

中国农业统计地理信息系统及其技术特点

肖春生 闫守邕 田青 周艺 王世新 (中国科学院遥感应用研究所 100101)

摘要:本文介绍中国农业统计地理信息系统的任务目标、系统功能及技术特点。

关键词:农业统计 地理信息系统

我们在国家高技术信息获取与处理技术主题(863-308)专家组及有关领导的大力支持下,完成了中国农业统计地理信息系统(CAS/GIS)及其应用研究任务,并利用该系统和国家统计局1994年和1985年农村经济统计数据,编制和小批量制作了由农业综合、粮食、棉花、油料和肉类等五个图组,共计45幅分县农业统计地图和配套数据表格组成的“中国农业状况图集”。下面具体介绍系统开发过程中的有关技术问题。

一、任务目标

1. 为中央有关部门进行农业宏观规划、管理和决策提供先进技术手段。使他们能对我国农业运行状态,进行全面、系统的定量检查、动态监测、早期报警以及政策调控,以促进我国农业能够遵照客观发展规律的要求,持续、稳定、协调地发展。

2. 通过CAS/GIS在各有关部门中的频繁使用,一方面提高我国农业统计数据的使用效率和深入程度,加强中央对地方的宏观指导与帮助以及对方针政策的反馈与调控;另一方面改进我国农业统计数据的质量,特别是数据真实性和现实性。

3. 为遥感技术最终能够直接地进入我国高层次决策过程和人民日常工作、生活领域,做好有关技术与应用上的准备。

二、总体构成

CAS/GIS是在Windows, Foxpro, Visual C++以及作者所在研究室开发的通用GIS软件工具Gcode支持下,研制的一个为我国农业规划、管理和决策服务的统计型地理信息系统。它的总体技术构成如图1所示。在图中内部两圈是CAS/GIS的工作环境,包括微机硬件和操作

系统。而外部两圈,除支持数据准备子系统的关系数据库管理系统Foxpro外;其余部分则是本项目及所在研究室以往研究、开发的成果。关于CAS/GIS的构成说明如下:

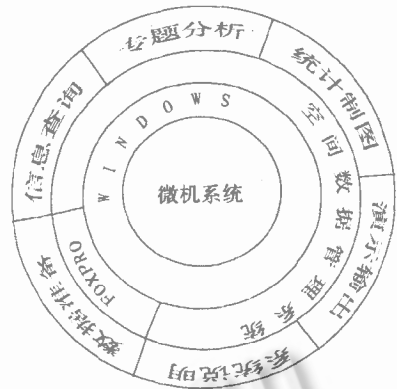


图1 CAS/GIS总体技术构成

1. 空间数据管理系统

它由中科院遥感所GIS研究室已有成果改造而成,主要对系统中的空间数据,包括GRD、BMP、DBF格式的数据文件进行统一管理。其基本功能是:

·图形与属性文件连接:GRD与DBF, BMP与DBF文件的连接

- 由GRD格式文件生成BMP格式文件
- 空间数据的插入、更新、连接及删除
- 空间数据的查找或检索
- 空间数据的图形显示

2. 应用软件子系统

它们主要包括数据准备、信息查询、专题分析、统计

制图、演示输出等子系统。

三、基本功能

根据我国农业宏观管理的需要,在充分考虑统计数据分析处理的共性和有效发挥地理信息系统优势的情况下,设计实现了CAS/GIS的基本功能,如图3所示。

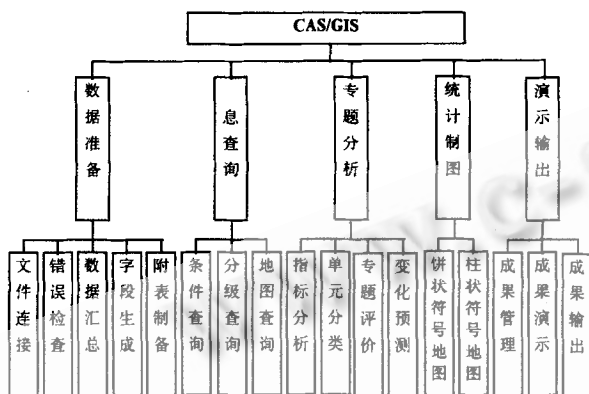


图2 CAS/GIS的基本功能

尽管,其中信息查询、专题分析和统计制图的成果,最终均需通过演示输出子系统提供用户使用,但它们各自都有相对的独立性与完整性。而数据准备则是上述系统工作的基础和前提,占据十分重要的位置。子系统的功能以及它们在CAS/GIS中的主要用途说明如下:

