

(11)

57-61

# 农业资源信息分析与决策系统的开发研究

喻歌农

(四川省农业科学院成都农业遥感分中心 成都 610066)

F 301.2

**摘要** 本文描述了 DSSARM 系统软件的开发和应用试验结果。DSSARM 软件包为一适于分析不同来源、不同类型、不同层次的农业资源信息,并为农业宏观决策提供方便、快捷、综合、全面的信息分析、信息提取、统计报表及打印输出的一体化综合软件系统。在土地利用现状详查、大熊猫主食竹资源数据分析及土壤侵蚀评价等方面, DSSARM 获得了成功的应用,产生了较大的经济效益。

**关键词** 农业资源信息, 地理信息系统, 决策支持系统。

土地利用

## A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR AGRICULTURAL RESOURCES MANAGEMENT

Yu Genong

(Chengdu Subcentre of Agricultural Sciences, Chengdu 610066)

**Abstract** The paper describes the development and application of a Decision Support System for Agricultural Resources Management (DSSARM). The DSSARM is a comprehensive system suitable for the analysis of agricultural resources information of different sources, types and levels. It enables the agricultural macro-economic decision with convenience, quickness, completeness and thoroughness on data analysis, information retrieval and output. The successful application cases on land management, natural resources, and soil conservation are discussed in the paper.

**Keywords** Agricultural resources, geographical information system (GIS), decision support system (DSS).

### 一、引言

农业资源信息分析与决策系统(缩写为 DSSARM)的开发研究被列为 1992 年度四川省人事厅对非教育系统出国留学人员科技活动资助项目之一。项目的主要目标是设计、开发一适于

本文 1995 年 7 月 19 日收到。本项目为四川人事厅非教育系统出国留学人员 B 类资助项目。喻歌农, 硕士, 主要从事当代遥感和地理信息系统高新技术在农业上和土地管理中的应用研究。

分析不同来源、不同类型、不同层次的农业资源信息,并为农业宏观决策提供方便、快捷、综合全面的信息分析、信息提取、统计报表及打印输出的一体化综合软件系统。

DSSARM 系统应用于土地利用现状面积量算及内业成图管理,大熊猫主食竹资源的模糊聚类分析以及西昌土壤侵蚀调查的多层次数据迭合分析,取得了较成功的结果。

现有的通用决策支持系统由于农业信息的特殊性而不能完全满足农业决策的需求。然而,计算机技术的发展促成了越来越多的农业决策者对管理信息系统(MIS)或 DSS 软件的需求。规划管理人员日益要求方便、易学易用、价格合理且能管理大量不同种类的农业决策信息系统的主要原因可归结如下:

(1) 时代的急剧变化要求决策者及规划人员对出现的问题更快地作出反应;

(2) 现代农业决策基础信息日益复杂,不仅形式上而且在范围上也更为广泛。在当代农业机关和研究单位中,决策不仅依赖于统计信息,而且依赖于专题图件信息及动态分析的遥感和地理信息系统等新技术所提供的及时信息;

(3) 近年来,由于知识爆炸的结果,沿用传统的纸上作业方式获取、存储和分析决策数据已远远不能适应当代信息社会的要求;

(4) 能源、土地资源及其他资源的日益紧张,迫使农业决策者必须更有效地利用资源和劳动力;

(5) 在现代社会,决策失误造成的损失和后果无疑更为严重,影响更为广泛。

包括计算机软硬件技术在内的信息技术的飞速发展,不仅在理论上而且在技术上,为农业决策支持系统的实现提供了充要条件。大量的经济分析理论和决策模式的推出为之提供了理论基础;同时,具体实现并商业化的各种数据库管理系统、统计分析系统、图形图象分析管理系统及微机技术的发展为之提供了坚实的技术基础。

Parker(1988)<sup>[1]</sup>在一篇著文中曾说:“我们正处在资源管理中利用现代计算机技术的重大飞跃的前沿”。发达国家目前已开发了大量的商业软件为决策者提供综合信息服务,不仅包括统计信息和数字数据库信息,而且包括地图专题信息,诸如 Supermap™, Mundocart™, MapInfo™ 等。然而在中国,这样的综合信息管理支持系统软件却没有得到相应的发展。近几年来,在中央政策的支持下,各机构已相继普及、充实了一些微机。这为软件的开发和应用提供了必备的硬件条件。因此,为适应中国的这种现状,目前开发的 DSS 软件必须考虑以下设计要求:

