

最低工资标准、产业智能化与企业出口国内附加值

葛新庭 谢建国*

摘要: 本文采用2001—2015年地级市最低工资标准数据、IFR工业机器人数据和中国工业企业微观数据,考察了最低工资标准、产业智能化与企业出口国内附加值之间的关系。结果表明,最低工资标准提升增加了企业成本负担,降低了企业出口国内附加值,其中,加工贸易企业和劳动密集型行业的出口国内附加值受最低工资标准影响最大;研究同时显示,产业智能化可以一定程度抵消最低工资标准调整的负面影响,且在加工贸易企业和劳动密集型行业中最为明显。进一步的研究发现,产业智能化通过人力资本效应和创新效应缓解了最低工资标准上调对企业出口国内附加值的不利影响。文章的结果表明,在人口红利消失的背景下,加快推进产业智能化、培育与之匹配的人力资本结构,是当前中国实现高质量发展,助力企业迈向价值链高端环节的重要举措。

关键词: 最低工资标准;产业智能化;企业出口国内附加值

中图分类号: F752.62;F244

一、引言与文献回顾

长期以来,中国凭借劳动力成本优势从事全球价值链低附加值生产环节,如何突破低端锁定、实现高质量发展成为当前经济工作的重心。“十四五”规划把全体人民共同富裕取得更为明显的实质性进展作为2035年远景目标之一,最低工资标准不仅直接关乎劳动者的切身利益,同时也是促进社会公平分配,实现共同富裕的有效手段。设立最低工资标准的初衷是保护劳动者权益,其上调纠正了中国劳动力价格偏低的形势,但也使企业承担了更高的劳动力成本。最低工资政策虽然促进了全要素生产率的提高,但导致了劳动力密集型企业的退出(Bai et al., 2021),降低企业出口倾向和全球价值链参与概率(Gan et al., 2016; 奚美君

*葛新庭,南京大学长江三角洲经济社会发展研究中心,邮政编码:210093,电子信箱:gxt15110506826@163.com;谢建国(通讯作者),南京大学长江三角洲经济社会发展研究中心,邮政编码:210093,电子信箱:xjg@nju.edu.cn。

本文为国家自然科学基金项目“基于要素生产与要素创造的大国贸易利益分配:逻辑、动力与测度研究”(批准号:72073062)的阶段性成果,本研究同时受到教育部人文社会科学研究规划基金项目“比较优势迁移、生产重构与大国贸易利益分配:机制、影响与评估”(批准号:20YJA790074)、江苏省社科基金项目“江苏高质量发展与现代开放经济体系构建研究”(批准号:19EYB003)的资助。感谢匿名审稿人的宝贵意见,当然文责自负。

等,2019;胡昭玲等,2021)。最低工资上调提高了低技能劳动力工人的劳动成本,促使企业引进工业机器人来优化生产流程(王小霞等,2021)。党的十九大报告指出,加快建设制造强国,加快发展先进制造业,推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合。国务院出台的《新一代人工智能发展规划》也指出,到2025年人工智能将成为带动我国产业升级和经济转型的主要动力,智能社会建设取得积极进展。根据国际机器人联合会(IFR)的统计,按照年销售量和在役机器人保有量,中国是目前最大的工业机器人市场,2020年中国制造业的机器人密度(每万员工拥有的工业机器人数量)排名跃升到全球第9。^①

工业机器人作为产业智能化的标志,其影响引起了学者的广泛讨论。其中,最为关注的问题集中于:机器人的使用是否会引致失业?是否会加剧收入不平等?但是关于工业机器人应用对就业与收入分配的影响尚未形成共识。Acemoglu和Restrepo(2020)认为机器人技术对工资和就业有强大的负面影响,每千名工人中增加一个机器人,就业比将降低0.2%,工资将降低0.42%。王永钦和董雯(2020)首次使用中国上市企业微观数据研究了机器人使用对劳动力市场的影响,结果表明机器人使用对劳动力需求存在明显的替代效应,同时机器人应用对不同技能工人的影响存在异质性特征,导致就业呈“两极化”。余铮等(2021)通过“机器人-工作任务”模型刻画机器人对工资的影响,认为机器人对常规任务存在替代性,对非常规任务存在互补性。然而,也有一些研究认为,工业机器人应用替代劳动的同时,也会创造新的就业需求。Acemoglu和Restrepo(2019)认为机器人的应用更灵活地调整了要素的分配,提高了生产效率,创造出新生产任务,进而增加非自动化环节的劳动需求,并且在新创造的任务中劳动力具有相对优势,其产生的“复原效应”将劳动力恢复到更广泛的生产任务中,直接增加了总体劳动需求。Acemoglu等(2022)发现人工智能技术正在改变工作的任务结构,取代人工执行任务的同时产生新的任务核心的技能需求。事实上,机器人应用对就业的影响在行业间和不同技能劳动力间的表现不一致。李磊等(2021)、王小霞和李磊(2020)认为工业机器人的应用并不会抑制所有行业的劳动需求,对就业的抑制效应主要存在于传统劳动密集型企业中的劳动力以及低技能劳动力。技术要求越低、自动化风险越高的行业,其劳动力受到机器人的冲击越明显。

技术进步是生产力变革和经济增长的重要推动力,工业机器人等人工智能技术虽然对劳动力市场造成冲击,但同时也在重塑当今世界的产业链,推动着现代工业制造不断向前发展。Graetz和Michaels(2018)使用国际工业机器人数据研究得出:工业机器人的应用显著提高了劳动生产率和全要素生产率,并且降低了产出价格。Kromann和Sørensen(2019)利用丹麦企业调查数据得出了相同的结论。杨光和侯钰(2020)将工业机器人的规模效应和定价行为引入任务模型,证明了全要素生产率是工业机器人影响经济增长的重要渠道,约占总效应的60%。此外,工业智能化还改变了区域间产业单项梯度转移模式,“雁阵模式”不再适用于解释发展中国家的产业转移,劳动力成本不再是产业转移的决定性因素(孙早、侯玉琳,2021)。

实现价值链攀升需要多要素共同协作,梳理相关文献不难发现,劳动使用与人工智能存在互补关系。那么,当最低工资标准提高了劳动力成本,人工智能是否能够缓解、甚至抵消

^①资料来源:国际机器人联合会官网(<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/china-aims-for-global-leadership-in-robotics>)。

