

检索号

2017-HP-0343

# 建设项目环境影响报告表

项目名称 徐州汉能邳州燕子埠风电场 110 千伏送出工程

建设单位 国网江苏省电力公司徐州供电公司

编制单位： 江苏辐环环境科技有限公司

编制日期： 2017 年 9 月

## 一、建设项目基本情况

项目名称	徐州汉能邳州燕子埠风电场 110 千伏送出工程				
建设单位	国网江苏省电力公司徐州供电公司				
建设单位负责人	陈刚	联系人	刘新		
通讯地址	徐州市解放北路 20 号				
联系电话	0516-83741012	传真	/	邮政编码	221005
建设地点	徐州市邳州市				
立项审批部门	/	批准文号	/		
建设性质	新建	行业类别及代码	电力供应业，D4420		
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	/		
<b>工程建设规模及主要设施规格、数量：</b> <p>本工程将 110kV 邵羊线富山 T 接线改接至 220kV 艾山变，不再 T 接 110kV 邵羊 834 线，并对 110kV 邵羊 834 线 70#-81#改造。即，将 110kV 邵羊线富山 T 接线在原 T 接点处解开；将 110kV 邵羊 834 线 71#-80#拆除，改造为同塔双回线路；110kV 邵羊 834 线 71#塔至 110kV 场艾 920 线路 73#塔间新建双设单挂线路。最终形成燕子埠风电场 110kV 升压站至富山变艾山至变 110kV 线路和邵场变至宿羊山变 110kV 线路。其中，新建同塔双回架空线路 3.5km，双设单挂线路 1.7km，拆除邵羊线 71#-80# 共计 10 基单回角钢塔。</p> <p>本工程 110kV 架空输电线路均采用 1×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线。</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> <p>废水类型：/      排水量：/      排放去向：/</p>					
<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工频电场、工频磁场、噪声影响。</p>					

## 工程内容及规模:

### 1. 项目由来

为了将汉能燕子埠风电场发电量并网,满足邳州地区日益增长的用电需要,根据接入系统方案,国网江苏省电力公司徐州供电公司建设邳州市汉能燕子埠风电场 110 千伏送出线路工程具有必要性。

邳州市汉能燕子埠风电场 110 千伏送出线路工程拟在 2019 年 6 月前投运,以满足设计水平年出现的夏季负荷高峰时段电网运行的需要。

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,该项目需进行环境影响评价。据此,国网江苏省电力公司徐州供电公司委托我公司进行该项目的环境影响评价,接受委托后,我公司通过资料调研、现场勘察、评价分析,并委托有资质单位对项目周围环境进行了监测,在此基础上编制了徐州汉能邳州燕子埠风电场 110 千伏送出工程环境影响报告表。

### 2. 工程规模

本工程将 110kV 邵羊线富山 T 接线改接至 220kV 艾山变,不再 T 接 110kV 邵羊 834 线,并对 110kV 邵羊 834 线 70#-81#改造。即,将 110kV 邵羊线富山 T 接线在原 T 接点处解开;将 110kV 邵羊 834 线 71#~80#拆除,改造为同塔双回线路;110kV 邵羊 834 线 71#塔至 110kV 场艾 920 线路 73#塔间新建双设单挂线路。最终形成燕子埠风电场 110kV 升压站至富山变艾山至变 110kV 线路和邵场变至宿羊山变 110kV 线路。其中,新建同塔双回架空线路 3.5km,双设单挂线路 1.7km,拆除邵羊线 71#-80#共计 10 基单回角钢塔。

本工程 110kV 架空输电线路均采用 1×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线。

### 3. 地理位置

徐州汉能邳州燕子埠风电场 110 千伏送出工程位于徐州市邳州市境内,线路沿线主要为农田、河流等。

### 4. 110kV 线路路径

本工程线路分别从 110kV 邵羊 834 线 81#塔、110kV 邵羊线富山 T 接线 02#塔接线后,同塔双回架设经过 A 点随即折向北,在 B 点折向东北,跨过中运河后,在泃口村北侧 C 点继续折向东北,到达 D 点后,一回接入 110kV 邵羊 834 线 70#塔,另一回采用双设单挂方式过 E 点后折向东,在 F 点折向东南跨过老西泃河,在 G 点折向东北接

