

· 监测技术 ·

基于大数据监管平台的通信基站监督性监测技术模式

李华琴¹, 宁健¹, 黎文辉¹, 李占优¹, 李学宝², 李健晖³

(1. 广东省环境辐射监测中心, 广东 广州 510300; 2. 华北电力大学, 北京 102206;

3. 北京森馥科技股份有限公司, 北京 102209)

摘 要:提出一种基于大数据监管平台的通信基站监督监测技术模式,利用大数据监管平台实现监督监测对象的自动筛选、开展线上全流程监测、自动分析比对监测结果,并将该技术模式用于2019年和2020年广东省10.5万个通信基站的监督监测。结果表明,通信基站备案基础信息的相符率为75.3%~98.6%;社会化监测机构关键点位电磁环境监测结果相符率为60.0%~92.3%。该结果可用于评估广东省通信基站建设单位备案的基础信息相符性结果和社会化监测机构监测质量。

关键词: 大数据监管平台;通信基站;电磁环境;辐射监测;监督性监测

中图分类号:X837

文献标志码:B

文章编号:1006-2009(2022)04-0049-04

Supervisory Monitoring Technology Model of Communication Base Station Based on Big-data Supervision Platform

LI Hua-qin¹, NING Jian¹, LI Wen-hui¹, LI Zhan-you¹, LI Xue-bao², LI Jian-hui³

(1. Guangdong Environmental Radiation Monitoring Center, Guangzhou, Guangdong 510300, China;

2. North China Electric Power University, Beijing 102206, China; 3. Beijing Safety Test Technology

Co. Ltd., Beijing 102209, China)

Abstract: Based on big-data supervision platform, a supervisory monitoring technology model for communication base station was proposed. The big-data supervision platform was used to realize automatic screening of supervisory monitoring objects, carry out online whole process monitoring, automatically analyze and compare monitoring results. The technology mode was applied to supervisory monitor 105 000 communication base stations in Guangdong in 2019 and 2020. The results showed that the coincidence rate of basic information recorded by communication base stations was 75.3%~98.6%. The coincidence rate of electromagnetic environment monitoring results at key points by social monitoring organizations was 60.0%~92.3%. The results could be used to evaluate the consistency of the basic information of communication base stations in Guangdong and the monitoring quality of social monitoring organizations.

Key words: Big-data supervision platform; Communication base station; Electromagnetic environment; Radiation monitoring; Supervisory monitoring

我国移动通信产业高度发达,通信基站数量庞大,通信基站电磁辐射问题备受关注^[1-2],开展通信基站电磁环境监测是确保通信基站周围公众活动区域电磁环境质量达标的重要手段。然而,参与通信基站电磁环境监测的社会化监测机构众多,监测质量参差不齐。由生态环境监管部门主导开展的监督性监测,对于保证通信基站电磁辐射监测质

量尤为重要。目前,我国还没有建立完善的通信基

收稿日期:2021-08-16;修订日期:2022-05-13

基金项目:2018年广东省环保专项“广东省电磁环境辐射监测能力建设与运行”基金资助项目(115-2018-XMZC-0001-03-0067)

作者简介:李华琴(1987—),女,河南信阳人,工程师,硕士,从事电磁辐射环境监测与评价工作。

站监督性监测技术体系,生态环境部并未明确系统性的通信基站监督性监测管理办法,技术体系的缺失导致相关工作无法有效开展。

今提出建立一种全新的基于大数据监管平台的通信基站电磁环境监督性监测技术模式。2018年广东率先在国内建成了基于大数据的通信基站电磁辐射环境管理与监测平台(以下简称监管平台),该监管平台具备通信基站登记备案、环境监测、信息公开和信访处理等功能模块,同时有生态环境部门、基站建设单位、监测机构和公众等4类用户。借助监管平台,可以建立完善的监督性监测技术模式,保障监督性监测的公平性和科学性,并提升通信基站电磁环境监管工作的效率和水平。今对上述监管技术模式进行探索,并将该技术模式应用于

