

基于三重螺旋创新理论模型的 创新体系研究

林学军◎著

三重螺旋创新理论，是指创新中官产学研角色偏转，边界模糊，紧密结合在一起，形成创新的螺旋体，从而加强创新的动力，加速创新的传播，改善创新的生态环境，构成生机勃勃的创新体系。



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

基于三重螺旋 创新理论模型的 创新体系研究



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

中国·广州

图书在版编目 (CIP) 数据

基于三重螺旋创新理论模型的创新体系研究 / 林学军著. —广州:
暨南大学出版社, 2010. 12

ISBN 978 - 7 - 81135 - 676 - 2

I. ①基… II. ①林… III. ①国家创新系统—研究—中国
IV. ①F204②G322.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 205637 号

出版发行: 暨南大学出版社

地 址: 中国广州暨南大学
电 话: 总编室 (8620) 85221601
营销部 (8620) 85225284 85228291 85228292 (邮购)
传 真: (8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)
邮 编: 510630
网 址: <http://www.jnupress.com> <http://press.jnu.edu.cn>

排 版: 广州市天河星辰文化发展部照排中心
印 刷: 河源市天才印务有限公司

开 本: 890mm × 1240mm 1/32
印 张: 8.125
字 数: 218 千
版 次: 2010 年 12 月第 1 版
印 次: 2010 年 12 月第 1 次

定 价: 25.00 元

(暨大版图书如有印装质量问题, 请与出版社总编室联系调换)

序

改革开放后，中国的经济得到了快速发展。但是，这个发展的代价是巨大的。它消耗了大量的资源，造成了环境的污染，且出卖的是廉价的劳动力，这实际上是不可能持续的发展模式。

2008 年的金融危机使广东外向型经济受到了严重的冲击，我们深深感受到广东经济转型、提升广东产业结构的重要性与迫切性。要保持广东乃至全国经济的可持续发展，我们必须提高自主创新能力，掌握核心技术，才能在全球竞争中占据有利的地位。

改革开放后，我国一直比较重视创新，但是在创新中，政府、高等学校和科研机构、企业界之间各行其是，无法形成创新的合力，造成我国的自主创新能力弱、创新资源配置不合理、成果转化率低、核心技术依赖进口等被动局面。本书应用三重螺旋理论分析我国的创新体系，从创新的动力、创新的传播、创新的生态环境等方面对创新进行全面的考察，一方面深化了三重螺旋的创新理论，另一方面把国外先进的创新思想与中国的创新实际紧密联系在一起，提出了以“官产学”代替“产学研”，变革我国的创新指导思想，还建议创建我国创新集团，这对我国的创新体系的建设有一定的启示。

本书是林学军同志在其博士论文的基础上修订的。林学军同志曾经是一名守卫南海的水兵，后到暨南大学从事行政、教学工



作，他这种经历能考上博士实属不易。在攻读博士期间，他还担负了繁重的教学任务。但是，作为导师的我没有放松对他的要求，我认为博士论文是将来工作安身立命之本，要求其对论文的主题、结构、思路进行过三次大的修改，直至基本符合要求，才准予开题。开题后又经历三次重大修改才允许他参加论文答辩。林学军同志从定下研究方向开始，足足花了两年的时间，认真钻研创新理论，并利用假期深入上海、广州、深圳、珠海等高新技术产业开发区进行调研，获取第一手资料，力求论文既有一定的理论高度，又能结合中国的创新实际。本论文在论文答辩会上受到有关专家的好评，是一篇理论联系实际、有现实意义的力作。

希望我的其他学生也能坚持理论与实际相结合的学风，潜心钻研，不断攀登科学高峰。同时，也向同行推荐这部新作品，愿创新理论促进我国创新活动深入发展。

是为序。

2010年8月20日

杜金岷（1963—），男，教授，博士生导师。现任暨南大学经济学院党委书记、副院长。

目 录

导 论/1

- 1.1 研究的背景/2
- 1.2 研究的目的与意义/16
- 1.3 研究的框架及主要内容/24
- 1.4 创新之处及研究方法/26

三重螺旋创新模型的理论综述/30

- 2.1 伦德尔和纳尔逊的国家创新体系及其他
创新理论/31
- 2.2 埃茨科维兹和雷德斯多夫的“三重螺
旋”理论/40



3 三重螺旋模型的创新动力机制/63

- 3.1 创新的市场吸引力：生产者—用户关系/64
- 3.2 创新的科技推进力/69
- 3.3 创新的公众力量/71
- 3.4 三重螺旋的创新动力/72
- 3.5 我国创新动力的现状/75
- 3.6 提高我国创新动力的策略/77

