

# 数字化转型对企业资本配置效率的影响

——基于制造业上市企业的经验证据

郭吉涛,王子晋

(齐鲁工业大学(山东省科学院)经济与管理学部,山东 济南 250353)

**摘要:**数字化转型已成为推动企业发展的新动能,对企业效率会产生重要影响。使用2011—2020年中国A股制造业上市企业数据,通过Python文本识别技术测算出企业的数字化转型程度,实证检验数字化转型对企业资本配置效率的影响及机制。研究发现,数字化转型有利于提升企业资本配置效率,该结果在数字经济发展环境更好和资产专用性更高的企业、国有企业、资本密集型和技术密集型企业中更加显著。进一步的影响机制分析显示,数字化转型通过缓解信息不对称、优化人力资本结构和提升企业营运能力对企业资本配置效率的提升发挥了作用。结论有助于评估企业数字化转型的经济效果,并对政府制定数字化相关政策、改善企业资本配置效率有重要启示。

**关键词:**数字化转型;企业资本配置效率;信息不对称;人力资本结构;营运能力

**中图分类号:**F272.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-6049(2023)03-0067-10

## 一、引言

改革开放四十余年来,我国制造业取得了长足发展,在总量和增速指标上均位居全球前列,但目前仍存在价值链低端锁定、核心技术受制于人、产品附加值偏低等问题,致使我国制造业竞争力与发达国家相比仍有一定差距<sup>[1]</sup>。从发达国家的实际经验来看,推动数字技术与制造业深度融合可以持续推动其技术创新、产品质量和生产效率的提升,培育制造业的竞争优势<sup>[2]</sup>。鉴于此,我国也高度重视制造业数字化转型。国务院在发布的“十四五”规划中明确指出,“以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革”。工信部在《“十四五”大数据产业发展规划》中也强调,“以制造业数字化转型为引领,培育专业化、场景化大数据解决方案”。在我国数字经济蓬勃发展的浪潮下,数字化转型正成为提升企业经营质效、推动企业可持续发展的新动能<sup>[3]</sup>。

企业数字化转型的本质是利用数字技术加速数据要素在企业内部的流动,作用于企业内部各类资本的配置状态,从而重塑企业的核心竞争力<sup>[4]</sup>。值得思考的是,数字化转型是否会对企业资本配置效率产生正向影响?部分学者认为,数字化转型通过改善企业盈利模式、优化组织结构和提升信息传递效率等重塑企业价值链,从而促使各类资本达到最优配置状态<sup>[5-6]</sup>;但另有学者认为,短期内数字技术难以与企业现有管理模式协调融合,使数字化转型带来的正面影响被管理失调抵消<sup>[7]</sup>。其主要原

收稿日期:2022-07-23;修回日期:2022-10-02

基金项目:国家社会科学基金一般项目“数据赋能对中小企业创新的影响机理及效应测度研究”(20BJY111)

作者简介:郭吉涛(1974—),男,山东德州人,管理学博士,齐鲁工业大学(山东省科学院)经济与管理学部教授,研究方向为技术经济及管理;王子晋(1998—),男,安徽巢湖人,齐鲁工业大学(山东省科学院)经济与管理学部硕士研究生,研究方向为财务会计。

因是企业所处的数字经济发展环境、自身资源获取能力和行业要素密集度中存在一定差异,使数字化转型发挥的作用可能存在非对称效果。因此,数字化转型是否可以发挥对企业资本配置效率的促进作用尚无定论。那么,数字化转型会对企业资本配置效率发挥怎样的影响?其影响机制如何?当企业处于不同的数字经济发展环境、资源获取能力和行业要素密集度中时,数字化转型又会发挥怎样的效果?对上述问题的回答既有利于精确评估数字化转型的微观效果,又为差异化政策制定提供了理论基础。

本文可能的边际贡献在于以下方面:(1)从企业资本配置效率的角度出发,沿着数字化转型缓解信息不对称、优化人力资本结构和改善企业运营效率的路径,探讨数字化转型对企业资本配置效率的提升效应,为数字化转型的经济效果和影响机制的理论框架作了有力补充;(2)考虑到数字化转型对企业产生的异质性影响,从“数字经济发展环境”“企业资源获取能力”以及“行业要素密集度”特征出发,探究了数字化转型影响企业资本配置效率的非对称效果,为理解数字化转型影响的结构差异提供了基础;(3)从微观层面厘清数字化转型对企业发展的影响和作用机制,揭示了数字经济与实体经济深度融合的有效途径,为政府精准制定助推企业数字化转型相关政策以加速数字技术嵌入企业生产运营流程提供了政策启示。

## 二、理论基础与研究假设

### (一) 企业资本配置效率的概念界定

马克思政治经济学认为,资本是指可以创造剩余价值的价值<sup>[8]</sup>。那么企业资本就不仅仅指的是资金,而是企业内一切可以能够产生实际产出的要素,其中主要包括劳动力、资金和实物资产。从微观层次的财务学出发,企业赖以生存的关键是其将各类生产要素转换为收入的能力,则维持企业运行的产出本质上就是在资本配置活动中产生的收入<sup>[9]</sup>。这里的资本配置活动,指的就是企业将募集的各类资本投入到各种生产要素,从而得到实际产出的活动<sup>[10]</sup>。因此,结合上述学者的观点和对效率的一般定义,本文将企业资本配置效率界定为:企业将募集的人力资本、金融资本和资产资本投入到各类生产要素产生的实际收入与理论上能达到的最大收入的比值。

