



网绿环境

# 建设项目环境影响报告表

项目名称： 宜昌市沙河片区电力线路迁改工程

建设单位： 宜昌中交投资开发有限公司

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期：2017年9月

## 《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文文字段作一个汉字)。

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、规模和距厂界距离等。

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它建议。

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。



## 建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：武汉网绿环境技术咨询有限公司  
住 所：湖北省武汉市汉江区新华下路姑嫂树村新华家园二区8幢1单元14层1号  
法定代表人：苏敏  
证书等级：乙级  
证书编号：国环评证乙字第 2642 号  
有效期：至2018年11月3日  
评价范围：环境影响报告书类别——社会区域；输变电及广电通讯\*\*\*  
环境影响报告表类别——一般项目环境影响报告表；特殊项目环境影响报告表\*\*\*



项目名称： 宜昌市沙河片区电力线路迁改工程

文件类型： 环境影响报告表

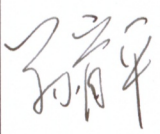

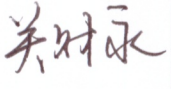
适用的评价范围： 特殊项目环境影响报告表

法定代表人： 苏 敏

主持编制机构： 武汉网绿环境技术咨询有限公司

# 宜昌市沙河片区电力线路迁改工程环境影响报告表

## 编制人员名单表

| 编制主持人    |    | 姓名  | 职（执）业资格证书编号 | 登记（注册证）编号  | 专业类别  | 本人签名  |
|----------|----|-----|-------------|------------|---|---|
|          |    | 孙育平 | 00015002    | B264201810 | 输变电及广电通讯  |    |
| 主要编制人员情况 | 序号 | 姓名  | 职（执）业资格证书编号 | 登记（注册证）编号  | 编制内容  | 本人签名  |
|          | 1  | 孙育平 | 00015002    | B264201810 | 建设项目基本情况、环境质量状况、环境影响分析、项目主要污染物产生及预计排放情况、电磁环境影响评价专题    |  |
|          | 2  | 关财永 | 00019863    | B264202410 | 建设项目所在地的自然环境简况、评价适用标准、建设项目工程分析、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果、结论 |  |

## 目 录

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| 一、建设项目基本情况 .....            | - 1 -  |
| 二、建设项目所在地的自然环境简况 .....      | - 8 -  |
| 三、环境质量状况 .....              | - 10 - |
| 四、评价适用标准 .....              | - 15 - |
| 五、建设项目工程分析 .....            | - 16 - |
| 六、项目环境主要污染物产生及预计排放情况 .....  | - 18 - |
| 七、环境影响分析 .....              | - 19 - |
| 八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果 ..... | - 24 - |
| 九、结论 .....                  | - 26 - |
| 专题一、电磁环境影响专题评价 .....        | - 28 - |

## 一、 建设项目基本情况

|  |   |                        |        |              |       |
|--|---|------------------------|--------|--------------|-------|
| 项目名称   | 宜昌沙河片区电力线路迁改工程  |                        |        |              |       |
| 建设单位   | 宜昌中交投资开发有限公司  |                        |        |              |       |
| 法人代表   | 罗来高   | 联系人                    | 黄永平    |              |       |
| 通讯地址   | 宜昌市西陵区渭河路5号   |                        |        |              |       |
| 联系电话   | 0717-6696569  |                        |        |              |       |
| 传真   | 0717-6696569  | 邮政编码                   | 443300 |              |       |
| 建设地点   | 湖北省宜昌市西陵区   |                        |        |              |       |
| 立项审批部门   | 宜昌市发展和改革委员会   | 批准文号                   | /      |              |       |
| 建设性质   | <input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 |                        |        |              |       |
| 行业类别及代码  | 电力供应业 D4420   |                        |        |              |       |
| 占地面积 (m <sup>2</sup> )   | 塔基占地面积 153m <sup>2</sup>  | 绿化面积 (m <sup>2</sup> ) | /      |              |       |
| 总投资 (万元)   | 30292   | 环保投资 (万元)              | 40     | 环保投资 占总投资 比例 | 0.13% |
| 预期投产日期   |   | 2018 年                 |        |              |       |
| <p><b>工程内容及规模:</b></p> <p>沙河综合开发项目位于宜昌城市中心区西北部, 紧邻平湖半岛和三峡大学, 具体范围涉及沙河片区、唐家湾片区和西陵经济开发区片区, 北至宜秭路, 东至峡州大道, 西至夜明珠路和黄柏河, 南至黄河路和城东大道, 总用地面积约 4.5km<sup>2</sup>, 总建设用地为 385.3 公顷, 可开发用地为 171.5 公顷。</p> <p>根据沙河片区开发土地规划, 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回双回线路横跨 A-9、A-13 地块, 220kV 葛桔 II 回、葛白 II 回双回线路横跨 A-13 地块, 220kV 葛夷线、220kV 葛坡线横跨 B-2、B-3、A-3、A-4、A-5 地块, 110kV 明西桔西双回线路横跨 A-3、A-5、A-11、A-6-2 地块。严重影响了上述地块的开发利用。</p> <p>220kV 葛桔 I 回、220kV 葛白 I 回、220kV 葛桔 II 回、220kV 葛白 II 回、220kV 葛夷线、220kV 葛坡线、110kV 明西桔双回线路均隶属于国网湖北省电力公司宜昌供电公</p> |   |                        |        |              |       |

司。为提高沙河片区地块利用率，带动区域整体开发和城市品质提升，宜昌中交投资开发有限公司向国网湖北省电力公司提出申请，拟对上述6回220kV电力线路及2回110kV电力线路进行下地迁改。国网湖北省电力公司以《国网湖北省电力公司关于宜昌沙河片区电力线路迁改工程的批复》（鄂电司发展[2017]276号）对本工程可行性研究报告予以批复，同意本项目的迁改方案及建设规模。本次迁改工程由宜昌中交投资开发有限公司实施，待项目验收完成后再交由国网湖北省电力公司宜昌供电公司进行管理。

宜昌沙河片区电力线路迁改工程主要工程内容包括：

(1) 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回线路迁移改造工程：将 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回同塔双回线路#9~#12 段架空线路进行电缆入地迁改，新建电缆线路长度（1.15+1.1）km。同时拆除同塔双回铁塔一基，拆除单回铁塔 2 基，拆除双回架空线 0.28km，拆除单回架空线 1.2km；新建双回路电缆终端钢管杆 1 基，新建单回路电缆终端钢管杆 2 基。

(2) 220kV 葛桔 II 回、葛白 II 回线路迁移改造工程：将 220kV 葛桔 II 回、葛白 II 回同塔双回线路的葛桔 II 回#11~#14 段及葛白 II 回#10~#13 段架空线路进行电缆入地迁改，新建电缆线路长度  $2 \times 0.7$ km。同时拆除同塔双回铁塔二基，拆除双回架空线 0.6km；新建双回路电缆终端钢管杆 2 基。

(3) 220kV 葛坡线、葛夷线迁移改造工程：将 220kV 葛坡、葛夷同塔双回线路的葛夷线#7~#11 段及葛坡线#7~#12 段架空线路进行入地迁改。220kV 葛夷线迁改新建线路长度 1.5km，其中新建架空线路 0.2km，新建电缆线路 1.3km；同时拆除双回路铁塔 2 基，单回路铁塔 1 基，拆除双回路架空线 0.4km，拆除单回路架空线 1.8km；新建双回路电缆终端钢管杆 1 基，新建单回路电缆终端钢管杆 1 基。220kV 葛坡线迁改新建线路长度 2.85km，其中新建单回路架空线路 0.95km，新建电缆线路 1.9km；同时拆除单回路铁塔 4 基，拆除单回路架空线路 1.5km；新建单回路电缆终端钢管杆 1 基。

(4) 110kV 明西线迁移改造工程：将 110kV 双回路#2~#5 架空线路进行入地迁改，新建电缆线路  $2 \times 1.45$ km，新建双回路架空线路 0.16km；同时拆除双回路铁塔 4 基，拆除双回路架空线路 1.5km；新建 110kV 双回电缆终端杆 2 基。

## **1 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回线路迁移改造工程**

### **1.1 线路规模**

将 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回同塔双回线路#9~#12 段架空线路进行电缆入地迁改，新建电缆线路长度（1.15+1.1）km。同时拆除同塔双回铁塔一基，拆除单回铁塔 2 基，

拆除双回架空线 0.28km，拆除单回架空线 1.2km；新建双回路电缆终端钢管杆 1 基，新建单回路电缆终端钢管杆 2 基。拟建线路位于宜昌西陵区境内。

## 1.2 线路路径走向

220kV 葛桔 I 回线路迁移改造工程：本线路从原 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回同塔双回#9 塔，架空连接至 A1 下线塔，再架空改入地，新建电力隧道沿黄河路南侧向东走线，至 A5 下线塔，再与原 220kV 葛桔 I 回#12 相连。

220kV 葛白 I 回线路迁移改造工程：本线路从原 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回同塔双回#9 塔，架空连接至 A1 下线塔，再架空改入地，电缆进入电力隧道沿黄河路南侧向东走线，至 A4 下线塔，再与原 220kV 葛白 I 回#12 相连。

## 1.3 电缆入地点情况

将 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回线路#9~#12 架空改入地，其中#10 塔为分支塔，小号侧位同塔双回路，大号侧为两单回路。本工程拟在#9 塔东侧，黄河路南侧绿化带新建双回路钢管杆电缆下线杆 A1；在朝阳路和黄河路交叉口，220kV 葛白 I 回#12 西侧，新建单回路钢管杆电缆下线杆 A4，220kV 葛桔 I 回#12 西侧，新建单回路钢管杆电缆下线杆 A5。



图 1-1 拟建 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回电缆线路沿线情况

## 2 220kV 葛桔 II 回、葛白 II 回线路迁移改造工程

### 2.1 线路规模

将 220kV 葛桔 II 回、葛白 II 回同塔双回线路#11（#10）~#14（#13）段架空线路进行电缆入地迁改，新建电缆线路长度  $2 \times 0.7\text{km}$ 。同时拆除同塔双回铁塔二基，拆除双回架空线 0.6km；新建双回路电缆终端钢管杆 2 基。拟建线路位于宜昌西陵区境内。

## 2.2 线路路径走向

线路从原 220kV 葛桔 II 回#11（葛白 I 回#10）同塔双回路塔，架空连接至 A2 下线塔，再架空改入地，电缆进入新建电力隧道（与“220kV 葛桔 I 回迁改工程”“220kV 葛白 I 回迁改工程”段新建隧道按双仓设计）沿黄河路南侧向东走线，至 A3 下线塔，再与原 220kV 葛桔 II 回#14（葛白 I 回#13）同塔双回路塔连接。

## 2.3 电缆入地点情况

将 220kV 葛桔 II 回（#11~#14）、葛白 II 回（#10~#13）线路架空改入地。本工程拟在葛桔 II 回#11（葛白 II 回#10）塔东侧，黄河路南侧绿化带新建双回路钢管杆电缆下线塔 A2；在黄河路东侧，葛桔 II 回#14（葛白 II 回#13）塔西侧，新建双回路钢管杆电缆下线塔 A3。

## 3 220kV 葛坡线、葛夷线迁移改造工程

### 3.1 线路规模

将 220kV 葛坡、葛夷同塔双回线路的葛夷线#7~#11 段及 220kV 葛坡线#7~#12 段架空线路进行入地迁改。220kV 葛夷线迁改新建线路长度 1.5km，其中新建架空线路 0.2km，新建电缆线路 1.3km；同时拆除双回路铁塔 2 基，单回路铁塔 1 基，拆除双回路架空线 0.4km，拆除单回路架空线 1.8km；新建双回路电缆终端钢管杆 1 基，新建单回路电缆终端钢管杆 1 基。220kV 葛坡线迁改新建线路长度 2.85km，其中新建单回路架空线路 0.95km，新建电缆线路 1.9km；同时拆除单回路铁塔 4 基，拆除单回路架空线路 1.5km；新建单回路电缆终端钢管杆 1 基。拟建线路位于宜昌西陵区境内。

### 3.2 线路路径走向

220kV 葛夷线迁改工程：本线路从原 220kV 葛夷、葛坡线同塔双回#6 塔，架空连接至 C1 下线塔，再架空改入地，新建电力隧道沿规划路西北走线跨过沙河，继续向北，至 C2 下线塔，架空线与原葛夷线#11 相连。

220kV 葛坡线迁改工程：本线路从原 220kV 葛夷、葛坡线同塔双回#6 塔，架空连接至 C1 下线塔，架空改入地，电缆进入电力隧道沿规划路西北走线跨过沙河，继续向北，经过 C2 下线塔，新建电力隧道沿朝阳路向东北，至 C3 下线塔，再新建架空线路，沿三峡高速向南至原葛坡线。

