

藕池、南坪-湛为110kV输电线路工程项目
电磁环境影响专题评价

目 录

1 总则	2
1.1 项目概况	2
1.2 评价因子	3
1.3 评价标准	3
1.4 评价工作等级	3
1.5 评价范围	3
1.6 评价重点	3
1.7 电磁环境保护目标	4
1.8 编制依据	4
2 环境质量现状检测与评价	5
3 环境影响预测评价	6
3.1 架空线线路电磁环境预测	7
3.2 线路跨越建筑物电磁环境预测	18
3.3 线路邻近建筑物电磁环境预测	18
3.4 环境保护目标处电磁环境预测	18
3.5 地下电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析	19
4 电磁环境保护措施	20
5 电磁专题报告结论	20

1 总则

1.1 项目概况

本工程为藕池、南坪-湛为气体110kV输电线路工程，藕池-湛为气体线路电源点取自220kV藕池变842间隔，自220kV藕池变起，至110kV湛为变止，新建单回路径全长约6.35km，其中利用已建架空路径（临涣工业园110kV变电站新建藕池线路预留段）长约1.7km，新建接入湛为公司变电站处架空路径长约0.05km，新建地埋路径全长约4.6km；南坪-湛为气体线路电源点取自220kV南坪变734间隔，利用原110kV南坪-临涣工业园734线1#-131#段和110kV杨柳-临涣工业园767线1-60#段，自110kV杨柳-临涣工业园767线60#杆起，至110kV湛为变止，新建单回路径全长约2.45km，其中接入湛为公司变电站处架空路径长约0.05km，地埋路径长约2.4km。

（1）架空部分

藕池-湛为气体线路架空部分双回设计单回路架设，导线采用 JL/G1A-240/30钢芯铝绞线，地线采用1根OPGW-48光缆复合地线；共分两处，一处利用“临涣工业园110kV变电站藕池线路备用线路”N1#至N12#杆，其杆塔已建好，本项目仅利用其右侧（面向湛为变方向）备用端架设线路，无需新建杆塔，另一处自湛为变东侧电缆终端杆至湛为变电站，长约50米，杆塔和架空线均为新建。南坪-湛为气体线路双回设计单回路架设，导线采用单根JL/G1A-300/25钢芯铝绞线，地线采用1根48芯OPGW光缆；自湛为变东侧电缆终端杆至湛为变电站，长约50米，架空线为新建，终端杆与藕池-湛为气体110kV输电线路工程共用。

（2）电缆部分

藕池-湛为气体线路110kV电缆部分单回路设计，共分两处，一处自藕池变842间隔开关起至“临涣工业园110kV变电站藕池线路备用线路”N1#杆，另一处自“临涣工业园110kV变电站藕池线路备用线路”N12#杆起至110kV湛为变终端杆止，新建电缆段采用铜芯截面为630mm²的单芯电力电缆，按单回路敷设，电缆路径长约4.6km（其中电缆拉管长约2.2km、排管长约2.4km），电缆采用YJLW03-Z 64/110kV-1×630mm²型单芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套纵向阻水阻燃电力电缆。南坪-湛为气体线路110kV电缆部分单回路设计，自“110kV杨柳-临涣工业园767线”60#杆起至110kV湛为变终端杆止，新建电缆段采用铜芯截面为630mm²的单芯电力电缆，按单回路敷设，电缆路径长约2.4km，电缆采用YJLW03-Z 64/110kV-1×630mm²型单芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套纵向阻水阻燃电力电缆。

(3) 光通信部分

随工程新建线路架（敷）设48芯光缆。

1.2 评价因子

本项目环境影响评价因子见表 1-1。

表 1-1 环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
营运期	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

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。

1.4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中相关规定，本工程架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境保护目标，电磁环境影响评价等级为三级，工作等级判定见下表：

表 1-2 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	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境保护目标的架空线	三级

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目电磁环境影响评价范围见表 1-3。

表 1-3 电磁环境影响评价范围

分类	评价对象	评价因子	评价范围
交流	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 带状区域
	地下电缆		管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

1.6 评价重点

本项目预测评价的重点是工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

1.7 电磁环境保护目标

表 1-4 本工程主要环境保护目标一览表

序号	工程	环境保护目标	与工程相对位置最近水平距离	导线离地最低高度 (m)	评价范围内户数(栋数) / 性质	评价范围内建筑特征及高度
1	藕池-湛为110kV 输电线路	梁陈小学(待拆除)	架空线路边导线北侧 18m	≥ 9	0 人/学校	1 层尖顶, 高约 4m
2		临涣焦化股份有限公司	架空线路边导线东侧 15m	≥ 9	涉及厂房一座, 约 10 人/工厂	1 层平顶, 高约 7m
3	南坪-湛为110kV 输电线路	临选社区	地下线路边缘东侧 3m	/	涉及 16 户, 约 100 人/居民区	6 层平顶, 高约 20m

