

文章编号:1000-2995(2013)06-008-0034

网络结构洞对企业技术创新活动的影响研究

章 丹¹, 胡祖光²

(1. 浙江财经学院工商管理学院, 浙江 杭州 310018;

2. 浙江工商大学工商管理学院, 浙江 杭州 310018)

摘要:现有研究认为网络结构洞对企业技术创新活动具有两种完全相反的作用:一方面,网络结构洞扩大了企业可接触的信息的多样性,因此,有利于企业技术创新活动,但是另一方面,网络结构洞增加了企业暴露于机会主义行为中的危险,因此,不利于企业技术创新活动。实际上,如果考虑到不同类型的企业技术创新活动,那么这两种作用可能相互并不矛盾。本研究分析了网络结构洞对企业不同类型技术创新活动的影响,结果表明:网络结构洞有利于企业探索式技术创新活动,并且信任正向调节这两者间的关系,但是,网络结构洞对企业利用式技术创新活动的影响并不显著。

关键词:网络结构洞;企业;技术创新活动

中图分类号: F273.11

文献标识码: A

1 引言

随着网络化背景下企业间合作技术创新活动的日益普遍,学者们围绕着哪种网络结构更加有利于企业技术创新活动的问题展开了激烈的争论。依据现有研究,具有较多连接的紧密型网络有利于信息的流动和信任的产生,因此,对于企业的技术创新活动是有利的,并且这种包含结构洞较少的社会网络结构被看作是有利的闭合型网络结构(Hannah, 2011)^[1]。但是,另外一种观点认为网络结构的优势来源于由开放型网络结构所创造的中介性机会,在这种开放型网络结构中,企业由于占据较多的结构洞,因此能够与彼此间不联系的群体建立联系,并且通过控制信息的通道来获取更多的资源优势(Jason, 2010)^[2]。从以上两

种观点的分析中可以发现:前一种观点认为企业在网络中占据的结构洞数量与技术创新活动之间存在负相关关系(Vineet, 2011)^[3],而后一种观点认为企业在网络中占据的结构洞数量与技术创新活动之间存在正相关关系(Marco, 2010)^[4]。因此,分析网络结构洞对企业技术创新活动的影响对于正确理解网络结构的作用具有重要意义。

网络结构洞表示非冗余的联系,一个结构洞是两个行动者之间的非冗余联系(Burt, 1992)^[5],它能够为企业带来非冗余的新信息,但是同时也增加了企业暴露于机会主义行为中的危险,以及转移和整合新信息的问题。实际上,网络结构洞能够成为社会资本并不意味着封闭结构不能成为社会资本。Burt认为这二者都是社会资本,原因在于把网络结构洞桥接在一起实现价值的过程需要信任,而信任恰恰是靠网络的封闭性保证的。

收稿日期:2011-03-05;修回日期:2012-05-15.

基金项目:浙江省自然科学基金(LQ13G020004);国家软科学研究计划(2010GXQ5D334);浙江省高校人文社科重点研究基地决策科学与创新管理资助项目(RWSKZD02-201210);浙江省哲学社会科学重点研究基地产业发展政策研究中心和浙江省标准化与知识产权管理人文社科重点研究基地资助项目(SIPM3210)。

作者简介:章 丹(1982-),女,湖北仙桃人,讲师,博士,研究方向:创新管理,委托代理。

胡祖光(1948-),男,浙江杭州人,教授,博导,研究方向:创新管理,委托代理。

因此,网络结构洞的作用的发挥受到信任变量的影响(Oliver, 2007)^[6]。对于企业技术创新活动而言,它是从新创意出发一直到新创意的商业化的整个过程,而网络结构洞在新创意产生阶段是有利的(Burt, 2004)^[7],但是,新创意的商业化阶段更多的需要企业间的信任(刘军, 2008)^[8]。因此,在现有理论基础上,本研究从中国企业的角度出发,在引入信任变量后分析网络结构洞对不同类型技术创新活动的影响。