### 3.3 电缆入地点情况

将 220kV 葛夷线#7~#11 段及 220kV 葛坡线#7~#12 段架空改入地。本线路拟在葛夷/葛坡线 07#塔西侧，夜明珠路钢材市场北侧，新建双回路钢管杆电缆下线塔 C1。在朝阳路南侧葛夷 11#塔南侧，新建单回路钢管杆电缆下线塔 C2。在朝阳路与三峡高速交叉口南侧，新建单回路钢管杆电缆下线塔 C3，再沿高速新建架空线路与原葛坡线相连。



图 1-2 拟建 220kV 葛坡、葛夷电缆线路沿线情况

## 4 110kV 明西线迁移改造工程

### 4.1 线路规模

将 110kV 双回路#2~#5 架空线路进行入地迁改，新建电缆线路  $2 \times 1.45\text{km}$ ，新建双回路架空线路 0.16km；同时拆除双回路铁塔 4 基，拆除双回路架空线路 1.5km；新建 110kV 双回电缆终端杆 2 基。拟建线路位于宜昌西陵区境内。

### 4.2 线路路径走向

本线路从原 110kV 明西线#1 塔，架空连接至 B2 下线塔，架空改入地，电缆进入电力隧道沿规划路向南西北走线跨过沙河、渭河，新建隧道继续向南至黄河路，再采用电缆沟至 B1 下线塔，架空线与原 110kV 明西线#6 相连。

### 4.3 电缆入地点情况

将 110kV 明西线#1~#5 段架空改入地。本线路拟明西线#1 塔南侧，沙河北侧，新建单回路钢管杆电缆下线塔 B2。在黄河路南侧、云林路北侧，明西线#5 塔南侧，新建单回路钢管杆电缆下线塔 B1。



图 1-3 拟建 110kV 明西电缆线路沿线情况

## 5 导线选型

### 5.1 架空线路

220kV 葛桔 I 回迁改段导线采用  $2 \times \text{JL/G1A-300/40}$  型钢芯铝绞线，220kV 葛白 I 回迁改段导线采用 ACCC-611 (JRLX/T- $2 \times 310$ ) 型碳纤维导线；220kV 葛桔 II 回迁改段导线采用  $2 \times \text{JL/G1A-300/40}$  型钢芯铝绞线，220kV 葛白 II 回迁改段导线采用 ACCC-611 ( $2 \times \text{JRLX/T-310}$ ) 型碳纤维导线；220kV 葛坡、葛夷双回线路迁改段导线采用  $2 \times \text{JL/G1A-240/30}$  型钢芯铝绞线；110kV 明西线迁改段导线型号为 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线。

### 5.2 电缆线路

本工程 220kV 电缆线路采用导体截面为  $2000\text{mm}^2$  的电缆，电缆型号为 YJLW03126/220  $1 \times 2000$ ，通道敷设方式为电缆隧道；本工程 110kV 电缆线路采用导体截面为  $800\text{mm}^2$  的电缆，电缆型号为 YJLW0364/110  $1 \times 800$ ，通道敷设方式为电缆隧道和电缆沟。

## 6 杆塔使用情况

根据本工程所使用的气象条件、导地线、线路架设形式，本工程选用杆塔情况如下：本工程 110kV 和 220kV 新建铁塔采用钢管杆。220kV 钢管杆选用 2GDJ、2ZG32、2GSDJ 模块，110kV 钢管杆选用 1SZG32、1GSDJ 模块。本工程新建钢管杆 17 基，其中直线塔 7 基，转角塔 10 基，塔基总占地面积  $153\text{m}^2$ 。

## 7 基础型式

结合本工程拟建线路沿线地形、地质、水文等情况，本工程选用的基础型式为掏挖基础、板式基础、挖孔桩基础和钻孔灌注桩基础。

## 8 工程与规划相符性分析

根据国家发展和改革委员会第 21 号令《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正）》，本工程属于“第一类 鼓励类：四、电力：10 电网改造与建设项目”。因此，本工程的建设符合国家产业政策。

本工程输电线路走向均已取得宜昌市规划局的同意。因此，本工程符合宜昌市总体规划。

综上所述，本工程的建设符合国家产业政策，也符合宜昌市城市总体规划。

## 9 环境保护投资

宜昌沙河片区电力线路迁改工程总投资30292万元，其中环保总投资40.0万元，占总投资的0.13%。

表 1-1 环保投资一览表

| 编号     | 项目名称               | 投资（万元） |
|--------|--------------------|--------|
| 1      | 固体废物处理费用           | 15.0   |
| 2      | 废水防治费用             | 8.0    |
| 3      | 扬尘防治费用（洒水抑尘、车辆清洗等） | 5.0    |
| 4      | 环评及环保验收            | 12.0   |
| 环保投资合计 |                    | 40.0   |

### 与本项目有关的原有环境状况及主要环境问题：

本工程拟建输电线路沿线不涉及自然保护区、风景名胜区及水源保护区等环境敏感区；工程所在区域也未发现文物保护单位和可开采的矿产资源；工程线路沿线附近所经区域以城区为主，未见重要的大气、水等污染源。

根据现场调查及现状监测结果，本工程拟建站址周边的电磁环境及声环境可满足相应标准要求。

## 二、 建设项目所在地的自然环境简况

### 自然环境简况：

#### 1 地形地貌

本工程拟建线路沿线主要为市政道路或规划道路，沿线无不良地质作用及矿产文物分布。线路沿线情况见图 2-1。



拟建 110kV 电缆线路沿线地形



拟建 220kV 电缆线路沿线地形

图 2-1 拟建线路沿线地形

#### 2 气候气象

宜昌市属中亚热带季风性湿润气候，夏季炎热多雨，冬季低温少雨，秋温高于春温，春秋较长，四季分明。宜昌市全市年平均气温为  $13^{\circ}\text{C}\sim 17.6^{\circ}\text{C}$ ，年降水量为  $997\text{ mm}\sim 1406\text{ mm}$  年平均日照时数在  $1542\text{ h}\sim 1904\text{ h}$  之间。

#### 3 植被及动植物资源

根据现场勘查，线路沿线主要为市政道路或规划道路。本工程占地不涉及国家及地

方重点保护野生植物及古树名木。

本工程区域人类活动较频繁，线路沿线未发现国家级及地方重点保护野生动物及其集中栖息地。

### 三、 环境质量状况

#### 建设项目所在区域环境质量状况及主要环境问题:

##### 1 电磁环境质量现状

根据电磁环境影响专题评价中的电磁环境现状监测结果,拟建输电线路周边环境保护目标工频电场强度监测值为 4.2V/m~95.6V/m,工频磁感应强度监测值为 0.058 $\mu$ T~0.910 $\mu$ T。本工程区域工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。

##### 2 声环境质量现状

###### 2.1 监测期间气象条件及监测单位

###### (1) 监测期间气象条件

表 3-1 监测期间气象条件

| 监测项目 \ 监测时间 | 2017 年 7 月 4 日                      |
|-------------|-------------------------------------|
| 天气状况        | 多云                                  |
| 风速          | 0.6m/s~1.4m/s                       |
| 温度          | 25.4 $^{\circ}$ C~35.3 $^{\circ}$ C |
| 湿度          | 53.8%~60.8%                         |

###### (2) 监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司。

###### 2.2 监测项目及监测方法

###### (1) 监测项目

等效连续 A 声级。

###### (2) 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

## 2.3 监测仪器

表 3-2 声环境测量仪器一览表

| 序号 | 仪器设备           | 有效起止时间              | 校准单位         |
|----|----------------|---------------------|--------------|
| 1  | AWA5688 多功能声级计 | 2016.7.15-2017.7.14 | 湖北省计量测试技术研究院 |

## 2.4 监测布点

在拟建 220kV 及 110kV 架空线路周边选取 6 个代表性敏感点设置监测点位。

## 2.5 监测结果及分析

表 3-3 噪声监测结果

| 测点编号               | 测点位置            | 昼间测量值<br>(dB (A)) | 夜间测量值<br>(dB (A)) | 执行标准<br>(dB (A)) |
|--------------------|-----------------|-------------------|-------------------|------------------|
| 拟建 220kV 葛坡线 (架空段) |                 |                   |                   |                  |
| N1                 | 平湖馨苑住宅区楼前 1m    | 54.8              | 46.4              | 昼间: 70<br>夜间: 55 |
| N2                 | 西陵区夜明珠小学教学楼前 1m | 51.5              | 44.5              |                  |
| N3                 | 朝阳路 47 号门前 1m   | 55.7              | 47.1              |                  |
| 拟建 220kV 葛夷线 (架空段) |                 |                   |                   |                  |
| N4                 | 平湖馨苑居民点测点 1     | 51.4              | 45.1              | 昼间: 70<br>夜间: 55 |
| N5                 | 平湖馨苑居民点测点 2     | 52.7              | 44.9              |                  |
| 拟建 110kV 明西线 (架空段) |                 |                   |                   |                  |
| N6                 | 金家堤路 10 号屋侧 1m  | 48.7              | 44.1              | 昼间: 60<br>夜间: 50 |

环境保护目标金家堤路 10 号位于城镇区域, 昼间噪声监测值为 48.7dB (A), 夜间噪声监测值为 44.1dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准 (昼间: 60dB (A), 夜间: 50dB (A)); 其余环境保护目标平湖馨苑住宅区、西陵区夜明珠小学教学楼、朝阳路 47 号、平湖馨苑居民点位于城市次干道朝阳路边界线 35±5m 范围内, 昼间噪声监测值为 51.4dB (A)~55.7 dB (A), 夜间噪声监测值为 44.9dB (A)~47.1 dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准 (昼间: 70dB (A), 夜间: 55dB (A))。

### 主要环境保护目标:

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中评价范围的规定,经现场踏勘,本工程评价范围内不涉及风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》(国家环境保护部第33号令)中规定的环境敏感区。

根据设计单位提供的设计资料,本工程220kV、110kV电缆线路均沿着现有市政道路或者规划市政道路走线,采用电缆隧道和电缆沟方式敷设。本工程电缆隧道和电缆沟与规划市政道路同步建设,现状调查位于规划市政道路征地红线内的居民房屋会随着规划市政道路的建设而拆除,因此,本工程电缆线路无环境保护目标。本工程环境保护目标见表3-4。

表 3-4 本工程评价范围内环境保护目标一览表

| 编号           | 所属行政区           | 环境保护目标      | 评价范围内户数 | 最近距离及方位      | 建筑特征/性质        | 环境影响因子             |
|--------------|-----------------|-------------|---------|--------------|----------------|--------------------|
| 拟建 220kV 葛坡线 |                 |             |         |              |                |                    |
| 1            | 宜昌市西陵区<br>夜明珠街道 | 平湖馨苑住宅区(1栋) |         | 线路北侧 20m     | 10层坡顶/居住       | 工频电场<br>工频磁场<br>噪声 |
| 2            |                 | 西陵区夜明珠小学教学楼 |         | 线路北侧 20m     | 6层平顶/教学        |                    |
| 3            |                 | 朝阳路商铺       | 2户      | 线路跨越<br>(1户) | 1~2层坡/平顶<br>办公 |                    |
| 拟建 220kV 葛夷线 |                 |             |         |              |                |                    |
| 4            | 宜昌市西陵区<br>夜明珠街道 | 平湖馨苑居民点     | 8户      | 线路跨越<br>(2户) | 1层坡顶/居住        | 工频电场<br>工频磁场<br>噪声 |
| 拟建 110kV 明西线 |                 |             |         |              |                |                    |
| 5            | 宜昌市西陵区<br>夜明珠街道 | 金家堤路 10 号   | 4户      | 线路跨越<br>(1户) | 1~4层坡/平顶<br>居住 | 工频电场<br>工频磁场<br>噪声 |

拟建 220kV 葛桔 II 回、葛白 II 回双回电缆线路以及拟建 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回双回电缆线路评价范围内无电磁环境保护目标