1.8 编制依据

1.8.1 政策、法规

(1) 《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，2026 年 8 月 15 日起施行）；

(2) 《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；

(3) 《中华人民共和国电力设施保护条例》（2011 年修正版），2011 年 1 月 8 日起实施；

(4) 《中华人民共和国电力设施保护条例实施细则》（2011 年 6 月 30 日修正），2012 年 1 月 4 日施行；

(5) 《中华人民共和国电力法》（2018 年修正），2018 年 12 月 29 日起施行；

(6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（中华人民共和国生态环境部，生态环境部令第 16 号），2021 年 1 月 1 日起施行；

(7) 安徽省实施《中华人民共和国电力法》办法，2023 年 3 月 1 日施行。

1.8.2 采用的评价技术导则、规范

(1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

(2) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

(3) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

(5) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

1.8.3 工程资料及有关批复文件

建设单位提供的其他工程相关资料。

2 环境质量现状检测与评价

本次环评委托合肥鑫鼎环保科技有限责任公司对工程所在地区的电磁环境现状进行了检测。

(1) 检测项目

工频电场、工频磁场。

(2) 检测方法

工频电场、工频磁场检测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(3) 检测仪器

表 2-1 本工程现状检测仪器一览表

仪器名称	型号	出厂编号	技术指标	校准/检定证书号及有效期
电磁辐射分析仪	LF-04/ SEM-600	I-1506/ D-1587	探头频率响应范围：1Hz～400kHz 探头量程： 工频电场强度：0.01V/m～100kV/m 工频磁感应强度：1nT～10mT	24J02X102849 有效期至 2025 年 11 月 12 日
多功能声级计/ 声校准器	AWA5688 多功能声级计/ AWA6022A 型声校准器	10340253/ 2023627	量程范围：28dB（A）～133dB(A) 频率范围： 20Hz～12.5kHz/ 标准声压级：94dB 频率范围： 1000Hz	多功能声级计： LX2024B-011048 有效期至 2025 年 10 月 29 日/ 声校准器： LX2024B-011049 有效期至 2025 年 10 月 28 日

(4) 检测布点

电磁环境检测点位布置见下表。

表 2-2 电磁辐射监测布点一览表

工程	点位名称	监测项目	监测频次
藕池-湛为110kV输电线路 (已投产)	梁陈小学（待拆除）	工频电场强度、工频磁感应强度	监测 1 天，1 次/天
	临涣焦化股份有限公司		
南坪-湛为110kV输电线路	10#杆塔		
	临选社区		

(5) 检测条件

表 2-3 本项目电磁环境现状检测条件一览表

测量时间	环境温度 (°C)	环境湿度 (%)	风速 (m/s)	天气情况
昼间：2025年6月 3日12:27~13:19 夜间：2025年6月 3日22:05~22:24	昼间：30 夜间：23	昼间：41~42 夜间：68	昼间：1.0~1.5 夜间：0.5~1.0	昼间：晴 夜间：晴
昼间：2025年6月 4日11:28~11:54 夜间：2025年6月 4日22:06~22:27	昼间：33 夜间：25	昼间：35~36 夜间：66~67	昼间：0.5~1.0 夜间：0~0.5	昼间：晴 夜间：晴
昼间：2026年2月 2日13:40~14:55 夜间：2026年2月 2日22:00~22:38	昼间：9~10 夜间：3~4	昼间：48~52 夜间：67~69	昼间：1.0~1.5 夜间：0~0.5	昼间：晴 夜间：晴

(6) 检测结果

表 2-4 本项目工频电场、工频磁感应强度现状检测结果

日期	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
2025年06月3日	梁陈小学（待拆除）	32.7	0.197
	临涣焦化股份有限公司	134.8	0.371
2026年02月2日	10#杆塔	65.3	0.015
	临选社区	1.3	0.013

根据电磁环境现状检测结果，藕池-湛为气体输电线路投产后沿线区域各电磁环境监测点工频电场强度在 32.7V/m~134.8V/m 之间，工频磁感应强度在 0.197μT~0.371μT 之间；南坪-湛为气体输电线路沿线区域各电磁环境监测点工频电场强度在 1.3~65.3V/m 之间，工频磁感应强度在 0.013~0.015μT 之间，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

3 环境影响预测评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次环评采用理论计算方法对藕池-湛为气体输电线路架空输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度进行分析评价。

3.1 架空线线路电磁环境预测

3.1.1 架空线路工频电场、磁场计算模式

架空输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度的预测参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录中的推荐模式。具体模式如下：

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。

（1）工频电场强度预测

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 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：

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

110kV 各相导线对地电压分量为：

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

$$U_B = (-33.3 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.3 - j57.8) \text{ kV}$$

