

临桂县五花坪红壤开发区多媒体电子地图 与土地管理信息系统*

Multimedia Electronic Map & Land Management Information System for Red Soil Development Area, Lingui, Guangxi

马祖陆 周立新 陈伟海 于水源** 李承西**
Ma Zulu Zhou Lixin Chen Weihai Yu Shuiyuan Li Chengxi

(中国地质科学院岩溶地质研究所 桂林 541004)

(Institute of Karst Geology, China Academy of Geological Science, Guilin, 541004)

摘要 选择临桂县五花坪小流域红壤农业综合开发项目示范区, 针对项目区资料管理与红壤开发、改造中所存在的问题, 并根据世界银行对中国红壤开发项目定期检查、评测的要求, 探讨了利用计算机多媒体技术对示范区内包括图形、图像、文字、声像、表格等在内的多媒体资料进行计算机管理, 并利用 GIS 技术辅助土地规划。

关键词 电子地图 地理信息系统 多媒体

中图法分类号 P 208

Abstract Based on the records management of the project area, problem of red soil development, requirement of the World Bank, an exploration was carried out for using computer to manage multimedia data such as graphic, presentation, text, table. Also GIS was used for land management planning.

Key words electronic map, geographic information system, multimedia

广西属于我国典型的红壤分布区。广西红壤项目是世界银行的二期红壤改造项目。项目的目标是: 通过对各流域区内“山、水、田、林、路、宅等”的统一规划、综合治理, 在项目区建设达到最佳经济、社会、生态效益的同时, 使参加项目开发的农户逐步走上脱贫致富的道路, 成为推动红壤地区农业综合开发、振兴农村经济的榜样。

临桂县五花坪小流域是广西 18 个农业红壤综合示范点之一。它位于广西桂林市临桂县保宁乡。示范区总面积 378.9 hm²(含 1998 年扩大开发区面积)。项目 1994 年正式启动, 至今已有 4 年余。目前, 项目区在完成主要基础设施建设、全面开展以种植、养殖和饲料加工等为主的农业综合开发初见成效的同时, 也积累了一定的经验。为对所取得资料、技术成果进行科学管理, 对项目区进行实时监测和评价, 并为下一期红壤开发和今后全县范围内农业开发作

出科学规划,中国地质科学院岩溶地质研究所与临桂县红壤开发办公室决定利用3S技术,联合开展项目区档案的计算机管理与土地规划信息系统试验研究,对项目区已有的各种资料和技术成果进行分类、编码、建库,实现多媒体数据的快速查询与检索,并利用计算机辅助土地规划、调整作物布局、开展作为红壤项目土地开发中心的“坡改梯”工程规划与评估等。

1 系统结构设计与分析

由于项目区资料数量多、种类复杂(包括文字报告、报表、图件、照片、影像资料等),原有资料(档案)的“文件柜保管方式”存在着资料管理不便、常有遗失和破损、资料查阅较为困难、信息难以更新等缺陷,考虑到世界银行对项目区一年一度的总结、评估对资料的要求,以及红壤项目区农业综合开发的科学监测及应用推广过程中对土地规划与评价的需求,在进行系统设计时,我们将系统设计为多媒体电子地图与土地管理信息系统两个相互关联而又相对独立的系统。系统的总体结构的如图1所示。

