
新形势下上海智能制造发展 瓶颈与对策

钱智 史晓琛 宋琰 黄佳金¹

(上海市人民政府发展研究中心 200003)

【摘要】:上海智能制造产业发展已取得一系列成效,但仍存在一些明显短板,尤其在各类企业主体培育、产业链关键节点布局、核心技术供给等方面。上海应大力支持龙头企业发展有国际竞争力、有架构体系的智能制造综合集成业务,引领行业发展;以多层次工业互联网平台建设为抓手,鼓励更多资本、数据、品牌、人才和技术优势导入,加强企业和科研院所合作,培育工业互联网行业“BAT”企业;发挥和强化现有优势,补齐和催熟全产业链,促进制造业集群发展。

【关键词】:智能制造 工业互联网 全产业链 上海制造

【中图分类号】:G322.2.51 **【文献标识码】**:A **【文章编号】**:1005-1309(2018)10-0005-009

一、上海智能制造处在“练内功、抓机遇”的关键发展期

智能制造已逐渐成为全球制造业新一轮竞争高点,前瞻产业研究院预测未来几年全球智能制造行业将保持15%左右的年均复合增速。近年来,上海着力推动智能制造发展,取得了明显进展,但产业发展仍处初期阶段,需要紧抓机遇、苦练内功。

(一)从全球看,发展智能制造已成为打造制造业竞争优势的重大战略,整体仍处于战略窗口期

近年来,世界主要经济体纷纷布局智能制造,包括德国的“工业4.0”、美国的“工业互联网”、日本的“再兴战略”等,将对制造产业发展和全球分工格局带来深刻影响。但无论是工业4.0还是工业互联网,都是一个中长期的发展战略,其发展目标的实现至少还需要10余年时间。目前,全球智能制造整体尚处于发展初期和成长期,战略风口期时间有限,产业核心技术领域竞争已日趋白热化,尤其是人工智能领域的技术研发、投资并购等如火如荼,一旦形成类似微软、高通等细分市场支配者,未来上海智能制造发展可能将陷入专利封锁、数据无法自主应用等窘境中,因此,需要紧紧抓住风口期,加快智能制造布局和发展。

(二)从全国看,智能制造步入加速发展快车道,爬坡迈坎的难度较大

作者简介:钱智,上海市人民政府发展研究中心改革处处长。史晓琛,上海市人民政府发展研究中心改革处副处长。宋琰、黄佳金,上海市人民政府发展研究中心改革处。

中国已是世界制造大国,但离制造强国的目标尚有差距。《中国制造2025》提出要以智能制造为主攻方向,促进产业转型升级;国家《新一代人工智能发展规划》提出要全面增强科技创新基础能力,全面拓展新一代人工智能在智能制造、智慧城市等重点领域应用深度和广度。各地陆续出台智能制造领域的扶持政策,如《“中国制造2025”江苏行动纲要》《广东省智能制造发展规划》《福建省实施“中国制造2025”行动计划》等,全国智能制造发展已步入快车道。

根据《全球智能制造发展指数报告(2017)》^②,中国位列全球智能制造第二梯队,综合排名第6位,在发展环境和发展基础方面具有优势,但在要素支撑和制造业智能化应用方面与第一梯队的引领型国家存在差距。更为重要的是,国内的智能制造发展主要集中于应用层面,在生产和研发方面与国际先进水平差距显著,关键装备和重要技术的对外依存度很高,且越是高端领域的技术和零部件越是对外依存度高。以机器人行业为例,国外品牌占据国内工业机器人市场近70%份额,其中,技术复杂的六轴以上多关节机器人,国外公司市场份额约为90%;作业难度大、国际应用最广泛的焊接领域,国外机器人占84%;高端应用集中的汽车行业,国外机器人市场份额更是超过90%。面对未来欧美国家遏制中国制造业发展的长期趋势,挑战和困难凸显。

