

【企业创新】

中小制造企业技术创新能力演化机理研究

苏敬勤 马欢欢 张 帅

【摘 要】本研究基于供应链整合的视角,通过对3家中小制造企业的纵贯式多案例研究,探索企业如何通过供应链整合推动技术创新能力演化的内在机理。研究结果显示:(1)在供应链整合情境下,技术创新能力的演化呈现出一种从低阶到高阶的动态过程,遵循“局部型技术创新能力—定制化技术创新能力—协同型技术创新能力”的路径。(2)供应链整合作为中小制造企业一种关键性的创新实践,是影响技术创新能力演化升级的重要因素,并会随之存在模式的动态转变。(3)在此基础上,企业通过“能力积累—能力延伸—能力跃迁”的作用机理实现技术创新能力的演化升级。

【关键词】技术创新能力;供应链整合;演化升级;情境

【作者简介】苏敬勤(1961-),男,湖北武汉人,大连理工大学经济管理学院教授,博士生导师,研究方向为管理创新与技术创新;马欢欢(通讯作者)(1991-),女,山东德州人,大连理工大学经济管理学院博士研究生,研究方向为技术创新与全球价值链, huanhuan_270@mail.dlut.edu.cn;张帅(1992-),男,河南驻马店人,大连理工大学经济管理学院博士研究生,研究方向为商业模式创新(大连 116024)。

【原文出处】《科学学研究》(京),2020.10.1888~1898

【基金项目】国家自然科学基金重点项目(71632004);国家自然科学基金面上项目(71872026)。

对于众多中小制造企业而言,技术创新能力的缺失已成为其成长道路上的重大羁绊,尤其是互联网、大数据等新技术的频繁涌现,对传统制造企业而言既是挑战又是机会,技术创新无疑是其迎合新技术环境要求、应对新挑战的重要武器^[1]。只有通过积极开展创新活动,促进和支持企业的创新战略切实提升技术创新绩效^[2],并主动适时地构建技术创新能力,才能在激烈的市场竞争中占据可持续的战略地位^[3]。为此,越来越多的企业开始超越组织边界,寻找潜在的供应商和客户创新资源^[4]。这在一定程度上拓宽了企业的创新渠道,供应商、制造商和客户作为一个整体所构成的供应链正成为创新竞争的基本单元^[5]。不少学者开始从供应链的视角重新审视企业的创新实践^[6],提出需将供应链整合作为一种关键的创新战略行动来有效构建企业的技术创新能力。尤其是,中小制造企业往往很难拥有复杂创新所需的全部

技术和资源^[7]。因此,如何整合供应链中潜在的创新资源成为企业发展创新实力亟待解决的关键课题。

诚然,技术创新能力系统化构建的必要性已引起学术界的广泛关注,并明确指出能力构建作为一个动态过程,必然会受到政府支持^[8]、供应链关系^[9]等诸多情境因素的影响。然而,一方面现有研究主要聚焦技术创新能力提升的关键要素及与创新绩效的线性关系^[10],无法体现出单一企业向供应链多边关系转变的动态情境。另一方面,关于供应链整合与技术创新的研究多停留在某一特定供应链行为对创新实践的作用如何,忽略了两者的互动关系及一系列动态过程属性^[7]。显然,现有研究很难直接回答技术创新能力的演化路径和机理的问题。因此,对于动态供应链情境中,供应链整合如何影响企业技术创新能力的发展与演进的问题,有必要进行深入探析。

基于现有文献,本文聚焦以下研究问题:企业如何有效地整合供应链资源,进而开发和构建其技术创新能力?不同的供应链整合行动如何作用于企业技术创新能力的演进?针对以上问题,本研究借鉴“动因—过程—结果”的分析思路^[11],从供应链整合的现实情境出发,选取3家典型的中小高科技制造企业作为案例样本,探究企业通过供应链整合不断构建技术创新能力的动态过程,进而揭示技术创新能力的演化路径和机制,尝试构建立足于供应链整合情境下的中小制造企业技术创新能力动态演化解释机理。

1 文献回顾

1.1 技术创新与动态能力

技术创新一直被视作企业成长最强有力的推动者。技术创新能力是指企业用来实施、促进和支持其技术创新战略的一系列能力的集合^[7],体现在围绕整个产品周期中技术功能或活动而进行的创新实践^[12]。现有研究或从资源视角提出技术创新能力本质上是组织异质性资源禀赋的体现^[13],或从组织学习的视角利用不同学习机制揭示技术创新能力的差异性^[14]。然而,以上观点普遍关注技术创新能力的静态特征,缺乏对其作为一个复杂动态过程的根本认知。当外界环境发生变化时,企业需不断对其资源组合进行更新、整合和重构来匹配新的技术范式,进而提升自身的技术创新能力^[15]。于是,部分学者主张需从动态过程视角拓展技术创新能力研究,明确指出技术创新能力具备过程性、累积性和不确定性等一系列活动属性^[16]。

创新能力构建的战略过程视角为理解技术创新能力的活动属性指明了方向,不同于其他研究对特定创新活动和模式的关注,该视角更强调不同构建环节的系统性和持续性^[18]。基于此,有学者尝试从动态能力的角度进一步诠释技术创新能力的内涵,提出动态能力强调寻找、把握新机会,能够及时更新、整合和重构创新资源组合,为企业带来创新的能力,进而在动态竞争环境中占据有利地位^[14]。徐宁等更是采用“技术创新动态能力”的概念来强调技术创新能力的动态属性^[16],暗示了技术创新能力作为一种高阶动态能力的可能性。虽然以上研究对技术

创新能力的动态属性进行了拓展,但并未从根本上解答技术创新能力在企业成长不同阶段的动态演化问题,更鲜有涉及到供应链复杂情境的影响。因此,本研究从战略过程视角出发,基于Hansen等^[14]和Yam等^[7]的研究将技术创新能力进一步解构为制造能力、资源配置能力和R&D能力三种低阶能力,提供技术创新能力作为一种高阶能力的动态演化解释机制。

