

机器学习赋能的智能优化与调度专刊序言

王凌¹, 王锐²

(1. 清华大学自动化系, 北京 100084; 2. 国防科技大学系统工程学院, 长沙 410073)

DOI: 10.13195/j.kzyjc.2026.0110

引用格式: 王凌, 王锐. 机器学习赋能的智能优化与调度专刊序言 [J]. 控制与决策, 2026, 41(4): 865-870.

Guest editorial of special issue on machine learning-enabled intelligent optimization and scheduling

WANG Ling¹, WANG Rui²

(1. Department of Automation, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 2. College of Systems Engineering, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

0 引言

随着信息技术与计算能力的持续跃升, 机器学习 (ML) 正成为驱动产业数字化转型与智能化升级的关键动力. 当今生产制造、资源分配、交通运输、物流配送、电网配置等诸多领域的优化调度问题呈现出显著的复杂性, 集中体现为高维度、强约束、多目标以及动态不确定性等特征. 面向此类复杂优化调度任务, 传统智能优化算法在求解效率、解的质量与鲁棒性方面往往难以兼顾, 亦难以在快速变化的环境中保持稳定有效的决策性能. 伴随新一代人工智能技术的发展, 机器学习正在成为破解复杂调度优化难题的重要途径. 通过挖掘数据模式、刻画系统演化规律并深度解析关键特征, 机器学习有助于构建更灵活的优化策略, 提升智能优化算法的求解速度与质量, 并增强其在不确定与动态场景下的适应性与鲁棒性. 在深度学习、强化学习、迁移学习与联邦学习等方法的持续赋能下, 智能优化与调度正加速迈向知识与群智协同、数据与模型融合的全新范式.

本专刊旨在汇聚学术界与工业界专家学者的智慧, 集中展示机器学习赋能智能优化与调度的前沿研究与创新实践, 涵盖理论与分析、算法设计与对比、案例验证与工程应用等内容, 期待通过多视角、多领域的交叉融合, 进一步推动智能优化与调度理论、方法与应用的协同发展. 本专刊共收录 28 篇文章, 面向复杂系统决策与控制需求, 系统呈现我国学者在相关领域的最新进展与代表性成果, 内容覆盖大语言模型 (LLM) 赋能的优化与调度、强化学习与多智能体调度方法、机器学习驱动的智能优化算法

理论与设计, 以及面向制造、物流、能源等工业场景的优化调度与智能控制应用. 期望本专刊能够为相关领域研究者与工程实践者提供参考与启发, 促进机器学习与优化调度的进一步交叉融合.

1 大语言模型赋能的智能优化与调度

当前, LLM 的崛起为人工智能领域带来了前所未有的机遇, 其强大的理解、推理和生成能力正逐步渗透到智能优化与调度的各个环节. 本专刊有幸收录了多篇探讨 LLM 及其相关技术如何赋能优化与调度的前沿研究.

西安电子科技大学张浩然等围绕 LLM 与智能优化算法的集成展开综述, 提出两者可相互赋能. 研究首先介绍了 LLM 和智能优化算法的定义和分类; 接着从 LLM 赋能智能优化算法 (如代理辅助优化、自动算法设计) 和智能优化算法赋能 LLM (如参数优化、提示优化) 两条路线梳理了最新进展, 并从通用基础和专用应用两个视角描绘了发展方向; 最后展望了集成面临的机遇与挑战.

国防科技大学赵子涵等针对融合游客个性化偏好、景点实时拥挤度和通勤时间的多目标旅行路线规划问题, 提出了一种基于 LLM 的交互式旅行方案智能生成规划器. 该规划器首先建立 LLM 信息处理模块, 实现用户需求的识别、推理和结构化转换; 其次, 构建基于随机森林算法的景点客流预测模块, 整合多维因素实现精确客流预测, 并通过 LLM 信息处理模块将预测结果映射为多等级拥挤度; 最后, 构建以并行非支配排序遗传算法 (PNSGA-II) 为核心的多目标旅行路线规划器, 实现智能规划和全局最优解搜索. 仿真实验结果表明, 该规划器在解质量、计

