

福建省现代农业科技发展研究

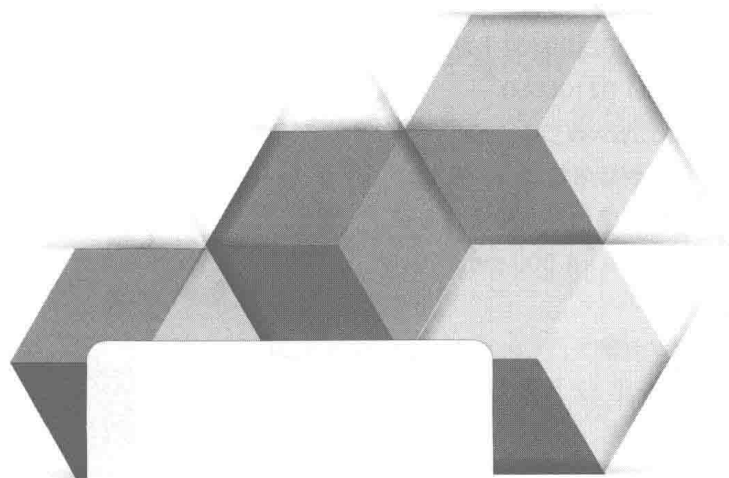
● 曾玉荣 著



中国农业科学技术出版社

福建省现代农业科技发展研究

● 曾玉荣 著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

福建省现代农业科技发展研究 / 曾玉荣著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2015.12

ISBN 978-7-5116-2287-7

I . ①福… II . ①曾… III . ①现代农业—农业技术—技术发展—福建省
IV . ① F327.57

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 234051 号

责任编辑 李 雪 徐定娜

责任校对 贾海霞

出 版 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82109707 82105169 (编辑室)

(010) 82109702 (发行部) (010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106650

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 各地新华书店

印 刷 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 710 mm × 1 000 mm 1/16

印 张 10.5

字 数 166 千字

版 次 2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷

定 价 42.00 元

——版权所有·翻印必究——

前 言

当今世界经济正在由一个依靠自然资源为基础的工业经济迅速向依靠人类创造性劳动所创立的高新技术为基础的知识经济转变。世界大多数发达国家在实践、研究和发展知识经济，许多发展中国家也纷纷提出自己的追赶措施。如何从技术阶段上实现跨越，如何利用以知识经济的支柱产业生物技术和信息技术为主体的新一轮农业科技革命的成果，发展中国农业，提高土地产出率和收益率，并保持农业可持续发展，是摆在我们面前的新课题。

从国际发展看，现代农业生物技术、前沿技术发展迅猛，不仅保障了全球粮食和重要农产品的稳产和高产，也减少了化学农药的使用量，改善了农业生态环境，为实现农业可持续发展开辟了崭新的途径；从发达国家看，农业产业形态发生了深刻变化，现代农业是优先发展的产业，意义重大。新能源、新材料、信息产业、生物医药、生物育种、节能环保已成为各国现代农业优先发展的战略性新兴产业。绿色食品、低碳服装、节能材料、生物质能源、环境保护等与人们生活与低碳经济息息相关的热点都可以拓展为新形态的现代农业；从国家战略看，转变发展方式是国家核心战略。整合科技资源，推进新型区域科技创新体系、农业科技重大转型，解决粮食安全、食品安全，并促进农业设施化、高效化、生态化发展，已成为重要国策。

2013年年底，受福建省科技厅委托，我们成立了“福建省现代农业科技发展现状、趋势及技术需求”课题组，从4个方面开展深入研究。一是国内外现代农业发展现状与趋势；二是福建现代农业科技发展现



状、水平与趋势；三是福建现代农业发展的科技需要与主要挑战；四是福建现代农业科技发展的主要方向与对策。

在研究方法上，一是以主导产业科技和特色产业科技分析为重点，系统归纳、分析福建现代农业科技发展水平、现状；二是结合国内外现代农业科技发展趋势，开展福建省现代农业科技发展水平与现状调查，以福建现代农业的总体发展、典型案例为重点，着重研究现代农业科技发展现状与趋势，进而分析其成效与问题；三是结合福建现代农业发展对科技需求与挑战，开展了福建农业科技与国内外现代农业科技发展趋势的比较研究；四是结合典型案例调查，演绎分析福建现代农业发展方向，并提出了政策建议，为福建现代农业科技发展的管理创新与方向选择提供了决策参考。

