

引用格式:梁雅爽,黄旭.企业智能化升级对劳动力成本的动态影响研究[J].技术经济,2025,44(2):115-129.

Liang Yashuang, Huang Xu. The dynamic Impact of enterprise intelligence upgrade on labor costs[J]. Journal of Technology Economics, 2025, 44(2): 115-129.

企业智能化升级对劳动力成本的动态影响研究

梁雅爽^{1,2}, 黄旭³

(1. 云南财经大学国际工商学院, 昆明 650221; 2. 云南大学经济学院, 昆明 650500;

3. 宁波财经学院金融与信息学院, 宁波 315175)

摘要:有效调整劳动力成本是企业数智时代构建竞争优势的重要驱动因素。与加总全部数字化转型相关词频的研究视角不同,本文利用2007—2023年中国沪深A股上市公司面板数据,通过构建企业数字化转型中由信息化、数字化向智能化升级指标,实证检验了企业智能化升级对劳动力成本动态影响及其作用机制。研究发现,在数字化转型前期,信息化和数字化将提升劳动力成本。进一步向智能化升级时,企业智能化升级可以显著降低劳动力成本。机制检验发现,人力资本结构调整和雇佣规模调整是企业智能化升级影响劳动力成本动态调整的重要原因。异质性分析发现,对于民营企业、处于成长期与衰退期的企业,企业智能化升级降低劳动力成本的作用更为显著。研究结论为对推进企业智能化升级,缓解劳动力成本上升压力,实现企业高质量发展提供了政策启示。

关键词:智能化升级;劳动力成本;人力资本结构调整;雇佣规模调整

中图分类号: F275.3; F272.92; F244 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-980X(2025)02-0115-15

DOI: 10.12404/j.issn.1002-980X.J24032302

一、引言

随着经济发展模式与劳动供给态势的双重转变,企业劳动力成本刚性上升趋势愈发凸显。2024年5月,国家发展和改革委员会发布的《关于做好2024年降成本重点工作的通知》指出,要通过继续阶段性降低部分社会保险费率、支持企业稳岗扩岗、加强公共实训基地共建共享等方式,缓解企业劳动力成本上升压力。新冠肺炎疫情后,不同于经济的大规模复苏,劳动力市场呈现缓慢且不确定性的复苏,企业劳动力成本上升压力会持续存在。党的二十大报告明确指出要提升国有企业核心竞争力,促进民营企业发展壮大,加快建设世界一流企业。劳动力成本是影响企业竞争优势的重要因素^[1]。新一代人工智能技术与战略性新兴产业加速深度融合,将推动多数企业选择智能化升级。智能化升级对高技能人才的需求增加、技术进步又再强化资本对劳动要素的替代作用,这对企业有效控制智能化升级中的劳动力成本,并充分发挥各类人才的积极作用往往由于其间接性与隐蔽性而被忽视^[2]。由于调整成本的存在,实际劳动力成本调整至均衡劳动力成本水平有时滞性^[3]。因此,研究如何在智能化升级中,适时有效调整劳动力成本以获取竞争新优势,成为企业高质量发展的重要问题,也是本文关注的核心问题。

智能化升级是根据企业数字化转型的历史发展和逻辑序列,从低水平状态向高水平状态顺次演进的动态过程,即是由信息化、数字化向智能化演进的动态过程。智能化升级可以提升生产效率^[4],改善企业绩效^[5-6],是企业实现高质量发展的重要引擎。智能化升级已成为企业重要的战略选择 and 未来发展趋势。关于智能化升级对劳动力成本的影响,现有文献主要围绕企业数字化转型展开,还未形成一致结论。有研究认为,随着企业数字化转型程度提升,常规性或者重复性劳动岗位大幅缩减^[7],企业劳动力成本下降^[8]。也有研究认为,在数字化转型初期至成熟期,劳动力成本呈倒“U”型变化^[9]。此外,关于我国制造业上市公司的研究显示,企

收稿日期:2024-03-23

基金项目:国家社会科学基金一般项目“新一代人工智能对劳动收入差距的影响与政策研究”(23BJY134)

作者简介:梁雅爽(1990—),博士,云南财经大学国际工商学院讲师,研究方向:数字化转型与劳动经济;(通信作者)黄旭(1985—),博士,宁波财经学院金融与信息学院副教授,研究方向:应用经济学。

业数字化转型通过增加经济租金和提升高技能劳动者占比等路径,提升了劳动力成本^[10]。少数聚焦智能化对劳动力成本的影响研究发现,在未考虑前期信息化、数字化影响和动态效应的背景下,机器人将在部分机器人相对于人力更具有比较优势的岗位上,实现机器对劳动力的替代,从而节约劳动力成本^[11]。

上述文献为本文提供了丰富的理论和事实支撑,但较多是处于静态层面的研究,并且较少考虑企业前期已进行的信息化、数字化所产生的影响。实际上,面临互联网技术、数字技术和人工智能技术等技术冲击时,由于劳动要素投入调整过程会产生雇佣成本、解雇成本等调整成本,所以当期劳动力成本不仅受当期因素的影响,还由期初劳动力成本决定^[3]。此外,企业数字化转型是一个长期、系统且缓慢的过程,表现出了信息化、数字化、智能化的阶段性特征^[12]。因此,智能化升级对劳动力成本的影响研究,应纳入一个动态分析框架进行研究。政府相关部门制定智能化发展规划与信息化、数字化战略也是一脉相承的。所以,在研究智能化的同时也应考虑前期信息化、数字化的影响。鉴于此,本文利用2007—2023年中国A股上市公司数据,通过文本分析法构造了一个反映企业由信息化、数字化向智能化升级的动态转变指标,深入探讨了企业智能化升级对劳动力成本的动态影响。

与已有研究相比,本文的边际贡献可能体现在以下三个方面:第一,在研究内容上,本文区分出数字化转型样本,并直接聚焦相对于信息化、数字化的智能化升级,更为贴合我国数字经济发展的阶段性特征及企业数字化转型的现实特征。第二,在研究视角上,本文结合企业智能化升级的动态发展和劳动力成本的动态调整进行研究,更为有效地识别企业智能化升级对劳动力成本的动态影响,拓展了技术进步对劳动力需求动态影响的相关研究。第三,在应用价值上,本文为政府“降成本”宏观政策和企业智能化升级提供定量分析依据,为有效缓解企业劳动力成本上升压力和智能化升级规划的制定与实施提供了经验证据。

二、理论分析

根据国际劳工组织(ILO)定义,劳动力成本是指企业雇佣劳动力就业过程中产生的成本,包含工作报酬、奖金、福利、社会保险和住房公积金支出、职业培训费用等多个方面^②。劳动力需求是指在一定市场工资率下,企业所需要的某种既定质量的劳动力人数(或工时)。劳动力静态需求理论认为,劳动力成本由市场工资率与劳动力人数(或工时)的乘积,以及企业承担的社会保险费用所构成。而劳动力动态需求理论在考察劳动力成本时,是在静态理论基础上,考虑了劳动力调整成本和调整时滞对劳动力成本调整的影响^[13-14]。由于技术约束、市场波动和员工流动等因素,为适应投入要素调整冲击,劳动力需求向新均衡状态的移动过程中,会产生调整成本^[15],如招聘成本、解雇成本、培训成本,以及与生产力损失相关的一些难以核算的成本等^[3]。劳动力成本调整过程中,由于调整成本的存在会产生时滞性,并由此产生成本黏性。因此,应将劳动力成本调整纳入一个动态分析框架进行研究。

智能化升级,是企业基于信息技术、数字化能力并聚合人工智能技术,改变了原有生产经营活动的发展战略^[16]。相对于信息化、数字化,智能化升级是企业数字化转型更高阶段的产物^[17]。经历了以“连接”互联网为特征的信息化阶段、以“数据”为特征的数字化阶段和以“智慧”为特征的智能化阶段^[12],企业数字化转型具有明显的阶段性特征。结合劳动力成本动态调整过程,本文认为在企业数字化转型前期,信息化和数字化将提升劳动力成本,进一步向智能化升级时,企业智能化升级可以显著降低劳动力成本,雇佣规模调整和人力资本结构调整是劳动力成本调整的重要原因,主要基于以下考虑:

