

# 中国各行业受经济冲击影响的异质性及其根源

## ——基于行业接触程度视角的检验

李晓萍<sup>1</sup>, 赵雪<sup>1</sup>, 陈强远<sup>2</sup>

(1. 中南大学商学院, 湖南长沙, 410017;  
2. 中国人民大学国家发展与战略研究院, 北京, 100086)

**摘要:** 2019年年末爆发的重大公共卫生事件对我国经济造成了严重冲击, 而不同行业受此经济冲击影响的程度存在差异。随着此次经济冲击的持续及其逐渐消退, 不同行业回暖的程度也存在着非常显著的差异。由此引发思考: 为何不同行业受经济冲击影响的程度存在差异? 其背后根源及其影响的理论机制是什么? 对此问题的回答有助于挖掘不同行业受经济冲击影响的根源, 以期对不同行业进行精准施策以助力中国经济高质量发展。鉴于此, 从行业接触程度这一视角出发, 采用2020年1月—2021年5月中国南方电网数据中分行业月用电量这一独特数据集, 对不同行业受此次经济冲击影响的程度及其差异性进行实证检验, 并结合行业自动化水平的异质性检验其对行业接触程度的调节效应。研究发现: 行业接触程度异质性是经济冲击背景下行业受影响程度差异化的主要原因, 且高接触行业更容易受到经济冲击的负面影响; 提升行业自动化水平有利于减少人员流动和面对面接触, 从而使得高接触行业的生产和服务能力在经济冲击时期能够得到较快的恢复。基于行业接触程度异质性解析中国各行业受经济冲击影响出现差异的根源, 为推动自动化技术革命提供一定的证据支持, 并为经济回暖时期中国持续推进经济高质量发展提供有益借鉴。

**关键词:** 行业接触程度; 行业自动化水平; 经济冲击; 差异化影响

**中图分类号:** F062.9

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1672-3104(2023)04-0085-15

## 一、引言

2019年年末爆发并在2020年年初趋于严重的重大公共卫生事件与全球范围内程度不一的政策影响相互叠加, 导致各国经济发展的不确定性增加, 进一步对各国经济发展与企业生产经营等造成了显著的负面影响<sup>[1-7]</sup>。2021年国家统计局发布的《中华人民共和国2020年国民经济和

社会发展统计公报》显示, 2020年第一季度中国国内生产总值同比下降6.9%, 年度登记失业率达到4.2%, 显见其影响之大。但是值得注意的是, 不同经济部门受到冲击的程度存在差异<sup>[8-10]</sup>。从分行业的季度产业增加值可以看出, 批发和零售业、住宿和餐饮业等产业增加值变动幅度较大, 而金融业, 信息传输、软件和信息技术服务业在经济恢复时期的波动较小(见图1)<sup>[11-14]</sup>。由此引发对这一问题的思考: 为何不同行业受经济冲击

收稿日期: 2022-12-20; 修回日期: 2023-03-06

基金项目: 国家自然科学基金“中国产业政策与竞争政策协同的理论基础与实施路径研究”(72173138); 国家自然科学基金“迈向高质量的中国城市技术创新: 测度、机理与效应”(72073093)

作者简介: 李晓萍, 女, 河南洛阳人, 管理学博士, 中南大学商学院副教授, 主要研究方向: 产业经济、区域经济; 赵雪, 女, 安徽芜湖人, 中南大学商学院硕士研究生, 主要研究方向: 区域及产业经济学; 陈强远, 男, 湖南岳阳人, 管理学博士, 中国人民大学国家发展与战略研究院副教授, 主要研究方向: 城市与区域经济学、技术创新、国际贸易领域, 联系邮箱: chqiangy@126.com

影响的程度存在差异?其背后根源及影响的理论机制是什么?对上述问题的回答,不仅有助于明晰经济冲击下行业受影响程度异质性背后的原因,而且也可以为当前自动化技术革命提供经验证据。

梳理既有研究,涉及重大突发公共卫生事件对经济影响的研究主要分为以下两个方面。

(1) 从宏观角度来看,重大突发公共卫生事件、自然灾害、突发事故等会增加个体对经济前景的担忧从而引发恶性循环,进一步对经济增长造成冲击。诸多学者在这一理论框架下探讨了自然灾害、战争、恐怖袭击和重大政治事件等对经济增长的负面影响<sup>[15-19]</sup>。着眼于此次经济冲击,蒋韶华等<sup>[20]</sup>和邓焯<sup>[21]</sup>从人力资本流动、国际贸易境况、制造业转型升级等方面进行了具体分析。Coibion等<sup>[22]</sup>进一步研究发现,2020年2月到2020年4月,美国劳动参与率史无前例地下降了7个百分点,失业率更是在短短两个月内从3.5%迅速上升到14.7%,远远超过历史上的经济“大萧条”时期。此外,针对传染性疾病的限制性措施在降低病毒传播速度的同时也带来了一定的经济成本<sup>[23-25]</sup>。其中, Lee等<sup>[26]</sup>研究发现,2020年3月印度的“封城”举措导致居民工作时间减少了73%,13亿居民暂停经济活动致使居民整体收入下降了57%,经济停摆带来了巨大的经济成本。而在Aum等<sup>[27]</sup>的研究中,详细对比了不同

类型防疫措施的经济成本与防控效果,发现“对感染人群进行锁定”是经济成本最低也是最有效的办法。

(2) 从中观行业角度来看,现有文献主要从以下三个方面进行研究:①呈现不同行业的发展受限结果。如刘伟和苏剑<sup>[28-29]</sup>的研究均表明,由于防控措施升级叠加假期延长,第三产业中的住宿与餐饮业、批发与零售业、租赁与商务服务业等行业受影响较大,而金融业,信息传输、计算机服务等行业仍保持高位运行。②从投入产出的角度剖析区域和经济部门的差异性。如刘世锦和韩阳等<sup>[11]</sup>研究发现,与湖北省经济依存度较高的省份面临着较为直接的经济冲击,此外,处于核心战略位置的农业、交通运输、建筑等部门受到冲击后会对上下游行业产生较大影响;张平和杨耀武<sup>[30]</sup>的实证结果则进一步验证了此次疫情的扩散和冲击存在明显的区域性和群体性差异。③聚焦于某一行业及其未来发展趋势的研究。如Baldwin等<sup>[31]</sup>、Galigiuri等<sup>[32]</sup>以及梁向东等<sup>[33]</sup>通过分析国际贸易与制造业的情况发现,此次经济冲击在短期内抑制了中国进出口贸易活动,长期可能会影响到中国贸易结构;夏杰长和丰晓旭<sup>[34]</sup>研究了此次经济冲击对旅游业的影响,研究发现:以人的空间流动为主要特征的旅游业对此次经济冲击高度敏感,所遭受的损失和影响是即刻显现的,其恢复进程也要滞后于其他产业。

