

The Construction of the Enterprise Dominant Industrial Chain System of Innovation

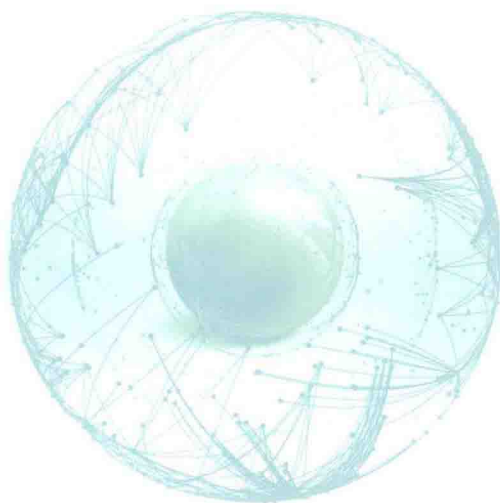
(ICSI) Basing on the Aspect of Open Innovation

—Taking the Technological Complex Products in the China Equipment

Manufacturing Industry as An Example

基于开放式创新的企业主导的产业链创新系统构建 ——以中国装备制造业复杂技术产品为例

王 季 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

本书为教育部人文社会科学研究青年基金项目
“基于开放式创新的企业主导的产业链创新系统构建——以中国装备制造业复杂技术产品为例”
(批准号:11YJC630206)的研究成果

The Construction of the Enterprise Dominant Industrial Chain System of Innovation
(ICSI) Basing on the Aspect of Open Innovation
—Taking the Technological Complex Products in the China Equipment
Manufacturing Industry as An Example

基于开放式创新的企业主导的产业链创新系统构建 ——以中国装备制造业复杂技术产品为例

王 季 著



经济管理出版社

ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

基于开放式创新的企业主导的产业链创新系统构建——以中国装备制造业复杂技术产品为例/王季著. —北京: 经济管理出版社, 2016.8

ISBN 978-7-5096-4560-4

I. ①基… II. ①王… III. ①产业链—国家创新系统—研究 IV. ①F263

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 197108 号

组稿编辑: 张永美

责任编辑: 张巧梅

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: 北京九州迅驰传媒文化有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 720mm×1000mm/16

印 张: 14.75

字 数: 188 千字

版 次: 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5096-4560-4

定 价: 48.00 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

随着产业内分工的日益深化，一种产品的质量、技术水平、国际竞争力已经常常不受生产该产品的单一企业的研发、技术、制造水平的控制，而受该产品所处产业链内各个企业、参与者的研发、技术、制造水平的影响，而复杂技术产品的这种特性表现得尤为明显。在这样的经济技术背景下，企业如果想要生产出技术前沿的具有国际竞争力的产品，必须能够整合整个产业链的资源，并进行开放式创新，使得整个产业链的相关参与者能够协同作战，在整个产业链上，形成一个基础研究、应用研究、研发体系、制造工艺体系整合良好的产业链创新系统。因此，探讨如何在开放式创新的环境下通过企业的主导去构建产业链创新系统，具有重要的理论价值和现实意义。

本书在此背景下，运用规范分析与案例分析的方法，从企业视角出发，探讨了基于开放式创新的以企业为主导的产业链创新系统构建办法。本书分为四部分，共十章，主要内容包括以下几个方面：

第一部分为开篇，包括第一章绪论、第二章开放式创新的运行机制和第三章创新系统综述与产业链创新系统的提出。第一章指出了本书研究问题的提出过程，由研究问题出发确定研究目标，以及确定全书框架和内容安排。第二章对开放式创新的运行机制进行了总结，并分析了在当今经济技术背景下企业在创新过程中采用开放式创新的必要性。第三章通过对以往创新系统理论的梳理，指出以往创新系统理论在探讨复杂技术产品时的

