

引用格式: 严喆, 胡静. 国际标准化能力的影响研究: 以信息通信行业为例[J]. 标准化学报, 2026(10): 19-29.
YAN Zhe, HU Jing. A Study on the Impact of International Standardization Capabilities: The Case of the Information and Communications Technology Sector[J]. Journal of Standardization, 2026(10): 19-29.

国际标准化能力的影响研究：以信息通信行业为例

严喆^{1,2} 胡静^{1,2*}

(1.中国计量大学 管理科学与工程学院; 2.中国计量大学“一带一路”区域标准化研究中心)

摘要: 【目的】探究信息通信企业技术引进、合作研发与专利国际化对国际标准化能力的影响及环境不确定性的调节作用。【方法】以2010—2022年29家信息通信行业上市企业面板数据为样本,以企业参与ITU发布的国际标准数量衡量国际标准化能力,以专利许可受让数量、合作产出专利数量、获得授权的PCT专利数量分别衡量技术引进、合作研发与专利国际化,以关税额刻画环境不确定性,控制研发投入、资产规模、营业收入与企业年龄,运用固定效应模型进行回归分析。【结果】技术引进、合作研发与专利国际化均显著正向影响国际标准化能力,效应大小依次为合作研发($\beta=2.156$)、技术引进($\beta=1.236$)、专利国际化($\beta=0.521$);环境不确定性对三者均具有显著正向调节作用;初创型企业3种模式均显著有效,成长型企业仅合作研发显著,成熟型企业合作研发与专利国际化显著而技术引进不显著;稳健性检验支持核心结论。【结论】信息通信企业应以合作研发为核心提升国际标准化能力。初创期企业需同时依托3种模式,成长期企业应重点构建合作研发网络,成熟期企业需强化合作研发与专利布局。政府应加大联合研发资助与海外专利布局支持力度,建立专利成果向国际标准转化的平台。

关键词: 国际标准化能力; 技术引进; 合作研发; 专利国际化

DOI编码: 10.3969/j.issn.2097-857X.2026.10.002

A Study on the Impact of International Standardization Capabilities: The Case of the Information and Communications Technology Sector

YAN Zhe^{1,2} HU Jing^{1,2*}

(1.School of Economics and Management, China Jiliang University; 2. Belt and Road Regional Standardization Research Center, China Jiliang University)

Abstract: [Objective] The study aims to investigate the impact of technology introduction, collaborative R&D and patent internationalization on the international standardization capabilities of information and communications technology (ICT) firms, as well as the moderating role of environmental uncertainty. [Methods] Using panel data from 29 listed ICT enterprises between 2010 and 2022 as the sample, international standardization capability was measured by the number of international standards published by the ITU in which the enterprises participated. Technology introduction, collaborative R&D and patent internationalization were measured by the number of patent

基金项目: 本文受国家社会科学基金项目“技术标准联盟视角下企业科技自立自强的差异化路径”(项目编号: 23BGL079)资助。

作者简介: 严喆, 硕士研究生, 研究方向为国际标准化。

胡静, 通信作者, 副教授, 研究方向为标准化、质量管理。

licences acquired, the number of patents resulting from collaboration, and the number of PCT patents granted, respectively. Environmental uncertainty was characterized by the tariff rate. while controlling for R&D expenditure, asset size, operating revenue and firm age, and employing a fixed-effects model for regression analysis. [Results] Technology introduction, collaborative R&D and patent internationalization all exert a significant positive influence on international standardization capacity, with the magnitude of the effects being, in order: collaborative R&D ($\beta=2.156$), technology introduction ($\beta=1.236$) and patent internationalization ($\beta=0.521$); environmental uncertainty exerts a significant positive moderating effect on all three; for start-up firms, all three models are significantly effective; for growth-stage firms, only collaborative R&D is significant; for mature firms, collaborative R&D and patent internationalization are significant whilst technology introduction is not; robustness tests support the core conclusions. [Conclusion] Information and communications technology enterprises should focus on collaborative R&D as the core strategy for enhancing their international standardization capabilities. Start-up enterprises need to rely on all three models simultaneously; growth-stage enterprises should prioritize the establishment of collaborative R&D networks; and mature enterprises need to strengthen collaborative R&D and patent portfolio development. The government should increase funding for joint R&D and support for overseas patent portfolio development, and establish a platform for converting patents into international standards.

