

# 国土资源信息交换体系建设模式分析与应用

吴洪桥<sup>1</sup>, 池天河<sup>2</sup>, 何建邦<sup>3</sup>

(1 国土资源部信息中心数据运行部, 北京 100812; 2 中国科学院遥感应用研究所, 北京 100101;

3 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

**摘要:** 国土资源信息蕴涵了多种数据类型和海量的数据, 而且在日常管理和经营中还不断产生新的数据, 为了更好地获取和利用国土资源信息, 迫切需要解决国土资源管理部门定期更新或交换数据的任务, 其中, 空间数据是数据交换的重点和难点。本文介绍了在国土资源行业之间空间信息交换的总体思想, 即在实现国家一级数据中心的基礎上, 由市地、省到国家级数据中心的数据逐级汇总和增量备份的方式, 并进一步分析了国土资源信息交换体系的实现模式以及可采用的技术等方面内容, 最后介绍了国土资源信息交换体系建设的实践。

**关键词:** 信息交换体系; 模式; 方法

**中图分类号:** P208

## 1 前言

国土资源信息蕴涵了多种数据类型和海量的数据, 尤其是以空间数据为特征的数据采集、管理和应用是日常业务管理和经营的重点对象, 而且还不断产生新的数据。目前, 在各级国土资源部门进行信息化建设的同时, 在数据的挖掘和利用上也逐渐暴露出如下的问题:

第一, 各级国土部门信息化建设中产生的大量数据, 大多来源于基层部门, 而且依赖于特定的系统, 不同市地、区县之间采集和建立的系统相互独立, 不能对数据进行整合分析, 造成众多信息孤岛; 第二, 数据与信息的综合是业务应用和宏观决策的基础, 面对不同级别国土资源管理部门建立的相对独立的众多系统, 国土资源宏观管理部门对数据综合应用与分析不足; 第三, 上下级的业务数据缺乏实时的数据更新和交换, 满足不了对实时性要求比较强的业务需求。

随着国土资源信息化建设的不断推进, 由国家统一管理和组织的信息资源成为现代国土资源管理一个新的业务需求。因此, 建立一个国土资源数据交换机制和体系具有重要意义。

## 2 信息交换体系的机制

国土资源信息交换体系的建设, 首先应该满足国家级国土资源数据中心能够获取全国范围内国土资源大调查成果数据, 通过网络化、安全有序的国土资源数据交换, 在国土资源国家级数据中心、各省级数据中心和各市地数据中心之间实现各类国土资源成果数据的共享。

通过国土资源信息交换体系, 首先要在国家级数据中心和省级数据中心之间实现一个信息流和业务流安全、互通、实时交互的工作网络, 在实现分级、分层数据交换的基础上, 做到分布式环境下数据的整合和共享, 其机制:

(1) 国土资源信息交换体系的建设, 要使国家级和省级国土资源数据中心之间, 交换的双方要有一定的交互和权限开放机制。

(2) 国土资源数据整合。国土资源国家级数据中心通过获取省和省级以下数据中心的数据, 以及自身数据的汇总、整理和入库, 形成一个集不同应用系统、不同数据来源、不同数据格式的数据集中存储和管理, 并逐步实现业务集中。

(3) 国家一级的数据综合利用与共享。国土资源数据的整合, 要集成不同操作平台、不同开发环境、不同应用架构和应用目标的自动化业务系统。

收稿日期: 2004-05-24.

作者简介: 吴洪桥(1973-), 男, 博士, 主要研究方向: 资源空间数据管理与服务。

### 3 信息交换模式分析

国土资源信息交换体系建设的首期目标就是实现在基于专网的国家和省(区)两级数据中心之间的数据交换:

