

# 智能社会研究

(双月刊)

2022年11月10日创刊

2024年

第2期

2024年3月10日出版

总第9期

## 目 次

### 论文

- 走向负责和可问责的金融大模型伦理治理 ..... 段伟文( 1 )
- 数字民族志:数字化社会的意义共享  
——社会学的方法论反思 ..... 曾晨好( 19 )
- 智慧照护系统对养老护理员的工作影响研究  
——以浙江省建设智慧养老院为实证场景 ..... 林苗 张兴文( 36 )
- “成为更好的女性”  
——小红书与生活方式平台的文化政治 ..... 林欣 苗伟山( 59 )
- 沉默裁员与技能迭代  
——制造业数字化升级的影响效应研究 ..... 魏丹 刘曙蕾( 80 )
- 智能时代“微粒社会”的治理议题 ..... 王仕军( 95 )

### 研究报告

- 智慧城市赋能城市治理的发展现状及路径解析 ..... 张博 邓芳芳( 117 )

## 译文

反思“数据和人工智能向善”

——当前趋势与未来之路 ..... 维勒·奥拉 詹姆斯·鲍尔斯 著

阙天颜 吕 鹏 译(139)

## 书评

重思深度媒介化时代的社交与关系

——读《重构关系：数字社交的本质》 ..... 何秋红 陈新毅(167)

平台即工厂：数字泰勒主义、劳动裂变激增与基础设施空间

——评莫里茨·奥腾立德《数字工厂》 ..... 蔡振华(182)

## 访谈

计算技术的历史的当代启迪

——专访历史学家由杰夫 ..... 由杰夫 叶瀚璋(196)

# CONTENTS

## THESIS

Towards Ethical Governance of A Responsible and Accountable Financial Big Model	..... Duan Weiwen( 1 )
Digital Ethnography: The Meaning Sharing in the Digital Society from A Sociological Methodological Perspective	..... Zeng Chenyu( 19 )
Research on the Impact of AI Caring System on the Work of Elderly Caregivers: Evidence from the Construction of AI Nursing Homes in Zhejiang	..... Lin Miao , Zhang Xingwen( 36 )
“Becoming A Better Woman”: Xiaohongshu ( Red ) and the Cultural Politics of Lifestyle Platforms	..... Lin Xin , Miao Weishan( 59 )
Silent Layoffs and Skill Iteration: Research on the Impact of Manufacturing Digital Upgrading	..... Wei Dan , Liu Shulei( 80 )
Governance Issues in the “Microparticle Society” of the Intelligent Era	... Wang Shijun( 95 )

## RESEARCH REPORTS

Analysis of the Current Status and Path of Smart Cities Empowering Urban Governance	..... Zhang Bo , Deng Fangfang( 117 )
---	---------------------------------------

## **TRANSLATED TEXT**

Stepping Back from Data and AI for Good: Current Trends and Ways Forward

..... written by V. Aula, J. Bowles; trans. by Kan Tianyan, Lv Peng(139)

## **BOOK REVIEW**

Rethinking the Social Contact and Relationship in the Era of Deep Mediatization: Review of

*Together with Me: How Digital Media Changes Social Relationships*

..... He QiuHong, Chen Xinyi(167)

Platform as Factory: Digital Taylorism, Multiplication of Labor and Infrastructure Space:

Review of *The Digital Factory* by Moritz Altenried ..... Cai Zhenhua(182)

## **INTERVIEW**

Contemporary Enlightenment from the History of Computing Technology: Interview with

Historian J. Yost ..... J. Yost, Ye Hanzhang(196)

# 沉默裁员与技能迭代<sup>\*</sup>

## ——制造业数字化升级的影响效应研究

魏 丹 刘曙蕾<sup>\*\*</sup>

**摘要:**制造业日益成为国际经济的竞技场,数字化则是经济发展的重要驱动力。自2017年始,中国将数字化提升至国家战略高度,但国内制造业数字化程度仍面临地域、行业及企业间的发展不均衡状态。典型案例研究显示,纸品包装印刷行业目前正处于数字化装备普及阶段,呈现出工序简化、柔性化的生产范式转变。相比于规模性裁员,数字化转型过程中的失业更多体现为,在维持既有员工规模的基础上,产业规模增大与订单数增多的沉默裁员。与此同时,数字化转型呈现出技能迭代效应,体现为核心操作技能被计算机程序替代,对非常规性任务、认知性任务与软技能的要求提升。这一过程也意味着技能的控制权从工人向工程师与管理人员转移。

