

# MAPGIS 在农村土地信息管理中的应用

李雅素<sup>1</sup>, 刘增文<sup>2</sup>

(1. 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100; 2. 西北农林科技大学 资源环境学院, 陕西 杨陵 712100)

**摘要:**针对传统的农村土地管理方式的不足与缺陷,结合 GIS 技术、计算机技术及测绘技术,设计了基于 MAPGIS 的农村土地管理信息系统,对系统目标、系统的软硬件环境、系统总体结构及系统总体功能进行了分析设计。并以杨陵李台乡为例,对农村各类土地信息进行空间查询统计分析、动态分析,为土地管理提供准确、可靠且直观的数据。

**关键词:**土地;GIS;应用

**中图分类号:**S711

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7461(2005)04-0153-04

## Construction of Landscape Trend Information System of Yangling under the Support of MAPGIS

LI Ya-su<sup>1</sup>, LIU Zeng-wen<sup>2</sup>

(1. College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2. College of Resources and Environment, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** On the basis of current land use map (1 : 10 000), landform map (1 : 5 000) in 1996 and road planning map in 2002 of Yangling, key techniques of database designing and function realizing in the construction of landscape trend information system have been discussed under the support of GPS and MAPGIS.

**Key words:** landscape of land use; GIS; space information

传统的农村土地管理采用人工手簿式方法,对土地权属、土地质量和土地利用类型等以纸质图件和文字进行表示和说明。这种方法不但工作量大、应用不便,而且利用效率低,不能及时反映土地信息的变化。目前,利用先进的计算机和信息工程技术实现对空间数据和属性数据进行采集、处理和分析应用一体化的综合性系统技术——地理信息系统(GIS),使得农村土地管理逐步进入一个全新的高效便捷的计算机管理时代。GIS 可以将图形数据和属性数据有机地结合起来,实现农村土地各种数据汇集、贮存、统计分析、空间查询和图文一体化显示及分层输出,为农村土地资源的合理开发利用、规划设计和科学管理提供准确及时的服务。本文通过对陕西省杨凌示范区李台乡土地使用状况的调查,应用 MAPGIS 软件建立了杨凌李台乡土地管理信息系统,实现了对该乡土地面积、土地质量等级、土地权属和土地利用现状等的实时监控、查询和统计分

析,成为农村土地合理利用和管理的重要依据。

## 1 系统目标和运行环境

根据对杨凌李台乡土地管理的历史和现状的调查研究,制定了农村土地信息管理系统的目标为:(1)数据以土地利用单元为基本单位进行管理,并能对土地利用单元的空间数据和属性数据进行查询;对土地面积、利用现状及权属变化及时更新;(2)可以提供多种查询方式和统计方式,如可以按照土地单元、土地利用类型和自然村进行不同级别的查询和统计等;(3)数据输入、输出形式多样化,允许键盘直接输入或数据列表输入和修改,提供地图处理功能,更新方法快捷,同时可以方便地输出各种所需的统计报表和图件。

系统运行环境要求:硬件 PC—486 以上微机,内存 8M 以上,1024 \* 768 \* 256 色的彩显设备;软件 WINDOWS98;WINDOWS2000 及 NT4.0 以上。

