

分会场十一：高分子光学材料分会

功能化环烯烃共聚物的制备

蔡正国*, 李明远

¹东华大学材料科学与工程学院, 先进纤维材料国家重点实验室, 上海市松江区人民北路2999号, 201620

*Email:caizg@dhu.edu.cn

摘要正文:

环烯烃共聚物(COC)具有高透明性、低密度、热稳定性好和低吸水率等优异性能,广泛应用于光学、包装、薄膜等领域。日本三井化学公司和宝理公司推出商业化的COC以来,近年来万华、拓烯、鲁华、阿科力等公司大力推进COC的国产化。然而,COC的非极性限制着其应用范围。利用烯烃与极性单体共聚制备功能化COC是改善其非极性的有效方法之一。本文通过乙烯与环烯烃共聚制备链结构可控的符合商业化性能要求的COC材料基础上,设计合成了多系列钛、镍、钯金属配合物,详细研究了其催化环烯烃烯烃共聚行为,揭示了催化剂配体的电子效应和位阻效应对催化性能的影响机制。钛金属催化剂的研究聚焦于,NB与极性单体共聚机理、催化性能提高以及功能化COC的制备。镍、钯为代表的后过渡金属催化剂主要应用于乙烯与极性NB衍生物单体的共聚制备共单体含量可控的功能化COC。

关键词: 过渡金属催化剂; 烯烃共聚; 环烯烃共聚物; 功能改性

Synthesis of Functionalized Cyclic Olefin Copolymers

Zhengguo Cai*, Mingyuan Li

College of Materials Science and Engineering, State Key Laboratory of Advanced Fiber Materials, Donghua University, North Renmin Road 2999, Shanghai, 201620

*Email:caizg@dhu.edu.cn

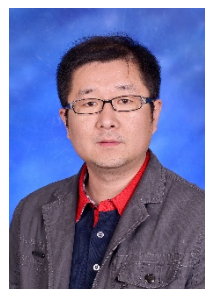
In this study, we have synthesized the series of titanium, nickel, and palladium complexes and investigated their catalytic behavior for the cyclic olefin copolymerization. The research on titanium metal catalysts focused on the copolymerization mechanism of NB with polar monomers, improving the catalytic performance to synthesize functionalized COC. Then nickel and palladium catalysts were used for the copolymerization of ethylene and polar functional NB derivatives.

Keywords: Transition metal catalyst; Olefin copolymerization; Cyclic olefin copolymer; Functional modification



报告人简介：

自硕士论文研究以来，一直从事着过渡金属催化烯烃配位聚合的研究。目前在国家自然科学基金、产学研合作、东华大学励志计划等科研项目的资助下，近几年授权中国发明专利十多项，发表相关论文二十多篇，先后获得了教育部新世纪优秀人才支持计划、上海市优秀学术带头人、上海高校特聘教授“东方学者”计划、上海市“曙光学者”计划等人才项目的支持。



中国散裂中子源微小角中子散射及其原位表征样品环境

程贺^{1, 2, *}

¹中国科学院高能物理研究所, 北京, 100049, 中国

²散裂中子源科学中心, 东莞523803, 中国

*Email: chenghe@ihep.ac.cn

摘要正文:

小角中子散射 (SANS) 是一种表征从纳米到微米尺寸物质特征结构的有力工具, 配合中子的强穿透性和同位素辨识等特性, 在材料结构表征方面有独特的作用。中国散裂中子源 (CSNS) 微小角中子散射谱仪于2019年12月开始建设, 并于2023年7月13日正式通过验收, 2024年3月正式对国内外开放, 目前正在进行第3轮运行。作为世界上第一台基于散裂中子源的微小角中子散射谱仪 (VSANS), 它具有三项独特的优势: 首先, 它在不同位置有4台中子探测器, 可以同时实时监测样品在3埃到1微米尺寸范围内多相多尺度结构的变化; 其次, 它已经配备了固体变温、液体变温、温度跃变、流变、SAXS、停-流、极化中子、磁场的样品环境, 可以满足用户的多种需求; 最后, 它配备了直观、用户友好的数据分析软件, 方便用户解析中子散射数据。为进一步发展用户, 我们结合原位表征样品环境和用户发表文章实例, 介绍了CSNS的VSANS谱仪的设计思路、谱仪特色、样品环境、数据分析方法、机时申请方式和一些典型应用。

关键词: 微小角中子散射; 多尺度; 中国散裂中子源

参考文献

[1]

TaisenZuo, ZehuaHan, ChangliMa, SongwenXiao, XiongLin, YuqingLi, FangweiWang, YongchengHe, ZhenqiangHe, JunsongZhang, GuangyuanWang, HeCheng. *J. Appl. Cryst.* 57, 380-391, **2024**.

[2] ZehuaHan, ChangliMa, HongZhu, TengfeiCui, TaisenZuo, HeCheng. *J. Appl. Cryst.* 57, 1772-1779, **2024**.

[3]

ChangliMa, XiongLin, TaisenZuo, ZehuaHan, SongwenXiao, YongchengHe, ZhenqiangHe, FangweiWang, HeCheng. *J. Appl. Cryst.* 58, 573-580, **2025**.

The very small angle neutron scattering instrument and its in situ sample environments at the China Spallation Neutron Source

He Cheng^{1,2}

¹Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Science, 100049 Beijing, China

²Spallation Neutron Source Science Center, 523803 Dongguan, China

*Email: chenghe@ihep.ac.cn

The Multi-Slit Very Small Angle Neutron Scattering (MS-VSANS) instrument is located at Beamline 14 at the China Spallation Neutron Source (CSNS), is the first spallation neutron source based VSANS instrument. [1] VSANS is a multi-mode instrument, and designed to operate in conventional SANS mode, multi-slit focusing VSANS mode, polarized SANS mode, and grazing-incidence SANS mode. [2,3] It is capable of characterizing samples with multi-scale structures ranging from 3 Å to 1 micron. This makes it a powerful tool for applied research in modern industry and cutting-edge basic scientific research. It will provide key neutron scattering experimental data for the study of new materials, the development of new energy sources, new drug, process improvements and fundamental research in condensed matter physics. MS-VSANS passed acceptance test in July 2023, and has been officially opened to users around the world since March 2024. So far, 106 user projects have been completed, and 21 SCI papers have been published.



报告人简介:

程贺，中国科学院高能物理研究所研究员，微小角中子散射谱仪负责人。物理设计并组织建成世界上第1台基于散裂中子源的微小角谱仪，完成了多狭缝散射数据的模糊化处理方程的理论和实验验证，该谱仪已于2023年7月通过验收，2024年3月对国内外开放，2024年11月通过专家鉴定，鉴定委员会一致认为该谱仪的多狭缝准直技术世界领先；物理设计并主要参与建成我国第一台小角中子散射，该谱仪于2012年10月通过专家的验收。使用散射方法，研究材料内部多相多尺度结构的动力学和动态学行为，已发表SCI论文80余篇，开发了一种基于X射线和中子散射数据表征无序软物质材料三维正空间全原子位置最可几分布的方法。多次受邀于国际会议做分会邀请报告；是中国化学会高分子材料分析技术与表征方法专业委员会、中国晶体学会小角散射专业委员会、中国材料与试验团体标准委员会科学试验标准化领域委员会、中国核工业教育学会中子科学创新人才委员会委员。





基于醌式结构的n型有机半导体材料

邓云峰*

天津大学材料学院，天津市海河教育雅观路13号，300350

*Email:yunfeng.deng@tju.edu.cn

摘要正文：

醌式结构共轭小分子具有带隙窄、平面性好和刚性强的特点，在末端引入腈基（CN）、酯基（COOR）等吸电子基团后可使化合物具有极低的HOMO和LUMO能级，是目前重要的n型小分子半导体材料品种，将其引入到共轭聚合物中是高性能n型聚合物的潜在构造方法。然而目前文献报道的醌式结构末端含有强吸电子的单元，例如双氰基，难以引入聚合官能团。

1,3-茚满二酮是一类经典的缺电子单元，具有大的平面共轭骨架，被广泛应用于有机小分子半导体材料的构筑。从化学结构来看，茚满二酮包含一个双取代的亚甲基，能够满足作为醌式分子端基的结构要求。更为重要的是，茚满二酮具有良好的可修饰性，能够利用其末端苯环的修饰位点实现对醌式分子端基结构的调节。基于以上考虑，我们选取1,3-茚满二酮为端基构新型醌式共轭体系，建立此类醌式化合物的高效合成方法。在此基础上，利用这类醌式化合物LUMO能级低的特点，构筑n型有机/聚合物半导体材料。

关键词：醌式结构；电子传输；共轭聚合物

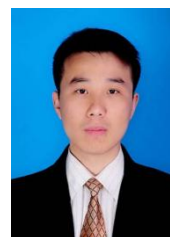
参考文献

- [1]Wang,C.;Yang,Y.;Lin,L.L.;Xu,B.W.;Hou,J.H.;Deng,Y.F.;Geng,Y.H.*Angew.Chem.Int.Ed.***2023**,**62**,e202307856.
- [2]Wang,C.;Xin,Y.F.;Gu,H.R.;Ye,L.;Liu,Y.S.;Zhou,Y.H.;Deng,Y.F.;Geng,Y.H.*Angew.Chem.Int.Ed.***2024**,**63**,e202415440.