**关键词:**数字制造 沉默裁员 技能迭代

### 一、引言

人类制造业经历了“手工制造—链式机器制造—大机器制造—标准化规模制造—规模定制”的范式转型(杨青峰,2018:1—2),目前正向数字革

---

\* 本文系国家社会科学基金项目“智能制造时代农民工技能养成研究”(项目批准号:18BSH142)、江西省高校人文社会科学项目“数字社会背景下数字技能对农民工创业决策的影响与对策研究”(项目批准号:SH22108)的阶段性研究成果。

\*\* 魏丹,南昌大学公共政策与管理学院。刘曙蕾,南昌大学公共政策与管理学院。

命和智能革命范式演进。数字经济成为经济发展的重要驱动力,中国更是将数字经济上升为国家战略高度。2017年,“数字中国”首次被写入党和国家政策纲领文件,此后更是强调加快建设制造强国、数字中国,加快发展数字经济。《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》指出,产业数字化旨在“应用数字技术和数据资源为传统产业带来的产出增加和效率提升,是数字技术与实体经济的融合”。产业数字化转型是借助数字技术进行传统产业升级,提升生产数量和效率的过程(肖旭、戚聿东,2019)。推进产业数字化转型,要对传统产业实行全方位、全角度、全链条改造,提高全要素生产率(李洋,2022:53)。

数字技术已在制造业领域应用了30多年(Chen, Heyer & Ibbotson et al., 2015)。20世纪90年代,数字信息被应用于提高生产效率;21世纪初,数字信息应用被拓展至供应链系统;2010年以后,数字信息被应用于制造流程、供应链、产品和服务的全过程。“数字制造”概念起源于数控机床和计算机数控技术。随着CAD制图、计算机网络、虚拟现实、快速成型等技术的发展,制造业借助信息的分析、规划、重组、协调、共享功能,实现了产品设计、仿真与原型制造的快速实现。数字制造是数字技术、网络技术和制造技术的深度融合,是制造企业、制造系统、生产系统的数字化过程。数字制造以个人、车间、设备、市场以及企业为节点,构成了整个系统网络,包括设计中心系统、控制中心系统、制造中心系统和管理中心系统(Oztemel & Gursev, 2020: 127—182)。数字制造是利用数字技术、网络技术进行从设计到制造的数字化处理过程,是数字化技术与制造技术融合的新产业、新业态、新模式。在传统制造领域,企业的竞争对手及竞争关系相对清晰。数字制造则打破了既有的行业界限,改变了员工、客户、供应商和合作伙伴的关系,是对整个生态系统的重塑(梅菲特,2018:7—8)。在这个过程中,数据成为新的生产要素和最具价值的资源,将引发生产组织结构的变化,以及劳动者工作内容和工作方式的深刻变化(王天夫,2021)。

人类制造业生产范式的每一次变革,都相应影响着工人就业和技能发展。譬如马克思(K. Marx)认为,手工工场向机器工厂过渡的过程,即发生了上述变化(马克思,2004:469—487)。布雷弗曼(H. Braverman)指出,资本主义生产既延长了空洞的“教育”,又将劳动变成简单的、无须知识的工作。管理部门或参谋机构,借助科学和工程技术知识,分解了传统工艺,留给工人不完整的技能、有限和重复的动作,工人的技能发生了退化(布雷弗曼,1973:397—399)。关于工业革命对技术工人影响,形成了“去技能”(deskillings)和“技能提升”(upskillings)的不同观点(Grugulis, Keep & Warhurst, 2004: 111)。“去技能”观点认为,到19世纪末20世纪初,布雷弗曼观点的解释力逐渐减弱。随着工厂的日益复杂和规模的日益扩大,工厂的管理、控制、协调和计划发生了系统性变化,工厂的生产过程和劳动的组织基础不同以往。技术的进步催生了新工作,通常要求工人有较高的技能水平和责任感(Heisig, 2009: 1639—1651)。在早期研究中,技能偏好往往等同于受教育水平,即技术变革导致对受教育水平较高的劳动力的需求增加(Tinbergen, 1974),同时也导致了生产中人际关系的变革(谢新水,2021)。

