



把握智能制造发展的趋势与重点

□ 邱彦辉

智能制造是先进制造技术和新一代信息技术的深度融合，代表着我国制造业高质量发展的主要方向。习近平总书记指出：“要以智能制造为主攻方向推动产业技术变革和优化升级，推动制造业产业模式和企业形态根本性转变，以‘鼎新’带动‘革故’，以增量带动存量，促进我国产业迈向全球价值链中高端。”

智能制造发展的新趋势

经过多年培育，我国智能制造已经取得长足进展。总体上看，我国智能制造发展从初期的理念普及、试点示范阶段进入试点示范引领、供需两端发力、多方协同推进的新阶段，通过深入推进数字化转型行动、大力实施智能制造工程、开展工业互联网创新发展行动，制造业重点领域的智能化水平不断提升，当前规模以上工业企业关键工序数控化率和数字化研发设计工具普及率分别达到55.7%、75.1%。智能制造成为推动我国制造业高质量发展的强劲动力。

当前，随着人工智能、数字孪生等新一代信息技术的发展，我国智能制造发展呈现出以下三个新趋势。

智能制造的人本化。人本智能制造是智能制造发展的新理念，智能制造的发展开始重点考虑社会的制约因素，智能制造系统设计正在纳入人的因素，人的利益和需求日益成为生产过程的核心。譬如，人机合作设计和人机协作装备的推出，使人从许多机械化生产中解脱出来，人与机器可以发挥各自优势，协作完成各项工作，推动产业模式的变革。

智能制造的多领域集成发展。在早期，智能制造主要侧重于物理系统的感知与集成，随后开始与信息系统进行深度融合，近年来则进一步与社会系统进行融合。在多领域集成发展的过程中，智能制造通过不断融入更多的制造资源、信息资源和社会资源，催生出预测制造、主动制造等数

据驱动的制造新模式，使制造模式从单一化走向多元化，制造系统从数字化走向智能化。

企业组织形态发生较大改变。随着智能制造技术的日趋复杂，传统产业链的模式正在被打破，终端客户倾向于选择完整的解决方案。相应地，制造企业的生产组织和管理方式也正在发生重大变革，以客户为中心和数据驱动更为普遍，企业组织架构正在向扁平化、平台化方向转变。

智能制造发展存在的突出问题

我国制造业正在积极适应智能制造发展的新趋势，并且在一些关键领域和技术上抢占了优势地位。但同时也存在着一些突出的问题。

制造业企业智能化水平“参差不齐”，使智能制造的人本化推进缓慢。近年来，我国积极开展智能制造应用试点工作，推进示范项目、推广典型经验。截至2021年底，我国工业互联网的应用已经覆盖45个国民经济大类，工业APP数量突破60万个，建成了700多个数字化车间、智能工厂，培育较大型的工业互联网平台超过150家，连接工业设备超过7800万台（套）。但企业智能化转型尤其是实现人机协同是一项系统工程，当前我国许多企业仍处于工业2.0、工业3.0阶段，对生产设备、业务流程等进行全面更新或者改造升级，对工人进行新技能培训，需要大量的资源投入，但资金等要素短缺严重限制了企业的人本化改造。

智能制造的一些基础性技术存在短板，使多领域集约发展的根基不牢。目前，我国已经掌握了长期制约产业发展的部分智能制造技术，包括机器人技术、感知技术、复杂制造系统、智能信息处理技术等。以智能控制系统、工业机器人、自动化成套生产线为代表的智能制造装备产业体系初步形成。但智能制造的共性技术、

关键技术仍存在短板。比如，我国工业软件实力较弱，工业仿真设计软件基本被国外垄断，高档数控机床、智能传感器等对进口的依赖程度较大，很大一部分新材料处于实验室研究阶段无法开展应用转化，等等。