不适用性，并提出产业链创新系统概念提出的必要性。

第二部分包括第四章、第五章和第六章，这三章界定了产业链创新系统的概念，探究了产业链创新系统的构成，分析了产业链创新系统的研究框架，并确定了产业链创新系统的参与者互动目标。第四章首先通过产业链的概念与价值链和供应链概念的辨析，确定了产业链创新系统。然后对产业链创新系统的概念进行了界定，并指出该概念的研究范畴。接下来分析了产业链创新系统一定具备开放式创新和由主导企业主导的特点，由此指出，基于开放式创新的企业主导的产业链创新系统实际上就是产业链创新系统。第五章根据系统理论，确定了产业链创新系统由要素、关系与特质构成，并通过产业链创新系统研究框架的确定，指明了要素、关系与特质三者之间的逻辑关系。第六章确定了产业链创新系统特质的重要组成部分——参与者互动目标。根据主导企业参与的六种不同的参与者互动类型，分别确定了主导企业与不同参与者互动过程中预期达到的互动目标，从而全面确定了产业链创新系统研究框架中所有可确定的构成内容。

第三部分包括第七章、第八章和第九章，这三章以中国装备制造业复杂技术产品为例，探讨了产业链创新系统的具体构建办法。第七章根据中国装备制造业复杂技术产品的实际情况，分析了其产业链创新系统的要素与特质情况，即其参与者、制度、知识技术设备情况的组成与特质，从而确定了该创新系统可确定的因素。第八章通过对中国装备制造业复杂技术产品的主导企业与六种不同参与者之间可采用的可以有效达到互动目标的互动机制的探讨，确定了产业链创新系统的关系，从而全面总结了中国装备制造业复杂技术产品的产业链创新系统的构建办法。第九章通过北控磁浮主导的中低速磁悬浮产业链创新系统的案例，分析检验了中国装备制造业复杂技术产品产业链创新系统的构建办法在实践中的有效性。

第四部分即第十章，对本书的主要工作与结论进行了回顾，并探讨了

本书存在的不足与未来研究的方向。

从以上对本书的内容梳理可知，运作良好的产业链创新系统的构建关键在于该系统采用了恰当的参与者互动机制。技术创新，制度先行，技术创新需要适宜的制度作为保障，只有采用了恰当的制度，才能有效地激发各创新主体的创造热情，从而实现技术创新的快速突破与迅速发展。因此，产业链创新系统内参与者之间采用何种互动机制，决定了是否能激发参与者之间的协同创新热情，取得技术协同创新的巨大突破，从而进一步影响着产业链创新系统是否能够真正有效形成。因此，本书在探讨中国装备制造业复杂技术产品产业链创新系统的构建过程中，将很大篇幅放在了系统内参与者互动机制的探讨上，即系统内参与者之间的创新制度应该如何确定的问题上。由于本书探讨的参与者类型较多，全面探讨不同种类的参与者互动机制的内容将过于庞杂，因此本书从主导企业视角出发，探讨了主导企业与不同类型的参与者之间协同创新过程中互动机制的确定。希望本书对于主导企业与不同类型的参与者之间在进行协同创新过程中应采取的创新制度的探讨能起到抛砖引玉的作用，引发学界更多科学的、全面的、系统的关于创新主体之间创新制度确定的研究与探讨。

总体而言，本书构建了产业链创新系统理论，弥补了现有创新系统理论不适合复杂技术产品的研究不足。同时，本书站在一个不同于以往传统的创新系统研究的新视角，从主导企业这一个单一的创新系统参与主体出发，探讨处在特定的要素和特质情况下的产业链创新系统的构建问题，摒弃了以往创新系统研究中存在的研究主体众多、对策建议指向性不够明确的不足，使本书提出的产业链创新系统的构建办法对于有志于构建产业链创新系统的主导企业更具有实践指导意义。

