

中国农业管理信息系统发展现状、问题、趋势与对策

刘忠

(中国农业大学资源与环境学院, 北京 100094)

摘要: 回顾了国内外农业管理信息系统的产生和发展历史, 阐述了农业管理信息系统在国内外的发展应用现状, 并总结了中国农业管理信息系统存在的一些问题。最后, 在总结现状和问题的基础上, 预测了中国农业管理信息系统发展的方向和趋势, 以及应采取的措施。

关键词: 中国农业; 管理信息系统; 现状; 对策

中图分类号: F302

文献标识码: A

文章编号: 1002-6819(2005)ZK-0201-06

0 引言

信息和计算机技术不断发展和成熟, 其在农业领域呈现出全方位立体应用的特点。从应用的行业来看, 信息技术广泛应用于种植业、畜牧业、水产养殖业、农副产品加工业以及农产品贸易等行业; 从应用的目的来看, 信息技术可用于进行农业资源调查、评价、规划和管理, 农业灾害的预报、监测与评估, 农作物长势监测与估产, 农业环境污染监测与评价, 农业生产管理与技术咨询服务等^[1]; 从应用的形式来看, 信息技术在农业中的应用以不同类型、不同层次的计算机软件系统的形式存在, 如农业管理信息系统、农业决策支持系统、农业专家系统、农业模拟模型系统等。

其中的农业管理信息系统, 是一种侧重于农业生产、管理、科研信息的收集、整理、分类、检索和输出的信息系统, 既可以作为独立的系统服务于农业生产、管理和科研, 也可以作为农业决策支持系统、农业专家系统和农业模拟模型系统的基础信息管理平台。农业管理信息系统的设计与开发是农业信息化技术的重要组成部分, 是信息和计算机技术在农业生产实践和科学研究中的较低层次应用, 同时也是农业信息化技术的基础工作之一。本文拟对农业管理信息系统的发展进行一些讨论。

1 管理信息系统的特点

管理信息系统(Management Information System, MIS)是一个由人、计算机等组成的能进行信息收集、传递、存储、加工、维护和使用的系统, 在数据支持下可以进行事务处理、信息服务和辅助管理决策。

管理信息系统的功能覆盖两大范畴: 系统责任与问题域。系统责任实现管理信息系统的通用功能, 一般包括数据采集、数据维护、数据输出和安全功能等。问题域是管理信息系统面向特定领域的业务规则, 由其产生的业务处理功能是管理系统的核心功能。

2 国内外农业管理信息系统的发展和应用现状

2.1 国外农业管理信息系统的发展概况

农业管理信息系统技术最早应用于农业是美国开发的棉花生产管理信息系统, 作为棉田管理决策的工具, 1987年该系统在美国6个州的1250 hm²棉田应用^[2]。

到1985年, 美国已有8%的农场主使用计算机处理农场事务, 一些大型农场已经实现计算机化。计算机的应用, 给美国的农场管理、科研和生产带来了高质量、高效率和高效益^[3]。

2.1.1 国外农业管理信息系统应用领域

发达国家的农业管理信息系统广泛应用于作物品种资源管理、国土资源管理、农业气象资源管理、作物生产管理、畜禽生产管理、农机管理和有害生物防治管理等方面。在作物品种资源管理方面, 美国、日本、德国及国际水稻研究中心、小麦和玉米改良中心等都已建成较大的品种资源数据库的管理与咨询服务系统。瑞典、丹麦等北欧国家以及联合国粮农组织建立的北欧基因库, 利用计算机对国际作物遗传资源进行现代化管理。美国建有全国作物品种资源信息管理系统, 可在全国范围内向育种家提供服务, 有60万个植物资源样品信息, 可用计算机和电话存取^[3,4]。

在管理国土资源的应用方面, 加拿大土地管理信息系统、澳大利亚土壤信息库、日本土地管理信息系统、美国明尼苏达州土壤信息管理系统都是很好的例子。这些系统大都把遥感技术、地理信息系统技术和计算机结合起来, 建成完整的土地/土壤信息库, 除为农业部门服务外, 还提供建筑、矿业、交通等部门使用^[4]。

在农业气象资源管理方面, 以法国农业部气象服务局的计算机信息管理系统较为完善和实用。这个系统可以随时提供雨量直方图、温度的年变化曲线图、各种气象要素当年值和多年平均值比较等资料^[4]。

