

科研成果

文章编号: 1671- 251X( 2010) 02- 0004- 04

# 基于 SuperMap 的煤与瓦斯突出预测 管理系统的应用设计\*

都 锋<sup>1</sup>, 苏恒瑜<sup>2</sup>, 李春辉<sup>3</sup>

(1. 煤炭科学研究院沈阳研究院, 辽宁 沈阳 110016; 2. 贵州省煤矿设计研究院, 贵州 贵阳 550025;  
3. 昆明理工大学国土资源工程学院, 云南 昆明 650093)

**摘要:**介绍了 SuperMap 地理信息软件的特点, 提出了一种基于 SuperMap 的煤与瓦斯突出预测管理系统的应用设计, 阐述了系统功能模块的设计和系统的开发流程。该系统将 GIS 信息技术应用到煤与瓦斯突出预测管理中, 并采用 SuperMap 全组件式软件作为开发平台, 为煤与瓦斯突出的预测开辟了新的途径, 不但提高了煤与瓦斯突出预测的准确性和可靠性, 而且实现了煤与瓦斯突出预测的动态化管理, 并能为突出事故提供防治措施和应急预案。

**关键词:**煤矿; 煤与瓦斯突出; 预测; 管理系统; 地理信息系统(GIS); SuperMap

**中图分类号:**TD672/ 712      **文献标识码:**B

Design of Management System of Prediction to Coal and Gas Outburst Based on SuperMap

DU feng<sup>1</sup>, SU Heng-yu<sup>2</sup>, LI Churhui<sup>3</sup>

(1. Shenyang Institute of China Coal Research Institute, Shenyang 110016, China.  
2. Guizhou Coal Mine Design Institute, Guiyang 550025, China. 3. Faculty of Land Resource  
Engineering of Kunming University of Science and Technology, Kunming 650093, China)

**Abstract:** The paper introduced characteristics of SuperMap geographical information software, put forward a design scheme of management system of prediction to coal and gas outburst based on SuperMap, and expounded design of function modules and development process of the system. The system applies information technology of GIS in management of prediction to coal and gas outburst and adopts component SuperMap software as a development platform, which initiates a new way of predicting coal and gas outburst. The system not only improves accuracy and reliability of prediction to coal and gas outburst, but also achieves dynamic management of prediction to coal and gas outburst. The system also can provide prevention measures and emergency plans for accidents of coal and gas outburst.

**Key words:** coal mine, coal and gas outburst, prediction, management system, GIS, SuperMap

## 0 引言

煤与瓦斯突出灾害是煤矿安全生产中最为严重的灾害之一。为了减少煤矿瓦斯灾害事故的发生, 给煤矿的安全生产提供可靠的技术支持, 采用新的技术手段已经成为煤矿安全生产的迫切需要。地理信息系统(GIS, Geographical Information System)是以地理空间数据库(Geospatial Database)为基础

收稿日期: 2009- 10- 25

\* 基金项目: 国家“十五”攻关项目(2005BA813B- 3- 07)

作者简介: 都 锋(1980- ), 男, 辽宁大连人, 工程师, 2003 年毕业于辽宁工程技术大学采矿工程专业, 现在煤炭科学研究院沈阳研究院从事矿井瓦斯灾害防治方面的研究工作, 已发表文章 3 篇。  
E-mail: 420282796@qq.com

的, 它在计算机技术的支持下描述、存储、分析和输出空间信息, 采用地理模型分析方法适时提供多种空间和动态的地理信息。对于煤与瓦斯突出区域预测, 涉及数据多、信息量大, 且多数信息具有三维立体空间定位的特性, 并具有较强的时效性。将 GIS 应用于煤与瓦斯突出的区域性预测, 对提高煤矿的安全管理水平至关重要。目前, GIS 技术在煤与瓦斯突出预测中的应用还处于初步阶段, 虽然已经开发出了一些可视化预测软件, 但对图形的绘制、空间分析和查询显示等功能还不够完善。由于 SuperMap 具有强大的图形绘制和空间分析能力, 煤与瓦斯突出预测管理系统易于在 SuperMap 实现, 因此, 笔者提出了应用 SuperMap 开发和设计一种煤与瓦斯突出预测管理系统的方案。该系统将 GIS 信息技术应用到煤与瓦斯突出预测管理中, 并采用 SuperMap 全组件式软件作为开发平台, 为煤与瓦斯突出的预测开辟了新的途径。

