



# 拿下侵入式脑机接口全球“首证”

## 这张“上海牌”有望让颈段脊髓损伤患者“思想产生行动力”

### “一次植入、长期可用”

对于18至60周岁因颈段脊髓损伤导致四肢瘫痪的患者而言,手指无法抓握的无力感,是困住生活的第一道枷锁。而NEO产品的出现,正是为了打破这层桎梏。河南小伙小董是第一个吃螃蟹的勇士,也是幸运儿。2024年11月,在上海华山医院,一枚硬币大小的微创装置,经硬脑膜外植入后,他的大脑与外界沟通有了“桥梁”。“它能实时采集、精准解析患者的脑电信号,将无形的意念转化为有形的动作,操控气动手套完成抓握、取物等日常行为。”据华山医院院长毛颖介绍,这款产品还很贴心,采用无线供电与通信设计,实现了“一次植入、长期可用”,患者术后一个月便可居家自主操作,不用再为反复就医奔波。

以真实的患者获益为起点,NEO产品在上海从实验室的技术探索,到临床的落地验证,更搭乘上海领跑脑机接口发展的“产业快车”,在全球率先完成取证、获批上市,实现了从“科幻”叙事到临床规模化应用的产业质变。截至目前,这款产品已完成36例临床手术,其中4例可行性临床、32例多中心确证性临床,2025年11月底顺利完成临床终点采集。所有受试患者的抓握功能均得到不同程度改善,部分患者甚至出现了神经重塑的迹象,意外恢复了部分神经功能。这意味着,NEO不仅能实现“意念代偿”,更为

当脊髓损伤患者的大脑意念,能跨越受损的神经通路,指挥手指完成抓握、端起水杯喝水的简单动作——这一已经在临床试验中落地的场景,如今将真实走进数万名颈段脊髓损伤患者的生活。昨天,博睿康医疗科技(上海)有限公司自主研发的植入式脑机接口手部运动功能代偿系统(NEO)拿下我国三类医疗器械注册证,成为全球首款获批上市的侵入式脑机接口产品。这张“上海牌”脑机接口注册证,有望为数万名颈段脊髓损伤患者带来“思想产生行动力”的新生活,更标志着上海脑机接口产业正式迈入规模化临床应用的新阶段,为全球神经疾病治疗交出了独具特色的“上海方案”。

神经修复带来了新的可能,为患者的康复之路带来了更多希望。

### 产业生态位丰富

一串串试验数据,见证着技术的温度,也带来了脑机接口产业链条上各个生态位的涌现。据上海市科委主任骆大进介绍,在上海,脑机接口的创新从来不是“单打独斗”。这里打通了科研、临床、企业的上下游壁垒,复旦大学、上海交通大学、中国科学院脑智卓越中心、华山医院等高校、科研院所与临床机构强强联合,建起重点实验室和公共服务平台,构建起专业的脑机接口检测体系,更牵头编制了我国首个脑机接口医疗器械行业标准。

与此同时,多年来上海在脑机接口领域系统性布局,厚植创新生态。2025年,上海发布《上海市脑机接口未来产业培育行动方案(2025—2030年)》,深入推进未来产业“四位一

体”培育机制,为创新项目匹配资本、配备专业项目经理团队全程护航;全国首个脑机接口未来产业集聚区“脑智天地”,让创新有了扎根的土壤。如今,上海已集聚起博睿康、脑虎科技、阶梯医疗、神复健行等近60家脑机接口创新企业,覆盖侵入式、半侵入式、非侵入式全技术路线。全球进入临床试验的脑机接口企业共约10家,中美各半,其中上海一地就拥有3家。特别是,去年上海脑机接口领域融资案例占全国36.4%,融资额占比53.7%。

