
科学家发现新型极低温磁制冷材料

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35871.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！

科学家发现新型极低温磁制冷材料。

近日，中国科学院金属研究所研究员李晔、中国科学院物理研究所副研究员项俊森等发现新型极低温磁制冷材料——铁磁性 NH_4GdF_4 。该研究预示着铁磁性材料是一条行之有效的极低温磁制冷技术路线。相关成果发表于《美国化学会志》。

极低温制冷技术在量子计算和空间探测等高新技术领域以及基础物理研究领域均起到了不可替代的重要作用。目前，极低温制冷技术主要有 ^3He 吸附制冷、 $^3\text{He}/^4\text{He}$ 稀释制冷和绝热退磁制冷。当前，全球范围内 ^3He 资源的极具短缺为极低温磁制冷技术的发展带来全新的机遇。虽然以镓酸钪石榴石晶体 $\text{Gd}_3\text{Ga}_2\text{O}_7$ （GGG）为代表的一系列极低温磁制冷材料均已实现应用，但是其反铁磁基态的物理本质决定了必须依赖超导磁体产生的高磁场。超导磁体体积大且磁屏蔽系统极为复杂，为空间应用带来了诸多挑战。

针对上述问题，科研人员一直致力于研制超低磁场驱动的磁制冷新材料。前期研究中，团队发现了4 K温区的铁磁性 LiHoF_4 晶体，5 kOe磁场下磁熵变高达 $16.7 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$ 。在此基础上，团队又发现了极低温温区铁磁性 NH_4GdF_4 ，其各项性能大幅超越GGG，为紧凑型、轻量化极低温磁制冷系统研发奠定了材料基础。 NH_4GdF_4 在 $T_c = 0.85 \text{ K}$ 发生铁磁性转变，铁磁态具有大磁矩和低磁晶各向异性，小磁场下可磁化饱和。

研究表明 NH_4GdF_4 可取代GGG成为极低温温区磁制冷的新材料，能够大幅降低制冷系统的体积和重量。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/jacs.5c10979>

作者：李晔等 来源：《美国化学会志》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发