4 三重螺旋模型的创新传播与应用机制/79

- 4.1 传统的创新传播机制/80
- 4.2 三重螺旋的创新传播与应用机制/85
- 4.3 我国创新传播与应用存在的问题/87
- 4.4 改进我国创新传播与应用的策略/91

5 三重螺旋创新的生态环境/95

- 5.1 创新的组织者——政府/96
- 5.2 创新的主力军——学习型企业/109
- 5.3 创新的先锋队——研究型的高等学校/122
- 5.4 三重螺旋的官产学研创新生态环境/132

6 三重螺旋的创新政策体系/140

- 6.1 发达国家保证官产学研紧密结合的制度/141
- 6.2 我国保证官产学研结合的制度的现状及存在的问题/147
- 6.3 以三重螺旋模式加强官产学研紧密协作的政策与法律
框架/151

6.4 基于三重螺旋理论的创新投资金融政策/156

 7 三重螺旋的创新组织/165

7.1 封闭与开放的创新组织模式/166

7.2 三重螺旋的创新组织/170

7.3 以模块化加强官产学研的创新组织模式/172

 8 高新技术开发区的三重螺旋模型案例研究/181

8.1 创新体系的评价指标/182

8.2 珠三角与长三角高新区比较分析/187

8.3 对广州高新技术开发区的调研分析/196

 9 结论与展望/221

9.1 三重螺旋模型的结论/221

9.2 加强中国官产学研相结合的有关建议/225

9.3 三重螺旋的研究展望/228

参考文献/231

附录 建设创新型高新区调研表/244

后 记/250

1. 导 论

创新是一项艰巨而复杂的系统工程，它饱含着科技人员辛勤的汗水和管理人员精心的组织。创新是没有什么捷径可以走的，只有沿着科学的道路不断地攀登，才能到达光辉的顶点。创新是没有什么模式可以遵循的，创新的思想火花可能来源于孜孜不倦的探索，也可能来自偶然的灵感。因此，要找出一个确定的创新模式或是不变的创新路径的确十分困难，但是，我们可以从创新型国家的足迹中寻找一些可以借鉴的经验，探讨如何构建具有中国特色的创新体系。



1.1 研究的背景

随着信息技术的广泛应用和知识经济的兴起及经济全球化的进一步发展,创新在生产发展和经济增长中发挥着前所未有的作用。它不仅成为发达国家保持经济领先地位的重要法宝,而且成为后发国家赶超发达国家的不二法门。创新型国家的成功为发展中国家提供了有益的借鉴。既然要深入研究创新理论,了解创新发展的背景,那么,我们先要弄清什么是创新型国家,创新型国家是如何发展起来的。

1.1.1 创新型国家的主要特征

什么是创新型的国家?哪些国家是创新型的国家?这些都没有明确的界定。但是,我们可以通过那些世界公认的经济大国、创新强国,如美国、日本、欧洲等来考查、分析它们的共性,借以为我们构建一个创新型国家的轮廓。

通过对一些创新型国家的分析、对比,我们发现,创新型国家具有以下鲜明的特征:

第一,科技投入巨大,科研成果显著。例如,美国的科研经费占国民收入的3%以上,美国政府1997年投在研究与开发上的经费为2 000亿美元,超过了日、德、法、英研究与开发支出的总和。英国虽然仅占世界人口的1%,但是,其科技投入却占世界的4.5%,科学论文总量占世界的8%,被引用的论文占世界的9%,可见其科研的投入与产出都相当高。世界首例“试管婴儿”和第一只克隆羊都诞生在英国,这些都显示出英国在科技创新方面的领先地位。

第二,科技人才众多。美国拥有全世界人数最多、水平最高

的科研队伍。其人数多表现在：1993 年美国研发人员总人数为 96.27 万人，超过同期日本和英国研发人员之和。其水平高表现在：自 1945 年以来，美国科学家获诺贝尔奖的人数一直居世界首位，如仅对 20 世纪的获奖者作阶段性统计，那么，我们可以得到一个“惊人”的数字：美国造就了世界 40% 的诺贝尔奖获得者。

第三，科技法律完善。一个国家只有具备了完善的科技法律，才能鼓励科研人员努力创新。例如，美国有十分严格的专利保护体制，这为美国企业及科技人员的技术创新提供了最全面的法律保证。20 世纪 90 年代的技术创新主要是 IT 方面的创新，该时期美国人均专利拥有量是欧盟的 4 倍，这与美国有效的专利保护密切相关。