在作物生产管理方面, 美国的许多农场利用农场管理信息系统对大麦、燕麦、紫花苜蓿、莴苣、谷物和大豆等作物的生产和销售进行管理。目前, 计算机化的作物

收稿日期: 2003-07-08 修订日期: 2004-04-08

基金项目: 国家“十五”重点攻关项目课题(2001BA513B3)

作者简介: 刘忠(1970-), 男, 副研究员, 博士生, 从事资源环境信息技术研究。北京海淀区 中国农业大学资源与环境学院, 100094

生产与管理系统,已不断完善最终成为专家应用系统。迄今,美国已开发成功大豆病害诊断(P-LANT/ds)、预测玉米螟危害(PLASNT/cd)、苹果虫害与果园管理(PONNE)、农业技术资源保护(EXTRA)等系统^[4-6]。

在畜禽生产管理方面,美国的许多畜牧农场利用管理信息系统对奶牛、猪等饲养动物的生产和销售进行管理。由于采用了管理信息系统,提高了牛奶和蛋白质的产量,提高了经营效益^[4,5,7,8]。

在农机管理方面,美国用计算机帮助选用适当的农机型号和规格,降低使用成本,确定更新设备的时机^[3]。

在有害生物防治管理方面,德国联邦农业教育研究所研究开发的小麦除草HEBY系统和小麦蚜虫防治系统LAURA;B. Hau开发的害虫管理数据库系统;J. Lipinski开发的农药残留数据库INTERPRET;G. Teubner开发的植物保护剂数据库和E. Moll开发的苹果害虫管理数据库等,将病虫害的生物学特征、发生与危害、防治方法以及农药等信息科学有序地管理起来,方便查询,并可辅助农民进行防治决策^[9]。

2.1.2 国外农业管理信息系统的网络化服务

与计算机网络相结合,进行信息咨询服务是国外农业管理信息系统应用的显著特点。近十年来,欧美国家已能远程直接存取大型数据库中的信息和共享主机系统的软件资源。美国刚布拉斯加大学1975年创办了AGNET农业计算机网络,内容包括农牧业生产技术咨询、教育研究以及美国农业部关于农产品市场的信息等,遍及美国46个州,加拿大6个省和其他7个国家。用户通过家中电话、电视或微型计算机,附加一个专门装置便可接通主机获得AGNET的数据和软件资源^[4]。

法国农业部植物保护总局将全国划分为20个区,形成计算机数据传输网络,收集44个地点的生态和气象数据,经过数据处理和信息分析后,提供病虫预测预报、农药残毒预测预报、农药评价,向用户提供实时咨询服务^[4]。

日本计算机普及率很高,农民家中几乎都配有计算机并可通过电话线上网。现代农户需要广泛快速地与外界联络,管理各种事务。而农协也需要与各农户交互信息,以便更好地从宏观上进行管理。通过CAPTAN网络系统把家庭电话、电视与信息中心的计算机联网,用户可以随时获得所需信息^[10,4]。

德国的农业信息服务主要通过计算机网络来实施。一是各州植保局开发和运营的电子数据管理系统(EDV),配备植保局开发的植保服务软件和病虫测报数据库,用户通过电话线与EDV系统联机可随时获得作物病虫发生情况、病虫预报警报、防治方法和技术,以及农业生产资料市场信息等。二是邮电系统开发的电视屏幕文本显示服务系统(BTX),用户将BTX主机与电视、电话连接,即可获得农业信息服务和农作物病虫测报信息服务^[4,9]。

2.2 中国农业管理信息系统的现状

中国的农业管理信息系统研究与开发始于80年代中期。1990年成功开发了棉花生产管理模拟系统,有效

地将播种期、种植密度、施肥量、化学调控等生产环节结合起来,提供棉花高产优质栽培的优化方案^[2]。近年来,农业管理信息系统在许多领域都得到了长足的发展。

2.2.1 中国农业管理信息系统的类型

中国农业信息系统的类型大致可以分为以下几种:第一种是以处理生产单位业务为主的事务处理型的管理信息系统;第二种是以提供信息服务为主的信息资源管理型的管理信息系统;第三种是以管理辅助决策为主的管理决策性的管理信息系统,目前该种类型的系统已经发展成为一种独立的决策支持系统(Decision Making Support System, DSS)。通常,这三种类型并不是互相排斥的,大多数系统都是这三种类型系统的集成,只是各有侧重。

