

雄安新区环境电磁辐射水平初步监测

肖鹏,吕雪艳,张文芊,郑晓静*

(生态环境部核与辐射安全中心,北京 100082)

摘要:对雄安新区电磁辐射水平进行监测和分析,结果表明:该地区一般环境电场强度为未检出~1.03 V/m,基站周围电场强度为0.36 V/m~1.08 V/m,广播电视塔周围电场强度为0.65 V/m~3.19 V/m,均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)中对公众暴露控制限值的要求。表明雄安新区电磁辐射水平总体良好,处于正常环境本底水平。

关键词:电磁辐射;电场强度;辐射监测;雄安新区

中图分类号:X837

文献标志码:B

文章编号:1006-2009(2022)05-0057-03

Preliminary Monitoring on Environmental Electromagnetic Radiation Level in Xiong'an New Area

XIAO Peng, LV Xue-yan, ZHANG Wen-qian, ZHENG Xiao-jing*

(Nuclear and Radiation Safety Center, MEP, Beijing 100082, China)

Abstract: The monitoring and analysis of the electromagnetic radiation level in Xiong'an New Area showed that the general environmental electric field intensities in this area were from undetected to 1.03 V/m, the electric field intensities were between 0.36 V/m and 1.08 V/m around base stations, and between 0.65 V/m and 3.19 V/m around radio and television towers, all were below the requirements of the public exposure control limits in "Controlling limits for electromagnetic environment" (GB 8702—2014). It indicated that the electromagnetic radiation level in Xiong'an New Area was generally good and at the normal environmental background level.

Key words: Electromagnetic radiation; Electric intensity; Radiation monitoring; Xiong'an New Area

电磁辐射污染是继大气污染、水污染和噪声污染之后,威胁人类的第四大污染^[1]。环境中电磁辐射本底水平主要由人为活动产生。雄安新区的建立是“千年大事,国家大计”^[2],该地区尚未对电磁辐射环境本底水平进行规范化的调查。为了解雄安新区电磁辐射水平现状,建立与之完善的本底信息数据库,对雄安新区内一般环境进行网格布点监测,重点关注电力系统、广播电视发射系统、移动通信系统等电磁辐射污染源,获取雄安新区电磁辐射水平的第一手监测数据。

1 研究方法

1.1 研究区域概况

雄安新区地处北京、天津、保定腹地,涵盖河北省雄县、容城县、安新县及周边部分地区,下辖3县31镇,辖区面积约2 000 km²。今对雄安新区雄县、

安新县和容城县(E115°39'~E116°19',N38°43'~N39°59')的电磁辐射水平展开调查。

1.2 主要仪器

NMB 550型电磁辐射分析仪(德国NARDA公司),与其配套的EF-0691型射频分析仪探头和EHP-50D型工频分析仪探头频率响应范围分别为100 kHz~6 GHz和5 Hz~100 kHz。所有监测仪器均检定合格且在检定合格使用期内,各项指标均符合《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T 10.2—1996)(以下简称《方法》)^[3]中的相关要求。

收稿日期:2021-09-18;修订日期:2022-08-05

基金项目:国家重点研发计划基金资助项目(2018YFC1602500)

作者简介:肖鹏(1991—),男,北京人,工程师,学士,主要从事辐射环境监测工作。

*通信作者:郑晓静 E-mail: 715712966@qq.com

1.3 布点方法

调查按照 $5\text{ km} \times 5\text{ km}$ 的网格布点。前期利用 Google 卫星地图对监测点位进行优化,避开白洋淀等大型湖泊和河流。同时,在现场测量过程中,在均匀布点的基础上对电力系统、广播电视发射系统、移动通信系统等电磁辐射污染源进行重点调

查。共设有监测点位 86 个,其中,一般环境中电磁辐射监测点位 77 个,移动通信基站周围环境电磁辐射监测点位 5 个,高压线周围环境电磁辐射监测点位 4 个。另外,还对雄安新区 3 县广播电视塔周围环境电磁辐射水平进行了调查。具体监测点位见图 1。