报告人简介:

邓云峰，天津大学材料科学与工程学院英才教授，博士生导师。国家自然科学基金委优秀青年基金获得者(2022年)、有机集成电路教育部重点实验室副主任、江苏拓邦环保有限公司首席科学家和扬州虹运电子材料有限公司副总经理、Wiley出版社大分子化学和物理 (Macromol.Chem.Phys.) 杂志创刊80周年时被评为下一代高分子科学家 (TheNextGenerationofPolymerResearchers) 。围绕有机/聚合物光电功能材料的合成化学开展研究工作。



高分子材料高端装备自主化:破局技术壁垒, 立势产业新生态

杜永胜*

山东永健机械有限公司

山东省昌邑市柳疃沿海经济发展区, 邮编261300

*Email: duyongsheng99@163.com

永健机械作为知名的双向拉伸集成化装备制造与智能产线系统解决方案提供商, 自2012年创立以来, 始终聚焦高分子材料领域核心工艺装备的自主研发, 是领先的双向拉伸集成装备制造及智能产线系统方案提供商。本次汇报将围绕永健机械的发展情况, 从公司简介、服务范围、研发平台及成果、合作伙伴与未来展望等方面展开, 展现公司在高分子材料数智研发平台与智能装备自主化创新生态构建中的实践与探索, 展现其在推动薄膜行业加工技术发展及技术成果转化方面的努力与成效。

1. 核心优势:

- 1) 技术实力: 30年行业积淀, 研发投入占比8%, 拥有62项专利, 生产线幅宽达8.7米、车速550m/min。
- 2) 市场覆盖: 服务全球20余家高端功能膜头部企业, 交付50余条高端薄膜生产线交钥匙工程, 材料涵盖PET、PP等多种高分子, 应用于包装、汽车、电子等多领域。
2. 服务范围:
- 3) 整线项目: 提供定制化双向拉伸薄膜生产线(含同步拉伸、锂电池干/湿法隔膜线等)交钥匙工程。
- 4) 技术服务: 涵盖设备安装调试、工艺支持、搬迁、大修、升级改造及维修保养。
- 5) 研发测试: 拥有2条多功能实验线, 支持多种聚合物(RPET、PP、PA等)测试, 具备宽范围厚度(12-1200 μ m)、多种拉伸方式(最大纵拉比1:7, 横拉比1:10)及温度调控能力。
- 6) 产线配套: 提供链铁、导轨、红外加热装置等关键配件。
- 7) 研发与转化: 打造“实验室研发-商业化应用”全链条平台, 获授“中国拉伸薄膜研发实验基地”, 助力高校、科研机构及企业技术转化。
3. 核心成果: 突破特种PP膜厚度至250 μ m; 开发高性能阻燃膜、层叠增强膜(已量产)、含氟哑光膜(优异耐候性、化学惰性); 成功转化窗膜、PI膜、石墨烯锂电池隔膜、彩虹膜等特种薄膜产品。
4. 行业合作: 设计制造80余条、安装超百条国内外生产线, 服务于光学膜、锂电池隔膜、光伏背板膜等领域。合作伙伴包括全球光伏背板基膜龙头裕兴股份(市占率34%)、东材科技、合肥乐凯、光辉包装等顶尖企业。
5. 未来展望: 持续深化“实验室-商业化”全链条服务, 协同产学研力量, 重点突破LCP、BOPI、CPI等特种高端高分子薄膜材料, 以先进智能装备和精湛技术服务推动产业进步, 秉持“至诚至信、和合双赢”理念持续发展。



报告人简介：

杜永胜先生，山东永健机械创始人兼总经理，深耕双向拉伸设备制造25年，是薄膜拉伸技术专家。



1.技术突破：带领团队自主研发国内首台薄膜同步拉伸机械；首次将国际顶尖层叠式模头应用于国内试验线；主持研发超多层、大幅宽、高产能新能源干法单拉隔膜装备（2024年），奠定行业发展装备基础。

2.行业贡献：创建行业协会指定“中国拉伸薄膜研发实验基地”（2016年）；担任中国塑协BOPET专委会智库专家、中国塑协专家委员会塑料机械专家（2017年起）；精通设备全周期管理，带队设计/制造/安装生产线近100条、搬迁线近100条；多次主导行业学术报告，专注于双拉线布局、工艺及设备配置，并积极消化国际先进技术。

3.创新成果：主持/参与企业标准5项；发表论文4篇；拥有国家发明专利9项、实用新型专利13项；获山东省装备制造业协会科技创新奖二等奖。

4.荣誉与社会认可：

- 1) 济南市技术能手（钳工比武第二名）、昌邑市技术能手（2024年）
- 2) 潍坊市科技智库专家（2025年4月）
- 3) 中国人民政治协商会议第十四届昌邑市委员（2022年）

聚烯烃光学材料的配位催化与聚合

何雪莲*, 宦晨书, 冯羽西

华东理工大学, 上海市徐汇区梅陇路130号, 200237

*Email: hexl@ecust.edu.cn (通讯作者电子邮件地址)

摘要正文:

环烯烃共聚物(COC/COP)是一类由多种环状烯烃共聚或与 α -烯烃配位共聚而成的聚合物,其链结构中交替或无规分布着环烯烃的刚性单元或 α -烯烃等柔性单元,具有低介电常数、高玻璃化转变温度、高透明性等良好的物理性能。可用在电子材料、光电材料、医疗产品容器材料等领域。目前我国是COC消费的主要市场之一,且每年需求量持续增长。然而,国外企业已构建了涵盖环烯烃单体制备到聚合物生产的完整产业链,并掌握了关键核心技术,形成技术垄断格局。随着我国工业化进程的不断推进,自主开发COC相关催化剂体系及聚合工艺,实现国产替代,正逐步成为国内材料研究领域的重要方向。本文介绍COC/COP的配位催化剂、聚合原理、分子模拟等工作进展。

Cycloolefin copolymers (COC/COP) are a class of polymers formed by copolymerizing multiple cycloolefins or copolymerizing them with α -olefins through coordination. Their chain structures alternate or randomly distribute rigid units of cycloolefins or flexible units such as α -olefins, exhibiting excellent physical properties such as low dielectric constant, high glass transition temperature, and high transparency. They can be used in various fields such as electronic materials, optoelectronic materials, and medical product container materials. Currently, China is one of the main markets for COC consumption, and the demand continues to grow annually. As China's industrialization process continues to advance, independently developing COC-related catalyst systems and polymerization processes to achieve domestic substitution is gradually becoming an important direction in the domestic materials research field. This article introduces the work progress of COC/COP coordination catalysts, polymerization principles and molecular simulation.

关键词: 聚烯烃; 环烯烃; 配位聚合

参考文献

[1] F. Zhang, W. Wang, Y. Zhao, X. He*, Dynamics and Internal Structure Evolution during the Glass Transition



on of the Ethylene–Cyclic Olefin Copolymers: A Molecular Dynamics Simulation, *The Journal of Physical Chemistry B*, **2024**, **128**(20), 5135

[2] K. Chai, S. Du, W. Wang, X. He*, Viscoelasticity, Tensile properties, and Microstructure of Cyclic Olefin Copolymer/SBS/SEBS Elastomer Blends, *Macromolecular Chemistry and Physics*, **2023**, **224**(18): 2300127.

[3] X. Pei, Y. Li, S. Zhao, X. He*. Viscoelasticity, Tensile Properties, and Microstructure Development in Cyclic Olefin Copolymer/Polyolefin Elastomer Blends[J]. *Macromolecular Chemistry and Physics*, **2022**, **223**(11): 2200018.

