

上海市水利管理处

Shanghai Water Conservancy Management

水利科技

- 水利科研
- 科技动态
- 论文集萃

信息搜索

GIS技术支持下的区域水资源管理

摘要:地理信息系统(GIS)因为其强大的空间数据处理能力,为区域水资源管理提供了一个新颖、高效的工具。本文深入GIS的功能和水资源管理的实际,通过赵巷镇水资源管理信息系统的应用实例,阐明了基于GIS构建水资源管理信息系统过程中的信息收集、储存、分析以及二次开发的方法和过程,分析了两相结合应用的可行性和优越性,并讨论了这种方法在区域水资源系统模拟、辅助决策支持等方面的广泛应用前景。

关键词:地理信息系统(GIS),区域水资源,管理决策支持系统,空间信息,属性信息

1. 引言

水资源管理可以分为量的管理和质的管理,在具体管理过程中又可分为水资源的开发、利用、治理、配置、节约和保护6个方面,而各个方面的最终目标均是为了促进水资源的可持续利用和经济社会的可持续发展。

随着经济社会的不断发展,水资源问题已成为区域发展的重要制约因素:一方面,大范围的水资源短缺已经影响到工农业生产和人民生活质量。另一方面,广泛存在的水资源盲目开发和不合理利用及其造成的环境危害进一步加剧了水资源危机。解决问题的出路在于科学的水资源管理。然而“水资源(地下水和地表水)-环境-社会经济”是一个复杂的巨系统,其时空分布、各状态、各子系统间的相互作用关系相当复杂,信息量十分庞大。既然对系统的认识和管理政策的制定都是建立在充分利用这些信息的基础上,因此有关信息的收集、储存、分析和利用对水资源管理水平是至关重要的。对于传统的信息管理方法,除用纸张进行信息的收集储存的物理缺陷以外,技术上也越来越不适应现代水资源管理的需要:首先,庞大的空间数据(通常是三维的),即使对专业人员来说,完全清楚并充分用于问题分析也是相当困难的,对管理机构来说则更是如此;其次,与水资源管理相关联的各子系统都具有时间变化特点,现代的管理要求高效、实时地利用这些动态数据分析系统特性,制定决策;第三,随着技术的进步和管理的深化,要求对时空信息进行定量化分析,但对于诸如图形的多层次迭加,大规模三维地下水流模拟,分布参数的流域模拟等,手工数据维护几乎是不可能的。

地理信息系统以其高效的空間数据和属性数据的维护能力及强大的检索查询功能,为在水资源管理过程中实时获取信息和决策分析提供了一个有效的工作平台和可靠的技术支持。

2. 地理信息系统概述^[1-2]

地理信息系统(Geographic Information System,简称GIS),是采集、存贮、分析,再现空间信息的信息系统,它不仅利用属性数据,更重要的是利用空间数据。GIS通过将地理空间模型化并存储在计算机中,便于对地理信息的快速查询,空间分析,以达到对研究对象进行描述、模拟和预测的目的。相对于常规意义上的信息系统,因其能进行空间分析而更能全面、直观、动态地采集和利用信息,是更加完备、成熟有用的信息系统。

伴随着计算机技术的飞速发展,GIS在技术上日趋成熟,已形成了统一的功能结构:(1)通过标准计算机外设(键盘,数字化仪等)输入和维护图形和属性数据;(2)建立文件型的图形数据与关系型的属性之间的特定连接用以实现两类数据库之间的相互访问和操作;(3)提供一系列有关图形数据的分析功能,如图形要素的拓扑关系,图幅拼接与迭加分析,信息分类及统计分析功能等;(4)提供用户化的界面设计方法和专业化的二次开发接口。技术和功能的完善使得GIS被广泛地应用于各种与空间分布数据相关的领域中,如地球科学(GSIS),环境科学(EGIS),交通运输(TGIS)等。90年代以来,GIS应用一直是水资源学科中热点课题,其内容几乎涉及到有关水资源研究的每个方面,如评价分析,模拟计算,资源管理,辅助决策支持等。

3. 应用实例-----赵巷镇水资源管理信息系统

3.1赵巷镇水资源概况

赵巷镇位于青浦城东部,北纬31.09°,东经120.09°。按水利区域划分,属青松大控制片,镇域总面积44.68km²。由于青浦工业园区建设需要,对赵巷镇行政边界进行了调整,划出赵巷镇原青山圩区部分土地,调整后镇域面积为40km²。本区雨量充沛,年均降雨量1034.1mm,年内分配不均。3~5月为春雨,平均降雨302.6mm,占全年降雨的29%,6~9月为主汛期,降雨量487.4mm,占全年降雨的46.7%。同时7~9月为台风季节,台风期间,常发生特大暴雨。1962年9月5日,赵巷日暴雨量达203.3mm。本区河网水位在非汛期受黄浦江潮位影响。1999年本区遭遇特大洪水,河网最高水位达3.86m,汛期雨量达1150mm,为近百年所罕见。镇内河网纵横,零乱交叉,共有河流133条,其中市管河道2条,区管1条,镇村级132条。因此,立足于本地地区的现有水资源,加强科学管理和科学利用,实施内部挖潜是有效利用水资源的最好途径。从这个意义上,为水资源管理建立高效实用的信息管理系统具有非常重要的现实意义。

