

---

# 物理所等发现近邻超导中具有耗散的Floquet Majorana模

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13257.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！**

Majorana模由于其独特的统计性质成为当前凝聚态物理研究的一大热点。在传统凝聚态体系中，Majorana模是一个零能模，这是由于在超导体中，只有零能时，体系具有粒子-空穴的对称性。实现非零能Majorana模的一种方式是考虑对体系实现周期驱动，在这种情况下，科研人员不仅可通过驱动调控出Floquet Majorana零模（FMZM），也可调控出能量不为零的Floquet Majorana pi模（FMPM），这种模的能量可以是半个驱动频率（图1）。究其原因，这是因为在能量为  $\hbar\omega/2$  处，可以出现拓扑非平凡的能带反转。

然而至今，学界对Floquet Majorana的研究仅停留在Floquet拓扑能带理论框架下的理想拓扑超导态中。对于实际系统，由于Floquet系统存在耗散以及有着不同能量的多种Floquet Majorana模，理论上没有很好的模型和方法去处理这样的系统。

近期，中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心凝聚态理论与材料计算重点实验室T06课题组研究员胡江平指导的博士生杨哲森（现为卡弗里理论科学研究所博士后）与清华大学教授刘东、博士杨清鸿合作，借助Keldysh格林函数方法，讨论了具有耗散的Floquet近邻拓扑超导的问题。通过理论计算，发现能量不为零的FMPM不稳定，外界超导的耗散可将FMPM破坏掉。如图2所示，在理想超导极限下，系统同时存在FMZM和FMPM；当外界超导的能隙慢慢变小时，研究人员看到FMPM的共振峰慢慢消失，这意味着FMPM被耗散破坏掉。为了刻画该结果及计算Floquet Majorana的准粒子寿命，研究人员进一步提出一个Floquet Majorana中毒模型，为研究具有耗散的Floquet拓扑系统提供了理论基础。

相关研究成果发表在Phys. Rev. Lett.上。研究工作得到科学技术部重点研发计划、国家自然科学基金委、中科院的资助。

[论文链接](#)

图2.Floquet Majorana随超导能系大小的演化：(a) 能带；(b) 态密度分布

研究团队单位：物理研究所

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](http://www.iikx.com)转发