

# 规划信息数据库的元数据集成管理研究

徐佳沅<sup>1,3</sup>, 张新长<sup>1</sup>, 曹凯滨<sup>2</sup>

(1. 中山大学 地理科学与规划学院, 广东 广州 510275; 2. 增城市城乡规划局, 广东 增城 511300  
3. 广东省国土资源厅 测绘院, 广东 广州 510500)

## Research on Metadata Integration Management of Urban Planning Information System

XU Jiayuan, ZHANG Xinchang, CAO Kaobin

**摘要:** 以增城市规划数据库管理系统为例, 结合国家基础地理信息系统(NFGIS)元数据标准, 设计了空间信息元数据管理的实施方案, 实现了空间数据的元数据和相应的Oracle数据库的管理。详细论述空间信息元数据管理系统的建立流程和构架, 为规划信息数据库的元数据管理提供了一个有用的参考模式。

**关键词:** 元数据; 数据集成; 空间信息数据; 地理信息系统; 数据管理

### 一、前言

城市规划是建设城市和管理城市的基本依据, 是保证城市土地合理利用和开发活动协调进行的前提条件, 是实现城市经济和社会发展目标的重要手段。GIS技术可以保证基础数据详尽、可靠、准确, 从而大大提高城市规划设计的科学性。

空间数据是GIS的操作对象, 它们的获取在GIS工程中占有很重要的地位。在GIS工程实施过程中, 为了充分利用已有的数据, 降低成本, 实现信息资源的共享, 经常需要大量的各种空间数据, 进行GIS空间数据的集成。

### 二、城市规划信息的元数据

#### 1. 城市规划空间数据库

城市规划的对象是以城市土地使用为主要内容和基础的城市空间系统。数据是城市规划与建设信息系统的核心, 由空间数据和非空间数据组成, 具体数据类型见图1。

当前城市规划管理信息系统的数据库建设面临的最重要的问题是缺乏必要的标准和规范。然而直接对所有的数据进行标准化, 工作量将十分巨大, 即使全部数据都已符合标准规范, 但要从海量的空间数据库中寻找所需要的特定数据, 同样需要耗费很大的工作量。在这种情况下, 建立空间元数据库, 通过元数据库管理空间信息数据将会妥善解

决这些问题。

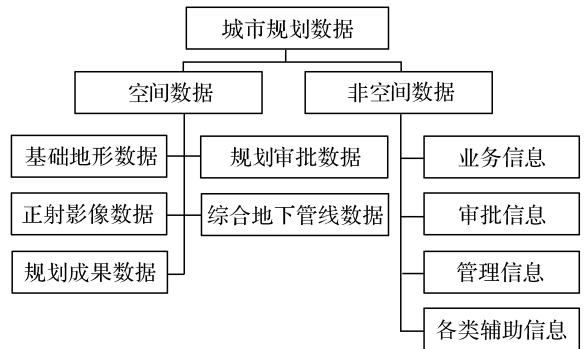


图1 规划数据的组成

#### 2 基于元数据的数据集成

元数据技术是一种有效管理各种应用模型的技术。基于元数据技术进行地理模型与GIS的集成, 需要在标准模型元数据基础上建立一种开放的集成环境。图2是笔者构建的GIS应用系统开发的分工和集成模式。在这种模式中, 元数据将在数据的集成管理中发挥着至关重要的作用。

#### 3 城市规划空间信息元数据设计

依据系统集成需要和各种元数据技术的应用, 元数据技术应用规范应具有通用、可扩展、与平台无关性、适于网络传输、实现简便等特点。

在地理空间数据的数据集描述(元数据)中, 由于空间数据集具有继承关系, 制订数据集元数据标

收稿日期: 2009-07-01; 修回日期: 2009-07-29

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(40471106); “985工程”项目“GIS与遥感地学应用创新平台”资助(10520320040006)

作者简介: 徐佳沅(1986—)女, 湖南长沙人, 硕士生, 研究方向为GIS研究与应用。

准时,一般按数据集系列元数据、数据集元数据、要素类型和要素实例元数据等几个层次加以描述。综合减少数据冗余和实际可操作性两方面的考虑,城市规划地理信息系统的空间数据元数据分为三

