

地震水文地球化学数据管理系统 的技术特点

王永忠

(厦门港务集团有限公司, 厦门 361012)

李荣峰 叶振民

(厦门市地震局, 厦门 361005)

摘要 根据地震水文地球化学测量的具体情况,在中文汉字平台 UC DOS 环境下利用 FoxPro2.5 for DOS 关系数据库开发了地震水文地球化学数据管理系统.该系统主要用于水化观测台站的数据管理及各种报表和曲线的生成.程序采取自顶而下逐步求精的模块化设计方法.两年来的实际运用表明:系统操作简单,界面友好,功能完善,完全满足分析预报中心及基层台站的日常工作需要.

主题词 地震 水文地球化学测量 数据库 管理系统
中国图书分类号 P315;P641.3

0 前言

近年来,随着计算机在我国地震监测预报领域的迅速普及,观测数据的计算机数据库管理为地震预报及科学研究提供了准确的数据信息.长期以来,地方地震地下流体观测数据一直处于手工抄写存档和报表的手工处理阶段,各观测项目原始数据分散、零乱,无法进行快速数据查询及其它相关操作.同时,由于各种报表的生成均为手工抄写方式,这就不可避免地会出现误听、误写及计算错误.特别是年报表和月报表的抄写需要花费大量的人力和时间,工作效率低下,易出现差错.因此,观测数据的计算机数据库管理势在必行.开发地震水文地球化学数据管理系统的目的就是要对地震水文地球化学数据进行统一的收集、整理和评价,并存入数据库内,为科研工作者全面、快速、灵活地使用这些数据提供条件,同时,结合各种已有的分析处理软件,使异常信息的提取和跟踪工作能更迅速、高效地完成.厦门市地震局研制开发的地震水文地球化学数据库管理系统已于1995年11月投入试运行,各项指标均达到预期设计要求,获得专家好评,1996年4月通过厦门市科委的鉴定.

1 程序总体设计思想和设计原则

1.1 总体设计思想

考虑到地震前兆的区域性、确定异常指标需要收集多个水化台站的资料进行综合分析以

收稿日期:1997-11-11

第一作者简介:王永忠,男,1968年10月生,高级程序员,现主要从事计算机应用系统的研制开发和分析及管理工作.

及现有的硬件设施和将来使用人员的计算机应用水平,要求系统具有较高的自动化和自动控制程度,具有较强的数据准备能力,较强的容错、纠错能力,和对计算机软、硬件环境较强的适应能力.该系统按功能可分为信息管理、数据处理(含绘图)模块、查询模块、输出模块、系统设置模块.这个系统具有如下优点:除了对观测数据进行处理外,还可对台站的其它资料(台站概况、仪器维修、资料情况等)进行综合管理;可随时调用绘图模块反复分析不同时段的数据;使用查询模块对常用的不同时段观测值、均值进行比较;输出模块可输出符合中国地震局地下流体专业规范标准的报表;系统设置提供了台站设定、密码修改、初始化数据库等功能,而且还可以比较方便地进行系统维护(包括系统扩充、剪裁).整个系统强调实用性和完整性,人机界面友好,使用方便,操作直观.

1.2 程序设计的基本原则

(1) 数据采用数据库管理.

(2) 程序要简明扼要,系统软件采用模块化结构和程序设计方法,其功能由上而下逐层实现.

(3) 输出内容符合中国地震局地下流体专业规定的模式和结构形式.

2 系统的总体结构及主要功能

2.1 系统的总体结构(图1)

