
过程工程所提出“时空有序”中空材料新概念

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8245.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！

中空多壳层结构（Hollow Multishelled Structure, 以下简称HoMS）材料既能解决纳米颗粒在应用过程中易于团聚的问题，又能保持大比表面积的优点，在能源转化与存储等研究领域应用广泛。中国科学院过程工程研究所研发出一种简便普适的合成方法“次序模板法”制备HoMS材料，实现纳微结构的精准调控，并在此基础上首次揭示其“时空有序”特性新概念及动态智能行为，有望为药物缓释、化工催化等诸多领域带来突破。相关文章于2月11日在*Nature Review Chemistry*上发表。

过程工程所研究员王丹团队一直致力于HoMS的精准合成，通过“次序模板法”对反应热力学和动力学的精准控制，实现从构成壳层的纳米颗粒到壳层数、壳层间距、壳层厚度、孔隙率等纳微结构的精准调控，进而调变HoMS材料的表界面特性，大幅扩展了HoMS的应用范围。

在此基础上，研究人员进一步揭示出HoMS的独特属性，即时空有序特性。“HoMS具有多个壳层以及被壳层分隔开的各自独立又相互连通的闭合空腔，与单壳层中空结构相比，HoMS不仅具有更多的界面与更大的有效比表面积，其由外至内次序排列的多个壳层还构造出一种独特的时空有序结构，即：客体（反应物、药物分子、电磁波等）的进入必须先经过外部壳层，才能到达内部壳层；完成特定反应后的产物，必须先穿过内部壳层，才能释放到外部壳层。该特性对串联催化、次序吸光、药物缓释以及多级储能等领域的应用拓展及性能提升具有重要意义。”王丹介绍道。

有趣的是，这种独特的时空有序特性在自然界也是广泛存在的。以蓝藻这个古老的生命体为例，其内部含有吸收不同波长光的染料分子，而这些分子由外到内按照特定的次序排列，从而实现对太阳光的高效利用，进而完成了对地球上氧气的富集。

“向自然学习，受活细胞的结构和功能的启发，发挥HoMS时空有序的特性，将在太阳能的高效利用、化工催化、药物可控释放及高效能源转化与存储等诸多领域带来重要应用。”王丹说。

研究人员进一步提出可以通过化学修饰赋予HoMS每个空间各自独立的特性，并设计调控内外壳层的不同组成，根据应用需求改变表面或自身结构特性，以实现材料对特定环境的特定响应，在特定位点的准确释放或自我演变，将进一步赋予中空多壳层结构动态智能的属性。这将在药物可控释放及化工催化中带来重要应用。

该文章的第一作者为博士王江艳、万家炜及杨乃亮，通讯作者为王丹。该工作得到国家自然科学基金及中科院科研装备研制项目的支持。

[论文链接](#)

图：HoMS结构和组成的多样性赋予HoMS多功能和多用途

研究团队单位：过程工程研究所

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