报告人简介:

何雪莲，教授，博士生导师。华东理工大学化学工程国家重点实验室分子催化聚合工程研究室负责人。主要研究方向：高端聚烯烃的催化剂设计合成、可控聚合与工程化应用。团队围绕聚合物材料的“高效化”、“高质化”和“工程化”，通过聚合物链定制、催化剂设计、纳微结构调控及连续化技术开发的全链条创新，实现了对特殊功能聚合物材料的精准设计合成、定向可控聚合和工程化应用。



本人主持聚烯烃相关的国家自然科学基金项目、中石化、中石油、中海油、万华化学集团等公司项目30余项，参与国家“十一五”支撑计划项目、国家863项目子课题及教育部重大交叉培育项目多项。发表论文80余篇，公开发明专利28项，美国专利授权3项。

高效聚烯烃金属催化剂的合成与应用

刘绍峰, 李志波

青岛科技大学, 山东青岛, 266042

*Email: shaofengliu@qust.edu.cn; zbli@qust.edu.cn

聚烯烃是目前产量最大、应用最广的合成高分子材料; 而基于过渡金属催化剂的配位聚合是其核心技术。近年来, 均相的非茂过渡金属催化剂由于具有结构的多样性, 并能合成非均相催化剂或传统茂金属催化剂难以制备的特殊聚烯烃材料, 如聚烯烃弹性体等, 因而受到广泛的关注。在近期工作中, 我们开发了一系列高效过渡金属催化剂, 包括喹啉-胺金属催化剂、双金属催化剂、水杨醛-亚胺-胺过渡金属催化剂等; 通过引入不同的骨架结构和调控取代基的电子和位阻效应, 或构筑双核协同效应, 提高了催化剂的活性、共聚性能、热稳定性, 抑制了链转移和链终止反应, 制备了超高分子量聚烯烃UHMWPE、双峰聚乙烯、丙烯基弹性体PBE、聚烯烃弹性体POE、烯烃嵌段共聚物OBC等高性能聚烯烃; 研究了催化剂、活性中间体的结构以及聚合物的结构信息, 建立了催化剂结构和催化性能的构效关系。

Synthesis and Application of Efficient Polyolefin Metal Catalysts

Shaofeng Liu, Zhibo Li

Qingdao University of Science and Technology, Qingdao, Shandong, 266042

Polyolefins are currently the most produced and widely used synthetic polymer materials. In recent years, homogeneous non-metallocene transition metal catalysts have gained widespread attention due to their structural diversity and ability to synthesize special polyolefin materials that are difficult to prepare with heterogeneous catalysts or traditional metallocene catalysts. In recent work, we developed a series of efficient transition metal catalysts, including quinoline-amine metal catalysts, bimetallic catalysts, and salicylaldehyde-imine-amine transition metal catalysts, for the preparation of high-performance polyolefins, such as ultra-high molecular weight polyethylene (UHMWPE), bimodal polyethylene, propylene-based elastomer (PBE), polyolefin elastomer (POE), and olefin block copolymers (OBC). We also studied the structures of the catalysts and active species, as well as the structural information of the polymers, establishing the structure-activity relationship between catalyst structure and catalytic performance.

关键词: 聚烯烃; 单活性中心催化剂; 聚烯烃弹性体; 烯烃嵌段共聚物; 催化剂结构与性能构型关系

参考文献

- [1] Y. Gong, L. Jiang, J. Zhang, S. Liu, P. Braunstein, Z. Li, *ACS Catal.* **2025**, *15*, 8442-8453.
- [2] Y. Xing, S. Liu, Z. Li, *Polym. Chem.* **2024**, *15*, 4141-4150.
- [3] J. Tian, Z. Gao, Y. Liu, P. Braunstein, S. Liu, Z. Li, *Inorg. Chem. Front.* **2024**, *11*, 613-623.
- [4] Z. Liu, Y. Gong, J. Zhang, S. Liu, Z. Li, *Macromolecules* **2024**, *57*, 162-173.
- [5] C. Liu, W. Feng, S. Liu, Z. Kan, Z. Li, *Inorg. Chem.* **2024**, *63*, 19676-19686.
- [6] Z. Gao, J. Tian, Y. Han, S. Liu, Z. Li, *Inorg. Chem.* **2024**, *63*, 18137-18145.



报告人简介：

刘绍峰，2011年获中国科学院化学研究所和法国斯特拉斯堡大学博士学位；2011年-2014年在美国西北大学化学系从事博士后研究；2015年至今在青岛科技大学任教授，博士生导师。主要围绕协同催化与高分子材料的可控合成开展研究，设计合成了系列双金属催化剂、二元有机协同催化剂，合成了高性能聚烯烃弹性体、可降解聚酯和CO₂基聚碳酸酯等高分子材料。累计发表SCI收录论文70余篇，获授权发明专利30余件；获批教育部青年长江学者、山东省杰青等人才计划或者项目资助；获2019中国化学会高分子青年学者奖、2022年青岛市自然科学一等奖（3/5）、2023年侯德榜化工科学技术青年奖等。



高折射率含硫聚合物的设计与合成

任伟民*, 乐天俊

精细化工全国重点实验室、教育部智能材料化工前沿科学中心, 大连理工大学

辽宁省大连市甘井子区凌工路2号, 116024

*Email:wmren@dlut.edu.cn

高折射率材料能够显著的改变光线传播路径。这一特点使得高折射率材料具有更薄的成型厚度, 在光学、光电子学、通信和显示技术等领域具有重要的应用。其中的研究挑战在于如何通过聚合物结构的设计与调控开发高折射、低色散以及优异热学、力学性能的光学材料。对此, 本文聚焦高折射率含硫聚合物的设计与合成, 通过设计多样化的含硫单体, 合成高折射、低色散(高阿贝数)的含硫聚合物。进一步, 通过调控聚合物的序列、拓扑结构以及立体化学, 实现材料热学和力学性能的提升。设计合成结构多样的环硫烷烃, 分别实现其与单质硫、环状硫代碳酸酯的共聚反应, 制备系列结构明确的聚二硫化物以及聚四硫代原碳酸酯, 开发出折射率可达1.69~1.73, 阿贝数为30~40的含硫聚合物。在此基础上, 通过调控含硫聚合物的立体化学以及序列、拓扑结构, 有效提升材料的光学、热学以及力学性能。

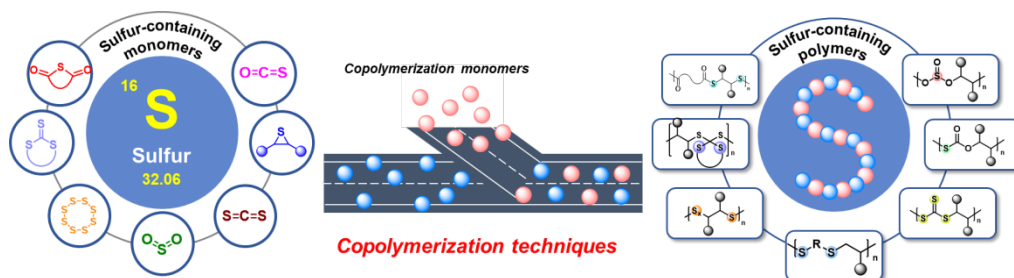


Fig.1 Design and synthesis of high refractive sulfur-containing polymers.

关键词: 高折射率; 低色散; 含硫聚合物

Abstract: High refractive index (HRI) materials can significantly alter the path of light propagation. This characteristic endows HRI materials with thinner form factors, making them highly suitable for applications in fields such as optics, optoelectronics, communications, and display technology. A key research challenge lies in developing optical materials with high refractive index, low dispersion, and excellent thermal and mechanical properties through the design and control of polymer structures. In this regard, this study focuses on the design and synthesis of high-refractive-index sulfur-containing polymers. Sulfur-containing polymers exhibiting high refractive index and low dispersion (high Abbe number) were synthesized via designing diverse sulfur-



containing monomers. Furthermore, sulfur-containing polymers with enhanced thermal and mechanical properties were accessed by tuning their sequence- and topology structures and stereochemistry. Specifically, a series of thiiranes with diverse structures were designed and synthesized for copolymerizing with elemental sulfur and cyclic trithiocarbonates, respectively in a controlled manner, producing a series of polydisulfides and polytetrathiocarbonates with well-defined structures. The results of sulfur-containing polymers exhibit high refractive index of 1.69~1.73 and Abbe numbers of 30~40. On this basis, sulfur-containing polymers with enhanced thermal and mechanical properties were achieved via optimizing their stereochemistry, sequence-, and topological structures.

