

2022年度福建省科学技术奖 提名项目公示内容

申报高校（盖章）：泉州师范学院

公示单位：泉州师范学院、福建福能南纺卫生材料有限公司、南通大学

1. 项目名称：新型功能性卫生和过滤材料开发及产业化应用

2. 提名奖种：省科学技术进步奖

3. 提名单位：福建省教育厅

4. 项目简介：

本成果从新型功能性卫生和过滤材料的研发及技术转化的角度出发，通过开展在新型卫生和过滤材料微观结构设计、工艺优化、功能赋能方面的基础科研与应用研究，开发出新型微纳米结构功能性卫生与过滤材料相关系列产品进行市场推广与验证，获得用户的广泛好评并取得良好的经济效益。具体创新点如下：

1. 非织造用纤维成分优化，包括采用新型差别化纤维材料和有机/无机纳米材料杂化，以超薄微纳米纤维层为基础构造的三维立体型微米/纳米多尺度层级结构，开发出新型医用过滤/分离技术；
2. 非织造材料的结构优化，包括利用双组份纺丝工艺，通过调节不同组分间的收缩系数，实现纤维自然卷曲，同时，通过调控纤维的梯度和分布，制备多通道，大孔径结构。采用双层导流式结构设计，改善液体流量分布，优化水刺工艺条件，实现了高效低阻医用过滤材料的最优化结构搭配；

3. 纤维及织物的 PDMS 氧等离子处理和 PDA、纳米氧化锌、石墨烯等表面改性，构建具有抗菌、自清洁、超疏水等特殊功能纳米涂层，并成功实现涂层损伤自修复。

5. 主要完成单位:

泉州师范学院、福建福能南纺卫生材料有限公司、南通大学、泉州师范学院（石狮）生态智能织物工程技术研究院

6. 主要完成人及其贡献:

1. 排名 1，张初阳，教授，泉州师范学院，负责项目整体策划、技术方案确定和实施，本人总工作量 60%;
2. 排名 2，张伟，教授，南通大学，负责组织南通大学相关人员研发与项目产业化关键技术攻克，本人总工作量 60%。
3. 排名 3，黄族健，主任，福建福能南纺卫生材料有限公司，通过卫生用品及过滤料的工艺技术开发，开发性能优越差异化卫生用品等材料，本人总工作量 60%。
4. 排名 4，崔丽娜，副教授，泉州师范学院，负责产品功能实验方案的确定及验证工作，实现功能的纳米颗粒在基体中的均匀分散，本人总工作量 60%。
5. 排名 5，何积庚，执行董事，福建福能南纺卫生材料有限公司，整合企业相关资源进行产品生产中关键技术的突破，并整合公司的销售部门推广其应用，本人总工作量 60%。
6. 排名 6，杨棹航，讲师，南通大学，负责产品功能实验方案的确定及验证工作，实现卫生材料工艺放大过程及最终产品功能实现，本人总工作量 70%。

7. 排名 7, 张广宇, 南通大学, 教授, 进行项目技术指标验证, 项目产业化推广, 本人总工作量 70%。
8. 排名 8, 齐欢, 讲师, 泉州师范学院(石狮)生态智能织物工程技术研究院, 负责开发卫生材料制备工艺技术优化, 本人总工作量 80%。
9. 排名 9, 任煜, 南通大学, 教授, 负责开发制备相关技术优化, 本人总工作量 80%。
10. 排名 10, 冯丽丽, 副教授, 泉州师范学院, 负责开发制备工艺技术与优化, 本人总工作量 80%。

7. 代表性论文专著目录:

1. Zhang, G., Wang, D., Xiao, Y., Dai, J., Zhang, W., Zhang, Y. (2019). Fabrication of Ag Np-coated wetlace nonwoven fabric based on amino-terminated hyperbranched polymer. *Nanotechnology Reviews*, 8(1), 100-106.
2. Zhang, G., Xiao, Y., Yan, J., Zhang, W. (2020). Fabrication of ZnO nanoparticle-coated calcium alginate nonwoven fabric by ion exchange method based on amino hyperbranched polymer. *Materials Letters*, 270, 127624.
3. Wang, Q., Khan, F., Wei, L., Shen, H., Zhang, C., Jiang, Q., Qiu, Y. (2017). Filtration properties of carbon woven fabric filters supplied with high voltage

