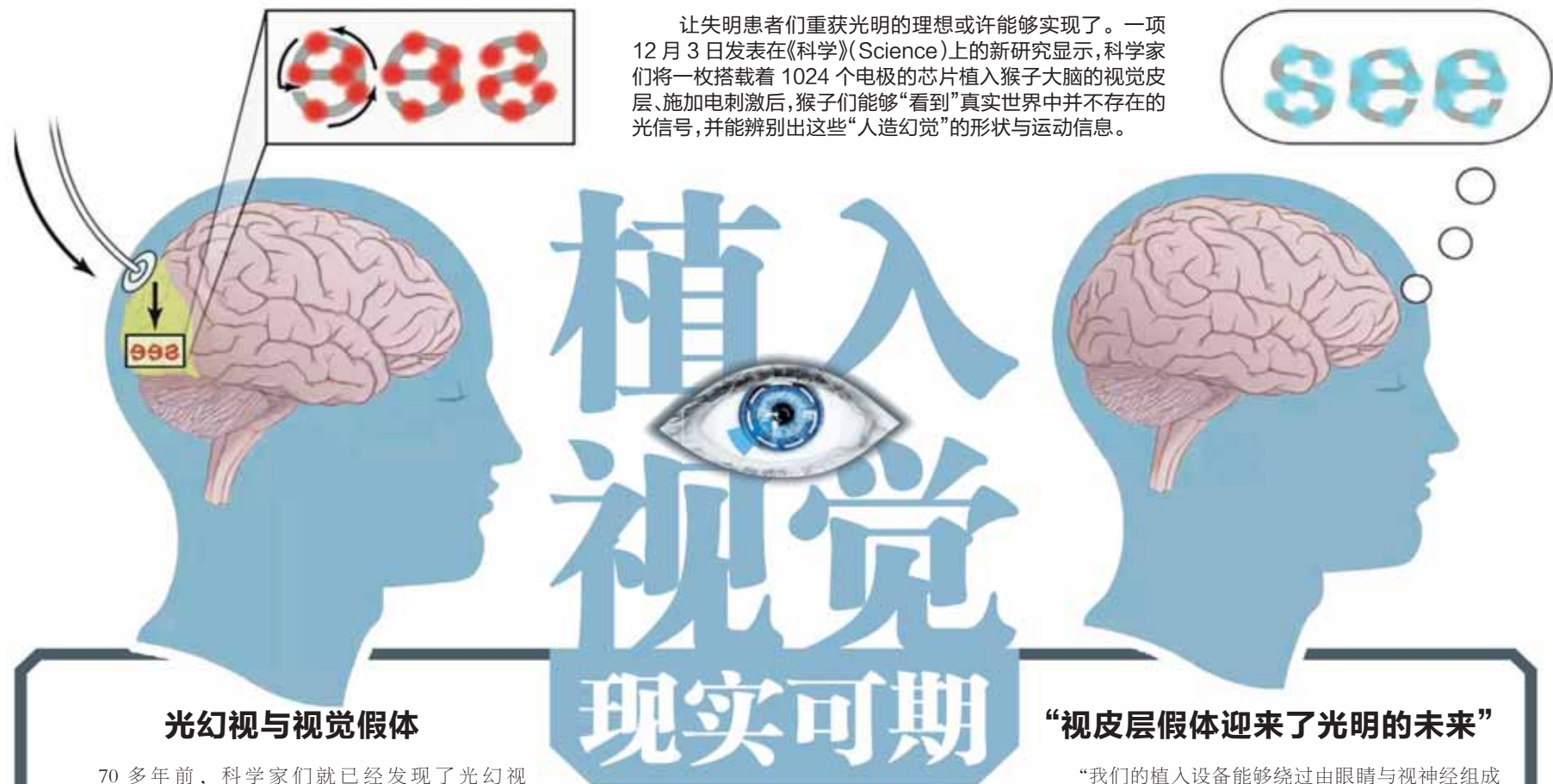


## 《科学》重磅研究为盲人复明提供新的可能



让失明患者们重获光明的理想或许能够实现了。一项12月3日发表在《科学》(Science)上的新研究显示,科学家们将一枚搭载着1024个电极的芯片植入猴子大脑的视觉皮层、施加电刺激后,猴子们能够“看到”真实世界中并不存在的光信号,并能辨别出这些“人造幻觉”的形状与运动信息。

