

农业信息技术 与农村信息化

刘世洪 著

A word cloud featuring the word "INTERNET" repeated in various sizes and shades of blue. A bright, glowing light beam originates from the center and radiates outwards, creating a sense of focus and energy. The background is a dark blue gradient.

中国农业科学技术出版社

农业信息技术 与农村信息化

刘世洪 著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农业信息技术与农村信息化/刘世洪著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2005.8

ISBN 7-80167-824-9

I. 农… II. 刘… III. ①信息技术-应用-农业
②信息技术-应用-农村 IV. S126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 082204 号

责任编辑
责任校对
出版发行

经 销
印 刷
开 本
印 数
版 次
定 价

鲁卫泉
马丽萍

中国农业科学技术出版社

(邮编: 100081 电话: 010-62189012; 68919711; 传真: 68919698)

新华书店北京发行所

北京雅艺彩印有限公司

880mm×1230mm 1/16 印张: 16

1~1 000 册 字数: 460 千字

2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷

98.00 元

序（一）

二十多年来，以信息技术和生物技术为先导的新的科学技术革命取得重大突破和飞速发展，大大改变了世界经济、社会发展面貌以及人类的生产和生活方式。电子信息科学技术日益渗透于经济发展和社会生活的各个领域，成为推动现代生产力发展和提高人们生活质量的最活跃因素。

在国民经济各产业中，农业的可持续发展一直为全球各国所关注。加快我国现代农业建设，发展农村经济，增加农民收入，是全面建设小康社会的重大任务。实现农业现代化的重要基础是农业科学技术的现代化，即以现代科技及其应用提升农业生产与经营管理水平，推动农业由传统农业向现代农业的转化。在建设现代农业的过程中，一方面要依靠现代科学知识，建设牢固的现代农业基础；另一方面要利用世界逐步向信息经济时代发展的机遇，推动新的农业科技革命。发展信息技术的农业应用，促进农业和农村信息化进程，加强农村信息体系建设，将在建设现代农业中发挥重要的作用。

农业信息化将通过信息、知识、技术的大量注入，逐步使农业基础设施装备现代化，农业经营管理科学化，农业生产过程操作智能化。在实践农业信息化的过程中有许多工作要作。比如：加强农村信息基础设施建设，开发农业信息资源及其应用技术，研究方便实用的各种农业信息获取、处理技术工具和装备，降低生产成本和提高农产品质量和生产效率，向农业生产者、经营者和消费者提供有关的信息服务，提高农村地区信息流通的便利程度，提高农产品市场流通效率，加强农产品市场竞争力等等。

我国农业信息技术的研究与应用近十多年来有了快速的发展，已经建立了一批农业信息技术应用研究机构，并造就了一支科技研究开发和产业技术服务队伍，开发了一批农业信息化平台技术、产品技术和服务于农村经济发展的信息资源数据库等。这些重要技术的研究开发和在生产实际中的推广应用，正在对促进农村经济发展起着重要作用。近几年开展的“数字农业”高新技术应用研究及其产业化，将成为我国发展现代信息农业必然选择的支撑技术之一。它将有助于激励我国农业科技工作者利用信息高新技术提升和改造我国传统农业生产与经营方式，推进农业和农村经济结构战略性调整和提高农业综合生产能力，推进农村小康社会建设做出贡献。

推进我国农业信息化，在研究和建设方向上要保持良好的前瞻性，要注意发展成本低、技术新、易使用、有实效，能惠及农民百姓的先进实用技术，注重先进技术的集成，促进用信息技术形成新的农业发展方式，尽快解决生产中的实际问题 and 务实地解决好“三农”问题。因此，学习研究、深刻领会农业信息化的本质和特征，把握农业信息化的目标和方向，促进我国现代农业建设的健康、持续、快速发展，加强农村现代化建设，是我们农业生产领域、科技领域、经营领域和管理领域中广大科技与管理工作者的重要任务。

刘世洪先生最近完成的新作《农业信息技术与农村信息化》一书，从几个方面探讨了农业与农村信息化的问题。该书主题明确，涉及了许多热点问题，书中有分析论述、有案例解剖，系统地介绍了农业信息技术、农村信息化的概念、国内外发展现状、我国农村信息化的战略目标和任务，提出了实施农村信息化的保障措施，观点新颖，为促进我国农业和农村信息化发展提出了有