2 理论基础与研究假设

网络结构洞理论是由美国芝加哥大学商学院伯特(R. Burt)教授于1992年在其撰写的《结构洞:竞争的社会结构》一书中提出的,它强调了作为整个社会世界的核心架构——三方关系结构的重要性。该理论所建立的基础包括格兰诺维特关于找工作的研究、库克等关于网络交换论的研究以及伯特本人关于结构自主性和厂商边际效益的研究。可以以A的“自我网络”来分析网络结构洞(如图1所示)(Burt, 1992; 盛亚, 2009)^[5,9]。A的“自我网络”中包括4个行动者,分别为A、B、C、D。在图1(a)中,A与B、C、D中的任意两者间的关系结构就是一个结构洞。因为,B、C、D都与A有关系,但是任意二者之间不存在关系,相当于有一个空洞(Hole)。A如果希望把信息传递给B、C、D,需要分别通知,因此,对于A来讲,B与A的关系和C与A的关系是非冗余的;而在图1(b)中,A仅把信息传递给B即可,因为B可以把信息传递给C和D。也就是说,对于A来讲,B与A的关系和C与A的关系则是冗余的。A便是网络结构洞的中间人或者占据者。伯特认为,网络结构洞能够为其占据者获取“信息利益”和“控制利益”提供机会,从而比网络中其他位置上的成员更具有竞争优势。但是,仅从关系缺失角度并不能完全说明网络结构洞。判断网络结构洞的标准有两个:凝聚性(Cohesion)和对等性(Equivalence)。前者的含义是,如果“自我”的两个合作伙伴之间存在直接的关系,那么,网络成员之间的凝聚力会加大,信息冗余性也增强,在派系中就不存在网络结构洞。后者的含义在于考虑到了“自我”与其网络成员之间的间接关系。如果两个网

络成员与网络中的另外的同一群个体之间存在同样的关系,便可以认为两个网络成员之间是结构对等的。他们之间可能没有直接的联系,但是每个网络成员的关系网却可能一样,因此从“自我”的角度看,这两个网络成员提供的信息是冗余的。

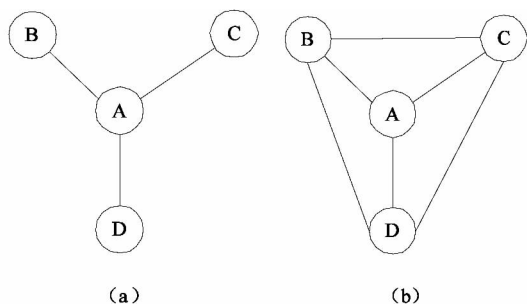


图1 网络结构洞

Figure 1 network structural hole

关于网络结构洞的优势问题,现有研究涉及的较多。具有代表性的研究包括Burt(2004)的网络结构洞理论强调了网络中结构洞的位置优势,认为那些占据网络结构洞的网络成员将获得更多接触新信息和知识的机会,可以享有信息优势和控制优势。Akbar(2005)^[10]认为占据较多网络结构洞的企业能够接触到更多的双边不连接的合作伙伴,更加容易接触新的高级信息、知识和观点,从而导致企业能接触到更多不同类型的信息流,因此有利于企业技术创新活动的进行^[10]。Xiao(2007)^[11]认为在高度忠诚的网络组织中,填补网络结构洞而起到桥梁作用的网络结构洞占据者拥有更大的技术创新机会。Hans(2008)^[12]认为最大化网络结构洞或者最小化合作伙伴间冗余的连接对于建立一个有效的、信息较多的网络非常重要,因为它有利于新创意的产生。盛亚(2009)^[9]引入了利益相关者之间的关系因素,将网络结构洞分类为自益性结构洞和共益性结构洞,但是,他认为这两种网络结构洞都有利于企业自身的技术创新活动。Marie(2010)^[13]认为企业所拥有的网络结构洞能为企业带来新信息,因此,有利于企业技术创新活动。Jason(2010)^[2]认为企业占据具有一些中介和桥连接作用的网络结构洞能够提供足够的通道来发现新的知识源,此时网络结构洞有利于探索式技术创新。因此,从网络结构洞理论的视角出发,企业的合作伙伴间稀