如今,在脑机接口产业这一前沿赛道,上海已成为全球技术创新策源地和最具影响力的城市之一。自去年开始,上海脑机接口领域快速迎来成果“井喷期”:博睿康完成全球首个植入式脑机接口GCP临床试验并成功取证,脑虎科技实现全球首例实时汉语解码前额性临床试验,阶梯医疗完成国内首例侵入式脑机接口系统前瞻性临床试验,神复健行拿下国内

首例脑脊接口IIT试验;3款侵入式产品进入国家创新医疗器械特别审查程序,1款侵入式产品获FDA突破性疗法认定,木理、司羿等企业的非侵入式产品已实现市场销售,数千万元的营收印证着技术的市场价值。

### 脑机接口创新首发地

脑机接口领域系列“首发”背后,有上海生物医药产业的坚实底座。记者从上海市科委获悉,2025年上海生物医药产业规模首次突破万亿元大关,制造业产值近2100亿元,创新药械企业产值占比提升至20.9%,海外授权许可可交易数量和金额均居全国前列,“研发+临床+制造+应用”的全链条创新体系,为脑机接口技术的研发、转化与产业化保驾护航。

未来,上海的脑机接口产业将沿着多元技术路线并行发展,从医疗康复向神经调控、智能交互、教育训练等多场景延伸,让“意念操控”走进更多领域,推动脑机接口技术从“读懂大脑”向“赋能大脑”迈进,全力打造全球“脑机接口创新策源首发地”。骆大进表示,拿证仅仅是开始,后续将加快产品入院,形成规范的使用与康复流程,力争年内实现首例患者的临床应用。同时,持续优化产品生产工艺,在保证质量的前提下,降低制造成本,让患者用得上,而且能用得好、用得起。

本报记者 马亚宁



256通道无线高通量侵入式脑机接口系统(WRS02) 采访对象供图

## 脑机接口头部企业阶梯医疗 昨天完成5亿元战略融资

### 计划年内完成约40例患者入组及植入手术

对于上海脑机接口企业来说,3月13日可谓双喜临门。

当天,博睿康医疗科技(上海)有限公司自主研发的植入式脑机接口手部运动功能代偿系统(NEO)正式获得我国三类医疗器械注册证;而另一家脑机接口头部企业阶梯医疗宣布,完成5亿元战略融资,由阿里巴巴领投,国投创合跟投,老股东腾讯、源来资本、奥博资本、元禾原点、启明创投、礼来亚洲基金、源码资本、上海国投先导亦持续跟进,启峰资本担任独家财务顾问。

记者了解到,阶梯医疗近一年内累计

融资额超过11亿元,也是阿里和腾讯在该领域布局的首家企业。

本轮融资也让阶梯医疗在技术攻坚与临床推进上加速前行。继去年成功完成3例脑机接口临床试验后,阶梯医疗的临床进程进一步提速:今年初,依托公司自主研发的手术机器人,阶梯医疗已成功完成拟注册的256通道无线高通量侵入式脑机接口系统(WRS02)的临床植入,并获得脑控交互功能的有效验证——这不仅是阶梯医疗的技术跨越,更是国内首例256通道侵入式脑机接口临床试验。该系统也是目前国内唯一获批进入国家药

监局创新医疗器械“绿色通道”的侵入式脑机接口产品。

阶梯医疗透露,公司计划于2026年中开展大规模多中心注册临床试验,计划年内完成规模约40例患者的入组及植入手术。到2026年底,阶梯医疗的临床植入总例数有望接近甚至反超马斯克旗下Neuralink目前的临床试验总量(当前约21例)。

在加速推进“脑控”产品临床落地的同时,阶梯医疗积极拓展神经调控领域的产品布局。依托在微尺寸和柔软度等核心指标上全球领先的超柔性微电极技术,阶梯医疗成功研发了闭环超低损伤深脑神经刺激系统(深部脑刺激系统)。该系统不仅斩获了2025年全国颠覆性技术创新大赛脑机系统锦标赛一等奖(第一名),且已完成4例临床研究植入手术,实现调控功能验证,计划于2027年启动临床试验,为帕金森病、癫痫等患者提供颠覆性治疗方案。

