



智能仿生手细节满满。

对于手部有残疾的朋友而言,吃饭、喝水、拿东西都非常不方便。好在,近年来随着科技高速发展,残障人士可以装上智能仿生手,手随心动,完成一系列精细动作,实现运动自由。

记者 于梅君



用仿生手写毛笔字。



▲仿生手与人手相握。



◀英国工程师设计的“可视仿生手”。

手随心动!看智能仿生手“十八般武艺”

1

智能仿生手打破生命『限制』

在不久前举行的2022年进博会上,冰岛品牌奥索带来的一款智能仿生手引发广泛关注。这款专为前臂截肢者设计的仿生手,可以通过意识来控制。每根手指可以独立运动,拿取物体时更加自然真实。

这款仿生手拥有4种绝对自由的控制方法,有多达36种抓握模式可供选择,握力大小可随心变换,既可搬起大箱子,也能捏住小球,还能完成敲鸡蛋、剥粽子、拿月饼、摘草莓、切菜烧饭、写毛笔字等灵巧动作。

在中国,这款仿生手的第一位用户叫陈玉婷,是一位在上海打拼的母亲,靠鸭脖店养活一家人,她安装仿生手的初衷,只是为了能每天亲自给女儿梳头。现在她利用仿生手,每天都要制作、打包上百份鸭脖和卤味,日子过得充实又开心。

如今,帮助像陈玉婷这样的肢体残障人士重获双手功能的智能仿生手,正为越来越多人带来福音。数据显示,“十三五”期间,我国通过实施精准康复行动,累计为1252.5万残疾人提供辅助器具服务。

在北京冬残奥会火炬传递中,东京残奥会冠军、游泳运动员贾红光使用国产智能仿生手,高举火炬奔跑。这款仿生手,可以通过采集、处理人体肌肉运动产生的肌电神经电信号来实现运动控制,握持火炬灵活自然。仿生手虽没有温度,可与人握手时力度适中,不紧不松,十分神奇。

“产品里面的传感器,能够通过识别物体表面的光滑以及软硬度,自动分配力量大小。”强脑科技技术人员介绍,这款重约530克的仿生手,单次向上提起重物最高可达10千克,拥有10个活动关节和6个驱动自由度,可实现5根手指独立运动和手指间协同操作,能轻松比划出“OK”“666”等手势,并且可以完成握拳、击掌、握手等交互动作。仿生手可通过提取手臂上微弱的肌电和神经电信号,识别出佩戴者的运动意图,真正做到“手随心动”。

“目前全国已有几百人使用该款产品,可以打字、弹琴、操作机械、做家务、干农活,真正帮残障朋友回归正常的工作和生活。”强脑科技假肢产品总监黄琦说,未来,他们还计划加入感觉反馈功能,佩戴者可以利用智能仿生手,去感受所抓取物体的软硬度和表面纹理,拥有更多“触手可及”的幸福。

2

用脑机接口技术控制仿生手

一只完整的手拥有27块骨头,由34块肌肉牵引完成动作,被48条神经控制……多年来,国内外研究人员致力于研制出形状、性能与人手一致的义肢。

自1924年德国医生贝格尔在人类历史上首次记录到人脑脑电波活动现象,脑机结合研究的纪元就已开启。1999年,人类首次实验证明,大脑皮层神经元群可以直接控制机械手臂,这一发现极大地促进了脑机接口技术用于义肢研发。

“即便人机结合的目标难以实现,脑机接口技术在医疗康复领域也会发挥巨大价值。”SpaceX与特斯拉CEO马斯克曾在《相信科技创造美好未来》的文章中表示,脑机接口技术在医疗康复、大健康领域的应用是最广阔的。

人的动作意图由大脑发出,经由脊髓传递到外周神经,支配肌肉运动。这一过程中,肌肉内还伴随可观测的肌电信号。以往,国外肌电仿生手产品,主要靠感应手臂两侧屈肌和伸肌肌电信号,映射至机械臂完成动作,对大脑想法的呈现和执行依然有限。

“我们可以将大脑发出动作指令到肢体完成的过程,理解为拨电话,残肢则是被切断的电话线,信号汇集在那儿,只是暂时无法输出。”强脑科技有限公司创始人兼CEO韩璧丞认为,智能仿生手的变革之处,在于应用脑机接口技术,将“电话线”切断处的神经信号,经过精细化处理后再传递出去。

脑机接口技术分为侵入式与非侵入式两大类。前者采用在脑部植入电极的方式,后者则是在头皮上涂抹导电膏,佩戴采集设备获取脑电信号。二者各有优劣,但后者接受度相对较高。

“脑电信号强度为几十微伏,比肌电信号更弱,相当于一节5号电池电流强度的百万分之一,要捕获它,堪比搜寻50公里外的蚊子振翅声。”韩璧丞表示,为了捕获极其微弱的脑电信号,他们通过革新电极材料,制成采集脑电信号的传感器,建立起庞大的脑电及肌电神经电数据库。基于此研发的智能仿生手,可采集残肢的肌电神经电信号,再经过深度学习,还原大脑的动作意图。