益的思路。通过农业企业信息化技术应用研究案例分析,着重对农业企业生产经营管理化技术应用网络平台进行了深入的论述。刘世洪先生多年来在推进我国农业信息化发展的研究中勤勤恳恳地耕耘,对农村信息化的理论认识和实践与研究水平,都有了长足的进步和发展。应先生之约,我欣然为其将要出版的著作作序。让我们老中青几代人携起手来共同努力,为发展我国数字农业科学技术研究,加速我国农业信息化发展,实践统筹城乡经济发展,坚持“以人为本,全面、协调和可持续”的科学发展观,建设我国现代农业做出更大的努力!

中国工程院院士

刘世洪

2004年12月

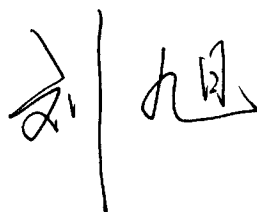
序（二）

全球正在进行一场不见硝烟的信息战。从工业化社会走向信息化社会，从农业现代化走向农业信息化，是人类社会进步和农业发展的里程碑。农业信息化是中国农业发展的一次历史性机遇，农业信息化有利于促进农业现代化，提高农产品的国际竞争力，加快农业科技人才的培养及农业科技知识的传播，促进农业实现可持续发展。进入 21 世纪，《农业信息技术与农村信息化》一书的问世，恰逢其时。

该书作者长期从事农业信息技术和农业信息化研究工作，并获得多项科技成果，具有较高的学术水平。作者思想活跃，信息灵通，是该学科的带头人。该书的可读性较强，内容丰富，涵盖了农业信息技术、农村信息化、农业企业信息化技术应用研究案例三方面内容。三者相互关联，从宏观到微观、从学科前沿到技术应用、从系统分析到系统实现，层层深入，注重实用，既为我国农业信息技术应用和农村信息化描绘了美好蓝图，制定切实可行的目标，又为我国提供了农业企业信息化技术应用平台研究的成功案例。该书必将对我国农业信息技术发展和农村信息化工作产生深远的影响。

我国农业信息技术研究和开发已取得了很大成绩，信息技术已在农业中广泛应用，精准农业、生物信息等已成为农业科学研究前沿，农村信息化工作已初见成效，但与西方发达国家相比，和我国农业、农村、农民对信息技术和信息化的要求还有一定差距。有志从事农业信息技术和农业信息化事业的同仁任重道远，衷心祝愿我国农业信息技术研究和农业信息化工作取得更大的突破性成就，为全面建设小康社会提供强有力的技术支撑和信息保障。

中国农业科学院副院长



2004 年 12 月于北京

前 言

人类社会跨入了新的世纪。放眼当今世界，以计算机技术、通信技术和自动控制技术为特征的信息化浪潮汹涌澎湃，正以迅不可挡之势深入到人类社会的各个方面，并在不同的层面上促进着社会的急剧变革和加速发展。现代信息技术也正在向农业领域渗透，将在农业现代化进程中起到重要的作用。信息化是当代农业现代化的标志和关键，它主导着未来一个时期农业现代化的方向，也是促进农村经济发展和提高农民收入的重要途径。

发达国家正在力图保持当代农业信息科学技术的领先地位，发展中国家也力争在若干重要领域占领农业信息科学技术的前沿，中国已经意识到农村信息化对于中国的发展是一次历史的机遇。党和国家十分重视农业信息化。邓小平同志早就指出：“开发信息资源、服务四化建设”，并强调要“从娃娃抓起”。党的“十六大”明确指出“信息化是我国加快实现工业化和现代化的必然选择”，并把“大力推进信息化”作为 21 世纪头 20 年经济建设和改革的主要任务之一，提出走“以信息化带动工业化”的新型工业化道路。在这样的大环境下，如何通过“信息化”解决“三农”问题，无疑已成为当前经济建设和社会发展中的一个战略性的问题。

农村信息化就是指在人类农业生产活动和社会实践中，通过普遍地采用以通信技术和信息技术等为主要内容的高新技术，更加充分有效地开发利用信息资源，推动农业经济发展和农村社会进步的过程。农村信息化建设业已证明其对农村社会和农村经济的发展产生了良好的成效。

