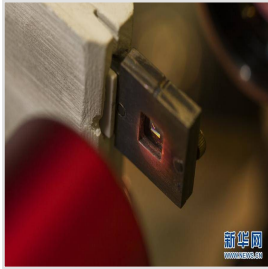


# 纳米生态系统 中国

纳米生态系统 中国

---



## 天津大学研发廉价高性能等离激元材料

2017-10-17

等离激元是在金属表面区域的一种自由电子和光子相互作用形成的电磁场振动模式。等离激元纳米材料在入射光的照射下，会产生局域表面等离激元共振现象，从而在材料表面形成很强的电场，因而在太阳能利用、光谱传感器等领域拥有广泛的应用前景。

来源：中国技术市场报，时间：2017年10月17日

等离激元是在金属表面区域的一种自由电子和光子相互作用形成的电磁场振动模式。等离激元纳米材料在入射光的照射下，会产生局域表面等离激元共振现象，从而在材料表面形成很强的电场，因而在太阳能利用、光谱传感器等领域拥有广泛的应用前景。

两个金属纳米颗粒之间如果距离适中会产生强电场。电场增强的现象称为“热点”。“热点”可显著提升光谱传感器的灵敏度，从而提高太阳能转化为电能或化学能的效率。因此，纳米结构中，如何使两个金属纳米颗粒之间形成适中的距离是形成“热点”的关键。

天津大学材料学院杨静教授团队开发了一种简便、高效的激光液氮直写技术，可在铝片上一步制备面积为1平方厘米左右、具有高密度等离激元“热点”的三维杂化铝纳米结构的等离激元纳米材料。该成果论文发表在《先进功能材料》上，并以封底形式报道。该研究得到了国家自然科学基金委资助。

传统贵金属（金、银）等离激元材料成本高，且银表面易氧化导致稳定性不佳。金属铝是一种新兴的、廉价等离激元材料，具有深紫外到可见光波段等离激元共振特性，且稳定性强。然而，目前已报道的铝纳米结构主要是由孤立的纳米颗粒构成的二维阵列，结构单元之间距离很大，“热点”较低。

杨静团队开发的三维杂化铝纳米结构是由三维堆积的氧化铝核壳纳米颗粒自组装而成。制作方法是先把铝片浸泡在液氮里面，利用激光直写技术，通过预先设计好的路线控制激光在铝片上的辐照区域而生成。材料中的每个颗粒都形成了纳米级的氧化铝层，相邻颗粒之间的纳米级厚度的氧化铝层使得两个颗粒之间距离适中，能够激发强烈的等离激元共振的相互作用，形成高密度的热点，氧化层表面的电场增强明显高于其他铝纳米结构。此外，杂化结构的三维堆积结构同等面积较以往的二维结构可进一步提高“热点”密度。这种大面积、高密度“热点”的铝纳米结构具有很强的深紫外到可见光宽波段的光捕获能力，进而提高了太阳能转化为电能或化学能的效率。

该材料可直接作为紫外-表面增强拉曼光谱的衬底，应用于浓度极低的痕量分子检测。三维杂化铝纳米结构的表面增强拉曼光谱增强效果比已报道的铝纳米材料高出了三个数量级。另外，以往的贵金属等离激元材料只能用一次，该结构的等离激元材料则具有长达六个月的稳定性，并且可以多次重复使用。