2019年和2020年广东省10.5万个通信基站的监督监测,验证其技术可行性。

1 新监管模式的建立

1.1 新监管模式的整体技术架构

提出全新监管模式的整体技术架构,见图1。由图1可见,该技术模式基于大数据的通信基站电磁环境管理与监测平台。借助大数据平台,生态环境主管部门可以设定监督性监测需求,完成监督对象自动筛选,委托有资质的社会化监测机构开展全流程在线监测,自动分析比对监测结果,并自动生成统计分析报告。生态环境主管部门能够得到反馈的监督结果,制定有针对性的监管措施。

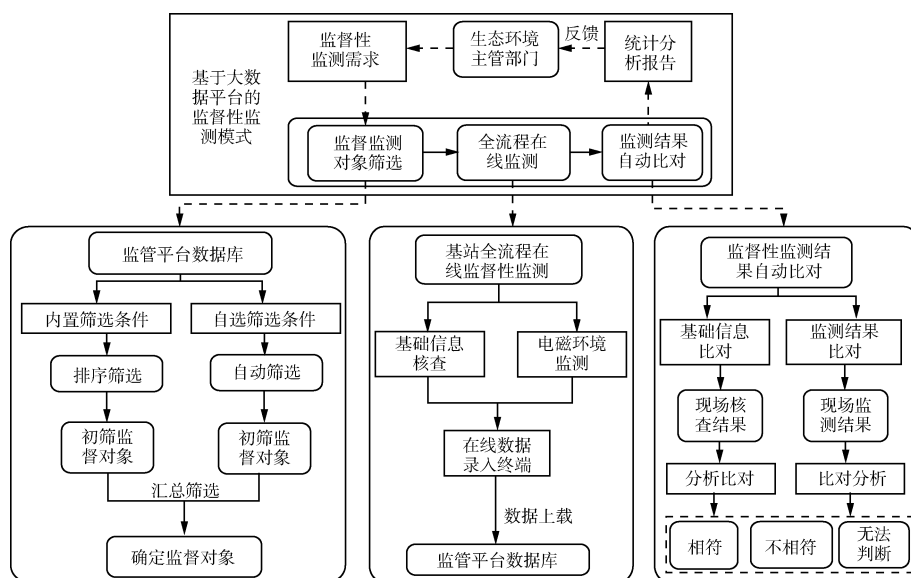


图1 全新监管模式的整体技术架构

Fig. 1 Overall technical framework of the new supervision model

1.2 监督性监测对象的筛选

监督对象的筛选是通信基站监督性监测的关键环节之一。为了保障监督对象筛选的公平性、科学性和代表性,可以利用监管平台设置内置筛选条件和自选筛选条件,从数据库中筛选监督对象(见图1)。内置筛选条件包括公众投诉次数、实际监测数值、预测值与实际监测数值之间的差值等;自选筛选条件包括通信基站所在的区域位置、通信基站建设单位、社会化监测机构等。监管平台对初筛结果进行汇总分析,可以进一步确定监督对象。

1.3 通信基站监督性监测线上全流程实施

生态环境主管部门在筛选出监督对象之后,通过监管平台委托有资质的监测机构开展线上全流程现场监测工作,见图1。由图1可见,监测机构对通信基站基础信息进行核实,包括通信基站建设地址、天线数量、天线架设形式、主瓣方向等。同时,根据通信基站周围电磁辐射分布特征^[3-4],对通信基站周围3个(或2个)关键点辐射水平进行现场监测,分别为天面有公众活动区域最大值监测点、天线主瓣方向有公众活动区域最大值监测点、最近公众活动

区域最大值监测点,具体监测方法参考通信基站周围辐射环境监测方法^[5-6]。借助接入监管平台的数据终端(APP),监测机构可以将基础信息和环境监测数据直接上载至监管平台数据库。

1.4 监测结果自动比对分析

监管平台可以将监督性监测上载的数据与数据库中备案的数据进行自动比对,综合分析通信基站建设单位和社会化监测机构的监测结果相符性(见图1)。基站基础信息的比对内容包括:①建设地址、环境性质、天线数量、天线类型是否相同;②天线方向的角度绝对偏差是否超过 10° ;③经纬度距离绝对偏差是否超过300 m。考虑到监测方法、监测人员、监测仪器等因素带来的偏差,电磁环境辐射水平的比对以50%的绝对偏差作为监测结果相符性判别标准。

