

## 会说汉语的脑机接口手机能人手一个吗

----现代智能手机未来出路初探

吴霞睿

Recommended: 王德奎 (Wang Dekui), 绵阳日报社, 绵阳, 四川 621000, 中国, [y-tx@163.com](mailto:y-tx@163.com)

**摘要:** 2025年4月1日科学网, 转发“澎湃新闻”记者吴跃伟的《脑机接口: 未来的“手机”》的文章, 和2025年4月2日《科技日报》记者刘霞, 发表的《可控飞行的最小无线机器人问世》一文, 读后使我们联想到, 会说汉语的脑机接口手机能人手一个吗?

[吴霞睿. 会说汉语的脑机接口手机能人手一个吗----现代智能手机未来出路初探. *Academ Arena*

2026;18(5):15-17]. ISSN 1553-992X (print); ISSN 2158-771X (online).

<http://www.sciencepub.net/academia>. 02. doi:[10.7537/marsaaj180526.02](https://doi.org/10.7537/marsaaj180526.02)

**关键词:** 脑机接口; 智能手机; 蜜蜂飞行器; 会说汉语

### 【0、引言】

读2025年4月2日《科技日报》记者刘霞, 发表的《可控飞行的最小无线机器人问世》一文, 及2025年4月1日科学网“澎湃新闻”记者吴跃伟, 发表的《脑机接口: 未来的“手机”》文章, 使我们联想到会说汉语的脑机接口手机能人手一个吗?

### 【1、从蜜蜂飞行器到会说汉语的机器人手机】

据说能自由会说英语的智能机器人, 今天世界上已快能制造。但人工智能处理中文汉语汉字, 完成能自由会说汉语的智能机器人, 还有一定的难度, 就更不说研制能自由会说汉语的智能机器人手机了。

从蜜蜂飞行器到会说汉语的机器人手机, 通过脑机接口手机能人手一个, 也许是一种方式。为啥? 因为可控飞行的最小无线机器人, 已问世。记者刘霞报道, 美国加州大学伯克利分校研究团队, 受蜜蜂启发, 最新研制的飞行机器人, 直径不到1厘米, 重量仅21毫克, 配备两个微型磁铁, 能用于人工授粉、探索管道内部微小空间或其他复杂环境; 为啥从蜜蜂飞行器到会说汉语的机器人手机, 能行吗?

例如, 让微型机器人飞行, 必须为其配备电池等电源, 以及控制飞行的电子设备。但这两者, 都很难集成到极小且轻便的飞行器内。

那么使用外部磁场, 为设备供电, 并控制其飞行路径, 能行吗?

微型无人机, 外形类似小螺旋桨, 内置小磁铁, 能行吗?

因为有外部磁场的作用, 磁铁被吸引和排斥, 就能使螺旋桨旋转并产生足够升力, 让微型无人机离地飞行。微型无人机的飞行路径, 则可由磁场强度精准控制; 就像蜜蜂在花间飞舞采蜜一样, 可悬停、变轨, 接近甚至击中小目标。加州大学研究团队还设想, 未来这种微型无人机, 还可以被注射到人体内, 协同完成消融血栓或其他任务; 以及它还可爬行、滚动和旋转, 像蚂蚁一样协同工作。

### 【2、从脑机接口到会说汉语的机器人手机】

美国加州大学研制微型无人机, 行。我国中科院上海脑虎科技有限公司, 创始人兼首席科学家陶虎教授, 已研制出“脑机接口像是大脑专属的‘智能手机’”, 所以我们设想: 会说汉语的脑机接口手机能人手一个, 也行。

#### 1、脑机接口像是大脑专属的智能手机

记者吴跃伟在采访陶虎教授中, 听他说: “脑机接口像是大脑专属的‘智能手机’”不仅会帮助人们, 加深对大脑和智能的认识, 对脑部疾病进行诊断和干预, 更会帮助人们实现“脑控”外部设备, 而不只是遥控。当然这说明, 它还不是会说汉语的脑机接口手机。

