

文章编号:1671-251X(2009)04-0097-03

基于 GIS 的矿井水文地质的空间分析及预测系统的设计

刘惠德¹, 张颖¹, 赵任栋², 赵新卓¹

(1. 河北工程大学资源学院,河北 邯郸 056038; 2. 燕山大学信息科学与工程学院,河北 秦皇岛 066004)

摘要:文章结合矿井水文地质的空间特性,介绍了一种运用地理信息系统技术设计开发的矿井水文地质信息系统的应用。该系统以 Supermap Objects 为平台,将 Supermap Objects 技术、组件式开发技术、数据库技术和 C# .NET 编程语言进行集成,实现了矿井水文地质中数据的管理、数据的空间分析和预测等功能,对指导矿井生产和矿井灾害的防治具有十分重要的意义。

关键词:矿井;水文地质;空间分析;预测;Supermap Objects;组件化

中图分类号:TD741

文献标识码:B

0 引言

矿井水文地质工程是矿山生产中直接影响煤矿安全、投资巨大的一项工程,不仅建设时间长,而且非常复杂,涉及多学科多领域。矿井水文地质不仅是对生产结构的合理调整,也是矿产资源在经济建设和维护之间的重新配置。近年来,我国在矿井水文地质基础理论、应用技术、配套政策等方面取得了显著的成果,相关研究单位对矿井水文地质系统管理平台进行了研究和开发,取得了很大的成果。但至今仍没有建立起一套专门为矿井水文地质决策层和使用层提供全套、完善的矿井水文地质的空间分析及预测的系统。

本文针对矿井水文地质的关键问题,结合地理信息系统技术,利用 Supermap Objects 组件式的地理信息系统(GIS)和 Microsoft Visual Studio .NET 2005 的 C# .NET 编程语言建立矿井水文地质的空间分析及预测系统,以保证矿井水文地质数据的有效利用,监测矿井水文地质的实地情况,有效指导矿井水文地质工作的开展,为矿井的综合开发治理、规范化开采、经济建设及可持续发展提供重要的科技保障。

1 系统目标

基于 GIS 的矿井水文地质空间分析及预测系统以 Supermap 为平台开发,其设计目标是将矿井水文地质离散的数据库和信息资源以地理信息系统为基础平台进行综合处理和应用,实现多层次、多方位直观地显示相关数据、空间分析及预测功能,建立一个规范标准的地理信息系统;建立矿井水文地质的数据管理、查询、空间分析及预测的综合信息系统,实现矿井水文地质的数字化管理。

2 系统体系结构

空间分析模型是在空间数据基础上建立起来的空间模型,是分析型和辅助决策型 GIS 区别于管理型 GIS 的一个重要特征,是空间数据综合分析和应用的主要实现手段,是联系 GIS 应用系统与专业领域的纽带。本系统需要结合现有的水文地质数据,从数据的准备、水文地质模型的构建、信息管理、空间信息查询、空间分析等方面进行研究,构建矿山水文地质的空间分析及预测模型,实现对矿区水文地质的数字化管理。

基于 GIS 的矿井水文地质空间分析及预测系统的体系结构如图 1 所示。

3 系统空间数据的处理

矿井水文地质数据来源包括已有的以图纸和成果表形式保存的数据、外业测绘采集的数据、钻孔原始资料(钻孔基本资料、钻孔综合确定资料等)、其它

收稿日期:2008-12-12

作者简介:刘惠德(1956-),男,博士,教授,现为河北工程大学 GIS 研究中心主任,研究方向为地理信息系统应用及数字矿山。
E-mail:94089127@163.com

