

220 kV 高压输电线电磁辐射水平及防护距离预测

周杨

(江苏省辐射环境监测管理站,江苏 南京 210036)

摘要:依据《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)中的预测模式对监测点周围地面 1.5 m 处工频电场进行了验证性监测,表明实际测定结果与理论计算结果基本吻合。通过对 220 kV 双回同相、双回逆相和单回线路下地面 1.5 m、4.5 m 和 7.5 m 处工频电场变化趋势分析,预测了 220 kV 高压输电线产生的电磁辐射水平,以及不同房屋结构的防护距离。提出了 220 kV 高压输电线电磁辐射的防护措施。

关键词:高压输电线;电磁辐射;预测模式

中图分类号: X837 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-2009(2007)03-0046-03

Radiated Emission Level from the 220 kV High - voltage Transmission Line and Estimation of Protection Distance

ZHOU Yang

(Jiangsu Province radiation environmental monitoring management station, Nanjing, Jiangsu 210036, China)

Abstract: According to "500 kV Ultrahigh voltage To deliver Changes Electricity Project Electromagnetic radiation environmental effect assessment technology standard" (HJ/T 24 - 1998) the confirmation is performed power frequency electric field on the 1.5 m ground around the monitoring site by the forecast pattern. The result confirmed the same electric field intensity of actually determination and the theoretical calculation. From the variance of power frequency electric field on 1.5 m, 4.5 m, and 7.5 m ground of double phase circuit and single phase circuit to find the electromagnetic radiation levels and protection distance of different building frame. The protective measure of 220 kV high - voltage transmission line electromagnetic radiation was introduced.

Key words: High - voltage transmission line ; Radiated emission ; Prediction models

电磁辐射对人体健康产生何种危害和危害大小,在目前还没有明确定论,因而分析高压输电线的电磁辐射水平、防护距离,以及对保护人体健康和正确对待高压输电线的电磁辐射,都具有重要的意义。

1 评价标准和预测模式

220 kV 高压输电线电磁辐射评价标准采用《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) (简称《技术规范》)。

预测模式采用《技术规范》附录 A 推荐的方法。由于磁感应强度从实际监测结果和理论计算结果看,一般都不会超标,并且对于 110 kV、220 kV 高压输电线路而言,电磁辐射强度与电压高

低成正比,随电压增加而增大^[1],故此对工频电场情况和 220 kV 高电压等级的电磁辐射影响进行分析。

2 预测模式验证

为验证预测模式,在空旷地区选择 1 条 220 kV 高压架空线路,线路采用 LGJ - 2 × 300 型导线,同向排列,线路监测点对地距离 25 m,以进行监测点周围地面 1.5 m 处工频电场监测。使用仪器是 EFA - 300 型工频场强仪,监测工况:电压为 220 kV;电流为 218 A。1.5 m 处工频电场测量结果与理论计算结果的对比见图 1。

收稿日期:2006 - 07 - 31;修订日期:2007 - 04 - 20

作者简介:周杨(1979—),女,江苏江阴人,助理工程师,硕士,从事电磁辐射环境影响评价和监测工作。

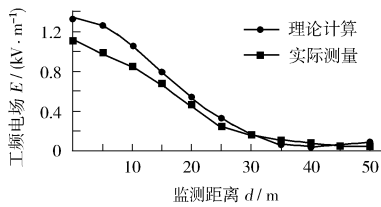


图 1 工频电场测量结果与理论计算结果对比

图 1 可见, 220 kV 高压输电线下地面 1.5 m 处电场强度监测结果为 0.046 kV/m ~ 1.1 kV/m, 由于环境工频电场强度增量比很少^[2], 因而监测结果的电磁辐射基本是由高压输电线引起的, 模式预测结果为 0.045 kV/m ~ 1.3 kV/m, 表明理论计算结果与实际测量结果基本吻合。通常理论计算结果比实际测量结果略高, 可见理论预测模式偏保

