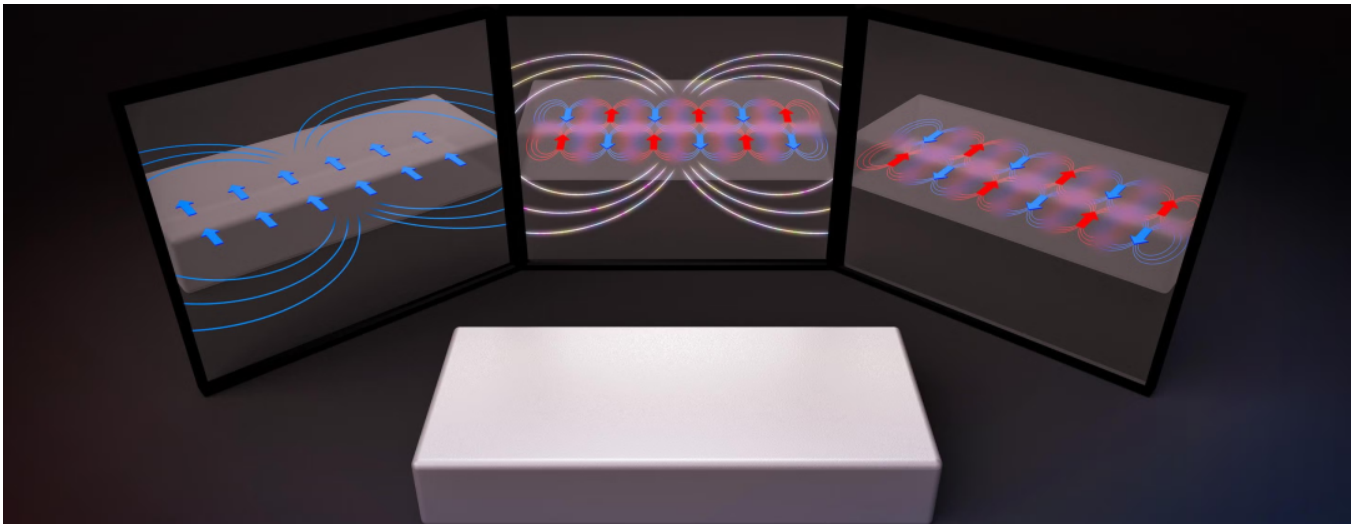
第三类磁性有了关键证据

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/43124.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！

第三类磁性有了关键证据。美国SLAC国家加速器实验室、斯坦福大学与欧洲同步辐射装置等机构的研究团队在新一期《科学》发表论文称，他们在碲化锰（MnTe）中观测到一种被称为“手性交替磁振子”的集体自旋运动，为交替磁性这一新型磁态提供了关键实验证据，也意味着未来芯片和信息存储技术有了新的可能。



三种磁性形式，中间为交错磁性。图片来源：SLAC实验室

交替磁性被认为是介于铁磁与反铁磁之间的第三类磁有序。普通磁铁内部电子自旋像一排同向排列的小磁针，整体产生明显磁场；反铁磁体中相邻自旋方向相反，磁性彼此抵消。交替磁体同样没有明显外磁场，却因原子空间排列方式特殊，保留了一些通常只在铁磁体里出现的电子自旋特性，因此被寄望于开发干扰更小、更紧凑的自旋电子器件。

此次实验把目光投向磁振子。材料受热或受扰后，局部自旋变化会像水波一样向周围传递，这种集体波动的量子化单位就是磁振子。理论曾预言，交替磁体中的磁振子可能带“手性”——自旋集体运动存在顺时针或逆时针的偏好，且这种偏好会随传播方向改变。

研究团队在法国欧洲同步辐射装置利用圆偏振X射线照射碲化锰，分别采用左旋和右旋光，并分析散射信号。他们先捕捉到来自磁振子的特征峰：信号随温度升高而减弱，在材料失去磁有序后

消失，确认其源于内部磁性活动。更关键的是，两种圆偏振光测得的磁振子强度并不对称，说明自旋运动确有固定旋转倾向；当测量方向改变，这种不对称性会增强、减弱甚至反转，变化规律与此前理论预言的g波交替磁对称性吻合。

碲化锰是交替磁性研究中最具代表性的模式材料。2024年，科学家已在其中观察到不同自旋电子的能量差，以及磁振子能带的分裂。本次研究用不同的X射线方法补齐了第三块拼图：电子能带自旋劈裂、磁振子能带劈裂，以及磁激发本身的手性。同一期《科学》中，法国团队用极化中子散射在另一种材料氟化锰中也看到手性磁振子迹象，两条独立技术路线相互支撑。

交替磁体不产生杂散磁场，又能承载可调控的自旋手性，未来或可服务于高密度的信息存储与自旋计算。但要把研究推进到能生成、传输并控制手性磁振子，还有相当长的路，包括弄清如何在器件尺度上切换和读取这些微观自旋运动。

作者：张梦然 来源：科技日报

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