

技术升级劳动降级？*

——基于三家“机器换人”工厂的社会学考察

许 怡 叶 欣

提要:近年来,以技术革新驱动的制造业转型升级掀起了一股“机器换人”的浪潮,其社会影响引发关注。本文对三家实施了“机器换人”的工厂进行社会学考察,并从劳动关系与劳动过程两个维度探讨中国“智能制造”这个技术升级过程对工人的影响。作者认为,“机器换人”的迅速推进正在让车间里的一线工人经历愈发不稳定的劳动关系、劳动过程的“执行替代”以及强化的技术控制等“劳动降级”。从其形成机制来看,国家政策、资本市场和劳动力市场均在助推这种以企业为主导、缺乏工人参与、以机器为中心的技术升级方式。

关键词:机器换人 智能制造 劳动过程 去技能化

一、引言

新一轮的科技革命正在全球范围内引发一场新的工业革命,数字化、人工智能、物联网、大数据、云计算等已成为这场工业革命的关键词。中国正处在制造业转型升级的关键时期,三十多年的全球代工模式已多次承受欧美国家经济危机引发的连带效应,人口红利的消失大大削弱了中国作为“世界工厂”的比较优势,频发的劳资纠纷有碍社会稳定和谐。在此背景下,中国政府提出了“智能制造”这一转型升级宏观目标,以期实现技术升级带动产业升级的发展路径转变。根据国务院制定的有关制造业发展的宏观政策,中国未来将在制造业大国的基础上继续转型升级,增强制造业的整体竞争力。智能制造被视为未来二十年中国制造的主攻方向,工业机器人、自动化高档数控机床等智能装备及智能生产线被列为重点发展领域。

* 本文受国家社会科学基金项目“智能制造趋势下的劳动体制变迁研究”(19BSH086)的资助。感谢蔡禾教授、黄瑜博士以及两位匿名评审对本文提供的宝贵建议。文责自负。

在中国制造业大步迈向智能制造的过程中,我们也注意到了技术作为一把“双刃剑”所引发的效应。一方面,技术驱动带来的生产方式变革可以加速产业转型升级,推动劳动密集型产业转向资本与技术密集型,以技术红利替代人口红利。不管是资方面临的劳动力成本上涨问题,还是劳方所关注的劳动权益问题,似乎都可以借助技术升级迎刃而解。但另一方面,技术进步也引发了诸多社会问题,例如“机器换人”的失业效应、劳动力结构和技能结构的变化、低技能工人的安置和再就业问题以及劳动关系的转型和治理问题。由于这些现象近年来才出现且仍在不断发展,劳动社会学范畴对上述问题尚未有充分的认识和研究。尽管部分研究者已开展了若干实证和经验研究,但总体上仍处于探索阶段,对于车间里所发生的改变更是知之甚少(已有研究可参见 Huang & Sharif, 2017; 罗福安等, 2018; 许辉, 2019)。在此背景下,本研究将探讨“智能制造”这个技术升级过程对工人产生的影响,具体分为劳动关系和劳动过程的变化两方面来论述。这两方面的影响同时指向一个核心问题,即技术升级是否会带来工人的劳动降级。本文作者以工厂车间为田野开展参与式观察,并辅以深度访谈等研究方法,尝试就上述问题进行探讨。

二、技术变迁的社会学意涵

在工业技术演变的历史中,技术变迁的社会影响一直是西方学者关注的议题,多年来的研究已形成了诸多理论与派别。莱克等人(Liker et al., 1999)将这些理论与观点分为四个范式:技术决定论、技术管理论、阐释主义和以劳动过程理论为代表的利益分析取向。前二者以技术为分析焦点,后两者聚焦技术发展的社会脉络,关注技术背后的经济利益和政治利益。不管是阐释主义还是劳动过程理论,均不赞同技术发展是自然且中立的。正如劳动过程理论家汤普森(Thompson, 1989)所指出的,技术革新不应被视为科技进步引发的自然过程,而应视为以资本积累为中心的对生产方式的不断改进,其社会属性嵌入在资产阶级与工人阶级的对立关系中。

围绕技术变迁的经济学研究大多关注技术与失业的关系,而国内目前对于“机器换人”的研究也多集中在机器人的劳动力替代效应上

(相关研究可参见程红等,2018;吕杰荣、郝力晓,2018;张艳华,2018)。尽管所有实施“机器换人”的企业都在不同程度地削减工人,但本文并非要以量化研究的方式去检验新的技术变迁是否导致了失业。本文试图通过质性研究的方法去挖掘机器如何换人、如何通过换人改变车间生产方式及权力关系,并最终回答技术给劳动的本质带来了何种改变。劳动过程中的技能和劳动控制则是其中两个最重要的分析视角。接下来,作者将以劳动过程理论作为主线,辅以其他范式的理论和观点,围绕技术变迁的社会学意涵进行回顾。

(一)技术与技能水平

技术进步带来的是“去技能化”还是“技能提升”,在这一议题上一直存在两派对立的观点,争论持续多年。

“去技能化”观点的代表人物布雷弗曼(1979)提出,生产技术和生产流程的变革带来“概念与执行的分离”,即生产中的知识和技术被转移到了设计生产流程的工程师、经理人手中,工人的劳动控制权和技能水平被大大削弱。工业社会史学者诺布尔(Noble,1984)则从“社会选择”的角度出发,强调管理者和政府在影响机器设计的决策过程中所扮演的历史性角色,即让机器操作工在生产中被边缘化,并尽可能减少对高技能劳动的需求。他指出,“数字控制机器”的出现对机器操作工所掌握的技能形成了毁灭性的破坏。

布赖特(Bright,1958:186-188)对机械化与技能改变二者关系的解释则更为具体。他将机械化水平分为十七个级别:当机械化处于一级至四级的时候,工具由工人控制,工人的技能水平是上升的;当机械化达到五级至十七级时,机器经历了由机械装置控制、外部信号控制和可变控制的发展过程,工人的技能水平持续下降。当达到最高控制级别十七级时,机器成为真正的自动机器,工人在生产活动上已无需花费多少体力或脑力,成为零技能的“看守员”或“监视员”了。

“技能提升论”的支持者认为上述“去技能化”的观点只适用于个别劳动过程和特定类别的工人,应该关注自动化对大多数类别工人的影响。他们主张自动化技术可以创造新的技能型岗位,并且可以对受影响的工人“再技能化”(re-skilling)。其中,赫胥宏(Hirschhorn,1984)的观点带有强烈的技术决定论色彩,他认为技术本身决定了工作组织的各种形式,包括工作任务的整合、技能的使用、工作小组的出现等,而

社会关系只是依附于技术的“行为表现”。持阐释主义视角的阿德勒(Adler, 1992)则认为自动化技术本身是青睐高技能型工作的,新的技能取代了那些旧有的技能,哪怕是诺贝尔研究案例中受影响的机械操作工也可能通过再技能化转型成为程序员。然而,在现实中这种转型往往难以实现,中国蓝领工人升级为程序员的例子则更为罕见。

正如技术对就业存在双重效应一样,技术进步对工人技能的影响极可能也是双向的——某些类别的工人被去技能化,另外一些类别的工人则获得了技能提升,甚至更为复杂。劳动的重新分工和组合导致个别工作既包含了去技能化的面向,也包含了技能提升的面向(Hall, 2010)。片面的论断是不可取的,因此我们在研究中更关心的是哪些工人被去技能化了;去技能化是如何发生的,其结果是什么;哪些工人享有再技能化的机会和资源;技术升级对于占大多数比例的低技能工人意味着什么。