以事务处理为主的管理信息系统,侧重于生产单位日常事务的信息化,即以信息化的手段来管理生产中需要处理的各种信息资源,以达到对信息的快捷、规范和共享化管理,提升管理效率。以事务处理为主的管理信息系统广泛应用于涉农的各个行业中。

以信息资源管理为主的管理信息系统,侧重于信息资源咨询服务,即以收集、整理和规范大量数据为前提,以提供信息资源查询为目的的一种系统,有些用于生产实践,为生产决策提供依据;有的用于科学研究,作为科学研究的基础材料,为进一步研究提供手段和基础。

2.2.2 中国农业管理信息系统建立的目的

其一,为农业管理机构、生产单位或科研机构的日常管理提供信息化手段。日常工作中产生的大量管理信息、生产信息、科学研究信息通过管理信息系统进行管理,有利于信息的快速收集、整理、加工、输出和共享,提高工作效率。

其二,为信息资源的合理利用提供信息化手段。在各种生产实践和科学实践中会产生大量的历史数据,这些历史数据以文字、数字、图像、图表和声音等形式存在。它们是管理、生产和科学研究的宝贵财富,传统的数据管理手段远远不能满足人们对于历史数据快速查询的需求,通过管理信息系统,可以实现对海量历史数据的合理组织、存储以及形式多样的查询和输出,有利于对历史数据的合理开发利用。

其三,为管理、生产和科学研究提供辅助决策支持。农业管理信息系统本身具有对数据的加工能力,这些经过加工的数据,通过一定的形式展现在人们面前,就成为对人们决策有导向作用的有用信息。另外,农业管理信息系统也是农业决策支持系统和农业专家系统的基础,为农业信息化的进一步深化提供数据管理基础。

2.2.3 中国农业管理信息系统在不同领域的应用现状

1) 品种种质资源管理

南京农业大学建立了基于网络的杂草标本管理信息系统^[11];林春华等开发了蔬菜种质资源图文系统,可以管理81种蔬菜的1500多份种质信息,进行多项性状检索查询和分类统计^[12];彭金莲等人开发了基于Oracle数据库的橡胶种质资源信息系统,为查询橡胶种质的特性,拓宽优异资源和遗传基因的使用范围,培育速生、高

产、抗逆性强的新品种提供了新的手段^[13]; 奚余银等人在收集、整理了万余份玉米品种资源数据和育种专家经验的基础上, 通过主要性状、遗传规律等数据的分析, 建成 8667 份玉米品种数据库, 并开发出检索专家咨询系统^[14]。

2) 土壤/土地资源管理

土壤信息系统(SIS)是在计算机软硬件支持下将土壤及相关数据按照统一的地理坐标, 以一定的编码和格式采集、存贮、操纵、修改、分析和综合应用的技术系统。建立土壤信息系统的主要目的是在计算机等现代手段支持下, 快速、精确、综合地对土壤调查和土壤研究的数据进行管理, 按不同的专业需要进行解释和评价, 使土壤信息得以最大限度地利用。由南京土壤研究所与华南热带农业大学联合研制的海南省 sorter 数据库是中国较早出现的土壤信息系统^[15]。

黄魏等人开发了贺胜桥镇土壤肥料信息系统, 建立了土壤属性数据库、行政编码数据库和配方施肥参数库 3 个数据库, 并在此基础上开发了 5 个应用模块^[16]; 吴顺辉等人集成广东省土壤普查资料、地形学等资料, 以及相关的社会、经济方面的文献资料, 开发了广东省土壤资源信息系统, 并建立了相应的管理模块。可以为广东省土壤资源与土地资源的类型统计、质量评价、适宜性评价、潜力评价、利用规划、经营管理、土壤科学研究以及农业可持续发展等提供决策基础信息^[17]; 吴谷丰等人开发了区域红壤资源信息系统, 集成了各类专题图件、统计报表、遥感影像、实地调查资料、文献资料等, 可以进行数据的管理和维护, 并能在数据库的支持下进行多种应用分析^[18]; 史舟等开发了红壤资源信息系统, 将不同比例尺的红壤资源信息系统集成在一起, 可逐层进行空间查询检索和数据统一维护, 实现分级管理^[19]。

