

企业数字化转型对权益资本成本的影响研究

胡凯, 刘家锋

(兰州财经大学 会计学院, 兰州 730020)

摘要: 文章以2007—2020年沪深A股上市公司为样本, 实证分析了企业数字化转型对权益资本成本的影响。相关性分析和回归分析发现, 企业数字化转型可以有效降低权益资本成本, 且企业处于成长期和成熟期时, 数字化转型对权益资本成本的降低效应更显著。机制检验发现, 数字化转型对于权益资本成本的降低效应主要通过降低经营风险、减少代理问题和缓解信息不对称程度三条路径实现。异质性分析发现, 对于国有企业, 数字化转型更能有效抑制其权益资本成本。

关键词: 企业; 数字化转型; 权益资本成本; 生命周期

中图分类号: F275 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-349X(2023)03-0073-12

DOI: 10.16160/j.cnki.tsxyxb.2023.03.012

Study on the Impact of Digital Transformation on the Equity Capital Cost in the Enterprises

HU Kai, LIU Jia-feng

(School of Accounting, Lanzhou University of Finance and Economics, Lanzhou 730020, China)

Abstract: With the A-share listed companies in Shanghai and Shenzhen from 2007 to 2020 as samples, this paper empirically analyzes the impact of digital transformation on the equity capital cost. Correlation analysis and regression analysis show that digital transformation can effectively reduce the equity capital cost. When the enterprises are in the growth and maturity stage, digital transformation has a more significant effect on reducing the cost. The mechanism test shows that the reduction effect of digital transformation on the cost is mainly realized through three ways: reducing operational risks, reducing agency problems and easing the degree of information asymmetry. Heterogeneity analysis shows that for state-owned enterprises, digital transformation can restrain the equity capital cost more effectively.

Key Words: enterprise; digital transformation; equity capital cost; life cycle

0 引言

近年来, 数字经济蓬勃发展, 以大数据、人工智能、区块链和云计算等为代表的数字技术

不断涌现, 数字技术作为一种全新的生产要素, 正在成为推动我国经济走向高质量发展的新引擎。据中信部统计, 2021年我国数字经济总体

基金项目: 甘肃省教育厅优秀研究生“创新之星”项目(2022CXZX-704)

作者简介: 胡凯(1964—), 男, 满族, 吉林四平人, 教授, 硕士, 研究方向为财务管理理论与方法;
刘家锋(1995—), 男, 河南南阳人, 硕士研究生, 研究方向为财务管理理论与方法。

规模达 45 万亿元,占国内生产总值的 39.8%。同时,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,打造具有国际竞争力的数字产业集群。在这样宏观的经济背景和政策引导下,作为微观经济主体的企业也开始投身于数字化浪潮,将数字技术与生产经营活动相融合,期望实现更高的价值创造。与此同时,这一经济现象也逐渐受到学术界的广泛关注。综观现有文献,学术界对于企业数字化转型的研究主要围绕驱动因素和经济后果两方面展开。驱动因素主要包括企业感知能力、学习能力、政府创新补贴力度以及数字金融发展程度等^[1-3];经济后果主要包括改善社会责任、资本市场表现、公司治理、资本市场效率^[4-7]等。但是鲜有文献从权益资本成本的角度探析企业数字化转型对企业造成的影响。

权益资本成本是企业财务理论界和实务界经久不衰的讨论话题,它是投资者让渡资金使用权所要求的必要报酬和风险补偿,也是企业使用股权融资途径获取资金所付出的代价。从宏观角度来看,权益资本成本是资本市场发展和基础制度建设的衡量指标,对于提升资本市场资源配置效率及引导资金正确流向有着重要作用;从微观视角来看,它是上市公司投资项目筛选与评定、业绩评估、融资方式选择等方面的重要标准,对公司业财融合有着重要影响^[8]。数字化转型是一项重要的资本性决策,其资本成本的高低直接影响数字化战略项目的评价与选择,同时,数字化转型所带来的效果和效益也直接影响投资者所要求的报酬水平,进而作用于权益资本成本。现有文献认为,数字化转型在信息释放、经营优化和公司治理等方面发挥着重要作用,那么投资者是如何看待企业数字化转型的呢?企业数字化转型与权益资本成本之间又存在什么样的关系呢?基于此,本文从权益资本成本角度出发对企业数字化转型的经济后果进行分析。

本文可能的贡献有:(1)丰富企业数字化转型在资本市场表现的相关研究,并对数字化转型的经济后果研究作进一步补充;(2)以数字化

转型为切入点分析其对权益资本成本的影响,既能丰富权益资本成本的研究视角,也有利于发现降低权益资本成本的新因素;(3)以动态视角考察企业生命周期对数字化转型效应的影响,可为后续数字化转型相关研究提供启示;(4)企业数字化转型如何影响权益资本成本的机制以及在不同产权属性下的异质性表现的有关结论,可为政府制定政策、企业实施数字化战略以及投资者作出投资决策提供参考。

1 理论分析与研究假说

1.1 数字化转型与权益资本成本的关系

目前研究认为,权益资本成本主要会受到经营风险、代理问题和信息不对称的影响^[9]。具体而言,第一,较高的经营风险往往会加剧业绩的波动性,使企业陷入经营困境甚至面临较大的破产风险,依据风险与报酬相匹配的原则,投资者会要求较高的风险补偿^[10];第二,较为严重的代理问题意味着投资者需要制定更多的契约、付出更多的精力对管理层进行监督,监督成本增高,要求的补偿也会随之增高^[11];第三,较高的信息不对称性会造成投资者对企业可评判依据减少和股票流动性降低,使得收益的不确定性程度增加、交易成本上升,进而导致较高的风险溢价和补偿要求^[12]。以上因素的恶化都会导致更高的权益资本成本。而现有文献认为,企业数字化转型在经营活动、公司治理和信息环境方面具有优化作用,鉴于此,本文也从这三个方面进行分析。

