

企业数字化对劳动投资效率的影响

——来自中国上市公司的经验证据

秦际栋 方 潇

摘 要:数字化是企业发展方式的重要变革,对提升企业资源配置效率和推动企业高质量发展具有重要意义。以 2007—2022 年中国 A 股上市公司为样本,考察企业数字化对劳动力要素资源配置效率的影响。研究发现,企业数字化显著提升了劳动投资效率;机制检验发现,企业数字化主要通过缓解信息不对称、降低代理成本、优化人力资本结构三条路径提升劳动投资效率。区分劳动投资效率方向发现,企业数字化同时降低了劳动投资过度 and 劳动投资不足;区分不同数字技术发现,大数据、智能制造、信息化技术提升了企业劳动投资效率,而互联网商业模式没有提升作用。异质性检验发现,当企业属于民营企业、劳动密集型企业、传统行业以及所处环境数字经济发展水平更高、要素市场发展更好时,企业数字化对劳动投资效率的提升作用更为显著。

关键词:企业数字化;劳动投资效率;信息不对称;代理成本;人力资本结构

中图分类号:F273 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-7543(2023)12-0058-20

劳动力是企业生产经营活动中的关键要素资源。我国经济历经较长期的高速发展,一个重要因素就是巨量人口基数所带来的低成本劳动力供给^[1]。但近年来,随着我国人口红利逐渐减弱,原有的低成本劳动力优势逐渐消失。在经济发展新常态下,提升发展质量是企业发展的核心目标,与这一目标相匹配的高效率的劳动力资源配置,是实现企业高质量发展的重要途径。如何改善企业对劳动力资源要素的配置效率,即提升劳动投资效率,已成为学术界和实务界共同关心的重要话题。这对经济发展新常态下提升企业竞争力、实现企业高质量发展具有重要意义。

党的二十大报告提出,要“加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合”。经济发展新常态下,拥抱数字经济、积极进行数字化转

型已成为传统产业转换发展动能、培育发展新引擎的重要举措。企业数字化,不只是在企业中使用大数据、人工智能、移动互联网、云计算等数字技术,同时也是利用数字技术对企业的组织结构和业务模式进行升级改造^[2],打破传统模式对企业生产经营的时间限制和空间限制。与数字技术相融合的企业数字化,已经成为企业进行转型升级、实现高质量发展的重要路径^[3]。数字化对企业的影响作用不仅体现在经济后果上,而且体现在对资源配置效率的影响,特别是对企业劳动投资效率的影响上。

不同于传统技术进步的物质资本偏向型特征,数字技术更多体现了人力资本偏向型特征,能有效提升劳动力要素在企业中的地位。它会对企业劳动力的配置效率,即劳动投资效率产生影

基金项目:国家自然科学基金青年项目“管理层情绪、企业投资行为与宏观经济预测”(72002069);教育部人文社会科学青年基金项目“‘全国文明城市’对企业子公司投资吸引效应及其作用机制研究”(21YJC630078)。

作者简介:秦际栋,成都理工大学商学院讲师;方潇,重庆大学经济与工商管理学院研究生。

响。一方面,数字技术的运用提高了对信息的加工处理能力,保障了信息的质量与透明度,能有效降低信息不对称;企业数字化对组织架构和生产经营活动的重塑改善了对管理层的监督,降低了管理层与股东间的代理成本,可优化管理层对劳动力资源的投资决策。另一方面,企业数字化需要更多具有高技能的人力资本,这有助于减少企业的无效雇用,进而提升劳动投资效率。基于此,本文从技术进步的角度出发,考察企业数字化对劳动投资效率的影响并验证企业数字化影响劳动投资效率的作用机制,更进一步地,检验这种影响作用是否会因劳动投资效率方向、数字技术以及企业内外部特征的不同而存在异质性。通过揭示企业数字化影响劳动力资源配置效率的“黑箱”,探索数字经济时代如何推动人力资本和物质资本的互补发展,为企业更好地借助数字化实现高质量发展提供可参考的政策建议。

一、相关文献综述

(一)劳动投资效率的影响因素

劳动投资效率是企业实际劳动力投资数量与生产经营所需最佳数量间的匹配程度,可反映企业对劳动力资源的配置情况^[1]。管理层面临的信息不对称及其与股东间的代理冲突使其在制定决策时偏离最优投资水平,从而降低了企业的劳动投资效率。以往学者也往往从企业内外部治理机制的角度,研究劳动投资效率的影响因素。就企业内部治理特征而言,高质量的会计信息有助于降低信息不对称程度,优化管理层的决策效率,从而提升企业的劳动投资效率^[4]。内部控制质量^[5]、股权激励^[6]、对股东的权益保护^[7]等有助于缓解企业内部的代理冲突,进而影响到企业的劳动投资效率。就企业外部治理特征而言,经济政策变化^[8]、区域数字经济发展^[9]、社会信任水平^[10]等都将影响管理层面临的信息不对称程度,进而影响其对劳动力资源的配置

能力。资本市场改革^[11]、产品市场竞争^[12]以及机构投资者^[13]等将影响对管理层的监督效果,缓解企业内部代理冲突,进而改变企业的劳动投资效率。

(二)数字化对企业的经济影响

企业数字化不只是对数字技术的简单运用,更是在新技术环境下对生产经营、组织管理的破坏性创新和变革^[14],数字化对企业的经济影响体现在组织结构、经营效率、企业绩效等多个方面。组织结构方面,企业数字化有助于企业组织结构和经营流程的优化,推动企业从金字塔结构向扁平化结构转型,促使企业向下赋权,从集权向分权转变^[15]。经营效率方面,数字化转型有助于推动企业专业化发展^[16],并促进企业资源配置效率^[17]和生产效率^[18-19]的提高。企业绩效方面,学者们普遍认为数字化有助于提升企业绩效^[20-21],但也有部分学者认为,数字化将会带来高昂的学习成本和管理成本,反而会给企业业绩带来负面影响^[22]。

(三)数字化对劳动力要素的影响

传统技术进步通常表现为引入更多的机器设备,与劳动力要素之间呈现替代效应,这使得劳动力要素在企业中的地位不断下降^[23]。而数字化技术更多体现知识资本的特点,与劳动力要素之间呈现互补效应^[24],这有助于提升劳动力要素在企业中的地位^[25-26]。具体到数字化与劳动投资效率间的关系,现有文献从地区层面和企业层面展开了研究。就地区层面而言,区域数字经济发展通过优化人力资本结构和削弱管理层权力,从而提升企业的劳动投资效率^[9]。就企业层面而言,数字化技术的应用有助于提高内部控制质量、改善企业信息环境、优化人力资本结构等,从而对企业劳动投资效率产生影响^[27-28]。此外,还有文献从过度投资和投资不足两个方向研究了企业数字化转型对劳动投资效率的影响^[29]。

综上,现有文献从内外部治理的角度对如何提升企业劳动投资效率展开了广泛讨论,企业数

数字化将拓展对这一研究问题的认知范畴,数字化不仅能通过信息效应和治理效应优化管理层的劳动投资决策,而且能直接改变企业的劳动力需求。现有关于企业数字化与劳动投资效率关系的研究,大多只关注到数字化影响劳动投资效率的部分效应,并未完整地就企业数字化对劳动投资效率的作用机制展开全面诠释。此外,鲜有文献考虑不同数字化技术对劳动投资效率的差异性影响。数字化是企业文化理念、组织架构、生产经营活动等维度的全面转型,也是多种数字技术使用的综合结果,不同数字技术对企业劳动投资效率的影响存在差异。基于此,本文基于技术进步的角度研究企业数字化对劳动投资效率的影响,不仅拓宽了对影响劳动投资效率作用机制的认知,而且分析了不同数字技术的差异化影响,可为企业在数字经济时代转变发展动能、实现高质量发展提供政策参考。

