

纳米材料：为实现“碳中和”助力

——纳米材料分论坛侧记

文 / 武汉理工大学 罗雯



一主题，探讨其在储能、催化领域所面临的机遇与挑战，明确了纳米材料在高比能量密度电池和下一代新型电池中的研究现状和发展方向，同时对纳米材料在二氧化碳还原等前沿领域的可能性展开了热烈的讨论，该论坛学术氛围热烈浓厚、受到了参会者的一致好评。

精彩报告



华中科技大学黄云辉教授 指出在现有动力电池、高能量密度锂电池和新型下一代电池3个电池体系中，负极材料面临倍率性能、循环稳定性、安全性方面的问题。提出了通过活性氮掺杂的方式提升石墨负极的局部

黄云辉 教授

电负性；通过将少层石墨与纳米硅复合，协同提升硅的电导率，并充分发挥石墨高比容量的优势；采用原位构筑氟化锂保护层、与石墨烯复合、采用锂合金负极的策略，提升锂负极的安全性和循环稳定性，并在这些工作的基础上提出锂负极未来的发展趋势和亟待解决的关键问题。



李伟 教授

复旦大学李伟教授 基于单胶束基元调控组装这一核心思想，突破了传统协同自组装和液晶模板机理合成路线无法实现的材料制备；介绍了调控嵌段共聚物实现单胶束基元的功能设计、分子调控合成可变性氧化硅、多级结构介孔碳的形貌调控等工作；并指出该探索工作为特定结构、组成和功能的介孔材料合成提供了新策略和新思路，介孔材料独特的结构和功能性使其在能源存储、催化等方面展现出非常好的应用前景。

纳米材料由于其尺度范围的特殊性而出现尺寸效应，使得其热、磁、声、电、光及超导电性与宏观特性之间出现显著差异，表现出新奇的物理化学特性。这些特性使得纳米材料开辟了材料科学领域的新天地，基于“碳中和”的大背景，纳米材料在能源转化与存储、绿色减排、环境检测、生物医学等领域具有良好的应用前景。

2021年10月17日，“2021新材料国际发展趋势高层论坛——纳米材料论坛”于宁波香格里拉大酒店顺利举行，本次分论坛由黄云辉教授、张强教授、吴劲松教授主持；分论坛主席之一，武汉理工大学材料科学与工程学院院长麦立强教授出席论坛并致辞。本次论坛共邀请11位国内知名学者作学术报告，报告内容精彩纷呈，紧紧围绕纳米材料的发展现状和最新研究进展这



中国科学技术大学高敏锐教授

指出二氧化碳还原方法在可再生能源利用和化学燃料合成领域极具应用前景。介绍了一些具有“富集”效应的纳米催化剂的设计，并对该催化

高敏锐 教授

剂的测试方法，包括流动电解池的合理设计等进行了改进，成功实现了二氧化碳到目标产物的高选择性转化。



吴劲松 教授

武汉理工大学吴劲松教授 指出具有潜力的热电材料Cu₂Se存在的关键科学问题包括在外温度场和电场的作用下产生有效材料流失、性能衰减等。提出通过掺杂晶界纳米第二相构筑阻碍铜离子扩散的界面，从而提高材料稳定性的策略；并结合原位电子显微镜研究发现了几种由掺杂元素引起的阻碍离子迁移的机制，为发展高性能稳定性Cu₂Se基热点材料提供了新思路。



陈龙 特聘研究员



刘璐 高级工程师



张强 教授



林宁 副研究员



王飞 研究员



舒杰 教授

华东理工大学陈龙特聘研究员 指出5 V高压正极材料受限于目前电解液体系的电化学窗口从而不能完全发挥其高电压的优势这一问题；提出了基于氟化电解液的溶剂设计和优化，将其电化学窗口拓宽到5.5 V，并观察到电极表面生成了稳定的氟化物固液界面。该设计大幅提升了锂金属负极及高压正极材料的实际应用前景，并为可匹配高压正极的电解液的设计提供了指导。

清华大学张强教授 采用理论和实验相结合的方法系统研究多硫化物与氮掺杂碳材料之间形成的锂键的几何结构、键能、电荷分布、偶极等性质；指出锂键是一种偶极-偶极相互作用，并通过理论和实验表征了复杂体系中锂键的形成过程；提出锂键的概念应在锂电池研究中取得更大的应用，并引申到电解液和锂金属负极等体系，有助于基于锂的化学电源的探索 and 开发。

复旦大学王飞研究员 介绍了其通过调控电解质的溶剂化结构，将水分子从锌离子的紧密溶剂化结构中排除，提高锌负极库伦效率的方法，这种方法使负极的少量使用成为了可能。此外，针对锌空气电池体系，通过对正极表面的双电层结构进行设计、氧气还原反应路径的调控，首次实现了氧气正极在中性电解液中的高可逆工作。

武汉理工大学罗雯讲师 首先通过二维磷掺杂四氧化三钴薄膜电化学装置探索材料在析氧过程中电导率的变化，建立了材料结构、电学性质和电化学性能之间的本征关联。随后利用原位拉曼光谱探测电化学剥离产生的二硫化钼在反应过程中物相的转变。微纳器件的构筑以及微反应池的结合为催化、储能过程的原位、微区和定量分析提供了指导思路。

结语

“碳中和”的本质是去含碳矿产资源的使用。材料技术是零碳能源技术、是零碳能源重构的关键支撑，材料产业是零碳工业流程再造的重点对象。纳米材料诸多特异物理化学性质使其在储能、催化这些推动“碳中和”进行的重要领域有着巨大的应用前景。对新型纳米材料的发现以及优异特性的利用是助力“碳中和”的重要手段。本次论坛为大家搭建了交流互动的平台，希望各位从业者持之以恒、攻坚克难，共同为纳米材料的发展添砖加瓦。



罗雯 讲师