

t 技术创新

# 关于区县级土地信息系统建设的探讨

原立峰 谢永生

(西北农林科技大学水保所 中科院水利部水土保持研究所)

**摘要:** 结合流域土地信息系统开发的体会,介绍了系统开发的意义、系统开发方案、区域土地资源信息的收集与处理、系统设计以及系统的应用前景。

**关键词:** 土地信息系统 SuperMap GIS

**中图分类号:** S126 **文献标识码:** A **文章编号:** 100820120(2004)0120010202

## 1 系统开发的意义

区域由社会经济、自然和生态三大子系统组成,是一个包含有庞大信息的复杂的巨系统,其中与地理位置息息相关的空间信息约占整个系统的85%以上,且系统的资源要素都具有自然性、生态性、区域性、动态性和模糊性等特征。若用传统的以手工为主的技术和手段进行区域信息的收集和处理,无法充分利用和及时更新海量的图形数据,难以进行综合研究、分析和为管理部门提供决策支持,不能满足人们对这些资源调查和管理的需要。因此,必须寻求现代化的解决方法和技术,为区域土地持续利用、生态经济发展规划和资源管理提供一种定量化、定向化、科学化和自动化的先进技术手段和分析方法。地理信息系统由于具有高效的获取信息和分析决策功能,因而为土地资源的管理提供了一个有效的工作平台和技术支持。而土地信息系统正是集成了地理信息系统、管理信息系统、计算机技术、模型技术等多种技术,实现了对土地资源从定性到定量与定位综合集成的现代化管理。

由于目前我国大部分地区对于土地资源的管理手段仍然比较落后,为了加快实现我国土地资源管理的现代化步伐,满足土地管理部门对土地资源管理的需求,我们利用计算机技术与地理信息系统技术相结合,建立了土地信息系统,对流域土地资源的科学管理进行了尝试,实现对土地利用现状及经营情况及时、准确、清晰、直观的掌握,为土地资源管理部门提供了现代化管理手段。

## 2 系统开发方案

区域土地信息系统是以计算机为基础并建立在基于地理信息系统软件平台上的收集区域资源信

收稿日期: 2003209220

/十五0 国家科技攻关项目: /黄土高原中部水土保持型生态农业模式与技术研究0 (2001BA508B17) 资助

# 10#

息、进行土地质量评价以及土地利用现状动态监测等的计算机模拟系统。该系统是运用面相对象的可视化编程工具 Delphi510,并借助组件式地理信息系统工具软件 SuperMap 6 开发实现的,目标是配合流域土地资源管理部门进行科学管理,辅助部门决策。其主要目的是将土地资源的管理实现计算机化,并建立流域完整的属性数据库和相应的图形数据库,以图文方式实现报告以及报表制作的自动化。

## 3 区域土地资源信息的收集及处理

对于土地信息系统的建立,首先要收集充分的空间数据和属性数据。空间数据是指对地理实体所处空间位置的描述,本系统涉及 1B1 万县级土地详查图形数据,包括基础地理数据(测量控制点、水系、地形、地貌、境界、道路和汉字注解等)和派生地理数据两大类。对于空间数据的预处理,则需要首先收集流域的行政区划图、土地利用图、地形图、土地类型图、土壤分布图、坡度分级图、速效磷与速效钾分布图等各种基础专题图件以及流域 1B10 000 遥感影像图和 GPS 实测高程数据;其次是要以 1B10 000 区域地形图为基础底图,并结合不同时期航空像片调绘生成各种专题图件;接着对图件进行读图、分层、定义文件命名规则;最终将图形数据入库。

属性数据是指定义空间数据或空间特征所表示的内容,是系统进行统计并输出成果的依据。空间数据只有准确无误的同属性数据相关联后,系统才能进行正确的处理。本系统的每个数据文件都有特定的属性结构。在属性数据录入前,各文件必须建立相应的属性结构。对于属性数据的预处理,我们将调查和采集到的各种原始信息载体(如报表、社会经济数据)和数据调查表等进行汇总、整理和分析,并在 Microsoft Access 2000 中将数据分类,组织成调查数据库和基础数据库,对于调查数据中的定

量数据如高程、人口数量等可以用数值表示直接输入到计算机中；而对于区位、坡度、土地利用现状等定性数据的输入，则需要将这些数据经过编码转换，形成便于计算机识别和处理的符号后方可输入到计算机。

