

企业数字化转型 能否提升智力资本价值创造效率？

张任之

（中国社会科学院 工业经济研究所，北京 100006）

摘要：随着企业数字化转型的深入推进，智力资本的重要性不断提升，成为企业获取竞争优势和提升价值创造能力的关键驱动因素。本文利用2010—2020年A股上市企业数据，采用文本分析法构建反映企业数字化转型程度的指标，在理论分析的基础上实证考察企业数字化转型对智力资本价值创造效率的影响及其作用机制。基准回归分析表明，企业数字化转型显著提升了智力资本价值创造效率；机制分析表明，企业数字化转型主要通过提高人力资本水平、增强企业创新能力和强化企业与供应商和客户关系推动智力资本价值创造效率提升；异质性分析表明，企业数字化转型对智力资本价值创造效率的影响具有明显的异质性，在非国有企业、大型企业和高科技企业中更加显著。本文的研究结论对于加快推进企业数字化转型、更好发挥智力资本的价值驱动作用具有重要的政策启示。

关键词：企业数字化转型；智力资本价值创造效率；人力资本水平

中图分类号：F27；F062.9 **文献标识码：**A **文章编号：**1000-176X(2023)05-0089-12

一、引言

党的十九届五中全会提出，发展数字经济，推进数字产业化和产业数字化，促进数字技术与实体经济深度融合，打造数字经济新优势。根据国家统计局数据显示，2021年，新产业、新业态、新模式等“三新”经济增加值为19.70万亿元，占GDP的比重为17.25%。可见，数字经济对经济社会的引领支撑作用日益凸显。特别是新型冠状病毒感染疫情暴发以来，各种数字化新业态新模式加速涌现，进一步加快了各行业的数字化进程。在实践导向变化和政策驱动下，数字化转型成为我国企业实现高质量发展的必然选择。数字化转型的深入推进不仅有助于赋能企业提质增效，更引发了生产要素重组，对企业价值创造模式产生了深刻影响。

在工业经济时代，财务资本的稀缺性以及风险承担和抵押上无可比拟的优越性，使其在企业价值创造过程中发挥了重要作用，也确立了财务资本在企业控制权配置中的核心地位。但随着数字经济时代的到来，智力资本逐渐取代财务资本，成为企业获取竞争优势和提升价值创造能力的关键驱动因素。一方面，基于数字技术建立的数字化链接打破了组织边界，外部不确定性风险日益加剧，使企业不得不面对来自不同领域的替代式竞争和颠覆式创新；另一方面，数字技术的广泛应用推动了企业内部组织架构、研发设计、生产方式、营销服务等内部管理模式发生一系列变革。内外部环境的变化极大地激发了企业对智力资本的需求，智力资本的重要性不断提升，进

收稿日期：2023-03-01

基金项目：国家社会科学基金青年项目“国有企业工业互联网平台生态系统构建与协同机制研究”（22CGL016）；中国社会科学院登峰战略优势学科（企业管理）成果

作者简介：张任之（1989-），男，江西景德镇人，助理研究员，博士，主要从事数字经济研究。E-mail: zhangrenzhi@163.com

而使智力资本和财务资本的相对地位发生了根本性改变。欧洲财务报告咨询组（EFARG）2020年2月发布的《无形资源报告文献回顾》表明，智力资本的投入是造成企业股票市值与账面价值产生巨大差距的主要原因，且这种差距在数字经济企业中表现得尤为明显。从管理实践来看，谷歌、脸书、百度、京东等企业采取的双层股权结构和阿里巴巴的合伙人制度，通过构建控制权配置向创始人团队倾斜的公司治理体系，可以更好地激发智力资本持续稳定的投入。以阿里巴巴的合伙人制度为例，2014年，阿里巴巴赴美上市时，其前两大股东分别持股31.8%和15.3%，其合伙人团队仅持股13%，但是却拥有绝大多数董事会成员的提名权和任免权，掌握了企业的实际控制权，形成“流水的股东、铁打的合伙人团队”的组织架构，有效激励合伙人团队充分施展管理才能和创新才能。此外，我国资本市场对于双重股权结构的包容度不断提高，也说明了在数字化转型的时代背景下，智力资本对于提升企业竞争优势的重要性。但是，不同于财务资本相对直观的投入产出机制，智力资本因难以利用现行会计制度进行全面识别与准确度量，且开发管理规律不易掌握，使得其价值创造过程存在高度不确定性。那么，企业数字化转型的深入推进是否有助于提升智力资本价值创造效率？如果是，其作用机制又是什么？这些问题的解决，对于加快推进企业数字化转型，更好地发挥智力资本的价值驱动作用具有十分重要的现实意义。

