

# 我国大气环境监测信息系统的建设与发展研究

李春萌

(武汉大学资源与环境科学学院,湖北 武汉 430000)

**摘要:**大气环境监测系统主要用于监测环境污染状况及其发展趋势,实现大气环境信息的获取、分析和管理工作。基于此,综述我国在该领域的研究成果并展望其发展方向。20世纪70年代末,是我国大气环境监测系统的初始阶段,主要是形成大气监测系统的基本理论与方法;80年代到90年代初,是我国的大气环境监测系统的规范化系统化形成时期,这个期间明确大气环境监测的功能和结构,同时是我国大气监测环境信息系统与信息系统技术开始融合的阶段;90年代至今,是我国环境信息系统的迅猛发展阶段,信息技术行业的迅猛发展为其开发提供了丰富的方法和手段,基于3S技术和物联网技术的大气监测系统占据了主流地位。随着信息技术的进一步普遍应用,我国的环境信息系统必将走向网络化和智能化,同时将会更加贴合实际,成为我国大气环境管理的重要支柱。

**关键词:**大气环境监测系统;发展历程;问题;展望

**中图分类号:**X84

**文献标识码:**A

**文章编号:**1003-5168(2016)07-0024-03

## Research on Construction and Development of Environment Monitoring Information System in China

Li Chunmeng

(College of Resource and Environment Science of Wuhan University, Wuhan Hubei 430000)

**Abstract:** Atmospheric environment monitoring system is used to monitor environmental conditions and trends, which provides access to information, analysis and management about atmospheric environment. Based on this, This paper outlined the research of the field in our country and predicted the direction in this area. The period in the late 1970s was the initial stage of the system in China, which mainly formed the basic theories and methods. The period from the 1980s to the early 1990s was the time during which the standardization was established, the capabilities and structures were defined. Meanwhile the period was the beginning of the integration of this system and information systems technologies. From 1990s to now, the system in China developed fast, which owned to the rapid development of the information technology industry that provided a lot of means for development of the system, mainly based on the 3S technology and networking technology. With the further widespread application of information technologies, the intelligent networked environmental information system in China will eventually be set up, which more fits the practical application, and will become an important pillar of environmental management in China.

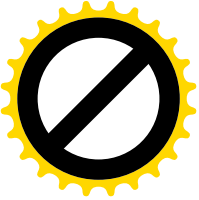
**Keywords:** Atmospheric environment monitoring system; development; problems; prospect

自20世纪80年代初期以来,随着人们对环境质量重视度的提高与信息技术的不断成熟,环境监测信息系统逐渐成熟起来。全球各个区域开始陆续建立各种环境检测信息系统,为环境规划、开发、管理和决策提供基础的数据,是环境紧急情况及时预测与应答的前提,保障了人体健康、社会稳定和生态平衡。大气环境监测信息系统

以环境管理服务为目的,以现代计算机软件与硬件为工具,实现对环境大气污染状况及其变化趋势进行分析的系统。大气环境监测信息系统主要是对大气中某些特征性的污染物浓度变化数据进行监测,从而实现大气环境状况的实时模拟与控制。我国的大气环境检测信息系统经过30多年的研究与实践,不断将新技术应用于系统实

**收稿日期:**2016-06-10

**作者简介:**李春萌(1994-),女,本科,研究方向:大气环境。



践中,已经形成了较为成熟的运行模式。

### 1 我国大气环境监测信息系统的发展历程

我国大气环境监测工作相对于一些发达国家起步较晚,但发达国家污染问题起源较早,在20世纪三四十年代美英日等国的一些城市先后发生过大规模的有害气体中毒的严重事故。60年代初,仍只在个别城市设立简易的单个指标的监测点或取样点。到60年代末和70年代初,这些国家先后成立了环境保护厅或环境对策委员会。在70年代,不少国家的空气监测网和连续自动空气监测站都有较大的发展<sup>[1]</sup>。同时中国开始步入工业化社会,环境问题日益突出。到了20世纪70年代末,我国在3a间建立了大概20个大气监测站<sup>[2]</sup>,使我国的大气监测系统初具规模。同时我国参与WHO主持的GEMS,我国参加全球大气监测系统的有北京、上海、沈阳等5个城市<sup>[3]</sup>。

从70年代到80年代我国与国外大气监测工作的比较,可以看出当时我国的大气环境监测信息系统单机间断采样和手工分析,随着各类大气监测仪器和技术的发展,大气质量监测进入新的阶段,从间断的手工分析向大气污染自动连续监测系统发展。1985年全国大气环境地面自动监测系统审定会决定在北京、上海和天津等市环建立大气环境地面自动监测系统<sup>[4]</sup>。青岛市在1984年与中美合资的宁加公司进行合作<sup>[5]</sup>。唐山市由于为地震后重建,其系统采用集中分散式微机控制无线电传输网络,子站系统和一次仪表能够连续运行<sup>[6]</sup>。