参考文献

- [1] J.-Z. Zhao, T.-J. Yue, B.-H. Ren, Y.-X. Ma, X.-B. Lu, and W.-M. Ren*. Chemically Recyclable Poly(tetrathioorthocarbonate)s: Combining High Refractive Index and Abbe Number. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, **147**, 19762.
- [2] J.-Y. Chao, T.-J. Yue, B.-H. Ren, G.-G. Gu, X.-B. Lu, and W.-M. Ren*. Controlled Disassembly of Elemental Sulfur: An Approach to the Precise Synthesis of Polydisulfides. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, **61**, e202115950.



报告人简介：

任伟民，男，1981年生，博士，大连理工大学教授，精细化工国家重点实验室副主任。担任辽宁省化工学会精细化工委员会副主任委员。主要从事可降解性聚合物材料设计及其应用技术的研究。发展了一系列结构明确、耐热稳定的高活性催化剂，用于环氧烷烃与二氧化碳或羰基硫的共聚反应，制备了性能优异的可降解聚合物及高折射率的光学树脂材料。此外，建立了安全、绿色、高效的工艺实现多种二氧化碳基手性精细化学品的工业化生产。



新型光致发光聚合物的开发及其应用

茹越*, 郭照琰, 胡晨曦, 高易, 刘振杰, 张洁

中石化(北京)化工研究院有限公司, 北京市朝阳区北三环东路14号, 100013

*Email: ruy.bjhy@sinopec.com

摘要正文:

为了实现双碳目标, 目前我国正在有序推进炼化项目“减油增化”, 炼油产能减少导致新增乙烯装置所需要配套的低成本原料不足。与此同时, 中国石化拥有大量未资源化利用的混合烃类, 这些烃类中含有大量烯烃和可以作为乙烯优质原料的烷烃。为了可以从中得到高价值的烷烃, 北化院与国内高校合作开发了聚合分离技术, 这一技术可以实现混合烯烃的高效分离, 将中国石化富有的混合烃类变为优质的乙烯原料。而且经过研究发现, 聚合得到的共聚物材料具有光致发光效果, 阐明了共聚物的发光机理, 经过分子结构控制可实现光致发光性能的可控调节。进一步地, 对共聚物进行离子化改性后, 可以得到具有聚集诱导发光(AIE)性能的光致发光材料。通过结构设计, 以此类新型光致发光共聚物为原料, 发明了一系列原创的新材料、新器件, 为聚合分离技术及新型功能聚合物材料的开发提供了新思路。

关键词: 光致发光; 自稳定沉淀聚合; 聚集诱导发光; 光扩散; LED发光材料

参考文献

- [1] YueRu, XiaohongZhang, LiWang, LimingDai, WantaiYang, JinliangQiao, Polymercompositeswithhighhazeandhightransmittance, *PolymerChemistry*, 2015, 6, 6632-6636.
- [2] ChenxiHu, YueRu, ZhaoyanGuo, ZhenjieLiu, JianhuiSong, WenboSong, XiaohongZhang, JinliangQiao, New multicoloredAIEphotoluminescentpolymerspreparedbycontrollingthepHvalue, *JournalofMaterialsChemistryC*, 2019, 7, 387-393.
- [3] YueRu, XiaohongZhang, WenboSong, ZhenjieLiu, HuashengFeng, BinWang, MingmingGuo, XiangWang, ChunxiaLuo, WantaiYang, YongfangLi, JinliangQiao, Anewfamilyofthermoplasticphotoluminescencepolymers, *PolymerChemistry*, 2016, 7, 6250-6256.
- [4] ZhaoyanGuo, YueRu, WenboSong, ZhenjieLiu, XiaohongZhang, JinliangQiao, Water-SolublePolymerswith StrongPhotoluminescencethroughanEco-FriendlyandLow-CostRoute, *MacromolecularRapidCommunications*, 2017, 38, 1700099.
- [5] ChenxiHu, ZhaoyanGuo, YueRu, WenboSong, ZhenjieLiu, XiaohongZhang, JinliangQiao, ANewFamilyofPhotoluminescentPolymerswithDualChromophores, *MacromolecularRapidCommunications*, 2018, 39, 1800035.



报告人简介：

茹越，研究员，毕业于北京化工大学，长期从事高性能高分子材料及其应用的研究开发工作。先后主持多项省部级科研项目，开展高分子材料高性能化及功能化的研究工作，在新型光致发光聚合物开发、合成树脂自增强材料制备技术开发、废旧高分子材料高值化再利用技术等方面取得了系列原创性成果。曾先后获得熠星大赛三等奖、中国石化前瞻性基础性研究奖二等奖、首届中国石化创新创业大赛一等奖等多项奖励，曾荣获“中国石化闵恩泽青年科技人才奖”、“中国石化优秀青年科技创新人才”称号。





苝分子材料的设计、合成与应用

史钦钦*, 马良卓, 米春春, 黄辉

中国科学院大学, 北京, 101408

*Email: shiqinqin@ucas.ac.cn

摘要正文:

苝分子是含有两个五元芳环的抽换体系, 是C70的一个组成部分, 其具有丰富的化学修饰位点, 且有多样的光电磁性能。然而苝的分子设计、合成往往具有极大挑战性, 且合成产率低, 难以选择性修饰, 因此, 限制了人们对着一材料体系的认识和推广。近年来, 我们团队围绕开发苝的新合成方法展开, 极大简化了苝的合成路径; 同时, 我们探索了多种类型苝的结构与性能关系, 为苝分子在光电磁领域的应用提供了新的研究思路。

关键词: 苝分子; 设计; 构效关系; 光电磁性能

参考文献

- [1] Ma, L.; Wang, S.; Li, Y.; Shi, Q.; Xie, W.; Chen, H.; Wang, X.; Zhu, W.; Jiang, L.; Chen, R.; Peng, Q.; Huang, H., *CC SChem.* **2022**, *4*:3669.
- [2] Shi, Q.; Shi, X.; Feng, C.; Wu, Y.; Zhang, N.; Liu, J.; Wu, X.; Chen, H.; Peng, A.; Li, J.; Lang, J.; Fu, H.; Xie, Z.; Seth R. Marder; Simon B. Blakey; Huang, H. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2021**, *60*:2924.



报告人简介：

史钦钦教授，2011年博士毕业于中国科学院化学研究所，主要研究方向为有机高分子半导体材料设计、合成与应用，在

Nat. Mater., *Nat. Commun.*, *J. Am. Chem. Soc.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*等著名学术杂志

发表了40余篇SCI学术论文，现承担多项国家自然科学基金和省部级基金。荣

获2024年Thieme Chemistry Journals Award，以及魏桥国科奖教金、小米青年学

年奖等校级奖励。目前主要担任NanoMicroLetter期刊的青年编委，中国化学会化学实验室安全委员会委员。获国家优秀青年基金的资助。



聚氨酯光学胶黏剂的设计合成及性能研究

王彬*

天津大学材料科学与工程学院，天津，300350

*Email:binwang@tju.edu.cn

光学透明胶黏剂（OCA）广泛应用于超高分辨率显示器、自主车辆传感器和微型光学成像模块等先进光电系统。目前OCA常用的材料有丙烯酸酯、聚硅氧烷、环氧树脂、聚氨酯等。其中聚硅氧烷及环氧树脂通常透光率无法达到90%以上，因此只能用于对透光率要求较低的基础领域。丙烯酸酯及聚氨酯类OCA通常透光率可达90%以上，且兼具优异的弹性、耐冲击性、耐化学性及粘接性能，成为OCA领域的首选材料。然而，由于显示屏及光学元件的日常使用中难免出现故障需要拆卸维修，或到达一定使用期限后需要拆卸回收，强行脱粘将造成极大的经济损失，甚至由于部件失效造成严重的工业事故。因此，设计并生产高强度可拆卸OCA迫在眉睫。本课题组针对现有技术的不足，通过对聚氨酯软硬段结构及比例的精准调控，设计并制备了一种高强度可拆卸聚氨酯光学透明胶黏剂（PU-OCA），PU-OCA对玻璃、聚碳酸酯等透明材料的粘接强度可达3.9MPa，拉伸强度高达42.4MPa，断裂伸长率达到1295%，具备优异的力学性能及粘接强度。此外，当粘接部件需要拆卸回收时，该胶黏剂可剂在吹风机80℃加热2分钟使粘接强度下降至0.07MPa，从而实现按需高效脱粘。此外，PU-OCA的综合性能远超3M旗下的CA40及8146两款商业OCA，具备极高的实际应用价值。

关键词：聚氨酯；光学透明胶黏剂；可拆卸；光学元件

参考文献

- [1]W.Liu,
M.Wang,
Z.Ding,
etal,
ModularAccess to Aliphatic Polycarbonates with Tunable Properties and Dual Closed-Loop Recyclability by Polycondensation–Depolymerization–Repolymerization Strategy,
Angewandte Chemie International Edition, DOI: 10.1002/anie.202505333.