二、理论分析与研究假设的提出

(一)企业数字化对劳动投资效率的影响

现有研究表明,企业劳动投资效率主要受到信息不对称和代理冲突的影响^[1]。而企业数字化对企业组织结构和生产经营活动的重塑,有助于降低信息不对称和代理冲突,缓解管理层在进行劳动力投资时面临的约束,从而提升企业的劳动投资效率。一方面,企业数字化对大数据、人工智能等数字技术的运用,有助于提升企业对信息的收集能力、加工能力与传递效率,帮助管理层更快速、更全面地掌握企业内外部信息,并筛选出对决策有用的信息,从而缓解管理层在进行投资决策时面临的信息不对称,最终提升企业的劳动投资效率。另一方面,数字化推动企业组织结构和管理流程从金字塔结构向扁平化结构转型^[15],这有助于提升企业的公司治理水平^[30],帮助股东更好地评估管理层在工作中的努力程度和工作绩效,从而对管理层更好地实施监督和激励,也就能更有效地缓解与管理层间的代理冲突问题,

促使管理层在决策中作出更正确的选择。

此外,企业数字化代表的技术进步还将影响劳动力要素在企业生产经营活动中的地位,改变企业对劳动力资源的需求,提升企业的人力资本结构,进而影响企业的劳动投资效率。企业数字化对生产经营流程的重塑,会减少对低技能员工的需求,并增加对高技能员工的需求,使得企业对劳动力资源的需求更为明确。同时,企业数字化还能减少企业与外部劳动力市场的信息摩擦,提高企业在劳动力市场的搜索匹配能力,从而降低企业对劳动力资源的配置成本,更好更快地满足企业对劳动要素的需求,提高企业与员工的适配程度,最终提升企业的劳动投资效率。

综上所述,企业数字化有助于缓解管理层投资决策时面临的信息不对称和代理冲突,还会改变企业对劳动力资源的需求,最终提升企业的劳动投资效率。基于以上分析,提出如下假设:

假设 1:在其他条件不变的情况下,企业数字化能显著提升劳动投资效率。

(二)企业数字化对劳动投资效率的影响机制

1.信息不对称的作用机制

信息不对称问题是影响企业劳动投资效率的重要因素,企业数字化通过缓解管理层投资决策时的信息不对称,进而提升企业的劳动投资效率。从信息收集的角度来看,数字技术有助于拓宽信息来源的广度和深度。数字技术的运用使得企业信息收集不再局限于传统信息源,而是扩展到互联网、社交媒体等各个领域,可帮助企业获得更广泛的决策相关信息。数字技术还能帮助企业有选择地收集信息,在收集时就筛选掉无用的信息,提高企业收集到的信息的有用性。从信息加工的角度来看,数字化可以改变企业信息生产的过程,使得信息能够快速地进行处理和加工,提高企业获得信息的及时性,还能利用各种算法和工具,对信息进行深入的分析和挖掘,提高信息的标准化和决策有用性。从信息传递的角度来看,企业数字化能提高信息传递的效

率,其对企业组织架构的重塑,还能缩短企业内部信息传递流程与距离,进一步提高信息传递的效率。因此,企业数字化从信息收集、信息加工、信息传递等角度,提升了企业内部信息的质量和透明度,有效缓解了管理层在进行投资决策时面临的信息不对称,从而有效提升了企业的劳动投资效率。基于以上分析,提出如下假设:

假设 2:企业数字化能有效缓解信息不对称,进而提升劳动投资效率。

2.代理成本的作用机制

管理层和股东间的代理冲突也是影响企业劳动投资效率的重要因素,企业数字化有助于降低管理层和股东间的代理成本,进而提升企业的劳动投资效率。委托代理关系下,管理层出于自身利益的考虑,会在投资决策时偏离最优的资源配置水平,产生代理成本并降低企业劳动投资效率^[13]。而企业数字化有助于分散管理层的权力,加强对管理层的监督,从而降低企业内部代理成本。企业数字化变革的一大特点就是企业组织架构从集权管理向分权管理转变^[15],这一转变将分散管理层的权力,降低管理层进行逆向选择的能力,从而缓解企业的代理冲突。同时,数字技术的应用还有助于加强对管理层的监督,并缓解企业的代理冲突^[30]。数字化对企业组织结构和业务流程的重塑,也改善了企业的内部控制,强化了企业内部的监督效果。大数据、人工智能、互联网等数字化技术的应用,还能提升审计师、分析师等的治理作用,增强企业外部的监督效果。随着管理层和股东间代理冲突的降低,管理层在资源配置决策时也会作出更有利于企业的决策,提升企业的劳动投资效率。基于以上分析,提出如下假设:

假设 3:企业数字化能有效降低内部代理成本,进而提升劳动投资效率。

3.人力资本结构的作用机制

企业数字化能帮助企业明确对劳动力资源的需求,优化人力资本结构,从而提升劳动投资

效率。从企业内部的角度来看,与传统技术进步推动机械设备更新并替代劳动力要素不同,数字技术更多体现了与劳动力要素的互补效应^[24],企业数字化帮助企业明确对劳动力资源的需求,即需要更多的复合型高技能人才,而非替代从事重复性工作的普通人员。叶永卫等研究发现,企业数字化转型推动了企业人力资本结构的调整,提高了高学历员工和技术性员工在企业中的占比^[31]。高技能员工通常具有更高的劳动生产率,且具有更强的向下兼容能力,这有助于提升企业劳动力资源的利用效率,减少企业劳动力资源的无效雇用,进而提高企业劳动投资效率。同时,从企业外部的角度来看,数字技术的应用可以增强企业对劳动力市场信息的整合能力,降低企业获取人才信息的搜索成本,有效提高企业与劳动力要素的适配程度,提高企业满足人力资本结构高级化需求的能力,并最终提升企业的劳动投资效率。基于以上分析,提出如下假设:

假设 4:企业数字化能有效优化人力资本结构,进而提升劳动投资效率。

三、研究设计

(一)样本选取与数据来源

本文将 2007—2022 年中国 A 股上市公司作为初始样本,并对样本数据进行如下筛选处理:第一,剔除 ST 类企业样本;第二,剔除金融类企业样本;第三,剔除样本期内关键指标缺失的样本;第四,为消除极端值对研究结论的影响,对所有连续变量进行 1%水平上的缩尾处理,最后得到 29 069 家公司—年度观测值。本文的人力资本结构数据来源于 Wind 数据库,其他财务数据主要来源于 CSMAR 数据库。

(二)对关键变量的度量

1.对企业数字化的度量

企业数字化是本文的核心变量,现有文献通常利用对年报进行文本分析的方法来度量企业数字化水平。本文参考前人的做法,从学术论文

表 1 数字化关键词词典

技术分类	关键词
大数据(31)	数据管理、数据挖据、数据网络、数据平台、数据中心、数据科学、数字控制、数字技术、数字通信、数字网络、数字智能、数字终端、数字营销、数字化、大数据、云计算、云 IT、云生态、云服务、云平台、区块链、分布式计算、物联网、深度学习、机器学习、ERP、文本挖掘、数据可视化、虚拟现实、增强现实、混合现实
智能制造(42)	人工智能、高端智能、工业智能、移动智能、智能控制、智能终端、智能移动、智能管理、智能工厂、智能物流、智能制造、智能仓储、智能技术、智能设备、智能生产、智能网联、智能系统、智能机器人、智能化、自动控制、自动监测、自动监控、自动检测、自动生产、数控、一体化、集成化、集成解决方案、集成控制、集成系统、工业云、未来工厂、智能故障诊断、生命周期管理、生产制造执行系统、虚拟化、虚拟制造、AI、CAD、CAM、计算机辅助设计、计算机辅助制造
互联网商业模式(34)	移动互联网、工业互联网、产业互联网、互联网解决方案、互联网技术、互联网思维、互联网行动、互联网业务、互联网移动、互联网应用、互联网营销、互联网战略、互联网平台、互联网模式、互联网商业模式、互联网生态、电商、电子商务、网络销售、Internet、互联网+、线上线、线上到线下、线上和线下、O2O、B2B、C2C、B2C、C2B、5G、内部网、内联网、内网、Intranet
信息化(12)	信息共享、信息管理、信息集成、信息软件、信息系统、信息网络、信息终端、信息中心、信息化、网络化、工业信息、工业通信

