

# 第三季度工作报告

( 2009.07.01-09.30 )

<http://ps-lab.ciac.jl.cn>

## 目 录

一、研究工作进展 .....	1
主要论文 .....	1
主要进展 .....	2
二、学术交流 .....	17
三、其他 .....	20

中国科学院长春应用化学研究所 高分子物理与化学国家重点实验室

2009年10月28日

## 一、研究工作进展

实验室 2009 年三季度在 Adv. Mater., Angew. Chem. Int. Edit., Biomaterials, Chem. Soc. Rev., Chem-Eur. J., Int. J. Pharm., J. Am. Chem. Soc., J. Membrane Sci., J. Phys. Chem. C, Langmuir, Macromolecules, Opt. Express, Organometallics, Polymer 等 SCI 收录杂志上发表学术论文 32 篇, 其中影响因子大于 3 的 18 篇(实验室为第一单位)。

主要论文如下:

1. White electroluminescence from a phosphonate-functionalized single-polymer system with electron-trapping effect  
Xin Guo, Chuanjiang Qin, Yanxiang Cheng, Zhiyuan Xie, Yanhou Geng, Xiabin Jing, Fosong Wang, Lixiang Wang\*  
Adv. Mater., 21(36), 3682-+, 2009
2. Bifunctional green iridium dendrimers with a "self-host" feature for highly efficient nondoped electrophosphorescent devices  
Junqiao Ding, Bin Wang, Zhengyu Yue, Bing Yao, Zhiyuan Xie, Yanxiang Cheng, Lixiang Wang\*, Xiabin Jing, Fosong Wang  
Angew. Chem. Int. Edit., 48(36), 6664-6666, 2009
3. Hemoglobin conjugated micelles based on triblock biodegradable polymers as artificial oxygen carriers  
Quan Shi, Yubin Huang, Xuesi Chen, Meng Wu, Jing Sun, Xiabin Jing\*  
Biomaterials, 30(28), 5077-5085, 2009
4. Weak epitaxy growth of organic semiconductor thin films  
Junliang Yang, Donghang Yan\*  
Chem. Soc. Rev., 38(9), 2634-2645, 2009
5. Rational design, synthesis, and optical properties of film-forming, near-infrared absorbing, and fluorescent chirophores with multidonors and large heterocyclic acceptors  
Min Luo, Hooman Shadnia, Gang Qian, Xiaobo Du, Dengbin Yu, Dongge Ma, James S. Wright, Zhi Yuan Wang\*  
Chem-Eur. J., 15(35), 8902-8908, 2009
6. Insulin nanoparticle preparation and encapsulation into poly(lactic-co-glycolic acid) microspheres by using an anhydrous system  
Yadong Han, Huayu Tian, Pan He, Xuesi Chen\*, Xiabin Jing  
Int. J. Pharm., 378(1-2), 159-166, 2009
7. Monodisperse co-oligomer approach toward nanostructured films with alternating donor-acceptor lamellae  
Laju Bu, Xiaoyang Guo, Bo Yu, Yao Qu, Zhiyuan Xie, Donghang Yan, Yanhou Geng\*, Fosong Wang  
J. Am. Chem. Soc., 131(37), 13242-+, 2009
8. Blends based on sulfonated poly[bis(benzimidazobenzisoquinolinones)] and poly(vinylidene fluoride) for polymer electrolyte membrane fuel cell  
Junhua Wang, Nanwen Li, Zhiming Cui, Suobo Zhang\*, Wei Xing  
J. Membrane Sci., 341(1-2), 155-162, 2009
9. Effect of poly(3-hexylthiophene) nanofibrils on charge separation and transport in polymer bulk heterojunction photovoltaic cells  
Yun Zhao, Shuyan Shao, Zhiyuan Xie\*, Yanhou Geng, Lixiang Wang  
J. Phys. Chem. C, 113(39), 17235-17239, 2009
10. Self-assembly of hyperbranched multiarmed PEG-PEI-PLys(Z) copolymer into micelles, rings, and vesicles  
Zhaopei Guo, Yanhui Li, Huayu Tian\*, Xiuli Zhuang, Xuesi Chen\*, Xiabin Jing  
Langmuir, 25(17), 9690-9696, 2009

11. Crystal growth transition from flat-on to edge-on induced by solvent evaporation in ultrathin films of polystyrene-b-poly(ethylene oxide)  
Ping Yang, Yanchun Han\*  
Langmuir, 25(17), 9960-9968, 2009
12. GIUSAXS and AFM studies on surface reconstruction of latex thin films during thermal treatment  
Shanshan Hu, Jens Rieger, Stephan V. Roth, Rainer Gehrke, Reinhold J. Leyrer, Yongfeng Men\*  
Langmuir, 25(7), 4230-4234, 2009
13. In situ observation of tensile deformation processes of soft colloidal crystalline latex fibers  
Jianqi Zhang, Shanshan Hu, Jens Rieger, Stephan V. Roth, Rainer Gehrke, Yongfeng Men\*  
Macromolecules, 42(13), 4795-4800, 2009
14. Poly(oligothiophene-alt-benzothiadiazole)s: tuning the structures of oligothiophene units toward high mobility "black" conjugated polymers  
Wei Yue, Yun Zhao, Hongkun Tian, De Song, Zhiyuan Xie, Donghang Yan, Yanhou Geng\*, Fosong Wang  
Macromolecules, 42, 6510-6518, 2009
15. Highly efficient inverted top-emitting organic light-emitting diodes using a lead monoxide electron injection layer  
Qiang Wang, Zhaoqi Deng, Dongge Ma\*  
Opt. Express, 17(20), 17269-17278, 2009
16. Highly 3,4-selective polymerization of isoprene with NPN ligand stabilized rare-earth metal bis(alkyl)s. structures and performances  
Shihui Li, Dongmei Cui\*, Danfeng Li, Zhaomin Hou  
Organometallics, 28(16), 4814-4822, 2009
17. A strategy of fabricating exfoliated thermoplastic polyurethane/clay nanocomposites via introducing maleated polypropylene  
Xiaoyu Meng, Zhe Wang, Haiou Yu, Xiaohua Dua, Shiyun Li, Yanhui Wang, Zhiwei Jiang, Qiaoyi Wang, Tao Tang\*  
Polymer, 50(16), 3997-4006, 2009
18. Structural evolution of tensile deformed high-density polyethylene at elevated temperatures: Scanning synchrotron small- and wide-angle X-ray scattering studies  
Zhiyong Jiang, Yujing Tang, Jens Rieger, Hans-Friedrich Enderle, Dieter Lilge, Stephan V. Roth, Rainer Gehrke, Zhonghua Wu, Zhihong Li, Yongfeng Men\*  
Polymer, 50(16), 4101-4111, 2009

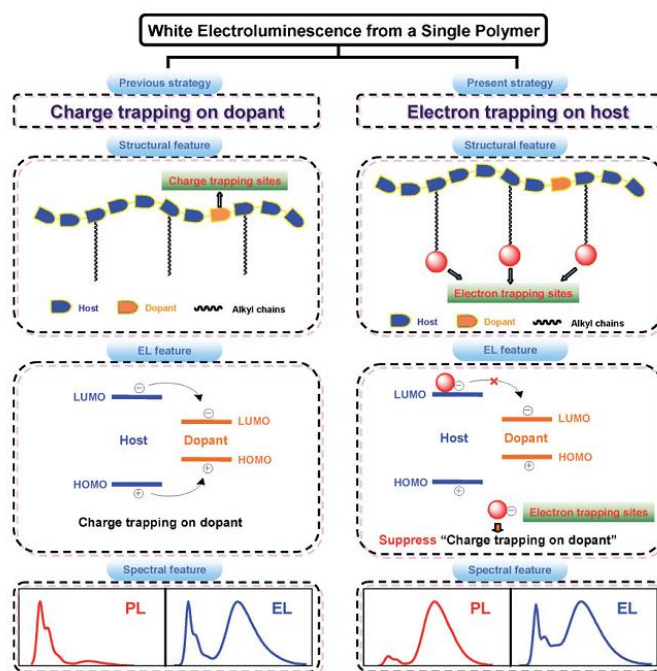
#### 主要进展如下：

1. White electroluminescence from a phosphonate-functionalized single-polymer system with electron-trapping effect  
Xin Guo, Chuanjiang Qin, Yanxiang Cheng, Zhiyuan Xie, Yanhou Geng, Xiabin Jing, Fosong Wang, Lixiang Wang \*  
Adv. Mater., 21(36), 3682-+, 2009

白光高分子发光材料与器件在全彩色平板显示，背景光源，照明光源等方面有着广阔的应用前景，已经受到了科学界的广泛关注和产业界的竞相投入。一般来说，有机发光材料发光光谱带较窄，不能覆盖整个可见光谱。因此，通常白光高分子器件的制作主要采取将多种发光材料进行物理共混的方法予以实施。但是，由于不同发光材料之间的相分离问题，通过共混方法制备的白光高分子器件存在颜色稳定性差，发光效率低的缺点，制约了白光高分子器

件的研究进程和产业开发兴趣。为了克服共混型白光高分子器件以上诸问题，王利祥课题组在过去几年提出了通过部分能量转移和电荷限制实现单一高分子发射白光。即利用“蓝光+橙光合成白光”的原理，将橙光单元通过化学共聚的方式引入到蓝光聚合物主体中，实现了蓝光聚合物主体和橙光单元的同时独立发光，得到单一白光高分子，为白光高分子器件的制备提供了新途径。