阿西莫格鲁(D. Acemoglu)等人研究了计算机技术对工人技能的影响,并将工作划分为常规性任务(routine)、非常规性任务、认知性任务和操作性任务四种类型。其中,常规性任务的特点是对许多中等技能的认知和操作,如记账、文书、重复性生产和监控。计算机等技术的发展导致欧美企业中的常规性任务量大大减少,工作呈现两极化现象(Acemoglu & Autor, 2011: 1043—1171)。与美国相比,在大多数中东欧国家,常规性任务、认知性任务却增加了(Frank, Autor & Bessen et al., 2019: 6531—6539)。

既有研究揭示了工业革命与技术变迁对就业替代、技能方向的影响,以及基于任务模型呈现的技能替代率的差异影响。但这些分析与论述中的技能是高度抽象的,并未考量具体产业情境、组织生态等因素。此外,人类前几次工业革命是物理介质层面的变化,而数字变革突破了物理介质层面,向

软体化、虚拟仿真、智能思维方向发展,预示着全新的竞争模式与生产理念的形成。这一变化趋势将如何影响工人就业与技能发展,即在数字化变革、技术升级过程中,对工人就业与技能发展的影响仍然是两极化吗?既有研究从横向截面角度,对不同工作种类的工人就业与技能发展进行了较多研究,但从行业纵深层面看,数字化技术究竟会对工人就业与技能发展产生何种影响,这种影响又是如何发生的?这些问题需要深入产业及企业组织具体形态和场域中去解答。本文基于纸品包装印刷行业的跟踪研究与相似案例比较发现,制造业数字化升级呈现出就业,沉默裁员效应及技能迭代效应。

## 二、田野空间及案例说明

早在 2019 年底,浙江、福建和广东便被国家发改委和中央网信办列为首批国家数字经济创新发展试验区。《中国中小企业数字化转型研究报告(2022 版)》指出,江浙沪、广东、福建等东南沿海地区贸易及制造业发达,区域产业集中,中小企业数字化转型优势突出,且总体数字化水平较高(腾讯研究院,2022)。因此,笔者选择浙江、福建和广东作为案例观测点。研究对象选择纸品包装印刷行业的缘由如下:第一,笔者曾入职纸品包装印刷企业,两年的工作经验及相应社会关系为笔者了解和探索相关问题创造了现实条件;第二,纸品包装印刷行业是典型的外部技术推动的技术应用型产业,设备、材料领域的创新,特别是数字化技术、智能化技术的发展,对此行业产生了革命性影响。换言之,纸品包装印刷行业是外部技术变化敏感型行业,更容易借此捕捉及管窥外部技术变化引起的行业及企业变化。研究对象最终选取了浙江台州 D 企业、福建泉州 T 企业、广东东莞 Z 企业与广东中山 X 企业。尽管近年来中国数字经济取得了令人瞩目的成就,中小企业数字化升级快速发展,但绝大部分企业仍然处于初级转型阶段。

《中小企业数字化转型分析报告(2021)》显示,2021年处于数字化转型初步探索阶段的企业达79%(中国电子技术标准化研究院,2022)。纸品包装印刷行业发展多处于数字化的普及期、网络化的推广期、智能化的探索期,因此本研究选择已购置数字印刷设备的工厂进行研究。

纸品包装印刷行业通常将工厂生产链划分为一级厂、二级厂和三级厂:一级厂的产业链最全,包含原纸制造、瓦楞纸板、纸箱加工;二级厂指购买原纸以生产瓦楞纸板、进行纸箱加工的工厂;三级厂指购买瓦楞纸板进行纸箱加工的工厂。

