

# 吉林省农业系统信息化管理工程初步研究

刘湘南

(东北师范大学地理系, 长春 130024)

**摘要** 信息化管理是未来持续农业的一个重要组成部分。由于农业系统涉及自然、生态、资源、经济、社会、人口、资金诸因子,包括产、运、销各方面,因此,其管理需要大量的空间信息和畅通的信息网络,决策需要强有力的分析工具和专家支持系统。本文在阐述“3S”技术特征的基础上,提出了基于“3S”技术的吉林省农业系统信息化管理工程的基本框架,并对其关键技术,应用前景等问题进行了一般性讨论。

**关键词** “3S”技术;信息化管理;持续农业

## 1 引言

对于农业系统来说,生物技术(例如作物品种培育与改良)、工程技术(例如水利基础设施与农业机械)无疑是重要的,它们在一定程度上决定了农业产量与收入。然而,与之同等重要的农业管理技术长期以来却不十分受重视,特别是对于欠发达地区来说更是如此。国内外许多研究表明,随着环境退化、资源衰竭、人口剧增等一系列生态问题的日益严重,持续农业将是今后发展之方向。而持续农业的基本特征是:高度依赖于信息,密集型管理<sup>[1]</sup>。由此可见,未来的农业系统将是一个基于知识的管理系统,需要先进的信息手段与高度发达的信息网络来协调自然、生物、环境、社会、资金、人口等方面的矛盾,实现信息化管理。遥感(RS)、地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS),简称“3S”技术,作为当今社会信息技术的杰出代表,在农业系统调查与评价、管理与决策等方面有着不可替代的作用。因此,以“3S”为主要技术平台构建农业系统信息化管理工程,将大大加速吉林省农业现代化进程,从而取得更大的经济效益与社会效益。

## 2 吉林省农业系统信息化管理工程基本框架

农业系统信息化管理是一个涵义相当广泛的概念,所包括的内容很多,如农业自然资源(土地、水、生物、气候等)调查,农作物长势动态监测与产量适时预报,农业灾害(病虫害、旱涝、低温等)预警,田间作业计划(如灌溉计划、施肥计划、病虫害防治措施等)制订,农业生态环境(沙漠化、盐碱化、水土流失等)评价,农业科技信息服务网络系统构建,农产品价格与进出口计划决策等。要顺利地实现这一切,必须具备如下几个基本条件:(1)周期、宏观、适时地获取农作物及其生长环境的有关动态信息;(2)快速准确地进行空间三维定位;(3)资源环境、人口、产量、资金、政策及其与周边国家或地区的联系等各种来源与类型的系列化背景数据的集成管理与分析;(4)强大的空间分析与辅助决策功能。这一切,正是“3S”及其集成系

统所具备的。因而,基于“3S”技术的农业系统信息化管理,是未来农业的重要组成部分。

## 2.1 “3S”技术的基本特点

“3S”技术,即遥感技术、地理信息系统技术和全球定位系统技术,它们集中了空间、电子、计算机、数据库、信息、通讯、人工智能和地球科学等众多学科的最新成就,在农业、林业、地质、水文、城市与区域规划、海洋、气象、测绘等学科和国民经济的重大领域,发挥着越来越重要的作用。之所以会出现这种局面,是与“3S”技术的基本特点分不开的。

遥感(RS),主要是指从远距离高空及外层空间的各种平台上,利用可见光、红外、微波等电磁波探测仪器,通过摄影或扫描、信息感应、传输和处理,从而研究地面物体的形状、大小、位置及其与环境的相互关系与变化的现代技术科学。遥感信息的主要特点是周期性、宏观性、适时性和综合性。未来的遥感技术将朝着集多种传感器,多级分辨率,多波段和多时相于一身的方向发展<sup>[2]</sup>,从而以更快的速度、更高的精度和更大的信息量来提供对地观测数据,作为农业系统管理及其他应用研究的重要信息源。例如,农业自然资源的清查,农业生态环境条件的评价,农作物种植面积的估算,长势监测,产量预报,区域大尺度土壤水分条件、肥力条件的遥感探测等。总之,遥感技术将为农业系统信息化管理源源不断地提供宏观、经济、适时、定位的空间数据,这种信息是其它任何信息无法取代,同时又是农业系统管理所必需的。

