

新质生产力驱动下工业母机高质量发展之路

刘文俊¹，李晨浩¹，李尚达¹，孙祥博¹，张松^{2, 3}

1. 山东省工业和信息化研究院 山东济南 250013

2. 山东大学机械工程学院 山东济南 250061

3. 高效洁净机械制造教育部重点实验室 山东济南 250061

摘要：发展新质生产力，实现制造装备高端化，“工业母机”作为源头设备发挥着重要作用。首先介绍了新质生产力的特征及我国工业母机发展情况，分析了作为新质生产力代表的新材料新技术、数字技术、人工智能及高端市场的巨大需求对工业母机的技术赋能和促进作用。其次，阐释了注入新质生产力的工业母机，对加速新型工业化进程、提升产业链供应链韧性及安全性、支撑新一代智能制造的影响。最后，介绍了工业母机实现高质量发展的主要策略。结果表明，新质生产力为工业母机注入发展新动力，反过来注入新质生产力的工业母机又催生更多新质生产力，新质生产力与工业母机呈现出互为条件，相互促进的发展格局。

关键词：新质生产力；工业母机；高质量发展；新材料；智能制造



刘文俊

1 序言

在全球科技竞争日益激烈和产业变革加速演进的时代背景下，新质生产力作为经济发展的关键驱动力正崭露头角。新质生产力代表着一种突破传统发展模式，融合了科技创新、高效组织、高质量要素投入等多方面内涵的先进生产力质态，它为经济发展带来了全新的机遇和挑战。工业母机作为制造业的核心基础装备，其发展水平直接决定了一个国家高端制造业的发展程度和综合国力水平。

新质生产力与工业母机之间存在着千丝万缕的联系，新质生产力的发展能够为工业母机的创新升级提供前所未有的动力和技术支持，而工业母机的持续进步又为新质生产力在制造业领域孕育发展提供了重要保障和关键支撑。深入剖析新质生产力对工业母机的影响以及二者之间的协同发展关系，对于推动我国制造业高质量发展、提升产业竞争力、保障国家产业链供应链安全稳定具有至关重要的意义。

2 新质生产力与工业母机

2.1 新质生产力的特征

随着新一轮科技革命和产业变革的深入发展，新质生产力形成于新的发展实践中，我国已从高速发展阶段向高质量发展阶段转变，在这一过程中，以全要素生产率大幅提升为核心标志的新质生产力在实践中形成，并展示出对高质量发展的强劲推动力、支撑力。2024年1月，二十届中央政治局第十一次集体学习全面阐释了新质生产力的含义，新质生产力是由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生的当代先进生产力，它以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的质变为基本内涵，主要表现在全要素生产率的大幅提

升^[1]。新质生产力摆脱了传统经济增长方式和发展路径依赖，是先进生产力的质态，具有高科技、高效能、高质量的特征。新质生产力与传统生产力的对比见表1^[2]。

表1 新质生产力与传统生产力对比

比较内容	传统生产力	新质生产力
主体	大多由传统产业作为承载主体	大多由运用新技术的新产业承载
成长性	成长性较低，增长速度较慢	具有比较高的成长性，增长速度比较快
劳动生产率	劳动生产率相对较低	在劳动者、劳动资料和劳动对象三个方面都呈现出更高的水平，劳动生产率比较高
竞争环境	技术门槛相对较低，竞争比较激烈，利润率也相对较低	技术门槛比较高，竞争相对较小，利润率相对较高
生产力的构成要素	对劳动力素质要求不高	对劳动力素质要求更高，需要能够开发和利用更多的生产要素

新质生产力的最显著特点是创新。它由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生，在这一过程中，科技创新是发展新质生产力的核心要素，通过加强关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术和颠覆性技术创新，并及时将科技创新成果应用到具体产业和产业链上，催生新产业、新模式、新动能。此外，发展新质生产力，要聚焦国家战略和经济社会发展现实需要，必须完整、准确、全面贯彻新发展理念，始终以创新、协调、绿色、开放及共享的内在统一来把握发展、衡量发展、推动发展。

