

# 二元学习与创新绩效的作用机制

——组织内部协作网络的调节作用

吴晓波 赵子溢 刘自升

(浙江大学 管理学院, 浙江 杭州 310058)

**[摘要]** 组织学习是驱动企业创新、实现技术追赶与超越追赶的关键因素,如何合理组织企业的利用式和探索式学习是企业构建研发体系的关键问题。学界对二元学习是否有利于企业的创新绩效存在截然不同的观点。同时,组织内部的情境因素是影响组织二元学习和创新绩效关系的最根本因素,组织内部研发协作网络是二元学习的重要载体。基于美国半导体行业企业十年间的专利数据,实证研究发现,不同维度的二元学习对企业创新绩效具有不同的影响,联合二元学习能够积极影响企业的创新绩效,平衡二元学习则会降低企业的创新绩效;内部研发协作网络密度在二元学习和创新绩效的关系中具有显著的调节作用,企业的内部协作网络密度越高,联合二元学习对企业创新绩效的积极影响越弱,平衡二元学习对创新绩效的负影响则加剧。

**[关键词]** 二元学习; 创新绩效; 组织内部网络; 组织学习

## 一、研究背景

创新是企业保持持续竞争优势、创造经济价值的关键,越来越多的中国企业已走在技术前沿。然而,中国作为后发国家,以企业为主体的技术创新体系构建尚显不足,企业创新面临着专利成果商业化程度不高、企业内部创新能力薄弱、缺乏影响深远的创新成果等问题<sup>[1]</sup>,因此,如何提高企业的创新绩效仍然是中国企业需要关注的重要问题,对企业创新绩效的前因及其作用机制的研究仍然具有十分重要的现实意义和指导意义。

企业的学习活动与创新能力 and 创新绩效紧密相关<sup>[2]</sup>。然而,我国企业通过学习实现创新和技术追赶却常处于两难境地:一方面,作为后发国家企业,我国企业多利用后发优势,沿着既定的技术范式对先进的成熟技术进行学习或模仿,也就是利用式学习。虽然这种学习方式成本低、风险小,可带来较高的财务绩效,但也导致企业难以获取核心技术知识。如果技术范式越迁或升级,企业将

**[收稿日期]** 2017-04-06

**[本刊网址·在线杂志]** <http://www.zjournals.com/soc>

**[在线优先出版日期]** 2018-02-28

**[网络连续型出版物号]** CN33-6000/C

**[基金项目]** 国家自然科学基金重点项目(71232013); 国家自然科学基金面上项目(71372055); 国家自然科学基金面上项目(71672176)

**[作者简介]** 1. 吴晓波(<https://orcid.org/0000-0002-9663-0693>),男,浙江大学管理学院教授,博士生导师,管理学博士,主要从事战略管理、技术创新、全球化制造与竞争战略等方面的研究; 2. 赵子溢(<https://orcid.org/0000-0003-4461-0954>),女,浙江大学管理学院博士研究生,主要从事技术创新与战略、商业模式创新等方面的研究; 3. 刘自升(<https://orcid.org/0000-0002-8726-1144>),男,浙江大学管理学院硕士研究生,主要从事技术创新、组织学习等方面的研究。

很容易受到非线性打击。另一方面,通过自主探索新知识进行的研发与创新需要企业具有一定的创新能力,同时需要投入长时间和高成本;而高市场风险、技术不确定性以及创新能力的不足使企业很难仅通过探索式学习而实现成功<sup>①</sup>。在企业内部,如何安排利用式学习活动与探索式学习活动一直面临着很大的争议:在行业领军的研究密集型企业中,研发人员倾向于探索行业前端的新技术以开发新产品,而新技术的市场反应不可预期,市场销售人员则更倾向于基于市场需求对产品进行逐步改善;在以生产销售为主、期望进行创新转型的中小企业中,企业倾向于通过提高研发投资和研发人员比例以增强研发能力,然而大量的科研人员并未形成有效的研发体系,甚至制约了企业原有业务的正常发展。那么,怎样协调两种不同的学习模式才能对创新绩效产生积极影响?这一机制始终模糊。

组织兼顾两种具有竞争关系的学习模式的行为被定义为二元学习,但二元学习究竟如何影响企业绩效?这一问题至今没有定论,两者之间的关系呈现出正向、负向、倒 U 形以及不显著四种结果。这也说明,作为一种新的研究范式,有必要对二元学习的理论内涵及其作用机制进行深入梳理和进一步研究。另外,现有研究对利用式学习与探索式学习前因的探索尚显不足<sup>[3]</sup>,鲜有研究探讨组织内部因素如何影响二元学习与创新绩效之间的关系<sup>[4]</sup>。组织内部协作网络是组织学习的主体,是企业进行利用式学习和探索式学习的关键载体,也是构建以企业为主体的创新体系所亟需的重要组织形式。因此,有必要关注组织内部协作网络与二元学习的交互作用对组织创新绩效的影响。

基于以上背景,本研究聚焦两个问题:组织的二元学习如何影响创新绩效,以及组织内部协作网络密度如何调节二者之间的关系。本文选取 63 家在美国上市的半导体行业企业的专利数据,对以上两个问题进行实证分析。基于前人研究,本文进一步验证组织二元学习对企业创新绩效的影响,并从组织微观层面出发,重新审视组织内部协作网络对上述关系的调节作用。

## 二、理论基础与假设

对企业而言,利用和探索是两个相对的概念<sup>[5]</sup>:利用倾向于基于已有资源进行选择、精炼以及追求效率;探索则意味着创新、机会、搜索、变化以及风险。两种具有竞争关系的战略活动彼此交错<sup>[6]</sup>,组织的内部结构<sup>[7]</sup>、情境<sup>[8]</sup>、领导力<sup>[9]</sup>以及组织学习<sup>[5]</sup>等皆具有利用和探索的二元属性。

作为企业知识观的两大支柱,组织学习与组织的动态能力<sup>[10]</sup>是影响企业绩效的重要因素。从组织学习的角度来看,获取知识是一个利用知识和探索知识的二元过程<sup>[2]</sup>:在企业已有的知识基础和能力之上,不断从外界获取、吸收新的知识来撬动企业已有的知识与能力。通过利用和探索,不断更新企业的知识基<sup>[2]</sup>,进而形成新的资源、创造新的价值。从动态能力的角度来看,企业兼顾利用式学习和探索式学习的能力被视为实现创新的关键动态能力<sup>[11-12]</sup>,企业需要随时间而不断更新知识基以保持持续竞争优势。构建企业的动态能力需要开发新的战略范式<sup>[13]</sup>,同时也需要现有战略范式的进化与延展<sup>[14]</sup>。

### (一) 二元学习对企业绩效的影响

根据企业学习到的新知识与企业已掌握的知识之间的差距,组织学习可划分为探索式学习和利用式学习<sup>[5]</sup>:学习与企业现有知识差距较大的新知识为探索式学习,带有实验性学习与创新的意味<sup>[15]</sup>;根植于以往经验、深化已有知识的学习是利用式学习,是一种重复性地深入学习,体现出对

<sup>①</sup> 参见刘自升《组织二元性与企业创新绩效:企业内部网络的调节作用》,浙江大学管理工程系 2015 年硕士学位论文。

现有知识的持续使用<sup>[15-16]</sup>。两种学习都能帮助企业获取竞争优势<sup>[17]</sup>,发现新的市场机会,更好地满足市场需求<sup>[18]</sup>。然而,从学习本身的特点来看,学习能力会产生锁定现象<sup>[19]</sup>,企业容易对已经形成的学习轨迹产生依赖<sup>[20]</sup>。前期通过利用已有知识带来的成功经验以及探索新领域带来的失败经历会在企业中一直延续,也就是说利用式学习带来更多的利用,探索式学习带来更多的探索。所以,如何实现两种具有不同学习逻辑的学习行为对企业来说十分重要。组织的二元学习则指组织兼顾这两种具有竞争关系的学习行为,同时确保企业的效率和灵活性<sup>[5-12]</sup>,在利用与探索间达成协同融合<sup>[6]</sup>。