首先,数字化转型可以降低经营风险,主要缘于以下三个方面。第一,数字技术的应用能为企业提供详细、准确的数据和决策辅助系统,从而使企业的决策从经验性、知觉性向智能化、理性化转变,并且在后续决策执行过程中通过实时动态的数据监控实现对问题的发现、反馈与修正,可以保证决策落地的有效性与精准性,降低管理者的决策风险。第二,不确定性与风险理论认为,较差的环境适配能力意味着较高的经营风险,相比传统企业,数字化转型企业拥有更强的环境适应力,具体来说,得益于技术赋能、数据驱动,企业可以有效地对纷杂环境中的

机会和威胁进行感知和锚点;并且数字化转型能将企业塑造得更加柔性和灵活,如组织形式趋于扁平化、网格化,生产模式趋于模块化、柔性化,用工模式趋于多元化、弹性化等^[13],这使得企业可以迅速、高效地对资源和能力进行配置以适应外部环境。第三,数字化转型符合数字潮流、国家大政方针和社会共识^[5],并使企业向外部传递高价值创造能力信号,在资本市场上产生“正向预期”,从而更容易得到利益相关方的资源支持,为持续经营创造良好条件。

其次,数字化转型可以减少代理问题,具体体现在以下三个方面。第一,数字化转型的企业可以融入数字化浪潮,在数字化情境下,资本稀缺性下降,融资门槛降低,资本来源趋于社会化,股权结构趋向分散化;开展数字化变革的管理者具有很强的不可替代性、不可复制性和专用性,企业的控制权配置会逐渐向管理层倾斜^[14],而管理层权力越大,越能够实现自身利益和企业利益的协同^[15]。第二,数字化转型,一方面可以为企业提供完整的用户画像,强化“供给—需求”两侧的衔接,提高价值创造和价值供给效率;另一方面可以实现企业内部的业务流程再造,提升生产效率,降低生产成本和失误率,从而大幅提升企业的业绩水平,使管理层从业绩改善中获得足额报酬,而且形成有效的内在约束机制,使侵占投资人利益者面临高额的机会成本。第三,数字技术具有高通用性和强渗透性^[4],从内部来看,数字技术应用打破了企业内部的“信息孤岛与数据壁垒”,使得企业生产、决策等业务流程趋于透明化;从外部来看,数字技术打破了时空限制,将更多的社会主体纳入对公司治理的范围之内,形成治理主体多元化、参与程度深入化的局面,显著提升对管理层的监督力度。

最后,数字化转型可以缓解企业内外的信息不对称问题,主要体现在以下三个方面。第一,较高的信息不对称性往往是代理问题恶化的结果^[16],顺延上文逻辑,企业数字化转型可以有效减少代理问题,进而减少对信息的操纵和隐藏。第二,应用数字技术,企业可以将沉淀

于内部的海量数据收集起来并转化为标准化和结构化的“硬信息”向外输出^[5];也可以用更加丰富的形式如图像、视频和音频等^[17]向投资者发送更多的“软信息”,“软信息”和“硬信息”相互补充,会极大丰富信息含量,并且数字技术的嵌入能够减少信息在传递过程中的摩擦、干扰和滞后;还可以借助多元化的渠道如微博、微信和APP等对信息进行披露,有效增强企业信息传递的可靠性与效率。第三,数字化转型企业在资本市场上具有正向“曝光效应”,可以吸引更多的投资者注意、分析师关注、新闻媒体报道和专业机构投资者持股^[18],从而进一步改善企业的信息环境。基于以上分析提出假设:

H1:企业进行数字化转型有助于降低权益资本成本。

1.2 企业生命周期、数字化转型与权益资本成本的关系

生命周期理论认为,企业的发展是生命现象的模拟,具有生物体从出生到死亡的周期性特征。处于不同生命周期阶段的企业,在战略选择、组织形式、投融资模式、创新能力和意愿等方面存在显著差异^[19],这意味着企业数字化转型产生的影响也存在阶段性差异。比如,易露霞等^[18]发现企业数字化转型对于业绩提升的效果在成长期和成熟期更显著;雷光勇等^[7]发现数字化转型对于股价同步性的抑制作用在成熟期更优。同样的,企业数字化转型对于权益资本成本的影响也可能存在阶段性的不同。

成长期企业主要任务是抢夺市场份额、全方位拓展核心竞争力^[20],对信息、知识、技术等创新要素具有强烈的需求^[21]。数字化转型是对信息、知识和技术等要素的交融使用,对于平衡供需矛盾、提升资源配置效率、强化核心竞争力具有重要意义,其产生的效应可完美契合成长期企业的需求,是成长期企业实现价值诉求的必由之路。另外,相对而言,成长期企业组织结构简单灵活、专用性资产投资较少,数字化转型中“尾大不掉”的问题也较少,更有助于数字化转型的顺利开展。

