

基于知识流动的产学研协同创新过程研究

魏奇锋¹, 顾新^{1,2}

(1. 四川大学 商学院; 2. 四川大学 创新与创业管理研究所, 四川 成都 610064)

摘要:随着我国产学研合作理论与实践工作的深化,产学研协同创新已成为提升国家自主创新能力的战略举措。将产学研协同创新过程界定为产学研各创新主体之间的知识流动过程,并将该过程分为知识共享、知识创造与知识优势形成3个阶段,由此建立了产学研协同创新的知识流动SCA理论模型。通过分析产学研协同创新中知识流动的特性以及知识流动过程中的相关因素,探索产学研协同创新的过程本质。

关键词:产学研;协同创新;知识流动;SCA理论模型

DOI:10.6049/kjbydc.2012040609

中图分类号:F273.1

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2013)15-0133-05

0 引言

自1912年熊彼特(Schumpeter)提出创新理论以来,学者们针对创新的研究不断深入,创新理论不断发展。跨组织的创新合作,主要表现为以企业为中心的与其它企业或研发机构之间的联合创新,包括在新技术产生、新产品开发与商业化等阶段的合作。由于其在节约成本、优化创新资源配置方面所具有的优势,在发达国家得到迅速发展。随着科技、经济一体化,将企业、大学与科研院所等主体纳入网络化、联盟化、虚拟化的组织形式进行技术合作,已成为突破企业发展瓶颈的有效途径。自1992年国家经贸委、教委、中科院共同组织实施“产学研联合开发工程”以来,产学研合作已成为提升我国国家自主创新能力的推动力。作为联结科学创新与技术产业化的跨组织合作模式,产学研合作已经逐步从企业、大学与科研院所等创新主体的能力要素简单线性叠加,发展到各创新主体之间的非线性协同,呈现为一种跨组织的协同发展模式。这种跨组织的技术协同创新沿着“协同制造—开放式创新—协同创新”的发展逻辑进行创新范式的革新^[1],作为一种更为复杂的创新组织形式,其关键在于形成以企业、大学、科研院所为核心主体要素,政府、中介机构与其它组织为辅助要素,实现多元主体协同互动的网络创新模式,各技术创新主体通过知识、技术、人才等资源整合,产生系统叠加的非线性效用。

知识经济时代,知识正日益成为经济增长与社会发展的关键性资源,如野中郁次郎所言,“知识无疑是企业获得持续竞争优势的源泉^[2]。”经济增长、财富创造将不再依靠物质的投入与消耗,而主要依靠知识的生产、分配、流动与应用。协同创新的核心本质是通过跨组织的知识流动,实现知识增值。本文从知识流动的视角解释产学研协同创新过程,认为产学研协同创新过程就是各创新主体之间从知识共享(knowledge sharing)、知识创造(knowledge creation)到知识优势(knowledge advantage)形成的过程,各创新主体根据这一过程实现知识资源的跨组织互动、共享与集成,实现知识创造,增强创新主体各自的知识存量与流量优势,从而形成单一组织的核心能力与整体的知识联盟能力,最终形成产学研协同创新系统的知识优势。

1 产学研协同创新与知识流动过程

目前,国内外已有部分研究关注产学研协同创新中的知识管理以及知识流动过程。Elias等^[3]指出,产学研等主体间的知识传递与知识共享导致了协同关系的形成,且作为一种跨组织的合作形式,应设计一种灵活的跨组织知识界面以确保知识共享程度最大化。Koschatzky^[4]认为,创新主体之间通过知识转移、吸收、共享、集成、利用与再创造,实现协同关系的发展。Santoro和Bierly^[5]指出,知识转移是产学研协同创新的重要内容,通过对美国东北部地区173家公司高管的调

收稿日期:2013-05-09

基金项目:国家社科基金重点项目(08AJY011);四川大学中央高校基本科研业务费研究专项(哲学社会科学)项目(SKX201004);四川省教育厅创新团队知识链管理项目(13TD0040)

作者简介:魏奇锋(1985—),男,浙江诸暨人,四川大学商学院博士研究生,研究方向为技术创新管理;顾新(1968—),男,四川郫县人,博士后,四川大学商学院教授、博士生导师,四川大学创新与创业管理研究所所长,研究方向为企业管理、技术经济及管理、教育经济与管理。