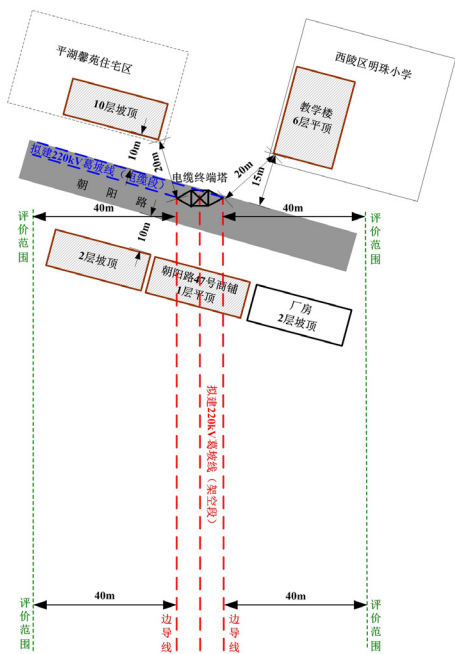


图 3-1 环境保护目标与项目位置关系简图-平湖馨苑住宅区、西陵区夜明珠小区教学楼、朝阳路商铺

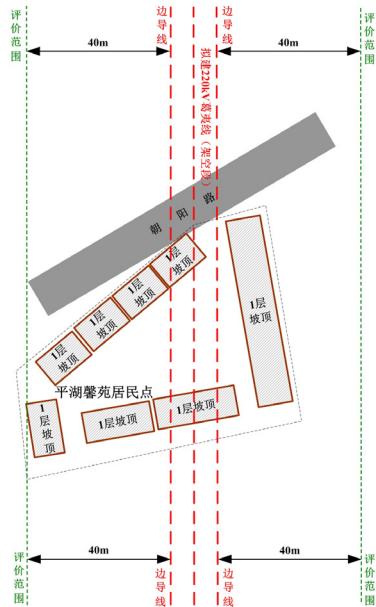


图 3-2 环境保护目标与项目位置关系简图-平湖馨苑居民点

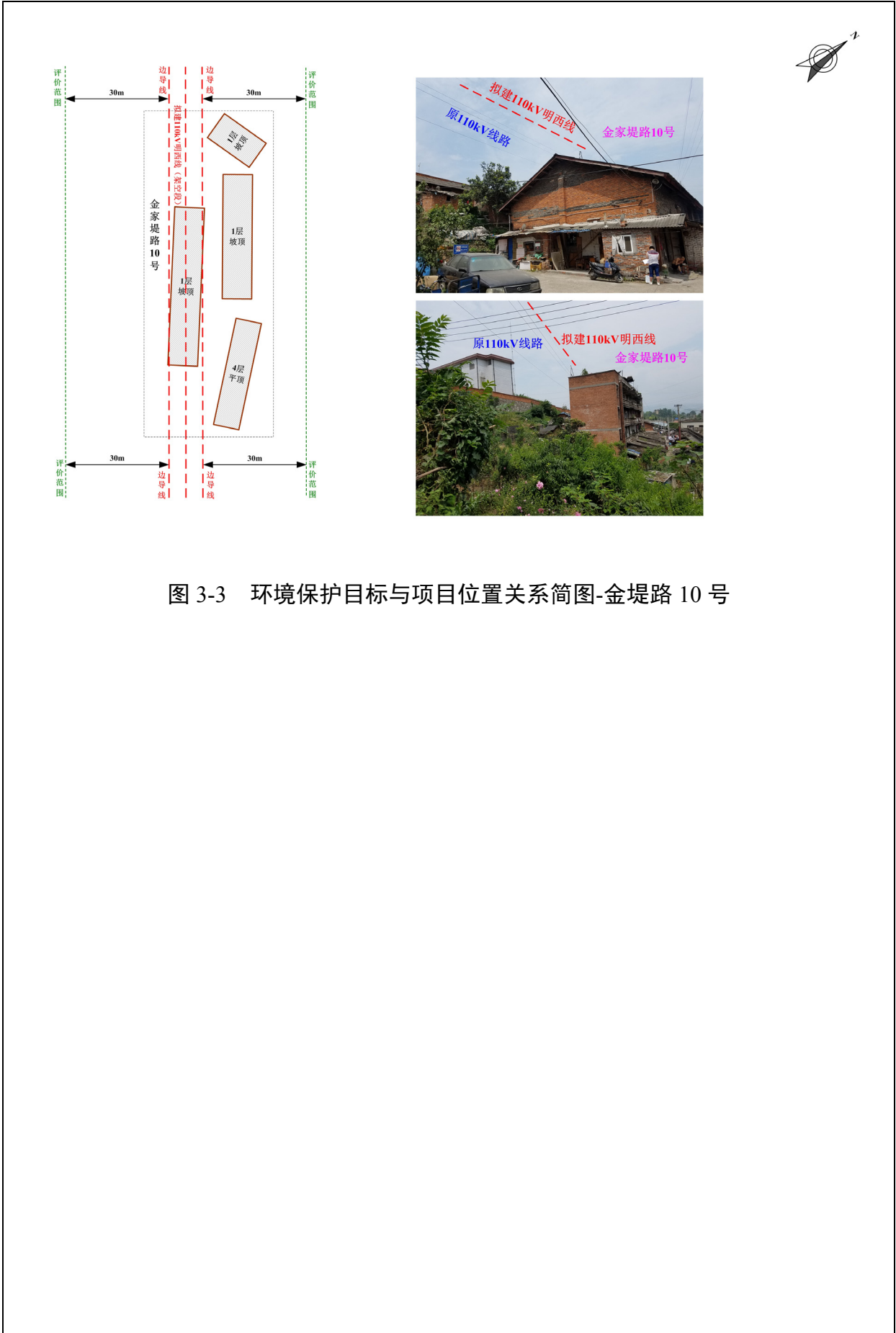


图 3-3 环境保护目标与项目位置关系简图-金堤路 10 号

#### 四、 评价适用标准

|  |  |
|--|--|
| <p>环境<br/>质量<br/>标准</p>                      | <p>(1) 工频电磁场</p> <p>根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 50Hz 频率下, 环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m, 工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100<math>\mu</math>T。架空输电线路下的耕地、道路等场所, 工频电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>环境保护目标均位于城镇区域, 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准 (昼间: 60dB (A), 夜间: 50dB (A)), 其中平湖馨苑住宅区、西陵区夜明珠小区教学楼、朝阳路 47 号、平湖馨苑居民点位于城市次干道朝阳路边界线 35<math>\pm</math>5m 范围内区域, 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准 (昼间: 70dB (A), 夜间: 55dB (A))。</p> |
| <p>污<br/>染<br/>物<br/>排<br/>放<br/>标<br/>准</p> | <p>施工期间, 施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中排放限值 (昼间 70dB (A), 夜间 55dB (A))。</p>  |
| <p>总量<br/>控制<br/>指标</p>                      | <p>不涉及。</p>  |

## 五、 建设项目工程分析

### 工艺流程简述:

#### 1 施工期

输电线路工程施工流程见图 5-1。

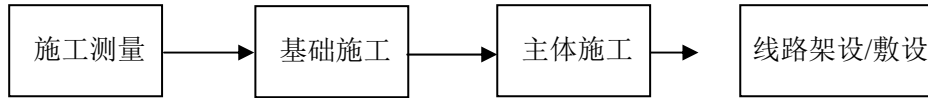


图 5-1 输变电工程施工期工艺流程示意图

#### 2 运行期

工程运行期工艺流程见图 5-2。

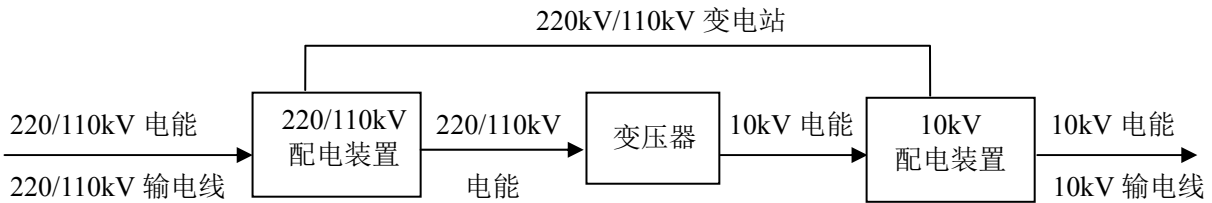


图 5-2 输电线路工程运行工艺流程示意图

### 主要污染工序:

#### 1 施工期

输电线路工程塔基基础施工、线路架设等施工阶段产生的主要环境影响因子有施工废污水、施工噪声、施工扬尘、固体废弃物、生态影响。

##### (1) 施工废污水

施工废污水包括施工生产废水及施工人员的生活污水。电缆线路和架空线路塔基施工所需混凝土量较少，一般在施工现场采用人工拌合，基本上没有生产废水产生。

施工期生活污水主要为电缆线路和架空线路施工人员产生的生活污水，产生的数量与施工人数有关，包括粪便污水、洗涤废水等。

##### (2) 施工噪声

施工噪声主要由电缆敷设及架空线路塔基开挖、放线时各种机械设备产生，主要包括振捣器，卷扬机和运输车辆等。

##### (3) 施工扬尘

施工中土石方的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气，这些扬尘、粉尘、尾气等均为无组织排放。

#### (4) 固体废弃物

施工垃圾主要为施工人员生活垃圾、剩余物料及开挖产生的弃土、拆除的废旧杆塔、导线以及施工过程中可能产生建筑垃圾。

#### (5) 生态影响

架空线路占用土地、破坏植被。

## 2 运行期

输电线路运行期主要环境影响因子有工频电磁场和噪声。

#### (1) 工频电磁场

高压输电线运行时，由于导线、金属构件等导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电场、工频磁场。工频电场、工频磁场是一种极低频率场，也是一种准静态场。表征静电感应的物理量主要有工频电场强度、感应电压和感应电流等。

#### (2) 噪声

架空线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，因而产生的噪声不大。

电缆线路运行期间不产生噪声。

#### (3) 污水

输电线路工程运行期不产生废水。

#### (4) 固体废弃物

输电线路工程运行期不产生固体废弃物。

## 六、项目环境主要污染物产生及预计排放情况

| 内容<br>类型  |     | 排放源                     | 污染物<br>名称            | 处理前产生浓度<br>及产生量  | 排放浓度及<br>排放量               |
|---|-----|-------------------------|----------------------|--|----------------------------|
| 大气<br>污<br>染<br>物   | 施工期 | 土方开挖、材料装卸，<br>运输车辆、施工机械 | 施工扬尘<br>(TSP)        | 少量   | 少量                         |
|   | 运行期 | /                       | /                    | /  | /                          |
| 水<br>污<br>染<br>物  | 施工期 | 施工机械设备                  | 生产废水                 | 少量   | 少量                         |
|   |     | 施工人员                    | 生活污水                 | 少量   | 少量                         |
|   | 运行期 | /                       | /                    | /  | /                          |
| 固<br>体<br>废<br>物  | 施工期 | 线路施工                    | 生产垃圾、<br>废旧杆塔、<br>导线 | 少量   | 少量                         |
|   |     | 施工人员                    | 生活垃圾                 | 0.5kg/人·d  | 少量                         |
|   | 运行期 | /                       | /                    | /  | /                          |
| 噪<br>声  | 施工期 | 施工机械、运输车辆等              | 等效连续<br>A 声级         | 70dB (A) ~85dB (A)   | 昼间：70dB (A)<br>夜间：55dB (A) |
|   | 运行期 | 导线、金具、绝缘子               | 等效连续<br>A 声级         | /  | 满足相应声环境<br>标准              |
| 电<br>磁<br>环<br>境  | 施工期 | /                       | /                    | /  | /                          |
|   | 运行期 | 导线、金具、绝缘子               | 工频电场<br>工频磁场         | 满足标准：工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ；<br>工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ |                            |
| <p><b>主要生态影响：</b></p> <p>本工程永久占地为架空线路塔基占地，临时占地主要为架空线路的牵引场、张力场以及电缆线路的施工临时占地、施工临时道路等。本工程新建钢管杆 17 基，其中直线塔 7 基，转角塔 10 基，塔基总占地面积 <math>153\text{m}^2</math>。本工程线路主要沿现有市政道路或规划市政道路走线，对周边生态环境影响较小。</p> |     |                         |                      |  |                            |

## 七、 环境影响分析

### 施工期环境影响简要分析：

#### 1 声环境影响分析

本工程施工过程中，新建电缆线路阶段及架空线路塔基施工及张力放线时各种机械设备产生的噪声，对周边居民会产生一定的影响，随着施工期的结束，施工声环境影响也将随之消失，故对声环境影响较小。运输车辆在运输材料和设备时会产生一定的交通噪声，通过采取减缓行驶速度及控制鸣笛等措施，可降低对周边环境的影响。

#### 2 污水排放分析

本工程施工废水包括施工生产及施工人员产生的生活污水。

##### (1) 生活污水

施工人员产生的生活污水利用当地已有的生活污水处理设施处理。

##### (2) 施工废水

电缆线路及架空线路塔基施工所需混凝土量较少，一般在施工现场采用人工拌和，基本上没有生产废水产生。

#### 3 施工扬尘分析

施工期间由于土地裸露产生的局部、少量扬尘，可能对周围环境产生暂时影响，但电缆线路及架空线路塔基建成后对裸露土地进行绿化即可消除；汽车运输将使对外运输道路附近扬尘增加，但本工程施工时间短，工程量小，因此其对环境空气的影响范围和程度很小。

#### 4 固体废弃物影响分析

施工期间产生的固体废弃物主要有产生的弃土、弃渣、拆除的废旧导线和废旧杆塔等建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

