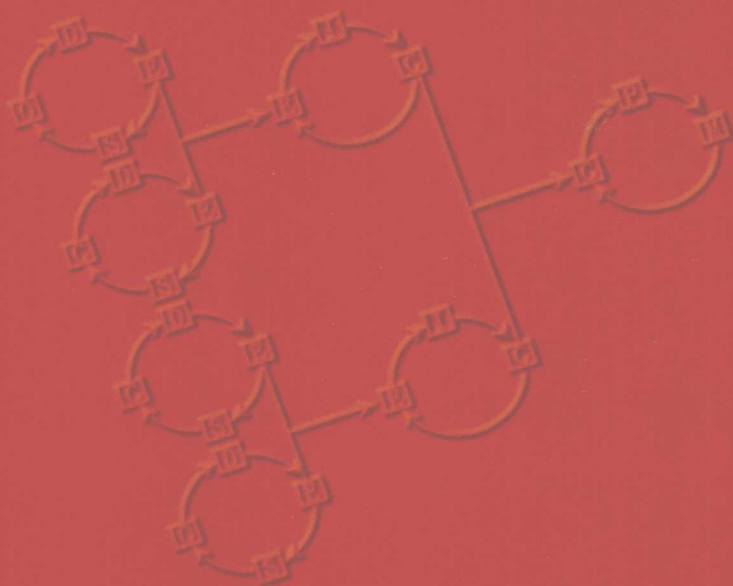


农业科技价值链 系统创新论

● 黄钢 徐玖平 著



中国农业科学技术出版社

农业科技价值链 系统创新论

● 黄钢 徐玖平 著

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农业科技价值链系统创新论/黄钢, 徐玖平著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2007. 12

ISBN 978-7-80233-447-2

I. 农… II. ①黄…②徐… III. 农业技术-技术革新-研究
IV. F303.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 179411 号

责任编辑 鲁卫泉

责任校对 贾晓红 康苗苗

出版者 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) 62189012 (编辑室) (010) 68919704 (发行部)

(010) 68919703 (读者服务部)

传 真 (010) 62189012

网 址 <http://www.castp.cn>

经销者 新华书店北京发行所

印刷者 北京华正印刷有限公司

开 本 880 mm × 1230 mm 1/32

印 张 15.375

字 数 450 千字

版 次 2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷

定 价 49.00 元

前 言

农业科技价值链系统创新论

本书研究提出的农业科技价值链系统创新管理理论,源于对我国农业技术创新的历史、现状和未来的深度思考。中国农业技术创新在短短的半个多世纪里从极其落后的技术水平跃升为接近世界农业技术先进水平,并且取得杂交水稻、转基因抗虫棉、禽流感疫苗等世界领先水平的重大技术突破,不仅解决了世界第一人口大国 13 亿人的粮食安全问题,还有望在 2020 年农业技术创新整体实力进入世界前列,为我国农业现代化奠定了坚实的基础。如果按照西方经济学和技术创新学的经典理论,在市场经济和企业主体如此落后的情况下,中国农业技术创新不可能铸就今日的辉煌和明天的强盛。

然而,现阶段中国农业技术创新面临着四大突出的矛盾,即丰富的技术创新与缓慢的农业增长速度,先进的科技成果与落后的技术转化效率,强大的技术创新源与弱小的企业竞争力,开放的农业市场与没有硝烟的基因战争,这些都是制约我国农业技术创新发展的瓶颈。一方面,我国拥有全世界最庞大的农业科研系统,拥有较完备的农业科学研究机构和众多的高等农业院校,已形成了从科研、生产到推广的比较完备的国家农业科技项目支持体系,取得了数以万计的高水平的科研成果,培育出包括杂交水稻、杂交玉米在内的一大批突破性农作物新品种。但是,近年来这些强大的科技创新源并没有高效率地转化为现实生产力,农业增长的速度仍然缓慢。另一方面,在市场经济中成长起来的中国农业企业,包括农业产业化龙头企业、农

