

【信息经济与管理】

工业智能化对行业收入差距的影响

王子敏,马倩露,周溢凡

(南京邮电大学 经济学院,江苏 南京 210023)

摘要:从生产效率和市场竞争两个视角对工业智能化和行业收入差距的关系进行理论分析,结合2003—2019年我国地区及行业层面的数据,采用固定效应、广义矩估计等方法,以制造业为例考察了工业智能化对行业收入差距的影响。研究表明:工业智能化对我国行业间收入差距具有显著的抑制作用,且不同行业对智能化技术的吸收存在差异,传统制造业行业在应用智能化技术后与其他行业的收入差距得到了明显缓解;行业间生产率差异的缩小和市场竞争程度的加剧是其重要传导机制。不同行业在推进工业智能化进程中应制定差异化发展策略,防止其对收入分配产生不利影响。

关键词:工业智能化;行业差距;收入差距

中图分类号:F49 **文章编号:**1673-5420(2022)05-0029-13

改革开放以来,我国经济高速发展,劳动者收入持续增加,但由于不同行业发展速度的差异以及产业结构的调整变化,行业间收入差距不断加剧。国家统计局数据显示,2003—2020年我国19个经济行业就业人员平均工资的绝对差距增加了5.37倍,工资的方差更是扩大了近40倍,若将部分行业存在的隐形社会福利计算在内,实际收入差距将更大。行业收入差距问题已成为推进共同富裕需要解决的重大问题。

中国行业收入差距的影响因素可以概括为两个方面:一方面是市场及所有制结构的影响,包括行业垄断程度、市场化程度、社会保障制度等,其中造成行业收入差距最主

收稿日期:2022-04-30 **本刊网址:**<http://nysk.njupt.edu.cn>

作者简介:王子敏,教授,博士,研究方向:数字经济。

基金项目:江苏省研究生创新教育工程项目“数字经济对经济韧性的影响研究”(KYCX21_0804);江苏省教育厅哲学社会科学项目“人工智能影响居民收入分配机理的政策启示”(2021SJA2435);南京邮电大学通达学院科研项目“人工智能的短期就业效应实证研究——基于上市公司数据的视角”(XK205XS19015)

要的原因是行业垄断,垄断性行业的过高收入导致我国行业收入差距上升了25%左右^[1]。另一方面是个体的影响,既包含表征劳动生产率的影响因素,如技术创新、教育投入、人才集聚等,这部分对行业收入差距的影响程度较高,并且有加深的趋势^[2];同时还包括了表征劳动生产率之外的因素,如个人基本特征、社会关系、户籍、政治资本等,这部分因素形成了行业进入壁垒,使得行业之间的收入不平等显得更不合理^[3]。此外,大量学者通过测算发现我国行业收入差距呈加速扩大的趋势,尤其是国有性质的不同行业之间的收入差距^[1-4],但也有研究认为行业收入差距呈现类似库兹涅茨“倒U型”曲线一样的趋势^[5]。

随着智能化技术在全球范围内蓬勃发展,学者们主要聚焦于智能化对就业总量^[6-7]、就业结构^[8-9]、经济增长^[10]、产业结构^[11]等方面的影响进行研究。目前关于智能化发展与收入分配方面的研究较为稀少,已有研究主要集中于智能化技术对不同技能劳动者收入的影响,认为智能技术将同时产生高技能需求岗位的“创造效应”和低技能需求岗位的“替代效应”^[12],而现阶段影响以“替代效应”为主,这导致就业结构出现极化,进一步引发因技能溢价差异而产生的“收入两极化”^[13]。然而,具体到某些部门内部的收入分配情况,如不同行业之间,却鲜有文献研究。

智能化深度融入工业制造是否会扩大行业间收入差距进而加剧发展不平衡?如果其可能加剧发展不平衡,是以哪种方式影响收入差距的?对不同行业影响有何区别?系统研究上述问题,揭示其内在机制,并提出针对性措施,对于缓解我国社会主要矛盾,促进全体人民共同富裕,同时引导智能化技术良性发展具有重要意义。鉴于此,本文将制造业为例,聚焦制造业各细分行业生产效率和市场竞争的变化,探析工业智能化发展影响行业收入差距的内在逻辑。

