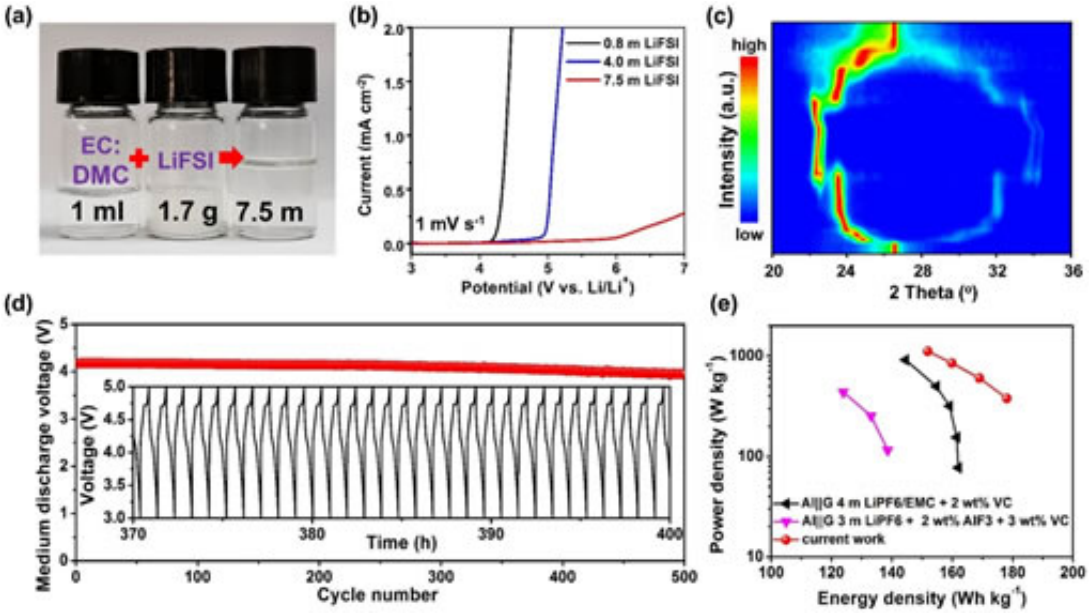
深圳先进院研发出基于高浓度电解液策略的高能量密度双离子电池

近日，中国科学院深圳先进技术研究院集成所功能薄膜材料研究中心研究员唐永炳及其研究团队联合重庆理工大学教授周志明，采用高浓度电解液策略显著提升了双离子电池的能量密度及循环稳定性。相关研究成果以Highly Concentrated Electrolyte towards Enhanced Energy Density and Cycling Life of Dual-Ion Battery为题在线发表于国际化学期刊《德国应用化学》（Angew. Chem. Int. Ed., 2020, DOI: 10.1002/anie.202006595, IF:12.257）上。

相比于传统锂离子电池，双离子电池（DIB）具有电压高、成本低、环境友好等优点，在规模化储能领域具有广阔的应用前景。作为活性离子来源，电解液对DIB的电化学性能包括容量、循环寿命、能量密度等具有决定性的影响。然而，传统双离子电池电解液体系浓度有限，造成电解液的体积/质量占比较大，限制了DIB能量密度的进一步提升。此外，低浓度电解液氧化还原稳定性不足，导致电池的循环稳定性不够理想。

鉴于此，唐永炳及其团队成员在考察了不同溶剂与电解质盐的匹配行为后，成功开发出具有7.5 m高浓度的LiFS/EC: DMC电解液体系。与低浓度体系相比，该高浓度电解液表现出明显的优势，阴离子插层石墨正极的插层容量以及循环稳定性得到了明显提升；改善了金属铝箔负极在充放电过程中的结构稳定性；显著提升了电池的能量密度。基于上述高浓度电解液，作为概念验证的双离子电池在200 mA g-1的电流密度下，放电容量为94.0 mAh g^{-1}；且经过500次循环后，容量保持率达到96.8%。此外，同时考虑电极材料和电解液质量的情况下，DIB能量密度达到~180 Wh kg^{-1}。该工作对于进一步发展高效低成本双离子电池具有重要指导意义。

该研究得到了国家自然科学基金，广东省科技计划、深圳市科技计划等项目资助。



图（a）溶剂与电解质盐共溶后获得高浓度电解液的图片；（b）不同浓度电解液的抗氧化LSV曲线比较；（c）高浓度电解液体系中，阴离子插层石墨正极的原位XRD表征；（d）双离子电池长循环过程的放电中压(插图为长循环过程中的充放电曲线)；（e）已报道双离子电池能量密度比较。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/158486.html