

# 计算机通风信息管理系统的设计与实现

刘师少 张大同 (大同矿务局计算中心)

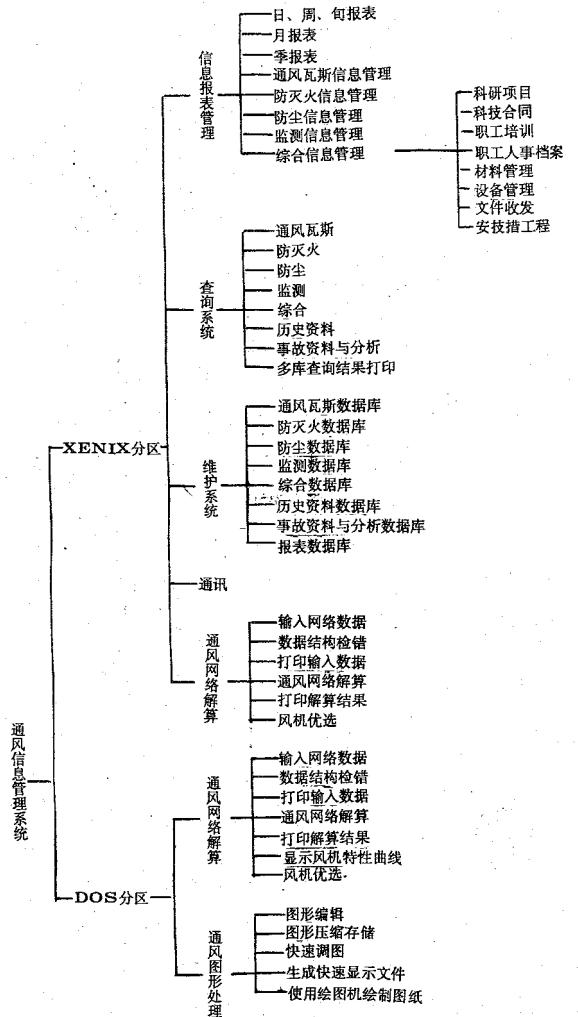
摘要: 本文介绍了“计算机通风信息管理系统”的系统特点,所采取的技术方法及应用效果。

大同矿务局是一个具有十几万职工、十五对生产矿井、年产三千余万吨原煤的特大型煤炭企业,现开采侏罗纪煤层,自然发火期为6-12个月,最短发火期3个月,煤尘爆炸指数在19-40%之间,有煤尘爆炸危险,全局有4对高瓦斯矿井,大部分矿都不同程度地存在火区。因此,矿井通风安全工作对于原煤生产有着至关重要的作用。

为了提高煤炭生产管理与决策水平,实现通风安全工作现代化,局计算机中心与通风处合作,经过两年多的共同努力,历经通风安全工作业务情况调查、系统分析、系统设计、编制调试程序等过程,于1992年上半年完成了“计算机通风信息管理系统”的项目开发任务,同年8月通过了原中煤总公司技术发展局组织的技术鉴定,与会专家一致认为:该系统首次形成“库、图、网”三位一体的综合性系统,功能比较齐全,实用性强。数据库的多库查询,风网解算的检错,风机的优选、各类通风图形的分层分色存储、压缩存储与快速调用、灵活方便的汉字菜单系统等技术应用得十分成功,解决了实际问题。“该项目的研制成功为我国煤炭企业通风安全技术业务管理提供了有效的工具,有推广价值。课题研究成果具有国内先进水平。”

## 一、系统概述

“通风信息管理系统”由数据库管理、通风网络解算和通风图形处理三大部分组成,主要完成局矿两级“一通三防”工作中各种数据的收集、加工处理、存储、生成报表;进行通风网络解算;显示和绘制各种通风图形、图纸。为管理人员和工程技术人员提供准确的信息,从而提高通风部门的现代化管理水平。



## 1.硬件配置

- (1)计算机主机 COMPAQ 386/25E
- 100M 硬盘;4M 内存
- INTEL 80387 协处理器芯片
- 1.2M、360K 软盘驱动器各一
- AGC 8bit 图形卡

- (2)汉字终端: CJ925A
- (3)大屏幕图形显示器: NEC/MULTISYNC 5D
- (4)打印机: AR3240
- (5)数字化仪: Calcomp 23360
- (6)绘图机: DMP-62DL