算效率、方案效果和生成效率上均展现出显著优势。

这些研究共同揭示了 LLM 在智能优化与调度领域的巨大潜力。结合最新的 ReAct (reasoning and acting) 框架, 我们对未来基于 LLM 的调度优化充满展望。ReAct 的核心思想在于将 LLM 的“思考”与“行动”相结合, 通过迭代的思考、外部工具调用和环境反馈来解决复杂问题。展望未来, 基于 ReAct 框架的 LLM 有望成为通用的智能调度 Agent。它们将不再局限于单一的优化算法, 而是能根据问题的特性, 灵活选择、组合并调用多种工具, 包括传统优化器、仿真平台、数据分析工具等, 实现从问题理解、策略生成、方案执行到结果评估的全链路智能决策。这不仅能极大地提升调度效率和质量, 也将催生出更具鲁棒性和自适应性的下一代智能调度系统。

2 强化学习驱动的智能优化与调度

强化学习作为机器学习的重要分支, 目前已成为智能优化与调度领域的研究热点。本专刊收录了多篇将强化学习应用于复杂调度问题的创新性研究。

北京航空航天大学赵仕存等研究了准时制生产条件下的分布式柔性作业车间调度问题, 目标是最小化完工时间、能量消耗和总生产成本。为此, 该研究建立了多目标混合整数线性规划模型刻画此问题, 并通过强化学习驱动进化的模因算法来完成求解。该算法首先通过启发式方法培育高质量初始种群; 其次, 在进化过程中, 强化学习将父本视为状态和动作, 以子代质量评估环境奖励, 为父本推荐最合适的搭档以生成高质量后代, 降低随机匹配的盲目性; 最后, 自适应局部搜索机制作用于进化停滞的种群, 进一步提升搜索质量。仿真实验验证了所提出算法的有效性。

北京理工大学王晴等针对现代战场环境下高动态、强对抗的动态传感器-武器-目标分配 (SWTA) 问题, 提出了一种基于近端策略优化 (PPO) 的动态 SWTA 方法。该方法融合了 OODA 循环理论, 构建了符合实战场景的传感器探测概率模型与武器毁伤概率模型, 并通过 PPO 算法实现了智能体与环境的持续交互与策略优化, 旨在决策过程中统筹作战效能与资源消耗。实验结果显示, 该方法在多种弹药目标比场景下表现出优越性能, 显著提升了系统整体作战效能与资源利用率。

北京理工大学周梦等为解决带有二维装箱约束

的车辆路径问题 (2L-CVRP) 在物流配送中的挑战, 设计了一种基于强化学习及变邻域搜索协同的知识驱动强化学习求解算法。该问题涉及路径规划与二维装箱两个子问题, 具有强约束、多极组合优化的特性。算法以车辆行驶距离为奖励, 构建基于注意力机制与指针网络的 Actor-Critic 强化学习框架, 并采用多种启发式算法处理装箱约束, 改进不可行解。同时, 设计了高效的问题知识驱动的变邻域搜索策略, 以改进初始路径序列。实验结果表明, 该算法在小规模实例上显著减少了车辆行驶距离, 并提高了大规模实例的最优解更新率, 且求解速度优于对比算法。

新疆大学汤怀钰等针对带机器故障约束的可重入混合流水车间调度问题 (RHFSP-MFC), 以最小化最大完工时间为优化目标, 提出了一种基于门控 Transformer 模型框架的近端策略优化算法 (GTrXL-PPO) 进行求解。该研究建立了包含机器故障概率分布的数学模型, 并针对机器故障情况设计了多种重调度策略。算法将工件状态和机器运行状态作为状态输入, 通过双重奖励机制指导调度决策, 实现智能调度。仿真测试验证了所提出算法在复杂调度环境中的优越性和适应性。

湖南科技大学吴亮红等针对矿井通风网络风量优化调节中通风网络结构和状态参数随机动态变化带来的挑战, 提出了一种基于深度强化学习的矿井通风网络鲁棒优化调控方法。该方法首先将矿井通风网络风量优化问题建模为马尔可夫决策过程模型, 无需对系统不确定性进行建模和预测; 然后, 采用改进分布式近端策略优化算法对连续风量优化问题进行动态优化和决策, 直接得到不同需风量的优化调控方案。实验结果表明, 该方法能够有效应对通风系统的多重不确定性, 降低矿井通风系统的风机能耗。

辽宁工程技术大学尹航等为解决建材搬运机器人在动态复杂工况下路径规划面临的路径震荡、避障失败以及全局-局部决策失配等问题, 提出了一种 A*-PPO 协同优化框架。该框架首先改进 A* 算法, 采用八邻域扩展和切比雪夫距离构建栅格化全局拓扑; 其次, 设计六维观测向量驱动的动态奖励函数, 集成路径跟踪奖励、碰撞惩罚及步长约束; 最后, 建立特征级参数共享机制, 通过动态窗口法将 A* 路径特征嵌入 PPO 网络, 实现全局代价估计与局部避障决策同步优化。仿真验证表明, 该方法在动态障碍场景下路径成功率和规划时间均显著优于对比算法, 并能有效解决拓扑保持与实时避障的兼容性难题及建筑

