Published Online January 2024 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/pm https://doi.org/10.12677/pm.2024.141036

基于门槛模型分析的数字化转型对 资源错配的非线性影响研究

方玉翔, 高广阔

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2023年12月8日; 录用日期: 2023年12月27日; 发布日期: 2024年1月31日

摘要

随着数字科技的不断进步,数字化转型已成为产业发展、资源配置、经济高质量增长不可缺少的重要引 擎。本文基于中国除港澳台地区之外的2013~2020年31个省级面板数据,构建数字化转型,资源错配、 资本要素错配和劳动要素错配评价指标体系,创新性地将市场化进程、产业集聚同时纳入资源错配分析 框架,运用调节效应模型和门槛检验模型,检验了数字化转型对资源错配、资本要素错配和劳动要素错 配的影响,以及产业集聚和市场化进程在其中发挥的调节作用,并进一步探讨产业集聚在不同门槛下对 数字化转型产生的影响。结果表明,数字化转型对资源错配、资本要素错配和劳动要素错配均有显著缓 解作用,市场化进程和产业集聚能够加强这种缓解作用。门槛检验表明,在产业集聚较低时,数字化转 型可能加剧资源错配,当产业集聚到一定阈值后,数字化转型才能发挥其应有的抑制作用。研究结论对 数字化转型改善资源错配具有重要的参考价值。

关键词

数字化转型,资源错配,产业集聚,市场化进程,非线性效应

Nonlinear Effect of Digital Transformation on Resource Misallocation Based on **Threshold Model Analysis**

Yuxiang Fang, Guangkuo Gao

School of Management, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Dec. 8th, 2023; accepted: Dec. 27th, 2023; published: Jan. 31st, 2024

文章引用:方玉翔, 高广阔. 基于门槛模型分析的数字化转型对资源错配的非线性影响研究[J]. 理论数学, 2024, 14(1): 347-362, DOI: 10.12677/pm.2024.141036

Abstract

With the continuous progress of digital technology, digital transformation has become an indispensable and important engine for industrial development, resource allocation, and high-quality economic growth. Based on 31 provincial panel data from 2013 to 2020 in China except Hong Kong, Macao and Taiwan, this paper constructs an evaluation index system for digital transformation. resource misallocation, capital factor misallocation, and labor factor misallocation. It innovatively incorporates the marketization process and industrial agglomeration into the resource misallocation analysis framework at the same time. Using the adjustment effect model and the threshold test model, it examines the impact of digital transformation on resource misallocation, capital factor misallocation, and labor factor misallocation, as well as the moderating role played by industrial agglomeration and marketization processes, and further explores the impact of industrial agglomeration on digital transformation under different thresholds. The results show that digital transformation has a significant mitigating effect on resource misallocation, capital factor misallocation, and labor factor misallocation, and marketization process and industrial agglomeration can strengthen this mitigating effect. The threshold test shows that when industrial agglomeration is low, digital transformation may exacerbate resource misallocation. The research conclusions have important reference value for digital transformation to improve resource misallocation.

Keywords

Digital Transformation, Resource Misallocation, Industrial Agglomeration, Marketization Process, Nonlinear Effects

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0). http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/



Open Access

1. 引言

随着大数据、人工智能、5G等技术的发展,数字化已经融入到社会、经济、产业、文化等不同方面,数字化转型正在成为稳增长促转型的重要引擎。2022年,我国数字经济规模达 50.2万亿元,总量稳居世界第二,同比名义增长 10.3%,占国内生产总值比重提升至 41.5%。在《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035年远景目标纲要》中明确提出,数字经济正在成为建设数字中国,加快发展现代产业体系,巩固壮大实体经济根基的战略制高点。关于数字化转型,以往的研究主要围绕产业结构、全要素生产率等方面展开。卢福财等(2023)发现企业数字化转型可以提高企业的全要素能源效率,企业数字化转型通过提高专业化分工水平进一步促进了企业能源效率的提升[1]。罗瑾琏等(2023)实证检验了数字化转型对企业创新产出存在倒 U 型影响,且研发授权和人力资本结构在企业数字化转型和创新产出之间发挥倒 U 型中介作用[2]。涂磊等(2023)基于创新要素集聚的视角,发现数字化转型有助于制造业生产率提升,其中数字技术、数字交易和数字设施等维度的数字化转型是提升制造业生产率的关键[3]。Ning Jing 等(2022)发现数字经济可以显著促进制造企业的绿色技术创新,数字金融是主导特征。资源配置效率在数字经济与绿色技术创新之间起到了部分中介作用[4]。

资源错配是指资源有效配置的错位与偏离,包含劳动力错配、资本错配等。2020年国家政府发布的政策《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》中明确提出要引导要素向先进生产力集聚,

