

# 土地利用动态管理系统研发中的若干问题研究

刘志军 吴冲龙 马小刚

(中国地质大学资源学院国土资源信息系统研究所, 湖北武汉, 430074)

**[摘要]** 土地利用管理是土地管理的核心内容之一。土地利用动态变化加剧了土地管理的压力, 建设具有辅助决策功能的土地利用动态信息系统是大势所趋。本文在阐述建设此系统的重要意义基础上, 讨论了系统研发中几个关键问题, 即“动态”管理的实现、空间数据和属性数据集成管理和决策的初步实现等。本文提出的解决方法, 对于类似土地信息系统的建设具有普遍的指导意义。

**[关键词]** 土地利用; 动态管理; 集成管理; 数据仓库; 辅助决策; 地理信息系统

**[中图分类号]** P273 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1001-8379(2004)03-0109-04

## Several Problems Discussed on the Research of the Land Use Dynamic Management System

LIU Zhi-jun WU Chong-long MA Xiao-gang

(Institute of National Lands and Resources Information System, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** Land use management is the core of land management, the dynamic change of land use increases the stress on land management, the research and design of land use dynamic management system is needed. This paper talks about the meaning of the construction of land use dynamic management system and discusses several key problems such as the fulfillment of dynamic management, integration management of spatial and attribute data and the primary aided decision.

**Key words:** Land use; Dynamic management; Integration management; Data warehouse; Aid decision; Geographic Information System

### 1 前言

土地利用管理<sup>[1]</sup>是国家按照预定的目标和土地系统运行的自然、经济规律, 对土地的开发、利用、整治和保护所进行的计划、组织、控制等工作的总称。土地利用管理是土地管理的核心, 其目的是提高土地利用的生态、经济、社会综合效益, 实现国家土地管理的总目标。土地利用管理的主要任务是对农用地、建设用地和未利用地的开发、利用等进行管理, 并通过土地用途管制、编制和实施土地利用总体规划, 以及开展土地利用的日常监督和调控来加以实现。

由于土地管理工作长期以来依靠手工作业, 效率低下, 阻碍了土地管理部门实现对土地利用进行动态管理的进程。为了提高土地管理部门对土地利用进行动态管理的能力, 研发具有辅助决策功能的土地利用动态管理系统是十分必要的。“基于MAPGIS的土地利用动态管理系统”项目研究的目

标就是研发一套能够实现土地利用动态管理和辅助决策的信息系统。

土地利用动态管理系统的研发涉及一系列理论与技术问题, 本文拟就研发过程中所遇到的几个关键问题: 如动态理解、界定和解决方法; 属性数据和空间数据的管理; 决策支持的体现等, 提出解决措施和方法。

### 2 “动态”管理实现

土地利用动态管理系统的研制, 其中难点之一就是解决“动态”管理如何实现的问题。要解决此问题, 需要进行土地动态管理业务的界定, 分析动态变化方式, 并在此基础上建立一套动态数据模型。

#### 2.1 土地利用动态管理业务范畴界定

从狭义角度看, 土地利用管理的业务主要包括农用地、建设用地和未利用地的开发、利用; 土地用途管制和土地利用总体规划编制、实施; 土地利用的日常监督和调控等。但土地资源的自然特性、

社会特性及生态特性的交融决定了土地利用管理是复杂的综合的系统工程<sup>[2]</sup>，例如地籍管理和土地权属管理中涉及到土地动态变化的内容。这些动态变化的内容相应地影响到土地利用管理，如土地调查的结果影响土地利用总体规划的制订和修编；土地分等定级的结果影响到土地的开发和利用。因此，土地利用动态管理系统涉及到的业务问题，不应仅仅停留在传统的狭义的土地利用动态管理所涉及到的业务问题，而应该仔细分析土地利用动态管理所牵涉到的各种土地业务。这样，才能使建成的土地利用动态管理系统具有较大的适应性和实用性。

2.2 动态变化方式的划分和动态数据模型<sup>[3]</sup>的创建

土地利用动态变化表现为土地数量、质量和空间结构的变化，但可以细分为不同的类别。按土地动态变化原因划分，有土地开发、整理、复垦，灾害土地变化，建设用地占地和土地转用。按土地动态变化方式划分，有土地利用类型组合方式变化和土地权属（包括土地所有权类型和土地使用权所有人等）变化。

