

质量能力是影响企业创新的关键性因素吗？

--基于中国企业-劳动力的匹配调查的新发现

程虹 陈文津

内容摘要：技术创新是企业发展和经济增长最重要的源动力之一，已有研究基于外部制度环境和内部要素投入因素的分析，均未能全面解释我国企业研发创新效率不高的问题。基于这一问题，本文从企业质量能力的微观视角出发，运用最新的一手企业调查数据，就质量能力对研发创新效率的影响效应及影响渠道进行全面地实证研究。研究发现：第一，作为研发创新重要的互补性能力，质量能力显著提升了企业研发创新效率，提高了企业以新产品销售和专利为代表的创新产出；第二，在质量能力中，质量需求满足能力对于企业研发创新效率提升发挥最为重要的作用，即质量能力主要通过引导企业将研发聚焦于满足市场中的客户需求，进而提高了产出。第三，辅助回归结果表明，质量能力促进了企业家、管理层和非研发部门人员参与研发创新，推动了企业与外部机构进行研发合作，促进了企业决策中的数据使用，并提升了企业管理效率，上述效应是质量能力提升研发创新效率的潜在机制。基于此，本文建议：政府应转变创新支持政策策略，在直接给予企业创新补贴等物质支持的同时，强调帮助企业提升配套的质量能力；鼓励和引导企业引进专业的管理咨询服务，全面提升企业的质量能力和管理效率，促进企业的长期发展；引导企业树立以满足市场需求为导向的正确创新观和质量观，将对顾客需求的满足作为研发创新和产品升级的主要方向，提升客户满意度。

关键词：质量能力；研发创新；企业能力；中国企业-劳动力匹配调查

一、引言与文献综述

技术创新是经济长期增长最重要的原动力之一,然而如何充分发挥创新对于生产率提升的效用,提升企业创新的产出效率,则是学术界长期关注的重要命题。作为全球最大的发展中国家,理论上距离技术前沿仍较远的中国企业,其技术创新投入应该能获得较高的收益(Bloom.et.al,2013;Lukun.et.al,2017)。然而,近年来一些学者研究发现,尽管中国企业的创新投入不断加大,整体研发强度已接近 OECD 国家平均水平(世界银行,2017;魏尚进,2016),但企业创新投入的产出效率并不高,甚至有部分实证结果显示中国的研发强度与劳动生产率增长呈现负向相关性(张海洋,2005;李小平,2008)。那么,为什么中国企业的技术创新产出效率整体不高,而又是哪些因素在影响着中国企业的创新呢?

大量学者从宏观性的产权制度、FDI 技术溢出、政府政策及政企关系等角度,研究了影响中国企业创新的诸多外部因素。他们的研究结果显示,产权保护是影响中国企业创新的一个重要因素:牛泽东等(2012)基于行业的实证研究结果显示,产权结构的改善以及企业规模的提高对企业创新效率改进有正向作用;许培源(2014)研究发现,地区的知识产权保护对企业技术创新具有显著促进效应,而这个效应受到行业差异影响。其次,外商直接投资及技术引进也是中国企业创新的来源之一:唐未兵等(2014)研究发现,利用外资引进技术显著的提高了我国经济增长的集约化水平;而何兴强等(2014)则认为,FDI 技术溢出效应在中国受到经济发展水平、外贸依存度、基础设施建设和人力资本水平 4 个吸收能力因素的影响。再次,政府创新政策也影响着企业的创新:肖文(2014)的实证结果显示,政府支持并不利于技术创新效率提升,而带有市场销售导向管理色彩的企业研发管理仅对市场化导向的技术创新效率有积极贡献。最后,所有制类型也是影响企业创新不可忽视的一个方面:董晓庆等(2014)研究发现,相比非国有企业,国有企业具有创新效率损失;魏尚进(2016)则指出改善国企和民企之间资源配置的效率是提升我国企业创新的重要方法。基于外部制度环境因素的分析,部分的解释了影响中国企业研发创新的制度性和环境性的因素。

除开对外部制度环境影响因素的分析,近年来也有部分学者着眼影响中国企业技术创新的微观因素和微观机制,进行了一些探索。他们的研究发现,企业技术创新投入对其生产率提升的影响存在异质性:程惠芳等(2014)的实证结果显示,不同技术水平的企业知识资本的创新产出效应存在明显差异。其次,现有文献还实证分析了人力资本等投入要素对企业创新的影响:杜伟(2014)等研究发现,人力资本主提升企业的技术创新,并间接作用于地区经济增长;冯科(2016)研究发现,企业的信贷约束,也可能限制企业对创新的投资。再次,有部分学者开始关注企业内部管理特征对于创新具有影响:鲁桐等(2014)基于上市公司数据的实证结果显示,公司治理模式对企业创新也有显著影响,且在不同行业中公司治理对创新的影响具有异质性;姚明明等(2014)研究发现,企业商业模式设计及其与技术创新的匹配对后发企业技术追赶具有促进作用。综上,上述文献对于影响企业创新微观因素的研究,主要集中于人力资本、资金资本等传统要素投入的角度,但同时也有少部分学者开始关注到企业内部生产实践的差异对于创新的影响。

通过对上述外部制度环境和内部要素投入两个方面的文献分析可以发现,现有关于中国企业研发创新问题的研究,多是从内生增长理论中制度与政策环境、要素投入等角度出发,就可能影响创新的诸多外部和传统要素投入因素进行发现和讨论,而对影响企业创新产出效率的其他内部特征关注的不多。也就是说,现有关于创新的研究无法解释,在外部制度和政策环境既定、人力资本积累等要素相同或相近的情况下,不同企业间为什么仍会存在创新产出效率的显著差异。据此,为对相同外部和传统要素投入因素条件下企业的技术创新效率问

