

中德部分城市移动基站微波辐射比较

汪尊伟

(浙江科技学院 理学院,杭州 310023)

摘要: 将德国科堡、纽伦堡、维尔兹堡、法兰克福等城市的局部区域的公共微波辐射源——主要是移动基站的微波辐射数据与中国部分城市相应的测量数据进行分析对比,结果表明:德国移动基站分布密度明显小于中国,单个基站的辐射能量明显低于中国,德国基站设站方式主要借助房屋架设天线,鲜见独立铁塔安装天线的模式,人群使用手机频度明显少于中国,电磁辐射环境压力总体小于中国。

关键词: 中国城市;德国城市;移动基站;微波辐射

中图分类号: X591

文献标识码: A

文章编号: 1671-8798(2010)03-0203-04

Comparison of microwave radiation of mobile base stations between cities in China and Germany

WANG Zun-wei

(School of Science, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: Based on the data of microwave radiation in the local area of Coburg, Nuremberg, Wurzburg, Frankfurt and other cities in Germany, the microwave radiation sources are mainly from mobile base stations. The analysis and comparison of the corresponding data measured in some cities in China showed: the distribution density of mobile base stations in German is less than that in China significantly; a single base station radiation energy is significantly lower than that in China; the main mode of base station is antenna set up on the top of the house in Germany; the model of using the independent tower to install antennas is the frequency of use of mobile phones in Germany is significantly lower than that in China. The overall pressure of the electromagnetic radiation environment in Germany is less than that in China.

Key words: cities in China; cities in Germany; mobile base station; microwave radiation

收稿日期: 2009-11-13

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。

目前全球电磁辐射环境毫无疑问地呈现总体辐射水平上升的趋势,但世界各地的状况不均衡。笔者近年对国内部分城市的部分区域电磁辐射环境污染状况作过调查和分析^[1-4],研究了对策和防护措施^[5],也将德国部分城市的局部区域的公共微波辐射源——主要是移动基站微波辐射的数据,与中国部分城市相应的测量数据进行分析对比,可以看出两国环境压力的差异,分析结论对制订和调整中国的辐射环境指数有参考意义^[6]。

1 德国部分城市移动基站辐射源基本情况

笔者访问了德国的科堡、纽伦堡、维尔兹堡、法兰克福、班贝格等城市,对这些城市局部区域的公共微波辐射源——主要是移动基站的微波辐射作了调查。德国大多数基站的天线数量不多,其天线编号在不同城市会有相同编号出现,说明其属于同一家运营公司。调查数据如表 1 所示。

表 1 德国部分城市移动通信基站微波辐射数值(最大值)

Table 1 The microwave radiation value (max) of mobile communication base stations in some cities in Germany

调查地点	天线编号	辐射值/dBm	天线编号	辐射值/dBm	天线编号	辐射值/dBm	说明
大学校园内	803	-44	784	-58	773	-54	
班贝格市郊小镇	725	-76	994	-56	989	-59	
科堡市郊森林	73	-60	982	-78	987	-78	
科堡大学办公室	108	-51	773	-73	803	-61	
科堡市市政厅	773	-50	764	-79	45	-37	45 号天线较强
科堡火车站	773	-63	987	-71			
纽伦堡城堡	781	-65	113	-45			
纽伦堡街道	802	-71	766	-70	768	-68	
纽伦堡中心广场	791	-31					
维尔兹堡市中心	4	-54	85	-69	10	-60	
大学卧室内	987	-66	68	-69	4	-69	
大学教室内	803	-41	744	-53	773	-64	803 号天线较强
法兰克福机场	768	-48	771	-39	773	-60	771 号天线较强

由于调查地点是随机确定的,所以数据当然不能反映这些城市辐射环境的全貌。调查数据表明,在个别地点,微波信号功率较强。

尽管只考察了这些城市的部分区域,但就目测观察基站个数这个角度而言,德国城市的移动基站密度很低,几个街区之内难觅到一个。而且在笔者步行或开车通过这些街区的随行考察中,信号功率也很低,这就基本排除了存在经过刻意伪装的基站的可能。德国的基站一般多建在公共建筑的房屋顶上,鲜见像中国城乡到处可见的基站铁塔。有一座基站建在大学的一幢三层办公楼的屋顶,天线离最近的教室大约 20 m。如图 1 所示。德国公众使用手机的频度也很低,无论是街道上,还是在酒吧、咖啡馆或大学校园里,很少见到公开场合打手机的现象,在德国的大学,印象中从未见过德



