

中国空间信息网科技信息 数据库的设计与实现

陈秀万¹, 吕志高¹, 马佳¹, 林家元¹, 张文江¹, 罗添富², 刘宝馥²

(1. 北京大学遥感与GIS研究所, 北京 100871; 2. 北京航泰克信息技术研究所, 北京 100083)

摘要: 多平台、多时相、多分辨率遥感技术的迅速发展, 极大地提高了人类获取、分析处理和应用空间信息的能力。空间信息源的不断丰富, 空间信息技术的发展、应用和产业化, 对空间信息共享提出了迫切的要求。本文在简要介绍中国空间信息网(CSI)及其数据库系统的基础上, 重点阐述CSI网络数据库系统中的空间科技信息数据库管理系统的设计和实现。

关键词: 中国空间信息网; 空间信息共享; 科技信息; 数据库; 遥感

中图分类号: TP 791; TP 391 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-070X(2000)04-0055-05

0 引言

近20年来, 我国对地观测领域从技术到应用已经取得了长足的发展, 积累了大量的原始空间数据和相应的空间信息资料, 包括大量的各类数字化地理基础图、遥感图像及专题图等。在对地观测原始数据方面, 国家卫星气象中心、中国遥感卫星地面站、国家海洋局等航天遥感数据获取机构和国家测绘局、国土资源部等航空遥感数据获取机构, 获取了大量的、连续几十年的不同分辨率、不同类型的对地观测数据, 形成了庞大的遥感数据库系列, 而我国目前已经投入运行的气象卫星、资源卫星和其后续星以及即将发射的军用、民用小卫星, 将进一步扩展这些遥感数据库的容量和开阔更广泛的应用领域。然而, 由于各种历史的原因和技术条件限制, 在这些空间信息基础数据库的建设过程中, 未能建立起国家统一的发布与服务体系, 表现为供需之间往往缺少交流渠道, 空间信息共享机制不完备, 在技术上缺乏空间数据的统一检索、分发与服务。相当数量的用户并不知道他们所迫切需要的空间数据实际上已经存在, 空间数据低水平重复建设现象严重。目前, 已建成的各类空间信息数据库分布相当分散, 由各部门分别建设和管理, 由于资金、技术实力等原因而难以完全满足使用要求和进行持续更新, 维持着一种低等级的重复状态, 使现有的一些空间数据的利用率很低, 造成了“数据饥渴”和“数据闲置”并存的奇怪现象, 浪费了大量的信息资源, 这种状态已严重阻碍了应用水平的提高, 造成了大量人力、物力和资金的浪费。

为“盘活”现有空间数据存量及减少浪费, 达到为众多用户服务的目的, 建立全国性的空间数据分发、服务设施已经成为一个非常迫切的问题。为此, 必须对现有空间数据库进行改造,

建立空间科技信息共享数据库,将现有空间数据库按元数据标准规范进行有效组织,形成相互联系的网络数据库有机整体,通过 Internet 实现空间数据的检索、查询。本文结合国家“九五”重大科技攻关项目“中国可持续发展信息共享示范”和国家科技基础项目“中国空间信息共享与服务系统建设”的工作,重点论述该项目下的空间科技信息数据库的设计和实现。该科技数据库是以大型关系数据库 MS SQL Server 7.0 为基础,采用了分布式数据库技术设计思想。

1 中国空间信息网(CSI)及其网络数据库体系

在科技部的支持下,中国林业科学研究院、国家遥感中心、北京大学、北京 21 世纪科技发展中心、国家基础地理信息中心、中科院地面站、国家卫星气象中心和中国国土资源航空物探遥感中心等单位合作于 1999 年开始实施国家科技项目“中国空间信息共享与服务系统建设”。该项目旨在建立国家空间信息共享服务的机制、政策和管理办法,完成若干个空间数据标准(遥感信息元数据标准、基于坐标的空间参照系统、中国空间信息服务规范),建设国家级主中心、三个分中心(基础地理信息分中心、林业空间信息分中心和国土资源空间信息分中心),两个数据节点(资源卫星数据节点和气象卫星数据节点),并通过网络相互连接,初步形成可以实际运行的国家空间信息共享与服务系统框架。

在该项目的立项和实施过程中,我们提出了“中国空间信息网(China Spatial Information Network, 简称 CSI)”的概念和建设设想,立即得到了项目专家总体组的赞同和支持。“中国空间信息共享与服务系统”项目作为 CSI 的组成部分,在 CSI 的框架下予以实施。

CSI 的总体目标是构建中国空间信息共享与服务系统,建立一套适合我国空间信息共享与服务的运行管理体系,并通过 Internet 与各空间信息分中心及数据节点相互连接,形成可以实际运行的国家空间信息共享与服务基础平台,实现我国空间信息目录检索、空间数据内容查询、数据发布公告、下载数据索取订单及数据预定等服务,同时提供空间应用科技信息和部分可免费下载的空间数据。CSI 网络数据库系统体系结构见图 1。

