

小和山高教园区电磁辐射环境近年演变

汪尊伟,王兴莲
(浙江科技学院 理学院,杭州 310023)

摘 要: 根据 2008 年及 2006 年对杭州小和山高教园区公共微波辐射源的测量调查、数据分析对比,可以看到:各院校的校园环境的电磁辐射水平持续走高,除了移动通信基站数量净增长加大了环境电磁辐射现状压力以外,建筑物内新安装的无线上网装置和会议报告厅内对通信信号干扰屏蔽装置,也对局部环境的辐射值贡献较高。公共辐射源数量分布已呈现出园区东、西两端与中部几乎一样密集的状态;园区东、西两端辐射水平比 2006 年明显增加。中国电信公司的移动上网覆盖扩张计划正在加紧实施,移动公司、联通公司的辐射功率密度呈现交叉叠加覆盖的局面。这些事表明辐射总水平仍呈持续稳定增长趋势,暂未见顶迹象。

关键词: 电磁辐射;辐射源;辐射水平

中图分类号: X591 文献标识码: A 文章编号: 1671-8798(2008)03-0189-03

Evolution of environmental influence from electromagnetic radiation in Xiaoheshan Higher Education District in recent years

WANG Zun-wei, WANG Xing-lian
(School of Science, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: On the basis of measure of electromagnetic radiation in Xiaoheshan Higher Education District (Hangzhou) in 2008 and 2006, the paper points out the electromagnetic radiation average level keeps rising for increase of base stations of mobile communication and equipment of wireless internet in some buildings and shield . The amount of radiation sources are coarctation on all section . Radiation on the east end or west end are increased much now than that in 2006 .

Key words: electromagnetic radiation; radiation sources; radiation level

杭州小和山高教园区的电磁辐射环境污染状况,前两年已呈现出一定的特点和变化趋势^[1]。2008 年对该园区的再测量和调查,可以反映目前的辐射环境状态以及验证总体辐射水平变化规律。随着园区建设发展,总体人口的净增加及移动通信和

移动上网等需求的净增长,新增的辐射源正不断建设和投入使用,而原有的辐射源仍然继续运行。中国电信公司的移动上网覆盖扩张计划正在加紧实施,移动公司、联通公司的辐射功率密度进一步呈现交叉重叠加强的局面^[2]。各公司的 3G 网络也已进

收稿日期: 2008-05-12
基金项目: 杭州市科技情报调研项目(2005-08)
作者简介: 汪尊伟(1954—),男,安徽歙县人,教授,主要从事环境物理学研究。

入实际建设、测试阶段。

1 辐射源基本分布情况

小和山高教园区内,中国移动公司新增基站 2 座,分布在小和山新苑东南角山坡上和长征职业技术学院西南角山坡上。加上原有的浙江科技学院 B 教学大楼东南山头(与联通公司合用发射塔)、水木清华苑小区西南侧山头(与联通公司合用发射塔)、屏峰村基站和浙江工业大学基站,共有 6 座基站。

联通公司新增基站 1 座,分布在石马新村正南山坡上。加上原有的屏峰村基站、杭州外国语学校南端山坡基站、浙江科技学院 B 教学大楼东南山头基站、水木清华苑西南侧山头基站和长征职业技术学院西南山头基站,共有 6 座基站。

中国电信公司新增小灵通基站 10 座,主要分布在某住宅小区内部。加上原有的留和路沿路小灵通基站,各校校园、浙江林业科学研究院、学生公寓区和各农居新村内的小灵通基站,总数达 50 座以上。中国电信公司的移动上网覆盖扩张计划正在加紧实施,2008 年初,杭州市中心的西湖湖滨一带已经建成投入使用,预计各高教园区将很快完成硬件部署,全面开通移动无线上网业务。

各校园内的图书馆或办公室,实验室或教室,都陆续添置无线路由器,提供上网链接。这是局部人口密集小环境内不可忽视的新增的微波辐射源群。

在 2006 年测量的低频电磁辐射曾涉及的高压输电线 35 kV 高压线路和 220 kV 高压线路分布基本保持原状,因离主要教学区较远,电磁辐射及噪音影响不大。

无线广播电台的分布也无明显变化。

高教园区内有影响的基站数量分布密度变化如图 1 所示,2005 年呈现的园区中部较密集,园区东、西两端相对稀疏的状态已经发生显著改变。现在园区西端公共辐射源的数量几乎和园区中部同等密集。

