
科学家首次发现铁磁量子临界点确凿证据

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8617.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！

科学家首次发现铁磁量子临界点确凿证据。

近日，浙江大学关联物质研究中心/物理学系教授袁辉球团队等首次在纯净的重费米子化合物中发现铁磁量子临界点，并且观察到奇异金属行为。这一发现打破了人们普遍认为铁磁量子临界点不存在的传统观念，并且将奇异金属行为拓展到铁磁量子临界材料中。相关成果3月5日在线发表于《自然》。

袁辉球表示，此项工作不仅为量子相变研究开辟了一个新的方向，并且将铜基高温超导和反铁磁重费米子材料中观察到的奇异金属行为延伸到了铁磁体系。由于超导与量子相变常常有着非常紧密的关系，铁磁量子临界点的发现也可以促进相关超导的研究。

重费米子体系具有丰富的物理内涵，表现出奇特的量子现象，是研究演生量子态和量子相变的理想材料体系。重费米子研究对材料和实验条件要求苛刻，但也会不时给学界带来惊喜。袁辉球表示，他目前正承担国家重点研发项目重费米子体系中的演生量子态及其调控的研究，该项目整合了国内重费米子研究的主要力量。

谈及该项研究的经历时，袁辉球表示，寻找合适的材料体系、制备出高品质单晶样品、在极端条件下开展物性测量都非常具有挑战性，他们咬定研究目标，十年磨一剑，终于在铁磁材料中发现了这一重要现象。

物质的状态可以从一种相转变为另一种相，这个过程称为相变。磁性量子相变是研究最为广泛的一类量子相变。铁磁体与反铁磁体是研究得最多的磁性材料。

随着温度升高，磁性材料通常会在某一温度发生磁性相变，导致材料失去磁性。人们发现，反铁

磁量子临界点广泛存在于重费米子体系、铁基超导体以及有机超导体等强关联电子体系中。在磁场、压力或掺杂等参量的调控下，这些材料中的反铁磁转变温度可以被逐渐抑制到零温，并且在反铁磁临界点附近出现超导和奇异金属行为。

有观点认为，这些奇异金属行为与反铁磁量子临界点附近自旋的量子纠缠有关。

人们对于铁磁材料是否存在量子临界点持有同样的好奇。但是到目前为止，尚未找到其存在的确凿证据。

但袁辉球团队不愿意放过任何一种可能性。袁辉球认为铁磁还是有可能存在量子临界点的，在仔细分析了同行们的研究过程后，研究人员决定从合适的材料体系入手。

袁辉球团队在尝试了多种材料体系后，终于在重费米子材料CeRh₆Ge₄中取得重大突破。他们通过不断优化样品制备条件，合成了高质量的单晶样品，再通过压力的调控，发现该体系中存在铁磁量子临界点。

这是首次在一个纯净的铁磁材料体系中发现量子临界点存在的确凿实验证据，并且观察到了与高温超导体相似的奇异金属行为：当温度趋于零度时，低温电阻随温度线性变化，比热系数随温度对数发散。这些实验发现为研究铁磁量子相变，揭示长期困惑人们的奇异金属行为开辟了新的方向。

能否观察到铁磁量子临界点，袁辉球认为有两个关键的因素。首先是选对合适的材料体系，其次是制备出了高纯度的单晶样品并且通过压力这一纯净的实验手段进行调控。（来源：中国科学报 崔雪芹）

相关论文信息：<https://www.nature.com/articles/s41586-020-2052-z>

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：袁辉球等 来源：《自然》

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