

检索号	2020-HP-0150
-----	--------------

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称：徐州汪塘~宜沛π入杨新变 110 千伏线路工程

(重新报批)

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 8 月

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.....	9
三、环境质量状况.....	11
四、评价适用标准.....	13
五、建设项目工程分析.....	14
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	16
七、环境影响分析.....	17
八、建设项目拟采取的污染防治措施及预期治理效果.....	21
九、环境管理与监测计划.....	22
十、结论与建议.....	23
电磁环境影响专题评价.....	28

一、建设项目基本情况

项目名称	徐州汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路工程（重新报批）				
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	徐州市沛县安国镇、杨屯镇				
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, D4420	
占地面积 (m ²)	/		绿化面积 (m ²)	/	
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		
输变电工程建设规模及主要设施规格、数量: 本工程新建汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路, 2 回, 线路路径全长约 5.87km。其中, 新建同塔双回架空线路路径长约 5.73km, 新建双回电缆线路路径长约 0.14km。 本工程架空线路导线采用 1×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线; 电缆线路采用 YJLW03-64/110-1×800mm ² 电缆。					
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	/		
废水 (工业废水、生活污水) 排水量及排放去向: 废水类型: / 排 水 量: / 排放去向: /					
输变电设施的使用情况: 110kV 架空线路工程运行时产生工频电场、工频磁场、噪声影响; 110kV 电缆线路工程运行时产生工频电场、工频磁场影响。					

工程内容及规模：**1. 项目由来**

杨屯镇是沛县的工业重镇，主要由煤炭、化工、电力等重工业支撑，随着江苏省沛北经济开发区的建设，区域用电负荷也急剧上升用电需求急剧上涨。原有杨屯 35kV 变电站已不能满足供电需求，且地处采矿塌陷区，变电站面临安全问题，因此，国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司拟建设徐州杨新（杨屯）110kV 输变电工程，以满足杨屯镇新增负荷需求。

徐州杨新（杨屯）110kV 输变电工程包括 3 项子工程：（1）建设杨新 110kV 变电站，户内型，建设 2 台主变，容量 $2 \times 50\text{MVA}$ ；（2）建设汪塘变至汉城变线路环入宜沛变 110kV 线路，2 回，线路路径全长约 1.5km，全线同塔双回架设；（3）建设汪塘变至宜沛变线路开断环入杨新变 110kV 线路，2 回，线路路径全长约 6.4km，其中双回架设线路路径长约 6.0km，双回电缆路路径长约 0.4km。徐州杨新（杨屯）110kV 输变电工程已于 2016 年 5 月取得了原徐州市环境保护局的环评批复（徐环辐（表）审〔2016〕09 号）。

为避让江苏沛北经济开发区规划地块，初设阶段对子工程“汪塘变至宜沛变线路开断环入杨新变 110kV 线路”进行了设计变更，其余两个子工程无变更。根据初设方案，子工程“汪塘变至宜沛变线路开断环入杨新变 110kV 线路”名称变动为“汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路”。初设方案具体变动如下：

（1）线路路径进行了调整，线路路径全长由原环评路径长度的 6.4km 缩短为 5.87km，其中同塔双回架空线路路径长度由原 6.0km 缩短为 5.73km，双回电缆线路路径长度由原 0.4km 缩短为 0.14km；

（2）线路路径调整导致线路横向位移超出 500m 的累计长度约为 0.45km，占原路径长度的 7%；

（3）由于线路路径变化，导致新增电磁环境、声环境敏感目标 6 处，超过原环评数量的 30%。

对照《输变电建设项目重大变动清单（试行）》第 7 条“因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%”，本工程变动情况属重大变动。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》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》及《输变电建设项目重大变更清单（试

行）的通知》的有关要求，汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路需要重新进行环境影响评价。据此，国网江苏省电力有限公司徐州供电公司委托我公司进行该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该工程周围环境进行监测，在此基础上编制了汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路工程（重新报批）环境影响报告表。

