

高技术前沿

还记得科幻电影《阿凡达》中的男主角杰克吗？他竟然可以通过思维控制“外星人”的躯体。这种堪称“黑科技”的神奇技术，就是“脑机接口”技术。它通过对脑电波信号的监测，分析推断人的想法和目的，进而产生对应的调节和控制信号，实现与外界设备的实时交互。

随着“脑机接口”技术的日益成熟，未来战场或将

实现士兵大脑与武器系统的直接连接，进一步推动人与装备的有机融合，此技术或将开启智能化战争的新天地。如今，美国国防部高级研究计划局正积极开展“脑机接口”相关领域技术研发，《经济科学》杂志还重点介绍了通过“意念”控制机器人的方法，标志着这种“心灵感应”正在从想象变成现实。

“脑机接口”技术或让“读心术”成为现实——

未来战场如何“脑洞大开”

■张小敏 许明凡

从“善解人意”到“脑控”成真

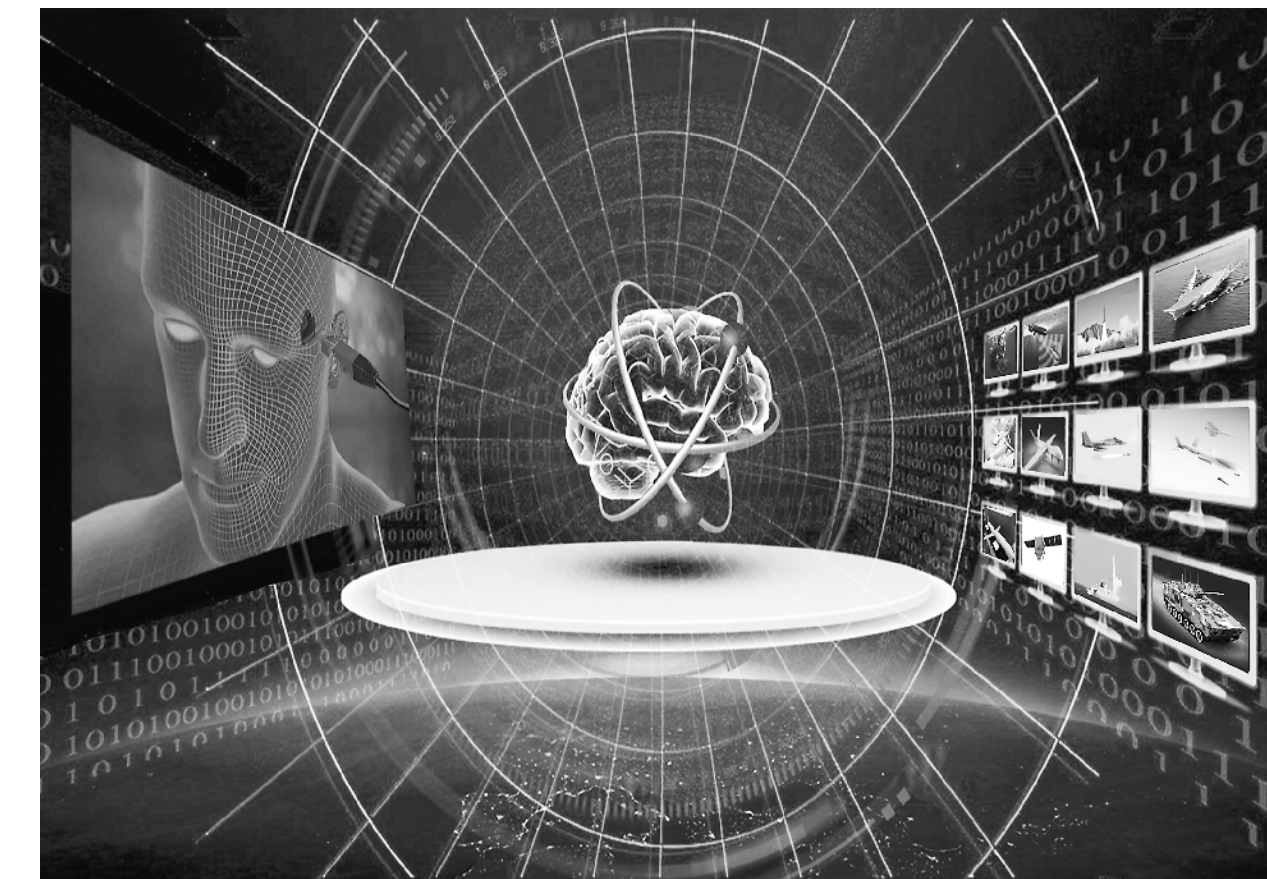
近日，美国国防部牵头投资的多个研究项目，主要致力于开发高分辨率脑神经接口。事实上，不仅是美国军方，美国科技界也不愿在即将到来的“脑控时代”被甩在身后。为实现人脑与计算机的连接，Facebook创始人扎克伯格也在积极推动“脑机接口”研究，旨在研发出更加“善解人意”的计算机，实现以人的“意念”完成键盘、鼠标等输入操作。