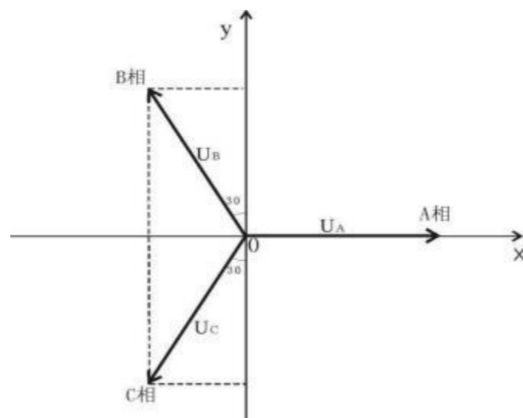


图 3-1 对地电压计算图

[λ]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，如图 4-2 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots\dots\dots (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \dots\dots\dots (C3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \dots\dots\dots (C4)$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi \times 10^9 F/m}$ ；

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots (C5)$$

式中： R ——分裂导线半径，m；（如图 3-3）

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：

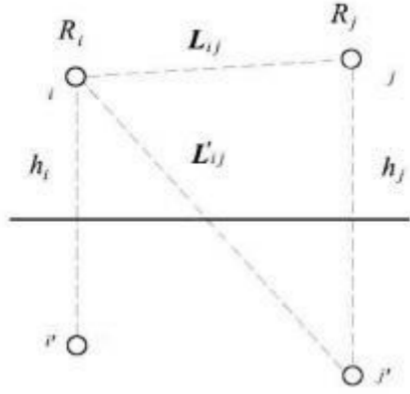


图 3-2 电位系数计算图

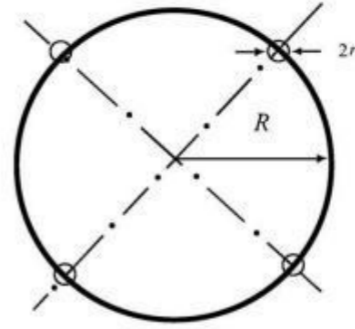


图 3-3 等效半径计算图

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

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

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

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:

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

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 ：

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

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 3-4，不考虑导线 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。

$$H = B/\mu_0 - M$$

式中： H ——磁场强度，A/m；

B ——磁感应强度，T； μ_0 ——真空磁导率；

M ——磁化强度。

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。

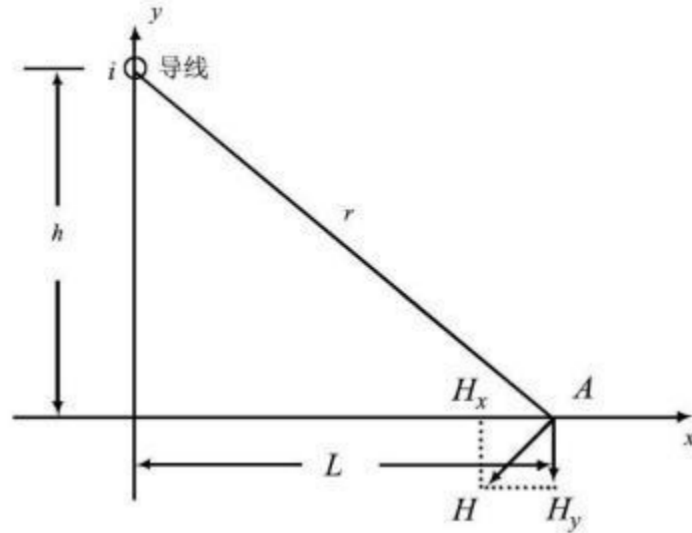


图 3-4 磁场向量图

3.1.2 110kV 架空输电线路工频电场、磁场预测计算

1. 预测参数选择

本项目架空段主要为藕池-湛为110kV输电线路“藕池变1#杆塔至12#杆塔”约1.7km，本次预测只对该架空段进行；另一架空段“湛为终端杆至湛为110kV变电站”50m为接入段，在湛为气体公司内部，且“湛为110kV变电站项目”已对周边噪声和电磁环境作了调查、评价和预测，无需再次预测。

①预测塔型：输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的排列方式、线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。单回输电线路导线运行时，线间距越大，线路下导线离地面距离越低，工频电场强度、工频磁感应强度越大，对环境的影响越不利。

本次线路依托“临涣工业园110kV变电站新建藕池线路”杆塔右侧（面向湛为方向）架设，根据“临涣工业园110kV变电站新建藕池线路项目杆塔设计文件”（2024.6.21），共设计了110-DB21GS-Z2-18、110-DB21GS-J1-18、110-DB21GS-J4-18、110-DB21GS-DJ-15、110-DB21GS-DJ-18及110-DB21GS-DJ-18电缆终端杆等6个塔型；预测从产生电磁环境影响最大的不利角度考虑选取预测塔型，采用呼高最小、横担最大的110-DB21GS-DJ-15作为预测塔型。

