



产学研协同创新的 知识协同研究

Research on the Knowledge Collaboration
within Industry-University-Research
Institute Collaborative Innovation

罗琳 丁建 顾新 著



科学出版社

产学研协同创新的知识 协同研究

罗琳 丁建 顾新 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书以知识管理、协同创新理论为研究基础,采用博弈论、因子分析、结构方程等研究方法,结合产学研协同创新特征,以“理论模型—运行机制—影响因素—评价分析”为行文逻辑主线,对产学研协同创新的知识协同形成过程进行了一系列探讨,最终构建出产学研协同创新的知识协同实现过程理论框架体系。

本书可为从事产学研协同创新、知识协同等相关研究的人员提供参考,也可作为工商管理专业相关研究方向的本科生、硕士研究生储备专业知识、启发研究思路提供借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

产学研协同创新的知识协同研究 / 罗琳, 丁建, 顾新著. — 北京: 科学出版社, 2019.1

ISBN 978-7-03-059952-0

I. ①产… II. ①罗… ②丁… ③顾… III. ①产学研一体化—研究
IV. ①G640

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 285037 号

责任编辑: 李小锐 冯 铂 / 责任校对: 江 茂

责任印制: 罗 科 / 封面设计: 墨创文化

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

四川煤田地质制图印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019年1月第一版 开本: B5 (720×1000)

2019年1月第一次印刷 印张: 8.75

字数: 172千字

定价: 68.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

产学研协同创新作为企业、高校、科研机构等创新主体协同创新的跨组织合作模式，本质上是一种跨组织合作的新型知识生产模式，其目标是知识产出的最大化。产学研协同创新的基础在于知识协同，核心在于知识增值。在战略协同、组织协同、知识协同等产学研协同创新的不同层次表现中，知识协同是其核心，反映了知识管理的协同化发展阶段。当前，我国一些创新型企业、研究型大学与科研院所等已广泛加入或主导构建协同创新联盟，通过网络内各创新主体之间的协同合作获得互补的知识和技术，整合各自的研发资源，合力进行技术攻关，取得了成效。但如何发挥各创新主体之间的协同作用，促进知识协同，实现技术、知识和信息等互补性要素共享，提升联盟整体协同效应仍是需要探讨的关键问题。

本书综合使用管理学、统计学等多学科理论与方法对产学研协同创新的知识协同问题展开了探讨。一是构建起产学研协同创新的知识协同理论框架体系。从产学研协同创新知识协同相关理论、运行机制、影响因素及其评价等方面入手，通过对产学研协同创新知识协同的内涵特征、主体关系形成过程与影响因素等方面的系统分析，初步构建起这一主题的理论框架体系。二是展示了产学研协同创新知识协同运行的复杂过程。基于系统流程分析，从知识协同运行过程入手，借助跨组织知识合作的相关理论研究方法，从知识与组织角度提出了产学研协同创新知识协同的伙伴选择、知识共享、知识转移、知识学习与知识创造五大运行机制，以此来界定与剖析产学研协同创新知识协同运行的复杂过程。三是分析了产学研协同创新知识协同的影响因素作用机理。在借鉴相关文献的基础上，通过实证研究与理论推断相结合，研究证实了协同意愿、环境复杂性、知识异质性以及组织知识能力等直接影响因素对产学研协同创新知识协同存在的显著影响，知识协同机制起到的中介作用以及产学研各组织的网络嵌入性在其中发挥的调节作用。四是提出了产学研协同创新知识协同水平评价方案。从产学研协同创新组织知识存量水平、技术平台支撑、制度优越性、协同运行能力、创新成果与发展五个方面构建了产学研协同创新的知识协同评价指标体系，运用模糊 AHP 方法对知识协同水平进行评价，案例实证研究结果表明所构建的评价体系与采用的评价方法具有较好的解释力。

本书是国家自然科学基金项目“基于跨组织关系演化的知识链关系治理研究”（71571126）部分研究成果。在研究撰写过程中得到了四川省科技交流中心，四川大学商学院，四川省科学技术厅法规处、高新处、科普处，四川省科技促进发展

