引用格式：张春敏，郝子涵，李成明. 数字化转型与中小企业分工深化——基于专精特新企业的机制检验[J]. 技术经济，2025，44(11)：18-33.
Zhang Chunmin，Hao Zihan，Li Chengming. Does digital transformation promote the deepening of the division of labor in SMEs：A mechanism test based on "SRDI" Enterprises[J]. Journal of Technology Economics，2025，44(11)：18-33.

数字化转型与中小企业分工深化
——基于专精特新企业的机制检验

张春敏[1]，郝子涵[2]，李成明[1]
（1. 中央民族大学经济学院，北京 100081；2. 中国科学技术信息研究所，北京 100038）

摘 要：深化中小企业分工是增强企业核心竞争力的关键抓手，也是提高产业链安全韧性的重要路径。在数字经济背景下，数字化转型不仅帮助大型企业实现标准化重塑，也对中小企业分工方式产生深远影响。其中，专精特新企业的专业化路径将为中小企业专业化发展起到示范引领作用。基于2000—2023年A股上市的专精特新企业数据，从成本、创新、融资三个角度实证考察了数字化转型对中小企业专业化分工的多元影响机制。结果表明，数字化转型能够显著促进中小企业专业化分工，并且该结果经过一系列稳健性检验后依旧成立。机制分析表明，数字化转型通过降低外部交易成本、提高创新能力、缓解融资约束促进专精特新中小企业专业化分工。异质性分析表明，该促进作用在非劳动密集型企业、国有企业、市场化水平较高和东部地区企业中影响更大。研究结果揭示了数字化转型对中小企业分工的影响机理，研究结论有助于为广大中小企业深化分工提供经验参考，对中小企业数字化转型与高质量发展相关政策的制定具有启示作用。

关键词：专精特新；中小企业；数字化转型；专业化分工；创新
中图分类号：F272；F276.3 **文献标志码**：A **文章编号**：1002-980X(2025)11-0018-16
DOI：10.12404/j.issn.1002-980X.J25031604

一、引言

自亚当·斯密[1]提出分工理论以来，分工就是经济学研究的重要话题。他认为分工是国民财富增长的源泉。马克思[2]在《资本论》中进一步指出，任何新的生产力都会引起分工的进一步发展。当前，以新一代信息技术为核心的数字技术迅猛发展，数字技术所驱动的数字化转型正加速重构中小企业商业模式和业务体系[3]，为分工深化带来深刻影响。数字化转型不仅实现了大型企业的标准化重塑，更帮助广大中小企业实现专业化发展[4]。专业化分工作为分工深化的结果，其本质是指企业通过将非核心业务进行外包或剥离出去[5]，集中资源发展核心业务，实现专业化发展[6]。专业化分工不仅能够帮助中小企业有效规避与大企业的直接正面竞争，更能使中小企业成为产业链"配套专家[7]"，充分发挥稳链、强链、补链能力[8]。因此，深入探究数字化转型影响中小企业专业化分工的内在机制，将为中小企业深化分工提供数字化经验，并有助于补齐产业链供应链短板，加速推进现代化产业体系建设。

2024年《关于进一步支持专精特新中小企业高质量发展的通知》中指出，进一步提升专精特新中小企业创新能力和专业化水平，增强产业链配套能力，加大对专精特新中小企业培育赋能，发挥专精特新"小巨人"企业示范引领作用，促进更多中小企业专精特新发展①。专精特新企业作为以"专业化、精细化、特色化、新颖化"为核心特征

收稿日期：2025-03-16
基金项目：北京市社会科学基金青年项目"北京市中小企业专精特新发展的数字化路径研究"(24JJC014)
作者简介：张春敏(1972—)，博士，中央民族大学教务处处长，经济学院院长，教授，博士研究生导师，研究方向：当代中国经济现代化与共同富裕、政治经济学基础理论；郝子涵(1999—)，硕士，中国科学技术信息研究所研究实习员，研究方向：数字经济、人工智能治理、科技政策；(通信作者)李成明(1989—)，博士，中央民族大学经济学院数字经济系系主任，副教授，博士研究生导师，研究方向：数字经济，企业经济、人工智能。

① 财政部 工业和信息化部《关于进一步支持专精特新中小企业高质量发展的通知》，2024年6月14日(https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202406/content_6958188.html)。

的优质中小企业，具有较丰富的专业化发展经验，能够为广大中小企业开展专业化分工提供路径借鉴。

科斯的交易成本理论表明，企业的边界取决于内部管控成本与外部交易成本的权衡。数字化转型能够降低外部交易成本[4]，使得中小企业能够更加专注于核心优势环节，提升专业化分工水平。特别对于专精特新中小企业而言，这种分工深化效应更为显著，因为这些企业通常已经在特定细分领域具备了专业知识和技能积累，数字化转型则进一步放大了它们的专业化优势[9]。首先，网络效应使企业更能从专业化优势中受益[10]。数字平台连接起海量主体，将局部市场整合为高效且低成本的统一大市场[11]。这不仅实现了信息意义上的市场范围扩张，也显著降低了中小企业搜寻、匹配和协调外部专业化服务的交易成本[12]。其次，数据的非竞争性能够实现数据在不同部门或合作伙伴间无损耗地复用与分析，为企业跨组织合作办公、数据同步和协同创新等提供坚实的技术基础。最后，数字化转型有助于缓解中小企业面临的融资约束，减少信贷过程中的信息不对称，使企业有足够资金投入至主营业务[13]，最终促进专业化水平的提升。

现有关于数字化转型的研究多集中于资本市场表现[14]、业绩绩效[15-16]、人力资本结构[17]等方面，而对于企业分工方面的研究仍有拓展空间。同时，在关于专精特新中小企业的研究上，文献大多考察企业高质量发展[18-19]、数字化转型[20]与创新质量[21]等方面，缺少对分工领域的深入研究。在机制研究上，交易成本机制被认为是影响专业化分工的重要机制。在交易成本机制上，杨小凯等[22]用超边际分析方法从产业组织视角提出，分工与专业化程度取决于分工利益与协调成本之间的平衡。目前，袁淳[4]等众多学者验证了数字化转型可以通过降低企业外部交易成本，进而促进企业选择专业化分工。但这些研究多基于全部上市企业，而且大多仅从交易成本机制角度进行探讨。在创新机制上，Becker 和 Murphy[23]提出知识等因素对专业化的重要作用[24]。余东华和马路萌[25]、卢福财等[6]基于技术不确定理论指出创新活动对分工模式的重要作用。马瑞光等[27]提出，数字化转型有助于提升企业的创新质量，帮助中小企业在细分领域上保持竞争优势[28]。Han 等[29]则证明技术交易能促进创新活动的专业化分工，使企业更聚焦于具备核心竞争力的技术领域。创新搜寻则可以帮助专精特新企业突破专业化“锁定”困境[30-31]。在融资约束机制上，周健等[32]证实数字化转型通过缓解融资约束促进企业专业化分工。熊鹏翀等[33]基于世界银行企业调查数据发现，数据要素的市场化可以帮助中小企业促进信息获取、降低信息处理难度及降低抵押品限制等机制缓解融资约束，且这些机制仅在中小企业中显著。因此，本文在交易成本机制的基础上，提出创新机制与融资约束机制，并以专精特新中小企业专业化分工为视角，探寻以下几个问题：一是数字化转型是否促进了专精特新中小企业专业化分工？二是数字化转型通过何种机制促进专精特新中小企业的专业化分工？三是对中小企业而言，数字化转型对专业化分工的促进作用是否存在异质性？

本文的边际贡献在于：第一，聚焦中小企业群体，拓展了专业化分工领域的相关研究。第二，揭示了市场分工深化的数字动因，丰富了数字化转型影响中小企业专业化分工的机制研究，提出了交易成本、创新赋能、融资约束等三重机制。第三，基于专精特新中小企业的路径经验，为中小企业数字化转型与实现专业化发展提供政策启示与经验借鉴。

二、理论分析与研究假设

本文认为，外部交易成本机制、创新赋能机制、融资约束机制是数字化转型影响中小企业专业化分工的重要机制。企业的数字化转型是利用人工智能、大数据、物联网等新兴数字技术，对组织架构、业务流程及商业模式进行的系统性变革，旨在对企业实现标准化重塑[34]。通过数字化转型，企业可以有效降低外部交易成本[35]，打开外部边界，将非核心业务进行外包；提升创新能力[36]，增强企业在专业领域的核心竞争力；基于大量实时数据构建企业信用画像，减少信息不对称，缓解融资约束，集中资源发展核心业务。本文将在下文对以上三条机制进行理论分析。

（一）数字化转型与专业化分工

科斯的交易成本理论认为[37]，分工受到外部交易成本与内部管控成本两方面的限制。当外部交易成本相比于内部管控成本更低时，企业倾向于将非核心让业务外包，实现更为专业化的发展[38]。数字化转型则为突破这些限制提供了全新的可能。从外部交易成本的角度来看，数字平台为中小企业构建了一个巨大、

