

以双面胶制“肌肉” 机器人不再僵硬

杨萌 报道

yangmeng@sph.com.sg

要怎么把机器人僵硬的动作变得像人那样灵敏，而且还能举起比自身体重还要重上好多倍的重物？一片薄薄的透明双面胶或能帮上忙。

新加坡国立大学土木与环境工程系助理教授高树仁和他的团队，通过研究双面胶既有弹性又有强度的特征，探索这种随处可见的材料是否能用来制作机器人肌肉（robotic muscle）。

他们发现这种材料可在朝横向拉伸至原本长度的数倍后，还可以在承载比自身重许多倍物体的情况下，继续往纵向拉伸，然后抗地心引力往回伸缩。这个动作就像人的手臂抬起重物一样，可承重的同时，动作却又柔顺有弹性，不像一般机器人的动作那样僵硬，适合在需要与人接触的情景下操作，减轻对人的伤害。

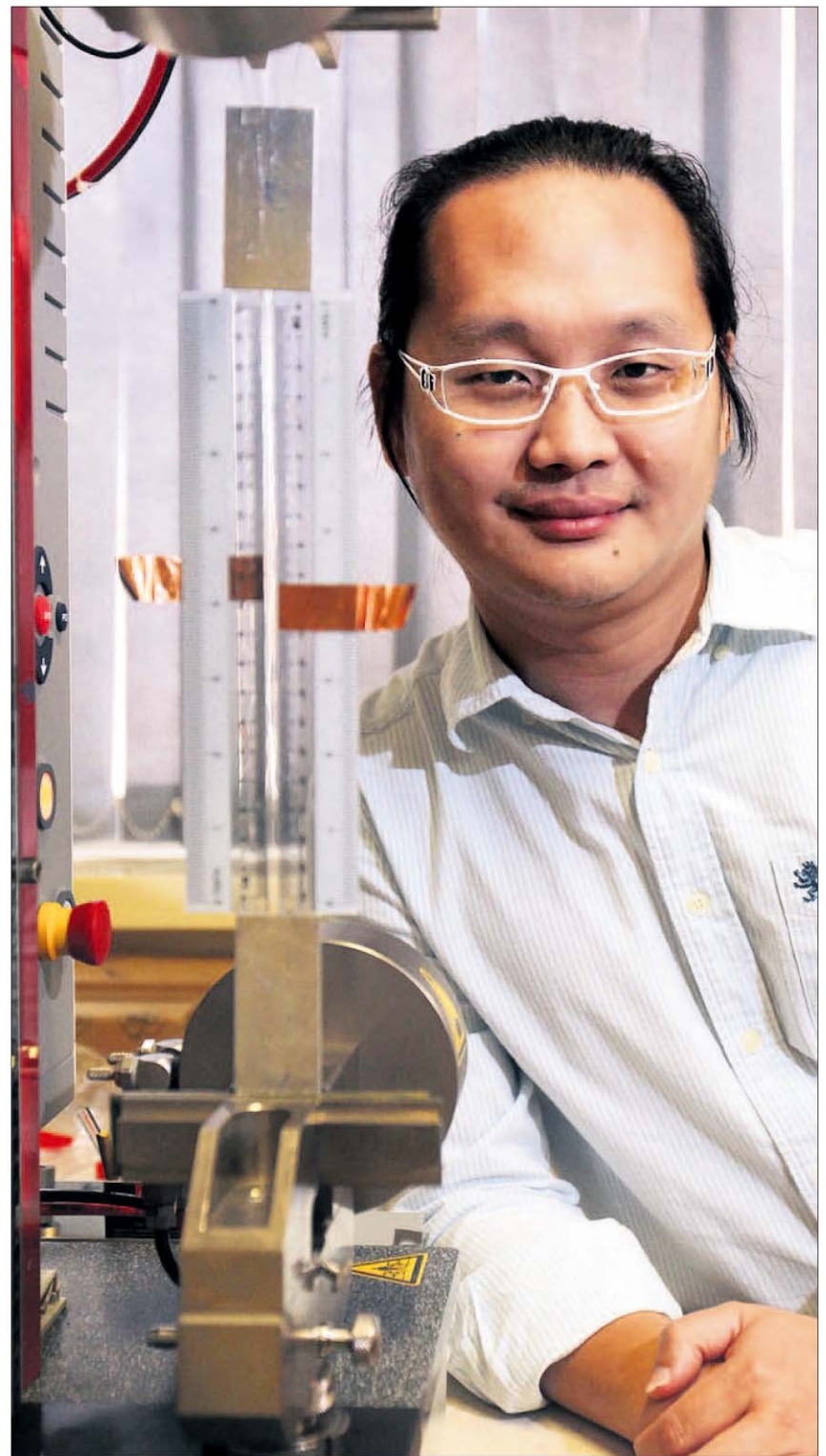
高树仁的博士研究生吴昱丰介绍，他在实验中使用的双面胶带在市面上很容易买到，在这个简单的设计中，他把浆糊般的碳黑稠化润滑脂（carbon grease）涂在双面胶表面上作为导体，再连接上电极（electrodes）。实验利用电极同极相斥、异极相吸的原理，在通电后双面胶的两面会因电极相反而互相吸引，导致双面胶收缩变薄而往两边伸展。

同时，因为双面胶也连接着一块塑料，因此往下垂到一定程度，而电源又切断后，双面胶的弹性导致它往上缩。因为这块塑料重约275克，而双面胶只重2.92克，因此双面胶等于是在往回缩的过程中“拉”起了比自己还重90多倍的重量。

高树仁说：“目前许多机器人主要利用液压原理承载重物，而且在发出指令后需要一些时间作出反应。“但是人体不会这样，我们可以朝所有方向转动，而且动作快又顺，这都是因为我们有肌肉。”

三五年内完成机器手臂

研究小组打算继续测试这个材料是否还有进一步改进的空间，又或者用成本更低的天然橡胶也能达到同一目的。实验目前还在初期阶段，他们的目标是在三至五年内，制作出一个可跟人比赛扳手腕



国大土木与环境工程系助理教授高树仁的这个研究设想，是利用夹在两根塑料尺之间透明双面胶的可伸缩性和韧性，来测试它是否能成为未来机器人肌肉的理想材料。（谢智扬摄）

的机器手臂。

此外，小组也在研究是否能利用材料的这一伸缩动作，将机械能转换为电能存储起来，供机器人自身使用。