本书以课题研究综合报告为主要内容，在系统总结近年来福建农业科技成就的基础上，从福建农业科技投入水平和科技创新能力上分析了福建省现代农业发展现状，并分别从粮食、蔬菜、果树、花卉、茶叶、食用菌、中药材、畜牧、水产、林业 10 个产业的角度，分析了产业发展现状、科技水平、存在问题，并借鉴发达国家农业科技发展方向和战略，以及浙江、广东、江苏等国内外现代农业科技发展趋势，提出福建现代农业科技发展的科技需要与主要挑战，重点凝练福建现代农业科技需求，提出 10 个产业的科技需求和发展重点方向，并为福建现代农业科技发展提供主要方向选择与对策建议。研究综合报告于 2014 年年底通过专家论证，被专家评为“选题和研究具有重要的理论价值和现实意义。内容丰富，有较好的针对性和实践指导性，对完善福建省农业科技计划管理、推进全省现代农业发展有较好的借鉴和指导作用”。

目 录

第一章 现代农业科技发展趋势	1
一、国外农业科技发展文献综述	1
二、国外现代农业科技发展现状	6
三、我国现代农业科技趋势与需求	14
四、福建省现代农业发展现状与科技总体需求	19
第二章 福建省粮食科技发展现状与需求趋势	26
一、粮食科技发展现状	26
二、粮食科技发展存在的问题	28
三、粮食科技发展趋势与技术需求	28
第三章 福建省蔬菜科技发展现状与需求趋势	34
一、蔬菜科技发展现状	34
二、蔬菜科技发展存在的问题	40
三、蔬菜科技发展趋势与技术需求	41
第四章 福建省果树科技发展现状与需求趋势	45
一、果树科技发展现状	45
二、果树科技发展存在的问题	51
三、果树科技发展趋势与科技需求	53



第五章 福建省花卉科技发展现状与需求趋势	57
一、花卉科技发展现状	57
二、花卉科技发展存在的问题	61
三、花卉科技发展趋势与技术需求	62
第六章 福建省茶叶科技发展现状与需求趋势	66
一、茶叶科技发展现状	66
二、茶叶科技发展存在的问题	70
三、茶叶科技发展趋势与科技需求	72
第七章 福建省食用菌科技发展现状与需求趋势	76
一、食用菌科技发展现状	76
二、食用菌科技发展存在的问题	81
三、食用菌科技发展趋势	82
四、食用菌科技发展技术需求	84
第八章 福建省中药材科技发展现状与需求趋势	87
一、中药材科技发展现状	87
二、中药材科技发展存在的问题	91
三、中药材科技发展趋势	93
四、中药材科技发展技术需求	95
第九章 福建省畜牧兽医科技发展现状与需求趋势	98
一、畜牧兽医科技发展现状	98
二、畜牧兽医科技发展存在的问题	104
三、畜牧兽医科技发展趋势与技术需求	105



第十章 福建省水产科技发展现状与需求趋势	109
一、水产科技发展现状	109
二、水产科技发展存在的问题	112
三、水产科技发展趋势与技术需求	115
 第十一章 福建省林业科技发展现状与需求趋势	 120
一、林业科技发展现状	120
二、林业科技发展存在的问题	127
三、林业科技发展趋势	128
四、林业科技发展技术需求	135
 第十二章 福建省现代农业科技发展方向与战略思路 ...	 141
一、现代农业科技总体方向	141
二、现代农业科技战略思路	144
三、现代农业科技发展的重点创新工程	148
 后 记	 157

第一章 现代农业科技发展趋势

一、国外农业科技发展文献综述

美国经济学家舒尔茨认为,任何一个国家的农业发展,如果不能突破技术瓶颈,最终只能达到传统农业的低水平均衡^①,这是发展中国家农业发展长期停滞不前的根源。舒尔茨的理论在学术界引起了极大反响,但在实践层面却鲜有国家引起重视。中国农业取得的进步、农民收入的提高、农村生活的改善,既有效地维护了改革发展稳定的大局,又体现了农村全面发展的要求。但面对日益复杂的人地矛盾、气候变化和水资源短缺,中国农业发展正面临前所未有的风险。农业科技水平低下以及农业科技成果转化率低,成为制约中国农业发展的障碍,那么必须将科技进步作为确保粮食安全和突破资源环境约束的基础,坚持科教兴农战略,突破体制障碍,增加农业科技投入,为中国农业在“十三五”期间实现跳跃式发展注入新动力。