高效且低成本的交易市场,使企业获取信息更加便捷。随着用户数量的增加,网络效应带来的规模经济作用更加明显,中小企业搜寻、匹配和协调外部专业化服务的外部交易成本也越低[12]。外部交易成本的降低决定了企业是否进行专业化分工,而企业的专业化能力和内部资源的约束则决定了企业能不能进行分工深化。对于中小企业而言,创新能力是企业长期发展的关键能力,决定了企业在专业化领域的核心竞争力。工业互联网等数字平台加强了企业间的技术经济联系[39],降低了企业的创新风险[40],使企业能将更多资源聚焦于技术研发领域[41]。同时,数字化转型有助于缓解中小企业面临的融资约束、人才约束和技术约束,使企业突破资源瓶颈,实现更深度地专业化分工。

基于此,本文提出假设1:

数字化转型对中小企业专业化分工有显著正向影响(H1)。

(二)外部交易成本机制

研究分工经济的两难问题在于专业化分工产生的协调成本与分工收益之间的冲突[22],成本是限制专业化分工水平的关键因素[42]。其中,外部交易成本的降低会使企业倾向于选择专业化分工。外部交易成本是指交易活动中直接或间接产生的相关费用,来自买卖双方接触而支付的成本费用,如搜寻成本、契约成本、监督成本及违约成本等[43]。

数字化转型可以实现信息同步和数据共享,有效降低企业间协调沟通的成本,降低企业的外部交易成本。专业化分工意味着该企业需要与多家上下游公司进行协调沟通,并达成合同协议。数字化转型能够促进各上下游企业间的信息共享,降低企业间的合约成本,促进企业间的协同合作,帮助企业开展更广泛的分工[44]。大数据技术还可以提升企业的科学决策能力,及时获取更充分的信息,支撑有效决策[4],有效降低企业的搜寻成本。同时,线上的信息同步与实时跟踪能够帮助企业降低违约风险,确保交易正常进行。综上,数字化转型可通过减少外部交易成本,促使企业采取专业化分工战略。

基于此,本文提出假设2:

数字化转型能够通过降低企业外部交易成本促进中小企业专业化分工(H2)。

(三)创新赋能机制

知识的提高会提高专业化的收益,但知识的增长不是外生的,而是依赖于新技术与基础研究等创新活动的投入[21]。创新的本质是一种“创造性破坏”[45],能够使生产要素与条件重新组合,使企业差异化发展。企业数字化转型有助于提升企业的创新能力[14],增加研发投入,提升创新质量[27],进而使企业在一个细分领域和细分产品上保持行业内的领先,提升专业化优势。

从信息不对称角度来看,数字化转型可以提升中小企业信息资源获取能力,促进上下游企业资源共享与协同创新,减少企业间信息不对称的情况,进而提升创新绩效[46]。例如,中小企业通过工业互联网平台与云协作系统等,可以加强企业间的技术经济联系[36],弥补了其在关键技术资源获取上的不足。从技术不确定性角度来看,创新所带来的不确定性使中小企业能更快速、经济地进行技术迭代,巩固其专业化能力,进而选择专业化的分工模式[25]。AI辅助设计、大数据分析与仿真模拟等数字技术显著降低了企业的创新风险,提高企业应对技术不确定性的韧性[47]。同时,数字化转型还能够通过提高研发投入提升企业创新能力[48-49]。这种创新能力的提升,能帮助中小企业减少与大型企业的直接竞争,使其更容易在细分市场获得技术优势[50]。综上,数字化转型通过创新赋能,促使中小企业选择专业化分工。

基于此,本文提出假设3:

数字化转型能够通过提升企业创新能力促进中小企业专业化分工(H3)。

(四)融资约束机制

我国的中小企业普遍面临融资难和融资贵的问题,多元化的融资需求尚未得到充分满足[51]。特别是融资渠道狭窄和融资成本高昂等融资约束问题,已经成为我国中小企业的成长瓶颈[52]。中小企业相比于大型企业,往往缺少充足的正规经营信息和抵押品。但传统金融机构在信贷决策中,往往过度依赖企业规模、成立年限、固定资产等易于观察和评估的“硬信息”,将大量优质中小企业拒之门外。信贷配给理论指出,借款人和贷款人之间的信息不对称是导致信贷配给的主要原因,而企业规模越小受到信贷配给的概率越高[53]。

这种情况使得中小企业难以获得投资机会和足够的资金支持，极大地限制了其成长速度。而数字化转型不仅改变了企业的生产方式，也通过数据要素重塑了企业的融资环境。企业通过数字化转型，可以基于企业资源计划（enterprise resource planning，ERP）系统[54]、财务软件、供应链数据等数字系统生成大量、实时、可验证的经营数据。市场化征信体系可以利用这些数据构建更为全面的企业信用画像，并借助人工智能、区块链、隐私计算等前沿技术及数据分析技术实现“软信息”的规模化收集与解析，降低信息处理难度[55]，以构建更加精准的风险评估工具。因此，数字化技术的加持将有利于减少信贷过程中的信息不对称与逆向选择成本，显著缓解中小企业融资约束[56]。中小企业凭借获得的信贷资金，可以进行新设备及研发活动的购买与投资，以及拓展新市场的必要投入，为专业化转型活动提供资金支持[57-58]。

基于此，本文提出假设4：

数字化转型能够通过缓解融资约束促进中小企业专业化分工（H4）。

三、研究设计

（一）样本选择与数据来源

本文采用2000—2023年在A股上市的专精特新企业为初始研究样本，其中创业板样本占36.6%。专精特新中小企业认定名单来自中国经济金融研究（CSMAR）数据库专精特新数据库。该数据库汇总了2013年以来国家工信部、各省份工业和信息化厅公布的创新型中小企业、专精特新中小企业与专精特新“小巨人”的企业具体信息。本文按照专精特新企业名单进行主要变量的匹配和计算。其中，数字化转型指标的文本数据来源于A股上市公司的企业年报，专业化分工指标相关变量数据与企业层面的控制变量数据均来源于CSMAR数据库。此外，为确保数据质量，本文遵循以下准则进行如下调整：一是排除金融类上市公司的样本，避免因其行业特性与一般企业差异显著，干扰研究结果；二是剔除被标记为ST（special treatment）、PT（particular transfer）的上市公司样本，这类企业通常面临异常状况，会影响数据的稳定性；三是剔除关键变量数据缺失的样本，保证数据完整性；四是对连续变量实施上下1%的缩尾处理，以规避极端值干扰。最终统计得到1262家专精特新企业共7796个观测值。

（二）变量选取

1. 被解释变量：企业专业化分工水平（*VSI*）

在企业分工领域的研究中，一体化和专业化是确定企业边界的两端，因此专业化分工通常通过纵向一体化的反向指标得到。其中，纵向一体化是指企业向现有业务的上下游发展，形成供产、产销或供产销一体化，也就是企业更倾向于自己主导更多业务阶段而非采购或外包。专业化分工则相反，是指企业倾向于将非核心业务进行外包，从而专注于主营业务的发展。

由Adelman[59]提出的价值增值法（value added to sales，VAS）是学术界关于纵向一体化的代表性度量方法，该方法意在从对外采购的角度去衡量其程度。该方法意在从对外采购的角度去衡量其程度。换言之，企业对外采购比例越高，意味着企业更倾向于进行外包和合作，从而将更多精力专注于专业化领域。然而这种方法主要存在两个主要缺陷：一方面是这种方法可能将纵向度差异解读为企业盈利能力的差异；另一方面是无法准确反映企业在产业链上的地位变化。基于此，Buzzell[60]提出了一种修正后的价值增值法，较好地避免了利润率影响的问题，并且能够反映企业的正常收益。本文参照袁淳等[4]、范子英和彭飞[61]的研究，采用修正后的价值增值法进行测度，具体计算公式如式（1）所示。

$$VAS = \frac{\text{增加值} - \text{税后净利润} + \text{净资产平均净资产收益率}}{\text{主营业务收入} - \text{税后净利润} + \text{净资产平均净资产收益率}} \tag{1}$$

其中：增加值=（销售额-采购额）。该式反映了企业各经营环节增加值占销售收入的比重，*VAS*越高代表企业向外采购的占比越少，也就是企业纵向一体化的程度越高。相反，*VAS*数值越低，代表企业专业化分工的程度越高。最后，本文根据1-*VAS*得到*VSI*的数值，且为保证度量有效度，剔除了偏离合理值域[0，1]区间的*VSI*观测值。

2. 核心解释变量：企业数字化转型（*digital*）

企业数字化转型作为一种动态性的系统性变革，在微观层面上难以准确衡量其程度。目前，部分文献

采取电信支出、IT投资、无形数字资产占比作为衡量指标[62]，但此种方法易受到企业炫耀性投资的影响，且支出与投资水平并不一定能代表数字化的实际应用。此外，大部分学者使用文本分析法来衡量企业数字化转型[4,14]。本文参考赵宸宇等[44]、蔡宏波等[63]的研究，采用文本分析法进行测度。