#### 3.1 基于统一 GIS 平台的数据交换模式

在利用数据库进行空间数据存储的基础上,就可以采用数据库本身的机制实现网络上远程数据中心之间,点对点的数据传输功能。

这里需要指出的是,在实现数据传输的两点之间,要整合不同 GIS 平台的数据,使之统一到一个平台中去。基于统一 GIS 平台的数据交换模式如图 1 所示。

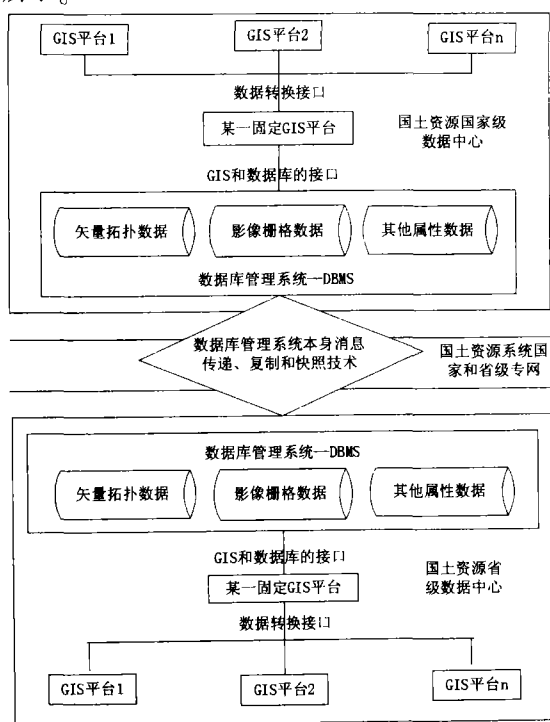


图 1 基于统一 GIS 平台的数据交换模式

Fig.1 Exchange pattern based on unitive GIS platform

这种交换模式的特点是,客户端的数据管理不是 GIS 平台,而是基于对数据库的扩展来实现的。比如:IBM Infomix 的 Spatial DataBlade Module, IBM DB2 的 Spatial Extender 和 Oracle 的 Oracle Spatial, 这些模块可以有效地利用数据库本身的数据管理机制,如:消息通讯,增量备份,数据复制以及任务定制等功能。

这种交换模式能够在短期内实现基于数据库机制的空间数据交换,其缺点就是依赖于特定的平台和厂商。

#### 3.2 基于 OGC 标准的 GML 的数据交换模式

目前,基于 OGC 规范的空间数据描述语言 GML 使不同 GIS 平台间建立广泛的数据接口和实现数据共享成为一种可能。为不同 GIS 平台的数据交换提供了一种可行的技术手段。

在实施国土资源数据交换体系建设中,采用这种模式来实现数据交换的模式,如图 2 所示。

基于 OGC 标准的 GML 数据交换模式,首先,将不同平台的数据,根据各自的数据结构,采用 GML 来描述,然后不同的 GIS 平台再开发支持 GML 的数据转换接口,这样不同平台之间的数据格式就可以互相兼容,再利用数据库技术,就可以实现数据的传输和交换。从而为数据的共享和互操作打下了基础。

基于 OGC 规范的空间数据是可以扩展的,因此保证了系统向后的兼容性。但是基于 OGC 规范的空间数据交换在目前还是一个新的技术,在实现过程中可能有一定的难度,但是这是空间数据交换、共享乃至互操作的一种必然趋势。

### 4 数据交换模式的关键技术

#### 4.1 数据转换与传输技术

无缝的数据转换:无论采用哪种模式,都要进行数据转换,因此要保证数据转换前后一致性,包括空间数据要素语义、空间关系和时空模型的完整性等。

数据传输的完整性:要求数据传输控制能够做到数据可靠传输与断点续传;在传输的过程中做到灵活地转发控制和多点发送功能;能够提供多种数据传输机制,如提供同步传输、异步传输两种数据传输机制,以增强对不同应用环境的适应能力。

数据传输的安全性:为保证用户数据传输的安全可靠,应采取必要的措施。主要包括:节点认证,使得只有通过节点身份认证的节点才能够在整个数据交换平台内传输数据,保证数据从合法的节点中发出并被合法的节点接收;用户认证,对用户进行身份验证,使节点服务器记录用户每一次认证的

