

新闻关键字搜索



理论园地

南京大学报

[首页](#) [综合新闻](#) [专题新闻](#) [理论园地](#) [讲话与部署](#) [南雍号](#) [媒体传真](#) [学术动态](#) [影像南大](#) [校园动态](#) [学人视点](#) [南大人](#)

首页 - 学术动态

2020-02-26 作者: 现代工学院 来源: 科学技术处

最近更新

江苏省苏北人民医院捐赠支持我校医学院...

2020.09.27

长江产经院活跃智库排名名列前茅

2020.09.27

我校召开2021届毕业生就业工作启动会

2020.09.27

会议通知 | 论坛日程: 韧性中国: 社会福...

2020.09.27

现代工学院研究生入学安全与环境教育系...

2020.09.27

圆桌 | 听到这首歌, “爷” 青回

2020.09.27

现场速递 | 今晚的恩玲剧场, 群星闪耀!

2020.09.27

小南天空欣赏指南: 晓看天色暮看云

2020.09.27

光盘行动 | 勤俭节约, 我们在路上

2020.09.27

第二届“科学探索奖”名单揭晓! 我校朱...

2020.09.27

一周热点

我校党政领导赴东南大学调研交流

我校援疆干部被授予优秀援疆干部人才并...

中共南京大学第十五届委员会第三次全体...

我校举行第一批机关青年干部赴院系担任...

中共南京大学第十五届委员会第三次全体...

现代工学院田野教授课题组在“补丁粒子”可控组装领域取得新进展

纳米粒子的精准装配随着DNA纳米技术的不断发展正在逐渐成为研究者们关注的热点。目前研究者们已经通过DNA的引导实现了纳米粒子的三维有序组装,但在结构更为任意、尺寸更小的团簇装配方面仍然面临着一定的困难。尽管通过一定的化学修饰手段可以获得表面结合能力各向异性的“补丁”粒子,但受限于过小的粒径,简单的化学修饰往往难以在纳米粒子表面所需的特定位置安插“补丁”位点,难以控制的“补丁”数目和张角也为随后的多级次带来了诸多不确定性。

基于以上挑战,现代工学院田野教授团队受到配位化合物结合模式的启发,开发了一种基于DNA折纸框架的纳米粒子“补丁”编码策略,有助于实现胶体纳米粒子团簇的多级次、多尺度精准装配。借助DNA折纸框架外壳赋予纳米粒子的不同“价态”,即利用核酸框架为纳米粒子安插“补丁”,模拟配位化合物的结合模式进一步操纵纳米粒子在空间中完成精准定位。

在这项工作当中,研究人员基于前期的工作开发了一种由DNA自组装形成的八面体折纸框架。这种利用DNA自身折叠而成的几何体框架结构在设计上具有独特的可编辑性,八面体的顶点和内腔都可以通过特定的设计延伸出具有连接能力的DNA链段,只需同样使用DNA链段对胶体纳米粒子进行简单的化学修饰,就可以轻松地将纳米粒子装载到八面体框架当中。研究人员借鉴配位化合物的形成方式,通过进一步调控八面体外壳顶点延伸出的DNA单链的数目和空间位置,即相当于对内部的纳米粒子完成了表面“价态”的编码。这种编码机制可以方便地对纳米粒子进行“价键”个数和位置的更改,即可以对表面的“补丁”位置和数目进行调整。并且八面体外壳顶点之间的互相连接可以操纵这种经过特殊编译的纳米粒子最终实现特定图案和结构(立方体、二维平面、双排线等)的精准装配。

