



创新网络与技术创新绩效的关系： 基于技术标准联盟行为和人际关系技能

姜红¹, 高思芃², 刘文韬¹

1 吉林大学 商学与管理学院, 长春 130022

2 中山大学 粤港澳发展研究院, 广州 510275

摘要: 技术标准联盟是企业打破组织边界, 从外部获取所需关键性资源进行标准创新的重要途径。目前学术界关于技术标准联盟的研究并不多, 相关研究主要围绕联盟特性、动因和其与绩效之间的关系展开讨论, 研究视角较为单一, 尚未有结合人际关系技能探究企业在创新战略中如何有效实施技术标准联盟行为的研究。

基于社会网络、高层梯队理论和结构-行为-绩效研究范式, 将技术标准联盟行为、高管团队人际关系技能引入企业创新网络与技术创新绩效的关系机制中, 构建以技术标准联盟行为为中介变量、高管团队人际关系技能为调节变量的有调节的中介模型。通过对熟悉技术创新和市场竞争环境的中高层管理者的问卷调查, 收集来自北京、广东和浙江等11个省市的电子与通信设备、汽车及轨道交通设备和生物制药等制造企业的366份有效问卷, 运用Spss 21.0和Amos 24.0对理论模型进行检验分析。

研究表明, 企业创新网络对技术标准联盟行为具有显著的正向影响, 技术标准联盟行为在企业创新网络与技术创新绩效之间起部分中介作用, 高管团队人际关系技能在企业创新网络与技术标准联盟行为之间起正向的调节作用, 企业创新网络与高管团队人际关系技能的交互作用通过技术标准联盟行为间接影响技术创新绩效。

通过探究技术标准联盟行为的中介作用, 丰富了企业创新网络与技术创新绩效关系路径的理论认识, 拓展了技术标准联盟在创新领域的研究; 引入高管团队人际关系技能作为影响因素进行分析, 深化了人际关系技能与创新网络和技术标准联盟行为的微观研究。研究结果有助于指导企业如何通过创新网络、技术标准联盟和人际关系技能提高企业技术创新绩效。

关键词: 企业创新网络; 技术标准联盟行为; 技术创新绩效; 人际关系技能; 高管团队

中图分类号: F272.2

文献标识码: A

doi: 10.3969/j.issn.1672-0334.2022.04.006

文章编号: 1672-0334(2022)04-0069-13

收稿日期: 2020-06-10 **修返日期:** 2021-05-19

基金项目: 国家自然科学基金(71774067)

作者简介: 姜红, 管理学博士, 吉林大学商学与管理学院教授, 研究方向为技术标准化、创新与战略管理等, 代表性学术成果为“The adaptive mechanism between technology standardization and technology development: an empirical study”, 发表在2018年第135卷《Technological Forecasting & Social Change》, E-mail: jiang_hong@jlu.edu.cn

高思芃, 管理学博士, 中山大学粤港澳发展研究院博士后, 研究方向为创新与区域经济发展等, 代表性学术成果为“Competition of technology standards in industry 4.0: an innovation ecosystem perspective”, 发表在2020年第37卷《Systems Research and Behavioral Science》, E-mail: gaosp3@mail.sysu.edu.cn

刘文韬, 吉林大学商学与管理学院博士研究生, 研究方向为创新联盟和战略管理等, 代表性学术成果为“知识整合能力、联盟管理能力与标准联盟绩效”, 发表在2019年第9期《科学学研究》, E-mail: liuwt19@mails.jlu.edu.cn

引言

随着经济全球化,市场竞争日益加剧,产品生命周期逐渐缩短。企业为了生存和发展,在从内部努力提高企业创新能力的同时,也基于关系网络从外部开展多种形式的创新合作。当前创新网络已逐渐成为制造业企业获取外部资源、实现技术突破、提升企业创新能力的主要途径^[1],是创新领域的研究热点,具有重要研究价值。相关研究主要集中在创新网络主体和结构的特征、不同视角创新网络的分类、网络治理和运行机制^[2],以及运用社会网络理论和系统动力学方法等深入分析创新网络内部机理和网络模型构建^[3],并不乏有构建企业创新网络与技术创新绩效二者之间关系模型的研究^[4],但鲜有从技术标准联盟视角切入的研究。

目前学术界普遍认为企业市场竞争的核心是技术标准^[5]。20世纪90年代发达国家开始重点推动标准化工作,将技术标准作为国家层面的战略性竞争手段,并大力发展技术标准联盟,促进标准制定、实施和扩散的效应,以抢占市场获取更大的利益^[6]。而目前中国在大多数情况下需要被动执行他国或国际标准,标准竞争上的落后严重制约中国企业的发展,中国企业如何提高标准竞争力是亟待解决的关键问题。随着“中国标准2035”战略启动,学术界在标准化和标准战略等方面已展开初步研究^[7]。此外,作为企业的管理核心,高管团队的决策与企业战略选择密切相关^[8],因而企业高管团队如何在标准联盟战略中发挥关键作用值得深入探究。HUANG et al.^[9]的研究认为,资源拥有者不完全基于理性价值判断共享资源,沟通中的情感联结也能激发其合作的动力。在中国情景下,高管团队是否可以通过人际关系满足资源拥有者的利益诉求和情感需要,获取其有价值的创新资源,从而推动标准联盟发展,均有待进一步验证。

因此,基于企业现实存在的问题和理论研究不足,结合企业外部合作因素技术标准联盟行为和企业内部能力人际关系技能因素构建理论研究模型,旨在厘清企业创新网络、技术标准联盟行为、高管团队人际关系技能与技术创新绩效之间的关系,以期对中国制造业企业提升标准竞争力和技术创新绩效有所帮助。

1 相关研究评述

1.1 企业创新网络与技术创新绩效

企业创新网络是企业与各创新合作伙伴以资源共享为基础,以信息技术为支撑,为获得更高水平的产品和流程创新为目标,而建立起来的正式和非正式的协作关系的总和^[10]。企业创新合作伙伴即创新网络成员具有多元性,同行企业、上下游供应商、高校、科研院所和客户等相互之间均可协同合作构成创新网络,故而企业创新网络成员之间合作和竞争关系并存,具有复杂性^[11];且创新网络焦点企业具有主导性,战略地位较高,是整个网络的领导者^[10]。学

者们基于创新网络的特点,结合知识合作、创新能力和环境不确定性等视角,展开对创新网络与创新绩效关系的理论和实证探索。有学者认为在创新网络中重复性伙伴关系、机会主义行为和环境动态性等,均可能使网络对创新绩效产生负面影响^[12],但大部分学者认为企业合理利用创新网络有助于企业成长,对企业创新绩效具有积极作用^[13]。EISINGERICH et al.^[14]的研究表明,创新网络开放度对合作绩效具有显著的正向作用;NAJAFI-TAVANI et al.^[15]发现考虑吸收能力的情况下,创新网络对产品或过程创新能力与绩效的影响显著。

1.2 技术标准联盟行为

企业创新网络是较为松散的系统,当网络成员之间有更高的战略目标时,如制定技术标准,则会组建更为紧密、可约束的组织——技术标准联盟。技术标准联盟是以拥有较强研发实力和关键技术的企业为核心,并联合企业、科研机构 and 高校等创新主体共同发起一项技术标准,且将标准进行市场扩散的组织^[16-17]。因而技术标准联盟行为应是企业以产业共性技术需求为基础,主动发起或参与到一项技术标准的研发、制定、实施和推广的基本活动。实施技术标准联盟行为必须考虑技术之间的有效结合点,且要避免成员之间的欺诈和机会主义行为,故而要把控制好联盟成员选择、联盟协议谈判和联盟运营管理的过程^[18],因此相对于R&D联盟和专利联盟,技术标准联盟是最高级形式的创新联盟。已有研究主要探讨技术标准联盟的定义和特征、联盟行为动因和执行情况,以及联盟伙伴选择等问题^[19]。学者们认为联盟伙伴会直接影响技术标准联盟的运行情况,ZHOU et al.^[20]认为潜在联盟伙伴的声誉、相容性和标准化能力对创新绩效具有显著作用。还有少数学者探究技术标准联盟与创新绩效的关系,李庆满等^[6]从集群竞争视角,考察网络外部性、技术标准联盟组建意愿和创新绩效之间的关系;文金艳等^[21]研究发现标准联盟网络的影响力和中心度对产品创新绩效具有促进作用。

