

农业

高新技术产业化导论

刘志民 王树进 崔玉亭 著



 中国农业出版社

农业高新技术产业化导论

刘志民 王树进 崔玉亭 著

F312.3
0207

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农业高新技术产业化导论/刘志民, 王树进, 崔玉亭
著. —北京: 中国农业出版社, 2004. 4

ISBN 7-109-08923-1

I. 农... II. ①刘...②王...③崔... III. ①农业-
高技术产业-研究-中国②农业产业化-研究-中国
IV. F323. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 023498 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 殷 华 王 凯

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 11.25

字数: 255 千字 印数: 1~1 000 册

定价: 30.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

序

顾焕章^①

进入 20 世纪后，人类已经进入了“知识经济时代”。在这个新的经济时代中，知识已不仅仅是一项生产要素，而成为生产的支柱和主要产品，经济增长方式的转变与科技进步变成了同义语。新经济的产生不是偶然的，而是一个世界经济增长竞争的必然趋势和客观规律，是世界经济变革和科技革命发展到一定阶段后的必然产物，其中尤为重要的一条就是高新技术的研究、开发及其产业化。21 世纪的农业，也正以生物技术和信息技术为先导、技术高度密集、农工贸一体化为特征成为拓展中的多元化、综合性、可持续发展的绿色产业。在这样的背景下，研究农业高新技术产业化以促进农业科技进步具有重要的理论和现实意义。刘志民同志在其博士论文的研究基础上与王树进和崔玉亭同志合作写成了《农业高新技术产业化导论》，对于农业高新技术产业化的相关问题作了富于创新性的探索。作为刘志民同志的博士生导师，我很高兴地为本书作序。

中国农业在经历无数曲折发展历程后的今天，又面临着全新的挑战——当代社会经济发展对农业需求的持续扩大与现实农业系统难以全面满足未来中长期发展需求间存在的矛盾性。20 世纪 90 年代中后期以来，我国农业除了面临农业发展的世界性的资源、环境、人口压力等问题外还产生了新的矛盾和问题。例如，我国农业发展速度较大幅度地下降，农业增长的成本不断上升，投资农业的收益越来越低，农民收入增幅越来越小，农民对农业的前景感到担忧，企业家对投资农业的信心不足，特别是农产品质量差、农业效益低、农业发展环境恶化等问题日益突出。这些问题如不及时解决，将严重地阻碍农业的生存和发展。从世界农业发展历史来看，在由传统农业向现代农业转化的过程中，农业的发展充分体现了对农业高新技术进步的依赖。利用高新技术的创新性和广泛的带动性，开发新产品、培育新产业、增加产品和市场的竞争力是改造传统产业的重要途径。通过大力发展优质专用农作物新

^① 顾焕章，著名农业经济学家，南京农业大学经济与贸易学院教授、博士生导师，全国博士后管委会管理学专家组成员，中国农业经济学会顾问，江苏省农业经济学会理事长

品种、加快农作物和畜、禽良种更新换代，能够切实提高农产品质量、优化农业产业结构、提高农业整体素质和效益，提高我国农产品的国际市场竞争力。通过高新技术的应用发展农产品加工业、流通业和乡镇企业、现代服务业等二、三产业，推动劳动力向小城镇转移，改善农村经济结构和就业结构，扩大农民就业和增收的空间。由此可见，加快我国农业高新技术产业化步伐意义非常重大。

长期以来“农业高新技术”没有作为一个独具意义的名词应用，通常用“高新技术在农业中的应用”来表述。但是，随着生物技术、信息技术和现代环境科学技术等在农业领域的广泛应用，再加上农业科学技术自身的发展，“农业高新技术”概念已经专门化，农业高新技术产业化在理论与实践中也广泛采用。这就迫切需要从其概念范畴、理论支撑体系、国内外进展及未来发展战略等方面作系统的探索。由此可见，“农业高新技术”及其产业化的提法非常具有中国特色，更适合国内的实际情况。本书系统探索了农业高新技术、农业高新技术产业和农业高新技术产业化的相关问题，在建立评价指标，借鉴国内外有益经验、分析我国农业高新技术产业化发展道路、模式、规律、问题及成因的基础上，提出了我国农业高新技术产业化发展战略举措，对推动我国农业高新技术产业化发展和农业科技进步具有重要的参考价值。

总体来看，这是一部较高水平的学术著作，其创新之处在于建立了农业高新技术产业化的评价指标体系和综合评价模型、技术产品核心与四力牵动模型等。农业高新技术产业化是一个新的重要研究领域，由于高新技术产业化在我国运作时间不长，缺乏典型的有效范例，许多方面尚需进一步的研究和探索。正因为如此，我也非常希望有更多的经济工作者参与农业高新技术产业化的探索和讨论，以促进我国的农业高新技术及其产业化跨越式发展。

