

# 土地信息系统的设计与开发\*

杨勤科 李 锐 张晓萍 罗灵军

中国科学院  
水利部水土保持研究所·陕西杨陵·712100

(重庆市勘测设计院)

**摘 要** 随着社会主义市场经济的建立和运行,土地资源作为不可替代的生成要素日益趋向市场化,加强政府对土地的合理干预和宏观调控,达到土地高效和持续利用,已经成为土地资源管理面临的重大问题。土地信息系统为土地管理提供了强有力的支持工具。对面向基层土地信息系统的设计、开发初步应用进行了介绍和初步讨论。

中图分类号: F301, TP7

**关键词:** 土地管理 地理信息系统 土地信息系统 ARC/INFO

## Designing and Building of Land Information System

*Yang Qinke Li Rui Zhang Xiaoping*

*(Institute of Soil and Water Conservation, the Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling District, Shaanxi Provinces, 712100, PRC)*

*Luo Lingjun*

*(Planning Institute of Chongqing City)*

**Abstract** With the establishment and running of market economy of China, land resources as an irreplaceable factor is increasingly becoming commercialized. It has become an important issue of the land resource management to strengthen the controls of the government over land marketing so as to achieve the purposes of making efficient and sustainable use of lands. Land Information System will be a strong supporting tool for land management and decision making. Discussions and introductions are made on the design, development and initial applications of this local government-oriented LIS.

**Keywords:** land management; GIS; land information system(LIS); ARC/INFO

随着社会主义市场经济的建立和运行,土地资源作为不可替代的生产要素日益趋向市场化。加强政府合理干预和宏观调控,达到土地高效、公平和持续利用,已经成为土地资源管理面临的重大问题。我国已开展了多次土地资源调查(土壤普查与土地概查、1:100万土地系列制图、土地详查……),积累了大量土地资源信息。但至今未形成一套完整的土地动态监测与管理信息系统,难以为政府提供现实性强、可靠程度高的土地开发决策依据,也不能满足社会对土地信息的多种需求。加强土地资源管理能力和基础信息工程建设,实现土地信息管理的现代化已迫在眉睫。土地信息系统(LIS)是地理信息系统(GIS)技术在土地研究与管理领域的应用。国际上最早和最著名的加拿大地理信息系统(CGIS)是在土地清查的基础上建立的一个土地管理信息系统。英、美等国家也进行了大量的研究,并建立了一些实用型的地理信息系统或土地信

息系统。同时开发了一批商用地理信息系统软件,如 ARC/INFO, ERDAS, GRASS, MAP-INFO 等,极大地促进了地理信息系统和土地信息系统的发展和应用。进入 90 年代以来,专家系统和人工智能技术被引入到地理信息系统的研究中,出现了知识型地理信息系统(KGIS)和土地管理决策支持系统<sup>[1,2]</sup>。我国对土地信息系统的研究和开发,目前较多的是处于理论探讨和专题系统的开发阶段(如土地资源评价信息系统、土地景观设计信息系统等),而在基层(县级)土地管理实践中,还没有实用性、综合性且具有辅助决策功能的土地管理信息系统。为此我们进行了土地管理信息系统设计和开发研究。以期实现土地数据的安全有效管理、客观与定量评价分析、快速检索查询和科学规划与决策。

## 1 土地信息系统的总体设计

### 1.1 系统目标

土地管理信息系统属空间型信息系统,其最终目标是为了给用户提供一个良好的决策支持工具。但实际上系统的功能与最终目标是逐步地、分层次实现的。第 1 层次为数据管理与简单查询统计;第 2 层次是开发若干模型,为用户决策提供信息支持;第 3 层次将对用户或决策者提供直接的决策支持方案。鉴于土地信息管理的不尽规范,我们设计的信息系统首先以基本土地资源数据即土地详查及其变更登记数据为基本数据源,完成对数据的安全、有效存储,标准化规范化处理和和管理,建立土地档案,实现可靠的、现势性强的土地资源数据的标准化输出,并具有一些简单的评价、分析、预测和辅助决策功能。从功能上大致相当于第 2 个层次。