查发现,社会联系、信任、合作成果的技术转让、知识产权政策、技术关联性、技术创新能力是知识转移的重要推动因素。国内学者陈劲等^[1]认为,协同创新绩效很大程度上取决于知识增值的效率与运行模式。知识增值这一过程,包含了知识探索与寻找、知识检索与提取、知识开发与利用以及彼此之间的平衡,通过知识的不断循环与互动,更多知识从知识库中被挖掘出来,形成资本,产生较强的规模效应及范围效应,从而为社会创造出巨大的经济与社会效益。何郁冰^[6]提出产学研协同创新的“战略—知识—组织”三重互动的创新模式,促进知识与资源在企业、大学和科研机构之间快速互动、共享与集成,从而提高国家与区域创新体系的效率。

产学研协同创新系统中各主体响应政府的宏观调控,或基于交易成本考虑(企业从产学研合作中获得知识的成本要低于自行研发的成本,大学与科研院所也将获得比独立研发更多的额外利益),通过契约与股权等手段联结形成优势互补、利益共享的合作关系。在选择合作对象上,各主体按照知识互补的原则,选择能从对方学习到知识并可以加强自身竞争优势的合作伙伴^[7],这种合作关系的建立有助于弥补各自的知识差距,从而产生知识的跨组织流动趋势。跨组织知识流动包括直接与间接两种形式,直接的知识流动是产学研协同创新中知识流动的主要方式,主要包括各创新主体之间技术转移、人才流动、专利购买、转让与许可使用等;间接的知识流动则包括市场调查、各创新主体之间个体员工的非正式交流以及技术交易会等形式。

1.1 第一阶段:知识共享

产学研协同创新中的知识共享是指各创新主体成员的知识(包括隐性知识与显性知识)通过交互学习为其它成员所共同分享,从而转变为复合系统整体的核心资源与竞争力。知识共享意味着各创新主体的独有知识实现了跨组织转移与流动,知识转移得以实现源于组织之间存在知识势差。大学与科研院所拥有稳定的科研人才队伍,具备较强的基础研究与新技术研发能力,却缺乏技术市场化的资本与远见;企业拥有较强的技术知识商品化能力与相对充裕的技术产业化资本,并掌握消费市场信息,却缺乏与市场需求对应的新技术以及科技人力资源,各方知识势差由此产生。

知识共享的一般过程如图 1 中 I 所示,在此过程中,各创新主体除自身内部形成自循环的知识流动链条(由组织内部不同部门组成)外,在更高层次构成了一个新的知识流动循环体,互相之间实现知识转移、传递与扩散。

1.2 第二阶段:知识创造

产学研协同创新中组织之间共享知识的类型包括隐性知识与显性知识,且以隐性知识为主导,各创新主体通过知识共享,实现知识的 SECI 转换^[8](如图 1 中

II 部分所示),从而促成知识创造。野中郁次郎提出的 SECI 模型原本描述的是企业内部知识创造的一般过程,其中包括了社会化、外部化、整合化与内部化 4 个阶段。在协同机制作用下,产学研协同创新复合系统内部各创新主体之间通过物质、技术、信息、资金、人力等交换,形成一种整体的协同效应,不同于普通意义上组织之间的合作创新,因而可用 SECI 模型表达产学研系统创新中的知识创造。知识创造指对新知识的研究与开发,是在原有知识的基础之上,革新新知识^[9]。产学研协同创新中的知识创造指产学研各创新主体跨组织的知识交流与共享,创造出全新的思想性(thoughtful)的知识(know-how)^[10],从而实现知识价值增值的过程,实现知识创造是产学研协同创新的中期目标。

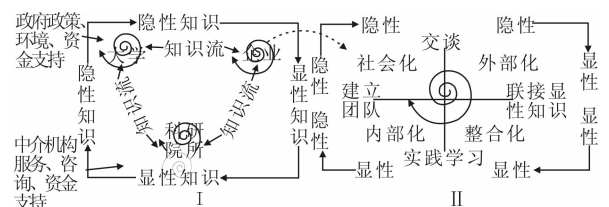


图 1 产学研协同创新中知识共享的一般过程

产学研协同创新中的知识创造是一个非线性的复杂过程,在知识势差的作用下,知识在不同创新主体之间转移与传递,并不断地进行反馈,从而形成价值增值。知识创造的实现与持续进行,是产学研协同创新系统稳定、健康运行的前提。如果各创新主体的知识仅仅只是实现跨组织共享,却并未产生价值增值,将对各方造成人力、资金、时间等成本负担,从交易一成本理论角度而言,这显然无益于跨组织的协同创新,甚至可能造成合作失败。