## 4 系统设计

### 4.1 系统结构设计

信息系统建设是一项非常复杂、庞大的系统工程，不仅是一项技术工程，而且也是一项社会工程，是一个综合运用管理科学、计算机和统计学等多学科的工程。虽然区域土地信息系统的规模较小，但却是流域土地资源管理信息化的基础。所以，应从用户的角度入手，运用系统工程的方法对系统的结构和功能进行分析。系统的基本结构如图1。

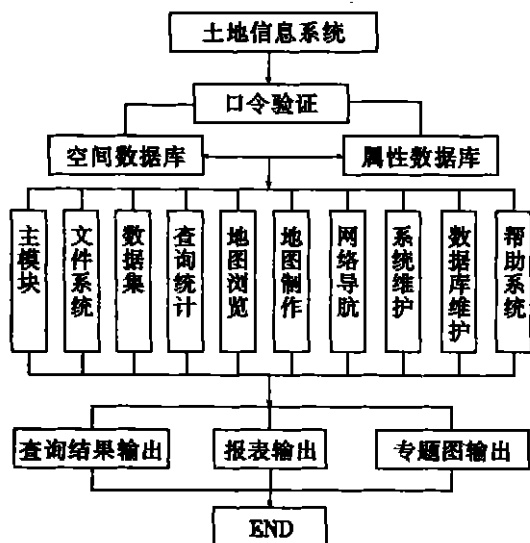


图1 系统功能结构图

### 4.1.2 系统的功能

根据土地资源管理工作的要求，确定区域土地信息系统的基本功能。其主要应包括如下几个方面：

4.1.2.1 地图浏览。利用地理信息系统 SuperMap 6.0 软件建立可视化界面，为用户提供了许多用于显示地理、资源数据的工具。

4.1.2.2 信息查询、统计和分析。系统方便地实现了各种矢量数据的空间查询和属性查询，并且能够实现基于该行政区域的各种环境、社会经济信息的查询。主要有两类查询：一类是基于空间特征的查询，一类是基于属性特征的查询。针对某种条件选择出满足要求的数据或者地理对象，以进行深入的统计分析。如查询某块地的土地利用类型，统计该区域内土地利用类型为农耕地地块有哪些，这些地块的经营者是谁，他们的家庭情况如何等等。

4.1.2.3 电子地图制作功能。本系统可以用来制作各种电子地图，为已生成的各种专题图布局、排版、修饰，打印出图。利用该功能可以生成各种精美的专题图件，简化了传统的手工制图过程，大大提高了出图的效率，并且可以达到很高的精度。该模块具有较高的智能性，对用户的要求并不严格。

4.1.2.4 信息的可视化表达。将图形数据和分析结果以表格、图像、文字、多媒体等形式将各种信息表示出来。即可以通过计算机屏幕显示，也可以通过硬件拷贝图件的方式表达。

### 4.1.3 系统的开发环境

该系统采用面向对象的程序设计语言如 Delphi 5.0 和北京超图公司组件式地理信息系统工具 SuperMap 6.0 进行开发而成。系统开发的硬件环境：多媒体电脑，Pentium III 以上 CPU、60 G 硬盘、128 M 内存；17 英寸彩色显示器；Calcomp A1 幅面的数字化仪；HP430C A1 幅面的绘图仪；Epson 激光打印机等。软件环境：Windows98 操作平台；SuperMap 6.0 地理信息系统开发平台；Delphi 5.0 程序设计语言和 SQL 语言。

### 4.1.4 数据库建设流程

系统数据库的建设主要包括空间数据库的建设和属性数据库的建设，内容包括空间数据库的建立、属性数据库的建立和系统数据库生成三个部分。属性数据库和空间数据库建立以后，在用特殊的程序把非空间数据和已数字化的点、线、面空间实体连接在一起。这样就要求空间实体必须具有唯一性的识别码，识别码可以手工输入也可以由程序自动生成并与图形实体的坐标存储在一起。本系统中属性数据库与空间数据库通过关键字段 / 地块编号发生联系。系统数据库生成以后，经过调试即可交付程序调用运行。系统建库流程如图2所示。

