



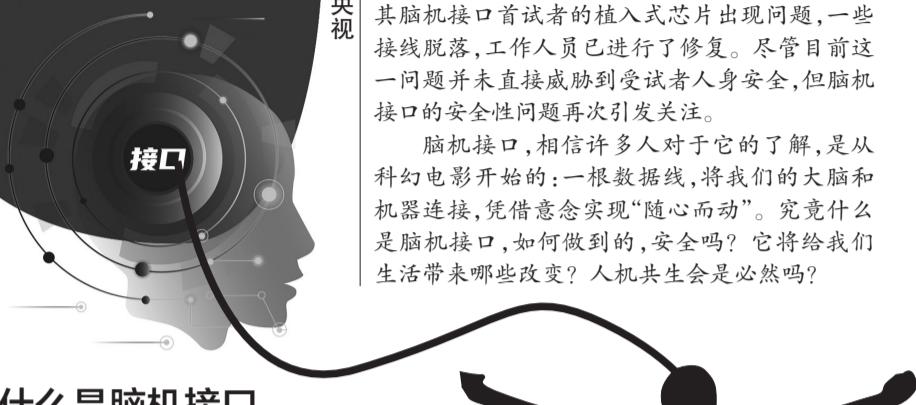
# 脑机接口到底怎么接？

对普通人来说有哪些应用场景？科幻电影中，凭借意念“随心而动”能实现吗？

央视

日前，有报道称，马斯克脑机接口公司透露，其脑机接口首试者的植入式芯片出现问题，一些接线脱落，工作人员已进行了修复。尽管目前这一问题并未直接威胁到受试者人身安全，但脑机接口的安全性问题再次引发关注。

脑机接口，相信许多人对于它的了解，是从科幻电影开始的：一根数据线，将我们的大脑和机器连接，凭借意念实现“随心而动”。究竟什么是脑机接口，如何做到的，安全吗？它将给我们生活带来哪些改变？人机共生会是必然吗？



## 什么是脑机接口

人类大脑中约有1000亿个神经元细胞，这些神经元细胞通过突触连接在一起，组成了复杂的神经网络。你听到的、看到的、感受到的，你做什么、说什么，都是通过神经元细胞“放电”来完成的，相邻的神经突触把这些加密的神经电信号传递给下一个神经元细胞，最终实现看、说、听、思考等目的。

而脑机接口，就是让大脑神经信号和外部设备之间直接进行信息交互的一种技术，省略了无数的神经元传导。可以简单理解为：这是一种让大脑与外部设备直接“对话”的技术。一名脑机接口领域研究人员解释称，脑机接口一方面是读，一方面是写，“写相对于读还难一些”。

“读”的目的是完成解码和控制。

“通过特制的电极，脑机接口可以读到大脑中的神经信号，如果用图呈现，就是许多不停震荡的线，就是我们日常看到的脑电图。”该研究人员介绍道，接下来就需要研究大脑究竟想让你干什么。在正常的人脑中，我们的脸、手、腿等身体各处的肌肉和骨骼等能认识这种信号，作出相应反应，而脑机接口捕捉到这种信号后会进行分析处理，翻译成机器能明白的指令，从而实现脑-机连接，这就是解码。

接下来就是机器帮助实现控制。翻译好的信号被送到各种设备，比如机械手臂、轮椅等，这些设备会随人的心意而动。

而所谓“写”，就是把外部信息“写”入大脑，对其进行刺激。“像对中风、癫痫、帕金森等神经性疾病治疗，都是通过写入来完成的。”

“读和写很好地体现了脑机接口的交互性。”该研究人员如是说。

## 脑-机如何连接？

脑机接口，大脑和机器的连接方式是关键。

“目前，脑机接口主要有三大技术路径：非侵入式、侵入式和半侵入式。”这名脑机接口领域研究人员表示，三大路径，各有利弊，最大区别在于信噪比（接收到的有用信号的强度与接收到的干扰信号的强度的比值）和安全性之间的取舍。

非侵入式，在头皮上就可以做，优点很明显：无感染，几乎没风险。“但它只能监测到神经信号的整体活动，信号差、不精准。”该研究人员解释说，“另外，隔着头发采集脑电一般情况下还要涂导电膏来增强信号，但导电膏几小时就干了，信号又会变差。”

“侵入式需将电极植入大脑皮层，直达神经元细胞群体之中，数据量巨大，读取的脑电波精准，信号好。”这名研究人员表示，但长期来看，电极还会因排异反应而慢慢失效——人体的自我保护机制会想办法，把这个外来物给挤出去，渐渐地，类似疤痕组织的东西会把电极包裹起来，信号会越来越差直至失效，而且无法取出。