业上市公司、农业科技企业等,总的看来,经营规模小,经济实力差,在技术创新方面受到技术、制度、资金、市场风险等多方面的制约,多数农业企业尚未度过生存期,面临着一系列的生存风险,将农业企业培育成农业技术创新的主体还有漫长的路要走。加之,农业技术创新公益性强、风险大、相对回报率低,单靠农业企业,我国农业技术创新能力很难提高。更何况,我国农业企业的竞争对手是科技经济实力强大、管理科学、人才密集、国际市场竞争经验丰富的农业高科技跨国公司。面对农业新技术革命和农业创新全球化的冲击,如何充分发挥科研院所和大学的技术创新源头作用,如何充分发挥农业企业在市场创新中的主体作用,如何促进产、学、研进一步紧密结合,如何更好更快地将技术创新与产业创新相融合,尽快将企业培育成为农业技术创新的主体,是我国农业科技产业发展面临的严峻挑战。

从我国农业科技资源布局的实际出发,借鉴发达国家农业科技产业发展的成功经验,遵循农业技术创新的客观规律,发挥多元化创新主体的协同创新作用,实施农业科技价值链系统创新战略,构建以科研院校为技术创新源、以企业为主体、产学研府民相结合的农业科技产业创新体系,走中国特色自主创新之路,这是中国农业现代化的必然选择,也是本研究的目的。

本书第一~第六章着力从理论上构建了农业科技价值链系统创新管理理论体系。第一章首先分析了我国农业技术创新面临的四大突出矛盾和提升农业企业技术创新能力的路径选择,提出了“农业科技价值链系统创新管理是提升农业企业技术创新能力的关键路径”的核心命题。

第二章在论述技术创新主体多元论的基础上阐明了科技价值链的概念、内涵与结构。农业科技价值链系统创新管理的最大特点,就是把从技术创新源到技术市场化开发的全过程视为多元化创新主体以企业为核心、以利益为纽带链接而成的创新链条集合体,通过农业科技价值链上中下游所有组织成员的紧密合作,降低交易成本,提高专业化水平,加强协同创新,促进科技成果沿着农业科技价值链创新网络系统迅速而高效地转化为企业的核心竞争力。科技价值链系统

创新管理的内部驱动因素主要源于提升企业核心能力、实现资源互补共享、加强协同创新效应和降低创新风险成本等需要。其外部驱动因素则主要源于新技术革命的推动、市场全球化的拉动以及它们之间的交互作用。

第三章进一步论述了技术创新的阶段发育理论。该理论认为：技术是生命有机体，从技术创新源到技术市场化的全过程，有序地经过技术孕育期、婴儿期和成长期，最后进入成熟期和衰老期。技术生命有机体有其阶段发育规律，遵循人工遗传进化规则。

第四章在技术创新阶段发育理论的基础上，提出了技术创新的三环模式。在技术创新过程中，技术生命有机体在其发育成长的三个阶段形成了由相关功能节点链接而成的三个关键创新环，即研发创新环、孵化创新环和市场创新环。三环模式中三个关键创新环的上半圆链接起来，构成了从创新来源到市场开发的技术创新价值链。三环模式中的三个关键创新环的下半圆反向链接起来，构成了从市场开发反馈到原创构想的技术创新信息链。三环模式中关键创新环不断进行着非线性多重循环创新。多重循环创新由创新微循环、创新小循环和创新大循环构成。科技价值链的三环模式有单链式、双链式、多链式3种运行方式及多种变化类型。从科技价值链生态系统的视角看，任何企业科技价值链在其生态系统中总是存在着生态位竞争、生态位分异及生态位重叠等现象。影响企业科技价值链发育成长的内外因素综合作用决定了企业科技价值链的生态位。

第五章探讨了科技价值链的链接机制。在科技价值链技术创新的三环模式中，各功能节点之间的链接按照一定的规则有序进行，链接组合和方式不同，链接效果也不同。在科技价值链三环模式中，功能节点之间的链接类型是多种多样的，可分为顺序链接单元、平行链接单元、信息链接单元、错误链接单元及活性链接结点等不同类型。在不同链接单元中，按其链接强度，又可分为一体型、协同型和松散型3种链接类型。将三环模式中可能产生的64种链接单元汇总构建了科技价值链系统链接矩阵。科技价值链系统链接矩阵中存在着“两线四区”的布局，即顺序链接增值线、平行链接增值线、错误链接

