

220kV 输电线路电磁环境安全防护距离预测

李晓星¹ 杜军凯² 傅尧¹ 王冰³ 何俊³

(1.中国环境科学研究院 北京 100012;2.中国水利水电科学研究院 北京 100038;
3 北京城建道桥建设集团有限公司 北京 100621)

摘要:为研究 220 kV 输电线路电磁环境安全防护距离,首先对《环境影响评价技术导则—输变电工程》提出的电磁影响预测模型进行参数率定、验证。运用验证后的预测模型,以 220 kV 东枣线为例,对其电磁环境安全防护距离预测,并对预测结果进行分析。分析结果表明:①220 kV 东枣线距离线路中心越远,其电磁环境影响越小;②220 kV 输电线路经过非居民区时,将边导线外 6.5 m 以内区域设置为电磁环境影响安全防护范围;在经过居民区时,将边导线外 5 m 以内区域设置为电磁环境影响安全防护距离。根据分析结果,本文提出了相应减缓输电线路电磁环境影响的防护措施。

关键词:输电线路;安全;电磁;环境

中图分类号:TM 726.1 文献标识码:B 文章编号:1006-8759(2017)02-0023-04

ELECTROMAGNETIC ENVIRONMENT SECURITY DISTANCE ANALYSIS OF 220KV TRANSMISSION LINE

LI Xiao-xing¹, DU Jun-kai², FU Yao¹, WANG Bin³, HE Jun³

(1. Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China;
2. China Institute of Water Resource and Hydropower Research, Beijing 100038, China;
3. Beijing urban construction road and Bridge Construction Group Co. Ltd.
Beijing 100621 China)

Abstract:In order to study the electromagnetic environment security protection distance of the 220 kV transmission line, this paper validates the prediction model of 《Technical guidelines for environmental impact assessment of electric power transmission and distribution project》first. Using the forecast model, the 220 kV D-Z line as an example, the electromagnetic environment safety protection distance is predicted, and the forecast results are analyzed. The results show that: ①the distance from the central of 220 kV transmission line is farther or the wires of height is higher, the electromagnetic environment effect is smaller; ②220 kV transmission line after the non-resident zone, set the traverse side 6.5 m within the region for electromagnetic environment security protection distance; acrossr the residential zone, traverse side less than 5m regional settings for electromagnetic environment security protection distance. According to the results of the analysis, the protection measures of the electromagnetic environment of transmission line are put forward.

Key words: Ransmission line; security;electromagnetism;environment

收稿日期:2016-10-08

第一作者简介:李晓星(1987-),女,河南禹州人,中国环境科学研究院,助理工程师,硕士,从事环境影响评价等研究工作。

高压输变电运行有一定的安全距离^[1],距离输电线路中心一定范围内的电磁环境有可能会出现超标现象,因此,需要在超标范围内设置安全防护距离,在此距离内不允许修建永久住人房屋。本文以眉山 220 kV 东枣线为例,对其电磁环境安全防护距离进行预测。

1 评价标准、预测因子

1.1 评价标准

220 kV 输电线路评价标准采用《电磁环境控制限值》^[2](GB8702-2014)(0.05 kHz)和《110-750 kV 架空输电线路设计技术规范》。

工频电场强度以 4 kV/m 作为居民区工频电场评价标准;工频磁感应强度以 0.1 mT 作为公众全天影响标准^[2]。

1.2 预测因子

输变电工程环境影响评价自 2015 年 1 月 1 日起执行《环境影响评价技术导则-输变电工程》^[3],《500 kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T 24-1998)废止,无线电干扰不再作为评价因子。因此输变电工程电磁环境影响评价的预测因子主要为工频电场强度和工频磁感应强度。

2 预测模型的验证

目前高压输变电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》^[3](以下简称导则)附录 C、D 推荐的模式。为保证预测结果的准确性,本文先对导则推荐的模型进行验证^[3]。

为对预测模型进行验证^[4],选取 220 kV 龙棉西线进行现状监测值与模型预测值进行对比分析。导线型号 LGJ-2×400/35,双分裂,导线排列方式为三角排列,单根导线电流 500 A,导线高度 12.2 m。各监测点电磁场监测结果与理论预测结果见表 1 及图 1、图 2。

表 1 工频电磁场监测与理论预测结果统计

序号	测点位置	工频电场强度(kV/m)		工频磁感应强度($\times 10^{-3}$ mT)	
		监测值	理论预测值	监测值	理论预测值
1	距中导线 0m	1.43	1.899	1.223	1.755
2	距中导线 5m	2.37	3.143	1.093	1.94
3	距中导线 10m	1.92	2.642	0.884	1.29
4	距中导线 15m	1.24	1.437	0.519	0.759
5	距中导线 20m	0.742	0.834	0.317	0.34
6	距中导线 25m	0.463	0.572	0.141	0.237
7	距中导线 30m	0.374	0.444	0.086	0.149
8	距中导线 35m	0.224	0.273	0.064	0.113
9	距中导线 40m	0.094	0.129	0.049	0.09
10	距中导线 45m	0.073	0.101	0.039	0.071
11	距中导线 50m	0.059	0.081	0.032	0.058