题进行研究,必须打破企业内部生产实践的理论黑箱,围绕企业内部的实践特征展开深入研究。

从企业内部实践视角,尤其基于企业能力差异研究技术创新效率问题,已经成为近年来国外经济学文献发展的一个重要方向。以往聚焦于外部制度环境和传统要素投入角度的分析,无法解释在相似或相近的外部条件和投入强度的情况下,企业间的创新效率为何存在显著而持续性的异质性(Severson,2011),因而越来越多的学者开始关注。企业的研发创新越来越被认为是一种系统性工程,即除了研发投入以外,企业还需要一系列相关的企业能力与之匹配,才能获得有效的创新产出(Klenow.et.al,2005)。延续上述理论,Bell(2009)将企业能力划分为创新能力和生产能力:创新能力是指技术开发能力、技术引进能力和研发合作能力等方面;生产能力是指组织构架设计能力、质量能力和绩效管理等方面(Cirera.et.al,2017),二者间均对企业创新具有重要影响,且存在互补增进效应。需要注意的是,这类企业能力无法在市场上“现成”地购买,而必须由公司自身学习和积累,因此并不能简单的被归类于企业的一类要素投入(Sutton,2012)。综上,企业的生产能力还是提升企业研发创新产出的关键性因素(Cirera.et.al,2017)。

本文猜测,生产能力不足可能是阻碍中国企业研发创新效率提升的重要原因,尤其是企业质量能力在其中产生了重要影响。企业生产能力所包含的范围比较广泛,但本文认为企业的质量能力是影响企业创新的关键性生产能力之一。一方面,从企业进行技术创新的目的看,创新的最终目的就在于实现产品质量提升或产品升级(新产品的开发),并在市场上更好的满足用户需求,从而实现市场价值提升产品销售和企业绩效。另一方面,从质量能力的定义与作用机制看,质量能力正是指企业发现、创造和满足消费者和使用方需求,以市场为导向提升产品固有属性或引导开发新产品的关键性能力,因此在理论上对企业研发创新具有重要的影响。而从已有研究上看,一方面,企业质量能力与管理效率、企业家精神等变量之间的理论关系并没有进行充分剥离,对于质量能力的理论分析及其作用机制的研究尚不足;另一方面,在实证上,尽管李唐等(2018)运用CEES数据的研究表明,质量能力对企业提升全要素生产率具有稳健的因果效应,但未就其影响机制进行详细刻画,质量能力对企业技术创新的影响尚未有精确的实证检验。基于上述理论及文献的分析,质量能力将是研究企业创新的一个重要的、全新的视角。

综上所述,本文拟选择企业质量能力这一微观视角出发,运用“中国企业-劳动力匹配调查”(CEES)数据,围绕中国企业的创新行为和创新效率问题,展开多维度、稳健地实证分析。通过对上述逻辑机制的实证研究,本文不仅可为质量能力对于企业创新的效应检验提出逻辑自洽的识别策略,从而弥补现有文献对于质量能力与企业创新研究多为相关性分析而缺乏因果性验证的不足;同时,本文将细致分析不同维度质量能力影响的差异,以及质量能力影响企业研发创新效率的潜在影响机制。

本文余下的部分安排如下:第二部分为本文的数据来源与相关变量的测度,第三部分为实证分析的结果,包括质量投入对企业创新的影响、质量能力对企业研发创新效率的影响及其机制、质量创新投入影响的稳健性检验等,第四部分为本文的结论与相应的政策建议。

二、数据来源、变量选择与模型设定

(一) CEES 调查

中国企业-劳动力匹配调查(CEES)由武汉大学,联合斯坦福大学、香港科技大学、中国社科院等单位共同开展,是我国首个企业与劳动力的大型匹配调查。CEES于2015年在广东省的20个区县首次正式展开,2016年拓展至中部的代表性省份湖北省,2018年进一步拓展至东部的江苏省、西部的四川省,以及东北的吉林省。在企业样本的选取上,CEES采

取以制造业就业人数为权重的 PPS (Probability Proportional to Size) 抽样方法, 随机地选择省内的区县, 以及各区县内的制造业企业, 对企业内员工样本的选取上, CEES 采用分层随机抽样的方式, 随机地抽取中高层管理者与其他员工 (其中中高层管理者占比约为 20%, 其他员工约为 80%), 因而对全国制造业企业及其劳动力的整体情况有着较强的代表性。CEES 涵盖大量丰富的企业层面、企业家层面与劳动力层面的信息, 如企业基本信息、财务状况、生产状况、销售状况、管理状况、人力资源状况、技术创新状况等, 企业家的学历、工作经历、家庭状况等, 以及劳动力的基本信息、工资收入、工作任务、工作历史、性格特点等。

一方面, CEES 全面地调查了企业不同类型创新的情况。该调查在准确记录企业创新的投入和产出的基础之上, 对企业不同创新的行为特征进行了详细的刻画。涵盖企业的研发投入、企业研发强度、企业的专利情况和企业的新产品销售情况等等。同时, CEES 还调查了企业创新的影响因素, 包括所在城市的知识产权保护, 企业是否获得国际认证等。因而, 对于本文分析企业创新的情况, CEES 提供了很好的数据支撑。另一方面, CEES 持续性的纳入了衡量企业综合质量能力的质量能力标准量表, 将企业质量能力从企业其他管理和生产能力相剥离, 从而较为全面的衡量了企业基于质量提升的综合能力。

(二) 变量测度

1. 企业研发创新变量

CEES 对企业创新相关情况进行了详细的刻画, 本文重点研究了企业研发创新的投入产出效率, 为此我们分别测度了企业的研发创新投入和研发创新产出。在创新投入方面, 参考主流文献的做法, 我们计算并选择了企业的研发强度, 即企业研发总投入占主营业务收入之比, 通过研发强度衡量企业对研发创新的投入程度。在创新产出方面: 一方面, 因为实现新产品的销售是企业各种研发行为的最终目的和结果, 因此我们选取企业新产品销售占全部销售额的比重, 作为衡量企业研发产出的主要指标; 另一方面, 考虑到企业的创新投入可能先转化为专利, 而后再实现市场利润, 因此我们还选取了企业获批专利数量 (取对数), 作为企业创新产出的衡量指标。

