

# 脑机接口的“所为”与“不为”

——专访“脑机接口之父”米格尔·尼科莱利斯

冯丽妃

如果将“脑机接口之父”这一称号赋予给美国杜克大学教授米格尔·尼科莱利斯(Miguel Nicolelis)的话,他觉得不应该独享,应归属于他和他的老师——已故的美国神经学家约翰·切宾。“这一成就是约翰和我一同创造的。或许称脑机接口‘这个孩子’有两个父亲更适合。”

诞生22年来,脑机接口已从科学概念应用于临床康复医疗,并成为商业界的宠儿。“隔空玩手机”“存储或替换记忆”“意念传递至云端达到数字永生”……这些关于脑机接口的商业畅想被一些人称为“元宇宙的终极形式”。

不过,尼科莱利斯在接受《中国科学报》独家专访表示,应该理性看待上述“营销式”的假想。

但他仍对下一代脑机接口在治疗神经性和精神性疾病患者方面充满了期待。“有时基础科学能引领你到达从未想象过的地方。但科学伦理是非常重要的一个问题,我们需要带着责任一步步地谨慎前进,始终允许社会公开讨论一项技术是否应该被应用以及应用到何处。”

## 吸粉的“重拾行走计划”

2014年,一名脊椎损伤等级曾被评定为T11以下的瘫痪青年平托,借助一副脑机接口控制外骨骼成功为巴西世界杯开球,让全球逾十亿观众见证了脑机接口的“高光时刻”。

“如今,平托已经基本恢复了自主行动能力,开始了新的生活。”尼科莱利斯说。

巴西世界杯前,平托因为车祸导致脊柱T4以下身体瘫痪已经9年。通过参与尼科莱利斯发起的“重拾行走计划(WAP)”,他利用脑机接口将采集自大脑的信号绕过脊椎损伤部位,以数字形式传输至可穿戴式的全新机甲中,控制该机甲完成开球任务。

“平托行走的一小步,是脑机接口技术发展的一大步。”当时的电视转播解说员如是解释。

脑机接口不仅把患者的大脑从身体的局限中解放出来,还让患者恢复了一定的自主活动能力。尼科莱利斯坦言最

初并未想到能走到这一步。

如今,全球已有近30个国家和地区的科研团队围绕WAP开展合作研究。在我国,首都医科大学宣武医院于2018年成为亚洲首个加入该计划的机构,探索脑机接口外骨骼机器人在截瘫患者康复中的具体应用。

## 治疗十亿人

“脑机接口可能适用于所有领域,但在医学领域的率先应用是最可行的,也是现在更普遍和广泛的。”尼科莱利斯说,这可能会成为未来几年内推动这个领域发展的主要应用方向。光是他的团队现在就有针对很多不同疾病的应用,未来还将包括基于“大脑网络”的远程治疗。

尼科莱利斯将当前的脑机接口在医学领域的应用划分为两代技术。第一代“脑机接口”(BMI,从大脑电信号中获取信号,并将其传递给控制设备,如机械手臂、电脑程序,甚至可以是虚拟的身体;第二代“脑-机-脑接口”(BMIB)可以监测大脑活动,检测病理信号,然后把治疗信号传回大脑扰动正在产生的病理状态,如帕金森症或慢性癫痫。“由内而外的单向控制和内外互通的闭环,这就是两者主要的区别。”

据介绍,除了最初的脊髓损伤瘫痪康复,WAP现已发展到包括许多其他



米格尔·尼科莱利斯

受访者供图

疾病的对症治疗,如中风、帕金森症、慢性癫痫。

“我相信即使是抑郁症等精神疾病也可以在基于脑机接口核心概念的疗法中受益。脑机接口或将成为一些已知药物的替代疗法,用于治疗各种神经疾病。”尼科莱利斯提出了一个口号:治疗十亿人。

根据世界卫生组织相关统计,全世界有10亿人患有某种神经性或精神性的大脑紊乱病症。尼科莱利斯认为脑机接口研究的主要目的是为这十亿人提供选择,使其改善和恢复因大脑的某些疾病或创伤所损失的一些生理功能,提高生活质量。

## 需要“安全阀”

那么,在医疗之外的其他领域,脑机接口会带来哪些改变呢?尼科莱利斯畅想:它们可帮助人们进行任务强化训练,提高(如体育竞技等)高性能运动的行为能力;基于脑机交互以及大脑工作机制开发新型计算机;使用通过意念控制人造工具,在地球客厅中感受火星红色沙丘上的行走……最终,脑机接口或将让人类的触

及范围追上人们探索未知领域的野心。

不过,在脑机接口技术迅猛发展并逐渐得在各领域得以应用的当下,其带来的一个隐忧是,它是否会冲击未来“人类”定义的边界。如果一个人同时受其大脑和机器控制,甚至可能被移植的猪脑和机器控制,那么他还是“人”吗?

对此,尼科莱利斯直言,“机器控制人”等设想只是又一个糟糕的科学幻想。因为目前的脑机接口所能记录和利用的脑波相对有限,无法对深层脑部进行直接干涉,在现阶段以及可以预见的临近未来,这些想法不会成为现实。

未来,尼科莱利斯认为社会大众和科学伦理应当作为技术发展的安全阀。“科学伦理是非常重要的一个问题,人们需要一步步地谨慎前进,始终允许社会公开讨论一项技术是否应该被应用以及被应用到何地。”

“我们在使用脑机接口减少病痛、提高人们生活质量的同时,也要意识到这项技术不应该被用来伤害人们。”尼科莱利斯坚决反对将脑机接口用于任何军事目的。

## 相关阅读

### 脑机接口软件有了“中国平台”

日前,天津大学医学工程与转化医学研究院、天津脑科学与类脑研究中心、教育部智能医学工程研究中心与燧世智能、中电云脑等单位合作,联合推出我国首个脑机接口领域综合性开源软件平台MetaBCI。

脑机接口技术(BCI)意味着在人机之间建立直接的中枢信息交互。

天津大学牵头组建的MetaBCI平台基于高效易用的国际通行开源语

言Python编写,拥有广阔的合作与应用空间。MetaBCI的基本架构包括范式呈现单元、数据获取单元、信号处理单元、用户反馈单元和机器执行单元五大模块,能够在Python环境下实现对用户大脑意图的诱发、获取、分析和转换等全流程处理,目前已集成了14种脑机接口源数据集以及多类经典脑机接口范式,涵盖了几十类先进的脑机解码算法以及专业化的智能

计算模型,并创新设计了脑机解码算法调用接口,开源后其数据集和算法种类将会得到进一步拓展和提升。

2021年5月,MetaBCI的信号处理单元测试版提前在世界最大代码网站上上线发布。国内外多家研究单位参与试用后均表示,该平台实现了数据读取和处理的自动化,同时保证了研究者自行修改其中关键步骤的灵活性。(陈彬 焦德芳)