

产业转型背景下苏州制造业智能化 发展路径研究

黄文军¹

(苏州科技大学天平学院, 江苏 苏州 215009)

【摘要】: 制造业是国民经济的基础,是立国之本、强国之柱,固国之基。苏州制造业一直是国家制造经济中的领头兵,但近年随着苏州本土资源要素成本上升,加之全球竞争加剧,外部宏观环境不断变化,部分外资企业撤离苏州,苏州以出口导向为主的外向型经济模式受到巨大挑战。苏州制造业转型升级寻找新的经济增长点迫在眉睫,制造业智能化发展成为必然趋势。分析了制造业智能化发展过程中遇到的瓶颈和挑战,以两新产业、两化融合、人才集聚、服务创新为基础,从标准体系、发展路线、科技创新、政策保障四个角度提出智能制造发展的方向和路径,以期对制造业智能化发展提供参考和借鉴。

【关键词】: 苏州制造业 智能制造 科技创新 人才集聚

【中图分类号】:F2 **【文献标识码】:**A

0 引言

近年,随着全球产业竞争加剧,高新技术产业迅猛发展,传统制造行业面临着严峻挑战。国外制造强国(如美国、德国、日本、韩国等)纷纷布局,提出了制造业转型升级或再振兴战略,其中最典型的就德国的“工业 4.0”战略,将智能工厂,智能生产,智能物流作为三大主题,助其工业快速转型升级。我国经过改革开放 40 年的发展,由物资匮乏时代走入了制造大国之列。面对世界强国在制造业领域纷纷布局,中国政府也提出了智能制造、《中国制造 2025》等工业战略,旨在努力把握新一轮工业革命机遇,大力推进工业化转型发展。《中国制造 2025》明确提出,“要加快推动新一代信息技术与制造技术融合发展,把智能制造作为两化深度融合的主攻方向,着力发展智能装备和智能产品,全面提升企业研发、生产、管理和服务的智能化水平”,制造业智能化发展已成为制造业转型升级的主要方向。苏州作为制造业强市,受产业结构调整、外部需求变化、要素成本上升等多重因素影响,苏州制造业面临严重挑战,走智能化发展之路显得尤为重要。

1 苏州发展智能制造的现状 & 瓶颈

在政策驱动及政府的扶持引导下,苏州智能制造业发展态势良好,两新产业企业数量逐年增加,产值稳步提升。但因处于起步阶段,制造创新能力薄弱,受资源、核心技术、高端人才方面的制约,智能制造的应用推广仍面临诸多约束。

1.1 科技创新能力相对较弱

苏州制造业中很多企业以代加工贴牌制造形式为主,处于产业链的低端,科技创新和技术研发动能不足。企业建立的研发机

¹基金项目:江苏省高校哲学社会科学研究项目(2017SJB2228);苏州科技大学天平学院基金项目(2018JJXM010)。

构偏少,据统计,2018年苏州市高新技术企业5416家,省级以上研发机构1328家,而全市工业企业法人单位数超过17万个,高新技术企业及研发机构数量占工业企业数量仅约为3.9%。这一比例与北京、上海、深圳等地差距较大。规模以上工业企业中,仅有半数企业拥有研发活动,企业自主研发比例偏低。在研发经费投入方面也存在明显不足现象,2018年企业研发经费投入仅有424.9亿元,研发经费投入占GDP比重仅为2.34%,科技创新载体和科研经费投入严重不足。

在自主知识产权方面,申请专利数量和发明专利数量都有了大幅度增长,2018年苏州申请专利数量135862件,其中发明专利数量50116件,较五年前增幅达一倍多,但实用新型发明数量比例少,科技成果转化率低,科技创新产业化应用方面还相对薄弱。

1.2 研发技能人才不足

制造企业的智能化改造是一项系统工程,既包含了硬件设备的引进,也包括软件系统的个性化定制与更新,这就需要大量技能型人才和科技人才作辅助支撑。

技术人才方面:据调查统计,2018年苏州市从业人员692.3万人,其中专业技术人才191.7万人,相较于2012年的109万人增长了82万人,但专业技术人才仅占从业人员的27%,与企业所需技术人员数量还有一定差距。

研发人员方面:据统计,2018年苏州市规模以上工业企业中,研发人员仅有18.5万人,占工业就业人数(406万)的4.5%。相比于2012年的9.1万人,六年间增长了9万多人,平均每年研发人员增长速度为17%,虽然研发人员数量有所增长,但研发技能人才比例依然明显偏低。而普通制造企业进行技术升级改造,装备制造企业进行量产,信息技术企业进行开发,生产服务企业进行售后,都离不开技术研发人才的配套和支持。