线路施工人员较少，停留时间较短，会产生少量生活垃圾，统一收集，纳入当地生活垃圾收集处理系统。施工期间产生的剩余边角料、拆除的旧杆塔、旧导线等由建设单位统一收集后，交由国网湖北省电力公司宜昌供电公司回收。新建电缆隧道、电缆沟开挖的多余的土石方应在开挖处进行平整，多余的土石方集中处理，施工结束后对开挖面进行固化。

#### 5 生态环境影响分析

施工期间主要环境影响为生态影响。本工程项目占地分为永久占地和临时占地。

本工程永久占地为架空线路塔基占地，临时占地主要为架空线路的牵引场、张力场以及电缆线路的施工临时占地、施工临时道路等。

#### (1) 植被的影响

拟建线路主要沿已有市政道路或规划市政道路走线，工程线路沿途未见国家及地方重点保护野生植物和古树名木。工程建设对保护植物没有影响。

#### (2) 对动物的影响

拟建线路主要沿已有市政道路或规划市政道路走线，人类活动频繁，工程沿线未见国家及地方重点保护野生动物及集中栖息地。

### 运行期环境影响分析：

#### 1 电磁环境影响分析

##### 1.1 输电线路电磁环境类比评价

###### (1) 架空线路电磁环境类比评价

本次评价选取恩施七里坪输变电工程中 220kV 蕉罗线作为本工程 220kV 架空线路类比对象，选取 220kV 黄冈城北（禹王）输变电工程中 110kV 禹龙、禹咀同塔双回线路作为本工程 110kV 架空线路类比对象。

根据监测结果可知，类比线路 220kV 蕉罗线路衰减断面监测工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 274V/m、0.250 $\mu$ T，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。断面监测中工频电场强度、工频磁感应强度随距线路中心距离的增加呈递减趋势。

类比线路 110kV 禹龙、禹咀同塔双回线衰减断面监测工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 226.5V/m、0.139 $\mu$ T，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。断面监测中工频电场强度、工频磁感应强度随距线路中心距离的增加呈递减趋势。

根据类比分析结果，可以预测本工程 220kV 架空线路、110kV 架空线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的评价标准；架空输电线路下的耕地、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

###### (2) 电缆线路电磁环境类比评价

本次评价选取武汉武昌蔡家嘴升压 220kV 输变电工程中的 220kV 钢嘴 I、II 回双回电缆线路作为本工程 220kV 电缆线路类比对象，选取 110kV 嘴平线、110kV 嘴茶线、

110kV 嘴答平线、110kV 嘴桃线共用电缆通道段作为本工程 110kV 电缆线路类比对象。

根据监测结果可知，类比电缆线路 220kV 钢嘴 I、II 回双回电缆线路衰减断面工频电场强度、工频磁场强度最大值分别为 4.0V/m、0.161 $\mu$ T，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。断面监测中工频电场强度、工频磁感应强度随距线路中心距离的增加呈递减趋势。

类比电缆线路 110kV 嘴平线、110kV 嘴茶线、110kV 嘴答平线、110kV 嘴桃线共用电缆通道段衰减断面工频电场强度、工频磁场强度最大值分别为 4.3V/m、0.874 $\mu$ T，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。断面监测中工频电场强度、工频磁感应强度随距线路中心距离的增加呈递减趋势。

根据类比分析结果，可以预测本工程电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的评价标准。

## 1.2 输电线路电磁环境模式预测评价

### 1.2.1 220kV 输电线路电磁环境影响预测

本工程新建 220kV 架空线路铁塔采用钢管杆，选用 2GDJ、2ZG32、2GSDJ 模块。综合考虑工程不同型式杆塔规划使用数量及电磁环境影响不利塔型参数情况，根据初步预测计算结果，本环评选择 2GDJ 型直线角钢塔进行预测。

#### (1) 线路衰减预测

根据预测结果，2GDJ 型塔在导线对地距离为 6.5m 时，工频电场强度最大值为 7.25kV/m，出现在距中心线投影点 7m（边导线外 0.5m）处，工频磁感应强度最大值为 43.501 $\mu$ T，出现在距中心线投影点 4m 处；导线对地距离为 7.5m 时，工频电场强度最大值为 5.82kV/m，出现在距中心线投影点 7m（边导线外 0.5m）处，工频磁感应强度最大值为 36.243 $\mu$ T，出现在距中心线投影点 2m 处。

根据上述预测结果，线路经过耕地、道路等场所时，工频电场强度最大值为 7.25kV/m，工频电场强度能满足 10kV/m 的标准限值。

#### (2) 线路经过居民区时电磁环境预测

根据预测结果可知，本工程 220kV 架空线路在导线对地 6.5m、7.5m 时，工频磁感应强度均能满足 100 $\mu$ T 的标准限值，工频电场强度最大值不能满足 4000V/m 的标准限值，因此，线路经过居民区附近区域时，需预测工频电场强度小于 4000V/m 时的最低架线高度，并在此基础上预测输电线路对各环境保护目标的影响。

根据预测结果可知，线路经过居民区时，2GDJ 型塔导线对地距离均应不小于 10.0m。

在 220kV 输电线路杆塔满足上述相应高度时，本工程环境保护目标的电磁环境均能满足相应的标准要求。

### (3) 线路跨越居民房屋时电磁环境预测

本工程跨越房屋类型为 1 层坡顶房，评价预测 2GDJ 型塔导线对地距离为居民房屋高度（1 层坡顶房计 4.5m）和线路距房顶的防护距离 6m 之和，预测此距离下线路对居民房屋的电磁环境影响。

根据预测结果可知，对于 2GDJ 型塔，在本评价提出的线路跨越 1 层坡顶房屋满足导线对地 11.5m 要求前提下，预测点高度为 1.5m 时其工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 2.94kV/m、19.884 $\mu$ T，线路所经环境保护目标处的电磁环境影响满足相应的评价标准要求。

## 1.2.2 110kV 输电线路电磁环境影响预测

### (1) 线路衰减预测

本工程新建 110kV 架空线路铁塔采用钢管杆，选用角钢塔 1SZG32、1GSDJ 模块。综合考虑工程不同型式杆塔规划使用数量及电磁环境影响不利塔型参数情况，根据初步预测计算结果，本环评选择 1GSDJ 型直线角钢塔进行预测。

根据预测结果，1GSDJ 型塔在导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.29kV/m，出现在距中心线投影点 5m 处，工频磁感应强度最大值为 4.737 $\mu$ T，出现在中心线投影点处；导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 1.75V/m，出现在距中心线投影点 5m 处，工频磁感应强度最大值为 4.467 $\mu$ T，出现在中心线投影点处。

### (2) 线路经过居民区时电磁环境预测

根据预测结果可知，本工程 110kV 输电线路在导线对地 6.0m、7.0m 时，工频磁感应强度均能满足 100 $\mu$ T 的要求，工频电场强度均能满足 4000V/m 的要求。

### (3) 线路跨越居民房屋时电磁环境预测

本工程线路跨越 1 层坡顶房，因此，本评价预测 1GSDJ 型塔导线对地距离为居民房屋高度（1 层坡顶计 4.5m）和线路距房顶的防护距离 5m 之和，预测此距离下线路对居民房屋的电磁环境影响。

根据预测结果可知，对于 1GSDJ 型塔，在本评价提出的线路跨越 1 层坡顶房屋满足导线对地 9.5m 要求前提下，其工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 1.03kV/m、3.641 $\mu$ T，线路所经环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。

### **1.3 环境保护目标电磁环境影响分析**

根据预测结果可知，本工程线路沿线各环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。

### **2 声环境影响分析**

本次评价选取恩施七里坪输变电工程中 220kV 蕉罗线作为本工程 220kV 架空线路类比对象，选取 220kV 黄冈城北（禹王）输变电工程中 110kV 禹龙、禹咀同塔双回线路作为本工程 110kV 架空线路类比对象。

根据类比分析结果，可以预测本工程架空线路建成投运后线路周边环境保护目标的声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类标准。

### **3 地表水环境影响分析**

输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

### **4 固体废弃物影响分析**

输电线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。

## 八、 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

| 内容类型 | 排放源(编号)             | 污染物名称        | 防治措施   | 防治效果             |
|------|---------------------|--------------|--|------------------|
| 前期   | 输电线路                | 工频电场<br>工频磁场 | <p>(1) 线路在与公路、电力线等交叉跨越时,导线对地及交叉跨越距离严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关规定要求,在交叉跨越处留有充裕的净高,减少线路运行时对交叉跨越对象的影响。</p> <p>(2) 220kV 线路经过居民区走线时,采用 2GDJ 型杆塔时,导线对地最小距离不应小于 10.0m;跨越 1 层坡顶房屋时,为确保电磁环境满足评价要求,导线距房顶垂直距离不应小于 6m,导线对地最小垂直距离不小于 11.5m。110kV 线路经过居民区时导线对地最小距离不应小于 7m,110kV 线路跨越房屋时,为确保电磁环境满足评价要求,导线距房顶垂直距离不应小于 5m。</p> <p>(3) 对于电缆线路,应严格按照《电力电缆设计规范》(GB50217-2007)选择电缆导体、绝缘层、外护层以及排列形式等,提高加工工艺。</p> | 满足相关标准限值要求。      |
| 施工期  | 土方开挖、材料装卸,运输车辆、施工机械 | 施工扬尘(TSP)    | <p>(1) 对裸露地表及临时堆渣采取土工布护。汽车运输的材料表面应加盖篷布保护,防止掉落。</p> <p>(2) 临时弃土集中堆放,及时外运。</p> <p>(3) 对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗,以防止泥土被带出污染公路路面。</p> <p>(4) 运输车辆经过居民区时减速行使。</p> <p>(5) 加强保养,使机械、设备状态良好。</p>  | 有效抑制扬尘产生。        |
|      |                     | 生产废水         | 加强施工现场管理,新建电缆隧道和电缆沟开挖土方及时回填平整,避开雨天作业。  | 对工程周边水体水质没有影响。   |
|      |                     | 等效连续 A 声级    | <p>(1) 选用低噪声机械,加强施工机械维护,运输车辆经过居民区减缓行驶速度及控制鸣笛。</p> <p>(2) 合理布置场站施工设备,优先选用低噪声作业方式。</p> <p>(3) 合理安排施工时间,避免夜间施工,防止出现施工扰民现象,确需夜间施工时应规定提出申请,取得许可后方可施工。</p>   | 周边声环境满足相关标准限值要求。 |
|      | 土方开挖、线路拆除           | 建筑垃圾         | 线路拆除的杆塔、导线、金具金绝缘子等材料由建设单位统一收集后,交由国网湖北省电力公司宜昌供电公司统一回收处理,杆塔拆除后应恢复塔基原有地貌。   | 对周围环境影响较小。       |
|      | 施工人员                | 生活污水         | 线路施工人员产生的生活污水利用当地原有的处理系统。  | 对工程周边水体水质没有影响。   |

|     |  |              |                        |             |
|-----|--|--------------|------------------------|-------------|
|     |  | 生活垃圾         | 施工人员产生的生活垃圾应集中堆放、统一清运。 | 对周围环境影响较小。  |
| 运行期 | 输电线路   | 工频电场<br>工频磁场 | /                      | 满足相关标准限值要求。 |
| 其他  | <p>(1) 施工单位应设环境管理机构，并配备环保人员，具体负责落实环保措施，协调各有关部门之间的环保工作和处理工程施工中出现的环保问题。运行单位应设置环境管理机构，并安排环保人员，具体负责试运行期环保措施。</p> <p>(2) 输电线路试运行期间应进行电磁及声环境监测，监测工作可委托具有相应资质的单位完成；运行期间应定期进行电磁及声环境监测，并记录好数据，存档上报。</p> |              |                        |             |

## 生态保护措施及预期效果：

### 1 生态保护措施

(1) 线路牵张场尽量选择现有平坦、空旷场地进行布置，避免对沿线植被产生破坏；施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。

(2) 线路施工时，基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，应采用苫布覆盖，回填多余土石方不得随意丢弃，选择合适弃渣点堆放。

### 2 预期效果

通过采取以上生态保护措施，可最大限度的保护好工程区域的生态环境。

## 九、 结论

宜昌沙河片区电力线路迁改工程主要工程内容包括：

(1) 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回线路迁移改造工程：将 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回同塔双回线路#9~#12 段架空线路进行电缆入地迁改，新建电缆线路长度 (1.15+1.1) km。同时拆除同塔双回铁塔一基，拆除单回铁塔 2 基，拆除双回架空线 0.28km，拆除单回架空线 1.2km；新建双回路电缆终端钢管杆 1 基，新建单回路电缆终端钢管杆 2 基。

