

合作创新网络的异质性要素识别研究

陈海峰, 辛冲, 李琳, 吴怡雯

(东北大学工商管理学院, 沈阳 110167)

摘要:任何企业都不具备实现整个价值链中所有活动所需要的全部资源, 创新所需资源的获取主要是通过网络组织实现资源的跨企业流动, 如何识别并获取异质性资源, 是企业实现持续创新的关键问题。在此基础上, 编制合作创新网络异质性质量表。基于合作创新理论与合作创新网络异质性要素的理论研究, 对国际上已有量表进行分析, 开发出合作创新网络异质性质量表。先参考已有研究选取 20 个题项测度合作创新网络异质性, 对 458 家企业开展深度访谈和问卷调查, 再通过 SPSS 和 AMOS 等软件对样本数据进行探索性因子分析和验证性因子分析, 最后对其信度效度进行检验。研究结果表明, 合作创新网络异质性质量表具有良好的信度和效度, 量表包括三个关键异质性要素: 技术多样性、伙伴异质性以及地理分散性。

关键词:合作创新; 异质性; 技术多样性; 伙伴异质性; 地理分散性

中图分类号:F270 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-980X(2019)09-0001-08

合作创新是一种通过企业互补关系, 有效整合各参与企业资源, 以使各企业价值最大化的机制^[1-2], 通常以合作伙伴的共同利益为基础, 以资源共享或优势互补为前提, 以各种形式的合作方式手段, 以提高企业能力为标志。合作创新既包括具有战略意图的长期合作, 如战略技术联盟、网络组织, 也包括针对特定项目的短期合作, 如研发契约和许可证协议。合作是企业获取异质性资源的重要手段, 企业开展合作创新, 必然会成为创新网络成员。由不同的创新主体间相互合作而形成的合作创新网络, 已经成为企业创新活动的重要组织形式。

然而, 在管理实践中, 合作创新活动的开闸并不是总能够带来良好的创新绩效。也就是说, 企业在合作创新网络中投入资源增长的同时, 创新绩效却不一定得到提高, 出现这种反差现象的原因值得思考。是否因为企业在合作创新过程中与网络合作伙伴之间的合作效率不高, 从而导致对其创新的作用不好? 还是因为通过合作创新网络获取异质性资源的合作伙伴选择不精准所导致? 根据资源基础理论、社会网络理论和创新理论的相关观点, 企业开展合作创新的本质, 是要从合作创新网络中获取到与自身不同的异质性资源, 并加以学习吸收, 从而实现多种生产要素的有效重组来实现创新^[3]。那么, 网

络中异质性资源的识别则是获取有效资源的前提条件, 也是研究合作创新网络的关键基础问题。基于此, 本研究从合作创新网络的异质性要素识别的理论研究为基础, 采用实证方法进行验证, 并对各要素内涵进行探讨, 对于进一步理解合作创新网络, 并实现异质性资源获取具有重要作用。

1 相关研究评述

1.1 合作创新网络理论

傅家骥最早提出合作创新, 将其定义为企业间或企业、研究机构、高等院校之间的联合创新行为^[4]。汪忠、黄瑞华认为, 合作创新不仅是企业降低风险和成本的重要战略, 而且也是企业获取外部知识和能力的重要途径^[5]。在市场竞争日益激烈的当下, 从外部获取资源, 建立合作创新关系是许多企业的重要战略选择。

合作创新网络是一种推动技术扩散的组织形式, 是多主体直接和间接交互的耦合关联网络, 主体间可跨地协作和资源共享^[6]。在经济全球化的背景下, 合作创新网络是企业创新活动的重要组织形式, 其对企业获取外部知识资源具有至关重要的作用^[7]。近年来合作创新网络越来越受到学术界关注, 企业所具备的知识资源条件、网络位置、网络权

收稿日期: 2019-07-13

基金项目: 国家自然科学基金面上项目“协同创新网络的异质性对产品创新的作用机制研究”(71672030); 教育部人文社会科学研究规划基金项目“协同创新网络的技术多样性对产品创新的作用机制研究”(16YJA630060); 中国博士后科学基金资助项目“协同创新网络的伙伴异质性和新产品开发的影响研究”(2019M651137)

作者简介: 陈海峰(1979—), 男, 山东省新泰人, 东北大学工商管理学院博士研究生, 研究方向: 合作创新网络; 辛冲(1980—), 女, 黑龙江虎林人, 东北大学工商管理学院副教授, 博士, 研究方向: 创新管理与组织间关系网络。

