

县(市)级土地利用数据库系统的构建和实现

杨 军,徐世武

(中国地质大学信息工程学院,湖北武汉 430074)

摘要:手工管理土地资料的方法,数据更新周期慢,综合利用率低,查询统计复杂,已经不能满足当前社会经济发展的需要。根据新一轮国土资源大调查中县(市)级土地利用数据库标准和县(市)级土地利用数据库建设技术规范2个标准的要求,利用地理信息系统技术和空间数据库管理技术,阐述了土地利用数据采集的技术路线,空间数据的组织和分层管理模式,空间数据库建立的工艺流程,以及系统的运行环境要求和功能实现。

关键词:土地利用;地理信息系统;空间数据库;MAPGIS。

中图分类号: TP311.13 **文献标识码:** A

文章编号: 1000-2383(2002)03-0297-04

作者简介: 杨军(1973—),男,助教,1998年毕业于中国地质大学信息工程学院,获学士学位,现主要从事GIS方面的科研及应用开发工作。E-mail: yangjww@cug.edu.cn

0 引言

我国幅员辽阔,土地利用情况多种多样,采用手工管理土地资料更新周期慢,综合利用率低,各种查询统计显得相当复杂。仅仅依靠传统的手工管理模式已经不能满足当前社会经济发展的需要。在新一轮国土资源大调查中,为确保调查按时保质保量地完成,利用成熟的计算机技术辅助进行土地调查势在必行^[1]。MAPGIS县(市)级土地利用数据库系统正是在这种需求下建立起来的。

1 系统的设计思想和目标

MAPGIS县(市)级土地利用数据库系统的设计是在充分研究和总结土地利用管理的实际工作需求和吸收目前计算机技术在土地管理中的应用经验的基础上,结合国土资源部新一轮国土资源大调查中《县(市)级土地利用数据库标准》和《县(市)级土地利用数据库建设技术规范》2个标准而制定的。系统的设计综合了以下几方面的技术:(1)数字制图技术;(2)计算机的自动查询、检索分类、计算统计技

术^[1];(3)空间查询和分析技术;(4)空间信息的存贮管理技术;(5)计算机网络技术。把以上这些技术配套统一起来,将地理信息系统(GIS)技术应用到系统的设计中,形成系统基本的设计思想,按照土地利用的规范和标准,建立起土地利用数据采集的技术路线和数据库的工艺流程,按照GIS的要求严格控制入库数据的精度;提供方便快捷的实用工具,提高数据库的利用率和满足土地部门的管理需求;利用地理信息系统中的空间分析功能,来完成对数据库的动态更新,维持数据库的现势性。

土地利用数据库系统设计的基本目标是满足土地管理部门对土地利用数据的管理需求,提高土地管理的效率和管理的质量,并且充分利用计算机技术来减轻土地管理中的劳动强度,最终实现土地管理的信息化,构建“数字国土”工程的基础设施。系统在设计过程中,考虑到当前土地管理的现状,分两步走来达到这一目标。

(1)近期目标。实现土地详查成果的计算机存储和管理,该成果包括以1:1万为主的土地利用现状调查的原始资料和历年来的变更资料;完成土地利用的数据更新和数据汇总,以及各类统计表格和图件的输出。由于目前进行的土地利用数据库建设和最早进行的土地详查所采用的技术手段和建库条件有很大的不同,所以在该阶段要解决土地详查成果的可用性和土地利用建库的精度和效率问题^[2]。该阶

段的工作是整个系统构建中工作量最大的部分,是完成土地管理信息化的基础。数据库质量的好坏,将直接影响到数据库的使用。

(2) 远期目标。在土地利用数据库的基础上完成土地利用规划、农村地籍、土地动态监测、基本农田保护以及农用地的分等定级等土地信息的整合,为整个土地管理的信息化开展打好基础。同时,通过计算机网络实现各级土地管理部门的数据共享和向社会提供各种土地管理的信息咨询和服务。

2 系统配置

(1) 硬件。考虑到目前我国土地管理部门的实际情况,不同县市涉及的数据量大小不一、数据访问频率的不同,以及经济发展的地区差异,这就决定了硬件配置有很大的区别。以下给出的配置是针对一个由 100 幅左右 1:1 万土地利用数据量大小的县(市)来说的:①服务器。由于服务器存放着数据库,访问频率高,需要管理的数据量大,另外考虑到数据的安全性和可靠性,建议采用的最低配置:CPU 为 PⅢ 800,内存 256 Mb,双硬盘热备份,20 Gb,UPS 为 1 h 在线,网卡为 100 Mb。②客户机。CPU 为 PⅢ 450,内存 64 Mb,硬盘 10 Gb,显示器 15 吋,网卡 10 Mb 或 100 Mb。③其他硬件设备。一般打印机,普通 A4 的扫描仪,如果要考虑承担建库任务,可考虑大幅面的扫描仪;绘图仪,满足土地管理中 1:1 万标准图、规划图输出的设备,如 HP 或 EPSON; 10 Mb/100 Mb 自适应交换机。以上推荐的硬件配置仅供用户参考,用户可以根据实际情况作适当的调整。

