

土地利用规划管理信息系统的设计研究

刘 举, 常庆瑞, 刘梦云
(西北农林科技大学资源环境学院, 陕西 杨陵 712100)

摘 要: 针对土地利用规划工作的需要, 土地管理必须走信息化的道路, 必须充分利用日益完善的地理信息系统技术, 以提高管理的效率。设计的土地利用规划管理信息系统, 可以大大地提高榆林地区土地管理工作的现代化和科学化决策水平, 改善土地利用中存在的问题, 其社会效益和经济效益十分显著, 具有广阔的市场推广应用前景。
关键词: 土地利用规划管理; 农牧交错带; 系统设计
中图分类号: F301.24; T P79 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2005)03-0138-03

Study on the Design of Land Use and Management Information System

LIU Ju, CHANG Qing-rui, LIU Meng-yun
(Department of Resource and Environmental Science, Northwest Sci-tech
University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: This research was aimed at the work of land use planning. The management of the land must based on the information and made use of the geography information system technique to enhance efficiency. The system of land use planning and management was designed. The system could distinctively elevate the modern and scientific decision level of land management in Yulin area, improved the state of land use. The system is remarkable in social performance and economic performance and has a broad market extension and application.
Key words: land use and management; fringe of farming and grazing; system design

土地资源是人类赖以生存的不可再生资源, 是人类一切生产和活动的基本载体。随着社会的发展和进步, 土地资源的合理和有效利用变得越来越重要。但我国许多的土地管理部门仍采用手工模式进行土地的规划、利用等工作, 其业务处理效率不高, 信息查询困难, 数据变更极其不便^[1], 针对这一现状, 本文提出建立初级的土地利用规划管理信息系统。该系统拟建立后具有以下的特点: 准备和提供统一格式的信息, 使各种统计工作简化、信息成本降低; 及时全面的提供不同要求、不同细度的信息, 以期迅速分析解释现象, 及时进行全面控制; 全面、系统的保存大量信息, 进行迅速的查询与综合, 为组织的决策提供信息支持; 利用数学方法和各种模拟处理信息, 以期预测未来, 达到科学决策的目的。国内已建立了众多实验性的系统如: 海口、深圳、北海等地区的土地利用规划管理信息系统^[2], 现在正在进行大规模推广和应用, 本文以陕北农牧交错带为研究地区, 讨论土地利用规划管理信息系统(LLMIS)的设计, 并给出实例。

1 研究区概况

本文研究的地区位于陕西省北部毛乌素沙地与黄土丘

陵沟壑区的过渡地区, 地处 E107°35' ~ 111°29', N37°35' ~ 39°02', 属典型的农牧交错带, 包括榆阳、神木、府谷、横山、靖边、定边、佳县 7 县区共 174 个乡镇, 土地总面积 357.59 万 hm²。区域北部为毛乌素沙地, 地势起伏平缓, 沙丘绵延不断, 滩地、海子散布其间; 西南部则属黄土覆盖的低山丘陵区, 地面坡度较大; 东北部的黄土丘陵地貌以梁为主, 零星分布着流沙和裸露的基岩, 地形破碎, 沟壑纵横, 侵蚀强烈, 水土流失强烈。该区平均海拔为 800 ~ 1 800 m, 属温带、暖温带大陆性季风气候。该地区土壤类型主要为栗钙土、黑垆土、风沙土、盐碱土等, 一般地力较差, 生产水平较低。因此, 急需对其进行合理管理利用形成土地管理的信息化要求更为迫切。

2 系统组织

2.1 系统配置

硬件要求: PC 机(CPU P 2.66 GHz 以上, 内存 512 MB 以上, 显卡 128 M 以上, 硬盘 160 G 以上)、工作站、服务器。输入输出设备, 数字化板(GTCO CalComp Drawing Board), 扫描仪(Colortrac 3680 enhanced), 打印机(Hp Color Inkjet Printer 1700), 绘图仪(Hp designjet 800ps), 刻