而现有的制造企业,技术人才来源主要分为内部培养、外部引进、企业内部公派进修等。其中以内部培养为主,培养进程缓慢,渠道单一,相对也制约了制造业智能化转型进程。

1.3 融资环境不容乐观

制造业传统设备更换为智能化设备,软硬件的配套,技术路线的改变,技术人才的跟进,都需要大量资金的支持。据调查统计,企业融资渠道有银行贷款、国家财政补贴、民间借贷、内部员工集资、其他企业机构投资、个人投资、自有资本等。从企业目前的融资难易程度看,有超过半数企业认为融资困难。在所需资金中,企业能够获得政府扶持的资金比例约占5%,其余95%需要企业自筹资金(依据统计平均计算),且并不是所有企业都有条件获得政府财政补贴。而银行贷款门槛高,审批手续复杂;民间借贷受个别资本不诚信的影响,使得企业的信用值降低融资困难;企业和投资机构等也倾向于把资金投入变现快的金融地产产业,而不愿意投资实体;这就需要企业拥有自有资本,但中小型企业能力有限,自有闲余资金不足,导致资金短缺,融资环境不乐观,阻碍了制造业智能化发展进程。

1.4 智能设备产业体系不健全

健全的自动化设备供给市场是企业开展智能制造的重要保障。完整的智能设备产业包括设备的研发设计、生产组装、加工制造、调试维护、售后服务,缺少任何一个环节,产业链都是不完整的。而因为我国设备自动化进程起步晚,从事机器人制造的企业数量不多,机器人生产数量有限,生产周期长。国内工业机器人产业链的核心技术被国外控制,国产机器人的零部件部分需要进口,而国外引进设备程序繁琐、时间长,维修“慢”问题频现。近年随着国家对机器人及智能化装备的重视,这些问题虽然逐渐得到一定改善,但因苏州制造业品类繁多,包含了电子制造业、汽车制造业、化工企业、家具制造业、家电制造业、纺织企业,因为每个具体行业工艺流程不同,对自动化设备的要求不同,这也导致机器人的需求多样化,系统升级、参数修改的时间成本较大,差异化的设备标准体系及售后服务体系还不健全。

2 苏州加快推进智能制造发展的路径

本文认为智能制造发展的总体思路:首先应明确发展方向,建立标准化体系,通过平台、现场、数据、安全、应用各层次的渗透递进,实现现代信息技术与工业制造有机融合,中小企业以技术改造为导向,大企业以建立智能化车间工厂为准绳,树立标杆典范,由点到面,以强带弱,从离散型制造业延伸到连续性制造业,在政府强有力的导向和保障下,逐步推进传统制造企业的智能化升级与改造。

2.1 树立智能制造标准化体系

标准化体系建设是引领智能制造产业健康有序发展的前提。智能制造标准化尤其是数据接口、通信协议、参考模型,同样也是全球制造产业竞争的制高点。建立智能制造标准化体系,不仅可以抢先占领产业制高点,夺得话语权;同时也是数据信息能够在装备、人、企业、产品之间实现实时交换、准确识别、智能处理以及快速更新的前提。

苏州发展智能制造,同样需要在一个标准的框架体系下进行,以便推动和引领苏州智能制造产业健康有序发展。在满足技术标准、服务标准、管理标准、安全标准的基础上,借鉴《智能制造标准体系白皮书 2015》中制定的智能制造标准体系框架,展开标准化建设与实施。同时政府应动员行业协会、组织、企业、产业技术联盟共同参与制定智能装备和产品标准、工业互联网/物联网标准、数字化产线和车间标准、安全标准,推动智能制造有序进行,防止行业乱象。

2.2 明确智能制造发展路线

2.2.1 以智能装备为基础,推动制造业智能转型

在“两新”产业的发展中,高新技术产业中的装备制造业是进行制造业智能化发展的核心和支柱,起着基础性骨干作用,同时也是各行业产业升级、技术进步的重要保障。智能制造装备主要指具有感知、分析、推理、决策、控制功能的制造装备,主要包括:高档数控机床与基础制造装备,自动化成套生产线,智能控制系统,精密和智能仪器仪表与试验设备,关键基础零部件、元器件及通用部件,智能专用装备等。未来制造业进行技术改造与升级,发展数字化产线,数字化车间都需要大力引进智能装备,故大力发展智能装备高新技术产业,组织研发与创新,重点突破关键技术环节,推动数控技术在各类装备上的应用,通过集成创新一批数控装备和工业机器人,进而打造智能制造的重点产业,是制造业智能化进程的基础。通过实现生产过程自动化、智能化、精密化、绿色化,带动工业整体技术水平的提升。

