

## 深圳先进院开发出光热相变储能微胶囊

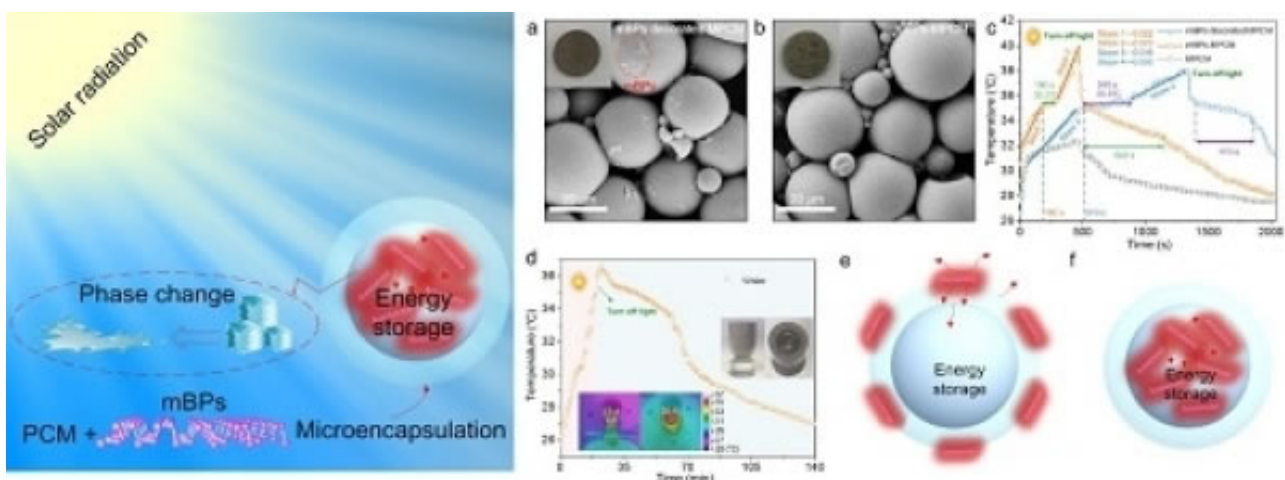
近日，中国科学院深圳先进技术研究院研究员喻学锋团队开发出新型光热相变储能微胶囊。相关工作以Phase-Changing Microcapsules Incorporated with Black Phosphorus for Efficient Solar Energy Storage为题发表在《先进科学》(Advanced Science)上。

将太阳光转化成热能是当前太阳能利用的重要方式，在海水淡化、供暖、建筑以及太阳能储存系统等领域有着巨大应用潜力。相变材料能够在固液相变过程中高效储存或释放热能，这为解决太阳辐照在时间上的不均衡提供了可行性，也可解决昼夜温差的问题。然而，传统有机相变材料在相变时容易发生泄漏，并且无法有效吸收太阳光。近年来，将光热材料与相变材料结合的相变储能微胶囊技术逐渐进入人们的视野，光热材料的引入可直接高效吸收太阳光能转化成热能，进而被相变材料储存和控释。但目前技术往往只能将光热材料和壳材结合，或包裹在壳层中或修饰在壳材表面，这导致光热材料产生的大部分热量在壳材与外界对流中直接耗散，无法有效存储太阳能。

深圳先进院材料界面研究中心等建立了年产300吨的微胶囊中试和产业平台。团队掌握了多种新型无醛微胶囊的工业化制备技术，开发出了热致变色、光致变色、相变储能、光致发光、智能缓释等多种微胶囊产品，可广泛应用于智能服装、穿戴类、嵌入式设备以及医疗植入设备等领域。

在本项工作中，团队设计了一种高效的太阳能存储相变微胶囊。首先，通过一步法制备了PMMA修饰的二维黑磷纳米片，提升了其在二氯甲烷以及二十烷中的分散性。然后通过乳化挥发法，构建了以高透光性聚合物PMMA为壳材，以光热转换材料二维黑磷纳米片和相变材料二十烷共为芯材的相变微胶囊材料。该相变微胶囊具有高潜热值(180 kJ/kg)，表现出较好的热稳定性以及出色的光热转换和太阳能存储能力。在光照条件下，微胶囊内分散良好的二维黑磷将吸收太阳光能转换的热能直接传递给二十烷进行存储，和二维黑磷在胶囊壁材外的样本相比，具有3倍的存储速率。这种光热相变储能微胶囊材料在太阳能存储领域拥有应用前景，也为设计多功能相变复合材料提供了新方法。

该研究工作得到了国家自然科学基金、中科院前沿科学重点项目、广东省特支计划等项目的支持。



左图：光热相变微胶囊太阳能存储示意图；右图：a,b分别为黑磷在微胶囊表面、内部扫描电镜表征；c图为微胶囊材料光热转换及存储温度-时间曲线；d图为模拟光热相变微胶囊实际应用效果图；e,f图为两种光热相变微胶囊能量存储机理图。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/162898.html>