

河南省数字农业应用研究概况与发展策略

刘博文

(北京理工大学 计算机科学与技术学院, 北京 100081)

摘要: 介绍了数字农业的概念和国内外数字农业的发展现状以及河南省数字农业的应用情况。指出发展数字农业的必要性、存在的问题和应采取的策略。提出了解决河南省发展数字农业的策略,即科学系统地统筹发展规划,避免重复建设,统一必要的数字农业技术建设标准;通过以点带面的模式分步实施;多部门跨学科联合开展试验数字农业示范园区;着重加强数字农业基础信息平台 and 农村基础信息基础设施的建设,促进农业数据共享;通过开展数字农业试点,以点带面快速推动数字农业在河南省的大规模应用和发展。

关键词: 数字农业; 应用研究; 发展策略; 河南省

中图分类号: S126 **文献标识码:** B **文章编号:** 1004-3268(2011)03-0014-05

Application Research Overview and Development Strategy of Digital Agriculture in Henan Province

LIU Bo-wen

(College of Computer Science and Technology, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

Abstract: This paper introduces the concept of digital agriculture, its domestic and international situation, and the application status in Henan province. The paper points out the necessity and problems of development of digital agriculture, and strategies should be taken. Strategies for development of digital agriculture in Henan province are as follows: Scientific and systemic development plans should be made to avoid duplicated construction and some necessary standards for digital agriculture construction should be unified; It should be implemented with the model from point to an area by step by step; Digital agriculture demonstration zone test should be done by multi-sectoral interdisciplinary joint; Constructions of digital agriculture basic information platform and rural basic information infrastructures should be strengthened, to promote agricultural data sharing; Pilot development of digital agriculture should be carried out, to quickly promote large-scale application and development of digital agriculture in Henan province from point to an area.

Key words: Application research; Development strategy; Henan province

1998 年 1 月 3 日,美国副总统戈尔在加利福尼亚科学中心做题为“数字地球——认识 21 世纪我们这颗星球”的报告中,首次提出了数字地球的概念,其基本内涵是一种具有海量地理信息、能对地球进行多分辨率三维描述的方式。数字地球概念提出后,许多专家发展了数字地球的应用领域,相继提出了数字城市、数字国土、数字农业等,其中数字农业是数字地球在农业领域的具体应用。数字农业是利

用数字化信息技术,对现代农业所涉及的作物生长发育过程和生产对象进行系统化的数字化表述、决策系统设计、风险控制和管理。是数字地球理论在农业上的具体深化和拓展。数字农业将现代空间 3S 技术、农机自动化技术、无线网络通讯技术、计算机技术等高新技术与农学、地理学、土壤学、气象学等基础学科有机地结合起来,实现对现代农业生产、管理的信息化和自动化,以提高现代农业的经营和

管理水平,提高农业的生产效率。中国正处在改革开放的发展阶段,作为全国粮仓的河南省肩负着党中央和国务院赋予的重大历史使命和责任,如何在现有耕地不增加的情况下增加粮食生产,是摆在各级政府的一个大难题。作为发展现代农业的利器,发展数字农业,对解决河南乃至全国的“三农”问题,增加农民收入,促进河南省农业现代化发展具有重要的理论和现实意义。

1 国内外数字农业的发展现状及应用进展

1.1 国外数字农业发展现状

美国 20 世纪 80 年代初就提出数字农业的前身——精准农业,1993 年数字农业首先在美国明尼苏达州的 2 个农场进行试验并获得成功,之后逐步在农业生产实际应用。目前在欧美发达国家,数字农业技术已广泛应用于小麦、玉米、大豆、烟草等的生产和管理,涉及到施肥、播种、耕作、除虫、水分管理等相关领域,形成了一种高新技术与农业生产相结合的产业。日本、韩国等国家近年来也已经加快开展数字农业的研究工作。美国的大农场都已经实行这种模式,欧洲一些发达国家已开始对玉米、甜菜、马铃薯、甘蔗、棉花等的收割产量进行计量传感研究。总之,目前国际上对这一技术体系的发展潜力及应用前景有了广泛共识,被认为是发展现代可持续农业的重要技术途径。目前,美国、荷兰、英国、法国等发达国家已经建立起基于农作物生长系统模型和基于 3S 技术的数字化农业系统,并取得了一定的经济和社会效益。

