

甘蔗机械化生产信息管理平台构建

余平祥^{1,2}, 张丽红¹, 俞守华¹, 区颖刚², 区晶莹³

(1 华南农业大学 信息学院, 广东 广州 510642; 2 华南农业大学 工程学院, 广东 广州 510642;

3 华南农业大学 公共管理学院, 广东 广州 510642)

摘要:在分析甘蔗机械化生产信息管理现状及其管理平台目标和作用的基础上, 构建了甘蔗机械化生产信息管理平台, 明确了各功能平台和数据库的基本构成, 为甘蔗机械化生产提供信息化管理集成方案。

关键词:甘蔗; 机械化生产; 信息管理平台

中图分类号:TP274.2

文献标识码:A

文章编号:1001-411X(2006)04-0098-04

Construction of Information Management Platform for Sugarcane Mechanization Production

YU Ping-xiang^{1,2}, ZHANG Li-hong¹, YU Shou-hua¹, OU Ying-gang², OU jing-ying³

(1 College of Informatics, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China;

2 College of Engineering, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China;

3 College of Public Administration, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642, China)

Abstract: Based on analysis of the information management status, goal and functions of the sugarcane mechanization production system, a information management platform was constructed for sugarcane mechanization production system. The detail elements and functions of every sub-platform and database were clarified. Some integrated information management scenarios were provided for sugarcane modernization production.

Key words: sugarcane; mechanization production; information management platform

我国糖业经过半个世纪的发展, 目前是世界上第四大产糖国^[1]。蔗糖业在我国农业经济中占有重要地位, 仅次于粮食、油料、棉花, 居第4位^[2]。我国甘蔗机械化研制开发已有近40年的历史, 也取得了不少的科研成果。国外一些发达的产糖国家甘蔗生产机械化程度比较高, 如澳大利亚、美国等, 从耕整地、种植到收获等全程都实现机械化^[3]。目前, 澳大利亚甘蔗机械化生产已充分应用了GIS、GPS、RS等精准农业的核心技术^[4]。我国在信息化管理方面, 甘蔗机械化生产软硬环境建设也取得了一定的基础^[5-9], 但还存在以下主要问题: 甘蔗机械化生产信息化基础工作水平低; 信息获取困难; 信息管理困难。产业化、规模化经营, 依靠机械化降低生产成本,

是解决我国甘蔗生产问题的主要途径^[10]。实现甘蔗全面机械化生产单靠先进的机械设备是不行的, 还必须有现代化的管理相匹配, 实现甘蔗生产信息化管理是提高蔗糖业国际竞争力的关键因素之一^[11]。在我国, 甘蔗机械化生产信息化管理研究还较缺乏, 本研究从构建我国甘蔗机械化生产信息管理平台出发, 探讨实现甘蔗生产信息化管理的基础技术, 为实现我国蔗糖业的跨越式发展提供参考。

1 甘蔗机械化生产信息管理平台构建目标和作用

所谓甘蔗机械化生产信息管理平台, 是为甘蔗机械化生产全过程实现数字化、信息化和智能化的

收稿日期: 2006-02-16

作者简介: 余平祥(1972—), 男, 讲师, 博士研究生; 通讯作者: 区颖刚(1947—), 男, 教授, 博士, E-mail: ouying@163.com

基金项目: “十五”国家科技攻关计划(2004BA524B07)

技术特点和优势,使甘蔗机械化生产资源信息采集、动态监测、分析、管理、决策与空间信息管理融为一体,直观、形象、动态地显示各种甘蔗机械化生产资源的分布状况以及变化趋势等。分析甘蔗机械化生产系统各要素之间的内在联系,为广大蔗农、相关决策部门、管理部门和有关机构提供甘蔗机械化生产系统管理与决策支持的手段,从整体上提高甘蔗机械化生产的科学化、规范化水平。功能平台是在核心技术支撑平台和综合数据平台的基础上构建,产生各种系统功能输出。系统维护平台和平台客户层主要是操作和维护平台系统。

2.2.1 功能平台构成及实现机制 该甘蔗机械化生产信息管理平台具有数据管理、信息查询、决策支持、空间分析、动态模拟和预测预警等功能构成。功能平台向各用户提供与甘蔗机械化生产相关的系统功能,应用的关键技术有:数据库技术、决策支持技术、3S技术、计算机模拟和预测技术。由于各用户地理位置分散,采用B/S结构进行系统设计,即用浏览器(IE5.0以上为标准)作为客户端,完成数据管理和查询;利用SSL协议(Secure Socket Layer,安全套接层)安全机制实现对数据的传输;基于3S技术的决策支持系统DSS(Decision Support System)由数据库、模型库、方法库和知识库组成四库结构决策支持系统,完成平台的决策支持、空间分析、动态模拟和预测预警等功能。