斯为序。

2004年2月于南京卫岗

目 录

序	顾焕章
第一章 引言	1
一、研究背景与问题的提出	1
二、研究现状与留存的空间	3
三、研究的内容、方法与分析框架	5
四、主要的创新与不足	7
第二章 农业高新技术产业化的相关概念	8
一、农业高新技术	8
二、农业高新技术产业	16
三、农业高新技术产业化	17
第三章 农业高新技术产业化的支撑理论	22
一、“混合品属性”理论	22
二、诱致变迁与技术创新理论	31
三、企业主体与市场驱动理论	34
四、产业结构优化与高度化理论	36
五、关联与规模经济理论	38
第四章 农业高新技术产业的成长机制	42
一、农业高新技术产业的一般特征	42
二、农业高新技术产业的成长机制	43
三、农业高新技术产业的甄别标准	45
四、农业高新技术产业的类型划分	50
第五章 农业高新技术产业化的评价指标	52
一、构筑我国农业高新技术产业化评价指标体系的现实意义	52
二、农业高新技术产业化评价指标体系的设立原则	53
三、农业高新技术产业化的评价方法	55
四、农业高新技术产业化评价指标体系的运用	65
五、农业高新技术产业化评价指标的解释	66
六、典型案例分析	69

第六章 农业高新技术产业化的国际经验	74
一、国外农业高新技术及其产业化现状	74
二、农业高新技术及其产业化对未来世界农业的影响	89
三、发达国家农业高新技术产业化的成功经验	94
第七章 农业高新技术产业化的国内现状	100
一、我国农业高新技术及产业化进程	100
二、我国农业高新技术产业的发展现状	106
三、我国农业高新技术、产业与产业化存在的问题	112
四、我国农业高新技术、产业及产业化问题的本因分析	119
第八章 农业高新技术产业化发展战略	131
一、加快发展我国农业高新技术产业化步伐的现实意义	131
二、新世纪我国农业高新技术产业化发展需求分析	134
三、我国农业高新技术产业化重大领域的战略选择	137
四、解决我国农业高新技术产业化问题的对策思路	145
五、我国农业高新技术产业化发展战略建议	146
参考文献	157
ABSTRACT	167
后记	171

第一章 引言

一、研究背景与问题的提出

在世界范围内,近代发生了两次具有深远意义的农业技术革命。第一次是以育种和农业化学为主体的科技革命(石元春,2001),从19世纪后半叶一直持续到20世纪后半叶,带来了农业科技与农业的繁荣。在此期间,世界粮食单产年增长2.8kg,是前半世纪的28倍,农业生产力的提高主要取决于科技进步。帕维里斯的研究结果表明,这个时期科技对提高土地生产率的贡献率为81%,对提高劳动生产率的贡献率是73%,对农业增产做出贡献的主要技术是良种、化学物质(化肥和农药)和灌溉,所占份额分别为3、5和2(石元春,1998)。20世纪后半叶开始,人类迎来了以生命科学和信息科学为主导的新的农业科技革命,使得全球农业生产方式正面临着革命性的变化,将使全球农业和农业技术得到全面和深刻的变革,并将使全球农业的总体水平提升到一个崭新的高度。进入21世纪后,第二次农业技术革命的浪潮不断高涨,发展高新技术及其产业、应用高新技术改造传统农业,成为当今世界农业科技与经济的新趋势。无论是发达国家还是发展中国家都竭力将高技术渗透和扩散到农业生产中去,用高新技术开发和利用农业资源,提高土地利用率、劳动生产率和农产品商品率,努力将传统农业转变到以高新技术武装起来的现代农业上来。为了争夺国际农业高新技术产品市场,许多国家都采取了一系列重大举措,以占据21世纪农业高新技术产业的制高点。发展农业高新技术,用高新技术改造传统农业,以及农业高新技术产业化成为当今世界农业发展的热点。美国国家科学基金会资助建立的植物技术中心,平均每年拨款100多万美元,主要用于研究改良农作物的新方法。英国帝国化学工业公司兼并几家种子公司,把玉米、大豆和小麦作为开发重点,年投入研究开发经费2600万美元。欧洲共同体的尤里卡计划在已公布的38个生物技术项目中,与农业有关的就有11个。巴西政府部门已经成立了一个大望农业研究公司,该公司拥有800名高级研究人员,年度预算高达1.5亿美元(魏建昆,1992)。20世纪90年代以后,除了参加“人类基因组计划”(生命科学领域的阿波罗登月计划)、“水稻基因组计划”等国际合作外,美、英、法、德、日、澳、加、新、印、韩等国纷纷出台各自有关的国家计划,如美国的“新的5年计划”、“面向21世纪的生物技术计划”、日本的“科技振兴计划”、“官、产、学一体化推进21世纪的生物技术计划”、欧洲的“尤里卡计划”、韩国的“尖端产业发展计划”、以色列的“高技术立国战略”等。1998年美国实施“国家基因组计划”,内容涉及水稻、玉米、小麦、大豆、棉花、油料等主要作物,每年专项投资达4.4亿美元,1999年高达15亿美元多。英、美、澳等国开始实施“超级猪”计划,国际农业磋商组织在“新的绿色革命”中重点实施超级水稻、超级小麦、超级玉米、超级木薯等计划。仅在1996年,全世界就有6000多项植物生物技术研究成果进入田间试验阶段,部分成果投入大田试验;1999年全球生物技术产品的总销售额约为500亿美元,产生的经