## 2 系统结构

农村土地信息管理系统共分 4 大模块,即数据

采集与处理分析模块、图库管理模块、网络服务模块和用户管理模块(图 1)。

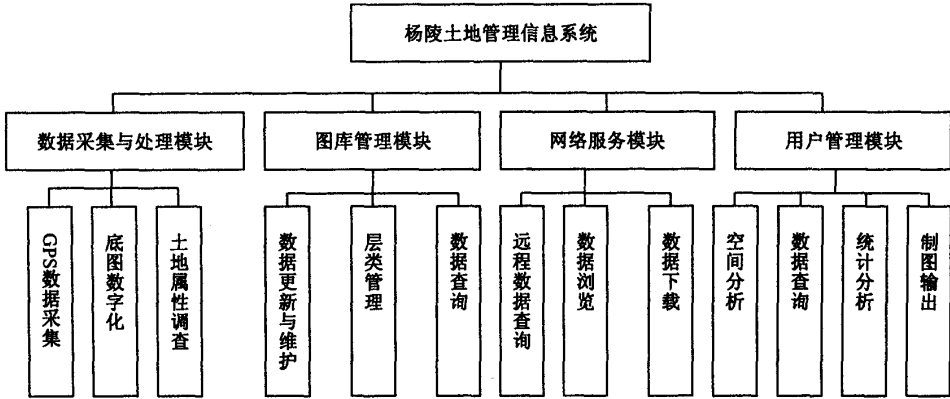


图 1 土地管理信息系统结构

Fig. 1 Structure of landscape information system of landuse in Yangling

## 3 数据库结构设计

土地信息是一种典型的空间信息,包括空间数据和属性数据两大类。空间数据主要确定每一个实体的空间位置和相互间的关系;属性数据用来描述每一个实体的特征。每一个空间数据库均按点、线、面组织其空间信息和属性信息(图 2)。

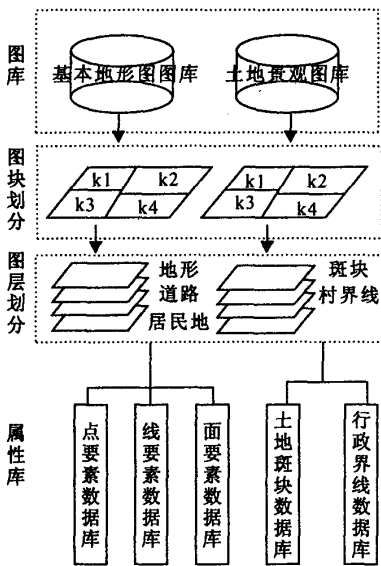


图 2 土地管理数据库结构设计

Fig. 2 Landscape database structure designing of landuse in Yangling

## 4 系统功能

### 4.1 数据采集与编辑处理模块

#### 4.1.1 土地信息数据来源 建立土地信息数据库

时,数据来源主要是在原有的土地利用图件基础上,利用 GPS 在野外测量,经补测得到一幅能够反映目前土地利用现状的图件作为数字化底图。

数字化底图的选择主要考虑底图的精度和要素的简繁以及现势性等。若比例尺太小,难以满足精度要求;比例尺太大,地图要素过于复杂,会增加数字化难度。因此选择适当的地图比例尺很重要。在此,选择 1 : 10 000 的比例尺作为数字化底图比较合适。首先收集杨凌 1997 年 1 : 5 000 地形图、1996 年 1 : 10 000 土地利用现状图、2000 年道路规划图等。然后利用 GPS 等测量仪器到野外进行补测或修测,使这些图件资料具有现势性,真实反映目前的土地利用状况。

4.1.2 图层信息组织 为了提高地图中各个要素的检索速度,便于数据的灵活调用,在空间数据库中,将不同级的图元要素进行分层存放,每一层存放一种专题或一类信息。土地信息空间数据库共分 5 层,即地形数据层、道路数据层、地块单元数据层、房屋建筑数据层、行政界限数据层。

4.1.3 底图点、线、面编辑 对经补测、修测过的地图资料进行数据分层、数字化输入,形成 MAPGIS 环境下的标准格式,即 LITAI · WT、LITAI · WL、LITAI · WP。然后再对其图形进行编辑。图形编辑的目的在于消除数据输入过程中的误差,其中包括空间点位不正确、变形;线段丢失、重复、过长或过短;面域不闭合等。通过编辑能够更新图形的内容,丰富图形表现力,实现图形综合。

