



全国高等农业院校教材
全国高等农业院校教学指导委员会审定

农业信息学

曹卫星 主编



中国农业出版社

全国高等农业院校教材
全国高等农业院校教学指导委员会审定

农业信息学

曹卫星 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农业信息学/曹卫星主编. —北京: 中国农业出版社,
2005.1

全国高等农业院校教材

ISBN 7-109-09539-8

I. 农... II. 曹... III. 农业-信息学-高等学校-
教材 IV. F302.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 135801 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 毛志强

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2005 年 2 月第 1 版 2005 年 2 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/16 印张: 23

字数: 544 千字

定价: 32.40 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 曹卫星

副主编 周治国 周 勇 黄 璞

编 者 (以姓氏拼音排序)

曹卫星 (南京农业大学)

陈桂芬 (吉林农业大学)

郭 焱 (中国农业大学)

黄 璞 (湖南农业大学)

黄敬峰 (浙江大学)

毛罕平 (江苏大学)

王绍华 (南京农业大学)

赵庚星 (山东农业大学)

周 勇 (华中农业大学)

周治国 (南京农业大学)

朱 艳 (南京农业大学)

前 言

在 21 世纪,以信息技术和生物技术推动的农业新科技革命已全面展开,成效显著。现代农业的进一步发展必须依靠新的农业科技革命,建立以现代产业体系和现代管理模式为创新突破口,以现代生物技术和信息技术为支撑的高效优质安全的农业生产体系和农业生态体系。其中,农业信息技术是现代农业发展的重要技术支撑,农业信息化是农业现代化的重要标志。在社会高度信息化、经济高度知识化的 21 世纪,作为基础产业的农业,必须利用快速发展的信息技术进行自身的改造和提高,加快农业信息化和现代化的步伐,才能在产业发展的竞争中立于不败之地,实现农业高层次的科技创新,提高农业科技的总体水平和农业系统的生产效益。因此,将信息技术与农业技术相结合,以农业的信息化带动农业的现代化,对于有效解决我国的“三农”问题,实现经济、社会与农业的全面、协调、可持续发展,具有重大的现实意义和应用前景。

近 10 年来,在欧美、日本等发达国家,农业模型系统、专家系统、决策支持系统和管理信息系统等为农业生产管理决策提供了现代化的管理手段和技术支持;在北美和澳大利亚等国家,“3S”技术与智能决策、控制系统的集成促进了精确农业的发展;欧共体、英美等国在网络农业、电子农务、信息农业系统的建设与应用中均取得了快速的发展和突出的成效。国内在农业专家系统、作物生长模型、作物管理模型、决策支持系统和管理信息系统,以及基于“3S”技术的精确农业等方面也开展了卓有成效的研究工作,有力地加快了我国农业现代化和农村信息化的进程。

随着国内外农业信息技术的研究和应用,农业科学与信息科学之间进一步地相互交叉和融合,从而催生了农业信息学这一崭新的学科领域。农业信息学是以农业科学的基本理论为基础,以农业生产活动信息为对象,以信息技术为支撑,进行农业信息采集、处理、分析、存储、传输等具有明确时空尺度和定位含义的农业信息管理与决策,以揭示和把握农业生产活动信息的变化规律。简要地说,农业信息学是运用现代高新技术研究和调控农业生产活动中信息流的科学,也可以概括为研究农业信息、认识农业信息和利用农业信息的科学。由于农业信息学是一个信息科学与农业科学交叉的体系,作为信息科学,具有系统化、模型化、知识化、智能化、可视化、网络化等基本特征;作为农业科学,又具有实时、多变、影响因素多且难以控制等基本特点。因此,农业信息学的学科体系受到有关支撑学科及其方法论的影响和推动,正在不断地探索和发展之中。