一是,相较于智能化,信息化、数字化是企业数字化转型的低水平状态。企业会根据自身发展战略规划做出相适应的人才规划,对劳动力成本的动态影响,主要体现在以下几个方面:第一,劳动力动态需求理论认为,新技术引用初始,企业对已有员工在职培训的成本,要低于重新雇佣劳动力产生的成本^[3],因此,企业会优先选择安排员工进行在职培训。培训费用、培训期间雇员产出的减少等调整成本的增加,会引起劳动力成本向上调整。第二,根据技能偏向性技术变迁理论,企业信息化、数字化的发展显著增加了对高技能劳动力的需求。根据该理论,技术进步偏向于增加对高技能劳动力的需求,因为新技术通常需要更高的技能和专业知识来操作和管理。为了满足信息化和数字化转型的需求,企业需要雇佣更多具备相关技能的劳动力,导致高技能劳动力市场竞争加剧,推高工资水平和总体劳动力成本。此外,信息化和数字化的快速发展要求企业不断更新技术和流

程,对劳动力的技能要求也不断变化。这使得企业必须进行频繁的劳动力调整,从而进一步增加了劳动力成本。第三,随着企业信息化、数字化深度的增加,原有员工的人力资本积累,已经无法满足企业对大量高技能人才的需求。此时,企业对原有员工培训的成本,要远高于在劳动力市场中重新雇佣的成本。因此,企业会根据战略的实施程度,在劳动力市场选择与自身深化转型相匹配的高技能劳动力^[18],从而使得劳动力成本向上调整。第四,企业可通过信息化、数字化手段充分提高管理效率,降低管理费用^[19],如在员工培训方面,员工可通过互联网接入随时随地进行培训,节约差旅费用,从而降低培训成本等调整成本,从而节约了部分劳动力成本。但整体上,由于对高技能人才的倍增需求,雇佣规模扩大,会使得劳动力成本向上调整的幅度要高于其向下调整的幅度。由此可以推断,企业信息化、数字化会提高劳动力成本。

二是,智能化是企业数字化转型的高水平状态。随着技术要素的不断积累,曾经稀缺且昂贵的资本要素逐渐变得相对丰裕且廉价。根据经典经济学理论可知,当一种要素的价格相对于另一种要素价格改变时,企业会倾向于选择使用那些相对廉价的要素,因而存在资本或技术要素替代劳动力要素的可能性。上述变化对劳动力成本的动态影响主要体现在以下几个方面:第一,企业在前期信息化、数字化阶段对原有员工的培训起到了“筛选”作用。在培训中得到异质性人力资本信息,使得企业在向智能化升级时,可根据员工人力资本特征,迅速将原有员工调整至相应岗位上。这将大幅节约重新雇佣劳动力就业过程中的搜寻成本、匹配成本、雇佣成本等调整成本^[3],从而使得劳动力成本向下调整。第二,智能化阶段,人工智能、机器人等技术应用形成的常规任务岗位替代效应和非常规任务岗位创造效应,将会导致中技能劳动力就业份额的不断下降,雇佣规模缩小^[20-21]。且因企业信息化、数字化时已经招聘了大批高技能人才,高技能劳动力大幅提升劳动力成本的作用可能也将不再显著。因此,机器换人的替代效应,叠加前期高技能人才的积累,使得劳动力成本向下调整幅度将高于其向上调整幅度,从而降低劳动力成本。由此可以推断,企业智能化升级能够降低劳动力成本。

三、研究设计

(一) 样本选择与数据来源

本文讨论的劳动力成本是采用企业财务报表附注中披露的“应付职工薪酬”的本期减少额来衡量。鉴于我国上市公司“应付职工薪酬”信息从2007年开始披露得相对完整,故选取2007—2023年沪深两市A股上市公司作为研究样本,并对该数据进行如下处理:①剔除应付职工薪酬本期减少额小于0的样本;②剔除主要变量缺失的上市公司;③为排除异常值干扰,对连续变量进行了上下1%的缩尾处理。本文数据主要来源于国泰安数据库(CSMAR)和万得数据库(Wind)。

(二) 变量定义

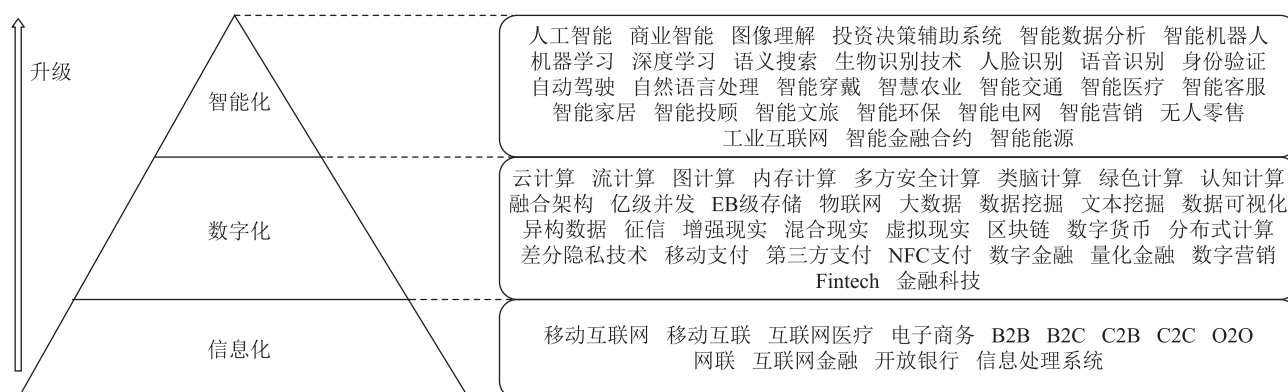
1. 被解释变量

劳动力成本(*Laborcost*),采用企业财务报表附注中披露“应付职工薪酬”本期减少额的自然对数来衡量。“应付职工薪酬”为负债类科目,本期减少额核算的是本期实际支付金额。根据《企业会计准则第9号—职工薪酬》,“应付职工薪酬”核算“工资、奖金、津贴、补贴”“职工福利”“社会保险费”“住房公积金”“工会经费”“职工教育经费”“解除职工劳动关系补偿”“非货币性福利”“其他与获得职工提供的服务相关的支出”等各项企业劳动力成本。该会计科目核算内容包含可核算的调整成本,与劳动力动态需求理论中定义的劳动力成本概念基本吻合。

2. 解释变量

企业智能化升级(*Dig*),采用智能化词频数与信息化和数字化加总词频数之比来衡量。在借鉴吴非等^[22]研究基础上,本文根据中国数字经济研究数据库(China Digital Economy Research Database)^①提供的数字化转型相关词频,创新性地分类归集信息化、数字化和智能化阶段的关键词频,构建企业智能化升级的词图谱,如图1所示。

① 中国数字经济研究数据库,简称DE数据库或数字经济研究数据库,来源于CSMAR数据库,是根据人工智能技术、区块链技术、云计算技术、大数据技术和数字技术应用5个层面构建数字化转型词谱图,用于促进中国数字经济高质量发展的实证研究。



EB级存储是指 exabyte storage; NFC支付是指 near field communication payment; B2B是指 business to business; B2C是指 business to consumer; C2B是指 consumer to business; C2C是指 consumer to consumer; O2O是指 online to offline

图1 中国上市公司智能化升级路径

本文认为,智能化升级是指企业根据数字化转型的历史发展和逻辑序列,分别以信息化、数字化和智能化为主的渐进式演变,其中:

(1)信息化是指企业利用计算机技术、网络技术等实现企业内外部信息的互联互通与交易模式的创新,从而降低成本、提高连接效率。信息化为企业智能化升级构建了内在基础结构。但信息化在解决企业局部效率问题的同时也产生新的问题:系统间彼此隔离,数据形成信息孤岛。