目 录



第一章 绪论	001
第一节 研究背景	001
第二节 研究目标	006
第三节 全书框架与内容安排	008
第二章 开放式创新的运行机制	011
第一节 开放式创新的产生机理	011
第二节 开放式创新与封闭式创新的区别	016
第三节 开放式创新的运行机制	018
第四节 开放式创新在中国的适用性分析	027
第三章 创新系统综述与产业链创新系统的提出	031
第一节 国家创新系统	033
第二节 区域创新系统	036
第三节 技术系统与技术创新系统	038
第四节 部门创新系统与产业创新系统	040

第五节 各创新系统概念与研究对象的相关性分析	047
第六节 产业链创新系统概念的提出	052
第四章 产业链创新系统的概念	053
第一节 产业链的概念	053
第二节 价值链、供应链与产业链的辨析	057
第三节 产业链创新系统的概念界定	059
第四节 产业链创新系统的特点	061
第五章 产业链创新系统的构成与研究框架的构建	063
第一节 产业链创新系统的要素	063
第二节 产业链创新系统的关系	071
第三节 产业链创新系统的特质	074
第四节 产业链创新系统的研究框架	078
第六章 产业链创新系统的参与者互动目标	081
第一节 主导企业与供应商之间的互动目标	083
第二节 主导企业与客户之间的互动目标	092
第三节 主导企业与大学和科研院所之间的互动目标	096
第四节 主导企业与政府之间的互动目标	099
第五节 主导企业与金融机构之间的互动目标	103
第六节 主导企业与行业协会之间的互动目标	105
第七章 中国装备制造业复杂技术产品产业链创新系统的构成	109
第一节 中国装备制造业复杂技术产品 ICSI 的要素与特质	109

第二节 中国装备制造业复杂技术产品 ICSI 的关系情况	137
第八章 中国装备制造业复杂技术产品 ICSI 的构建办法	141
第一节 主导企业与供应商之间的互动机制	143
第二节 主导企业与用户之间的互动机制	147
第三节 主导企业与大学和科研院所之间的互动机制	149
第四节 主导企业与政府之间的互动机制	155
第五节 主导企业与金融机构之间的互动机制	157
第六节 主导企业与产业链创新系统协会之间的互动机制	159
第九章 案例研究：北控磁浮主导的中低速磁悬浮产业链创新 系统	161
第一节 北控磁浮案例描述	161
第二节 北控磁浮主导的产业链创新系统的构建办法	164
第三节 北控磁浮产业链创新系统取得突破的原因分析	168
第十章 总结与思考	181
第一节 本书主要的工作内容与结论	181
第二节 本书不足与未来研究展望	187
参考文献	189
后 记	223



第一节 研究背景

一、问题的提出

随着科技的发展和产品技术复杂性不断增强，复杂技术产品逐渐增多，如民用客机、高铁、手机等逐渐占据了更多的产品市场，使得人们不得不更加关注复杂技术产品。复杂技术产品是指生产环节繁多，生产工艺复杂，研发和生产环节涉及多种技术、多个学科和多个知识基础，且研发与生产过程不受区域或国家边界限制的产品。

随着产业内分工的日益深化和产品技术复杂性的不断增强，一种产品的质量、技术水平、国际竞争力常常不受生产该产品的终端企业的研发、技术、制造水平的控制，而受该产品所处产业链内各个企业、参与者的研

发、技术、制造水平的影响，且复杂技术产品的这种特性表现得尤为明显。如大到欧洲空中客车的民用客机、我国中车的高铁、德国西门子的数控机床，小到美国苹果公司的 iPhone 等，这些产品能够成为技术前沿、质量过硬的具有国际竞争力的产品，无不因为产品生产企业能够很好地整合整个产业链的资源，进行开放式创新，使得整个产业链内的相关参与者能够协同作战，并形成一個基础研究、应用研究、研发体系、制造工艺体系整合良好的“创新系统”。而当我们试图用现有的“创新系统”概念和理论框架去探讨复杂技术产品应该如何形成创新系统的问题时，发现学术界现存的四种“创新系统”概念（国家创新系统、区域创新系统、部门创新系统和技术系统）都存在一定的局限性，均无法贴切地阐释复杂技术产品的创新系统构建办法。由于复杂技术产品的“创新系统”需要以产业链为依托整合资源，并且对产品所处产业链内的各个参与者之间的资源整合与协作创新提出了更高的要求，因此本书采用“产业链创新系统”一词来探讨复杂技术产品的“创新系统”问题。由于“产业链创新系统”的实践已经先行，但理论仍旧缺位，因此“产业链创新系统”的构建问题势必成为理论界一个亟待解决的问题。

