

综述与专论

# 基于物联网的智能环境监测系统应用研究

东 梅

(无锡市环境监测中心站,无锡 214023)

**摘要:**针对当前环境监测的现状,将物联网与环境监测紧密结合起来,探索构建一个全方位、多层次、广覆盖的智能化环境监测系统,统筹先进的科研、技术、仪器和设备优势,充分利用全天候、多区域、多层次的监测手段,对主要环境要素、主要区域、重点流域和水体、环境质量标准要求的污染物指标等进行监测,从而掌握环境质量状况及变化趋势,达到“测得准、传得快、算得清、管得好”的目标。

**关键词:**物联网;环境监测;应用研究

**中图分类号:**X84

**文献标识码:**A

**文章编号:**1006-8759(2015)01-0007-02

## 引言

改革开放以来,我国经济得到了快速发展,与此同时,发展经济与环境污染的矛盾日益突显,在发展过程中出现的环境污染、生态恶化、资源浪费等问题已成为阻碍我国经济持续发展、人类健康、社会和谐的关键问题,加强环境监管已成为宏观经济发展的重要调整策略。

2012年,在国家工业和信息化部发布的《物联网“十二五”发展规划》中提出,智能环保是“十二五”期间中国物联网重点发展的九大应用之一。为此构建基于物联网的智能化环境监测系统,提升环境监管的现代化水平,推动环境信息化建设是当前环境保护的重点工作之一。

## 1 物联网基本概念

物联网是指将传感器置入建筑、交通、电网、铁路等需要监测的物体中,通过实时监测任何需要监控的物体或过程,采集传感器数据信息,与互联网结合,实现智能化信息采集、识别、监控和管理。

物联网相关技术为环境监测提供了有效的监测手段,运用物联网技术对人类和环境影响的环境状态参数、排放量、环境状况变化等进行监控,是实现环境信息智能化管理,提升监测预警能力的重要手段。

物联网的雏形早已应用在我市的环境监测方面,例如,2007年5月,太湖出现大面积蓝藻聚集,引起人们对饮用水的恐慌后,市政府投资上亿元建设地表水自动监测系统,建成涵盖饮用水源地、湖体、入湖河道、交界断面等87个水质自动监测站,实时监测水质状况,确保饮用水安全。

## 2 国、内外相关研究的现状和发展趋势

就目前国外环境信息化发展的总体状况而言,大多数国家处于发展期,像美国、欧洲等发达国家正在逐步走向成熟。2008年底,IBM公司向美国政府提出“智慧地球”的战略。2009年欧盟委员会提出的《欧盟物联网行动计划》中明确了物联网的研究路线及重点研究领域,韩国通信委员会也发布了《物联网基础设施构建基本规划》,将物联网确定为新的经济增长动力。2010年,欧盟委员会提出的《欧洲数字计划》表明欧盟希望基于互联网的智能基础设施发展和构建物联网管理框架引领物联网的发展。

我国政府高度重视物联网的研究和发展。2009年,温家宝总理在无锡考察时提出“感知中国”的战略构想。2010年,物联网首次出现在“两会”工作报告中,提出“要加快物联网的研发和应用”。2011年和2012年“两会”工作报告分别指出:促进物联网示范应用和加快物联网试点示范工作步伐。这一系列的重要讲话和报告表明:大力发展物联网产业将成为一项具有国家战略意义的重要

决策。

近几年来,我国不断投入了大量的人力、物力和财力,加强环境保护的信息化建设。2004 年底,国家环保部启动国家环境数据中心建设项目,初步建立了 113 个重点城市空气质量监测预报系统、国控重点污染源自动监测系统、全国主要流域重点断面水质自动监测系统。等,为环境管理与决策提供环境信息支持和服务。

但目前现有的环境监测手段和数据处理方式无法满足对环境的深度、全面、智能化利用的要求。例如:环境监测数据量日益增加,传统的数据分析方法无法挖掘出更有用的信息,且环境监测只停留在判断污染指标是否超标,无法结合更多的环境要素实现预测预警。