1.3 高管团队人际关系技能

基于社会网络理论,企业创新网络和技术标准联盟皆属于企业的社会资本,企业高管团队凭借人际关系技能赢得合作伙伴信任,更有助于企业在谈判和合作中获取异质性资源^[9,22]。本研究探讨的人际关系技能源自组织政治学领域,在国外的研究中常被定义为政治技能。MINTZBERG^[23]认为政治技能是一种可以影响他人行为和决策的能力。之后FERRIS et al.^[22]的研究得到较多认可,他们强调政治技能是一种社会交际能力,是在了解他人意图的情况下,以真诚的方式与他人建立友好关系,并利用良好的人际关系获取支持和信任,从而影响或控制他人而获取利益。已有实证研究多从个体层面考察政治技能与职业发展^[24]、行为表现、工作绩效之间的关系^[25],但在中国背景下,鲜有研究结合社会网络理论从高管团队层面探究人际关系技能。

1.4 已有研究不足

通过对已有研究的梳理发现存在一些不足。①已有围绕企业创新网络与技术创新绩效二者关系的研究,大多从知识合作、组织学习和吸收能力等视角,尚未有研究从技术标准联盟行为的视角,而基于当前国际标准的竞争形式研究技术标准具有现实意义。②目前缺乏从高管团队层面考察人际关系技能的研究,且人际关系技能是一种社会交际能力,其与社会网络相关性较强,具有一定的研究价值。因此,本研究试图弥补已有研究的不足,深入探究企业技术标准联盟行为的实施路径。

2 理论分析和研究假设

2.1 研究框架

技术创新绩效是制造业企业提高核心竞争力、谋求快速发展的重要指标^[1]。随着创新理论不断发展,目前关于技术创新绩效的研究相对丰富,在一些研究中常被称为创新绩效,一般作为后置变量评估技术创新活动的价值^[13],其中创新网络是研究者关注的热点之一。基于社会网络理论,很多学者认为创新网络是企业重要的社会资本,对技术创新绩效具有积极促进作用。企业创新网络具有多元性,即企业接触外部信息的渠道越多,越有利于企业获取异质性创新资源,从而推动技术创新活动^[26];在创新网络中企业占据的位置越接近核心越具有主导性,在创新合作中越容易获取较大的利益^[10,27];基于强关系学派理论,结合资源依赖理论和交易成本理论考虑,强关系在获取的丰富资源渠道、高度匹配合作伙伴、降低创新合作风险和交易成本等方面产生的积极效应较为显著,特别是在中国社会文化背景下,强关系更有利于创新合作高质高效运行^[28]。因此,企业构建创新网络对技术创新绩效具有显著影响。

同时,企业创新网络通过促进企业创新合作行为间接影响技术创新绩效^[12],而创新合作中创新联盟的合作形式更为正式,具有约束力,创新联盟中的技术标准联盟行为一般是在具有R&D联盟和专利联盟基础上展开,因此考察技术标准联盟行为更有价值。根据产业经济学“结构-行为-绩效”(structure-conduct-performance, SCP)的研究框架,本研究提出企业创新网络-技术标准联盟行为-技术创新绩效框架进行分析。

此外,基于高层梯队理论,学者们认为高管团队是企业联盟战略的核心,需要根据企业内部条件和所处的环境制定、实施和调整战略计划,以保障企业的生存和发展^[8]。在这个过程中,高管团队需要具有一定的洞察力、亲和力和社会关系,通过有效理解他人意图,尝试影响或诱导他人以增加组织自身利益^[22],因而高管团队人际关系技能在企业战略联盟中发挥关键作用。

因此,本研究结合社会网络、高层梯队理论和SCP研究范式,将技术标准联盟行为和高管团队人际关系技能引入企业创新网络与技术创新绩效的关

系机制中,构建以技术标准联盟行为为中介变量、高管团队人际关系技能为调节变量的有调节的中介模型。

2.2 研究假设

2.2.1 技术标准联盟行为的中介作用

技术标准联盟行为是达成协作意向的组织利用知识与技术的整合,开展技术标准研发、制定、实施和扩散等活动,聚集相关领域内较强研发能力和关键技术,属于较为正式且约束力很强的企业创新合作行为^[29]。触发技术标准联盟行为需要具备可获取关键性和互补性资源的渠道,并且在合作中有一定话语权,以及伙伴之间具有较高的信任度或前期合作基础等条件。

(1)企业创新网络是成员获取互补性知识和技术的创新资源库,LAMB et al.^[3]认为随着网络规模的扩大,联结的网络成员越丰富多元,同时获取所需资源的机会也越大,进而可以促进企业进行高技术和高风险的创新行为;而围绕起草和制定标准文件沟通协调的过程中,必然会产生知识和技术的共享、吸收和利用,从而获取更高收益^[30]。因此,网络规模越大,可获取的潜在资源越多,有利于企业挑选较为匹配的合作伙伴进行技术标准联盟,更有助于成功建立标准联盟,提升技术创新绩效。

(2)企业占据良好的网络位置可以在获取关键资源时更具有控制优势^[31],陈祖胜等^[32]认为网络位置是企业联盟获取资源的关键变量,而网络位置向上的跃迁能够为企业标准联盟行为带来关键性资源,实现高效创新。具体而言,企业网络中心度越高,企业的主导性越强,在技术标准联盟中越具有话语权,进而达成更有利于自己的联盟目标;而企业具有的结构洞越多,越有利于企业进行合作谈判,从中获取利益的机会更大。因此,网络位置越好,企业在组建技术标准联盟时可减少转换成本,实现技术标准联盟目标的可能性越大,从而提升技术创新绩效。

(3)企业在与网络中其他成员合作时,紧密的成员关系更容易促使企业通过合作产生新的知识^[33]。GOERZEN^[34]发现,若联盟伙伴之间以往曾有协作经验,他们之间具有的信任关系可以降低联盟行为的风险。而若是网络关系强度较低,信任关系则可能降低,将产生机会主义行为,阻碍协同创新^[35]。因此,企业在创新网络中与成员产生紧密的合作关系和较高水平的信任,可为技术标准联盟奠定良好的合作基础,且在技术标准联盟的双重竞争中可以有效沟通利益分配等问题。

此外,已有研究对技术标准与技术创新的关系存在一些分歧,很多学者认为二者正相关^[30],但一些学者认为企业会对技术标准产生路径依赖,进而对技术创新产生抑制作用。BLIND^[36]的研究证明,在行业层面技术标准与技术创新呈良性循环,而在企业微观层面存在技术标准抑制技术创新活动的情况,但两者更多的是呈正相关。因此,本研究认为技术标准联盟行为可以促进技术标准的开发和扩散等标

准化活动,即便尚未制定和实施技术标准,但在协作中资源共享也会正向影响技术创新绩效。综上,结合SCP研究范式,技术标准联盟行为从企业创新网络相对松散的系统凝聚产生,且作为资源共享的“催化剂”,对企业技术标准化活动有积极影响,从而提升技术创新绩效。WASSMER^[37]认为,企业相互嵌入在一个较大的创新合作网络中,可以通过建立或加入联盟的行为,获取关键资源,降低创新成本和风险,提高竞争优势。基于此,本研究提出假设。