疏连接的网络在促进企业技术创新活动方面优于合作伙伴具有密集连接的网络(Akbar, 2009; Andrew, 2008)^[14,15]。

但是多位学者发现了不同的结论。Ahuja (2000)和Obstfeld(2002)^[16,17]认为网络结构洞降低了企业间的交往频率,因此,不利于企业的技术创新活动。Dyer(2000)^[18]认为企业所占据的网络结构洞越少,其合作技术创新伙伴间密集的关系越能够促进信任的形成和共享的行为价值观,从而有利于企业的技术创新活动。Rowley(2000)^[19]认为企业占据较少的网络结构洞意味着合作伙伴间存在着密集连接,而这助于抑制机会主义行为,因为在一个高度相互连接的技术创新网络中,在多数合作伙伴中声誉损失的威胁将阻碍企业对它的合作技术创新伙伴进行机会主义行为,这有利于企业的技术创新活动。McFayden(2009)^[20]认为只有与处于网络结构洞较少的稀疏网络中的个体保持强连接才有利于企业的技术创新活动。David(2009)^[21]认为企业技术创新活动面临着两个挑战:获取新创意和实施这些新创意,前一个需要企业占据较多的网络结构洞,而后一个需要企业与外界保持紧密的连接。Vineet(2011)^[3]认为网络结构洞的存在增加了网络的稀疏性,因此并不利于企业技术创新活动。Hannah(2011)^[1]认为网络结构洞需要整合强连接才能有利于企业的技术创新活动。因此,企业占据的网络结构洞越多,表明其合作伙伴实施机会主义行为的可能性更大,这并不利于企业的技术创新活动。

从以上研究可以发现网络结构洞与企业技术创新活动之间的关系是不确定的。但是,伯特认为网络结构洞和网络封闭结构都有利于企业技术创新活动的展开,其理由在于网络结构洞实现价值的过程需要信任,而信任恰恰是靠网络的封闭

性保证的。由此可见,网络结构洞对企业技术创新活动的作用受到信任水平的影响(Oliver, 2007)。另外,由于技术创新活动存在多种类型,因此,对于不同类型的技术创新活动,网络结构洞的作用可能不同。占据较多的网络结构洞将会增加企业接触多样化信息的机会,而探索式技术创新是指获取和创造全新的知识,力求脱离和超越现有的知识基础的技术创新活动,因此,网络结构洞可能会促进探索式技术创新活动(李忆和司有和, 2008)^[22]。相反的,从资源共享的角度出发,占据较少的网络结构洞会促进企业间的信任,并且减少机会主义行为,而利用式技术创新是指以现有的知识基础为依托的技术创新活动,强调对现有知识进行提炼、整合、强化和改进,因此,占据较少网络结构洞可能会促进利用式技术创新活动(Jansen, 2006)^[23]。由此提出假设:

假设 1:网络结构洞对企业探索式技术创新活动具有正向影响;

假设 2:网络结构洞对企业利用式技术创新活动具有负向影响;

假设 3:信任对网络结构洞与企业探索式技术创新活动间的关系具有正向调节作用;

假设 4:信任对网络结构洞与企业利用式技术创新活动间的关系具有负向调节作用。

3 研究设计

3.1 理论模型

以前人的研究成果、前期的个案访谈以及小组讨论为基础,确定本研究的理论模型如图 2 所示。其中的自变量为网络结构洞,信任是网络结构洞与技术创新活动间关系的调节变量,技术创新活动则为因变量。

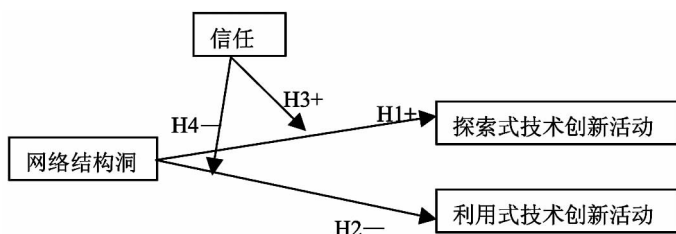


图 2 理论模型

Figure 2 theory model

3.2 样本选择

国外技术创新网络的研究一般认为生物制药、电子信息行业等技术更新较快,同时企业技术创新能力和资源经常难以满足技术和市场的快速变化,因此,这些行业的企业一般倾向于加入技术创新网络(Cowan, 2004)。可以选取某地区的生物制药、电子信息产业等作为技术创新网络(张伟峰, 2006)。在国家自然科学基金课题的支持下,课题组从浙江、上海、江苏、北京、陕西等地收集到63个技术创新网络,这63个技术创新网络被严格限制在计算机、半导体、生物制药、新材料和石油化工行业,并且从中选择了451个网络成员进行调研。

