



高分子材料是最重要的材料之一，主要包括塑料、橡胶和纤维3大材料。我国是世界上最大的高分子材料消费和生产国，也是世界最大的纤维生产和消费国。2016年我国化纤产量达5000万吨（占全球70%）。我国高分子材料产业经过持续多年的高速发展，实现了产业“从大到强”，成为国家战略需求、国际竞争焦点。为此，必须抓住人类可持续发展面临的重大挑战和高分子科学的最新进展带来的新机遇。其中，功能橡胶、绿色生物制造、以及以智能、超性能、绿色为特征的“大纤维”等领域，是高分子材料发展和创新的热点。

抓住人类可持续发展的新机遇



材料战略主题由周廉院士（右三）和姜德生院士（中）共同主持。谭天伟院士（右二）作了题为“绿色生物制造”的报告。

高分子材料主题由谭天伟院士（右二）和王玉忠院士（左一）主持。北京化工大学张立群教授（左二）作了题为“先进弹性体材料：从基础到应用”的报告、中石化北京研究院乔金樑研究员（右一）作了题为“基础研究成就通用高分子材料的原始创新”的报告、东华大学朱美芳教授（左三）作了题为“多组分、多结构、多功能纤维新材料”的报告。

材料战略

北京化工大学谭天伟院士指出绿色生物制造作为一种新的工业模式，可改变我国化工产品结构失调、高端产品大量依赖进口的重大缺陷，是改善生态环境和健康生活的重要保障。报告深刻解读了国际上对生物制造领域一系列发展战略。报告指出我国生物制造领域在原料利用、产品结构、核心关键技术和装备研发等方面相比发达国家仍存在较大差距，发展先进生物制造技术，对于促进我国经济与环境协调与可持续发展、积极应对经济全球化与国际竞争，具有重大战略意义。



北京化工大学张立群教授综述了近年来围绕橡胶工业以及国民经济、国防军工重大需求，从基础研究出发，在高性能橡胶材料、特种和功能橡胶材料以及绿色橡胶材料领域的研究进展。涉及到橡胶纳米强化的逾渗机理、橡胶材料结构与性能的分子模拟技术、先进的橡胶纳米复合技术、纳米二氧化硅/石墨烯/纳米碳管橡胶纳米复合材料、可回用热塑性橡胶材料、生物基橡胶材料、近零排放的橡胶再生技术、特种功能橡胶材料（介电、电磁屏蔽、发电、阻尼、消声、抗震）等。

中石化北京研究院乔金樑研究员提出科技开发必须从跟踪创新向原始创新转变。报告介绍了两个国家“973”项目涉及的高速BOPP树脂和高性能聚乙烯耐压管材树脂、纳米尺度超细橡胶粒子及其复合材料、马来酸酐与烯烃的交替共聚微球和聚集诱导发光新材料等“产学研”合作创新项目，证明了“产学研”合作创新是实现我国高分子材料产业原始创新的重要创新形式和组织模式。乔金樑研究员表示这些合作项目不仅实现了原始性创新、开发了一些原创性新产品，并均已实现了规模化生产，为下游相关产业、人类的可持续发展和高分子材料的技术进步做出了贡献。

东华大学朱美芳教授提出了多组分、多结构、多功能纤维新材料理念。介绍了FIM在PET基体如何实现均匀稳定分散的问题，开发出兼具抗菌、阻燃、抗静电等多功能及具有异型横截面的舒适性PET纤维。运用简易的非液滴湿法纺丝实现了石墨烯（rGO）多孔纤维的连续宏量制备，得到具有多级孔结构和大比表面积的杂化rGO纤维，组装了柔性超级电容器所需的“具有高机械强度和大比电容且可弯曲的电极”。通过研究低聚物单体纺丝流变学及反应动力学，建立了“动态聚合反应性纺丝”新方法。

热烈讨论



• 您也做PPN聚纺丝，您是加的什么溶剂把它给溶解？我感觉水性溶剂比较好，聚乙烯醇可以溶解PPN吗？

朱美芳教授：湿法纺丝不同的高聚物用的溶剂是不一样的，有的用的是水性溶剂，像PVA这种水性溶剂，像腈纶的话它就可能用DMF或DMSO这些有机溶剂。我们希望是用水性的溶剂会比较环保。PPN可以溶在水性当中。

• 在您的工作里介绍了一个可以调的光谱，把红光调到可见光，然后可以用到光伏电池里面去。我想问一下，调的机理是什么？调的波长范围？以及它这种材料的转换效率及耐热性能怎么样？

乔金樑研究员：目前还只是一个初步的实验，我认为凡是透明的不需要像稀土那样有颗粒的加进去，只要能把紫外波还有蓝光能够转到绿光或者其他可见光，那个太阳能的吸收都是很好的。对于这个材料的机理那是做过很详细的研究，它完全是靠CO键的聚集来发光。那个转换效率最高的我刚刚报了一个数据，量子产率可以到87了，那个可能还有提高的余地。耐热性的话，这种材料都是无定型的刚性材料，大概Tg最低的我们测出来大概是273度左右，耐热性是很高的。

• 王玉忠院士：聚乳酸用微生物来合成，这个我觉得很新鲜，目前这个进展到底什么程度？跟现有的PHB比，有没有可能比他们做的更好？

谭天伟院士：过去聚乳酸实际上是由国外的公司在垄断，它是先发酵做乳酸，有这么一个环节。现在是我们直接出来聚乳酸，这个聚乳酸对葡萄糖的得率，已经是相当于11%，浓度是11%。11%相当于110克左右的数字。我们现在正在做公式，因为它的聚合物分子量还有一个扩散，在高度的封密出来在这个体系中还有一定的扩散。我觉得分子量将来是可控的，这个叫生物聚合，过去是化学聚合。生物直接聚合，我认为在未来这样的产品直接从葡萄糖合成，3-5年左右就会有新的突破。