### (二) 数字化转型与企业资本配置效率

在企业数字化转型进程中,数字技术的应用会促使企业各类要素在组织内部加速流动,从而逐步打破企业各部门的边界,缓解企业内外信息不对称。随着数字化转型在企业中逐步推进,企业原有劳动力无法满足数字技术应用的基本要求,将使企业增大对高素质劳动力的需求。另外,数字技术的应用可以充分改造企业业务流程和运作模式,在降低其运营成本的同时提升产出量。因此,本文拟从缓解信息不对称、优化人力资本结构和提升营运能力的角度分析数字化转型对企业资本配置效率的影响。

第一,数字化转型通过缓解信息不对称提升企业资本配置效率。企业应用数字技术可将海量数据转换成标准化、结构化的信息,极大提升了信息可理解性,从而缓解了企业内外信息不对称<sup>[11]</sup>。一方面,高管可以利用数字技术充分识别潜在的投资机会并减少无效投资,从而实现企业资金的最优利用<sup>[12]</sup>;另一方面,企业数字化转型契合国家政策导向和社会需求,使企业有充分动机在年报中对其数字化转型进程进行详细披露<sup>[13]</sup>,进而提高外部市场投资者的积极预期,使企业融资成本降低。资金使用效益的提高和资金使用成本的降低有助于改善企业金融资本使用效率,从而提高企业的资本配置效率。

第二,数字化转型通过优化企业人力资本结构提升企业资本配置效率。在数字化转型的逐步推进过程中,数字技术自身的复杂性使得企业员工逐渐无法满足实际应用的需求,企业因此会增强对高素质劳动力的用工需求<sup>[14]</sup>。另外,数字技术在企业内部的广泛应用会激发企业的知识共享,从而形成跨时空的知识共享网络<sup>[15]</sup>,这会进一步在企业员工间产生知识溢出效应,从而提升员工的知识素养,并最终表现为人力资本质量的提高。企业人力资本素质的整体优化为促使企业实现最优产出状

态奠基,使企业资本配置效率提高。

第三,数字化转型通过提升企业营运能力提升企业资本配置效率。在企业数字化转型不断深化的背景下,数字技术的应用有助于研发资源在企业内部的顺畅流通,会引发企业生产运营层面的技术变革<sup>[16]</sup>,使企业营运能力提高。除此以外,数字化转型还通过直接影响企业生产运营过程发挥作用。MES、CRM和ERP等数字制造软件的应用可以使企业在维持产出量不变的前提下降低企业生产运营过程中不必要的原材料和人工成本浪费<sup>[17]</sup>,进而提升营运能力。营运能力提升有助于提高企业营运资本产出,最终对企业资本配置效率产生正向影响。

根据以上分析,本文提出假说1。

假说1:数字化转型有利于提高企业资本配置效率。

### (三) 数字化转型对企业资本配置效率影响的异质性

企业数字化转型是企业的一项长期决策,需要技术变革、组织结构重整、资源协同整合等层面的全方位协同配合才能顺利实现<sup>[4]</sup>。在此过程中,企业所处省份的数字经济发展环境、资源获取能力和行业密集度等内外部条件决定了其数字化转型实施效果的好坏。因此,有必要从上述几个角度论述数字化转型影响的非对称效应。

#### 1. 基于数字经济发展环境的分析

支撑数字经济发展的数字技术通过网络效应促进区域的技术与知识要素顺畅流动,为上述要素的扩散溢出提供了有利条件<sup>[18]</sup>。因此,处于不同数字经济发展环境的企业数字化转型绩效也会呈现差异。数字经济发展推动了数字技术的广泛应用,有利于劳动力市场对人才信息的充分整合<sup>[11]</sup>。在数字经济发展环境更好的地区中,企业能更有效地结合自身需求与劳动力市场中的人才信息<sup>[15]</sup>,从而招揽具有数字化专业知识的人才进入企业,为提升企业资本配置效率提供基础。同时,在数字经济发展更成熟的地区,工业互联网在产业内部的应用会更加完善,促使公共资源在企业间实现广泛共享<sup>[16]</sup>,从而有助于企业在生产过程中借助数字技术精准了解市场需求,以降低企业生产成本并提升营运资本效益,最终让数字化转型更能促使企业资本配置效率的提升。根据以上分析,本文提出假说2。

假说2:数字化转型提升企业资本配置效率的作用在数字经济发展环境更好地区的企业中更显著。

#### 2. 基于企业资源获取能力的分析

在中国特殊的制度背景下,产权性质的差异使企业在外部资源获取方面产生了较大差异。由于国有企业与政府的联系较为紧密,更容易从政府获得政策扶助<sup>[19]</sup>,使其有充足资源满足数字化转型的资金投入需求。另外,国有企业通常与商业银行的关系更加密切,可以降低融资过程中的金融摩擦,使其以更低的融资成本获取信贷资金<sup>[20]</sup>。而数字化转型过程中伴随着大量资金投入,需要充足的资源支持才能得以保障其实施效果<sup>[21]</sup>。因此,相较于民营企业,国有企业可将更多资源投入到数字化转型战略中,从而使其对企业资本配置效率的提升效果增强。