3) 气象/农情数据管理

张顺谦等人开发了气象信息农业应用业务服务系统, 提供信息查询、统计分析、图表制作、产品分发等服务, 实现信息资源的共享^[20]。

4) 有害生物防治管理

唐乐尘等研制开发了园林植物病虫害信息管理系统, 涵盖了生产上所需要的植物病虫害防治信息, 可以直接应用于指导园林植物病虫害的防治工作^[21]; 陈乃中等开发了计算机昆虫检索系统, 将昆虫检索表转化为计算机昆虫检索表^[22]; 王之岭等开发了植检害虫图文信息及鉴定辅助系统, 提供了检索查询、图像管理、信息维护功能, 可快速为检疫人员提供资料依据, 并为检疫决策提供参考^[23]。

5) 农资企业业务管理

在种植业行业里, 面向种子企业的管理信息系统, 立足种子行业的经营规模和发展目标, 针对经营、库存、销售、咨询等环节, 提供进货、发货、销售、结算管理, 能进行利润分析, 打印各种营业报表, 催款单, 出入库单以及促销咨询等^[24]。

6) 畜禽生产管理

农业部畜牧兽医总站开发了“全国种公牛站管理信

息系统”, 实现了全国各公牛站信息采集、数据传递、信息汇总和查询计算机管理^[25]; 陆昌华等人开发了蛋鸡规模化养殖场生产管理系统, 可以对生产统计、生产计划、饲料库存管理、优化饲料配方、免疫接种备忘等进行管理^[26]; 张秀虹等开发了网络化兽药饲料监督检验数据库管理系统, 建立了兽药、饲料等的国家标准数据库、样品数据库和检验结果等数据库, 并开发了相应的管理模块^[27]; 罗俊峰等人开发了肉羊生产日常管理系统, 可以对肉羊的个体状况、繁殖信息、生产信息和经营情况等进行集中管理, 为羊场管理决策和疾病诊断提供数据支持^[28]。

7) 渔业水产管理

张小栓等开发了观赏鱼市场信息系统, 可以通过互联网查询到品种信息、生产资料信息、政策信息、供需信息和价格信息, 有助于观赏鱼市场信息化程度的提高^[29]; 李道亮等开发了智能化水产养殖信息系统, 可以提供水产养殖、网上专家、渔业环保、市场商情等信息^[30]。

8) 农业机械化管理

农业部农机化管理司建立了农业机械化信息管理信息系统, 实现了农业部农机化管理司与各地农机管理部门和有关单位的信息联络, 实现了数据的共享, 可以经济、有效、及时地提供高质量的信息, 为各级政府调控市场和农村经济宏观决策服务^[31]。

9) 水利灌溉管理

云南农业大学等开发了基于地理信息系统的灌区用水管理系统, 并应用于云贵高原乌蒙山南端灌区的管理决策^[32]; 魏晓妹等以陕西省宝鸡峡灌区为基地, 开发了灌区地下水动态数据库管理系统^[33]。

2.2.4 中国农业管理信息系统开发的技术现状

1) 系统分析技术

系统分析主要是要明确系统的目标, 分析所开发系统的用户、功能及性能(如并发性、可靠性、稳定性要求的)。目前, 中国农业管理信息系统地分析方法主要是采用结构化系统开发中的分析手段。采用自顶向下, 逐步精化的方法来分析系统的结构和功能。

2) 系统设计技术

目前, 中国农业管理信息系统的设计方法主要是采用结构化系统开发中的设计手段。采用自顶向下, 逐步精化的方法来设计系统的结构和功能。

以数据库为核心来设计系统, 用实体- 关系模型(E- R 模型)来构建代表现实世界数据关系的模型。小型的农业管理信息系统多采用原型法进行设计和开发, 根据要求先简单开发出一个系统的雏形, 把它作为原型, 然后在领域专家和开发人员的不断交互下, 对原型进行不断的修改, 最后达到系统的要求。

3) 系统开发技术

管理信息系统中的人机交互界面和事务流程以面向对象的开发方法为主流开发手段, 大多数采用可视化的快速开发工具。可以快速地进行人机交互界面的构建, 比传统语言效率高出许多。目前较多采用的开发工

具有: visual basic、visual c⁺⁺、delphi power builder 以及 java 等工具和语言。每种方法各有千秋。

4) 系统布局类型

目前中国农业管理信息系统的结构布局以单机和客户机/服务器体系(C/S)为主,随着网络技术和 internet 技术的不断发展和应用,C/S、B/S 结构及三层和多层结构的网络化农业管理信息系统逐渐开始成为主流。

