基于静电纺丝的热致变色纳米纤维膜温度传感器

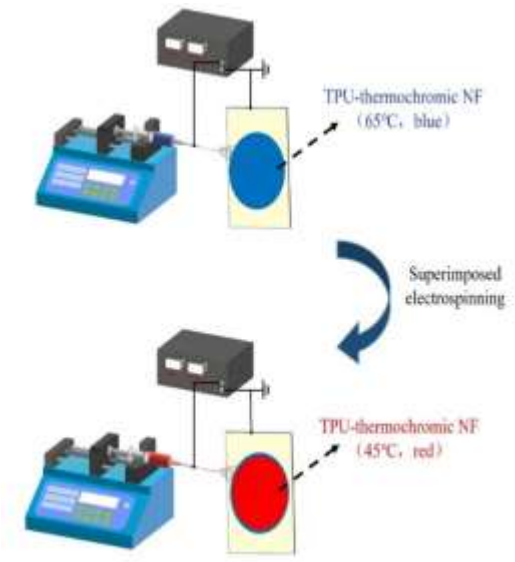
一.成果完成人及所在单位： 陈少健，机械与汽车工程学院 指导教师：王翔

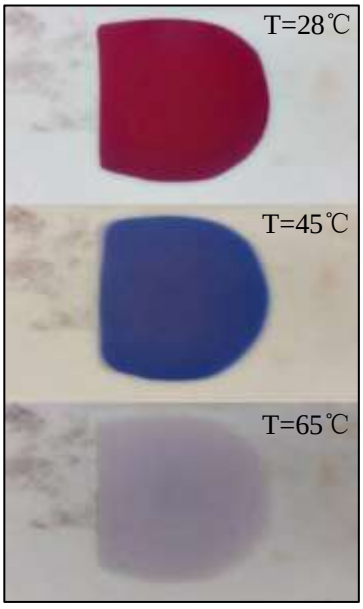
二.成果简介：

以热致变色柔性温度传感器为研究对象，验证了热致变色粉末与聚合物溶液充分混合后进行电纺所得的具有热致变色功能的纳米纤维膜相对于一般流延膜的应用优势，并开发了一种经过两次电纺叠加再封装的工艺，得到了在不同温度诱导下可以实现多重变色的纳米纤维膜温度传感器。进一步对其机械强度、拉伸及未拉伸时灵敏度等性能做了验证。基于所得产品，提出其在电控热致显示屏、表面热成像、穿戴式温度传感器等领域的应用。这项研究及工艺为解决热致变色产品实现不同温度下多重变色提供了一种新的方案，推进了以可直接识别的颜色变化标定温度这一科研设想。

三. 主要研究内容及创新点：

基于静电纺丝工艺，以热致变色粉末为研究对象，开发了一种经过两次电纺叠加再封装的工艺，通过“静电纺丝-更换纺丝液-静电纺丝”的工艺实现负载于相同聚合物中的具有不同温度临界值及不同颜色的热致变色粉末以纳米纤维的形式分层叠加（见图 1），并用 PDMS 对其做封装改变透光度，最终得到了在不同温度诱导下可以实现多重变色的纳米纤维膜温度传感器。例如，其中一款产品在 35℃以下呈红色，35℃至 65℃呈蓝色，65℃以上呈白色（见图 2），此工艺为解决热致变色产品实现不同温度下多重变色提供了一种新的方案。为保证制备的具有热致变色功能的纳米纤维膜具有良好的应用性能，以实验考察了热致变色纳米纤维膜相对于同材质流延膜的变色灵敏度、封装及未封装的产品的机械性能、拉伸状态下及未受拉伸状态下产品的变色灵敏度等一系列性能。实验结果证实，经封装后的热致变色纳米纤维膜成品，其颜色与同材质的流延膜一样鲜明，而变色灵敏度则较高；其极限应力达到 3.03Mpa，可拉伸至近两倍长度；其在拉伸或未拉伸状态下变色性能一样良好。





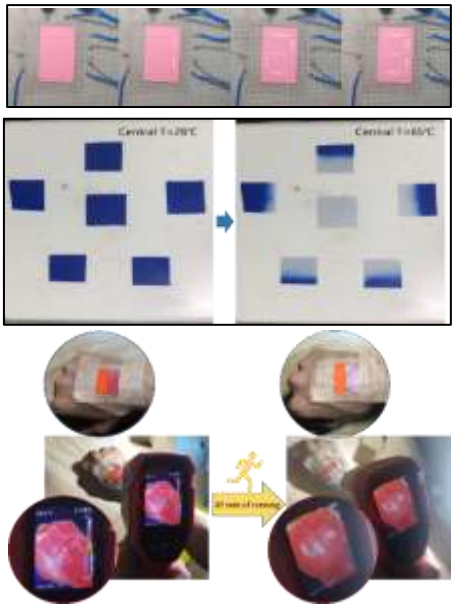


图 1 工艺步骤示意图 图 2 产品不同温度下多重变色实物图 图 3 产品应用

四. 主要研究成果及应用情况

项目研究成果在电控热致变色屏幕、表面热成像、穿戴式温度传感器等领域成功应用（见图 3）。目前有发明专利一项正在申请。

联系人：陈少健， 电 话：15260175661 Email:1550295969@QQ.com