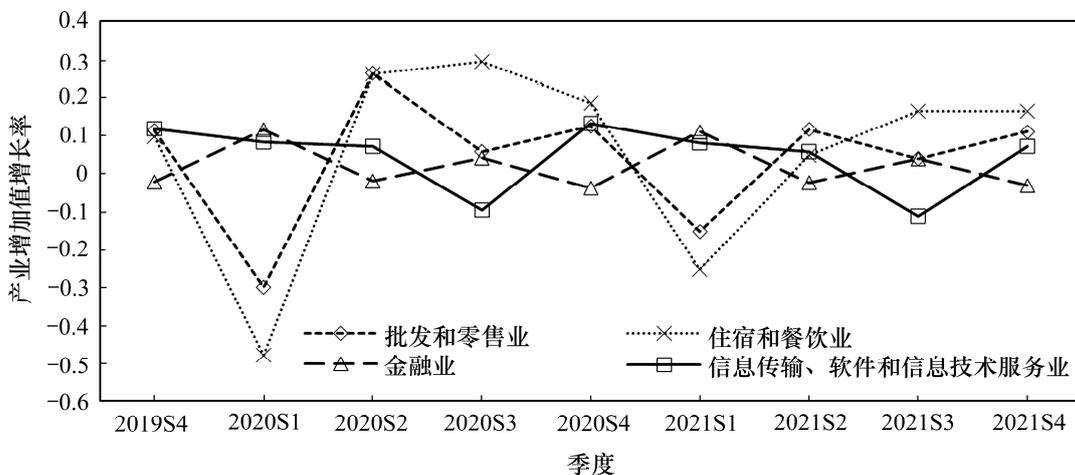


图1 分行业产业增加值增长率趋势图

资料来源:作者根据国家统计局数据整理而得。

通过对现有文献的梳理发现, 既有研究重在剖析外生冲击本身及相关经济政策措施对整个宏观经济造成的影响, 缺乏对经济冲击效应及其微观作用机理的深入探讨。尽管也有个别研究尝试从这一视角对此次经济冲击的行业异质性影响进行剖析, 但是对限制要素流通以及面对面接触这一经济现象的研究较少<sup>[24-25, 34]</sup>。不容置疑的经济现实是: 不同行业由于接触性及流动性的不同导致其所受的限制程度存在一定的差异<sup>[14, 36]</sup>, 受限制较大的行业有可能面临更为糟糕的情况。为应对此次重大突发公共卫生事件而采取的防疫措施, 导致作为重要投入要素的劳动者流动受限, 从而迫使某些企业和行业率先发挥资本和创新要素在生产过程中的作用<sup>[37-38]</sup>, 如在生产经营过程中加大机器人的使用, 提升行业自动化水平, 最大限度地减轻防控期间对要素流通和人员接触的限制, 并在一定程度上减少不利冲击的负面影响, 这有助于促进中国经济的进一步复苏<sup>[39-40]</sup>。

为深入探究各行业受此次经济冲击影响的差异性及其背后原因, 本文根据此次经济冲击中各行业接触程度呈现高低差异的特征即行业接触程度异质性, 对中国经济部门中的各行业按照行业接触程度高/低进行重新划分, 构建实证模型, 并采用中国南方电网提供的 2020 年 1 月到 2021 年 5 月的行业月用电量数据进行实证检验。研究发现: 行业接触程度是影响经济冲击效应的主要因素, 行业自动化水平则对行业接触程度与经济冲击效应之间的关系起着显著的调节作用。本文可能的贡献主要在于: ①从行业异质性的角度出发, 在突发外生冲击的背景下重新归纳行业特征并进行行业分类, 为探寻行业所受影响存在差异的原因提供了新的研究视角。②使用独特的分行业微观用电数据, 对不同行业受外生冲击影响的异质性及其原因进行实证检验, 拓展了重大突发事件对经济影响的研究。③为经济冲击之后如何更好地实施精准援助政策提供思路借鉴, 本文将行业接触程度异质性与行业自动化水平差异相结合, 探究中国推动自动化技术革命对各行业应对经济冲击发挥的作用, 为经济回暖时期的中国经济高质量发展提供经验证据。

## 二、基本事实

### (一) 经济冲击对经济发展的影响: 供需层面

此次经济冲击首先带来了较为严重的公共健康问题<sup>[41]</sup>, 打乱了人们原本的生活秩序, 进一步引致经济增长的暂时性减速<sup>[31]</sup>。从图 2 可以看出, 中国 GDP 增速在经历了小幅度下滑后迅速恢复, 展现了中国经济体系在面临突发外生冲击时的强大韧性。

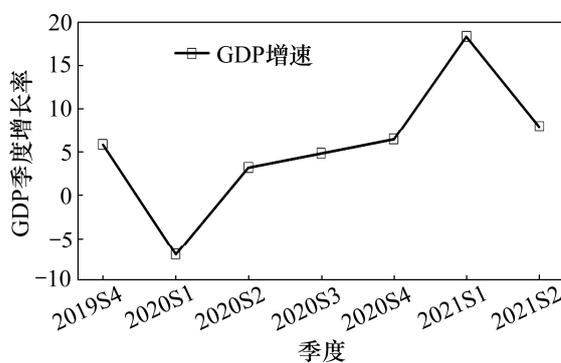


图 2 GDP 季度增速变化趋势图  
资料来源: 数据来源于国家统计局。

市场资源合理配置的基本条件是要素能够自由流动, 通过提升要素流动的广度和深度不断促进经济发展<sup>[30, 42]</sup>。此次外生经济冲击虽然不会改变中国经济中长期发展走势, 但表现出来的短期冲击影响极其严重<sup>[43-44]</sup>, 既影响到人们的生命健康, 又因限制人员接触和要素流通, 使得其成为带有普遍经济后果的健康事件; 其对经济社会的影响主要体现在劳动力市场摩擦<sup>[45-46]</sup>、企业生产经营<sup>[5, 8]</sup>、消费和投资偏好改变<sup>[47-48]</sup>、资源错配<sup>[49-50]</sup>四个方面, 且这些影响存在行业层面上的差异(影响路径见图 3)。

不同于传统意义上的经济冲击, 此次经济冲击主要通过限制要素流通和人员接触降低行业生产经营活跃度, 对供给端和需求端产生双向挤压效应<sup>[9, 51-52]</sup>: ①从需求层面来看, 传染性疾病本身以及社会隔离措施会导致劳动力需求下降、失业率上升以及收入下滑<sup>[26-27]</sup>, 由此导致人们对未来的经济预期降低, 原本的消费和投资会更多地转向预防性储蓄。不仅如此, 正如刘伟和苏剑<sup>[28]</sup>的研究所言, 政府的防控措施和传染病的特性会

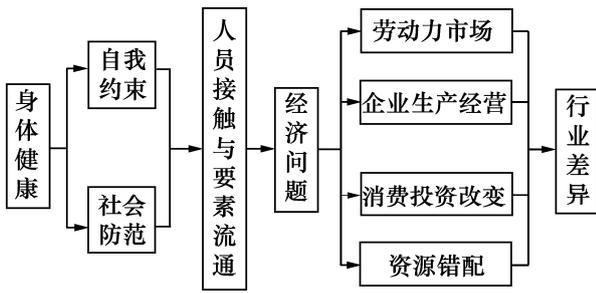


图3 重大突发公共卫生事件影响路径图

进一步限制人们消费的可能性以及增加人们对聚集性消费的恐惧感。②从供给层面来看，社会的自我管控和约束引发的复工复产困难、物流阻滞等使得企业短期内无法恢复正常生产，即便恢复生产也可能由于种种原因而不能达到原有的目标产量，公司内部生产率出现大幅度下降，尤其是中小企业会面临更加严重的财务危机<sup>[5, 8, 53]</sup>。

**(二) 经济活跃程度与行业用电量：经济波动**

行业用电量在一定程度上是经济增长快慢的“晴雨表”，与经济活动高度相关。从2020年省级层面的行业月用电量和省份GDP数据来看，二者之间的相关系数为0.9958，同时，2020年行业层面月用电量与行业层面月达产数量也高度相关(相关系数为0.9300)。为进一步说明行业用电量与GDP变动的边际效应的一致性，本文绘制了2019年12月到2021年6月GDP与新增病例数变动趋势图(见图4)、GDP增速和行业月用电量增速变化趋势图(见图5)。

观测图4中的变化趋势，可以清晰地看出2020年第一季度GDP与新增病例数的变动趋势截然相反，这说明此次重大突发公共卫生事件确实带来了较为严重的负面影响。在此基础上，本文计算了GDP增速和行业月用电量增速(见图5)，剔除春节(即本文样本期内的2020年1月和2021年2月)效应(行业月用电量受春节假期影响会有所下滑，这一点在本文第四部分的稳健性检验中进行了详细阐述)，其余时间两者的增速变动基本趋于一致，无显著差别。在对上述数据进行观测的基础上，使用STATA计算月用电量与新增病例数的相关性，相关系数为-0.5732，且在5%的水平上显著(P值为0.0162)，两者存在负

