

# 层层组装策略构建改性壳聚糖负载姜黄素多功能复合膜及其性能评估

Multifunctional membrane with modified chitosan-loaded curcumin constructed by layer assembly strategy and performance evaluation

李婷婷

Ting-Ting Li\*

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 300387

Innovation Platform of Intelligent and Energy-Saving Textiles, School of Textile Science and Engineering, Tiangong University, Tianjin 300387

\*李婷婷：tingtingli@tiangong.edu.cn

## 摘要

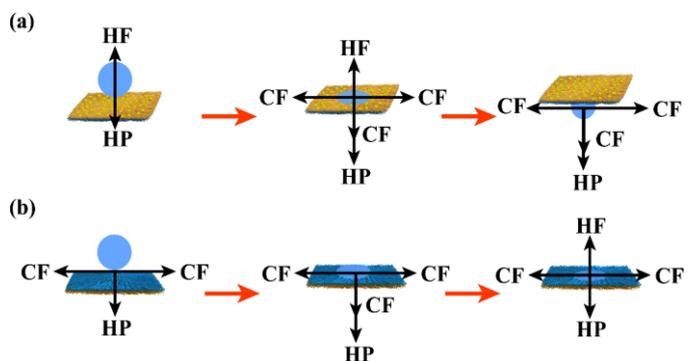
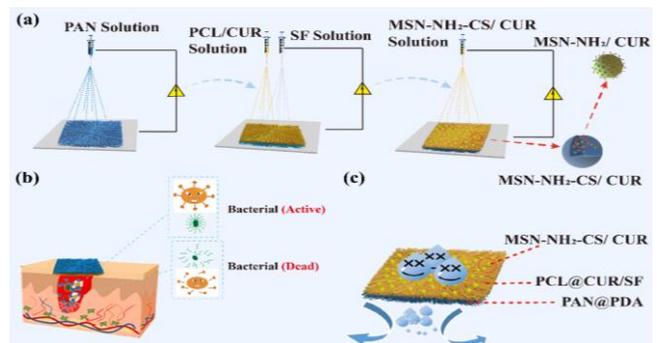
本研究以生物相容性和生物降解性的 PCL 和聚多巴胺修饰的 PAN 为原料，通过静电纺丝技术构建非对称结构的 Janus 单向导水功能纤维膜；其次，基于层层组装策略和静电喷涂技术构建出氨基化介孔二氧化硅-壳聚糖微球负载姜黄素；利用静电喷涂技术将纳米载药微球喷涂到 Janus 单向导水纤维膜上，开发出具有药物缓释、抗氧化、单向导水以及良好生物相容性的多功能 Janus 复合膜，提高了姜黄素的生物利用度，为伤口敷料材料的制备提供一种新的思路。

**关键词：**姜黄素，抗菌性能，单向导水，静电纺丝，伤口敷料

## 内容精要：

姜黄素是从姜黄中提取出来的含有不饱和二酮类结构的一种天然化合物，具有抗菌、抗氧化功能，但是姜黄素单独使用时生物利用度较低。介孔二氧化硅虽然具有纳米尺寸、良好的可控孔结构以及易于功能化的多功能表面化学特性，但其比表面积有限。并且，纳米材料由于没有基材负载，也在很大程度上限制了其应用领域。

因此，本研究基于层层组装策略和静电喷涂技术构建氨基化介孔二氧化硅-壳聚糖微球负载姜黄素，提高姜黄素的生物利用度。通过静电纺丝技术，以 PCL 和多巴胺改性的 PAN 为原料，构建非对称结构的 Janus 单向导水功能纤维膜，之后利用静电喷涂技术将纳米载药微球喷涂到 Janus 单向导水纤维膜上，开发出具有药物缓释、抗氧化、单向导水以及良好生物相容性的多功能 Janus 复合膜。结果表明，该复合膜在 551 小时内的累计体外释放率为 7.67%，120 分钟内的抗氧化活性为 79.01%；对大肠杆菌和金黄色葡萄球菌的抗菌性能分别约为 98% 和 99%。此外，当复合膜暴露在 pH 分别为 6，7.2，8 和 9 的缓冲液中时，其颜色慢慢从黄色变为橙红色，表明复合膜可以作为伤口愈合过程中的 pH 指示器。MTT 实验和细胞粘附实验表明，该复合膜具有良好的细胞相容性，有利于细胞的粘附和增殖。



**致谢：**感谢中国国家自然科学基金对研究的支持，项目编号 11702187