前人研究探讨了二元学习对企业绩效的影响。从产出的角度来看,探索式学习给企业带来崭新的知识,利用型学习则提高了知识转化为创新绩效的概率,两种学习模式之间的互动可形成一种“知识的演化循环”<sup>[21]</sup>。两者间的互补<sup>[22]</sup>及平衡<sup>[23]</sup>能够有效促进知识的整合,从而有助于企业提高新产品开发效率、发现新的增长点。所以,同时进行探索式学习和利用式学习可帮助企业增强竞争优势、提高企业绩效、实现可持续发展<sup>[24-25]</sup>。然而,从成本角度看,两种学习行为共存于组织中,需要不同的组织结构、心智模式、组织文化和过程<sup>[5]</sup>;两种学习行为的竞争性关系会争夺企业内部资源,需要不同的组织结构作为支撑,甚至彼此间相互排斥<sup>[17]</sup>。如果两者竞争带来的成本超过互补带来的收益,则会对企业绩效形成负向影响<sup>[24,26-27]</sup>,也就是说,兼顾二元学习可能会降低企业绩效。

因此,二元学习不是指追求相同程度的利用与探索,也不一定是同时追求两者的最大化<sup>[28]</sup>。二元学习存在两种不同的类型,分别为联合二元学习(combined dimension of ambidexterity)和平衡二元学习(balanced dimension of ambidexterity)<sup>[22]</sup>。成功的企业如何合理安排利用式学习与探索式学习,或者在哪些情境下二元学习能够为企业绩效带来更好的效果,有待进一步探讨。

### 1. 联合二元学习与企业创新绩效

联合二元学习表示两种不同学习方式的绝对累积程度,用利用式学习和探索式学习的乘积来表示。从组织学习的角度来看,利用式学习和探索式学习在技术和市场领域所需的资源不同,采取差别或整合的措施能够实现两者间的互补效应,从而提高组织的创新绩效<sup>[3,29-30]</sup>。

联合二元学习能够从两方面促进组织创新绩效。一方面,利用式的学习能够为企业的探索式学习提供坚实基础。第一,通过利用式学习,企业能够加深对已有知识和资源的理解、运用,从而提高已有知识和资源的利用效率;在此基础上,通过熟练运用、开发新的资源组合方式,有针对性地探索新知识、引进新资源,从而帮助企业开发新的产品或技术,提高探索式学习的有效性。在这个过程中,企业可以减少知识转移带来的成本,增强对现有知识和资源的重组能力,挖掘对现有知识的新的利用方式,从而提高创新能力<sup>[31-32]</sup>。第二,有效的利用式学习能够帮助企业识别、把握新的外部知识和资源。利用式学习能够帮助企业扩充知识储备,使企业管理人员能够更加准确地感知产业界的技术更新和政策变化,进而开展探索式的创新活动,为创新突破提供可能。另一方面,企业的探索式学习反过来也能促进利用式学习。对某一个产品或领域的成功探索有助于对其互补领域的利用,成功的探索式学习可以增强利用式学习的经济性<sup>[33]</sup>。通过探索式学习,企业能够从多方面获取知识和资源,发现产业界的知识碎片以及未激活的资源。随着探索式学习的深入,企业可以将这些知识碎片内部化以丰富企业内部的资源池,从而为企业的未来发展积累可利用的知识<sup>[33]</sup>。在具备一定能力时,企业能够利用自身丰富的资源库存,对创新所需的知识进行不同的组合或以不同方式进行组合,从而促进创新绩效的提升。基于此,本文提出如下假设:

H1:联合二元学习的程度越高,企业的创新绩效越好。

### 2. 平衡二元学习与企业创新绩效

联合二元学习意味着将资源同时投入到利用式学习和探索式学习中。然而,两者是截然不同

的学习行为,同时追求这两种行为会大大提高企业的创新成本,当此成本超过两者互补效应所带来的收益时,不一定有利于企业绩效的提高<sup>[26]</sup>。在企业资源有限的前提下,需要将资源均衡地分配到两种不同的学习行为中。平衡二元学习意味着利用式学习和探索式学习间的平衡,平衡程度可以用两者的绝对差值表示。

从资源分配的角度来看,利用式学习和探索式学习之间具有不兼容性。因为企业资源有限,两者存在资源争夺的现象<sup>[30]</sup>。从组织的角度来看,利用式学习强调改善、控制、执行、稳定以及效率<sup>[25]</sup>;而探索式学习强调灵活地适应环境变化、应对风险、进行实验以及创新<sup>[34]</sup>。两者需要不同的组织惯例的支持,甚至由组织的不同部门来执行。要遵循两种截然不同的组织惯例、维系两者的协调发展,组织管理的复杂程度、管理成本以及内部矛盾出现的可能性都会相应地提高<sup>[25]</sup>。

综上所述,平衡二元学习会加剧资源争夺、组织惯例冲突,增加企业的机会成本和协调成本<sup>[8]</sup>,从而负面影响企业的创新绩效。基于此,本文提出如下假设:

H2:平衡二元学习的程度越高,企业的创新绩效越低。

## (二) 二元学习的情境因素

外生和内生的潜在调节作用能够影响二元学习对企业绩效的影响水平<sup>[35]</sup>。因此,二元学习与企业绩效之间存在正向、负向以及倒 U 形关系<sup>[36]</sup>,甚至不存在显著关联<sup>[37]</sup>或只在一定情境下才会变得显著<sup>[38-39]</sup>。越来越多的研究将情境因素引入二元学习和企业创新绩效的关系中,包括外部环境因素、技术领域等<sup>[40-41]</sup>。

从企业外部来看,环境因素至关重要。环境动态性<sup>[36-37]</sup>、企业所在的产业发展情况<sup>[42]</sup>以及产业类型<sup>[43]</sup>均会影响二元学习在创新绩效中的作用;另外,企业所在的网络对二元学习与企业绩效的关系也有显著影响,包括企业所处的网络规模、网络位置以及网络中心度等<sup>[44]</sup>。从企业内部来看,企业所具备的资源和能力关系到二元学习对企业绩效的作用。企业资源的丰裕度<sup>[7,41]</sup>、相关性<sup>[7]</sup>以及竞争性<sup>[45]</sup>能够增加组织二元学习对企业绩效的贡献。另外,组织能力尤其是吸收能力有利于企业识别、筛选和配置内外部的知识,吸收能力越强,二元学习能够为企业带来的竞争优势越多<sup>[38,46]</sup>。

二元学习关系到企业整合内部和外部知识库所形成的协同创新绩效<sup>[3]</sup>,同时进行利用式和探索式的学习活动需要企业内部组织与外部环境进行良好的匹配。尽管已有研究从企业外部网络关系的角度,证明了外部网络中的资源和知识对组织学习与创新绩效的关系具有显著影响,但现存研究很少从微观层面出发关注组织内部网络对组织二元学习的影响。

企业内部的研发人员是新产品的发明者,更是组织学习和知识的载体。内部人员的研发协作以及内部协作网络的组织结构是构建动态能力和知识积累的重要组织形式,是消化组织新知识和演绎已有知识的重要载体,也是企业构建以自身为主体的创新体系的根基。因此,探究组织内部协作网络与二元学习的交互效应对创新绩效的影响,具有重要的理论和现实意义。