2. 工程概况

（1）工程规模

本工程新建汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路，2 回，线路路径全长约 5.87km。其中，新建同塔双回架空线路路径长约 5.73km，新建双回电缆线路路径长约 0.14km。

（2）导线及电缆型号

本工程架空线路导线采用 $1 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 钢芯铝绞线；电缆线路采用 YJLW03-64/110- $1 \times 800\text{mm}^2$ 电缆。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 29 基杆塔。其中，直线杆塔 12 基，耐张杆塔 17 基，直线杆塔最低呼高 27m，同塔双回架设，相序为 BAC/BCA。

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

（4）电缆敷设方式

本工程电缆线路采用双回敷设。

3. 地理位置

汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路工程位于徐州市沛县安国镇、杨屯镇境内，拟建线路沿线主要为厂房、农田、道路、河流及少量民房等。

4. 110kV 线路路径

本工程将 110kV 汪汉线在#8 杆塔处开断后，双回电缆敷设，钻越 110kV 汪铝线后登杆，改为同塔双回架设，沿 G518 国道向东北至苏王庄东南后，折向东南，跨 G518

国道至温庄西北后折向东北，跨徐沛河、徐沛铁路，经李庙西北折向许庙村西后，折向北，跨 G518 国道后，向北沿江苏省沛北经济开发区规划区域西侧，经赵楼村、张庄东至徐沛铁路后，沿徐沛铁路架设至朝阳大道南侧后，折向东至杨新 110kV 变电站西侧围墙改双回电缆敷设接入站内。

5. 相关工程环保手续履行情况

原 110kV 汪汉线在“徐州杨新（杨屯）110kV 输变电工程”中被开断环入 220kV 宜沛变，形成汪塘~宜沛 110kV 线路、宜沛~汉城 110 线路，随后再将汪塘~宜沛 110kV 线路开断环入 110kV 杨新变，形成汪塘~杨新 110kV 线路、宜沛~杨新 110kV 线路。

本工程拟建线路即为汪塘~宜沛 110kV 线路在原 110kV 汪汉线#8 杆塔处开断环入 110kV 杨新变后的线路。110kV 汪汉线属“110kV 汉城变配套线路工程”的子工程，已于 2017 年 9 月通过了原徐州市环境保护局的竣工环保验收（徐环辐验〔2017〕008 号）。汪塘~宜沛 110kV 线路属“徐州杨新（杨屯）110kV 输变电工程”的子工程，已于 2016 年 5 月取得了原徐州市环境保护局的环评批复（徐环辐（表）审〔2016〕09 号），目前正在建设中。

6. 产业政策相符性

汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路工程的建设，能保障江苏省沛北经济开发区的用电需求，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）》（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），符合相关产业政策。

7. 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、江苏省生态空间管控区域。

本工程新建输电线路路径选址选线已取得沛县规划局的盖章同意。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同类型电磁污染源为现有的 110kV 汪汉线、110kV 汪铝线、110kV 中杨线等，其产生的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声。现状监测结果表明，本工程输电线路拟建址周围电磁环境、声环境各评价因子均满足相应标准要求。

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》（2017 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 日起施行
- (11)《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 日起施行
- (12)《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）》（2013年修正版），苏经信产业[2013]183号，2013年3月15日施行

（7）《江苏省电力条例》，2020年1月9日江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过，2020年5月1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）
- （11）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）

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）《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）
- （4）《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）
- （5）本工程可行性研究报告

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	μT	工频磁场	μT
	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 输电线路包括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 电缆线路的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、4b 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），电缆输电线路可不作噪声评价。

（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，新建线路路径总长约为 5.87km（ ≤ 50 km），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，本工程主要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	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）：

沛县位于江苏省西北端，徐州西北部，处于苏、鲁、豫、皖四省交界之地，与山东省微山县毗连，西北与山东省鱼台县接壤，西邻丰县，南界徐州市铜山区。地处北纬 $34^{\circ}28' \sim 34^{\circ}59'$ ，东经 $116^{\circ}41' \sim 117^{\circ}09'$ ，全境南北长约 60km，东西宽约 30km，总面积 1806km²。

