

凝聚态物理前沿论坛第三十一讲

报告题目：高密度电化学能量存储器件中的新材料探索

报告人：张跃钢 研究员

中科院苏州纳米技术与纳米仿生研究所国际实验室

报告时间：2013年10月14日（周一）上午10:00

报告地点：固体所小楼二楼报告厅

主办单位：中科院固体物理研究所

报告摘要：

研究发展新型的绿色、高效能量转换与高密度能量存储材料及器件并高效利用新能源，已成为全球共同关注的问题和发展的必然趋势。锂离子电池是目前实际应用最广泛的储能二次电池之一，但是其能量密度还不能满足未来更高要求的应用，而且锂离子电池的安全性和原材料成本也是令人担心的问题。因此，下一代高能量密度二次电池的开发一直是人们关注的热点。但是下一代高能量密度二次电池的电极材料的充放电循环过程涉及很复杂的固体-固体相变、以及电解质-电极界面的副反应。这些过程造成了电极材料利用率、循环寿命低等问题。以锂硫电池为例，硫基正极材料在充放电过程中生成的多硫化物溶于电解质溶液中会造成“穿梭效应”，从而使容量快速衰减。金属锂负极材料表面的SEI膜结构不稳定，导致锂枝晶生长，循环寿命显著下降。同时硫在嵌锂脱锂的过程中体积变化较大，可能造成电极结构破坏。高容量储能材料在嵌脱锂过程中具有更大的体积膨胀-收缩，仅通过减小材料颗粒尺度和简单的碳复合难以同时满足导电性、结构长效稳定性的要求。张跃钢研究员的团队利用合理的复合电极及电解液设计来解决这些问题。例如利用多孔的碳纳米纤维对硫的物理吸附效应、氧化石墨稀对硫的化学吸附效应、活性碳膜对硫化锂的包敷效应、以及离子液体对锂枝晶的阻挡效应，大大改善了锂硫储能体系的稳定性、提高了硫的利用率，为新型锂硫电池的实用化打下了基础。

报告人简介：

张跃钢研究员，1981年毕业于清华大学物理系，1989年获得清华大学硕士学位，1996年获得日本东京大学材料科学专业博士。曾于日本电气基础研究所、斯坦福大学从事科学研究，曾任美国英特尔公司资深研究员、美国劳伦斯-伯克利国家实验室终身研究员。现任中科院苏州纳米技术与纳米仿生研究所国际实验室研究员。国家“千人计划”入选者。主要研究方向为碳与半导体纳米材料合成及结构表征、纳米电子器件及电化学能源存储技术，主持项目11项，发表学术论文80余篇，授权专利20余项。曾获英特尔公司器件研究部门奖、英特尔公司SRC 指导项目奖、日本学术振兴会特别研究员奖学金及日本金属学会暨国际先进材料与技术研讨会优秀展示奖等奖项。同时应邀评审多本国际期刊杂志论文。作为国际合作/国际学术组织兼职成员，如国际半导体技术规划的新器件及新材料工作组成员，参与每年度ITRS 文件撰写，美国半导体研究公司数字存储技术顾问委员会成员等。