第一步，数据收集与初步处理。研究选取2000—2023年A股上市公司年报，将其转换为文本格式后，并通过Python软件提取其中有关经营情况分析的内容。

第二步，构建数字化转型分词词典。参考赵宸宇等[44]的方法，本文在以上文本分析法的基础上，从数字化转型较为成功的企业年报中找出数字化转型相关的高频词语，并制成词云图。并将关键词分为智能制造、互联网商业模式、数字技术应用与现代信息系统4个维度，进一步补充完善关键词集，形成分词词典。

第三步，文本分词与词频统计。利用Jieba分词工具对年报的文本进行分词处理。在此基础上，按照分词词典包含的99个数字化转型相关词汇，对其在各样本企业文本中的出现频率进行统计。最后采用最大最小值标准化法处理，得到企业的数字化转型（*digital*）数值。

3. 机制变量

在创新赋能机制的检验上，本文参考董文婷等[64]、曹春方和张超[65]、Bradley等[66]的研究，使用研发投入（*RD_Dum*）与创新质量（ln*Cit*）这两个指标作为创新机制的中介变量，以此反映企业的创新能力。其中，*RD_Dum*使用研发投入是否增加的虚拟变量衡量。ln*Cit*使用下一年企业申请专利的他引次数合计数加1的自然对数衡量。

在交易成本机制的检验上，本文参考孙红燕等[67]和李粮[68]的研究，使用经营费用率（*OER*）和资产专用性（*AS*）衡量企业的外部交易成本。其中*OER*=（管理费用+销售费用）/营业收入。资产专用性*AS*用如式（2）所示的公式进行衡量。

$$资产专用性=\frac{\left(\begin{array}{c}当年购建固定资产、无形资产\\和其他长期资产支付的现金\end{array}\right)-\left(\begin{array}{c}当年处置固定资产、无形资产\\和其他长期资产收回的现金净额\end{array}\right)}{年末总资产} \tag{2}$$

在融资约束机制的检验上，本文参考鞠晓生等[69]、王晨宇和汪昌云[70]、Hadlock和Pierce[71]的研究，使用*SA*指数衡量融资约束，其中$SA=-0.737Size+0.043Size^2-0.040Age$（*Size*为企业总资产规模的自然对数；*Age*为企业经营年度）。

4. 控制变量

本文参考袁淳等[4]、施炳展和李建桐[12]、肖土盛等[17]的研究，选取以下控制变量。公司层面控制变量包括总资产净利润率（*ROA*）、总资产周转率（*ATO*）、资本负债率（*Lev*）、现金流比率（*Cashflow*）、公司成立年限（*FirmAge*）、托宾*Q*值（Tobin*Q*）、大股东资金占用（*Occupy*）、资本密集度（*Cap*）、固定资产占比（*Fixed*）、董事规模（*Borad*）；地区层面控制变量包括经济发展水平（ln*GDP*）。此外，还控制了年份（*year*）、企业（*symbol*）、省份（*province*）与行业（*industry*）等固定效应。本文主要变量的具体定义见表1。

表1 主要变量的定义

变量类型	变量符号	变量名称	变量定义
被解释变量	*VSI*	专业化分工水平	采用式（1）测算
解释变量	*digital*	数字化转型程度	文本分析法
企业层面控制变量	*ROA*	总资产净利润率	净利润/总资产
	ATO	总资产周转率	营业收入/平均资产总额
	Lev	资产负债率	负债合计/资产总计
	Cashflow	现金流比率	经营活动产生的现金流量净额/资产总计
	FirmAge	公司成立年限	ln（当年年份-公司成立年份+1）
	Tobin*Q*	托宾*Q*值	托宾*Q*值
	Occupy	大股东资金占用	其他应收款/总资产
	Cap	资本密集度	资产总计/营业收入
	Fixed	固定资产占比	固定资产净额/总资产
	Board	董事规模	ln（董事会人数）
省份层面控制变量	ln*GDP*	经济发展水平	ln（该省份GDP）

续表

变量类型	变量符号	变量名称	变量定义
创新赋能机制变量	*RD_Dum*	研发投入	研发投入增加为1，否则为0
	ln*Cit*	创新质量	ln(下一年企业申请专利的他引次数合计数+1)
交易成本机制变量	*OER*	经营费用率	(管理费用+销售费用)/营业收入
	AS	资产专用性	[(当年购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金)-(当年处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额)]/年末总资产
融资约束机制变量	*SA*	融资约束	$-0.737\times\ln$(企业总资产规模)$+0.043\times\ln$(企业总资产规模)$^2-0.040\times$企业经营年度

(三)模型构建

为探究数字化转型对中小企业专业化分工的影响，本文借鉴袁淳等[4]的研究，构建如式(3)所示的计量模型。

$$VSI_{i,t}=\alpha_0+\alpha_1 digital_{i,t}+\alpha_k Control_{i,t}+\beta_{\text{symbol}}+\gamma_{\text{year}}+\delta_{\text{industry}}+\eta_{\text{province}}+\varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中：$VSI_{i,t}$ 为 i 企业在 t 年的专业化分工程度；$digital_{i,t}$ 为 i 企业在 t 年的数字化转型水平；$Control_{i,t}$ 为一系列控制变量；$\varepsilon_{i,t}$ 为模型随机误差项。此外，为增强回归结果的稳健性和准确性，本文还在模型中控制了一系列固定效应：β_{symbol} 为公司固定效应；γ_{year} 为年度固定效应；δ_{industry} 为行业固定效应；η_{province} 为省份固定效应。本文主要考察式(3)中 $digital_{i,t}$ 的系数 α_1 的显著性。根据前文研究假说，如果 $digital_{i,t}$ 的系数 α_1 显著为正，意味着数字化转型能够促进专精特新中小企业专业化分工。

四、实证分析

(一)描述性统计

本文先对自变量、因变量和控制变量等主要变量进行了描述性统计，结果见表2。其中企业专业化分工水平(*VSI*)的标准差为0.178，说明专业化分工程度分布较均匀。且 *VSI* 的均值为0.501，从分位数统计可以看出大多数企业的专业化分工程度处于中间水平。为展示原始数据分布，此处为非标准化处理的数字化转型词频的总数。可以看出专精特新中小企业的数字化程度分布较为分散，且存在部分企业未进行数字化转型的情况，同时数字化转型的上四分位数为51，与最大值1162之间具有较大差异。这表示多数专精特新企业仍处于数字化转型初级阶段，且各个企业间的数字化转型程度差异较大。

表2　描述性统计

变量名	观测值	均值	标准差	最小值	下四分位数	中位数	上四分位数	最大值
VSI	7796	0.501	0.178	0.000	0.382	0.502	0.622	0.998
Digital	796	49.530	81.960	0	8	21	51	1162
ROA	7796	0.045	0.064	-0.375	0.018	0.046	0.078	0.254
ATO	7796	0.577	0.329	0.055	0.374	0.509	0.695	2.918
Lev	7796	0.350	0.177	0.027	0.208	0.333	0.472	0.925
Cashflow	7796	0.038	0.063	-0.224	0.003	0.038	0.075	0.283
FirmAge	7796	2.803	0.392	1.099	2.565	2.890	3.091	3.638
Tobin*Q*	7796	2.097	1.190	0.802	1.377	1.727	2.385	16.650
Occupy	7796	0.012	0.025	0.000	0.002	0.006	0.012	0.458
Cap	7796	2.443	1.424	0.344	1.561	2.141	2.874	18.18
Fixed	7796	0.183	0.115	0.002	0.095	0.165	0.251	0.710
Board	7796	2.069	0.189	1.099	1.946	2.197	2.197	2.833
GDP	7796	57458	37524	139.2	27182	47219	82553	135673

(二)基准回归结果

基于式(3)，本文对中小企业数字化转型(*digital*)与企业专业化分工水平(*VSI*)进行基准回归分析，结果见表3。其中，(1)列仅控制了年份和企业的固定效应；为减少估计误差，(2)列参考肖土盛[17]的做法进一步加入了企业层面和地区层面控制变量；(3)列进一步控制了行业和省份固定效应。从结果可知，*digital* 的系数均显著为正，数字化转型对中小企业专业化分工有显著正向影响。因此，假设H1得以验证。

表3　企业数字化转型对企业专业化分工的基准回归

变量	(1)	(2)	(3)
	VSI	*VSI*	*VSI*
digital	0.149***(0.048)	0.149***(0.046)	0.237***(0.048)
ROA		0.239***(0.032)	0.259***(0.032)
ATO		0.063***(0.009)	0.059***(0.009)
Lev		0.167***(0.016)	0.172***(0.016)
Cashflow		−0.151***(0.027)	−0.151***(0.027)
FirmAge		0.007(0.017)	−0.004(0.017)
Tobin*Q*		−0.005***(0.002)	−0.005*(0.002)
Occupy		0.363***(0.071)	0.329***(0.073)
Cap		−0.020***(0.002)	−0.018***(0.002)
Fixed		−0.064***(0.021)	−0.082***(0.022)
Board		0.026**(0.013)	0.028**(0.013)
ln*GDP*		−0.015(0.024)	−0.035(0.027)
_cons	0.477***(0.032)	0.509**(0.211)	1.046***(0.251)
年份与企业固定效应	控制	控制	控制
行业与省份固定效应	不控制	不控制	控制
企业数	1262	1262	1262
样本数	7796	7796	7796
R^2	0.031	0.126	0.150