### 3 智能环境监测系统实际应用架构

智能环境监测系统基于物联网技术,采用各种先进的感知手段,对环境对象进行全面、透彻的感知,将感知到的信息高速传输到基于云计算的智慧分析平台进行数据挖掘和模型计算等智慧分析。智慧分析得出的结论和规律提供给智慧管理系统,以便于科学决策。相关人员按照智慧管理系统做出的决策和治理措施进行环境治理和生态修复等活动,从而使环境质量得到持续改善。根据无锡市现有环境监测能力,系统分为四个层次,分别是:感知互动层、网络传输层、基础支撑层和智慧应用层。

#### 3.1 感知互动层

充分利用无锡市前期集中建设的 86 个先进的水质、湖体监测装备(含 13 个视频监控点、15 个浮标监测点等)、70 个污染源在线监测、13 个大气监测站点的装备,对水、大气、噪声、土壤、危险废弃物等重点环保监测对象的状态、参数及位置等信息进行多维感知的方法设计和系统实现。

#### 3.2 网络传输层

基于前端智能环境感知层的应用设计,以实现更加全面的互通互联为目标,建设集传感器网络、无线网络、有线网络、卫星网络等多种网络形态于一体,能够灵活快速将感知数据传输至智能环境监测系统管理中心的高速、无缝、可靠的数据传输网络。重点之一是将现有 86 个水质监测装备、70 个污染源在线监测、13 个大气监测装备进行联网数据传输,实现水、大气、噪声、土壤、危险废弃物等环保监测的网络化高速数据传输和高效

设备的集中管理。

#### 3.3 基础支撑层

基于云计算技术,在城市云服务平台上将具有行业通用性的高性能并行计算技术、海量数据挖掘技术、数据可视化技术等基础上,建设面向无锡多维环保信息的国内最先进的高性能计算和海量数据存储支撑平台,并广泛结合环保理论研究成果和各类环保专家经验模型,通过对大量实时和历史数据的高性能计算和数据挖掘,准确判断环境状况和变化趋势,对环保危急事件进行预警、态势分析、应急联动等计算任务高速提供准确的结果。

#### 3.4 智慧应用层

在智能环境监测系统建设智慧环保综合管理服务平台,可分为以下四个中心:监测预警中心、污染源监控中心、应急指挥中心、数据交换中心,形成高效“智慧环保”综合管理服务系统平台,可面向决策部门、环保管理部门和市民,提供有效管理环保数据、严格执行环保法规、支持深入科学研究等多项内容。

## 4 系统应用研究意义

智能环境监测系统充分利用物联网和云计算等先进技术和理念,显著提升区域环保部门的环境监管能力,总体实现“测得准、传得快、算得清、管得好”的目标。

#### 4.1 “测得准”—综合监测、全面感知

多方位的监测监控是环保部门开展各项业务的基础,海量的监测监控数据一方面有利于环保部门对污染源进行精细化管理,另一方面也有助于进一步研究和探索环境综合质量与污染源之间的关联分析。结合前期监测系统的建设运维经验,通过智能环境监测系统可扩大感知的范围和深度,更重要的是,可通过智能感知大大减少数据误报、错报的几率,大大提高数据准确性和可用性。

#### 4.2 “传的快”—多网融合、高速传输

采用分布式协同处理机制,原始数据经前端协同处理精炼出高信息量数据或决策到系统平台,上传必要的可视化的感知数据、图像信息,同时采用最适宜此种工作模式的通信协议体系保证了传输高效率和实时性。在网络传输系统设计中采用传感器网络、无线网络、有线网络、卫星网络

(下转第 62 页)