5) 系统开发中的数据库技术

数据库系统是管理信息系统的基础。目前中国的农业管理信息系统绝大多数采用关系型数据库管理系统作为整个系统数据管理的工具。目前较多采用的有: access、m s sql server、visual foxprop、mysql 等。这些可根据系统规模的不同进行适当的选择。在一般的桌面农业管理信息系统中,比较常用 access 和 visual foxpro 作为数据库管理系统。而在网络化的管理信息系统中,比较常用 m s sql server、mysql 等系统。如果系统比较大,则采用 oracle、sybase 等传统的大型数据库管理系统。

6) 系统开发中的地理信息系统(GIS)技术

GIS 是综合处理和分析空间数据的计算机系统。它基本上已经成为土地/土壤信息系统的核心技术。目前中国农业管理信息系统中常用的地理信息系统有: ArcGIS、GENAMAP 和 Map Info 等。地理信息系统技术大量应用于农业管理信息系统的空间数据和属性数据的收集、分类、存储、分析和信息输出^[34, 35]。

3 中国农业管理信息系统存在的问题

3.1 缺乏行之有效的标准,导致系统重复开发,利用率不高

管理的标准,数据的标准,编码的标准,名称的标准,分类的标准等是管理信息系统互联互通、资源共享的必要条件,标准的缺乏导致交流的困难和兼容性的降低,滋生出大量的重复开发问题,而且重复开发的系统经常性的处于修修补补的完善过程中。

3.2 片面追求大而全,不切合实际的期望值

许多农业管理信息系统片面追求系统的大而全,在实际开发过程或应用中,缺乏必要的数据库支持,最后开发出来的系统仅仅是一个空荡荡的缺乏内容的框架,没有太大的适用性。

还有就是对农业管理信息系统的功效期望值过高,在基础数据建设跟不上的情况下,期望通过农业管理信息系统能发挥神奇功能,帮助甚至代替决策者进行决策。实际上当前农业管理信息系统的建设还应着眼于信息资源管理过程本身的信息化,着眼于信息流的有序、畅通和快捷。只有在大量有用数据的支持下才能开展计算机辅助管理决策。

3.3 重硬件轻软件,重开发轻维护,重结果轻过程

在农业管理信息系统研究和开发的过程中,有时会出现把硬件设备的先进性甚至是超前性当作是信息系统建设的头等大事,而忽视软件开发的重要性的情况,导致先进设备不能真正发挥其应有的作用。

有的系统忽视后期的维护,使系统不能及时更新和发展,导致最终弃置不用。

开发过程中缺乏规范。包括开发团队的规范、开发文档的规范。过程的不规范对于以后的维护和升级产生障碍。

3.4 队伍建设滞后

中国目前缺乏的是既懂农业专业知识又懂信息和计算技术的人员,因此在开发的过程中,开发人员和专业技术人员脱节比较严重,同时也为后续的发展和维护埋下了隐患。

4 中国农业管理信息系统发展方向和趋势

4.1 系统架构将向网络化方向发展

随着通信、网络技术的发展,网络在农业管理信息系统的应用必将大大提升。农业管理信息系统的规模和适用范围必将不断扩大,传统的桌面型农业管理信息系统将向网络化的农业管理信息系统发展,B/S、C/S、多层结构等形式的农业管理信息系统将成为主流。

4.2 系统应用将向决策支持化方向发展

管理信息系统将与模型技术和人工智能技术更多地结合。由传统的提供一般业务管理和信息服务向智能化决策支持方向发展。

4.3 开发方法向面向对象的分析、设计和开发方向发展

面向对象的分析、设计和开发是近年来国内外新兴的方法,具有贴近人类的自然思维,善于分析复杂系统,利于软件复用等优点,目前正逐渐成为管理信息系统开发的主流方法。

4.4 信息规模向海量数据处理方向发展

随着计算机软硬件技术和计算机应用的不断深入,管理信息系统所管理的数据量越来越大,传统的数据库技术已经不能适应海量数据的管理。因此,数据库技术与数据仓库技术相结合,用于管理信息系统是今后农业管理信息系统的发展方向。数据仓库技术除了海量数据的管理之外,还可以进行数据挖掘支持,将会大大扩展农业管理信息系统的应用。