力和组织间信任度均能影响合作创新网络能力的形成^[8]。大量研究集中在合作创新网络中个体的研究,主要从合作策略选择、合作个体类型、合作能力等视角展开。许多学者基于博弈理论对合作创新网络中的关系选择进行探讨。现实中常存在产学研三方真实创新能力信息不对称的现象,张琳建立不对称信息博弈模型以探究合作对象筛选的内在机理^[9]。从资源观视角出发,李长洪等发现合作伙伴的功能多样性以 U 型关系显著提高企业的合作创新绩效,从而增加企业的竞争优势^[10];考虑到企业与不同类型的合作者之间不同的互动关系,李正卫等发现合作伙伴类型,即企业与同行企业、科研机构和供应商三种类型伙伴间的合作会对企业创新能力和组织绩效产生影响^[11]。由此可见,具备不同资源的合作伙伴选择对企业提高创新能力和组织绩效极为重要,企业应如何从合作创新网络中获取到与自身不同的异质性资源?目前较少研究从合作创新网络的异质性要素识别对此进行深入分析,而此问题的解答对企业实施合作创新战略具有较强的现实意义。

1.2 合作创新网络的关键要素

创新系统的复杂性使得多主体合作成为必然。公司积极寻求商业系统内的供应商、竞争对手、大学、公共研究机构或其他组织的帮助,以求实现共同创新。虽然个体特征不同,但它们之间的网络关系可以为知识和信息的传递提供相对稳定的渠道,因此形成了创新网络。Reagans 和 McEvily 研究了非正式网络的不同特征对知识转移的影响,基于吸收能力和关系嵌入型,表明网络异质性是不同知识体系跨越制度边界的联接^[12]。此后,关于网络异质性特征的研究逐渐增多。

关于技术的异质性。创新主体以提高创新能力为导向,通过对多样性资源获取和内化,进行基于网络化模式的多要素有效协同,进而获得突破性创新成长绩效,其中多样性资源的获取是关键。在愈演愈烈的商业竞争环境中,技术多样性愈来愈多地可以体现企业的核心竞争力,具体表现为技术积累和拓展引起的产品竞争力提升、市场份额增加、新机会识别,以及行业壁垒的建立。Granstrand 指出,技术多样性可以通过一定的范围经济对企业创新绩效产生促进作用,在合作创新网络中的范围经济指多个企业组成一个合作创新系统,共享核心技术和辅助性设施与服务,最终在成本和技术创新等方面获得的经济性^[13]。Oerlemans 等表明企业合作创新网络的构成对企业绩效的影响并非一成不变,企业可充分利用合作创新网络的知识和技术多样性,通

过有意识的管理行为达到更高水平的创新成果^[14];而 Parida 等通过对小企业进行自我层次网络分析,发现协调创新网络成员多样性对企业成长存在倒 U 形影响,这表明小企业可能无法充分利用各种网络关系来影响长期的企业成长^[15];Lee 等探索了网络技术多样性与企业绩效的关系,发现网络技术多样性既深化又阻碍了对知识获取的影响,进而导致对企业绩效的双重影响^[16]。此外,Erdford 研究表明多样性会破坏企业价值而使得企业效率表现低下^[17]。

关于伙伴的异质性。伙伴异质性最早由 Parkhe 研究战略联盟时提出,合作创新网络伙伴文化氛围、技术水平、核心资源的差异,将决定其在合作创新中取得的成效不同。Cohen 等基于知识转移的渠道差异,将伙伴异质性划分为文化氛围、合作关系、经营目的、能力水平四个维度^[18]。Siegel 等基于产学研的研究,提出伙伴异质性知识、吸收速度、研究结果、价值取向四个维度^[19]。戴勇等基于知识分享的阶段,将伙伴异质性划分为知识、目标和关系距离三个维度^[20]。伙伴异质性对创新的影响并未达成统一的结论,其中 Amabile 表明合作创新是一个持续的过程,伙伴异质性会使人才备、技术要求日益增长,更密集的合作交流可以加快产品创新^[21],但 Bohlmann 则认为企业决策基于自身的利益需求,伙伴异质性对合作绩效有负面影响。因此,合作创新网络的异质性需要考虑伙伴异质性。