2. 企业质量能力变量

参考李唐等 (2018) 的做法, 本文使用 CEES 调查所首创的企业质量能力标准量表, 对企业的质量能力进行全面及各个细分维度的测度。在借鉴 Bloom and Reenen (2007) 开创的管理效率测度方法, 及 Bloom 等 (2013) 提出的质量缺陷指数 (QDI) 的基础上, 企业质量能力标准量表是涵盖质量投入、质量需求满足、质量过程管理等过个维度企业质量行为特征的调查量表, 覆盖企业质量投入、质量目标、生产流程精益管理、质量激励、产品顾客满意度等 15 个具体问项的质量能力指标。同时, 区别于 Bloom 等 (2013) 对管理效率的测度, 虽然企业质量能力标准量表参考了 Bloom 等 (2013) 的研究思路, 但该量表中并不包含通用管理组织、企业治理结构等与通用管理效率等指标, 而是对企业质量投入、质量需求满足和质量激励等质量能力的各个维度进行了更为聚焦的刻画。在实际测算过程中, 根据受访者对各具体问项的评价情况, 每一问题按评价程度由低到高进行 0-1 分的等距赋值, 并按算术平均值原则将 15 个问题归一化为 0-1 分的质量能力指标。

采用上述方法, 本文从供给侧对企业质量能力进行了全面评估, 并按企业整体质量能力得分的中位数, 将企业分为高质量能力组企业和低质量能力组企业, 设置企业质量能力得分的虚拟变量, 1 代表高质量能力企业, 0 代表低质量能力企业。进一步的, 为了细致观察质量能力对企业研发创新的具体影响机制, 我们还将质量能力划分为质量需求满足、质量激励和质量过程管理, 将企业在这几个不同维度上各个问项的平均得分作为代理变量 (0 至 1 分), 从而分别检验他们对与研发创新效率的影响。此外, 本文还额外选取了“企业是否进行自愿性认证”作为企业质量能力的代理变量, 以进行稳健性检验。

如表 1 所示, 在全部样本中, 有的 80%的企业在 2015-2017 间对质量的投入明显增长; 企业 2017 年平均质量能力得分为 0.67 分, 其中, 质量需求满足的平均得分为 0.75 分, 质量激励的平均得分为 0.55 分, 质量过程管理的平均得分为 0.66 分。

3.其他控制变量的测度

有赖于 CEES 数据对影响企业创新各类因素的详细调查, 本文依据现有文献对企业创新问题的分析, 引入了一系列控制变量, 对已有研究中影响企业创新的内外部因素进行了较为全面的控制。其中, 既包含了企业的一系列关键性基本特征指标: 企业规模、企业存续年限、企业所有制类型、企业所属行业和企业所在区县。又包含影响企业创新的关键性外部因素: 企业所属城市的产权保护评价得分。还包含了已有文献中影响企业研发创新的主要内部因素: 企业人力资本质量、企业人均固定资产净值和企业管理效率水平。通过对上述控制变量的充分引进, 可以更加稳健的剥离其他因素的影响, 从而更为稳健地分析质量能力对企业研发创新的影响效用。

(三) 模型设定与识别策略

1.模型设定

本文最主要的实证目标, 在于检验质量能力对于企业研发创新效率的影响。为此, 本文主要采用分组回归和交互回归的方法, 检测不同质量能力企业, 其研发创新效率是否存在显著的差异, 以及质量能力是否是提升企业研发创新效率的关键性指标。考虑到遗漏变量等问题, 在充分控制了影响企业创新的相关内外部因素的基础上, 本文还采用了地区和行业固定效应模型, 在最大程度上缓解可能出现的内生性问题。具体模型设计如下:

$$rd_outcome = \beta_1 rdi + external_factors + interal_factors + other_factors + sector + county + \varepsilon, \text{ if } quality_capacity=0/1 \quad (1)$$

$$rd_outcome = \beta_3 rdi * quality_capacity + \beta_1 rdi + \beta_2 quality_capacity + external_factors + interal_factors + other_factors + sector + county + \varepsilon \quad (2)$$

在模型 (1) 和 (2) 中, $rd_outcome$ 为主要的被解释变量, 代表企业的研发创新产出, 本文具体设置了两个研发产出的衡量指标, 分别为企业 2017 年新产品销售占所有销售的比重和企业获得专利数量的对数, 对企业的研发创新产出进行全面的测量; rdi 作为核心解释变量, 代表企业的研发强度, 具体为企业 2017 年研发投入占主营业务收入的比重; $quality_capacity$ 为本文重点关注的影响因素, 代表企业的质量能力及其各个细分维度, 反映了企业在质量能力及其各个维度上的水平; $rdi*quality_capacity$ 为企业研发强度与质量能力的交互项, 是分析质量能力对研发创新效率影响的关键指标; $external_factors$ 为影响企业研发创新的一系列外部影响因素, 包括所在城市产权保护状况和创新补贴政策; $interal_factors$ 为影响企业研发创新的一系列其他内部影响因素, 包括管理效率、人力资本质量和资本密集度; $sector$ 和 $country$ 为行业和地区固定效应; $other_factors$ 为企业基本特征, 包括企业规模、所有制和存续时间; ε 为随机扰动项。

1.识别策略

为就质量能力对企业研发创新效率的影响及其机制进行完整可靠的实证检验, 本文下一步实证分析将分为以下几个模块:

首先, 从整体上分析企业质量投入的差异对其研发创新效率的影响, 以初步确定企业质量能力影响效应的可靠性; 其次, 通过基准回归, 检验不同质量能力分组企业, 其研发创新的投入产出效应是否存在显著差异, 并通过将质量能力的代理变量替换为企业进行自愿性认证的情况, 对回归结果进行稳健性检验; 再次, 进一步将企业质量能力分解为质量需求满足、质量激励与质量过程管理, 检验企业各细分维度质量能力对研发创新效率的异质性影响; 最

后, 运用辅助回归方法, 分别检验质量能力对于企业家参与研发创新、企业管理层和非研发部门参与研发创新, 企业与外部机构、客户的研发合作, 企业数据使用及企业管理效率的效应, 进而进一步分析质量能力对于企业研发创新效率的潜在影响机制。

