

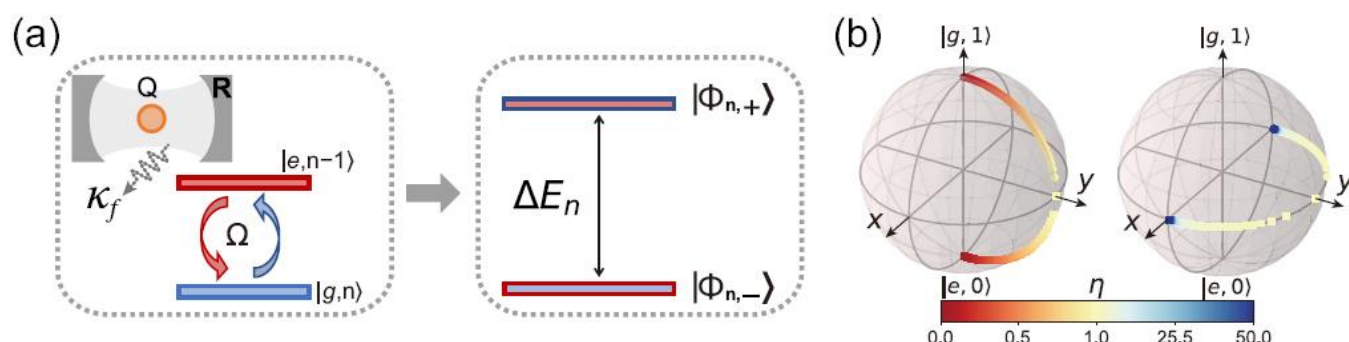
奇异点呈现纠缠相变，非厄米量子力学有新发现

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25561.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

奇异点呈现纠缠相变，非厄米量子力学有新发现。福州大学物理与信息工程学院教授郑仕标课题组发现非厄米复合量子系统在奇异点能够呈现出纠缠相变。2023年12月29日，相关研究结果发表于《物理评论快报》。



非厄米光-物质相互作用系统及奇异纠缠相变示意图。福州大学供图

开放量子系统区别于孤立系统的最显著特征是对应的非厄米哈密顿量允许奇异点的存在，在该点哈密顿量的本征能和本征态均融合。近二十年来，人们在理论上预测并在实验上验证了奇异点导致的各种非厄米现象。但是，这些现象都可在量子 and 经典系统中出现。这导致了一个悬而未决的根本性问题：什么样的非厄米现象能够完全背离经典物理？

课题组发现，非厄米光子-量子比特相互作用系统在奇异点能够呈现出量子纠缠的相变现象。一方面，纠缠是纯量子力学效应，没有对应的经典概念；另一方面，该纠缠相变是非厄米系统所特有的奇异点效应。因此，该团队所发现的现象回答了上述根本问题。

课题组在电路量子电动力学系统中实现了量子比特与具有耗散的微波谐振器的可控耦合，并在此基础上观测到了奇异纠缠相变。实验结果表明，当量子比特与谐振器的微波光子的耦合系数小于耗散系数的1/4时，即奇异点时，系统本征态的纠缠度与耦合系数成正比。当耦合系数达到这个临界值时，纠缠度突然停止变化，其变化率从一个大于零的常数跳跃到0，验证了理论预测。

审稿专家认为，这个工作代表了非厄米量子系统纠缠性质研究的一个里程碑。

由于在奇异点附近，非厄米系统的性质对控制参量的变化很敏感，奇异点效应可应用于高灵敏度传感的实现。迄今为止所报道的奇异点增强的传感都局限于经典系统。课题组所提出的方法有望

用于量子系统参量的高灵敏度测量。

福州大学物理与信息工程学院博士生韩佩容为论文第一作者，福州大学青年教师吴凡和博士生黄鑫杰为共同第一作者，福州大学教授郑仕标、杨贞标以及美国肯尼绍州立大学博士温建明为论文的共同通讯作者。（来源：中国科学报 温才妃 许晓凤）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.131.260201>

作者：郑仕标等 来源：《物理评论快报》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发