

某大型集会场所电磁辐射水平调查与分析

宋永忠, 庄振明, 张瑞菊

中图分类号: X859 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2010)02-0198-01

【摘要】 目的 了解大型集会场所电磁辐射水平, 判断并分析其污染状况。方法 通过对某大型集会场所人流高峰时段和集会过后相同时段电磁辐射的对比监测并和相关的辐射防护标准比较。结果 同正常情况相比较, 集会场所人流高峰时段的电磁辐射水平无明显增加, 且所测值均低于相关标准。结论 虽然大型集会场所各种无线通信设施使用频繁, 往往担心区域环境电磁辐射污染会加剧, 但这些设施的发射功率都不高, 区域电磁辐射强度同正常情况相比处于同一水平。

【关键词】 大型集会场所; 电磁辐射; 无线通信设施; 功率密度

大型群众性集会场所, 人员密集、各种无线通信工具等电磁辐射设施大量集中使用, 往往担心电磁辐射污染会加剧甚至超标, 为了解此类场所电磁辐射状况, 2009年 2月 9日元宵节期间及节后对南京市一年一度的某花灯会现场进行了电磁辐射对比监测。

1 现场监测

1.1 现场情况调查

1.1.1 花灯会现场情况 该花灯会赏灯区域约 1 km², 平时该区域为旅游景点, 市民和游客人数在 5万人左右。花灯会期间, 该区域临时设置警戒区, 赏灯时间为 16:30~23:00。根据往年人数统计, 赏灯人数在 40万人次以上。

1.1.2 现场电磁辐射设施使用情况 花灯会赏灯区域内主要有移动和联通公司发射基站、移动和联通公司的应急通信车、警察和保安使用的无线对讲机以及数量众多难以统计的手机等电磁辐射发射设施。在灯会人流高峰时段, 由于使用手机人数太多, 基站通信信道不够用, 会出现手机信号不好, 难以接打电话的情况。

该区域内主要电磁辐射设施使用情况见表 1

表 1 花灯会现场主要电磁辐射设施使用情况

项目名称	数量	功率和频率
移动、联通公司发射基站	共 7 座 (移动公司 4 座、联通公司 3 座)	每座基站标称功率为 20W; 天线发射功率为 2W; 工作频率为 800~1 900MHz
应急通信车	2 台 (移动、联通公司各一台)	发射功率为 15~30W; 工作频率为 800~1 900MHz
手机	数量众多, 难以计数	平均使用功率为 0.25W ^[1] ; 工作频率为 800~1 900MHz
无线对讲机	几十部	功率 < 5W; 工作频率为 100~500MHz

1.2 现场监测时间和监测点位

1.2.1 监测时间 2009年 2月 9日 20:00~22:00 (花灯会赏灯高峰时段) 及 2月 10日 20:00~22:00 (花灯会后正常情况)

1.2.2 监测点位 在灯会进出口、灯会赏灯区域各处及人流密集区布设 11 个监测点位, 布点时尽量避开霓虹灯、金属支架等物体。

1.3 监测仪器及监测方法

1.3.1 监测仪器 使用质检室的 FMM 8053B 电磁辐射分析仪, 带 EP-300 型探头, 探头频率范围: 100 kHz~3 GHz; 量程: 0.003 μW/cm²~2.4×10⁴ μW/cm²。

1.3.2 监测方法 参照《辐射环境保护管理导则: 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10-2-1996)^[2] 中一般环境电磁辐射测量方法, 监测离地面 1.7m 高度的电磁辐射综合电场强度和功率密度, 每个测点连续测 5 次, 每次监测时间不小于 15 s 并读取稳定状态的最大值。

1.4 评价标准 无线通信的频段范围一般在 100~1 800 MHz; 执行《电磁辐射防护规定》(GB8702-1988)^[3] 中 30~3 000 MHz 频段范围的公众导出限值, 功率密度为 40 μW/cm²。

