自然科学奖公示内容

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称： | 高效成孔策略构筑多维度纳米纤维油水分离材料 |
| 提名单位： | 上海市教育委员会 |
| 提名等级： | 自然科学一等奖 |
| 项目简介： | 本项目属于材料科学中的高分子材料领域，研究方向为静电纺多孔纳米纤维材料的结构设计、制备与应用。针对当前纳米纤维材料孔隙结构难以精确构筑的问题，本项目以聚合物的电流体加工为基础，创新性的发展了一系列多维度的纳米纤维孔隙结构制备策略，成功实现了一维单纤维的相分离诱导成孔、二维纤维膜的孔结构优化、三维纤维气凝胶的网孔成型，并探索和拓展了所制备的新型多孔纤维材料在油水分离领域的特效应用。主要研究发现：  一、提出了湿度诱导相分离制备多孔单纤维的新思路。通过湿度诱导聚合物射流相分离的方法，一步制备出具有通体多孔纳米结构的纤维材料，并揭示了湿度诱导相分离-溶剂富集相成孔的纤维成型机制。  二、发展了纳米纤维多孔分离膜的原位改性新策略。在纤维表面原位构筑了超薄纳米功能层，赋予了纤维膜对油/水的差异化选择润湿特性，可实现对油水乳液的高精度快速过滤分离。  三、建立了纳米纤维体型气凝胶的制备新方法。将静电纺纳米纤维膜进行体型重构以制备纤维气凝胶，其具有超轻超弹特性，可实现对油水乳液的快速抽吸式高通量分离。  8篇代表性论文他引1026次，单篇最高216次，篇均128次，其中1篇论文入选ESI热点论文，4篇论文入选ESI高被引论文。培养博士18名，硕士25名，获授权中国发明专利68项。第一完成人获得入选教育部“长江学者”特聘教授，国家“万人计划”科技创新领军人才。 |
| 知识产权情况： | 1. 一种含硅氟聚氨酯拒水整理剂的制备（ZL201210190106.3） 2. 纳米纤维泡沫基水面浮油连续化回收装置及其制备方法（ZL201410756393.9） 3. 一种纳米纤维泡沫基油气捕集装置及制备方法（ZL201410756395.8） 4. 一种改性三维纤维基气凝胶材料及其制备方法（ZL201310202294.1） 5. 纳米纤维泡沫基油水乳液连续化分离装置及其制备方法（ZL201410756404.3） |
| 代表性论文专著目录： | [1] Direct fabrication of highly nanoporous polystyrene fibers via electrospinning, *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2010, 2, 521-528 林金友, 丁彬\*, 俞建勇, Youlo Hsieh\*  [2] Fabrication of biomimetic superhydrophobic surfaces inspired by lotus leaf and silver ragwort leaf, *Nanoscale*, 2011, 3, 1258-1262 林金友, 蔡宇, 王先锋, 丁彬\*, 俞建勇, 王沫然  [3] Co-axial electrospun polystyrene/polyurethane fibres for oil collection from water surface, *Nanoscale*, 2013, 5, 2745-2755 林金友, 田丰, 尚延伟, 王富军, 丁彬\*, 俞建勇\*, 郭志  [4] Gravity driven separation of emulsified oil-water mixtures utilizing in situ polymerized superhydrophobic and superoleophilic nanofibrous membranes, *Journal of Materials Chemistry A*, 2013, 1, 14071-14074 黄美玲, 斯阳, 唐晓敏, 朱志高, 丁彬\*, 刘丽芳, 郑刚, 骆文静\*, 俞建勇  [5] In situ polymerized superhydrophobic and superoleophilic nanofibrous membranes for gravity driven oil-water separation, *Nanoscale*, 2013, 5, 11657-11664 唐晓敏, 斯阳, 葛建龙, 丁彬\*, 刘丽芳, 郑刚, 骆文静\*, 俞建勇  [6] Engineering biomimetic superhydrophobic surfaces of electrospun nanomaterials, *Nano Today*, 2011, 6, 510-530王先锋, 丁彬\*, 俞建勇, 王沫然\*  [7] Ultralight nanofibre-assembled cellular aerogels with superelasticity and multifunctionality, *Nature Communications*, 2014, 5, 5802 斯阳, 俞建勇, 唐晓敏, 葛建龙, 丁彬\*  [8] Superelastic and superhydrophobic nanofiber-assembled cellular aerogels for effective separation of oil/water emulsions, *ACS Nano*, 2015, 9, 3791-3799 斯阳, 傅秋霞, 王雪琴, 朱婕, 俞建勇, 孙刚, 丁彬\* |
| 主要完成单位： | 东华大学 |
| 主要完成人情况： | 1、丁彬，第一完成人，东华大学纺织科技创新中心副主任，研究员。负责项目工作的设计和研究工作的指导以及项目的实施，是8篇代表性论文的通讯作者，对全部三个主要创新点均有重要贡献。  2、俞建勇，第二完成人，东华大学纺织科技创新中心主任，教授。负责该项目学术思想的提出、研究方案的制定和科学理论的归纳与总结，对三个主要创新点均作出了贡献。代表性论文3的通讯作者，其余代表性论文的参与作者。  3、斯阳，第三完成人，东华大学纺织科技创新中心研究员。代表性论文7、8的第一作者，代表性论文4、5的共同第一作者，创新点二和创新点三的主要完成人员。  4、林金友，第四完成人，中国科学院上海高等研究院副研究员。代表性论文1-3的第一作者，创新点一的主要完成人。  5、王先锋，第五完成人，东华大学纺织学院，研究员。代表性论文6的第一作者，代表性论文2的第三作者，对创新点一有重要贡献。 |