资源基础观认为,企业的专用性资产具有不可模仿、稀缺性和难以替代的特性,企业的资产专用性高意味着企业拥有较多异质性资产,这有助于企业获取差异化竞争优势,易在资源获取中占据有利地位<sup>[22]</sup>。那么,在正常的利润外,资产专用性较强的企业将会获得超额利润。专用性资产投资同时也推动了智力资本在企业间的传递与交流,有利于企业数字化转型过程中专业性技术资源的获取<sup>[23]</sup>。综上,资产专用性较高的企业拥有充足资金和关键技术资源,使数字化转型对企业资本配置效率的影响效果更明显。根据以上分析,本文提出假说3。

假说3a:数字化转型提升企业资本配置效率的作用在国有企业中更显著。

假说3b:数字化转型提升企业资本配置效率的作用在资产专用性高的企业中更显著。

#### 3. 基于行业要素密集度的分析

对于不同行业性质的企业,由于自身产品包含的知识、劳动力和资金含量不同,依赖的要素密

集度也会呈现出差异。资本密集型企业有形资产存量较大,对资金的依赖度高,其利润的有效提升来源于规模经济导致的产品成本下降<sup>[24]</sup>。其借助数字技术可以充分打通供应链堵点、降低生产过程中的不透明程度和加强产品管理,从而提升单位产品的资本产出,提升企业资本配置效率。技术密集型企业具有较高的技术水平和经验丰富的研发团队,其竞争优势的形成依赖于先进技术的有效应用<sup>[25]</sup>。因而在数字化转型的进程中,技术密集型企业有能力和意愿充分使用数字技术改善产品生产流程和提升员工素质,放大数字化转型的经济红利,有效改进企业资本配置效率。在劳动密集型企业产品中知识和有机资本的含量相对较低,获取超额利润的手段在于人工成本降低<sup>[26]</sup>。在数字化转型的进程中,这类企业虽然可以利用智能机器人削减部分人力成本,但应用数字技术的初始投入相对较高,反而会削弱企业获利能力,不利于资本配置效率的提升。根据以上分析,本文提出假说4。

假说4:数字化转型提升企业资本配置效率的作用因行业要素密集度不同存在异质性,在资本密集型企业和技术密集型企业中的作用更显著。

### 三、研究设计

#### (一) 样本选取与数据来源

本文选取2011—2020年沪深A股制造业上市企业的数据为初始研究样本,并进行以下处理:(1)剔除股票标识为ST和\*ST的企业;(2)保留连续5年内不存在数据缺失的样本;(3)剔除样本本年度内进行IPO的企业;(4)对所有变量进行上下1%的缩尾处理。所使用的数字化转型数据来自上市公司年报,相关财务数据来自国泰安数据库(CSMAR),数字经济相关数据来自国家统计局和北京大学数字金融研究中心。

#### (二) 模型设定

为验证假说1,采用模型(1)检验数字化转型对企业资本配置效率的影响。

$$ECA_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 IDT_{it} + \alpha_2 Control_{it} + \sum Year + \sum Ind + \sum Firm + \varepsilon \quad (1)$$

假说2、假说3a、假说3b和假说4的具体检验就是在模型(1)的基础上确定分组依据并进行分组检验。分组变量的定义和衡量方式在接下来的变量定义部分中阐述。

#### (三) 变量定义

##### 1. 被解释变量

本文使用随机前沿分析模型对企业资本配置效率进行指标构建。在确定投入和产出指标时,参考覃家琦和邵新建<sup>[27]</sup>的做法,产出指标使用营业总收入(记为 $Y$ )。投入指标由人力资本投入、资产资本投入和金融资本投入三个部分组成。其中,人力资本投入(记为 $L$ )使用公司员工人数衡量;资产资本投入(记为 $K$ )使用非流动资产衡量;而金融资本投入(记为 $M$ )需要从投资性投入和经营性投入中减去人力成本和资产成本。在金融资本投入( $M$ )中,投资性投入和经营性投入都为投资所支付的现金、支付的其他与投资活动有关的现金和主营业务成本、销售费用及管理费用之和;人力成本为支付给职工以及为职工支付的现金;资产成本为各类资产折旧之和,等于固定资产折旧、油气资产折耗和生产性生物资产折旧之和。金融资本投入为投资性投入+经营性投入-人力成本-资产成本。之后,本文采用带有时间趋势的超越对数函数进行计算。

##### 2. 解释变量

本文借鉴吴非等<sup>[12]</sup>的研究,使用文本分析法统计与数字化转型相关的词语出现的频率,以得到描述企业数字化转型的代理变量。在易露霞等<sup>[4]</sup>和吴非等<sup>[12]</sup>的基础上,形成基于人工智能技术、区块链技术、云计算技术、大数据技术和数据技术应用分类的数字化转型,特征词谱如表1所示。之后,将相关关键词导入建好的分词词典中,并使用Python软件的jieba功能进行分词处理后,对这些词汇进行搜索、匹配与计数,最终得到关于这些词语词频的统计并加总。最后,本文将上述数据进行自然对数化处理,得到最终的企业数字化转型指标 $IDT$ 。