(2)数字化是指企业利用数字技术和先进分析手段获取市场竞争力、提高经济效益,是信息化的广泛深入应用阶段。其主要包括数据应用、技术应用两个方面:一是从收集、分析数据到预测、经营数据的延伸,形成数据集成与运算分析系统;二是数字化应用的拓展,如移动支付、数字货币等新交易模式的兴起。相较于以信息化为主的阶段,数字化一方面解决了信息化建设过程中,信息系统之间的信息孤岛问题,另一方面将利用数字技术创新传统电子交易模式。

(3)智能化是指企业基于信息化与数字化技术,聚合人工智能技术,使得生产设备具有思维与判断、自适应学习和自主执行等功能,是数字化发展的深层阶段。相较于以信息化、数字化为主的阶段,智能化最大的区别之处在于:机器设备的自主意识较大幅度地提升了企业在生产、经营、分析、决策等各个环节中的工作效率。

现有文献关于企业数字化转型的研究,衡量了互联网、数字技术、人工智能等技术的应用数量与应用程度,但智能化是相对于信息化、数字化的升级。国家相关部门制定智能化发展规划与信息化、数字化战略是一脉相承的。因此,智能化升级是根据企业数字化转型的历史发展和逻辑序列,从低水平状态向高水平状态顺次演进的动态过程。本文采用如式(1)所示的方式测度智能化升级^②。

$$\text{智能化升级} = \frac{\frac{\text{智能化词频数}}{\sum (\text{信息化} + \text{数字化} + \text{数智化}) \times \text{词频数}}}{\frac{(\text{信息化} + \text{数字化}) \text{词频数}}{\sum (\text{信息化} + \text{数字化} + \text{数智化}) \times \text{词频数}}} = \frac{\text{智能化词频数}}{(\text{信息化} + \text{数字化}) \times \text{词频数}} \quad (1)$$

此时, $Dig=0$ 时有两种情况:一是企业未进行数字化转型时,即信息化、数字化与智能化词频之和等于0;二是企业未进行智能化升级时,即智能化词频等于0,信息化与数字化词频之和大于0。此时,解释变量为信息化与数字化的词频之和,用于考察智能化升级前,信息化和数字化对劳动力成本的影响。图2展示了

② 对于新兴企业中可能存在年报中未提及信息化、数字化词频(即信息化与数字化词频之和为0),直接出现智能化词频的企业共有2198个,约占本文总样本43556个企业的5.04%,所占比重较低。考虑到若信息化与数字化词频之和为0时,分母没有意义,故假定此种情况下信息化与数字化词频之和等于1,即信息化或者数字化相关词频至少出现1次。这与企业数字化转型的现实特征也是相符的。

2007—2023 年我国沪深两市 A 股上市公司信息化、数字化、智能化的累计百分比图。如图 2 所示,2007 年三者的比例为 81.7:8.2:9.1,2023 年为 21.3:43.7:35.1。企业数字化、智能化的比例呈逐年上升趋势,这表明了在样本考察期内,国内企业较多处于以数字化为主阶段,而且还有相当部分的企业处于以信息化为主阶段,这符合我国企业数字化转型的现实表现。

3. 控制变量

本文控制了以下可能影响劳动力成本的变量:①经济发展水平(*GDP*)。已有研究发现,不同经济发展阶段对劳动力成本的影响存在差异^[23]。借鉴该研究,使用地区生产总值指数表示经济发展水平。为消除价格因素的影响,将其调整为以 2007 年为基期的不变价格数据。②偿债能力(*CR*)。该变量反映的是企业偿还到期债务的能力。一般认为偿债能力较强的企业,其员工薪酬待遇较高,劳动力成本也相应较高。本文使用流动比率来衡量。③营运能力(*IT*)。该变量反映的是企业经营运行能力,揭示了企业资金运营周转的情况。通常营运能力较高的企业,其员工薪酬待遇较高,劳动力成本也相应较高。本文使用存货周转率来衡量。④盈利能力(*ROE*)。该变量反映的是企业在一定时期内赚取利润的能力。一般而言,盈利能力较高的企业,其员工薪酬待遇较高,劳动力成本也相应较高。本文使用净资产收益率来衡量。⑤发展能力(*Growth*)。该变量反映的是企业通过自身生产经营活动,不断扩大积累而形成的发展潜能。理论上,较高的发展潜能将会对劳动力成本产生影响。本文使用主营业务收入增长率来衡量。⑥股权性质(*SOE*)。已有研究认为,相较于民营企业,国有企业有着不同的资源禀赋、追求目标与约束条件^[24],因此,国有企业对劳动要素的投入较为稳定。这将使得国有企业劳动力成本的调整成本要高于民营企业,从而对劳动力成本产生影响^[25]。⑦股权制衡度(*Balance*)。该变量反映的是企业股权结构的平衡度。已有研究发现,提高股权制衡度将有效提升员工工资^[26],从而劳动力成本也会相应提升。本文使用第二至五大股东持股比例与第一大股东持股比例之比来衡量。具体的变量定义及计算方法见表 1。

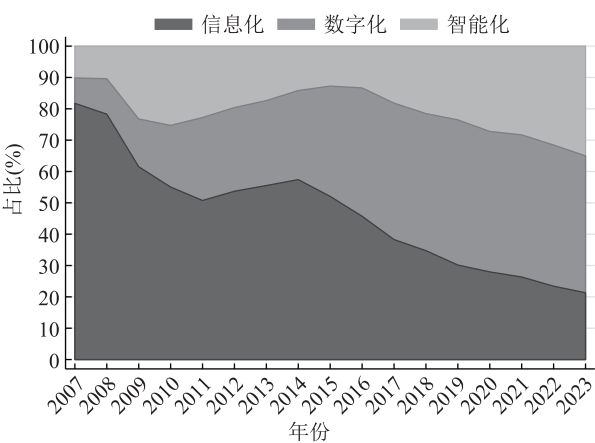


图 2 2007—2023 年我国沪深两市 A 股上市公司智能化升级变化趋势图

表 1 主要变量定义表

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	劳动力成本	<i>Laborcost</i>	$\ln(\text{应付职工薪酬本期减少额})$
解释变量	信息化和数字化	<i>Pre_Dig</i>	(信息化+数字化)词频数
	智能化升级	<i>Dig</i>	智能化词频数/(信息化+数字化)词频数
控制变量	经济发展水平	<i>GDP</i>	各地区生产总值指数(以 2007 年为基期)
	偿债能力	<i>CR</i>	流动比率,流动资产/流动负债
	营运能力	<i>IT</i>	存货周转率,营业成本/平均存货余额
	盈利能力	<i>ROE</i>	净资产收益率,净利润/股东权益余额
	发展能力	<i>Growth</i>	主营业务收入增长率,(本期主营业务收入-上期主营业务收入)/上期主营业务收入 $\times 100\%$
	股权性质	<i>SOE</i>	是否国企
	股权制衡度	<i>Balance</i>	第二至五大股东持股比例/第一大股东持股比例

(三) 模型设定

1. 静态面板模型

由上文可知,智能化升级是指企业根据数字化转型的历史发展和逻辑序列,分别以信息化、数字化和智能化为主的渐进式演变。在未进行智能化升级时,为考察信息化和数字化(即数字化转型前期,即信息化和数字化阶段)对劳动力成本的影响,本文建立如式(2)所示的计量模型。

$$Laborcost_{it} = \beta_0 + \beta_1 Pre_Dig_{it} + \beta_2 X_{it} + \omega_i + \theta_t + \varepsilon_{it} \tag{2}$$

其中: $Laborcost_{it}$ 为企业 i 在 t 期的劳动力成本; Pre_Dig_{it} 为企业 i 在 t 期信息化和数字化水平; X_{it} 为模型中

控制变量的集合; ω_i 为个体固定效应; θ_t 为年份固定效应; ε_{it} 为随机扰动项; β 为待指系数。

进一步,为考察智能化对劳动力成本的影响,本文建立如式(3)所示的计量模型。

$$Laborcost_{it} = \beta_0 + \beta_1 Dig_{it} + \beta_2 X_{it} + \omega_i + \theta_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中: Dig_{it} 为企业*i*在*t*期智能化升级水平。