Keywords: international standardization capabilities; technology introduction; collaborative R&D; patent internationalization

0 引言

近年来,为提升国际竞争优势,企业将国际标准作为掌握技术话语权和市场主导权的重要标志。它不仅为企业提供了高效且成本较低的技术基础,还凭借其内在价值和功能,对促进国际贸易扩展和经济增长起到了关键作用。利用标准武装产品已成为企业提升国际竞争力的重要手段。对企业而言,标准化工作不仅是技术“走出去”的核心环节,更是从“追随者”向“引领者”转变的战略路径。在知识经济背景下,信息通信企业逐渐成为各国经济增长的主要动力。在移动通信系统从1G到5G的发展过程中,国际标准制定日益成为信息通信企业竞争的核心领域。各企业加快核心技术研发创新,积极参与国际标准制定,以争夺市场竞争优势。

现有关于标准国际化的研究多从宏观制度环境出发,探讨标准走出去的外部条件与路径选择。刘春卉^[1]指出,中国标准走出去的关键影响因素涵盖标准本身的质量水平、标准国际化人才储

备、标准制定主体的参与度以及标准的推广应用程度等多个维度。然而,这类研究主要聚焦于国家层面的政策设计与产业环境优化,对于作为标准制定与实施核心主体的企业,其如何通过内部技术创新模式选择来提升国际标准化能力,现有文献仍缺乏系统性的微观机制分析。目前研究多从网络、创新、组织等角度探讨企业国际标准化能力的提升路径,较少有文献从技术创新模式选择视角对这一问题进行深入分析。并且,现有关于国际标准化能力的研究仍单纯采用“国际标准采用率”这一变量来衡量国际标准化水平,缺乏对其全面测度。此外,关于信息通信企业如何在国际标准化竞争中获得优势,现有文献也未给予充分关注。因此,本研究主要解决以下问题:信息通信企业的3种技术创新模式——技术引进、合作研发、专利国际化,如何影响其国际标准化能力?环境不确定性如何调节这些技术创新模式与国际标准化能力之间的关系?具体而言,本研究使用2010—2022年国际电信联盟(International Telecommunication Union, ITU)框架下的国际标

准化能力数据, 以及信息通信企业的专利受让、合作专利数量、PCT专利数据, 运用固定效应模型进行实证回归分析。

基于此, 本文提出了企业技术创新模式与国际化能力关系的理论假设, 研究了技术引进、合作研发、专利国际化3种模式的作用机制及环境不确定性的调节效应, 以期与信息通信企业在国际标准竞争中获取优势提供实践参考。

1 理论分析与研究假设

1.1 技术引进与国际化能力

技术引进是指企业或其他组织会根据自身需求, 择优从外部引进那些自身缺乏、未掌握或急需的技术^[2]。Tsai等^[3]研究341家中国台湾电子制造企业1998—2002年间的发现, 技术引进对企业研发创新全要素生产率有显著的促进作用。肖利平等^[4]发现, 发展中国家通过合适的技术引进方式有助于更加快速地实现本国技术进步和技术创新。Ling等^[5]研究发现, 技术引进能够在短时间内将企业技术水平提升到领先技术地位, 提高全要素生产率, 并能对引进技术进行二次创新, 实现企业技术创新, 形成技术领先优势。余泳泽等^[6]指出, 现阶段企业不再是单纯盲目引进技术, 而是在充分激发自身创新潜力的同时, 更加注重将技术引进转化为自主技术, 刺激企业自主创新和技术跨越。

基于此, 本文提出以下假设H1: 企业技术引进水平与国际化能力呈正相关。

1.2 合作研发与国际化能力

合作研发是指2个及以上组织基于共同目标, 通过契约联合投入资源、共担风险并共享成果的技术或产品研发活动。合作研发通过提高技术创新水平来加快技术产品产出, 进而提升国际化能力。Mitchell等^[7]认为, 企业更倾向于建立合作关系, 来获取所需资源, 因为这种方式的操作性以及收益更好。Song等^[8]表明, 海外研发机构与东道国知识密集区域的关系越密切, 越能从该区域中吸收战略性知识。Eric^[9]则指出, 企业

开展技术开发往往可以根据地方客户的需求进行决策。Singh^[10]指出, 企业可以通过融入本地供应链, 利用区域供应商的产品和服务获取所需核心技术, 进而吸收外部知识、强化技术储备, 并提升研发效率。Yoneyama^[11]指出, 通过加强企业与旗下研发机构之间的联系, 公司能够获取更多有价值的信息, 并在知识、资金与人力要素的流动中更好地共享资源, 从而提升创新绩效。Larissa等^[12]认为, 新知识通常在具备高度流动性和持续演化能力的组织中涌现, 因此组织结构必须保持灵活, 以跟上知识更新与演进的速度。

基于此, 本文提出以下假设H2: 企业合作研发程度与国际化能力呈正相关。

1.3 专利国际化与国际化能力

专利国际化是指专利申请人将其发明或设计的专利权扩大到国外或多个地区, 通过多边或双边机制获取跨境保护的过程。Song等^[8]指出, 在专利保护强度较高的地区, 跨国公司更愿意进行技术转移; 而在专利保护力度较弱的区域, 其技术转移意愿则显著下降。在专利保护较弱的地区, 跨国企业更倾向于对技术采取封闭策略, 阻断先进知识公开传播, 从而在一定程度上抑制了当地企业的技术创新进程^[13]。专利国际化通过在国际范围内授予发明人专有权, 增强了投资者对研发的信心, 从而激发他们投入创新并提升创新产出^[14]。Oelkers^[15]发现, 对于研发能力较弱的发展中国家企业而言, 专利国际化使其能够在自身处于劣势的领域对先进技术进行模仿, 并逐步开展自主创新。

