

Analysis of the Impact of Digital Transformation on the Efficiency of Labor Investment in Enterprises

Yingfei Liu

Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing, 100080, China

Abstract

This paper explores the mechanism between digital transformation and labor investment efficiency, and takes the relevant data of non-financial listed companies in Shanghai and Shenzhen A-shares from 2013 to 2022 as the research sample for empirical test. The results show that digital transformation positively affects labor investment efficiency; at the same time, digital transformation can improve labor investment efficiency by optimizing human resource structure; moreover, under low-cost strategy, digital transformation promotes labor investment efficiency more obviously. The conclusions drawn in this paper through the validation of mediation effects fill the gaps in related research and provide new perspectives and in-depth understanding in this field.

Keywords: Digital Transformation; Efficiency of Labor Investment; Human Capital Structure; Low-Cost Strategy

数字化转型对企业劳动投资效率的影响分析

刘颖菲

北京邮电大学经济管理学院, 北京 100080

摘要: 本文探讨了数字化转型和劳动投资效率二者之间的作用机制, 以 2013—2022 年沪深 A 股非金融类上市公司的相关数据为研究样本进行实证检验。结果表明: 数字化转型对劳动投资效率起正向影响作用; 同时, 数字化转型可以通过优化人力资源结构来提升劳动投资效率; 此外, 低成本战略下, 数字化转型对劳动投资效率的促进作用更加明显。本文通过中介效应验证所得出的结论填补了相关研究的空白, 为该领域提供了新的视角和深入理解。

关键词: 数字化转型; 劳动投资效率; 人力资本结构; 低成本战略

引言

2023 年, 我国数字经济规模超过 50 万亿元, 总量稳居世界第二, 占 GDP 比重达 41.5%。随着数字经济与实体经济融合愈发紧密, 数字化转型被赋予了更多的政策驱动力, 在企业实际运营中发挥着越来越重要的作用。数字化技术潜移默化地渗透到企业管理中来, 当前数字化技术成为各家企业关心的热点。有研究发现, 数字化技术的广泛应用能够通过提升管理协同和效率来降低企业内、外部交易成本^[1], 实用性使数字化技术无论从政策环境还是企业管理需求而言, 成为未来必然的发展趋势。

数字化转型的话题受到政府高度重视, 并相继颁布了一系列助力政策。这些政策涵盖了中央、各部委以及地方政府的不同层级, 形成了全方位、多层次的政策体系。经过系统的总结后可以发现政策导向主要围绕三条主线展开。第一, 政策明确提出了以 2025 年为重要时间节点^[2]; 第二, 政策着重强调探索新的增长模式, 营造新经济业态; 第三, 政策大力助推中小企业的数字化建设。根据钛媒体发布的《2023 数字化转型新思 2.0 报告》, 70%左右的企业表示会在数字化建设进程上主动出击, 30%左右的企业保持顺势而为的态度。虽然数字化的发展预期比较明朗, 但是部分企业对此仍保持观望态度。本文集合数字分析能力, 信息捕捉能力、数据整合能力和模型构建能力, 对于相关问题进行研究。

1 研究设计

1.1 研究假设

企业劳动投资效率，指的是企业在劳动投资过程中实际雇佣劳动力数量与生产经营所需的最佳劳动力数量之间的匹配程度。数字化转型可以通过对企业的内部调控起到提升企业管理水平和信息获取能力的影响具体表现为使工作流程便捷化、使决策更加精准化、使成员配置灵活化，从而提高基于劳动投资效率。基于以上分析提出假说 H1:数字化转型与劳动投资效率呈正相关，数字化转型能够提高企业的劳动投资效率。

有研究表明，数字化转型有利于推动企业人力资本结构优化调整，其具体表现为高层次劳动力需求上升和劳动力结构的优化^[3]。本研究以人力资本结构作为中介变量的研究对象，提出假说 H2:人力资本结构是数字化转型与劳动投资效率之间起中介因素，数字化转型能够通过优化企业的人力资本结构来提高整体的劳动投资效率。

企业的投资决策往往会和资金是否充沛有关，资金不够充足的企业通常会实行低成本战略，所以在本研究中选择成本战略作为调节变量，提出假说 H3:成本战略是数字化转型对劳动投资效率之间的调节因素，低成本战略能够增强数字化转型对企业劳动投资效率的正向影响。

假说 H1、假说 H2 和假说 H3 之间的关系图 1 所示，其中解释变量是数字化转型，被解释变量是企业劳动投资效率，中介变量是人力资本结构，调节变量是企业成本战略。

