

技术创新和标准化的融合框架研究： 基于供给侧结构性改革视角

张琴清 李志强 李常洪 阎 伟

摘 要：在新一轮的全球产业结构大调整中，技术创新和标准化的融合发展愈发明显。立足中国情境，提出基于供给侧结构性改革视角的技术创新和标准化的融合理论框架，以进一步厘清融合过程中所蕴含的机理。其中，外部环境主要分析制度供给、产业供给和要素供给对两者融合的外生推力作用；内部核心以“5W1H”作为关键维度，使用战略路线图工具分析两者融合的内生拉力作用。研究认为，要善于利用外部环境资源，并准确把握内部核心环节，才能推动产生“1+1>2”的融合效益，为高质量推动两者融合提供了建议。

关键词：技术创新；标准化；融合框架；供给侧结构性改革

DOI: 10.3773/j.issn.1006-4885.2021.04.095

中图分类号: C93-05 文献标识码: A 文章编码: 1002-9753 (2021) 04-0095-18

1 引 言

技术创新和标准化是经济活力和竞争力的两个方面。传统的观点认为标准化会阻碍技术创新（如，Maxwell, 1998^[1]），但是，在激烈的全球一体化市场中，标准化对技术创新的影响更趋向积极的一面（Blind, 2009^[2]；Choi 等, 2011^[3]），

基金项目：国家发改委重大项目（项目编号：202004002）；山西省社科联重点课题研究项目（项目编号：SSKLZDKT2019016）。

作者简介：张琴清（1986-），山西孝义人，山西大学经济与管理学院博士研究生，研究方向：技术创新与标准化管理。

李志强（1963-），江苏丰县人，山西大学经济与管理学院教授，研究方向：战略与创新管理、标准化研究等。

李常洪（1973-），山西洪洞人，山西大学经济与管理学院教授，研究方向：企业合作与竞争、技术创新与标准化管理等。

阎 伟（1986-），山西古交人，山西省粮食和物资储备局，研究方向：企业协同创新。

通过为技术创新提供标准化平台，约束技术多样性以及形成网络效应等方式直接促进技术创新，也可通过降低信息不对称和交易成本间接推动创新行为（舒辉和刘芸，2015^[4]；Zhou等，2018^[5]）。成功的创新往往与标准化紧密相关，在不阻碍创新的情况下促进标准化，在引入和实施有效标准的同时进行创新（Viardot等，2016^[6]），旨在通过时空资源的优化配置，促成技术创新和标准化之间的融合，进而形成强大的市场竞争优势，实现利润的最大化。技术创新和标准化的融合已经成为驱动企业健康成长、产业转型升级乃至国家经济高质量发展的核心动力和重要支撑。

与此同时，伴随全球新一轮科技革命和产业变革蓬勃兴起，融合趋势愈发明显，技术、专利等资源正在参与标准的研制与应用，标准研制正在渗透到技术创新活动的各个环节，且速度不断加快。德国发布的《新高科技战略——德国创新》（Viardot等，2016^[6]）和中共中央国务院印发的《国家创新驱动发展战略纲要》中，标准占有重要地位，要大力实施标准战略，打造有利于创新的环境。此外，习近平总书记在致第39届国际标准化组织大会的贺信中指出，“标准助推创新发展，标准引领时代进步”；相关部委还制定了《“十三五”技术标准科技创新规划》，等等。技术创新和标准化融合出现在了更多的文件、报告和领导讲话中，是推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革的重要手段之一。

目前，已有的研究文献试图将技术创新和标准化联系起来（Choi等，2011^[3]；Jiang等，2019^[7]）。Den Uijl（2015）^[8]从企业、技术、市场/行业三个层面，综合考虑影响技术竞争的相关因素，阐述技术转化为事实标准的过程，以标准化占据市场主导权。Featherston等（2016）^[9]利用关键的预期创新活动之间需要转换的知识，来预测新兴技术的潜在标准化需求。在此基础上，Ho和O'Sullivan（2018）^[10]通过对各种标准化问题进行系统地分析，构建了更为全面的标准化映射框架，进一步支持复杂的技术创新。舒辉和卫春丽（2013）^[11]以管理体制、监督体制和市场推进体制三个子系统为对象，运用协同学理论，对自主创新与技术标准的融合机制进行分析。吴菲菲等（2019）^[12]认为，企业研发和标准化两者呈现融合发展的趋势，并以两者融合为背景来研究基于技术标准的企业多主体竞合关系。可见，现有研究充分肯定了技术创新和标准化两者融合的必要性和重要性，有助于进一步理解技术创新和标准化之间的正向关系，但是它们主要解决的是融合过程的某个具体问题，而缺乏对两者融合进行系统性和全面性分析的基本理论框架，这是学术界和政策研究领域急需解决的关键问题，也是科技界和标准化界共同关心的课题。

新时代中国经济转向高质量发展阶段，受供给侧结构性改革影响，技术创新和

标准化的融合不断加强。因此，从全局出发，提出了一种基于供给侧结构性改革的技术创新和标准化的融合框架，为决策者制定技术创新战略和标准化战略提供理论性的指导和建议。

2 文献综述

2.1 技术创新和标准化的融合

国内外学者关于技术创新和标准化两者融合的相关研究主要集中在以下四个方面。

从国家标准战略看，进入 21 世纪，发达国家特别注重在国家技术创新体系中发挥标准化的引领和支撑作用，陈春晖等（2007）^[13]、程如烟和罗晖（2007）^[14]指出，日本、德国制定出台了《标准化战略》，强调技术创新和标准化的融合，并获得了卓有成效的研究成果。潘柯良（2014）^[15]在详细研究日本标准化战略的基础上，从标准化促进技术研发以及成立技术标准联盟两个方面入手，同步推进技术创新和标准化，提高经济效益。