3.3 变量测量

因变量 采用Jansen等(2006)开发的量表对探索式和利用式技术创新活动进行测量,每个变量的测量量表由6个题项组成。因子分析结果表明,两个量表的内部一致性系数分别为0.89和0.92,同时,每个因子的载荷都大于0.74,特征值都大于1,量表效度也较好。

自变量 采用第*i*个企业的非冗余连接/总共的连接(Burt, 1992)来测量企业在网络中占据的网络结构洞,其计算公式为:

$$\frac{\sum_j (1 - \sum_q p_{iq} m_{jq})}{C_i}, \text{其中, } p_{iq} \text{ 表示的是企业 } i \text{ 在}$$

连接*q*上的投入的比重, m_{jq} 是连接*j*与连接*q*之间的关系的边缘强度。 C_i 表示的是企业*i*的所有连接的数量。这个系数越大反映企业在网络中拥有越多的网络结构洞。研究中采用社会网络分析软件Ucinet 6对网络中企业所占据的网络结构洞进行计算。

调节变量 对于企业间信任的测量可以采用Kummar et. al (1995)开发的量表来进行测量。

控制变量 现有研究表明R&D支出影响技术创新活动,因此采用其自然对数作为控制变量。

现有研究表明企业规模影响技术创新活动,因此采用其自然对数作为控制变量。

现有研究表明企业多元化影响技术创新活动,因此,采用公式: $\sum_{j=1}^N P_j \times \ln(1/P_j)$ 进行测量,其中 P_j 表示的是企业的业务部门*j*(共*N*个部门)

的销售额占企业全部销售额的比重, $\ln(1/P_j)$ 表示的是每一个业务部门*j*的权重(Palepu, 1985)。

现有研究表明同一行业中的不同部门所提供的技术创新机会不同,因此,处于某些技术领域的企业的技术创新活动会相对更加活跃一点^[24]。Ahuja(2000)创建了一个技术创新机会的测量方法。首先需要辨别企业中比较活跃的技术类别,然后,需要辨别出企业记录的近三年在那些技术类别的专利总数。然后,采用企业在不同技术领域的专利的努力程度作为权重,例如假设企业A在技术类别1、2和3中申请了专利,在这三个类别中获批的专利数分别为5、20和25。可以从国家专利数据库的数据中查到技术类别1、2和3的近三年的总专利数分别为400、1000和600。因此企业A的技术机会变量的值就为: $400(5/50) + 1000(20/50) + 600(25/50) = 740$ 。这个变量的值越高,表明企业处于一个比其它技术部门能够提供更多的技术创新机会的部门。

研究中还考虑了其它控制变量,主要包括:企业的盈利能力、流动比率和所处的地区。盈利能力通过资产回报率来表示,流动比率通过现金资产与现有负债的比率来表示。企业所在的地区变量中包括东部、中部和西部,采用东部和中部两个虚拟变量进行测量。

4 实证研究结果

4.1 描述性统计分析

在完成指标的净化、信度、效度、同源偏差检验、共线性分析之后,使用PASW18.0对13个变量进行描述性统计分析(包括计算均值、标准差和相关系数),得到如表1所示的相关系数表。相关系数表可以初步检查变量之间是否存在相互影响,反映的是变量之间相互作用的可能性。从表1中可以看出,几个变量之间具有一定的相关性,同时变量设计的区分度还是比较好的。值得说明的是,相关系数列表仅仅反映了资料间的原始相关性,相关系数的正负和显著程度只能作为最后分析结果的一个参考,而没有过多的强制意义。