所谓“脑机接口”技术，就是在大脑与外部设备之间创建直接连接的信息通路。“脑机接口”单向通信时，主要是通过对脑电波信号的监测，分析推断人的想法和目的，产生对应的调节和控制信号，计算机收到大脑“传送”来的指令后，进而开展相关操作。双向“脑机接口”则允许大脑与外部设备间展开双向信息交换，仿佛是用大脑跟电脑说“悄悄话”。当然，在“脑机接口”中，“脑”泛指有生命形式的大脑或神经系统，“机”则包括任何能进行处理或计算的外部设备。

“脑机接口”技术的产生并不久远。在上世纪70年代，“脑机接口”技术的概念萌发。1988年，美国研究人员首次实现了用大脑直接控制虚拟打字机。紧随其后，瑞士研究人员实现了让轮椅按人脑意识行走。2013年，英国研究人员首次开发出可用于控制飞船模拟器的“脑机接口”装置。美国研究人员又在此基础上进行了后续改建，使得人们可通过戴在头上的装置控制飞船模拟飞行。如今，研究人员通过头发丝一样细的弹性纤维，成功地将光、电和化学信号组合传输到大脑中，为实现大脑不同区域间的态势感知提供了新的思路，有望进一步突破“脑机接口”信息传输的技术瓶颈。

读懂“脑语”没那么简单

被称为“三磅宇宙”的人脑不仅是人体中最复杂的部分，也是一个高度复杂的信息处理中心，数以十亿计的神经元通过相互连接进行信息交流，并通过整体协作来完成各种认知任务。“脑机接口”技术要



发展成熟，遇到的核心技术难点包括大脑神经生物信号采集及处理、人机高效协同等。如何高效采集到脑电信号并成功“解码”，能否将人脑的思维活动转换为指令信号，都考验着涉及机械动力、机器学习、神经科学、认知科学、信息工程等相关技术领域的研究水平。

还记得在2014年巴西世界杯开幕式上，一名瘫痪少年通过大脑控制外骨骼开出的那一球吗？之所以能够用“意念”驱动外骨骼，正因为采用了“脑机接口”技术。“脑机接口”的主要功能就是捕捉人脑在进行思维活动时产生的一系列脑电波信号。通过对脑电波信号进行特征提取、功能分类，就能辨别人的真实意图。不过，“脑机接口”是一项复杂的交叉学科，实现巴西世界杯的开球一脚，足足耗费了研究人员2年时间开展技术攻关。

即便是实现了信号的高效采集，“脑机接口”技术还面临着一个最大的“拦路虎”，那就是大脑本身。目前，人们对于大脑的了解依旧不深，对诸如大脑的运行方式、记忆如何形成等复杂功能更是知之甚少。伴随着神经科学与机器学习的快速发展，未来人们有望进一步