D企业成立于1995年,是一家生产瓦楞纸板、进行纸箱加工的二级厂,其中瓦楞纸板生产占比70%,纸箱产品生产占比30%。2020年,D企业生产总值超过1.4亿元。2019年以前该厂设备以传统链式印刷机械为主,2020年购置了数字印刷设备,开始生产环节的数字化转型。当前,D企业印刷配套设备未完全更新,经营理念正在转型中。

Z企业成立于1995年,坐落于东莞工业区。2023年春节前夕,Z企业购置了数字印刷设备,主营瓦楞纸品包装印刷业务。Z企业有相对固定的销售客户群,当前正处于数字化转型磨合初期。

X企业成立于2009年,由数字印刷厂、彩印厂、数字设计部三个部门构成,不仅提供纸品包装加工产品,且为客户提供产品服务解决方案。X企业于2021年购置了三台数字印刷设备,2022—2023年又迅速更新了印刷配套前端的自动化设备,且引进金软软件,形成了设备结合完善的ERP系统,成为行业内数字化转型迅速且完整的后起印刷企业。

T企业成立于2010年,主要经营纸品包装印刷加工业务。T企业的数字印刷设备更新较早,2018年购置了万德数字印刷设备一台,2020年购置了汉华数字印刷设备一台。经过近5年的摸索,其生产环节、经营理念、企业管理等数字化转型相对成熟,数字化订单数占总订单数的一半,成为当地的纸品包装印刷数字化领跑型小微企业(表1)。

表 1 数字化转型企业案例

企业	成立时间	企业类型	数字印刷设备购置时间	当前转型阶段
D 企业	1995 年	二级厂	2020 年	配套转型摸索
Z 企业	1995 年	三级厂	2022 年	转型磨合初期
X 企业	2009 年	三级厂	2021 年	转型迅速完整
T 企业	2010 年	三级厂	2018 年	转型成熟领先

X 企业实现了印前、印中及印后的自动化与智能化,且在产品设计、生产与物流管理层面数字化水平较高;D 企业、X 企业拥有高速扫描数字印刷机,设备水平相当,但 D 企业印前、印后的自动化水平相对较低,全自动机械的更新相对滞后;Z 企业的自动化水平较高,数字印刷环节仍在磨合期;T 企业的数字印刷环节使用效率较高,印前自动化水平较高,但印后自动化水平中等。

### 三、数字化升级生产范式的简化与柔性化转向

数字印刷(digital printing)又称“无版印刷”,是通过计算机制图处理后将图文信息直接成像于介质表面,无须提前制作印版、输出菲林的新型印刷方式。因其拥有保护商品、便于储运等多种优势,瓦楞纸包装产业迅速发展。随着电商、互联网经济的发展,中国物流纸品包装需求迅猛发展(王志星,2009)。中国数字印刷设备制造兴起于 2010 年前后,其应用在 2020 年以后开始逐渐普及,但总体而言投产比例仍然较低,不超过 30%。

生产工序及流程简化是数字化印刷生产范式的最大特征。传统纸品印刷采用柔版印制方式,需要十多道复杂的工艺流程;数字印刷应用工业打印机原理,实现了“图稿制作—工业设备打印—印刷输出”的简单过程。在瓦楞纸板印刷方面,数字印刷实现了从计算机到瓦楞纸板的直接印制,节约了大量工序和材料,制作周期更短,印刷准确率更高。例如,X 企业将传统印

刷两三天的时间缩短为30分钟,最快甚至可以实现5分钟出产品。

数字印刷设备的使用不仅缩短了生产周期,提高了成品效率,而且生产全过程更加柔性化。在成品批量生产前,传统印刷需要业务员与客户进行大量的沟通、制版、打样、确样等工作;需要开版、制版,制版费为500元/ $m^2$ —1000元/ $m^2$ ,颜色多样、图文复杂的印刷品费用更高。为控制成本,印刷文件需要保持相对稳定,印刷字体、大小、颜色等任何内容的变化,都将导致原有印版的失效,需要重新调版、制版。在数字印刷中,图文信息经由计算机处理可直接印制,实现了计算机成像与印刷品的“所见即所得”,省去了制版公司的大量印前工作。数字印刷一张起印,即时纠错,数据随时可变,按需印刷,工厂、客户可即时沟通,省去了大量的沟通协调工作,印刷生产更加柔性高效,但也使得企业沉默裁员成为可能。数字化技术产生了对数字思维的要求(郭琳,2022),也将对工人就业与技能发展产生影响。