②根据《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求：110kV输电线路最大弧垂在居民区和非居民区的最小对地距离分别为7.0m和6.0m，本项目委托淮北万里电力规划设计院设计的《藕池、南坪-湛为气体110kV输电线路工程可行性

研究报告》(X-2408OZ-KD01-01): 110kV 输电线路导线型号为 1×JL/G1A-240/30, 导线直径 0.01748m, 设计最大电流 557A, 导线最大弧垂在居民区和非居民区的最小对地距离分别为 7.5m 和 6.5m。因此, 本次分别预测导线对地高度 6.5m 和 7.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

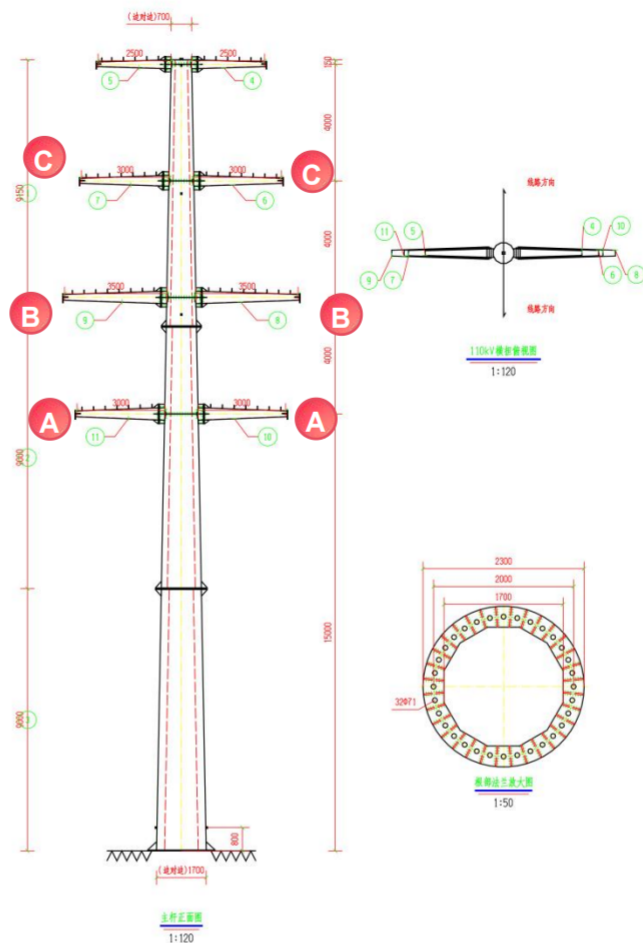
③本工程涉及利用已建双回塔单回架线形成同塔双回线路, 考虑线路建成后的综合影响, 按照同塔双回线路进行预测。

预测计算参数选择见表 3-1。

表 3-1 本工程 110kV 输电线路导线及参数一览表

工程参数	110kV输电线路
导线型号	左侧: JL/G1A-300/25 右侧本项目: 1×JL/G1A-240/30
分裂导线根数	/
分裂间距 (m)	/
线路电压	110kV
预测电流	左侧: 418A 右侧本项目: 557A
线路架设方式	同塔双回架设
导线直径	左侧: 0.02376m 右侧本项目: 0.01748m
导线最小对地高度	非居民区 6.5m , 居民区 7.5m
导线排列	垂直排列
导线坐标	C(-3.6, H+8) A(3.6, H+8) B(-4.2, H+4) B(4.2, H+4) A(-3.8, H) C(3.8, H)

预测塔型



杆塔型号：110-DB21GS-DJ-15

注：1）本项目以输电线路经过非居民区与居民区导线对地面的最小距离 6.5m 和 7.5m 作为导线最小对地高度的计算参数。

2）本次预测从产生电磁环境影响最大的不利角度考虑选取预测塔型，本次预测塔型采用呼高最主、横担最大的 110-DB21GS-DJ-15 塔作为预测塔型。

3）H 为预测点对地高度，取值分别为 6.5m（非居民区）、7.5m（居民区）。

4）经计算 A、B、C 横担处杆管半径分别约等于 0.6m、0.7m、0.8m。

5）根据淮北矿业售电有限公司“临涣工业园 110KV 变电站新建藕池线路”项目环评，该项目采用导线型号为 JL/G1A-300/25，导线直径 23.76mm，工作电流 418A。

6）工频磁场以底导线最大相电流时及同相序等最不利条件预测。

2. 预测结果

本项目以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为 5m，顺序至线路中心投影外 30m 处止，分别预测导线对地 6.5m 和 7.5m 时，离地面 1.5m 处的工频电场强度及工频磁感应强度。

预测结果见表 3-2、3-3。

表 3-2 采用同塔双回架空线路导线离地面不同高度时工频电磁场最大值的预测结果

导线对地高度 (m)	110-DB21GS-DJ-15	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
6.5	2.138	28.78
7.5	1.849	25.80

