



前言——工业大数据与工业智能

工业大数据与工业智能是大数据技术、新一代人工智能技术与工业先进技术紧密融合的前沿领域,其通过对工业系统的自主“感知-分析-决策-执行”,从海量数据中对系统的复杂演化规律与知识经验进行持续学习,使工业系统具备自学习、自优化、自决策、自调控的能力。工业大数据与工业智能已成为企业提质增效、节能降本的核心技术,推动生产制造自动化到自主化的深度变革,逐步形成企业设计自主化、生产自主化、服务自主化的智能制造新模式,实现工业系统智能化的新跨越。

随着数据科学研究范式的进一步发展,与新一代人工智能技术的突飞猛进,工业系统智能化的基础理论、方法与路径正在发生深刻变革,工业大数据与工业智能逐渐成为当前研究热点,涌现出了一系列研究成果。但系统行为在不同尺度上的非线性复杂变化,使得模型构建、状态预测与系统控制仍面临巨大挑战。如何跨越系统的尺度变化,突破人工智能模型仅适用于已有训练场景的束缚,建立新的工业人工智能模型,适应动态复杂工业系统的演化进程,是实现新一代智能工业系统的关键之一。

当前工业大数据与工业智能的研究仍存在如下挑战: (1) 如何在工业大数据融合的过程中保证数据的安全性,确保工艺、设计等核心数据不外泄; (2) 如何在不确定的环境中,确保人工智能的高鲁棒性,满足工业高可靠的要求; (3) 如何利用工业多模态数据,实现跨模态融合智能,满足工业多要素融合与多场景应用要求。

为此,本专辑围绕“工业大数据与工业智能”,汇聚新理论、新方法、新业态、新模式、新应用,揭示面向复杂动态工业系统的大数据分析与工业智能前沿问题和发展方向。本专辑的研究成果主要可以分为如下两个方面: (1) 工业大数据与工业智能的核心使能技术,介绍工业大数据的处理方法与工业智能的关键算法; (2) 工业大数据与工业智能在智能制造等领域的应用研究。由于时间与篇幅的限制,本专辑所覆盖的内容也只是本领域最新进展的一部分。希望本专辑的研究成果,能为工业大数据与工业智能的下一步发展提供可借鉴的方法、技术和发展方向,对相关领域研究人员有所参考和启发。

本专辑的顺利完成,离不开《中国科学: 技术科学》编辑部的大力支持与辛勤付出,在此表示感谢。也感谢各位作者、特邀编辑和审稿人对本专辑所作的贡献。

张洁¹, 高亮², 李新宇², 汪俊亮¹

1. 东华大学人工智能研究院, 上海 201620;

2. 华中科技大学机械科学与工程学院, 武汉 430074

引用格式: 张洁, 高亮, 李新宇, 等. 前言——工业大数据与工业智能. 中国科学: 技术科学, 2023, 53: 1015

Zhang J, Gao L, Li X Y, et al. Preface: Industrial big data and industrial artificial intelligence (in Chinese). Sci Sin Tech, 2023, 53: 1015, doi: 10.1360/SST-2023-0186