(2) 软件。土地利用数据库系统的构建是基于网络环境的,要求的软件配置主要有系统软件、地理信息系统软件和土地利用管理软件。①系统软件主要包括操作系统和数据库管理软件。操作系统主要采用当前流行的 WINDOWS 系列软件,一般对服务器的操作系统要求网络管理能力强、安全性好、容错能力强,可以使用 WINDOWS NT 操作系统;数据库管理软件使用 SQL SERVER 或 ORACLE 等商用软件。②地理信息系统软件。考虑到系统升级和维护的方便性及空间数据管理和分析的能力,建议使用国产的地理信息系统平台,经过 10 多年的发展,国产地理信息系统在功能和性能上和国外同类软件产品相差无几。例如 MAPGIS 地理信息系统。③土地利用管理软件。一般情况下,土地利用管理软件是在

地理信息系统软件的基础上开发出来的,自然包括地理信息系统软件,但是对于一些软件,特别是国外软件,二者是分开销售的。

3 空间数据组织

土地利用数据库的空间数据是指 1:1 万(或 1:2.5 万,1:5 万,1:10 万,1:20 万)县级土地详查的图形数据和相应的表格、属性数据。其中,图形数据包括基础地理数据(测量控制点、水系、地貌、境界、道路和汉字注解等)和土地利用现状图两大类。使用 MAPGIS 的空间数据库引擎 MAPGIS SDE 可用来解决空间数据和商用数据库的联接问题;以空间数据在空间上无缝连续和时间上连续的组织形式,来建立数据库的模型;数据库中的数据分层采用与国土资源部 2000 年颁发的《县(市)级土地利用数据库标准》和《县(市)级土地利用数据库建设技术规范》相兼容的编码方式和编码规则。

(1) 数据组织。土地利用数据库的构建利用了空间数据在空间上和时间上连续无缝的特性,把土地利用所涉及到的土地管理信息分层、分项目来进行组织^[3]。把同一类型,具有相同实体意义的空间要素存放在一起,构成数据库中的一个专题数据层;同一时间段内的各种专题数据,构成数据库中的一个项目。所有的项目,构成了整个的土地利用数据库。使用这种数据组织方式,可以充分使用地理信息系统海量数据的管理能力,用 GIS 技术来展现土地利用数据的实际情况^[1]。空间数据库的项目组织可以分为:现势项目和历史项目,所有项目中的数据都采用同样的分层规则进行存储和管理,并且各分层专题的结构和数据类型都保持一致^[4,5]。使用 GIS 的空间分析功能,可以实现项目间的历史无级查询,满足土地利用管理的时态要求。

(2) 数据分层。土地利用空间数据包括点、线和面 3 种基本几何特征,分别对应点状、线状和面状的地理要素,不同类型的地理要素有不同的存储、管理、显示和处理方法^[1],因此,为了有效地管理土地、利用空间数据,有必要对空间数据进行科学的分层。基础地理数据从其使用目的上来说主要用于显示和输出,只有境界(行政区和自然保护区等)数据除外^[6];土地利用数据是县级土地利用数据库管理系统数据处理和管理的主要对象;DEM 数据则主要配合土地利用数据用于三维空间分析。县级土地利用数据

库的分层采用与国土资源部 2000 年颁发的《县(市)级土地利用数据库标准》和《县(市)级土地利用数据库建设技术规范》相兼容的编码方式和编码规则。

空间数据和属性数据的采集是按图幅分别进行的,最终合并形成一个唯一的土地利用数据库.该数据库在整个土地管理中是土地利用规划、建设用地的数据源。

4 系统的功能实现

(1)系统建库.系统建库是指把土地管理所涉及到的信息用计算机存储起来,它具有 2 个方面的含义:①初始建库.可分为 2 种情况:一种是全面进行数字化建库,采用 MAPGIS 的数据结构和几何特征的描述术语.其输入分为数字化输入、智能扫描矢量化输入和野外数据采集等方式;另一种是在已有图形数据库的基础上进行建库,可利用 MAPGIS 平台提供的数据转换和属性管理工具把图形和属性转换到系统中来(图 1).②变更数据采集与建库.变更数据采集是以年度为单位进行的,从初始数据库到变更年度之间的变更为多年度变更,初始变更以后每年度进行一次.变更数据采集和建库反映的内容仅仅是变化的部分,各专题数据层是分别按照不同的处理流程来进行处理的。

(2)数据管理.该模块是系统的主要功能模块,主要提供完备的变更工具,利用 GIS 分析工具,修

改数据库和扣除线状地物及零星地物,满足数据的快速更新;提供土地详查专业工具、全套的图形编辑工具、错误检查工具来对数据库进行有效的管理.提供方便快速的图数/数图互查、地类图斑历史查询、历年变化查询功能,包括 Buffer 查询分析、按各种条件组合查询等工具,提供图形、图像对比查询功能。