表 3-3 同塔双回架空线路导线不同离地高度时工频电场、磁场预测结果

距线路走廊中心水平距离 (m)	地面 1.5 米高度处的工频电场强度(K/m)		地面 1.5 米高度处的工频磁感应强度(uT)	
	底导线对地 6.5m	底导线对地 7.5m	底导线对地 6.5m	底导线对地 7.5m
-35	0.189	0.177	6.41	6.37
-34	0.197	0.184	6.59	6.54
-33	0.205	0.192	6.77	6.73
-32	0.214	0.199	6.97	6.92
-31	0.224	0.207	7.18	7.12
-30	0.233	0.215	7.40	7.34
-29	0.244	0.223	7.64	7.57
-28	0.254	0.231	7.89	7.82
-27	0.265	0.239	8.16	8.07
-26	0.275	0.247	8.45	8.35
-25	0.286	0.255	8.75	8.65
-24	0.297	0.262	9.08	8.96
-23	0.308	0.268	9.43	9.30
-22	0.317	0.273	9.81	9.66
-21	0.326	0.276	10.22	10.05
-20	0.333	0.277	10.66	10.47
-19	0.337	0.275	11.13	10.92
-18	0.338	0.269	11.65	11.41
-17	0.335	0.259	12.22	11.94
-16	0.326	0.244	12.84	12.51
-15	0.313	0.230	13.52	13.14
-14	0.299	0.238	14.26	13.81
-13	0.307	0.287	15.08	14.55
-12	0.367	0.368	15.98	15.35
-11	0.480	0.475	16.98	16.22
-10	0.638	0.609	18.08	17.15
-9	0.840	0.766	19.27	18.14
-8	1.081	0.940	20.55	19.15
-7	1.345	1.117	21.86	20.16
-6	1.593	1.318	23.10	21.10
-5	1.821	1.529	24.11	21.87
-4 (导线内)	2.020	1.684	24.77	22.45
-3 (导线内)	2.124	1.788	26.10	23.55

-2 (导线内)	2.138	1.838	27.47	24.70
-1 (导线内)	2.106	1.849	28.31	25.44
0 (导线内)	2.079	1.843	28.73	25.80
1 (导线内)	2.078	1.829	28.78	25.77
2 (导线内)	2.084	1.800	28.38	25.34
3 (导线内)	2.050	1.736	27.39	24.46
4 (导线内)	1.936	1.624	26.30	23.53
5	1.739	1.468	25.66	23.02
6	1.522	1.262	24.58	22.24
7	1.290	1.070	23.23	21.26
8	1.042	0.903	21.78	20.17
9	0.814	0.739	20.38	19.07
10	0.623	0.591	19.06	18.01
11	0.474	0.465	17.86	17.00
12	0.367	0.363	16.77	16.06
13	0.310	0.287	15.79	15.20
14	0.303	0.242	14.90	14.40
15	0.316	0.235	14.10	13.68
16	0.328	0.247	13.37	13.01
17	0.335	0.261	12.71	12.39
18	0.338	0.270	12.10	11.83
19	0.336	0.276	11.54	11.31
20	0.332	0.277	11.03	10.83
21	0.324	0.276	10.56	10.38
22	0.316	0.272	10.13	9.97
23	0.306	0.267	9.73	9.59
24	0.296	0.261	9.36	9.23
25	0.285	0.254	9.01	8.90
26	0.274	0.246	8.69	8.59
27	0.263	0.238	8.39	8.30
28	0.252	0.230	8.11	8.02
29	0.242	0.222	7.84	7.77
30	0.232	0.214	7.59	7.53
31	0.222	0.206	7.36	7.30
32	0.213	0.198	7.14	7.08
33	0.204	0.190	6.93	6.88
34	0.196	0.183	6.74	6.69
35	0.188	0.176	6.55	6.51