现在该课题组又提出了实现单一高分子发射白光的新机制，即“主体俘获电子，抑制电荷转移机制”。通过将具有强电子亲和力的功能基元，如磷酸酯基团，引入到蓝光主体材料的侧链俘获或束缚注入到高分子发光层的电子，从而抑制了电致发光过程中电荷从主体材料向掺杂剂的转移，因此，只有通过提高掺杂剂的含量由万分之一到百分之一左右才能在电致发光光谱 (EL) 中获得主体材料和掺杂剂发光相平衡的白光发射。其具体原理如图所示：



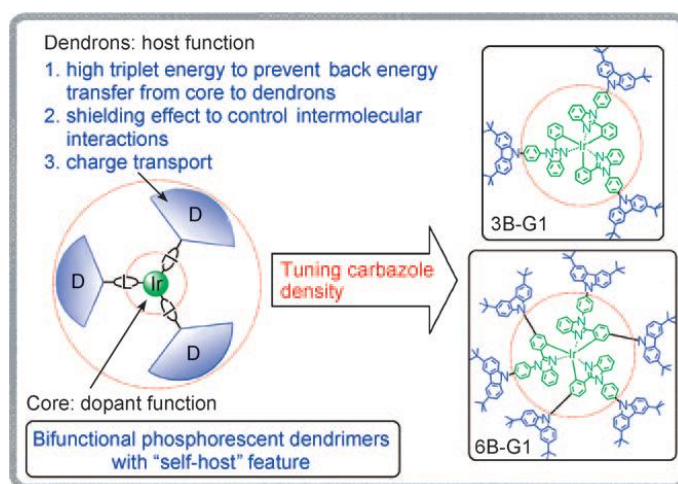
通过上述原理得到的白光高分子材料制备的单层器件 (ITO/PEDOT:PSS/polymer/Al) 能够发射颜色稳定、光谱纯正的白光。其电致发光光谱表现为两个发光峰：蓝光峰  $\lambda_{\max}=428\text{ nm}$ ，橙光峰  $\lambda_{\max}=568\text{ nm}$ ，其色坐标为 (0.34, 0.35)，非常接近标准白光的 (0.33, 0.33)。这种

直接使用 Al 作为电极制备的单层器件，启动电压仅仅 3.1 伏，电流效率 2.96 cd/A，功率效率 2.33 lm/W。

2. Bifunctional green iridium dendrimers with a "self-host" feature for highly efficient nondoped electrophosphorescent devices

Junqiao Ding, Bin Wang, Zhengyu Yue, Bing Yao, Zhiyuan Xie, Yanxiang Cheng, Lixiang Wang\*, Xiabin Jing, Fosong Wang  
Angew. Chem. Int. Edit., 48(36), 6664-6666, 2009

金属有机配合物用作磷光电致发光材料，既可利用单线态激子又可利用三线态激子发光，因此，内量子效率可达 100%。但磷光金属有机配合物应用于有机/高分子电致发光器件必须与主体材料 (Host) 同时使用，因此存在两个关键问题：主体材料依赖性和掺杂浓度依赖性。针对这些问题，王利祥课题组以铱配合物为主要研究对象，提出了采用刚性树枝状分子结构的主体材料与铱磷光配合物一体化的设计思路，发展了既可溶液加工、又具有非掺杂特性的铱磷光配合物材料体系，即设计与合成中心核单元为经典高效铱磷光金属配合物，外围壳单元为具有主体材料功能作用的刚性树枝状分子 (咔唑单元)，赋予中心核单元的高效发光功能，外围壳单元 (Dendron) 主体材料功能，为发展溶液可加工型非掺杂高效磷光金属配合物提出了新途径。分子设计如图所示：



通过调节外围树枝单元的数目，设计和合成了 3B-G1 和 6B-G1。非掺杂器件的结果表明，6B-G1 的发光效率达到了 45.7 cd/A，相对于 3B-G1 增加了大约 32%，已经接近掺杂器件的性

能。

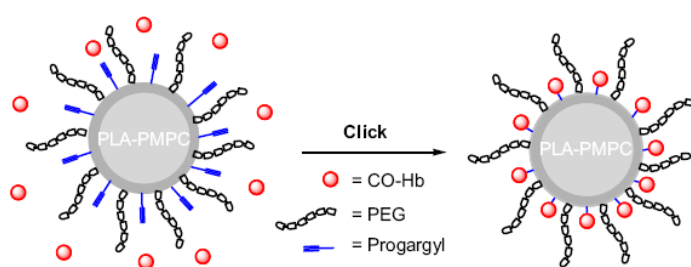
3. Hemoglobin conjugated micelles based on triblock biodegradable polymers as artificial oxygen carriers

Quan Shi, Yubin Huang, Xuesi Chen, Meng Wu, Jing Sun, Xiabin Jing\*

Biomaterials, 30(28), 5077-5085, 2009

输血对于临床手术、抗灾和战场救护是不可缺少的医疗手段。靠人献血存在着血源短缺、配型困难、血液保存期短等困难，近几十年来人血液代用品一直是国际科学界和企业界关注的研究开发热点。理想的血液代用品要求具有天然红细胞的传递氧功能、生物相容性、安全性和稳定性。在第一代和第二代人工血液代用品中，血红蛋白都是直接与血液作用，血红蛋白直接暴露在外，导致其容易被氧化或者被免疫系统攻击从而失效，在体内循环时间较短。第三代红细胞代用品在携氧单元外面用膜包覆，使之更加接近红细胞的实际结构，避免外来的携氧单元与免疫系统直接接触，这种体系被称作 HbV ( Hemoglobin Vehicle )。近年来，生物降解聚合物因其独特的优点作为 HbV 基体的研究受到了越来越多的重视。

基于以上思想，景遐斌课题组用乳酸嵌段共聚物做血红蛋白的载体，将血红蛋白化学键合到载体材料上，构筑了聚合物/血红蛋白纳米胶束，作为人体红血球的替代物。其具体结构如图所示：



Biomaterials, 2009, 30, 5077-5085

所构筑的聚合物、血红蛋白纳米胶束具有以下优点：1) 所用的聚合物具生物可降解性，在完成输氧任务后，可降解为对人体无害的乳酸、水和 CO<sub>2</sub> 排出体外；2) 聚合物的结构容易控制，可以通过控制聚合物的结构来调控 HbV 的大小和聚集方式等；3) 胶束或胶囊的制

备在水体系中和室温下完成，避免了血红蛋白在高温、有机溶剂等苛刻条件下的失活；4) 血红蛋白被化学键合到载体材料上，从而避免可能发生的离解和单个血红蛋白分子的渗漏，可减轻肾脏、肝脏负担，避免血压增高。通过检测键合在胶束上的血红蛋白的携氧能力，结果表明，键合于胶束上的血红蛋白仍然有结合氧气的的能力，并且可以与一氧化碳循环，所构筑的聚合物/血红蛋白纳米胶束或胶囊将是红血球的有效替代物。

4. Rational design, synthesis, and optical properties of film-forming, near-infrared absorbing, and fluorescent chromophores with multidonors and large heterocyclic acceptors  
Min Luo, Hooman Shadnia, Gang Qian, Xiaobo Du, Dengbin Yu, Dongge Ma, James S. Wright, Zhi Yuan Wang\*  
Chem-Eur. J., 15(35), 8902-8908, 2009

有机光子材料在红外和近红外波段所具有的良好电、光、热活性和响应特性以及非常宽的吸收频带已经使其在光纤通讯、医疗、能源和隐身技术中显示了潜在的应用前景，并由此带动了许多新型的有机近红外光子材料与光子器件的发展。为了设计这种材料，目前通常采用分子间作用较强相互作用的施主-受主型结构，使分子的吸收和发射波长大大红移，实现近红外吸收和发射。然而，在这种施主-受主型的共轭分子体系中的任何强的电子相互作用并不能导致它们或者强的电子施主或者强的电子受主。实际上，施主和受主通常是通过共轭间隔共价连接的，这就限制了获得很强的施主和受主。

我们设计了一系列盘状大分子(图1)，由于从基态到激发态的结构改变和分子运动即键旋转的限制，非辐射损耗将大大降低。这些大平面分子具有超过3000克/摩尔的分子量，完全可以在基底上成膜，所以可研究这些施主-受主近红外材料在固体状态下的光学特性。值得期待的是，这些带有扭曲施主单元分子具有非常独特的“聚集诱导发光”的特性，这意味着，这种分子在固体状态下比在溶液状态下具有更高的PL效率。这种盘状分子的结构由于是面-面堆积的，在一定条件下也呈现液晶态。因此，这些大分子应该是可用与近红外OLED和PV器件的较理想的材料体系。由于缩合喹啉啉苯噻唑单元的强的吸电子特性，带有由吡咯联桥