目前国内多所高等农业院校都开展了农业信息学的教学工作,但由于没有统一的教材,课程体系和教学内容也是多种多样,各有特色。为了更好地帮助高等农业院校农业信息学的教学和研究工作,在认真总结和归纳国内外农业信息技术研究成果和知识积累的基础上,我们组织国内多名从事农业信息技术教学和研究的教授,编写了《农业信息学》一书。该书包括农业信息学基础(曹卫星执笔)、农业数据库及管理信息系统(周勇执笔)、农业专家系统(陈桂芬执笔)、农业模

拟模型(朱艳执笔)、虚拟植物与虚拟农业(郭焱执笔)、农业机器视觉技术(毛罕平执笔)、农业遥感技术(黄敬峰执笔)、农业地理信息系统(赵庚星执笔)、农业决策支持系统(王绍华执笔)、农业信息服务系统(黄璜执笔)、精确农业技术(周治国执笔)、农业信息学发展趋势和前景展望(曹卫星执笔)等内容,共12章。内容的组织安排体现了一定的系统性和基础性,重点介绍了农业信息学的基本理论、技术方法、应用实践等。在具体的教学活动中,应根据需要选取主要内容,并适当开展实验和实习,以有利于学生更好地理解和掌握书本的内容。本教材主要面向农业类专业的高年级本科生和研究生,以及从事农业信息技术研究与应用的的教学、科研和管理人员。

由于时间和精力限制,特别是受学识水平的影响,在学科层面和应用实践均快速发展的农业信息学领域,我们编写该教材仅仅起到抛砖引玉的作用,为促进农业信息学的教学工作及学科体系的形成尽微薄之力。恳切希望得到同行们更多的批评指正,以共同推进农业信息学教学和研究的发展。

编者

2004年7月18日

目 录

前言

第一章 农业信息学基础	1
第一节 农业信息学的形成	1
一、农业信息学的发展背景	1
二、农业信息学的形成过程	2
第二节 农业信息学的定义、内涵与特征	4
一、农业信息学的定义	4
二、农业信息学的内涵	5
三、农业信息学的基本特征	6
第三节 农业信息学研究的关键技术	6
一、农业数据库技术	6
二、农业信息监测技术	7
三、农业空间信息管理技术	7
四、农业系统模拟技术	8
五、农业人工智能技术	8
六、农业管理决策技术	9
七、农业信息服务技术	9
第四节 农业信息学的作用与应用	10
一、农业信息学的地位与作用	10
二、农业信息学的应用实践	11
参考文献	14
第二章 农业数据库及管理信息系统	15
第一节 农业数据库的概念与特征	15
一、数据库的概念与结构	15
二、农业数据库系统的特征	18
第二节 农业管理信息系统的概念与特征	20
一、管理信息系统的概念与结构	20
二、农业管理信息系统的特征	24
第三节 农业数据库系统及管理信息系统的研制与应用	24
一、农业数据库的研制	24
二、农业管理信息系统的研制	33

三、农业数据库及管理系统的應用	40
参考文献	43
第三章 农业专家系统	44
第一节 农业专家系统的概念、特征与功能	44
一、专家系统的概念	44
二、农业专家系统的特征	44
三、农业专家系统的结构与功能	45
第二节 农业专家系统的研制与应用	46
一、开发过程	46
二、知识获取	46
三、知识表达	52
四、知识库与模型库的构建	63
五、系统调试与修改	68
六、农业专家系统开发平台	68
七、农业专家系统的應用	74
参考文献	75
第四章 农业模拟模型	76
第一节 农业模拟模型的概念、特征与功能	76
一、农业模拟模型的概念和类型	76
二、农业模拟模型的特征	78
三、农业模拟模型的作用与功能	80
第二节 农业系统的等级性和水平	80
一、农业生产系统的等级性	80
二、农业生产系统的水平和过程	80
第三节 农业系统模拟的原理与技术	85
一、系统分析方法	85
二、机理性与经验性的关系	85
三、模拟研究的尺度	86
四、支持研究	86
五、析因方法与系数化	87
六、遗传参数	88
七、模型开发环境与工具	88
八、构件化程序设计	88
九、农业生长系统的表示方法	89
第四节 农业模拟模型的研制步骤	93