H_{1a} 技术标准联盟行为在网络规模与技术创新绩效之间起中介作用;

H_{1b} 技术标准联盟行为在网络位置与技术创新绩效之间起中介作用;

H_{1c} 技术标准联盟行为在网络关系强度与技术创新绩效之间起中介作用。

2.2.2 高管团队人际关系的调节作用和被调节的中介作用

基于组织政治学理论,学者们认为随着市场竞争日益激烈,高管团队特质对组织决策影响日益加深^[8]。并且,人际关系技能具有社交敏锐性、环境适应性和关系网络性等特征,高管团队以真诚的方式与他人建立友好关系,通过对他人和情景的理解与判断,及时调整自身言行和组织决策,并构建人际网络不断增强社会资本,有效促进建立外部合作网络。WEI et al.^[38]基于社会网络理论研究发现,人际关系技能有助于网络资源开发;王艳子等^[39]基于中国式情景,以面子为调节变量,验证了领导者人际关系技能有助于社会网络发挥网络异质性和网络中心性的作用。企业创新网络既然是一种社会网络,高管团队人际关系技能有利于企业在网络中获得异质性创新资源以及占有相对合作优势,使企业在标准联盟中具有核心地位和话语权。此外,EPITROPAKI et al.^[25]认为,人际关系技能可以提升创新合作满意度;唐乐等^[24]发现人际关系技能对创新行为具有积极作用。因此,高管团队人际关系技能被认为是促进创新合作行为、建立良好合作关系的有效手段^[40]。同时考虑技术标准联盟行为对联盟伙伴质量要求较高,前期合作满意度和伙伴关系是联盟关键因素。因此,高管团队人际关系技能有助于企业在创新网络中寻求具有共同目标的联盟伙伴,进行有效、灵活地交流沟通,通

过获取对方信任而组成联盟,并持续维护双方的联盟关系。综上,本研究认为高管团队人际关系技能越高越有利于企业通过创新网络开展技术标准联盟活动。基于此,本研究提出假设。

H_{2a} 高管团队人际关系技能在网络规模与技术标准联盟行为之间起正向调节作用;

H_{2b} 高管团队人际关系技能在网络位置与技术标准联盟行为之间起正向调节作用;

H_{2c} 高管团队人际关系技能在网络关系强度与技术标准联盟行为之间起正向调节作用。

根据以上6个假设,本研究进一步提出有调节的中介模型。当高管团队人际关系技能较高时,企业创新网络规模、网络位置和网络关系强度通过技术标准联盟行为影响技术创新绩效的正向作用较强;当高管团队人际关系技能较低时,企业创新网络规模、网络位置和网络关系强度通过技术标准联盟行为影响技术创新绩效的正向作用较弱。因此,本研究提出有调节的中介作用假设。

H_{3a} 网络规模与高管团队人际关系技能的交互作用通过技术标准联盟行为正向间接影响技术创新绩效;

H_{3b} 网络位置与高管团队人际关系技能的交互作用通过技术标准联盟行为正向间接影响技术创新绩效;

H_{3c} 网络关系强度与高管团队人际关系技能的交互作用通过技术标准联盟行为正向间接影响技术创新绩效。

2.3 理论模型

基于理论分析和9个基本假设构建本研究的理论模型,见图1。

3 研究设计

3.1 数据收集和样本特征

本研究采用实证研究中的问卷调查方法,为了保证样本的代表性,本研究的调研对象为技术密集的制造业企业中熟悉技术创新和市场竞争环境的中高层管理者。借助课题组与政府部门和合作企业的项目合作关系,通过线下形式进行沟通并获取部分问卷;此外,还采用问卷星(第三方问卷服务平台)协助邀请符合条件的目标人群填写问卷。自2019年5月

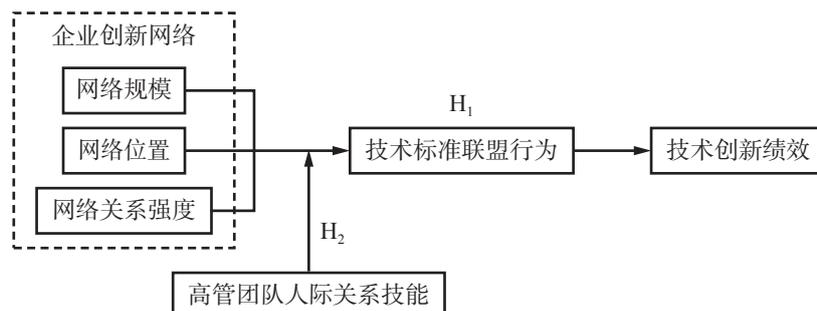


图1 理论模型

Figure 1 Theoretical Model

至7月,经过3个月时间共发放515份问卷,其中线下发放115份,线上发放400份。通过人工核查剔除填写不完整和明显随意回答的问卷,共收到有效问卷366份,其中线下69份,线上297份,有效问卷回收率为71.068%。

问卷发放方式为一个企业发放一份问卷,有效问卷来自全国11个省市,北京样本88份,占24.044%;广东样本67份,占18.306%;浙江样本64份,占17.486%;上海样本54份,占14.754%;江苏样本40份,占10.929%;其他省市样本53份,占14.481%。调研的制造业企业中,电子及通信设备制造业样本99份,占27.049%;汽车及交通设备制造业样本87份,占23.770%;化学品制造业样本84份,占22.951%;医药制造业、医疗仪器设备及仪器仪表制造业样本70份,占19.126%;其余行业样本26份,占7.104%。企业资产规模方面,500万元以下的样本15份,占4.098%;500万元~1000万元的样本47份,占12.842%;1001万元~5000万元的样本95份,占25.956%;5001万元~1亿元的样本81份,占22.131%;1亿元以上的样本128份,占34.973%。问卷填写者为企业技术研发部门的样本135份,占36.885%;为销售部门的样本70份,占19.126%;为市场部门的样本102份,占27.869%;其他熟悉技术创新和市场竞争环境的中高层管理者样本59份,占16.120%。

3.2 变量测量

本研究在设计测量题项时主要参考国内外学者使用过的成熟量表,根据本研究内容对一些测量题项进行修订,并针对修订的题项征询技术创新管理相关领域专家学者的意见,根据反馈意见对问卷进行完善,最终确定问卷的内容,具体题项见表1。采用Likert 5点评分法,1为非常不符合,5为非常符合。

(1)因变量:技术创新绩效。借鉴PRAJOGO et al.^[41]开发的创新绩效量表和禹献云等^[42]采用的技术创新绩效量表,设计5个题项测量技术创新绩效。

(2)自变量:网络规模、网络位置和网络关系强度。借鉴FANG et al.^[43]和窦红宾等^[44]测量创新网络特征的量表,设计3个题项测量网络规模,3个题项测量网络位置,4个题项测量网络关系强度。

(3)中介变量:技术标准联盟行为。根据谷丽等^[45]测量创新合作行为的量表和李庆满等^[6]关于标准联盟研究采用的量表,设计6个题项测量技术标准联盟行为。

(4)调节变量:高管团队人际关系技能。借鉴FERRIS et al.^[22]开发的领导者政治技能量表和张生太等^[46]采用的组织政治技能量表,从中选择5个适合测量高管团队人际关系技能的题项并加以修订。

(5)控制变量。根据李庆满等^[6]和戴海闻等^[30]的研究,考虑企业所处行业特点、企业规模大小和参与标准联盟的经验可能对目前企业标准联盟意愿和行为产生影响,本研究设置行业类别、企业规模、受访者职位和参与起草技术标准经验为控制变量。行业类别(IN):电子及通信设备制造业取值为00011,医药