济效益超过了 3 000 亿美元 (沈桂芳, 苏宁, 2001)。

面对挑战, 我国也正在积极推进农业高新技术及其产业化进程, 通过制定并实施了“863”计划和“火炬计划”, 在推进高新技术实用化、产业化和国际化方面取得了可喜进展。2000 年, 中国的高科技产品出口额为 370 亿美元, 比 1999 年增长了 50%, “中国正在走向科技超级大国” (吉姆·爱瑞克森, 2001), 在农业高新技术及其产业化方面也取得了长足的进步。在生物技术、核技术农业应用研究、计算机农业应用、遥感技术农业应用及生物农药方面, 已取得了一大批具有国际先进水平的研究成果。例如, 农业生物技术是目前世界范围内研究最活跃、最深入的领域之一, 也是开发应用前景最为广阔的领域之一, 我国的农业生物技术研究已跻身于国际先进行列, 一些方面已处于领先地位。从“六五”开始, 我国政府就拨专款发展生物技术, 经过“七五”的大规模投资和“863”高新科技生物技术课题的高强度资助, 我国在农业生物技术的各个领域都取得了不少成就, 个别领域如花药培养、禾谷类作物原生质体培养和水稻杂种优势的利用等居世界先进水平。部分农业科技创新工程已经启动, 农业高新技术园区、产业开发区和示范区的发展已初具规模, 农业高新技术企业不断出现, 农业信息技术脱颖而出, 农业高新技术已成为推动我国农业发展的强劲动力。据不完全统计, 到 1993 年底, 我国从事农业高新技术研究、开发、中试的机构有 300 多家, 科技人员达 3 万余人 (高启杰, 1996)。据悉, 我国目前已经在种苗组培快繁技术、家畜胚胎移植技术、转基因动植物新品种与转基因工程疫苗、单克隆抗体诊断试剂、农业信息技术、工厂化农业、设施园艺等农业高新技术方面已经实现了产业化。为了加快我国农业高新技术产业化发展步伐, 我国政府于 2000 年 8 月发布了新的《中国高新技术产品目录》 (科学技术部等, 2000), 在 2 056 种产品中, 除了电子信息、软件、航空航天、光机电一体化、生物、医药和医疗器械、新材料、新能源与高效节能、环境保护、地球空间与海洋、核应用技术等 10 个技术领域外, 首次增加了农业高新技术产品领域—优良动植物新品种、家畜良种胚胎生物工程产品、生物农药及生物防治产品、新型诊断试剂与生物疫苗、新型高效饲料及添加剂、新型肥料、农业工程设施与设备和主要农副产品储藏、加工新技术产品及设备。在科技部发布的 1999 年度和 2001 年度的“当前优先发展的高新技术产业化重点领域指南”中, 也都涉猎了农业高新技术产业化的专业领域。

但从总体来看, 我国的科技水平整体水平还不高, 在世界科技总量中所占的份额不足 5% (刘志民, 2002); 我国每年科技成果的大面积转化率不足 20%, 远低于发达国家 60%~80% 的水平 (王亚平, 1999); 每年取得的约 7 000 项农业科技成果中, 转化为生产力的只有 30%~40% (夏恩君, 顾焕章, 1995), 远低于发达国家 65%~85% 的水平 (沈桂芳, 苏宁, 2001)。虽然我国的高新技术产业以年均 30% 的增幅迅速发展, 但与发达国家相比, 其发展程度还是很低的, 远远满足不了我国经济和社会发展的需求。据国家科技部的有关调查, 目前我国高科技的商品化率仅 25% 左右, 产业化率则不足 7% (张洪儒, 2001)。我国的农业高新技术产业还刚刚起步, 在农业高新技术产业化方面更显薄弱, 存在研发脱节、产业化渠道不畅等问题, 致使农业高新技术成果较难物化。

如果说 20 世纪 80 年代以家庭承包经营为主导的制度创新、农产品提价带动投入增长等是我国农业增长主要源泉的话, 进入 90 年代后, 由于以家庭承包经营为主导的制度改

革早已完成,政府对农产品的提价能力和提价空间越来越受到限制,因而农业增长的源泉将要依靠农业科技进步。特别是跨入 21 世纪后,我国农业和农村经济已进入了新的发展阶段,将以突出科技为特点,向知本农业转变。在这个转变过程中,农业高新技术及其产业化将其主导作用。农业高新技术产业化将是我国全面启动新的农业科技革命,再次振兴农业和农村经济的重要途径。只有通过实现农业高新技术产业化,加快推进传统农业技术的改造,提高农业科技整体水平,以生物技术、信息技术为重点,加强农业高新技术研究和开发,全面启动新的农业科技革命,才能极大地提高农业劳动生产率、土地生产率和农业增长中的科技贡献率,振兴我国农业和农村经济,实现可农业持续发展,全面建设农村小康社会。我国是农业大国,是未来世界农业高新技术产品的主要市场,对此任何人都不容忽视。加快我国农业高新技术产业化发展步伐,对于建立我国现代农业生产与管理体系、提高农业现代化水平、滋生新的经济增长点、提高农产品的国际竞争力、改善我国农业产业结构与就业结构、促进产业化经营等意义重大。