2. 动态面板模型

由劳动力动态需求理论可知,企业当期劳动力成本不仅受到当期外生因素的影响,还由期初劳动力成本决定^[3]。劳动力成本动态变化反映了在考虑劳动力调整成本和存在调整时滞的情况下,外部冲击发生后,劳动力成本向新均衡水平调整的过程。劳动力成本黏性之所以存在也是由于调整成本和调整时滞的存在。因而静态面板数据的估计结果可能存在偏误,本文引入被解释变量的滞后项,设定动态面板回归模型考察信息化和数字化对劳动力成本的动态影响:

$$Laborcost_{it} = \beta_0 + \beta_1 Laborcost_{it-1} + \beta_2 Pre_Dig_{it} + \beta_3 X_{it} + \omega_i + \theta_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

进一步,设定动态面板回归模型考察智能化升级对劳动力成本的动态影响:

$$Laborcost_{it} = \beta_0 + \beta_1 Laborcost_{it-1} + \beta_2 Dig_{it} + \beta_3 X_{it} + \omega_i + \theta_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中: $Laborcost_{it-1}$ 为滞后一期的企业劳动力成本。

四、实证结果分析

(一) 描述性统计

表2为依据全样本、是否进行数字化转型^③进行分组的描述性统计结果。从表2中可以看出:第一,企业进行数字化转型的劳动力成本均值高于全样本,也高于没有进行数字化转型的样本。这证实了本文分全样本和进行数字化转型样本,来探讨智能化升级对劳动力成本影响的现实性与必要性;同时研究企业数字化转型也应分阶段考虑信息化、数字化和智能化阶段的影响。第二,全样本中智能化升级均值仅为0.37,说明在样本考察期内,国内企业智能化升级程度较低;智能化升级样本中智能化升级均值为0.60,说明仍有较多企业停留在数字化转型的信息化和数字化阶段。根据《2023 中国企业数字化转型指数》报告,仅2%的受访企业通过打造数字核心能力重塑企业各项业务与职能,成为企业变革道路上的“重塑者”。企业数字化转型真正实现规模效益困难重重。这主要是由于在企业的业务、技术及生产经营模式转型中存在种种陷阱和障碍,形成“数字僵局”。综上所述,表明本文研究的样本具有代表性。

表2 主要变量描述性统计

变量符号	全样本			未数字化转型样本			数字化转型样本		
	样本量	均值	标准差	样本量	均值	标准差	样本量	均值	标准差
<i>Laborcost</i>	43556	19.23	1.35	17095	18.83	1.31	26461	19.49	1.31
<i>Pre_Dig</i>	43556	8.19	19.44	17095	0.00	0.00	26461	13.48	23.46
<i>Dig</i>	43556	0.37	1.02	17095	0.00	0.00	26461	0.60	1.25
<i>GDP</i>	43556	2.23	0.69	17095	1.92	0.68	26461	2.46	0.60
<i>CR</i>	43556	2.32	2.39	17095	2.23	2.50	26461	2.39	2.32
<i>IT</i>	43556	14.78	55.04	17095	10.96	41.09	26461	17.25	62.30
<i>ROE</i>	43556	0.04	0.19	17095	0.04	0.19	26461	0.04	0.19
<i>Growth</i>	43556	0.18	0.51	17095	0.19	0.55	26461	0.17	0.48
<i>SOE</i>	43556	0.38	0.49	17095	0.47	0.50	26461	0.33	0.47
<i>Balance</i>	43556	0.72	0.60	17095	0.64	0.58	26461	0.77	0.61

(二) 基准回归与模型选择

本文先运用静态面板模型的估计方法对模型(1)和模型(2)进行估计,固定效应模型的回归结果如表3

③ 根据前文定义,智能化升级是指企业数字化转型过程中分别以信息化、数字化和智能化为主的渐进式演变。故此处数字化转型样本是指信息化、数字化与智能化词频之和大于0的样本,未数字化转型是指信息化、数字化与智能化词频之和等于0的样本。

中(1)列、(2)列、(5)列和(6)列所示。全样本中,在数字化转型前期,信息化和数字化(*Pre_Dig*)对劳动力成本的影响显著为正,智能化升级(*Dig*)对劳动力成本的影响也显著为正。而对于已经进行数字化转型的样本,虽然在数字化转型前期,信息化和数字化(*Pre_Dig*)对劳动力成本的影响依然显著为正,但进一步深化数字化转型进行智能化,智能化升级(*Dig*)将对劳动力成本产生显著负向影响。

此外,根据前文分析,企业当期劳动力成本不仅会受到当期因素的影响,还由期初劳动力成本决定。因此,本文在静态模型的基础上,加入被解释变量的一阶滞后项,建立动态面板模型(3)和模型(4)进行估计。为了避免可能出现的内生性问题,本文使用系统 GMM 模型(SYS-GMM)对面板数据进行动态分析。诸多学者已从理论上证明了系统 GMM 模型可以提高估计效率,也指出当被解释变量的一阶滞后项系数小于 0.8 时,差分 GMM 模型的估计结果较好,而当系数大于 0.8 时,系统 GMM 模型的估计结果较好^[27]。

如表 3 的(3)列、(4)列、(7)列、(8)列所示,劳动力成本滞后项的系数估计值均显著为正,说明劳动力成本调整存在时滞性,也表明了研究劳动力成本调整相关问题时引入滞后项的必要性与合理性,这与经典劳动力动态需求理论一致。动态面板数据 *AR*(1)、*AR*(2) 检验的 *p* 值表明,随机误差项只存在一阶序列相关,不存在二阶序列相关,模型通过自相关检验。Sargan 检验的 *p* 值表明不存在工具变量过度识别问题。因而系统 GMM 模型的估计结果是可靠的。因此,本文主要以系统 GMM 模型的估计结果为准进行分析。

表 3 基准回归结果

变量	全样本				数字化转型样本			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	FE	FE	GMM	GMM	FE	FE	GMM	GMM
	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>
<i>L. Laborcost</i>			0.817 *** (0.011)	0.820 *** (0.014)			0.824 *** (0.016)	0.826 *** (0.015)
<i>Pre_Dig</i>	0.007 *** (0.000)		0.005 *** (0.002)		0.006 *** (0.000)		0.007 *** (0.001)	
<i>Dig</i>		0.011 *** (0.003)		0.362 *** (0.057)		-0.054 *** (0.001)		-0.085 *** (0.022)
<i>GDP</i>	0.231 ** (0.100)	0.422 ** (0.106)	0.121 *** (0.010)	0.118 *** (0.009)	0.057 *** (0.001)	0.198 *** (0.020)	0.032 *** (0.001)	0.011 *** (0.000)
<i>CR</i>	0.059 *** (0.002)	0.062 *** (0.002)	0.021 *** (0.002)	0.015 *** (0.003)	0.052 *** (0.002)	0.058 *** (0.002)	0.019 *** (0.003)	0.016 *** (0.003)
<i>IT</i>	0.021 * (0.011)	0.004 (0.020)	0.070 (0.040)	0.017 (0.020)	0.001 (0.001)	0.003 (0.007)	0.001 (0.001)	0.012 (0.040)
<i>ROE</i>	0.111 *** (0.014)	0.107 *** (0.014)	0.038 *** (0.014)	0.029 ** (0.013)	0.100 *** (0.016)	0.099 *** (0.016)	0.068 *** (0.018)	0.039 *** (0.015)
<i>Growth</i>	0.033 *** (0.005)	0.034 *** (0.005)	0.299 *** (0.013)	0.271 *** (0.012)	0.045 *** (0.006)	0.045 *** (0.006)	0.350 *** (0.014)	0.343 *** (0.014)
<i>SOE</i>	0.138 *** (0.015)	0.143 *** (0.015)	0.025 ** (0.012)	0.022 (0.011)	0.057 *** (0.019)	0.060 *** (0.019)	0.152 *** (0.018)	0.126 *** (0.015)
<i>Balance</i>	0.074 *** (0.008)	0.079 *** (0.008)	0.015 *** (0.005)	0.014 *** (0.005)	0.068 *** (0.009)	0.073 *** (0.010)	0.034 *** (0.007)	0.023 *** (0.005)
个体固定	是	是	是	是	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是	是	是	是	是
<i>AR</i> (1)			-16.96 *** [0.000]	-15.87 *** [0.000]			-11.44 *** [0.000]	-12.02 *** [0.001]
<i>AR</i> (2)			-0.97 [0.332]	-3.59 [0.103]			-2.02 [0.144]	-1.60 [0.110]
Sargan test			42.45 [0.152]	42.50 [0.364]			57.41 [0.136]	60.29 [0.121]
<i>N</i>	43556	43556	38757	38757	26461	26461	24223	24223

