

# 环境应急管理数字化系统建设 Construction of Environmental Emergency Digital Management System

蒋中伟<sup>1</sup>, 刘冬梅<sup>1</sup>, 吴烈善<sup>2</sup>

JIANG Zhong-wei<sup>1</sup>, LIU Dong-mei<sup>1</sup>, WU Lie-shan<sup>2</sup>

(1. 广西神州西部生态环境研究院, 广西南宁 530028; 2. 广西大学环境学院, 广西南宁 530004)

(1. Guangxi Shenzhou West Ecological & Environmental Research Institute, Nanning, Guangxi, 530028, China; 2. College of Environment, Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530004, China)

**摘要:**为使环境保护跟上知识经济时代的步伐,实现环保应急工作的现代化和信息化,提升环境应急管理水平和效率,初步分析环境应急管理数字化需求,提出环境应急管理数字化系统的建设内容及方案,并就如何加强环境应急管理提出几点建议。

**关键词:**环境 环保管理 数字化

**中图分类号:**X507 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2011)02-0164-03

**Abstract:** In order to update the environment protection with the development of the knowledge economy era, achieve the modernization and informatization of environmental emergency and promote the management level and efficiency of the environmental emergency, the requirements of environment emergency digital management are preliminary analyzed. The construction content and plan for environmental emergency management are proposed. Finally, the suggestions for strength environmental emergency management are proposed.

**Key words:** environment, environmental protection management, digitization

随着我国以持续的经济高速增长进入 21 世纪的第 2 个十年,工业化、城镇化建设的迅速发展,各种自然灾害和人类活动带来的环境风险不断加剧,环境污染事故变得越来越频发、复杂和多样化。例如,福建紫金矿业汀江水污染事故、大连石油管线漏油事故、吉林新亚强化工厂化工原料桶污染松花江事故、南京塑料厂气体泄漏爆炸事故等。环境恶化已经成为制约我国经济可持续发展、影响社会稳定、危害公众健康的重大问题,面对愈加频繁的环境污染事故,环境应急的压力日益加大。与此同时,数字技术日新月异,面对数字时代里知识经济和信息化带来的变革和挑战,信息技术在环境保护中应用的

必要性和迫切性正在广泛地被各界所认识。以环保数字化为基础,加强环境应急业务信息化建设,建立快速、高效、准确、智能化的环境事故应急系统,有效防范和应对环境突发事件,提高环境应急管理水平和效率,日渐成为我国当前环境保护工作的重点和热点之一。

“数字环保”是利用数字技术、信息技术和虚拟现实技术手段,对环保的数据要求和业务要求进行深入的挖掘和整理<sup>[1]</sup>。环保数字化需要解决的核心问题就是如何将各种先进的信息技术应用于环境保护,集成各政务和公众信息系统,开展基础信息数据库建设,整合现有数据资源,对于分散异构的信息资源体系,在兼顾信息资源现有配置与管理状况的条

收稿日期:2010-04-01

作者简介:蒋中伟(1978-),男,工程师,主要从事环境综合管理、生态与循环规划等。

件下,实现无缝整合,使信息资源得到充分的利用,实现环保工作的数字化、网络化、可视化和智能化等<sup>[2]</sup>。本文初步分析国内外环境应急管理数字化需求,提出环境应急管理数字化系统的建设内容及方案,并就如何强化环境应急管理提出几点建议。

## 1 环境应急管理数字化需求

环境应急管理存在地理信息和安全管理信息的管理共享、隐患分析和风险评估、突发事件的信息获取与分析、灾害事故的发展预测和影响分析、预警分级与发布、人群疏散与避难的评估、应急方案的优化确定与启动、现场与应急的信息实时获取、协同指挥与会商机制、动态的应急决策指挥和资源配置、应急行动的总体功效评估和应急能力评价以及模拟演练等需求。这些都难以离开数字信息化技术,需要以数字环保的建设为依托,以3S数字技术的成果为支撑。