从融合机理看，Kano（2000）^[16]以移动通信为例，探讨了标准化中嵌入的技术创新的演化过程。Featherston 等（2016）^[9]、Ho 和 O' Sullivan（2018）^[10]通过绘制一种基于战略路线图的标准化映射框架，阐述了技术创新和技术标准之间积极的相互作用。王黎莹等（2004）^[17]、万钢（2013）^[18]从战略视角提出技术标准研制正在嵌入到技术创新活动的构思、设计、研发、应用、产业化的全链条中，逐渐趋于同步。华鹰（2009）^[19]、麦绿波（2019）^[20]研究标准化与专利的融合。陶忠元和夏婧（2015）^[21]认为要加强技术创新和标准化的互动关联，必须促进技术创新和标准化专业人才合作，借助知识共享和信息互通实现跨领域的融合。舒辉和卫春丽（2013）^[11]提出自主创新与技术标准融合协同的总体框架，从管理体制、监督体制和市场推进体制三个层面出发，对两者融合协同机理和演化过程进行研究。

从融合模式看，程军等（2014）^[22]提出了通过技术创新和技术标准同步联动形成产业来申请专利的“技术创新+标准化→专利技术”模式。陶忠元等（2016a）^[23]的研究表明我国制造业适合实施技术创新（模仿型）战略和标准化（追随型）战略相融合的模式。

从融合测度看，张果和郭鹏（2015）^[24]从企业技术创新能力和技术标准化能力两方面入手，构建了两者的耦合测度模型；陶忠元和薛晨（2016b）^[25]利用耦合度公式计算我国技术创新和标准化的融合水平，得出 2004-2013 年间两者融合趋势稳步上升。

由此可见，已有文献多数侧重于点突破，较为零散。虽然学者们对技术标准创

新框架进行了一些探索，但是，相比之下，国内相关研究还没有对技术创新和标准化的融合体系进行全面系统整合和基本理论建构，更缺少对供给侧结构性改革下如何促进两者融合问题的研究，这将是需要重点解决的关键课题。

2.2 供给侧结构性改革

自 2015 年 11 月习近平总书记首次提出供给侧结构性改革以来，学者们对此展开大量研究。通过梳理已有重要文献，发现供给侧结构性改革常见的分析范式大致有四种：一是对供给侧结构性改革的五大任务“三去一降一补”分别进行分析（林毅夫，2016^[26]；洪银兴，2016^[27]）；二是从供给端入手，探究制度供给、产业供给和要素供给对经济高质量发展的动力机制（徐君等，2016^[28]；徐成龙和庄贵阳，2018^[29]；盛朝迅和黄汉权，2017^[30]；李志强和张琴清，2017^[31]）；三是从经济结构视角，研究企业、产业和区域三个层面的供给侧结构性改革（黄群慧，2016^[32]）；四是从动力结构调整的层面，具体划分为产业结构、产权结构、金融结构和人力资本结构等主要方面来分析供给侧结构性改革问题（马大来和叶红，2020^[33]）。这样，供给侧结构性改革对技术创新和标准化融合的影响也可以选择其中一种或多种范式来进行分析。

综上，针对技术创新和标准化两者融合的研究取得了一定进展，但仍存在两个方面的局限性：其一，已有的国内研究还没有给出一个整体宏观架构，而国外学者提出的技术标准创新框架又体现不出中国特色，不能直接用来解释中国现象，框架的准确性有待增强。其二，围绕供给侧结构性改革和创新（盛朝迅和黄汉权，2017^[30]）、供给侧结构性改革和标准化（李志强和张琴清，2017^[31]）两个主题，均有学者进行了尝试，但是将两者之间的融合置于供给侧结构性改革视角下来进行研究的文献目前还没有。鉴于此，对 Featherston 等（2016）^[9]、Ho 和 O' Sullivan（2018）^[10]、舒辉和卫春丽（2013）^[11]提出的框架进行修改完善，利用供给侧结构性改革理论，试图构建技术创新和标准化两者融合的基本框架。

3 融合框架

3.1 概念内涵

关于技术创新，学术界尚没有形成统一的表述，国内外学者从不同的角度给出了不同的解释，采用傅家骥（1999）^[34]给出的技术创新的定义，即将技术转变为商品、商品进入市场后产生经济效益的行为。技术创新过程主要包括基础研究、应用研究、试验发展、市场引入和市场扩散等阶段（Blind，2006^[35]）。标准化指在产品研制、改进和技术改造的过程中按照新《标准化法》规定的要求制修订、发布和实施企业标准，也可以理解为技术标准化。标准化过程主要包括技术研发（标准

创制前）、标准创制、产业化推广（标准创制后）等阶段（赵朝义等，2011^[36]）。融合指不同要素在时空中向同一个方向演进产生新要素的过程。从这个意义上讲，将技术创新和标准化的融合定义为两者之间的结合，相关技术、人才、资金等要素通过交流整合、相互渗透、优势互补等一系列阶段，同时充分发挥政府和市场的作用，贯通创新链、融入标准链，促进资源配置效率的提升，形成你中有我我中有你的互融格局。

3.2 基本框架

技术创新和标准化的融合既是动态的循环反复过程，又是螺旋上升的共生演进过程。它包括外部环境和内部核心两个构件，以提高各种资源的配置效率为目的，经过输入元素→融合过程→输出成果的周而复始，最终实现融合效应的最大化。当前，我国高质量发展势头逐步强劲，供给侧结构性改革对两者融合起到积极的推进作用。运用供给侧结构性改革思维，绘制两者融合的理论框架（见图1），其中，外部环境主要考虑宏观、中观、微观层面，因此，使用上述研究提到的第二种范式，分析制度供给、产业供给和要素供给对两者融合的外生推力作用，作为框架的输入元素。内部核心是在融合过程和输出成果基本面上分析两者融合的内生拉力作用。融合过程是不同的参与主体通过识别合适的时机对技术创新和标准化过程中涉及到的知识、技术、产业进行结合，是框架的核心内容。输出成果主要包括新技术、新标准和新产品。