1.3 第三阶段:知识优势形成

各创新主体通过知识共享促成知识创造,随着知识流动过程的进一步深化,产学研协同创新系统所拥有的知识存量与流量相对于组织个体或类似的多组织合作形式具有优势^[11]。从知识存量优势角度看,产学研协同创新系统之间拥有的知识存量存在异质性,知识数量与知识结构存在差异。知识存量优势由复合系统拥有的独特知识资源所决定,强调的是产学研协同创新系统的整体优势,是一种静态优势;从知识流量优势角度看,知识共享与知识创造的流量也存在异质性,这种异质性受知识共享与知识创造流量的制约,知识流量指在一定时间内组织之间知识转移的数量变化幅度,具有动态性特征。知识优势是知识存量优势与知识流量优势的集成。各创新主体开展知识共享与知识创造,形成知识优势是产学研协同创新的最终目标。

由于知识的漏斗效应、知识外溢、竞争对手的模仿与超越等原因,产学研协同创新系统的知识优势不是一劳永逸,而是趋于衰减,最终将被其它组织超越。因此,如何维持已经形成的知识优势,探索维持知识优势

的机理至关重要。

通过以上分析, 建立产学研协同创新的知识流动过程, 如图 2 所示。通过知识共享(S)、知识创造(C)与知识优势形成(A)3 个阶段的知识流动, 实现复合系统中知识的价值增值, 提升系统总体与主体各方的竞争实力, 从而实现合作价值。

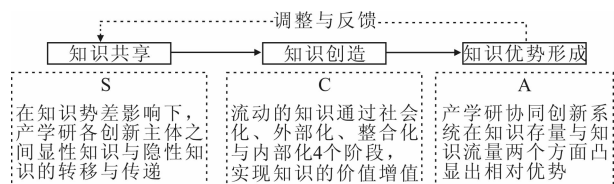


图 2 产学研协同创新的知识流动 SCA 理论模型

2 产学研协同创新中知识流动过程特性

产学研协同创新中的知识流动属于跨组织知识流动的范畴, 促进不同组织知识资源的有效重组, 创新是该过程中知识资源相互作用的结果。合作各方之间的相互依赖关系是知识流动的基础, 而合作各方内部的知识势差与合作外部的推动力是形成这种相互依赖关系的源泉。在知识流动的过程中, 知识沿着“编码—获取—更新—内化—外化”的形式在组织之间转移与传递, 知识本身所具有的共享性、部分非排他性、累积性与非磨损性等特点在这一过程中得以充分体现。受产学研协同创新合作形式以及协同机制的影响, 产学研协同创新中的知识流动过程呈现出协同竞争性、系统复杂性、互利共生性、信任制约性以及地域联结性等特点。

(1) 协同竞争性。伴随着创新要素之间的非线性交互作用, 产学研协同创新呈现出自我发展、自我适应、自我复制与自我进化等特征^[12], 各创新主体之间的合作表现出系统的自组织特征, 强调合作子系统(主体)之间通过物质、能量或信息交换等方式相互作用, 从而形成一种整体效应或生成一种新型的有序结构, 这一过程借助跨组织的知识流动得以完成。同时, 在各创新主体协同合作过程中, 由于各创新主体对知识流动结果存在不同预期, 作为相互独立的利益主体, 基于个体理性的考虑将形成决策冲突, 甚至可能出现一定的机会主义行为。因此, 在合作过程中必然存在一定程度的竞争性, 从本质上看, 这种竞争性主要表现为创新主体知识共享的开放性程度。因而在知识流动过程中, 协同与竞争相互融合、相互渗透, 最终实现各创新主体的共同进步。

(2) 系统复杂性。在知识流动过程中, 众多创新要素之间(包括各创新主体的战略要素、技术要素、组织要素、文化要素与制度要素等)存在着耦合作用。因而, 各创新主体之间的知识流动过程在一定规则与秩序制约下, 存在一定程度的非线性、不稳定、不可预测与自适应性。知识的共享性与部分非排他性在这一过

程中得以充分体现, 出现知识扩散方向不易控制、知识流量难以计量、非正式知识传输渠道管控困难等。产学研协同创新复杂系统自身也不断进化, 伴随着系统“酝酿—组建—运行—解体”的生命周期过程, 系统内部的知识流动沿着“社会化、外部化、整合化与内部化”的螺旋过程实现知识创造, 逐渐提升系统的知识存量。