1.2 供应链整合与技术创新

供应链整合是指企业与供应链成员战略协作、共同管理企业内外部流程的过程,其目的是实现产品、服务、信息、资金和决策流的高效运作,从而以更低的成本、更高的效率为客户提供最大价值^[20],普遍分为内部整合和外部整合(供应商整合和客户整合)^[21]。作为探索创新活动过程的关键视角之一,供应链整合强调企业创造新知识、应用新技术和开发新产品是供应链组织成员协作的结果^[9]。作为企业在动态情境中创新并构建技术能力的基础,其对技术创新的影响已被大部分研究所证实^[21]。例如,供应商整合是快速推出新产品的关键手段,通过客户整合能够快速识别客户偏好进而提高产品创新的成功率,而内部整合则鼓励跨部门协作并将外部创新知识内化为企业自身的创新能力^[22]。Vickery等^[3]和Oke等^[5]更是提出供应链整合为创新带来了专门的内外部创新资源,是提升制造商技术创新能力的有效途径。因此,通过供应链整合创造一个交换信息和知识的网络是企业技术创新的关键。

值得注意的是,面临着动态复杂的情境变化,一成不变的供应链行为显然无法满足企业的创新需求。因此,有学者将环境不确定性视为促进企业供应链整合的关键驱动力,指出企业所处的不同情境可能导致供应链整合模式的变化,且与外部市场和技术环境密切相关^[20]。进一步地,供应链整合作为一个动态轨迹,随着企业在不同成长阶段所嵌入的情境不同,供应链整合的范围和形式可能会存在明显差异^[24]。故而,技术创新能力作为创新战略的潜在动力,其演进过程与供应链整合水平的提升存在一定的互动关系。因此,从发展的视角分析供应链整合的演化过程,以及与创新能力之间的动态交互问题是十分有必要的。

2 研究设计

2.1 研究方法和案例选取

本研究选择纵贯式多案例研究方法,主要原因在于:(1)案例研究的理论探索和理论构建功能^[25],能够及时捕捉涌现的新构念和理论逻辑。(2)纵贯式研究能深入揭示整个过程的动态性变化,归纳和总结纵向演进路径。(3)通过多案例研究能对比和归纳出更具说服力和普适性的研究结论^[26]。

案例研究的样本选择基于理论抽样的原则^[27],选择信太科技(集团)股份有限公司、深圳市思坎普科技有限公司和宁波升谱光电股份有限公司(以下分别简称“信太”“思坎普”和“升谱”)作为案例研究企业(具体信息如图1所示)。具体的选取标准包括:(1)行业典型性。手机和LED行业的技术创新活动频繁和集中,选取这类行业能体现现实情境下技术创新的紧迫形势,具有较强的借鉴意义。(2)企业代表性。3家企业皆为其所属领域的标杆企业,并在供应链战

略定位上存在一定的差异性,有利于进行对比和扩展理论。(3)研究开展的便利性。3家企业的多名高管参与了作者所在学校的EMBA和MBA项目,第一作者曾多次实地深入企业调研并获取了大量一手资料,这为本研究的开展提供了极大的便利性。

2.2 数据来源与收集方式

本研究第一作者组织的研究团队分别于2017年7月、2018年3月两次对案例企业进行了实地调研,在正式调研前通过网络搜索大致了解其基本情况。正式访谈主要采用半结构化方式。分别与企业创始人以及其他中高层管理者进行了面对面访谈,与每位受访者的访谈时间不低于1小时。访谈过程至少有6位团队研究人员参加,以1-2人主问、其他人员辅助提问的方式展开。访谈内容全程录音并在访谈结束后及时对访谈内容加以转录和梳理,确保访谈数据的真实可靠,并对部分不确定性数据和事件进行二次的沟通和确认。同时,研究团队还通过现场