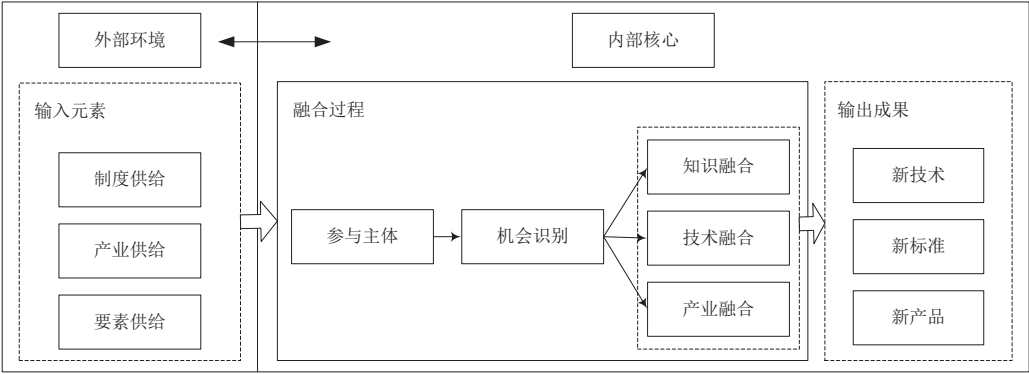
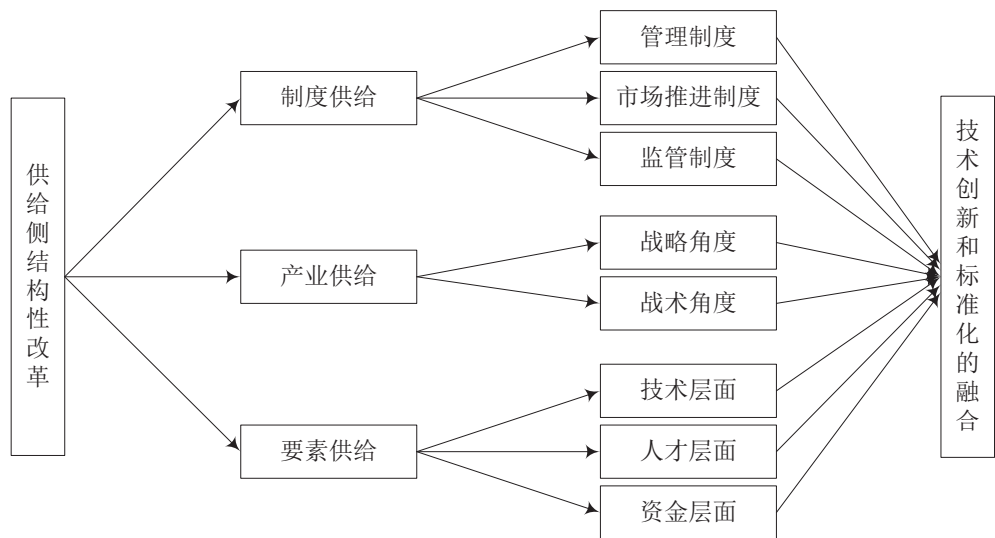


图1 供给侧结构性改革驱动技术创新和标准化融合的理论框架

3.2.1 外部环境

供给侧结构性改革是技术创新和标准化两者融合的重要驱动力量。从制度、产业、要素供给角度提升技术创新和标准化的融合动力，通过给出供给侧结构性改革促进两者融合的外部现实依据，用高质量的转型发展实践加快驱动两者融合，持续提升各类资源的整合力、竞争力、辐射力和向心力，不断增加标准的高端有效供给，

切实推动创新成果迅速转化和扩散，加快市场化和产业化步伐。供给侧结构性改革驱动技术创新和标准化融合的外生框架见图 2。



① 制度供给：营造良好融合生态

制度供给是强化技术创新和标准化融合的根本保障。从制度层面深化供给侧结构性改革，一方面，用制度供给可以巩固融合成果，不断提升人民群众的获得感、幸福感和安全感；另一方面，强调制度供给的及时性，能够积极应对新时代下新问题新需求的随时出现。制度供给主要包括管理制度供给、市场推进制度供给与监管制度供给三方面（舒辉和卫春丽，2013^[11]）。

管理制度供给主要研究顶层设计，涉及国家、区域、产业、企业四个层次，涵盖人才扶持、财税支持等方面，为促进两者融合发展提供良好的政策环境。例如，科技部、质检总局、国家标准委印发的《“十三五”技术标准科技创新规划》提出，要全面实施技术标准战略，健全科技和标准化互动支撑机制，使科技和标准更加紧密结合。国家标准委印发的《国家技术标准创新基地建设总体规划（2017-2020 年）》指出，要加快推动科技研发、标准研制与产业升级协同发展；区域创新基地主要服务区域经济社会发展，领域创新基地主要服务重大产业发展。《国家标准涉及专利的管理规定（暂行）》的发布，为加速标准与专利技术的深度融合创造了有利条件。新《标准化法》第二十八条对技术创新的标准化要求做出了明确规定，等等。这些都为做好新时代技术创新和标准化的融合发展工作提供了根本遵循。

市场推进制度供给主体有政府、中介组织和企业。在技术创新和标准化融合的

市场推进过程中，由于网络外部性效应的存在，容易产生市场失灵现象（杨蕙馨等，2015^[37]）。政府参与的市场推进制度能够通过政策制定、政府采购和政府补贴等手段，引导两者融合目标转为市场需求和战略发展方向。中介组织参与的市场推进制度旨在依托高效完善的市场信息平台，为市场用户提供精准详实的信息服务，提升两者融合的行业规范性。企业参与的市场推进制度是指企业根据自身实际情况针对创新成果和技术标准的扩散应用建立的一整套市场推广机制。

监管制度供给先行，以更严格的监管保证技术创新和标准化融合发展工作的有序开展。始终坚持“融”“管”并举，筑牢两者融合项目质量安全防线，现有的监管制度更加强调全过程监管，包含法律监管机制、市场监管机制、创新/标准化奖惩机制、知识产权制度、第三方（如，审计、媒体）监管机制等。