一、理论分析与研究假设

(一)工业智能化通过缩小行业间生产率差异来抑制行业收入差距

工业智能化对生产率的影响主要体现在以下几个方面:一是人工智能通过替代人类劳动,提高生产率。一方面,智能技术作为能够识别和响应环境而智能运行的机器、软件或算法,可以创造新的虚拟劳动力替代人类劳动执行程序化任务,实现复杂任务的“智能自动化”,直接提高生产效率。另一方面,随着智能资本的扩张,知识与智力密集度不断提升的同时也产生了新任务,在这些新任务中高技能劳动力更具比较优势,进而导致对高技能劳动力的需求相对增加,最终提高生产率。二是智能技术可以与传统生

产要素融合,改善要素质量与配置效率。智能技术的应用能够增强其他要素的生产力,带来企业组织、管理、生产流程的改变,提升要素流动性与利用率。

虽然工业智能化对生产率的提升作用得到了认可,但实际上不同行业对这种生产率效应的吸收存在很大差异,即工业智能化发展引致的生产率效应具有显著的行业特征,在重复性高、附加值低、创造性低的传统制造业行业更为明显。根据国民经济行业分类,我国制造业总体上包含31个细分行业,大致上可划分为高技术制造业及中低技术制造业。低技术制造业如纺织业、农副食品加工业等是智能化、自动化设备使用最广泛的领域。随着智能化设备不断升级,功能和应用场景不断增加,汽车制造业等高技术制造业也开始使用智能化设备进行辅助生产。然而,相对于高技术制造业,智能化设备在中低技术制造业的使用效率更高。

工业智能化还可以通过提升部分行业生产率,进而缩小行业生产率差距的方式影响行业收入差距。Korinek等认为如果政府不干预,那么自动化技术会强化劳动者自身能力,从而加剧收入分配不平等。相较贫困人群而言,富有人群更容易通过财富获得强化其自身能力的技术,此外,具有某一项特长的劳动者也更易借助技术提高生产效率,造成劳动者内部收入差距扩大^[14]。

(二)工业智能化通过强化市场竞争程度来抑制行业收入差距

工业智能化存在的生产率效应会大幅促进产出增加,进而强化产品市场间的竞争程度。市场竞争程度的加剧一方面会增加低技能劳动者的收入份额,另一方面会挤压高技能劳动者事后议价分享到的垄断利润租,最终导致行业收入差距缩小。

通过分析市场竞争结构变化对劳动力需求的影响,De Loecker等发现,市场势力上升会降低行业的产出和劳动力需求,进而降低劳动者收入;这种市场竞争结构变化带来的劳动力需求冲击,主要影响的是作为劳动市场价格接受者的低技能劳动者^[15]。市场中的高技能劳动者,往往有能力和企业就工资进行议价,他们并非劳动市场的价格接受者^[16]。然而,市场竞争结构的变化将如何影响这一类劳动者的收入,De Loecker等并未给出回答。谭诗羽等通过将高低技能劳动者收入决定的异质性引入企业的产出和劳动要素投入决策模型,发现市场竞争会扩大对低技能劳动者的需求,提高他们的技能单价,使其收入增加;同时,市场竞争会降低行业利润,挤压高技能劳动者分配到的垄断利润租,使其收入下降;最终,市场竞争的加剧会缩小劳动者收入差距^[17]。

综上,本文认为,工业智能化应用能够缩小行业间生产率差异,同时加强市场竞争程度,从而缩小行业之间的收入差距。据此,提出假设:工业智能化发展对我国行业收入差距起到了抑制作用。

二、研究设计

(一) 模型设定

本文构造了地区-行业层面的面板数据,并建立了如下基准模型:

$$Wagegap_{i,j,t} = \beta_0 + \beta_1 TRA_{i,t} \times TRI_{j,t} + \beta_2 Controls_{i,j,t} + \mu_i + \nu_j + \theta_t + \varepsilon \quad (1)$$

其中,下标 i 代表省份或直辖市, j 代表制造业细分行业, t 代表年份,被解释变量 $Wagegap_{i,j,t}$ 代表行业收入差距, $TRA_{i,t}$ 表示地区累计机器人规模, $TRI_{j,t}$ 表示行业累计机器人规模, $Controls_{i,t}$ 代表各控制变量, μ_i 为个体效应, ν_j 为行业效应, θ_t 为时间效应, ε 为随机误差项。考虑到不同地区的行业禀赋差异,在实证中对地区、行业和时间进行固定。