2.2 我国工业母机发展情况

新质生产力的发展离不开生产工具的创新突破，工业母机作为制造机器和机械的机器，被誉为“制器之器”“自强之基”，一般包括金属切削机床（减材装备）、基础制造装备（等材装备）以及增材制造装备等。工业母机是构成现代工业的心脏，是制造业高质量发展基石，是现代化产业体系的核心枢纽和制高点，更是制造大国竞争和角力的战略必争领域。根据中国机床工具工业协会数据，2023年，机床工具行业完成营业收入10974亿元，金属切削机床产量61.3万台，金属成形机床产量15.1万台，机床工具行业实现利润总额1132亿元，

我国已成为全球工业母机生产和消费第一大国。2023年实现了出口（209亿美元）大于进口（111.1亿美元）的历史性突破，特别是减材金切机床，中国稳居世界机床出口第一梯队。我国工业母机虽已有了长足进步，但仍存在产业大而不强、配套相对薄弱、创新链与产业链缺乏深度融合等问题。产业基础薄弱，高端产品依赖进口、关键核心技术受制于人的短板没有从根本上得到有效解决。概括起来主要面临以下挑战。

1) 正向研发能力较弱，产品设计依赖研发人员经验和主观判断。对制约机床性能的系统性问题（如进给刚度、整机稳定性和残余应力释放等）缺少定量理论分析^[3]。

2) 在关键性能指标上存在差距，特别是工艺适应性、可靠性和精度保持性。例如，五轴加工中心直线轴的定位精度和重复定位精度与国际先进水平相比还有较大提升空间。

3) 产品高端化、智能化、绿色化发展形势更加紧迫。需要利用人工智能和大数据等前沿技术提升工业母机的高端化、智能化水平，以及满足碳中和、碳达峰背景下对工业母机的新要求。

4) 系统性的有组织的科研能力不强。我国工业母机产业规模庞大，但创新资源分散，在产业链协同创新，前瞻性与颠覆性技术谋划布局方面还存在不足。

3 新质生产力赋能工业母机

3.1 新材料新技术促进工业母机性能提升

新质生产力的发展对工业母机的技术创新起着至关重要的推动作用，新质生产力的起点是“新”，这里的“新”主要是区别于传统生产力，以科技创新为核心，这为工业母机关键零部件研发带来了新的理论、方法和技术。例如，在材料科学领域的创新成果为工业母机关键零部件的材料选择和改性提供了可能，新型复合材料和高性能合金材料的研发，使机床主轴、滚珠丝杠等关键零部件的强度、硬度、耐磨性和耐蚀性等性能得到显著提升，这些先进材料能够承受更高的切削力和转速，从而提高工业母机的加工精度和稳定性。此外，新质生产力强调跨领域融合，这为工业母机关键零部件研发开辟了新的思路。电子信

息技术与机械制造的融合促使传感器技术在关键零部件中的广泛应用，在工业母机的轴承、导轨等零部件上安装高精度传感器，可以实时获取其工作状态信息，如温度、振动、压力等，这些数据反馈到控制系统中，能够实现对零部件的智能诊断和预防性维护，延长其使用寿命，提高工业母机的可靠性^[4]。例如集成了数据采集与分析模块的智能主轴可以结合人工智能技术提取机床健康信息，然后进行自我健康评估，并通过检测到的故障对主轴进行剩余寿命预测，甚至在运行中自我配置运行参数进而避免故障，同时延长寿命^[5]。生物技术和微纳技术的发展也为工业母机关键零部件的微观结构设计和制造提供了借鉴，通过模拟生物结构和利用微纳加工技术，可以制造出具有特殊性能的零部件表面纹理或微观结构，进一步优化零部件的摩擦学性能和力学性能^[6]。此外，数控系统又被称为工业母机之“脑”，目前国产数控系统应用多集中在低端市场，高端市场有待发展，主要原因是数控系统技术壁垒高，同时需要大量实际应用进行升级迭代^[7]，如利用深度学习算法可以对切削参数进行自动调整，通过对历史加工数据的学习，系统能够预测不同刀具、工件材料组合下的最佳切削参数，从而提高加工效率和质量。