基于此, 本文提出以下假设H3: 企业专利国际化与国际化能力呈正相关。

1.4 环境不确定性的调节作用

(1) 环境不确定性对技术引进与国际化能力的调节作用。外部环境是企业获取资源的客观条件, 也是影响企业战略选择的重要因素。王则仁等^[16]发现, 当环境不确定性较低时, 企业处于较为平稳的竞争环境中, 会选择较为保守的策略, 以较小的风险进行战略选择。

基于此, 本文提出以下假设H4: 环境不确定

性对技术引进与国际标准化能力之间的关系具有正向调节作用。

(2) 环境不确定性对合作研发与国际标准化能力的调节作用。张淑慧等^[17]聚焦环境不确定性对创新绩效与国际化之间关系的影响,发现在环境不确定性情境下,不同类型创新模式对研发国际化的影响路径不同;在高环境不确定性的情况下,企业表现出更强的风险偏好倾向,对国际化战略选择产生显著作用。刘婧等^[18]发现,环境不确定性可激发企业加强创新投资,促进企业对创新路径的选择。李晓涛等^[19]研究表明,环境不确定性在影响高管决策风险偏好方面具有关键作用,并通过影响企业创新模式的选择,进而影响创新投入与战略选择。

基于此,本文提出以下假设H5: 环境不确定性对合作研发与国际标准化能力之间的关系具有正向调节作用。

(3) 环境不确定性对专利国际化与国际标准化能力的调节作用。王则仁等^[16]研究环境不确定性如何通过“创新注意力”中介机制影响创新绩效,发现环境不确定性正向激发创新注意力。在高度不确定性的环境中,企业更倾向于通过国际专利将研发成果(如通过PCT途径)扩展至多个国家市场,以提高标准兼容性并降低适应成本;同时,不同国家的市场反馈与政策导向,有助于企业构建符合国际标准的体系。

基于此,本文提出以下假设H6: 环境不确定性对专利国际化与国际标准化能力之间的关系具有正向调节作用。

2 研究设计

2.1 数据来源与处理

本文以29家全球信息通信行业上市企业为研究对象,收集其2010—2022年的相关数据。其中,专利相关数据(包括必要专利数、PCT专利数及技术引进相关专利)均来自世界知识产权组织(WIPO);合作研发专利数据基于欧洲专利局

(EPO)提供的信息。企业资产、研发支出和企业成立年限等数据,主要参考各企业的年度报告及全球上市公司数据库(OSIRIS)。鉴于ITU是联合国负责通信技术标准的专门机构,本文借鉴现有成果^[20],选取ITU官网公开的国际标准作为样本数据。ITU官方网站上公开的国际标准制定机构信息通常以电子邮件地址的形式展示,通过解析这些邮箱的域名注册信息,可以识别出企业是否参与该国际标准的制定。基于此,本文采用ITU数据对企业国际标准化能力进行测算和分析,综合考虑控制变量数据的可获得性以及连续性,最终筛选出29家有效企业。

2.2 变量测量

2.2.1 因变量

本文因变量为国际标准化能力(International Standardization Capability, ISC),其通过企业参与制定并由ITU正式发布的标准数量表征企业具备的国际标准化能力^[21]。借鉴技术标准国际化能力测量方法,并结合信息通信行业企业的特点,本文以企业参与制定并发布的ITU国际标准数量作为衡量其国际标准化能力的指标。

2.2.2 自变量

(1) 技术引进。企业通过技术引进可以用较低的成本获取外部先进的技术和知识,从而提升自身的创新能力和研发效率。蔡红等^[22]将跨国专利许可视为国际技术转移的代理变量,分析了中国在跨国专利许可背景下,技术获取受技术相似性、对外技术依存度和地理距离等因素的影响。Paola等^[23]在研究跨国公司对于子公司或母国其他公司的技术溢出效应时,采用了专利许可数量作为衡量指标之一。郜志雄等^[24]指出,全球通信企业之间的技术转让以专利转让为主,通过专利输出和输入,加强经济发达地区和欠发达地区的技术合作交流,促进经济平衡发展。谢祥等^[25]研究指出,专利转让在科技水平高和经济发达程度较高的地区较为频繁,这些地区能够促进专利转让成果的快速转化。因此,本文选取企业当年在国内外被许可专利数量与国内外受让专利数量之和,

