

脑机接口技术面临的最基础的问题就是对脑电信号本身的解码。尽管目前人类对单个神经元有了不少了解,但我们对于小神经网络工作机制知之甚少。而在细胞解析层面,我们对于大脑结构的工作机制的认识基本上处于空白。

脑机接口难解“人意”

■本报记者 胡珉琦

巴西世界杯渐近高潮,但对这届世界杯而言,开幕式上巴西瘫痪少年在脑控外骨骼的帮助下进行开球的一幕,恐怕是最值得被记住的。脑机接口,这项备受关注的未来智能技术第一次面对全世界的观众展示它的价值。

就在同一时间段内,天津大学和天津市人民医院联合研制的人工神经康复机器人“神工一号”、中科院常州先进制造技术研究所研制的认知外骨骼机器人1号、日本机器人制造商Cyberdyne开发的意念控制机械套装等,纷纷走入大众的视野,他们已经可以在康复、军事、生活娱乐等方面派上用场。

脑机接口技术真能很快破译我们所有的想法了吗?

微言

不可忽视的转基因生物生态风险

■赵斌

6月12日的Nature周刊刊登了一篇社论文章《一个日益严重的问题》,副标题是:如果缺乏严格的管理制度,转基因作物的种植将无法阻止杂草的蔓延。这篇社论字里行间透露出,美国的管理机构开始实质性关注转基因生物的生态风险了。

社论从杂草长芒苣引入话题。长芒苣有一个臭名昭著的名号叫“超级杂草”。该植物生长迅速,能长到两米多高,将其其他农作物盖在底下难以阳光;坚实的木质茎和发达根系用普通农具难于铲除;种子数量多,任其发展一年内可侵占整个农田;植株富含集亚硝酸盐对畜牧业构成威胁;糟糕的是,长芒苣越来越耐草甘膦除草剂了。

普遍认为,这些抗性植物的传播起源于上世纪90年代中期开始采用的抗草甘膦转基因作物的种植。2012年,美国2500万公顷的农田出现了抗草甘膦杂草的肆虐,澳大利亚、巴西和阿根廷等也都相继出现了类似的情形。

一些化学公司认为,杂草产生对单一化学除草剂的抗性相对容易,而产生同时对多种化学除草剂的可能性要小得多,他们希望利用转基因技术构造出能耐受多种除草剂的作物,这样就可以联合施用多种除草剂来对抗那些具有单一抗性的杂草了。这个想法其实并不高明,甚至可以说是傻主意。这种处理可能会延迟抗性杂草的出现,但不会持续太久,因为农民已经发现一些植物是可耐受五个以上除草剂的。

美国环保署要求一些生产商监控抗性杂草的出现情况。在种植抗虫品种的转基因作物时,一般要求农民在附近同时种植非抗性植物作为害虫的避难所,以减少昆虫对作物抗性方面出现的选择压力。对待耐除草剂的作物,可采用类似的方式营造非抗性杂草的避难所,并要求农民每隔几年对作物或除草剂进行轮换。这表明,不管是监管机构还是农民都意识到低估杂草产生抗除草剂能力的后果。

相比之下,我国在转基因的研究中还有许多亟须改进的方面。比如,在近期发布的“转基因重大专项2015年度课题申报指南”的研究目标中提到“提高公众对转基因生物产品安全性评价的了解和认可,为重大专项产品产业化营造良好氛围环境”——这句话令人感觉到是以先入为主的认知作为目标。那么,在这种指导思想下是否还能进行客观的研究而得出真实的结论呢?

同样是这份指南,在研究内容中提到“利用现有的科学数据和信息等”进行评估。其实,我们目前所搜集的信息存在许多空白,理应设计更多合理的短期和长期实验来弥补。甚至可以效仿美国,让公众来参与设计和监督一些实验,都是非常有益的。另外,在考核指标上,也不应简单采用所谓“估计风险与效益的比例”来评价转基因生物的生态风险。生命区别于非生命的最重要特征是繁殖,其风险会复制、传递甚至放大,因此应该有更高的办法,评价这种生命风险的时滞、累计和放大效应。

总体上,虽然中国相关部门已经开始认识和重视转基因生物的生态风险了,但所推荐的评价手段值得商榷。否则,花了重金在数年或者数十年后却没有得到有意义的结果,既浪费时间又浪费金钱。(作者系复旦大学生命科学学院教授)

脑机接口可让肌肉主动收缩

认知外骨骼机器人1号有脚、有腿,与人的下半身十分相似,本体全部由航空铝打造,在人体的腰部和腿部分别设有9处固定带,并装有22个传感器、6个驱动器和1个控制器。据介绍,当实验人员穿上它,即将抬腿走路时,会产生一个运动趋势,这个信号传达给足底的传感器,然后反应到大小腿肌肉,再传达给控制器和驱动器,继而自动设定关节的旋转角度,系统本身通过检测压力变化和人体姿态变化,解读运动意图,推动人体行走,从而达到相一致的动作。

