

# 建立在 GIS 平台上的环境应急监测管理系统模型设计

——以廊坊市为例

## Design on Environmental Emergency Monitoring and Management System Based on GIS

刘 焯<sup>1</sup> 陈 雪<sup>1</sup> 邢会英<sup>2</sup>

(1. 中国人民武装部队黄金地质研究所 廊坊 065000);(2. 廊坊市环境监测站 廊坊 065000)

**摘要** 以廊坊市为例研究了以 GIS 技术系统为支持平台的环境应急监测管理系统(EEMMS),结合实际给出了该系统的框架模型。EEMMS 系统模型的应用可为突发性环境污染事故应急监测提供快速、可行的工作方法和模式,为环境事故应急指挥系统决策提供及时、有效、科学的技术支持。

**关键词** 地理信息系统 GIS 环境应急监测管理系统 框架模型

**Abstract** Taking Langfang City as an example, this paper studied the environmental emergency monitoring and management system (EEMMS) based on GIS technology systems and brought out the frame model of the system combined with the practice. The application of EEMMS model can provide fast, feasible methods for emergency monitoring in sudden environmental pollution accident and timely, effective, scientific technical support for decision-making of the environmental emergency management system.

**Key words** Geographic Information System (GIS) Environmental Emergency Monitoring and Management System Frame Model

地理信息系统 (Geographic Information System, GIS) 是一种特定的十分重要的空间信息系统,是在计算机硬、软件系统支持下,对整个或部分地球表层空间中的有关地理分布数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统<sup>[1]</sup>。GIS 处理、管理的对象是多种地理空间实体数据及其关系,包括空间定位数据、图形数据、遥感图像数据、属性数据等,用于分析和处理在一定地理区域内分布的各种现象和过程,解决复杂的规划、决策和管理问题,从而为土地利用、资源管理、环境监测、交通运输、城市规划等服务。突发性环境事故应急管理存在地理信息和安全管理与共享、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等需求。这些都难以离开信息化技术<sup>[2]</sup>。

应急监测是突发性环境污染事故处理处置中

的重要依据和首要环节。随着我国突发性环境污染事故进入高发期。对环境应急监测提出了越来越高的要求。廊坊位于河北省中部偏东,地处京津两大城市之间,如果突发重大环境污染事故,其污染影响将会波及京津。近十年来,环境监测站应急监测能力建设在国家的支持下不断提高,应急监测仪器设备、应急监测组织管理机构建设得到加强。当前应进一步强化应急监测能力建设,提高快速反应能力,而建立基于 GIS 的廊坊市环境应急监测管理技术支持系统对提高和强化应急监测能力尤为重要。

本文以廊坊市辖区为对象设计了建立在 GIS 技术平台上的环境应急监测管理系统(EEMMS)的框架模型,以此为及时、有效、科学的应急监测提供了可行的工作方法和模式,为突发性环境污染事故的处理决策提供有力的技术支持。

## 1 研究内容及开发平台

### 1.1 研究内容

(1)以廊坊市辖区为背景,在GIS支撑下的环境应急监测管理系统总体设计,其中包含应急监测组织机构管理系统、危险源子系统、应急监测仪器方法数据库等管理子系统。

(2)实现地图操作的基本功能,如:放缩、鹰眼、基于属性的查询、点线面的编辑、扩散区分析等。

(3)根据廊坊市的环境实际情况,对环境危险源子系统模块进行设计,在环境数学模型(大气模型、水污染扩散模型)的支持下,通过高级编程语言和组件式应用,实现环境事故风险模拟及其可视化<sup>[2,3]</sup>。

(4)应急监测管理系统的实现包括:危险源环境事故发生地点、环境、危险源类型及泄漏量、相关专家与应急监测方法仪器、应急监测人员到达现场的途径及最近距离、危险物质扩散影响的范围等情况。

### 1.2 开发平台选择

对国内外较成熟的GIS软件,如ArcGIS、MapGIS、Super MapGIS等进行分析比较,每一种系统均具有不同的优势。本文选用MapGIS作为开发平台,用于建立模型的地图系统,并统一管理空间数据库与属性数据库。

## 2 环境应急监测管理系统模型设计

### 2.1 功能需求分析

通过收集廊坊市辖区危险源相关资料如道路交通情况、环境敏感目标情况等整理出廊坊市环境地理信息系统的基本需求。本系统需求分析的重点是调查、收集与分析环境应急监测对象——危险点源、线源突发性环境事故信息在环境应急监测管理系统中的信息要求、处理要求。

功能需求分析表明:危险点源包括廊坊卓然化工有限公司、廊坊龙泉助剂有限公司、(胜芳)河北前进钢厂,各加油加气站燃烧爆炸危险源等;危险线源包括各类危险品运输车辆对102国道(京哈公路三河段)、104国道(京津公路廊坊段)、廊霸线、廊大线、京沈高速(香河段)的突发事故污染影响,同时应关注水污染突发事故对子牙河(廊坊-天津段)、中厅河(霸州-天津段)、潮白河、沟河、北运河(三条河流上游均为北京,流经廊坊、下游均为天津)影响。在收集上述各类危险源信息以及应急监测处理需求的基础上,进行环境应急监测管理系统模型设计。

### 2.2 总体设计模式

系统总体模式设计在需求分析的基础上进行。以GIS为开发平台,综合运用GIS、GPS及数据库系统进行相对独立的层次开发。结合需求分析和总体设计思路,得到系统总体设计模型见图1。

