

强化传递的空气电极层级结构

周川冀越¹

¹四川大学

Abstract

锂空电池中空气电极是阴极反应的重要场所，空气电极结构设计的好坏极大地影响了锂空气电池的能量效率、倍率性能和循环寿命。为了强化氧气在空气电极中的传递过程，本文对一种层级结构空气电极进行研究：由泡沫铝制成的氧气分布板承载排列有序的碳纳米管阵列，氧气在阵列管中有规律传输、排布、反应。经计算得模拟计算所需的阵列管规格为外径1200、1400、1600nm；管长35000、43000、49000nm。然后绘制出9组数据的空气电极层级结构三维图纸，导入comsol multiphysics 5.2a中，运用多孔介质稀物质接口，定义材料后编译域和边界条件，完成网格划分后进行后处理，最终模拟出氧气在空气电极内部传递过程与达到稳态后的氧气分布结果。接着用得到的数据在origin绘图软件上绘制二维与三维柱状图，比较九组数据，发现规格为内径1300nm,管长35000nm,长径比为21.88时候的阵列管内氧气浓度最高，在距离氧气分布板10000nm和20000nm处分别检测到浓度为8.45mol/m³和7.60mol/m³,此时氧气传递效果最佳。以此得到了较好的阵列管规格数据。本文研究的空气电极层级结构在强化氧气传输与阴极氧化产物处理方面有着丰富的创新。此外本文运用comsol multiphysics 5.2a对这个模型进行数值模拟，为这个模型注入了新鲜的血液，并最终将模拟计算所得较好数据运用于实验室里锂空电池模具的制造。

Figures used in the abstract

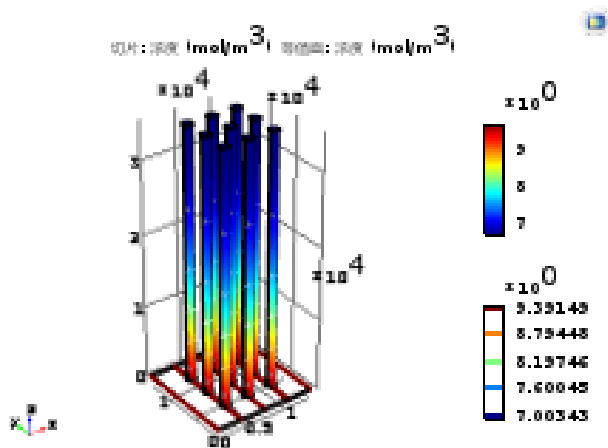


Figure 1: 该模型采用“多孔介质稀物质传递”接口，对锂空电池有层级结构的空气电极上的氧气传递进行三维建模分析。比较了在不同阵列管长径比下氧气传递的效果。