表 1 描述性统计
Table 1 Descriptive statistics

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1R&D 支出	1												
2 企业规模	0.70 *	1											
3 多元化	0.31 **	0.42 **	1										
4 技术创新机会	0.19 **	0.11 *	0.10 **	1									
5 盈利能力	0.32 *	0.28 *	-0.12 **	0.08 **	1								
6 流动比率	0.22 **	0.30 **	0.15 *	0.06 **	0.42 **	1							
7 东部	0.42 *	0.72 **	0.23 **	0.12 *	0.33 **	0.31 *	1						
8 中部	0.33 **	0.57 *	0.15 **	0.11 **	0.25 **	0.24 **	0.45 **	1					
9 网络结构洞	0.23 **	0.20 **	0.16 *	0.15 **	-0.02 *	0.38 **	0.21 *	0.03 **	1				
10 信任	0.22 *	0.31 **	0.28 **	0.26 *	0.31 *	0.25 **	0.22 *	0.15 **	0.32 **	1			
11 信任×结构洞	0.15 *	0.22 **	0.34 *	0.25 *	-0.14 **	0.13 *	0.25 **	0.24 *	0.17 **	0.26 *	1		
12 探索式技术创新	0.13 *	0.32 **	-0.25 *	-0.42 *	-0.15 **	0.02 **	0.12 *	0.08 **	0.15 *	0.25 *	0.12 *	1	
13 利用式技术创新	0.25 **	0.11 *	-0.35 *	-0.12 **	-0.33 *	0.34 *	0.02 **	0.06 **	-0.25 *	0.35 **	0.27 *	0.26 *	1
均值	4.35	1.87	1.31	14.35	0.05	1.42	0.44	0.34	0.81	3.57	2.82	3.23	3.21
标准差	2.21	1.52	0.24	5.37	0.03	0.55	0.20	0.41	0.23	0.12	1.11	1.14	1.35

注：* p < 0.05；** p < 0.01。

4.2 假设验证结果

由于研究中涉及到信任变量的调节作用,因此,首先对调节效应的检验方法进行介绍。变量间的调节效应是指在两个变量的因果关系链中,其他变量可能存在的调节作用,统计理论中关于调节效应的分析方法是比较成熟,一般通过在回归方程中引入交互项来进行检验,即采用以下三步进行回归分析:

- 第一步: $Y = \alpha_0 + b_0X_1 + \varepsilon_0$
- 第二步: $Y = \alpha_1 + b_1X_1 + b_2X_2 + \varepsilon_1$
- 第三步: $Y = \alpha_2 + b_3X_1 + b_4X_2 + B_5X_1X_2 + \varepsilon_2$

其中,自变量为 X_1 ,调节变量为 X_2 ,因变量为 Y 。在检验调节变量过程中,如果第三步中的 b_5 显著,那么 X_2 的调节作用是成立的(陈晓萍、徐淑英等,2008)。

基于以上方法的介绍,研究中使用层次回归分析的方法对模型中的假设关系进行检验。在验证整个模型时还对涉及到交互作用的因素全部进行了中心化处理,并且根据“Academy of Manage-

ment Journal”、“Strategic Management Journal”等国际权威管理学期刊的研究方法,研究分步进行回归分析和结果报告:首先报告只包含控制变量的回归模型分析结果;其次报告含有控制变量和自变量的回归模型分析结果,然后报告含有控制变量、自变量和调节变量的回归模型分析结果,最后报告含有控制变量、自变量、调节变量和交互影响的回归模型分析结果(如表 2 所示)。

在表 2 中,各变量对企业探索式技术创新活动的影响用模型 1、模型 2、模型 3 和模型 4 表示,其中模型 1 表示了只有控制变量的基础模型,模型 2 增加了网络结构洞变量,模型 3 增加了信任变量,模型 4 增加了网络结构洞和信任交互影响变量;各变量对企业利用式技术创新活动的影响用模型 5、模型 6、模型 7 和模型 8 表示,其中模型 5 表示了只有控制变量的基础模型,模型 6 增加了网络结构洞变量,模型 7 增加了信任变量,模型 8 增加了网络结构洞和信任交互影响变量。假设验证结果如表 3 所示。