## 2. 系统运行环境

本系统在 COMPAQ 386 机上开发成功,也可在与之兼容的各类 286、386 计算机上运行。操作系统 DOS 版本在 3.0 以上,汉字操作系统为 UCOS 1.0 版,计算机主机中配有 80387 协处理器芯片,通风图形处理在 9.03 版以上的 AUTOCAD 下工作。

多用户操作系统 XENIX SYSTEM 版本为 V2.2.3,数据库管理系统是 FOXBASE+2.10。

## 3. 系统结构

系统以 COMPAQ386 为主机,硬盘分为两个分区:一个是 XENIX 多用户操作系统,一个是 DOS 分区。在 XENIX 环境下,多个终端可以同时工作,主要用于数据库管理,也可进行网络解算;在 DOS 环境下,可进行图形处理和网络解算工作。系统结构如图所示:

# 二、系统特点及所采取的技术方法

## 1. 程序设计模块化

本系统采用了系统分析和模块化的程序结构设计方法,使用多种语言混合编程(包括汇编语言、C 语言、PASCAL 语言、FORTRAN 语言等),各功能模块轮廓分明、层次清楚,扩充性好,适应性强,便于调试、修改和维护。

## 2. 舒适可靠的人机交互式工作环境

本系统的各项操作均采用菜单选择和人机对话的工作方式,每进行一步工作都有相应的汉字提示信息,即使是初次使用本系统的人也能在很短的时间内学会使用方法,操作简单可靠。

## 3. 内存开销小

在 DOS 环境下,可以运行各类较大的中西文软件系统。系统主菜单占内存很小,因而能够很方便地调用各种可执行文件或软件。由于菜单设计巧妙,只要对源程序进行少量的修改,就可以将各种功能模块加入菜单中统一调用。

系统中使用的软件均为汉化软件,而合理地选择一

种能适应各类软件工作的汉字操作系统是一件很重要的事。经过对几种汉字操作系统的比较试验,我们选用了 UCOS 作为本系统的汉字操作系统,它具有色彩丰富、占内存少的特点,汉字库可放在扩展内存中。使得 AutoCAD, dBASE, CCED 等大型汉化软件能够在菜单下正常运行。

## 4. 具有较强的图形处理功能

(1)图形的压缩存储与快速调用。系统采用了功能很强的通用图形处理软件 AutoCAD。但用 AutoCAD 编辑形成的图形文件,在 CAD 中调阅时,一幅 100K 字节的较大的图形即使在 386 机上也需 5、6 分钟甚至更长的时间。当急需查阅一幅图形时,等待这样长的时间确实不能令人忍受。为了缩短调图时间,我们使用汇编语言,对 AGC 图形卡的操作编制了压缩存图和快速调图程序。它可以将已经编辑好的图按用户要求分成若干块,在显示器上放大到人眼能看到清细节的地步,然后应用数据压缩技术,将屏幕上的像素点阵信息转换成特定格式的文件保存在磁盘上,每一幅分块图形产生二个文件: PIC 和 CON 文件,以备快速调图用。当需要看图时,运行快速显示程序,按动键盘上的一个数字或字母键,就可以随时观察图中的任一块图形,速度很快,随调随到。

(2)图形的分层分色存储。通风图纸主要有:通风系统平面图、立体图、网络图、压能图、监测系统图、均压系统图和综合防尘系统图等。这些图一般是在采掘工程平面图的基础上填加相应的图元形成的。为了便于图形的编辑和调阅,我们应用 AUTOCAD 的可以分层存图的功能,将各种不同类型的图形、图元以适当的颜色分别放在不同的层上,当需要调阅或绘制其中的某一部分图形时,只要将不需要的部分冻结即可。从而减少了图幅数量,也便于观察、比较和修改。

(3)统一图例建立图元库。按照绘制通风图形统一图例的有关规定,应用 CAD 可以建立图块的功能,事先编辑存储了许多图元,大大提高了图形编辑速度。

(4)图形的绘制。各类通风图形除了可以在屏幕上显示外,还可以从所做的图中选取任一部分,以任意的比例放大或缩小,从绘图机上输出各种规格的图纸,比传统的晒图法更加迅速、灵活,为各项通风技术业务需要图纸提供了极大的方便。