(二)技术与劳动控制

劳动过程学者认为,通过技术可强化或延伸对工人工作表现的控制。第二波劳动过程论者爱德华兹(Edwards, 1979)提出了“技术控制”这一概念,他认为尽管技术应用并不等同于技术控制,但机械化本身常常伴随着技术控制,因为机械化会导致工人失去对工作节奏和工作流程的控制权。他指出,特定技术的应用是管理者对技术进行选择和设计的结果,而这种选择不仅出于成本、效率的考虑,还要考虑如何更好地控制劳动力,即通过技术将工厂所购买的劳动力更好地转换为有效的劳动。福特工厂的流水线模式正是这样一种技术选择的结果。

尽管爱德华兹认为流水线式的“技术控制”逐渐被“官僚控制”^①所取代(Edwards, 1979),后来的研究者如汤普森(Thompson, 1989)却发现,新技术形式的出现引发了一套更为精妙复杂的技术控制策略,这种精妙的技术控制超越了简单的机器调速,并且与日益复杂的官僚控制方式相结合,用以规范和协调生产中的劳动分工和任务组合。汤普森观察到这种新型的技术控制策略主要基于现代信息与通讯技术,其结果是增强了管理者对“信息”的掌控,通过掌握信息即可监控工人的

^① 爱德华兹将官僚控制界定为公司内部等级权力的制度化,目的是使企业的劳动大军产生较大的分层,形成差别化的岗位、薪酬和提升机制,并通过确定的规则实施控制。

日常工作、生产效率以及是否遵守生产流程和规章制度等。管理策略不再依赖传统的直接控制,基于信息技术的控制策略有效地强化了管理者的控制能力,延伸了他们的控制范畴,并且内化成为工人的自我规训。这套控制策略也因此被比喻成“电子化的全景敞视监狱”(Mckinlay & Taylor, 1998; Sewell, 1998)。

有控制也意味着有抵抗。尽管这一关于工人主体性的视角被布雷弗曼所忽略,但在第二、第三波劳动过程学者的研究中得以彰显。第二波劳动过程论者认为,尽管技术的运用有利于资本强化对劳动过程的控制,但工人也不是被动的承受者,其主体性体现为“反抗”与“同意”的不同选择。反抗可以是针对劳动条件与资方进行的谈判、罢工或者其他激烈的抗议行动,也可以是日常的、小规模“不当行为”(Ackroyd & Thompson, 1999)。“同意”则意味着工人自愿参与到工厂的赶工游戏中(布洛维,2008),又或是在工厂管理者提供相对自主性的前提下,工人自我管理,团队分工合作,如丰田式的精益生产模式。近年来,劳动过程学者趋于认同技术社会建构论,即尝试跳出马克思主义关于劳资双方“结构性对立关系”的论调,尝试从阐释主义的视角理解资本、工人、国家等各方的行动逻辑(Hall,2010)。在资本不断追求生产流程变革的过程中,必须在一定程度上寻求工人的合作并使其发挥创造力,由此对工人的不同回应方式——反抗、适应、顺从、同意(Thompson & Vincent, 2010)进行理解。上述观点均表明,资本与工人之间的对立并非一成不变,而是在劳动过程的实践场域中相互作用,并受到不同工厂政体的影响,是一种动态的、充满多样性的关系。

综上所述,技术的演变历程兼具物理属性与社会属性,既体现了劳资双方在生产场域中或对立或合作的动态权力关系,也反映了资本、工人甚至国家在多方博弈中所进行的社会选择。那么具体而言,是哪些因素影响了技术的发展路径呢?西方研究者指出,技术的选择和影响除了取决于技术本身,也取决于技术以外的条件,如企业所处市场环境、企业组织因素、工会的角色、工业关系、劳动力市场状况等(Kelley, 1986, 1990; Penn, 1982)。作者在后续讨论中也将尝试探讨哪些因素影响和塑造了“机器换人”的技术选择。

在本研究中,作者一方面借鉴了劳动过程理论中关于技能和劳动控制的分析视角,另一方面也认为必须加入劳动关系的视角方可更全面地理解劳资双方权力关系的改变。因此,本研究采取的是双维度的

分析框架:一是从劳动关系的维度考察资方在掌握了削减用工的主动权后如何改变劳动者的工作内容、劳动条件甚至雇佣方式;二是从劳动过程的维度考察资方如何通过生产和管理方式的改造使劳动者的技能和劳动控制权发生转移。需要指出的是,劳动关系与劳动过程并非平行的考察维度,二者相互影响和交错,共同构成了劳动的内涵。

三、案例介绍:车间里的“智能制造”

本文第一作者在2018年间陆续对广东省近二十家企业进行了实地调研和访谈,其中包括实施了“机器换人”的企业、机器人制造商以及机器人应用培训机构。在企业层面,作者能够接触到的访谈对象主要是企业管理层,包括人力资源部门管理者、技术部门管理者等,这部分访谈对象可以为企业的技术升级状况和劳动力状况提供整体性的介绍,却无法为车间里的劳动过程变化提供具体的信息。因此,作者也在企业之外尽可能地寻找有相关经历的工人——他们大多来自正在进行或已经完成自动化升级的企业,或者是希望通过技能提升迎合“机器换人”潮流的培训机构学员。与此同时,作者还采用了参与式观察法:2018年8月,本文两位作者以普通劳动者的身份先后应聘进入了本文案例中的B工厂和C工厂,成为车间里的普工。以工厂车间作为田野,我们观察并比较了人工生产线和自动化生产线的生产流程以及工人們的劳动过程。通过长时间地和普通工人一起劳动,我们也得以亲身感受车间里的劳动强度、管理控制方式以及工人们“对“机器换人”的认知和态度。

基于以上的访谈资料和田野资料,本文选取了三家工厂进行案例分析。三个案例的选取具有相当的代表性:首先,这三家工厂分别属于三个行业:汽配业、家电业和家具业。不同行业在推动自动化进程方面进度不同,如属于汽配业的A工厂早在国家相关政策出台前就已陆续进行了自动化升级;而家电(B工厂)、家具制造(C工厂)等行业则是在近些年产业升级的大趋势下才陆续进行自动化改造的。因此,三个案例可反映出“机器换人”不同阶段的情况。其次,三个案例工厂分属不同的资本和企业类型:A工厂系日资企业,是某汽车制造商的二级供应商,为中型企业;B工厂为民营资本,既做自主研发生产也做代工,是

一家大型企业；C工厂为港台合资企业，其产品均自主研发生产，也是中型企业。^①最后，三个案例工厂的自动化程度均介于半自动化到高度自动化之间，这符合绝大多数已实施自动化升级的中国企业的现状，但三个案例在机器人的普及率和自动化改造方式方面存在一定差异，这些差异也给车间的劳动过程和劳动关系带来了不一样的影响。下文将就三个案例的具体情况介绍。

