

基于自动监测监控技术的环境安全防控系统的设计与应用

赵颖, 钟文斌

(德州市环境保护监测中心站, 山东 德州 253000)

摘要:采用先进的物联网、云计算和模型仿真等技术, 陈述了基于自动监测监控技术的环境安全防控系统的设计和应用。该系统利用物联网、GIS等先进技术, 将重点源企业、河流断面、放射源等纳入到统一的环境监控网络中, 全方位构建区域内环境安全防控大格局。根据城市环境应急现状, 建立三级环境安全防控体系, 实现对环境安全事故的有效预防、控制和处置。

关键词:自动监控; 环境安全防控; 预警; 应急处置

中图分类号: X84

文献标识码: A

文章编号: 1674-6732(2014)04-0010-03

The Design and Application of Environmental Safety Control System Based on Automatic Monitoring Technology

ZHAO Ying, ZHONG Wen-bin

(Dezhou Environmental Monitoring Central Station, Dezhou, Shandong 253000, China)

Abstract: The environmental security prevention and control system have been constructed by using the advanced Internet of things, cloud computing and model simulation technology in accordance with the "standard, sharing, compatible, practical" principle. The automatic environmental monitoring system is based on automatic monitoring technology and development of environment automatic monitoring technology. It consists of Internet, GIS technology and brings the source enterprise, river section, radioactive source into the unity of environmental monitoring network to comprehensively construct the area environmental pattern of safety control. It can build three-level environmental security prevention and control system according to the situation of urban environmental emergency and make effective prevention, control and disposal of environmental safety accidents.

Key words: Automatic monitoring; Environment security prevention and control; Early warning; Emergency disposal

0 引言

随着国家对环保工作的日益重视以及环保行业自身业务的不断发展, 环保需求不断提升。由于环境安全事故具有突发性、危害严重性、影响广泛性和难以恢复性等特点, 如何有效监管城市环境状况、及时预防和处置城市环境安全事故, 已成为环保部门面临的一个重要课题。

德州地处海河流域漳卫南水系, 是山东省的北大门。为提高环境安全水平, 德州市制定了《德州市环境安全体系建设实施方案》, 逐步形成了以“市、县、企业, 防控、预警、处置、保障、问责”为主要内容的“三级管理五大体系”。2010年起, 德州市环保部门在全国率先研发了德州环境安全防控平台, 该平台以德州市环境安全防控体系建设思想

为指导, 在自动监测采集的实时数据基础上, 利用先进的计算机软硬件技术、互联网和物联网技术、分布式数据处理技术, 建立了一个以德州市各类环境基础数据、区域环境质量与污染源实时监测数据为主要组成部分的德州市环境数据中心。平台采用C/S与B/S相结合的软件体系架构, 实现了对区域环境与污染源基础状况的查询、统计以及实时动态监测监控, 大大减少了违法排污现象的发生^[1-2]。

1 总体架构概述

该环境安全防控平台采用“一平台、一中心、

收稿日期: 2014-01-16; 修订日期: 2014-03-13

作者简介: 赵颖(1983—), 女, 助理工程师, 本科, 从事环境监测工作。

“三体系、六系统”的体系框架。一平台为环境安全防控平台;一中心为环保数据中心;三体系为:预警监控体系、应急处置体系、安全防控体系;六系统为:预警监控系统、应急处置系统、流域防控系统、重点源防控系统、放射源管理系统、查询与维护系统。

平台在逻辑上可分为设备层、数据层、业务层、表示层4层结构体系(图1),设备层包括底端的数据采集设备、通信设备、计算机网络接口、视频监控设备,是应用平台各种信息来源的基础^[3]。数据层包括各系统的数据库,一类是系统内数据,包括设备采集到的原始数据、中间数据和历史数据;另一类是系统外来源数据,包括地图数据、空间信息数据、各种基础信息库、应急信息库、知识库、案例库等。业务层针对在构建整个系统过程中,各业务部门与应用平台的对应关系,按照各子系统功能的分类包括预警监控、应急处置、决策指挥3个层次。表示层由桌面应用、Web应用组成,系统通过不同的应用形式,提高了运行效率与使用的便捷性。