## (三) 组织内部协作网络密度

随着知识经济的发展,企业的创新系统正在发展壮大,且逐渐变得复杂<sup>[47]</sup>,企业的研发也由自主研发扩展开来,通过开放式创新、战略联盟等手段实现创新。然而,开放的研发系统的立足点仍然是研发伙伴能否为自身发展提供最佳的学习机会<sup>[48]</sup>,其关键仍然是企业需要对内外部研发网络进行协调以达成学习的最优效果<sup>[49]</sup>。因此,企业内部研发网络的配置与调试不可忽视。

从企业内部来看,内部研发人员之间构建起的研发协作网络是重要的组织内部情境因素,也是

影响组织二元学习与创新绩效关系的根本因素。研发协作网络是一种典型的内部协作网络<sup>[50]</sup>,是个人学习延展到组织学习的重要途径,能够影响利用式学习和探索式学习与新产品开发之间的关系<sup>[4]</sup>。每个研发人员都通过一手资料进行学习会产生高昂的成本;通过内部协作网络互通有无,可以使组织内部或企业内部不同人员所具备知识和信息进行重新组合、传递或配置,从而实现组织学习。

正式的社会网络结构影响着企业知识交换的机制和途径<sup>[51]</sup>,而组织内部协作网络是一种相对非正式的组织形式和沟通渠道<sup>[50,52]</sup>,其影响知识交换的机制也与正式的社会网络有所不同。在组织内部知识的交换过程中,非正式网络可以激发更高的组织创造力,从而更好地洞察创新机会<sup>[53]</sup>。

组织内部协作网络的密度影响着知识传递和交换的效果,关系到二元学习对创新绩效的作用。首先,高密度的企业内部协作网络会产生“拥挤效应”<sup>[54]</sup>,降低利用式和探索式学习之间的互补效应。在高密度的内部协作网络中,节点成员间的相互了解颇为深入,流通的知识相似度较高,互相传递的信息会有所重复,甚至产生冗余。高密度的内部协作网络一旦形成,会在成员中建立起相似的行为习惯,从而制约和排挤多样化知识的存在及利用<sup>[55]</sup>,不利于产生新的研发想法。同时,高密度的内部协作网络也会带来溢出效应<sup>[56-57]</sup>。一方面,当某个节点成员获悉特定知识与信息时,网络内其他人员也很有可能获悉该知识,从而降低了该知识的边际价值;单个成员的创新思想或观点也会轻易地被其他研发人员得知,甚至会产生知识产权剽窃的风险。另一方面,高密度的内部协作网络会对节点成员产生高度的一致性压力<sup>[58]</sup>,导致其搜寻新颖知识、创造新产品的潜在动力不足<sup>[57]</sup>,进而降低企业创新绩效。基于此,本文提出如下假设:

H3a:高密度内部协作网络会制约联合二元学习对企业创新绩效的积极影响。内部协作网络密度越高,联合二元学习对企业创新绩效的积极影响越弱。

另外,内部协作网络的密度越高,利用式学习和探索式学习之间的替代效应越强。从资源角度来看,内部协作网络密度越高,信息传递速率就越快,利用类人员和探索类人员能够同时掌握企业的资源状况,两种不同学习模式对相同资源的争夺就会更加激烈,从而加剧平衡二元学习对创新绩效的负向效应。从组织范例的角度看,由于利用类和探索类人员基于不同的思维模式,所遵从的组织学习习惯也不一样,内部协作网络的密度越高,平衡二元学习越易产生组织范例冲突;高密度协作网络要求两类人员之间更频繁的沟通,这就提高了知识转移和交换的复杂性,提高了组织内部潜在冲突的产生概率,进而增加创新成本,降低了企业的创新效率。就此,本文提出如下假设:

H3b:高密度内部协作网络会加剧平衡二元学习对企业创新绩效的负面影响。内部协作网络密度越高,平衡二元学习对企业创新绩效的负面影响越强。

### 三、研究设计

本研究选取美国上市的半导体行业企业作为研究对象。作为知识密集型产业,知识搜索是半导体行业创新与发展的关键,企业的研发密度相对较高、学习活动较为频繁<sup>[59]</sup>。此外,尽管组织结构相似,不同半导体企业内部的知识网络结构不尽相同<sup>[60]</sup>,所以合理地构建内部知识网络可以帮助半导体企业促进二元学习对创新绩效的积极影响,能够满足本研究调查组织内部协作网络的需求。

#### (一) 样本选择与数据搜集

研究数据来自美国专利商标局(USPTO),借助编程语言完成数据计算与分析。本研究构建了1991年到2000年间的10年面板数据,首先统计美国上市半导体企业的专利申请数,初步筛选出472

家企业的专利数据约 19 万条;其次,为有效构建企业内部协作网络,本研究筛选在 3 年的时间窗口内至少有 3 个发明人以上的企业<sup>[50]</sup>,共 63 家样本企业,630 个观测值;基于 63 家企业 10 年间专利申请的专利引文信息表和专利综合信息表,通过文本挖掘技术、社会网络分析技术、Java 语言等方法,统计出约 208 万条前向专利引文、约 133 万条后向专利引文记录,并构建专利作者的连带关系。

## (二) 变量选取

本研究的被解释变量为企业创新绩效,使用 10 年间企业申请的专利数量来度量<sup>[55,61]</sup>,专利数量以专利申请日为准,相比于专利生效日期,申请日能够更好地说明企业该年的组织学习情况与创新绩效的关系。

解释变量为组织的二元学习。已有研究多通过知识来源来区分利用式学习和探索式学习,这种区分方式存在一个问题,即尽管某些知识的来源可能是企业外部,但企业很有可能已经频繁接触过该知识,甚至能熟练掌握并运用。本研究从企业自身的角度出发,以知识对于企业的“新旧”本质来界定技术认知维度的边界<sup>[16]</sup>;利用式学习是指企业既有知识的持续使用,这种学习的对象是企业所熟悉的知识(familiar knowledge, FK)<sup>[23]</sup>;探索式学习是探索相对陌生的新知识,其对象是企业所不熟悉的知识(unfamiliar knowledge, UK)。

专利引文可以揭示企业内部的学习活动<sup>[62]</sup>。本研究考察企业每项专利申请的后向引文记录,如果企业第  $T$  年申请专利的后向引文也同时出现在企业前 3 年申请专利(第  $T-3$  至  $T-1$  年)的后向引文中,则代表该后向引文为企业的熟悉知识;相对地,将未出现在前 3 年申请专利的后向引文记录中的后向引文视为企业在  $T$  年内所不熟悉的知识。

本研究统计企业每年所学习的熟悉知识和不熟悉知识的数量,然后分别除以两种不同知识的行业均值,从而统一半导体企业学习等量的旧知识和新知识所付出的努力。利用式学习和探索式学习的程度可以表示为:

$$\text{Exploitation}_i = \text{FK}_i / (\text{Average}_{fk})$$

$$\text{Exploration}_i = \text{UK}_i / (\text{Average}_{uk})$$

其中  $\text{FK}_i$  表示企业  $i$  第  $t$  年利用的熟悉知识的数量,  $\text{UK}_i$  表示企业  $i$  第  $t$  年探索的不熟悉知识的数量,  $\text{Average}$  为半导体企业在第  $t$  年间学习熟悉或不熟悉知识的行业均值。