机器人路径震荡和避障延迟问题。

聊城大学郭恒伟等针对分布式流水车间中加工时间不确定性与序列相关准备时间耦合的鲁棒调度问题,提出了一种强化学习驱动的迭代局部搜索算法(QILS)。该算法首先构建以最大完工时间为目标的期望-风险鲁棒调度模型,平衡调度方案的稳定性与最优性;其次,设计面向不确定环境的NEHUPT启发式方法,基于场景分析确定工件调度优先级,结合微调策略提升初始解质量;另外,算法构建Q-learning与迭代局部搜索算法的协同优化框架,利用强化学习和动态衰减方法驱动扰动策略动态选择,平衡算法的搜索和开发能力;最后,提出一种基于鲁棒贡献度的局部搜索方法,进一步提升解质量。实验结果表明,该算法在求解分布式鲁棒车间调度问题方面具有显著优势。

这些研究充分体现了强化学习在应对动态环境、复杂约束和多智能体协作等调度挑战方面的强大能力,为实现系统自适应决策和优化提供了有效的解决方案。

3 机器学习驱动的智能优化调度理论

除了LLM和强化学习直接赋能的场景,本专刊还收录了多篇在机器学习驱动的智能优化算法理论和方法上进行创新性探索的论文。这些研究进一步拓展了优化算法的适用范围和性能边界,涵盖了进化计算、联邦学习、图神经网络等多种机器学习范式与优化算法的融合。

国防科技大学李水佳等对进化多任务优化(EMTO)进行了系统性综述。文章详细剖析了EMTO的核心技术,包括进化框架设计、知识迁移机制及自适应进化算子创新,并建立了多任务优化问题的分类体系,涵盖单目标、约束、竞争、多目标及超多任务等场景。同时,该研究还梳理了主流EMTO工具平台功能,介绍了其在路径规划、机器学习等领域的应用案例,并对EMTO的未来研究方向进行了展望。

北京理工大学王境琦等为解决多维0-1背包问题,提出了一种基于马尔科夫网的混合分布估计算法(hDEUM)。该算法利用马尔科夫网络作为概率模型,采用无向图表示变量间的依赖关系。针对多维背包问题的特性,设计了修复机制和局部增强操作,有效修复采样后不可行解,并通过邻域搜索算子增强了算法的局部搜索能力。实验结果表明,该算法在求

解多维0-1背包问题上具有有效性和优越性。

南京航空航天大学马梓元等针对复杂任务环境下异构多智能体多目标调度中存在的动态不确定性问题,提出了一种自适应深度图神经网络(AD-GNN)与仿生算法融合的任务分配方法。该方法首先通过构建AD-GNN,根据任务图复杂度动态调整网络结构,高效建模异构多智能体与任务节点间的复杂关系;其次,引入仿生优化机制,模拟自然进化和群体协作,增强系统在动态干扰下的鲁棒性和全局寻优能力。仿真实验表明,该方法在动态环境下任务完成时间、系统能耗、动态任务覆盖率上均表现优异,有效应对了动态不确定环境下的异构智能体任务分配问题。

国防科技大学黄静波等针对矩阵组织复杂架构和人员流动多元化对人力资源调度带来的挑战,研究了基于改进NSGA-II算法的多目标矩阵组织人力资源调度。该研究首先以流动网络形式系统表示结构编制和人员流动情况,构建多目标优化模型;其次,为解决传统多目标算法收敛效率和Pareto前沿分布性问题,提出了一种基于算子自适应选择的NSGA-II算法,通过深度网络动态选取合适算子。实验验证了该算法在所提出模型中的求解性能,为矩阵组织人力资源调度提供了科学决策依据。

北部湾大学廖作文等针对非线性方程组多根联解的挑战性任务,提出了一种元知识辅助的小生境差分进化算法。该算法将进化过程中生成的差分向量视为蕴含搜索经验的“元知识”,设计神经网络模型学习并建模元知识,通过环境特征向量感知个体当前所处环境,进而提升预测的差分向量,高效引导后续种群进化。此外,算法提出了两种基于元知识的变异策略,提升了搜索效率。实验结果表明,该算法能够有效实现非线性方程组的多根联解,并在找根率和成功率指标上表现优异。