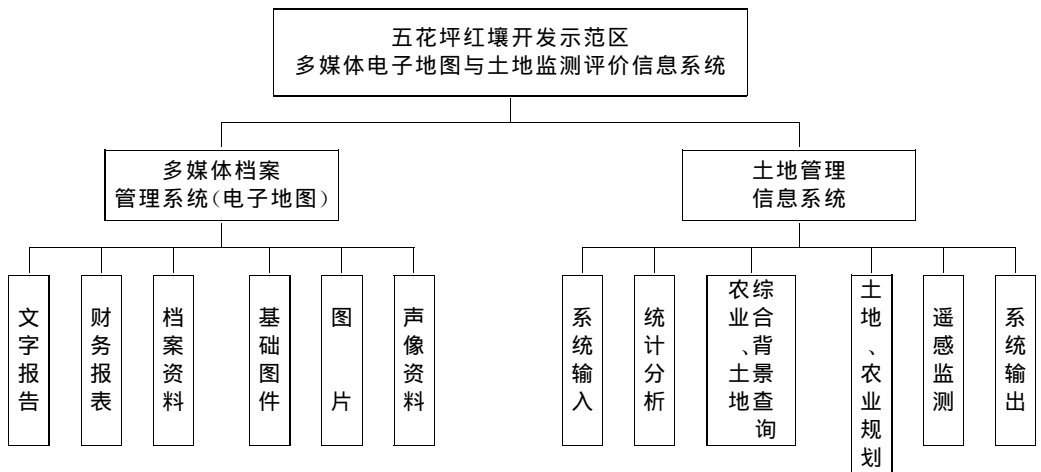


图1 系统结构图

2 系统信息源分析

根据信息的类型与用途,本系统采用的信息主要来源于以下几个方面。

2.1 多媒体信息类

(1) 文字档案资料:主要用于多媒体档案管理。包括各种文件、批示、简报、招标书、合同、项目区简介、总结等。

(2) 基础图件资料:包括项目区位置分布图、交通图、各种工程施工平面图与断面图、工程布置图、水利公路规划图等。

(3) 遥感资料:购置了1993年和1998年美国陆地资源卫星TM图像、1978年航片资料等,主要用于反映开发示范区项目进展。

(4) 照片资料:反映了不同时期项目区景观、基础建设进展及土地开发成果,农业新技术应用等方面的近百张照片资料。

(5) 声像视频信息:反映项目区农业综合开发的综合声像资料(长达13 min以上)。

2.2 数据库表格类

包括项目区基本情况统计表、各种财务报表及资金预算表、各种图像分类表,以及其它

社会、人口统计表格。另，土地管理信息系统运行时也会生成一些新的统计表格文件。

2.3 土地规划综合背景图件

主要用于土地管理信息系统中，作为对项目区各种资料进行实时统计、迭合分析，土地综合评价及作物布局分析与规划等基础图件。其主要信息来源为：(1)1：10 000 地形图；(2)1：50 000 地质图；(3)1：10 000 土壤类型图；(4)1：10 000 土地利用现状图；(5)1：10 000 总体规划图；(6)1：10 000 水土流失图；(7)其它，包括元素丰缺度图等。

3 软件开发与数据结构设计

本系统采用面向对象的 Delphi 和 Borland C++ 语言及多媒体编程技术进行软件设计与开发。系统实现了矢量文件拓扑结构生成及地形 DTM 分析、矢量一栅格数据转换、以及基于栅格图像分析的多个应用分析功能模块的开发。其中，多媒体电子地图全部采用 Delphi 可视化编程语言开发；而土地规划与评价信息系统则是在岩溶地质研究所 GIS 中心多年开发的地理信息系统软件 SKSet 的基础上，采用 Borland C++ 语言开发完成。数据库表格类采用了 Foxpro 数据库进行数据录入、信息更新、输出及管理，并实现了两者数据相互调用。

考虑到示范区范围小，数据量不大及目前计算机的性能、指标等因素，本系统主要采用栅格图像数据、文字数据、表格数据 (*.DBF) 和视频信息 (*.AVI) 类数据结构文件。

数据处理按照资料整理——清绘——录入——编辑——建库的流程进行。图形、图像资料全部采用扫描后处理方式，而文字、表格类数据以键盘录入为主；遥感数据和声像资料则主要通过文件格式的转换或直接进入本系统。

对于参与土地规划的基础图件，由于各图件之间必须严格配准，以保证各图件之间迭合分析的精度，我们采用对原图件进行扫描后，应用 MAPGIS 的图形编辑功能进行矢量化，然后通过矢量一栅格转换后生成栅格图像文件后，再进行几何校正和图像配准。

4 系统主要应用功能

本系统分多媒体电子地图与土地管理信息系统两部分。其中土地管理信息系统又包括图形输入与编辑处理、图件管理、统计分析、土地背景的多因素查询及土地（农业）综合规划等应用功能模块：