### 1.1 业务需求

从环境应急管理业务角度看,突发环境事件应急管理需要实现对环境风险源的地理位置、空间分布及其属性,还有环境敏感点(区)单位位置及其属性等的基础空间信息进行有效管理。实现对环境风险的监控预警,有效防范环境风险。利用数字环保基础信息数据库资源,建立适用于环境应急的环境模型(包括水污染扩散模型、大气污染扩散模型),能够对环境污染事件进行仿真模拟,提供决策支持。在事件发生过程中,能够获取各类环境应急信息,满足环境应急的数据需求,并科学快速地形成应急响应方案。此外,还应能够对事件的后果进行评估。

### 1.2 数据需求

对于基础的数据信息需求,环境应急管理需整合包括环境应急基础信息数据库、污染源数据库、环境监测质量数据库、应急监测数据库等非空间信息和包括城市基础数字信息、污染源风险源点位信息以及其它救援力量专题信息的空间数据。

### 1.3 功能需求

作为环境突发事件应急管理指挥平台,需要具有现场信息的即时获取、处理和传输等功能;需要建立完善的数据库,支持环境应急相关的各类信息的查询和分析;需要建立环境模型,实现对突发性环境污染事件的模拟与预测。通过对污染物扩散的变化过程,浓度分布、污染范围等信息的预测,为应急方案的制定提供决策支持。需要实现对事件的经济损失、环境影响、处理处置效果等的综合评价。

## 2 环境应急管理数字化系统建设

### 2.1 建设内容

突发性的环境污染事件防范与应急管理包括5个阶段:环境风险项目监管、日常防范与监控、事件应对准备、事件应急和事后管理。其中,环境风险项目监管目前主要体现在环境影响风险评价;日常防范与监控包括风险源排查与识别、风险源数据库及动态更新、风险源在线监控和预警;事件应对准备包括救援力量、专家库、应急预案和决策智能辅助;事件应急包括应急指挥、应急监测和应急处置;事后管理包括环境修复、事件后评估和跟踪监测<sup>[3]</sup>。环境应急管理与指挥系统建设应着重围绕以上重点内容展开,并能满足上述功能需求,主要建设单元包括:(1)环境应急基础信息管理平台,(2)环境风险监控与预测预警平台,(3)环境应急监测与处理处置平台,(4)环境应急决策与指挥平台,(5)事故评估与信息发布平台,(6)事故模拟演练平台。

通过对与环境应急管理相关的各类数据、文档信息和多媒体等进行采集、储存、加工和分析,结合全国环保信息共享系统和地方基础信息资源数字化的建设,开发环境应急基础信息管理平台;利用地理信息系统(GIS),全球定位系统(GPS)及遥感信息系统(RS)技术,结合数据传输与交换技术,开发应急监测、预测预警和决策指挥等平台;在环境保护各相关评价标准基础上,进行智能化开发,建立事故评估功能模块;同时,针对不同的应急预案体系,设计环境事件的虚拟现实场景,结合数字技术和多媒体技术,构建应急救援演习多媒体数据库和展示平台。

为更好地服务于应急管理的全过程,应急系统可划分为突发环境事件应急监管平台(后方平台)和移动应急平台(现场平台)。移动应急平台要能够实现对突发环境事故的应急执法处理和实况跟踪反馈,并能够与监管平台进行双向的数据通讯,为加速事件的应急处理提供便利快捷的服务。

### 2.2 建设方案

环境应急管理数字化系统总体方案设计见图1。

系统采用B/S、C/S相结合的体系架构,可满足区域应急不同用户的使用需求。C/S架构可供后台数据编辑维护、分析模型驱动、分析参数调整等技术性较强的工作,B/S架构的使用对象主要是各级环保局、参与应急管理和指挥的有关行政职能部门或