(二) 变量选取

1.被解释变量。被解释变量为行业收入差距。借鉴邓翔的做法^[18],选择行业相对收入水平来表征行业收入差距 ($Wagegap$),用制造业细分行业从业人员的平均工资与行业最低工资比值来表示。该指标可以体现出具体的细分行业收入水平在所有制造业行业中的位置。

2.核心解释变量。核心解释变量为工业智能化水平。借鉴宋旭光等的方法^[19],假设中国各省份工业机器人行业应用率相同,通过计算各省份行业份额(就业人员占比)得到各省份工业机器人应用量权重,进而确定各省份的工业机器人应用规模。其次参考孔高文等^[20]的做法,以地区工业机器人应用规模和行业工业机器人应用规模的交叉项来表征各地区不同行业的工业智能化水平。具体而言, TRA 表示各省份库存机器人数量的自然对数, TRI 表示制造业细分行业库存机器人数量的自然对数。除此之外,本研究将各省份新增机器人数量的自然对数 RA ,同制造业细分行业新增机器人数量的自然对数 RI 进行交互,将新核心解释变量代入基准模型进行后续的稳健性检验。

3.控制变量。为了控制影响行业收入差距的其他因素,本研究还需设定相关控制变量。参考已有研究,本文采用各行业国有企业就业人数占该行业就业总人数的比重衡量国有经济占比,采用各行业规模以上企业资产规模与该行业规模以上企业数量的比值衡量行业平均规模,采用各行业固定资产投资额占社会固定资产投资总额的比重衡量行业固定资产投资水平,采用各行业 R&D 科研人员数量占该行业就业总人数的比重衡量行业受教育水平,采用各行业女性就业人数占该行业就业总人数的比重衡量女性就业水平,采用各行业固定资产外商投资额占该行业固定资产投资总额的比重衡量行业开放程度。

(三) 数据说明

中国工业机器人数据自 2006 年才开始记录,因此本研究样本区间为 2006—2019 年。由于中国制造业行业体系中所采用的行业分类标准与 IFR 采用的行业分类标准有所区别,因此本文借鉴闫雪凌等的研究^[21],根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017),将中国制造业行业代码与 IFR 数据库的行业代码进行匹配,从而得到本文涉及的 30 个制造业细分行业机器人数据。行业收入差距指标的数据来源于《中国劳动统计年鉴》,各控制变量数据来源于《中国统计年鉴》《中国固定资产投资统计年鉴》《中国科技统计年鉴》。由于我国西藏及港澳台地区各行业数据缺失严重,本研究未涉及以上地区。

三、实证分析

(一) 基准回归结果

表 1 报告了模型(1)的回归结果,列(1),(3)为未加入控制变量的结果,列(2),(4)为加入控制变量再次检验的结果。结果显示,无论是否加入控制变量,工业智能化系数均在 1%的水平上显著为负,意味着工业智能化显著抑制了制造业行业间收入差距。考虑到工业智能化对行业收入差距的影响可能存在一定的时滞效应,对基准模型做滞后一期处理,再次检验了工业智能化的影响,结论与基准回归类似。列(3)(4)中工业智能化的系数分别为-0.004 4 和-0.004 2,且仍在 1%的水平上显著,说明工业智能化与行业收入差距呈显著的负相关关系。在控制了地区、年份和行业固定效应后,本研究发现工业智能化将显著抑制中国制造业行业间收入差距,且在滞后一期回归后,该结论仍稳健存在。据此,本文的研究假设得到初步证实。

表 1 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
$TRA_{i,t} \times TRI_{j,t}$	-0.003 7 *** (0.000 5)	-0.004 0 *** (0.000 5)		
$TRA_{i,t} \times TRI_{j,t-1}$			-0.004 4 *** (0.000 5)	-0.004 2 *** (0.000 5)

续表 1

	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Cons</i>	1.431 9*** (0.022 1)	1.441 4*** (0.034 5)	1.441 1*** (0.021 3)	1.462 5*** (0.035 7)
控制变量	否	是	否	是
<i>N</i>	12 952	12 015	11 921	11 136
<i>R</i> ²	0.610 2***	0.610 2***	0.610 2***	0.610 2***

注:括号内为标准误差,*、**和***分别为在10%、5%和1%的水平上显著;下同

(二) 稳健性检验

本部分选取三类方法进行稳健性检验,判断前文研究结论是否可靠。^①

1. 替换核心解释变量。本文采用机器人新增使用规模替换基准回归中的机器人累计使用规模进行稳健性检验。结果显示,新的解释变量 $RA \times RI$ 的回归系数为-0.001 5,且在1%的水平上显著,研究结论依然保持稳健。