和政策文件中构建一套完备的企业数字化关键词词典,然后利用文本分析方法,构建出一个反映企业数字化水平的指标^[3]。具体步骤如下:

第一步,构建一个完备的企业数字化关键词词典。以国家政策语义体系为基础构建企业数字化关键词词典,通过网站信息检索、人工筛选得到国家层面的数字经济相关政策文件并用于提取与数字化相关的词汇,经 Python 分词处理及人工识别,最后筛选得到 119 个频次大于等于 5 次的企业数字化相关词典,并按照数字技术类型将其分为大数据、智能制造、互联网商业模式、信息化四大类(见表 1)。

第二步,对年报相关语段进行文本分析。首先将上述数字化关键词词典中的 119 个关键词扩充到 Python 的“jieba”中文分词库,然后利用文本分析的方法对上市公司年报中“管理层讨论与分析”(MD&A)语段进行文本分析,分别统计出 119 个数字化关键词出现的频次以及 MD&A 语段的整体长度。

第三步,企业数字化指标的构建。本文采用每家公司每年度数字化关键词出现的总频次除

以年报 MD&A 语段长度来衡量企业数字化水平(Digital)。为了方便表述,将该指标乘以 100 得到最终指标 Digital,指标数值越大代表企业数字化水平越高。稳健性检验中,本文也使用数字化关键词出现总频次的自然对数来衡量企业数字化水平(Digital2)。

2.对劳动投资效率的度量

借鉴过往文献的做法^[4,32],本文采用模型(1)残差的绝对值来衡量劳动投资效率(LIE)。这一模型的思想是,利用非正常劳动投资水平即实际劳动投资水平与最优劳动投资水平的偏离程度来衡量企业对劳动力的非效率投资,当企业实际劳动投资水平和最优劳动投资水平越接近时,企业对劳动力的非效率投资越少,劳动投资效率越高。反之,当企业实际劳动投资水平与最优劳动投资水平之间偏离越大时,企业对劳动力的非效率投资越多,劳动投资效率越低。具体的计算公式如下:

$$Net_hire_{i,t} = \alpha + \beta_1 \times Sales_growth_{i,t-1} + \beta_2 \times Sales_growth_{i,t} + \beta_3 \times \Delta Roa_{i,t} + \beta_4 \times \Delta Roa_{i,t-1} + \beta_5 \times Roa_{i,t} + \beta_6 \times Return_{i,t} + \beta_7 \times Size_{i,t-1} + \beta_8 \times Quick_{i,t-1} + \beta_9 \times \Delta Quick_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}$$

$$\beta_{10} \times Quick_{i,t} + \beta_{11} \times Lev_{i,t-1} + \beta_{12} \times \sum Lossbin_{i,t-1} + \beta_{13} \times \sum Profitbin_{i,t-1} + \sum Year + \sum Industry + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, Net_hire 为员工增长率, 等于当期员工人数相较于上一期员工人数的增长幅度, 表征企业的劳动力投资水平; $Sales_growth$ 为营业收入增长率, 等于当期营业收入相较于上一期营业收入的增长幅度, 表征市场对企业产品和服务的需求情况; Roa 为净利润除以期初总资产, 表征企业的盈利能力; ΔRoa 为盈利能力的变动率, 表征市场对企业的需求变动; $Return$ 为考虑现金红利再投资的年个股回报率; $Size$ 为公司流通市值的自然对数; $Quick$ 为速动比率, 表征企业的流动性; $\Delta Quick$ 为速动比率增长率, 表征企业管理短期流动性的能力; Lev 为长期负债与总资产之比。 $Lossbin1-5$ 为虚拟变量, 是将 Roa 在 $[-0.025, 0]$ 区间上以 0.005 的区间长度等分为五个区间, 满足区间范围取 1, 否则取 0。例如, 当 Roa 的值落在 -0.005 与 0 之间时, $Lossbin1$ 取 1, 否则取 0, 以此类推。同时, 本文还控制了年度固定效应和行业固定效应。

根据模型(1)进行回归^①, 得到各企业 t 期的最优劳动投资水平, 并通过求其残差得到非正常劳动投资水平(ε)。当 $\varepsilon < 0$ 时, 说明实际劳动投资水平低于最优劳动投资水平, 企业存在雇用不足问题, 此时 ε 值越小意味着劳动投资效率越低; 当 $\varepsilon > 0$ 时, 说明实际劳动投资水平高于最优劳动投资水平, 企业存在冗员雇用, 此时 ε 值越大意味着劳动投资效率越低。因此, 本文对残差 ε 取绝对值作为劳动投资效率(LIE)的衡量, LIE 的值越小意味着劳动投资效率越高。反之, LIE 的值越大意味着劳动投资效率越低。

(三) 实证模型构建

为了检验假设 1, 本文借鉴李小荣等^[5]以及申丹琳和江轩宇^[10]的做法, 构建如下模型检验企业数字化对劳动投资效率的影响:

$$LIE_{i,t+1} = \alpha + \beta \times Digital_{i,t} + \gamma \times Controls_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中, 被解释变量 $LIE_{i,t+1}$ 表示企业 i 在 $t+1$

年的劳动投资效率, 核心解释变量 $Digital_{i,t}$ 为企业 i 在 t 年的数字化水平。考虑到数字化变革对企业生产经营活动的影响具有一定的滞后性, 本文选择 $t+1$ 年的劳动投资效率作为被解释变量, 同时也能在一定程度上缓解可能的内生性问题。 $Controls$ 为一系列控制变量, 本文的控制变量参考前人研究的做法, 具体包括: 公司成长机会(MB)、公司规模($Size$)、速动比率($Quick$)、企业财务杠杆(Lev)、是否股利分配($DivDum$)、经营现金流波动率(SD_Cfo)、营业收入波动率(SD_Sales)、劳动投资波动率(SD_Labor)、固定资产比率(PPE)、是否亏损($Loss$)、机构持股比例($InsHold$)、劳动密集度($Labor$)以及非效率投资程度($Ineffinv$)。变量定义如表 2(下页)所示。

为了检验假设 2、3、4, 本文构建如下中介模型进行检验:

$$LIE_{i,t+1} = \alpha + \beta \times Digital_{i,t} + \gamma \times Controls_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$Med_{i,t} = \alpha + \beta \times Digital_{i,t} + \gamma \times Controls_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$$LIE_{i,t+1} = \alpha + \beta \times Digital_{i,t} + \delta \times Med_{i,t} + \gamma \times Controls_{i,t} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中, Med 为中介变量。当检验假设 2 信息不对称的中介效应时, 本文分别使用信息质量 $absDA$ 和信息透明度 $Transparent$ 衡量信息不对称。具体地, 信息质量 $absDA$ 使用修正 Jones 模型计算得出, $absDA$ 值越小意味着会计数字的真实性越高, 信息不对称程度也就越低。同时参考方军雄的做法^[33], 本文采用沪深交易所对各上市公司信息披露考评分值衡量信息透明度 $Transparent$, $Transparent$ 值越大意味着信息加工过程的透明度越高, 信息不对称程度也就越低。

当检验假设 3 代理成本的中介效应时, 本文分别使用管理费用率 AC 和总资产周转率 $Turn$ 衡量企业内部的代理成本。具体地, 管理费用率

①虽然模型(1)中同时存在 ROA 、 $Quick$ 自身及其变动率, 但通过相关系数分析和 VIF 检验, ROA 、 $Quick$ 自身及其变动率之间并不存在多重共线性问题, 模型(1)的解释变量选择是合理的, 拟合回归结果是可靠的。