4.1 多媒体电子地图

采用 Delphi 语言自主开发的多媒体管理与查询系统。本系统将项目区的各种资料划分成项目区简介、文件、财务预算、报表、基本图件、照片（像栅）、录像资料等。各类可根据其中的内容进一步逐级划分小类，如文件细分成简报、招标书、合同等，照片分成基础建设、养殖、种植、间种套等。系统以超越地图的形式将各种文字、图像、声像资料连接在多媒体电子地图上，突破了传统的地图的表现形式和地图版面对表现内容的限制，极大地拓宽了地图或书籍的表示范围和层次。用户可以按内容（文字、表格等）逐级查询各种资料，或通过文字、表格查图件、声像资料，也可以在图上以点取某一点的方式查询与该点有关的任意感兴趣详细资料（文字、图、表和录像），从而实现了图——文——声——像的多向查询。

4.2 土地管理信息系统

4.2.1 图形输入与编辑处理模块

图形输入是地理信息系统的瓶颈。本模块主要用于图件的输入、编辑与处理等。它包括

扫描图像的编辑处理、数字化仪手扶跟踪输入、图形编辑、拓扑关系自动生成以及矢量图形网格化等功能。

4.2.2 图件管理

主要用于对示范区内已有的各种图件的快速查询。它包括图像的放大、缩小、图例显示（或隐藏）以及图像文件的拷贝、换名存文件、删除文件等功能。

4.2.3 统计分析

用于对基础图件（栅格图像）进行实时统计或迭合分析。本模块包括图像文件的实时统计、二维相关分析、三维相关分析及多维相关分析等，并开发了相应的数据库管理模块，对统计的结果进行保存与显示等。如用户可以随时统计全项目区内任一农场的面积、不同土地利用（或土壤等）类型的面积；通过对两种以上图件的迭合计算，可分析两种以上图件（因子）之间的相关性，如不同土地利用类型（水、田、旱地、荒草地等）在不同地形高程、坡度、坡向、土壤类型等条件下的面积等。对统计结果可生成新的统计报表文件，也可直接显示在屏幕上，或根据用户要求，选择相应的记录或字段来显示，如图2所示。

数据库管理系统-E: \TEMP\LGGDPDJJ.DBF					
文件					
相关图例	176—180	181—185	186—190	191—195	小计
水田	73	131	24	5	233
旱地	0	49	58	113	221
荒坡地	6	59	100	73	404
林地	2	39	41	49	210
小计	81	278	223	240	1068

图2 五花坪小流域某农场二维相关统计分析结果

4.2.4 土地背景的多因子查询

五花坪小流域红壤开发示范区属于典型的红土丘陵地貌，开发前土地多为闲置。因此，了解区内每一块土地的农业开发与种植条件十分重要。本模块即用于查询项目区内任意地点（地块）的农业土地背景条件（如高程、坡度、土壤类型或土地利用类型等），为领导决策与规划服务。查询方式是：用户选择欲查询的任意地区（如农场），并选择好欲查询的条件（如土壤类型、地形图等），然后即可在屏幕上显示的图件（可选）上查询任意点、区（封闭区域或用户圈定）的各种综合背景资料。整个过程由计算机实时计算并显示在屏幕上（图3）。

4.2.5 土地（农业）综合规划

土地规划或农业种植结构的布局与调整是农业稳产、高产和可持续发展的基础，是一项复杂的系统工程。规划者必须根据土地或作物的适宜特性及允许规划的区域农业种植背景条件的空间分布特点分析制订。通俗地说，就是某种作物要在某种特定的（土质、地形等）条件下才能达到最佳生长状况，这种特定的条件分布在哪里？传统的方法是采用手工方式在每一种条件图上量算、定位，或由领导（决策者）凭经验制订。这种方式不仅工作量大、速度慢，而且缺乏科学依据。本模块在系统已建立的基础数据库的基础上，结合项目区土地开发、土壤改良、水土流失治理和种养布局的要求，并充分考虑专家知识与经验在规划中的作用，设计开发出人机交互的农业规划方式，即由计算机在区内已有图件资料中寻找满足专家经验或知识（操作者输入的规划或寻址条件）的地点并显示在屏幕上（可以某一图件，如地形