表 1 本文主要使用变量的定义和说明

变量名	样本量	定义与说明
<u>企业质量能力</u>		
质量能力得分	1,963	企业在质量需求满足、质量激励、质量过程管理等质量能力方面得分的平均数, 范围为 0-1
质量能力分组	1,963	按企业质量能力得分的中位数将企业分为高低两组, 高质量能力组为 1, 低质量能力组为 0
质量需求满足	1,963	企业管理层追踪与满足顾客需求的时间投入程度的自评得分, 范围为 0-1
质量激励	1,963	若完成质量目标, 企业员工可获得绩效奖金比例范围的得分, 范围为 0-1
质量过程管理	1,963	企业员工查看质量指标和针对质量开展学习交流频率两方面得分的平均数, 范围为 0-1
质量投入	1,963	企业在 2015-2017 年间的质量投入是否显著增加, 增加为 1, 未增加为 0
是否进行自愿性认证	2,021	企业在 2015-2017 是否进行过自愿性认证, 有认证为 1, 无认证为 0
<u>企业研发创新</u>		
研发强度	1,632	企业 2017 年研发总支出与主营业务收入的比值
新产品销售占比	1932	企业 2017 年总销售中, 新产品销售的占比
获取专利数量 (对数)	1,963	企业拥有的专利总数的自然对数
<u>企业基本特征</u>		
企业存续年限	2,135	企业从注册成立到 2018 年的存续年限
企业规模	1,963	企业截至 2017 年底员工总数的自然对数
企业所有制	1,963	按注册类型将企业分为国有企业、民营企业、港澳台企业和非港澳台外资企业, 并分别记为 0、1、2 和 3
<u>企业外部影响因素</u>		
所在地区产权保护水平	1,963	企业对所在城市产权的保护程度的评分, 范围为 1-10
<u>企业内部影响因素</u>		
管理效率得分	2,031	企业的管理效率得分, 范围为 0-1
人力资本质量	1,884	企业中本科以上学历员工的占比
资本密集度	1,765	企业的人均固定资产净值

表 2 本文主要使用变量的基本描述性统计

变量名	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
<u>企业质量能力</u>					
质量能力得分	1,963	0.67	0.140	0	1
质量能力分组	1,963	0.46	0.50	0	1
质量需求满足	1,963	0.75	0.26	0	1
质量激励	1,963	0.56	0.34	0	1

质量过程管理	1,963	0.66	0.21	0	1
质量投入	1,963	0.80	0.39	0	1
是否进行自愿性认证	2,021	0.59	0.49	0	1
<u>企业研发创新</u>					
研发强度	1,632	0.03	0.04	0	0.15
新产品销售占比	1,923	29.17	31.06	0	100
获取专利数量（对数）	2,037	43.69	675.03	0	22262
<u>企业基本特征</u>					
企业存续年限	2,135	12.70	7.13	1	59
企业规模	1,966	581.33	2774.8	0	97850
企业所有制	2,021	1.23	0.65	0	3
<u>企业外部影响因素</u>					
所在地区产权保护水平	1,963	6.53	2.41	1	10
<u>企业内部影响因素</u>					
管理效率得分	2,031	0.54	0.15	0	0.92
人力资本质量	1,884	0.09	0.12	0	1
资本密集度	1,765	27.94	51.86	0	377.78

三、实证结果

（一）质量投入与研发创新效率正相关

为研究质量能力对企业研发创新效率影响的问题,我们首先从整体分析企业对质量的投入与其研发创新是否具有显著的相关性。按企业在 2015-2017 年间质量投入是否显著增加,将企业进行分组统计,结果如表 3 所示。在研发创新投入方面,与质量投入未增加企业相比,质量投入增加了的企业平均研发强度高出 2%,且差异在 1%置信区间条件下显著;而在研发创新产出方面,与质量能力未增加企业相比,质量投入增加企业的新产品销售占比平均高出 8%,且差异均在 1%的置信区间条件下显著,而平均拥有的专利数量多出 11 件,且差异在 5%置信区间条件下显著。

表 3 不同质量投入企业在创新投入和产出上的差异

	质量投入增加		质量投入未增加		T 检验
	样本量	均值	样本量	均值	
<u>研发创新投入</u>					
研发强度	1512	0.035	368	0.015	5.57***
<u>研发创新产出</u>					
新产品销售占比	1512	30	368	22	4.87***
获批专利数量	1512	53	368	12	1.05**

我们进一步就企业质量投入对研发创新效率的影响进行回归检验,回归结果如表 4 所示。将企业划分为质量投入增加组和质量投入未增加组,以企业研发强度为解释变量,以企业新产品销售占比和专利产出数量作为被解释变量,分别进行分组回归,回归的结果如表 4 所示。在表 4 的模型(1)与(2)和模型(3)与(4)中,我们分别检验了在充分控制企业基本特征、影响创新的内外部因素及地区与行业固定效应之后,企业质量投入高低分组样本中研发强度对于企业新产品销售占比和获得专利数的影响。结果显示:无论被解释变量选择

新产品销售占比还是专利数量，在高质量投入组的企业中，研发强度对企业创新产出均具有显著的正向影响；而在低质量投入组的企业中，研发强度对企业创新产出的影响均不显著。上述实证结果表明，企业的质量投入与其研发创新效率呈现出显著的正向相关性。据此，我们有理由推测质量能力可能是影响企业研发创新的重要方面。

表 4 质量投入对企业研发创新效率的影响

	(1)		(2)		(3)		(4)	
	新产品销售占比 (OLS)				获批专利数对数 (OLS)			
	质量投入增加		质量投入未增加		质量投入增加		质量投入未增加	
研发强度	37.86*** (3.30)	126.0 (1.48)	1.518*** (2.87)	1.274 (0.37)				
企业规模	1.952*** (2.62)	1.711 (0.72)	0.479*** (12.51)	0.141** (2.33)				
企业存续时间	-1.581 (-0.89)	-7.649 (-1.50)	0.242*** (3.34)	0.153 (1.15)				
人力资本质量	24.99*** (2.89)	4.868 (0.22)	1.958*** (5.31)	-0.165 (-0.47)				
产权保护程度	0.475* (1.19)	-0.684 (-0.55)	0.035** (2.05)	0.035 (0.98)				
管理效率	18.64*** (2.66)	-2.264 (-0.14)	0.541* (1.96)	0.233 (0.62)				
资本密集度	-0.635 (-0.77)	-2.735 (-1.14)	0.127*** (3.74)	-0.028 (-0.51)				
所有制	Y	Y	Y	Y				
行业固定效应	Y	Y	Y	Y				
地区固定效应	Y	Y	Y	Y				
R-Square	0.231	0.482	0.370	0.664				
N	1,204	277	1,219	278				