当监督性监测的3个(或2个)关键点辐射水平低于 3.6 V/m 时,能够确保通信基站周围公众活动区域电磁辐射水平不超过《电磁环境控制限值》(GB 87024—2014)(5.4 V/m),即定为默认相符;当关键点辐射水平超过 3.6 V/m 时,有存在超过标准限值的可能性,需要进一步复核比对监督性监测结果与社会化监测结构监测结果绝对偏差是否超过50%。

2 新技术模式的应用验证

为了验证新技术模式的可行性,新技术模式被应用于2019年和2020年广东省通信基站的监督性监测,具体监督性监测工作委托广东省环境辐射监测中心开展,据此可以评估广东省通信基站建设单位备案的基础信息相符性结果和社会化监测机构监测质量。

2.1 监督性监测对象的自动筛选结果

为了对日常监测的质量进行有效监督,利用上文建立的技术模式,从全省10.5万个通信基站之中筛选出485个开展监督性监测(见表1)。对象筛选实现了3个维度的全覆盖,覆盖全省21个地市、3家省级通信基站建设单位和9家省内从事通信基站电磁环境监测的社会化监测机构,同时,还将公众信访投诉次数、电磁辐射水平异常及超标情况纳入考虑。由此可见,基于监管平台的监管技术模式不仅能保障监督对象筛选的公平性、代表性和科学性,还能提高监督对象筛选

的效率。

表1 通信基站监督性监测筛选对象分布情况

Table 1 Distribution of screened objects by supervisory monitoring of communication base station

地市	监督性监测对象数量 $n/\text{个}$			
	电信	移动	联通	合计
广州	14	17	22	53
深圳	19	24	19	62
清远	5	5	6	16
佛山	10	9	2	21
汕头	9	3	4	16
珠海	4	9	5	18
中山	4	9	5	18
阳江	5	7	4	16
湛江	4	6	7	17
东莞	16	20	20	56
潮州	4	6	6	16
韶关	6	8	2	16
茂名	7	6	3	16
惠州	2	15	10	27
河源	7	6	3	16
江门	4	9	3	16
肇庆	7	1	8	16
汕尾	2	10	4	16
梅州	7	3	6	16
揭阳	9	7	4	20
云浮	7	5	5	17
合计	152	185	148	485

2.2 备案信息相符性核查结果

通过对筛选出的485个通信基站进行监督性监测,现场核查基站基础信息,并与监管平台数据库中的备案基础信息进行自动对比,结果见图2。

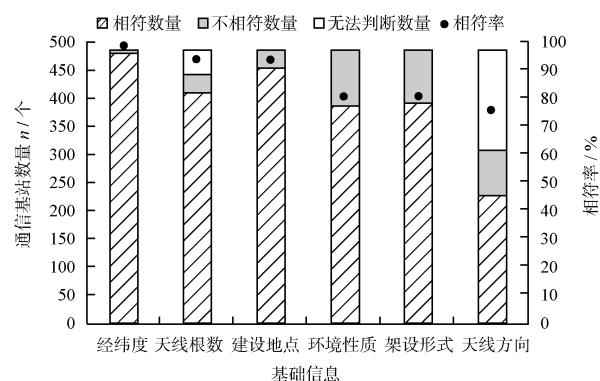


图2 通信基站基础信息相符性情况

Fig. 2 Consistency of basic information of communication base station

由图2可见,在筛选出的485个通信基站中,经纬度的相符性最高,相符率达到98.6%;通信基站主瓣方向的相符性最低,相符率为75.3%,这可能与通信基站建成后进行小区网络覆盖优化时主瓣方向进行调整有关。由于通信基站建设提倡基站站址共享,同一物理站址有较多的逻辑站点且无识别标志,造成少部分基站的天线根数和主瓣方向无法判断,无法判断的信息在开展现场监测时按照通信基站建设单位备案的基础信息来布点。通过监督性监测对通信基站建设单位备案基本信息进行核查,可以掌握通信基站建设单位备案信息的准确性,以便生态环境主管部门精准施策,实现精细化管理。