制造业取值为00110,医疗仪器设备及仪器仪表制造业取值为01100,化学品制造业取值为11000,计算机、软件及办公设备制造业取值为10001,航空、航天器及设备制造业取值为10010,汽车及交通设备制造业取值为10100,其他取值为01010。企业规模(ES):500万元以下取值为00001,500万元~1000万元取值为00010,1001万元~5000万元取值为00100,5000万元~1亿元取值为01000,1亿元以上取值为10000。受访者职位(PI):研发部中高层管理者取值为001,销售部中高层管理者取值为010,市场部中高层管理者取值为100,其他部门熟悉技术创新和市场竞争环境的中高层管理者取值为101。参与起草技术标准经验(TS):企业有与其他组织合作参与起草技术标准的经验取值为0,否则取值为1。

3.3 信度和效度分析

3.3.1 信度分析

信度分析采用Cronbach's α 系数检验,以反映量表题项内部一致性。采用Spss 21.0的检验结果见表1,各变量的Cronbach's α 系数均大于0.800,表明问卷具有良好的信度。

3.3.2 效度分析

本研究采用Amos 24.0对测量量表进行验证性因子分析和各潜在变量的聚合效度检验,结果见表1。每个题项在其相应潜变量上的标准化因子载荷系数均大于0.600,各变量的CR值均大于0.800,AVE值均大于或等于0.500,各个拟合指标均符合标准,因子结构通过验证,量表具有良好的聚合效度。

为了判断量表与数据是否存在严重的共同方法偏差,本研究采用双因子模型,在验证性因子分析模型的基础上加入一个共同方法偏差潜变量,其对每个测量变量的影响相同,并将其方差设置为1,通过对照两种模型拟合度差异是否显著进行判断。检验结果见表2,两种模型拟合度的差异并不显著,说明并不存在严重的共同方法偏差,可以保证研究的有效性。

进一步检验量表的区分效度,结果见表3,对角线上括号内数据为AVE值的平方根,变量的AVE值平方根均大于该变量与其他变量的相关系数绝对值,表明变量之间的区分效度较高。

4 假设检验和结果

4.1 中介作用检验

为了检验中介效应,本研究先将技术标准联盟行为和技术创新绩效作为因变量,通过多元线性回归进行实证分析,结果见表4。以技术标准联盟行为为因变量,模型1仅对控制变量进行回归,模型2在模型1基础上加入3个自变量。模型2的结果表明,网络规模与技术标准联盟行为显著正相关, $\beta = 0.269, p < 0.001$;网络位置与技术标准联盟行为显著正相关, $\beta = 0.335, p < 0.001$;网络关系强度与技术标准联盟行为显著正相关, $\beta = 0.364, p < 0.001$ 。以技术创新绩效为因变量,模型3仅对控制变量进行回归,模型4在

表1 测量题项、信度和聚合效度检验结果
Table 1 Measuring Items, Test Results for Reliability and Convergence Validity

变量	题项	Cronbach's α	标准化因子载荷	CR	AVE
技术创新绩效 (Tif)	Tif1 企业开发新产品的平均周期短	0.832	0.741	0.832	0.500
	Tif2 企业开发新产品的成功率较高		0.704		
	Tif3 企业开发的新产品市场占有率大		0.704		
	Tif4 企业的新产品有很好的市场反应		0.705		
	Tif5 企业拥有较为先进的生产设备或工艺流程		0.669		
网络规模 (Ein 1)	Ein 11 企业的创新合作伙伴较多	0.877	0.933	0.895	0.741
	Ein 12 企业的大多数创新合作企业的规模较大		0.827		
	Ein 13 企业的大多数创新合作伙伴的创新能力较强		0.817		
网络位置 (Ein 2)	Ein 21 企业在创新合作伙伴中及所在行业内均有较高的知名度	0.892	0.963	0.911	0.775
	Ein 22 创新合作伙伴经常通过本企业建立技术交流与合作		0.838		
	Ein 23 企业经常通过创新合作伙伴建立其他合作关系		0.834		
网络关系强度 (Ein 3)	Ein 31 企业与创新合作伙伴之间保持频繁的互动交流	0.889	0.968	0.911	0.721
	Ein 32 企业与创新合作伙伴之间具有较高的信任度		0.795		
	Ein 33 企业与创新合作伙伴进行了多方面合作		0.795		
	Ein 34 企业与创新合作伙伴的合作是双赢的		0.808		
技术标准联盟行为 (Tsa)	Tsa1 企业具备较强的R&D实力, 通常独立开发技术标准, 经常主导或计划主导由多个合作伙伴联盟共同开展将技术标准进行市场扩散的活动	0.832	0.881	0.866	0.526
	Tsa2 在由多个合作伙伴组成的联盟中, 企业经常主导或计划主导开展技术标准开发的活动		0.900		
	Tsa3 在由多个合作伙伴组成的联盟中, 企业经常参与或计划参与技术标准开发的活动(非主导开发)		0.630		
	Tsa4 在由多个合作伙伴组成的联盟中, 企业经常参与或计划参与将技术标准市场化扩散的活动(非主导开发)		0.618		
	Tsa5 企业开展的技术标准联盟活动比较顺利		0.643		
	Tsa6 企业对未来的技术标准联盟活动持乐观态度		0.612		
高管团队人际关系技能 (IS)	IS1 企业高管团队善于洞察他人(或组织)的目的和想法	0.923	0.995	0.931	0.731
	IS2 企业高管团队善于用语言和行动影响他人(或组织)并获得支持		0.811		
	IS3 企业高管团队在工作中言行诚恳, 令大部分人感到舒适和轻松, 很受大家青睐		0.838		
	IS4 企业高管团队会花费大量时间和精力与有影响的人(或组织)建立联系		0.814		
	IS5 企业高管团队在工作中善于利用关系网络使工作顺利开展		0.802		

表2 双因子模型拟合度对照表
Table 2 Two-factor Model Fit Degree Comparison

	χ^2	RMR	GFI	NFI	CFI	RMSEA
不含共同方法偏差潜变量模型	1.558	0.018	0.922	0.936	0.976	0.039
包含共同方法偏差潜变量模型	1.505	0.022	0.924	0.939	0.978	0.037

表3 区分效度检验结果和相关系数
Table 3 Results for Discriminant Validity Test and Correlation Coefficients

	均值	标准差	<i>Tif</i>	<i>Ein 1</i>	<i>Ein 2</i>	<i>Ein 3</i>	<i>Tsa</i>	<i>IS</i>
<i>Tif</i>	3.977	0.439	(0.707)					
<i>Ein 1</i>	3.649	0.667	0.484**	(0.861)				
<i>Ein 2</i>	3.561	0.728	0.500**	0.077	(0.853)			
<i>Ein 3</i>	3.475	0.653	0.561**	-0.010	-0.021	(0.849)		
<i>Tsa</i>	3.357	0.540	0.675**	0.294**	0.346**	0.359**	(0.725)	
<i>IS</i>	3.238	0.724	0.141**	0.027	0.003	-0.010	0.450**	(0.855)

注:**为 $p < 0.010$,下同。

表4 主效应检验结果
Table 4 Test Results for Main Effect

	<i>Tsa</i>			<i>Tif</i>	
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5
<i>Ein 1</i>		0.269*** (0.035)		0.454*** (0.016)	0.386*** (0.015)
<i>Ein 2</i>		0.335*** (0.032)		0.476*** (0.015)	0.392*** (0.014)
<i>Ein 3</i>		0.364*** (0.036)		0.576*** (0.016)	0.484*** (0.016)
<i>Tsa</i>					0.253*** (0.022)
<i>IN</i>	0.005 (0.029)	-0.001 (0.024)	-0.012 (0.023)	-0.021 (0.011)	-0.020 (0.010)
<i>ES</i>	0.082 (0.022)	0.062 (0.018)	0.032 (0.017)	-0.006 (0.008)	-0.022 (0.007)
<i>TS</i>	0.052 (0.057)	0.061 (0.047)	0.003 (0.046)	0.017 (0.022)	0.002 (0.019)
<i>PI</i>	-0.070 (0.026)	-0.044 (0.021)	-0.065 (0.021)	-0.026 (0.010)	-0.015 (0.009)
R^2	0.015	0.338	0.050	0.783	0.826
调整的 R^2	0.005	0.325	-0.006	0.779	0.822
<i>F</i> 值	1.414	58.125***	0.493	428.213***	86.501***

