所述，徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程符合国家的法律法规和产业政策，符合区域总体发展规划，在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境影响较小，从环保角度分析，本工程的建设可行。

**建议：**

工程建成后，建设单位应及时组织竣工环保验收。



预审意见：

经办人：

公 章  
年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公 章  
年 月 日

审批意见：

经办人：

公 章  
年 月 日

**徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力  
发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程  
电磁环境影响专题评价**

## 1 总则

### 1.1 项目概况

本项目建设内容见表 1.1-1。

表 1.1-1 本项目建设内容

工程名称	内 容	规 模
徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程	安镇风电场升压站至山水变 110kV 线路	1 回，线路路径全长约 4.75km。其中新建单回架空线路路径长约 3.87km，新建单回电缆线路路径长约 0.88km

### 1.2 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见表 1.2-1。

表 1.2-1 电磁环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

### 1.3 评价标准

电磁环境中公众暴露控制限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的标准，即工频电场强度：4000V/m；工频磁感应强度：100μT。

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

### 1.4 评价工作等级

本工程 110kV 输电线路包含架空线路和电缆线路，且 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“输变电工程电磁环境影响评价工作等级”，本次环评中 110kV 架空输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，110kV 电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

**表 1.4-1 电磁环境影响评价工作等级**

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

**1.5 评价范围**

电磁环境影响评价范围见表 1.5-1。

**表 1.5-1 电磁环境影响评价范围**

评价对象	评价因子	评价范围
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
电缆线路	工频电场、工频磁场	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

**1.6 评价重点**

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对工程附近敏感目标的影响。

**1.7 电磁环境敏感目标**

根据现场踏勘，根据现场踏勘，本工程 110kV 输电线路评价范围内有 7 处电磁环境敏感目标，共约 34 户民房、6 间看护房、5 处厂房及 1 处养殖房，可能跨越其中的 3 户民房，详见表 1.7-1。

**表 1.7-1 本工程 110kV 输电线路评价范围内电磁环境敏感目标**

序号	线路架设方式	敏感目标名称	评价范围内敏感目标		房屋类型	环境质量要求*
			位置	规模		
1	单回架空	胡巷村朱姓木材场看护房等	线路西侧，最近约 5m	约 1 间看护房、2 处厂房	1 层尖顶	E、B
2		胡巷村王姓民房等	线路南侧，最近约 5m	约 6 户民房	1 层尖/平顶	E、B
3		胡巷村稻虾共作基地看护房	线路东侧，最近约 10m	约 4 间看护房	1 层尖/平顶	E、B
4		徐州鸿宇农业科技公 司厂房等	线路两侧，最近距东侧约 5m	约 3 处厂房、4 户民房	1~2 层尖/平顶	E、B
5		光华村王姓民房等	可能跨越 2 户民房	约 14 户民房	1~2 层尖/平顶	E、B
6		光华村刘姓民房等	可能跨越 1 户民房	约 10 户民房	1~2 层尖/平顶	E、B
7	单回电缆	光华村看护房等	管廊两侧，最近距东侧约 5m	约 1 间看护房、1 处养殖房	1 层尖/平顶	E、B

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

## 2 环境质量现状监测与评价

本次环评委托有资质单位对工程所在地区的电磁环境现状进行了监测，监测统计结果见表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 本工程电磁环境现状监测结果统计

序号	工程名称		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦） 110千伏送出工程	110kV 线路 拟建址沿线	0.9~5.6	0.016~0.021
标准限值			4000	100

现状监测结果表明，所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

### 3 电磁环境影响预测与评价

本工程 110kV 架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，电缆线路电磁环境影响评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本工程 110kV 架空线路电磁环境影响预测采用模式预测、类比监测的方式进行预测及评价，电缆线路电磁环境影响预测采用类比监测的方式进行预测及评价。

#### 3.1 架空线路工频电场、工频磁场影响理论预测分析

##### (1) 工频电场、工频磁场理论计算预测模式

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2014）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，110kV 架空线路下方不同高度处，垂直线路方向 0m~50m 的工频电场、工频磁场。

##### a) 工频电场强度预测

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda$ ——各导线的电位系数组成的  $m$  阶方阵（ $m$  为导线数目）。