沛县地处黄淮平原中部，境内无山，地形单一，全部为冲积平原，地表坦荡。地势由西南部海拔 41m 向东北部降至 31.5m 左右。整个地面坡降为 1/3000~1/5000，总的地形、地势特点俗称“百里平川地，十里高三尺”。据地面高低和覆盖情况，全县地貌可分为三个部分：（一）黄泛冲积微倾斜平原，分布在西部和西南部，由决口扇形平原和扇形前缘低平原组成，海拔由 41m 下降至 35m，约占全县总面积的 60%；（二）大沙河沙漫滩，包括大沙河滩地及其外侧的条带状洼地，由西南向东北斜卧于黄泛冲积平原之上，地表多为粉沙覆盖，占全县总面积的 19%；（三）滨湖低平原。分布在微山、昭阳二湖的西侧，海拔约 33m~37m，约占全县总面积的 21%。

沛县属暖温带半湿润季风气候，四季分明，冬季寒冷干燥，夏季高温多雨，秋季天高气爽，春季天干多变，年平均日照 2307.9 小时，年平均气温 14.2 度，年日照率为 54%，平均年无霜期约 201 天，一般年平均降水量 816.4mm。

沛县境内河网密布，有 9 条骨干河流，属淮河流域泗水水系中的南四湖水系。因受地形制约，河流多自西南流向东北入湖。东、西走向的主要河道有杨屯河、沿河、鹿口河等，南、北流向的主要河道有大沙河、姚楼河、龙口河、徐沛河、苏北堤河、顺堤河等。其中直接经过城区的河流为徐沛河、沿河；姚楼河、大沙河、杨屯河、沿河、鹿口河为主要行洪干道，由西南向东北呈扇形分散流入昭阳湖和微山湖。京杭运河、顺堤河、苏北堤河、徐沛运河、龙口河 5 条调度河则贯穿南北，构成河网。另有东西向大沟 54 条组成排水引水系统，从而构成沛县排、引、蓄、灌、调的梯级河网。地下水储量约 22.19 亿 m³。

沛县东靠微山湖，有大面积生态湿地，生物资源丰富，是中国候鸟南来北往的中转站，是鸟类暂时停留和补充营养的重要场所。沛县适生的生物资源明显取决于本境的气候特征。树木主要是暖温带落叶阔叶树，阔叶树有柳、杨、槐、桑、椿、榆、泡

桐等；针叶树有松、柏等；果树有桃、杏、李、梨、苹果、柿、枣、石榴、山楂、核桃、葡萄等。家种的主要药用植物有白芍、牡丹、白芷、板蓝根、山药、荆芥、丹参、益母草、杏仁等。水生及湿生植物有莲藕、菱角、浮萍、茭萍、苦江草、轮叶黑藻、金鱼藻、稗草、马来眼子菜、花草、蒲草、水红、荸荠、芦苇等，以芦苇、莲藕产量最高、经济价值最大。野生动物有野兔、黄鼠狼、野猫、狐狸、田鼠、刺猬等；水生动物有鲤鱼、草鱼等多种鱼类和螃蟹、虾、螺蛳、蚌、青蛙等。

徐州汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路工程位于徐州市沛县安国镇、杨屯镇境内，拟建线路沿线主要为厂房、农田、道路、河流及少量民房等。

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、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. 电磁环境

电磁环境质量现状详见电磁环境影响专题评价。电磁环境现状监测结果表明，本工程 110kV 线路拟建址沿线测点处工频电场强度为 0.7V/m~33.4V/m，工频磁感应强度为 0.019μT~0.039μT。所有测点测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求。

2. 声环境

声环境现状监测结果表明，本工程 110kV 线路拟建址沿线测点处昼间噪声为 46dB(A)~47dB(A)，夜间噪声为 41dB(A)~43dB(A)。所有测点测值均能够满足《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），本工程拟建线路评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域。