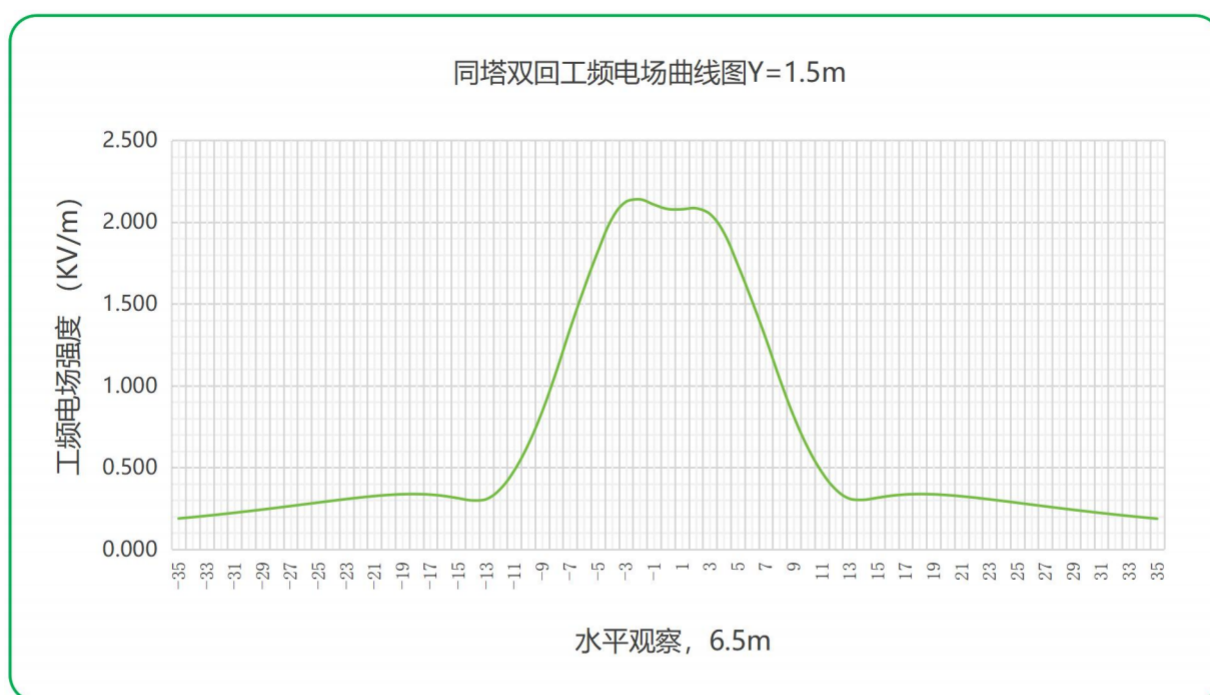


图 3-1 (a) 双回时导线对地距离 6.5m 处工频电场强度随原点距离变化曲线

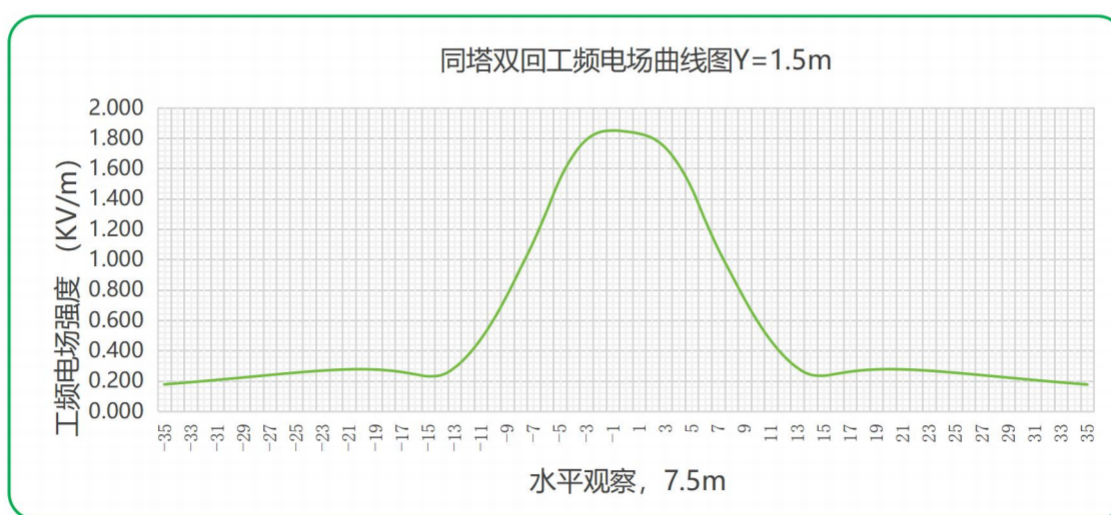


图 3-1 (b) 双回时导线对地距离 7.5m 处工频电场强度随原点距离变化曲线



图 3-2 (c) 同塔双加时导线对地距离 6.5m 处工频磁场强度随原点距离变化曲线

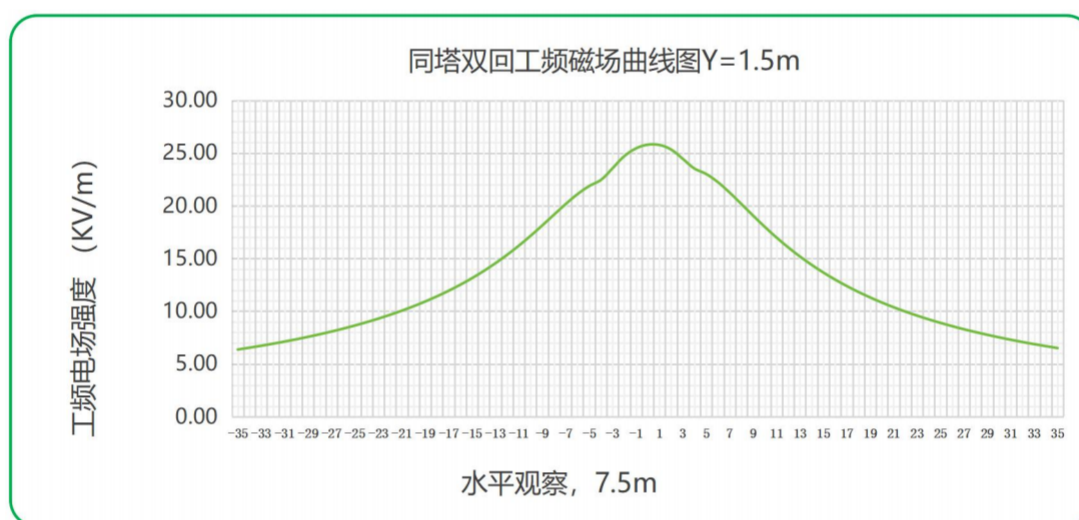


图 3-2 (d) 同塔双回时导线对地距离 7.5m 处工频磁场强度随原点距离变化曲线

本项目110kV单回架空线路在采用110-DB21GS-DJ-15作为预测杆塔、导线型号为1×JL/G1A-300/25导线经过非居民区最低离地高度6.5m时，地面1.5m高度处的工频电场强度为0.079~1.78kV/m，工频磁感应强度为3.23~18.86μT；导线经过居民区最低离地高度为7.5m时，离地面1.5m高处工频电场强度为0.075~1.398kV/m，工频磁感应强度为3.21~16.20μT；考虑同塔双回线路影响时，经过非居民区最低离地高度6.5m时，地面1.5m高度处的工频电场强度为0.189~2.138 kV/m，工频磁感应强度为6.41~28.78μT；经过居民区最低离地高度为7.5m时，离地面1.5m高处工频电场强度为0.177~1.849 kV/m，工频磁感应强度为6.37~25.80μT；。

根据上述计算可知，线路单回路架设时，导线经过非居民区最低离地高度6.5m、经过居民区最低离地高度7.5m时，离地面1.5m高处的电场强度、工频磁感应强度均可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表1的标准，公众曝露控制限值分别小于4000V/m、100uT。

3.2 线路跨越建筑物电磁环境预测

本项目线路路径无跨越建筑物。

3.3 线路邻近建筑物电磁环境预测

本项目无跨越民房，本次评价根据当地建筑物特征以及线路导线情况，对线路临近建筑物的情况进行预测：

表 3-6 线路临近建筑物工频电场强度预测值（距边导线 2m处不同高度）

预测点距离地面高度 (m)	距离边导线 2m 处工频电场强度 (kV/m)	
	9m	12m
4.5	1.44	—
7.5	—	1.36