一、模型选择与系统定义	93
二、资料获取与算法构建	93
三、模块设计与模型实现	93
四、模型检验与改进	94
第五节 农业模拟模型基本算法构建	95
一、作物阶段发育的模拟	95
二、作物器官建成的模拟	100
三、物质生产与积累的模拟	106
四、同化物分配与产品形成的模拟	113
五、作物养分效应的模拟	118
六、作物水分效应的模拟	119
第六节 农业模拟模型的应用	121
一、农业模拟模型的应用领域	121
二、模拟模型与其他技术的耦合	122
参考文献	126
第五章 虚拟植物与虚拟农业	127
第一节 虚拟植物的概念与意义	127
一、虚拟植物的概念与特征	127
二、虚拟植物的意义	128
第二节 虚拟植物的构建方法	129
一、与植物形态结构研究相关的一些基本概念	129
二、数据的采集	132
三、植物拓扑结构的模拟	134
四、植物器官形态的模拟	144
五、可视化	145
六、结构-功能模型	147
第三节 虚拟现实与虚拟农业	149
一、虚拟现实的基本概念	149
二、虚拟农业	150
参考文献	152
第六章 农业机器视觉技术	153
第一节 机器视觉的基本原理	153
第二节 农业视觉图像的获取	155
一、图像采集	155
二、图像预处理	157

第三节 视觉图像特征的提取	165
一、特征表示	165
二、特征提取	165
三、特征优化	175
第四节 视觉信息的模式识别	178
一、模式识别方法	178
二、模式识别步骤	182
第五节 农业机器视觉技术的应用	185
一、监测与评价	185
二、检测	186
三、农业视觉机器人	187
四、农业资源调查与评估	188
参考文献	189
第七章 农业遥感技术	190
第一节 农业遥感的定义、作用、发展动态	190
一、农业遥感的定义	190
二、农业遥感的作用	193
三、农业遥感的发展动态	194
第二节 农业遥感原理	196
一、电磁波和电磁波谱	196
二、太阳辐射与大气窗口	197
三、地物波谱特征	199
四、彩色合成原理	202
五、物候学与遥感最佳时相的选择	203
六、农学机理	206
第三节 农业遥感方法	208
一、地面遥感试验研究	208
二、空间遥感数据处理方法	209
三、植被指数模型	216
第四节 农业遥感应用	218
一、农业资源遥感调查	219
二、农作物长势监测与估产	220
三、农业灾害监测与评估	224
参考文献	226

第八章 农业地理信息系统	227
第一节 地理信息系统的概念与特征	227
一、地理信息系统的概念	227
二、地理信息系统的特征	229
第二节 地理信息系统的构成与功能	230
一、地理信息系统的构成	230
二、地理信息系统的功能	234
第三节 农业地理信息系统的研制	240
一、农业地理信息系统的研制流程	240
二、地理信息系统平台	245
三、农业地理信息系统的二次开发	250
四、农业地理信息系统研制实例——青州市耕地地力分析管理系统	251
第四节 农业地理信息系统的应用	255
一、农业地理信息系统应用领域	255
二、农业地理信息系统与其他技术的结合	256
参考文献	258
第九章 农业决策支持系统	259
第一节 决策支持系统的概念、特征与功能	259
一、决策支持系统的产生与发展	259
二、决策支持系统的基本概念	260
第二节 农业决策支持系统的类型与结构	265
一、农业决策支持系统的类型	265
二、基于作物生长模型的决策支持系统	265
三、基于知识规则的作物管理决策支持系统	266
四、基于知识模型的作物管理决策支持系统	268
五、基于知识模型和生长模型的作物管理决策支持系统	270
第三节 农业决策支持系统的开发技术	273
一、农业决策支持系统开发的关键技术	273
二、农业决策支持系统的设计与开发	277
第四节 主要农业决策支持系统及其应用	282
一、基于生长模型的作物管理系统	282
二、基于知识规则的作物管理系统	282
三、基于知识模型的作物管理系统	284
四、专家系统与生长模型相结合的作物管理系统	284
五、生长模型与知识模型相结合的作物管理系统	286
参考文献	287