研究中心领导和同志的大力支持，在此表示衷心感谢。感谢所有参考文献的作者，他们的研究给了我们很多启发，书中引用的标注若有遗漏，还望海涵。

由于自身的局限性，本书还存在诸多不足，对具体问题的分析尚不够全面和深入，有待进一步完善，请大家批评指正。

罗琳 丁建 顾新
2018年12月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究内容与研究目标	3
第2章 研究基础与现状	4
2.1 产学研协同创新理论及相关研究	4
2.1.1 产学研协同创新主体合作关系研究	5
2.1.2 产学研协同创新组织模式研究	5
2.1.3 产学研协同创新运行机制研究	7
2.1.4 产学研协同创新影响因素研究	8
2.1.5 产学研协同创新绩效评价研究	9
2.2 产学研协同创新的知识管理研究	10
2.2.1 知识整合相关研究	10
2.2.2 知识流动相关研究	11
2.2.3 知识共享相关研究	12
2.2.4 知识创造相关研究	13
2.3 知识协同理论及相关研究	14
2.3.1 知识协同概念研究	14
2.3.2 知识协同机制相关研究	15
2.3.3 知识协同在产学研协同创新中的相关研究	16
2.4 本章小结	17
第3章 产学研协同创新的知识协同构成主体及其实现过程理论模型	19
3.1 产学研协同创新的知识协同内涵	19
3.1.1 产学研协同创新分析	19
3.1.2 知识协同概念与内涵分析	20
3.1.3 产学研协同创新的知识协同概念与特征	21
3.2 产学研协同创新的知识协同主体及协同关系实现过程	22
3.2.1 知识协同构成主体分析	22
3.2.2 主体间协同关系形成的实现过程	23
3.3 产学研协同创新的知识协同实现过程理论模型构建	27
3.4 本章小结	31
第4章 产学研协同创新的知识协同运行机制	32
4.1 产学研协同创新的知识协同运行机制特点及其构成	32
4.2 伙伴选择机制	33
4.2.1 知识互补性	33
4.2.2 知识异质性	34

4.3	知识共享机制	35
4.3.1	知识共享合作博弈模型假设	36
4.3.2	知识共享合作博弈过程分析	38
4.4	知识转移机制	39
4.4.1	基于知识势差的知识转移	40
4.4.2	产学研协同创新中的知识转移类别	41
4.5	知识学习机制	42
4.5.1	知识学习方式	43
4.5.2	知识学习过程模型	43
4.6	知识创造机制	45
4.6.1	知识创造过程	45
4.6.2	知识创造的场分析	46
4.7	本章小结	47
第5章	产学研协同创新的知识协同影响因素研究	49
5.1	理论模型与研究假设	50
5.1.1	影响因素分析与理论模型	50
5.1.2	研究假设的提出	52
5.1.3	变量设计	60
5.2	数据收集与描述统计	63
5.2.1	调查问卷设计	63
5.2.2	数据收集	63
5.2.3	样本描述	64
5.3	描述性统计与相关性分析	68
5.4	数据信度与效度检验	71
5.4.1	信度检验	71
5.4.2	效度检验	73
5.5	实证方法选择	73
5.6	SEM模型构建与评价	74
5.6.1	影响因素的因子分析	74
5.6.2	知识协同机制的因子分析	77
5.6.3	网络嵌入性的因子分析	80
5.6.4	协同绩效的因子分析	81
5.6.5	SEM模型路径分析	83
5.7	网络嵌入性的调节效应回归分析	90
5.7.1	模型一:知识协同机制与知识协同绩效	91
5.7.2	模型二:知识协同机制+网络嵌入性与知识协同绩效	92
5.7.3	模型三:知识协同机制×网络嵌入性与知识协同绩效	92
5.7.4	模型汇总及讨论	93
5.8	本章小结	94
第6章	产学研协同创新的知识协同评价	95
6.1	评价指标体系设计	95

6.1.1	评价指标体系的设计原则	96
6.1.2	评价指标体系的内容设计	96
6.2	评价方法与模型构建	98
6.2.1	确定模糊集	98
6.2.2	利用 AHP 确定指标权重	98
6.2.3	运用多层次模糊 AHP 进行综合评价	100
6.3	实证分析与评价过程演算	101
6.3.1	判断矩阵构建及其检验	101
6.3.2	复合权值计算	103
6.3.3	模糊 AHP 评价及结果分析	105
6.4	本章小结	110
	参考文献	112
	附录 “产学研协同创新知识协同影响因素研究” 调查问卷	128

