

# 推动我国中小型制造企业 智能化转型的对策

◇杨志波 杨兰桥

智能制造是基于新一代信息技术,实现工厂和企业内部、企业之间与产品全生命周期的实时管理和优化,具有自感知、自决策、自执行等功能的先进制造过程与模式的总称。其典型特征是以智能工厂为其载体,关键制造环节智能化为其核心。智能制造是我国顺应和应对新一轮科技革命和产业变革作出的战略决策,是全面推进产业数字化和数字产业化,加快我国数字经济发展的主要路径。

大量实践和理论表明,智能制造可以使中小型制造企业资源配置更加快捷化、网络化和全球化;产业创新更加开放化、协同化和生态化;生产制造更加智能化、个性化和绿色化;组织管理更加柔性化、扁平化和高效化,从而帮助中小型制造企业降低生产和运营成本,缩短产品研发周期,提高产品质量和资源使用效率。但是,与发达国家中小型制造企业以及我国大型制造企业相比,我国中小型制造企业智能化仍处在较低水平,发展现状并不十分理想,表现出“不想转”“不敢转”“不会转”和“不能转”的“四不”困境,严重影响了我国制造业高质量发展。

中小型制造企业智能化转型不仅涉及制造企业、政府、第三方服务机构、金融机构等,也涉及不同市场主体之间的协同合作。推动我国中小型制造企业智能化转型,一方面,企业需要发挥主体作用和主观能动性,循序渐进推动其自身智能化升级改造进程;另一方面,政府应发挥积极的引导作用,通过完善市场竞争机制、健全风险防控机制等多种措施破解中小型制造企业智能化转型所面临的困境。

## 一、完善市场竞争机制,破解思维锁定困境

完善市场竞争机制,强化企业市场主体地位,充分发挥市场优胜劣汰机制的作用,提升中小型制造

企业智能化转型的积极性和能动性。

第一,强化企业市场主体地位。把企业放在市场主体地位,强化中小型制造企业的市场竞争意识。企业领导层必须深刻认识到,智能制造是未来的主导制造模式,也是企业获取可持续竞争力的关键和重要途径。

第二,打破地方保护。地方政府应改变目前通过低价提供土地、资金、优惠政策等措施推动本地工业经济增长的模式,消除地方保护主义,减少低效率企业的生存和发展空间,鼓励本地中小型制造企业通过智能化转型提高生产效率和企业竞争力,为企业智能化转型提供良好的收益预期。

第三,提升中小型制造企业获取各类资源的公平度。从现行对制造企业智能化转型的相关政策法规来看,与大型企业相比,支持中小型制造企业智能化转型的政策和工具偏少,很多资金支持项目对企业资质和规模都有明确的要求和限制。

此外,支持中小型制造企业智能化转型的政策体系架构也存在明显不足,现行政策并未触及“如何提高中小型制造企业智能制造技术创新能力”这一核心问题,应围绕中小型制造企业智能化转型设计并提供公平的政策和资源支持环境。

## 二、健全风险防控机制,破解资源贫穷困境

中小型制造企业智能化转型面临比较严重的融资风险和技术创新风险。

第一,从融资风险防控来看,企业一方面应规范自身财务行为,加强内部管控,提高治理能力,降低信息不对称水平;另一方面应根据其发展阶段、发展战略和市场环境确定智能化改造路线图,针对不同的智能化阶段,制定合适的融资策略。政府应致力

于解决中小型制造企业智能制造融资市场失灵问题。一方面,应创造有利于中小型制造企业智能化转型的条件,鼓励各类金融机构和社会资本为中小型制造企业智能化转型提供贷款和融资支持,创新智能制造产业投资PPP和IPP融资模式,提高针对中小型制造企业智能化转型的资本供给能力。另一方面,应积极扶持中小型制造企业管理咨询服务机构的发展,为中小型制造企业智能化转型融资提供多方面、多渠道、多层次、全方位的帮助和培训,辅助中小型制造企业更好地进行融资决策和风险管控。

第二,从技术创新风险防控来看,企业一方面应以自身智能制造技术需求为导向,围绕智能化转型过程中出现的问题,抽调技术骨干,形成技术联合小组进行攻坚克难;另一方面应积极创新研发模式,积极寻求与高校、科研院所等机构的合作,共同解决企业所面临的智能化改造瓶颈。政府应围绕技术创新市场失灵难题,创新和完善中小型制造企业智能制造技术创新风险投资补偿、税收补贴制度,建立以价格机制调节为主,非价格机制调节为辅的中小型制造企业智能制造技术创新风险分摊与补偿体系。

### 三、建立推进机制,破解协同困境

构建“政府引导—企业主导—平台赋能—机构支撑—多元服务”的联合推进机制,促使多主体协同发力,共同推进中小型制造企业智能化转型。

在政府引导方面,设立地方智能制造协调推进工作小组,对当地智能制造进行统筹规划和协调,分行业、分工艺制定中小型制造企业智能化转型路径。

在企业主导方面,企业应以自身基础和实际需求为导向,采取精准分类施策的方式循序渐进推进智能化转型。根据不同企业的特点和类型,在企业资源和能力允许的条件下采取不同的从低级到高级的智能化转型路径:对于管理基础比较差、设备自动化程度比较低、赢利性比较差的企业可以先从人力、资金和技术投入比较小的精益生产做起,在企业进行精益化改造,从简单的目视管理、标准工作、一件流、快速换模等基本活动入手,在低投入状态下实现多品种小批量生产,满足有限客户个性化的需要,获取低配版智能制造效果;对于赢利性比较好、技术水