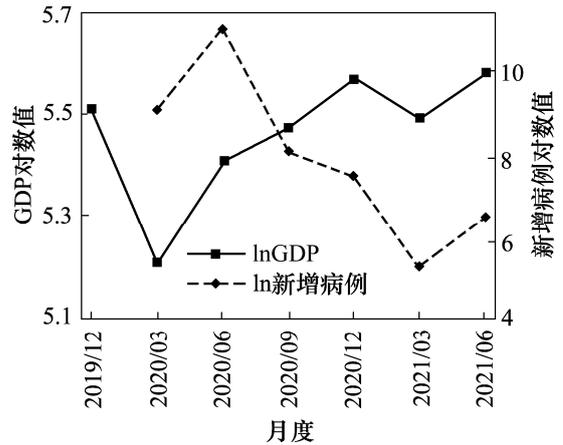


图4 GDP与新增病例数变动趋势图

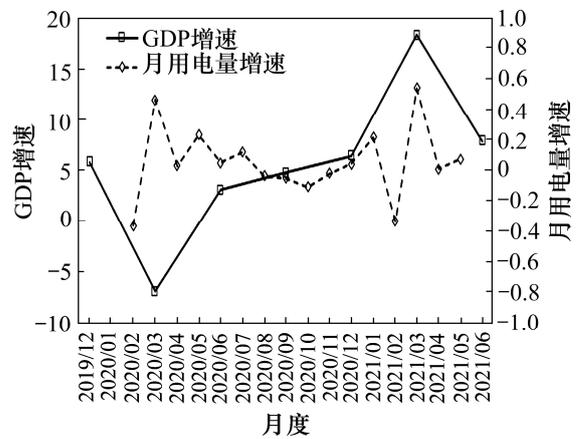


图5 GDP增速与行业月用电量增速变动趋势图

注：GDP数据来源于国家统计局；根据国家和各省市卫生健康委员会公布的数据整理而得新增病例数，由于数值较大，取自然对数进行处理；根据南方电网提供的数据计算整理而得行业月用电量增速。

相关关系，这在一定程度上初步验证了此次经济冲击的反复会限制行业生产经营的恢复从而使得其活跃度降低，同时也说明行业月用电量是研判宏观经济走势的重要指标，相较于传统的经济指标，其数据频度更高，能够更准确地呈现行业生产经营的活跃程度。

鉴于全国各省份的分行业月用电量数据难以获取，本研究采用了中国南方电网的统计数据(该数据涵盖了广东、广西、贵州、海南、云南等五个省份的17个行业，数据区间为17个月，各行业的样本数量为85个，总样本数量共计1445个)。该数据涵盖了发达省份广东和欠发达省份广西，能够较为完整地呈现2020年以来经济冲击

对行业生产经营活动的影响, 具有一定的代表性。为进一步观测经济冲击带来的影响, 本文使用事件研究法, 选取当月新增病例数最多的 2020 年 2 月份作为事件发生节点, 做出冲击动态效应图(见图 6, 其中 current 为 2020 年 2 月, post\_1、post\_2、post\_3 分别为事件发生后的第一个月、第二个月和第三个月, 以此类推; 表 1 中时间与此相同)。结合表 1 和图 6, 可以清晰地看出, 行业月用电量在 2020 年 2 月到 2020 年 4 月遭受了较为显著的负面冲击, 系数值均在 1% 的水平上显著为负, 但是此次经济冲击带来的负面影响仅持续了 3 个月左右就渐趋缓和并出现了趋势反转, 这无疑要归功于我国速战速决的应急举措。

与前文相对应, 本文选取批发和零售业, 住宿和餐饮业, 信息传输、软件和信息技术服务业以及金融业等行业的月用电量绘制图 7。观测发现: 信息传输、软件和信息技术服务业相较于批发和零售业、住宿和餐饮业, 其变动趋势平缓, 较少受到经济冲击的负面影响; 金融行业月用电量波动较大则与非聚集性办公需求有关, 后文将对此进一步进行解释说明。总体而言, 尽管本文使用的行业月用电量数据区间较短且未覆盖全国(鉴于数据可得性), 但是该数据有以下三个方面的优势, 足以为本文提供很好的数据支撑: ①本文使用的行业用电量为月度数据, 数据频度较高, 相较于现有的宏观年度或者季度数据能够更加清晰地展现经济受到外生冲击期间的变化趋势, 尤其是经济回暖时期自限性疾病的阶段性反

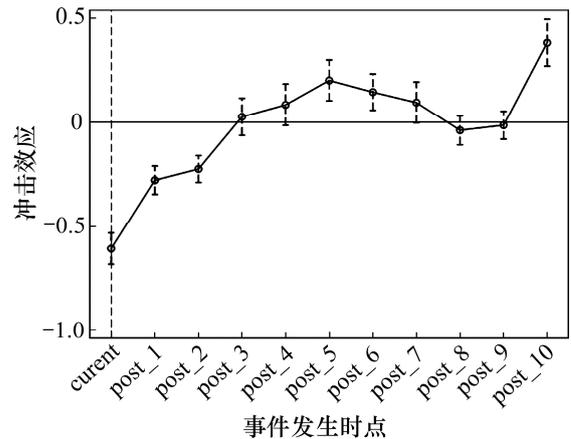


图 6 经济冲击动态效应图

注: 作者使用 STATA 绘制。

表 1 经济冲击效应

时间	冲击效应
current	-0.608 1 (-16.05)***
post_1	-0.278 3 (-8.14)***
post_2	-0.224 4 (-6.89)***
post_3	0.027 1 (0.60)
省份-行业固定效应	是
时间固定效应	是
N	1 445

注: 括号内为  $t$  值, \*\*\*, \*\*, \* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平上显著。

资料来源: 中国南方电网行业月用电量数据。

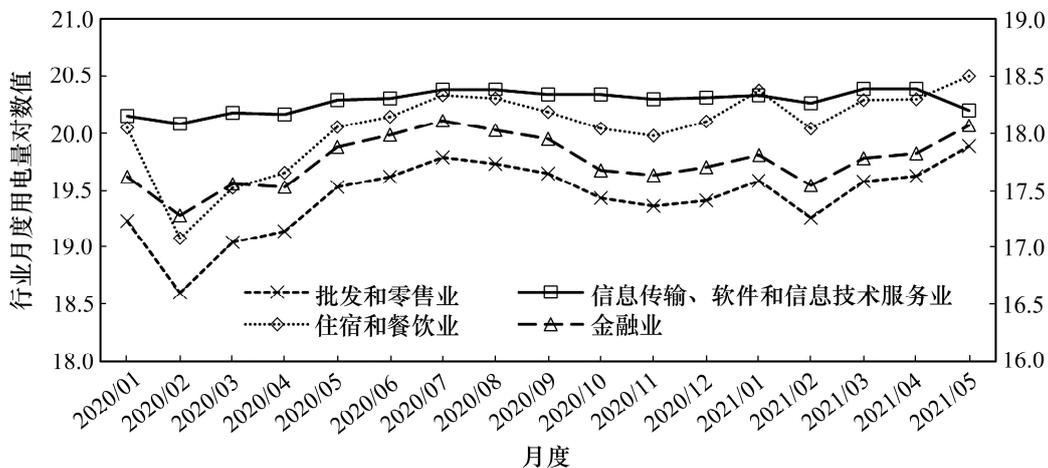


图 7 分行业月用电量变动趋势图

资料来源: 中国南方电网行业月用电量数据。

复对局部经济的影响。②南方电网的行业月用电量数据的行业划分十分详细,能够为本文研究行业异质性提供坚实的数据基础。③除行业月用电量数据外,本文还获取了南方电网所提供的行业月达产数量数据。来源于同一机构的数据,其数据统计口径一致,可以替换行业月用电量数据进行稳健性检验,进一步保障实证结果的可靠性。