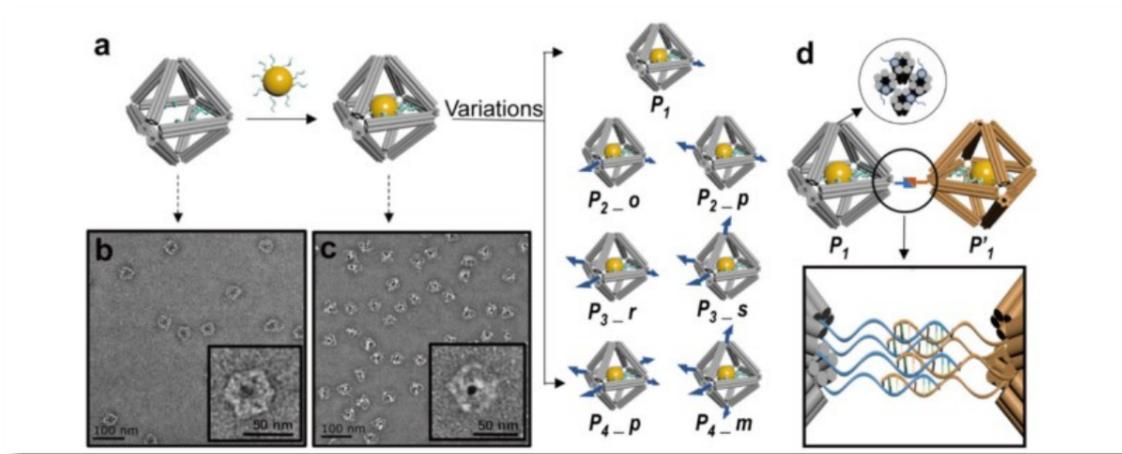


图1. 胶体纳米粒子表面“价态”编码原理及装配机制示意

实验结果表明,不同维度上的多种团簇结构均能够按照预期形成,同时展现出可观的装配精准性和产率。在透射电镜(TEM)和扫描电镜(SEM)下不仅观察到了不同结构的组装产物,更论证了该编码策略的可靠性。在表征过程当中,研究人员还与上海光源、国家蛋白质科学中心以及南京大学亚原子分辨中心的相关专家展开合作,借助X-射线小角散射(SAXS)、冷冻电镜(Cryo-EM)以及三维重构(3D-reconstruction)等多种技术手段多角度展现了胶体纳米粒子在不同结构中的排列方式和真实状态。

