

建设项目环境影响报告表

(公开本)

项目名称: 盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路工程
(重新报批)

建设单位: 国网江苏省电力公司盐城供电公司

编制单位: 江苏辐环环境科技有限公司

编制日期: 2017 年 5 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》有具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称—指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段做一个汉字）。
2. 建设地点—指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。
3. 行业类别—按国标填写。
4. 总投资—指项目投资总额。
5. 主要环境保护目标—指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和厂界距离等。
6. 结论与建议—给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。
7. 预审意见—由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。
8. 审批意见—由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

目 录

| | |
|------------------------------|----|
| 一、建设项目基本情况..... | 1 |
| 二、建设项目所在地环境简况..... | 8 |
| 三、环境质量状况..... | 9 |
| 四、评价适用标准..... | 11 |
| 五、建设项目工程分析..... | 12 |
| 六、项目主要污染物产生及排放情况..... | 14 |
| 七、环境影响分析..... | 15 |
| 八、建设项目拟采取的污染防治措施及预期治理效果..... | 18 |
| 九、结论与建议..... | 18 |
| 电磁环境影响专题评价..... | 24 |

一、建设项目基本情况

| | | | | | |
|--|-------------------------------------|--------------|------------------------|-------------|--------|
| 项目名称 | 盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路工程（重新报批） | | | | |
| 建设单位 | 国网江苏省电力公司盐城供电公司 | | | | |
| 建设单位负责人 | / | | 联系人 | / | |
| 通讯地址 | 盐城市解放南路 189 号 | | | | |
| 联系电话 | / | 传真 | / | 邮政编码 | 224100 |
| 建设地点 | 盐城市亭湖区境内 | | | | |
| 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 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) | / | 投产日期 | 2019 年 | | |
| 输变电工程建设规模及主要设施规格、数量： | | | | | |
| <p>本项目建设内容为：</p> <p>(1) 步阳-永泰 220kV 线路 π 入映照变线路工程：4 回，新建线路路径总长约 7.900km，其中北开环线路路径长约 3.950km，同塔双回架设，南开环线路路径长约 3.950km，同塔双回架设（1 回备用）；</p> <p>(2) 220kV 永步线改造工程：220kV 永步线#17~#27 号塔间单回线路改为同塔双回线路，改造段线路路径长约 3.148km，拆除杆塔 11 基及线路路径长约 3.148km；</p> <p>(3) 220kV 永步线#8-#17 塔段补挂 1 回导线，线路路径总长约 2.922km。</p> <p>本工程新建架空线路导线型号为 2×JL/G1A-400/35。</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 | / | |
| 废水（工业废水、生活污水）排水量及排放去向： | | | | | |
| <p>废水类型：/</p> <p>排水量：/</p> <p>排放去向：/</p> | | | | | |
| 输变电设施的使用情况： | | | | | |
| 220kV 架空线路工程运行时产生工频电场、工频磁场、噪声影响。 | | | | | |

工程内容及规模:

1. 项目由来

盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路工程位于盐城市亭湖区境内, 其中步阳-永泰 220kV 线路 π 入映照变线路工程及 220kV 永步线(原调度名称:220kV 步裕 2764 线)改造工程已于 2013 年 11 月在《盐城 220kV 映照输变电工程建设项目环境影响报告表》中进行了环境影响评价, 并于 2013 年 12 月 31 日取得省环保厅的批复(苏环辐(表)审[2013]282 号)。《盐城 220kV 映照输变电工程建设项目环境影响报告表》中关于盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路工程建设内容为: 2) 新建 220kV 步阳变至裕民变线路(220kV 步裕 2764 线) #17~#30 号塔间单回线路改双回线路, 改造段线路长约 2×4.5km; 3) 新建 220kV 步阳变至裕民变线路开环至映照变线路, 线路全长: 南开环 2×4.0km(其中一回备用)+北开环 2×4.0km。由于后期线路设计调整导致开环点位置变化, 使线路路径发生变化, 同时增加了 220kV 永步线#8-#17 塔段补挂 1 回导线工程, 从而使线路沿线敏感目标增加超过原环评 30%。

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动清单(试行)》(环办辐射[2016]84 号)的有关要求, 因线路路径变化及工程规模的增加, 导致敏感目标数量超过原环评的 30%, 满足重大变动的条件; 因此, 需要对盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路工程重新进行环境影响评价。据此, 国网江苏省电力公司盐城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、初步分析, 并委托江苏省苏核辐射科技有限责任公司对项目周围环境进行了监测, 在此基础上编制了盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路工程(重新报批)环境影响报告表。

2. 工程规模

(1) 步阳-永泰 220kV 线路 π 入映照变线路工程: 4 回, 新建线路路径总长约 7.900km, 其中北开环线路路径长约 3.950km, 同塔双回架设, 南开环线路路径长约 3.950km, 同塔双回架设(1 回备用);