3.2 数字技术促进了工业母机产业链协同发展

新质生产力在引领工业母机产业升级方面发挥着关键作用，促进了工业母机产业链上下游协同，为产业发展注入强大动力。一方面，新质生产力催动下的数字技术可为工业母机生产、使用、维护全生命周期提供服务，不仅可以通过数字孪生技术等进行虚拟设计测试调试^[8]，缩短数控机床设计周期，降低数控机床制造成本，缩短投放市场的时间，提高其对于市场的快速响应性，还可以通过检测模型等实时获取数控机床的状态信息，以便及时对机床进行维护、维修，降低维护成本^[9]。另一方面，新质生产力通过数字技术和信息技术，打破了传统产业链的信息壁垒，实现了供应链的透明化、智能化和高效化。在工业母机产业链中，企业可以利用大数据分析，实时掌握原材料供应、生产进度和市场需求等信息，实现精准的供需匹配，提高了供应链的效率和灵活性。新质生产力推动产业链上下游企业、学校、研究机构加强合作，创建数字化

互联互通平台^[10]，共同攻克技术难题。高校和科研机构在前沿理论研究和关键技术突破方面具有优势，与工业母机企业合作，加速了高端产品研发进程；同时，科研机构在精密测量等领域的研究成果，也能助力企业提升工业母机的加工精度检测能力，为生产高端产品提供保障。2024年7月，工业和信息化部印发《“工业母机+”百行万企产需对接活动实施方案》的通知^[11]，通过开展工业母机和百行万企产需对接活动，加速推进产业链上下游协同融合，拓展工业母机应用深度，推动工业母机创新产品推广应用，进一步完善了工业母机产业链条，通过部门联动、市场带动，推进工业母机创新产品推广应用和迭代升级。

3.3 人工智能引领工业母机技术革新

人工智能作为制造业智能化转型的驱动力，能模拟、延伸和扩展人的智能行为，在制造业的应用前景非常广泛，工业母机与人工智能的融合经历了从数控系统到互联网，再到人工智能的逐步深化。国家制造强国建设战略咨询委员会委员王德成指出^[12]，与人工智能深度融合是推动工业母机发展的关键动力。图1所示为人工智能体系结构。

人工智能与数控系统软件的集成，不仅能够定义更多工业母机的机型、更广泛的应用场景，还能赋予其更强的逻辑思维能力^[13]。这种集成，意味着允许未来的算法、软件仿真和数据驱动与不同的工业母机主机相衔接，实现智能逻辑、计算逻辑、控制逻辑和生产单元的模块化衔接。这将使工业母机行业的发展速度加快，从而推动整个制造业的转型升级，结合我国广泛的应用场景、庞大的工业母机产用量和丰富的数据资源等优势，人工智能技术为解决工业母机工艺适应性、可靠性和精度保持性等关键技术指标与国际先进水平有差距的难题提供了新的解决思路。通过迭代完善大模型，人工智能能够加速在故障预测与诊断、加工参数优化、智能维护管理等核心技术领域实现突破，满足工业对个性化和多元化的需求。新一代工业母机将更加智能化、精准化、高效化和柔性化，具备自主决策、自主分析及精准执行等功能。人工智能与超算能力的结合，将实时预测出成本最低、性能最佳的工业母机设计方案，打破传统主机类型的界限，促进多功能融合和多工艺复合的变革。