## 1 SuperMap 全组件式地理信息系统软件

本系统开发平台选用由北京超图地理信息技术有限公司开发的 SuperMap Objects 2008 全组件式地理信息系统软件。该软件集成了目前国际上比较先进的 GIS 软件开发技术, 具有以下特点:

(1) 易于开发: SuperMap Objects 2008 由一系列基于 ActiveX 技术标准的组件构成, 可以在 Visual Basic、Visual C++、Delphi、Visual C# .NET、Visual Basic. NET、Visual C++ .NET 和 ASP. NET 等各种流行的开发语言中与 OA 和 MIS(管理信息系统)等系统随意集成, 相互协同, 提供完善的系统功能。

(2) 功能强大: SuperMap Objects 2008 提供了 11 个控件、170 多个可编程对象和 3 000 个以上的二次开发接口, 二次开发能力强大, 封装粒度适中。功能涵盖了图形与属性编辑、拓扑处理、空间分析、三维建模与分析、三维可视化、专题图制作、符号线型填充库的编辑与管理和布局打印等。

(3) 高度的可伸缩性: SuperMap Objects 2008 是全组件式 GIS 开发平台, 各个 GIS 组件可以像搭积木一样灵活地分拆和组合, 既可以使用全部组件开发大型 GIS 项目, 也可以根据需求选择其中一部分组件来开发中小型 GIS 系统。

(4) GIS 与 CAD 完美结合: SuperMap Objects 2008 的数据模型同时提供了 GIS 和 CAD 两种类型, 充分发挥各自的特点和优势。同时, SuperMap

Objects 2008 还吸收了编辑智能捕捉等 CAD 技术, 大大增强了 SuperMap Objects 2008 的功能, 使之可与 CAD 软件相媲美。

(5) 面向对象与面向拓扑相结合: SuperMap Objects 2008 支持以拓扑结构和面向对象 2 种方式组织空间数据, 兼有二者之长, 为系统中数据组织提供了更多的选择, 有利于降低系统设计开发难度。

(6) 可独立分发运行: SuperMap Objects 2008 是专门面向二次开发者设计的全组件式开发平台, 基于该平台开发的应用软件可独立分发运行, 不依赖于 SuperMap GIS 系列的任何其它软件, 降低了应用软件的部署复杂程度和分发成本。

SuperMap 全组件式地理信息系统软件的强大功能使得基于 SuperMap 组件式 GIS 软件的煤与瓦斯突出预测管理系统成为现实。应用全组件式地理信息系统软件建立煤与瓦斯突出危险区域的预测, 可以实现煤与瓦斯突出预测的科学性、动态性以及定量化, 为煤矿企业的安全管理提供有力保障, 同时还可以预测分析, 使得煤矿事故的发生概率大大降低, 从而保证煤矿企业的安全生产。

## 2 系统的开发

### 2.1 系统开发平台

该系统的开发平台为 Windows 98/2000/XP 操作系统, 数据库系统采用 Microsoft SQL Server 2005, 开发语言为 Visual C++, 以及全组件式的 SuperMap Objects 2008 地理信息软件。SuperMap Objects 2008 是基于 Microsoft 的 COM 组件技术标准, 以 ActiveX 控件的方式提供 GIS 功能的组件平台, 适用于用户快速开发专业 GIS 应用系统, 或者通过添加图形可视化、空间数据处理和数据分析等功能, 为传统 MIS 增加 GIS 功能, 从而将 MIS 提升到一个新的高度。由于 SuperMap Objects 2008 具有的强大绘图和可视化功能, 所以它为煤与瓦斯突出预测的专业应用系统开发提供了强有力的技术支持, 在实现煤与瓦斯突出预测的可视化管理方面具有很强的操作性。

### 2.2 系统的开发流程

基于 SuperMap 的煤与瓦斯突出预测管理系统的开发步骤如下:

(1) 对煤与瓦斯突出预测管理系统进行功能和需求分析, 在此基础上进行系统开发, 建立系统模块结构图和数据库。

(2) 收集用于煤与瓦斯突出的各种基本信息。

各类属性信息、采掘工程平面图以及瓦斯预测图等资料,对收集来的资料进行归类整理。

(3) 在 Microsoft SQL Server 2005 数据库的支持下,实现基础地理数据的导入,建立数据库的管理结构。

(4) 在 Visual C++ 开发环境下,结合 SuperMap Objects 2008 对象和标准控件,以及 Visual C++ 的各个对象属性,完成 GIS 的基本功能。

