

# 昌图县土地利用地理信息系统的设计与实现

杨洪伟, 李晓辉, 张丽颖 (1. 沈阳农业大学信息与电气工程学院, 辽宁沈阳110161; 2. 沈阳农业大学农学院, 辽宁沈阳110161)

**摘要** 根据县级土地利用管理的自身特点及管理需求, 设计了昌图县土地利用地理信息系统, 并且介绍了系统的总体结构, 论述了系统的设计思想, 阐述了各子系统的功能以及技术实现。

**关键词** 地理信息系统; 土地利用; 县级

中图分类号 S127 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)22-6039-02

## Design and Implementation of Geographic Information System about Land Use of Changtu

YANG Hong-wei et al (College of Information and Electrical Engineering, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161)

**Abstract** Based on the properties and management requirements of land use in a county area, this paper designed the geographic information system about land use of Changtu. The general structure and the design philosophy of the system was introduced, The functions of each subsystem and its technical implementations were explained.

**Key words** Geographic information system; Land use; County

如何利用有限的土地资源是关系国计民生的大事。尤其是中国这样人均土地面积较少的国家, 更应该重视有计划的开发利用土地。结合各地国民经济和社会发展规划、国土整治和资源环境保护、土地供给能力和各项建设对土地的需求, 进行总体规划, 避免重复建设。

地理信息系统(Geographic Information System, 缩写GIS), 是以地理空间数据库为基础, 在计算机软硬件环境的支持下, 对空间数据进行采集、存取、编辑、处理、分析和显示, 并采用地理模型分析方法, 适时提供多种空间和动态的地理信息, 为地理研究、综合评价、管理、定量分析和决策服务而建立起来的计算机应用系统。而土地信息系统是地理信息系统在土地方面的应用。

在土地资源管理过程中存在海量的多时态土地利用数据, 要求能够快速获取土地数量、质量、权属、土地利用各地类的数量、空间分布和利用状况以及土地动态变化等信息; 要求能够对年度土地利用变更调查数据进行更新、管理、分析; 要求能够输出各种查询、统计和分析结果, 如反映各权属单位地类数量的统计簿, 反映各地类空间分布的土地利用图及各种专题图, 反映年内各地类面积增加来源和减少去向的年内地类变化平衡表。因此, 建立土地利用信息系统的目标是高效地管理海量的多时态土地利用数据, 实现对土地资源的科学管理, 及时提供科学、详实、直观的数据, 为土地利用规划、基本农田保护、决策层的决策提供科学依据, 实现耕地总量动态平衡, 最终达到区域可持续发展。该文基于以上要求和目标, 采用关系数据库管理土地利用空间数据, 提出了一个土地利用信息系统的设计方案, 阐述了该系统基本功能结构及其实现。

## 1 系统设计

**1.1 总体设计目标** 通过引用先进的GIS技术, 结合各种土地利用空间信息、属性信息, 为土地利用管理者提供一个土地利用的缩微化模型, 达到土地管理实现信息化、直观化、科学化、规范化和自动化的目标。

(1) 土地利用GIS系统建设成整个土地利用信息共享平

台, 同时录入、删除、修改土地利用数据, 避免重复劳动, 为土地利用管理、规划设计、分析决策等提供信息支持。

(2) 实现土地利用的地图化, 使管理者直观地看到设备分布和线路走向图, 提高土地利用规划、设计、管理的直观性和整体性。

(3) 土地利用信息多元化。通过后台大型数据库的支持, 除了获得地图上的二维地理信息, 还可以获得多个专题的三维结构, 即通过点击等方式获得对象的各种属性数据。

## 1.2 总体设计思想

(1) 坚持实用性、科学性、可靠性原则, 使系统能够安全可靠地运行; 坚持开放性原则, 为以后系统扩展保留一定的接口; 坚持通用性原则, 采用符合国家标准的编码原则、图标符号、数据类型; 坚持易读性原则, 设计标准的用户界面, 整个设计遵循土地利用的业务流程。

(2) 如果采用经纬度来标注县级土地利用的地理位置, 那么坐标变化会很微弱。所以, 以标准的、已配准的县级地形图为参考背景图。对象坐标以背景图为标准, 可通过换算获得对象的经纬度。

## 2 系统实现

### 2.1 数据预处理

#### 2.1.1 基础地理信息的提取和土地利用现状图的矢量化。

##### 2.1.1.1 昌图县地形图和土地利用图的实现。

(1) 扫描纸质地图。使用扫描仪将昌图县1:100000的纸质地形图和土地利用图扫成栅格图片。

(2) 配准。配准栅格图像地图, 输入地图坐标, 并指出栅格图像上对应的坐标位置, 以便显示栅格地图时进行地理计算, 例如距离和面积。

(3) 矢量化栅格图片。将栅格图片加载到MapInfo 7.0中, 以栅格图片为背景图, 使用地图编辑工具进行地图矢量化。

(4) 拓扑处理。手动的矢量化过程容易产生假节点、冗余点、悬挂线、重复线等。通过拓扑处理可以消除这些冗余和错误, 使空间数据之间的拓扑关系和实际地物之间的拓扑关系相符合。

