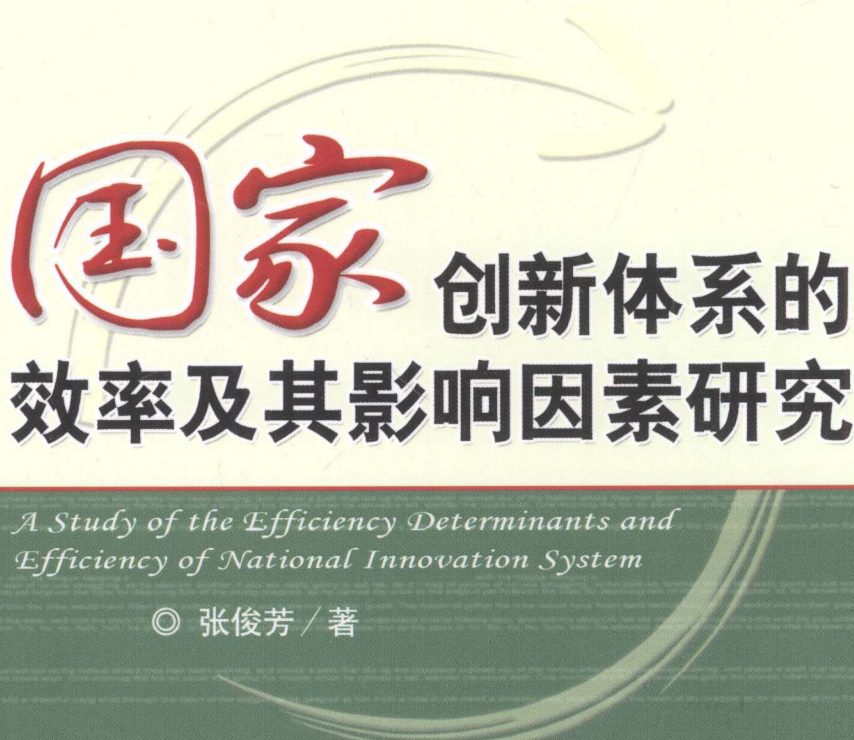




国家 创新体系的 效率及其影响因素研究

*A Study of the Efficiency Determinants and
Efficiency of National Innovation System*

◎ 张俊芳 / 著



经济科学出版社
Economic Science Press

国家创新体系的效率及其 影响因素研究

张俊芳 著

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国家创新体系的效率及其影响因素研究 / 张俊芳著.
—北京: 经济科学出版社, 2012. 6
ISBN 978 - 7 - 5141 - 1790 - 5

I. ①国… II. ①张… III. ①国家创新系统
IV. ①G322. 0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 065778 号

责任编辑: 崔岱远

责任校对: 王苗苗

版式设计: 代小卫

责任印制: 王世伟

国家创新体系的效率及其影响因素研究

张俊芳 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编部电话: 88191217 发行部电话: 88191537

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

北京季蜂印刷有限公司印装

787 × 1092 16 开 23 印张 380000 字

2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 1790 - 5 定价: 46.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 88191502)

(版权所有 翻印必究)

序

创新，是人类文明不断进步的基石，是国家繁荣富强和持续发展的关键，也是改变世界经济格局的重要力量。历史上的日本、韩国、芬兰以及我国台湾地区，都抓住了科技革命带来的机遇，实现了跨越式发展。2008 年爆发的全球金融危机，让世界各国更加深刻认识到创新对推动经济发展的巨大作用，纷纷加大 R&D 经费投入力度、积极发展前沿技术、不断增强国家创新能力。

中国作为发展中的大国，近三十年来的高速发展让世界瞩目。特别是 2000 年以来，年均实际 GDP 增长速度超过 10%。但是，正如许多快速发展的国家所走过的道路一样，经济发展中的不平衡、不协调、不可持续矛盾日益突出。2006 年，中国政府明确提出了建设国家创新体系的工作重点，以摆脱依靠资源驱动的路径，走产业结构升级的发展道路，强调研发、产业化以及知识吸收的重要性，并制定了一系列的重大政策，科技创新能力快速提升，在很多重大领域里取得了骄人的成绩。