1.2 国内数字农业发展现状

以中国工程院院士汪懋华为学科带头人的中国农业大学精细农业研究中心,目前正在从事 GPS 定位试验、作物产量传感器、土壤水分测试和果树图像分级等方面的研究,并参与了北京市精准农业示范工程的实施。目前,在浙江、黑龙江、河南等地的相关高校、科研机构都建立了精准农业研究中心。我国的数字农业研究工作正如火如荼地进行着。随着中国信息技术飞速发展,3S 技术在农业中得到广泛应用:卫星遥感秸秆焚烧、农业资源的调查、监测农作物生长和估产等技术逐步成熟,研制建立了多种农作物的生产管理咨询专家系统,以及不同尺度的农业信息资源数据库。国内在研究农业管理信息系统和农业生产专家系统上取得了较大的成绩,特别是在农作物遥感估产方面,与农业有关的土地资源及利用、水资源及利用、气候资源、作物品种资源

等方面的调查已经非常详尽,相当一部分已经建立数据库。中国气象局启动数字农业气象工程,以 9210 建设工程为切入点,开展农业气象灾害的数字化信息采集、管理、分析系统建设工作,建立国家和气象灾害重点省份多级比例尺(国家级 1:100 万、省级 1:25 万、地区级 1:10 万、县级 1:5 万或 1:2.5 万)的气象灾害基础信息数据库和管理网络系统。

1.3 河南省数字农业的发展现状

河南省是一个农业大省。数字农业起步较晚,但发展迅速,目前,河南数字农业发展以河南农业大学信息与管理科学学院马新明教授建立的数字化研究中心和河南农业科学院农业信息与经济研究中心郑国清博士研究团队为两大权威。重点研究方向在作物模型与栽培模拟优化决策系统、农业管理信息系统开发、农业遥感监测应用、农田信息化和农业信息化理论等方面开展了深入系统研究,取得了突出的研究成果。数字农业集中在作物模型和农业专家决策系统。作物模型主要包括小麦、玉米、烟草作物生长模型;专家决策系统包括河南农业大学信息与管理学院张浩、马新明编制的基于 GIS 的县域小麦测土配方施肥系统、河南农业科学院农业信息与经济研究中心郑国清博士研制的小麦栽培模拟优化决策系统。随着近几年 3S 技术的广泛应用,数字农业研究也从单一研究转向综合型研究。例如遥感技术、地理信息系统、精确农业的深入研究;马新明教授的基于 GIS 的河南省小麦自然生产优势区域评价研究、滑县农业专家系统。目前河南数字农业研究方向主要是两大方向:一是以作物生长发育为模型和管理作物系统的数字农业;另一种是 3S 技术在作物遥感、旱情监测、病虫害防治的应用。数字农业的建设主要表现在农业的信息化建设方面“十五”“十一五”期间,河南农业信息化取得了一定的发展,农业信息化基础设施建设得到一定加强,农业信息网络体系初步形成,信息技术在农业领域中的应用不断扩大,局部区域范围内的农业信息化应用水平较高,但是农业资源和环境数据库内容贫乏、信息公路最后一公里问题亟待解决。在解决最后一公里问题上,河南省也进行了许多尝试比如河南农业大学的惠农信息港、12316 热线、乡村大喇叭。

2 数字农业涉及的技术及研究内容

数字农业是建立在现代农业理论以及数字地球的基础之上,融合了 RS、GPS、GIS 计算机网络、自动控制等众多新技术,是一项综合性很强的研究工作。

2.1 数字农业涉及硬软件技术

2.1.1 遥感技术 遥感(RS)是利用遥感平台,通过光学、红外等各种传感器,不接触目标物体,仅根据接收物体反射或发射的电磁波判定、测量并分析目标物体性质的一种现代化探测技术,包括信息的获取、传输、处理和分析应用等内容。

2.1.2 全球定位技术 全球定位系统(GPS)是美国国防部为满足其军事设施高精度导航、定位的要求而建立的一种卫星定位系统。地面上的 GPS 接收器,只要能同时接收到 3 颗 GPS 卫星的信号,就能准确定位(经度、纬度和高程),若能同时接收 4 颗 GPS 卫星的信号,就能定位并定时。