这份中央关于要素市场改革、资源错配的文件,对于实现要素从低端低效率向高端优质自由流动,提高 要素配置的动态性、科学性、多样性,改善资源错配现状具有重大意义。关于怎样改善资源错配的问题 也一直受到学界关注,王亚飞等(2023)发现交通及信息基础设施均在不同程度上矫正了中国的资本错配和 劳动力错配,且产业集聚以及要素市场化均发挥出正向调节作用[5]。孔庆恺等(2023)基于要素流动效应、 成本节约效应和创新效应视角发现两业融合能缓解物质资本错配和人力资本错配[6]。兰秀娟等(2022)论 证了城市群空间功能分工可以提高企业全要素生产率,改善企业资源的错配[7]。J.G. Bun 等(2022)发现在 荷兰资源配置不当会对总生产率产生巨大的负面影响,并且资本错配会随着时间的推移而加剧[8]。 Nguyen 等(2020)阐明了越南制造业的错配程度,以及错配和其他因素对企业进入或退出决策和市场份额 的影响[9]。但少有学者将数字化转型与资源错配相结合,李慧泉等(2023)实证检验了数字经济具有显著 空间效应,能够通过提高市场化程度、促进金融发展、提高对外开放度等途径改善资源错配[10];李香菊 等(2023)研究发现, 数字金融发展水平提升能够抑制资本要素错配程度, 要素市场分割会对资本要素错配 程度产生正向调节作用[11]。任曙明等(2023)发现大数据应用显著地改善了企业研发资本错配和研发人力 错配,并且通过知识流动效应和技术壁垒效应影响企业创新资源错配[12]。Lvu 等(2023)发现数字经济不 仅可以抑制当地资本错配,还可以抑制邻近的资本错配,且金融发展和人才集聚对数字经济与资本错配 的关系具有调节作用[13]。Y. Shen 等(2022)发现数字经济可以降低劳动力错配指数, 智能制造在缓解数 字经济劳动力错配的过程中发挥着掩蔽作用,而人工智能无法缓解劳动力错配,但可以加强数字经济的 矫正功能[14]。

由此,从数字化转型视角讨论资源错配具有重要的现实意义。那么,数字化转型能否成为改善资源 错配的关键选择?其作用的内部机制又是什么?在当前资源错配迎来战略机遇期的重要节点上,数字化 转型对资源错配的影响是否具有异质性?同时考虑到市场化进程与产业集聚对资源配置的影响,进一步 探究其在数字化转型改善资源错配中的作用机制,也是对数字化和资源错配相关问题的补充研究。由此, 区别于以往研究,本文可能的边际贡献有:

首先,从研究视角上来看,本文采用了 2013~2020 年中国省际面板数据,研究数字化转型对改善资源错配的影响,并创新地从市场化进程和产业聚集两个角度探讨数字化转型对改善资源错配的内部影响机制,扩展了数字化与资源错配领域的研究视角。

其次,从研究方法上来看,本文采用面板固定效应模型和调节效应,并以产业聚集作为门槛变量,使用门槛效应进一步分析在不同的产业集聚水平下数字化转型对改善资源错配升级的门槛特征,为产业集聚与资源错配相关研究提供理论支持和研究可信度。

最后,从研究意义来看,通过理论阐释与实证检验相结合,以此刻画数字化转型对改善资源错配整体和区域层面不同的影响,产业集聚和市场化进程发挥的调节作用,以及产业集聚不同程度产生的异质性,为经济高质量发展及改善资源配置效率和模式提供新思路。

2. 理论分析与研究假说

2.1. 数字化转型与资源错配、资本要素错配及劳动要素错配

数字化转型是一种以数字信息和数字建设为重点要素的新型发展方向,具有虚拟性,高附加性,高 渗透性,价值增值性等特点,是改善资源错配,资本要素错配以及劳动要素错配的重要途径。渗透性是 指数字化转型作为一种技术发展方式可以扩宽现代化经济体系的增长空间,将数据作为一种全新的,关 键的生产要素与传统生产要素相互融合并进行赋能和增效,将数字化与实体经济相互融合,并且广泛渗 透到生产、分配、交换与消费的所有环节,以此实现自我的更新迭代,从而减少资本要素配置扭曲。在 实际生产中,数字化带来了生产过程的大变革,通过信息完善,数据采集,精确匹配一系列手段全方位 深入了解消费者,生产者、生产机器等具备的可塑性,拓宽了资本要素的流通渠道,引导资本要素流向,对资本配置发挥正向作用,借此提升行业全环节,生产全过程的生产效率,缓解了资本要素配置的扭曲程度。劳动要素错配来源于劳动力不充分流动造成的缺乏劳动力或是劳动力溢出的情况。在数字化转型的浪潮下,就业形势正面临着分工多样化,就业灵活化,职业信息化等特点,将劳动的雇佣关系由相对单一固化向动态多样化转变,这也给予劳动者更多的选择与机遇,赋予数字化转型改善资源错配的潜在动力。一方面来说,数字化转型的发展本身开拓了创新型就业,数字化劳动力应运而生。另一方面,数字化发展也让劳动力的跨区域流动更加的迅速和便利。数字信息平台的完善,数字化转型的发展让信息市场更加透明化,引导劳动要素资源在地区间,行业间自由流动,让劳动者的人力资本、技能和应聘岗位的需要相匹配。所以数字化转型通过创造新型就业岗位,加速劳动流动等方面打破了传统劳动配置方式的桎梏,从而实现劳动的最优配置,重塑并改善劳动要素错配。

综上,提出理论假说 1: 数字化转型有助于改善资源错配,资本要素错配和劳动要素错配。

2.2. 市场化进程与产业集聚的调节作用

市场化程度衡量的是产品市场和要素市场的发育程度,体现的是市场经济代替计划经济的经济体制改革,刻画的是市场机制与政府干预的边界及关系,回应了在完全开放的市场中,以需求为直接导向,在中介组织发育和法制环境下,市场机制引导要素自由流动,交易和合理配置中所发挥的决定作用。市场化程度越高意味着产品市场和要素市场更完善,生产要素自由流动,交易与配置更高效,要素配置的信息不对称现象也会减少,一系列的道德风险,寻租现象等都会得到有效改善,进而实现资源的合理配置,改善资源错配。具体而言,一方面市场化的改革可以引导资源实现跨地区,跨行业,跨组织流动,从低效低附加值向高效高附加值流动,并不断提升流动的高度化与协调化,降低资源配置的扭曲程度,从而改善资源错配。另一方面,数字化转型与市场化进程的交互作用可以有效纠正资源错配。数字化转型通过加强市场要素之间的联系,通过其高渗透性采用融合的方式加速市场化,信息化,从技术,管理等方面打破传统的资源配置方式与要素市场的束缚,充分发挥市场化的机制作用,带动经济,劳动力,资本和技术的重塑与转型,优化资源在各行业,各部门,各地区的有效配置,为要素自由流动提供了良好的机制环境,从根本上改善资源错配,即市场化进程在数字化转型对资源错配的矫正作用中发挥出正向调节效应。