首先，农村信息化促进了农业现代化。利用当代发展最快、渗透力最强、科技含量最高的信息技术，有利于农业实用技术的全面普及和推广，促进农业科技化和产业化水平的不断提高，促使农业生产方式的根本性转变，加快农业现代化的发展。

其次，农村信息化有利于降低农业市场信息获取的成本。农村信息具有分散性、复杂性和综合性等特点。它不仅包括市场供求信息，还包括科技信息、政策信息、管理信息等。对于每个农户而言，要运用传统的手段及时获取这些信息非常困难，而且获取信息的成本十分昂贵。而信息技术的应用，则可以通过“信息高速公路”，及时、准确、经济、全面地搜集所需要的信息，找准市场，降低成本，提高经济效益。

第三，农村信息化可以减少农产品市场交易风险。信息技术的应用使市场交易双方直接联系，减少了流通环节，简化了交易程序，节约了交易成本。以及时、准确、真实的交易信息做基础，减少生产的盲目性和滞后性，降低市场风险，提高经济效益。

第四，农村信息化促进了农科教结合。农村信息化不仅可以使农业生产、科研、技术开发、教育之间的需求信息得到有效传递，也能指导农业生产、科研、推广、教育部门的协调，促使农科教各个方面在市场经济中找准各自的位置并有机结合、相互促进。

第五，农村信息化是实施科学决策的重要手段。农村系统的复杂性、动态性、模糊性和随机性决定了农业生产、经营管理决策的复杂性。利用农业决策支持系统、专家系统、作物模型系统等信息技术的相互结合，最大限度地保证宏观决策的合理化、经营管理的现代化和生产过程的科学化。

第六,农村信息化可以提高农产品的国际竞争力。经济全球化使各国市场连成一个整体,在网络成为信息传递的重要手段和工具的现代经济中,掌握了网络,就能及时掌握最新、最全面、最重要的信息,就能掌握生产和交换的主动权;在网上交易成为各国农产品交易的重要方式的情况下,拥有先进的网络信息技术和手段,就有资格成为国际贸易的伙伴,就有可能在国际市场竞争中取胜。

第七,农村信息化加快了农村科技人才的培养及农业科技知识的传播。农村经济的发展必须依靠科技,而发展和运用科技的关键是人才。发展网络,可以广泛、快捷地传播农业技术、科普知识,更快、更好地培养农业科技人才;进一步推广、普及农业技术和科普知识,提高农民的整体科技素质,从而解决农业生产中遇到的一些问题。

第八,农村信息化促进农村社会精神文明和政治文明建设。利用现代信息技术,进行政务建设、党务建设、村务公开。同时,让农民更容易了解现代文化、科学思想和科学知识,提高自身文化水平和文明程度,及时了解国家政策和发展的,提高遵纪守法的自觉性,保证社会的安定。

第九,农业信息技术有利于农业实现可持续发展。运用包括卫星遥感技术、地理信息技术、全球定位技术、空间分析技术、模拟模型技术、网络技术和人工智能技术等综合的现代信息技术,建立农村资源信息系统,及时地为国民经济建设提供实时性的环境资料,并提供决策咨询方案,提高农业生产的主动性。

农村信息化是社会信息化的一部分,它首先是一种社会经济形态,是农村经济发展到某一特定过程的概念描述。农村信息化包括了传统农业发展到现代农业进而向信息农业演进的过程,又包含在原始社会发展到资本社会进而向信息社会发展的过程中。在这个过程中,最具代表性的特征之一就是农业信息技术在农村和农业各个环节中的广泛应用。因此,掌握农业信息技术,研究农业信息的理论和政策问题就显得十分必要。

农业作为传统产业部门,在信息技术的应用上,目前虽然落后于其他产业部门,但是计算机技术和信息技术在农业教学、科研、现代化生产管理、行政管理中将日渐普及和深入。在某种意义上说,农业信息技术的应用水平是农村信息化的重要标志。