联合二元学习(collaborative ambidexterity, CA)表征的是企业利用式学习和探索式学习的联合程度。高水平的探索式学习和高水平的利用式学习对企业创新绩效具有协同增强效果,本研究使用利用式学习和探索式学习的乘积来构造联合二元学习指标  $\text{CA}_i$ <sup>[63]</sup>,即:

$$\text{CA}_i = \text{Exploitation}_i \times \text{Exploration}_i$$

平衡二元学习(balanced ambidexterity, BA)表征的是利用式学习与探索式学习之间的相对差距,可以用两种学习的绝对差值来衡量组织学习的平衡二元性。本研究先计算两者间差值的最大绝对值,加 1 再减掉两者的差的绝对值,从而得出企业的平衡二元学习指标  $\text{BA}_i$ 。通过这一方法构造的指标的数值越大,代表平衡二元学习的程度越高<sup>[12,63]</sup>。

$$\text{BA}_i = \max_{i=1:N} |\text{Exploitation}_i - \text{Exploration}_i| - |\text{Exploitation}_i - \text{Exploration}_i| + 1$$

另外,本研究控制以下几个因素对创新绩效的潜在影响,将企业的利用式学习、探索式学习、公司年龄、多元化经营情况、企业归属地以及后向引文平均年限作为研究的控制变量。

## (三) 组织内部协作网络密度

企业专利作者之间的协作关系是组织内部知识活动的核心要素<sup>[64]</sup>,代表着员工之间的相互指导、学习以及协同创新<sup>[50,52]</sup>。根据美国专利申请的相关法规,每位在专利创造过程中产生有效贡献的

人都应包含在作者列表中,因此,专利作者的协作连带关系能够表征专利知识创建过程中的协作关系。本研究分析企业专利的作者信息,刻画专利作者间的协作关系,从而构建组织内部协作网络<sup>[50]</sup>。

研究采用3年期的移动窗口,即企业第 $T$ 期的组织内部协作网络是由第 $T-3$ 到 $T-1$ 期的全部联合申请专利连带关系所构建<sup>[50]</sup>。组织内部协作网络的结点是专利作者,两节点间的连线则代表两专利作者曾共同申请过至少一个专利。构建组织内部协作网络密度如下<sup>[65-66]</sup>:

$$\text{Density} = \frac{L}{g(g-1)/2}$$

其中, $g$ 表示组织内部协作网络节点的个数之和(即专利作者个数), $L$ 为节点间连接线的总数,所以,计算出的内部协作网络密度取值范围大于等于0,小于等于1。内部协作网络的密度越高,专利作者间的连带关系越紧密,彼此间交流和互动程度也就越高。

#### 四、研究结果与分析

本研究的被解释变量为企业的专利申请数,而不同半导体企业的专利申请存在较大差异,行业均值与标准差(均值为296.52,标准差为642.58)差距较大,分布较为分散。所以,研究使用STATA 13.0软件对面板数据进行负二项回归分析,并通过Hausman检验对比固定效应模型和随机效应模型,检验是否存在不可观测的企业个体差异。如果Hausman检验能够满足随机效应模型( $p > 0.1$ ),则采取更具效率性的随机效应模型,同时报告固定效应结果;如果不满足随机效应模型假设( $p < 0.1$ ),则同时报告两种效应,分析筛选出合适模型。

##### (一) 二元学习与企业创新绩效的关系

首先检验二元学习对企业创新绩效的影响,并进行沃尔德检验和似然比检验。模型0中加入利用式学习、探索式学习、公司年龄、多元化经营情况、企业归属地以及后向引文平均年限等控制变量,控制其对创新绩效的影响,并进行Hausman检验(参见表1)。比较后发现随机效应和固定效应下的参数估计差别明显( $\chi^2 = 16.20, p = 0.0127$ ),所以支持固定效应模型。回归结果中可以看出,控制变量中的利用式学习和企业创新绩效的关系并不显著,而探索式学习与企业创新绩效之间存在显著的正向关系( $p < 0.001$ )。在此基础上,将联合二元学习和平衡二元学习两个解释变量加入模型1中,模型1的AIC与BIC指标均小于模型0,可以证明模型1的拟合更优。此时,Hausman检验结果发现固定效应和随机效应的参数估计并不存在显著差异。在固定效应模型中,联合二元学习对企业创新绩效有显著的正向影响( $p < 0.01$ ),而平衡二元学习则对企业创新绩效具有显著的负向作用( $p < 0.001$ );随机效应模型结果与之相同。假设1和2均得到验证。

表1 二元学习对创新绩效影响的分析结果

变量	模型0		模型1	
	固定效应	随机效应	固定效应	随机效应
利用式学习	-0.000 137 (-0.75)	-0.000 137 (-0.77)	-0.000 149 (-0.75)	-0.000 158 (-0.82)
探索式学习	0.000 192*** (6.26)	0.000 197*** (6.68)	0.000 076 3* (2.20)	0.000 084 4* (2.54)

续表 1

变量	模型 0		模型 1	
	固定效应	随机效应	固定效应	随机效应
后向引文平均年限	-0.020 6 (-0.87)	-0.031 4 (-1.34)	-0.067 3** (-3.08)	-0.073 1*** (-3.38)
企业年龄	0.006 47* (2.54)	0.007 05** (2.93)	-0.002 97 (-1.05)	-0.001 56 (-0.59)
本土企业	-0.592*** (-3.37)	-0.624*** (-3.83)	-0.473* (-2.37)	-0.519** (-2.84)
多元化经营	-0.152 (-0.94)	-0.131 (-0.88)	0.007 03 (0.04)	-0.010 9 (-0.06)
联合二元性(CA)			0.000 034 5** (2.71)	0.000 034 8** (2.76)
平衡二元性(BA)			-0.009 47*** (-5.69)	-0.009 77*** (-5.97)
常数项	1.416*** (7.56)	1.419*** (8.17)	1.007*** (4.35)	1.047*** (4.91)
<i>n</i>	630	630	630	630
Log likelihood	-2 729.25	-3 255.54	-2 717.39	-3 242.39
Wald $\chi^2$	59.72***	71.90***	101.24***	119.21***
AIC	5 672.5	6 729.1	5 452.8	6 506.8
BIC	5 703.6	6 769.1	5 492.8	6 555.7

注: + 表示  $p < 0.1$ , \* 表示  $p < 0.05$ , \*\* 表示  $p < 0.01$ , \*\*\* 表示  $p < 0.001$ , 后同。

针对样本数据的分析结果,我们可以得出以下结论:两种二元学习对企业绩效的贡献有所不同。联合二元学习能够体现两种不同学习形式之间的相互促进和互补效应。一方面,利用式学习能够提高企业自身的能力积累和对已有知识的理解,从而加深企业对产业知识的深刻认识,有利于企业抓住外部探索式学习的机会、降低企业搜索新知识的成本,从而提高探索式学习效果;另一方面,探索式学习帮助企业扩大内部的知识资源池,从外部环境的知识碎片中挖掘出能够与内部知识匹配的互补知识,提高利用式学习进行知识重组的效率,从而提高企业创新绩效。所以,联合二元学习的程度越高,企业创新绩效可以相应得到提升。

平衡二元学习意味着企业在利用式学习和探索式学习之间达到均衡。在企业资源有限的前提下,两种不同的学习方式在企业内部竞争资源。然而,两者代表的是截然不同的学习逻辑,需要不同的组织部门和组织惯例来支持。过度强调两者之间的均衡会导致两者此消彼长、相互取代,甚至在组织内部的知识沟通中引发矛盾,反而增加企业创新所需的成本,降低创新效率。所以,平衡二元学习的程度越高,企业创新绩效则随之减少。

就此,本研究证明了二元学习并不是一直对创新绩效有积极作用,符合前人的研究结果,并可以在一定程度上说明,前人研究结果的不一致是由对二元学习的定义不同、测度方式不同所导致的。