作为衡量企业技术引进水平的指标。

(2) 合作研发。其是指2个以上组织(如企业、高校、科研机构等)通过签订合同,共同投入资金、技术和人力资源,协同进行研究开发活动,并共享研发成果与共担风险的过程。通过与合作伙伴的协作,企业可以更快地将研发成果推向市场,满足客户需求。李阳等^[26]将专利合作规模定义为参与技术合作的组织数(即专利申请人数),用于衡量合作研发广度;刘凤朝等^[27]在比较华为与三星的研发国际化模式时,选取2家公司与外国企业合作研发所产生的专利数量作为衡量指标;Dominique等^[28]则将企业跨国合作研发获得的专利数量视为企业技术国际推广的替代变量。因此,本文以企业在某一年度内与国内外组织合作产出的专利数量,作为衡量合作研发的指标。

(3) 专利国际化。对于专利国际化的测算,本文采用PCT专利数量作为代理变量。PCT专利数量既能体现企业或国家在全球范围内的创新活力,也能反映其在国际市场中的竞争战略和知识产权布局能力。因此,本文以企业当年被授权的PCT专利数量作为衡量专利国际化的指标。

2.2.3 调节变量

环境不确定性是指外部环境中未来事件的不确定性程度,即企业在面对外部环境时,对未来变化(如政策、市场、技术、竞争等)的可预测性。因此,本文采用企业当年关税额作为衡量环境不确定性的指标。

2.2.4 控制变量

本文选取以下控制变量:

(1) 研发投入。Blind等^[29]在探讨企业参与标准化联盟的影响因素时,将R&D支出作为控制变量,以控制企业技术能力对标准化参与的干扰。本文采用各企业当年研发投入的绝对数额,并作对数处理。

(2) 企业资产。资产规模较大的企业通常具有较高的知名度和信誉,在国际标准化活动中能获得更多的关注和支持^[30]。本文采用各企业当年拥有资产的绝对数额,并作对数处理。

(3) 企业营业收入。Jaffe等^[31]在研究中以营业收入控制个体研发能力差异。本文采用各企业当年营业收入的绝对数额。

(4) 企业年龄。企业年龄从成立时起算,为各企业截至当年的成立年数(绝对值)。

3 实证结果和分析

3.1 计量模型选择

根据先前对技术引进、合作研发及专利国际化如何影响企业国际标准化能力的机制分析,以及模型中的变量的选择,本文构建了评估技术引进、合作研发及专利国际化对企业国际标准化能力影响的模型,见式(1)~式(3):

$$Isc_{it1} = \beta_0 + \beta_1 Intro_{it} + \beta_4 R\&D_{it} + \beta_5 Asset_{it} + \beta_6 Sales_{it} + \beta_7 Age_{it} + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$Isc_{it2} = \beta_0 + \beta_2 Coope_{it} + \beta_4 R\&D_{it} + \beta_5 Asset_{it} + \beta_6 Sales_{it} + \beta_7 Age_{it} + \varepsilon_i \quad (2)$$

$$Isc_{it3} = \beta_0 + \beta_3 Pct_{it} + \beta_4 R\&D_{it} + \beta_5 Asset_{it} + \beta_6 Sales_{it} + \beta_7 Age_{it} + \varepsilon_i \quad (3)$$

式中: Isc_{it1} 、 Isc_{it2} 、 Isc_{it3} 分别为*i*企业*t*时间内的受技术引进、合作研发、专利国际化3个变量影响的国际标准化能力; $Intro_{it}$ 、 $Coope_{it}$ 、 Pct_{it} 分别为企业的技术引进水平、合作研发实力与专利国际化水平; $R\&D_{it}$ 、 $Asset_{it}$ 、 $Sales_{it}$ 、 Age_{it} 为控制变量,分别为企业的研发投入、资产、营业收入和企业年龄; β_0 为截距项, $\beta_1 \sim \beta_7$ 为各变量的回归系数; ε_{it} 为随机误差项。

3.2 基准回归分析

本文使用Stata 18.0软件,采用的数据为面板数据,因此进行*F*检验和Hausman检验以确定最终模型,检验结果见表1。

*F*检验用于判断混合回归模型和固定效应模型的适用性。由表1可知, *F*统计量的*P*值为0.000,在1%水平上显著,说明固定效应模型优于混合回归模型。Hausman检验用于比较随机效应模型和

表1 F检验和Hausman检验结果

变量	F检验		Hausman检验	
	F统计量	P值	X ² 统计量	P值
<i>Intro</i>	13.23	0.0000	42.60	0.0000
<i>Coope</i>	14.50	0.0000	51.92	0.0000
<i>Pct</i>	12.76	0.0000	38.52	0.0000

固定效应模型，其*P*值也为0.000，在1%水平上显著，说明固定效应模型优于随机效应模型。综上，本文采用固定效应模型进行回归分析。

回归结果见表2。其中，模型1~3仅纳入单个核心解释变量（技术引进、合作研发、专利国际化），未加控制变量；模型4~6在模型1~3的基础上逐步加入研发投入、企业资产、营业收入、企业