第 1 章 绪 论

1.1 研究背景

产学研协同创新是产学研合作的高级形式，其目的在于通过协同创新途径实现知识增值。产学研协同创新作为企业、高校、科研机构等创新主体协同创新的跨组织合作模式，本质上是一种跨组织合作的新型知识生产模式，其目标是知识产出的最大化。2011年，胡锦涛同志在清华大学百年校庆的重要讲话中首次提出，“要积极推动协同创新，通过体制机制创新和政策项目引导，鼓励高校同科研机构、企业开展深度合作，建立协同创新的战略联盟”。2012年，党的十八大报告明确提出实施创新驱动发展战略，强调“要坚持走中国特色自主创新道路，以全球视野谋划和推动创新，提高原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新能力，更加注重协同创新”。2013年，中共十八届三中全会进一步指出，实施创新驱动发展战略，建立产学研协同创新机制。将产学研协同创新推到国家发展全局的核心位置，并成为我国实施创新驱动发展战略的重要举措。2016年5月31日，新华社评论员在《夯实科技基础强化战略导向——二论学习贯彻习近平总书记在全国科技创新大会重要讲话精神》文章中提出，让国家实验室同其他各类科研机构、大学、企业研发机构形成功能互补、良性互动的协同创新新格局，才能进一步优化科技创新布局，打造抢占国际科技制高点的重要战略创新力量。

协同创新不同于原始创新、集成创新和吸收消化再创新，其前提是“协同”，目的是“创新”，是将协同学思想应用于技术创新领域的结果(Pekkarinen and Harmaakorpi, 2006)。所谓协同创新(collaborative innovation)，最早由美国麻省理工学院斯隆中心的研究员 Gloor(2006)提出，他认为协同创新是在由具有共同愿景的多方人员所构成的工作网络中，通过相互间交流、合作、创新以实现共同目标的协同模式。基于协同学的思想，认为协同创新是由多个组织或部门参与的非线性创新，各主体间彼此渗透、相互融合，拓展了创新活动的组织空间，促进了思想、知识、技术和机会等跨越组织边界而实现共享和创造，正是这种机制性的互动产生了效率的质的变化，从而带来价值增加和价值创造，形成整体大于部分之和的聚合效果，最终加速整个创新的进程(Ketchen et al., 2007; 饶燕婷, 2012)。从国内外创新实践看，协同创新主要发生在组织(企业)内部和跨组织之间两个层面。组织内部的协同创新大多是组织(企业)内部形成的思想、专业技能、生产技术等知识的分享机制，参与者具有实现共同目标的内在动力，并依靠现代信息技

术构建资源平台,供其开展交流与协作(张力,2011)。跨组织之间的协同创新是企业、政府、知识生产机构(大学、研究机构)、中介机构等,为实现重大科技创新而开展的具有较大跨度整合的创新组织模式,其特点是以知识增值为核心(陈劲,2009;陈劲和阳银娟,2012;Davids and Frenken,2015;Dettmann et al.,2015)。

