



农业科技 进展与前沿

——中国农业科学院农业信息研究所

50年

许世卫 主编

 中国农业出版社

Development and Frontiers of Agricultural Information Science & Technology—For 50th Anniversary of Agricultural Information Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences
Development and Frontiers of Agricultural Information Science & Technology—For 50th Anniversary of Agricultural Information Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences

农业信息科技进展与前沿

**Development and Frontiers of
Agricultural Information Science & Technology**

——中国农业科学院农业信息研究所50年

——For 50th Anniversary of Agricultural Information Institute of
Chinese Academy of Agricultural Sciences

许世卫 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农业信息科技进展与前沿：中国农业科学院农业信息
研究所 50 年/许世卫主编. —北京：中国农业出版社，
2007. 10

ISBN 978-7-109-12326-7

I. 农… II. 许… III. 信息技术-应用-农业-文集
IV. S126-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 153763 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)
责任编辑 刘爱芳

北京市达利天成印刷装订有限责任公司印刷
2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月北京第 1 次印刷

开本：889mm×1194mm 1/16 印张：25.25
字数：600 千字 印数：1~3 000 册
定价：50.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换)

编委会

EDITORIAL COMMITTEE

主 编 许世卫

副主编 刘 俐 孟宪学 王文生

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 川 王 玲 王义明 牛丽华 皮介郑

冯艳秋 刘 东 刘世洪 李云霞 李秀峰

李志强 李哲敏 邵长磊 周国民 赵瑞雪

杨 利 杨 娜 杨和良 杨晓蓉 诸叶平

聂凤英 骆建忠 张 峭 张学福 张爱华

张蕙杰 程海鹏 路文如 颜 蕴 魏 虹

前言

FOREWORD

中国农业科学院农业信息研究所成立于 1957 年，至今已经走过了 50 年的发展历程。半个世纪以来，信息所在党和国家科技方针政策的指引下，继往开来，推陈出新，开拓前进，依靠几代人自强不息的拼搏精神和对科学事业的无限忠诚，取得了一个又一个骄人的成果，完成了一项又一项光荣的使命，在中国农业信息科技事业征程中留下了坚实的足迹。

我所自成立以来，队伍规模不断扩大，业务范围逐步拓宽，工作深度不断推进。从建所时仅有 16 人的情报外联组和图书资料组，逐步扩展到今天拥有新老职工 400 多人的综合性研究所；从最初的图书文献服务单位，逐步扩展到今天的集信息公益服务与信息科研创新并举的公益性科研机构；从早期主要依靠手工完成调研任务的传统情报单位，逐步发展到今天依靠现代信息技术手段承担农业信息科技创新任务的现代科研机构。农业信息研究所不断实现跨越发展，为新中国成立后各时期的农业现代化建设和农业科技进步作出了不可替代的贡献。

作为新一代科技工作者，我们无不为工作于信息所和自己所从事的信息科技事业而感到无上光荣和自豪：

——信息所深得各级领导部门和全国同行的关爱和支持。农业部、科技部、国家发改委、财政部、新闻出版总署等部委的相关部门及中国农业科学院一直关心、支持信息所，为信息所各项工作的蓬勃发展创造了良好条件。信息所借力于挂靠的或者办事机构设立在本所的国家食物与营养咨询委员会、中国农学会科技情报分会、中国农学会农业图书馆分会、中国农学会计算机农业应用分会等 8 家全国性学术机构，广泛开展学术交流，与全国同行们建立了良好的团结协作网络，得到了全国农业信息科研机构、教学单位的大力支持。

——信息所为中国科技事业做出了突出的贡献。建所以来，在情报研究、农业现代化、汉字输入技术、农业科学检索语言、农业智能系统、食物安全等重要科技领域取得国家和省部级以上成果 70 多项，涌现出一批具有国际影响力的著名科学家。郑易里，中国第一部中文译本《资本论》的校核者，新中国第一部《英华大辞典》的主编，集其毕生精力研发出“郑码”输入法，为实现中西方科技文化交流发挥了重要作用；叶笃庄，翻译的《达尔文全集》，为达尔文著作在中国完整、广泛地传播奠定了坚实基础；胡祥璧，作为我国禽病学科的奠基人和开拓者之一，为我国禽病科学的发展及与世界接轨做出了重大贡献。