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

对于 110kV 三相导线，各相导线对地电压为：

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

110kV 各相导线对地电压分量为：

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

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

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

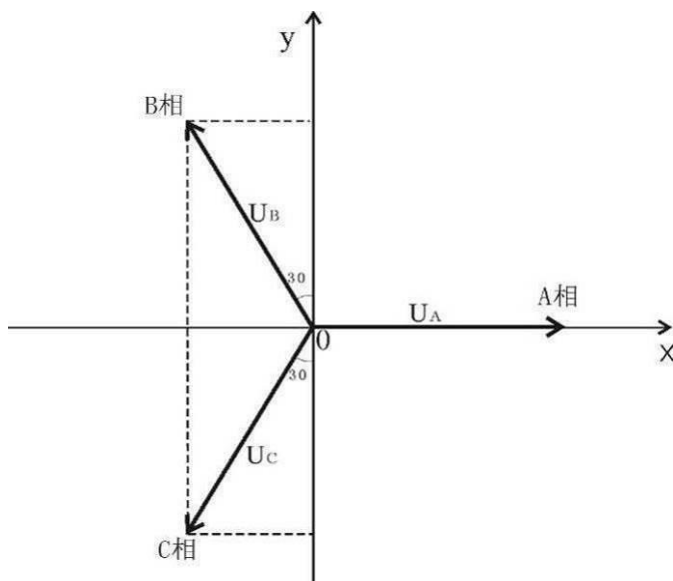


图 3.1-1 对地电压计算图

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

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

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

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

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

$R_i$ ——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[λ]矩阵，利用式等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在(x, y)点的电场强度分量 $E_x$ 和 $E_y$ 可表示为：

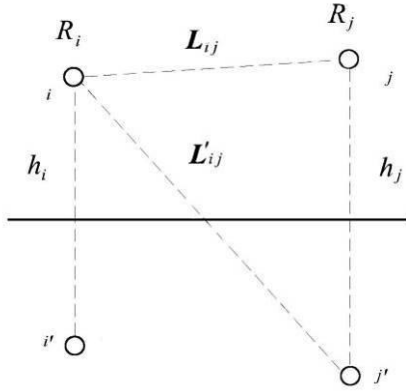


图 3.1-2 电位系数计算图

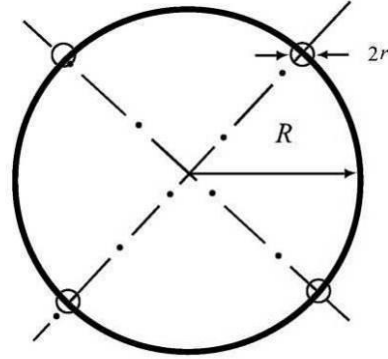


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

式中： $x_i, y_i$ ——导线i的坐标 (i=1、2、...m)；

$m$ ——导线数目；

$L_i, L'_i$ ——分别为导线i及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中： $E_{xR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned}\bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y\end{aligned}$$

式中：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

#### b) 工频磁感应强度预测

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

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

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

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

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图3.1-4，考虑导线 $i$ 的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

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

式中： $I$ ——导线 $i$ 中的电流值，A；

$h$ ——导线与预测点的高差，m；

$L$ ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

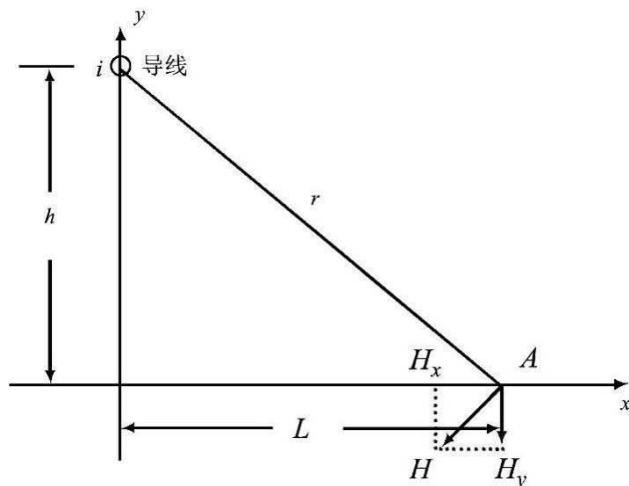


图 3.1-4 磁场向量图

## (2) 工频电场、工频磁场计算结果分析

①计算结果表明,当本工程 110kV 架空线路经过耕地及其他公众偶尔停留、活动场所,按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求的非居民区导线最小对地距离 6m 架设时,线路下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度能满足耕地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

②计算结果表明,本工程 110kV 架空线路邻近电磁环境敏感目标,按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求的居民区导线最小对地距离 7m 架设时,导线下方距地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度能分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