表 2 回归分析结果
Table 2 Results of regression analysis

变量	探索式技术创新				利用式技术创新			
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
常数项	2.362 *** (0.000)	2.596 *** (0.000)	2.175 *** (0.000)	2.239 *** (0.000)	2.485 *** (0.000)	2.224 *** (0.000)	2.295 *** (0.000)	2.338 *** (0.000)
控制变量								
R&D 支出	0.152 *** (0.000)	0.196 *** (0.000)	0.212 *** (0.000)	0.236 *** (0.000)	0.217 *** (0.000)	0.263 *** (0.000)	0.241 *** (0.000)	0.239 *** (0.000)
企业规模	0.136 *** (0.000)	0.198 *** (0.000)	0.163 *** (0.000)	0.129 *** (0.000)	0.136 *** (0.000)	0.119 *** (0.000)	0.174 *** (0.000)	0.184 *** (0.000)
多元化	-0.059 *** (0.000)	-0.079 *** (0.000)	-0.134 *** (0.000)	-0.136 *** (0.000)	-0.184 *** (0.000)	-0.116 *** (0.000)	-0.129 *** (0.000)	-0.163 *** (0.000)
技术创新机会	-0.029 (0.231)	-0.039 (0.223)	-0.102 (0.595)	-0.113 (0.512)	-0.026 (0.286)	-0.109 (0.841)	-0.082 (0.326)	-0.099 (0.274)
盈利能力	-0.206 *** (0.000)	-0.237 ** (0.032)	-0.262 * (0.077)	-0.252 *** (0.002)	-0.274 * (0.074)	-0.233 ** (0.037)	-0.239 *** (0.000)	-0.291 ** (0.044)
流动比率	0.053 *** (0.000)	0.046 *** (0.000)	0.075 *** (0.000)	0.096 *** (0.000)	0.039 *** (0.000)	0.084 *** (0.000)	0.046 *** (0.000)	0.074 *** (0.000)
东部	0.336 *** (0.008)	0.269 ** (0.041)	0.294 *** (0.000)	0.227 ** (0.022)	0.293 *** (0.007)	0.306 ** (0.036)	0.292 *** (0.001)	0.268 *** (0.000)
中部	-0.115 (0.361)	-0.264 (0.481)	-0.269 (0.268)	-0.211 (0.274)	-0.312 (0.236)	-0.291 (0.341)	-0.220 (0.426)	-0.329 (0.294)
自变量								
网络结构洞		0.339 *** (0.000)	0.264 *** (0.000)	0.291 *** (0.000)		-0.242 (0.461)	-0.229 (0.381)	-0.381 (0.332)
调节变量								
信任			0.211 *** (0.000)	0.239 *** (0.000)			0.249 *** (0.000)	0.282 *** (0.000)
交互影响								
信任×网络结构洞				0.364 *** (0.000)				0.322 (0.394)
R ²	0.526	0.684	0.762	0.871	0.602	0.598	0.715	0.731
A R ²	0.495	0.592	0.711	0.803	0.539	0.519	0.639	0.691

注: *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1。

假设 1 探讨了网络结构洞对企业探索式技术创新活动的影响,模型 4 表明网络结构洞对企业探索式技术创新活动具有正向显著影响($\beta = 0.291$; $p < 0.01$),因此假设 1 得到支持。

假设 2 探讨网络结构洞对企业利用式技术创新活动的影响,模型 8 表明网络结构洞对企业利用式技术创新活动是不显著负向影响($\beta = -0.381$; $p > 0.1$),因此假设 2 未得到支持。

假设 3 探讨了信任对网络结构洞与企业探索

式技术创新活动间关系的调节作用,模型 4 表明信任对网络结构洞与企业探索式技术创新活动间的关系具有正向显著的调节作用($\beta = 0.364$; $p < 0.01$),因此,假设 3 得到了支持。

假设 4 探讨了信任对网络结构洞与企业利用式技术创新活动间关系的调节作用模型 8 表明,信任对网络结构洞与企业利用式技术创新活动间的关系并不具有显著的调节作用($\beta = 0.322$; $p > 0.1$),因此,假设 4 并未得到支持。