表 1 企业数字化转型的特征词谱

指标分类	指标名称
人工智能技术	人工智能、商业智能、图像理解、投资决策辅助系统、智能数据分析、智能机器人、机器学习、深度学习、语义搜索、生物识别技术、人脸识别、语音识别、身份验证、自动驾驶、自然语言处理
区块链技术	数字货币、智能合约、分布式计算、去中心化、比特币、联盟链、差分隐私技术、共识机制云计算技术内存计算、云计算、流计算、图计算、物联网、多方安全计算、类脑计算、绿色计算、认知计算、融合架构、亿级并发、EB 级存储、信息物理系统
云计算技术	内存计算、云计算、流计算、图计算、物联网、多方安全计算、类脑计算、绿色计算、认知计算、融合架构、亿级并发、EB 级存储、信息物理系统
大数据技术	大数据、数据挖掘、文本挖掘、数据可视化、异构数据、征信、增强现实、混合现实、虚拟现实
数字技术应用	移动互联网、工业互联网、移动互联、互联网医疗、电子商务、移动支付、第三方支付、NFC 支付、B2B、B2C、C2B、C2C、O2O、网联、智能穿戴、智慧农业、智能交通、智能医疗、智能客服、智能家居、智能投顾、智能文旅、智能环保、智能电网、智能能源、智能营销、数字营销、无人零售、互联网金融、数字金融、Fintech、金融科技、量化金融、开放银行

### 3. 控制变量

参考覃家琦和邵新建<sup>[27]</sup>的研究,本文选取反映公司特征、财务特征和董事特征的变量作为控制变量,同时控制年份、行业和公司固定效应。变量的简要定义如表 2 所示。

### 4. 分组变量

为确定异质性检验的分组依据,首先需要选取分组变量。关于数字经济发展环境(DE)的衡量,本文参考赵涛等<sup>[28]</sup>的做法,分别选取互联网普及率、计算机服务和软件从业人数占比、人均电信业务总量、每百人移动电话用户数和数字金融普惠指数这 5 个指标,使用主成分分析法降维处理。关于产权性质,将企业性质为国有取值为 1,其他性质取值为 0。关于资产专用性的衡量,借鉴 Cushing and McCarty<sup>[29]</sup>的做法,使用 SI 指数衡量。具体分组时,对数字经济发展环境和资产专用性而言,计算二者中位数后,将大于数字经济发展环境指标中位数和小于 SI 指数中位数的组别归为数字经济发展环境好和资产专用性高组,否则归为数字经济发展环境差和资产专用性低组。对于行业要素密集度(IFI)分组,本文借鉴鲁桐和党印<sup>[30]</sup>的做法,利用聚类分析法对其进行分组。其中,分类指标为固定资产比重(固定资产净值/总资产)和研发投入比重(研发投入/应付职工薪酬)。

表 2 变量定义

变量类型	名称	符号	变量说明
被解释变量	企业资本配置效率	ECA	使用随机前沿分析模型构建
解释变量	数字化转型	IDT	使用文本分析法构建
	企业规模	Size	企业总资产的自然对数
控制变量	托宾 Q	TobinQ	企业市值/账面价值
	资产负债率	Lev	负债总额/资产总额
	每股盈利	EPS	企业当年息税前利润/股本数量
	资产报酬率	Roa	企业当年息税前利润/企业总资产
	两职合一	Dual	董事长兼任总经理时为 1,否则为 0
分组变量	数字经济发展环境	DE	使用主成分分析方法构建并根据中位数分组
	资源获取能力-产权性质	SOE	企业为国有企业时取 1,为其他性质企业时取 0
	资源获取能力-资产专用性	SI	使用 SI 指数衡量并根据中位数分组
	行业要素密集度	IFI	利用聚类分析法将企业分为资本密集型、技术密集型和劳动密集型

## 四、实证结果分析

### (一) 描述性统计

表 3 报告了本文核心变量的描述性统计结果。企业资本配置效率(ECA)的最大值为 0.942,最小

值为 0.593, 标准差为 0.058, 平均数为 0.820, 说明不同企业的资本配置能力具有较大差异。数字化转型的均值为 2.128, 标准差为 1.077, 最小值和最大值为 0.693 和 4.868, 可见得企业间数字化转型水平差异较大。

### (二) 数字化转型与企业资本配置效率

表 4 报告了数字化转型对企业资本配置效率影响的回归结果。列(1)是未控制时间、行业和公司固定效应的结果, 其中 *IDT* 的系数为 0.003 1 并且在 5% 的水平下显著。而列(2)则是控制了时间、行业和公司固定效应的结果, 此时 *IDT* 的系数为 0.002 9, 且在 10% 的水平下显著。因此, 假说 1 得到验证。

### (三) 数字化转型对企业资本配置效率影响的异质性分析

#### 1. 基于数字经济发展环境的分析

表 5 中列(1)和列(2)汇报了基于数字经济发展异质性分组的回归结果。结果显示, 对数字经济发展水平高的地区的企业, 解释变量 *IDT* 的系数为 0.004 4, 且在 5% 的水平下显著, 而对数字经济发展水平低的地区的企业而言, 解释变量的系数并不显著。因此假说 2 成立。

