

文章编号: 1005-0523(2010)04-0034-05

省级基础空间要素数据库联动更新的设计与实现

马飞虎^{1,2}, 徐容乐³, 孟庆祥⁴, 周德军⁵

(1. 华东交通大学 土木建筑学院, 江西 南昌 330013; 2. 精密工程与工业测量国家测绘局重点实验室, 湖北 武汉 430079;
3. 江西省基础地理信息中心, 江西 南昌 330046; 4. 武汉大学 遥感信息工程学院, 湖北 武汉 430079; 5. 四川省第一测绘工程院, 四川 成都 610000)

摘要:以某省为例, 利用 GIS 技术设计与开发了基础空间要素数据库联动更新系统, 阐述了系统的总体设计及系统所实现的功能。系统的建立实现多比例尺间各个要素更新的联动, 保证了数据库中地理对象的完整性和数据的一致性, 从而为数据库的检索、查询以及分析应用提供方便。

关键词:地理对象; 省级基础空间要素数据库; 联动更新

中图分类号: P208

文献标识码: A

随着我国经济的快速发展, 地形地物等要素不断变化更新, 现状数据具有非常强的现势性^[1], 基础测绘速度远远不能满足实地变化带来的地图数据更新的需求, 基础测绘对国民经济的保障作用面临着严峻的挑战^[2-3], 因此基础地理信息数据的更新任务是迫切和艰巨的^[4]。

按照基础测绘分级管理的原则, 省级政府负责 1:10 000, 1:5 000 比例尺甚至更大尺度的基础地理信息生产、服务和更新^[5]。建立省级基础地理信息数据库, 已经成为衡量一个省信息化程度的重要指标之一, 而且在满足政府信息化工程建设和社会经济持续发展中发挥着越来越重要的作用^[6]。

某省省级基础地理信息数据库对重点空间地理对象采用了多个尺度的空间数据进行表达, 而各个尺度数据之间将建立“映射”关系。数据更新时先重点更新较大比例尺数据, 再根据更新后的数据和这些“映射”关系, 实现对更小比例尺数据的快速更新^[7]。例如: 采用 1:10 000 数据更新 1:50 000 数据, 采用 1:50 000 数据更新 1:250 000 数据。

数据更新不仅要求完成系统本身的数据更新, 还必须完成其相关数据的联动更新, 从而保证数据的一致性, 也保证数据库中定义和表达地理对象的完整性, 特别是象河流、道路等跨越了广阔空间范围的地理对象。传统的作业手段和工艺流程仍然被国内大多数测绘生产部门所沿用, 很难实现联动更新, 从而无法直接满足地理信息快速更新的应用需求^[8]。而且目前, 空间数据库更新中存在编辑效率低等技术问题^[9-10]。因此, 实现联动更新具有非常重要的意义。

1 系统平台及总体要求

系统数据联动更新的实现主要基于地理对象创建工具和地理对象更新工具的构建上。地理对象创建工具是为系统的地理对象能够方便快捷地创建而设计的, 在数据入库后构建地理对象按照该工具的一般操作就可以实现地理对象的构建, 即从数据的两个方面入手: 空间数据的属性内容和空间关系。地理对象更新工具是为系统的地理对象能够方便快捷地更新而设计的, 它不仅包括地理对象的增加、删除, 而且包括原来地理对象的维护更新, 后者是该工具中最重要的。这 3 个功能配合前期的地理对象构建工具就能

收稿日期: 2010-03-20

基金项目: 精密工程与工业测量国家测绘局重点实验室开放基金项目(PF2009-21); 国家自然科学基金项目(40704001)

作者简介: 马飞虎(1973-), 男, 博士, 副教授, 研究方向为 3S 技术集成、工程测量等。

够很好的实现地理对象的更新,为系统数据的联动更新提供必要的依据。

地理对象创建工具和地理对象更新工具均是基于 C/S 架构在 Microsoft Visual Basic 6.0 集成开发环境中实施。数据访问通过 ADO 和 SDE 接口来实现。

系统总体要求主要是为满足数据总体要求和功能总体要求。其中数据总体要求包括:按数据库设计要求对数据进行分层和命名;要求对要素类数据添加 CaseTag 字段和 ID 字段;需要对部分多比例尺实验数据建立要素级别的映射关系。功能总体要求包括:实现地图浏览;可以进行选择要素打标记;能够提供自动提取更新数据的功能;具备部分编辑功能;高亮显示需要联动更新的要素。

