

新型国土资源信息系统关键技术研究

张建平^{1,2}, 王加阳¹, 张秋义²

(1. 中南大学 信息科学与工程学院, 湖南 长沙 410083;

2. 北京超图地理信息技术有限公司, 北京 100085)

摘要:分析当前国土资源信息系统的现实需要和发展趋势,说明了建立新型国土资源信息系统的必要性;重点研究了当前国土资源信息系统建设的关键技术。这些关键技术对提高国土资源管理的效率以及现代化水平起到了巨大作用,取得了良好的经济效益和社会效益。

关键词:国土资源信息系统;面向网络;一体化

中图分类号: TP391

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2006)09-0172-03

A Pivotal Technical Research on New-Style Land Resources Information System

ZHANG Jian-ping^{1,2}, WANG Jia-yang¹, ZHANG Qiu-yi²

(1. Academy of Computer Science and Technology, Central South University, Changsha 410083, China;

2. SuperMap GIS Technologies, Inc., Beijing 100085, China)

Abstract: Analyzed practical requirements and developmental trends of the land and resources information system whose necessity of constructing was also been detailed. And focused on researching of technical key points, which benefited both economically and socially by huge promotion on both increased efficiency of administration and high level of modernization.

Key words: land and resources information system; Internet oriented; integrative

0 引言

国土资源是国民经济和社会发展的物质基础,是国家的基础性和战略性资源,在国民经济和社会可持续发展中具有不可替代的作用^[1]。

目前,国土资源政务信息化的发展尚处于起步阶段,已开发应用的系统大多只是针对一个业务需求,在单一的环境下运行,彼此间缺乏有机联系与信息共享。与此同时,还普遍存在业务系统开发周期长、重复建设多、应用范围有限、不适应政务管理模式快变化的需求,以及系统调整、维护困难等问题。因此,在新的理念不断推出、技术不断发展的今天,研制和开发新型、实用的国土资源信息系统就成了一项非常重要的任务。

新一代的国土资源信息系统将广泛采用3S理论与技术、空间数据库技术、OA与GIS的无缝连接技术、计算机网络技术,紧密结合国土资源管理的业务特点和业务流程进行设计和开发^[2]。

1 新型国土资源信息系统关键技术

1.1 面向网络的关键技术

1.1.1 B/S结构为主的全网络运行模式

采用B/S架构具有使用简单、维护方便等显著优势。目前,国土资源信息系统一般运行在局域网或者专用网下,可以采用两种方式实现基于B/S架构的管理信息系统一体化整合:一是在客户端不需要复杂的编辑、制图和分析功能时,采用WebGIS发布的瘦客户端模式,这种方式同样可以用于国土资源局内部对外的空间图形信息发布;二是采用ActiveX插件下载的方式,实现复杂编辑、输出和分析等功能,目前已经有许多国土资源信息系统采用这种模式,大多数基于组件式GIS开发架构。

1.1.2 多级管理模式下的网络协同办公

采用基于Internet/Intranet的系统架构,对实现多级管理下的数据交换以及协同办公具有良好的支持。如图1所示,对于市级国土资源管理部门下属单位,如区级国土资源管理部门,可以采用互操作模式,由下级部门直接登录上级部门的信息系统进行业务办理,系统数据集中存储在市国土资源局,在本地存储也有系统和数据的备份,以免由于网络的故障造成业务处理的停滞;对于各个县局,在网络条件允许的情况下,也可以采用与分局相同的模式,对于网络条件不满足要求的,可以通过专门的国土

收稿日期:2005-12-26

作者简介:张建平(1980-),女,辽宁人,硕士研究生,研究方向为地理信息技术;王加阳,教授,研究方向为数据库与网络技术、粗糙集与智能计算。

资源数据交换系统,实现业务的上报和下达以及数据的更新;在统一标准的条件下,也可以通过网络实现与省级国土资源厅甚至是国土资源部的信息交换。

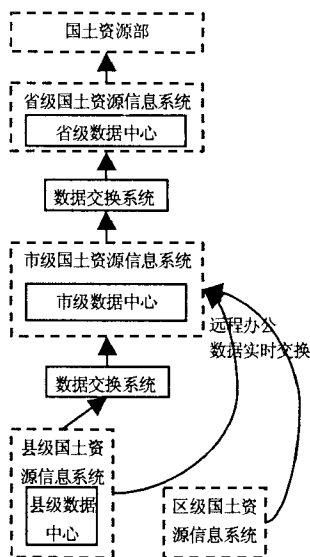


图 1 多级管理模式下的网络协同模式

1.1.3 多级集散式数据管理模式

多级集散式数据管理模式突出分级、集中与分散相结合的管理模式。对于省级和市级国土资源管理部门,可以建立自己的数据中心,统一管理所有管理区域内的国土资源空间数据。下级部门可以根据实际情况选择数据管理模式,如对于市级下属的区的国土资源管理部门,在网络条件允许以及安全有保障的情况下,直接作为市局的终端,而不需要独立设立数据中心;市级下属的县国土资源管理部门可以根据情况灵活处理,无论采用哪种模式,都需要备份本区域的国土资源空间数据。