(2) 220kV 永步线改造工程: 220kV 永步线#17~#27 号塔间单回线路改为同塔双回线路, 改造段线路路径长约 3.148km, 拆除杆塔 11 基及线路路径长约 3.148km;

(3) 220kV 永步线#8-#17 塔段补挂 1 回导线, 线路路径总长约 2.922km。

本工程新建架空线路导线型号为 2×JL/G1A-400/35。

3. 地理位置

本工程输电线路位于盐城市亭湖区境内，220kV 线路沿线主要为道路、工厂及民房等。

4. 220kV 线路路径

(1) 步阳-永泰 220kV 线路 π 入映照变线路工程：南北开环线路自 220kV 映照变东侧架空出线，左转向北至步凤港南侧 T1 处，右转向东沿步凤港南侧架线至 T2 处，向北跨越步凤港至步凤河西侧 T3 处，沿步凤河西侧向北架线至 T4 处，随后跨越步凤河至 T5 处，南北开环线路分别沿钱塘江路北侧及南侧向东侧架线，跨越沈海高速至原有 220kV 永步线，其中北开环双回线路与本期改造完成后的双回线路在开断点 A 处接通，南开环双回线路 1 回与原有 220kV 永步线在开断点 B 处接通，另一回备用；断开开断点 A、B 间线路。

(2) 220kV 永步线改造工程：拆除原永步线#17 杆塔至开断点 A，在原 220kV 永步线原有线路新立杆塔，建设同塔双回架空线路；新建同塔双回线路在开断点 A 处与步阳-永泰 220kV 线路 π 入映照变线路北开环线路接通。

(3) 220kV 永步线#8-#17 塔段补挂 1 回导线：线路自永步线#8 杆塔起，利用原有 220kV 永步线双设单挂杆塔补挂 1 回导线至 220kV 永步线#17 杆塔。

5. 相关工程环保手续履行情况

220kV 永步线（原名为 220kV 步裕线）：已于 2011 年 5 月在《盐城 220kV 兴阳等 16 项输变电工程建设项目竣工环境保护验收监测表》进行竣工环境保护验收，并于 2012 年 3 月 7 日取得江苏省环保厅的验收批复（苏环核验[2012]61 号）。

6. 产业政策相符性

盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路工程的建设，可完善该区域的供电网络结构，满足该地区日益增长的电力需求，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。

7. 规划相符性

对照《江苏省生态红线区域保护规划（2013 年）》，本工程输电线路评价范围内没有自然保护区、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，评价范围内没有国家需要重点保护的野生动植物。

盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路工程位于盐城市亭湖区境内，本工程线路路径已取得盐城市规划局的盖章许可。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、法规及相关规范

- (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》(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)《建设项目环境保护管理条例》,国务院令第253号,1998年11月29日施行
- (7)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(修订版),环境保护部33号令,2015年6月1日施行
- (8)《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日施行
- (9)《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月起施行
- (10)《输变电建设项目重大变动清单(试行)》(环办辐射[2016]84号),2016年8月

2、地方法规及相关规范

- (1)《江苏省环境保护条例》(修正版),1997年7月31日施行
- (2)《江苏省生态红线区域保护规划》,苏政发[2013]113号,2013年8月30日施行
- (3)《江苏省环境噪声污染防治条例》(修订版),2012年2月1日施行

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、行业规范

- (1) 《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)

5、工程相关文件

- (1) 项目委托函
- (2) 原环评批复及相关工程环保手续
- (3) 工程规划许可文件

6、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 | / | / | 施工废水、生活污水 | / |
| | 大气环境 | / | / | 施工扬尘 | / |
| | 生态环境 | 水土流失 | / | 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 | μT | 工频磁场 | μT |
| | 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) |

7.评价工作等级:

(1) 电磁环境影响评价工作等级

本工程 220kV 线路为架空线路, 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内存在电磁环境敏感目标, 根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 中电磁环境影响评价依据划分(见《电磁环境影响专题评价》中表 1.4), 本工程 220kV 架空输电线路评价工作等级均为二级。(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 220kV 输电线路由于噪声贡献值较低, 影响范围较小, 因此仅做简要分析。

(3) 生态环境影响评价工作等级

本工程线路路径总长约为13.97km（小于50km），根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）中表1，确定本工程生态环境影响评价工作等级为三级。

由于本工程输电线路为线性工程点状占地，因此仅做简要分析。

8、评价范围：

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本项目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 |
|---------------|-----------|-------------------------|
| 220kV 架空线路 | 工频电场、工频磁场 | 边导线地面投影外两侧各40m范围内的区域 |
| | 噪声 | 边导线地面投影外两侧各40m范围内的区域 |
| | 生态 | 线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域 |

