

# 仿荷叶超疏水涂层制备耐强酸碱、高性能防刺复合防护织物

A Strong Acid/Base-Resisting, High-Performance Stab Resisting Protective Composite Fabrics by Lotus Leaf-Imitated Superhydrophobic Coating

褚生 1, 林佳弘 1,2,3, 樓靜文 1,4,5\*, 李婷婷 1,6\*

Sheng Chu 1, Jia-Horng Lin 1, 2, 3, Ching-Wen Lou 1, 4, 5\*, Ting-Ting Li 1, 6\*

1.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

2.逢甲大学纤维与复合材料系先进医疗与防护技术研究中心, 台中市 407102

3.中国医科大学中医药学院, 台中市 404333

4.亚洲大学生物信息与医学工程系, 台中市 413305

5.中国医科大学附属第一医院医学研究部, 台中市 404333

6.天津工业大学天津市和教育部先进纺织复合材料重点实验室, 天津 300387

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

2 Advanced Medical Care and Protection Technology Research Center, Department of Fiber and Composite Materials, Feng Chia University, Taichung City 407102

3 School of Chinese Medicine, China Medical University, Taichung City 404333

4 Department of Bioinformatics and Medical Engineering, Asia University, Taichung City 413305

5 Department of Medical Research, China Medical University Hospital, China Medical University, Taichung City 404333

6 Tianjin and Education Ministry Key Laboratory of Advanced Textile Composite Materials, Tiangong University, Tianjin 300387

Ting-Ting Li (E-mail: tingtingli@tiangong.edu.cn);

Prof. Prof. Ching-Wen Lou (Email: cwlou@asia.edu.tw).

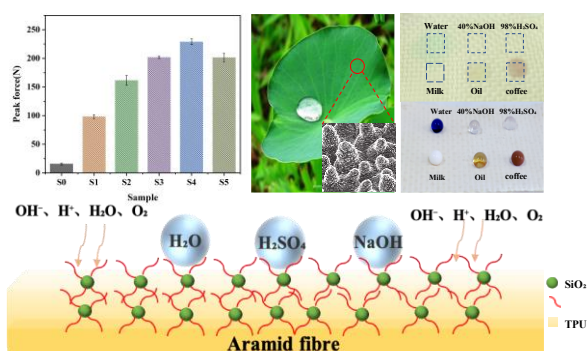
## 摘要

本研究以芳纶织物为基材, 以 F-SiO<sub>2</sub>@TPU 为功能层, 通过浸渍和刮涂法将功能涂层与基材相结合, 开发出一种具有耐酸碱, 超疏水等功能的新防穿刺防护材料。由于 F-SiO<sub>2</sub> 和 TPU 的协同增韧作用, 与纯芳纶织物相比, 在浸渍重量增加 54.21% 的前提下, 复合材料可使织物纱线的最大拔出力从 2.42 N 提高到 169.74 N, 撕裂强度从 79.94N 提高到 1487.26 N。与纯织物相比, 锥刺力值和刀刺力值分别提高了 1367.31% 和 457.51%。更重要的是, 该复合材料在强腐蚀性化学物质(如浓硫酸和氢氧化钠)中具有极高的稳定性。

**关键词:** 热塑性聚氨酯; 芳纶; 防穿刺; 耐酸碱

## 内容摘要:

本研究采用全氟辛基三乙氧基硅 (PFOTS) 对二氧化硅纳米粒子 (SiO<sub>2</sub>) 进行疏水改性, 并与芳纶织物结合, 获得同时具有超疏水, 自清洁, 耐强酸碱腐蚀的复合多功能新型防刺防护材料, (F-SiO<sub>2</sub>@TPU/Aramid)。纱线抽拔, 织物撕裂, 和准静态穿刺测试表明, F-SiO<sub>2</sub>@TPU 可以显著改善纱线之间的摩擦。当 F-SiO<sub>2</sub> 浓度为 9wt% 时, 该复合材料具有最优异的准静态穿刺强力。在准静态穿刺实验中, 锥刺刺和刀刺分别提高了 1367.31% 和 457.51%。此外, 通过 Si 和 F 元素的协同作用获得的复合材料表现出优异的耐强化学腐蚀性和超疏水自清洁性能, 最大 CA 和最小 RA 分别为 162.49° 和 3°。可以抵抗 NaOH (40%) 和 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (98%) 至少 72 小时的腐蚀, 总之, F-SiO<sub>2</sub>@TPU/Aramid 复合织物在个人防护纺织品的工业化方面具有广阔的前景, 是多功能防护领域的理想候选。



## 致谢:

这项工作得到了中国自然科学基金(资助号 11702187)和天津市自然科学基金(18JCQNJC03400)的支持。