然而,令人困惑的是,按照国外高新技术及其产业的划分方法,并没有专门涉足“农业高新技术”领域。美国统计局所确定的高技术产品目录(ATF)所包含的十大领域是航空、航天、生物技术、计算机与制造技术一体化、计算机与通信、电子、生命科学、材料设计、核技术、光电和武器。OECD(国际经济合作与发展组织)对于高新技术产业的界定方法所囊括的高新技术产业范畴也只含航空航天、计算机、医药、电子及通信等少数行业。国内对于农业高新技术产业化问题也一直存在较大分歧,没有公认一致的概念,更缺乏成熟的理论和评价指标体系。“农业高新技术产业化”国际通用概念的缺失及“农业高新技术产业化”国内理论与实践应用的泛化,迫切需要从理论上对其概念、支撑理论、成长规律和评价指标等从理论上逐一澄清;国内农业高新技术产业化进程如何,与国外有何差距,存在的问题及产生问题的根源是什么?迫切需要对国内外现状进行客观评析并辨析本因;我国农业高新技术产业化的强大需求与进程缓慢的矛盾迫切需要借鉴国际先进经验,提出发展对策和战略。正是基于以上这些原因,我们选择了“农业高新技术产业化”研究专题,拟从理论回顾、现状分析及战略选择等方面对农业高新技术产业化问题进行系统探索。

二、研究现状与留存的空间

国内最早系统介绍农业高新技术的是以生物技术研究为主体的优秀论文集《农业高新技术论》,胡含、孙敬三、陈章良等著名学者提出了发展我国农业高新技术特别是农业生物技术的设想(魏建昆,1992)。有人认为,农业高新技术范畴至少应包括动植物基因工程和动植物细胞工程、酶工程、发酵工程、系列化工工程及新蛋白质资源等多样化食品、饲料开发、农产品精加工技术、采用新技术、新方法、新材料培育出的农、林、牧、水产优良新品种、生物环境工程及农业环境保护、抗旱、土壤改良、节水灌溉与区域综合治理技术、生物资源(含水产资源)保存开发和再生资源转化利用技术、农用遥感、核辐射和计算机技术、现代农业机械和精细化工技术、能产生高效益的其他新材料、新工艺、新产品等 10 大方面(蒋和平,1999)。从技术角度上讲,主要有生物(工程)技术、电子计算

机技术、核技术、节水农业技术、农产品精加工技术、信息遥感技术、激光技术、新材料技术等。一般高新技术具有新颖性、探索性、前沿性、复杂性和扩散性的特点,而产业化高新技术具有生产适用性、效益显著性、行业扩展性、社会熟识性和回馈加强性的特征(余良耕,2001)。高新技术产业化一般要经过基础研究、应用研究、开发研究和推广应用四个阶段,在不同阶段所受的科技规律和经济规律支配程度不相同(李宝山,王建军,2001)。然而,就农业高新技术产业化的内涵而言,学术界并没有形成逻辑上的完全一致。有的认为,农业高新技术产业化就是把已有的农业高新技术所具有的潜在生产力转化为现实生产力的过程(罗剑朝,侯军歧,1999);有的将高新技术的发明和研制阶段(即农业高新技术的生成阶段)视作农业高新技术产业化的一个重要环节(朱希刚,2000);还有人认为,农业高新技术产业化实际上就是在农业中引入现代生产要素,将传统农业改造成为现代农业的过程(熊起泉,2001;高启杰,1996;王克林,1998;蒋和平,1999)。那么,到底什么是“农业高新技术”、“农业高新技术产业”和“农业高新技术产业化”?特别是“农业高新技术及其应用分类”、“农业高新技术产业化的路径”、“农业高新技术产业化与农业产业化的关系”等有必要从理论上作逐一澄清,这是本书研究的重点之一。

高技术产业的发展已显示出超越传统工业的经济学特性,除了规模经济性之外,其关联经济性、速度经济性和范围经济性是传统工业所不具有的(张陆洋,2001)。农业高新技术的本质特征至少包含以下3个方面:首先,农业高新技术是一个时间和动态概念,是指当代、现在、目前的先进技术。其次,农业高新技术具有空间特征,是在国际范围内相比较而言的农业高新技术,是以发达国家目前的技术水平来确定的。最后,从技术结构角度来看,农业高新技术处于高的技术层次(寇全安等,2000)。农业高新技术产业既属于高新技术产业范畴也属于农业科技产业范畴(钟瑛,2001)。支撑高新技术产业化的理论是产业结构理论和技术创新理论(顾海,2000),而支撑农业产业化的理论包括制度变迁理论、市场机制理论和利益共同体理论(牛若峰,1997)、组织创新理论、规模经济理论、分工协作理论、利益引力理论和比较效益理论(冷晓明等,1998)。目前国内农业高新技术产业化运行模式主要有4种:企业同时作为科技源、中介环节和吸收体的行为主体转化模式,科研机构 and 高校将科技成果转让给企业或与企业联合开发的转化模式,科研机构自办科技企业的转化模式和农业高新技术园区模式(王克林,1998)。还有人在综合农业高新技术产业化10种模式的基础上,提出了源头型、主体型和探索型3种类型(李庆玉,胡德贵等,1997)。但是,有关农业高新技术产业化的产品属性、产生机理、供给机制及发展机制等讨论甚少,本研究拟对此进行系统分析,以明晰农业高新技术产业化的基本支撑理论,这正是本书重点讨论的问题之二。

