

# 基于生物启发制备轻质，柔软和疏水 MXene 基 PP 复合织物用于高性能电磁屏蔽

## Biologically-Inspired MXene-based PP Composite Fabric with Light-weight, Flexible and Hydrophobic for Highly Electromagnetic Interference Shielding

王艳婷<sup>1\*</sup>, 李婷婷<sup>2</sup>, 章晓阳<sup>2</sup>, 张莹<sup>2</sup>, 楼静文<sup>2</sup>, 林佳弘<sup>2,3\*</sup>

Yanting Wang<sup>1\*</sup>, Ting-Ting Li<sup>2</sup>, Xiaoyang Zhang<sup>2</sup>, Ying Zhang<sup>2</sup>, Ching-Wen Lou<sup>2</sup>, Jia-Horng Lin<sup>2,3\*</sup>

1 中原工学院纺织学院

2 天津工业大学纺织科学与工程学院节能制品与创新平台

3 逢甲大學纖維與複合材料學系纖維應用與製造實驗室

聯繫作者: yan\_ting0317@163.com

### 摘要

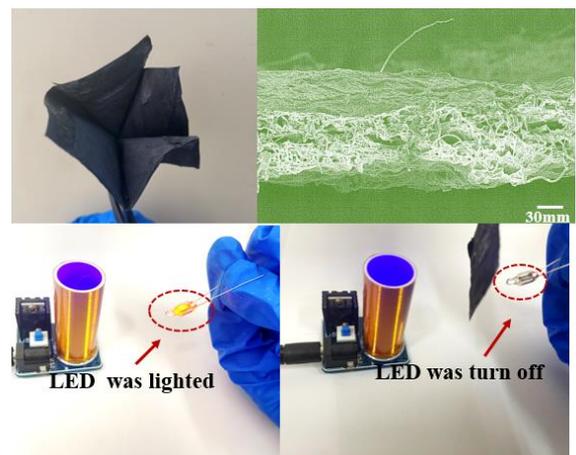
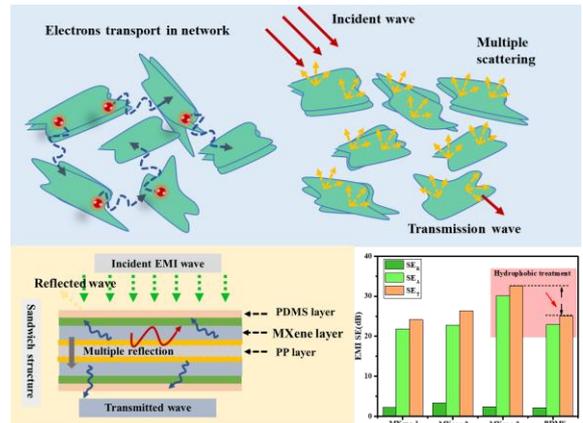
无线通信和电子设备的快速发展要求采取积极措施消除电磁辐射危害。本研究采用分层组装策略，利用简单浸涂法将二维过渡金属 (MXene) 与 PP 织物结合，制备具有多个功能层的 MXene 基导电复合织物。结果表明，浸渍次数为 3 次，其电导率和电磁屏蔽值 (EMI SE) 分别为 6.54 S/cm 和 32.57dB。疏水处理后，复合织物的接触角为 140.49°，平均 EMI SE 和屏蔽效率仍可达到 25.12dB 和 99.69%。优异的 EMI 屏蔽能力和良好的疏水性，使 MXene 基复合织物成为电子、航空航天和智能可穿戴设备的良好选择。

**關鍵字：**二维过渡金属；导电复合织物；疏水处理；导电性；电磁屏蔽效能

### 内容摘要：

本研究基于分布组装策略，通过调控亲水层、导电层和疏水性层，构建了一种多功能 MXene 基导电复合织物。其中，PDA 构建的亲水层增强了 PP 基材的表面润湿性，MXene 构建的导电层在改性 PP 表面形成完整的导电网络用以衰减电磁波。此外，PDMS 构建的疏水层使 MXene 基复合织物具有疏水性能，从而避免了 MXene 层在高湿环境下的氧化或分解。

结果表明，MXene 基复合织物的电磁屏蔽效果随着浸渍次数的增加而增加。浸渍次数为 3 次时制备的 MXene 基复合织物的电导率和 EMI SE 分别为 6.54 S/cm 和 32.54 dB。虽然疏水处理会降低导电网络中的电子传输，从而降低 MXene 复合织物的屏蔽效果。但疏水处理后复合织物的电导率和 EMI SE 值仍然达到 2.98S /cm 和 25.11dB，可以满足一般商业屏蔽要求。综上所述，利用 PP 无纺布的优势将其与 MXene 纳米片结合制备的多功能 MXene 基复合织物，扩大了 MXene 基材料的应用范围，为高效 EMI 屏蔽提供了研究思路。



### 致谢

感谢国家自然科学基金(no. 51503145、11702187)

资助使得本研究得以顺利完成。