

企业研发合作网络的动态性对 创新绩效的影响研究 ——基于吸收能力的调节效应

周勇 曾凡栋¹

(西安建筑科技大学 管理学院, 西安 710055)

【摘要】: 企业研发合作网络的动态性是影响创新绩效的重要因素。基于企业个体网络与动态网络视角, 以 2009—2017 年 98 家沪深 A 股上市公司联合申请的专利数据为样本, 通过面板数据负二项回归随机效应模型, 探究企业研发合作网络的动态性(即扩张性、稳定性)对创新绩效的影响以及吸收能力的调节效应。研究表明: 企业研发合作网络的扩张性对创新绩效呈显著正向影响, 稳定性对创新绩效呈显著正向影响; 吸收能力在企业研发合作网络的扩张性与创新绩效之间起正向调节作用, 在稳定性与创新绩效之间起正向调节作用。

【关键词】: 扩张性 稳定性 吸收能力 创新绩效

1 研究背景

当前, 企业外部市场环境竞争激烈, 组织为了取得竞争优势, 需要获取丰富的资源作为创新支撑, 而如何获取并充分利用外部的资源成为提升创新绩效的关键^[1]。在创新活动中, 企业不断与其他组织建立研发合作关系, 并形成了自身的研发合作网络。根据研发合作关系的建立与终止, 企业的研发合作网络呈现出动态性特征, 即扩张性与稳定性^[2]。扩张性是指企业与其他组织建立新的合作关系, 获取更多的知识、技术等资源; 稳定性是指企业与现有合作伙伴深化合作关系, 持续合作创新。随着研发合作伙伴关系的动态变化, 企业从外部获得的资源呈现出差异化特征, 扩张性能够使组织获得较为新颖的、多样性的资源, 而稳定性能够为组织带来深度的、相似度高的资源。基于上述差异, 这将对企业的创新绩效产生怎样的影响, 需要进一步深入探究。

以往的研究主要基于整体网络与静态网络的视角关注网络位置、网络结构对创新绩效的影响, 例如, 郭建杰和谢富纪探究了不同类型的网络中企业网络位置对创新绩效的影响, 结果显示在企业合作网络中点度中心性与创新绩效呈倒 U 型关系, 结构洞指标对创新绩效具有显著正向影响^[3]; 杨靓等研究指出, 企业在合作网络中的关系广度与关系强度均能正向影响企业技术创新绩效^[4]。然而, 企业的研发合作伙伴是持续变化的, 将影响组织获取资源的属性、类型, 并与创新绩效有着更为密切的联系。郭建杰等从产学研协同的视角研究了企业自我中心网络的动态性对创新绩效的影响, 研究发现稳定性对创新绩效存在显著的负向影响^[5]。但是, 侯光文和薛惠锋认为, 稳定的合作关系能够拓展合作深度, 提升伙伴间信任的关系, 从而提高企业的创新绩效^[6]。显然, 关于稳定的网络关系对创新绩效的影响是矛盾的。这种矛盾的原因可能是研究主体的局限性, 由于高校与企业的差异,

¹作者简介: 周勇, 管理学博士, 西安建筑科技大学管理学院教授、博士生导师, 研究方向: 区域及产业经济; 曾凡栋, 西安建筑科技大学管理学院硕士研究生, 研究方向: 创新管理。

基金项目: 陕西省软科学研究计划项目——“基于自主创新能力的陕西西际产业转移承接模式选择研究——网络间知识流动的视角”(项目编号: 2018KRM172; 项目负责人: 周勇) 成果之一; 西安市社会科学规划基金项目——“技术转移促进西安市产业二元创新能力提升的路径研究”(项目编号: JG187; 项目负责人: 周勇) 成果之一

高校的知识、资源较为稳定，容易局限合作创新主体的范围，抑制创新能力与冒险精神，而企业作为创新活动的主体，由于组织处于快速变化的市场环境中，以及随着信息技术的持续发展，能够削弱网络稳定性的抑制作用。

