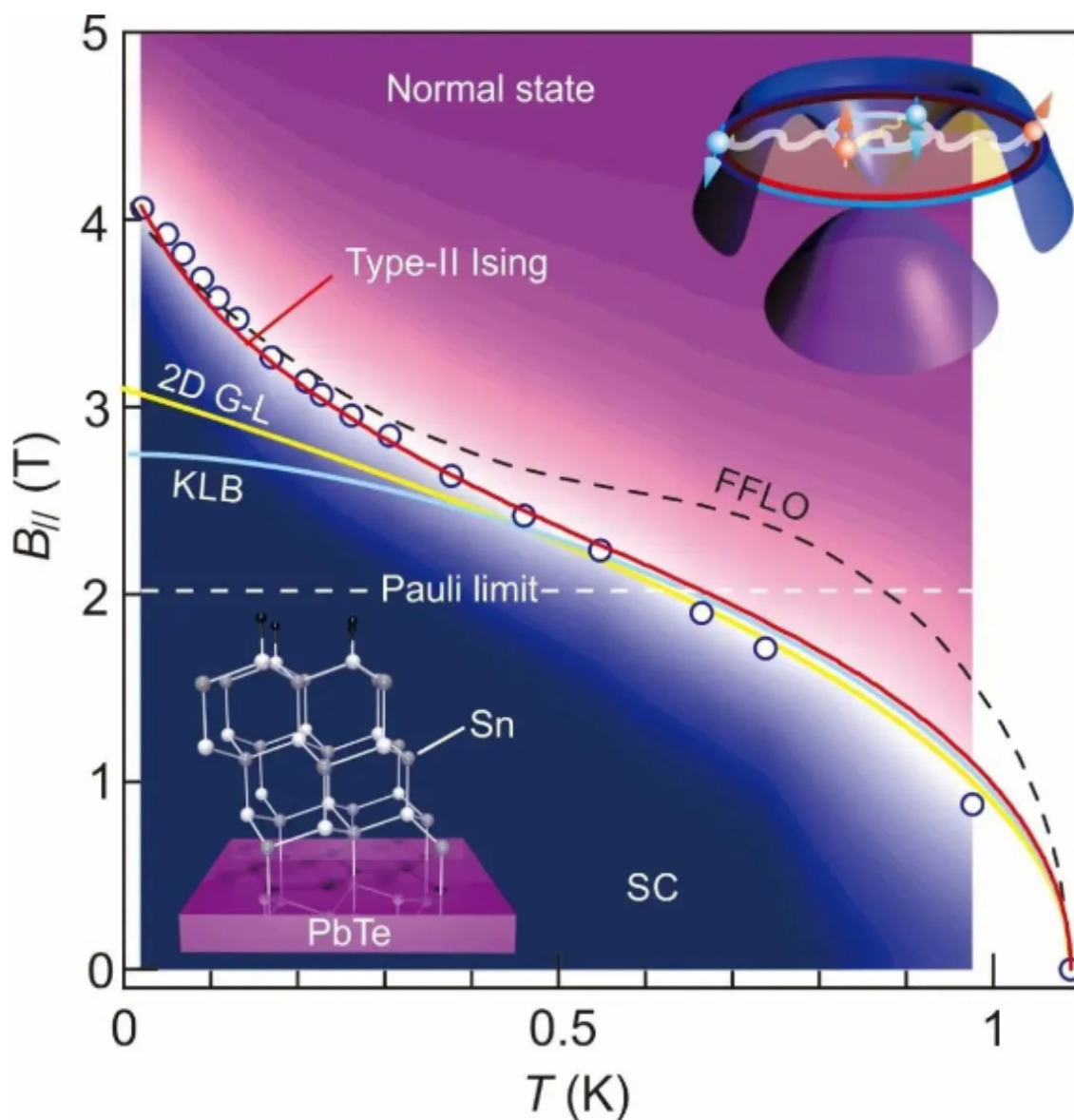

薛其坤团队在锡烯超导中发现新的伊辛配对机制

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8745.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！

薛其坤团队在锡烯超导中发现新的伊辛配对机制。最近，清华大学物理系副教授张定和北京量子信息科学研究院院长薛其坤院士领导的中德合作团队，首次在具有高对称性的材料锡烯薄膜中观测到了数倍于理论预期的临界磁场，并清晰地观测到了温度逼近绝对零度时临界磁场的发散行为，给出了伊辛超导非常强的证据。相关成果于3月13日在线发表于《科学》上。



实验测得的锡烯超导中奇异的上临界磁场行为

超导体临界磁场是指在外加磁场下超导态转变成正常态所需的磁场强度。它是超导的基本性质之一，也是决定超导体应用的一项重要指标。第一个被发现的超导体——水银，它的临界磁场仅有几十毫特斯拉。

近年来人们发现，某些厚度仅有几个原子层的薄膜可以在几十特斯拉的磁场下保持超导态，这大大超出了人们的预料。为了解释这个现象，人们提出了伊辛配对机制，认为这是由于这一类特殊材料的晶格不具备中心反演对称性，参与超导配对的电子具有了锁定的自旋取向所致。在此框架下，人们通过在非中心对称的材料中寻找，又发现了多个具有巨大临界磁场的超导体。

然而，也有人认为这完全是材料维度效应所导致的，挑战了伊辛配对机制。同时，伊辛超导理论的一个重要预言——临界磁场的低温发散行为——也一直未被实验验证。

薛其坤研究团队长期从事原子级可控的高质量薄膜的制备和物性探索，在二维超导领域发现了单层铅膜超导、单层铁硒/钛酸锶界面高温超导和双原子层镓膜超导的格里菲斯奇异性等。

2018年，团队核心成员张定等人首次发现灰锡薄膜（锡烯）具有超导电性，随后发现其面内上临界磁场超过了常规超导体的上限，即所谓的泡利极限。

为了进一步深刻理解锡烯的二维超导特性，研究团队与德国马普固态研究所的Joseph Falson博士和Jurgen Smet教授合作，利用极低温强磁场下原位旋转测量技术，系统测量了不同厚度锡烯样品在近乎整个超导温度区间上临界磁场的变化行为，发现上临界磁场不仅超出泡利极限，而且在温度逼近绝对零度时仍无饱和迹象，这是典型的伊辛超导行为。

由于锡烯具有中心反演对称性，这些行为不能用现有的伊辛超导理论解释。为了理解这一令人困惑的现象，清华大学物理系副教授徐勇和北京师范大学研究员刘海文等开展了深入的理论研究。

通过理论与实验的紧密结合，研究人员最终提出了由自旋轨道耦合与材料对称性共同作用的新一类伊辛配对机制，即第二类伊辛配对机制。该工作不但为伊辛超导的存在提供了实验证据，也拓宽了人们寻找伊辛超导的材料范围。

张定、刘海文等为该文章的通讯作者。合作者还包括清华大学物理系教授段文晖、何珂，北京大学物理学院博士生刘宏超等。

该工作得到了国家自然科学基金、国家科技部、清华大学低维量子物理国家重点实验室、北京未来芯片技术高精尖创新中心、北京量子信息科学研究院等单位的支持。（来源：中国科学报郑金武）

文章链接地址：DOI: 10.1126/science.aax3873

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：张定等 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