表 1 全球各行业投资人工智能的顶级企业

软件与信息技术服务业	金融服务业	制造业	汽车业	工业自动化
谷歌、微软亚马逊、脸书、美国麦特公司、国际商用机器公司、德勤	彭博社、美国运通、宏达理财、德意志银行、高盛集团、法国巴黎银行	美国国家仪器公司、东芝、通用电气	特斯拉、福特、通用汽车、丰田	博世、西门子、罗克韦尔自动化、霍尼韦尔
医疗保健	电信	零售业	半导体	因特网
通用电气医疗集团、纽昂斯、梅奥诊所、西门子医疗、麦克森公司、麻省总医院	华为、诺基亚、英国电信集团、法国电信、日本电气、威瑞森	沃尔玛、美国游戏驿站、塔基特、乐天、百思买、巴诺公司	英特尔、德州仪器、美国微芯科技公司、美国阿尔特拉、想象技术公司、迈络思、高通	谷歌、脸书、领英、亚马逊

资料来源:根据SPIDERBOOK相关资料整理

表 2 智能制造关键装备和软件系统总体情况

关键智能装备和软件系统	总体情况
数控机床	美、德、日是当前世界数控机床生产实力最强的国家,欧盟数控机床产值约占全球 40%。国内 80%的高档数控机床依赖进口
工业机器人	日、德两国工业机器人水平全球领先,其中日本在工业机器人关键零部件(减速机、伺服电机等)方面形成较强技术壁垒。国内 70%的工业机器人依赖进口
智能控制系统	全球前 50 家企业排行榜中 74%为美、德、日企业,排名前 10 位中有半数是美国企业,其后相对居多的是英国和瑞士。国内 80%以上的核心工业软件依赖进口

^②①由中国经济信息社指数中心联合中国(常州)智能制造创新研究院发布。

资料来源:根据相关研究报告整理

(三)从上海自身看,智能制造是打响“上海制造”品牌的关键抓手,苦练内功的要求十分迫切

上海要全力打响“上海制造”品牌,加快发展融合人工智能和互联网因子的智能制造是重要抓手。从现状看,上海处于全国制造业信息化发展的第一梯队,两化融合指数稳居全国前5位,处于信息化集成提升和创新突破阶段的企业占50%,高出全国近30个百分点,重点行业云计算覆盖率超过50%。具体而言,上海在智能制造创新应用,尤其是人工智能+智能制造融合应用方面已走在全国前列;在装备制造、集成服务等领域优势突出,如工业机器人企业产量占全国比重接近50%。但总体而言,上海智能制造“硬件有软肋、软件有硬伤”的问题依然突出,尤其在产业生态、领军企业、核心技术、基础部件等方面存在明显短板,在一些重点领域缺乏领先企业及相关布局。要推动实现“上海制造”向“上海智造”的转变,必须加快苦练内功,需要全方位打造发展智能制造的优良环境,抢占科技和产业制高点。

二、上海智能制造发展面临的主要瓶颈

智能制造领域的竞争不是单个企业的竞争,而是应用平台、操作系统与生态协同的竞争。目前,上海智能制造产业发展已取得一系列成效,但与产业发展核心要求相比,仍存在一些明显短板,尤其在各类企业主体培育、产业链关键节点布局、核心技术供给等方面。

(一)引领型、集成型和成长型企业均面临发展瓶颈

1. 缺乏具有国际竞争力的领军企业。欧美发达国家在智能制造发展中强调由大企业牵头,协同中小企业、科研院所和孵化器等,培育形成具有较强竞争力的产业综合体。例如,德国的博世集团、西门子集团等都已经成为引领和推动德国实施“工业4.0的计划”工业综合体巨头,不仅是领先的实践者,更是卓越的供应商,对外提供包括传感器、硬件设备、软件及服务一站式解决方案,牵头建立数字化平台,整合中小企业共同参与。