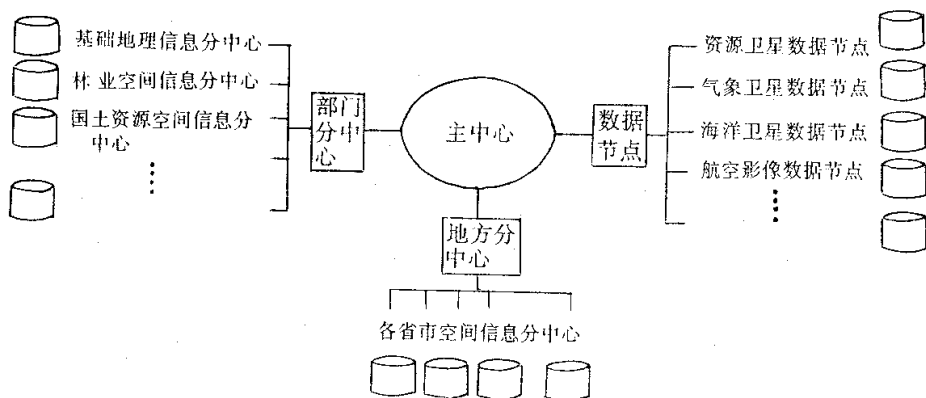


图 1 CSI 网络数据库系统结构

2 CSI 空间科技信息数据库^[1]

CSI 主中心数据库系统主要包括遥感图像库、专题空间信息图形库、空间信息属性库、空间信息元数据库、空间科技信息数据库等几部分,其中空间数据库是一个基本的组成部分,该数据库提供有关国内外空间信息方面的各种信息,包括国内外空间领域政策与法规、机构、专家、产品与技术系统、项目计划及成果等方面的信息。

2.1 科技信息数据库设计的意义与设计目标

如前所述,空间数据库作为中空网的一个重要组成部分,提供国内外空间领域政策与法规、机构、专家、产品与技术系统、项目计划及成果等方面的信息。作为一个完善的空间信息数据库,不仅应该提供有关的空间数据信息,而且还应该提供相关的空间科技信息。因此,空间科技信息数据库就成为中空网不可缺少的组成部分。科技信息库的设计目标是:为中空网提供详尽的科技信息,同时提供一个便捷的检索手段和维护功能,具有网络访问的安全措施。

2.2 软硬件配置

按照 CSI 第一期建设目标的要求,目前主中心局域网配备有 4 台 HP 服务器(其中一台双 PIII 500)和三台 PC 机。网络主干线由 100M 网线连接网络中心主服务器(空间数据库服务器)、用户管理服务器、目录管理服务器和其他大容量数据存储设备;支干线由 10M 普通网线经数据交换器连接局域网信息浏览与查询服务器,如 WWW 超文本浏览、FTP 文件传输、E-mail 邮箱、TELNET 远程访问等中小数据容量的网络设备,支线由普通网线(如双绞线)连接至每个用户终端及相关设备。主中心服务器以 Windows NT 4.0 作为操作系统,安装大型关系数据库 SQL Server 7.0、一套开发 MIDAS 分布式数据库应用的 Inprise Delphi 5.0;客户机安装 Windows 98 操作系统和 Inprise 的 MIDAS 客户端程序。

2.3 空间科技信息数据库结构

空间科技信息数据库由 5 个子库构成,分别由大型 Client/Server 关系数据库中的数据库表组成,各子库的名称及其主要内容如下。

(1)空间信息共享政策与法规数据库 该库包括了国内外有关空间政策和法规信息,为空间领域有关活动提供政策法规依据和咨询参考。本库的结构是针对空间信息和法规的特点来确定的,原则上是使用最少的描述表达最有用的信息。库的内容主要包括名称、约束对象、制定者、宗旨和级别等。

(2)国内外空间应用领域主要机构数据库 该库包括了国内外空间领域的主要机构,它提供了一个方便了解该领域空间机构的有效途径。一个空间机构的信息应包括机构性质,即该机构是国际组织还是政府部门、科研机构或教育机构,所以,该库结构中包括国际组织、政府部门、科研机构、教育机构及提供应用产品和服务的商业机构、协会和团体等,使用逻辑来表示库结构是否为该字段表示的性质。

(3)国内外空间应用领域专家库 该库提供国内外空间应用领域专家信息,包括从事空间应用领域的知名专家、学者以及社会活动家的姓名、国籍、单位、职称、专业方向、学术简历及联系方式等。

