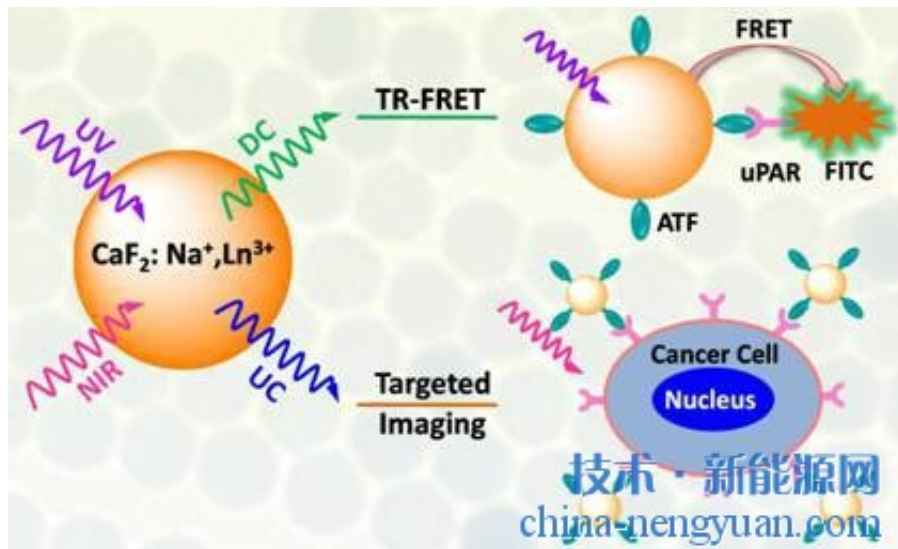


## 福建物构所纳米荧光标记材料研究获新进展



超小CaF<sub>2</sub>:Ln<sup>3+</sup>纳米荧光探针应用于肿瘤标志物TR-FRET检测与肿瘤细胞靶向成像

稀土掺杂无机纳米晶具有高光化学稳定性、几乎无毒性、窄线宽、长荧光寿命、高发光效率和可调谐荧光发射波长等优点，是目前普遍看好的新一代荧光生物标记材料。然而，荧光生物标记材料对纳米晶的发光、尺寸、水溶性以及生物安全性等都有着极高的要求，特别是生物体内成像与荧光共振能量传递（FRET）免疫分析应用，更是要求纳米晶兼具高效发光与超小尺寸（<10 nm）。作为一种高效的稀土掺杂基质材料，CaF<sub>2</sub>具有极好的生物相容性。但是，由于稀土离子的异价掺杂与表面荧光猝灭效应，目前制备超小高效发光稀土掺杂CaF<sub>2</sub>纳米晶仍是一个技术难题。

在科技部“863”计划和重大科学仪器开发项目、国家自然科学基金以及中科院“百人计划”等支持下，中科院福建物质结构研究所光电材料化学与物理重点实验室陈学元研究小组和结构化学国家重点实验室黄明东研究小组合作，采用钠离子共掺杂技术，通过高温共沉淀法合成了粒径小于10nm的单分散CaF<sub>2</sub>:Ln<sup>3+</sup>及其核壳结构纳米晶。

钠离子的共掺杂显著提高了纳米晶的晶化与发光性能，同时引起超小尺寸（~3.8nm）CaF<sub>2</sub>:Ce,Tb纳米晶反常尖锐的光谱线劈裂，并拉长了荧光寿命（~12 ms）。该纳米晶经表面修饰后可作为时间分辨（TR）荧光生物探针实现对生物分子的高灵敏特异性检测。例如，在TRPL异相检测与TR-FRET均相检测中，对亲和素蛋白的检测限分别达到48和164pM，为目前已报道的稀土纳米晶时间分辨荧光探针中最好记录；进一步地，项目组首次利用这种超小纳米荧光探针检测肿瘤标志物可溶性尿激酶受体（suPAR），检测限达到328pM，该值与肿瘤患者血清中suPAR水平相当；最后，利用所制备的CaF<sub>2</sub>:Ln<sup>3+</sup>纳米荧光探针成功地实现了其在人体肺腺癌细胞的上转换和下转换荧光靶向成像。相关研究成果近期发表在《德国应用化学》（Angew. Chem. Int. Ed.2013, DOI: 10.1002/anie.201302481）。

此前，该研究小组在稀土掺杂纳米荧光标记材料的可控合成、光谱学以及生物医学应用方面取得了相关研究进展，如利用NaYF<sub>4</sub>:Ce<sup>3+</sup>/Tb<sup>3+</sup>和KGdF<sub>4</sub>:Tb<sup>3+</sup>纳米荧光探针，分别实现对4.8和5.5nM亲和素蛋白的均相TR-FRET检测（Angew. Chem. Int. Ed.2011, 50, 6306; J. Am. Chem. Soc. 2012, 134, 1323）；合成具有良好生物相容性的5 nm左右的ZrO<sub>2</sub>:Tb<sup>3+</sup>纳米晶，并实现3nM亲和素蛋白的TR-FRET检测与人体肺腺癌细胞的靶向生物成像（J. Am. Chem. Soc. 2012, 134, 15083）。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/47689.html>