在美国,也是由通用电气公司发起工业互联网建设,并由AT&T、思科、IBM和英特尔成立工业互联网联盟进行推广。上海制造领域虽然也有上海汽车、上海电气、振华重工等一批领军企业,但缺乏兼具综合能力、能够引领未来相关领域协同发展的产业综合体,尤其是缺乏具备工业技术和信息技术双重竞争力的综合性领军企业。制造领域企业与互联网企业的合作实践还不够普遍,参与企业不够广泛,合作内容主要围绕物流、销售等环节,研发和生产环节的合作亟待提升。尤其是在高端制造领域,由于技术门槛较高,行业和企业特性需求庞杂,且越向研发生产端延伸,特性需求越多,目前互联网企业整体水平还难以适应。

2. 集成服务商发展面临多重挑战。智能制造集成服务是上海智能制造业发展的优势领域,已涌现上海自仪院、明匠智能、宝信软件等一批国内知名的智能制造系统解决方案供应商。但整体看,集成服务商的发展面临挑战较大:一是企业“轻资产”属性难以适应产业发展特定需求。智能制造集成服务商对于上游的装备、软件等供应商议价空间较小,面临一次性付款等严苛条件,而下游应用企业往往存在分期付款、延时付款等问题。

据相关统计,上海智能制造系统集成商大部分固定资产规模在1亿元以下,“轻资产”属性十分明显,融资难题较为突出,严重影响企业承接订单的数量和规模。二是传统的集成服务模式难以适应日趋专业化、多样化的市场需求。随着智能制造的深入推进,用户企业之间的差异性更趋明显,部分领先企业开始探索从3.0迈向4.0,而还有大量企业在装备数字化和自动化层面起伏;有些企业不惜重金打造示范,更多企业对成本十分敏感;有些企业愿意大胆尝试新技术,也有不少企业只愿意小步快走。由此,用户企业开始反映,传统的集成供应服务以单打独斗为主,与装备、软件等企业协同不够,更专业的综合化服务和更灵活的个性化服务不足,需求匹配性不强,导致产品没法顺利使用。

3. 对成长性企业重视和扶持力度不够。成长性企业的特点是高端人才、高度投入,短期效益不明显,尤其需要政府大力支持。据一些企业反映,目前智能制造领域成长性企业得到的关注和支持仍然有限。一是特事特办的灵活性不够,一些专业化需求难以满足。智能制造创业企业对技术支持、供应链管理、检测检验、融资等专业化特色化的服务需求较为强烈。例如,一家自主研发生产水下机器人的企业反映,不少园区、孵化器无法获批其研发试制所需要的特殊场地。

而国内一些省市对这种有潜力的成长型企业高度重视,政府和园区都会特事特办帮助解决问题。二是金融资本相对保守,对企业成长性关注不够。不少企业反映,上海的金融资本相对保守,无论是银行还是政府支持性基金,一般都注重考核企业盈利水平,大多要求在固定资产担保的基础上上浮利率,尤其对风险较高的民营企业研发用途融资条件更为苛刻,这加剧了中小企业融资难、融资贵问题。相应的,北京、深圳等地的资本更为看重企业的发展前景,主要考核项目是否有创新、有成长空间。

(二)集群和协同发展水平有待提高

1. 产业内部纵向资源整合不足。制造业的智能发展需要产业链的高度融合,尤其在应用软件、使用环境等方面需要更多产业和行业的支持,产业集群发展有利于满足智能制造的生产组织形式需要。从目前情况看,上海智能制造领域已涌现众多单项能力突出的企业,但产业集聚发展程度还不高,全产业链、全环节的发展潜力未完全释放。调研中不少企业反映,核心产业需要的上下游配套产业严重缺乏,尚未形成产业集群效应,制造业内部资源整合亟待加强。

2. 设计、服务等关键环节能力不足。制造环节整体设计和工业产品设计是智能制造业的先导,对下游产业具有“放大效应”,是整个产业链条中最具挑战的环节,是引领产业集群发展的重要驱动力。上海制造业外向度较高,长期以来企业重生产、轻设计的情况客观存在,致使产品设计环节严重滞后,尤其缺乏包含概念设计、方案设计、工艺设计等在内的整体设计能力,在数字化设计等方面与国际同类企业相比有明显差距,工业软件领域受制于欧美国家垄断。