#### 四、制造业数字化升级的沉默裁员效应

工业革命时期,资本家通过提高资本有机构成、投资规模越来越大的生产资料、雇佣越来越少的劳动力以提高生产效率,获取更多的利润(马克思,2004:262—263)。20世纪50年代初开始,美国制造业雇佣工人的比例急剧下降。1995—2002年,全球有2200万个工厂工作消失。与此同时,制造业产出增长30%(福特,2015:59)。自动化及新式制造等技术使得生产就业岗位一直在减少,受冲击最大的是机械工。与此同时,对工程师及技术人员的需求则在成倍增长。但是新技术带来的沉默裁员效应却被忽视了,这体现为公司停止招募新的员工。这一现象隐秘发生,但影响深远(诺布尔,2013:76)。所谓“沉默裁员”,是指随着新技术的发展与应用,企业扩大规模、增加产值的实现不再以增加工人数量为前提,而是用更少劳动力生产更多效益。

与中国传统印刷业集聚于长江三角洲、珠江三角洲、环渤海的区域性分布不同,目前数字化印刷企业呈现区域离散化、碎片化的特点。印刷行业的数字化贯穿于设计、生产、管理、服务等各个环节,但目前中小企业的数字化主要表现为印刷工艺的数字化、数字印刷设备的升级与运用。例如,佛山集聚了一批自动化、数字化与智能化程度较高的企业,如美盈森、山鹰国际等。国内众多中小企业同本文中的4个企业一样,处在印刷环节数字化设备升级阶段,但生产全流程的自动化、数字化水平差异较大。在数字化设备升级后,4个企业呈现出同样的沉默裁员效应,比起规模性裁员,更多体现为企业在既有保持工人数量的基础上,订单结构多元化,订单规模增加,生产效率、产值和利润率提升(表2)。

表2 4个企业数字化升级前后变化对比

企业	单日完成订单数(个)		订单增加量	产值变化(万元)		员工数	利润率增长
	升级前	升级后		升级前	升级后		
D企业	50	80—100	20%	300	500	不变	30%
Z企业	20(磨合期)		30%	30	50	不变	20%
X企业	50—60	120—150	60%	400	900	印刷环节减少	45%
T企业	60	80—120	40%	50	80—120	总数减少	60%

在数字印刷设备更新后,4个企业的生产工人数量总体变化相差不大,但印刷岗位工人数量减少,且生产效率、产值、利润率都出现了增长。

D企业:纸箱部生产人员总数保持32人不变。升级前传统印刷机单日完成订单量不多于50个,加班频率高。引入数字印刷设备后,单日完成订单量增长至80—100个,客户总体订单量增加了20%,月产值从原来的300万元增加至500万元,利润率增长约30%。

Z企业:数字印刷主要用于生产单一外贸客户订单,生产员工总数保持41人不变。2023年3月为新机器磨合期第一个月,完成订单量20个(受订

单市场影响,且该客户单个订单量较大),订单产值从30万元增加至50万元,未来目标产值在80万元左右,利润率增长约20%。

**X企业:**引入数字印刷设备前,员工数量为50—60人,月产值400万元。引入数字印刷设备后,员工总体数量不变,月产值提升到900万元,单日最高可完成订单量150个,完成纸板数量1.2万—1.5万张,利润率增长约45%。

**T企业:**引入数字印刷设备前,生产车间的工人有12—15人,月产值最高50万元。引入数字印刷设备后,印刷工人从4名减少至2名,另有1名开槽兼印刷工人,固定工人减少至9人,订单量增加了40%,月产值提升至80万—120万元,利润率增长约60%。

数字化设备升级并未带来大规模的裁员,但却在没有增加工人数量的前提下大大提高了工厂的劳动生产率和产值,员工单位产值和单日处理订单量大大增加,表现为更隐秘的沉默裁员效应。数字化生产除了对工人就业产生影响外,同时将引发工人技能的重大变革。