纵观人类科技史,3次技术革命及其引发的3次产业革命将人类由农业社会推进到工业社会,创造了人类社会的现代物质文明。农业由于其分散性和复杂性等行业特性,影响了它对现代技术的吸收和作用,使农业落后于工业近200年。直到20世纪50年代,才出现突破性进展,产生了以现代育种技术和农业化肥技术为主要内容的第一次农业技术革命。这场农业技术革命的成果体现在1949—1982年,世界粮食总产量由每公顷(1公顷=15亩,下同)1000kg提高到了2499kg,平均增长是1900—1949年这50年的28倍,这40年间中国粮食单产平均增长是前50年的43倍。这一时期,人工选育良种、化肥、农药和灌溉几项主要科学技术对农业发展的总贡献率在70%以上。中国

^① 西奥多·舒尔茨. 对人进行投资: 人口质量经济学 [M]. 北京: 经济科学出版社, 1991.



创造了用世界 7% 的土地养活了占世界 22% 人口的奇迹。1997 年中国粮食总产量比 1978 年增加 1/3, 其中, 科技的贡献率已达到 42%。但我国农业与一个农业劳动力可供养 60 ~ 70 人的美国、甚至可供养上百人的丹麦等发达国家相比, 综合潜力还很大。

以生物技术和信息技术为主要内涵的现代农业科技, 已渗透到农业技术和生产的各个方面, 也是当前世界农业技术革命的主要内容。发展现代农业, 其实质体现了当代科学技术在农业上综合应用, 它是一个科学概念, 也是一个历史的动态概念。根据世界农业发展进程看, 未来 30 ~ 50 年农业现代化的主要内容是农业生物化、农业信息化和产业化。据此, 我们总结回顾近年来专家学者关于国外农业科技发展的研究成果。

(一) 世界农业科技发展趋势

杨兰品 (2004) 指出^①, 世界农业发展有以下几大明显特点: ①农业技术高新化。高新技术在农业中应用越来越广泛, 超级水稻、超级猪、克隆猪、克隆羊的培育成功, 动植物生长激素、动植物生物反应器、生物肥料、生物医药的研究与应用, 将加强农业技术高新化。②农业领域扩大化。从传统的种养业向微生物产业、食品制造产业乃至新生物制剂产业发展。③农业生产规模化。农场、农业企业的数量减少, 质量提高。④农业管理信息化。信息技术在农业生产、流通决策中广泛应用。⑤农业竞争国际化。跨国农业企业 and 企业集团不断发展, 世界性的农业科技革命正在兴起, 并推动着农业产业的革命, 由此导致农业科技重大突破不断涌现。

赵其国等 (2012) 研究表明^②, 世界农业科技发展新趋势体现在 5 个方面。①植物种质资源与现代育种技术, 如大规模植物种质资源发掘, 光合作用研究的突破将加快育种大变革速度, 系统生物学将为大规模基因资源发掘和利用提供系统的理论与技术基础, 分子设计育种将产生突破性品种并催生智能品种诞

① 杨兰品. 国外农业科技发展的现状、趋势及其启示 [J]. 湖北农业科学, 2004 (4): 7-10.

② 赵其国, 黄季焜. 农业科技发展态势与面向 2020 年的战略选择 [J]. 生态环境学报, 2012, 21 (3): 397-403.



生,第二代生物质原料生产将成为大农业的重要组成部分。②动物种质资源与现代育种科技,如大规模动物种质资源发掘,创痛育种和基因工程相结合培育新品系是动物遗传育种发展方向、动物克隆技术和转基因动物将进一步取得突破。良种化和健康养殖科技发展迅速。③资源节约型农业科技,如耕地资源集约利用与耕地质量定向培育科技发展,农田生态系统节水技术体系和建设流域水资源保障体系,高效新肥料研制和集成农田生态系统养分技术,低碳农业技术将成为未来的重要技术。④农业生产与食品安全科技,如支撑食品安全的生产技术发展迅速,更加关注营养保健功能食品的科技和食品安全监控技术,危险性快速评估技术体系技术得到广泛应用。⑤农业信息化和精准农业科技,如农业信息服务网络化科技和种养业管理信息化科技将加速发展,精准农业科技进入新的发展阶段,农业装备制造技术向大型和复式作业等方向发展。