正当人们在为我国科技创新所取得的巨大成就欢欣鼓舞之时，本书的作者却从历史的视角冷静地思考繁荣的背后，为什么一些曾经拥有创新资源较多的国家，经过了一段时期后，许多重要产业落后了；而另一些创新资源相对较少的国家，却走到了前面？为什么一些国家的各项创新能力指标都明显提升，但科技成果仍然无法满足经济发展的需求？通过比较美、英、

印、日、韩等国家创新体系发展的历程，作者发现，“效率”是影响这一问题的核心，那么，影响国家创新效率的关键因素又在哪里？本书凝聚了作者在博士期间的一些思考，通过大量的理论与实证研究，作者分析比较了影响发达国家与发展中国家创新体系效率的关键因素，揭示了我国创新体系发展的特性与共性，提出了整体观察我国创新体系动态演进的新视角和很多具有学术与政策价值的新观点。

作为我院资助的青年学者丛书之一，我很欣慰地看到，有一批甘于寂寞的青年思考者，不断汲取知识养分，深度调研了解社会，并以极大的好奇心和探索精神，全身心地投入促进中国成为世界强国的理论创新之中。值此付梓之际，我在此表示衷心的祝贺！如果您能从书中有所启发和思考，我想这就是本书最大的意义之所在了。

是为序。

王 元

2012年5月1日

前 言

创新是一个国家和民族进步的灵魂，是国家进步的根本源动力。起源于20世纪80年代的“国家创新体系”研究，视技术创新为经济增长的核心要素，侧重于解释国家间经济绩效差异的长期原因，成为提升一国国际竞争力的重要手段，引起了理论界与各国政府的高度关注。就我国现阶段而言，建设创新型国家已经成为时代与历史的必然选择，成为我国经济发展的必由之路。面对经济全球化和科技信息化的历史机遇，我国需要在经济和技术范式转型、建设和改善国家创新体系等方面做出巨大转变，这意味着研究要系统地考虑从微观层面到宏观层面，从理论研究到政策应用方面的一系列问题。在此背景下，本研究拟在更广泛的意义上探讨国家创新体系的效率问题。全书共分为七个部分：

第一部分阐释了国家创新体系研究的理论与实践意义、研究的目的、内容及方法，探讨了本研究的思想及理论基础。

第二部分从三个维度对前人研究及相关理论进展进行了综述。文章从新古典经济学派、演化经济学派，以及国内技术经济流派三个研究体系入手，从早期的技术与创新活动研究，到后期的创新体系研究，给出技术创新研究的概貌，进而对在此基础上形成的创新学派、国家创新体系研究进行更为详尽的综述，归纳其主要研究成果，探索近年来的发展趋势，比较总结出本研究的特色。

第三部分着重探讨了国家创新体系概念的内涵及外延,分析了国家创新体系的结构与机理,为国家创新体系效率及其影响因素研究奠定了基础。研究认为,国家创新体系是由一组创新主体(企业、大学、研究机构、政府等)及其相互联系作用组成的网络系统,通过知识和技术的创造、储备、转移及扩散、应用,提升一国的整体创新能力和创新效率。“效率”是国家创新体系发展的根本目标。国家创新体系效率则表现为:在给定创新资源要素投入(研发资金、人力等)情况下,通过系统内部资源的有效配置与系统运行,使一国国家创新产出达到最大化的提升。这不仅是传统的“投入—产出”的技术体系的资源配置效率,更是国家创新网络所诱致的经济绩效,这种经济绩效包括了内部化效率(市场效率)和外部化效率(社会效率),三种效率共同决定了国家创新的帕累托最优状态。国家创新体系内部运行的机理依赖于竞争协同机制、路径依赖机制,以及动态演化机制的共同作用,使得系统效率得以反复、增强与进一步提升。文章在此基础上,构建了“国家创新体系结构模型”,将其创新要素分为“创新主体”、“创新支撑”与“创新环境”三个子系统,以及企业、高校、研究机构等九类创新活动主体要素,并强调了创新链接、技术转化与扩散的重要作用。