## 五、制造业数字化升级的技能迭代效应

数字化设备的更新与使用简化了传统的工序,体现为印前环节和印中环节的相关技能被大范围替代。

第一,印前环节的制版技能被制图技能替代。数字印刷实现了从图稿到机器工业打印的转变,开版、制版、打样、调版确样、挂版等一系列印前环节均被计算机制图程序替代了。4个企业的印前环节都体现了制版技能为制图技能所替代,但由于企业间数字化程度不同,因此制版技能被替代的程度也不同。

第二,印中环节的机械网纹辊压力调试、印版位置调整以及分色印刷机操作技能,被数字印刷机通过程序设计替代为参数控制面板操作,体现为传

统印刷机、分色印刷机操作技能被兼容替代。传统印刷行业通常因机器设岗,单色印刷机、双色印刷机、四色印刷机的操作原理及技能差别很大,机械压力、印版位置、套印技能及印刷效果各不相同,岗位之间往往不可调配、不可兼容。

从 4 个企业设备升级的岗位对比发现,数字印刷升级打破了分色印刷的岗位刚性,呈现出更为灵活的趋势。D 企业引入数字化设备后,30%的传统订单向数字订单转移,其制版方由外包制版公司转向企业内部跟单员;2 名传统双色印刷岗员工转成数字印刷岗员工。Z 企业数字印刷业务只针对外贸客户,招聘了 1 名数字印刷技术人员。X 企业因水墨印刷部数字化设备更新比较彻底,传统制版及分色印刷岗位不愿意转岗的员工流向了其他传统企业,制版、印刷岗位都换成了数字印刷适配岗位人员。T 企业 50% 的传统印刷业务向数字印刷业务转型,既有的分色印刷通过技能重塑转岗成为灵活岗位,其中 1 名由开槽工转岗而成(表 3)。

表 3 4 个企业数字设备升级后的技能迭代

企业	印前环节		印刷岗位	
	升级前	升级后	升级前	升级后
D 企业	30%制版外包	跟单兼职制图	5 个分色印刷	3 个分色印刷、2 个数字印刷
Z 企业	3 个制版	1 个制图	6 个分色印刷	增设 1 个数字印刷
X 企业	12 个设计制版	8 个设计制图	8 个分色印刷	3 个灵活数字印刷
T 企业	50%制版外包	数字印刷兼职制图	4 个分色印刷	3 个灵活数字印刷(含 1 名开槽转岗)

奥特尔(D. Autor)等人主张,有关技术升级影响工人技能的分析,应从技能偏好模型(受教育程度)转向任务偏好模型(Autor, Levy & Murnane, 2003: 1279–1333)。从任务偏好模型视角出发,数字设备升级后技能迭代呈现以下特征:

第一,从常规性任务向非常规性任务转型。传统印刷机械因制版成本

等因素,印刷品颜色越多、印刷版面越复杂,开版成本、制版成本、印刷成本越高,除高档化妆品、礼品包装袋等附加值较高的商品印刷外,多采用颜色单一、版面固定、单个订单数量较大的大批量、标准化生产模式以节约成本。里茨尔(G. Ritzer)将这种有限产品、标准化时间作业的生产范式称为“麦当劳化”(里茨尔,1999:29)。传统生产技能呈现出重复的、高度程序化的机械操作特征,更接近于常规性任务。数字印刷无须印版,通过计算机喷墨直接印制的方式,从图稿制作到成品印刷“所见即所得”,能够满足客户个性化的印刷需求。生产订单重复率低,单款数量少,且在图片设计上体现个性化、渐变、不规则、多色等特点,需要工人在操作上进行个别化、具体化、情境化处理,在技能上进行抽象理解、复杂思维等转向。因此,所需要的技能更多呈现为非常规性特征。