报告人简介：

王彬，天津大学材料科学与工程学院教授、材料复合与功能化教育部工程研究中心副主任。2015年于中国科学院长春应用化学研究所获得博士学位(导师：李悦生教授)；2016年1月入职天津大学材料科学与工程学院；2017年12月至2018年11月前往美国休斯敦大学访问学习(合作导师：Maurice Brookhart和Olafs Dauglis教授)。主要从事聚合催化剂设计/合成、聚酯可控合成新方法、聚合物链结构及性能调控等研究，以通讯作者发表论文40篇，获得授权中国发明专利15件；先后主持国家自然科学基金委青年科学基金项目（B和C类）/面上项目、国家JkW“173计划”项目等；以项目骨干身份参与国家重点研发计划项目2项。



偏光片表面处理膜技术发展趋势

王磊*

合肥新美材料科技有限责任公司，合肥市新站区磨店社区魏武路999号少荃湖科创中心C栋2楼5号

*Email:wanglei@cnhmt.com.cn

摘要正文：

目前薄膜晶体管液晶显示（TFT-LCD）面板分辨率与响应速度的改进已经趋于极限，为了进一步达成与有机发光二极管（OLED）技术相近的显示效果(高色域，高对比度，广视角等)，LCD行业的创新聚焦于背光技术和偏光片技术。背光技术的创新关注于量子点、Mini-LED、DualCell、分区控制和微透镜技术。偏光片则在高穿透率、低反射率、高雾度、广视角等领域进行突破。在偏光片的这些技术创新中，作为距离人眼最近的一层光学膜，表面处理膜起到了至关重要的作用。

如下图所示，依据产品类别表面处理膜可以分为防眩（Anti-Glare,AG）、硬化（Hard-Coating,HC）、防眩低反（AGLR）和硬化低反（HCLR）等四个产品类别。在这四个产品类别中，应用于电视、显示器、笔记本电脑、车载等不同领域又细分出多种产品类别。



Fig.1 Types of Surface Treatment Films

在本次报告中，除了表涂产品类别、应用领域、参数指标、制程工艺的介绍之外，我们也将重点介绍超低反射率（<0.5%）、高雾低反射率（AG25LR、AG47LR）等新技术趋势和实现手段。此外，我们也将就表面处理膜的基膜产品开发所取得的一些进展进行说明。

关键词：偏光片；表面处理膜；低反射技术

Technological Trends of Polarizer Surface Treatment Films

Lei Wang*

Hefei Xinmei Material Technology Co., Ltd

*Email: wanglei@cnhmt.com.cn

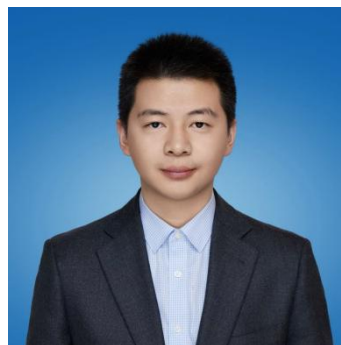
Abstract: In this report, in addition to introducing the product types, application fields, parameter specifications, and manufacturing processes, we will also focus on new technological trends and implementation methods such as ultra-low reflectivity ($<0.5\%$) and high-haze low-reflectivity (AG25LR, AG47LR). Furthermore, we will elaborate on some advancements achieved in the development of base film products for surface treatment films.

Keywords: Polarizer; Surface Treatment Films; Ultra-Low Reflectivity



报告人简介：

王磊，工学博士，合肥新美材料科技有限公司研发中心总经理。入选浙江省“钱江人才计划”，获聘绍兴市特聘专家。主导韩国LGC偏光片原材料业务并购的技术尽职调查和技术承接，带领团队完成技术尽调报告的编写和专家评审工作。从零开始完成合肥新美研发中心的组建，带领中韩跨国技术团队推进偏光片表面处理膜、保护膜、液晶补偿膜、PO素材的产品开发和技术向中国的转移。带领团队实现了PMMAAG1、TAC高精细AG25、高UV黏着力PMMA膜等多项光学膜产品的量产与客户导入。



高分子材料加工中取向态结构与表征

钟淦基*, 董鹏, 李磊, 尹进, 林浩, 李忠明

四川大学, 四川省成都市武侯区一环路南一段24号610065

*Email: ganji.zhong@scu.edu.cn

摘要正文

高分子材料只有通过加工成型才能获得有使用价值的制品。在加工过程中设计特定取向态结构是实现高分子材料高性能化与功能化的重要途径, 在国民经济和重大需求领域发挥关键作用。取向态结构显著影响高分子材料的光学性能(如透光率, 雾度, 双折射等), 通过调控取向态结构可制备优异光学性能产品, 例如, 通过对聚丙烯(PP)进行双轴拉伸, 使高分子链或链段与拉伸平面平行排列, 增强了材料的透明度, 降低了雾度, 在包装材料领域应用广泛; 通过对三醋酸纤维素酯(CTA)复合薄膜单轴拉伸, 实现了对薄膜面内双折射的调控, 应用于新型显示面板中的光学保护膜和光学延迟膜等。然而, 取向态结构形成与所受流动场、温度场及压力场等外场作用密切相关, 外场作用强度高、时间短且互相耦合, 难以准确解析多外场耦合下的取向态结构生成规律。此外, 取向态结构呈现典型多尺度性和多样性, 与制品性能存在非线性关系, 如何精确调控取向态结构生成并明确构效关系具有很大挑战性。^[1]因此, 本报告将介绍近期在多尺度取向态结构高效设计和高通量在线表征方面的研究进展, 具体包括: (1) 构建高通量在线表征研究方法解决取向态结构快速演变难追踪的研究难题, 看清多尺度取向结构在强外场耦合下的毫秒级生成动力学;^[2,3] (2) 通过多外场耦合作用高效设计取向态结构, 建立非晶、晶体及分散相等多尺度结构取向方法, 突破材料性能瓶颈, 获得常规加工不能兼得的优异综合性能。^[4,5]

关键词: 高分子材料; 成型加工; 多尺度调控; 取向态结构; 光学性能

参考文献

- [1] Gan-JiZhong, Shu-GuiYang, Flow-Induced Polymer Crystallization under Pressure and Its Engineering Application in “Structuring” Polymer Processing, *Macromolecules* **2024**, *57*(3):789.
- [2] JinYin, Gan-JiZhong, Flash Flow-Induced Crystallization of Poly(l-lactide) under Elevated Pressure during Industrial-Scale Injection Molding Revealed by Time-Resolved Synchrotron X-ray Scattering, *Macromolecules* **2024**, *57*(21):10192.
- [3] JinYin, Gan-

- JiZhong, High-Throughput in Situ Characterization of Polymer Crystallization under an Intense Flow, High Pressure, and Cooling Gradient during Injection Molding. *Macromolecules* **2023**, **56**(11):411S1.
- [4] HaoLin, Gan-JiZhong, Transparent, Heat-Resistant, Ductile, and Self-Reinforced Polylactide through Simultaneous Formation of Nanocrystals and an Oriented Amorphous Phase. *Macromolecules* **2023**, **56**(6):2454.
- [5] LeiLi, Gan-JiZhong, Bioinspired Nanolayered Structure Tuned by Extensional Stress: A Scalable Way to High-Performance Biodegradable Polyesters. *Small* **2024**, **20**(42):2402842.