表 2 变量定义

变量类型	变量名称	符号	定义
被解释变量	劳动投资效率	<i>LIE</i>	采用模型(1)的残差取绝对值衡量
解释变量	企业数字化程度	<i>Digital</i>	由每家公司每年的关键词出现总频次除以年报 MD&A 语段长度乘以 100 得出
中介变量	信息质量	<i>absDA</i>	采用修正 Jones 模型计算得出
	信息透明度	<i>Transparent</i>	沪深交易所对各上市公司信息披露考评分值
	管理费用率	<i>AC</i>	管理费用/营业收入
	总资产周转率	<i>Turn</i>	营业收入/平均资产总额
	高学历员工占比	<i>Educ</i>	大专及以上学历人数/员工总人数
	技术员工占比	<i>Skill</i>	技术人员人数/员工总人数
控制变量	公司成长机会	<i>MB</i>	年个股总市值占总资产比重
	公司规模	<i>Size</i>	公司流通市值的自然对数
	速动比率	<i>Quick</i>	(流动资产-存货)/流动负债的比值
	企业财务杠杆	<i>Lev</i>	负债总额/资产总额
	是否股利分配	<i>DivDum</i>	公司分配股利取 1, 反之取 0
	经营现金流波动率	<i>SD_Cfo</i>	公司前 5 年经营活动现金流量净额(百亿元)的标准差
	营业收入波动率	<i>SD_Sales</i>	公司前 5 年营业收入(百亿元)的标准差
	劳动投资波动率	<i>SD_Labor</i>	公司前 5 年员工变动率的标准差
	固定资产比率	<i>PPE</i>	固定资产占总资产比率
	是否亏损	<i>Loss</i>	公司亏损取 1, 反之取 0
	机构持股比例	<i>InsHold</i>	机构持股数占总股数比重
	劳动密集度	<i>Labor</i>	员工人数除以总资产(乘以 10^5)
	非效率投资程度	<i>Ineffinv</i>	借鉴 Richardson(2006)的模型进行衡量

AC 使用当期管理费用与营业收入的比值衡量, *AC* 值越大意味着管理层耗损的费用越多, 此时代理成本越高。总资产周转率 *Turn* 使用营业收入与总资产的比值衡量, *Turn* 值越小意味着管理层对企业资产使用效率越低, 此时代理成本越高。

当检验假设 4 人力资本结构的中介效应时, 本文借鉴杨薇和孔东民的做法^[34], 分别使用高学历员工占比 *Educ* 和技术员工占比 *Skill* 衡量企业的人力资本结构。具体地, 高学历员工占比 *Educ* 使用大专及以上学历的人数与员工总人数的比值衡量, 技术员工占比 *Skill* 使用技术人员的人数与员工总人数的比值衡量。*Educ* 和 *Skill* 的值越大, 企业人力资本结构也就越优。

四、实证结果分析

(一) 描述性统计

本文主要变量的描述性统计结果如表 3(下页)所示。劳动投资效率 *LIE* 的均值为 0.163, 中位数为 0.093, 标准差为 0.255, 说明不同企业的劳动投资效率存在较大差异。企业数字化转型程度 *Digital* 的均值为 0.136, 中位数为 0.077, 标准差为 0.172, 最大值与最小值差距较大, 说明不同企业间的数字化水平存在较大差异。其他变量的描述性统计结果与前人研究大体一致, 不再赘述。

(二) 实证结果分析

1. 基准回归

表 4 报告了本文的基准回归结果。其中, 列

表 3 描述性统计

Variable	N	Mean	SD	p50	Min	Max
LIE	29 069	0.163	0.255	0.093	0.002	1.859
Digital	29 069	0.136	0.172	0.077	0	0.878
Transparent	29 069	3.046	0.622	3	1	4
absDA	29 069	0.058	0.060	0.040	0.001	0.345
AC	29 069	0.097	0.071	0.081	0.011	0.436
Turn	29 069	0.629	0.438	0.529	0.072	2.558
Educ	29 069	0.459	0.259	0.430	0	0.950
Skill	29 069	0.200	0.185	0.142	0	0.721
MB	29 069	2.048	1.313	1.621	0.862	8.464
Size	29 069	22.287	1.293	22.110	19.876	26.179
Quick	29 069	1.315	1.480	0.862	0.098	9.405
Lev	29 069	0.449	0.199	0.449	0.063	0.875
DivDum	29 069	0.722	0.448	1	0	1
SD_Cfo	29 069	0.048	0.106	0.014	0.001	0.715
SD_Sales	29 069	0.175	0.422	0.042	0.002	2.814
SD_Labor	29 069	0.407	1.097	0.140	0.011	8.961
PPE	29 069	0.226	0.167	0.193	0.002	0.716
Loss	29 069	0.102	0.303	0	0	1
InsHold	29 069	0.065	0.074	0.039	0	0.348
Labor	29 069	0.073	0.066	0.055	0.002	0.361
Ineffinv	29 069	0.042	0.051	0.026	0.001	0.311

(1)为未加入控制变量时的回归结果,企业数字化 *Digital* 的回归系数为-0.045,且在 1%的统计水平下显著。列(2)为加入控制变量后的回归结果,企业数字化 *Digital* 的回归系数为-0.030,且在 1%的统计水平下显著,从经济意义上来看,企业数字化水平每增加一单位,企业的劳动投资效率将提升约 18.40%^①。这一结果说明,企业数字化能显著提升劳动投资效率,这与本文的基本假设相一致。

2. 内生性问题

前文发现企业数字化显著提升了劳动投资效率,尽管基准回归中采用了解释变量滞后一期的做法,但理论上本文研究结论仍然面临内生性问题的挑战:第一,逆向因果问题,即劳动投资效率更高的企业经营能力更强,而经营能力更强的

企业更有可能提升数字化水平。第二,遗漏变量问题,即可能存在某些未控制的变量,能同时影响企业数字化水平与劳动投资效率。第三,样本选择问题,即选择数字化的企业存在某些特征,是这些特征改善了企业的劳动投资效率。为了保证研究结论的可靠性,本文分别使用工具变量法、固定效应模型和倾向得分匹配法来缓解可能存在的内生性问题。

(1)工具变量法

本文选取企业所在地区的光缆线路密度(*IV1*)以及同地区同行业数字化平均水平(*IV2*)作为工具变量。表 5 汇报了工具变量法的回归结果。内生性检验表明,企业数字化与劳动投资

^①考虑到样本劳动投资效率的均值为 0.163,回归系数的经济意义为:0.030/0.163=18.40%。

表 4 企业数字化对劳动投资效率的影响

	(1) <i>LIE</i>	(2) <i>LIE</i>
<i>Digital</i>	-0.045*** (-4.561)	-0.030*** (-3.007)
<i>MB</i>		0.011*** (6.315)
<i>Size</i>		-0.017*** (-6.698)
<i>Quick</i>		0.002 (1.048)
<i>Lev</i>		0.008 (0.582)
<i>DivDum</i>		-0.022*** (-4.726)
<i>SD_Cfo</i>		0.002 (0.085)
<i>SD_Sales</i>		0.013** (2.104)
<i>SD_Labor</i>		0.007*** (4.095)
<i>PPE</i>		-0.059*** (-4.633)
<i>Loss</i>		0.026*** (4.158)
<i>InsHold</i>		0.067** (2.394)
<i>Labor</i>		-0.442*** (-13.580)
<i>Ineffinv</i>		0.317*** (8.249)
<i>_cons</i>	0.169*** (71.687)	0.544*** (9.922)
<i>Year</i>	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes
<i>N</i>	29 069	29 069
<i>adj. R²</i>	0.034	0.063

注：括号内为企业层面聚类(Cluster)后的t统计量，***、**、* 分别表示在1%、5%和10%的水平上显著，以下各表同。

效率间受到内生性问题的影响。第一阶段回归结果表明，工具变量的回归系数显著为正，且 F 统计量大于10，可以排除弱工具变量问题。第二阶段回归结果表明，拟合出来的企业数字化水平 Dig_hat 的回归系数仍然显著为负，说明在考虑潜在的逆向因果问题后，本文的主要结论依然成立，即企业数字化能够显著提升劳动投资效率。

(2) 固定效应模型

为缓解遗漏变量问题对基准回归结果的影响，我们采用企业、企业一年度以及交叉固定效应以尽可能地控制企业层面以及时间层面的不可观测异质性特征。表6(下页)列示了固定效应模型的回归结果，其中列(1)是仅考虑企业固定效应的回归结果，列(2)是加入年度固定效应后的回归结果，列(3)是再加入“企业一年度”交叉固定效应后的回归结果。从中可以看出，在使用固定效应模型后，企业数字化 $Digital$ 的回归系数仍然显著为负。这说明，在使用固定效应模型缓解遗漏变量带来的内生性问题后，本文的基本假说依然成立，即企业数字化能够提升劳动投资效率。