（一）A工厂

1. 工厂概况

A工厂位于广州市著名日系汽车制造商S的汽车产业园，于2004年建厂，隶属于一家全日资的汽车座椅生产企业，其产品为汽车座椅的骨架。得益于日本先进的机器人技术，A厂早就开始了自动化升级和“机器换人”的生产线改造。据一些老工人反映，工厂在2004年建厂之初就已经购入了工业机器人并将其用于焊接关键的座椅骨架部件，但当时仍属小范围使用。2012年开始，A厂陆续对五款汽车品牌座椅骨架约二十条生产线进行了改造。如今，A厂近九成的生产线已完成了“以焊接机器人为主，少量人工焊接为辅，再辅以人工组装和上下件”的生产流程改造。

2. 劳动过程的变化

A厂的产品是汽车座椅骨架，其主要生产工序是将座椅骨架的各个零部件进行组装和焊接，焊接是整个生产的核心工序。在“机器换人”之前，全厂约有300名焊工；如今全厂只剩下几十名从事人工焊接的焊工，他们分布在为数不多的几条人工焊接生产线上，或者在自动化生产线上从事少量机器人留下来的细小零部件的焊接。

我们以某款车型的前排座椅靠背骨架为例，说明该产品的生产流程及引入机器人前后工人劳动过程的变化。该款座椅靠背骨架的生产由以下九道工序构成：（1）侧臂焊接；（2）调角器焊接；（3）手柄焊接；（4）头枕焊接；（5）总成焊接；（6）连接杆焊接；（7）弹簧网组装；（8）精度检测；（9）品质检测。在引入机器人之前，这九道工序全部由人工完成。前面六道工序由焊工完成，他们需要把零部件加以组装，焊接相应部位，再放到传输线上传给下一个工位；最后三道检测工序则通常由普

^① 企业类型划分以国家统计局发布的《统计上大中小微企业划分办法(2017)》为准。

工完成。每条人工焊接的生产线大约需要十名工人。

在引入机器人后,产品本身的生产流程没有发生太多变化,只是一些工序和作业“转移”给了机器人,但工人所从事的工作内容却发生了较大的改变。原本从事组装和焊接的工人现在只需要把相应的工件放到机器人对应的工作台上,进行简单的组装(如装小零件、装钢丝、装弹簧等),使用夹具进行固定,接下来就由机器人按照设定好的路径完成该部件的焊接作业。当机器人进行作业的时候,工人并不是无事可做或者只需监视机器。由于一台机器人通常对应着两个工位,工人此时需要到相邻的工位完成准备工作——取出焊接好的工件传输给下一个工位,并重复上述装件工作。如此循环。

由上述劳动过程可见,原本同时从事焊接的技能型工人现已退化成了给机器人从事辅助性作业的普工。一名受访工人介绍,这些辅助性的工作“并不需要专门的培训,不需要技术工,普工就行,上岗前期教一下怎么组装就可以,现在还从技校招实习生来做……操作机器人不需要工人动手,出了问题有专门的维护人员”(访谈记录 A-XXX)。

机器人的使用并没有让工人们的工作变得更加轻松。作为日资企业,A工厂同样奉行丰田式的精益生产管理方式。管理层以秒为单位精确计算每一个工序甚至每一个操作所需要的时间。一名受访工人以他所从事的操作为例介绍了这种“精益”生产方式:如果将机器人焊接某部件时间设定为60秒,而装弹簧、精度检测、贴布这三个步骤分别需要20秒,前者所需时间与后三个步骤所需时间相当,则这名机器人辅助工的工作就是在60秒的时间内取出工件,并完成后续的装弹簧、精度检测及贴布三个步骤的操作(访谈记录 A-ZWX)。所谓的精益生产,在这里体现为不浪费一秒钟,不产生任何多余的动作。

引入机器人后,这种精益生产方式贯彻得更加彻底了。在人工焊接的阶段,尽管管理者也强调生产效率与减少时间浪费,但通常是通过每天的整体产量进行调控,没法精确控制工人每个操作的时间。工人要进行组装和焊接,操作有的快些,有的慢些,工人之间也可以相互协调和配合。但引入机器人之后,生产线的速度不能通过工人“人为地”去干涉了,因为机器人的速度是固定的,人必须跟上机器人的节奏。一位在A厂工作了十多年的老工人说,“现在的工作比之前累一倍,因为产量高了,工作节奏快了,人得跟着机器人走。机器加快了,都要跟上它的节奏。以前都是手工焊,人有快有慢,做慢点也可以。现在大家都

抱怨(换了机器人)以后要吃西北风了”(访谈记录 A-ZQH)。

3. 劳动条件及用工方式的变化

由于近些年来汽车销量出现整体增长,再加上 2010 年本田罢工后汽车汽配企业建立了内部集体谈判机制,A 工厂作为汽配类的制造企业,其工资待遇和工作条件在制造行业里处于较高水平。初进厂的普工通常为派遣工,基本工资不低于当地最低工资标准,并享有相当于五个月工资的年终奖。工人转为正式工之后每年还有一定比例的加薪,并且可以根据其工作表现申请级别晋升。以一名工龄八年的正式工(普工岗)为例,其每月到手工资约 4500 元,加上公积金和年终奖,平均每月收入可达 8000 元(访谈记录 A-ZWX)。

作为“机器换人”过程中受影响最大的焊工,因其技能要求和工作环境中会接触到粉尘等有害物质,他们每月享有技能津贴和环境津贴共 350 元,并计入固定工资作为加班费、年终奖的计算基数。在引入焊接机器人以后,大量的焊工被迫转为普工,管理层以焊工不需要从事焊接作业为由,一度下达通告表示要取消焊工原本享有的津贴。这项降低待遇的举措遭到了焊工们的抗议。有一条生产线的焊工通过停工的方式表达不满,但随后整条线的工人遭到解雇;而其他大多数焊工则拒绝在这份公司决议上签字,不断要求工会与管理层协商沟通。最后经过工会长达一年的协调,劳资双方达成决议——不再从事焊接作业的津贴降为每月 120 元,仍然从事焊接作业的焊工待遇不变。

在工厂陆续改造生产线之后,用工人数量也逐步减少了。在 2012 年以前,工厂员工总数为 1000 余人,而 2018 年员工总数降为 700 余人,人数减少约三分之一。有别于本文其他两个案例厂,A 厂因其薪资待遇较好,员工的自然流失率较低,因此管理层采取的裁员方法是他们所谓的“人员合理化低减”计划,即通过给予经济补偿的办法与员工协商离职。协商离职员工可至少获得相当于“N+1”个月工资的经济补偿金。

然而,裁员和部分工人待遇下降只是“机器换人”带来的最直接的负面后果。机器人对核心工序的取代意味着工厂对技能型工人需求降低,需要的大多为低技能的辅助性普工。这种变化意味着过去管理层为了维持稳定的技能型劳动力队伍而采取的高工资、高福利的薪酬制度受到了挑战——既然辅助性的工作普通工人经过简单培训也能胜任,工厂便无须继续支付高工资来维持这些熟练的技能型工人。因此,

A厂过去几年的用工方式也发生了改变:以前工人一般以派遣工的身份进厂,一年后考核通过可转为正式工;而在近几年,派遣工转正需要两到三年,转正的名额也大幅缩减了。与此同时,工厂还增加了学生工、临时工两种用工类型。在生产高峰期,工厂通过与技校合作的办法招收大批学生进厂实习,也通过劳务公司招募临时工,这两类工人的薪资仅为每小时13元(相当于当地最低工资标准),且不享受其他福利待遇,远远低于雇佣正式工的用人成本。这两类工人既满足了企业弹性用工的需求,又节约了企业的用工成本。