近年来，企业数字化转型的经济后果受到学术界的广泛关注。现有研究分别考察了企业数字化转型对生产效率、企业绩效、企业创新、组织变革、企业分工、股票流动性和经营成本等的影响。然而，鲜有文献将企业数字化转型与智力资本价值创造联系起来，仅有戚聿东和肖旭^[1]注意到，企业数字化赋能有助于提升智力资本价值，但是对于企业数字化转型如何影响智力资本价值创造却缺乏进一步的分析，需要后续更加深入的研究。现有围绕企业数字化转型经济后果的文献主要集中在以下三个方面：第一，企业数字化转型对经营业绩的影响。众多学者通过实证研究发现，企业数字化转型有助于提升企业经营绩效^[2-3]、企业全要素生产率^[4-5]和资本市场表现^[6]。但也有部分学者认为，数字技术应用对企业绩效的影响并不显著甚至呈现负向效应，如戚聿东和蔡星伟^[7]研究发现，数字化转型通过管理活动和销售活动两条路径影响企业绩效，但两条路径的影响相互抵消，导致数字化转型对企业绩效的总效应相对有限；Hajli等^[8]研究发现，只有部分企业能从数字化转型中获益，并且投资回报率不显著。第二，企业数字化转型对创新绩效的影响。大部分学者认为，数字化转型通过加大研发投入、缓解融资约束、降低创新风险、促进产学研合作等渠道提升企业创新绩效^[9-11]。但是张国胜和杜鹏飞^[12]却通过实证研究发现，企业数字化转型只是增加了企业技术创新的数量，并没有提升企业技术创新的质量，更多表现为企业在套利动机和同群效应下的策略性创新行为。第三，企业数字化转型对运营管理的影响。多数学者聚焦于供应链管理^[13-14]、市场需求响应^[15]、库存管理^[16-17]等方面，研究发现企业数字化转型有助于提升运营管理效率。综上所述，尽管现有文献从不同角度对企业数字化转型的经济后果进行了研究，但是随着数字经济时代下智力资本成为企业价值创造的关键驱动因素，这势必会对智力资本价值创造效率产生影响，但目前鲜有研究将企业数字化转型与智力资本价值创造效率联系起来。鉴于此，本文利用2010—2020年A股上市公司数据，采用文本分析法构建反映企业数字化转型程度的指标，实证考察企业数字化转型对智力资本价值创造效率的影响。

本文可能的边际贡献体现在以下三个方面：第一，丰富和拓展了企业数字化转型经济后果的研究。不同于现有研究主要探讨企业数字化转型对生产效率、经营成本、企业绩效和企业创新等的影响，本文以智力资本价值创造效率为切入点，全面系统地分析了企业数字化转型的经济后果，为更加深入地理解数字经济时代下的企业管理变革提供新的视角和思路。第二，探索了数字经济时代提升智力资本价值创造效率的新路径。既有研究主要基于工业经济时代的发展思路，即通过完善公司治理机制^[18]、加强智力资本信息披露^[19]等途径提升智力资本价值创造效率，本文的研究则为数字经济时代下提升智力资本价值创造效率开辟了新的路径。第三，揭示了企业数字

化转型对智力资本价值创造效率的作用机制,有助于引导管理层在推进企业数字化转型进程中,更好地提升智力资本价值创造效率。

二、理论分析与研究假设

企业数字化转型既是数字技术与实体经济深度融合的微观体现,又是企业从以“重资本轻知识”为特征的传统工业化体系向以“重知识轻资本”为特征的数字化体系转变的标志^[20]。这种创新转型必然会对智力资本价值创造效率产生显著影响。基于此,本文将从人力资本、结构资本和关系资本三个方面展开理论分析。

企业数字化转型通过提高人力资本水平提升智力资本价值创造效率。人力资本是智力资本最关键的构成要素,也是企业价值创造的最终载体。企业数字化转型主要通过以下两种渠道提升人力资本水平:第一,企业数字化转型可以优化人力资本结构^[5]。数字化转型的深入推进虽然会导致那些常规的、只需简单决策的工作被智能设备所取代,但同时也创造了大量需要掌握数字技能和数据管理能力的高端就业岗位,使得企业对知识密集型劳动的需求快速增加。陈冬梅等^[21]指出,数字化转型引起企业所需要的人力资本发生变化,使具有数字技术和分析能力的员工取代已有员工。第二,企业数字化转型推动人力资本积累过程和方式发生根本性变革。不同于工业化体系主要依靠“干中学”、教育投入等方式进行人力资本积累,数字化体系基于大数据和人工智能形成的人机协同效应,不仅夯实和补充了人力资本存量,而且提高了人力资本增量,并扩大了以往纯粹人类劳动难以触及的知识边界。例如,大数据和人工智能技术极大地提升了管理层投资决策的科学性和精准性,与既有依赖实践经验的人力资本积累方式形成有效互补。高质量的人力资本融入企业生产经营过程会加快知识的生产、扩散与应用,使单位人力资本可以为企业创造更大的价值,进而提升智力资本价值创造效率。

企业数字化转型通过增强创新能力提升智力资本价值创造效率。创新能力是企业结构资本的重要组成部分,企业数字化转型对企业创新能力的促进效应主要体现在以下三个方面:第一,企业数字化转型降低了企业创新的不确定性。创新活动的一个重要特征是投入产出的不确定性较高。随着企业数字化转型的深入推进,企业可以通过应用大数据、人工智能等数字技术精准刻画用户需求特征,及时了解用户需求变化和市场动向,降低企业创新产出的不确定性,推动产品创新由经验驱动升级到数据驱动。此外,数字孪生、数字仿真等数字化设计工具能够将物理实体准确映射到数字空间中,建立两者之间的实时反馈机制,极大地降低了企业研发创新的不确定性。第二,企业数字化转型改变了企业的创新模式。传统的创新模式以单个企业为主体,呈现出封闭式、闭源式特征^[1],而在数字经济时代,企业可以跨越组织边界整合更大范围的外部创新资源,让用户或外部研发人员深度参与产品价值创造全过程,实现开放式网络化创新,为企业持续创新提供强劲动能。第三,企业数字化转型提高了创新活动的组织与管理效率。数字化转型推动企业内部组织结构由科层制、等级制向网络化、扁平化转变,打破了企业内部不同环节、不同模块、不同部门之间的壁垒,不仅有助于企业更好地把握外部创新机会,而且促进了数据和知识要素在各系统之间的交流与分享^[22],进而提升企业创新能力。企业创新能力越强,单位结构资本创造的价值越多,越有助于提升智力资本价值创造效率。