第十章 农业信息服务系统	288
第一节 农业资源信息服务	288
一、农业资源信息发布	288
二、气象资料生成	291
第二节 农业教育服务	293
一、智能学习	293
二、远程教学	296
第三节 农业咨询服务	300
一、专家咨询	300
二、在线服务	303
第四节 农业物流服务	305
一、物流信息发布与物流管理	305
二、电子商务	310
参考文献	315
第十一章 精确农业技术	316
第一节 精确农业的概念与特征	316
一、精确农业的概念	316
二、精确农业的特征	318
第二节 精确农业的支持技术	319
一、3S 技术	319
二、决策支持技术 (DSS)	323
三、可变量投入系统	324
四、智能机械装备技术	325
第三节 精确农业技术实施过程	326
一、数据采集	326
二、数据差异分析	330
三、处方生成	333
四、控制实施	333
第四节 精确农业技术的应用	334
一、精确农业技术的分类	334
二、实施精确农业需要满足的条件	336
三、精确农业技术的应用	336
参考文献	340
第十二章 农业信息学发展趋势和前景展望	341
第一节 农业信息学的总体发展趋势	341

第二节 农业信息学的技术发展方向.....	342
一、数据仓库技术.....	342
二、RS 技术.....	343
三、GIS 和 GPS 技术.....	344
四、模拟模型技术.....	344
五、人工智能技术.....	345
第三节 农业信息学的前景展望.....	345
一、信息农业.....	345
二、3S 农业.....	346
三、数字农业.....	347
四、虚拟农业.....	348
五、精确农业.....	348
六、农业信息化工程.....	349
参考文献.....	350

第一章 农业信息学基础

信息技术是对社会各个层面影响最大、渗透力最强的高新技术。信息技术的快速发展为农业现代化和信息化提供了新的方法和手段,也为农业产业的技术改造和提高注入了新的活力。基于信息科学与农业科学交叉融合而形成的农业信息学(Agricultural Information or Agroinformatics)正快速发展成为一门新兴的学科领域,为农业现代化和农村发展提供全新的技术支持和全方位的信息服务,使农业走上数字化、量化、智能化、精确化、高效化和科学化的轨道,从而促使农业产业发生深刻的变革和创新,带来巨大的社会、经济、生态效益。

第一节 农业信息学的形成

现代信息技术的发展使人类社会开始步入信息化时代,给人类社会和经济发展带来了广泛而深远的影响。尤其是管理信息系统和辅助决策系统的发展,为建立和应用现代科学管理体系提供了技术基础。与此同时,随着现代农业科学理论与技术的快速发展和逐步成熟,信息科学与农业科学的交叉渗透催生了农业信息学这一新兴学科领域。

一、农业信息学的发展背景

进入到 20 世纪以来,人们逐渐认识到了信息的重要性,随着信息科学和技术的发展,信息已经和物质、能量一起成为共同构成客观世界的三大要素。信息是客观实体运动状态和运动过程的抽象描述。人类对信息的认识由来已久,但只有当对信息的获取、处理、传输和输出进行系统的研究和利用时,才上升为信息科学和信息技术。从 20 世纪中期信息科学诞生起,研究信息获取、处理、传输和利用的信息技术发展迅速,目前已渗透到人类社会活动的方方面面,对人类社会的活动方式产生了巨大的改变。微型计算机和互联网的广泛应用标志着人类社会的发展进入到信息社会的新时代。