本书共分三篇。

第一篇,农业信息技术。介绍了农业信息的概念和内涵,着重分析国内外农业信息技术的进展、应用现状和发展趋势。在此基础上,提出我国农业信息技术研究和应用应采取的对策和建议。指出战略上,应大力普及计算机应用,加强农业信息技术学科建设;战术上,采取“三个面向、三个为主和三个目标”的工作方针;技术上,走面向农业生产实际,“试点-推广”的道路;对策上,处理好应用研究与开发推广、应用研究与基础研究、人才培养与人才挖潜、农业信息技术与农业其他技术等四个关系。提出了新时期我国农业信息技术的发展策略。即信息资源建设是基础、农业信息技术创新是关键、建立优质高效农业智能化信息服务系统是当务之急、农业信息关键技术研究及网络建设是储备。

第二篇,农村信息化。系统地介绍了农村信息化的概念、国内外发展现状、我国农村信息化的战略目标和任务,提出了实施农村信息化的保障措施。强调指出,我国农村信息化的发展,首先要夯实一个基础,开发与整合农村信息资源;抓好乡村和产业化组织两个示范,突出农村信息化的效果;完善农村教育、信息化指标和信息采集发布等三个体系,突破农村信息化瓶颈;打造省级、市县级、镇级和村级四个平台,建立农村信息化环境;利用传统媒体和网络等五种“网络”,完善信息服务多元化体系;开发农村工作管理信息系统等六类应用系统,提高农村社会管理水平。还论述了我国“三农”问题与农村信息化的关系等。

第三篇, 农业企业信息化技术应用研究案例。“农业企业生产经营管理信息化技术应用网络平台研究”是国家“十五”攻关课题。通过运用现代网络技术、Web 服务技术, 开发了适合我国国情的种植业、养殖业和农产品加工业龙头企业生产和经营管理决策系统, 实现企业的生产管理信息化、网络化, 经营采购销售电子化, 决策智能化, 客户服务个性化; 实现企业和农户知识共享、信息共享, 提高企业的总体生产水平, 促进农业生产向高产、优质、高效方向持续发展, 以适应人民生活水平不断提高和社会商品经济发展的需要。本篇除介绍了“农业企业生产经营管理信息化技术应用网络平台”的具体研究方法和技术路线, 以及研究特点等外, 主要介绍农业企业综合生产能力分析辅助决策支持系统、农业企业经营管理信息系统、畜禽养殖业龙头企业生产经营管理辅助决策支持系统和农业企业销售型 CRM 系统等研究成果在实际应用的案例。

“商品猪精细养殖数字化技术平台”是国家“863”课题“数字农业精细养殖平台技术与应用”的主要研究内容之一。通过运用构件技术、本体论(ontology)技术等, 以 Web Server + Tomcat + JAVA + XML + DSMS 模式, 开发出基于完全构件化的商品猪精细养殖数字化技术平台, 实现了商品猪养殖全过程数字化管理, 涉及到生产管理、饲料及配方管理、疾病管理、生产检测统计管理等方面。特别是开发的库存管理、生产检测、疾病推理、饲料管理、药品管理、配方计算、数据库封装、用户管理等 8 个具有高内聚、低耦合特性、功能相对独立的可重用组件和 35 个其它功能型组件, 以及建立的基于 FAO 词表的猪疾病轻量级本体等, 不仅在技术上具有先进性, 而且还具有重要的实际应用价值。

本书的作者是国家结束“十年动乱”并实施改革开放以来的第一届毕业生, 多年来一直从事农业信息技术应用研究工作, 对农业信息技术和农村信息化建设有一定的理论基础与实践体会。作者撰写本书的初衷, 就是要探讨农业信息技术的内涵, 领会农村信息化的本质和特征, 为把握农村信息化的目标和方向, 促进我国现代农业可持续发展, 加强我国农村全面建设, 提供可资借鉴的建议。同时, 为全国农业信息领域专家和学者系统地了解农业信息技术和农村信息化发展, 提供有益的参考。

中国工程院汪懋华院士、中国农业科学院副院长刘旭研究员在百忙之中分别为本书作序。这是对本书的充分肯定, 更是对本书作者的极大鼓舞。

中国农业科学院信乃诠研究员、梅方权研究员、许世卫研究员、林聚家研究员、曹永生研究员、颜蕴副研究员, 农业部市场信息司陈丽水处长等分别对本书提出了具有建设性的修改建议和意见。

王路敬研究员对全书进行了认真的审阅。

钱平研究员、李秀峰研究员分别参加了本书编者主持的中国科协课题“广东省农村信息化调研”和信息产业部课题“‘三农’问题与农村信息化”研究, 并分别为本书的第七章和第九章提供了部分基础文稿。