毋庸置疑,农业高新技术企业是农业高新技术产业化的主体。那么,农业高新技术企业和农业高新技术产业化到底如何界定和评价?有人提出了高新技术产业的界定指标和方法,主要包含R&D强度和科研人员比重(张晶,1997)。我国科技部(1991)颁布的《国家高新技术产业开发区高新技术企业认定条件和办法》中主要的认定指标包括企业知识与技术密集实体要求、负责人要求、企业规模(10万元以上)、技术人员比例(20%以上)、年投入研究与开发经费比例(3%以上)、技术性收入与高新技术产品产值的总和占企业总收入的比例(50%以上)等5个方面(国家科委,1991)。国际经验表明,企业研

究开发资金占销售收入比例低于1%，企业难于生存；达到2%，可勉强维持；达到5%才具有一定竞争力。我国企业科技开发投入平均比重为1.5%，农业企业比例更低，与国外企业平均5.1%水平相差很大（王克林，1998）。根据国外统计分析，对于高新技术企业，一般有20%完全失败，60%受到挫折，只有20%成功（李大胜，1996）。不少人也提出了高新技术产业化的综合评价方法（吴中志，2001）、农业高新技术投资项目综合评价方法（张义珍，杨少梅等，2001）、农业科技园区评价指标体系，其中包括高新技术含量评价指标、经济效益评价指标和社会生态效益评价指标3个主要方面的内容共17项细化指标（扬秋林等，2001）、农业综合开发高新科技示范项目综合评价指标的参照标准，其中子体系包含高新技术应用率、工程建设完好率、资金运用效率、直接经济效益、社会效益、生态效益和监管效率7个方面的评价指标27个（农业综合开发高新科技示范应用课题组，1999）。关于农业产业化评价指标问题，不少人也作过探索（柴军，1997；刘树，1997；曹晔，王进祥，1997；张国强等，1999），还有人农业主导产业评价指标体系的建立及选择做过研究（党耀国等，2000）。也有人在综合分析的基础上，提出了农业产业化指标体系包括效益化、一体化、规模化、专业化和商品化的15项指标（赵慧峰等，2000）。还有人从农业生产力、农业效益、农村社会、农业科技等四大方面构建了高新技术改造传统农业的评价指标体系（蒋和平等，2003）。所有这些研究成果为农业高新技术产业与企业的界定和制定农业高新技术产业评价指标体系提供了进一步分析的思路，农业高新技术产业界定和农业高新技术产业评价指标的制定是本书重点讨论的问题之三。

许多学者都对农业高新技术产业运行机制进行了研究，并提出了相关措施或建议，涉及到农业高新技术产业运行机制的诸多方面，如建立高新技术向农业转移的运行机制，包括动力机制、资金筹措机制、政策导向机制、中介机制、智力开发机制、风险保障机制等（蒋和平，申曙光，1994）、完善农业技术市场政策法规体系和发展农业科技园区的建议（蒋和平，1999）；建立农业高新技术产业风险投资体系、农业科技创新体系以及政策支持体系（罗剑朝，侯军歧，1999）；科技企业在科技产业化中的关键作用（朱希刚，2000）、农业高新技术产业化的风险控制与管理（熊起泉，2001）、建立新的科技投融资机制，打通农业与其他行业高新技术产业发展融通资金的渠道（李建民，吴文庆，2001）、农业高新技术的投入机制、政策机制、市场机制、风险保障机制、动力机制的建议（刁怀宏，2001）、农业高新技术产业化的重大领域选择与发展途径（张景顺，王树进，2002）等。但是，有关农业高新技术产业化的国际经验借鉴，国内农业高新技术产业化现状分析及其未来发展战略方面研究甚少。在国外经验借鉴、国内现状分析的基础上提出我国农业高新技术产业化的发展建议，特别是发展战略领域选择，将是本书重点讨论的问题之四。

三、研究的内容、方法与分析框架

1. 研究内容

本书以农业高新技术产业化的理论回顾、现状分析和战略选择为主线，系统探索农业

高新技术产业化的相关问题。以农业高新技术→农业高新技术产业/企业→农业高新技术产业化为切入点,通过对农业高新技术产业化的概念界定、理论探索、评价指标研究、国内外实践等分析,研究出我国农业高新技术产业化发展道路、模式、规律、问题及本因、解决对策、发展需求和重点发展领域,在此基础上提出我国农业高新技术产业化发展战略。着重探索以下几个方面的问题:

(1) 对农业高新技术产业化的时代背景和有关理论进行阐述,着重讨论农业高新技术产业化的基本特征和基本涵义;分析比较农业高新技术、农业高新技术产业、农业高新技术企业、产业化、农业产业化等与农业高新技术产业化相关的资料,在此基础上,理论界定出农业高新技术产业化的基本涵义,明晰研究范畴。

(2) 对农业高新技术产业化的系统特征进行全面思考,根据农业高新技术产业化的涵义与特点,运用公共经济学、新制度经济学、产业经济学和技术经济学相关理论对其产品属性、产生机理、发展特性、供给机制及发展机制等进行系统综合,构建理论分析框架。