关于地理位置的异质性。创新网络具有资源互补性和知识互补性,促进嵌入其中的公司实现协同效应。尽管所有人都同意创新网络可以影响企业的创新绩效,但 Saeed 等提出创新网络不能直接提高新产品开发绩效,而是通过其他的因素来提高^[22]。Kogut 和 Zander 指出公司是通过创造新知识并复制它以扩大市场而成长的社会团体,他们专门从事知识的创造,与市场相比的优势之一是更有效地利用知识来补充技术^[23]。企业可以很容易地从网络中的其他伙伴处获得异质性知识。合作创新网络的合作伙伴地理分散度越高,意味着存在更多的异质参与者和不同的行业知识。同时,Tödting 和 Grilitsch 表明如果企业与多样化的或地理上分散的合作伙伴合作,他们更有可能向市场推出新产品^[24]。更高的分散度意味着更多的知识来源,企业能够从更多的知识途径获取知识,从而增加技术研发的知识资本,获得差异化的知识库,丰富企业的知识结构。但是,基于组织经济学的成本视角,合作创新网络的地理分散性会增加知识传递的成本,抑制规模经济的有效发挥^[25-26],同时地理分散性也意味着需

要花费更高的成本去解决核心技术泄露的风险问题^[27]。鉴于资源基础观和组织经济学的相悖,地理分散性也是合作创新网络异质性资源的重要因素之一。

2 合作创新网络异质性量表的编制过程

2.1 方法选择

合作创新网络异质性的要素提取采用文献研究法、调查问卷法和统计分析法。首先阅读国内外有关合作创新网络异质性的文献,对异质性要素进行梳理,深入分析现有文献的贡献与不足,为研究提供相应的理论基础。其次,基于现有理论和研究的实际情况,参考国内外已发表的成熟量表,设计合作创新网络异质性要素提取的调查问卷,结合研究实况决定是否对研究对象进行进一步的访谈。最后,通过 SPSS 和 AMOS 等分析软件,对样本数据进行统计与回归分析。

2.2 效度与信度

效度分内容效度和建构效度,内容效度指量表内容的确切性或代表性,建构效度指量表可测量的理论上构念的程度^[28]。建构效度的检验常使用因素分析法,即根据共同因素确定构念的结构成分。研究选取 SPSS 的主成分分析法验证量表的建构效度,选取 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)取样适当性量数作为验证标准,其中,KMO 介于 0~1, KMO 越接近 1,表明变量间的共同因素越多,越适合进行因素分析;当 KMO 大于 0.6 时,通常认为可以进行因素分析;当 KMO 小于 0.5 时,不宜进行因素分析。

信度分析指测得结果的可靠性及一致性,信度越大,表明测量的标准误差越小。研究选取 L. J. Cronbach 提出的 Alpha 系数作为验证标准,其中,Cronbach's Alpha 值介于 0~1,当 Cronbach's Alpha 值大于 0.7,认为量表信度可以接受;当 Cronbach's Alpha 值介于 0.8~0.9,表明量表信度非常好^[29]。

2.3 测量题项的生成

根据上文对网络异质性概念的界定,网络成员所处行业、战略、规模、资源、能力、技术、员工以及地理位置等诸多方面的差异,都可以视为网络异质性,但过于零散和杂乱无章,不利于进行研究和探讨,不利于发现其中的影响机理,有必要进行梳理和识别出关键要素。因此,此处将以深度访谈和企业合作创新实践调研问卷数据为基础,采用因子分析提取合作创新网络异质性关键要素。初始量表参考 Miller 等^[30]、Granstrand 等^[31-32]、

Stehpan^[33]的研究,最终选取 20 个题项测度合作创新网络异质性,见表 1。

表 1 合作创新网络的测度题项与测度依据

测度要素	测度题项
合作创新网络异质性	Q1 企业的研发中心在地理上的距离差距较大
	Q2 企业所在合作创新网络合作伙伴的专业分工差异较大
	Q3 企业所在合作创新网络其他成员很多分布在不同的行业
	Q4 企业所在合作创新网络成员的企业年龄差异较大
	Q5 企业的研发活动集中度很高
	Q6 企业所在合作创新网络成员的规模差异较大
	Q7 企业所在合作创新网络合作伙伴的组织目标差异很大
	Q8 企业所在合作创新网络合作伙伴的战略目标差异很大
	Q9 企业所在合作创新网络成员的企业文化差异较大
	Q10 对比合作创新网络其他成员,企业技术知识存量的多样性程度很高
	Q11 对比合作创新网络其他成员,企业开展研发活动的合作伙伴数量很多
	Q12 对比合作创新网络其他成员,企业的技术专利涉及多个技术领域
	Q13 企业所在合作创新网络成员的员工专业知识差异较大
	Q14 企业所在合作创新网络成员的员工学历背景差异较大
	Q15 企业与开展研发活动的合作伙伴在地理上的距离差异较大
	Q16 合作创新网络成员的资源存量差异较大
	Q17 对比合作创新网络其他成员,企业在技术投资领域上有很大差异性
	Q18 企业的业务分布在地理上的距离差异较大
	Q19 企业所在合作创新网络成员的创新能力强差异较大
	Q20 企业所在合作创新网络成员的学习能力差异较大