### 三、理论分析与研究假设

既有关于经济冲击对经济发展影响的研究指出:首先,经济冲击会直接影响商品和服务的消费;其次,经济冲击会产生严重的“级联效应”<sup>[54]</sup>,通过交通、物流、销售等部门进一步影响到制造业和建筑业;最后,经济冲击带来经济不确定性的增加,短期的外生冲击可能转化为长期的金融危机,从而对整体经济产生深远而持久的影响<sup>[31-32]</sup>。在此过程中,不同经济部门因其行业特征差异使其受到冲击的程度也可能存在差异。尤其是此次经济冲击的显著特征在于其紧密的接触程度而出现的传染性,这就可能导致接触程度存在差异的不同行业所受经济冲击的影响存在差异。又由于各行业之间自动化水平的差异,不同行业在缓解接触程度带来的负面影响的过程中也呈现出各自的优劣势。这一点在相关的研究中也有所提及:刘世锦等<sup>[11]</sup>的研究发现,水的生产和供应、公共设施管理等基础性行业在疫情中受损程度较低,但是与本文基于接触程度视角的研究不同,刘世锦等<sup>[11]</sup>的研究是从区域间、经济部门间“层层传导”的传播视角分析此次经济冲击的路径;张平和杨耀武<sup>[30]</sup>的研究也发现,由于行业异质性的存在,此次经济冲击对各行业都呈现出显著的差异化影响,且行业间复工复产的情况也有差异,餐饮、住宿、文化、旅游等行业的恢复更容易受到限制;此外,相关研究发现,经济冲击下各行业的失业情况、商品和服务的消费也存在类似的行业差异<sup>[14,36]</sup>。

由此,本文提出研究假设H1。

H1:假设其他条件不变,在面临突发外生冲击时不同行业所受冲击的程度存在显著差异。

正如前文所言,此次重大突发公共卫生事件导致不同行业因接触程度不同而遭受了显著的

差异化影响,也就是说,行业接触程度异质性是导致此次经济冲击对各行业影响呈现显著差异化的关键原因。为增强此次经济冲击下的危机应对能力,社会层面推行了一些限制性措施,例如测试、追踪或有针对性的隔离<sup>[4]</sup>,而个人则减少社交互动、保持社交距离<sup>[54]</sup>。上述社会防范和自我防范均会在一定程度上限制要素流通和人员接触,不同的行业所受到的限制存在差异。其中,住宿和餐饮业,租赁和商务服务业,教育、卫生和社会工作等行业在开展工作时不可避免地需要进行面对面的接触,这些行业在人员受限方面影响较大;而金融业,房地产业,信息传输、软件和信息技术服务业及制造业等行业在开展工作的过程中仅存在较低程度的面对面接触,因此受到的限制相对较小<sup>[36]</sup>。值得注意的是,尽管在已有研究中,交通运输、仓储和邮政业被划分为低接触行业,但具体到中国情境,为保障整个社会体系的正常运转,此次经济冲击中交通运输、物流等突发停滞的情况仍然存在<sup>[28,56]</sup>,因此,在本文中将其划分为高接触行业,具体的行业划分见表2。

表2 行业接触程度划分

接触程度	行业	行业代码
高	批发和零售业	F
	住宿和餐饮业	H
	租赁和商务服务业	L
	居民服务、修理和其他服务业	O
	教育、文化、体育和娱乐业	P&R
	卫生和社会工作	Q
	交通运输、仓储和邮政业	G
低	农、林、牧、渔业	A
	采矿业	B
	制造业	C
	电力、热力、燃气及水的生产和供应业	D
	建筑业	E
	金融业	J
	房地产业	K
	科学研究和技术服务业	M
	信息传输、软件和信息技术服务业	I

注:作者参考了职业信息网络(O\*NET)关于行业接触强度的测量,借鉴了Eichenbaum等<sup>[36]</sup>的研究做出表2。

根据以上分析, 本文提出研究假设 H2。

H2: 假设其他条件不变, 行业接触程度越高, 经济冲击对其生产经营活跃程度的负面影响越大。

根据罗伯津斯基定理(Rybczynski Theorem), 劳动的增加会导致密集使用劳动要素的生产部门的生产率增加, 而密集使用资本要素的生产部门的生产率则下降<sup>[33]</sup>。此次经济冲击是对资本和劳动要素的双向冲击, 会引致劳动力要素的“断崖效应”和资本要素的“替代效应”, 主要表现在: ①劳动力的直接损失以及劳动力转岗等问题大幅降低了市场劳动力的有效供给; ②要素禀赋结构在短期内发生改变, 如企业在生产经营的过程中通过创新技术、加大资金投入等缓解劳动力不足的问题<sup>[38, 57]</sup>。基于本文样本期内实行的相关防控举措, 供给层面多数行业的工作模式已经发生较大转变, 各行各业积极采取居家办公的形式以保障居民身体健康; 与之相似, 消费端的消费模式也发生转变, 人们为保持社交距离会尽可能选择线上消费, 这就要求相关行业具有可远程提供服务这一属性<sup>[46]</sup>。既有研究指出: 灵活指数较高职业的失业率可能要显著小于灵活指数较低的职业<sup>[14]</sup>(见表 3), 并且线上办公和远程协助有利于行业在遭受经济冲击后迅速地

恢复生产和经营, 例如刘伟等<sup>[28]</sup>研究中提及的信息技术类行业。随着自动化技术的不断发展, 越来越多的行业增加机器人的使用, 其不仅能够替代部分劳动密集型岗位, 而且能够降低行业的接触指数, 有效提升行业提供远程服务的能力, 从而缓解高接触行业在此次经济冲击中遭受的限制<sup>[39-40]</sup>。

结合以上理论分析, 本文提出研究假设 H3。

H3: 假设其他条件不变, 增加某一行业的机器人使用密度, 即提升该行业的自动化水平, 有利于高接触行业在经济冲击时期的恢复和发展。

## 四、模型构建与实证分析

### (一) 模型构建与变量定义

为检验研究假设 H1, 本文的基本计量模型设定为如下形式:

$$\ln mec_{ipt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_t^1 + \rho_p + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{ipt} \quad (1)$$

$$\ln mec_{ipt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_t^2 + \rho_p + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{ipt} \quad (2)$$

$$\ln mec_{pt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_t^1 + \rho_p + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\ln mec_{pt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_t^2 + \rho_p + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

上述模型中的被解释变量  $\ln mec_{ipt}$  表示  $t$  时期行业  $i$  在  $p$  省份的月用电量, 解释变量  $\ln quantity$  表示经济冲击在  $t$  时期的影响程度,  $\ln quantity_t^1$  为全国每月新增病例数的对数值,  $\ln quantity_t^2$  为五个省份每月新增病例数的对数值。基于此, 模型(1)和模型(2)中的  $\beta_1$  表示全行业月用电量随着新增病例数的变化而变化的程度, 即全行业受到经济冲击的影响程度。模型中,  $\rho_p$ 、 $\mu_i$  和  $\delta_t$  分别代表省份、行业和控制变量, 以减少因省份、行业本身的差异性以及季节因素所带来的影响, 增强结果的稳健性。由于行业差异性的存在, 设定分行业的固定效应模型, 见模型(3)和模型(4), 其中,  $\beta_1$  表示不同行业月用电量随着新增病例数的变化而变化的程度, 即每个行业对经济冲击的反应程度, 由于

表 3 基于接触指数和灵活指数的职业划分

指标	灵活	不灵活
高接触		医疗与卫生工作类
	教育培训类	餐饮类
		个人护理和服务类
低接触	管理类	
	商业与贸易类	货物运输与搬运类
	工程与建筑类	农、林、牧、渔类
	数学、物理、生物等	采掘类
	科学研究类	机械用品安装、维护和维修类
	社区和社会服务类	
	法律类	生产制造类
	艺术、设计、娱乐与	地面建筑物的清洁和维护类
	体育类	
	销售类	

注: 作者参考了 Albanesi 等<sup>[14]</sup>的研究做出表 3。

是分行业的处理,在此主要控制省份和时间两个层面的固定效应。

为检验研究假设 H2,根据前文对于行业接触程度的分类,在模型(1)与模型(2)中进一步设定行业接触程度哑变量(*contact*),并加入行业接触程度与每月新增病例数的交互项,构建交互固定效应模型(5)和模型(6):

$$\ln mec_{ipt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_i^1 + \beta_2 contact + \beta_3 \ln quantity_i^1 \times contact + \rho_p + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{ipt} \quad (5)$$

$$\ln mec_{ipt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_i^2 + \beta_2 contact + \beta_3 \ln quantity_i^2 \times contact + \rho_p + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{ipt} \quad (6)$$