入 110kV 场艾 920 线 73#塔。

本工程建设前后电网接线示意图见下图 1~图 2。

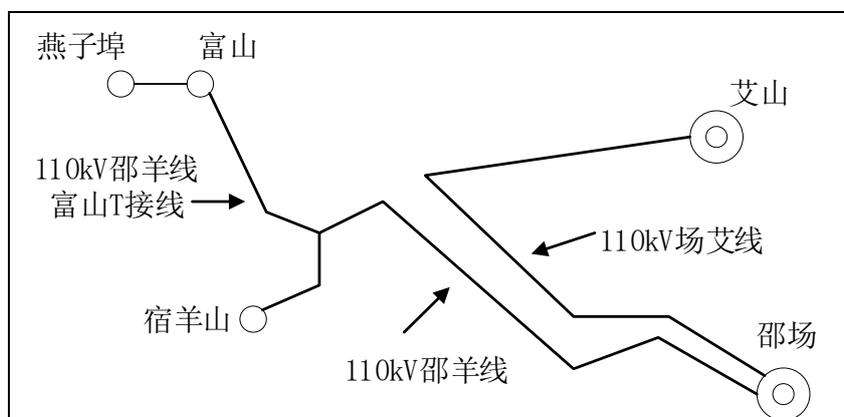


图 1 本工程建设前电网接线示意图

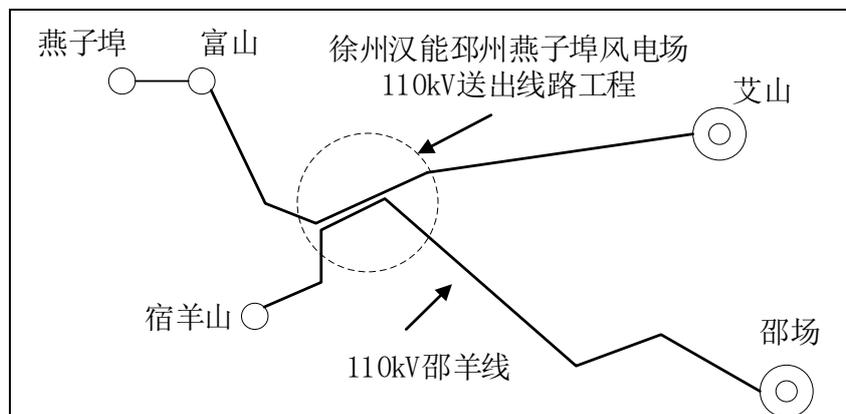


图 2 本工程建设后电网接线示意图

## 5. 产业政策的相符性

邳州市汉能燕子埠风电场 110 千伏送出线路工程的建设，能使汉能燕子埠风电场电力安全稳定的送出，可保障邳州地区的用电的稳定性，提高供电能力和供电可靠性，有力地保证地区经济持续快速发展，属国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正版）中鼓励发展的项目（“第一类鼓励类”中的电网改造与建设），符合国家相关产业政策。

## 6. 规划相符性

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本工程输电线路穿越中运河(邳州市)清水通道维护区二级管控区。通过采取严格环保措施后，本工程施工不影响中运河(邳州市)清水通道维护区二级管控区的主导生态功能，即水源水质保护。

本工程 110kV 线路路径选址已取得相关部门批准。项目的建设符合当地城镇发展的规划要求，同时也符合电力发展规划的要求。

## 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 日起施行
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年修正版), 2016 年 9 月 1 日起施行
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(修订版), 2008 年 6 月 1 日起施行
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》, 1997 年 3 月 1 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》(修订版), 2016 年 1 月 1 日起施行
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》, 国务院令第 253 号, 1998 年 11 月 29 日起施行
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(修订版), 环境保护部 44 号令, 2017 年 9 月 1 日施行
- (9) 《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正版), 国家发改委第 21 号令, 2013 年 5 月 1 日起施行
- (10) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》, 环发[2012]77 号, 2012 年 7 月 3 日施行
- (11) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》, 环办[2012]131 号, 2012 年 10 月

### 2. 地方法规及规范性文件

- (1) 《江苏省环境保护条例》(修正版), 1997 年 7 月 31 日起施行
- (2) 《江苏省人民代表大会常务委员会关于停止执行<江苏省环境保护条例>第四十四条处罚权限规定的决定》, 2005 年 1 月 1 日起施行
- (3) 《江苏省生态红线区域保护规划》, 苏政发[2013]113 号, 2013 年 8 月 30 日起施行
- (4) 《江苏省环境噪声污染防治条例》(2012 年修订), 2012 年 2 月 1 日起施行

### 3. 评价导则、技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-1993)

- (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)

#### 4. 工程相关文件

- (1) 项目委托函
- (2) 项目线路路径规划

#### 5. 评价因子

表 1 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、夜间等效连续 A 声级, $L_{Aeq}$	dB(A)	昼间、夜间等效连续 A 声级, $L_{Aeq}$	dB(A)
	水环境	/	/	生活污水、施工废水	/
	大气环境	/	/	施工扬尘	/
	生态环境	/	/	水土流失、土地占用、 植被恢复	/
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、夜间等效连续 A 声级, $L_{Aeq}$	dB(A)	昼间、夜间等效连续 A 声级, $L_{Aeq}$	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 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”, 本项目 110kV 输电线路评价工作等级为二级。