### 1.2 系统用户

与上述目标相适应,系统的基本用户是县级土地管理局。因为只有他们才可能完成以地块为基本单元的土地登记和管理。当然对地(市)、省级土地管理部门,实现土地报表的规范化管理和土地宏观分析决策也适用。

### 1.3 系统的数据源

建立一个完整的、功能强大的土地管理信息系统,实现最终目标,需要多方面的数据信息支持,如基本土地数据、土地环境数据、法规文献数据和土地管理知识。我们设计的系统以土地管理部门的数据为基础。数据的基本特征表现在:具有标准化的土地利用分类;根据国家或者地方技术规范进行土地的调查登记和动态监测;空间定位精确、现势性强。

### 1.4 土地管理信息系统的基本结构和功能

系统分数据库管理系统和知识库管理系统两大部分,数据库管理系统包括对空间数据库管理和对属性数据库的管理。知识库管理包括对代码规则、实用模型和专家知识的管理。从数据流动和工作程序看,分为数据采集、数据管理、系统应用等部分(见图 1)。系统的总体功能如图 2 所示。

## 2 系统开发及其应用

### 2.1 系统运行环境

(1) 基本硬件配置。386 以上微机,4M 以上内存,400M 以上硬盘。EPSON LQ-1600 及其兼容打印机。Foxpro 2.0, DOS 6.0 以上或者 Visual Foxpro 3.0, 中文 Windows 95。(2) 空间操作要求。数字化仪(CalComp A0/A1)或扫描仪(CONTEX)、绘图机(HP), pc ARC/INFO 3.4D 及其以上的版本。

