

■ 打造未来产业新版图

# 聚焦前沿赛道 北京打造全球脑机接口创新与产业高地



视觉中国图片

全球首例同步植入“北脑一号”智能脑机系统与时序脊髓电刺激系统的晚期截瘫患者，术后满1周年康复取得突破性进展。5月19日，中国证券报记者获悉，该患者神经功能已从术前完全性脊髓损伤（ASIA A级）跨越至不完全性脊髓损伤（ASIA C级），标志着我国在前沿类脑智能临床转化与脊髓损伤修复领域跻身国际先进行列。

这一成果由首都医科大学宣武医院联合国内顶尖脑科学研究机构攻关实现，背后是北京在脑机接口赛道的持续发力。作为国家“十五五”规划纲要重点培育的未来产业，脑机接口正成为高质量发展的重要引擎，而北京已将其列为未来产业新赛道典型代表，依托顶尖科研力量、精准政策扶持和产业集群优势，全力打造全球脑机接口创新与产业高地。

“将薄如蝉翼、不足手掌一半大小的128通道柔性薄膜电极贴敷在硬脑膜上，硬币大小的微型主机固定在颅骨上，就能采集大脑信号并解码为‘意念指令’，真正实现‘意念控动作’。”北京脑科学与类脑研究所所长罗敏敏日前在接受中国证券报记者采访时表示，由该所和芯智达联合攻关的“北脑一号”，目前已完成20例人体植入，首例患者植入时间超一年，系统累计安全工作超60000小时。

● 本报记者 傅苏颖

科研引领

原创成果多点突破

脑机接口是神经科学、微电子、人工智能算法与医疗器械工程的融合技术，实现大脑与外部系统间的直接双向通信，无需依赖外周神经或肌肉。

脑机接口按信号采集方式分为非侵入式、半侵入式与侵入式三类。与马斯克的“神经连接”公司（Neuralink）主要布局侵入式脑机接口技术不同，北脑所与芯智达团队同时布局了半侵入式与侵入式两条技术路线。据悉，其中“北脑一号”是全球首个实现百通道以上高通量、无线全植入、准实用化的半侵入式脑机产品。

作为北京脑机接口领域的核心原创成果，“北脑一号”的临床突破颇具标杆意义。“‘北脑一号’采用硬脑膜外植入术式，不接触脑组织，目前所有植入均安全，未出现因产品本身导致的严重副作用。”罗敏敏介绍，该系统术后开机有效通道数超过98%，达到半侵入式脑机接口在全球实现无线全植入人脑的最高信号通量，已帮助脊髓损伤、脑卒中、渐冻症等患者重建运动或言语功能。

除“北脑一号”外，罗敏敏介绍，北脑所和芯智达联合攻关的侵入式脑机接口“北脑二号”已完成512通道无线全植入产品研发，实现高效、低损伤植入，目前已进入大动物植入试验阶段，预计2026年年底开展临床验证，将实现更精细的解码和运动控制，其脑控性能达到国际前沿水平。此外，“北脑二号”1024通道有线版已在动物上开展长期研究，表现令人满意。

北京脑科学与脑机接口产业的崛起，离不开顶尖科研力量的持续赋能，昌平区是这一科研创新网络的核心枢纽。未来科学城管委会医药健康产业处副处长郭玉东介绍，依托北脑所、昌平实验室等顶级科研机构，以及清华、北大、北航等一流高校，昌平区构建起跨学科、多层次的科研创新体

系，为脑机接口技术突破提供了坚实支撑。

除“北脑系列”产品外，北京昌平区脑科学与脑机接口及相关领域的原创成果持续涌现，形成多点突破的良好态势。健达九州“基于光敏蛋白的基因治疗技术”实现视觉障碍患者部分视觉功能恢复，与“北脑一号”一同入选中关村论坛重大成果，形成了“脑机接口+基因治疗”协同发展的创新格局。

精准施策

激活产业发展动能

北京脑科学与脑机接口产业的快速发展，离不开政策的精准扶持。2025年1月，北京发布全国首个脑机接口创新发展行动方案，对加快推动产业发展作出系列重要部署。昌平区率先出台一系列配套政策，与市级政策形成“组合拳”，为产业发展保驾护航。

