

纤维素基智能凝胶的制备、结构及性能研究

李楠 导师：陈广学

纤维素是自然界中最丰富的生物质资源,因其具有可再生性、生物相容性、无毒、可降解等诸多特性,纤维素及其衍生物不仅广泛应用于传统的工业领域,而且在药物控释、组织工程、可穿戴设备材料等领域也有着广阔的应用前景。受到工程技术应用需求的驱动,以纤维素及其衍生物为基材的智能凝胶材料已成为目前的研究热点。作者系统研究了纤维素基智能凝胶材料的制备、结构及性能。主要内容如下:

1. 制备了纤维素基气凝胶并对其进行疏水改性,研究了疏水改性后的纤维素气凝胶材料在水下吸附气体的能力,并设计了纤维素基智能捕集器,用于连续不断地吸附从海底释放的甲烷气体。

2. 制备了 TEMPO 氧化的纳米纤维素纤维,并将其用于增强聚丙烯酰胺/明胶形状记忆水凝胶的力学性能;制备的复合水凝胶展示了较好的形状记忆行为,并且该水凝胶的形状记忆性能具有较好的可重复性。

3. 利用羧甲基纤维素制备了对多种金属阳离子响应的形状记忆水凝胶;能够通过改变羧甲基纤维素与金属离子之间的交联密度,调节该水凝胶的力学性能。

4. 将羧甲基纤维素钠与聚丙烯酸(PAA)复合制备出具有较优异机械性能和自修复性能的聚丙烯酸/羧甲基纤维素钠水凝胶。通过简单的浸泡法,将该复合水凝胶浸泡在氯化钠(NaCl)溶液中,可以促进 CMC 和 PAA 之间的链缠结,进一步提升其机械性能。此外,由于水凝胶的导离子性,制备的水凝胶具有良好的传导性能,有望实现在电子皮肤或可穿戴设备中的应用。

答辩时间: 2018-12-08

博士学位授予单位: 华南理工大学