

中国现实经济热点问题系列



产业创新制度对 企业创新行为的影响研究

——以种业技术创新为例

The Influences of Industrial Innovation Institutions on
Enterprises' Innovation Behaviors
—Empirical Study on Seed Industry Technology Innovation

张 哲/著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

中 国 现 实 经 济 热 点 问 题 系 列

产业创新制度对 企业创新行为的影响研究 ——以种业技术创新为例

The Influences of Industrial Innovation Institutions on
Enterprises' Innovation Behaviors
—Empirical Study on Seed Industry Technology Innovation

张 哲/著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

产业创新制度对企业创新行为的影响研究：以种业技术创新为例/张哲著. —北京：经济管理出版社，2017.1

ISBN 978-7-5096-4797-4

I. ①产… II. ①张… III. ①种子—农业产业—技术—创新机制—研究—中国
IV. ①F326.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 311703 号

组稿编辑：申桂萍

责任编辑：杨国强 张瑞军

责任印制：黄章平

责任校对：超凡

出版发行：经济管理出版社

(北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 A 座 11 层 100038)

网 址：www.E-mp.com.cn

电 话：(010) 51915602

印 刷：北京玺诚印务有限公司

经 销：新华书店

开 本：720mm × 1000mm/16

印 张：13.25

字 数：175 千字

版 次：2017 年 3 月第 1 版 2017 年 3 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-5096-4797-4

定 价：58.00 元

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书，如有印装错误，由本社读者服务部负责调换。

联系地址：北京阜外月坛北小街 2 号

电话：(010) 68022974 邮编：100836

前言

Preface

种子作为最重要的农业生产资料之一，对农业生产的重要性已经被广泛认可。自从 2000 年种业市场开放以来，我国种业规模发展迅速，对粮食增产的贡献率达到 40%，但相比美国、英国，我国未来种子对农业生产的贡献还有较大的潜力。这主要是由于我国种业发展中面临着市场集中度低、创新能力差、育繁推脱节、“柠檬市场”等问题，限制了种业对农业生产的贡献力。

现代种业作为高新技术产业的一个分支，具有较强的技术依赖性，因此，技术创新在整个种业发展过程中的作用显得举足轻重。为发展种业，尤其是发展种业的技术创新力，我国在 2011 年开展了新一轮种业改革，并且重点对种业技术创新体系进行改革，培养种业企业的市场主体地位，建立起现代农作物种业体系。本书考虑种业高技术产业的基本特征，并且结合新一轮种业改革的特征，选择以技术创新表征种业发展，研究如何通过种业技术创新管理制度改革，实现以技术创新为支撑的种业发展。

本书用文献分析、历史分析和数量分析的方法，对中美种业发展的历史、种业发展中出现问题的制度成因进行了分析，并且着重分析了我国主要的两大种业技术创新管理制度——种业科研制度、种业知识产权

制度对问题成因的解释。为了验证两大制度对我国建立以企业为主体的技术创新体系的影响,本书首先对表征种业科研制度效率的种业溢出强度和表征知识产权制度效率的知识产权保护强度进行测算,其次利用演化博弈的方法构建种业企业技术创新行为影响因素的模型,选择以种业上市公司的研发投入强度为因变量,以知识产权保护强度、技术溢出、企业的盈利能力分别代表科研制度效率、知识产权效率和产业集中度绩效,测算了知识产权保护、技术溢出、企业盈利能力与种业企业技术研发投入之间的关系。最后得出结论,当前的种业技术溢出强度、知识产权保护强度与种业企业的研发投入之间存在着正相关关系,通过提高技术溢出、知识产权保护强度,能够进一步鼓励种业企业加强研发投入强度,且企业当期研发投入强度与上期盈利能力有关。