2 系统的数据内容

基础地理要素空间数据库(简称基础库)是以矢量数据结构描述的水系、等高线、境界、交通、居民地以及地形要素等构成的数据库,包括地理要素间的空间关系及相关属性信息。基础库按一定规则分层组织,并按要素分类编码标准进行要素编码^[11]。

地理数据库更新,主要涉及到数据源的选择、已有资料的整合与利用等^[12-14]。其中,基础空间要素数据库的数据来源根据空间数据处理业务可以分为建库数据来源和更新数据来源两个部分。建库数据来源以 1:10 000(1:5 000)基础比例尺 DLG 数据为主,同时包括 1:50 000,1:250 000 等国家基本比例尺 DLG 数据。更新数据来源包括 3 个部分:基础空间数据更新计划产生的基础比例尺 DLG 数据(1:10 000,1:50 000,1:25 000);共建共享单位提供的专题 DLG 数据;从基础空间要素数据库提取出来作为更新基础的 DLG 数据。属性信息的权威数据源主要来自专业部门提供的现势信息^[15]。

某省基础地理信息系统根据不同的空间数据类型和应用需求定义了一个能全面覆盖该省现有空间数据和应用数据的数据库体系。该省基础地理信息系统中与基础空间数据相关的数据库有:大地库,地名库,基础库和 DEM 库。基础库与这些数据库互为补充共同描述和存储基础空间数据。基础空间数据库是这个数据库体系中重要的核心数据库。

3 系统的总体设计

总体来说地理对象创建工具和地理对象更新工具的技术架构如图 1 所示。

地理对象创建工具包括地理对象的挖掘工具和构建工具。也就是要实现在地理对象被挖掘之后的地理对象准确定义和各个要素间隶属关系的构建、修改地理对象内容和删除地理对象的功能。该工具提供了方便的用户接口来进行地理对象有效创建。

地理对象创建工具根据功能的不同可以分为以下两个功能模块,如图 2 所示。

地理对象更新工具不仅包括地理对象的增加、删除,而且包括原来地理对象的维护更新,后者是该工具中最重要的。

地理对象的维护更新比较复杂,不仅要维护在基础数据更新之后老的地理对象,而且有可能形成新的地理对象。针对基础数据主要的两种更新方式,地理对象维护更新也相应的有两种方式。一种是部分重要的地理要素更新;另一种是整个区域更新。

地理对象更新工具根据功能的不同可以分为以下 3 个大的功能模块,如图 3 所示。

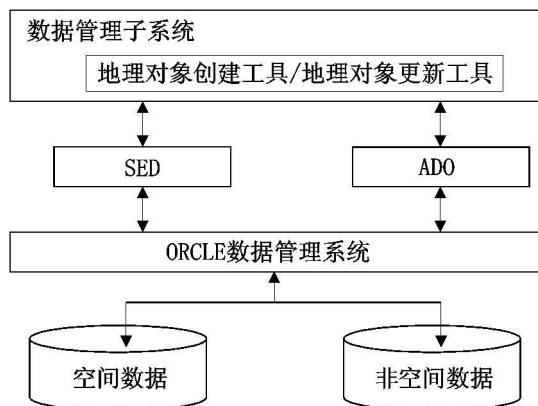
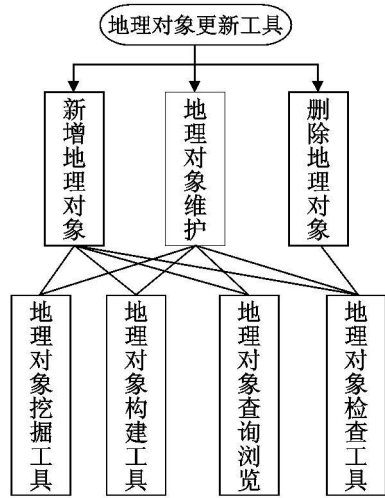
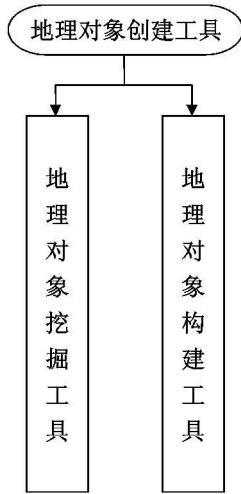


图 1 系统技术架构



4 系统的功能实现

4.1 空间要素数据库数据联动更新的实现

本试验是把多比例尺数据中的成片房屋提取出来构建一个图层作为试验数据,现只提取了 1:10 000 和 1:50 000 多比例尺的成片房屋数据。通过 ArcCatalog 分别给数据加上字段 ID(要素的唯一标识)和 Case-Tag(表示数据是否打标),然后通过 ArcMap 的编辑功能给要素的 ID 赋值。然后把多比例尺数据导入到数据库中。