Structural Design and Characterization of Molecular Orientation in

Polymer Processing

Gan-JiZhong*, PengDong, LeiLi, JinYin-HaoLin, Zhong-MingLi

Sichuan University, No.24, Section 1, South 1st Ring Road, Wuhou District, Chengdu, Sichuan Province, China 610065

*Email: ganji.zhong@scu.edu.cn

Abstract: Polymeric materials must undergo processing and shaping to become useable end-products. The design of specific oriented structures during processing is a key strategy to achieve high performance and functionalization of polymer materials, playing a critical role in both the national economy and meeting major demands in fields. Oriented structures significantly influence the optical properties of polymers, including light transmittance, haze, and birefringence. By tailoring the orientation states, materials with superior optical performance can be produced. For instance, biaxial stretching of polypropylene (PP) aligns polymer chains or segments parallel to the stretching plane, resulting in improved transparency and reduced haze, making it highly applicable in the field of packaging materials. Similarly, uniaxial stretching of cellulose triacetate (CTA) composite films enables the control of in-plane birefringence, which is beneficial for use in optical protective and retardation films in advanced display panels. However, the formation of oriented structures is closely influenced by external fields such as flow, temperature, and pressure. These fields often exhibit high intensity, short duration, and strong coupling effects, making it difficult to accurately elucidate the underlying formation mechanisms under multi-field coupling. Moreover, the oriented structures typically exhibit multiscale characteristics and structural diversity, with nonlinear relationships to material properties. Precisely controlling the formation of oriented structures and establishing clear structure-property relationships remains significant challenges.^[1] This report presents recent advances in the efficient design and high-throughput in situ characterization of multiscale oriented structures. Specifically, it includes: (1) the development of high-throughput, real-time characterization methods to overcome the difficulty of tracking the rapid evolution of oriented structures, enabling the visualization of millisecond-scale formation dynamics under strongly coupled external fields^[2,3]; and (2) the efficient design of oriented structures via synergistic multi-field processing, establishing orientation strategies for multiscale structures including amorphous, crystalline, and dispersed phases, thereby overcoming traditional performance trade-offs and achieving exceptional comprehensive material properties not attainable through conventional processing methods.^[4,5]



Keywords: Polymeric materials; Forming and processing; Multiscale regulation; Oriented structures; Optical properties



报告人简介:

2004年和2007分别获四川大学学士、硕士学位，并免试攻读博士学位，期间，在美国凯斯西储大学联合培养2年，2011年获四川大学工学博士学位。毕业留校后，2013年和2017年先后破格晋升副教授，教授，博士生导师。

以第一或通讯作者在

Macromolecules、ACSMacroLetters、Biomacromolecules、Polymer等发表SCI论文110余篇，SCI他引6000余次，H-Index46，授权发明专利14件。主

持了国家重点研发计划课题，6项国家自然科学基金（包括国家优青项目，联合基金重点项目，面上项目3项和青年基金），四川省创新团队，四川省杰出青年基金，四川省创新创业项目等基础研究项目，研究成果服务于多家国内外知名企业。获四川省科技进步二等奖（排名第一），四川省学术与技术带头人、冯新德高分子奖等学术荣誉。担任中国复合材料学会微纳米复合材料专业委员会委员、中国晶体学会青年工作委员会委员以及上海同步辐射光源小角X射线散射线站评审专家等。



聚合物薄膜表面微结构光控方法及应用

陈旭东^{1, 2, *}, 冯登崇², 杨玉照², 钟世龙²,

¹中山大学化学学院, 广州, 510275

²广东工业大学轻化工学院, 广州, 510006

*Email: chenxd@gdut.edu.cn (通讯作者电子邮件地址)

摘要正文:

聚合物薄膜表面褶皱作为一种动态可控的微纳结构, 因其独特的光学特性 (和刺激响应性, 在光学信息加密领域展现出巨大潜力[1]。光控制备技术以其非接触、高时空分辨率和可逆操控的优势, 成为构建智能加密材料的核心手段。光控聚合物薄膜多层次微结构是将无序结构通过光调控为高度有序结构, 最关键的优势是它能够实现多尺度控制, 从纳米尺度的分子到微米尺度的颗粒和宏观的高分子材料, 进而将分子过程转化为宏观功能[2]。我们通过研究聚合物多层次微结构的光控新方法, 即光控聚合物微结构过程中光诱导响应单元结构变化随时间变化规律以及结构重构及控制机制, 实现高度有序结构微结构, 最终建立光学操控技术对聚合物微结构进行精确、高效的操控方法, 并实现了聚合物微结构调控多种光学特性的耦合在亚波长尺度上实现对光的操控[3]; 同时利用氢键重构速率差异控制褶皱松弛时间, 使加密信息在不同延迟时段逐步揭示多级密文, 实现信息的时间分辨读取。

光控褶皱技术通过物理机制主导避免了化学残留, 显著提升了加密的可逆性与环境兼容性, 通过多刺激耦合响应系统的设计 (如光/热/力协同), 以及跨尺度褶皱的精准制造, 可以满足更高安全等级的信息存储需求。

关键词: 聚合物薄膜; 微纳结构; 光学特性; 光学加密

参考文献

- [1] Ziquan Fang, Xiaofeng Lin, Yihui Lin, Jiamin Gao, Li Gong, Ruijun Lin, Guoyi Pan, Jianyu Wu, Wenjing Lin, Xudong Chen, Guobin Yi. Self-erasable dynamics surface patterns via controllable elastic modulus boosting multi-encoded and tamper-proof information storage. *Nano Research* **2022**, 16, 634–644.
- [2] Long Fang, Ziwei Lin, Yang Zhang, Bin Ye, Jing Li, Qishan Ran, Xiaotong Wang, Meijia Yang, Zhongke Yuan, Xiaofeng Lin, Dingshan Yu, Xudong Chen, Quan Li. Robust, Ultrafast and Reversible Photoswitching in Bulk Polymer Enabled by Octupolar Molecule Design. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2024**, e202402349. DOI: 10.1002/anie.202402349.
- [3] Dengchong Feng, Qi Guo, Zhenjie Huang, Baiyang Zhou, Li Gong, Shaolin Lu, Yuzhao Yang, Dingshan Yu, Zhikun Zheng, and Xudong Chen, Viscoelasticity-Controlled Relaxation in Wrinkling Surface for Multistage Time-



Resolved Optical Information Encryption, *Adv. Mater.* 2024, DOI: 10.1002/adma.202314201.



报告人简介：

陈旭东，广东工业大学特聘教授、中山大学化学学院教授、广东省榕江实验室主任。1988年7月毕业于厦门大学化学系，1991年硕士毕业于中山大学高分子科学研究所，1997年博士毕业于华南理工大学材料学院，1997-1999年在中山大学材料科学研究所从事博士后研究工作。主要从事聚合物光学材料、聚合物电子材料、聚合物凝聚态物理研究。主持过国家重点研发计划项目1项、国家重点研发计划课题1项、国家自然科学基金重点项目3项、国家自然科学基金原创项目专项1项等项目，在Nat.Chem., Nat.Commu.JACS, AngewChem., AM等期刊发表论文300余篇，多项成果产业化。



有机发光二极管发光材料的分子设计与筛选

彭谦*

中国科学院大学，北京市怀柔区雁栖湖东路1号，101408

*Email:qianpeng@ucas.ac.cn

摘要正文：

有机发光二极管（OLED）具有巨大的应有市场，但主流的OLED金属配合物磷光材料的知识产权由国外垄断。OLED发光材料被确定为国家重点发展的关键战略性材料。近年来，热激活延迟荧光（TADF）、热激子荧光（HEF）、纯有机室温磷光（ORTP）等新型OLED材料体系的发现和性能突破，掀起了有机发光材料的新一轮研究热潮，给我们带来了机会和挑战。有机材料分子由于种类多、结构易变，及复杂的非共价弱相互作用，表现出多色多寿命的奇异发光现象。有机发光过程涉及多个不同自旋的电子激发态，多个衰减过程，多层次耦合，使得光物理过程极其复杂，发光性质难以精准调控和设计。因此，揭示其光物理性质的微观机制，理清构效关系，构建关键描述符，提出简单有效的设计原则等一直是该领域的关键科学问题。基于此，针对几类新型光功能材料体系，我们建立分子轨道模型，构建表征激发态性质的分子描述符，实现在巨大的化学空间中完成新型OLED材料分子的高通量筛选。

关键词：有机发光二极管；热延迟荧光；反洪特规则体系；热激子-单线态裂分耦合

参考文献

- [1] Y.Pang,Q.Peng*,J.Phys.Chem.Lett.**2024,15**,8804.
- [2] Y.Bu,Q.Peng*,J.Phys.Chem.C.**2023,127**,23845.
- [3] M.Liu,X.Han,H.Chen,Q.Peng*,H.Huang*,Nat.Commun.**2023,14**,2500.
- [4] Y.Shi,H.Ma,Z.Sun,W.Zhao,G.Sun,Q.Peng*,Angew.Chem.Int.Ed.**2022,61**:e202213463.
- [5] Q.Sun,Y.Wu,Y.Cui,C.Gao,Q.Ou,D.Hu,L.Wang,H.Dong,J.Zhao,C.Zhang,Z.Shuai*,H.Fu,Q.Peng*,Mater.Horiz.**2022,9**,2518.
- [5] X.Zheng,Q.Peng*,WileyInterdiscip.Rev.Comput.Mol.Sci.,**2025,15**,e70021.