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著;() 内为稳健标准误,[] 内为 *p* 值。*AR*(1) 和 *AR*(2) 分别为扰动项一阶和二阶自相关检验(Arellano-Bond 检验),Sargan test 为工具变量过度识别检验。*L. Laborcost* 表示滞后一期的劳动力成本。

在数字化转型前期,信息化和数字化对劳动力成本影响的估计结果如表3的(3)列和(7)列所示:全样本中,信息化和数字化(*Pre_Dig*)对劳动力成本影响显著为正,对于已经进行数字化转型的样本,信息化和数字化(*Pre_Dig*)对劳动力成本影响也显著为正。这表明在数字化转型前期,信息化、数字化将会提升劳动力成本,与前文理论分析一致。

进一步深化企业数字化转型,进入智能化阶段,企业智能化升级(*Dig*)对劳动力成本动态影响的估计结果如表3的(4)列和(8)列所示:全样本中,智能化升级(*Dig*)对劳动力成本影响显著为正,对于已经进行数字化转型(*Dig*)的样本,智能化升级对劳动力成本影响显著为负。这表明对于已经进行数字化转型的企业,进一步向智能化升级,能够降低劳动力成本,与前文的理论分析一致。

与已有研究^[9-10]相比,本文识别出全样本中,有39.3%的企业没有进行信息化、数字化或智能化,因而,从总体上去判断智能化升级对劳动力成本的显著正向影响可能是有偏的。这将会影响企业深化数字化转型的决策。根据《2023 中国企业数字化转型指数》报告,仅有46%的受访企业将在人工智能和自动化领域增加投资。本文研究发现,对于已经进行数字化转型的企业,智能化升级有助于降低劳动力成本。本文的研究结论将有助于企业深刻理解数字化转型。

对于其他控制变量:无论是全样本还是数字化转型样本,地区经济发展水平对劳动力成本有显著正向影响。这可能是由于地区经济发展水平较高,工资水平也就较高,相应的劳动力成本也较高。企业偿债能力、盈利能力、发展能力等均对劳动力成本有显著正向影响。较强的偿债能力、盈利能力、发展能力意味着企业绩效较好。企业绩效对工资具有显著的正向影响,回归结果符合预期。国有企业对劳动力成本影响显著为正,这可能是由于国有企业承担部分社会职能,由此形成的成本费用构成异于非国有企业,主要表现为超额雇员、高社会保险支出等造成劳动力成本上升。股权制衡度对劳动力成本影响显著为正,其原因可能在于,较高的股权制衡度能够有效控制大股东对企业利益的侵蚀,从而保障员工绩效水平。这一实证结果与已有文献和理论逻辑保持一致。

(三) 稳健性检验

1. 替换被解释变量

本文从两个角度替换被解释变量进行稳健性检验,来缓解统计误差和样本选择偏误。检验结果如表4所示:Panel A 是替换被解释变量为现金流量表中“支付给职工以及为职工支付的现金”的自然对数,Panel B 是替换被解释变量为非货币型劳动成本“住房福利支出”的自然对数。尽管解释变量的估计系数有所变化,但变量系数符号与基准回归一致,且解释变量的显著性变化不大。由此证明基准回归结果稳健。

2. 替换解释变量

本文从两个角度替换解释变量进行稳健性检验:

一是,借鉴徐敏和姜勇^[28]研究中关于产业结构升级的测度方式,即从份额比例上的相对变化来刻画信息化、数字化和智能化在数量层面的演进过程^④。更换解释变量智能化升级的测度方式如式(6)所示。

$$Dig = \sum_{i=1}^3 x_i \times i, 1 \leq Dig \leq 3 \quad (6)$$

其中: x_i 分别为信息化、数字化、智能化词频数占三者词频数之和的比值^⑤。估计结果如表5的Panel A所示,智能化升级的变量系数符号和显著性无实质变化,证明基准回归结果稳健。

二是,更换解释变量为MDA文本内的智能化升级指标。上市公司年报里公布的“管理层讨论与分析”(MDA)一般位于年报的第四章,内容主要是管理层对过去一年公司业绩的评价,以及对重要事件、行业发展

④在徐敏和姜勇^[28]研究中产业结构升级水平 $= \sum_{i=1}^3 x_i \times i$, x_i 为第*i*产业的产值比重,*i*分别为第一、第二、第三产业。本文在此分别对智能化升级过程中的三个阶段进行赋值。其中:信息化=1,数字化=2,智能化=3。

⑤在数字化转型前期,当智能化词频=0时, $Pre_Dig = \sum_{i=1}^2 x_i \times i, 1 \leq Dig \leq 2$ 。

趋势和未来做出预测并加以分析。本文对 *MDA* 文本进行分析,并根据前文分析的信息化、数字化、智能化词谱图分类归集,构建新面板数据替换解释变量。估计结果如表 5 的 Panel B 所示。智能化升级的变量系数符号和显著性无实质变化,证明基准回归结果稳健。

表 4 稳健性检验回归结果:替换被解释变量

Panel A:现金流量表中变量				
变量	全样本		数字化转型样本	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>
<i>L. Laborcost</i>	0.842*** (0.013)	0.838*** (0.015)	0.836*** (0.017)	0.850*** (0.017)
<i>Pre_Dig</i>	0.008*** (0.002)		0.007*** (0.001)	
<i>Dig</i>		0.402*** (0.060)		-0.094*** (0.024)
控制变量	是	是	是	是
个体固定	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是
<i>AR</i> (1)	-2.15** [0.031]	-2.49** [0.013]	-1.53*** [0.007]	-1.55*** [0.002]
<i>AR</i> (2)	1.27 [0.202]	0.86 [0.392]	0.77 [0.114]	0.82 [0.113]
Sargan test	38.25 [0.283]	45.60 [0.250]	51.04 [0.113]	48.54 [0.167]
<i>N</i>	38755	38755	24221	24221
Panel B:非货币型劳动力成本				
变量	全样本		数字化转型样本	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>
<i>L. Laborcost</i>	0.826*** (0.011)	0.819*** (0.014)	0.814*** (0.016)	0.829*** (0.015)
<i>Pre_Dig</i>	0.003*** (0.001)		0.007*** (0.001)	
<i>Dig</i>		0.352*** (0.058)		-0.095*** (0.022)
控制变量	是	是	是	是
个体固定	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是
<i>AR</i> (1)	-15.16*** [0.000]	-14.91*** [0.001]	-10.12*** [0.000]	-10.64*** [0.000]
<i>AR</i> (2)	-0.55 [0.186]	-3.15 [0.102]	-1.72 [0.153]	-1.34 [0.181]
Sargan test	54.42 [0.115]	42.83 [0.251]	54.40 [0.164]	59.80 [0.203]
<i>N</i>	38062	38062	24022	24022

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著;() 内为稳健标准误,[] 内为 *p* 值。*AR*(1) 和 *AR*(2) 分别为扰动项一阶和二阶自相关检验(Arellano-Bond 检验),Sargan test 为工具变量过度识别检验。

表 5 稳健性检验回归结果:替换解释变量

Panel A:重新构造智能化升级变量				
变量	全样本		数字化转型样本	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>
<i>L. Laborcost</i>	0.824*** (0.010)	0.807*** (0.013)	0.833*** (0.013)	0.838*** (0.013)
<i>Pre_Dig</i>	0.251*** (0.065)		0.046*** (0.007)	
<i>Dig</i>		0.359*** (0.043)		-0.032*** (0.005)
控制变量	是	是	是	是
个体固定	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是
<i>AR</i> (1)	-17.14*** [0.000]	-18.09*** [0.000]	-11.68*** [0.000]	-11.68*** [0.000]
<i>AR</i> (2)	-2.01 [0.145]	-3.70 [0.625]	-1.59 [0.111]	-1.59 [0.112]
Sargan test	34.30 [0.153]	51.94 [0.198]	62.92 [0.112]	63.04 [0.163]
<i>N</i>	38757	38757	24223	24223