② 产业供给：提高供给体系质量

技术创新和标准化融合的影响主要集中在产业发展上（Zoo等，2017^[38]）。反过来，实践也已经证明，产业供给水平在一定程度上也决定着技术创新和标准化的融合质量。从产业层面深化供给侧结构性改革，进一步推进产业转型升级，增强产业供给能力，对促进技术创新和标准化的融合起着明显的驱动效应。

从战略角度看，积极推进《中国制造2025》，紧紧抓住新一轮科技革命和产业变革机遇，重点围绕新一代信息技术、节能与新能源汽车、新材料等十大关键领域开展工作，概括地讲，要大力发展高技术产业和先进制造业领域，并在这些领域进一步强化科技创新和标准化的融合，提升装备制造业标准化创新能力。《中国标准2035》项目于2018年3月1日启动，提出要结合5G关键元器件、智慧健康养老等务实开展标准制定工作，并逐步扩展到物联网、信息设备、太阳能光伏领域或行业，这些也都涉及高技术产业和制造业领域。据此，聚焦高技术产业和制造业领域的技术创新和标准化融合发展已经上升到国家战略高度。

从战术角度看，产业供给侧结构性改革以提升技术、产品、标准供给质量为核心，激发新的消费和服务倾向，必将导致产业结构反转，即高技术产业、制造业及服务业占GDP的比重上升，并在制造业服务化和服务业数字化的时代潮流中发展。在此背景下，科技研发和标准研制的融合需求更加强烈，如移动通信产业、新材料产业正在加快实施科研与产业化布局，通过标准化创新能力提升来加速技术成果产业化。

③ 要素供给：优化资源要素配置

企业的竞争首先是要素资源的竞争。从宏观要素层面深化供给侧结构性改革，积极优化技术、人才和资金等创新要素供给，并引导创新要素资源集聚，激发创新

要素活力，促进技术创新和标准化的高效融合，有利于提升产业高质量发展的空间承载力。

技术层面上，突出核心技术供给，释放基于加快创新驱动的“新技术红利”。充分引进和利用高端创新资源，加强人工智能、物联网、新材料、区块链等前沿核心技术研发，并及时将新技术纳入标准，提高关键核心技术标准创新能力，努力占据创新制高点。数据显示，2020 年科技进步对经济增长的贡献率超过 60%，中国 5G 标准必要专利领跑全球。技术供给为经济发展带来的新技术红利日益凸显。

人才层面上，突出高端人才供给，释放基于高素质劳动者的“新人口红利”。积极参与技术创新和标准化工作，实现技术创新和标准化的融合发展，推进技术标准产业化，人才是关键，青年是未来。据相关研究，1978-2012 年间中国劳动投入年均增长 3.3%，其中劳动力数量变化的贡献率为 45%，劳动力质量变化的贡献率为 55%；到 2020 年，新增劳动力受教育年限为 13.5 年，全部劳动力为 9.5 年。从事技术研发和标准化的一线劳动者将被大学生、专科生所替代，以信息化、数字化、智能化为特征的人口质量红利正在形成。

资金层面上，突出金融资本供给，释放基于建设现代金融的“新资本红利”。金融资本是技术创新和标准化融合发展的主要支撑力。以中关村国家自主创新示范区为例，每年专列技术创新能力建设专项（技术标准部分）支持资金给予经费保障，且于 2019 年 2 月 27 日开始实施促进科技金融深度融合创新发展支持资金管理办法，试图建立与企业全生命周期相适应的现代金融服务体系，以普惠金融助推技术创新和标准化的高质量融合。

3.2.2 内部核心

以供给侧结构性改革为主线，同步实施技术创新战略和标准化战略，是一项政府牵头、职能部门主抓、相关部门配合、企业参与的系统工程，而企业是紧紧扭住“技术创新 + 标准化”战略基点的微观主体。技术“创新—扩散—再创新”过程正好对应标准“制定—实施—修订”过程，技术创新和标准化的融合发展已成为抢占高新技术前沿、赢得国际竞争主动的关键所在。参考 Ho 和 O’ Sullivan (2018)^[10] 的框架，将 5W1H 作为研究企业内部两者融合的关键维度，运用战略路线图工具绘制供给侧结构性改革驱动技术创新和标准化融合的内生框架，如图 3 所示。