2.2.2 数据管理 平台管理的数据主要有基础数据(如图形、地名数据等)、用户提交数据(统计决策、预测模拟等)、系统维护以及第3方系统数据交换等,具体构成如下:可以进行数据录入和存储,可以通过键盘、软盘、磁带、光盘、网络传输等方式向系统输入数据,并建立各种专题数据库;可以接受其他系统(包括远程系统)的数据,并通过数据格式的转换,将数据存储到本系统数据库当中;通过采用系统可以接受的数据结构,使不同的数据协调一致,组成一个无缝的数据库;用户可以对本地或远程数据库进行数据的查询、检索、更新和再生。

2.2.3 信息查询 平台可以通过Web服务远程和本地模糊查询各种甘蔗机械化生产资源信息。信息查询功能平台包括:蔗区基本情况,如土地总面积、播种面积、总劳动力、科技人员、产值等;蔗区建设发展情况,如基础设施、产业开发和环境建设等;蔗区经营运作绩效成果等;甘蔗机械化生产农艺决策咨询信息;国内外市场原糖等各种实时行情;国内外甘蔗机械化情况等。

2.2.4 决策支持 决策支持系统DSS是以计算机技术为基础的带决策支持的知识信息系统,用于处

理决策过程中的半结构化和非结构化问题。20世纪70年代初,美国麻省理工学院的Scott和Morton等人开创了决策支持系统的研究工作^[13],经过30多年的研究,已在众多领域得到了广泛应用。由于GIS具有空间分析和数学规划等功能,结合RS的甘蔗机械化生产系统区域信息实时采集功能,可以构建区域甘蔗机械化生产决策支持系统。本研究平台中主要构建基于3S技术的甘蔗机械化生产系统辅助分析决策支持系统,包括决策模型库、决策知识库和综合查询分析三大组成部分。决策模型库包括施肥-产量-品质模型、变量施肥模型、农药-品质响应模型、机械-土壤-产量模型、机器配置模型和运输调度模型等。决策知识库包括产前、产中、产后知识库,机械化设备知识库等。

综合查询分析包括统计数据的定量化分析,运用统计学、数学、系统论、控制论、信息论、运筹学的理论方法,通过模型来实现的。通过定量化分析和运算,可以解决甘蔗机械化生产中资源配置多目标的动态分析、规划、预测、仿真,可以进行系统的总体评价、诊断等。

2.2.5 空间分析 地球上的信息有80%与空间分布有关。空间信息是指与空间和地理分布有关的信息^[14],它是用数字、文字、图形、图像、语言等各种媒体所表征的地球表面自然环境和社会经济现象或要素的类型、数量、质量、分布特征、联系及其规律的总称。空间分析技术主要是集成应用3S技术,目前美国、澳大利亚等国家已成功应用空间分析技术于甘蔗机械化生产实践中。空间分析功能平台包括图形、图像的集合变换、覆盖和内插,数据的逻辑提取和计算,地理和空间模型的建立等,为甘蔗机械化“精确”生产决策服务。

2.2.6 动态模拟和预测预警 遥感技术是农业信息化的核心技术,高光谱遥感是当前遥感技术的前沿,它是指光谱分辨率在 $10^{-2}\lambda$ 的遥感信息^[15]。高光谱传感器既能对目标成像(有时也称成像光谱遥感)、又能测量目标物的波谱特性,因此,它不仅可以用来提高对农作物和植被类型的识别能力,而且可以用来监测农作物长势和反演农作物的理化特性。通过对甘蔗作物及甘蔗机械化生产系统数据的采集、分析和动态监测,利用GIS平台和高光谱遥感技术结合构建动态模拟和预测预警功能平台。动态模拟和预测预警功能平台可以三维实时模拟事物的发生过程,并且不断从更新的数据(例如遥感数据)系统,经过积累和延伸,反映自然历史过程和影响趋势,从而为甘蔗机械化生产整体系统进行预测、预报、预警和评估。

2.3 综合数据平台构成

甘蔗机械化生产信息管理综合数据平台由基础图形库、地名数据库、蔗情数据库、农业专题数据库、决策专题和系统维护数据库等数据库组成(图2)。

2.3.1 基础图形库 基础图形库包括地形、行政区划、水系、道路等,该数据库存储空间定位控制数据和一些相对稳定的参考性数据,平台很多应用都基于该数据库。蔗区土壤水分、养分、甘蔗生长状况要通过地形图作为背景,对取样点 GPS 定位数据(经纬度)转换为大地坐标,以取样点的测定数据(属性值)作空间插值,生成各专题图。