##### (2) 声环境影响评价工作等级

本工程输电线路沿线经过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类地区, 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 本工程输电线路声环境影响评价工作等级为二级。由于本工程架空输电线路噪声贡献值较低, 影响范围较小, 因此声环境影响评价适当简化分析。

### (3) 生态环境影响评价工作等级

本工程输电线路评价范围内不涉及特殊及重要生态敏感区，线路路径总长约为 5.2km（小于 50km），根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中，确定本工程输电线路生态环境影响评价工作等级为三级。由于架空线路对周围生态环境的影响为点位间隔式，因此生态环境影响评价适当简化分析。

## 7. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定本工程的环境影响评价范围如下：

**表 2 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
	噪声	边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域
	生态	线路边导线地面投影外两侧各 300m（水平距离）

## 二、建设项目所在地环境简况

### 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）：

邳州市位于江苏省北部，徐州与连云港之间。东与新沂市为邻，西与徐州市铜山区和贾汪区毗连，南接睢宁县和宿迁市宿豫区，北界山东省。地理坐标为东经 117°35'50"~118°10'40"，北纬 34°07'~34°40'48"。东西距离 52 公里，南北距离 61 公里。西北部和西南部山峦起伏，腹地河流如织。

邳州地势西北高、东南低。根据地势高低，全境地貌分为平原洼地、坡地、山地和水域四种类型。其中平原洼地为邳州地形主体，面积 2088 平方公里，占面积的 51.7%。市境界于黄淮之间。

邳州地处北纬 34 度附近，属暖温带半湿润季风气候，四季分明，季风显著，光照和雨量充足，历年以来年平均气温 14.0℃，年平均降水量 867.8mm，年平均日照时数 2318.6 小时。

本工程线路位于邳州市西北，110kV 线路沿线主要为道路、河流等。从现场踏勘分析，本工程环境影响评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等需特殊保护的地区。对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本工程输电线路穿越中运河(邳州市)清水通道维护区二级管控区。

### 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目建设地点周围同类型电磁污染源为现有的 110kV 邵羊 834 线等，其产生的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声。

### 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

监测结果表明，本工程 110kV 输电线路拟建址沿线测点处工频电场强度为 3.4V/m~8.8V/m，工频磁感应强度为 0.017 $\mu$ T~0.028 $\mu$ 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 4000V/m、工频磁场 100 $\mu$ T 公众曝露限值要求。

#### （2）声环境

监测结果表明，本工程 110kV 输电线路拟建址沿线各测点处昼间噪声为 44.9dB(A)~48.2dB(A)、夜间噪声为 41.2dB(A)~43.5dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

**主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：**

根据现场踏勘，本工程 110kV 输电线路拟建址评价范围内共约 3 处环境敏感目标，共约 15 户看护房、1 处电工房，详见表 5。

**表 5 本工程输电线路评价范围内电磁、声环境保护目标**

序号	敏感目标名称		评价范围内敏感目标规模	房屋类型	环境质量要求*
1	本工程 110kV 线路	岳台村看护房等	约 12 户看护房	1 层尖/平顶	E、B、N
2		洳口村看护房等	约 3 户看护房	1 层尖/平顶	E、B、N
3		林庄村电工房	1 处电工房	1 层尖顶	E、B

注：E 表示电磁环境质量要求为工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ ；B 表示电磁环境质量要求为工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ ；N 表示声环境符合噪声区域规划；表中电工房仅作为电磁敏感点。

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113 号），本工程输电线路穿越中运河(邳州市)清水通道维护区二级管控区。本工程涉及生态红线区域的具体范围及管控措施见表 6。

**表 6 本工程涉及生态红线区域的具体范围及管控措施**

红线区域名称	中运河(邳州市)清水通道维护区
主导生态功能	水源水质保护
二级管控区红线区域范围	二级管控区为河口线外 1000 米内范围，清水通道维护区北侧边界：中运河段江苏省与山东省省界；南侧：邳州市与宿迁市境内的骆马湖交界；西侧：河口线外 1 公里；东侧：自西北向东南至中运河与城河交界处为河口线外 1 公里为边界线，以此向东南穿过邳州市市区边缘至邳州市与新沂市交界处的这一段以运河北侧大堤为边界，向南至邳州市、新沂市与宿迁市三市交界处，以邳州与新沂两市交界线为边界
二级管控区面积	71.18km <sup>2</sup>
管控措施	二级管控区内未经许可禁止下列活动：排放污水、倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物；从事网箱、网围渔业养殖；使用不符合国家规定防污条件的运载工具；新建、扩建可能污染水环境的设施和项目，已建成的设施和项目，其污染物排放超过国家和地方规定排放标准的，应当限期治理或搬迁。沿岸港口建设必须严格按照省人民政府批复的规划进行，污染防治、风险防范、事故应急等环保措施必须达到相关要求。