二、建设项目所在地环境简况

环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

盐城位于北纬 $32^{\circ}34' \sim 34^{\circ}28'$ ，东经 $119^{\circ}27' \sim 120^{\circ}54'$ 之间，东临黄海，南与南通市、泰州市接壤，西与淮安市、扬州市毗邻，北隔灌河与连云港市相望。盐城有着得天独厚的土地、海洋、滩涂资源，是江苏省土地面积最大、海岸线最长的地级市。全市土地总面积 1.7 万平方公里，其中沿海滩涂面积 45.53 万公顷，占全省沿海滩涂面积的 75%；海岸线长 582 公里，占全省海岸线总长度的 56%。射阳河口以南沿海地段还以每年 10 多平方公里的速度向大海延伸，被称之为“黄金海岸”，是江苏最大、最具潜力的土地后备资源。

盐城属于北亚热带气候向南暖温带气候过渡的地带。一般以灌溉总渠为界，渠南为北亚热带气候带，渠北为南暖温带气候带。由于东临黄海，海洋调节作用非常明显，也可属于湿润的季风气候区。

盐城地处里下河水网地区，市区河流纵横交错，蜿蜒曲折，数量众多，水乡特色显著，号称“百河之城”，流经市区的主要河流有新洋港、蟒蛇河、串场河、朱沥沟、皮岔河、小洋河与通榆河等，是盐城主要的生态水脉和生态走廊。

盐城全境为平原地貌，西北部和东南部高，中部和东北部低洼，大部分地区海拔不足 5 米，最大相对高度不足 8 米。分为 3 个平原区：黄淮平原区、里下河平原区和滨海平原区。黄淮平原区位于苏北灌溉总渠以北，其地势大致以废黄河为中轴，向东北、东南逐步低落。废黄河海拔最高处达 8.5 米，东南侧的射阳河沿岸最低处仅 1 米左右。里下河平原区位于苏北灌溉总渠以南，串场河以西，属里下河平原的一部分，总面积 4000 多平方公里，该平原区四周高、中间低，海拔最低处仅 0.7 米。

本工程位于盐城市亭湖区境内，220kV 线路沿线主要为道路、工厂及民房等。从现场踏勘分析，本工程输电线路评价范围内没有自然保护区、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，评价范围内没有国家需要重点保护的野生动植物。

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有 220kV 映照变，变电站正常运行时产生的影响主要有：工频电场、工频磁场、噪声等。

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、监测因子、监测方法

监测因子：工频电场、工频磁场、噪声

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

2、监测点位布设

220kV 线路：在线路沿线及敏感目标处布设工频电场、工频磁场监测点位，并选取有代表性的环境保护目标布设声环境现状监测点位。

3、现状监测结果与评价

（1）工频电场、工频磁场现状

监测结果表明，本工程220kV线路沿线测点处工频电场强度为1.5V/m~469.2V/m，工频磁感应强度为0.017 μ T~0.804 μ 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 μ T公众曝露限值要求。

（2）声环境

由监测结果可知，本工程220kV架空线路敏感目标测点处昼间噪声为47.9dB(A)~48.4dB(A)，夜间噪声为43.1dB(A)~43.3dB(A)，现状噪声可以满足《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）：

本工程220kV架空线路边导线地面投影外两侧各40m范围内共有约21处敏感目标，包括228户民房、2座砖厂、6座厂房、1处养鸡厂、1处养殖房、1座泵站、1处卤菜店、1处卫生室，可能跨越其中29户民房、2座砖厂、1处养殖房、1处卤菜店；详见表5。

表5 220kV输电线路评价范围内环境保护目标

| 序号 | 工程名称 | 敏感目标名称 | 线路边导线地面投影外两侧各40m范围内敏感目标规模 | 房屋类型 |
|----|--------------------|----------------|---------------------------|-----------|
| 1 | 220kV | 步凤镇砖瓦厂×××住房等 | 4户民房、1座砖厂 | 1~2层尖顶 |
| 2 | 步阳-永泰π入映照变南开环架空线路段 | 步凤镇安龙村1组×××民房等 | 26户民房 | 1~2层尖顶 |
| 3 | | 步凤镇安龙村1组×××民房等 | 19户民房 | 1~2层尖顶 |
| 4 | | 步凤镇安龙村2组×××民房等 | 16户民房 | 1~2层尖顶 |
| 5 | | 步凤镇安龙村3组×××民房等 | 35户民房 | 1~2层尖顶 |
| 6 | | 220kV | 步凤镇砖瓦厂×××住房等 | 5户民房、1座砖厂 |
| 7 | 步阳-永泰π入映照变北开环架空线路段 | 步凤镇安龙村1组×××民房等 | 5户民房、6座厂房 | 1~2层尖顶 |
| 8 | | 步凤镇安龙村1组×××民房等 | 2户民房 | 1层尖顶 |
| 9 | | 步凤镇安龙村2组×××民房等 | 3户民房 | 1层尖顶 |
| 10 | | 步凤镇安龙村2组×××民房等 | 1户民房、1座养鸡厂 | 1层尖顶 |
| 11 | | 220kV永步线改造段 | 步凤镇安龙村3组×××民房等 | 13户民房 |
| 12 | 步凤镇安龙村3组×××家等 | | 9户民房 | 1~2层尖顶 |
| 13 | 蔡墩村6组×××民房等 | | 11户民房 | 1~2层尖顶 |
| 14 | 蔡墩村8组×××民房等 | | 7户民房 | 1~2层尖顶 |
| 15 | 蔡墩村5组×××民房等 | | 11户民房 | 1~2层尖顶 |
| 16 | 水泵站等 | | 2户民房、1座泵站 | 1~2层尖/平顶 |
| 17 | 220kV永步线补挂1回导线段 | 蔡墩村12组×××民房等 | 11户民房 | 1~2层尖顶 |
| 18 | | 东滩村9组×××养殖房等 | 9户民房、1处养殖房 | 1~2层尖/平顶 |
| 19 | | 东滩村2组×××民房等 | 16户民房 | 1~2层尖/平顶 |
| 20 | | 东滩村川味卤菜店等 | 17户民房、1处卤菜店、1处卫生室 | 1~2层尖/平顶 |
| 21 | | 东滩村4组×××民房等 | 6户民房 | 1~2层尖顶 |