在对各级土地管理局的管理现状和业务流程调查的基础上，建立能准确反映这些变化过程的动态数据模型是可以体现动态管理的。为拥有比较齐全的资料，项目组首选湖北省国土资源厅、湖北省咸宁市土地管理局和湖北省咸宁市温泉局作为资料收集单位；同时，为了避免工作的疏忽和信息的不完备性，也把安徽省六安市土地管理局和安徽省蚌埠地区怀远县土地管理局作为资料收集单位。在资料收集过程中，制作了“土地信息系统”用户调查表（表 1），以快速和准确收集所需要的资料。表 2 是经过总结和对比分析的资料结果，共收集到 9 套土地信息系统类软件、各科室的各种报表和规划类资料汇编，并查阅了各种网站上的土地资料信息和标准等。

通过需求分析，了解了各级土地管理局管理现状、业务流程和软件需求，经过数据概念设计、逻辑设计、数据项编码和数据规范化<sup>[4-5]</sup>，最终得到能反映土地动态变化的数据模型（表 3）。数据模型综合考虑图形和属性数据信息，特别是考虑到土地利用管理过程中动态变化的内容，使“动态管理”得到实现，这也是属性数据和空间数据的管理、决策支持的实现问题解决的基础。

表 1 土地信息系统用户需求调查表

编号	问题内容
1	国土资源部以及各级土地管理局最新工作动态
2	国土资源部各级土地管理部门工作职能和业务处理以及工作重点
3	各级土地资源管理中动态变化的内容
4	各级土地管理局内部各业务单位的业务处理和数据流程 (重点: 各级土地利用科、规划科、监察科和整理中心)
5	各级土地管理局日常办公公文流转过程
6	各级土地管理局内部各业务单位报表和文档
7	现有土地管理类软件种类、功能和缺陷
8	各级土地管理局对计算机辅助办公的要求
9	是否需要一套具有高度的数据共享性能辅助决策的土地利用动态管理系统供他们使用

表 2 收集资料汇总表

土地信息系统类名称	各种报表和文档	期刊和网站资料
地籍管理信息系统(中地公司); 地籍管理信息系统(瑞得公司); 土地详查系统(中地公司); 土地台帐系统(洛德公司); 土地变更汇总系统(地星公司); 土地证年检管理软件(地星公司); 3套金城通用管理平台土地类软件(君禾金城科技)和宗地估价系统(自主版权)等	建设用地管理类; 土地利用规划类; 土地变更类; 土地资源类; 旅游人口类; 动态变化类; 土地违法案例类; 土地办公管理类; 土地市场管理类和地籍管理类	国内外各级各地土地管理局网站; 各类期刊网; 中国期刊网, 中国国家学位论文库, 万方数据库等; 各种土地类和相关期刊; 中国土地科学, 中国土地, 地理学与中国土研究等; 其它各类资料

表 3 数据模型文件名(部分)

1	地块基本信息	2	宗地基本信息	3	河流基本信息
4	道路基本信息	5	自然保护区基本信息	6	行政区基本信息
7	街道基本信息	8	土地来访登记情况	9	土地违法案例
10	旅游景点基本信息	11	行政区人口基本信息	12	土地法律法规信息
13	土地资料文档信息	14	图幅基本信息	15	标准图分幅信息
16	线信息	17	点信息	18	乡信息
19	村信息	20	土地动态变化情况	21	土地动态变化原因

3 空间数据和属性数据管理

土地利用动态管理中涉及数据很多，但总结起

来不外乎两种，即空间数据和属性数据。空间数据包括图幅信息和点、线、面信息等；属性数据有土地业务管理和日常办公涉及的业务数据和办公数据，数据形式表现为文档、报表和多媒体（如声音、图像）等。如何管理这两种数据，一直是困扰 GIS 应用系统开发人员的难题。一般来说，现有 GIS 系统除管理空间数据外，可以通过两种方式管理属性数据，一种是通过自带的属性数据格式，一种是通过 API 接口来连接商业数据库管理属性数据。MAPGIS 的空间数据管理能力非常强大，也具有一定的属性数据管理能力，但此项目的属性数据管理要求很高，因此选用商业数据库作为后台属性数据库管理系统。从价格性能比考虑，最终选用 MS SQL Server 作为数据库管理系统。由于 MAPGIS 支持 VC 编程，选用 VC 结合 ADO 技术进行开发（图 1）。