(4)空间信息产品与技术系统数据库 作为共享网的重要内容,需要对现有国内外从事空

间应用领域的组织机构、企业及其商业化空间信息产品和服务进行详细调研,形成综合的空间信息技术、产品供求信息网。

(5)国内外空间领域项目与成果数据库 该数据库包括项目名称、项目编号、国别机构、项目级别、项目领域、立项单位等有关信息。

3 数据库功能实现

3.1 数据库安全

空间信息共享数据库中的 SQL Server 采用相当灵活的安全模型,与 Windows NT 安全性紧密集成,用户使用 SQL Server 要经过验证和许可确认两个阶段,验证阶段采用 SQL Server 的 Windows NT 验证模式,提供安全的口令验证与加密、审核、口令有效期、最短口令长度和无效口令之后的锁定,验证用户后,数据库的 SQL Server 帐号对用户采用 SQL Server 许可。

3.2 数据库管理

目前常用的技术是利用 ASP 和 ADO 等 ActiveX 组件实现数据库管理和查询,这对于小数据量和少量用户使用系统是足够的。由于 ADO 等控件的数据库管理功能有限,无法满足大容量的数据库管理功能,因而在数据表具有大量记录和多用户并发访问的情况下性能难以保证。采用 MIDAS 中间件技术可以增强系统的稳定性和可扩展性,并实现大量记录存取的分段访问,在数据库端直接执行 SQL 命令,减少返回到应用服务器和客户端的数据集,从而减少对网络的压力^[2]。

采用 Inprise 公司的 MIDAS 技术在中心节点建立灵活的三层数据库应用程序,MIDAS 技术通过将应用程序划分为多层,便于集中业务规则与处理,并在网络之间分配负载,这只需在主服务器上安装全套数据库程序,而在各客户机上安装客户访问程序,且仅需安装 206k 大小的 dbclient.dll 即可,这样可大大简化客户端的配置。不管是浏览器客户端还是常规应用客户端,可以共享一个可扩展的应用服务器,这样,不仅避免了不同客户端的巨大维护开销,而且有效利用了中间件。用户成功登录后,进入数据库管理系统,选择相应的数据库表就可以对库进行维护和更新,数据更新操作人员不必掌握复杂的关系数据库技术和 SQL 语句,利用客户端的一个简单应用界面就可以完成操作,而对数据的完整性检验和功能约束则隐藏在 MIDAS 中间件和数据库服务端。

3.3 数据库查询

数据库查询子系统实现了在 Internet 环境下空间科技信息数据库查询功能,中心数据库利用 ASP 和 Inprise 的 XML Broker 等组件开发 Internet 数据库程序,查询系统提供了精确查询和模糊查询两种灵活的查询方式。

4 结论

信息共享是空间信息技术及产业化发展的前提和保障,是一项长期、艰巨的任务。中国空间信息网的启动在减少和避免空间信息生产中低水平重复建设、实现空间信息的共建共享方面迈出了可喜的一步,必将产生良好的社会效益和经济效益。空间科技信息数据库的建设已

完成系统开发,几个数据库中的数据也已经达到上千条记录,可以说雏形已经形成。为满足用户对信息不断增长的需求,需进一步完善数据库功能,增加信息量并实现业务化更新机制。

参考文献

- [1] 吕志高.空间信息共享网络数据库系统研究[D][硕士学位论文].北京:北京大学,2000.
- [2] 胡道元.计算机网络[M].北京:清华大学出版社,1999.

DESIGN AND IMPLEMENTATION ON SPATIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY INFORMATION DATABASE OF CSI

CHEN Xiu-wan¹, LU Zhi-gao¹, MA Jia¹, LIN Jia-yuan¹, ZHANG Wen-jiang¹, LUO Tian-fu², LIU Bao-fu²

(1. *Institute of Remote Sensing and GIS, Peking University, Beijing 100871, China*; 2. *Beijing Hitech Informatics Institute, Beijing 100083, China*)

Abstract: Remote sensing technology, which is characterized by producing imagery on multi-platform, different temporal and spatial resolution, has greatly improved mankind's capability of acquisition, processing and application of spatial information. The increase of spatial data sources and the development, applications and industrialization of spatial information technology are urging the need of spatial data sharing and exchanging. Based on a brief introduction on the China Spatial Information Network (CSI) and its database system, the CSI Spatial Science and Technology Information Database (SSTID) management system was designed and implemented in this paper.

Key words: China Spatial Information (CSI); Spatial information sharing; Scientific information; Database; Remote sensing

第一作者简介:陈秀万,北京大学地理信息系统与遥感研究所副教授,主要从事遥感、地理信息系统和卫星定位系统应用等方面的研究和教学工作,已在国内外学术刊物上发表学术论文40余篇、学术著作多部。