(3) 倾向得分匹配法

为缓解样本选择问题对基准回归结果的影响，我们采用倾向得分匹配法筛选样本，以消除样本间控制变量的特征差异。具体地，我们将数字化水平不为0的设定为实验组，将数字化水平为0的设置为控制组。通过统计发现，基准回归中实验组有22 318个样本，控制组有6 751个样本。我们按照“一比一、无放回”的原则进行匹配，匹配模型的控制变量为基准回归中的所有控制变量。经过倾向得分匹配法筛选后共得到13 372个样本，其中实验组和控制组各有6 686个样本。表7展示了平衡性检验结果，从中可以看出，在匹配前实验组和控制组的控制变量存在显著差异，而在匹配后两组样本间的控制变量不再存在显著差异，这保证了实验组和控制组间的相似性。

表 5 企业数字化对劳动投资效率的影响:工具变量法

	(1) <i>Digital</i>	(2) <i>LIE</i>	(3) <i>Digital</i>	(4) <i>LIE</i>
<i>IV1</i>	0.022*** (3.924)			
<i>IV2</i>			0.090*** (3.653)	
<i>Dig_hat</i>		-0.301*** (-3.064)		-0.473* (-1.757)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
内生性检验	0.058		0.045	
第一阶段 <i>F</i> 统计值	65.242		41.518	
<i>N</i>	29 069	29 069	29 069	29 069
<i>adj. R</i> ²	0.218	0.063	0.219	0.063

表 6 企业数字化对劳动投资效率的影响:固定效应模型

	(1) <i>LIE</i>	(2) <i>LIE</i>	(1) <i>LIE</i>
<i>Digital</i>	-0.044*** (-2.974)	-0.038** (-2.535)	-0.033** (-2.336)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes
<i>Firm</i>	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	No	Yes	Yes
<i>Firm</i> × <i>Year</i>	No	No	Yes
<i>N</i>	29 019	29 019	29 019
<i>adj. R</i> ²	0.103	0.113	0.231

表 8(下页)展示了使用匹配样本后的回归结果,无论是否加入控制变量,解释变量企业数字化 *Digital* 的回归系数均显著为负。这说明,在使用倾向得分匹配法缓解样本选择带来的内生性问题后,本文假设 1 依然成立,即企业数字化能够提升劳动投资效率。

3.稳健性检验

第一,更改被解释变量的衡量方式。为了保证本文研究结论的可靠性,参考 Jung 等^[4]的做法,更改企业劳动投资效率的衡量方式。具体而言,选取每个企业所在行业每年员工人数增长率

的中位数作为预期值,每个企业与其所在行业的中位数之差的绝对值(*LIE2*)越小,则企业对劳动力投资就越有效率。将模型(2)中的被解释变量由 *LIE* 替换为 *LIE2* 进行回归,回归结果见表 9 列(1)。从中可以看出,在替换劳动投资效率的衡量方式后,企业数字化 *Digital* 的回归系数仍然在 5% 的统计水平下显著为负。这说明在替换被解释变量的衡量方式后,研究假设 1 依然成立,本文基本研究结论是稳健的。

第二,替换解释变量的衡量方式。为了避免解释变量不同度量方法产生的误差对估计结果

表 7 匹配前后控制变量平衡性检验

	匹配前			匹配后		
	控制组	实验组	均值差异	控制组	实验组	均值差异
<i>MB</i>	2.126	2.010	0.116***	2.011	2.009	0.002
<i>Size</i>	21.997	22.336	-0.339***	22.223	22.218	0.005
<i>Quick</i>	1.135	1.377	-0.242***	1.299	1.318	-0.019
<i>Lev</i>	0.469	0.442	0.027***	0.456	0.446	0.010
<i>DivDum</i>	0.638	0.759	-0.121***	0.700	0.727	-0.027
<i>SD_Cfo</i>	0.041	0.049	-0.008***	0.045	0.048	-0.003
<i>SD_Sales</i>	0.125	0.183	-0.058***	0.177	0.172	0.005
<i>SD_Labor</i>	0.428	0.399	0.029*	0.416	0.406	0.010
<i>PPE</i>	0.261	0.216	0.045***	0.238	0.227	0.011
<i>Loss</i>	0.106	0.091	0.015***	0.105	0.101	0.004
<i>InsHold</i>	0.063	0.067	-0.004***	0.063	0.063	0.000
<i>Labor</i>	0.078	0.071	0.007***	0.072	0.073	-0.001
<i>Ineffinv</i>	0.045	0.041	0.004***	0.042	0.041	0.001

表 8 企业数字化对劳动投资效率的影响:PSM 样本

	(1) <i>LIE</i>	(2) <i>LIE</i>
<i>Digital</i>	-0.056*** (-3.294)	-0.039** (-2.272)
<i>Controls</i>	No	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes
<i>N</i>	13 372	13 372
<i>adj. R²</i>	0.033	0.064

的影响,我们改用企业数字化关键词词频数量的自然对数(*Digital2*)来衡量企业的数字化水平,将模型(2)中的解释变量由 *Digital* 替换为 *Digital2* 进行回归,回归结果见表 9 列(2)。从中可以看出,在替换解释变量的衡量方式后,企业数字化 *Digital2* 的回归系数仍然在 1% 的统计水平下显著为负。这说明在替换解释变量的衡量方式后,研究假设 1 依然成立,本文研究基本结论是稳

健的。

第三,替换样本年份区间。考虑到互联网技术、人工智能技术等数字技术在 2010 年后才逐渐兴起^[16],本文采用互联网普及率上升后,即 2010—2022 年的样本数据进行回归,回归结果见表 9 列(3)。从中可以看出,在使用小样本后,企业数字化 *Digital* 的回归系数仍然在 1% 的水平上显著为负。这说明在替换回归样本区间

表 9 稳健性检验

	(1) <i>LIE2</i>	(2) <i>LIE</i>	(3) <i>LIE</i>
<i>Digital</i>	-0.02** (-2.478)		-0.037*** (-3.720)
<i>Digital2</i>		-0.007*** (-3.660)	
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	29 069	29 069	25 888
<i>adj. R²</i>	0.047	0.063	0.065

后,研究假设 1 依然成立,表明结果是稳健的。

五、进一步讨论

(一)机制检验

1.信息不对称机制

前文理论分析中提出企业数字化通过改变信息收集、加工与传递过程,从而缓解管理层决策时面临的信息不对称问题,最终提升企业的劳动投资效率。为了验证这一机制,本文使用信息质量 *absDA* 和信息透明度 *Transparent* 两个维度来检验信息不对称的中介作用,具体回归结果如表 10(下页)所示。表 10 列(2)中企业数字化 *Digital* 的回归系数在 1%的统计水平下显著为负,说明企业数字化有助于提升信息质量。表 10 列(3)中信息质量 *absDA* 的回归系数在 1%的统计水平下显著为正,说明信息质量越差的企业,其劳动投资效率也更低,同时,企业数字化 *Digital* 的回归系数在 1%的统计水平下显著为负,说明信息质量在企业数字化对劳动投资效率的提升作用中发挥了部分中介作用。表 10 列(4)中企业数字化 *Digital* 的回归系数在 1%的统计水平下显著为正,说明企业数字化有助于提高信息透明度。表 10 列(5)中信息透明度 *Transparent* 的回归系数在 1%的统计水平下显著为负,说明信息越透明的企业,其劳动投资效率也更高,同时,企业数字化 *Digital* 的回归系数在 1%的统计水

平下显著为负,说明信息透明度在企业数字化对劳动投资效率的提升作用中发挥了部分中介作用。总体而言,表 10 的结果意味着,企业数字化提高了企业的信息质量与信息透明度,缓解了信息不对称,进而提升了企业的劳动投资效率,这与本文的假设 2 相符合。