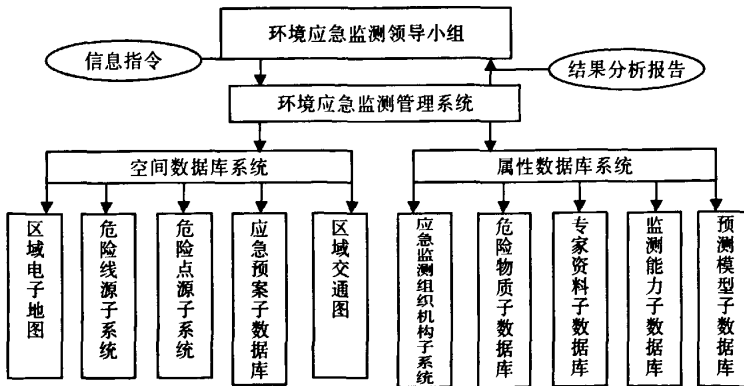


图1 廊坊市环境应急监测管理系统模型

### 2.3 系统的数据组织

系统所需数据分为两大类:空间数据和属性

数据。系统采用MapGIS来统一管理空间数据和属性数据。空间数据是指大比例尺电子地图,包

括电子地图基础空间数据(行政区划、街区、道路、水系、居民地、标志性建筑等)和环境危险源空间数据(危险源地理位置、环境功能区、周围环境敏感区、水源保护区等)。属性数据主要指与环境应急管理有关的数据,有下列几类:①环境背景数据:包括人口、面积、环境质量背景以及河流、自然保护区等大量环境背景数据。②危险源数据:包括危险源概况、主要危险物质使用环节、贮存方式、贮存量以及应急处理装置等数据。③危险品数据:包括危险品的理化性质及毒性、半致死浓度、应急处理处置措施、监测方法等数据。④环境应急监测能力数据:包括环境应急监测网络成员单位基本情况,应急监测仪器设备人员等。⑤环境质量标准数据:包括地面水环境质量标准、污水综合排放标准、大气环境质量标准、工业企业设计卫生标准以及与危险源相关的国外参考标准等。⑥环境风险评价相关数据:包括风险评价模型所需的水文、气象、地形等各类数据。质量标准、污水综合排放标准、大气环境质量标准、工业企业设计卫生标准以及与危险源相关的国外参考标准等。

**2.3.1 空间数据库** 在组织空间数据结构时,根据需要的信息确定图层分类,以及每个图层包含的具体内容。根据环境信息特点,按照 GIS 的数据分层组织方法,本系统将空间数据分为:危险点源、线源、居民区及企事业单位等环境敏感点、道路、行政边界、河流等。设计环境专题图,包括下列图层:区域电子地图、环境危险源、环境敏感区、自然保护区、环境事故重点防治区域等。各种环境专题图将构成本系统的核心数据。

**2.3.2 属性数据库** EEMMS 系统的属性数据包括环境背景数据、危险源数据等。属性数据库中包括了两类数据:①与 EEMMS 相关数据,主要包括各种名称、代码和环境标准数据;②与系统模型相关的数据,主要有风险评价模型所需的水文、气象、地形等各类数据。

**2.3.3 模型数据库** 系统模型数据库主要包括风险评价气液两相泄漏量计算模型、扩散模型以及水质动态模型、空气质量动态模型等<sup>[3,4]</sup>。在这些模型的支持下,系统能够对各种环境风险事故进行有效的统计分析和预测预报,进而为环境应急监测管理提供科学的辅助决策。

### 3 环境应急监测管理系统模型的运行

EEMMS 在 GIS 支持下将数据与模型有机的结合起来,增加了环境应急监测决策的可信度和效率。系统运行自接警开始,至形成环境事故危险品及扩散浓度、距离及影响范围信息报告上报结束,运行流程见图 2。

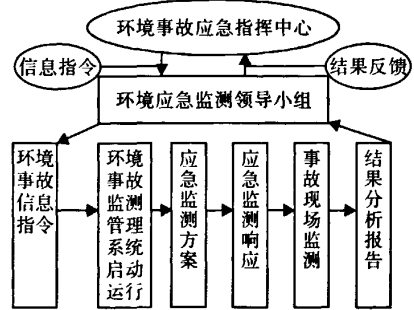


图 2 环境应急监测管理系统运行流程

建立在 GIS 基础上的廊坊市环境应急监测管理系统不仅可以很好的管理环境属性数据,而且能和空间位置很好的融合起来分析,进而为环境应用模型库和环境专家知识库提供优质的样品数据,使决策支持更可靠。同时,在获得模型运算数据后,GIS 还可以结合模型运算结果进行有关的查询,并以图形、图象、报表、多媒体、三维等形式输出结果,及时反馈给环境应急指挥中心,为领导决策提供科学有效的技术支持。

### 4 结论

本文以廊坊市为例研究建立了在 GIS 技术平台基础上的环境应急监测管理系统(EEMMS),在认真进行应急监测需求分析、研究选择开发平台并精心设计的基础上给出了该系统的框架模型。LFEEMMS 模型的应用可为环境应急监测提供快速、可行的工作方法和模式,为环境事故应急指挥系统决策提供及时、有效、科学的技术支持。

### 参考文献

1. 汤国安. 地理信息系统教程[M]. 北京:高等教育出版社,2007:5-20.
2. 付朝阳,金勤献. 环境应急管理信息系统的总体框架与构成研究[J]. 中国环境监测,2007,23(5):82-86.
3. HJ/T 169-2004. 建设项目环境风险评价技术导则.
4. HJ 2.2-2008. 环境影响评价技术导则 大气环境.