时间,防止了非法用户的侵入。

支持实时监控及管理:交换平台能够通过监控页面来实时了解数据交换平台、以及连接到数据交

换平台上各系统的运行情况,以便及时发现系统异常,采取补救措施。

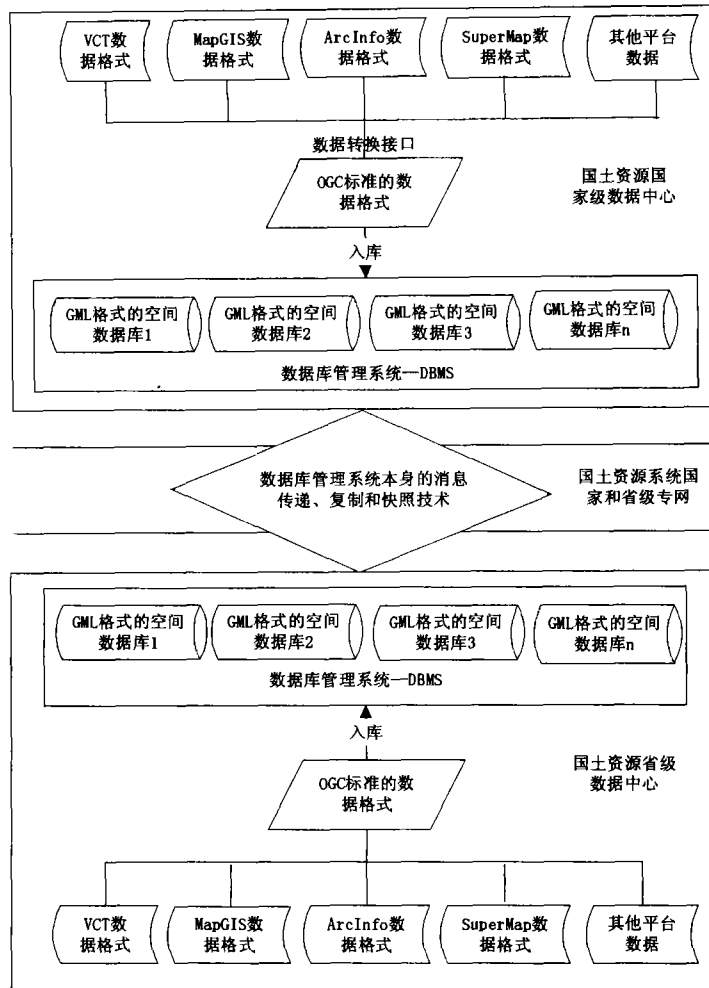


图2 基于OGC标准的GML的数据交换模式

Fig.2 Data exchange pattern based on OGC specification-GML

#### 4.2 统一GIS平台数据交换模式的技术和环节

基于统一GIS平台的国土资源数据交换的关键环节:

多GIS平台的数据转换接口。在这种交换模式中,需要将不同GIS平台的数据格式统一到一个GIS的平台中来,由于不同GIS的厂商出于各自的商业利益,各自的数据结构保持相对封闭状态,因此在交换体系的建设中,需要协调各方的利益关系,实现数据在不同平台之间转换完整的接口,避免信息丢失。

目前,国土资源部已公布了国土资源行业国家标准的数据格式VCT,因此在确定数据转换的GIS

平台应用时,要考虑使这种平台能够充分兼容VCT的数据格式。

在数据的交换过程中,需要GIS平台和数据库之间有良好的转换引擎,能够实现数据由GIS平台转换到数据库中,同时也能够做到对空间数据库的完整读取。在数据库和GIS平台之间实现完整的信息交换。

#### 4.3 基于GML数据交换模式的技术要点

基于GML的数据交换,实现了跨GIS平台的数据兼容性问题,同时这种数据描述方式也是可以扩展的,在具体的交换体系建设过程中,还需要注

意以下重要的技术环节。

开发支持 OGC 规范的数据接口。该接口能够实现读取 OGC 规范的空间数据格式,并且能够转换为本系统所支持的数据结构。

语义的无歧义转换。首先在开发系统接口的时候要严格遵守 OGC 的空间数据描述规范。其次,是采用 GML 的版本要保持一致,虽然目前 GML 3.0 的版本能够兼容前期的版本,但是,低版本的 GML 不能够实现高版本的 GML 空间数据格式。

GML 空间数据格式的一致性存储。要做到空间数据存储时的一致性组织,数据库系统平台和版本的一致性,在对象-关系模型上,对数据库的一致性扩展以及数据库存储和传输机制的一致性;同时,要做到国家级数据中心和各分中心的存储设计一致性。

## 5 应用与实施

目前,在国土资源国家和省(区)两级数据中心之间,进行了 3 个省(区)的试点建设,其中一个省采用统一 GIS 平台的交换模式,另外两个省采用 OGC 规范的空间数据标准格式的交换模式。

在交换体系的建设中,河北省统一采用 Oracle Spatial 的空间数据存储和交换格式,充分利用 Oracle 数据库本身的技术机制,实现了省数据中心和各个市地数据中心的数据交换功能,在省和市地数据中心的建设中,都统一采用如图 3 所示的数据处理和存储组织模式,实现了一个数据交换的基础运行平台。

