

面向智能制造的人工智能发展与应用态势分析

袁 纲

浙江下沙荣成包装有限公司 浙江 杭州 310000

摘 要：进入新时代，在我国城市化进程不断加快下，带动了我国科学技术水平的进步。现阶段，人工智能是提升制造系统智能性的关键支撑技术。智能制造相关的信息物理融合以及数字孪生等方法与人工智能具有密切的关联关系。人工智能已经在创成式推理设计、机器视觉识别、决策分析，以及产品健康管理等制造环节得到了典型成功应用。提出了从“人工智能+制造”向“制造+人工智能”的转变，人与人工智能的互补结合，结合企业的经验知识沉淀，先进制造模式落实，与企业数字化转型紧密结合等发展建议。指出了基于人工智能的研发设计拟实仿真、自适应工艺优化、制造执行过程决策、制造装备资源状态评估与预防性维护、虚拟试验测试、服役性能与运维评估、跨地域/专业的综合研制集成、联动保供生产供应集成等发展重点。

关键词：智能制造；人工智能；应用态势

引言

在当前信息技术时代，自动化生产与智能制造之间的结合具有必要性，为了能够适应复杂条件下的生产要求，相关人员需要从技术现状入手，利用智能化以及自动化技术优势实现对传统生产工艺的变革与发展。而在实际上，智能化制造模式具有丰富的表现形式，其工艺特征复杂，不同技术所适应的生产工况存在差异。因此为进一步提升生产质量，则需要深入了解各类自动化关键技术要点，这也是本文研究的主要目的。

1 “智能制造”内涵

国外从20世纪80年代开始关注智能制造，通过将智能技术应用于机器中，让机器在生产中通过建模自主学习、控制实现过程优化。我国对智能制造的研究最早开始于20世纪90年代。智能制造是工业革命发展到一定程度的产物，是人工智能对智力劳动的替代。智能制造应具备完善的数据、智慧生产、弹性组织和智能化产业结构。智能制造是以信息技术、数字化技术、智能分析技术、资源整合技术等为核心的系列技术，而这些技术应用到生产和管理各个环节，能改善管理水平，提高效益。

2 人工智能在制造中的应用类型

作为人工智能核心能力的计算智能、感知智能、认知智能，在制造业中结合各种场景已经得到了一些典型成功的应用。目前，人工智能在制造中的应用主要集中在如下几个方面。一是创成式推理设计。主要体现为研发和工艺的创成式设计，作为一种辅助手段，通过对设计者意图的方式生成可行或优化的方案，并交由设计者进行最后的决策，目前涉及到的核心算法包括参数化系统、形状语法（ShapeGrammars, SG）、L-系统

（L-systems）、元胞自动机（CellularAutomata, CA）、拓扑优化算法、进化系统和遗传算法等。二是机器视觉识别。目前主要体现智能分拣、表面质量缺陷检查、行为模式分析等，通过机器视觉采集图像或视频，通过引入机器学习类算法，实现智能的物料、缺陷、位姿（包括人）等方面识别，并通过与机器人等自动化装置的结合，实现自动的执行与判断。三是制造决策分析。主要围绕制造资源配置、供应链需求预测、制造运营分析等方面开展决策分析，涉及到复杂的大数据、云计算和智能算法等，通过获得制造运行数据，建立制造运行模型，实现评估预测并对实际生产进行干预。四是产品健康管理。不论是企业出产的产品，还是用以生产的工业母机等装置，均涉及到产品健康管理，这也是目前服务型制造的典型体现。通过对产品运行数据的实时、非实时检测，利用特征分析和机器学习技术，实现对产品装置的故障预测，以减少非计划性停机和智能诊断定位故障，并提出解决方案等。