单元的OPTA-B施主的化合物应该可以吸收和发射波长超过1000 nm的光。

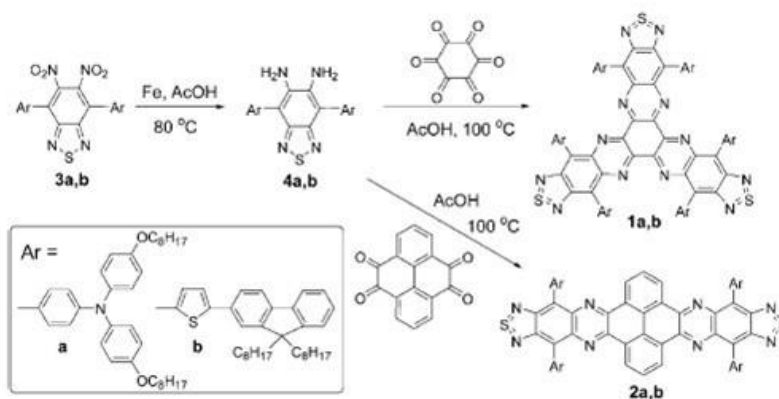


图1 近红外施主-受主盘状分子的合成

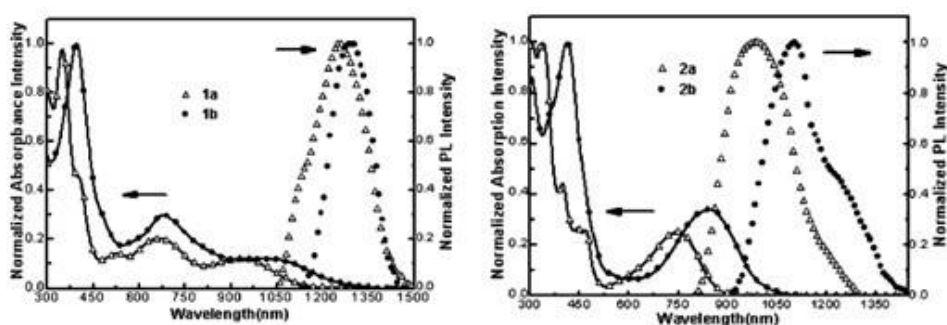


图2 合成的近红外施主-受主盘状分子在甲苯中的吸收和PL光谱

5. Insulin nanoparticle preparation and encapsulation into poly(lactic-co-glycolic acid) microspheres by using an anhydrous system

Yadong Han, Huayu Tian, Pan He, Xuesi Chen\*, Xiabin Jing

Int. J. Pharm., 378(1-2), 159-166, 2009

将水溶性药物包裹在聚酯类微球中多采用乳液法以得到适用于不同剂型的微球。蛋白质类药物是一种结构复杂的大分子，对环境很敏感，外界环境的变化如温度、酸碱度、压力、剪切力、界面张力等均可能使其空间结构发生变化而导致变性。在传统的乳液法中，蛋白质容易在水 - 油介质的界面处受到界面张力的影响而变性。为此近年来发展出一种油包油包固体 (S/O/O) 乳液法，避开了水的参与，降低了蛋白质变性的几率。但是这种方法多采用乙腈等高毒性的有机溶剂，可能导致溶剂残留毒性问题。同时蛋白药物以固体形式出现，容易分散不均匀，导致载药微球突释、载药量低、释放不均匀等问题。

本文在前人研究基础上做了两点改进：首先，发展了一种新的油包油体系，采用了 DMF

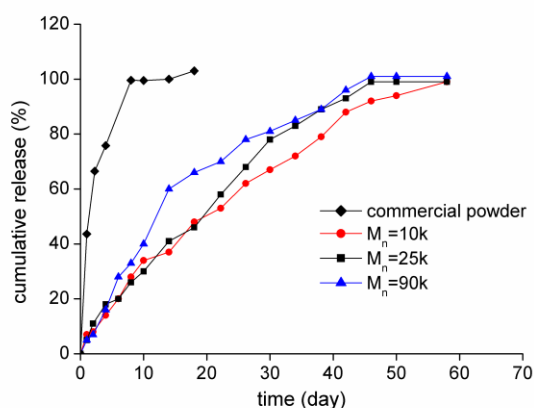


和玉米油这两种低毒性的油性介质来形成乳液，降低了微球制备过程中潜在的毒性。并通过 MTT 细胞毒性实验评价了微球产品和微球材料的浸出液，证明采用该乳液体系制备的微球具有残留毒性低的特点。

其次，在等电点沉淀法制备胰岛素纳米粒子的传统方法上加以改进，得到了胰岛素纳米粒子，并将其用于微球制备。该胰岛素纳米粒子粒径在 40 纳米左右，不含添加剂，能够很好的分散于内相的油性介质 DMF 中，并且保持了胰岛素活性。胰岛素纳米粒子制备过程及以油包油包固体方法将纳米粒子包裹入微球的过程均不影响胰岛素的活性，这两点的结合保证了包裹入载药微球中的胰岛素的活性。通过 FTIR 评价了微球制备各个阶段中胰岛素的二级结构，表明胰岛素纳米粒子以及包裹入微球中的胰岛素与胰岛素原料药具有相同的二级结构。从载药微球中提取出包裹的胰岛素进行大鼠皮下注射，与胰岛素原料药相对比，二者具有一致的降糖效果。上述实验结果证明本文中的方法能够保持胰岛素的活性。

同时，胰岛素纳米粒子在 DMF 中具有的良好分散性大大改善了载药微球缓释能力。与原料药相比，采用胰岛素纳米粒子后由于药物颗粒变小，使之更易于被微球基材包裹、保护，载药微球的突释现象明显降低了，24 小时的释放百分数从 44% 降至 7-5%。相应的，胰岛素从微球中释放的时间延长。被包裹入微球中的胰岛素可以在模拟体液中缓慢释放出来，最长的释放周期可达 60 天。

另外，基于油包油包固体方法本身的特性和纳米粒子良好分散性的促进作用，采用本文中的方法可以得到高包封率的载药微球（理论载药量为 10% 的情况下，包封率可达 90%-100%）。



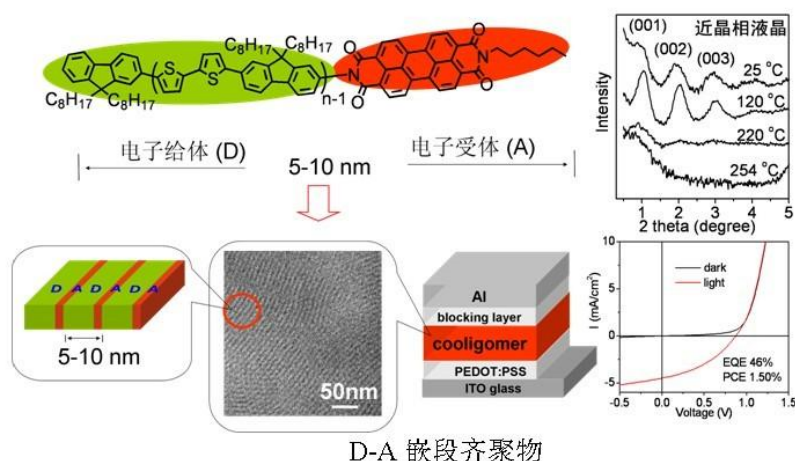
微球在缓冲液中的释放行为

6. Monodisperse co-oligomer approach toward nanostructured films with alternating donor-acceptor lamellae  
 Laju Bu, Xiaoyang Guo, Bo Yu, Yao Qu, Zhiyuan Xie, Donghang Yan, Yanhou Geng\*, Fosong Wang  
 J. Am. Chem. Soc., 131(37), 13242-+, 2009

有机太阳能电池可以通过低成本的溶液加工制备器件，近年来受到广泛的关注。受限于有机半导体短的激子扩散长度（~10nm），有机太阳能电池要求构成活性层薄膜的给受体在纳米尺寸上形成双连续的空穴、电子传输通道，因此，研究纳米相分离结构与器件性质的关系对揭示控制器件效率的因素具有重要意义。但是，目前普遍采用的物理共混很难获得具有确定纳米相分离结构的薄膜，另一方面，嵌段共聚物易形成纳米相分离的结构，且其纳米结构可以通过控制其分子结构如不同段间比例来调控，但由于具有确定结构（例如窄分布和确定组分）的给-受体嵌段聚合物难以合成，迄今为止尚未获得该类薄膜。

单分散共轭齐聚物结构确定，易于提纯，并且分子长度在10 nm左右，因此是构造相分离尺度与激子扩散长度相当的规整纳米结构的理想材料。本工作以单分散齐聚（芴-双噻吩）为给体，茈二酰亚胺为受体制备了不同给体长度的5-10 nm 的D-A嵌段齐聚物（如下图所示）。通过POM、DSC和变温XRD表征，发现该类共齐聚物都是热致近晶相液晶，玻璃化转变温度和清亮点都随着给体长度的增加而提高。由该类D-A嵌段齐聚物制备的薄膜在加热和溶剂蒸汽处理条件下均可形成D、A相交替排列的薄膜，即理想的体相异质结构，且排列周期与

分子长度相关，特别是在溶剂蒸汽处理下形成的薄膜具有高有序性特征。采用这种理想纳米相分离结构的薄膜制备了单分子太阳能电池，器件能量转换效率可达1.50%，这一效率不仅是迄今为止单分子有机太阳能电池中效率的最高值，而且是文献中报导的以苝衍生物为给体的有机/高分子体相异质结太阳能电池效率最高值的3倍。



D-A 嵌段齐聚物

- Blends based on sulfonated poly[bis(benzimidazobenzisoquinolinones)] and poly(vinylidene fluoride) for polymer electrolyte membrane fuel cell  
Junhua Wang, Nanwen Li, Zhiming Cui, Suobo Zhang\*, Wei Xing  
J. Membrane Sci., 341(1-2), 155-162, 2009

质子交换膜燃料电池(PEMFC)由于其具有运行温度低、起动快、效率高等优点近年来受到了广泛的关注。基于 Nafion 膜价格昂贵、低湿度高温下质子导电率急剧下降、甲醇透过率高等致命缺点，开发价格低廉、综合性能优异的聚合物膜材料成为该研究领域的发展方向。近来的相关研究表明,六元环型磺化聚吡咯(SPBI)是很有希望应用于 PEMFC 的一类膜材料。

