

# 高分子链接交叉前沿，造福国民生计

## ——先进高分子材料分论坛侧记

文/湖北大学 雷巍巍

2019年9月26日，“2019新材料国际发展趋势高层论坛——先进高分子材料分论坛”在武汉成功举办。蹇锡高院士、王玉忠院士、王琪院士、谭天伟院士担任分论坛主席，张立群教授、黄险波教授、解孝林教授、李光宪教授、徐坚教授担任分论坛秘书长。分论坛邀请了16位高分子材料领域资深专家围绕耐高温尼龙、双连续聚合物合金、杂化微球，老化失效、隔热、血液净化、诊疗、自组装和介电等方面展开报告和讨论。

“先进高分子材料”是指具有相对独特的物理化学性能，适用于特殊领域或特定环境，面向节能环保、可持续发展等战略新型产业发展、国民生计需要且市场短缺的各类高分子合成材料，或传统高分子材料中的特殊品种，广泛应用于国防军工及国民生产生活的各个领域。在国际竞争日益激烈的背景下掌握核心技术愈发重要，高分子材料科研工作者需合力突破技术障碍、推进自主创新、抢占前沿发展机遇。

### 改性/制备/失效机理

**金发科技股份有限公司张传辉博士** 采用沉淀聚合方法，合成了半芳香尼龙聚对苯二甲酰癸二胺（PA10T）。解决了传统熔融聚合方法因高温而导致的副反应难抑制的问题，实现了PA10T万吨级的全球最大产业规模。

**大连理工大学张守海教授** 阐述了基于含氮杂环类双酚单体，设计合成了新型杂萘联苯聚芳醚高性能高分子材料，研究了杂萘联苯聚芳醚结构与性能的关系，制备了耐高温的高效分离膜和新能源用的高性能离子交换膜。

**武汉大学蔡杰教授** 介绍到甲壳素具有巨大的潜在应用价值，但天然状态下，甲壳素难以溶解和熔融加工。其课题组成功实现了甲壳素在KOH/尿素水溶液中的直接快速溶解，同时还避免了复杂化学合成引起的工艺稳定性差、有机溶剂带来的高成本和溶剂残留等潜在问题。

**湖北大学施德安教授** 通过调控增溶剂SMA的分子量和MAH的含量，成功实现了SiO<sub>2</sub>选择性分布在两相界面处。当把SiO<sub>2</sub>换成ZnO时，进一步通过选择性溶剂二甲苯刻蚀PS相，可得到ZnO粒子孔洞表面优先分布的PA6/ZnO多孔抗菌材料。

**四川大学李光宪教授** 介绍了其对高分子材料在复杂服役环境中老化规律的部分研究工作，该工作是基于临界失效应变及自由体积变化的服役寿命预测方法，以及石墨烯与抗氧化剂协同作用的防治新方法等。



李光宪教授

### 导热/导电/生物医用

**江南大学刘天西教授** 以高性能聚酰亚胺作为基体，以氧化石墨烯作为交联剂、调孔剂中增强相，通过溶胶-凝胶、冷冻干燥等步骤，制备了聚酰亚胺/石墨烯复合气凝胶。该气凝胶具有优异的力学与隔热性能，比模量可达229.9 MPa·cm<sup>3</sup>·g<sup>-1</sup>，最低导热率可达28 mW·m<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>。



王锦艳教授

**大连理工大学王锦艳教授** 从“树脂分子结构-复合材料性能”关系出发，设计合成多种耐高温芳基均三嗪结构邻苯二甲腈树脂基体。所制备的石英纤维增强邻苯二甲腈树脂基复合材料具有稳定的高温宽频介电性能和优异的耐高温性能。



刘天西教授



顾军渭教授



程巴雪教授

**西北工业大学顾军渭教授** 介绍了导热高分子复合材料的设计构筑、导热填料的制备、表面功能化接枝改性、本征型高导热树脂基体的合成、高分子导热复合材料的性能调控以及导热机理的完善和发展等方面的研究。

**四川大学赵长生教授** 以提高材料在治疗过程中的生物安全性出发，提出仿生肝素功能基团，设计制备类肝素聚合物分离膜和类肝素凝胶微球，提高了材料的抗凝血性能和血液相容性，同时保证了材料的生物相容性。研发出自抗凝血液净化膜材料和各种特异毒素吸附材料。

**武汉大学程巴雪教授** 将多肽和核酸适配子等功能基团引入天然高分子中，合成了系列功能化天然高分子衍生物，通过自组制备了多种基于天然高分子及其功能化衍生物的传递系统，用于多种核酸治疗剂的传递。

### 信息/驱动/传感

**浙江大学谢涛教授** 介绍了含可逆键的聚合物网络由于其网络拓扑结构的重组能力而表现出的塑性（不可逆）变形行为。这种固态塑性有别于传统的热塑性及热固性聚合物，我们称之为热适应性聚合物。进一步阐述了这类新型聚合物的分子设计、物理机理以及不同于其它聚合物的宏观行为，在此基础上，介绍了这类材料的功能与应用。

**复旦大学武利民教授** 基于有机-无机之间的静电作用、酸碱共价键相互作用等机制构筑了一系列杂化胶体微球及其空心微球，在此基础上进一步探讨了微球新的性能和应用。

**上海大学刘轶教授** 介绍了全息高分子纳米复合材料是基于相干激光聚合诱导相分离制备的一类具有周期性结构的高分子纳米复合材料。提出了“光引发阻聚剂（photoinitiator）”的新概念，建立了相干激光聚合诱导相分离的数学模型，实现了全息高分子纳米复合材料的裸眼3D彩色图像储存。

**北京航空航天大学陈爱华副教授** 介绍了嵌段共聚物（BCP）由于可微相分离自组装形成丰富的微结构而被广泛研究。以PS-*b*-PMMA为骨架，引入液晶基元，制备了PS-*b*-PMMA嵌段共聚物。该BCP旋涂成膜后，140 °C退火5 min可得到垂直取向的柱状结构和层状结构。



陈爱华副教授



宁南英研究员

**北京大学沈志豪教授** 介绍了离子凝胶是由交联聚合物网络和室温离子液体所构成的一种新型功能材料。利用ABA型三嵌段共聚物在离子液体A嵌段的自发聚集行为，将具有聚集诱导发光效应（AIE）的四苯基乙烯（TPE）分子引入三嵌段共聚物中，含TPE的嵌段会自发聚集形成物理交联点，可制备得到AIE发光离子凝胶。

**北京化工大学宁南英研究员** 介绍了介电弹性体驱动器（DEAs）具有形变大、响应时间短等优势，是新一代电活性聚合物驱动器发展的重点。其课题组致力于介电弹性体微观结构与机电性能的研究，设计制备了一系列新型高介电常数、低损耗、大电致形变的介电弹性体材料。



谢涛教授



武利民教授



刘轶教授