研究证实强磁场可同时调控超快退磁速度和效率

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33896.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！

研究证实强磁场可同时调控超快退磁速度和效率。
近日，中国科学院合肥物质研究院强磁场科学中心研究员盛志高与荷兰Radboud大学教授A.V. kimel等团队合作，依托稳态强磁场实验装置，在二维范德瓦尔斯铁磁体铁锗碲中，借助强磁场下的时间分辨磁光克尔技术，实现了强磁场对激光诱导超快退磁效应的调控，发现强磁场既能加快退磁速度，又能抑制退磁效率。该成果日前在线发表于《国家科学评论》。

1996年，人们发现激光脉冲能诱导铁磁镍自旋，在飞秒级时间尺度上实现了超快退磁效应。这一发现开辟了超快自旋动力学研究的新领域，不仅为理解电子自旋、晶格和电荷之间的能量传递机制提供了全新视角，而且为开发超高速磁存储和逻辑器件奠定了基础。超快退磁过程包含了电子自旋、晶格振动和电荷载流子之间的复杂耦合作用，是多种能量传递通道竞争的结果。在不同耦合作用条件下可以出现飞秒级快过程，也可能出现皮秒级慢过程。如果能抑制/调控慢过程，有望将自旋相关数据处理速度提升至飞秒量级，或将彻底改变信息存储与处理的范式。因此，超快退磁的调控与机制研究一直是自旋电子学领域的核心议题之一。

相对于其它外场因素，如温度、压力等，磁场能直接作用于物质中的自旋角动量，是调控自旋的有效手段。然而，除了极少数的实验观察和理论预测外，绝大多数超快退磁研究都是在远低于1特斯拉的磁场中进行的。磁场这一重要调控自由度被长期忽略，关于超快退磁的磁控效应与机理，也尚未进行系统研究。

此次工作中，研究团队首次证实了磁场对超快退磁过程的速度、效率具有双重调控作用。团队借助稳态强磁场实验装置强磁场下时间分辨磁光克尔效应技术，在二维范德瓦尔斯铁磁体铁锗碲中发现，7特斯拉磁场可使退磁时间加速60%，同时将退磁效率抑制34%。基于对温度依赖特性的分析，团队在三温度模型框架内提出了基于自旋熵变化的磁调控机制。该模型具有普适性，不依赖于材料的电子结构和磁性结构特性，这意味着借助外加磁场控制超快退磁加速可能是广泛存在于各类材料中的普适现象。另外，这一磁场双调控效应在200开尔文左右的高温区更为明显，这有利于未来的器件应用。（来源：中国科学报 王敏）

相关论文信息：https://doi.org/10.1093/nsr/nwaf185

作者：盛志高等 来源：《国家科学评论》

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