年龄等控制变量；模型7同时纳入3个核心解释变量及全部控制变量。

基准回归采用逐步回归法。由表2可知，技术引进、合作研发与专利国际化均对企业国际化能力具有显著正向影响（*P*<0.01），假设H1~H3得到验证。未加入控制变量时，三者的系数分别为1.568、1.851和1.865；加入研发投入、资产、营业收入与企业年龄等控制变量后，系数分别为1.346、1.589和1.111，核心结论保持稳健。在全模型（模型7）中，三者的系数分别为1.236、2.156和0.521。其中，合作研发的正向效应最强，技术引进次之，专利国际化相对最弱。

3.3 稳健性检验

在面板分析中，由于样本个体存在差异性，极有可能引发异方差问题，本文在固定效应回归中

表2 基准回归结果

变量	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6	模型7
<i>Intro</i>	1.568*** (3.686)			1.346*** (3.201)			1.236*** (2.802)
<i>Coope</i>		1.851*** (5.768)			1.589*** (5.113)		2.156*** (5.956)
<i>Pct</i>			1.865*** (4.848)			1.111** (2.541)	0.521** (1.294)
<i>R&D</i>				3.782*** (4.811)	3.699*** (4.826)	3.822*** (4.827)	3.977*** (5.198)
<i>Asset</i>				-1.669 (-0.963)	-2.018 (-1.193)	-2.759 (-1.566)	-2.203 (-1.273)
<i>Sales</i>				-0.676 (-0.566)	-0.496 (-0.431)	-0.285 (-0.241)	0.343 (0.292)
<i>Age</i>				3.694* (1.859)	3.604* (1.876)	3.296* (1.658)	2.275 (1.166)
<i>_cons</i>	-1.731 (-0.960)	-3.578** (-2.407)	-3.475** (-2.000)	-39.266* (-1.796)	-34.207 (-1.597)	-19.968 (-0.831)	-47.859** (-2.002)
<i>N</i>	377	377	377	377	377	377	377
<i>R</i> ²	0.038	0.087	0.063	0.165	0.201	0.156	0.222
<i>F</i>	13.586	33.271	23.499	13.514	17.208	12.633	13.884

注：括号内为*t*值；***表示*P*<0.01，**表示*P*<0.05，*表示*P*<0.10。

采用稳健标准误。为进一步检验结果的稳健性，将研究时间窗口从2010—2022年缩短至2012—2022年。表3为稳健性检验结果。

选择2012年为新起点的原因是：2012年4G国际标准正式确立，此后信息通信企业为应对网络用户数量的快速增长，显著加大了技术研发创新力度；而在2012年之前，市场长期由少数几家企业主导，样本数据也主要源于这些企业。因此，将时间窗口调整为2012年以后，有助于在相对统一的技术环境下，进一步分析技术引进、合作研发以及专利国际化对国际标准化能力的影响。

回归结果显示，各解释变量的系数显著为正，且在1%水平上显著，与表2基准回归结果基本一致，进一步验证了本文的研究结论。

3.4 企业发展年限异质性

企业在行业中发展越久，知识资源积累越丰富，越有利于提升自身市场竞争力，但成熟型企业

可能在创新动力方面相对不足。因此，本研究按照企业年龄将样本分为初创型（ $Iscini_{it1}$ ， $Iscini_{it2}$ ， $Iscini_{it3}$ ）、成长型（ $Iscgro_{it1}$ ， $Iscgro_{it2}$ ， $Iscgro_{it3}$ ）和成熟型（ $Iscmat_{it1}$ ， $Iscmat_{it2}$ ， $Iscmat_{it3}$ ）企业3类，以探究不同技术创新模式对企业国际标准化能力的异质性影响。回归结果见表4。

对于成熟型企业而言，合作研发与专利国际化能显著促进国际标准化能力的提升。其中，合作研发的正向效应最大，专利国际化次之，而技术引进的影响不显著。成熟型企业已占据技术领先地位，无需过度依赖外部技术引进，而是更需要通过合作研发巩固技术网络，并通过专利国际化将现有技术进行保护与布局，构建技术壁垒，从而维持市场优势并提升国际标准化能力。

对于成长型企业而言，仅合作研发对国际标准化能力具有显著正向影响。这类企业已具备一定技术基础，但尚未形成专利优势，无需大规模

表3 稳健性检验结果

变量	模型8	模型9	模型10	模型11	模型12	模型13
<i>Intro</i>	1.649*** (3.426)			1.718*** (3.742)		
<i>Coope</i>		1.910*** (5.309)			1.698*** (5.053)	
<i>Pct</i>			1.793*** (4.073)			1.170** (2.481)
<i>R&D</i>				8.450*** (5.929)	8.261*** (5.908)	8.870*** (6.173)
<i>Asset</i>				-5.076** (-2.347)	-5.639*** (-2.670)	-6.942*** (-3.128)
<i>Sales</i>				-1.305 (-1.005)	-0.914 (-0.730)	-0.666 (-0.514)
<i>Age</i>				3.264 (1.048)	3.069 (1.017)	1.886 (0.605)
<i>_cons</i>	-1.594 (-0.785)	-3.354** (-2.023)	-2.765 (-1.382)	-41.885 (-1.532)	-32.773 (-1.217)	-12.803 (-0.421)
<i>N</i>	319	319	319	319	319	319
<i>R²</i>	0.039	0.089	0.054	0.228	0.257	0.207
<i>F</i>	11.737	28.186	16.589	16.819	19.665	14.881