在经过以上各步骤后,设计建立良好的人机交互界面,通过对系统的调试与纠错,完成基于 SuperMap 的煤与瓦斯突出预测管理系统的开发与设计。

基于 SuperMap 的煤与瓦斯突出预测管理系统的开发流程如图 1 所示。

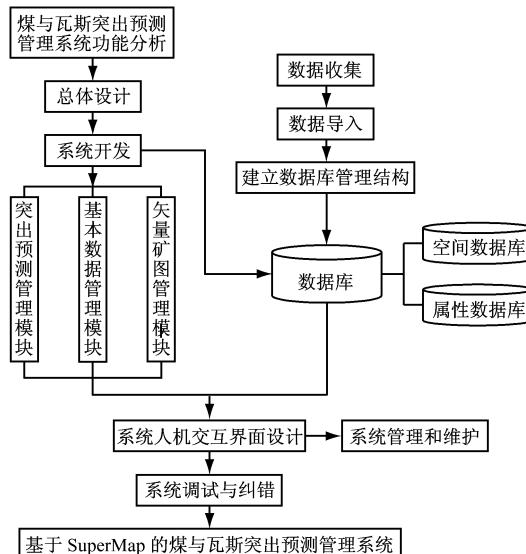


图 1 基于 SuperMap 的煤与瓦斯突出预测管理系统的开发流程图

### 3 系统功能模块设计

基于 SuperMap 的煤与瓦斯突出预测管理系统的功能模块包括基本数据管理、矢量矿图管理和突出预测管理 3 个部分,如图 2 所示。

#### (1) 基本数据管理模块

基本数据管理模块包括用于煤与瓦斯突出预测管理系统所需的全部数据,具有维护和管理数据库的功能,可以增加、修改、删除以及修改各类数据,还可自行对数据进行更新和查询,对数据库进行实时维护,为煤与瓦斯突出预测提供准确、及时、可靠的数据。

#### (2) 矢量矿图管理模块

矢量矿图管理模块中的一些基本图件如煤层采

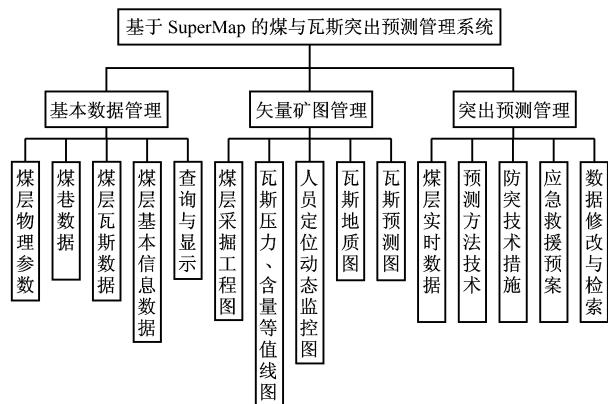


图 2 基于 SuperMap 的煤与瓦斯突出预测管理系统的功能模块图

掘工程图,首先通过选取线条清楚、色调分明的图件,然后对其进行修复清理,使画面干净,最后进行扫描图件,完成栅格数据到矢量数据的转化。将扫描后的图件调入 AutoCAD 进行图件的矢量化,通过 SuperMap 的强大功能便可读取 CAD 矢量矿图,并进行编辑处理。矢量矿图将为煤与瓦斯突出的区域性预测提供二维和三维可视化,为突出的定点预测提供技术支持。

#### (3) 突出预测管理模块

突出预测管理模块是煤与瓦斯突出预测管理系统中的核心,当需要进行突出预测时,通过人机交互界面,系统首先进入矢量矿图管理模块对预测区域的采掘工程图进行定位,定位后系统进入基本数据管理模块搜索出该区域的煤层基本信息,并结合相关区域的瓦斯地质图和预测图,应用数学原理进行预测,最终根据预测结果的危险性大小给出合理的防突技术措施和应急预案,从而对煤与瓦斯突出进行预测,实现煤与瓦斯突出的可视化管理,保障煤矿的安全生产。