全球定位系统(GPS),是美国国防部组织海、陆、空三军共同研制的第二代卫星导航与定位系统<sup>[3]</sup>,具有进行高精度、全天候的实时定位和导航能力,既可直接获取空间信息,又可用于确定空间位置。一般而言,运用全球定位系统进行空间实时定位,其精度为100 m左右,而差分GPS(DGPS)的精度则可达到1 m。在农业系统信息化管理中,许多操作依赖于空间点的实时精确定位,DGPS无疑是一个最好的工具。例如,在一个农业区域系统中,需要对特定范围内的作物进行灌溉、施肥或者病虫害防治操作,其基本工作程序是:首先通过遥感信息或有关地图来决定工作范围即特定的空间位置(地理坐标),然后,利用DGPS在实地确定其相对应的地面位置,这样,有关操作便可准确、快速地实施。此外,像作物飞播、长势监测与估产等许多农业管理应用,都涉及到空间三维快速、精确定位问题。可见,DGPS是农业系统信息化管理工程的重要组成部分之一。

地理信息系统(GIS),是一个关于空间信息输入、贮存管理、分析应用与结果输出的计算机化系统。除了具有数据库的基本功能外,地理信息系统的主要特征在于其强大的空间分析和辅助决策功能,并提供面向用户、易于学习和掌握的友好用户界面。在农业系统信息化管理中,地理信息系统是一个核心技术,它一方面是连接遥感与全球定位系统的纽带,同时,能够贮存、管理、集成处理各种来源与类型(地图、遥感、统计、文字等形式)的农业系统数据,如气候、土壤、自然灾害、播种面积、粮食单产、总产、商品量、化肥投入、农业机械、资金、人口等,以供有关检索、分析之用,更为重要的是,地理信息系统在遥感、全球定位系统及专家系统的支持与配合下,可辅助用户进行各种决策,如区域农业系统开发模式,农产品进出口计划与价格制订等等。总之,在农业系统管理中,地理信息系统起到农业数据收集与贮存、分析与决策等关键作用,并提供符合当今信息时代规范与要求的信息产品。

从目前的发展趋势看,RS、GIS与GPS综合集成,一体化地为农业系统管理服务正成为一种必然。当然,集成的理论与技术尚处在不断的探索研究之中。

## 2.2 基本框架

所谓农业信息化管理,顾名思义,即以对农业系统进行实时监测与行为决策为目标,运

用信息理论,采用信息工具,对各种农业信息进行获取、存贮、管理、分析与应用,最终得到所需的新信息,为农业决策服务。如前所述,农业系统信息化管理所包括的内容非常多,涉及的领域相当广,但从信息化管理的角度看,所有的工作实际上可归纳为:(1)有关农业系统各种信息的获取;(2)农业信息的组织与管理;(3)监测、分析、决策等专业应用模型的建立;(4)结果的显示与输出。也就是说,农业系统信息化管理主要通过操作农业信息来实现,如图 1 所示。

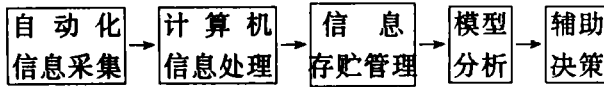


图 1 农业系统信息化管理框图

农业信息自动化采集是信息化管理中重要的一环,其中最为关键的当属农业自然资源、作物长势、灾害等宏观动态信息的获取。遥感、全球定位系统无疑是主要工具。把这些信息与社会经济统计数据按照一定的规范格式输入计算机,建立农业信息库。然后,根据各种需要,分析、提取、合并有关信息,为决策服务,从而指导农业生产、调运与经营,实现信息化管理。如图 2 所示。

