



[首页](#) [关于我们](#) [科学研究](#) [队伍建设](#) [合作交流](#) [公共服务](#) [联系我们](#)

我室所研制出宽温区1.6V高电压MXene微型超级电容器

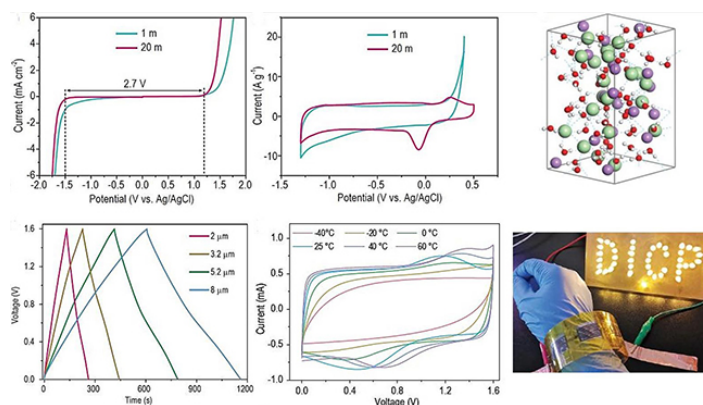
所属：[科研进展](#)

发布于：2022.03.07

[返回列表](#)

我室二维材料化学与能源应用研究组（508组）吴忠帅研究员团队与中科院沈阳金属研究所、清华-伯克利深圳学院成会明院士合作，开发出一种安全、绿色、低成本的“氯化锂包水”高浓水系电解液，并以此构建出宽温区1.6V高电压水系MXene微型超级电容器。

MXene作为一种新型二维材料，具有高的电导率和超高的体积电容，是微型超级电容器的关键材料之一。但是MXene在水系电解液中极易在高阳极电位下氧化，且受到水的电化学稳定窗口的限制，导致工作电压通常小于0.6V，极大地限制了MXene微型超级电容器的能量密度。此外，水系电解液在零度以下很容易结冰，导致离子导电性急剧下降。在高温下电解液的结构非常不稳定，很难保留内部的水分子。因此研制耐高压、宽温区的水系电解液仍存在挑战。



基于以上问题，该合作团队研制了一种低成本、环境友好的“氯化锂包水”高浓水系电解液，通过调节MXene微电极与电解质之间的反应动力学，不仅有效抑制了MXene在高电位下的氧化，从而拓宽MXene微型超级电容器的工作电压，而且能在较宽的温度范围内运行。研究发现，基于高浓氯化锂凝胶电解液的对称平面MXene微型超级电容器的工作电压高达1.6V，体积能量密度可达到31.7 mWh/cm³。由于高浓氯化锂凝胶电解液超高的离子电导率（69.5 mS/cm）和超低的熔点（-57℃），MXene微型超级电容器可以在-40℃到60℃的宽温度范围内正常工作，说明了其在极端环境中的实用性。该工作为构建水系高电压宽温区微型超级电容器提供新的研究思路。

在构建MXene基超级电容器和电池方面，吴忠帅团队前期开发出多功能水系MXene墨水用于高电容电极、电池和传感材料（*Adv. Mater.*, 2021）、以及微型超级电容器（*Adv. Energy Mater.*, 2021）；发展了离子液体预插层MXene微电极策略构建出高比能微型超级电容器（*J. Mater. Chem. A*, 2019）；开发出三维MXene基无枝晶的锂金属负极（*ACS Nano*, 2019）；提出了一步碱化MXene策略制备出MXene纳米带（*Nano Energy*, 2017），同时结合氧化处理获得了MXene衍化超薄钛酸钠或钛酸钾纳米带，具有优异储钠/钾性能（*ACS Nano*, 2017）。

相关研究成果以“Kinetic regulation of MXene with water-in-LiCl electrolyte for high-voltage micro-supercapacitors”为题，于近日发表在《国家科学评论》（*National Science Review*）上。该工作的第一作者是我所508组博士后朱元元和郑双好副研究员。上述工作得到国家自然科学基金、中科院洁净能源创新研究院合作基金、辽宁省中央引导地方专项等项目的资助。（文/图 朱元元、郑双好）

论文链接：<https://doi.org/10.1093/nsr/nwac024>

地址：辽宁省大连市中山路457号
邮编：116023

电话: +86-411-84379307
传真: +86-411-84694447

E-mail: sklc@dicp.ac.cn

© Copyright 中国科学院大连化学物理研究所 催化基础国家重点实验室 版权所有

辽ICP备05011890号