### 5.多个用户可以同时对数据库进行操作

“一通三防”工作涉及到许多方面,其中包括通风、瓦斯、防灭火、防尘、监测等技术业务;通风部门的日常工作涉及到文件的上传下达、职工人事档案的管理、科研项目的进展、设备材料的管理和安技措工程的实施等。所以与财务、计划等其它部门有很大的区别,不仅要进行数据的计算和汇总,更重要的是要随时查询、分析、修改各类数据,若干人同时工作的情况会经常出现。为此,选择了 XENIX 多用户操作系统以适应管理工作的需要。在程序设计上重点做了以下几个方面的研究和探索:

(1)数据库的安全性。通风信息数据库是由若干个独立的数据库组成的,但在一定的条件下又相互关联。在多个用户同时对某一个数据库进行访问时,必须解决各用户之间的冲突,以保证库中数据的安全。

我们利用 FOXBASE 系统中 加锁命令实现并发控制,同时对不同用户授予不同的权限,防止访问越出权限范围的数据,保证了在多用户多任务并发情况下数据的一致性,各用户、任务之间互不影响。

(2)数据库的多库查询。在通风技术业务管理工作中,往往需要对一些数据库的内容进行选择性的查询,要能够按照一定的条件随机地选择各个库中的任意字段,组成复合查询条件,这就需要把各个库中相同的字段做为关键字,在别名工作区以关键字建立索引,使当前工作区中的数据库与其它区中的数据库建立多个联系。

同时,建立两个对照库:一个是库名(即西文库名和汉字库名)对照库,在每次选择要查询的数据库时,屏幕上显示的是汉字库名;另一个是字段名(即西文字段名和汉字字段名)对照库,当选定了要查询的数据库之后,其库中所含字段名以汉字方式显示给用户进行选择。为了避免重复,在已被选中的库名和字段名旁加“×”作为标志。

对于要查询的数据库内容,可以是有条件查询,也可以是无条件查询。把需要查询的内容用算术运算符和逻辑运算符组合在一起,从而实现了在若干个数据库间的条件查询。

### 6.通风网络解算

(1)网络解算原始数据的输入采用了全屏幕人机对话的输入方式,避免了输入数据的错误,操作简单准确。

(2)具有对输入数据中结构性错误进行检查的功能

(3)具有依据矿井总风阻和矿井最小风量选择扇风机(即风机优选)的功能。

(4)根据公式:

$$(a) \text{ 风机特性曲线: } H = AX^2 + BX + C$$

$$(b) \text{ 风阻曲线: } H = RX^2$$

它们的交点就是风机的工况点,来显示扇风机的工作状态曲线。

(5)运行速度快,一个 200 条左右风道的大型矿井风网解算时间大约只需一分钟左右。

## 三、使用效果

### 1.使基础工作更趋规范化

系统的开发研制过程,也是理顺通风业务,提高管理水平,逐步过度到标准化、规范化、科学化的过程。通风处根据计算机应用的需要,统一了通风部门报表格式,统一了图例、统一了图形编制和填绘方式,使“一通三防”工作上了一个新台阶。

### 2.能及时向领导和业务人员提供查询服务

良好合适的人机界面使用户操作非常方便。软件运行时提示内容齐全,辅助功能完备,而且可以防止误操作,适合现场使用。多库查询的实现较好地满足了矿井通风管理的实际需要,各种历史和现状数据的随机组合条件查询以及图形的快速调阅都使得通风技术业务管理工作更加得心应手。

### 3.提高了工作效率和经济效益

数据库的使用加快了通风部门报表产生和上报的速度,克服了过去手工编制报表、帐卡存在的数据容易出错、工作量大的缺点;风网解算的普及与推广使得进行矿井通风系统设计、改造、矿井压能测定和数据计算等工作更加及时可靠,风机的优选对于合理供风、降低电耗有明显的经济效益;各类通风图形的快速调阅和灵活方便的图纸绘制,一改过去人工查阅、修改改图纸的诸多不便,为制定灾害预防处理计划,处理灾变提供了准确可靠的手段。改变了传统的技术业务管理模式,把通风业务人员从繁琐的事务性劳动中解脱出来,大大提高了工作效率和质量,为管理人员决策及时地提供了科学的依据,具有较大的安全效益。