2.代理成本的中介机制

前文理论分析中提出企业数字化通过对组织架构的重塑,从而缓解管理层面临的代理冲突问题,最终提升企业的劳动投资效率。为了验证这一机制,本文分别从管理费用率 *AC* 和总资产周转率 *Turn* 两个维度检验代理成本的中介作用,具体回归结果如表 11(下页)所示。表 11 列(2)中企业数字化 *Digital* 的回归系数在 1%的统计水平下显著为负,说明企业数字化有助于降低管理费用率。表 11 列(3)中管理费用率 *AC* 的回归系数在 1%的统计水平下显著为正,说明管理层利益侵占越严重的企业,其劳动投资效率越低,同时,企业数字化 *Digital* 的回归系数在 1%的统计水平下显著为负,说明管理费用率在企业数字化对劳动投资效率的提升作用中发挥了部分中介作用。表 11 列(4)中企业数字化 *Digital* 的回归系数在 1%的统计水平下显著为正,说明企业数字化有助于提升总资产周转率。表 11 列(5)中总资产周转率 *Turn* 的回归系数在 5%的统计水平下显著为负,说明管理层经营效率越高

表 10 信息不对称的中介机制检验

	(1) <i>LIE</i>	(2) <i>absDA</i>	(3) <i>LIE</i>	(4) <i>Transparent</i>	(5) <i>LIE</i>
<i>Digital</i>	-0.030*** (-3.007)	-0.011*** (-4.079)	-0.028*** (-2.876)	0.125*** (3.579)	-0.028*** (-2.889)
<i>absDA</i>			0.129*** (4.080)		
<i>Transparent</i>					-0.009*** (-3.156)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	29 069	29 069	29 069	29 069	29 069
<i>adj. R²</i>	0.063	0.113	0.064	0.199	0.063

表 11 代理成本的中介机制检验

	(1) <i>LIE</i>	(2) <i>AC</i>	(3) <i>LIE</i>	(4) <i>Turn</i>	(5) <i>LIE</i>
<i>Digital</i>	-0.030*** (-3.007)	-0.006*** (-2.809)	-0.028*** (-2.988)	0.039*** (2.935)	-0.029*** (-3.083)
<i>AC</i>			0.182*** (7.223)		
<i>Turn</i>					-0.005** (-2.221)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	29 069	29 069	29 069	29 069	29 069
<i>adj. R²</i>	0.063	0.338	0.064	0.371	0.063

的企业,其劳动投资效率也越高,同时,企业数字化 *Digital* 的回归系数在 1%的统计水平下显著为负,说明总资产周转率在企业数字化对劳动投资效率的提升作用中发挥了部分中介作用。总体而言,表 11 的结果意味着,企业数字化缓解了企业内部的代理成本,进而提升了企业的劳动投资效率,这与本文的假设 3 相符合。

3.人力资本结构的中介机制

前文理论分析中提出企业数字化通过帮助企业明确对劳动力资源的需求,优化企业人力资本结构,从而提升企业的劳动投资效率。为了验

证这一机制,本文使用高学历员工占比 *Educ* 和技术员工占比 *Skill* 两个指标衡量人力资本结构的中介作用,具体回归结果如表 12(下页)所示。表 12 列(2)和列(4)中企业数字化 *Digital* 的回归系数均在 1%的统计水平下显著为正,说明企业数字化有助于提高企业中高学历员工的占比和技术员工的占比。表 12 列(3)和列(5)中高学历员工占比 *Educ* 和技术员工占比 *Skill* 的回归系数均为负,且分别在 5%和 10%的统计水平下显著,说明高学历员工占比和技术员工占比越高的企业劳动投资效率也更高,同时,企业数

表 12 人力资本结构中中介机制检验

	(1) <i>LIE</i>	(2) <i>Edu</i>	(3) <i>LIE</i>	(4) <i>Skill</i>	(5) <i>LIE</i>
<i>Digital</i>	-0.030*** (-3.007)	0.133*** (9.547)	-0.027*** (-2.703)	0.077*** (6.990)	-0.029*** (-3.039)
<i>Edu</i>			-0.021** (-2.226)		
<i>Skill</i>					-0.007* (-1.697)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	29 069	29 069	29 069	29 069	29 069
<i>adj. R²</i>	0.063	0.427	0.063	0.379	0.063

字化*Digital*的回归系数在1%统计水平下显著为负,这说明人力资本结构在企业数字化对劳动投资效率的提升作用中发挥了部分中介作用。总体而言,表12的结果意味着,企业数字化优化了企业的人力资本结构,进而提升了企业的劳动投资效率,这与本文的假设4相符合。

(二)进一步检验

1.区分劳动投资效率方向

前文已经证明,企业数字化能够显著提升劳动投资效率,即有效抑制了非效率的劳动力投资,那么企业数字化具体是抑制了劳动投资过度还是劳动投资不足呢?为回答这一问题,本文根据模型(1)得到残差 ε 的值是否大于0,将样本分为劳动投资过度组(*OverLIE*)和劳动投资不足组(*UnderLIE*),为了保持与前文一致,本文对这两个值取绝对值处理,值越大则意味着过度投资(投资不足)问题更严重。

表13(下页)列示了区分劳动投资效率方向的回归结果。从中可以看出,劳动投资过度组和劳动投资不足组中企业数字化*Digital*的回归系数均显著为负,说明企业数字化同时缓解了企业劳动力投资的过度投资和投资不足问题。这可能是因为,就劳动力投资过度的企业而言,因其人员数量过多导致用工效率低下,企业数字化能够

优化人力资源配置,使企业用工更为高效合理;就劳动力投资不足的企业而言,很可能是由于资金紧张等造成的雇用不足,企业数字化能缓解信息不对称,帮助企业获得更多融资,从而缓解劳动投资不足的问题。因此,企业数字化对劳动投资效率的提升作用是全方位的,不仅能抑制劳动力过度投资,而且能缓解劳动力投资不足。

2.不同数字化技术的影响

企业数字化包含多维度的数字技术^[3],不同数字技术对劳动投资效率的影响可能是不同的。参考方明月等的做法^[25],本文按照企业数字化的不同关键词,将企业数字化分为互联网商业模式(*Dig_Internet*)、信息化(*Dig_Information*)、大数据(*Dig_BigData*)和智能制造(*Dig_AutoMan*)四大类,分别探讨它们对企业劳动投资效率的影响。回归结果如表14(下页)所示,*Dig_Information*、*Dig_BigData*和*Dig_AutoMan*的回归系数均显著为负,说明信息化、大数据和智能制造这三类数字化技术提升了企业劳动投资效率,而*Dig_Internet*的回归系数为负但未通过显著性水平检验,表明互联网商业模式并不能提升企业劳动投资效率。造成这一结果可能的原因是,互联网商业模式目前正处于爆发性增长期,部分企业在没有了解清楚该企业适合的商业模式情况下便进

表 13 进一步检验:劳动投资效率不同方向

	(1) <i>OverLIE</i>	(2) <i>UnderLIE</i>
<i>Digital</i>	-0.039*** (-2.579)	-0.020*** (-3.009)
<i>Controls</i>	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes
<i>N</i>	10 074	18 995
<i>adj. R²</i>	0.102	0.102

表 14 异质性检验:不同数字化技术

	(1) <i>LIE</i>	(2) <i>LIE</i>	(3) <i>LIE</i>	(4) <i>LIE</i>
<i>Dig_Internet</i>	-0.018 (-0.561)			
<i>Dig_Information</i>		-0.090*** (-3.686)		
<i>Dig_BigData</i>			-0.062** (-2.094)	
<i>Dig_AutoMan</i>				-0.042** (-2.038)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	29 069	29 069	29 069	29 069
<i>adj. R²</i>	0.063	0.063	0.063	0.063

行盲目转型,因而在总体上带来的是互联网商业模式数量上的爆发式增长,但并未带来质量上的提升,也就不能对劳动投资效率产生提升作用。而信息化能够提高企业信息质量,改善信息环境;大数据技术便于董事会对管理层的监督,降低委托代理成本;智能制造降低企业对劳动力的盲目需求,能够优化人力资本结构。因此,信息化、大数据、智能制造这三类数字化技术促进了劳动投资效率的提升。