## 四、评价适用标准

环境质量标准	<p><b>工频电场、工频磁场：</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 中公众曝露限值，即工频电场限值：4000V/m；工频磁场限值：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 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护知识标志。</p> <p><b>声环境：</b></p> <p>输电线路：</p> <p>在农村地区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。</p>
污染物排放标准	<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）：昼间为 70dB(A)，夜间为 55dB(A)。</p>
总量控制指标	<p>无</p>

## 五、建设项目工程分析

### 工艺流程简述(图示):

#### 1. 施工期

本工程施工时，需拆除邵羊线 71#-80# 共计 10 基单回角钢塔。高压输电线路建设采用张力架线方式。在展放导线过程中，展放导引绳由人工完成，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。

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，工艺流程如下：

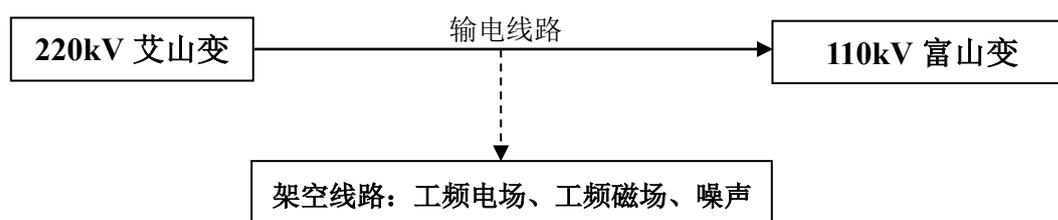


图3 本工程工艺流程及产污环节示意图

### 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，拆除的废旧铁塔及导线。

##### (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。

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。根据相关研究结果及近年来实测数据表明，源强很小，测量值基本和环境背景值相当。

## 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
		生活污水	少量	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	/	工频电场: <4000V/m 工频磁场: <100 $\mu$ T 其中架空线路经过耕地等: <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
		拆除导线、 铁塔	少量	作为废旧物资回收利用
噪声	施工场地	施工机械 噪声	60dB(A)~84dB(A)	满足《建筑施工现场界环境噪声 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	/			

## 主要生态影响(不够时可另附页)

对照《江苏省生态红线区域保护规划》(苏政发〔2013〕113号),本工程输电线路穿越中运河(邳州市)清水通道维护区二级管控区。本工程跨越河流水体时应采用一档跨越方式跨越,不在水域范围内立塔,涉及到塔基的施工时,在施工过程中,应将施工临时占地尽量远离河堤,牵张场、堆料场及弃渣场等不设在在水域附近,严禁向河流排放废水,不影响中运河(邳州市)清水通道维护区二级管控区的主导生态功能,即水源水质保护。

本工程输电线路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。

## 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) 施工期噪声环境影响分析

架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备会产生一定的机械噪声，各设备会产生一定的机械噪声，其声级一般为 60dB(A)~84dB(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，禁止夜间施工等措施最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响，以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。

本工程施工作业量小、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，对周围声环境影响很小。

#### (2) 施工期扬尘环境影响分析

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很小。

#### (3) 施工期废污水环境影响分析

本工程施工过程中产生的废水主要为施工人员的生活污水。线路工程塔基施工中混凝土一般采用商品混凝土。线路施工阶段，施工废水排入临时沉淀池沉淀后循环利用；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) 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为生活垃圾、建筑垃圾和拆除的导线、铁塔等。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以及其他建筑垃圾及时清运，并委托有资质运输单位或个人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。拆除的导线、铁塔作为废旧物资统一回收利用。

通过采取上述环保措施，施工固废对周围环境影响很小。

#### (5) 施工期生态环境影响分析

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程输电线路穿越中运河（邳州市）清水通道维护区二级管控区。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临时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。

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

##### (2) 植被破坏

输电线路施工时的土地开挖会破坏少量地表植被，建成后，对塔基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，对周围生态环境影响很小。

##### (3) 水土流失

在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨季土建施工；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。