企业生产管理模式智能化转型存在明显的弱项。以客户为中心和数据驱动的企业生产和管理模式需要以新型管理技术人才队伍和全新的行业标准为支撑。从人才队伍来看，我国智能制造人才存在结构性缺口。据人力资源和社会保障部统计，2020年我国智能制造领域的人才需求为750万人，而缺口为300万人；到2025年，人才缺口预计达到450万人。从标准体系来看，我国正在逐步构建智能制造标准体系，已经发布国家标准285项，牵头制定国际标准28项，石化、建材、纺织等14个细分行业构建了智能制造标准体系，但大多行业领域智能制造标准体系仍不健全。长期以来，我国处于全球产业价值链的低端位置，在国际制造标准领域中的话语权和影响力较弱，在国内智能制造标准与国外标准体系对接与互认方面仍然有待加强。

智能制造发展的突破重点

未来一段时期是我国智能制造发展的关键时期。习近平总书记强调：“我们要顺应第四次工业革命发展趋势，共同把握数字化、网络化、智能化发展机遇。”应抢抓这一历史性契机，通过一系列政策创新积极引领我国智能制造进行战略性的重点突破，实现我国制造业的“换道超车”、跨越发展。

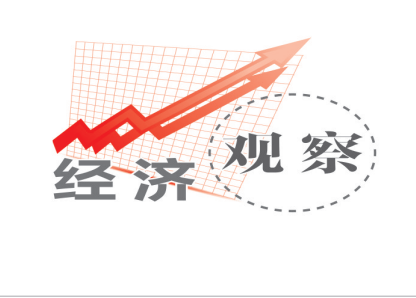
筑牢技术底基，夯实智能制造发展核心动力。强化人工智能、认知科学、仿生制造等基础研究，推动制造技术、信息技术在智能制造中深度融合发展。聚焦制造业企业生产全过程，以“揭榜挂帅”方式集中资源，攻克一批共性和关键技术，突破精密

加工等先进工艺技术。围绕工业母机、智能传感等关键领域，整合资源力量建设智能制造领域制造业创新中心、技术创新中心、工程研究中心等创新载体。

深化推广人本化的应用，拓展需求侧拉动作用。智能制造技术重在应用，因此，应根据人的特性和需求，打造出可供选择的多元化应用场景，培育推广智能化设计、网络协同制造、大规模个性化定制等新模式新业态。聚焦企业、行业等转型升级需求，打造典型应用场景，推动企业各环节智能化改造，探索有效推广路径，实现智能制造从点到线到面的系统发展。

加快中小企业智能化转型，实现大中小企业融合发展。中小企业是智能制造升级的最大短板，也是最大潜力所在。要完善“政府—平台企业—行业龙头企业—服务机构—中小微企业”多级联动的推进机制，搭建融合发展生态。通过推进“虚拟”产业园和产业集群建设，以信息流推动供应链、产业链上下游企业间的数据贯通、资源共享和业务协同，提升产业链资源优化配置和动态协调水平，带动中小企业智能化升级。

强化支撑体系建设，为智能制造发展提供重要保障。加强标准体系建设，包括加强基础共性、关键技术和行业应用标准制修订和试验验证，积极推广标准的实施和标准应用试点示范。积极参与国际标准合作，参与国际标准的制定。加强数字化人才培养，深化产学研协同发展机制，构建体系化的培养方案，依据行业应用需求，提升教学内容与行业应用契合度，培养出一支规模庞大的智能制造人才队伍。



提高灵活就业人员的就业质量

□ 李长安

推动实现更加充分更高质量就业，是我国经济社会发展的一项重要目标。近年来，随着经济结构的转型升级和技术的不断进步，我国的灵活就业从业人数迅速增长。据统计，目前灵活就业人员的总量已经达到2亿人，占全部就业人员的近30%。因此，采取多种措施大力提高灵活就业人员的就业质量，不仅有助于保障灵活就业人员基本权益和实现体面就业，也有助于更加充分更高质量就业目标的顺利实现。

灵活就业作为一种就业形态早已有之。随着互联网技术发展以及大数据、人工智能等先进技术的大规模应用，灵活就业得到了快速的发展，形态也更加多元化。按照2020年发布的《国务院办公厅关于支持多渠道灵活就业的意见》规定，灵活就业人员主要包括从事个体经营人员、非全日制从业人员、网络零售、移动出行、线上教育培训、互联网医疗、在线娱乐、快递投递、网约送餐等新就业形态从业人员。从身份构成来说，农民工是灵活就业从业人员中的主体，占据了绝大多数。比如目前快递人员已经超过1000万人，外卖送餐人员总数突破700万人，这些从业人员中农民工成为了绝对的主力。值得注意的是，灵活的工作方式和相对较为自由的时间支配，还吸引了越来越多大学毕业生的加入。根据全国高等学校学生信息咨询与就业指导中心数据统计，2020年和2021年全国高校毕业生的灵活就业率均超过16%。