本报记者 邵阳

## 浦东各校将“立德树人”摆在首要位置,系统推进未成年人思想道德建设

# 以文明之光照亮成长之路

育人之本,在于立德。近年来,浦东各校将“立德树人”摆在首要位置,通过资源整合、制度创新、跨界融合,系统推进未成年人思想道德建设。浦东教育以生动鲜活的实践,绘就一幅文明育人的新画卷。

### 光影里的“思政课” 红色基因入脑入心

“黄大发爷爷用一辈子修好一条渠,这件事让我明白,平凡坚守也能成就不凡。”在龚路中心小学的一节班会课后,一名学生分享道。这种触及心灵的感悟,源于学校创新打造的“大思政”红色影视资源库。

为了破解传统思政课内容抽象的问题,龚路中心小学党支部书记领航,组建了一支汇聚党员骨干的项目团队。他们利用数字技术,将红色影视素材二次开发为三大系列:“伟人精神”“人民的选择”“榜样人物”。

这些资源已润物细无声地渗透进日常教学中。语文老师讲完《一个粗瓷大碗》后,会顺势点开资源库中关于“赵一曼”的影像,让学生跨越时空与英雄对话。这种教育不仅留在校园,更走进了家庭。一位家长欣慰地发现,带孩子去参观中共一大纪念馆时,孩子竟能主动讲起在学校里学到的“红船精神”。在这里,思政课不再只是“低头看书”,还要“抬头看世界”,让信仰在光影中悄然生根。

### 导师制的“温情关怀” 阶梯式守护成长每一步

文明校园不仅有高度,更有温度。在浦东复旦附中分校,每一名学生背后都有一位“导师”。学校通过“正心·立人·成才”的三阶段目标,为不同阶段的学生量身定制德育路径。

其中,高一年级侧重生命教育,帮学生扣好高中第一粒扣子;高二年级开展反欺凌模拟和

校园实践,强化社会责任感;高三年级则聚焦理想与现实的平衡,助力学生成人成才。

“导师”不仅是学业的指导者,更是生活的陪伴者。他们通过周记、聚餐、家访,及时化解学生的心结。当价值观出现冲突时,导师的理性引导让学生学会了从社会视角审视个人理想。数据显示,家长对学校德育工作的满意度高达98%,导师制已成为家庭教育的“定心丸”。

### 公益里的“善意种子” 让成长更有力量

“世界的改变,不是少数人做了很多,而是每个人都做了一点点。”这是上海民办平和学校学生们常挂在嘴边的一句话。学校将公益实践作为育人载体,按年级设计了不同的公益主题。

比如,一年级关注流动儿童的“宝藏小屋”,二年级学习走近心智障碍青年并学会共情,五年级则在环保行动中理解公民责任。这种分层

设计,让公益与学生的成长同频共振。

在2025年的少代会上,有学生代表提议在校内开设循环理念的集市。学校迅速响应,发起了“益起换·爱循环”公益活动。从一场捐赠到一次深度的社会调研,公益经历正转化为学生们稳定的价值认同,培养出心中有光、脚下有路的时代新人。

### “德育立交桥” 跨越学科的思政探索

上海南汇中学作为新创的“全国文明校园”建设单位,创新构建了“德育立交桥”模式,打破了学科间的壁垒。学校打造的“天·地·人”大思政综合实践课程,入选了2025年上海市典型案例。“天”字课:学生在天文观测中领悟载人航天精神,激发科技报国志;“地”字课:通过生态调查,深入理解“绿水青山就是金山银山”;“人”字课:学生们演历史剧、辩论时事,思考个人与社会的关系。

站在“十五五”的新起点上,浦东将继续坚持以思政引领,推动学科融通、课内外贯通、家校社协同,为培养担当民族复兴大任的时代新人贡献更多智慧与力量。

本报记者 宋宁华