4.5 技术体系向与更多的新技术集成的方向发展

近年来许多新的技术在农业管理信息系统中得到越来越多的应用,有些已经成为某些领域管理信息系统的必要组成部分。

全球定位系统(Global Position System)、地理信息系统(Geology Information System)和遥感(Remote Sensing)技术是近几年来广泛应用于农业管理信息系统的技术。由于农业生产和科研本身与自然资源、地理空间和时间有着极强的联系,因此这些技术正逐步成为农业某些领域研究和利用的必要工具手段和方法。其中的地理信息系统已经成为土地/土壤管理信息系统的不可或缺的部分。

数据仓库和数据挖掘技术也是近年来兴起的一门新技术,由于农业的复杂性,人们还不可能对农业各个领域的规律做出详尽的阐述。但农业的产前、产中、产

后,资源、经济、生产等之间有着某些联系,利用数据仓库和数据挖掘技术可以在一定程度上利用它们之间的联系,为农业管理信息系统的决策提供更加科学的依据。

多媒体技术是将多种媒体手段集成来展现信息的一种技术手段,农业管理信息系统将越来越多地借助于多媒体技术的特性,在信息资源管理、事务处理和决策支持中尽可能多地做到信息的可视化,从而提高信息的表达能力。

5 中国农业管理信息系统的发展对策

5.1 加强农业信息技术学科建设,培养农业信息化高级人才

当前,有些农科院校开设了农业信息技术相关专业,农业管理信息系统作为其中的教学内容,可培养既懂农业又精通农业管理信息系统的专门人才。在学科建设上,应增加农业信息学科硕士点、博士点,加大力度,培养从学士、硕士到博士各个层次从事农业信息化研究的专门人才。同时,在传统农科专业中,逐渐普及农业信息技术课程,使大多数学生能够掌握农业信息技术的基本手段和方法。

5.2 加强基础资源建设,开展农业信息化服务

一是加大农业信息基础硬件设施的建设,使得农业管理信息系统能尽快以信息网络为载体,开展农业信息服务。

二是基础数据库的建设。中国在农业数据库建设方面取得了不少的成就。在已有成果的基础上,继续巩固、完善和发展农业基础数据库,为农业管理信息系统乃至农业决策支持系统和农业专家系统的发展奠定基础。

5.3 完善标准规范建设

有关部门应尽快组织领域专家,制定农业信息化标准规范,以便尽可能地实现信息的共享和交流,减少重复开发。

[参 考 文 献]