2 监测结果

花灯会期间及花灯会后区域环境电磁辐射对比监测结果见表 2

表 2 花灯会期间及花灯会后电磁辐射监测结果

序号	监测地点	花灯会期间 (20:00~22:00)	花灯会后 (20:00~22:00)
		功率密度 (μW/cm ²)	功率密度 (μW/cm ²)
1	灯会东入口	0.05	0.11
2	灯会西入口	0.04	0.08
3	灯会北入口	0.12	0.16
4	灯会广场东	0.13	0.11
5	灯会广场西	0.10	0.28
6	灯会广场北	0.08	0.03
7	灯会广场中央	0.14	0.24
8	灯会内某桥边人流拥挤处	0.47	0.97
9	灯会内某桥上人流拥挤处	0.36	0.27
10	灯会内夜市	0.10	0.03
11	灯会内花灯展区	0.27	0.03

3 结果分析与讨论

3.1 结果分析

3.1.1 符合相关标准 花灯会期间人流高峰时段环境电磁辐射功率密度在 0.04~0.47 μW/cm² 间, 花灯会后相同时段环境电磁辐射功率密度在 0.03~0.97 μW/cm² 间, 均远低于参照《电磁辐射防护规定》(GB8702-1988) 的规定标准。

3.1.2 花灯会期间该区域电磁辐射水平无明显增加 从对比监测的结果看, 花灯会期间赏灯区域电磁辐射水平同正常情况电磁辐射水平相比较无明显增加, 均处于较低水平。

作者单位: 南京市环境监测中心站, 江苏 南京 210013
作者简介: 宋永忠 (1968~), 男, 云南昆明人, 工程师, 从事核与辐射监督监测工作。

苏南某煤电厂环境 γ 辐射水平调查

马辰莺, 卢志娟, 涂 彧

中图分类号: R145 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2010)02-0199-02

【摘要】 目的 了解苏南某煤电厂环境 γ 辐射水平。方法 于 2009 年 7 月用 BH3103B 型便携式 $X-\gamma$ 剂量率仪对厂区内室外的环境陆地 γ 辐射剂量率进行监测。结果 室内外的陆地 γ 辐射剂量率水平按测点平均分别为 119.4 $\mu\text{Gy/h}$ 和 108.4 $\mu\text{Gy/h}$ 。厂区室内外陆地 γ 外照射对人体产生的年有效剂量为 0.72 mSv/a 。结论 厂区 γ 外照射的年有效剂量偏高, 主要原因是室外的陆地 γ 辐射剂量率较高。
【关键词】 煤电厂; 环境监测; γ 辐射

我国是电力需求大国。截至 2004 年, 在我国的电源结构中, 以煤炭、石油和天然气作为燃料的火力发电量占总发电量的 82.6%, 其中燃煤机组提供了我国总发电量的 75% 以上。据此, 煤电在我国仍占据主导地位。

煤电厂用的煤含有天然放射性核素, 如: 铀、钍及他们的子系和钾-40 等, 可释放出 α 、 β 及 γ 射线。煤燃烧后, 放射性核素一部分富集在煤渣和除尘灰中, 一部分随废气和飞灰以气溶胶形式排向环境。飞灰粒子虽小, 但其对放射性核素的吸附能力却很强, 即使除尘效率 99%, 只有 1% 的飞灰排向周围环境, 其中的放射性核素也远高于煤中的含量。研究表明^[1], 暴露于低剂量的 γ 辐射中可引起全血及外周淋巴细胞的 DNA 损伤、染色体畸变和 DNA 修复基因的表达降低。为了了解燃煤电厂环境 γ 放射性水平, 评价其对厂区职工及周围公众可能产生的健康影响, 特选择苏南一家具有几十年历史的燃煤电厂, 对厂区的环境 γ 辐射水平进行了监测。

1 调查内容与方法

1.1 布点 本次调查内容为厂区内环境陆地 γ 辐射剂量率,

基金项目: 苏州大学 2009 年医学部暑期社会实践部级重点项目
作者单位: 苏州大学放射医学与公共卫生学院, 江苏 苏州 215123
作者简介: 马辰莺 (1988~), 女, 江苏宜兴人, 放射医学本科在读。卢志娟 (1985~), 女, 江苏南通人, 放射医学硕士在读。
通讯作者: 涂彧 (1965~), 男, 教授, 博士生导师。