江苏理工学院张心雨等为解决工业物联网数据异质性场景中联邦学习通信不稳定及无关模型聚合的负面影响,提出了面向工业物联网的个性化联邦学习“云-边-端”分层架构(FEDI),并设计了基于相似度聚类的个性化联邦学习(PFedSA)算法。该算法在模型更新机制上利用余弦相似度维护关系矩阵,自适应选取高相似参数的个性化云模型进行下载;在模型聚合策略上,动态计算权重并引入正则化,以此聚合更新局部模型。实验结果表明,PFedSA算法在准确率、通信效率和超参数影响方面均表现出显

著优势,有效提升了模型个性化性能。

重庆师范大学殷涛等为解决多任务进化中知识迁移的难题,提出了基于跨域知识动态筛选与非负子空间对齐的多任务优化算法。该算法首先设计跨域知识动态筛选机制,通过计算马氏距离求取动态筛选阈值,实现有益解直接迁移;然后,针对差异较大的未迁移解,提出非负子空间对齐映射策略,利用非负矩阵分解提取多任务种群高维特征的低维表示,并最小化子空间差异以减少负迁移;最后,结合两者的互补机制,给出了完整算法框架。实验结果表明,所提出框架在多任务基准测试和真实铝电解能耗优化问题上具有显著竞争优势。

河北农业大学张广辉等针对多敏捷卫星多目标调度问题中复杂的时间依赖性特点,提出了一种分布式元学习协同进化框架(DMCEA)。该研究首先基于问题特征和优化目标建立了数学规划模型;其次,提出分布式元学习协同进化框架,包括预训练和进化搜索两个阶段,通过分布式学习提高训练效率,通过训练好的分布式学习模型实现多种群进化算子的自适应选择;最后,基于所提出的进化框架和问题特征,设计多样化的进化算子和动态种群划分选择策略,建立了DMCEA。实验验证了DMCEA求解问题的有效性。

江南大学方伟等为解决贝叶斯网络结构学习(BNSL)中存在的过早收敛和结构准确率不高等问题,提出了一种基于种群多样性和互信息混合引导的贝叶斯网络结构学习算法(DM-GABN)。该算法在去环阶段使用翻转-删除-修复混合操作代替删除边,以保留更多样的基因型;在选择算子阶段,根据当前种群多样性动态调整种群年龄阈值,淘汰衰老个体,维持合理的种群年龄结构;在交叉策略中,引入生物学基因型频率概念,保护低频结构的同时利用互信息限制搜索空间大小并引导搜索。实验结果表明,DM-GABN学习的BN结构准确率更高,算法收敛速度更快。

江西水利电力大学熊如新等针对矩阵权重网络上一阶混杂多智能体系统的分布式优化问题,提出了一种新的分布式优化控制算法,并对连续时间子系统采用了采样控制方法。在所提出的优化控制协议下,该研究基于矩阵理论、Lyapunov稳定性理论和不等式技术等方法,建立了混杂系统实现优化一致的代数条件,并进一步推导出代数图条件。研究表明,在特定条件下,系统可以在全局最优解处达到一

致。数值仿真验证了所提出算法的有效性。

这些研究不仅丰富了智能优化算法的理论体系,也为解决各类复杂优化问题提供了多样化的工具和思路。

4 工业系统智能优化与调度应用

工业生产、物流运输等领域是机器学习赋能智能优化与调度最直接的应用场景,而工业过程的智能控制更是保障系统高效、稳定运行的关键。本专刊收录的论文深入探讨了机器学习在这些复杂工业环境中的具体应用,涵盖了从宏观调度优化到微观过程控制与故障诊断的各个环节。

南京工业大学吴斌等对增材制造(AM)中的排样与调度优化问题进行了深入研究。文章指出,该问题因其强耦合、多约束、多目标等特性,求解难度大、复杂度高。研究系统阐述了AM排样与调度优化的进展,并从问题定义、模型约束、优化目标及算法应用等多维度进行了分析。吴斌等认为,尽管数学规划和智能算法已有所应用,但在实际适应性、系统集成、算法创新及可持续性方面仍需提升,未来应侧重于智能融合、多目标协同及绿色制造。

北京化工大学韩永明等针对晋华炉煤气化过程的强非线性、强耦合以及多目标冲突特点,提出了一种基于双通道卷积-长短期记忆网络-注意力机制(CNN-LSTM-Attention)预测模型的晋华炉操作优化方法。该模型通过双通道结构融合工艺特征和历史序列信息,并利用层次化注意力机制提升关键特征表达能力,在氢气、一氧化碳比例预测任务中取得了良好精度和鲁棒性。在此基础上,结合粒子群优化算法,将预测模型作为代理模型对关键操作变量进行智能寻优,有效提升了有效气含量。