“产业链创新系统”不仅需要产业链内上下游企业共享一定的知识和技术进行协同创新，以此实现技术的突破，还广泛存在着产业链内处于相同环节的企业之间的技术交流，如技术落后的发展中国家的企业通过引进和模仿国外同类企业先进技术来实现自身的技术突破。在以上过程中，对于单一企业来讲都包含了知识和技术的输入与输出，即输入型开放式创新和输出型开放式创新。因此，“产业链创新系统”必定以开放式创新为特征。由于技术创新的融合性是创新系统的内在推动力，而复杂技术产品的“产业链创新系统”由于其终端产品的技术复杂、生产环节繁多、涉及参与者众多，因此必须有一个企业主导技术创新在产业链创新系统内的融

合，并在产业链中承担信息交换中心、物流集散调度中心以及资金周转中心等作用，履行产业链创新系统内管理者的职能，并通过推动产业链内的系统创新来形成自身创新和产品竞争力的目标，在“产业链创新系统”内通过主导作用形成共赢的格局。由此可见，“产业链创新系统”具有开放式创新和由企业主导的特性，这也是本书将探讨“基于开放式创新的企业主导的产业链创新系统构建”的原因。

装备制造业是一个国家工业发展的基础，代表了一个国家或地区的工业化水平，世界上的工业强国都把装备制造业作为支柱产业。装备制造业以产品技术前沿性、涉及学科多样性、生产工艺复杂性著称，因此该行业中包含的复杂技术产品类别大大多于其他行业，所以本书以装备制造业复杂技术产品为例进行研究更具备典型性和代表意义。不同国家或地区创新系统的构建与发展都有其特殊性，因此为了使本书的研究对我国的发展更具可借鉴性，在确定了产业链创新系统的研究框架之后，本书将以中国装备制造业复杂技术产品为例，应用产业链创新系统的研究框架，探讨中国装备制造业复杂技术产品的产业链创新系统的构建问题。

二、传统研究的局限

1. 开放式创新的研究局限

开放式创新这一概念最先由美国学者 Chesbrough (2003) 提出，并在开放式创新理论上建立了开放式创新模型。此后，一些学者从开放式创新这一概念出发，从信息公开化角度 (Benjamin Hak-fung Chiao, 2004; Joachim Henkel, 2006; Christian Schmitt, Kai Fischbach & Detlef Schoder, 2006; Joel West, 2003)、风险角度 (Joel West, Scott Gallagher, 2006)、地理区划角度 (Philip Cooke, 2004; Jeremy Howells, 2005; Patrick Rond'e, Caroline Hussler, 2005)、客户创新角度 (Christoph Hiennerth, 2006; Rein-

hard Prugl & Martin Schreier, 2006; Frank T. Piller & Dominik Walche, 2006) 对开放式创新进行了进一步探讨。国内学者对开放式创新的研究尚处于起步阶段, 主要是对开放式创新的基本概念、理论介绍和文献综述, 也有学者尝试结合开放式创新的基本理论对企业案例进行应用性分析 (杨武、申长江, 2005; 陈莞、谢富纪, 2007; 韩霞、白雪, 2009; 于开乐、王铁民, 2008; 郑小平等, 2007)。

