

## 宁波材料所制备出具有高电流变效率的电流变材料

作者：, 日期：2016-11-08

电流变液是一种在电场下可发生类似液-固相变的智能材料, 具有剪切强度(弹性模量或流变性质)连续可调、快速响应(毫秒量级)和可逆转变的特性, 在自动控制、减震降噪、机械传动等诸多领域有着重要应用价值。近年来, 中科院宁波材料所微纳功能材料与应用团队围绕电流变材料的可控合成和机理研究方法开展系统工作。团队科研人员研究了分散相颗粒表面形态、尺寸、聚集状态及浸润性质与电流变液性能的影响规律(J. Mater. Chem. C 2014, 2, 5629; Smart Mater. Struct. 2014, 23, 075005; Appl. Phys. Lett. 2012, 101, 101908), 并制备出一系列具有高屈服强度的电流变液, 分散相材料包括草酸氧钛钙CTO、草酸氧钛锡STO、氧化钛等纳米颗粒(RSC Adv. 2014, 4, 29622; J. Colloid Interface Sci. 2012, 378, 36)。

随着电流变液屈服强度的提高, 其与初始粘度之间的矛盾也越来越突出。屈服强度高的电流变液, 初始粘度也非常高, 导致场致力的比例下降, 力的调节范围和能力也随之下降。最近, 该研究团队发展了一种新颖的CTO材料制备方法, 在无表面活性剂的水/醇混合体系中合成纺锤形微米颗粒(长径比~3)。施加电场后纺锤形颗粒沿电场方向排列成链, 颗粒间的极性基团发生取向排布并相互作用, 颗粒尖端的高局域电场可极大提高极性基团间的作用力及链状结构稳定性。该材料与硅油有良好的浸润性, 当固含量为38 vol%时, 初始粘度小于6 Pa·s ( $100 \text{ s}^{-1}$ ), 5 kV/mm时屈服强度超过60 kPa, 电流变效率可达6000, 比已报道的钛氧基类电流变材料高1-2个数量级。相关工作发表在NPG Asia Materials上(<http://www.nature.com/am/journal/v8/n11/full/am2016158a.html>), 获得审稿人高度评价。

以上工作得到中科院青年创新促进会(2013196)、国家自然科学基金(21573267)、浙江省自然科学基金(LY14B070012)及宁波市创新团队(2015B11002)等项目的大力支持。

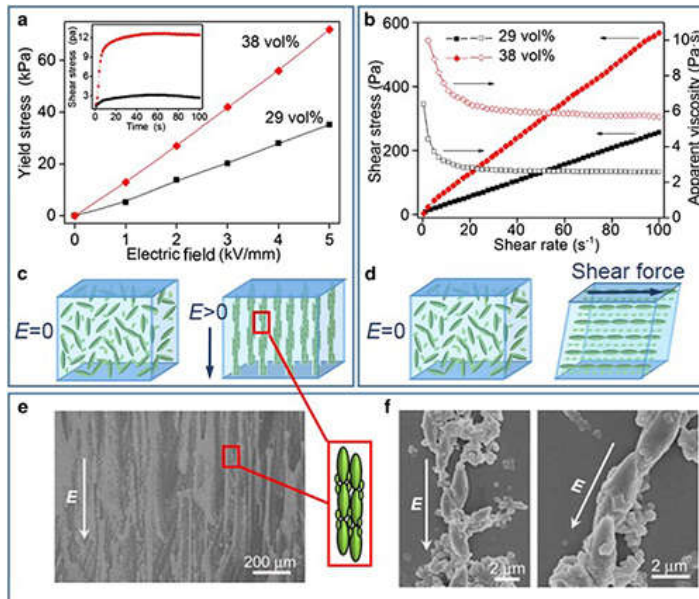


图1. 不同电场下电流变液的屈服强度及电场中的颗粒排布情况

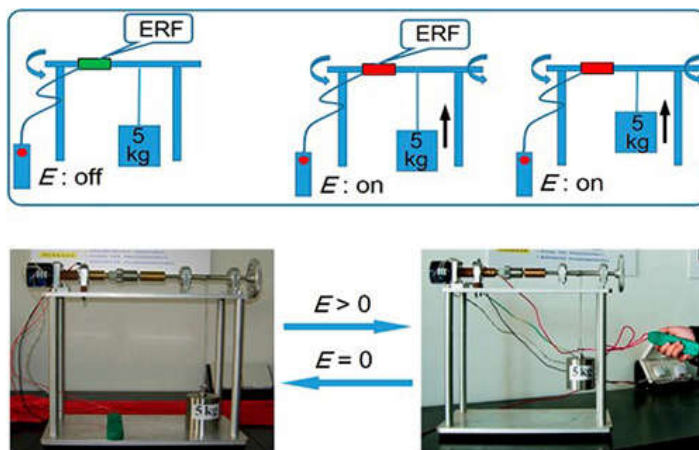


图2. 电流变液阻尼器件示意图及照片

(纳米事业部 程昱川)

---

 打印本文本 |  加入收藏 |  回到顶部

中国科学院宁波工业技术研究院(筹) © 2007-2018 版权所有  
浙江省宁波市镇海区中官西路1219号 邮编: 315201