第二,从操作性任务向认知性任务转型。工业4.0背景下,工业生产越来越重视技术使用过程或系统知识,这源于生产过程日益一体化、网络化,以及数字技术使过程变得更加看不见和难以掌握。工人需要过渡技能,如编码、数据分析、人机交互和对信息技术的理解(Antonazzo, Stroud & Weinel et al., 2023: 25–46),以适应数字化生产。传统印刷生产依赖于对单一机械的简单操作,如分纸机操作、单色印刷机操作、双色印刷机操作、开槽机操作等;数字印刷兼容多色,且整合开槽等功能,并通过电脑集成设备将印刷技能程序化、参数化。一些新兴的智能工厂、数字化程度较高的车间引入联动生产线,将纸箱印刷生产从分纸到成箱进行了工序整合、联动生产,对工人的计算机原理、设备原理等认知性任务的要求大大提高。原有单一机械的操作技能被一体机的复合工序技能所取代,还需要计算机操作、集成设备等技术,提高了对工人计算机认知性任务的要求。

第三,对沟通、协作等软技能要求的提升。数字印刷实现了生产从“客户—制版公司—工厂”向“客户—工厂”的转型。传统印刷生产中的“客户—工厂”关系更多体现为企业被动执行生产任务,而数字印刷生产中工

厂则提供包装工艺设计、产品全周期一体化等服务。例如,X企业提供了设计、包装、生产的一体化服务,Z企业提供了部分设计、包装服务,D企业、T企业则主要依托配套公司提供服务。但无一例外,4个企业都实现了从既有的外包组织关系转向组织内部关系,也即实现了从市场关系向组织内部科层关系的转化(周雪光,2003:28),以降低不稳定性、无法按时交付等因素的影响。数字化生产范式的柔性化、服务化趋向,将催生更多组织提供制图甚至设计等增值服务。这对员工通过技术加强与客户的沟通,与其他岗位员工协作以实现设计意图和达到服务水平,提出了更高要求。

数字化升级同时提升了对技术人员产品设计、工艺创新等技能素养的要求。例如,多数电脑、家电、手机等设备包装为保护内装物,提升防震、抗压、耐破性能,需要在进行纸箱外部包装之前加入保利龙泡沫固定。为节约材料,降低工艺成本,提高包装效率,提升环保指数,数字印刷使用瓦楞纸板新工艺包装设计,不仅能使防震抗压性能达到同等效果,且易装易取,用户使用友好,深受市场青睐,这一工艺创新是研发人员与技术工人的协作成果(韦康博,2016:245)。

## 六、结语

在本研究中,4个企业是中国沿海千千万万个中小纸品包装印刷企业在数字化转型前期的缩影。在数字化设备升级的沉默裁员效应下,工人的生产节奏更快了,他们每天需要处理更多的订单,这对工作的复杂度、衔接度提出了更高要求,需要工人更加专注。虽然部分企业实现了扫码换单的简单操作,但印刷环节仍然是最重要、最关键的生产环节,需要工人认真审查、反复核对,更多呈现出经验性、重复性的操作特征。相关行业的招聘信息中,无一例外强调了对工人细心品质的要求。数字化设备升级的技能迭代效应,部分替代甚至完全淘汰了传统的制版及分色印刷技能。数字制造

通过计算机程序设计、联动一体化设计,将生产操作技能从印刷工人的隐性知识领域推向了计算机控制面板的显性知识领域,技能进一步从工人手中转向工程师、管理人员手中。如果说20世纪的机械化和劳动分工使工人的技能被切割成一道道工序,工人成了“局部人”,那么在数字化设备升级背景下,自动一体化、数字化机械通过整合工序,用计算机、集成设备进一步替代了工人核心技能。数字化设备的更新与迭代,降低了核心技能岗位工人在工厂车间的地位及议价能力,对工人技能产生了毁灭性打击(诺布尔,2013:76)。

但技术变革不只有破坏性影响,同时具有生产效应或创造效应,熊比特(J. Schumpeter)称之为“创造性破坏”(熊彼特,2011:8)。从工人就业与技能发展来看,数字化增加了印前图稿处理和制图岗位需求,催生了产品设计、包装定制、需求解决、方案设计等服务需求,提高了对工人软技能的要求。随着人工智能技术的进一步发展,工人就业与技能发展势必受到更深刻的影响。因此,了解数字化、智能化对工人就业与技能发展的具体影响,一方面有助于制造业提前应对这一趋势,为人才培养提供重要的方向,另一方面有助于行业甚至整个社会从宏观层面做好相应准备,为我国制造业转型提供人才储备,为走向制造强国提供重要参考。

