



人才队伍

 您现在的位置: [首页](#) > [人才](#)

院士

万人计划

创新人才推进计划

杰出青年

国家百千万人才工程

优秀青年

研究员

副研究员

研究员

姓名:	彭章泉	性别:	男
职务:		职称:	研究员
通讯地址:	长春市人民大街5625号		
邮政编码:	130022	电子邮件:	zqpeng@ciac.jl.cn



简历:

工作经历

2012, 04 ? 研究员, 中国科学院长春应用化学研究所
 2007, 11 ? 2012, 04 Research Fellow, St Andrews University, United Kingdom
 2006, 01 ? 2007, 11 Postdoctoral Researcher, Aarhus University, Denmark
 2004, 04 ? 2006, 01 Alexander von Humboldt Research Fellow, Duesseldorf University, Germany

教育经历

2000, 09 ? 2003, 12 博士, 中国科学院长春应用化学研究所
 1997, 09 ? 2000, 07 硕士, 中国科学院长春应用化学研究所
 1993, 09 ? 1997, 07 学士, 武汉大学

研究领域:

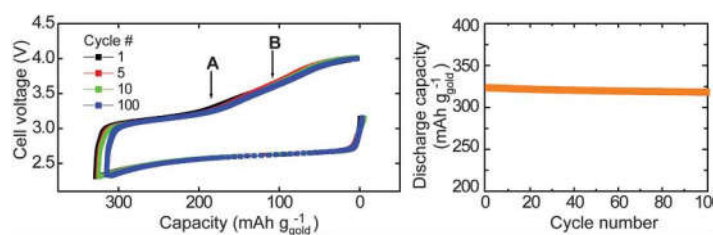
研究方向

- (1) 基础电化学: 电极反应动力学, 现场光谱电化学
- (2) 锂-离子电池: 离子和电子在正负极材料中的传导
- (3) 锂-空气电池: 氧气电化学

成果简介

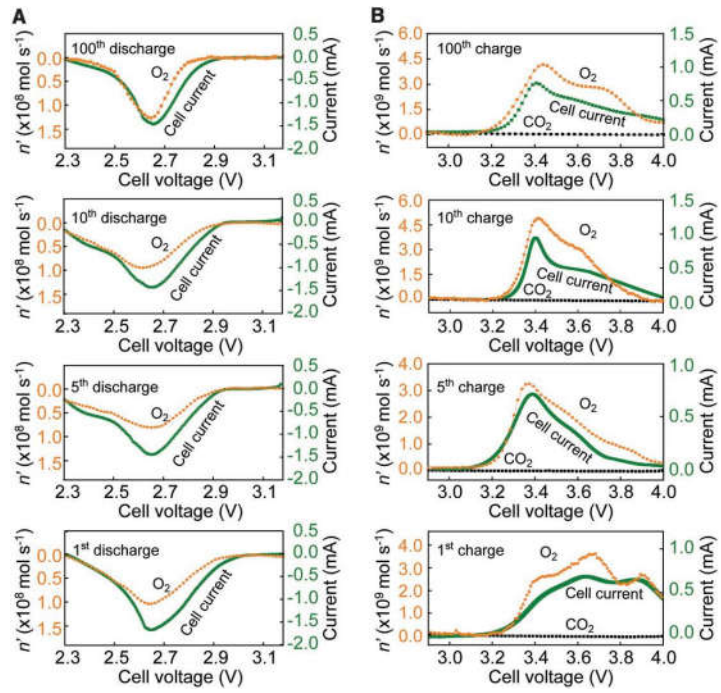
- (1) 高性能的锂-空气电池: 具有更高的充放电倍率和完全的电化学可逆性。

在这个全新的锂-空气电池中, 氧气正极由多孔金材料构成, 电解液由溶解有锂盐的二甲基亚砜组成。在500 mA/g的电流密度下, 电池的首次放电容量为325 mAh/g, 100次循环后放电容量仍高达320 mAh/g, 容量保持率大于95%。而且, 电池的充电电压很低, 在3.1 V就开始充电, 在3.5 V以下能完成充电过程的50%。



锂-空气电池在500 mA/g电流密度下的充放电工作曲线(左图)和放电容量保持曲线(右图), 电解液为0.1 M LiClO₄-DMSO。

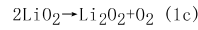
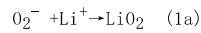
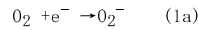
对电池的每一次充放电, 我们用微分电化学质谱技术验证了电池反应的可逆性, 即电池放电时消耗氧气, 充电时释放氧气, 而且消耗和释放氧气的量一样多。



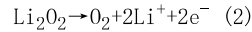
微分电化学质谱技术跟踪锂-空气电池放电(A)和充电(B)过程中氧气的消耗和释放。