(二) B工厂

1. 工厂概况

B工厂是一家大型的空调生产企业,现隶属于某全国著名家电企业集团T。T集团作为市值近4000亿元的大型企业,在投资推动科技转型方面不遗余力,从2011年开始针对家用空调生产进行智能化转型“三步走”,即先自动化,后信息化,再智能化。有别于普通企业以“减员提效”为目标的技术改造,T集团的技术升级以建设从生产、物流到销售的“智能体系”为目标,除了引进机器人、打造智能工厂之外,更要通过大数据分析和打通生产链流程,力图让所有业务互联互通。斥资数亿元进行技术升级的B工厂,目前也成了媒体广为宣传的智能制造示范基地和工业互联网标杆。

在自动化生产方面,B工厂目前共有空调内机和外机组装生产线二十条,2015年起启用两条自动化生产线(内机和外机各一条),但其余十八条生产线仍然依赖人工装配。自动化产线目前可实现65%自动化率,每条产线有四十余台机器人,但仍需要二十到三十名工人从事机器人不能完成的辅助性工作,工人比原来减少了一半以上。

2. 劳动过程的变化

空调内机和外机的生产工艺主要包括品类繁多的零部件组装和少量的零部件焊接。以空调外机的生产线为例,该生产线包含约三十道工序,例如放置泡沫箱和金属底板、贴标签、放置压缩机、固定压缩机、拔脚塞、焊接冷凝器、组装冷凝器、装高低压阀、冲入氮气,等等。一条生产线中为数最多的岗位是装配岗,从事装配岗位的工人均为普工,即不需要掌握特别技能即可上岗的工人。

空调外机的生产组装工序在自动化生产线和人工生产线上几乎是

一致的,区别在于自动化产线上一半以上的工序由机器人完成。以空调外机的自动化产线为例,三十道生产工序中约有二十道工序由机器或机器人承担,剩余约十道工序则由人工完成。尽管位于同一条生产线上,但工人的工作和机器人是分离的,他们的岗位多半是进行上下物料的辅助性工作,以及一些对灵活度要求较高但并无技能要求的岗位,如接线、包隔音棉、固定线圈等。除了少量焊接工、卤检工和多能工外,大多数岗位对技能要求较低。一名工作多年的线长说,“在自动化线干活和外面的人工线是一样的,设备专门有人去修,我们不用懂,只需要注意安全就可以了”(访谈记录 B-SC)。由此可见,“机器换人”之后,一线生产工人的技能要求并无提升。

在生产管理方面,自动化和人工生产线均为泰勒制流水线,看似差别不大。但在实际生产中,人工线上的每一个工序都有工人可以暂停的按钮,以应付无法继续生产的局面;同时,每个岗位的工人站位十分靠近,彼此可以知晓对方的生产情况,工人之间可以互相帮忙,调整生产速度。作者作为新手工作时,旁边工位的工人就经常“搭把手”,帮忙完成任务。而自动化产线流水线和机器人共同控制生产速度,一线工人大多零散地分布在机器与机器之间,他们需要适应高速的机器生产节奏,并且难以从其他工人处获得帮助。

3. 劳动条件及用工方式的变化

由于B工厂的“机器换人”尚未完全普及,因此我们得以比较同一时期自动化生产线和人工生产线上劳动条件的差异。在进入B工厂进行参与式观察之前,作者曾有机会正式参观B工厂和访谈管理人员。尽管管理人员对外宣称自动化生产线的工人在学历、技能培训方面要求更高,其劳动待遇也较人工线的工人更优厚(访谈记录 B-M1),但该说法与作者的实地调研发现存在较大出入。实际上,工厂的自动化升级并未对一线工人的学历、技能要求更高,也未给劳动待遇带来显著改变。首先,新招募的工人是按照各部门的用工需求被随机分配到各生产线的,人事职员表示不管是哪类生产线,对普工的要求是统一的。其次,作者接触自动化产线的工人后发现,他们当中既有工作不满三个月的中年普工,也有尚未毕业的暑期学生工。他们在学历、技能、招募流程和入职培训上与人工生产线的工人并无二致。最后,在劳动待遇方面,自动化线和人工线的工资计算方式一样,均由基本工资、加班费和岗位津贴三部分构成,基本工资均为当地最低工资标准,岗位津

贴则按照岗位操作技能和操作难度系数略有不同。由于自动化线的工人所从事的工作内容及自身学历、技能并没有显著区别于人工线的工人,因此他们的工资待遇远没有管理人员对外宣称的那样优厚;如若加班时间少,收入可能反不及人工线工人。可见,B工厂所谓的“工人升级”并未在自动化线的生产工人身上发生。

在用工总量和方式方面,尽管B工厂所属的T集团对媒体宣传要通过“机器换人”大幅削减家用空调用工人数,但现实情况是B工厂近年来一直处在缺工和不断招工的状态。B工厂以当地最低工资作为底薪,加班时间长,劳动强度大,员工流失率一直居高不下,每月的自然流失率为10%-20%。厂区内显眼的地方挂着大幅标语“内荐普工奖励一千,上不封顶”。在年龄放宽、学历不作要求的情况下,厂方仍需设立奖励机制鼓励内部员工介绍亲友前来应聘。除了上述途径外,B工厂开始和一些学校合作招募暑期工,以弥补夏季产量高峰期的用工不足。B工厂的对外宣传与实际用工情况的出入,实则反映的是企业在推进智能制造、“机器换人”过程中面临的投入成本与收益回报、形象工程与实际效用之间的隐藏张力。

(三)C工厂

1. 工厂概况

C工厂隶属于某港台合资企业,于2000年在广州建厂,主做办公家具,其生产的电脑办公椅位列某电商平台同类产品销量榜前列。随着销量的增长,招工愈发困难,C工厂于2017年开始引入自动化生产,先后购置了二十余台机器人。这些机器人分别用于部件组立、坐垫披覆以及成品的包装和搬运工序,分布在工厂两个最主要的生产车间。其中,一个独立的自动化生产区域内分布了十台从事组立和披覆工序的机器人;数台同样功能的机器人零星分布于人工生产线的周边;两套自动打包和搬运机器人位于两个生产部门的出货口。总体而言,C工厂已在小规模地实践着人工辅助机器人的半自动化生产。

2. 劳动过程的变化

主打“符合人体工学”设计、市场售价从上千元到近万元不等的高档办公电脑椅,实际上生产过程和工艺并没有太高的技术含量。一张电脑椅主要由靠垫(头枕可选)、坐垫、扶手、椅脚等部分组成,生产线也相应地根据主要部件和工序分类,如靠垫组、坐垫组、总装组、包装组

等。简单说来,一台电脑椅的生产流程主要包括以下几步:披覆工序(将面料覆盖在坐垫或靠垫骨架上并加以固定),组立工序(打螺丝将内外框、靠垫、背垫和其他部分组装起来),最后则是质检、拆解和包装。