对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程220kV输电线路工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等生态红线区。

四、评价适用标准

| | |
|---------------------------------|---|
| 环境 质量 标准 | <p>声环境：</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，昼间为55dB(A)，夜间为45dB(A)；</p> <p>输电线路经过居民、商业、工业混杂区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，昼间为60dB(A)，夜间为50dB(A)；</p> <p>经过工业区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，昼间为65dB(A)，夜间为55dB(A)；</p> <p>经过交通干线两侧时执行4a类声环境功能区要求，昼间为70dB(A)，夜间为55dB(A)。</p> <p>工频电场、工频磁场：</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：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> |
| 污 染 物 排 放 标 准 | <p>施工场界环境噪声排放标准：</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 | 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

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) 线路拆除

线路拆除施工时涉及导线拆除和塔基拆除，在拆除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；且本工程改造段利用原有塔基位置新立杆塔，不新增占地。

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升压变电站，变电后送出至各用电部分。工艺流程如下：

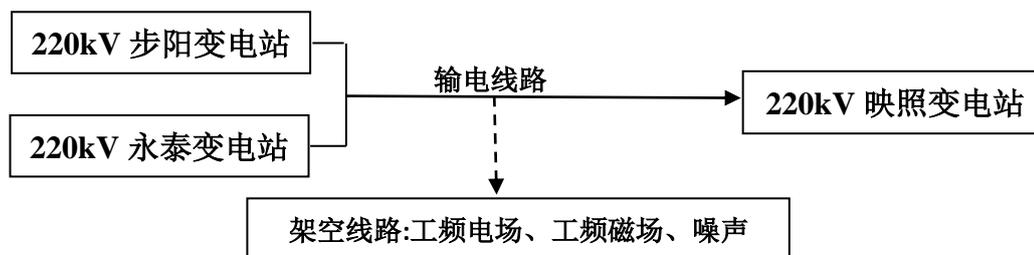


图 1 220kV 输电线路工程工艺流程及产污环节示意图

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的噪声。

(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及拆除的输电线路、杆塔等。

(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永久占地和施工期的临时占地，工程临时占地包括站区临时施工场地、牵张场等线路临时施工场地、施工临时道路和塔基临时占地等。

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。

本工程拆除线路路径长约 3.148km，其中拆除 11 基角钢塔，改造段新立杆塔利用原有塔基位置，不新增塔基占地；施工过程中若生态环境保护措施不到位，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，会形成一定强度的工频电场、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

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。

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 | 生活污水 | 少量 | 及时清理, 不外排 |
| | | 施工废水 | 少量 | 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 | / | 工频电场: <4000V/m 工频磁场: <100μT 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 |
| | | 废旧杆塔及 导线 | 11 基杆塔及导线 | 作为废旧物资回收利用 |
| 噪 声 | 施工场地 | 噪声 | 60~84dB(A) | 满足《建筑施工场界环境噪声排 放标准》(GB12523-2011) 中相 应要求 |
| | 输电线路 | 噪声 | 较小 | 影响较小 |
| 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), 本工程输电线路评价范围内无自然保护区、风景名胜区等生态红线区。

本工程 220kV 输电线路周围均为已开发区域, 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。本工程改造段, 在拆除塔基处新立杆塔, 减少土地开挖及植被破坏, 对周围生态环境影响较小。

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。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。

工程施工时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，尽量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，本工程扬尘对周围环境影响较小。

3、施工废水环境影响分析

塔基施工中混凝土一般采用人工拌和，基本无废水排放。施工人员居住在施工点附近租住的单位宿舍或临时住房内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清理。故本工程施工过程中产生的废水主要为施工人员产生的少量生活污水。