——信息所拥有一支承前启后勇于创新的团队。50 年来，信息所不仅产生了郑易里、叶笃庄、胡祥璧等科学大家，更涌现出一批农业信息科技领域的杰出人才。这些人才不断传承信息所人不畏艰难困苦、勇攀科学高峰的精神，在科研创新的道路上挥洒豪情、奋力拼搏。他们不但在学术上建树丰厚，而且关心信息所、支持信息所、热爱信息所，由老中青三代组成一支富有战斗力的工作团队，使我们的工作无往不胜、无坚不摧。

50 年斗转星移，沧海桑田。信息所经过了无数震撼恒久让人不能忘却的往事，保存了太多真诚相助并依然美丽的情愫，积淀了研究所厚重的创新文化与工作氛围基磐。这样的历史和现状，正是未来我们建设现代化一流研究所最需要的宝贵财富和不竭动力。

为回顾研究所发展历程，总结科技管理工作经验，展现 50 年辉煌成就，激励信息所人创新精神，引领信息科技创新方向，我所经研究确定，借中国农业科学院建院 50 华诞之际，举行以信息科技学术交流活动为主题的所庆活动，并出版《坚实的足迹——中国农业科学院农业信息研究所 50 年》和《农业信息科技进展与前沿——中国农业科学院农业信息研究所 50 年》两部文集。第一部文集在我所全体职工中征稿，新老职工积极参与，由今日研究所、发展历程、大家风采、难忘的记忆、大事记等部分组成，力求从机构、人物、事件、业务、成果等各个方面全方位多角度客观反映农业信息研究所前进的步伐和职工的精神面貌。第二部文集由我所在职科技人员撰写，分为农业信息技术、农业信息管理、农业信息分析三个栏目，力求通过反映信息

农业信息科技进展与前沿

——中国农业科学院农业信息研究所 50 年

所近年来承担的国家支撑项目、国家“863”项目、国家自然科学基金项目、国家基础条件平台项目工作进展与科研成果，来全方位反映我所农业信息科技创新的最新进展。

在今天总结我们的成绩，喜庆建所 50 周年之际，我要衷心感谢各级领导对信息所的悉心关怀与大力帮助；衷心感谢全国同行及兄弟单位对信息所的高度信任与有力支持；衷心感谢曾经为信息所的发展作出过贡献，以及正在为信息所的光辉明天不断努力的全所职工和广大朋友们！

让我们共同努力，为我国农业信息科技事业发展做出新的更大贡献！

中国农业科学院农业信息研究所所长

许世卫

2007 年 9 月 30 日

目 录

CONTENTS

前言

农业信息学科研究进展与展望	许世卫	1
农业信息管理研究的现状、重点及展望	孟宪学	9
农业信息技术的发展现状与未来趋势	王文生	17

一、农业信息技术

1. 农业信息标准与采集技术	27
农业信息化标准体系框架研究	刘世洪等 27
基于农村科技数据共享的元数据规范及应用	王丹 35
奶牛数据采集平台——“牛车”的研究与实现	孟泓 44
2. 智能技术	53
智能体技术在农林经济辅助决策中的应用研究	诸叶平 53
基于 XML 的农业专家系统构建技术	周国民等 59
基于 SDD 改进算法的中文农业搜索引擎的研究	樊景超等 64
An answer fusion-based interface in question answering system	谢能付等 68
农业专家系统自动化测试的研究与实践	鄂越等 79
3. 网络技术	87
网格技术在农业中的应用前景分析	王文生等 87
试析互联网发展新趋势	孙志国 93
论我国农业信息网络服务的内容与模式	胡海燕等 98
现代信息网络对农民生产生活与思维的影响	杨勇 106
4. 模型与数字化管理技术	110
基于 Java 技术的农村经济基础资料数据库开发	雪燕等 110
基于内容的农业科技多媒体数据检索技术探索	杨晓蓉等 114
数字化玉米种植系统的适用性验证	李世娟等 119
5. 信息服务平台及农业信息化	126
农业信息化内容特征及农业信息技术的公益性分析	李秀峰 126
二叉树型知识系统开发工具的研究	丘耘等 131
农业信息服务平台的构建与实现	郑火国 137
基于 Multi-Agent 跨库检索系统的开发与应用	姜丽华等 147