被“失效”电极覆盖的神经元对应的功能，还能用脑机接口实现吗？

“这就是半侵入式要解决的痛点。”这名脑机接口领域研究人员解释，“半侵入式，就是把电极放在了脑硬膜外，不会引起排异反应，可以避开头骨的屏蔽，直接获取到比非侵入式更清晰的神经信号。”据悉，清华大学团队自主研发的设备选择的就是这条技术路径。

目前，我们国家三种发展路径都在积极推进。“之前，我们脑机接口领域在国际上处于追赶阶段，但经过二十多年发展，近些年在某些领域我们已经追上，甚至超了。”该研究人员如是说。

中国体育彩票福建31选7第24151期开奖公告  
开奖日期:2024年6月9日  
本期开奖号码:9 5 1 4 4 + 6

奖级	中奖注数	单注奖金	应派奖金合计
一等奖	2注	50,000,000元	10,000,000元
二等奖	7注	44,124元	308,868元
三等奖	23注	3,000元	69,000元
四等奖	1,097注	500元	548,500元
五等奖	15,276注	30元	458,280元
六等奖	680,197注	5元	3,400,985元
合计	696,602注	14,785,635元	696,602元

开奖信息查询网站: <https://www.lottery.gov.cn>

中国体育彩票福建31选7第24151期开奖公告  
开奖日期:2024年6月9日  
本期开奖号码:02+04+05+13+14+21+31 12  
本期出球顺序:14+04+02+31+21+13+05 12