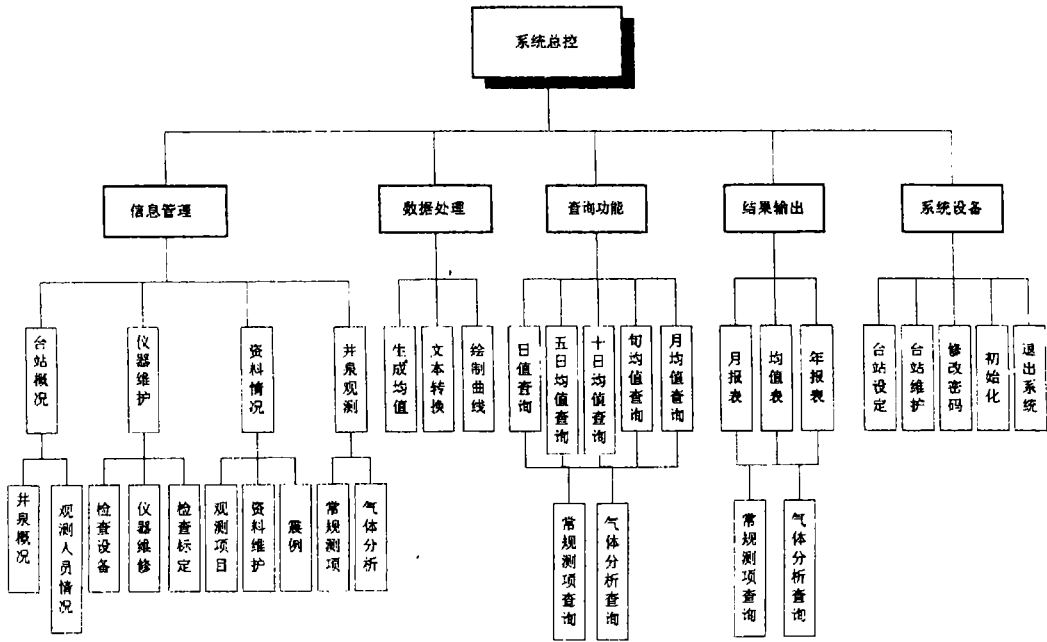


图1 地震水文地球化学数据管理系统的总体结构

Fig.1 Structure of the seismically hydrogeochemical data management system.

2.2 主要功能

2.2.1 数据库数据的录入和编辑(包括数据的修改、删除和插入)

根据水化报表的特点,采用相似的录入屏幕格式,数据库数据的编辑均采用全屏幕编辑方式.

2.2.2 数据库数据的查询

可以查询数据库中任一记录信息或不同时段的均值,程序中有上、下翻阅及锁定查询的功能.

2.2.3 数据库数据的输出

按照中国地震局规定的报表格式分别以月报表、均值表和年报表的形式输出,输出方式有打印和文件输出两种,输出到文件时可先预览再打印,也可利用各种编辑软件(WPS、CCED等)对其进行重新调整.

2.2.4 格式文件的制作

可以利用数据转换程序将数据库中的数据转为顺序文本文件格式,以便提供给各种数据处理软件进行分析,也可以与中国地震分析预报软件系统(SSEPC)和水化实用化攻关软件相联接.

2.2.5 多个台站的管理

可同时对任意多个台站进行管理,以满足分析预报中心、中心水化站及各基层台站的实际需要.

3 系统的技术特点

3.1 先进性

该系统是采用最新的汉字中文平台 UC DOS 5.0 并结合 FoxPro 2.5 for DOS 数据库系统^[1~3]开发而成的,充分利用 UC DOS 5.0 SDK for FoxPro de 的绘图功能,各观测项目的数据可按条件形成折线图.

3.2 友好性

为了方便用户使用,为了使系统将来能与地震分析预报软件系统结合使用,该系统模拟了中国地震分析预报软件系统的界面,主控程序颜色丰富、多窗口,具有下拉式菜单、弹出式窗口环境,有即时在线帮助功能,提示明了,操作简便,只要对计算机基本操作有所了解,就可以很好掌握该系统的各项功能.

3.3 可用性

系统使用新的技术处理.采用仿真 FoxPro 2.5 browse 窗口程序设计方法^[4~6],在同一屏幕中,既能完全仿真 browse 窗口的全屏幕编辑,又增加了批量插入、删除、查询的功能,扩充了 browse 窗口所不能实现的功能.其程序的查询部分,能左、右翻页,任意解、锁屏幕中的各列,方便了数据库信息的查询.打印部分可先预览再打印,同时,系统可自动测试打印机是否联机并提示用户,大大方便了用户.

3.4 可扩充性

为了便于对系统进行维修,采用了模块化程序设计方法.根据数据处理要求确定若干个功能模块,各部分相同的模块放在公用子程序中,供所有子系统调用,减小冗余度,每个程序按功能划分,相对独立(除调用公用子程序库外).这样,增加或删除一些功能都非常方便.如:该系统下拉式菜单采用数据库(menu. dbf 菜单库)存储菜单方式,只要增加菜单库的内容,就可很方便地扩充系统.由于采用这种模块化结构和控制调用方式,使该系统便于修改和扩充,可根据不同台站的工作需要进行剪裁,而且随着地下流体研究的深入,新的科研成果可不断被吸收到系统中,使其不断完善.