通过采取上述环保措施，本工程废水对周围环境影响较小。

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两类。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、旧塔基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和生活垃圾交由有资质单位处理处置；拆除的导线及铁塔作为废旧物资由供电公司统一回收利用。

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），本工程评价范围内无自然保护区、风景名胜区等生态红线区。本工程建设对生态环境的影响主要为土地占用、植被破坏、水土流失。

（1）土地占用

本工程对土地的占用主要是塔基的永久占地和施工期的临时占地。工程临时占地包括临时施工场地、牵张场、施工临时便道和塔基临时占地等等。

材料运输过程中，充分利用现有公路，减少临时便道；材料运至施工场地后，通过合理布置，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。已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；并对临时占地采取工程措施，恢复水土保持功能等措施，已最大程度的减少水土流失。

拆除的杆塔、导线等由供电公司集中回收利用，本工程改造段新建杆塔利用原有塔基位置，不新增塔基占地，减少土地开挖造成的破坏；临时占用的场地恢复绿化或采取有效工程措施恢复水土保持功能，因此原有塔基拆除对周围区域生态环境影响很小。

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

盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 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要求。

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。

为预测本工程 220kV 同塔双回架空线路的声环境影响，选用同电压等级、同架设方式的南通市 220kV 洲丰 4H47/4H48 线作为本次评价选择的类比对象，220kV 洲丰 4H47/4H48 线与本工程 220kV 双回架空线路的建设规模、电压等级等均类似。因此，选用 220kV 洲丰 4H47/4H48 线作为类比线路是可行的。

根据噪声检测结果可知，类比线路弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点 0~50m 范围内噪声测值基本处于同一水平值上，线路噪声对周围声环境几乎无影响。

由类比分析结果可知，本工程 220kV 同塔双回架设线路正常运行时对声环境的贡献值很小。

另外，架空线路在设计施工阶段，通过提高导线加工工艺使导线表面光滑、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 | 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 | 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，去除悬浮物后的废水循环使用不外排 | 不影响周围水环境 |
| | | 生活污水 | 排入临时化粪池，及时清理 | |
| 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分裂结构尺寸，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：<100μT 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 | 及时清理 | 不外排，未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 |
| | 输电线路 | 噪声 | 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 | 影响较小 |
| 其他 | / | | | |
| <p>生态保护措施及预期效果：</p> <p>对照《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发〔2013〕113号），本工程输电线路评价范围内无自然保护区、风景名胜区等生态红线区。</p> <p>本工程220kV输电线路周围均为已开发区域，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。本工程改造段，在拆除塔基处新立杆塔，减少土地开挖及植被破坏，对周围生态环境影响较小。</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:

①步阳-永泰 220kV 线路 π 入映照变线路工程:4 回,新建线路路径总长约 7.900km,其中北开环线路路径长约 3.950km,同塔双回架设,南开环线路路径长约 3.950km,同塔双回架设(1 回备用);

②220kV 永步线改造工程:220kV 永步线#17~#27 号塔间单回线路改为同塔双回线路,改造段线路路径长约 3.148km,拆除杆塔 11 基及线路路径长约 3.148km;

③220kV 永步线#8-#17 塔段补挂 1 回导线,线路路径总长约 2.922km。

本工程新建架空线路导线型号为 2×JL/G1A-400/35。

2) 建设必要性:随着盐城市经济的快速发展,为满足日益增长的负荷要求,完善该地区供电网络结构,有力地保证该地区经济的持续快速发展,因此国网江苏省电力公司盐城供电公司建设盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路工程具有必要性。

(2) 产业政策相符性:

盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路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:

盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路工程位于盐城市亭湖区境内,本工程线路路径已取得盐城市规划局的盖章许可;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电磁环境:本工程 220kV 线路沿线测点处工频电场强度为 1.5V/m~469.2V/m,工频磁感应强度为 0.017 μ T~0.804 μ 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 μ T 公众曝露限值要求。

②噪声:本工程 220kV 架空线路敏感目标测点处昼间噪声为 47.9dB(A)~48.4dB(A),夜间噪声为 43.1dB(A)~43.3dB(A),现状噪声可以满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 1 类标准要求。

(5) 环境影响评价：

通过类比监测和理论预测，本工程 220kV 架空线路在满足本报告提出的净空距离和线路架设高度要求的前提下，线路周围的工频电场、工频磁场及噪声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，对空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积；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，沉渣及时清理；施工人员产生的生活污水排入临时化粪池，及时清理；施工时选用低噪声施工设备，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；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。

拆除的导线及铁塔作为废旧物资由供电公司统一回收利用，改造段在原有塔基处新立杆塔，不新增占地。

2) 运行期

①噪声：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较小。

②电磁环境：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) 提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置，双回线路宜采用逆相序架设方式，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

b) 220kV 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 6.5m；当 220kV 线路经过居民区时，220kV 采用同塔双回同相序排列时，导线对地距离不小于 11m；采用同塔双回逆相序排列时，导线对地距离不小于 9m。

c) 线路路径应尽可能避开居民区等环境敏感目标，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。具体要求如下：

