

杜滨阳 有机水系液流电池的电极材料

项目简介

近年来，在国家政策支持下，我国液流电池产业快速发展，2023年融资总额达27亿元（14起），2024年装机量突破1.8GWh，落地并网容量同比增长超过600%，其中全钒液流电池占比超80%。然而，钒电池技术仍面临三大挑战：（1）性能局限：能量密度 $<40\text{Wh/L}$ ，工作温区 $10\text{-}40^\circ\text{C}$ ；（2）安全隐患：使用浓硫酸电解液；（3）成本问题：钒电解液（43%）和离子交换膜（27%）占总成本70%，且受五氧化二钒价格波动影响显著。这些因素制约了产业规模化发展，亟需通过技术创新突破瓶颈。

本项目研究采用有机活性材料替代钒电解质，并且采用NaCl水溶液作为支持电解液，使得电解液成本下降超过50%。通过分子结构设计，所开发的有机材料具有优异的电化学性能，且合成步骤简单可重复，已实现 30Ah L^{-1} 的高容量储能。更值得注意的是，未来有望用多孔膜替代离子交换膜，预计可使隔膜成本下降80%，具有显著的经济效益和技术优势。

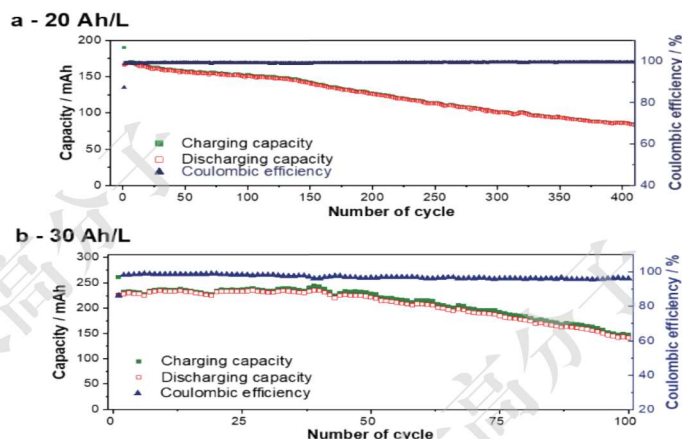
项目成果

本项目设计制备并测试了2类有机活性分子，提交了发明专利申请2件。

1.成功设计、合成了系列双极活性分子，估算成本约为48元/公斤，并在实验室实现了 26.8Ah/L 的高容量储能和长循环充放电。

2.成功设计、合成了一类聚合物正极材料，估算成本约为35元/公斤，并在实验室实现了 30Ah/L 的高容量储能和长循环充放电。

项目成果展示



c - 装置图



聚合物正极材料

项目成熟度：已完成实验室小试和水系液流电池的测试验证

项目合作方式：共同开发、技术许可或转让

项目联系人：杜滨阳教授 duby@zju.edu.cn