为检验研究假设 H3,在模型(5)和模型(6)中加入行业自动化水平(*auto*)<sup>①</sup>和行业接触程度(*contact*)的交互项(由于自动化水平缺少分省份的数据,本研究将行业月用电量进行省份层面的整合,整合后的样本数为476个),构建交互固定效应模型(7)和模型(8):

$$\ln mec_{it} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_i^1 + \beta_2 contact + \beta_3 auto_i + \beta_4 auto_i \times contact + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

$$\ln mec_{it} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_i^2 + \beta_2 contact + \beta_3 auto_i + \beta_4 auto_i \times contact + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

由于本文的核心变量的大部分数值都较大,因此均取对数处理。

## (二) 实证分析

### 1. 经济冲击效应的行业差异性

从表4的回归结果中可以看出:在未加入控制变量之前,模型(1)与模型(2)的系数值均显著为负;进一步分别控制省份、行业、省份-行业以及时间固定效应后,模型(1)与模型(2)的结果仍然显著为负。由此可见,中国各区域、各行业在此次经济冲击中均遭受了显著的负面影响。

尽管全行业都遭受了经济冲击的负面影响,但是分行业来看,不同行业则呈现出差异化的受影响程度(见表5)。从该结果可以看出,行业之间存在较为明显的差异:与前文的理论推测相符,信息传输、软件和信息技术服务业,电力、热力、燃气及水的生产和供应业,采矿业均未通过显著性检验,较少受到经济冲击的影响,而批发和零售业、租赁和商务服务业等则在1%的水平上显著为负。上述结果表明各行业在此次经济冲击中受影响程度确实存在显著差异。但住宿和餐饮业,交通运输、仓储和邮政业的回归结果并不显著,本文将在第五部分结合具体的行业特征进行详细分析。

表4 经济冲击效应

变量	模型(1)				模型(2)			
$\ln quantity_i^1$	-1.497 4**	-1.497 4***	-1.497 4***	-1.497 4***				
	(-2.17)	(-7.10)	(-6.93)	(-6.98)				
$\ln quantity_i^2$					-0.245 9**	-0.245 9***	-0.245 9***	-0.245 9***
					(-2.17)	(-7.10)	(-6.93)	(-6.98)
常数项	29.447 4***	30.492 6***	30.580 1***	29.360 0***	17.291 8***	18.337 1***	18.424 5***	17.204 4***
	(4.69)	(15.88)	(15.61)	(15.05)	(25.74)	(87.77)	(65.94)	(81.96)
省份固定效应	是	否	是	否	是	否	是	否
行业固定效应	否	是	是	否	否	是	是	否
省份-行业固定效应	否	否	否	是	否	否	否	是
时间固定效应	否	是	是	是	否	是	是	是
$R^2$	0.277 1	0.677 3	0.933 7	0.548 6	0.277 1	0.677 3	0.933 7	0.548 6
$N$	1 445							

注: \*\*、\*、\*分别表示在1%、5%、10%的水平上显著,括号内为*t*值。

表 5 分行业回归结果

行业	模型(3)		模型(4)		R <sup>2</sup>	N
	ln quantity <sub>i</sub> <sup>1</sup>	常数项	ln quantity <sub>i</sub> <sup>2</sup>	常数项		
农、林、牧、渔业	-1.852 3*** (-7.98)	33.344 9*** (15.95)	-0.304 2*** (-7.98)	18.307 7*** (87.46)	0.965 8	85
采矿业	-0.486 5 (-0.66)	19.372 1*** (2.90)	-0.079 9 (-0.66)	15.422 4*** (21.69)	0.896 5	85
制造业	-1.502 8** (-2.05)	30.717 2*** (4.56)	-0.246 8** (-2.05)	18.517 8*** (23.42)	0.991 7	85
电力、热力、燃气及水的生产和供应业	-1.797 4 (-1.49)	32.153 1*** (2.98)	-0.295 2 (-1.49)	17.561 5*** (17.30)	0.896 0	85
建筑业	-1.579 4** (-2.31)	30.143 5*** (4.88)	-0.259 4** (-2.31)	17.321 9*** (27.08)	0.949 7	85
批发和零售业	-1.840 2*** (-3.50)	34.129 7*** (7.10)	-0.302 2*** (-3.50)	19.190 9*** (35.34)	0.983 9	85
交通运输、仓储和邮政业	-0.733 3 (-1.48)	23.007 1*** (5.12)	-0.120 4 (-1.48)	17.054 0*** (36.63)	0.979 9	85
住宿和餐饮业	-1.158 4 (-1.42)	26.925 1*** (3.59)	-0.190 2 (-1.42)	17.521 2*** (19.86)	0.961 4	85
信息传输、软件和信息技术服务业	0.812 1 (0.45)	11.128 1 (0.67)	0.133 4 (0.45)	17.721 1*** (8.87)	0.915 0	85
金融业	-1.302 5** (-2.55)	27.649 3*** (5.97)	-0.213 9** (-2.55)	17.075 9*** (35.14)	0.959 2	85
房地产业	-0.921 2** (-2.01)	24.729 8*** (5.91)	-0.151 3** (-2.01)	17.251 4*** (37.39)	0.977 2	85
租赁和商务服务业	-1.914 0*** (-3.34)	33.378 9*** (6.42)	-0.314 3*** (-3.34)	17.841 0*** (32.02)	0.981 7	85
科学研究和技术服务业	-2.079 2*** (-3.67)	32.454 4*** (6.33)	-0.341 5*** (-3.67)	15.575 1*** (29.41)	0.967 5	85
居民服务、修理和其他服务业	-2.039 4*** (-4.96)	35.045 4*** (9.29)	-0.334 9*** (-4.96)	18.489 3*** (42.07)	0.968 0	85
卫生和社会工作	-1.977 5*** (-3.37)	31.572 3*** (5.91)	-0.324 8*** (-3.37)	15.518 8*** (26.57)	0.955 2	85
教育、文化、体育和娱乐业	-1.885 3*** (-2.59)	32.069 4*** (4.81)	-0.309 6*** (-2.59)	16.764 8** (22.37)	0.971 7	85

注: \*\*\*, \*\*, \*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著, 括号内为 t 值。

2. 行业接触程度对经济冲击效应的影响

表 6 汇报了模型(5)和模型(6)的结果。该结果显示: 尽管高接触行业 and 低接触行业均受到此次经济冲击的负面影响, 但是交互项系数-0.025 6和-0.035 5均在 5%的水平上显著。其中, 交互项

系数-0.025 6表明, 当全国每月新增病例数上升一个单位时, 高接触行业月用电量要比低接触行业月用电量多下降 2.56%; 同理, 交互项系数-0.035 5表明, 当五个省份每月新增病例数上升一个单位时, 高接触行业月用电量要比低接触行

业月用电量多下降 3.55%。此结论意味着行业接触程度越高,经济冲击对该行业生产经营活跃度的负面影响越大。

### 3. 自动化水平对行业接触程度的调节作用

行业自动化水平对行业接触程度调节效应的检验见表 7。由表 7 的回归结果可见,行业自动化水平与行业接触程度的交互项通过了显著性检验,其系数值 0.845 8 在 1%的水平上显著。该结果的经济学含义为:提升行业的自动化水平,有利于接触程度较高的行业减少人员接触和

要素流动,使其在生产恢复过程中更少受到当时经济条件的限制,从而使得该类受损较为严重的行业能够得到较快恢复。

### (三) 稳健性检验

考虑到此次经济冲击的爆发时点与 2020 年春节重叠,而春节期间用电量会有小幅度的下降,本文在此剔除 2020 年 1 月和 2021 年 2 月的相关数据进行稳健性检验,以降低 2020 年与 2021 年的春节假期效应与经济冲击效应混淆的可能性。实证结果表明,经济冲击对全行业产生了显著的负面影响,分行业及交互项回归结果也均通过了显著性检验,且与前文回归结果并无显著区别。