2. 剔除部分行业。截至2019年,化学纤维制造业、造纸及纸制品业等8个细分行业的机器人累计安装量小于1 000台,故本研究剔除这8个制造业细分行业,采用余下23个行业的机器人数据进行稳健性检验,结论依旧保持稳健。

3. 缩短样本期。我国制造业对机器人的使用在2009年之后增长尤为迅速,因此,针对2010—2019年的数据再次进行检验。结果显示,工业智能化的回归系数为-0.001 3,且在1%的水平上显著,由此稳健性得以验证。

(三) 内生性处理

为缓解可能存在的内生性问题,本文将寻找工业智能化的工具变量法。波特假说认为,适当的环境规制能够激发“创新补偿”效应,从而刺激企业的技术创新行为。此后,许多学者从不同方面验证了这一假说。Dechezlepretre等根据OECD国家风力发电行业的数据进行研究,发现国内外环境规制政策对国内的技术创新有显著的正向影响^[22]。余伟等利用中国37个工业行业2003—2010年的数据研究发现,我国严格的环境保护政策能够倒逼工业企业进行技术创新^[23]。王娟茹等通过研究高端制造企业发现,严格的环境规制能够显著激发企业在绿色技术方面的创新意愿和行为。从外生性的角度看,环境规制的作用在于促进企业技术创新,加速智能化、自动化技术的应用,对

^① 由于篇幅限制,稳健性检验的具体回归结果作者留存备案。

具体行业的收入水平并无直接影响^[24]。因此,本文选择行业环境规制强度作为工具变量进行再估计。

由于不同行业之间的差异,环境污染物的排放量存在差别,本文参考 Fredriksson 等^[25]的方法,采用各行业污染(工业废水、废气)治理运费用占工业总成本比重来衡量各行业的环境规制强度(ER)。为剔除行业规模差异的影响,需要考虑治污投入费用与行业总成本的关系。行业单位成本的治污投入费用越高,则说明政府对该行业的环境规制力度越强。

本研究使用各行业的环境规制强度 $ER_{j,t}$ 取代了基准模型(1)中行业累计机器人使用规模 $TRI_{j,t}$, 进而与地区层面的机器人累计使用规模 $TRA_{i,t}$ 交乘,再次进行回归。表2为内生性处理结果,弱工具变量检验显示,第一阶段 F 统计量为 559.305, 大于边界值 16.38, 即从统计角度不存在弱工具变量的问题,说明工具变量的选择是合理的。列(1)为第一阶段回归结果,交叉项 $TRP \times ER$ 系数在 1% 的水平显著为正,即行业环境规制显著提升了工业智能化水平。列(2)为将行业收入差距作为被解释变量的第二阶段回归结果,核心解释变量 $TRA * TRI$ 系数显著为负。工具变量的检验结果与基准回归结论保持一致,本文研究结论未受内生性问题影响。

表2 内生性处理结果

	(1)	(2)
	$TRP \times TRI$	$Wagegap$
$TRP \times ER$	0.061 6 *** (0.002 6)	
$TRA \times TRI$		-0.001 8 * (0.001 0)
控制变量	是	是
N	12 010	12 010

(四) 行业异质性分析

为研究工业智能化对各行业影响的差异,本研究对 30 个制造业细分行业进行分样本回归,表 3 报告了回归结果。可以发现,工业智能化对酒、饮料和精制茶制造业,纺织业,石油加工、炼焦及核燃料加工业等 8 个行业的收入差距有显著的负向影响。这 8 个行业大多属于劳动密集型和资源密集型,该类行业的生产更多依赖于当地劳动力供给

水平和自然资源禀赋,缺乏接入智能化技术的动机,工业智能化进程所带来的生产效率的提升空间有限,因此未能对其行业收入水平的提高起到显著性作用,在一定程度上缩小了与其他行业收入差距。特别是铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业以及仪器仪表制造业属于高端装备制造行业,技术密集且附加值较高,理应引领一个经济体的制造业发展,但这两个行业目前研发活动投资结构不合理,资源配置效率不高。因此,该类行业在工业智能化进程中生产率提升不够明显,与其他行业的生产率差距逐步缩小,收入水平提升效应不明显以致收入差距缩小。