(3) 互利共生性。产学研合作是一种互利共生、风险共担、利益共享的合作模式, 通过开展技术创新, 逐步实现从研发、产品、市场再到研发的良性循环。由于科技快速发展, 单一组织内部储存、吸收知识的速度已经跟不上研发需要。企业、大学与科研院所等创新主体迫切希望通过知识资源优势互补, 推进跨组织的知识扩散, 以弥补自身知识落差, 有效降低创新主体独立研发的人力、费用与时间成本, 从而降低研发风险。随着产学研协同创新系统的建立, 各创新主体之间基于互惠互利的契约合同或股权关系, 依靠知识的跨组织流动弥补各自的资源缺口与技术创新能力不足, 促成知识创造, 从而实现互利共生的协同创新目标。

(4) 信任制约性。在跨组织协同创新背景下, 由于存在一定程度的信息不对称, 作为独立利益主体的创新主体存在采取机会主义行为的可能性。另外, 跨组织的知识共享也将可能导致组织核心知识(知识产权)泄露, 并由此导致本组织核心竞争力的丧失, 从而引发创新主体之间的信任危机。Sabel^[13]认为, 相互信任是合作各方坚信没有一方会利用另一方的弱点去获取利益。在产学研协同创新中, 各创新主体之间的相互信任受合作经历、沟通过程、组织背景等内部条件与法律制度、中介服务机构、社会信用体系等外部环境的影响, 随着信任的加深, 跨组织知识流动的阻力将逐渐减小, 效率也将随之提高。在企业、大学与科研院所等创新主体之间建立信任, 是实现知识高效流动, 达成共同合作目标的关键途径。

(5) 地域联结性。产学研协同创新中的知识流动主要以相互关联的组织与机构为创新主体, 具有本地化特征的地区性协同创新(联盟)网络, 在此基础上实现各创新主体之间的知识互补, 共同完成知识创造目标, 这充分体现了产学研协同创新中知识流动过程的区域性联结特征。各创新主体之间地理距离影响跨组织知识流动的时间与成本, 其原因在于较近的地理距离促进了隐性知识的流动。比如, 同一城市内的创新主体之间可充分进行面对面交流, 解决技术难题; 而跨市甚至跨省的产学研合作, 虽其显性知识的转移与传递可借助计算机网络而不受距离限制, 但隐性知识存在于专家头脑之中, 常表现为技能、技巧与经验, 产生了较强的知识粘滞性^[14], 从而不利于隐性知识的转移, 增加了合作的交易成本。Abramo等^[15]对意大利产学研协同创新现状的研究表明, 企业选择与地理位置较近的大学(科研院所)作为合作伙伴非常重要。产学

研协同创新中知识流动的地域联结特性,应作为选择合作对象时重点考虑的因素之一。

3 产学研协同创新中知识流动过程相关因素

基于“知识共享—知识创造—知识优势形成”的产学研协同创新过程,促成并维持这一过程的因素主要有4个方面,即知识流动的前提、维系纽带、协同目标与制度保障。其逻辑如图3所示。

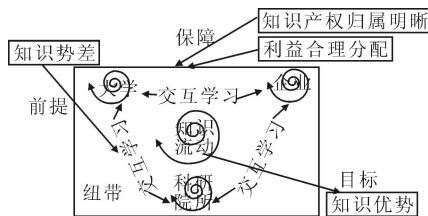


图3 产学研协同创新中知识流动过程相关因素

3.1 以知识势差为前提

创新主体之间的知识势差是产学研协同创新中知识流动的前提。知识势差源于物理学中由于物体所处位置而必然具有一定势能的概念,认为物质与非物质的传导和扩散是由势差所引起的,且总是从高能向低势能扩散,知识本身也存在类似的性质,由于知识势差导致了知识扩散,并在知识创新动力机制作用下,实现知识的推陈出新,从而使知识势差的存在绝对化^[10]。

