

试验研究

高压输电线路与居民房间的控制距离研究

王志勤¹ 徐玉奎¹ 唐玉琼² 潘葳¹ 丛俊¹

(1.江苏辐环环境科技有限公司 江苏 南京 210019;

2.南京大学环境学院 江苏 南京 210023)

摘要:针对目前环保投诉较为突出的高压输电线路与居民房间的相对控制距离问题,选取 110kV、220kV 以及 500kV 三种国内较为常用的高压输电线路,从环保及设计两方面进行探究性探讨,提出其与居民房间的水平及垂直相对控制距离要求。

关键词:高压输电线路,环保投诉,控制距离,电磁

中图分类号:TM75 文献标识码:A 文章编号:1006-8759(2018)03-0006-03

STUDY ON THE DISTANCE CONTROLLING BETWEEN HIGH VOLTAGE TRANSMISSION LINES AND RESIDENTIAL AREAS

WANG Zhi-qin¹, XU Yu-kui¹, TANG Yu-qiong², PAN Wei¹, CONG Jun¹

(1. Jiangsu Fuhuan Environmental Science and Technology Co., Ltd., Nanjing 210019, China;

2. Environmental School of Nanjing University, Nanjing 210019, China)

Abstract: Recently the problem of relative distance controlling between high voltage transmission lines and residential areas attracts great attention among environmental complaints. In this paper, three types of frequently-used high-voltage transmission lines (110kV, 220kV and 500kV) were studied from the aspects of environmental protection and design. Requirements were put forward for both horizontal and vertical relative distance controlling between high-voltage transmission lines and residential areas.

Key words: High voltage transmission line; Environmental complaints; Control distance; Electromagnetism.

随着我国社会经济的发展,用电需求量呈逐年增长趋势,为了满足日益增长的用电需求,近年来电网建设速度越来越快;与此同时,人民的生活水平和环保意识也在不断提升,政府和群众对环保提出的要求也越来越高,环保纠纷问题成为了输电线路工程建设面临的一项难以解决的问题^[1]。

目前,涉及输变电工程环保纠纷主要涵盖以下几个方面:一般投诉、民事纠纷、行政纠纷、民事诉讼和行政诉讼等,环保纠纷案件的数量呈现出逐年增加的趋势,环保纠纷处理是否妥当,将对输

变电工程的前期工程和建设进度产生直接影响^[2]。

本文就纠纷中群众最关心的热点之一高压输电线路与居民房间的相对控制距离进行探讨性研究。

1 研究基础

我国目前对输变电工程控制的环保标准为《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)^[3],该标准规定了电磁环境中控制公众暴露的电场、磁场、电磁场(1Hz~300GHz)的场量限值、评价方法和相关设施(设备)的豁免范围。根据该标准,100 kV 以下电压等级的交流输变电设施为豁免设施,因此本文针对国内使用较多的高压输电线路 110 kV、

收稿日期:2017-12-15

第一作者简介:王志勤(1986-),男,安徽安庆人,江苏辐环环境科技有限公司,工程师,南京大学硕士研究生学历,从事辐射环境监测、环境影响评价等研究工作。

220 kV、500 kV 三种线路进行探讨;其次我国高压输变电设施频率为 50Hz,计算得出的公众曝露控制限值电场强度为 4 000 V/m、工频磁感应强度为 100 μ T。

目前高压输电线路电磁环境预测模型多采用《环境影响评价技术导则-输变电工程》^[4](以下简称导则)附录 C、D 推荐的模式,李晓星等^[5]利用导则附录中推荐的模式对 220 kV 龙棉西线进行模型预测,与此同时对该线路展开了现状监测,将模型预测值与现状监测值进行了对比分析,二者较为接近,其分布规律一致,且监测值总体上比模型预测值稍小,总体来说模式预测值评价输电线路产生的电磁环境影响更趋于保守。因此,采用导则附录中推荐的模式来预测高压输电线路,从环境保护角度来看是安全的^[6]。

对于每种电压等级的输电线路,选取比较典型的同塔双回架设方式的线路进行计算,架设导线型号亦为国内较为常用的类型,其相关计算参数详见表 1;计算塔型选用国网标准模块内较为典型的且对周围电磁环境影响较大的直线塔型进行计算,选用的计算塔型图详见图 1。通过初步计算,了解到对于同塔双回架设方式的输电线路,同相序排列方式相对异相序、逆相序而言,其对周围电磁环境的影响贡献值较大,因此为保守估算,直接选取同相序架设方式的输电线路进行预测。