成熟期企业所处的内外环境存在很大变

化。从外部来看,竞争者和替代品大量涌现,市场趋于饱和化,竞争逐渐白热化^[22],为巩固行业地位,进一步重塑、强化竞争优势,成熟期企业具备强烈的创新探索意愿,倾向于选择高投入、不确定性强、回报周期长但未来收益大的项目^[23],而数字化转型正是当今时代背景下的不二之选。从内部来看,成熟期企业不仅拥有丰富的入财物资源,而且具备深厚的技术积累和研发能力,这为数字化的推进奠定了基础。

衰退期企业往往处于生存困境。一方面,衰退期企业存在制度僵化、机构臃肿、管理层渎职、技术落后、人才流失等严重问题^[24];另一方面,衰退期企业市场占有率萎缩,销售和利润水平趋于下滑,缺乏新的利润增长点,盈利能力恶化^[25]。在这样的状况下,衰退期企业面临着退市威胁和被并购风险,更趋于采取保守的经营策略^[23],而数字化转型耗资巨大且存在一定不确定性,所以衰退期企业可能对此关注较少,投入较低。基于以上分析提出假设:

H2:企业数字化转型对权益资本成本的降低效应主要存在于成长期和成熟期,在衰退期并不明显。

2 研究设计

2.1 样本选择及数据来源

本文选取 2007—2020 年沪深 A 股上市公司作为初始样本,对样本进行以下处理:剔除金融类、保险类的公司样本;剔除 ST 和 *ST 公司样本;剔除数据值存在缺失的公司样本;为减少极端值影响,对连续变量进行上下 1% 的缩尾处理。经过筛选,最终得到 19 410 个样本。数字化转型数据来源于广东金融学院国家金融研究中心平台发布的《广东金融学院中国上市企业数字化转型指数》报告,其余数据来源于 CSMAR 数据库。数据处理使用 Stata16 完成。

2.2 变量定义

2.2.1 权益资本成本(COC)

借鉴毛新述等^[8]的研究,采用 PEG 模型对企业权益资本成本进行计算,再将计算结果扩大 10 倍,以保证回归系数在取小数点后三位数后仍可呈现差异,具体算法如下:

$$COC = \sqrt{\frac{EPS_{t+2} - EPS_{t+1}}{P_t}} \times 10. \quad (1)$$

式中, EPS_{t+2} 为 $t+2$ 期末每股盈余预测值, EPS_{t+1} 为 $t+1$ 期末每股盈余预测值, P_t 为 t 期末股票价格。

2.2.2 数字化转型程度(DT)

使用广东金融学院国家金融研究中心平台发布的《广东金融学院中国上市企业数字化转型指数》报告,将其中的人工智能技术、区块链技术、大数据技术、云计算技术以及数字化应用技术的细分指标关键词词频汇总加 1 后取自然对数,作为数字化转型程度的度量指标。

2.2.3 企业生命周期(Life)

借鉴梁上坤等^[26]的研究,采用综合得分判别法对企业生命周期进行划分。具体做法是:先分行业分别对企业销售收入增长率、存留收益率、资本支出率、企业年龄进行排序打分并算出综合得分;再分行业将综合得分由大到小排序,认定位于前 1/4 的企业为成长期企业,位于后 1/4 的企业为衰退期企业,位于中间 1/2 的企业为成熟期企业。定义成长期为 1,成熟期为 2,衰退期为 3。

2.2.4 控制变量(Controls)

参考已有研究,设定以下控制变量:资产负债率(Lev)、资产规模($Size$)、资产收益率(Roa)、董事会规模($Board$)、两职合一($Dual$)、股票换手率($Turnover$)、账面市值比(BM)、贝塔系数($Beta$)、两权分离度(CS)、年度($Year$)和行业($Industry$)。变量定义与计算方法见表 1 所列。

2.3 模型设定

为检验假设 H1,本文设计如下模型:

$$COC_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DT_{i,t} + \beta_2 \sum Controls_{i,t} + \epsilon_{i,t}. \quad (2)$$

式中, β 为常数项和相关变量的系数, i 表示企业, t 表示时间, ϵ 为误差。

为验证假设 H2,在模型(2)的基础上对企业生命周期($Life$)进行分组回归。

表 1 变量定义与计算方法

变量名称	变量定义	变量说明
<i>COC</i>	权益资本成本	采用公式(1)计算而来
<i>DT</i>	数字化转型程度	数字化相关总词频加 1 取自然对数
<i>Life</i>	企业生命周期	成长期为 1,成熟期为 2,衰退期为 3
<i>Lev</i>	资产负债率	总负债与总资产之比
<i>Size</i>	资产规模	年末企业总资产的自然对数
<i>Roa</i>	资产收益率	净利润与总资产平均余额之比
<i>Board</i>	董事会规模	董事会人数加 1 的自然对数
<i>Dual</i>	两职合一	董事长与总经理是否为同一人,是为 1,否则为 0
<i>Turnover</i>	股票换手率	股票年交易总量除以流通股股数
<i>BM</i>	账面市值比	企业账面价值/总市值
<i>Beta</i>	贝塔系数	企业股票收益率与市场收益率的相关度
<i>CS</i>	两权分离度	控制人上市公司控制权比例-控制人上市公司所有权比例
<i>Year</i>	年度	虚拟变量
<i>Industry</i>	行业	虚拟变量

3 实证分析

3.1 描述性统计

相关变量的描述性统计结果见表 2。权益资本成本(*COC*)的均值为 1.073,最小值仅为 0.242,最大值为 2.480,这意味着企业之间的权益资本成本存在较大差异。企业数字化转型