回顾 20 世纪人类所取得的科学成就,以计算机为代表的信息技术得到高速发展和应用,管理信息系统和辅助决策系统的发展,为管理决策部门改造传统管理方式,实现现代科学管理体系提供了技术基础。遥感、地理信息系统和全球定位系统等信息获取技术的发展,扩展了人类对自然现实的感知域、灵敏度和分辨率,有效提高了获取自然界信息的精度和范围。卫星通讯、光纤传导、移动电话、多媒体信息和网络技术的发展,尤其是国际互联网的连通和广泛的应用,标志着人们已经在很大程度上改变了人类几千年的信息交流和传递方法,使人们能够跨越时间、空间、语言文化等条件的限制,实时实现数据、文字、声像、多媒体信息的传递。现代信息技术的发展使人类社会开始步入信息化时代,给人类社会和经济发展带来了广泛而深远的影响。例如,

卫星遥感技术能对地球表面的各类信息进行不同尺度、不同时相的观察,以获取现势性信息;地理信息系统技术能快速实现对多因素、多目标、多类型的海量信息数据进行综合处理,并提供各类辅助决策参考与咨询意见;全球定位系统技术与遥感技术、地理信息系统技术相结合,可以实现定向、定位获取各类信息并能起到定向导航与求算面积等作用;计算机网络技术可在同域内快速传输各类农业信息,实现在线高效快速决策。

在信息科学取得快速发展的同时,现代农业科学理论与技术的研究和应用也获得了极大的成功,为优质、高产、高效、生态、安全农业产业的发展提供了支撑,当前进一步向规范化、标准化、定量化方向发展。然而,农业生产是在地球表面露天进行的有生命的社会生产活动,农业产业系统是一个复杂而独特的多因子动态系统,受气象(年份和季节)、土壤、品种特性、技术措施、社会需求等不同因素的影响,因而具有显著的时空变异性、区域分散性、管理经验性、灾害突发性、市场多变性,以及较差的定量化和规范化程度。特定时空条件下的农业生产状况受品种遗传潜力、环境条件与技术措施的综合影响,从而使得农业生产管理专家用常规技术难以综合考虑和把握多因子互作并有效利用农业信息和量化管理技术措施。近20年来,计算机和信息技术的快速发展为农业生产管理的现代化和信息化提供了新的方法和手段,也为农业产业的技术改造和提高注入了新的活力。农业信息技术正是在信息科学和农业科学不断发展的推动下建立起来的新兴学科领域。而信息技术与农业生产管理的结合则是农业信息技术研究和应用的成功典范。

二、农业信息学的形成过程

信息技术在世界农业领域的应用始于20世纪70年代末,近20余年尤其在90年代发展较快,以作物生长模拟模型(Crop Growth Simulation Model)的成功研制和应用为突出代表。国际上公认较为优秀且应用广泛的作物生长模拟模型有美国的CERES系列模型和荷兰的通用作物生长模型SUCROS等。这些模型可以连续动态模拟作物生长过程及其与气候、土壤环境和管理措施的关系,包括不同条件下不同作物品种的阶段发育与物候期、形态发生与器官建成、光合生产与同化物积累、物质分配与产品形成、土壤-作物系统的水分与养分平衡与利用等,从而克服了传统作物栽培研究中较强的地域性、经验性及时空局限性,为不同条件下的作物生长预测与调控提供了有力的定量化工具。

作物-土壤系统模拟模型在实际应用中主要是发挥知识综合和系统预测的功能,处理和提供土壤-作物-大气系统的深层知识信息,但难以表达许多经验性及半定量的农作生产理论和技术并实现智能化管理决策。而专家系统的出现恰好弥补了模拟模型在管理决策功能方面的不足。进一步将模拟模型和专家系统相结合,则可以充分发挥两者的优点,实现预测功能和决策功能的统一,如20世纪80年代中期美国Lemmon推出的COMAX棉花生产管理专家系统。然而,专家系统主要是依赖于知识库中的经验性知识规则,缺乏决策的动态性和应用的广适性,因此综合运用知识工程原理和系统建模技术,构建具有时空规律的动态知识系统,可用于对不同条件下的农作生产方案及管理调控指标进行数字化设计。