续表

Panel B: 使用 MAD 文本构造智能化升级变量				
变量	全样本		数字化转型样本	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>
<i>L. Laborcost</i>	0.825 *** (0.012)	0.813 *** (0.016)	0.825 *** (0.018)	0.850 *** (0.019)
<i>Pre_Dig</i>	0.009 *** (0.002)		0.008 *** (0.001)	
<i>Dig</i>		0.342 *** (0.051)		-0.124 *** (0.034)
控制变量	是	是	是	是
个体固定	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是
<i>AR</i> (1)	-15.50 *** [0.000]	-12.96 *** [0.000]	-11.55 *** [0.001]	-11.46 *** [0.000]
<i>AR</i> (2)	1.38 [0.115]	2.56 [0.127]	1.98 [0.225]	1.77 [0.115]
Sargan test	52.08 [0.275]	54.11 [0.243]	36.72 [0.192]	32.34 [0.121]
<i>N</i>	38757	38757	24223	24223

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著;() 内为稳健标准误,[] 内为 *p* 值。*AR*(1) 和 *AR*(2) 分别为扰动项一阶和二阶自相关检验(Arellano-Bond 检验),Sargan test 为工具变量过度识别检验。

(四) 机制检验

理论上,当受到技术进步冲击时,企业会通过内部调整进行劳动力成本的自适应调整。根据前文的理论分析:在企业数字化转型的整个过程,即信息化和数字化、智能化升级主要是通过调整企业内部人力资本结构、企业雇佣规模等机制,从而调整相应的劳动力成本。参考江艇^[29]对中介效应的检验建议,本文选取与企业劳动力成本存在直接理论关联且符合经验常识的变量,即人力资本结构调整、雇佣规模调整作为中介变量。进一步,将分析的重点聚焦于企业智能化升级对中介变量的因果关系识别上。为此,构建如下面板模型⑥验证上述机制是否成立:

$$Med_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Pre_Dig_{it} + \gamma_2 X_{it} + \theta_t + \omega_i + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

$$Med_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Dig_{it} + \gamma_2 X_{it} + \theta_t + \omega_i + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

其中: Med_{it} 为中介变量; γ_1 为企业智能化升级对中介变量的影响效果。

1. 人力资本结构调整

为检验企业智能化升级对人力资本结构的影响,本文首先将硕士、博士、博士后人员所占比例定义为高技能劳动力(*High*)。为进一步为详细区分出中、低技能劳动力,借鉴 Acemoglu 和 Restrepo^[26],将办事人员及运输设备操作人员所占比例定义为中等技能劳动力(*Middle*);销售人员、服务人员和生产人员所占比例定义为低技能劳动力(*Low*)。检验结果如表 6 所示:Panel A 全样本中(1)列和 Panel B 数字化转型样本中(1)列信息化和数字化(*Pre_Dig*)的估计系数均显著为正,这说明在企业数字化转型前期,信息化和数字化通过提升高技能劳动力多占比例这一影响机制,使得劳动力成本上升。Panel A 全样本中(4)列智能化升级(*Dig*)的估计系数显著为正,而 Panel B 数字化转型样本中(4)列智能化升级(*Dig*)的估计系数不再显著,且 Panel B 数字化转型样本中(5)列智能化升级(*Dig*)的估计系数显著为负,这说明对于已经进行数字化转型的企业而言,进一步向智能化升级,能够降低中等技能劳动力所占比例控制劳动力成本上升。与前文的理论分析一致。

2. 雇佣规模调整

为检验企业智能化升级对雇佣规模的影响,本文使用对员工人数取自然对数构造了雇佣规模变量(*TotalLabor*),检验结果如表 7 所示。(1)列和(3)列信息化和数字化(*Pre_Dig*)的估计系数均显著为正,说明企业数字化转型前期,信息化和数字化通过提升雇佣规模这一影响机制,使得劳动力成本上升。(2)列智能化升级(*Dig*)的估计系数显著为正,(4)列智能化升级(*Dig*)的估计系数显著为负,这说明对于已经进行数字化转型的企业,进一步向智能化升级,能够降低雇佣规模控制劳动力成本上升。与前文的理论分析一致。

⑥ 本文分析的重点是劳动力成本动态调整会存在时滞性,因此机制分析部分,构建静态面板模型,用于检验解释变量对中介变量的影响。模型(5)用于检验企业处于数字化转型初期时,模型(6)用于检验企业处于智能化升级时。

表 6 机制检验：人力资本结构

Panel A:全样本						
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>High</i>	<i>Middle</i>	<i>Low</i>	<i>High</i>	<i>Middle</i>	<i>Low</i>
<i>Pre_Dig</i>	0.009*** (0.002)	0.003(0.002)	0.004(0.008)			
<i>Dig</i>				0.056*** (0.002)	0.005(0.012)	0.006(0.031)
控制变量	是	是	是	是	是	是
个体固定	是	是	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是	是	是
<i>N</i>	43556	43556	43556	43556	43556	43556
<i>R</i> ²	0.141	0.213	0.146	0.152	0.236	0.225
Panel B:数字化转型样本						
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>High</i>	<i>Middle</i>	<i>Low</i>	<i>High</i>	<i>Middle</i>	<i>Low</i>
<i>Pre_Dig</i>	0.108*** (0.000)	0.011(0.008)	0.001(0.001)			
<i>Dig</i>				0.012(0.008)	-0.091*** (0.021)	-0.005(0.004)
控制变量	是	是	是	是	是	是
个体固定	是	是	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是	是	是
<i>N</i>	26461	26461	26461	26461	26461	26461
<i>R</i> ²	0.134	0.245	0.152	0.228	0.272	0.233

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10%水平上显著；() 内为稳健标准误。

表 7 机制检验：雇佣规模调整

变量	全样本		数字化转型样本	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>TotalLabor</i>	<i>TotalLabor</i>	<i>TotalLabor</i>	<i>TotalLabor</i>
<i>Pre_Dig</i>	0.005*** (0.000)		0.004*** (0.000)	
<i>Dig</i>		0.010** (0.005)		-0.022*** (0.003)
控制变量	是	是	是	是
个体固定	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是
<i>N</i>	43556	43556	26461	26461
<i>R</i> ²	0.148	0.141	0.150	0.136

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10%水平上显著；() 内为稳健标准误。

五、异质性分析

(一) 基于调整成本的异质性分析

由于我国独特的经济体制,相较于民营企业,国有企业有着不同的资源禀赋、追求目标与约束条件^[24],其在人力资源管理方面与民营企业也存在一定差异。具体表现在,国有企业不以经济效益为唯一目标,承担着部分的社会职能与政治目标,其对劳动要素投入较为稳定,而民营企业基本依照市场经济的规律来投入劳动要素。这将使得国有企业劳动力要素投入的调整成本要显著高于民营企业^[25],从而影响到劳动力成本。如表 8 所示,相对较高调整成本组,在较低调整成本组中,企业智能化升级降低劳动力成本的作用更为显著。

(二) 基于企业生命周期的异质性分析

数字化转型作为一项重要的公司战略决策,需要根据自身经营情况制定策略。根据企业生命周期理论,数字化转型对企业绩效的影响,在生命周期的不同阶段存在显著的差异^[30-31]。基准回归中已表明企业绩效与劳动力成本的显著性关系。因此,本文进一步考察,生命周期的不同阶段,企业智能化升级对劳动力成本动态影响的差异性。借鉴已有文献中的现金流模式法^[32],将样本企业的生命周期划分为成长期、成熟期和衰退期三个阶段。现金流模式法一般通过企业经营、投资、筹资三类活动产生现金流净额的正负组合,来反映生命周期不同阶段的经营风险、盈利能力和增长速度等特征,具有较强的可操作性和客观性^[32]。