产业集聚是指在一个适定区域范围内,同一类型产业或有关联的配套产业相对集中的空间组织形式。产业集聚是产业发展和高效运行的重要动力,马歇尔针对产业集聚提出了"内部经济"和"外部经济",韦伯的区位集聚论,熊彼特的创新产业集聚论等都认为产业集聚可以通过知识溢出效应节约生产成本,释放技术进步效应提高生产率和劳动产出率。一方面,产业集聚为缓解资源错配提供了重要载体。生产要素的自由流动引导产业集聚逐步形成,两者具有高度的一致性,在数字化转型的理念下,以市场需求为导向的产业空间组织形式所带来的规模经济,范围经济有助于生产要素,数字信息等资源的合理配置,进而改善资源配置效率。另一方面,产业集聚可以与数字化转型有效结合,产业的数字化转型越成功,产业集聚程度越高,不仅能带来更有效的创新要素流动和劳动要素流动,在一定程度上降低资源配置过程中各类市场主体的物理成本,还缓解了信息交易成本和信息不对称现象。同时,数字化转型能打破产业集聚的固定地点限制,用融合的方式对产业集聚赋能和增效,为要素自由流动扩展了边界,真正实现要素,资本,技术,资源的跨地区、跨行业流动,为改善资源错配打造良好的基础条件,产生1+1>2的效果。所以产业集聚程度为数字化转型改善资源错配提供了强大支撑,即产业集聚在数字化转型对资源错配的矫正作用中发挥出正向调节效应。

综上,提出理论假说 2: 市场化进程及产业集聚在数字化转型改善资源错配过程中发挥出不同程度

的调节作用。

3. 模型构建与变量说明

3.1. 模型构建

根据理论分析,本文基于 2013~2020 年中国省级面板数据,首先研究数字化转型对改善资源错配的直接影响,依此构建面板基准模型(1)。调节效应模型是指被解释变量和解释变量的关系受到第三个变量即调节变量的影响;调节变量可以是定性的也可以是定量的;影响因变量和自变量之间关系的方向和强弱。为考察市场化进程及产业集聚在数字化转型改善资源错配这一过程中之间发挥的调节作用,在公式(1)的基础上引入市场化进程及产业集聚与数字化转型的交叉项,构建模型(2)(3),如下所示:

$$Pose_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Digital_{i,t} + \theta X_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t}$$
 (1)

$$Pose_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Digital_{i,t} + \beta_2 Digital_{i,t} \times mar_{i,t} + \beta_3 mar_{i,t} + \theta X_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t}$$
 (2)

$$Pose_{i,t} = \beta_4 + \beta_5 Digital_{i,t} + \beta_6 Digital_{i,t} \times agg_{i,t} + \beta_7 agg_{i,t} + \theta X_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t}$$
(3)

其中,i 表示省份,t 表示年份,Pose 为核心变量,表示资源错配,Posek 表示资本要素错配,Posel 表示 劳动要素错配;Digital 为核心解释变量,表示数字化转型。在调节效应模型中,mar 表示市场化进程,agg 表示产业集聚, β_2 和 β_7 分别市场化和产业集聚调节效应的大小。X 表示控制变量, μ_i 为地区个体效应; λ_i 为时间效应; ε_i ,为随机干扰项。

3.2. 变量说明

3.2.1. 被解释变量

本文被解释变量为资源错配,资源错配衡量的是一个地方实际资源配置水平与最优资源配置之间的差异,由于本文重点探究的是省份之间的资源错配差异,所以借鉴靳来群等(2018)的方法[15],选用两层架构研究省份间的错配问题。首先计算省级层面的资本错配指数($\tau_{K_{li}}$)和劳动力错配指数($\tau_{L_{li}}$),其计算公式如(4)式所示:

$$\tau_{K_{it}} = \frac{1}{\gamma_{K_{it}}} - 1, \ \tau_{L_{it}} = \frac{1}{\gamma_{L_{it}}} - 1 \tag{4}$$

其中 γ 为要素绝对扭曲系数,在本文中使用相对扭曲系数 γ 代替。而相对扭曲系数则需先参考白俊红、刘宇英等(2018)的研究[16],利用柯布道格拉斯生产函数来计算资本与劳动力产出弹性,其公式如下:

$$LnY_{it} = A + \alpha LnK_{it} + \beta LnL_{it} + u_{it}$$
(5)

其中,为消除价格因素影响,经济产出(Y)设定以 2013 年为基期进行平减处理;劳动力(L)投入采用各省市从业人员衡量;资本投入(K)为通过永续盘存法,以 2013 年为基期计算出各省份固定资产存量。

再根据(5)式利用 stata 进行回归计算出资本和劳动力要素的产出弹性(α 、 β),并将其带入式(6)求出劳动力价格相对扭曲系数($\gamma_{K_{tr}}$)与资本价格相对扭曲系数($\gamma_{L_{tr}}$)

$$\gamma_{K_{it}} = \left(\frac{K_{it}}{K}\right) / \left(\frac{s_i \alpha_i}{\alpha}\right), \ \gamma_{L_{it}} = \left(\frac{L_{it}}{L}\right) / \left(\frac{s_i \beta_i}{\beta}\right)$$
 (6)

