

问题研究

基于 MapGIS 的土地调查数据库建设

渠丽萍, 高 燕

(中国地质大学 资源学院, 湖北 武汉 430074)

摘 要: 土地调查是国家基础性、战略性调查, 目的在于全面掌握区域土地利用类型、数量、分布和权属状况, 满足经济社会发展及土地资源管理的需要。土地调查数据库的建设对于及时更新土地利用数据, 加快实现国土资源信息化、标准化建设具有重要意义。本文基于 MapGIS 软件平台, 在提出土地利用数据库设计目标的基础上, 阐述了数据库结构与功能设计, 并对建库过程中的图形数据采集、图幅接边等问题进行了分析。系统的实现将对县域土地基础数据的信息化管理具有重要意义。

关键词: 土地调查; 数据库; MapGIS

中图分类号: TP311.13

文献标识码: A

文章编号: 1673-2464(2010)02-0179-04

MAPGIS-BASED REALIZATION OF LAND SURVEY DATABASE

QU Li-ping, GAO Yan

(School of Earth Resources, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: Land survey as a foundational and strategic survey aims to clarify the land utilization types, quantities, distribution and properties in order to meet the requirements of social-economic development and land resources management. The construction of land survey database is also vital for updating land utilization data, enhancing informalization and standardization of land and resources. This paper, based on the MapGIS software, presents a design target for land utilization database, expands its structure and functions, analyzes the process to gather the graphical data and map merging during building database. This system plays a key role in land database information management in county-level area.

Key words: land survey; database; MapGIS

国土资源信息化建设是制定我国资源安全战略和建立国土资源可持续供给保障体系的重要依据与技术支撑^[1]。土地调查作为摸清我国土地家底的国情国力调查, 是进一步加强和改善土地管理的基础工作^[2]。土地调查的目的是全面掌握区域土地利用状况, 掌握真实的土地基础数据, 建立和完善土地调查、统计和登记制度, 满足经济社会发展、土地宏观调控及国土资源管理的需要^[3-4]。其中, 土地调查数据库作为国家基础数据库, 也是国家空间信

息基础设施的重要组成部分^[5]。随着“全国第二次土地调查”的展开, 土地调查数据库及管理系统的建设也全面展开。通过对调查成果的信息化、网络化建设, 为土地管理部门提供现代化的技术手段, 同时, 在统一标准的要求下, 实现国土信息资源共享。县级土地利用数据库建设则是“金土工程”中基础数据库建设的重要组成部分, 他的完成将是国土资源电子政务管理信息化系统建设的重要步骤之一。

收稿日期: 2009-09-03; 修订日期: 2010-01-17; 责任编辑: 段丽萍。

第一作者简介: 渠丽萍(1973—), 女, 博士、讲师, 主要从事土地资源调查与评价研究。E-mail: lp_qu@163.com

MapGIS 是一种基于 Windows 平台的大型地理信息系统软件, 是一个集图形、图像、地理、测绘、属性等数据的编辑、处理、校准和维护的大型智能软件, 提供了较完备的矢量空间分析、空间数据库管理、DTM 分析、拓扑空间分析和叠置分析功能。

1 系统设计目标与建库流程

1.1 系统设计目标

县级土地调查数据库系统设计主要是以图斑为基本单元, 实现对土地利用现状数据的采集、编辑与处理, 为土地调查数据库建设提供实用的工作软件, 实现对土地利用数据的共享, 最终实现土地利用管理的信息化。系统在 GIS 平台下按照土地利用数据库标准^[6], 采用调查形成的土地利用、土地权属、基本农田、正射影像和 GPS 测量数据等为主要基础资料, 形成集图形、影像、属性、文档为一体的土地调查数据库系统。