#### 4.1.4 底图属性管理 属性数据主要由 MAPGIS

属性管理子系统进行库管理。属性数据库主要存储与空间信息密切相关的地理特性信息和描述信息。属性数据的获取主要靠野外调查和从专业部门取得。建立属性库之前,首先对地理信息进行分类与编码。地理信息分类与编码主要用于对数据进行存储、管理检索和交换。土地利用分类是按土地的自然和经济属性以及其它因素进行综合分类。结合杨凌的实际情况,土地单元采用三级进行分类。编码由国家 1:1 万标准图幅的编码的后面两位数加杨凌地区每一个乡的顺序码再加土地利用分类码组成,共 7 位。如某一地块的 ID 编码为 1105112。

此外,为了对各个行政村的土地利用现状进行查询分析,对每一个行政村都进行编码,按两位数字由西向东、由北向南、由小到大排列,共有 19 个行政村及公有用地(10)。编码 ID0 为乡顺序码加村编码,如永安村的编码为 0512。

编码工作完成后,可以对图元进行属性输入。空间数据库与属性数据库中的公共标识码(ID)实现两者之间的连接,并在空间数据处理系统与数据管理系统之间建立统一的用户界面。

4.2 图库管理模块

地图数据是地图诸要素的数字化表示。为了在计算机中对大容量的数据进行有效的组织,必须进行图库管理。它有利于贮存和管理地图信息,给用户提供了灵活直观的数据维护和查询途径。主要功能有:(1)数据查询。对系统图形库和属性库的交互查询。(2)图库层类管理。对土地信息和地形图信息采用分层管理,可以方便地删除或增添数据层。(3)图形检索输出。通过图库检索功能,有选择地打印输出所需要的图形信息或属性信息。

4.3 网络服务模块

网络服务模块利用网络 GIS 技术实现远程用户对土地信息数据的访问,使系统更好的为社会服务。其功能为:(1)数据浏览。用户可以访问 MAPSERVER,通过放大、缩小、漫游的方式浏览系统数据。(2)数据查询。实现远程对土地属性信息和图形信息的交互查询。(3)数据下载。允许各个专业土地管理单位进行远程下载。

4.4 用户管理模块

用户管理模块是利用各种土地图形信息和属性信息进行数据查询、统计分析、空间分析和图形输出。其功能为:(1)数据查询。它是针对管理人员对基本信息查询而设计的。具有空间位置、属性、范围及关系等多种查询检索功能。如图 3 为土地利用斑块属性查询。(2)空间分析。空间分析有 3 种类型,

即空间叠加、缓冲区分析和空间立体叠置。空间叠加也叫叠置分析,是将两层或多层图形数据叠加生成新的要素层。如道路层与地块单元层的叠加,可以分析得到每条道路与地块的位置关系及道路的占地面积;不同时期的土地单元面数据层叠加,可以分析得到这一阶段的土地利用动态变化情况;缓冲区分析是在点、线、面和实体周围建立缓冲区多边形的过程,包括点的缓冲分析、线缓冲分析、区缓冲分析。道路扩建时,建立道路的缓冲区,与地块单元数据层叠加,可以统计出扩建道路占用的土地情况;空间立体叠置,实现多种要素的空间立体叠置显示。将土地单元面数据层与地形数据层、道路数据层等进行立体叠置,可以展示各要素层的空间立体变化情况。(3)统计分析与报表。规划管理人员根据城市建设发展与管理需要对某些数据做出统计分析与处理,可以直接利用本系统,做出统计分析和报表。如图 4 为永安村 1996 到 2003 年土地利用面积变化统计结果。(4)各种数据的显示与输出。按照不同的要求,生成用户需要的各种专题图,如道路图、土地单元空间分布图、高程图等;也可将查询分析的结果以图形、文字、报表的形式进行输出。输出的结果图文并茂,简单直观。



图 3 土地利用斑块属性查询

Fig. 3 Attributes inquiring into/about landscape patches of land use

5 结语

GIS 是一门融计算机图形学、数据库为一体、存储和处理与地理分布有关的图形数据和属性数据的技术。利用 GIS 建立农村土地信息系统,以土地利用单元为基本单位进行土地信息管理,实现了对不同时期的每一个土地斑块的位置、面积、质量等信息查询;实现了按照土地单元、土地利用类型和自然村