第四，风险投资活跃。风险投资就像血液一样，能给创新注入生机与活力。美国是风险投资最活跃的国家，其风险投资数额巨大，运用灵活，投资面广。20 世纪 80 年代以来，风险投资的发展极大地支持了美国科技型小企业的创新，而科技型小企业是美国 20 世纪 90 年代“新经济”的先锋队。

第五，高等教育强盛。高等教育是创新的人才基地和知识源泉，没有高水平的高等教育，就不可能有高水平的创新。美国拥有世界上最好的高等学校，美国接受高等教育的人口比例也是世界最高的，这为美国的创新培育了大批人才。美国高等教育的强盛表现在：一是师资力量雄厚，目前世界上 70% 的诺贝尔奖获得者都在美国的大学任教；二是科研成果突出，根据 2001 年的一项调查，全球大约 30% 的科学和工程类论文以及 44% 的最常被援引的论文均出自美国的大学；三是教育经费充足，美国大学生教育经费是世界最高的（2001 年平均每个学生的教育经费为 1 万美元，是 OECD 国家平均值的 2.2 倍），2004 年美国教育投资占当年 GDP 的 6.2%；四是服务社会成就显著，美国高等教育配合新经济结构调整，响应政府相应的社会政策改革，进一步强化了终身教育制度，为提高美国的国民素质服务。

第六，政府、学界、企业关系密切，基础研究与应用研究结



合紧密,科技成果转化效率高。“二战”后,美国政府大力支持创新活动,以大量商业合同的方式向企业直接投入研发经费。例如,1950年,美联邦政府的科研经费为27亿美元,其中14亿美元支付给了企业。1990年,美联邦政府的科研经费为617亿美元,其中280亿美元给了企业,占科研经费总数的45%。目前,产业界的研究经费有12%来自联邦政府,其中大部分就是通过商业合同的形式提供的,美国政府与企业间的商业合同确保了科技项目的实施,提高了资金的利用率。美国政府还重视国防科技的研究与应用,许多尖端科学即来源于国防科技,并被优先应用于国防工业,进而推动美国高科技创新的发展。美国科研经费的资源配置非常稳定,从20世纪60年代到20世纪90年代,其基础研究、应用研究和实验发展的经费一直分别稳定在12%~15%、21%~24%和61%~67%的范围内,波动较小。这样的分配比例确保了美国有大量的科研成果快速产业化,其科技成果的转化率可以达到80%,从而推动经济的持续发展,同时又保证其有后续的科技发展动力^①。

1.1.2 创新型国家的发展历程

在了解创新型国家的特征后,我们再来研究一下创新型国家的发展路径,并从中探求政府、企业、学界的关系演变。随着时代的发展,这三个创新主体的关系越来越紧密,这种变化可以给我们以下几点启示:

(1) 信奉自由创新,官产学关系松散,互不干预。

在20世纪60年代以前,美国信奉“市场万能”,以市场竞争配置资源,引导创新。欧洲老牌的发达国家开始也都信奉市场。

^① 李洁. 美国国家创新体系: 政策、管理与政府功能创新 [J]. 世界经济与政治论坛, 2006 (11).

例如,英国是最老牌的资本主义国家,曾经以工业革命的发源地而闻名于世,自由发展,自主创新,令其科技成就在世界独领风骚。在英国,诞生了世界第一台蒸汽机、第一辆火车;涌现出像牛顿、弗朗西斯·培根、达尔文等自然科学的泰斗;孕育出托马斯·莫尔、大卫·李嘉图、亚当·斯密、约翰·洛克、凯恩思、罗素等社会学大师。英国出版的《自然》(*Nature*)、《柳叶刀》(*The Lancet*)是世界自然科学和医学领域最权威的杂志。牛津大学、剑桥大学、伦敦大学商学院是欧洲乃至世界的著名学府,引领世界科技与经济的发展,其丰硕的科研成果、先进的工业技术两百年来一直引导着英国在世界经济发展中处于领先地位。

但自20世纪后期起,英国开始衰落,经济萎靡不振,技术停滞不前。自由发展,政府不干预,使英国在全球竞争中显得力不从心。

(2) 政府逐步介入创新,形成具有本国特色的创新体系。

全球竞争迫使美、英等发达国家加强对创新的干预。例如,在肯尼迪时代,美国政府不干预创新的理念有了变化。肯尼迪政府认为国家应当在创新中起直接的作用,并提出了一系列促进创新的计划,如1962年的工业技术计划、1965年的国家技术服务计划等。英国为了重振往日的辉煌,也加强了政府的干预。