其中, $s_i = \frac{p_i y_i}{Y}$ 表示不同地区产出占总产出的比重,而 $\alpha = \sum_i^N s_i \alpha_i$ 与 $\beta = \sum_i^N s_i \beta_i$ 分别表示加权的资本与劳动力贡献值;由于错配指数存在配置不足与配置过度两种情况,则最后对 $\tau_{K_{ll}}$ 与 $\tau_{l_{ll}}$ 采取绝对值处理,并进行加总,即可得到资源错配指数,如式(7) (8)所示。其中 PoseK 代表资本要素错配,PoseL 代表劳动

要素错配, Pose 代表资源错配指数。

$$PoseK = \left| \tau_{K_{it}} \right|, \ PoseL = \left| \tau_{L_{it}} \right|$$
 (7)

$$Pose = Posek + Posel$$
 (8)

3.2.2. 解释变量

从目前的研究层面来看,多数数字化转型研究主要聚集于企业层面,鲜有研究从宏观层面衡量省市的数字化转型。为建立相对完整客观的数字化转型评价体系,克服以往以 R&D 经费或发明专利数衡量的数字创新,基于数字化转型的基本内涵,本文借鉴涂磊等(2023)及陈堂等(2021)的思路[3] [17],构建数字化转型发展的评价指标,聚焦数字设施,数字发展环境,数字技术使用和数字化交易四种维度,并下设二级指标进行衡量,具体指标如表 1 所见。其中,数字基础设施包括移动通讯程度,网络基础设施等;数字发展环境包括专利申请数,信息服务业从业人数和规模以上工业企业 R&D 经费支出;数字技术使用体现企业数字化程度;数字化交易包括电信,软件,电子商务的交易程度等。熵值法是根据数据的离散程度来确定权重的方法。某项评价指标的差异越大,熵值越小,该指标所携带的信息越多,相应权重越大。在确定数字化转型指标构建体系后,采用极值法对各项指标数据作标准化处理,并使用熵值法进行权重测度。

Table 1. Industrial digitalization evaluation index system **麦 1.** 数字化转型评价指标体系

一级指标	一级指标 二级指标	
	光缆路线长度	+
	移动电话基站数	+
坐台	移动电话普及率	+
数字基础设施	互联网宽带接入端口数	+
	互联网普及率	+
	互联网宽带接入用户	+
	专利申请数	+
数字发展环境	信息服务业从业人数	+
	规模以上工业企业 R&D 经费支出	+
	企业使用计算机情况	+
	电子商务企业占比	+
数字技术使用	金融数字化程度	+
	有电子商务交易活动企业比重	+
	每百家企业拥有网站数	+
	电信业务量	+
数字化交易	软件业收入	+
数 于化义勿	规模以上工业企业 R&D 项目	+
	电子商务销售额	+

3.2.3. 控制变量

为了尽可能减少遗漏变量可能带来的估计偏差,保证结果的精确性与稳健性,本文参考现有文献并结合实际研究,选取了以下可能对资源错配产生影响的控制变量: 城镇化水平(urb)以年末城镇人口占常住人口的比重来测度; 经济发展水平(pergdp)以人均平减 GDP 来表示,并作对数化处理,对外开放程度(open)以货物进出口总额占 GDP 比重来衡量,产业结构升级(ind)用第一产业占 GDP 比重*1 与第二产业占 GDP 比重*2 与第三产业占 GDP 比重*3 之和来衡量。

3.2.4. 调节变量

在目前市场化的已有指标中,采用樊纲等(2011)构建的"中国市场化指数"指标,该指标由政府与市场关系、非国有经济发展、产品市场发育程度、要素市场发育程度、市场中介组织发育和法治环境五个维度所构建,最后综合得出市场化进程得分,可以较充分体现我国市场化进程的特点。

产业集聚借鉴刘军等(2017)的做法[18],采用各地区就业密度反映产业生产活动的集聚水平,即采用就业人员数(万人)与行政区划面积(平方公里)之比来衡量,并作标准化处理,避免异方差问题。

3.2.5. 数据来源

考虑到数据的可得性,本文将样本区间定位到2013~2020年,选取全国31个省份的数据,样本总量为248。数据主要来源于《中国统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》、《中国电子商务报告》以及各省统计年鉴等。变量的描述性统计如表2所示:

Table 2. Variable descriptive statistical analysis **表 2.** 变量描述性统计分析结果

Variable	N	Mean	p50	SD	Min	Max
Pose	248	0.597	0.490	0.451	0.0830	2.474
Posel	248	0.327	0.238	0.288	0.00600	1.588
Posek	248	0.270	0.189	0.252	0.00200	1.641
Digital	248	0.164	0.112	0.139	0.0220	0.864
urb	248	0.594	0.583	0.125	0.239	0.896
pergdp	248	9.305	9.168	0.464	8.647	10.76
open	248	0.247	0.136	0.266	0.00800	1.342
ind	248	1.926	1.943	0.166	1.320	2.245

4. 实证检验及结果分析

4.1. 基准模型检验

首先为了验证假设 1 数字化转型对改善资源错配的直接作用机制,采用双向固定模型对参数进行估计,表 3 报告了模型的基准回归结果。其中(1)(2)(3)列是在不加入控制变量的情况下,数字化转型对资源错配,资本要素错配与劳动要素错配的估计结果。结果显示,数字化转型系数在三种情况下都在 1%水平上显著为负,说明数字化转型对资源错配,资本要素错配与劳动要素错配均存在显著抑制作用,即数字化转型可以有效改善资源错配。列(4)(5)(6)分别是在加入控制变量后,数字化转型对资源错配,资本