结合美国种业发展历史提供的经验,本书建议在未来的种业改革中,具体改革方向如下:第一,科研制度改革应该以加强种业技术创新在公共部门和私人部门之间的溢出为主,建议以政府为主导,建立公益、市场相结合的科企合作平台;第二,知识产权保护制度应该加强知识产权执法,并可建立知识产权交易市场来增加知识产权创造者的创新激励;第三,通过推广企业“育繁推一体化”发展模式,提升企业盈利能力和改善产业集中度。

目 录

Contents

第一章 引 言	001
第一节 研究背景	001
第二节 研究目的、思路及意义	003
一、研究目的及思路	003
二、研究意义	004
三、研究内容	004
第三节 研究方法	006
第四节 可能的创新与不足	007
一、本研究可能的创新	007
二、本研究的不足	008
第二章 理论综述	011
第一节 相关概念界定	011
一、种业	011
二、种业改革	013
三、种业发展	013

第二节 理论基础	014
一、创新与经济发展理论	014
二、知识产权理论	017
三、技术溢出理论	020
第三节 国内外文献综述	022
一、国外文献综述	022
二、国内文献综述	028
第三章 我国种业发展历史回顾	033
第一节 计划时期 (1949~1977 年)	034
一、育种科研与创新	034
二、种子管理制度	035
三、种子市场的发展	036
第二节 种业形成期 (1978~2000 年)	037
一、种业技术创新	037
二、种业制度变迁	038
三、种业发展	040
第三节 种业发展期 (2001~2010 年)	042
一、种业技术创新	042
二、种业制度变迁	044
三、种业发展	047
第四节 种业改革期 (2011 年至今)	048
一、新一轮种业改革基本思路	048
二、改革以来种业技术创新发展	050
三、改革以来的种业制度变迁	054
四、改革以来的种业发展	055

第四章 我国种业发展的问题	059
第一节 我国种业发展的问题分析	059
一、种业技术创新水平低	059
二、种业市场结构的问题分析	065
三、种业企业发展问题分析	067
第二节 种业制度约束对问题的解释	071
一、种业科研体制对技术创新的约束	071
二、知识产权保护制度的约束	081
第五章 技术溢出、知识产权保护强度测算	089
第一节 当前种业科研体系下技术溢出水平的测算	089
一、技术外溢强度测算模型	090
二、农业技术溢出强度测算	093
三、主要结论	103
第二节 种业知识产权保护强度的测算	104
一、知识产权保护强度的测算方法	104
二、实施产权保护强度测算的数据来源	106
三、基于 GM (1, 1) 模型的知识产权强度保护 水平预测	108
第六章 知识产权保护、技术溢出与种业企业技术创新	113
第一节 演化博弈理论与企业技术创新	113
一、演化博弈理论发展历程	113
二、演化博弈理论的内容	114

第二节 种业企业技术创新行为的制约因素分析	117
一、演化博弈在企业技术创新研究中的应用	117
二、种业企业技术创新模式选择的演化博弈模型	119
三、种业技术创新模式演化的稳定策略分析	125
四、演化博弈结果对我国种业技术创新困境的解释	127
第三节 种业制度对企业技术创新的影响实证分析	131
一、我国种业企业的技术研发经营状况描述	132
二、我国种业企业技术创新行为制约因素的面板分析	136
三、我国种业企业技术创新的实证分析结果	142
第七章 美国种业发展的经验借鉴	147
第一节 美国种业发展的历史概述	147
一、政府计划管制阶段（1830~1920 年）	148
二、商业化初期（1921~1970 年）	149
三、产业化发展期（1971~1990 年）	150
四、产业化成熟期（1991 年至今）	152
第二节 美国种业发展的现状及推动力	156
一、美国种业发展的现状特征	156
二、美国种业发展的推动因素概括	159
第三节 美国种业发展的历史经验借鉴	161
一、政府推动是关键	162
二、企业是种业发展的技术创新主体	163
三、种业知识产权保护是种业发展转型的关键制度保障	163
四、育繁推一体化是种业企业发展的方向	164