国务院发展研究中心课题组研究结果表明^①,信息技术、生物技术等高新技术在农业中得到广泛应用,成为提高农业现代化水平的重要手段。循环农业、低碳农业受到更多关注,农业技术改造的步伐明显加快,传统农业正在快速向现代农业转变。世界农业科技发展呈现出一些新特点,企业成为农业应用性研究的主体,农业知识产权发挥出更大的作用,各国政府更加重视农业科技发展,并努力改善农业科技创新环境。

中国农业科学院原院长卢良恕院士在《21世纪我国农业科学技术发展趋势与展望》一文中指出,现代农业科学技术与传统农业科学技术相比,具有智能化、物化、产业化和企业化的特征。农业科技在形成自己完整体系的同时,其他众多门类的自然科学与社会科学,技术科学与经济科学不断向农业科学渗透、交融,从而形成许多新的科学交叉点和生长点,拓宽了农业的领域,大大推动了农业科学技术的发展;自然科学与社会科学,技术科学与经济科学联系更为紧密。农业管理科学必将得到进一步发展,使人们在21世纪更好地掌握农业自然规律和经济规律,有力地促进农业发展战略决策、体制、机制和政策完善以及农业科学技术水平的提高,推动农业和农村经济的全面发展。

^① 国务院发展研究中心“新时期我国农业科技改革发展的目标与任务”课题组,发展研究,2012(6):7-9.



（二）国外农业科技发展热点

“国外农业科研重点与方向”课题组^①研究指出，国外农业科技发展热点与方面主要由农业生物技术、农业信息技术、持续高效农业技术、农产品加工技术、设施农业技术等。

1. 农业生物技术

农业生物技术是国内外高速发展的高新技术事业。主要内容有：基因资源、植物基因工程、动物基因工程良种与克隆技术、动物生物反应器、动物抗病基因工程育种、动物克隆技术、动物胚胎细胞克隆技术、动物体细胞克隆技术、农业生物制剂。生物技术的快速发展将会导致农业研究的重大突破性革命，将促进农业由传统的资源依附型向现代智能依附型的发达产业转变，将加速陆地农业和农业科学的发展，并在 21 世纪迅速向海洋领域拓展，出现大规模的海洋农（牧）场，实现“海洋农牧化”，并相应发展海洋农业科学，使“绿色革命”与“蓝色革命”互相交融。农业成为生物技术最有应用价值和前景的产业。

2. 农业信息技术

主要分为农业专家系统、网络及其应用、虚拟农业和精准农业。信息技术将成为知识社会中最重要资源和竞争要素，信息产业成为本世纪全球经济中最具活力、最宏大的产业。信息技术目前被广泛应用在农业各个领域，农业信息化已成为现代农业的重要标志。

3. 持续高效农业技术

科学研究的重大突破将使农业生产和科学技术产生质的飞跃，出现革命性变化。如超级水稻、超级小麦、优质玉米等品种的培育；肥料的高效利用技术；高效节水灌溉技术等，从而使高产、优质、高效目标达到一个新的水平。

4. 农产品加工技术

农产品加工业朝着“加工技术密集化”和“食品的多元化”方向发展。国

^① “国外农业科研重点与方向”课题组. 国外农业科技发展热点与方向 [J]. 辽宁科技参考, 2004 (4): 36-37.



外农产品加工采用的技术主要有生物技术、膜与膜技术、超临界流体萃取技术、微波技术、微胶囊技术、冷冻干燥技术、无菌包装技术、挤压技术、超微粉碎技术、层析分离技术、磁力杀菌和电场杀菌技术等。

5. 设施农业技术

包括新型材料的开发、环控技术、专用机械和专用品种。

（三）各国农业科技发展特色

发达国家和发展中国家根据本国的资源禀赋确立了农业科技发展方向。

1. 美国

根据李荣光等^①的研究结果，美国重视生物工程技术研究工程，美国农业科研的重点突出地表现在发展农业生物技术，生物技术方面的研究。可以归结为四大工程：基因工程（遗传工程）、细胞工程、酶工程和发酵工程；同时美国农业科技投入经费充足，重视科研场所建设；农业科技发展计划性强，重视人才支撑战略；大力发展非盈利服务型的农业合作社。

2. 以色列

大力发展节水农业，对于以色列沙漠上的国家来说，最大限度地节约淡水资源显得更为重要，以色列全国滴灌面积达到 60% 以上，研制的硬韧防堵塑料管、接头、过滤器、控制器等都是高科技的产物；大力发展高效、经营农业。以色列农业基本不种粮食作物，农业生产方式是大量生产和出口水果、蔬菜、花卉等高档农产品，其产量和品质都很高。针对可耕地不足的问题，开发推广了能够取代土壤和有机质为植物提供无机营养液的无土栽培技术；大力发展高度集约化农业，全国农业生产经营实行订单生产，以色列在水果的冷藏库、分拣设备、包装厂、国内流通网和海运或空运出口过程都使用了先进储藏保鲜技术。

3. 荷兰

荷兰根据国情调整产业结构，向高效、生态、科技农业发展。荷兰的农业

^① 李荣光，任文茜. 国外农业科技发展推广的经验启示 [J]. 中共青岛市委党校青岛行政学院学报，2012（6）：90-94.