报告人简介:

彭谦，中国科学院大学教授，博士生导师。2004年于西北大学获得硕士学位，2008年于中国科学院化学研究所获得博士学位。主要致力于复杂分子的分子激发态过程的理论发展与计算模拟，有机发光新现象、新机制、新概念的理论研究及新材料分子的高通量筛选与创制。在高水平杂志上发表学术论文230余篇，论文被引22000多次，H-index=81。曾获中国化学会唐敖庆理论化学青年奖，第二十届中国青年女科学家奖团队奖（团队负责人）、2025年北京三八红旗奖章。国家杰出青年基金资助获得者。现担任中国化学会理论化学专业委员会委员、中国化学会分子聚集发光专业委员会委员、《Aggregate》编委、《JourneyofComputationalChemistry》编委等。



三键单体的聚合反应制备高折光指数高分子

秦安军*

华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室, 广州, 510640

*Email: msqinaj@scut.edu.cn

摘要正文:

高折光指数 (通常指 $n > 1.7$) 高分子材料因其独特的光学性能, 在光学器件与显示技术、光电与能源、纳米光子学与超材料、防护与功能性涂层、生物医学与传感等多个前沿领域展现出广阔的应用前景。发展简单、高效的聚合物制备策略将进一步促进这一领域的发展。

本报告将汇报我们基于三键单体 (例如炔类单体和异腈单体) 的高效聚合反应制备高折光指数聚合物的研究进展。

关键词: 三键单体; 点击聚合; 折光指数

参考文献

- [1] J. Zhang, T. W. Bai, W. X. Liu, M. Z. Li, Q. G. Zang, C. B. Ye, J. Z. Sun, Y. C. Shi, J. Ling, A. J. Qin, B. Z. Tang, All-Organic Polymeric Materials with High Refractive Index and Excellent Transparency, *Nat. Commun.* **2023**, *14*, 3524.
- [2] M. Z. Li, X. Y. Jing, J. H. Xia, Q. Tian, Q. Zhang, B. N. Wang, A. J. Qin, B. Z. Tang, Water-Involved Carbon-Nitrogen Triple-Bond Monomer Based Polymerization toward Processable Functional Polyamides under Ambient Conditions, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, e202410846.



报告人简介：

秦安军，华南理工大学教授、华南理工大学发光材料与器件全国重点实验室副主任。中国化学会会士（2020），英国皇家化学会会士（2017），国家自然科学基金一等奖获得者（2017，2/5），国家“万人计划”计划科技创新领军人才（2019）。曾获得国家杰出青年科学基金（2015）以及国家自然科学基金优青项目（2012）等资助。研究兴趣为高分子合成化学以及有机/聚合物功能材料等。发表学术论文400余篇，他引2万余次。现担任中国化学会分子聚集发光专业委员会副主任委员、中国生物材料学会影像材料与技术分会副主任委员、中国感光学会光化学与光生物专业委员会副主任、广东省化学会高分子专业委员会主任委员、分子聚集发光广东省重点实验室主任、Aggregate《聚集体》责任主编等。



万华化学光学材料介绍

王文博*

万华化学集团股份有限公司,

山东省烟台市开发区三亚路3号, 邮编: 264002

*Email: wbwanga@whchem.com

摘要正文:

手机&安防&车载镜头摄像模组技术需求逐年提升, 高光学分辨率、大进光量、低色散及色彩一致性, 同时需要兼顾轻量化及成本, 这对有机光学材料提出了极高要求: 具备优异的光学性能(透过率&折射率&阿贝数)、高硬度、低吸水率、耐热性、耐候性及耐化性, 同时要求易于加工, 能够制备成非球面、自由曲面等形态。

显示行业(电视、平板、手机等)的大型化、复杂化趋势越来越明显, 偏光片作为其核心部件之一, 其所用偏光片光学膜起到了至关重要的作用, 偏光片光学膜要求具备高透过性、低色散性、低双折射、低吸水率、优异的物理性能、良好的粘接性能及易加工性。

万华已经构建单体制备-聚合工艺开发-改性技术研究-高精度性能表征-下游性能验证的全产业链开发平台, 为光学客户提供整体解决方案, 打破日韩企业对于有机光学材料的垄断, 同时也不断开发具备不同折射率、阿贝数及耐热性的新型光学材料。

万华化学作为全球领先的化工新材料公司, 以“化学, 让生活更美好”为使命, 依托高性能有机光学聚合物与先进制造技术全国重点实验室, 致力于成为全球高端光学材料最全供应商。本报告对光学镜头&显示行业发展趋势、万华化学已有光学材料(PC、PMMA、MS、XDI等)及产业化中的光学材料(高折射PC&COC&COP&光学膜PMMA&光学压敏胶)进行全面介绍

关键词: 有机光学材料; 光学镜头; 偏光片膜



报告人简介：

王文博，万华宁波高性能材料研究院副院长兼光学材料业务部总经理。2011年加入万华后，一直致力于化工新材料的技术开发和成果转化工作，带领团队积极开展产、学、研联合攻关，联动上游石化、高校前瞻研究和下游应用全产业链技术资源，攻关高端新材料开发等重点卡脖子科研技术项目，成功搭建“国家CNAS实验室”“浙江省级企业研究院”等科研平台，所领导项目成功获得2024年浙江省“尖兵”、“领雁”研发攻关项目立项，获得“2023年浙江省科技进步二等奖”等。



高迁移率共轭聚合物及其器件

于贵*

中国科学院化学研究所, 北京, 100190

*Email:yugui@iccas.ac.cn

摘要正文:

聚合物半导体已引起研究者的广泛关注, 被用于制备有机光电器件和有机自旋器件。发展高迁移率的新型共轭聚合物和拓展共轭聚合物的种类是该领域研究的首要任务, 为此我们发展了新型的二芳基乙烯的给体单元和氮杂异靛蓝衍生物的受体单元, 设计、合成了系列高迁移率的DPP类聚合物、萘酰亚胺类聚合物和异靛蓝类聚合物, 通过聚合物主链上引入杂原子、氟原子、氰基和三氟甲基来调控其主链的共平面性、能级结构和薄膜中的聚集态结构, 进而改善载流子的传输类型和传输性能。同时, 我们首次提出了有限共轭聚合物概念, 发展了柔性可拉伸聚合物, 其电子迁移率为 $7.25\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ 。最近, 我们采用双异靛蓝受体策略, 获得了电子迁移率超过 $16\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ 的共轭聚合物。

关键词: 共轭聚合物, 场效应晶体管, 迁移率

参考文献

- [1]YunchaoZhang,WeifengZhang,ZhihuiChen,LipingWang,andGuiYu*,Recentdevelopmentsof polymersemiconductorswithexcellentelectrontransportperformance,Chem.Soc.Rev.**2025**,**54**,2483-2519.
- [2]TianhaoZhang,ZhihuiChen,WeifengZhang,*LipingWang,*andGuiYu*,Recentprogressoffluorinatedconjugatedpolymers,Adv.Mater.,**2024**,**36**,2403961.
- [3]WeifengZhang,KeliShi,*JingLai,YankaiZhou,XuyangWei,QianChe,JinbeiWei,LipingWang,andGuiYu,*Recordhighelectronmobilityexceeding $16\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ inbisindigo-basedpolymersemiconductorwithafullylockedconjugatedbackbone,Adv.Mater.,**2023**,**35**,2300145.
- [4]KeliShi,WeifengZhang,*DongGao,ShiyingZhang,ZuzhangLin,YeZou,LipingWang,GuiYu,*Well-balancedambipolarconjugatedpolymersfeaturingmildglasstransitiontemperaturestowardshigh-performanceflexiblefield-effecttransistors,Adv.Mater.,**2018**,**30**,1705286.