第四部分与第五部分是本研究的实证部分。第四部分提出了本书实证研究的假设检验。作者将国家创新体系的效率研究分为两个阶段,首先是基于国家创新体系效率的机理和结构研究,构建了效率评价的两阶段模型,分别测量出从创新投入到科技成果产出的技术效率转化阶段、从科技成果向经济系统扩散的经济效率转化阶段,以及从创新投入到经济系统扩散的综合效率转化阶段;其次,通过国家创新体系概念模型,研究影响各个阶段效率的主要因素,打开创新投入与产出之间的“黑箱”,为此,第4章在借鉴国内外现有研究的基础上,提出了影

响国家创新体系效率的 11 条可检验假设,并在研究方法上,创新性地将超 DEA-Tobit 非参数研究方法引入国家创新体系效率研究中。

第五部分将研究样本分为两组。样本组 1 为全球 39 个国家和地区 10 年期的面板数据,涵盖了世界主要发达国家或地区(创新型国家),以及后发国家中具有影响力的主要国家。研究以 GDP 和人口数为虚拟变量,有效区分并解释了发展中国家(包括中国在内)和发达国家或地区,解释了不同类型国家或地区创新体系效率的不同,以及在各阶段的影响因素差异,为我国现阶段创新体系发展提供了比较参照。样本组 2 选取了我国近 20 年发展的纵向维度数据进行研究,比较分析了我国 20 余年的创新体系效率,探讨了对技术创新效率,技术成果转化效率,以及总体效率的主要影响因素。

通过效率测度与评价研究发现,全球主要国家在近 10 年的发展历程中,创新投入和创新产出大体处于稳步增长态势。总体而言,全球创新体系的技术效率优于经济效率,并且,经济效率从一定程度上影响了整体效率的提升。相比而言,发达大国比小国更具技术效率优势,而发达小国比大国的技术扩散效果更加显著,但发展中国家无论是技术效率还是经济效率均处于相对落后的位势,其中,经济效率的落后更为明显。我国创新体系效率在全球 39 个主要国家中处于相对靠后的排名,但相对于全球主要国家而言,发展速度较快,排名逐年靠前。纵观我国近 20 年的发展历程,国家创新投入和创新产出的绝对增长十分显著。其中,我国 R&D 经费支出从 1987 年的 74.03 亿元增加到 2007 年的 3710.20 亿元,增幅达 49 倍,研发人员增幅超过 3 倍,R&D 经费投入强度从 1987 年的 0.61% 增加到 2007 年的 1.44%,科技论文产出增幅 22 倍,国际三方授权量增幅 28 倍,高新技术产品出口额占工业制成品的比重也从 1987 年的 3.5%

增加到 2007 年的 30.1%。然而,从国家创新体系效率角度来衡量,我国近 20 年间的创新体系效率增长并不显著,由技术扩散和转化引发的经济效率的相对增长更为缓慢。

通过效率影响因素的实证研究,我们揭示出一些非常令人兴奋的发现。在全球面板上,发达国家与发展中国家,其创新体系效率影响因素在效率的不同阶段表现不同。通过与我国创新体系的比较发现,我国创新体系的发展既具有发展中国家的共性特征,又具有我国发展的自身特点。其中,政府研发投入强度、基础设施建设、教育投入强度与我国创新体系效率的部分发展阶段有显著正相关关系,而企业研发投入强度、产学研合作对创新体系各阶段效率没有显著影响,FDI 对我国创新体系效率的部分发展阶段具有显著负相关关系。研究认为,就现有阶段而言,我国企业的创新主体地位尚未确立,创新体系内部间的链接作用仍非常薄弱,产学研合作不足以提升创新体系效率,政府对创新体系的直接扶持仍有助于创新体系效率的提升。从长期来看,政府应积极转变其功能,更多地采用制定科技创新政策、提供完善的科技金融服务等措施引导、扶持企业的创新活动,为企业创新提供良好的政策环境,让企业成为真正的创新主体。政府应进一步提高我国现有教育水平,优化资源配置,完善大学在创新体系中的功能定位;进一步加大固定资产投资,完善网络设施与基础设施建设;推进风险投资的发展,以促进我国创新体系整体效率的提升。