- for removal of PM 1.0 particles. Separation and Purification Technology, 177, 40–48.
4. Cui, L., C. Huang, H. Xia, Y. Qiu, Q.-Q. Ni. (2020). Transparent ultraviolet-shielding composite films made from dispersing pristine zinc oxide nanoparticles in low-density polyethylene, Nanotechnology Reviews 9(1) 1368–1380.
 5. Zhang, G., Xiao, Y., Yan, J., Xie, N., Liu, R., Zhang, Y. (2019). Ultraviolet light-degradation behavior and antibacterial activity of polypropylene/ZnO nanoparticles fibers. Polymers, 11(11), 1841.
 6. Ge, M., Cao, C., Liang, F., Liu, R., Zhang, Y., Zhang, W., Zhu T., Yi B., Tang Y., Lai Y. (2020). A “PDMS-in-water” emulsion enables mechanochemically robust superhydrophobic surfaces with self-healing nature. Nanoscale Horizons, 5(1), 65–73.
 7. Zhang, H., Liu, N., Zeng, Q., Liu, J., Zhang, X., Ge, M., Zhang W., Li S., Fu Y., Zhang Y. (2020). Design of polypropylene electret melt blown nonwovens with superior filtration efficiency stability through thermally stimulated charging. Polymers, 12(10), 2341.
 8. Dai, J., Luo, Y., Nie, D., Jin, J., Yang, S., Li, G., Yang, Y., Zhang, W. (2020). pH/photothermal dual-responsive drug delivery and synergistic chemo-

- photothermal therapy by novel porous carbon nanofibers. Chemical Engineering Journal, 397, 125402.
9. Zhang, W., Dai, J., Zhang, G., Zhang, Y., Li, S., Nie, D. (2018). Photothermal/pH dual-responsive drug delivery system of amino-terminated HBP-modified rGO and the chemo-photothermal therapy on tumor cells. Nanoscale research letters, 13(1), 1-10.
10. 徐林, 任煜, 张红阳, 吴双全, 李雅, 丁志荣, 蒋文雯, 徐思峻, 臧传锋. (2019). 涤纶织物表面 TiO₂/氟硅烷超疏水层构筑及其性能. 纺织学报, 40(12), 86-92.
11. 程冉, 肖遥, 王海楼, 张广宇, 张瑜. (2020). 纳米银/PVA 复合纤维毡的制备及其抗菌性. 印染, 46(8), 40-44.

8. 主要知识产权证明目录:

1. 李祖安, 黄族健, 黎清芳. 一种拒水防油针刺毡滤料的生产方法, 发明专利, 2020年, 已授权
2. 王海楼、程冉、张伟、臧传锋、张瑜. 一种复合型结构弹性医用绷带及其制备方法, 发明专利, 2021年, 已授权
3. 李大伟、付译鋈、张瑜、张伟、成悦、安琪. 一种持久抗病毒与抗菌非织造布及其制备方法与应用, 发明专利, 2021年, 已授权
4. 张海峰、葛明政、张伟、张瑜、李素英、付译鋈、张钟雷. 一种针刺/熔喷/纺粘复合过滤材料及其制备方法, 发明专利, 2021年, 已授权

5. 张广宇、王道、肖瑶、顾闻彦、戴家木. 一种负载纳米氧化锌海藻酸盐纤维的制备方法及其制得的纤维, 发明专利, 2021年, 已授权
6. 任煜, 张伟, 臧传锋, 尤祥银, 张银, 王晓娜. 一种纳米蒙脱土/聚乳酸熔喷过滤材料, 发明专利, 发明专利, 2017年, 已授权
7. 付译鋈, 吴倩倩, 安琪, 李珂, 杨立双, 戴家木, 张伟, 张瑜, 一种微电流伤口促愈抗菌敷料及其制备方法, 发明专利, 2020年, 已授权

9. 推广应用情况:

由泉州师范学院、南通大学、泉州师范学院(石狮)生态智能织物工程技术研究院联合研究开发新型具有抗菌等功能的高效低阻生产卫生用品和过滤材料的研究, 在福建福能南纺卫生材料有限公司进行了中试试验及工程产业化研究, 并在福建福能南纺卫生材料有限公司生产基地建立了规模化的工业化生产线, 实现了相关各类功能性卫生和过滤产品的批量生产与销售。2020-2022年新增销售收入: 69662.13万元, 新增利润9432.64万元, 上缴税金16111.72万元, 取得显著的经济效益。