3.5 安全性

对软件开发人员来说,软件开发工作是一项艰辛的系统工程,使用者必需经软件开发者授权.而对软件的合法使用人员来讲,观测数据本身所具有的科学性、严谨性的特点不允许任何人随便更改数据.如何保证软件使用的合法性及数据的安全性是一项很重要的任务.为此,我们设计了两层安全模式来控制用户对数据库的操作.对非法用户的操作,系统将自动删除所有数据,使本软件陷于瘫痪状态,而合法用户可根据自己的需要设置不同的密码以防止他人篡改数据.这样既保护了作者的产权,又使数据的安全性得到保障.

3.6 规范性

数据库的结构以及字段的类型和长度是参考地震数据库系统技术规范的标准并结合日常实际操作而设定的,完全能满足各水化台站处理数据的需求.

3.7 适应性

由于地震前兆具有区域性特征,单点的超值一般无法确定其是不是地震异常.考虑到这一点,在设计编程过程中强调系统可同时对任意个台站进行管理,且数据相互独立,互不影响,设置、增加、删除台站直观、灵活.

3.8 可靠性

该系统设有专门的出错处理程序,从而能保证在任何非法操作时,系统仍能安全运行,不会死机.

3.9 可交换性

鉴于目前的水化数据处理软件均是以文本顺序文件为基础的,该系统的主要信息可根据用户的要求转化为标准的文本格式,也可将先前以文本格式存储的数据转换成数据库形式以便与其它软件共享数据资源.

4 系统的使用前景

地震水文地球化学数据库研制完成后正式用于厦门市地震局下设的东孚水化观测点,并完成了1995年度水化评比所需的各式报表.由于目前水化台站均采用手抄报表和人工绘图的传统工作方式,本系统的成功研制将使台站人员从繁琐、单调的手工劳动中解脱出来.与此同时,由于软件具有的先进特点,特别是采用模块化结构和控制调用方式,使得该系统便于修改和扩充,可根据不同台站的工作需要进行剪裁.随着地震水文地球化学研究的进展,新的科研成果可不断被吸收到地震水文地球化学数据库管理系统中.由此可见,该系统有着广泛的应用前景.

在软件研制开发期间,全国地震流体委员会委员蔡诗凰研究员对软件的研制开发工作给予极大的关心并提出了宝贵的意见,在此表示由衷的感激.

参考文献

- 1 David M K 著.彭彭译. FoxPro2.5 开发人员手册(美).北京:海洋出版社,1995.
- 2 章立民编著. FoxPro2.5 命令与函数范例解析.北京:清华大学出版社,1993.
- 3 John L H 等著.江英译. FoxPro2.5 使用与参考大全(美).北京:清华大学出版社,1995.
- 4 杨乾中,张锦川编著. FoxPro2.5 屏幕程序设计.北京:清华大学出版社,1994.
- 5 罗辉编著. FoxPro2.5 程序设计技巧.上海:上海科学普及出版社,1995.
- 6 魏爽,姚远编著. FoxPro2.5 实用编程技术.北京:机械工业出版社,1995.

TECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE SEISMIC HYDROGEOCHEMISTRY DATABASE MANAGEMENT SYSTEM

Wang Yongzhong

(*Xiamen Port Group Co. LTD, Xiamen 361012*)

Li Rongfeng Ye Zhenmin

(*Seismological Bureau of Xiamen City, Xiamen 361003*)

Abstract

Based on the seismically hydrogeochemical survey, a new MIS system named seismic hydrogeochemistry database management system (SHCDMS) has been developed successfully. The system was written in FoxPro2.5 environment under UC DOS (Chinese DOS operation). The system can manage daily data of hydrogeochemistry observation station and give out all kinds of reports and charts needed. The system has a good user interface and sufficient function. Through two years running, it is shown that the system fits in with the need of analysis forecast center and observation station.

Key words Earthquake, Hydrogeochemical survey, Data base, Management system

更正:西北地震学报 1998 年第 3 期 88 页上郭增建的“梯度一波扰效应”一文中的公式,其括号中的“-”号应改为“+”号。即全式为:

$$E = \text{grad}U + A \cos(\omega t + \varphi) \cos\theta$$

此为作者原稿疏忽.