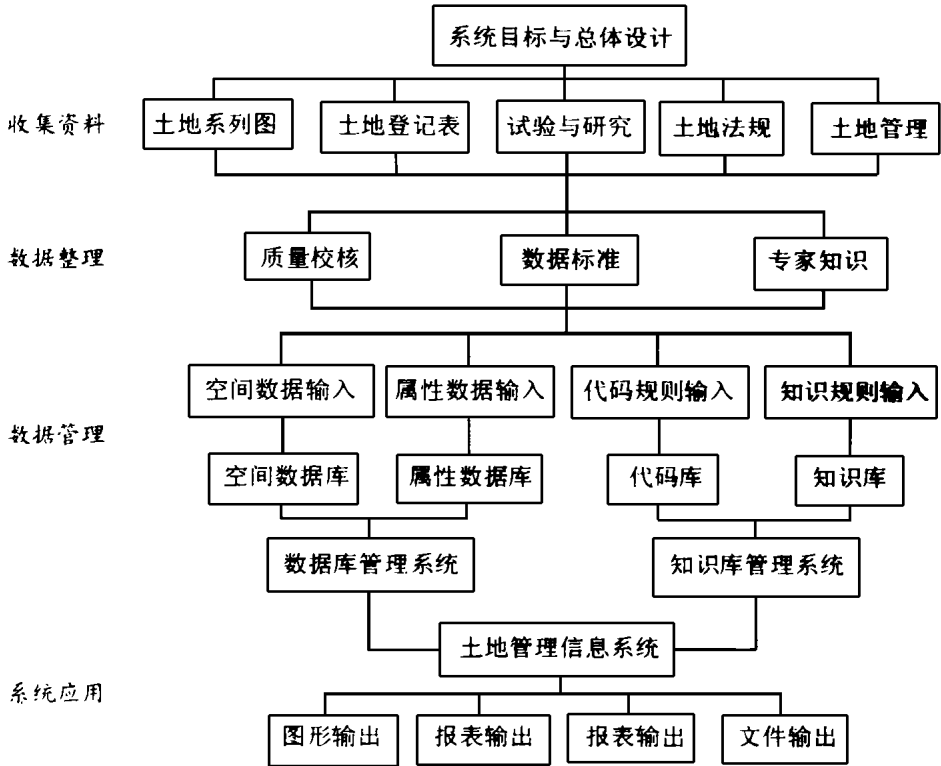


图 1 系统的总体结构

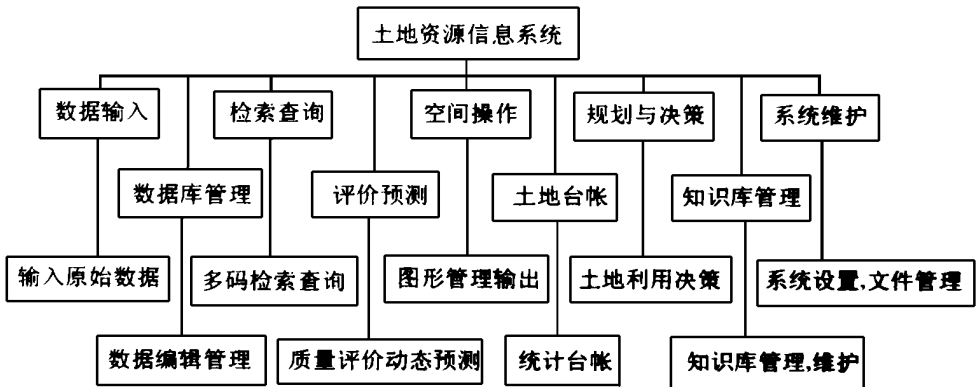


图 2 系统的总体功能

## 2.2 系统开发与功能的实现

系统的开发采用了结构化和面向对象的程序设计方法,这里主要简单介绍在 Foxbase 环境下的开发。系统文件由引导文件(批处理等)、控制程序文件(菜单)、功能程序文件、图像文件(\*.pcx)、辅助文件(文档文件、帮助文件、库结构文件)等 5 类文件组成。根据文件的性质及用途等组织成一定的目录结构。引导文件(批处理等)用 C++ 结合 DOS 批处理命令编写,主菜单用 Foxbase 与 C++ 编写,功能程序全部用 Foxbase 编写,涉及空间操作的程序用 ARC/INFO 提供的 SML 语言编写。系统由 5 个引导文件、23 个菜单文件、94 个功能文件(\*.prg)、2 个图

像文件(\*.pcx)、50 个辅助文件和相应的 SML 文件组成。

系统可以完成上述设计的大部分功能, 在没有空间操作所需软硬件条件时, 可以只安装属性数据管理系统, 完成对土地详查基本数据的输入、管理(校核、编辑), 完成土地资源数据的安全有效存储并为土地管理提供标准化、规范化的数据信息。然后对标准化数据进行属性检索查询、统计分析、评价与规划(如耕地评等定级), 输出各类标准格式的统计报表, 为土地管理决策提供必要的支持。在土地评价与规划时, 可以将土地管理的经验、某些研究结论以专家知识的方式与评价模型结合, 使评价结果更加符合实际、使用户更加满意。同时考虑到县级工作的需要, 还专门设计了土地台帐模块, 用来建立土地电子、土地统计台帐, 利用土地详查基础数据和变更登记数据等逐年更新数据库, 形成动态化土地统计台帐。

如果配备空间操作所需软硬件条件, 还可以完成图型数据的输入(数字化)、编辑(错误检查、错误修改、动态更新)、空间数据管理(投影计算、变形纠正、地图接边)、空间数据操作(空间叠加、单元合并、制图综合)、自动制图(汉字注记、图幅整饰、经纬网、方里网、投影说明、图例设计)等功能。

### 2.3 系统应用

将上述完整的系统用于陕西省长武县土地管理, 完成了全县 38 幅 1:10 000 土地利用图、耕地坡度图、权属图、1:50 000 土壤图、土壤有机质图、政区图等土地详查基本图形资料的输入及控制量算表、土地详查碎部量算登记表、1995 年、1996 年、1997 年 3 期变更登记表的输入。并完成了图型空间数据和属性数据的关联。利用空间分析功能采集了地块村距、地块有机质、地块坡度等土地评价因子, 完成了耕地评等定级和耕地评价图、土地利用图及其统计报表的输出。

### 参 考 文 献

- 1 杨勤科. 土地资源信息系统. 见: 黄土高原土地资源理论与实践, 北京: 水利水电出版社, 1996. 185—204
- 2 Burrough P A. Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Oxford, England; Oxford Press, 1986