表 1 高压输电线路相关计算参数

输电线路 计算参数	110 kV 线路	220 kV 线路	500 kV 线路
架设方式	同塔双回	同塔双回	同塔双回
导线排列方式	垂直排列 A1 A2 B1 B2 C1 C2	垂直排列 A1 A2 B1 B2 C1 C2	垂直排列 A1 A2 B1 B2 C1 C2
导线型号	JL/G1A-300/25	JL/G1A-400/35	JL/G1A-630/45
分裂数	/	2	4
分裂间距	/	400 mm	450 mm
导线直径	23.94 mm	26.82 mm	33.8 mm
载流量	400 A	800 A	1 000 A
计算塔型	1D3-SZ3	2F3-SZ2	5E1-SZK
导线对地高度	20 m	21 m	36 m

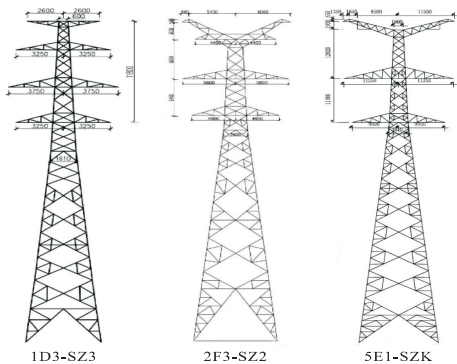


图 1 计算塔型

2 计算结果

利用导则附录 C、D 中推荐的计算模式,计算出三种电压等级的典型输电线路同塔双回架设运行时,导线周围环境的工频电磁场预测值,利用 Origin 软件作出输电线路周围的工频电磁场空间分布图,详见图 2 至图 7。