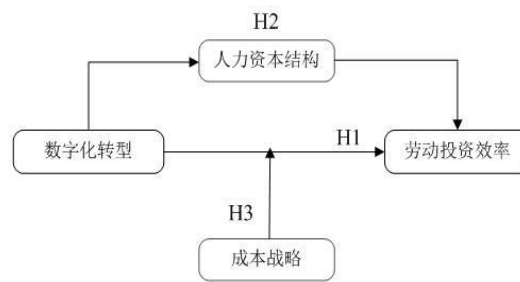


图 1 理论模型图

1.2 研究设计

本文以 2013—2022 年沪深两市 A 股上市公司为研究样本。从 CSMAR 数据库取得财务数据，并进行如下筛选:剔除所有金融类公司，剔除财务数据异常的公司，剔除相关变量数据缺失的公司。经过筛选，本文最终得到 29396 个观测值。在处理数据时，对所有连续型变量进行上下 1% 的 Winsor 缩尾处理。

劳动投资效率作为本研究的被解释变量，即因变量。本文参考孔东民^[4]的做法来进行劳动投资效率的评估，首先采用企业员工数量增长率来反映企业的劳动投资，记为 Labor。将企业员工数量增长率 Labor 与其他相关的经济参数进行回归，以体现企业员工数量增长率 Labor 与其他经济参数之间的关联和影响关系。得到 Labor 的值为：

$$\begin{aligned}
 \text{Labor} = & \beta_0 + \beta_1 \text{Salegrowth}_{-1} + \beta_2 \text{Salegrowth} + \beta_3 \Delta \text{Roa} + \beta_4 \Delta \text{Roa}_{-1} + \beta_5 \text{Roa} + \\
 & \beta_6 \text{Return} + \beta_7 \text{Size}_{R-1} + \beta_8 \text{Quick}_{-1} + \beta_9 \Delta \text{Quick}_{-1} + \beta_{10} \Delta \text{Quick} + \\
 & \beta_{11} \text{Lev}_{-1} + \beta_{12} \text{Lossbin1}_{-1} + \beta_{13} \text{Lossbin2}_{-1} + \beta_{14} \text{Lossbin3}_{-1} + \beta_{15} \text{Lossbin4}_{-1} + \\
 & \beta_{16} \text{Lossbin5}_{-1} + \varepsilon
 \end{aligned} \tag{1}$$

其中， Δ 指变化值，Salegrowth 指销售收入增长率，Roa 指资产收益率，Return 指年度股票回报，Size_R 指市值的自然对数，Quick 指速动比率，Lev 指资产负债率。将 Roa 从 -0.025 到 0 平均划分为五个区间，Lossbin 根据 Roa 的取值定义，例如，若 Roa 在第一区间内，则 Lossbin=1, 否则为 0。将模型 (3-1) 按

年份、行业回归，所得到的残差绝对值即为劳动投资效率的劳动投资非效率 $Abresid$ （反向指标）， $Abresid$ 值越小，说明劳动投资效率越高，反之则表示劳动投资效率越低。残差为负时，代表劳动投资不足，取绝对值记作 $Lresid$ ；回归残差为正时，代表劳动投资过度，记作 $Mresid$ 。

数字化转型作为本研究的解释变量，即自变量。本文参考吴非^[5]等的研究思路，分别从云计算技术、区块链技术、人工智能技术、大数据技术和数字化应用层五个维度全面考量企业的数字化转型程度。

控制变量包括企业特征、财务特征和治理结构三个方面。（1）反映企业特征的控制变量包括：企业年龄、企业规模、是否亏损；（2）反映财务特征的控制变量包括：资产负债率、资产收益率、营业收入增长率、现金流比率；（3）反映治理结构的控制变量包括：两职合一、独立董事比例。变量的定义、符号和定义说明如表 1 所示。

表 1 变量定义表

类型	名称	符号	定义说明
被解释变量	劳动投资效率	$Abresid$	模型（1）残差的绝对值
	劳动投资过度	$Mresid$	模型（1）残差为正时的残差值，表示雇佣冗余。
	劳动投资不足	$Lresid$	模型（1）残差为负时的残差值，表示雇佣不足。
解释变量	数字化转型	DCG	\ln （数字化转型词频总数+1）
	企业规模	$Size$	\ln 总资产
	资产负债率	Lev	年末总负债除以年末总资产
	营业收入增长率	$Growth$	本年营业收入/上一年营业收入-1
	总资产收益率	ROA	净利润/总资产
控制变量	是否亏损	$Loss$	当年净利润小于 0 取 1，否则取 0
	现金流比率	$Cashflow$	经营活动产生的现金流量净额除以总资产
	企业年龄	$FirmAge$	企业成立的年份至当期的存续时间
	两职合一	$Dual$	董事长与总经理是同一个人取 1，否则为 0
	独立董事比例	$Indep$	独立董事除以董事人数

