

# 基于 B/S 模式的地下水资源管理系统设计

郭秀娟

(吉林建筑工程学院 计算机科学与工程学院, 吉林 长春 130021)

**摘要:**地下水是一种宝贵的自然资源,对研究区域的经济社会发展起着十分重要的作用。地下水资源管理系统的开发对于合理利用研究区域的地下水资源,提高地下水资源的管理水平及其水资源的持久利用和优化配置提供技术支撑。阐述了地下水资源管理系统的设计与实现。系统采用 B/S 模式,实现了水资源管理数据的录入、编辑、查询、统计分析、报表、制图等功能,实现数据管理、地下水动态模拟、前景预测及可视化等功能,提高了水资源管理信息化的水平。

**关键词:**地下水资源;管理系统;B/S 模式

**中图分类号:**TP39

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2011)12-0198-03

## Design of Groundwater Resources Management System Based on B/S Model

GUO Xiu-juan

(School of Computer Science and Engineering, Jilin Institute of Architecture and Civil  
Engineering, Changchun 130021, China)

**Abstract:** Groundwater which is the major water supply source in research areas in China, plays an significantly important role in the development of the regional economics. The developing of groundwater resource management system provides technical support for rational utilization of groundwater resources of the area, improving the management level of groundwater resources and its water resources optimization allocation lasting use. It expounds the groundwater resource management system design and implementation. This system adopts B/S mode, and realizes the water management data entry, editing, inquiry, statistics analysis, statements drawings and other functions, the realization of data management, groundwater dynamic simulation, outlook and visual functions improves the level of the water resources management information.

**Key words:** groundwater resources; management information system; B/S model

## 0 引言

地下水是一种宝贵的自然资源,在我国水资源中占有举足轻重的地位,对研究区域的经济社会发展起着十分重要的作用。地下水资源是由地下水的储存量和补给量组成的,评价时还须考虑排泄量和开采量。由于其分布广、水质好、不易被污染、调蓄能力强、供水保证程度高,正被越来越广泛地开发利用。但是随着现代化建设速度的加快及人口数量的增加,对水资源的需求越来越大,地下水的供需矛盾日益加剧,因此,实现地下水资源管理的现代化、信息化建设,已是当务之急。

为使地表水、地下水联合调度、优化资源配置,实施流域水资源统一管理,建立地下水资源管理信息系统是十分必要的<sup>[1~3]</sup>。随着地下水资源管理系统的开发和应用,必将为实现研究区域地下水资源的动态监测、调查和评价,提高地下水资源的管理,对水资源的可持续利用和优化配置的及时决策提供技术支撑,以促进经济、社会、资源和环境的协调发展。

## 1 需求分析

地下水资源管理系统紧密结合长春市地下水资源管理的实际需求,依据水文地质开发利用规范和国家标准,进行数据的分类、编码,实现水文地质数据的规范化存储,在此基础上实现地下水资源的分析、预测及评价。主要实现用户管理、监测井信息管理、水位信息管理、雨量信息管理、显示预警信息及等值线生成等功能<sup>[4,5]</sup>。

(1) 监测井信息管理。

收稿日期:2011-05-13;修回日期:2011-08-22

基金项目:住房和城乡建设部软科学研究项目(2010-K9-43);吉林省教育“十一五”科学技术研究项目(吉教科合字[2010]第303号);吉林建筑工程学院博士科研启动资金项目(J2010)

作者简介:郭秀娟(1961-),女,教授,博士,研究方向为人工智能、数值计算、GIS。

管理员可以添加监测井信息和监测井水位信息。也可以查看、搜索、修改或删除监测井信息。普通用户登录后只能查看或是搜索监测井的信息,无权添加监测井信息。

#### (2) 水位信息管理。

各监测井每月甚至每天都有检测的水位信息,各监测井的用户可以向水位数据库中添加每月或每天的水位信息,但是无权删除水位信息;管理员有权修改和删除水位信息,但是不能够添加水位信息。

#### (3) 雨量信息管理。

各地的雨量监测人员可以添加所在地的降雨信息。但是,雨量信息一旦发布,用户就无权修改了。另外,普通用户可以查看自己负责地区的雨量信息。管理员是有权限查看和删除雨量信息的。

#### (4) 显示预警信息。

当某些地方的水位过低或是过高时,系统将会提示预警信息。用户登录时,若存在水位警戒信息,则在用户登录成功时显示预警提示信息,如无预警信息则显示系统所能实现的功能。用户和管理员可通过“预警信息”一栏查看预警信息。由于预警信息是系统根据监测的水位及降雨量等信息综合而得,所以是不可被删除的。只是用来提示相关人员哪些地方水位过高或过低,并让相关部门及时采取措施以减少损失。

