

国大研发生物混合机器人 游速全球最快具医用潜力

国大设计与工程学院开发出一种能让肌肉“自我锻炼”的新方法，打造出可快速移动的骨骼肌驱动生物混合游动机器人“肌驱仿生鱼”。在医学领域，这个技术可用于组织工程以修复受损肌肉，或制造微型执行器用以进行靶向药物输送，减少对人体组织的损伤。

王辉雯 报道
hweewen@sph.com.sg

新加坡国立大学取得了一项突破性科研成果，打造出当今世上移动速度最快的骨骼肌驱动生物混合游动机器人。这个研发新方向具备医用潜力，未来可用于修复受损肌肉，也可用以打造微型执行器在人体内输送药物。

长期以来，科学家一直梦想造出像生物一样灵活、安静且节能的机器人。然而，实验室培养的肌肉组织始终力量微弱，难以驱动高性能机器。国大设计与工程学院如今开发出一种能让肌肉“自我锻炼”的新方法，借此打造出可快速移动的骨骼肌驱动生物混合游动机器人，称为“肌驱仿生鱼”（OstraBot）。

OstraBot是一种箱鲀（Boxfish）式游泳机器人，移动速度达到每分钟467毫米，是目前已知骨骼肌驱动生物混合机器人当中速度最快的。箱鲀是箱鲀科鱼类的统称，这类动物具方盒状的外壳，有缓慢的“摇橹式”游泳方式。

国大星期四（3月19日）发文宣告这个研究成果，执行研究的是设计与工程学院机械工程系的陈毓君助理教授领导的团队。

陈毓君接受《联合早报》访



国大设计与工程学院机械工程系的陈毓君助理教授（左）领导的研究团队开发出至今速度最快的骨骼肌驱动生物混合游动机器人。（国大提供）

问时说，传统的实验室肌肉培养法，通常需要复杂的外部电刺激来促使肌肉收缩，这不仅操作繁琐且效率有限。国大的研究团队另辟蹊径，利用骨骼肌细胞在发育初期的自发性抽动特性，设计出一个巧妙的机械耦合平台。

研究员将两块肌肉组织连接在一个滑块上，使它们像在玩“掰手腕”一样互相拉扯。这种“全天候健身”模式无需外力，就可让肌肉逐渐锻炼成熟，所产生的力量和应力比过去研究得出的数据要高得多。

陈毓君指出，目前大多数机器人由金属和塑料制成，虽然电机强大且可靠，但往往很僵硬、耗能高，又难以微型化。

“在自然界中，几乎所有生物都是依靠肌肉而不是电机来产生动作的。因此，我们正在探索借鉴这一原理。与其强迫机器像

刚性系统那样运作，我们更关注能否制造出行为动作更接近生物的机器人。”

不过她说，团队并非试图全面取代电机，而是致力于开发新功能，特别是针对传统电机难以获取的柔性、微型及生物降解等特质。

植入人体无须手术取出 完成任务后可安全降解

上述的“掰手腕”试验灵感源自对肌肉自然成熟过程的观察，即通过将自然行为转化为抗阻训练，不仅简化了过程，也不再需要额外的精密调控设备。由此产生的是一种更强韧、反应更快的生物肌肉，为实际应用打开了全新可能。

据陈毓君介绍，在医学领域，这个技术可用于组织工程以修复受损肌肉，或制造微型执行

器用以进行靶向药物输送，减少对人体组织的损伤。

此外，OstraBot的另一特点是可降解，这方面的潜力也很大。陈毓君解释说，目前，大多数的机器人设备，无论是植入人体还是置于环境中，都会有残留物。可降解机器人在完成任务后会安全降解，不留下任何长期痕迹。这一点在医学领域尤为重要，因为植入人体后不须再动手术取出。

这类配备也用于环境监测领域，尤其用在敏感生态系统，或者难以回收的危险区域。例如，柔软且可降解的机器人可进入珊瑚礁等脆弱生态系统进行监测，从而使物理破坏降至最低。

陈教授透露，团队的长远目标是开发出能感知环境，并且执行复杂任务的全系统可降解机器人。