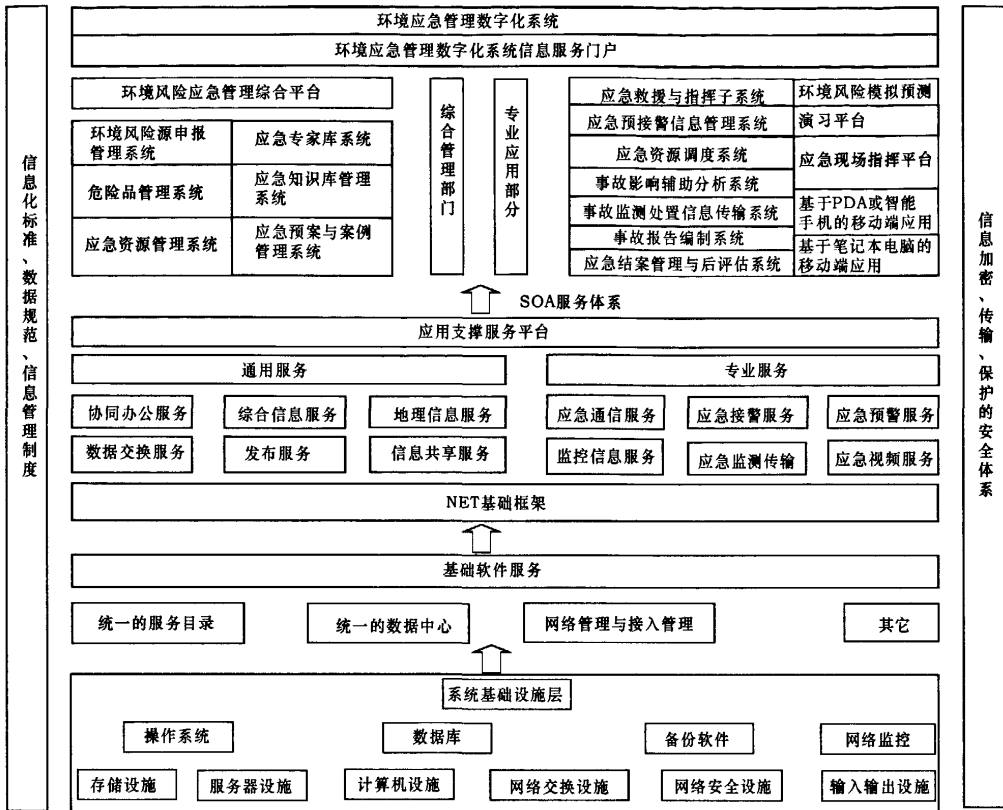


图1 环境应急管理数字化系统总体框架

企事业单位，只要是系统的用户，都可以在远程随时登陆并在权限范围内参与应急响应或使用系统资源。

### 3 加强环境应急管理的建议

#### 3.1 完善环境污染事故应急管理的体制、机制和法制建设

经过近年来的发展，我国环境应急管理的法律法规体系已基本建立起来，但是面对环境污染事故的多样性、突发性、对生态系统和人体健康破坏的严重性和长效性等特点，如何做到环境应急的有法可依、有章可循、有计可施、有材可用，在环境应急工作中实现不同部门、不同级别和不同区域的有效配合与联合调控，并体现环境事故的信息互动和有效响应，仍存在许多需要进一步完善的地方。很多环境事故应急的问题往往出在协调联控和信息掌握不够等方面，这其实也是属于污染事故管理技术方面的内容，但其层次更高，有些已上升到了社会学与政治学的层面<sup>[4]</sup>。所以还需完善环境污染事故应急管理的体制、机制和法制建设。

#### 3.2 推进环保数字化和信息化建设

环境应急需要依靠大量的环境基础信息和现场数据来支持和辅助决策，环保数字化和信息化，有助于规范环保业务的基础数据和基本业务，实现环保业务和环保数据的有效管理；同时有利于各环保业务的有效整合和全面协作，提高环保部门的应急响应效率，也就大大提高了相关部门的环境应急决策的准确性。所以，继续推进和细化环保数字化和信息化建设，是各级环保部门仍需重视和加强的工作内容。