企业的创新活动是一种外部要素与内部要素不断交互的过程。企业为提高创新绩效，不仅需要从外部获取丰富的资源，而且还依赖于组织内部的吸收能力对其识别、转化。吸收能力是一种从外部获取资源后，能够进行有效的整合、利用和持续创新的动态能力^[7]。已有研究表明，吸收能力是影响创新绩效的重要因素^[8-9]。为此，探究吸收能力对企业研发合作网络的动态性与创新绩效的调节作用。

综上所述，本文基于企业动态网络与个体网络的视角，探究企业研发合作网络动态性对创新绩效的影响，并引入吸收能力变量，将外部的研发合作网络特征、内部吸收能力与创新绩效置于同一研究框架中，研究其对企业研发合作网络动态性与创新绩效关系的调节效应，丰富现有理论研究。在此基础上，以 2009—2017 年 98 家 A 股上市公司联合申请的专利数据为样本，运用面板数据负二项回归随机效应模型进行实证分析，为企业动态管理自身的研发合作网络，提高创新绩效提供实践依据。

2 研究假设

2.1 企业研发合作网络的动态性与创新绩效

企业研发合作网络的扩张性是指组织为了自身发展的需要不断与其他组织建立新的合作关系，通过与其他组织持续交互信息、资源等要素，深化自身的知识、资源储备。企业提升创新绩效，需要从外界获得异质性、多样性的资源^[10]，不断拓展创新思维，并实现内部资源与外部资源的互补^[11]，提升资源利用效能。首先，由于企业不断建立新的合作关系，在搜寻、获取外部知识资源的过程中，得到更多接触多样化资源的机会^[12]，能够为组织带来丰富的、多样性的资源，并且组织内部的知识基础随着时间的积累不断强化，促进组织内部与外部知识要素不断交互、整合，从而提高创新绩效。其次，扩张性使企业能够持续保持资源的异质性，避免因同质化的知识、思维而陷入创新困境，同时使企业占据信息控制优势，降低创新失败风险，提高创新产出。第三，尽管扩张性可能会使企业不能深耕自身的专业领域，削弱组织对外部资源的识别、利用能力，导致企业资源冗余，但是随着合作关系的不断建立与深化，组织对外部资源的敏感性持续增强，能够提高对资源的重组、转化能力。基于此，本文提出假设 H₁：企业研发合作网络的扩张性与创新绩效呈显著的正向关系。

企业研发合作网络的稳定性是指组织为了满足创新需要，与已经合作的组织建立长期合作关系，在现有的合作基础上不断纵向深入及横向扩展，促进资源、知识等要素的持续共享。企业提升创新绩效需要组织具备强大的整合能力转化外部获得的资源、知识等要素。根据王建平的研究，稳定的网络关系有助于提升整合能力，从而提高创新产出^[13]。首先，组织间稳定的合作关系能够带来深度的、相似度高的知识和资源，有利于资源整合和吸收，提高创新绩效。其次，企业研发合作网络的稳定性使组织与合作伙伴之间重复交互联系，能够强化双方信任程度，拓展双方技术、知识等资源共享深度与广度，提高组织间的合作力度^[14]，降低机会主义行为。第三，企业稳定的合作关系尽管会形成网络惯例，局限组织合作的范围，削弱资源的新颖性及组织的冒险精神^[5]，但是，一方面科技的发展为企业更快、更多地获取外部资源提供了技术支持；另一方面市场竞争压力将驱动企业不断探索新的知识领域，并且与合作组织已经建立良好的默契度，能够更好地探索新的知识领域。基于此，本文提出假设 H₂：企业研发合作网络的稳定性与创新绩效呈显著的正向关系。

