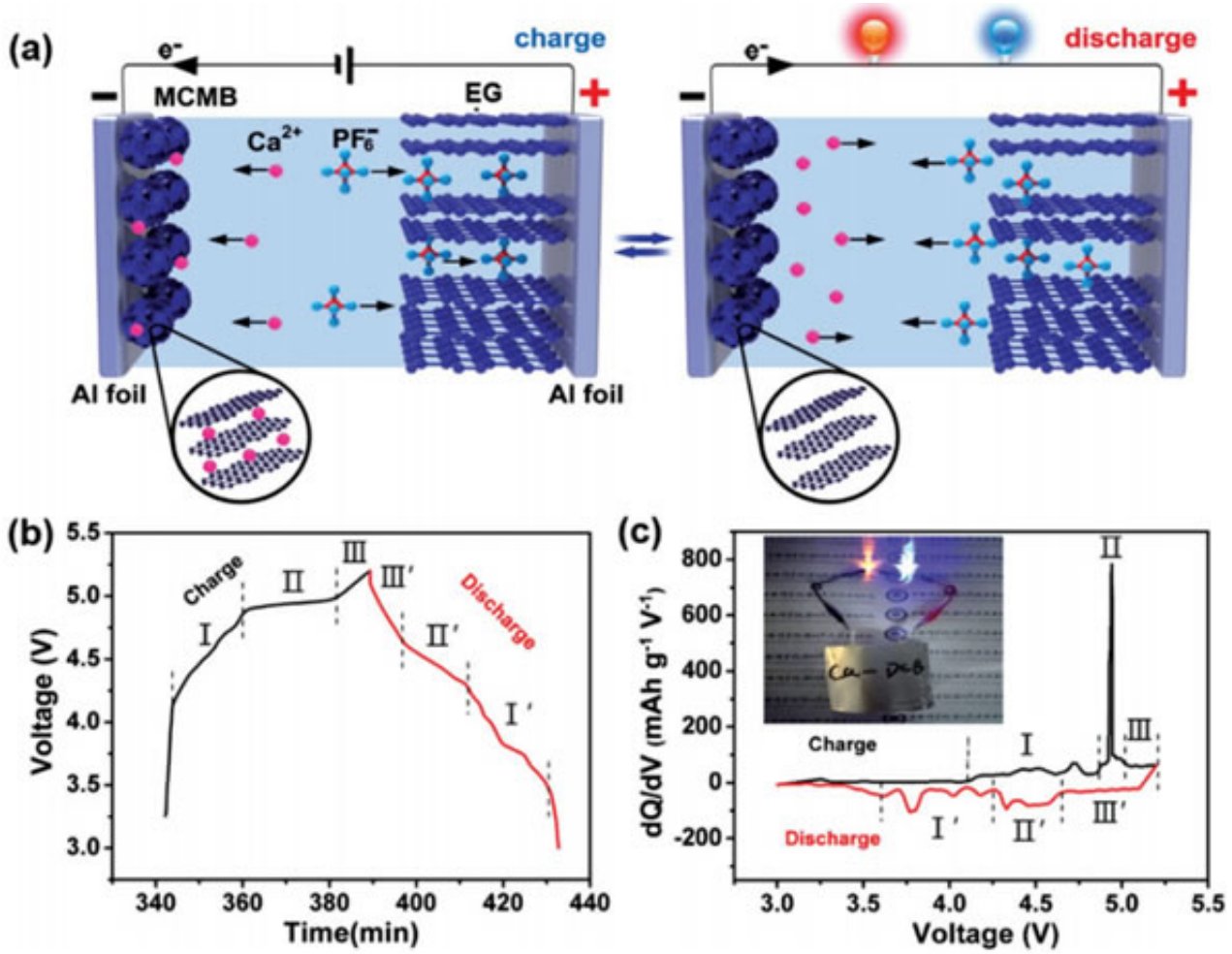
深圳先进院研发出室温高电压双碳结构钙型双离子电池

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成功研发出了一种基于双碳结构的钙型双离子电池。相关研究成果A Novel Calcium-Ion Battery Based on Dual-Carbon Configuration with High Working Voltage and Long-Cycling Life 已在线发表于国际材料科学期刊Advanced Science（Advance Science, 2018, DOI: 10.1002/advs.201701082）上。

自1991年锂离子电池成功商业化以来，便广泛应用于各种电子设备、新能源汽车以及储能领域。然而，由于锂资源的储量有限且分布不均，以及锂离子电池回收困难，造成锂离子电池的成本逐渐升高，难以满足未来社会对大规模能源储存对低成本及环保易回收方面的要求。相对于锂离子而言，钙具有相似的物理化学性质，且储量丰富。此外，钙离子带2个电荷，标准氢电极电势为-2.868V，与锂接近，使得钙离子电池有望成为下一代新型高效环保储能器件。但是，在传统有机电解液中金属钙表面易发生钝化，导致钙离子不能像锂离子一样可逆沉积，且钙离子电池材料研发困难，多数钙离子电池只能在高温下进行可逆充放电，造成了钙离子电池发展缓慢。

鉴于此，唐永炳及其团队成员吴石、张帆等人成功研发出一种基于双碳结构的钙型双离子电池。该电池材料廉价易得并且环保，采用膨胀石墨作为正极材料，PF_6^-
阴离子可以在其片层结构中可逆
地嵌入/脱出；采用中间相碳微球作为负极材料，Ca^{2+}
可以在其片层结构中可逆地嵌入/脱出。电解液采用基于六氟磷酸钙做电解质的碳酸酯类电解液。研究表明，该钙型双离子电池可以在室温下实现可逆充放电，并且表现出优异的电化学性能：平均工作电压高达4.6V，1C倍率下循环300圈后容量保持率为94%。这种新型钙离子电池结构设计为钙离子电池的研究开拓了新思路，也为基于多价金属离子电池的研究提供了借鉴意义。

该项研究得到了国家自然科学基金、广东省科技计划项目、深圳市科技计划项目等的资助。



(a) 基于双碳结构的钙型双离子电池的充放电机理示意图；(b)充放电曲线图；(c)dQ/dV曲线图。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/126490.html