矿业·纵横

Arc IMS 技术在矿产地数据库中的应用

杨兆武[1,2] 刘福江[1,3] 胡忠贤[1,2] 苏桂芬[2] 杨家武[4]
（1. 中国地质大学·北京 100083；2. 黑龙江省区域地质调查所·哈尔滨 150080；
3. 中国地质大学·武汉 430074；4. 东北林业大学·哈尔滨 150080）

摘 要 矿产地数据库是实现海量矿产地信息数字化、信息发布及其应用集成的综合系统。该论文利用 Arc IMS 技术、数据库技术，实现了矿产地数据库的属性库查询、典型矿床查询、图形查询、图幅查询和帐户管理等功能，并给出了一个以黑龙江省矿产地数据库存应用的一个实例。

关键词 Arc IMS 矿产地 数据库 GIS
中图分类号 N949 **文献标识码** B **文章编号** 1004－4051（2005）02－0070－03

THE APPLICATION RESEARCH OF ORE FIELD BASED ON Arc IMS TECHNIQUE

Yang Zhaowu[1,2] Liu Fujiang[1,3] Hu Zhongxian[1,2] Su Guifen[2] Yang Jiawu[4]
（1.China University of Geosciences，Beijing 100083；
2.Hei Longjiang Provice Institute of Regional Geology Survey，Harbin，Hei Longjiang 150080，China；
3.China University of Geosciences，Wuhan 430074，China；
4.Northeast Forestry University，Harbin，Hei Longjiang 150080）

Abstract：The mine database is integrated system for implementing the magnanimity information digital and appliance integrating etc. This paper used Arc IMS and database technique to implement several key functions such as attribute query，typical mine query，graphics query and account management. In addition，a typical examlpe was given about Hei Longjiang mine database by this paper.

Keywords：Arc IMS Ore field Database GIS

引言

随着 GIS 在地质部门的各种业务中的应用不断扩大，社会各界对矿产资源数字化及其利用网络工具实现信息发布的需求越来越多。在这样的背景下，通过深入分析了矿产地实际工作，分析了矿产地数据库及信息管理系统的结构和功能，力图采用计算机软硬件技术、网络技术建立一个对矿产地质信息数据库的综合管理，强调图形界面和图文交互、资源共享的网络发布系统变得更加迫切。

在技术实际上，通过考证、对比国内外各种 GIS 平台和实现电子地图发布的各种系统（如 Arc IMS 等），最后决定将地质图空间数据库建设统一到 Arc info 平台上。因为 Arc info 是目前在国内应用最广，技术成熟化最高的 GIS 平台。另外，在矿产地信息系统的应用中，数据库系统的作用非常重要。目前，国内大多数应用中使用的都是 Oracle 9i，SQL Server 8.0 等。矿产地信息系统将采用微软最新的数据库管理系统 SQL Server 2000。用此系统的优点：技术上可行、安全性好、与 Arc SDZ 对接方便。本项目就是基于 Arc Info 平台开发矿产地空间数据库并利用 Arc IMS 技术和 SQL Server 2000 实现基于数据库的网络发布系统。一方面实现矿产地电子地图的编辑整理功能，另一方面实现矿产地信息网上浏览、检索、统计和输出功能。

1 矿产地数据库系统的功能需求

1.1 属性数据查询

收稿日期：2004－12－10
作者简介：杨兆武（1964—） 男 博士研究生 矿产地质学专业 主要从事综合信息找矿及矿产地应用研究
刘福江（1973—） 男 博士研究生 地理信息系统（GIS）专业 主要从事 GIS 集成技术及其应用研究
万方数据

要求登陆成功后，点击属性数据查询导航项，可进入属性数据查询模块。属性数据查询界面由功能导航条、查询信息选择区、查询结果显示区组成。其中功能导航条上共有 9 个导航项：矿产分类、矿产规模、工作程度、区域划分、条件查询、报表统计、代码字典、属性维护、卡片打印等。