3.不同企业特征的异质性检验

在此,进一步讨论产权性质、劳动要素密集度以及所属行业等不同企业特征下企业数字化对劳动投资效率的异质性影响。

第一,企业产权性质的不同。不同企业在进行劳动力投资决策时会受到不同的约束影响,民营企业在决策时主要受到管理层判断的影响,而国有企业除了受到管理层判断的影响外,还受到政策性负担的影响。企业数字化能有效优化管理层的投资决策,但难以改变政策性负担,这意味着,企业数字化对劳动投资效率的提升作用应当在民营企业中更为显著。

本文按企业的产权性质,将样本分为国有企业和民营企业两组,并进行分组回归。表 15 列(1)和列(2)分别展示了国有企业组和民营企业组中企业数字化对劳动投资效率的提升作用。其中,国有企业组中企业数字化 *Digital* 的回归系

数虽然为负,但未通过显著性检验,而民营企业组中企业数字化 *Digital* 的回归系数在 5% 的统计水平下显著为负。这一结果与预期相一致,即企业数字化对劳动投资效率的提升作用在民营企业中更为显著。

第二,要素密集度的不同。劳动力资源在不同企业中的重要性存在差异,对劳动密集型企业而言,企业雇用的员工较多,劳动力质量相对较低,表现为“多而杂”。而在资本密集型企业中,企业雇用的员工较少,更注重劳动力质量,表现为“少而精”。因此,相较于资本密集型企业,劳动力资源对劳动密集型企业而言更为重要,本文预期企业数字化对劳动投资效率的提升作用在劳动密集型企业中更显著。

参考过往研究,本文以劳动密集度(即员工人数/总资产)作为分组指标,以劳动密集度的中位数为标准^[9],将样本分为劳动密集型企业 and 资本密集型企业两组,并进行分组回归。表 15 列(3)和列(4)展示了实证结果。在劳动密集型企业的样本中,企业数字化 *Digital* 的回归系数在 1% 的统计水平下显著为负,而在资本密集型企业的样本中,企业数字化 *Digital* 的回归系数为负但并不显著。这一结果与预期相一致,即相较于资本密集型企业,企业数字化对劳动投资效率的提升作用在劳动密集型企业中更显著。

第三,行业特征的不同。不同行业中企业进

行数字化转型的意识和行动存在差异,行业整体的数字化水平也存在不同^[20],因而不同行业中企业数字化对劳动投资效率的影响存在差异。相较于新兴行业,传统行业企业数字化转型较慢、总体数字化水平较低,企业数字化带来的边际作用更大。因此,本文预期相较于新兴行业,企业数字化对劳动投资效率的提升作用在传统行业企业中更显著。

参考相关学者的做法^[35],本文将曾入选过中国战略性新兴产业综合指数成分股的企业划为新兴行业企业,其他企业则划为传统行业企业。表 15 列(5)和列(6)分别列示了新兴行业与传统行业的分组回归结果。从实证结果可以看出,传统行业组中企业数字化 *Digital* 的回归系数在 1% 的统计水平下显著为负,而新兴行业组中企业数字化 *Digital* 的回归系数为负但不显著。这一结果与预期相一致,即相较于新兴行业,企业数字化对劳动投资效率的提升作用在传统行业企业中更显著。

4. 不同外部环境的异质性检验

企业数字化与劳动投资效率间的关系还可能因地区数字技术基础设施和劳动力要素供给的不同而存在差异,因而这里进一步讨论数字化环境以及要素市场环境等不同外部特征下企业数字化对劳动投资效率的异质性影响。

第一,数字化环境的不同。企业数字化发挥

表 15 异质性检验:不同企业特征

	(1) 国有企业	(2) 民营企业	(3) 劳动密集型	(4) 资本密集型	(5) 新兴行业	(6) 传统行业
<i>Digital</i>	-0.010 (-1.282)	-0.027** (-2.317)	-0.028*** (-2.613)	-0.018 (-1.107)	-0.021 (-0.606)	-0.030*** (-2.989)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	12 574	16 495	15 586	13 483	2 893	26 176
<i>adj. R²</i>	0.054	0.077	0.053	0.074	0.056	0.065
<i>p-value</i>	0.03**		0.07*		0.05**	

表 16 异质性检验:不同外部环境

	(1)数字经济指数高	(2)数字经济指数低	(3)要素市场指数高	(4)要素市场指数低
<i>Digital</i>	-0.052*** (-4.177)	-0.003 (-0.205)	-0.047*** (-3.729)	-0.010 (-0.655)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	14 382	14 687	14 268	14 783
<i>adj. R²</i>	0.060	0.065	0.060	0.065
<i>p-value</i>	0.00***		0.00***	

积极的作用,不仅依赖于企业内部对数字技术的运用,而且依赖于外部数字化环境的支持作用。数字化环境提供基础设施的硬件支持、形成知识空间集聚等,能有效加速企业的数字化进程,并增强企业数字化的实施效果。因此,企业外部的数字化环境更好时,企业数字化对劳动投资效率的提升作用可能更强。

基于此,本文选用互联网用户数、移动电话用户数、计算机从业人员占比、电信业务收入等四个城市层面指标,采用主成分分析法提取出城市层面的数字经济指数。按照年度中位数将样本划分为两组,并进行分组回归。表 16 列(1)和列(2)分别列示了不同数字化环境下企业数字化对劳动投资效率的提升作用。其中,数字经济指数高组中企业数字化 *Digital* 的回归系数在 1% 统计水平下显著为负,而数字经济指数低组中企业数字化 *Digital* 的回归系数虽然为负但未通过显著性检验。这一结果与预期相一致,即企业数字化对劳动投资效率的提升作用在所处环境数字经济发展更好的企业中更为显著。

第二,要素市场环境的不同。企业对劳动力资源的配置,还依赖于要素市场环境的影响。在要素市场发育更好的环境中,劳动力资源的流动性更好,企业能更容易地匹配到合适的人才,减少无效雇用或者雇用不足的情况。因此,企业外

部的要素市场环境更好时,企业数字化对劳动投资效率的提升作用可能更强。

本文选用市场化指数中的“要素市场的发育程度”来衡量企业所处环境的要素市场环境,并按照年度中位数将样本划分为两组,进行分组回归。表 16 列(3)和列(4)分别列示了不同要素市场环境下企业数字化对劳动投资效率的提升作用。其中,要素市场指数高组中企业数字化 *Digital* 的回归系数在 1% 统计水平下显著为负,而要素市场指数低组中企业数字化 *Digital* 的回归系数虽然为负但未通过显著性检验。这一结果与预期相一致,即企业数字化对劳动投资效率的提升作用在所处环境要素市场发育更好的企业中更为显著。

六、研究结论与政策启示

本文以 2007—2022 年中国 A 股上市公司为研究样本,考察了企业数字化对劳动投资效率的影响。研究发现,企业数字化显著提升了劳动投资效率。这一结论在使用工具变量法、多维固定效应模型、倾向得分匹配法以及更换变量衡量方式等多种稳健性测试下依然成立。机制检验发现,企业数字化主要通过缓解信息不对称、降低代理成本、优化人力资本结构三条路径影响劳动投资效率。区分劳动投资效率方向发现,企业

数字化同时降低了劳动力过度投资和劳动力投资不足;区分不同的数字技术类型发现,大数据、信息化技术和智能制造能够提升劳动投资效率,而互联网商业模式与劳动投资效率的关系并不显著。异质性检验发现,企业属于民营企业、劳动密集型企业以及传统行业时,以及企业所处环境数字经济发展水平更高、要素市场发展更好时,企业数字化对劳动投资效率的提升作用更为显著。

基于上述研究结论,提出如下政策建议:

第一,企业应积极实施数字化转型战略,利用数字技术提升资源配置效率,实现高质量发展。数字化转型是近年来企业发展的重要议题,其积极作用在实务界和学术界得到了广泛的认可。这启示企业要顺应数字经济发展趋势,积极推进数字化战略,促进数字技术与企业经营管理深度融合,改善企业的信息环境与治理水平,优化管理层的投资决策效率,全面提升对劳动力要素等资源要素的配置效率和利用效率,进而实现企业发展动能的转变,推动企业的转型升级和高质量发展。