- [1] 王人潮,黄敬峰,等. 信息技术在农业中的应用及其发展战略[J]. 浙江农业学报, 2001, 13(1): 1- 7.
- [2] 梅方权. 当代农业信息科学技术的发展与中国的对策[J]. 计算机与农业, 2003(1): 4- 7.
- [3] 王壮凌. 计算机在美国农业中的应用[J]. 计算机与农业, 2002(2): 37- 37.
- [4] 林 葵,王天池. 国外电子计算机在农业中的应用概况[J]. 福建农业科技, 1995(6): 27- 29.
- [5] Damona Doye, Tobert Jolly, Rob Hornbaker et al. Case studies of farmers' use of information systems[J]. Review of agricultural economics, 2(2): 566- 585.
- [6] Verstege J A A M, Huirne R B M. The impact of farm management on value of management information systems[J]. Computers and Electronics in Agriculture 2001, 30(1/3): 51- 69.
- [7] Tomaszewski M A, Asseldonk M A P M, Dijkhuizen A A, et al. Determining farm effects attributable to the introduction and use of a dairy management information system in The Netherlands[J]. Agricultural Economics: the Journal of the International Association of Agricultural Economists 2000, 23(1): 79- 86.
- [8] Verstege, Sonnemans et al. quantifying the effects of sow herd management information systems on farmers' decision making using experimental economics[J]. American Journal of Agricultural Economics, 1998, 80(4): 821- 829.
- [9] 胡伯海. 德国的计算机农业应用[J]. 计算机与农业, 1997(1): 27- 30.
- [10] 刘爱芳,赵振宇,郑 骏. “农业经营簿记系统”的设计和实现[J]. 微型电脑应用, 2000, 16(2): 8- 9, 26.
- [11] 魏售辉,强 胜,等. 基于网络的杂草标本管理信息系统的设计与开发[J]. 武汉植物学研究, 2002, 20(4): 320- 324.
- [12] 林春华,张文海,等. 南方蔬菜种质资源图文信息系统的研究[J]. 广东农业科学, 2000(6): 20- 23.
- [13] 彭金莲,符光宝,等. 基于Oracle 数据库的橡胶种质资源信息系统解决方案[J]. 华南热带农业大学学报, 2002, 9(3): 1- 8, 21.
- [14] 奚玉银,杨为廷. 玉米品种资源数据库专家系统开发研究[J]. 华北农学报, 2002, 17(增刊): 230- 233.
- [15] 魏永盛,常庆瑞,刘 京. 土壤信息系统的形成发展与建立[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2002, 2(3): 32- 36.
- [16] 黄 魏,贺立源,等. 贺胜桥镇土壤肥料信息系统的研制[J]. 华中农业大学学报, 2000, 19(5): 450- 455.
- [17] 吴顺辉,胡月明,等. 广东省土壤资源信息系统数据库的研制[J]. 华南农业大学学报, 2001, 22(4): 22- 25.
- [18] 吴谷丰,胡月明,等. 区域红壤资源信息系统的建立[J]. 土壤与环境, 2001, 10(3): 192- 194.
- [19] 史 舟,王人潮. 不同比例尺红壤资源信息系统集成技术研究[J]. 浙江大学学报, 2001, 27(6): 601- 605.
- [20] 张顺谦,熊志强. 三层体系结构气象信息农业应用业务服务系统及其应用与推广[J]. 中国农业气象, 2002, 23(4): 19- 22, 41.
- [21] 唐乐尘,王良睦,等. 园林植物病虫害信息管理系统[J]. 中国园林, 2000, 16(2): 88- 90.
- [22] 陈乃中,沈佐锐. 一种计算机昆虫检索系统的制作方法[J]. 植物检疫, 2003, 17(1): 20- 21.
- [23] 王之岭,沈佐锐,等. 植检害虫图文信息及鉴定辅助系统 PQ- NDOEM IS 的研制与应用[J]. 植物保护学报, 1999, 26(3): 219- 224.
- [24] 潘大丰,曹孟梁. 种子经营信息系统的研制[J]. 中国种业, 2002(6): 8- 9.
- [25] 梁敬东,牛又奇,等. 计算机在全国种公牛站信息管理中的应用[J]. 计算机与农业, 2000(1): 10- 13.
- [26] 陆昌华,王立方,等. 蛋鸡规模化养殖场的生产管理系统[J]. 江苏农业学报, 2001, 17(2): 109- 114.
- [27] 张秀虹,宋一弘,等. 基于delphi 的兽药饲料监督检验数据库管理系统[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2002(5): 9- 9.
- [28] 罗俊峰,杨利国,等. 肉羊生产日常管理系统的研制[J]. 中国草食动物, 2002, 22(4): 19- 21, 12.
- [29] 张小栓,傅泽田. 观赏鱼市场信息系统分析与设计[J]. 中国渔业经济, 2001(3): 29- 31.
- [30] 李道亮,傅泽田,等. 智能化水产养殖信息系统的设计与

- 初步实现[J]. 农业工程学报, 2000, 16(4): 135- 138
- [31] 张玉宝, 朱瑞祥, 等. 农业机械化管理信息系统的研究与开发[J]. 农机化研究, 2002(4): 61- 63
- [32] 李靖, 傅骅, 等. 基于地理信息系统的灌区用水管理系统初步研究[J]. 农业工程学报, 2001, 17(6): 153- 155
- [33] 魏晓妹, 赵颖娣, 等. 灌区地下水动态数据库管理系统的开发[J]. 中国农村水利水电, 2000(10): 5- 6
- [34] Davild L Tulloch. Theoretical model of multipurpose land information systems development[J]. Transactions in GIS, 1999, 3(3): 259- 283
- [35] 严泰来, 朱德海. 土地信息系统建设国内外动态与发展趋势[J]. 中国土地科学, 1995, 9(3): 43- 46, 48

Status, questions, trend and strategy of management information system for agriculture in China

Liu Zhong

(College of Resources and Environment, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract: After review of origin and development of management information system (MIS) for agriculture at home and abroad, the status of MIS for agriculture was illustrated, and a lot of questions in MIS for agriculture were analyzed. Finally, based on the analyses of status and questions, the developing trend and direction of MIS for agriculture were predicted, and some strategies were put forward.

Key words: agriculture in China; management information system (MIS); development status; strategy