根据现场踏勘，本工程 110kV 线路评价范围内有 7 处环境敏感目标，共约 25 户民房、2 处看护房、4 处养殖房、10 处厂房、2 处工棚、4 处门卫室、1 栋厂区办公楼及 1 处仓库，可能跨越其中的 2 处门卫室、2 户民房及 1 处厂房，详见表 4。

表 4 本工程 110kV 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 ^[2]
			位置 ^[1]	规模		
1	同塔双回	沛县夏盛纺织有限公司门卫室等	可能跨 2 处门卫室	2 处门卫室、3 处厂房、1 栋厂区办公楼	1~3 层尖/平顶	E、B
2		沛北经济开发区杨屯河东侧养殖房等	两侧，最近距西侧约 10m	1 处养殖房、2 处厂房	1 层尖/平顶	E、B
3		沛县汉源粮油物流有限公司门卫室等	两侧，最近距西侧约 5m	2 处门卫室、1 处仓库、4 处厂房、2 处工棚	1 层尖/平顶	E、B
4		张庄刘姓民房等	两侧，最近距东侧约 5m	9 户民房	1~2 层尖/平顶	E、B、N
5		赵楼村孙姓民房等	西侧，最近约 5m	1 户民房、2 处看护房、3 处养殖房	1 层尖顶	E、B、N
6		许庙村黄姓民房等	可能跨 2 户民房	15 户民房	1~2 层尖顶	E、B、N
7		徐州鑫盛混凝土有限公司厂房	可能跨 1 处厂房	1 处厂房	1 层尖顶	E、B

注：[1]本报告中距离均为参考距离；[2]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—表示环境噪声满足相应功能区划。其中养殖房仅作为电磁环境敏感目标。

四、评价适用标准

环境质量标准	电磁环境： 工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中频率为50Hz所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。 架空输电线路下的耕地、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。 声环境： 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)；在公路等交通干线两侧，执行4a类标准：昼间限值为70dB(A)、夜间限值为55dB(A)；在铁路干线两侧，执行4b类标准：昼间限值为70dB(A)、夜间限值为60dB(A)。
污染物排放标准	施工场界环境噪声排放标准： 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间限值为70dB(A)、夜间限值为55dB(A)。
总量控制指标	无

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

本工程新建架空线路施工内容包括塔基施工、铁塔安装施工和架线施工三个阶段，其中塔基施工包括表土剥离、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，即将高压电能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：

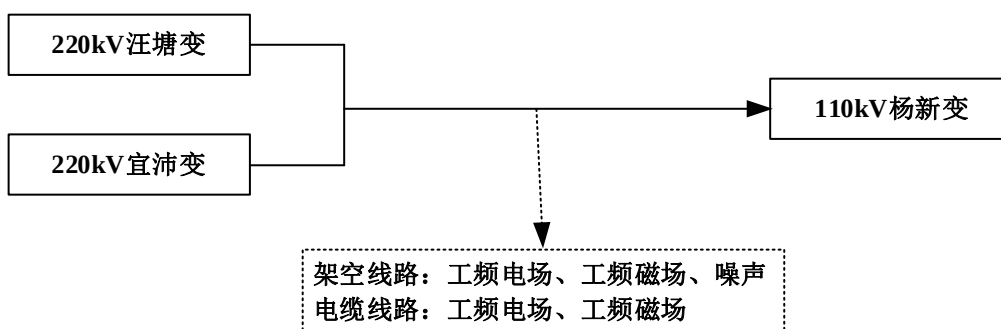


图 1 本工程工艺流程及产污环节示意图

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

输电线路在运行中，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），电缆输电线路可不作噪声评价。

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：<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	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	/			
主要生态影响（不够时可另附页） 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本工程 110kV 线路评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线、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。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，临时占用的场地及时平整、恢复绿化或采取有效工程措施恢复水土保持功能后，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、电缆沟施工阶段噪声，其声级一般为60dB(A)~84dB(A)；架线、电缆敷设施工过程中，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和生活垃圾等。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）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本工程拟建线路评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线、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

