

金属所新型低成本铁基液流电池技术研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/26643.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！

在新型储能技术路线中，以全钒液流电池为代表的液流电池储能技术本质安全、可灵活部署，成为长时储能技术的首选电化学储能技术路线。然而，受制于钒资源释放量，现阶段全钒液流电池产业化发展面临成本高这一问题。因此，研发低成本液流电池新体系新技术，是解决现阶段液流电池产业化发展瓶颈的途径。

近期，中国科学院金属研究所腐蚀电化学课题组在新型低成本铁基液流电池储能技术研究领域取得进展。科研人员在前期全铁液流电池研究的基础上，以铁负极氧化还原反应可逆性为切入点，先后通过电极界面缺陷设计和极性溶剂调，实现了充放电过程中铁单质在电极纤维表面的均匀沉积和溶解，并进一步通过弱化水合氢键网络作用，实现了-20℃低温条件下电解液不凝固及电池稳定运行。

全铁液

流电池以低成

本氯化亚铁作为活性物质，

避免了正负极交叉污染。而受到铁负极 Fe^{2+}

/Fe电化学反应可逆性差的制约，

全铁液流电池的现有性能无法满足应用要求。为此，该工作在电极界面进行金属刻蚀处理，使得电极纤维表面富含缺陷结构，调控了 Fe^{2+}

离子在电极界面的沉积反应成核特性，促进了铁沉积反应均一性及氧化还原反应动力学，并利用理论计算和仿真分析揭示了 Fe^{2+}

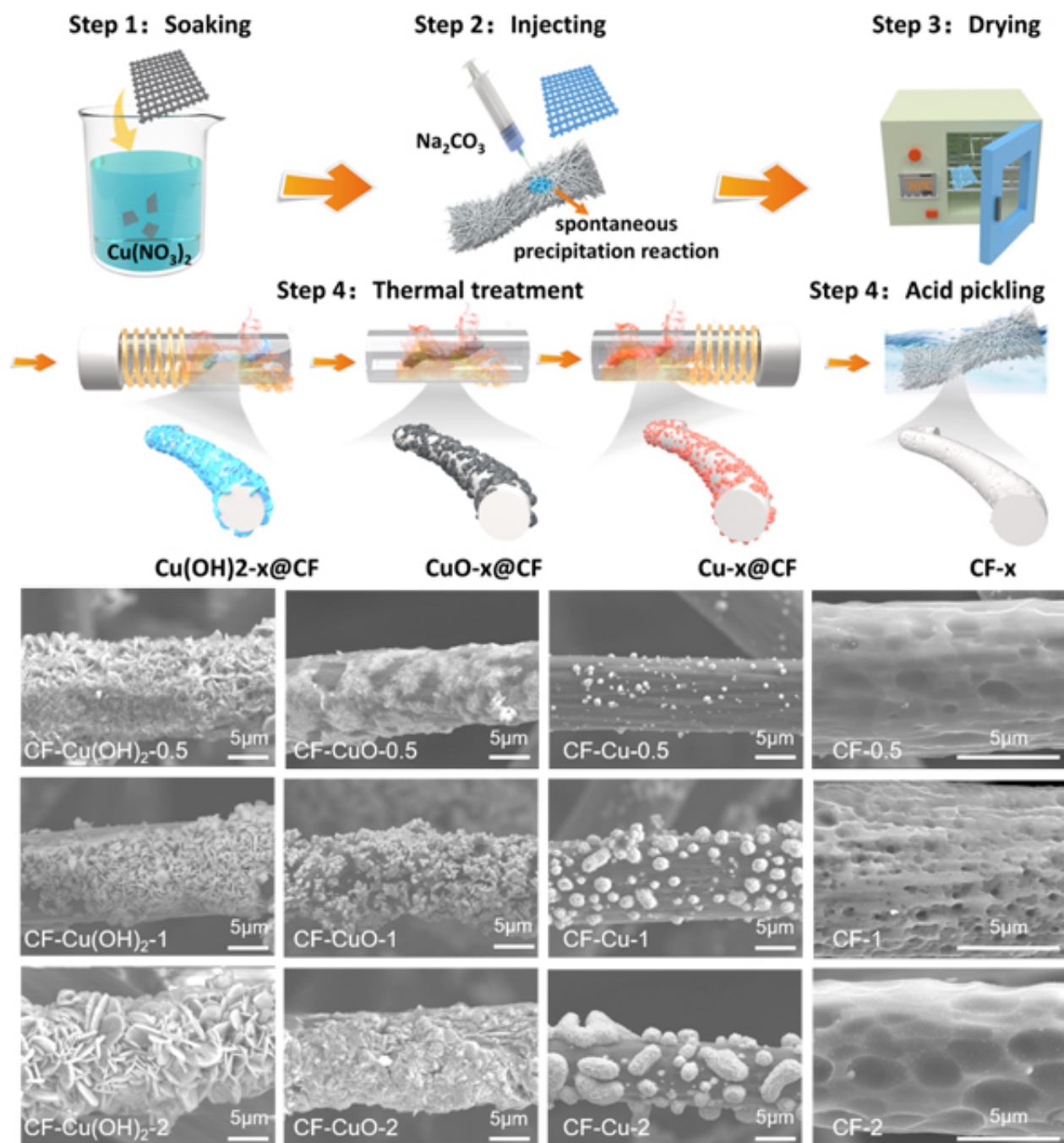
在碳缺陷处的杂化作用增强机制及铁沉积过程演化规律。组装的全铁液流电池实现了 80 mW cm^{-2}

的功率密度和250圈循环99%的电流效率，且循环稳定性有效提升了10倍。这证明了电极界面优化设计

可有效提升铁负极性能，为实现全铁液流电池高效稳定运行提供了新途径。相关成果以*Surface Engineered Carbon Felt toward Highly Reversible Fe Anode for All-Iron Flow Batteries*为题，发表在*Chemical Engineering Journal* (2024, 487, 150592) 上。

电极设计策略提升了全铁液流电池的循环性能指标。而受到水系电解液0℃凝固的制约，全铁液流电池在高寒地区的低温运行难以实现。弱化水分子间相互作用、降低电解液凝固点，是解决上述问题的途径。科研人员在溶液中引入极性溶剂，利用极性分子与氢键相互作用，弱化了溶液的水合氢键网络，将电解液凝固点有效降低到-20℃以下，协同提升了铁负极电化学可逆性，实现了全电池在-20℃低温条件下100小时稳定运行。这为宽温域全铁液流电池技术产业化开发与应用推广奠定了技术基础。相关成果以*A Universal Additive Design Strategy to Modulate Solvation Structure*

and Hydrogen Bond Network toward Highly Reversible Fe Anode for Low-Temperature All-Iron Flow Batteries为题，发表在Small（2024， 20， 2307354）上。



电极制备机理与形貌表征

研究团队单位：金属研究所

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](https://www.iikx.com)转发