(3) 参比 OECD 等产业界定方法甄别农业高新技术产业,研究其一般特点、成长机制和类型划分;对农业高新技术产业化的系统评价进行全面的思考,从产业化农业高新技术项目、农业高新技术企业等不同层面,通过解析递阶过程法(AHP)、德尔菲赋权法(DelPhi Method)等遴选和制定农业高新技术产业化的综合评价指标体系,建立评价模型并辅以典型案例分析。

(4) 考察和评述主要发达国家农业高新技术产业化发展现状与未来趋势,凝练其成功经验;对比分析我国农业高新技术产业化历程与实践,寻找差距与存在的问题,用“本因分析法”探索问题的本因。

(5) 在充分问题我国农业高新技术产业化发展意义、发展需求、重点领域及借鉴国际经验的基础上提出解决我国农业高新技术产业化问题的对策思路和发展战略建议。

2. 研究的方法

本书拟采用理论与实证分析相结合,定性与定量分析相结合,宏观分析与微观综合相结合,以农业高新技术产业化为研究对象,坚持实事求是和具体问题具体分析的原则,在国内外相关研究成果的基础上,综合运用系统学、逻辑学和经济学等知识和方法进行研究和探索。具体包括:(1) 系统分析法。应用系统论的原理,将农业高新技术及其产业化作为一个系统进行研究。既考虑农业高新技术产业化系统的整体性,又考虑系统内各因子之间的相互影响和制约关系,较为全面地进行范畴界定和支撑理论体系探讨。(2) 理论分析法。以逻辑学、公共经济学、制度经济学、产业经济学、技术经济学、数量经济学等理论为基础,界定农业高新技术产业化的基本概念、研究支撑农业高新技术产业化的理论框架。(3) 指标体系法。指标体系法是评价产业化程度最为理想的方法。关于农业高新技术产业化的评价,本书将在全面考察国内外有关指标体系研究的基础上,结合我国的国情制定出我国农业高新技术产业化评价指标体系。(4) 定量分析附之以定性分析。对于评价农业高新技术产业化的各项指标都应尽可能地量化,但是有些软指标(如范畴和技术先进性等)只能以定性的方法来表述。另外,将通过对比分析,归因分析等方法,探索国外经验及加快我国农业高新技术产业化的配套政策与发展战略。

3. 分析的逻辑框架

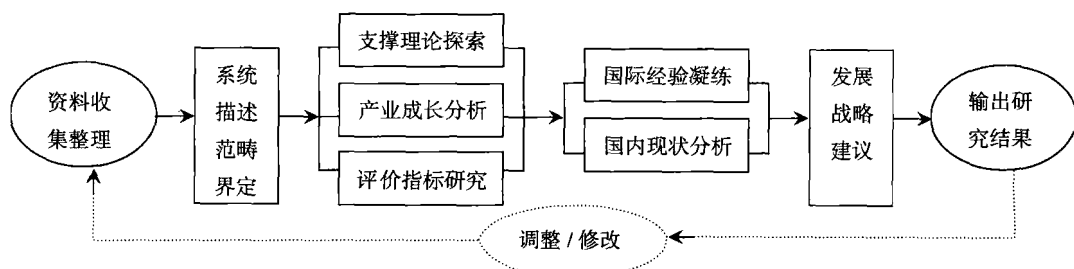


图 1-1 本书分析的逻辑框架

四、主要的创新与不足

在借鉴已有研究成果的基础上，本书对农业高新技术产业化的理论、实践与发展三大方面进行了系统研究。主要的观点和可能的创新如下：第一，通过系统分析“高技术”、“新技术”、“高新技术”、“农业高新技术”、“产业”、“产业化”、“农业产业化”、“高新技术产业”等概念，从领域范畴、技术开发层面和产业应用层面将农业高新技术进行了系统分类，明晰了“农业高新技术”及“农业高新技术产业”概念；较为准确地给定了“农业高新技术产业化”的基本涵义，从逻辑学的角度界定了研究范畴，特别是提出了“农业高新技术产业化”的动态概念模型并与“农业产业化”涵义作了对比。第二，运用公共经济学、新制度经济学、产业经济学和技术经济学理论等，对农业高新技术产业化的一般关系理论进行了系统的分析，构建出了一个较为完整的理论框架，包括农业高新技术产业化的混合品属性、诱致变迁与技术创新、企业主体与市场驱动、产业结构优化与高度化、关联与规模经济理论等，提出了农业高新技术产业化发展环境因素模型。第三，对于农业高新技术产业的特征、成长规律及支撑条件等进行了系统分析，并提出了农业高新技术产业的界定指标、类型划分和农业高新技术产业的“技术（产品）核心与四力牵动成长模型”；基于农业高新技术产业化的涵义、特征及理论支撑体系，通过解析递阶过程法和德尔菲法等梳理出了评价农业高新技术产业化的四大方面 24 项指标，初步建立起了农业高新技术产业化的评价指标体系和综合评价模型，并作了典型案例分析。第四，系统分析了国外农业高新技术产业化发展现状、发展趋势和发展经验，凝练出了农业高新技术产业化的“政府、企业、中介”关系模型；对国内农业高新技术产业化发展现状、存在问题与差距进行了客观评价，用本因分析法构建了“我国农业高新技术产业化问题树”模型，归纳出了导致农业高新技术产业化程度低的三大主因，找出了“问题”的症结。第五，在详尽分析我国农业高新技术产业化发展意义、发展需求、重点领域选择的基础上，结合农业高新技术产业化的理论回顾与国内外分析结果，提出了解决我国农业高新技术产业化问题的对策思路和 7 条发展战略建议。