2.2.2 以信息技术为手段,促进两化融合

信息技术是智能制造的发动机,起着指挥、协调和控制的作用。电子信息技术及通信技术产业一直是苏州市的主导产业,但多以硬件产品为主,推动制造业智能化发展,还需要软件上的支持与应用。信息软件既是智能制造过程中的技术手段,也是后续发展过程的服务支撑。围绕产品生命周期,从产品设计与研发、加工与生产、包装与仓储、运输与配送、交付与使用、回款与售后,都离不开设计软件、流程软件、控制软件、管理软件、财务软件、信息安全软件的应用与支持。而软件技术的应用与分析又离不开大量数据的收集、分析与处理,因此制造业智能化的过程,是信息技术转化和应用的结果。在发展信息软件技术的过程中,重点围绕设计工艺仿真软件、数据处理软件和业务管理软件进行系统开发。发展成熟传感技术、控制技术、电子技术、激光技术、生物技术、空间技术;运用科技手段提高设备的存储性与拓展性,使数据的获取、存储、传输、处理分析、加工利用更加便捷和安全。实现信息设备与信息服务相配套,实现人、机、物的协同与交互发展,可控制、可追溯,更好促进“信息化”与“工业化”的两化融合。

2.2.3 以试点示范为样板,推广智能化应用

苏州推动制造业智能化发展,不能一蹴而就,需要循序渐进,因地制宜。应以试点示范为样板,逐步推广和加深应用。可在园区、高新区、吴中区、昆山、常熟、张家港等区域,选择和培养一批重点先进骨干企业,推动重点领域先行智能化转型。围绕离散型智能制造、流程型智能制造、开展智能制造新模式试点示范,打造标杆,由点到面,逐步推开。由智能制造设备、智能制造单元、逐步延伸到智能制造产线、智能制造车间、智能制造工厂、再向智能制造产业联盟方向延伸,实现集成创新与应用示范。

逐步引导中小制造企业从技术改造做起,对原有设备或工艺流程进行升级改造,部分引入工业机器人生产线,实现生产向智能化转型;鼓励和支持有条件的大型企业从数字化车间做起,通过新建、改建或扩建的方式,建设高标准的智能工厂和数字车间。同时加强传统制造业绿色改造,推动产业间绿色循环链接,提升重点制造技术绿色化水平。

2.2.4 以服务平台为补充,健全智能制造发展

在智能制造转型与发展的推广期,随着各项措施的推进,还需要有公共服务平台做基本的协助补充。服务平台具体模块可以下分为公共服务平台、产业集聚平台、融资服务平台,人才储备平台等。公共服务平台主要提供政策咨询服务、技术交流与服务、资源交换共享、人才流通等服务,为智能制造企业提供高效、方便、快捷的服务;产业集聚平台主要起到集成、协同和整合产业要素的作用,为产业内各类企业提供服务,推广技术知识,促进科技成果转化;融资服务平台可以是政府、企业、金融业参与的利益共享、风险共担的投融资组织,在此平台中,政府作担保,应鼓励银行、基金组织、投资机构、各地财团开放多种形式的融资方式,对地方企业提供支持,通过平台拓宽融资渠道,提供安全、可靠、值得信赖的融资服务。人才储备平台将在行业有一定贡献、专业精湛的技能型人才和行业研发领军人才挂到人才储备库,并对相关人才给予一定的经费扶持,加强产学研用的合作。一方面起到鼓励宣传推广的作用;另一方面也为企业用人提供途径和渠道。

2.3 突出智能制造科技创新

2.3.1 提升企业技术创新能力

制造企业应重视技术创新,积极参与研发活动,逐步加大研发经费投入力度,鼓励发明专利与创新,培育新技术、新项目的开展。同时扩大开放创新,通过引进国内外先进技术支持智能制造攻关前沿技术,加强高端产业集聚。重点攻关两新产业,由原来的劳动密集型向技术密集型转型。同时以产业孵化和创新为导向,成立科技创新产业园,使创新服务落地开花。

2.3.2 重视知识产权保护

近年苏州每年申请的专利数量平均在十万件以上,其中发明专利数量也已突破 5 万件,这是一笔宝贵的财富。针对国际上对知识产权上争端不断,苏州各企业及政府更要重视知识产权的审批和保护,保护专利,鼓励发明,积极促进科技成果转化和推向市场。

2.3.3 集聚研发创新人才

进行科技创新,人才是基石。创新人才是一种稀缺资源,是经济快速发展的根本保障之一。如何把分散在各地的智慧人才汇聚一起,是企业和政府要高度关注的问题。建立智库、智囊团、高端人才库、创新发展研究院,加强产学研合作,出台吸引力的政策引入科研团队、高端人才入驻实现创新人才集聚。