投注方式	本地中奖注数	单注奖金
任选一	82注	31元
任选二	866注	22元
任选三	8,061注	7元
任选四	80,073注	2元
任选五	3,031注	800元
任选六中一	1,021注	84,000元
任选六中二	1,021注	90元
任选六中三	1,021注	14,000元
任选六中四	1,021注	1,400元
任选六中五	1,021注	100元
任选六中六	1,021注	10元
任选六中七	1,021注	1元
任选六中八	1,021注	1元
任选六中九	1,021注	1元
任选六中十	1,021注	1元
任选六中十一	1,021注	1元
任选六中十二	1,021注	1元
任选六中十三	1,021注	1元
任选六中十四	1,021注	1元
任选六中十五	1,021注	1元
任选六中十六	1,021注	1元
任选六中十七	1,021注	1元
任选六中十八	1,021注	1元
任选六中十九	1,021注	1元
任选六中二十	1,021注	1元
任选六中二十一	1,021注	1元
任选六中二十二	1,021注	1元
任选六中二十三	1,021注	1元
任选六中二十四	1,021注	1元
任选六中二十五	1,021注	1元
任选六中二十六	1,021注	1元
任选六中二十七	1,021注	1元
任选六中二十八	1,021注	1元
任选六中二十九	1,021注	1元
任选六中三十	1,021注	1元
任选六中三十一	1,021注	1元
任选六中三十二	1,021注	1元
任选六中三十三	1,021注	1元
任选六中三十四	1,021注	1元
任选六中三十五	1,021注	1元
任选六中三十六	1,021注	1元
任选六中三十七	1,021注	1元
任选六中三十八	1,021注	1元
任选六中三十九	1,021注	1元
任选六中四十	1,021注	1元
任选六中四十一	1,021注	1元
任选六中四十二	1,021注	1元
任选六中四十三	1,021注	1元
任选六中四十四	1,021注	1元
任选六中四十五	1,021注	1元
任选六中四十六	1,021注	1元
任选六中四十七	1,021注	1元
任选六中四十八	1,021注	1元
任选六中四十九	1,021注	1元
任选六中五十	1,021注	1元
任选六中五十一	1,021注	1元
任选六中五十二	1,021注	1元
任选六中五十三	1,021注	1元
任选六中五十四	1,021注	1元
任选六中五十五	1,021注	1元
任选六中五十六	1,021注	1元
任选六中五十七	1,021注	1元
任选六中五十八	1,021注	1元
任选六中五十九	1,021注	1元
任选六中六十	1,021注	1元
任选六中六十一	1,021注	1元
任选六中六十二	1,021注	1元
任选六中六十三	1,021注	1元
任选六中六十四	1,021注	1元
任选六中六十五	1,021注	1元
任选六中六十六	1,021注	1元
任选六中六十七	1,021注	1元
任选六中六十八	1,021注	1元
任选六中六十九	1,021注	1元
任选六中七十	1,021注	1元
任选六中七十一	1,021注	1元
任选六中七十二	1,021注	1元
任选六中七十三	1,021注	1元
任选六中七十四	1,021注	1元
任选六中七十五	1,021注	1元
任选六中七十六	1,021注	1元
任选六中七十七	1,021注	1元
任选六中七十八	1,021注	1元
任选六中七十九	1,021注	1元
任选六中八十	1,021注	1元
任选六中八十一	1,021注	1元
任选六中八十二	1,021注	1元
任选六中八十三	1,021注	1元
任选六中八十四	1,021注	1元
任选六中八十五	1,021注	1元
任选六中八十六	1,021注	1元
任选六中八十七	1,021注	1元
任选六中八十八	1,021注	1元
任选六中八十九	1,021注	1元
任选六中九十	1,021注	1元
任选六中九十一	1,021注	1元
任选六中九十二	1,021注	1元
任选六中九十三	1,021注	1元
任选六中九十四	1,021注	1元
任选六中九十五	1,021注	1元
任选六中九十六	1,021注	1元
任选六中九十七	1,021注	1元
任选六中九十八	1,021注	1元
任选六中九十九	1,021注	1元
任选六中一百	1,021注	1元
任选六中一百零一	1,021注	1元
任选六中一百零二	1,021注	1元
任选六中一百零三	1,021注	1元
任选六中一百零四	1,021注	1元
任选六中一百零五	1,021注	1元
任选六中一百零六	1,021注	1元
任选六中一百零七	1,021注	1元
任选六中一百零八	1,021注	1元
任选六中一百零九	1,021注	1元
任选六中一百一十	1,021注	1元
任选六中一百一十一	1,021注	1元
任选六中一百一十二	1,021注	1元
任选六中一百一十三	1,021注	1元
任选六中一百一十四	1,021注	1元
任选六中一百一十五	1,021注	1元
任选六中一百一十六	1,021注	1元
任选六中一百一十七	1,021注	1元
任选六中一百一十八	1,021注	1元
任选六中一百一十九	1,021注	1元
任选六中一百二十	1,021注	1元
任选六中一百二十一	1,021注	1元
任选六中一百二十二	1,021注	1元
任选六中一百二十三	1,021注	1元
任选六中一百二十四	1,021注	1元
任选六中一百二十五	1,021注	1元
任选六中一百二十六	1,021注	1元
任选六中一百二十七	1,021注	1元
任选六中一百二十八	1,021注	1元
任选六中一百二十九	1,021注	1元
任选六中一百三十	1,021注	1元
任选六中一百三十一	1,021注	1元
任选六中一百三十二	1,021注	1元
任选六中一百三十三	1,021注	1元
任选六中一百三十四	1,021注	1元
任选六中一百三十五	1,021注	1元
任选六中一百三十六	1,021注	1元
任选六中一百三十七	1,021注	1元
任选六中一百三十八	1,021注	1元
任选六中一百三十九	1,021注	1元
任选六中一百四十	1,021注	1元
任选六中一百四十一	1,021注	1元
任选六中一百四十二	1,021注	1元
任选六中一百四十三	1,021注	1元
任选六中一百四十四	1,021注	1元
任选六中一百四十五	1,021注	1元
任选六中一百四十六	1,021注	1元
任选六中一百四十七	1,021注	1元
任选六中一百四十八	1,021注	1元
任选六中一百四十九	1,021注	1元
任选六中一百五十	1,021注	1元
任选六中一百五十一	1,021注	1元
任选六中一百五十二	1,021注	1元
任选六中一百五十三	1,021注	1元
任选六中一百五十四	1,021注	1元
任选六中一百五十五	1,021注	1元
任选六中一百五十六	1,021注	1元
任选六中一百五十七	1,021注	1元
任选六中一百五十八	1,021注	1元
任选六中一百五十九	1,021注	1元
任选六中一百六十	1,021注	1元
任选六中一百六十一	1,021注	1元
任选六中一百六十二	1,021注	1元
任选六中一百六十三	1,021注	1元
任选六中一百六十四	1,021注	1元
任选六中一百六十五	1,021注	1元
任选六中一百六十六	1,021注	1元
任选六中一百六十七	1,021注	1元
任选六中一百六十八	1,021注	1元
任选六中一百六十九	1,021注	1元
任选六中一百七十	1,021注	1元
任选六中一百七十一	1,021注	1元
任选六中一百七十二	1,021注	1元
任选六中一百七十三	1,021注	1元
任选六中一百七十四	1,021注	1元
任选六中一百七十五	1,021注	1元
任选六中一百七十六	1,021注	1元
任选六中一百七十七	1,021注	1元
任选六中一百七十八	1,021注	1元
任选六中一百七十九	1,021注	1元
任选六中一百八十	1,021注	1元
任选六中一百八十一	1,021注	1元
任选六中一百八十二	1,021注	1元
任选六中一百八十三	1,021注	1元
任选六中一百八十四	1,021注	1元
任选六中一百八十五	1,021注	1元
任选六中一百八十六	1,021注	1元
任选六中一百八十七	1,021注</	