

## 水文地质信息管理系统的开发

王 静 宋 敏 王宇航

(中国矿业大学资源与地球科学学院 江苏 徐州 221116)

**摘 要:** 为便于煤矿资料管理,利用 VC++6.0 和 Access 2003 数据库技术,基于面向对象的软件开发方法和“自顶向下”的系统设计原则,建立起一套矿井水文地质信息管理系统,实现了用户登录、信息查询与修改、信息添加等功能。本文介绍了水文地质数据的分类、论述了系统设计思路、设计结构、数据流程图及其各模块的功能,为矿井水文地质信息分析、查询提供了帮助,使信息管理更加规范化、标准化,同时为生产单位和管理部门决策提供了支持。

**关键词:** 水文地质;信息管理系统;数据库;设计方法

**中图分类号:** TP311.132

**文献标识码:** A

The Development of the Information Management System about the Hydrogeology

WANG Jing, SONG Min, WANG Yu-hang

(The School of Resources and Earth Science, China University of Mining and Technology, Jiangsu Xuzhou 221116)

**Key words:** hydrogeology; information management system; database; design method

随着生产的迅速发展,资料信息量以较快的速度增长,煤矿在勘探、生产过程中积累了大量的水文地质资料,与之不相称的是资料信息管理上仍停留在卡片、台帐及图纸等手工操作阶段,这在资料处理上是零碎、分散的,如果以这些资料为基础,建立信息管理系统,不仅极大地提高资料的利用效率,为煤矿管理者提供决策依据<sup>[4]</sup>,同时也使矿井水文地质数据的管理工作更加科学化、系统化、规范化。

### 1 系统概述

本系统把煤层的岩石信息、元素含量信息及水文数据等作为信息数据源,地质地形图、巷道图、钻孔及综合水文地质图等构成基础图库,采用二次开发方式,结合 Access 数据库管理系统,利用 ODBC 技术访问操作数据库技术,主要应用相应的 VC++ 编程语言完成,实现了对矿区各个矿井水文地质数据资料的显示、添加、修改、查询等操作并且外设安排打印输出。这方便、简化了矿井地质、水文地质数据信息的管理手段。

### 2 数据分类

根据此矿井水文地质数据的特点,我们对所有数据进行了综合整理、归类,按照其本身性质和用途的不同划分为以下 3 大类:勘探测量数据、水层、水质等水文数据、岩石、元素等煤层数据及其它资料数据,根据每类数据的特点,我们进行了数据库设计和界面设计。

### 3 系统分析与设计

#### 3.1 系统设计目标

水文地质信息管理系统实现对测量原始数据、水文信息数据、煤层信息数据的显示,在此基础上能及时根据用户需求进行数据的添加、修改、删除、查询、备份等操作,系统界面操作简单、易用,人机对话友好,以人为本。从而达到信息管理的系统化/规范化和自动化,使数据信息流动更加流畅。

#### 3.2 系统结构设计

通过上述对系统的分析,按照结构化程序设计的要求,把系统的功能分为四个模块包括测量信息管理模块、水文信息管理模块、煤层信息管理模块、系统管理模块,以实现水文地质信息的有效、合理的管理。水文地质信息管理系统的结构设计如图 1 所示。

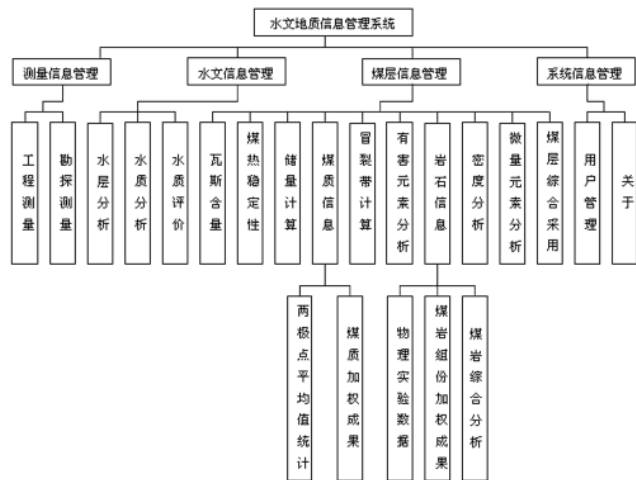


图 1 水文地质信息管理系统结构图

Fig.1 The information management of the hydrology geology system knot composition

#### 3.3 数据流程图

水文地质信息管理系统所处理的数据分为 3 大类,各类数据之间及每类数据内部的流程图如图 2 所示。

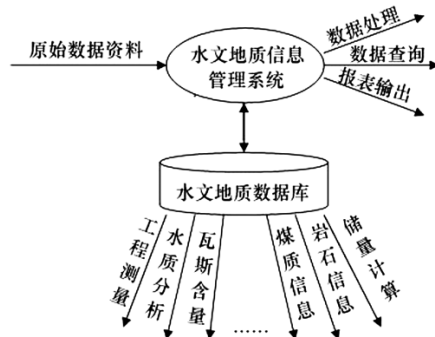


图 2 数据流程图

Fig.2 Flow diagram of the layer data

### 4 数据库设计

#### 4.1 数据库需求分析

用户的需求具体体现在各种信息的提供、保存、更新和查询。这就要求数据库结构能够充分地满足各种信息的输入和输出。

出。针对于本系统要通过对水文地质信息管理系统的需求进行调研、分析、整理<sup>[6]</sup>。

#### 4.2 数据库概念结构设计

概念结构设计是在需求分析的基础上,设计出能满足用户需求的各种实体,以及它们之间的关系,为后面的逻辑结构设计打下基础<sup>[6]</sup>。根据上面的设计规划出含水层厚度、瓦斯含量、煤热稳定性、岩石物理学数据四个实体及其之间的关系,E-R图如图3和图4所示。

