

# 广播电视塔周围高层建筑电磁辐射水平调查

范磊

中图分类号: R594.8 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2007)03-0323-02

【摘要】 通过对典型广播电视塔周围 1km 以内高层建筑物的内外的监测结果的分析,说明广播电视塔周围的电磁场的分布情况和变化趋势。回答了人们长时间待在室内是否需要担心这一问题。

【关键词】 广播电视塔; 高层建筑物; 电磁辐射

广播电视成为人民生活的重要组成部分,它在造福于人民的同时,也把电磁辐射的污染带给我们的生存环境。广播电视塔曾经作为一个城市的标志性建筑物多建于城市中较高的地区,加上其自身的高度,一般可达三、四百米高。在 20 世纪 90 年代前,由于基本没有高层建筑城市的规划和建设,因此广播电视塔的电磁辐射污染问题并没有得到关注。

随着城市的发展,高层建筑如雨后春笋般遍地开花,这些高层建筑大都是办公楼和住宅,人们从窗户里就可以直接清晰的看到广播电视塔的发射天线,广播电视塔就理所当然的成为了现在人们关注问题之一。

## 1 广播电视塔电磁场特性

广播电视塔(以下简称电视塔)本身并没有电磁辐射,产生电磁辐射的悬挂于塔上的发射天线。一般电视塔上除发射电视信号外还发射调频广播,频率范围是 48~960MHz 的高频(射频)电磁波,波长约为 0.3~6.25m,属于甚高频(VHF)和特高频(UHF)频段,其发射信号场强图如图 1、2。

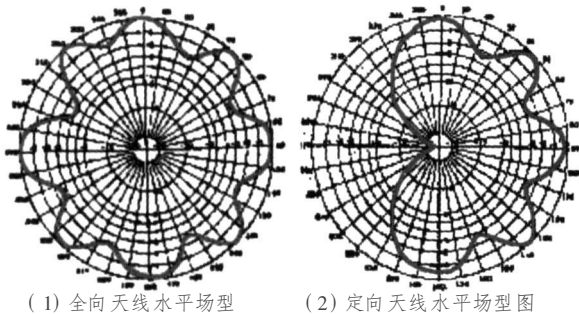


图 1 广播电视信号平面场型图

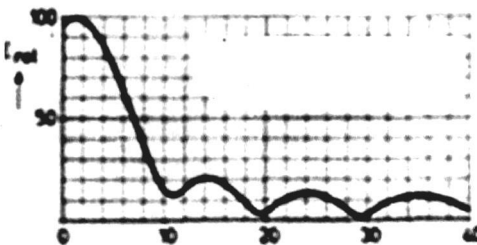


图 2 广播电视信号垂直场型图

信号主要依靠空间波沿直线传播,其传播距离可用下列公式计算:

$$d=4.12 \sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}$$

作者单位:江苏省辐射环境监测管理站,江苏 南京 210036  
作者简介:范磊(1982~),男,江苏南京人,助理工程师,从事电磁辐射监测工作。

式中:  $h_1$  为电视塔的发射天线高度(m),  $h_2$  为用户电视接受天线高度(m)。可见,电视塔越高,其电磁辐射的范围越大。

电磁波辐射强度随距离的增大而迅速衰减,遇到障碍物(如高楼、高山等)一部分能量被吸收,大部分被反射,因此电视信号发射功率越大,电磁辐射的强度也越大。

## 2 监测方法<sup>[1,2]</sup>

2.1 监测布点 根据《电磁辐射环境影响方法和标准》(HJ/T 10.3-1996),对以电视塔为中心,半径 1km 的区域内的高层建筑,选择部分楼层,对该楼层的窗外 1m 处和室内进行监测。

2.2 监测仪器 监测仪器为德国 Narda 公司生产的 EMR-300 电磁辐射分析仪。仪器探头:18 型;结果模式:平均值;监测单位:综合场强(V/m),评价单位:功率密度(W/m<sup>2</sup>) (仪器在检定有效期内)。