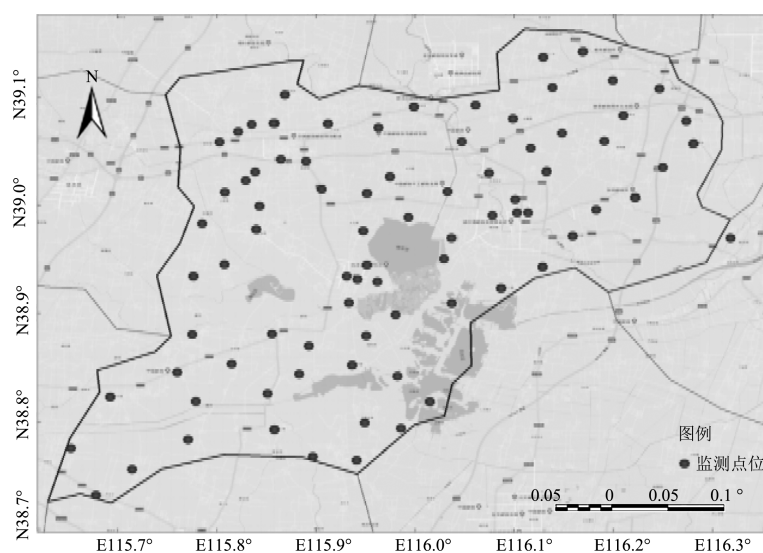


图1 电磁辐射监测点位

Fig. 1 Electromagnetic radiation monitoring sites

1.4 现场测量

现场测量参考《方法》中的建议,测量时避开雨、雪、雾等天气,测量时间选在 9:00—17:00。每个测量点位连续测量 5 次以上,每次测量时间不低于 15 s,并读取稳定状态下的最大值^[3]。现场测量时,仪器探头高度距地约 1.8 m,与监测人员距离不低于 0.5 m。

2 结果与讨论

2.1 一般环境中电磁辐射水平

雄安新区一般环境中电场强度监测点位共计 77 个,监测结果为未检出 $\sim 1.03\text{ V/m}$ (射频分析仪探头探测下限为 0.20 V/m),测定均值为 0.37 V/m 。一般环境中电场强度水平主要为 $0.20\text{ V/m} \sim 0.40\text{ V/m}$,有 51 个点位,占总调查点位的 66.2%,2 个点位为未检出,测定值为 $0.40\text{ V/m} \sim 0.60\text{ V/m}$ 的点位有 17 个,测定值为 0.60 V/m 以上的点位有 7 个。表明雄安新区一般环境中电场强度总体变化趋势不大,基本处于 0.60 V/m 以下,主要集中在 $0.20\text{ V/m} \sim 0.40\text{ V/m}$ 区间内,最高值为 1.03 V/m ,

仅为《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)中控制限值 12 V/m 的 8.58%。

2.2 移动通信基站周围电磁辐射水平

根据《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》(HJ/T 10.3—1996)^[4]中相关要求,对调查区域内 5 个通信基站主射方向,半径 50 m 内电场强度水平开展调查,留通村西基站、庄村西基站、赵北口镇基站、寨里村基站和龙湾镇基站周围电磁辐射水平见表 1。5 个通信基站均为 4G 基站,基站频率均低于 3 GHz。由表 1 可知,基站周围电磁辐射水平为 $0.36\text{ V/m} \sim 1.08\text{ V/m}$ 。其中,最大值在龙湾镇基站南方向 50 m 处,为 1.08 V/m ,最小值在庄村西基站西北方向 50 m 处和龙湾镇基站北方向 0 m 处,为 0.36 V/m 。

2.3 输变电线路周围电磁辐射水平

调查共测量 4 条输变电线路,分别为容城县大河村 220 kV 南易雄线、沙河营村 1 000 kV 保霸一线、三贤文化公园北 110 kV 容白线和雄县 1 000 kV 仁义庄村南线。其中,容城县大河村 220 kV 南易雄线、三贤文化公园北 110 kV 容白线属高压输变电,电

表1 雄安新区通信基站周围电磁辐射水平 V/m

Table 1 Electromagnetic radiation level around communication base stations in Xiong'an New Area V/m

地点	主射方向	半径 r/m					
		0	10	20	30	40	50
留通村西基站	西	0.40	0.48	0.44	0.78	0.71	0.68
	南	0.40	0.52	0.45	0.49	0.62	0.45
	东	0.47	0.60	0.56	0.78	0.74	0.61
庄村西基站	东北	0.55	0.52	0.46	0.56	0.83	0.77
	西北	0.48	0.43	0.44	0.49	0.42	0.36
赵北口镇基站	东南	0.68	1.00	1.02	0.91	0.81	0.82
	东	0.65	0.95	0.59	0.53	0.47	0.76
寨里村基站	南	0.58	0.66	0.50	0.50	0.64	0.80
	北	0.63	0.50	0.43	0.37	0.49	0.50
龙湾镇基站	南	0.38	0.73	0.76	0.88	0.92	1.08
	北	0.36	0.89	0.81	0.70	0.69	0.74