## 光幻视与视觉假体

70多年前,科学家们就已经发现了光幻视(phosphene)现象能被人为地引发:我们可以跳过视网膜的输入,直接给大脑的视觉中枢施与一次电刺激,在视觉空间的特定位置产生一个光点,让被试“看到”本不存在的视觉信号。这一发现让不少学者走上了开发视皮层假体(cortical visual prostheses)的道路,希望通过直接刺激视觉皮层,使后天失明的盲人恢复视力。然而,自上世纪70年代第一代视觉假体诞生以来,这一研究领域一直没能得到长足的进步——外来电刺激产生的光幻视信号大多是非常单一且数量较少的“人工像素点”,这距离帮助丧失了视力的后天性眼盲人群回归正常生活还有相当一段距离。

在这项新研究中,由Pieter Roelfsema带领的荷兰神经学研究所的团队运用了更加稳定耐用的新技术,卓有成效地推动了视觉假体技术继续向前。他们研发出了由1024个电极组成的植入芯片,并将其植入到了两只视觉能力正常的猴子的视觉皮层中。他们的目标是,通过芯片中不同电极同时产生多个电刺激,能够在猴子的大脑中激活一个由多个光幻视(点)组成的可理解的图像。

要做到这一点,首先需要找到一个恰当强度的“输入信号”。在自然视觉产生的过程中,来自视觉场景的信息会依次从视网膜传递至丘脑,再到初级视觉皮层V1区域,随后进入更高级的视觉中枢V4区域。对于视皮层假体来说,每个电极的电刺激强度既不能太弱(产生不了可被检测的光幻视),也不能太强(让光幻视溢出到更大的空间区域)。这就需要研究者和参与者一起耗费大量的时间对电刺激进行校准,弄明白每个电极的不同电刺激强度下会产生什么样的效果。新研究找到了一个快速解决这一问题的方法:他们使用猴子V1脑区处的电极进行刺激,然后在更高级的V4脑区进行记录,根据V4神经元的反应估算合适的V1刺激强度,并且可以针对多个电极自动快速进行。

值得一提的是,新研究使用的电极直接植入了皮层,因此极大地降低了对刺激电流强度的要求——仅有美国食品和药品管理局(FDA)批准的置于皮层外部(硬膜下电极)刺激强度的十分之一乃至百分之一。

## “看到”不存在的图像

寻找到合适的“输入强度”后,就可以考虑如何让猴子“看到”更复杂的图像了。在过往的研究中,我们已经知道人类视觉场景中的每个位置与大脑中视觉皮层中的每个位置之间存在有序的映射地图,如果在相应的位置植入由多个电极组成的阵列并给与电刺激刺激,大脑就能像一个个灯泡组成灯牌那样,产生视觉画面。对于非人灵长类动物来说,由于它们与人类的视觉皮层相似度较高,因此也可以适用上述原则。

在这项新研究中,学者们开发的芯片包含16个阵列,每个阵列64个电极,共计1024个,远高于美国FDA曾经批准的临床试验中使用的60个电极的视皮层假体。这意味着研究者能够将猴子脑海中的光幻视点排列成更复杂的形状——比如不同的字母。虽然这些“被试”们无法用言语表达自己究竟看到了什么,但是它们在经过训练后能辨识这些图案,并且成功地完成了任务。

除了“认字母”,研究者还测试了装入视皮层假体的猴子对运动的光幻视信号的辨认情况。只要令猴子脑内的电极按顺序放电,就能形成一个视觉效果上正在移动的光点。而猴子在感知到这个光幻视的位置后,眼睛会随之转动。研究者们利用眼动设备追踪猴子的表现后发现,它成功地辨认出了实际上不存在的“运动光点”。

研究负责人Roelfsema表示,“此次植入芯片的电极个数与其所产生的人工图像的分辨率之高都是前所未有的。”