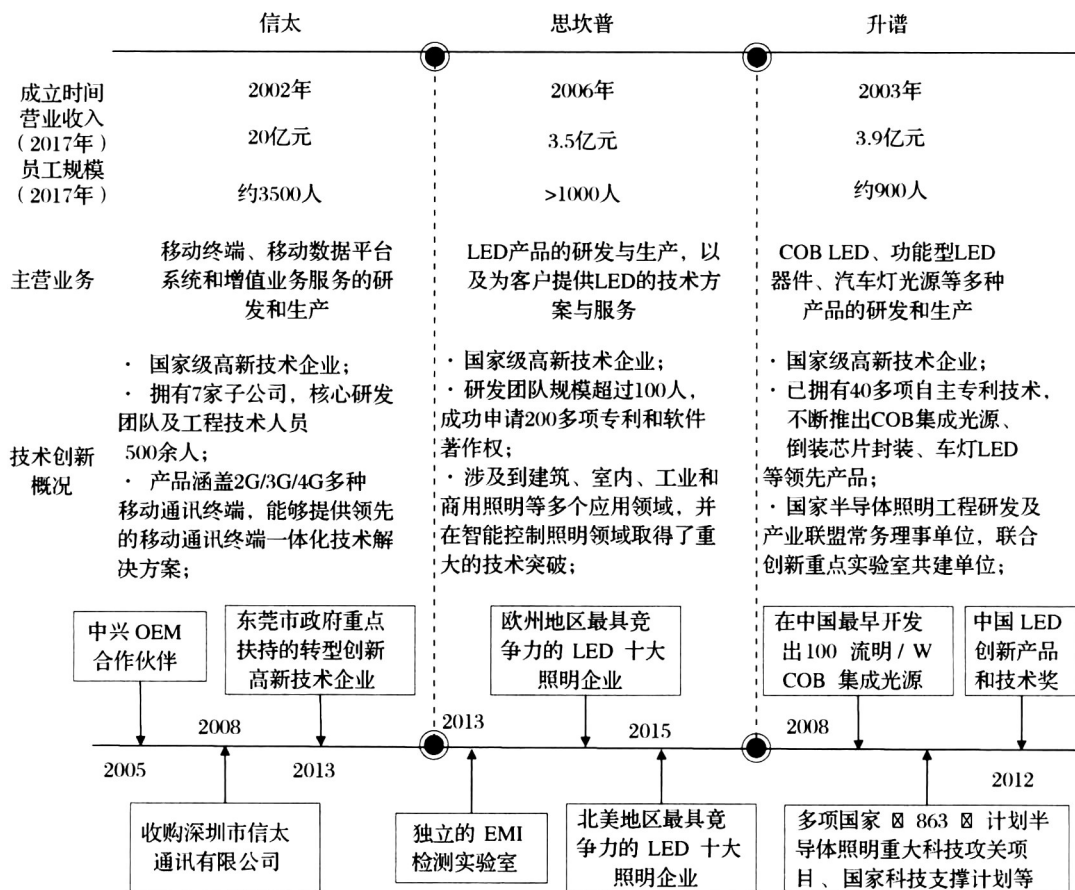


图1 3家案例企业的主要信息

参观和搜集二手数据等方式来保证数据的多样性和互补性,以形成数据来源的三角验证^[25],并基于此建立案例数据库^[26],具体的数据来源和内容见表1。

2.3 数据分析

本研究遵循多级编码的方式开展数据分析,由3位作者同时进行编码,并对数据编码结果进行了充分的商讨和分析。每当一位成员提出一种观点时,其他成员会扮演支持者或反对者的角色,对其所提观点进行验证补充或进行质疑,直至观点达成一致。在此过程中,一旦发现观点存在矛盾会再次与原始数据进行对照,并进一步与企业相关人员沟通和确认。通过基于团队的讨论形式,一方面有效保证案例数据信息的完整性^[27],另一方面减少由于个人偏见或主观性导致的结论片面性,保证研究的信度和效度^[29]。

在编码过程中,首先,根据资料来源对案例数据

进行一级编码,并识别出企业发展的不同阶段和典型事件,一级编码如表2所示;其次,在文献及相关理论的指引下^[30],将3个阶段中外部环境不确定性、供应链整合行为和技术创新能力的差异化特征进行概念化编码,形成二级编码,以此识别出不同阶段的能力维度和特征;最后,将二级编码根据不同的技术创新能力进行三级编码,根据相关理论和证据梳理展现构念之间的关系形成证据链,进而提出技术创新能力构建各个维度的测量变量,形成三级编码。

3 研究发现

为了更清晰地展示研究发现,本研究借鉴了Jawahar和McLaughlin^[29]、肖静华等^[28]和许晖等^[30]的研究。从企业整体发展过程来看,3家案例企业表现出与上述研究中的生存、发展和转型阶段基本一致的特征。同时,考虑到案例企业所处手机和LED行业的现实情境,技术变革明显,市场竞争激烈,企业往

表1 案例数据来源和内容

	一手资料			二手资料
	访谈对象	人数	访谈时间	
信太	总裁、总裁秘书	2人	3h	公司网站资料、档案资料资料(企业的宣传视频、PPT以及内部刊物)、企业相关学术论文以及现场观察等;
	产品经理、研发经理、市场经理	3人	3h	
	研发工程师、营销人员	2人	1.5h	
思坎普	总裁、副总裁	2人	2h	公司网站资料、档案资料(企业的宣传视频、PPT、组织架构图等)、中国案例共享中心所收录的教学案例、行业报道以及现场观察等;
	研发总监、营销总监	2人	3.5h	
	行政人员	1人	1h	
升谱	总经理	1人	2h	公司网站资料、档案资料(企业宣传视频和书面资料)、中国案例共享中心所收录的教学案例、企业相关学术论文以及现场观察等;
	副总经理	2人	3.5h	
	研发总监	1人	1.5h	
合计		16人	21h	

表2 案例数据的一级编码

数据来源	数据分类	编码		
		信太	思坎普	升谱
一手资料	通过实地访谈获得的资料	A1	B1	C1
	通过非正式访谈获得的资料	A2	B2	C2
	通过现场观察获得的资料	A3	B3	C3
	通过不同企业官方网站获得的资料	D1	E1	F1
二手资料	通过企业内部获得的档案、宣传资料、PPT等;	D2	E2	F2
	通过学术论文、教学案例等获得的资料	D3	E3	F3

往很难拥有稳定的发展阶段,反而会经历一个明显的快速成长阶段。据此,本研究将3家企业的发展历程分为生存、成长和转型3个阶段(如图2所示)。

3.1 生存阶段——局部型技术创新能力

在生存阶段,资源禀赋不足是3家案例企业发展的最大羁绊,缺乏生产制造基础、产品质量不稳定所带来的供应不确定构成此阶段的主要环境压力。以思坎普为例,企业成立之初,由于当时LED产品刚进入大众视野,消费者注意力仍局限在价格、质量等基础需求。CEO伍铁军敏锐察觉到这一市场机遇,开始尝试小规模의组装生产,但因关键元器件货源不稳定,质量层次不齐,客户多次表示不满意。可见,此阶段企业环境不确定集中体现在市场需求局限、技术缺口明显等方面,为客户提供其所需的产品并保障其品质成为企业技术创新的首要任务。

通过对市场机遇的洞察,案例企业均决定以工艺流程为切入点全面改造生产线和生产工艺。具体而言,从2006年起,信太陆续从德国西门子和日本松下电气引进了近20条SMT高速贴装线^①,思坎普则完成了厂房、生产车间、产品组装线、实验室以及各种加工和测试设备的购置与安装。这些革新手段让企业的生产制造水平得以有效提升,却未能有效掌握专业化生产制造知识和技能,创新范围和水平非常有限。正如升谱CEO张日光指出,“LED行业的很多设备都是专用的,能不能创新很大程度上取决于设备。但当时的全自动设备效率低、速度慢,还会出现很多机械问题。设备维护是制约我们改善工艺流程的最大阻力,而当时这些专业的设备维护都得靠上游的设备供应商来解决。”