## (二) 组织内部协作网络密度的调节作用

组织内部协作网络密度是研发人员之间协作关系的平均强度<sup>[67]</sup>。在主效应的基础之上,我们验证组织内部协作网络密度在二元学习和企业创新绩效间的调节作用,将组织内部协作网络密度作为调节变量加入到模型中,并进行 Hausman 检验(参见表 2)。相对于主效应模型,模型 2 的 AIC 和 BIC 指标皆有所降低,说明模型有效。Hausman 检验发现固定效应模型和随机效应模型参数估计无显著差异,在两个模型的回归结果中,我们可以发现组织内部协作网络密度与企业创新绩效具有显著负相关关系。

为了检验组织内部协作网络密度与二元学习的交互作用,本研究计算两种类型的二元学习与内部协作网络密度的交互项。首先将内部协作网络密度与联合二元学习的交互项加入到模型 3 中,并进行 Hausman 检验。相比于模型 2, AIC 和 BIC 指标均有所降低,证明模型 3 有效。Hausman 检验发现固定效应模型和随机效应模型参数估计无显著差异,固定效应模型与随机效应模型结果基本一致,系数分别为 -0.010 5 和 -0.011 0,且  $p < 0.05$ 。回归结果说明,在联合二元学习和企业创新绩效关系中,组织内部协作网络密度起到了负向调节作用,假设 3a 得到验证。

最后,计算平衡二元学习与组织内部协作网络密度的交互项,加入模型 4 并进行 Hausman 检验。相比于模型 2,模型 4 的 AIC 和 BIC 指标均有所降低,证明模型 4 拟合更好。Hausman 检验发现,模型 4 的固定效应和随机效应模型参数估计结果无显著差异,交互项系数分别为 -0.274 和 -0.287,且  $p < 0.01$ 。两个模型的回归结果都说明,在平衡二元学习和企业创新绩效的关系中,组织内部协作网络密度具有调节作用。通过对比模型 1 和模型 4 中平衡二元学习的参数,我们可以推断组织内部协作网络密度加剧了平衡二元性和企业创新绩效之间的负关系,起到了正向调节作用。因此,假设 3b 也得到了验证。

表 2 组织内部协作网络密度的调节作用分析结果

变量	模型 2		模型 3		模型 4	
	固定效应	随机效应	固定效应	随机效应	固定效应	随机效应
探索式学习	-0.000 155 (-0.89)	-0.000 166 (-1.00)	-0.000 398* (-2.51)	-0.000 405** (-2.66)	-0.000 236 (-1.53)	-0.000 237 (-1.60)
利用式学习	0.000 068 2* (2.10)	0.000 075 6* (2.47)	0.000 168*** (6.13)	0.000 171*** (6.56)	0.000 151*** (5.36)	0.000 154*** (5.74)
后向引文平均年限	-0.058 5** (-2.62)	-0.064 9** (-2.93)	-0.026 8 (-1.12)	-0.040 7 (-1.72)	-0.025 0 (-1.05)	-0.038 4 (-1.62)
公司年龄	-0.003 76 (-1.32)	-0.001 92 (-0.73)	0.004 17 (1.58)	0.004 80* (1.97)	0.004 33 (1.62)	0.005 04* (2.05)
是否美国公司	-0.302 (-1.52)	-0.335 (-1.90)	-0.464** (-2.61)	-0.457** (-2.87)	-0.433* (-2.40)	-0.432** (-2.68)
多元化经营	0.226 (1.19)	0.212 (1.27)	0.045 4 (0.27)	0.082 4 (0.55)	0.039 8 (0.23)	0.072 5 (0.47)
联合二元性(CA)	0.000 027 5* (2.41)	0.000 027 1* (2.43)	-0.000 485* (-2.28)	-0.000 507* (-2.45)	0.000 000 846 (0.06)	0.000 000 963 (0.07)
平衡二元性(BA)	-0.008 73*** (-5.66)	-0.008 92*** (-5.94)	-0.008 80*** (-5.62)	-0.009 02*** (-5.95)	-0.021 0*** (-4.45)	-0.021 8*** (-4.21)

续表 2

变量	模型 2		模型 3		模型 4	
	固定效应	随机效应	固定效应	随机效应	固定效应	随机效应
协作网络密度 (CND)	-5.116*** (-6.85)	-6.008*** (-7.86)	-8.757*** (-8.89)	-9.570*** (-9.79)	-6.215*** (-8.66)	-6.881*** (-9.01)
CA×CND			-0.010 5* (-2.33)	-0.011 0* (-2.50)		
BA×CND					-0.274** (-2.86)	-0.287** (-2.70)
<i>n</i>	630	630	630	630	630	630
Log likelihood	-2 659.52	-3 172.80	-2 657.07	-3 169.99	-2 657.50	-3 170.91
Wald $\chi^2$	198.57***	235.63***	211.41***	250.81***	201.93***	237.84***
AIC	5 339.0	6 369.6	5 336.1	6 366.0	5 337.0	6 367.8
BIC	5 383.5	6 423.0	5 385.0	6 423.8	5 385.9	6 425.6

当企业内部协作网络密度高时,拥挤效应和溢出效应会导致网络内部的知识交换过于频繁,影响外部知识或多样化知识在网络内部的传播、存在与利用,降低了知识进行重新组合的可能性,从而削弱了利用式学习和探索式学习间的互补效应,进而削弱联合二元学习对企业创新绩效的积极影响。因此,高企业内部协作网络密度会削弱联合二元学习对企业创新绩效的积极影响(参见图 1)。

同时,当企业内部协作网络密度高时,利用式学习和探索式学习之间的竞争关系愈加凸显,资源争夺和组织范例冲突的可能性会提高。两种学习活动将更依赖自身的经验与能力,甚至在相似的知识领域内产生小团体<sup>[68]</sup>,不利于内部的知识交换,提高了企业协调成本和创新成本,进而加剧平衡二元学习对企业创新绩效的负面作用。因此,高企业内部协作网络密度会加剧平衡二元学习对企业创新绩效的负面影响(参见图 2)。

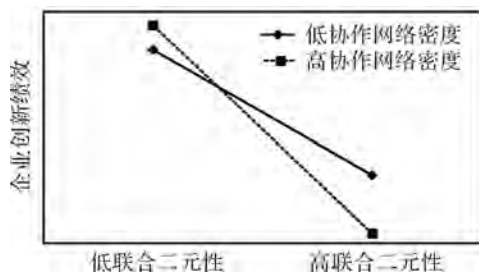


图 1 协作网络密度对联合二元学习与创新绩效关系的调节作用

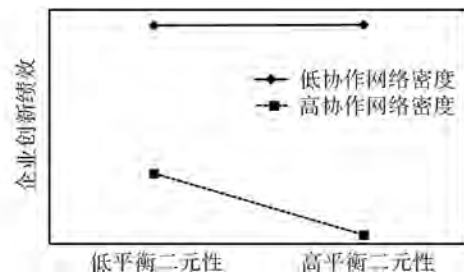


图 2 协作网络密度对平衡二元学习与创新绩效关系的调节作用

## 五、结论与讨论

基于前人的研究基础,本研究从微观层面出发,重点关注两个问题:组织二元学习究竟对组织创新绩效有怎样的影响?组织内部协作网络密度如何影响二元学习与创新绩效间的关系?通过对美国 63 家上市半导体企业十年间专利数据的实证分析和检验,得出以下结论:联合二元学习对企业的创新绩效具有积极的影响,平衡二元学习则负面影响企业的创新绩效。联合二元学习表示的是利用式学习和探索式学习之间的互补效应,两者的互补能够加深内外部知识的互动与融合,从而