磺化聚吡咯存在的主要问题是质子传导率低及氧化稳定性差，有关研究表明，引入含氟聚合物能改善膜的相分离结构从而有效的提高质子传导率，并且在一定程度上能增加膜的化学稳定性。本文通过共混这一简单有效方法，成功制备了透明的 SPBI/PVDF 共混膜，如图.1 所示，并对这类共混膜的质子导电率、吸水性、抗氧化稳定性等进行了研究。

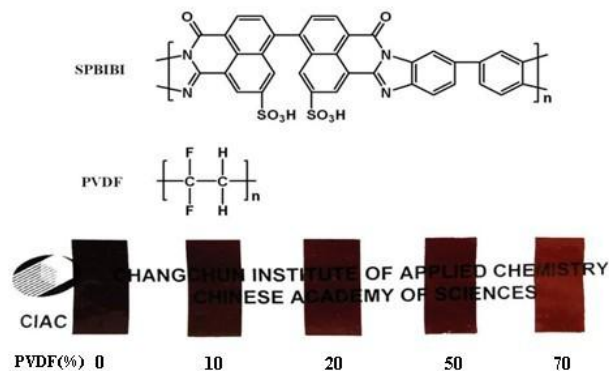


Fig. 1. The optical clarity of the blend membranes

运用 DSC、WXR D 及 FT-IR 等手段研究了这两类聚合物的共混性能。所得膜材料的性能评价表明：聚偏氟乙烯的引入很好的改善了膜的微相分离结构，趋向于形成相互连通的质子传输通道。以混入 10%PVDF 共混膜为例，在室温全水条件下，膜的质子传导率最高，达到了  $0.086 \text{ S cm}^{-1}$ ，几乎是纯 SPBIBI 膜的两倍，并且与 Nafion 相当 ( $0.09 \text{ S cm}^{-1}$ )。此外，由于 PVDF 的混入，膜的氧化稳定性，断裂伸长率，尺寸稳定性和阻醇率方面都得到了不同程度的提高。

8. Effect of poly (3-hexylthiophene) nanofibrils on charge separation and transport in polymer bulk heterojunction photovoltaic cells  
Yun Zhao, Shuyan Shao, Zhiyuan Xie\*, Yanhou Geng, Lixiang Wang  
J. Phys. Chem. C, 113 (39), 17235-17239, 2009

聚合物薄膜太阳能电池具有制备工艺简单、成本低、重量轻以及可制成柔性器件等突出优点，是目前国际上的热点研究课题。目前聚合物薄膜太阳能电池的能量转换效率偏低，主要问题是共轭聚合物的吸收与太阳光谱不匹配和电池的电荷收集效率较低。由于共轭聚合物给体材料需要与电子受体材料(例如富勒烯衍生物，PCBM)混合形成体异质结结构实现有效的激子分离并形成光生电荷，因此共轭聚合物共混物薄膜的形态结构对电荷的分离和收集有很大影响。

在聚合物光伏电池中，高电导的给体和受体互穿网络结构可有效提高光生电荷的收集效率，进而提高电池的能量转换效率。我们通过在 P3HT 的氯苯溶液中添加不良溶剂(丙酮)

在溶液中形成 P3HT 纳米纤维，利用 P3HT 纤维良好的导电性和成膜后的网络结构提高电荷的分离和收集效率。图-1 所示为 P3HT:PCBM 薄膜中未添加和添加丙酮后形成的形貌和对应的最大自由电荷产生率的关系。可以看到，在溶液中添加丙酮可形成 P3HT 纳米纤维，成膜后结晶性 P3HT 纳米纤维可形成高电导网络状结构。单载流子器件表明，随着丙酮含量的增加，P3HT 纳米纤维增多，空穴传输特性得到明显改善；基于含 P3HT 纳米纤维薄膜的光伏器件同未添加丙酮的电池相比，最大自由电荷产生率得到明显提高。光伏电池测试结果发现：一定含量的 P3HT 纤维有利于提高能量转换效率，进一步增加 P3HT 纤维的含量会导致电流降低。这是由于高含量的 P3HT 纤维会抑制 P3HT 和 PCBM 两相的去混合，导致一些 PCBM 聚集体限制在 P3HT 纤维网络中形成电子的陷阱，反而降低了电荷收集效率。利用该方法结合我们自主研发的聚合物界面材料制备的光伏电池能量转换效率可达 4.4% ,达到同类器件国际先进水平。

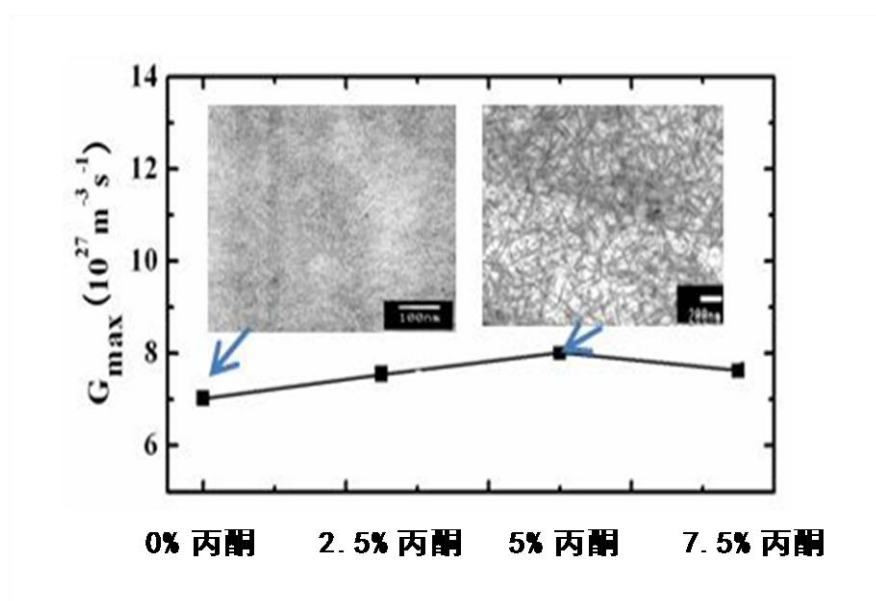


图-1 P3HT:PCBM 薄膜中添加丙酮后形成的形貌和对应的最大自由电荷产生率的关系

9. Self-assembly of hyperbranched multiarmed PEG-PEI-PLys(Z) copolymer into micelles, rings, and vesicles  
Zhaopei Guo, Yanhui Li, Huayu Tian\*, Xiuli Zhuang, Xuesi Chen\*, Xiabin Jing  
Langmuir, 25(17), 9690-9696, 2009

本文详细研究和讨论了新型可生物降解两亲性超支化多臂共聚物 poly(ethylene glycol)-polyethylenimine-poly( $\epsilon$ -benzyloxycarbonyl-L-lysine) (PEG- PEI-PLys(Z))在水溶液中的自组装行为。在水溶液介质中, PLys(Z)是疏水端, PEG 和 PEI 是亲水端。通过不同的胶束制备工艺, 最终可得到球形, 环状以及大的囊泡等不同的形貌。我们详细研究了不同的形貌与选择性溶剂和共溶剂之间的关系。最终发现, 选择性溶剂在胶束制备过程中所占的比例越大, 越容易形成囊泡。对于环状和大囊泡来说, 共溶剂在胶束制备过程中存在的时间越长, 越容易出现厚壁的大囊泡, 共溶剂在胶束制备过程中存在的时间越短, 越容易出现薄壁环。

球形胶束如图 1 所示, 其粒径均匀分布在 100nm 左右, 球形胶束在药物载体与控制释放方面都有重要的应用, 研究其自组装行为对于载药方面的应用有着重要的作用。

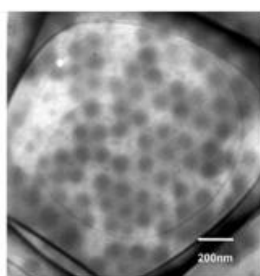


图 1 自组装得到的球形胶束

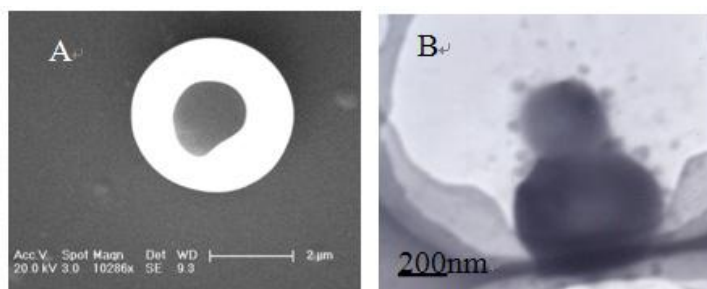


图 2 大囊泡以及观察到的融合现象

我们还得到了大的囊泡组装体, 如图 2, 同时也观察到他们的融合现象图 2B。这些大囊泡有着接近 1 微米厚的壁。相反, 我们制备的环状胶束如图 3 所示, 壁很薄, 大约 50nm 左右。最初环的直径在 300-600nm 之间, 如图 2A, 随放置时间增长, 这些小环发生融合并长大如图 3BCD, 环的直径分别增长到 1 微米和 2 微米。这是首次观察并记录到环的融合过程。