程度(*DT*)的均值为 2.554,标准差为 1.385,中位数为 2.485,最小值为 0,最大值为 5.823,这表明企业之间数字化转型程度差异较大,且存在明显的右偏特征。其余变量均在合适范围之内,不再赘述。

表 2 描述性统计结果

变量	样本量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值
<i>COC</i>	19 410	1.073	0.413	0.242	1.032	2.480
<i>DT</i>	19 410	2.554	1.385	0.000	2.485	5.823
<i>Lev</i>	19 410	0.423	0.202	0.052	0.419	0.865
<i>Size</i>	19 410	22.324	1.334	19.995	22.136	26.412
<i>Roa</i>	19 410	0.052	0.049	-0.129	0.047	0.204
<i>Board</i>	19 410	2.264	0.177	1.792	2.303	2.773
<i>Dual</i>	19 410	0.262	0.440	0.000	0.000	1.000
<i>Turnover</i>	19 410	647.887	510.460	53.460	498.748	2 555.32
<i>BM</i>	19 410	0.333	0.153	0.063	0.309	0.759
<i>Beta</i>	19 410	1.075	0.254	0.455	1.071	1.857
<i>CS</i>	19 410	4.938	7.649	0.000	0.000	28.380

3.2 相关性分析

相关变量的相关性分析结果见表 3。表 3 显示权益资本成本(*COC*)和数字化转型程度(*DT*)高度显著负相关,这初步验证了假设 H1;资产负债率(*Lev*)、资产规模(*Size*)、股票换手率(*Turnover*)等也与权益资本成本有很高的相关性,表明资产负债率和资产规模越高、股票换手率越低,企业权益资本成本越高。

3.3 回归分析

假设 H1 和假设 H2 的回归分析结果见表 4,其中列(1)呈现了全样本的回归结果,列(2)~(4)分别呈现了成长期、成熟期、衰退期样本的回归结果。由列(1)结果可知,在控制其他影响因素后,企业数字化转型程度(*DT*)的系数为-0.008,统计意义为 1%显著性水平上显著,表明企业数字化转型程度与权益资本成本

负相关,数字化转型程度越高,权益资本成本越低,这支持了前文假设 H1。由列(2)~(4)结果可知,成长期企业数字化转型程度(DT)的系数为-0.020,统计意义为1%显著性水平上显著;成熟期企业数字化转型程度(DT)的系数为-0.008,统计意义为5%显著性水平上显著;

衰退期企业数字化转型程度(DT)的系数为-0.006,统计意义上并不显著,这表明对于处在成长期和成熟期的企业而言,数字化转型可以有效降低权益资本成本,而对于衰退期企业则并无显著效果,这支持了前文假设 H2。

表 3 相关性分析结果

变量	COC	DT	Lev	Size	Roa	Board	Dual	Turnover	BM	Beta	CS
COC	1.000										
DT	-0.083***	1.000									
Lev	0.208***	-0.102***	1.000								
Size	0.146***	0.061***	0.549***	1.000							
Roa	-0.043***	0.026***	-0.427***	-0.143***	1.000						
Board	-0.002	-0.122***	0.170***	0.236***	-0.037***	1.000					
Dual	-0.007	0.124***	-0.165***	-0.187***	0.069***	-0.193***	1.000				
Turnover	-0.163***	-0.002	-0.216***	-0.455***	0.029***	-0.143***	0.151***	1.000			
BM	0.109***	-0.009	-0.473***	-0.037***	0.034***	0.001	0.026***	-0.023***	1.000		
Beta	0.007	0.074***	0.031***	-0.036***	-0.100***	-0.027***	0.009	0.262***	-0.005	1.000	
CS	0.028***	-0.073***	0.081***	0.057***	0.015**	0.055***	-0.060***	-0.086***	-0.027***	-0.014**	1.000

注:***, **, * 分别表示1%,5%,10%显著性水平上显著,下表同

表 4 H1,H2 回归分析结果

变量	(1)主回归 COC	(2)成长期 COC	(3)成熟期 COC	(4)衰退期 COC
DT	-0.008*** (-3.032)	-0.020*** (-3.705)	-0.008** (-2.290)	-0.006 (-1.159)
Lev	0.605*** (24.831)	0.669*** (12.545)	0.607*** (17.834)	0.499*** (10.692)
Size	0.004 (1.125)	-0.005 (-0.817)	0.003 (0.605)	0.016** (2.525)
Roa	0.548*** (8.599)	0.439*** (3.211)	0.389*** (4.395)	0.279** (1.972)
Board	-0.095*** (-6.032)	-0.062* (-1.879)	-0.093*** (-4.263)	-0.092*** (-2.925)
Dual	0.027*** (4.359)	0.012 (1.035)	0.020** (2.384)	0.027** (2.035)
Turnover	-0.000*** (-7.093)	-0.000*** (-7.461)	-0.000*** (-6.310)	-0.000* (-1.782)
BM	0.456*** (18.280)	0.496*** (8.714)	0.502*** (14.665)	0.405*** (8.334)
Beta	0.022* (1.957)	0.051** (2.103)	0.023 (1.475)	0.028 (1.230)
CS	-0.000 (-0.319)	-0.001 (-1.385)	-0.000 (-0.600)	0.001* (1.833)
_cons	0.642*** (8.614)	0.625*** (3.906)	0.711*** (7.002)	0.391*** (2.597)
N	19 410	3 908	9 859	5 643
R ²	0.256	0.272	0.269	0.258
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes

注:括号中为 t 值,下表同

3.4 稳健性检验

3.4.1 缩小样本范围

借鉴翟华云等^[27]的研究,考虑到一线城市的基础设施较完备,更有利于企业的数字化转型,不具有普适性,因此删除地处北京、上海、广州、深圳4城市的企业后进行回归,回归结果见

表5列(1)–(4),数据显示结果稳健。

3.4.2 替换被解释变量

改变被解释变量度量方式,借鉴毛新述等^[8]的研究,采用OJM模型对权益资本成本进行计量,再扩大10倍进行回归。回归结果见表5列(5)–(8),数据显示结果稳健。

表5 缩小样本范围和替换被解释变量后的稳健性检验结果

变量	(1)缩小样本 COC	(2)成长期 COC	(3)成熟期 COC	(4)衰退期 COC	(5)替换变量 COC	(6)成长期 COC	(7)成熟期 COC	(8)衰退期 COC
DT	-0.008*** (-2.723)	-0.023*** (-3.637)	-0.009** (-2.159)	-0.006 (-0.945)	-0.007** (-2.431)	-0.012** (-2.020)	-0.010*** (-2.583)	-0.004 (-0.765)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
_cons	0.355*** (3.812)	0.378* (1.914)	0.321** (2.510)	0.251 (1.338)	1.068*** (13.250)	1.058*** (6.216)	1.180*** (10.768)	0.736*** (4.416)
N	13 978	2 800	7 159	4 019	18 646	3 803	9 486	5 357
R ²	0.259	0.298	0.275	0.250	0.243	0.259	0.258	0.238
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

3.4.3 滞后一期

为缓解一定的内生性,对解释变量滞后一

期进行回归,回归结果见表6列(1)–(4),数据显示结果稳健。

表6 滞后一期和PSM配对稳健性检验结果

变量	(1)滞后一期 COC	(2)成长期 COC	(3)成熟期 COC	(4)衰退期 COC	(5)PSM COC	(6)成长期 COC	(7)成熟期 COC	(8)衰退期 COC
DT	-0.008*** (-3.379)	-0.017*** (-3.658)	-0.008*** (-2.605)	-0.003 (-0.728)	-0.024*** (-3.354)	-0.039*** (-2.587)	-0.021** (-2.085)	-0.022 (-1.546)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
_cons	0.659*** (8.870)	0.664*** (4.159)	0.728*** (7.187)	0.408*** (2.726)	0.805*** (8.597)	0.880*** (4.245)	0.776*** (6.202)	0.606*** (3.087)
N	19 409	3 908	9 858	5 643	13 656	2 846	6 927	3 883
R ²	0.257	0.272	0.269	0.258	0.252	0.261	0.271	0.258
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

3.4.4 PSM配对后回归

为避免可能存在样本自选择偏差问题,采用PSM匹配的方法进行配对回归,首先将企业数字化转型程度大于中位数的取1,反之取0;然后将资产负债率(*Lev*)、资产规模(*Size*)、资产收益率(*Roa*)、董事会规模(*Board*)、两职合一(*Dual*)、控股股东持股比例(*Share*, 优先控股股东持股比例,若报告未公布,则选择第一大股东持股比例)、分析师关注(*Analyst*, 分析师关注人数加1取自然对数)、是否为“四大”(*Big4*, 为四大审计取1,否则取0)、两权分离度

(*CS*)、股权制衡度(*Balance*: 第二至五大股东持股比例/第一大股东持股比例)、年份(*Year*)、行业(*Industry*)进行一一配对再进行回归,匹配结果见表7;最后运用配得的13 656条数据进行回归,结果见表6列(5)–(8),数据显示结果稳健。

3.4.5 替换生命周期度量指标

借鉴刘诗源等^[23]的研究,运用现金流模式法将企业划分为成长期、成熟期、衰退期再进行回归,回归结果如表8所示,数据显示结果稳健。

表 7 PSM 样本匹配平衡性测试结果

变量	匹配	均值		标准偏差/%	标准偏差降低 幅度/%	T 检验	
		处理组	对照组			t 值	p 值
Lev	U	0.407	0.439	-15.9		-11.160	0.000
	M	0.407	0.402	2.5	84.5	1.720	0.085
Size	U	22.399	22.242	11.8		8.300	0.000
	M	22.399	22.395	0.3	97.2	0.220	0.822
Roa	U	0.054	0.051	6.3		4.400	0.000
	M	0.054	0.054	-1.3	79.7	-0.880	0.379
Board	U	2.245	2.283	-21.5		-15.110	0.000
	M	2.245	2.249	-2.2	89.7	-1.560	0.118
Dual	U	0.307	0.220	19.8		13.910	0.000
	M	0.307	0.302	1.2	94.1	0.780	0.436
Share	U	37.034	39.130	-14		-9.810	0.000
	M	37.034	37.283	-1.7	88.1	-1.160	0.246
Analyst	U	2.163	2.031	15.1		10.610	0.000
	M	2.163	2.145	2.1	86.3	1.430	0.154
Big4	U	0.072	0.080	-3.1		-2.180	0.029
	M	0.072	0.066	2.2	28.8	1.620	0.106
CS	U	4.524	5.331	-10.6		-7.420	0.000
	M	4.524	4.683	-2.1	80.3	-1.500	0.132
Balance	U	0.768	0.642	21.6		15.140	0.000
	M	0.768	0.775	-1.2	94.6	-0.780	0.435
Year	U	2 016.200	2 013.100	93.3		65.380	0.000
	M	2 016.200	2 016.200	-0.7	99.3	-0.520	0.603
Industry	U	26.482	22.783	34.7		24.320	0.000
	M	26.482	26.432	0.5	98.6	0.330	0.739