注：括号内为t值；***表示P<0.01，**表示P<0.05，*表示P<0.10。

表4 企业发展阶段异质性回归结果

变量	初创型			成长型			成熟型		
	<i>Iscini_{it1}</i>	<i>Iscini_{it2}</i>	<i>Iscini_{it3}</i>	<i>Iscgro_{it1}</i>	<i>Iscgro_{it2}</i>	<i>Iscgro_{it3}</i>	<i>Iscmat_{it1}</i>	<i>Iscmat_{it2}</i>	<i>Iscmat_{it3}</i>
<i>Intro</i>	2.623 ^{***} (3.882)			0.827 (0.810)			0.394 (0.664)		
<i>Coope</i>		1.863 ^{***} (4.971)			1.648 ^{**} (1.984)			2.657 ^{***} (5.003)	
<i>Pct</i>			0.807 [*] (1.726)			-0.966 (-1.083)			2.292 ^{**} (2.341)
<i>_cons</i>	18.791 (0.856)	13.681 (0.657)	31.653 (1.116)	-27.906 (-0.198)	-8.846 (-0.064)	-98.985 (-0.639)	-253.734 ^{***} (-5.392)	-213.922 ^{***} (-5.057)	-199.021 ^{***} (-4.080)
<i>N</i>	117	117	117	117	117	117	156	156	156
<i>R</i> ²	0.325	0.376	0.248	0.224	0.247	0.227	0.015	0.071	0.093
<i>F</i>	9.934	12.425	6.807	5.934	6.773	6.066	17.401	25.371	19.034

注：括号内为*t*值；***表示*P*<0.01，**表示*P*<0.05，*表示*P*<0.10。

投入专利国际化,也不必过度依赖技术引进。它们正处于转型关键期,亟须通过产学研合作、研发机构协同等外部嵌入与内部部门联动,构建合作研发网络,促进知识、人力与资金流动,以弥补技术短板,进而提升国际标准化能力。

对于初创型企业而言,技术引进、合作研发与专利国际化均能显著促进国际标准化能力的提升。其中,技术引进正向效应最大,合作研发次之,专利国际化相对最弱。初创型企业发展年限较短,但处于技术水平整体较高的时代,亟须学习先进技术。它们识别外部资源的能力较强,能够通过技术引进快速吸收新兴知识,掌握行业发展方向,追赶成熟型企业。同时,通过合作研发共享知识,协同创新,有效提升其国际标准化能力。

3.5 调节效应分析

环境不确定性的调节效应回归结果见表5。由表5可知,合作研发与环境不确定性的交互项(*Coope*×*eu*)系数为0.361,在1%水平上显著;技术引进与环境不确定性的交互项(*Intro*×*eu*)系数为0.364,在5%水平上显著;专利国际化与环境不确定性的交互项(*Pct*×*eu*)系数分别为0.290,且均在5%水平上显著。上述结果表明,环境不确定

表5 调节效应分析结果

变量	模型14	模型15	模型16
<i>Coope</i>	1.823 ^{***} (2.672)		
<i>eu</i>	3.816 ^{***} (3.427)		
<i>Coope</i> × <i>eu</i>	0.361 ^{***} (2.683)		
<i>Intro</i>		0.754 ^{***} (2.845)	
<i>eu</i>		1.545 ^{***} (3.137)	
<i>Intro</i> × <i>eu</i>		0.364 ^{**} (2.233)	
<i>Pct</i>			1.177 ^{***} (3.887)
<i>eu</i>			2.167 ^{***} (4.072)
<i>Pct</i> × <i>eu</i>			0.290 ^{**} (2.337)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes
<i>_cons</i>	12.899 [*] (1.666)	3.344 (0.460)	22.521 ^{***} (2.713)
<i>N</i>	377	377	377
<i>R</i> ²	0.134	0.114	0.144
<i>F</i>	8.123	6.762	8.879

注：括号内为*t*值；***表示*P*<0.01，**表示*P*<0.05，*表示*P*<0.10；*Controls*包括研发投入（*R*&*D*）、企业资产（*Asset*）、营业收入（*Sales*）和企业年龄（*Age*）。

性在技术引进、合作研发及专利国际化与国际化能力的关系中均发挥正向调节效应。因此,假设H4~H6得到验证,即环境不确定性会强化3种技术创新模式对企业国际化能力的正向影响。