注:括号内数据为标准误,***为 $p < 0.001$,下同。

模型3基础上加入3个自变量。模型4的结果表明,网络规模与技术创新绩效显著正相关, $\beta = 0.454, p < 0.001$;网络位置与技术创新绩效显著正相关, $\beta = 0.476, p < 0.001$;网络关系强度与技术创新绩效显著正相关, $\beta = 0.576, p < 0.001$ 。模型5在模型4基础上加入技术标准联盟行为,结果表明,技术标准联盟行为与技术创新绩效显著正相关, $\beta = 0.253, p < 0.001$ 。

采用Bootstrap方法,进一步检验技术标准联盟行

为的中介作用。检验结果见表5,技术标准联盟行为在网络规模与技术创新绩效之间直接效应的95%置信区间为[0.156, 0.250],间接效应的95%置信区间为[0.073, 0.151],均不包含0,结合表4中模型4和模型5网络规模的回归系数由0.454下降为0.386的情况,说明技术标准联盟行为在网络规模与技术创新绩效之间起部分中介作用, H_{1a} 得到验证;技术标准联盟行为在网络位置与技术创新绩效之间直接效应的95%

表5 中介作用的 Bootstrapping 检验结果
Table 5 Bootstrapping Test Results for Mediating Effects

自变量	中介变量	因变量	影响效应	95%置信区间		
				下限	上限	
<i>Ein 1</i>			直接效应	0.203	0.156	0.250
			间接效应	0.110	0.073	0.151
			总效应	0.313	0.254	0.371
<i>Ein 2</i>	<i>Tsa</i>	<i>Tif</i>	直接效应	0.178	0.134	0.223
			间接效应	0.118	0.084	0.155
			总效应	0.296	0.243	0.349
<i>Ein 3</i>			直接效应	0.242	0.194	0.290
			间接效应	0.127	0.092	0.167
			总效应	0.369	0.312	0.425

置信区间为 [0.134, 0.223], 间接效应的 95% 置信区间为 [0.084, 0.155], 均不包含 0, 结合表 4 中模型 4 和模型 5 网络位置的回归系数由 0.476 下降为 0.392 的情况, 说明技术标准联盟行为在网络位置与技术创新绩效之间起部分中介作用, H_{1b} 得到验证; 技术标准联盟行为在网络关系强度与技术创新绩效之间直接效应的 95% 置信区间为 [0.194, 0.290], 间接效应的 95% 置信区间为 [0.092, 0.167], 均不包含 0, 结合表 4 中模型 4 和模型 5 网络关系强度的回归系数由 0.576 下降为 0.484 的情况, 说明技术标准联盟行为在网络关系强度与技术创新绩效之间起部分中介作用, H_{1c} 得到验证。

4.2 调节作用检验

为了检验高管团队人际关系技能的调节作用, 将自变量和调节变量进行中心化处理, 回归结果见表 6, 模型 6 包含自变量、调节变量和控制变量, 模型 7 在模型 6 基础上加入自变量与调节变量的交互项。模型 7 的交互项回归结果表明, 高管团队人际关系技能在网络规模与技术标准联盟行为之间的调节作用显著, $\beta = 0.118, p < 0.010, H_{2a}$ 得到验证; 高管团队人际关系技能在网络位置与技术标准联盟行为之间的调节作用显著, $\beta = 0.107, p < 0.010, H_{2b}$ 得到验证; 高管团队人际关系技能在网络关系强度与技术标准联盟行为之间的调节作用显著, $\beta = 0.177, p < 0.001, H_{2c}$ 得到验证。基于此, 说明高管团队人际关系技能水平越高, 网络规模、网络位置、网络关系强度与技术标准联盟行为之间的正向影响越强; 高管团队人际关系技能越低, 网络规模、网络位置、网络关系强度与技术标准联盟行为之间的正向影响就越弱。

4.3 有调节的中介作用检验

为检验有调节的中介作用, 本研究采用李楠等^[47]的方法, 检验结果见表 7。用加减一个标准差的方法, 将高管团队人际关系技能划分为高和低。在低高管

表6 调节作用检验结果
Table 6 Test Results for Moderating Effects

	<i>Tsa</i>	
	模型 6	模型 7
<i>Ein 1</i>	0.258*** (0.030)	0.261*** (0.028)
<i>Ein 2</i>	0.334*** (0.027)	0.332*** (0.026)
<i>Ein 3</i>	0.369*** (0.030)	0.357*** (0.029)
<i>IS</i>	0.440*** (0.027)	0.420*** (0.026)
<i>Ein 1 · IS</i>		0.118** (0.040)
<i>Ein 2 · IS</i>		0.107** (0.038)
<i>Ein 3 · IS</i>		0.177*** (0.041)
<i>IN</i>	0.008 (0.020)	0.021 (0.019)
<i>ES</i>	0.042 (0.015)	0.041 (0.014)
<i>TS</i>	0.033 (0.040)	0.027 (0.038)
<i>PI</i>	-0.033 (0.012)	-0.031 (0.017)
R^2	0.530	0.586
调整的 R^2	0.520	0.574
<i>F</i> 值	146.234***	16.005***

表7 有调节的中介作用检验结果
Table 7 Test Results for Moderated Mediating Effects

	间接效应	95%置信区间	
		下限	上限
网络规模→技术标准联盟行为→技术创新绩效			
中介效应	0.055	0.002	0.110
	低高管团队人际关系技能	0.080	0.033
条件中介效应	中高管团队人际关系技能	0.120	0.082
	高高管团队人际关系技能	0.160	0.102
网络位置→技术标准联盟行为→技术创新绩效			
中介效应	0.070	0.027	0.118
	低高管团队人际关系技能	0.084	0.042
条件中介效应	中高管团队人际关系技能	0.134	0.100
	高高管团队人际关系技能	0.184	0.135
网络关系强度→技术标准联盟行为→技术创新绩效			
中介效应	0.095	0.051	0.142
	低高管团队人际关系技能	0.075	0.030
条件中介效应	中高管团队人际关系技能	0.144	0.109
	高高管团队人际关系技能	0.212	0.164

团队人际关系技能时,网络规模通过技术标准联盟行为对技术创新绩效产生的间接影响显著,间接效应值为0.080,95%置信区间为[0.033,0.135],不包含0;在高高管团队人际关系技能时,网络规模通过技术标准联盟行为对技术创新绩效产生的间接影响显著,间接效应值为0.160,95%置信区间为[0.102,0.223],不包含0。同理,在低高管团队人际关系技能时,网络位置和网络关系强度通过技术标准联盟行为对技术创新绩效产生的间接影响均显著,在高高管团队人际关系技能时,网络位置和网络关系强度通过技术标准联盟行为对技术创新绩效产生的间接影响也均显著。也就是说,当高管团队人际关系技能较低时,网络规模、网络位置和网络关系强度正向影响技术标准联盟行为,进而影响技术创新绩效;当高管团队人际关系技能较高时,网络规模、网络位置和网络关系强度同样正向影响技术标准联盟行为,进而影响技术创新绩效。综上, H_{3a} 、 H_{3b} 和 H_{3c} 得到验证。