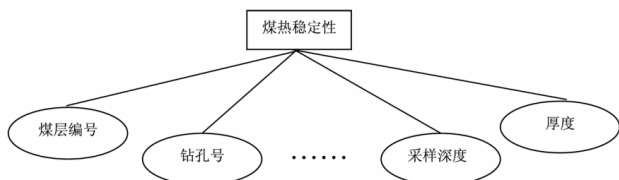


图3 实体的E-R图

Fig.3 E-R figure of entities

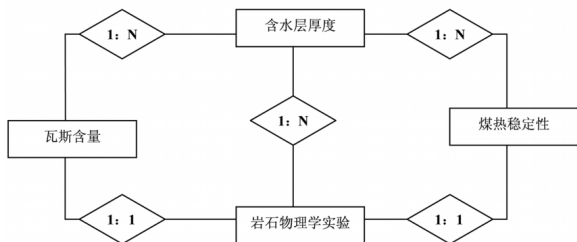


图4 实体与实体之间的E-R图

Fig.4 E-R figure among entities

#### 4.3 数据库逻辑结构设计

数据库需求分析以后,就要对其进行具体的设计。在数据库中存放的是含水层厚度表、瓦斯含量表、煤热稳定性实验表、物理力学试验表等信息。所形成的关系模型(注:关系模型中标有下划线的属性为关键字)如下:

含水层厚度(钻孔编号,含水层编号,深度起,深度止,伪厚,真厚,累计,岩性描述)

瓦斯含量(样品编号,煤层编号,钻孔编号,采样深度,采样厚度,CH<sub>4</sub>的含量,CO<sub>2</sub>的含量,CH<sub>4</sub>的比重,CO<sub>2</sub>的比重,N<sub>2</sub>的比重,Mad的含量,Vdaf的含量,Ad的含量,样品重量,可燃质重量,瓦斯分带)

煤热稳定性(采样编号,煤层编号,钻孔编号,采样深度,厚度,Ts+6的值,Ts3-6的值,Ts-3的值)

物理力学试验(野外编号,煤层编号,钻孔号,采样深度,岩石名称,比重,天然容重,含水率,空隙率,天然状态下的抗压强度,饱和状态下的抗压强度,干燥状态下的抗压强度,天然状态下的抗拉强度,天然状态下的抗剪切强度,软化系数)

### 5 各功能模块的创建及实现

#### 5.1 系统管理模块

系统管理模块为一系列系统功能的组合,是服务于其他几个模块的。其界面如图5所示。

它是基于Dialog对话框类开发,由菜单栏、状态栏加之精致的背景组成,具有最大化、最小化、及关闭应用程序的功能。它是应用软件中非常重要的模块,用户需要通过它来实现与其他功

能窗口的衔接。在其中包含了工程测量结果、煤层瓦斯含量、煤层储量计算等一些下拉菜单,通过添加各个菜单的消息响应函数,进入各个功能窗口,实现对水文地质数据特定的操作。此外还包括密码修改和添加用户,用来对系统口令进行修改维护。修改密码时,首先提示用户输入旧的口令,若核对无误,则要求用户



图5 主界面运行窗口

Fig.5 The lord interface circulate window way

#### 5.2 数据操作模块

数据操作包括添加、修改和查询等。在查询部分中,以列表形式显示有关信息,且允许用户根据不同字段、不同条件进行查询。同时在显示有关信息的基础上,允许用户对记录进行添加、删除等操作。

### 6 结束语

本次开发的煤矿水文地质管理信息系统功能较强,结构简单,操作灵活。该系统的应用不仅为煤矿水文地质工作者对煤矿信息进行多角度、多层次综合分析和处理提供了工具,提高了问题处理的准确性和可信度,而且为企业决策人员进行生产决策提供了科学合理的依据。水文地质信息管理系统的应用能更好地指导矿井的安全生产,是一项具有重要现实意义的工作。

#### 参考文献:

- [1]龙玲,沈智慧.水文地质数据库管理系统的开发与应用[J].河北建筑科技学院学报.2001,(6).
- [2]刘伟韬,张文泉,李庆忠.水文地质信息可视化管理系统的开发及其在矿井水灾防治中的应用[J].中国地质灾害与防治学报.2000,(6).
- [3]冯利军.矿井水文地质信息系统及其发展趋势[J].煤炭科学技术.2004,(1).
- [4]戚文云,刘慧德,郭向坤.基于GIS的矿山水文地质信息管理系统的研究[J].矿业快报.2007(3):45.
- [5]祁艳.学生管理信息系统的设计[J].大众科技.2008,(4).
- [6]卢金宁.在VC++中应用ODBC开发超市管理信息系统[J].大众科学.2007(7):58~59.