SAP、IMB、西门子等国外跨国公司占据了设计软件、生产流程信息化管理系统、操作系统等关键核心工业软件的市场主导权。同时,本地制造企业在产品服务阶段普遍发展不足,服务化水平不高,服务往往局限于基于产品延伸的设备安装、操作、维修等方面,尤其是智能制造领域缺乏比肩国际先进水平的整体解决方案、资产租赁等服务,制造企业及其上下游支撑能力不足,难以获得依托于完整产业链的配套服务。

3. 工业互联网平台建设尚处探索阶段。上海在打造具有国际影响力的企业级工业互联网平台方面提前布局,海尔工业互联网平台COSMOPlat、树根互联技术有限公司相继落沪。但客观而言,国内工业互联网发展尚处起步期,设备的数字化率、联网率还不高,存在设备数据端口被国外设备生产企业控制的问题,市场体系尚未建立,主营业务仍为线下解决方案,上下游企业间集成互联协同整体水平还不高,各平台交易标准化、安全保障、用户信用体系等方面的探索尚未展开或刚刚起步,依托工业互联网平台推动制造领域大中小企业融通发展的作用尚未体现。

4. 产业层面的产学研协同合作水平不高。产学研深度合作是智能制造业创新发展的重要驱动力,目前上海产学研协同程度还不高。一方面,高校制造类专业呈现萎缩态势,制造类科研院所布局存在碎片化、边缘化趋势,尤其在集成电路、新能源、智能制造等关键领域、前沿领域,都存在创新资源分散的突出问题,科研与产业的结合度不高,科研项目与应用尤其是产业化应用存在脱节的情况。

例如,科研项目只需要在评审时提供样品,演示出所需性能即可,导致有些科研单位以通过实验室测试为最终目标,并未按照工业级应用的量产目标开展研究,科研成果无法实际应用。另一方面,对于企业来说,虽然原创技术数量不少,但相对成熟的技术来源较少,技术的市场流通效率不高,企业对技术识别和试错的成本较高,且技术交易市场化程度不高,技术买卖双方确定意向后仍需做大量交易准备工作。企业耗费时间和精力,还要为此承担错失时机的风险,这在很大程度上影响其积极性。

(三) 市场应用的广度和深度不足

1. 规模以下企业推广应用的积极性不高。与发达国家企业普遍走过机械化、电气化和自动化的串联式道路不同,国内制造业行业间、企业间发展基础参差不齐,智能制造的实施基础和路径存在较大差异。对于航空、电子、汽车、钢铁等信息化建设起步早的行业来说,推广应用智能制造的积极性相对较高,但总体来看,企业对智能制造内涵的认识和理解、对推进智能制造的发展路径不够清晰。

有些企业在推进智能化改造过程中并未从自身实际需求出发,而仅仅关注引进工业机器人、自动化设备等,进行简单的“机器换人”,人力成本缩减能否覆盖智能化改造成本成为主要考量因素,尤其是规模以下企业对成本更为敏感,推广应用的积极性受到抑制。根据德勤公司相关调研,年收入小于5亿元的企业中,50%以上企业在智能化升级过程中都是使用自有资金,企业即使愿意投入也只能渐进投入,这一定程度上导致一些仓促上阵、缺乏长远规划的情况发生。

2. 智能制造应用整体仍处于初级阶段。目前,上海智能制造应用示范项目已经覆盖汽车、航空航天、医疗装备等重点行业,形成离散型、流程型、网络协同等五大类新模式。但客观来看,与德国、日本等智能制造先进应用场景相比,上海智能制造整体仍处于初级应用阶段。一是应用主要集中在非核心生产环节。以汽车制造为例,机器人的使用主要还是集中在外壳制作、焊接等生产环节上,而在日本的工厂里,可以做到从铁皮拉上流水线到最终整车完成,不涉及任何手工操作,连试车都由机器人完成。

二是缺乏对工业数据的采集和挖掘使用。由于装备普遍智能程度不高、系统应用相对封闭、缺乏专业化的数据服务商等多种瓶颈制约,工业大数据实时采集、存储和应用发展步伐较慢。调研发现,很多应用企业还没有安装生产数据的传感设备,缺乏收集和传输数据的途径以及整合处理数据的平台和软件,不少企业没有意识到数据的重要性,几乎没有企业建立或者计划建立数据中心。