(1) 设计的软件必须能减少决策过程的时间和成本;

(2) 就数据存储而言,设计的系统必须有效;

(3) 设计的 DSS 软件应支持模型软件并能与众多的常用软件一并使用;

(4) 设计的 DSS 软件应以便宜的微机(PC 机或 IBM PS/2 及其兼容机)为主要平台,不需要特殊的硬件或外设,亦不要求联网使用;

(5) 设计的 DSS 软件应能与现存的数据库管理系统(DBMS)和统计分析软件以及图象处理和地理信息系统(GIS),诸如 ERDAS™、ARC/INFO™、AutoCAD™、InfoMap™等实现数据交换。

## 二、系统开发

农业资源信息分析与决策系统(DSSARM)的开发编程设计的主要调试工作平台是 386 微机,但也考虑了国内微机平台水平低,设计的所有程序模块都能在 CPU 为 8088,640K 基本内存

且无协处理器的微机上运行。同时,综合利用成都农业遥感中心的现有设备,包括数字化仪(Calcomp™ A1, Oce A0, Super 101, SummaGraphics™等)、绘图机(所有支持 HPGL 绘图语言的绘图机)、喷墨式打印机(HP paintjet)等外设,以及现有可获的商业软件包,诸如 SuperCalc™、LOTUS 1-2-3™、dBASE™、AutoCAD™、ARC/INFO™、ERDAS™、MapInfo™等,开发设计了大量的接口或数据交换程序,实现了多种资源的综合利用和共享。

系统开发设计采用的主要语言为 C(Microsoft C)<sup>[2]</sup>,部分接口程序采用宏汇编语言编写。农业资源信息分析与决策系统包括六个子系统:(1)输入子系统;(2)数据分析子系统;(3)信息提取子系统;(4)数据转换子系统;(5)输出子系统;(6)自动培训子系统。

### 三、系统应用

成功设计的“农业资源信息分析与决策支持系统(DSSARM)”的应用试验主要是结合成都农业遥感中心的工作开展的。试验应用主要包括三方面:土地利用现状详查、大熊猫主食竹资源数据分析及土壤侵蚀制图。

#### 1. 土地利用现状详查

土地利用现状详查的重要内业工作之一是面积量算、统计和报表及内业成图管理<sup>[3]</sup>。针对这一需求,考虑了面积量算的机型多为 8088,配置低档,且无协处理器,对部分主模块分段,成功地生成了低密单软驱下工作的工作盘,实现了土地现状详查面积量算、统计及报表自动生成。同时,对于 CPU 为 80286 以上且配备 20MB 以上容量硬盘的计算机,可保留弧线数据。利用 AutoCAD 消除重大死节点错误,然后构图并填充,用绘图机就可绘出。图 1 为应用 DSSARM 软件进行铜梁县土地利用现状详查面积量算汇总过程框图。

#### 2. 大熊猫主食竹资源研究

大熊猫主食竹资源研究是成都农业遥感中心自 1987 年以来开展的一项遥感调查,累积了大量的原始样方和立地数据,并判译了航空像片<sup>[4]</sup>。利用该系统,重新对搜集的 364 个样点及立地数据进行了模糊聚类分析,建立了根据林型、坡向、坡位、海拔高度、植被盖度等六因子推测林下竹种的模糊关系。利用这一模糊关系,成功地制作了平武县摩天岭山系大熊猫主食竹资源分布图。图 2 为用 DSSARM 系统的适合分析功能产生的平武县摩天岭山系主食竹资源分