架空线路及电缆施工时，塔基处及电缆沟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，对架空线路塔基处、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，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本工程输电线路建设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，徐州汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响很小，投入运行后对周围环境的影响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 同塔双回架空线路的声环境影响，选取已经正常运行的镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 双回架空输电线路进行噪声类比监测。本工程双回架空线路与类比线路相比电压等级、架线型式相同，建设规模、容量、及运行工况等均类似。因此，选用 110kV 南运 868 线/南吕 867 线作为类比线路是可行的。

镇江 110kV 南运 868 线/南吕 867 线#13~#14 塔间断面处声环境质量监测结果昼间为 44.5dB(A)~45.3dB(A)，夜间为 42.0dB(A)~42.6dB(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	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	不影响周围水环境
		施工废水	排入临时沉淀池，去除悬浮物后循环使用，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，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	/			
生态保护措施及预期效果： 对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），本工程 110kV 线路评价范围不涉及江苏省国家级生态保护红线、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。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，临时占用的场地及时平整、恢复绿化或采取有效工程措施恢复水土保持功能后，本工程建设对周围生态环境影响很小。				

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变电工程的建设、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

根据工程的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，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:

本工程新建汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路, 2 回, 线路路径全长约 5.87km。其中, 新建同塔双回架空线路路径长约 5.73km, 新建双回电缆线路路径长约 0.14km。

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

2) 建设必要性: 为保障保障江苏省沛北经济开发区的用电需求, 国网江苏省电力有限公司徐州供电分公司建设汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路工程具有必要性。

(2) 产业政策相符性:

汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路工程属《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)》(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), 符合相关产业政策。

(3) 选址合理性:

汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路工程位于徐州市沛县安国镇、杨屯镇境内。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74 号)、《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、江苏省生态空间管控区域。

本工程新建输电线路路径选址选线已取得沛县规划局的盖章同意。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 $0.7\text{V/m}\sim 33.4\text{V/m}$, 工频磁感应强度为 $0.019\mu\text{T}\sim 0.039\mu\text{T}$ 。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 4000V/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 线路拟建址沿线测点处昼间噪声为 $46\text{dB(A)}\sim 47\text{dB(A)}$, 夜间噪声为 $41\text{dB(A)}\sim 43\text{dB(A)}$ 。所有测点测值均能够满足《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，线路周围及沿线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，线路周围及沿线的工频电场、工频磁场能满足相关标准限值；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。

（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架空线路对周围电磁环境的影响。架空线路通过采取以下措施，确保线路周围环境的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求：

a) 当 110kV 同塔双回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 μ 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 同塔双回架空线路必须跨越电磁环境敏感目标时，导线与电磁环境敏感目标所在建筑物人员活动区域或楼层最小垂直距离不小于 5m，以确保电磁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。

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，对周围保护目标的声环境影响较小。

综上所述，徐州汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路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：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

徐州汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路工程 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
徐州汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路工程	汪塘~宜沛 π 入杨新变 110kV 线路	2 回，线路路径全长约 5.87km。其中，新建同塔双回架空线路路径长约 5.73km，新建双回电缆线路路径长约 0.14km

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	μ T	工频磁场	μ T

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：100 μ 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指示标志。

1.4 评价工作等级

本工程 110kV 输电线路包括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 电缆线路的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，本工程 110kV 线路评价范围内有 7 处电磁环境敏感目标，共约 25 户民房、2 处看护房、4 处养殖房、10 处厂房、2 处工棚、4 处门卫室、1 栋厂区办公楼及 1 处仓库，可能跨越其中的 2 处门卫室、2 户民房及 1 处厂房，详见表 1.7-1。