2.3.2 地名数据库 地名数据库是空间定位型的关系数据库。通过地名数据库的组织将固定地名、路名、河流和单位等的名称,连同其汉语拼音及属性特征如类别、行政区代码、归属、网格号、交通代码、高程、图幅号、图名、图版年度、更新日期、X 坐标、Y 坐标、经度、纬度等录入计算机建成的数据库,它与地形数据库之间通过技术接口码连接,可以相互访问。

2.3.3 蔗情数据库 蔗情数据库包括蔗区基本情况、化肥、农药、农膜用量及用电量、销售收入、单产、总产值、播种面积、生产条件等数据。

2.3.4 农业专题数据库 农业专题数据库的内容包括土地利用状况图、产量分布图、甘蔗作物分布图、土壤养分和水分分布图、农田规划图、气候(降雨、气温)、人口分布图、土壤水分含量、植株养分含量(N、P、K 等)分布图等信息。

2.3.5 决策专题库 决策专题库主要存储与决策支持相关的模型、方法的类型、描述及其物理位置和决策知识及其描述,当决策模型改变时,可通过系统维护模型库。

2.3.6 系统维护数据库 系统用户及权限信息,整个系统的用户可以分为系统管理员、认证用户和普通用户(一般的 Internet 用户)。系统管理员负责整个系统的用户管理与数据维护,园区内部用户从 IE 界面浏览数据,通过用户权限分配,决定根据提供的数据分析功能是否对数据进行分析决策,普通的 Internet 用户通过权限控制,对数据只能进行浏览而不能写入和更改。

3 结语

本研究结合信息技术、管理科学理论和 3S 技术等现代科技知识,从网络结构、功能平台和数据库设计方面设计了甘蔗机械化生产信息管理平台

的构建方案,具体的实现在我国还处在探索阶段;甘蔗全面机械化生产和信息化管理是决定我国糖业实现跨越式发展的关键因素之一,甘蔗机械化生产信息管理平台构建研究,将为我国甘蔗生产机械化信息化管理提供参考,对提高我国甘蔗生产现代化水平和提高蔗糖业国际竞争力起着积极的促进作用。

参考文献:

- [1] 司伟. 中国糖业发展回顾及展望[J]. 世界农业, 2004(3): 10-13.
- [2] 赵玉田. 中国糖业:现状与发展趋势[J]. 中国农垦, 2005(3): 36-40.
- [3] 梁兆新. 甘蔗生产机械化发展状况探讨[J]. 中国农机化, 2003(2): 14-18.
- [4] WHELAN B, McBRATNEY A, BOYDELL B. The Impact of Precision Agriculture[EB/OL]. [2006-01-24]. <http://www.usyd.edu.au/su/agric/acpa/impact.htm>.
- [5] 甘蔗生产机械化专题[EB/OL]. [2006-01-24]. <http://www.gsmn.com.cn/special/lzhshx>.
- [6] 甘蔗生产机械化专题[EB/OL]. [2006-01-24]. <http://www.gsec.com.cn/special/machi/index.htm>.
- [7] 广西召开甘蔗生产机械化现场会[EB/OL]. [2006-4-24]. <http://www.gxnj.gov.cn/viewnews.asp?newsid=1779>.
- [8] 中国蔗糖业生产与发展策略[EB/OL]. [2006-01-24]. <http://www.sugarcane.cn/hydt/zjlt/zgztyscyfzcl.htm>.
- [9] 甘蔗生产建议信息卡[EB/OL]. [2006-01-24]. <http://222.83.255.216/esa/info.asp?crop=sugar&country=v59431>.
- [10] 区颖刚, 杨丹彤, 李伯祥. 我国甘蔗生产机械化模式及适用技术装备探讨[J]. 农机科技推广, 2003(3): 17-18.
- [11] 区颖刚, 张亚莉, 杨丹彤, 等. 甘蔗生产机械化系统的试验和分析[J]. 农业工程学报, 2000, 16(5): 74-77.
- [12] 区晶莹, 俞守华, 韩方珍. 基于网络的广东农业可持续发展管理信息支持系统研究[J]. 农业网络信息, 2004(9): 23-27.
- [13] 尹春华, 顾培亮. 决策支持系统研究现状及发展趋势[J]. 决策借鉴, 2002(2): 3-5.
- [14] 李德仁, 李清泉, 谢智颖, 等. 论空间信息与移动通信的集成应用[J]. 武汉大学学报:信息科学版, 2002(1): 1-8.
- [15] 浦瑞良, 宫鹏. 高光谱遥感及其应用[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.

【责任编辑 周志红】