



复旦立校之初的传统
由无变有的精神
向前开路的精神
国家至上民族至上的
牺牲小我成全大我的
—— 吴南轩

新闻中心

—— 首页 / 新闻中心 / 科研动态

科研动态

综合新闻

通知公告

讲座信息

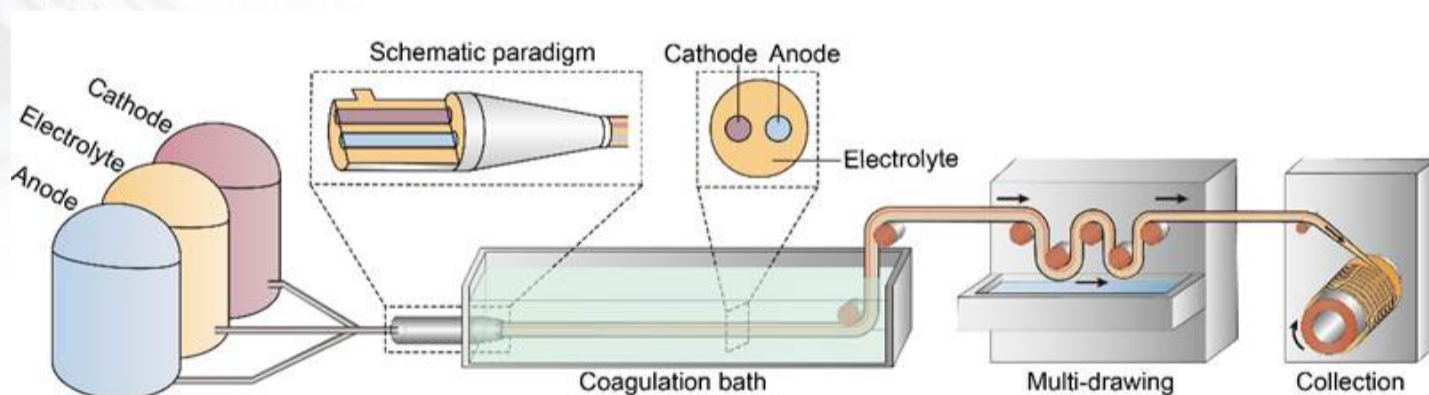
招聘信息

发现了连续制备纤维聚合物储能电池的新方法 彭慧胜-王兵杰团队最新成果发表在Nature Nanotechnology

发布时间: 2022-01-21

如何快速和规模化制备纤维聚合物储能电池，是智能纤维领域长久面临的一个瓶颈难题。近日，复旦大学彭慧胜/王兵杰团队成功将纤维聚合物储能电池的制备和经典湿法纺丝方法进行融合，在国际上率先提出纤维电池的规模化生产新路线，实现了一系列千米级纤维电池的快速连续构建。2022年1月20日，相关研究成果以《溶液挤出法产业化制备纤维电池》(Industrial scale production of fibre batteries by a solution-extrusion method) 在线发表于《自然-纳米技术》(Nature Nanotechnology) 上，彭慧胜教授和王兵杰副研究员为共同通讯作者，博士生廖萌与王闯和硕士生洪扬为共同第一作者。研究工作得到科技部、国家自然科学基金委、上海市科委等项目的资助。

据悉，彭慧胜团队于2013年提出并实现了柔性纤维电池，此后一直致力于开发高安全性的纤维聚合物储能电池，相关工作引起国际学术界广泛兴趣。在过去多年的研究中，人们重点借鉴平面电池的涂覆方法制备纤维电池，制备工艺复杂且效率偏低，往往难以满足大规模生产应用的需要。研究团队在国家重点研发计划项目的重点支持下，通过六年多的持续研究，提出一体化连续构建的设想，通过将聚合物储能电池中的各功能组分首先制备为纺丝浆料，然后将多种活性物质浆料共同挤出，以实现纤维聚合物储能电池的连续制备。



湿法纺丝快速制备纤维聚合物储能电池示意图

在研究湿法纺丝路线的过程中，研究团队碰到了很多困难。最大的困难在于：在如此精细、柔软的纤维结构中，如何保持电池各功能组分间的界面稳定性并实现电化学活性。为此，研究团队对电池活性材料配制及浆料流体性质进行了大量的筛选实验，基于预实验数据库，联合聚合物湿法纺丝合作者，对核心部件喷丝板内部腔道进行了重新设计。实验结果表明，即使在高生产速率下连续化制备，所得到的纤维电池内部各功能组分也具有良好的界面稳定性，从而表现出良好的电化学性能。



聚合物湿法“纺丝”制备纤维电池的产线

在此基础上，研究团队揭示了纤维电池制备成型过程中聚合物基体与其他功能组分的相互作用机制，建立了不同功能组分的关联规律。最终，研究团队不仅成功实现了一系列千米级纤维电池的规模化生产，更为其他功能性纤维器件的规模化制备提供了理论支持。

相较于通过传统涂覆方法制备的纤维储能电池，通过聚合物湿法“纺丝”大规模、一步法制备的纤维电池更细、更柔，也更加接近日常用于纺织的高分子化学纤维。将通过该方法制备的纤维聚合物储能电池进行梭织，可以得到轻薄、透气、大面积的“电池织物”，为纤维聚合物储能电池的规模化应用提供了可能。



由纤维电池编织而成的大面积储能织物



复旦高材生
微信公众平台
订阅号：FDUMMers

Copyright© 2012 复旦大学高分子科学系 邮编：200438 传真：021-31242888 沪ICP备05003394
技术支持：维程互联