表 1.7-1 本工程 110kV 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 ^[2]
			位置 ^[1]	规模		
1	同塔双回	沛县夏盛纺织有限公司门卫室等	可能跨 2 处门卫室	2 处门卫室、3 处厂房、1 栋办公楼	1~3 层尖/平顶	E、B
2		沛北经济开发区杨屯河东侧养殖房等	两侧，最近距西侧约 10m	1 处养殖房、2 处厂房	1 层尖/平顶	E、B
3		沛县汉源粮油物流有限公司门卫室等	两侧，最近距西侧约 5m	2 处门卫室、1 处仓库、4 处厂房、2 处工棚	1 层尖/平顶	E、B
4		张庄刘姓民房等	两侧，最近距东侧约 5m	9 户民房	1~2 层尖/平顶	E、B
5		赵楼村孙姓民房等	西侧，最近约 5m	1 户民房、2 处看护房、3 处养殖房	1 层尖顶	E、B
6		许庙村黄姓民房等	可能跨 2 户民房	15 户民房	1~2 层尖顶	E、B
7		徐州鑫盛混凝土有限公司厂房	可能跨 1 处厂房	1 处厂房	1 层尖顶	E、B

注：[1]本报告中距离均为参考距离；[2]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 电磁环境质量现状监测与评价

电磁环境现状监测结果表明，本工程 110kV 线路工程拟建址沿线测点处工频电场强度为 0.7V/m~33.4V/m，工频磁感应强度为 0.019μT~0.039μT。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和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：

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

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；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

对于 110kV 三相导线，各相导线对地电压为：

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

110kV 各相导线对地电压分量为：

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

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

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

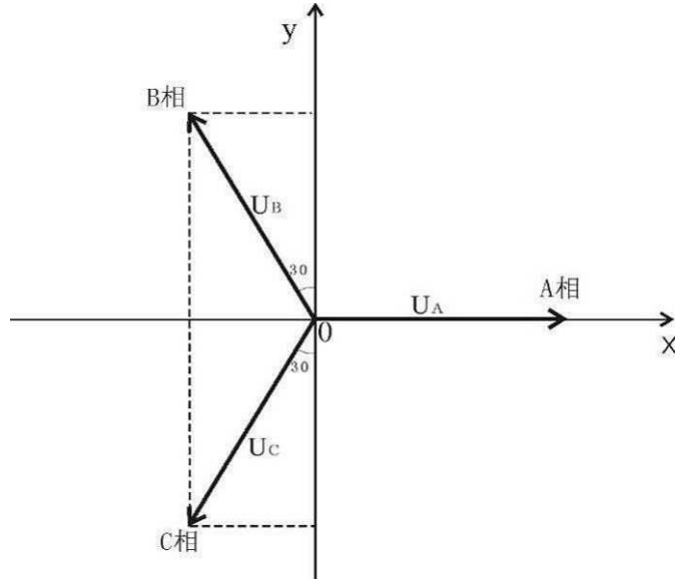


图 3.1-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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： ϵ_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：

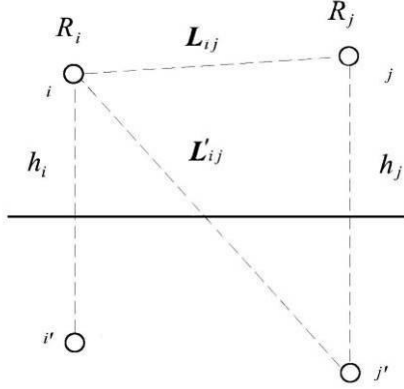


图 3.1-2 电位系数计算图

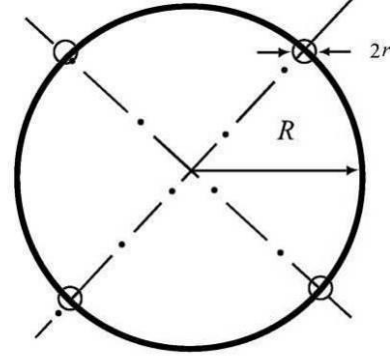


图 3.1-3 等效半径计算图

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

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

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

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： ρ ——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。