企业数字化转型通过强化企业与供应商和客户关系提升智力资本价值创造效率。供应商和客户的关系是企业关系资本的重要构成要素。企业数字化转型可以通过加强信息共享、提升信任程度等途径来强化与供应商和客户的关系。一方面,企业数字化转型打破了供应链各个环节之间的边界,为海量数据和信息在供应链不同主体间互联互通奠定了基础。开放共享和价值共创的供应链生态系统成为数字经济时代企业与供应商和客户关系的新形态^[14]。供应链合作伙伴企业借助数字技术实现数据信息的实时交互和快速流动,提高了供需信息的响应速度,实现了供需两侧的

精准对接。具体而言，与供应商共享信息有助于优化库存管理以及推动供应商参与产品设计等，进而实现降低原材料采购成本、提高采购效率等目标；与客户进行产品销售、市场需求等信息的交换和共享有助于提升产品库存周转率和降低需求不确定性等负面影响。数据驱动下的供应链信息共享提高了不同主体的协调决策水平，进一步加强了企业与供应商和客户之间的密切合作^[13]。另一方面，企业数字化转型提升了企业与供应商和客户之间的信任程度，降低了企业违约行为引发的风险。在传统情形下，随着供应链参与主体的增加，企业往往需要花费较高的成本建立与供应商和客户的信任机制。基于数字技术尤其是区块链技术的数据不可篡改性和可追溯性，供应链参与主体的交易记录将会被永久记录，并且其他成员可以随时访问和追踪，从技术层面有效防范了企业的违约行为，极大地提升了企业与供应商和客户之间的信任程度和合作意愿，实现了高效协同^[23]。长期稳定的企业与供应商和客户关系能够为企业创造可持续竞争优势，增加单位关系资本创造的价值，提升智力资本价值创造效率。基于以上分析，笔者提出如下研究假设：

假设1：企业数字化转型对智力资本价值创造效率有显著的促进作用。

假设2：企业数字化转型通过提高人力资本水平、增强创新能力和强化企业与供应商和客户关系，显著提升智力资本价值创造效率。

三、研究设计

（一）样本选取与数据来源

考虑到我国数字经济的快速发展和大规模应用主要发生在2010年之后，因此，本文的初始研究样本为2010—2020年沪深A股上市公司，并遵循以下原则进行筛选：剔除金融行业样本；剔除被ST的样本；剔除主要变量缺失的样本。最终得到3 687家上市公司24 754个观测值。上市公司年报来自巨潮资讯网，其他财务数据主要来自国泰安（CSMAR）数据库。为了避免极端值的影响，本文对所有连续变量进行了上下1%的缩尾处理。

（二）变量定义与描述性统计

1. 被解释变量：智力资本价值创造效率（ICE）

现有研究主要采用Pulic^[24]提出的智力资本增值系数（VAIC）模型进行测度，通过计算人力资本价值创造效率与结构资本价值创造效率之和得到。虽然VAIC模型广泛应用于智力资本研究，但仍存在以下不足：第一，仅关注了人力资本和结构资本两个方面，并未将关系资本纳入其中。第二，将结构资本定义为企业价值创造与人力资本的差值，没有从经济学的释义去界定结构资本的内涵。第三，直接使用各类资本创造的价值总量进行计算，可能会高估智力资本价值创造效率。因此，借鉴马宁和姬新龙^[25]与傅传锐^[26]的做法，本文采用修正的VAIC模型对智力资本价值创造效率进行度量。具体计算公式如下：

$$ICE = HCE + SCE + RCE \quad (1)$$

$$HCE = VA^{IC}/HC \quad (2)$$

$$SCE = VA^{IC}/SC \quad (3)$$

$$RCE = VA^{IC}/RC \quad (4)$$

$$VA^{IC} = VA(1 - \theta) \quad (5)$$

其中，HCE表示人力资本价值创造效率，SCE表示结构资本价值创造效率，RCE表示关系资本价值创造效率。VA表示企业价值创造，等于所有要素投入的价值增值之和，即VA=税前利润+工资费用+利息费用。 θ 表示企业账面价值与市场价值的比值。 VA^{IC} 表示智力资本的价值创造。HC表示人力资本投资额，采用现金流量表中支付给职工以及为职工支付的现金作为代理变量。SC表示结构资本投资额，选取利润表中管理费用作为代理变量。RC表示关系资本投资额，采用利润表中销售费用作为代理变量。

2.解释变量：企业数字化转型（Digital）

参考袁淳等^[27]的研究，本文采用文本分析法度量上市公司数字化转型程度。通过对近年来国家层面出台的数字经济政策进行梳理，提炼197个与企业数字化转型紧密相关的词汇，涉及人工智能技术、大数据等底层技术和企业数字化转型具体应用场景两个层面。运用Python技术批量抓取年报中出现的企业数字化转型的关键词。剔除非本公司出现的数字化转型关键词以及关键词前包含否定含义的表述，统计各关键词出现的频次，以自然对数化的形式得到企业数字化转型程度。

3.机制变量

第一，企业人力资本水平（Human）。借鉴赵宸宇等^[5]的做法，本文以本科及以上学历员工占比来衡量企业人力资本水平。第二，企业创新能力（Patent）。本文以企业及其子公司专利申请数加1取自然对数来衡量企业创新能力。第三，企业与供应商和客户关系。借鉴郑军等^[28]的研究，本文分别采用企业前五大供应商采购额占年度采购金额的比重（RSupply）以及企业前五大客户销售额占年度销售总额的比重（RCustomer）来衡量企业与供应商和客户关系的紧密程度。