2.2 吸收能力的调节作用

企业能够从研发合作网络中获取知识和资源，而能否有效利用转化为创新成果，依赖于组织的吸收能力。企业对资源的获取、整合以及利用能力是组织的核心竞争优势，其本身就是一种稀缺性、独特性的资源，能够更好地提高组织的创新绩效^[1]。吸收能力是组织对知识的一种反应能力，是知识、资源与创新之间的转化工具。企业拥有较强的吸收能力，将能正确理解和解释信息，从而使组织提升创新绩效^[15]，同时吸收能力与网络位置的交互作用会对创新绩效产生显著的正向影响^[16]。一方面企业研发

合作网络的扩张性能够为企业带来异质性的资源，企业吸收能力较强时，会弱化外部知识对现有知识基础的冲击^[17]，强化外部资源的转化及利用，能够更好地提高创新绩效；另一方面，企业研发合作网络的稳定性能够为企业带来深度的资源，建立信任机制，吸收能力越强越有利于深度转化外部资源，能够加强资源的整合及重组。因此，吸收能力能够使合作组织增加新的知识及资源储备，更加充分地利用外部资源，实现资源的整合及利用，从而提高创新绩效。基于此，本文提出假设 H₃:吸收能力在企业研发合作网络的扩张性与创新绩效之间起正向的调节作用；H₄:吸收能力在企业研发合作网络的稳定性与创新绩效之间起正向的调节作用。

通过分析企业研发合作网络的动态性对创新绩效的影响，以及吸收能力的调节作用，构建本文的理论模型(见图 1)。

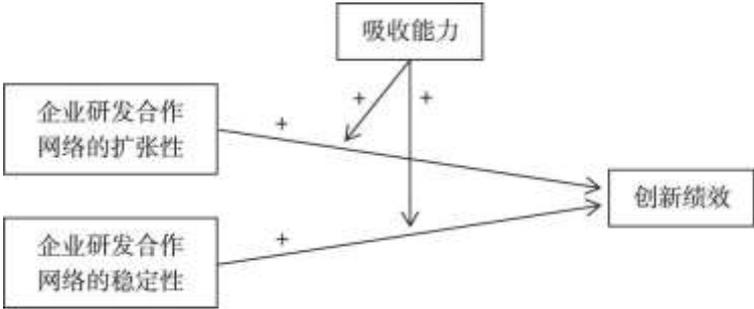


图 1 理论模型

3 实证分析

3.1 数据来源

实证分析中采用数据情况。专利数据选取 A 股上市公司专利申请数据，利用国家知识产权局的专利数据作为研究创新的来源，剔除单个申请数据、多于两个组织联合申请的专利以及外观设计专利申请数据，使用 Python 及 Excel 软件进行初步处理，计算企业研发合作网络的动态性指标。经整理，最终获得 2009—2017 年 98 家上市公司的专利申请数据。企业规模、企业成立年限、企业研发投入数据来源于国泰安(CSMAR)数据库和上市公司年报等。

3.2 变量测度

因变量：创新绩效。借鉴于茂荐的研究^[18]，选取企业专利申请数作为代理变量。由于创新绩效的滞后效应，当自变量选取(2010—2012 年)与(2009—2011 年)的变化率时，因变量选取 2013 年的专利申请数量。

自变量：企业研发合作网络的动态性(即扩张性、稳定性)。企业研发合作网络扩张性是指某公司在第 t 期比 t-1 期合作的组织新增加的数量；企业研发合作网络稳定性是指某公司在第 t 期与 t-1 期相比，两期同时出现的其他组织数量(见图 2)。由图 2 可知，A 企业在 t-1 期与两个组织合作，t 期与 t-1 期相比，新增加了 1 个，那么 t 期的稳定性为 2，扩张性为 1^[9]。以三年为移动窗口，共分为七期，如(2009—2011 年，2010—2012 年，…，2014—2016 年)。