由于“农业高新技术产业化”国际通用概念的缺失及其地域性特征，国外经验只是间接和类比凝练，属不完全归纳，尚显欠缺。限于客观条件，评价指标体系应用的实证分析有待加强，以使农业高新技术产业化的评价指标体系日臻完善。

第二章 农业高新技术产业化的相关概念

概念是人们对事物本质和属性的认识，是一个基本且重要的逻辑学及哲学范畴，如何界定，关系到学科体系是否严密以及其他一些问题的解释（倪荫林，1998），概念界定的实质就是对事物的准确定义。定义是指揭示概念内涵的逻辑方法，而定义的方法就是揭示被定义概念所反映的对象的特有属性的方法，而且定义都是以压缩的形式来表达概念内涵的，在下定义时应注意定义要相应相称、定义不能循环、定义不应是否定的和定义要清楚（欧阳建平，曹志平，2001）。农业高新技术产业化涉及高新技术、产业、产业化等诸多范畴，本章拟从逻辑学的角度，以探索“高技术”、“新技术”、“高新技术”、“高新技术产业”、“高新技术产业化”、“农业产业化”等切入点，对“农业高新技术”、“农业高新技术产业”和“农业高新技术产业化”的概念进行限定和概括，以明晰研究范畴。

一、农业高新技术

1. 新技术与高技术

“技术”（Technology）一词的原意是经过熟练而获得的经验、技能和技艺，广义的含义是指一切讲究方法的有效活动，狭义的含义是指根据生产实践经验和自然科学原理发展而成的各种工艺操作方法、技能及其相应的生产工具、其他物质设备及生产工艺过程或作业程序和方法。“新技术”（New Technology）是指在一定的范围内初次出现的技术，或者是原来已经有过而现在经过革新，在性能上有所突破、有所进步的技术。新技术一般只指技术本身，是一种时间序列的概念，指征出现时间较短或是相对原有的技术而言具有新质特征的技术，是在原有技术上的创新和发展，仅仅代表了技术的发展过程中出现的相对新颖的技术形态，而不是技术内涵的自身。新技术提法的出现与“新技术革命”相呼应，一般指第二次世界大战以后出现的新技术。二次世界大战以后，核裂变反应堆技术、半导体技术和第一代计算机技术等，起初被人们称作“新技术”。新技术一词几乎适用于一切领域，任何相对于旧的技术、已有的技术、传统的技术而言，凡是新研究开发出来的、处于试用或初用阶段的技术都可称为新技术。当然，这个阶段的时间有长有短，有的几个月，有的则十几年、几十年，这要根据该技术体系新旧程度而论，而且在不同地区，新技术概念也不相同。比如塑料大棚栽培技术在沿海发达地区早已是成熟技术，普遍扩散应用了，而在某些贫困落后地区则还是新技术。由此可见，新技术是一个相对的动态概念，具有很强的时空性，随着社会生产力的不断进步会被不断取代。在我国，新技术可以界定为国内（或某地区）初次出现的技术，包括新型技术、创新成熟技术、专用技术和专利技术。

随着新技术的不断涌现,20世纪70年代,在一部分新技术的基础上形成了“高技术”(High Technology)的概念,但至今全世界仍无统一的定义。1971年美国国家科学院出版的《技术和国际贸易》一书中最初提出了“高技术”概念,随着高技术及其产业的发展,各国学者对它的定义和解释也不尽相同。美国《韦氏词典》把“高技术”定义为“使用或包含尖端方法或仪器用途的技术”,而D. Crane则认为“应用研究如果同科学有联系,就称为高技术”。也有美国学者认为,凡是研究和开发经费占产品销售额的比例、科技人员在雇员中的比重、产品的技术复杂程度这三项指标超过一定标准时,这类产品就被称为高技术产品,而生产经营这类产品的企业则被称为高技术企业,其技术则为高技术。美国科学基金会从产品的角度下定义,认为每1 000名职工中有25名是科学家或工程师、并把销售额的3.5%以上用于研究试制工作的公司所生产的产品就是高技术产品(National Science Foundation of U. S. A, 1983)。美国劳工统计局从产业的角度下定义,认为研究试制费及科技人员占职工总数的比例比整个制造业的平均数高一倍以上的产业称为高技术产业。还有美国学者认为,凡是知识和技术在这类产品中所占的比重,大大高于材料和劳动力成本的产品则为高技术产品,相应的企业称为高技术企业。A. Bergman等人提出用技术指数来定义高技术,这种技术指数是根据R&D投入强度、科研人员比重及新资本率(使用年限在3年以内的资本占资本总额的比重)等3项指标计算出来的。欧共体国家(如法国)的学者将高技术产业称为知识密集型产业。日本的一些学者认为高技术就是尖端技术,它是提高现有商品功能的必要核心技术、能赋予产品以新功能的主导技术和构成下一代产品基础技术的总称,是包括微电子技术、计算机技术、软件工程、光电子技术、通讯技术、空间技术、电子机械技术和生物技术的技术群。韩国学者认为,韩国的高技术分3个层次:技术的改进、技术的复合和技术的创新,技术创新层次是最高层次。我国学者认为,高技术是对知识密集和技术密集这类产品的总称。例如,石元春(1998)认为,所谓高技术是指知识和技术的密集,较传统技术具有更高生产和经济效益,竞争能力的新兴技术,应具有动态和相对性;李京文(1999)认为,高技术是科技的尖端性与经济的高效性的统一,是科技的精神性与经济的物质性的统一。按照联合国教科文组织的分类,高技术主要为信息科学技术、生命科学技术、新能源与可再生能源科学技术、新材料科学技术、空间科学技术、海洋科学技术、环保科学技术和环境科学技术。综合世界各国学者的观点可知,高技术不是仅指某一单项的技术,而是一个技术群,是一整套技术。在全球科技与经济一体化的背景下,“高技术”与“高技术产品”和“高技术产业”已是相同测度指标和范围内的统一的国际化、可比性概念。