Note:括号内为异方差稳健标准误，*表示在 10%的水平显著，**表示在 5%的水平显著，***表示在 1%的水平显著。

(二) 质量能力促进了研发创新效率提升

1. 质量能力与研发创新效率的基准回归

高低质量能力分组企业在研发创新投入上差异不显著，在研发创新产出上差异显著。如表 5 所示，在研发创新投入方面，与低质量能力企业相比，高质量能力企业的平均研发强度高出 0.7%，但这个差异并不显著；而在研发创新产出方面，与低质量能力企业相比，高质量能力企业的平均拥有的专利数量多出 64 件，平均的新产品销售占比高出约 8%，且上述差异均在 1%的置信区间条件下显著。

表 5 高质量能力组与低质量能力组在企业创新投入和产出上的差异

	高质量能力组		低质量能力组		T 检验
	样本量	均值	样本量	均值	

<u>研发创新投入</u>					
研发强度	746	0.029	885	0.022	0.00
<u>研发创新产出</u>					
新产品销售占比	746	33	885	26	1.41***
获批专利数量	746	79	885	15	30.73***

依据上文中模型（1）的设置，我们按企业质量能力得分的中位数将企业分为高质量能力组和低质量能力组，并以企业研发强度为解释变量，以企业新产品销售占比和专利产出数量作为被解释变量，进行分组回归，基准回归结果如表 6 所示。在表 6 的第（1）、（2）、（3）和（4）中列，我们分别检验了在充分控制企业基本特征、影响创新的内外部因素及地区和行业固定效应之后，企业质量能力得分高低分组样本中研发强度对于企业新产品销售占比和获得专利数的影响。结果显示：无论被解释变量选择新产品销售占比还是专利数量，相比较低质量能力得分分组的企业，高质量能力得分分组的企业中，研发强度对于研发创新产出指标的回归系数均更大，且显著性水平更强。上述回归结果表明：企业的质量能力对企业的研发创新效率具有显著正向的调节作用，即质量能力显著的提升了企业研发创新的产出效率。

表 6 质量能力对企业研发创新效率影响的基准回归

	(1)		(2)		(3)		(4)	
	新产品销售占比 (OLS)		获批专利数对数 (OLS)		高质量能力组		低质量能力组	
	高质量能力组	低质量能力组	高质量能力组	低质量能力组	高质量能力组	低质量能力组	高质量能力组	低质量能力组
研发强度	0.510***	0.421**	2.184**	1.139*				
	(3.56)	(2.62)	(2.42)	(1.81)				
企业规模	1.606	2.984***	0.484***	0.399***				
	(1.58)	(2.96)	(8.46)	(8.64)				
企业存续时间	-2.031	-2.815	0.385***	-0.0113				
	(-0.82)	(-1.18)	(3.73)	(-0.15)				
人力资本质量	-1.278	0.058	0.079	0.113***				
	(-1.09)	(0.06)	(1.50)	(3.36)				
产权保护程度	0.473	-0.366	0.026	0.057***				
	(0.75)	(-0.72)	(1.01)	(3.15)				
管理效率	22.67**	16.90**	0.818*	0.368				
	(2.22)	(2.04)	(1.77)	(1.43)				
资本密集度	-1.278	0.058	0.079	0.113***				
	(-1.09)	(0.06)	(1.50)	(3.36)				
企业所有制	Y	Y	Y	Y				
行业固定效应	Y	Y	Y	Y				
地区固定效应	Y	Y	Y	Y				
R-Square	0.310	0.258	0.445	0.350				
N	681	800	686	811				

Note:括号内为异方差稳健标准误，*表示在 10%的水平显著，**表示在 5%的水平显著，***表示在 1%的水平显著。

2.质量能力效用的稳健性检验

为了检验上述实证结论的稳健性，我们选择“企业是否进行过自愿性认证”作为企业质量能力的代理变量，就质量能力对企业研发创新效率的影响进行稳健性检验。我们按是否进行

自愿性过自愿性认证将企业分为两组，以企业研发强度为解释变量，以企业新产品销售占比和专利产出数量作为被解释变量，分别进行分组回归，回归的结果如表 7 所示。在表 7 的第（1）与（2）、（3）与（4）列中，我们分别检验了在充分控制企业基本特征、影响创新的内外部因素及地区与行业固定效应之后，不同分组样本企业中研发强度对于企业新产品销售占比和获得专利数的影响。结果显示：无论被解释变量选择新产品销售占比还是专利数量，在有自愿性认证的企业中，研发强度对企业创新产出均具有显著的正向影响；而在无自愿性认证的企业中，研发强度对企业创新产出的影响均不显著。上述实证结果说明：质量能力对于企业研发创新效率的影响是稳健可靠的。

表 3 质量能力对企业研发创新效率影响的稳健性回归

	(1)	(2)	(3)	(4)
	新产品销售占比 (OLS)		获批专利数对数 (OLS)	
	有自愿性认证	无自愿性认证	有自愿性认证	无自愿性认证
研发强度	0.400** (2.48)	0.235 (1.09)	1.709** (2.25)	-0.179 (-0.27)
企业规模	2.463*** (2.72)	1.818 (1.55)	0.502*** (9.56)	0.285*** (5.97)
企业存续时间	-3.708 (-1.59)	-3.260 (-1.33)	0.178* (1.79)	0.193*** (2.94)
人力资本质量	22.76** (2.18)	11.72 (1.06)	2.284*** (5.16)	0.641* (1.94)
产权保护程度	-0.199 (-0.40)	0.902 (1.54)	0.054** (2.37)	0.011 (0.66)
管理效率	11.49 (1.31)	17.53* (1.85)	0.529 (1.28)	0.270 (1.12)
资本密集度	-0.344 (-0.33)	-1.101 (-1.05)	0.111** (2.43)	0.0772** (2.42)
企业所有制	Y	Y	Y	Y
行业固定效应	Y	Y	Y	Y
地区固定效应	Y	Y	Y	Y
R-Square	0.248	0.358	0.385	0.404
N	856	625	866	631

Note:括号内为异方差稳健标准误，*表示在 10%的水平显著，**表示在 5%的水平显著，***表示在 1%的水平显著。

3.质量需求满足、质量激励、质量过程管理与研发创新效率

企业质量能力包括质量需求满足、质量激励和质量过程管理等多个方面，为了分析企业质量能力的具体作用机制，我们将企业质量能力进行分解，分别检验了他们对于企业研发创新效率的影响。我们建立调节效应回归模型，将质量需求满足、质量激励和质量过程管理与研发强度的交乘项分别放入回归模型，实证分析质量能力的不同方面对于研发创新效率影响，回归的结果如表 8 所示。表 8 的 Panel A 展示了质量需求满足对于企业研发创新效率的影响，结果显示：无论选择新产品销售占比还是专利数量作为被解释变量，质量需求满足与研发强度的交互项均对企业研发创新产出均呈现出显著的正向影响。表 8 的 Panel B 和 Panel C 则分别展示质量激励与质量过程管理对于研发创新效率的影响，结果显示：无论选择新产

