

顺义县地下水观测网数据库系统^①

叶水根^② 张树军 郑淑萍 张守旺

(中国农业大学水利与土木工程学院) (北京市顺义县水利局)

摘要 利用 Foxpro 数据库管理系统开发了顺义县地下水观测网数据库应用系统。该系统具有数据输入、数据浏览、数据计算、报表打印,以及地下水水位过程曲线、平面等水位线图和三维立体图绘制等功能,特别适合于县、乡一级水利部门采用。

关键词 地下水观测网;数据库;数据库管理系统;数据库应用系统

中图分类号 TP 311.13; P 641.74

Developing Groundwater Observation Network Database System at Shunyi County

Ye Shuigen Zhang Shujun

Zheng Shuping Zhang Shouwang

(College of Water Conservancy and Civil Engineering, CAU)

(Water Conservancy Bureau of Shunyi County)

Abstract With Foxpro database management system(DBMS), groundwater observation network database system at Shunyi is developed. It can serve the function of data inputing, data calculating, report printing and groundwater level course curve drawing, etc., it is especially suitable to be used in the water conservancy departments of county.

Key words groundwater observation network; database; database management system; database apply system

顺义县是北京最重要的粮食、蔬菜基地之一,而其农田灌溉水源基本上是地下水。目前已有包括为农业、工业和生活用水提供水源的机井 1 万多眼,每年超采地下水约 2 000 m³,致使地下水水位每年以 1.0~1.5 m 的速度下降。80 年代初建立的地下水观测网,积累了很多资料。笔者利用 Foxpro^[1]数据库管理系统开发了顺义县地下水观测网数据库应用系统,以使这些资料能得到有效的管理和充分的利用。

1 数据库设计

顺义县地下水观测网原由 65 眼观测井组成,其中有些观测井几经变动,现只有 44 眼还处于正常观测中。数据库系统级组成及其字段见表 1。其中:观测井资料数据库字段包括井号、位置、建立日期,井的观测固定点高程、地面高程、位置坐标和地层岩性等,主要用于存放观测井资料;水位数据库和埋深数据库字段分别包括水位、埋深观测日期及井号,分别用于存放地下水水位和埋深数据;水位计算数据库和埋深计算数据库字段分别包括计算数据的日期和井号,

收稿日期:1997-12-15

①北京市科委资助项目

②叶水根,北京清华东路 17 号 中国农业大学(东校区)57 信箱,100083

分别用于存放地下水水位和埋深的年最大值、年最小值、年平均值和月最大值、月最小值、月平均值。

表1 数据库组成及其字段

井资料数据库	水位数据库	水位计算数据库	埋深数据库	埋深计算数据库
井号	观测日期	日期及类型	观测日期	日期及类型
位置	井 1	井 1	井 1	井 1
建立日期	井 2	井 2	井 2	井 2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	井 64	井 64	井 64	井 64
地层岩性	井 65	井 65	井 65	井 65

2 数据输入窗口

由于由地下水观测网观测的数据是水面至固定点的距离,即固定点读数,而地下水水位和埋深可根据固定点读数及固定点高程和地面高程进行换算;因此,数据输入分为水位输入和固定点读数输入。

水位输入窗口的功能是在确定时间(1 a 或 1 月)、井号和对应的固定点高程及地面高程后进行地下水水位的输入,设置了时间、井号、固定高程和地面高程文本输入框。设置“确定”、“浏览水位”、“浏览埋深”和“退出”等 4 个按钮,按钮“确定”的功能是显示 1 个输入窗口,进行水位输入,其形式是自动显示日期,显示的日期(1 a 或 1 月)设定为只读形式,井号对应的水位设定为可改写形式,水位输入可以直接在上面完成,输入水位后,自动进行埋深计算;按钮“浏览水位”、“浏览埋深”的功能分别是浏览输入的水位和埋深。

固定点读数输入窗口(分为 1 a 和 1 月)的功能是输入固定点读数,并按固定点高程和地面高程,自动转换为地下水水位和埋深。按月份和日期设置了表格式的输入形式,其文本框和按钮与水位输入窗口基本相同。按钮“确定”的功能是输入读数后计算地下水水位和埋深,并显示计算结果。