3. 自主产品的市场推广应用难度高。调研中,企业、相关委办都反映,目前智能制造领域自主化产品的市场推广难度较高,尤其是进入上海本地市场的难度相对较高。一方面,终端客户对国内自主产品的质量存在顾虑,即使相对进口材料或设备可以节约成本,往往也不愿承担风险,且新产品验证周期较长,需要与用户单位在工艺和参数上进行不断磨合,对正常生产造成影响;另一方面,上海本地市场的进入门槛较高,据一些医疗器械制造企业反映,企业自主研发的微创手术设备在技术指标、安全性指标等方面达到国际领先水平,已进入国内某些省市的医疗器械市场,市场占有率甚至超过了原先占垄断地位的国际知名品牌,但在进入上海市场时碰到的困难较多,发展步伐缓慢。

(四) 要素供给能力须加快提升

1. 基础原料、关键器件和核心技术短板突出。调研中,企业和相关部门均表示,目前制造领域绝大部分基础原料、关键器件和核心技术都高度依赖进口,严重制约智能制造的发展。一是造成国内智能制造企业成本居高不下,产品缺乏市场竞争力。例如,企业反映,一台工业机器人的成本构成中,减速器要占到40%,伺服系统和控制系统占到35%,本体只占20%左右,而减速器和伺服器等关键零部件必须依赖进口。

与国外本地企业相比,国内企业要用高出近4倍的价格购买减速器,近2倍的价格购买伺服器,这严重压缩国内机器人公司的盈利空间,削弱其国际竞争力。二是技术空心化制约长期发展。在关键技术领域,除了智能制造装备和制造生产的重要基础技术(如新型传感器等感知分析技术、典型控制系统与工业网络技术等)主要依赖进口,许多重要装备和制造过程尚未掌握系统设计与核心制造技术,即使是以“大云物移智”为主要内容的新型技术领域,上海掌握的核心技术仍十分有限。尤其是制造业对国外工业软件形成长期依赖,关键工艺流程和工业技术数据缺乏长期研发积累,技术空心化情况突出。

2. 复合型高端人才和熟练技术工人供给不足。无论是智能制造新产业发展还是传统制造业智能化升级改造,都需要相应的人

才梯次结构支撑,包括顶尖科学家、专业技术人员、工程师、产业管理人才和技能人才等。一方面,智能制造高端人才储备与发达国家相去甚远。复合型高端人才缺乏是很多制造企业包括领军企业面临的普遍性问题。据企业反映,由于高等教育课程设置等原因,很难找到既懂信息技术又懂生产制造过程的人才。

以人工智能为例,根据《全球 AI 领域人才报告》显示, AI 领域中国 10 年以上从业者仅占 38.7%,远低于美国的 71.5%,从数量上看仅为美国的 1/30。另一方面,制造业熟练工人的高流失率问题突出。制造业智能化发展后,企业仍然需要技术型工人,特别是能够独立操作各种智能机器人的工人和维修机器的高级技术人员。近年来上海制造业熟练工人流失率持续增高,企业通常投入大量时间和经费对产业工人进行培训,但越来越多的产业工人流失。

三、加快推进上海智能制造发展的对策建议

(一)集聚协同,强化智能制造产业生态体系建设

1. 支持龙头企业发展智能制造综合集成服务。大力支持上海电气、上海仪电等具备基础的龙头企业发展有国际竞争力、有架构体系的智能制造综合集成业务,引领行业发展。一是支持成立智能制造产业综合体。以细分行业内信息化、数字化发展基础好的若干龙头企业为发起人,吸引国内外制造企业、互联网企业和产业投资基金等战略投资和风险投资,以资本为纽带,组建股份公司等实体性质的智能制造产业综合体,着重协同各方力量,培育有竞争力的行业上下游链条和产业生态,引领推动行业智能化升级发展,为发展全领域覆盖的智能制造全球顶尖企业夯实基础。