守, 从环境保护角度看是安全的。

3 220 kV 高压输电线电磁辐射水平及防护距离预测

目前, 我国有关法规和标准对于建筑物的屋顶平台电磁辐射环境区域划分未作具体的界定^[3], 根据高压输电线跨越或经过民房的实际情况, 按 1 层尖顶房、2 层尖顶房 (1 层平顶房) 和 3 层尖顶房 (2 层平顶房) 3 种情况分别预测 220 kV 高压输电线产生的电磁辐射和防护距离, 选用参数与预测模式验证相同。

3.1 线路下地面 1.5 m 处 (针对 1 层尖顶房) 预测情况

220 kV 双回同相、双回逆相和单回线路下地面 1.5 m 处工频电场变化趋势见图 2。

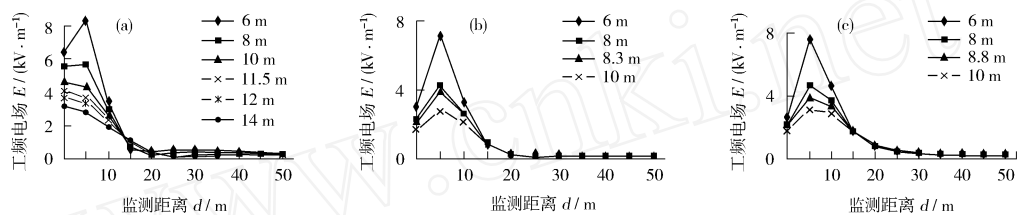


图 2 220 kV 双回同相 (a)、双回逆相 (b) 和单回 (c) 线路下地面 1.5 m 处工频电场变化趋势

当 220 kV 双回同相 (ABC, ABC) 高压输电线最低对地高度从 6 m 增加至 14 m, 线路下地面 1.5 m 处的工频电场随着与线路中心点距离的增大而变化。图 2 表明, 随着线路对地高度的增加, 线路下地面 1.5 m 处的工频电场呈变小趋势, 当线路对地高度 > 11.5 m 时, 线路下地面 1.5 m 处的工频电场小于居民区工频电场评价标准 4 kV/m;

路对地高度 > 8.3 m 时, 当 220 kV 单回线路对地高度 > 8 m 时, 线路下地面 1.5 m 处的工频电场都是小于居民区工频电场评价标准 4 kV/m。