4.控制变量

借鉴已有文献，本文加入了一系列控制变量，包括企业规模（Size）、成立时间（Age）、资产负债率（Lev）、总资产收益率（ROA）、企业成长性（Growth）、产权性质（State）、第一大股东持股比例（Top1）、董事长与总经理两职兼任（Dual）、机构投资者持股比例（Ins）和高管薪酬（Pay）。

主要变量定义和描述性统计结果如表1所示。由表1可知，智力资本价值创造效率的均值和标准差分别为10.970和24.419，表明不同企业的智力资本价值创造效率存在较大的差异。企业数字化转型的均值和标准差分别为0.846和1.053，且最大值和最小值分别为3.466和0.000，表明我国上市公司的数字化转型程度整体并不高。此外，企业规模、资产负债率、总资产收益率等控制变量结果与现有文献基本一致。

表1 主要变量定义和描述性统计结果（N=24 754）

变 量	符 号	定 义	均 值	标准差	最小值	中位数	最大值
智力资本价值创造效率	ICE	采用修正后的VAIC模型测度	10.970	24.419	-9.986	3.962	124.356
企业数字化转型	Digital	ln（企业数字化转型关键词出现频次+1）	0.846	1.053	0.000	0.609	3.466
企业人力资本水平	Human	本科及以上学历员工占比	0.407	0.203	0.000	0.295	0.750
企业创新能力	Patent	ln（企业及其子公司专利申请数+1）	0.189	0.143	0.000	0.098	0.638
企业与供应商和客户关系	RSupply	企业前五大供应商采购额占年度采购金额的比重	0.379	0.053	0.333	0.364	0.571
	RCustomer	企业前五大客户销售额占年度销售总额的比重	0.344	0.475	0.296	0.342	0.566
企业规模	Size	企业总资产的自然对数	21.744	1.051	20.028	21.619	24.276
成立时间	Age	企业成立年限的自然对数	2.437	0.656	0.693	2.398	3.332
资产负债率	Lev	企业年末总负债与年末总资产的比值	0.346	0.200	0.042	0.325	0.777
总资产收益率	ROA	净利润与企业年末总资产的比值	0.041	0.050	-0.082	0.036	0.161
企业成长性	Growth	企业营业收入增长率	0.311	0.727	-0.557	0.106	3.210
产权性质	State	国有企业取1，否则取0	0.326	0.469	0.000	0.000	1.000
第一大股东持股比例	Top1	第一大股东持股数量与总股本的比值	0.349	0.142	0.123	0.330	0.658
董事长与总经理两职兼任	Dual	两职兼任取1，否则取0	0.303	0.460	0.000	0.000	1.000
机构投资者持股比例	Ins	各类机构投资者持股占总股数的比例	0.302	0.235	0.004	0.293	0.750
高管薪酬	Pay	前三名高管薪酬总额的自然对数	7.609	0.002	7.606	7.609	7.611

(三) 模型设定

借鉴肖土盛等^[10]的研究，本文构建如下基准回归模型：

$$ICE_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Digital_{it} + \alpha_2 Controls_{it} + Firm + Ind + Year + \varepsilon_{it}$$
 (6)

其中，ICE_{it}表示智力资本价值创造效率，Digital_{it}表示企业数字化转型，Controls_{it}表示控制变量，Firm、Ind和Year分别表示企业、行业和年度的固定效应，i表示企业，t表示时间。

本文构建如下计量模型对影响机制进行检验：

$$Human_{it}/Patent_{it}/RSupply_{it}/RCustomer_{it} = \beta_0 + \beta_1 Digital_{it} + \beta_2 Controls_{it} + Firm + Ind + Year + \varepsilon_{it}$$
 (7)

其中，Human_{it}表示企业人力资本水平，Patent_{it}表示企业创新能力，RSupply_{it}和RCustomer_{it}表示企业与供应商和客户关系。其他变量定义同上。

四、实证结果与分析

(一) 基准回归结果与分析

表2汇报了企业数字化转型对智力资本价值创造效率的基准回归结果。列（1）—列（3）依次为未加入控制变量、未控制不同层面固定效应以及控制所有变量的回归结果。列（3）中Digital的系数为1.163，且在1%的水平上显著，这表明企业数字化转型程度越高，越有助于促进智力资本价值创造效率提升。从经济意义来看，企业数字化转型程度每增加1个标准误，智力资本价值创造效率将增加5.02%（1.163×1.053/24.419）。由此，假设1得以验证。从控制变量回归结果来看，企业规模越大、资产负债率越低、总资产收益率越高、第一大股东持股比例越低、高管薪酬越低，越有助于提升智力资本价值创造效率。另外，企业成立年限、企业成长性、产权性质、董事长与总经理两职兼任、机构投资者持股比例对智力资本价值创造效率的影响不显著。

表2 基准回归结果

变 量	(1)	(2)	(3)	变 量	(1)	(2)	(3)
Digital	1.345*** (4.381)	1.406*** (5.020)	1.163*** (4.135)	Dual		0.706 (1.233)	0.656 (1.159)
lnSize		2.881*** (3.713)	2.856*** (3.638)	Ins		0.863 (0.980)	0.202 (0.227)
Age		-1.124 (-0.355)	-1.752 (-1.036)	lnPay		-2.116*** (-4.102)	-4.808*** (-7.231)
Lev		-8.697*** (-4.374)	-7.912*** (-3.954)	常数项	10.526*** (19.517)	7.384*** (6.578)	11.766*** (4.467)
ROA		4.937*** (7.847)	5.105*** (8.933)	企业/行业/年份	控制	不控制	控制
Growth		0.494 (1.495)	0.414 (1.265)	样本数	24 754	24 754	24 754
State		0.695 (0.496)	0.746 (0.531)	R ²	0.132	0.151	0.154
Top1		-10.501** (-2.814)	-9.747*** (-4.613)				