对创新绩效具有积极影响；而平衡二元学习代表的是利用式学习和探索式学习之间的竞争关系，两种截然不同的学习方式会争夺企业内部有效的资源，均衡地追求两种学习方式会使二者此消彼长，带来组织惯例冲突，进而提高创新过程中知识交换的成本，降低企业的创新绩效。这一结论可以说明，对于二元学习的不同定义导致了二元学习与企业创新绩效间关系的不一致。

组织内部协作网络是影响二元学习与企业创新绩效间关系的重要内部情境变量。当企业内部协作网络密度高时，网络的拥挤效应会提高流通信息的相似度，降低了重新组合内外部知识从而产生新知识的可能；网络的溢出效应会降低两种学习方式的协同效果，削弱科研人员配置已有资源的新想法，从而降低利用式学习和探索式学习的互补效应，进而削弱联合二元学习对企业创新绩效的积极影响。同样，当企业内部协作网络密度高时，均衡利用式学习和探索式学习会带来组织惯例的冲突，进一步增加平衡二元学习所带来的转移效应，加剧平衡二元学习对企业创新绩效的负面影响。

对于企业来说，本研究的结果能够提供以下实践指导。第一，企业资源有限，并不需要一味地追求利用式学习和探索式学习的平衡，可以随着不同时期的战略变化而采取不同的学习方式，根据企业的发展情况对利用和探索有所侧重。如果企业采用技术导向战略，那么就将重心放在探索式学习；如果采用市场导向战略，那么将重心放在利用式学习，专注于一方面，然后适当补齐另一方面作为支撑。第二，企业可以通过适当的方式提高组织学习的联合二元性，从而促进企业的创新绩效。例如，企业可以通过在同一个组织内形成不同的组织结构，或在独立的组织单元和业务模式下同时进行利用式和探索式学习。但前提是这些相互独立的单元拥有共同战略目标、总体价值观和组织结构衔接机制能将他们联系起来。第三，在研发团队的构建中，需要合理分配利用型人才和探索型人才的比例，促进内部协作网络的合理运转，加强新旧知识融合与流通。研发和专利申请在考虑技术的领先性之外，还需考虑技术商业化的可能性，引进集成产品开发体系等适合企业现状的研发体系，能够快速敏捷地对市场需求做出技术反应，也能够为新技术的推广创造市场。在内外部知识的整合中，企业还需要考虑调整与科研院所、外部研发机构之间的合作方式，建立“以我为主”的研发体系，以降低将新知识完全内部化所带来的成本，同时刺激企业内部协作网络的知识流通与转移。最后，企业需要寻求适当方法控制内部协作网络密度。例如，搭建企业研发智能化平台，合理安排企业知识的共享与交流，加强对内部知识的管理和保护。此外，在组织管理设计方面，企业需要设计完善的激励机制，建立完善的知识产权保护机制，鼓励内部研发人员的将知识转换为生产力的积极性。

本研究的局限性在于，采取美国上市公司的专利数据进行研究尽管对中国本土企业的参考借鉴意义重大，但指导作用还不够直观。而我国专利数据库前后向引文的数据不够完整，在数据可得的前提下，可以利用同样的方法对中国企业的专利引文和内部协作网络情况进行研究和分析。另外，本研究并没有考虑外部的情境因素对二元学习的影响。而在实际情况中，组织学习对创新绩效的作用是内外部情境因素不断作用、演进的结果，所以，在未来的研究中，还需要探索内外部研发的匹配与协作，并在此情境下，探讨二元学习对创新绩效的作用机制。

#### [参 考 文 献]

- [1] 吴晓波、朱培忠、吴东等：《后发者如何实现快速追赶？——一个二次商业模式创新和技术创新的共演模型》，《科学学研究》2013年第11期，第1726-1735页。[Wu Xiaobo, Zhu Peizhong & Wu Dong et al., "How Do Latecomer Firms Catch Up Faster? — A Model for the Co-evolution of the Secondary Business Model Innovation and Technological Innovation," *Studies in Science of Science*, Vol. 31, No. 11(2013), pp. 1726 - 1735.]

- [ 2 ] Cohen W. M. & Levinthal D. A. , "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation," *Administrative Science Quarterly* , Vol. 35, No. 1(1990) , pp. 128 - 152.
- [ 3 ] Raisch S. , Birkinshaw J. & Probst G. et al. , "Organizational Ambidexterity: Balancing Exploitation and Exploration for Sustained Performance," *Organization Science* , Vol. 20, No. 4(2009) , pp. 685 - 695.
- [ 4 ] Li C. , Chu C. & Lin C. , "The Contingent Value of Exploratory and Exploitative Learning for New Product Development Performance," *Industrial Marketing Management* , Vol. 39, No. 7(2010) , pp. 1186 - 1197.
- [ 5 ] March J. G. , "Exploration and Exploitation in Organizational Learning," *Organization Science* , Vol. 2, No. 1 (1991) , pp. 71 - 87.
- [ 6 ] Valhne J. & Jonsson A. , "Ambidexterity as a Dynamic Capability in the Globalization of the Multinational Business Enterprise(MBE): Case Studies of AB Volvo and IKEA," *International Business Review* , Vol. 26, No. 1(2017) , pp. 57 - 70.
- [ 7 ] Jansen J. J. , Simsek Z. & Cao Q. , "Ambidexterity and Performance in Multiunit Contexts: Cross-level Moderating Effects of Structural and Resource Attributes," *Strategic Management Journal* , Vol. 33, No. 11 (2012) , pp. 1286 - 1303.
- [ 8 ] Gibson C. B. & Birkinshaw J. , "The Antecedents, Consequences, and Mediating Role of Organizational Ambidexterity," *The Academy of Management Journal* , Vol. 47, No. 2(2004) , pp. 209 - 226.
- [ 9 ] Nemanich L. A. & Vera D. , "Transformational Leadership and Ambidexterity in the Context of an Acquisition," *The Leadership Quarterly* , Vol. 20, No. 1(2009) , pp. 19 - 33.
- [ 10 ] Eisenhardt K. M. & Santos F. M. , "Knowledge-based View: A New Theory of Strategy?" in Pettigrew A. , Thomas H. & Whittington R. (eds. ) , *Handbook of Strategy and Management* , London: Sage Publications Inc. , 2006 , pp. 139 - 165.
- [ 11 ] O'Reilly C. A. & Tushman M. L. , "The Ambidextrous Organization," *Harvard Business Review* , Vol. 82, No. 4(2004) , pp. 74 - 81.
- [ 12 ] He Z. & Wong P. , "Exploration vs Exploitation: An Empirical Test of the Ambidexterity Hypothesis," *Organization Science* , Vol. 15, No. 4(2004) , pp. 481 - 494.
- [ 13 ] Brown S. L. & Eisenhardt K. M. , "The Art of Continuous Change: Linking Complexity Theory and Time-paced Evolution in Relentlessly Shifting Organizations," *Administrative Science Quarterly* , Vol. 42, No. 1(1997) , pp. 1 - 34.
- [ 14 ] Teece D. J. , Pisano G. & Shuen A. , "Dynamic Capabilities and Strategic Management," *Strategic Management Journal* , Vol. 18, No. 7(1997) , pp. 509 - 533.
- [ 15 ] Baum J. A. C. , Li S. X. & Usher J. M. , "Making the Next Move: How Experiential and Vicarious Learning Shape the Locations of Chains' Acquisitions," *Administrative Science Quarterly* , Vol. 45, No. 4(2000) , pp. 766 - 801.
- [ 16 ] Vermeulen F. & Barkema H. , "Learning through Acquisitions," *Academy of Management Journal* , Vol. 44, No. 3(2001) , pp. 457 - 476.
- [ 17 ] Levinthal D. A. & March J. G. , "The Myopia of Learning," *Strategic Management Journal* , Vol. 14(1993) , pp. 95 - 112.
- [ 18 ] Eisenhardt K. M. & Martin J. A. , "Dynamic Capabilities: What Are They?" *Strategic Management Journal* , Vol. 21, No. 10 - 11(2000) , pp. 1105 - 1121.
- [ 19 ] Arthur W. B. , "Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events," *The Economic Journal* , Vol. 99, No. 394(1989) , pp. 116 - 131.
- [ 20 ] Levitt B. & March J. G. , "Organizational Learning," *Annual Review of Sociology* , Vol. 14(1988) , pp. 319 - 340.
- [ 21 ] Zollo M. & Winter S. G. , "Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities," *Organization Science* , Vol. 13, No. 3(2002) , pp. 339 - 351.
- [ 22 ] Cao Q. , Simsek Z. & Zhang H. , "Modelling the Joint Impact of the CEO and the TMT on Organizational Ambidexterity," *Journal of Management Studies* , Vol. 47, No. 7(2010) , pp. 1272 - 1296.