为此,3家企业开始了对供应链整合的探索。内部整合方面,信太建立内部效能中心,打破物流、库存与生产等部门之间的关系壁垒,实现局部的内部采购和供应,优化和再造工艺流程。供应商整合方面,升谱与香港的设备供应商签订关系协议,定期派技术人员接受其专门的培训。思坎普则与一些关键的原材料供应商建立了合作关系,共同协调与规划生产、配送计划。信太CEO张瑞辉说道,“上游供应商所掌握的资源本质上就是我们的核心技术,比如显示屏的玻璃原厂,通过关系的沉淀能够更好地锁定关键资源。”客户整合方面,思坎普为客户提供验厂服务,吸引关键客户派考察团对一线生产条件进行现场考察,进行关系探索的同时向客户了解最新的工艺需求和标准,进而完善现有的工艺流程体系。概言之,生存阶段的供应链整合体现出关系导向的典型特征,是一个基于关系探索创新资源的过程。通过关系整合,企业探索供应链创新资源和相关技术情报,加大了供应链对产品工艺品质和效率的贡献和生产制造系统的革新,积累了基础的制造能力。

总之,生存阶段企业的技术创新能力经历了一个“从无到有”的积累过程,制造能力作为企业技术发展必不可少的基础性能力^[23],主导创新能力的发展。创新实践活动主要围绕生产任务的创新实现展开,聚焦于生产制造革新及工艺流程改进。供应链整合在创新中扮演了一种辅助性的角色,目的在于打破供应链关系壁垒,通过建立高效采购供应关系,加快生产调度指挥,为企业提工艺发展的能力。但囿于自身相对薄弱的技术基础,企业尚不足以进

【案例企业的发展历程】

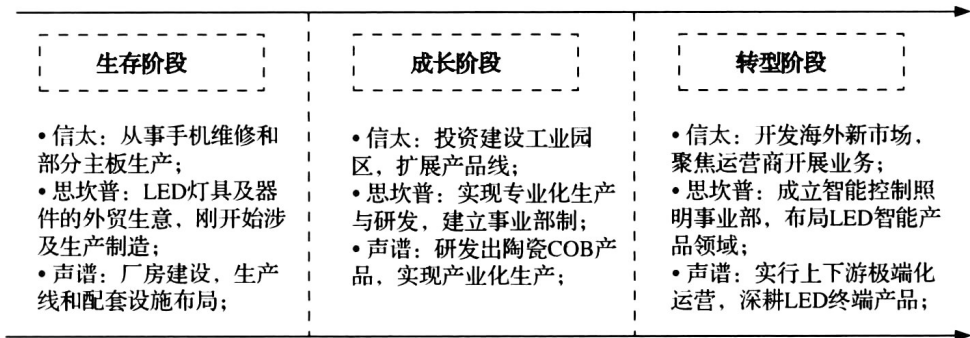


图2 3家案例企业的发展历程

行有形产品层面的研发和创新,所以供应链整合主要发生在生产环节,整合范围和水平相对有限,直接导致了资源配置能力和R&D能力体现不明显。因此,通过对现有生产工艺的流程改进和资源优化,企业实现了以制造能力为核心的技术创新能力积累。由于此能力聚焦于技术工艺的创新上,是一种局部性的改进,故称其为局部型技术创新能力(如图3所示)。

3.2 成长阶段——定制化技术创新能力

智能手机带来的触屏革命和操作系统进化掀起了一场颠覆性技术变革。LED白光照明技术成熟导致LED行业在全球范围内迅速崛起,加之各国禁用白炽灯政策的逐步实施,大量的企业涌入了LED行业。产品品牌、类型和功能的日益丰富使得市场需求大量释放,客户定制化和个性化需求成为企业产品开发和创新的风向标。因此,技术演进和需求升级所带来的需求不确定性构成企业成长阶段的主要环境压力。由于3家企业在建立供应链创新关系的过程中,积累了一定的技术实力,此时它们更需要对产品类型、外观和功能进行快速调整,建立差异化优势来满足客户的定制化需求。信太研发中心经理感慨道,“手机整机研发要涉及到主板软件和硬件,基带等多种元器件,需要把很多专用技术整合在一起。如果没有供应商的专业背景,靠自己是很难完成的。”因此,此阶段企业供应链整合重心开始转向新产品开发,体现为聚焦创新知识共享的知识整合。内部整合方面,案例企业着力于重构组织结构,

鼓励跨部门的知识共享。以思坎普为例,成立中央研发部并搭建研发信息平台,与不同事业部的研发、供应链等部门共同进行资源采购,共享研发进度信息和知识,统一攻克技术难关。信太的资源开发部则与技术部门共享优质供应商信息,提供关键元器件专业选型知识。外部整合方面,通过与供应商、客户共享新产品研发信息,增加创新资源储备。例如,信太在与高通、联发科等建立合作关系的基础上能够获得专利授权,开始基于不同技术平台进行定制化开发。又例如,为提升基板材料的可靠性和出光效率,升谱专门找到德国材料供应商,通过共享镜面铝技术信息和知识,成功开发出采用镜面铝的基板且性能超越行业巨头西铁城。此外,由于某些产品的创新特征直接源自客户的定制化需求,升谱与关键客户松下形成“紧密型合作”。松下会不定期派技术专家为升谱提供技术咨询和培训,分享市场和技术动态信息和知识。在不断整合供应链创新知识的过程中,企业的技术创新能力得到切实提升,相继推出定制化新产品。

概言之,成长阶段企业开始聚焦于客户的定制化要求进行新产品开发,关注产品开发环节的创新,供应链整合变得更加有序和具有针对性,范围和程度深化并直接作用于技术创新能力构建。企业开始将知识共享作为供应链整合的主要内容,通过在供应链中搜索和选择合适的技术来匹配新产品开发需求,并在共享的基础上将其有效整合和转化为自身