进行不同级别的查询和统计;实现了对土地面积、利用现状及权属变化及时更新和动态分析;同时数据

输入、输出形式多样化,可以方便地输出各种所需的统计数据、报表和图件。

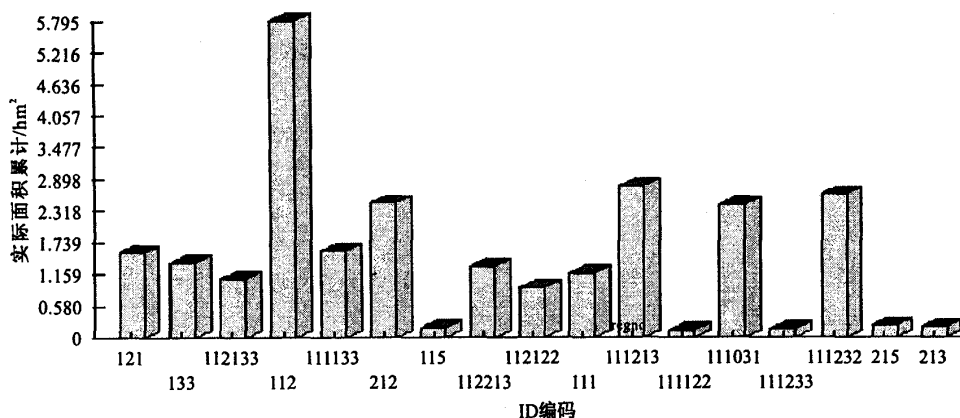


图4 永安村1996—2003年土地利用面积变化统计

Fig. 4 Area changes of landuse from 1996 to 2003 at Yong'an village of Yangling

此系统的建立,为有关部门了解农村土地用地现状,制定土地管理政策,提高土地管理水平提供了行之有效的方法手段。本文仅利用 MAPGIS 对建立农村土地信息管理信息系统的技术方法进行了初步尝试,还有待于进一步的完善。

#### 参考文献:

- [1] 边馥苓. GIS 地理信息系统原理和方法[M]. 北京: 测绘出版社, 1996.
- [2] 吴升, 王家耀. 近年来地理信息系统的技术走向[J]. 测绘通报, 2000(3): 20-24.

- [3] 裴亚波, 胡英. 基于 GIS 的广州市用地管理决策系统[J]. 测绘通报, 2001(5): 18-19.
- [4] 郭秋英, 陈启辉, 崔健. GIS 在高校校园规划与管理中的应用[J]. 测绘通报, 2000(4): 40-42.
- [5] 张文君. 基于 MAPGIS 的天然气管网信息系统的建立[J]. 测绘通报 2002(3): 47-49.
- [6] 徐绍铨, 张华海, 杨志强, 等. GPS 测量原理及应用[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2001.
- [7] 王晓栋, 崔伟宏. GPS 技术在县级土地利用动态监测中的应用[J]. 遥感学报, 1999, 3(4): 318-322.
- [8] 周勇, 汪善勤, 王庆云. 建立土地资源信息系统的若干问题与对策[J]. 遥感学报, 1999, 3(1): 71-75

## 简 讯

2006 年 12 月 31 日是已故林业教育家、原西北林学院副院长、陕西省林业科学研究所第一任所长、陕西省林学会原副理事长赵师扑教授诞辰九十周年。为了缅怀赵师扑教授为西北林业教育事业所做的卓著贡献,除在其九十诞辰期间举行纪念活动外,还将编撰《纪念文集》。《文集》编委会希望赵师扑教授生前友好、学生热情撰写纪念文稿,稿件文体不拘,字数不限。来稿请于 2006 年元月 1 日前寄陕西杨陵邠城路 3 号西北农林科技大学林学院办公室。

邮编: 712100 电话: 029-87082230 联系人: 任锁堂

赵师扑教授诞辰九十周年纪念文集  
编辑委员会 敬启

2005 年 7 月 25 日