4 研究结论与启示

4.1 结论

本文基于2010—2022年29家信息通信上市企业面板数据,运用固定效应模型分析发现:第一,合作研发对国际化能力的正向影响最为突出。共同研发促进了不同主体间技术体系的兼容与融合,且合作各方基于共同经济利益形成国际化推广合力,显著提高了研发成果转化为国际化的可能性。第二,技术引进的促进作用次之,其核心优势在于快速填补技术空白。企业通过引进成熟技术,掌握核心理论与工艺路径,从而能够更快参与国际化制修订并积累技术优势。第三,专利国际化的促进作用相对较弱,因其本质上属于创新成果最终环节的保护行为,缺乏与其他组织的深度协同与沟通,在制定多方接受的国际化方面存在天然劣势。综上,信息通信企业应构建以合作研发为核心、技术引进与专利国际化协同支撑的技术创新体系,将提升国际化能力作为重要的战略目标。

4.2 理论贡献

现有研究多从宏观视角分析技术标准国际化,研究视角较为宏观抽象,缺乏微观企业层面的定量分析,忽视了技术引进、合作研发与专利国际化对国际化能力的作用机制。本文基于信息通信企业面板数据,将上述3种技术创新模式纳入统一分析框架,构建企业国际化能力测度指标,揭示技术创新模式影响国际化能力的内在规律。本文的理论贡献在于:一是拓展了企业技术创新模式与国际化能力的理论研究视角;二是建立了可量化的国际化能力评估体系,为后续研究企业国际竞争力提升与全球价值

链跃升问题提供分析工具与测量基础。

4.3 启示

对于企业而言,为提高国际化能力、提升国际化标准制定的话语权,首先,合作研发是推动企业深度参与国际化制定最有效的方法。企业应加大对联合研发项目的投入,积极与国际领先企业、高校和科研机构开展合作,主动融入国际化组织的研发网络,通过联合制定标准,掌握国际化标准话语权。其次,引进国际先进且标准兼容性强的技术成果,以便与国际化体系接轨,推动“引进—吸收—再创新”的路径升级,实现从单纯模仿到自主创新的转变,为后续国际化的推广奠定基础。最后,企业应注重核心技术的海外专利布局,尤其是潜在标准化技术的优先布局,提升专利质量而非追求数量,加强专利与国际化协同管理能力,构建知识产权与国际化相互转化的内部管理流程。

对于政府而言,从制度层面看,标准制度型开放是推动产业国际竞争力提升的重要路径。信息通信企业在提升国际化能力的过程中,不仅需要依托企业层面的技术创新模式优化,更需要借助标准制度型开放的外部制度红利,借助国际化协同创新平台,推动国内优势标准向国际化转化,实现从产品输出向标准输出的战略转型。政府应引导和支持企业合作研发,加大联合研发项目的财政资助与税收优惠,鼓励企业牵头建立国际化协同创新平台,推动企业联合研发并同步进行国际化研究。完善高水平技术引进的激励政策,支持企业引进国外先进技术,同步开展先进技术的输出与推广。支持企业海外专利布局战略,提供海外专利申请补贴、法律咨询等服务。建立有效的专利转化为国际化的平台,指导企业将自身高价值专利转化为国际化标准,并支持企业深度参与国际化组织,扩大国际影响力。

4.4 不足与展望

本文主要针对信息通信行业进行研究,对其他行业技术创新模式与国际化能力之间关系的探讨相对较少。这种局限性可能导致对同行

业特性和需求的理解不够全面,限制了国际标准化能力在更广泛领域的应用,也阻碍了对其影响的深入分析。未来的研究可以扩展至其他行业,丰富关于企业技术创新模式与国际标准化能力的研究内容。此外,本文的研究对象以少数几个国

家的信息通信企业为主,缺乏对其他国家企业在不同市场环境下的国际标准化能力与全球价值链分工地位关系的深入实证研究和案例分析。未来研究可以开展对世界其他国家企业技术创新模式与国际标准化能力的深入实证研究。