表 8 基于调整成本的异质性分析

Panel A:高调整成本组				
变量	全样本		数字化转型样本	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>
<i>L. Laborcost</i>	0. 832 *** (0. 016)	0. 822 *** (0. 015)	0. 817 *** (0. 022)	0. 856 *** (0. 018)
<i>Pre_Dig</i>	0. 004 ** (0. 002)		0. 005 *** (0. 001)	
<i>Dig</i>		0. 092 * (0. 052)		0. 003 (0. 024)
控制变量	是	是	是	是
个体固定	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是
<i>AR</i> (1)	-9. 60 *** [0. 000]	-9. 71 *** [0. 003]	-5. 49 *** [0. 000]	-5. 53 *** [0. 000]
<i>AR</i> (2)	1. 27[0. 144]	0. 90[0. 169]	1. 77[0. 106]	1. 66[0. 100]
Sargan test	49. 09[0. 153]	48. 03[0. 180]	34. 85[0. 327]	42. 40[0. 368]
<i>N</i>	15376	15376	8348	8348

Panel B:低调整成本组				
变量	全样本		数字化转型样本	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>
<i>L. Laborcost</i>	0. 853 *** (0. 014)	0. 831 *** (0. 016)	0. 837 *** (0. 021)	0. 838 *** (0. 018)
<i>Pre_Dig</i>	0. 004 ** (0. 002)		-0. 011 (0. 012)	
<i>Dig</i>		0. 285 *** (0. 057)		-0. 110 *** (0. 028)
控制变量	是	是	是	是
个体固定	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是
<i>AR</i> (1)	-15. 26 *** [0. 000]	-14. 61 *** [0. 000]	-10. 81 *** [0. 000]	-12. 01 *** [0. 000]
<i>AR</i> (2)	1. 43[0. 154]	3. 00[0. 123]	2. 60[0. 109]	2. 00[0. 245]
Sargan test	36. 95[0. 134]	43. 37[0. 230]	37. 09[0. 102]	43. 35[0. 330]
<i>N</i>	23381	23381	15875	15875

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平上显著；() 内为稳健标准误，[] 内为 *p* 值。*AR*(1) 和 *AR*(2) 分别为扰动项一阶和二阶自相关检验(Arellano-Bond 检验)，Sargan test 为工具变量过度识别检验。

表 9 企业生命周期的划分

现金流净额	成长期		成熟期	衰退期				
	初创期	增长期	成熟期	衰退期	衰退期	衰退期	淘汰期	淘汰期
经营现金流	-	+	+	-	+	+	-	-
投资现金流	-	-	-	-	+	+	+	-
筹资现金流	+	+	-	-	+	-	+	-

注：+表示现金流净额为正，-表示现金流金额为负。

由表 10 可知,智能化升级降低劳动力成本的作用,在企业处于成长期和衰退期时显著,而在企业处于成熟期时不显著。这可能是因为按照企业生命周期理论:当企业处于成长期时,属于规模成长和学习曲线的初级阶段,此时企业生产效率较低,劳动力成本较高,智能化升级能够带来生产效率的提升,从而降低劳动力成本。当企业处于成熟期时,随着投资增加与规模扩张,企业已逐步实现规模经济,达到学习曲线的成熟期。此时,虽然生产率达到最高峰,但其创新模式存在明显的路径依赖现象。企业内部组织结构僵化,运营以稳妥为主。智能化升级随着企业运营逐步趋向保守,而没有发挥应有的作用。当处于企业衰退期时,无论是在全样本中,还是在智能化升级样本中,智能化升级降低劳动力成本的作用均显著,这表明随着生产设备的老化落后,生产、组织与管理方式的落伍,企业的生产效率处于下降阶段,企业通过智能化升级能够发现新的经营增长点,重塑竞争优势。这将提高企业的生产效率,降低劳动力成本。

六、研究结论与启示

企业智能化升级对劳动力成本调整产生重要影响,关乎我国世界一流企业的培育,也关乎企业的高质量发展。本文以 2007—2023 年中国 A 股上市公司企业为样本,区分出全样本组和数字化转型样本组,研究

表 10 基于企业生命周期的异质性分析

Panel A:成长期				
变量	全样本		数字化转型样本	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>
<i>L. Laborcost</i>	0.829 ^{***} (0.017)	0.815 ^{***} (0.012)	0.830 ^{***} (0.016)	0.874 ^{***} (0.018)
<i>Pre_Dig</i>	0.017 ^{***} (0.002)		0.004 ^{***} (0.001)	
<i>Dig</i>		0.089 ^{***} (0.032)		-0.178 ^{***} (0.016)
控制变量	是	是	是	是
个体固定	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是
<i>AR</i> (1)	-4.39 ^{***} [0.000]	-4.15 ^{***} [0.000]	-4.82 ^{***} [0.002]	-4.71 ^{***} [0.000]
<i>AR</i> (2)	0.52[0.124]	0.65[0.166]	1.58[0.139]	1.65[0.157]
Sargan test	32.45[0.164]	12.13[0.176]	64.97[0.219]	53.35[0.153]
<i>N</i>	14346	14346	9322	9322
Panel B:成熟期				
变量	全样本		数字化转型样本	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>
<i>L. Laborcost</i>	0.864 ^{***} (0.016)	0.812 ^{***} (0.018)	0.879 ^{***} (0.019)	0.839 ^{***} (0.014)
<i>Pre_Dig</i>	0.004 ^{**} (0.002)		0.002 ^{**} (0.001)	
<i>Dig</i>		0.078(0.064)		-0.127(0.083)
控制变量	是	是	是	是
个体固定	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是
<i>AR</i> (1)	-3.26 ^{***} [0.000]	-2.35 ^{***} [0.003]	-4.69 ^{***} [0.000]	-5.36 ^{***} [0.000]
<i>AR</i> (2)	1.36[0.125]	1.32[0.011]	1.96[0.155]	1.63[0.144]
Sargan test	10.15[0.169]	8.65[0.163]	7.82[0.164]	8.17[0.143]
<i>N</i>	12095	12095	7852	7852
Panel C:衰退期				
变量	全样本		数字化转型样本	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>	<i>Laborcost</i>
<i>L. Laborcost</i>	0.848 ^{***} (0.019)	0.812 ^{***} (0.018)	0.879 ^{***} (0.019)	0.839 ^{***} (0.014)
<i>Pre_Dig</i>	0.004 ^{**} (0.002)		0.002 ^{**} (0.001)	
<i>Dig</i>		-0.107 ^{***} (0.024)		-0.115 ^{***} (0.013)
控制变量	是	是	是	是
个体固定	是	是	是	是
时间固定	是	是	是	是
<i>AR</i> (1)	-6.79 ^{***} [0.001]	-5.82 ^{***} [0.000]	-9.73 ^{***} [0.001]	-8.63 ^{***} [0.000]
<i>AR</i> (2)	2.52[0.113]	3.21[0.158]	3.25[0.161]	2.62[0.159]
Sargan test	7.82[0.165]	8.25[0.121]	13.52[0.116]	14.68[0.198]
<i>N</i>	7091	7091	4971	4971

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10%水平上显著；() 内为稳健标准误，[] 内为 *p* 值。*AR*(1)和*AR*(2)分别为扰动项一阶和二阶自相关检验(Arellano-Bond 检验)，Sargan test 为工具变量过度识别检验。

企业智能化升级对劳动力成本的动态影响,实证发现:①在数字化转型前期,信息化和数字化将提升劳动力成本,进一步向智能化升级时,企业智能化升级可以显著降低劳动力成本。研究结论在进行一系列稳健性检验后依然成立,表明企业选择智能化升级,可缓解劳动力成本上升压力。②机制分析发现,人力资本结构调整、雇佣规模调整是企业智能化升级影响劳动力成本动态调整的重要原因。在数字化转型前期,企业信息化和数字化通过促进对高技能劳动力的需求和扩大雇佣规模提升了劳动力成本,进一步向智能化升级时,企业智能化升级通过降低中等技能劳动力比例和缩减雇佣规模可以显著降低劳动力成本。③异质性分析发现,对于民营企业、处于成长期与衰退期的企业,企业智能化升级降低劳动力成本的作用更为显著。

基于上述研究结论,本文得出如下政策启示:

第一,加速和深化企业智能化升级,跨越信息化、数字化的“阵痛”期。由于企业的业务、技术及生产经营模式转型中存在种种陷阱和障碍形成的“数字僵局”,是制约智能化升级的主要原因。在本文使用的我国上市公司样本中,有39.3%的企业没有进行信息化、数字化或智能化。政府部门应围绕企业智能化升级的需要,在继续加强数字公共产品供给,大力发展新基建的基础上,加强人工智能技术与产业的深度融合,促进企业的高质量发展。在经济发展模式与劳动供给态势的双重转变背景下,劳动力成本上升不可避免,缓解其上升趋势、降低其成本效率损失,则关乎企业的竞争优势与我国经济的可持续发展。

第二,结合自身经营情况在现有可调整的内容与范围内,探索劳动力成本的调整空间。依据成本属性,劳动力成本为变动成本,其变动情况需依据经营情况而定。企业在进行智能化升级时,需结合自身经营情况对劳动力成本支出进行合理控制,否则将会出现劳动力成本投入过多或投入不足等问题。在劳动力成本投入过多的情况下,超额雇员或超额薪酬形成超额劳动力成本,将降低企业智能化升级的成效。在劳动力成本投入不足的情况下,企业将缺乏劳动力资源进行价值创造。因此二者都将影响企业价值的创造,甚至影响企业的生存。面对智能化升级的趋势选择时,企业应结合自身情况调整劳动力成本,在现有可调整的内容与范围内,探索劳动力成本的调整空间,如探索新用工模式与劳动关系,将有助于企业的生存与发展。

第三,紧密联系数字化转型阶段性特征,培育符合职业岗位需求的劳动力。本文研究发现,智能化升级对不同技能劳动力的替代作用存在明显差异。因此,应加快调整职业教育、高等教育的专业结构,并进一步健全相关的技能培训与再就业政策,提高不同技能劳动者对数字化转型不同阶段的就业适应能力。面对新技术时代,企业通过智能化升级降低劳动力成本的现实选择,与新发展阶段“提高劳动报酬在初次分配中的比重”的发展愿景,两者之间的“冲突与博弈”,尽可能地培育符合职业岗位需求的劳动力,对劳动者的切身利益提升和企业的高质量发展都具有重要意义。

参考文献

- [1] PORTER M E. Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors[M]. New York: The Free Press, 1980.
- [2] 宁光杰,张雪凯. 劳动力流转与资本深化——当前中国企业机器替代劳动的新解释[J]. 中国工业经济, 2021(6): 42-60.
- [3] HAMERMESH D S. Labor demand[M]. Princeton: Princeton University Press, 1996.
- [4] ACEMOGLU D, RESTREPO P. The race between man and machine: Implications of technology for growth, factor shares, and employment[J]. American Economic Review, 2018, 108(6): 1488-1542.
- [5] FITZGERALD M, KRUSCHWITZ N, BONNET D, et al. Embracing digital technology: A new strategic imperative[J]. MIT Sloan Management Review, 2014, 55(2): 1.
- [6] 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.
- [7] AUTOR D H, KATZ L F, KEARNEY M S. The polarization of the US labor market[J]. American Economic Review, 2006, 96(2): 189-194.
- [8] 陈梦根,周元任. 数字化对企业人工成本的影响[J]. 中国人口科学, 2021(4): 45-60, 127.
- [9] 潘孝珍,许耿熙. 企业数字化转型的劳动力成本影响效应[J]. 人口与经济, 2023(1): 26-43.
- [10] 贺梅,王燕梅. 制造业企业数字化转型如何影响员工工资[J]. 财贸经济, 2023, 44(4): 123-139.
- [11] 王永钦,董雯. 机器人的兴起如何影响中国劳动力市场?——来自制造业上市公司的证据[J]. 经济研究, 2020, 55(10): 159-175.
- [12] 李雯轩,李晓华. 全球数字化转型的历程、趋势及中国的推进路径[J]. 经济学家, 2022(5): 36-47.
- [13] NICKELL S J. Dynamic models of labour demand[J]. Handbook of Labor Economics, 1986, 1: 473-522.
- [14] 孙睿君. 我国的动态劳动需求及就业保护制度的影响: 基于动态面板数据的研究[J]. 南开经济研究, 2010(1): 66-78.
- [15] CAHUC P, CARCILLO S, ZYLBERBERG A. Labor economics[M]. Massachusetts: MIT Press, 2014.
- [16] REIER FORRADELLAS R F, GARAY GALLASTEGUI L M. Digital transformation and artificial intelligence applied to business: Legal regulations, economic impact and perspective[J]. Laws, 2021, 10(3): 70.
- [17] 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, 37(11): 227-240, 14.
- [18] ACEMOGLU D, AUTOR D. Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings[J]. Hand-book of Labor Economics. Elsevier, 2011, 46(16082): 1043-1171.
- [19] 刘淑春,闫津臣,张思雪,等. 企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗[J]. 管理世界, 2021, 37(5): 170-190, 13.
- [20] 何小钢,刘明坤. 机器人、工作任务与就业极化效应——来自中国工业企业的证据[J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40(4): 52-71.
- [21] ACEMOGLU D, RESTREPO P. Robots and jobs: Evidence from US labor markets[J]. Journal of Political Economy, 2020, 128(6): 2188-2244.
- [22] 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.

- [23] 胡亚南, 尹文玺, 田茂再. 最低工资如何影响制造业劳动力成本? ——基于面板数据分位数处理效应模型的分析[J]. 数理统计与管理, 2023, 42(6): 951-963.
- [24] 武常岐, 钱婷, 张竹, 等. 中国国有企业管理研究的发展与演变[J]. 南开管理评论, 2019, 22(4): 69-79, 102.
- [25] 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, 38(12): 220-237.
- [26] ACEMOGLU D, RESTREPO P. Secular stagnation? The effect of aging on economic growth in the age of automation[J]. American Economic Review, 2017, 107(5): 174-179.
- [27] BOND S R. Dynamic panel data models: A guide to micro data methods and practice[J]. Portuguese Economic Journal, 2002, 1: 141-162.
- [28] 徐敏, 姜勇. 中国产业结构升级能缩小城乡消费差距吗?[J]. 数量经济技术经济研究, 2015, 32(3): 3-21.
- [29] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济, 2022(5): 100-120.
- [30] MILLER D, FRIESEN P H. A longitudinal study of the corporate life cycle[J]. Management Science, 1984, 30(10): 1161-1183.
- [31] 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, 43(10): 5-23.
- [32] 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, 55(6): 105-121.

The Dynamic Impact of Enterprise Intelligence Upgrade on Labor Costs

Liang Yashuang^{1,2}, Huang Xu³

(1. International Business School, Yunnan University of Finance and Economics, Kunming 650221, China;

2. School of Economics, Yunnan University, Kunming 650500, China;

3. School of Finance and Information, Ningbo University of Finance and Economics, Ningbo 315175, China)

Abstract: Effective adjustment of labor cost is a crucial factor for enterprises to build competitive advantages in the digital and intelligent era. Different from the research perspective of aggregating all digital transformation-related word frequencies, the panel data of A-share listed companies in Shanghai and Shenzhen from 2007 to 2023 in China was utilized. By constructing an index of the upgrade from informatization and digitalization to intelligentization in enterprise digital transformation, the dynamic impact and its mechanism of enterprise intelligent upgrade on labor cost were empirically examined. The results show that in the early stage of digital transformation, informatization and digitalization will increase labor cost. When further upgrading to intelligentization, enterprise intelligent upgrade can significantly reduce labor cost. The mechanism test shows that the adjustment of human capital structure and employment scale is an important reason for the dynamic adjustment of labor cost affected by enterprise intelligent upgrade. The heterogeneity analysis indicates that for private enterprises and those in the growth and decline stages, the effect of enterprise intelligent upgrade in reducing labor cost is more prominent. These offers policy inspiration for facilitating the intelligent upgrade of enterprises, alleviating the pressure from the rising labor costs, and realizing high-quality enterprise development.

Keywords: intelligent upgrading; labor costs; adjustment of human capital structure; employment scale adjustment