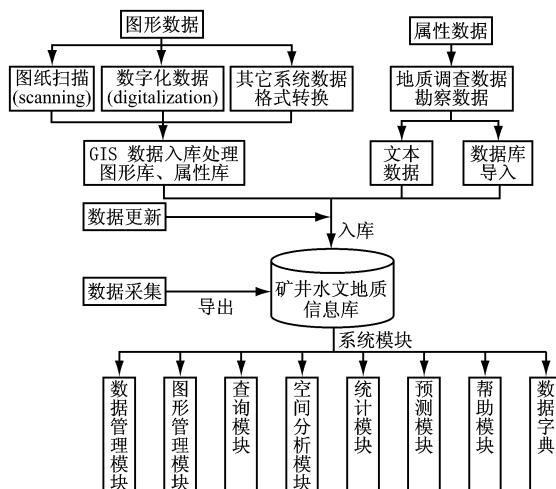


图 1 基于 GIS 的矿井水文地质空间分析及预测系统的体系结构图
系统或数据格式的数据等。

上述各种形式的数据入库流程如图 2 所示。

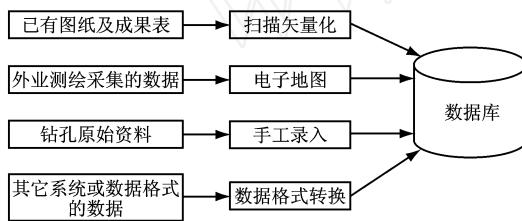


图 2 数据入库流程图

本系统主要通过矢量化现有的纸质地图(即地图数字化)获取空间数据。现有的地形地质图中没有各种水文地质钻孔、抽水试验、漏(涌)水、水质、矿井突水点、新生界地层等厚线、含(隔)水层露头线等更为详细的图层,需要通过矢量化这些数据的纸质资料获得。利用 SuperMap Objects 的相应模块将这些数据存入数据库,数据转入功能由数据泵对象完成。

4 系统功能模块

系统根据设计需求可分为空间数据输入、空间数据输出、空间数据管理、属性数据管理、基本分析、水文地质专题应用 6 个子系统,每个子系统完成不同的功能,最终组合到一起形成一个整体。每个子系统由若干功能模块组成,主要包括数据管理模块、图形管理模块、查询模块、空间分析模块以及预测模块。每个模块具有各自的功能,具体分析如下:

(1) 数据管理模块。包括文件的新建、打开、保存、导入、矿井水文地质资料的输入与编辑等;用户对输入或导入的数据进行复制、粘贴、取消、选择、修改、捕捉设置、属性编辑等;将输入的空间数据生成

多种图形对象,并对图形数据分层管理,包括点、线、面、文本标注等的绘制、修改、删除等。

(2) 图形管理模块。主要是对地图进行编辑,包括几何对象的增加、修改和删除,增加即为对象的绘制。

(3) 查询模块。包括属性查询(SQL 查询)和属性到空间的查询。SQL 查询实现对字段值的查询;属性到空间的查询是指在了解图层对象的某个属性之后,可以查询到它在电子地图上的位置。

(4) 空间分析模块。通过对水文地质属性数据的多图层叠加(溶解、拼接、剪切、相交、联合、结合)、网络分析、缓冲区分析、栅格分析及三维分析,借助图形和属性数据资料,对水文地质条件进行分析。

(5) 预测模块。系统利用相关因素统计法进行矿井涌水量的预测。

5 系统开发环境及成果演示

系统采用模块化设计,设计和建模均严格按照软件工程的开发步骤进行;以北京超图地理信息技术有限公司开发的 GIS 软件——SuperMap Objects 为平台,采用 SuperMap Objects 5.3 的地理信息模块,运用 SQL Server 2005 数据库管理系统,开发工具采用 Microsoft Visual Studio .NET 2005,编程语言采用 Visual C# .NET。

本系统使用 SuperMap Objects 的接口功能,调用核心组件库(SuperMap. ocx)、布局组件库(SuperLayout. ocx)、空间分析组件库(SuperAnalyst. ocx)、属性表组件库(SuperGridView. ocx)、工作空间管理组件库(SuperWkspManager. ocx)等实现各功能模块。

