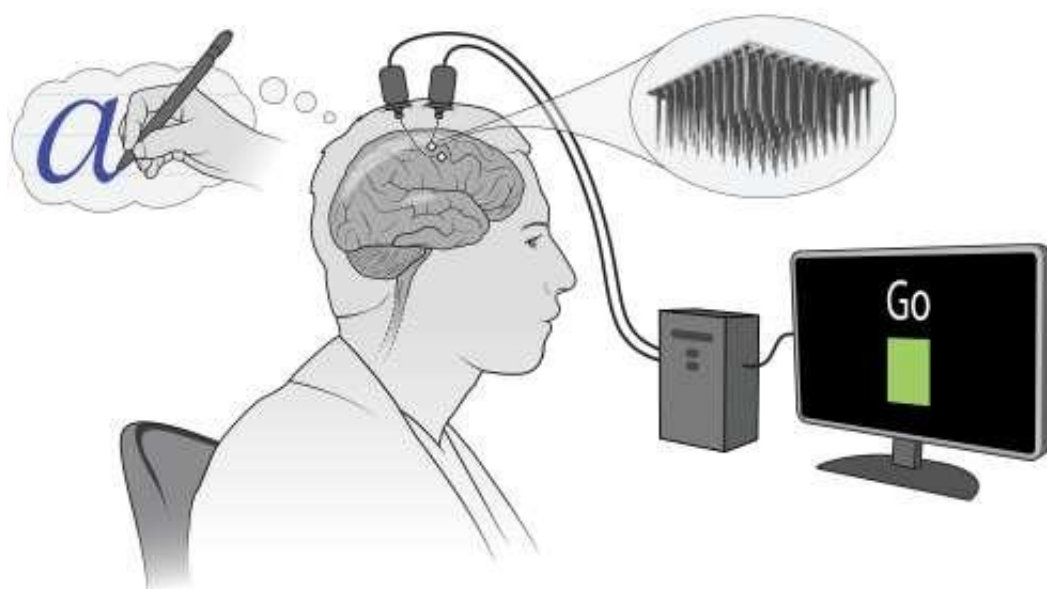

“意念书写”，为瘫痪患者打开思想交流新窗口

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13894.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

“意念书写”，为瘫痪患者打开思想交流新窗口。



意念书写的神经表征。图片来源：Willett et al.霍华德休斯医学研究所

或许，我们可以称此为意念书写。

坐在屏幕前，无需动用任何肢体动作，动一动意念，就可以将大脑中想写的字符呈现在电脑显示屏上——其写字速度甚至可与身体健全的同龄人在智能手机上发短信的速度相媲美。

在北京时间5月13日以封面形式发表于《自然》的一项报告中，美国斯坦福大学的研究者通过脑机接口（BCI），可让参试者每分钟动用意见写出90个字符，是之前采用类似脑机接口打字记录的两倍多，且书写准确率超99%。

随着进一步的发展，这项创新可以让瘫痪患者无需用手就能快速打字。该论文资深作者、斯坦福大学霍华德·休斯医学研究所研究员Krishna Shenoy在接受《中国科学报》采访时说。

思想驱动的交流

我的肉体沉重如潜水钟，但内心渴望像蝴蝶般自由飞翔……

1995年12月8日，一场突如其来的灾难袭向了家庭事业双得意的法国杂志编辑吉恩·多米尼克·鲍比，他的脑干突然中风，继而引发极其罕见、概率极低的闭锁症候群。凭借顽强的意志和仅能活动的左眼，鲍比给后世留下了《潜水钟与蝴蝶》一书。

目前，鲍比所使用的眼球追踪键盘技术可以让瘫痪的人每分钟输入47.5个字符，远低于身体健全者的每分钟115个字符。且这种技术并不适用于那些眼部运动受损的人，很多患者只能与世隔绝。

而Shenoy与合作者的最新研究成果无疑为他们打开了一扇与外界沟通的新窗口。

当受伤或疾病夺去一个人的行动能力之后，其大脑对一些行为（如写字、行走、说话等）的神经活动仍然存在，我们希望利用相关神经活动帮助瘫痪或截肢的人恢复一些失去的能力。Shenoy说。这让他和新研究共同通讯作者、斯坦福大学神经外科医生Jaimie Henderson自2005年起开始BCI方面的合作。

在2017年发表于eLife的一项研究中，他们在三名肢体瘫痪的参试者的大脑运动皮层植入了BCI芯片——每个芯片约婴儿阿司匹林药片大小，上面有100个电极，用于接收大脑运动皮层（大脑最外层的一个区域）的神经元发出的信号，这些信号可以控制手的动作。参试者被要求集中精力，尝试用与手臂运动相关的意见，用光标指向字符并点击。

在这项研究中，代号为T5的参试者（2007年因为脊髓损伤几乎丧失了颈部以下的所有活动能力）创造了最高记录：每分钟可点击40个字符。

这种方式为重度瘫痪额失明者提供了打开了心窗。不过，Shenoy与合作者的想法是：让意念书写的速度再快些！

通过进一步研究，他们发现，与以稳定速度直线移动光标等简单的预期运动相比，像书写一样，涉及改变速度和曲线轨迹的复杂预期运动，可以通过AI算式进行更简单、迅速的解译。