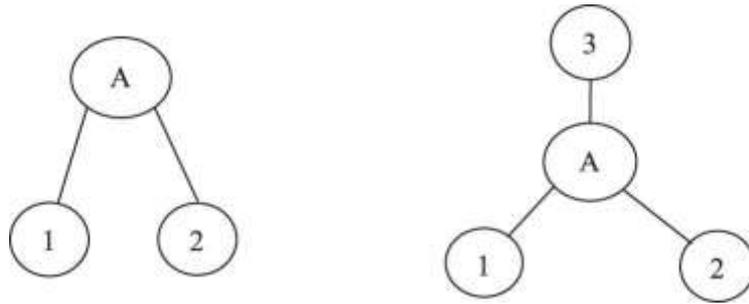


图 2 企业研发合作网络动态性示意图

调节变量：吸收能力。关于企业吸收能力的度量，借鉴前人的研究^[19]，选取研发投入作为代理变量，对样本内企业每年的研发投入取对数。由于研发投入对创新绩效的影响存在滞后效应，选取企业 2012—2016 年的研发投入数据。

控制变量。企业成立年限的长短在不同程度上会影响组织的网络资源、知识储备，这将对企业的创新结果产生不同的影响，因此选择企业成立年限作为控制变量，即 2012 年减去组织的成立日期^[20]。企业规模人数代表不同发展阶段，企业规模是指企业当年所有的在职员工数量取对数。

3.3 研究方法

关于自变量、因变量均采用专利数据进行衡量，属于计数数据，适合采用计数模型。联合申请的专利数据由于离散性较强，可能服从泊松分布或者负二项分布。由于标准差明显大于均值，负二项分布能较好地解决数据过度离散的问题，故采用负二项回归模型。同时根据 Hausman 检验结果，采用负二项回归随机效应模型检验研究假设。

3.4 描述性统计及相关性分析

本文利用 Stata15.1 软件对数据进行描述性统计与变量相关性分析(见表 1)，控制变量之间、自变量与所有控制变量之间相关系数绝对值均不高于 0.354，同时进行变量共线性分析，方差膨胀因子 VIF 值均小于 4.59，远小于临界值 10，故变量间共线性问题较小。

表 1 变量的描述性统计及相关性分析

变量	VIF	标准差	均值	1	2	3	4	5	6
创新绩效	—	927.132	299.222	1					
扩张性	4.52	5.170	2.247	-0.047	1				
稳定性	4.59	19.800	9.138	-0.284	0.881	1			
吸收能力	1.02	1.769	19.492	0.342	0.050	0.075	1		
企业成立年限	1.03	4.618	16.398	0.079	-0.910	-0.062	0.128	1	
企业规模	1.15	1.608	8.994	-0.016	0.332	0.354	0.045	0.010	1

3.5 回归分析

企业研发合作网络的动态性与创新绩效的回归结果见表 2, 情况如下: 模型 1 是对控制变量检验的基础模型, 模型 2、模型 3 是在控制变量的基础上分别引入扩张性与稳定性, 检验其与创新绩效的关系。

模型 2 中结果显示, 企业研发合作网络的扩张性对创新绩效起显著的正向促进作用 ($\beta=0.017, P<0.05$), 假设 H_1 得到验证。模型 3 结果显示, 企业研发合作网络的稳定性对创新绩效呈显著的正向促进作用 ($\beta=0.007, P<0.05$), 假设 H_2 得到验证。这与郭建杰等的研究结果并不一致, 原因可能是企业作为创新主体, 更多的创新绩效来源于企业间的研发合作, 而不仅仅是产学协同, 同时企业处于快速变化的市场环境中, 组织能够快速接触更多知识、技术等资源, 稳定的网络关系对其局限性较小。