注：*代表$P<0.1$，**代表$P<0.05$，***代表$P<0.01$；括号内是标准误差值。

(三)稳健性检验

遗漏变量、测量误差、互为因果关系及其他因素干扰等因素，均可能产生内生性问题，致使回归结果出现偏误。针对遗漏变量引起的内生性问题，本文在基准回归阶段逐步引入企业与地区层面的控制变量，并逐步控制企业、年份、行业及省份的固定效应，从而逐步改善拟合优度，降低遗漏变量带来的误差。为进一步提升基准回归结果的稳定性，本文继续从测量误差、互为因果、排除其他因素干扰等角度进行一系列稳健性检验。

1. 检验测量误差：改变数字化转型衡量指标

鉴于在基准回归阶段采用文本分析方法构建数字化转型指标，本文通过改变数字化转型的衡量指标对模型进行重新估计。对于企业数字化转型的特征词库，目前不同学者有不同的衡量角度，为避免从单一角度出发会有失偏颇，本文采用了两种不同方法：①依据吴非等[14]对数字化转型的衡量方法，本文将数字化转型关键词分为数字技术应用、人工智能、大数据、区块链与云计算等五类，依次其在2000—2023年专精特新上市公司年报中出现的文本频次进行计算。并经标准化流程处理后得到企业数字化转型的数值，记为*digital*2。结果见表4的(2)列。②参照甄红线等[72]对数字化转型的衡量方法，本文采用CSMAR数字化转型数据库的衡量方法，从数字化成果、数字化应用、技术驱动、战略引领、组织赋能及宏观环境支撑六大方面衡量企业的数字化转型程度。本文对该数据库中139个数字化转型相关词频进行统计，通过标准化流程处理后，得到企业数字化转型数值，记为*digital*3。结果见表4的(3)列。

表4　稳健性检验：改变数字化转型的衡量

变量	(1)	(2)	(3)
	VSI	*VSI*	*VSI*
digital	0.237***(0.048)		
*digital*2		0.162***(0.039)	
*digital*3			0.166***(0.050)
_cons	1.046***(0.251)	1.036***(0.251)	1.023***(0.251)
控制变量	控制	控制	控制
年份/企业/行业/省份固定效应	控制	控制	控制
企业数	1262	1262	1262
样本数	7796	7796	7796
R^2	0.150	0.149	0.148

注：*代表$P<0.1$，**代表$P<0.05$，***代表$P<0.01$；括号内为标准误差值。

表4的检验结果表明，经过三项不同的衡量方法，数字化转型均在1%的水平下显著提升了企业的专业化分工水平。该结果验证了研究结论的可靠性，数字化转型能够显著促进专精特新企业专业化分工。

2. 检验测量误差：改变专业化分工衡量指标

为减少测量误差导致的内生性问题，本文参考范子英和彭飞[61]的研究，从增值税税率角度增加了对专业化分工的测量方法。因增值税税率在我国经历了多次变动，不同行业也适用不同税率。式(3)中 *VSI* 均采用17%的税率。基于此，本文采用阶梯式增值税率(17%、13%、11%、6%、0%)对企业专业化分工测度指标进行测算，以进行稳健性检验。

表5的检验结果表明，在不同增值税率情境下，数字化转型均能显著提升企业的专业化分工水平，验证了研究结论的可靠性。同时从以上研究结果可以看出，随着增值税率的减少，*digital* 的回归系数逐渐增加。这从一定程度上说明，增值税率减少有助于促进专业化分工的提升。这可能是由于企业赋税成本降低导致企业负担减轻，有利于企业开展主营业务。

表5　稳健性检验：改变企业专业化分工水平的衡量

模型	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
变量	*VSI*(17%)	*VSI*2(13%)	*VSI*3(11%)	*VSI*4(6%)	*VSI*5(0%)
digital	0.237***(0.048)	0.245***(0.049)	0.249***(0.050)	0.259***(0.052)	0.274***(0.055)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
年份/企业/行业/省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
企业数	1262	1262	1262	1262	1262
样本数	7796	7796	7796	7796	7796
R^2	0.150	0.153	0.155	0.160	0.165

注：* 代表 $P<0.1$，** 代表 $P<0.05$，*** 代表 $P<0.01$；括号内为标准误差值。

3. 内生性检验：滞后一期回归与工具变量法

互为因果所导致的内生问题是本文要解决的一个重要问题。企业数字化转型可能会提升企业的专业化分工程度，同时，企业专业化的发展也可能导致企业需要进行数字化转型。

首先，为分析这一因果关系的主要成因，本文参考刘艳霞[73]的做法，将核心解释变量企业数字化转型滞后一期，记为 *dig_L*1。其逻辑在于，当期的专业化分工对 *dig_L*1 的影响几乎不存在。如果 *dig_L*1 对当期的专业化分工仍然存在前文所分析的对应关系，那么可以说明在双向因果关系中，主要原因是数字化。表6的(1)列展示了上述回归分析的结果，结果均显示滞后一期后，数字化转型仍在1%的水平下对专业化分工有显著正向影响，验证了结果的稳健性。

其次，工具变量法是克服内生性的重要方法，本文参考刘艳霞[73]、尚洪涛和吴桐[74]、唐要家等[75]的做法，

表6　内生性问题：滞后一期回归与工具变量法

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	滞后一期	工具变量 *dig_mean*		工具变量 *dig_L*1	
		第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段
	VSI	*digital*	*VSI*	*digital*	*VSI*
digital			0.284*(0.154)		0.273**(0.115)
dig_mean		0.011***(0.001)			
*dig_L*1	0.177***(0.056)			0.648***(0.011)	
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
年份/企业/行业/省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
Kleibergen-Paap rk *LM*		19.903***[0.000]		28.272***[0.000]	
Cragg-Donald Wald *F*		578.689[16.38]		4486.602[16.38]	
样本数	6186	7793	7660	6187	6017
R^2	0.160	0.344	0.098	0.596	0.106

注：* 表示 $P<0.1$，** 表示 $P<0.05$，*** 表示 $P<0.01$；括号内为标准误差值。不可识别检验使用 Kleibergen-Paap rk LM 统计量，中括号内数值为 *P* 值；弱工具变量测试使用 Cragg-Donald Wald *F* 统计量，中括号内数值为 Stock-Yogo 弱识别测试 10%水平上的临界值。

采用同行业其他企业数字化转型的平均值(*dig_mean*)作为工具变量,重新进行估计。从理论视角看,企业数字化转型易受到同行业其他企业的转型水平影响,满足相关性条件;而同行业其他企业的数字化转型程度不直接影响本企业的专业化分工,满足外生性条件。表6的(2)列的结果显示,在第一阶段回归中*dig_mean*的回归系数在1%水平上显著为正,通过了弱工具变量和不可识别性检验,验证了*dig_mean*的有效性。(3)列的结果显示,采用工具变量后主要结论仍具稳健性。

同时,本文参考了李帅娜和林婷[76]的方法,将滞后一期的*digital*(*dig_L*1)作为工具变量。从理论上讲,滞后一期的*digital*与当前期的*digital*具有高度相关性,这满足了相关性条件;同时,由于数字化转型滞后一期的数值是在过去的时间点确定的,因此它与随机误差项不相关,这满足了外生性条件。表6的(4)列和(5)列展示了工具变量*dig_L*1的检验结果。采用相同的检验方法,本文验证了在使用工具变量*dig_L*1后,本文的主要结论仍然稳健可靠。

4. 排除其他因素干扰:剔除部分样本

本文的基准回归结果可能受到行业及特殊事件等因素的干扰。

一方面,信息产业相关行业公司的经营活动范围往往包括与数字技术相关的活动,因此公司年报中管理层提及的数字化转型文本信息指的是公司的经营活动而非数字化转型解决方案,进而影响数字化转型指标的准确性。因此,为了提高文本数字化转型分析方法的准确性,本文将剔除软件和信息技术服务业、计算机通信业和其他电子设备制造业的公司样本,回归结果如表7的(1)列所示。结果表明,在剔除信息产业数据后,企业数字化转型仍对企业专业化分工在1%的水平上存在显著正向影响。这说明前文研究结果仍旧成立,信息产业公司年报对数字化转型相关的文本描述并不影响最终的回归结果。

表7　提高结果准确性:剔除部分样本

变量	(1)	(2)
	剔除信息产业样本	剔除特殊年份样本
	VSI	*VSI*
digital	0.248***(0.068)	0.200***(0.069)
控制变量	控制	控制
年份/企业/行业/省份固定效应	控制	控制
样本数	6124	4470
R^2	0.140	0.176

注:*代表$P<0.1$,**代表$P<0.05$,***代表$P<0.01$;括号内为标准误差值。

另一方面,在重大不利金融事件冲击、公共卫生事件等特殊时期,企业生产经营可能面临阻滞,尤其是专精特新这类的中小企业抗风险能力较弱,更易受到冲击。因此本文借鉴吴非等[14],唐松等[77]的研究,将企业受到金融危机影响的年度与新冠疫情所处年度进行剔除:其一,排除次贷危机引发的全球金融危机的影响,以及考虑到危机后时期的特点,剔除2009年和2010年的公司样本;其二,剔除公共卫生事件的影响,本文删除了2020—2022年的企业样本,回归结果如表7的(2)列所示。结果表明,剔除特殊时期样本后,企业数字化转型仍在1%的水平上对企业专业化分工存在显著正向影响。以上检验结果表明,核心结论依旧成立。