1.2　典型矿床及其图形、图幅查询

若点击典型矿床，可有若干个典型矿床矢量图供选择查询，如点击漠河县霍拉盆煤田矿区地质图，界面变换为可视化图形。

若点击图形查询，可用地图查询矿产地的基本信息。如果系统管理员在配置发布文件时使用其他模板，则图形查询操作可以按要求实现。

若点击 1∶25 万图幅检索，可进入 1∶25 万国际分幅查询法，查询矿产地的基本信息。界面中的按钮作用、使用方法、查询方法和查询步骤按具体需求实现。

1.3　帐户管理

点击帐户管理，根据用户的不同身份进入相应的管理页面。

矿产地数据库系统的功能结构如下图所示：

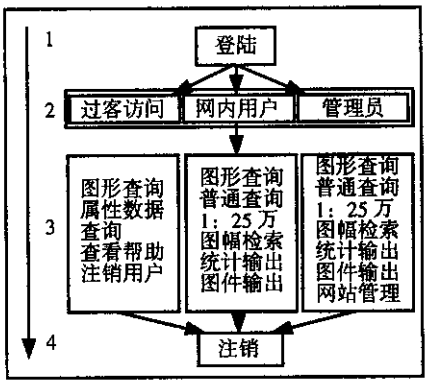
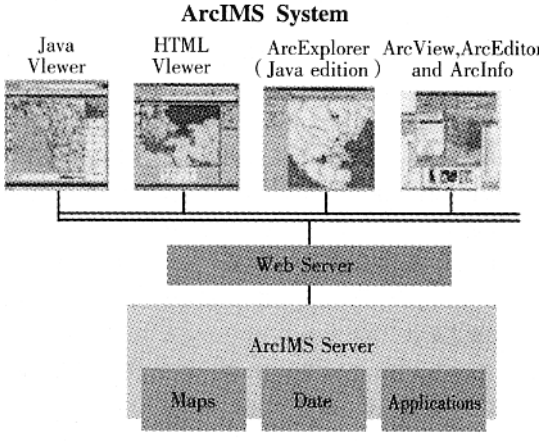


图 1　矿产地数据库功能结构图



万方数据

图 2　Arc IMS 的体系结构

2　矿产地数据库系统的设计总体方案

矿产地数据库系统十分庞大，集中了所有矿产的地质信息及地理、勘探测量、开发利用状况等信息，并实现对矿产地的矿产信息、地理和地图的统一管理。同时，在设计上的每一个细节都尽量考虑到系统的可扩展性。

为了实现这个目的，设计数据库的时候采用了关系数据库模型（ER 模型），用实体、联系和属性来抽象现实世界各种信息及其内在的联系，以及各种具体应用对数据处理的要求，做到面向对象，而非过程化的管理。在设计过程中，还考虑到系统的稳定性、安全性和及时性，决定采用 SQL 数据库平台，实现强大的完美的矿产地数据库系统。

3　Arc IMS 技术在矿产地数据库系统的应用

3.1　Arc IMS 的体系结构

Arc IMS 运行在一个分布式的环境中，由客户端和服务器端的部件组成。服务器部件允许扩展一个站点使之有提供 GIS 服务的功能。Arc IMS 站点可以提供 GIS 数据，地图以及应用。用 Arc IMS 可以设计并制作一个 GIS 站点。许多客户端的应用能够通过 Internet 连接到并应用相应的站点。Arc IMS 结构是高度可调整的。许多用户能够并发进入到各站点，许多请求能够被同时处理。应用 Arc IMS 能够随着时间的推移扩展服务器以满足日益增长的请求。正是因为 Arc IMS 的高度可调整性，Arc IMS 对那些每天只提供几十个地图的小企业和每天提供成千上万个地图的大企业都是很好的选择。

3.2　Arc IMS 的服务

Arc IMS 的服务实际上是一种地图服务，就是通过一种或两种方式把地图发送到客户端；用图象的方式或矢量流的方式。图像地图服务用 Arc IMS 图像表现为将地图复制并发送到请求的客户端。这个复制是以一种压缩的图像格式发送的。每次客户端有新的请求时都会产生一个新的图片。图像地图服务还可以发送压缩的栅格数据。

矢量地图服务把矢量要素以流的方式发送给请求的客户端。矢量要素使得高级的功能在客户端实现，比如为要素加标注、符号化、地图提示、空间要素选择等。这种地图服务允许客户在客户端改变地图的表现形式。

3.3　Arc IMS 中的 GIS 能力

根据应用服务的对象，在站点上加入 GIS 的能力。Arc IMS 提供以下一些主要 GIS 能力。

图像表现　当创作地图时，Arc IMS 创作的视图可以拍了一个“快照”，并以一种压缩格式

(JPEG，PNG 或 GIF）把创作的地图发送给客户端。

要素流　要素流能力包括把矢量要素以流的方式发送到客户端，在客户端实现一些功能（为要素加标注、建立地图提示、空间选择等）。要素流只有在客户端是胖客户端时可用，包括 Arc Explorer (Java 版)、Arc Map 和 Arc IMS Java Viewer。