## “视皮层假体迎来了光明的未来”

“我们的植入设备能够绕过由眼睛与视神经组成的视觉输入通路,直接向大脑传递信息。因此,利用这项技术,我们可以帮助由于视网膜损伤或退化导致失明的人群重获基础视力,”Roelfsema团队的博士后、论文一作Xing Chen这样评论道。

毫无疑问,这项研究为神经假体设备的应用建立了基础。在未来,这类技术或许能够帮助完全失明的人群重获功能性视觉(functional vision),进行物体识别、陌生环境导航等应用,提高他们的生活自主性。

不过,要实现这个美好的未来愿景,科学家们仍然需要解决不少问题。在《科学》同期发表的评论文章中,美国宾夕法尼亚大学佩雷尔曼医学院的神经外科学者Michael S.Beauchamp和Daniel Yoshor指出这个最新的“人工视觉”设备仍存在技术和生物学上的局限。首先,新研究使用的植入电极阵列依然是有线设备,但如果进入临床应用,长期植入人体的关键性部件必须使用无线设备。其次,利用光幻视原理构建出的“画面”依然是单调的闪烁光点,这与自然视觉产生的丰富色彩和样式天差地别。他们认为,造成这种差异的可能原因是刺激V1区域的神经元产生的是基础性的、相对简单的感知(例如光幻视点的移动方向),而负责加工产生颜色或者面部信息的是更高级的视觉脑区——如果想要产生更贴近自然状态的视觉图像,在未来的研究中将V4等区域囊括进刺激范围或许是一个值得探索的尝试。

所幸,生物相容性无线设备已经取得了长足的进步,急速发展的计算机科学得以让越来越多的高级模拟算法弥补电极数量的不足。研究者们可以通过控制电刺激的序列和模式,产生更多更复杂的“光幻视图像”,传递更多信息。未来,我们甚至可以找到将真实的视觉场景转换为大脑刺激模式的方法,让机器视觉算法根据具体环境提取关键信息输入大脑,例如在导航任务中,通过识别真实世界中的箭头形状,向大脑输入正确的航向信息。正如Beauchamp和Yoshor在评论文章中所说,“经过数十年的试错,视皮层假体迎来了光明的未来”,令盲人复明的希望,终将依靠科学的力量实现。

据新华网

## 生活废物可变成汽车零件原材料

据当地媒体报道,以色列兹泽林希布兹所属清洁技术公司“UBQ材料”与印度马德逊集团签署协议,将为后者提供利用以色列居民生活废物生产的、可替代塑料的创新型原材料。

马德逊集团为印度和日本的联合企业,是印度最大的零件制造商,年收益88亿美元。公司在41个国家设有工厂,生产各种汽车零配件,包括后视镜和电缆等。根据双方签署的协议,以色列公司提

供的原材料将作为塑料的替代品用于公司制造的产品中,以减少生产过程中的碳排放量。

UBQ材料公司的工厂采用先进技术,将多种废物(包括食物残渣、植物、各种废塑料、旧纸箱、用过的口罩甚至脏尿布)转化为热塑性塑料,用于制造面板、垃圾桶、购物车、管道、3D打印材料及其他多种产品。

全球最大的塑料产品制造商们力图

向使用更加环保的材料方向发展,以确保自己和客户能够满足各国颁布的各种严格的环境要求。UBQ材料公司所处理的废物是目前还未回收再利用的类型,每加工1吨原材料可防止大约12吨的碳物质和有毒气体排放到空气中,帮助那些使用创新原材料的公司实现可持续性发展的目标。

UBQ材料公司联合创始人兼首席执行官杰克表示,与马德逊集团的协议是

UBQ与戴姆勒公司先前所签协议的延续,根据与戴姆勒公司的协议,创新原材料将用于梅赛德斯-奔驰汽车和卡车中。

目前,UBQ材料公司在美国和荷兰的废物处理工厂正处在开发和建设阶段。据悉,全球领先的环境影响评估公司Quantis通过认证,已将UBQ生产的原材料定为世界上最环保的热塑性材料。

据新华网