

区域水系统多源信息数据库设计与实现

姬 鹏¹, 王中根¹, 夏 军¹, 龚建华², 杨荔阳²

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所陆地水循环及地表过程重点实验室, 北京 100101;

2. 中国科学院遥感应用研究所遥感科学国家重点实验室, 北京 100101)

摘 要:本文融合数据库技术、GIS技术和软件工程方法,对中国科学院知识创新工程重要方向性项目“跨流域调水对陆地水循环影响与水安全研究”的核心软件平台“中国陆地水系统综合模拟与虚拟现实平台”的数据库功能进行了设计,并利用GIS软件和商业数据库建立了“区域水系统多源信息数据库”。针对平台数据资料在空间分布、时间尺度和数据形式上的多样性分布格局,采用了时空同一化的集成策略和多数据库构建模式,有效消除了信息孤岛效应,实现了对跨流域水资源优化配置相关数据、信息和知识的综合利用,为平台提供一体化数据支撑服务。

关 键 词:数据库;空间数据库;数据集成;数据库设计

1 引言

数据库是构建任何信息系统的核心与基础,通过把信息系统中大量非规范化数据按照一定的模型组织起来,提供数据、信息和知识的存储、维护与检索等功能,使信息系统可以方便、及时和准确的从数据库中获取所需数据资料^[1]。数据库设计是针对特定应用环境,构造最优的数据库模式,建立数据库及其应用系统,使之能够有效地存储数据,满足各种用户的应用需求(信息要求和处理要求),是数据驱动应用系统开发过程中的首要任务和基本内容^[2]。“中国陆地水系统综合模拟与虚拟现实平台”是一个集数据、模型与知识可视化应用为一体的水信息综合应用系统^[3],数据、模型与知识可视化应用3部分相互耦合,密不可分,而数据库是实现三者相互联系的桥梁,各个部分能否紧密地结合在一起,以及如何结合,都与数据库的构建密切相关,因此,必须对数据库进行合理的规划设计。

“区域水系统多源信息数据库”的设计与建设是以变化环境(以跨流域调水为特点的人类活动影响)下的水资源优化配置的总体目标为依托,通过对多种渠道获取的基础地理信息、水文、资源、生态、社会和经济等各方面原始数据资料进行整合和集成,按一定的业务应用逻辑模型对原始数据资料进行组织、描述和存储,产出具有较小冗余度、较高

数据独立性和易扩展性,并可为各类用户共享的综合数据产品,有效消除信息孤岛效应,为“中国陆地水系统综合模拟与虚拟现实平台”提供一体化数据支撑服务。“区域水系统多源信息数据库”系统在实现对各类信息的汇集、存储、整合、交换、共享、检索、管理和协同应用等基本功能的同时,也为“中国陆地水系统综合模拟与虚拟现实平台”中使用的各类模拟分析模型,以及数据、信息和知识可视化应用提供不同类型、尺度和粒度的基础数据资料,并与网络平台、GIS平台,以及虚拟现实平台等相结合,对基础数据资料,模型模拟分析的过程数据和结果数据,以及经过加工处理的信息和知识进行在线发布,从而真正实现了对跨流域水资源优化配置相关数据、信息和知识的综合利用,为变化环境下的水资源可持续利用、水安全对策,提供科学依据。

2 区域水系统多源信息数据库设计流程

数据库的设计是指对于一个给定的应用环境,构造最优的数据库模式,建立数据库及其应用系统,有效存储数据,满足用户信息要求和处理要求。标准的、完整的数据库设计流程由需求分析阶段、概念设计阶段、逻辑设计阶段、物理设计阶段、数据库实施阶段和使用维护等6个环节组成。同时,为了提高数据库设计效率及成功率,有效降低

收稿日期:2010-01; 修订日期:2010-03.

基金项目:中国科学院知识创新方向性项目(Kzcx2-yw-126-01)。

作者简介:姬鹏(1975-),男,博士,主要研究方向为水系统综合模拟与集成。E-mail: jipeng@igsrr.ac.cn

通讯作者:王中根(1973-),河南潢川人,副研究员。主要从事水循环模拟和水资源管理研究。E-mail: wangzg@igsrr.ac.cn