系统部分成果演示如图 3、图 4、图 5 所示。

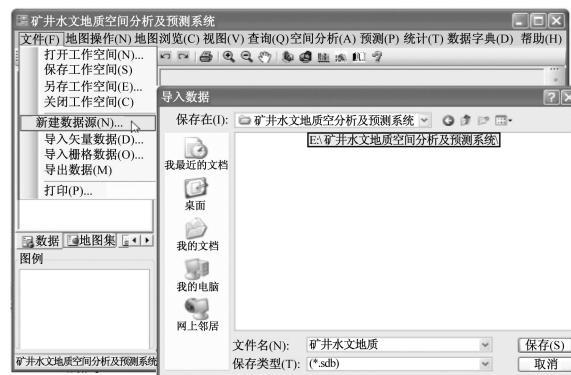


图 3 新建数据源界面

文章编号:1671-251X(2009)04-0099-04

基于 PLC 的固液两相流泵控制系统的设计

张 静^{1,2}, 许良琼³

(1. 湖南生物机电职业技术学院计算机与信息工程系,湖南长沙 410126;
2. 中南大学信息科学与工程学院,3. 中南大学机电工程学院,湖南长沙 410083)

摘要:针对固液两相流泵运行时由于料浆过多或过少引起输送系统无法正常工作的问题,文章介绍了一种基于 PLC 的固液两相流泵控制系统的设计,详细介绍了系统软、硬件设计。该系统利用液位传感器检测原料槽和储料槽的液位信息,PLC 根据该信息控制固液两相流泵的启停,并可进行光电报警。仿真结果表明了该控制系统的正确性和有效性。现场实际应用也验证了其稳定性和可靠性。

关键词:固液两相流泵;控制系统;PLC;液位传感器

中图分类号:TH311;TP273 **文献标识码:**B

收稿日期:2008-12-23

作者简介:张 静(1982-),女,湖南生物机电职业技术学院计算机与信息工程系讲师,中南大学信息科学与工程学院在读硕士研究生,研究方向为计算机控制系统设计与控制软件开发,已发表文章 8 篇。E-mail:csuwubo@sina.com

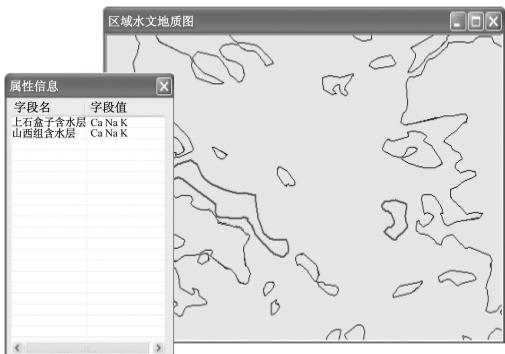


图 4 属性到空间的查询界面

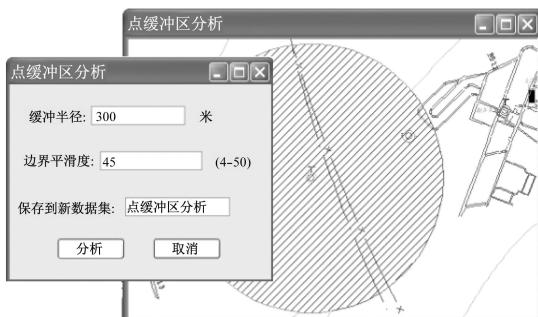


图 5 点缓冲区分析界面

6 结语

本文设计的矿井水文地质的空间分析及预测系统基于 Supermap Objects 组件式 GIS 的开发方法,将内容复杂、标准多样的矿井水文地质工程以项目的方式进行了科学的归类管理,成功探索出了矿井水文地质管理系统的研究方法。该方法对其他相关行业信息系统开发建设也具有一定的参考作用。

参考文献:

- [1] (荷兰)努纳.水文地质学引论[M].合肥:中国科学技术出版社,2005.
- [2] 朱长青,史文忠.空间分析建模与原理[M].北京:科学出版社,2006.
- [3] 张胜,申艳光,李燕,等.在煤炭资源管理中实现 MIS 和 GIS 的信息集成[J].工矿自动化,2006(4):10~12.
- [4] 刘光.地理信息系统二次开发教程—组件篇[M].北京:清华大学出版社,2003.
- [5] 刘韬,骆娟,何旭洪,等.Visual Basic 6.0 数据库系统开发实例导航[M].北京:人民邮电出版社,2004.