

无锡制造业数字化发展的对策研究

李富 王湘蓉

互联网时代，云计算、大数据、物联网等新兴技术的快速发展，对传统制造业形成强烈冲击，新经济环境要求传统制造业进行数字化转型升级。世界上越来越多的国家都在进行制造业数字化变革，以推动经济增长。进行数字化变革，大力发展先进制造和智能制造已成为世界制造业的主流发展趋向。在中国制造业劳动力低廉成本红利逐步丧失的情况下，进行数字化转型，提升产品品质、管理效率，重塑竞争优势已成为提升制造业竞争力的重要途径。（梁建文. 工业大数据——制造企业数字化转型的重点方向[J]. 信息安全与通信保密, 2020 (04): 72-81.）当前，无锡制造业面临新冠肺炎疫情后发展的困境，一方面需要消费促进，另一方面也需要顺应数字经济发展趋势，加强数字化转型基础，明确重点，妥善处理制造业数字化转型中的棘手问题，切实推动制造业高质量发展。

一、发达国家制造业的数字化改革实践

世界经济环境正在发生深刻变化，竞争态势和格局出现转向。经历了金融危机造成的风险，趋于对经济稳定增长的考虑，美、德、日等发达国家又重新关注实体经济，纷纷实行制造业回流计划，即“再工业化”，并计划通过数字化转型重振制造业辉煌。美国政府从 2011 年起先后采取启动“先进制造伙伴计划”、制定《美国先进制造业国家战略计划》、成立数字化制造与设计创新研究所等方式，提出要发展先进生产技术平台、先进制造工艺及设计、先进数据基础设施等数字化制造重要领域，旨在提升数字化制造综合能力。2017 年经济学者智库（EIU）开展的调查报告《动态制造业：为新工业时代而转型》对 537 位来自八大行业领域的美国制造业高管进行了调查，发现 27%的制造商在数字制造领域已经经历了实质性转变，36%正在转变他们组织的某些部分，19%正在制定数字化转型战略，10%表示转型是必要的，即 92%的制造商认为数字化转型有必要。新冠肺炎疫情全球蔓延后制造业回流和强调数字化转型的趋势更加明显。

德国、法国、意大利在 2017 年就推进工业数字化的合作达成一致意见。发布《共同行动计划-制造业数字化三方合作的路线图》，合作的核心领域涵盖制定相关标准，推进标准化和协调管理体系，架构有利框架条件助力中小型企业数字化转型。2019 年，三国就推动欧洲制造业数字化提出了新建议书，涵盖标准、法律框架、数字价值创造与人工智能、安全性与信任、研究与转让和技能等领域。

从国外制造业数字化转型来看，国外数字化转型专注于创新、运营效率的回归，视角基于客户的产品管理、平台经济、数字化客户服务等领域，最终制造业数字化转型的核心是要解决用户效率和企业经营效率。需要明确的是，制造业数字化并不是对企业以往信息化推倒重来，而是整合优化以往的企业信息化系统。在整合优化的基础上，提升管理和运营水平，用新的技术手段提升企业新的技术能力。

二、无锡制造业数字化水平评价

目前，数字化转型已成为改善制造业生产及管理效率、提高产品质量、降低经营成本的重要途径，新冠肺炎疫情暴发后无锡制造业数字化转型的需求更加迫切。虽然近年来无锡制造业的发展取得了非常明显的进步，一些信息化基础较好、实力较强的企业已经将大数据、人工智能等技术深度融合于企业的生产、销售、管理、物流等各个环节，制造业生产、管理进入网络化、智能化发展阶段；但从现实看，无锡较多制造业企业，特别是中小企业仍处于低效率发展阶段，急需制造业数字化转型。

近年来，无锡长期坚持“两化融合”发展战略，促进传统制造业转型升级，不断改善营商环境、完善经营制度，先后出台

了《无锡市“十三五”制造业转型发展规划》《无锡市智能制造三年（2017-2019年）行动计划》《关于大力发展工业互联网深入推进智能制造的政策意见》《关于以智能化绿色化服务化高端化为引领全力打造无锡现代产业发展新高地的意见》等政策文件，对制造业数字化转型进行了跨时间部署，并明确了转型的具体举措、重点目标和主要任务。这些文件涉及技术研发推进、成果转化与推广、金融支持、财政优惠、人才引进、基础设施改善、信息安全保障、平台构建等方面，无锡制造业数字化的成效不断显现。无锡市被列为“国家级两化深度融合试验区”，现有国家级“两化融合”管理体系贯标试点企业28家。仅2018年，无锡就新增4个国家智能制造新模式应用项目，累计达到7个，入围项目数量在全国所有城市中与上海、重庆并列第一。红豆集团纺织服装工业互联网平台入围工信部工业互联网试点示范项目；江苏极熵物联科技有限公司“动力设备智能服务（DbPE、CPS）云平台”入选工信部“制造业与互联网融合发展试点示范项目”，该公司也成为“重点工业产品和服务上云试点示范”方向江苏省唯一入选的企业。