(2) 220kV 葛桔 II 回、葛白 II 回线路迁移改造工程：将 220kV 葛桔 II 回、葛白 II 回同塔双回线路#11 (#10) ~#14 (#13) 段架空线路进行电缆入地迁改，新建电缆线路长度  $2 \times 0.7$ km。同时拆除同塔双回铁塔二基，拆除双回架空线 0.6km；新建双回路电缆终端钢管杆 2 基。

(3) 220kV 葛坡线、葛夷线迁移改造工程：将 220kV 葛坡、葛夷同塔双回线路的葛夷线#7~#11 段及 220kV 葛坡线#7~#12 段架空线路进行入地迁改。220kV 葛夷线迁改新建线路长度 1.5km，其中新建架空线路 0.2km，新建电缆线路 1.3km；同时拆除双回路铁塔 2 基，单回路铁塔 1 基，拆除双回路架空线 0.4km，拆除单回路架空线 1.8km；新建双回路电缆终端钢管杆 1 基，新建单回路电缆终端钢管杆 1 基。220kV 葛坡线迁改新建线路长度 2.85km，其中新建单回路架空线路 0.95km，新建电缆线路 1.9km；同时拆除单回路铁塔 4 基，拆除单回路架空线路 1.5km；新建单回路电缆终端钢管杆 1 基。

(4) 110kV 明西线迁移改造工程：将 110kV 双回路#2~#5 架空线路进行入地迁改，新建电缆线路  $2 \times 1.45$ km，新建双回路架空线路 0.16km；同时拆除双回路铁塔 4 基，拆除双回路架空线路 1.5km；新建 110kV 双回电缆终端杆 2 基。

工程区域工频电场强度、工频磁感应强度、声环境现状监测值均满足相应标准限值要求，项目建设没有环境制约因子。

工程在建设过程中对环境的影响包括施工期间的施工扬尘、废污水、噪声、固体废物及生态影响，运行期间的电磁环境、噪声、水环境、固体废物等；经分析，本工程施工及运行期间的环境影响是可以接受的，电磁环境、声环境均满足相关标准限值要求。

报告表对项目施工和运行提出了一系列的污染防治和生态保护措施。

环境影响信息网上公示、现场公告自发布和张贴之日起，告知公众期间内未收到公众对本工程环境保护方面的意见和建议。

本工程符合国家产业政策、宜昌市城市总体规划和宜昌市电网规划。

在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，工程建设产生的环境影响满足相关标准要求。从环保角度分析，本工程的建设是可行的。

## 专题一、电磁环境影响专题评价

### 1 总则

#### 1.1 评价工作等级

本工程新建线路包括 220kV 架空线路、110kV 架空线路以及电缆线路，220kV 架空线路边导线地面投影外两侧 15m 范围内以及 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内均有电磁环境保护目标，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。综上，本工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

#### 1.2 评价范围

220kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 40m；

110kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 30m；

电缆管廊两侧边界各外延 5m（水平距离）。

#### 1.3 电磁环境保护目标

根据设计单位提供的设计资料，本工程 220kV、110kV 电缆线路均沿着现有市政道路或者规划市政道路走线，采用电缆隧道和电缆沟方式敷设。本工程电缆隧道和电缆沟与规划市政道路同步建设，现状调查位于规划市政道路征地红线内的居民房屋会随着规划市政道路的建设而拆除，因此，本工程电缆线路无环境保护目标。本工程评价范围内电磁环境保护目标见表 10-1。

表 10-1 本工程电磁环境保护目标一览表

| 编号   | 所属行政区           | 环境保护目标       | 评价范围内户数 | 最近距离及方位   | 建筑特征/性质      |
|--|-----------------|--------------|---------|-----------|--------------|
| 拟建 220kV 葛坡线   |                 |              |         |           |              |
| 1  | 宜昌市西陵区<br>夜明珠街道 | 平湖馨苑住宅区（1 栋） |         | 线路北侧 20m  | 10 层坡顶/居住    |
| 2  |                 | 西陵区夜明珠小学教学楼  |         | 线路北侧 20m  | 6 层平顶/教学     |
| 3  |                 | 朝阳路商铺        | 2 户     | 线路跨越（1 户） | 1~2 层坡/平顶/办公 |
| 拟建 220kV 葛夷线   |                 |              |         |           |              |
| 4  | 宜昌市西陵区<br>夜明珠街道 | 平湖馨苑<br>居民点  | 8 户     | 线路跨越（2 户） | 1 层坡顶/居住     |
| 拟建 110kV 明西线   |                 |              |         |           |              |
| 5  | 宜昌市西陵区<br>夜明珠街道 | 金家堤路 10 号    | 4 户     | 线路跨越（1 户） | 1~4 层坡/平顶/居住 |
| 拟建 220kV 葛桔 II 回、葛白 II 回双回电缆线路以及拟建 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回双回电缆线路评价范围内无电磁环境保护目标 |                 |              |         |           |              |

## 1.4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众暴露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众暴露控制限值为 100 $\mu$ T。架空输电线路下的耕地、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

## 2 电磁环境现状评价

### 2.1 监测期间气象条件及监测单位

#### (1) 监测期间气象条件

表 10-2 监测期间气象条件

| 监测项目 | 监测时间           |
|------|----------------|
|      | 2017 年 7 月 4 日 |
| 天气状况 | 多云             |
| 风速   | 0.6m/s~1.4m/s  |
| 温度   | 25.4℃~35.3℃    |
| 湿度   | 53.8%~60.8%    |

#### (2) 监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司。

### 2.2 监测项目及监测方法

#### (1) 监测项目

工频电场、工频磁场，各监测点位监测一次。

#### (2) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

### 2.3 监测仪器

表 10-3 电磁环境测量仪器一览表

| 序号 | 仪器设备         | 有效起止时间                | 校准证书编号        | 校准单位      |
|----|--------------|-----------------------|---------------|-----------|
| 1  | EFA300 工频场强仪 | 2016.10.25-2017.10.24 | XDdj2016-3809 | 中国计量科学研究院 |

### 2.4 监测布点

#### (1) 输电线路

在拟建220kV葛坡、葛夷双回线路（电缆段），拟建220kV葛桔II回、葛白II回双回电缆线路，拟建220kV葛桔I回、葛白I回双回电缆线路以及110kV明西线（电缆段）各设置1个背景点监测点位，共4个监测点位。

## (2) 环境保护目标

在拟建输电线路周边选取 11 个代表性敏感点设置监测点位。

## 2.5 监测结果及分析

表 10-4 电磁环境质量现状监测结果

| 测点编号                           | 测点位置            | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |
|--------------------------------|-----------------|--------------|---------------------------|
| 拟建 220kV 葛坡线 (架空段)             |                 |              |                           |
| EB1                            | 平湖馨苑住宅区楼前 3m    | 4.6          | 0.402                     |
| EB2                            | 西陵区夜明珠小学教学楼前 3m | 4.3          | 0.375                     |
| EB3                            | 朝阳路 47 号门前 3m   | 4.2          | 0.431                     |
| 拟建 220kV 葛夷线 (架空段)             |                 |              |                           |
| EB4                            | 平湖馨苑居民点测点 1     | 75.3         | 0.689                     |
| EB5                            | 平湖馨苑居民点测点 2     | 54.3         | 0.550                     |
| 拟建 110kV 明西线 (架空段)             |                 |              |                           |
| EB6                            | 金家堤路 10 号屋侧 3m  | 95.6         | 0.861                     |
| 拟建 220kV 葛坡、葛夷双回线路 (电缆段)       |                 |              |                           |
| EB7                            | 线路背景点           | 57.2         | 0.610                     |
| 拟建 110kV 明西线 (电缆段)             |                 |              |                           |
| EB8                            | 线路背景点           | 36.6         | 0.139                     |
| 拟建 220kV 葛桔 II 回、葛白 II 回双回电缆线路 |                 |              |                           |
| EB9                            | 线路背景点           | 4.7          | 0.290                     |
| 拟建 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回双回电缆线路   |                 |              |                           |
| EB10                           | 线路背景点           | 4.3          | 0.058                     |

在拟建输电线路周边环境目标工频电场强度监测值为 4.2V/m~95.6V/m，工频磁感应强度监测值为 0.058 $\mu\text{T}$ ~0.910 $\mu\text{T}$ 。本工程区域工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的标准要求。

## 3 输电线路电磁环境预测与评价

### 3.1 架空线路电磁环境类比评价

#### (1) 类比对象选择

本工程新建 220kV 架空线路均采用单回架设，导线型号采用 2 $\times$ JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线和 ACCC-611 (JRLX/T-2 $\times$ 310)型碳纤维导线，经查阅相关资料，ACCC-611 (JRLX/T-2 $\times$ 310)型碳纤维导线直径、载流量等参数与 2 $\times$ JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线相当；本工程新建 110kV 架空线路采用同塔双回架设，导线型号采用 JL/G1A-240/30

型钢芯铝绞线。

本次评价选取恩施七里坪输变电工程中 220kV 蕉罗线作为本工程 220kV 架空线路类比对象，选取 220kV 黄冈城北（禹王）输变电工程中 110kV 禹龙、禹咀同塔双回线路作为本工程 110kV 架空线路类比对象，可比性分析详见表 10-5。

表 10-5 本工程线路与类比线路可比性分析一览表

| 类比项目 | 220kV 架空线路      |                                  | 110kV 架空线路        |               |
|------|-----------------|----------------------------------|-------------------|---------------|
|      | 类比线路            | 本工程线路                            | 类比线路              | 本工程线路         |
|      | 220kV 蕉罗线       | 拟建 220kV 架空线路                    | 110kV 禹龙、禹咀同塔双回线路 | 拟建 110kV 架空线路 |
| 电压等级 | 220kV           | 220kV                            | 110kV             | 110kV         |
| 导线形式 | 2×JL/GIA-300/40 | 2×JL/GIA-300/40、<br>2×JRLX/T-310 | JL/GIA-240/30     | JL/GIA-240/30 |
| 架线形式 | 单回架设            | 单回架设                             | 双回架设              | 双回架设          |
| 沿线地形 | 山地、丘陵           | 丘陵                               | 平地                | 平地            |
| 所在地  | 湖北省恩施州<br>宣恩县   | 湖北省宜昌西陵区                         | 湖北省黄冈市<br>黄州区     | 湖北省宜昌西陵区      |

注：经查阅相关资料，ACCC-611（JRLX/T-2×310）型碳纤维导线直径、载流量等参数与 2×JL/GIA-300/40 型钢芯铝绞线相当。

从表 10-7 可以看出，本工程 220kV 架空线路及 110kV 架空线路与类比线路电压等级相同，导线形式相同，架设方式、沿线地形与类比线路相近。因此，选用恩施七里坪输变电工程中 220kV 蕉罗线作为本工程 220kV 架空线路类比对象，选用 220kV 黄冈城北（禹王）输变电工程中 110kV 禹龙、禹咀同塔双回线路作为本工程 110kV 架空线路类比对象是合适的。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场

(3) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(4) 监测布点

在线路档距中央导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测起点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，依次测量至 50m 处，分别测量距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(5) 类比监测结果分析

本次类比监测数据来源于恩施七里坪输变电工程竣工环保验收监测报告（监测单

位：武汉依艾普检测技术有限公司，监测时间：2016年8月25日）及220kV黄冈城北（禹王）输变电工程竣工环保验收监测报告（监测单位：黄冈市辐射环境监督站，监测时间：2014年12月4日）。

表 10-6 220kV 蕉罗线工频电场强度、工频磁感应强度监测结果一览表

| 序号                                       | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |
|--|------|--------------|---------------------------|
| 距 220kV 蕉罗线#2~#3 塔中心投影点距离 (m) (导线对地 33m) |      |              |                           |
| 1  | 中心线下 | 274          | 0.250                     |
| 2  | 5    | 220          | 0.223                     |
| 3  | 10   | 186.4        | 0.221                     |
| 4  | 15   | 154.3        | 0.186                     |
| 5  | 20   | 76.5         | 0.167                     |
| 6  | 25   | 74.8         | 0.144                     |
| 7  | 30   | 65.2         | 0.116                     |
| 8  | 35   | 31.8         | 0.102                     |
| 9  | 40   | 22.6         | 0.095                     |
| 10                                       | 45   | 12.5         | 0.081                     |
| 11                                       | 50   | 9.4          | 0.077                     |

表 10-7 110kV 禹龙、禹咀同塔双回线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果一览表

| 序号                                     | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |
|--|------|--------------|---------------------------|
| 距 110kV 禹龙、禹咀同塔双回线#20~#21 塔中心投影点距离 (m) |      |              |                           |
| 1                                      | 中心线下 | 226.5        | 0.139                     |
| 2                                      | 5    | 189.4        | 0.107                     |
| 3                                      | 10   | 154.6        | 0.099                     |
| 4                                      | 15   | 113.7        | 0.074                     |
| 5                                      | 20   | 93.6         | 0.066                     |
| 6                                      | 25   | 77.1         | 0.048                     |
| 7                                      | 30   | 59.6         | 0.032                     |
| 8                                      | 35   | 48.3         | 0.028                     |
| 9                                      | 40   | 27.4         | 0.019                     |
| 10                                     | 45   | 15.6         | 0.018                     |
| 11                                     | 50   | 12.7         | 0.015                     |