要素错配与劳动要素错配的估计结果。结果显示,数字化转型的估计系数仍然显著为负,即数字化转型可以有效改善资源错配,资本要素错配与劳动要素错配,验证了H1。

Table 3. Benchmark analysis results 表 3. 基准模型回归分析结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Pose	Posek	Posel	Pose	Posek	Posel
Digital	-0.964***	-0.542***	-0.422***	-0.693***	-0.439**	-0.254**
	(0.185)	(0.189)	(0.103)	(0.192)	(0.180)	(0.113)
urb				-2.155 [*]	-3.348***	1.194
				(1.232)	(0.996)	(0.947)
pergdp				-0.200	-0.181	-0.019
				(0.156)	(0.127)	(0.083)
open				0.495***	0.308	0.187^*
				(0.186)	(0.187)	(0.103)
ind				-0.429*	-0.241	-0.188**
				(0.242)	(0.250)	(0.073)
_cons	0.755***	0.359***	0.396***	4.559**	4.403***	0.156
	(0.033)	(0.033)	(0.018)	(1.769)	(1.665)	(0.899)
N	248.000	248.000	248.000	248.000	248.000	248.000
r2	0.942	0.819	0.966	0.951	0.848	0.971
r2_a	0.932	0.786	0.960	0.941	0.817	0.966

Standard errors in parentheses p < 0.1, p < 0.05, p < 0.01.

4.2. 异质性分析

4.2.1. 地理位置差异

数字化转型依托于实体经济与产业的不断发展,在不同地理区位的省份其作用效果也会具有异质性。本文借鉴涂磊(2023)等[3],在基准回归的基础上将总样本按照"东中西"划分进行分样本回归,以考察数字化转型对资源错配影响的地区差异。估计结果如表 4 所示。

结果显示,东部地区的数字化转型对资源错配的估计系数显著为负,说明数字化转型可以有效缓解资源错配,而中部地及西部地区数字化转型的估计系数为正。原因可能在于,在地理位置较为优越的东部,数字化基础较完善,数字经济与产业发展都相较成熟,数字化转型可以完善产业链,催生新产业新模式,有效提升资源配置效率,所以数字化转型对改善资源错配的影响更大,而地理位置相较不足的中部与西部,发展速度相对缓慢,数字化转型带来的效应也相对较小,在基础设施与产业链条不够完善的基础上,同时面临数字化转型的成本过高,数字化发展所需人才,战略不足,导致数字化转型很难发挥其应有的改善作用。

Table 4. Impacts of regional differences on the results 表 4. 区域差异影响结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Pose	Е	M	W
Digital	-0.693***	-1.478***	0.047	0.709**
	(0.192)	(0.416)	(0.930)	(0.344)
urb	-2.155*	-1.043	-1.387	-2.501**
	(1.232)	(2.023)	(2.069)	(1.205)
pergdp	-0.200	-0.352	-0.096	-0.248^{*}
	(0.156)	(0.555)	(0.170)	(0.144)
open	0.495***	0.105	-1.943***	-0.146
	(0.186)	(0.370)	(0.554)	(0.192)
ind	-0.429^*	-1.681**	-0.348^*	0.234*
	(0.242)	(0.820)	(0.197)	(0.118)
_cons	4.559**	8.599	2.916	3.546**
	(1.769)	(5.391)	(1.935)	(1.377)
N	248.000	88.000	64.000	96.000
r2	0.951	0.957	0.923	0.951
r2_a	0.941	0.943	0.890	0.935

4.2.2. 资源错配方式差异

资源错配也存在不同的错配方式,本文借鉴王亚飞(2023)的做法[5],依据测算的资本要素错配与劳动要素错配的符号将总样本划分为"配置过度"和"配置不足"两个分样本,进一步测算数字化转型对配置过度与配置不足的影响是否存在异质性。结果如表 5 所示。

Table 5. Differential impacts of insufficient and excessive configuration 表 5. 配置不足与配置过度的差异化影响结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Posek < 0	Posek > 0	Posel < 0	Posel > 0
Digital	-0.495***	-2.408***	0.401**	-0.346**
	(0.173)	(0.715)	(0.179)	(0.159)
urb	0.104	0.727	0.218	2.596
	(0.495)	(2.646)	(0.503)	(2.094)
pergdp	-0.123**	0.255	-0.100	-0.017
	(0.055)	(0.380)	(0.083)	(0.132)
open	-0.081	-0.384	0.047	0.133
	(0.130)	(0.410)	(0.113)	(0.234)

续表				
ind	-0.188**	-2.251**	0.127**	-0.301
	(0.077)	(0.958)	(0.058)	(0.235)
_cons	1.301***	2.409	0.252	-0.595
	(0.492)	(4.144)	(0.759)	(2.028)
N	165.000	83.000	154.000	93.000
r2	0.930	0.877	0.962	0.972
r2_a	0.912	0.826	0.953	0.963

由表 5 结果显示,数字化转型对资本要素错配起到显著的矫正作用,表明数字化转型可以有效缓解 资本配置过度或资本配置不足问题,数字化的进一步发展有助于资本要素在区域内行业间的自由流动, 从配置过度的地区,行业向配置不足的地区,行业过度,从低质低附加值向优质高附加值流动,实现资 本资源配置的最佳利用。