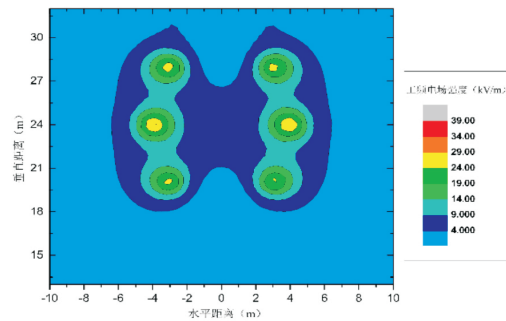


图 2 110 kV 同塔双回线路周围工频电场空间分布

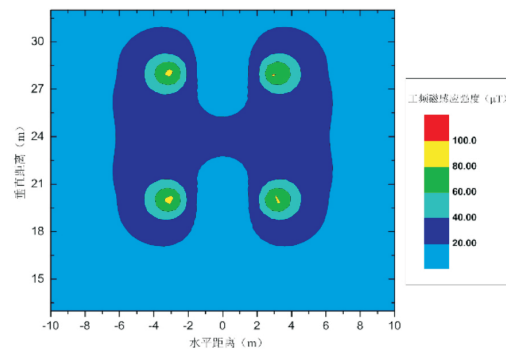


图 3 110kV 同塔双回线路周围工频磁场空间分布

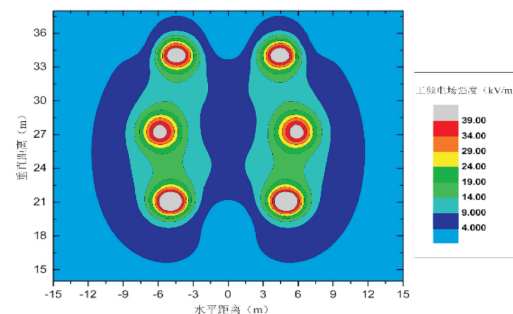


图 4 220kV 同塔双回线路周围工频电场空间分布

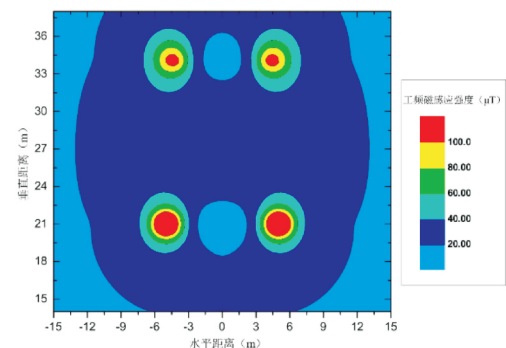


图 5 220kV 同塔双回线路周围工频磁场空间分布

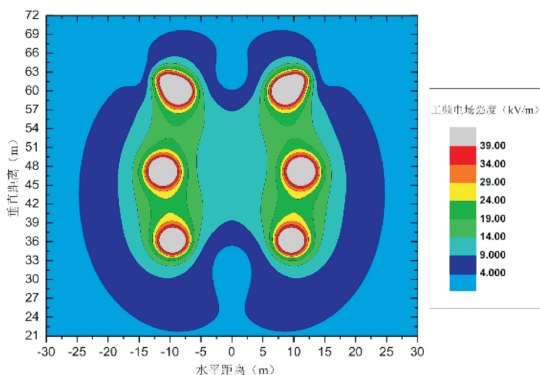


图6 500kV同塔双回线路周围工频电场空间分布

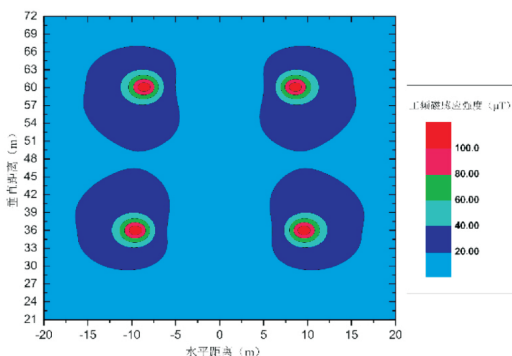


图7 500kV同塔双回线路周围工频磁场空间分布

由图2可见,对于110kV同塔双回架设线路,1D3-SZ3塔型在下相导线对地高度为20m的情况下,在位于距离地面19~31m高度范围内,距离导线地面投影中心-6~6m以内的部分区域超过4000V/m标准限值,其他区域均能满足标准要求,因此,线路边导线与周围居民住房的水平环保距离应大于2.75m(6m-3.25m=2.75m),或下相边导线与线下方居民住房的垂直环保距离应大于1m(20m-19m=1m);由图3可见,该塔型在下相导线对地高度为20m的情况下,工频磁感应强度不存在超标区域,线路周围均可满足100 μ T标准限值要求。结合《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)^[7]中设计要求,110kV同塔双回线路边导线与周围居民住房的水平距离应大于5m(考虑风偏2m,2.75m+2m取整为5m)或下相边导线与线下方居民住房的垂直距离应大于5m。

由图4可见,对于220kV同塔双回架设线路,2F3-SZ2塔型在下相导线对地高度为21m的情况下,在位于距离地面16~37m高度范围内,距离导线地面投影中心-11~11m以内的部分区域超过4000V/m标准限值,其他区域均能满足标

准要求,因此,线路边导线与周围居民住房的水平环保距离应大于5.20m(11m-5.80m=5.20m),或下相边导线与线下方居民住房的垂直环保距离应大于5m(21m-16m=5m);由图5可见,该塔型在下相导线对地高度为21m的情况下,工频磁感应强度超标区域共4个,分别分布于地面21m高度范围内的-6~-4m以及4~6m内和地面34m高度范围内的-5~-4m以及4~5m内,其他区域均能满足100 μ T的标准限值要求。结合工频电场强度的空间分布以及《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中设计要求,220kV同塔双回线路边导线与周围居民住房的水平距离应大于8m(考虑风偏2.5m,5.20m+2.5m=7.7m,取整为8m)或下相边导线与线下方居民住房的垂直距离应大于6m。

由图6可见,对于500kV同塔双回架设线路,5E1-SZK塔型在下相导线对地高度为36m的情况下,在位于距离地面22~69m高度范围内,距离导线地面投影中心-24~24m以内的部分区域超过4000V/m标准限值,其他区域均能满足标准要求,因此,线路边导线与周围居民住房的水平环保距离应大于12.5m(24m-11.5m=12.5m),或下相边导线与线下方居民住房的垂直环保距离应大于14m(36m-22m=14m);由图7可见,该塔型在下相导线对地高度为36m的情况下,工频磁感应强度超标区域共4个,分别分布于地面36m高度范围内的-10~-9m以及9~10m内和地面60m高度范围内的-9~-8m以及8~9m内,其他区域均能满足100 μ T的标准限值要求。结合工频电场强度的空间分布以及《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中设计要求,500kV同塔双回线路边导线与周围居民住房的水平距离应大于16m(考虑风偏3.5m,12.5m+3.5m=16m)或下相边导线与线下方居民住房的垂直距离应大于14m。

此外,从三种不同电压等级的输电线路运行时周围工频电磁场空间分布图还可以看出:

(1)输电线路电压等级越高,其对周围电磁环境的影响越大;