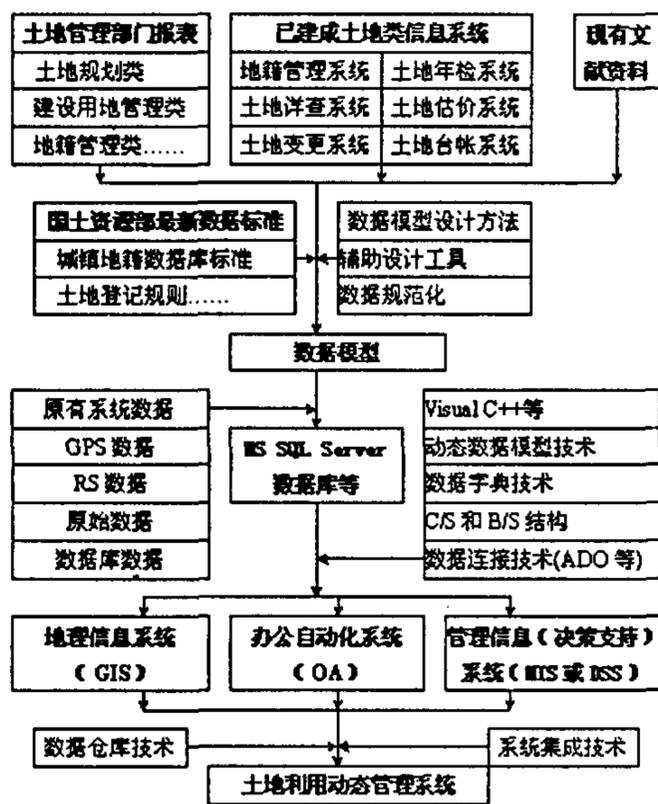


图 1 土地利用动态管理系统开发技术路线图

空间数据和属性数据分开存储，通过空间数据的编码和属性数据的编码进行连接。例如某一空间图层的行政区，可以通过图层的 ID 号码（表 4）和属性 ID 关键字来连接（表 5）。

表 4 行政区 ID

图层 ID	行政区 ID	面积	周长
...	...	...	...

表 5 属性数据表

行政区 ID	地理位置	民族情况	...
...	...	...	...

对于属性数据的输入、编辑和输出等基本功能，通过 ADO (ActiveX Data Object) 数据库访问技术，

以 VC6.0 作为系统开发工具，采用数据字典技术和 C/S 结构（客户机/服务器）进行数据管理的实现。需要说明的是，GIS 的二次开发和数据库管理在同一个程序中实现，这样可以实现系统的无缝集成。

#### 4 决策支持的实现

土地利用动态管理系统的一个目标，就是能对土地管理人员起辅助决策作用。客观地说，90 年代以来我国土地信息系统建设发展很快，建立了各类土地信息系统、如地籍管理信息系统、房地产管理信息系统、图文办公信息系统以及各类综合型的土地信息系统，但多是面向具体应用的，不能进行深层次决策分析。例如，我们不可能从现有的土地信息系统中查阅到“近 10 年以来某县建设用地增加情况以及变化趋势”。这是由于现有的各类土地信息系统多是基于 GIS 的而没有相关的属性数据库，或者即使有属性数据库支持，却由于数据方式的约束而没有保存此类数据。虽然主题式数据库<sup>[6]</sup>的专题检索功能可以解决这个问题，但每次分析时从现行数据库的大量细节性数据中计算生成，也是十分麻烦的。由于细节数据量大，决策分析人员往往会感到束手无策，从而影响分析效率。决策的制定需要大量的多源数据，如果决策分析人员数据的集成分析不够准确，决策将是片面的，没有什么实用价值。现有的解决问题的最好办法是建立土地数据仓库，使操作型数据环境向分析型处理环境转变，成为支持决策分析的数据库环境。

数据仓库<sup>[7-9]</sup>不是一种单一的产品，它综合了各种软硬件技术，将分布在不同数据源的数据集成起来，通过数据转换，将关系型数据及其它复杂类型的数据，转变成为一种面向主题的、综合的、不同事件的、稳定的数据集，便于普通的土地管理人员从历史的角度访问和分析数据，支持高层的决策者制定决策。只要有相应的数据转换接口和数据挖掘技术，不仅现有的各种运行着的土地信息系统的数据库，而且各种现有的文档资料都可以成为土地数据仓库的数据源。Oracle 或 SQL Server 都提供了数据仓库机制，具有数据仓库的基本框架，在此基础上可以方便地建立数据仓库。