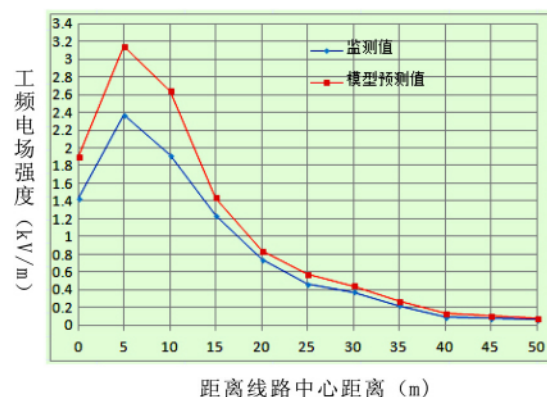


图 1 工频电场强度监测值与理论预测值对比

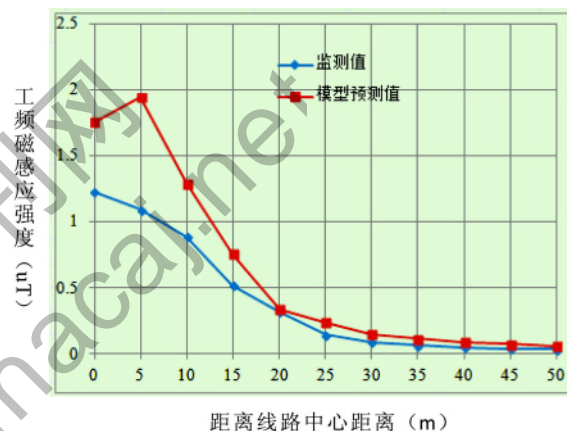


图 2 工频磁感应强度监测值与理论预测值对比

从表 1 及图 1、图 2 中可以看到,220 kV 输电线路工频电场强度和工频磁感应强度的监测值和理论预测值接近,其分布规律一致;且区域监测值总体上比模式预测计算值小。因此,用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。

3 220kV 输电线路电磁环境水平防护距离的预测

3.1 预测工况

220 kV 输电线路采用的塔型为 JC2,导线型号为 LGJ-2×400/35,相序排列方式三角排列,导线电流 627 A。

220 kV 输电线路经过居民区时,导线对地最低高度为 7.5 m;经过非居民区时,导线对地最低高度为 6.5 m。

3.2 预测结果

采用导则推荐的预测模式,分别对 220 kV 东枣线经过居民区和非居民区时产生的工频电场、工频磁感应强度进行预测。预测结果见表 2。

表 2 工频电场和工频磁感应强度预测值

塔 型	JC2			
线间距离 (m)	6/-6.5/6.5			
最低导线高度 (m)	6.5	0.251 7.5	6.5	7.5
距线路中心距离 (m)	离地 1.5m	离地 1.5m	离地 1.5m	离地 1.5m
-45	0.131	0.135	2.564	2.515
-36.5(边导线外 30m 处)	0.209	0.222	3.168	3.082
-31.5(边导线外 25m 处)	0.300	0.325	3.683	3.551
-25	0.540	0.587	4.68	4.420
-21.5(边导线外 15m 处)	0.896	0.959	5.489	5.078
-20	1.033	1.098	5.932	5.417
-15	2.313	2.308	8.111	6.852
-12(边导线外 5.5m 处)	3.955 降至 4kV/m 以下	3.674	10.258	9.504
-11.5	4.319	3.953 降至 4kV/m 以下	10.692	9.832
-10	5.530	4.818	12.071	8.537
-7(最大值)	7.353	5.908	13.965	9.035
-5	6.632	5.362	13.144	8.879
0	2.394	2.258	8.742	7.492
5	6.157	4.919	7.081	6.343
10	4.972	4.299	6.393	5.615
11(边导线外 4.5m 处)	4.168	3.733 降至 4kV/m 以下	6.250	6.040
11.5(边导线外 5m)	3.797 降至 4kV/m 以下	3.457	6.175	5.968
15	2.009	1.974	5.617	4.982
21(边导线外 15m 处)	0.986	0.969	4.663	4.261
25	0.735	0.716	4.118	3.832
31(边导线外 25m 处)	0.509	0.497	3.463	3.289
36(边导线外 30m 处)	0.387	0.381	3.041	2.922
40	0.317	0.313	2.765	2.675
45	0.251	0.249	2.479	2.415