劳动力成本上升的压力?这是本文主要的研究问题。如果产业智能化能够抑制甚至是抵消劳动力成本对出口国内附加值的负面影响,那么劳动要素收入的改善与企业的出口竞争力提升并行不悖,最终实现“效率”与“公平”共赢的局面。在人口红利缩减的背景下,兼顾“效率”与“公平”无疑是全面平衡“共同富裕”与“高质量发展”,实现“中国制造”向“中国智造”转变的重要选择。因此,本文的边际贡献在于将最低工资标准与产业智能化同时置于全球价值链的研究框架中,重点关注了产业智能化在最低工资标准影响企业出口国内附加值(DVAR)中的调节作用,发现产业智能化作为重塑劳动力市场的重要手段,其产生的“人力资本效应”和“创新效应”有效地缓解了最低工资标准上调对企业出口国内附加值的抑制作用,为我国当前同步实现共同富裕与高质量发展提供了理论与经验上的证据。

本文余下部分的安排如下:第二部分为理论分析与研究假说,第三部分为实证研究设计,第四部分为计量结果及分析,第五部分为影响机制检验,最后为结论及政策建议。

二、理论分析和研究假说

借鉴 Kee 和 Tang(2016),企业出口国内附加值可以表示为:

$$DVAR_{it} = 1 - \frac{1}{1 + (P_t^I / P_t^D)^{\sigma-1}} \alpha_M \frac{1}{\mu_{it}} \quad (1)$$

(1)式中: i 表示企业, t 表示时间, $DVAR_{it}$ 表示企业*i*在*t*年的出口国内附加值率, P_t^I 表示进口中间品平均价格, P_t^D 表示国内中间品平均价格, σ 表示中间品替代弹性,且满足 $\sigma > 1$, α_M 为中间品产出弹性, μ_{it} 表示企业成本加成。由(1)式可知,企业出口国内附加值依赖于成本加成(μ_{it})和中间品相对价格(P_t^I / P_t^D)的变化,对(1)式求一阶导可得:

$$\frac{\partial DVAR_{it}}{\partial \mu_{it}} = \frac{1}{1 + (P_t^I / P_t^D)^{\sigma-1}} \alpha_M \frac{1}{(\mu_{it})^2} > 0$$

$$\frac{\partial DVAR_{it}}{\partial (P_t^I / P_t^D)} = \alpha_M \frac{1}{\mu_{it}} (\sigma - 1) \frac{(P_t^I / P_t^D)^{\sigma-2}}{[1 + (P_t^I / P_t^D)^{\sigma-1}]^2} > 0$$

即企业成本加成与中间品相对价格提高有利于提升企业出口国内附加值。

最低工资标准上调可以通过成本加成和中间品相对价格这两个渠道影响企业出口国内附加值。首先,最低工资标准上调提高了企业的雇佣成本,在完全竞争市场上,如果企业无法消化这些成本,就可能通过提高商品和服务的价格转嫁给消费者。但在垄断竞争市场上,最低工资对价格的传递并不完全,企业不能将成本效应完全转移到价格上,企业自身承担或通过上下游产业链转嫁最低工资标准上调的成本,这将导致下游企业的边际成本上升,处于下游的企业可获得的中间品种类减少、国内中间品质量趋于下降(李胜旗、毛其淋,2017),即

有: $\frac{\partial \mu_{it}}{\partial w} < 0$,其中 w 表示最低工资标准。其次,最低工资标准的成本效应也可能通过产业链

传递影响国内要素市场,最低工资标准带动劳动力成本上升的同时也会引起其他生产要素价格的上涨,推动国内提供的中间品价格提升,即: $\frac{\partial (P_t^I / P_t^D)}{\partial w} < 0$ 。但是,最低工资标准上

调也可能同时倒逼企业增加研发创新与人力资本投资,引发创新效应,通常企业创新带来的垄断收益有助于扩大本国企业生产的规模经济和范围经济,增加国内中间品供应种类,从而

降低国内中间品价格(张晴、于津平,2020),即有:
$$\frac{\partial(P_t^I/P_t^D)}{\partial w} > 0$$
。考虑到企业在短期难以通过创新和资本替代实现生产率提升(赵瑞丽等,2018),预计最低工资标准对企业出口国内附加值在短期内以成本加成的负效应和中间品相对价格的负效应为主导。基于上述分析,本文提出:

假说1:最低工资标准通过成本加成渠道和中间品价格渠道对企业出口国内附加值产生抑制作用。

机器人参与工业生产是当前生产领域最为显著的特征之一,机器人参与工业生产可以对劳动力使用产生两方面的影响:一方面,人工智能可以提高生产过程中的自动化程度,用智能系统和设备替代劳动力,减少生产过程中的劳动需求(陈彦斌等,2019)。由于最低工资标准上调导致劳动力成本优势丧失,企业成本加成空间压缩,企业可能更倾向于采用资本替代之前使用的劳动力,这种替代效应会降低劳动力在附加值中所占的份额,削弱劳动力成本上升对企业成本加成的负面影响。另一方面,产业智能化势必增加生产环境的复杂度,而人机协作是产业智能化的关键环节,因此,工业机器人的应用催生出对高技能劳动岗位的需求,并激励劳动者增加人力资本投资(胡晟明等,2021)。虽然最低工资标准会降低企业成本加成,但这种抑制作用受到人力资本扩张的影响,人力资本通过调整资源配置效率推动生产率提升,可以缓解最低工资上调对企业成本加成的抑制效应(李真、宗慧隽,2020)。据此,本文提出:

假说2:产业智能化通过人力资本效应缓解最低工资标准对企业出口国内附加值的抑制作用。

最低工资标准可能引发企业创新,但缺乏高级劳动要素与先进技术的匹配,短期内最低工资标准引致的创新效应难以显现。因此,产业智能化调节作用的实现关键在于激发最低工资标准提升的创新效应,以此改变中间品配置。“发明方法的发明”比任何单一新产品具备更大的潜在价值,人工智能能够改进创新的过程,对技术创新和经济增长产生巨大的影响(刘亮等,2020;Kromann et al.,2020)。人工智能作为一项通用技术,对创新的影响存在乘数效应,工业机器人的学习能力可以催生广泛的互补性和配套性创新,进而加速创新性研发进程。产业智能化有利于改善劳动力结构,引致偏向型技术进步,从而产生对高技能劳动力等生产要素的强大需求,劳动力技能提升又能促进创新进而推动企业生产率提升(Aghion et al.,2018)。人力资本状况决定了技术吸收能力和知识扩散能力,实现要素之间的配合才能更好地完成生产过程中的最优化(戴翔、刘梦,2018)。产业智能化通过推动高技能劳动力与生产率聚合,使得原有集聚的创新要素与高技能劳动力之间在要素层次和质量上相互对应匹配,国内中间品实现创新,获取的高附加值将逐渐上升(郑玉,2021)。此外,行业智能化程度影响企业对技术的吸收,在人工智能渗透率高的行业,数字技术外溢作用更明显,对行业内企业创新的作用更显著(刘佳琪、孙浦阳,2021)。智能化程度高的行业使用数字技术的成本更低,为企业创新赋予了更大的空间,压缩企业内部创新成本。创新能力提升有利于扩展企业产品范围、增加国内中间品种类,国内中间品价格指数与国内中间品种类相关,丰富的国内中间品对进口中间品产生替代,由此降低国内中间品相对价格,减少对国外中间品的需求。综上,产业智能化增强了最低工资标准的创新效应,国内中间品种类因此增加,降低了对进口投入的依赖,进而有利于提升企业出口国内附加值。据此,本文提出:

假说3:产业智能化通过创新效应缓解最低工资标准对企业出口国内附加值的抑制作用。

三、研究设计

(一) 计量模型设定

本文设定如下计量模型(2)以检验最低工资标准对企业出口国内附加值的影响,在模型(2)的基础上引入产业智能化及最低工资标准与产业智能化的交互项,以模型(3)检验产业智能化在其中的调节作用:

$$\ln DVAR_{ijct} = \beta_0 + \beta_1 \ln mw_{ct} + \gamma X + \delta_i + \delta_t + \delta_c + \varepsilon_{ijct} \quad (2)$$

$$\ln DVAR_{ijct} = \beta_0 + \beta_1 \ln mw_{ct} + \beta_2 \ln mw_{ct} \times rob_{jt} + \beta_3 rob_{jt} + \gamma X + \delta_i + \delta_t + \delta_c + \varepsilon_{ijct} \quad (3)$$

(2)、(3)式中: i 代表企业, j 代表行业, c 代表地区, t 代表年份。 $\ln DVAR_{ijct}$ 为企业出口国内附加值率的对数, $\ln mw_{ct}$ 为企业所在城市的月最低工资标准的对数, rob_{jt} 为所在行业的机器人密集度,用来表示产业智能化程度, $\ln mw_{ct} \times rob_{jt}$ 表示最低工资标准与产业智能化的交互项。 X 代表了模型中的控制变量,具体包括:企业进口虚拟变量($import$),当企业存在进口行为时,取值为1,否则为0;企业年龄($\ln age$),用当期年份减开业年份后再取对数;市场份额($marketshare$),用企业销售值占同行业销售比重表示;杠杆率($leverage$),用企业负债和资产的比值衡量;企业规模($\ln asset$),用固定资产总值加1取对数;企业所在行业的聚集化水平(hhi),用赫芬达尔指数表示;人均地区GDP取对数($\ln grp$);在岗职工人数取对数($\ln citylabor$)。 δ_i 表示企业固定效应,控制不随时间变化的企业特征; δ_t 表示时间固定效应,控制国家层面的政策变动、经济增长以及金融危机等的影响; δ_c 表示地区固定效应,用来控制企业所在地级市不随时间变化的区域固有特征; ε_{ijct} 为随机扰动项。

(二) 变量说明

1. 最低工资标准

本文使用地级市最低工资标准数据。一方面,虽然直接受到最低工资标准政策影响的企业数量较少,但最低工资标准产生的间接效应提高了劳动者在外部市场的议价能力,进而提升各类企业的用工成本,使用地级市最低工资标准能够反映当地企业的用工成本;另一方面,2004年起,最低工资制度要求至少每两年调整一次最低工资标准,具有较强的执法力度,要求企业必须执行。最低工资标准作为国家层面的政策法规,企业行为并不显著影响该政策的出台和执行,具有较强的外生性。

2. 产业智能化

参考Graetz和Michaels(2018),本文采用工业机器人密度衡量产业智能化水平,工业机器人密度等于每百万小时工作的机器人数量。国际机器人联合会(IFR)对工业机器人的定义是:工业机器人是一种自动控制、可重复编程和多用途的机器^①,基于IFR的工业机器人数据,图1绘制出2006—2019年中国工业机器人现役存量和新安装量的增长趋势。^②如图1所示,中国工业机器人的现役存量呈指数型增长,新安装量在2018年的增长趋势开始放缓,符

①An industrial robot is an automatically controlled, reprogrammable, multipurpose.

②2005年之前中国工业机器人新安装数量 and 现役存量几乎为0,现役存量指按照12年的使用期限折旧后,所拥有的工业机器人数量。

合中国产业智能化发展的实际情况。图2显示了中国分行业的工业机器人密度。^①如图2所示,中国的工业机器人密度呈现出明显的行业异质性,其中产业智能化程度最高的是汽车整车制造业(IFR291),最低的是纺织业(IFR13-15)和木材与家具业(IFR16),都接近于0。

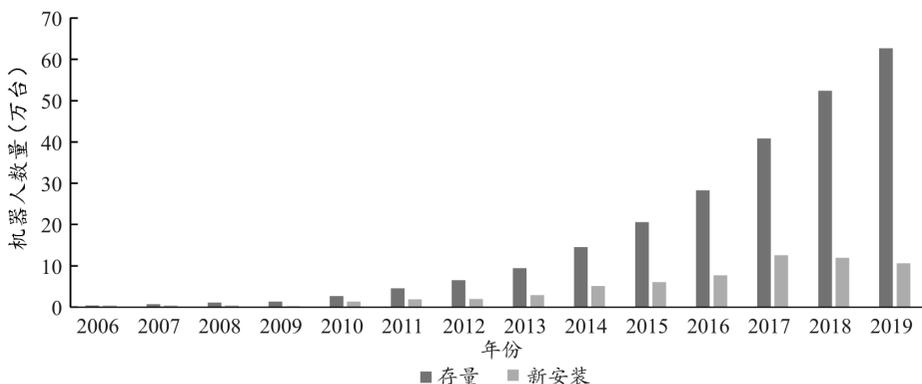


图1 2006—2019年中国工业区机器人现役存量和新安装量

(资料来源:作者根据IFR数据整理得出。)