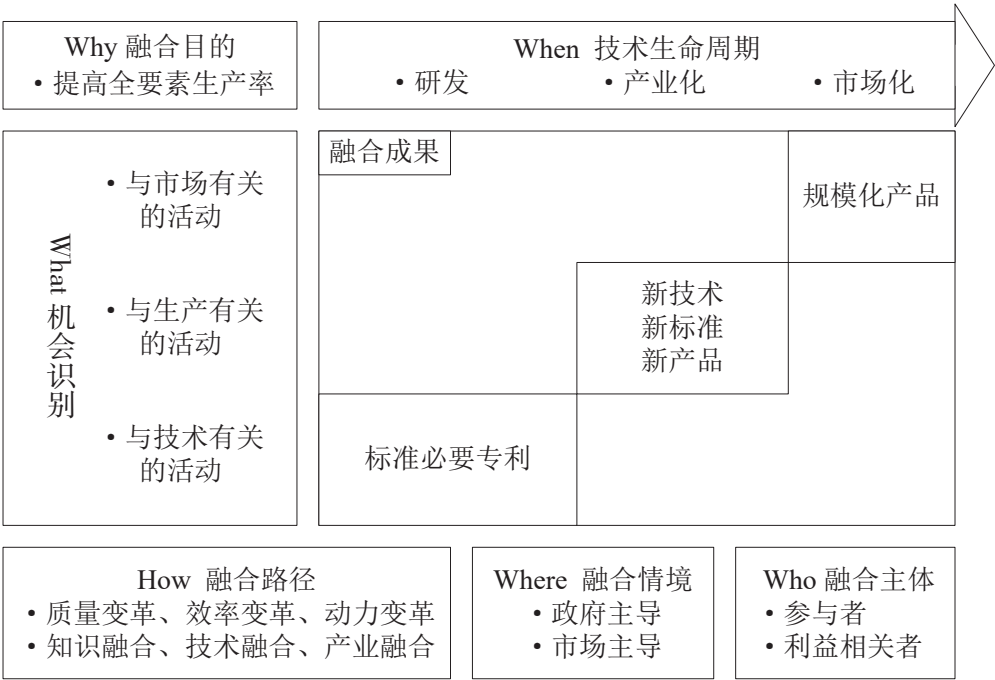


图3 供给侧结构性改革驱动技术创新和标准化融合的内生框架

机会识别（**What**）：技术创新和标准化在什么情况下可以进行融合，精准把握时机非常重要。立足企业实际需求，以供给侧结构性改革促进技术创新和标准化的融合，伴随着与发展相关的标准化过程（EBN）（Blind，2006^[35]）：一是在技术发展的正确时机进行标准化（涉及与技术有关的活动），能够缩短新技术和新产品的上市时间；二是实行标准监管和协调（涉及与生产和市场有关的活动），通过降低交易成本促进创新的产生和扩散。因此，将技术创新和标准化的融合活动以分层的形式划分为与技术有关的活动、与生产有关的活动和与市场有关的活动。与技术有关的活动按照技术结构将其具体化为“基础技术—共性技术—专有技术”的融合演进活动。标准承载先进技术，将高水平的技术创新成果融入标准中，申请认定标准必要专利，如华为已经认识到3GPP标准对于新兴的M2M/IoT技术的战略重要性，根据已有的正式标准提升技术能力，进行再创新，逐步形成自己特有的标准必要专利，实现了高质量的崛起（Kim等，2017^[39]）。与生产有关的活动是生产流程中试验发展和标准实施同时进行的活动，伴随形成新技术、新标准、新产品。与市场有关的活动是技术创新和标准化的融合进入成熟期后，将其成果推向市场并发生扩散的活动，此时的融合成果为规模化产品。

融合目的（**Why**）：企业为什么要注重技术创新和标准化的融合呢？供给侧结构性改革背景下企业实现高质量发展的动力源泉是提高全要素生产率。全要素生产

率从本质上讲是一种资源配置效率，具体而言就是技术创新资源和标准化资源的配置效率。技术进步、效率改善和规模效应是提高全要素生产率的三个有效抓手。将企业高质量发展看作是一个开放的复杂性系统，技术创新和标准化就是其中的两个子系统，两者之间的融合表明两个子系统的资源经过整合、再整合，促成资源的高效配置和有效供给，有助于提升全要素生产率，使创新成果通过标准迅速扩散，给企业带来更低成本、更快速度和更高质量的创新竞争优势和标准竞争优势，进而占据市场竞争有利地位。

技术生命周期（**When**）：技术创新和标准化的融合具有明显的生命周期特征，这使得探寻两者融合规律变得有迹可循。从前文界定的概念内涵着手，同时基于熊彼特的创新三段论，尝试提炼两者之间的共同点，认为技术创新生命周期和标准化生命周期都经历“研发—产业化—市场化”三个阶段。因此，两者融合的技术生命周期也包括这三个阶段，其中研发阶段是指企业在已有科学理论基础上，沿着既有标准轨迹，进行的一系列与技术有关的活动，主要涉及技术专利化和专利标准化；产业化阶段是指采用新技术和新标准，将研发知识转化为新产品的一系列与生产有关的活动，同时吸引上下游企业参与进来，完善创新扩散和标准实施的产业链条；市场化阶段是指通过规模化生产，使得技术创新产品市场份额和标准用户规模显著提升，获取更多的经济效益。

融合路径（**How**）：供给侧结构性改革驱动技术创新和标准化的融合路径主要有两大方向，一是基于供给侧结构性改革理论，以技术创新和标准化的融合战略推动质量变革、效率变革、动力变革；二是基于产业融合过程理论（Hacklin, 2010^[40]），按照“知识融合—技术融合—产业融合”活动的依次开展，实现技术创新和标准化的融合。站在更高层级的战略角度思考，这两条路径之间不是独立并行的，而是“三大变革”要贯穿融合过程始终。习近平总书记指出标准决定质量，有什么样的标准就有什么样的质量，只有高标准才有高质量。标准是质量的具体体现，积极参与或主导制定标准，推动产品提质；合理分配资源进行优化配置，严格管控成本费用，突出效益效率优先，促进生产提效；技术创新为标准化注入动力，把技术创新和标准化的融合优势转化为质量优势、产值优势、品牌优势，主动对接不同的消费需求，抢占市场高地。“三大变革”下的融合路径具体而言，知识融合指科学知识的融合，是技术创新领域 A 和标准化领域 B 的知识流经过融合交叉，形成一个新的科学领域 C（简称 $A+B=A+B+C$ ）（Zhou 等，2019^[41]）；技术融合指对技术创新和标准化环节中分别涉及到的技术演化轨迹进行整合，使不同的技术要素得到高效利用的过程；产业融合指随着科学知识融合和技术融合的增加，产业原

有界限逐渐变得模糊，最终使传统产业获得质的突破，成功实现转型升级。

融合情境（Where）：正确处理政府和市场关系是加快技术创新和标准化融合的关键。从实施主体层级看，技术创新和标准化的融合情境包括政府主导、市场主导、“政府—市场”二元主导三种类型。政府主导下的融合主要采取试点先行、以点带面的模式，在全国范围内逐渐由下向上推开，如规划建设区域型技术标准创新基地、科技成果转化技术标准试点、高新技术产业标准化试点和国家高端装备制造业标准化试点等。市场主导下的融合指自发地在研发过程中同步制定团体标准、企业标准，以标准化占据市场领先地位。二元主导下的融合是两者的结合，更加注重充分发挥市场的导向作用，政府仅承担适度和精准干预的角色，支持企业战略性开展标准化工作，如在上述基地（试点）中成立技术标准创新中心（联盟）、建设领域型技术标准创新基地等，现已取得显著成效，更符合中国企业的现实发展需求。因此，聚焦“政府—市场”二元主导这一情境，对技术创新和标准化的融合机理进行研究。