2 园区电磁辐射水平的抽样测量分析

测量依据标准:在对一般环境的电磁辐射分析中,应主要选用 GB 9175—88 环境电磁波卫生标准,根据辐射源的主要辐射频率,找到其辐射强度限值。一般情况下,高教园区参照居民区环境,按一级安全区处理。根据 HJ/T 10.3—1996 对单个项目电磁辐射的强度要求:取场强限值的 $(1/\sqrt{5})$,或功率密度限值的 $1/5$ 作为评价标准。

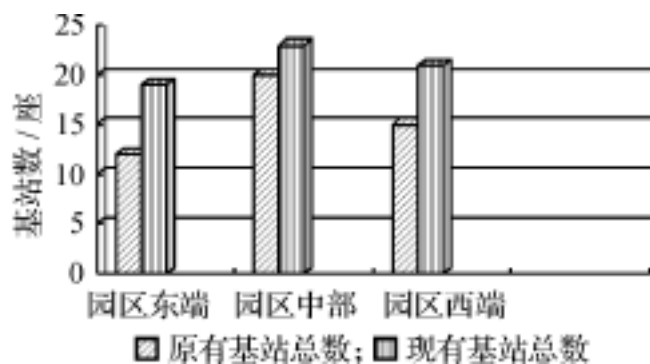


图 1 园区公共辐射源数量分布统计

Fig. 1 The change amount of commonality radiation point in Xiaoheshan Higher Education District

监测采用的仪器为诺基亚公司 Nokia 3350 H-2 型全向智能场强仪, + 8 # 探头, 频率范围 100 kHz ~ 3 GHz, 仪器量程 - 100 ~ + 30 dBm, 基站的发射功率与业务量有关, 业务量越大, 辐射越强。故选择基本测量时间为 9:00 ~ 11:30, 13:30 ~ 16:00, 18:00 ~ 23:00 三个话务量的高峰期测量时在移动基站天线的主射方向上进行布点, 对不同天线辐射的信号, 选择信号最强的天线采样测量, 如其他天线功率的数量级与被采样的天线功率数量级相近, 则在计算辐射总功率时计入。测量数据的功率单位为分贝毫瓦, 即 dBm, 可以换算为功率单位 $\mu W^{[3]}$ 。测量仪器显示的数值处于波动状态, 在同一测量点, 不同时间段采样 5 次, 每次监测时间不少于 3 min, 并取相对稳定状态时的平均值。因测量数据的单位是 dBm, 绝对值越小, 辐射越强; 为了便于比较, 将部分测量数据换算成相对辐射值进行比较, 数据如图 2 所示。纵坐标单位原为 dBm, 现已转换为纯数, 图 2 中的斜条表示 2008 年现测数值, 竖条表示 2006 年原测量数据。近年来的演变明显呈现单边净增现象。

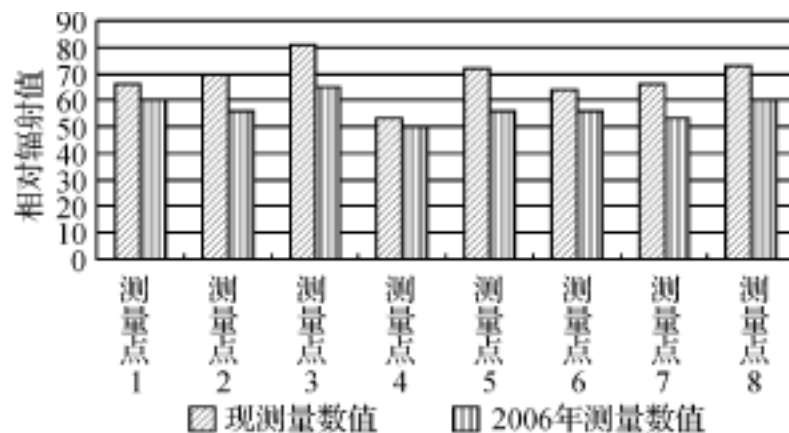


图 2 部分相对辐射值发展变化

Fig. 2 Change of some relatively radialization value

3 部分室内辐射数据分析

2008 年测量和调查的结果与前几年比较, 室内

的辐射值净增的现象比较突出。采用统计学方法,根据 2008 年及 2006 年对杭州小和山高教园区公共微波辐射源的测量调查,通过数据分析对比,从而得出近年演变的情况与结果。图 3 所示数据的原始测量信号功率的单位是 dBm,为了便于制图比较,特将测量数据换算成相对辐射值进行比较。即纵坐标单位原为 dBm,现已转换为纯数。正方形符号表示的是 2006 年的测量数值,也即当时的公共背景辐射数值。菱形符号表示的是 2008 年室内辐射强度的相对数值,可以明显看出远超公共背景辐射值。小和山高教园区部分建筑物内新安装的无线上网装置和会议报告厅内对通信信号干扰屏蔽装置,对局部环境的辐射值贡献较高。测量数据表明,个别场所无线路由器频率范围为:2.4~2.48 GHz。由于带域展技术,有效距离可达 200 m,辐射功率最大值高达 +20 dBm,该数据比公共环境背景的辐射功率幅值高出许多。而教学楼、图书馆、实验室、办公室内,人群停留时间较长,身体所处位置较固定,接受辐射量相对较大,值得高度重视。