第八章 结论与对策	165
第一节 研究结论	165
一、基于中美种业发展历史对比的重要结论	165
二、基于种业科研制度对种业发展影响研究的重要结论	166
三、基于种业知识产权保护制度对种业发展影响研究的 重要结论	167
四、基于种业企业技术创新行为研究的重要结论	167
第二节 种业改革的对策分析	168
一、科研体制改革	168
二、种业知识产权制度改革	173
三、种业企业改革	177
附录 1	185
附录 2	189
参考文献	191

第一章

引言

第一节 研究背景

国以农为本，农以种为先。正如李克强总理所说，“良种是农业科技重要载体，是根本性生产要素。”目前，种子对农业生产效率的贡献已经为世界所认可。根据国新办《中国应对气候变化的政策与行动（2011）》白皮书的数据，截至2011年，全国主要农作物的良种覆盖率达到95%以上，良种对粮食增产的贡献率达到40%。英国的研究也表明，20世纪20年代以后，种子品种改良对农业产出增长的贡献率超过50%（Paolo Palladino, 1990）；Duvick（1992）对美国的研究表明，美国1930年以后农作物产量增长的两种贡献率同样超过50%，并且对于同一种农作物，种子改良带来的产量增长率每年为1%~3%。更有美国学者研究推测，如果考虑中长期农业生产的资源约束，种子和生物技术对农业生产效率的提升贡献率将达到75%~90%（苏建等，2014）。然而，由于我国种业发展起步较晚，产业集中度较低，技术创新缓慢，导致种业产业竞争力较

弱。种业竞争力低下与种业市场规模的扩张之间的矛盾，反映了我国种业制度设计落后于种业市场化发展，从而彰显了种业制度改革的迫切需要。

第一，种业市场快速发展迫切需要种业改革。根据《2014 年中国种业发展报告》，我国种子市场价值从 1999 年的 330 亿美元增长到 2013 年的 1113 亿美元，我国种业市场成为除美国以外的世界第二大市场。但是，如此之快的市场规模扩张背后，品种研发却处于低效率状态，产品创新缓慢，无法满足市场需求的增长以及市场规模的扩张。尤其是公共科研部门研发效率的下降，为我国种业改革带来了压力。过去 20 年，以国内公共研发部门涉足最深的水稻研发为例，单产效率提升最慢（国审水稻 60% 来自国家研发部门），“郑单 958” 虽 10 年来一直是玉米推广面积最大的品种，但这恰恰反映了我国公共科研部门的育种效率低下。因此，要想实现种业市场的可持续发展，我国需要突破当前育种研发低效率的约束，应对当前种业科研体制进行改革。只有突破科研创新低效率的瓶颈，才能有源源不断的种子产品满足日益增长的市场需求，也才能有助于实现种业市场发展与产品创新之间的协调发展。

第二，农业增长方式转变的要求迫切需要种业改革。近年来，国家一号文件连续提出以科技支撑促进农业增长方式转变。如 2012 年中央一号文件提出依靠科技创新驱动，引领支撑现代农业建设；2014 年一号文件对保障国家粮食安全提出了科技支撑的要求。而种业作为农业中的高新技术产业，更需要科技创新的发展。然而，由于种业科研体制的约束，加上企业科技创新实力较弱，我国种业技术水平发展缓慢，尚且无法实现以科技发展支撑农业增长方式的转变。这需要我国尽快进行种业制度改革，解决当前种业科研体制下公共科研效率低、企业科研低迷的情况，培养种业科技创新实力，为我国农业增长方式转变提供生产资料支撑。

迫于农业增长以及种业市场发展的需要，我国在 2011 年正式启动新一轮种业改革。新一轮种业改革的重点在于以种业技术研发体制改革，

即以种业技术创新为抓手，加速种业科技水平的提升，带动种业的发展。因此，要想实现种业做大做强，未来种业改革需要从制度改革入手，打破制度对种业发展的约束，以技术创新水平的提升支撑种业的发展。因此，本书主要从种业制度改革入手，研究如何通过种业制度改革推动技术创新，从而支撑种业未来的发展。