本次评价按照一层平顶楼房（3m）、二层平顶楼房（6m）进行预测，居民区导线对地高度最小 9m 开始计算。

由表 3-6 可知，相应建筑物屋顶上 1.5m 处工频电场、磁感应强度均能满足相应标准限值要求。同时结合勾股定理计算可知，导线对建筑物净空距离最小约 6.3m，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》中规定的 110kV 边导线与建筑物之间的最小净空距离 4m 要求。

在此条件下，线路临近建筑物的一层、二层处均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 标准要求。

3.4 环境保护目标处电磁环境预测

根据现场调查，本项目线路沿线边导线地面投影外两侧各 30m 范围内有 2 处电磁环境保护目标，结合《环境影响评价导则输变电》（HJ24-2020）中关于输电线路评价等级划分的相关要求，根据理论模型对线路两侧评价范围内的环境保护目标进行预测，预测结果见表 3-7。

表 3-7 保护目标处的电磁环境预测结果

序号	环境保护目标	工程线路相对位置关系	房屋结构及高度	预测点位置	下相导线离地高度	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应 (μT)
1	梁陈小学	线路东侧约 18m	1 层坡顶, 高约 4m	距离屋顶 1.5m	最低处 9m	0.158	8.01
2	临涣焦化	线路东侧约 15m	1 层平顶, 高约 7m	距离屋顶 1.5m	最低处 9m	0.347	10.35

预测结果表明:

本工程 110kV 架空线路经过电磁环境保护目标及道路、耕地等场所时, 满足如下对地高度、净空高度及净空距离要求时, 相应预测点处工频电场及工频磁感应强度分别能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应标准要求。具体要求如下:

(1) 当 110kV 单回及双回架空输电线路经过道路、耕地等场所时, 线路导线的最低对地高度均应不小于 6.5m。

(2) 当 110kV 单回架空线路经过电磁环境保护目标时, 导线的最低对地高度及跨越电磁环境保护目标的净空高度应不小于 9m; 边导线 2m 以外有电磁环境保护目标时, 导线与电磁环境保护目标的垂直距离不得小于 6m, 同时满足净空距离大于 4m 的要求。