#### 3.3 建设先进的应急技术支撑体系

环境应急技术体系内容众多，既包括具体的污染物防堵消解技术和装备、污染事故的预测预警技术、监测监控技术和修复技术，也包括各种技术规范 and 评估标准制定、基础信息综合管理系统建设以及环境应急管理和指挥平台的开发等。美国和欧洲发达国家在这些方面做了大量的研究工作，积累了丰富的经验并形成众多成果，值得我们去借鉴、学习和引进吸收。

(下转第 171 页)

- [19] Jury W A, Sposito, White R E. A transfer function model of solute transport through soil fundamental concepts[J]. *Water Resour Res*, 1986, 22(2): 243-247.
- [20] 马军花. 农田土壤硝态氮运移动态的数值模拟[D]. 南京农业大学资源与环境科学学院, 2002.
- [21] 叶自桐. 利用盐分迁移函数模型研究入渗条件下土层的水盐动态[J]. *水利学报*, 1990(2): 1-8.
- [22] 杨金忠, 蔡树英. 地下水动态预报的多层递阶组合模型[J]. *水科学进展*, 1995, 6(2): 101-106.
- [23] 吴吉春, 薛禹群, 谢春红. 越流含水层系统中的溶质运移方程[J]. *水文地质工程地质*, 1998(1): 30-31.
- [24] 吴耀国, 吴伟传. 饱和与非饱和流溶质运移的实验研究与数学模拟[J]. *勘察科学技术*, 1998(5): 37-39, 45.
- [25] Parker J C, Van Genuchten M T. Determining transport parameters from laboratory and field tracer experiments[J]. *VA Agric Exp Stn Bull*, 1984, 84(3): 83-84.
- [26] Jury W A. Simulation of solute transport using a transfer function model[J]. *Water Resour Res*, 1982, 18(2): 363-368.
- [27] Yamaguchi T, Moldrup P, Yokosi S. Using breakthrough curves for parameter estimation in the convection-dispersion model of solute transport[J]. *Soil Soc Am J*, 1989, 53: 1635-1640.
- [28] 任理, 李保国, 曾凡, 等. 土壤溶质运移两种新的求参方法的应用[J]. *水利学报*, 1999(11): 1-6.
- [29] Shao Ming-an, et al. An approximate solution to the convection-dispersion equation of solute transport in soil[J]. *Soil science*, 1998, 163(5): 339-345.
- [30] 石辉, 郑纪勇, 邵明安. 土壤溶质运 CDE 模型参数估计的一种新方法——截距法[J]. *土壤学报*, 2003, 40(1): 136-139.
- [31] 王超, 顾斌杰. 非饱和土壤溶质迁移转化模型参数优化估算[J]. *水科学进展*, 2002, 13(2): 184-190.
- [32] 刘春平, 叶乐安, 邵明安, 等. 土壤溶质运移参数估计图解方法[J]. *土壤学报*, 2004, 41(5): 715-719.

(责任编辑: 邓大玉)

(上接第 166 页)

### 3.4 加强现代化的环境应急基础理论和技能培训

有效的环境应急不仅依靠详实的数据信息、先进的应急技术支撑, 还需要有一支过硬的高素质的应急管理队伍。随着世界各国对环保科研工作的日益重视和投入的持续加大, 现代化的环境应急知识和应急技能得到了快速的发展, 知识更新很快, 环保系统中的应急、监测、污控、监察等作为环境应急的专业骨干队伍, 应加强现代化应急与防范知识的学习和培训力度, 开展系统的再教育工程, 从理论知识到实际技能, 以及先进设施设备和软硬件的使用, 切实提高应急人员的综合素质, 才能利用好手上的各种资源, 发挥它们的功力, 真正担负起新时期环境保

护的重任。

#### 参考文献:

- [1] 张宝春, 琚鸿. “数字环保”体系及战略意义探讨[J]. *广州环境科学*, 2002, 17(1): 38-41.
- [2] 刘忠瑞. 浅谈基于“数字新疆”的“数字环保”建设[J]. *新疆环境保护*, 2008, 30(3): 42-44.
- [3] 李小文, 刘锐, 姚新, 等. 数字环保理论与实践[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 239-242.
- [4] 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: 11-13.

(责任编辑: 尹 闯)