(4) 中运河(邳州市)清水通道维护区二级管控区

本工程输电线路穿越中运河(邳州市)清水通道维护区二级管控区。对照清水通道维护区二级管控区措施要求，本工程不属于禁止从事的活动。

本工程跨越河流水体时应采用一档跨越方式跨越，不在水域范围内立塔，涉及到塔基的施工时，在施工过程中，应将施工临时占地尽量远离河堤，牵张场、堆料场及弃渣场等不设在水域附近，严禁向河流排放废水，不影响中运河(邳州市)清水通道维护区二级管控区的主导生态功能，即水源水质保护。

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，本工程施工期的环境影响较小。

## 营运期环境影响评价：

### 1. 电磁环境影响分析

通过类比监测和理论预测，徐州汉能邳州燕子埠风电场 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符合相应评价标准。

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

### 2. 声环境影响分析

输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的，可听噪声主要发生在阴雨天气下，因水滴的碰撞或聚集在导线上产生大量的电晕放电，而在晴好天气下只有很少的电晕放电产生。

通过类比监测可以预测，本工程 110kV 双设单挂线路周围产生的噪声对声环境的影响很小，与背景值叠加后的环境噪声仍能满足相关标准限值。

通过类比监测可以预测，本工程 110kV 双回架空线路周围产生的噪声对声环境的影响很小，与背景值叠加后的环境噪声仍能满足相关标准限值。

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、提高导线对地高度等措施减少电晕放电，以降低可听噪声，对周围敏感目标的声环境影响很小。

## 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	生活污水	生活污水排入居住点的化粪池中及时清理	对周围水环境 影响较小
		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	
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，以降低输电线路对周围电磁环境的影响	工频电场：<4000V/m 工频磁场：<100 $\mu$ T 其中架空线路经过耕地等：<10kV/m
固体 废物	施工场地	生活垃圾 建筑垃圾	建筑垃圾委托有资质运输单位或个人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
		拆除导 线、铁塔	作为废旧物资回收利用	
噪声	施工场地	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	提高导线加工工艺使导线表面光滑	影响很小
其他	/			
<p><b>生态保护措施及预期效果：</b></p> <p>对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程输电线路穿越中运河(邳州市)清水通道维护区二级管控区。本工程跨越河流水体时应采用一档跨越方式跨越，不在水域范围内立塔，涉及到塔基的施工时，在施工过程中，应将施工临时占地尽量远离河堤，牵张场、堆料场及弃渣场等不设在水域附近，严禁向河流排放废水，不影响中运河(邳州市)清水通道维护区二级管控区的主导生态功能，即水源水质保护。</p> <p>本工程输电线路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、结论与建议

### 结论:

#### (1) 项目概况及建设必要性:

##### 1) 项目概况:

本工程将 110kV 邵羊线富山 T 接线改接至 220kV 艾山变, 不再 T 接 110kV 邵羊 834 线, 并对 110kV 邵羊 834 线 70#-81#改造。即, 将 110kV 邵羊线富山 T 接线在原 T 接点处解开; 将 110kV 邵羊 834 线 71#~80#拆除, 改造为同塔双回线路; 110kV 邵羊 834 线 71#塔至 110kV 场艾 920 线路 73#塔间新建双设单挂线路。最终形成燕子埠风电场 110kV 升压站至富山变艾山至变 110kV 线路和邵场变至宿羊山变 110kV 线路。其中, 新建同塔双回架空线路 3.5km, 双设单挂线路 1.7km, 拆除邵羊线 71#-80#共计 10 基单回角钢塔。

本工程 110kV 架空输电线路均采用 1×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线。

2) 建设必要性: 为了将汉能燕子埠风电场发电量并网, 满足邳州地区日益增长的用电需要, 国网江苏省电力公司徐州供电公司建设徐州汉能邳州燕子埠风电场 110 千伏送出工程具有必要性。

#### (2) 产业政策相符性:

徐州汉能邳州燕子埠风电场 110 千伏送出工程属国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正版)中鼓励发展的项目(“第一类鼓励类”中的电网改造与建设), 符合国家相关产业政策。

#### (3) 选址合理性:

徐州汉能邳州燕子埠风电场 110 千伏送出工程位于徐州市邳州市境内, 线路沿线主要为农田、河流等。对照《江苏省生态红线区域保护规划》(苏政发〔2013〕113 号), 本工程输电线路穿越中运河(邳州市)清水通道维护区二级管控区。通过采取严格环保措施后, 本工程施工不影响中运河(邳州市)清水通道维护区二级管控区的主导生态功能, 即水源水质保护。本工程 110kV 线路路径选址已取得相关部门批准。项目的建设符合当地城镇发展的规划要求, 同时也符合电力发展规划的要求。