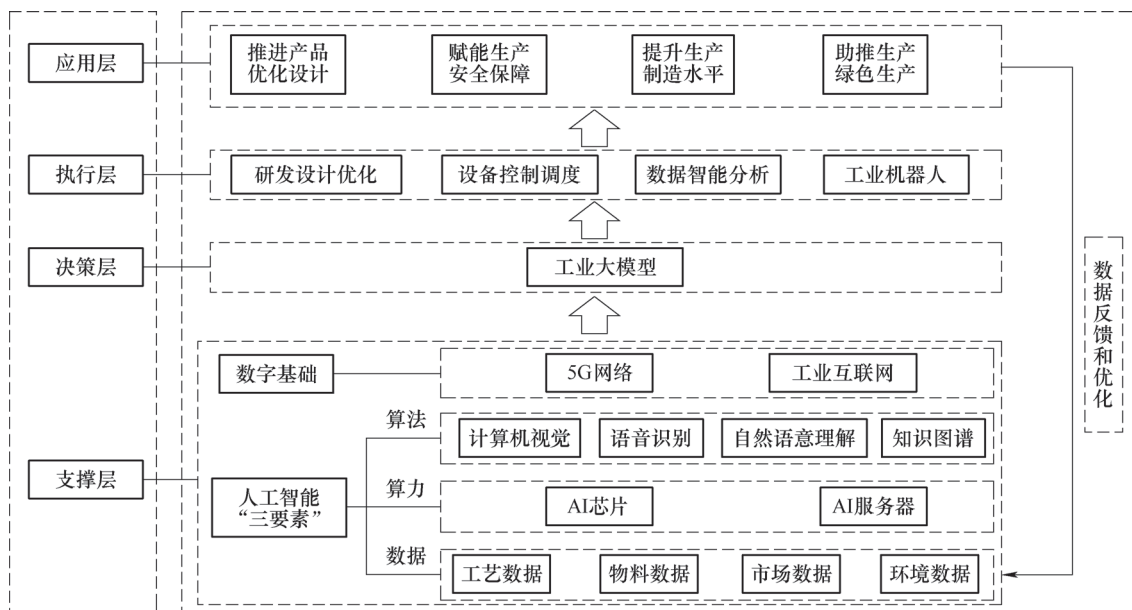


图1 人工智能体系结构

3.4 高端市场巨大需求成为工业母机产业发展的重要动力

从国产化率来看，我国数控机床企业主要处于中低端市场，高端产品渗透率虽在提升但仍处于较低水平。中商产业研究院发布的数据显示，当前我国中、低端数控机床的国产化率分别为65%、82%。目前主轴、伺服电动机、丝杠导轨及刀具等上游关键零部件主要依赖进口，尽管受益于国家政策的支持，但国产化率仍然不足10%。高端数控机床存在着较大的国产化空间^[14]。新质生产力催生高端制造业发展，如航空航天、高端电子、新能源汽车、半导体、电子、船舶和模具等领域对零部件的高精度、高性能加工需求日益增长。这些领域需要工业母机能够实现更复杂的几何形状加工、更高的表面质量和更严格的尺寸公差控制。例如，航空发动机叶片的加工需要工业母机具备高精度的五轴联动加工能力和超精密的磨削技术^[15]，这种高端需求促使工业母机企业不断创新产品，推动国内机床产业向高端化迈进。

4 工业母机催生新质生产力

4.1 加速新型工业化进程

我国完整的工业体系为新质生产力的孕育和发展提供了丰富的应用场景和产业基础，工业化进程中的巨大需求为新质生产力的发展提供了广阔的

市场空间。而工业母机的精度、效率等技术指标直接影响产品质量与水平，是衡量一国工业发展水平的重要标志。工业母机的发展为航空航天、新能源车、工业机器人等多个重要产业链及生产环节提供关键支持，为工业化能力的提升不断输出先进生产力。如C919大型客机发动机叶片、起落架等零部件生产中就采用了部分国产的高精度加工设备^[16]；科德数控针对航空发动机领域研发设计完成了KTBM 1200六轴五联动叶盘加工中心，助力航空产业高速、高质量发展。

新能源汽车电动机制造方面，通过采用国产的高精度数控磨床确保了电动机轴的旋转精度和稳定性，从而提高电动机的效率和性能，同时使电动机轴的批量生产更加高效等。纽威数控针对新能源汽车行业开发多款机型，其中龙门PME系列机型具有高速、高刚性、高精度和高动态响应的特点，帮助新能源车产业提高加工效率。工业母机作为工业领域的核心装备，在推动我国新型工业化进程中发挥着不可替代的作用。