模型 1 中结果显示, 企业成立年限对创新绩效有显著的正向影响 ($\beta=0.053, P<0.01$), 企业规模对创新绩效的影响并不显著。

在检验吸收能力的调节效应之前, 对自变量、调节变量进行中心化处理, 回归结果见表 3, 回归情况如下: 模型 4 是同时引入自变量进行回归, 模型 5 是同时引入自变量、调节变量进行回归, 在此基础上, 模型 6、模型 7 是分别引入自变量与调节变量的交互项进行回归。模型 6 结果显示, 企业研发合作网络的扩张性与吸收能力的交互项对创新绩效呈显著的正向作用 ($\beta=0.011, P<0.1$), 假设 H_3 得到检验。根据模型 7 结果显示, 企业研发合作网络的稳定性与吸收能力的交互项对创新绩效呈显著的正向作用 ($\beta=0.004, P<0.05$), 假设 H_4 得到检验。

表 2 企业研发合作网络动态性与创新绩效的回归结果

变量	创新绩效		
	模型 1	模型 2	模型 3
企业成立年限	0.053***	0.055***	0.053***
	(0.011)	(0.022)	(0.011)
企业规模	-0.025	-0.031	-0.032
	(0.022)	(0.254)	(0.022)
扩张性		0.017**	
		(0.007)	
稳定性			0.007**
			(0.003)
常数项	0.870***	0.857***	0.865***
	(0.259)	(0.254)	(0.254)
观测值	490	490	490
Loglikelihood	-2630	-2628	-2628

表 3 吸收能力调节企业研发合作网络动态性与创新绩效的回归结果

变量	创新绩效			
	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7
企业成立年限	0.055***	0.054***	0.053***	0.054***
	(0.011)	(0.011)	(0.011)	(0.011)
企业规模	-0.035	-0.037*	-0.028	0.027
	(0.022)	(0.022)	(0.021)	(0.021)
扩张性	0.012*	0.012*		
	(0.006)	(0.006)		
稳定性	0.006*	-0.006*		
	(0.003)	(0.003)		
吸收能力		0.015		
		(0.285)		
扩张性×吸收能力			0.011*	
			(0.006)	
稳定性×吸收能力				0.004**
				(0.002)
常数项	0.848***	0.576	0.884***	0.865***
	(0.252)	(0.567)	(0.255)	(0.255)
观测值	490	490	490	490
Loglikelihood	-2627	-2627	-2629	-2628

4 研究结论

研究结论及建议：第一，企业研发合作网络的扩张性对创新绩效呈显著的正向影响，企业应积极拓展合作伙伴，充分获取外部新颖性、异质性、多样性的资源，积累合作经验，在不断利用、转化资源的过程中，强化对资源的识别、整合能力，从而提升组织创新绩效；第二，企业研发合作网络的稳定性对创新绩效呈显著的正向影响，在企业对外合作的过程中，应注意拓展新合作伙伴与维护稳定合作伙伴关系的平衡，在既有稳定合作关系的基础之上，把握技术发展的趋势，充分审视自身的优势与劣势，并制定长远发展的战略规划，适度拓展新的合作伙伴，削弱稳定的网络关系对组织创新绩效的局限性，提高组织创新绩效；第三，吸收能力正向调节企业研发合作网络动态性与创新绩效之间的关系，当企业不断更新、维护自身的研发合作网络时，组织应更多地接触外界的知识和资源，深化自身的知识基础，提高吸收能力，实现外部资源与内部要素的持续交互，从而提升

组织创新绩效。

总而言之，企业应根据自身发展阶段的实际情况，针对所在行业、组织的特征，制定长远的战略规划，平衡研发合作网络的稳定性与扩张性的关系，积极寻找优质合作伙伴，动态管理自身的研发合作网络，及时获取创新所需要的资源。同时，构建内部知识体系，通过组织学习、交流等方式强化对资源的识别能力、转化能力，实现外部网络资源与内部知识基础相结合，从而提升组织创新绩效。

5 研究展望

研究局限：一是研究企业研发合作网络的动态性对创新绩效的影响，没有考虑行业的差异性，未来可以进一步考虑行业的差异而产生不同的影响；二是现有研究中关于动态性的测度方式较为单一，未来可以从研发合作网络变化的频率、幅度等方面进一步探索；三是关于吸收能力指标的度量，目前大多是利用问卷调查、专利数量、研发投入等方式，可以寻找其他的度量指标进行研究。