3 合作创新网络异质性实证分析

3.1 样本和程序

初步选取沈阳、大连、吉林等地的 834 家企业为研究对象。初步条件按技术密集程度筛选后,向 627 家企业的中高层管理者说明调查目的及对企业的意义,最终确定 458 家企业为研究对象。本次调研首先选取沈阳市 34 家技术型企业进行了预测试,并在咨询相关专家后对问卷进行了合理的调试,问卷发放和收集于 2018 年 2 月—2018 年 6 月正式进行。本次调研每家企业发放 1 份,共发放 458 份调查问卷,收回 347 份,其中有效问卷 312 份,被调查企业的基本信息统计见表 2。

表 2 基本信息统计性分析

背景变量	类别	频次	百分比(%)
企业性质	国有企业	76	24.4
	民营企业	177	56.7
	外资企业	25	8.0
	合资企业	34	10.9
企业规模	500 人以内	91	29.2
	500~2000 人	152	48.7
	2000 人以上	69	22.1
发展阶段	起步阶段	56	17.9
	发展阶段	73	23.4
	成熟阶段	124	39.7
	衰退阶段	59	18.9
行业分布	医药制造业	62	19.9
	化工制造业	75	24.0
	通信制造业	71	22.8
	电气制造业	104	33.3

3.2 探索性因子分析

用 SPSS 对表 1 的 20 个题项进行探索性因子分析,所得 KMO 为 0.729,表明适宜进行因子分析。合作创新网络异质性第一次探索性因子分析得到 3 个成分,成分 1 解释总方差的 17.60%,不超过累积解释总方差的 52.08%的一半,故合作创新网络异质性量表不存在同源偏差,见表 3 和表 4。

根据题项是否保留的常规判断标准:①在某一因子上的载荷超过 0.5;②任两个因素上不超过 0.40,删除不符合条件的题项 3、题项 4、题项 6、题项 16、题项 19,并对剩余题项进行第二次探索性因子分析,具体结果见表 5。结果显示,KMO 值为 0.647,所有题项的对应因素上的因子载荷均大于 0.5,而其他因素上的因子载荷均小于 0.4,表明删除 Q3、Q4、Q6、Q16、Q19 后的量表具有良好的效度。

表 3 合作创新网络异质性测度解释的总方差

成分	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差的百分比(%)	累积百分比(%)	合计	方差的百分比(%)	累积百分比(%)	合计	方差的百分比(%)	累积百分比(%)
1	5.872	29.362	29.362	5.872	29.362	29.362	3.520	17.599	17.599
2	3.025	15.125	44.487	3.025	15.125	44.487	3.498	17.491	35.090
3	1.518	7.588	52.075	1.518	7.588	52.075	3.397	16.984	52.075
4	0.993	4.964	57.039						
5	0.966	4.832	61.871						
6	0.937	4.686	66.557						
7	0.855	4.274	70.831						
8	0.829	4.144	74.975						
9	0.725	3.623	78.599						
10	0.647	3.233	81.832						
11	0.640	3.199	85.031						
12	0.534	2.672	87.702						
13	0.519	2.595	90.297						
14	0.455	2.277	92.574						
15	0.396	1.981	94.555						
16	0.367	1.833	96.389						
17	0.292	1.459	97.847						
18	0.192	0.958	98.805						
19	0.163	0.815	99.620						
20	0.076	0.380	100.00						

为了进一步验证量表的信度,选取 Cronbach's Alpha 值作为判断标准,表 6 结果显示,合作创新网络异质性的 Cronbach's Alpha 值为 0.831。根据题项是否保留的常规判断标准:①题项的校正项总相关性均大于 0.35;②题项已删除的 Cronbach's Alpha 值均小于 Cronbach's Alpha 值,删除不符合条

件的题项 9 和题项 20,并对剩余题项进行第三次探索性因子分析,具体结果见表 7。

表 7 第三次探索性因子分析结果显示,KMO 为 0.680,表明删除 Q3、Q4、Q6、Q16、Q19、Q9、Q20 后的量表适宜进行因子分析。此外,所有剩余题项均符合探索性因子分析的保留标准。为了进一步验

证量表的信度,选取 Cronbach's Alpha 值作为判断标准,表 8 结果显示,合作创新网络异质性的 Cronbach's Alpha 值为 0.830。剩余题项的校正项总相关性均大于 0.35,且项已删除的 Cronbach's Alpha 值均小于 0.830。因此,删除 Q3、Q4、Q6、Q16、Q19、Q9、Q20 后的合作创新网络异质性量表具有良好的信度。