3.2 结果讨论 大型集会场所主要的电磁辐射污染源是无线通信设施, 如基站和手机。移动基站和手机都是通过天线发射和接受电磁波, 电磁波在空间以球面波的形式传播, 传播过程中产生电场和磁场, 从而对周围环境造成电磁辐射污染^[4]。

一般认为, 大型集会场所, 手机使用频繁, 基站的通信信道处于饱和工作状态 (有时需要应急通信车来增加信道), 该区域环境电磁辐射污染会加剧^[5], 但实际监测结果并非如此, 这和手机的发射功率较小 (平均为 0.25W) 有关。根据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10-2-1996) 中推荐的环境质量预测场强计算模式:

$$Pd = \frac{P \times G}{4\pi r^2}$$

式中: Pd—功率密度; P—发射机功率; G—天线增益 (倍数); r—测量位置与天线轴向距离。

电磁辐射功率密度与发射机功率成正比, 与测点与发射天线距离平方成反比。虽然大型集会场所大量手机集中使用, 但发射功率较小, 对区域环境电磁辐射影响很小。基站发射功率虽远高于手机 (一般几十瓦), 但同电视、广播发射设施的功率 (几十~几百千瓦) 相比处于较低水平, 而且基站都建在楼顶等处, 离居民和游客活动的区域有一定距离, 对基站附近区域

包括室内、道路、煤场和废石场。室内测量采用“五点法”, 即距墙 1m 测量房屋四角及中心取平均值。室外测量时探测器远离树木或其他构筑物; 道路每 10m 设一个测量点; 煤堆大小约为 100m×5m×3m, 以绕其一周、距其 3m 测两组数据, 每 10m 设一个测量点 (因煤堆一面紧靠输煤带, 无法测量, 因此只测量了三面); 废石场选择不同方向上较为分散的四处进行测量。

1.2 测量仪器与方法

1.2.1 测量仪器 本次调查所用的仪器为北京核仪器厂生产的 BH3103B 型便携式 $X-\gamma$ 剂量率仪, 经上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心检定合格。调查期间每天上午、下午两次用检验源检测仪器, 仪器指示值与仪器刻度时检验源的指示值偏差 $\leq 10\%$ 。

1.2.2 测量方法 仪器预热 15min 后正式读取数据, 探头垂直向下, 距地面 1m, 每隔 10s 读取一个数据, 每次测量共读取 10 个数据, 当发现个别数据异常时加读一次, 一个测量点上 10 个数据普遍高或低 (较附近位点) 重复测量一次。测量时间统一为 2009 年 7 月无雨的白天。

1.3 统计方法 用 检验法对数据进行显著性检验。

1.4 宇宙射线的扣除 宇宙射线剂量率受海拔高度、地磁纬度、太阳调制和大气温度等因素的影响, 但最主要的影响因素是海拔高度。该厂所在地位于我国的长江三角洲地区, 地势平坦, 海拔多为 4~6m, 而邻近的太湖湖面海拔 3.33m, 两者相差不多。因此采用相对扣除法, 从陆地测点的读数中减去太湖水

产生的电磁辐射污染也较小。

4 结语

通过对比监测和分析, 区域环境电磁辐射水平同正常情况相同, 均处于较低水平, 可以消除不必要的担心。

参考文献:

[1] 魏玲, 杜祥岭. 手机的电磁辐射与人体安全问题研究 [J]. 辽宁工学院学报, 2003, 23(1): 40-41.
[2] 国家环境保护总局. 辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法 [S]. HJ/T10-2-1996 北京: 中国标准出版社, 1996.
[3] 国家环境保护总局. 电磁辐射防护规定 [S]. GB18871-2002 北京: 中国标准出版社, 2002.
[4] 谢志勇, 金焰, 陈瑞庭. 移动通信基站电磁辐射对周围环境影响的研究 [J]. 湖北师范学院学报 (自然科学版), 2004, 24(3): 53-57.
[5] 张邦俊, 张莉, 翟国庆. 移动基站近距离区域电磁辐射污染分布特征 [J]. 中国环境科学, 2002, 22(6): 565-568.

(收稿日期: 2009-06-08)