3 应用分析

3.1 控制系统实现

根据自动化关键技术要求，在重载工业机器人设定中应确保该机器人具有稳定的控制功能，由此来确保自动化生产目标实现，所以在本次设计中，借助PID对重载工业机器人的运动过程进行控制，该技术的主要优点就是可以跟踪重载工业机器人的运动估计变化，确保能够随时纠正机器人的运动行为，并作出一系列符合技术要求的行为。因此本文使用西门子S7-1200PLC为控制器来调控重载工业机器人的相关行为，该装置可以在反馈环节的基础上打造一个具有连续工作能力的闭环运行系

统,当系统识别重载工业机器人的传感以及压力传感数据之后,输入PLC模拟量,并且PLC的输出也可以经CAN总线向驱动器控制,最终转变为数字控制信号模式。同时考虑到重载工业机器人的连续工作要求,因此在实际控制系统的被控对象和测量元件是挖掘机的工作装置和挖掘机的三个液压缸,它们的输入和输出都是连续信号,期间可通过经验法对PID的参数进行整定,整定的基本过程为:①在整定环节,需下降PID参数从小到大的方法进行调节,在确定曲线接近稳定的情况下开始控制范围,直至其数据变动维持在给定值范围内,最终找出理想的PID参数值。②可以将整定计算出的数据取值变化代入到PID系统中,根据计算出的数据范围从小到大进行实践模拟操作,最终计算出最理想的结果。

3.2 系统集成

新一代智能制造是制造体系、要素的全面系统集成,无论从系统的技术性,还是系统的社会性,均呈现出“大集成”、“全面集成”特征,具体包括:1)制造系统内部集成智能制造的内部集成包括企业自身的纵向集成和企业间的横向集成。纵向集成是指制造系统实现了企业内部产品设计、生产制造、运营管理、采购运输、销售服务等全过程的动态集成,横向集成是企业间通过工业互联网与云平台,实现了业务、资源的集成、协同和共享。2)制造系统外部集成智能制造的外部集成呈现更广域、跨业态的社会性,一方面,通过与全产业链、科研单位、金融业等的创新合作,制造业与服务业呈现出协同发展的新发展路径;另一方面,智能制造展现出包容性强的特征,在社会生态角度,与智慧农业、智慧城市等吸收融合,孕育智能生态、构成智能社会。

3.3 注重高技能专门人才的培养,以适应就业需求

目前,“机器换人”主要发生在一些基础性岗位,而被替代和挤出的主要是一些技能水平低、无法适应新技术的劳动力。与此同时,通过“机器换人”缓解了用工问题,但也带了新的问题,就是高技能人才的缺乏,很对企业引入新机器和设备,但是缺少能使用设备的工人。而作为人才培养的主要场所——高校在人才培养中往往只能传授一些基础职业技能,不能保证一些专业技能要求高、实践要求高的岗位的需要。而要实现学校教学和岗位需求的对接就需要校企充分合作,联合培养,采用订单班、校外实践基地等形式将职业技能培训融入高校教学,实现人才联合培养,人才培养能很好地对接人才需求。开展各种形式的技能培训,增加关于新技术相关的技能提升培训,提高被替代的劳动力对新技术的认识和应用能力,使其能尽快适应工作需求。重视

企业内部培训,通过内部培训实现员工在企业内部的转岗,满足企业内部用工需求,降低企业从外部招聘员工的成本。

3.4 基于人工智能的研发设计拟实仿真

制造装备作为一种产品越发呈现高技术密度特点,其产品研发设计涉及到复杂的多学科专业的协同,制造行业已经具有较好的积累基础,具备开展基于人工智能的研发设计拟实仿真的能力和需求。重点结合复杂装备系统及其关键部件子系统,发展基于传感的智能产品、综合几何、物理、行为、规则和约束等多维、多尺度动态模型建模技术,从机理、行为方面深入解释并揭示产品的内在运行及演变机制,同时可进一步历史试验并运行数据,对人工智能进行校核验证与改进,实现对复杂装备系统研发的拟实仿真。