1.2 作业依据

本系统的设计主要是依据中华人民共和国国土资源部 2007 年颁布的《城镇地籍数据库标准》、《土地利用数据库标准》和《土地调查数据库建设技术规范》等标准开展。

1.3 数据库建设流程

目前的空间数据库建设一般属于回溯型建设^[7], 即在原有资料的基础上进行数字矢量化。土地利用数据库建设是建立一个庞大的系统工程, 具体建库流程如图 1 所示。

1.4 系统运行环境

系统运行环境是系统设计的重要组成部分, 包括硬件和软件配置两大类。硬件配置主要包括计算机、输入设备(数字化仪、扫描仪、GPS 接收机)、输出设备(打印机、绘图仪、显示终端、光盘刻录机、多媒体输出设备)、数据存储设备和网络设施等。软件配置主要包括操作系统(要求 UNIX、Windows NT/2000 /XP 等)、基础 GIS 平台、数据库管理软件(如 Oracle、SQL Server 等)等的配置。本系统中采用 MapGIS 地理信息系统为图形平台。

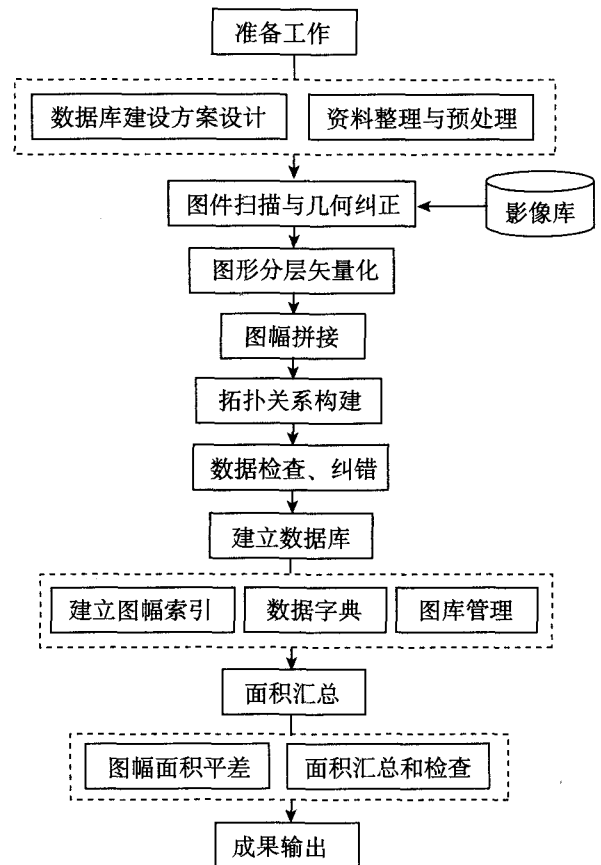


图 1 系统数据库建库流程

2 系统结构与功能设计

2.1 系统结构设计

经过对系统结构及用户需求的分析, 分为属性数据库和图形数据库。空间数据与属性数据是采用不同形式进行输入与存储, 二者通过关键字段“ID”进行连接。1) 属性数据库。属性数据以分层为标准来存储, 用编码的方式来区分不同地物的属性数据, 主要包括土地权属、地块用地类型、面积、土地质量等。2) 图形数据库。图形数据采用分幅和分层的方法进行组织管理, 以图幅为单位来管理地图数据和影像数据, 每个图幅又包括若干层, 并通过图幅接边功能来消除相邻图幅间的误差; 通过图库的检索功能, 获得相关图元信息。各图层要素的划分及命名应严格按相关规范进行。分幅管理是基于土地利用现状图一般以 1:10 000 国际标准分幅为存储单元; 数据分层的目的在于便于存储管理, 用户可以通过分层技术, 根据需要对各种图形元素进行分层组合。

2.2 功能模块

系统选用 MapGIS 6.5 和在该软件平台基础上开发的县级土地利用数据库建库工具应用程序来满足图形与属性数据输入、编辑、查询、统计与分析、输出、数据更新和维护、数据同步上报、下传等功能。