注：*、**和***分别表示在10%、5%和1%水平上显著，括号内为经过公司层面Cluster调整的t值，下同。

(二) 内生性检验

考虑到反向因果关系可能带来的内生性问题，即智力资本价值创造效率高的企业更有动力进行数字化转型，智力资本价值创造效率提升可能是企业数字化转型的原因而非结果，本文构建以下三个工具变量进行内生性检验。

首先，选取各地级市1984年每万人固定电话数量与滞后一期全国互联网用户数的交互项（Internet）作为企业数字化转型的工具变量。企业所在地的过往通信发展水平会从技术积累、社会偏好等方面影响企业对信息技术的接受和应用程度，同时地区层面的通信基础设施也难以直接作用于单个企业的智力资本价值创造效率，满足工具变量的外生性要求。考虑到各地级市1984年每万人固定电话数量为横截面数据，本文引入其与滞后一期全国互联网用户数的交互项来构造面板数据的工具变量。表3列（1）第一阶段回归结果显示，Internet的系数在1%的水平上显著

为正。表3列（2）第二阶段回归结果显示，Digital的系数在1%的水平上显著为正，这说明在控制内生性问题后，企业数字化转型提升智力资本价值创造效率的研究结论依然成立。同时，F统计量为31.730，拒绝弱工具变量的原假设，这表明本文所选取的工具变量是合理可靠的。

其次，选取地区高校计算机相关专业论文发表数（Papers）作为企业数字化转型的工具变量。地区高校计算机相关专业论文发表数量越多，对于当地企业数字化转型具有越强的溢出效应，并且与企业智力资本价值创造效率关系不大。本文以全国第四轮学科评估结果公布的信息与通信工程、电子科学与技术、计算机科学与技术以及软件工程等专业高校名单为样本，从我国高校科研成果统计分析数据库中获取每年世界学术期刊影响力指数（WAJCI）公布的总发文量。在此基础上，按照上述高校所在城市分组，并将论文发表数除以学术论文发表总数构建指标。表3列（3）第一阶段回归结果显示，Papers的系数在1%的水平上显著为正，这说明地区计算机相关专业发展会促进企业数字化转型。表3列（4）第二阶段回归结果显示，Digital的系数在1%的水平上显著为正，支持了本文研究结论的可靠性。同时，F统计量为23.127，拒绝弱工具变量的原假设，这表明本文所选取的工具变量是合理可靠的。

最后，选取“宽带中国”政策试点（BB_China）作为企业数字化转型的工具变量。企业数字化转型程度与所在地区的信息基础设施发展水平密切相关，同时信息基础设施建设政策对于单个企业而言是一个外生事件。“宽带中国”战略于2012年正式提出，并分别在2014年、2015年、2016年遴选出120个“宽带中国”示范城市（城市群），旨在通过加强当地宽带基础设施建设，在全国发挥示范引领作用。具体地，若上市企业所在城市被纳入试点城市，则入选年份之后BB_China取值为1，反之为0。表3列（5）第一阶段回归结果显示，BB_China的系数在1%的水平上显著为正，这说明“宽带中国”试点城市政策能够促进企业数字化转型。表3列（6）第二阶段回归结果显示，Digital的系数在5%的水平上显著为正，与基准回归结果保持一致。同时，F统计量为26.732，拒绝弱工具变量的原假设，这表明本文所选取的工具变量是合理可靠的。

表3 内生性检验结果

变 量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Digital	ICE	Digital	ICE	Digital	ICE
Digital		1.764*** (4.686)		1.297*** (4.106)		0.823** (2.132)
Internet	0.143*** (3.829)					
Papers			0.296*** (3.779)			
BB_China					0.208*** (5.425)	
常数项	3.624*** (3.465)	7.194*** (3.425)	4.933*** (5.467)	9.790*** (5.889)	5.110*** (4.739)	11.582*** (7.293)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业/行业/年份	控制	控制	控制	控制	控制	控制
F统计量	31.730		23.127		26.732	
样本数	24 754	24 754	24 754	24 754	24 754	24 754
\bar{R}^2	0.177	0.165	0.172	0.167	0.127	0.158

（三）稳健性检验

首先，更换被解释变量的测度方式。第一，借鉴Pulic^[24]提出的VAIC模型，将智力资本价值创造效率（ICE1）定义为人力资本价值创造效率与结构资本价值创造效率之和，其中，人力资本价值创造效率等于价值创造总量除以人力资本投资额，结构资本价值创造效率等于结构资本投资额除以价值创造总量，而结构资本投资额等于价值创造总量减去人力资本投资额。第二，相对于结构资本和关系资本而言，人力资本是智力资本最重要的构成要素，在企业价值创造过程中

发挥着主导作用^[19]，因而在稳健性检验中仅采用人力资本价值创造效率（HCE）进行测度。表4列（1）和列（2）的回归结果显示，在改变智力资本价值创造效率度量方式后，Digital的系数均在1%的水平上显著为正，表明在更换被解释变量测度方式后，结果依旧稳健。