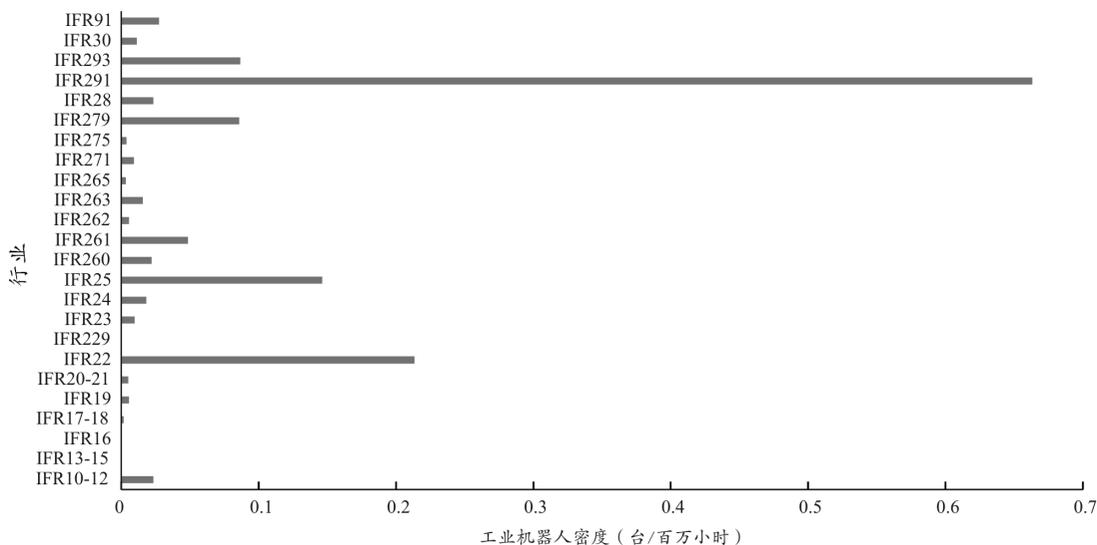


图2 工业机器人密度(IFR行业)

(资料来源:作者根据IFR数据整理得出。)

3. 出口国内附加值

出口国内附加值是指总产值减去进口的中间品价值。目前,出口国内附加值的测度主

^①IFR行业代码对应名称:食品和饮料业(10-12)、纺织业(13-15)、木材和家具业(16)、造纸业(17-18)、药品和化妆品业(19)、化学原料及制品业(20-21)、橡胶和塑料业(22)、其他化学制品业(229)、玻璃、陶瓷、石材、矿产品业(23)、基本金属业(24)、金属制品业(25)、电子元件和设备业(260)、半导体业(261)、计算机制造业(262)、通信设备制造业(263)、医疗、光学精密仪器制造业(265)、电器机械及器材制造业(271)、家用电力器具制造业(275)、其他电子设备制造业(279)、通用设备和专用设备制造业(28)、汽车整车制造业(291)、汽车零部件制造业(293)、其他交通运输设备制造业(30)、其他制造业(91)。

要从宏观行业层面和微观企业层面两个维度展开,但是行业层面会掩盖很多微观的证据,忽略企业异质性(吕越等,2018)。本文借鉴 Kee 和 Tang(2016)以及毛其淋和许家云(2019)的方法,测算了微观企业层面的出口国内附加值率^①,测算公式如下:

$$DVAR = \begin{cases} 1 - \frac{im_{it}^O |_{bec} + im_{it}^F}{Y_{it}}, W = O \\ 1 - \frac{im_{it}^P + im_{it}^F}{Y_{it}}, W = P \\ \omega_o \left(1 - \frac{im_{it}^O |_{bec} + im_{it}^F}{Y_{it}} \right) + \omega_p \left(1 - \frac{im_{it}^P + im_{it}^F}{Y_{it}} \right), W = M \end{cases} \quad (4)$$

(4)式中: O 、 P 、 M 分别为一般贸易、加工贸易和混合贸易; ω_o 和 ω_p 分别为以一般贸易和加工贸易方式出口的比例; $im_{it}^O |_{bec}$ 为根据 BEC 分类确定的一般贸易进口的中间投入; im_{it}^P 为加工贸易进口的中间投入; Y_{it} 为企业总产出; im_{it}^F 为国内原材料中包含的国外份额。

(三)数据来源与说明

本文主要使用了三套数据,第一套为最低工资标准数据,来源于中国研究数据服务平台(CNRDS)最低工资标准数据库,该数据库基于中国各省市人力资源和社会保障厅各年度所公布的最低工资标准文件整理而成,是反映中国各省市最低工资标准情况的专业数据库。第二套为工业机器人数据,来源于 IFR。IFR 提供了按照国家-行业-应用分类的机器人安装和存量数据,几乎全球所有主要机器人供应商都直接向 IFR 统计部门汇报,覆盖了全球工业机器人市场。第三套为企业层面的微观数据,来源于中国海关数据库和中国工业企业数据库高度细化的合并数据,参考 Upward 等(2013)对两份数据进行合并。本文涉及多个数据库,需要对三份数据进行合并,首先根据四位标准城市编码将最低工资标准数据与微观企业数据进行合并;然后将 IFR 行业编码与《国民经济行业分类》进行匹配^②,根据手工整理的对照表将工业机器人数据与本文的微观企业数据整合。

基于以下考虑,本文将样本区间设定为 2001—2015 年。(1)根据 IFR 的数据,2013 年中国成为全球最大的工业机器人市场,自 2013 年起,中国工业机器人存量平均每年以约 37% 的速度增长。这意味着 2015 年之前,产业智能化虽然没有进入快速发展阶段,但是在我国,尤其是东部地区的机器人渗透率已经处于国际前列。东部地区是我国制造业最集中的地区,也是劳动力成本压力最高的地区。因此,我们研究的样本区间虽然不是产业智能化快速发展的阶段,但此时劳动力成本压力和产业智能化发展是同时存在的。(2)本文重点关注产业智能化在最低工资标准影响企业出口国内附加值中的调节作用,人工智能作为一种通用技术,对劳动力的替代能力比其他技术高很多,并且研究发现机器人密度每提高 1% 将促使劳动生产率提升 0.36%(Graetz and Michaels,2018)。因此,不需要太高的产业智能化水平便能够产生对劳动力成本的调节作用。2005 年之前,中国工业机器人密度接近于 0,在稳健性检验中我们也对此做了检验与说明,以 2006—2015 年为研究期间的回归结果系数明显

^①测算过程中考虑到贸易代理商间接进口的问题, $im_{it}^O |_{bec}$ 和 im_{it}^F 均为根据贸易中间商信息调整后的实际进口额;同时处理了过度进口和过度出口的问题。

^②本文使用的并非 IFR 行业编码和 2 位国民经济行业编码匹配表,而是手动进行更细化的匹配,最终获得 24 个制造业细分行业。

增加,可以预测随着中国未来产业智能化的快速发展,产业智能化对最低工资标准影响企业出口国内附加值的调节作用将愈加明显。(3)囿于企业微观数据可得性的限制,当前多数国内外相关主题研究选取2000—2015年作为其研究期间,本文将研究期间设定为2001—2015年,使其具有可比性。

最后,我们成功整理得到2001—2015年最低工资标准、工业机器人和微观企业的合并数据。主要变量的描述性统计如表1所示:

表1 主要变量描述性统计

变量	变量含义	均值	标准差	最小值	最大值	观测量
$\ln DVAR$	企业出口国内附加值率取对数	-0.210	0.198	-6.907	0	342 626
$\ln mw$	最低工资标准(元)取对数	6.660	0.377	5.331	7.616	342 626
rob	产业智能化	0.016	0.042	0	3.175	342 626
$import$	进口虚拟变量	0.482	0.500	0	1	342 626
$\ln age$	当期年份减开业年份取对数	2.250	0.581	0	7.605	342 626
$marketshare$	市场份额(%)	12.338	17.749	0.001	95.110	342 626
$leverage$	杠杆率	0.558	0.280	-5.192	20.900	342 626
$\ln asset$	企业规模	9.110	1.701	0.693	18.970	342 626
hhi	赫芬达尔指数	0.023	0.048	0.001	1	342 626
$\ln grp$	人均地区GDP(元)取对数	10.75	0.717	4.595	13.060	342 626
$\ln circylabor$	在岗职工人数取对数	4.379	0.902	0.307	6.589	342 626

四、实证结果与分析

(一)基准回归结果分析

表2汇报了基准回归结果。首先,我们关注最低工资标准对企业出口国内附加值的单独影响,表2第(1)、(2)列检验了最低工资标准对企业出口国内附加值的影响,最低工资标准($\ln mw$)的系数显著为负,该结果表明最低工资标准上涨对企业出口国内附加值产生抑制作用。在模型(2)的基础上增加产业智能化变量,如表2的第(3)列所示,产业智能化(rob)的系数显著为负,表明产业智能化水平提升导致企业出口国内附加值显著降低。原因在于2013年之前,中国的工业机器人主要通过进口获得,机器人密度高意味着工业增加值中进口占比增加^①,自然导致企业出口国内附加值降低。接着,基于模型(3),我们关注产业智能化在最低工资标准与企业出口国内附加值的关系中发挥了什么样的作用,表2第(4)—(6)列显示了控制企业固定效应、时间固定效应和地区固定效应,并依次加入企业层面控制变量与地区层面控制变量的回归结果。表2第(4)列产业智能化与最低工资标准交互项的系数显著为正,第(5)列与第(6)列加入企业层面控制变量和地区层面控制变量后,交互项的系数仍然在1%的水平上显著为正。实证结果表明,产业智能化有效地缓解了最低工资标准对企业出口国内附加值的抑制作用,随着产业智能化水平的提升,最低工资标准对企业出口国内附加值的负面影响逐渐降低。

^①通过机制检验发现,产业智能化提高了企业对国外进口中间品的需求,因此也会造成产业智能化对企业出口国内附加值的单独影响为负,由于该结论并非本文主要关注问题,所以并未在机制检验中展示,感兴趣的读者可向作者索要。

相关控制变量的回归结果显示,企业进口虚拟变量的系数显著为负,即企业进口行为增加了企业出口的国外附加值。企业年龄的系数显著为正,表明经营时间越久的企业更有能力实现产业升级。市场份额的系数在5%的水平上显著为正,表明占据市场份额较大的企业能够凭借垄断势力提高价格加成,以此获得更高的附加值;同时,赫芬达尔指数的系数也显著为负,即市场集中度与企业出口国内附加值存在负相关关系,两项结果表明行业内的集中仅利于垄断实力强的企业获取高附加值,不利于提升该行业平均出口国内附加值。企业杠杆率的系数为负,说明融资约束对企业获取高附加值形成了一定的压力。企业固定资产投资可能会挤出研发创新的投资,对提升出口国内附加值产生抑制作用,因此,该系数显著为负。地区层面的控制变量在岗职工人数的系数均显著为正,但是人均GDP的系数接近于0且不显著,表明地区劳动要素丰裕程度是影响当地企业实现价值链环节的重要因素。

表2 基准回归结果

	企业出口国内附加值					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>lnmu</i>	-0.012*** (-3.137)	-0.008** (-2.250)	-0.008** (-2.235)	-0.012*** (-3.233)	-0.011*** (-2.992)	-0.010*** (-2.636)
<i>lnmu×rob</i>				0.099*** (5.294)	0.081*** (4.529)	0.081*** (4.523)
<i>rob</i>			-0.031*** (-2.820)	-0.701*** (-5.542)	-0.581*** (-4.776)	-0.580*** (-4.761)
<i>import</i>		-0.028*** (-39.975)	-0.028*** (-39.990)		-0.028*** (-39.960)	-0.028*** (-39.943)
<i>lnage</i>		0.007*** (6.265)	0.007*** (6.266)		0.007*** (6.282)	0.007*** (6.217)
<i>marketshare</i>		0.001** (2.388)	0.001** (2.414)		0.001** (2.403)	0.001** (2.409)
<i>leverage</i>		-0.016*** (-12.427)	-0.016*** (-12.431)		-0.016*** (-12.403)	-0.016*** (-12.438)
<i>lnasset</i>		-0.004*** (-10.996)	-0.004*** (-10.993)		-0.004*** (-11.213)	-0.004*** (-11.011)
<i>hhi</i>		-0.026*** (-3.668)	-0.026*** (-3.578)		-0.026*** (-3.608)	-0.026*** (-3.610)
<i>lngrp</i>		-0.000 (-0.058)	-0.000 (-0.132)			-0.000 (-0.095)
<i>lncitylabor</i>		0.009*** (8.007)	0.009*** (7.986)			0.009*** (7.962)
<i>Constant</i>	-0.034 (-1.386)	-0.049* (-1.799)	-0.048* (-1.747)	-0.030 (-1.218)	0.009 (0.368)	-0.038 (-1.391)
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
地区固定效应	否	是	是	是	是	是
观测值	353 865	342 626	342 626	353 865	343 794	342 626
<i>R</i> ²	0.760	0.773	0.773	0.760	0.773	0.773

注:括号内为*t*统计量,***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平。下同。

(二) 内生性问题的处理

虽然在基准模型中已经控制企业层面和地区层面的控制变量及各类固定效应,但仍有可能存在遗漏变量产生的内生性问题。为此,本文使用工具变量法进行回归,尽可能减少内

生性引起的偏误。借鉴刘贯春等(2017),采用同一省份除该地区外其他地区的平均最低工资标准(ave_mw_{ct})做对应城市最低工资标准的工具变量。同省的地方政府制定的最低工资标准相关性高,满足工具变量相关性的假设;本省其他城市最低工资标准的确定不会因该市企业的出口发生改变,满足工具变量外生性的假设。选择美国的工业机器人密度($USrob_{jt}$)做产业智能化的工具变量,因为随着中国产业智能化的步伐不断加快,中美两国产业智能化步伐逐渐趋近,使得两国在产业智能化进程中呈现相互借鉴、相互影响的态势;同时,美国产业智能化不会直接对中国企业出口国内附加值造成影响,符合工具变量的选择要求。交互项的工具变量为 $ave_mw_{ct} \times USrob_{jt}$ 。回归结果如表3所示,表3第(1)列采用2SLS方法,最低工资标准、产业智能化以及两者的交互项均与基准回归一致,并且工具变量的选择有效。表3第(2)列使用GMM的方法回归,虽然最低工资标准的系数不再显著,但是本文所关注的交互项系数依然显著为正。表3的结果在克服可能的内生性问题后,继续支持产业智能化缓解了最低工资标准对企业出口国内附加值的负面作用。