事实上,认知外骨骼机器人1号利用的并不是真正意义上的脑机接口技术,同样是外骨骼机器人,在世界杯亮相的这套系统是通过一个头盔,监测瘫痪患者的大脑神经信号,信号将传输给外骨骼机器人系统,系统根据患者的动作意图展开行动,从而实现站立、行走。

相较而言,“神工一号”的技术更为复杂。脑机接口技术是利用被动机械牵引,非肌肉主动收缩激活。“神工一号”把装有电极的脑电探测器戴在患者头部,并在患病肢体的肌肉上安装电极,利用神经肌肉电刺激,模拟神经冲动的电刺激引起肌肉产生主动收缩,带动骨骼和关节产生自主动作。

上海交通大学生物医学工程学院教授何士刚告诉《中国科学报》记者,想要让自身肌肉主动完成一个动作,需要精确地控制一整套肌肉的张力。例如,人的手臂在正常情况下活动,通过曲肌可以让手臂弯回来,通过伸肌可以让手臂伸开去,但它需要保持一个动作时,曲肌、伸肌都得参与,且它们的张力刚好达到某种平衡,才不至于使手臂瘫软下来。而机械外骨骼就不存在张力的问题,不必担心动作无法维持。

对脑机接口而言,多出任何一个参数,控制就会变得复杂许多。可以看出,在帮助恢复病人肢体运动方面,脑机接口技术仍在提升。

破译大脑并不容易

由于很多疾病破坏了脑与外界进行交流的神经肌肉通路,科学家试图摒弃传统的神经肌肉通路,建立新的大脑与外界的信息交流通道,使大脑与外部设备直接对话。脑机接口就是一种不依赖于大脑外周神经与肌肉组成的正常输出通路的通讯控制系统,通过对大脑电信号的监测,分析其携带的信息,人的想法和目的进行推断,产生相应的调节和控制信号从而完成与外界进行交流的任务。

“说到底,脑机接口技术面临的最基础的问题就是对脑电信号本身的解码。”中国科学院自动化研究所研究员蒋田仔指出,“但恰恰是对于这最基本的问题,人类科学对它的认识还停留在非常粗浅的层面。”

何士刚表示,现在所谓的“意念控制”实际上是依靠运动想象,通过提取已知脑区的脑电信号来实现的。而且,这种控制还只能实现人类的某些初级运动。

蒋田仔告诉《中国科学报》记者,人类所有的认知功能都源于大脑中10¹¹个神经元,况且它们并非孤立存在,每一个神经元大约与10³~10⁴个神经元连接,构成10¹⁵个通路。即便目前功能型核磁共振成像技术、电生理学方法等精密仪器可以扫描出人类在意识活动时的大脑活动状态,它们也无法记录每一个神经元的动作电位,即便能够记录,科学家也并不清楚这些动作电位意味着什么。

目前能够被识别的特征明显的脑电信号的类别数还很少。现有的研究发现,由受试者自主进行想象活动产生的可以被识别出来的思维任务屈指可数。如果无法把大脑特定区域的某一活动翻译成具体的含义,脑电信号就无法对外部世界发布命令。

巴西世界杯脑控外骨骼的设计者、美国杜克大学医学院神经生物学教授米格尔·尼科莱斯曾经说过,大量的神经元集合——而不是单个神经元——决定了正常运动功能下面的基本生理单位。皮层上小部分神经元样本,或许不足以通过脑机接口控制复杂的运动行为。

他在观察单个神经元或整个皮层细胞群体的性质时注意到,当两条手臂在双手任务中互相配合时,如果只把指挥右手和左手运动的神经元活动简单地相加,就无法预测某个神经元或整个神经元群体想要做什么。

可见,人类对于自己为什么会产生这些“想法”还一片模糊,尽管目前人类对单个神经元有了不少了解,但我们对于小神经网络工作机制知之甚少。而在细胞解析层面,我们对于大脑结构的工作机制的认识基本上处于空白。因此,脑机接口还“难解人意”。

构建大脑图谱是脑机接口技术前提

脑机接口技术最早可以追溯到20世纪70年代,如今,它已经尝试应用于临床康复领域;在国防军事领域中也有一定作用,美国空军基地希望用脑电波对模拟飞行器进行控制;它同样可以应用在日常生活中,人们通过进行不同思维任务的想象,产生特定的脑电信号作为指令对外界设备或周围环境进行控制,比如操作计算机、通过思维进行游戏。德国柏林大学的研究人员曾设计了一款“精神打字机”,