#### (4) 项目环境质量现状:

1) 工频电场和工频磁场环境: 本工程 110kV 输电线路拟建址沿线测点处工频电

场强度为 3.4V/m~8.8V/m，工频磁感应强度为 0.017 $\mu$ T~0.028 $\mu$ 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 4000V/m、工频磁场 100 $\mu$ T 公众曝露限值要求。

2) 噪声：本工程 110kV 输电线路拟建址沿线测点处昼间噪声为 44.9dB(A)~48.2dB(A)、夜间噪声为 41.2dB(A)~43.5dB(A)，能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。

#### (5) 环境影响评价：

通过类比监测，本工程 110kV 架空线路建成投运后，线路周围及沿线监测点处的噪声可满足相关的标准限值；通过类比监测和理论预测，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，线路周围及沿线监测点处的工频电场、工频磁场可满足相关的标准限值。

#### (6) 环保措施：

##### 1) 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；施工人员产的生活污水排入居住点的化粪池中及时清理，施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用，均不排入周围环境；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；施工建筑垃圾和生活垃圾及时清运至指定接纳点；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，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。输电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) 110kV 架空线路经过耕地及其他公众偶尔停留、活动场所时，导线对地距离应不小于 6m；110kV 架空线路经过居民住宅等建筑物（不跨越）时，导线最小对地高度应不小于 7m。

b) 线路路径应尽可能避开居民住宅等环境敏感目标，线路必须跨越时，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。具体要求如下：

- 110kV 架空线路跨越房屋时，导线对有人员活动区域楼层应不小于 5m。

②噪声：架空线路建设时通过提高导线加工工艺使导线表面光滑等措施减少电晕放电，以降低可听噪声，对周围敏感目标的声环境影响很小。

综上所述，徐州汉能邳州燕子埠风电场 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、工频磁场及噪声等可以稳定达标，对周围环境的影响较小，能符合相关环保标准，从环境影响角度分析，本工程的建设是可行的。

**建议：**

工程建成后应及时组织竣工环保验收，验收合格后方可投入正式运行。

预审意见:

经办人:

年 月 日  
公 章

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

经办人:

年 月 日  
公 章

审批意见:

经办人:

公 章  
年 月 日

# 徐州汉能邳州燕子埠风电场 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
徐州汉能邳州燕子埠风电场 110 千伏送出工程	本工程将 110kV 邵羊线富山 T 接线改接至 220kV 艾山变，不再 T 接 110kV 邵羊 834 线，并对 110kV 邵羊 834 线 70#-81#改造。	本工程新建 110kV 同塔双回线路长约 3.5km，新建 110kV 双设单挂线路长约 1.7km，拆除邵羊线 71#-80#共计 10 基单回角钢塔。

### 1.2 评价因子

本项目环境影响评价因子见表 1.2-1。

表 1.2-1 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	$\mu\text{T}$	工频磁场	$\mu\text{T}$

### 1.3 评价标准

电磁环境中公众曝露限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中标准，即工频电场：4000V/m；工频磁场：100 $\mu\text{T}$ 。

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，且应给出警示和防护知识标志。

### 1.4 评价工作等级

本工程 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”，本项目 110kV 输电线路评价工作等级为二级。

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

## 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

## 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 电磁环境保护目标

根据现场踏勘，本工程 110kV 输电线路拟建址评价范围内共约 3 处环境敏感目标，共约共约 15 户看护房、1 处电工房，详见表 1.7-1。

表 1.7-1 本工程输电线路评价范围内电磁环境保护目

序号	敏感目标名称	评价范围内敏感目标规模	房屋类型	环境质量要求*
1	岳台村看护房等	约 12 户看护房	1 层尖/平顶	E、B
2	洳口村看护房等	约 3 户看护房	1 层尖/平顶	
3	林庄村电工房	1 处电工房	1 层尖顶	

注：E 表示电磁环境质量要求为工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ ；B 表示电磁环境质量要求为工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

## 2 环境质量现状监测与评价

本次环评委托有资质单位对本工程所经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 ( $\mu\text{T}$ )
1	徐州汉能邳州燕子埠风电场 110 千伏送出工程	3.4~8.8	0.017~0.028
	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 4000V/m、工频磁场 100 $\mu\text{T}$  公众曝露限值要求。