五、机制检验

为进一步探究数字化转型影响专精特新中小企业专业化分工的内在机制,本文参考江艇[78]的研究建立如式(4)所示的模型进行机制检验。

$$Media_{i,t}=b_0+b_1 digital_{i,t}+b_k Control_{i,t}+\beta_{year}+\gamma_{symbol}+\delta_{industry}+\eta_{province}+\varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

其中:$Media_{i,t}$为中介变量。在机制分析中,本文主要判断式(4)中系数b_1的显著性,以及现有经济理论或文献是否证明中介变量对*VSI*有显著影响,若均显著,则意味着该机制成立。

(一)交易成本机制检验

交易成本理论指出专业化分工受到交易成本的影响,分工收益与协调分工成本之间的平衡决定了专业化分工的程度[22]。同时,大量文献实证证明交易成本的降低能够促进企业的专业化分工[4,79]。外部交易成本主要指交易过程中直接产生的搜寻、谈判、缔约等成本。在交易成本的测度方面,有学者认为交易费用主

要涉及时间和精力耗费，并且缺少搜集、谈判和签约等过程中的费用明细，但可以通过代理变量及影响因素进行间接计算。

其中，有学者采用代理变量来衡量交易成本，如管理费用、销售费用和财务费用[80]等。本文认为数字化转型对于企业外部交易费用的降低主要在于销售环节以及管理环节。因此，本文参考孙红燕等[67]的研究，采用经营费用率（*OER*），即（管理费用+销售费用）/营业收入来衡量企业的外部交易成本。

除此之外，新制度经济学家研究交易费用从交易行为入手，总结影响交易成本的因素有三类：资产专用性、交易频率及不确定性。其中，最重要的是资产专用性。资产专用性，即在不损失生产价值的情况下，资产由他人使用或用作其他用途的程度[81]。企业资产专用性越高，在交易过程中越容易成为交易对手“敲竹杠”的目标，进而增加企业的外部交易成本[39]。本文参考李粮[68]与袁淳等[4]的做法，采用资产专用性（*AS*）衡量企业的外部交易成本，如式（2）所示。

表 8 的（1）列和（2）列是经营费用率（*OER*）与资产专用性（*AS*）的中介效应检验结果。结果显示，*digital* 的回归系数均在 1%水平上显著为负，证明企业数字化转型能够有效减低企业的经营费用及资产专用性。原因可能是，数字化转型过程会挤占有形资产资源，降低资产专用性。但转型所产生的专利、技术、数据等无形资产有利于塑造竞争优势，降低搜寻等外部交易成本，促进专业化分工的深化。结合基准回归结果和已有研究结论，可以验证，数字化转型能够通过减少外部交易成本促进中小企业专业化分工，假设 H2 得以验证。

（二）创新赋能机制检验

创新是企业塑造能力的重要途径[82]。创新能力的提升能够提升公司绩效和市场集中度，增加企业专业化能力，帮助专精特新企业突破专业化“锁定”困境[30]。目前对企业创新能力的衡量有多种方式，本文分别使用研发投入（*RD_Dum*）与创新质量（ln*Cit*）这两个指标来反映企业的创新能力。其中，*RD_Dum* 为研发投入是否增加的虚拟变量[64]。ln*Cit* 为下一年企业申请专利的他引次数合计数加 1 的自然对数[65]。

创新机制中介效应的检验结果见表 8。其中（3）列和（4）列的结果显示，*digital* 对研发投入（*RD_Dum*）与创新质量（ln*Cit*）的回归系数在 1%水平上显著为正，系数分别为 0.901 与 2.673。结合基准回归结果和已有研究结论，可以证明数字化转型能够通过提升企业创新能力促进中小企业专业化分工，假设 H3 得以验证。

表 8　机制检验结果

变量	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）
	交易成本机制		创新赋能机制		融资约束机制
	OER	*AS*	*RD_Dum*	*LnCit*	*SA*
digital	−0.131***（0.021）	−0.041***（0.016）	0.901***（0.205）	2.673***（0.361）	−0.178***（0.018）
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制
年份/企业/行业/省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	7602	7606	7226	5334	7605
R^2	0.446	0.161	0.082	0.640	0.952

注：*代表 $P<0.1$，**代表 $P<0.05$，***代表 $P<0.01$；括号内为标准误差值。

（三）融资约束机制检验

已有研究证实，数字化转型能够通过缓解融资约束促进企业专业化分工[32]。尤其对于中小企业而言，融资约束一直是中小企业发展上的一大困境[52]。前文的理论分析表明，金融机构因缺乏对中小企业经营信息和抵押品拒绝了大量对优质中小企业的投资。但数字化转型通过减少信息不对称问题改善了“信贷配给”问题[53]。只有当企业有足够资金来支付专用性投入和转型成本，专业化分工才能得以实现。

本文参考鞠晓生等[69]、Hadlock 和 Pierce[71]的研究，使用 *SA* 指数表示融资约束，其中 $SA=-0.737\times\ln$（企业总资产规模）$+0.043\times\ln$（总资产规模）$^2-0.040\times$企业经营年度。表 8 的（5）列是融资约束（*SA*）的中介效应检验结果。结果显示，*digital* 的回归系数均在 1%水平上显著为负，证明企业数字化转型能够有效减低

企业的融资约束。中小企业通过数字化转型可以生成大量实时、可验证的经营数据，这将提高金融机构对其的信任度并减少信息不对称。同时，数字技术也可以实现规模化的信息收集、降低信息处理难度，并利用数据分析技术进行深层解析，提供更全面准确的企业信用画像，减少融资约束。随着中小企业融资约束的减少，其凭借获得的信贷资金，可以有更多资源进行研发和扩展市场，深化专业化分工。结合基准回归结果和已有研究结论，可以验证，数字化转型能够通过降低企业融资约束促进中小企业专业化分工，假设H4得以验证。

六、异质性分析

（一）企业自身条件的影响

1. 生产要素特征的异质性分析

生产要素是经济学中的一个基本范畴，深化要素市场化配置改革是解决要素配置扭曲的根本途径。为深入理解数字化转型在不同生产要素结构的中小企业中对专业化分工的影响差异，本文参考张虎等[83]、鲁桐和党印[84]的研究，选取固定资产比例（固定资产净额与平均总资产的比值）和研发支出薪酬比（研发支出与应付职工薪酬的比值）作为核心分类指标，采用聚类分析中的离差平方和法对样本进行划分。依据聚类结果：固定资产占比高的行业归类为资本密集型，研发支出薪酬比突出的行业划分为技术密集型，其余则归入劳动密集型。针对劳动密集型企业，设置虚拟变量赋值为1，否则为0；其他密集型类别采用相同赋值逻辑。从分类结果来看，本文的专精特新企业样本数据大部分属于技术密集型、非劳动密集型与非资本密集型。回归结果见表9。

从表9的结果可知，对于专精特新企业而言，数字化转型对专业化分工的促进作用在1%的水平上对非劳动密集型企业有显著促进作用，对劳动密集型的企业仅在10%的水平上显著，存在较大差异，而对于其他两种要素特征的企业则不存在显著区别。本文认为，非劳动密集型企业的核心竞争力通常依赖于技术专利、研发能力或精密制造工艺，数字化转型在非劳动密集型的企业中能够充分利用海量数据，提升企业创新能力与综合效率，强化其在细分领域的专业化优势。而劳动密集型的企业一方面更依赖于人工操作，另一方面也缺少足够启动资金进行数字化改造。因此难以进行深入的全链条标准化改造，并且面临更高的改造风险，对专业化分工的促进作用有限。

同时，由表9的（4）列~（7）列的结果可知，虽然数字化转型均能显著促进资本密集型和技术密集型专精特新企业的专业化分工，但这一促进作用在资本密集型和非技术密集型的企业中更明显。这是因为资本密集型的企业通常依赖于高价值固定资产，面临高资产专用性，交易成本较高。而数字化平台可以实现供应链协同，降低企业谈判和监督等外部交易成本。对于非技术密集型专精特新企业而言，数字化转型则有助于补齐其技术短板，使企业快速提升在细分市场的技术水平。因此，数字化转型对专业化分工的促进作用在非劳动密集型的专精特新中小企业中更显著，且对于资本密集型和非技术密集型的专精特新企业影响更大。

表9　基于企业生产要素特征的异质性分析

变量	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）
	全部	劳动密集型	非劳动密集型	资本密集型	非资本密集型	技术密集型	非技术密集型
	VSI	*VSI*	*VSI*	*VSI*	*VSI*	*VSI*	*VSI*
digital	0.237*** （0.048）	0.201* （0.108）	0.212*** （0.056）	0.617*** （0.264）	0.205*** （0.049）	0.167*** （0.057）	0.314*** （0.100）
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份/企业/行业/省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	7796	1231	6565	1254	6542	5293	2503
R^2	0.150	0.240	0.131	0.214	0.141	0.123	0.209