5 结论

5.1 研究结果

(1)企业创新网络对技术标准联盟行为具有正向影响。首先,企业创新网络中成员数量多,并具有多元性,企业可获取创新资源的渠道更为丰富,为知识和技术含量较高的技术标准联盟创造更多的合作机会;其次,企业在创新网络中越靠近中心位置,或在

网络中占据较多结构洞,在技术标准联盟中越占有话语权和谈判优势;最后,创新网络关系强度越高,越有助于企业开展稳定和高效的创新合作,提高技术标准联盟成功率。因此,企业创新网络有助于促进技术标准联盟行为。

(2)技术标准联盟行为在企业创新网络对技术创新绩效的影响中起部分中介作用。首先,企业创新网络规模越大,企业选择技术标准联盟伙伴时越具有更多选择,增大技术标准联盟组建可能性,促进企业提升技术创新能力,进而正向影响技术创新绩效。其次,企业创新网络位置优越,有利于企业获取关键性的创新资源,增大组建技术标准联盟的意愿,进而促进技术标准联盟行为,降低企业技术标准化成本,最终提高技术创新绩效。最后,企业创新网络关系紧密,说明创新网络成员之间具有合作基础,相互信任度较高,有助于技术标准联盟关系长期稳定发展,保障创新合作效益,进而提升技术创新绩效。

(3)高管团队人际关系技能在企业创新网络对技术标准联盟行为的影响中具有正向调节作用。企业构建创新网络正向影响技术标准联盟行为,在这个过程中需要双边或多边合作企业多次沟通协调,故较高的高管团队人际关系技能具有正向调节作用。在上述结论的基础上,本研究进一步验证了被高管团队人际关系技能调节的技术标准联盟行为的中介作用,发现企业创新网络与人际关系技能的交互通

过技术标准联盟行为间接影响技术创新绩效,技术标准联盟行为仍然起部分中介作用。

5.2 理论贡献

(1) 已有研究虽然探讨了创新网络对多种开放式创新行为的影响,但鲜有针对联盟行为展开研究。本研究在已有研究基础上,结合社会网络理论,具体剖析了企业创新网络规模、网络位置和网络关系强度对技术标准联盟行为的影响,在一定程度上丰富了创新网络的相关研究,并为未来进一步研究技术标准联盟奠定基础。

(2) 考虑技术标准联盟行为在上述关系之间的中介作用,已有研究多从知识合作、创新能力和环境不确定性等角度解读二者关系^[13]。本研究解释并证实了企业创新网络-技术标准联盟行为-技术创新绩效的作用路径,不仅丰富了理论研究视角,还诠释了技术标准联盟在创新领域的重要研究价值。

(3) 结合高层梯度理论,考虑高管团队人际关系技能在理论模型中产生的作用。本研究证实高管团队人际关系技能较高时,创新网络对技术标准联盟的正向影响更为显著,进而对技术创新绩效的促进作用更强。这一发现为探究技术标准联盟与创新绩效之间的关系开拓了新思路,为企业发展技术标准联盟、提升技术创新绩效提供理论依据。

5.3 管理启示

(1) 充分挖掘创新网络的价值。在大数据信息时代,企业构建与自身发展相适应的创新网络,主动拓展与同行企业、上下游企业、行业协会等主体的关系,扩大创新网络规模,可以使企业摆脱边界的束缚,充分利用外部关系获取创新所需的人力、技术和信息等资源;加强与网络成员的沟通交流频率,注重创新合作伙伴的多元化,争取占据优越的网络位置,保持对创新资源和其他参与主体的掌控能力,以便于获取关键性和异质性资源;持续维护和发展与网络成员之间的合作关系,便于企业进一步选择技术匹配度高、信任度高的合作对象进行长期稳定地合作。

(2) 积极组建或参与技术标准联盟。随着经济全球化,技术标准竞争已成为高技术产业新的竞争范式,企业中高层管理者需认识到技术标准在创新中的重要作用。但开发技术标准的成本较大、风险较高,因此企业应根据自身战略发展目标,积极组建或参与可长期稳定合作的技术标准联盟。企业可基于在创新网络中的前期合作,寻找适当时机与具有共同合作目标的主体开展技术标准联盟活动,联盟内成员通过资源的互补和共享,共同提高技术标准化能力。并在保障联盟稳定的情况下,不断完善联盟内资源的数量和种类,注意协调联盟内部的利润分配方式,避免机会主义行为,保障联盟的可持续性发展。

(3) 注重提高高管团队人际关系技能。在中国社会背景下,敏锐的社交能力和关系网络是企业开拓市场的重要途径。尤其是在创新网络和技术标准联盟中,高管团队人际关系技能具有重要的引导和促

进作用。高管团队人际关系技能高时,企业可敏锐地捕捉到创新合作机会,并通过外显真诚的方式与合作伙伴建立友好关系,赢得合作者信任的同时,掩盖潜在利己动机,获取所需的关键性外部资源;并且善于在企业内部建立紧密的关系网络,需要时从中获得支持,保持员工与企业目标的一致性。有学者认为人际关系技能作为一种“后天”的社会技能,可通过培训、指导和学习加以培养和提高^[9]。因此,企业应注重培养和提高高管团队人际关系技能。

(4) 寻找多种途径提高技术创新绩效。通过本研究结果可以认识到企业创新网络价值和技术标准联盟行为的意义,以及高管团队人际关系技能的重要性。同时,企业应善于利用公益性科技服务平台,推动各种形式的协同创新合作,以提高技术创新绩效。

5.4 研究展望

企业创新网络和技术标准联盟均具有主体多元性,未来可结合不同主体的利益诉求,多角度考察。在技术标准联盟领域中,核心企业是主导联盟的关键角色,未来可继续深入探讨联盟核心企业的创新能力和联盟行为,以及内外部动态因素等对绩效的影响。可尝试扩大样本的分布范围和数量,引入二手数据,将问卷调查与面板数据结合,分析验证变量之间的关系,使研究结果更加可靠。

参考文献:

- [1] SINGH N P, STOUT B D. Knowledge flow, innovative capabilities and business success: performance of the relationship between small world networks to promote innovation. *International Journal of Innovation Management*, 2018, 22(2): 1850014-1-1850014-35.
- [2] PITTMAN J, ARMITAGE D. Network governance of land-sea social-ecological systems in the Lesser Antilles. *Ecological Economics*, 2019, 157: 61-70.
- [3] LAMB J N, MOORE K M, NORTON J, et al. A social networks approach for strengthening participation in technology innovation: lessons learnt from the Mount Elgon region of Kenya and Uganda. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 2016, 14(1): 65-81.
- [4] KIM H D, LEE D H, CHOE H, et al. The evolution of cluster network structure and firm growth: a study of industrial software clusters. *Scientometrics*, 2014, 99(1): 77-95.
- [5] 吴菲菲, 米兰, 黄鲁成. 基于技术标准的企业多主体竞合关系研究. *科学学研究*, 2019, 37(6): 1043-1052.
WU Feifei, MI Lan, HUANG Lucheng. Relationship research of multi-agent co-opetition based on technical standards. *Studies in Science*, 2019, 37(6): 1043-1052.
- [6] 李庆满, 杨皎平, 赵宏霞. 集群内外竞争、标准网络外部性对标准联盟组建意愿和创新绩效的影响. *管理科学*, 2018, 31(2): 45-58.
LI Qingman, YANG Jiaoping, ZHAO Hongxia. Research of how the competition of intra-cluster and inter-cluster, network externality of standard influence the willingness to form a standard alliance and its innovation performance. *Journal of Management Science*,