表3 内生性检验结果

	(1)	(2)
	2SLS	GMM
\lnmw	-0.006 *** (-2.623)	0.001 (0.859)
$\lnmw \times rob$	0.267 *** (4.264)	0.966 *** (12.032)
rob	-1.740 *** (-3.914)	-6.443 *** (-12.145)
控制变量	是	是
企业固定效应	是	是
时间固定效应	是	是
地区固定效应	是	是
观测值	253 930	280 650
R^2	0.020	0.217
LM 统计量	5078.054	5808.485
F 统计量	1961.081	1976.996

注:根据最低工资标准工具变量的选取标准,直辖市便没有工具变量,因此表3的回归不包含直辖市的企业样本。

(三) 稳健性检验

根据基准回归结果,本文发现产业智能化在最低工资标准对企业出口国内附加值的影响中存在显著的调节作用,为增强实证结果的稳健性,本文通过替换核心解释变量、改变样本区间等方式进行稳健性检验。首先,在基准回归中,工业机器人密度为每百万小时工作的机器人数量,稳健性检验中使用每千名就业工人操作工业机器人数量衡量工业机器人密度。替换解释变量的结果如表4第(1)列所示,最低工资标准与产业智能化交互项的系数显著为正,与基准回归的结果保持一致。基于IFR的工业机器人数据,我们发现,2005年及以前的年份中国产业智能化水平接近于0,因此,我们保留2005年之后的数据进行回归,结果如表4第(2)列所示,交互项系数在1%的水平上显著为正,且与全样本的回归结果相比,系数明显增大,这样的结果不仅证明了基准回归结果的稳健性,也反映出随着中国产业智能化的快速发展,最低工资标准对企业出口国内附加值的抑制作用将逐渐减弱。此外,本文还通过替换聚类标准误、缩尾和增加行业固定效应的方法进行稳健性检验,如表4第(3)—(5)列所

示,结果都验证了基准回归的稳健性。

表 4 稳健性检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	替换解释变量	2006—2015 年	替换聚类标准误	缩尾	控制行业
<i>lnmw</i>	-0.009*** (-2.607)	-0.014*** (-3.410)	-0.010*** (-0.483)	-0.009** (-3.532)	-0.009** (-2.326)
<i>lnmw</i> × <i>rob</i>	0.024*** (4.195)	0.136*** (5.625)	0.081*** (1.571)	0.058*** (3.923)	0.086*** (4.522)
<i>rob</i>	-0.169*** (-4.409)	-0.962*** (-5.819)	-0.580*** (-1.625)	-0.374*** (-3.700)	-0.550*** (-4.342)
控制变量	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是	是
行业固定效应	否	否	否	否	是
观测值	342 626	280 816	342 626	273 537	316 753
<i>R</i> ²	0.773	0.795	0.773	0.771	0.776

注:第(3)列的标准误聚类在企业层面。

(四) 异质性分析

1. 分贸易方式的异质性分析

相比一般贸易企业,加工贸易企业主要进行加工与装配工作,对低技能劳动力依赖性更强。低技能劳动力的工资水平较低,最低工资标准对从事加工贸易活动的企业产生更强的负面冲击。同时,智能化技术对劳动力的替代效应主要体现在低技能劳动力上,因此,产业智能化对最低工资标准的调节作用在加工贸易企业中更明显。为了检验这一点,本文根据是否存在加工贸易行为,将样本划分为一般贸易企业和加工贸易企业进行分样本回归,结果如表 5 第(1)列和第(2)列所示。表 5 第(1)列为一般贸易企业样本,最低工资标准与产业智能化交互项的系数显著为负,而第(2)列加工贸易企业中,交互项的系数在 1%的水平上显著为正,结果表明产业智能化在最低工资标准对加工贸易企业出口国内附加值的影响中有显著的调节作用,产业智能化有效地缓解了加工贸易企业的人力成本压力。表 5 第(1)列的结果发现,对于一般贸易企业,最低工资标准系数不显著,这是由于一般贸易企业对低技能劳动力的依赖性更低,受人力成本上升的影响不明显;产业智能化的系数显著为正,说明一般贸易企业拥有较完善的产业结构与投资能力,能够有效地利用智能机器设备完成产业升级。

2. 分行业要素密集度的异质性分析

劳动密集型行业对最低工资标准上调更为敏感,产业智能化替代的也是低技能劳动力,甚至增加对高技能劳动力的需求。出口国内附加值中暗含劳动力的生产任务,尤其在劳动密集型行业,劳动力所占的比例更高,产业智能化必然会通过劳动力替代效应降低劳动力成本在企业出口国内附加值中的比重。基于此,我们以企业所在行业的要素密集度划分劳动密集型行业、资本密集型行业和技术密集型行业,进行分样本回归,结果如表 5 第(3)—(5)列所示。正如我们预期,最低工资标准对企业出口国内附加值的抑制作用显著存在于劳动密集型行业,产业智能化的调节作用也仅限于劳动密集型行业,对资本密集型和技术密集型行业无显著影响。分行业要素密集度的检验结果再一次证明,推动产业智能化是劳动密集型行业应对用工成本压力的有效决策。

表 5 异质性检验——区分贸易方式与要素密集度

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	一般贸易	加工贸易	劳动密集型	资本密集型	技术密集型
<i>lnmw</i>	-0.000 (-0.152)	-0.028*** (-3.071)	-0.025*** (-6.199)	-0.004 (-0.864)	0.002 (0.523)
<i>lnmw</i> × <i>rob</i>	-0.041*** (-3.823)	0.169*** (3.537)	7.255*** (10.815)	0.021 (0.836)	0.001 (0.035)
<i>rob</i>	0.289*** (3.964)	-1.083*** (-3.316)	-50.548*** (-9.760)	-0.149 (-0.867)	0.020 (0.137)
控制变量	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是	是
观测值	206 874	70 021	94 728	101 409	147 483
R^2	0.767	0.756	0.763	0.774	0.789