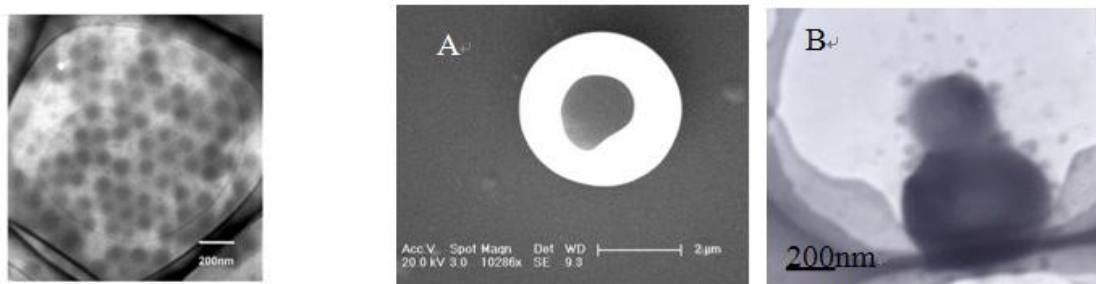


图 3 环状胶束以及其缓慢融合长大过程

无论是环状还是大囊泡的融合，对于研究模拟细胞膜的融合和分裂以及探索生命的奥秘都有一定的意义。另外，对于我们研究大分子组装的动力学以及认识和操控微观世界材料的组装形貌等方面的行为都有着重要的指导作用。

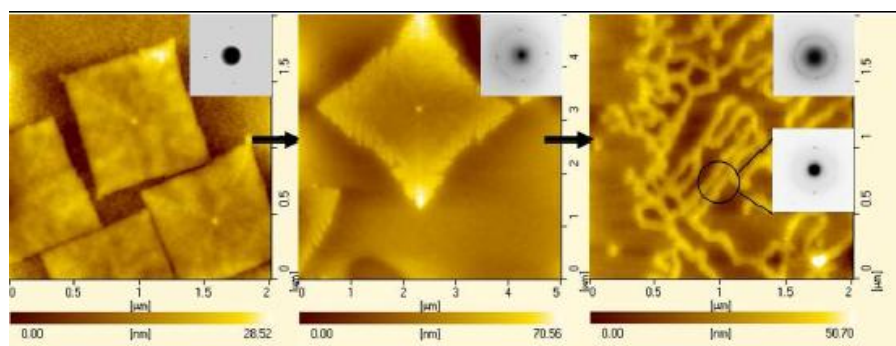
10. Crystal growth transition from flat-on to edge-on induced by solvent evaporation in ultrathin films of polystyrene-b-poly(ethylene oxide)  
Ping Yang, Yanchun Han\*  
Langmuir, 25(17), 9960-9968, 2009

超薄聚合物薄膜与较厚薄膜比较有许多明显的不同的结构和性质。在许多应用角度，例如粘附性、表面润湿性和去润湿性、液晶阵列等方面，明白和控制分子链的组织性和取向性是非常重要的。最近几十年聚合物在受限条件下的结晶取向引起了广泛的注意。在半结晶性嵌段共聚物中存在着一个值得深入研究的问题，即结晶的优先取向在初始阶段和最终阶段是否一致。已经研究的结果表明分子链的迁移性主要受以下几个方面的影响，包括薄膜厚度、结晶温度和聚合物与基底之间的相互作用。

当膜厚大于几百纳米时，可以发现 edge-on 取向（结晶 c 轴平行于基底）片层结晶为主要的结晶，当薄膜厚度小于 300 纳米时主要为 flat-on（结晶 c 轴垂直于基底）结晶取向。Monte Carlo 模拟表明在高温的光滑墙壁上，随着薄膜厚度的减少结晶速度增加，表面协助结晶成核导致 edge-on 片层取向。相对的，当在粘性基底时，结晶速度被减弱，自由成核使 flat-on 片层取向优先生成。

鉴于以上三个因素对 edge-on 和 flat-on 结晶形成的影响，研究了超薄膜中通过溶剂蒸汽

使得界面作用改变，从而改变结晶的取向。具体如下图所示：



Langmuir, 25, 9960-9968(2009)

当 PS-b-PEO 超薄膜在饱和甲苯蒸汽中退火处理时，break-out 结晶快速生成，breakout 结晶快速生成，随着退火时间的增加，结晶从最初的方形片晶（flat-on 取向片层）转变为树枝晶，最后变为纳米线状结晶（edge-on 取向片层）。在退火初期，聚合物/基底界面的异相成核控制薄膜形貌，导致破坏微相分离区域的 flat-on 取向的结晶产生。之后，结晶机理从成核控制向扩散控制转变。随着溶剂浓度在薄膜中的增多，聚合物-基底的相互作用减弱。同时，PS 链段的高迁移性有利于“浮出平面”的变形。综合以上两个因素，晶体采取更稳定的 edge-on 取向。

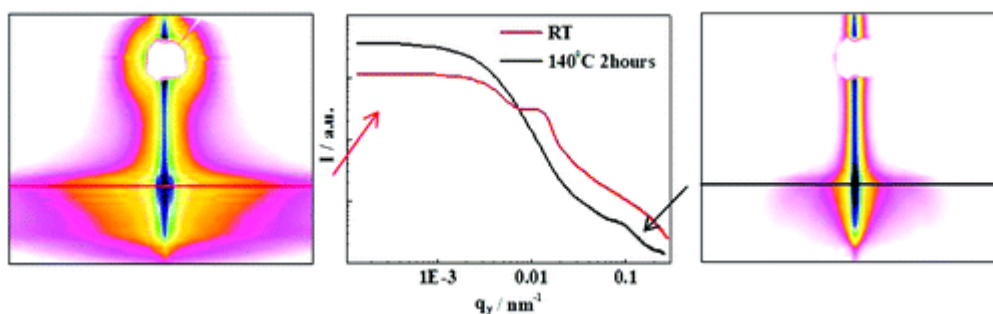
工作创新点主要表现在：通过溶剂蒸汽作用使聚合物/界面相互作用改变，从而控制结晶的取向，实现了在超薄膜时，flat-on 结晶向 edge-on 结晶的转变。

11. GIUSAXS and AFM studies on surface reconstruction of latex thin films during thermal treatment  
Shanshan Hu, Jens Rieger, Stephan V. Roth, Rainer Gehrke, Reinhold J. Leyrer, Yongfeng Men\*  
Langmuir, 25(7), 4230-4234, 2009

高分子薄膜结构的精确解析对深入认识材料的性能具有重要的意义，薄膜表面结构的研究多采用原子力显微镜、扫描电子显微镜等手段，但是这些显微学手段无法探测薄膜表面以下的结构信息。我们采用同步辐射掠入射超小角 X 射线散射技术，跟踪解析了单层乳胶薄膜在退火过程中的结构演化行为，并与利用原子力显微镜技术获得的表面结构信息进行了对比研究。原子力显微镜实验发现，退火后乳胶颗粒排列更加规整，在表面展示出明显的六方堆



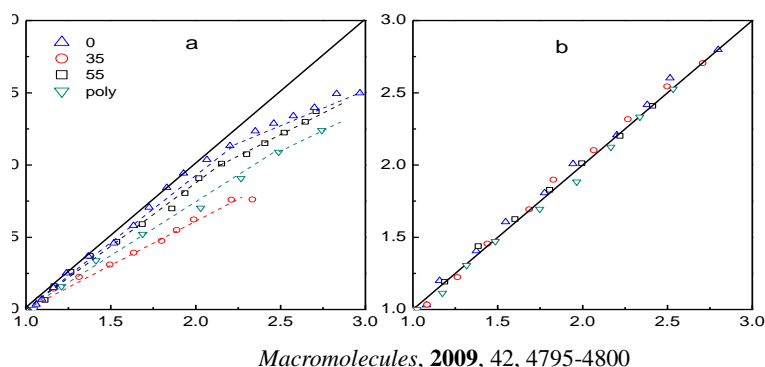
积结构。然而，掠入射 X 射线散射结果揭示这种明显的六方堆积结构仅发生在薄膜表面，薄膜内部已经完全融合，不在给出散射信号（如下图所示）。这一实验结果清楚地展示了掠入射 X 射线散射技术在薄膜表面以下结构表征中的优势。



Langmuir, 25(7), 4230-4234, 2009

12. In situ observation of tensile deformation processes of soft colloidal crystalline latex fibers  
Jianqi Zhang, Shanshan Hu, Jens Rieger, Stephan V. Roth, Rainer Gehrke, Yongfeng Men\*  
Macromolecules, 42(13), 4795-4800, 2009

无论是对无机晶体还是半结晶聚合物，在受到外力的作用后，他们的晶格常数基本保持不变，并且他们的形变机理得到了广泛的研究。而对于软胶体晶体的形变机理的研究还处于初级阶段。由于胶体晶体的晶格常数较大，根据 Bragg 公式，其衍射信号出现在较小的角度。同步辐射 X 射线具有光强大、准直性好、纯净度高、采集信息速度快等优点，因而适于做在线观测实验。本文利用同步辐射小角 X 射线散射 (SAXS) 的方法，在线观测了具有轴对称晶体结构的乳胶膜的单轴拉伸，并对其形变机理进行了研究。乳胶膜被分别沿着与对称轴成 0、35 和 55 度角进行了拉伸。实验结果表明在这三种情况下乳胶膜的形变都是非仿射性的，但是它们偏离仿射性的程度不同。这种形变行为的出现归因于乳胶膜内部晶体结构排列最稠密面的取向不同，即 (111) 面的取向。拉伸方向沿着 (111) 面的方向时 (此种情况对应着沿着 0 和 55 度角拉伸的情况)，形变行为比拉伸多晶样品趋近于仿射形变，多晶样品的形变行为比沿着 35 度角拉伸时趋近于仿射形变。另外，乳胶膜在 100°C 退火 4 小时后，发现在上述三种情况下拉伸其形变行为都是仿射性的，如图 1 所示。这种行为归因于相邻粒子间高分子链的扩散。