在 Oracle 里面建立一张 1:10 000 和 1:50 000 要素联系的关系表(RELATION),通过观察输入 1:10 000 和 1:50 000 有联系的要素的 ID 值。

通过本实验实现基础空间要素数据库中的 1:10 000 和 1:50 000 数据联动更新,整个更新过程采用人机交互方式,对需要联动更新的要素高亮显示提示用户进行更新,最终实现半自动数据处理更新入库功能。

首先导入待更新的数据,把需要更新的数据选择出来,高亮显示,然后打标,如图 4 所示。把打标数据导入到 ArcMap 进行编辑更新。把更新后的数据加入到程序中去,同时可以把更新的数据高亮显示出来,如图 5 所示。



图4 数据打标

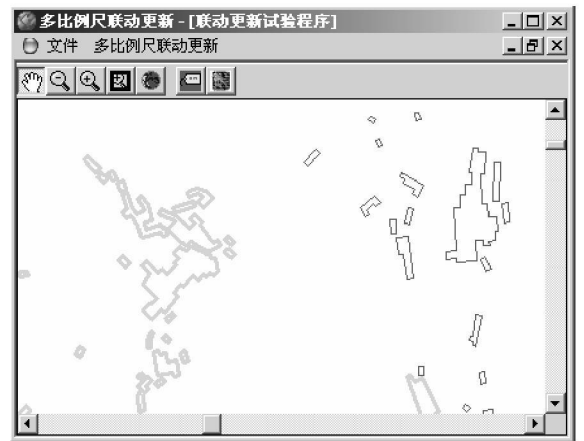


图5 更新数据高亮

点击联动更新按钮,1:50 000 房屋图层显示出来,同时通过 RELATION 关系表找出 1:50 000 房屋要素类里面需要联动更新的要素,并高亮显示出来,提示需要更新。如图 6 所示。

4.2 空间要素数据库数据编辑中的联动更新的实现

本试验数据同上。通过 ArcCatalog 分别对多比例尺数据加上字段 relation(表示不同比例尺之间的映射关系),然后通过 ArcMap 的编辑功能给试验要素数据的 relation 字段赋值。

通过本试验对基础空间要素数据库中的 1:10 000数据编辑更新,更新后对需要联动更新的 1:50 000要素高亮显示提示用户进行更新,同时可以实现待更新数据的编辑。

首先,通过对话框把多比例尺数据加载到程序里面,通过工具条的放大,缩小,漫游等功能把窗口定位到要编辑的地方。如图 7 所示。

然后,点击 Start Editing 按钮开始编辑 1:10 000 房屋要素。选取编辑任务栏的编辑方式,然后选取 1:10 000的要素进行编辑,编辑完成后,根据映射关系把相应的 1:50 000 的要素高亮显示出来。此时可以编辑 1:50 000 要素高亮显示出来的要素。如图 8 所示。



图 6 联动更新数据显示

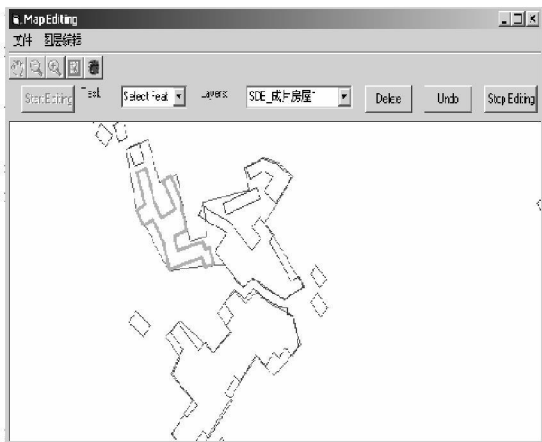


图 7 编辑选中要素

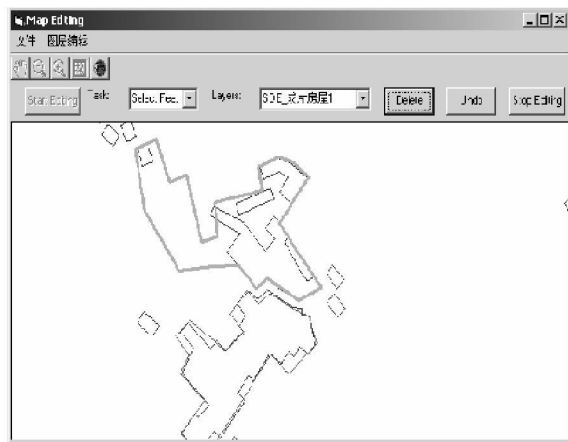


图 8 联动更新 1:50 000 房屋要素

关系映射表的建立在某一方面增加了数据入库初期的工作量,但通过关系映射能够很容易找出需要联动更新的多比例尺数据,给以后多比例尺数据的更新带来很多便利,数据的联动更新需要人工的干预。