产学研协同创新作为跨组织之间的协同创新类型,是指企业、大学和科研院所(研究机构)等创新主体投入各自优势资源和能力,共同进行技术开发、应用和推广,共同推动知识产业化的创新活动,从而使产学研各方之间的资源运动从无序走向有序,从低级有序走向高级有序,实现整体效益大于部分效益之和的协同效应(吴悦等,2012;张海滨,2013;李雪婷和顾新,2013;潘郁等,2014)。具体地讲,产学研协同创新能够把产业、教育和科研紧密联系起来,使得创新主体、创新要素和创新环境有效结合,将有助于推进产业结构调整和优化升级,提高劳动者素质,促进科技创新。与产学研合作相比,产学研协同创新更强调多主体间知识、技术、信息的共享与协同,良好的协同关系是其成功运行的关键(饶燕婷,2012;吴悦等,2012)。知识是产学研协同创新的重要创新要素(陈劲等,2012),在产学研协同创新过程中起到了举足轻重的作用,甚至显著影响产学研协同创新的效果。也即,产学研协同创新的基础在于知识协同,核心在于知识增值(陈劲等,2012;吴悦等,2012;Guan and Liu,2016)。在战略协同、组织协同、知识协同等产学研协同创新的不同层次表现中,知识协同是其核心,反映了知识管理的协同化发展(何郁冰,2012)。当前,我国一些创新型企业、研究型大学与科研院所等已广泛加入或主导构建产学研协同创新联盟,联盟内各创新主体整合各自的研发资源,通过相互之间的协同合作获得互补的知识和技术,合力进行技术攻关。然而,在实践过程中,对于如何发挥各创新主体之间的协同作用,促进知识协同,实现技术、知识和信息等互补性要素共享,提升联盟整体协同效应,仍然是其面临的主要问题。因此,有必要研究产学研协同创新的知识协同,通过对产学研协同创新的知识协同进行界定和剖析,获得对其构成及发展机理的深刻理解,了解影响知识协同水平的影响因素,明确知识协同的评价手段与方案,从而制定科学有效的方法和策略,加强联盟中各创新主体之间的协同互动,提升知识协同效果,提高协同创新绩效。从搜集到的文献来看,国内外专门针对产学研协同创新知识协同的相关研究还相对较少,这一研究主题的许多方面都有待进一步探索,本研究有助于丰富和发展协同创新理论以及知识管理理论,推动产学研协同创新理论在我国的研究与发展。

鉴于知识在产学研协同创新过程中的核心地位,以及目前有关跨组织知识协同研究的需要,本书聚焦于产学研协同创新的知识协同主题,深入分析产学研协同创新的知识协同机理,探索产学研协同创新的知识协同运行机制、影响因素及评价,试图构建产学研协同创新的知识协同实现过程理论框架,以更好地推动产学研协同创新实践。

1.2 研究内容与研究目标

本书以“理论模型—运行机制—影响因素—评价分析”为行文逻辑主线，主要内容共分为6章，如图1-1所示。



图 1-1 研究逻辑主线

具体内容安排及其相应研究目标如下：

第1章为绪论。阐述研究背景和主要研究内容。

第2章为研究基础与现状。通过对产学研协同创新、产学研协同创新知识管理、知识协同理论以及相关研究的分析与总结，为本书研究提供理论基础和研究借鉴。

第3章为产学研协同创新的知识协同构成主体及其实现过程理论模型。主要包括产学研协同创新的知识协同内涵分析、产学研协同创新的知识协同构成主体及协同关系实现过程探讨以及产学研协同创新的知识协同实现过程理论模型构建等。

第4章为产学研协同创新的知识协同运行机制。主要包括产学研协同创新的知识协同运行机制特点及其构成、伙伴选择机制、知识共享机制、知识转移机制、知识学习机制、知识创造机制等。

第5章为产学研协同创新的知识协同影响因素。主要包括理论模型构建与研究假设、数据收集与描述统计、描述性统计与相关性分析、数据信度与效度检验、实证方法选择、SEM模型构建与评价、网络嵌入性的调节效应回归分析等。

第6章为产学研协同创新的知识协同评价。主要包括评价指标体系设计、评价方法与模型构建、实证分析与评价过程演算等。

第2章 研究基础与现状

2.1 产学研协同创新理论及相关研究

20世纪70年代,德国斯图加特大学教授、著名物理学家哈肯(Hermann Haken)创立了协同学,随着协同理论在不同学科、领域的研究和应用,使得这一新兴学科逐渐得以丰富。协同创新是将协同学思想应用于创新领域的结果(Pekkarinen and Harmaakorpi, 2006),它为组织内部和组织间整合创新资源、提高创新效率提供了有效途径。

