

• 研究报告 •

基于 GIS 组件的南京环境污染事故应急监测地理信息系统

张子凡¹, 任建武², 郝元³

(1. 南京市环境监测中心站, 江苏 南京 210013; 2. 南京师范大学江苏省地理信息科学重点实验室, 江苏 南京 210097; 3. 南京市环境保护局信息中心, 江苏 南京 210018)

摘要: 南京环境污染事故应急监测地理信息系统利用南京市电子地图的地理信息, 将环境污染事故应急监测数据库与 GIS 结合, 并通过 GIS 技术综合分析环境污染事故中风险源要素。该系统采用支持面向对象技术的程序语言, MapObjects 控件, 构成面向最终用户的可执行应用程序。系统由软件平台和硬件平台组成; 系统在运行环境和系统网络结构上采用客户端和服务端架构, 以满足应急监测与地理信息系统相结合的目的; 系统分析对 GIS 在环境污染应急监测中的应用作了具体分析。

关键词: GIS 组件; MapObjects; 环境污染事故; 应急监测; 地理信息系统

中图分类号: X830.7 文献标识码: B 文章编号: 1006-2009(2002)04-0018-03

GIS Component-based Environmental Pollution Accident Emergency Monitoring Geology Information System of Nanjing

ZHANG Zi-fan¹, REN Jian-wu², HAO Yuan³

(1. *Nanjing Environmental Monitoring Center, Nanjing, Jiangsu 210013, China;* 2. *Jiangsu Key Geology Information Science Laboratory, Nanjing Normal University, Nanjing, Jiangsu 210097, China;* 3. *Information Center of Nanjing Environmental Protection Bureau, Nanjing, Jiangsu 210018, China*)

Abstract: Environmental pollution accident emergency monitoring geology information system of Nanjing used the geo-information of Nanjing electrical map, combined the accident emergency monitoring database and GIS, and analyzed the pollution sources through GIS technique. This system use object-oriented program language and the MapObjects model in GIS, generated the executed user-oriented program. System research is composed by hardware platform and software platform. System's network structure use sever-client structure. System analysis classifies the use of GIS in pollution accident emergency monitoring. Function system is GIS system, composed by electrical map, spatial database and property database.

Key words: GIS component; MapObjects; Environmental pollution accident; Emergency monitoring; GIS

1 概述

基于组件开发的软件技术已经成为当今的主流软件技术之一。GIS 组件以对象模型的方式向开发者公开其属性、方法、事件等, 开发人员不再需要深入了解其内部的 GIS 功能的实现细节, 直接嵌入 MIS 开发工具, 即可在目前流行的各种工具上使用。这样 VC++、VB、Delphi 等都可以直接成为 GIS 的优秀开发工具, 这与传统 GIS 专业性开发环境相比, 是一种质的飞跃。这种形式缩短了开发周期, 降低了开发成本^[1,2]。

基于 GIS 组件的地理信息系统是目前各类信息

管理系统中发展较快的一种。地理信息系统的特点在于从空间和属性两方面对现实对象进行查询、检索和分析, 并将监测结果以各种直观的形式准确、形象地表达出来, 使抽象性的数据变得容易理解。

南京市环境污染事故应急监测数据库与 GIS 相结合, 应用地图显示, 可以直观、可视化的分析和查询与环境污染事故有关的各种信息, 为解决环境污染事故应急监测及时的提供决策支持。

收稿日期: 2002-07-01; 修订日期: 2002-07-15

作者简介: 张子凡(1961—), 江苏常州人, 工程师, 大学, 从事环境监测工作。

2 系统目标

以南京市电子地图的基础地理信息和污染事故风险源、污染物理化特性、应急监测方法以及污染事故应急监测预案等数据库为基础,在突发性环境污染事故发生时,为现场快速监测,应急处理提供决策支持和辅助信息保证。

3 技术方案

地理信息系统的开发主要有 3 种形式:

(1) 自主设计 GIS 的空间数据结构和数据库,利用高级编程语言(VC++、VB、Delphi)开发地理信息系统软件。这种开发形式主要适用于专业公司开发商品化的 GIS 平台软件,开发量很大,对科研力量和开发经费有很高的要求。

(2) 引入国外先进的 GIS 软件(如 ARC/INFO、MapInfo 等),利用其提供的二次开发工具 AML、MapBasic 等,结合自己的应用目标开发。这种开发比较简单,界面风格一致,结构紧密,但移植性差,可扩展性差,并且受到开发工具的限制,不能脱离原系统软件环境而独立运行。

(3) 采用支持面向对象技术的高级程序设计语言,结合 GIS 组件,构成面向最终用户的可执行应用程序。

南京市环境监测中心站在环境污染事故应急监测地理信息系统的设计开发中,采用了第 3 种形式,利用支持面向对象技术的高级语言 VB 和 ESRI 的 ARC/INFO,以及它提供的 MapObjects 控件构成面向最终用户的可执行应用程序,缩短了系统的研制周期,提高了系统的运行效率。

4 系统设计

4.1 系统开发环境

4.1.1 硬件平台

服务器配置: CPU P II 400、内存 128M、网络适配器;

客户端配置: CPU 586-166 以上、内存 64M、网络适配器。

4.1.2 软件平台

服务器操作系统: Windows NT 4.0 server;

数据库管理系统: Microsoft SQL server/ Access;

客户端操作系统: Windows 98、Windows 2000。

4.1.3 开发工具

开发软件: Visual Basic 6.0;