5 结语

基础空间要素数据库联动更新系统是以某省各种地理对象为目标,提供了方便的用户接口来实现在地理对象被挖掘之后的地理对象准确定义和各个要素间隶属关系的构建、修改地理对象内容和删除地理对象以及地理对象的增加、删除和维护更新。系统的建立实现多比例尺间各个要素更新的联动,保证数据的一致性和表达地理对象的完整性。省级基础空间要素数据库联动更新的实现,为保持与国家基础地理信息数据库的统一、数据更新维护、数据库的集成管理、数据共享提供支持。

参考文献:

- [1] 陈军,李志林,蒋捷,等.基础地理数据库的持续更新问题[J].地理信息世界,2004,2(5):1-5.
- [2] 潘瑜春,钟耳顺,赵春江.GIS空间数据库的更新技术[J].地球信息科学,2004,6(1):36-40.
- [3] 蒋捷,陈军.基础地理信息数据库更新的若干思考[J].测绘通报,2000(5):1-3.
- [4] 薛新玉,李成名,周荣.利用导航电子地图更新地形图的研究[J].测绘科学,2007,32(2):47-48.
- [5] 1:10 000基础地理信息数据生产与建库总体技术纲要[S].国家测绘局,2001.
- [6] 刘志静.省级基础地理信息数据库系统的研究[D].石家庄:河北师范大学,2008.
- [7] 傅仲良,吴建华.多比例尺空间数据库更新技术研究[J].武汉大学学报:信息科学版,2007,32(12):1 115-1 118.
- [8] 王密,胡芬,廖安平,肖明宏.1:5万基础地理信息综合判调更新系统的设计与实现[J].武汉大学学报:信息科学版,2009,34(10):1 144-1 148.
- [9] 范大昭,张永生,雷蓉.GIS数据自动更新技术的研究[J].测绘科学,2005,30(3):15-17.
- [10] 操震洲,李清泉.空间数据库的更新技术研究[J].测绘通报,2007(11):23-25.
- [11] 赵丽敏.台州市基础地理信息系统及其在数字城市建设中的应用[D].杭州:浙江工业大学,2008.
- [12] 刘云峰.利用遥感影像更新1:5万核心矢量地形数据技术方案及问题探讨[J].测绘通报,2003(11):26-28.
- [13] 于庆国,刘亚东.谈1:50 000地形数据库更新综合判调法的关键环节[J].地理信息世界,2006,4(4):40-41.
- [14] 安如,王慧麟,冯学智.江苏省1:5万基础地理信息更新集成技术特点探析[J].武汉大学学报:信息科学版,2002,27(2):188-193.
- [15] 陈军,赵仁亮,王东华.基础地理信息动态更新技术体系初探[J].地理信息世界,2007(5):4-9.

Design and Implementation of Provincial Fundamental Spatial Feature Database Linkage Updating

Ma Feihu^{1,2}, Xu Rongle³, Meng Qingxiang⁴, Zhou Dejun⁵

(1.School of Civil Engineering and Architecture, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China; 2.Key Laboratory of Precise Engineering and Industry Surveying, State Bureau of Surveying and Mapping, Wuhan 430079, China; 3. Jiangxi Provincial Geomatics Center, Nanchang 330046, China; 4. School of Remote Sensing and Information Engineering, Wuhan University, Wuhan 430079, China; 5. Sichuan No. 1 Surveying and Mapping Engineering Institute, Chengdu 610000, China)

Abstract: With a province as an example, this paper expounds the design and implementation of provincial fundamental spatial feature database linkage updating information system by utilizing advanced GIS technology. The designing and main functions are introduced in detail. Linkage updating of multi-scale spatial data can be implemented by development of this system. The scheme is significant to maintain the current spatial data to ensure the integrity of geographical objects and consistency of data in the database, so it is easy to realize database retrieval, query and analysis applications.

Key words: geographical object; provincial fundamental spatial feature database; linkage updating

(责任编辑 王建华)