企业、大学与科研院所的知识势差表现在知识存量、知识结构与知识嵌入性3个方面^[16],知识存量的差异在于各创新主体所拥有的理论形态知识与经验形态知识存在差异。一般而言,企业所拥有的经验形态知识要多于学校和研究机构,从而产生知识的“产—学研”流动趋势;相反地,大学与科研院所拥有的理论形态知识要多于企业,产生知识的“学研—产”流动趋势。知识结构差异指显性、隐性知识的比例差别,知识的发送者与接受者之间的知识结构越相似,即创新主体之间的技术范式呈现同构性,则知识流动阻力越小;知识嵌入性有两种表征形式,其内部表征为创新主体内部不同部门之间的交互协同,外部表征为创新主体之间技术转移、人力流动、专利购买、转让与许可使用等,嵌入性越高,则越有利于知识流动的维持与效率提升。

3.2 以组织学习为纽带

产学研协同创新中的知识流动以创新主体之间的组织学习为纽带,通过跨组织、有目的、主动的学习,吸收其它组织中自己或缺的知识,同时又向该组织提供对方或缺的知识,实现知识的重构与整合,形成知识创造。已有部分研究表明,企业之间的交互学习有助于提升联盟中企业的创新绩效^[17-18]。企业通过与大学、科研院所等创新主体交互学习,获取互补性资源、技术、知识与能力,从而形成竞争优势。

根据性质与组织适用范围的不同,知识可分为技

术级、系统级与战略级3个等级,不同等级的知识具有不同特性,要求有不同的组织学习过程与之相匹配。在组织交互学习过程中,互相信任是培养创新主体之间学习氛围的基本条件,应建立或培养各创新主体之间的契约型信任(contractual trust)、认同型信任(identification trust)与认知型信任(cognition-based trust)。为提高组织交互学习的有效性,创新主体之间还需要在知识基础、组织结构与补偿政策、主导逻辑(文化)等方面培养相似性^[19]。

3.3 以知识优势为目标

形成产学研协同创新系统的整体知识优势,是企业、大学与科研院所等主体协同创新的最终目标。知识优势目标的达成使产学研协同创新系统在知识存量与知识流量两方面表现出相对更高的水平,通过商品化转化成产品或服务的领先地位,更容易形成竞争优势。此外,知识优势的形成有助于提高各创新主体的学习能力,进而降低企业生产边际成本,实现规模经济外溢,从而在一定程度上巩固产学研协同合作关系。

作为知识优势的表现形式,知识流量与知识存量密切相关^[8]。知识存量可以随着知识流速加快而增加,也可以由创新主体内部的知识形成创造知识,但知识存量的增长很大程度上得益于知识流量。同时,知识存量的储备为知识流量的变化提供了基础。显而易见,企业只有拥有丰富的经验形态知识储备,才有可能流向大学与科研院所。同样,大学与科研院所拥有丰富的理论形态知识,构成知识“学研—产”流向的基础。

3.4 以知识产权归属明晰与利益合理分配为保障

创新主体之间的知识产权归属明晰、成果利益合理分配,是形成稳定的产学研协同创新机制的根本,是产学研协同创新中知识顺畅流动的保障。根据产学研合作经验,知识产权纠纷是影响产学研合作成效的障碍之一。

企业与大学、科研院所等在协同创新合作的出发点方面存在差异,企业希望通过合作获得新技术的突破,形成超额利润,而大学与科研院所依靠与企业协同创新,追求学术上的突破,从而追求或维持其学术地位^[20]。这使得企业希望长期地排他性持有合作所得的知识产权成果,并追求研发与应用的短周期化,而大学与科研院所的科研人员受学术激励影响,倾向于公开发表最新研究成果。因而产生了技术知识非排他性与专有性之间的失衡,造成知识产权纠纷。一旦出现纠纷,产学研协同创新中的知识流动效率将直接下降、停滞乃至终止。为避免利益分配冲突,需要有合理的契约来界定知识产权的权利归属,规定利益分配。基于契约的信任,为各创新主体的知识专递与转移提供了保障,有效促进了产学研协同创新中的知识流动。

4 结语

随着我国产学研合作理论与实践工作的不断深

化, 产学研协同创新已成为提升国家自主创新能力的战略举措。然而, 从研究现状来看, 学者们对产学研协同创新的概念内涵与过程本质莫衷一是, 尚不能统一意见。本文将产学研协同创新过程界定为产学研各创新主体之间的知识流动过程, 并将该过程分为知识共享、知识创造与知识优势形成 3 个阶段, 由此建立了产学研协同创新的知识流动 SCA 理论模型。分析了产学研协同创新中知识流动过程所具有的 5 个基本特性, 并就该过程相关因素进行了研究, 以期为后续研究奠定理论基础。

参考文献:

- [1] 陈劲, 阳银娟. 协同创新的理论基础与内涵[J]. 科学学研究, 2012, 30(2): 161-164.
- [2] IKUJIRO NONAKA. The knowledge-creating company[J]. Harvard Business Review, 2007, 85(7/8): 162-171.
- [3] ELIAS G, CARAYANNIS, JEFFREY ALEXANDER, ANTHONY IOANNIDIS. Leveraging knowledge, learning, and innovation in forming strategic government-university-industry (GUI) R&D partnerships in the US, Germany, and France[J]. Technovation, 2000, 20(9): 477-488.
- [4] KOSCHATZKY K. Networking and knowledge transfer between research and industry in transition countries; empirical evidence from the Slovenian innovation system[J]. Journal of Technology Transfer, 2002, 27(1): 27-38.
- [5] SANTORO M D, BIERLY P E. Facilitators of knowledge transfer in university-industry collaborations; a knowledge-based perspective[J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 2006, 53(4): 495-507.
- [6] 何郁冰. 产学研协同创新的理论模式[J]. 科学学研究, 2012, 30(2): 165-174.
- [7] POWELL WW, KOPUT KW, SMITH-DOERR L. Interorganizational collaboration and the locus of innovation; Networks of learning in biotechnology[J]. Administrative Science Quarterly, 1996, (41): 116-145.
- [8] NONAKA I, TAKEUCHI H. The knowledge-creating company; how Japanese companies create the dynamics of innovation[M]. New York: Oxford University Press, 1995: 77-102.
- [9] 党兴华, 李莉. 技术创新合作中基于知识位势的知识创造模型研究[J]. 中国软科学, 2005, (11): 143-148.
- [10] 晏双生. 知识创造与知识创新的涵义及其关系论[J]. 科学学研究, 2010, 28(8): 1148-1152.
- [11] XIN GU, JIUPING LI, WEICHENG WANG. Knowledge chain, knowledge chain management & knowledge advantage[A]. In IEEE . Proceedings of 2005 international conference on service systems and services management[C]. 2005: 892-897.
- [12] H HAKEN. Synergetic; an introduction[M]. Berlin: Springer-Verlag, 1997.
- [13] SABEL C F. Studied trust; building new forms of cooperation in a volatile economy[J]. Human Relations, 1993, 46(9): 1133-1170.
- [14] VON HIPPELE. Sticky information and the locus of problem solving; implications for innovation[J]. Management Science, 1994, 40(4): 429-439.
- [15] ABRAMO G, DANGELO CA, COSTA FD, et al. The role of information asymmetry in the market for university-industry research collaboration[J]. The Journal of Technology Transfer, 2011, 36(1): 84-100.
- [16] 宋保林, 李兆友. 技术创新过程中技术知识流动何以可能[J]. 东北大学学报: 社会科学版, 2010, 12(4): 289-293.
- [17] SIMONIN BL. The importance of collaborative know-how; an empirical test of the learning organization[J]. Academy of Management Journal, 1997, 40(5): 1150-1173.
- [18] JIANG X, LI Y. An empirical investigation of knowledge management and innovative performance; the case of alliances[J]. Research Policy, 2009, 38(2): 358-368.
- [19] 陈劲. 永续发展——企业技术创新透析[M]. 北京: 科学出版社, 2001.
- [20] DITZEL RG. Patent rights at the university/industry interface[J]. Journal of the Society of Research Administrators, 1983, 14(3): 13-20.

(责任编辑: 陈福时)

Study on the Synergetic Innovation Process of Industry-University-Research Institute Based on Knowledge Flow

Wei Qifeng¹, Gu Xin^{1,2}

(1. Business School, Sichuan University, Chengdu 610064, China;

2. Institute for Innovation and Entrepreneurial Management, Sichuan University, Chengdu 610064, China)

Abstract: With the deepening of Industry-University-Research Institute(IUR) cooperation theory and practice, IUR synergetic innovation has become the strategic measure to promote our country's indigenous innovation ability. This paper defined the IUR synergetic innovation process as the knowledge flowing process among its members, divided it into three stages including knowledge sharing, knowledge creation and knowledge advantage formation, and builder a knowledge flow SCA theoretical model of IUR synergetic innovation. Then it analyzed the characteristics and related factors of knowledge flowing process of IUR synergetic innovation, to explore the essence of IUR synergetic innovation process.

Key Words: IUR; Synergetic Innovation; Knowledge Flow; SCA Theoretical Model