个层次:数据集元数据(一级元数据)、图幅级元数据(二级元数据)和要素实体元数据(三级元数据)<sup>[1-2]</sup>。

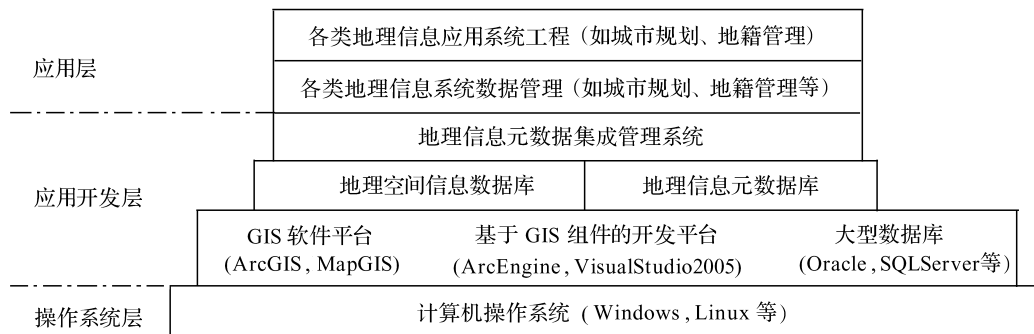


图 2 基于元数据的数据集成管理模式

对于数字线划图(DLG)、数字正射影像图(DOM)、数据高程模型(DEM)、数字栅格图(DRG)、综合地下管网、地名信息六种类型的数据,传统上它们均是按照地形图的标准分幅来生产和保存的。在数据生产中对于空间数据的存储方式采用地形图的标准分幅;而在空间数据管理系统应用时空间数据是采用全市范围无缝拼接的方式保存。所以,对于这六类数据,一级元数据可以定在特定比例尺地图一级,二级元数据为图幅级。

按照数据大类,元数据库在逻辑上可分若干个子库,如图 3所示。

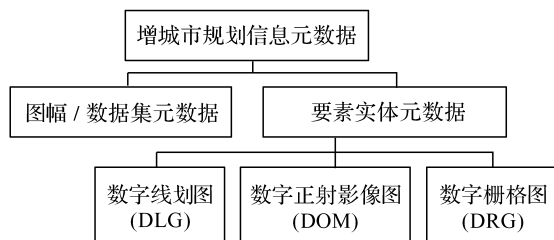


图 3 基于元数据的数据集成管理模式

(1)数据集元数据

它是对每一种数据类型数据的总体描述,又按比例尺不同需单独进行定义,一般所包含的元素有编目信息、数据集所属项目标识信息、数据集内容信息、限制信息、数据志说明信息、发行信息以及空间元数据参考信息。

(2)要素实体元数据

它是对数据库中各图幅(数据块)内容的总体描述,用于详细查询图幅情况,使用户能够了解图幅是否满足其使用要求。每个图幅对应的要素实

体元数据,主要包含的元素有标识信息、图幅范围信息(数据块)、空间参考系信息、数据集继承信息、数据质量信息(数据精度、数据评价)以及产品发行信息。

4 空间元数据的存储

空间数据的存储有两种方式:一种是传统的文件形式存储,另一种是大型关系型数据库的方式。由于大型关系型数据库具有海量数据存储、多用户并发访问、版本管理、长事务处理等强大优势,所以增城市规划信息系统平台软件的空间数据的存储采用这一种模式,利用 Oracle数据库在数据存储、数据完整性等方面的先进技术手段,将海量空间数据(包括矢量数据和栅格数据)有机地组织和管理起来,通过其内部异步缓冲、空间索引等先进的机制,提供对空间数据的多用户高效并发访问。目的是能与空间信息的具体内容有效地进行整合,并合理地管理空间信息的元数据<sup>[3]</sup>。

除了具体的保存元数据本身信息的数据表,还需要设计一些辅助的数据为空间信息元数据管理信息系统服务。为了便于交流共享,将采用与平台无关且扩展性良好的 XML文档为系统功能服务。