最后,研究采用了历史研究方法,着重分析了我国创新体系的历史演进过程,从历史的视角部分佐证了概念模型和理论假设,验证了历史演进对影响因素的耦合、互动,解释了国家创新体系内在的机理与规律,以及影响创新体系效率的主要因素,有效弥补了定量研究的不足。

本书研究丰富了国家创新体系的理论与实证研究,也为国

家创新体系研究提供了有效的分析测量方法，在研究视角、研究内容及研究方法等方面均有创新的尝试，其研究发现的現象对于完善国家创新体系理论也具有一定价值。但由于我国创新体系尚处于转型过程中，经济、技术发展不确定性极高，基于研究样本数据有限性，本书对该主题的研究还存在一些局限，未来研究中可以通过增加国家样本的案例研究与深入剖析，从更深的层面揭示创新体系影响因素的内质差异性。

创新体系研究和政策实践在我国刚刚起步，国家创新体系研究无论在政策层面还是理论层面均尚未完善，任重而道远，需要更多的理论工作者和各方参与主体进行更加深入系统的研究探讨。

目 录

第1章 导论	1
1.1 研究背景	1
1.2 本书研究的理论与实践意义	2
1.2.1 理论意义	2
1.2.2 实践意义	3
1.3 研究目的、内容和研究方法	4
1.3.1 研究目的	4
1.3.2 研究内容及框架	5
1.3.3 研究方法	7
1.4 研究的思想及理论基础	8
1.4.1 微观——企业、技术层面	8
1.4.2 中观——产业、区域层面	10
1.4.3 宏观——国家、全球层面	11
1.4.4 创新主体间链接机制涉及的相关理论	12
第2章 文献综述及本研究特色	14
2.1 技术与创新活动的早期学术研究	15
2.1.1 新古典经济学派关于技术与创新活动的早期研究	15
2.1.2 演化经济学派关于技术与创新活动的早期研究	19
2.1.3 创新学派关于技术与创新活动的早期研究	21

2.1.4 国内技术经济学派关于技术与创新活动的早期研究	27
2.1.5 本节简要评述	32
2.2 国家创新体系研究	33
2.2.1 国家创新体系的国外研究现状	33
2.2.2 国家创新体系的国内研究现状	45
2.2.3 其他相关创新体系研究	52
2.2.4 本节简要评述	57
2.3 国家创新体系的研究方法	58
2.3.1 创新体系的传统（定性）研究方法	58
2.3.2 创新体系的定量研究方法	59
2.4 现有研究总结及本研究特色	66

第3章 国家创新体系的结构及其机理分析

73

3.1 研究定位与概念界定	73
3.1.1 研究定位	73
3.1.2 概念内涵	75
3.1.3 概念外延	78
3.2 国家创新体系的要素及结构分析	79
3.3 国家创新体系的运行过程及机制分析	88
3.3.1 系统运行过程	88
3.3.2 竞争协同机制	91
3.3.3 路径依赖机制	95
3.3.4 动态演化机制	97
3.4 本章小结	100