从以上监测结果可知，类比线路 220kV 蕉罗线路衰减断面监测工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 274V/m、0.250 $\mu\text{T}$ ，所有监测点位处的工频电场强度、工

频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。断面监测中工频电场强度、工频磁感应强度随距线路中心距离的增加呈递减趋势。

类比线路 110kV 禹龙、禹咀同塔双回线衰减断面监测工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 226.5V/m、0.139 $\mu$ T，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。断面监测中工频电场强度、工频磁感应强度随距线路中心距离的增加呈递减趋势。

根据类比分析结果，可以预测本工程 220kV 架空线路、110kV 架空线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的评价标准；架空输电线路下的耕地、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

### 3.2 电缆线路电磁环境类比评价

#### (1) 类比对象的选择

为全面了解项目配套线路工程建成后对沿线周围环境影响的范围和程度，本评价采用类比分析的方法对电磁环境进行比较分析，选取武汉武昌蔡家嘴升压 220kV 输变电工程中的 220kV 钢嘴 I、II 回双回电缆线路作为本工程 220kV 电缆线路类比对象，选取 110kV 嘴平线、110kV 嘴茶线、110kV 嘴答平线、110kV 嘴桃线共用电缆通道段作为本工程 110kV 电缆线路类比对象，可比性分析见表 10-8。

表 10-8 线路可比性分析一览表

| 类比项目 | 220kV 电缆线路            |               | 110kV 电缆线路          |               |
|------|-----------------------|---------------|---------------------|---------------|
|      | 类比线路                  | 本工程线路         | 类比线路                | 本工程线路         |
|      | 220kV 钢嘴 I、II 回双回电缆线路 | 拟建 220kV 电缆线路 | 4 回 110kV 线路共用电缆通道段 | 拟建 110kV 电缆线路 |
| 电压等级 | 220kV                 | 220kV         | 110kV               | 110kV         |
| 周边环境 | 市政道路                  | 市政道路或规划市政道路   | 市政道路                | 市政道路或规划市政道路   |
| 所在地  | 湖北省武汉市武昌区             | 湖北省宜昌西陵区      | 湖北省武汉市武昌区           | 湖北省宜昌西陵区      |

可比性分析：从上表可以看出，本工程线路与类比线路相比，电压等级相同、规模相近、周边环境类似。因此，选用武汉武昌蔡家嘴升压 220kV 输变电工程中的 220kV 钢嘴 I、II 回双回电缆线路作为本工程 220kV 电缆线路类比对象，选用 110kV 嘴平线、110kV 嘴茶线、110kV 嘴答平线、110kV 嘴桃线共用电缆通道段作为本工程 110kV 电缆线路类比对象是合适的。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场

(3) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(4) 监测布点

电缆线路中心正上方为起点，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊边缘外延 5m 处为止。

(5) 类比监测结果分析

本次类比监测数据来源于武汉武昌蔡家嘴升压 220kV 输变电工程竣工环保验收监测报告（监测单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司，监测时间：2015 年 10 月 10 日）。

表 10-9 220kV 钢嘴 I、II 回电缆线路工频电场强度、工频磁场度断面监测结果

| 序号                                 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu$ T) |
|------------------------------------|------|--------------|--------------------|
| 距 220kV 钢嘴 I、II 回电缆线路中心正上方地面距离 (m) |      |              |                    |
| 1                                  | 0    | 4.0          | 0.161              |
| 2                                  | 1    | 3.7          | 0.145              |
| 3                                  | 2    | 3.5          | 0.132              |
| 4                                  | 3    | 3.4          | 0.125              |
| 5                                  | 4    | 3.0          | 0.116              |
| 6                                  | 5    | 2.6          | 0.110              |

表 10-10 110kV 嘴平线、110kV 嘴茶线、110kV 嘴答平线、110kV 嘴桃线共用电缆通道段工频电场强度、工频磁场度断面监测结果

| 名称                   | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu$ T) |
|----------------------|------|--------------|--------------------|
| 距共用电缆通道中心正上方地面距离 (m) |      |              |                    |
| 1                    | 0    | 4.3          | 0.874              |
| 2                    | 1    | 4.0          | 0.825              |
| 3                    | 2    | 3.9          | 0.786              |
| 4                    | 3    | 3.2          | 0.620              |
| 5                    | 4    | 3.0          | 0.437              |
| 6                    | 5    | 2.7          | 0.377              |

从以上监测结果可知，类比电缆线路 220kV 钢嘴 I、II 回双回电缆线路衰减断面工频电场强度、工频磁场强度最大值分别为 4.0V/m、0.161 $\mu$ T，所有监测点位处的工频

电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。断面监测中工频电场强度、工频磁感应强度随距线路中心距离的增加呈递减趋势。

类比电缆线路 110kV 嘴平线、110kV 嘴茶线、110kV 嘴答平线、110kV 嘴桃线共用电缆通道段衰减断面工频电场强度、工频磁场强度最大值分别为 4.3V/m、0.874 $\mu$ T，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求。断面监测中工频电场强度、工频磁感应强度随距线路中心距离的增加呈递减趋势。

根据类比分析结果，可以预测本工程电缆线路建成投运后线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的评价标准。

### 3.3 输电线路电磁环境模式预测评价

#### (1) 预测因子

工频电场、工频磁场

#### (2) 预测模式

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)附录 C、D 推荐的模式进行计算，预测本线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场、工频磁场。

#### 1) 高压送电线下空间工频电场强度的计算

根据“国际大电网会议第工作组”推荐的方法，利用等效电荷法计算高压送电线下空间工频电场强度。

#### A1. 单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径  $r$  远小于架设高度  $h$ ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

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  $n$  阶方阵 ( $n$  为导线数目)。

$[U]$  矩阵可由送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。由三相 220kV 回路 (下图所示) 各相的相位和分量, 可计算各导线对地电压为:

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

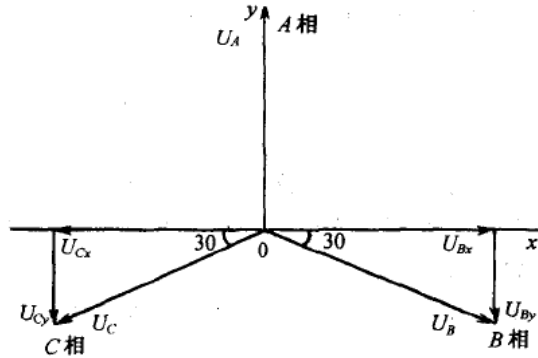


图 10-2 对地电压计算图

$[\lambda]$  矩阵由镜像原理求得。地面被认为是电位等于零的平面, 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, 如图所示, 电位系数可写成:

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

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

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij}$$

式中:

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

$R_i$ —各导线半径; 对于分裂导线可以用等效半径代入,  $R_i$  的计算式为:

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

式中:

$R$ —分裂导线半径;

$n$ —次导线根数;

$r$ —次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵, 利用(A1)式即可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路, 由于电压为时间变量, 计算时各相导线的电压要用复数表示:

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应的电荷也是复数量:

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式(A1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

A2. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取满负荷最大弧垂时导线的最小对地高度。因此, 所计算的地面场强仅对档距中央一段(该处场强最大)是符合的。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后, 空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出, 在 $(x, y)$ 点的电场强度分量 $E_x$ 和 $E_y$ 可表示为:

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

式中:  $x_i, y_i$ —第 $i$ 根导线的坐标;

$m$ —导线总数;

$L_i, L_i'$ —分别为各导线及其对地的镜像导线至计算点的距离。

对于三相交流线路, 可根据式(A8)和(A9)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:

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + \sum_{i=1}^m E_{ixI}$$
$$= E_{xR} + jE_{xI}$$

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

式中：  $E_{xR}$ —实部电荷产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ —虚部电荷产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ —实部电荷产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ —虚部电荷产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

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

式中：

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

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

## 2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁场强度。

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，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。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。

不考虑导线 i 的镜像时，220kV 导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：

I—导线 i 中的电流值，A；

h—计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L—计算 A 点距导线的水平距离，m。

由下式可将计算出的磁场强度转换为磁感应强度：

$$B = \mu_0(H + M)$$

式中：

H—磁场强度，A/m；

B—磁感应强度，T；

M—磁化强度，A/m；

$\mu_0$ —真空磁导率， $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ 。

### 3.3.1 220kV 架空线路预测

#### (1) 预测参数

本工程新建 220kV 架空线路铁塔采用钢管杆，选用 2GDJ、2ZG32、2GSDJ 模块。综合考虑工程不同型式杆塔规划使用数量及电磁环境影响不利塔型参数情况，根据初步预测计算结果，本环评选择 2GDJ 型直线角钢塔进行预测。

本次预测根据杆塔规划使用情况电磁环境预测计算有关参数详见表 10-11 和图 10-3。

表 10-11 2GDJ 钢管杆电磁环境预测计算参数一览表

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 电压等级                    | 220kV                                     |
| 杆塔型式                    | 2GDJ                                      |
| 导线类型                    | 2×JL/GIA-300/40 型钢芯铝绞线                    |
| 分裂间距 (m)                | 0.4                                       |
| 导线外径 (mm)               | 23.94                                     |
| 电流 (A)                  | 628 (80℃)                                 |
| 排列相序及相对坐标<br>(以杆塔中心为原点) | B (5.5, 6.0)<br>A (6.5, 0)<br>C (-6.5, 0) |

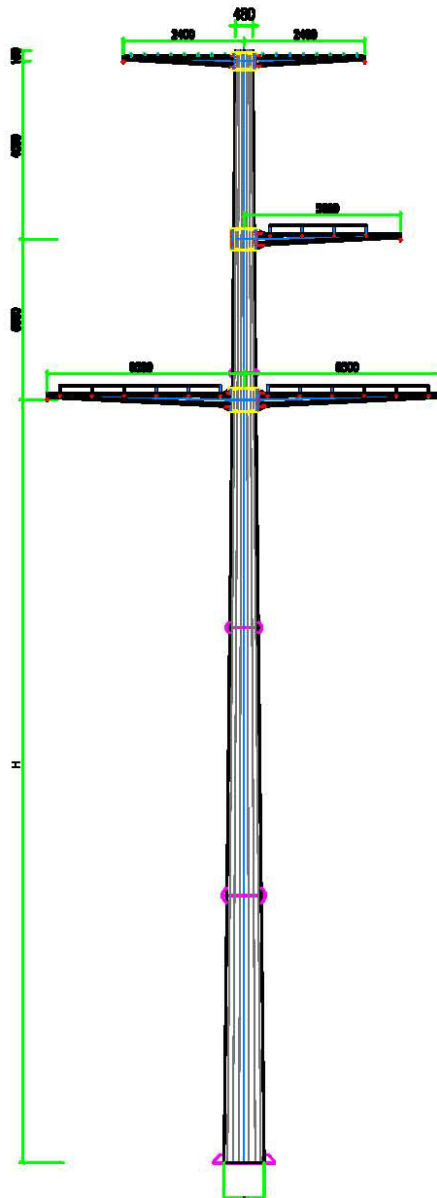


图 10-3 本工程 2GDJ 型塔预测塔型图

## (2) 预测内容

### 1) 线路衰减预测

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，在最大计算弧垂情况下，220kV 导线经过居民区时对地距离不小于 7.5m，经过非居民区时对地距离不小于 6.5m。分别预测线路对地距离为 6.5m 和 7.5m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律；同时分析线路经过耕地、道路等场所时电场强度 10kV/m 的达标情况。

### 2) 线路经过居民区时电磁环境预测

根据本工程线路与敏感点位置关系、敏感点房屋特征及电磁环境预测一般规律，预

测线路沿线居民点电磁环境影响。

### 3) 线路跨越居民房屋时电磁环境预测

根据相关设计资料，本工程跨越房屋类型为1层坡顶房，评价预测2GDJ型塔导线对地距离为居民房屋高度（1层坡顶房计4.5m）和线路距房顶的防护距离6m之和，预测此距离下线路对居民房屋的电磁环境影响。

### (3) 预测结果分析

#### 1) 线路衰减预测

以档距中央导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向进行，10m内预测点间距为1m，10m外预测点间距为5m，至铁塔中心地面投影点外50m处，分别预测离地面1.5m处的工频电场强度、工频磁感应强度。