图 1 德国的基站

Fig. 1 The mobile base stations in Germany

国同行掏出过手机。以上这些现象是密切相关的,基站发射的功率会随用户通话量的增加而增加,所以德国城市总体的辐射功率较低,环境压力不大。

2 德国电磁辐射环境水平抽样数据与中国对比

在中国测量的数据主要来源于杭州市的武林广场、下沙、小和山、滨江、紫金港等地区,以及安徽省黄山地区部分城市,部分数据曾经公开发表^[1-6]。在中国测量用的仪器为诺基亚公司的 Nokia 3350 H-2 型全向智能场强仪,+8#探头,频率范围 100 kHz 至 3 GHz,仪器量程-100 至+30 dBm,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-dBm,可以换算为功率单位 $\mu W^{[4]}$ 。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,将测量数据换算成相对值进行比较,比较值分类及内容见表 2,比较数据如图 2 所示。另外,为了将各项对比能在同一图中列出,纵坐标不再具有统一的物理单位,如信号功率原为-dBm,现已转换为纯数,其他各项对比也处理为相对比值,即纯数。图 2 中的灰竖条表示在中国测量的数值,白竖条表示德国数值。

表 2 部分城市移动通信基站微波辐射数值比较分类及内容
Table 2 The comparative classification and content of the microwave radiometry of mobile communication base stations in some cities

类别	比较的内容
对比值 1	城市抽样测量的最高辐射值
对比值 2	城市一般街道抽样测量平均值
对比值 3	城市中心广场测量平均值
对比值 4	城市居民卧室及工作场所测量平均值
对比值 5	城市近郊居民区测量平均值
对比值 6	城市机场和车站测量平均值
对比值 7	城市移动基站分布密度
对比值 8	城市移动基站平均具有天线数量

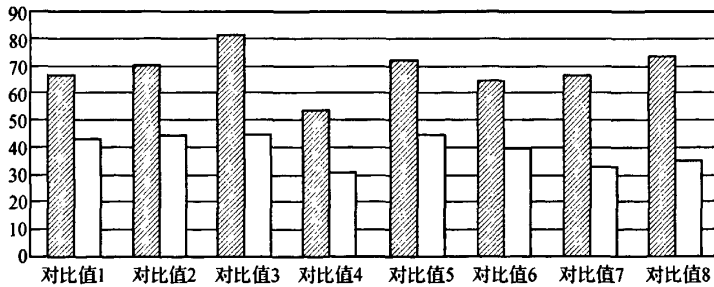


图 2 相对辐射值比较

Fig. 2 Comparison of relative radialization value

从图 2 中可以看出与观感一致的结果,德国辐射环境的各项抽样数据全部低于中国,环境污染的压力明显小于中国。

3 德国公众反应及主观评测分析

如前所述,德国民众使用手机不如中国普遍,根据笔者调查和了解,公众对于电磁辐射环境的担心和关注度也显得很淡然。在德国鲜见独立的移动基站的发射塔,对于基站建立在屋顶的做法,公众显然是容忍和不介意的。因此,移动运营商用不着另建铁塔架设天线。当然,大多数基站是建在公共建筑的屋顶上的,如办公楼、车站、商场等建筑的屋顶,很难见到建在公寓及普通民居的屋顶。据观察,德国基站除了布点密度较小以外,单一基站的天线数量也很少,发射信号功率的幅值也不太高,因此可以推测,德国的手机

信号的覆盖率不会太大,会有一些信号较弱的区域存在。

德国存在个别室内辐射值较高的现象。因基站建得不高,定向型天线直朝着邻近建筑门窗的现象难以避免,如上文提到最近的距离只有大约 20 m,移动基站的微波信号毫无阻挡直射室内。但从接收到的信号数值判断,该基站的发射功率并不太大(详见表 1)。

德国对辐射与健康的研究一直没有间断。公布的研究结论是非常谨慎的,折射出“辐射有害健康”这一课题诸多争议。尽管如此,德国政府仍加强对移动辐射的管理,要求厂家必须在手机使用说明书上准确标明辐射程度。德国多家移动通信运营商向政府承诺,广泛采取措施预防电磁辐射可能给用户造成的危害,并投资对移动通信辐射问题进行研究,参与城市规划,提前考虑安装移动通信基站发射装置的位置,在中小学校和幼儿园附近避免安装相关设备;严格遵循现行的防辐射标准,建立专门网络加强检测并完善检测程序等等。

4 结 语

德国的举措值得借鉴,在电磁辐射有害健康这个存在严重分歧的问题上,采取了一个令大多数人都可以接受的方案,充分顾及民众和商家各方利益。既没有因可能的危害而因噎废食,也没有就此忽视不理,而是从研发、使用、管理等多个角度都给予高度的关注。

参考文献:

- [1] 汪尊伟,王兴莲,艾为鸿.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.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.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 research of the microwave radioprotection in build element[R]. The Lecture in Koberg University in Germany,2006.
- [5] 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.
- [6] 汪尊伟,王兴莲.小和山高教园区电磁辐射环境近年演变[J].浙江科技学院学报,2008,20(3):128-133.