表 4 合作创新网络异质性旋转成分矩阵

测度题项	成分			KMO
	1	2	3	
Q1	0.749	-0.067	0.280	0.729
Q2	0.065	0.052	0.860	
Q3	0.454	0.164	0.415	
Q4	0.195	-0.018	0.476	
Q5	0.634	0.075	-0.030	
Q6	0.468	0.014	0.490	
Q7	0.320	-0.006	0.811	
Q8	0.322	0.007	0.691	
Q9	0.073	0.723	-0.062	
Q10	0.214	0.595	0.128	
Q11	0.710	0.130	0.208	
Q12	0.163	0.760	0.066	
Q13	-0.088	0.828	-0.048	
Q14	0.025	0.820	0.028	
Q15	0.639	0.219	0.169	
Q16	0.316	0.425	0.334	
Q17	0.391	0.584	0.063	
Q18	0.615	0.181	0.097	
Q19	0.496	0.140	0.362	
Q20	-0.085	0.080	0.670	

注:提取方法:主成分;旋转法:具有 Kaiser 标准化的正交旋转法,旋转在 5 次迭代后收敛。

表 5 合作创新网络异质性旋转成分矩阵删除 Q3、Q4、Q6、Q16、Q19 后

测度题项	成分			KMO
	1	2	3	
Q1	-0.075	0.750	0.259	0.647
Q2	0.036	0.120	0.887	
Q5	0.071	0.651	-0.052	
Q7	-0.012	0.358	0.815	
Q8	-0.007	0.353	0.695	
Q9	0.729	0.068	-0.055	
Q10	0.598	0.238	0.150	
Q11	0.122	0.726	0.187	
Q12	0.767	0.167	0.049	
Q13	0.827	-0.093	-0.044	
Q14	0.820	0.034	0.047	
Q15	0.221	0.639	0.178	
Q17	0.583	0.306	0.048	
Q18	0.166	0.645	0.100	
Q20	0.080	-0.077	0.676	

表 6 合作创新网络异质性信度分析删除 Q3、Q4、Q6、Q16、Q19 后

测度题项	校正的项总计相关性	项已删除的 Cronbach's Alpha 值	Cronbach's Alpha
Q1	0.496	0.818	0.831
Q2	0.440	0.822	
Q5	0.367	0.830	
Q7	0.558	0.815	
Q8	0.503	0.819	
Q9	0.299	0.830	
Q10	0.437	0.822	
Q11	0.574	0.813	
Q12	0.436	0.822	
Q14	0.386	0.825	
Q15	0.539	0.815	
Q16	0.544	0.814	
Q17	0.540	0.818	
Q18	0.485	0.819	
Q20	0.259	0.831	

表 7 合作创新网络异质性旋转成分矩阵删除 Q3、Q4、Q6、Q16、Q19、Q9、Q20 后

测度题项	成分			KMO
	1	2	3	
Q1	-0.060	0.642	0.443	0.680
Q2	0.086	0.006	0.922	
Q5	0.047	0.697	-0.045	
Q7	0.010	0.287	0.827	
Q8	0.026	0.237	0.784	
Q10	0.704	0.177	0.186	
Q11	0.108	0.721	0.237	
Q12	0.752	0.210	-0.004	
Q13	0.818	-0.057	-0.104	
Q14	0.845	0.019	0.041	
Q15	0.200	0.651	0.201	
Q17	0.550	0.421	0.064	
Q18	0.169	0.654	0.127	

表 8 合作创新网络异质性信度分析删除 Q3、Q4、Q6、Q16、Q19、Q9、Q20 后

测度题项	校正的项总计相关性	项已删除的 Cronbach's Alpha 值	Cronbach's Alpha
Q1	0.542	0.813	0.830
Q2	0.432	0.821	
Q5	0.377	0.830	
Q7	0.550	0.813	
Q8	0.511	0.817	
Q10	0.452	0.820	
Q11	0.586	0.810	
Q12	0.389	0.824	
Q14	0.349	0.826	
Q15	0.538	0.813	
Q16	0.534	0.813	
Q17	0.511	0.818	
Q18	0.500	0.816	