三角区、危险链接三角区、信息反馈三角区和信息流动三角区。为科技价值链系统创新管理提供了有效的分析工具。科技价值链功能节点之间的链接表现出定向有序性、无限多样性、互利共生性和价值递增性等特性。

第六章分析了企业科技价值链的主要链接模式。以国内外企业实证案例为基础,归纳出企业科技价值链的主要链接模式有4种,即单环式链接模式、双环式链接模式、三环式链接模式和网环式链接模式,这4种模式各有3种子模式。这12种链接子模式,在链接结构、关键创新环构成、创新功能、创新成果及网络组织类型等多方面均有区别。有多种决策要素影响企业科技价值链技术创新链接子模式的选择。企业科技价值链的演变趋势是沿着从单环式链接→双环式链接→三环式链接→网环式链接的路径进化。

第七~十一章分别以知识产权管理、发达国家跨国种业公司、中国种业公司、中国农业科技企业和中国农业产业化龙头企业为基础,围绕农业科技价值链系统创新管理进行了实证研究。在对农业企业实证研究的基础上,指出了关键点链接管理在农业科技价值链创新管理的核心作用,并归纳出农业科技价值链的四大关键点链接管理:即保护知识产权、确定企业科技价值链生态位、强化企业内部科技价值链网络和外部科技价值链关键点链接。实证研究表明,发达国家种子跨国公司具有完整、强大的企业科技价值链创新网络系统,已成为全球经营型农业技术创新的主导力量。中国种子企业尚未形成较完整的企业科技价值链,自主技术创新能力弱。中国农业科研院所科技企业往往具有较强的研发和孵化创新能力,但在市场创新方面严重不足。中国农业产业化龙头企业市场创新能力较强,但其研发和孵化创新能力有待提高,技术创新供需错位、多元化创新主体协同度差等问题突出,根源在于体制性障碍。因而,实施科技价值链系统创新管理战略是推进农业科技产业创新,提升中国农业企业技术创新能力的关键路径。

本书针对我国农业技术创新面临的突出矛盾,以农业企业为实证研究对象,围绕农业科技价值链系统创新管理开展研究,在技术创

新管理学方面做出了积极的探索。主要创新点有：

(1)研究提出了科技价值链的原创性概念：在阐释技术创新主体多元论的基础上，提出了科技价值链(STVC)这一原创性概念。以农业技术创新为切入点，论证了技术创新主体多元化的客观性和必然性，剖析了由多元化创新主体链接而成的科技价值链创新链条集合体的结构、分类、功能节点和数学模型等，并指出了促使科技价值链生成和发展的内外部驱动因素，阐明了科技价值链系统创新管理的重要意义。

(2)构建了科技价值链系统创新管理理论：提出了技术创新的阶段发育理论和三环模式，将技术创新源到技术市场化的全过程描述为有序链接、循环互动的三个关键创新环链接而成的科技价值链创新链条集合系统。三环模式吸纳了前人技术创新动力模式和决策模式的合理内核，形成了独具特色的技术创新发育成长模式。将三环模式中可能产生的64种链接单元汇总构建了科技价值链系统链接矩阵。论述了科技价值链系统链接矩阵中的“两线四区”结构，为科技价值链系统创新管理提供了有效的分析工具。

(3)归纳出企业科技价值链系统创新管理主要链接模式：以国内外农业企业为主要实证研究对象，凝炼出企业科技价值链系统创新管理的4种主要链接模式及12种链接子模式。指出了各主要链接模式的特点，揭示了企业科技价值链路径进化演变的趋势。

(4)提炼出农业科技价值链系统管理的关键点链接理论：在对600多家农业企业实证研究的基础上，指出了关键点链接管理在科技价值链系统创新管理的核心作用，并归纳出农业科技价值链系统创新管理的四大链接关键点。

农业科技价值链系统创新管理理论与方法体系是丰富而博大的，受能力和时间的局限，本书仅在这方面做了一些抛砖引玉的初步探索，尚有许多问题有待深入研究。

本研究得到了科技部国家科技支撑计划课题、农业部农业科教软科学课题、四川省农作物育种攻关课题和四川省科技厅重点软科学课题的资助，特表由衷的谢意。在本书的撰写中参阅了大量的中