同时数字化转型对劳动要素配置不足起到较显著的改善作用,但却对劳动要素配置过度起到反作用。 这可能是因为,在数字化发展较为完善的行业,区域会吸引到更多劳动力资源涌入,可以有效缓解劳动 要素配置不足,但却有可能导致劳动力配置过度,尤其是在高端劳动力不足的情况下,数字化转型很难 改善劳动力配置过度,需要高价值的引资,人才引进政策等,才能实现劳动力价值最大化,从根本上扭 转劳动力要素错配的问题。

4.3. 影响机制检验

4.3.1. 市场化进程的调节效应

为了验证假设 2,即市场化进程和产业集聚应该在数字化转型对资源错配的矫正作用中发挥出正向调节作用,基于模型(2)进行实证检验,结果如表 6 所示。

Table 6. Results of moderating effects 表 6. 调节效应模型回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Pose	Posek	Posel	Pose	Posek	Posel
Digital	0.161	0.470	-0.310	-0.477**	-0.369**	-0.108
	(0.462)	(0.288)	(0.228)	(0.214)	(0.183)	(0.123)
urb	-3.150***	-4.800***	1.650^{*}	-3.991***	-4.544***	0.553
	(0.876)	(1.297)	(0.973)	(0.907)	(1.405)	(0.432)
pergdp	-0.268**	-0.277**	0.009	-0.110	-0.140	0.030
	(0.131)	(0.138)	(0.082)	(0.125)	(0.125)	(0.081)
open	0.519***	0.355**	0.164	0.155	0.247	-0.092
	(0.172)	(0.171)	(0.101)	(0.183)	(0.178)	(0.078)
ind	-0.474***	-0.275	-0.198**	-0.360**	-0.220	-0.141***
	(0.182)	(0.243)	(0.081)	(0.174)	(0.241)	(0.046)

续表						
mar	0.009	0.031	-0.022*			
	(0.018)	(0.020)	(0.012)			
Dig*mar	-0.189**	-0.204***	0.015			
	(0.090)	(0.065)	(0.038)			
agg				-0.561***	0.150	-0.711**
				(0.204)	(0.264)	(0.319)
Dig*agg				-0.744***	-0.434**	-0.310
				(0.209)	(0.194)	(0.190)
_cons	5.684***	5.851***	-0.167	4.765***	4.719***	0.046
	(1.141)	(1.902)	(0.959)	(1.005)	(1.749)	(0.696)
N	248.000	248.000	248.000	248.000	248.000	248.000
r2	0.952	0.855	0.972	0.955	0.851	0.979
r2_a	0.942	0.824	0.966	0.946	0.819	0.975

由表 6 可以看出,列(1)与列(2)中的数字化转型与市场化进程的交互项系数均显著为负,说明加快市场化进程有助于发挥数字化转型对资源错配和资本要素错配的矫正作用,但交互项却对劳动要素错配却起到反向调节作用,原因可能是在市场化进程不断完善的过程中,存在障碍制约市场化流动,并且我国目前劳动力质量仍不高,缺乏与数字化发展相应的数字化劳动基础,大量劳动力无法与日益增长的数字经济相匹配,导致劳动力无法有效合理运用,从而市场化进程无法在数字化转型矫正劳动资源错配的过程中发挥应有的调节作用。以上结果也表明,要改善资源错配的现状,在不断发展数字化转型的同时也要保障资源配置从行政化转向市场化,加大市场化改革的强度,打破劳动资源的信息不对称,减少其交易成本,提升市场化水平并保证其高效化,以实现资源的最佳配置。

4.3.2. 产业集聚的调节效应

基于前文假设 2,理论上产业集聚应该在数字化转型对资源错配的矫正作用中发挥出正向调节作用。 为验证该假设,本文基于模型式(3)进行实证检验,检验结果如表 6 所示。从(4) (5)列中可以看出数字化 转型与产业集聚的交互项系数显著为负,(6)列中交互项也为负但并不显著,即产业集聚在数字化转型改 善资源错配,资本要素错配,劳动要素错配的过程中发挥了应有的矫正作用,但对劳动要素错配的调节 作用并不明显,可能是因为产业集聚的多样性不足,专业化程度过高,同时劳动要素配置存在滞后性, 产业集聚无法高效促进数字化转型对劳动资源错配的矫正作用。

4.3.3. 影响机制总结

市场化进程和产业集聚是推动数字化转型改善资源错配的两种不同但也相互关联的机制。

市场化进程是指通过市场机制来优化资源配置。在数字化转型中,市场化进程可以通过市场竞争、价格机制和供需平衡等途径,促使资源从低效或不适应数字化需求的领域流向高效或适应数字化需求的领域。例如,科技公司通过竞争市场,根据市场需求分配资源,提供更符合数字化转型需要的产品和服务。而产业集聚则强调将相关产业主体集中在一定地区,形成产业集群,以实现资源共享和协同创新。

数字化转型所涉及的技术、人才和知识具有高度的互补性和交叉性,因此,在特定地区形成产业集聚可以提供更好的资源支持和合作机会。例如,某个地区可能发展了一批与数字化转型密切相关的企业、技术研发机构和教育机构,他们之间可以进行资源共享、合作研发和人才流动,加速数字化转型的进程。

同时,市场化进程和产业集聚在作用机制上也相互联系。市场化进程可以为产业集聚提供动力,市场需求的变化能够促使企业和机构共同向数字化转型方向聚焦,从而形成产业集群。同时,产业集聚也可以反过来支持市场化进程,创造更完善的市场环境和生态系统,提高市场效率和企业竞争力。所以,市场化进程通过市场机制优化资源配置,产业集聚通过地域聚集促进资源共享和协同创新。这两者在数字化转型中相互作用,促进了资源错配问题的改善,推动了数字经济的发展。