注：*代表$P<0.1$，**代表$P<0.05$，***代表$P<0.01$；括号内为标准误差值。

2. 股权性质的异质性分析

股权性质决定了企业分为两类：国有企业和非国有企业。在专精特新中小企业中，81.4%的专精特新上市企业为非国有企业，国有企业则不到五分之一。本文参考吴非等[14]、李帅娜等[76]的研究，按股权性质将样本分为国有企业与非国有企业两组，探讨企业所有制如何影响数字化转型对专业化分工的提升效应，回归结果如表 10 所示。其中，表 10 的(2)列为国有企业，(3)列为非国有企业。

表 10　基于股权性质的异质性分析

变量	(1)	(2)	(3)
	全部	国有	非国有
	VSI	*VSI*	*VSI*
digital	0.239***	0.436***	0.215***
	(0.048)	(0.141)	(0.052)
控制变量	控制	控制	控制
年份/企业/行业/省份固定效应	控制	控制	控制
观测值	7611	1438	6173
R^2	0.150	0.207	0.147

注：* 代表 $p<0.1$，** 代表 $p<0.05$，*** 代表 $p<0.01$；括号内为标准误差值。

结果显示，数字化转型对非国有与国有企业的专业化分工水平均产生显著正向影响，但数字化转型的回归系数对国有企业而言明显更高。这说明在国有企业中数字化转型对专业化分工的促进作用更明显。这主要得益于国有企业更能利用政策偏好和财政支持，具有政策、资金、人才和资源等优势，能够为企业数字化转型创造有利环境，并使企业从中获得更大的专业化分工效益。因此可以得到，数字化转型对专业化分工的促进作用在不同股权性质的专精特新中小企业中均显著，但在国有企业中影响更大。

(二) 外部环境的影响

1. 地区市场化水平的异质性分析

既有研究表明，市场环境是影响企业专业化分工的重要因素。亚当·斯密在《国富论》中提出，市场规模决定了分工的细化程度[1]。这是因为，只有当市场规模足够大时才会有足够量的潜在消费者，生产者才能够细分生产环节，就像如今的全球化市场促进了各产业链的高度专业化分工。一个地区良好的市场环境能够带给企业更低的交易成本，有助于深化分工[85]。因此，本文预期，所处市场化水平更高的企业，数字化转型对专业化分工的促进作用更为明显。

地区市场化水平是指一个地区向市场经济过度的程度，是衡量一个地区市场环境的常用指标。本文参考樊纲等[86]的研究，通过计算各省相对于全国市场化水平极值省份的相对位置来衡量区域市场化进程。该指数基于非国有经济发展、政府与市场的关系、要素市场的发育程度、产品市场的发育程度、市场中介组织发育和法律制度环境等五方面进行构建。为进行异质性分析，本文参考王海等[87]、祝继高等[88]的做法按照企业所在地区市场化水平的高低进行分组，若该地区市场化水平高于当年度中位数，则证明为高市场化水平地区，取值为 1，否则取值为 0。回归结果见表 11 的(1)列~(3)列。

其中，表 11 的(1)列显示了所有地区的回归结果，(2)列和(3)列分别显示了市场化程度较高和较低地区的回归结果。结果显示，只有在市场化程度高的地区，数字化转型对专业化分工的促进作用才是显著的。而对于处于市场化程度较低的地区的中小企业来说，数字化转型对专业化分工的促进作用并不显著。这主要是因为，市场化程度的加深有利于降低市场交易费用和市场搜寻成本，促进产业链各环节资源的整合，有助于上下游企业的互联互通，使数字化的赋能作用达到最优，深化专业化分工。同时，较高市场化程度的地

表 11　基于所在地区外部环境的异质性分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	全部	高市场化水平	低市场化水平	西部	中部	东部
	VSI	*VSI*	*VSI*	*VSI*	*VSI*	*VSI*
digital	0.239***	0.268***	0.022	0.196	0.188	0.262***
	(0.048)	(0.051)	(0.2234)	(0.214)	(0.119)	(0.055)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份/企业/行业/省份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	7611	6733	878	812	1080	5719
R^2	0.150	0.151	0.200	0.192	0.142	0.164

注：* 代表 $P<0.1$，** 代表 $P<0.05$，*** 代表 $P<0.01$；括号内为标准误差值。

区意味着更大的市场规模,能够容纳各类专业化的公司。而在市场化水平较低的地区,企业可能因产品市场或要素市场的发育程度不足,导致交易成本过高或缺乏市场,难以进行专业化发展。这就证明了市场化的环境更有助于专精特新中小企业通过数字化转型开展专业化分工。

2. 企业地区的异质性分析

专精特新企业在区域分布上有较为明显的差异。总体来看,东部地区是专精特新企业的主要培育地(本文样本中东部专精特新企业占比达75.4%),且现阶段呈现出一定的集聚效应特征。本文将地区分为西部、中部与东部地区,分别进行数字化转型对专业化分工的回归,回归结果见表11的(4)列~(6)列。

其中,表11的(1)列为全部地区的回归结果,(4)列~(6)列依次为西部地区、中部地区、东部地区的回归结果。可以发现,数字化转型对专业化分工的正向影响对于地区经济水平最发达的东部显著,而对于中部和西部地区则不显著。本文认为,这是由于东部地区产业集群密度高、产业链完整,能够集中为企业提供技术、数字化转型等方面的支持。并且完整的产业链生态有助于中小企业专注于更加细分的产业环节。而中西部地区市场容量有限,企业资源相对匮乏,企业很难与其他企业合作进行资源共享和协同创新,制约了企业的专业化发展。同时,东部地区的政府部门也在数字化转型、科研、人才方面为中小企业发展提供了政策支持。东部地区的数字基础设施也更为完善,这有助于推动企业数字化转型,尤其是有利于推动中小企业和非国有企业。而中西部地区在数字基础设施建设方面相对滞后,面临更多的技术障碍和成本压力,削弱了数字化转型对专业化分工的促进作用。因此可以得到,数字化转型将对处于东部地区中小企业的专业化分工具有显著促进作用。

七、研究结论与政策建议

本文基于2000—2023年A股上市的专精特新中小企业数据进行实证检验,发现数字化转型能够通过降低外部交易成本、提升创新能力、缓解融资约束等方式促进中小企业专业化分工的深化。其内在逻辑是:中小企业因数字化转型降低了信息搜寻、协调外部专业化服务等外部交易成本,进而转向专业化发展。而数字技术提升了中小企业的研发投入和创新质量,其创新能力的提升确立起其在产业链某一环节的核心技术优势,为专业化的长期发展赋能。最后,应用数字化系统使中小企业的经营数据透明化,减少了金融机构与中小企业间的信息不对称问题,显著缓解了中小企业的融资约束,使其能获得持续的资金支持,这为专业化转型所需的研发和市场拓展提供了必要的资源支撑。异质性分析发现,该促进作用在非劳动密集型企业、国有企业、市场化水平更高及东部地区的企业中更加明显。基于以上研究结论,本文提出以下政策建议。

(一)多措并举加速数字化转型,深化中小企业专业化分工

本文研究发现,专精特新中小企业可以通过数字化转型促进专业化分工。为破解中小企业“不想转、不敢转、不会转”的困境,应多措并举支持中小企业进行数字化转型。一是政府需设立专项资金,提供定制化融资信贷支持以激发企业转型意愿。对转型成绩突出的中小企业给予重点奖励,提升转型主动性。二是强化大数据中心、5G、物联网等数字基础设施建设。建立面向中小企业的数字化赋能平台,为中小企业转型提供指引和帮助。三是加快培育一批提供“小快轻准”转型产品与一站式解决方案的定制数字化服务商,提供从战略咨询到系统集成的全方位支持,保障中小企业更方便快捷地开展数字化转型。

(二)优化营商环境,降低中小企业交易成本

本文研究发现,数字化转型能够通过降低企业外部交易成本促进中小企业分工深化。政策制定者可从以下方面着力,以进一步释放数字化推动专业化分工的潜力。一是降低数字化转型门槛与使用成本。政府可通过提供专项补贴、税收优惠,推广轻量化、低成本数字化解决方案,减轻企业投入负担。二是建设可信协同环境与契约保障机制。完善电子签章、区块链存证等数字基础设施,降低企业协同与履约风险,增强分工合作意愿。三是推动产业链协同数字化与集群生态建设。鼓励产业链主导企业开放供应链数字系统,推动中小企业融入数字化生态,支持集群内企业基于平台开展资源协同与能力互补。

(三)构建创新生态体系,提升中小企业核心竞争力

本文研究发现,数字化转型能够通过强化中小企业创新能力促进中小企业分工深化。为应对中小企业

在创新研发中面临的研发成本高、应用技术不足、高科技人才短缺、数据孤岛等难题，本文建议从基础研究、产学研合作、协同创新平台等三方面系统构建中小企业创新生态体系。一是通过设立“卡脖子”技术专项资金和提供税收优惠，强化应用技术基础研究，鼓励企业攻克核心技术难题。二是深化产学研合作，推动高校与科研机构的成果向企业高效转化，并以“科技副总”等模式充实企业的高科技人才力量。三是搭建“大企业共建，中小企业共享”的数字化协同创新平台，推广工业互联网应用，打破数据孤岛，形成优势互补、资源共享的创新环境，以充分发挥专业化分工的效能。