20世纪80年代到90年代初我国主要进行由单机间断采样和手工分析向完整的大气污染自动连续地面监测系统发展。进入90年代后,新的信息技术不断涌现,掀起了信息技术革命的新浪潮。其中,与环境信息系统发展有关的一些动向包括通信技术和互联网的迅猛发展,计算机系统结构由封闭集中向开放分散的转变,3S技术等。大气环境检测信息系统设计的开发路线紧密依赖于最新的信息技术的发展,尤其是软件技术的发展。我国气象部门开始从2000年构建大气监测自动化系统,是由气象卫星、多普勒雷达、地面自动气象站组成的三层监测网络<sup>[7]</sup>,为全国各地的大气环境监测信息系统的远程化发展提供了条件。

在这些技术发展的背景下,大气环境检测信息系统开始从地面监测向与空间信息系统结合的方向发展,从手动化向自动化发展,由微观调控向宏观调控发展。大气环境信息系统从地面监测开始向与3S相结合的方向发展。太原市从1983年到1997年进行了2次技术改造,由无线数传方式改为有线传输<sup>[8]</sup>。北京市首先在系统中应用ArcView GIS,以此实现系统的数据管理、数据查询、空间分析、趋势分析和制图制表等功能<sup>[9]</sup>。同时,一些新的物理技术逐渐应用到信息系统中去,如DO AS大气环

境质量监测系统<sup>[10]</sup>、基于Intranet的分布式可控监测技术<sup>[11]</sup>、用于大气污染监测的红外图像处理系统<sup>[12]</sup>等。

21世纪初至今,我国的大气环境监测随着信息系统技术的发展与创新,也得到了进一步的发展。主要的发展方向是3S技术与大气环境信息系统的进一步结合,同时开始由有线通信连接转变为无线通信连接,软件操作系统平台与监测技术进一步进行技术提升,系统的应用更加系统化与精细化。此外,还可以发现大气环境监测信息系统的应用更加广泛,除了国家、省级和部分发达城市外,一些局部具体的信息系统也开始进行开展。例如,对一些重点污染源实行实时的监控;结合GPS的矿区大气环境质量监测<sup>[13]</sup>;市级县级的结合GIS的大气环境检测信息系统开始建立并且投入运行;重庆綦江县结合GIS的大气环境监测信息系统的开发<sup>[14]</sup>。

### 2 目前的主要研究热点

#### 2.1 结合GIS技术的大气环境监测信息系统的优化与建立

总体而言,我国的GIS技术在环境方面的应用起步较晚,一直到1987年底,中国国家计委和中科院才建立了资源与环境信息系统国家重点实验室。这标志着我国GIS技术在环境方面的研究和应用的开始<sup>[15]</sup>。目前在大气环境监测中已经应用较为广泛,如天津市环境监测地理信息系统充分利用GIS的强大功能,增强了监测工作的可视化、准确性和时效性。天津市的大气环境检测信息系统使用的是HJGIS结构,可充分发挥2种结构的长处<sup>[16]</sup>。中国市场上较流行GIS软件ARC/INFO、GENAMPA、SYSTEM9等,可直接嫁接到系统中,对其进行组装从而完成GIS的环境监测信息系统的建立,这些缩短了研制周期,提高了运行效率<sup>[17]</sup>。

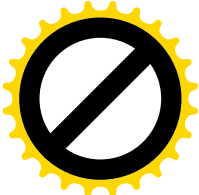
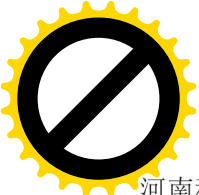
#### 2.2 遥感技术在大气环境监测系统中的应用

遥感技术具有监测范围广、速度快、成本低以及便于进行长期的动态监测等优势,还能发现有时用常规方法难以揭示的污染源及其扩散的状态。这种技术不但可以实时、快速、动态地监测大范围的大气环境变化和大气环境污染,也可以实时、快速跟踪和监测突发性大气环境污染事件的发生发展,以便及时制定处理措施,减少大气污染造成的损失<sup>[18]</sup>。因此,遥感监测作为大气环境管理和大气污染控制的重要手段之一,正发挥着不可替代的作用。大气环境遥感监测作为遥感技术应用中较为重要的内容之一,在业务上不同于常规气象要素的监测。而大气环境遥感则是监测大气中的痕量气体成分和气溶胶等的三维分布。大气环境遥感监测技术按其工作方式可分为被动式遥感监测和主动式遥感监测,主要可以实现区域的大气环境质量监测。

#### 2.3 基于物联网技术的大气环境监测系统研究

物联网(Internet of Things)就是将能够被独立寻址的普通物理对象以互联网、传统电信网等为信息承载体实现互联互通的网络。物联网3个重要的技术包括传感器





技术、嵌入式系统技术、云计算<sup>[19]</sup>。随着现代无线通信的高速发展,为满足大气环境监测系统要求,利用 Zigbee 技术和网络通信技术实现对大气环境信息实时监测的方案应运而生。系统一般是由节点(传感器)、移动网络、服务器与客户端五部分组成的,实现了大气环境监测的智能化、高效化和网络化<sup>[20]</sup>。其中主要的技术是节点的设计,移动的网络目前主要有 3G 网、4G 网。目前针对这一研究主要的方向为节点的设计、系统各个部分之间的衔接、服务器的技术的提升、客户端的人性化和智能化设计。