GIS 组件: ESRI 公司 MapObjects 组件。

4.2 系统结构

系统为达到应急监测与地理信息系统相结合的目的,在运行环境和系统网络结构上采用客户端/服务器(Client/Server)架构^[3]。见图 1。

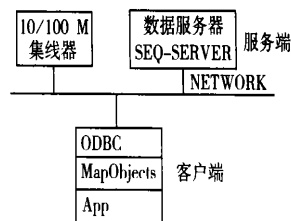


图 1 系统结构示意图

4.3 系统分析

GIS 在环境污染应急监测中的应用分类:

(1) 潜在风险源基本信息: 运用全球定位系统(GPS)进行风险源的准确定位,调查风险源污染物的种类、存储量、贮存方式和日常用量、日排放量、影响范围等。

(2) 污染物明细信息: 理化性质、毒性等,污染物现场监测方法、污染物现场处理方法、污染物采样方法、污染物实验室分析方法、污染物防护措施。

(3) 环境标准信息: 国内外、室内外、车间等环境标准。

(4) 历史风险源污染事故信息: 发生时间、处置方法、后果、结论等。

(5) 风险源周围情况: 居民点、水源地、学校、医院、人群密集地等。

(6) 模型库: 水、气污染扩散模型。

(7) 专家支持信息。

(8) 超媒体信息: 风险源的录像、图片资料、风险源的应急监测预案文档等。

4.4 数据库与图层组织

系统数据库分为空间属性数据库和非空间属性数据库两大类。

4.4.1 空间属性数据库与相应图层

包括: 行政区划、道路交通、河流水系和居民地、学校、医院、消防,以及地形、风险源分布、环境监测机构等。

根据地图的应用特性,将空间属性分为底图与专题图两类。在底图中录入尽量多的数据,并分层

存放; 在应用系统中提供有关功能, 根据分层情况, 提高检索速度并解决视觉干扰问题。

4.4.2 非空间属性数据库与相应图层

包括: 污染物理化性质、毒性等, 污染物现场监测方法, 污染物现场处理方法, 污染物采样方法, 污染物实验室分析方法, 污染物防护措施, 环境标准, 历史风险源污染事故, 水、气污染扩散模型, 专家支持信息、超媒体信息。

系统采用数据仓库技术, 将非空间属性数据库按主题组织, 可满足不同操作者的需要。这些数据存放在网络环境下的数据库中, 可通过 ADO 接口对其进行查询分析。

4.5 系统功能

系统功能和地理信息系统的风险源分布分别见图 2、图 3。

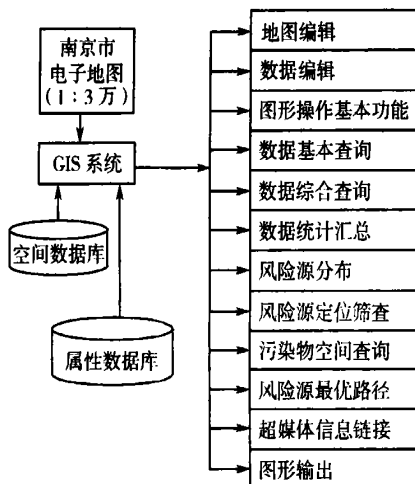


图 2 系统功能

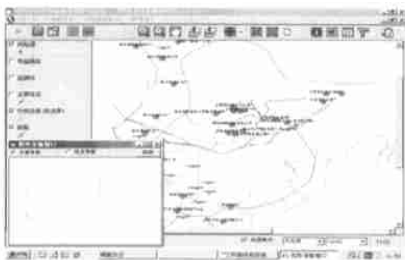


图 3 风险源分布

系统功能内容: 属性数据录入编辑、基本查询、风险源应急监测综合信息查询、污染物信息分类组合查询、风险源污染物种类信息查询、风险源风险

信息分类查询、污染物分类统计汇总、污染物分布统计汇总;

图形操作功能: 缩小、放大、漫游、移动;

数据分层显示和动态控制功能: 可按用户要求动态组合图层;

图形导航功能(鹰眼功能);

定位功能: 风险源的查询结果在图上显示;

图文互查: 通过 GIS 软件, 在地图上查询风险源信息, 包括污染源单位基本情况, 污染物特征、种类, 应急监测分析方法, 应急措施, 环境标准等;

通过事故发生地搜索排查风险源: 在图上动态闪烁可疑风险源并显示搜索范围(5 km、10 km 等);

显示最佳路径: 提供 GIS 特有的最佳路径算法, 实现从监测中心到达污染源的最佳路线;

地图打印功能: 污染事故发生后, 实现对其周边环境的打印;

超媒体信息显示: 系统内置了各污染风险源单位的影像资料、周边环境的相关情况、应急手册、应急预案、化学危险品档案等, 能在事故发生后快速进行可视化查询。

5 结论

南京市环境污染事故应急监测地理信息系统以先进的 GIS 技术、数据库技术、计算机网络技术为基础, 以南京市环境风险源信息和空间信息为核心, 利用 GIS 技术综合分析环境污染源要素, 通过强大的信息处理功能, 使所有查询及分析结果能以地图、文本、图表及多媒体可视化方式直观、生动地显示出来, 是一个集易用性、交互性、开放性、可扩充性、智能化于一身的环境污染事故应急监测辅助支持系统。该系统可为快速提取相应信息提供有力保障, 也可为加强环境管理提供决策支持^[3]。

[参考文献]

- [1] 陈述彭. 地理信息系统导论[M]. 北京: 科学出版社, 1998. 1-4.
- [2] 任建武, 阎国年, 张子凡. 基于组件 GIS 的环境空气质量自动监测信息管理系统的研制[J]. 上海环境科学, 2002, 2.
- [3] 王 桥, 魏 斌. 国家环境地理信息系统建设与发展研究[A]. 中国地理信息系统协会. 1999 年年会论文集(上)[C]. 1999. 3.