3.2系统构建^[3-5]

赵巷镇水资源管理信息系统的构建可分以下几个主要方面：①确定基本图层结构。根据赵巷镇水资源管理的实际需要，可分三类。分别建立系统所需要的基本图层结构并完成相应的图形输入、编辑修饰和拓扑组织。第一类为自然地理与社会经济类，包括行政区划、河流、人口、耕地、工农业区划、工农业产值等；第二类为水利工程类，包括全区的水库、水井、灌渠工程、滴灌工程、引水工程等；第三类为水文地质与水资源类，包括所有与水资源管理有关的地质构造、地下水资源和地表水资源分布、水资源开采利用情况，水资源评价管理所需的各种水文、水文地质参数、水化学资料等各种调查、研究和勘探资料。②建立并链接属性数据库。根据图形各要素的属性建立对应的属性数据库，并且与图形数据建立空间坐标关联，实现图形数据和属性数据的相互检索、查询和更新。③建立属性数据库管理模块。在水资源管理的日常事务中需要进行大量关系型的文字和数据处理。GIS的优势在于图形处理能力，在这方面的能力有限，所以借助于access数据库和电子表格设计控件建立了一个与GIS相连接的专业属性数据库管理模块，该模块与其它基于管理的功能成为一个统一体系。

3.3系统功能设计^[4,5]

所建系统的功能可分基本功能和专门性功能两大类：①基本功能。各种图文数据维护、检索查询、缩放、移动及拷贝、属性管理、打印等一系列基本的数据管理功能和各种用于用户操作处理的功能。②专门性功能。一是图形数据视图：通过提取某些图层，组织和维护具有特定水资源管理意义的专题专业图件。二是属性数据表：以关系型数据库的方式创建、修改和维护各图层的属性数据，即一般意义上的数据库的建立。三是统计分析图表：根据数据表进行统计学分析并生成相应的各种统计图形。四是图形处理模块：依据数据信息，利用MapInfo、ArcView、AutoCAD等绘图软件，绘制各种专业等值线图、立体图、剖面图等。五是二次开发接口：用GIS的链接语言进行二次开发的集成，即为二次开发提供专业兼容接口。这些功能可在系统构建过程中组织，也可在系统运行过程中根据实际需要应用。

4. 结论

实践表明，建立以GIS为核心的区域水资源管理决策支持系统的主要优势在于：(1) 区域水资源信息统一集中管理，可减少信息流失和重复工作，便于信息资源共享；(2) 促进区域水资源管理工作的标准化；(3) 信息查询快速准确，表现形式图文并茂，可随时为社会提供咨询服务；(4) 有效地辅助管理人员制定规划；(5) 及时反映水资源——环境的动态变化。这对于改善和提高区域水资源管理工作的效率、质量和科学决策水平都是非常重要的。

综上所述，基于GIS可方便地建立水资源管理信息系统，使水资源管理系统有一个新的成果表达方式。但是要想利用GIS建立更加完善的水资源管理系统，还要进一步进行水资源系统模拟和辅助决策支持方面的研究；虽然GIS本身并不提供任何系统模拟决策分析和辅助决策支持功能，但是利用其动态数据维护能力结合专业性的模拟分析工具，完全可以为决策部门提供一个实时的水资源辅助分析系统，结合水资源管理信息系统，管理部门可以独立地根据情况的变化和新的数据调整决策方案进行分析决策。

参考文献：

1. 赵玉霞，赵俊琳. GIS技术及其在区域水环境管理中的应用. 水科学进展, 2000, (3):339-344.
2. Bian,L.etal. Integration architecture and internal database for coupling a hydrological model and ARC/NFO ,HydroGIS 96:Application of Geographic Information System in Hydrology and Water Resources Management, IAHSpubl., No. 235, pp11~17, 1996
3. ESRI. ArcView: The Geographic Information System for Everyone, ESRI.1994
4. 李门楼，胡成，陈植华. 河北平原区域地下水资源决策支持系统设计与开发 . 地球科学——中国地质大学学报, 2002, (2) :222-226.
5. 张学会. 山西省夹马口灌区的水利管理信息化. 中国农村水利水电, 2004 (1) : 51-52

附件：

作者：邱雪妹 朱宏进 沈军

来源：上海市青浦区排灌管理所

日期：2007-01-17

首 页 | 信息公开 | 行业管理 | 信息简报 | 水利科技 | 党的建设 | 便民服务

上海市水利管理处

地址：上海市南苏州路333号华隆大厦23楼 邮政编码：200002 电话：63216790 Email: shsl@shsl.org.cn

(建议您将电脑显示屏的分辨率调整为1024*768浏览本网站)