第二,企业在实施数字化战略时应脚踏实地,不能盲目追求新奇,方能更好地发挥数字技术对企业发展的助力作用。数字技术涵括诸多方面,但并非所有的数字技术都能发挥积极作用。本文发现大数据、信息化技术和智能制造等数字技术可对企业产生助力作用,而互联网商业模式等相关的数字技术未对企业发展产生积极影响。这启示企业在实施数字化战略时,应根据自身组织特点和业务范围选择合适的数字化技术,只有将数字技术和实体业务充分融合,切实改变企业的组织结构和生产经营方式,才能更好地发挥数字化对企业高质量发展的助力作用。

第三,企业应根据自身特征,合理选择数字化战略,充分激发数字化的助力作用。不同企业在生产经营中面临的资源禀赋和约束条件存在不同,数字化所能发挥的作用也存在差异,企业应该根据自身的组织结构和生产经营特征,选择

合适的数字化转型战略,加快对数字化技术的运用,推进数字化对组织架构和业务流程的改造。通过与数字技术的融合,有针对性地解决企业面临的问题,充分发挥数字化的积极作用,从而更好地实现企业资源效率和经营效率的提升,帮助企业实现高质量发展。

第四,政府部门应加快数字经济基础设施建设,改善企业外部经营环境,实现数字经济下的全面高质量发展。数字化对企业生产经营活动的影响,既取决于企业自身的数字化水平,又取决于外部环境的支持。因此,政府部门要积极推动数字经济基础设施的建设,为企业实施数字化转型战略提供通信、网络等硬件支持,还应努力激活要素市场的活力,为数字化提升企业资源配置效率提供良好的外部市场环境条件。通过外部环境改善,推动企业数字化发展。企业数字化发展也会反哺区域经济的数字化发展,从而形成政府部门、实体企业、区域经济全面数字化发展的良性循环,共同推动数字经济下的高质量发展。 **Reform**

参考文献

- [1] 李小荣,万钟,陆瑶.劳动力市场与公司金融关系研究进展[J].经济学动态,2019(3): 120-133.
- [2] 戚聿东,肖旭.新基建,新引擎:产业动能转换与企业管理创新[J].清华管理评论,2020(9): 74-83.
- [3] 赵宸宇.数字化发展与服务化转型——来自制造业上市公司的经验证据[J].南开管理评论,2021(2): 149-163.
- [4] JUNG B, LEE W J, WEBER D P. Financial reporting quality and labor investment efficiency[J]. Contemporary Accounting Research, 2014, 31(4): 1047-1076.
- [5] 李小荣,韩琳,马海涛.内部控制与劳动力投资效率[J].财贸经济,2021(1): 26-43.

- [6]刘圻,赵沪晓.员工持股计划能够改善企业劳动投资效率吗?[J].中南财经政法大学学报, 2022(4):3-15.
- [7]DO T K, LE A T. Shareholder litigation rights and labor investment efficiency [J]. Finance Research Letters, 2022, 46: 102296.
- [8]卜君,孙光国.环境不确定性会影响企业劳动投资效率吗?[J].经济管理, 2020(10):23-38.
- [9]翟淑萍,韩贤,毛文霞.数字经济发展能提高企业劳动投资效率吗[J].当代财经, 2022(1):78-89.
- [10]申丹琳,江轩宇.社会信任与企业劳动投资效率[J].金融研究, 2022(9):152-168.
- [11]褚剑,方军雄.卖空约束放松能够改善企业劳动投资效率吗?[J].外国经济与管理, 2020(2):84-96.
- [12]BOUBAKER S, DANG V A, SASSI S. Competitive pressure and firm investment efficiency: Evidence from corporate employment decisions[J]. European Financial Management, 2021, 28(1): 113-161.
- [13]GHALY M, DANG V A, STATHOPOULOS K. Institutional investors' horizons and corporate employment decisions[J]. Journal of Corporate Finance, 2020, 64: 101634.
- [14]SIEBEL T. Digital transformation: Survive and thrive in an era of mass extinction[M]. New York: Rosetta Books, 2019.
- [15]戚聿东,肖旭.数字经济时代的企业管理变革[J].管理世界, 2020(6):135-152.
- [16]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.
- [17]吕可夫,于明洋,阮永平.企业数字化转型与资源配置效率[J].科研管理, 2023(8):11-20.
- [18]刘飞.数字化转型如何提升制造业生产率——基于数字化转型的三重影响机制[J].财经科学, 2020(10):93-107.
- [19]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.
- [20]李琦,刘力钢,邵剑兵.数字化转型、供应链集成与企业绩效——企业家精神的调节效应[J].经济管理, 2021(10):5-23.
- [21]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(7):130-144.
- [22]戚聿东,蔡呈伟.数字化对制造业企业绩效的多重影响及其机理研究[J].学习与探索, 2020(7):108-119.
- [23]HICKS J. The theory of wages[M]. London: Palgrave Macmillan, 1963.
- [24]赵春明,班元浩,李宏兵,等.企业数字化转型与劳动收入份额[J].财经研究, 2023(6): 49-63.
- [25]方明月,林佳妮,聂辉华.数字化转型是否促进了企业内共同富裕?——来自中国 A 股上市公司的证据[J].数量经济技术经济研究, 2022(11):50-70.
- [26]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(12):220-237.
- [27]周冬华,万贻健.数字化转型会提升企业劳动投资效率吗[J].山西财经大学学报, 2023(2):87-101.
- [28]陈邑早,岳新茹.数字技术何以促进企业劳动投资效率提升?[J].经济评论, 2023(4): 51-64.
- [29]钟廷勇,程玉梅,李江娜.数字化转型与劳动投资效率:缓解不足还是抑制过度?[J].西部论坛, 2023(2):29-42.
- [30]祁怀锦,曹修琴,刘艳霞.数字经济对公司治

- 理的影响——基于信息不对称和管理者非理性行为视角[J].改革,2020(4):50-64.
- [31]叶永卫,李鑫,刘贯春.数字化转型与企业人力资本升级[J].金融研究,2022(12):74-92.
- [32]PINNUCK M, LILLIS A M. Profits versus losses: Does reporting an accounting loss act as a heuristic trigger to exercise the abandonment option and divest employees? [J]. The Accounting Review, 2007, 82(4): 1031-1053.
- [33]方军雄.我国上市公司信息披露透明度与证券分析师预测[J].金融研究,2007(6):136-148.
- [34]杨薇,孔东民.企业内部薪酬差距与人力资本结构调整[J].金融研究,2019(6):150-168.
- [35]高杰,余渡,逯东.从“混”到“改”:国有股参与民营企业治理的技术创新效应[J].财经科学,2022(10):122-136.

The Impact of Enterprise Digitization on Labor Investment Efficiency: Empirical Evidence from Chinese Listed Companies

QIN Ji-dong FANG Xiao

Abstract: Digitization is an important transformation in the development mode of enterprises, which is of great significance for improving the efficiency of enterprise resource allocation and promoting high-quality development. Using Chinese A-share listed companies from 2007 to 2022 as a sample, this study examines the impact of enterprise digitization on the efficiency of labor factor resource allocation. Research has found that digitalization of enterprises significantly improves labor investment efficiency. Mechanism testing has found that enterprise digitization mainly improves labor investment efficiency through three paths: alleviating information asymmetry, reducing agency costs, and optimizing human capital structure. Distinguishing the direction of labor investment efficiency, it is found that digitalization of enterprises reduces both excessive and insufficient labor investment. Distinguishing different digital technologies, it has been found that big data, intelligent manufacturing, and information technology have improved the efficiency of enterprise labor investment, while the internet business model has no effect on improvement. Heterogeneity testing found that the improvement effect of enterprise digitization on labor investment efficiency is more significant when the enterprise belongs to private enterprises, labor-intensive enterprises, traditional industries, and the environment in which the digital economy develops higher and the factor market develops better.

Key words: enterprise digitization; labor investment efficiency; information asymmetry; agency costs; human capital structure

(责任编辑:胡江峰)