Chesbrough 提出的开放式创新蕴含的前提为: ①企业拥有世界上最前沿的技术, 但是不知道是否应该转化该技术并使其市场化, 因为并不是所有先进的技术在企业转化后都能顺应时代发展的潮流而为企业带来巨大的收益; ②整个社会拥有广泛的知识技术基础, 技术在不同公司之间的流动较为自由, 并且多数情况下, 只要向发明技术的公司提供一笔费用就可以很容易地使用这项新技术; ③产业链内产品元件的生产商的质量也是完全过硬和经得起推敲的, 不需要主导企业进行监督, 主导企业只要在市场上选择适合的产品就可以了。

而技术后发国家需要开放式创新的同时, 其实际情况又不符合上述前提, 具体表现在: ①技术后发国家绝大多数企业并不拥有世界上最前沿的技术, 相反, 它们无法在前沿技术上有所突破, 而不是有技术不知道应该转化哪一个; ②技术后发国家企业和社会上获得新技术的渠道并不通畅; ③技术后发国家产业链内的许多供应商仍旧像美国 20 世纪中期那样, 无法提供符合市场需求的质量过硬的元件, 因此企业无法放心地依靠外部供应商提供元件, 这严重阻碍了企业进行开放式创新的步伐。

Chesbrough 提出的开放式创新概念以发达国家情况为研究前提, 国内外学者大多秉承这一前提, 而忽略了技术后发国家实际情况与发达国家不符合这一事实。因此对技术后发国家开放式创新的研究尚缺乏具有针对性的研究成果, 使得技术后发国家企业在开放式创新过程中很难找到适宜的

理论依据。

2. 创新系统的研究局限

学界对创新系统的主流研究中，主要将创新系统划分为以下四种，分别是国家创新系统（Freeman, 1982; Lundvall, 1985; Freeman, 1989）、区域创新系统（P. H. Cooke, 1992）、技术系统（Carlsson & Stankiewicz, 1991; Carlsson, 1995、1997、2002; Markard & Truffer, 2008; Bergek et al., 2008）和部门创新系统（Breschi & Malerba, 1997; Malerba, 2002、2006）。当笔者试图用这四种类型的创新系统来阐述复杂技术产品的创新系统构建问题时，发现每种创新系统都存在一定的局限性。

国家创新系统和区域创新系统所探讨的创新系统存在国家和区域边界的限制，而在很多时候，复杂技术产品涉及的创新过程可能跨区域范畴边界、跨国家范畴边界，其创新互动行为遍布全球的不同国家或区域，此时则不适合采用国家创新系统和区域创新系统概念来探讨该种产品的创新系统问题。

技术系统探讨的创新系统只关注某一特定技术领域，而复杂技术产品通常涉及多种技术，显然该概念也不适合探讨该种产品的创新系统问题。需要提出的是，由我国学者提出的以企业为主体的技术创新体系（吴强、严鸿和，2002；卢夏慧，2004；操龙灿、杨善林，2004；江兵，2006；陈劲、陈钰芬，2006），也应属于技术系统范畴，即指涉及单一技术领域的创新系统。但一些学者在探讨时忽略了技术系统只涉及单一技术领域的特点，而将产业链上下游企业对于涉及不同技术领域的零部件的合作研发也划入该研究领域。

部门创新系统从产业层面出发探讨创新系统问题，由于我国政府和学者更青睐“产业”这一词汇，因此国内更多学者采用“产业创新系统”这一名称来界定产业内的创新系统问题（孔欣欣，2008；柳卸林，2000；徐

作圣, 2000; 张治河, 2003)。而由于“部门创新系统拥有一个知识基础、相关的技术、相关的投入和一个已经存在或潜在的需求”(Malerba, 2002), 因此当复杂技术产品涉及多个学科和多个知识基础时, 也不适合采用部门创新系统这一概念来探讨。

由以上分析可知, 目前学界还没有一种创新系统理论完全适合复杂技术产品创新系统构建的探讨, 因此亟须一种新的创新系统理论来探讨复杂技术产品的创新系统构建问题。由于复杂技术产品的“创新系统”需要以产业链为依托整合资源, 因此本书采用“产业链创新系统”一词来探讨复杂技术产品的“创新系统”构建问题。

