

科技桥

科技桥栏目由本刊编辑部和清华大学科技开发部合办。其目的是推介清华大学和校友企业的科研成果，专利申报，报道院系科研团队、重点实验室和国际科技前沿动态，发布校企及校友企业新产品。

联系方式：《水木清华》编辑 010-62797884

科技开发部《科技桥》编辑 010-62785671

邮 箱：smthkj@tsinghua.org.cn 、kj@tsinghua.edu.cn

项目推介

聚吡咯导电织物

清华大学工程物理系

成果简介

导电聚合物是 20 世纪 70 年代发展起来的一个新的研究领域。如今导电高分子材料如聚吡咯、聚酰胺等已成为研究热点，其中聚吡咯由于合成简便、反应条件温和、易控制、电导率较高等优点而倍受关注，在电化学、生物技术和医用防护用品等领域有广泛的应用前景。

聚吡咯是一种用吡咯单体通过（电）化学氧化法合成的高分子聚合物，它的制备简单、价格便宜，是一种用途广泛的高新技术材料。我们采用化学氧化方法将聚吡咯附着在涤纶纤维的表面，从而不仅实现纤维导

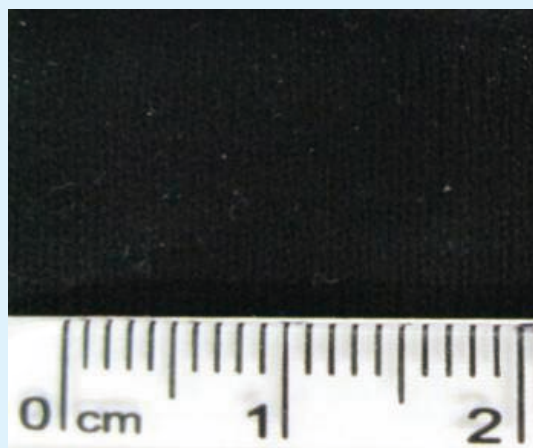


图 1 导电织物的外观形态

电而且不失涤纶纤维的优良性能（图 1）。

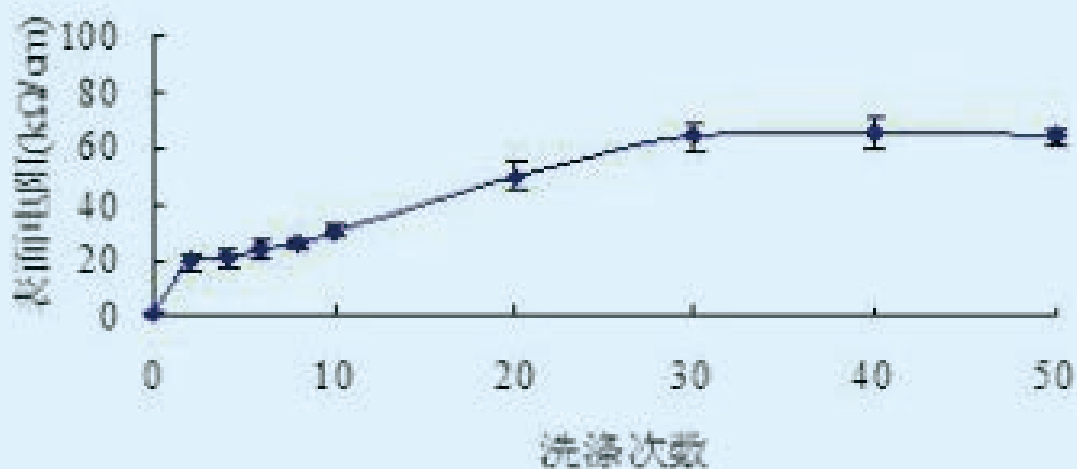


图 2 导电织物水洗稳定性

常见的导电纤维如镀银纤维，凭借良好的导电性能已经在医用防护产品中获得广泛应用，如市面上常见的防电磁辐射的孕妇防护服。同时，基于对慢性伤口施加一定的电刺激有一定的促进细胞组织再生、促进肉芽组织生长及上皮细胞的分化等作用。但是由于银纤维成本较高，聚吡咯导电纤维作为性能优秀的替代品会有更加广阔的市场前景。

本项目所研制的聚吡咯涤纶织物电阻

率洗涤 2 次后表面电阻由 $1.16\text{k}\Omega/\text{cm}$ 变为 $19.28\text{k}\Omega/\text{cm}$ ，增大了 15 倍，洗涤 30 次后表面电阻约为 $60\text{k}\Omega/\text{cm}$ ，但是洗涤 50 次几乎没有变化，表面电阻已趋于稳定（图 2）。除了具有良好的导电性外，还具有良好的生物相容性。项目组利用导电织物对 L929 细胞进行电刺激实验时发现，当电流设置为 80mA 时，细胞个数明显增加，存活率为 68%。因此利用导电纤维进行慢性伤口愈合的治疗具有良好的有效性和安全性。

应用说明

(1) 聚吡咯导电纤维不仅能够开发出优秀的防静电、防电磁辐射服等防护服装，在慢性伤口愈合的电刺激疗法中也具有巨大潜力。

(2) 本项目符合国家产业政策，是知识创新与各项成熟技术的集合。本项目成果将为慢性伤口例如糖尿病足的治疗增加一种较为理想的手段，并会提高疗效，副作用小，大幅度降低治疗费用，具有很好的应用前景，必将发展成为高新技术产业。

(3) 本项目技术还有望具有抗菌疗效，并在多个领域得到使用。

效益分析

按照现在的市场估计，仅糖尿病患者 2011 年近 1 亿人，每年增加超过 120 万人，治疗慢性伤口愈合织物需求至少达到 2000 万元，每年增加超过 24 万人，期待市场占有率 20%，若以单价 20 ~ 200 元计算，每年的销售额为 2000 万元 ~ 2 亿元。

合作方式 成果转让或合作开发

所属行业领域 生物医药