

以需求为导向，坚持原始创新， 推动高分子材料全链条发展

——先进高分子材料分论坛侧记

文 / 华南理工大学 郭宝春

高分子材料是由相对分子质量较高的化合物构成的材料，包括橡胶、塑料、纤维、涂料、粘黏剂和高分子基复合材料等，被广泛应用于航空航天、电子电气、核能、舰船、汽车、高铁等领域，对高速、轻量化、远航程具有重要意义，属于重要的战略性新材料。

2021年10月18日，“2021新材料国际发展趋势高层论坛——先进高分子材料论坛”在宁波顺利召开。本次分论坛由蹇锡高院士、王玉忠院士、王琪院士、谭天伟院士和朱美芳院士担任主席，由张立群教授、黄险波教授级高工、李光宪教授、郭宝春教授担任分论坛召集人。分论坛邀请了16位国内高分子材料研究领域的知名专家作精彩报告，报告涉及传统树脂和橡胶材料、液晶高分子、生物医用高分子、能源高分子、生物基高分子等，各位专家针对高分子材料的分子和结构设计、成型加工、测试表征方法、构效关系、应用前景等方面展开了深入讨论，学术氛围浓厚，受到参会者一致好评。



张立群 教授-主持人



李光宪 教授-主持人



郭宝春 教授（左一）-主持人



田 明 教授（左一）-主持人

精彩报告



张先正 教授

武汉大学张先正教授 提出“材料强化”策略，通过生物正交反应、组装、基因工程改造等策略，建立了具有广泛来源的生物活性高分子材料库；构建了具有靶向、免疫激活、微环境响应等复杂生物功能的活性高分子，显著提高了肿瘤治疗的靶向性和长效性；搭建了一个材料功能设计与疾病治疗的桥梁。



陈爱华 教授

北京航空航天大学陈爱华教授 设计制备了新型光-湿度双响应变形液晶弹性体薄膜，有效制备多种2D和3D的复杂结构，可集成到机械手臂中实现毫米级物体的远程操控；构建了光-力-电信号的传递机制，制备了本征柔性、高耐久性、高灵敏度的可穿戴光传感器；设计展示本征柔性传感器在紫外通讯、远程操控、软体机器人等相关领域的智能应用。



王 东 教授

北京化工大学王东教授 以原子力显微镜研究聚合物复合材料的微观结构及力学性能，解决了多元复杂聚合物体系中组分识别、界面结构及界面处力学性能的表征难题，揭示了聚合物界面扩散动力学；实现了原位、实空间表征聚合物材料形变过程中微观结构及力学性能演化，揭示了材料增韧增强机理和组分间相互作用。



杨 槐 教授

北京大学杨槐教授 通过液晶材料的分子设计和协同自组装，实现了棒状分子在蓝相液晶的向错线空间的填充，首次制备出温域覆盖了显示器工作温度的蓝相液晶材料，推动了下一代液晶显示器向实用化快速发展；构筑了光子禁带可对湿度和pH值的刺激响应的薄膜材料，有望制备出新型智能防伪材料；通过液晶取向技术、液晶高分子微观形貌调控和液晶高分子基体的精确修饰，实现了液晶高分子材料的持续振动、智能荧光变色等新型功能，为新一代智能材料的开发与应用提供了新的思路。



杨 伟 教授



胡方圆 教授



贺超良 研究员



朱 锦 研究员



程群峰 教授



成梦娇 教授

四川大学杨伟教授 通过微球表面自组装等策略设计了高性能、全天候水蒸发器；通过MXene/弹性体界面黏附诱导微裂纹扩展和界面作用调整介导微裂纹调控，实现了超高应变灵敏度和宽监测范围的应变传感；通过界面偶极作用诱导提高分子链极化，提高MXene/压电聚合物压电输出性能。

大连理工大学胡方圆教授 合成了含氮、氧、硫等杂原子的多孔有机聚合物，通过调控单体结构以及交联程度进而调节高分子能源材料微观结构，从而优化其电化学性能，并探究了该类材料在超级电容器、锂硫电池、钠离子电池、固态电池隔膜等诸多行业领域的应用及发展前景。

中国科学院长春应用化学研究所贺超良研究员 通过改变水凝胶聚合物骨架的亲疏水性、二级结构、拓扑结构、电荷性质等理化性质，研究了这些性质变化对于水凝胶的刺激响应、凝胶化行为和生物学性能的影响规律。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所朱锦研究员 以呋喃二甲酸为单体合成了具有优异耐高温性能、力学性能和阻隔性能的呋喃聚酯，其可用于塑料、纤维、包装材料等方面；设计合成出系列可生物降解的高阻隔呋喃共聚酯，有望弥补现有生物可降解高分子普遍存在的阻隔和力学性能差的缺点；设计合成了基于乙醇酸单元的海洋降解共聚酯。

北京航空航天大学程群峰教授 基于对鲍鱼壳结构和界面的认识，通过微纳米多级复合结构和界面相互作用的设计，并在此基础上引入功能纳米基元材料，仿生构筑了高性能和功能纳米复合材料。

北京化工大学成梦娇教授 针对当前宏观组装结构界面匹配度低、空间精度低的问题，提出了自纠错和三维精准组装策略，建立了人工智能辅助的全自动精准组装方法和磁场辅助的高精度组装方法，有利于促进宏观组装实现精准结构的批量化制备，面向增材制造、Micro LED巨量转移等应用。



杨科珂 教授

四川大学杨科珂教授 通过将碳纳米管或磁性纳米粒子引入到形状记忆聚酯中，使其获得了热、光、电或磁响应形状记忆性能；将CT相互作用应用到形状记忆动态交联网络的构筑中，赋予了材料自修复和再加工能力；将螺吡喃化合物引入到形状记忆共聚酯中，使其获得了变形变色功能，在防伪领域具有潜在应用。



王宗宝 教授

宁波大学王宗宝教授 通过调整工艺参数控制UHMWPE纤维的结构演变，研究了不同缠结纤维Shish-Kabab晶体的结构并提出相应演变与形成机理；研究了甲壳素纳米晶对纤维Shish-Kabab晶体结构演变的影响。



万鹏博 教授

北京化工大学万鹏博教授 制备了可呼吸、可降解的可穿戴高分子复合传感材料传感器，用于超灵敏压力传感和智慧诊疗；合成了可修复、耐低温的高分子复合传感材料，用于低温下的人体运动监测；制备了可降解、可修复的高分子复合传感材料，用于电生理信号监测和术后康复训练监测。



唐征海 副研究员

华南理工大学唐征海副研究员 通过揭示橡胶材料多重网络的作用原理，发展了系列新界面化学的构筑方法，提出了在橡胶中构筑双交联结构路线，发展了动态共价键交联橡胶的合成与结构调控方法，实现了高力学性能、低滞后损失、可再加工橡胶材料的制备。

材料在社会进步和科技发展中扮演着重要的角色。在新形势下，高分子材料的发展充满了机遇、也面临着新挑战。高分子材料要以问题和国家重大需求为导向，兼顾材料与资源、环境、能源、生命健康以及国防的交叉融合来展开研究，坚持原始创新，积极推动产学研全链条的合作。

2021 / FAM