2.1.3 地理信息系统 地理信息系统(GIS)是一个具有空间数据采集、存储、检索、分析、显示和输出功能的综合性技术系统。从技术角度看, GIS 可以实现空间数据管理、空间指标量算、综合分析评价以及模拟预测等功能。GIS 作为地球信息科学的重要组成部分、作为数字地球的支撑科学技术,是与人类的生存、发展、进步密切相关的,并越来越受到社会的关注。

2.1.4 自动化农机技术 自动化农机技术主要表现在农业机械的机电一体化上,通过在农业机械(拖拉机、联合收割机等)中装备电子设施,使得这些机械具有智能化特征并且更容易相互联通,从而有利于农田信息的采集,为农业决策提供必须的各种数据。

2.1.5 计算机网络与数据通信技术 计算机网络的建立和迅速发展彻底改变了人类的生产及生活方式,要实现数字农业更离不开网络技术。通过建立一个局域网、设置一个网络管理中心,从而对农业生产从种植、管理到收获实现全程数字化管理。

2.1.6 作物生育模拟模型 作物模拟模型是在生产季节预测作物产量和对不同作物管理结果进行分析的重要管理工具。在给出土壤特性的初始数据和农场操作输入如耕作、种植、施肥、灌溉和实时天气数据后,模拟器能预测作物生长季期间的生长发育状况,结合一种经济模块、模型可计算出不同管理方案下的利润。

2.2 研究内容

现代数字农业,是以农业生产过程数字化为特色的农业,数字农业由农业基础信息数据库、农业信息实时(准实时)获取系统、数字网络传输系统、中央处理系统、数字化农业机械等几部分组成。其主要研究内容是建立集农业数据采集、数字传输网络、农事数据分析处理、数控农业机械为一体的数字驱动

的农业生产管理体系,实现农业生产的全数字化、网络化和自动化。河南数字化农业研究内容主要是农业信息化理论、农作物遥感分析、农业管理信息系统开发、作物与栽培模型优化系统研发、农田基本信息数字化。这些都是围绕农业生产活动开展的,通过从理论上进而在实践中逐步改变落后的农业生产方式,提高河南农业生产水平。特别是在农作物遥感分析应用、作物与栽培模型优化系统研发和农业管理信息系统领域在国内处于领先地位,在国际上也有较高影响,取得了突出的成果。

3 河南省数字农业发展存在的问题

3.1 涉农部门各自为营,协调共享性不强

随着数字地球概念的提出以及数字中国发展战略的实施,数字河南的建设也日益提到议事日程上来。相关的涉农部门都上马了相关项目,但河南的数字农业仅仅停留在本部门的信息化阶段,无论从广度和深度上都不够,浪费了很多资源,花架子多,具体实用东西少。和河南农业大省不匹配。特别是数字农业强调了各个涉农数据流的连续性和持久性,这就势必要求我们的涉农部门:农业、林业、植保、气象、农机摒弃各自部门的利益,共享各部门的数据资料和研究成果,在数字河南的统一思想指导下,实现与其他行业的信息和资源共享,逐步完善河南数字农业数据库建设。众所周知,河南数字化农业应用程度不高关键是可共享的资源和信息缺乏,而且各部门各自为战。据了解各个涉农部门在数字农业建设等方面投入了大量人力、物力、财力,重复建设较多。

3.2 数字农业的相关技术推广人才培养滞后

人才是生产力发展的第一要素,科技是支撑河南省实现农业现代化,促进农业可持续发展的需要。但是目前河南省农业生产方式落后,土地有效利用率很低,土地规模化经营小。农民的劳动得不到应有回报,极大地损害了农民的农业生产积极性,导致大量良田被非农生产占用或荒芜,从而进一步加剧了人地、人粮矛盾,对农业的可持续发展造成了严重的威胁。尤其是土地无法流转造成大面积实施数字农业成为空谈。特别是数字农业的相关研究在河南刚刚起步,相关技术人才培养滞后,这严重影响了数字农业在河南省现代化农业中的发展。

3.3 数字化农业具体应用实例少,很多地方仅仅停留在信息化层面

目前,河南省真正意义上的数字农业实用例子还没有,很多农业示范园区还只是停留在信息化层

面,没有深刻领会农业信息化和数字农业的区别。由于数字农业牵涉面广投资很大,所以很多部门望而却步,这急需政府出面联合涉农部门建造统一标准的数字农业示范基地,通过以点带面实现数字农业在河南的广泛应用。消除农业信息化和数字农业的区别,共同推动农业数字信息化的跨越式发展。