数据查询　能新建一个查询或用一个预定义的查询来查询数据信息。客户端向服务器提交查询，服务器给客户端返回查询结果。

数据提取　能够从服务器请求真实的地理数据。服务器把请求的数据以压缩的 shape file 格式返回给客户端。

地理编码　地理编码功能允许提交一个地址做地理编码。

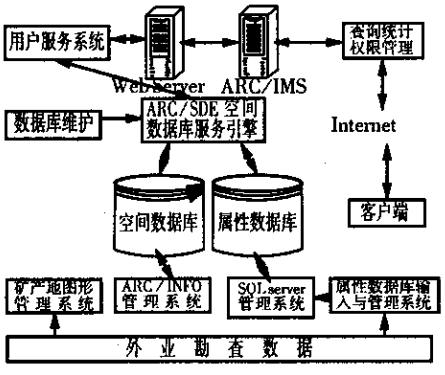


图 3　基于 Arc IMS 技术的矿产地数据库系统

4　应用实例

目前，中国地质调查局发展中心及各省国土资源部门研发了一些数据库，如 1∶20 万区域地质图和全国矿产地数据库，但多基于单一 MAPGIS 平台、图形库与属性库相互分离、单机版、网络发布与共享功能较弱。

黑龙江省矿产地数据库是新中国成立以来黑龙江省勘查工作所取得的矿产地资料的信息集成，并且采集了上千个矿点矿化点信息。吸收了全国矿产地属性数据采集标准的优点，具有上述查询、统计(检索)、维护、打印、帐户管理等若干功能。使用 IE 浏览器实现网络发布与共享。

在系统设计开发过程中，通过对比国内外电子地图发布软件，如国内的 MAPGIS－IMS、国外的 MAP info－IMS 和 Arc IMS 等。相比之下，Arc IMS 具有安全性能高、应用广泛、功能强大、便于实现、运行效率高等优点，最终选取 Arc IMS 软件开发工具来实现。与之相应的后台属性数据存储，选择 SQL Server 2000。

4.1　黑龙江省矿产地属性数据库查询功能的实现

基于 Arc IMS 技术实现了将属性数据通过 IE 发布到网页上，供客户端的用户浏览、查询。

4.2　黑龙江省矿产地图形数据库查询功能的实现

基于 Arc IMS 技术实现了将图形数据通过 IE 发布到网页上，供客户端的用户浏览、查询。

5　结论

矿产地数据库研究与应用，在地质找矿、矿产资源管理中有着重要的作用，也可为国内外从事基础性、公益性、战略性地质矿产工作的国家机构、事业单位和有意投资地质勘查事业的企业和个人提供信息服务。该论文在研究了矿产地数据库理论的基础上，论证了利用当前比较先进的 Arc IMS 技术、数据库技术完成矿产地数据库的各种功能需求的可行性。利用 Arc IMS 技术实现了矿产地数据库系统，该系统具有图文并茂、方便查询、资料信息化、分级管理等功能。

实践证明，基于 Arc IMS 技术实现的黑龙江省矿产地数据库运行之稳定、功能之强大、资料之丰富、数字化程度之高在全国省级数据库中尚属首例。

参考文献

〔1〕 萨师煊，王　珊.《数据库系统概论》第三版，北京，高等教育出版社，2000.2.

〔2〕 Abraham Silberschatz Henry F. Korth，Database System Concepts.

〔3〕 R. Pressman，Software Engineering：A Practitioner's Approach，4th Edition，McGraw-Hill，1997. 黄柏素等译.《软件工程——实践者的研究方法》，北京：机械工业出版社，1999.

〔4〕 G. Booch，J. Rambaugh and I. Jacobson，The Unified Modeling Language User Guide，Addison Wesley Longman，1999. 邵维忠等译. UML 用户指南［M］. 北京：机械工业出版社，2001.

〔5〕 G. Booch，J. Rambaugh and I. Jacobson，The Unified Modeling Language Reference，Addison Wesley Longman，1999. 麦忠凡等译. UML 参考手册［M］. 北京：机械工业出版社，2001.

〔6〕 Ivar Jacobson，Grady Booch and James Rumbaugh，The Unified Software Development Process，1999 周伯生等译. 统一软件开发过程［M］. 北京：机械工业出版社，2002.

〔7〕 郑人杰. 软件工程［M］. 北京：清华大学出版社，1999，8.

〔8〕 (美) Deepak Aulr 等著. J2EE 核心模式［M］. 北京：机械工业出版社，2002，2.

〔9〕 (美) Shari Lawrence Pfleeger 著. 软件工程理论与实践［M］. 北京：机械工业出版社，2003，8.

万方数据