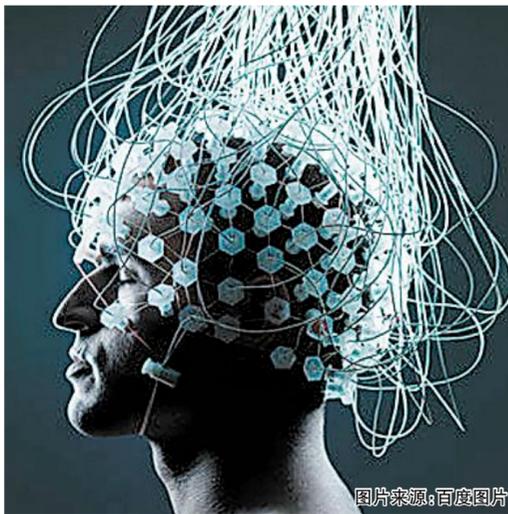
用户可以通过想象右手运动,控制鼠标箭头的运动。

不过人类显然不满足于此。为了读懂大脑,欧盟和美国相继投入巨资开展了“人脑工程”和“脑计划”。

在“人脑工程中”,根据计划,研究人员需将人类大脑切成8000片,而后利用高性能扫描仪进行数字化处理,绘制人脑详图;同时利用超级计算机描绘和模拟大脑所需的海量数据,将成千上万的神经元模型注入硅片,一种神经形态系统将出现在硅芯片上或硅圆片上,以此作为结构基石,最终组装为一个可正常运转的、完整的人类大脑模型;“脑计划”试图开发一项新技术,追踪人类大脑的功能连接活动,用于探索人类大脑工作机制,绘制脑活动全图。前者重在用巨型计算机对人脑建模,后者则主要针对于模型生物大脑神经回路的实验性测量。

近年来,中国也在脑与认知科学上加强了部署。国家“973”项目先后启动了“脑结构与功能的可塑性研究”“人类智力的神经基础”等课题,国家自然科学基金委启动了“视听觉信息的认知计算”“情感和记忆的神经环路基础”等重大研究计划。中科院2012年11月率先实施启动了“脑功能联结图谱”战略性先导科技专项。

对大脑的解读是脑机接口技术得以发展的前提。何士刚认为,要想真正实现上述计划,尤其在认知高级功能领域,比如记忆、思维、想象、情绪情感等等,找到与脑电信号模式一一对应的关系,恐怕需要非常长的时间,对脑认知的研究还很难有时间表。



图片来源:百度图片

看图



图片来源:百度图片

Wi-Fi 盘旋如幽灵

英国纽卡斯尔大学博士生路易斯·赫南日前绘制出一系列展现人类周围无形网络Wi-Fi连接情况的图,这些盘旋围绕的明亮光束犹如幽灵。

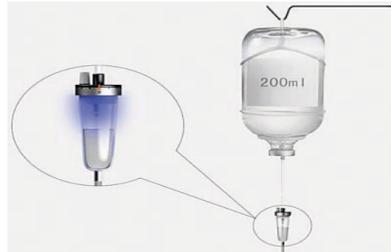
赫南首先利用定制的仪器为Wi-Fi信号拍照,以展现它们。这套仪器可持续扫描Wi-Fi网络,然后将信号强度变成彩色发光二极管,最终获得缠绕卷曲的彩色光线条纹。

赫南还开发出一款可免费下载的软件,可以让人看到周围Wi-Fi网络强度。他说:“我希望其他人能参与进来,利用这款软件创造自己的Wi-Fi信号图。”

极客酷品

带提醒功能的输液瓶

医院的输液室里,由于多人同时输液,再加上透明的输液装置,护士很难准确的发现输完时间。而这个名为Easy Find的输液瓶,在滴管上带有一个刻度盘,可以旋转与输液瓶液体体积对应,待液体输完后,刻度归零,同时亮起蓝色指示灯,提醒护士及时更换。



微型气象站

Climate 微型气象站,可以别在衣服上或挂在包上。它通过蓝牙4.0与手机连接,能实时分析用户所在环境的湿度,紫外线指数和温度,将结果显示在App上并提供解决方案。当数据超出安全范围时,比如大风、雷电、暴雨天气时,Climate会自动发出警报。



蓝牙自拍器

玩自拍还举着手机?太out了。有了蓝牙自拍器,可以随时合影。它通过蓝牙连接,无需安装任何软件即可使用。可远距离10米遥控手机快门拍照,一颗电池可供拍摄10万张照片。而且硅胶环带的设计,方便随身携带。



360度旋转手机镜头

想用手机偷拍?那你就得备上这款小玩意了:360度旋转手机镜头Peek-1。它通过磁性吸附在手机镜头上,外层镜面可以360度旋转,通过镜面反射,无需转动手机就能拍摄身边的一切。



奶油拖鞋

鞋子舒不舒服只有脚知道。这款奶油拖鞋,使用奶酪一样的材料,将脚伸入固体PVC里面,造成模具就会立即成形,然后再用电吹风把它吹干,一双完美贴合双脚的鞋子就做好了。这种薄薄的鞋子在室内和室外都能穿,可以水洗,还可以涂漆。



智能水杯

vessyl智能水杯通过蓝牙4.0与智能手机连接,当杯中倒入液体时,它能够准确地计算出里面所含有的卡路里、糖分、脂肪、蛋白质、钠元素和咖啡因等等这些数据,并传输至手机App。在手机端,App会对饮水进行自动记录,比如8点喝了带果肉的橙汁,10点喝了含冰的啤酒。App再结合你的身高体重,生成“缺水度”曲线,通过手机和水杯的指示灯提示你,每次喝水的节点。



(原鸣)