



Seminar

“中国剪纸”中的“量子纠缠”

叶鹏

中山大学



Time: 1:30 pm, June. 17, 2024 (Monday)

时间: 2024年6月17日 (周一) 下午1:30

Venue: Room w563, Physics building, Peking University

地点: 北京大学物理楼, 西563会议室

摘要

我们通过分析冯·诺依曼熵（即纠缠熵）和纠缠围线(entanglement contour)在标度极限下的渐近行为，探讨了分形几何与量子纠缠的相互作用。我们专注于纠缠结构异常丰富的自由费米子量子模型。对于在化学势处表现出有限态密度的无能隙基态，我们揭示了一种以纠缠熵中的“对数发散”为特征的超面积定律。这扩展了在平移不变的欧几里得晶格上已确立的“超面积定律”（Giovannelli-Widom scaling law）；在这些平移不变的晶格上，关于Toeplitz矩阵渐近行为的一个被称为“Widom猜想”的数学结论起着至关重要的作用。此外，我们在标度极限下，通过计算所谓的“纠缠围线”观察到一种被称为“纠缠分形”(entanglement fractal)的自相似且普适的图样。我们发现，纠缠围线的空间分布类似于复杂的中国剪纸设计。我们提供了一些生成这种分形的通用规则。基于对“纠缠分形”的分析，在平移对称性被破坏、Widom猜想不再适用的分形格子上，我们解释了纠缠熵“对数发散”的起源，并期望能对分形空间的布朗运动研究有所启发。对于有能隙的基态，我们观察到纠缠熵遵循一种广义的面积定律，其依赖于互补子系统之间边界的Hausdorff维数。(arXiv:2311.01199)。

报告人简介

2007年本科毕业于中山大学物理系；2012年博士毕业于清华大学高等研究院；2012-2015年加拿大圆周理论物理研究所博士后；2015-2018年美国伊利诺伊大学香槟分校摩尔博士后。2018.8受聘为中山大学教授兼博士生导师至今。研究兴趣是拓扑序、对称保护拓扑态、拓扑量子场论、非厄米物理、多体系统的量子纠缠等凝聚态物理、量子信息、高能物理交叉问题。