参考文献：

- [1]许骞. 创新开放度、知识吸收能力对企业创新绩效的影响机制研究——基于环境动态性视角[J]. 预测, 2020, 39(5):9-15.
- [2]YAN Y, GUAN J C. Social capital, exploitative and exploratory innovations: The mediating roles of ego-network dynamics[J]. Technological Forecasting & Social Change, 2018, 126(C):244-258.
- [3]郭建杰, 谢富纪. 企业合作网络位置对创新绩效的影响——以 ICT 产业为例[J]. 系统管理学报, 2020, 29(6):1124-1135.
- [4]杨靓, 曾德明, 邹思明, 赵胜超. 科学合作网络、知识多样性与企业技术创新绩效[J/OL]. 科学学研究: 1-15[2021-02-15]. <https://doi.org/10.16192/j.cnki.1003-2053.20201204.002>.
- [5]郭建杰, 谢富纪, 王海花, 等. 产学研协同中自我中心网络动态性、区域间合作网络对企业创新的影响研究[J]. 管理学报, 2019, 16(7):1026-1034.
- [6]侯光文, 薛惠锋. 集群网络关系、知识获取与协同创新绩效[J]. 科研管理, 2017, 38(4):1-9.
- [7]王雅洁, 张淼. 中国省域知识溢出对区域创新的影响研究——基于吸收能力的视角[J]. 华东经济管理, 2020, 34(8):44-54.
- [8]禹献云, 周青. 外部搜索策略、知识吸收能力与技术创新绩效[J]. 科研管理, 2018, 39(8):11-18.
- [9]綦良群, 高文鞠. 区域产业融合系统对装备制造业创新绩效的影响研究——吸收能力的调节效应[J]. 预测, 2020, 39(3):1-9.
- [10]叶江峰, 任浩, 郝斌. 企业内外部知识异质度对创新绩效的影响——战略柔性的调节作用[J]. 科学学研究, 2015, 33(4):574-584.
- [11]刘和东, 陈文潇. 资源互补与行为协同提升合作绩效的黑箱解构——以高新技术企业为对象的实证分析[J]. 科学学研

究, 2020, 38(10):1847-1857.

[12]黄婧涵, 蓝庆新, 李飞. 创新开放度、知识整合和企业创新绩效——基于跨国知识搜索视角的实证研究[J]. 技术经济, 2019, 38(7):38-45.

[13]王建平. 中国制造企业网络关系异质性和稳定性对探索式创新的影响: 知识冗余的调节效应[J]. 科研管理, 2020, 41(11):90-99.

[14]常红锦, 杨有振. 创新网络惯例、网络位置与知识共享[J]. 研究与发展管理, 2016, 28(3):89-96.

[15]陈培祯, 曾德明, 李健. 技术多元化对企业新产品开发绩效的影响[J]. 科学学研究, 2018, 36(6):1070-1077.

[16]王崇锋, 孙靖. 知识基础调节下合作网络对绿色技术创新的影响[J]. 科技进步与对策, 2020, 38(2):38-46.

[17]CHRISTENSEN M. The ongoing process of building a theory of disruption[J]. Journal of Product Innovation Management, 2006, 23(1):39-55.

[18]于茂荐. 供应链创新、研发组织结构与企业创新绩效[J]. 科学学研究, 2021, 39(2):375-384.

[19]MIGUEL S M, MIGUEL H M, AUGUSTO R O. Performance implications of organizational ambidexterity versus specialization in exploitation or exploration: The role of absorptive capacity[J]. Journal of Business Research, 2018, 91:181-194.

[20]曾德明, 陈培祯. 企业知识基础、认知距离对二元式创新绩效的影响[J]. 管理学报, 2017, 14(8):1182-1189.