对删除 Q3、Q4、Q6、Q16、Q19、Q9、Q20 后的量

表,按因素进行整理见表 9,结合题项的具体内容,提炼出三个关键要素,依次命名为技术多样性、地理分散性以及伙伴异质性。

表 9 合作创新网络异质性因子载荷

测度题项	成分			KMO
	1	2	3	
Q10	0.704	0.177	0.186	0.680
Q12	0.752	0.210	-0.004	
Q13	0.818	-0.057	-0.104	
Q14	0.845	0.019	0.041	
Q17	0.550	0.321	0.064	
Q1	-0.060	0.642	0.343	
Q5	0.047	0.697	-0.045	
Q11	0.108	0.721	0.237	
Q15	0.200	0.651	0.201	
Q18	0.169	0.654	0.127	
Q2	0.086	0.006	0.922	
Q7	0.010	0.287	0.827	
Q8	0.026	0.237	0.784	

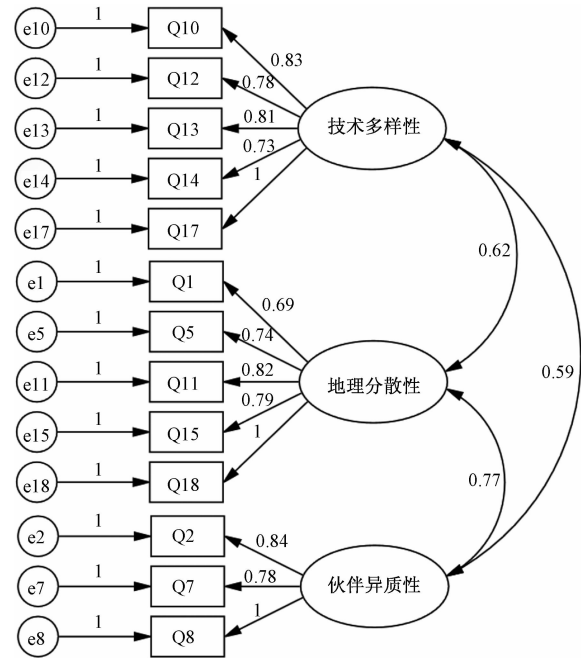


图 1 合作创新网络异质性最终测量模型

3.3 验证性因子分析

本研究采用 AMOS 软件,运用结果方程模型建模的方法,验证合作创新网络异质性的三个维度:技术多样性、地理分散性以及伙伴异质性。根据 Hu 和 Bentler^[34] 的研究,选取绝对拟合指数的卡方检验(χ^2)、卡方/自由度(χ^2/df)、拟合优度指数(GFI)、近似误差均方根(RMSEA)和相对指标的比较拟合指数(CFI)、正规指数(NFI)、Tucker-Lewis 指数(TLI)来判断模型的优劣性,具体结果和判断标准见表 10。

表 10 合作创新网络异质性拟合指标

指数名称	模型指标	评价标准	
绝对拟合指数	χ^2	142.375	
	df	77	
	χ^2/df	1.849	<2
	GFI	0.923	>0.9
	RMSEA	0.047	<0.05
相对拟合指数	CFI	0.933	>0.9
	NFI	0.910	>0.9
	TLI	0.914	>0.9

以上拟合结果和结构方程模型的回归系数表明网络异质性的三个维度具有良好的构建效度和信度,见图 1。因此,研究最终识别的网络异质性关键要素分别为:技术多样性、地理分散性以及伙伴异质性。

4 结论与讨论

研究中通过探索性因子分析和验证性因子分析,进一步识别出合作创新网络的异质性要素,包括

技术多样性、地理分散性和伙伴异质性三个维度,为合作创新网络异质性的研究提供了新视角。在 Miller 等^[30]、Granstrand 等^[31-32]、Stephan^[33] 的研究基础上,采用直接量表的方式对合作创新网络异质性进行探索和验证,避免与实际造成较大偏差,拓展了网络异质性的应用范围。

合作创新网络的技术多样性可以为企业提供更宝贵的稀缺资源,这些资源融合企业的独特条件会形成相应的无法仿制性和难以替代性,根据资源基础理论,企业具备的这类资源会转变为企业独特的各种能力,最终形成持久性的竞争优势。企业吸收多样性技术的同时,也受到知识获取能力、核心技术能力、市场能力、组织冗余、学习速度等因素的影响。企业创新环境多样性和复杂性的日益加剧,使得企业仅通过内部资源进行的技术创新已经无法满足自身发展的需求,将现有知识和技术与合作创新网络知识和技术重新组合以获得创新性竞争优势对企业而言迫在眉睫。合作创新网络的地理分散性通过资源和成本两个方面影响企业的创新绩效。网络联结强度作为衡量合作者之间关系的重要维度,与绩效创造密切相关,而动态能力有助于加强企业面对竞争的能力。伙伴异质性的研究有助于企业专业化其核心竞争力,发挥其比较优势,实现双赢,从而走在技术的最前沿,及时推出新产品或服务,击败竞争对手。合作创新网络异质性要素的识别丰富了关于创新网络理论的研究,对于企业进一步有效获取异质性资源具有重要的借鉴意义。