二是实施“领先供应商”计划。借鉴德国的经验做法,支持各龙头企业加强技术创新和集成,促进制造装备、工艺、产品和服务的融合发展,发展能够提供全流程综合解决方案的综合集成业务,支持装备制造企业提供世界领先的技术解决方案,打造全球领先的集成供应商。

三是引导建立行业工业云服务平台。支持中国商飞、上汽集团、上海振华重工等龙头企业率先发展行业内工业云服务平台,支持构建重大跨界技术融合应用实验平台,开展工业互联网行业应用试点示范,建立更有凝聚力的产业联盟,推动关键技术合作共赢,提高上下游资源整合水平。

2. 扶持工业互联网行业“BAT”企业。以多层次工业互联网平台建设为抓手,鼓励更多资本、数据、品牌、人才和技术优势导入,加强企业和科研院所合作,培育工业互联网行业“BAT”企业。一是扶持优势企业加快发展。支持海尔COSMOPlat、树根互联等落户上海的优势企业发展,支持培育国际先进水平的工业操作系统,着力开发高效工业APP,提升整合工业控制系统、通信协议、生产装备、执行系统、管理工具、各类工业软件等资源的能力,培育海量开发者和海量用户之间双向迭代的双边市场,推进工业大数据采集、存储、分析挖掘、可视化、安全保护等领域关键技术研发应用。

二是加快培育具有潜力的中小企业。针对目前工业互联网发展的重点需求,挖掘和扶持具有潜力的初创企业、中小企业,尤其是数据采集和分析领域的企业,加强针对性的政策扶持和公共服务供给。三是加快实施工业企业上云工程。鼓励工业互联网平台在产业聚集区落地,加大财税支持、政府购买服务等力度,引导中小企业业务系统向工业互联网云端迁移,促进“建平台”与“用平台”双向迭代。四是做强工业互联网产业联盟上海分联盟。充分发挥联盟的平台和纽带作用,强化整合和服务功能塑造,加强各成员单位间联动合作机制建设,促进国际交流合作,推动打造工业互联网技术交流、成果对接平台,推动工业互联网在各行业的应用。

3. 加快推动全产业链布局和集群发展。发挥和强化现有优势,补齐和催熟全产业链,促进智能制造业集群发展。一是加强数字设计和集成设计环节发展。支持企业在各自领域内开展工业技术与知识体系建模、全数字化设计开放环境建设,以及与国内外成熟工业软件的对接集成,提升全方案集成设计能力。二是支持服务创新和生产能力云化发展。鼓励制造企业在组织和管理方面向

服务企业靠近,在商业模式上积极创新,鼓励建立供应链战略联盟,强化供应链内部资源配置和运营管理协同协作。三是支持项目向重点园区集聚。强化政策引导,推动智能制造产业项目向临港、松江等在光机电领域有较好基础、已形成智能制造相关产业基础的重点园区集聚,梳理目前存在的缺失环节,进一步提高审批和报建效率,进一步突破园区土地利用政策,鼓励建立高度专业化的服务平台,提升产业上下游配套能力。

(二)攻坚克难,补齐材料、技术、人才、环境等短板

1. 建设产学研高度协同的核心技术研发平台。强化创新资源集聚,加快建设具有市场化能力的核心技术研发平台,着力推动关键领域基础材料、部件、设备、技术的研发和应用。一是建设领先的智能制造研究中心。聚焦汽车、钢铁、航空、航天等重点领域,整合相关力量设立智能制造研究中心,着力推动数字化制造共性技术取得突破,协同企业推进高端数控机床、工业机器人、检测装配等智能制造装备的自主技术攻关和产业化规模应用。

二是加快智能制造研发和功能型转化平台能力建设和作用发挥。加快健全智能制造研发和功能型转化平台市场化、专业化运作机制,引入企业化管理模式,建立符合创新规律、以质量绩效为导向的财政科研经费投入机制,建立长周期的国际化评估体系。聚焦突破产业共性核心技术、培育新技术,进一步加大研发资金投入,并充分依托熟悉市场需求的企业深度参与平台建设和运作,加快缩短核心技术产业应用周期、培育战略产品。