2.3 评价标准 电视塔的电视广播和微波通信频段为 30MHz~3000MHz,该频段执行《电磁辐射防护规定》(GB 8702-88)中的公众照射导出限值,功率密度为 0.4W/m<sup>2</sup>。

## 3 电视塔和周围高层建筑的选取

3.1 电视塔选取要求(表 1) 发射功率需大于 100kW;高度需高于 300m;周围 2km 之内不能有其他大型电磁辐射发射设备,以防干扰监测数据。

3.2 层建筑选取要求(表 2) 距离电视塔水平距离不超过 1km;周围 40m 内不得有移动通讯基站等电磁发射体,以防干扰监测数据。

表 1 电视塔发射天线情况一览表

天线挂高(m)	全向定向天线	频率范围(MHz)	波长范围(m)	总功率(kW)
300	全向	49~720	0.4~6.2	117

表 2 高层建筑情况一览表

建筑物代号	水平距离电视塔距离(m)	建筑物楼层	建筑物高度(m)
A	100	25	80
B	200	28	90
C	350	19	60
D	800	32	100
E	1000	34	105

## 4 监测结果

窗外 1m 处监测结果见表 3 窗外监测结果见表 4

表 3 窗外 1m 处综合场强监测结果 (V/m)

楼层	建筑物 A	建筑物 B	建筑物 C	建筑物 D	建筑物 E
34	-	-	-	-	0.4
32	-	-	-	5.7	1.2
30	-	-	-	8.1	1.1
28	-	19.3	-	7.8	1.1
27	-	17.7	-	6.8	1.0
25	5.5	16.1	-	6.4	1.0
24	4.0	15.2	-	6.3	0.9
19	3.6	12.4	7.4	4.9	0.8
16	3.3	8.1	4.1	2.2	0.6
13	3.1	6.5	3.2	2.1	0.6
10	3.0	5.8	2.9	1.9	0.5
6	1.9	4.8	2.4	1.4	0.4
4	1.8	3.7	2.0	1.2	0.3
2	1.6	2.1	1.1	1.0	0.3
1	1.5	2	0.5	0.9	0.2

表 4 室内综合场强监测结果 (V/m)

楼层	建筑物 A	建筑物 B	建筑物 C	建筑物 D	建筑物 E
34	-	-	-	-	0.21
32	-	-	-	0.23	0.24
30	-	-	-	0.25	0.20
28	-	0.29	-	0.26	0.24
27	-	0.26	-	0.25	0.22
25	0.26	0.28	-	0.25	0.21
24	0.25	0.25	-	0.24	0.20
19	0.22	0.26	0.25	0.23	0.24
16	0.24	0.24	0.25	0.21	0.22
13	0.20	0.21	0.24	0.22	0.20
10	0.23	0.22	0.22	0.21	0.23
6	0.21	0.24	0.30	0.24	0.22
4	0.24	0.23	0.26	0.23	0.24
2	0.22	0.21	0.24	0.22	0.21
1	0.22	0.22	0.26	0.22	0.22

5 结果分析

5.1 室外环境数据分析 由图 3 与图 2 相比较, 我们可以看出: ① 在电视塔附近地区存在着“盲区”; ② 随着楼层的增加, 电场强度呈阶段性上升; ③ 随着建筑物与电视塔距离的增加, 电场强度呈波浪形变化, 但总体趋向于衰减; ④ 在同一地点, 电场强度在到达一定高度后, 会有明显的衰减。

整个评价范围内的高层建筑物的外围都受到了电视塔的影响, 综合场强最高达到了 19.3V/m。根据 HJ/T10.3-1996

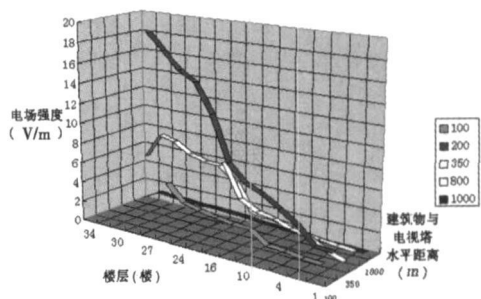


图 3(1)

