

学院概况

师资队伍

科学研究

重点实验室

招生就业

学位教育

校友基金

党建工会

学生工作

规章制度

首页 > 科学研究 > 科技动态 > 分子磁体研究团队在高性能单分子磁体领域取得新进展

## 分子磁体研究团队在高性能单分子磁体领域取得新进展

发布人: 李心宇 | 责任审核人: 冯双 | 发布日期: 2021-12-31 | 阅读次数: 936



扫描此二维码分享

与传统的信息材料相比，单分子磁体作为一类具有磁双稳态的分子量子信息材料，其小分子尺寸和超高单分散性等无可比拟的优势利于进行真正的单分子信息处理与存储，实现量子信息器件的微型化、集成化及高性能化，是高密度信息存储和量子信息处理的重要材料基础。

相对单核单分子磁体而言，高性能多核单分子磁体的设计组装及性能优化不仅能抬高单分子磁体的性能天花板，而且利于通过自旋载体间磁耦合实现对单分子磁体的磁能级结构及其磁弛豫动力学的有效调控。然而，多核单分子磁体中磁各向异性轴通常难以定向排列，导致性能难以得到进一步提升，尤其是精准合成“头碰头”式的定向排列极具挑战性。

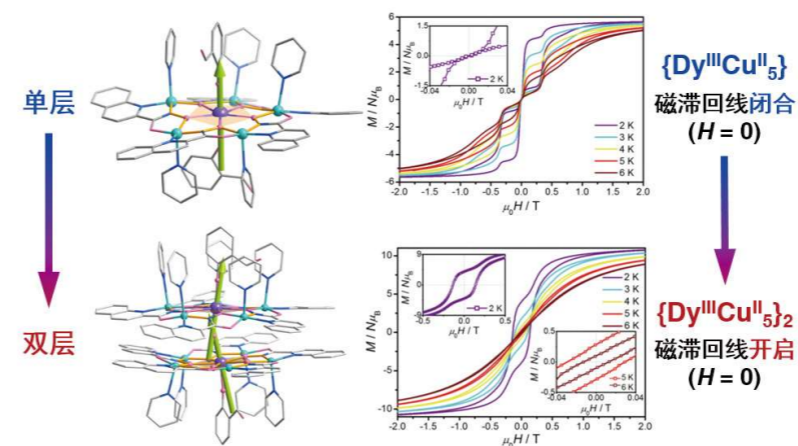


图1 磁各向异性轴的“头碰头”式定向排列及其性能优化

最近，童明良教授、刘俊良副教授团队在前期建立的配位对称性导向组装高性能单分子磁体策略基础上（Chem. Soc. Rev., **2018**, 47, 2431），考虑到金属冠醚分子具有良好的结构刚性及对称性，利于构筑具有合适配位几何（例如五角双锥）的磁功能基元，同时可以引入自旋载体间的磁耦合，组装出结构可控和功能可调的高性能多核单分子磁体：单层和双层[15-冠-5]金属冠醚单分子磁体（见图1）。单层 $\{DyCu_5\}$ 分子是有效能垒最高（ $U_{\text{eff}} = 900 \text{ K}$ ）的d-f异金属

单分子磁体。进一步将单层 $\{DyCu_5\}$ 作为构筑基元，在其磁各向异性轴方向上通过羟基桥以“头碰头”方式“串”“连”起来，得到双层 $\{Dy_2Cu_{10}\}$ 单分子磁体。静态/动态磁学性质表征结果显示，零场磁滞回线从前者的闭合状态转变成后者的开启状态，外观则从蝴蝶状变为矩形。更为显著的是，后者在2 K下的零场弛豫时间比前者长20万倍；对后者进行Y(III)抗磁掺杂后，其零场磁滞回线恢复到前者的闭合状态。

该研究通过高性能金属冠醚构筑基元，实现了从单层到双层金属冠醚分子的可控组装。特别是，通过“头碰头”式的轴向铁磁耦合实现了零场磁滞回线的开启，显著提升了零场下的单分子磁体性能。通过功能基元各向异性轴的定向排列及单分子磁体磁各向异性的最大化，为高性能多核单分子磁体的模块式组装提供了重要借鉴。

该研究论文以“Opening Magnetic Hysteresis by Axial Ferromagnetic Coupling: from Mono-Decker to Double-Decker Metallocrown”为题，发表在《德国应用化学》期刊上，并被编辑部选为热点文章（Hot Paper）。中山大学化学学院为该成果的第一完成单位，王金和李泉文博士为文章共同第一作者，刘俊良副教授、童明良教授和英国曼彻斯特大学Nicholas F. Chilton博士为共同通讯作者。该研究得到了国家重点研发计划、国家自然科学基金重点国际（地区）合作研究项目、广东省“珠江人才计划”本土创新科研团队等项目的支持。

论文链接: <https://doi.org/10.1002/anie.202014993>