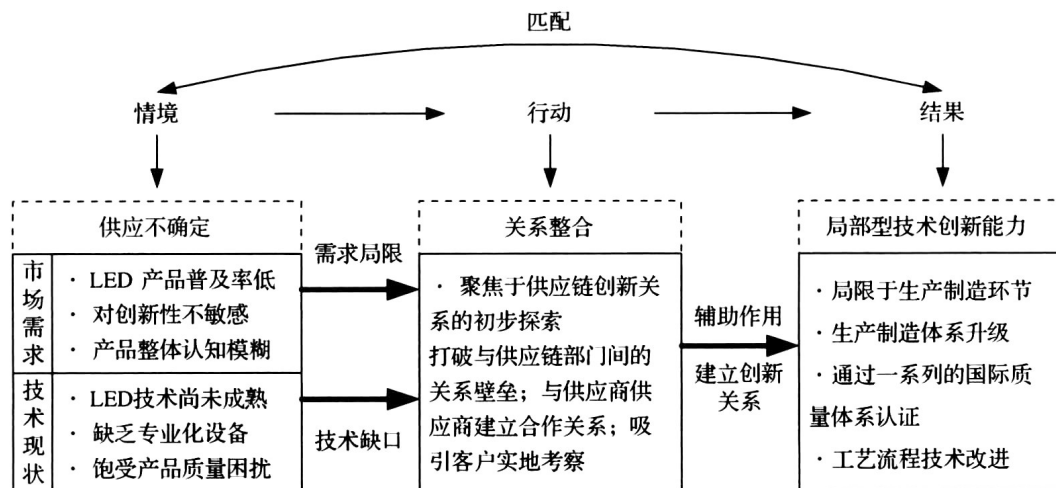


图3 生存阶段技术创新能力构建关系

的创新资源,为企业创造了一个知识交流和共享的创新网络。在这一过程中,企业的资源配置能力得以提升,直接体现在为产品开发活动配置专门的创新资源。另一方面,知识共享和交换促进专有知识库的形成,企业逐步建立属于自己的R&D能力。因此,此阶段企业的技术创新重心逐渐向资源配置能力和R&D能力转移,基于供应链创新知识的共享和整合进行定制化新产品的研发,促进创新能力向产品层面的延伸。由于能力构建的核心在于满足客户的定制化产品和技术要求,是一种定制化的创新,故称其为定制化技术创新能力(如图4所示)。

3.3 转型阶段——协同型技术创新能力

新一轮技术革命导致手机和LED市场竞争白热化,企业都在积极寻找突破和创新的有效渠道。与此同时,客户也不再满足于企业现有的产品结构,他们愈发希望企业能够主动推介新的产品或服务。以思坎普为例,其首创的装载WiFi的LED控制器及控制APP源于一位美国客户“希望能用手机来控制多个LED圣诞节彩灯”的需求。这意味着客户的隐形需求可能会为企业提供一种领先的创新思路,促使企业主动进行研发和创新来扩展产品领域前沿。换言之,技术不确定性为主导的环境压力对企业技术创新能力提出了全新的要求。

因此,案例企业的供应链整合上升到战略层面,体现出战略整合的特征。供应商整合方面,通过与供应商战略协作、共同参与研发的方式来探索全新

的知识,解决产品研发技术难题,获取创新所缺的稀缺性竞争资源。如信太成为联发科的核心战略伙伴,合作建立了国内唯一一家MTK实验室并推出一体化的技术解决方案。信太研发总监总结道,“跟供应商建立战略联盟,我们会介入到对方的研发平台中,在技术上相互指引。”客户整合方面,与关键客户保持战略一致性,将共同参与价值共创作作为提升创新能力的有效途径。2017年,升谱与宝马、奥迪建立战略联盟,联合开发LED汽车车大灯产品,成为国内第一家涉足车大灯的企业,并在共金工艺上取得了技术突破。信太则提出“专业的技术人员既是技术工程师,也是市场工程师”战略,派研发人员进驻战略性客户企业进行研发对接,提升对客户偏好的把握。内部整合方面,通过内部的战略协作,为外部创新协同提供支持。以思坎普为例,由中央研发部进行统一的技术战略规划,跨事业部组建研发团队。升谱却“反其道而行”,在上下游业务板块之间实施市场化运作,聚焦专业领域内研发的同时通过战略协作的方式共同开发新产品。通过此阶段的战略整合,3家案例企业研发体系趋于成熟,推出了一系列领先的新技术和产品。例如,升谱申请了近百项LED相关专利,建立了省级LED照明研发中心,承担国家863计划等半导体照明科技项目,推出行业领先的智能和全光谱COB产品。虽然在具体的行动与绩效有所差异,但这些都是企业技术创新能力显著提升的有力体现。