- 2018, 31(2): 45-58.
- [7] 江山. 论中国标准化战略的转型: 基于欧盟标准化实践的考察. *社会科学*, 2020(6): 113-121.
JIANG Shan. The transformation of standardization strategy in China: comparing with EU standardization practice. *Journal of Social Sciences*, 2020(6): 113-121.
- [8] 荣鹏飞, 苏勇, 张岚. CEO变革型领导、高管团队认知决策行为与企业决策绩效: 团队氛围的调节效应. *复旦学报(社会科学版)*, 2019, 61(3): 167-177.
RONG Pengfei, SU Yong, ZHANG Lan. CEO transformational leadership, TMT's cognitive decision-making behavior and enterprise decision performance: the moderating effect of team climate. *Fudan Journal (Social Sciences Edition)*, 2019, 61(3): 167-177.
- [9] HUANG L, KNIGHT A P. Resources and relationships in entrepreneurship: an exchange theory of the development and effects of the entrepreneur-investor relationship. *Academy of Management Review*, 2017, 42(1): 80-102.
- [10] 倪渊. 核心企业网络能力与集群协同创新: 一个具有中介的双调节效应模型. *管理评论*, 2019, 31(12): 85-99.
NI Yuan. How does the network capability of focal firm affect cluster collaborative innovation? A mediated dual moderation effect model. *Business Review*, 2019, 31(12): 85-99.
- [11] BEAUDRY C, SCHIFFAUEROVA A. Impact of collaboration and network indicators on patent quality: the case of Canadian nanotechnology. *European Management Journal*, 2011, 29(5): 362-376.
- [12] 陈关聚, 张慧. 创新网络中组织异质性、互动强度与合作创新绩效的关系. *中国科技论坛*, 2020(2): 28-35.
CHEN Guanju, ZHANG Hui. Relationship among organizational heterogeneity, interaction intensity and cooperative innovation performance. *Forum on Science and Technology in China*, 2020(2): 28-35.
- [13] 屠兴勇, 王泽英, 张琪, 等. 基于动态环境的网络能力与渐进式创新绩效: 知识资源获取的中介作用. *管理工程学报*, 2019, 33(2): 42-49.
TU Xingyong, WANG Zeying, ZHANG Qi, et al. A study on relationship between network capabilities and incremental innovative performance based on dynamic environment: the mediating effect of knowledge resource acquisition. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2019, 33(2): 42-49.
- [14] EISINGERICH A B, BELL S J, TRACEY P. How can clusters sustain performance? The role of network strength, network openness, and environmental uncertainty. *Research Policy*, 2010, 39(2): 239-253.
- [15] NAJAFI-TAVANI S, NAJAFI-TAVANI Z, NAUDÉ P, et al. How collaborative innovation networks affect new product performance: product innovation capability, process innovation capability, and absorptive capacity. *Industrial Marketing Management*, 2018, 73: 193-205.
- [16] 李薇. 技术标准联盟的本质: 基于对R&D联盟和专利联盟的辨析. *科研管理*, 2014, 35(10): 49-56.
LI Wei. Nature of standard-setting alliance: based on comparisons between R&D alliance and patent alliance. *Science Research Management*, 2014, 35(10): 49-56.
- [17] 文金艳, 曾德明. 标准联盟组合配置与企业技术标准化能力. *科学学研究*, 2019, 37(7): 1277-1285.
WEN Jinyan, ZENG Deming. Alliance portfolio configuration and firms technology standardization capability. *Studies in Science of Science*, 2019, 37(7): 1277-1285.
- [18] WANG D P, WEI X Y, FANG F. The resource evolution of standard alliance by technology standardization. *Chinese Management Studies*, 2016, 10(4): 787-801.
- [19] 王道平, 韦小彦, 方放. 基于技术标准特征的标准研发联盟合作伙伴选择研究. *科研管理*, 2015, 36(1): 81-89.
WANG Daoping, WEI Xiaoyan, FANG Fang. Study on selection of cooperated partners of technical standard R&D alliance based on features of standard. *Science Research Management*, 2015, 36(1): 81-89.
- [20] ZHOU Q, DU W J, HAN W H. Technological standard alliance in China: partner selection and innovation performance. *Journal of Science & Technology Policy in China*, 2012, 3(3): 196-209.
- [21] 文金艳, 曾德明, 赵胜超. 标准联盟网络资源禀赋、结构嵌入性与企业新产品开发绩效. *研究与发展管理*, 2020, 32(1): 113-122.
WEN Jinyan, ZENG Deming, ZHAO Shengchao. Influence of standard-setting alliance's network resource endowment and structure embeddedness on firm's NPD performance. *R&D Management*, 2020, 32(1): 113-122.
- [22] FERRIS G R, TREADWAY D C, KOLODINSKY R W, et al. Development and validation of the political skill inventory. *Journal of Management*, 2005, 31(1): 126-152.
- [23] MINTZBERG H. Power and organization life cycles. *Academy of Management Review*, 1984, 9(2): 207-224.
- [24] 唐乐, 杨付, 杨伟国. 员工政治技能对晋升机会的影响机制研究. *经济管理*, 2019, 41(10): 73-89.
TANG Le, YANG Fu, YANG Weiguo. The effect mechanism of political skill on employee promotability. *Business Management Journal*, 2019, 41(10): 73-89.
- [25] EPITROPAKI O, KAPOUTSIS I, ELLEN B P, et al. Navigating uneven terrain: the roles of political skill and LMX differentiation in prediction of work relationship quality and work outcomes. *Journal of Organizational Behavior*, 2016, 37(7): 1078-1103.
- [26] ROST K. The strength of strong ties in the creation of innovation. *Research Policy*, 2011, 40(4): 588-604.
- [27] ZAHEER A, BELL G G. Benefiting from network position: firm capabilities, structural holes, and performance. *Strategic Management Journal*, 2005, 26(9): 809-825.
- [28] 刘学元, 丁雯婧, 赵先德. 企业创新网络中关系强度、吸收能力与创新绩效的关系研究. *南开管理评论*, 2016, 19(1): 30-42.
LIU Xueyuan, DING Wenjing, ZHAO Xiande. Firm's strength of ties within innovation network, absorptive capacity and innovation performance in the Chinese manufacturing industries. *Nankai Business Review*, 2016, 19(1): 30-42.
- [29] 王道平, 韦小彦, 邹思明, 等. 技术标准联盟主导企业标准化能力研究. *中国科技论坛*, 2017(2): 92-97.
WANG Daoping, WEI Xiaoyan, ZOU Siming, et al. Standardization capability of leading enterprises in technology standard alliance. *Forum on Science and Technology in China*, 2017(2): 92-97.
- [30] 戴海闻, 曾德明, 张运生. 标准联盟组合嵌入性社会资本对企业创新绩效的影响研究. *研究与发展管理*, 2017, 29(2):