#### 2. 基于企业资源获取能力的分析

表 5 中的列(3)和列(4)以及列(5)和列(6)汇报了基于产权性质和资产专用性水平异质性分组的回归结果。结果显示, 在基于产权性质的分组中, 国有企业的解释变量 *IDT* 的系数为 0.005 6 且在 1% 的水平下显著, 而民营企业的解释变量系数并不显著; 在基于资产专用性水平的分组中, 在资产专用性水平高的组别的企业中, 解释变量 *IDT* 的系数为 0.004 4, 且在 10% 的水平下显著, 而资产专用性水平低的企业解释变量系数不显著。因此, 假说 3a 和假说 3b 得到验证。

#### 3. 基于行业要素密集度的分析

表 5 的列(7)、列(8)和列(9)汇报了基于行业要素密集度分组的回归结果。结果显示, 在资本密集型企业和技术密集型企业中, 解释变量 *IDT* 的系数均在 10% 的水平下显著为正, 但技术密集型企业系数稍大, 而劳动密集型企业 *IDT* 的系数为正却并不显著。实证结果表明, 数字化转型提升企业资本配置效率的作用具有行业异质性, 在技术密集型企业中作用最强, 在资本密集型企业中次之, 而在劳动密集型企业中影响不显著, 假说 4 得到验证。

表 3 描述性统计

变量	均值	中位数	标准差	最小值	最大值	观测值
<i>ECA</i>	0.820	0.830	0.058	0.593	0.942	2 244
<i>IDT</i>	2.128	1.946	1.077	0.693	4.868	2 244
<i>Size</i>	22.210	22.000	1.295	19.890	26.090	2 244
<i>TobinQ</i>	2.765	2.183	1.834	0.911	11.250	2 244
<i>Lev</i>	0.389	0.382	0.187	0.044	0.799	2 244
<i>EPS</i>	0.412	0.275	0.516	-0.844	2.722	2 244
<i>Roa</i>	0.063	0.055	0.054	-0.112	0.230	2 240
<i>Dual</i>	0.641	1.000	0.480	0.000	1.000	2 231

表 4 数字化转型与企业资本配置效率的回归

变量	(1) <i>ECA</i>	(2) <i>ECA</i>
<i>IDT</i>	0.003 1** (2.07)	0.002 9* (1.83)
<i>Size</i>	0.001 4 (0.57)	-0.007 3* (-1.74)
<i>TobinQ</i>	0.001 3* (1.92)	0.001 4** (2.08)
<i>Lev</i>	-0.050 1*** (-3.01)	-0.053 0*** (-2.76)
<i>EPS</i>	0.008 3* (1.90)	0.012 8*** (2.83)
<i>Roa</i>	0.316 1*** (7.82)	0.318 7*** (7.64)
<i>Dual</i>	0.007 3* (1.80)	0.006 6 (1.46)
<i>Constant</i>	0.765 5*** (15.39)	0.926 7*** (10.50)
<i>Year</i>	NO	YES
<i>Ind</i>	NO	YES
<i>Firm</i>	NO	YES
<i>Observations</i>	2 231	2 231
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.219	0.269

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在 1%、5%和 10%的显著性水平下显著,括号内为 *t* 值。

表5 数字经济发展环境、资源获取能力和行业要素密集度的异质性分析

变量	数字经济发展环境		资源获取能力				行业要素密集度		
	(1) 数字经济 水平高	(2) 数字经济 水平低	(3) 国有 企业	(4) 民营 企业	(5) 资产 专用性高	(6) 资产 专用性低	(7) 资本 密集型	(8) 技术 密集型	(9) 劳动 密集型
<i>IDT</i>	0.004 4** (2.23)	-0.002 4 (-0.82)	0.005 6*** (3.09)	-0.002 7 (-0.98)	0.004 4* (1.71)	0.001 1 (0.63)	0.003 0* (1.75)	0.003 3* (1.91)	0.000 6 (0.21)
<i>Size</i>	-0.002 1 (-0.35)	-0.016 0** (-2.61)	-0.009 1* (-1.77)	-0.000 5 (-0.06)	-0.015 0** (-2.46)	-0.001 4 (-0.31)	-0.006 7 (-1.36)	-0.009 5** (-2.01)	-0.023 3** (-2.24)
<i>TobinQ</i>	0.001 7** (2.00)	0.000 4 (0.50)	0.001 4* (1.75)	0.001 6 (1.46)	0.000 7 (0.57)	0.001 9** (2.33)	0.001 1 (1.01)	0.001 7** (2.38)	0.000 8 (0.81)
<i>Lev</i>	-0.047 2* (-1.92)	-0.049 0* (-1.76)	-0.058 2** (-2.45)	-0.008 2 (-0.26)	-0.005 9 (-0.21)	-0.073 4*** (-3.38)	-0.050 9*** (-3.05)	-0.041 9** (-2.07)	-0.053 0 (-1.54)
<i>EPS</i>	0.010 4* (1.75)	0.016 5** (2.25)	0.015 5** (2.23)	0.010 7* (1.95)	0.016 1*** (2.69)	0.009 6 (1.36)	0.009 1** (2.02)	0.008 0* (1.71)	0.046 8 (1.38)
<i>Roa</i>	0.310 6*** (6.32)	0.323 8*** (3.97)	0.339 6*** (6.72)	0.198 4*** (3.19)	0.345 4*** (5.95)	0.306 1*** (5.83)	0.364 7*** (7.17)	0.324 9*** (7.35)	0.299 2*** (2.83)
<i>Dual</i>	0.009 7* (1.70)	0.001 4 (0.20)	0.005 0 (0.94)	0.010 4 (1.52)	0.002 2 (0.42)	0.006 5 (1.05)	0.005 6 (1.27)	0.003 1 (0.73)	0.005 4 (0.71)
<i>Constant</i>	0.817 2*** (6.56)	1.124 8*** (8.50)	0.952 3*** (9.12)	0.775 8*** (4.26)	1.086 2*** (8.65)	0.805 0*** (8.45)	0.932 1*** (8.53)	0.973 4*** (9.86)	1.273 1*** (6.15)
<i>Year</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Ind</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Firm</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Observations</i>	1 524	707	1 526	705	1 023	1 208	1 421	401	409
<i>R<sup>2</sup></i>	0.244	0.375	0.294	0.285	0.285	0.273	0.277	0.276	0.306

