

聚焦“新”电池，赋能新时代

——能源电池材料分论坛侧记

文/武汉理工大学 左旭日 陈仁鹏 / 北京理工大学 黄茹玲 陈人杰

能源、信息、材料被誉为是现代文明的三大支柱技术。作为我国新能源汽车、智能电网、航空航天等战略新兴产业发展中必不可少的部分，以锂离子电池为代表的高性能储能器件及关键材料的发展日益得到重视。“2019新材料国际发展趋势高层论坛——能源电池材料分论坛”在美丽的江城武汉顺利召开。本次分论坛由中国工程院化工、冶金与材料工程学部和材料学术联盟、国家新材料产业发展战略咨询委员会等单位主办，由国家高技术绿色材料发展中心、北京理工大学绿色能源研究所、科技部“973”计划高性能二次电池项目组等单位联合承办。旨在聚集能源电池材料方面的技术专家、科研人员等群体，共同探讨新能源电池材料的现状及未来发展趋势，并促进电池材料技术的创新和应用，从而推动中国新能源材料技术由大国向强国迈进。分论坛由北京理工大学吴锋院士主持，邀请到12名来自各高校、科研院所的报告人分别从电池安全性问题、正极材料的设计与制备、电解液及固态电解质的创新、高性能负极材料的构筑以及储能器件方面的成果进行了深入地交流与探讨。

分会主席吴锋院士总结发言：新能源汽车行业对于电池的价格以及性能要求越来越高，基于多电子反应机制的新电池体系构筑和关键材料的突破非常重要；在电池固态化研究方面，既是热点也是难点，还有很多关键技术亟待攻克，需要科研人员一步一步去实现，每个人做出一点创新，不断积累，就是很大的进步！



吴锋 院士

精彩报告



艾新平 教授

武汉大学艾新平教授详细分析了引起动力电池热失控从而导致安全性事故频发的诱因，提出了提升材料和界面的热稳定性、构建浓度梯度材料、提高电极表面钝化膜热稳定性等改善途径与策略，并且给出了关于政策与法规方面的建议。

武汉理工大学麦立强教授系统介绍了在纳米线全固态电化学器件方面的研究工作：采用单根纳米线器件原位表征电子/离子运输机制，分析运输与容量衰减的内在联系；通过分级纳米线界面设计协同提升电极结构稳定性和电输运性能；采用电子/离子双连续通道调控电子与离子的协同运输，改善电化学反应动力学，取得了电子/离子的双连续新效应。



麦立强 教授

上海交通大学马紫峰教授阐述了以钠离子电池为代表的新电池体系的研究工

作：相比于锂离子电池，钠离子电池有着资源丰富、成本低廉、环境友好、面向大规模储能有效应用等特点；提出了一套高能量密度钠离子电池从研发到评价再到实际生产的规范；通过优化电解液的溶剂与钠盐体系，有效改善了电极与电解质的界面问题，制备了具有长循环寿命的钠离子全电池样品。



马紫峰 教授

重庆大学李莉教授针对燃料电池体系中高成本贵金属铂的应用瓶颈问题，提出了开发成本低廉空气电极的研究思路；通过盐重结晶约束法、双金属低共熔盐约束法等方法研制开发出多种氮碳催化剂，有效改善了原有电极较少活性位点和低功率密度等不足。

北京化工大学杨卷博士介绍了以煤/渣油/石油焦为原料，创新研制出新结构高性能的碳材料；将结构杂乱的煤通过“分子剪裁”的策略，制备出具有规整结构和高附加值新型碳材料。

太原理工大学杨哲伟博士针对高容量金属硫化物导电性弱、稳定性差等问题，复合石墨烯制备得到用于固态超级电容器的高性能复合材料；并通过结构调控，利用物理/化学吸附限域作用以及催化效应，有效改善了锂硫电池中存在的穿梭效应，显著提升了循环稳定性。

南方科技大学邓永红教授主要从电极表面与电解液的副反应出发，探究了商用成膜添加剂以及高温添加剂的作用机理；系统分析了VC作为添加剂在负极表面形成致密SEI膜并抑制电解液酯交换反应的机制；PS作为添加剂可抑制金属离子溶出，提高电解液抗氧化分解的能力。

北京理工大学苏岳锋教授分别从库伦效率低、动力学阻滞、电压滞后、容量衰减、电压衰减、高电压循环6个方面介绍了富锂锰基材料的电化学核心问题，给出了有效的解决方法，并提出研发高比能正极材料是提升锂离子电池能量密度的核心问题。

青岛大学郭向欣教授阐述了各类固态电解质的优缺点，针对当前固态电池研究领域中国-固界面等关键科学问题，系统介绍了课题组在锂镧锆氧固态电池及关键材料方面的研究突破和创新思路。

中国科学院物理研究所禹习谦研究员基于传统的钴酸锂正极材料，系统深入地研究其失效机理，通过改性策略的优化设计合成新型高电压钴酸锂正极材料，并提出采用钴酸锂为正极材料构筑固态电池新体系的创新思路。

华中科技大学黄云辉教授系统阐述了当前新能源汽车用动力电池的挑战主要集中在能量密度的提高、安全性能的改善、循环寿命的延长、制备成本的降低等方面；介绍了硅基负极、金属锂负极、锡合金负极等新型负极材料的研究现状与挑战，提出了构筑稳定金属锂负极材料的创新策略。

天津大学冯奕钰教授阐述了锂-氟化碳电池的研究意义和创新思路，通过调控氟碳原子比、氟碳键键型、微纳结构、碳源种类、引入单层氟化石墨烯纳米材料研制开发出高性能锂-氟化碳电池。



陈人杰 教授

本文成文之际，2019年诺贝尔化学奖授予了约翰·B·古迪纳（John B. Goodenough）、斯坦利·惠廷汉（M. Stanley Whittingham）和吉野彰（Akira Yoshino），以表彰他们在开发锂离子电池方面做出的卓越贡献，他们的创新工作被誉为“创造了一个可充电的世界”。面向未来科技创新的持续发展和人类社会的不断进步，高性能的新电池体系及关键材料的研发将继续前行、任重道远！



邓永红 教授



苏岳锋 教授



郭向欣 教授



禹习谦 研究员



黄云辉 教授