1.3 模型设定

为了探究企业数字化水平对劳动投资效率的影响，本文采用基准回归模型进行检验。为检验企业数字化转型对其劳动投资效率的影响 $H1$ ，构建基准模型（2）如下所示。

$$Abresid = \beta + \beta_1 DCG + \sum control + \sum Ind + \sum year + \varepsilon \quad (2)$$

为检验中介因素的影响机制，在模型（2）的基础上，建立模型（3）来检验数字化转型对所选取的中介变量的影响，人力资本结构的衡量因素为研究生及以上员工数占总员工数的比例。其中 Edu 代表中介变量人力资本结构的衡量值。构建基准模型（3）如下所示。

$$Edu_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 DCG_{it} + \gamma Controls_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

2 实证检验与结果分析

2.1 基准回归检验

表 2 为基准回归结果，根据数据显示，全样本情况下显示数字化转型与企业劳动投资效率的回归系数为 -0.007，且在 1% 的水平上显著。在这里需要注意的是， $Abresid$ 、 $Mresid$ 和 $Lresid$ 属于反向指标，其值越大，劳动投资非效率越强。所以回归系数为负的情况表明对劳动投资非效率的削减，即对劳动投资效率的正向影响，下述的相关数据同理。

通过表 2 的回归结果，我们可以发现企业数字化转型程度与其劳动投资非效率程度呈负相关，即数字化转型水平越高，企业的劳动投资效率越高。这充分证明了数字化转型在提升企业劳动投资效率方面的积极作用，从而验证了假设 H1。进一步地，我们将企业分为劳动投资过度和劳动投资不足两组进行考察，结果显示数字化转型对两组的回归系数均为负。这表明数字化转型不仅能有效抑制企业劳动投资过度的问题，还能缓解劳动投资不足的状况，从而全面改善企业的非效率劳动投资现象。

表 2 基准回归结果

变量	(1) 全样本 (Abresid)	(2) 投资过度 (Mresid)	(3) 投资不足 (Lresid)
DCG	-0.007***	-0.002**	-0.005***
Size	-0.018***	-0.013***	-0.013***
Lev	-0.033***	-0.037***	-0.037***
ROA	0.132***	0.127***	0.126***
Loss	-0.004**	-0.004**	-0.004**
Growth	-0.002***	-0.005***	-0.007***
Cashflow	0.002	0.005	0.002
FirmAge	-0.008***	-0.028***	-0.008***
Dual	-0.002	-0.022	-0.002
Indep	0.076***	0.065***	0.075***
Year	Yes	Yes	Yes
Ind	Yes	Yes	Yes
N	29,396	13472	15924
adj. R2	0.196	0.172	0.233

注：***、**和*分别表示回归系数在 1%、5%和 10%水平上显著；括号内的数为经异方差调整后的 T 值。下同。

2.2 中介效应检验

首先用 Stata 软件通过回归分析来进行中介效应检验，本研究借鉴了中介效应三步检验法。在这里需要说明的是，Abresid 属于反向指标，所以回归系数为负的情况表明对劳动投资非效率的削减，即对劳动投资效率的正向影响。此外对于中介因素而言，行业和年份之间的差异并不是本研究关注的重点，为了保持模型的简洁性和可解释性，在中介效应检验中暂且没有控制年份和行业。

表 3 的结果验证了中介效应成立，说明人力资本结构在数字化转型和劳动投资效率之间有中介作用。数字化转型程度的提升对企业整体学历层次的提升产生正向影响，这种人力资本结构的优化同时还可以降低劳动投资非效率，即提升劳动投资效率。

表 3 中介效应检验

变量	(1) Abresid	(2) Edu	(3) Abresid
Size	0.003**	0.454***	-0.000
Lev	0.017*	-2.440***	0.019
ROA	0.002	5.117***	0.023
Loss	0.022***	0.221	0.027***
Growth	0.022***	0.180***	0.065
Cashflow	-0.150***	-8.320***	-0.122***
FirmAge	-0.017***	0.355***	-0.024***
Dual	0.006*	-0.242**	0.007
Indep	0.001	0.028***	0.001**
Edu			-0.001*
DCG	-0.003***	0.800***	-0.002**