表 8 现金流模式法稳健性检验结果

变量	(1)成长期 COC	(2)成熟期 COC	(3)衰退期 COC
DT	-0.010*** (-2.846)	-0.010** (-2.454)	-0.000 (-0.051)
Controls	Yes	Yes	Yes
_cons	0.693*** (6.625)	0.770*** (6.509)	0.286 (1.189)
N	9 684	7 023	2 658
R ²	0.289	0.227	0.251
Year	Yes	Yes	Yes
Industry	Yes	Yes	Yes

4 进一步分析

4.1 机制检验

回归分析和稳健性检验验证了企业数字化转型与权益资本成本的关系,但没有明晰其中的作用路径,因此参考理论分析逻辑,借鉴温忠麟等^[28]的研究,在模型(2)的基础上,构建模型

(3)和(4),对经营风险、代理问题和信息不对称进行路径检验(结果见表 9),以此“揭开黑箱”。其中 Med 为中介变量。

$$Med_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DT_{i,t} + \beta_2 \sum Controls_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$COC_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DT_{i,t} + \beta_2 Med_{i,t} + \beta_3 \sum Controls_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (4)$$

4.1.1 经营风险

借鉴王化成等^[29]的研究,采用 ROA 三年期的标准差对经营风险($Risk$)进行衡量, $Risk$ 的值越大,说明企业经营风险越高。由表 9 列(1)可知, DT 的系数为-0.001,统计意义为 1%显著性水平上显著,这表明企业数字化转型能够显著降低经营风险。列(2)列示了模型(4)的回归结果,在添加中介变量 $Risk$ 后, DT 的系数绝对值和显著性均下降,这说明企业数字化转型—经营

风险—权益资本成本的机制成立。

4.1.2 代理问题

借鉴 Ang 等^[30]的研究,采用资产周转率(营业收入总额/资产平均总额)衡量代理成本(Agency),资产周转率越低,代理问题越严重。由表 9 列(3)可知,DT 的系数为 0.023,统计意义为 1%显著性水平上显著,这表明企业数字化转型显著减少了代理问题。列(4)列示了模型(4)的回归结果,在添加中介变量 Agency 后,DT 的系数绝对值和显著性均下降,这说明企业数字化转型—代理问题—权益资本成本的机制成立。

4.1.3 信息不对称

借鉴辛清泉等^[31]的研究,采用盈余质量指标、深交所信息披露指数、分析师关注度、分析师盈余预测准确度、是否为“四大”审计取样本百分等级平均值(Trans)对企业信息环境进行综合评价。Trans 值越大,企业信息透明度越高,企业内外信息对称程度越高。由表 9 列(5)可知,DT 的系数为 0.005,统计意义为 1%显著性水平上显著,这表明企业数字化转型显著提升了企业内外信息对称水平。列(6)列示了模型(4)的回归结果,在添加中介变量 Trans 后,DT 的系数绝对值和显著性均下降,这说明企业数字化转型—信息不对称—权益资本成本的机制成立。

表 9 作用路径检验结果:经营风险、代理问题与信息不对称

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Risk</i>	<i>COC</i>	<i>Agency</i>	<i>COC</i>	<i>Trans</i>	<i>COC</i>
<i>DT</i>	-0.001*** (-3.441)	-0.006** (-2.461)	0.023*** (9.388)	-0.006** (-2.479)	0.005*** (5.480)	-0.006** (-2.362)
<i>Risk</i>		0.860*** (10.202)				
<i>Agency</i>				-0.028*** (-3.637)		
<i>Trans</i>						-0.191*** (-9.423)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>_cons</i>	0.092*** (14.382)	0.580*** (7.744)	0.828*** (11.655)	0.677*** (9.053)	-0.908*** (-34.299)	0.481*** (6.273)
<i>N</i>	19 235	19 235	19 246	19 246	19 246	19 246
<i>R²</i>	0.109	0.261	0.367	0.258	0.358	0.261
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Industry</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

4.2 异质性分析

企业数字化转型对权益资本成本的影响可能会受到微观主体属性特征的影响。下面进一步讨论不同产权属性的企业表现差异。

企业的发展会受到制度环境的影响^[32],国有企业拥有浓厚的政治色彩,在资源获取、政策支持等方面具有巨大优势^[33],其进行数字化转型拥有坚实的基础,并且产权制度影响企业行为。国有企业作为国家政策的排头兵,在市场经济中具有引领和示范作用,对于国家倡导的数字战略贯彻执行较为深入。而非国有企业相

比于国有企业而言,在经济规模和盈利能力方面较弱,发展中面临诸多挑战和困境^[34],获得的基础支持也相对较少。数字化转型作为一种需要长期投入、耗资巨大且存在一定不确定性的项目,非国有企业对此可能心有余而力不足,从而对数字化转型投入较低、进程缓慢。因此,企业数字化转型对于权益资本成本的降低效应主要体现在国有企业。

为验证以上猜想,在模型(2)的基础上构建模型(5),对产权性质(*Soe*)进行赋值,令国有企业 *Soe*=1,非国有企业 *Soe*=0。回归结果见表

10,从中可以发现,在国有企业中数字化转型对于权益资本成本的降低效应更显著。

$$COC_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DT_{i,t} + \beta_2 (DT_{i,t} \times Soe_{i,t}) + \beta_3 Soe_{i,t} + \beta_4 \sum Controls_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (5)$$

