

# 用于可充电柔性纱线锌离子电池的CMC/PAM双网络水凝胶电解质

A CMC/PAM Dual-Network Hydrogel Electrolyte for Rechargeable Flexible Yarn Zinc-Ion Batteries

李婷婷<sup>1,2</sup>, 陈佩<sup>1</sup>, 付向东<sup>1</sup>, 楼静文<sup>1,4</sup>, 林佳弘<sup>1,3,5\*</sup>

Ting-Ting Li<sup>1,2</sup>, Pei Chen<sup>1</sup>, Xiang-dong Fu<sup>1</sup>, Ching-Wen Lou<sup>1,3,4,5</sup>, Jia-Horng Lin<sup>1,3,5\*</sup>

<sup>1</sup> 天津工业大学纺织科学与工程学院智慧纺织与节能制品创新平台, 天津 3003873

<sup>2</sup> 天津工业大学天津市先进纺织复合材料教育部重点实验室, 天津·300387

<sup>3</sup> 青岛大学纺织服装学院先进医疗防护技术研究中心, 青岛 266071

<sup>4</sup> 亞洲大學生物資訊與醫學工程學系, 台中市 413305

<sup>5</sup> 逢甲大学纤维与复合材料系先进医疗防护技术研究中心, 台中市 407102

\*林佳弘 (E-mail: [jhlin@fcu.edu.tw](mailto:jhlin@fcu.edu.tw)).

<sup>1</sup> Innovation Platform of Intelligent and Energy-Saving Textiles, School of Textile Science and Engineering, Tiangong University, Tianjin 300387

<sup>2</sup> Tianjin and Education Ministry Key Laboratory of Advanced Textile Composite Materials, Tiangong University, Tianjin 300387

<sup>3</sup> Advanced Medical Protection Technology Research Center, College of Textile and Clothing, Qingdao University, Qingdao 266071

<sup>4</sup> Department of Bioinformatics and Medical Engineering, Asia University, Taichung City 413305

<sup>5</sup> Advanced Medical Care and Protection Technology Research Center, Department of Fiber and Composite, Materials, Feng Chia University, Taichung City 407102

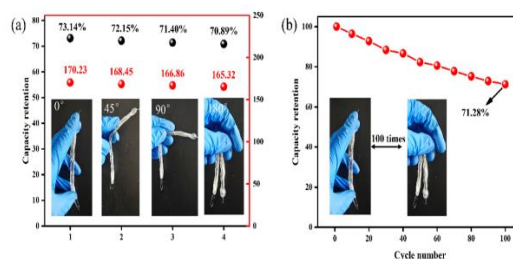
## 摘要

我们开发了一种可逆耗能复合双网络水凝胶电解质。复合羟甲基纤维素 (CMC) /聚丙烯酰胺 (PAM) 水凝胶电解质具有优异的拉伸变形率 (2700%) 和  $6.37 \times 10^{-2}$  S/cm 的高离子电导率。组装的 CMC/PAM 基纱线电池在 1 mA/cm 时的长比电容为  $170.23 \mu\text{Ah/cm}$ 。循环 100 次后电容为 73.14%。即使在不同的弯曲角度和反复弯曲条件下, 锌纱电池仍然具有突出的机械性能和循环稳定性。

**关键词:** 纱线形电池、CMC/PAM 水凝胶、纱线锌离子电池、柔性、锌锰离子电池

## 内容精要:

在这里, 我们开发了一种可逆耗能复合双网络水凝胶电解质。CMC/PAM 水凝胶大分子链中氢键交联的互穿结构和 CMC 大分子链的收缩结构在大变形时可以暂时牺牲, 使能量易于耗散, 在应力消除后可以恢复, 大大提高了材料的韧性。即使在不同的弯曲角度和反复弯曲条件下, 锌纱电池仍然具有突出的机械性能和循环稳定性在可穿戴智能纺织品中显示出广阔的应用前景。



## 致謝:

这项工作得到了国家自然科学基金 (第 21806121 号、52070143 号、51978455 号和 51878449 号) 的支持。