

[首 页](#) | [研究所概况](#) | [机构设置](#) | [研究队伍](#) | [合作交流](#) | [研究生教育](#) | [创新文化](#) | [党群园地](#) | [信息公开](#) | [科学传播](#) | [老干部之窗](#)

您现在的位置：首页 > 新闻动态 > 科研进展

过程工程研究所提出“时空有序”中空材料新概念

2020-02-13 | 小 中 大 【关闭窗口】

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。过程工程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(DOI:<https://doi.org/10.1038/s41570-020-0161-8>)。

过程工程所王丹研究员团队一直致力于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。

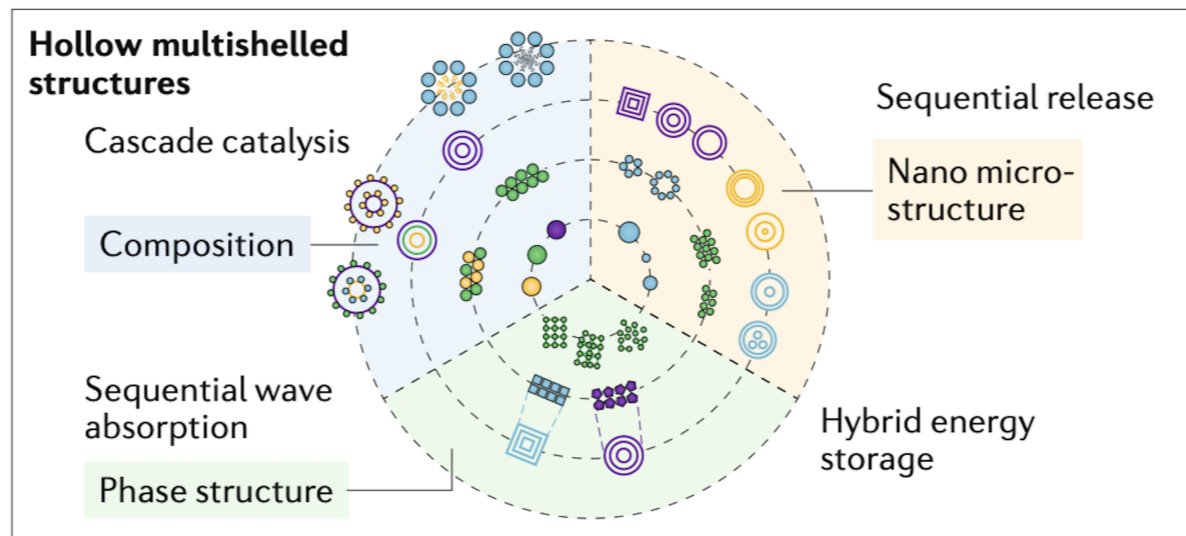
在此基础上，研究人员进一步揭示出HoMS的独特属性，即时空有序特性。“HoMS具有多个壳层以及被壳层分隔开的各自独立又相互连通的闭合空腔，与单壳层中空结构相比，HoMS不仅具有更多的界面与更大的有效比表面积，其由外至内次序排列的多个壳层还构造出一种独特的时空有序结构，即：客体（反应物、药物分子、电磁波等）的进入必须先经过外部壳层，才能到达内部壳层；完成特定反应后的产物，必须先穿过内部壳层，才能释放到外部壳层。该特性对串联催化、次序吸光、药物缓释以及多级储能等领域的应用拓展及性能提升具有重要意义。”王丹研究员介绍到。

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。”王丹研究员说。

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的应用。

该文章的第一作者为王江艳博士、万家炜博士及杨乃亮博士，通讯作者为王丹研究员。该工作得到国家自然科学基金及中国科学院科研装备研制项目的支持。



图：HoMS结构和组成的多样性赋予HoMS多功能和多用途

(生物剂型与生物材料研究部)



2007-2016 版权所有：中国科学院过程工程研究所 备案序号：京ICP备10002620号
 地址：北京市海淀区中关村北二街1号 邮箱：北京353信箱 邮编：100190
 电话：86-10-62554241 传真：86-10-62561822

