

---

# 《科学》：科学家首次实现超导体中分段费米面

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16341.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！

《科学》：科学家首次实现超导体中分段费米面。

10月29日，上海交通大学物理与天文学院教授郑浩、贾金锋等利用低温强磁场扫描隧道显微镜在Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>/NbSe<sub>2</sub>体系中成功产生并探测到由库珀对动量导致分段费米面。相关研究成果发表于《科学》。

材料费米面附近的态密度决定了它们是否导电、透光等各种物性。而传统的物态调控都是调控费米面附近态密度，实现费米面的人工调控将会为材料物性的调控带来革命性变化。

在这项研究中，研究团队使用分子束外延技术在超导体NbSe<sub>2</sub>表面精确地生长了4层厚的拓扑绝缘体Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>薄膜。在该体系中，由于Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>表面态的费米速度很大，因此，当NbSe<sub>2</sub>超导体中库珀对动量还很小时，Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>表面态中库珀对动量已经很大。这样，就可以用一个很小的水平磁场在NbSe<sub>2</sub>表面上产生一个较小的超导电流，但这时Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>表面态中库珀对动量已经足够产生准粒子，并导致分段费米面的出现，从而巧妙地解决了实验上的困难。

研究团队又使用配备了稀释制冷机和三维矢量强磁场的扫描隧道显微镜开展研究。他们发现，随着磁场增大，库珀对动量也在提高，超导能隙内准粒子越来越多，这预示着超导体中分段费米面逐渐产生。

接下来，研究团队利用准粒子干涉（QPI）技术，在实空间探测到了驻波，通过傅里叶变换证实了在零能上费米面的产生。值得注意的是，该费米面由非超导Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>费米面的一部分组成，而且其形状和取向可以由外加磁场的强度和方向决定，完全符合理论预言的超导体分段费米面的特征。

。

---

研究人员认为，该研究创新性地利用拓扑绝缘体/超导体异质结的特殊性解决了实验中的困难，首次在实验上观察到了50多年前理论预言的分段费米面，并发现可以用磁场方向和大小来调节该费米面的形状和大小，还能调控拓扑性，构建新的拓扑超导，开辟了调控物态的新方法。

上海交通大学朱朕博士和美国麻省理工学院Papaj博士为本文的共同第一作者，郑浩、贾金锋和麻省理工学院教授傅亮为论文共同通讯作者。（来源：中国科学报田瑞颖 黄辛）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.abf1077>

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：郑浩等 来源：《科学》

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