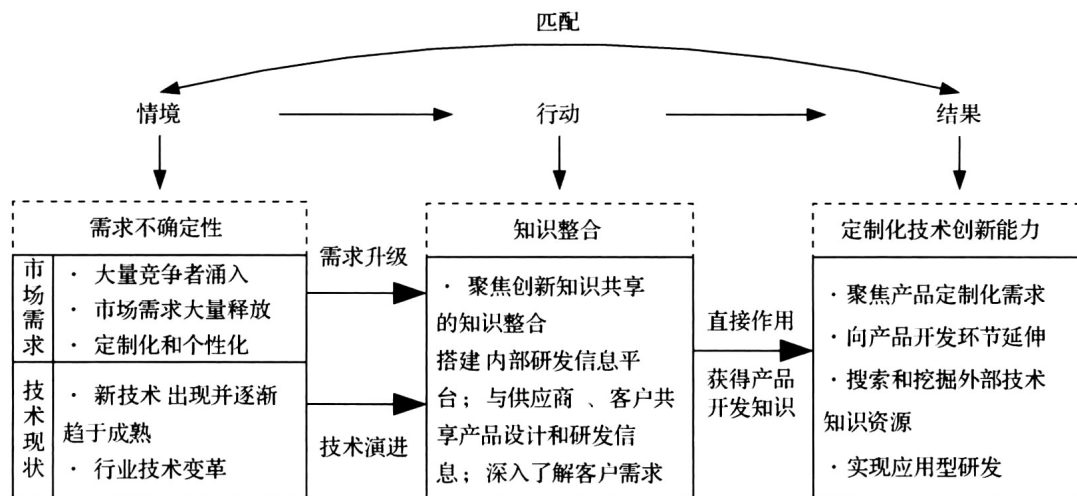


图4 成长阶段技术创新能力构建示意图

因此,在转型阶段企业的技术创新能力发生根本性升级和变革,实现了创新能力的整体性跃迁,R&D能力成为企业技术创新能力构建的重心。为了更好地实现能力升级,企业重新定义供应链伙伴角色,聚焦供应链企业之间的战略协作,将供应链整合上升到战略层面。不再局限于单纯的创新知识利用和共享,而是通过参与式研发的战略合作共同探索新知识,追求研发战略一致性,体现出明显的“战略协同”特征,以此来获取持续性的创新竞争优势。通过这种战略整合,企业不断研发新产品并布局领先的技术和产品领域。因此,此阶段R&D能力成为企业技术创新的关键,供应链整合主导的创新实践则是企业提升创新实力最有效的途径。基于供应链组织间的战略协同,共同参与研发和创新,进而为新技术和产品的研发提供创新支撑。由于此阶段能力构建聚焦于对领先技术和产品的研发,是一种供应链范围内的协同创新,故称其为协同型技术创新能力(如图5所示)。

4 结论与讨论

4.1 研究结论

通过对3家中小制造企业的纵向案例分析,本研究建立了供应链整合情境下企业的技术创新能力演化路径模型,并基于此发现了三个主要结论:

第一,供应链整合情境下中小制造企业技术创新能力的演化路径。

本研究通过对三家企业的纵向剖析总结了“局部型技术创新能力—定制化技术创新能力—协同型

技术创新能力”的演化路径,体现为一种从低阶到高阶的动态过程。具体而言,生存阶段,在供应不确定的作用下,企业聚焦于单纯的创新实现构建了一种局部型技术创新能力,即围绕生产流程和工艺环节的创新,实现局部范围的改进;成长阶段,外部环境不确定重心向需求不确定性转变,企业聚焦于新产品开发构建了一种定制化产品创新能力,即基于客户的定制化产品和技术要求,促进创新能力向产品层面延伸;转型阶段,随着技术不确定逐渐成为影响企业创新的关键,企业的能力构建主要表现为技术导向为特征的协同型技术创新能力,即通过供应链范围内的共同参与,为领先技术和产品的研发提供创新支撑。因此,从组织发展的视角来看,外部环境不确定性重心会随着组织的成长而改变,进而触发创新资源禀赋与创新能力之间的不匹配。技术创新能力会在适应和匹配外界环境的基础上不断由低阶向高阶演进,进而形成一种以环境不确定性为驱动基础的非线性上升轨迹,最终体现为协同型技术创新能力这一高阶技术创新能力。

第二,技术创新能力构建过程中供应链整合的不同模式。

本研究通过对案例企业构建技术创新能力的过程研究发现,供应链整合作为一种关键性的创新实践,是影响中小制造企业技术创新能力演化升级的重要因素。在不同的发展阶段,企业会选择不同的供应链整合模式来构建技术创新能力,直接体现为“关系整合—知识整合—战略整合”模式的动态转

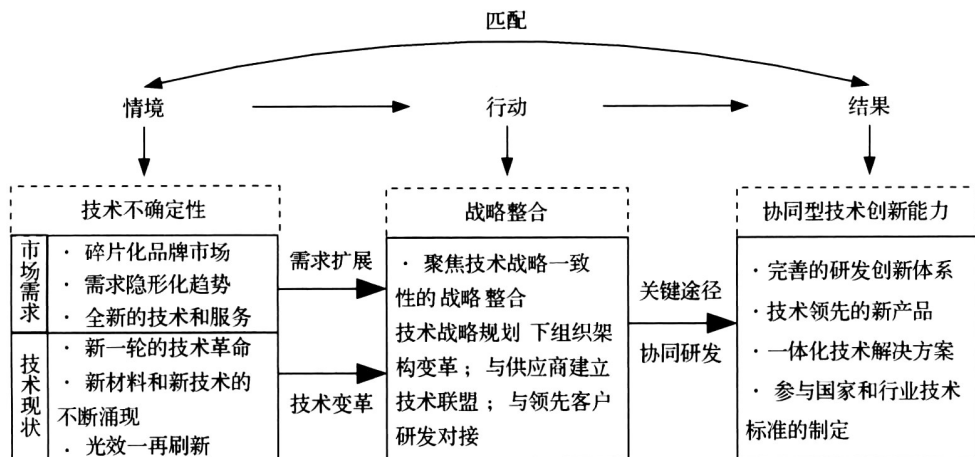


图5 转型阶段技术创新能力构建示意图

变。具体而言,在生存阶段,企业受资源和能力禀赋所限,创新活动聚焦于生产工艺流程和效率的提升,供应链整合体现为以关系探索为特征的“关系整合”模式;在成长阶段,企业为了通过产品创新塑造差异化优势,需整合供应链范围内的信息和知识来丰富自身的创新资源储备,进而适应和满足客户定制化需求。因此,对外部供应商和客户的整合变得尤为重要,供应链整合模式逐渐转化为以知识共享为特征的“知识整合”模式;在转型阶段,技术创新成为企业成长的核心竞争力,创新资源基础的整合和优化会导致企业竞争力的彻底变革。企业聚焦组织内跨部门之间以及与供应链伙伴之间的战略一致性,进而共同探索和研发领先产品和技术方案。于是,供应链整合转变为一种以战略协作为特征的“战略整合”模式,进一步深化了供应链整合的范围和水平。