20世纪70年代,美国政府的创新政策发生了重大的转折。为了应付当时因石油危机所造成的生产率下降、贸易赤字、失业率上升的状况,美国政府推出了《国家1979技术创新法》,使得美国政府资助、推动技术的行为合法化。但此时政府的政策比较单一,主要是直接资助一些创新活动。与此同时,英国诞生了剑桥科技园,目前在该科技园内集聚了1600多家高科技的公司,已成为英国最重要的科技创新中心之一,该园区的GDP占全英GDP的16%。

20世纪80年代,美国开始重视制度创新,把创新政策从科技政策和产业政策中分离出来,将技术创新视为由科学、技术和市场三者相互作用而构成的复杂过程,强调制度创新。1980—1993



年间,美国制定了一系列法律,比较重要的有《贝荷—道尔法》、《史蒂文森—怀德勒技术创新法》、《国家合作研究法》,这些法律加强了政府对发明创造的资助,鼓励了政府的实验室从事以商业为目的的研发活动,放松了对合作研究企业的反垄断限制。

同时,英国也加强了产学研的制度创新。在此期间,英国颁布了一系列政策、制订了一整套计划促进产学研的结合,加速科技成果的转化。英国的高等教育机构(特别是英国的大学)在世界享有很高的声誉,是英国国家创新体系的重要组成部分,在许多重要的科学领域中保持世界领先地位。但是,英国的大学特别是著名大学中有一种重视科学理论和轻视实用技术的传统,长期以来,英国人都无法克服文化中的这种偏见。结果,在战后很长一段时期,英国企业中科学家与工程技术人员的比例严重失调,继而使许多科技成果无法应用到生产实践中去,英国的经济也出现了衰落。英国政府充分认识到了这个问题,为改变重理论、轻实践的状况,它一方面大幅度增加科研经费,另一方面制定并实施了一系列激励措施,促进学术界与产业界的合作。英国在1987年颁布的英国高等教育白皮书——《高等教育:迎接挑战》中明确提出:高等教育须更有效地为经济发展服务,同工商界建立更密切的联系,并促进各项事业的发展。

20世纪90年代初,由于“冷战”结束,全球政治、经济格局发生了重大变化,美国的科技领先地位受到日本和西欧的有力挑战。因此,美国在这一阶段实行国家创新体系建设,具体表现为:建设创新网络、加强政府对科技活动的指导与参与、加强政府与企业的合作、鼓励企业增加研发投入、积极推动实用的基础研究、加速军转民项目的实施、重视教育、加大教育的投入、支持大学的科研活动、培育创新文化。

20世纪90年代后,英国政府逐渐加强对创新的干预,由政府专门的创新机构与各部门的创新机构共同完成战略和计划的制定与实施。在中央政府层面上,英国主要由贸易工业部下设的“科

技办公室”来协调国家综合科技创新战略，教育就业部、国防部、卫生保健部则主要负责协调本部门的科技创新战略。“科技办公室”直接资助基础研究和应用研究理事会的活动，这些理事会的活动遍及各个学科领域，由理事会再进行资金的分配，协调创新项目的进行。英国政府研究机构（包括国家实验室）承担国家战略科技创新任务。

英国企业在国家创新体系中具有特殊地位，67%的英国企业主要通过自筹资金来实现研究开发活动，依靠自己的力量进行创新。英国企业界的创新以大企业为主，在对那些高增长和高回报的科技项目进行投资开发时，大企业不仅参与科技创新，而且通过与科研机构的联系，成为科技成果的主要使用者，而英国大量的中小企业则主要通过与大企业的合作关系获得新的技术，中小企业的技术创新能力有限，但技术扩散能力不容低估。

进入21世纪后，美国竞争力委员会发表了题为“创新美国”的报告。这个报告与全球竞争紧密相连，分析了美国创新的机遇和挑战，并提出了全面提升美国创新能力的行动议程和80多项强化创新的政策和建议。这些建议主要是要保持美国国际竞争力的地位，即保持其在公共服务、卫生保健、通信和物质环境与基础设施方面仍处于世界一流的水平，并加速美国在纳米技术、生物社会学、网络科学等新学科的发展。美国强调，美国将不再在低成本、低工资、大宗产品和服务上去竞争，而是把重点放在高价值、高科技的领域。因此，美国要造就创新的“乐土”，那就是美国要优先吸收来自世界各地的创新者，培育创新者，并在公共政策、商业管理体系、大学发展计划等方面加大资助创新活动，发挥美国已有的创新优势，提高创新能力，创造出高收入、高知识的工作。