#### (5) 等值线的生成。

系统应具有地下水位信息或是降雨量信息生成等值线图的功能。因为数据反映的信息没有图像形象。用户可以根据图像很清楚地看出某地区的雨量分布情况和降雨量情况。

## 2 数据组织

地下水资源管理系统的设计采用 B/S 模式 (Browser/Server, 浏览器/服务器), 应用程序开发工具选择 java, 数据库开发工具选择 SQLServer2000。同时系统还选用了支持 ActiveX 控件的 IDL, 为数据分析和可视化提供了一个完整的计算环境, 并为系统的三维可视化提供了良好的支持。

地下水资源管理信息系统的开发, 是建立在大量资料收集、数据归一化整理的基础上, 进行数据库设计、数据库实现、界面设计、应用程序开发等步骤实现的, 按照管理信息系统开发原则, 讨论地下水资源管理系统的设计<sup>[6-10]</sup>。

据数据库存储信息的内容, 依据最优化原则, 将数据库所要存储的信息进行分类, 明确各种数据的意义及其与其它数据之间的关系。而地下水资源管理系统的数据库可分为空间数据库和属性数据库两种。空间数据库按照研究区内地质条件和地质特征采用点、线、

面 3 种要素进行存储, 包含以下数据库:

(1) 地理信息数据子库: 包括行政区划、居民地、交通、水系、地形地貌等数据。

(2) 地质信息数据子库: 区域地质图、剖面图、构造图、基岩分布图、钻孔柱状图等。

(3) 水文地质信息数据子库: 地 I、II、III 层承压水含水层综合水文地质图、观测井分布图、水文地质分区图、地下水富水区段分布图。

(4) 大气降水与蒸发强度数据库。

(5) 研究区属性数据: 区内社会经济数据、水情监测站点基本信息、区内地下隐蔽物属性信息、水情汛情统计数据等。

## 3 系统结构设计

### 3.1 设计思想

地下水资源管理系统建立的目的是正确地分析评价地下水环境的状况, 有效地预测地下水环境问题发展的趋势, 以便做出及时准确的决策, 实现对地下水资源进行正确评价与科学管理。以长春市地下水资源管理为例, 在对研究区域的地下水资源进行充分调查与评价的基础上开发系统。为了提高系统的灵活性和可维护性, 该系统采用 B/S 结构, 以满足多用户异地同时快速操作需求, 实现相关部门及时对研究区地下水监测系统原始数据及成果的调用<sup>[11-13]</sup>。系统模型结构如图 1 所示。

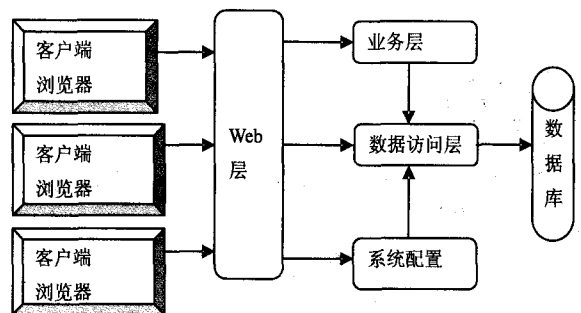


图 1 系统模型结构图

### 3.2 系统功能划分

总体设计一个主要内容是合理地进行系统模块结构的分析和定义, 将一个复杂的系统设计转为若干个子系统和一系列基本模块的设计, 并通过模块结构图把分解的子系统和一个个模块按层次结构联系起来。而地下水资源管理系统主要实现用户管理、监测井信息管理、水位信息管理、雨量信息管理、显示预警信息及等值线生成等功能, 充分利用计算机技术进行地下水信息的管理。

本系统的功能模块图如图 2 所示。

### 3.3 系统应用

由于地下水资源管理系统数据量较大, 系统的设

计相对较为复杂。系统的设计采用模块化的设计,以提高系统的开发效率和各功能间的独立性。系统的主要功能模块包括:用户登录、用户管理、监测井管理、雨量信息管理、等值线生成等。由于系统的数据量较大,所以系统的很多操作应具有数据导入和导出功能。例如站点信息应具有数据导出功能,通过此操作可以将站点信息以 Excel 或别的格式导出,以便使用。在各模块设计完成后应进行模块调试,以保证该模块的正确性。在各模块完成之后要进行模块的聚合,每次聚合都要进行调试,以便及时发现错误进行更正。