第三,供应链整合下中小制造企业技术创新能力的形成机理。

在供应链整合的作用下,中小制造企业基于制造能力、资源配置能力和R&D能力三种关键能力,通过“能力积累——能力延伸——能力跃迁”的作用机理实现技术创新能力的演化升级。具体而言,生存阶段,企业的关系整合仅限辅助采购供应和生产调度的快速实现,为企业积累制造能力提供保障,形成一种基础性的创新实力。在成长阶段,随着企业资源状况的不断完善,知识整合对创新资源的挖掘和共享应用于新产品的开发,对能力的贡献也逐渐转向资源配置能力和R&D能力的延伸,这是技术创新能力成熟的标志,意味着企业开始从创新的“知其然”向“知其所以然”迈进。转型阶段,供应链创新网络趋于成熟,战略整合导致企业技术创新能力构建的根本性变化。R&D能力逐步成为企业技术创新战略的核心,加之制造能力和资源配置能力的不断丰富,三者的互动共同推动企业向更高水平技术创新能力的跃迁。

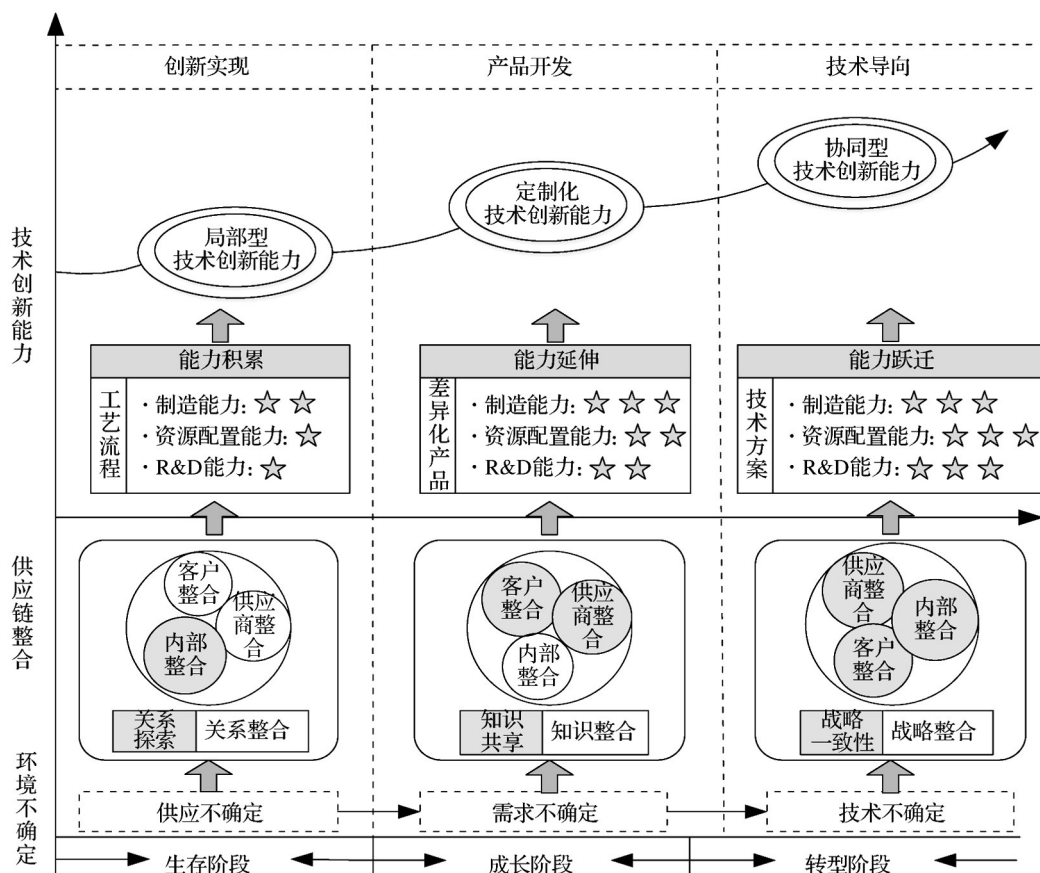


图6 供应链整合情境下企业技术创新能力演化路径模型

注:圆圈内阴影代表相对重要;★的个数表示能力水平高低。

4.2 理论贡献和实践意义

本研究的理论贡献在于:第一,本研究借助供应链整合来解析技术创新能力的动态演化机理。以往研究主要沿袭传统的技术创新范式,普遍从静态视角来看待企业的技术创新能力构建^{[10][12]},忽略了技术创新能力在匹配动态变化的现实情境中发生动态演化的问题^[19]。不同于智力资本和组织学习视角对特定创新活动和模式的关注,本研究采用纵向多案例分析,在理清供应链整合与技术创新能力构建之间的演化关系的基础上,详细分析了中小制造企业如何构建不同层次技术创新能力的过程。强化了供应链整合理论对于技术创新的适用性判断^[21],是对创新研究本土化和系统化的进一步完善。

第二,回应了 Flynn 等^[20]、Wong 等^[21]对于供应链整合理论的相关研究。现有研究往往认为企业可利用供应链整合来降低新产品开发周期、促进产品创新^{[4][25]},并明确指出供应链整合存在动态演化问题^[20]。本研究在融合技术创新理论的基础上,证实了供应链整合的确存在一个有迹可循的动态演化过程。在不同的发展阶段,随着外部环境的改变,企业会不断完善和提升供应链整合的行动方式、范围和水平,进而有效地作用于创新实力的发展。部分解决了以往研究没有考虑动态情境和过程化的质疑^[24],形成了对供应链整合理论体系的补充和完善。

本研究的实践意义在于:一方面,本研究所建立的技术创新能力演化模型,为广大中小制造企业有效构建技术创新能力提供了一条具体可行的实现路径,为其探索和重构创新知识和资源提供了有益的借鉴。另一方面,本研究结论指出,供应链整合是企业不断升级技术创新能力的关键性创新实践,鼓励企业加大对供应链活动的重视程度,通过灵活地调整供应链整合活动方式和范围来提升自身的创新实力,以应对技术和市场环境的动态变化。