¹ 收稿日期: 2005-01-17
基金项目: 国家自然科学基金项目(30170790); 教育部重点科技项目(03157); 国家科技攻关项目(2001BA510B01)
作者简介: 刘举(1978-), 男, 黑龙江依安人, 在读硕士, 主要从事土地资源与地理信息系统研究; 通讯作者: 常庆瑞(1959-), 男, 陕西子洲人, 教授, 博士生导师, 主要从事资源环境与 3S 技术应用研究。

录机,可擦写光盘等。

软件要求: Window 98 以上操作系统, PC ArcGIS8.01 以上地理信息系统软件。开发软件, Visual Basic 6. 0, MapObject 2. 1, Microsoft SQL server, Microsoft Access2000。

2. 2 数据源

遥感数据: 选用 Landsat TM 影像为本系统的遥感影像数据, 共 3 期分别为: 1986 年 8 月 2 日影像作为 80 年代中期的数据源, 90 年代初期的以 1992 年 7 月 17 日和 1994 年 7 月 30 日为主。21 世纪初期的 TM 影像成像时间为 2000 年 8 月 9 日。

图幅数据: 系统的图幅空间数据包括行政区划图、土地类型图、土壤类型图、土壤质地图、土壤有机质图、土壤全氮图、土壤全磷图、土壤全钾图、土壤碱解氮图、土壤速效磷图、土壤速效钾图、平均日照时数分布图、平均年降水量分布图、平均无霜期分布图、10 平均积温分布图、平均气温分布图、地势图、土地利用现状图等, 通过叠加分析, 生成了土壤因素评价图、气候因素评价图、地貌因素评价图, 以及陕北农牧交错带土地资源质量综合评价图等 22 幅数字地图。

属性数据: 主要来源于图幅数据的信息和榆林市与七县区土地局、统计局所收集的数据资料。

3 系统的设计

基于 GIS 的土地利用规划管理信息系统(LLMIS)的总体设计是一种面向应用目标的设计, 立足于土地利用规划的管理。在进行结构设计之前, 首先采用与用户单位(榆林市国土资源局)相关业务人员进行面谈的方法, 进行调查, 摸清系统目标、业务职能、业务流程、数据现状的基本情况。然后, 以此为基础提出需求分析的初步成果, 制成简易应用规格表, 供开发设计时使用。然后, 据此进行系统设计, 由于考虑到系统涉及业务繁多, 关系复杂, 因此, 采用结构化分析的方法进行, 以便理清业务关系, 明确业务职能, 建立系统流程。结构化分析的主要策略是“自上而下, 逐步求精, 逐层细化”^[3]。以此方法设计的系统能够很好地满足用户需要, 为决策部门提供动态、准确的土地利用规划信息。依据调查结果, 确立如下几点系统目标:

3. 1 系统目标

用户对系统的具体要求是我们系统设计的明确目标, LLMIS 设计的最终目标是:

- (1) 合理开发利用土地资源, 支持土地管理的运行、专题管理和战略决策;
- (2) 对土地利用规划信息进行存储、更新、查询;
- (3) 对所得信息进行分析研究, 提供土地管理的生态和经济效益的辅助决策;
- (4) 支持土地开发和土地保护的论证和监测, 实现信息资源共享。

3. 2 设计原则

- (1) 统一性原则: 在系统设计中, 使用统一的地图分幅、地图投影、地理坐标、比例尺、数据结构、元数据标准和规范化的基础地理数据库。系统的统一性为系统数据的共享提供可能。
- (2) 独立性原则: 采用模块化结构, 提高各子系统的独立性, 各模块都能具备一套完整的处理功能, 且功能相对独立, 这可以降低系统的重复度, 为其升级和维护提供方便。

(3) 合理性原则: 系统功能模块的划分以系统的设计思想为指导, 功能特点清楚, 逻辑清晰, 做到设计合理。

(4) 完整性原则: 根据系统的应用需要, 提出一套完整的功能操作, 以适合应用目的, 同时严谨的结构保证了数据的完整性。

3. 3 结构设计

本系统采用模块设计, 根据土地利用规划系统的基本功能要求, 设计实现以下几个方面的功能模块:

- (1) 文件管理模块。此模块提供了文件的基本操作功能如: 新建、打开、保存、另存为、导入、导出等功能, 属于通用模块。
- (2) 编辑模块。为了维护系统的时效性和准确性, 必须对数据进行经常性的维护。主要包括数据添加、修改、编辑、删除等图形数据的编辑功能; 属性数据的编辑功能。数据的编辑和维护是建立土地管理信息系统的前提。
- (3) 土地管理模块。此模块是整个信息系统的核心, 其设计的好坏直接影响到系统设计的成败, 本研究在此模块上的基本功能分为, 土地规划子模块, 地权地籍管理子模块, 土地利用管理子模块, 土地市场管理子模块等几个子模块^[4]。
- (4) 数据服务模块。包括属性数据和空间数据的查询(分类查询、组合查询和模糊查询), 数据添加说明, 数据的空间分析等。
- (5) 帮助模块。为系统的操作提供时时帮助。

3. 4 数据库的设计

LLMIS 的数据库是个笼统的概念, 它包括属性数据库和空间数据库。属性数据主要是用来描述土地数量、质量、利用状况、权属以及空间特征的数据。在本系统中, 属性数据库设计为关系型数据库, 应用 SQL server 进行数据管理, 具体分为两个层次结构管理, 第一层次包括: 气候要素, 土壤资源, 土地资源, 社会经济等 4 个一级库^[5]。每个一级库下包括若干二级库, 其基本形式如图 1。

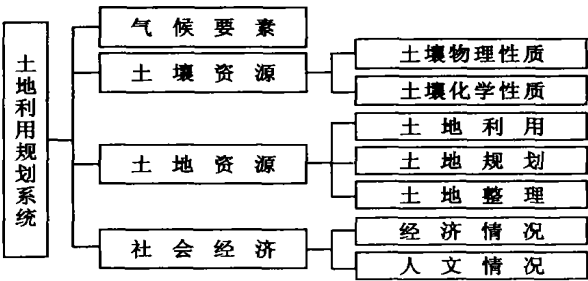


图 1 数据库的基本结构

空间数据分为点状、线状和面状 3 类地理要素, 在系统中对 3 类要素的空间数据按一定的规律进行科学合理的分层, 提取出行政区、土地利用类型的各个层次数据, 下面以土地利用规划图为例介绍关于规划工作图层的定义(见表 1)。按不同的类型进行编码, 然后对其进行存储、管理、显示和处理。空间数据库主要包括榆林地区行政区划图、土地类型图、土壤类型图、土壤质地图、土壤有机质图、土壤全氮图、土壤全磷图、土壤全钾图、土壤碱解氮图、土壤速效磷图、土壤速效钾图、10 平均积温分布图、平均气温分布图、地势图、土地利用现状图等, 通过叠加分析, 生成了土壤因素评价图、气候因素评价图、地貌因素评价图, 以及陕北农牧交错带土地资源质量综合评价图等 22 幅数字地图以及工作图层。

表 1 规划工作图层^[3]

层名称	层代码	图层内容	要素特征
基础地理要素 A			
行政规划	A 10	乡级行政单元	Polygon
土地利用规划基本要素 B			
面状用地	B 11	面状用地类型	Polygon
线状用地	B 12	现状用地类型	Line
土地利用规划要素 C			
土地用途分区	C 10	能够表示各种规划信息的最小图斑	Polygon
基本农田保护	C 20	各类线状建设用地	Line
土地整理	C 30	不宜采用图斑表示的规划用地	Point
土地复垦	C 40		Polygon
土地开发	C 50		Polygon
生态环境建议	C 60		Polygon
注记及其他要素			
注记层	D 10	图面注记、地名注记、水系注记、交通注记、	Point
		地形注记、土地用途分类注记、图例	
其他要素层	D 20	图廓线、公里格网、图幅接合表、	Line
		比例尺符号、图示符号	

3.5 功能设计

系统总统设计好后,可分为两级,第一级为主菜单,包
参考文献:

[1] 张冠斌,何秉宇,张力猛,等. 省级土地资源管理信息系统的设计与功能实现[J]. 新疆大学学报(自然科学版) , 2003, 20 (1): 36– 40.

[2] 王晓红. 基于 GIS 的县级土地利用规划管理信息系统的研究与开发[D] . 绵阳: 西南科技大学, 2004.