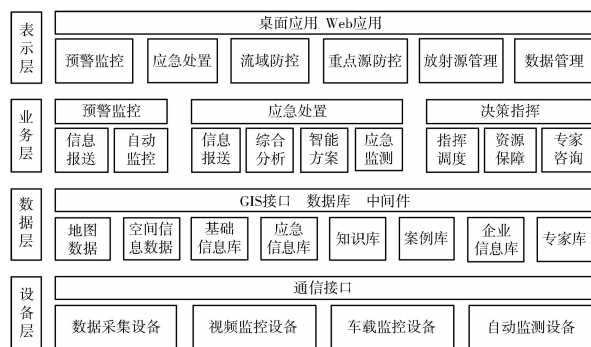


图1 环境安全防控平台系统架构

2 系统功能设计

2.1 数据中心

环境数据中心是整个系统的数据仓库和基础数据库。包括自动监测数据、人工监测数据、视频监控数据、企业风险源动态档案、物资库、专家库、预案库、环境知识库、城市基础属性等。该模块为有效利用各类环保数据,实现不同的环保应用奠定了基础^[4]。

2.2 预警监控体系

首先,建立环境安全预警监测机制。实现4级人工监测预警:在全市风险源车间排污口和总排污口、城市污水处理厂进水口、县(市、区)河流出入

境断面和省市河流出入境断面都分别设置预警监测点位。市环境监测中心站每旬对氰化物、总汞、六价铬等剧毒和重金属项目定期监测。一旦发现超标,2 h内向上级环保部门报告。

其次,利用环境安全防控平台中的在线数据监控、高清视频、中控和DCS监控及在线设备动态管控功能,形成“四位一体”的全方位、实时、智能化的监控模式。平台通过自动调取和分析在线监测数据,自动表述报警级别、自主启动预警程序,在平台产生声光报警,同时自动向管理人员发出报警信息。管理人员在接到报警后,立即启动事故处置程序。此外,平台上所有的在线设备全部交付第三方运营管理,通过定期比对和有效性审核,提高了设备的有效传输率,保证了在线数据的准确性和真实性。

2.3 应急处置体系

综合利用B/S 3层架构和.NET开发技术,建立了关系型数据库(Sql Server)、易构(Ego)工作流平台和Uniscope三维GIS系统等。将先进的计算机软硬件技术、互联网和物联网技术、分布式数据处理技术、GPS和GPRS技术有机融合,以德州市各类环境基础数据、环境与污染源实时监测数据为基础建设软件,借助GIS平台的分析能力,完成了空间定位、搜索、详细信息查阅、距离测算、流域分析等功能。充分利用环境要素的空间特性,集成周围敏感点分析模型,对污染扩散趋势进行分析和可视化展示,实现了对环境突发事件的应急处置功能。体系包括辅助决策、指挥调度、应急监测和扩散模拟4个功能模块。

2.3.1 辅助决策模块

主要包括报警信息、典型案例、处置建议、处置流程和物资调度等功能,这些功能子模块有机集成,为环境突发事件的应急处置提供了有力的辅助决策依据。报警信息是通过群测群防、在线监控、日常监督监测实现了事故自动报警;典型案例收录了近年来全国发生的重大环境污染事故,便于发生类似事故时,进行处置参考;处置建议是根据德州市工业企业特点,将可能造成环境污染的危险品类别、危害、应急处理方式、急救措施等进行汇总,提出污染事故处置建议;物资调度将全市所有应急物资的类别、储量、用途、联系人等资料进行汇总,一旦发生污染事故,可以科学调度应急物资进行应急处理。

2.3.2 指挥调度模块

为提高对重大环境安全事故的应急处置能力,为全部环境应急监测车安装了GPS和车载视频,并配备了便携式单兵视频。可以在GIS地图上迅速定位车辆的位置,保证人员在第一时间赶赴事故现场进行快速处置,并可以实现指挥部与事故现场的视频、音频交流,有效保证了对事故发生时的快速应急和科学处置。