表 10 产权属性的异质性检验结果

变量	产权性质 COC
DT	-0.006 ** (-2.070)
DT×Soe	-0.011 *** (-2.830)
Soe	-0.101 *** (-8.566)
Controls	Yes
_cons	0.363 *** (4.816)
N	19 410
R ²	0.271
Year	Yes
Industry	Yes

5 结论与启示

本文运用 2007—2020 年沪深 A 股上市公司为样本,探究了企业数字化转型与权益资本成本之间的关系。研究表明,企业数字化转型程度与权益资本成本负相关,即企业数字化转型程度越高,权益资本成本越低;且当企业处于成长期和成熟期时,企业数字化转型对于权益资本成本的抑制作用更明显。进一步分析发现,企业数字化转型主要通过降低经营风险、减少代理问题和缓解信息不对称程度来降低权益资本成本;此外,在国有企业中,企业数字化转型程度与权益资本成本的负相关关系更加显著。

基于以上研究结论,本文的启示如下:第一,数字经济时代,企业数字化转型已成为我国经济走向高质量发展的重要引擎。在此背景下,我国政府应紧紧抓住机遇,加大对企业数字化转型的支持力度,鼓励、引导企业实施数字化战略,释放数字红利,进而推动我国经济高质高效发展,但企业数字化转型在不同生命周期、不同产权属性特征下的作用表现存在明显差异,因此,政府应根据企业的不同生命周期阶段和

不同产权属性特征制定差异化的政策予以扶持,特别是应加大对非国有企业和衰退期企业的引导和帮扶力度,以缩小不同生命周期阶段、不同产权属性特征的企业之间的转型差距,进而更好地发挥数字赋能对企业的经营发展的有益作用。第二,企业应积极顺应数字化转型潮流,增加数字资本投入,促进数字技术与生产活动、组织架构的深度融合,发挥数字化转型在企业优化经营、降低经营风险、提高公司治理水平、改善企业信息环境、缓解融资压力等方面的作用,尤其是非国有企业,更应重视数字技术脱胎换骨的效应,充分利用政策红利实现数字变革,但企业在选择数字化转型策略和程度时,应紧密结合自身实际状况,将追求数字技术与企业需求精准匹配,不可盲目投入,导致经营活动的恶化。第三,数字经济时代,企业数字要素融入程度逐渐成为投资者作投资决策不得不重视和考量的因素,所以投资者在进行股票交易时,可以将数字化转型程度作为对企业经营风险、代理问题和信息环境的衡量指标,从而作出较优的投资决策,实现个人和企业的双赢。

参考文献:

- [1] MATARAZZO M, PENCO L, PROFUMO G, et al. Digital transformation and customer value creation in made in Italy SMEs: a dynamic capabilities perspective [J]. Journal of business research, 2021 (123):642-656.
- [2] 陈和,黄依婷.政府创新补贴对企业数字化转型的影响:基于 A 股上市公司的经验证据[J].南方金融,2022(7):1-14.
- [3] 王宏鸣,孙鹏博,郭慧芳.数字金融如何赋能企业数字化转型?来自中国上市公司的经验证据[J].财经论丛,2022(3):1-14.
- [4] 肖红军,阳镇,刘美玉.企业数字化的社会责任促进效应:内外双重路径的检验[J].经济管理,2021(11):52-69.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 雷光勇, 买瑞东, 左静静. 数字化转型与资本市场效率: 基于股价同步性视角[J]. 证券市场导报, 2022(8): 48 - 59.
- [8] 毛新述, 叶康涛, 张岷. 上市公司权益资本成本的测度与评价: 基于我国证券市场的经验检验[J]. 会计研究, 2012(11): 12 - 22.
- [9] 戚聿东, 孙昌玲, 王化成. 企业核心竞争力能够降低权益资本成本吗? 基于文本分析的经验证据[J]. 会计研究, 2021(8): 94 - 106.
- [10] SUIJS J. On the value relevance of asymmetric financial reporting policies [J]. Journal of accounting research, 2008(5): 1297 - 1321.
- [11] 黎文靖, 孔东民. 信息透明度、公司治理与中小股东参与[J]. 会计研究, 2013(1): 42 - 49.
- [12] DIAMOND D W, VERRECCHIA R E. Disclosure, liquidity, and the cost of capital[J]. Journal of Finance, 1991(4): 1325 - 1359.
- [13] 戚聿东, 肖旭. 数字经济时代的企业管理变革[J]. 管理世界, 2020, 36(6): 135 - 152.
- [14] 陈德球, 胡晴. 数字经济时代下的公司治理研究: 范式创新与实践前沿[J]. 管理世界, 2022(6): 213 - 240.
- [15] 黄娟, 张配配. 管理层权力、内部控制信息披露质量与企业绩效[J]. 南京审计大学学报, 2017(2): 1 - 10.
- [16] 沈弋, 徐光华, 朱佳立. 中小股东参与、监督治理与股价同步性[J]. 财会通讯, 2021(24): 13 - 16.
- [17] WARREN J D J, MOFFITT K C, BYRNES P. How big data will change accounting[J]. Accounting horizons, 2015(2): 397 - 407.
- [18] 易露霞, 吴非, 常曦. 企业数字化转型进程与主业绩效: 来自中国上市企业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(10): 24 - 38.
- [19] ADIZES I. Corporate lifecycles: how and why corporations grow and die and what to do about it[M]. Englewood Cliffs, N. J: Prentice Hall, 1988: 89.
- [20] 黄宏斌, 翟淑萍, 陈静楠. 企业生命周期、融资方式与融资约束: 基于投资者情绪调节效应的研究[J]. 金融研究, 2016(7): 96 - 112.
- [21] 刘辉, 滕浩. 基于生命周期的研发投入对企业价值的门槛效应[J]. 科研管理, 2020(1): 193 - 201.
- [22] 祁顺生, 蔡海中. 企业生命周期不同阶段战略导向的选择与调整[J]. 中国科技论坛, 2016(10): 65 - 71.
- [23] 刘诗源, 林志帆, 冷志鹏. 税收激励提高企业创新水平了吗? 基于企业生命周期理论的检验[J]. 经济研究, 2020(6): 105 - 121.
- [24] 李云鹤, 李湛, 唐松莲. 企业生命周期、公司治理与公司资本配置效率[J]. 南开管理评论, 2011(3): 110 - 121.
- [25] 周晓苏, 陈沉. 从生命周期视角探析应计盈余管理与真实盈余管理的关系[J]. 管理科学, 2016(1): 108 - 122.
- [26] 梁上坤, 张宇, 王彦超. 内部薪酬差距与公司价值: 基于生命周期理论的新探索[J]. 金融研究, 2019(4): 188 - 206.
- [27] 翟华云, 李倩茹. 企业数字化转型提高了审计质量吗? 基于多时点双重差分模型的实证检验[J]. 审计与经济研究, 2022(2): 69 - 80.
- [28] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014(5): 731 - 745.
- [29] 王化成, 侯粲然, 刘欢. 战略定位差异、业绩期望差距与企业违约风险[J]. 南开管理评论, 2019(4): 4 - 19.