4.3 研究局限与展望

尽管本研究采用多案例研究,但受样本数量的影响和限制,所得结论的普适性仍需进一步验证。此外,研究聚焦的是以生产终端产品为主的制造企业,认为其在供应链整合中占据相对主导地位。而实际上处于上游的供应商对制造商也可能存在潜

在的主导作用,还有待后续开展供应链成员之间的双向乃至多向作用下的研究。

注释:

①SMT是表面组装技术(表面贴装技术),目前电子组装行业里最流行的一种技术和工艺。

参考文献:

- [1]Yoo Y, Henfridsson O, Lyytinen K. The new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research[J]. *Information Systems Research*, 2010, 21(4): 724-735.
- [2]梁海山,魏江,万新明.企业技术创新能力体系变迁及其绩效影响机制——海尔开放式创新新范式[J]. *管理评论*, 2018, 30(7): 281-291.
- [3]Vickery S K, Koufteros X, Droge C. Does product platform strategy mediate the effects of supply chain integration on performance? A dynamic capabilities perspective[J]. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 2013, 60(4): 750-762.
- [4]Huo B, Qi Y, Wang Z, et al. The impact of supply chain integration on firm performance: The moderating role of competitive strategy[J]. *Supply Chain Management: An International Journal*, 2014, 19(4): 369-384.
- [5]Oke A, Prajogo D I, Jayaram J. Strengthening the innovation chain: The role of internal innovation climate and strategic relationships with supply chain partners[J]. *Journal of Supply Chain Management*, 2013, 49(4): 43-58.
- [6]Song J, Li F, Wu D D, et al. Supply chain coordination through integration of innovation effort and advertising support[J]. *Applied Mathematical Modelling*, 2017, 49: 108-123.
- [7]Yam R C, Lo W, Tang E P, et al. Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries[J]. *Research Policy*, 2011, 40(3): 391-402.
- [8]Fan P. Catching up through developing innovation capability: Evidence from China's telecom-equipment industry[J]. *Technovation*, 2006, 26(3): 359-368.
- [9]徐可,何桢,王瑞.供应链关系质量与企业创新价值

链——知识螺旋和供应链整合的作用[J]. 南开管理评论, 2015, 18(1): 108-117.

[10]王喜刚. 组织创新、技术创新能力对企业绩效的影响研究[J]. 科研管理, 2016, 2(37): 107-115.

[11]Lin H-F. Knowledge sharing and firm innovation capability: An empirical study[J]. International Journal of Manpower, 2007, 28(3/4): 315-332.

[12]Camisón C, Villar-López A. Organizational innovation as an enabler of technological innovation capabilities and firm performance[J]. Journal of Business Research, 2014, 67(1): 2891-2902.

[13]Guan J, Ma N. Innovative capability and export performance of Chinese firms[J]. Technovation, 2003, 23(9): 737-747.

[14]Hansen U E, Ockwell D. Learning and technological capability building in emerging economies: The case of the biomass power equipment industry in Malaysia[J]. Technovation, 2014, 34(10): 617-630.

[15]罗仲伟, 任国良, 焦豪, 等. 动态能力、技术范式转变与创新战略——基于腾讯微信“整合”与“迭代”微创新的纵向案例分析[J]. 管理世界, 2014(8): 152-168.

[16]徐雨森. 追赶企业技术创新演化四维驱动因素及作用机制——潍柴动力案例研究[J]. 管理案例研究与评论, 2011, 4(1): 47-55.

[17]徐宁, 徐向艺. 控制权激励双重性与技术创新动态能力——基于高科技上市公司面板数据的实证分析[J]. 中国工业经济, 2012(10): 109-121.

[18]Lawson B, Samson D. Developing innovation capability in organisations: A dynamic capabilities approach[J]. International Journal of Innovation Management, 2001, 5(3): 377-400.

[19]陈力田, 许庆瑞, 吴志岩. 战略构想、创新搜寻与技术创新能力演化——基于系统动力学的理论建模与仿真研究[J]. 系统工程理论与实践, 2014, 34(7): 1705-1719.

[20]Flynn B B, Huo B, Zhao X. The impact of supply chain

integration on performance: A contingency and configuration approach[J]. Journal of Operations Management, 2010, 28(1): 58-71.

[21]Wong C W Y, Wong C Y, Boon-itt S. The combined effects of internal and external supply chain integration on product innovation[J]. International Journal of Production Economics, 2013, 146(2): 566-574.

[22]Petersen K J, Handfield R B, Ragatz G L. Supplier integration into new product development: Coordinating product, process and supply chain design[J]. Journal of Operations Management, 2005, 23(3): 371-388.

[23]Lin H-F. The impact of socialization mechanisms and technological innovation capabilities on partnership quality and supply chain integration[J]. Information Systems and e-Business Management, 2014, 12(2): 285-306.

[24]Huo B. The impact of supply chain integration on company performance: An organizational capability perspective[J]. Supply Chain Management—An International Journal, 2012, 17(6): 596-610.

[25]Eisenhardt K M. Building theories from case study research[J]. Academy of Management Review, 1989, 14(4): 532-550.

[26]Yin R K. Case Study Research: Design and Methods, 2nd ed[M]. Thousand Oaks: Sage Publications, 1994.

[27]Gibbert M, Ruigrok W, Wicki B. What passes as a rigorous case study?[J]. Strategic Management Journal, 2008, 29(13): 1465-1474.

[28]肖静华, 谢康, 吴瑶, 等. 企业与消费者协同演化动态能力构建: B2C 电商梦芭莎案例研究[J]. 管理世界, 2014(8): 134-151, 179.

[29]Jawahar I M, McLaughlin G L. Toward a descriptive stakeholder theory: An organizational life cycle approach[J]. The Academy of Management Review, 2001, 26(3): 397-414.

[30]许晖, 张海军. 制造业企业服务创新能力构建机制与演化路径研究[J]. 科学学研究, 2016, 34(2): 298-311.