2.3.3 应急监测模块

包括应急监测队伍、配备的监测设备情况、应急现场和应急监测数据等基本信息。应急监测车配备流动实验室,具有快速检测功能的应急监测设备,可在现场开展监测分析,中心实验室配备气相色谱、原子吸收等大型仪器设备,可及时对现场监测进行支援。

2.3.4 扩散模拟模块

选用国内外成熟的计算模型,动态模拟水污染扩散趋势,发生环境污染事故时,通过软件模拟计算出事故废水进入河流后的扩散趋势和到达下游闸坝的时间,为事故处理提供科学依据。

2.4 安全防控体系

收录了各类型污染源的基本信息、自动监测数据和人工监测数据等,建立动态档案库,为事故决策提供参考。采用电脑虚拟技术对辖区内重点风险源周边、境内主要河流进行三维模拟,构造生动形象的立体模型,并根据系统采集的自动监测数据进行分析,模拟在特定环境中污染物排放的流向轨迹,追溯污染源头。

2.4.1 流域防控模块

主要由水系信息、污染溯源和水扩散模拟等功能子模块组成。其中,水系信息模块可在GIS地图上迅速定位各水系,动态查看各水系的拦河坝、闸坝、断面的基本信息,以及自动监控、手工监测、直排企业和数据对比等信息。污染溯源模块将全市所有河流、河流主要断面及周边污染源进行梳理调查,一旦某个断面发现污染,可追溯向该断面排放此类污染物的企业,迅速定位责任企业。

2.4.2 重点源防控模块

包含重金属监管、化学品监管、危废监管等模块。可查看各类企业、自动监控、手工监测、风险源、物资库、企业物资、事故水池等信息。可迅速查出重大风险源企业的风险因子及相应风险因子的

储量,并形成相应的处置建议。通过查询危险废物年产生量、转移量、处理情况、处理设施运行状况等详细信息,对危险废物实现从产生、收集、贮存、运输、综合利用到最终处置等全过程进行跟踪管理。

2.4.3 放射源管理模块

主要包括全市放射源企业统计情况、辐射监测数据等,为放射源管理提供服务,全面提升放射源监管和防治水平。

3 结语

该环境安全防控系统是为了加强对污染源的监管以及应对频繁发生的环境事故而构建的,它综合利用物联网、三维GIS等各种现代化技术,构成了连接区域内的环境与污染要素监测的物联网系统,全方位地展示环境事故的发生地域及分布信息^[5-6]。实现了对环境安全突发事件的流域内污染源快速定位和类别溯源,利用遥感影像、数字地图、三维模型等多元化多媒体技术,对重点风险源周边、境内主要河流及周边区域进行建模,提供事故原因分析和处置建议。

环境安全防控系统以地理信息系统和环保数据中心建设为基础,以构建环境安全防控体系为核心,对重点污染源企业、污水处理厂、河流、放射源等风险源信息进行综合收集和管理。通过应急资源、GIS空间分析、车辆定位、短信平台等多种手段实现环境应急事件的预警、接警、辅助决策、应急指挥,从环境安全的“防、控、治”3个方面实现对环境安全的全方位监管,实现了对全市环境污染事故的有效预防和事故发生时的科学处置。

[参考文献]

- [1] 郭振仁,张剑鸣,李文禧. 突发性环境污染事故防范与应急[M]. 北京:中国环境科学出版社,2006.
- [2] 郭瑞,姚飞. 区域突发性环境污染事故应急管理体系的探讨[J]. 环境与可持续发展,2006(1):46-47.
- [3] 赵萌,郑发鸿. 信息技术在环境保护中的应用研究[J]. 安全与环境工程,2007(2):108-112.
- [4] 季浩宇. 关于建立污染源监测数据库的思考[J]. 环境监测管理和技术,2003(2):8-9.
- [5] 吴信才,郑贵州,谢忠,等. 地理信息系统的设计与实现[M]. 北京:电子工业出版社,2002.
- [6] 刘韵洁. 物联网产业发展现状与未来展望[C]//RFID与物联网高峰论坛. 香港:2010.

(栏目编辑 周立平)