三是支持建设以企业为主导的工业数字化研发机构。支持由制造业领域优势企业牵头,成立市场化运作的工业数字化研发机构。重点加快工业传感器、数字伺服电机等关键技术攻关研究和产业化,聚焦速度、视觉、重力、压力、温湿度、光电等各类工业传感器以及直流伺服系统、三相永磁交流伺服系统等数字化伺服电机关键技术研发攻关,提升产品感应精准度,提高产品可靠性和安全性,推进产品软件化定义和网络化连接;大力研发和推广应用国产工业软件,加快工业软件行业标准研究和制定,推进智能制造工业软件综合集成应用。

2. 引导国有企业投入基础研究和核心技术研发。基础研究和核心技术研发往往更需要企业层面的远见和执着,政府除了给予长期支持外,要着力吸引企业和社会资本积极投入产业核心技术研发创新,尤其要发挥国有大企业的积极作用。一是大力支持企业提高研发投入。对符合产业发展方向的企业投入核心技术并配置核心研发团队的,给予一次性奖励。对企业、科技企业孵化器在孵企业等购置用于研发的关键仪器设备,按其年度实际支出额予以一定比例补助。

二是完善支持企业创新的普惠性税收政策。拓展高新技术企业税收优惠行业范围,为基础材料、基础部件等制造企业减负,为创新添翼。三是推动更多企业享受科研项目支持。优化科研评价体系,建立更多关注原创性科研、产业化核心技术的指标。吸引更多企业参与科研项目立项筛选,建立覆盖面更广、更便利的科研项目信息发布和申报体系。

3. 打造满足智能制造发展需求的专业孵化器。在高端装备领域,国内实验室原型设计能力并不落后,在高精密仪器和关键元器件制造能力上已逐步追赶,但产品化和商品化能力较弱,尤其在智能制造领域,亟须培育打造具备较高专业能力,有效链接实验室技术、样品与规模化生产的孵化器。一是提供智能制造技术支持、供应链管理、检测检验、融资等专业服务。智能制造创业企业对供应链的要求很高,支持孵化器为企业提供从产品设计到相关生产商、供应商,再到线上和线下代理等渠道和服务,支持孵化器吸引社会资本,联合成立产业支持基金,为企业尤其是成长性中小企业提供更有效率的资金支持。

二是推动实施精准服务和主动服务。对行业热点项目开展“拎包入住”式扶持,鼓励其快速占领市场;对初创项目提供“股权投入”式扶持,帮助其快速发展壮大。在企业的用工、引才、融资、供水供气供电等配套上要给予优质工业项目更贴心的服务,对一些重点项目的个别问题给予“一事一议”绿色通道机制,帮助企业在最短时间内解决困难。三是支持探索构建基于互联网的创业服务体系。重点推进以“创客+”等为代表的新型创业载体建设,支持社会资本参与孵化器转型升级和新型服务平台建设。

4. 建设梯度化产业人才队伍。针对智能制造领域顶尖人才和技术缺乏等问题,从引进和培养等多方面着手,加快夯实产业发展的人才基础。一是大力引进智能制造领域全球人才。围绕产业发展对核心人才的需求,制定智能制造全球人才引进专项计划,完善高层次人才引进政策设计和全链条服务。聚焦重点领域和重点区域,建设智能制造离岸孵化器、开展全球智能制造创业创新海外选拔赛等,依托德国、日本等地相关知名高校、研究院成立海外人才工作站,着力完善国际创业环境,吸引全球成长性人才来沪发展。

二是加快优化人才教育培养体系。推动高校教育体系改革,强化研究型、应用型、技能型人才培养并重,优化调整现行教学模式,鼓励新兴学科设立,推广建立跨学科、问题导向的培养体系,鼓励企业深度参与高校教学目标、培养体系等制定,推行产业界订单式人才培养模式;强化职业教育供给。完善职业认证等级制度,提升技能型人才地位,完善规范职业教育与培训市场环境。鼓励产业用户提供信息化、智能化等培训服务,对不具备提供综合性培训能力的中小企业,组织起来形成培训联盟。