R2	0.014	0.075	0.023
adj. R2	0.011	0.061	0.014
F	20.93	94.16	14.35

2.3 调节效应检验

用二分变量来验证调节效应，以营销成本的中位数划分为非成本战略和成本战略两类企业并进行了分组检验。回归结果如表 4 所示，结果显示无论是成本战略还是非成本战略，数字化转型均能增加劳动投资效率，但是在实施成本战略的企业中，数字化转型能够降低非效率劳动投资。而在没有实施成本战略的企业中，数字化转型对于企业非效率劳动有优化但并不显著。说明成本战略具有较强的异质性。从宏观角度来看，实施低成本战略的企业进行数字化建设的进程中更容易实现降本增效的成果。

表 4 调节效应检验

变量	(1)	(2)
	非成本战略	成本战略
DCG	-0.0019	-0.026***
Year	Yes	Yes
Ind	Yes	Yes
N	11973	17423
adj. R2	0.139	0.234

3 结论

数字化技术正在作为产业革新的先导力量，对企业内部管理方面产生重要变革。为了验证数字化转型对企业效益的影响，本文以实证检验的方式探究数字化转型对劳动投资效率及其他要素之间的直接与间接关联，为此收集了 2013-2022 年沪深 A 股上市公司的相关数据进行分析，验证了数字化转型与劳动投资效率之间的正相关关系、人力资本结构的中介效应以及低成本战略的调节效应，从而得到以下结论：

第一，企业数字化转型有助于提升劳动投资效率。通过实证检验表明，在企业特征、财务特征和治理结构等一系列因素作为控制变量的情况下，企业数字化转型程度越高，劳动投资效率就越高。从内部逻辑的角度，分析造成这种现象的原因。劳动投资效率作为一个比较抽象化的概念，相比规范化的财务数值来说，难以一步到位设置为最优数值，伴随着其他企业内部要素的变化会在适当值的左右摆动。劳动投资效率受制于资本市场、信息环境和内部治理，而数字化转型恰好可以优化信息环境、提高内部治理水平，所以在数字化转型中，将各要素配置得当的情况下，有助于提升劳动投资效率。从工作流程的角度，分析造成这种现象的原因。在旧有的工作模式里，业务部门与职能部门的业务各自独立，而增设数字化平台后，达成了数据的跨部门实时同步，无论是调度业务或者是报销业务，可以在平台的连通下高效且同步。工作流程的互联使得企业效率得以提升。

第二，企业数字化转型程度的提升可以带动企业内部学历层次的提升，这种人力资本结构的优化同时也促进了劳动投资效率的提升。从信号过滤与传输的角度来看，在信息化时代，海量的信息充斥在我们的生活和工作中。部分无效信息可以通过高科技筛选过滤，但很多信息是需要人为去识别的，受教育程度越高说明有更高的信息筛选能力，从而使传达到管理层的信息更加客观。而劳动投资效率很大程度上受制于决策质量，所以可以更合理地解释人力资本结构作为中介要素的底层原因。从企业部门与成员再分配的角度，分析造成这种现象的原因。企业数字化转型促进了部门与员工的再分配，数字化转型减少了职能部门的基础岗位，同时管理型职能人员与科技型人才的岗位需求在增加，由此重构了部门的人员组成。从内部治理角度，数字化转型促进了人力资本结构的优化，人力资本结构的优化意味着员工知识水平和工作能力的整体提升，这种变化一定程度上疏通了内部治理流程的流畅性，从而提升了效率。

第三，在低成本战略下，企业数字化转型对劳动投资效率的提升会更加显著。在企业需求方面，不同战略的企业在数字化转型中抱有不同的目的。实施低成本战略的企业更趋向于把资金最大限度的利用在实际效益方面，倾向于“钱花在刀刃上”“物尽其用”，以平台取代基础人力为目标，以达到未来降本增效的成果。而对于非成本战略的企业而言，企业数字化并不仅仅局限于追求投资回报比的最大化，而是致力于平台体验流畅性，包括界面设计、交互逻辑、功能完善等。此外，效果具有延迟性也是重要的原因之一。企业数字化建设并非一蹴而就的过程，由于建设成本较高（数字化项目的规模普遍在百万元以上），其对企业效益方面的积极影响往往需要时间的检验。

参考文献

- [1] 肖静华.企业跨体系数字化转型与管理适应性变革[J].改革,2020(4): 37-49.
- [2] 周济.智能制造:“中国制造 2025”的主攻方向[J].中国机械工程,2019(17): 2273-2284.
- [3] 陈红,张梦云,王稳华.数字化转型能推动企业人力资本结构调整吗?[J].统计与信息论坛,2022, 37(09): 35-47.
- [4] 孔东民,项君怡,代昀昊.劳动投资效率、企业性质与资产收益率[J].金融研究,2017(3): 145-158.
- [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,2021,37(07): 130-144.