品销售占比还是专利数量作为被解释变量,质量激励及质量过程管理与研发强度的交互项对于研发创新产出的影响均不显著。上述回归结果说明:在企业质量能力的各个分项维度中,质量需求满足对研发创新效率提升发挥最为显著的作用,即质量能力的主要影响机制在于,引导企业将研发投入聚焦于满足市场中的客户需求,从而提升顾客满意度,最终获得更高的市场收益。

表 8 质量需求满足、质量激励、质量过程管理与研发创新效率

	(1)	(2)	(3)	(4)
Panel A: 质量满足需求能力				
	新产品销售占比 (OLS)		获批专利数对数 (OLS)	
质量需求满足与研发强度交互项	6.134*	7.627**	0.216	0.277*
	(1.61)	(2.04)	(1.32)	(1.75)
研发强度	3.035***	3.075***	0.159***	0.139***
	(3.61)	(3.62)	(4.15)	(3.97)
质量需求满足得分	3.152	5.810*	-0.108	-0.147
	(0.97)	(1.76)	(-0.81)	(-1.09)
R-Square	0.077	0.197	0.317	0.425
N	1,479	1,479	1,495	1,495
Panel B: 质量激励				
	新产品销售占比 (OLS)		获批专利数对数 (OLS)	
质量激励与研发强度交互项	-50.85*	-65.27	0.850	0.0995
	(-1.68)	(-2.29)	(0.47)	(0.05)
研发创新	40.55***	43.37***	1.753***	1.608***
	(3.75)	(3.99)	(3.24)	(3.09)
质量激励得分	-2.115	-0.212	0.146	0.154
	(-0.83)	(-0.08)	(1.26)	(1.30)
R-Square	0.054	0.219	0.175	0.346
N	1,476	1,476	1,492	1,492
Panel C: 质量过程管理				
	新产品销售占比 (OLS)		获批专利数对数 (OLS)	
质量过程管理与研发强度交互项	-98.08*	-87.01	2.985	2.796
	(-1.77)	(-1.44)	(1.20)	(1.21)
研发创新	38.42***	41.13***	1.812***	1.633***
	(3.51)	(3.60)	(3.37)	(3.21)
质量过程管理得分	3.909	4.115	0.108	0.169
	(0.99)	(1.00)	(0.65)	(1.03)
R-Square	0.056	0.220	0.177	0.347
N	1,479	1,479	1,495	1,495
企业基本特征	Y	Y	Y	Y
外部影响因素	Y	Y	Y	Y
内部影响因素	Y	Y	Y	Y
行业固定效应		Y		Y
地区固定效应		Y		Y

Note: 企业外部因素控制变量包括: 企业所属城市的产权保护评价得分。企业控制变量包括: 企业的规模、企业的所有制属性、企业的存续年限、企业的人力资本质量、企业所属的行业、企业的通用管理水平。括号内为异方差稳健标准误, *表示在 10%的水平显著, **表示在 5%的水平显著, ***表示在 1%的水平显著。

(三) 进一步讨论

1. 质量能力与企业家创新参与

质量能力强的企业, 其企业家更多的参与研发创新, 而企业家直接参与研发创新, 对于提升企业研发创新产出效率十分重要。一方面, 区别于纯粹的研发技术人员, 企业家往往在市场需求研判、产品升级方向上具备更强的判断力, 并对企业的研发投入的决策起到决定性作用, 因而企业家直接参与创新能够引导企业的研发转向市场导向; 另一方面, 具备更强质量能力的企业, 整体上更加重视对市场中客户需求的满足, 因而其企业家更有可能直接参与到研发创新之中来。而根据 CEES 数据统计发现, 高质量能力组企业中, 企业家参与研发创新的比例为 62%, 而低质量能力组企业中, 企业家参与研发创新的比例为 52%。

表 9 质量能力与企业家研发创新参与

	(1)	(2)	(3)	(4)
	企业家创新参与 (PROBIT)			
质量能力分组	0.231*** (3.43)	0.146* (1.91)		
质量需求满足			0.356*** (2.80)	0.289** (1.99)
企业家受教育程度	0.264*** (2.58)	0.338*** (2.93)	0.258** (2.52)	0.335*** (2.91)
企业规模	0.0244 (0.97)	0.0241 (0.82)	0.0343 (1.39)	0.0283 (0.99)
企业存续时间	0.0570 (0.93)	-0.00766 (-0.11)	0.0483 (0.79)	-0.0102 (-0.14)
人力资本质量	0.459 (1.58)	0.280 (0.81)	0.460 (1.58)	0.291 (0.83)
资本密集度	0.00697 (0.28)	0.0109 (0.35)	0.00555 (0.22)	0.0110 (0.36)
R-Square	0.017	0.135	0.015	0.134
N	1,584	1,569	1,582	1,567
企业所有制	Y	Y	Y	Y
行业固定效应		Y		Y
地区固定效应		Y		Y

Note: 括号内为异方差稳健标准误, *表示在 10%的水平显著, **表示在 5%的水平显著, ***表示在 1%的水平显著。

为此, 本文实证分析了不同质量能力组别, 以及不同质量需求满足能力企业对于企业家是否参与研发创新的影响。回归结果如表 9 所示。如第 (2) 列所示, 在企业特征因素、企业家特征因素, 以及行业和地区的差异得到控制以后, 高质量能力组的企业其企业家参与研发创新的概率比低质量能力的企业平均高出 15%。同时, 如第 (4) 列所示, 质量需求满足得分与企业家参与研发创新显著正向相关, 质量需求满足得分每提高 0.1 分, 企业家参与研发创新的概率将提升约 1%。