4.4. 稳健性检验

为了检验实证结果分析是否具备稳健性,更换核心解释变量,用数字普惠金融替换原有的数字化转型来检验其与资源错配的关系是否仍然成立,实证结果如表 7 第一列所示。结果表明,替换解释变量后的结果与原回归结果一致,具有稳健性;为了消除极端值可能带来的影响,采用双向缩尾法进行稳健性检验,对模型中的所有变量数据进行 1%和 99%的双向缩尾处理。实现剔除异常值的目的,回归结果如表 7 第二列所示,结果与基本回归一致;通过替换研究方法,采用最小二乘法对原模型进行重新回归,结果如表 7 第三列所示,更换回归方法后结果与基准回归结果一致,表明数字化转型对改善资源错配的影响仍然显著,基准回归结果具有稳健性。

Table 7. Result of robustness test 表 7. 稳健性检验结果

	(1)	(2)	(3)
	替换解释变量	缩尾	Ols
Digital	-0.004***	-0.665***	-1.362***
	(0.001)	(0.180)	(0.170)
urb	-4.007***	-3.245***	-0.365
	(0.781)	(1.054)	(0.298)
pergdp	0.016	-0.136	0.229**
	(0.137)	(0.144)	(0.098)
open	0.845***	0.700***	1.234***
	(0.176)	(0.192)	(0.141)
ind	-0.397**	-0.378	-0.831***
	(0.170)	(0.233)	(0.122)
_cons	4.514***	4.453**	0.202
	(0.992)	(1.771)	(0.810)
N	248.000	248.000	248.000
r2	0.954	0.953	0.612
r2_a	0.945	0.944	0.604

5. 进一步讨论

5.1. 模型设定

前文已经从总体、不同地区、不同发展水平与错配方式的角度探讨了数字化转型对资源错配的影响,同时论证了市场化进程和产业集聚在其中发挥的重要调节作用。那么考虑到数字化转型可能在不同程度的产业集聚下发挥出不一样的调节效果,以产业集聚作为门槛变量,构建面板门槛检验模型,进一步考察数字化转型与资源错配之间是否存在门槛效应。本文借鉴 Hansen (1999)的"自助法",即通过反复抽样 1000 次得出检验统计量对应的 P 值,判断是否存在门槛效应并确定门槛变量的水平阈值,进而分析产业集聚,数字化转型,资源错配之间的非线性关系。以产业集聚为门槛变量分别对式(9)进行单门槛、双门槛与三门槛检验,检验结果如表 8 所示。模型设定如下,其中,I()为门槛指示函数,γ为产业集聚的特定门槛值,其余变量含义与上文相同。

$$\operatorname{Pose}_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \operatorname{agg}_{i,t} + \beta_1 \operatorname{Digital}_{i,t} * I\left(\operatorname{agg}_{i,t} \le \gamma_i\right) + \dots + \beta_n \operatorname{Digital}_{i,t} * I\left(\operatorname{agg}_{i,t} \le \gamma_n\right) + \beta_{n+1} \operatorname{Digital}_{i,t} * I\left(\operatorname{agg}_{i,t} > \gamma_{n+1}\right) + \theta X_{i,t} + \varepsilon_i,$$

$$(9)$$

5.2. 门槛效应检验及结果分析

结果如表 8 所示,在以产业集聚作为门槛变量时通过了双门槛检验,门槛值分别为-0.2696 和-0.2758。表 9 报告了模型参数估计结果,当产业集聚水平处于低门槛阶段,数字化转型与资源错配系数为正但并不显著,即数字化转型不利于改善资源错配。当产业集聚处于-0.2758 到-0.2696 之间时,二者的回归系数为 4.432 并通过 1%的显著性检验,可知产业集聚在这一阶段下,数字化转型会加剧资源错配率。但当产业集聚继续增加到一定的阈值后,二者的回归系数显著为负,说明在产业集聚度跨越-0.269 后能够有效加强数字化转型对资源错配的抑制作用。图 1 分别为 2 个门槛估计值-0.2696 和-0.2758 在 95%置信区间下的似然比函数图,图中的虚线为 LR 统计量最低点为对应的真实门槛值,2 个门槛值均小于临界值,表明以上门槛值是具有稳健性的。

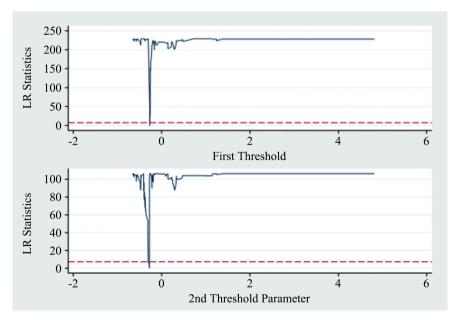


Figure 1. Diagram of the practical teaching system of automation major **图 1.** 自动化专业实践教学体系图

Table 8. Test result of threshold effect 表 8. 门槛效应的检验结果

门槛变量	假设检验	P值	门槛值	95%置信区间	
	マロ トコ 刊体	0.0000	-0.2696	[-0.2673, -0.2709]	
agg	XX I J /liii.	agg 双门槛	0.0000	-0.2758	[-0.2746, -0.2945]

 Table 9. Regression result of panel threshold model

 表 9. 面板门槛模型回归结果

WADIADI EC	(1)		
VARIABLES —	Pose		
urb	0.00147		
	(0.378)		
pergdp	-0.240^{***}		
	(0.0849)		
open	0.107		
	(0.108)		
ind	-0.186		
	(0.125)		
-0.2696 > agg	0.205		
	(0.310)		
-0.2758 < agg < -	4.432***		
0.2696	(0.360)		
-0.2696 < agg	-0.316**		
	(0.157)		
Constant	3.177***		
	(0.744)		
Observations	248		
Number of id	31		
R-squared	0.597		