融合主体（Who）：供给侧结构性改革视角下推进技术创新和标准化的融合，旨在通过增加供给端输入，高质高效地开发潜在的满足新时代高质量发展要求的新技术、新标准、新产品，并将成果进行推广应用，使其赢得市场主动权。融合主体具备以下特点：第一，技术方面，具备创新和标准化研发实力；第二，市场方面，能够应对研发成果何时以及怎样进入市场等不确定性问题。在融合过程中，借力政策激励等手段，使企业成为核心主体。同时，加强利益相关者之间的互动，包括政府、其他企业、研发机构、协会/联盟（中介）、消费者等，在政府推动和市场竞争中，主动学习借鉴有参与标准市场设定经验的企业，打造一批技术先进、标准领先的行业引领者。坚定不移深化供给侧结构性改革，主要是为了解决企业产品供需结构失衡问题。企业界常说：“一流企业做标准，二流企业做技术，三流企业做产品”，辩证地看，标准、技术和产品不可分割。基于此，提出超一流企业，即，该类型企业既做产品、又做技术、还做标准，并且会在企业发展战略中明确突出抓好技术创新和标准化工作，从而指导企业生产经营活动。例如，华为就是这样一个企业，华为手机是它的产品、手机芯片和 AI 芯片是它研发的技术体现、Polar Code（极化码）是它提出的标准。迈入高质量发展阶段，要全力打造像华为这样的中国企业，而且是越多越好。

4 结论与展望

立足中国情境，从供给侧结构性改革视角切入，构建了供给侧结构性改革驱动技术创新和标准化融合的基本理论框架，从外部环境和内部核心两个角度详细阐述技术创新与标准化的融合作用机理，用技术创新和标准化双轮推动经济高质量发展，

进一步发挥“技术创新+标准化”的融合效应、乘数效应和示范效应，为其他国家尤其是发展中国家提供有益借鉴和参考。结合框架分析，可以概括为以下内容：第一，紧扣制度创新，围绕管理制度、市场推进制度与监管制度，做好制度安排和顶层设计，营造良好的融合生态；抢抓国家重大战略实施机遇，在扎实稳步推进《中国制造2025》和《中国标准2035》的进程中，同时注重提升新技术、新产品、新标准的供给质量，不断提高产业供给体系的效率；突出要素供给，下大气力提高技术、人才、资金要素资源配置效率，更好发挥要素资源的集聚辐射功能。第二，深入实施“技术创新+标准化”，明晰并准确定位5W1H，更加注重通过EBN来促进创新，加速推进技术创新和标准化的融合，增强核心竞争力。第三，新时代下，技术创新和标准化的融合态势快速发展，各种资源有效供给不断增加，正在与经济高质量发展形成良性循环。

最后但同样重要的是，我们发现，在技术创新和标准化的融合框架研究中还存在许多值得探讨的地方。一是推动实施创新驱动战略和标准化战略，要求在技术创新的过程中抓紧做实“+标准化”，促进技术创新和标准化的融合，需要沿着两者的融合框架方向进行更多的理论研究，如深入剖析5W1H的一个维度或多个维度，以挖掘我国技术创新和标准化的融合潜力。二是用案例实践来不断丰富和完善融合框架，为企业开展技术创新和标准化活动提供指导和服务，也为完善技术创新和标准化的融合理论作出探索和补充。三是将标准“化”进经济社会发展的各个领域，产业发展是核心。已有文献中，关于技术创新、标准化如何助力产业发展，多数是隐含的。因此，有必要弄清楚它们之间的作用机理。四是在理论研究的基础上，探索使用定量研究方法，从实证角度阐述技术创新、标准化与产业融合发展的关系，这将构成未来可以进一步拓展研究的方向。

参考文献：

References:

- [1] Maxwell, J.W.. Minimum Quality Standards as a Barrier to Innovation [J]. Economics Letters. 1998, 58: 355-360.
- [2] Blind, K.. Standardisation: A Catalyst for Innovation [M]. Rotterdam: Erasmus Research Institute of Management, Erasmus University Rotterdam, 2009.
- [3] Choi, D.G, Lee, H., Sung, T.. Research Profiling for “Standardization and Innovation” [J]. Scientometrics. 2011, 88: 259-278.
- [4] 舒辉, 刘芸. 技术标准化问题的研究综述 [J]. 科技管理研究, 2015, 13: 151-157.
Shu H, Liu Y. Literature Reviews on Researches about Problems of Technology