### 4 结语

基于 SuperMap 的煤与瓦斯突出预测管理系统的功能模块是在防治高瓦斯矿井煤与瓦斯突出问题的思路下进行开发的,对于不同的矿井,根据其实际情况对基本数据进行更新和合理的处理,就可实现对其他煤矿的突出预测管理。该系统将 GIS 信息技术应用到煤与瓦斯突出预测管理中,并采用 SuperMap 全组件式软件作为开发平台,为煤与瓦斯突出的预测开辟了新的途径,不但提高了煤与瓦斯突出预测的准确性和可靠性,而且实现了煤与瓦斯突出预测的动态化管理,并能为煤与瓦斯突出事故提供防治措施和应急预案。该系统的成功研制将对降低煤矿安全

文章编号: 1671-251X(2010)02-0007-04

# 基于红外光学原理的便携式甲烷报警仪\*

任晓力<sup>1,2</sup>, 梁庭<sup>2</sup>, 谭秋林<sup>1,2</sup>, 熊继军<sup>2</sup>, 韩雨<sup>1</sup>

(1. 仪器科学与动态测试教育部重点实验室, 2. 电子测试技术国家重点实验室, 山西 太原 030051)

**摘要:** 提出了基于红外光学原理的便携式甲烷报警仪的设计方案, 详细介绍了报警仪的硬件电路设计、软件设计、光学气室结构、外形结构设计及标定技术。该报警仪采用红外光源、高精度干涉滤光片一体化热释电探测器和单光束双波长技术, 配合镀金膜气室实现对CH<sub>4</sub>等气体的实时检测, 具有不易老化、响应快、灵敏度好、性能稳定、抗干扰能力强等优点。

**关键词:** 甲烷报警仪; 便携式; 红外光源; 干涉滤光片; 热释电探测器; 镀金膜气室; 标定技术

**中图分类号:** TD712; TP274. 52      **文献标识码:**B

## Portable Methane Announcer Based on Infrared Optics Principle

REN Xiaoli<sup>1,2</sup>, LIANG Ting<sup>2</sup>, TAN Qiu lin<sup>1,2</sup>, XIONG Ji jun<sup>2</sup>, HAN Yu<sup>1</sup>

(1. Key Laboratory of Instrumentation Science and Dynamic Measurement(North University of China) of Ministry of Education, Taiyuan 030051, China. 2. National Key Laboratory of Science and Technology on Electronic Test and Measurement, Taiyuan 030051, China)

**Abstract:** The paper put forward a design scheme of portable methane announcer based on infrared optics principle and introduced design of hardware circuit and software, structure of optics gas chamber and outline design of the instrument and calibration technology in details. The announcer realizes real-time detection of CH<sub>4</sub> by use of infrared source, integrated pyroelectric detector with high precision interference filters, single beam dual-wave length technology and gas chamber with gold plated membrane, which has some advantages such as not-easy aging, rapid response, high sensitivity, stabilization and strong anti-jamming capability.

**Key words:** methane announcer, portable, infrared source, interference filter, pyroelectric detector, gas chamber with gold plated membrane, calibration technology

收稿日期: 2009-10-26

\* 基金项目: 国家“863”计划资助项目(2006AA040601), 山西省留学人员管理委员会办公室重点科研资助项目(200802), 太原市科技计划项目(0706005)

作者简介: 任晓力(1982-), 男, 山西运城市人, 中北大学在读硕士研究生, 研究方向为测试计量技术及仪器。E-mail: renxiaoli2000@sohu.com

事故概率、保障煤矿企业的安全生产起到重要作用, 尤其是对于贵州众多瓦斯含量高的煤矿更具有指导性。

参考文献:

- [1] 邬伦, 刘瑜, 张晶, 等. 地理信息系统——原理、方法和应用[M]. 北京: 科学出版社, 2001.

## 0 引言

瓦斯爆炸是煤矿的重大灾害之一, 严重威胁煤矿安全生产, 也是当今世界各采煤国研究和预防的重点。瓦斯的大部分成分是甲烷气体, 因此, 及时准确地检测甲烷含量, 在安全生产中具有非常重要的意义。目前, 国内普遍采用热催化元件以及光学干

- [2] 刘明举, 郝富昌, 刘亮. GIS技术在瓦斯区域预测中的应用[J]. 河南理工大学学报: 自然科学版, 2005(1).  
[3] 李希建, 苏恒瑜. 基于SuperMap的瓦斯预测管理系统设计与开发[J]. 煤炭科学技术, 2008, 36(9).  
[4] 刘海新, 杨庆娥, 张兆江, 等. 基于组件式GIS的煤矿瓦斯管理信息系统的研究与开发[J]. 煤炭工程, 2007(7).  
© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>