2.质量能力与内部研发参与

质量能力强的企业，有更多管理层和非研发部门人员参与研发创新，从而促进了研发创新效率的提升。与企业家参与研发创新的效用类似，企业内部非研发部门及管理层人员参与创新，同样能够引导研发创新更加面向市场需求，从而提升绩效。与此同时，具备更强质量能力的企业，更强调产品属性对市场需求的满足，因而会要求其他部门及管理人员投入研发创新。而根据 CEES 数据统计发现：在高质量能力企业中，所有参与创新的员工中，非研发部门人员的占比为 40%，而在低质量能力企业中，所有参与创新的员工中，非研发部门人员的占比为 31%；同时，在高质量能力企业中，所有参与创新的员工中，管理层占比为 10%，而在低质量能力企业中，所有参与创新的员工中，管理层占比为 8%。

表 10 质量能力与内部研发参与

	(1)	(2)	(3)	(4)
	非研发部门参与研发 (PROBIT)		管理层参与研发 (PROBIT)	
质量能力分组	0.204*** (2.68)		0.225*** (2.87)	
质量需求满足		0.335** (2.29)		0.445*** (3.02)
企业规模	0.185*** (6.25)	0.194*** (6.62)	0.177*** (5.70)	0.183*** (5.98)
企业存续时间	0.105 (1.49)	0.0950 (1.34)	0.0951 (1.30)	0.0888 (1.21)
人力资本质量	0.573* (1.74)	0.585* (1.77)	0.864** (2.49)	0.862** (2.46)
资本密集度	0.0284 (0.92)	0.0292 (0.94)	0.0132 (0.41)	0.0140 (0.44)
R-Square	0.168	0.168	0.180	0.180
N	1,560	1,558	1,566	1,564
行业固定效应	Y	Y	Y	Y
地区固定效应	Y	Y	Y	Y

Note: 括号内为异方差稳健标准误，*表示在 10%的水平显著，**表示在 5%的水平显著，***表示在 1%的水平显著。

为此，本文实证分析了不同质量能力组别，以及不同质量需求满足能力企业对于企业非研发部门及管理层参与研发创新的影响，回归结果如表 10 所示。如第 (1) 和 (3) 列所示，在企业特征因素、企业家特征因素，以及行业和地区的差异得到控制以后，平均而言，较之低质量能力的企业，高质量能力组的企业中管理层和非研发部门参与研发创新的比重分别高出 23%和 20%。同时，如第 (2) 和 (4) 列所示，质量需求满足得分与企业非研发部门及管理层参与研发创新显著正向相关，质量需求满足得分每提高 0.1 分，则企业非研发部门和管理层参与研发创新的概率将分别提升 1.1%和 1.3%。

3.质量能力与外部研发合作

质量能力强的企业，更多的与外部机构进行合作研发，特别是与客户进行合作研发，进而促进了其研发创新效率的提升。与外部机构，特别是目标客户合作进行研发创新，能够强化企业研发创新的市场化导向，从而更好的接近和满足市场需求，最终提高产出效率。具备

更强质量能力的企业，为了保障研发创新与最终产品对市场需求的满足保持一致，可能促使企业更多地与外部机构的研发合作，特别是与企业客户的研发合作。而根据 CEES 数据统计发现：在高质量能力企业中，进行外部研发合作的比重为 27%，而在低质量能力企业中，进行外部研发合作的比重为 47%；同时，在高质量能力企业中，与客户进行研发合作的比重为 30%，而在低质量能力企业中，与客户进行合作研发合作的比重为 17%。

进一步的，本文实证分析了不同质量能力组别，以及不同质量需求满足能力企业对于企业与外部机构进行研发合作的异质性影响，回归结果如表 11 所示。如第 (1) 和 (3) 列所示，在企业特征因素、企业家特征因素，以及行业和地区的差异得到控制以后，平均而言，较之低质量能力的企业，高质量能力组的企业中进行合作研发及与客户合作研发的比重分别高出 24% 和 18%。同时，如第 (2) 和 (4) 列所示，质量需求满足得分与企业进行研发合作及与客户研发合作均呈显著正向相关，质量需求满足得分每提高 0.1 分，则企业进行研发合作及与客户研发合作的概率分别提升 1.7% 和 1.1%。

表 11 质量能力与外部研发合作

	(1)	(2)	(3)	(4)
	是否有创新合作伙伴 (PROBIT)		是否将客户作为创新合作伙伴 (PROBIT)	
质量能力分组	0.240*** (3.04)		0.183** (2.04)	
质量需求满足		0.612*** (3.86)		0.504*** (2.69)
企业规模	0.309*** (9.50)	0.314*** (9.81)	0.355*** (9.60)	0.359*** (9.95)
企业存续时间	-0.018 (-0.23)	-0.021 (-0.26)	0.255*** (2.79)	0.255*** (2.74)
人力资本质量	1.493*** (4.35)	1.501*** (4.31)	1.577*** (4.12)	1.596*** (4.15)
资本密集度	0.105*** (3.17)	0.105*** (3.15)	0.155*** (4.16)	0.155*** (4.14)
R-Square	0.235	0.237	0.287	0.287
N	1,583	1,581	1,517	1,515
企业所有制	Y	Y	Y	Y
行业固定效应	Y	Y	Y	Y
地区固定效应	Y	Y	Y	Y

Note: 括号内为异方差稳健标准误，*表示在 10%的水平显著，**表示在 5%的水平显著，***表示在 1%的水平显著。

4. 质量能力与数据使用

质量能力强的企业，更多的依据数据进行研发决策，进而促进了研发创新效率的提升。市场需求信息表现为各种类型的数据，因而在研发决策中更多的使用数据，发挥数据的指引作用，能够增强研发的市场化导向性，提升研发创新产出的市场竞争力。具备更强质量能力的企业，往往更加重视数据收集和使用，更多的获取外部信息与数据，并在新产品的开发中参考使用。根据 CEES 数据统计发现：在高质量能力企业中，每月使用外部数据进行决策的

比重为 47%，而在低质量能力企业中，每月使用外部数据进行决策的比重为 36%；同时，在高质量能力企业中，客户参与企业数据收集的比重为 23%，而在低质量能力企业中，客户参与企业数据收集的比重为 16%。