- [30] ANG J S, COLE R A, LIN J W. Agency costs and ownership structure[J]. The Journal of finance(New York), 2000(1): 81 - 106.
- [31] 辛清泉, 孔东民, 郝颖. 公司透明度与股价波动性[J]. 金融研究, 2014(10): 193 - 206.
- [32] DIMAGGIO P. The new institutionalisms: avenues of collaboration[J]. Journal of Institutional & Theoretical Economics, 1998, 154(4): 696 - 705.
- [33] 孔东民, 刘莎莎, 王亚男. 市场竞争、产权与政府补贴[J]. 经济研究, 2013, 48(2): 55 - 67.
- [34] 车德欣, 戴美媛, 吴非. 企业数字化转型对融资成本的影响与机制研究[J]. 金融监管研究, 2021(12): 56 - 74.

(责任编辑:李秀荣)

(上接第 43 页)

参考文献:

- [1] 张霖, 陆涵. 从建模仿真看数字孪生[J]. 系统仿真学报, 2021, 33(5): 995 - 1007.
- [2] 田凌, 刘果, 刘思超. 数字孪生与生产线仿真技术研究[J]. 图学学报, 2021, 42(3): 349 - 358.
- [3] 陶飞, 张贺, 戚庆林, 等. 数字孪生模型构建理论及应用[J]. 计算机集成制造系统, 2021, 27(1): 1 - 15.
- [4] 施佳宏, 朱铭浩, 岳士超, 等. 面向生产线仿真的数字孪生逻辑模型构建方法[J]. 计算机集成制造系统, 2022, 28(2): 442 - 454.
- [5] 任泽宇. 基于西门子 PDPS 的立体仓储数字孪生系统的设计与开发[J]. 工业控制计算机, 2022, 35(8): 129 - 130.
- [6] 王曦鸣. 基于 Robotstudio 的巧克力装盒生产线仿真[J]. 包装与食品机械, 2020, 38(5): 55 - 59.
- [7] 张瑞成, 李晨. 基于数字孪生技术的轧机主传动系统虚拟仿真研究[J]. 现代电子技术, 2021, 44(17): 157 - 161.
- [8] 许万荣, 樊自田, 周樾. 基于 OpenGL 的消失模铸造生产线设计的三维实现[J]. 特种铸造及有色合金, 2006, 26(1): 17 - 18.
- [9] 张晨麟. 基于 Unity 的数字孪生车间系统的设计与开发[D]. 上海: 同济大学, 2019.
- [10] 冯昊天, 王红军, 常城, 等. 基于数字孪生的柔性生产线状态感知[J]. 电子测量与仪器学报, 2021, 35(2): 17 - 23.
- [11] 王峻峰, 张玉帆, 邵瑶琪, 等. 面向生产性能数字孪生的仿真数据映射研究[J]. 系统仿真学报, 2021, 33(10): 2470 - 2477.
- [12] 史秋雨. 工业机器人应用系统虚拟仿真技术的研究[D]. 上海: 上海第二工业大学, 2020.
- [13] WANG H J, WANG Z F. Research on PLC simulation teaching platform based on Unity[C]//2020 International Conference on Intelligent Design(ICID). Xi'an: IEEE Computer Society, 2020: 15 - 18.
- [14] 叶炯, 徐晓光, 郝旭耀, 等. 基于 Unity 3D 的 PLC 立体仓储仿真系统研究[J]. 井冈山大学学报, 2022, 43(3): 54 - 60.
- [15] 蔡自兴. 机器人学[M]. 2 版. 北京: 清华大学出版社, 2009: 66 - 72.
- [16] 宁青杰, 施立品, 唐兵, 等. 6DOF 焊接机器人运动学分析及仿真[J]. 机械设计与制造, 2022, 374(4): 246 - 251.

(责任编辑:李秀荣)