其次，更换企业数字化转型的衡量指标。第一，由于不同行业的数字化转型程度存在较大差异，本文以行业均值调整后的企业数字化转型指标（Digital1）进行重新测度。第二，考虑到上市公司年报通常在“管理层讨论与分析”（MD&A）部分对经营业务、发展规划等信息进行披露，因此，本文主要对年报中MD&A部分进行文本分析，并以此构建新的企业数字化转型指标（Digital2）。第三，以企业数字化转型关键词占年报总词汇数的比重×100构建新的企业数字化转型指标（Digital3）。表4列（3）—列（5）的回归结果显示，在更换企业数字化转型衡量指标后，Digital的系数均在1%水平上显著为正，说明原有结论依然成立，证明了本文结论的可靠性。

最后，排除特定行业与地区的影响。本文的研究结论可能会受到特定行业或地区因素的影响，为缓解上述因素的干扰，本文进一步构造了如下两个子样本进行稳健性检验：第一，由于电子信息行业的数字技术应用程度较高，可能导致这类行业的企业数字化转型程度高于其他行业，为减少行业因素对研究结果的影响，本文剔除了信息传输、软件和信息技术服务业，以及计算机、通信和其他电子设备制造业等行业的样本。第二，考虑到进行数字化转型的企业主要集中在经济较为发达的地区，因而本文将企业所在地区为北京、上海、广州、深圳的企业样本予以剔除。表4列（6）和列（7）的回归结果显示，Digital的系数均在1%的水平上显著为正，由此说明，无论是剔除特定行业还是剔除特定地区的样本，本文的研究结论依然成立。

表4 稳健性检验结果

变 量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	ICE1	HCE	ICE	ICE	ICE	ICE	ICE
Digital	0.948*** (4.691)	1.121*** (5.092)				1.051*** (4.728)	1.327*** (3.798)
Digital1			0.882*** (4.301)				
Digital2				1.163*** (5.598)			
Digital3					0.963*** (4.703)		
常数项	7.930*** (6.833)	6.993*** (5.294)	6.817*** (8.357)	6.997*** (5.863)	10.489*** (5.926)	5.638*** (3.804)	7.037*** (6.101)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
企业/行业/年份	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
样本数	24 754	24 754	24 754	24 754	24 754	21 105	18 210
\bar{R}^2	0.145	0.142	0.146	0.139	0.172	0.162	0.142

五、进一步分析

（一）机制分析

首先，分析企业人力资本水平（Human）的影响。一方面，企业数字化转型可以优化人力资本结构，使企业减少对低端劳动力的需求，增加对掌握数字技能和数据管理能力的高端劳动力需求；另一方面，企业数字化转型可以推动人力资本积累过程和方式发生根本性变革，使人力资本的知识边界不断拓展。高水平人力资本融入企业生产经营过程，会通过知识扩散效应促进智力资本价值创造效率提升。如表5列（1）所示，Digital的系数为0.055，且在1%的水平上显著为正，表明企业数字化转型有助于提高人力资本水平，从而有效提升智力资本价值创造效率。

其次，分析企业创新能力（Patent）的影响。企业数字化转型通过降低企业创新不确定性、改变企业创新模式以及提高企业创新活动的组织与管理效率来增强企业创新能力，提高企业价值创造水平，促进智力资本价值创造效率不断提升。如表5列（2）所示，Digital的系数为0.107，

且在1%的水平上显著为正，表明企业数字化转型显著增强了企业创新能力，进而提升了智力资本价值创造效率。

最后，分析企业与供应商和客户关系（RSupply 和 RCustomer）的影响。一方面，企业数字化转型可以提升供应链不同主体的信息共享水平，强化企业与供应商和客户的密切合作；另一方面，企业数字化转型能够提高供应链合作伙伴之间的信任程度，有效防范企业机会主义行为。企业与供应商和客户建立长期稳定的关系有助于构筑可持续竞争优势，为企业创造最大化价值，从而提升智力资本价值创造效率。如表5列（3）和列（4）所示，Digital的系数分别在5%和1%水平上显著为正，表明企业数字化转型显著改善了与供应商和客户关系，并进一步提升智力资本价值创造效率。由此，假设2得以验证。

表5 机制分析结果

变 量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Human	Patent	RSupply	RCustomer
Digital	0.055*** (4.203)	0.107*** (3.529)	0.020** (2.474)	0.063*** (3.707)
常数项	4.624*** (3.716)	3.961*** (4.088)	2.478*** (5.891)	5.431*** (10.731)
控制变量	控制	控制	控制	控制
企业/行业/年份	控制	控制	控制	控制
样本数	24 754	24 754	24 754	24 754
R ²	0.189	0.262	0.163	0.177

(二) 异质性分析

1. 企业产权性质 (State)

根据变量定义，若样本企业为国有企业则State取值为1，否则为0。本文将交互项 Digital×State加入模型中进行检验。如表6列（1）所示，Digital×State的系数在5%的水平上显著为负，说明非国有企业的数字化转型对智力资本价值创造效率的促进效应更为显著。产生这一结果的可能原因是：国有企业在资源获取、市场占有等方面具有天然的优势，其面临的市场竞争压力也相对较小，往往缺乏足够的动力去推动企业数字化转型，因而对于企业价值创造产生的作用也相对较弱；而非国有企业面临着更加激烈的市场竞争环境，为了维持自身的竞争优势，它们有更强烈的意愿去推动企业数字化转型落地应用，从而显著提升智力资本价值创造效率。

2. 企业规模 (Large)