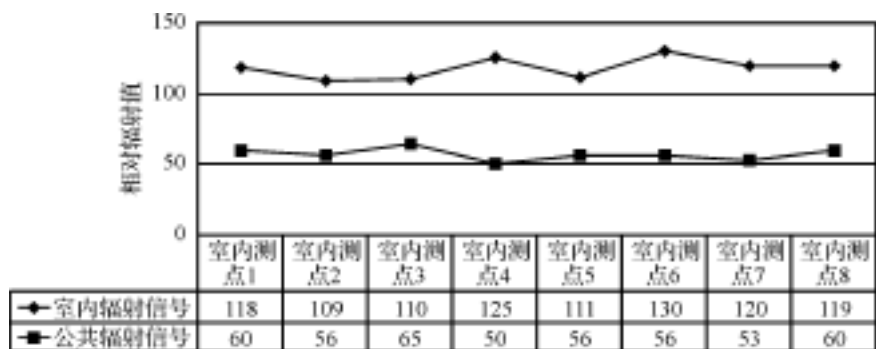


图 3 部分建筑物室内辐射水平相对值比较

Fig 3 The comparison of radiation value in some rooms

4 结 语

可以预见,随着高教园区的发展,入住人口的不断增长,各种电磁辐射源数量会继续增加,辐射总水平仍然会持续稳定地增长,暂无见顶迹象。但高压输电线路等的低频辐射总体水平暂无明显变化,仍维持原有的状态。

有必要重申建议:在国家《电磁辐射防护规定》的基础上,以地方法规的形式,明确提出本地区更加严格的控制要求,监管高教园区等人口密集区域的电磁辐射环境,环保部门的监管贯穿于前期建设、建

成验收、日常使用等各个环节。把公共辐射源列入高教园区建设规划,妥善安排如移动通信基站这类辐射装置的位置,避免在学校、医院和幼儿园附近安装相关设备,禁止在辐射值接近饱和的一切地方,再建新辐射装置。在教学楼、图书馆、实验室、办公室这些人群停留时间较长及身体所处位置较固定的公共场所,尽量采用有线路由器驳接信号。会议报告厅可采用信号阻隔的方式屏蔽,应废除发射干扰信号的方式,以免加大局部环境的辐射水平^[4-6]。有关基站有必要重新选址或调整发射天线方向,确保辐射不超标,同时也应尽力避免让人群长时间接受低水平辐射^[7-9]。

参考文献:

[1] 汪尊伟,王兴莲,艾为鸿,等.小和山高教园区电磁辐射调查及对策[J].浙江科技学院学报,2006,18(2):128-133.

[2] 汪尊伟,王兴莲,朱伦武,等.杭州市区电磁污染现状调查及对策研究[J].杭州科技,2006(3):31-33.

[3] 王兴莲,汪尊伟,陈宝玲,等.电磁辐射测量与功率密度换算分析[J].南昌大学学报:理科版,2006,21(8):21-23.

[4] WANG Z W. The Rresearch of The Microwave Radio-protection in Build Element[R]. Coburg: The Lecture in Kuberg University in Germany,2006.

[5] 许正平,姜槐.电磁场对生物体的影响及可能干预途径[J].中华劳动卫生与职业病杂志,2002,20(4):313-317.

[6] 汪尊伟,王兴莲,常清英.环境微波辐射防护实验研究[J].辐射防护,2007,27(6):344-348.

[7] 郭鹤.电磁辐射对神经、内分泌和免疫系统的影响[J].疾病控制杂志,2004(1):13-15.

[8] TESTYLIER G, TONDULI L, MALABIAU R, et al. Effects of exposure to low level radiofrequency fields on acetylcholine release in hippocampus of freely moving rats[J]. BIOELECTROMAGNETICS,2002,23:249-249.

[9] LUSHNIKOV K V, GAPEEV A B, OHEMERIS N K. Effects of extremely high-frequency electromagnetic radiation on the immune system and systemic regulation of homeostasis [J]. Radiats Biol Radioecol, 2002, 42(5):533-545.