在作物模型及管理决策支持系统发展的同时,随着航空航天技术的快速发展和传感器性能的迅速提高以及20世纪80年代后期开始的遥感资料商业化,农作物长势的宏观实时监测技术得到

了发展,大大推动了遥感技术在农业上的应用。20世纪80年代,遥感(Remote Sensing, RS)在农业上的应用主要是遥感估产,如美国农业部的全球遥感估产系统、欧盟的作物监测系统。目前,遥感技术已广泛应用于农业资源、环境与农业生产过程的监测,包括作物类型、面积、长势、灾害和产量等农情信息的监测。同时美国、日本等科学家还在葡萄、甜菜、稻谷、茶叶、咖啡等作物的品质监测研究上做了一些初步的探索。但遥感资料的获取具有其固定的周期,且遥感图像的解译受到天气状况的显著影响,加上高分辨率遥感资料的价格比较昂贵,目前越来越多的科学家开始利用地面遥感技术如高光谱分析仪来研究农情信息的实时无损获取,且在LAI、干物重等指标的监测技术上已趋于成熟。但如何通过遥感技术来有效地监测作物生化组分及产品品质指标,并将地面遥感和高空遥感相结合来更有效地获取作物和土壤等农情信息,是目前信息农业领域迫切需要研究解决的热点和难点问题。

丰富的信息数据催生了地理信息系统(Geographic Information System, GIS)。1963年加拿大测量学家R. F. Tomlinson建立了世界上第一个GIS,随后GIS迅速发展起来,至20世纪80年代GIS技术趋于成熟,出现了ARC/INFO、TIGRIS等具有代表性的软件,GIS开始被广泛应用于组织、分析和图示某一区域内各种类型的农业空间信息资料。随着数据的标准化和规范化以及空间分析模型、决策支持系统等支持技术的快速发展,GIS的功能不断扩展,特别是90年代以来,GIS与作物系统模型及专家系统的结合取得了很大的成功。国际上提出了基于模拟模型和GIS的农业决策支持系统,如美国佛罗里达大学研制了将作物模型与GIS相耦合的农业和环境地理信息系统的决策支持系统AE-GIS;荷兰也成功地使用了类似的决策技术,进行不同空间条件下小麦和甜菜的定量栽培和科学管理。此外,以色列和日本等国的科学家将GIS、GPS(Global Positioning System)和模型相耦合进行农田生态系统和管理策略的空间分析等,也取得了突破性进展。

20世纪90年代以来,在欧美、日本等发达国家,以作物模型为主的农业模型系统、专家系统、决策支持系统、管理信息系统等为农业生产管理决策与产业经营提供了现代化的管理手段和技术支持。特别是美国的基于模拟模型的农业生产决策支持系统已经覆盖水稻、小麦、大麦、玉米、大豆、棉花等不同作物类型,为区域性综合作物生产管理奠定了很好的基础。在北美、西欧和澳大利亚等国家,3S技术(RS、GIS、GPS)与作物模型、智能决策、控制系统的集成促进了精确农业的发展,初步建立和示范了基于农田空间差异的变量投入技术体系。一些发达国家成功地运用作物模型及决策支持系统与3S技术的集成等进行不同时空条件下的农业资源环境监测、农产品生态区划、农业生产管理、病虫害预测和防治、农田灌溉管理、肥料运筹管理、土地评价与利用等,克服了传统农业固有的弱点,极大地提高了农业生产管理决策的科学性和定量化水平,取得了显著的经济、社会和生态效益。