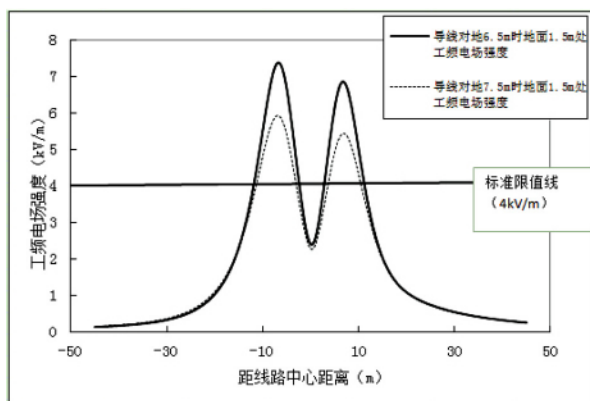


图 3 东枣线工频电场强度预测值趋势

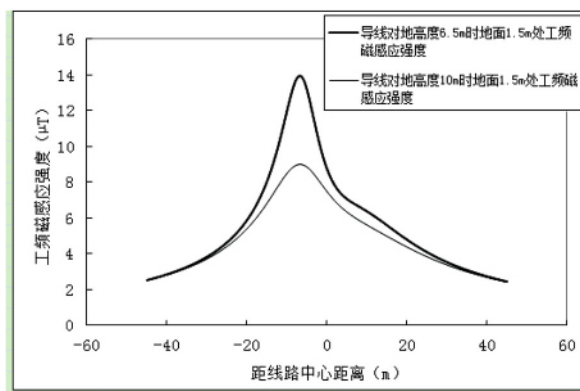


图 4 东枣线工频磁感应强度预测值趋势

工频电场强度:从表 2 及图 3 中可以看出,东枣线在通过非居民区导线最低允许高度为 6.5m 时,线下距地面 1.5 m 高处,工频电场强度最大值为 7.353 kV/m,随着距离的增加工频电场逐渐降低,到距离线路中心 12 m(边导线外 6.5 m 处)工频电场强度降到 4 kV/m 以下,因此,应将边导线外 6.5 m 以内区域设置为电磁环境安全防护范围,在此范围内不得再修建永久居住的房屋。

线路通过居民区导线最低允许高度为 7.5 m 时,线下距地面 1.5 m 高处,工频电场强度最大值为 5.908 kV/m,随着距离的增加工频电场逐渐降低,到距离线路中心 11.5 m(边导线外 5 m 处)工频电场强度降到 4 kV/m 以下。因此,应将边导线外 5 m 以内区域设置为电磁环境安全防护范围,在此范围内不得再修建永久居住的房屋。

工频磁感应强度:从表 2 及图 4 得出,对于东枣线改接线最不利塔型 JC2 (线间距为(6/-6.5/6.5)m),在通过非居民区导线最低允许高度为 6.0m 时,线下距地面 1.5 m 高处工频磁感应强度最大值为 13.965 μ T;在居民区导线最低允许高度为 10 m 时,线下距地面 1.5 m 高处工频磁感应强度最大值为 9.035 μ T;均满足评价标准(0.1 mT)要求。

4 结论

距离 220 kV 东枣线线路中心距离越远,其电

磁环境影响越小。

220 kV 输电线路经过非居民区时,将边导线外 6.5 m 以内区域设置为电磁环境影响安全防护范围;在经过居民区时,将边导线外 5 m 以内区域设置为电磁环境影响安全防护距离。

5 防护措施

输电线路经过居民区时,应尽量抬高导线高度,以降低其对居民的电磁环境影响^[5]。

在电磁环境安全防护距离范围内,禁止修建房屋。

对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教,消除他们的畏惧心理^[6]。

参考文献

- [1] 李晓星,社军凯,黄川友,殷彤.110kV 高压输电线路相互并行时电磁环境影响研究[J].水电能源科学,2011,29(6):175-176.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 周扬.220kV 高压输电线路电磁辐射水平及防护距离预测 [J].环境监测管理与技术,2007,19(3):46-48.
- [5] 鄂雄,聂定珍,万保权,张广州.架空送电线路的电磁环境及其污染影响[J].高电压技术,2000, 26(5):24-26.
- [6] 王凤英,王文兵.高压输变电工程的电磁影响及防治对策[J].电力环境保护,2008, 24(3):54-56.
- [7] 国家发展和改革委员会.《中国发电企业温室气体排放核算方法与报告指南(1)》[R].北京:2013.
- [8] 《省级温室气体清单编制指南(试行)》[R].石家庄:省计量监督检测院,2012.
- [9] 高广生.中国温室气体清单研究[M].北京:中国环境科学出版社.
- [10] 中国国家标准化管理委员会. GB/T 213-2008 《煤的发热量测定方法》[S].北京:中国标准出版社,2008.
- [11] 方文沐.《燃料技术问答(第三版)》[M].北京:中国电力出版社,2005,P451.
- [12] 于实,李丰田.《煤质检测分析新技术新方法 with 化验结果的审查计算实用手册》[M].北京:当代中国音像出版社,2011,P1064.
- [13] 王经纬.概述煤质分析结果判断与审查 [J].《黑龙江科技信息》,2012,28: P34.
- [14] 中华人民共和国国家经济贸易委员会. DL/T 5142-2002 《火力发电厂除尘设计规程》[S].北京:中国电力出版社,2002.
- [15] 王世昌.电站主流煤粉锅炉飞灰含碳量升高对供电煤耗的影响计算与分析[J].节能,2011(1):37-40.

(上接第 19 页)