基于 Web 的农业知识问答系统研究	钟娟等	153
三北防护林工程监测管理信息系统 (MoMIS) 机构整合	刘洪霞	157

二、农业信息管理

1. 数字图书馆		167
国家农业数字图书馆体系结构及关键技术研究	赵瑞雪	167
农业数字图书馆研究与构建	潘淑春	176
国家农业图书馆农业古籍数字化的探讨与实现	盛玲玉	183
图书馆文献资源数字化实践	金晨	187
2. 文献资源建设		192
网络数据库引进、利用和综合评价	颜蕴等	192
国家农业图书馆外文期刊馆藏结构与利用分析	续玉红等	201
国家农业图书馆回溯书目数据库建设	赵素牌等	208
连续出版物编目质量控制	吴雨华	214
网络环境下中文期刊协调采访初探	黄桂英	220
《中国农业科技文献数据库》的研建特点与发展思路	赵颖波	226
3. 文献信息服务		232
国家农业科技创新体系中的文献信息服务——实践与思考	皮介邦	232
提高实时咨询服务质量的有效途径	朱遐	239
图书馆在学习型社会中的作用	刘俐	244
数字时代定题服务的实践与拓展	王玉芹等	249
中国科技期刊的发展趋向	路文如	255
4. 农业信息组织与检索技术		263
基于概念空间的文本信息检索可视化研究	张学福	263
农业科技信息智能检索系统中的知识组织	苏晓路等	271
如何构建领域本体论	常春	279
文献标题自动翻译效果分析	卢文林等	283

三、农业信息分析

1. 农产品市场		291
中国稻米供需分析与展望	张峭等	291
不同区域粮食消费需求现状与预测	王川等	301
我国居民食物消费与营养发展变化的特点分析	刘自杰等	308
2. 粮食与食品安全		316
食品安全信息共享与公共管理系统研制	许世卫等	316
农产品质量安全预警指标体系研究	李志强等	325
加入 WTO 对我国粮食主产区农民收入的影响	张蕙杰	333

不同类型粮食补贴政策的理论分析	聂凤英	341
食物安全内涵及评价指标体系研究	李哲敏	348
3. 农业风险		355
中国农业保险发展模式研究	徐磊等	355
我国棉花生产风险分析与区划	赵俊晔	362
4. 科技发展		369
国外农业科研机构的组织管理	曲春红	369
发达国家农业增长方式转变对我国的启示	魏虹	375
我国农业科技进步与科研投资分析	王启现等	382
绿色农业发展模式的理论分析	孙君茂	389

农业信息学科研究进展与展望

许世卫

摘 要: 本文从分析我国农业信息学科发展的三个阶段入手,阐述了农业信息学科的理论体系、学科体系内容,总结了我国农业信息技术、农业信息管理、农业信息分析三个分支学科的研究进展,对农业信息学科未来趋势进行了展望。

关键词: 农业信息学科 学科进展 展望

Agricultural information science progress and outlook

XU Shiwei

Abstract: On the base of the three stages of agricultural information science development, the article stated the theoretical system and contents of agricultural information science, summarized the research progress of agricultural information technology, information management and information analysis of China, and discussed the prospects of information science development trend.

Key words: Agricultural information science; Science progress; Outlook

近几年来,随着现代信息技术的迅猛发展,农业信息学科研究出现了新特点新趋势。计算机技术、通信技术、信息获取与处理技术向农业产业的渗透日趋明显,农业信息科技出现综合化的特点,信息技术与农业科技的结合越来越紧密,农业信息学科出现基础化的趋势。农业信息科技不但独立地成为较为完整的学科体系,而且借助于现代信息技术手段和工具,其研究工作向微观与宏观两个方面发展,对其它农业学科发展起着重要的基础性作用。

1 我国农业信息学科的发展历程

农业信息技术为现代农业建设提供了强大的推动力,也为农业科技进步提供了新的动力。进入现代农业建设新阶段后,人们越来越认识到信息在农业发展中的重要性,随着科学技术的不断进步,信息正在和人力资本、土地资源、农业投入品等一样,对农业效率和产业竞争力产生决定性作用。农业信息科技是农业科学与信息科学交叉融合形成的一门新兴学科。农业信息学科的内涵是不断深化与发展的,现在比较认同的内涵是,农业信息科技是以农业科学理论为基础,以信息技术为手段,以农业相关活动信息为对象,研究农业信息获取、处理、分析、贮存、传播规律和应用方法的科学。

许世卫(1962—),男,研究员,博士,主要从事农业信息管理与食品安全预警研究。

国外农业信息科技从 20 世纪 50 年代开始,几乎每十年就有一个跨越。20 世纪 50—60 年代,农业信息科技研究的重点是围绕计算机应用于农业数据的科学计算开展;70 年代,农业信息科技研究的重点是应用计算机技术处理农业数据,开发农业数据库;80 年代,以专家系统的研究为重点,开展模拟模型研究;90 年代,开展网络技术农业应用研究;进入 21 世纪后,大力开展卫星数据传输系统在农业领域的应用研究,通过计算机网络、遥感技术和地理信息系统技术来获取、处理和传递各类农业信息并进入生产实践阶段。