表 3 假设验证结果
Table 3 Results of hypothesis testing

假设	内容	结果
假设 1	网络结构洞对企业探索式技术创新活动具有正向影响；	支持
假设 2	网络结构洞对企业利用式技术创新活动具有负向影响；	未支持
假设 3	信任对网络结构洞与企业探索式技术创新活动间的关系具有正向调节作用；	支持
假设 4	信任对网络结构洞与企业利用式技术创新活动间的关系具有负向调节作用。	未支持

5 结论

研究分析了企业所占据的网络结构洞对企业技术创新活动的影响,并探讨了信任对这两者关系的调节作用。根据现有研究结论,网络结构洞为企业技术创新活动提供了两种完全相反的作用:一方面,网络结构洞扩大了企业可接触的信息的多样性,另一方面,网络结构洞增加了企业暴露于机会主义行为中的危险。但是,本研究采用中国企业的相关数据进行实证分析后认为:

(1)网络结构洞对企业技术创新活动的影响依赖于企业技术创新活动的类型。如果企业倾向于获取和创造全新的知识,力求脱离和超越现有的知识基础,即探索式技术创新活动,那么,企业占据较多的网络结构洞能够使其接触到更多的相互之间没有直接连接的合作伙伴,从而能够拥有多样化的、非冗余的信息资源,这有利于企业的探索式技术创新活动。但是,如果企业倾向于以现有的知识基础为依托,强调对现有知识进行提炼、整合、强化和改进,即利用式技术创新活动,那么,合作企业间紧密联系所带来的企业之间的合作路径依赖、资源有效整合和机会主义行为的降低可能比网络结构洞所提供的信息多样化更加重要,因此,网络结构洞对企业利用式技术创新活动并没有显著的影响。

(2)网络结构洞对企业探索式技术创新活动的作用受到信任水平的影响。信任是合作的基础,它受到资产专用性、声誉、能力和可替代性等因素的影响。在高信任的网络环境中,企业之间不仅仅是交易关系,而且有更高的承诺和认知关系,更倾向于表现出高层次的交互活动(如知识分享、知识转移等)。因此,高信任所带来的高承诺感受和高交换质量可以有效缓冲网络结构洞过

多带来的不利影响,使之更加有利于企业探索式技术创新活动。

以上结论表明,在现实中,如果企业需要提高探索式技术创新水平,那么,不仅需要占据更多的网络结构洞,而且需要增强与网络中其它企业之间的信任水平。但是,如果企业的目标在于利用式技术创新活动,那么,占据网络结构洞的多少并不重要,企业间的信任可能更加重要。本研究虽然具有一定的理论和现实意义。但是,企业占据了较多的网络结构洞后,其不同的合作伙伴会为企业提供不同的甚至是相互矛盾的信息,那么这种情况是否会对企业的技术创新活动产生影响,这值得进一步研究。

参考文献:

[1] Hannah Van ,Stijn K. , Reinhilde V. Researcher networks and productivity[R]. Aalborg: DIME – DRUID ACADEMY Winter Conference 2011 on Comwell Rebild Bakker. 2011: 22.

[2] Jason P. Davis. Agency and knowledge problems in network dynamics: brokers and bridges in innovative interorganizational relationships [R]. <http://faculty.chicagobooth.edu/workshops/orgs-markets/archive/pdf/networkpruning.pdf>. 2010(working paper).

[3] Vineet Kumar, Ramayya K. , David Krackhardt, Dynamics of Network Structure and Content in Social Media [R]. Enterprise Information Infrastructure (EII) Research Network Seminar at the University of Sydney <http://community.mis.temple.edu/seminars/files/2011/02/Krishnan-social-media.pdf>.

[4] Marco T and Krackhardt D. Activating cross – boundary knowledge: the role of simmelian ties in the generation of innovations [J]. Academy of Management Journal, 2010, 53 (1):167 181.

[5] Burt Ronald. Structure Holes; the Social Structure of Competition[M]. Cambridge: Harvard University Press,1992.

