



林水德教授（右）示范融入超薄触感感应器的贴片，可以如何在轻轻触碰的情况下感受到压力。（陈斌勤摄）

国大研发超薄感应器 医疗用途广不易损坏

不同于市面上采用固体材料制作的触感感应器，国立大学研发的超薄触感感应器是采用硅橡胶制作原材料，具更大的伸缩性，适用于人体各部位的医疗仪器，例如协助护理人员了解物理治疗成效等。

叶伟强 报道
yapwq@sph.com.sg

新加坡国立大学科研人员研发一种可拉长、扭折，被车碾过也不损功能的超薄触感感应器，有望用在多种医疗用途上，包括运用于物理治疗仪器、电子皮肤或义肢，以及通过皮肤贴剂把药物输送至人体内。

国大生物医学工程系林水德教授（50岁）与两名博士研究生杨裕全（32岁）和肯利（Kenry，30岁）用了近九个月，发明这款触感感应器，已在今年提出专利权的申请。

市面上所使用的触感感应器，因为采用坚韧的固体材料制成，缺乏灵活度和伸缩性。国大科研人员选择采用液体为感应压力的元素，加上采用极具灵活性的硅橡胶（silicone rubber）制作原材料，因此感应器能拉长和扭折，具备更大

的伸缩性，适用于人体不同部位的医疗仪器。

全球首个感应器 以液体为元素

这也相信是全球首个以液体为感应元素的感应器。科研人员可采用的液体悬浮液包括氧化石墨烯（graphene oxide）等不含毒性，也无腐蚀性的液体。

林水德指出，感应器的用途非常多元，只待合适的合作伙伴采用。

他举例，感应器若装在复健仪器上，能协助护理人员了解病患所进行的物理治疗成效。

“这是因为一个人的手掌在紧握、放松和合起来时都会产生不同的压力，感应器接收的压力信息就能用来测量手掌的力道，了解物理治疗的成效。”

另一个潜在用途是装入电子皮肤组织，这类组织能用来测试化妆

品等物品或药品的保湿功能等。

林水德说：“药物输送也是可能的用途，例如设计可贴在人们皮肤上的药贴时，可加入触感感应器和小针孔。到了服药时间，使用者只需按一按药贴，感应器感受到压力后，就会把药物释放到皮下组织或直接到血管内。”

林水德提到的第四项用途是把感应器装在义肢或机器装置上。

“对于需要装义肢的人，就算是只有0.7公克的重物压在这个感应器上，感应器也能感觉到这股压力，进而发出电脉冲，刺激脑部‘感受’这个物体。0.7公克有多轻？一个乒乓球的重量是2.7公克，可见感应器的感应能力很敏锐。”

科研人员计划在一两年内完成临床试验，确定感应器能运用在一些医疗仪器上，同时寻找商业伙伴，采用这类感应器。

此外，由于感应器目前必须连上外部电源才能感应压力，科研人员为此和国大另一组工程系科研人员合作，希望找出方法把微型电池和感应器植入同一个仪器，或者开发一套利用人体自然散发的热能产生电力的系统。