此外,本文进一步采取替换被解释变量的方法进行稳健性检验。具体而言,以中国南方电网提供的五个省份分行业的月达产数量数据替换行业月用电量数据进行检验,由此构建模型(9)—模型(16):

$$\ln pqy_{ipt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_t^1 + \rho_p + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{ipt} \quad (9)$$

$$\ln pqy_{ipt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_t^2 + \rho_p + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{ipt} \quad (10)$$

$$\ln pqy_{ipt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_t^1 + \beta_2 contact + \beta_3 \ln quantity_t^1 \times contact + \rho_p + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{ipt} \quad (11)$$

$$\ln pqy_{ipt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_t^2 + \beta_2 contact + \beta_3 \ln quantity_t^2 \times contact + \rho_p + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{ipt} \quad (12)$$

$$\ln pqy_{it} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_t^1 + \beta_2 contact + \beta_3 auto_i + \beta_4 auto_i \times contact + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

$$\ln pqy_{it} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_t^2 + \beta_2 contact + \beta_3 auto_i + \beta_4 auto_i \times contact + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

$$\ln pqy_{pt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_t^1 + \rho_p + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (15)$$

$$\ln pqy_{pt} = \alpha_0 + \beta_1 \ln quantity_t^2 + \rho_p + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (16)$$

上述模型中的  $\ln pqy_{ipt}$  为  $t$  时期行业  $i$  在  $p$  省份的月达产数量的对数值,  $\rho_p$ 、 $\mu_i$  和  $\delta_t$  分别代表省份、行业和控制变量的控制变量。经检验,替换被解释变量后的模型回归结果与基准估计结果几乎一致,不存在实质性区别,由此证明了前文的结果是稳健的(受篇幅所限,在此不再赘述)。

表 6 行业接触程度对经济冲击效应的影响

变量	模型(5)	模型(6)
$\ln quantity_t$	-1.485 3*** (-6.90)	-0.229 2*** (-6.39)
$contact$	-3.230 6*** (-11.74)	-3.262 0*** (-11.89)
$\ln quantity_t \times contact$	-0.025 6** (-2.25)	-0.035 5** (-2.20)
常数项	30.488 0*** (15.06)	18.347 2*** (65.93)
省份-行业固定效应	是	是
时间固定效应	是	是
$R^2$	0.933 8	0.933 8
$N$		1 445

注: \*\*\*, \*\*, \*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著,括号内为  $t$  值。

表 7 行业自动化水平的调节效应

变量	模型(7)	模型(8)
$\ln quantity_t$	-1.774 2*** (-4.80)	-0.291 4*** (-4.80)
$auto$	-0.950 3*** (-25.37)	-0.950 3*** (-25.37)
$contact$	-36.873 2*** (-22.40)	-36.873 2*** (-22.40)
$auto \times contact$	0.845 8*** (22.38)	0.845 8*** (22.38)
常数项	73.909 4*** (19.89)	59.506 8*** (35.58)
行业固定效应	是	是
时间固定效应	是	是
$R^2$	0.971 2	0.971 2
$N$		476

注: \*\*\*, \*\*, \*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著,括号内为  $t$  值。

但有少数行业(如金融业, 房地产业, 交通运输、仓储和邮政业, 教育、文化、体育和娱乐业以及住宿和餐饮业)月达产数量分行业的回归结果与前文月用电量的结果存在些许差异, 这需要进一步考虑行业月用电量和月达产数量在经济学含义上的差别, 并进行进一步解释。

### 五、进一步解释

用电量包括工业用电量、农业用电量、商业用电量、居民用电量、居民设施用电量以及其他用电量, 而本文选取的行业用电量主要包含行业在生产经营中的工业用电量、农业用电量以及商业用电量, 当某一行业实现居家办公或者远程协作时其用电量并不计算在内。而达产数量, 顾名思义, 是指各行业生产经营达到其规划时的产量。两者所包含的经济学含义有所区别。与行业月用电量的结果相比, 表 8 中月达产数量的回归结果显示, 金融业、房地产业以及教育、文化、体育和娱乐业受到经济冲击的负面影响较小。这可能是因为随着数字化的发展, 越来越多的行业可以提供优质的线上服务, 如网上银行、线上房屋销售与租赁、线上培训与教育等, 在自限性疾病期间限制人员接触和要素流通时, 该类行业的聚集性办公减少, 行业月用电量下降, 但是仍然能够提供正常服务<sup>[58]</sup>。

对于住宿和餐饮业而言, 应进一步考虑其产业结构特征。根据中国餐饮业的具体情况, 自 2018 年起中国餐饮行业便进入存量竞争时期, 整个市场趋于饱和状态。而在本文样本期内, 对于群体性聚餐的抑制使得部分经营水平较低、抗风险能力较弱的单体餐饮退出市场; 住宿行业也是如此, 各大旅游景点的不定期关闭会严重影响住宿行业的景气程度, 中小规模企业大量倒闭。但是连锁化的大型住宿和餐饮企业能够依靠其强大的资金能力和卓越的成本管控能力使其在遭受经济冲击期间存活, 这一趋势可能会使得住宿和餐饮行业的集中度在此期间有所提升, 但这一点在中小企业的用电量数据中是无法体现的。此外, 交通运输、仓储和邮政业使用行业月用电量进行检验时未能通过显著性检验, 而在表 8 中使用月达产数量进行检验时发现其在 10% 的水平上显著。考虑到该行业是典型的网络经济模式, 中国背景下完备高效的应急防范措施是对该行业最为直接的限制。但是从需求端而言, 在经济冲击的持续性影响下人们的消费模式发生转变, 对快递、运输等的需求大量增加, 这会在一定程度上对该类行业起到支撑作用。由此, 交通运输、仓储和邮政业的回归结果可能会存在些许差异。

基于上述分析, 由于行业月用电量与月达产数量存在经济学含义上的差异, 分行业回归结果的些许差异是允许存在的, 且这一结果也从侧面

表 8 达产数量——分行业回归结果

行业	模型(15)		模型(16)		R <sup>2</sup>	N
	ln quantity <sub>t</sub> <sup>1</sup>	常数项	ln quantity <sub>t</sub> <sup>2</sup>	常数项		
金融业	0.327 8*** (2.96)	5.077 1*** (5.13)	0.053 8*** (2.96)	7.738 5*** (81.86)	0.983 9	85
房地产业	0.250 7 (1.21)	7.389 0*** (3.98)	0.041 2 (1.21)	9.424 2*** (51.65)	0.986 0	85
教育、文化、体育和娱乐业	-0.286 8 (-1.20)	9.520 5*** (4.43)	-0.047 1 (-1.20)	7.192 4*** (33.32)	0.995 4	85
住宿和餐饮业	-1.200 0** (-2.10)	19.092 0*** (3.71)	-0.197 1** (-2.10)	9.350 1*** (18.23)	0.991 8	85
交通运输、仓储和邮政业	-0.533 7* (-1.73)	13.192 7*** (4.77)	-0.087 6* (-1.73)	8.860 2*** (33.97)	0.994 7	85

注: \*\*\*, \*\*, \*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著, 括号内为 t 值。

证明了本文的研究结论,具体而言:①住宿和餐饮业,交通运输、仓储和邮政业这类接触程度较高的行业确实受到了显著的负面影响;②金融业、房地产业等行业逐渐普及远程办公,这在一定程度上使得该类行业能够在本文样本期内提供优质服务,而教育、文化、体育和娱乐业则可能由线下转为线上运行,从而降低行业接触程度。

## 六、结论及政策建议

已有研究表明,此次经济冲击带来的巨大不确定性会使得不同经济部门遭受不同程度的影响,且该影响存在显著的行业差异。本文基于行业接触程度视角,采用中国南方电网数据中分行业月用电量这一独特数据集,对不同行业受经济冲击影响程度存在差异的原因进行了理论分析与实证检验,得出如下结论:

(1) 行业接触程度的异质性是不同行业受此次经济冲击严重程度存在差异的根本原因。行业接触程度的异质性会使得某些行业受要素流通和人员接触的限制不同,相较于信息传输、软件和信息技术服务,金融、房地产等能够实现线上运行的低接触行业,住宿、餐饮、商务服务等以人与人面对面交流为特征的高接触行业更容易受到此次经济冲击的负面影响,该类行业日常的生产经营由于应急管理需要而面临着较大的困难,资金链和偿付能力也遭受严重打击,整体生产经营活跃度下降,损失较为严重。