不特定多数人,甚至可能是整个社会。如果一旦败诉,所有的诉讼费用都由原告承担,显然有违社会公平原则,而且也必然会阻碍公众对环境公共利益维护的热情。环境污染的举证往往涉及一些专业技术方面的鉴定,费用不菲,且诉讼费用也较高,而作为一般公民或社会组织的原告,要支付如此高昂鉴定费用和诉讼费用是难以承受的,这在一定程度上不利于公众提起环境公益诉讼的积极性。

因此,建议适当减轻民众提起公益诉讼的费用,在立法上对诉讼费用负担作出有利于原告的规定,如在法国当事人提起公益诉讼时,事先不缴纳诉讼费用,败诉时再按规定标准收费,且数额极为低廉。这种诉讼负担方式有利于公众提起公益诉讼,值得借鉴。

## 5 结论

通过对发达国家环境影响评价公众参与现状的研究,发现环保公众参与的先进性主要体现在

(上接第8页)

等多种网络科学组合的形式,始终坚持灵活快速可靠适用的原则将感知数据传输至环保物联网共性平台,并对异构传输网络提供可靠的网络资源和流量管理。

### 4.3 “算得清”—海量计算、智慧分析

纷繁复杂、变化万千的海量数据,目标混杂、环境多样以及任务的非确定性,环境保护涉及多个学科,复杂程度较高,还需要根据监测数据结合气象、水利、国土、农林等部门预测预警环境综合质量的变化状况。这些工作都需要对海量信息进行识别、分类、综合分析、模拟预测、评估等处理,需要具备快速的计算能力,为“说得清”和“管得好”打下基础。

### 4.4 “管得好”—业务整合、智慧决策

在智能环境监测系统平台上建设监测预警中心、污染源监控中心、应急指挥中心、数据交换中心等四大管理分中心,融合功能强大、覆盖性强的各个业务子系统,形成内外结合的、高度可视化的综合管理服务系统平台,为各业务部门、管理决策部门、环保专家、行政执法人员、企业、公众和其他

有完善的法律法规、法律法规的可操作性和实用性。

对我国环境影响评价公众参与现状及存在问题的研究,可知我国已经开始重视公众参与,宪法和法律法规都有涉及到公众参与的条款,办法和要求更是明确了环境影响评价公众参与的具体要求、操作流程。但同时也存在主要的四个方面的问题。

针对存在的问题,结合我国基本国情,从拓宽公众参与对象范围、提高环境信息公开的有效性、扩充公众参与时段、建立环境公益诉讼制度等四个主要方面提出政策建议,以期政府决策参考。

## 参考文献

- [1]赵国青.《外国环境法选编》(第一辑,上册)[M].中国政法大学出版社,2000年.
- [2]王曦.美国环境法概论[M].武汉:武汉大学出版社,1992:215.
- [3]耿延斌.浅谈日本的环境影响评价制度.
- [4]金瑞林.环境法学[M].北京:北京大学出版社,1999:112,66.
- [5]赵永新.如何破解环境诉讼难题[N].人民日报,2002,11-22.

应用部门提供智能化、可视化的环保信息管理和综合服务平台,提升环保局的环境综合质量的监管能力,便捷、及时地对企业和公众提供环境信息服务,打造良性的互动平台。

## 5 结束语

智能环境监测系统通过物联网对水、气、声、土、生态等环境要素进行全方位的监管,为环境保护决策和环境管理提供大量科学、准确、及时的监测信息,通过功能完备的业务处理系统和及时的监测信息分发系统、环境质量评价系统、环境监测预警系统,全面反映环境质量的状况和趋势,准确预警各类环境突发事件。为改善环境质量,防范环境风险提供有效的技术保障。

## 参考文献

- [1]蒙海涛,张骥.物联网技术在环境监测中的应用.环境科学与管理,第38卷第1期,2013年1月
- [2]张树礼.环保物联网技术及应用研究.中国环境管理.1674-6252(2012)04-0024-05
- [3]徐敏,孙海林.从“数字环保”到“智慧环保”[J].环境监测管理与技术,2011,23(4):5-7.