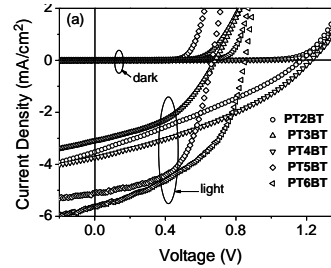
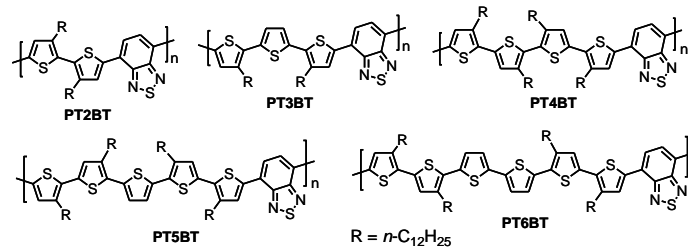
Macromolecules, 2009, 42, 4795-4800

13. Poly(oligothiophene-alt-benzothiadiazole)s: Tuning the Structures of Oligothiophene Units toward High Mobility “Black” Conjugated Polymers

Wei Yue, Yun Zhao, Hongkun Tian, De Song, Zhiyuan Xie, Donghang Yan, Yanhou Geng\*, Fosong Wang

Macromolecules, 42, 6510-6518, 2009

兼具窄带隙、宽光谱吸收和高迁移率的共轭聚合物是理想的聚合物太阳能电池受体材料，然而如何设计与合成仍面临巨大挑战。鉴于D-A型聚合物通过选择适当的给体和受体能够调节分子内电荷转移的强度，使得D-A型共轭聚合物表现出诸如窄带隙、宽光谱吸收、高电子亲和势和低电离能、高迁移率等性质，本文设计并合成了以含不同噻吩个数的齐聚噻吩为给体、苯并噻二唑为受体的系列D-A型共轭聚合物，简称为PT $n$ BT ( $n=2-6$ ，如图所示)。所有的聚合物在溶液和薄膜态都具有两个吸收带，它们的吸收最大值取决于噻吩单元的数目。从溶液到薄膜态，吸收光谱发生明显的红移，其中PT5BT和PT6BT的薄膜吸收光谱覆盖了400-800 nm的可见光区，同时具有较窄的光学带隙，分别为1.56 eV和1.52 eV，为此将它们称为“黑色聚合物”。此外，PT5BT和PT6BT因具有合适的噻吩单元数目和合理的烷基取代基的空间位置，能够形成高度有序的薄膜，赋予它们高的载流子迁移率，分别高达 $2.46 \times 10^{-2}$ 和 $1.40 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{V s}$ 。最终，以PT6BT为受体材料，PCBM为给体材料的体相异质结太阳能电池具有最高的能量转化效率2.23%。



14. Highly efficient inverted top-emitting organic light-emitting diodes using a lead monoxide electron injection layer  
 Qiang Wang, Zhaoqi Deng, Dongge Ma\*  
 Opt. Express, 17(20), 17269-17278, 2009

有源矩阵有机电致发光显示技术是实现高质量图像及柔性显示的有效途径。在有源矩阵有机电致发光器件的设计中，光从器件顶部电极发出的顶发射结构与传统的底部发光的器件结构相比具有明显的优势，因为顶发射结构能够保证把驱动线路和晶体管做在器件的底部，因而能够实现高开口率，高分辨率和低能耗。典型的顶发射有机发光器件通常是由反射底阳极、有机层和半透明顶阴极组成。然而，带有底阴极的反转顶发光有机发光器件可能更适合有源矩阵有机电致发光器件的驱动，因为这样可以使使用迁移率更高的 n 型晶体管作为驱动。

在反转顶发光有机发光器件中，如果使用 Al 作为底阴极的话，必须引入电子界面注入层来提高电子注入效率，以便提高器件性能。显然，研究新型电子注入层材料非常重要。和通常的顶发射有机发光器件一样，由两个反射电极组成的反转顶发光有机发光器件同样存在微腔效应，正象我们知道的那样，微腔效应不仅影响器件的效率和亮度，也明显影响器件的光谱纯度和发光颜色。这意味着，在优化界面的同时，优化有机层厚度和电极的反射率也是非常必要的。

通过对器件微腔效应的全面理论分析，结合实验上对两个电极界面的有效修饰，我们优

化了一种带有 PbO 电子注入界面层的反转顶发光有机发光器件 (图 1), 采用经典电磁理论对器件的发光特性进行模拟, 从而得到最佳的器件结构。能够看到, 该器件显示了高效率, 最大效率达到了 33.8 cd/A (16.6 lm/W) (表 1), 同时也显示了弱的微腔效应, 使该器件的光谱随角度没有发生明显的变化 (图 2), 显然该器件在效率和角发射特性得到了同时优化。

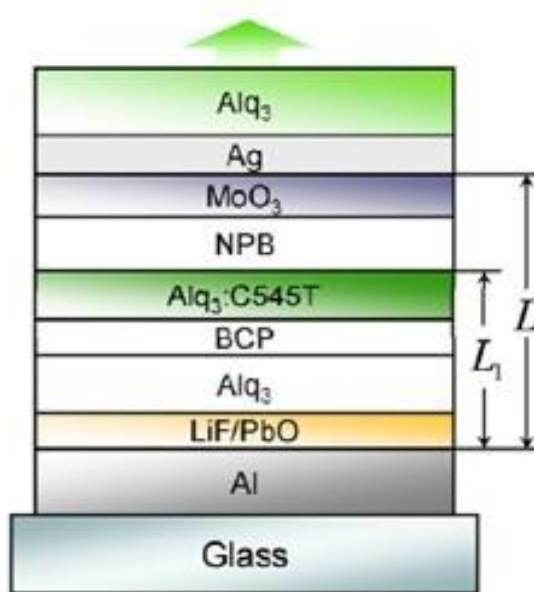


图 1 微腔反转顶发射器件的结构示意图

Table 1. Comparison of the EL performance of the devices with different thicknesses of PbO and the device with 1 nm thickness of LiF

Thickness (nm)	PbO							LiF
	0	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	1.0
Luminance at 20 mA/cm <sup>2</sup> (cd/m <sup>2</sup> )	1837	5821	6670	6454	6444	5848	5513	4162
Maximum current efficiency (cd/A)	11.9	29.4	33.8	33.7	32.9	29.4	28.3	22.9
Maximum power efficiency (lm/W)	2.8	10.3	16.6	13.5	13.6	13.4	12.8	7.3

表1 反转顶发射器件不同界面层性能比较

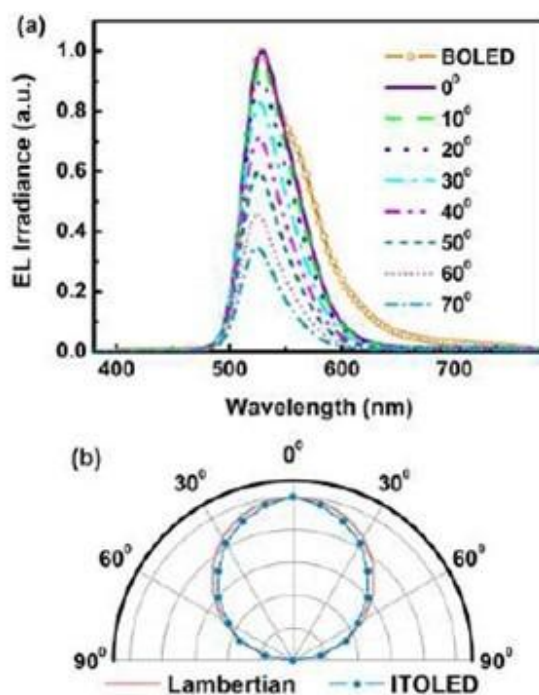
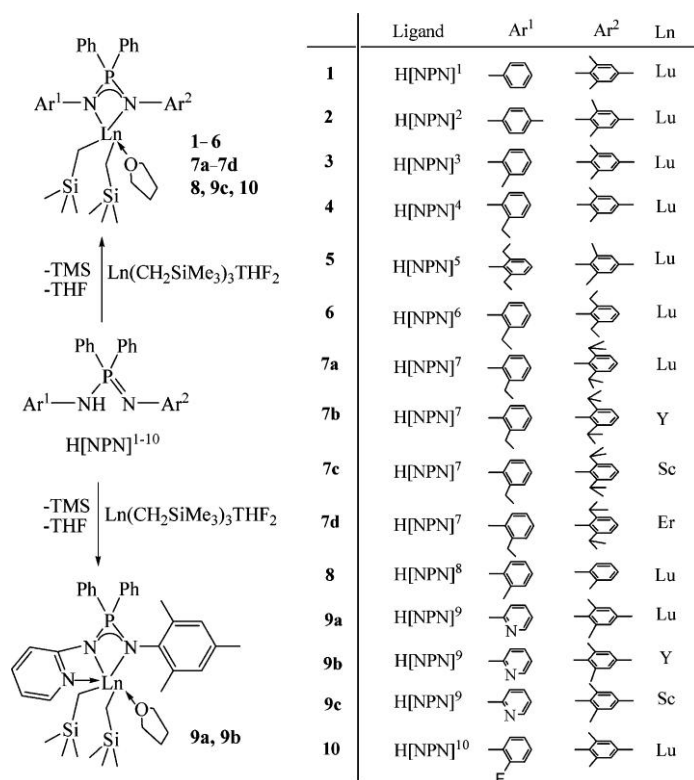


图 2 反转顶发射器件的光谱角度特性

15. Highly 3,4-selective polymerization of isoprene with NPN ligand stabilized rare-earth metal bis(alkyl)s. structures and performances  
 Shihui Li, Dongmei Cui\*, Danfeng Li, Zhaomin Hou  
 Organometallics, 28(16), 4814-4822, 2009