但脑机接口, 也是大脑与外部机械设备进行信

息传递、交互的桥梁和工具。它把大脑产生的意图相关信号,经过采集、编码后,发射给外部设备进行执行并反馈。

从英文到中文,“接口”的英文,是 interface,被翻译成中文是“界面”。不难想象,外国人,大多数说英语;中国人,大多数说中文汉语,脑机接口,大多数“脑控”带来的信息是与汉语相关,而不是外国人大多数说的英文英语。所以在为人生赋能上,将远远超越基本的医疗价值;这里的核心部件电极,当然是不分英语和汉语的。

## 2、英文脑机接口技术的发展历程

1924年德国科学家、精神病学家汉斯·伯格,发现人类大脑会产生电流,并且可以通过在头皮上放置电极来测量。这一历史性突破,标志着“脑控”已走过了整整一个世纪,它类似于功能强大的“电台广播+指挥”系统,或是先进的移动通信系统。

“脑控”在大脑内部或周边,构建起灵敏的信号采集网络,如同搭建起雷达系统、信号塔和基站,将收集到的脑电波等信号广播出去,进而指挥外部设备运行。为了确保信号高效“广播”,脑机接口系统会将脑电波信号数字化、编码处理,就像加密一样。而终端设备“收听”到这些被处理过的信号后,进行解码、还原并执行相应指令,再将执行结果反馈回来。如此往复,形成闭环,进行沟通、交互。

脑机接口系统的信号,源于大脑。所以,人类首先要能够探测到大脑的信号,记录下大脑的电活动。陶虎教授说:不过,“脑机接口”这一概念,直到1973年才被正式提出。这也在美国加州大学,不过是洛杉矶分校的计算机科学家雅克·维达尔教授,他用英文英语这个词,来描述一种能将脑电信号转化为计算机控制信号的系统。

## 3、英文脑机接口技术核心部件

英文脑机接口系统,核心部件之一是电极。这些由导体材料制成的触点或探针,就像一个个超级灵敏的“小耳朵”,紧贴脑组织或皮肤表面,负责收集大脑神经元发出的信号。

依据外科手术标准,按照是否需要手术以及电极所处位置的差异,常见的脑机接口系统可分为侵入式(又称植入式)、半侵入式和非侵入式三类。侵入式脑机接口的电极会被植入使用者的大脑皮层中,与大脑神经元直接接触;半侵入式的电极被置于颅

腔中,但位于大脑皮质外的区域;非侵入式的电极不进入颅腔,而是贴附在使用者的头部皮肤上。从接受程度来看,更多人倾向于选择非侵入式脑机接口,它使用起来就像戴帽子,将带有多个电极的帽子或头套戴上即可。

## 【3、中文脑机接口重要步骤解码还在路上】

“收听”到大脑信号后,脑机接口系统如何解码这些信号读懂大脑意图呢?在脑虎科技公司的展台上,记者吴跃伟看到一张张金色的柔软的、窄长条的薄片,上面还带有一个个小的突起,这就是黄金制作的、用在相关脑机接口系统中的、被置于人体大脑硬膜下的电极。

陶虎教授的解释是:“对于神经外科医生而言,打开和缝合硬膜是神经外科的常规操作,在脑部肿瘤病灶切除等手术中经常会用到。电极离大脑越近,采集到的信号精准度就越高,无论是空间分辨率还是时间分辨率都会更出色;但植入物对大脑造成损害的风险也越大。所以,具体选择哪种脑机接口,完全取决于实际应用场景”。

即颅内大脑皮层组织内采集脑电信号,像是听一个人或一群人在说话。硬膜外采集信号像是隔着玻璃听房间里面有一群人在说话;而在颅外采集信号,像是隔着一堵墙听一群人说话。植入式脑机接口是个复杂且精密的系统,它需要高通量超柔性且长期稳定的神经电极、小尺寸的植入式脑部信号精准采集系统、高鲁棒性和高准确率的脑电信号在线解码算法、高拓展性且低延时的智能人机交互软件;此外,高效且植入创伤小的手术术式也是不可或缺的。除了电极位置的差异,电极质地也成为不同公司脑机接口系统的区分点。