- 220kV 线路采用同塔双回同相序架设跨越建筑物时，导线对有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 11m；220kV 线路采用同塔双回逆相序架设跨越建筑物时，导线对有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 9m。

综上所述，盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路工程符合国家产业政策，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，盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路工程的建设可行。

建议：

工程建成后应及时报环保部门申请竣工环保验收，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

盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 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:

(1) 步阳-永泰 220kV 线路 π 入映照变线路工程: 4 回, 新建线路路径总长约 7.900km, 其中北开环线路路径长约 3.950km, 同塔双回架设, 南开环线路路径长约 3.950km, 同塔双回架设 (1 回备用);

(2) 220kV 永步线改造工程: 220kV 永步线#17~#27 号塔间单回线路改为同塔双回线路, 改造段线路路径长约 3.148km, 拆除杆塔 11 基及线路路径长约 3.148km;

(3) 220kV 永步线#8-#17 塔段补挂 1 回导线, 线路路径总长约 2.922km。

本工程新建架空线路导线型号为 $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 。

1.2 评价因子

本项目电磁环境影响评价因子见表 1.2。

表 1.2 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 μT 。

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

本项目 220kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内存在电磁环境敏感目标, 根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2014) 中电磁环境影响评价依据划分 (见表 1.4), 本工程 220kV 架空线路评价工作等级为二级。

表 1.4 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 | 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 |

1.5 评价范围

电磁环境影响评价范围见表 1.5。

表 1.5 电磁环境影响评价范围

| 评价对象 | 评价因子 | 评价范围 |
|------------|-----------|------------------------|
| 220kV 架空线路 | 工频电场、工频磁场 | 边导线地面投影外两侧各 40m 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

本工程 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内共有约 21 处敏感目标，包括 228 户民房、2 座砖厂、6 座厂房、1 处养鸡厂、1 处养殖房、1 座泵站、1 处卤菜店、1 处卫生室，可能跨越其中 29 户民房、2 座砖厂、1 处养殖房、1 处卤菜店；详见表 1.7。

表 1.7 220kV 输电线路评价范围内环境保护目标

| 序号 | 工程名称 | 敏感目标名称 | 线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内敏感目标规模 | 房屋类型 |
|----|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------|
| 1 | 220kV 步阳-永泰 π 入映照变南开环架空线路段 | 步凤镇砖瓦厂 $\times\times\times$ 住房等 | 4 户民房、1 座砖厂 | 1~2 层尖顶 |
| 2 | | 步凤镇安龙村 1 组 $\times\times\times$ 民房等 | 26 户民房 | 1~2 层尖顶 |
| 3 | | 步凤镇安龙村 1 组 $\times\times\times$ 民房等 | 19 户民房 | 1~2 层尖顶 |
| 4 | | 步凤镇安龙村 2 组 $\times\times\times$ 民房等 | 16 户民房 | 1~2 层尖顶 |
| 5 | | 步凤镇安龙村 3 组 $\times\times\times$ 民房等 | 35 户民房 | 1~2 层尖顶 |
| 6 | 220kV 步阳-永泰 π 入映照变 | 步凤镇砖瓦厂 $\times\times\times$ 住房等 | 5 户民房、1 座砖厂 | 1~2 层尖顶 |
| 7 | | 步凤镇安龙村 1 组 $\times\times\times$ 民房等 | 5 户民房、6 座厂房 | 1~2 层尖顶 |

| | | | | |
|----|-----------------|----------------|-------------------|----------|
| 8 | 北开环架空线路段 | 步凤镇安龙村1组×××民房等 | 2户民房 | 1层尖顶 |
| 9 | | 步凤镇安龙村2组×××民房等 | 3户民房 | 1层尖顶 |
| 10 | | 步凤镇安龙村2组×××民房等 | 1户民房、1座养鸡厂 | 1层尖顶 |
| 11 | 220kV永步线改造段 | 步凤镇安龙村3组×××民房等 | 13户民房 | 1~2层尖顶 |
| 12 | | 步凤镇安龙村3组×××家等 | 9户民房 | 1~2层尖顶 |
| 13 | | 蔡墩村6组×××民房等 | 11户民房 | 1~2层尖顶 |
| 14 | | 蔡墩村8组×××民房等 | 7户民房 | 1~2层尖顶 |
| 15 | | 蔡墩村5组×××民房等 | 11户民房 | 1~2层尖顶 |
| 16 | | 水泵站等 | 2户民房、1座泵站 | 1~2层尖/平顶 |
| 17 | 220kV永步线补挂1回导线段 | 蔡墩村12组×××民房等 | 11户民房 | 1~2层尖顶 |
| 18 | | 东滩村9组×××养殖房等 | 9户民房、1处养殖房 | 1~2层尖/平顶 |
| 19 | | 东滩村2组×××民房等 | 16户民房 | 1~2层尖/平顶 |
| 20 | | 东滩村川味卤菜店等 | 17户民房、1处卤菜店、1处卫生室 | 1~2层尖/平顶 |
| 21 | | 东滩村4组×××民房等 | 6户民房 | 1~2层尖顶 |