图为基础图)，统计面积、打印成图。

如“坡改梯”工程是红壤项目土地开发的中心，是改良土壤和农业种植条件的重要措施。根据示范区领导的要求，希望将项目区内坡度在 3°~25°，海拔高程在 125 m~190 m，土壤类型为砾质红壤性土或砾石红土的荒草地或旱坡改造成梯田。计算机根据以上条件分析、计算并将结果显示出来（图 4）。

5 结语

本文将遥感与地理信息系统技术与红壤改造、农业综合开发结合起来，所建立的临桂县五花坪多媒体电子地图与土地管理规划信息系统是 3S 技术在广西岩溶区农业部门的初步尝试。文中所介绍的多媒体档案管理、查询、统计分析、多因子查询及土地规划等应用功能模块在广西乃至全国的国土整治、土地综合利用及农业布局与规划等领域具有广阔的应用前景。另外，本系统正在开发的农业遥感动态监测系统已包括了图像增强、图像合成、监督分类和专家判读识别等功能模块，也可应用于诸如红壤农业综合开发等大型项目或农、林、水与环境等的定期动态监测中，为各级领导及时掌握各项目进展、资源与环境现状等提供一种科学的方法。

致谢

在研究中得到了广西区农业厅红壤项目公室、桂林市农业局红壤办领导的关心和帮助，在此一并致谢。

参考文献

- 1 茹锦文，马祖陆，刘光慧等. 黔东南州地理信息系统一体化试点研究. 贵阳：贵州科技出版社，1996.
- 2 马祖陆等. 模式识别技术在贵州岩溶山区土地利用现状调查中的应用. 国土资源遥感，1995，4.
- 3 袁道先，蔡桂鸿. 岩溶环境学. 重庆：重庆出版社，1988.

(责任编辑：黎贞崇)

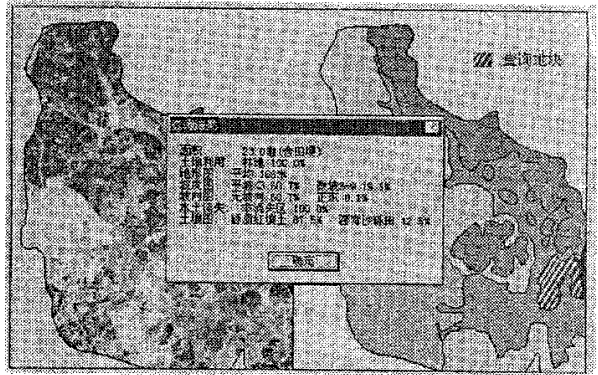


图 3 五花坪示范区土地查询
(底图为参照图，前图为查询图片)

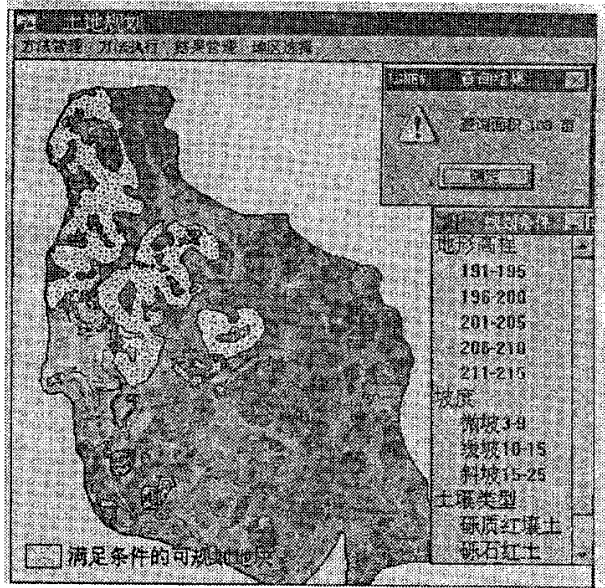


图 4 五花坪示范区“坡改梯工程”计算机分析、规划图