这让他们把研究思路从指向和点击字符转变为书写字符。字符表中的每个字符都不相同，所以它们很容易区分。新研究第一作者兼通讯作者、Shenoy团队的神经科学研究者Frank Willett向《中国科学报》解释说，通过AI算法对BCI芯片上的神经信号信息进行解码，就可以推测T5想做的手部运动，并将参试者的书写意念快速转换为电脑屏幕上的文本。

很快，新思路让这种思想驱动的交流速度翻倍。

媲美普通人手机打字速度

如果说2017年的研究模式类似于‘打字’，那么我们这项新研究的模式则类似于‘手写’。Willett对比说。

T5是这项研究的唯一参试者。尽管其手臂不能动，但他还是集中精力，试图用一支假想的笔在一张假想的格子纸上写出字符表中的单个字符。他把每个字符重复10次，让软件学习识别与他想写的那个特定字符相关的神经信号。

随后，研究者给T5展示了几组句子，并要求他在心中努力书写每一个句子——不使用大写字符。如，我被打断了，无法保持沉默三十秒内军队就登陆了。最后，无论T5想写什么，AI算法大约仅延迟半秒就能把他的想法写在电脑屏幕上。

在接下来的实验中，T5被要求抄写算法从未接触过的句子。最终，他能够每分钟生成90个字符，大约18个单词。相比之下，身体健全的人在智能手机上的打字速度为每分钟23个单词。

这种方法让瘫痪者输出句子的速度几乎可以和同龄的健全成年人用智能手机打字的速度相媲美。Henderson说，我们的目标是让他们恢复通过短信交流的能力。

据介绍，T5的抄写错误率约为每18到19个字符中存在一处错误，其自由写作的错误率约为每11或12个字符中一处错误。不过，当研究人员使用（类似于智能手机键盘的）自动更正功能来加以纠正后时，错误率明显降低：抄写的错误率低于1%，自由书写的错误率略高于2%。

与其他BCI相比，这些错误率已经相当低。Shenoy说。据介绍，受法律限制，目前这项研究中使用的BCI仅用于调查性研究，尚未批准用于商业用途。

加州大学伯克利分校的神经工程师、并未参与这项研究的Jose Carmena在接受《中国科学报》采访时评价称，这项技术以及其他类似技术或有助于残疾人士。虽然这些发现只是初步的，但却是该领域的一大进步。

脑机接口可将思维转化为行动。Carmena说，这篇论文就是一个很好的例子：BCI破译了书写的思想，并付诸于行动。

放飞心灵的蝴蝶

由于在医疗康复、养老助残、航空航天和军事等领域有广泛的应用前景，当前，国内相关研究也如火如荼。

例如，华南理工大学脑机交互实验室通过采集分析实验者的脑电波，实现了脑控输入法；香港中文大学通过BCI系统将脑电波转换成繁体中文字，让全身瘫痪无法说话的病人有机会打开心窗。

此外，天津大学神经工程团队早在2016年就与中国航天员科研训练中心合作成功开展人类首次太空脑-机交互实验，通过获取航天员在太空飞行中脑-机交互生理特征的变化模型，初步探索意念控制在航天任务中的可行性。

不过，在同期发表于《自然》的一篇新闻观点中，华盛顿大学生物工程系的Pavithra Rajeswaran和Amy Orsborn表示，如何让脑机接口在其生命周期中保持性能仍需要进一步研究。需要拥有极佳的效果和使用益处，才能证明在患者脑部植入电极所产生的费用和风险是值得的。

展望未来，Shenoy团队希望将尝试手写文本输入的方法整合到一个更全面的系统，该系统还包括目前智能手机上使用的指向和点击导航，甚至还包括尝试性的语音解码。拥有这两种或三种模式并在它们之间切换，是人天生就可以做到的。

虽然我们每分钟可以写接近20个单词，但我们的语速往往在每分钟125个单词左右，所以语音将是弥补手写不足之处的另一个令人兴奋的方向。Shenoy说，如果将这些系统结合起来，可以为患者提供更多有效沟通的选择。

Shenoy说，接下来，研究小组打算与聋哑人参与者合作，如患有肌萎缩性脊髓侧索硬化症（这种退行性神经疾病会导致运动和语言能力的丧失）的人。Henderson也补充说，新系统有可能帮助那些因多种情况而瘫痪的人。如因脊髓损伤失去上肢或语言能力的人。

鲍比费了极大的力气，比如使用眼球运动一次选择一个字符，才写出《潜水钟与蝴蝶》这本动人而美丽的书。他说，想象一下，如果有这样的界面，他能做些什么！（来源：中国科学报冯丽妃张思玮）

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/d41586-021-00776-8>

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03506-2>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：Krishna Shenoy 来源：《自然》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发