五、影响机制检验

(一) 最低工资标准与企业出口国内附加值的影响机制检验

根据上文理论分析,最低工资标准上调增加了企业劳动力成本负担,在垄断竞争市场上,成本无法完全转移到价格上,迫使企业调整成本加成;劳动力成本继续通过产业链传递到国内要素市场,推动国内中间品价格上升;同时,最低工资标准可能倒逼企业进行生产改进和创新,进而降低国内中间品价格。为检验成本加成渠道和中间品相对价格渠道,参考 De Loecker 和 Warzynski (2012) 的方法计算企业成本加成率 ($Markup_{it}$),借鉴吕越和尉亚宁 (2020) 使用企业中间品进口额占总产出的比重 ($Finput_{it}$) 衡量中间品相对价格^①。表 6 第 (1)、(2) 列和第 (3)、(4) 列分别汇报了最低工资标准上调对成本加成和中间品相对价格的影响,最低工资标准对成本加成率影响的系数在 1% 的水平上显著为负,最低工资标准对中间品相对价格影响的系数为正,但结果不显著,表明最低工资标准上调主要通过成本加成渠道抑制了企业出口国内附加值提升,中间品相对价格渠道的结果不显著。

表 6 最低工资标准对企业出口国内附加值的影响机制检验

	(1)	(2)	(3)	(4)
	成本加成率		中间品相对价格	
<i>lnmw</i>	-0.100*** (-11.716)	-0.058*** (-6.899)	0.001 (0.386)	0.001 (0.341)
控制变量	否	是	否	是
企业固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是
观测值	351 620	340 631	353 865	342 626
R^2	0.869	0.878	0.752	0.796

(二) 产业智能化调节效应的影响机制检验

产业智能化可以通过人力资本效应和创新效应缓解最低工资标准对企业出口国内附加值的负面效应。本文使用企业人均收入和人力资本结构做人力资本效应的检验。我们用劳

^①若国内中间品价格越高,企业根据成本最小化原则会使用更多的进口中间品。

劳动者收入衡量人力资本,由于劳动者收入包含根据劳动力技能水平所额外支付的工资,即技能溢价,因此,越高的人均收入代表着更高的劳动力技能;人力资本结构用所在城市高技能从业人员占比衡量^①。结果如表7第(1)和第(2)列所示,第(1)列被解释变量为企业人均收入,最低工资与产业智能化交互项的系数显著为正;第(2)列被解释变量为人力资本结构,最低工资与产业智能化交互项的系数在1%的水平上显著为正,结果表明产业智能化对提升人力资本结构起到积极作用,强化了人力资本提升效应,进而缓解最低工资标准对企业出口国内附加值的抑制影响,假说2得证。用同样的方法检验产业智能化的创新效应,本文使用地区专利数量衡量城市创新能力,用企业进口中间品投入衡量中间品配置的变化^②,结果如表7的第(3)和第(4)列所示。第(3)列被解释变量为地区专利数量,最低工资标准和产业智能化的交互项系数显著为正;第(4)列被解释变量为企业进口中间品投入,交互项的系数显著为负。结果表明产业智能化加速了创新进程,为创新提供了新的技术支持,有助于强化最低工资标准的创新效应,由此改变企业中间品配置,降低对国外进口中间品的依赖,进而起到提升企业出口国内附加值的作用,假说3得证。

表7 产业智能化调节效应的影响机制检验

变量	人力资本		创新	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	企业人均收入	人力资本结构	地区专利数量	企业进口中间品投入
<i>lnmw×rob</i>	0.274*** (3.445)	0.424*** (3.941)	0.165*** (11.532)	-0.088*** (-6.129)
控制变量	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
地区固定效应	是	是	是	是
观测值	298 505	293 356	298 507	298 507
<i>R</i> ²	0.666	0.343	0.963	0.798

六、结论及政策建议

随着国内劳动力成本优势日渐式微,持续获取开放新红利亟需培育经济增长新动能。《最低工资规定》是调节收入差距、实现共同富裕的有效措施。但最低工资标准上调会导致企业成本上升,对企业获取高附加值产生不利影响。本文使用2001—2015年地级市最低工资标准数据、IFR工业机器人数据和中国工业企业数据对最低工资标准、产业智能化与企业出口国内附加值之间的关系进行了经验研究。结果表明,最低工资标准调整增加了企业成本负担,抑制了企业出口国内附加值的提升,但该抑制作用受到产业智能化的调节影响。分组回归结果显示,最低工资标准对企业出口国内附加值的抑制效应和产业智能化在其中的调节效应主要表现在加工贸易企业和劳动密集型行业。进一步的研究发现,产业智能化通过人力资本渠道和创新渠道缓解了最低工资标准上调对企业出口国内附加值的抑制作用。本文的结果

①高技能从业人员指“金融业从业”、“信息传输,计算机服务和软件业从业”、“科学研究,技术服务和地质勘查业从业”和“教育从业”。

②创新水平决定了国内中间品的供应数量和价格,新技术的应用和新产品的研发有利于国内中间品价格的下降,根据成本最小化原则,企业将减少进口中间品投入。

表明,产业智能化能有效缓解企业用工成本压力,对企业实现价值链攀升起到积极作用。

本文的研究结论为继续深入贯彻落实最低工资标准制度提供了经验依据,也为企业克服劳动力成本压力实现价值链攀升提供了新的思路:

第一,坚定不移地实施最低工资标准制度,保持最低工资标准合理有序增长,提高劳动报酬在初次分配中的比重。同时,加强对中低技能劳动者的培训和引导,保证劳动效率与最低工资标准同步提高。

第二,抓住人工智能的发展契机,推进产业智能化升级,打造人工智能创新高地,促进人工智能与各产业高度融合。同时加快培育人工智能高端人才,减少因技术变革引起的摩擦失业,以实现产业智能化与人力资本匹配的发展模式。最终通过创新赋能、人才助力,引领我国产业向全球价值链高端环节迈进。

第三,加快实现智能自主化。根据 IFR 数据,在 2013 年之前,中国工业机器人以进口为主,直接导致了产业智能化对出口国内附加值的直接效应为负。关键智能技术依赖进口是影响国内产业链的不可控因素,这要求我国加快实现智能自主化,突破人工智能关键技术瓶颈,超前布局人工智能技术变革,提升我国智能产业国际竞争力。

参考文献:

- 1.陈彦斌、林晨、陈小亮,2019:《人工智能、老龄化与经济增长》,《经济研究》第7期。
- 2.戴翔、刘梦,2018:《人才何以成为红利——源于价值链攀升的证据》,《中国工业经济》第4期。
- 3.胡晟明、王林辉、朱利莹,2021:《工业机器人应用存在人力资本提升效应吗?》,《财经研究》第6期。
- 4.胡昭玲、江璐、杨慧梅,2021:《最低工资、地区间“攀比效应”与企业全球价值链参与》,《国际经贸探索》第5期。
- 5.李磊、王小霞、包群,2021:《机器人的就业效应:机制与中国经验》,《管理世界》第9期。
- 6.李胜旗、毛其淋,2017:《制造业上游垄断与企业出口国内附加值——来自中国的经验证据》,《中国工业经济》第3期。
- 7.李真、宗慧隽,2020:《最低工资标准、人力资本扩张与企业成本加成》,《经济理论与经济管理》第8期。
- 8.刘贯春、陈登科、丰超,2017:《最低工资标准的资源错配效应及其作用机制分析》,《中国工业经济》第7期。
- 9.刘佳琪、孙浦阳,2021:《数字产品进口如何有效促进企业创新——基于中国微观企业的经验分析》,《国际贸易问题》第8期。
- 10.刘亮、李廉水、刘军、程中华,2020:《智能化与经济发展方式转变:理论机制与经验证据》,《经济评论》第2期。
- 11.吕越、盛斌、吕云龙,2018:《中国的市场分割会导致企业出口国内附加值率下降吗?》,《中国工业经济》第5期。
- 12.吕越、尉亚宁,2020:《全球价值链下的企业贸易网络和出口国内附加值》,《世界经济》第12期。
- 13.毛其淋、许家云,2019:《贸易自由化与中国企业出口的国内附加值》,《世界经济》第1期。
- 14.孙早、侯玉琳,2021:《工业智能化与产业梯度转移:对“雁阵理论”的再检验》,《世界经济》第7期。
- 15.王小霞、李磊,2020:《工业机器人加剧了就业波动吗——基于中国工业机器人进口视角》,《国际贸易问题》第12期。
- 16.王小霞、李磊、蒋殿春,2021:《最低工资上升是否会加速工业企业自动化?——来自中国机器人进口的思考》,《当代经济科学》第3期。
- 17.王永钦、董雯,2020:《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》,《经济研究》第10期。
- 18.奚美君、黄乾、李蕾蕾,2019:《最低工资政策对中国制造业企业出口的影响研究——基于 DID 与 Heckman 两步法相结合的方法》,《财贸研究》第1期。
- 19.杨光、侯钰,2020:《工业机器人的使用、技术升级与经济增长》,《中国工业经济》第10期。
- 20.余玲铮、魏下海、孙中伟、吴春秀,2021:《工业机器人、工作任务与非常规能力溢价——来自制造业“企业-工人”匹配调查的证据》,《管理世界》第1期。
- 21.张晴、于津平,2020:《投入数字化与全球价值链高端攀升——来自中国制造业企业的微观证据》,《经济

评论》第6期。

22. 赵瑞丽、孙楚仁、陈勇兵, 2018:《最低工资与企业价格加成》,《世界经济》第2期。
23. 郑玉, 2021:《国内中间产品创新、人力资本配置与出口国内增加值》,《财贸研究》第9期。
24. Acemoglu, D., D. Autor, J. Hazell, and P. Restrepo. 2022. "Artificial Intelligence and Jobs: Evidence from Online Vacancies." *Journal of Labor Economics* 40(S1): S293-S340.
25. Acemoglu, D., and P. Restrepo. 2019. "Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor." *Journal of Economic Perspectives* 33(2): 3-30.
26. Acemoglu, D., and P. Restrepo. 2020. "Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets." *Journal of Political Economy* 128(6): 2188-2244.
27. Aghion, P., A. Bergeaud, M. Lequien, and M. J. Melitz. 2018. "The Impact of Exports on Innovation: Theory and Evidence." NBER Working Paper 24600.
28. Bai, X., A. Chatterjee, K. Krishna, and H. Ma. 2021. "Trade and Minimum Wages in General Equilibrium: Theory and Evidence." *Journal of International Economics* 133, 103535.
29. De Loecker, J., and F. Warzynski. 2012. "Markups and Firm-level Export Status." *American Economic Review* 102(6): 2437-2471.
30. Gan, L., M. A. Hernandez, and S. Ma. 2016. "The Higher Costs of Doing Business in China: Minimum Wages and Firms' Export Behavior." *Journal of International Economics* 100: 81-94.
31. Graetz, G., and G. Michaels. 2018. "Robots at Work." *Review of Economics and Statistics* 100(5): 753-768.
32. Kee, H. L., and H. Tang. 2016. "Domestic Value Added in Exports: Theory and Firm Evidence from China." *American Economic Review* 106(6): 1402-1436.
33. Kromann, L., and A. Sørensen. 2019. "Automation, Performance and International Competition: A Firm-level Comparison of Process Innovation." *Economic Policy* 34(100): 691-722.
34. Kromann, L., N. Malchow-Møller, J. R. Skaksen, and A. Sørensen. 2020. "Automation and Productivity: A Cross-country, Cross-industry Comparison." *Industrial and Corporate Change* 29(2): 265-287.
35. Upward, R., Z. Wang, and J. Zheng, 2013. "Weighing China's Export Basket: The Domestic Content and Technology Intensity of Chinese Exports." *Journal of Comparative Economics* 41(2): 527-543.

Minimum Wage Standard, Industrial Intelligence and Domestic Value Added of Enterprises' Exports

Ge Xinting and Xie Jianguo

(Yangtze River Delta Economics and Social Development Research Center, Nanjing University)

Abstract: This paper discusses the relationship between minimum wage standard, industrial intelligence and the domestic value added of enterprises' exports based on the minimum wage data of prefectural cities, International Federation of Robotics data and Chinese Industrial enterprises' micro data from 2001 to 2015. The results show that rising minimum wage leads to increasing pressure on enterprises' employment cost and reducing the domestic value added of enterprises' exports, among which the domestic value added of exports of processing trade enterprises and labor-intensive industries are most affected by the minimum wage. The study also shows that industrial intelligence can offset the negative impact of minimum wage to a certain extent, and the moderating effect of industrial intelligence is most obvious in processing trade enterprises and labor-intensive industries. The further study finds that industrial intelligence mitigates the negative impact of minimum wage increase on domestic value added of enterprises' exports through human capital and innovation effects. The results suggest that, in the context of the disappearing demographic dividend, accelerating industrial intelligence and cultivating a matching human capital structure are important measures for China to achieve high-quality development and help enterprises move to the high-end segment of the global value chain.

Keywords: Minimum Wage Standard, Industrial Intelligence, Enterprise Export DVAR

JEL Classification: F16, J31

(责任编辑:赵锐、彭爽)