我国农业信息科技从传统数据收集、情报调研、行情分析等研究内容来看,起步于 50 年代,建立了一套信息收集、分析、传播的方法。但以现代信息技术支撑的农业信息学科的研究与建设,相对于国外来讲,起步较晚,从我国 1982 年引进第一代大型计算机开展农业科学计算的时间与美国农业部 Fred Waught 博士 1952 年在饲料混合工作中首先应用计算机技术相比,我国农业信息学科的研究工作起步整整晚了 30 年时间。在计算机等现代信息技术进入我国农业的短短 27 年时间内,我国农业信息学科建设与研究已经走过了三个发展阶段。

第一个阶段,是 20 世纪 80 年代的艰难起步阶段。这个阶段是现代意义上农业信息学科形成的初始阶段,进行了诸多计算机技术应用于农业生产与管理的研究实践活动。如开展农业资源信息管理、农业规划和决策分析、农业生产实时处理过程中的科学计算等。到这一阶段末期,全国农业部门拥有微机已超过千台,开发的国家农作物品种资源数据库、县级农业土地资源数据库、农业生产经济统计资源数据和农业科技情报信息库已具较高水平,有的已接近 80 年代的国际水平。

第二阶段,是 20 世纪 90 年代的逐步发展阶段。这一阶段,农业信息学科的目标逐步形成,研究对象逐步明确,特别是以科研任务带学科建设的特点比较明显。国家计委出台了《“八五”国家应用电子计算机改造传统产业规划要点(草案)》,提出“从现在开始要抓计算机技术在农业增产增收中的应用”,之后科研人员大力开展农业模拟模型、农业专家系统和农业资源管理研究。在系统工程、信息管理系统、农业遥感、决策支持系统、地理信息系统等技术领域相继开展了研究。在信息资源管理方面建成了包括《中国农林文献数据库》、《中国农业文摘数据库》、《中国农作物种质资源数据库》等在内的农林数据库 56 个。开发出上千个适合于各类作物的智能化专家系统,研发了一批基于农业专家经验和知识的农业专家系统平台和基于模拟模型的作物栽培模拟优化决策系统,农业遥感信息采集分析技术已广泛用于作物估产、农业资源测量、病虫害及其他农业灾害预测预报和环境检测等方面。

第三个阶段,是新世纪之后的学科成熟阶段。目前农业信息学科对象进一步细化,研究方法逐步成熟,学科理论逐步形成,学科体系逐步明确。在“十五”、“十一五”国家农业信息科技相关研究项目的促进下,全国各科研单位、高等农业院校科技工作者大力开展农业信息科技创新工作,出版了不少理论性专著,解决了农业信息科技领域中的一些关键理论与技术问题。如在农业信息技术方面实现了作物模型、遥感、地理信息系统的有机结合,建立了生长猪营养成分利用模拟模型,建立了作物冠部生长和作物根部生长虚拟三维模型,建立了辅助决策数据库和模型库,实现模型库系统和数据库系统的有机结合,实现了远程实时网络视频传输、数据采集、无线传播、实时图像传输、实时交互声音和文字传输等功能,构建了软件和硬件一体化的精准农业生产技术平台,从信息采集、信息处理到精准实施等主要环节实现业务化运转。

2 农业信息学科体系的建立

理论界对农业信息学科的理论体系存在着两种不同的构建方法,一种是按照文献情报理论,从图书文献资源角度揭示信息存贮、分析、使用规律,构建农业信息学科理论框架,这一

方法把关注点更多地放在信息资源的管理与使用规律研究上。另一种是按照农业产品与产业目标从技术手段改进入手,研究信息技术在特定对象上的应用规律,这种方法体系的重点更多地放在技术的创新与应用上。从研究的整体情况看,这两种理论体系构建方法均有较为成熟的并为大家所认同的科技成果。事实上,农业信息学科作为农业科技领域的前沿学科正在以前所未有的速度向前发展,农业信息学科表现出明显的系统性、知识性、智能性、综合性特征。

2.1 农业信息学科的理论体系正在逐步形成

鉴于农业信息学科建立的复杂性,农业信息学科理论体系的建立是相对困难的工作。农业信息科学理论基础广泛涉及自然科学、社会科学、经济科学诸多理论,其中主要有信息科学、计算机科学、系统科学、经济科学、管理科学、农学、畜牧兽医学、生态学、图书情报学等等。