(2) 鉴于不同行业自动化水平存在差异,本文从自动化技术革命的角度做了进一步的挖掘,通过引入行业自动化水平和行业接触程度的交互项对此予以检验。结果发现:经济回暖时期,随着机器人技术的广泛使用,行业自动化水平的提升会使得接触程度较高的行业在生产经营过程中能够有效降低人员接触,使其在生产经营过程中较少受到社会和个人层面对人员流动和要素流通的限制,该结论为突发危机情景下纾解高接触行业发展困境提供了可资借鉴的应对之策。

基于上述结论,本文的政策建议如下:

(1) 此次经济冲击对不同行业造成了差异化的影响,因此,政府在为各行业提供额外援助时,有必要谨慎为之:是否有必要按照行业接触程度自高而低进行有序援助?另一个同样重要的问题是:在此次经济冲击期间因为社交距离限制,可能加速消费者行为转向在线消费,并且该趋势不太可能完全逆转。因此,因接触程度较高而遭受严重冲击的线下各行业,较之在线运营的行业而言,更需要相关部门通过各种援助措施以促使其加速从线下到线上的转型,从而尽可能减少经济冲击期间不堪重负的线下企业的关闭。

(2) 本文研究结果表明,在面临覆盖面大且影响持久的经济冲击时,与自动化水平更高的行业相比,自动化水平较低的行业具有更高的脆弱性。具体而言,在遭受此次经济冲击时,自动化水平较低的行业可能难以通过自动化的应用迅速适应经济环境的变化。此外,由于自动化水平的提升需要大量的资本投入,各行业的小企业尤其是接触程度较高行业的小企业在提升自动化水平时可能面临更大的障碍。因此,这就要求相关部门加大财政资金投入,推进各行业和企业机器人的投入使用,推进无人工厂的建设和应用。

(3) 当下教育、金融、房地产等低接触服务业的工作模式逐渐发生转变,提供优质的线上服务是该类行业所追求的,但我国目前仍面临着数字技术人才匮乏的困境。在此情境下,应利用大众技能培训、数字技术普及等方式,提升劳动力掌握和使用数字技术的能力,实现劳动力市场供需双方的有效衔接。此外,政府应提供相应的资金及政策支持,激励企业、行业创新以及数字化改革,塑造和发展新动能、新优势,提升生产效率,打破制造业、建筑业等行业转型升级的壁垒,激活经济潜力,助力中国经济实现高质量发展。

(4) 平台数字化建设提升了管控效率和水平,助力中国在应对此次重大突发公共卫生事件时取得了极大成就。为保证经济恢复时期的行业生产经营活跃度,应将技术手段与体制机制有机结合,打造智慧化、数字化平台,建设数字城市,实现不同城市之间信息数据的互通有无,进一步

推动住宿、餐饮、旅游、交通运输等高接触行业的恢复与发展。

### 注释:

- ① 关于行业智能水平(auto)的计算: 从 IFR、OECD、IFR 数据库中整合不同行业机器人的库存量以及不同行业的就业人数, 进一步运用套索(LASSO)回归、随机森林等方法估计出不同行业的自动化水平。

### 参考文献:

- [1] WANG C Y, PAN R Y, WAN X Y, et al. Immediate psychological response and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (Covid-19) epidemic among the general population in China[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, 17(17): 2–25.
- [2] GUALONO M R, MORO G L, VOGLINO G, et al. Effects of Covid-19 lockdown on mental health and sleep disturbances in Italy[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, 17(13): 1–13.
- [3] ROSSI R, SOCCI V, TALEVI D, et al. Covid-19 pandemic and lockdown measures impact on measures impact on mental health among the general population in Italy[J]. *Frontiers in Psychiatry*, 2020, 790(11): 1–6.
- [4] AUM S I, LEE S Y, SHIN Y. Covid-19 doesn't need lockdowns to destroy Jobs: The effect of local outbreaks in Korea[J]. *Labour Economics*, 2021(70): 1–12.
- [5] BLOOM N, BUM P, MIZEN P, et al. The impact of Covid-19 on productivity[R]. Massachusetts Avenue: National Bureau of Economic Research, 2020.
- [6] 蔡昉, 张丹丹, 刘雅玄. 新冠肺炎疫情对中国劳动力市场的影响——基于个体追踪调查的全面分析[J]. *经济研究*, 2021, 56(2): 4–21.
- [7] JOWERS K, TIMMINS C, BHAVSAR N, et al. Housing precarity & the Covid-19 pandemic: impacts of utility disconnection and eviction moratoria on infections and deaths across us counties[R]. Massachusetts Avenue: National Bureau of Economic Research, 2021.
- [8] BUERA F J, FATTAL-JAEF R N, HOPENHAYN H, et al. The economic ripple effects of Covid-19[R]. Massachusetts Avenue: National Bureau of Economic Research, 2021.
- [9] BRODEUR A, GRAY D, ISLAM A, et al. A literature review of the economics of Covid-19[J]. *Journal of Economic Survey*, 2021, 35(4): 1007–1044.
- [10] GODA G S, SOLTAS E J. The impacts of Covid-19 illnesses on workers[J]. *Journal of Public Economics*, 2023(222): 1–12.
- [11] 刘世锦, 韩阳, 王大伟. 基于投入产出架构的新冠肺炎疫情冲击路径分析与应对政策[J]. *管理世界*, 2020, 36(5): 1–12, 51, 263.
- [12] 夏杰长. 全球疫情冲击下的中国服务业: 分化与创新[J]. *财经问题研究*, 2020, 493(6): 3–12.
- [13] 黄少安, 李少星, 汪意成. 中国后疫情时期“疫情产业”转型升级研究[J]. *财经问题研究*, 2021, 452(7): 36–43.
- [14] ALBANESI S, KIM J. Effects of the Covid-19 recession on the US labor market: Occupation, family, and gender[J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2021, 35(3): 3–24.
- [15] LACHLER U. The political business cycle under rational voting behavior[J]. *Public Choice*, 1984, 44(3): 411–430.
- [16] GOURINCHAS P, OBSTFELD M. Stories of the twentieth century for the twenty-first[J]. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2012, 4(1): 226–265.
- [17] TURCO A L, MAGGION D, ZAZZARO A. Financial dependence and growth: The role of input-output linkages[J]. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2018(162): 308–328.
- [18] 李书娟, 陈邱惠, 徐现祥. 不利冲击下经济增长恢复的经验——基于中国经济目标管理实践[J]. *经济研究*, 2021, 56(7): 59–77.
- [19] 方意, 荆中博. 外部冲击下系统性金融风险的生成机制[J]. *管理世界*, 2022, 38(5): 19–35, 102, 36–46.
- [20] 蒋韶华, 景香晨, 姚婧姝. 疫情期间政策获得感对出口信心的影响——基于 8000 余家外贸企业“双稳”政策问卷调查数据的实证研究[J]. *国际贸易问题*, 2020(7): 14–31.
- [21] 邓桦. 新冠疫情对制造业的冲击与应对举措[J]. *竞争情报*, 2022, 18(3): 58–64.
- [22] COIBION O, GORDNICHENKO Y. Michael Weber. Labor markets during the Covid-19 crisis: A preliminary view[R]. Chicago: Fama-Miller Center for Research in Finance, 2020.
- [23] YIMAZKUDAY H. Covid-19 spread and inter-county travel: Daily evidence from the U.S.[J]. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 2020, 8(11): 1–6.
- [24] CHUNDAKKADAN R, RAVINDRAN R. Information flow and Covid-19 recovery[J]. *World Development*,