1. 数据准备

在CAS/GIS进行信息查询、专题分析、统计制图等操作以前,必须完成对首次进入CAS/GIS的统计数据的数据文件连接、错误检查以及数据汇总等项准备工作,使这些数据真正成为系统中的一个组成部分。

2. 信息查询

通过条件查询、分级查询以及地图查询等多种方式,灵活、方便、迅速和准确地为用户提供他们规划、管理和决策所需的数据,包括地图和表格数据。

3. 专题分析

主要包括以下专题分析功能:

(1)指标分析:对单个指标进行分析,包括直方图绘制、特征值计算和管理单元排序。它的功能使用户对某个指标的总体分布及特征值有一个定量的了解,做到心

中有数;而管理单元的排序,一方面可以起评比作用;一方面也可以指出工作重点。

(2)单元分类:根据规划、管理和决策的需要,选取必要指标对管理单元进行聚类分析,给出它们的分类图以及各类所含单元的省县名称和特征数据表格。它们能为分类或因地制宜地进行科学管理以及分层布设抽样监测网点、订正年报数据提供依据。

(3)专题评价:通过打分评价等方法,进行各种专题评价,包括专题和综合评价;现状、回顾性或前瞻性评价。它们是实现管理工作中控制职能的核心,也可以起综合评比、激励先进的作用。

(4)变化预测:通过逐步回归方法,筛选出主要的自变量或影响因素,计算预测变量的预测值及其分布图。其结果可为管理工作中计划编制和领导决策以及统计数据合理性评价提供依据。

4. 统计制图

CAS/GIS具有编制分层设色统计地图和结构符号统计地图的功能。前者能很好地反映统计计量时空分布规律的总体状况,已在信息查询、专题分析中充分利用,而在整个分层设色统计地图的制图过程可以通过制图对话框的一系列操作来完成,包括选指标、分级、配色、图名、图例、图框以及图面注记等内容,给用户带来极大的方便。统计制图子系统提供编制各种饼状符号或柱状符号地图,可以揭示某些或某个指标的数量变化和结构特征在空间上的分布或在不同政区单元里的状况。主要用途:形象、直观地揭示各管理单元的特征,为因地制宜制定政策和实施管理提供依据。

5. 演示输出

对信息查询、专题分析和统计制图等子系统有价值的成果进行管理、演示和输出。主要用途:在短时间里向上级领导和来访宾客介绍本部门的工作内容、成绩、存在问题以及今后设想,以期获取支持与帮助,为用户提供联机或脱机使用与保存的数据表格和地图。

四、技术特点

CAS/GIS是一种统计型的地理信息系统。具体来说,它们的技术特点如下:

1. 能定量、总体和动态地描述客观世界。

CAS/GIS中的农业统计数据是根据科学的统计指标体系和统计调查方法,灵活、系统地采集、处理、传递、存储和提供大量的以数据描述为基本特征的农业信息。

它们能及时、准确地从总体上反映我国农业的运行状态,并对其进行全面、系统的定量检查、动态监测、早期报警以及反馈调控,就政策、计划、措施本身的正确与否及其在执行过程中出现的偏差提出矫正意见,以促使我国农业能遵照客观发展规律的要求,持续、稳定、协调地发展。