聚合物性能是由其分子链的微观结构以及立构规整度决定的，而聚合物的链结构则主要取决于所使用的催化体系。我们合成、表征了一系列具有不同取代基的胺基膦亚胺配体螯合的稀土双烷基配合物 (Scheme 1)，这些配合物在助催化剂烷基铝和有机硼盐的作用下，对异戊二烯聚合表现出很高的催化活性和 3,4-选择性。结果表明苯基邻位取代基的体积对催化剂的选择性起着很重要的作用，但是对催化活性没有明显影响。配合物的空间分子构型同样对其选择性产生了很大的影响。配体的电子效应对配合物的影响比较复杂。引入极性基团，不影响配合物的催化活性，但 3,4-选择性降低，因为缺电子的中心金属有利于单体的顺 1,4-配位。而引入极性但三齿配体，钇和镧配合物的 3,4-选择性有所提高，因为极性基团与中心金属配位，迫使单体单座配位的缘故。不过铈配合物却表现出 1,4-选择性，可能是由于铈的离子半径较小，配体只能以双齿配位的缘故（表 1）。

工作创新点主要表现在：异戊二烯 3,4-聚合得到的产物可以应用在高性能绿色轮胎上，具有抗低温湿滑同时滚动阻力低的特点。然而目前能催化异戊二烯 3,4-聚合的体系很少，还没有关于系统研究催化前体的结构参数对催化性能和选择性的影响的报道。本论文首次报道了催化前体的空间效应、电子效应乃至空间构型对聚合反应的活性和选择性的影响规律。



Scheme 1. Preparation of complexes 1-10

Table 1. Polymerization of Isoprene with Complexes 1–6, 7a–7d, 8, 9a–9c, and 10<sup>a</sup>

entry	cat.	temp (°C)	time (min)	yield (%)	microstructures <sup>b</sup>			$M_n^c \times 10^{-4}$	$M_w/M_n^c$
					3,4 (%)	cis-1,4-(%)	trans-1,4-(%)		
1	1	20	15	100	81.6	17.5	0.9	5.44	1.8
2	2	20	15	100	82.0	17.3	0.7	6.92	1.7
3	3	20	15	100	95.1	4.2	0.7	7.53	1.7
4	4	20	15	100	96.6	3.0	0.4	6.50	1.8
5	5	20	15	100	95.1	4.3	0.6	6.57	2.0
6	6	20	15	100	96.8	3.0	0.2	6.07	1.9
7	7a	20	15	100	97.8	2.0	0.2	7.43	1.9
8	7b	20	15	100	92.3	6.9	0.8	8.74	1.2
9	7c	20	15	100	98.1	1.8	0.1	6.48	1.2
10	7d	20	15	100	93.8	5.9	0.3	10.97	1.3
11	7c	40	10	100	91.6	8.2	0.2	5.03	1.4
12	7c	0	30	89	98.5	1.4	0.1	11.49	1.4
13	7c	-20	360	81	99.4	0.6	0	14.90	1.5
14	8	20	15	100	84.4	15.1	0.5	6.45	1.9
15	9a	20	60	100	85.0	14.6	0.4	4.28	1.8
16	9b	20	15	100	85.5	14.0	0.5	14.60	1.8
17	9c	20	360	80	33.3	65.9	0.8	15.90	1.9
18	10	20	15	100	77.5	21.6	0.9	3.94	1.6

<sup>a</sup> Conditions: toluene 5 mL, complex 10  $\mu$ mol,  $[\text{Ph}_3\text{C}][\text{B}(\text{C}_6\text{F}_5)_4]$  10  $\mu$ mol,  $\text{Al}i\text{Bu}_3$  100  $\mu$ mol,  $[\text{IP}]_0/[\text{Ln}]_0 = 1000$ . <sup>b</sup> Measured by the means of <sup>1</sup>H and <sup>13</sup>C NMR spectroscopy in  $\text{CDCl}_3$ . <sup>c</sup> Measured by GPC calibrated with standard polystyrene samples. <sup>d</sup> Initiation efficiency =  $M_n$  (calculated) /  $M_n$  (found).

16. A strategy of fabricating exfoliated thermoplastic polyurethane/clay nanocomposites via introducing maleated polypropylene  
Xiaoyu Meng, Zhe Wang, Haiou Yu, Xiaohua Dua, Shiyun Li, Yanhui Wang, Zhiwei Jiang, Qiaoyi Wang, Tao Tang\*  
Polymer, 50(16), 3997-4006, 2009

众所周知，当蒙脱土片层均匀的剥离分散在聚合物基体中时，能够获得优异的性能。通过熔融共混的方法制备纳米复合材料时，蒙脱土片层主要是通过聚合物的扩散以及剪切实现剥离的，而蒙脱土片层之间的相互作用以及聚合物与蒙脱土片层之间的相互作用是影响剥离的主要因素。先前制备聚氨酯纳米复合材料主要是使用带有羟基的表面活性剂来修饰蒙脱土，从而增强蒙脱土片层与聚合物之间的相互作用力，来实现蒙脱土的剥离。本工作通过将酸酐化聚丙烯与蒙脱土的预先混合，有效降低了蒙脱土片层之间的相互作用，从而实现蒙脱土在聚氨酯体系中的剥离，并为制备剥离型的纳米复合材料提供了新的思路。

实验结果表明，使用常用阳离子改性剂十八烷基铵盐改性的蒙脱土很难通过熔融共混的方法在聚氨酯弹性体中实现剥离。通过对蒙脱土剥离机理以及影响因素的分析，我们提出可以将十八烷基铵盐改性土与酸酐化聚丙烯混合，获得较大的层间距，从而有效的降低蒙脱土片层之间的相互作用，使得聚氨酯链段能够很快的将蒙脱土片层剥离。通过将改性蒙脱土，酸酐化聚丙烯，聚氨酯以不同的顺序混合发现，只有将改性蒙脱土与酸酐化聚丙烯预先混合，再与聚氨酯混合，才能够获得剥离型的纳米复合材料。这是因为此种方法，酸酐化聚丙烯链段能够充分的进入到蒙脱土片层中间，获得的层间距最大，即片层之间的相互作用最小，因此蒙脱土的片层也最容易被剥离（如图 1 所示）。

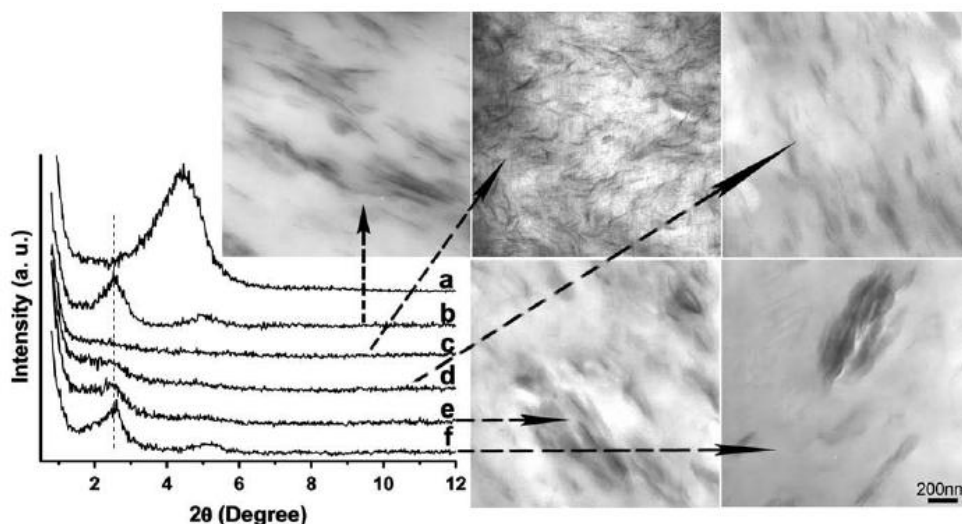


图 1. a : 十八烷基铵盐改性蒙脱土 ; b : 改性蒙脱土/聚氨酯 ; c : 改性蒙脱土与酸酐化聚丙烯预先混合后加入聚氨酯 ; d : 改性蒙脱土 , 酸酐化聚丙烯 , 聚氨酯同时混合 ; e : 改性蒙脱土与聚氨酯预先混合后加入酸酐化聚丙烯 ; f : 酸酐化聚丙烯与聚氨酯预先混合后加入改性蒙脱土。

并通过染色及热失重的方法证明了不同混合方法中，蒙脱土在不同聚合物相中的分散情况，为结论的提出提供了有效的证据。尤其是使用热失重的方法来证明蒙脱土在不同聚合物相中的分散具有较好的创新性，其结果与 X 射线以及透射电镜的结果相一致，说明此种方法对结构的证明具有很好的辅助作用。

在此工作中，我们也研究了酸酐化聚丙烯的种类及用量对聚合物插层的影响，表征了蒙脱土片层在聚氨酯弹性体中的整个剥离过程，阐明了蒙脱土片层的剥离机理，对今后的纳米复合材料的制备具有一定的指导意义。