三、案例分析

1 元数据库建立

根据前文设计的规划信息元数据,建立元数据表,包括 Dataset DLG、DRG和 DOM对应的元数据表,用来存储它们的元数据信息。如图 4~图 7所示。

2 系统功能设计

一个完整的空间数据元数据管理程序应当包

括:空间元数据的输入、编辑与维护管理、查询、检索以及表示等功能<sup>[4]</sup>。

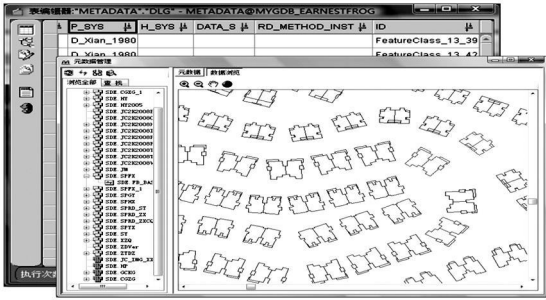


图4 DLG数据及其要素子集元数据表



图5 DCM数据及其要素子集元数据表

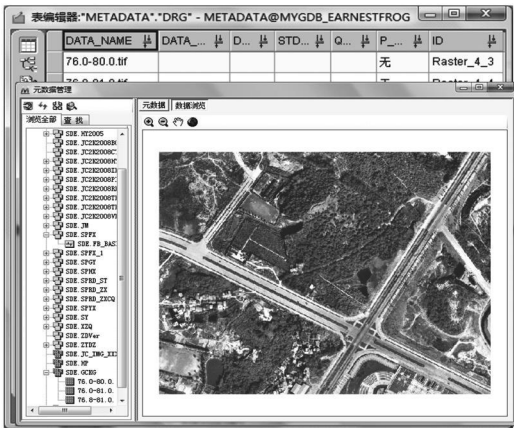


图6 DRG数据及其要素子集元数据表

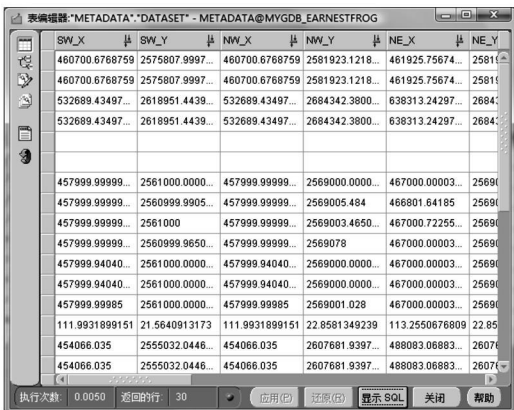


图7 数据集元数据表

(1) 添加、删除记录

当管理数据时需要添加空间数据的时候,元数据数据库中将自动被添加新的记录,反之亦然。这样就保证了元数据信息与空间数据信息的一一对应。

(2) 浏览元数据

当用户需要浏览某空间数据的元数据时,将获取该空间数据的惟一ID编码,根据元数据ID的命名原则,可查询到对应的元数据信息,如图8所示。

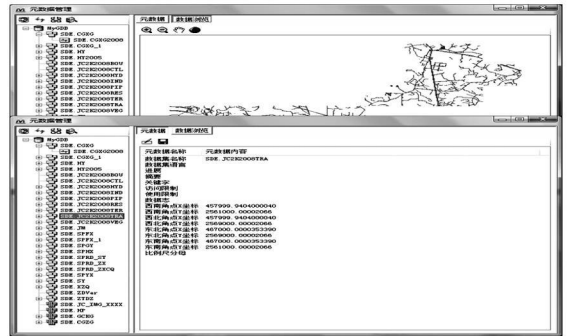


图8 元数据与对应空间数据的浏览

(3) 元数据编辑及更新

前文涉及的大量元数据中,一部分数据是完全由空间数据本身确定的,如图幅信息、参考系等,而另一部分则需要数据生产者和用户根据具体需求进行编辑,如数据志等信息,如图9所示。