第二节 研究目的、思路及意义

一、研究目的及思路

种业的发展依靠种子，而种子是高技术含量的产品，因此，现代种业属于生物技术产业的一部分，并且带有明显的高新技术产业特征。因而，研究种业的发展，技术创新的影响至关重要。加上新一轮种业改革的重点是实现科研体制改革，培养种业企业的市场主体地位。因此，本书重点将技术创新作为种业发展的重要影响变量，研究如何通过种业制度改革促进技术创新。总结而言，本书的研究目的是：如何通过种业制度改革，建立起以技术创新为支撑的种业发展新体系。

根据研究目的，本书主要对以下两个问题展开研究。

研究问题 1：种业技术创新管理制度如何影响种业发展。

本书着重探讨的种业技术管理创新制度包括种业科研制度、种业知识产权保护制度。本书通过对种业技术创新、制度变迁的历史进行研究，了解两大制度对种业发展的影响；并且通过研究种业知识产权保护制度、种业科研制度在种业发展中存在问题的解释，研究种业制度改革的方向。

研究问题 2：如何通过制度改革推动建立以企业为主体的技术创新

体系。

我国正在进行的新一轮种业改革明确将种业企业市场主体地位的培育放在重要位置，并明确指出截至 2020 年，要建立起“产业为主导、企业为主体、育繁推一体化”的农作物种业体系。因此，要建立以技术创新为支撑的种业发展体系，就是要实现以企业为主体的商业化育种研发创新体系。本书以种业企业技术创新行为的研究为出发点，应用演化博弈的方法，探讨中长期种业企业技术创新行为的影响因素，并实证研究种业科研体制改革中的技术溢出、知识产权保护制度中的知识产权保护对种业企业技术创新行为的影响。

二、研究意义

首先，本书重点从技术创新的角度探讨种业的发展，探讨种业科研制度、种业知识产权制度对种业技术创新的影响，对我国下一步如何开展种业科研体系改革提供了一定的借鉴。

其次，本书重点研究了种业企业的技术创新行为，并且探讨种业技术创新管理制度对种业企业技术创新行为的影响，为我国培养以企业为主体的现代种业体系提供了一定的借鉴。

三、研究内容

第一章为引言部分，主要对本研究的背景、研究问题、研究思路、研究方法等进行论述，并且概述本书可能的创新点和研究的局限。

第二章是理论基础，包括本书研究对象的概念界定，国内外研究综述以及应用的理论工具的简介。该章节对本书的研究思路进行了理论和逻辑解释。首先，该部分对本书的研究对象进行界定，包括对种子产业、种子产业的高新技术属性、种业改革、种业发展的具体界定。其次，该部分对国内外种业发展的研究成果进行了论述，归纳了国内外学者对种

业发展的重点关注问题。最后,本章重点对创新与发展理论、知识产权理论、技术溢出理论进行了简要的归纳和论述。其中,创新与发展理论论述了技术创新与制度创新、创新与发展的关系,是本书研究种业制度改革与种业发展的重要理论支撑;技术溢出理论论述了技术溢出与制度创新的关系,为后文的技术溢出研究科研制度改革奠定了理论基础;知识产权理论则为后文的知识产权制度改革提供了理论支撑。

第三章是对我国种业的发展历史进行分阶段的研究。本章对种业发展的论述主要从三个角度展开,即不同历史阶段的种业制度、种业技术、种业市场的发展情况。该部分的最后对我国2011年新一轮种业改革的重点内容进行了论述,并对新一轮种业改革以后的种业发展情况进行了分析。

第四章是对我国种业发展的问题及制度成因进行研究。该部分主要研究种业技术创新、种业市场结构、种业企业发展中存在的问题。并且在问题的成因分析中,着重从科研制度的技术溢出约束、知识产权保护制度的知识产权保护强度约束两方面,分析我国种业发展问题的成因。