本文实证分析了不同质量能力组别，以及不同质量需求满足能力企业数据使用上的异质性，回归结果如表 12 所示，Panel A 和 Panel B 分别反映了质量能力与企业数据使用强度及外部数据引入的关系。如 Panel A 第 (1) 和 (3) 列所示，在企业特征因素、企业家特征因素，以及行业和地区的差异得到控制以后，平均而言，较之低质量能力的企业，高质量能力组的企业，其决策中使用数据的强度显著更高，且在新产品设计中使用数据的频率显著更高。同样的，如 Panel A 中第 (2) 和 (4) 列所示，质量需求满足得分与企业决策中的数据使用强度及企业新产品设计中数据使用频率均呈现显著正相关。另一方面，如 Panel B 中第 (1) 和 (3) 列所示，平均而言，较之低质量能力的企业，高质量能力组的企业，其决策中使用外部数据的强度显著更高，且其客户参与企业数据收集的比重高出 25%。同样的，如表 Panel B 中第 (2) 和 (4) 列所示，质量需求满足得分与企业决策中的数据使用强度及企业新产品设计中数据使用频率均呈现显著正相关，质量需求满足得分每提高 0.1 分，则企业客户参与企业数据收集的概率将提升约 1%。

表 12 质量能力与数据决策

	(1)	(2)	(3)	(4)
Panel A: 数据使用强度				
	企业决策中的数据使用强度 (OLS)		新产品设计中的数据使用频率 (OLS)	
质量能力分组	0.240*** (3.04)		0.183** (2.04)	
质量需求满足		0.612*** (3.86)		0.504*** (2.69)
R-Square	0.235	0.237	0.287	0.287
N	1,583	1,581	1,517	1,515
Panel B: 外部数据引入				
	使用外部数据的强度 (OLS)		客户是否参与数据收集 (PROBIT)	
质量能力分组	0.0680*** (4.71)		0.250*** (2.87)	
质量需求满足		0.104*** (3.59)		0.388** (2.29)
R-Square	0.153	0.148	0.142	0.14
N	1,577	1,575	1,457	1,455
企业层面控制变量	Y	Y	Y	Y
行业固定效应	Y	Y	Y	Y
地区固定效应	Y	Y	Y	Y

Note:企业层面控制变量包括：企业规模、企业所有制、企业存续时间、企业人力资本质量和企业资本密集度。括号内为异方差稳健标准误，*表示在 10%的水平显著，**表示在 5%的水平显著，***表示在 1%的水平显著。

5.质量能力与管理效率

质量能力强的企业，其管理效率更高，而管理效率对于企业提升研发创新产出效率具有重要影响。一方面，管理效率集中反映了企业整体的通用管理能力，具有较强管理效率的企业资源整合和利用效率更高，能够促进研发创新产出的提升；另一方面，质量能力与企业管

理效率具有一定的相关性，质量能力强的企业，其管理效率往往也更高（李唐等，2018）。根据 CEES 数据统计发现，高质量能力组企业中，企业平均的管理效率得分为 0.6 分，而低质量能力组企业中，企业平均的管理效率得分为 0.5 分。

表 13 质量能力与企业管理效率

	(1)	(2)	(3)	(4)
	企业管理效率得分 (OLS)			
质量能力分组	0.0612*** (9.13)	0.0583*** (8.03)		
质量需求满足			0.0864*** (5.97)	0.0787*** (5.23)
企业家受教育程度	0.0465*** (3.60)	0.0525*** (3.61)	0.0452*** (3.49)	0.0517*** (3.57)
企业规模	0.0283*** (10.84)	0.0279*** (9.65)	0.0312*** (12.01)	0.0309*** (10.76)
企业存续时间	-0.0107* (-1.71)	-0.0118* (-1.70)	-0.0132** (-2.09)	-0.0142** (-2.04)
人力资本质量	0.0782*** (2.87)	0.0673** (2.06)	0.0808*** (2.90)	0.0725** (2.14)
资本密集度	0.00812*** (2.90)	0.00601* (1.84)	0.00808*** (2.87)	0.00614* (1.87)
R-Square	0.219	0.319	0.202	0.303
N	1,590	1,590	1,588	1,588
企业所有制	Y	Y	Y	Y
行业固定效应		Y		Y
地区固定效应		Y		Y

Note:括号内为异方差稳健标准误，*表示在 10%的水平显著，**表示在 5%的水平显著，***表示在 1%的水平显著。

为此，本文实证分析了不同质量能力组别，以及不同质量需求满足能力企业对于企业管理效率的影响。回归结果如表 13 所示。如第 (2) 列所示，在企业特征因素、企业家特征因素，以及行业和地区的差异得到控制以后，高质量能力组的企业其管理效率得分比低质量能力的企业平均高出约 6%。同时，如第 (4) 列所示，质量需求满足得分与企业管理效率得分呈显著正向相关，质量需求满足得分每提高 1 分，企业管理效率将提升约 0.1 分。

四、结论与政策建议

本文基于 CEES 一手调查数据，从企业内部微观生产实践的角度，就质量能力对于企业研发创新效率的影响及其影响机制进行了理论和实证分析。主要结论如下：

第一，企业对质量的投入与研发创新效率呈显著正相关。第二，质量能力能够显著促进企业研发投入的投入产出效率提升，相比低质量能力企业，高质量能力企业的新产品销售占比和获得专利数量均显著更高，且上述结论通过了稳健性检验。第三，在企业质量能力中，质量需求满足的能力对于企业研发创新效率提升发挥最为显著的作用，即质量能力影响研发创新效率基本渠道在于，通过引导企业将研发投入聚焦于满足市场中的客户需求，从而提升创新产出。第四，辅助回归结果表明，质量能力促进了企业家、企业管理层和非研发部门人

员参与研发创新，推动了企业与外部机构特别是客户进行研发合作，还促进了企业决策中的数据使用，并提升了企业的管理效率，以上五个渠道都可能是企业质量能力能够促进研发创新效率提升的潜在机制。

基于此，本文建议：首先，政府应转变相关的创新支持政策，在直接给予企业创新补贴等物质支持的同时，还应注意帮助企业提升质量能力，使企业质量能力与研发投入相匹配；其次，应鼓励和引导企业引进专业的管理咨询服务，引导企业提升质量能力与管理效率，促进企业的长期发展，提升创新效率；第三，引导企业树立以满足市场需求为导向的创新观和质量观，以质量能力提升为牵引，引导企业将研发创新方向聚焦于满足客户需求，提高客户满意度，进而提升企业研发创新的产出。