[6] Oliver, A. L. , Yuval Kalish and Gad Yair, Reflection on

- Brokerage and Closure[J]. *Social Networks*, 2007(29):330-339.
- [7] Burt, R. S., Structural Holes and Good Ideas[J]. *The American Journal of Sociology*, 2004,110(2):349-399.
- [8] 刘军. 局部桥和结构洞:意义、测量及拓展[J]. *改革开放与中国社会学*. 北京:社会科学文献出版社,2008:346-384.
- [9] 盛亚,范栋梁. 结构洞分类理论及其在创新网络中的应用[J]. *科学学研究*. 2009,27(9):1407-1411.
- [10] Akbar Zaheer, Geoffrey G. Bell. Benefiting from network position: firm capabilities, structural holes, and performance[J]. *Strategic Management Journal*. 2005(26):809-825.
- [11] Xiao Z, Tsui A S. When Brokers may network: the cultural contingency of social capital in Chinese high-tech firms[J]. *Administrative Science Quarterly*, 2007,52:1-31.
- [12] Hans T. W. Frankort. Structural holes, technological resources, and innovation: a study of an interfirm R&D Network[J]. *Academy of Management Proceedings*, 2008:1-6.
- [13] Marie Louise Mors. Innovation in a global consulting firm: when the problem is too much diversity[J]. *Strategic Management Journal*, 2010,31(8):841-872.
- [14] Akbar Zaheer, Giuseppe Soda. Network evolution: the origins of structural holes[J]. *Administrative Science Quarterly*, 2009(54):1-31.
- [15] Andrew V. Shipilov, Stan Xiao Li. Can you have your cake and eat it too? structural holes' influence on status accumulation and market performance in collaborative networks[J]. *Administrative Science Quarterly*, 2008(53):73-108.
- [16] Ahuja, G.. Collaboration networks, structural holes and innovation: A longitudinal study[J]. *Administrative Science Quarterly*, 2000,45(3):425-455.
- [17] David Obstfeld. Knowledge creation, social networks and innovation: an integrative study[J]. *Academy of Management Proceedings & Membership Directory*, 2002:1-6.
- [18] Dyer, J. H., and K. Nobeoka. Creating and managing a high performance knowledge sharing network: The Toyota case[J]. *Strategic Management Journal*, 2000(21):345-368.
- [19] Rowley, T., D. Behrens, and D. Krackhardt. Redundant governance structures: An analysis of structural and relational embeddedness in the steel and semiconductor industries[J]. *Strategic Management Journal*, 2000(21):369-386.
- [20] McFadyen, M. A., M. Semadeni, A. A Cannella Jr.. Value of strong ties to disconnected others: Examining knowledge creation in biomedicine[J]. *Organization Science*, 2009(20):552-564.
- [21] David Stark and Bal zs Vedres. Opening closure: intercohesion and entrepreneurial dynamics in business groups[R]. Cologne: Max Planck Institute for the Study of Societies (MPIfG), Discussion Paper, 2009:1-40.
- [22] 李忆,司有和. 探索式创新、利用式创新与绩效:战略和环境的影响[J]. *南开管理评论*, 2008,11(5):4-12.
- [23] Jansen, J. J. P., Van Den Bosch, F. A. J., Volberda, H. W.. Exploratory Innovation, Exploitative Innovation, and Performance: Effects of Organizational Antecedents and Environmental Moderators[J]. *Management Science*, 2006,52(11):1661-1674.
- [24] 周青. 技术联盟与创新绩效:理论分析与实证检验[M]. 北京:科学出版社,2012.

Impact of network structural holes on enterprise technological innovation activities

Zhang Dan¹, Hu Zuguang²

(1. School of Business and Administration, Zhejiang University of Finance and Economics, Hangzhou 310018, China;

2. School of Business Administration, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: The existing research shows that the network structural hole has two totally opposite effects on the enterprise technological innovation activities i. e. on the one hand, the network structural hole expands the diversity of touchable information, exerting a positive impact on technological innovation activities; on the other hand, the network structural hole increases the risk of opportunistic behavior, bringing a negative effect on the technological innovation activities. In fact, taking the different types of technological innovation activities into consideration, these two effects might not be contradictory. The study results show that network structural holes have a positive impact on the exploratory innovation, and the trust has positively moderated the relation between two of them. Network structural holes have the insignificant impact on the exploitative innovation activity.

Key words: network structural hole; enterprise; technological innovation activity