- Standardization [J] . Science and Technology Management, 2015, 13: 151-157.
- [5] Zhou X., Shan M.Y., Li J.. R&D Strategy and Innovation Performance: The Role of Standardization [J] . Technology Analysis & Strategic Management, 2018, 30(7): 778-792.
- [6] Viardot E., Sherif M.H., Chen J.. Managing Innovation with Standardization: an Introduction to Recent Trends and New Challenges [J] . Technovation, 2016, 48-49(11): 1-3.
- [7] Jiang H., Gao S.P., Song Y., et al. An Empirical Study on the Impact of Collaborative R&D Networks on Enterprise Innovation Performance Based on the Mediating Effect of Technology Standard Setting [J] . Sustainability, 2019, 11(24): 1-20.
- [8] Den Uijl, S.. The Emergence of De-facto Standards [D] . Rotterdam: Erasmus University Rotterdam, 2015.
- [9] Featherston, C.R., Ho, J.-Y., Brévignon-Dodin, L., et al. Mediating and Catalyzing Innovation: a Framework for Anticipating the Standardization Needs of Emerging Technologies [J] . Technovation, 2016, 48-49(11): 25-40.
- [10] Ho, J.-Y., O' Sullivan, E.. Standardisation Framework to Enable Complex Technological Innovations: the Case of Photovoltaic Technology [J] . Journal of Engineering and Technology Management, 2018, 50: 2-23.
- [11] 舒辉, 卫春丽. 自主创新与技术标准融合协同机制研究 [J] . 科技进步与对策, 2013, 15: 19-24.
Shu H, Wei C L. Research on the Synergetic Mechanism of the Fusion of Independent Innovation and Technology Standard [J] . Science & Technology Progress and Policy, 2013, 15: 19-24.
- [12] 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 [J] . 科学学研究, 2019, 6: 1043-1052.
Wu F F, Mi L, Huang L C. Research on Multi-agent Competition and Cooperation of Enterprises Based on Technical Standards [J] . Studies in Science of Science, 2019, 6: 1043-1052.
- [13] 陈春晖, 曾德明, 彭盾. 协调技术标准化与技术创新共同推进自主创新能力跨越式提升 [J] . 软科学, 2007, 5: 97-101.
Chen C H, Zeng D M, Peng D. Coordinating Technology Standardization and Innovation, Promoting Independent Innovation Ability in Surmounting Way Together [J] . Soft Science, 2007, 5: 97-101.
- [14] 程如烟, 罗晖. 制定国家标准化战略抢夺标准控制权——对《世界主要国家的标准化战略》报告的述评 [J] . 中国软科学, 2007, 7: 158-160.

- Cheng R Y, Luo H. Develop the National Standardization Strategy to Seize Control of Standards: A Review of the Report “Standardization Strategies of Major Countries in the World” [J]. China Soft Science, 2007, 7: 158-160.
- [15] 潘柯良. 日本科技创新与标准化 [J]. 标准科学, 2014, 11: 88-92.
- Pan K L. The Relationship between Technological Innovation and Standardization in Japan [J]. Standard Science, 2014, 11: 88-92.
- [16] Kano, S. Technical Innovations, Standardization and Regional Comparison: a Case Study in Mobile Communications [J]. Telecommunications Policy, 2000, 24(4): 305-321.
- [17] 王黎莹, 陈劲, 杨幽红. 技术标准战略、知识产权战略与技术创新协同发展关系研究 [J]. 中国软科学, 2004, 12: 14-17.
- Wang L Y, Chen J, Yang Y H. A Research on Coordinated Development Relationship of Technical Standard Strategy, Intellectual Property Strategy, and Technical Innovation [J]. China Soft Science, 2004, 12: 14-17.
- [18] 万钢. 完善科技创新与技术标准融合机制推动创新成果转化——在全国标准化工作会议上的讲话 (摘要) [J]. 中国标准化, 2013, 3: 17-19.
- Wan G. Improve the Integration Mechanism of Technological Innovation and Technological Standards Promote the Transformation of Innovation Achievements: Speech at the National Standardization Work Conference (Summary) [J]. China Standardization, 2013, 3: 17-19.
- [19] 华鹰. 企业技术创新中的技术标准战略——以专利与技术标准相结合为视角 [J]. 科技论坛, 2009, 10: 40-43.
- Hua Y. Technological Standard Strategy in Enterprise Technological Innovation: from the Perspective of the Combination of Patents and Technical Standards [J]. Forum on Science and Technology in China, 2009, 10: 40-43.
- [20] 麦绿波. 标准学——标准的科学理论 [M]. 北京: 科学出版社, 2019.
- Mai L B. Standards: Standard Scientific Theory [M]. Beijing: Science Press, 2019.
- [21] 陶忠元, 夏婧. 我国制造业技术标准化与技术创新互动效应——基于 9 类细分行业的实证研究 [J]. 科技进步与对策, 2015, 8: 61-66.
- Tao Z Y, Xia J. Research on the Interactive Relationship between Technology Innovation and Technical Standardization in China: an Empirical Study Based on 9 categories of Segmented Industries [J]. Science & Technology Progress and Policy, 2015, 8: 61-66.
- [22] 程军, 王彬彬, 梁静, 王海滨. 标准、专利、技术创新的联动模式及实证分析 [J]. 中国质量与标准导报, 2014, 11: 29-32.
- Cheng J, Wang B B, Liang J, Wang H B. Linking Scheme and Empirical Analysis of

- Standards, Patents and Technology Innovation [J]. China Quality and Standards Review, 2014, 11: 29-32.
- [23] 陶忠元, 王晓晴, 薛晨. 技术创新与标准化协同对我国制造业价值链内升级影响的实证研究——以七个细分产业为例 [J]. 工业技术经济, 2016, 3: 64-72.
Tao Z Y, Wang X Q, Xue C. Empirical Research on Value Chain Upgrade of China's Manufacturing Industry Based on the Synergies between Technology Innovation and Standardization: in Seven Segments of the Industry as an Example [J]. Industrial Technological Economics, 2016, 3: 64 -72.
- [24] 张果, 郭鹏. 企业技术标准化能力与技术创新能力耦合度测度模型 [J]. 管理现代化, 2015, 6: 40-42.
Zhang G, Guo P. Measurement Model of Coupling Degree between Enterprise Technology Standardization Ability and Technological Innovation Ability [J]. Management Modernization, 2015, 6: 40-42.
- [25] 陶忠元, 薛晨. 技术创新与标准化协同耦合对我国家电业国际竞争力的影响——基于 BP 神经网络的实证研究 [J]. 工业技术经济, 2016, 9: 146-154.
Tao Z Y, Xue C. The Cooperative Coupling Effect of Technology Innovation and Standardization on the Competitiveness of China's Electrical Appliance Industry: an Empirical Research Based on BP Neural Network [J]. Industrial Technological Economics, 2016, 9: 146-154.
- [26] 林毅夫. 供给侧改革的短期冲击与问题研究 [J]. 河南社会科学, 2016, 1: 1-4.
Lin Y F. Short-term Impact and Problems of Supply-side Reforms [J]. Henan Social Sciences, 2016, 1: 1-4.
- [27] 洪银兴. 准确认识供给侧结构性改革的目标和任务 [J]. 中国工业经济, 2016, 6: 14-21.
Hong Y X. Accurate Understanding of the Goal and Task of Structural Reform of the Supply Front [J]. China Industrial Economics, 2016, 6: 14-21.
- [28] 徐君, 李巧辉, 王育红. 供给侧改革驱动资源型城市转型的机制分析 [J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 10: 53-60.
Xu J, Li Q H, Wang Y H. Analysis of the Mechanism of Supply-side Reform Driving the Transformation of Resource-based Cities [J]. China Population, Resources and Environment, 2016, 10: 53-60.
- [29] 徐成龙, 庄贵阳. 供给侧改革驱动中国工业绿色发展的动力结构及时空效应 [J]. 地理科学, 2018, 6: 849-858.
Xu C L, Zhuang G Y. Dynamic Structure and Spatio-Temporal Effect of Supply-side Reform on Industrial Green Development in China [J]. Scientia Geographica Sinica, 2018, 6: 849-858.