外文献,对一些重要的相关理论及实证数据进行了必要的引述,并尽可能在各章和书后主要参考文献中列出,但难免有所遗漏,在此向所有的参考文献的作者表示衷心的感谢。李颖、汤永禄参加了本书的调查研究、资料搜集、研讨和第八~十一章的撰稿工作。四川省农业科学院何兵、彭朝云、王玲、宋梅、张鸿、赵康由、彭云良、向跃武、刘晓刚、都栩等从不同角度和不同方面对本研究给予了很多帮助。农业部科教司石燕泉先生、刘艳女士、张景林先生,农业部科技发展中心刘平先生、龙厚蓉女士、陈汝明先生、张昭先生,农业部乡镇企业中心贾廷灿先生、中国农科院的郝利博士、吉林省农业科学院徐世艳女士等为本书提供了大量的统计调查资料,并参加了本书第十~十一章的撰稿工作。本研究得到了中国工程院院士、中国科学院刘源张教授、中国农科院何中虎研究员、四川省科技厅韩忠成副厅长、电子科技大学井润田教授、西南交通大学王成璋教授、西南财经大学黎实教授、重庆大学龙勇教授、中国科学院余懋群研究员、四川大学胡知能博士等多位专家学者的指教。对上述各位对本书作出的贡献深表谢意。

编著者
2007年11月

目 录

农业科技价值链系统创新论

第一章 绪论	1
一、发展我国农业科技企业的意义	1
二、我国农业技术创新面临的突出矛盾	7
三、我国农业技术创新面临的路径选择	19
四、科技价值链系统创新管理理论渊源	23
五、研究设计	33
参考文献	37
第二章 基于创新主体多元论的科技价值链	41
一、技术创新主体多元论	42
二、科技价值链系统创新	64
三、企业科技价值链系统创新的内部驱动因素	74
四、企业科技价值链系统创新的外部驱动因素	81
五、本章小结	84
参考文献	85
第三章 基于科技价值链的技术创新阶段发育理论	88
一、技术创新模式	88
二、技术创新阶段发育理论	97
三、研发创新阶段	107

四、孵化创新阶段	118
五、市场创新阶段	121
六、技术扩散阶段	125
七、技术衰退阶段	125
八、本章小结	125
参考文献	126
第四章 技术创新三环模式	128
一、单链型三环模式	128
二、双链型三环模式	143
三、多链型三环模式	149
四、科技价值链的生态分析	157
五、本章小结	165
参考文献	166
第五章 科技价值链链接机制	168
一、链接单元	168
二、数学模型	186
三、链接特性	195
四、本章小结	203
参考文献	205
第六章 企业科技价值链链接模式	206
一、单环式链接模式	206
二、双环式链接模式	208
三、三环式链接模式	215
四、网环式链接模式	218
五、链接模式的演化	225
六、本章小结	229
参考文献	229

第七章	基于科技价值链的知识产权管理	230
	一、植物新品种保护的本质与功能	230
	二、对种子科技价值链的积极作用	236
	三、我国种子产业转型期主要问题	243
	四、UPOV 公约与种子科技价值链	245
	五、有序推进中国植物新品种保护	249
	六、本章小结	251
	参考文献	252
第八章	跨国种子企业科技价值链实证研究	254
	一、发达国家种业发展历程	254
	二、跨国种业公司发展趋势	261
	三、典型跨国种业公司分析	268
	四、多元化的创新主体	276
	五、品种创新风险管理	281
	六、种子科技价值链链接模式	282
	七、本章小结	297
	参考文献	298
第九章	中国种子企业科技价值链实证研究	300
	一、中国种业的重要性	300
	二、转型期的主要问题	306
	三、中国上市种业公司科技价值链分析	314
	四、院所种子企业科技价值链实证分析	337
	五、中外种子企业科技价值链比较分析	350
	六、加快我国种子产业发展的对策思考	355
	七、本章小结	359
	参考文献	360
第十章	中国农业科技企业科技价值链实证研究	362
	一、发展历程	363