4 河南省数字农业的发展策略

4.1 科学规划,分步实施战略

数字农业是一项涉及农业、气象、植保、通信运营商等多部门的系统工程,必须有全面系统的建设规划设计。目前河南数字农业的研究和应用虽然已具备了一定的理论和硬件基础,但总体上来说还没有大面积推广和应用数字农业技术的物质和经济条件。但是随着国家粮食核心区的建设,在国家数字农业统一的框架和规划下一定能规划设计适合河南省情的数字农业发展战略。河南数字化农业要坚持科学论证、统一规划,在实施的过程中要统筹规划,循序渐进,由点到面,避免重复建设和走弯路。建设上要按照国家的技术标准,重点进行“数字农业”空间数据和属性数据基础信息的建库工作。在此基础上研制开发“数字农业”的相关作物应用模型,研发试验河南“数字农业”的关键核心技术,进而与现阶段的信息化技术进行整合示范及大面积的推广应用,分期分批地完成。

4.2 重视加强农业基础服务信息平台 and 农村信息基础设施的建设

涉农的基础数据信息是构成数字农业的信息基础,基础农业数据库建设成功与否很大程度上是决定数字农业成败的关键,如果没有准确、翔实、可靠的数字化基础信息库的支持,河南“数字农业”的建设就是空中楼阁。河南省数字农业基础信息平台包括农业基础地理信息平台、农业服务专题信息平台以及相应的综合管理系统。基础地理信息是整个系统建设的基础性工作,包括所在地地表覆盖物、行政区划、交通、村镇等信息;农业专题信息牵涉到专业性很强的许多农业服务信息,如三夏、三秋等;农业信息综合管理平台是对各类农业专题信息与基础地理信息进行综合管理,提供数据流的统计、排序、数据更新和维护等操作和处理功能,以及实现各类信息的交互式无缝查询与浏览。数字农业信息基础设施平台是数字农业运行的基础,由于河南省数字农业刚刚起步,所以在网络、基础设施、政务管理系统、政策及人员培训等方面需加强建设和完善,为河南省数字农业发展提供硬件和软件保障。

4.3 统一数字农业规范标准,建立农业信息数据互联互通共享

农业标准化是建立数字农业的前提,有利于农业空间信息资源的共享和农业信息产业的形成。农业标准化首先是农业基础信息标准化,其次是生产过程、管理、产品等方面的标准化。我国农业标准化工作起步晚,技术水平相对落后,与世界发达国家相比,目前还存在着明显的差距。河南更是如此,经过长期的生产实践,虽然积累了丰富的农业信息,然而由于没有统一的分类标准和编码体系,致使大量的农业数据信息处于分散的、部门所有的和各自为政的状态,很难满足数字农业对数据共享的要求,造成了人力和物力的巨大浪费。

5 河南省数字农业的发展方向

数字农业是21世纪世界现代农业发展的利器。有了数字农业的支持,河南构建现代化农业的蓝图不再遥远。建立一个具有大量农业资源高效集成知识与经验的程序系统,开发面向不同类型地区各级政府部门、科研人员包括数据采集、存储、管理、分析、处理、咨询、决策和应用等全过程服务的农业资源高效利用技术集成专家系统。按照农业资源高效利用模式优化和技术体系集成的内涵,同时考虑农业资源利用的资源效益、经济效益和生态效益,建立农业自然资源信息库、农业资源利用模式库、农业资源高效利用技术库和农业社会经济信息库等农业基础信息库。农业决策支持系统要建成一个集农业资源、环境与社会经济等监测、评价、诊断、管理辅助决策为一体,以建成大型空间数据库为基础,以专家对资源分析、评价、决策思维过程作为模型,模拟决策者的思维方法,并存储专家的有关科学知识和成功经验,服务数字农业决策系统。作为粮食核心生产区的河南省要针对发展数字农业面临的具体问题,提出解决方法和策略,真正使数字农业成为河南省现代农业发展的助推器。为此,应该科学系统统筹发展规划,避免重复建设,统一必要的数字农业技术建设标准;采取以点带面的模式分步骤实施。多部门跨学科研究联合开展试验数字农业农业示范园区;着重数字农业基础信息平台 and 农村信息基础设施的建设,促进农业数据的合作共享;通过开展数字农业试点以点带面快速推动数字农业在河南省的大规模应用和发展。用科技支撑河南粮食核心区建设。

参考文献:

- [1] 牛贞福,冀永杰,国淑海.我国数字农业的现状及其发

展前景[J] . 山东省农业管理干部学院学报, 2005, 21 (3): 33-34.

