研究实现锂硫电池在低温下的高容量稳定循环

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/34236.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

研究实现锂硫电池在低温下的高容量稳定循环。

近日，大连理工大学教授胡方圆团队在低温准固态锂硫电池研究方面取得新进展。该研究针对锂硫电池低温下离子传输通道受阻与界面脱溶剂化能垒倍增的问题，基于动态溶剂化调控策略，设计了一种动态迁移-拖曳聚合物电解质，通过硼酸酯动态共价键和极性侧链设计，动态重构锂离子溶剂化结构以降低脱溶剂化能垒，加速多硫化物转化动力学，实现了锂硫电池在低温下的高容量稳定循环。相关成果发表在《德国应用化学》上。

凝胶聚合物电解质因其高安全性、良好的界面相容性和抑制多硫化物穿梭的潜力，被视为解决低温锂硫电池性能衰减问题的理想材料体系，对推动极地勘探、高空无人机等极端环境储能应用具有重大战略价值。然而，传统凝胶聚合物电解质在低温下普遍存在离子电导率骤降与界面离子传输动力学迟滞的双重挑战。且锂离子传输机制在低温界面处的动态演变规律尚不明确，导致电池实际低温性能远低于理论预期。

针对这一难题，本研究创新性提出动态迁移-拖曳策略，通过分子设计构建具有动态自适应能力的聚合物网络，首次揭示了聚合物链段侧基对锂离子的定向拖曳效应，并实现了多硫化物高效转化与锂离子快速脱溶的协同强化。为高比能准固态锂硫电池的低温性能突破提供了新思路。

为精准量化动态迁移-拖曳策略对界面离子传输动力学的调控效能，团队以界面离子脱溶活化能作为关键性能指标，通过原位电化学阻抗谱（EIS）、Arrhenius方程解析以及理论计算，证实动态凝胶聚合物电解质的锂离子脱溶活化能较传统电解质降低66%，可同步实现锂均匀沉积与界面阻抗最小化。

团队基于该策略制备了凝胶电解质，其在0 ° C下仍保持高于1 mS cm-1的离子电导率，显著提升锂硫电池的低温循环稳定性与倍率性能，为开发极端环境高比能储能器件提供了全新理论框架与材料设计范式。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/anie.202505095

作者：胡方圆等 来源：《德国应用化学》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发