参考文献

- [1] 刘春卉. 中国标准走出去的关键影响因素探析[J]. 标准科学, 2020(8): 6-10.
- [2] 梁月娟, 周振江. 广东省技术引进的国内外经验启示及思考[J]. 广东科技, 2018, 27(12): 76-79.
- [3] Tsai K H, Wang J C. Inward technology licensing and firm performance: a longitudinal study[J]. R&D Management, 2007, 37(2): 151-160.
- [4] 肖利平, 谢丹阳. 国外技术引进与本土创新增长: 互补还是替代: 基于异质吸收能力的视角[J]. 中国工业经济, 2016(9): 75-92.
- [5] Ling L G, Ying Q, Ming L T. The interaction effects of environmental regulation and technological innovation on regional green growth performance[J]. Journal of Cleaner Production, 2017, 162: 894-902.
- [6] 余泳泽, 张先轸. 要素禀赋、适宜性创新模式选择与全要素生产率提升[J]. 管理世界, 2015(9): 13-31, 187.
- [7] Mitchell W, Singh K. Entrenched Success: The Reciprocal Relationship Between Interfirm Collaboration and Business Sales Growth[C]//Academy of Management Proceedings. Briarcliff Manor, 1996: 31-35.
- [8] Song J, Asakawa K, Chu Y U G U. What determines knowledge sourcing from host locations of overseas R&D operations? A study of global R&D activities of Japanese multinationals[J]. Research Policy, 2011, 40(3): 380-390.
- [9] Eric V H. Democratizing innovation: the evolving phenomenon of user innovation[J]. Journal für Betriebswirtschaft, 2005, 55(1): 63-78.
- [10] Singh J. Distributed R&D, cross-regional knowledge integration and quality of innovative output[J]. Research Policy, 2008, 37(1): 77-96.
- [11] Yoneyama S. Internal embeddedness and innovation performance of overseas R&D base: an empirical study[J]. International Journal of Innovation Management, 2013, 17(6): 1340021.
- [12] Larissa R, Santangelo G D. Parent company benefits from reverse knowledge transfer: The role of the liability of newness in MNEs[J]. Journal of world Business, 2013, 48(1): 160-170.
- [13] Kristie B. Does patent harmonization impact the decision and volume of high technology trade? [J]. International Review of Economics and Finance, 2013, 25(Jan.): 35-51.
- [14] Alvi E, Mukherjee D, Ashraf E. Do patent protection and technology transfer facilitate R&D in developed and emerging countries? A semiparametric study[J]. Atlantic Economic Journal, 2007, 35(2): 217-231.
- [15] Oelkers G, Elsey B. The Economic Effects on the International Pharmaceutical Industry of the Trade-Related Aspects on Intellectual Property Rights (TRIPS) Agreement on Patent Protection in Indonesia[J]. ABAC Journal, 2003, 23(1): 34-60.
- [16] 王则仁, 刘志雄. 环境不确定性对软件与信息技术服务企业创新绩效的影响: 创新注意力的中介作用和政府补助的调节作用[J]. 科技进步与对策, 2021, 38(15): 82-89.
- [17] 张淑慧, 王松. 持续创新绩效期望落差对企业研发国际化的影响研究: 内部控制与环境不确定性的调节作用[J]. 商业全球化, 2023, 11(4): 155-168.
- [18] 刘婧, 罗福凯, 王京. 环境不确定性与企业创新投入: 政府补助与产融结合的调节作用[J]. 经济管理, 2019, 41(8): 21-39.
- [19] 李晓涛, 段杰虎. 环境不确定性、高管激励与企业技术创新: 来自重污染企业的经验数据[J]. 会计之友, 2022

- (4): 88-95.
- [20] 刘淑春. 技术标准化、标准国际化与中国装备制造走出去[J]. 浙江社会科学, 2018, 34(8): 16-26, 155.
- [21] 邹思明, 曾德明, 张利飞, 等. 网络关系、技术多元化与企业技术标准化能力[J]. 科研管理, 2017, 38(9): 12-20.
- [22] 蔡虹, 吴凯, 孙顺成. 基于专利引用的国际性技术外溢实证研究[J]. 管理科学, 2010, 23(1): 18-26.
- [23] Paola C, Rajneesh N, Bart V. Role of home and host country innovation systems in R&D internationalisation: a patent citation analysis[J]. Economics of Innovation and New Technology, 2005, 14(5): 417-433.
- [24] 郜志雄, 朱占峰, 严迎丹. 中国专利技术转让: 状况与模式[J]. 特区经济, 2013(1): 145-147.
- [25] 谢祥, 高新宇, 李志鹏, 等. 区域间专利转让的网络结构研究[J]. 科技管理研究, 2019, 39(7): 170-176.
- [26] 李阳, 唐玉洁. 基于专利信息的关键共性技术合作模式研究: 以生物技术领域为例[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(17): 67-77.
- [27] 刘凤朝, 马逸群. 华为、三星研发国际化模式演化比较研究: 基于USPTO专利数据的分析[J]. 科研管理, 2015, 36(10): 11-18.
- [28] Dominique G, Bruno V P. The internationalisation of technology analysed with patent data[J]. Research Policy, 2001, 30(8): 1253-1266.
- [29] Blind K, Mangelsdorf A. Alliance formation of SMEs: Empirical evidence from standardization committees[J]. IEEE Transactions on Engineering management, 2013, 60(1): 148-156.
- [30] Nanette F. Socialism and democracy[J]. Socialism and Democracy, 2007, 3(1): 85-91.
- [31] Jaffe A B, Trajtenberg M, Henderson R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations[J]. The Quarterly Journal of Economics, 1993, 108(3): 577-598.