平比较高、管理基础比较完善、精益文化植入比较深的企业,可以在力所能及的情况下逐步尝试在生产瓶颈环节实现单个设备自动化和智能化改造,依次推进重点生产线、主要车间和工厂范围的智能化升级,最终实现企业内部的智能制造;对于已经实现企业内部智能制造的企业,可以先从增强客户黏性的远程运维服务入手,开发围绕企业产品服务增值的平台,对客户产品使用数据收集、处理和分析,为产品改进或研发提供支撑,或者对客户进行精准画像开展差别性收费服务,增强企业赢利能力。同时,该平台也可以为行业内其他企业服务,最终成为一个行业云服务平台,实现产业链和价值网层面的智能制造,带动产业链上下游企业和价值网内企业智能制造水平的提升。此外,对于大多数技术基础比较好、管理比较规范、智能化水平较高的中小型制造企业,也可以通过接入外部云平台,利用云平台资源降低自身系统部署成本,实现企业与外部资源的共享和协同,最终实现价值网层面的智能制造。

在平台赋能方面,平台企业应丰富云服务资源和能力,整合适合中小型制造企业智能制造需求的标准化、智能化产品和服务,如工业APP、工业设计和仿真软件、优化软件等,满足中小型制造企业智能化改造的多样性、差异性需求。第三方智能制造解决方案提供商应积极参与中小型制造企业与云平台和行业龙头企业的对接,以云平台和龙头企业为支撑和引领,实施“技术对接项目”,为中小型制造企业在云或智能化转型提供个性化的技术方案;实施“数字企业项目”,为中小型制造企业智能化转型提供免费且具有针对性的指导和培训。

### 四、强化激励机制,破解决策困境

针对中小型制造企业智能化转型面临的多维度决策难题,政府应建立多层次、多元化的激励机制。

首先,政府应加大对中小型制造企业智能化转型的普适型财税支持力度。加快推进增值税立法,完善智能制造研发费用财税支持,给予智能制造研发人员个人所得税优惠,加快智能制造设备折旧,切实减轻中小型制造企业智能化转型成本,激励中小型制造企业智能化转型。

其次,应对中小型制造企业智能化改造、智能制

造诊断、首台套技术装备、机器人、数字车间和智能工厂建设等设立财政专项支持资金,按照项目对中小型制造企业进行财政资助。再次,开展中小型制造企业智能制造试点示范项目评选活动,对中小型制造企业获得的国家级、省部级、地市级智能制造试点示范项目给予不同程度的资金奖励,鼓励中小型制造企业积极推进智能化转型。

最后,应积极引导中小型制造企业上云,针对不同规模、不同行业、不同发展阶段的中小型制造企业开展差异化的上云知识培训和咨询,建设中小型制造企业上云示范点和示范区,对中小型制造企业上云给予一定的财政资金补助。

### 五、加强顶层设计规划,保障智能化转型

强化顶层设计,营造有利于中小型制造企业智能化转型的政策环境。出台中小型制造企业智能制造战略发展规划,为中小型制造企业智能化转型提供明晰的发展方向 and 路径。实施中小型制造企业智能制造专项行动,根据各地制造业发展基础在全国范围内成立各具特色的中小型制造企业智能化转型服务和能力中心,充分发挥典型成功企业的示范引领作用,积极推进智能车间和工厂创建,促进中小型制造企业向数字化、网络化和智能化转型升级。加大对服务机构的扶持力度,充分发挥中国两化融合服务联盟、工业互联网产业联盟、智能制造推进联盟和智能制造咨询企业等中介的作用,与中小型制造企业开展精准对接,为中小型制造企业智能制造提供个性化解决方案。加快智能制造人才培养。要健全多层次、多渠道的智能制造人才培养体系,将智能制造类高技能人才队伍建设纳入国家和地方经济社会发展规划。在全国范围内进行院校、专业和知识结构调整,通过高校为智能制造输送既掌握高超技能又掌握前沿技术的实战型工程技术人才。深入推

进产教融合和校企合作,通过共建数控实训中心、智能制造技术服务中心、装备调试中心、精密检测中心等方式为企业提供能操作、会调试、会改进的应用型职业技术人才。鼓励民间培训机构建立应用型智能制造人才培养基地,强化对智能制造人才的培养。

### 六、加快推进新基建,实现数据价值提升

智能制造的价值在于利用数据拓展企业价值增值空间,提高企业生产效率。目前,现有基础设施对智能制造的基础支撑力度不够,资源协同性不高。由于智能工厂和工业互联网对信息基础设施的要求远远高于消费互联网,如高速率、大容量和低延时性等,现有基础设施不能充分满足智能制造需求,导致中小型制造企业业务系统数据孤岛现象普遍存在,业务链条各环节的流畅性和自动协作性非常低,严重阻碍了智能制造价值的发挥。新基建背景下,5G技术的部署将会使智能制造“实时感知、实时决策、实时执行”的快速响应需求得到满足,中小型制造企业积累的数据将会全方位应用在多种应用场景下,充分发挥数据对中小型制造企业价值提升的作用。因此,应加快推进新基建,为中小型制造企业智能化改造与数据收集、传输、分析和利用提供完善的信息基础设施,促使中小型制造企业广泛和深度参与数据开放、资料共享,并利用数据进行服务创新、产品创新和商业模式创新,实现企业价值提升,从而加快推动其智能化转型。

作者简介:杨志波,河南商丘人,上海电机学院商学院讲师、经济学博士;杨兰桥,河南省社会科学院科研处副处长、研究员。

(摘自《中州学刊》2020年第8期,原标题《我国中小型制造企业智能化转型困境及破解策略》)