参考文献

- [1] DAS T K, TENG B. Instabilities of strategical alliances: an internal tensions perspective[J]. *Organization Science*, 2000(1): 77-101.
- [2] HAGEDOORN J. Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960 [J]. *Research Policy*, 2002(4): 477-492.
- [3] 傅家骥. 技术经济学[M]. 北京: 清华大学出版社, 1998.
- [4] 许慧敏, 辛冲, 周宇婷. 组织间关系网络对二元创新的影响: 基于利用式学习的中介作用[J]. *技术经济*, 2016, 35(5): 69-75.
- [5] 汪忠, 黄瑞华. 合作创新企业间技术知识转移中知识破损问题研究[J]. *科学管理研究*, 2006, 27(2): 95-101.
- [6] 李晨光, 赵继新. 产学研合作创新网络随机交互连通性研究——角色和地域多网络视角[J]. *管理评论*, 2019(8): 110-122.
- [7] 林润辉, 张红娟, 范建红. 基于网络组织的协作创新研究综述[J]. *管理评论*, 2013, 25(6): 31-46.
- [8] 宋晶, 孙永磊. 合作创新网络能力的形成机理研究——影响因素探索和实证分析[J]. *管理评论*, 2016, 28(3): 67-75.
- [9] 张琳. 产学研合作创新对象选择的博弈分析[J]. *科技管理研究*, 2012, 32(19): 218-223.
- [10] 李常洪, 姚莹. 联盟组合合作伙伴多样性和企业绩效的关系——基于中国生物医药行业上市公司的实证分析[J]. *工业技术经济*, 2017, 36(2): 133-138.
- [11] 李正卫, 李江涛, 王飞绒. 不同类型合作伙伴对企业创新能力与组织绩效的影响——浙江企业的实证研究[J]. *科技管理研究*, 2019, 39(2): 8-14.
- [12] REAGANS R, MCEVILY B. Network structure and knowledge transfer: the effects of cohesion and range[J]. *Administrative Science Quarterly*, 2003, 48(2): 240-267.
- [13] GRANSTRAND O. The economics and management of intellectual property: towards intellectual capitalism [M]. Northampton: Edward Elgar Publishing, 2000.
- [14] OERLEMANS L A G, KNOBEN J, PRETORIUS M W. Alliance portfolio diversity, radical and incremental innovation: The moderating role of technology management [J]. *Technovation*, 2013, 33(6-7): 234-246.
- [15] PARIDA V, PATEL P C, WINCENT J, et al. Network partner diversity, network capability, and sales growth in small firms [J]. *Journal of Business Research*, 2016, 69: 2113-2117.
- [16] LEE CY, WANG MC, HUANG Y C. The double-edged sword of technological diversity in R&D alliances: Network position and learning speed as moderators [J]. *European Management Journal*, 2015, 33: 450-461.
- [17] ERDORF S, HARTMANN-WENDELS T, HEINRICH N, et al. Corporate diversification and firm value: a survey of recent literature [J]. *Financial Markets & Portfolio Management*, 2013, 27(2): 187-215.
- [18] COHEN W M, NELSON, R R, WALSH J P. Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D [J]. *Management Science*, 2002, 48(1): 1-23.
- [19] SIEGEL D S, WALDMAN D, LINK A. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study [J]. *Research Policy*, 2003, 32(1): 27.
- [20] 戴勇, 胡明涛. 产学研伙伴异质性对知识共享的影响机制研究 [J]. *科学学与科学技术管理*, 2016, 37(6): 66-79.
- [21] AMABILE T M. Creativity in context [M]. Boulder, CO: Westview Press. 1996.
- [22] SAEED S, YOUSAFZAI S Y, ENGELEN A. On Cultural and macroeconomic contingencies of the entrepreneurial orientation-performance relationship [J]. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 2014, 38(2): 255-290.
- [23] KOGUT B, ZANDER U. Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology [J]. *Organization Science*, 1992, 3(3): 383.
- [24] TÖDTLING F, GRILLITSCH M. Constructing regional advantage in the Austrian ICT Sector—towards fine-tuned innovation policies? [J]. *Journal of the Knowledge Economy*, 2011, 2(4): 533-549.
- [25] HIRSCHEY R, CAVES R. Research and transfer of technology by multinational enterprises [J]. *Oxford Bulletin of Economics & Statistics*, 1981, 43(2): 115-130.
- [26] AUDIA P G, SORENSON O, HAGE J. Tradeoffs in the organization of production: Multiunit firms, geographic dispersion and organizational learning [J]. *Advances in Strategic Management*, 2001, 18: 75-105.
- [27] FURMAN J L, JENSEN K, MURRAY F. Governing knowledge in the scientific community: exploring the role of retractions in biomedicine [J]. *Research Policy*, 2012, 41(2): 276-290.
- [28] ANASTASI A. Psychological testing (6th ed.) [M]. New York: Macmillan Publishing, 1988.
- [29] NUNNALLY J C. Psychometric theory (2th ed.) [M]. New York: McGraw-Hill, 1978.
- [30] MILLER D, FRIESENPH. Innovation in conservative and entrepreneurial firms: two models of strategic momentum [J]. *Strategic Management Journal*, 1982, 3(1): 1-25.
- [31] GRANSTRAND O, SJOLANDER S. Managing innovation in multitechnology corporations [J]. *Research Policy*, 1990, 19(1): 35-60.
- [32] GRANSTRAND O. Towards a theory of the technology-based firm [J]. *Research Policy*, 1998, 27(5): 465-489.
- [33] STEPHAN M. Diversification profiles of multinational corporations: An empirical investigation of geographical diversification, product diversification and technological diversification [C]// Proceedings of the 28th EIBA Conference, Athens, Greece, 2002.
- [34] HU L, BENTLER P M. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives [J]. *Structural Equation Modeling*, 1999, 6: 1-55