场强度值分别为 6.5 V/m ~ 1 460 V/m、4.4 V/m ~ 49 V/m, 磁感应强度监测值分别为 437 nT ~ 1 852 nT、21.6 nT ~ 119 nT;沙河营村 1 000 kV 保霸一线、雄县 1 000 kV 仁义庄村南线属特高压输变线, 电场强度分别为 298 V/m ~ 4 659 V/m、34.9 V/m ~ 5 728 V/m, 磁感应强度监测值在 389 nT ~ 4 282 nT、66.6 nT ~ 793 nT 之间。输变线周围电场强度、磁场强度满足《110 kV ~ 750 kV 架空输电线设计规范》(GB 50545—2010) 中相关限值要求。

根据输变线周边环境监测结果可知, 不同等级的高压输变线周围电场强度、磁场强度不同, 随着电压等级升高, 周围电场、磁场强度随之变大。工频电场强度实际监测结果不仅跟输变线等级有关, 还受诸多因素的影响, 如测量周围环境有高大树木会使工频电场强度降低。因此, 实际监测结果并不简单地符合电磁感应强度随着距离增加而衰减的规律^[5]。

2.4 广播电视塔周围环境电磁辐射水平

除了网格布点以外, 调查还对雄安新区内 3 县的广播电视塔进行电磁辐射测定。容城县广播电视塔无线广播频率为 104.1 MHz; 安新县广播电视塔无线广播频率为 102.2 MHz 和 103.7 MHz, 电视频率为 684 MHz 和 746 MHz; 雄县广播电视塔无线广播频率为 88.9 MHz 和 100.1 MHz, 电视频率为 687.5 MHz 和 743.25 MHz。测量结果表明: 容城县、安新县、雄县广播电视塔周围电场强度分别为 0.65 V/m ~ 1.77 V/m、0.86 V/m ~ 2.80 V/m、

1.08 V/m ~ 3.19 V/m。

在调查中发现, 基站主射方向电场强度随着距离的增大先升高再降低, 广播电视塔 0 m ~ 500 m 内, 电场强度亦满足此规律, 该结论与姚颖等^[6]的调查结果相同。这是由于基站和电视塔发射机布点均具有一定高度, 其发射的电磁波到达地面需一定距离。因此, 基站下或电视塔下具有一定“盲点”, 距离基站或电视塔越近, 测量值受其影响越小。

3 结语

综上所述, 雄安新区一般环境电场强度为未检出 ~ 1.03 V/m, 基站周围电场强度为 0.36 V/m ~ 1.08 V/m, 广播电视塔周围电场强度为 0.65 V/m ~ 3.19 V/m, 均远低于《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)^[7]中规定的公众暴露限值 12 V/m^[8]。

上述调查虽然较全面地获得了雄安新区电磁辐射现状水平, 但一般环境监测采用 5 km × 5 km 布点, 点位较为稀松, 不能全面掌握该地区电磁辐射水平, 后续还须扩大调查范围, 进一步完善本底数据的收集工作。调查中的监测数据将作为依托, 成为雄安新区电磁辐射现状的第一手资料, 为后续雄安新区建设提供支撑。

[参考文献]

- [1] 唐天统. 环境电磁辐射对小学生健康影响研究[D]. 广州: 南方医科大学, 2014.
- [2] 宋朝丽. 人本导向的雄安新区产城融合设计[J]. 西安财经学院学报, 2019, 32(3): 38-44.
- [3] 国家环境保护局. 辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法: HJ/T 10.2—1996[S]. 北京: 中国标准出版社, 1996.
- [4] 国家环境保护局. 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: HJ/T 10.3—1996[S]. 北京: 中国标准出版社, 1996.
- [5] 麦麦提吐逊·玉素甫, 王志煌, 买买提热夏提·买买提, 等. 新疆部分地区输变电工程电磁辐射环境影响评价[J]. 职业与健康, 2019, 35(14): 1979-1984.
- [6] 姚颖, 武攀峰, 陆炜. 移动通信基站架设方式对地面电磁辐射分布的影响[J]. 环境监测管理与技术, 2016, 28(6): 64-67.
- [7] 环境保护部, 国家质量监督检验检疫总局. 电磁环境控制限值: GB 8702—2014[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2014.
- [8] 王晓云, 陈志平. 基于相位差的多系统通信基站的电磁辐射监测[J]. 环境监测管理与技术, 2019, 31(1): 68-71.

本栏目编辑 吴珊