3.5 云制造技术

目前在自动化生产工艺下,原本的生产模式发生改变,企业为满足市场竞争要求,则需要从客户需求入手对其生产工艺内容进行改进,打造按需生产的作业模式,能够在实体与虚拟网络层之间达到网络接口与对应的转接点,客户可以通过网络系统了解生产环节的数据参数,最终依托这种快速反应的在线服务模式来解决问题。因此基于云制造与云计算的自动化控制模式可以更好的满足企业未来智能制造的要求,具有必要性。目前云制造的整个实现过程都是在云制造平台服务中心实现的,在采集各个类型的云请求端的资料后,通过制造资源和制造能力以及智能管理和按需使用服务以提供解决方案的功能的集成且相互连接的虚拟化服务池(制造云)适用于涉及制造整个生命周期的用户,因此可以实现更高级的生产工艺类型。在自动化技术中,云制造技术可围绕制造设备资源、监控与控制资源、计算资源、材料资源、存储资源、运输资源等进行整合;而在软资源设定中,可以从自动化生产的生命周期入手,通过设计、分析、仿真以及过程计划等方法,从多个维度对云制造过程进行改进;同时也可以借助工程知识、产品模型或者技术标准等,围绕云制造的技术标准打造出工艺流程,最终成为提高自动化水平的关键。

3.6 服务层面

制造企业的服务,一般指产品的售后服务,结合产品特性及服务需求,人工智能对服务业务的赋能一般体现在如下几点:1)基于用户画像的个性化服务在大数据技术爆发式发展的背景下,通过前期产品特性、客户使用需求与后期客户服务需求相结合,分析建立用户画像,为实现个性化、高效、精准服务提供支撑,提高制

造企业质量。2)大型机组的远程运维大型装备的远程运维也是人工智能对服务提升的重点,结合工业互联网,实现对设备的远程实时监控、在线体检,掌握设备状态,分析、输出运维依据,确保设备“长稳优”运行。

3.7 支持创新研发,推动成果转化

技术进步,智能技术的应用能极大地提高劳动生产率,“机器换人”对就业有冲击但也会创造一些全新的就业岗位。产品创新能带来新的就业,因此要鼓励企业创新研发,加大对于企业创新的政策和资金支持,同时也要出台相关政策法规对企业创新研发进行有效监管。通过高新产业园建设,推动企业和高校之间的合作交流,校企共同研发,让科研成果更加适应市场需要,与此同时加快成果转化,推动成果落地。结语新一代人工智能技术的发展已经步入深水区,并且已经在多个领域得到了深入且成功的应用,在制造领域也有很多典型的成功案例。同时,我们也应该看到,不论是从广度还是深度,人工智能技术在制造当中的应用还需要进一步的拓展和提升。在这个过程当中,我们不仅要对于制造业务的智能化需求有深度的把握,也需要对于人工智能技术

的内涵及其应用路径建立清醒的认识。尤其在当前智能制造进入深入发展的新阶段的情况下,人工智能技术对于制造智能的提升将发挥具有无可替代的作用。

参考文献

- [1]林晨等.人工智能、经济增长与居民消费改善:资本结构优化的视角[J].中国工业经济,2020(02).
- [2]刘亮等.智能化与经济发展方式转变:理论机制与经验证据[J/OL].经济评论.2020-02-07.
- [3]崔家瑞,李文浩,苏成果,等.面向智能制造的大型铝电解槽分布式全要素模型研究进展[J].轻金属,2021(11):30-38.
- [4]胡兆东.基于传感器技术的智能制造过程效率提升研究[J].内燃机与配件,2021(21):208-209.
- [5]舒钊,侯为康,彭曦,等.面向精密螺纹丝杠的智能制造单元系统研究[J].航天制造技术,2021(05):12-18.
- [6]刘小春,张蕾.智能制造与机器人应用关键技术及发展趋势[J].现代农机,2021(05):118-120.