- [19] 陈海荣,李从东,佟瑞. 产业技术路线图战略联盟伙伴竞争与合作关系研究[J]. 科技进步与对策, 2013(15): 75-79.
- [20] 佟瑞,李从东. 产业技术路线图战略执行力模型构建[J]. 科技进步与对策, 2013, 30(4): 64-67.
- [21] 佟瑞,李从东. 平衡记分卡理念下的产业技术路线图战略执行力研究[J]. 科学与科学技术管理, 2012, 33(6): 115-121.
- [22] 李剑敏,余婉贞. 融合情景分析的产业技术路线图集成规划过程研究[J]. 科技进步与对策, 2017(3): 56-61.
- [23] 王众托. 知识系统工程[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [24] 谭大鹏,霍国庆,王能元. 知识转移及其相关概念辨析[J]. 图书情报工作, 2005, 49(2): 7-10.

Research on Knowledge Interaction Activities and Support System in the Application and Management Stage of Industrial Technology Road-mapping

Tang Yongli¹, Lin Xin¹, Yang Yong², Hu Xinyue¹, Zhang Haiwen¹

(1. School of Management, Ji'nan University, Guangzhou 510632, China;

2. Guangdong Institute of Scientific & Technical Information, Guangzhou 510030, China)

Abstract: This paper discusses the knowledge interaction activities in the application and management stage of the industrial technology road-mapping, and analyzes the knowledge interaction scenario required for different knowledge interaction activities, including individual learning scenario, group face-to-face interaction scenario, group network interaction and collaboration scenario, industrial community disseminate scenario. On this basis, the industrial technology roadmap publishing platform is designed and developed. The platform has different functional modules, and each functional module provides technical and tool support for the knowledge interaction activities under the corresponding knowledge interaction scenario.

Keywords: industrial technology roadmap; application and management stage; organizational knowledge creation theory; roadmap publishing platform

(上接第7页)

A Study of Heterogeneous Elements Identification of Cooperative Innovation Network

Chen Haifeng, Xin Chong, Li Lin, Wu Yiwen

(School of Business Administration, Northeastern University, Shenyang 110169, China)

Abstract: None of the enterprise has all resources to implement all activities throughout the value chain. The way of gaining appropriate resources for innovation is to achieve cross-enterprise flow of resources. How to identify and acquire heterogeneous resources is the key to the realization of the enterprise sustainable innovation. On this basis, the Cooperative Innovation Network Heterogeneity Scale was compiled. Based on the cooperative innovation theory and the heterogeneity of cooperative innovation network theory, the international scale has been analyzed and the cooperative innovation network heterogeneity scale has been developed. Firstly, we refer to the existing research to select 20 items to measure the heterogeneity of cooperative innovation network, conducting in-depth interviews and questionnaire surveys on 458 enterprises. Secondly, We conduct exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis on sample data with SPSS and AMOS software. Finally, we assess the scale's convergent validity and discriminant validity. The results show that the measurement of Cooperative Innovation Network Heterogeneity Scale has good reliability and validity. The scale consists of three key heterogeneity factors include: technology diversity, partner heterogeneity and geographical dispersion.

Keywords: collaborative innovation; heterogeneity; technology diversity; partner heterogeneity; geographical dispersion