

青岛能源所在软质纤维状纳米材料研究中取得进展

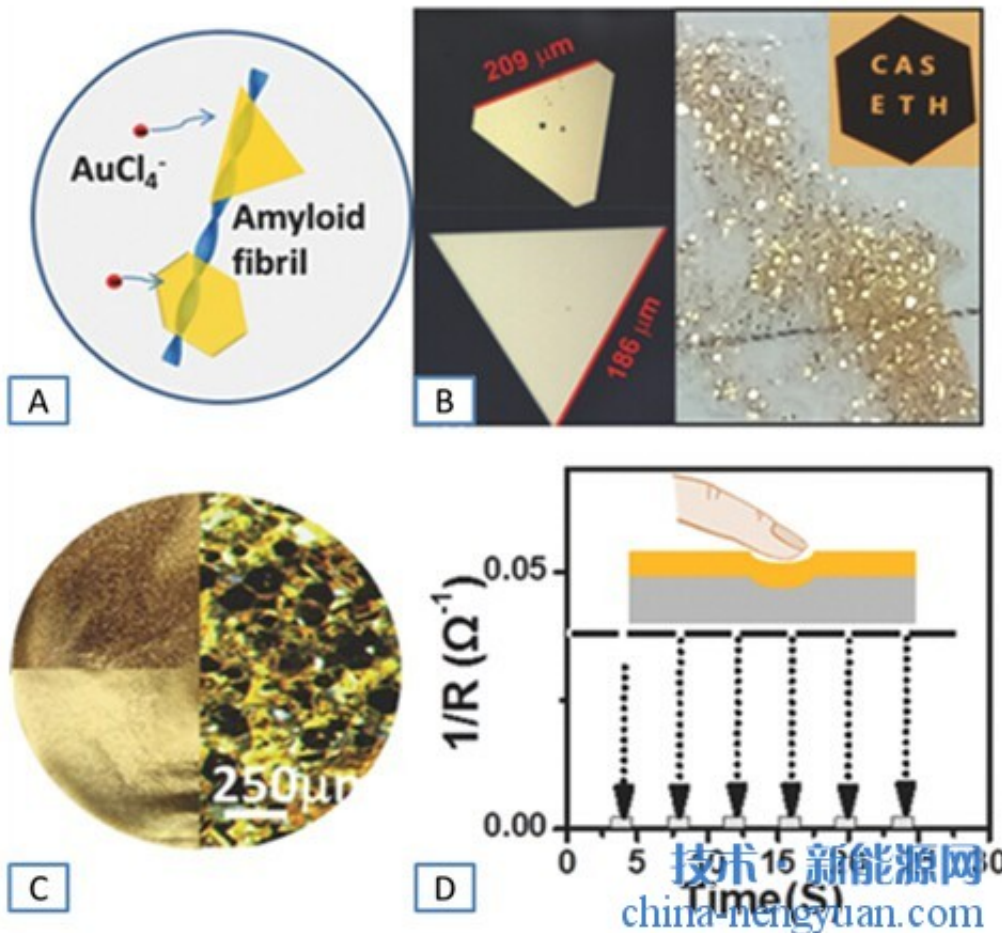


图. A) 利用氯金酸和淀粉样纳米纤丝合成二维金单晶的示意图；B) 二维金单晶的光学显微镜照片；C) 二维金单晶/聚氨酯复合膜的正面（左上）、背面（左下）及光学显微照片（右）；D) 复合膜对应力/应变的传感行为。

经过数亿年的自然进化，自然界形成了众多具有优异高强超韧性能的生物复合材料。其中具有二维几何形貌的纳米构筑单元（如贝壳中的叶片状霏石与骨骼中的片状磷灰石）对这些材料的性能起到了关键作用，因此合成具有一定几何形状与性质的二维片层结构也逐渐成为研究热点。

而石墨烯片层对电子的二维量子约束效应也使人们的研究兴趣转移到具有各向异性及量子尺寸效应的二维金属纳米晶体。二维金纳米晶体，由于其形状、结构及外界环境对其性能的决定性影响，近年出现了多种新的合成方法，并在光学、力学、电学、催化、传感器以及生物医药方面展现了广泛的应用潜力。虽然科研人员已在金纳米晶体的形状与尺寸控制合成方面做了大量工作，但目前合成的二维金纳米晶体，其尺寸仅限纳米与微米尺度。

近日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所的仿生智能材料团队在研究员李朝旭的带领下，在软质纤维状纳米材料方面有了新的研究进展。该课题组利用一种独特的蛋白质自组装结构——淀粉样纳米纤丝合成了边长接近半毫米的二维单晶金片。相关研究成果已发表在Advanced Materials (Adv. Mater., 2015, 27, 1945-1950)上。

由于淀粉样纳米纤丝极高的长径比和优异的力学性能，李朝旭自2009年在苏黎世联邦理工学院开始利用淀粉样纳米纤丝构筑功能材料（如水凝胶、人工骨骼及石墨烯复合纸）。随后，他与合作者成功制备了一种基于纳米金片/淀粉样纤丝的复合薄膜材料，可应用于食品包装、化妆品及装饰等领域。最近，利用一种简单的“一步合成”方法，他们合成了具有不同厚度的大尺寸二维金单晶。

这种二维金单晶表面积超过104平方微米，厚度超过100纳米。由于纳米材料存在的潜在健康问题，该二维金单晶所具有的超过纳米尺度的几何形貌，对进一步拓展金单晶的应用空间具有重要价值。同化妆品行业、钟表和珠宝行业一

样，金在食品领域长期作为甜点、饮品等食物的高档包装。由于其原子尺度的光滑表面，该二维金单晶有望作为金箔的替代品，大大降低黄金的实际用量。

这种新颖的肉眼可见的二维材料也可应用于光学及电子纳米器件、纳米天线、传感和成像等领域。另外，通过与聚氨酯复合，他们制备了一种独特的柔性导电薄膜，具有应变应力传感行为。

此项研究得到了科技部、国家自然科学基金以及青岛市科技的项目支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/75626.html>