发展契机得益于农业发展战略,其中之一是重视科技。独具特色和生命力的设施农业是荷兰农业的一大亮点。在荷兰农村,到处都能见到成片的牧场和大型的连栋玻璃温室。荷兰的现代设施农业从某种意义上是以温室农业为代表的现代设施农业,同时重视农业的人力资源培养。

4. 日本

自然资源十分匮乏,科技投入注重品种改良、生产高品质农产品、环境友好型农产品的研究与推广,高附加值农产品的开发及应用,其中,最重视水稻的生产。第二次世界大战后日本育秧经历了3次技术革命,即湿润保温、塑料薄膜和市内育秧,实现了育秧工厂化,达到了早育早插的目的。日本农业机械化最大的特点是以中小型机械为主,对农用地膜覆盖技术研究最早、技术最先进,应用范围最广,增产效果最好,暗渠管理系统的研究与应用十分先进。

5. 其他国家

潘鸿等^①研究表明,阿根廷的农业科技发展目标是重视发展转基因农业及环保型农业,阿根廷农业科技进步系统显著的特点是政府投资巨大,研发和推广以先进实用、绿色环保的技术为主。澳大利亚农业已经全面实行高度机械化和信息化操作,80%的农民借助卫星定位系统实现了耕种自动化,农业科技注重农业在品种改良、病虫害防治、水土管理等方面进行不断创新,聚焦出口,加强国际竞争力,农民用农产品的产量和质量取胜的意识强烈。法国自然资源禀赋不如澳大利亚,但是法国农业产量和产值均居欧洲之首,主要原因是有一个健全的农业科技创新体系,从研发到成果转化都快速高效,基础研究、应用研究和试验发展一体化。

二、国外现代农业科技发展现状

(一) 农业科技发展重大战略

20世纪,世界农业科学技术的发展发生了巨大变化,其显著特点是:由

^① 潘鸿,刘志强.国外农业科技进步系统运行特点及对我国的启示[J].农业经济与管理,2010(4):84-90.



于高技术的出现, 生物技术、信息技术等高技术成果向农业领域迅速渗透与转移, 开始形成以生物技术、信息技术为重点的农业高技术产业。其突出的特点是强调科技与经济发展一体化, 制定农业创新体系, 制定农业科技政策, 加速农业科技产业化发展。

1. 制定国家农业科技战略

生物技术、信息技术等高技术成果向农业领域的迅速渗透与转移, 形成以生物技术、信息技术为重点的农业高技术产业。其突出的特点是强调科技与经济发展一体化, 形成农业创新体系, 制定农业科技政策, 加速农业科技产业化发展。

(1) 以高新技术领域作为突破口

通过生物技术发展生物农药、动物疫苗、动植物生物调节剂、生物肥料、生物反应器, 推动农业向优质、高效、无污染方向发展; 通过计算机信息技术, 及由其发展的遥感技术、地理信息系统技术、全球定位技术, 极大地提高农业生产过程的可控程度。

(2) 以主要作物的高品种和高产技术为突破口

研究与开发“超级水稻”“超级木薯”“超级玉米”“专用小麦”等; 将生物技术的研 究应用, 农田节水灌溉技术、精量施肥施药技术与环境保护等作为第二次绿色革命的主导领域。

2. 工厂化、集约化设施农业快速发展

随着农业环境工程技术的突破, 设施农业迅速发展, 集约化程度越来越高, 摆脱了传统生产条件下自然气候、季节的制约; 不仅使单位面积产量及畜禽个体生产量大幅度增长, 而且保证了农牧产品, 尤其是蔬菜、瓜果和肉、蛋、奶的全 年均衡供应。

(1) 地膜覆盖栽培

应用地膜覆盖栽培可使喜温作物向北推移 2 ~ 4 个纬度, 即延长无霜期 10 ~ 15 天, 提高旱地水分利用率 30% ~ 50%。此外, 为配合地膜覆盖栽培研制出各种型号的覆盖机具也相继问世。