### 3 电磁环境影响预测评价

#### 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

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：

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

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

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

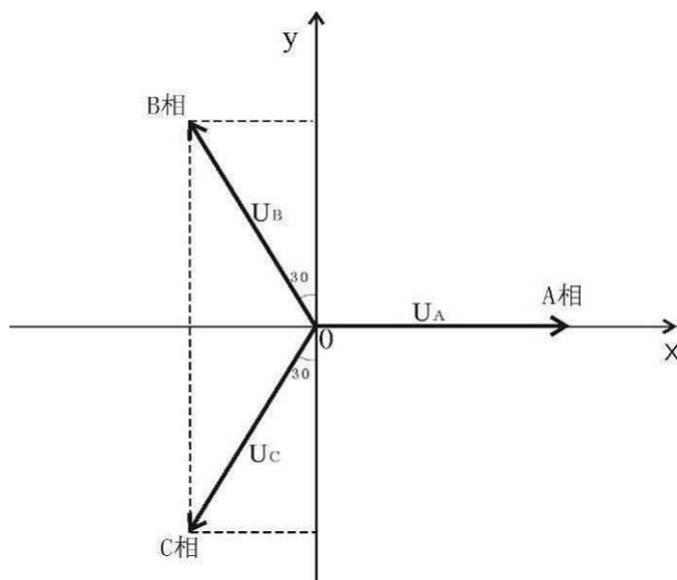


图 3.1-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线，用  $i', j', \dots$  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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

$R_i$ ——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：

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

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。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：

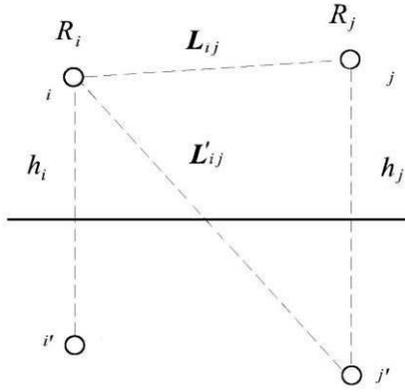


图 3.1-2 电位系数计算图

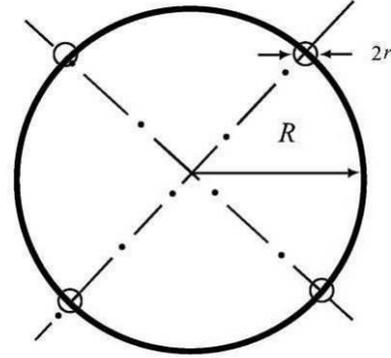


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

式中： $x_i, y_i$ ——导线*i*的坐标 ( $i=1、2、\dots、m$ )；

$m$ ——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：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

#### b) 工频磁感应强度预测

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

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

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

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。

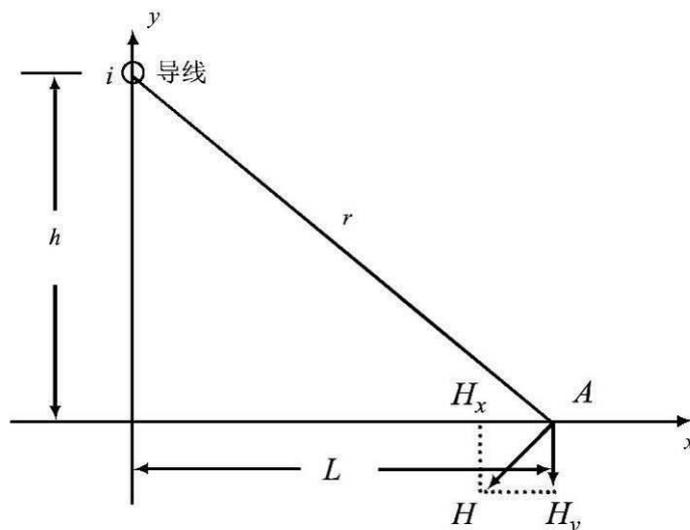


图 3.1-4 磁场向量图

## (2) 工频电场、工频磁场计算结果分析

① 110kV 架空线路位于耕地及其他公众偶尔停留、活动场所，当按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求导线最小对地高度 6m 架设时，本工程 110kV 架空线路下方的工频电场预测值叠加背景值后能满足耕地等场所电场强度 10kV/m 的控制限值要求。当 110kV 架空线路经过居民住宅等建筑物时，按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求居民区导线最小对地高度为 7m 架设时，线路下方的工频电场、工频磁场预测值叠加背景值后能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的公众曝露限值要求。

② 当预测点距线路走廊中心投影位置距离相同时，架空线路下方的工频电场、工频磁场随着垂直距离的增大呈递减的趋势。根据理论预测计算结果，结合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，本工程线路以不同架设方式跨越民房时，必须保证一定的垂直距离。具体要求如下：

- 110kV 架空线路跨越房屋时，导线对有人员活动区域楼层的垂直距离应不小于 5m。

③ 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呈递减趋势。因此，本项目线路经过居民住宅等建筑物时，在满足房屋屋顶与导线间相对垂直距离的前提下，线路两侧的民房（不跨越）处也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1