三是加大产业人才政策扶持。研究制定产业人才分类落户政策,对产业工人和科研人员进行分类,制定不同的落户标准和要求,降低产业工人的社保缴费与纳税额,突出其技能重要性、技术紧缺性等因素;在产业聚集区配套建设更多居住区,支持重点园区建设更多公共租赁房,增加生活服务配套,重视园区产业、生活和服务功能的复合发展。

(三)需求引导,加快推动智能制造成熟市场培育和技术应用迭代

1. 强化企业智能改造升级的需求侧政策。运用多种方式降低企业智能化改造升级的成本,鼓励和引导企业从装备、软件、网络三方面进行智能化转型发展。一是设立“智能制造相关技术改造”扶持基金。本地企业开展自动化生产线与生产系统改造、机器人应用、购买智能制造相关设备(生产线)扩大生产、提高自动化水平等,均可申请专项补贴。

二是加大高端智能装备首台套专项政策力度。推动智能制造装备与产业应用对接,鼓励支持装备制造商研制具有自感知、自决策、自执行功能的高端数控机床、工业机器人、检测装配、物流仓储等智能制造装备,加快推动在重点行业的规模化应用。支持系统解决方案供应商联合装备制造商、软件开发商,推进智能制造装备、软件、网络的集成应用,实现智能化成套装备首台套突破。

三是实施“智能制造应用创新券”政策。借鉴科技创新领域“创新券”政策,推动财政资金支持方式从“补建设”向“补应用”转变,引导企业开展智能化改造的同时,重点支持自主化工业软件、智能装备、集成服务等发展。四是多渠道强化金融支持政策。探索鼓励银行尤其是科技银行设立智能装备专项贷款,设立一定规模的智能装备贷款风险资金池,为企业贷款进行增信;加大对企业融资租赁智能设备等的支持,对企业租赁智能装备的,按租赁标的物总额给予一定比例补助,为企业进行智能装备租赁给予一定比例的担保支持等。

2. 加大对自主研发产品市场推广应用的扶持力度。从供给和需求两方面同时施力,加快推动自主研发产品的市场推广和产业化应用。一是引导供应企业建立高标准的质量控制体系。支持企业对标国际先进水平,不断提升产品的质量和性能,耐心培育市场、贴近需求、积累经验。

二是鼓励更多使用自主产品。通过适当的价格补贴、税收优惠等措施,促进下游企业 and 应用方更加开放,积极与上游产品供应企业配合,使用自主研发产品。对具有进口替代能力的关键技术和零部件,在应用环节加大推广和扶持力度,帮助产品更快进入市场。

三是积极拓展区域市场应用。以加快推动长三角工业互联网平台建设为抓手,加强各省市既有工业云资源整合,推广自主研发的材料、部件、工业软件等,支撑区域内工业企业转型升级、产业梯度布局发展和市场有效对接。

3. 加强智能制造推广应用的软环境建设。从多方面着手,为智能制造的推广应用建立良好氛围和环境。一是加快推进制造业

标准制定和推广应用。加大标准化推进专项资金投入,对参与国际、国家、行业标准制订的制造企业给予奖励,鼓励企业建立企业标准体系,调动广大企业研究标准、加强标准化工作的积极性。梳理已有标准,集中力量制定一批重点领域技术和产业发展的关键标准,建立标准化试验验证平台,确保标准的可行性、合理性,推动标准在重点行业的示范应用和落地推广。

二是加强智能制造经验与模式宣传推广。总结智能制造试点先进经验,进一步扩大宣传范围,召开智能制造现场交流会,鼓励支持试点示范企业将形成的经验与模式在行业内推广。

三是强化政策咨询服务供给。鼓励行业协会牵头成立专门从事智能制造企业政策咨询服务的咨询机构,采取市场化运作模式,为企业提供个性化的政策咨询服务,包括梳理符合条件的优惠政策、搜集企业能够申请的资金项目、帮助企业准备相关申请材料等服务。