- 93-101.
DAI Haiwen, ZENG Deming, ZHANG Yunsheng. Social capital embedded in standard alliance portfolio and its impact on enterprises' innovation performance. *R&D Management*, 2017, 29(2): 93-101.
- [31] LECHNER C, LEYRONAS C. The competitive advantage of cluster firms: the priority of regional network position over extra-regional networks: a study of a French high-tech cluster. *Entrepreneurship & Regional Development*, 2012, 24(5/6): 457-473.
- [32] 陈祖胜, 叶江峰, 林明, 等. 联盟企业的网络位置差异、行业环境与网络位置跃迁. *管理科学*, 2018, 31(2): 96-104.
CHEN Zusheng, YE Jiangfeng, LIN Ming, et al. Difference of alliances firm's network position, industrial environment and network position promotion. *Journal of Management Science*, 2018, 31(2): 96-104.
- [33] 张红娟, 谭劲松. 联盟网络与企业创新绩效: 跨层次分析. *管理世界*, 2014, 30(3): 163-169.
ZHANG Hongjuan, TAN Jinsong. The alliance network and the performance of firm's innovation: a cross-level analysis. *Journal of Management World*, 2014, 30(3): 163-169.
- [34] GOERZEN A. Alliance networks and firm performance: the impact of repeated partnerships. *Strategic Management Journal*, 2007, 28(5): 487-509.
- [35] 詹坤, 邵云飞, 唐小我. 联盟组合网络特征对创新能力影响的实证研究. *科学学研究*, 2017, 35(12): 1910-1920.
ZHAN Kun, SHAO Yunfei, TANG Xiaowo. An empirical study of alliance portfolio network characteristics and innovation capability. *Studies in Science of Science*, 2017, 35(12): 1910-1920.
- [36] BLIND K. The impacts of innovations and standards on trade of measurement and testing products: empirical results of Switzerland's bilateral trade flows with Germany, France and the UK. *Information Economics and Policy*, 2001, 13(4): 439-460.
- [37] WASSMER U. Alliance portfolios: a review and research agenda. *Journal of Management*, 2010, 36(1): 141-171.
- [38] WEI L Q, CHIANG F F T, WU L Z. Developing and utilizing network resources: roles of political skill. *Journal of Management Studies*, 2012, 49(2): 381-402.
- [39] 王艳子, 罗瑾琰, 李倩. “面子”文化情境下团队领导外部社会网络对团队创造力的影响. *中国科技论坛*, 2016(3): 145-149.
WANG Yanzi, LUO Jinlian, LI Qian. Effect of team leader's external social network on team creativity in the Chinese face cultural context. *Forum on Science and Technology in China*, 2016(3): 145-149.
- [40] 肖宇佳, 潘安成. “以理”还是“人情”? 创业者政治技能与资源获取. *管理科学学报*, 2018, 21(2): 48-67.
XIAO Yujia, PAN Ancheng. Being rationality or emotional? Entrepreneurs' political skills promote resource acquisition. *Journal of Management Sciences in China*, 2018, 21(2): 48-67.
- [41] PRAJOGO D I, AHMED P K. Relationships between innovation stimulus, innovation capacity, and innovation performance. *R&D Management*, 2006, 36(5): 499-515.
- [42] 禹献云, 周青. 外部搜索策略、知识吸收能力与技术创新绩效. *科研管理*, 2018, 39(8): 11-18.
YU Xianyun, ZHOU Qing. Impact of external search tactics and knowledge absorptive capacity on technology innovation performance. *Science Research Management*, 2018, 39(8): 11-18.
- [43] FANG G, PIGNEUR Y. The integrative model of international innovation network and performance// WU X B, SHI Y J, JIA J, et al. *Proceedings of the Third International Symposium on Global Manufacturing and China*. Hangzhou: Institute for Manufacturing, 2007: 167-174.
- [44] 窦红宾, 王正斌. 网络结构、吸收能力与企业创新绩效: 基于西安通讯装备制造产业集群的实证研究. *中国科技论坛*, 2010(5): 25-30.
DOU Hongbin, WANG Zhengbin. Network structure, absorptive capacity and enterprises' innovation performance. *Forum on Science and Technology in China*, 2010(5): 25-30.
- [45] 谷丽, 任立强, 洪晨, 等. 知识产权服务中合作创新行为的产生机理研究. *科学学研究*, 2018, 36(10): 1870-1878.
GU Li, REN Liqiang, HONG Chen, et al. Research on the mechanism of cooperative innovation behavior in intellectual property service. *Studies in Science of Science*, 2018, 36(10): 1870-1878.
- [46] 张生太, 梁娟. 组织政治技能、组织信任对隐性知识共享的影响研究. *科研管理*, 2012, 33(6): 31-39.
ZHANG Shengtai, LIANG Juan. The impact of organizational political skill and organizational trust on tacit knowledge sharing. *Science Research Management*, 2012, 33(6): 31-39.
- [47] 李楠, 葛宝山. 创业团队认知多样性对团队绩效的影响: 一个有调节的双中介模型. *经济管理*, 2018, 40(12): 123-137.
LI Nan, GE Baoshan. The impacts of cognitive diversity of entrepreneurial team on team performance: a moderated double-mediation model. *Business Management Journal*, 2018, 40(12): 123-137.

Relationship between Innovation Network and Technology Innovation Performance: Based on Technology Standard Alliance Behavior and Interpersonal Skill

JIANG Hong¹, GAO Sipeng², LIU Wentao¹

1 Business and Management School, Jilin University, Changchun 130022, China

2 Institute of Guangdong, Hong Kong and Macao Development Studies, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China

Abstract: Technology standard alliance is an important way for enterprises to break organizational boundaries and obtain key resources needed for standard innovation from outside. At present, there are not many researches on technology standard alliance. The relevant research mainly focuses on the characteristics and the motivation of the alliance, and its relationship with performance. However, the research perspective is relatively onefold, and there is no research that combines interpersonal skill to explore how enterprises can effectively implement technology standard alliance behavior in innovation strategies.

Based on the social network theory, high-level echelon theory and structure-conduct-performance research paradigm, the technology standard alliance behavior and top management team interpersonal skill are introduced into the relationship mechanism between the enterprise innovation network and technology innovation performance. Construct a moderated mediation model with the technology standard alliance behavior as the mediator variable and TMT interpersonal skill as the moderator variable is constructed. Through a questionnaire survey of middle and senior managers who are familiar with technology innovation and market competition environment. Collected 366 valid questionnaires from 11 provinces and cities such as Beijing, Guangdong and Zhejiang for electronic and communication equipment, automobile and rail transit equipment and biopharmaceutical manufacturing enterprises are collected. The theoretical model is tested and analyzed by using Spss 21.0 and Amos 24.0 software. The results show that: enterprise innovation network has a positive and significant impact on technology standard alliance behavior, and the behavior plays a partial mediating effect between the enterprise innovation network and the technology innovation performance group. The top management team interpersonal skill plays a positive moderating effect before the enterprise innovation network and the behavior of technology standard alliance. Furthermore, the interaction between the enterprise innovation network and the top management team interpersonal skill indirectly affects the technology innovation performance through the behavior of technology standard alliance.

By exploring the mediating role of technology standard alliance behavior in the model, the research enriches the theoretical understanding of the relationship path between the enterprise innovation network and technology innovation performance, and expands the research of technology standard alliance in the field of innovation; and the analysis of the influencing factors of top management team interpersonal skill is carried out to deepen the micro-research on interpersonal skill and innovation networks, and the behavior of technology standard alliance. The research results can also help guide the enterprise how to improve the technology innovation performance through the innovation network, technology standard alliance and interpersonal skill.

Keywords: enterprise innovation network; technology standard alliance behavior; technology innovation performance; interpersonal skill; top management team

Received Date: June 10th, 2020 **Accepted Date:** May 19th, 2021

Funded Project: Supported by the National Natural Science Foundation of China (71774067)

Biography: JIANG Hong, doctor in management, is a professor in the Business and Management School at Jilin University. Her research interests include technology standardization, innovation and strategic management. Her representative paper titled “The adaptive mechanism between technology standardization and technology development: an empirical study” was published in the *Technological Forecasting & Social Change* (Volume 135, 2018). E-mail: jiang_hong@jlu.edu.cn

GAO Sipeng, doctor in management, is a research fellow at post-doctoral working station in the Institute of Guangdong, Hong Kong and Macao Development Studies at Sun Yat-sen University. Her research interest focuses on Innovation and regional economic development. Her representative paper titled “Competition of technology standards in industry 4.0: an innovation ecosystem perspective” was published in the *Systems Research and Behavioral Science* (Volume 37, 2020). E-mail: gaosp3@mail.sysu.edu.cn

LIU Wentao is a Ph.D candidate in the Business and Management School at Jilin University. Her research interests include innovation alliances and strategic management. Her representative paper titled “Knowledge integration capability, alliance management capability and technical standard alliance performance” was published in the *Studies in Science of Science* (Issue 9, 2019). E-mail: liuwt19@mails.jlu.edu.cn □

(责任编辑: 刘思宏)