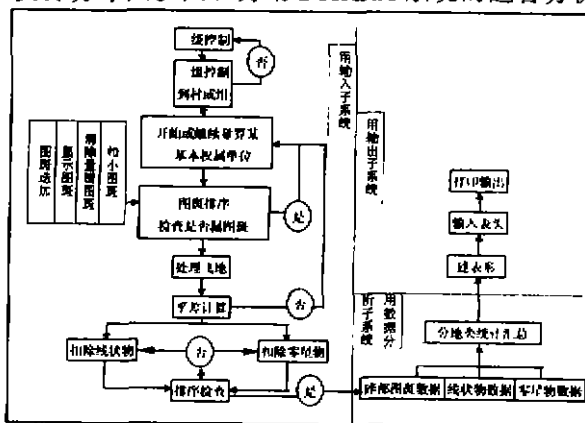


图1 应用 DSSARM 软件进行铜梁县土地利用现状详查面积量算汇总过程框图

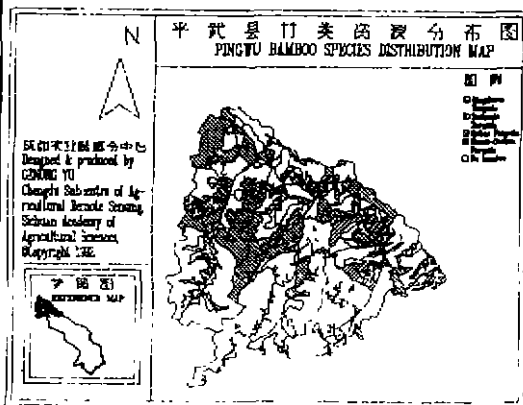


图2 DSSARM 软件在主食竹资源数据分析中的应用

布图的部分。

### 3. 土壤侵蚀评价

西昌土壤侵蚀评价遥感调查项目中,土壤侵蚀评价图的产生是由土地利用现状图、植被盖度图、降水分区图、水土保持措施、坡度图、土壤图等诸因子图件的迭合分析进行的<sup>[5]</sup>。这种分析基于标量化图件是很容易由该系统管理完成。

## 四、讨 论

DSSARM 系统也能支持图形管理,极大地方便了农业决策者。然而,在系统的设计和应用中,作者发现许多方面还很难做到完善、优化且兼容。因此在设计过程中,作者或对其作取舍,或对其作探测,兼收并用,或对其避而不用。下面就一些主要方面进行讨论。

(1) DSSARM 运行环境 尽管 DSSARM 设计可在目前 PC 机系列最低档次的机型上运行,但是考虑到运行时间和效率,把微机平台分为五级,功能优化也相应地分为五级。

微机平台分级为:(1)PC 机系列中最低档次,CPU 为 8088,无协处理器,无硬盘,640KB 基本内存,单色字符显示器;(2)相当于 PC 系列中 AT 机型以上,无协处理器,具 20MB 以上硬盘,640KB-1MB 内存,单色/彩色图形显示器;(3)PC 系列中 AT 机型以上,具协处理器,具 20MB 以上硬盘,内存 2MB 以上,中、高分辨率图形显示器;(4)CPU 为 80386,配协处理器,内存 2MB 以上,高分辨率显示器,配 40MB 以上硬盘;(5)除(4)的配置外,配备一定的专用设备,如 9 号图形板。相应的功能及优化等级为:第一,在(1)级平台上运行,主要为基本的输入/输出及简单的计算、搜索例程,优化等级最低,不能处理大型数据;第二,在(2)级平台上运行,可支持图形单幅显示,也可进行构图处理,但是速度很慢,不宜于处理大型数据;第三,在(3)级平台上运行,可支持图、文并显,在内存容量相对于待处理数据足够大时,运行速度快。如完成一幅弧线数 1000 条左右,数据量为 1MB 左右的图形构图,在(2)级平台上运行需约 6 小时,而在(3)级平台上只需半小时左右;第四,在(4)级平台上运行,在安装过程中,可选用 Microsoft WINDOWS 操作系统状态下运行,这样在 Microsoft WINDOWS 3.0 或更高版本支持下,就可进行多任务工作。对于在不影响前景开展工作的同时,运行费时的构图程序或输出图、文到打印机或绘图机,这是非常有效的;第五,在配置恰当的专用设备下,可大大地改善 DSSARM 的运行效率。如配置 9 号图形板,可实现高速高分辨率(色彩分辨率和几何分辨率)动画显示。由于可直接读写彩色表,因此若读入多帧数据到 9 号图形板的视频存储器,那么动画显示速度可达 30 帧/秒。