3.2 线路下地面 4.5 m 处——2 层尖顶房 (1 层平顶房) 的预测情况

220 kV 双回同相、双回逆相和单回线路下地面 4.5 m 处工频电场变化趋势见图 3。

图 2 表明, 当 220 kV 双回逆相 (ABC、CBA) 线

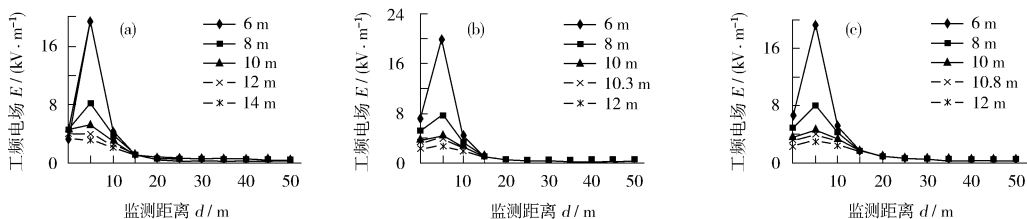


图 3 220 kV 双回同相 (a)、双回逆相 (b) 和单回 (c) 线路下地面 4.5 m 处工频电场变化趋势

图 3 表明, 当 220 kV 双回同相、双回逆相、单

回线路对地高度分别 > 12 m、10.3 m、10.8 m 时,

线路下地面 4.5 m 处的工频电场均小于居民区工频电场评价标准 4 kV/m。

顶房)的预测情况

220 kV 双回同相、双回逆相和单回逆相线路

3.3 线路下地面 7.5 m 处——3 层尖顶房 (2 层平

下地面 7.5 m 处工频电场变化趋势见图 4。

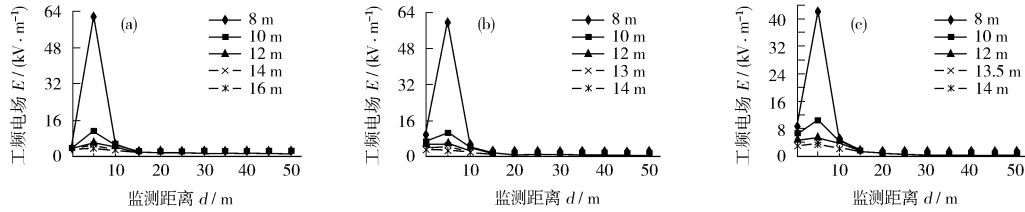


图 4 220kV 双回同相 (a)、双回逆相 (b)和单回 (c)线路下地面 7.5m 处工频电场变化趋势

图 4 表明,当 220 kV 双回同相、双回逆相、单回线路对地高度分别 > 14 m、13 m、13.5 m 时,线路下地面 7.5 m 处的工频电场同样小于居民区工频电场评价标准 4 kV/m。

(4)随着房屋高度的增加,净空距离的要求逐渐降低,当尖顶房超过 3 层或平顶房超过 2 层时,可按照 3 层尖顶或 2 层平顶的净空距离要求。

根据以上预测,可得出不同 220 kV 线路经过不同居民房时的防护距离,具体见表 1。

5 防护措施

(1)电力线架设时应尽量避免跨越民房,无法避免跨越时,应满足房屋防护距离的要求,并尽量采用高跨设计,减少电磁辐射影响;

表 1 220 kV 高压输电线防护距离 m

居民房	双回同相		双回逆相		单回	
	最低对地高度	净空距离	最低对地高度	净空距离	最低对地高度	净空距离
1 层尖顶	11.5	8.5	8.3	5.3	8.8	5.8
2 层尖顶	12	6	10.3	4.3	10.8	4.8
(1 层平顶)		(9)		(7.3)		(7.8)
3 层尖顶	14	2	13	1	13.5	1.5
(2 层平顶)		(5)		(4)		(4.5)

净空距离为最低对地高度减去房屋高度,1 层房屋按照 3 m 计算。

(2)在房屋情况一定时,净空距离的要求(电磁辐射大小)是双回同相 > 单回 > 双回逆相,因而电力线在架设时,应尽量按双回逆相排列和用三角形架线方式,充分利用三相电的特性,将其各相产生的电磁场相互抵消,以降低总辐射水平^[4];

(3)电力线架设时,如实际情况不能满足防护距离的要求,则应采取安装防护网或房屋拆迁等措施,保证人员活动范围内的工频电场小于居民区工频电场评价标准 4 kV/m;

(4)输电线路电晕性能和其对周围环境的电磁辐射影响,也是高压和超高压输电线路设计时需要考虑的重要因素^[5]。

4 结论

220 kV 高压输电线电磁辐射水平和不同房屋结构的防护距离:

(1) 220 kV 高压输电线周围会产生电磁辐射,并且随着与线路相对距离的增大,电磁辐射逐渐降低;

(2) 不同结构的房屋在不同排列方式的 220 kV 高压输电线下的防护距离见表 1,满足表 1 的防护距离后,房屋内人员活动范围内的工频电场将小于居民区工频电场评价标准 4 kV/m;

(3)随着房屋高度的增加,净空距离的要求逐渐降低,楼层较高时(一般 > 3 m),预测结果是保守可靠的;

[参考文献]

[1] 张光吉. 高压送电线路两侧电磁辐射强度与距离的关系 [J]. 山西煤炭管理干部学院学报, 2003 (1): 88 - 89.

[2] 张玉平. 超高压输电线路电磁辐射污染特性及研讨 [J]. 贵州环保科技, 2001, 7 (4): 40 - 43.

[3] 朱大明, 年冀, 何志辉, 等. 电磁辐射环境的潜在致突变水平 [J]. 环境监测管理与技术, 2005, 17 (1): 19 - 20.

[4] 侯云, 彭继文. 500 kV 输变电工程电磁辐射现状及预防 [J]. 湖南电力, 2005, 25 (3): 19 - 21.

[5] 林晓宇, 陈仕修, 张晓敏. 高压输电线路电晕放电电磁辐射影响分析 [J]. 电力环境保护, 2004, 20 (3): 60 - 62.