第4章 效率影响因素分析：假设及检验方法

101

4.1 国家创新体系的效率影响因素假设	101
4.1.1 假设提出的思想及理论依据	101

4.1.2	创新主体子系统对创新体系效率的影响	103
4.1.3	创新支撑子系统对创新体系效率的影响	106
4.1.4	创新环境子系统对创新体系效率的影响	112
4.1.5	创新链接活动对创新系统效率的影响	117
4.2	实验设计及其方法	124
4.2.1	研究方法的选取	124
4.2.2	DEA-Tobit 两步法简介	128
4.3	本章小结	138
第5章	国家创新体系效率及其影响因素：实证分析	140
5.1	数据分析	140
5.1.1	样本和资料来源	140
5.1.2	样本描述性统计	143
5.2	实证分析过程	156
5.2.1	样本组 1：全球 39 个国家和地区的创新体系	156
5.2.2	样本组 2：我国创新体系 20 年来的发展	181
5.3	效率评价结果及讨论	193
5.3.1	样本组 1：全球 39 个国家和地区的创新体系	193
5.3.2	样本组 2：我国创新体系 20 年来的发展	200
5.4	假设检验结果及讨论	204
5.4.1	创新主体子系统与创新体系效率之间的关系	204
5.4.2	创新支撑子系统与创新体系效率之间的关系	209
5.4.3	创新环境子系统与创新体系效率之间的关系	213
5.4.4	链接机制与创新体系效率之间的关系（补充假设）	219
5.5	本章小结	221
第6章	我国创新体系的历史演进分析	225
6.1	我国创新体系的历史演进过程	225

6.1.1	18 世纪到 19 世纪上半叶的中国 (~1859 年)	226
6.1.2	晚清政府时期 (1860 ~1911 年) ——国家创新体系 孕育期	227
6.1.3	中华民国时期 (1912 ~1949 年) ——国家创新体系 萌芽期	233
6.1.4	新中国成立到改革开放以前 (1949 ~1978 年) ——国家 创新体系构建期	239
6.1.5	改革开放以后 (1978 年 ~) ——国家创新体系的转型与 重建期	247
6.2	我国创新体系的效率及其影响因素的作用	259
6.2.1	我国创新体系概念模型的佐证	260
6.2.2	我国创新体系效率影响因素的佐证	266
6.3	本章小结	270
第 7 章 研究结论		274
7.1	主要结论	274
7.2	主要创新点	277
7.3	局限性与未来研究方向	278
7.3.1	本研究局限性	278
7.3.2	未来研究方向	279
参考文献		281
附录 A 各国 (或地区) 创新活动指标统计		307
附录 B 创新体系定量研究主要文献列表		326
后 记		353

第1章

导 论

1.1 研究背景

在经济全球化进程加快，国际合作不断扩大，国际经济技术竞争日趋激烈，科学技术在经济和社会发展中的作用越来越大的形势下，一个国家的创新能力日益成为一国经济的国际竞争力、综合国力和可持续发展能力的决定性因素和直接源泉（贾蔚文，1999）。

值得思考的是：一些拥有创新资源（包括信息、技术、资金、人才等）较多的国家，经过了一个或几个时期后，许多重要产业却落后了；而另一些创新资源较少的国家，经过一段时期后，许多重要产业却走到了前面。这是为什么？有些国家，单独去看它的某些企业、大学和研究机构，创新绩效是显著的，但从国家整体来看，经济发展的速度却不够快。这又是为什么？

在历史演进的比较分析中我们可以找到许多原因，诸如，国家目标、总体战略和重点方向是否适应现阶段发展的问题，创新资源的配置是否合理的问题，各创新主体自身创新能力、活力和效率问题，各主体之间相互作用的问题，政府和各主体之间的运行机制和关系网络问题，以及以政策体系为主的创新制度、创新环境问题等。但从系统角度来看，主要原因则可以归结到创新资源配置的合理性和应用效率的问题，归结到作为一个国家创新系统的整体运行的效率问题。从一个国家来看，创新（包括技术创新、组织创新、制度创新、管理创新等）的整体效率不等于各个企业、

研究机构、大学和中介机构等各创新主体创新绩效的简单叠加，这里既有各主体之间的互动效应，又有国家创新系统的整合作用，这也正是系统的重要功能。市场可能“失效”，“系统”也可能“失效”，即使“系统”长期处于“低效”状态，也会导致国家经济发展缓慢或是逐步落后。因此，研究国家创新体系系统的效率问题，即成为提高一国国际竞争力的关键之所在。