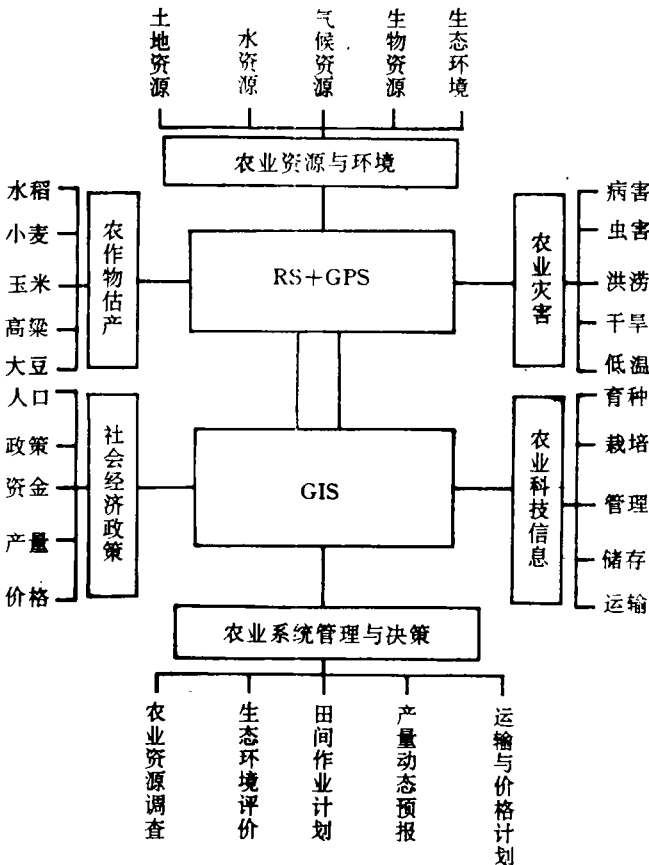


图 2 农业系统信息化管理工程概念模型

### 2.3 关键技术

农业系统信息化管理工程,以农业系统为对象,以实现产、运、销一体化信息管理为基本目标,根据“3S”技术各自的特点,采取面向对象的方法,在建立农业资源清查系统、农业生态环境评价系统、主要农作物长势动态监测与实时估产系统,农业自然灾害预警系统以及农业科技与流通信息网络系统的基础上进行综合集成。其中,需解决的关键技术有:(1)“3S”集成技术及其与信息高速公路一体化;(2)主要农作物长势动态监测与适时产量预报的模型与方法;(3)全数字形式农业系统信息(文字、声音、图形、图像、动画)的输入、存贮、检索与输出技术;(4)决策支持系统构建技术。

### 3 结 论

农业系统信息化管理是一项与农业育种、栽培技术同等重要的复杂工程,它将适时地为各级农业主管部门、农业生产部门以及产品经营部门提供有关产、运、销等方面的全数字化形式的信息,并辅助决策。因此,在未来的农业系统中,农业信息化管理将越来越占据重要的地位。遥感、全球定位系统能快速、准确地获取农业系统的多维信息,地理信息系统综合处理空间信息的能力相当强。所以,基于“3S”集成系统构建农业系统信息化管理工程将是未来的重要发展方向。

### 参 考 文 献

- 1 John E. Ikerd. The need for a systems approach to sustainable agriculture, *Agriculture Ecosystems and Environment*, 1993, 46: 147-160
- 2 李德仁. 遥感对地观测技术的进展. *冶金测绘*. 1993, 4
- 3 刘基余, 李征航等. *全球定位系统原理及其应用*. 北京. 测绘出版社. 1993

## A Preliminary Study on Agricultural System Administration by Information in Jilin Province

LIU Xiangnan

(*Department of Geography, Northeast Normal University, Changchun 130024*)

**Abstract** Agricultural administration by information is one of the important components of sustainable agriculture in future. Because agricultural system concerns nature, ecology, resource, economy, society, policy and funds, contains farming, transporting and selling, it needs large quantities of spatial information and advanced information networks for management, analytical tools and expert system for decision support. On the basis of commenting on “3S” technique, this paper develops a basic frame for agricultural system administration by information, and discusses its key techniques and applications in general.

**Key words** “3S” technique, Administration by information, Sustainable agriculture