3

人机融合,让仿生手更像人手

轻轻拿起一颗鸡蛋,既不让鸡蛋脱手,也不会用力过猛将其捏碎。这对常人来说毫不费力。但对仿生手而言,从生理信号采集识别,到产品材质、构造,都要经过缜密设计才能实现。

此前,由德国奥托博克公司研发的“米开朗基罗之手”,每根手指上均安装有传感电极,具有7种不同抓取能力。

随着技术迭代和设计优化,目前国内的智能仿生手,已可实现20多种手势动作,具备10个活动关节,手腕处可集成位置、力量、姿态、加速度等传感器,从而模拟人手的感知能力。

“仿生手内置的肌电感应传感器与算法处理单元,负责获取动作意图。”强脑科技有限公司体验官古月介绍,自己佩戴仿生手一年多,不仅能完成拿鸡蛋、拧瓶盖、系鞋带等日常动作,还能完成跳绳、攀岩这类剧烈运动。

通过该系统,未来或许可以让具备脑机接口的设备,侦测到用户的脑电信号,并将其直接输送给智能终端,实现隔空对智能终端进行操作。

“研发智能假肢最大的困难,是人和机械如何协调。”健行仿生创始人兼CEO孙小军说,比如,人在走路时是很随意的,如何让机械感知人的无意识,或者说人的这种随意呢?科研团队给智能假肢设计了一套刚柔相济的肌肉系统来满足需求,如上楼时“肌肉”变刚性,可以输出很大力量,而柔性状态下可以做出各种动作,刚柔结合,类似于人体的肌肉,很好地解决了人机融合的问题。

孙小军介绍,目前他们推出的第十代智能电动假肢机器人,可以学习使用者的行走习惯,从而达到“人机合一”。“智能假肢类似于全自动驾驶汽车,可以识别路况。”孙小军介绍,智能假肢通过感知系统,可以知道哪个时间给腿部合适的力量,上下楼梯需要给“肌肉”更多力量,而平路则不需要。另外,它还能识别使用者的意图,如走快走慢、步幅大小等,让行走更加轻便。“其实就是通过人工智能和物联网相结合,从互联互通变成以人为中心,让用户体验更佳。”

数据显示,2010年末,我国残障人士总数约8502万人,其中肢体残障约2472万人。到2025年,我国残障人士基本辅助器具适配率将达到85%以上。专家表示,未来智能义肢在满足使用者基本功能的同时,在价格低廉、易于维护方面,还需持续优化。



智能仿生手受试者在进行触觉感知尝试。

知多一点

科幻电影里经常出现这样的场景:拥有仿生眼的智能机器人,可以实现对目标的远距离精准打击;视觉受损的盲人,通过植入仿生眼就能完全恢复视力……科学家一直致力于打造如电影中那样理想化的仿生视觉装置,并且已经取得了一些进展。

中国香港科学家联合美国科研团队开发出一款高密度半球形人工视网膜,由其组装的仿生眼,某些指标理论上能与肉眼相媲美。

这款仿生眼,首次在外观上成功模仿了人眼形状,通过将人工视网膜制造成凹半球形状,解决了图像无法聚焦的难题。

科学家使用了一种钙钛矿光敏纳米线

仿生眼问世,能替代人眼吗

扮演“感光细胞”,通过将其紧密排布在半球状衬底上,来模拟人眼视网膜的构成。

经过测试,该人造视网膜的光敏感度效果与人类的视网膜几乎相当。同时,它还能在接受光刺激后的19.2毫秒内作出响应,并在23.9毫秒内恢复到原来的状态,这比人眼视网膜中感光细胞40—150毫秒的响应和恢复时间要短得多。

这种仿生眼可以替代人眼吗?答案是否定的。专家指出,正常人眼感光细胞能够感受到的发光点有100万个左右,这

些发光点能够组成清晰的图像。而人造视网膜虽然可以达到相应的性能指标,但稳定性还难以保障。

此外,仿生眼传输的电子信号,与人眼的生物信号并不完全一致,二者无法实现充分转化,对中枢神经的刺激效果也有所不同。所以人造视网膜何时才能完全替代人眼视网膜,还是个未知数。

虽然仿生眼在医学领域的应用还有待大力推广,但是在智能机器人开发方面,仿生眼与人工智能芯片的结合已经成

功开展应用。例如工业流水线上的机器人,可以在快速移动的传送带上准确抓取物品。另外,仿生眼还有望应用于无人驾驶、无人机导航、体育赛事全自动跟拍等领域,让未来的机器人更加智能。



仿生眼