发展农业信息科技的基本指导思想是在农业相关系统中最大可能、最大效率、最小成本地植入信息系统的原理与技术。在这一过程中,要坚持以农业目标为出发点,以信息系统为手段的基本原则,只有这样,信息科技才能为农业产业大范围所接收,农业信息学科自身才能快速发展。根据一般学科理论体系的构成,农业信息学科理论体系应包括农业信息学科的构成体系、农业信息研究对象体系、农业信息研究方法、农业信息技术体系、农业信息应用系统体系等。对某一研究目标而言,要根据对象,研究其信息的属性特征、获取方式、传递规律、应用机理,应用信息技术方法建立农业对象的信息收集、传导、分析、扩散的理论与技术系统。

从目前的研究内容看,农业领域涉及面宽,农业信息科技研究的对象较为广泛,相应地农业信息学科理论系统由多方面相关理论组成,至少包括以下 15 个方面:(1) 农业信息属性与应用规律;(2) 农业信息价值与共享理论;(3) 农业多类型信息获取与挖掘方法;(4) 农业信息管理理论与方法;(5) 农业信息的传递、扩散和转移途径;(6) 农业知识化管理原理;(7) 农业情报理论;(8) 农业信息分析与预警理论;(9) 农业风险管理理论;(10) 智能化农业系统理论;(11) 农业模拟模型原理;(12) 虚拟农业构建方法;(13) 农业遥感原理与方法;(14) 地理信息系统与理论;(15) 农业决策支持理论。

2.2 农业信息学科系统正在逐步完善

自二次世界大战结束以来,工业革命技术不断向农业渗透,情报研究等信息事业对农业生产发展起到了巨大作用。计算机技术诞生之后,特别是 20 世纪 70 年代以来,随着现代信息技术的发展,卫星遥感技术、地理信息技术、全球定位技术、系统模仿技术、人工智能技术和网络通讯技术等信息技术在农业中的应用研究与快速发展,促使了农业信息学科系统逐步完善。农业信息学科在其产生与发展过程中经历的综合性与边缘性特点,决定了其研究者的知识背景的多样性,而来自不同领域的专家学者的关注点的不同决定了其研究对象、目标、方法、思路的不同,这是农业信息学科系统产生众多分支学科与专题领域的重要原因。近年来,随着农业信息科研工作的不断深入,这些分支学科不断成熟,形成了在农业信息学科中的位系层次关系。因此,把农业信息学科看成是有关农业相关信息科技的学科群也是恰当的。

中国农科院农业信息研究所与全国有关农业信息科技研究机构近年来不断加强和推进农业信息学科建设。2004 年 3 月,中国农科院农业信息研究所提出从农业信息技术、农业信息管理、农业信息分析三个分支学科建立农业信息学科系统,并由中国农业科学院学术委员会五届三次会议讨论确定。三个分支学科的研究领域、学科理论基础如图 1 所示。