中南大学洪芳宇等研究了一种多无人机协同的点与区域目标联合成像侦察任务规划问题,其中区域侦察任务可由多架性能各异的无人机联盟协同侦察。为此,研究建立了以最小化侦察任务执行时间和侦察失败任务数量为优化目标的混合整数规划模型,并重点考虑了机载成像设备能力、侦察任务成像质量要求以及时间窗等多重约束。该研究提出一种领域知识驱动的多无人机协同侦察任务规划方法,将原问题分解为多机任务分配和单机任务规划两阶段求解,并通过设计基于最优联盟的多机任务分配算法和联盟优先的单机任务调度算法产生高质量初始解。在迭代优化阶段,通过设计多种问题领域知识驱

动的多机任务调整因子和改进变邻域下降算法,搜索高质量方案.仿真实验验证了该方法在优化任务完成率和侦察任务执行时间上的优势.

郑州大学陈科等针对复杂工况下旋转机械振动信号的非平稳性和强噪声干扰问题,提出了一种基于贝叶斯优化和信号重构的故障诊断方法.该方法首先利用贝叶斯优化算法自适应调整逐次变分模态分解核心参数;其次,提出一种基于平均瞬时频率的垂直距离判别方法,区分固有模态函数的高低频分量;接着,设计相关系数加权策略,对不同固有模态函数进行加权重构;最后,从时域、频域和时频域提取多维特征构建特征集并进行故障分类.实验结果验证了该方法的有效性和优越性.

北京工业大学侯莹等针对城市物流配送中动态配送时间需求对效率的影响,提出了一种考虑动态配送时间需求的多策略协同车辆路径优化算法.该算法首先构建动态车辆路径优化模型,以最短行驶距离、最小等待时间和最少车辆使用数作为优化目标;其次,定性分析并定量描述配送时间需求变化,设计需求变化连锁影响因子及综合评价指标;最后,构建差分进化算法进化策略库,根据需求变化筛选重点优化客户,实现多策略协同.实验证明,该方法能够有效降低配送时间需求变化对配送方案的影响,提升优化效率.

河南师范大学张嘉等针对大型制造企业在应对间歇性需求波动时安全库存模型存在的局限性,提出了一种融合间歇性配件需求预测的动态安全库存模型.该模型首先基于贝叶斯图神经网络实现了多变量间歇性时间序列的置信区间预测;其次,针对典型三级仓储架构,建立了最小化呆滞库存成本和缺货成本的多目标安全库存优化模型,并结合需求预测区间得到动态安全库存上下限值.该研究通过实际数据验证,表明了其在提升库存周转率和覆盖度方面的有效性,强调了精准需求预测的重要性.

桂林电子科技大学林国义等针对智能制造环境中物流与生产深度融合的复杂调度需求,提出了一种集成自动导引车(AGV)调度与柔性作业车间排程的协同优化方法.该研究构建了同时考虑工件加工路径选择、机床分配与AGV运输任务调度的混合整数线性规划模型,涵盖运输时间、AGV数量限制、作业顺序约束与资源可用性等多种实际因素.针对问题求解的复杂性,设计融合遗传算法与改进变邻域搜索策略的混合智能算法(GAIVNS),有效提升

了解精度、稳定性与全局寻优能力.仿真实验表明,所提出模型与算法在任务完成时间、设备利用率与调度稳定性方面均显著优于现有方法,为智能制造系统中的多资源协同调度提供了一种高效、可靠且可行的解决方案.

河北农业大学张广辉等针对模糊分布式装配流水车间调度问题(DAFSP)中模糊加工时间和有限缓冲区引发的生产死锁约束,研究了一种新的模糊分布式装配流水车间无死锁调度问题.该研究首先建立以最小化最大模糊完工时间的计算模型;然后,基于Petri网提出一种死锁检测和修复算法,以避免系统死锁状态;接着,基于死锁避免算法和生成对抗网络(GANs),提出一种基于GANs的模糊分布式装配流水车间无死锁调度算法(GAN-DSA),既能保证系统活性又能实现高效调度.实验验证了所提出算法的有效性.