虽然工业智能化会缩小大部分行业的收入差距,但在异质性分析中会发现其对于纺织服装、服饰业,造纸及纸制品业等7个行业的收入差距有显著的正向影响。究其原因可能在于:第一,对于纺织服装、服饰业,皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业,木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业这类传统劳动密集型产业来说,行业内部老龄化加剧和人力成本上升倒逼企业进行智能化改造,包括大量引进自动化设备来降低人力使用成本,改造生产管理系统来进行全链路的监控。这些举措大幅提升了劳动生产率,激发了行业的发展潜力,一定程度上提高了从业人员收入水平,拉开了该行业与其他行业的收入差距。第二,对于金属制品业、通用设备制造业以及电气机械和器材制造业等资本密集型行业来说,该类行业规模效益明显,有雄厚的资金实力进行工业智能化改造,能够凭借更新智能生产设备来提高行业生产效率;同时高技术人才能够快速适应智能制造转型,助力打造数字化信息管控平台,使得该类行业的生产效率提升在制造业中处于前端位置,生产率的提升引致了行业收入提升,扩大了与其他行业的收入差距。

表3 分行业回归结果

行业	Wagegap	行业	Wagegap	行业	Wagegap
食品制造业	0.000 9 (0.002 6)	文教、工美、体育 和娱乐用品制 造业	-0.001 4 (0.002 1)	通用设备制造业	0.006 5 ^{***} (0.002 2)
酒、饮料和精制 茶制造业	-0.014 7 ^{***} (0.003 3)	石油加工、炼焦 及核燃料加工业	-0.017 6 ^{***} (0.006 2)	专用设备制造业	-0.001 6 (0.002 2)
烟草制品业	-0.014 9 (0.012 2)	化学原料及化学 制品制造业	-0.018 2 ^{***} (0.003 9)	汽车制造业	-0.003 4 (0.003)
纺织业	-0.004 5 [*] (0.002 4)	医药制造业	-0.001 6 (0.002 9)	铁路、船舶、航空 航天和其他运输 设备制造业	-0.015 5 ^{**} (0.007 7)

续表 3

行业	Wagegap	行业	Wagegap	行业	Wagegap
纺织服装、服饰业	0.004 9* (0.002 8)	化学纤维制造业	0.013 3 (0.008 2)	电气机械和器材制造业	0.007 9*** (0.002 8)
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	0.007 0* (0.003 6)	橡胶和塑料制品业	0.000 8 (0.003 6)	计算机、通信和其他电子设备制造业	0.003 7 (0.004 2)
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	0.005 0* (0.002 5)	非金属矿物制品业	-0.009 0*** (0.001 4)	仪器仪表制造业	-0.039 0*** (0.007 1)
家具制造业	0.000 7 (0.002 4)	黑色金属冶炼和压延加工业	-0.003 5 (0.004 2)	其他制造业	-0.004 (0.004 3)
造纸及纸制品业	0.010 0*** (0.002 9)	有色金属冶炼和压延加工业	-0.001 3 (0.003 9)	废弃资源综合利用业	-0.016 7*** (0.006 3)
印刷和记录媒介复制业	0.001 1 (0.002 4)	金属制品业	0.006 0** (0.003)	金属制品、机械和设备修理业	-0.019 5 (0.014 9)

四、影响机制检验

本文分别将行业生产率差距 ($Tfpgap$) 和行业市场竞争程度 ($Lerner$) 与地区机器人应用规模 (TRA) 进行交互, 所得交互项 $TRA \times Tfpgap$ 和 $TRA \times Lerner$ 作为两个中介变量, 检验工业智能化影响行业收入差距的中介效应。具体指标设定方面, 以制造业各细分行业全要素生产率与农副食品加工业全要素生产率的比值来表征行业生产率差距; 以制造业各细分行业的勒纳指数来表征行业市场竞争程度。勒纳指数又被称为垄断势力指数, 在 0 到 1 之间变动, 数值越大, 表明垄断势力越大, 在市场完全竞争时, 勒纳指数等于 0。表 4 汇报了回归结果。