对分析上述对“高技术”各种定义的角度与内涵,可以发现彼此之间并没有本质上的差异与分歧。概括起来,可以认为高技术就是R&D密集度较高产业的核心技术或基础技术,这些技术主要来源于科学研究,能提高现有商品的功能或产生新的产品(值得一提的是,非源于科学的技术不是高技术)。用概念表述就是,“高技术”就是指建立在综合科学研究基础上,处于当代科学技术的前沿,对国家的经济、军事、社会等有着重大影响,对促进社会文明、增强国家实力起先导作用的新技术群。高技术具有明显的战略性和增值性,是知识、技术、智力和R&D资金比较密集的领域,高技术及其产业是一个通用的国际化概念。发展中国家的高技术及其产业总体上还处于世界高技术及其产业发展的初级阶

段,因此许多发展中国家的“高技术”往往还不是真正意义上的高技术。所以,发展中国家在选择、规划、统计分析和研究本国的高技术和高技术产业时,最好采用“某国或某地区的高技术或高技术产业”等特指概念,以免与国际上公认的高技术或高技术产业的混淆(王宏起,胡运权,2002)。

高技术的特点集中在一个“高”字,即高难度、高技术密度、高知识密集、高资金密集、高速度、高竞争、高风险、高效益等八条(邹祖斌,2001;顾海,2000)。(1)高难度。高技术一般指带有突破性、前沿性的尖端技术领域,是新兴技术领域中的高层次技术,需要有重大的技术突破,打破了传统技术观念。(2)高技术密集。高技术产品的开发往往需要高级的技术装备、测试装备、实验装备、生产装备和管理水平。(3)高知识密集。高技术是多种学科的横向渗透、交错和综合,需要多种知识的融合、移植和综合,需要多种知识的融合和多种学科的知识人才共同协作,进行创造性的劳动。(4)高资金密集。高技术企业以高投资著称,一般用于研究与开发的经费占销售总额的10%~30%。(5)高速度。高技术开发一旦有所突破与成功,发展势头很猛,速度很快。高技术产业的成功,不仅表现在产值和产量发展的高速度,还突出表现在设备与产品更新换代上的短周期。(6)高竞争。由于高技术产品更新换代快,从而加剧了市场竞争的气氛。从本质上来讲,市场竞争反映了高技术在开发和价格上的高竞争。(7)高风险。高技术产业的投资特点是高风险性。据统计,美国高技术企业成功率只有15%~20%,有60%受挫,另有20%以上的企业倒闭。(8)高效益。经营有方的高技术企业获得一般比传统产业的利润高,一般可以达到销售额30%以上。高技术除了上述特征外,还有社会特征,它的崛起给社会生产力、生产关系、产业结构和文化生活带来了巨大影响。

通过以上分析可知,“新技术”与“高技术”既有密切联系又有明显差异。在高技术一词产生前,新技术一词早已使用。新技术所包括的范围比高技术要广,新技术并不一定是高技术。高技术总是密切地同某些特定的产品或产业相联系,有若干个领域,强调它的功能和社会经济效益,同时具备了技术动态发展与技术结构的优化。因此,高技术既是一种尖端技术,一般来说也是一种新技术。到目前为止,在全世界范围,高技术相对于旧的技术体系和产业结构来讲,仍然处在新生的阶段,所以在很多情况下,“高技术”与“新技术”二词会被经常交叉或互换使用。如指的是同一事物,为强调时序上的先后(通常是相对于传统技术而言时所用),则用“新技术”,当强调其产业特性时,则比较习惯用“高技术”,当仅仅涉及某项高技术本身时,则用“高技术”或“新技术”其一都可。

2. 高新技术

传统上,人们对于高新技术至少有4种不同的理解:(1)高级技术、未来技术、尖端技术、新兴技术;(2)以科学技术新发现为基础的新技术、科学工业技术,处于科学成果向生产力转化途径中的技术;(3)知识密集、技术密集、智力密集的技术,科研人员和研究开发投资占有高比例的技术;(4)电子与信息、生物工程与新医药等科学技术领域内的技术。我国经济学家和科技管理工作者在20世纪80年代前后普遍采用“新技术”的提法,但后来发现新技术的概念含义太广,各个领域几乎每天都在产生新技术,如不加以限定,就难以与发达国家广泛采用的“高科技”领域相对应,于是出现了“高新技术”的提