聊城大学李车翔等为了优化可重入混合流水车间调度问题的能耗,构建了以最小化完工时间与总能耗为双目标的混合整数线性规划模型,并设计了聚类和熵引导的无监督学习多目标进化算法(CEUL-MOEA).该算法建立探索-开发双种群协同进化框架,采用双编解码规则和多样化启发式方法初始化种群,并通过目标导向破坏重构策略提升局部搜索精度,协同进化交叉策略增强种群多样性.此外,算法融合无监督学习技术,提出聚类和熵引导的邻域搜索策略,有效克服传统邻域扰动的随意性与盲目性,并在右移节能策略中提出特定条件显著降低空闲能耗.实验结果表明,CEUL-MOEA在收敛速度和解集分布性方面均显著优于主流对比算法.

这些研究成果共同展示了机器学习在提升工业系统整体效率、降低运营成本、保障安全稳定运行方面的巨大潜力,为智能工厂、智慧物流和工业互联网的实现提供了有力的技术支撑.

5 结 语

本“机器学习赋能的智能优化与调度”专刊的成功出版,是《控制与决策》期刊在智能科学与技术领域持续深耕的又一体现.专刊所收录的论文,凝结了我国学者在理论研究、方法创新和实际应用中的智慧与努力,它们中的大部分研究得到了国家自然科学基金等各类研究基金的资助,具有一定的代表性.这些成果不仅丰富了机器学习在优化与调度领域的理论体系,也为解决实际工程问题提供了切实

可行的解决方案.

本专刊的顺利完成,离不开各位作者的辛勤工作和无私奉献,也离不开审稿专家们严谨细致的评审,以及编辑部团队的大力支持与协助.在此,我们编委会向所有参与者表示最诚挚的感谢!我们衷心希望本专刊能够为从事智能优化与调度领域研究的学者、工程师和决策者们提供有益的参考,激发更多的创新思维,共同推动该领域的持续发展与进步,为实现各行业的智能化升级贡献力量.

专刊编委简介

王凌, 1995年和1999年在清华大学分别获学士和博士学位,现为清华大学自动化系长聘教授、博士生导师、学位委员会副主席、国家精品课程《自动控制原理》主讲教授,2015年获国家杰出青年科学基金,入选全球高被引作者、全球顶尖科学家终生及年度榜单.担任中国仿真学会常务副理事长及智能仿真优化与调度专委会名誉主任、中国人工智能学会理事及自然计算与数字智能城市专委会副主任、中国运筹学会智能工业数据解析与优化专委会副理事长、中国自动化学会控制理论专委会和过程控制专委会常务委员、能源互联网专委会常务理事,中科院一区期刊 *Expert Systems with Applications* 主编、*Swarm and Evolutionary Computation* 主编、*IJAAC* 主编、*CSMS* 执行主编、*IEEE Trans on Evolutionary Computation* 副编辑、

《系统仿真学报》副主编、《控制理论与应用》《控制与决策》《计算机集成制造系统》《系统工程与电子技术》等编委,是智能仿真优化与调度专委会以及智能优化与调度学术会议创办人.主要从事人工智能及智能制造与服务系统优化调度理论方法与应用研究,已出版专著5部、在 *IEEE Trans* 和 *Science China* 等期刊上发表SCI论文500余篇, WOS 引用3万余次, Google Scholar 引用4万余次.曾获国家自然科学基金二等奖、教育部自然科学一等奖、中国仿真学会自然科学一等奖和新技术一等奖、北京市科技新星、中国自动化学会青年科学家奖、清华大学学术新人奖、IEEE TEVC 杰出 AE、INFORMS Franz Edelman Finalist Award 等. E-mail: wangling@tsinghua.edu.cn.

王锐,教授,博士生导师,国防科技大学系统工程学院装备管理工程系主任、中国仿真学会理事、中国管理科学与工程理事,主要从事复杂系统智能优化方法及应用研究.近五年,以第一(通信)作者发表 *IEEE Trans* 等高水平论文40余篇,累计谷歌引用1万余次,担 TEVC、SWEVO、ESWA 等 SCI 期刊副主编.曾获吴文俊人工智能自然科学二等奖(排名1)、中国仿真学会科学技术一等奖(排名1)、教育部自然科学二等奖(排名1)、中国自动化学会自然科学二等奖(排名1)、The Operational Research Society 优秀博士论文奖、首届吴文俊人工智能优秀青年奖、省青年科技奖、省杰出青年科学基金、国家优秀青年科学基金资助,入选国防科技大学领军人才培养计划、军队高层次科技创新人才工程,荣立三等功1次. E-mail: rui_wang@nudt.edu.cn.