龙路刚、王立方、崔运鹏、孟宪学、冯建刚、姜羿、陆昌华、赵瑞雪、钱平、晏国生、苏希、胡海燕、张庆奇、王建林等同志, 参加了由作者主持的国家“十五”攻关课题“农业企业生产经营管理信息化技术应用研究”, 本书的第十二章、第十三章和第十四章就是基于上述课题研究撰写而成。

崔运鹏、胡海燕、苏希、郑火国等同志, 参加了由作者主持的国家“863”课题“商品畜禽精细养殖技术平台”研究, 本书的第十五章基于上述课题研究成果撰写而成。

作者参加了胡海燕同志主持的课题“农业科技数据服务模式研究”, 这为本书的第十章撰写提供了基础。

苏晓鹭、胡海燕同志、崔运鹏博士在本书撰写的文稿整理过程中，提供了很大的帮助。

在本书的编辑和排版过程中，我的学生苏希、郑火国、朱海鹏和郦晶都做了大量的基础工作。

借此机会，对上述专家和朋友给予我的巨大帮助表示衷心的感谢。对那些曾经帮助过我和关心我的朋友表示感谢。

作者能够完成本书的撰写，得益于多方面的帮助和支持，同时也基于下面几个基础。第一，作者毕业后一直在一线从事农业信息技术应用研究工作，先后主持和参加了各类课题研究 26 项，取得了 10 项科技成果，这为跟踪和把握农业信息技术的发展，打下了良好的基础；第二，自 1996 年任《计算机与农业》主编至今的几年中，通过和作者的广泛交流，能及时了解到国内外农业信息技术应用的新进展、新成果和新动态；第三，担任中国农学会计算机农业应用分会常务副理事长的近十年间，与分会同仁一道，成功地策划和组织了以计算机农业应用与农业信息技术为主体的十余次全国学术交流会、两次国际学术交流会，与其他单位合作组织了两次国际学术交流会，通过学会这个窗口结识了国内外学术界许多专家、学者和朋友，在和他们的学术交流中，一方面坚定了自己从事该领域研究、献身我国农业信息化建设的信心和决心；另一方面，学到了不少的知识，开阔了视野，丰富了自己的思想。

鉴于作者水平所限，再加之时间仓促，书中谬误与不当之处在所难免，诚望农业信息领域的专家、学者和广大读者指正与赐教。

编 者

2004 年 12 月

目 录

第一篇 农业信息技术

第一章 农业信息技术的概念与内涵	(3)
第一节 农业信息的概念	(3)
第二节 农业信息的内容	(3)
第二章 国外农业信息技术应用进展	(22)
第一节 农业信息技术的应用	(22)
第二节 国外农业信息服务模式的演变	(36)
第三章 我国农业信息技术应用进展	(39)
第一节 我国农业信息技术发展的几个阶段	(39)
第二节 数据库技术应用	(40)
第三节 管理信息系统技术应用	(45)
第四节 模拟模型技术应用	(46)
第五节 智能化技术的应用	(47)
第六节 辅助决策支持系统技术应用	(51)
第七节 3S 技术的应用	(52)
第八节 自动控制技术的应用	(54)
第九节 多媒体技术应用	(54)
第十节 网络技术应用	(56)
第四章 农业信息技术新探索	(58)
第一节 农业信息技术发展特点	(58)
第二节 虚拟农业技术	(60)
第三节 精确农业技术	(63)
第四节 数字农业技术	(72)
第五章 我国农业信息技术发展对策	(77)
第一节 我国农业信息技术发展的方针政策	(77)
第二节 新时期我国农业信息技术发展策略	(79)
第三节 近中期(到 2010 年)发展前沿技术研究	(82)

第二篇 农村信息化

第六章 农村信息化的概念与内涵	(91)
第一节 什么是农村信息化	(91)