（四）改善融资环境，提供中小企业资金支持

本文研究发现，数字化转型能够通过降低企业融资约束促进中小企业分工深化。政策制定者可以通过改善中小企业融资环境，为企业专业化分工提供支撑。一是构建基于数据的信用体系与融资基础设施。建设中小企业信用信息共享平台，整合税务、社保、供应链等多元数据，推动银行利用大数据与人工智能技术优化信贷评估模型，降低银企间信息不对称，提升优质中小企业的信贷可得性。二是降低中小企业数字化转型的融资门槛。设立中小企业数字化专项信贷支持计划，对数字化投入提供贴息贷款或融资担保。鼓励银行为数字化改造和设备更新提供中长期优惠贷款，缓解企业转型初期的资金压力。三是强化中小企业融资能力建设。依托中小企业公共服务体系，开展数字化财务管理和融资规划培训，引导企业规范经营流程、积累信用资产，主动适应数字金融环境，更好利用金融资源支持业务聚焦与分工深化。

（五）实施差异扶持策略，深度推动区域协同发展

本文研究发现，数字化转型对专业化分工的促进作用在非劳动密集型、国有性质、位于东部和市场化水平高的中小企业中更显著。基于数字化转型效果的异质性特征，本文建议政府应实施差异化的扶持政策以提升效能。对于转型效果更显著的非劳动密集型企业，应加大支持力度，鼓励其成为数字化转型的标杆。而对于劳动密集型企业更应设立专项补贴，帮助其应用数字化工具解决生产经营中的痛点，同时通过人才输送计划，弥补其数字化能力短板。同时，应鼓励大型及国有企业发挥示范引领作用，分享转型经验，带动行业整体发展。而在区域层面，应根据各地的市场化水平与产业特色制定针对性政策，对欠发达地区加大数字基建投入与资金补贴，并发挥东部发达地区的辐射作用，通过共建产业园区等方式推动数字化资源跨区域流动，形成区域协同发展的良好格局。

参考文献

[1] 亚当·斯密. 国富论[M]. 高格译. 北京：中国华侨出版社，2018.

[2] 马克思恩格斯选集(第1卷)[M]. 北京：人民出版社，2012：68-80.

[3] 余东华，李云汉. 数字经济时代的产业组织创新——以数字技术驱动的产业链群生态体系为例[J]. 改革，2021(7)：24-43.

[4] 袁淳，肖土盛，耿春晓，等. 数字化转型与企业分工：专业化还是纵向一体化[J]. 中国工业经济，2021(9)：137-155.

[5] GOLDSCHMIDT D，SCHMIEDER J F. The rise of domestic outsourcing and the evolution of the german wage structure[J]. The Quarterly Journal of Economics，2017，132(3)：1165-1217.

[6] 王朔，熊凯军，邓国营. 人工智能与企业专业化分工——基于文本分析法的研究[J]. 中南财经政法大学学报，2024(5)：97-109.

[7] 刘宝.“专精特新”企业驱动制造强国建设：何以可能与何以可为[J]. 当代经济管理，2022，44(8)：31-38.

[8] 赵晶，孙泽君，程栖云，等. 中小企业如何依托“专精特新”发展实现产业链补链强链——基于数码大方的纵向案例研究[J]. 中国工业经济，2023(7)：180-200.

[9] MALONE T W，YATES J，BENJAMIN R I，et al. Electronic markets and electronic hierarchies[J]. Communications of the Acm，1987，30(6)：484-497.

[10] BRUSONI S，PRENCIPE A，PAVITT K. Knowledge specialization，organizational coupling，and the boundaries of the firm：Why do firms know more than they make?[J]. Administrative Science Quarterly，2001，46(4)：597-621.

[11] 寇宗来，赵文天. 分工视角下的数字化转型[J]. 北京交通大学学报(社会科学版)，2021，20(3)：50-59.

[12] 施炳展，李建桐. 互联网是否促进了分工：来自中国制造业企业的证据[J]. 管理世界，2020，36(4)：130-149.

[13] PASCHEK D，LUMINOSU C T，DRAGHICI A，et al. Automated business process management—in times of digital transformation using machine learning or artificial intelligence[J]. MATEC Web of Conferences，2017，121：04007.

[14] 吴非，胡慧芷，林慧妍，等. 企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据[J]. 管理世界，2021，37(7)：130-144.

[15] 易露霞，吴非，徐斯旸. 企业数字化转型的业绩驱动效应研究[J]. 证券市场导报，2021，349(8)：15-25+69.

[16] 金星晔，左从江，方明月，等. 企业数字化转型的测度难题：基于大语言模型的新方法与新发现[J]. 经济研究，2024，59(3)：34-53.

[17] 肖土盛，孙瑞琦，袁淳，等. 企业数字化转型、人力资本结构调整与劳动收入份额[J]. 管理世界，2022，38(12)：220-237.

[18] 胡海峰，赵加良. 促进专精特新企业发展壮大的体制机制研究[J]. 经济问题，2024(12)：1-10.

[19] 董志勇, 李成明. “专精特新”中小企业高质量发展态势与路径选择[J]. 改革, 2021(10): 1-11.
[20] 余澳, 张羽丰, 刘勇. “专精特新”中小企业数字化转型关键影响因素识别研究——基于 1625 家“专精特新”中小企业的调查[J]. 经济纵横, 2023(4): 79-89.
[21] 曹虹剑, 张帅, 欧阳峣, 等. 创新政策与“专精特新”中小企业创新质量[J]. 中国工业经济, 2022(11): 135-154.
[22] 杨小凯, 黄有光, 张玉纲. 专业化与经济组织[M]. 北京: 经济科学出版社, 1999.
[23] BECKER G S, MURPHY K M. The division of labor, coordination costs, and knowledge[J]. University of Chicago George G Stigler Center for Study of Economy & State, 1992, 107(4): 1137-1160.
[24] YAN M, REN X, PAN Z. Government procurement and corporate vertical specialization[J]. Finance Research Letters, 2025, 77: 107059.
[25] 余东华, 马路萌. 技术不确定性视角下的企业数字化转型与专业化分工[J]. 经济评论, 2025(2): 3-20.
[26] 卢福财, 秦玥, 徐远彬. 企业数字化转型对全要素能源效率的影响——基于专业化分工的视角[J]. 当代财经, 2023(11): 3-15.
[27] 马瑞光, 朱倍其, 殷江滨. 企业数字化转型与创新质量提升: 基于创新技术特征的视角[J]. 经济问题探索, 2024(3): 65-82.
[28] BERTELLO A, DE B P, SANTORO G, et al. Unveiling the microfoundations of multiplex boundary work for collaborative innovation[J]. Journal of Business Research, 2022, 139: 1424-1434.
[29] HAN P, LIU C, TIAN X. Does trading spur specialization? Evidence from patenting[J]. Management Science, 2025. https://doi.org/10.1287/mnsc.2022.03174.
[30] 许晖, 李阳, 刘田田, 等. “专精特新”企业如何突破专业化“锁定”困境? ——创新搜寻视角下的多案例研究[J]. 外国经济与管理, 2023, 45(10): 3-19.
[31] 何青, 夏琴, 庄朋涛, 等. 科技金融与“专精特新”中小企业创新模式选择[J]. 经济学动态, 2025(7): 96-114.
[32] 周健, 喻家驹, 陶长琪. 数字化转型与企业分工: 理论机制与实证检验[J]. 统计与决策, 2025, 41(11): 167-171.
[33] 熊鹏翀, 纪洋, 朱孟楠. 市场化征信机构与中小企业融资约束——来自世界银行企业调查数据的微观证据[J]. 金融研究, 2025(7): 39-56.
[34] FAHNDRICH J. A literature review on the impact of digitalisation on management control[J]. Journal of Management Control, 2023, 34(1): 9-65.
[35] NORA O, CSIZMADIA T, BANASZ Z. Companies on thin ice due to digital transformation: The role of digital skills and human characteristics [J]. International and Multidisciplinary Journal of Social Sciences, 2022, 11(3): 88-118.
[36] NAMBIAAN S, LYYTINEN K, MAJCHRZAK A, et al. Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world[J]. MIS Quarterly, 2017, 41(1): 223-238.
[37] COASE R H. The nature of the firm[J]. Economica, 1937, 4(16): 386-405.
[38] WILLIAMSON O E. The economic institutions of capitalism[M]. New York: Free Press, 1985.
[39] 张恩典, 李湛. 数字技术创新驱动企业数据资产增长的路径与机制[J]. 中国流通经济, 2025, 39(2): 100-114.
[40] BABINA T, FEDYK A, HE A, et al. Artificial intelligence, firm growth, and product innovation[J]. Journal of Financial Economics, 2024, 151: 1-26.
[41] 李平, 潘心飞. 数字化转型对专精特新中小企业创新绩效的影响[J]. 经济与管理评论, 2025, 41(1): 109-120.
[42] 张国强. 分工、专业化与产业组织演进: 一个理论分析模型[J]. 求索, 2011(3): 5-8.
[43] 李斌, 杨冉, 卢娟, 等. 企业数字化转型、供应链溢出与劳动力技能偏向[J]. 数量经济技术经济研究, 2024, 41(8): 133-153.
[44] 赵宸宇, 王文春, 李雪松. 数字化转型如何影响企业全要素生产率[J]. 财贸经济, 2021(7): 114-129.
[45] 朱红恒. 熊彼特的创新理论及启示[J]. 社会科学家, 2005(1): 59-61, 70.
[46] 郭彤梅, 李倩云, 张玥, 等. 专精特新企业数字化转型与创新绩效的关系研究[J]. 技术经济, 2023, 42(5): 68-78.
[47] 蒋峦, 凌宇鹏, 张吉昌, 等. 数字化转型如何影响企业韧性? ——基于双元创新视角[J]. 技术经济, 2022, 41(1): 1-11.
[48] 冀云阳, 周鑫, 张谦. 数字化转型与企业创新——基于研发投入和研发效率视角的分析[J]. 金融研究, 2023(4): 111-129.
[49] 宋华盛, 薛浠榕, 黄洁. 企业数字化转型结构对创新策略的影响研究[J]. 科研管理, 2025, 46(3): 16-27.
[50] 周杨理理, 曾立. 融通创新的出场、内涵与外延[J]. 科学学研究, 2025, 43(6): 1180-1189.
[51] 廉永辉, 罗琦, 李杰. 商业银行数字化转型与流动性创造[J]. 农村金融研究, 2025(3): 66-80.
[52] 赵岳, 谭之博. 电子商务、银行信贷与中小企业融资——一个基于信息经济学的理论模型[J]. 经济研究, 2012, 47(7): 99-112.
[53] 苟琴, 黄益平. 我国信贷配给决定因素分析——来自企业层面的证据[J]. 金融研究, 2014(8): 1-17.
[54] 胡斌. 专业化分工的企业制度模型[J]. 技术经济, 2000, 19(9): 33-35.
[55] BERGEMANN D, BONATTI A, GAN T. The economics of social data[J]. The RAND Journal of Economics, 2022, 53(2): 263-296.
[56] 李梁, 殷凤春. 数字普惠金融、融资约束与中小企业投资效率[J]. 科学管理研究, 2024, 42(1): 106-114.
[57] 曾艺, 周小昶, 冯晨. 税收中性与产业链重塑: 基于企业专业化视角[J]. 世界经济, 2024, 47(6): 124-148.
[58] 张友棠. 数字金融对科技型企业投资效率影响的实证检验[J]. 统计与决策, 2020, 36(16): 179-183.
[59] ADELMAN M A. Concept and statistical measurement of vertical integration[J]. National Bureau of Economic Research Chapters, 1955: 281-330. http://www.nber.org/chapters/c0965.pdf.
[60] BUZZELL R D. Is vertical integration profitable[J]. Harvard Business Review, 1983, 61(1): 92-102.
[61] 范子英, 彭飞. “营改增”的减税效应和分工效应: 基于产业互联的视角[J]. 经济研究, 2017(2): 82-95.