(3)数据输出.按制图规范制作,实时输出土地详查要求的全套表格及 1:1 万标准分幅,按行政区域及任意区域裁剪图等。

(4)系统维护.系统按照国家的有关规程和标准来进行设计,可根据各地实际情况做进一步的编码,满足土地管理工作的实际需要。

5 应用前景

MAPGIS 县(市)级土地利用数据库管理系统是基于先进的国产优秀地理信息平台 MapGIS 开发而成的,它的主要功能是土地管理基础信息库的建立,土地利用现状、变更成果的统计、查询以及各种土地利用图、表的输出.目前本系统已经成功地在全国 100 个试点县运行,并且顺利完成了国家的验收.并且在运行过程中,形成了自己的一些特点:(1)实用性.系统符合并满足绝大多数土地管理局业务工作的需要,真正实现办公自动化,管理科学化.(2)可靠、完备和科学性.系统有很强的容错和处理突发事件的能力,不会因某个动作或某个突发事件导致数据丢失和系统瘫痪.(3)规范性.系统各项管理功能均符合土地管理规程和信息编码规范的要求,并能随时根据国家土地法规和政策的变化而对功能和流程做及时调整.(4)经济性.在保证各项功能完美实现的基础上,以最好的性能价格比配置系统的软、硬件.(5)可扩展性和开放性.系统提供了良好的接口,可以进行方便的二次开发,以便系统不断地扩充、求精和完善,特别在管理决策和分析研究能力方面还能不断加强;系统在输入输出方面也具有较强的兼容性,能进行各种数据格式的转换.具备网络功能,共享数据资源,并适合各种网络传输协议,从而能够方便快捷地实现网络化办公.(6)可操作性.系统具有良好的用户界面,用户易学易懂,操作简便、灵活.(7)开发思想的先进性.系统是基于客户/服务器的思想开发的,对处理的数据既可以是本机数据,也可以是网络数据,并具有强大的网络数据管理能力和安全控制机制,能满足各种用户的要求。

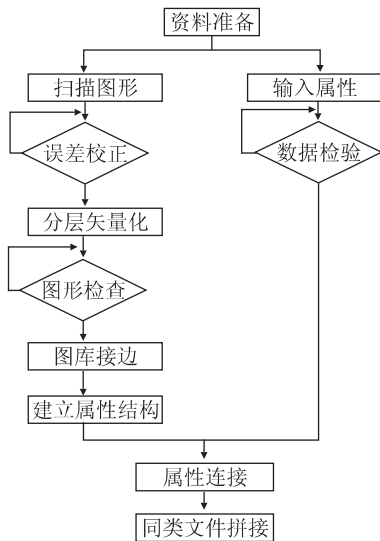


图 1 数据采集流程

Fig. 1 Data capture flow chart

参考文献:

- [1] 徐世武, 张发勇, 刘秀珍. 地理信息系统在地籍管理系统中的应用[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 1998, 23(4): 424—426.
XU S W, ZHANG F Y, LIU X Z. Application of geographic information system in cadastral management system [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 1998, 23(4): 424—426.
- [2] 樊文有, 谢忠. GIS 空间数据的误差校正[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 1998, 23(4): 344—347.
FAN W Y, XIE Z. Error rectification of geographic information system map data [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 1998, 23(4): 344—347.
- [3] 周顺平, 袁国斌. 弧段拓扑信息中左右多边形的自动判断方法[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 1998, 23(4): 348—350.
ZHOU S P, YUAN G B. Automatic judgment method of left-right polygon in arc topological information [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 1998, 23(4): 348—350.
- [4] 李超岭, 张克信. 基于 GIS 技术的区域性多源地学空间信息集成若干问题探讨[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 2001, 25(6): 545—550.
LI C L, ZHANG K X. Study on regional multi-source geological spatial information system based on techniques of GIS [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 2001, 25(6): 545—550.
- [5] 张夏林, 汪新庆, 吴冲龙. 计算机辅助地质填图属性数据采集子系统的动态数据模型[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 2001, 26(2): 201—204.
ZHANG X L, WANG X Q, WU C L. Dynamic data model applied in regional geological mapping computer-aided mapping system [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 2001, 26(2): 201—204.
- [6] 戴福初, 李军, 张晓晖. 城市建设用地与地质环境协调性评价的 GIS 方法及其应用[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 2000, 25(2): 209—214.
DAI F C, LI J, ZHANG X H. GIS method and its applications to evaluation of coordination between urban land use and geo-environmental potential [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 2000, 25(2): 209—214.

Design and Implementation of Land Use Database System for County Level of MAPGIS

YANG Jun, XU Shi-wu

(Faculty of Information Engineering, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: Land management by hand can not satisfy the current economic development for it is slow in updating and synthetic use and complicated for query and statistics. According to the requirements given by the “Technique Regulations for Land Use Condition Survey” and “Technique Format of Land Use Database at County Level” in new time land resources survey issued by the National Land Resources Ministry of China, this paper discusses the technical route for collecting land use data, the management model for layering and constructing special data, the technical process for building spatial database and the requirements for running environment and the functions of the system by using the technique of geographic information system (GIS) and spatial database management.

Key words: land use; geographic information system; spatial database; MAPGIS.