三螺旋理论和开放式创新为协同创新研究提供了理论支持。20世纪90年代,美国社会学家亨利·埃茨科威兹(Henry Etzkowitz)首次将遗传学家用来阐释基因、生物体和环境三者关系的三螺旋概念引入社会学领域,以一种不同以往的方式解释了知识经济时代,大学、产业和政府之间的新型互动关系。随后Loet Leydesdorff进一步发展了这一概念,构建了“三螺旋模型(Triple Helix Model)”(Etzkowitz and Leydesdorff, 1995)。三螺旋理论特别关注知识在创新中的重要作用,以及作为现代知识产出重要部门的大学,在区域产业升级改造和创造新产业等方面的贡献(高霞, 2014),强调大学、产业和政府都可以是创新的发动者、组织和管理者,各主体之间相互影响又彼此独立,以动态三螺旋结构共同作用,不断推动经济的可持续增长(李海波等, 2011)。在此基础上,Etzkowitz和Leydesdorff(2000)指出,大学—产业—政府的三重螺旋关系是当前社会环境中形成重大技术创新的动力源泉,尤其是大学承担的科研,将描绘出社会知识密集网络形成与发展的轨迹。在随后的研究中,以Leydesdorff为首的学者基于三螺旋模型和不同指标,对德国、日本、韩国等国家(区域)创新体系中大学、产业、政府间的协同关系进行了较为深入的研究(Leydesdorff and Fritsch, 2006; Leydesdorff and Sun, 2009; Leydesdorff, 2006; Park and Leydesdorff, 2010)。随着知识的创造和扩散以及高级人才流动的速度日益加快,开放式创新为企业的发展提供了新的视野(Chesbrough, 2003)。开放式创新注重企业、大学、科研机构等外部知识源的广泛合作,通过内部与外部创新要素的整合来提高新价值的创造能力(杨林和柳洲, 2015)。在当今全球开放、创新的背景下,充分利用全球资源进行创新活动变得尤为重要(颜军梅, 2014)。

产学研协同创新作为跨组织之间的协同创新类型,通过复杂的非线性协同作用,整合企业、大学和科研院所(研究机构)等创新主体投入的优势资源(姚艳虹和

周惠平, 2015), 共同进行技术开发、推广和应用, 共同推动知识产业化的创新活动, 从而实现知识增值, 产生整体效益大于部分效益之和的协同效应。协同创新是整合创新资源、提高自主创新能力的最佳形式和途径(刘春艳和王伟, 2014), 它能够在提高企业知识创新成功可能性的前提下降低创新成本和风险(李朝明和黄利萍, 2010)。

近年来, 国内外学者以高校、科研机构、企业、政府等不同主体的视角, 围绕产学研协同创新的主体合作关系、组织模式、运行机制、影响因素、绩效评价等问题, 展开了大量的理论和实证研究。

2.1.1 产学研协同创新主体合作关系研究

产学研协同创新比产学研合作更加强调各主体之间的协作关系。合作关系的形成主要基于资源互补、知识共享的需求。Elias 等(2000)认为, 产学研协同创新的动机是知识共享, 知识共享是创新的基础, 知识在产学研各主体间的传递与共享, 促成了产学研协同关系。Tether 和 Tajar(2008)认为专业知识提供者(包括咨询公司、私人研究机构与公共科研机构等)所具备的较强的创新能力和专注于创新的工作态度, 往往能够弥补产业自身创新的不足, 这样的互补性促进了合作关系的形成。不同的产学研合作关系反映了产学研合作主体之间不同的相互依存程度, 会对研究活动产生重要影响, 由此形成的基础性研究与应用性研究创新成果产出效率也各异(Perkmann and Walsh, 2009)。在对一些中小型企业与大学合作关系的案例研究中发现, 协同战略的选择对产学研协作过程中的决策制定与执行存在重要影响, 合作伙伴选择短期或长期发展战略将产生不同的协同效果, 一些协作旨在获得短期、及时的效益, 而大量合作都为了形成长期的战略合作伙伴关系, 即致力于提升直接合作项目与实践学习之外的效能(Bjerregaard, 2009)。在选择合作伙伴时, 其地理位置也成为重要的考虑因素。Giovanni 等(2011)考察了信息不对称在产学研协同创新中的作用, 通过对意大利产学研协同创新中大学研究人员的科研产出进行空间分析与计量分析研究, 表明企业选择地理位置上相近的大学作为合作伙伴的重要性。产学研协同创新是一个由多个能力要素和行为主体组成的复杂适应系统(周志娟, 2014), 各协同创新主体为实现共同目标, 相互之间形成的非线性关系以及在此基础上进行的各种协同创新交互行为正是其复杂性的重要表现。