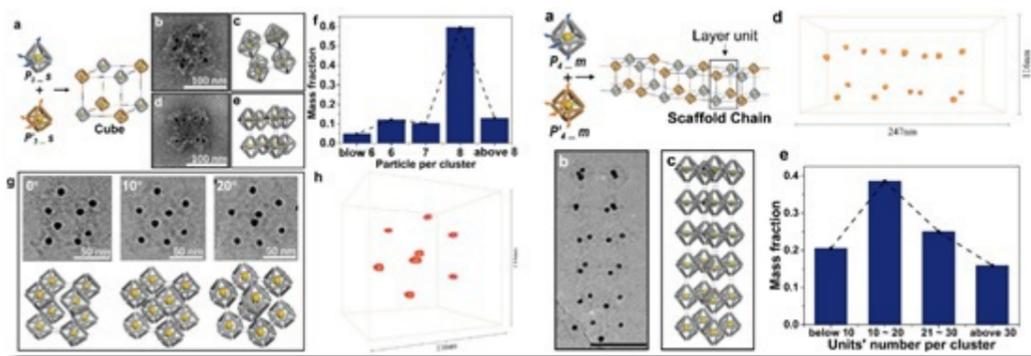


图2. 纳米粒子立方体结构（左图）以及双排线结构（右图）的装配

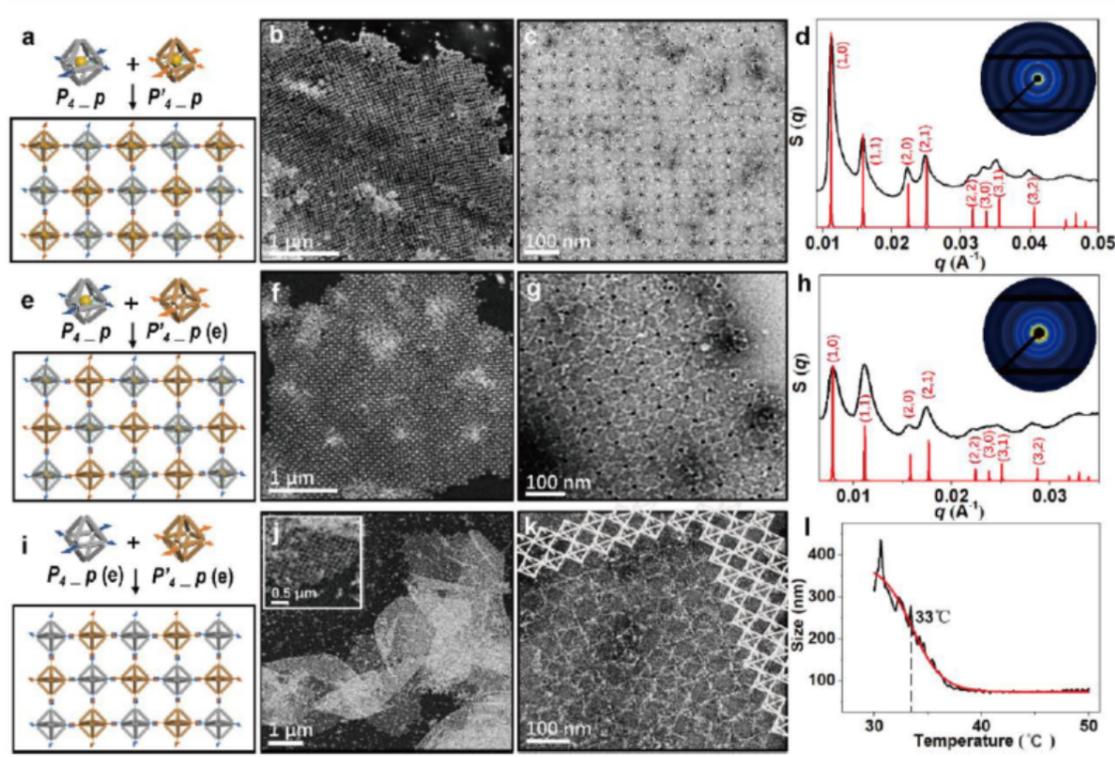


图3. 纳米粒子二维平面结构的装配

研究团队表示，该项工作不仅在面向结构的精准构建上取得了令人满意的装配效果，同时可以作为一种普适性的机制在应用层面为多种功能性客体物质的精确组装提供可靠的平台，并有望在纳米光学元件和纳米诊疗等领域展现出更大的应用前景。

相关成果以“Programmable Assembly of Nano-architectures through Designing Anisotropic DNA Origami Patches”为题为于化学领域顶级期刊《Angewandte Chemie International Edition》(doi: 10.1002/anie.201913958) 杂志上在线发表。南京大学现代工程与应用科学学院为论文第一单位；本文的通讯作者为南京大学现代工学院的田野教授，共同通讯作者为湘潭大学的李正教授和湖南大学的邢航教授；课题组硕士生王明洋和戴李知为论文的共同第一作者。该工作在完成过程中还得到了上海光源、国家蛋白质科学中心的相关专家以及南京大学17级硕士生丁致远和王鹏教授等人的大力支持和指导。该研究同时受到了南京大学固体微结构国家实验室（筹），生命分析化学国家重点实验室，化学与生物医药创新研究院的技术支持；感谢国家自然科学基金、江苏省青年基金以及中央高校基本科研业务费专项基金项目的资助。

论文链接：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/anie.201913958>

分享：

兼容浏览器：Opera9+ Safari9.0+ Firefox4.0+ Chrome10+ IE10+

访问量：1367024



南大微信



南大微博

版权所有 南京大学新闻中心 2009-2020 All Rights Reserved © Nanjing University