2. 充分利用政区地图, 表达能力强、效果好。

在 CAS/GIS 中,配有全国省级政区图、全国县级政区图、各省县级政区图及相应的属性数据。这些地图除了可以供用户直接进行空间查询检索外,还可用于系统应用成果的显示与制图。由于用地图表示信息查询、专题分析及统计制图的结果,具有直观、形象、鲜明的特点,有助于用户对其所研究的对象建立起一个总体时空分布的概念,引发和产生相应的一系列联想活动,揭示出各地区之间的差异及其可能的原因,进而采取因地制宜的政策与措施,收到事半功倍的效果。

3. 系统分析功能与模型丰富多样, 数据的利用程度深入而有效。

在 CAS/GIS 中,通过信息查询、专题分析和统计制图等功能的应用,由系统数据中直接提取或经过处理可以新产生大量有益于各级农业主管人员及部门,进行规划、管理和决策活动的信息。而及时提供这些信息,正是实现农业管理的计划、组织、控制、及领导职能,提高其科学化水平所必须的前提条件与保证。

4. 多层次、模块化的体系结构, 扩充和裁剪方便。

在设计与实现中国农业统计地理信息系统时,已充分考虑了今后各省级系统和地市级系统的研制与使用问题,同时也考虑了在系统使用过程中,对其功能与性能不断扩充、完善的问题。在系统数据组织时,采取了图、数分层对应和按管理单元切块组织的办法;在软件开发时,采用了模块化结构,各子系统及其中诸功能模块均有较好的独立性。这样,不仅使各省级和地市级系统从全国系统中裁剪出来十分方便,而且也为系统功能的不断扩充及其性能的逐步改善创造了良好的条件。

5. 界面友好、文档齐全、易学好用、图文并茂。

CAS/GIS 在汉化 Windows 环境下开发,是一个具有图文并茂显示输出功能的中文统计地理信息系统。它的用户界面以窗口操作为特点,十分灵活、友好。系统除有各种联机的中文提示与帮助信息外,还有详细的使用手册,供用户随时查阅。用户在学习和使用这个系统时,只

需遵循手册中的规定或系统的引导,利用鼠标在屏幕上选取有关的图标、菜单项,填入必要的文字与数据,按动相应的按键,就可以顺利地完成任务,获得所需的输出结果。

6. 系统为我国农业宏观规划、管理和决策过程中发挥作用、完善自己。

中国农业统计地理信息系统(CAS/GIS)在我国农业宏观规划、管理和决策过程中的地位和作用,如图3所示。在CAS/GIS的支持下,管理决策人员可以根据常规调查和典型试验取得的经验和办法,对上述问题采取必要的措施、调整或制定适宜的政策加以解决。这些措施和政策的贯彻执行,将有效地调控和改善我国农业状况。在这种反复迭代的过程中,逐步实现如前所述系统在宏观规划、管理和决策活动有目标任务,与此同时,也使CAS/GIS得以不断的改进与完善。在这种动态管理模式中,CAS/GIS居于一种承上下的核心地位,发挥着实况监测、效果评价以及决策支持的重要作用。此外,当前对实况的监测主要依赖于全国分县统计调查的数据。这种数据的质量有待进一步的改善和提高。因此,尽快引入抽样调查和遥感监测数据,以提高某些农业统计数据

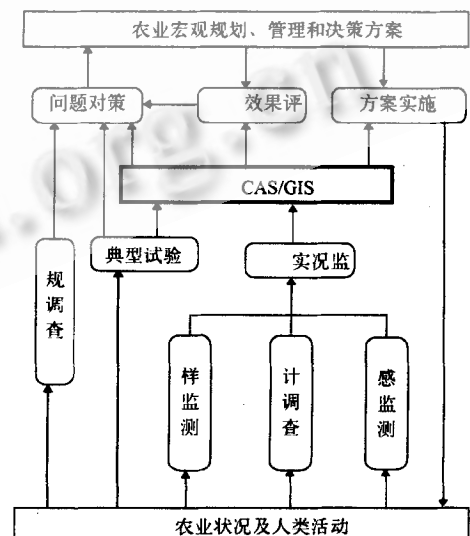


图3 CAS/GIS在规划、管理和决策过程中的地位与作用
(来稿时间:1997年4月)