二、调研概况	367
三、统计分析	375
四、链接模式	381
五、主要作用	386
六、面临挑战	390
七、存在问题	392
八、发展战略	395
九、本章小结	402
参考文献	403
第十一章 农业产业化龙头企业科技价值链实证研究	404
一、发展概况	404
二、调研概况	405
三、统计分析	411
四、企业科技价值链的创新能力分析	421
五、企业科技价值链的主要制约因素	430
六、科技价值链与农业科技产业创新	436
七、加强农业科技产业创新保障措施	442
八、本章小结	448
参考文献	449
第十二章 结束语	450
一、主要结论	451
二、主要创新	456
三、未来研究	458
全书主要参考文献	460
本书英文摘要	472

第一章 绪论

人类进入 21 世纪以来,以生物技术、信息技术为核心的新一轮农业科技革命的浪潮席卷全球,正在从根本上彻底改造传统农业。高新农业技术作为第一生产力,已经并将继续改变农业生产方式、增长方式和产业组织形式,新一轮农业革命正在全球范围内迅猛发展,发达国家的农业已成为高新农业技术密集的科技型产业。农业科技企业的全球化趋势日益凸显,已成为提升国家竞争力的强大动力。农业高新技术的迅速发展,使农业科技产业成为国际竞争的焦点。发达国家农业高科技跨国公司已控制了全球农业高科技产业的大部分领域,一些发展中国家的粮食和食物安全的生命线也已被少数发达国家所掌控。这是正在和平崛起的中国必须认真应对的严峻挑战。加快发展我国农业科技企业,既是培育农业和农村经济新增长点的重要途径,也是发展现代农业、推进社会主义新农村建设的必然选择。

发展我国农业科技企业的意义

继 20 世纪农业机械技术、农业化学技术和杂交育种技术 3 次重大技术革命之后,以生物技术和信息技术为特征的新一轮农业新技术革命正在迅速推动新一轮农业产业革命,大幅度提升农业生产水平^[1]。在未来的 20~30 年里,新技术革命将使农业成为高新技术高度密集的科技型产业。据美国农业分析家预测,作物基因技术革命将是 21 世纪农业最现实、最有希望,也是对人类历史影响最为深远的一次革命性技术突破,将影响到全球 90% 的耕地和 45 亿

人口^[2]。

农业科技企业是以市场为导向,以农业技术商业化为主业,以促进农业科技成果转化成为盈利目的的具有独立法人资格的微观经济组织。目前,从世界范围看,农业科技企业从事农业科技产业开发的领域非常广泛,涉及生物技术、信息技术、设施农业技术、农业信息技术、农业机械化技术、自动化技术、新能源技术、新材料技术、航天技术、激光技术、核技术等高新技术及相关产业,重点集中在现代生物、信息、农业工程技术和农产品加工领域。高新技术在发达国家农业中的大规模商业化应用,已使农业发展为富有活力和竞争力的知识技术密集的科技型产业。发达国家现代农业发展的历程表明,发展农业科技企业具有十分重大的意义。

(一)推进农业现代化

高新技术改造传统农业是农业现代化的必由之路,农业科技企业是高新技术改造传统农业的主体,发达国家推进农业现代化的各主要领域都是通过农业科技企业实施的。近年来,全球农业科技企业发展势头最为强劲的主要是北美、欧洲、日本、澳大利亚等地区或国家^[3]。1996~2005年,全球转基因种子年市场交易额由1.15亿美元增长到52.5亿美元,增长46倍,市场总交易额达300亿美元^[4]。在跨国农业科技企业中,居于前三强的有杜邦公司、先正达公司和孟山都公司。2006年,杜邦公司的主营业务收入达到274.21亿美元,利润为31.48亿美元,研发投入13.02亿美元^[5]。先正达公司的主营业务收入达80.46亿美元,利润为6.37亿美元,研发投入为7.96亿美元^[6]。孟山都公司营业额和利润分别为73.44亿美元和6.89亿美元,研发投入为7.25亿美元^[7]。国际上农业科技企业的快速发展,还表现在少数跨国公司垄断了全球绝大部分转基因技术市场。1995~2005年,全球作物转基因专利总量达4797件,其中美国占67.92%,日本占7.43%,中国、英国、德国各占3.96%、3.90%和3.67%。相比之下,我国农业科技企业尚处在起步阶段,发展速度、经营规模、企业管理水平等与发达国家农业科技企业差距甚远。