图9 元数据编辑

(4) 元数据查询

当用户需要查询满足某条件的数据时,可直接采用SQL针对对应项目查询元数据表,得到满足条件的所有要素的ID以及对应的数据即可,如图10所示。

四、结束语

本文在借鉴目前国内外空间信息元数据研究的成功案例的基础上,设计和实现了针对城市规划

地理信息数据的元数据管理系统。



图 10 根据元数据查找空间数据

该元数据管理系统现在可根据 ArcSDE中元数据对许多对应相直接进行更新,有着较好的同步更新机制,对其他类型数据库的扩展也可采用同样的机制。同样,还可以回馈操作原数据库的元数据信息。但仍然存在着一些不足之处,如空间数据库的管理,如果不能完全由元数据管理系统控制,则有可能出现数据同步问题。而应用 PL/SQL在数据库内部建立自动触发器实现数据实时同步可以解决这个问题,整个系统管理机制将如图 11所示。

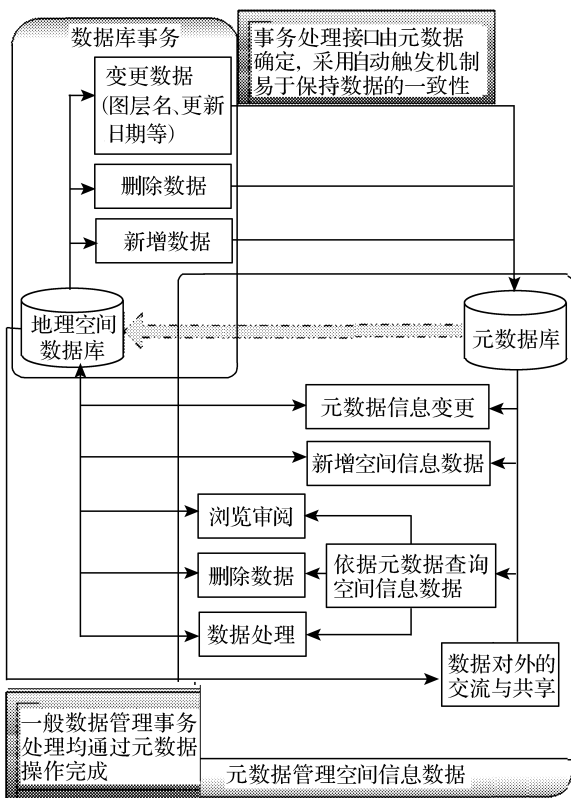


图 11 较为理想的元数据集成管理设计

另外,为了更好地促进数据共享,地理空间元数据的设计与内容的组织存储也有待进一步研究和探讨。

参考文献:

- [ 1 ] 李 军,周成虎.地球空间数据元数据标准初探[ J].地理科学进展,1998 17(4): 55-63
- [ 2 ] 王会娜,聂时贵,刘玫.地理数据库元数据标准框架的研究[ J].现代测绘,2005(S1): 178-182
- [ 3 ] 徐振宇.地理空间元数据库的研究与实现[ J].安徽地质,2002 12(2): 145-150
- [ 4 ] 王敬群,占车生,刘宝林,等.基于 Oracle数据库的空间信息元数据管理系统[ J].地球信息科学,2004 6(3): 38-42
- [ 5 ] 张立,龚健雅.地理空间元数据管理的研究与实现[ J].武汉测绘科技大学学报,2000 25(2): 127-131.

## 2009全国测绘科技信息交流会暨首届测绘博客颁奖大会召开

[本刊讯] 由中国测绘学会科技信息网分会、黑龙江测绘局和黑龙江省地理信息产业园共同主办的 2009 全国测绘科技信息交流会暨首届测绘博客颁奖大会,于 2009 年 8 月 7 日至 11 日在哈尔滨隆重召开。

本次会议的主题为:融合发展能力建设 信息先行。来自全国 25 个省、市、自治区的 230 余位代表出席了大会。科学技术部火炬高技术产业开发中心成果推广处李志远处长、国家测绘局地图技术审查中心李朋德主任、国家测绘局测绘发展研究中心周德军副主任、新疆测绘局李全站局长、国家基础地理信息中心李莉总工等嘉宾,在会上分别就各自领域所取得的成果作了报告。

本次活动重要的议题之一是为反映测绘人的工作、生活、理想、使命的《首届测绘博客有奖征文作品集》的优秀作品颁奖,该活动引起了测绘行业的极大反响,一批优秀作品脱颖而出。而从 206 届全国测绘科技信息交流论文中逐级筛选出的 50 篇优秀论文,则集中展现了该领域所取得的新的成果。

(本刊编辑部)