

惊艳出场

接口只有硬币大小
植入当天即可出院

在PPT中,埃隆·马斯克抛出“宏伟构想”：“脑机接口可以解决的问题包括听觉缺失、记忆力缺失、中风等等”，他接着拿出了一枚硬币大小的设备，表示这就是最新研制的脑机接口。

马斯克表示，植入该设备只要一天即可出院，手术会绕开血管，不会有明显损伤。他接着向观众展示了一只已经植入“神经连接”设备两个月，但依然活蹦乱跳的健康小猪，当小猪在场地中行走时，其脑电波信号通过脑机接口设备传输到了大屏幕上，以图像+声音的形式向观众展示了出来。“若通过这样的方式试验在人体上，可以感知甚至改善大脑的活动。”马斯克表示。

发布会上,马斯克还宣布了一个好消息:这款脑机接口设备,已在7月获得美国FDA的突破性设备计划认证,即将在人类身上进行植入实验。



试验小猪



手术机器人

重要突破

通信能力提升百倍
系统集成取得极大进展

“神经连接”公司此次推出的新设备，通信能力提升到了百倍，又尺寸极小易于植入，在技术上是一个重要突破。新版本的脑机接口尺寸更小，性能更好，和Apple Watch等智能手表一样能够待机一整天，在睡觉的时候无线充电。

华南理工大学脑机接口与脑信息处理研究中心主任李远清分析，马斯克这次展示的技术，说明其在大脑信号采集技术方面取得了很大进步；其创新点在于把过去很粗很硬的植入性电极做到了很小很软，并且一次性集成植入上千个电极，这种成果是突破性的。

复旦大学类脑智能科学与技术研究院副院长王守岩认为，最重要的突破是脑机接口各项技术的系统集成。脑机接口涉及多领域，从电极、电子到神经科学；目前来看，有些单项技术突破远比这次展示的强。“但如何将这些技术集成整合在一起，一直是这个领域的挑战。而马斯克展示了一种可能，即通过产学研合作的模式推动从科学研究成果到产品应用的实现。”他说。

脑机接口火了
科幻照进现实

脑后插入一根线缆就能畅游世界，一个意念就能改变现实；

学习不再需要大量时间，直接将知识输入大脑即可；科幻电影里的经典场景，如今已经走向现实。

北京时间8月29日，美国知名企业家埃隆·马斯克用三只小猪展示了其旗下“神经连接”公司最新的脑机接口技术，引起广泛关注。

业内专家认为，这次展示的技术有创新，有突破。但真正将脑机接口用于治疗疾病，甚至用于记忆存储、意念控制，仍有诸多难题。

综合 新华社 澎湃 新京报



植入芯片尺寸极小
本版图片均由视觉中国提供

现实困难

尚未突破前沿问题
科研伦理是一大挑战

1 许多前沿问题尚未突破

当前，国内外脑机接口研究领域均面临一些尚未突破的前沿问题，特别是脑科学和神经科学。此次马斯克演示猪的脑电信号和运动轨迹，在业内人士看来，这种信息“还比较宏观，功能单一”。“科学家对运动功能解码已做了很多，但与大脑高级功能如情感、疼痛、记忆相关的解码更加复杂，人类还知之甚少。”王守岩说。

电子科技大学四川省脑科学与类脑智能研究院院长尧德中表示，脑机接口用于脑部疾病治疗，前提是把脑部疾病的致病机制和机理搞清楚，这样才能破解大脑信号背后的意义并进行有效干预。“人类开展神经科学和脑科学研究已有上百年，但很多机制还远远没有搞清楚，这个过程不可能一下子发生天翻地覆的突破，肯定是循序渐进的。”

2 读信号难，写信号更难

脑机接口是一个交互过程，不仅要读懂脑信号，还要能进行干预和治疗。专家分析，“读”和“写”背后涉及的神经解码和编码机制仍然是一个“黑箱”，科学家对这个问题的了解还处在非常初级的阶段，积累很少。

3 诸多工程技术需要突破

比如植入材料的生物兼容性问题。在此之前，科学家也遇到过植入设备被人体或实验对象慢慢排斥，并导致采集的信号衰减等问题。此外脑机接口系统带宽不足，难以支撑未来脑机之间高速通信的需求，也是限制脑机接口可用性的重要瓶颈。

4 科研伦理是一大挑战

尧德中表示，此前已有一些动物保护组织抗议马斯克的脑机接口研究，而在这次发布会上没有选择智力水平更高的猴子甚至人来做展示，或许是跟猪的伦理争议更低有关。“猪的智力水平是比较低的。这次并没有去解读猪的高级功能，而且也没有对猪进行控制。”

5 复合型人才培养严重缺失

这也是制约脑机接口发展的重要因素。脑机接口研究对学科交叉的要求非常高，只有在计算机、电子工程、机械控制和系统神经科学等方面都有扎实基础的复合型人才方能胜任该领域前沿研究，而国内外这方面人才储备相对不足。在发布会上，马斯克在介绍完最新成果后也发布了多个岗位的招聘需求。

前景看好

脑机接口技术
应用领域广泛

多位专家表示，脑机接口技术应用领域广泛，未来前景令人期待。马斯克这次发布会相当于做了一次大范围的科普，各界应该抓住机遇，加速推进脑机接口技术的发展。

一方面，应该创造跨学科合作的氛围和平台。王守岩表示，目前科学界脑机接口领域各个团队容易各自为战，缺乏整合。应该搭建更好的沟通交流平台，把工程技术、神经生理、临床医学等多方面相关人才凝聚在一起，共同研究脑机接口前沿科学问题。

另一方面，应该建立良好的产学研合作机制。“科学家解决一些理论和核心技术问题，而公司解决系统集成、共性关键技术等问题，这需要一些灵魂人物能把各方力量组织起来。”王守岩说。

尧德中表示，由于脑机接口需要长期投入，整个行业光靠科研资金和少数公司难以维持和推进，需要吸引更多社会资本加入，共同推动行业发展。

最后，还应该加快脑机接口科研伦理研究，出台规范性、指导性规章制度。美国据称已完成近万例侵入式脑机接口的临床手术。此次马斯克在发布会上也宣布，“神经连接”公司已于今年7月获得美国食品和药物管理局的“突破性设备”认定，目前正在筹备进行首次人体植入实验，但尚待获批以及通过进一步安全测试。专家呼吁，世界各国应该加强研究与合作，为开展侵入式脑机接口研究创造条件，做到前沿创新与伦理风险的平衡。