(2)输电线路对周围电磁环境影响较大的是工频电场,工频磁场影响相对较小;

(3)输电线路对周围电磁环境的影响随着距

(下转第25页)

将有效避免矿山地质灾害的发生,改变现有的土地无法耕种、基础设施破损严重和水土流失严重等不良现象,改善区域生态环境,从而使治理区的环境得到根本改善,生态系统得以重构。

5 塌陷区治理模式可行性及实践性

淮南矿区采煤塌陷区常用的治理模式主要有土地复垦模式、矸石回填模式、发展生态旅游模式。土地复垦模式可以恢复大部分土地,增加耕地面积,周边居民可合理种植农作物,改善土壤质量;利用矸石回填塌陷区可以减少矸石堆存量,减少对环境的同时也增加建设用地面积,提高土地利用效率;生态旅游模式可以增加居民就业率、提高当地经济发展,塑造旅游形象,打造旅游品牌,也减少对环境的污染,因此淮南矿区采煤塌陷区采用的治理模式是可行的也是具有实践性的。

6 结束语

虽然淮南矿区对塌陷区治理采用的模式是成熟、可行且具有实践性的,但每个矿区沉陷区的情况都有所不同,在治理模式选择的问题上也有很

大程度的差别,因此在实际的沉陷区治理工作中因遵循因地制宜的原则,根据塌陷区自身特点采取一种或多种治理模式相结合的方式,切不可盲目的提高经济效益来选择,必须结合国家及地方政策,理性的选择治理模式,注重社会、经济、生态效益相结合才能最终实现采煤塌陷区土地再利用的可持续发展,让社会效益、经济效益、生态效益发挥到最大程度。

参考文献

- [1] 梁海林. 采煤塌陷区中和治理的有效措施 [J]. 煤炭工程, 2015, 47(12):71-73.
- LIANG Hai-lin. Effective Approaches in Comprehensive Treatment of Coal Mining Subsidence. COAL ENGINEERING, 2015, 47(12):71-73.
- [2] 淮南市人民政府政府信息公开,《过去五年工作总结》,淮南采煤沉陷区综合治理办公室,2017.11.7.
- [3] 殷延伟. 矿山地质环境问题特点及治理对策[J]. 绿色科技, 2017年3月第6期:74-75.
- [4] 牛威. 煤矿深空塌陷导致土地破坏研究—以山西西山矿为例[J]. 中国地质灾害与防治学报, 17(4), 163-164.
- [5] 万小勇. 浅议安徽省两淮煤炭塌陷区土地再利用模式[J]. 工程技术, 2011, 26(1):12-15.

(上接第 8 页)

离铁塔中心距离的增大而逐渐减小,在垂直方向距离相导线距离越大,其影响亦越小。

因此,对于同一电压等级的输电线路,所采用的铁塔导线对地高度越大,其对线下居民房的影响越小。

3 结论

对于同一电压等级的输电线路,只要所采用的铁塔导线对地高度不小于本文所选取的铁塔对地高度,其与居民房间的控制距离如下:

(1) 110 kV 同塔双回线路边导线与周围居民住房的水平距离应大于 5 m 或下相边导线与线下方居民房的垂直距离应大于 5 m;

(2) 220 kV 同塔双回线路边导线与周围居民住房的水平距离应大于 8 m 或下相边导线与线下方居民房的垂直距离应大于 6 m;

(3) 500 kV 同塔双回线路边导线与周围居民住房的水平距离应大于 16 m 或下相边导线与线下方居民房的垂直距离应大于 14 m。

参考文献

- [1] 朱法华,刘大钧,王圣.我国输变电系统发展过程中的主要问题及环境管理建议[J].中国电力,2009,42(3):63-66
- [2] 赵吴鹏.输变电工程环保纠纷及应对措施分析[J].内蒙古科技与经济,2016,12:68-69
- [3] 环境保护部辐射环境监测技术中心,《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)[S].中国环境科学出版社,2014.
- [4] 环境保护部辐射环境监测技术中心,《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2014)[S].中国环境科学出版社,2014.
- [5] 李晓星,杜军凯,傅尧等.220kV 输电线路电磁环境安全防护距离预测[J].能源环境保护,2017,31(2):23-26
- [6] 周扬.220kV 高压输电线电磁辐射水平及防护距离预测[J].环境监测管理与技术,2017,19(3):46-48
- [7] 中华人民共和国住房和城乡建设部,《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)[S].中国计划出版社,2010.