2 环境质量现状监测与评价

2.1 环境质量现状监测与评价

本次环评委托江苏省苏核辐射科技有限责任公司对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 所示。

表 2.1 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(μ T) |
|----|----------------------------------|--------------|-------------------|
| 1 | 盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 线路工程 | 1.5~469.2 | 0.017~0.804 |
| | 标准限值 | 4000 | 100 |

现状监测结果表明，电磁环境敏感目标处测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

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,计算本工程架空线路下方不同净空高度处,垂直线路方向0m~50m的工频电场、工频磁场。根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求,220kV架空线路导线与建筑物之间的最小垂直距离不得小于6m,因此220kV架空线路预测高度从6m开始预测距地面1.5m高度处的工频电场、工频磁场。具体模式如下:

1) 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;

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。

对于对于220三相导线,各相导线对地电压为:

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

220kV各相导线对地电压分量为:

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

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

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

对于110kV三相导线，各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$\begin{aligned} |U_A| &= |U_B| = |U_C| \\ &= \frac{110 \times 1.05}{\sqrt{3}} \end{aligned}$$

$$= 66.7 \text{ kV}$$

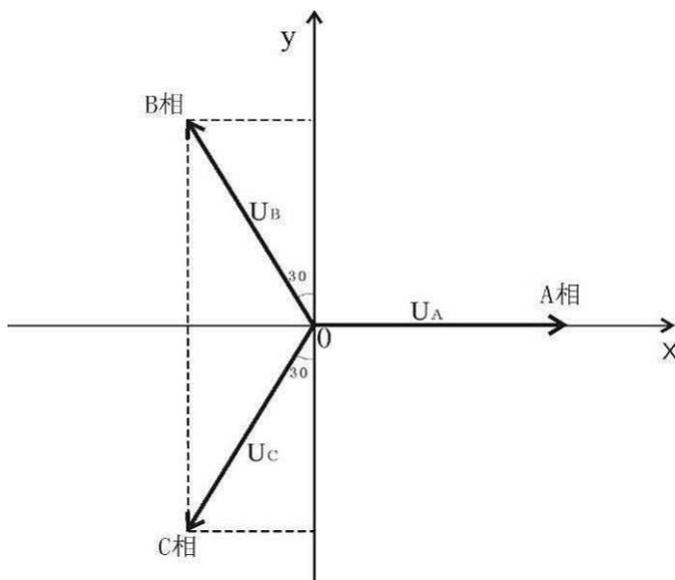


图 3-1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

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

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

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

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用*i, j, ...* 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： 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：

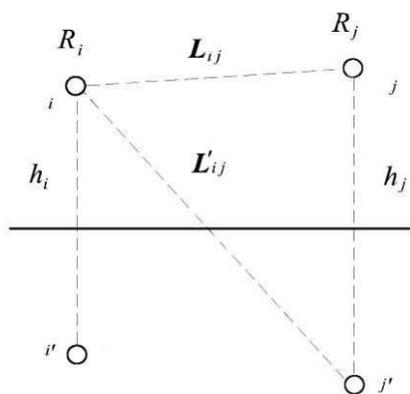


图 3-2 电位系数计算图

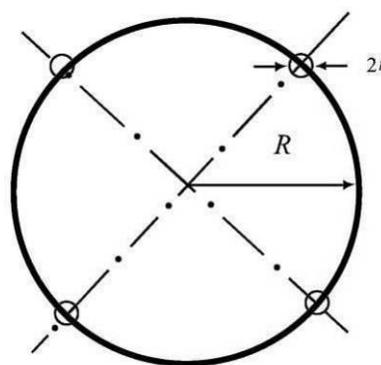


图 3-3 等效半径计算图

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

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

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：

$$\begin{aligned} \overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

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：

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

式中：

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

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

(2) 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4-6，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。