有别于A工厂和B工厂对生产线整体进行自动化升级,C工厂对机器人的运用主要体现为把局部的工序分配给机器人完成,而非改造现有的生产线。目前引入的机器人主要负责坐垫披覆、组立以及包装搬运三类工序。以某型号电脑椅的坐垫披覆为例,人工披覆的过程首先需要将面料覆盖包裹在坐垫外框,然后用专门的装钉器沿外框处打钉固定,最后用剪刀剪去多余面料。工人完成一个工件需用时一分多钟,并且需要具备一定的熟练度和掌握相当的操作技巧方能胜任。如若使用自动化披覆机器人,机器人的工作节拍约为每工件60秒,一台机器人可产出两个或四个工位,需要至少配套一名工人装件。该工人所做的工作是:将坐垫放置在第一个工位的模具上,将面料覆盖在上面并用夹具固定,此为装件准备工作,而后机器人手臂移动到该工位,按照设定的轨迹完成打钉的任务。在机器人打钉的60秒期间,工人也相应地移动到第二个工位,取下已加工的工件,继续重复装件准备工作……如此循环,配合机器人在两个工位上交替作业。

从上述劳动过程可见,自动化部门工人的技能需求并不高,工作多为上下件、装件等辅助性工作。相对于人工线上的熟练工(如从事披覆、检测的工人),对自动化部门工人的技能需求降低了;但如果和人工线上的大多数普工(如打螺丝)相比,技能需求则无太大差异。

在生产节奏方面,机器人辅助工没法自主控制节奏,他们必须跟上机器人的速度。在一条由工人和搬运机器人组成的包装线上,位于后段工序的机器人会带给前段工序的工人一种可见的赶工压力,工人不得不加快工作的节奏,以免机器人停顿太久。相较而言,在人工线上,流水线的节奏有一定的弹性,并没有过分强调每一道工序的用时,流水线上暂时来不及加工的工件可以暂时放置在各个工位对应的存放区,前后工位的工人也会在需要的时候相互帮忙。因此,人工线上的工作节奏相对而言更具弹性。由于生产节奏加快,包装线在刚引进机器人时曾引起过一些老工人的不满。他们尝试过故意破坏纸箱,使之外形不规则,导致机器人无法识别并启动保护装置停止运转。后来管理层警告了老工人,并陆续用新工人替换了老工人,搞破坏的事情就很少发

生了(访谈记录 C-LJQ)。

3. 劳动条件和用工方式的变化

尽管自动化部门对机器人操作工的实际劳动技能要求并不高,但管理层还是从劳动待遇上凸显了该部门的优势,如给予工人每月数百元的技术津贴,提供内部培训并颁发“机器人操作上岗证”。然而并非所有和机器人配合劳动的工人都有此待遇,那些包装线上的包装、搬运工人以及在机器人后端负责剪边角料和摆放的工人,由于其工作并不需要接触机器,工作内容并未发生改变,既无待遇上的提高,也无须接受额外培训。

在用工方面,厂方一方面在研究和推进“生产全面自动化”,另一方面又在通过多种渠道解决当前的缺工问题。一份由 C 工厂技术人员透露的《生产全面自动化专案可行性分析报告书》显示,自动化部门的披覆机器人或组立机器人(每款型号产品对应的机器人数量通常为一到两台)出货量占比均高于 50%,最高可达 86%。该报告分析指出,通过机器性能的不断调试优化和生产管理上的改善,可进一步提升机器人的生产效率。与此同时,管理层亦考虑延长机器人的工作时间,甚至增设夜班,从而提高整体产能。

尽管已经引入了十几台机器人,但 C 厂的缺工问题仍然存在,由于工资低、劳动强度大,新入职的工人往往试工几天就离职。2018 年,厂方增加了两种招工渠道:一是和某乡镇中学合作,招募了一百多名应届毕业生到厂里做暑期工;二是通过和劳务中介合作,中介协助工厂招募临时工。由于缺工问题持续存在,且近年来订单量不断增加,自动化进程尚未在 C 厂引发裁员,仅有少量搬运工被机器人取代后调岗。但随着自动化的“全面推进”,工人所面临的失业风险不断增长。尤其是厂内有数百名年龄较大、工龄较长且在本地安家落户的女工,她们对于未来是否能继续保住工作心存忧虑。

四、技术升级,劳动降级?

上述案例资料从工厂的“机器换人”情况、劳动过程、劳动条件和用工方式变化等方面描述和分析了发生在车间里的“智能制造”。我们将其归纳为表 1,并在下文中一一讨论。值得注意的是,尽管三个案

例在行业、资本类型等方面具有一定的代表性,所呈现的“机器换人”的动机、过程及结果也不尽相同,但该部分呈现的并不仅是案例间的比较意义和差异性,而是试图从这些差异背后寻找共同点,即“机器换人”对劳动内涵带来的共同影响。

表 1 技术升级后的劳动内涵变化

考察维度		A 工厂	B 工厂	C 工厂
劳动 关系	削减劳动力	约三分之一	近百人	少量
	劳动条件	工资下调; 强度增加	工资持平或下调; 强度相当	少量工人工资提 高,其余持平; 强度或增加
	用工方式	派遣工、学生工、 临时工	派遣工、暑期工	暑期工、临时工
劳动 过程	技能改变	核心工种去技能化	同岗位维持不变, 部分技能岗被取代	部分明升暗降,部 分无改变
	劳动控制—抵抗	强技术控制; 主动捍卫利益	强技术控制; 未观察到抵抗	强技术控制; 局部消极反抗

注:表中的“用工方式”指的是除正式合同工以外的其他用工方式。

(一)劳动条件趋同化与劳动关系灵活化

机器取代工人无疑是正在发生的事实,这也是绝大多数企业进行自动化升级的原始动力。由于本文选取的三个案例厂的机器人普及程度不同,其在削减用工量上仍存在差异,由少量削减到削减三分之一不等。由于三个案例厂尚处于半自动化阶段,所呈现的劳动力替换效应还不具有震慑性。但随着机器人应用的普及和自动化程度的不断提升,机器可以取代的劳动范畴和劳动力的数量将不断扩大。

“机器换人”也造成了劳动条件的改变,包括工作内容、工资待遇和劳动强度等。但这种变化在不同企业间存在一定的差异,甚至在同一企业内部,针对不同的岗位也可能存在较大差异(如 C 工厂)。表面上看,这种差异取决于企业的整体薪酬水平以及具体岗位的技能要求。实际上,我们发现,“机器换人”使不同行业、不同技能岗位的劳动条件出现了趋同化。例如,A 工厂大量工人劳动待遇下降是由于焊工被降级为普工(实为机器人辅助工),C 工厂少量工人待遇提高则是由于其从普工“升级”为机器人辅助工,但其待遇仍低于 A 工厂的普工,因 A 厂属汽配行业,整体薪酬水平较高。可见,“机器换人”缩小了两家工厂的劳动待遇和技能要求,甚至同化了两类不同产品的生产方式,使二

者劳动条件趋同。同理,就劳动强度而言,由于机器会首先取代一些重体力和高风险的劳动,这些工作劳动报酬和技能要求都更高,从这一点而言,工人的工作变得简单轻松了,但待遇和技能也随之下降了。另一方面,机器与流水线的联合控速可能会加快工作节奏,尽管单个操作轻松了,但工人的疲劳程度未必会降低。随着机器人应用日渐普及,车间工人劳动待遇、劳动强度和生产方式的趋同应该是一个总体趋势。

由于“机器换人”造成劳动条件趋同,可取代的劳动范畴不断扩大,其给劳动关系带来的后果日趋不稳定和灵活化。从本文案例可见,除了正式的合同工外,派遣工、学生工、暑期工、临时工等五花八门的用工方式不断涌现。这暴露出“机器换人”仍未解决企业生产高峰期的用工短缺困局,又导致了短期化、弹性化等不稳定用工方式的普及。技术升级的趋势下,企业对稳定劳动力的依赖性不断降低,机器成为生产的中心,而工人愈发沦为辅助型、边缘型的劳动力。