以上结果说明:在初期,数字化转型对资源错配的改善会随着产业集聚强度的增加而逐渐下降,但当产业集聚越过一定门槛值后,数字化转型对资源错配化的缓解作用得以充分发挥。原因可能在于:在产业集聚初期可能具有一定的负外部性。产业集聚没有充分完善时造成的污染,资源浪费,市场失灵等问题,使得资源配置无法实现最优化。而伴随着产业集聚的不断完善,同时数字化转型步入轨道,产业间的协同发展与产业结构朝着数字化方向迈进,减少了资源的浪费与中间成本,对环境造成的不利影响

也逐渐下降, 最终促进了资源的有效利用和配置。

6. 结论

第一,数字化转型能够在不同程度上缓解资源错配、资本要素错配和劳动要素错配,并且具有较强的异质性。具体而言,对于东部地区,经济发展水平较高的地区,数字化转型对资源错配的改善作用更显著。但对中部地区、西部地区和经济发展水平相对落后的地区,数字化转型可能会使资源错配更加严重。针对资源错配的不同方式,数字化转型均表现出显著的改善作用。

第二,市场化进程和产业集聚在数字化转型改善资源错配、资本要素错配和劳动要素错配的过程中呈现不同程度的调节作用。具体而言,市场化进程和产业集聚对于数字化转型改善资源错配、资本要素错配的调节效果较为显著,而对改善劳动要素错配的调节作用不够显著。以产业集聚作为门槛变量,数字化转型对资源错配的影响具有双重门槛效应,当产业集聚在低门槛阶段和中门槛阶段,数字化转型无法有效改善资源错配,当产业集聚处于高门槛区间时,可以放大经济发展水平、对外开放、产业结构升级带来的经济效应,有效促进数字化转型对资源错配的改善作用。

基金项目

上海市哲学社会科学规划基金(编号: 2020BGL012)。

参考文献

- [1] 卢福财,秦玥,徐远彬.企业数字化转型对全要素能源效率的影响——基于专业化分工视角[J].当代财经, 2023(11): 3-15.
- [2] 罗瑾琏, 王象路, 耿新. 数字化转型对企业创新产出的非线性影响研究[J]. 科研管理, 2023, 44(8): 1-10.
- [3] 涂磊,王建新,李东海. 数字化转型、创新要素集聚与制造业生产率[J/OL]. 工程管理科技前沿: 1-10. https://kns-cnki-net.webvpn.usst.edu.cn/kcms/detail/34.1013.N.20230616.1120.004.html, 2023-06-16.
- [4] Ning, J., Yin, Q.R. and An, Y. (2022) How Does the Digital Economy Promote Green Technology Innovation by Manufacturing Enterprises? Evidence from China. *Environmental Economics and Management*, **10**. https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.967588
- [5] 王亚飞,刘静,柏颖.交通基础设施、信息基础设施对要素错配的影响——兼论产业集聚与要素市场化的调节作用[J].系统管理学报、2023、32(3): 549-559.
- [6] 孔庆恺, 杨蕙馨, 苏慧. 制造业与生产性服务业融合能否缓解资源错配[J/OL]. 软科学: 1-12. https://kns-cnki-net.webvpn.usst.edu.cn/kcms/detail/51.1268.G3.20230621.1754.005.html, 2023-06-25.
- [7] 兰秀娟, 张卫国, 裴璇. 城市群空间功能分工、企业全要素生产率与资源错配[J]. 统计与决策, 2022, 38(21): 113-117.
- [8] Bun, M.J.G. and de Winter, J. (2022) Capital and Labor Misallocation in the Netherlands. *Journal of Productivity Analysis*, **57**, 93-113. https://doi.org/10.1007/s11123-021-00622-z
- [9] Nguyen, P.T. and Nguyen, M.K. (2020) Misallocation and Reallocation of Resources in Vietnamese Manufacturing Firms. *Journal of Economic Studies*, **47**, 1605-1627. https://doi.org/10.1108/JES-04-2019-0168
- [10] 李慧泉, 简兆权, 林青宁. 数字经济发展能否改善中国资源错配[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(16): 22-31.
- [11] 李香菊, 刘硕, 边琳丽. 数字金融、市场分割与资本要素错配[J]. 统计与决策, 2023(17): 137-142.
- [12] 任曙明, 马橙. 大数据应用与中国企业创新资源错配[J]. 科学学研究, 2024, 42(1): 192-204.
- [13] Lyu, Y., Ge, Y. and Zhang, J. (2023) The Impact of Digital Economy on Capital Misallocation: Evidence from China. *Economic Change and Restructuring*, **56**, 3475-3499. https://doi.org/10.1007/s10644-023-09539-z
- [14] Shen, Y. and Zhang, X. (2022) Digital Economy, Intelligent Manufacturing, and Labor Mismatch. *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, **26**, 655-664. https://doi.org/10.20965/jaciii.2022.p0655
- [15] 靳来群. 地区间资源错配程度分析(1992-2015) [J]. 北京社会科学, 2018(1): 57-66.
- [16] 白俊红, 刘宇英. 对外直接投资能否改善中国的资源错配[J]. 中国工业经济, 2018(1): 60-78.

- [17] 陈堂,陈光. 数字化转型对产业结构升级的空间效应研究——基于静态和动态空间面板模型的实证分析[J]. 经济与管理研究, 2021, 42(8): 30-51.
- [18] 刘军, 王佳玮, 程中华. 产业聚集对协同创新效率影响的实证分析[J]. 中国软科学, 2017(6): 89-98.