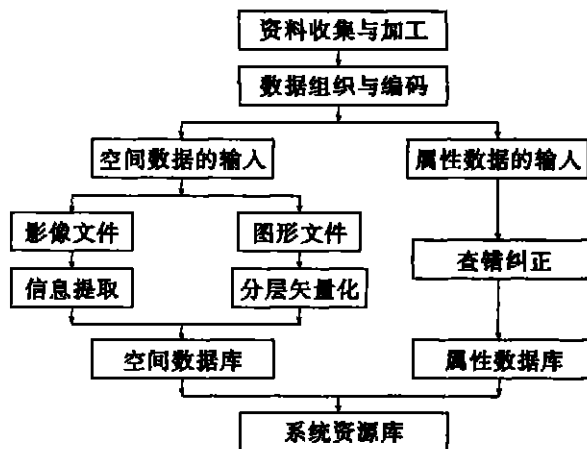


图2 区域土地信息系统建库流程

(下转第 20 页)

发展和人类能否生存的问题。针对土地荒漠化的问题,本着土地生态重建的思想,我们对这些地区土地生态系统要努力扭转或建立生态质量较高的人工土地生态系统,防止其继续恶化,因势利导,不断向良性循环的道路转变。

现在全国上下尤其是西部地区大搞生态退耕这一伟大工程,一定意义上,就是以生态重建理论作为指导思想,靠土地生态系统自我调节能力来恢复良好生态环境的过程。

#### 41113 生态监测

随着GIS(地理信息系统)、GPS(全球定位系统)、RS(遥感)技术的快速发展,已经被运用到很多领域。在土地资源利用管理中,我们引进GIS技术措施,建立土地生态预警系统,对这一过程进行生态监测,对存在生态危机的区域提供数据信息及时准确快捷地做出反馈。

#### 41114 建立生态效益指标评价体系

为了科学评价和测度土地资源是否达到最佳生态效益,我们必须建立一套科学的土地生态效益评价指标体系,才能对土地资源利用的生态效益进行评价,准确地对土地资源利用方向做出调整。

### 412 行政对策

#### 41211 加强土地生态管理

强化土地管理和合理利用素来是密不可分的,管理的好坏决定着土地利用方向的正确与否。虽然近年来土地管理工作的力度不断加大,但由于缺乏生态意识和生态学知识指导,土地管理效果不能令人满意。所以提出了土地生态管理,来协调土地利用和

保护的关系,监督对土地生态系统的破坏活动。

#### 41212 提高全民生态意识

加大宣传力度,普及生态知识,提高全民的生态意识。将“全面规划、积极保护、科学管理、永续利用”的生态保护方针和“十分珍惜、合理利用土地,切实保护耕地”的土地利用国策深入贯彻下去。

### 413 法制对策

建立一套生态保护法律体系,不断完善现有的法律及法规,如《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国环境保护法》;鼓励一些省、市、自治区制订相关的生态保护条例。

### 414 经济对策

#### 41411 纳入国家经济发展计划

在“十五”纲要中政府已将合理利用土地,加强生态建设,遏止生态恶化纳入国家经济和社会发展规划当中。

#### 41412 生态补偿费

实施土地资源有偿使用政策,坚持“谁开发、谁保护,谁利用、谁补偿,谁受益、谁投资”的原则,以从事对生态环境产生不良影响的生产者、开发者为征费对象,收缴生态补偿费,用于土地生态环境的恢复和改善,促进区域土地生态系统的良性循环和土地资源的永续利用。

### 作者简介

张勇:男,26岁,在读硕士;通讯地址:山西省太谷县,030801

(上接第11页)

## 5 系统应用

该系统实现了各种不同类型数据的录入、转入、转出、查询和电子地图的制作等多种功能。同时系统采用图形用户界面(GUI)的设计思想,使系统具有良好的用户界面和标准化的录入格式,使用非常方便。而且建立了完整的土地资源数据库和图形库,并且能够根据属性数据库中的字段自动生成各种专题图。系统具备电子地图自动生成功能,可以非常方便地将已经制成的专题地图打印输出。另外,系统集成网络浏览器,可以很方便的在系统环境下登录Internet查询用户需要的各种信息,使系统的设计更加人性化。

# 20#

## 6 系统的前景

本系统的研制成功,使得土地资源的管理手段从原始的手工管理过渡到利用计算机技术的现代化管理,以前繁琐的内业处理工作,在短短的几天内即可完成,从而大大节省了人力、物力和财力,提高了工作效率。同时,土地资源管理手段的改善,有利于土地资源的保护和合理利用,使土地资源走集约化经营、可持续发展的道路,最大化的提高土地的使用效率,充分发挥土地资源的经济效益、社会效益和生态效益,对于土地资源的永续利用具有重大的现实意义。

### 作者简介

原立峰:男,26岁,硕士;通讯地址:陕西省杨陵区,712100