当然，数据仓库的建立也不是一蹴而就的。它的建立是一个有序的反复和渐进的过程。在建造土地利用动态管理系统的数据仓库时，可以先通过对

现有系统的了解来建立雏形,装入某主题领域的数据库。随着数据的逐渐装入、用户越来越多,从数据仓库获取数据的数据集市得到充分发展,便可最终建成数据仓库。

另一方面,建立模型库同样有利于辅助决策。由于这些变化都可以归结为土地数量、质量和空间结构的变化,土地利用动态变化模型也可以相应地划分为<sup>[11]</sup>土地资源数量变化模型、土地资源生态背景质量变化模型、土地利用空间变化模型、土地利用变化区域差异模型、土地利用程度变化模型、土地需求量预测模型和土地利用变化驱动力模型。此外,考虑到土地资源评价是土地利用的基础,还应当建立土地资源评价模型,并采用模糊数学中的隶属度函数和统计学中的权重模型等来描述。总之,建立土地利用动态变化模型是研究土地利用变化过程、土地利用变化程度及未来发展变化趋势的主要手段,是建立土地利用动态管理系统的基础。充分了解并搜集土地利用动态管理需要的数学模型,是系统生命力、实用性的保证,可以进行辅助决策。

## 5 讨论和思考

为了更高效地管理土地,建立能够辅助决策的土地利用动态管理系统是大势所趋。

本文所讨论的土地利用动态管理系统研发过程中涉及的几个关键问题,例如动态管理如何实现、空间数据和属性数据的管理和决策分析等,都具有一定的现实意义。鉴于土地利用动态管理所面对的业务特点和数据特点,本文提出了“OA + MIS (或 DSS) + GIS”的系统开发模式,并且将多“S”结合与集成和数据仓库的建立放在重要的位置上。

这里也应当指出,在实际工作中,诸如统一的空间数据框架和数据编码、动态数据模型、数据分类标准、数据记录格式、数据测试标准和系统的元数据等规范化和标准化问题<sup>[12-14]</sup>,以及人员的培训等等,都是值得重视的,需要在土地利用动态管理系统的建设初期就妥善地加以解决,以免影响系统实用性、稳定性和运行效率。

## 参考文献

- [1] 陆红生,王秀兰. 土地管理学 [M]. 北京: 中国经济出版社, 2000: 249 - 250.
- [2] 汪卫民. 空间信息技术与土地利用管理 [J]. 农业现代化研究, 1998, 34 (3): 98 - 101.
- [3] 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, 2001, 26 (2): 192 - 197.
- [4] Raghuram Ramakrishnan. Database Management Systems [M]. McGraw - Hill Companies, Inc. 2000.
- [5] Abraham Silberschatz. 数据库系统概念 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.
- [6] 吴冲龙,汪新庆,刘刚,等. 地矿点源信息系统开发原理与应用 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996.
- [7] 杨光,等. 数据仓库及联机分析处理技术 [J]. 计算机工程与科学, 2000, 22 (1): 39 - 40.
- [8] INMON W H. Building the Data Warehouse [M]. New York: John Wiley & Sons Inc, 1992.
- [9] Harjinder S.GILL. 数据仓库——客户/服务及计算指南 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1997.
- [10] 张夏林,方世明,等. 数据仓库技术在国土资源信息系统中的应用探讨 [J]. 计算机工程, 2001, 27 (9): 139 - 141.
- [11] 王秀兰,包玉海. 土地利用动态变化研究方法探讨 [J]. 地理科学进展, 1999, (3): 81 - 87.
- [12] 杨联安,袁勤省,卢斌莹,等. 土地利用管理动态信息系统标准化与规范化初探 [J]. 西北大学学报 (自然科学版), 1999, 29 (2): 168 - 171.
- [13] 陈奇,李满春,等. 关于土地利用总体规划 MIS 的若干思考 [J]. 计算机应用研究, 1999, (5): 80 - 82.
- [14] 张迪校,陈红霞. 土地信息系统的支撑技术与发展探讨 [A]. 2001 年北京国际 3S 技术交流会暨第三届 GIS 技术讨论会会议论文集 [C].

[收稿日期] 2004 - 04 - 17

[作者简介] 刘志军 (1978 -), 男, 土家族, 湖北宣恩人, 2000 年毕业于中国地质大学 (武汉) 土地资源管理专业。现在中国地质大学 (武汉) 资源学院从事国土资源信息系统和土地资源管理的科学研究工作。