第二节 农村信息化的内容	(92)
第三节 推进我国农村信息化的必要性	(95)
第七章 国外农村信息化的发展现状	(98)
第一节 发达国家农村信息化经验分析	(98)
第二节 发展中国家农村信息化发展经验分析	(102)
第八章 我国农村信息化的发展现状	(107)
第一节 我国农村信息化的进展	(107)
第二节 我国农村信息化发展案例分析	(110)
第三节 我国农村信息化发展存在问题和主要制约因素分析	(115)
第九章 信息社会与我国“三农”问题	(117)
第一节 “三农”是发展的关键问题	(117)
第二节 研究“三农”问题的必要性	(118)
第三节 “三农”问题在国民经济中的地位	(120)
第四节 信息社会“三农”发展的特点	(121)
第十章 我国的农业信息服务	(127)
第一节 农业信息服务的内涵	(127)
第二节 农业信息服务模式	(127)
第三节 农业信息网络服务的内容与模式	(130)
第四节 农业信息服务的原则	(133)
第五节 我国农村信息服务的对策	(135)
第十一章 我国农村信息化的战略目标和任务	(139)
第一节 农村信息化战略目标	(139)
第二节 农村信息化分期目标	(140)
第三节 实施农村信息化的战略任务和政策建议	(140)
第四节 实施农村信息化的保障措施	(146)

第三篇 农业企业信息化技术应用研究案例

第十二章 农业企业生产经营管理信息化技术应用网络平台（案例一）	(151)
第一节 农业企业信息化研究背景	(151)
第二节 农业企业信息化研究方法	(155)
第十三章 应用系统集成与平台实现	(164)
第一节 农业企业综合生产能力分析辅助决策支持系统	(164)
第二节 农业企业管理信息系统	(168)
第三节 畜禽养殖业龙头企业生产经营管理辅助决策支持系统	(171)
第四节 农业企业销售型 CRM 系统	(175)
第五节 平台功能的实现	(180)
第六节 系统运行	(181)
第十四章 平台的运行与使用说明	(185)
第一节 农业企业综合生产能力分析辅助决策支持系统运行与使用	(185)

第二节 农业企业管理信息系统运行与使用	(191)
第三节 蛋鸡养殖场生产经营管理决策支持系统运行与使用	(196)
第四节 农业企业销售型 CRM 系统运行与使用	(206)
第十五章 商品猪精细养殖数字化技术平台（案例二）	(210)
第一节 研究意义	(210)
第二节 系统总体技术方案	(210)
第三节 模型实现	(213)
第四节 系统实现	(217)
第五节 采用的关键技术	(229)
主要参考文献	(231)
附表	(241)

第一篇

农业信息技术

第一章 农业信息的概念与内涵

第一节 农业信息的概念

信息技术作为现代科学技术体系的重要组成部分,已成为 20 世纪后半叶以来经济增长和社会进步的重要推动力量。它不仅自身形成了强大的新兴产业,成为国民经济新的增长点,而且日益向传统产业部门渗透,使得这些部门的技术、结构、组织方式以及生产力等都发生了巨大的变化。农业作为最古老的传统产业部门,要向现代化的更高层次迈进,离不开现代信息技术的支持。21 世纪的中国农业将在信息技术的支持下,向产业化和可持续发展方向发展,已成为人们的共识。掌握农业信息技术,研究农业信息的理论和政策问题就显得十分必要。

农业作为传统产业部门,在信息技术的应用上,目前虽然落后于其他产业部门。但是计算机技术和信息技术迅速地在农业教学、科研、现代化生产管理、行政管理中日渐普及和深入。在某种意义上说,计算机技术和信息技术的应用是现代农业技术的标志。

农业信息技术就是对农业系统中的信息进行获取、储存、处理、传输和发布的电子技术。计算机技术、遥感技术和通信技术是农业信息技术应用的基础。

农业信息技术研究的对象是一切可能产生信息效应的农业系统。研究的目的是,充分利用农业系统内部和外部环境中静态的和动态的、定性的和定量的、确定的和模糊的各类信息,使农业系统里的能量转化和物质循环过程,能够得到合理而有效的控制。研究的内容包括农业系统内部和外部环境信息的相互关联;数据的采集、存储、加工,信息的传递、转换、提供的方法和步骤;农业系统知识的获取、表达、组织和使用以及系统的优化决策和控制等问题。目前,其应用领域已遍及农业财会、经济管理、作物管理、畜禽生产、农业机械、农产品加工、生物环境监测与控制、农业信息预测、农业信息服务以及农学专业研究等各方面。他不仅成为农业科研、生产与管理人员的得力助手,而且也给农业带来了高效率、高效益和高质量,有利地促进了农业发展、农民增收和农村稳定。同时,农业信息技术本身也发展成为一门农学基础技术(或学科)。

