

# Quant 4.0: 基于自动化、可解释、知识驱动人工智能的 量化投资工程

郭健<sup>1,3</sup>, 王赛卓<sup>1,2</sup>, 倪明选<sup>2,3</sup>, 沈向洋<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>粤港澳大湾区数字经济研究院, 中国深圳市, 518045

<sup>2</sup>香港科技大学, 中国香港特别行政区, 999077

<sup>3</sup>香港科技大学(广州), 中国广州市, 511453

**摘要:** 量化投资(quant)是一个结合了金融工程、计算机科学、数学、统计学等学科的交叉领域。在过去几十年里, 量化投资已成为主流投资方法之一, 并经历了三代发展: 第一代量化投资(quant 1.0)通过数学建模交易发现市场中被错误定价的资产; 第二代量化投资(quant 2.0)将量化研究流程从小型“策略作坊”转移到大型“alpha工厂”; 第三代量化投资(quant 3.0)应用深度学习技术发现复杂的非线性定价规则。尽管在预测方面有其优势, 但深度学习技术的成功仍依赖于极大的数据量, 并需要大量人工劳动来对这些神经网络“黑箱”模型进行调优。为解决这些限制, 本文提出“quant 4.0”的概念, 并从工程视角展望下一代量化投资技术。Quant 4.0有3个关键组成部份。首先, 自动化人工智能(AI)基于“算法产生算法, 模型建立模型, AI创造AI”的理念, 将量化策略研发流程从传统的手工建模转变为先进的自动化建模。其次, 可解释AI技术能够更好地理解和解释由机器学习黑箱模型做出的投资决策, 并解释复杂和隐藏的风险暴露。第三, 知识驱动AI能够与以深度学习为代表的驱动AI互补, 将先验知识纳入建模过程, 从而提升量化方法在价值投资等场景下的表现。同时, 综合以上3个要素, 我们讨论如何将“quant 4.0”的理念实现为一个具体的系统。此外, 讨论了大型语言模型在量化投资中的应用。最后, 提出量化投资领域10个具有挑战性的问题, 讨论了潜在解决方案、研究方向和未来趋势。

**关键词:** 通用人工智能; 人工智能; 自动机器学习; 因果关系工程; 深度学习; 特征工程; 投资工程; 知识图谱; 知识推理; 知识表示; 模型压缩; 网络结构搜索; Quant 4.0; 量化投资; 风险图谱; 可解释人工智能  
<https://doi.org/10.1631/FITEE.2300720>