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号内为*t*值。

(四) 稳健性检验

1. 工具变量法

本文的结果可能会受到反向因果问题的影响,即资本配置效率更高的企业会倾向于实施数字化转型决策。为消除这一内生性问题的干扰,此处使用工具变量法进行检验。具体而言,本文借鉴赵宸宇等<sup>[2]</sup>的思路,使用省份人均邮政业务量和省份人均电信业务量作为工具变量进行检验,结果如表6中的列(1)所示。在使用工具变量控制内生性问题后,*IDT*的系数在5%的水平下显著,说明本文的研究结论稳健。

2. 替换解释变量

考虑到行业间数字化转型程度的差异,本文借鉴袁淳等<sup>[31]</sup>的做法,采用经过行业均值调整后的数字化转型指标(记为*Adj\_IDT*)对原有指标进行替换,回归后结果如表6中的列(2)所示。结果显示,数字化转型*Adj\_IDT*的系数为0.003 1,且在10%的水平下显著,说明假设仍然成立。

五、影响机制分析

(一) 缓解信息不对称机制检验

借鉴李海凤和史燕平<sup>[32]</sup>的做法,使用分

表6 稳健性检验

变量	(1) <i>ECA</i>	(2) <i>ECA</i>
<i>IDT</i>	0.031 9** (2.29)	
<i>Adj_IDT</i>		0.003 1* (1.83)
<i>Size</i>	-0.013 2*** (-2.95)	-0.007 3* (-1.73)
<i>Tobin Q</i>	0.001 7** (2.23)	0.001 4** (2.08)
<i>Lev</i>	-0.056 5*** (-4.50)	-0.052 7*** (-2.74)
<i>EPS</i>	0.015 8*** (3.53)	0.012 9*** (2.85)
<i>Roa</i>	0.273 6*** (6.83)	0.318 6*** (7.65)
<i>Dual</i>	0.007 6** (2.06)	0.006 5 (1.45)
<i>Constant</i>	1.011 5*** (4.15)	0.931 4*** (10.46)
<i>Year</i>	YES	YES
<i>Ind</i>	YES	YES
<i>Firm</i>	YES	YES
<i>Observations</i>	2 231	2 227
<i>R<sup>2</sup></i>	0.021	0.269
Kleibergen-Paap rk LM 统计量	13.15**	
Cragg-Donald Wald F 统计量	73.15***	
Hansen J 检验	0.74	

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号内为*t*值。

析师预测误差作为信息不对称 (*IA*) 的衡量指标。表 7 中的列(1)和列(2)报告了缓解信息不对称机制检验的结果。列(1)的结果显示,*IA* 的系数在 10% 的水平下显著,说明数字化转型有利于缓解信息不对称;列(2)中 *IA* 和 *IDT* 的系数分别为  $-0.0004$  和  $0.0025$ ,均在 10% 的水平下显著。上述实证结果说明,缓解信息不对称是数字化转型发挥作用的重要机制。

### (二) 优化人力资本结构机制检验

本文借鉴周杰琦和梁文光<sup>[33]</sup>的做法,选取企业研发人员占全体员工的比例作为人力资本结构 (*HCS*) 的代理变量。表 6 中的列(3)和列(4)报告了该机制检验的结果。列(3)的结果显示,*IDT* 的系数为  $0.0080$ ,且在 10% 的水平下显著,说明数字化转型可以优化企业人力资本结构;列(4)中 *HCS* 和 *IDT* 的系数分别为  $0.0020$  和  $0.0026$ ,且均显著。对上述结果的分析可以得出,人力资本结构在数字化转型和企业资本配置效率间发挥了部分中介作用。