系统应用实例:结合长春市地下水资源管理系统研究进行尝试,应用如图 3 所示。

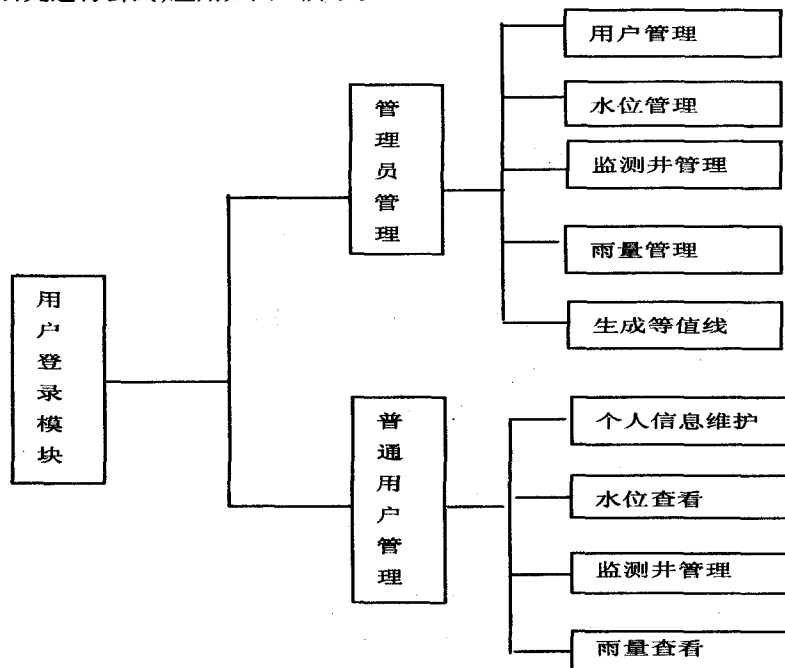


图 2 系统功能模块图

名称:	吉建三号
编号:	07411120
分区级别:	一级分区
所属地区:	朝阳区
监测井类别:	省级重点基本监测井
经度:	133.50
纬度:	44.60
井深:	32.00
井管长:	35.00
井内径:	3.58
<input type="button" value="修改"/> <input type="button" value="重置"/> <input type="button" value="关闭"/>	

图 3 系统应用

## 4 结束语

地下水资源管理系统的设计包括需求分析、系统概要设计、详细设计、系统的调试这几大步骤。每一步的设计和实现都和前一步有着密不可分的关系,数据的设计是其中很关键的一步。

模块化的设计方式不仅能提高系统的开发速度还能提高系统的可维护性能。地下水资源管理系统的应用,将进一步改善地下水信息数据管理的能力和质量,为更有效的水资源管理提供基础保障。

## 参考文献:

- [1] 唐卫,黄家柱.基于 ArcObjects 的地下水资源评价系统[J].计算机工程,2007(21):283-285.
- [2] 王军.山西省地下水资源管理系统建设研究[J].山西水利,2010(6):5-6.
- [3] 邹伦,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.
- [4] 魏文秋,于建营.地理信息系统在水文学和水资源管理中的应用[J].水科学进展,1997(3):296-300.
- [5] 张伟红,赵勇胜.基于 ArcGIS Engine 的地下水资源及其地质环境信息系统设计与实现[J].吉林大学学报:地球科学版,2006(4):574-575.
- [6] 许春,游洪跃,曾雪梅,等.一种学生信息综合服务平台的设计与实现[J].计算机技术与发展,2011,21(4):179-182.
- [7] 吴丽.基于 WebGIS 的城市基础设施管理系统的设计[J].计算机技术与发展,2010,20(1):221-224.
- [8] 郭秀娟,王春光.基于 B/S 模式的毕业设计管理系统开发与实现[J].计算机技术与发展,2010,20(1):239-242.
- [9] Carroll R W H, Pohl G, McGraw D. Mason Valley Groundwater Model: Linking Surface Water and Groundwater in the Walker River Basin, Nevada[J]. Journal of the American Water Resources Association, 2010, 46(3):554-573.
- [10] Kadi E L, Oloufa, Eltahan. Use of Geographic Information System in Site-specific Groundwater Modeling[J]. Ground Water, 1994, 32(4):617-625.
- [11] Tim. Interactive modeling of groundwater vulnerability within a geographic information system environment[J]. Groundwater, 1996, 34(4):618-627.
- [12] Li Dongming. The Information Management System of County Distribution Based on GIS[C]//Proceedings of 2009 Second International Workshop on Knowledge Discovery and Data Mining. [s. l.]:[s. n.], 2009.
- [13] Lafolie F. Modelling water flow, nitrogen transport and root uptake including physical non-equilibrium and optimization of the root water potential[J]. Fertilizer Research, 1991, 27(2-3):215-231.