- [30] 盛朝迅, 黄汉权. 构建支撑供给侧结构性改革的创新体系研究 [J]. 中国软科学, 2017, 5: 20-29.
- Sheng C X, Huang H Q. Research on Building an Innovation System Supporting Supply-side Structural Reform [J]. China Soft Science, 2017, 5: 20-29.
- [31] 李志强, 张琴清. 深化标准化供给侧结构性改革, 助力山西转型综改示范区建设 [A]. 李志强主编. 山西资源型经济转型发展报告 (2017) [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2017: 38-43.
- Li Z Q, Zhang Q Q. Deepen Standardized Supply-side Structural Reform, Support the Development of Shanxi Transition and Comprehensive Reform Demonstration Zone [A]. Editor-in-Chief Li Zhiqiang. Annual Report on Resource-Reliant Economy's Transformational Development in Shanxi (2017) [M]. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2017: 38-43.
- [32] 黄群慧. 论中国工业的供给侧结构性改革 [J]. 中国工业经济, 2016, 9: 5-23.
- Huang Q H. On the Supply-side Structural Reform of China's Industry [J]. China Industrial Economics, 2016, 9: 5-23.
- [33] 马大来, 叶红. 供给侧结构性改革视角下中国科技成果转化绩效研究——基于空间面板数据模型的实证分析 [J]. 重庆大学学报 (社会科学版), 2020, 1: 45-60.
- Ma D L, Ye H. Research on China's Scientific and Technological Achievements Transformation Performance from the Perspective of Supply-side Structural Reform: an Empirical Analysis Based on the Spatial Panel Data Model [J]. Journal of Chongqing University (Social Science Edition), 2020, 1: 45-60.
- [34] 傅家骥. 技术创新学 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1999.
- Fu J J. Technology Innovation [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 1999.
- [35] Blind, K.. 标准经济学——理论、证据与政策 [M]. 高鹤, 译. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- Blind, K.. Standard Economics: Theory, Evidence and Policy [M]. Beijing: Standards Press of China, 2006.
- [36] 赵朝义, 冷民, 薛海宁等. 首都标准化: 中关村科技园区实证研究 [M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- Zhao C Y, Leng M, Xue H N, et al. Standardization in the Capital: an Empirical Study of Zhongguancun Science Park [M]. Beijing: Science Press, 2011.
- [37] 杨惠馨, 王硕, 王军. 技术创新、技术标准化与市场结构——基于 1985-2012 年“中国电子信息企业百强”数据 [J]. 经济管理, 2015, 6: 21-31.
- Yang H X, Wang S, Wang J. Technological Innovation, Technological Standardization and Market Structure: Based on the “Top 100 Chinese Electronic Information Enterprises”

- Data from 1985 to 2012 [J]. Economic Management, 2015, 6: 21-31.
- [38] Zoo, H., de Vries, H.J., Lee, H.. Interplay of Innovation and Standardization: Exploring the Relevance in Developing Countries [J]. Technological Forecasting & Social Change, 2017, 118: 334-348.
- [39] Kim, D.-h., Lee, H., Kwak, J.. Standards as a Driving Force that Influences Emerging Technological Trajectories in the Converging World of the Internet and Things: an Investigation of the M2M/IoT Patent Network [J]. Research Policy, 2017, 46: 1234-1254.
- [40] Hacklin F. Management of Convergence in Innovation: Strategies and Capabilities for Value Creation beyond Blurring Industry Boundaries [M]. Physica - Verlag GmbH, 2010.
- [41] Zhou Y., Dong F., Kong D.J., et al. Unfolding the Convergence Process of Scientific Knowledge for the Early Identification of Emerging Technologies [J]. Technological Forecasting & Social Change, 2019, 144: 205-220.

(本文责编：宁 远)

Research on Framework for Integration of Technological Innovation and Standardization: Based on the Perspective of Supply-side Structural Reform

ZHANG Qin-qing, LI Zhi-qiang, LI Chang-hong, YAN Wei

Abstract: In the new round of global industrial structure adjustment, the integration of technological innovation and standardization has become more and more obvious. Based on the Chinese context, the theoretical framework for Integration of technological innovation and standardization from the perspective of supply-side structural reform is proposed, to further clarify the mechanism involved in the integration process. In this framework, the external environment mainly analyzes the exogenous driving force of institutional supply, industrial supply and factor supply on the integration of two subjects. The internal core takes “5W1H” as the key dimension of the integration of two subjects, and uses the strategic roadmap tool to analyze the endogenous pulling force of the integration of two subjects. According to the study, it is necessary to make good use of external environmental resources and accurately grasp the internal core links to promote the integration benefits of “1+1 > 2”, to provide suggestions for promoting the integration of two subjects with high quality.

Keyword: technological innovation; standardization; integration framework; supply-side structural reform