本文根据企业资产总额对企业规模进行划分，若企业资产总额高于所在行业的中位数，则Large取值为1，否则为0。本文将Large和交互项 Digital×Large加入模型中进行检验。如表6列（2）所示，Digital×Large的系数在1%的水平上显著为正，说明大型企业的数字化转型对智力资本价值创造效率的提升作用更显著。产生这一结果的可能原因是：企业数字化转型是一项庞大、复杂的系统性工程。各项软硬件系统、基础设备的安装运行需要企业持续不断的资金投入，且对数字化人才的需求也不断增加。相对于中小企业而言，大型企业在资金、技术、人才等方面具有十分明显的优势，数字技术与企业生产经营的融合程度更高，因此，大型企业的数字化转型对智力资本价值创造效率产生的促进作用更为显著。

3. 企业科技属性 (High_tech)

借鉴杨金玉等^[29]的做法，若企业所处行业为高科技行业，则High_tech取值为1，否则为0。本文将High_tech和交互项 Digital×High_tech加入模型中进行检验。如表6列（3）所示，Digital×High_tech的系数在1%的水平上显著为正，表明企业科技属性越强，数字化转型对智力资本价值创造效率越显著。产生这一结果的可能原因是：相较于非高科技企业，高科技企业对数字化转型趋势有着更加深刻的理解和判断，同时具备数字化转型的客观技术条件，能够切实将数字技术应

用与企业决策体系、组织架构和生产流程深度融合在一起，更加高效地推进企业数字化转型进程，从而带来智力资本价值创造效率的显著提升。

表6 异质性分析结果

变 量	(1)	(2)	(3)
Digital	1.115*** (2.592)	0.971*** (4.814)	1.327*** (3.792)
Digital×State	-0.091** (-2.049)		
Large		0.102*** (3.855)	
Digital×Large		0.502*** (3.113)	
High_tech			0.218** (2.317)
Digital×High_tech			0.152*** (6.065)
常数项	8.659*** (6.883)	8.182*** (6.715)	7.894*** (5.923)
控制变量	控制	控制	控制
企业/行业/年份	控制	控制	控制
样本数	24 754	24 754	24 754
R ²	0.154	0.146	0.147

六、研究结论与启示

在数字经济快速发展的大背景下，企业数字化转型是实现数字经济与实体经济深度融合的微观着力点，这种战略变革行为在赋能企业提质增效的同时，也对企业价值创造模式产生了深刻影响。本文以2010—2020年A股上市企业为研究样本，采用文本分析法构建企业数字化转型指标，实证检验了企业数字化转型对智力资本价值创造效率的影响及作用机制。研究表明，企业数字化转型显著提升智力资本价值创造效率，该结论在经过一系列内生性检验和稳健性检验后仍然成立。机制检验表明，企业数字化转型主要通过提高人力资本水平、增强企业创新能力以及强化企业与供应商和客户关系提升智力资本价值创造效率。异质性分析发现，企业数字化转型对智力资本价值创造效率的促进效果在非国有企业、大型企业和高科技企业中更为显著。本文的研究结论对于企业管理层、政策制定者以及投资者具有重要启示：

首先，企业应充分发挥数字化转型对智力资本价值创造效率的推动作用。在数字经济时代，智力资本取代财务资本成为企业确立竞争优势的决定因素。数字化转型是提升智力资本价值创造效率的重要途径，因此，企业在推进数字化转型过程中，需要加强对智力资本价值创造效率的促进效应。具体而言，第一，应充分重视人力资本在企业数字化转型中的关键作用，加大对数字化人才的培养和引进力度，不断提升智力资本价值创造水平。第二，应深入推进数字技术与企业创新流程深度融合，增强企业创新能力。第三，应借助企业数字化转型的信息优势，建立长期稳定的供应商和客户关系，提升企业可持续竞争优势。

其次，政府应积极采取措施推动企业数字化转型。在国家间数字经济竞争日益激烈的背景下，我国急需抓住新一轮科技革命和产业变革新的机遇，多措并举加快推进企业数字化转型，为实现经济高质量发展奠定坚实基础。一方面，进一步完善企业数字化转型的政策支持体系，结合企业具体特征类型，制定更加精准、更有针对性的支持企业数字化转型发展政策；另一方面，政府应大力推进5G网络、数据中心、工业互联网等新型数字基础设施建设，加速企业“上云用数赋智”，为更多企业实现数字化转型提供强有力的技术支撑。