(2) DSSARM 的数据结构 考虑到国内用户普遍比较熟悉 DBASE II/III 的使用和操作,因此属性数据库的数据结构和 DBASE II/III 保持兼容。DSSARM 系统提供的关系数据库(REQUIREM)的指令也和 DBASE 保持兼容。

DSSARM 的矢量图形数据文件和标量图象数据文件目前不和其他系统兼容,但是 DSSARM 系统提供了向通用图形图象管理系统互换数据的有关例程。标量图象数据文件为编码压缩文件。尽管使用压缩文件在写入和读出时会多花一点时间,但是标量数据的压缩率普遍都高于百分之四十。因此相对来说,使用压缩文件是合算的。

(3) DSSARM 的字模库 标量汉字字模为直接从汉字库中读取。矢量汉字字模目前装入了一种(包括一级汉字库的全部字模),DSSARM 提供了矢量字模生成例程,用户可方便地造字。DSSARM 还提供了常用的标示符和填充符各 50 种。

(4) DSSARM 的使用效果 在大熊猫主食竹资源调查再处理和评价中,与常规制图和数据处理方法相比较,使用 DSSARM 可节约时间三倍以上;在西昌土壤侵蚀评价中,使用 DSSARM 大大提高了速度和精度,与同时进行的手工综合制图法相比较,节约时间约两倍以上。

## 五、结 论

初步调试研究表明,开发设计的“农业资源信息分析与决策系统(DSSARM)”是成功的,达到了项目设计要求。对每一模块都单独进行了多方面的调试,没有发现程序错误。系统应用的成功例证表明,使用该系统大大地节省了处理和分析不同类型、不同来源、不同层次的资源信息及其他的相关信息上所花的时间和人力。在适当后续开发的前提下,该系统不仅适用于农业决策,而且还可广泛地用于林业、土地管理、环境保护、野生动物资源管理等领域。作为 DSSARM 系统的今后扩充和发展,作者认为在以下几方面有待于进一步深入研究:(1)网络技术的结合与应用;(2)模型库的进一步扩展;(3)知识库的引入,使之成为完善的宏观决策专家系统。

## 参 考 文 献

- [1] Parker, H. D., What is a Geographical Information System? In: Geographical Information in the Environmental Sciences, NERC, Great Britain, pp. 72 - 79, 1988.
- [2] Kernighan, B. W., The C Language Programming, Bell Telephone Laboratories, 1987.
- [3] Yu, G. N., Land Cover Classification Using Digital TM Image. MSc. Thesis, University of Aberdeen, p. 169, 1990.
- [4] 任国业, 喻歌农, 晏慧昭, “应用地理信息系统调查与管理大熊猫主食竹资源”, 《西南农业学报》, Vol. 6, No. 3, pp. 33 - 39, 1993.
- [5] Jiang, Y., C. C. Shi, and R. B. Tucker, Quantitative Erosion Mapping and Classification in China: A Case Study Using GIS and Remote Sensing Techniques from Xichang Study Area, South West Sichuan Province. In: International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Washington D. C., XVII, Vol. 29, pp. 859 - 864, 1992.

(上接第 18 页)

总之,新的动画制作技术经过实践的检验切实可行,是一种高效的制作技术,具有较高的使用价值和指导意义。

## 参 考 文 献

- [1] Won Kin, 《Object - Oriented Concepts, Databases, and Applications》, ACM Press, 1989.
- [2] James D. Foley, 《The fundamental of interactive graphic system》, 1982.
- [3] 江成为等, 面向对象分析, 设计及应用, 国防工业出版社, 1992, 9.
- [4] 面向对象的图形设计技术与范例, 北京希望电脑公司, 1992.
- [5] 邹然军, 微机图形开发与动画技术, 北京希望电脑公司, 1993, 9.
- [6] 王蒙等, 常用动画设计技术, 北京希望电脑公司, 1992.
- [7] 史扬, 基于面向对象技术的动画制作工具的设计与实现, 国防科技大学硕士论文, 1995, 4.