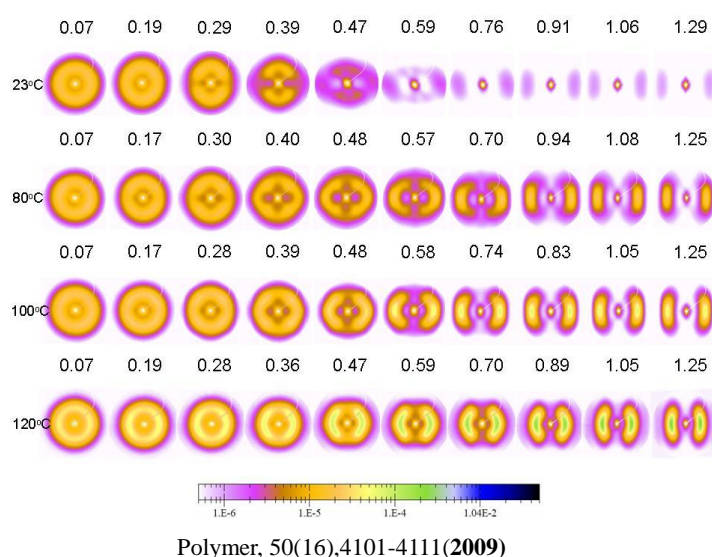
17. Structural evolution of tensile deformed high-density polyethylene at elevated temperatures: Scanning synchrotron small- and wide-angle X-ray scattering studies  
Zhiyong Jiang, Yujing Tang, Jens Rieger, Hans-Friedrich Enderle, Dieter Lilge, Stephan V. Roth, Rainer Gehrke, Zhonghua Wu, Zhihong Li, Yongfeng Men\*  
Polymer, 50(16), 4101-4111, 2009

研究半结晶聚合物材料在力学处理过程中微观结构的发展变化必将帮助我们进一步认识形变的内在机理，从而为改善材料的性能提供一个有效的途径。尽管前人已经对许多结晶聚合物在拉伸过程中的形态演化进行了深入的研究，但对控制塑性形变的机理的认识仍然存在分歧。其中最具有代表性的是两种截然不同的观点：Bowden 和 Young 等人认为半结晶聚



合物的形变是通过晶体学的片晶滑移实现的，其中包括片晶之间的滑移和片晶内部小晶块的滑移；Flory 和 Wu 等人提出的应力诱导熔融-重结晶观点。为了探讨形变过程中控制形态演化的内在机理，我们选取高密度聚乙烯作为研究对象，因为它是一类最简单，也是应用最为广泛的聚合物材料，同时它具有半结晶聚合物的典型结构特征。

我们利用同步辐射小角 X 射线散射研究了不同条件下制备的高密度聚乙烯样品在不同拉伸温度下的结构演变,如图所示。实验结果证明：高密度聚乙烯在拉伸形变的过程中首先出现片晶内部小晶块之间的滑移，然后在较大的应变处发生应力诱导的晶块破碎-重结晶过程，生成沿拉伸方向取向的纤维结构。当拉伸温度低于 100°C 时，样品依次表现出相似的形变过程，而样品在 120°C 拉伸时出现独特的形变特征。这是因为：在施加应变的作用下，原有片晶由于受到内部小晶块之间滑移的影响在 120°C 发生熔化和重结晶，从而生成法线方向平行于拉伸方向的新片晶。125°C 等温结晶的样品在 120°C 的形变行为类似于室温下拉伸的淬火聚乙烯。因此小晶块的热稳定性与结晶温度密切相关。与晶块破碎和纤维生成对应的临界应变值位于  $\varepsilon_H = 0.4$ ，与拉伸温度和样品的初始片晶厚度无关。此外，即使样品的初始形态存在较大的差异，拉伸产生的纤维结构的长周期与拉伸温度之间仍具有一一对应关系。



## 二、学术交流

### ◆ 高分子科学前沿报告会

报告题目: 高分子单晶与纳米粒子

报告人: Prof. Christopher Li (李育人)

单位: Drexel University, USA

报告时间: 2009年9月1日(星期二)上午9:30



### ▶ 高分子科学系列讲座

报告题目: 多功能高分子材料及其应用

报告人: 姜洪焱 博士

单位: 德国 mnemoscience 公司

报告时间: 2009年8月28日(星期五)上午9:00



### ▶ 高分子科学系列讲座

报告题目: Electrode Materials for Various Applications

报告人: Prof. Sang Ho Kim

单位: Kongju National University, Korea

报告时间: 2009年8月27日(星期四)上午9:30

### ▶ 高分子科学系列讲座

报告题目: Nanometer Scale Control of Polymer Self-Assembly

报告人: 胡志军 博士

单位: 比利时鲁汶大学

报告时间: 2009年8月18日(星期二)上午9:00



▶ 高分子科学系列讲座

报告题目: Nano-scale phenomena and applications in polymer processing

报告人: 胡国华 教授

单位: 法国南锡大学

报告时间: 2009 年 8 月 12 日 ( 星期三 ) 上午 9:00



▶ 高分子科学系列讲座

报告题目: Macrocycles: Catalysis and beyond

报告人: Prof. Carl Redshaw

单位: University of East Anglia, UK

报告时间: 2009 年 7 月 27 日 ( 星期一 ) 上午 9:00



▶ 高分子科学系列讲座

报告题目: Self-assembly at the interface and contact line

报告人: Prof. Qian Wang

单位: University of South Carolina, USA

报告时间: 2009 年 7 月 20 日 ( 星期一 ) 上午 9:30



▶ 高分子科学系列讲座

报告题目: Functionalization of Polyolefins and Fluoropolymers: Applications in  
Exfoliated Nanocomposites

报告人: Prof. T. C. Mike Chung



单 位: The Pennsylvania State University- University Park, PA

报告时间: 2009 年 7 月 16 日 ( 星期四 ) 上午 9:00

▶ 高分子科学系列讲座

报告题目: Cooperative Block Copolymer Self-Assembly: A Versatile Platform for the Fabrication of Multifunctional Hybrid Nanomaterials

报 告 人: Prof. Dong Ha Kim

单 位: Ewha Womans University, Korea

报告时间: 2009 年 7 月 14 日 ( 星期二 ) 下午 14:00

▶ 高分子科学系列讲座

报告题目 1: Injectable Hydrogels for Drug Delivery

报 告 人: Prof. Doo Sung Lee

单 位: Department of Polymer Science and Engineering Sung Kyun Kwan University, Korea



▶ 高分子科学系列讲座

报告题目 2: IElectrically Conducting Polymer Film with Metallic Conductivity as the Flexible Electrode

报 告 人: Prof. Jun Young Lee

单 位: School of Chemical Engineering Sung Kyun Kwan University, Korea



▶ 高分子科学系列讲座

报告题目 3: IFunctional Nanomaterials based on Block Copolymer Templates

报 告 人: Prof. Jin Kon Kim

单 位: Department of Chemical Engineering Pohang University of Science



and Technology, Korea

报告时间: 2009 年 7 月 11 日 ( 星期六 ) 下午 14:00-16:15

▶ 高分子科学前沿报告会

报告题目: 高分子材料的反应加工

报 告 人: 殷敬华 研究员

单 位: 中科院长春应化所高分子物理与化学国家重点实验室

报告时间: 2009 年 7 月 3 日 ( 星期五 ) 下午 14:00-16:00



▶ 高分子科学前沿报告会

报告题目: 高性能有机纤维

报 告 人: 高连勋 研究员

单 位: 中科院长春应化所高分子物理与化学国家重点实验室

报告时间: 2009 年 7 月 25 日 ( 星期五 ) 下午 14:00-16:00



• 应用化学学术讲座

报告题目: 新型医用金属材料及器件的研究开发

报 告 人: 杨 柯

单 位: 中科院金属研究所

报告时间: 2009 年 7 月 2 日 ( 星期四 ) 下午 13:30

■ 学术报告

报告题目: Synthesis of Long Chain Branched and Cross-linkable PP Polymers:  
Applications in PP Forms and Thin Films for Energy Storage

报 告 人: Prof. T. C. Mike Chung

单 位: The Pennsylvania State University- University Park, PA



报告时间: 2009 年 7 月 17 日 ( 星期五 ) 上午 9:00

### 三、其他

09-07, 国家自然科学基金委副主任姚建年, 国家自然科学基金委化学科学部副主任梁文平、陈拥军等对中科院长春应化所王利祥研究员为学术带头人的“光电功能高分子与塑料光电子学”创新群体进行了实地考察。考察中, 姚建年主任等听取了王利祥研究员关于创新群体三年来科学目标的实现、取得的创新性成绩和实质性进展、研究队伍建设与团队合作、拟开展的工作及下一阶段目标等工作汇报; 与科研骨干和相关管理部门负责人就该群体科学学风、协作精神及其在同行中的影响等进行了座谈; 深入实验室就其工作环境和技術支撑等情况进行了现场考察。考察后, 姚建年主任充分肯定了该群体三年来所取得的系列创新成果, 高度评价了该群体在单一白光高分子材料、有机半导体异质结等方面所取得的突出进展, 以及在队伍建设、团队合作、技术支撑等方面所取得的成绩。勉励该群体, 在现有基础上, 面向国家重大战略需求和世界科学发展前沿, 进一步强化原始科学创新, 大力发挥团队优势, 加速实现新发展, 迈出新步伐, 为光电功能高分子材料的制备奠定坚实基础, 努力在推动学科发展中发挥引领作用。

\*\*\*\*\*

09-18 陈学思研究员荣获“优秀归国留学人员”称号

10-27 聚酰亚胺先进材料 ( 负责人: 高连勋 )、吸波材料 ( 负责人: 杨小牛 )、科研处 ( 负责人: 周光远 ) 获长春应化所 2008 年度质量奖。

\*\*\*\*\*

09-25 2009 年度中国科学院院长奖、中国科学院优秀导师奖评审结果, 及 2009 年度中国科学院优秀博士学位论文、中国科学院优秀研究生指导教师奖评审结果日前揭晓。我室 2006 级

博士生王琦（导师马东阁研究员）获得中国科学院院长优秀奖。