第二节 农业信息的内容

农业信息技术包括农业数据库技术、农业管理信息系统技术、农业决策系统技术、农业智能化与模拟技术、农业多媒体技术、农业信息网络技术、农业实时控制技术,以及最近几年发展起来的数字农业技术、精准农业技术和虚拟农业技术等。

一、农业数据库技术

农业数据库技术是用来对农业生产和科学活动过程中产生的数据进行有效组织、管理和利用的电子技术,是信息技术在农业领域中应用最早也是最基础的一项技术。在农业生产实践和科学

研究中要产生大量的数据,而且随着社会的不断进步和发展,产生的数据会越来越多。面对大量的数据,如果不能及时地将它们集合在一起,随时快速地提供各种统计、查询和分析利用,就会造成极大的浪费。数据库技术就是在计算机技术不断发展的基础上发展起来的一种有效地解决数据管理的先进技术。农业数据库技术随着信息技术的发展而不断发展,应用也越来越广泛。

1. 数据库

数据库,通俗一点说就是存放数据的仓库。对于少量的数据而言,人类的大脑完全可以进行有效的管理。但是,随着数据量的不断增加,管理内容的不断变化,管理方式的不断改进,简单的数据记忆和管理已经不能满足人们的需求。当人们对记录的数据增加了计算的要求时,就出现了数据的管理概念。此时,就有必要建立数据库,帮助人们完成对数据的复杂管理过程,如统计、查询、排序、筛选等人力所不及的问题。当需要管理的数据量增多以后,数据将按不同的使用需求而有所不同,比如字符型数据、数字型数据、图形数据、声音数据、影像数据等等。凡是对数据有“排序”、“筛选”或“统计”需求时,均应想到数据库最适合进行此类管理。

2. 数据库系统

数据库系统,就是对数据进行存储和管理的系统,通常一个数据库系统包括数据(库)、用户、软件和硬件。

数据,是指数据库系统中存储的一批数据集合,即数据库。它是数据库系统的核心和管理对象。通常数据库中存储的数据具有共享性。即数据库中的一块块数据可为多个不同的用户所共享,多个用户即指存储、维护和检索数据的各种请求。数据库系统中有三类用户:终端用户、应用程序员和数据库管理员。

软件,是指负责数据库存取、维护和管理的软件系统,通常称为数据库管理系统(DBMS)。数据库系统中各类用户对数据库的各种操作请求,均由DBMS完成,它是数据库系统的核心软件。DBMS是在操作系统支持下工作的,此外,在DBMS之上还包含一些支持应用程序开发的工具软件和应用系统。

硬件,是指储存数据库和运行DBMS的硬件资源,包括存储物理数据库的磁盘或其他存储设备及辅助设备。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统(DBMS—Data Base Management System)是一个数据库管理软件,它的职能是维护数据库,接受和完成用户程序或命令提出的访问数据的各种请求。在数据库系统中,用户使用数据库是目的,数据库管理系统是帮助人们达到这一目的的工具和手段。

数据库管理系统提供了定义数据、使用数据及与他人共享数据的全面控制,它还可方便地编制和管理文件中的大量数据。DBMS一般包括三大主要功能:数据定义、数据操作和数据控制。

(1) 数据定义 利用DBMS可定义数据类型及数据的存贮形式,可保证数据的完整性和一致性。用户利用DBMS可灵活地定义自己的数据(如字符、数值、日期、时间、图像、声音等),可定义数据的存贮方式(如字符串长度、数值精度、日期、时间精度等);可定义简单及复杂的验证规则,以保证数据库中数据的正确性。

(2) 数据操作 DBMS提供了多种处理数据的方式。如何在一个表中查找信息或在几个相关的表或文件中进行复杂的查找;可以用命令更新一个字段或多个记录的内容;也可编写程序,对数据进行读操作或更新操作。现在大多数的DBMS都提供了SQL(结构化查询语言)数据库语言来处理表中的数据。

(3) 数据控制 在需要和他人共享数据时,多数DBMS都有对数据进行保护的措施,从而保