2.1.2 产学研协同创新组织模式研究

针对协同创新组织模式的研究是国内外产学研协同创新理论及实践研究工作的一个重要内容。相关研究主要从总结产学研协同创新的组织模式和构建产学研协同创新模型展开。

Lee(1996)通过统计研究认为产业界与大学之间需要寻找一个合作边界,以在两个协作主体之间形成一种“协同”与“竞争”的平衡。Shinn 和 Lamy(2006)通过研究认为,大学和企业之间的合作模式主要包括合作研发、许可证合作、技术援助、各种正式或非正式的信息交流和人才引进等。Harryson 等(2008)从外部学习增强创新灵活性角度探索了加强产学研协同的两种模式,并提出了一个产业界与学术界以自然方式结成学习联盟的理论框架。刘小斌等(2008)针对产学研协同的技术创新扩散问题,从技术供给者、技术成熟度和技术需求者需求期望的维度,总结了预研型、契约型、衍生型以及协同一体化四种组织模式。张学文(2014)认为产学研协同创新是以知识增值为核心、围绕知识生产、传播与创业三大功能展开的深度合作的创新组织模式,并通过对美国 50 所顶尖研究型大学的实证测量,验证了产学研协同创新模式与大学知识功能之间的关系。董恒敏和李柏洲(2015)围绕企业案例研究了以企业为主体的产学研协同创新过程,认为通过建立企业层面的产业链和知识链创新联盟,有利于促进各创新主体间的开放式合作。政府在推进、促成产学研协同创新中的重要作用得到了学者们的关注。李嘉明和甘慧(2009)基于协同学理论研究了产学研联盟的创新过程,认为仅有企业群和创新群组成的产学研联盟具有不稳定特征,而将政府纳入产学研合作既能克服传统自组织的不稳定性,又能克服被组织的内耗缺陷,具有稳定且能够进化的特性。姜昱汐等(2011)指出,在大学科技园中,政产学研各方作为不同的创新主体,借以园区提供的信息、资源交流和综合服务平台以及建立的协同管理机制,实现协同创新,提升了科技创新能力,加速了创新成果转化,并产生了巨大的经济效益。

在产学研协同创新模式的实际运行中也会面临一些问题。王进富和兰岚(2013)运用纳什均衡对产学研协同创新路径形成的模型进行解析,得到协同创新系统的协同路径选择与路径演进机制,指出企业参与产学研协同创新后,自我创新能力的提升程度和因占有知识产权而获得的市场超额收益大小,决定了企业对产学研协同创新路径的选择。实际中,大多中小企业创新还是以自主开发为主,而中小企业自主创新能力本身较为薄弱,产学研协同模式的缺失又制约了中小企业的自主创新,由此形成的恶性连环效应严重阻碍了中小企业的发展(解雪梅和曾赛星,2009)。而企业是创新的真正主体,在产学研协同创新过程中占有重要地位,由企业通过对大学、科研院所创新知识和技术产出的吸收、应用,最终达成创新目标(Chen and Ye, 2008)。通过建立“政产学研金介”协作关系、构建产业技术创新战略联盟、搭建产学研用协同创新网络平台、完善激励机制和知识产权保护相关法规等措施(敖强和胡勇,2010;龚红和查冰川,2014),积极引导和支持创新要素向企业集聚,为优化产学研协同创新组织模式提供了借鉴。

与此同时,学者们基于相关理论,以不同主体的视角对构建产学研协同创新模型进行了探讨;为推进产学研协同创新提供了借鉴。陈晓红和解海涛(2006)构

建了中小企业与高校及科研机构、政府、社会服务体系所组成的“四主体动态模型”，研究以中小企业为核心的协同创新体系。李晓峰等(2012)构建了科技中介服务机构进行协同创新的概念和系统模型，并以天津市为例，分别提出了适合不同机构的协同方式。孔祥浩和张研(2013)以企业、行业高校和行业科研院所为基本组织单元，技术创新联盟为合作组织单元，协同创新中心为中心组织单元，构建了面向行业的三螺旋协同创新模型，并提出保障机制。李高扬和刘明广(2014)运用演化博弈理论构建了联合开发模式下的产学研协同创新演化博弈模型，得出了产学研各方稳定性策略的四种可能组合。颜军梅(2014)构建了高校产学研协同创新模型，从内部和外部两个方面，提出了高校产学研协同创新的实现路径。孙萍和张经纬(2014)认为“市场导向”是不可或缺的技术创新参与要素，由此提出市场导向的“政产学研用”协同创新模型及保障机制。