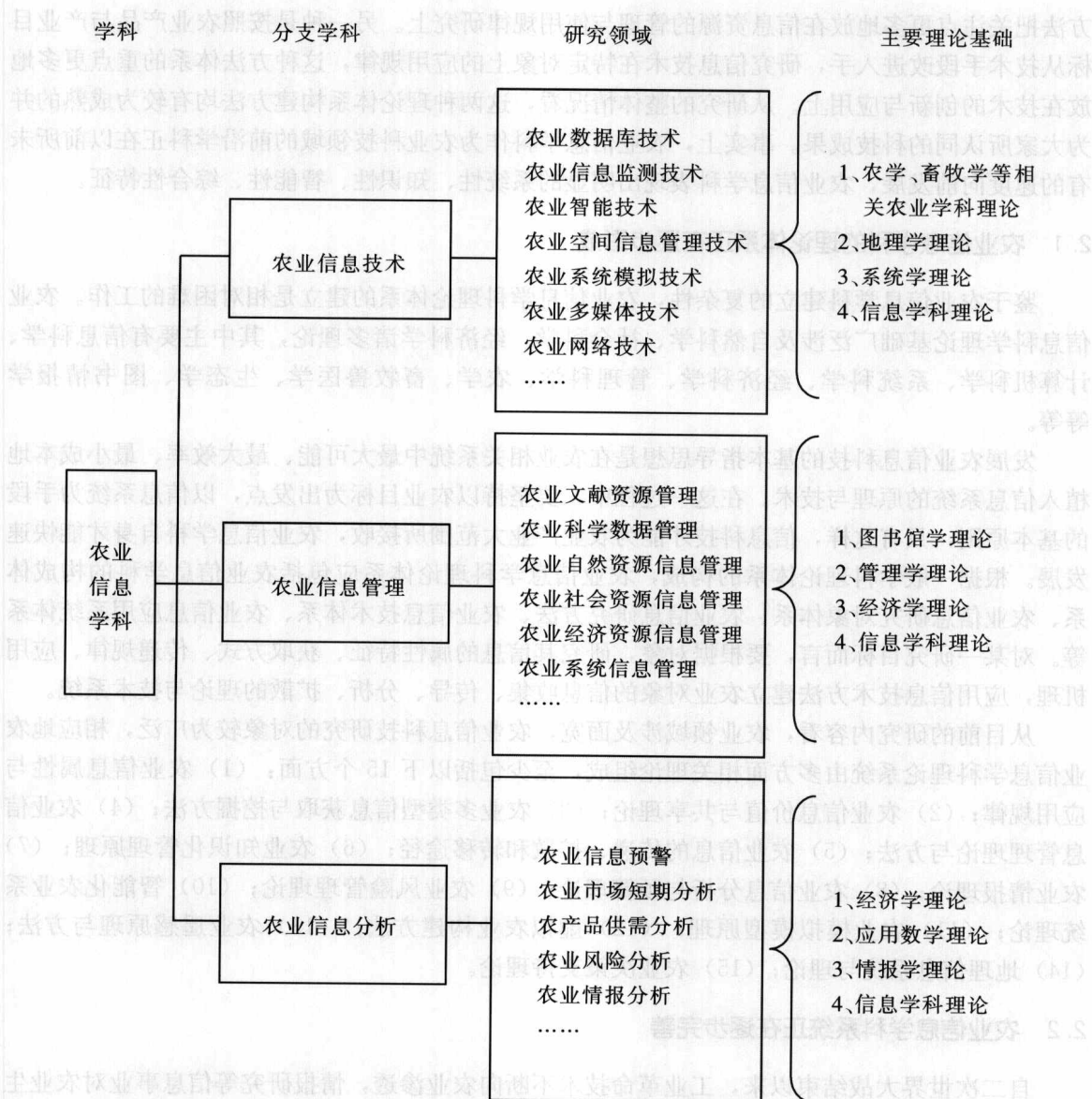


图 1 农业信息学科理论体系

2.3 农业信息学科研究内容正在逐步拓宽

农业信息学科研究作为农业科技工作的重要组成部分，越来越受到国家科技领域与农业行业的重视。目前全国省级以上农业专业信息科研机构 36 个，农业信息学科研究人员 2100 人。农业信息科技研究力量主要分布在中国农业科学院等农业部属科研系统、各省农业科学院系统、各高等农业院校系统，另外，中国科学院、综合性大学也有较强的研究力量。中国农业科学院农业信息研究所作为全国农业信息科技研究历史最早的单位之一，已有 50 年的情报信息研究历程，本所 1982 年从国外引进了我国第一台 Felix C-512 大型计算机用于农业科学计算，开始了我国现代意义上的农业信息学科研究工作。全国农业信息科技领域近年来在国家科技计划资助下，开展了多方面内容的研究工作。随着信息技术向农业生产、加工、贮存、运输、管

理等各行业各领域的渗透,农业信息学科研究内容几乎涉及到农作物所有品种和畜牧业产品、水产品,涉及到所有农业生产过程、农业流通过程和农业管理过程,涉及到农业生产、农村经济、农村环境、农民生活各个方面,还涉及到包括生物信息学在内的诸多农业学科。

3 农业信息学科研究进展

在国内外研究合作的推动下,近年来我国农业信息技术、信息管理、信息分析等各分支学科领域取得了重要研究进展。

3.1 农业信息技术研究领域

农业信息技术研究领域主要开展农业信息获取、信息处理、信息模拟、信息控制的技术创新。

在智能化农业信息获取技术方面,针对海量农业信息,开发成功了农业信息智能采集与处理系统和农业智能搜索引擎技术。农业信息智能采集与处理系统可以实现农业信息的智能采集、自动分类标引处理、信息资源整合(数据导入、数据导出)及信息检索利用等服务功能,可以显著提高农业信息获取及处理的效率。

在农业生产经营管理信息化技术方面,建立了包括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决策支持系统和农业企业销售型 CRM 等系统的网络平台技术体系,为农业企业生产各个环节中的科学决策与管理提供了现代化管理工具和信息化技术应用网络平台。