根据上表可知, 本工程建成投运后新建线路沿线环境保护目标处工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m 及工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。因此, 本工程线路建成后, 按照工程设计条件及本项目环评所提高度要求的前提下, 线路周边保护目标能够满足相应标准要求。

3.5 地下电缆线路工频电场、工频磁场影响预测分析

本项目地下电缆线路埋在地面以下, 地下电缆线路外配有金属护套, 护套接地, 此时电缆的外部电场不受电缆内部电荷的影响, 且大地本身有屏蔽电场作用因此建成投运后地下电缆线路在地面上产生的工频电场强度很小, 远远小于 4000V/m。地下电缆线路各导线之间是绝缘的, 单根导线呈螺旋状在其各自所在的层内围绕电缆轴线旋转, 相邻层中导体的旋转方向相互相反, 这样的独特结构使电缆可以减小其磁场的影响, 能够使在地面上产生的工频磁感应强度显著降低。在多个正常运行的 110kV 地下电缆线路走廊上方所测的工频磁感应强度都远小于 100μT。

基于以上分析可以预测本项目 110kV 地下电缆线路建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够满足工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100uT 的公众曝露控制限值

要求。

4 电磁环境保护措施

(1) 本工程输电线路路径尽量避开了居民密集区，输电线路正常运营期不得跨越民房。当线路经过非居民区时，本工程 110kV 单回架空线路导线的最低对地高度应不小于 6.5m；当 110kV 单回架空线路经过居民区时，导线的最低对地高度应不小于 7.5m。

(2) 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述设计规范规定的导线对地距离、交叉跨越距离。

3、输电线路穿越非居民区时，在工频电场强度大于 4000V/m 且小于 10kV/m 的耕地、园地等公众容易到达的场所区域内设置警示和防护指示标志。

综上所述，本次评价中的输电线路严格按照上述要求的高度架设，线路附近环境保护目标处的工频电场、工频磁场均能满足评价标准要求。

5 电磁专题报告结论

(1) 工程概况

本工程为藕池、南坪-湛为气体110kV输电线路工程，藕池-湛为气体线路自220kV藕池变起，至110kV湛为变止，新建单回路路径全长约6.35km，其中利用已建架空路径（临涣工业园110kV变电站新建藕池线路预留段）长约1.7km，新建接入湛为公司变电站处架空路径长约0.05km，新建地埋路径全长约4.6km；南坪-湛为气体线路自110kV杨柳-临涣工业园767线60#杆起，至110kV湛为变止，新建单回路路径全长约2.45km，其中接入湛为公司变电站处架空路径长约0.05km，地埋路径长约2.4km。

架空导线采用 JL/G1A-240/30钢芯铝绞线，地线采用1根OPGW-48光缆复合地线；电缆采用YJLW03-Z 64/110kV-1×630mm²型单芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套纵向阻水阻燃电力电缆。

(2) 环境质量现状

本项目拟建线路沿线测点处的电磁环境质量现状检测值均满足工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的评价标准要求。

(3) 环境影响预测

本工程单回线路在经过非居民区时（导线高 6.5m），地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.78kV/m，工频磁场强度最大值为 18.86 μ T；当导线经过居民区时（导线高 7.5m），地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.398kV/m，工频磁场强度最大值为 16.20 μ T；考虑同塔双回线路影响时，经过非居民区时（导线高 6.5m），地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.138kV/m，工频磁场强度最大值为 28.78 μ T；当导线经过居民区时（导线高 7.5m），地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.849kV/m，工频磁场强度最大值为 25.80 μ T；均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4000V/m 和工频磁场强度 100 μ T 的标准要求。

本项目 110kV 单回架空线路在边导线 2m 外分别有一层建筑（3m）、二层建筑（6m）时，导线对地高度分别为 9m、12m 时，建筑物屋顶上 1.5m 处工频电场、工频磁场均能满足相应标准限值要求；导线对建筑物净空距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》中规定的 110kV 边导线与建筑物之间的最小净空距离 4m 要求。

（4）污染防治措施

①本工程输电线路路径尽量避开了居民密集区，输电线路正常运营期不得跨越民房。当线路经过非居民区时，本工程 110kV 单回架空线路导线的最低对地高度应不小于 6.5m；当 110kV 单回架空线路经过居民区时，导线的最低对地高度应不小于 7.5m。

②严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述设计规范规定的导线对地距离、交叉跨越距离。

③输电线路穿越非居民区时，在工频电场强度大于 4000V/m 且小于 10kV/m 的耕地、园地等公众容易到达的场所区域内设置警示和防护指示标志。

（5）评价总结论

综上所述，安徽湛为气体有限公司“藕池、南坪-湛为 110kV 输电线路工程项目”在认真落实各项污染防治措施后，工频电场、工频磁场对周围环境的影响较小，投入运行后对周围环境的影响符合相应评价标准。