无锡制造业数字化水平虽然在持续上升，但转型仍需努力。调查表明，无锡制造业数字化转型在不同领域也存在不均衡性现象，研发、制造、营销等环节数字化应用较好，数字化指标值较高；而在集成互联、智能协同等领域进展较慢，数字化相应指标较低。以网络化、智能化为代表的数字化转型正成为制造业竞争力的代表性指标，新一轮科技革命和产业革命正加速改变制造业的生存环境，在这种背景下无锡制造业亟需顺应时代发展的新形势、新趋势和新特征，加快制造业数字化转型，占领信息时代先进制造业发展的有利位置，快速步入高质量发展新时代。

三、无锡制造业数字化转型瓶颈分析

（一）制造业设备设施网络化水平亟待夯实

设备互联是制造业数字化转型的重要基础。然而，目前无锡制造业设备设施联网率不高，原因在于：一是出于对自身利益的追求和技术的封闭，很多设备制造商仅关注产品交易和线下售后服务，而对设备网络化改造以及线上服务改进明显缺乏内在动力；二是从制造企业本身来说，存在商业模式不清晰问题，加上一些制造业企业线上服务能力不够，而设备入网带来的附加成本、预期回报可能性风险，也造成制造业企业普遍对设备联网缺乏兴趣。无锡目前的情况是，一方面，企业亟需通过数字化转型，利用互联网平台拓展市场、创造核心竞争力，刺激需求；另一方面，无锡制造业设备设施数字化、网络化互联的基础还需要进一步改善，尤其是中小企业由于成本、技术等问题，设备改造和数据采集难度较大。从制造业生产设备数字化水平来看，中国制造业设备整体数字化率为45.9%左右，数字化设备联网率约为39.4%。无锡制造业虽然高于这个水平，但总体比例仍然较低。据调查，无锡制造业企业往往对设备自动化率比较关注和重视，而对数字设备的普及率、生产体系的整体性明显重视度不够，亟需大幅提升制造业设备网络化水平，突破发展瓶颈。

（二）制造业数字化转型组织管理需创新

无锡较多制造业企业的组织、业务、产品和价值链管理上较为复杂，给制造业的数字化转型带来很多障碍。制造业数字化转型是技术的转型，更是发展理念和管理机制的转型，因此无锡制造业数字化转型需要规划清晰的转型思路，明确数字化转型的路线、步骤，建立清晰的数字化转型系统框架。而目前无锡很多制造业企业数字化转型理念、思路不清晰，以为简单地把互联网、物联网等相关技术叠加运用等同于数字化转型，而面对技术的革新、系统的构建，需要的管理创新没有及时跟上，制造业数字化管理还存在科层制，组织中个体活力需要进一步激活，运营机制需要重构。组织管理模式的缺陷已成为无锡制造业数字化转型的制约因素，这都需要制造业数字化转型的组织管理变革创新。

（三）制造业数字化转型权威数据标准缺乏

制造业领域存在较多细分行业，各个细分行业特征差异较大，同一细分行业处于产业链不同位置的制造企业个性化特征也不同，以致于企业数字化转型的突破口也不相同。同时，无锡制造业还缺乏权威的数据标准。众所周知，制造业企业每天在生

产、管理中会产生大量数据，涵盖生产制造数据、经营管理数据、市场行情数据等。但是，由于制造业设备种类不一致，应用场景也各有不同，再加上数据标准不统一，带来数据的采集、存储、分析困难，并且也难以转化为有价值的资源。虽然，一些技术委员会层面已经出台了一些相关智能制造标准体系的构建指导方案和框架，但具体标准的研制和推广工作还处于初期阶段，市场接受程度明显不高。