- 2020,136(7): 1-2.
- [25] SUMNER A, HOY C, ORTIZ-JUAREZ E. Estimates of the impact of Covid-19 on global poverty[R]. Helsinki: The United Nations University World Institute for Development Economics Research, 2020.
- [26] LEE K, SAHAI H, BAYLIS P, et al. Job loss and behavioral change: The unprecedented effects of the India lockdown in Delhi[R]. Chicago: Energy Policy Institute at the University of Chicago, 2020.
- [27] AUM S, LEE S Y, SHIN Y. Inequality of fear and self-quarantines: Is there a trade-off between GDP and public health?[J]. *Journal of Public Economics*, 2021(194): 1-9.
- [28] 刘伟, 苏剑. 疫情冲击下的 2020 年中国经济形势与政策选择[J]. *社会科学研究*, 2020(3): 23-30.
- [29] 刘伟. 疫情冲击下的经济增长与全面小康社会目标[J]. *管理世界*, 2020, 36(8): 1-8.
- [30] 张平, 杨耀武. 疫情冲击下增长路径偏移与支持政策——基于对企业非均衡冲击的分析[J]. *经济学动态*, 2020(3): 22-34.
- [31] BALDWIN R, MIURO B W D. Mitigating the COVID economic crisis: Act fast and do whatever it takes[M]. London: CEPR Press Voxeu. orgebook, 2020.
- [32] CALIGIURI P, CIERI H D, MINBAEVA D, et al. International HRM insights for navigating the Covid-19 pandemic: Implications for future research and practice[J]. *Journal of International Business Studies*, 2020, 51(5): 697-713.
- [33] 梁向东, 井中鸣, 陈懋林. 制度异质性、外生冲击与对外贸易结构——基于断点回归的短期与长期判断[J]. *财经理论与实践(双月刊)*, 2022, 43(2): 58-66.
- [34] 夏杰长, 丰晓旭. 新冠肺炎疫情对旅游业的冲击与对策[J]. *中国流通经济*, 2020, 34(3): 3-10.
- [35] MCKIBBIN W, FEMANDO R. The global macro-economic impacts of Covid-19: Seven scenarios[J]. *Asian Economic Papers*, 2021, 20(2): 1-30.
- [36] EICHENBUM M S, MATOS M G D, LIMA F, et al. How do people respond to small probability events with large, negative consequences?[R]. Massachusetts Avenue: National Bureau of Economic Research, 2020.
- [37] 汤铎铎, 刘学良, 倪红福, 等. 全球经济大变局、中国潜在增长率与后疫情时期高质量发展[J]. *经济研究*, 2020, 55(8): 4-22.
- [38] 黄群慧. 新冠肺炎疫情对供给侧的影响与应对: 短期和长期视角[J]. *经济纵横*, 2020(5): 46-57, 2.
- [39] 李磊, 王小霞, 包群. 机器人的就业效应: 机制与中国经验[J]. *管理世界*, 2021, 37(9): 104-119.
- [40] 周广肃, 李力行, 孟岭生. 自动化对中国劳动力市场的影响: 基于就业广度和强度的分析[J]. *金融研究*, 2021, 492(6): 39-58.
- [41] CHATTERJI P, LI Y. Effects of the Covid-19 pandemic on outpatient providers in the US.[R]. Massachusetts Avenue: National Bureau of Economic Research, 2020.
- [42] 郭研, 张芯悦, 方达. 新冠疫情下高速公路免费政策对复工复产的影响——基于物流大数据的分析[J]. *经济科学*, 2021(5): 114-129.
- [43] 李明, 张璿璿, 赵剑治. 疫情后我国积极财政政策的走向和财税体制改革任务[J]. *管理世界*, 2020(4): 26-34.
- [44] 陈言, 黄少安. 国际新冠疫情对中国经济增长的影响及对策[J]. *东北财经大学学报*, 2020(5): 14-21.
- [45] 张蔚文, 卓何佳, 董照樱子. 新冠疫情背景下的用工荒: 基于人口流动与复工复产政策的考察[J]. *中国人口·资源与环境*, 2020, 30(6): 29-39.
- [46] BORJAS G J, CASSIDY H. The adverse effect of the Covid-19 labor market shock on immigrant employment[R]. Massachusetts Avenue: National Bureau of Economic Research, 2020.
- [47] JORDA Ò, SINGH S R, TAYLOR A M. Longer-run economic consequences of pandemics[J]. *The Review of Economics and Statistics*, 2022, 104(1): 166-175.
- [48] 刘金东, 宁磊, 姜令臻. 疫情期间的“消费与产出偏离之谜”: 只是失业率问题吗?[J]. *财经研究*, 2022, 48(5): 4-18.
- [49] 徐丽鹤, 张晓波. 中国抗疫的制度创新: 对口援助[J]. *经济学(季刊)*, 2022, 22(5): 1639-1658.
- [50] FERRANA M, SEVILLA J, BLOOM D E. Addressing the Covid-19 pandemic: Comparing alternative value frameworks[R]. Massachusetts Avenue: National Bureau of Economic Research, 2021.
- [51] 姜长云, 姜惠宸. 新冠肺炎疫情防控对国家应急管理体系和能力的检视[J]. *管理世界*, 2020, 36(8): 8-18, 31.
- [52] 杨子晖, 陈雨恬, 张平淼. 重大突发公共事件下的宏观经济冲击、金融风险传导与治理应对[J]. *管理世界*, 2020, 36(5): 13-35.
- [53] 朱武祥, 张平, 李鹏飞, 等. 疫情冲击下中小微企业困境与政策效率提升——基于两次全国问卷调查的分析[J]. *管理世界*, 2020, 36(4): 13-26.
- [54] ACEMOGLU D, CARVALHO V M, OZDAGLAR A, et al. The network origins of aggregate fluctuations[J].

- Econometrica, 2012, 80(5): 1977–2016.
- [55] FERGUSON N M, LAYDON D, NEDJATI-GILANI G, et al. Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce Covid-19 mortality and healthcare demand[J]. Bulletin of Mathematical Biology, 2020, 82(52): 1–7.
- [56] 江飞涛, 蔡卫星. 新冠肺炎疫情防控中城市交通管制效果的经验评估[J]. 产业经济评论, 2020(4): 59–74.
- [57] 于新亮, 冯霄汉, 康琢, 等. 新冠肺炎疫情、社保减免与企业全要素生产率[J]. 经济科学, 2022(4): 108–123.
- [58] GANGULI I, HAIDAR J I, KHWAJA A I, et al. Economic shocks and skill acquisition: Evidence from a national online learning platform at the onset of Covid-19[R]. Massachusetts Avenue: National Bureau of Economic Research, 2022.

## Heterogeneity and its root causes of economic shock on various industries in China: An examination based on the perspective of industry contact level

LI Xiaoping<sup>1</sup>, ZHAO Xue<sup>1</sup>, CHEN Qiangyuan<sup>2</sup>

(1.School of Business, Central South University, Changsha 410017, China;

2. National Academy of Development and strategy, Renmin University of China, Beijing 100086, China)

**Abstract:** The major public health events that broke out at the end of 2019 had a serious impact on China's economy, and the degree of impact of this economic impact varies among different industries. As the economic shock continued and gradually subsided, there were also significant differences in the extent to which different industries recovered. This arouses some questions: why do different industries experience varying degrees of economic shock? And what is the theoretical mechanism behind its root cause and impact? Answers to the questions are of help to disclose the root causes of the influences of economic shock on various industries in the hope of accurately implementing strategies to boost China's high-quality development in economy. In this regard, this study, starting from the neglected perspective of industry contact intensity and employing a unique dataset of monthly electricity consumption by industry in China Southern Power Grid from January 2020 to May 2021, empirically investigates the degree of impact and heterogeneity of different industries in response to the major public health event, and combines it with the heterogeneity of industry automation levels to test their moderating effects on industry contact intensity. The study finds that heterogeneity in industry contact intensity is the main reason for the differential impact of industries under economic shock, and high-contact industries are more likely to be negatively affected by economic shock, and that improving industry automation levels can help alleviate the impact of personnel mobility and face-to-face contact, thereby enabling high-contact industries to recover their production and service capabilities more quickly during economic shock. This study analyzes the roots of the differential impact of China's various industries under economic shock from the perspective of industry contact intensity heterogeneity, hence providing evidences and support for promoting the intelligent technology revolution and offering useful ideas for reference to promote China's sustained high-quality economic development during the economic recovery period.

**Key Words:** industry-contact degree; industry automation level; economic shock; differentiation impact

[编辑: 何彩章]