##### 2.1.1.2 数据分层。

(1) 地形数据层。利用1:10000地形图, 选择等高线数据

输入。

- (2) 土地利用数据层。根据土地利用现状图输入。
- (3) 行政分区数据层。分县级、乡级和村级3个子层。
- (4) 道路与交通数据层。

**2.1.2 数据分类与编码。**为了达到数据共享的目的,对昌图县土地利用规划所用行政区划、土地利用、地貌基本形态和坡度数据实行统一分类、统一编码。

## 2.2 软件配置

**2.2.1 GIS 软件、操作系统、数据库配置。**GIS 软件:MapX45, MapBasic; 操作系统:Windows 2000; 数据库管理系统:Microsoft Access 2000。

**2.2.2 系统界面设计实现。**基于面向用户的原则,采用 Windows 界面标准,加强系统界面通用性、易读性以及可操作性;图形操作界面清晰,实现以“所见即所得”的方式来显示、浏览、编辑数据;用户可按照需要自由调整和设置可视区域。

## 2.3 系统功能设计实现

**2.3.1 系统功能特点。**该系统最大限度的将相关信息集成起来,给土地利用管理者一个现实世界的“缩微化”模型,实现了直观、总揽全局、实时、综合的管理土地利用信息。将各种信息与地理位置很好的结合在一起,克服了历年来信息系统在处理图形数据和属性数据时分离的弊病。

### 2.3.2 系统功能实现。

(1) 数据处理子系统。数据处理子系统可以对数据库进行管理和维护,完成数据库的建立、录入、修改及数据的更新,并可将数据库中的数据转换成可供数据模型直接利用的数据,同时可与系统外部的数据进行交换。

(2) 图形子系统。通过对图形进行编辑修改和注记,建立起图形数据库,同时也能制作符合制图要求的土地利用总体规划图件。对地图可进行放大、缩小、漫游、全幅显示地图,地图的标注,分层控制、任意选择图层的是否可见、可编辑等基本操作。

(3) 查询子系统。支持多种数据查询检索,用户可以实现图文双向查询检索工作,即在屏幕显示的图形上用户指定点、线或面状地物,系统自动将其属性检索并显示出来;用户

给定一定检索条件,系统立即将响应的图形突出显示出来。另外,用户也可以通过SQL 查询综合查询地物。

(4) 统计汇总子系统。根据土地利用现状规划要求进行统计分析,如土地需求量预测、土地适宜性评价等;进行各种土地利用统计图、统计报表的制作。

(5) 输出子系统。各种土地利用专题图、统计图、统计报表的输出和打印,各种中间成果、窗口提取的输出和打印。

## 2.4 数据库的设计实现

**2.4.1 空间数据库。**数据库在土地利用中起着十分重要的作用,可存储、查询和修改土地利用系统的数据。地理信息系统与其他信息系统不同之处在于它需要在数据库中记录地理信息。土地利用具有3种类型数据,分别采用以下形式存储:“点”数据类型,公里网格点、零星地物点、高程点;“线”数据类型,农村道路、单线沟渠、公路、铁路、单线田坎;“面”数据类型,土地利用地类边界、图幅边界、县界、村界、土地利用图斑。

**2.4.2 属性数据库。**土地利用现状数据、高程、权属、人口数量、经济水平、土地改变记录。

**2.4.3 数据的存储形式。**该系统数据以2种形式存储,即地形图的地理数据、属性数据以及土地利用现状图的地理数据以 MapInfo 的tab 格式存储,其他属性数据以 Access 数据格式存储。

## 3 结语

昌图县土地利用地理信息系统成功解决了土地利用总体规划等工作面临的一些共性问题,如海量数据的管理与显示、海量矢量数据的处理、对硬件平台的广泛适应性、多源数据无缝集成、各种专题图制作功能等,为县级土地利用信息系统的建立提供了一个范例。

## 参考文献

- [1] 王小燕,杨存建,邓小菲. 石棉县森林资源地理信息系统的建立[J]. 资源开发与市场,2006,22(3):230-234.
- [2] 刘俊亮,刘传立. 城市规划地理信息系统的设计与开发[J]. 科技情报开发与经济,2006,16(10):236-237.
- [3] 方彦军,习博. 县级城区配电网地理信息系统的实现[J]. 江西电力,2005,29(2):22-24.