(二)技能改变:从“概念分离”到“执行替代”

“机器换人”后,三个案例所呈现的对工人技能的影响略有差别。在A工厂里,核心工种焊工明显被去技能化了;在B工厂里,机器人取代的岗位既有零技能岗,也有中低技能岗。相较而言,在C工厂里,自动化部门的机器人操作工的技能遭遇则是明升暗降——表面上看,工人需要经过短期培训并且享有一定的技能津贴,而实际上他们的工作只是辅助机器人的作业;而其他间接与机器人打交道的工人,如自动化部门里负责剪布料和边角料的工人、包装线上的包装工人则完全没有技能提升的迹象。

综合三个案例,我们认为“去技能化”仍然是生产车间里的一线工人面临的主要趋势。但在本轮技术升级的过程中,一线生产工人面临的不仅仅是概念与执行的分离,还有由“执行替代”所引发的技能退化。由于引入机器人使得执行的内容被进一步细化和分类,其中一部分包含技能的人工操作被替代了,剩余给工人执行的内容几乎无技能要求可言。在一些高度自动化的生产场景,工人被机器人“执行替代”的程度有过之而无不及——从上下料到生产加工等执行的内容完全由机器人和设备替代,一线工人只需要担任“看机员”的工作,保障生产线不卡顿即可。他们甚至不被称为“生产工人”了。

“执行替代”作为新一轮“去技能化”的特征,既是技术升级赋予的

可能,又是一种资本选择的结果。首先,科技进步带来的技术升级造就了“执行替代”的可能。在以往的泰勒—福特制流水线生产模式下,劳动分工是把“概念”从工人的劳动过程中分离出去,但相当多的“执行”本身仍然包含了一定的技能要求(如焊接、抛光、喷涂、车铣等常见操作技能)。在机器人制造时代,工人继失去对“概念”的控制之后,又逐渐失去了对“执行”的掌控。这是因为近几十年来机器人技术和信息技术迅速发展,机器人的可控性、灵活度和精密度都得到很大的提升,既可替代工人从事简单、重复性的人工作业(如组装、贴标、上下料等),也能从事一些兼具技能难度与高灵活度的作业(如焊接、抛光、喷涂等)。伴随着触觉感知、图像识别、自然语音处理、深度认知学习等新型数字技术在机器人领域的应用,机器对人类劳动的替代能力将与日俱增。

其次,新一轮的“去技能化”并不仅仅是技术进步的结果,也是资本所主导的“社会选择”。一方面,为降低用人成本,资本会优先考虑替换人均工资更高的技能型劳动力。近年来机器人多投入应用在抛光、打磨和焊接等领域,因为这些工种对工人的技能和工艺要求高且具有一定的职业伤害,人均用人成本相当高。另一方面,在资方看来,技能型工人也存在难管理的问题。由于技工自身的议价能力强,他们对管理不满时,往往比普通工更倾向于去表达和行动,会给生产秩序带来较大影响。在本文三个案例中,只有A厂的焊工在“机器换人”中敢于表达不满甚至以停工方式表示抗议。一位受访的企业主表示,由于核心岗位的技术工人对生产运作太重要了,一旦有个别员工闹情绪或要离职,可能会耽误整条生产线的运转。因此,他们企业正在着手研发一套新的解决方案,“我们现在对每个核心工位都搜集关键信息,存在哪些问题、怎么解决,一个一个代号。即使让最新的人过来也能迅速地找到解决方案……我们会把这个东西做成手册,让经验变得越来越不重要,让操作变得越来越重要”(访谈记录SK-DGQ)。可见,资方对用人成本和管理风险两方面的考量促使其作出“去技能化”的技术选择。

当然,我们也需意识到,一线生产工人(蓝领工人)所遭遇的“去技能化”并非“机器换人”现象的全部,也不能代表所有制造业劳动者的遭遇。理论上而言,生产技术的革新意味着必须匹配更高技能和知识水平的劳动者,这就意味着有另外一部分劳动者可以借助该趋势获得技能提升的机会。机器人工程师、自动化工程师、机器设备运营维护人

员等无疑是这波浪潮中的受益者。因此,从整体上而言,技术升级后的制造业对劳动者的技能需求体现为“技能两极化”,一线生产工人的“去技能化”对应的是技术人员的“技能提升”。技能两极化现象的出现反映的并不是技能的绝对水平变化,而是技能知识由特定群体所掌握的“相对份额”的变化(Vallas,1990)。

可以预见的是,机器人和其他新技术的应用将会越来越多地取代工人的劳动,即“执行替代”的程度会不断加剧,其结果不仅是“去技能化”,更是中低技能岗位的消失。尽管技术型的岗位在未来十年会出现数百万的人才缺口,但技能两极化造成的劳动力结构的剧烈变动将不容忽视,大量的中低技能劳动力需要平稳过渡和转移,这仍有待于我国社会保障制度、技能形成和再培训体系的进一步整合和完善。

(三)劳动控制与抵抗:强控制—弱抵抗

在本文三个案例中,“机器换人”后的劳动控制均被强化了。这三家工厂的生产场景阐释了基于自动化和数字化技术的劳动控制是如何发生的,可体现为三方面。首先,机器人和其他自动化设备的出现强化了以往流水线式的技术控制,即对工作节奏的控制。在自动化升级改造之前,管理者对于生产流程的控制主要体现为通过流水线的设计把生产过程拆分成多道工序,并把工作任务分配到每个岗位,同时控制流水线的速度,这也是爱德华兹所谓的技术控制(Edwards,1979)。这种泰勒制的流水线仍然存在一定的弹性,即在完成当天产量任务的前提下,工人们可以在一定程度上调节生产的节奏,如在有干劲的时候加快速度,在疲惫的时候稍作懈怠;流水线管理者也会根据产量多少来增加或减少工人数量。而在自动化改造之后,机器人成为整个生产过程的中心,机器人的运行节奏控制着工人的工作节奏,并且以秒为单位计算,因此人工流水线工作中的弹性也完全被剥夺了。分工的改变和工人数量的减少也消除了工人之间相互帮忙和配合的可能。

其次,数字化技术与生产流程的融合弱化了基层管理者“直接控制”的角色,但强化了管理者基于数字化技术的控制方式,身处生产车间之外的管理者可通过数字化、可视化的方式即时监控生产流程、生产效率和工人的工作表现。B工厂中的生产执行系统(MES)正是这类数字化控制的典型体现。通过这类MES管理系统,所有生产设备的生产数据均实时上传,生产线上每隔一段便有一台电子屏幕显示生产速度、

进度、物料供应、产品合格率、设备故障等情况；这些数据同时传输到系统后台，身处车间之外的管理人员、设备运维人员可及时获知生产线上的生产情况；再配合无处不在的监控摄像头，便形成了一套可实时监控、快速反应、低人力管理成本的数字化劳动控制体系。