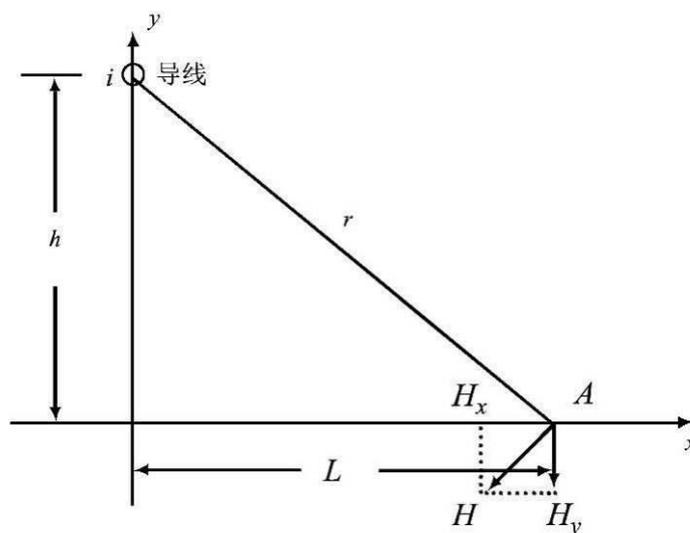


图 3-4 磁场向量图

(2) 工频电场、工频磁场计算结果分析

①当 220kV 线路经过耕地及其他公众偶尔停留、活动场所时，当按照《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高度 6.5m 架设时，线路下方的工频电场满足耕地等场所电场强度 10kV/m 控制限值要求；当 220kV 线路经过居民区与建筑物时，220kV 采用同塔双回同相序排列时，导线对地距离不小于 11m；采用同塔双回逆相序排列时，导线对地距离不小于 9m，线路下方的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的 4000V/m、100 μ T 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、工频磁场随着净空距离的增大呈递减的趋势。根据以上的预测计算结果，结合《220kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求，本工程新建架空线路以不同架设方式跨越民房时，必须保证一定的净空高度。具体要求如下：

- 220kV 线路采用同塔双回 1 回备用架设跨越建筑物时,导线对有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 9m;
- 220kV 线路采用同塔双回同相序架设跨越建筑物时,导线对有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 11m; 220kV 线路采用同塔双回逆相序架设跨越建筑物时,导线对有人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 9m;

③当预测点与导线间净空高度相同时,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,本工程架空线路经过居民区时,在满足房屋屋顶与导线间相对垂直距离不小于净空距离值的前提下,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 μ T 公众暴露限值要求。

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。

为预测本工程 220kV 同塔双回架空线路对周围电磁环境的影响,选取苏州 220kV 2985 吴苑/2986 吴苑线(相序: BAC/BAC)作为类比线路。该线路电压等级、架设方式与本工程相同;类比线路铁塔呼高 27m,本工程直线塔最低呼高为 30m;因此,本工程 220kV 双回架空线路工频电场、工频磁场对周围环境的影响与类比线路工频电场、工频磁场对周围的影响相似。因此,选取苏州 220kV 2985 吴苑/2986 吴苑线(相序: BAC/BAC)作为类比线路是可行的。

类比监测结果表明,已运行的 220kV 2985 吴苑/2986 吴苑线的类比监测结果表明,220kV 2985 吴苑/2986 吴苑线周围距地面 1.5m 处工频电场强度为 8.44V/m~1670V/m,工频磁感应强度为 0.054 μ T~2.610 μ 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 μ T 公众暴露限值要求。

根据现状监测结果,线路工频磁场监测最大值为 2.610 μ T,推算到本工程计输送功率情况下,工频磁场约为监测条件下的 1.67 倍,即最大值为 4.36 μ 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，本项目 220kV 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。

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。

(2) 220kV 线路经过耕地等公众偶尔停留、活动场所时，最小对地高度应为 6.5m；220kV 线路经过居民住宅等建筑物时，采用同塔双回 1 回备用架设方式时，导线对地距离不小于 9m；采用同塔双回线路采用同相序排列时，导线对地距离不小于 11m；220kV 同塔双回线路采用逆相序排列时，导线对地距离不小于 9m。

(3) 线路路径应尽可能避开居民区等环境敏感目标，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。具体要求如下：

- 220kV 线路采用同塔双回 1 回备用架设跨越建筑物时，导线对有关人员活动的区域或楼层的垂直距离应不小于 9m；
- 220kV 线路采用同塔双回同相序架设时导线对有关人员活动区域或楼层的垂直距离不小于 11m；220kV 线路采用同塔双回逆相序架设时导线对有关人员活动区域或楼层的垂直距离不小于 9m。

5 电磁评价结论

(1) 项目概况

①步阳-永泰 220kV 线路 π 入映照变线路工程：4 回，新建线路路径总长约 7.900km，其中北开环线路路径长约 3.950km，同塔双回架设，南开环线路路径长约 3.950km，同塔双回架设（1 回备用）；

②220kV 永步线改造工程：220kV 永步线#17~#27 号塔间单回线路改为同塔双回线路，改造段线路路径长约 3.148km，拆除杆塔 11 基及线路路径长约 3.148km；

③220kV 永步线#8-#17 塔段补挂 1 回导线，线路路径总长约 2.922km。

本工程新建架空线路导线型号为 $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 。

(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 μ 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 220kV 架空线路在满足本报告提出的净空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。线路路径应尽可能避开居民区等环境敏感目标，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，盐城步阳-永泰 π 入映照变 220kV 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要求。