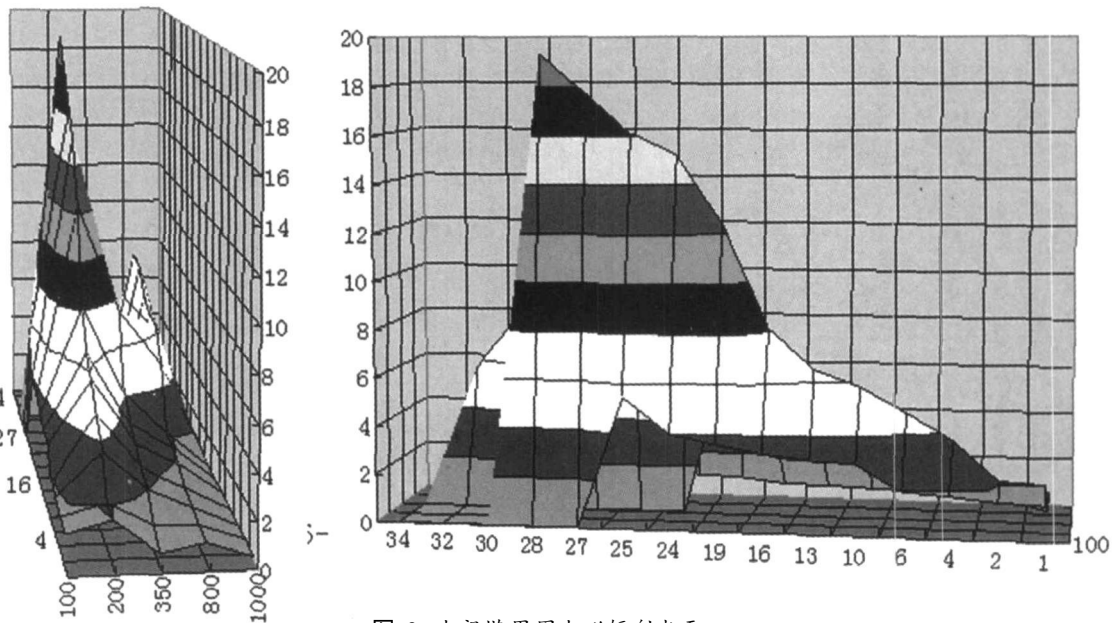


图 3 电视塔周围电磁辐射水平

《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》中规定, 对单个项目的影响必须控制在 GB8702-1988 限值的若干分之一, 这里取综合场强的  $1/\sqrt{2}$  即 8.5V/m 作为评价标准。建筑物 B 的 16 层以上部分是超过评价标准的; 建筑物 C 的 30 层存在着超过评价标准的可能。随着楼层的降低和距离的增加, 电磁辐射水平逐渐下降, 在 13 层 (不包括 13 层) 以下, 除建筑物 B 外, 其他测点综合场强均不超过 3V/m, 仅为评价标准 35%。

5.2 室内环境数据分析 由表 4 所有室内数据在 [0.21, 0.30] 区间内呈随机浮动, 与室外电磁辐射水平并无直接关系。所有监测数据均远小于评价标准。

6 结论

电视塔周围地区高层建筑物电磁辐射水平特征如下: ① 室外环境存在超标危险; ② 随着楼层的降低和建筑物与电视塔距离的增加, 超标危险降低; ③ 室内电磁辐射水平基本处于很低水平, 与室外电磁辐射水平并无直接关系。

参考文献:

[1] GB8702-88 电磁辐射防护规定 [S].  
[2] HJ/T10.3-1996 辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准 [S].