### 3 我国大气环境监测信息系统发展遇到的问题

目前,我国的大气环境监测信息系统已经日趋完善,我国已经基本实现了大部分城市大气环境监测信息系统的建设。大气环境监测信息系统随着人们对大气环境质量要求的进一步提升,其建设强度与范围逐渐增加,但目前存在以下一些问题。

①各地区环境管理应用软件开发建设缺乏统一管理和技术规范,系统建设各自独立,形成数据孤岛,缺乏信息共享机制。同时,环保各业务部门基本上都根据本部或某一特定业务编制了相应的软件。但是,由于各相应软件的工作平台、开发工具、后台数据库的不同,使得各软件系统彼此之间的数据共享性很差。

②部分地区大气环境监测信息系统建设持续资金投入比例失调,只注重系统前期建设投入,缺乏对系统建成后的设备更新和应用能力建设、人员培训等方面的持续投入,使得系统建设的效益与作用不能充分发挥出来。

③我国的大气环境监测信息系统目前已经基本达到了先进水平,但由于信息公开及需求分析环节的一些局限性,使得一些大气质量监测的指标数据不能切实反应真实值,使其有效性降低。

### 4 我国大气环境监测信息系统的展望

从我国的大气环境检测信息系统的发展历史可以发现,其是从局部化向整体化发展的。发展过程中信息系统技术的发展与创新是其建设的创新来源,而社会对大气环境掌控的需求是其开发的不竭动力。大气环境监测信息系统也随着信息技术的发展,逐渐走向自动化、统一化,同时逐渐提高了及时性、准确度。3S 技术基本运用成熟,成为常用的技术手段,随着 3S 技术的进一步推广,大气环境监测信息系统可实现即时定位、实时反映,为环境质量评价与环境管理决策提供数据支持。同时,基于物联网的大气环境监测系统的建设将会更加普遍,可保证信息传递的及时性,同时便于用户了解大气环境信息。因此,我国大气环境监测系统的建设将密切跟踪信息技术发展的潮流,将建立一个开放式、分布式、组件化、模拟化的系统,使环境信息能够跨地区、跨行业自由流通,并将集成地理信息系统、遥感技

术、全球定位系统技术,迅速准确地获取自然灾害和环境信息,及时、全面地掌握我国大气环境状况及其发展趋势,为我国的大气环境的治理及环境规划提供支持,为社会提供全方位的环境信息服务,促进我国的可持续发展建设。

#### 参考文献:

- [1]王湘君.浅谈大气监测系统的建设[J].中国环境管理,1987(1):40-41.
- [2]梁泽斌.国外大气污染监测站概述[J].分析仪器,1977(3):51-57.
- [3]钮式如,陈昌杰.全球环境监测系统及我国开展的工作[J].环境保护,1982(6):19-20.
- [4]兰天.全国大气环境地面自动监测系统会在洛阳市召开[J].环境科学动态,1983(9):3.
- [5]青岛市环境大气地面自动监测系统引进情况[J].环境科学动态,1988(2):46-48.
- [6]鲁连胜.大气污染自动监测系统的完善问题[J].中国环境监测,1989(4):35-37.
- [7]张晓松.我国构筑大气监测自动化系统[N].人民日报,2000-09-24.
- [8]连凤宝.太原市大气自动监测系统[J].大众标准化,2001(3):42.
- [9]李勇智.北京市大气质量常规监测管理信息系统的建立及其应用[D].北京:北京工业大学,2001.
- [10]付强,谢品华,王瑞斌.DOAS 大气环境质量监测系统与传统点式采样监测法可比性研究[J].中国环境监测,2003(2):26-28.
- [11]董智勇.基于 intranet 的分布式可控监测技术在大气污染上的应用[J].微型电脑应用,2003(6):31-33.
- [12]陈鸿翔,张桂林,刘永明.一种用于大气污染监测的红外图像处理系统[J].数据采集与处理,1996(6):135-138.
- [13]董倩.基于 GPS 的矿区大气环境监测系统研究[D].青岛:青岛理工大学.
- [14]韩敏,戴宏民,徐君.基于 GIS 县级大气环境信息系统的设计开发——以重庆綦江县为例[J].重庆工商大学学报(自然科学版),2008(2):181-185.
- [15]黄治国,张家福.基于 GIS 技术的环境信息系统在我国的发展及展望[J].环境保护科学,2007(3):54-57.
- [16]李梅,辛小毛,张宽.基于 GIS 技术建立天津市环境检测地理信息[A]//中国环境科学学会学术年会,2005.
- [17]周劲风.我国环境信息系统研究进展[J].环境科学动态,2002(1):27-30.
- [18]程立刚.遥感技术在大气环境监测中的应用综述[J].中国环境监测,2005(5):17-23.
- [19]李鹏.基于物联网技术的大气环境监测系统研究[J].信息通信,2013(8):59-60.
- [20]梅志坚,马娅婕.基于 ZigBee 和 GPRS 的大气污染监测系统[J].武汉科技大学学报,2015(1):63-66.