近年来,国际上数字农业概念的形成预示着21世纪的农业将呈现出一个以数字化为特征的崭新面貌。数字农业(Digital Agriculture)是用数字化技术,按人类需要的目标,对农业所涉及的对象和全过程进行数字化表达、设计、控制、管理,是数字地球理论与知识在农业上的应用。由于农作生产系统是整个农业系统中最基础和本质的部分,因此数字化农作系统被认为是数字化农业需要研究和发展的基础性和向导性工作,其核心是将3S技术与作物模拟模型系统及农业知识系统等进行有效集成,发展数字农作技术平台。同时,农业网络系统的建立使得农业管理者和

农民可随时查询了解产前的农产品市场需求和农业生产资料的市场供应,产中的农业生产技术指导及产后的农产品运销、加工、贮藏等信息。英国、法国、美国、日本、澳大利亚、荷兰等在网络农业、电子农务、信息农业系统的建设与应用中均取得了快速的发展和突出的成效。

我国农业信息技术的研究和应用起步较晚,但发展很快。特别是近5年来,围绕信息农业关键技术和应用系统的研究开发工作取得了重大进展,一些省份和地区也纷纷加大农业信息化工程建设与示范应用的力度,尤其在区域性农业生产管理专家系统的开发和推广方面,取得了显著的社会经济效益。然而,与发达国家相比,我国农业信息技术的研究和开发应用仍有较大的差距。较多的工作集中在单项技术和子系统研究,跟踪国外已有的研究,以及经验性方法的研究等,而具有较强综合性和适用性的大型应用系统太少。特别是需要提升农业信息系统的技术内涵和服务功能,提高农业决策支持系统的完整性和适用性,从而开拓数字农业原理在现代农业上的应用。这是我国农业信息化进程中面临的一个迫切需要解决的重要课题,也是数字农业和现代农业未来发展的必然要求。

21世纪是社会高度信息化、经济高度知识化的时代,农业作为传统的基础产业,更应利用快速发展的信息技术进行自身的改造和提高,加快农业信息化和现代化的步伐。只有充分利用信息技术,才能在发展的竞争中立于不败之地。农业的信息化将有助于农业经济体制和农业增长方式两个根本性转变的早日实现,并创造更加丰富多彩的产品,更好地满足人们日益增长的需要。

第二节 农业信息学的定义、内涵与特征

由于农业信息学是农业科学与信息科学之间相互交叉融合而形成的一门新的学科,国内外至今还没有一个统一的概念。但从支撑学科和发展趋势看,农业信息学的主要内容涵盖理论基础、技术体系、应用系统这三个方面,涉及不同的学科体系,其特征也表现出不同学科和不同内涵的交叉与综合。

一、农业信息学的定义

信息学是研究信息的产生、获取、存储、运输、处理、利用及其运动规律的科学和技术。或者说,是运用现代高新技术研究自然界和人类社会活动中的信息流的科学和技术。也可以简要认为,信息科学是研究信息、认识信息和利用信息的科学和技术。按信息学的应用领域分,有地球信息学、地理信息学、海洋信息学、农业信息学、遥感信息学和管理信息学等不同的分支学科。

自20世纪70年代以来,随着卫星遥感技术、地理信息技术、全球定位技术、系统模拟技术、人工智能技术和网络通讯技术等为主要内容的信息技术在农业中的应用研究与快速发展,促使农业信息学的理论基础、技术体系和应用领域及产业化体系等逐步形成。目前,农业信息学正快速发展成为一门新兴交叉性和综合性学科,为农业现代化和农村发展提供全新的技术支持和全方位的信息技术服务。在现代科技革命浪潮下,信息技术已深深地影响着农业技术和农业生产的方式。农业信息化就是应用信息技术对农业科技领域、农业生产领域和农业流通领域进行提升和改造的一种活动和过程。而农业信息技术就是在这种改造活动中所应用和发展的农业技术和信息