4.2 提升产业链供应链韧性及安全性

工业母机对产业链供应链韧性和安全性有着重要贡献。一方面，工业母机处于产业链的核心环节，其稳定运行是保障整个产业链顺畅运转的关键。以新能源汽车行业为例，随着新能源汽车产业的迅猛发展，对零部件的精度、质量以及生产效率

提出了极高的要求。各种各样的工业母机被应用在整条生产线上，倘若出现问题，无论是设备故障还是技术瓶颈，都将直接对新能源汽车的生产造成严重影响，可能导致零部件加工精度下降、生产进度延迟，甚至可能使生产线陷入停滞状态。这种影响不仅仅局限于新能源汽车生产企业，还会沿着产业链向上游的原材料供应商以及下游的销售和服务环节传导，进而对整个产业链的稳定运行构成巨大威胁。

另一方面，目前，我国高档数控机床的国产化率尚不足10%，这一现状使得我国在工业母机领域对国外技术的依赖程度较高。西方国家出于各种战略考虑，对高端数控机床的出口长期实施严格限制，国内工业母机领域被“卡脖子”的情况十分严峻。《中共中央关于进一步全面深化改革推进中国式现代化的决定》提出抓紧打造自主可控的产业链供应链，健全强化集成电路、工业母机、医疗装备、仪器仪表、基础软件、工业软件及先进材料等重点产业链发展体制机制。在新质生产力的有力推动下，我国充分认识到工业母机国产化的紧迫性和重要性，加大了对工业母机关键零部件的研发投入。通过整合各方资源，汇聚科研力量，我国在数控系统、主轴、丝杠等关键零部件的技术研发上取得了一定的突破，加速了工业母机的国产化进程。当面临外部风险和挑战时，国产化的工业母机能够确保产业链的关键环节不被中断，保障我国工业生产的持续稳定进行，也为新质生产力在各个领域的落地和应用提供坚实的基础。

4.3 支撑新一代智能制造实施

智能制造是指利用现代信息技术，通过数字化、网络化和智能化的手段，实现制造过程的自动化、柔性化、智能化和集成化，以提高生产效率和产品质量的制造模式。凭借工业智能技术、现代传感技术、自动化技术及网络技术为依托，借助智能化的状态感知、实时分析、科学决策与精准执行技术手段，能够达成从设计到制造的全流程智能化目标^[17]。两化融合和工业互联网的推进，正在加速中国新型工业化的进程，赋能行业的数字化转型，并成为高质量发展的重要引擎^[18]。可以说智能制造是新质生产力的重要内容，也是制造业转型的主要方向。而工业母机在其中的多个方面扮演着重要角

色。工业母机在实现生产自动化与生产线优化方面起着至关重要的作用，一方面，工业母机通过执行预定的任务和动作，能够在不断重复的工作中保持准确性和一致性，完成繁重、精密或危险的操作，甚至通过与先进技术的融合，改变人与机器的互动方式^[19]，解放人力资源，提高生产效率。另一方面，工业母机具备灵活性，可以通过重新编程或调整参数，适应不同的产品和生产需求，可以快速切换生产任务，提高设备利用率，缩短产品转型时间，同时减少重新设置和准备的时间。

工业母机在数据的获取与分析中亦占据关键地位。工业母机通常与生产信息系统集成，通过传感器和数据采集设备获取生产过程中的关键数据，如生产数量、质量指标和工艺参数等。这些数据可以用于实时监控和分析生产状态，进行异常检测和故障诊断，帮助企业及时调整生产计划和采取措施，提高生产效率和质量。工业母机的数据采集与监控功能还可以为企业的智能化决策提供支持，通过对生产数据的分析，企业可以优化生产流程、提高设备利用率、降低生产成本。