中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 $\mu$ T 公众曝露限值要求。

### 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。

#### （1）110kV 双设单挂线路

为预测本工程 110kV 双设单挂线路对周围电磁环境的影响，选取徐州地区 110kV 艾戴 828 线作为类比线路。该线路电压等级、架设方式均与本工程相似，且导线载流量较本工程略大；类比线路测点处铁塔呼高 21m，本工程双设单挂直线塔最低呼高为 24m；本工程导线为单分裂，理论上对周围电磁环境的影响小于采用双分裂导线的 110kV 艾戴 828 线。因此，选取 110kV 艾戴 828 线作为本工程 110kV 双设单挂类比线路是可行的。

已运行的 110kV 艾戴 828 线的类比监测结果表明，110kV 艾戴 828 线周围距地面 1.5m 处工频电场强度为 4.15V/m~735V/m，工频磁感应强度为 0.049 $\mu$ T~0.368 $\mu$ T，分别符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 $\mu$ T 公众暴露限值要求。

根据类比监测结果，类比 110kV 双设单挂线路工频磁场监测最大值为 0.368 $\mu$ T，推算到本工程 110kV 双设单挂线路设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 15.38 倍，即最大值为 5.66 $\mu$ T。因此，即使是在设计最大输送功率情况下，本工程 110kV 双设单挂线路运行时的工频磁场亦能满足相应标准限值要求。

通过以上类比监测及理论计算可以预测，本工程 110kV 双设单挂线路投运后，线路周围产生的工频电场、工频磁场均能满足环保要求。

#### （2）110kV 同塔双回线路

为预测本工程 110kV 同塔双回架空线路对周围电磁环境的影响，选取镇江 110kV 南运 868 线、南吕 867 线同塔双回线路（相序：ABC/ABC）作为类比线路。该线路电压等级、架设方式及导线载流量均与本工程相同；类比线路铁塔呼高 21m，本工程直线塔最低呼高为 24m。因此，本工程建成投运后 110kV 双回

架空线路理论上工频电场、工频磁场对周围环境的影响与 110kV 南运 868 线、南吕 867 线相似。因此，选取 110kV 南运 868 线、南吕 867 线作为同塔双回类比线路是可行的。

已运行的 110kV 南运 868 线、南吕 867 线的类比监测结果表明，110kV 南运 868 线、南吕 867 线周围测点处工频电场强度为 3.15V/m~385.0V/m，工频磁感应强度（合成量）为 0.0209 $\mu$ T~0.141 $\mu$ T，分别符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 $\mu$ T 公众曝露限值要求。

根据现状监测结果，线路工频磁场监测最大值为 0.141 $\mu$ T，推算到设计输送功率情况下，工频磁场约为监测条件下的 13.67 倍，即最大值为 1.93 $\mu$ 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场亦能满足相应标准限值要求。

通过以上类比监测及理论计算可以预测，本工程 110kV 同塔双回输电线路建成投运后，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

### 4.1 输电线路电磁环境保护措施

（1）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电磁环境的影响。

（2）110kV 架空线路经过耕地及其他公众偶尔停留、活动场所时，导线对地距离应不小于 6m；110kV 架空线路经过居民住宅等建筑物（不跨越）时，导线最小对地高度应不小于 7m。

（3）线路路径应尽可能避开居民住宅等环境敏感目标，线路必须跨越时，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。具体要求如下：

- 110kV 架空线路跨越房屋时，导线对有关人员活动区域楼层应不小于 5m。

## 5 电磁专题报告结论

### （1）项目概况

本工程将 110kV 邵羊线富山 T 接线在 T 接点解开，并对 110kV 邵羊 834 线 70#~80#进行同塔双回改造后与 110kV 场艾 920 线搭接，实现 110kV 富山变改接入 220kV 艾山变。

本工程新建 110kV 同塔双回线路长约 3.5km，新建 110kV 双设单挂线路长约 1.7km，拆除邵羊线 71#-80#共计 10 基单回角钢塔。

本工程 110kV 架空输电线路均采用 1×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线。

### （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 4000V/m、工频磁场 100 $\mu$ T 公众曝露限值要求。

### （3）电磁环境影响评价

通过类比监测和理论预测，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，线路周围及沿线监测点处的工频电场、工频磁场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，优化导线相间距离以及导线布置方式，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。线路路径应尽可能避开居民住宅等环境敏感目标，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净空高度，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）评价总结论

综上所述，徐州汉能邳州燕子埠风电场 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，投入运行后对周围环境的影响符合相应评价标准。