车辆空调空气净化器过滤膜的制备

一. 成果完成人及所在单位： 林经华，机械与汽车工程学院 指导教师：李文望

二. 成果简介：

静电纺丝技术是一种新型的纳米纤维制备技术，利用电场力作为拉伸力，将聚合物拉伸细化至纳米级别。较传统的纳米纤维制备技术，静电纺丝技术价格低廉，纤维质量高、可控性强。然而其相对较低的产量是影响其工业化的主要因素之一，因此如何提升静电纺丝单位时间内产出纳米纤维的数量，是将该技术推向工业化的重要研究方向。本项目针对这一问题设计并搭建了无针电纺实验平台，利用无针喷头来增加单位时间内纳米纤维的产量，规避了传统阵列针筒式喷头易堵塞、电场分布不均的问题。并针对无针喷头及无针喷头的喷射机理进行了有限元仿真，确立了无针喷头体系，并明确了影响无针射流的主要因素。

三. 主要研究内容及创新点：

针对纳米纤维膜的快速电纺制造，围绕纳米纤维复合膜成型机理等问题展开研究。以车用空调空气过滤器膜为典型运用，研究纳米纤维复合膜的结构优化与过滤效应的增强。主要内容包括以下 4 个方面。（1）针对无针静电纺丝原理进行理论分析，建立相应仿真模型。（2）利用 Comsol 进行无针射流的喷射模拟，探究喷射机理及调控规律。（3）利用 Comsol 进行纺丝喷头电场模拟，建立无针喷头模型，搭建无针电纺设备。（4）空气滤膜的制备及测试。创新点：采用不同形状的电极来替代传统的针头。

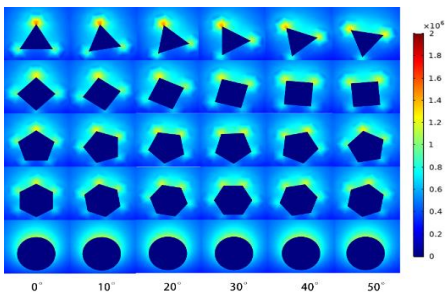


图 1 不同型状电极在电场中旋转的电场模云图

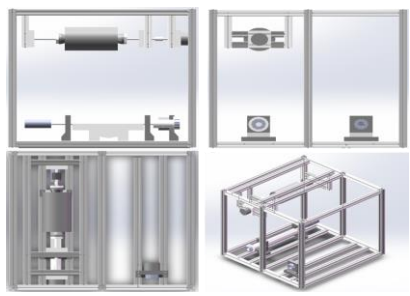


图 2 无针电纺设备整体示意图

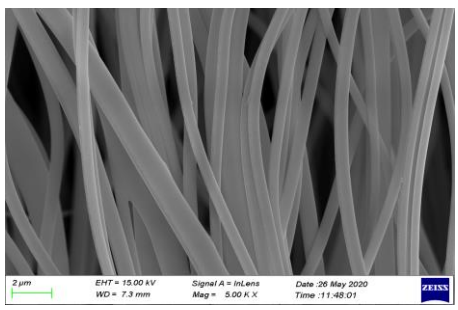


图 3 PAN 纳米纤维膜

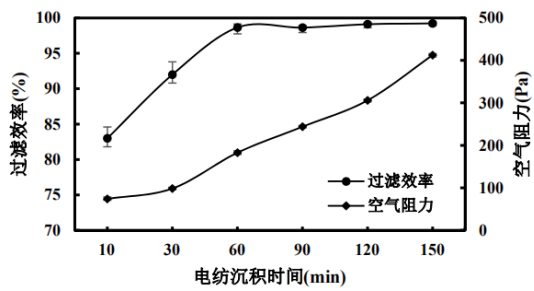


图 4 过滤效率及空气阻力与沉积时间的关系曲线

四. 主要研究成果及应用情况

[1] Wang X, Lin J, Jiang J, et al. Continuous Near-Field Electrospraying Using a Glass Capillary Nozzle[J]. Micromachines, 2018, 9(2): 56.

[2]Li W, Lin J, Wang X, et al. Electrospray deposition of ZnO thin films and its application to gas sensors[J]. Micromachines, 2018, 9(2): 66.

[3]李文望;林经华;王翔,一种骨架增强型纳米纤维膜及其制备方法（发明）,中国，CN111254581A

联系人：林经华， 电 话：18850582719 Email: 562594222@qq.com