（四）制造业数字化转型数据安全有待保障

制造业数据安全的重要性要远比消费数据高。因为制造业数据涉及设备、产品、经营、客户等较多方面，无论在数据采集、存储，还是利用过程中一旦出现数据泄露，都会给企业以及客户带来严重的安全隐患。数据如果被破坏或修改，可能会导致企业生产发生混乱，甚至有可能给国家安全、财产安全、人身安全等带来威胁。目前市场上相关大数据信息窃取行为已经存在，技术层面很难保障数据采集、传递完全安全，同时对数据窃取、篡改的惩罚力度还显不够，难以威慑此类行为。为此，亟需明确数据采集、共享的范围，以确保制造业企业、行业安全。当前无锡制造业对于采集可以不分享、采集必须共享以及不能采集的数据还没有细分，没有制定详细的规定，无锡制造业数据开放与共享水平尚需提高。

四、加快推进制造业数字化转型对策与建议

（一）推动跨界融合，构建资源开放信用环境

无锡市需逐步开展“制造业+数字化+金融”试点，加强制造业与金融的创新融合，以良好的金融环境支持制造业数字化转型。逐步完善制造业信用记录和从业人员信用档案规范管理，加强对制造业相关项目的监督和跟踪，构建良性竞争环境。同时，加快对制造业相关信用信息资源的整合，逐步依托大数据、云计算、区块链等新兴技术手段，推进信用信息互联互通、信息集成共享，建立信用共建共享新机制和高效、便捷网络服务信用担保机制，从而促进制造业资源动态优化配置，为无锡制造业数字化转型创造开放、共享、规范竞争的良好环境。

（二）深入推进双创共举，架构人才使用新机制

无锡制造业数字化转型是一项系统工程，需要在人才培养、使用机制上进行创新。要构建涵盖先进技术、平台架构、云计算、大数据、人工智能、管理、市场等方面的专业顶尖团队，依托这些团队，制造业企业才能更深入地了解数字化转型和创新规律，才能更好地推进制造企业的数字化转型。当前，这些人才大多分散在不同的领域、不同的细分行业、不同的企业中，需要打破领域、行业、企业界限，通过深入推进双创，加快探索、构建人才的社会化使用新模式，重塑组织之间、个人之间的价值区块联系，打破陈旧、条框、没有活力的人才使用机制，把稀缺人才从现有组织中释放出来，激发闲置稀缺人才使用的活力，增加人才使用灵动性。

（三）完善支持鼓励政策，促进制造业数字化改造

政府应该在技术研发、技术升级、厂房改造、人才引进与培养、财政税收等方面设立相应支持基金，或给予政策优惠，或给予补贴、减免等，减少制造企业数字化转型的成本，减轻企业特别是中小企业的负担。通过试点方式，培育数字化互联互通平台，大力支持推广网络化协同制造、数字化服务型制造、个性化特色化定制等新业态、新模式；通过政府购买服务等方式鼓励制造业企业参与区域数字化服务平台的建设，鼓励中小企业通过使用云计算等技术，推进无锡制造业数字化建设和提高数字化使用水平。

（四）推动数据标准制定与应用，促进数据开放共享

在现有标准基础上，引导相关行业组织、大型企业积极研究相关制造业数字化的标准，包括行业标准、团体标准等，并在区域积极推广这些标准的使用，促进新建标准和现有标准的无缝对接，并注重新建标准体系与相关检验、监测指标的对接。加快政府公共数据开放的进程，以政府数据的开放来引领行业、企业、团体数据的开放，促进社会数据资源的共建共享。同时，为保障数据的安全，防止非法利用，需要健全社会数据的采集、传递、交易等制度，明确数据链上每位使用者和介入者的责任，强化执法监督，建立数据保护追踪机制，并通过引导行业、企业自律等方式，营造数据资源充分、开放利用的环境。（沈菊良，朱人杰，沈富强. 离散型工业中间品制造企业数字化转型研究[J]. 管理观察，2020（02）：21-23.）

（五）统筹规划数字化转型，保障社会再就业培训

制造业数字化转型将大幅度提高企业的制造管理水平，智能制造将对传统制造形成广泛替代，从而推动制造企业经营、管理、生产效率的提高。同时，制造业数字化、智能化水平的提升，也将减少普通劳动者的就业机会，而原有的知识、技术和技能不能适应数字化、智能化发展的劳动者，很可能面临大面积的失业，影响经济发展和社会稳定。为此，政府相关部门需要统筹规划，在数字化转型初期就做好相应安排。一方面，需要强化社会保障体系的作用，做好短暂失业人员的生活保障；另一方面，要强化技能、技术培训，提升失业人员的技能水平，并及时发布相关就业信息，引导失业人员及时就业。