[3] 李满春,任建武,陈刚,等. GIS 的设计与实现[M] . 北京: 科学出版社, 2003.

[4] 寇有观,萧术. 全国土地管理信息系统的系统分析和总体设计研究[J] . 中国土地科学, 1999, 13(6): 1– 4.

[5] 高亚军,常庆瑞,赫晓慧,等. 土地资源信息系统数据库的设计研究——以乾县试区为例[J] . 干旱半干旱区域研究, 2003, 21(21): 163– 166.

(上接第 87 页)

合成, 本实验室研究发现 NO 有利于杏叶片中叶绿素 a 的增加^[11], 从而使整个植株的净光和速率增加。NO 提高叶绿素
参考文献:

[1] 屠洁,沈文风,叶茂炳,等. 外源 NO 供体对小麦离体叶片过氧化氢代谢的影响[J] . 植物学报, 2002, 19(3): 336– 341.

[2] Wendeheenne D, Pugin A, klessig D F. Nitric oxide: Comparative synthesis and signaling in animal and plant cells[J] . Trends Plant Sci. , 2001, 6(4): 177– 183.

[3] Belying M V, Lamatina L. Is nitric oxide toxic or protective? [J] . Trends Plant Sci. 1999, 4(8): 299– 300.

[4] Millar A H, Day D A. Nitric oxide inhibits the cytochrome oxidase but not the alternative oxidase of plant mitochondria [J] . FEBS Lett, 1996, 398(2– 3): 155– 158.

[5] Garcfa – Mata C, Lamattia L. Nitric oxide and abscisic acid cross talk in guard cells[J] . Plant Physiol , 2002, 128: 790– 792.

[6] Caro A, Puntarulo S. Nitric oxide generation by Soybean embryonic axes, Possible effect on mitochondrial function[J] . Free Radic Res, 1999, 31(sup): 205– 212.

[7] Gouvea C M C P, Souza J F, Magalhaes A C N, et al. NO–releasing substances that induce growth elongation in maize root segments[J] . Plant Growth Reg, 1997, 21: 183– 187.

[8] Zhao L Q, Zhang F, Guo J K, et al. Oxide functions as a signal in salt resistance in the calluses from two ecotypes of reed [J] . Plant Physiology, 2004, 134: 1– 9.

[9] Garcfa– Mata C, Lamactina L. Nitric oxide induces stomatal closure and enhances the adaptive plant responses against drought stress[J] . Plant Physiol, 2001, 126(3): 1196– 1204.

[10] A M Laxalt, M V Beligni, Lamattina L. Nitric oxide preserves the level of chlorophyll in potato leaves infected by phytophthora infestans[J] . European Journal of Plant Pathology , 1997, 103: 643– 651.

[11] 李善菊,任小林. 外源一氧化氮共体浸种对杏幼苗生长的影响[J] . 陕西农业科学, 2004 (5): 21– 23.

括: 系统介绍、图形数据库管理、属性数据库管理、帮助。其中图形数据库管理仍以 ARC/INFO 进行, 单击图形数据库或属性数据库管理菜单后, 进入二级菜单。二级菜单主要注重管理, 因此需要确认管理权限, 通过之后才能进行下面的操作。二级菜单设计主要包括四个大的功能模块: 文件管理、数据维护、数据服务、数据转出。各个模块间相互独立, 采用窗口式界面, 易于操作, 以使用户能更好的利用本系统。

4 讨论与结论

(1) 土地管理必须走信息化的道路, 必须充分利用日益完善的地理信息系统技术, 以提高管理的效率。土地利用规划管理信息系统的设计可以大大地提高榆林地区土地管理工作的现代化和科学化决策水平, 改善土地利用中存在的问题, 其社会效益和经济效益十分显著, 具有广阔的市场推广应用前景。

(2) 本研究的主要是针对土地利用规划工作的需要, 因此, 用户对系统的准确性要求很高, 而数据质量和数据库的设计直接影响到土地利用规划管理信息系统的好坏, 所以在数据库建立的过程中, 要严格控制好每个环节, 及时检验和校对, 对数据质量不高和不能保证其精确度的数据不予入库, 保证数据库的质量和系统的准确性。