

---

# 中国科大等在自旋轨道耦合莫特绝缘体研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7493.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！*

中国科学技术大学何俊峰研究组与国内外同行合作，对自旋轨道耦合莫特绝缘体展开研究，取得新进展：

团队

使用高分辨角分辨

光电子能谱，首次在电子掺杂自旋轨

道耦合莫特绝缘体 ( $\text{Sr}_2\text{IrO}_4$ ) 中发现电子-玻色子耦合的直接实验证据。该研究成果于11月21日发表在物理学国际期刊《物理评论快报》上[Physical Review Letters 123, 216402 (2019)]。

发现和理解掺杂莫特绝缘体产生的奇异量子现象是凝聚态物理研究中的核心问题。掺杂莫特绝缘体的一个典型例子就是铜氧化物高温超导体。在该体系中d波高温超导、赝能隙、电子-玻色子耦合等三个重要量子现象逐步被实验发现。并且，人们进一步意识到这三者之间相互密切联系。例如：赝能隙与d波超导密切相关（不管是作为可能的竞争者还是属于一种预配对）；电子-玻色子耦合则可能为超导提供配对所需的“胶水”；而最近的实验证明电子-玻色子耦合与赝能隙也紧密联系

。尤其在铜氧化物高温超导体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+x}$  的研究中发现电子-玻色子(声子)耦合和赝能隙间可以形成一个正反馈，并有可能进一步增强d波超导。综上，赝能隙、d波超导以及电子-玻色子耦合的发现和理解对于最终揭示铜氧化物高温超导体中的物理规律至关重要。

铱氧化物 $\text{Sr}_2\text{IrO}_4$

作为一种典型的自旋轨道耦合莫特绝缘体，在理论上跟铜氧化物高温超导体可以被相同的微观模型所描述。因此，一个很自然的问题是，在 $\text{Sr}_2\text{IrO}_4$

$\text{Sr}_2\text{IrO}_4$ 体系中发现了与铜氧化物中类似的赝能隙和d波能隙，然而电子-玻色子耦合还没有被发现。

该工作中，何俊

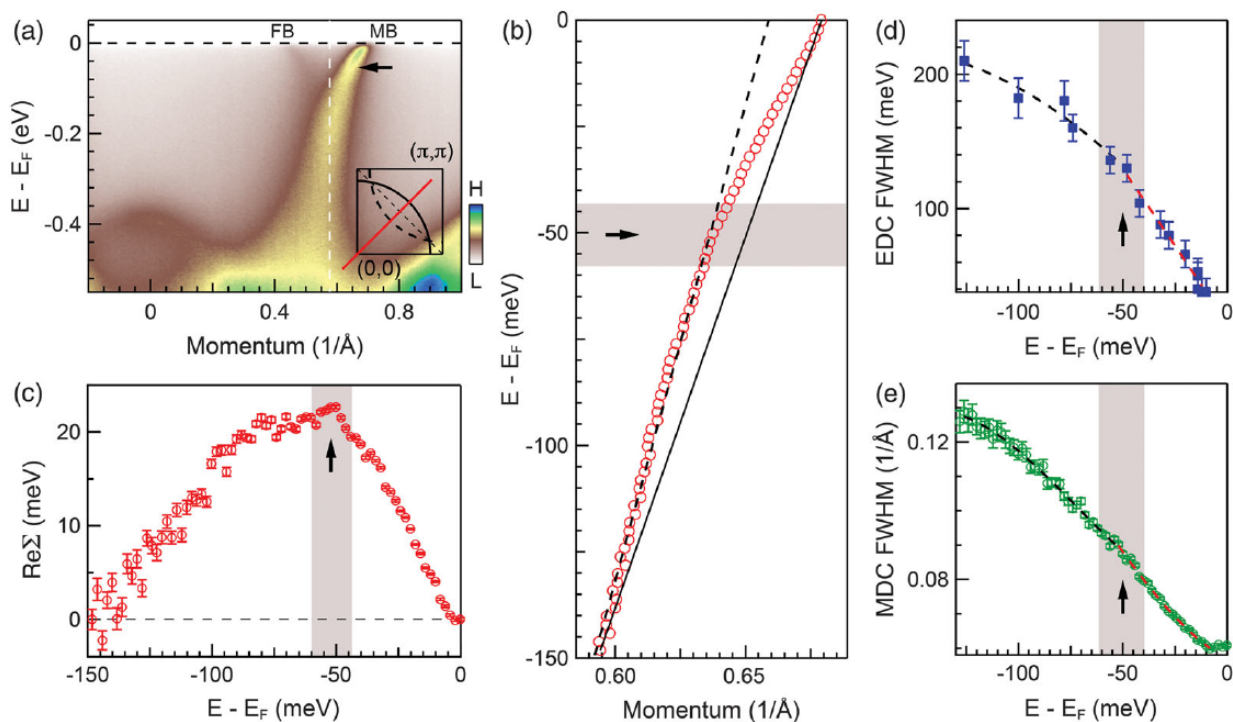
峰研究组及其合作者使用高分辨

角分辨光电子能谱对电子掺杂 $\text{Sr}_2\text{IrO}_4$

进行了系统的研究，发现了这第三个与铜氧化物类似的特征：电子-玻色子耦合。这一最新发现(如图所示)，不仅揭示了铱氧化物与铜氧化物另一个共同的物理性质，而且为研究掺杂莫特绝缘体中的核心问题：赝能隙、d波能隙以及电子-玻色子耦合间的关系，提供了一个崭新的窗口。

中国科大为该论文第一单位，何俊峰研究组的博士后胡勇是该论文的第一作者，美国加利福尼亚大学Santa Barbara分校的Xiang Chen博士为该论文的并列第一作者，何俊峰为论文通讯作者。该工作得到中国科大科研启动经费的资助。

[文章链接](#)



图：电子掺杂铌氧化物中电子-玻色子耦合的光电子能谱证据

研究团队单位：中国科学技术大学

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](#)转发