灵活就业之所以吸引了越来越多的人加入，除了工作方式比较吸引年轻人外，相对较高的收入也是其中的原因之一。比如市场调研机构艾媒咨询发布的《2022年中国灵活用工行业市场调研分析报告》显示，中国43.8%的灵活就业劳动者的月收入在5000元以内，56.2%的劳动者收入超过5000元，其中还有

10.4%超过10000元；美团研究院的一项调查也发现，2020年生活服务业灵活就业从业者的平均月收入约5062元、平均年收入为60732元，略高于2019年全国城镇私营单位就业人员的年平均工资53604元。从收入分布看，42.8%的灵活就业从业者月收入高于5000元。其中，月收入高于10000元的从业者占比达9.6%。不仅如此，灵活就业从业人员中还包含了大量的兼职人员，这给有固定工作的劳动者带来了不少兼职收入。

不过，在灵活就业规模不断扩大的同时，灵活就业从业人员就业质量不高的问题日益凸显，并已成为影响劳动者体面就业和建设和谐劳动关系的一个障碍。就业质量是衡量劳动者就业状况的一个综合性指标，具体包括工资报酬、工作时间、工作环境、社会保障、职业发展等多个方面。灵活就业人员就业质量不高主要表现在以下几个方面。一是岗位与收入不稳定。灵活就业从业人员的工资报酬虽然较传统部门略高，但与固定工作相比，岗位与收入存在着较大的不稳定性。特别是面临不确定性因素冲击时，这种特征表现得尤为明显。事实上，灵活就业是职业流动性最大的群体之一。职业岗位流动性大，进入与退出频繁，收入波动的幅度大，应对风险抵抗能力弱。以新冠肺炎疫情为例，灵活就业人群受疫情影响巨大。据交通运输部统计，2022年4月，全国网约车订单量仅为4.76亿，同比锐减37.4%。与此同时，有超过三分之一的网约车司机表示收入出现了下降。二是工作时间长，劳动强度大。灵活就业人员工作时间较多集中在每天8—12小时，平均在10小时以上，超过12个小时的也不在少数，大多数人的每周工作时间超过了法定的40小时。不仅如此，一些灵活就业从业人员如

快递员、搬家公司搬运工、外卖人员等工种，工作時間緊、劳动强度大。三是社会保障不全。目前，我国的社会保障尚未完全覆盖灵活就业群体，而且由于劳动关系不确定，平台企业为灵活就业者缴纳保险的动力不足。此外，灵活就业人员缴纳社保，费用是一笔不小的支出，这也是导致他们不愿意参保的重要原因之一。四是职业发展空间狭窄。对于绝大多数灵活就业从业人员来说，职业发展前景不明、晋升渠道不畅，成为职业发展的最大障碍。受技术发展带来的“就业极化”影响，一些从事简单工种的人员成为“新体力劳动者”。

灵活就业人员作为我国劳动力队伍的重要组成部分，既是实现更加充分更高质量就业的“洼地”，也是重要的“抓手”。具体来说，要提高灵活就业人员的就业质量，必须做好以下几项工作。

首先，在厘清劳动关系的基础上精准施策。之所以会导致灵活就业从业人员就业质量不高，一个重要的原因就在于劳动关系的复杂性和多重性，这与传统的单一性的劳动关系形成了鲜明对比。如果是全日制的灵活就业人员，就必须严格按照劳动合同法的规定予以保障。如果是非全日制的，也要区分究竟是雇佣关系，还是转包关系，或者是合作关系，等等，以此作为界定责任义务的标准。因此，只有在厘清劳动关系的基础上，才能针对灵活就业从业人员就业质量中的“痛点”“堵点”，提出精准性的政策措施。

其次，积极探索和创新社会保障模式。不断扩大社会保障的覆盖范围，尽快实现灵活就业人员的全覆盖，解除他们的后顾之忧。既要强化平台企业的主体责任，也要激发灵活就业人员主动参保的意识。加快推进专属商业养老保险