2GDJ型塔工频电磁场预测计算结果及变化趋势图见表10-12及图10-4。

表10-12 2GDJ型塔工频电磁场预测结果

| 距线路中心距离<br>(m) | 导线对地 6.5m        |                       | 导线对地 7.5m        |                       |
|----------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
|                | 工频电场强度<br>(kV/m) | 工频磁感应强度<br>( $\mu$ T) | 工频电场强度<br>(kV/m) | 工频磁感应强度<br>( $\mu$ T) |
| -50            | 0.09             | 1.139                 | 0.10             | 1.134                 |
| -45            | 0.12             | 1.408                 | 0.12             | 1.400                 |
| -40            | 0.15             | 1.785                 | 0.17             | 1.772                 |
| -35            | 0.22             | 2.338                 | 0.24             | 2.316                 |
| -30            | 0.33             | 3.195                 | 0.36             | 3.152                 |
| -25            | 0.55             | 4.627                 | 0.60             | 4.535                 |
| -20            | 1.05             | 7.285                 | 1.11             | 7.046                 |
| -15            | 2.32             | 12.992                | 2.31             | 12.177                |
| -10            | 5.48             | 26.876                | 4.77             | 23.190                |
| -9             | 6.28             | 31.063                | 5.29             | 26.178                |
| -8             | 6.93             | 35.322                | 5.67             | 29.140                |
| -7(边导线外 0.5m)  | 7.25 (最大值)       | 39.094                | 5.82 (最大值)       | 31.795                |
| -6             | 7.11             | 41.805                | 5.68             | 33.877                |
| -5             | 6.51             | 43.203                | 5.25             | 35.253                |
| -4             | 5.58             | 43.501 (最大值)          | 4.59             | 35.978                |
| -3             | 4.50             | 43.163                | 3.81             | 36.235                |
| -2             | 3.44             | 42.632                | 3.00             | 36.243 (最大值)          |
| -1             | 2.54             | 42.210                | 2.30             | 36.176                |

|    |      |        |      |        |
|----|------|--------|------|--------|
| 0  | 2.02 | 42.053 | 1.89 | 36.142 |
| 1  | 2.15 | 42.210 | 1.96 | 36.176 |
| 2  | 2.84 | 42.632 | 2.47 | 36.243 |
| 3  | 3.81 | 43.163 | 3.18 | 36.235 |
| 4  | 4.83 | 43.501 | 3.91 | 35.978 |
| 5  | 5.72 | 43.203 | 4.53 | 35.253 |
| 6  | 6.30 | 41.805 | 4.94 | 33.877 |
| 7  | 6.43 | 39.094 | 5.07 | 31.795 |
| 8  | 6.11 | 35.322 | 4.92 | 29.140 |
| 9  | 5.47 | 31.063 | 4.55 | 26.178 |
| 10 | 4.70 | 26.876 | 4.05 | 23.190 |
| 15 | 1.93 | 12.992 | 1.89 | 12.177 |
| 20 | 1.00 | 7.285  | 1.00 | 7.046  |
| 25 | 0.64 | 4.627  | 0.63 | 4.535  |
| 30 | 0.44 | 3.195  | 0.44 | 3.152  |
| 35 | 0.32 | 2.338  | 0.32 | 2.316  |
| 40 | 0.24 | 1.785  | 0.24 | 1.772  |
| 45 | 0.19 | 1.408  | 0.19 | 1.400  |
| 50 | 0.15 | 1.139  | 0.15 | 1.134  |

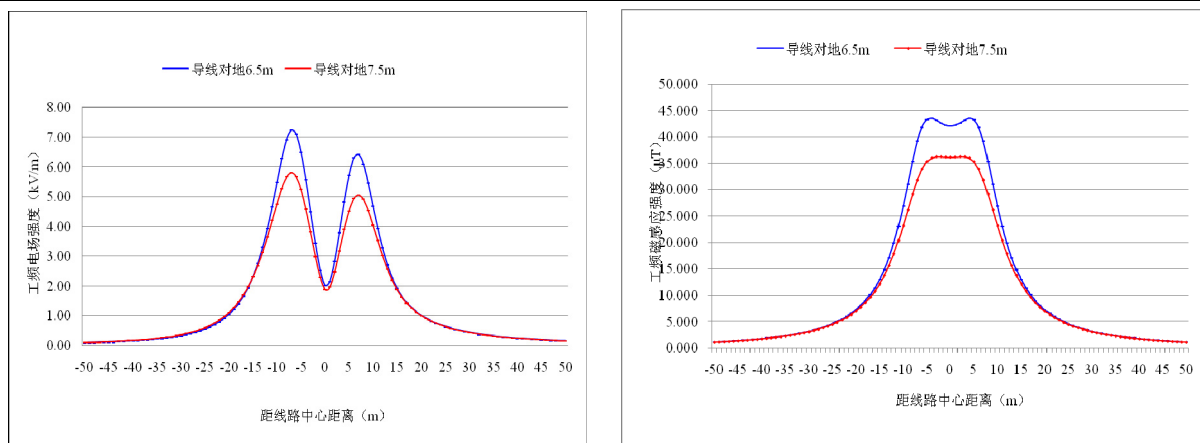


图 10-4 2GDJ 型塔工频电场、工频磁感应强度强度变化趋势图

由表 10-12 和图 10-4 可知，2GDJ 型塔在导线对地距离为 6.5m 时，工频电场强度最大值为 7.25kV/m，出现在距中心线投影点 7m（边导线外 0.5m）处，工频磁感应强度最大值为 43.501 $\mu$ T，出现在距中心线投影点 4m 处；导线对地距离为 7.5m 时，工频电场强度最大值为 5.82kV/m，出现在距中心线投影点 7m（边导线外 0.5m）处，工频磁感应强度最大值为 36.243 $\mu$ T，出现在距中心线投影点 2m 处。

根据上述预测结果，线路经过耕地、道路等场所时，工频电场强度最大值为7.25kV/m，工频电场强度能满足10kV/m的标准限值。

## 2) 线路经过居民区时电磁环境预测

经上述预测结果可知，本工程220kV架空线路在导线对地6.5m、7.5m时，工频磁感应强度均能满足100 $\mu$ T的标准限值，工频电场强度最大值不能满足4000V/m的标准限值，因此，线路经过居民区附近区域时，需预测工频电场强度小于4000V/m时的最低架线高度。

表 10-13 2GDJ 型塔导线对地不同距离时，距地面 1.5m 处最大工频电场强度

| 导线对地距离 (m) | 工频电场强度 (kV/m) |
|------------|---------------|
| 7.5m       | 5.82          |
| 8.0m       | 5.26          |
| 8.5m       | 4.78          |
| 9.0m       | 4.36          |
| 9.5m       | 4.00          |
| 10.0m      | 3.68          |

表 10-14 2GDJ 型塔单回线路工频电场强度达标线高衰减预测结果

| 距线路中心距离 (m)    | 地面 1.5m 处工频电场强度 (kV/m) |
|----------------|------------------------|
|                | 2GDJ 型塔单回线路 (线高 10.0m) |
| -50            | 0.11                   |
| -45            | 0.15                   |
| -40            | 0.20                   |
| -35            | 0.28                   |
| -30            | 0.43                   |
| -25            | 0.69                   |
| -20            | 1.19                   |
| -15            | 2.12                   |
| -10            | 3.41                   |
| -9             | 3.59                   |
| -8             | 3.68                   |
| -7 (边导线外 0.5m) | 3.67                   |
| -6             | 3.55                   |
| -5             | 3.31                   |
| -4             | 2.97                   |

|    |      |
|----|------|
| -3 | 2.57 |
| -2 | 2.15 |
| -1 | 1.77 |
| 0  | 1.54 |
| 1  | 1.54 |
| 2  | 1.75 |
| 3  | 2.08 |
| 4  | 2.43 |
| 5  | 2.73 |
| 6  | 2.95 |
| 7  | 3.07 |
| 8  | 3.07 |
| 9  | 2.98 |
| 10 | 2.81 |
| 15 | 1.69 |
| 20 | 0.97 |
| 25 | 0.62 |
| 30 | 0.43 |
| 35 | 0.31 |
| 40 | 0.24 |
| 45 | 0.19 |
| 50 | 0.15 |

根据上述预测结果，同时考虑线路经过居民区时工频电场强度同标准值留有一定余度，得出如下结论：线路经过居民区时，2GDJ型塔导线对地距离均应不小于10.0m。

### 3) 线路跨越居民房屋时电磁环境预测

本工程跨越房屋类型为1层坡顶房，评价预测2GDJ型塔导线对地距离为居民房屋高度（1层坡顶房计4.5m）和线路距房顶的防护距离6m之和，预测此距离下线路对居民房屋的电磁环境影响。主要预测结果如下：

表 10-15 2GDJ型塔线路跨越1层坡顶房屋时工频电磁场预测结果

| 距线路中心距离<br>(m) | 跨越1层坡顶（预测点高度：地面1.5m） |                   |
|----------------|----------------------|-------------------|
|                | 导线对地11.5m（距房顶6m）     |                   |
|                | 工频电场强度（kV/m）         | 工频磁感应强度（ $\mu$ T） |
| -15            | 1.95                 | 9.088             |

|               |            |              |
|---------------|------------|--------------|
| -14           | 2.14       | 9.919        |
| -13           | 2.33       | 10.820       |
| -12           | 2.51       | 11.786       |
| -11           | 2.68       | 12.795       |
| -10           | 2.82       | 13.835       |
| -9            | 2.91       | 14.874       |
| -8(边导线外 1.5m) | 2.94 (最大值) | 15.878       |
| -7            | 2.91       | 16.813       |
| -6            | 2.80       | 17.645       |
| -5            | 2.61       | 18.352       |
| -4            | 2.37       | 18.922       |
| -3            | 2.08       | 19.353       |
| -2            | 1.78       | 19.650       |
| -1            | 1.52       | 19.824       |
| 0             | 1.35       | 19.884 (最大值) |
| 1             | 1.33       | 19.824       |
| 2             | 1.45       | 19.650       |
| 3             | 1.65       | 19.353       |
| 4             | 1.89       | 18.922       |
| 5             | 2.10       | 18.352       |
| 6             | 2.26       | 17.645       |
| 7             | 2.36       | 16.813       |
| 8             | 2.39       | 15.878       |
| 9             | 2.36       | 14.874       |
| 10            | 2.28       | 13.835       |
| 11            | 2.15       | 12.795       |
| 12            | 2.01       | 11.790       |
| 13            | 1.85       | 10.820       |
| 14            | 1.69       | 9.919        |
| 15            | 1.53       | 9.088        |

根据预测结果可知，对于 2GDJ 型塔，在本评价提出的线路跨越 1 层坡顶房屋满足导线对地 11.5m 要求前提下，预测点高度为 1.5m 时其工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 2.94kV/m、19.884 $\mu$ T，线路所经环境保护目标处的电磁环境影响满足相应

的评价标准要求。

### 3.3.2 110kV 输电线路预测

#### (1) 预测参数

本工程新建 110kV 架空线路铁塔采用钢管杆，选用角钢塔 1SZG32、1GSDJ 模块。综合考虑工程不同型式杆塔规划使用数量及电磁环境影响不利塔型参数情况，根据初步预测计算结果，本环评选择 1GSDJ 型直线角钢塔进行预测。

本次预测根据杆塔规划使用情况电磁环境预测计算有关参数详见表 10-16 和图 10-5。

表 10-16 1GSDJ 钢管杆电磁环境预测计算参数一览表

|                     |  |
|---------------------|--|
| 电压等级                | 110kV  |
| 杆塔型式                | 1GSDJ  |
| 导线类型                | JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线   |
| 分裂间距                | 不分裂  |
| 导线外径 (mm)           | 21.6   |
| 电流 (A)              | 552 (80℃)  |
| 排列相序及相对坐标(以杆塔中心为原点) | B (-5.0, 9) B (5.0, 9)<br>A (-5.5, 4.5) C (5.5, 4.5)<br>C (-5.0, 0) A (5.0, 0) |