基准回归结果显示, 工业智能化对行业收入差距的回归系数显著为负, 说明直接效应存在, 可以进一步检验中介效应。列(1)(2)结果显示, 工业智能化对行业生产率差距的回归系数显著为负, 行业生产率差距对行业收入差距的回归系数显著为正。这说明工业智能化显著缩小了制造业细分行业之间的全要素生产率差距, 造成了行业间收入差距的缩小。对该作用效应进行 Sobel 检验时, 得到 Z 值为 -4.839, 其绝对值大于边界值 0.97, 接受存在中介效应的原假设, 说明全要素生产率的确是工业智能化影响行业收入差距的中介变量。列(3)中工业智能化对市场竞争程度的回归系数显著为负, 列(4)

中市场竞争程度对行业收入差距的回归系数显著为正。可以发现,工业智能化显著地扩大了制造业细分行业的市场竞争程度,而市场竞争程度的扩大则缩小了行业间的收入差距。Sobel 检验中 Z 值为 6.89,远大于边界值 0.97,通过了 Sobel 检验,说明工业智能化影响行业收入差距的过程中,市场竞争确实起到了部分中介效应。

表 4 工业智能化影响行业收入差距的中介效应检验

	(1) <i>TRA</i> × <i>Tfpgap</i>	(2) <i>Wagegap</i>	(3) <i>TRA</i> × <i>Lerner</i>	(4) <i>Wagegap</i>
<i>TRA</i> × <i>TRI</i>	-0.025 7*** (0.003 6)		-0.002 2*** (0.000 4)	
<i>TRA</i> × <i>Tfpgap</i>		0.004 3*** (0.001 4)		
<i>TRA</i> × <i>Lerner</i>				0.043 1*** (0.010 7)
<i>Cons</i>	9.017 2*** (0.240 6)	1.257 9*** (0.032 0)	1.104 6*** (0.029 6)	1.282 7*** (0.033 0)
控制变量	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是
<i>N</i>	10 981	10 965	11 592	11 576
R^2	0.488 0	0.638 0	0.825 9	0.482 9
Sobel 检验	$Z = -4.839$		$Z = 6.89$	
中介效应	存在		存在	

五、结论与建议

本文基于地区和行业层面数据,以制造业为例,实证考察了工业智能化发展对行业收入差距的影响,并进行了机制检验,主要结论有三点:第一,工业智能化发展显著抑制了行业间收入差距。第二,不同行业对智能化技术的吸收存在差异,传统制造业行业在应用智能化技术后与其他行业的收入差距得到了明显缓解。第三,行业间生产率差异的缩小和市场竞争程度的强化则是工业智能化影响行业收入差距的重要传导机制。

基于上述研究结论,提出如下三点政策建议:第一,政府应加大对智能化技术及相

关应用的支持力度,大力发展智能化工业相关配套产业,完善智能化制造产业链条,尤其是工业机器人产业链,降低工业机器人的生产成本,对引进工业机器人进行生产的企业给予适当的财政补贴,鼓励各行业更大规模地应用工业机器人进行生产,进一步推动智能化技术在工业制造中的应用。

第二,考虑到工业智能化发展对收入差距产生影响的行业差异,对于低技术行业,从政策导向上增加对重复性高、创造性低工作的技术支持,帮助其向智能化生产制造转型;加大对劳动力培训资金支持,提高低技能劳动力的素质和技能,力争进一步缩小行业间人力资本差距。对于高技术行业,应提高工业机器人技术吸收能力,扩大智能化工业机器人的技术溢出效应,发挥其对行业生产效率的促进作用,为行业抓住智能化红利创造产能基础。

第三,制造企业应积极推进智能化,更好地发挥智能化技术的生产率效应,形成制造业智能化升级与就业人员收入同步增长的“增产又增收”双赢局面。对于纺织业、石化行业等生产任务重复性高、工作环境较差的行业,可鼓励应用智能机器替代劳动力进行生产,从而提高生产效率;对于医药制造业、仪器仪表制造业等高附加值、高个性化的行业,应适度引入智能化机器,避免机器过度投资引发效率损失,并采取人机协作的工作模式。

参考文献:

- [1] 武鹏.行业垄断对中国行业收入差距的影响[J].中国工业经济,2011(10):76-86.
- [2] 王晓军,乔杨.我国企业与机关事业单位职工养老待遇差距分析[J].统计研究,2007(5):36-40.
- [3] 陈钊,陆铭,佐藤宏.谁进入了高收入行业?——关系、户籍与生产率的作用[J].经济研究,2009(10):121-132.
- [4] 张余文.中国行业收入差距的实证分析[J].经济理论与经济管理,2010(8):20-24.
- [5] 许成安,汪淑珍,张瑶.东西部行业收入差距的差异比较分析:兼论政府干预对库兹涅茨曲线的影响[J].财政研究,2009(2):32-36.
- [6] ACEMOGLU D, RESTREPO P. The race between machine and man: implications to technology for growth, factor shares and employment[J]. Social Science Electronic Publishing, 2018(6):1488-1542.
- [7] BENZELL S G, KOTLIKOFF L J, LAGARDA G, et al. Robots are us: some economics of human replacement[J]. Idb Publications, 2017.
- [8] 孙早,侯玉琳.工业智能化如何重塑劳动力就业结构[J].中国工业经济,2019(5):61-79.
- [9] AUTOR D H. Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation[J]. Journal of Economic Perspectives, 2015(3): 3-30.

- [10] 陈彦斌,林晨,陈小亮.人工智能、老龄化与经济增长[J].经济研究,2019(7):47-63.
- [11] 郭凯明.人工智能发展、产业结构转型升级与劳动收入份额变动[J].管理世界,2019(7):60-77+202-203.
- [12] ACEMOGLU D, RESTREPO P. Automation and new tasks: how technology displaces and reinstates labor[J]. Journal of Economic Perspectives,2019(2):3-30.
- [13] LANKISCH C, PRETTNER K, PRSKAWETZ A. Robots and the skill premium: an automation-based explanation of wage inequality[R]. Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences,2017.
- [14] KORINEK A, STIGLITZ J E. Artificial intelligence and its implications for income distribution and unemployment[R]. NBER Working Paper,2017.
- [15] DE LOECKER J, EECKHOUT J. The rise of market power and the macroeconomic implications[R]. NBER Working Paper, 2017.
- [16] HALL R E, KRUEGER A B. Wage formation between newly hired workers and employers: survey evidence[R]. NBER Working Paper, 2008.
- [17] 谭诗羽,王自力,吴万宗.市场竞争能缩小行业内收入差距吗?——基于异质性劳动者的视角[J].当代财经,2021(10):16-29.
- [18] 邓翔,黄志.人工智能技术创新对行业收入差距的效应分析:来自中国行业层面的经验证据[J].软科学,2019(11):1-5+10.
- [19] 宋旭光,左马华青.工业机器人投入、劳动力供给与劳动生产率[J].改革,2019(9):45-54.
- [20] 孔高文,刘莎莎,孔东民.机器人与就业:基于行业与地区异质性的探索性分析[J].中国工业经济,2020(8):80-98.
- [21] 闫雪凌,朱博楷,马超.工业机器人使用与制造业就业:来自中国的证据[J].统计研究,2020(1):74-87.
- [22] DECHEZLEPRETRE A, GLACHANT M. Does foreign environmental policy influence domestic innovation? Evidence from the wind industry[J]. Environmental and Resource Economics,2014(3):391-413.
- [23] 余伟,陈强,陈华.环境规制、技术创新与经营绩效:基于37个工业行业的实证分析[J].科研管理,2017(2):18-25.
- [24] 王娟茹,张渝.环境规制、绿色技术创新意愿与绿色技术创新行为[J].科学学研究,2018(2):352-360.
- [25] FREDRIKSSON P G, MILLIMET D L. Is there a “california effect” in US environmental policy making[J]. Regional Science and Urban Economics,2002(6):737-764.

The impact of industrial intelligence on industry income gap

WANG Zimin, MA Qianlu, ZHOU Yifan

(School of Economics, Nanjing University of Posts and Telecommunications,
Nanjing 210023, China)

Abstract: This paper theoretically analyzes the relationship between industrial intelligence and industry income gap from the perspectives of production efficiency and market competition. Based on the data of regions and industries in China from 2003 to 2019, the paper empirically investigates the impact of industrial intelligence on industrial income gap by taking manufacturing industry as an example by using the methods of fixed effect and generalized moment estimation. The research shows that the development of industrial intelligence has a significant inhibitory effect on the income gap between industries in China, and different industries have different absorption of intelligent technology. The income gap between traditional manufacturing industries and other industries has been significantly alleviated after the application of intelligent technology. The narrowing of productivity differences among industries and the intensification of market competition are important transmission mechanisms. In the process of promoting industrial intelligence, different industries should formulate differentiated development strategies to prevent adverse impact on income distribution.

Key words: industrial intelligence; industry gap; income gap