报告人简介:

于贵: 中国科学院化学研究所, 研究员, 博导, 杰青

1988年毕业于吉林大学化学系, 分别于1993年和1997年在中科院长春物理所获硕士和博士学位, 1999年在中国科学院化学所博士后出站, 并留所工作至今, 2008年获国家杰出青年科学基金, 2009年入选新世纪百千万人才工程国家级人选, 2012年获得政府特殊津贴, 2014年作为负责人的"分子材料与器件创新团队"入选科技部创新人才推进计划的重点领域创新团队。



主要从事有机/聚合物光电功能材料及共价有机骨架材料的设计合成、石墨烯的生长、光电磁器件的制备及其性能的研究工作。在

Nat.Communi.、J.Am.Chem.Soc.、Angew.Chem.Int.Ed.和Adv.Mater.等期刊上发表论文400多篇, 研究结果被ChemistryWorld和High-TechMaterialsAlert等杂志介绍和评价。曾获国家自然科学奖二等奖两次、北京市科学技术一等奖两次、北京青年优秀科技论文一等奖等多项奖励。

面向超高清显示的窄谱带发光OLED材料与器件

张晓宏*

苏州大学功能纳米与软物质研究院, 苏州, 215123

*Email: xiaohong_zhang@suda.edu.cn

超高清显示代表了未来显示技术的重要发展方向。有机电致发光 (OLED) 技术是重要的新一代平板显示技术, 然而其在实现超高清显示时仍面临着器件效率低、色纯度差、稳定性差等诸多亟需突破的关键科学问题。

我们提出了高度扭曲第二周期原子杂化 (硼/氮/羰基等) 刚性耦合骨架结构分子设计策略, 揭示了这类具有多电子激发特征的材料体系提升反向系间窜越速率、窄化发光谱带以及改善材料器件稳定性的机制, 发展了一系列兼具高效、高色纯度及高器件稳定性的OLED发光材料, 器件性能处于国际先进水平, 为发展面向超高清显示的OLED材料和器件提供了重要科学依据。

关键词: 有机电致发光; 超高清显示; 刚性耦合骨架; 高度扭曲; 多电子激发

参考文献

- [1] Walia,R.;Xiong,X.;Fan,X.C.;Chen,T.F.;Wang,H.;Wang,K.;Shi,Y.Z.;Tang,X.;Bredas,J.L.;Adachi,C.;Chen,X.K.;Zhang,X.H. *Nat. Mater.* **2025**, DOI:10.1038/s41563-025-02309-4.
- [2] Fan,X.C.;Wang,K.;Shi,Y.Z.;Cheng,Y.C.;Lee,Y.T.;Yu,J.;Chen,X.K.;Adachi,C.;Zhang,X.H. *Nat. Photon.* **2023**, **17**:280-285.
- [3] Fan,X.C.;Tang,X.;Zhang,T.Y.;Kohata,S.;Yu,J.;Chen,X.K.;Wang,K.;Hatakeyama,T.;Adachi,C.;Zhang,X.H. *Nat. Commun.* **2025**, **16**:4936.
- [4] Cheng,Y.C.;Tang,X.;Wang,K.;Xiong,X.;Fan,X.C.;Luo,S.L.;Walia,R.;Xie,Y.;Zhang,T.;Zhang,D.D.;Yu,J.;Chen,X.K.;Adachi,C.;Zhang,X.H. *Nat. Commun.* **2024**, **15**:731.



报告人简介：

张晓宏，苏州大学党委书记，教授、博士生导师，教育部“苏州纳米科技协同创新中心”常务副主任，江苏省先进负碳技术重点实验室主任。是国家杰出青年科学基金获得者，教育部长江学者特聘教授，国家“万人计划”科技创新领军人才，国家重大研究计划项目(973)首席科学家，国家基金委创新研究群体项目负责人，英国皇家化学会会士，国务院学位委员会学科评议组成员，国家基金委工程与材料科学部专家咨询委员会委员。



主要从事新型光电功能材料与器件的研究，已在 Nature、Nat.Energy、Nat.Photon.、Nat.Mater.、Nat.Electron.、Nat.Communications、Adv.Mater.、Angew.Chem.等国际期刊(SCI)发表研究论文570余篇，他引2.6万余次；先后主持基金委创新研究群体、国家973项目、基金委重大研究计划集成项目、重点项目等20余项国家级科研项目。获美国和中国专利50余项，部分创新成果实现产业应用。获国家自然科学基金二等奖1项(排名1)，何梁何利基金科学与技术进步奖1项，省部级科学技术一等奖4项。

可拉伸聚合物发光材料与高分辨柔性显示器件

白鲁冰*, 陆情情, 高瑞, 韩亚敏, 林进义, 黄维

柔性电子国家重点实验室, 柔性电子(未来技术)学院/先进材料研究院

南京工业大学, 210009

*Email: iamlbai@njtech.edu.cn

随着柔性电子技术的发展, 具有弯曲、可拉伸机械特性的显示器件, 在智能可穿戴设备、人机交互界面等领域, 展现出广阔的应用前景。发光聚合物以其优异的光电性能和拉伸特性, 可应用于聚合物发光二极管(Polymer Light-emitting Diode, PLED), 成为近年来柔性显示领域研究的热点。然而, 一方面发光聚合物的刚性共轭结构, 使其薄膜易发生脆性断裂, 严重降低器件的应变稳定性; 另一方面, 相比于真空蒸镀型显示器件, 溶液加工的柔性PLED器件的显示分辨率较低, 难以满足应用需求, 光刻(Photolithography)是实现发光聚合物薄膜高密度像素阵列化的主要方式, 但受限于固化条件和材料特性, 仍存在像素精度低、性能均一性差、器件性能易受损等多方面挑战。针对以上问题, 我们一方面通过薄膜内/外增塑、主链结构调控等策略, 调控薄膜的本征力学性能, 实现发光聚合物薄膜光-电-力学性质的平衡调控; 另一方面, 开发具有特定功能(如荧光共振能量转移、载流子传输、薄膜塑化增韧)的光交联剂, 在赋予发光聚合物薄膜光刻图案化特性的同时, 弥补光刻加工造成的发光性能损失, 实现发光聚合物在Micro-LED显示器件中的应用。本系列工作, 对于实现聚合物发光材料在高分辨柔性显示器件中的应用具有重要意义。

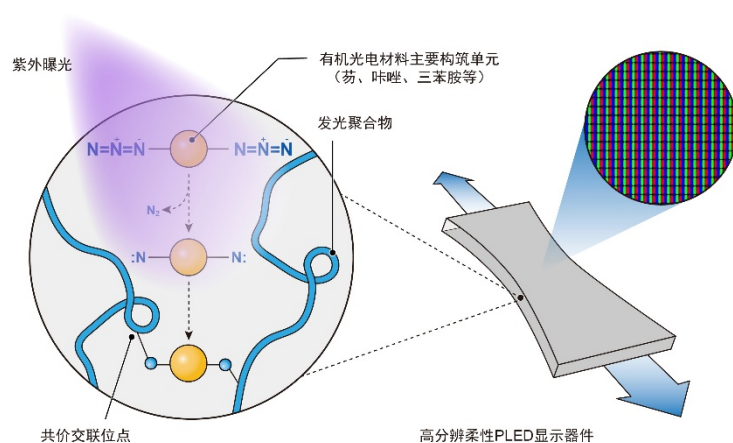


Fig.1 Direct photolithography for high-definition flexible display based on polymer light-emitting diodes

关键词: 柔性显示; 发光聚合物; 光-电-力学性质; 光刻图案化

参考文献

- [1] Qingqing Lu, Rui Gao, and Lubing Bai* et al. Exciton-compensating photo-crosslinker enables high-resolution photolithographic patterning of polymer light-emitting diodes for stretchable display.
- [2] Lubing Bai*, Jinyi Lin* et al. Stretchable Fluorescent Polyurethane Containing Fluorene-based Trimer for Blue Polymer Light-emitting Diodes. *Macromolecules*, **2025**, 58, 3787-3794
- [3] Lubing Bai*, Jinyi Lin* et al. VPERD Assessment of the Mechanical Property of Plasticizing Fully π -Conjugated Polymers with Intrinsic Stretchability for Flexible Deep-Blue Light-Emitting Diodes. *Adv. Opt. Mater.*, **2024**, 8, 2400010.



报告人简介:

白鲁冰，南京工业大学柔性电子全国重点实验室、柔性电子（未来技术）学院/先进材料研究院副教授。长期聚焦于有机聚合物发光材料及其柔性显示器件的理论和应用研究，在新材料制备、溶液/薄膜性能调控、器件构筑和性能表征等方面，积累了丰富的研究经验。迄今，已一作、共一及通讯作者身份共发表SCI论文19篇，包括*Light-*



Sci. Appl.、*Adv. Funct. Mater.*、*Adv. Opt. Mater.*、*Chem*、*CCS Chemistry*、*Macromolecules*等，申请发明专利5项，主持国家自然科学基金青年项目、江苏省高等学校基础科学（自然科学）研究重大项目、博士后科学基金面上项目以及南京大学固体微结构国家重点实验室、复旦大学聚合物分子工程全国重点实验室开放课题等，担任学术期刊期刊

Soft Science、*Information & Functional Materials*期刊青年编委，相关研究成果先后荣获2024年度中国光学学会科技创新奖二等奖、2024年度江苏省材料学会科学技术一等奖、2024年度江苏省复合材料学会科技进步二等奖。

