

高分子科学系列讲座

高分子物理与化学国家重点实验室 中国科学院长春应用化学研究所

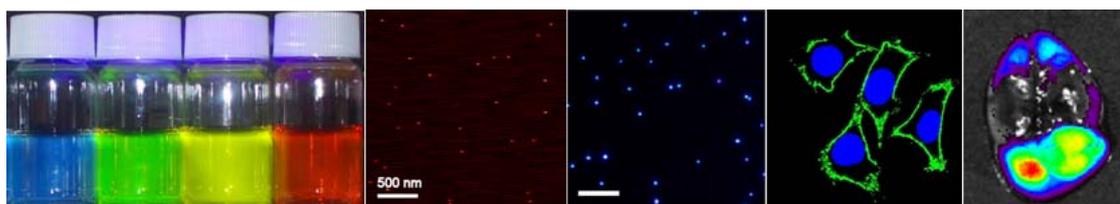
序 号	PS2012-07	总 序 号	PSLAB129-PS2012-07
报 告 人	吴长锋	职 称	教授
从事专业	功能高分子材料		
建 议 人		主 持 人	韩艳春
报告时间	2012.4.25 (周三) 14:00	报告地点	主楼四楼学术厅 (410 房间)
单 位	集成光电子学国家重点联合实验室, 吉林大学电子科学与工程学院		
通讯地址/邮编	吉林大学电子科学与工程学院, 长春市前进大街 2699 号, 130012		
电 话	0431-8515-3853	电子邮箱	cwu@jlu.edu.cn
出生年月	1976 年 1 月		
报告人背景	<p>吴长锋, 男, 1976 年 1 月生, 获得物理学和化学双博士学位, 2011 年入选国家首批“青年千人计划”。现任吉林大学教授, 博士生导师, 主要研究方向为半导体聚合物量子点在生物医学和光电子器件研究中的应用。</p> <p>2004 年在中科院长春光机与物理研究所获得“凝聚态物理”理学博士, 攻读博士期间在国际上首次制备出 $Y_2O_3:Eu$ 纳米管, 用高分辨激光光谱学探测稀土离子在纳米管中的不同格位, 发表在 <i>Appl. Phys. Lett.</i> 上的学术论文已被 SCI 引用 140 多次。博士毕业后赴美国 Clemson 大学物理系从事博士后研究, 并于 2005 年在 Clemson 大学攻读化学博士学位。在此期间, 与导师 Dr. Jason McNeill 合作在国际上率先开展了半导体聚合物作为荧光量子点的研究, 系统研究了半导体聚合物量子点的制备表征、能量传递、及单粒子荧光等性质。2008 年获 Clemson 大学化学博士学位, 随后赴美国华盛顿大学 Dr. Daniel Chiu 研究组从事博士后研究, 博士后期间实现了聚合物量子点的生物功能化、生物细胞的特异性标记及对活体动物肿瘤组织的靶向性输送等多方面的突破, 为聚合物量子点的生物医学应用奠定了基础。自从事科学研究迄今, 共发表 SCI 收录论文 48 篇, 其中第一作者 19 篇, SCI 论文已总共被他引 900 多次, 当前 H 因子为 18。在专业权威期刊 <i>J. Am. Chem. Soc.</i>, <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i>, <i>Nano Lett.</i>, <i>ACS Nano</i> 等影响因子大于 9.0 的杂志上已发表论文 10 篇, 其中第一作者 6 篇。研究结果已申请美国专利三项。</p>		



报告题目**半导体聚合物量子点的生物医学应用****内
容
摘
要**

以无机半导体 CdSe/ZnS 量子点为代表的纳米探针在生物医学研究中展示了重要应用。但是，重金属化合物的天然毒性大大限制了无机量子点在活体生物成像和临床医学上的应用前景。半导体聚合物具有优异的发光性质，特别适合于开发新一代纳米荧光技术。我们率先提出了用半导体聚合物制备荧光量子点的新思想，制备开发了一系列高亮度小尺寸的聚合物量子点，并对它们的荧光特性、单粒子荧光亮度、光稳定性、辐射跃迁速率、及多光子荧光特性等进行了系统表征和研究。研究表明，聚合物量子点是目前极具优势的荧光纳米探针，其单颗粒荧光亮度与颗粒体积成正比，在 5—30 nm 的范围内，单个聚合物量子点的荧光亮度是荧光染料分子的 100—10000 倍，是 CdSe/ZnS 无机量子点的 10—1000 倍，其饱和发射速率是无机量子点的 1000 倍，并且不具有 CdSe/ZnS 量子点难以克服的光闪烁缺点。更为重要的是聚合物高分子不含有重金属离子等毒性成分，与生物体具有良好的相容性。这些优异特性在生物医学成像及临床研究中具有重要的应用价值。

我们首次利用双亲性分子对各种聚合物荧光量子点进行了表面功能化，并通过后续的耦联反应实现了与生物分子链霉亲和素和抗体蛋白的共价链接。利用聚合物量子点-生物特异性分子对肿瘤细胞进行荧光标记，流式细胞仪定量比较表明粒径为 10 nm 的聚合物量子点对肿瘤细胞的标记亮度比商用荧光染料和无机 CdSe/ZnS 量子点高出 30 倍。聚合物量子点的表面官能团还可以与多种功能小分子发生耦联，我们把含有叠氮或炔基的功能小分子共价连接到量子点的表面，这种聚合物量子点耦联物可以通过高效的 Click 反应对生物细胞进行生物正交性标记。我们进一步探索了聚合物量子点对动物成像的应用价值，将一种具有肿瘤特异性的多肽氯霉素修饰在聚合物量子点表面，通过静脉注射到带有脑瘤的小鼠体内，小鼠脑部的荧光成像表明聚合物量子点可以有效地在脑瘤组织里发生特异性富集，这项研究第一次实现了聚合物量子点在生物活体中的靶向性输送。上述研究在聚合物量子点的生物功能化、细胞特异性标记、及肿瘤组织的靶向输送等方面的实现了突破，为聚合物量子点在生物医学领域的实际应用奠定了基础。



荧光照片

AFM

单粒子荧光

细胞成像

肿瘤成像