[62] 张永珅，李小波，邢铭强. 企业数字化转型与审计定价[J]. 审计研究，2021(3)：62-71.
[63] 蔡宏波，汤城建，韩金镕. 减税激励、供应链溢出与数字化转型[J]. 经济研究，2023，58(7)：156-173.
[64] 董文婷，张靖佳，王伟楠，等. 互补效应下企业研发投入与创新能力的相互关系研究[J]. 科研管理，2024，45(9)：155-165.
[65] 曹春方，张超. 产权权利束分割与国企创新——基于中央企业分红权激励改革的证据[J]. 管理世界，2020，36(9)：155-168.
[66] BRADLEY D，KIM I，TIAN X. Do unions affect innovation?[J]. Management Science，2016，63(7)：2251-2271.
[67] 孙红燕，沈明月，刘晴. 工业机器人对企业分工的影响研究[J]. 产业经济研究，2024(6)：114-127.
[68] 李粮. 资产专用性对企业非效率投资的作用机理——以融资方式为中介[J]. 经济问题，2018(4)：32-37，43.
[69] 鞠晓生，卢荻，虞义华. 融资约束、营运资本管理与企业创新可持续性[J]. 经济研究，2013(1)：5-17.
[70] 王晨宇，汪昌云. 国有企业对民营企业的数字化转型溢出效应研究——基于同行竞争的视角[J]. 农村金融研究，2025(9)：54-67.
[71] HADLOCK C J，PIERCE J R. New evidence on measuring financial constraints：Moving beyond the kz index[J]. Review of Financial Studies，2010，23(5)：1909-1940.
[72] 甄红线，王玺，方红星. 知识产权行政保护与企业数字化转型[J]. 经济研究，2023，58(11)：62-79.
[73] 刘艳霞. 数字经济赋能企业高质量发展——基于企业全要素生产率的经验证据[J]. 改革，2022(9)：35-53.
[74] 尚洪涛，吴桐. 企业数字化转型、社会责任与企业价值[J]. 技术经济，2022，41(7)：159-168.
[75] 唐要家，王钰，唐春晖. 数字经济、市场结构与创新绩效[J]. 中国工业经济，2022(10)：62-80.
[76] 李帅娜，林婷. 数字化转型、专业化分工与服务业企业生产率——破解“生产率悖论”之谜[J]. 财贸研究，2023，34(8)：26-37.
[77] 唐松，伍旭川，祝佳. 数字金融与企业技术创新——结构特征、机制识别与金融监管下的效应差异[J]. 管理世界，2020，36(5)：52-66，9.
[78] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济，2022(5)：100-120.
[79] 刘业进. 专业化分工和交易成本——对中国交易成本的经验估计：1978—2004[J]. 制度经济学研究，2006(3)：19.
[80] 李寿喜. 产权、代理成本和代理效率[J]. 经济研究，2007(1)：102-113.
[81] 钱春海. 基于资产专用性下的贸易一体化研究[J]. 经济科学，2002(5)：86-93.
[82] 罗良文，张琳琳，王晨. 数字化转型与企业韧性——来自中国A股上市企业的证据[J]. 改革，2024(5)：64-79.
[83] 张虎，高子桓，韩爱华. 企业数字化转型赋能产业链关联：理论与经验证据[J]. 数量经济技术经济研究，2023，40(5)：46-67.
[84] 鲁桐，党印. 公司治理与技术创新：分行业比较[J]. 经济研究，2014(6)：115-128.
[85] 唐东波. 市场规模、交易成本与垂直专业化分工——来自中国工业行业的证据[J]. 金融研究，2013(5)：181-193.
[86] 樊纲，王小鲁，张立文，等. 中国各地区市场化相对进程报告[J]. 经济研究，2003(3)：9-18，89.
[87] 王海，闫卓毓，郭冠宇，等. 数字基础设施政策与企业数字化转型：“赋能”还是“负能”?[J]. 数量经济技术经济研究，2023，40(5)：5-23.
[88] 祝继高，朱佳信，李天时，等. 政府会计监督与银行信贷行为研究——基于财政部会计信息质量随机检查的证据[J]. 管理世界，2023，39(1)：157-176，189，177-179.

Does Digital Transformation Promote the Deepening of the Division of Labor in SMEs: A Mechanism Test Based on “SRDI” Enterprises

Zhang Chunmin[1], Hao Zihan[2], Li Chengming[1]
(1. School of Economics, Minzu University of China, Beijing 100081, China; 2. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038, China)

Abstract: Deepening the division of labor among Small and Medium-sized Enterprises (SMEs) is a key way to enhance their core competitiveness and an important path to improve the safety and resilience of industrial chains. Against the backdrop of the digital economy, digital transformation not only helps large enterprises achieve standardized restructuring but also profoundly impacts the division of labor methods of SMEs. Among them, specialized, refined, differential and Innovational (“SRDI”) enterprises can play an exemplary and leading role in the specialized development of other SMEs. Based on data from A-share listed “SRDI” enterprises from 2000 to 2023, the diverse impact mechanisms of digital transformation on the vertical specialization of SMEs were empirically examined from the perspectives of cost, innovation, and financing. The results reveal that digital transformation significantly improves the vertical specialization of SMEs. This conclusion is still valid after a series of robustness tests. The mechanism analysis finds that digital transformation deepens vertical specialization by reducing external transaction costs, enhancing innovation capabilities, and alleviating financing constraints. The heterogeneity analysis indicates that this promoting effect is more pronounced in non-labor-intensive enterprises, state-owned enterprises, and enterprises located in regions with higher marketization levels and in eastern China. The influence mechanism of digital transformation on the division of labor of SMEs is revealed. It conclusions are considered to provide practical pathways for SMEs to deepen their division of labor. Implications are offered for the formulation of policies related to the digital transformation and high-quality development of SMEs.

Keywords: SRDI; SMEs; digital transformation; vertical specialization; innovation