3 数据浏览窗口

数据浏览窗口的功能是浏览一定时间范围内的某一或全部井的地下水实测、平均、最大、最小水位或埋深。设置了 3 组单选钮:第 1 组为实测水位、年平均水位、年最大水位、年最小水位、月平均水位、月最大水位和月最小水位;第 2 组为全部和部分,其下设时间范围文本框,即确定时间的范围;第 3 组为全部井和单井,其下设井号文本框以确定井的编号。按钮设“确定”、“数据更新”和“退出”3 个:“确定”的功能是显示浏览结果,浏览结果可以直接打印;“数据更新”的功能是当水位和埋深数据库修改或输入新的数据后,重新计算年月平均、最大、最小水位或埋深。埋深浏览窗口与水位浏览窗口基本相同。

年度月度报告是输出的预先设计好的年度或月度地下水水位或埋深报表。设置了 2 组单选钮:第 1 组为报告类型,即年度报告和月度报告,其下设年份或月份文本框,以确定年、月份;第 2 组为地下水数据类型,即水位与埋深。按钮“确定”可显示打印的月度或年度数据,若需打印,可从系统菜单上选择“打印”,即可得到所需的年度或月度报告,也可先进行打印预览。

4 绘制过程曲线窗口

地下水水位过程曲线窗口的功能是绘制地下水实测水位、月平均、月最大、月最小、年平均、年最大、年最小值过程曲线。其窗口设计与水位浏览窗口类同。绘制的过程曲线可以打印或保存在数据库中。地下水埋深过程曲线窗口与之相似。

曲线浏览窗口是浏览由水位(或埋深)曲线窗口绘制并存储在数据库中的曲线。按钮“向上翻”、“向下翻”的功能分别是向上或向下翻动一页曲线;按钮“浏览曲线”的功能是显示所有曲线记录,并可打开数据库的通用字段即曲线编辑窗口,实现对曲线的编辑;按钮“删除曲线”的功能是删除当前的曲线记录。

5 水位等值线图及三维立体图的绘制

用 Foxpro 的低层文件操作函数功能结合 Surf 系统进行水位等值线图及三维立体图的绘制。其过程是读取井资料数据库中的观测井坐标数据及水位数据库中对应的地下水水位数据,存入符合 Surf 系统要求的格式文件,用 Surf 系统绘制水位等值线图和三维立体图。

6 系统菜单设计

应用菜单生成工具^[2],把上述各类窗口加上 Foxpro 提供的一些系统功能,如报表、打印、窗口管理、文件夹等,组装成完整的数据库应用系统。系统菜单包括“文件”“编辑”“井资料”“数据输入”“数据浏览”“绘图”“打印”“窗口”等 8 项:“文件”选项是对文件的一些基本操作;“编辑”选项是对文本或图形的编辑;“井资料”选项是显示观测井的基本资料,如编号、位置、设立日期、地面高程和固定点高程等;“数据输入”选项是进行地下水数据的输入,有月水位输入和固定点读数输入 2 个子选项;“数据浏览”选项是进行数据浏览和制作年度和月度报表;“绘图”选项是绘制地下水水位和埋深过程曲线及水位等值线图和三维立体图;“打印”选项是打印或预览由“数据浏览”选项操作的结果;通过系统菜单和其子菜单可以选择所需要的“窗口”,进行各种操作。因此,数据库的管理、维护和使用极为方便。

7 结束语

本系统运行结果良好,性能稳定。它不仅可以储存地下水观测网的原始资料,还可以对地下水观测数据进行统计分析,绘制动态过程曲线,具有浏览、检索、报表等功能,特别适合于县、乡一级水利部门采用。

参 考 文 献

- 1 申少军,丁梅. Foxpro 2.5 大全. 北京:电子工业出版社,1994. 100~110
- 2 王洪,王移芝. 数据库管理系统 Foxpro for Windows. 北京:电子工业出版社,1996. 183~188