2.3 关键点位电磁辐射环境监测比对结果

通过对筛选出的485个通信基站进行监督性监测,现场测量通信基站周围3个(或2个)关键点辐射水平,将测量结果上载到监管平台数据库,并与数据库中已有的社会化监测机构测量结果进行自动对比,结果见图3。

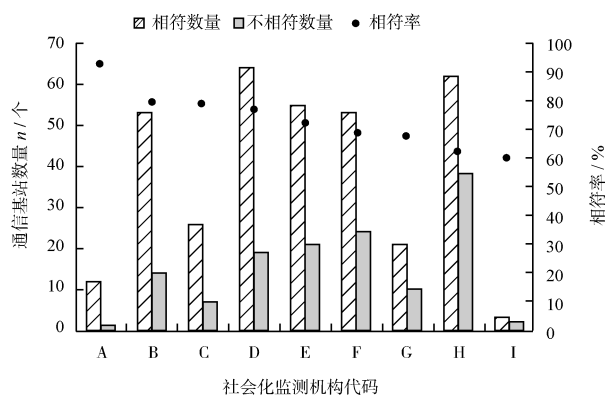


图3 社会化监测机构环境辐射监测结果相符性情况

Fig. 3 Consistency of environmental radiation monitoring results by social monitoring organizations

由图3可见,广东省内参与通信基站电磁辐射监测服务的9家社会化监测机构,其电磁辐射监测结果相符率为60.0%~92.3%。部分机构的监测结果相符率较低,监测质量亟待提高。生态环境主管部门应进一步加大监管力度,督促社会化监测机构加强对通信基站环境管理相关法律法规和标准规范的学习,建立健全内控机制,确保为社会提供

的数据科学、公正。此外,社会化监测机构应高度重视技术人员业务培训,持续提高从业人员的技能水平,熟练掌握并在实践中运用通信基站监测相关技术,为做好通信基站日常环境管理提供坚实的技术支持。

3 结语

提出一种全新的通信基站电磁辐射监督性监测技术模式,并将该新技术模式成功应用于2019年和2020年广东省10.5万个通信基站的监督性监测。研究表明,生态环境管理部门借助新监管技术模式,可以实现监督对象的自动筛选、全流程在线监测、监测结果自动分析比对,不仅能够保障监督性监测工作的公平性、科学性,还能全面、快速地掌握基站电磁环境质量监测的质量水平,制定有针对性的监管措施,从而显著提高监管工作效率、降低监管成本。

目前,基于大数据的通信基站电磁辐射环境管理与监测平台已经与生态环境部建设项目环境影响登记表网上备案系统成功对接。随着监管平台在全国范围内的推广使用,基于大数据监管平台的新监管技术模式有望在我国通信基站电磁环境监督性监测中起到一定作用,有效规范通信基站环境监测,提升生态环境监管部门管理效率与水平,成为改善我国通信基站电磁环境监测质量,以及促进通信行业健康发展的可靠方式。

[参考文献]

- [1] 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.
- [2] KAZAURE J S, MATTHEW U O. Electromagnetic radiation (EMR) and human health: A study on the health effect of EMR from GSM base stations in North-Western Nigeria[J]. American Journal of Electrical and Computer Engineering, 2021, 5(1): 14-24.
- [3] 吕建红,彭继文,方芳,等. 移动通信基站天线电磁辐射分布规律及安全防护研究[J]. 环境科学与技术,2013,36(7): 201-205.
- [4] 韦庆,葛晓阳. 5G基站电磁辐射环境特征及监测实证研究[J]. 环境监测管理与技术,2021,33(4):53-56.
- [5] 生态环境部. 移动通信基站电磁辐射环境监测方法: HJ 972—2018[S]. 北京:中国环境科学出版社,2018.
- [6] 生态环境部. 5G移动通信基站电磁辐射环境监测方法(试行): HJ 1151—2020[S]. 北京:中国环境科学出版社,2020.