最后，“机器换人”借由“去技能化”间接地强化了“官僚控制”。弗里德曼(Friedman, 1977)指出，资本家对核心工人和边缘工人可以采取分而治之的方式，此为官僚控制。但“机器换人”的结果不仅是对工人分而治之，而是将部分核心工人转变成边缘工人——因使用机器人大大弱化了掌握技能的核心工人的依赖，资方可用普工、派遣工、临时工、暑期工对其取而代之。劳动大军之间的分层更为显著，不同类别的工人所享有的劳动待遇均有差别。这种将核心工人转变为边缘工人的过程弱化了工人的工作场所议价能力，并使之处于更脆弱的劳动关系中。从这一角度而言，技术控制得以和官僚控制相融合。

上述改变也让工人的抵抗行为在以机器人为中心的生产方式中意义甚微。目前我们所了解到的工人反抗行为主要是为了捍卫自身利益而做出的或主动或消极的反应：A 工厂焊工为争取保留技能津贴而抗议，并通过企业工会与资方的协商保留了部分津贴；C 工厂个别老工人破坏产品包装，使机器无法识别并造成产线短暂瘫痪。然而这些反抗行为均被管理层轻易地化解了，工人或解雇，或补偿，或规劝，或调岗。不管工人是否意识到机器人的到来是造成他们利益受损的根本原因，他们均没有机会参与工厂推进“机器换人”和自动化升级的决策与执行过程。三家工厂的多名工人均表示，企业推动自动化升级并未征询过任何工人的意见，甚至未曾知会工人。这也意味着他们只能被动地对资方所实施的方案做出反应，这种反应又进一步促使资方加快以机器为中心的生产方式改造。

五、“机器换人”的形成机制

基于上述分析，不管是劳动关系的转变，还是劳动过程中工人技能、劳动控制发生的变化，我们几乎可以推断，在技术升级的背景下，生产性工人遭遇了不同程度的“劳动降级”。相较于布雷弗曼的“劳动退化论”，“机器换人”带来的“劳动降级”在三方面有所延伸：一是通过进

一步细化的劳动分工让机器人对大量的人工作业“执行替代”,从而使一线工人的去技能化程度加剧;另一方面则是通过数字化技术调整劳动过程的控制策略,并与官僚控制相结合,使得工人对劳动过程的控制权被进一步转移。与此同时,工人面临的劳动关系也变得更加脆弱:低技能岗位数量减少,薪资待遇难以上涨,用工方式日趋不稳定和灵活化,工人们缺乏再技能化的机会与人力资本。

对于这样一种技术选择的形成机制,我们既需要对“机器换人”的源头进行回溯,也需要对中国制造业所处的经济社会环境和制度条件进行考察。下文将从助推因素和限制因素对其进行归纳。^①

从助推因素来看,近十年来全球资本市场竞争愈发激烈,中国人口红利优势消失,均意味着过去依托廉价劳动力的“世界工厂”模式面临拐点。以“减员增效”为目标的“机器换人”正是大多数企业用以应对上述发展瓶颈的技术选择。在此背景下,国家出台了以“中国制造2025”为指引的一系列产业升级转型政策,重点发展高端制造产业并逐渐淘汰劳动密集型的低端产业,并辅以科研、财税、金融等大量支持性的配套政策和举措。而在具体的技术设计中,前文对于劳动过程的技能和控制方式的讨论也已体现了企业资本在其中扮演的主导角色。可见,资本、国家和劳动力市场三者构成了以“减员增效”为目标的“机器换人”的助推因素。

另一方面,“机器换人”之所以会导致很大程度的“劳动降级”,还因其缺乏限制性因素。正如西方学者所指出的,技术进步对工人的影响还取决于工会、工业关系、社会政策、劳动力市场状况等条件(Kelley, 1986, 1990; Penn, 1982),它们可以在一定程度上影响技术选择的方向。然而,在作者调研的过程中,却很少观察到影响“机器换人”决策中的限制性因素。首先,工会在企业技术升级中扮演的角色并不明显。本文三个案例中只有A工厂的工会在帮助工人争取权益中发挥了作用,而另外两家工厂工会的作用并未显现。在作者调研的其他企业中,也几乎没有看到工会在企业自动化升级过程中发挥作用。其次,各级政府的人力资源和社会保障部门本应关注到技术升级对工人的消极影响,然而,这些政府部门的关注点主要是“机器换人”能否

^① 受篇幅所限,本文仅做了概括性分析,关于“机器换人”的背景和形成机制更详尽的讨论可参见许怡、许辉(2019)。

有效解决当地企业的劳动力短缺或用人成本上涨问题,只要未引发大规模的集体纠纷,人社部门对“机器换人”的态度都是欢迎的,一些地方政府更是对“机器换人”在削减劳动力上的显著成效引以为豪。^①此外,劳动者自身对于“机器换人”的风险仍然认知不足,且难以通过组织化的方式表达集体诉求并影响企业的技术改造决策。近年来的“机器换人”浪潮未遭到工人的大规模抵抗,也与该因素有关。尽管不少企业不断地削减用工量,但由于工人自身的流动性和离职率太高,企业只需要等待工人自然流失即可,无须为大规模的减员支付相应代价。

整体而言,在珠三角制造业技术升级的过程中,资本、国家与劳动力市场三者扮演着关键的助推角色,并形成了以企业为主导、缺乏工人参与、以机器为中心的“机器换人”方式。图1显示了“机器换人”的形成机制及其对劳动内涵的影响。

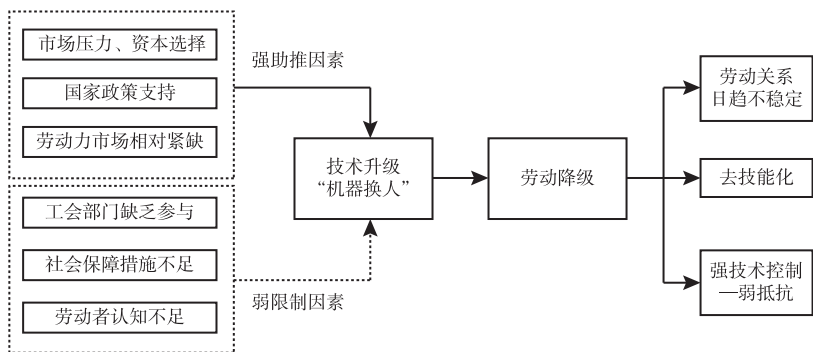


图1 “机器换人”的形成机制及其对劳动内涵的影响

事实上,自动化和智能化等技术升级已是不可逆转的历史潮流,但技术升级并不必然带来劳动降级。近年来国家提倡发扬新时代“工匠精神”,这意味着制造业人才的重要性已获得一定的重视。然而,仅仅提倡“工匠精神”是远远不够的,如何建构一套以人为中心的“工匠制度”才是关键。提出“工业4.0”概念的德国在推动技术升级的同时也强调均衡技术与人的关系,推动工作的升级,其经验值得借鉴。一是强

① 本文第一作者于2018年11月至2019年9月多次参与广东省东莞、佛山、惠州、韶关等市的人社局、工会和企业的三方座谈会,并依此得出判断。

调社会对话和协商。由于德国企业非常重视工会等工人代表机制的多方参与和社会对话,工会经常为此开展调研,探讨数字化趋势对工作的影响并参与决策企业的升级改造方案。二是重视对工人的终身培训和教育。德国政府、企业、工会均强调对工人的终身创新教育,并且愿意承担工人受教育的时间成本和经济成本,让工人能够在新的生产方式中保持竞争力。三是蓝领工人的身份地位能够获得足够的社会尊重。蓝领工人被视为德国工业的支柱,工资待遇和社会地位均不亚于白领劳动者,因此德国制造业能够吸引足够的人才进入。^① 基于以上几点,德国的自动化升级形成了一种以工人为中心的参与模式,劳动力队伍由高技能、自主性强的机械师构成,整体技能水平极高,而这又进一步成为德国发展先进制造业的强大动力。