第五章和第六章是本书的实证部分。由于第四章探讨了科研发展的技术溢出约束、知识产权保护强度约束,因此,第五章通过运用沈坤荣等(2009)的企业间技术外溢强度测算模型,测算我国种业的整体技术外溢强度,以及公共研究机构与企业之间的外溢强度;通过构建种业知识产权保护强度的测算指标,测算了我国种业知识产权保护强度。第六章通过利用演化博弈理论模型,对种业技术创新行为长期均衡的博弈均衡支付进行测算,研究我国种业企业长期选择进行技术创新的影响因素,并进行计量分析。

第七章是对种业发达国家的经验借鉴。本章选择种业强国美国为分析对象,通过对美国种业的发展历史进行梳理,分析美国种业发展各个阶段的主要驱动因素,对我国未来如何进行种业制度改革提出经验借鉴。

第八章是结论和对策部分,对本书的主要结论进行总结,并且从科

研体制改革、知识产权保护制度改革、企业育繁推一体化改革三个方面，论述如何开展以政府为主导的种业制度改革，实现以企业为主体、以技术创新为支撑的种业发展。

第三节 研究方法

第一，文献分析法。本书首先对国外学者就种业发展的研究文献进行了收集和阅读，了解国外学者研究种业发展的关键问题有哪些，并且依据国外学者的研究成果，选择了从技术创新的角度研究种业的发展，着重利用技术溢出理论、知识产权保护理论展开对种业制度的研究。此外，本书在对美国种业的发展研究方面，主要是通过文献分析的方法，对美国种业发展的历史进行梳理和借鉴；对我国的种业发展研究，也是通过文献阅读和分析入手进行归纳总结。通过对中美历史发展的对比，得出美国种业发展的正面经验，以及我国种业发展的不足。

第二，历史分析法。历史分析法是本书研究的主要方法之一。本书用大量的篇幅对我国种业发展历史和美国种业发展历史进行研究，旨在得出种业发展的规律，分析两国种业发展推动力的异同。这对我国种业发展问题分析以及对策的得出提供了充实的历史依据。

第三，定量分析法。本书用定量分析的方法检验种业技术创新管理制度对种业技术创新的影响。本书应用演化博弈的方法，建立了种业企业技术创新行为的演化博弈模型，分析在演化博弈过程中，种业企业最终选择进行独立技术创新的比例与种业制度、种业企业之间的影响关系。并且，选取种业技术溢出作为种业科研制度有效性的依据，用知识产权保护制度作为衡量种业知识产权制度有效性的依据，应用 Eviews 选择种

业上市企业为研究样本，分析两大制度变量对种业上市企业技术创新投入的影响，得出未来种业制度改革的方向及对策。

第四节 可能的创新与不足

一、本研究可能的创新

（一）理论上可能的创新

第一，应用演化博弈模型，分析了我国种业企业技术创新的困境。本书考虑种业生物技术创新的特点，结合我国种业市场集中度低、公共科研部门垄断技术创新的特征，选择对种业企业的技术创新行为进行了分析，填补了目前大多数种业改革相关的研究缺乏理论模型的空白。

第二，应用计量方法，分析了当前种业科研制度、种业知识产权保护制度对种业企业技术创新投入的影响。尽管目前关于种业改革发展、技术创新发展的研究较多，但很少有人选择对种业企业进行实证分析，更少有人对种业企业的创新行为进行分析。本书模拟种业企业技术创新行为，对种业企业技术创新行为中的制度影响因素进行理论分析和实证分析，充实了种业研究中对种业企业行为研究和实证研究的内容。

（二）政策建议上可能的创新

第一，本书对种业科研体制改革的对策建议中，提出了通过增加种业技术创新信息知识的市场化供给，以促进种业技术在公共部门和私人部门之间的溢出和流动，包括政府联合行业协会建立公共科研单位与企业之间进行育种研发资源交易和交流的信息共享平台，以及政府牵头建立知识产权交易市场等。该种信息共享机制包括两个层面：一是公共科