1.2 一体化国土资源空间数据库技术

由于空间数据的复杂性和特殊性,目前不同的 GIS 平台采用的存储方式主要有下面几种:一是文件存储;二是文件与关系型数据混合应用;三是应用全关系型数据库存储;四是应用面向对象-关系型数据库存储;五是应用面向对象空间数据库管理系统^[3]。

考虑到国土资源信息系统是一个综合性的信息系统,国土资源数据应用具有多类型、多格式、多尺度、多维以及时间性强等特点。因此,文中采用的国土资源一体化空间数据库技术包括:

- (1)采用空间数据库技术,实现空间数据、非空间数据和多应用类型数据的一体化管理;
- (2)实现不同数据格式、不同服务器和不同类型的空间数据的无缝集成;
- (3)将不同尺度的空间数据综合在一起管理,实现不

同投影(分带)坐标空间数据的一体化管理;

(4)采用历史数据库技术,实现不同时期国土资源空间数据的综合管理。

1.3 历史数据增量管理技术

由于国土信息的动态性特点,国土信息从时间、空间上都不断发生变更,国土信息系统必须记录和实现这些变更。这就决定了国土资源空间数据库强调历史数据的管理与应用,宗地历史数据的回溯、土地动态监测等,都需要解决历史数据的管理问题。早期历史数据的管理是按照一定的时间分段存储历史数据,如按照年份、月份等等,这种方式的缺点是数据存储量成倍增长,而且时间连续性差。

新型国土资源信息系统采用增量管理历史数据的管理方式。系统存储改变了的空间实体的历史数据(增量存储)。主要是在目前关系数据库管理系统的基础上,如果空间实体发生变化,将变化前的实体作为历史信息存储,变化后的实体作为现状存储。通过记录实体的产生时间、消亡时间来确定实体的生命周期,从而将实体的整个生命过程记录下来,为历史回溯奠定基础。但是仅记录这些信息还是不够的,对于重要的实体如宗地,还需要记录历史实体和现状实体的父子关系。从而可以将实体的变迁状态和变迁的轨迹记录下来(如图 2 所示)。

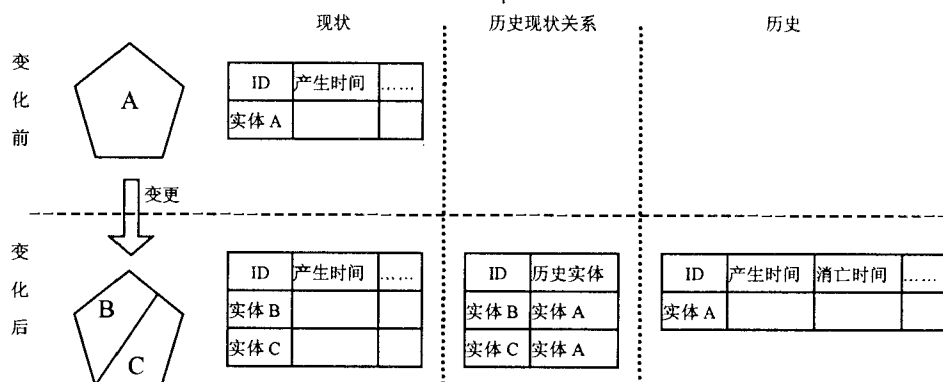


图 2 历史空间数据管理示意

1.4 基于 GIS 的组件式设计开发技术

在面向对象技术的基础上,利用组件开发应用系统已经成为成熟的开发模式。根据系统的功能,开发不同的功能组件,然后像搭积木一样,应用各个功能组件构建应用系统,各个组件通过接口协同工作,共同完成系统的功能^[4]。

国土资源信息系统中 GIS 图形功能的构造,按照组件化结构开发,不再构造大而全的图形功能模块,而是先制造图形功能“积木”,构造不同层次不同用途的图形组件,如基本的图形功能操作可以封装成一个组件;建设用地审批业务专用的图形功能可以封装成一个组件;地籍登记业务专用的图形功能可以封装成一个组件;土地利用变更的功能可以封装成一个组件等等。图形功能组件化能够很好地适应 workflow 驱动的需要。不同权限的工作流节点,可以调用不同的图形组件来完成相应的图形操作;同

时,也能够很好地控制图形数据的操作权限。

1.5 一体化国土资源电子政务平台技术

一体化国土资源电子政务平台包括系统构建平台、系统运行平台、政务运行系统和信息发布系统等,是集 GIS 应用系统、办公自动化系统(OA)、管理信息系统(MIS)于一体的国土资源电子政务信息系统平台(如图 3 所示)。