在网络化实时农业远程诊断模型技术方面,构建了大田作物、茶树、苹果、梨的 824 种病虫害草害的数据库和 9 个诊断知识库,研发了 27 个具有自主知识产权的软件。攻克了病虫害自动识别技术、基于 XML 的农业专家系统构建技术、基于 SDD 的智能数据检索技术、基于二叉树的病虫害识别模型构建技术、基于 Linux 的手持水稻虫害诊断仪的研制技术、多模式接入与主动式网关技术、专家在线咨询(Expert Map)技术等。

在信息控制技术方面,应用系统工程理论、计算机模拟技术、人工智能技术、网络技术、模拟可视化技术、软构件技术和多媒体技术,针对我国小麦、玉米生产管理和我国华北地区主要粮食作物小麦、玉米连作种植方式,研究开发了以单作模型为内核的小麦、玉米及其连作智能决策系统,能根据用户的不同需求,进行模拟、管理方案推荐、智能决策,进而实现作物生产的优化管理,并提供最佳灌溉、施肥和管理辅助决策信息和管理知识。

在畜牧业数字化养殖方面,系统分析了工厂化种猪生产过程中的各个环节,从猪群日常生产管理、繁殖与育种、饲料与营养、疾病防治与监测、统计与分析,以及系统管理等出发,通过生产要素数字化、生产过程的模型化后,提出了一个工厂化种猪场各种状态和过程参数数据库。在数字奶牛精细养殖技术方面,集成了信息采集、信息处理和信息应用的 3 个重要环节,从前端采用 RFID(无线射频识别技术)、PDA 和无线网络等现代信息采集技术,完成现场奶牛个体重要信息的采集。在商品鸡数字养殖技术方面,综合集成数字化管理与控制技术,实现了商品鸡养殖过程的数据自动采集与基于无线网的数据传输、饲养过程指导、数据分析与评价以及养殖过程的实时监控与管理的综合集成。

3.2 农业信息管理研究领域

农业信息管理就是针对农业不同形态、不同属性、不同用途的农业信息应用不同系统进行

组织、协调、控制的方法。目前主要的研究内容有农业文献资源信息管理、农业自然资源信息管理、农业科学数据管理、农业信息系统管理等。

在农业文献资源信息管理方面,通过信息资源整合与优化配置研究,优化农业文献信息资源收集与馆藏结构优化配置,提高科研人员使用文献资源的效率。建成了我国农业科技领域第一个大型集成服务系统“中国农业科技文献与信息集成服务平台 (NAIS)”,集资料查询、知识传播和信息服务为一体,平台实现了网络信息智能采集与分类,信息订阅与推送的综合集成,智能采集系统提供基于多种分类分词算法的农业信息分类,采用 Java、XML 技术,平台为用户提供了基于 WEB 的“一站式”网络数据库集成检索服务,在国内率先实现在集成检索中对信息附件的下载、支持对超复杂网络数据库的集成检索、异构数据库并发访问的容错控制与管理以及集成检索过程中的结果异步刷新。开展的农业古籍珍藏及全文数字化研究,实现了古籍文献目录、全文图像、检索工具的“一站式”查询检索门户体系建设,按照标准规范,建成适合农业古籍特点、数据内容完备、著录规范化、标准化程度较高的古籍书目数据库,收有宋、元、明、清代古籍 12767 种,13044 册,成为我国珍贵的农业古籍全文数字化图像资源。

在农业自然资源信息管理方面,以农业自然资源数据为基础,进行农业种质资源、土壤资源、气象资源的信息采集、信息传输、信息处理、信息控制。对土壤环境信息的采集与处理、作物的长势及病虫害信息等信息的采集与管理技术有了很大进展。

在农业科学数据管理方面,2002 年在科技部支持下,国家农业科学数据共享中心研究与建设正式启动。至 2007 年,国家科学数据共享工程整合农业科学数据资源,集成了作物科学、动物科学与动物医学、农业科技基础数据、渔业与水产学、热作科学、农业资源、农业微生物科学、农业生物技术、食品工程、农业信息等 12 大类农业科学数据,集成数据库(集)490 个,强化农业科学数据的共享服务,建成覆盖全国的农业科学数据中心。

在农业信息系统管理方面,主要是对农业信息体系进行设计、研制、管理,合理配置信息资源,提高信息效用。研制开发了第一个《中国粮食与食品安全预警原型系统》,研究提出了粮食安全预警指标体系,研制开发了 5 个各具特色的预警分析模型,开发了相应的数据库与网络支持系统。设计开发了基于食品安全信息共享、食品安全公共管理两大主体平台的“中国食品安全信息共享与公共管理系统 (CFS)”,系统实现了对除内容加密网站外的国内外食品安全相关网站信息的自动采集与过滤,并对采集信息自动进行基于多种分类分词算法的内容分析、分类整理、信息发布与共享。基于智能技术的农业经济信息分析与辅助决策系统,应用网络地理信息系统技术,实现了我国各地区农业社会经济空间和属性信息双向可视化查询和农业经济与资源空间分析。