郭玉东介绍，该区制定全市首个脑科学与脑机接口产业发展行动计划，明确到2027年，产业集聚区初具规模，推动一批新技术、新产品、新模式在多场景落地应用；到2030年，产业集聚区全面建成，产业创新能力和综合实力迈入国际一流行列，实现脑机接口产品在医疗、康养、工业安全、教育体育、智慧生活等领域的规模化应用。

与此同时，昌平区日前发布《支持脑科学与脑机接口产业发展的若干措施》，从支持技术创新突破、支持企业集群发展、支持产业生态构建等三方面提出八条政策措施，通过招投联动、拨投结合等方式，推动重点企业、重要平台和重磅人才加速落地、集聚发展。

在资金支持方面，昌发展集团与道远资本联合设立脑科学与脑机接口专项基金，重点支持脑科学领域内早期项目和创新创业孵化，形成“政府引导+社会资本参与”的多元投入格局，同时依托市级医药健康基金与区级专项基金，为企业研发、临床、产业化提供充足金融“活水”。

健达九州副总经理于涛谈及行业发展态势时表示，2024年6月，健达九州获得由北京市医药基金领投的融资，在行业整体发展承压的时候，获得资本鼎力驰援，无疑为企业提供了关键的助推力。同时，公司早期天使轮便已获得包括昌发展基金在内的多家机构的长期赋能与陪伴。

集群集聚

构建全链条产业生态

产业的高质量发展，离不开集群效应的支撑。昌平区在全市率先挂牌中关村（昌平）脑科学与脑机接口产业集聚区、中关村（昌平）脑科学与脑机接口产业园，构建“一核一城”产业格局，推动脑机接口企业、人才、技术、资金等要素加速集聚。郭玉东介绍，目前昌平区已聚集芯智达、银河方圆、核桃医疗等38家脑科学与脑机接口企业，企业数量位居全市前列。

昌平区重点利用生命谷国际精准医学产业园建成空间，打造了中关村脑科学与脑机接口产业园，促进产业发展加快起步。“目前，园区内优锐医药、健达九州、安达生物等企业已进驻全新空间，其余多个优质项目也已签订入驻协议。”郭玉东介绍。

于涛介绍，入驻国际精准医学产业园有助于补齐公司发展短板，生命科学园内的孵化器、转化平台等为初创企业起步提供支撑；昌平坐拥未来科学城与北京自贸区叠加优势，可享受外资投资便利、外资医疗机构设立支持等专属政策，为公司国际化发展、开展国际多中心临床、外汇兑换及内外交流提供便捷。

企业间的协同合作更让产业活力持续释放。“公司与昌平区内脑机接口企业存在协同合作，其中与芯智达合作尤为深入。”于涛表示，两家公司的技术路线不同，形成互补格局。芯智达以电子工程、软件工程解决脑疾病问题，健达九州以生物工程、生物技术应对神经系统及脑疾病需求。双方在基础研发端互相支撑、共同成长。

翔宇医疗董事长何永正：

## 发力脑机接口康复赛道 以全链自研筑牢成长底座

● 本报记者 傅苏颖

作为纳入“十五五”重点未来产业的核心领域，脑机接口正迎来政策加持与临床规模化落地窗口期。翔宇医疗董事长何永正日前在接受中国证券报记者专访时表示，公司前瞻布局了非侵入式脑机接口赛道，凭借全链条自研、脑机接口与康复设备原生融合的独特优势，已搭建完备产品矩阵并落地全国数百家高等级医院。公司坚持以非侵入式为主力、微侵入及半侵入式为前沿储备的双线技术布局，持续深耕临床应用场景、携手各方共建产业生态，兼顾研发创新投入与经营盈利节奏，从技术、临床、渠道多维度筑牢长期竞争护城河，以技术创新与生态合力，赋能国内康复产业高质量发展。

全链自研构筑差异化竞争壁垒

“公司早在2015年就前瞻布局脑机接口领域，核心源于对临床刚需与行业趋势的双重判断。”何永正表示，传统康复以被动干预为主，患者大脑参与度不足，神经重塑效果有限；而脑机接口能够打通大脑与肢体的交互闭环，推动康复从“治疗病症”向“修复功能”跨越，是康复医疗升级的核心技术。

何永正进一步表示，相较于同行，翔宇医疗在非侵入式脑机接口领域的差异化优势清晰明确，“公司实现了技术全链自主，整机、芯片、算法、电极等核心技术均自研可控，无任何外部依赖。同时深耕康复原生融合，将脑机接口与自有康复设备进行一体化