试点，为灵活就业人员提供更多投保简便、交费灵活、收益稳健的养老保险产品。在与灵活就业者息息相关的工作强度、伤害保障方面，一些地方如广东、浙江、江西等地也已经开展了试点工作，相关部门也多次表示，将在取得经验的基础上加以推广。

再次，突出技术人性化，把灵活就业人员从算法中解放出来。在一段时间里，一些平台企业利用技术和大数据的优势，将灵活就业人员困在算法之中疲于奔命，既加剧了劳动者的工作强度，也增加了健康与安全风险。技术进步的最终目的是为了促进人的发展，因此必须突出技术的人性化、算法的合理化。平台企业不得将“最严算法”作为对灵活就业人员的考核要求，要通过“算法取中”等方式，合理确定订单数量、准时率、在线率等考核要素，适当放宽配送时限，客观分析差评原因，真正将灵活就业人员当成技术和算法的主人而非简单的遵从者看待，实现技术进步与促进人的全面发展相统一。

最后，大力加强职业教育，拓展灵活就业人员的职业发展渠道。加强职业培训是提高灵活就业人员素质和技能水平、增强劳动力市场适应性的重要环节，也是打破灵活就业人员就业低水平重复、拓展职业发展空间的助推器。与此同时，创新灵活就业人员职业技能认定的标准，支持企业自主开展技能人才评价、发放职业技能等级证书、改革职称评定制度，使更多灵活就业人员对未来发展有更大的空间和希望。

（作者系对外经济贸易大学国家对外开放研究院研究员）



主动应对清洁能源产业链上的贸易壁垒

□ 项松林 田容奎

习近平总书记在庆祝中国国际贸易促进委员会建会70周年大会暨全球贸易投资促进峰会上强调，要重振贸易投资，推动世界经济动力转换、方式转变、结构调整，支持以世界贸易组织为核心的多边贸易体制，维护全球产业链供应链安全稳定。当前，百年变局和世纪疫情交织，清洁化、低碳化的能源革命成为了新一轮推动世界经济的重要引擎。然而经济全球化遭遇逆流，主要大国竞相发展零排放技术，追求相关标准制定的主导权，通过国内单边主义立法巩固技术竞争力，采用各种隐蔽手段对本国的产业实施贸易保护，形成一系列新型的绿色贸易壁垒。

产业链上游形成“技术门槛”。由于清洁能源发展对技术创新的要求较高，在世界经济与政治博弈中，技术标准与知识产权和技术壁垒紧密关联，成为了国家参与全球竞争、控制产业链及占据优势地位的柔性工具。随着以中国为代表的新兴发展中国家在清洁能源领域的快速发展，部分发达国家通过制定苛刻的技术转让门槛及贸易流通规则来限制发展中国家的创新空间，主导清洁能源技术标准以维持其在能源领域的相对优势，并通过贸易保护性反倾销诉讼、产业标准控制及知识产权申请竞争等进一步挤压发展中国家在清洁能源领域的发展空间，形成发展中国家难以逾越的技术壁垒和产业壁垒。

产业链下游嵌入“绿色标签”。部分发达国家提出了碳标签制度，通过将商品生产中所带来的温室气体排放量予以标记，以所标示的单位产品碳排放量为税基，形成一种新型国际贸易商品量化标准进行征税。这种“绿色标签”主要表现为关税及国内税等边境调整措施，前者包括反倾销税、反补贴税等，其征税前提是认定被征收国家未按规定施行减排政策，后者即根据国内能源税或碳税使进口产品承担与本国同类产品制造企业相同的环境税负。除此之外，部分发达国家以资源和环境保护之名，通过非关税形式，根据国内排放法与贸易制度，对进口自未实行减排政策国家的碳密集型产品提供一定数量的排放配额，从而限制产品进口并增加出口国家在国际贸易中的环境成本，降低其产品在国际市场的竞争力。