1.2

本书研究的理论与实践意义

1.2.1 理论意义

国家创新体系（National Innovation System, NIS）是指，参加新技术发展和扩散的企业、大学、研究机构及中介组成的为创造、储备及转让知识、技能和新产品的相互作用的网络系统（OECD，1999）。其概念最早出现于20世纪80年代中期，起源于对欧洲产业政策的争议。早期学者弗里曼（Freeman，1987）、伦德韦尔（Lundvall，1992）、纳尔逊（Nelson，1993）、艾昆斯特（Edquist，1993）等人对其研究作出了重要贡献。NIS研究视技术创新为国家经济增长的核心要素，侧重解释国家间经济绩效差异的长期原因，成为提升一国国际竞争力的重要手段。因此，也引起了国际组织与各国政府的高度关注，经济合作与发展组织（OECD），欧洲委员会（EC），以及联合国贸易及发展委员会（UNCTAD）已吸纳这一概念，并将其作为政策分析的重要组成部分；美国科学院将“国家创新体系”编入词汇，并用此分析美国的科学技术政策。

然而，时至今日，对国家创新体系的研究仍存在诸多争议。在理论研究方面，有学者认为NIS存在理论体系，尤其是早期伦德韦尔的交互式学习理论与其他学者的研究阐明了NIS的基本理论体系。但更多的学者则认为，NIS在很大程度上只宜作为一种研究框架来使用，其理论体系有待进一步深入。尤其对于国家创新体系的效率而言，更多的研究主要以案例研究为主，对创新过程本身的驱动因素也存在很多争议（Jeffrey L. Furmana，

2002), 更缺乏理论的深入探讨与内在机理的分析。

就研究方法而言, 早期学者认为, NIS 方法的有效性正是因其概念的“松散”和“灵活”所致, 不应过度理论化。研究更偏重定性的案例研究, 并试图从制度和历史的角度解释国家间创新体系差异的内在机理(如纳尔逊、伦德韦尔、史密斯等人)。而近期的研究则认为, NIS 概念应该更深入的理论化, 以便能解释更多的细节, 从而得到更精确的应用(Edquist, 2004)。这些学者往往倾向于采用定量研究方法进行实证研究, 如卡茨(J. Sylvan Katz)、格鲁普(Hariolf Grupp)、富尔曼(Jeffrey L. Furmana)等人, 并试图使概念本身减少“模糊”和“扩散”。也有学者认为, 在进行类似的系统比较时, 对系统进行度量或者至少是评价将有着极大的兴趣。因此, 系统效率问题将成为核心研究问题(Bo Carlsson, 2002)。在政策制定方面, 正如杰·吉内(Jean Guinet, DSTI 项目的执行主席)所认为的, NIS 更像一个框架, 具有导航的作用, 但在操作层面并不十分有效。近年来, 无论是 OECD 组织, 还是欧洲委员会都开始意识到这种在定量方面工作的缺乏会使其研究难以全面理解创新活动对社会和经济产生的作用程度, 以及准确把握不同国家 NIS 存在的差异程度, 因而难以提供准确而连贯的政策建议(OECD, 2007; EC, 2006)。

因此, 探讨国家创新体系运行效率的内在机理, 对其进行有效的度量和评价将具有重要的理论意义。

1.2.2 实践意义

历史经验证明, 国家创新能力的提升已无疑成为提高一国国际竞争力的重要引擎, 成为后发国家实现跨越式追赶的有效途径。我国国家创新体系建设的基本目标是要适应国家经济和社会发展总目标的要求, 为实现我国第三步战略目标, 为实现我国的工业化和信息化、我国经济的两个根本性转变和提高我国经济的国际竞争力和可持续发展服务(贾蔚文, 1999)。我国正处于重大的历史转型时期, 在国际化竞争参与程度日益提高的今天, 国家创新能力的提升显得尤为重要。为此, 我国政府高度重视创新在国家经济中的作用, 将“建设创新型国家”、“提升国家创新能力”作为国家现阶段工作的重点。