### (三) 提升营运能力机制检验

本文借鉴王竹泉等<sup>[34]</sup>的做法,使用营运资金周转率 (*WCT*) 衡量营运能力。表 6 中列(5)和列(6)汇报了机制检验的结果。列(5)中 *IDT* 的系数为  $0.4493$ ,但并不显著。列(6)中 *WCT* 的系数为  $0.0004$ ,且在 1% 的水平下显著;*IDT* 的系数为  $0.0026$ ,且在 10% 的水平下显著,此时需要进一步做 Sobel 检验进行判断。Sobel 检验显示,系数为  $0.0001$  且在 10% 的水平下显著,说明营运能力在数字化转型与资本配置效率的部分中介效应成立。

表 7 影响机制检验

变量	信息不对称机制		人力资本结构机制		营运能力机制	
	(1) <i>IA</i>	(2) <i>ECA</i>	(3) <i>HCS</i>	(4) <i>ECA</i>	(5) <i>WCT</i>	(6) <i>ECA</i>
<i>IA</i>		$-0.0004^*$ ( $-1.77$ )				
<i>HCS</i>				$0.0020^{***}$ ( $3.02$ )		
<i>WCT</i>						$0.0004^{***}$ ( $3.68$ )
<i>IDT</i>	$-0.3154^*$ ( $-1.68$ )	$0.0025^*$ ( $1.75$ )	$0.0080^*$ ( $1.87$ )	$0.0026^*$ ( $1.69$ )	$0.4493$ ( $0.81$ )	$0.0028^*$ ( $1.81$ )
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Constant	$3.1139$ ( $0.31$ )	$0.9340^{***}$ ( $10.53$ )	$9.0271^{**}$ ( $2.40$ )	$0.9727^{***}$ ( $10.73$ )	$1.8799^{***}$ ( $28.70$ )	$0.8384^{***}$ ( $4.75$ )
<i>Firm</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Year</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
<i>Ind</i>	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	2 023	2 023	2 231	2 231	2 231	2 231
R <sup>2</sup>	0.035	0.295	0.259	0.274	0.915	0.255
Sobel Z					$0.0001^*$ ( $1.91$ )	

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平下显著,括号内为*t*值。

## 六、结论与政策建议

本文以 2011—2020 年 A 股制造业上市公司的数据为研究样本,利用 Python 测算了企业数字化转型水平,实证检验了数字化转型对企业资本配置效率的影响、异质性和机制,得出了如下研究结论:数字化转型可以提升企业资本配置效率,且该结论在经过稳健性检验后仍然成立;异质性分析表明,在数字经济发展环境较好的企业、资产专用性较高的企业、国有企业、资本密集型和技术密集型企业中,数字化转型对企业资本配置效率的提升作用更明显;就影响机制而言,数字化转型通过缓解信息不对称、优化人力资本结构和提升营运能力的路径提高了企业的资本配置效率。

综上,本文提出如下建议:(1)企业应扎实推进数字化转型战略,为提升企业资本配置效率奠基。首先,企业应重视数字技术在信息管理中的应用,应用数据挖掘、数据归集与整理等方式将企业复杂的数据转化成便于决策的有效信息;其次,企业应借助推进数字化转型的时机,吸引具有专业素养的技术人才,并逐步应用产学研合作模式提升员工的数字素养;最后,综合使用 CRM、PLM、SCM、ERP 和 MES 等数字应用软件,加强产品生产制造对客户需求的响应,实现产品全生命周期流程的数字化管理。(2)构建良好的数字经济发展环境,推动企业数字化转型能力提升。本文研究表明,良好的数字经济发展环境对数字化转型发挥作用有显著裨益。因此,政府应从改善地区数字经济发展水平出发,积极加大数字基础设施的建设资金投入,为企业数字化转型提供外在的技术支持和行动便利。(3)在引导企业数字化转型时应注重政策实施的差异性。政府应注重通过落地税收优惠、定向扶植和政府补助等政策,引导国有企业加强数字核心技术攻关,以打造原创数字技术发源地,为其他企业数字化转型提供借鉴。此外,针对不同行业数字化转型效果的差异性,政府应积极加大对资本密集型和技术密集型行业的财税扶助力度,推动产业数字化发展,推进企业产销环节的全流程改造。