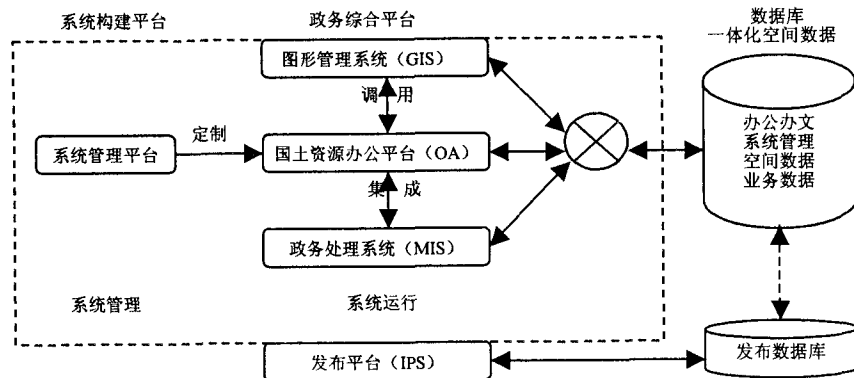


图 3 一体化国土资源电子政务平台

一体化的国土资源电子政务应用系统建设,是在统一平台的基础上,针对具体业务需求进行相应配置,通过添加选项、搭建和裁减等定制机制构建每个业务应用系统。对比较复杂的应用系统,无法使用电子政务平台进行定制的可采用第三方的开发工具进行应用系统开发,但这种开发必须在电子政务平台的框架下进行,必须符合平台的相应规范,对平台功能调用和预留的访问接口必须一致;对既有应用系统进行整合,通过封装 Web Services 技术、应用 API、接口 InterFace 等方式保证平台互连互通,数据资源有效共享。

整个应用系统通过“弱耦合”的组件式平台架构,可满足不同级别的国土资源部门业务系统建设需求,其中电子政务平台是系统的内核,内核具有广泛的适应性;业务系统是平台的扩展应用,提供系统的外部表象。由于采用了电子政务平台统一的数据资源管理,因此系统之间数据可以共享共用,已有的应用系统也可以不通过电子政务平台直接操作业务数据库(根据旧系统的改造难易度)。例如使用统一的权限授权、统一的人员机构数据、统一的工作流定义数据、统一的图层管理数据等。

通过电子政务平台定制的应用系统或者采用平台通用功能组件开发的应用系统,可以享受平台模块级的应用支持,快速构建业务应用,充分发挥资源的群聚与持续优势,从而极大地节省工作时间,提高工作效率。

1.6 流程化的系统管理与控制技术

土地管理业务比较复杂,而且并不是非常规范,各个单位有所不同,甚至随着负责人的变化,业务流程也会局部改变,所以单纯的一体化国土资源电子政务平台设计,还不能很好地满足业务系统运行中的要求。为了适应办公业务流程在系统运行过程的调整,增加系统的灵活性,

经过研究认识到有必要采用工作流管理机制,达到在系统运行过程中对工作流的管理和调整。

工作流管理机制由工作流定义程序、工作流控制与监控组件、动态表单设计器与动态表单调用组件构成,工作流定义和实例数据与工作流相关数据(信息系统数据)统一存放在关系数据库中,一体化管理。目前,在多个土地信息系统的开发实践中,均采用了工作流的方式,大大提高了系统应用的灵活性,进而也提高了系统开发的效率^[5]。

2 结束语

基于对以上关键技术的分析及研究,能够实现国土资源管理中的地籍管理、建设用地审批、执法监察管理、土地利用管理等业务管理的全业务一体化,实现多元空间数据无缝集成技术和一体化空间数据库,实现了多业务数据的“一图化”查询与管理;同时,采用组件式开发工具以及基于平台开发,能够实现快速搭建业务系统的开发目标。另外,能够很好地实现省、市、区县多级管理模式下国土资源业务处理的网络协同,对提高国土资源管理的效率以及现代化水平起到了巨大作用。

参考文献:

- [1] 王海琴,杨永侠,严泰来. MapGis 到 ArcSDE 的数据转换方法与实践[J]. 国土资源遥感, 2005(3): 30-33.
- [2] 姚敏,张柏,张树清. 基于构件的地理信息系统应用软件开发模型研究[J]. 测绘工程, 2001(1): 41-45.
- [3] 杨美清. 软件复用及相关技术[J]. 计算机科学, 1999(5): 1-4.
- [4] 齐治昌,谭庆平. 软件工程[M]. 北京: 高等教育出版社, 1997.
- [5] 王康弘,姚敏,王尔琪. 基于 SuperMap GIS 的国土资源信息系统应用与开发[J]. 国土资源信息化, 2004(1): 32-35.

(上接第 171 页)

- [J]. 计算机研究与发展, 2001, 38(5): 574-579.
- [2] Kuipers B J. An Intellectual History of the Spatial Semantic Hierarchy[EB/OL]. <http://www.cs.utexas.edu/users/qr/papers/Kuipers-NZ-06.html>, 2005-10-11/2005-11-20.
- [3] Kuipers B J. Modeling Human Knowledge of Routes: Partial Knowledge and Individual Variation[A]. In Proceedings of the

- National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-83) [C]. [s.l.]: Morgan Kaufmann, 1983.
- [4] Kuipers B J. Representing Knowledge of large-Scale Space [D]. Cambridge, Massachusetts: Mathematics Department, Massachusetts Institute of Technology, 1977. 6-8, 19-20.
- [5] Kuipers B J. Modeling Spatial Knowledge[J]. Cognitive Science, 1978, 2: 129-153.