（2）玻璃温室栽培

相当于露地栽培产量 10 倍以上。无土栽培大体上分为基质栽培和无基质栽培两大类。近年研究出新型水培系统。植物工厂由于作物生长环境不受外界气候等条件影响，蔬菜年产量是温室栽培的 10 倍。

（3）温室无土栽培技术

无土栽培技术是随着温室生产发展而研究采用的一种最新栽培方式。目前世界上已有 100 多个国家将无土栽培技术用于温室生产。大体上分为基质栽培和无基质栽培两大类。基质栽培，即作物根系固定在基质中，植株通过基质吸收营养液，主要栽培方式有袋培、岩棉培和营养液膜法。荷兰全国无土栽培面积约 3 500 公顷，主要栽培方式为岩棉栽培。番茄平均每公顷产量为 37.5 万 kg，黄瓜为 40 万～45 万 kg；无基质栽培一般称为水培，即根系直接和营养液接触。美国目前无土栽培的蔬菜温室面积约有 2 000 多公顷，主要采用袋培方式。番茄每公顷产量为 27 万～33 万 kg，黄瓜为 27 万～45 万 kg。

（4）植物工厂

植物工厂是继温室栽培发展的一种高度专业化、现代化的设施农业。它与温室生产的不同点在于，完全摆脱大田生产条件下自然条件和气候的制约，应用近代先进技术设备，完全由人工控制环境条件，全年均衡供应农产品。目前，高效益的植物工厂在某些发达国家发展迅速，实现了工厂化生产蔬菜、食用菌和名贵花木等。如美国现在正在研究利用植物工厂种植小麦、水稻以及进行植物组织培养和快繁、脱毒；日本已有企业建立了面积为 1 500 平方米的植物工厂，并安装农用机器人，从播种、培育到收获实现了电气化。由于这种植物工厂的作物生长环境不受外界气候等条件影响，蔬菜种苗移栽两周后，即可收获，全年收获产品 20 茬以上，蔬菜年产量是露地栽培的数 10 倍，是温室栽培的 10 倍以上。

（5）畜禽工程和设施技术

包括工厂化养畜禽技术。形成卫生环境和小气候，机械化、电器化，实现高产、优质、低耗；塑料暖棚饲养畜禽技术。成本低廉，在鸡、猪、羊养殖上获得较多应用。草地围栏及供水系统。太阳能、电围栏以及放牧场防冻供水系



统是现代化草地建设最基本的措施，美国、澳大利亚等国已普遍采用；其他畜牧业的设施。目前，国外研制出的畜牧业设施还有：比较先进的装卸和运输家畜（禽）的装置和设备；保护畜禽免受气候、疾病等因素影响的设施；饲料贮藏、调制加工的装置和设备；有效地处理和利用畜禽粪便的装置。

（二）现代农业科技支柱产业

1. 信息农业

信息农业是把信息技术作为基本技术应用于农业生产的各个方面，从而实现农业生产过程的精确化管理，已成为推进农业结构优化升级和农业现代化进程的重要技术支撑。

信息农业的本质特征就是更多地使用可重复使用、可发展、可传播、可共享等特性的信息替代存量有限、可耗竭的自然资源和物质资源，使农业增长从主要依赖自然资源转向主要依赖信息资源，这是农业发展的根本。

信息农业是对现代农业的继承和发展。其基本标志是高技术化、信息化、数字化。其核心是对信息的采集、加工、传播和利用，也就是把计算机技术与“3S”技术集成，准确、快速地获得农业生产中的动态和空间上的数据，并将这些数据编辑、分析、显示，为农业生产和农业决策提供依据。

信息农业的基本特征可概括为：农业基础装备信息化，农业基础操作自动化，农业经营管理信息网络化。信息农业是农业信息化发展的高级阶段，信息技术在农业中的应用主要包括：

农情监测：“3S”技术已应用于国家和全球尺度的农情监测。主要任务是监测耕地的变化、自然灾害、作物估产及生长动态、农业环境等的动态变化。

农产品品质检测：如高速高频计算机视觉水果分级系统，用于苹果、梨、桃等水果的分等定级和品质监测。

农业化学制品的施用检测：“3S”集成技术将模型与真实的数据连接起来，显示影响作物产量的因素，可以与农业模型结合进行作物估产和预测，规划农业生产，控制农药和化肥用量。Roz Buiok（1998）开发了应用GPS和