

# 国大研发“电子皮肤” 穿戴义肢触觉更灵敏

陈美瑜 报道  
tanmeiyu@sph.com.sg

穿戴义肢能为截肢者减轻生活不便，但若义肢也有真实触感，就须电子皮肤代劳。国大科研人员开发出一套超敏感电子皮肤神经系统，比人体皮肤触觉灵敏1000倍，能更快速、更准确地分辨出物体的形状、质感、温度和硬度，有望为截肢者提高生活品质。

皮肤是人体最大的器官，在与周遭环境的交互中起着关键作用。若少了触觉，生活上会出现例如无法拿稳东西，甚至不能维持平衡等诸多不便。

截肢者即使穿戴传统义肢，也会因少了触觉而无法自然操作义肢。目前市面上已有能让义肢智能化的电子皮肤，但它们易损，价格也不菲。

为解决这些局限，由新加坡国立大学工程学院材料科学与工程系校长荣誉助理教授郑志强领导的九人研究团队，耗时一年半研发出名为“异步编码电

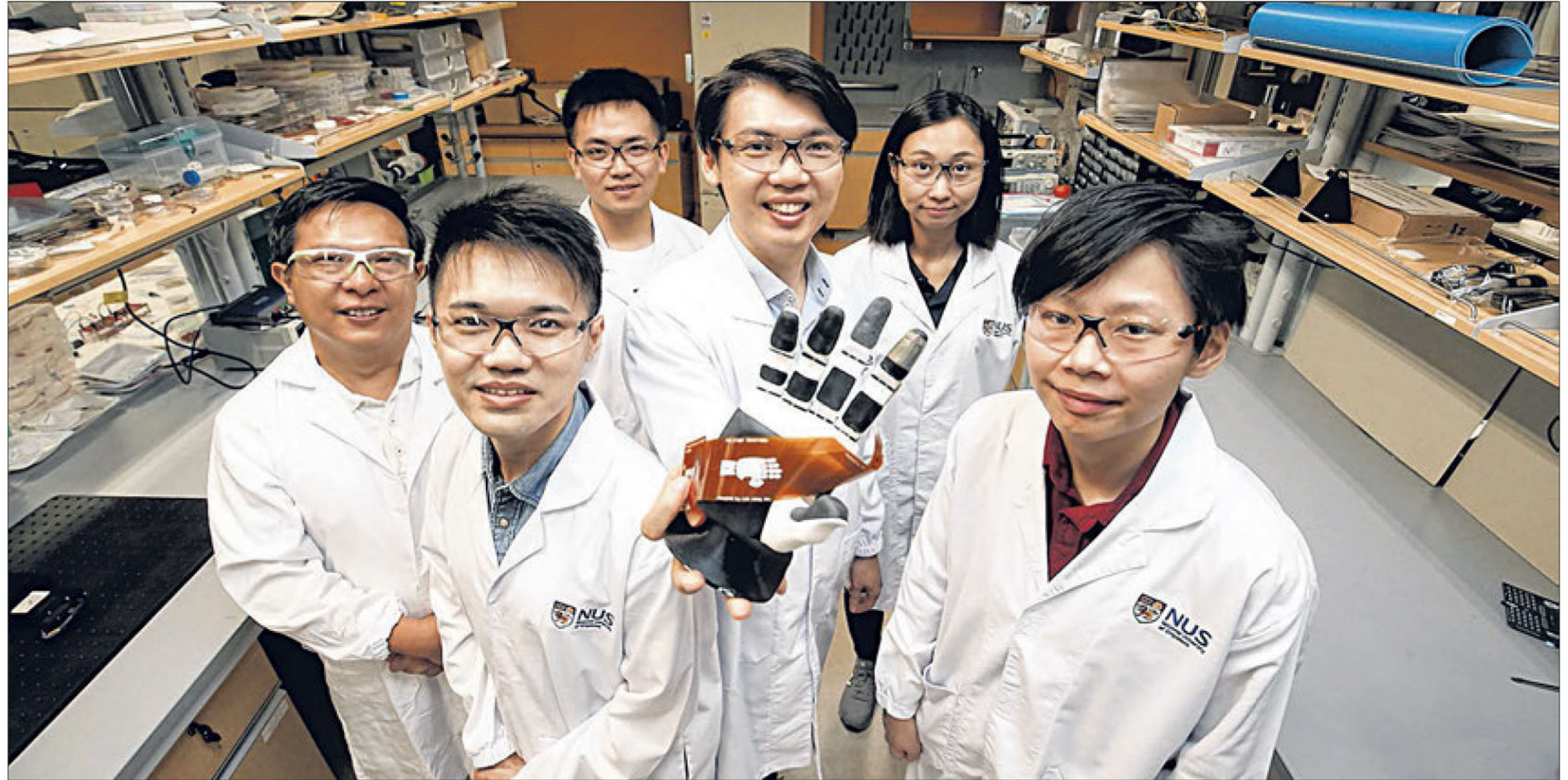
子皮肤”（Asynchronous Coded Electronic Skin）的人工神经系统。

## 触觉比人体皮肤灵敏1000倍

这套模拟人类神经感官系统的电子皮肤系统，触觉比人体皮肤灵敏1000倍，能够在60纳秒内分辨传感器传回的数据，并在10毫秒内准确区别出所触碰物体的形状、质感、温度和硬度，远远超过现有技术。若装在义肢上，系统能让使用者更快速地对周边环境作出反应。

此外，这套系统独特的设计使它比别的电子皮肤更耐用，就算轻微受损，如被撕裂等，也不影响运作。这是因为系统由若干独立的传感器组成，而每个传感器都通过一个共同的导体来传输信号，只要任何一个传感器和共同导体仍相连，电子皮肤就能正常运作。

郑志强表示，义肢在使用过程中常被摩擦，但现有的电子皮肤并不耐用，任何损坏都会导致



由国大校长荣誉助理教授郑志强（左四）领导的团队所开发的电子皮肤系统，有望让义肢和机器人更智能化。（陈渊庄摄）

整个传感器网络瘫痪，因此也难制成较大尺寸的产品。

此外，一般电子皮肤价格昂贵，每个传感器要几千元。长期而言，修补或更换电子皮肤对使用者是一笔很大的开销。

目前研究团队正与研究义肢的生物电子学家探讨如何进一步

结合双方的成果，造福有需要的群体。

郑志强透露，他们已有计划明年在一名外国病患的义手手掌上测试这项技术，以评估这套电子皮肤系统为患者提供触觉的效果。

除了开发更智能的义肢，这项科技也可用于制造有触觉的机

器人，能协助救灾或加强工厂的自动化程序。

郑志强表示，有触觉的机器人在灾难区救人将更易探测得到生还者，而在工厂里进行包装工作时将懂得以不同力度处理不同材质的货物。

团队两年前申请了专利。

这项研究今天也刊登在国际知名科学期刊《科学》属下的《科学·机器人学》（Science Robotics）上。



扫描QR码  
了解国大智能皮肤