

## 合肥研究院在银纳米线透明导电薄膜研究方面取得系列进展

近期，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所微纳技术与器件研究室研究员叶长辉团队在高品质银纳米线透明导电薄膜研究方面取得系列进展，相关结果分别发表在ACS Appl. Mater. Interfaces、J. Mater. Chem. C (该文章被选为J. Mater. Chem. C 杂志的封面论文和2017热点论文)、CrystEngComm上，并申请了国家发明专利两项。

银纳米线透明导电薄膜兼具优异的导电性、可见光透过性和柔韧性，已经成为传统透明导电薄膜材料氧化铟锡(ITO)的有力竞争者，有望在柔性电子器件中逐渐替代ITO材料。然而，目前限制银纳米线透明导电薄膜实际应用的瓶颈问题不是其导电性差和可见光透过率低，而是方块电阻的均匀性差和雾度大，而解决这两个问题的关键在于能否得到性能优异、稳定的涂布液。目前，国际上相关领域的研究主要集中于提高薄膜的导电性和可见光透过率，而对薄膜方块电阻的均匀性以及雾度过大的问题关注的并不多，特别是针对涂布液性能的研究报道非常少，严重制约了银纳米线在主流电子产品中的规模化应用。

叶长辉团队针对方块电阻的均匀性差和雾度大两个问题开展了深入研究，取得了系列进展。研究人员首先提出采用抑制二次成核的新方法，获得了含颗粒较少的超细(直径<20nm)、超大长径比(长径比>1500)的银纳米线(CrystEngComm. 2017, 19, 148-153)；进而通过胶体稳定性理论，设计了尺寸筛分方法，获得了尺寸分布窄、纯度高的银纳米线(J. Mater. Chem. C 2017, 5, 2240-2246)；通过对银纳米线进行表面化学修饰，获得了可长期稳定分布于溶剂中(可存储半年以上)的高浓度(浓度为5mg/ml)银纳米线涂布液(RSC Adv. 2017, 7, 1926-1942)；并通过分析薄膜涂布中的传质和传热过程，提出了动态红外加热方法，最终获得方块电阻均匀(电阻不均匀性小于5%)、雾度低(雾度小于0.8%)的高品质银纳米线透明导电薄膜(可见光透过率>91%，方块电阻<75  $\Omega/\square$ ) (ACS Appl. Mater. Interfaces 2016, 8, 9865-9871)。上述研究成果为获取性能优异银纳米线透明导电薄膜提供了新的制备思路，也为其实现在柔性电子器件的实际应用奠定了良好的研究基础。

以上研究得到了国家自然科学基金和企业合作研发项目的资助。

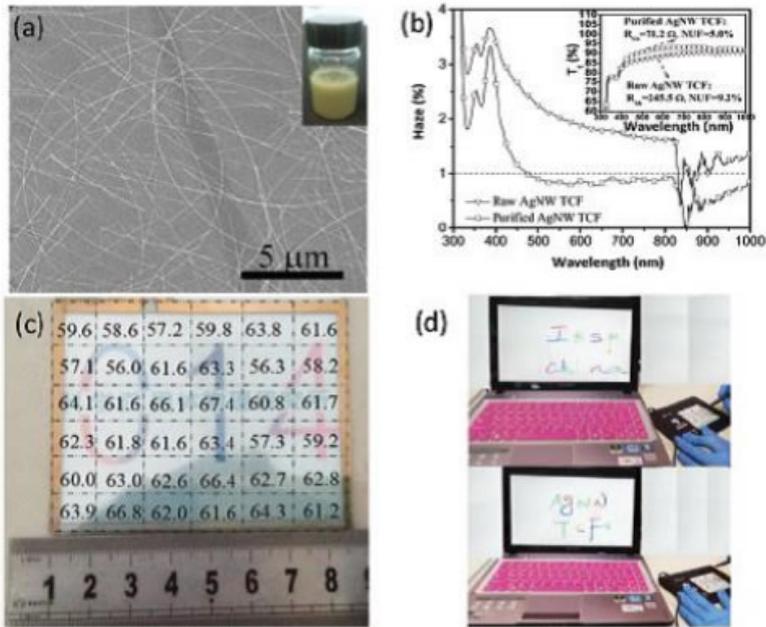


图1 银纳米线及透明导电薄膜光、电、均匀性及应用实例

Volume 5 | Number 9 | 7 March 2017 | Pages 2191–2476

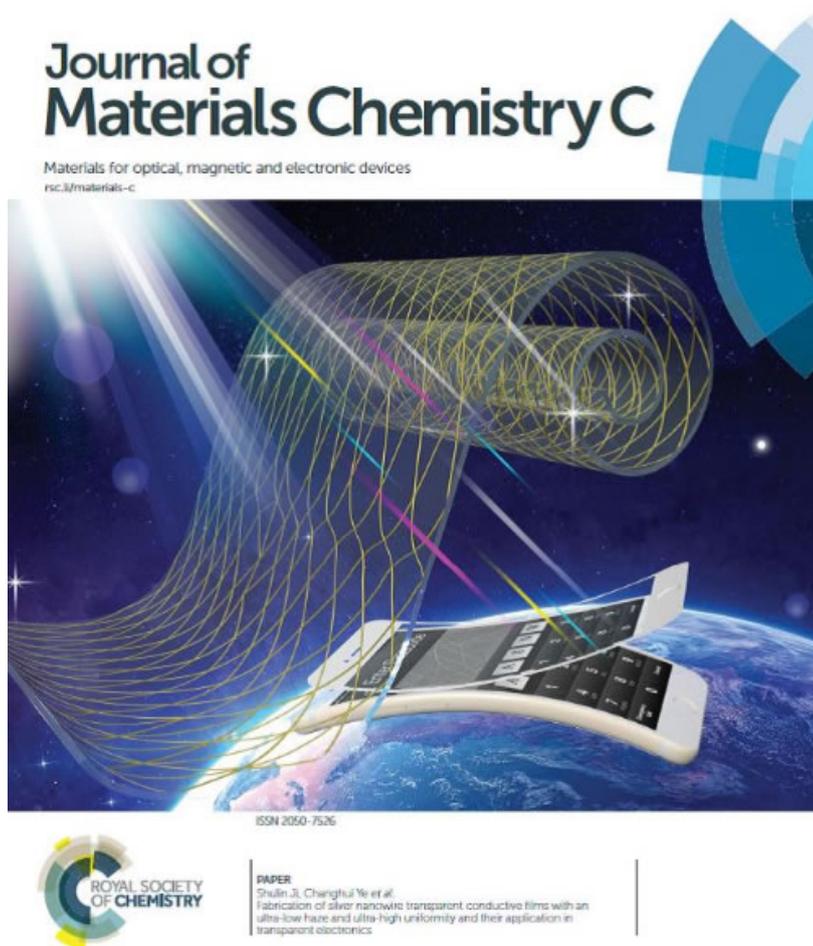


图2 高品质银纳米线透明导电薄膜(论文封面图)

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/106245.html>