5 工业母机高质量发展对策

5.1 完善产业创新体系，走多技术融合发展路线

周济院士在第三届工业母机高质量发展论坛上指出“工业母机产业要以创新为灵魂，创新是发展的根本动力”。国产机床产业刚跨入中高端门槛，持续自主创新是活下去、活得好并走向高端的关键，是承压前行的国产机床实现突围与从中低端迈向高端的升级之道^[20]。系统性开展有组织的科研，在技术上加大创新投入，集中力量攻克高精度、高效率和高可靠性等核心技术，如高性能数控系统、高速精密轴承及高精度刀具等，引导产业向高价值链端转型。重视集成化与智能化，新质生产力强调知识密集型、技术密集型和产业密集型的产业发展，作为制造业核心的工业母机也应积极拥抱多学科技术融合的创新路线。随着人工智能、大数据和云计算等技术的快速发展，数控机床将具备更强大的自动编程、自动调整和自动监控功能，实现更高效、更精确的加工；通过数据采集和分析，实现设备的远程监控和故障预警，提高生产的可靠性和稳定性。同时积极建立整机“高端攻难，中端防

内卷”的协同发展体系，当前国产中档机床内耗严重，应该鼓励企业把重心放在提高机床性能、提高加工稳定性、满足终端用户的需求上，做到“企业有专攻、差异化发展”。

5.2 完善产业生态，走产学研协同发展路线

国产工业母机产业需持续构建完善的产业生态系统，实现产业协同发展。首先，要加强产业集群建设，通过培育和发展一批具有国际竞争力的工业母机产业集群，提高产业集群度，整合产业链资源，发挥头部企业的生态主导力，带动整个产业的发展。其次，要提升上下游协同配套能力。加强工业母机企业与上下游企业的合作，建立长期稳定的合作关系，形成协同发展机制。上游企业应加强与数控系统企业的配合，提供性能稳定、质量可靠的关键部件，如计算芯片、功率模块等。下游企业应及时反馈市场需求，推动数控系统的技术升级，同时，要加强产业链各环节的质量控制，确保供应及时、质量稳定，提高生产效率，降低成本。

此外，需完善人才培养体系，人才是工业母机产业发展的关键因素，然而目前我国在这方面面临着严重的人才缺口问题。根据《制造业人才发展规划指南》预测，到2025年，高档数控机床和机器人有关领域人才缺口将达450万^[21]。工业母机行业属于技术密集型产业，需要大量高素质的技术人才。这些人才不仅要掌握机械设计、制造及自动化等方面的专业知识，还要具备创新能力和实践经验。需加强职业教育和高等教育在工业母机领域的专业设置和课程体系建设，建立有效的人才培养机制，培养出更多高素质的技术人才和管理人才，为工业母机产业的发展提供强有力的人才支撑。

6 结束语

本文分析了新质生产力与工业母机互为支撑、相互促进的关系，总结了工业母机高质量发展策略。结论如下。

1) 指出了我国工业母机发展存在的主要问题。包括在正向设计能力和工艺适应性、可靠性和精度保持性等性能方面存在差距；缺少高端化、智能化、绿色化高端产品，对前瞻性与颠覆性技术研究的谋划布局不足。

2) 分析了新质生产力与工业母机互为条件相

互促进的关系。一方面新质生产力如新材料、新技术、数字技术及人工智能等对工业母机的技术赋能，促进了工业母机的技术进步。另一方面注入新质生产力的工业母机又反过来催生了更多新质生产力，促进了新型工业化的发展、提升了产业链供应链韧性、支撑了新一代智能制造的可靠实施。