发达国家在 20 世纪 50~80 年代大力推进农业科技企业发展,实现了由传统农业向现代农业的转型。农业科技企业发达程度成为农业现代化的重要标志之一。发达国家农业科技企业的蓬勃发展为整个国民经济的持续稳定发展奠定了坚实的基础。其主要经验:一是高度重视企业在农业技术创新中的重要作用,采取多种措施大力促进科研院所、大学与企业技术创新方面的紧密合作;二是高度重视农业企业的技术转化主体地位,大力促进高新技术在农业产业开发中的广泛运用;三是实施农业企业科技价值链创新管理战略,充分发挥专业科研院所、大学、跨国公司、中小企业、农业协会、家庭农场、中介组织及各种服务机构等多元化创新主体的协同创新作用;四是大力实施农业企业科技价值链创新网络体系的全球发展战略,充分利用其科技经济实力和先发优势,在政府和国际资金强有力的支持下,向发展中国家广阔的农业市场进军,牢牢掌握着农业高科技的制高点,形成了强大的国际竞争优势^[8]。

我国农业和农村经济的发展始终面临着人多地少、人增地减、资源紧缺和环境保护的严峻现实,对农业技术创新和农业科技成果转化依存度越来越高。农业技术创新与转化主要有两个体系:一是政府为主的公益型农业技术创新与转化的公共推广体系;二是企业为主的经营型农业技术创新与转化的产业推广体系。农业科技企业是市场化条件下经营型农业科技成果进入经济建设主战场的新型转化载体^[3]。从国家和区域层面讲,农业科技创新系统应包括这两大体系,这样才能真正促进科研与经济的结合,科技与产业的融合。随着研发、转化、应用一体化的国家农业科技创新系统的发展完善,农业高新技术在生产和经济发展中的巨大潜能充分释放,必然导致我国农业在生产组织方式、土地经营管理方式、产业增长方式及农产品经营方式等多方面发生根本性变革,导致新的农业产业革命。当前,我国农业和农业科技发展已进入了一个新的发展机遇期。在世界农业新技术革命迅猛发展的冲击下,我国农业产业结构加快调整,农业科技企业快速崛起,农业科技产业化和农业产业科技化发展势头强劲。

在这一新的历史发展时期,中国农业科技企业肩负着极其重要的历史使命。归纳起来,一是促进农业科技进步机制的转变。通过经营型农业技术产业推广体系与公益型农业技术公共推广体系的紧密结合,实施农业科技价值链创新管理战略,促进产、学、研、府、民(府:政府;民:农业专业合作组织)的紧密结合,大力推进高新技术在农业中的广泛应用,用高新技术从根本上彻底改造传统农业;二是促进农业生产经营方式的转变。通过多种土地流转形式实现专业化生产、规模化结合,使分散经营和粗放经营的传统农业向公司化集约经营的现代农业转变;三是促进农业增长方式的转变。以优质、高产、高效、安全为目标,通过现代产业组织方式和现代高新科技改造农业,使我国农业从数量型增长向以高产优质高效安全为主的科技型可持续农业转变;四是促进农业科技创新体制的转变。农业技术创新转化的客观规律、经济全球化的国际背景和中国的实际国情决定中国农业科技发展只能是在科学发展观指导下,走有中国特色的农业科技自主创新之路。因此,中国农业科技体制必须深化改革,既不能照搬别国模式,更不能死守旧体制;既不能完全产业化,也不能完全公益化。以企业为主体的农业产业化技术创新转化体系是中国农业科技创新体系的不可分割的有机组成部分,企业与科研院所、大学和政府推广机构多种方式的协同创新,将有利于构建市场化条件下有中国特色的充满活力的农业科技创新体系,以农业高新技术产业全面带动大农业,促进农业经济的全面繁荣和农村社会的可持续发展。总之,从根本上讲,中国农业科技企业的历史使命,就是要致力于用现代产业组织方式和高新技术改造传统农业,发展中国特色的知识技术高度密集的科技型可持续农业,使中国由一个传统农业大国逐步转变为现代农业强国。

(二)提升国际竞争力

从全世界范围看,现代农业科技企业正处于快速成长期。农业生物技术企业的规模迅速扩大,使农业成为最有经济竞争力的现代产业之一。同时,农业信息技术企业的发展加快了农业生产智能化