2.1.3 产学研协同创新运行机制研究

国内外学者从管理学、自组织理论等不同视角对产学研协同创新机制进行了研究。在宏观层面上，产学研协同创新的“链接模式”是一种有效的区域创新网络协同和互动形式(Sarmento, 2000)。在社会资本视角下，产学研协同创新的实现和维持，同时依赖于物质资本、人力资本和社会资本。其中，社会资本的结构维度、认知维度和关系维度共同作用于产学研协同创新网络链接，并产生创新效益，促进产学研各主体创新能力提升(蔡文娟和陈莉平, 2007)。在战略层面上，王芾祥和陈磊(2015)基于对由内部战略能力一致性要素、外部战略环境要素和战略互动要素构成的战略协同系统的分析，通过实证研究探索了产学研合作创新三方主体的战略协同机制，即内部战略评估与支持机制、外部战略环境快速反应机制和合作互动协调机制。在中观层面上，产学研协同创新机制是产业集群网络创新发展的第一步，通过产学研技术创新链条推动科技成果产业化，由单个企业研发、企业创新思维沟通、产业创新扩散发展到产学研协同，最终形成产业集群创新网络，有效降低创新成本，提高创新成效，从而增强产业集群的创新频度，改变产业技术的生命周期(范太胜, 2008)。落实到产学研协同创新的具体过程，建立长效合作机制是实现协同的重要前提。产学研协同创新不仅仅是技术创新过程在上、中、下游的对接与耦合，还要求战略、管理、利益、资源等因素以及金融、风险、激励等要素的协同(曹静等, 2009; 张海滨, 2013)。

技术方法上，学者们也展开了相关研究，比如 Yang 和 Zhang(2008)运用“多 Agent 方法”建立动态机制模型对校企协同创新系统机制进行研究。与此同时，由利益实现机制、政策协调机制、风险控制机制、创新激励机制和绩效评估机制等构成的政府引导系统，为产学研协同创新指明了发展方向并提供制度保障(张钦朋, 2014)。通过对国外产学研协同创新平台，比如欧洲 EIT(European Institute of

Innovation and Technology) 等平台的结构、协同创新内在机制及实现路径的研究,为我国构建产学研协同创新平台提供了借鉴(唐震等, 2015)。

2.1.4 产学研协同创新影响因素研究

国内外学者围绕产学研协同创新的演进过程、协同关系、协同绩效等研究内容,从协同创新要素、合作模式与行为、实证研究等方面,对产学研协同创新的影响因素进行了探讨。

协同创新要素本身对产学研协同创新产生着重要的影响。Hall 等(2001)认为知识产权因素是产学研合作“不可逾越的壁垒”。Barnes 等(2002)通过实证研究,证明了有效的项目管理是产学研合作成功的直接影响因素。Pavitt(2003)认为,制约产学研协同创新的因素之一就是组织文化的差异性。Plewa 和 Quester(2007)从关系营销和技术转移角度,探讨了以研发为目标的产学研合作关系演进过程,指出信任、承诺和互动关系等因素对该过程有长期影响。Löf 和 Broström(2008)指出地缘限制知识的溢出是构成妨碍企业与大学协作进行 R&D 的又一重要因素。Johan 等(2010)将产学研协同创新的障碍分为两大类:与大学研究定位相关的障碍、与产学研协同创新交易活动相关的障碍。他们通过大规模的调查和研究,探讨了合作经验、互动程度以及组织间信任对降低这两类产学研协同创新障碍倾向的影响,研究表明:合作经验降低了第一类障碍;高水平信任减少了两类障碍;广泛的互动虽减少了第一类障碍,却又促进了第二类障碍。