3) 阐释了工业母机实现高质量发展的策略。一是通过完善产业创新体系，系统性开展有组织的科研，走多技术融合发展路线；二是通过完善产业生态，走产学研协同发展路线。

参考文献：

- [1] 任保平，豆渊博. 新质生产力：文献综述与研究展望[J]. 经济与管理评论，2024，40（3）：5-16.
- [2] 贾若祥. 新质生产力的科学内涵和发展重点[N]. 中国经济时报，2024-1-16（A4）.
- [3] 张扬. 机床共性技术的现状及发展趋势[J]. 世界制造技术与装备市场，2022（3）：26-30.
- [4] ZHANG S J, TO S, ZHANG G Q, et al. A review of machine-tool vibration and its influence upon surface generation in ultra-precision machining[J]. International Journal of Machine Tools and Manufacture, 2015（91）：34-42.
- [5] 李杰，李响，许元铭，等. 工业人工智能及应用研究现状及展望[J]. 自动化学报，2020，46（10）：2031-2044.
- [6] 田初春，蒋宏婉，袁森，等. 微纳织构涂层刀具切削性能研究进展[J]. 中国表面工程，2024，37（2）：137-160.
- [7] 朱听武. 工业母机激活新质生产力智能制造“四大区域”集聚格局初显[N]. 证券时报，2024-4-10（A4）.
- [8] 薛瑞娟，黄祖广，王金江，等. 数控机床数字孪生标准体系研究[J]. 制造技术与机床，2023（3）：39-50.
- [9] 黄祖广，潘辉，薛瑞娟，等. 基于数字孪生的数控设备互联互通及可视化[J]. 制造技术与机床，2021（1）：128-132.
- [10] 湛侨，贺彦博，代超仁. 面向智能制造的“数控机床互联互通协议NC-Link”[J]. 金属加工（冷加工），2024（1）：86-92.
- [11] 工业和信息化部办公厅. 关于印发《“工业母机+”百万企产需对接活动实施方案》的通知[A/

- OL]. (2024-7-17) [2024-11-20]. https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/tz/art/2024/art_3abfba6e84c4417195523539333496f3.html.
- [12] 孙郁瑶. “华中9型”新一代智能数控系统发布华中数控能否“开道超车”[EB/OL]. (2021-4-15) [2024-11-20]. <https://www.cinn.cn/p/240921.html>.
- [13] SHARMA R, SALMAN S, GU Q Q, et al. Advancing Neurocritical Care with Artificial Intelligence and Machine Learning: The Promise, Practicalities, and Pitfalls ahead[J]. *Neurologic Clinics*, 43 (1) : 153-165.
- [14] 中商产业研究院. 2024年中国高端数控机床产业链图谱研究分析[EB/OL]. (2024-3-8) [2024-11-20]. <https://www.askci.com/news/chan ye/20240308/085851270985953100720340.shtml>.
- [15] 苏晓伟, 魏敏, 肖斌, 等. 航天发动机诱导轮专机的研制与应用[J]. *内燃机与配件*, 2024 (18) : 63-65.
- [16] 澎湃新闻. C919, 见证中国高端制造的创新发
- [EB/OL]. (2022-10-1) [2024-11-20]. https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_20151720.
- [17] 刘强. 智能制造理论体系架构研究[J]. *中国机械工程*, 2020, 31 (1) : 24-36.
- [18] 单忠德, 汪俊, 张倩. 批量定制柔性生产的数字化、智能化、网络化制造发展[J]. *物联网学报*, 2021, 5 (3) : 1-9.
- [19] 周济. 智能制造是推进新型工业化的主要技术路线[J]. *中国工业和信息化*, 2024 (11) : 42-45.
- [20] 夏丹, 赵静, 赵碧莹. 5位院士齐聚温岭把脉问诊—承压前行的国产机床如何突围[N]. *浙江日报*, 2023-5-28 (1) .
- [21] 教育部、人力资源社会保障部、工业和信息化部. 关于印发《制造业人才发展规划指南》的通知[A/OL]. (2016-12-27) [2024-11-20]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A07/moe_953/201702/t20170214_296162.html.

MW 20241127

金属加工视频号开通了，欢迎关注！

金属加工视频号是装备制造业领域的专业视频号，由创刊于1950年的《金属加工》（包括冷加工和热加工两刊）和金属加工在线（mw1950.com）共同运营，开通以来陆续形成系列栏目，包括金属加工要闻、金属加工对话、金属加工快讯、金属加工在线论坛、加工真奇妙和金粉小讲堂等。



扫描二维码，
关注金属加工视频号