- [23] Katila R. & Ahuja G. , "Something Old, Something New: A Longitudinal Study of Search Behavior and New Product Introduction," *Academy of Management Journal* , Vol. 45, No. 6(2002), pp. 1183 - 1194.
- [24] Lavie D. , Kang J. & Rosenkopf L. , "Balance within and across Domains: The Performance Implications of Exploration and Exploitation in Alliances," *Organization Science* , Vol. 22, No. 6(2011), pp. 1517 - 1538.
- [25] Benner M. J. & Tushman M. L. , "Exploitation, Exploration, and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited," *The Academy of Management Review* , Vol. 28, No. 2(2003), pp. 238 - 256.
- [26] Ebben J. J. & Johnson A. C. , "Efficiency, Flexibility, or Both? Evidence Linking Strategy to Performance in Small Firms," *Strategic Management Journal* , Vol. 26, No. 13(2005), pp. 1249 - 1259.
- [27] Atuahene-Gima K. , "Resolving the Capability: Rigidity Paradox in New Product Innovation," *Journal of Marketing* , Vol. 69, No. 4(1988), pp. 61 - 83.
- [28] Simsek Z. , Heavey C. & Veiga J. F. et al. , "A Typology for Aligning Organizational Ambidexterity's Conceptualizations, Antecedents, and Outcomes," *Journal of Management Studies* , Vol. 46, No. 5(2009), pp. 864 - 894.
- [29] Wang C. L. & Rafiq M. , "Ambidextrous Organizational Culture, Contextual Ambidexterity and New Product Innovation: A Comparative Study of UK and Chinese High-tech Firms," *British Journal of Management* , Vol. 25, No. 1(2014), pp. 58 - 76.
- [30] Gupta A. K. , Smith K. G. & Shalley C. E. , "The Interplay between Exploration and Exploitation," *Academy of Management Journal* , Vol. 49, No. 4(2006), pp. 693 - 706.
- [31] Fleming L. & Sorenson O. , "Technology as a Complex Adaptive System: Evidence from Patent Data," *Research Policy* , Vol. 30, No. 7(2001), pp. 1019 - 1039.
- [32] Kogut B. & Zander U. , "Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology," *Organization Science* , Vol. 3, No. 3(1992), pp. 383 - 397.
- [33] 吴晓波、陈颖:《中小企业组织二元性对企业绩效的影响机制研究》,《浙江大学学报(人文社会科学版)》2014年第5期,第97-109页。[Wu Xiaobo & Chen Ying, "The Influence of SMEs' Organizational Ambidexterity on Performance," *Journal of Zhejiang University(Humanities and Social Sciences)* , No. 5(2014), pp. 97 - 109.]
- [34] McGrath R. G. , "Exploratory Learning, Innovative Capacity, and Managerial Oversight," *Academy of Management Journal* , Vol. 44, No. 1(2001), pp. 118 - 131.
- [35] Judge W. Q. & Blocker C. P. , "Organizational Capacity for Change and Strategic Ambidexterity: Flying the Plane While Rewiring It," *European Journal of Marketing* , Vol. 42, No. 9 - 10(2008), pp. 915 - 926.
- [36] Uotila J. , Maula M. & Keil T. et al. , "Exploration, Exploitation, and Financial Performance: Analysis of S&P 500 Corporations," *Strategic Management Journal* , Vol. 30, No. 2(2009), pp. 221 - 231.
- [37] Lichtenthaler U. & Ernst H. , "Retracted: Integrated Knowledge Exploitation: The Complementarity of Product Development and Technology Licensing," *Strategic Management Journal* , Vol. 33, No. 5(2012), pp. 513 - 534.
- [38] Menguc B. & Auh S. , "The Asymmetric Moderating Role of Market Orientation on the Ambidexterity-firm Performance Relationship for Prospectors and Defenders," *Industrial Marketing Management* , Vol. 37, No. 6(2008), pp. 455 - 470.
- [39] Kyriakopoulos K. & Moorman C. , "Tradeoffs in Marketing Exploitation and Exploration Strategies: The Overlooked Role of Market Orientation," *International Journal of Research in Marketing* , Vol. 21, No. 3(2004), pp. 219 - 240.
- [40] Auh S. & Menguc B. , "Balancing Exploration and Exploitation: The Moderating Role of Competitive Intensity," *Journal of Business Research* , Vol. 58, No. 12(2005), pp. 1652 - 1661.
- [41] Lavie D. & Rosenkopf L. , "Balancing Exploration and Exploitation in Alliance Formation," *Academy of Management Journal* , Vol. 49, No. 4(2006), pp. 797 - 818.