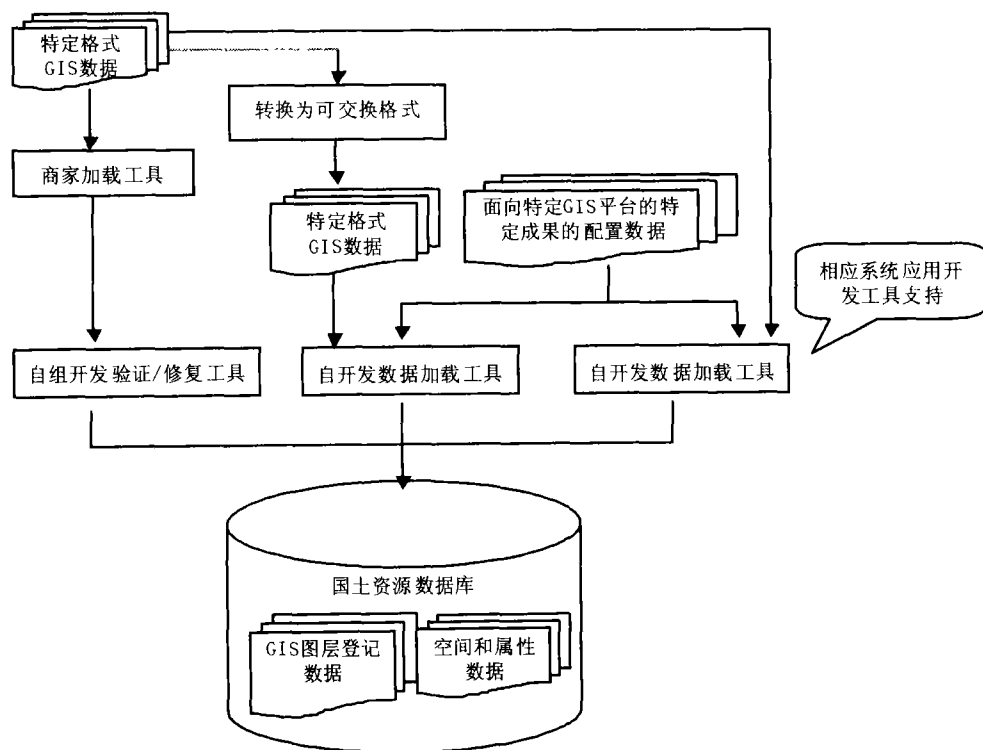


图 3 河北省实现数据交换的基础运行平台

Fig.3 Basic application platform for data exchange in Hebei province

## 6 结语

由上可知,基于 OGC 标准的数据交换模式,由于采用了国际标准的数据交换格式,具有广泛的兼容性,是今后交换体系建设的趋势。

基于上述两种模式进行的数据交换体系建设,最终要将数据汇交到国家一级数据中心,数据汇交采用增量备份的方式,数据的更新采用交换体系自身的消息传递与更新规范。这两种交换模式之间的数据整合问题,最终还要依赖于 OGC 的规范和标准。

交换体系的建设工作目前只是处于探索和试验阶段,可望在一定程度上解决国土资源行业数据来源分散,业务应用的时效性不强,以及数据加工整合难度大的问题,随着交换体系的建设,在国土资源行业必将建立一个通用、先进的行业应用系统。

#### 参考文献

- [1] ORACLE Data Cartridge Operating System Interface [EB/OL].<http://www.ORACLE.COM>. 2001-10-22
- [2] Tom Barclay, Jim Gray, Don Slutz. Microsoft TerraServer: A Spatial Data Warehouse. Technical Report, MS-TR-99-29, Advanced Technology Division, Microsoft Research.
- [3] GML: 地理信息管理的飞跃. <http://www.ccmworld.net/e-news/readArticle.jsp?newsid=209>
- [4] 藤寿威 等. GIS 数据共享的研究. 2001 年 GIS 年会论文集, 2001, 143~146.
- [5] 苏理宏 等. 基于 XML 的空间数据与模型管理. 2001 年 GIS 年会论文集, 2001, 107~110.
- [6] 李 琦 等. GeoMLTM—地理空间信息共享和互操作模式研究. 测绘科学, 2000, 25(2): 15~20.
- [7] <http://www.w3c.org/xml/> [EB/OL]
- [8] <http://www.opengis.org/> [EB/OL]

## Pattern of Land and Resources Information Exchange Architecture (LRIEA) and its Application

WU Hongqiao<sup>1</sup>, CHI Tianhe<sup>2</sup>, HE Jianbang<sup>3</sup>

(1 Dep. of Data Operation of Information Center of Ministry of Land and Resources, Beijing 100812, China;

2 Institute of Remote Sensing Applications, CAS, Beijing 100101, China;

3 Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

**Abstract:** Land and resources information contains multiplicate data source and mass volume of data. Moreover, new data is being generated in daily management. All these have increased the practical difficulties in the management and services of land and resources information. In the current management of land and resources in China, it is urgent to exchange and update information periodically or real-timely between superior department and junior department in China, that is between relevant government departments at national, provincial, municipal or prefectural levels. In the above data, spatial data concerning land monitoring, mining and geologic surveying dominate in information management and services.

Facing at the above status, this paper has introduced the general idea of information exchange of land and resources. That is to set up a unique data center at the national level; data is gathered from municipal level to provincial level, then from provincial to the data center (national level) gradually. In light of this idea, data is backed up incrementally in data center. Also, information can be exchanged real-timely under the uniform network system. According to the above general idea, this paper has also analyzed the exercisable pattern and practical techniques, in which GML—Geography Markup Language is emphasized.

**Key words:** LRIEA; pattern; methods and techniques