识别神经活动模式，揭示出更多“大脑的秘密”。

用“意念”决胜千里之外

你能想象，未来可以通过意念直接驾驶战斗机升空作战吗？在美国国防部高级研究计划局开展的项目中，就有这样一个“脑洞大开”的项目。研究人员通过在人体内植入信号探针，让全身瘫痪人士通过意念控制机械手臂，不仅实现了给自己喂食，甚至还能完成击掌和竖起大拇指等动作。

研究人员随后通过一系列复杂试验，实现了通过意念在飞行模拟器上操控F-35战机。此举不需要像其他飞行员那样进行复杂的操作培训，这名“飞行员”只要想象自己想要怎么飞就好。

美军从本世纪初就开始探讨“脑机接口”技术在军事领域的具体应用方式。2004年，美国国防部相继资助多个实验室开展“思维控制机器人”研究，还广泛涉猎脑听器、心灵及生理响应系统、无线电

催眠发生器等多项“脑机接口”技术研发。目前，其研究出的“认知技术威胁预警”项目，可辅助士兵在2-3秒内识别视距范围内100个威胁目标。2013年，美国国防部高级研究计划局披露了一项名为“阿凡达”的研究项目，旨在通过意念远程操控“机器战士”，以代替士兵在战场上完成各类作战任务。

“脑机接口”技术在武器装备发展方面具有巨大的应用潜力，它允许士兵直接通过大脑控制武器装备，将深刻影响并改写未来战争的游戏规则。早在2013年，美国国防部高级研究计划局就开始自主式双足机器人的研究，其远程“控制端”正是士兵的大脑。目前已研制成功的脑电波遥控直升机，通过大脑信号远程操控，躲避障碍物的成功率高达90%。研究表明，采用“脑机接口”技术，可提高作战人员操控武器装备的灵活性和敏捷性。

同时，“脑机接口”技术所赋予武器装备“随心所欲”的智能化特征，也将进一步提高士兵战场态势感知与目标探测能力，对武器装备发展应用、战场博弈“攻防之术”产生深远影响。

制 图：郭焯瑾

热点追踪

“20世纪地面作战的核心武器是坦克，21世纪则很可能是无人战车。”的确如此，无人战车在战争中发挥的优势越来越明显，尤其是在执行火线排雷、抵近侦察等高危任务时，使用无人战车可将最大限度避免人员伤亡。

美国在这方面研究起步比较早。在伊拉克战争期间，美国就开始对无人战车的实战能力进行测试。在2007年，英国BAE系统公司为美国研发的“黑骑士”无人坦克参加陆军本宁堡演习，得到了陆军高层的肯定。2016年，美国在一次多国联合军事演习中，对“模块化无人战车”再次进行了试验模拟测试。

相对于美国，俄罗斯研制的无人战车主要靠人工远程遥控，但这并不妨碍其在叙利亚战场取得惊人的实战效果。2017年，俄罗斯将“天王星”-9履带式无人战车部署到叙利亚战场，协助叙利亚政府军作战，以4人轻伤的代价，击毙击伤敌70余人。

在未来的信息化战场，无人战车的大规模登场，必将对未来战争样式产生深远影响。

一是作战方式将发生质的变化。无人战车的广泛使用，将会使战争从有人向“无人”转变，人类或将愈发远离战场，更多则是扮演幕后指挥者和谋划者的角色。

二是作战手段更加灵活多样。无人战车能够适应各种环境，应对各种战争样式。它既可以“独当一面”，也可以是“得力助手”；既可以实施“硬杀伤”，又可以进行“软杀伤”；同时具有全天候、全方位立体打击能力。