(2) 系统研究了非水溶剂锂-空气电池中氧气电极的反应机理。

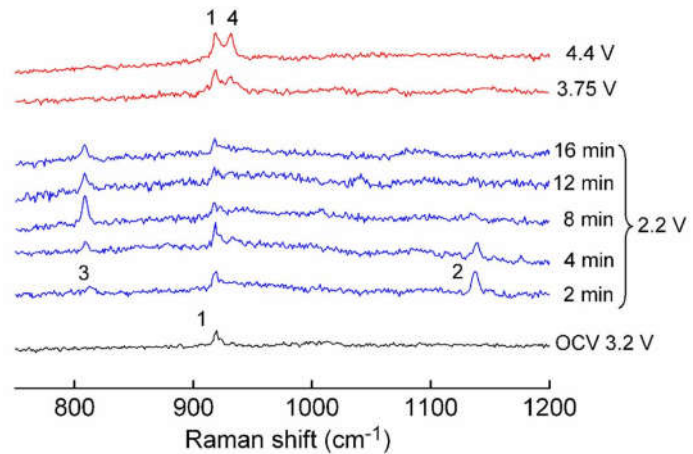
放电反应机理如下：



充电反应机理如下：



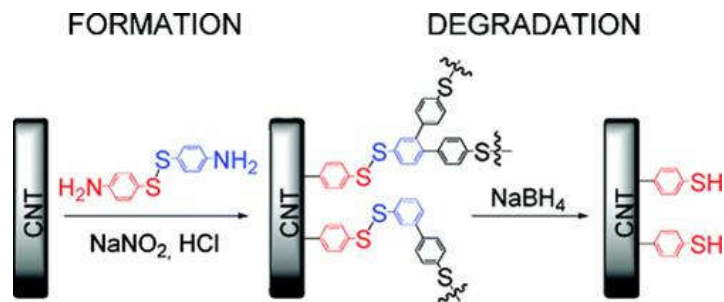
用现场表面增强拉曼光谱电化学方法观察到放电反应的中间产物为超氧化锂(LiO_2)，反应的最终产物是过氧化锂(Li_2O_2)，以及超氧化锂自发歧化转变成过氧化锂的动态过程。解决了近40年来电化学界长期争论的一个问题，即超氧化锂(LiO_2)是否为氧气在非质子溶剂(溶有锂盐作为电解质)中发生还原反应时的中间产物？同时，用现场表面增强拉曼光谱电化学和电化学微分质谱方法研究了电池的充电反应，该反应为过氧化锂的两电子一步氧化，超氧化锂并没有作为氧化(充电)反应的中间产物而存在。这个研究工作奠定了二次锂-空气电池的工作原理。



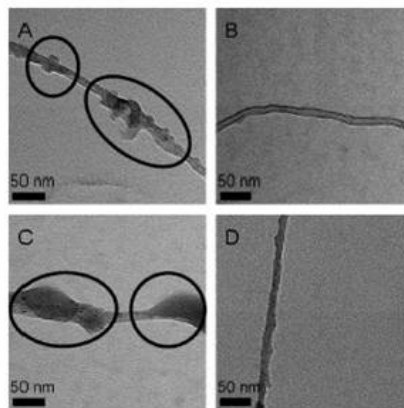
表面粗糙化的金电极在不同电压下观测到的表面增强拉曼信号，电解液为饱和了氧气的0.1 M $\text{LiClO}_4\text{-CH}_3\text{CN}$ 。电极首先处于开路电位3.2 V，接着负向极化至2.2 V，然后正向极化至3.75 V和4.4 V。峰的归属如下：(1) CH_3CN 的C-C振动位于 918 cm^{-1} ，(2) 超氧化锂中的O-O振动位于 1137 cm^{-1} ，(3) 过氧化锂中的O-O振动位于 808 cm^{-1} ，(4) 高氯酸根中的Cl-O振动位于 931 cm^{-1} 。

(3) 碳材料表面化学。

利用“生成-降解”两步法在碳材料表面构筑单分子薄膜。首先利用自由基反应在碳材料表面生成聚合物多层膜，该多层膜内部含有可降解基团。在特定条件下，多层膜发生降解反应最后在碳材料表面生成单分子层。表面功能化的碳材料在能源和环境等领域有广泛的应用。



“生成-降解”两步法构筑单分子层示意图



构筑反应前后，多臂(A, B)和单臂(C, D)纳米碳管的透射电镜照片

获奖及荣誉：

主要荣誉

- 2004年 德国洪堡奖学金
- 2003年 吉林省科技进步一等奖
- 2000年 中科院彭荫刚科技奖

代表论著：

- (1) Zhangquan Peng, et al., A Reversible and Higher-Rate Li-O₂ Battery, *Science*, 2012, 337, 563-566.
- (2) Zhangquan Peng, et al., Oxygen Reactions in a Non-Aqueous Li⁺ Electrolyte, *Angewandte Chemie International Edition*, 2011, 50, 6351-6355.
- (3) Zhangquan Peng, et al., Covalent Sidewall Functionalization of Carbon Nanotubes by a “Formation-Degradation” Approach, *Chemistry of Materials*, 2008, 20, 6068-6075.



版权所有：中国科学院长春应用化学研究所 Copyright. 2009-2016

地址：中国·吉林省长春市人民大街5625号 邮编：130022 电话：86-0431-85687300

吉ICP备12000082号