#### 参考文献:

- [1]李晶,曹钰华.基于组态视角的制造企业数字化转型驱动模式研究[J].研究与发展管理,2022,34(3):106-122.
- [2]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,2021,42(7):114-129.
- [3]曾德麟,蔡家玮,欧阳桃花.数字化转型研究:整合框架与未来展望[J].外国经济与管理,2021,43(5):63-76.
- [4]易露霞,吴非,常曦.企业数字化转型进程与主业绩效——来自中国上市公司年报文本识别的经验证据[J].现代财经(天津财经大学学报),2021,41(10):24-38.
- [5]MIKALEF P, PATELI A. Information technology-enabled dynamic capabilities and their indirect effect on competitive performance: findings from PLS-SEM and fsQCA[J]. Journal of business research, 2017, 70: 1-16.
- [6]郑琼洁,姜卫民.数字经济视域下制造业企业数字化转型研究——基于企业问卷调查的实证分析[J].江苏社会科学,2022(1):137-149+244.
- [7]张敏,李博.企业数字化能够保护利益相关者权益吗?——基于企业内部控制的中介效应研究[J].南京财经大学学报,2023(1):87-97.
- [8]卡尔·马克思.资本论[M].郭大力,王亚南,译.上海:上海三联书店,2009.
- [9]欧文·费雪.利息理论[M].陈彪如,译.北京:商务印书馆,2020.
- [10]覃家琦,齐寅峰,李莉.微观企业投资效率的度量:基于全要素生产率的理论分析[J].经济评论,2009(2):133-141.
- [11]童红霞.数字经济环境下知识共享、开放式创新与创新绩效——知识整合能力的中介效应[J].财经问题研究,2021(10):49-61.
- [12]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+10.
- [13]何帆,刘红霞.数字经济视角下实体企业数字化变革的业绩提升效应评估[J].改革,2019(4):137-148.
- [14]黄丽华,朱海林,刘伟华,等.企业数字化转型和管理:研究框架与展望[J].管理科学学报,2021,24(8):26-35.
- [15]QUINTON S, CANHOTO A, MOLINILLO S, et al. Conceptualising a digital orientation: antecedents of supporting SME performance in the digital economy[J]. Journal of strategic marketing, 2017,26(5):1-13.
- [16]何玉长,刘泉林.数字经济的技术基础、价值本质与价值构成[J].深圳大学学报(人文社会科学版),2021,38(3):57-66.
- [17]杨东,裴梦亚,史会斌,等.数字化驱动的制造企业商业模式创新研究综述[J].科学与管理,2021,41(3):42-47.
- [18]侯世英,宋良荣.数字经济、市场整合与企业创新绩效[J].当代财经,2021(6):78-88.
- [19]蒋煦涵.国有企业混合所有制分类改革与资本配置效率[J].当代财经,2021(7):127-137.
- [20]熊家财,苏冬蔚.股票流动性与企业资本配置效率[J].会计研究,2014(11):54-60+97.
- [21]陈冬梅,王俐珍,陈安霓.数字化与战略管理理论——回顾、挑战与展望[J].管理世界,2020,36(5):220-236+20.

- [22] 池国华,徐晨阳. 资产专用性提升了企业风险承担水平吗? ——基于边界调节和中介传导的双重检验[J]. 中国软科学,2019(11):109-118+175.
- [23] 田志龙,刘昌华. 资产专用性、产品竞争优势与企业绩效:技术创新的调节作用[J]. 预测,2016,35(6):1-8.
- [24] 李婉红,王帆. 智能化转型、成本粘性与企业绩效——基于传统制造企业的实证检验[J]. 科学学研究,2022,40(1):91-102.
- [25] 董屹宇,郭泽光. 风险资本与企业技术创新——基于要素密集度行业差异性的研究[J]. 财贸研究,2021,32(8):99-110.
- [26] 梁会君,史长宽. 国内外贸易成本差异、行业要素密集度与我国出口“生产率悖论”——基于中国制造业动态面板数据[J]. 山西财经大学学报,2013,35(10):54-67.
- [27] 覃家琦,邵新建. 交叉上市、政府干预与资本配置效率[J]. 经济研究,2015,50(6):117-130.
- [28] 赵涛,张智,梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界,2020,36(10):65-76.
- [29] CUSHING W W, MCCARTY D E. Asset specificity and corporate governance: an empirical test [J]. Managerial finance, 1996, 22(2):16-28.
- [30] 鲁桐,党印. 公司治理与技术创新:分行业比较[J]. 经济研究,2014,49(6):115-128.
- [31] 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.
- [32] 李海凤,史燕平. 信息披露质量影响资本配置效率实证检验[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2015,21(2):42-47.
- [33] 周杰琦,梁文光. 环境规制能否有效驱动高质量发展? ——基于人力资本视角的理论与经验分析[J]. 北京理工大学学报(社会科学版),2020,22(5):1-13.
- [34] 王竹泉,孙莹,孙建强,等. 中国上市公司营运资金管理调查:2015[J]. 会计研究,2016(12):37-43+95.
- (责任编辑:刘淑浩;英文校对:谈书墨)

## The Impact of Digital Transformation on the Efficiency of Enterprise Capital Allocation: Empirical Evidence Based on Listed Manufacturing Enterprises

GUO Jitao, WANG Zijin

(Department of Economics and Management, Qilu University of Technology (Shandong Academy of Sciences), Jinan 250353, China)

**Abstract:** Digital transformation has become a new driving force for enterprise development and will go on to have an important impact on enterprise efficiency. This paper uses the data of listed companies in China's A-share manufacturing industry from 2011 to 2020 as well as Python text recognition technology to calculate the degree of digital transformation of enterprises. The study finds that digital transformation increases the efficiency of corporate capital allocation and that this effect is more significant in companies with a better digital economy development environment and higher asset specificity, state-owned enterprises, capital-intensive enterprises, and technology-intensive enterprises. Further analysis of the impact mechanism demonstrates that digital transformation has a positive impact on the capital allocation efficiency of enterprises by alleviating information asymmetry, optimizing the structure of human capital, and improving the operational capabilities of enterprises. The conclusions of this paper are helpful for evaluating the economic effects of digital transformation of enterprises and have important implications for the government's attempts to formulate digital-related policies and improve the efficiency of enterprise capital allocation.

**Key words:** digital transformation; enterprise capital allocation efficiency; information asymmetry; human capital structure; operating capacity