三是部队编制体制将面临重组。随着无人战车智能化程度的提高，战场对于单兵需求会越来越减少，作战部队人员编制也会相应减少，而技术科研人员的比例将大幅提升。

然而，无人战车想要完全取代人类走向信息化战场，还有很长的一段路要走。因此，我们要加大对智能化控制系统和联合指挥控制系统的研发和试验，不断提升无人化

部 越 唐海燕

无人战车将颠覆未来战场

作战的能力，从而在该领域实现后发制人。

下图为以色列无人地面战车。



某一天，当你接到无人机打来的电话……

你是否想过这样的场景：当你正在看电视，手机突然响了，电话那头不是亲朋好友，而是某国士兵的声音；打电话的也不是某个人，而是迷你无人机。在未来战场上，当成千上万的干扰无人机蜂拥而出，那将是一个震撼的场景？

近期，美国宣布了一项微型干扰无人机群作战计划。据《国家利益》网报道：美国特种作战司令部公布的研发项目中，有一项是专门用于战场宣传的微型干扰无人机。这种无人机重量不超过1磅，每架无人机广播时能覆盖周围1平方英里的区域。当无人机发动群体攻

击时，作战半径将超过40英里。

早在第一次世界大战期间，用军机投放传单就是作战手段之一。对敌方发动信息宣传战在二战中使用更为广泛。美国特种作战司令部欲将这种做法现代化，但考虑到人驾驶飞机执行这一行动的风险较大，价格便宜的无人机显然更具优势。根据规划，这些无人机将能载运重达100磅的传单，航程达到100英里以上。美军希望这些无人机群不但能传播各种精心准备的宣传信息，还能瘫痪对手的手机、无线电和电视信号，从而达到扰乱军心的目的。

(杜伟、陈洪佳)

新成果速递

自助网络学习软件——提升学习效果 分队管理信息系统——实现精细化管理

陆军步兵学院石家庄校区依托信息化手段，自主研发出一款学员自助学习软件。该软件集授课辅导、情景模拟、解难释惑、自评自测等功能于一体，容纳海量学习资源，使学员利用网络实现与教师的在线互动、现场点评等功能，有效提高了学员学习效果。

(吴若轩、陈靖宇)

为进一步加强连队精细化、正规化管理，南部战区陆军某边防连连长刘世川针对官兵需求反复论证后，自主编程设计了一款名为“分队管理信息系统”的软件，内容涵盖训练成绩评定、综合保障管理、日常表现评价等方面，提升连队的智能化管理水平。

(董浩浩、赵磊)

延伸阅读

你的电脑是否曾受到过“黑客”入侵攻击？电影画面中的“读心术”和“思维传导”是否会成真？未来，我们的大脑是否会被他人或者机器控制？

近日，美国阿拉巴马大学的科学家通过一项脑电波监控的实验证实：利用人体大脑窃取脑电波完全可行。

该实验要求12名被测试者头戴脑电波设备，随机输入密码，模拟平时的登录行为。研究人员发现，通过脑电波监控，电脑程序不仅能够“辨识”你正在输入的数字，还能够预测到你接下来要输入的数字。

通过人体大脑窃取脑电波，让我们不由得想起目前不断发展的“脑机接口”技术。2017年2月，斯坦福大学研究人员成功让三名瘫痪患者在没有植入大脑电极的情况下，通过想象控制光标，在电脑屏幕上输入了他们

想说的话。

技术在造福人类的同时，也遭受着伦理的质疑——我们的思维及一切行为，都可能被大脑“黑客”所操纵。试想，在不久的将来，“黑客”活跃的舞台将由电脑转变为大脑，可能在你输入支付宝密码后你的账号就已被“黑客”窃取；恐怖分子只需通过操控电脑就可以发动恐怖袭击……

幸运的是，在脑电波技术广泛运用之前，这一致命弱点就被发现，研究人员已经在致力于研究如何加密脑电波。专家建议，在对脑机交互技术的管控上，可以参照国际通行做法——在发展初期按医疗器械方法管理，禁止将脑机交互数据联网传输、禁止远程控制，同时采用硬启动手段，最大化防止黑客入侵，预防潜在风险。

(许雨生、莫凌浩)

人脑会被机器控制吗

