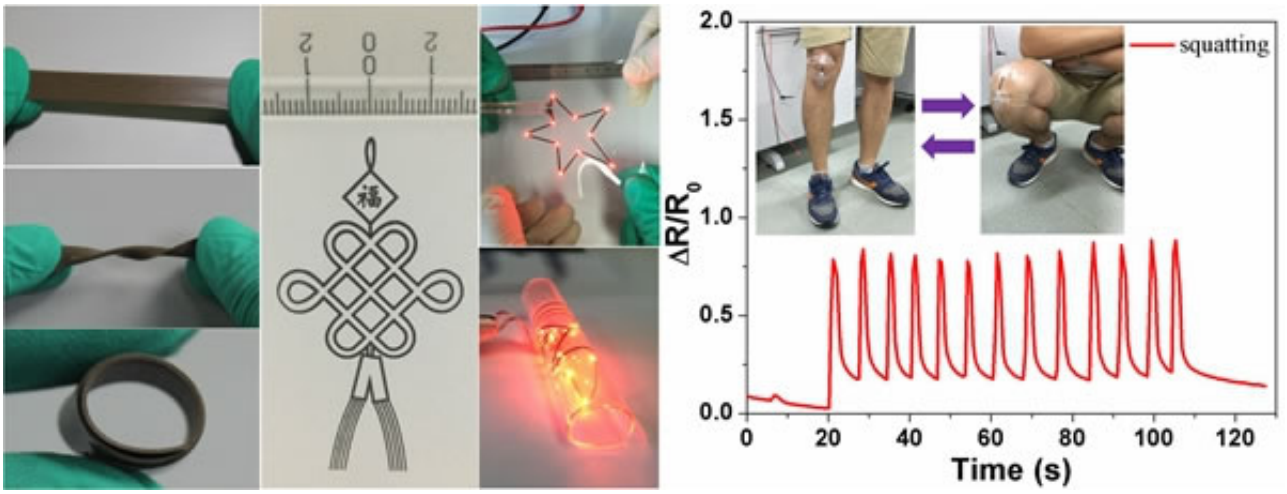
深圳先进院柔性印刷导电材料及传感器研究取得新进展



导电复合材料的机械柔性与可印刷性演示及其在柔性印刷电路与对人体运动行为监测领域的应用

近日，中国科学院深圳先进技术研究院先进材料研究中心汪正平与孙蓉领导的先进电子封装材料科研团队成功研发出一种具有低成本、可印刷、高电导率等功能特性的柔性可拉伸导电材料，并成功应用于柔性应变传感器，实现对人体运动行为的实时监测。研究成果《基于高导电弹性复合材料的低成本、可印刷、可拉伸及灵敏度可调的应变传感器及其在人体运动行为监测中的应用》在线发表在纳米领域期刊Nano Research（DOI: 10.1007/s12274-017-1811-0）上。

具有高可拉伸性、宽应变范围、高灵敏及良好可靠性的柔性应变传感器在电子皮肤、人体运动行为监测系统等领域具有广阔应用前景。通常来说，高可拉伸性与高灵敏度是相互矛盾的，因为高可拉伸性需要合理的设计使传感器在大应变时保持材料结构与形貌的完整，而高灵敏度往往要求在小应变时产生大量突然的结构变化。如何获得高灵敏度与高可拉伸性，乃至高导电性之间的平衡仍是一个挑战。

该团队成员胡友根、朱朋莉等在前期的杂化导电粒子可控制备与柔性导电复合材料的可印刷性研究等工作基础上（Journal of Materials Chemistry C，2016，4，5839-5848），采用核壳结构聚合物微球表面包覆金属银的杂化导电粒子与聚二甲基硅氧烷复合，通过丝网印刷技术实现了柔性电路与柔性传感器的大面积宏量简易制备，有效降低了导电复合材料中贵金属的实际填充量并保持较高的电导率，同时导电填料的球形结构有利于改善导电浆料的流变行为，提高了印刷适应性。在银含量仅约为36.7 wt%时制备的传感器表现出高电导率（1.65 × 104S/m）、宽应变范围（＞80%）、高灵敏度（6.0～78.6）、低电阻过冲（＜15%）及优异的长期湿热稳定性（1750 h）。此外，通过对杂化导电粒子填充量的控制，可进一步对传感器的导电性能、机械性能及应变传感性能等进行调控。基于上述良好的综合性能，该导电弹性复合材料成功应用在可拉伸电极、柔性精细印刷线路及人体运动行为监测传感器等方面，充分展示了其在柔性可穿戴电子领域的良好应用价值。

该研究成果为低成本柔性可印刷导电材料及柔性应变传感器的开发提供了一种有效的技术和参考。

该项目得到国家重点研发专项、国家自然科学基金、广东省高密度电子封装关键材料重点实验室、中科院深圳先进院优秀青年创新基金等的支持。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/114717.html