

大脑蓝牙

先进科技可让人类拥有“心灵感应”



电影《X战警：第一战》中拥有“心灵感应”超能力的X教授 剧照

电影《X战警》中，X战警的领军人物X教授拥有“心灵感应”的超能力，他能在不借助身体接触、不利用感官的情况下，“读”出他人内心的想法，将某些讯息传送到他人的大脑中。有科学家认为，在未来人类可以借助科技实现“心灵感应”，目前已有科学家对此展开了初步研究。

现代快报记者 李欣 编译

1 连接平台

建立以电脑为媒介的脑-脑界面

在美国哈佛大学医学院的实验室内，一名男子正在用他的大脑让一只老鼠的尾巴摆动。他只需看一眼电脑屏幕上的闪光灯就能发出指令，因为连接他头皮的一组电极能检测到他大脑的活动，电极收集到的信号经由一台电脑处理后传递至置于老鼠头部的超声波机上。超声波机将一串低能量的超声波脉冲传送到老鼠的脑部，刺激它支配躯体运动的大脑运动皮层。大脑运动皮层控制尾部的区域受到脉冲刺激后，老鼠的尾巴就会开始摆动。

这个连接装置是哈佛大学医学院柳承世博士的研究成果，它的准确率是94%。当头戴电极检测帽的人看着屏幕上的闪光灯时，老鼠的尾巴几乎总是在1秒钟后就开始摆动。不可否认的是，在这个实验中，人和老鼠之间的连接非常简单，人能控制老鼠的尾巴完成摇尾巴或不摇尾巴的动作，甚至无法控制老鼠尾巴的细微动作。但它依然是个影响深远的实验，是未来一种不可思议的技术的雏形——一种能够将两种生物的大脑连接起来的技术。

科幻作品中有很多类似的大脑之间直接连接的情节，从《星球大战》到《X战警》，都不乏拥有“读心术”、不借助直接身体接触、不利用感官就能传达想法的“超人”。普通人没有“心灵感应”，但研究显示，科技正帮助人们向这种超能力靠拢。问题在于：人类离用科技复制“心灵感应”能力的目标有多远？用人脑控制老鼠尾巴的摆动只是一小步，人类能够实现语言、情感、记忆等在两个大脑之间的直接共享吗？

为了实现这个目标，第一步就是对大脑的“解码”。神经科学家

已经在破译大脑活动图像方面取得了实质性进展，目前有几个研究小组正在试图破译大脑的“内部语言”。人们已经能够通过大脑-电脑界面来控制电脑光标、假肢等，也就是实现了用大脑活动控制人造设备。但若要实现大脑之间直接的信息传输，就必须解码大脑活动，利用一个大脑的大脑活动来影响另一个大脑。“我们已经有了大脑-电脑界面，但我们还需要以电脑为媒介的脑-脑界面。”柳承世博士表示。

2012年，沃里克大学的克里斯托弗·詹姆斯建造了一个脑-脑界面雏形，利用连接头皮的电极控制一组发光二极管。当詹姆斯想着移动左手时，二极管会按照某种速度闪烁，当他想着移动右手时，二极管会按照另一种速度闪烁。詹姆斯的女儿戴着电极检测帽，看着闪烁的二极管，虽然她无法用肉眼辨别发光二极管以两种不同速度进行的闪烁，但她的视觉皮层——大脑中负责处理视觉信息的一部分——能够对两种闪烁做出区分。通过检测她的大脑活动，另一组电极能分辨发光二极管传达的信息。

詹姆斯的这个实验可以被看作两个人脑之间的电子连接，但他指出，这还不是“心灵感应”。“这不是有人坐着思考一个复杂的想法，另一个人的脑子里就会浮现这个想法，”詹姆斯表示，“在实验中我的女儿无法了解发光二极管闪烁的含义，也就是说，她不知道我想动左手还是想动右手，如果电脑将电极检测到的信息转化成文字显示在屏幕上，她才能知道发光二极管的闪烁代表的含义。此外，我的女儿必须看着发光二极管，电极才能检测到信息，这有违于心灵感应‘不借助感官’的规则。”

2 大脑“字典”