- [42] Yamakawa Y. , Yang H. & Lin Z. J. , "Exploration Versus Exploitation in Alliance Portfolio: Performance Implications of Organizational, Strategic, and Environmental Fit," *Research Policy*, Vol. 40, No. 2(2012), pp. 287 - 296.
- [43] Blindenbach-Driessen F. & Ende J. , "The Locus of Innovation: The Effect of a Separate Innovation Unit on Exploration, Exploitation, and Ambidexterity in Manufacturing and Service Firms," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 31, No. 5(2014), pp. 1089 - 1105.
- [44] Lin Z. , Yang H. & Demirkan I. , "The Performance Consequences of Ambidexterity in Strategic Alliance Formations: Empirical Investigation and Computational Theorizing," *Management Science*, Vol. 53, No. 10 (2007), pp. 1645 - 1658.
- [45] de Clercq D. , Dimov D. & Thongpapanl N. T. , "Organizational Social Capital, Formalization, and Internal Knowledge Sharing in Entrepreneurial Orientation Formation," *Entrepreneurship Theory and Practice*, Vol. 37, No. 3(2013), pp. 505 - 537.
- [46] Rothaermel F. T. & Alexandre M. T. , "Ambidexterity in Technology Sourcing: The Moderating Role of Absorptive Capacity," *Organization Science*, Vol. 20, No. 4(2009), pp. 759 - 780.
- [47] Carlsson B. , Jacobsson S. & Holmén M. et al. , "Innovation Systems: Analytical and Methodological Issues," *Research Policy*, Vol. 31, No. 2(2002), pp. 233 - 245.
- [48] Zanfei A. , "Transnational Firms and the Changing Organization of Innovative Activities," *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 24, No. 5(2000), pp. 515 - 542.
- [49] Narula R. , "R&D Collaboration by SMEs: New Opportunities and Limitations in the Face of Globalisation," *Technovation*, Vol. 24, No. 2(2004), pp. 153 - 161.
- [50] Carnabuci G. & Operti E. , "Where Do Firms' Recombinant Capabilities Come from? Intraorganizational Networks, Knowledge, and Firms' Ability to Innovate through Technological Recombination," *Strategic Management Journal*, Vol. 34, No. 13(2013), pp. 1591 - 1613.
- [51] Argyres N. S. & Silverman B. S. , "R&D, Organization Structure, and the Development of Corporate Technological Knowledge," *Strategic Management Journal*, Vol. 25, No. 8 - 9(2004), pp. 929 - 958.
- [52] Nerkar A. & Paruchuri S. , "Evolution of R&D Capabilities: The Role of Knowledge Networks within a Firm," *Management Science*, Vol. 51, No. 5(2005), pp. 771 - 785.
- [53] Cross R. L. & Parker A. , *The Hidden Power of Social Networks: Understanding How Work Really Gets Done in Organizations*, Boston: Harvard Business School Press, 2004.
- [54] Rogan M. & Mors M. L. , "A Network Perspective on Individual-level Ambidexterity in Organizations," *Organization Science*, Vol. 25, No. 6(2014), pp. 1860 - 1877.
- [55] Reagans R. & McEvily B. , "Network Structure and Knowledge Transfer: The Effects of Cohesion and Range," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 48, No. 3(2003), pp. 240 - 267.
- [56] Gilsing V. & Nooteboom B. , "Density and Strength of Ties in Innovation Networks: An Analysis of Multimedia and Biotechnology," *European Management Review*, Vol. 2, No. 3(2005), pp. 179 - 197.
- [57] Gilsing V. , Nooteboom B. & Vanhaverbeke W. et al. , "Network Embeddedness and the Exploration of Novel Technologies: Technological Distance, Betweenness Centrality and Density," *Research Policy*, Vol. 37, No. 10 (2008), pp. 1717 - 1731.
- [58] Kraatz M. S. , "Learning by Association? Interorganizational Networks and Adaptation to Environmental Change," *Academy of Management Journal*, Vol. 41, No. 6(1998), pp. 621 - 643.
- [59] Yayavaram S. & Ahuja G. , "Decomposability in Knowledge Structures and Its Impact on the Usefulness of Inventions and Knowledge-base Malleability," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 53, No. 2 (2008), pp. 333 - 362.
- [60] Dibiaggio L. , "Design Complexity, Vertical Disintegration and Knowledge Organization in the Semiconductor Industry," *Industrial and Corporate Change*, Vol. 16, No. 2(2007), pp. 239 - 267.

- [61] George G., Kotha R. & Zheng Y., "Entry into Insular Domains: A Longitudinal Study of Knowledge Structuration and Innovation in Biotechnology Firms," *Journal of Management Studies*, Vol. 45, No. 8 (2008), pp. 1448 - 1474.
- [62] Katila R. & Chen E. L., "Effects of Search Timing on Innovation: The Value of Not Being in Sync with Rivals," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 53, No. 4(2008), pp. 593 - 625.
- [63] Cao Q., Gedajlovic E. & Zhang H., "Unpacking Organizational Ambidexterity: Dimensions, Contingencies, and Synergistic Effects," *Organization Science*, Vol. 20, No. 4(2009), pp. 781 - 796.
- [64] Wuchty S., Jones B. F. & Uzzi B., "The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge," *Science*, Vol. 316, No. 5827(2007), pp. 1036 - 1039.
- [65] Luo J. D., "Social Network Structure and Performance of Improvement Teams," *International Journal of Business Performance Management*, Vol. 7, No. 2(2005), pp. 208 - 223.
- [66] Sparrowe R. T., Liden R. C. & Wayne S. J. et al., "Social Networks and the Performance of Individuals and Groups," *Academy of Management Journal*, Vol. 44, No. 2(2001), pp. 316 - 325.
- [67] 吴晓波、郭瑞、熊磊:《跨界搜索、企业内部协作网络与创新产出技术影响力:基于全球半导体行业的实证分析》,《西安电子科技大学学报(社会科学版)》2013年第6期,第27-34页。[Wu Xiaobo, Guo Rui & Xiong Lei, "Boundary-spanning Search, Intra-organizational Collaborative Boundary-spanning Search, Intra-organizational Collaborative Networks and Technological Impact of Innovative Output: Empirical Analysis of Global Semiconductor Industry," *Journal of Xidian University(Social Science Edition)*, No. 6(2013), pp. 27 - 34.]
- [68] 赵延东、罗家德:《如何测量社会资本:一个经验研究综述》,《国外社会科学》2005年第2期,第18-24页。[Zhao Yandong & Luo Jiade, "How to Measure Social Capital: A Empirical Literature Review," *Social Sciences Abroad*, No. 2(2006), pp. 18 - 24.]

### The Mechanism of Ambidextrous Learning in Innovation Performance: The Moderating Effect of Intra-organizational Collaboration Network

Wu Xiaobo Zhao Ziyi Liu Zisheng

(School of Management, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China)

**Abstract:** In ages of rapid changes and growing competitiveness, innovation is considered as the primary driver for firms to keep sustainable competitiveness, achieve technological catch-up and continue growing beyond catching-up. From the standpoint of firms, organizational learning is a crucial path toward innovation. Organizational learning is required not only to take full advantage of the existing knowledge stock, but also to explore new knowledge and technological opportunities. The former is exploitative learning based on existing knowledge, and the latter is explorative learning oriented to new knowledge and techniques. However, exploitative learning and explorative learning tap into totally different organizational routines and management behavior. Due to the finite resources and capabilities, firms face the dilemma between exploitative and explorative learning. How to organize explorative and exploitative learning in a reasonable manner is the key solution for firms to build efficient and effective R&D systems.

Compared with firms in developed country, Chinese firms face constraints, such as scarce resources, imperfect market infrastructure, poor innovation capability and insufficient advanced knowledge. Thus, the trade-off between explorative learning and exploitative learning becomes more challenging. Chinese firms need to learn how to rationally allocate limited resources in ambidextrous learning so as to maximize the innovation performance. Scholars hold different

opinions on whether innovation performance could benefit from ambidextrous learning. In addition, internal contextual factor is the carrier of ambidextrous learning which deserves attention. The role of internal contextual factors in the ambidextrous learning and the innovation mechanism need further exploration and validation. Therefore, to investigate the mechanism of ambidextrous learning in innovation performance is important for both practices and theory building.

In this research, we investigate some global semiconductor companies listed in America. The patent data of these firms between 1991 and 2000 are collected and analyzed with the help of multiple techniques. Based on a view of knowledge, this research discusses two mechanisms of ambidextrous learning in innovation performance, respectively combined ambidextrous learning and balanced ambidextrous learning. The empirical results show that combined ambidextrous learning positively improves firms' innovation performance, while balanced ambidextrous learning negatively reduces innovation performance. In addition, this research adopts a micro-level lens and claims that internal contextual factors are fundamental factors for the mechanism of ambidextrous learning and innovation performance. As a significant contextual factor, an intra-organizational R&D collaboration network is constructed by using patent citation. The empirical research shows that the density of intra-organizational R&D collaboration network significantly moderates the mechanism of ambidextrous learning in innovation performance. When intra-organizational collaboration network gets higher, the positive influence of combined ambidextrous learning would be weakens, and the negative influence of balanced ambidextrous learning s deteriorates.

Based on the boundary of organizational cognition, this research seeks new methods to evaluate exploitative or explorative learning, which to some extent helps explain the inconsistency in existing literature. The empirical result implicates that the pursuit of the balance between exploitative learning and explorative learning is not the best solution. An adjustment on each proportion according to different strategic orientations is necessary. Furthermore, this research focuses on the importance of internal contextual factors. By calculating the density of intra-organizational network, this research provides a theoretical foundation and practical guide for the construction of R&D collaboration networks.

**Key words:** ambidextrous learning; innovation performance; intra-organizational network; organizational learning