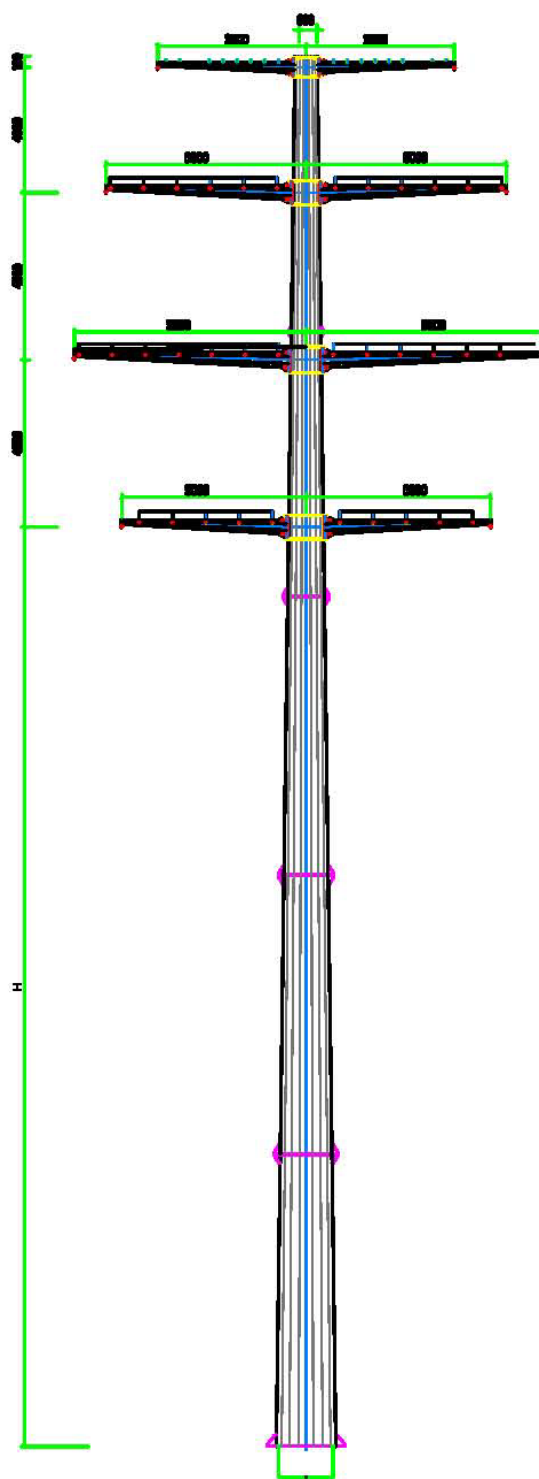


图 10-5 本工程 1GSDJ 型塔预测塔型图

(2) 预测内容

1) 衰减预测

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010), 在最大计算弧垂情况

下，110kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7.0m，经过非居民区时对地距离不小于 6.0m。分别预测线路对地距离为 6.0m 和 7.0m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律；同时分析线路经过耕地、园地、养殖水面、道路等场所时电场强度 10kV/m 的达标情况。

### 2) 线路经过居民区时电磁环境预测

线路经过居民区附近区域时，预测工频电场强度小于 4000V/m 时的最低架线高度，并进行此架线高度下的工频电场强度衰减计算。

### 3) 线路跨越居民房屋时电磁环境预测

根据相关设计资料，本工程跨越房屋类型为 1 层坡顶房。因此评价预测 1GSDJ 型塔导线对地距离为居民房屋高度（1 层坡顶计 4.5m）和线路距房顶的防护距离 5m 之和，预测此距离下线路对居民房屋的电磁环境影响。

### （3）预测结果分析

#### 1) 线路衰减预测

线高 6.0m、7.0m 时地面 1.0m 处的电磁环境影响

工频电磁场预测结果

以档距中央导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向进行，10m 内预测点间距为 1m，10m 外预测点间距为 5m，至铁塔中心地面投影点外 50m 处，分别预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。1GSDJ 型塔工频电磁场预测计算结果及变化趋势图见表 10-17 及图 10-6。

表 10-17 1GSDJ 型塔工频电磁场预测结果

| 距线路中心距离<br>(m) | 导线对地 6m          |                       | 导线对地 7m          |                       |
|----------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
|                | 工频电场强度<br>(kV/m) | 工频磁感应强度<br>( $\mu$ T) | 工频电场强度<br>(kV/m) | 工频磁感应强度<br>( $\mu$ T) |
| 0              | 1.14             | 4.737 (最大值)           | 1.03             | 4.467 (最大值)           |
| 1              | 1.23             | 3.885                 | 1.08             | 3.874                 |
| 2              | 1.51             | 3.376                 | 1.26             | 3.480                 |
| 3              | 1.87             | 3.183                 | 1.48             | 3.271                 |
| 4              | 2.16             | 3.211                 | 1.66             | 3.200                 |
| 5              | 2.29 (最大值)       | 3.341                 | 1.75 (最大值)       | 3.207                 |
| 6              | 2.21             | 3.478                 | 1.71             | 3.238                 |
| 7              | 1.95             | 3.570                 | 1.56             | 3.256                 |
| 8              | 1.61             | 3.595                 | 1.35             | 3.242                 |

|    |      |       |      |       |
|----|------|-------|------|-------|
| 9  | 1.26 | 3.552 | 1.12 | 3.188 |
| 10 | 0.95 | 3.451 | 0.89 | 3.099 |
| 15 | 0.16 | 2.568 | 0.20 | 2.370 |
| 20 | 0.06 | 1.764 | 0.04 | 1.674 |
| 25 | 0.09 | 1.234 | 0.07 | 1.191 |
| 30 | 0.08 | 0.895 | 0.07 | 0.873 |
| 35 | 0.07 | 0.674 | 0.06 | 0.662 |
| 40 | 0.06 | 0.523 | 0.05 | 0.516 |
| 45 | 0.05 | 0.417 | 0.05 | 0.413 |
| 50 | 0.04 | 0.340 | 0.04 | 0.337 |

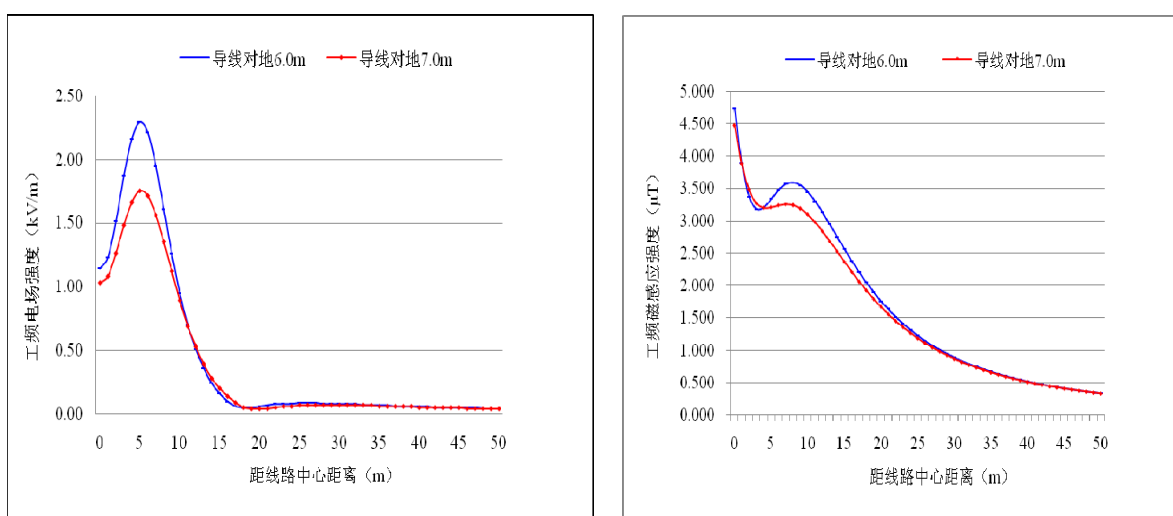


图 10-6 1GSDJ 型塔工频电场、工频磁感应强度强度变化趋势图

由表 10-17 和图 10-6 可知，1GSDJ 型塔在导线对地距离为 6m 时，工频电场强度最大值为 2.29kV/m，出现在距中心线投影点 5m 处，工频磁感应强度最大值为 4.737 $\mu$ T，出现在中心线投影点处；导线对地距离为 7m 时，工频电场强度最大值为 1.75V/m，出现在距中心线投影点 5m 处，工频磁感应强度最大值为 4.467 $\mu$ T，出现在中心线投影点处。

### 2) 线路经过居民区时电磁环境预测

经上述预测结果可知，本工程 110kV 输电线路在导线对地 6.0m、7.0m 时，工频磁感应强度均能满足 100 $\mu$ T 的要求，工频电场强度均能满足 4000V/m 的要求。

### 3) 线路跨越居民房屋时电磁环境预测

本工程线路跨越 1 层坡顶房，因此，本评价预测 1GSDJ 型塔导线对地距离为居民房屋高度（1 层坡顶计 4.5m）和线路距房顶的防护距离 5m 之和，预测此距离下线路对居民房屋的电磁环境影响。主要预测结果如下：

表 10-18 1GSDJ 型塔导线跨越 1 层坡顶房屋时工频电磁场预测结果

| 距线路中心距离 (m) | 跨越 1 层坡顶 (预测点高度: 地面 1.5m) |                           |
|-------------|---------------------------|---------------------------|
|             | 导线对地 9.5m (距房顶 5m)        |                           |
|             | 工频电场强度 (kV/m)             | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |
| 0           | 0.77                      | 3.641 (最大值)               |
| 1           | 0.79                      | 3.383                     |
| 2           | 0.84                      | 3.174                     |
| 3           | 0.92                      | 3.013                     |
| 4           | 0.98                      | 2.895                     |
| 5           | 1.02 (最大值)                | 2.809                     |
| 6           | 1.01                      | 2.742                     |
| 7           | 0.97                      | 2.680                     |
| 8           | 0.90                      | 2.617                     |
| 9           | 0.80                      | 2.547                     |
| 10          | 0.70                      | 2.467                     |
| 11          | 0.59                      | 2.378                     |
| 12          | 0.49                      | 2.280                     |
| 13          | 0.40                      | 2.177                     |
| 14          | 0.33                      | 2.071                     |
| 15          | 0.26                      | 1.964                     |

从上述预测结果可知, 对于 1GSDJ 型塔, 在本评价提出的线路跨越 1 层坡顶房屋满足导线对地 9.5m 要求前提下, 其工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 1.03kV/m、3.641 $\mu\text{T}$ , 线路所经环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的标准要求。

### 3.4 环境保护目标电磁环境影响分析

根据环境保护目标与工程的相对位置关系, 以及本工程输电线路环境保护目标处的杆塔使用情况, 根据前述分析, 对各环境保护目标进行了电磁环境影响预测。预测结果见表 10-19。

表 10-19 环境保护目标环境影响分析及预测结果

| 序号   | 环境敏感点       |           | 方位及最近距离  | 预测线高  | 理论预测/类比预测结果   |              |
|--|-------------|-----------|----------|-------|---------------|--------------|
|  | 名称          | 建筑特征      |          |       | 工频电场强度 (kV/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
| 拟建 220kV 葛坡线   |             |           |          |       |               |              |
| 1  | 平湖馨苑住宅区     | 10 层坡顶/居住 | 线路北侧 20m | 10.0m | <0.62         | <2.129       |
| 2  | 西陵区夜明珠小学教学楼 | 6 层平顶/教学  | 线路北侧 20m | 10.0m | <0.62         | <2.129       |
| 3  | 朝阳路 47 号商铺  | 1 层坡顶/办公  | 线路跨越     | 11.5m | <1.35         | <19.884      |
| 拟建 220kV 葛夷线   |             |           |          |       |               |              |
| 4  | 平湖馨苑居民点     | 1 层坡顶/居住  | 线路跨越     | 11.5m | <1.35         | <19.884      |
| 拟建 110kV 明西线   |             |           |          |       |               |              |
| 5  | 金家堤路 10 号   | 1 层坡顶/居住  | 线路跨越     | 9.5m  | <1.02         | <3.641       |
| 拟建 220kV 葛桔 II 回、葛白 II 回双回电缆线路以及拟建 220kV 葛桔 I 回、葛白 I 回双回电缆线路评价范围内无电磁环境保护目标 |             |           |          |       |               |              |

从上述预测结果可知，本工程线路沿线各环境保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100μT 的标准要求。

#### 4 电磁环境保护措施

(1) 架空线路在与公路、电力线等交叉跨越时，导线对地及交叉跨越距离严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 相关规定要求，在交叉跨越处留有充裕的净高，使线路运行时产生的电磁场对交叉跨越的对象满足相应标准要求。

(2) 220kV 线路经过居民区走线时，采用 2GDJ 型杆塔时，导线对地最小距离不应小于 10.0m；跨越 1 层坡顶房屋时，为确保电磁环境满足评价要求，导线距房顶垂直距离不应小于 6m，导线对地最小垂直距离不小于 11.5m。110kV 线路经过居民区时导线对地最小距离不应小于 7m，110kV 线路跨越房屋时，为确保电磁环境满足评价要求，导线距房顶垂直距离不应小于 5m。

(3) 对于电缆线路，应严格按照《电力电缆设计规范》(GB50217-2007) 选择电缆导体、绝缘层、型号、截面、外护层以及排列形式等，提高加工工艺。

#### 5 电磁环境影响专题评价结论

根据现状监测结果可知，宜昌沙河片区电力线路迁改工程周边电磁环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100μT 的评价标准。

在满足本评价提出的电磁环境保护措施下，根据类比及预测结果可知，宜昌沙河片

区电力线路迁改工程建成投运后的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准要求；架空输电线路下的耕地、道路等场所，工频电场强度能满足 10kV/m 的标准限值。