



### Weekly Seminar

# A Density-Matrix Renormalization Group Algorithm for Non-Hermitian Physics

**Xiaoqun Wang 王孝群**

*School of Physics, Zhejiang University*



**Time: 3:00 pm, Dec. 13, 2023 (Wednesday)**

**时间: 2023年12月13日 (周三) 下午3:00**

**Venue: Room w563, Physics building, Peking University**

**地点: 北京大学物理楼, 西563会议室**

#### Abstract

A density-matrix renormalization group (DMRG) algorithm is proposed to deal with non-hermitian many-body systems with a biorthonormal-block representation (bbDMRG), in which a structured low-rank approximation to a non-hermitian reduced density matrix is necessarily made to satisfy the prerequisite on the biorthonormality of the renormalization transformation. Sub-sequently, a redundancy assigned to those saved blocks of reduced density matrix is exploited to reduce a condition number for both left and right transform matrices, which practically ensure the numerical stability of the renormalization procedure. The bbDMRG is successfully applied to an interacting fermionic Su-Schrieffer-Heeger model with imposing non-hermitian to the kinetic energy and various boundary conditions, for which a ground-state phase diagram is obtained to show fascinating phenomenon caused by the interaction and the non-hermitian as well.

#### About the speaker

王孝群, 1999年度中国科学院百人计划入选者, 2003年获得国家自然科学基金委杰出青年基金, 2007年教育部创新团队负责人, 2016-2021年科技部重点研发计划“自旋阻挫与自旋液体”量子调控项目首席科学家、2022-2027年科技部重点研发计划“自旋阻挫与自旋液体”物态调控项目首席科学家。1985年扬州大学物理学学士, 1992年意大利国际高等研究院理学博士。1993-2020年在日本、德国和瑞士工作; 2000-2007年中国科学院理论物理研究所研究员, 2005-2013年中国人民大学物理系教授(历任创系主任、理工处处长、校长助理), 2013年12月至2022年8月上海交通大学物理与天文学院教授(历任系主任、院长), 2022年9月起浙江大学物理学院教授、信兴科学讲席教授(常务副院长)。长期致力于量子多体计算物理方法的发展及其在强关联体系中的应用, 提出/发展了密度矩阵重整化优化与精确算法、转移矩阵重整化方法和含时密度矩阵重整化方法等, 应用到自旋阻挫体系与量子自旋液体、量子相变及量子临界现象、自旋轨道效应、自旋杂质效应、磁场调控效应、拓扑超导中近藤物理等领域, 建立微观模型、确定物理机理、解释重要实验发现和预言新效应, 产生了多项重要的国际影响。合编《密度矩阵重整化》, Springer (1999); 现担任国际纯粹与应用物理联合会(IUPAP)-C20委员、中国物理学会咨询委员会和胡复刚评奖委员会委员; 曾担任教育部科技委委员、物理与天文学科教学指导委员会委员和国务院学位评议小组成员等。