可见，以生产、储存、转化技术为代表的新型能源技术逐步形成了技术性贸易壁垒，而对清洁能源以及使用清洁能源生产的产品进行限制正成为新一轮贸易壁垒的发展方向。采取切实措施主动应对清洁能源产业链上的国际新挑战，一方面有利于我国推动清洁能源技术进步，保持清洁能源产业的竞争优势，规避相关产品对外贸易的潜在风险；另一方面能够在新一轮能源革命中为维护全球产业链供应链安全稳定、引领后疫情时代世界经济复苏贡献中国智慧。核心举措在于形成技术标准的话语权、产业布局的主导权、多边治理的主动权。

推进技术革命，构建清洁能源核心技术领域上的话语权。当前，我国清洁能源上游产业规模扩张迅猛，但规模效应之外的核心创新能力不足，在一定程度上导致了产能过剩。下游配套产业发展相对迟缓，清洁电力入网及消纳等问题仍待解决，用电终端客户使用便捷性、智能性等有待提升。在全球从高碳向低碳及净零碳转型的重要历史时期，技术革新成为推动能源转型的关键所在，世界大国围绕“碳中和”开启新一轮新技术和新产业的竞赛。我国要不断挖掘创新增长潜力，逐步突破技术难关，完善能源开发利用技术体系，推动新能源、新基建及数字技术的强强联合，着力占据技术领域的领先地位。面对西方跨国公司“技术专利化、专利标准化、标准全球化”的竞争趋势，我国在推进技术革命的同时更要注重掌握清洁能源关键技术领域的核心话语权，推动清洁能源关键技术领域的中国技术标准成为国际标准，鼓励一流能源企业将技术创新与标准创制融合发展，推动我国能源技术装备和标准“走出去”，加速中国清洁能源标准的国际化进程。

加大绿色投资，提升清洁能源国际产业链分工中的主导权。受新冠肺炎疫情影响，全球经济恢复存在不确定性，很多国家采取绿色发展政策促进了疫后经济复苏，全球清洁能源转型也在加速。作为世界清洁电力装机容量最大、绿色投资规模最大的国家，我国清洁能源基础设施投资总额已超美欧总和，形成了全球最大的碳交易市场，具有成熟的大型基建项目投资经验。我国应继续充分发挥在基础设施建设方面的先发优势，进一步加大绿色投资力度，拓展绿色融资手段，将资金投向清洁能源、绿色交通、资源循环利用与节能环保等领域，实现高新科技产业、高能耗产业布局和清洁能源产业链整体发展格局相匹配。在国际合作中继续发挥“一带一路”的纽带效用，与各国展开包容性互动，在竞争中寻求互补，在合作中实现共赢，推动中国能源企业“一带一路”产能合作进程，共建绿色“一带一路”。通过绿色投资力度的增加让清洁能源的发展成为实现经济复苏及“双碳”目标的重要抓手，在全球清洁能源新格局形成过程中逐步占据产业链供应链上的有利地位。

注重规则制定，把握清洁能源全球多边治理下的主动权。习近平总书记强调，要坚持真正的多边主义，践行共商共建共享的全球治理观，动员全球资源，应对全球挑战，促进全球发展。国际组织在全球清洁能源治理中扮演的角色，是我国建构清洁能源国际话语权的重要场域。当前，我国在清洁能源领域的技术创新飞速发展，但在全球清洁能源标准化治理中仍处于被动。面对清洁能源产业链上的新型贸易壁垒，我国应利用自身的结构性优势，加强与全球性和区域性标准组织之间的互动合作，在多边能源外交缓解困境、团结各方，注重在清洁能源新基建标准、新兴能源技术网络安全准则等方面展开讨论，共同规范智慧能源网络安全与新基建的治理规则。坚持以公平正义为理念引领全球治理体系变革，推动建构公平合理、包容共享、绿色安全的国际气候和能源治理新秩序，形成清洁能源多边治理下的“中国范式”。

在百年变局加速演进的动荡变革期，清洁能源革命是应对气候变化和能源危机的必由之路，也是推动经济绿色复苏的重要引擎。在全球向清洁能源转型的大背景下，主动应对清洁能源产业链上的贸易壁垒，积极参与全球清洁能源多边治理，提升我国技术的国际影响力，以绿色投资驱动能源、技术、消费等全行业价值链重构，从清洁能源大国转变为清洁能源强国。