1) 数据采集、编辑与处理。数据输入包括图形数据和属性数据的编辑与处理。数据编辑主要用来进行数据的采集和导入,通过交互式图形编辑处理功能,实现对数据的增加、删除和修改等;对于需要拼接的图幅,采用数据编辑功能,将图形和相应的属性数据进行拼接。数据处理主要是对不符合数据库要求的数据进行处理,如数据结构、格式间的变换,比例尺变换等。

2) 数据查询与统计。数据查询和统计是土地数据处理系统应具备的最基本的分析功能,包括日常查询统计、报表汇总统计和统计分析。数据查询系统可以完成条件组合查询、空间查询、一定条件下图形和属性间的交互查询和模糊查询等,同时,可以对这些查询对象进行统计,生成相应的统计表格和统计图。

3) 空间分析。空间分析是土地利用数据库系统的核心功能,包括缓冲区分析、叠置分析等。叠置分析是将有相互联系的空间要素对象的多个数据层进行叠加,产生一个新要素图层。缓冲区分析是在已有的实体对象周围形成一定范围的多边形,且这些多边形构成了一个新的数据图层。

4) 数据输出。数据输出是数据编辑与处理、查询与统计以及空间分析的结果。可以输出各种类型图件和统计表格或数据库文件。良好的、交互式的制图环境能使用户设计和制作出具有高品质的地图。

5) 数据库更新和维护。现势性是土地调查数据库的生命。因此,需要对土地利用数据库进行不断更新,以保持调查成果的现势性。数据库更新功能支持多种数据源的土地调查数据更新。数据更新流程与数据采集流程一致,根据卫星遥感动态监测、日常土地变更调查与登记等多种数据源,在原有土地调查数据库的基础上,对数据进行及时更新。

6) 数据同步上报、下传。数据库提供访问和

调用接口,满足数据上传、接收、交换、备份、更新、日常应用等工作需要。

3 数据库建设

3.1 数据采集中的有关技术问题

3.1.1 数据采集与处理

数据库是信息系统的核心,是实现土地利用和管理信息化的关键^[8]。数据采集与处理包括属性数据和图形数据两大部分。土地调查数据库中的数据都以点、线、面、表文件的方式存储,主要包括地类图斑、线状地物、零星地物、注记文件、权属文件等。属性数据采集可分为手工录入、分析计算和直接导入3种方式。图形数据的采集主要包括矢量数据和栅格数据两方面,采集方法可以分为基于数字正射影像数据提取、扫描矢量化、矢量数据转化和基于外业电子数据采取等几种方式。

目前,较为常用的方法主要采用正射影像数据提取和图件扫描后进行矢量化的方式进行,底图比例尺均为1:10 000。1) 采用正射影像数据提取中,依据影像特征和已有数据资料进行内业解译是关键步骤,然后再进行分层矢量化、数据接边和拓扑处理。2) 在扫描矢量化采集中,主要对纸介质图件进行预处理、扫描、纠正、矢量化等处理,其中图件扫描是最基础、最关键的一步,具体包括:a. 图件预处理,首先要进行坐标校正和色彩校正等处理;b. 图件扫描;c. 几何纠正,是将原始矢量化图校正到标准方里网图框上。由于数据在采集及录入过程中会产生一些误差,必须进行误差校正。在校正过程中,对于数据源为1:10 000的土地利用现状图,选择每幅图四个内图廓点和至少五个均匀分布的公里格网点为控制点,当矢量化底图图件变形误差超限时,应适当增加控制点数量,以保证纠正精度,纠正后的DRG,其图廓点和公里格网交点坐标与理论值的偏差在0.1 mm以内^[9]。对于获取栅格图像进行矢量化编辑是正射影像数据提取和扫描矢量化提取中都要进行的工作。在MapGIS中将处理后的栅格数据添加到新建工程,然后依照标准要求对图件的各种点、线、面元素进行矢量化,使之分层入库,并建立点、线、面的拓扑关系,并将境界、权属界线、道路、水系、地名等录入数据库。

