

---

# 研究实现时间反演对称条件下的超导二极管效应

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40219.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！

研究实现时间反演对称条件下的超导二极管效应。

近日，中国科学院合肥物质科学研究院依托稳态强磁场实验装置所属水冷磁体WM5，运用局域质子调控技术，在二维超导体NbSe<sub>2</sub>中构筑超导同质结器件，实现了时间反演对称条件下的超导二极管效应。

对称破缺超导体中的超导二极管效应是当前凝聚态物理的研究热点。传统的超导二极管效应通常需要打破时间反演对称性，这不利于器件的集成化发展。因此，在保持时间反演对称性的前提下，实现超导二极管效应，已成为该领域面临的挑战。

研究团队利用固体质子调控技术，调控多层NbSe<sub>2</sub>中的载流子浓度及类型，增强了NbSe<sub>2</sub>面内上临界磁场。在此基础上，团队通过局域调控，构筑了n-n、p-n和p-p三种超导同质结。在零磁场条件下，这些同质结均表现出超导二极管效应，其中n-n结的二极管极性与p-n结及p-p结相反。团队还发现非对称临界电流在磁场下呈现偶对称，表明时间反演对称性并未被破缺。

理论与实验分析显示，该效应主要是超导同质结界面处电场驱动的质子浓度梯度变化所致。当正向电流接近临界电流 $I_c^+$

时

，结

区质子在

电场作用下向右扩

散，加速超导—金属转变；反之，当

反向电流接近临界电流 $I_c^-$

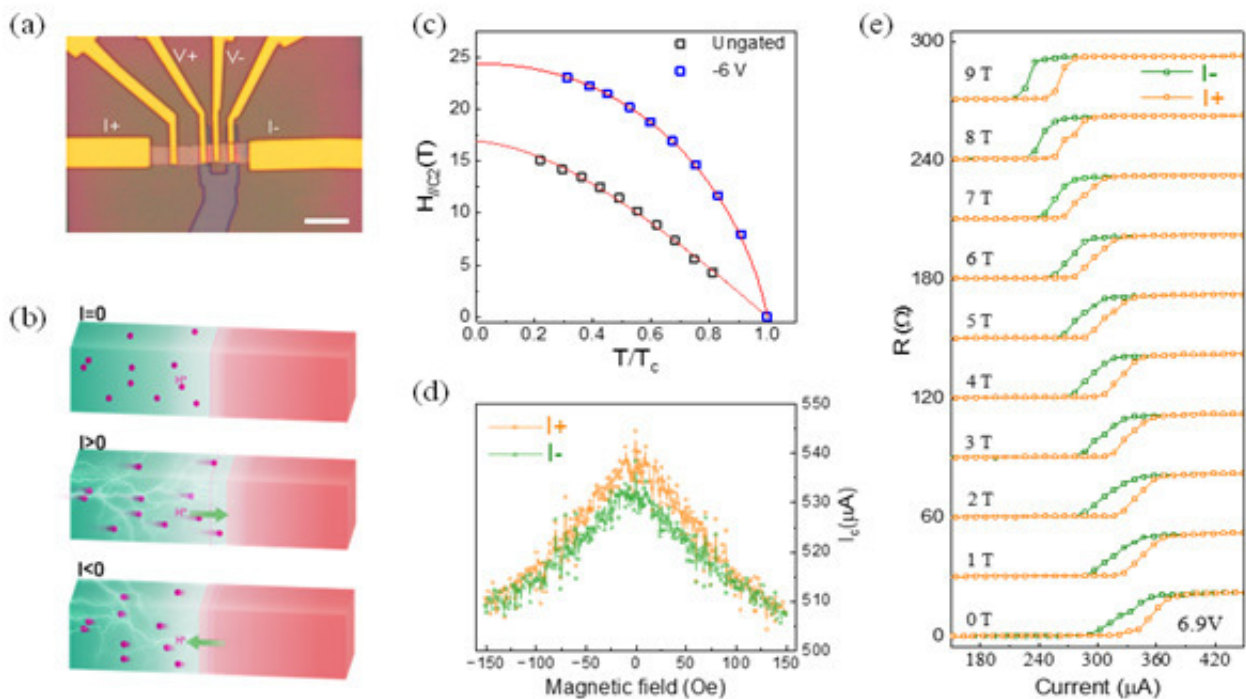
时，结区质子受反向电场驱动向左扩散，延缓超导—金属转变，形成超导二极管效应。

这项研究为实现时间反演对称条件下的超导二极管，提供了普适的理论框架和实验方案。

相关研究成果发表在Physical Review

X上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院相关项目等的支持。

[论文链接](#)



时间反演对称超导二极管的普适性实验方案

研究团队单位：合肥物质科学研究院

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

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