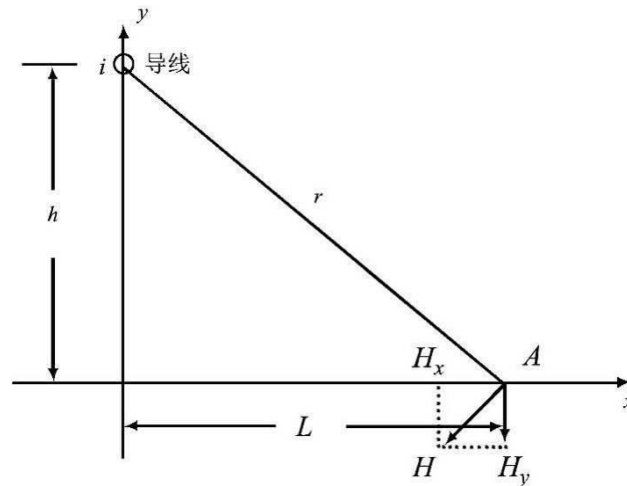


图 3.1-4 磁场向量图

(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 同塔双回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 同塔双回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 μ T 公众曝露控制限值要求。

③根据计算结果，当本工程 110kV 同塔双回架空线路必须跨越电磁环境敏感目标时，结合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求，导线与电磁环境敏感目标所在建筑物人员活动区域或楼层最小垂直距离不小于 5m，以确保电磁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。

④根据计算结果，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 μ 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 同塔双回（BAC/BCA）线路对周围电磁环境的影响，选取盐城地区 110kV 芦华/芦冈线作为类比线路。该线路电压等级、架设方式与，导线类型为 $2\times\text{LGJ-300/25}$ ，设计载流量大于本工程线路；类比线路杆塔呼高 24m，本工程直线杆塔最低呼高为 27m。理论上本工程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 芦华/芦冈线。

已运行的 110kV 芦华/芦冈线的类比监测结果表明，110kV 芦华/芦冈线周围距地面 1.5m 高度处工频电场强度为 $21.1\text{V/m}\sim 482.3\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.038\mu\text{T}\sim 0.344\mu\text{T}$ ，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 $100\mu\text{T}$ 公众暴露控制限值要求。

综上所述，通过以上类比监测及理论计算可以预测，本工程同塔双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

为预测本工程双回电缆线路对周围电磁环境的影响，选取南京地区 110kV 玉热#1/#2 线（双回电缆，电缆型号为 ZR-YJLW03-Z-64/110-1000mm²）作为本工程 110kV 双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 双回电缆线路相同，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 玉热#1/#2 线，因此选取 110kV 玉热#1/#2 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 玉热#1/#2 线监测断面测点处工频电场强度为 $1.4\text{V/m}\sim 2.9\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.027\mu\text{T}\sim 0.043\mu\text{T}$ 。由断面监测的结果可知，电缆上方地面的工频电场强度、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 $100\mu\text{T}$ 公众暴露控制限值要求。

综上所述，通过以上类比监测可以预测，本工程 110kV 双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 同塔双回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 μ 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 同塔双回架空线路必须跨越电磁环境敏感目标时，导线与电磁环境敏感目标所在建筑物人员活动区域或楼层最小垂直距离不小于 5m，以确保电磁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 电磁评价结论

（1）项目概况

本工程建设内容包括：

本工程新建汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路，2 回，线路路径全长约 5.87km。其中，新建同塔双回架空线路路径长约 5.73km，新建双回电缆线路路径长约 0.14km。

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

（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 100 μT 公众暴露控制限值要求。

（3）电磁环境影响评价

通过理论计算及类比监测，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，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。

（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，徐州汪塘~宜沛 π 入杨新变 110 千伏线路工程在认真落实电磁环境保护措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，正常运行时对周围环境的影响满足相应评价标准求。