3.1.2 图幅接边问题

图幅拼接是指将被相邻图幅分隔开的同一图形对象的不同部分拼接成一个逻辑上完整的对象,这是所有图幅矢量化完成后进行数据库建库的重要步骤。拼接质量的高低将影响地类图斑的面积精度。因此,图幅拼接是数据库建设中的重要部分。在图幅接边处理时,将需要接边的线结点进行平差处理,不同比例尺数据接边以高精度的矢量和属性要素为接边依据,接边后图廓线两侧相同要素的属性和拓扑关系保持一致,然后将所有图幅自动添加到接图文件中,形成一幅完整的土地利用现状图。在MapGIS软件中,需要在输入编辑功能的支持下,首先将矢量化后的图件添加到新建工程中,添加时要预先检查所有要接边的图件点、线属性结构是否一致,否则要修改为一致。然后将MapGIS中预接边好的图件复制到一个新建文件夹中,打开地图库编辑功能菜单,设定好各种地图参数,选择图幅批量入库,完成图幅拼接。

3.2 数据库建立

分幅图完成后,就进入数据库建立阶段,即建立图幅索引与数据字典、数据入库和数据库管理系统试运行。建立覆盖全域的图幅索引主要是为方便查询。数据字典是数据库的重要组成部分,他记载了系统运行所需要的数据信息,主要包括地类编码表、行政区表、图幅索引表、权属单位表等数据字典,他是系统工作中不可缺少的一部分。根据国家《土地利用现状调查技术规程》,用户可以根据实际情况做进一步的修改和维护,以提高数据库的运行效率以及数据库的开放性和可扩充性。最后,根据利用已建立的图幅索引、数据字典和已有拼接好并检查合格的各层数据库文件添加到数据库系统中,并对入库数据进行矢量数据几何精度和拓扑检查、属性数据完整性和正确性检查、图形和属性数据一

致性检查、接边完整性检查等,该项工作系统会自动实现批量检查,也可采用人机交互的方式对重点内容进行检查,最终完成土地利用数据库的建设。

4 结语

土地调查数据库系统将作为土地管理的基础,基于MapGIS平台的土地利用数据库系统的建立将加快土地利用管理信息化的步伐,将有助于进一步实现土地基础信息数据在各级土地管理部门及相关管理部门之间的共享,加快“数字国土”工程的建设。同时,土地调查成果可以作为“数字城市”建设中统一、基础的地图管理平台^[10]。

参考文献

- [1] 王广华. 国土资源信息化与可持续发展[J]. 资源·产业, 2002, 4(6): 21-25
- [2] 李迪华,袁弘,王鑫. 对我国土地利用调查体系的思考及建议[J]. 资源与产业, 2009, 11(4): 116-120
- [3] 国土资源部.《第二次全国土地调查总体方案》系列解读之一[J]. 国土资源通讯, 2007(9): 64-67
- [4] 国土资源部.《第二次全国土地调查总体方案》系列解读之二[J]. 国土资源通讯, 2007(11): 5-15
- [5] 张定祥,李宪文,刘光成,等. 土地调查数据集成与存储技术现状及发展趋势[J]. 中国土地科学, 2004, 18(6): 50-56
- [6] 中华人民共和国国土资源部. TD/T1016-2007 土地利用数据库标准[S]. 北京:中国标准出版社, 2007
- [7] 李定平,胡道光,程路. MapGIS下空间数据库的建立及其典型问题研究[J]. 武汉大学学报:信息科学版, 2005, 30(11): 1029-1032
- [8] 陈述彭,鲁学军,周成虎. 地理信息系统导论[M]. 北京:科学出版社, 1999: 4-6
- [9] 中华人民共和国国务院第二次全国土地领导小组办公室. 第二次全国土地调查数据库建设技术规范[S]. 2007
- [10] 沈骏. 构建“面向服务”的国土资源土地调查技术架构[J]. 浙江国土资源, 2009(9): 45-47