第二节 研究目标

近年来对于各种创新系统构建的研究, 都存在一个共同的特点, 由于创新系统的参与主体众多, 因此在对如何构建一个创新系统时, 往往都是针对不同的参与主体分别给出行动建议。当企业试图去建立一个创新系统时就会发现, 现有文献无法给出恰当的行动建议。尽管类似的文献会对学研方如何改进、政府如何改进、行业如何改进等给出行动建议, 但企业并不是学研方、政府和行业协会等创新系统的参与者, 因此企业无法去改变这些参与者的做法, 因此这类文献对于企业来讲缺乏现实的指导意义, 企业对于文献给出的行动方案也很难借鉴。

本书将站在企业的视角, 在给定的制度环境下, 探讨当一个企业试图主导一个创新系统的构建时, 该企业应该如何去做, 应该如何与构成系统的其他参与主体进行互动, 以及应该如何通过自身的努力通过对系统内各

参与者资源的整合来成功构建创新系统，最终实现协同创新，并生产出技术前沿、质量过硬、具有国际竞争力的终端产品。由于构建创新系统任务的责任明晰，这种视角将对创新系统的有效形成更具有现实意义。

从企业的视角出发，本书将以中国装备制造业复杂技术产品为例，探讨在我国现有的制度现状下，企业应该如何与其他参与者互动，来主导中国装备制造业复杂技术产品 ICSI 的构建。中国装备制造业复杂技术产品 ICSI 构建过程中主导企业与参与者之间的互动目标是什么？主导企业与参与者采取哪些具体步骤进行互动才能实现“产业链创新系统”的互动目标？这些都是本书要探讨的关键。

本书拟达到以下研究目标：

第一，开放式创新运行机制的确定。本书将试图确定一个无论是技术先发国家还是技术后发国家都可以适用的开放式创新的运行机制。本书将以此机制为基础，确定“产业链创新系统”关系要素的具体研究内容。

第二，“产业链创新系统”的概念、构成、研究框架与参与者互动目标的确定。本书将通过以往创新系统文献的梳理，分析提出“产业链创新系统”来探讨复杂技术产品问题的必要性，并确定“产业链创新系统”的概念与研究范畴。根据系统理论中系统的构成，本书将确定“产业链创新系统”的构成、其具体的研究框架及其参与者互动目标。

第三，中国装备制造业复杂技术产品“产业链创新系统”的构成与构建办法的确定。本书将根据之前构建的“产业链创新系统”的概念、构成、研究框架与参与者互动目标，结合中国装备制造业复杂技术产品的具体情况，确定中国装备制造业复杂技术产品 ICSI 的构成与具体的构建办法。

第三节 全书框架与内容安排

一、全书框架

本书将遵循理论基础构建的一般研究范式，从特定行业产品研究到案例检验这一研究思路。按照这一研究思路，本书首先构建“产业链创新系统”的理论基础，即提出“产业链创新系统”的概念，界定“产业链创新系统”的概念，结合开放式创业运行机制来构建“产业链创新系统”的构成与研究框架；其次，探讨某一特定行业产品的“产业链创新系统”构建办法，以中国装备制造业复杂技术产品为例，通过将其具体情况纳入“产业链创新系统”研究框架，研究中国装备制造业复杂技术产品“产业链创新系统”的构建办法；最后，用一个现实案例检验“产业链创新系统”构建办法，通过对北控磁浮进行实地考察，了解该种装备制造业复杂技术产品的“产业链创新系统”的构建办法，从而用实际案例检验理论构建的有效性。

根据上述研究思路，本书的具体研究框架如图 1-1 所示。

二、主要内容

根据以上框架安排，本书具体的章节安排和研究内容分为十章，各章的内容安排如下：

第一章：绪论。对本书的研究背景、研究目标、全书框架与内容安排进行说明与介绍。

第二章：开放式创新的运行机制。首先探讨开放式创新的产生机理，