非厄密体系趋肤效应理论研究取得重要进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/16933.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！

非厄密体系趋肤效应理论研究取得重要进展。近日，北京量子信息科学研究院超快光场调控与成像团队的助理研究员鹿鸣与加拿大不列颠哥伦比亚大学博士张骁骁、教授马塞尔·弗兰兹（Marcel Franz）合作，在非厄密物理领域做出了重要原创性成果，相关工作磁场对非厄密趋肤效应的抑制现象在《物理评论快报》（Physical Review Letters）上发表。

非厄密物理学近年来受到了众多科学家的关注。非厄密的哈密顿量在诸如光学系统、与环境有耦合的开放系统、以及包含杂质或相互作用的固体系统等诸多体系中具有重要应用。非厄密体系具有很多特有现象，比如奇异点简并、非厄密趋肤效应等，且这些独特现象已被实验所证实。

其中，非厄密趋肤效应是指体系巨量的本征态波函数局域在边界的行为，它对于理解某些非厄密体系拓扑转变中的体边不对应、开边界能谱和周期性边界能谱显著差异等现象至关重要。因此，深入理解非厄密趋肤效应对于研究非厄密体系具有关键性意义。磁场作为一种有效调控手段，其重要性已经在厄密体系中得到了充分体现。然而，其对于非厄密体系的影响，尚限于一些特定情况如实能谱与拓扑相变的研究，未在更广泛的意义下讨论。

鹿鸣等研究人员发现，虽然非厄密趋肤效应具有拓扑的来源，但磁场可以有效对其进行抑制，使得原本局域在边界上的趋肤波函数重新回到体内。通过对不同类型的低能有效模型的解析求解，他们发现原本由非厄密趋肤效应导致的病态低能有效模型，在磁场作用下可以恢复其有效性，并且得到的解析结果与格点模型的数值结果可以很好地吻合。而对于高能态的波函数，通过对格点模型的数值求解，波函数的重心也会随着磁场向体内移动。

从拓扑的角度出发，鹿鸣等研究人员定义了绕数加权的拓扑非平庸面积，提出了可以藉此来刻画系统趋肤效应的强弱。另外对于分数的磁通，行列式具有比较简单的形式，使得拓扑绕数可以较为方便的求出。通过计算他们发现，绕数加权的面积随磁通减小的性质在较大的磁通范围内也成立。

鹿鸣等研究人员还发现，单带模型的广义布里渊区（GBZ）大小不随磁通变化，因此指出磁场对非厄密趋肤效应的抑制效应不能简单地用GBZ来刻画。

由于实验上可以在多种不同类型的非厄密候选体系产生磁场或有效磁场，该研究有望进一步激发人们探究磁场在非厄密体系中的作用。（来源：中国科学报郑金武）

相关论文信息：https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.256402

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：鹿鸣等 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转发