“解码”各种各样的大脑活动

今年年初，杜克大学的米格尔·尼古勒利斯也开展了一个令人惊奇的实验，实验中两只老鼠的大脑被连接了起来，它们面临一个相同的任务：从两个杠杆中选择一个，如果选对了的话，按压杠杆后就能得到奖励。当第一只老鼠作出选择后，它的大脑运动皮层的活动被电极检测到，电极将活动信息传达给电脑，电脑将其记录并转化为更为简单的信息，比如一个或一组电子脉冲。第一只老鼠的大脑活动被传送到第二只老鼠的大脑运动皮层，如果第二只老鼠按了跟第一只老鼠同样的杠杆，它们就都会得到额外的奖励。实验结果显示，两只老鼠选择同样杠杆的几率是64%。一只老鼠位于美国北卡罗来纳州达勒姆市的实验室里，另一只老鼠则位于巴西纳塔利市的实验室里。

柳承世、詹姆斯、尼古勒利斯的实验都令人印象深刻，但它们都只涉及到了简单信息的传递，离科幻作品中的“心灵感应”还有非常遥远的距离。

如果想要传播更为复杂的信息，需要怎么做呢？众所周知，现有的科技绝对能够实现通过刺激大脑不同的部位来激发各种不同的感觉。20世纪50年代，神经外科医生怀尔德·潘菲尔德曾做过一个著名的实验，他通过刺激一名病人的大脑不同部位，令他看到不同的色彩、听到各种声音以及回想起往事。然而，要更为精确、有针对性地做到这一点才是更困难的事。可以以开门这种简单的事情为例来试想一下，“人会产生很多种不同的感

觉，比如对温度和质地的感受，要解码一个小小的动作，就得涉及到大脑的很多区域，并且这些区域的活动必须被一一解码”，柳承世表示。

那么，现在想象一下你正在打开一扇门。詹姆斯表示：“你必须作出打开门的决定，知道什么是门，门是什么样的，知道什么是门把手，知道门把手是往下拧的，然后指挥你的手臂移动。”目前现有的人脑-电脑界面只能完成最后一步，即指挥手臂的运动，比如，科学家已经在使用植入大脑运动皮层的电子设备来连接人的手臂，令病人能够移动本已瘫痪的肢体。然而，剩余的步骤要调动更多大脑中涉及记忆、语言、决策等的区域。

更令人忧虑的是，每个人的大脑都是不同的，你大脑中负责解释“门”这个概念的大区域也许跟别人是一样的，但更为具体的位置可能是因人而异的。如果想要有效地解码一个大脑中的复杂概念并将其输入另一个大脑中，就必须为每一个大脑都编写一部详细的“字典”，将整个大脑灰质中每一个小点负责的神经活动跟不同的概念、感觉联系起来。柳承世表示：“每个人的大脑字典可能都是得单独定制的。”

其中涉及到的技术问题也是很大的挑战。像詹姆斯和柳承世这样的研究者依靠脑电图扫描——一种使用电极检测帽来检测脑活动的技术，这种技术的优点是便于使用，不需要进行手术。但它的缺点是无法精确地监测脑活动，詹姆斯将之比喻成“坐在一个嘈杂的舞厅外面用50个麦克风来记录150段对话。”

3 输入系统

寻找更先进的大脑刺激技术

从外部刺激大脑可以说是一种较为简单的方式，目前科学家们掌握的技术有限，经颅磁刺激就是其中一种，它能利用磁场刺激大脑中面积较大的区域进入兴奋状态。柳承世博士使用的是较新的聚焦超声技术，但依然得用一个较大的机器来操纵老鼠的大脑。这两种技术都无法传递精确的感觉信息。

现有的最好的替代方法是在头颅上打孔，植入电极，目前这种技术已经可以做到用植入脑部的电极记录一小簇联系紧密的神经元的活动，并快速、准确地刺激这一部位，但是总不能在整个人脑中都植入电极。对于这种方法，加州大学心理学家迈克尔·德兹姆拉提出了质疑，他表示：“一个没有患上严重脑部疾病的人需要忍受头颅被打孔吗？我认为不需要。拿听觉作为例子，人类已经造出了相当复杂和精确的助听器，因此不需要借助在大脑植入电极或手术。”因此人们不得不考虑到，一些能以现有科技解决的问题，还需要进行大脑直接传输方面的探索吗？

有人以跟全身瘫痪病人的交流作为例子，这些病人有知觉但无法移动身体或说话，现有的人脑-电脑界面能帮助他们控制假肢、表达想法，那么像“心灵感应”一样的人脑直接传输技术对全身瘫痪病人来说还有更多的意义吗？

对此，詹姆斯认为，复杂信息的大脑直接传输并非一种完全基于实用目的的技术，因为很多实用用途不需用到这么复杂的技术，一些较为简单、直接的技术就已经能够满足了。