3.3 农业信息分析研究领域

农业信息分析,主要是应用农业与经济基础理论,研究基于现代信息技术手段与计量经济方法的信息收集与分析方法,通过基础信息与即时信息的有效分析,对农业生产、市场价格、供需平衡和农业事件等研究对象作出智能化判断与预警。

在农产品质量安全预警研究方面,研究构建了农产品质量安全预警指标体系、研究确定了部分影响农产品质量安全警情的阈值。2004 年建成了第一个进出口监测与预警系统以及风险分析控制系统,并在东部沿海 10 个口岸局联网运行,通过对每年产生的大量进出口食品安全检测数据进行统计分析和深度挖掘,实时掌握进出口食品安全状况。

在农产品数量预警研究方面,中国农科院信息所以水稻、小麦、玉米、大豆、棉、油、肉、蛋、奶、果、菜、糖料等 12 种主要农(畜)产品为研究对象,开展了产品的生产、市场

信息搜集、分析预警技术研究。构建了农产品短期分析的干预预测模型,从试验基地采集数据进行模拟计算,所进行的水稻生产和消费分析结论,被农业部主要领导多次批示。对畜产品和乳制品 2 个专门品种的预警专题研究结果,由农业部定期在网上对外发布。

在农产品市场价格预警技术研究方面,围绕农产品市场价格采选与监测、价格分析与预测等主要目标,研究农产品市场价格预警模型及其应用。在网络化的农产品批发市场采选与监测方面,针对全国近 300 家产销地批发市场网站的实时价格信息,研究互联网智能分析与数据挖掘等共性技术,建立指标体系统一、时间序列完整、地区与品种分布细化的农产品信息实时采集与共享数据库,实现对农产品价格波动的适时监测。在农产品市场指标预警方面,研究了农产品市场价格波动规律,确立先行、同步和滞后指标体系方法,研究先行指数、同步指数和滞后指数等模拟模型技术以及警情和警兆的网络化和可视化表达技术。

在农产品市场信息分析预测技术方面,开发成功了我国第一个在 Linux 操作系统、Web 服务器 APACHE 和 TOMCAT 以及 Oracle 数据库管理系统环境下,实现基于 XML 和 Java 以及其他 Internet 技术综合集成的农产品市场信息分析预测网络化平台。

4 农业信息学科发展趋势

综合国内外研究进展,目前农业信息学科的研究内容已经拓展到农业产业各个方面,学科研究出现新的趋势。

4.1 研究对象全程化趋势

农业信息学科向农业其他学科的渗透日趋明显,信息技术在农业中的应用已深入到农业各个专业领域。未来农业信息技术在农业中应用的程度主要取决于技术的可靠性和可接受性上。只有在农业全程化生产或经营中均采用信息技术手段,才能使生产成本降低,不出现技术递进障碍方面的问题。信息技术应用不再局限于某一独立的农业生产环节、单一的经营过程或某一有限的区域,而是多环节、多过程互补。农业信息学科将由过去的单一性领域向系统化研究发展,表现为由局部到整体、由单过程到全过程的趋势,其智能化程度越来越高。

4.2 科研方向两极化趋势

农业信息科学一方面与生物科学结合,产生了诸如生物信息学一类的研究领域,从分子细胞水平去研究遗传规律,向微观方向深化,另一方面,诸如航天遥感技术等广泛应用于农业,从宇宙空间观测地物、普查土壤、监测病虫害、预报产量,从宏观层面上研究农业信息学科技术。因此,在研究方向上分别向微观层面和宏观层面两个不同的方向进行。运用计算机技术、多媒体技术、系统模拟技术向现代农业中的微观宏观两个方向突破,已成为农业信息学科发展的必然趋势。

4.3 技术应用集成化趋势

农业信息学科与农业科技及现代农业的结合程度越来越紧密,农业信息学科不仅要重视其内部各类技术的系统化配套和综合集成,而且还要重视农业信息技术与农业其它技术的系统化配套和综合集成。在农业信息学科的完整性和解释性、农业信息学科的广适性和应用性、农业信息学科信息获取的有效性和精确度都有较高要求的情况下,农业信息技术的集成将是必然趋势。由于农业产业领域的广泛性,人们不但关注数据库技术、系统模拟技术、人工智能技术、