自21世纪以来，特别是2000年英国政府公布《科技白皮书》后，英国也意识到了创新的重要。英国政府制订了科技预见计划——“10年发展规划”，对未来的科技发展前景作出预测，分析



未来科学、技术和工程发展的机遇，确定优先发展的领域。布莱尔首相在 2002 年发表了题为“科学至关重要”的演讲，呼吁全国为科学创新与探索提供全过程的服务。英国大学也发生了许多重要变化，其中最重要的就是众多的科学家逐步走出大学校门，主动参与工业领域的科技创新活动，并在科技成果产业化过程中扮演重要的角色^①。

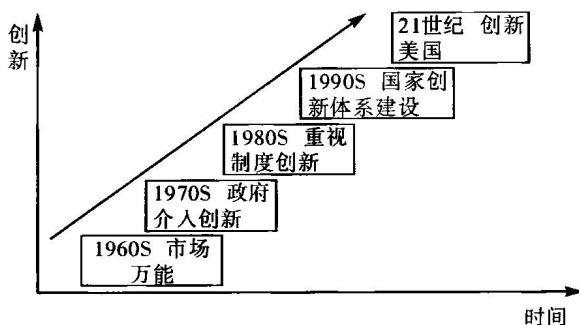


图 1-1 美国创新型国家的演进历程

从图 1-1 可以看出，美国原来是信奉自由经济的国家，对创新活动也采取过不干预或少干预的态度，而到了石油危机、经济全球化的浪潮席卷世界、美国科技大国的地位受到挑战时，美国改变了原来的信条，政府逐步加大对创新的资助，最后甚至加入到创新活动之中。

英国的国家创新体系也具有由“市场”到“政府干预”、“分散与集中相结合”的特征。英国为了应对经济衰退和技术停滞也加强了对创新的干预，政府、企业、学界的关系由松散到逐渐紧密，最终形成创新的整体。

(3) 后发国家实行的追赶与超越战略。

^① 薛彦平，欧盟创新模式的同一性与多样性 [J]，国外社会科学，2008（3）。

日本是后发国家实行技术创新的成功典范。它从一个“二战”的战败国、一个落后的亚洲岛国，到在一个世纪的时间里发展成为高居世界第二位的科技与经济强国，创下了令世界瞩目的经济高速增长的奇迹。其成功的重要原因之一就是日本政府能够根据本国国情，组织创新，引导创新。日本先后经历了引进—模仿—创新、消化—吸收—模仿—创新、自主创新、科技立国、知识产权立国等几个阶段。

我们首先来看日本的引进—模仿—创新阶段。日本基于技术引进的创新模式是与其战后政府的“贸易立国”发展战略相适应的。为了尽快消除战争的创伤，1949年9月，日本政府在《经济复兴五年计划》中确定了贸易立国的经济发展战略。该计划指出：“将来经济规模乃至生活水平的高低，最终取决于我国的出口规模。”要使日本的商品在国际上具有竞争力，就必须采用先进技术，提高劳动生产率，降低成本，这样才能扩大日本商品的贸易出口。然而，经过两次世界大战，日本1/4以上的物质财富化为灰烬，近50%的工业和交通设备受到严重破坏，技术落后于欧美20年。另外，日本企业生产能力低下，出口商品竞争能力弱。因此，自20世纪40年代末开始，日本为了在战后迅速恢复经济，就把有选择地引进美国和欧洲的先进设备和扩大生产规模作为技术创新的中心环节。高性能的成套设备增强了日本产品的出口竞争力，促进了战后日本经济的迅速恢复。

我们再来看日本的消化—吸收—模仿—创新阶段。尽管战后的日本从国外引进了大量的先进技术和设备，实现了本国技术水平的快速提升，但日本政府深知，要持久发展必须对引进的技术进行消化吸收。因此，在形成一定的生产规模之后，日本政府引导企业突出了消化—吸收这一中心。日本基于消化—吸收的模仿技术创新模式是与当时日本政府战后长期推行“赶超先进国家”的战略相吻合的。作为一个战败国，日本的科技发展远远落后于欧美，想要在尽可能短的时间内缩小与世界先进国家的技术差距，