

# 工业人工智能专题序言

杨涛<sup>1</sup>

随着人工智能、大数据、工业互联网、移动通信、云计算和信息物理系统等领域的发展,人工智能与工业场景的融合释放了巨大潜力. 工业人工智能得到美国、德国、中国等国家高技术公司和智库的高度关注. 工业人工智能成为公认的提升制造业整体竞争力的国家战略,在“中国制造”和“新一代人工智能”中发挥不可取代的作用.

工业人工智能的实质是将通用的人工智能技术与具体的工业场景相结合,实现设计模式创新、生产智能决策、资源优化配置等创新应用. 使工业系统具备自感知、自学习、自执行、自决策、自适应的能力,以适应复杂多变的工业环境,并完成多样化的工业任务,最终提高生产效率、产品质量和设备性能.

人工智能技术的快速发展为工业人工智能的实现提出了新的挑战. 本专题投稿论文经过同行评议录用了 5 篇,内容涉及工业人工智能发展方向、工业人工智能关键技术及应用、数据中台、面向边缘计算应用的宽度孪生网络等方面的现状及未来发展趋势.

首先,柴天佑院士的综述“工业人工智能发展方向”结合工业自动化和信息技术在工业革命中的作用以及制造与生产全流程决策、控制以及运行管理的现状和智能化发展方向的分析,提出了发展工业人工智能的必要性. 通过对人工智能技术的涵义、发展简史和发展方向的分析以及自动化与人工智能研究与应用的核心目标、实现方式、研究对象与研究方法等方面的对比分析,提出了工业人工智能技术的涵义. 通过对工业人工智能和工业自动化的研究对象与研究目标对比分析,提出了工业人工智能的研究方向和研究思路与方法.

随着人工智能技术的快速发展及其在工业系统中卓有成效的应用,工业智能化成为当前工业生产转型的一个重要趋势. 袁焱、张永、丁汉的综述“工业人工智能的关键技术及其在预测性维护中的应用

现状”提炼了工业人工智能的建模、诊断、预测、优化、决策以及智能芯片等共性关键技术,总结了生产过程监控与产品质量检测等 4 个主要应用场景. 同时,选择预测性维护作为工业人工智能的典型应用场景,以工业设备的闭环智能维护形式,分别从模型方法、数据方法以及融合方法出发,系统地总结和分析了设备的寿命预测技术和维护决策理论,展示了人工智能技术在促进工业生产安全、降本、增效、提质等方面的重要作用. 最后,探讨了工业人工智能研究所面临的问题以及未来的研究方向.

工业 4.0 将工业制造流程以及产品质量优化从以前依照经验和观察进行判断转变为以事实为基础,通过分析数据进而挖掘潜在价值的完整智能系统. 人工智能技术的快速发展在工业 4.0 的实现中扮演着关键的角色. 然而传统的人工智能技术通常着眼于日常生活、社会交流和金融场景,而非解决工业界实际所遇到的问题. 相比而言,工业人工智能技术基于工业领域的具体问题,利用智能系统提升生产效率、系统可靠性并优化生产过程,更加适合解决特定的工业问题,同时帮助从业人员发现隐性问题,并让工业设备有自主能力来实现弹性生产并最终创造更大价值. 李杰等的综述“工业人工智能及应用研究现状及展望”首先介绍工业人工智能的相关概念,并通过实际的工业应用案例如元件级的滚珠丝杠、设备级的带锯加工机与机器群等不同层次的问题来展示工业人工智能架构的可行性与应用前景.

“数据中台”是一个源自国内的新近技术概念,在华谱系统建设中,吴信东等的论文“从知识图谱到数据中台:华谱系统”通过家谱数据的知识图谱构建和应用,对这个概念进行了正式定义. 基于这个定义和对应的七项核心功能,提出一种用于家谱数据分析的数据中台建设架构 HuaPu-CP (华谱系统),并通过该架构详细介绍面向家谱领域的数据中台核心技术,分析数据中台构建的关键问题.

边缘计算是将计算、存储、通信等任务分配到网络边缘的计算模式. 它强调在用户终端附件执行数据处理过程,以达到降低延迟,减少能耗,保护用户隐私等目的. 然而网络边缘的计算、存储、能源资源有限,这给边缘计算应用的推广带来了新的挑战. 随着边缘智能的兴起,人们更希望将边缘计算应用与

DOI: 10.16383/j.aas.2020.y000004  
引用格式: 杨涛. 工业人工智能专题序言. 自动化学报, 2020, 46(10): 2003–2004  
Citation: Yang Tao. Guest editorial of the special session on industrial artificial intelligence. *Acta Automatica Sinica*, 2020, 46(10): 2003–2004  
1. 东北大学流程工业综合自动化国家重点实验室 沈阳 110819  
1. State Key Laboratory of Synthetical Automation for Process Industries, Northeastern University, Shenyang 110819

人工智能技术结合起来, 为我们的生活带来更多的便利. 许多人工智能方法, 如传统的深度学习方法, 需要消耗大量的计算、存储资源, 并且伴随着巨大的时间开销这不利于强调低延迟的边缘计算应用的推广. 为了解决这个问题, 李逸楷、张通、C. L. Philip Chen 的论文“面向边缘计算应用的宽度孪生网络”提出将宽度学习系统等浅层网络方法应用到边缘计算应用领域, 并且设计了一种宽度孪生网络算法. 将宽度学习系统与孪生网络结合起来用于解决分类问题. 实验结果表明所提的方法能够在取得与传统深度学习方法相似精度的情况下降低时间和资源开销, 从而更好地提高边缘计算应用的性能.

本专题的顺利完成, 离不开作者、审稿专家和编辑部的大力支持与协助. 在此, 我们表示诚挚的感谢, 并希望本专题能给该领域的研究人员提供参考,

对工业人工智能领域的研究起到积极的促进作用.

### 客座编委



杨 涛 东北大学流程工业综合自动化国家重点实验室教授. 主要研究方向为工业人工智能, 信息物理系统, 分布式协同控制和优化.

E-mail: yangtao@mail.neu.edu.cn

(**YANG Tao** Professor at the State Key Laboratory of Synthetical Automation for Process Industries, Northeastern University. His research interest covers industrial artificial intelligence, cyber physical system, and distributed collaborative control and optimization.)