最后，投资者应提升对智力资本信息的识别能力。对企业智力资本信息作出合理、有效的分析判断，是决定投资者投资决策成功的关键影响因素。投资者应充分利用人工智能、大数据等数字技术全面系统了解企业智力资本开发管理过程与动态变化，针对不同类型的智力资本特征，提炼其中的核心信息，更好发掘具有价值增长潜力的企业，实现对企业的理性估值与投资。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 易露霞,吴非,徐斯咏.企业数字化转型的业绩驱动效应研究[J]. 证券市场导报,2021(8):15-25.
- [4] NAMBISAN 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.
- [5] 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.
- [6] 吴非,胡慧芷,林慧妍,等.企业数字化转型与资本市场表现[J]. 管理世界,2021(7):130-144.
- [7] 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.
- [8] HAJLI M, SIMS J M, IBRAGIMOV V. Information technology productivity paradox in the 21st century [J]. International journal of productivity and performance management, 2015, 64(4):457-478.
- [9] 蒋殿春,潘晓旺.数字经济发展对企业创新绩效的影响——基于我国上市公司的经验证据[J]. 山西大学学报(哲学社会科学版),2022(1):149-160.
- [10] 肖土盛,吴雨珊,亓文韬.数字化的翅膀能否助力企业高质量发展——来自企业创新的经验证据[J]. 经济管理,2022(5):41-62.
- [11] 胡山,余泳泽.数字经济与企业创新:突破性创新还是渐进性创新?[J]. 财经问题研究,2022(1):42-51.
- [12] 张国胜,杜鹏飞.数字化转型对我国企业技术创新的影响:增量还是提质?[J]. 经济管理,2022(6):82-96.
- [13] 孙兰兰,钟琴,祝兵,等.数字化转型如何影响供需长鞭效应?——基于企业与供应链网络双重视角[J]. 证券市场导报,2022(10):26-37.
- [14] 陈剑,刘运辉.数智化使能运营管理变革:从供应链到供应链生态系统[J]. 管理世界,2021(11):227-240.
- [15] SINGH A, HESS T. How chief digital officers promote the digital transformation of their companies [J]. MIS quarterly executive, 2017, 16(1):1-17.
- [16] BAN G Y, RUDIN C. The big data newsvendor: practical insights from machine learning[J]. Operations research, 2018, 67(1):90-108.
- [17] HUANG T, MIEGHEM J A V. Clickstream data and inventory management: model and empirical analysis [J]. Production and operations management, 2014, 23(3):333-347.
- [18] KEENAN J, AGGESTAM M. Corporate governance and intellectual capital: some conceptualizations [J]. Corporate governance: an international review, 2001, 9(4):259-275.
- [19] 傅传锐,王美玲.智力资本自愿信息披露、企业生命周期与权益资本成本——来自我国高科技A股上市公司的经验证据[J]. 经济管理,2018(4):170-186.
- [20] BERTANI F, PONTA L, RABERTO M, et al. The complexity of the intangible digital economy: an agent-based model[J]. Journal of business research, 2021(129):527-540.
- [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(5):220-236.
- [22] 沈国兵,袁征宇.企业互联网化对中国企业创新及出口的影响[J]. 经济研究,2020(1):33-48.
- [23] 李勇建,陈婷.区块链赋能供应链:挑战、实施路径与展望[J]. 南开管理评论,2021(5):192-201.
- [24] PULIC A. VAIC™: an accounting tool for IC management [J]. International journal of technology management, 2000, 20(5):702-714.
- [25] 马宁,姬新龙.风险投资声誉、智力资本与企业价值[J]. 科研管理,2019(9):96-107.
- [26] 傅传锐.大股东治理对智力资本价值创造效率的影响——来自我国A股上市公司2007—2013年的经验证据[J]. 中南财经政法大学学报,2016(3):106-116.
- [27] 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.
- [28] 郑军,林钟高,徐德信,等.供应商关系的公司价值鉴证效应[J]. 财经研究,2016(6):121-132.
- [29] 杨金玉,彭秋萍,葛震霆.数字化转型的客户传染效应——供应商创新视角[J]. 中国工业经济,2022(8):156-174.

Do the Digital Transformation of Enterprises
Improve the Value Creation Efficiency of Intellectual Capital?

ZHANG Ren-zhi

(Institute of Industrial Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing100006, China)

Abstract: With the deepening of digital transformation of enterprises, intellectual capital has gradually replaced financial capital, becoming the key driver for enterprises to gain competitive advantage and improve value creation ability. From the perspective of management practice, the dual-class structure adopted by companies such as Google, Facebook, Baidu, and JD, and Alibaba's partnership system, are essentially institutional innovations that motivate the founder team to continuously and steadily invest in intellectual capital. However, few studies have linked the digital transformation of enterprises with the value creation of intellectual capital. In particular, there is a lack of further analysis on how the digital transformation of enterprises affects the value creation of intellectual capital, which requires further research.

Based on the data of A-share listed companies from 2010 to 2020, this paper uses text analysis to construct indicators reflecting the degree of digital transformation of enterprises, and empirically examines the impact of digital transformation on the value creation efficiency of intellectual capital and its mechanism. The empirical research finds that the digital transformation of enterprises has significantly improved the value creation efficiency of intellectual capital, which is mainly achieved by improving the level of human capital, enhancing the innovation ability of enterprises and strengthening the relationship between suppliers and customers. This mechanism is more significant in non-state-owned enterprises, large enterprises and high-tech enterprises.

This paper has expanded the previous literature from the following two aspects. On the one hand, it has enriched and expanded the research on the economic consequences of enterprises' digital transformation, which is different from the existing research that mainly discusses the impact of enterprises' digital transformation on production efficiency, operating costs, enterprise performance, and enterprise innovations. This paper comprehensively and systematically analyzes the economic consequences of enterprises' digital transformation from the perspective of the value creation efficiency of intellectual capital, providing new perspectives and ideas for a deeper understanding of enterprise management changes in the era of digital economy. On the other hand, this paper explores a new path to improve the value creation efficiency of intellectual capital in the era of digital economy, different from existing research which is mainly based on the development ideas of the industrial economy era, that is, by improving corporate governance mechanisms and strengthening intellectual capital information disclosure to enhance the value creation efficiency of intellectual capital.

To some extent, this study reveals the mechanism of the digital transformation of enterprises on the value creation efficiency of intellectual capital, which helps guide the management to pay more attention to the promotion effect of value creation efficiency of intellectual capital in the process of promoting the digital transformation.

Key words: digital transformation of enterprises; value creation efficiency of intellectual capital; human capital level

(责任编辑：徐雅雯)

[DOI]10.19654/j.cnki.cjwtyj.2023.05.008

[引用格式]张任之. 企业数字化转型能否提升智力资本价值创造效率?[J]. 财经问题研究, 2023(5): 89-100.