实现会说汉语的脑机接口手机能人手一个的“脑控”,以智能手机屏幕上的光标说明:首先将非侵入式脑机接口柔性电极,贴附在使用者的头部皮肤上,然后引导用户进行运动想象训练,让用户在脑海中模拟高精度操作、控制外部设备的过程,与此同时,精准采集大脑相关脑区神经元的电信号。在对数据进行预处理后,接下来,进入脑控预测算法环节,信号处理单元会从大脑神经元活动里提取关键特征。

但这种通过模式识别,是与用户想象的任务对应,目前还不行。记者吴跃伟的文章说:目前美国企

业家埃隆·马斯克参与创办的脑机接口公司，是采用侵入式脑机接口技术。他们借助“脑控”技术，能够自如地移动电脑光标、玩游戏，甚至使用电脑程序进行设计工作。

未来脑机接口技术，这种通过模式识别也还只是医疗器械的术语标准，如从医疗器械的维度，脑机接口会发展成一种平台型的技术，基于电极技术、植入体、手术术式等底层技术的组合，可以开发出一系列针对不同病症的产品，从辅助脑控运动，到深部脑刺激，再逐步拓展到脊柱/外周神经刺激调控、视听觉重建等更广泛的领域，形成一套完整的脑机接口电子处方解决方案。

其次在目前，脑机接口对许多患者来说，也还难以获得可靠的准确度：由于每个人的大脑活动模式的独特性，标准模型往往无法捕捉其复杂性，导致约40%的患者难以达到70%的准确度。可见会说英语的脑机接口手机能人手一个，未必会说汉语的脑机接口手机也能。

#### 【4、结束语】

2025年4月2日观察者网发表作者张睿佳的报道：北京海天瑞声科技股份有限公司与清华电子工程系语音与音频技术实验室合作，在美国康奈尔大学图书馆运营的一个开放获取的预印本平台上介绍它们推出的支持40个东方语种，以及22种中文方言（含普通话）的语音识别系统的语音大模型；这可为说汉语脑机接口手机研制助力。

目前整个脑机接口市场，还尚未出现一款真正意义上的脑机接口手机能人手一个，以充分展现脑机接口的必要性、独特性和超越性。

虽说开发这种新型人工智能模型的脑机接口手机能人手一个的产品，基础已有如图形注意力网络专门神经网络，通过非侵入式脑机接口，有望成为连接人脑智能与人工智能的桥梁，以适应每个用户独特的大脑思考模式，在性能上实现人工智能为人脑赋能、人脑直接控制人工智能，让脑机接口结合其他技术，有可能让普通中国人，拥有超越智能聊天机器

人能力会说汉语的脑机接口手机，提供解决方案，但这种现代智能手机未来出路的探索，仍在路上。

只有它的成功那才是，真正推动人类与人工智能的共生共存。

#### 参考文献

- [1]玛丽·海伦·伊莫尔迪诺·杨，青春期与超越性思维，翻译闭诗林，环球科学，2025年3月号；
- [2]叶眺新，外围脑与崛起的超级智能---四川宽窄科学研究之一，Academ Arena, August 25, 2019；
- [3]长江康，量子通信手机芯片材料到操作之谜---量子人工智能大脑黑洞并行计算（7），Academ Arena, June 25, 2020；
- [4]王德奎，三旋理论初探，四川科学技术出版社，2002年5月；
- [5]孔少峰、王德奎，求衡论---庞加莱猜想应用，四川科学技术出版社，2007年9月；
- [6]申章厚，智能手机变聊天机器人普及聊天手机---中文聊天手机的科学和社会问题研讨，Academ Arena, May25, 2023；
- [7]申章厚，聊天手机本质上是人工智能拓扑序---中文智能聊天手机模型数学初探宣言，Academ Arena, September 25, 2023；
- [8]王德奎，有自主创新就有科学未来---科学的世界性探索，企业家日报、《读城》杂志乐天公社网，2025年3月5日；Academ Arena, March 25, 2025。