产学研协同创新合作模式与行为的各异,不同程度地影响着其绩效的实现。郭斌和谢志宇(2003)认为,产学研合作模式与行为作为过程层次,对创新绩效的影响较大,产业(企业)的吸收能力与产学研的关系好坏对创新绩效呈显著影响。Persaud(2005)研究了跨国公司内部协同模式对其创新能力的影响,以及协同关系对其创新绩效的影响。Bercovitz 和 Feldman(2008)指出,学研机构与产业的一致性和互补性、合作历史、项目管理、人才流动的地理限制、合作者来源的多样性、大学的研究能力和规模、大学技术转移的意愿、文化与价值观的差异等影响着协同创新绩效。何郁冰和张迎春(2015)从关系嵌入(关系强度)和结构嵌入(网络密度)的角度,研究了网络嵌入性对产学研协同创新模式的影响,划分出“弱关系—稀疏”“强关系—稀疏”“弱关系—稠密”“强关系—稠密”四类产学研协同创新网络,识别了不同网络类型与产学研协同创新模式的耦合效应。周正等(2013)、夏红云(2014)将产学研协同创新的动力成因分为外部动因(包括市场需求拉动力、市场竞争压力、技术推动力、政府支持力)和内部动因(包括内部激励推动力、战略协同引导力、利益驱动力、创新能力驱动力),并构建了产学研协同创新动力因素影响模型,针对我国产学研协同创新外力推动不到位、内部驱动不足的问题提出对策和建议。

学者们通过技术方法开展了相关的实证研究。曹静等(2010)从要素和过程两个层面,分析了产学研协同技术创新绩效的影响因素,构建模型对其进行评价。谢园园等(2011)从企业视角,通过建立 Logistic 回归模型,对江苏省 229 家企业产学研合作行为及模式选择的影响因素进行了实证检验。胡军燕等(2011)利用系统动力学方法的作用反馈机制,对产学研合作中各因素之间的相互影响与制约关系进行了系统分析,建立了系统动力学模型,并通过 Vensim 软件进行了演化模拟。邵景峰等(2013)对影响产学研协同创新的各种因素进行了分析,借助 Agent 理论方法,构建起产学研各主体间的协同创新动力结构模型,对各主体 Agent 的功能、相互间的协同工作过程和动力机制进行了设计,并利用粒子群算法(particles warm optimization, PSO),对关键动力优化算法进行了实证检验。李成龙和刘智跃(2013)在深入分析产学研创新系统耦合、互动行为和创新绩效的基础上,通过收集调研问卷数据,运用结构方程模型实证检验相关假设,表明产学研创新系统耦合通过互动行为影响创新绩效。何海燕等(2014)对全国 231 家产学研协同创新主要参与主体进行了问卷调查,针对现阶段我国产学研协同创新发展特点,对其影响因素进行实证分析,运用 Ordered Logit 预测模型估计了“政策法规的支持程度”“知识产权保护和科技成果转化”“多赢的合作利益分配机制”“产学研协同创新融资渠道完善”“高层次科技创新人才培养流动”“科技中介机构服务能力提升”六个因素对现阶段产学研协同创新发展的影响程度。

2.1.5 产学研协同创新绩效评价研究

目前,产学研协同创新绩效评价研究侧重于创新绩效和创新效率的评价,主要体现在评价模型、评价指标体系以及评价方法等方面。

(1)评价模型方面。Bonaccorsi 和 Piccaluga(1994)最早提出了产学研协同创新绩效的评价模型(框架)。该模型从知识产生、传递与衍生等方面,采用新产品数量、研究者数量、出版物数量、专利数量等客观测度指标对合作绩效进行了评价。Philbin(2008)通过对输入(投入)、输出(产出)转化过程的剖析,建立了产学研合作过程评价模型,对产学研合作绩效进行了研究。国内一些学者也对此进行了研究。冯庆斌(2006)以群落生态学视角,构建了产学研合作创新群落分析框架,并通过合作创新群落的投入产出比率,评价了该群落的整体创新能力。张万宽(2008)在资源依附理论和交易成本理论基础上,从微观层面建立了产学研技术联盟绩效的因果关系模型。唐德淼(2015)提出产学研技术创新联盟有助于提高创新的知识成果、科技成果及经济成果绩效的假设,以我国 31 个省、自治区、直辖市作为研究对象,得出我国产学研技术创新联盟模式主要促进了创新的科技成果绩效,抑制了创新的知识成果绩效和经济成果绩效的结论。

(2)评价指标体系方面。Bonaccorsi 和 Piccaluga(1994)、Philbin(2008)、曹静