2.3.4 营造研发创新环境

科技创新的活力和潜力,离不开良好的创新环境和氛围。苏州市发展智能制造,政府、企业以及各级行业组织要同心协力,共

同创造研发创新的环境。从政府的角度,应出台措施,设立科学合理的奖励机制,补贴创新项目和人才,鼓励现有科研人员加强研发与创新,加强产学研合作,注重实用性,鼓励科技成果转化应用。引进国内及国际知名院校到当地设立研究机构,鼓励企业直接进入高等院校联办或共建技术研究机构。企业及各级组织,积极参与研发活动,成立研发部门,增加研发经费的投入比例,鼓励在职人员进行技术研发与商业创新;针对高校等人才培养机构,鼓励师生的发明创造与创新创业活动,积极组织学生参加各类科技创新比赛,搭建平台,营造积极活跃的学术与创新环境和氛围。

2.4 强化智能制造的政府保障

2.4.1 政策引导

在智能制造过程中,政府起着政策制定和宣传引导的作用,同时也是各项活动顺利实施的保障主体。在制造业智能化转型期,政府要做好宣传、引导工作,明确产业发展方向,在全市形成有利于智能制造发展的舆论氛围,引导传统制造企业向智能制造方向发展,把改革方向宣传到位,把有利政策落实到位。在深入了解制造业智能化现状及存在问题的基础上,优化产业要素配置,积极推进各项扶持政策,完善制度配套,为制造业智能化发展创造良好的人、财、物和法律支持。

2.4.2 人才保障

在人才方面,建议政府应做好科学“引才”和“育才”。在“引才”方面,针对两新产业、生物医药、电子通信高端制造领域和核心技术的国内外专精人才,强化激励机制,提供配套的科研经费和生活补贴,做好子女教育、医疗服务、配偶工作等的补充保障,保障各项人才政策的落实,吸引海内外高端人才、两院院士、诺奖获得者、国家最高科学技术奖获得者以及其他高端人才入驻苏州,通过引进和储备复合型人才,为智能制造的发展“出谋献技”。在“育才”方面,针对制造业技能型人才,由政府出资展开“专精特新”技能型人才的轮期培训并颁发证书;针对创新创业人员,重视凝聚和培育人才,定期展开创新创业培训,鼓励高校开设创新创业教育课程,对成长型中小制造企业管理者进行专业培训;支持智能制造企业设立培训机构,或与科研院所(校)合作建立教育实践基地,开展职工在岗、转岗技能培训。积极组织各类社会教育培训机构,多形式、多层次开展面向中小企业的专业技能培训,全面提升员工技能和素质。对智能制造院校教育平台、企业培训平台,由政府有关部门按相关规定给予补助或奖励。

2.4.3 财税扶持

在融资方面,出台积极的财政与税收政策,为企业减轻资金负担。政府作担保,鼓励银行业金融机构对智能制造企业给予信贷倾斜;引导各类天使基金、风险投资基金、并购基金等加大对智能制造企业的投资力度。同时支持智能制造企业通过融资租赁、信用贷款、知识产权质押、信保融资等方式进行金融创新融资。鼓励保险机构对智能制造企业的保险优惠与支持。对于积极进行制造业智能化改造的企业,以及投入研发经费的企业,给予税收减免和退税的优惠政策。对于初创型智能制造企业,依据其智能化程度、吸纳就业情况,适当给予房租补贴、贷款贴息等资金支持。

3 结束语

智能制造是新一轮产业革命的核心,全国各地正纷纷抢占未来产业发展的制高点。苏州制造业同样处在历史转型期,为了实现制造业转型,唯有符合国际大趋势,从低端制造业向微笑曲线两端延伸,使制造业由传统劳动密集型向资本密集型技术密集型转变,增加设计、研发、自主化生产、推广自主品牌,完善生产服务和售后,从引进来到走出去,由低端到高端,由“制造”到“智造”,逐步走一条智能化发展之路。在智能化发展的进程中,要明确方向,制定路线,重视科技,加强保障,遵循规律,因地制宜,循序渐进地促进制造业智能化转型与发展。

参考文献:

-
- [1] 吴新年. 欠发达地区制造业智能化升级改造对策研究[J]. 开发研究, 2017, (05): 104-110.
- [2] 陈滢. 大数据协同天津制造业智能化发展问题探析[J]. 城市, 2017, (07): 28-31.
- [3] 杨水利, 张仁丹. 智能制造推动我国传统制造业转型升级研究——以沈阳机床集团为例[J]. 生产力研究, 2017, (12): 13-17+161.
- [4] 黄卫东. 江苏省智能制造发展战略研究[J]. 南京邮电大学学报(社会科学版), 2015, 17(03): 1-6+17.