③根据计算结果,当本工程 110kV 架空线路必须跨越电磁环境敏感目标时,根据计算结果,结合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求,导线与有人员活动区域或楼层的最小垂直距离不小于 5m。

④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。本工程 110kV 线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

## 3.2 架空线路类比分析

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。工频电场和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，线路负荷越大，其产生的工频磁场也越大。

为预测本工程 110kV 单回架空线路对周围电磁环境的影响，选取宿迁地区 110kV 汪耿 7H22 线作为类比线路。该线路电压等级与本工程相同、架设方式与本工程相同或相似，导线类型为 2×LGJ-300/25，设计载流量大于本工程线路；类比线路铁塔呼高 18m，本工程单回杆塔最低呼高为 24m。理论上本工程单回架空线路建成投运后工频电场、工频磁场对周围电磁环境的影响小于 110kV 汪耿 7H22 线。因此，选取 110kV 汪耿 7H22 线作为单回类比线路是可行的。

已运行的 110kV 汪耿 7H22 线的类比监测结果表明，110kV 汪耿 7H22 线周围距地面 1.5m 高度处工频电场强度为 5.1V/m~523.4V/m，工频磁感应强度为 0.033μT~0.104μT，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，分别符合《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。

综上所述，通过以上理论计算及类比监测可以预测，本工程 110kV 单回架空线路建成投运后，线路周围产生的工频电场、工频磁场均能满足环保要求。

### 3.3 电缆线路类比分析

为预测本工程单回电缆线路对周围电磁环境的影响，选取徐州地区 110kV 柳墨 8X2 线（电缆型号为 YJLW03-64/110kV-1×1000mm<sup>2</sup>）作为本工程 110kV 单回电缆线路的类比监测线路，该线路电压等级、敷设方式均与本工程 110kV 单回电缆线路相同，电缆截面大于本工程电缆，理论上本工程电缆线路建成后对周围环境影响小于 110kV 柳墨 8X2 线，因此选取 110kV 柳墨 8X2 线作为本工程电缆类比线路，较为保守，是可行的。

监测结果表明，110kV 柳墨 8X2 线沿线测点处工频电场强度为 0.9V/m~1.5V/m，工频磁感应强度为 0.041μT~0.252μT。由断面监测的结果可知，电缆上方的工频电场强度、工频磁感应强度随距电缆中心水平距离的增加整体上呈现下降趋势，所有测点测值符合《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。

通过以上类比监测可以预测，本工程 110kV 单回电缆线路建成投运后，线路周围产生的工频电场、工频磁场均能满足环保要求。

## 4 电磁环境保护措施

（1）架空输电线路提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，部分线路采用电缆敷设，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

（2）当110kV架空线路经过耕地及其他公众偶尔停留、活动场所时，为使线下距地面1.5m高度处的工频电场强度能够满足10kV/m控制限值要求，导线最小对地高度应不小于6m；经过电磁环境敏感目标时，为使线下距地面1.5m高度处的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足4000V/m、100 $\mu$ T的公众曝露控制限值要求，导线最小对地高度应不小于7m。

（3）110kV线路必须跨越电磁环境敏感目标时，导线与有人员活动区域或楼层的最小垂直距离不小于5m。

## 5 电磁评价结论

### （1）项目概况

本工程建设庆安镇风电场升压站至山水变 110kV 线路，1 回，线路路径全长约 4.75km。其中新建单回架空线路路径长约 3.87km，新建单回电缆线路路径长约 0.88km。

本工程架空线路导线采用 1×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，电缆型号为 ZC-YJLW03 -64/110-1×800mm<sup>2</sup>。

### （2）电磁环境质量现状

现状监测结果表明，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 公众暴露控制限值要求。

### （3）电磁环境影响评价

通过理论预测和类比监测，本工程 110kV 架空线路建成投运后，在满足本报告提出的垂直距离和线路架设高度要求的前提下，线路周围的工频电场、工频磁场可满足相关的标准限值；通过类比监测，本工程 110kV 电缆输电线路周围的工频电场、工频磁场也可满足相关的标准限值。

### （4）电磁环境保护措施

架空线路建设时线路采用提高导线对地高度、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，利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。架空线路必须跨越居民住宅等环境敏感目标时，按本报告要求保持足够的垂直距离，确保环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。

### （5）电磁环境影响专题评价结论

综上所述，徐州睢宁县高传风力发电有限公司庆安镇风力发电项目（54兆瓦）110千伏送出工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准求。