六、余 论

有学者指出,中国关于制造业的宏观政策旨在以价值链升级驱动的全面的产业升级(Lüthje, 2019)。然而在追赶国际标准和先进制造的过程中,技术升级带来的积极和消极影响都在发生。可以预见的是,作为人口大国,大量的低技能岗位正在或即将被取代,大规模的结构性的失业仍然可能发生,但这个风险正在被“用工荒、用工贵”的论述所掩盖。一旦技术突破使得机器人成本出现更大程度的下降,应用范围更加广泛,机器将从取代局部劳动迈向取代全面劳动。“机器换人”也导致工人的异化程度进一步加剧,使工人技能退化、劳动控制感削弱甚至沦为“机器看守”,造成他们作为劳动者的价值感和创造性被剥夺,其心理健康和身份认同也可能受到负面影响。更深层的影响则是伴随工作类型和技能的两极分化,劳动者的收入差距将不断扩大,而机器人持有者将以更快的速度积累财富,贫富差距的扩大则可能触发更广泛的社会问题(Freeman, 2016)。

让广大劳动者尤其是底层劳动者实现劳动升级而不是成为时代进

^① 德国推动“工作4.0”的经验系作者根据2018年“智能制造与工作4.0研讨会”上多位德国专家的报告所做的总结,其中包括德国驻华大使馆社会事务部总监斯图芬根(Uwe Stoffregen)、德国金属行业工会代表聂豪斯(Moritz Niehaus)、魏曾堡柏林社会科学中心研究员罗福安(Florian Butollo)等人的报告,同时也参考了波特霍夫、哈特曼(2015)的观点。

步的牺牲品,不能仅靠劳动者的个人投入和自行提升,更需要国家和企业共同的制度设计和资源投入。这不能仅通过呼吁企业家、工程师在技术设计的时候改变其经济理性的原则,更需要改变对市场经济的激励措施(福特,2015)。然而,从目前的发展态势来看,中国智能制造的推进仍然是着重强调对企业和技术改造的各项支持(包括机制、财税、金融等方面),对如何平衡经济、技术和人的发展缺乏整合的思考。与劳动者密切相关的政府部门,如人力资源与社会保障部门、工会部门等在制造业升级转型的政策制定和执行过程中几乎缺位,并且对其在就业效应和劳动力市场的影响缺乏考虑(Ernst,2016;Lüthje,2019)。究竟中国制造业发展的未来图景是以机器人为中心、将工人置于技术的控制之下,还是发展以人为中心的人机协作机制、保障劳动者的劳动权益,仍有赖于社会制度的安排和公共政策的制定。

参考文献:

- 波特霍夫,阿尔冯斯·恩斯特·哈特曼,2015,《工业4.0:开启未来工业的新模式、新策略和新思维》,刘欣译,北京:机械工业出版社。
- 程红、陈文津、李唐,2018,《机器人在中国:现状、未来与影响》,《宏观质量研究》第3期。
- 布雷弗曼,哈里,1979,《劳动与垄断资本:二十世纪中劳动的退化》,方生、朱基俊、吴忆萱、陈卫和、张其骈译,北京:商务印书馆。
- 布洛维,迈克尔,2008,《制造同意——垄断资本主义劳动过程的变迁》,李荣荣译,北京:商务印书馆。
- 福特,马丁,2015,《机器人时代:技术、工作与经济的未来》,王吉美、牛筱萌译,北京:中信出版社。
- 罗福安、吕博艺、罗斯琦,2018,《中国制造2025——解读全球经济中的智能制造与工作》,《中国政治学年度评论(2018)》,北京:商务印书馆。
- 吕荣杰、郝力晓,2018,《人工智能等技术对劳动力市场的影响效应研究》,《工业技术经济》第12期。
- 许辉,2019,《“世界工厂”模式的终结?——对“机器换人”的劳工社会学考察》,《社会发展研究》第1期。
- 许怡、许辉,2019,《“机器换人”的两种模式及其社会影响》,《文化纵横》第3期。
- 张艳华,2018,《制造业“机器换人”对劳动力就业的影响——基于北京市6家企业的案例研究》,《中国人力资源开发》第10期。
- Ackroyd, S. & P. Thompson 1999, *Organization Misbehaviour*. London: Sage.
- Adler, P. 1992, *Technology and the Future of Work*. Oxford: Oxford University Press.
- Bright, J. 1958, *Automation and Management*. Boston: Harvard University.
- Edwards, R. 1979, *Contested Terrain: The Transformation of the Workplace in the Twentieth Century*. New York: Basic Books.

- Ernst, D. 2016, "Advanced Manufacturing and China's Future for Jobs." East-West Center Working Paper, No. 8.
- Freeman, R. 2016, "Who Owns the Robots Rules the World: The Deeper Threat of Robotization." *Harvard Magazine* (May/June).
- Friedman, A. 1977, *Industry and Labour*. London: Macmillan.
- Hall, R. 2010, "Renewing and Revising the Engagement between Labour Process Theory and Technology." In P. Thompson & C. Smith (eds.), *Working Life: Renewing Labour Process Analysis*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Hirschhorn, L. 1984, *Beyond Mechanization*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Huang, Y. & N. Sharif 2017, "From 'Labour Dividend' to 'Robot Dividend': Technological Change and Workers' Power in South China." *Agrarian South: Journal of Political Economy* 6(1).
- Kelley, M. 1986, "Programmable Automation and the Skill Question: A Reinterpretation of the Cross-national Evidence." *Human System Management* 6(3).
- 1990, "New Process Technology, Job Design and Work Organization: A contingency Model." *American Sociological Review* 55(2).
- Liker, J., C. Haddad & J. Karlin 1999, "Perspectives on Technology and Work Organization." *Annual Review of Sociology* 25.
- Lüthje, B. 2019, "Platform Capitalism 'Made in China'? Intelligent Manufacturing, Taobao Villages and the Restructuring of Work." *Science, Technology & Society* 24(2).
- McKinlay, A. & P. Taylor 1998, *Foucault, Management and Organization Theory: From Panopticon to Technologies of Self*. London: Sage.
- Noble, D. 1984, *Forces of Production: A Social History of Industrial Automation*. New York: Knopf.
- Penn, R. 1982, "Skilled Manual Workers in the Labor Process 1856–1964." In Stephen Wood (ed.), *The Degradation of Labor? Skill, Deskillling and the Labor Process*. London: Hutchinson.
- Sewell, G. 1998, "The Discipline of Teams: The Control of Team-Based Industrial Work through Electronic and Peer Surveillance." *Administrative Science Quarterly* 43(2).
- Thompson, P. 1989, *The Nature of Work*. London: Macmillan.
- Thompson, P. & S. Vincent 2010, "Labour Process Theory and Critical Realism." In P. Thompson & C. Smith (eds.), *Working Life: Renewing Labour Process Analysis*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Vallas, S. 1990, "The Concept of Skill: A Critical Review." *Work and Occupation* 17(4).

作者单位:中山大学社会学与人类学学院
责任编辑:杨 可