[2] 蒋海富, 倪绍祥, 韦玉春. 加入 WTO 我国数字农业的发展[J] . 农机化研究, 2003(7): 5-7.

[3] 王喜, 张超, 鲁丰先. 河南数字农业建设初探[J] . 地域研究与开发, 2006(12): 88-92.

[4] 高功彪. 数字农业在云南省的应用研究与探讨[J] . 计算机与农业, 2001(12): 21-23.

[5] 张秋文, 王乘, 张勇传, 等. 湖北“数字农业”工程初探[J] . 湖北农业科学, 2003, 6(2): 4-7.

[6] 于淑惠. “数字农业”及其实现技术[J] . 农业图书情报学刊, 2004, 15(7): 5-7.

[7] 高亮之. 数字农业与我国农业发展[J] . 计算机与农业, 2001(10): 1-2.

[8] 王喜, 王萌, 张超. 河南省数字农业发展战略研究[J] . 河南大学学报, 2007, 37(1): 47-50.

[9] 隗玮. “数字农业”与我国农业的可持续发展[J] . 经济问题探索, 2003(11): 71-72.

[10] 郑可锋, 祝利莉, 胡为群, 等. 数字农业技术研究进展[J] . 浙江农业学报, 2005, 17(3): 170-176.

[11] 王青蓝, 徐晓红, 毕红波, 等. 我国数字农业的崛起及研究进展[J] . 农业与技术, 2005(5): 4-8.

[12] 毛竞欣, 李巧云. 我国数字农业的发展现状与发展趋势[J] . 广东农业科学, 2007(12): 126-128.

[13] 俞海红, 何勇. 数字农业及其发展现状[J] . 农机化研究, 2005(2): 14-19.

[14] 郑国清, 程永政, 冯晓. 河南省农科院农业信息化技术研究进展与发展方向[J] . 河南农业科学, 2009(9): 212-216.

[15] 郑国清, 尹红征, 段韶芬. 作物模拟研究中的模型检验[J] . 华北农学报, 2003, 18(2): 110-113.

[16] Marschallinger R, Johnson S E. Presenting 3-D models of geological materials on the World Wide Web[J] . Computers & Geosciences, 2001, 27(3): 434-476.

[17] Sidney Cox. Information technology: the Global Key to precision agriculture and sustainability[J] . Computers and Electronics in Agriculture, 2002, 36: 93-111.

[18] 郑国清, 徐丽敏, 段韶芬. 河南省农业信息化的现状问题与发展对策[J] . 计算机与农业, 2002(6): 7-20.

(上接第 13 页)

声望为目标, 而是以培养生活情趣为方向, 以追求雅致与宁静的心灵感觉为时尚。当越来越多的人接纳了这一崭新的休闲理念之时, 休闲农业的春天就降临了, 郊区农业就演变为以休闲农业为主的形式了。

参考文献:

[1] 闵杰. 论长江三角洲休闲农业旅游的开发[J] . 现代农业科技, 2009(19): 353-355.

[2] 伍冠锁. 我国休闲农业现状与发展对策[J] . 现代农业科技, 2008(14): 268-270.

[3] 柯立, 余德贵. 观光休闲农业策划的思路和方法研究[J] . 现代农业科技, 2008(16): 288-289.

[4] 蔡金华, 刘业亭, 王敬根, 等. 日本观光农业对中国现代农业发展的启示[J] . 现代农业科技, 2008(21): 344-345.

[5] 王仁墙. 旅游观光农业的发展理论与实践[J] . 泰山乡镇企业职工大学学报, 1999, 6(4): 13-16.

[6] 张众. 河南乡村旅游发展分析和对策研究[J] . 河南商业高等专科学校学报, 2007, 20(4): 37-39.

[7] 田宜龙. 河南省观光休闲农业发展强劲一年揽金 16 亿[N] . 河南日报, 2007-10-30(1).

[8] 詹莉莉, 许刚. 我市 50 户首批农家乐示范户昨授牌[N] . 郑州晚报, 2009-04-29(4).