## 参考文献

- 布雷弗曼,1973,《劳动与垄断资本:20世纪中劳动的退化》,方生译,北京:商务印书馆。
- 福特,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。
- 郭琳,2022,《数字思维、数据知识生产与技术隐喻研究》,《南昌大学学报》(人文社会科学版)第5期。
- 李洋,2022,《产业数字化转型精要:方法与实践》,北京:人民邮电出版社。
- 里茨尔,1999,《社会的麦当劳化:对变化中的当代社会生活特征的研究》,顾建光译,上海:上海译文出版社。
- 马克思,2004,《资本论》,北京:人民出版社。

- 梅菲特,2018,《从 1 到 N:企业数字化生存指南》,沙莎译,上海:上海交通大学出版社。
- 诺布尔,2013,《生产力:工业自动化的社会史》,李风华译,北京:中国人民大学出版社。
- 腾讯研究院,2022,《2022 中小企业数字化转型发展报告》,https://www. sgpjbg. com/baogao/100014. html。
- 王天夫,2021,《数字时代的社会变迁与社会研究》,《中国社会科学》第 12 期。
- 王志星,2009,《中国纸包装行业发展历程》,《上海包装》第 1 期。
- 韦康博,2016,《国家大战略:从德国工业 4.0 到中国制造 2025》,北京:现代出版社。
- 肖旭、戚聿东,2019,《产业数字化转型的价值维度与理论逻辑》,《改革》第 8 期。
- 谢新水,2021,《数字技术对人的解析:社会功能与社会失范》,《浙江学刊》第 3 期。
- 熊彼特,2011,《经济发展理论:对于利润、资本、信贷、利息和经济周期的考察》,何畏、易家祥等译,北京:商务印书馆。
- 杨青峰,2018,《未来制造:人工智能与工业互联网驱动的制造范式革命》,北京:电子工业出版社。
- 中国电子技术标准化研究院,2022,《中小企业数字化转型分析报告(2021)》,https://www. xdyanbao. com/doc/j5uhnpa94q? bd\_vid=9835979659845864268。
- 周雪光,2003,《组织社会学十讲》,北京:社会科学文献出版社。
- Acemoglu, D. & D. Autor, 2011, “Skills, Tasks, and Technologies: Implications for Employment and Earnings”, in D. Card & O. Ashenfelter eds., *Handbook of Labor Economics*, DOI: 10. 1016/S0169-7218(11)02410-5.
- Antonazzo, L, D. Stroud & M. Weinel, 2023, “Institutional Complementarities and Technological Transformation: IVET Responsiveness to Industry 4.0, Meeting Emerging Skill Needs in the European Steel industry.” *Economic and Industrial Democracy* 44(1).
- Autor, D. , F. Levy & R. Murnane 2003, “The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration.” *The Quarterly Journal of Economics* 118(4).
- Chen, D. , S. Heyer & S. Ibbotson et al. 2015, “Direct Digital Manufacturing: Definition, Evolution, and Sustainability Implications.” *Journal of Cleaner Production* 107(16).
- Frank, M. , D. Autor & J. Bessen et al. 2019 “Toward Understanding the Impact of Artificial Intelligence on Labo.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(14).
- Grugulis, I. , E. Keep & C. Warhurst 2004, “The Skills that Matter: Teaching Interpersonal

- and Intrapersonal Competencies in Any Classroom." Oxford: Red Globe Press.
- Heisig, U. 2009, "The Deskilling and Upskilling Debate." in *International Handbook of Education for the Changing World of Work*, [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5281-1\\_110](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5281-1_110).
- Oztemel, E. & S. Gursoy 2020, "Literature Review of Industry 4.0 and Related Technologies." *Journal of Intelligent Manufacturing* 31(4).
- Tinbergen, J. 1974, "Substitution of Graduate by Other Labour." *International Review for Social Sciences* 27.