研发，在兼容性、迭代效率、信号稳定性方面处于行业领先水平，有效解决了市场上脑电采集装置与康复设备简单组合带来的适配难题。加之落地能力突出，相关技术深度适配临床实际场景，迭代快、转化顺，是康复领域少有的全链条落地型企业。”

何永正介绍，截至2026年5月，公司已有2款脑电采集装置取得医疗器械注册证，10余款脑机接口康复设备提交注册，多款产品年内有望望证，产品矩阵已全面覆盖运动、作业、认知、言语、吞咽、心理、居家照护等全康复场景。

他进一步表示，公司核心产品聚焦神经康复刚需，适配卒中、偏瘫、脊髓损伤、吞咽障碍、认知衰退、心理障碍等各类患者人群，目前这些产品已在全国数百家高等级医院开展临床应用，助力患者实现主动神经康复，形成“大脑—设备—肢体”的完整闭环。

2026年第一季度，翔宇医疗营收稳健，净利润增长，盈利拐点明确。第一季度，公司实现营业收入1.93亿元，同比增长3.78%；归属于上市公司股东的净利润2532.20万元，同比增长10.33%。

商业化落地与研发投入联动

“我们坚定认为，未来2-3年是脑机接口批量落地的关键窗口期。”何永正强调，当前注册规范、收费标准、医保覆盖正逐步完善，已有二十余个省市出台相关收费标准，行业正从试点阶段走向规模化发展。

谈及公司商业化布局，何永正表示，公司的商业化路径清晰务实。在医院合作方

面，以科研协作、临床试验、多中心研究切入三甲医院，积累病例与数据，待产品获注册证后快速转化为常规采购；定价原则上，始终以临床价值为核心，兼顾普惠性与可持续性，让技术真正服务于患者；渠道推进上，先深耕三甲及区域中心医院，再向二级医院、康复专科、康养机构有序下沉，逐步扩大服务覆盖面；在行业标准方面，坚持合规先行、临床验证优先，主动参与国家及行业标准制定，以企业实践推动整个脑机接口产业规范化发展。

关于研发投入、产出目标与盈利平衡策略，何永正表示，2025年公司研发投入达1.89亿元，占营收比例24.65%，脑机接口作为公司三大核心赛道之一，投入占比始终保持高位。他透露，公司未来三年已有明确规划。将持续加码芯片、算法、新品研发与多中心临床验证，确保每年多款产品获批，完善全场景产品矩阵；坚守研发引领战略，稳定研发投入占比，同时强化成本与费用管控；随着产品批量落地，逐步优化投入产出比，平衡创新投入与盈利节奏。

多维发力构建护城河

谈及行业竞争格局与产业生态构建使命，何永正表示，脑机接口已写入政府工作报告、纳入“十五五”重点未来产业，行业正进入政策红利期。他分析，当前国内非侵入式脑机接口具备产业化与成本优势，呈现多元竞争态势；侵入式布局相对偏少，行业竞争正从概念比拼转向临床能力、注册进度、一体化水平的硬核竞争，而康复场景将成为最先实现规模化落地的核心赛道。

## 从一粒药到一条链 国药集团“新质”动能澎湃

● 本报记者 刘丽颖

从上海浦东新区的实验室到奉贤的现代化制药车间，一场关于生命健康的创新变革正在加速演进。近日，中国证券报记者走进中国医药集团有限公司旗下多家科研与生产基地，从新药研发的源头创新，到高端制剂的智能制造，再到生物制品的前沿突破，一条由科技创新驱动的医药健康新质生产力链条清晰可见。

国药集团相关负责人表示，集团将始终坚守“关爱生命、呵护健康”的企业理念，紧扣国家战略需求，持续强化科技创新，加快培育医药健康领域新质生产力，不断提升产业核心竞争力与品牌影响力，为推进健康中国建设、保障人民群众生命健康、筑牢国家医药产业安全屏障作出更大贡献。

打通研发转化的“最后一公里”

走进位于浦东新区的国药医工总院，创新的“暗流”涌动，记者参观了系统生物合成研究中心、医药先进制剂产业链创新与转化平台，并在上海多米瑞生物技术有限公司的展台前，见到了DMR2301注射液、注射用DMR3608、注射用重组促皮质素等一系列多肽类新药。这里，正成为原创新药的策源地。

在医工总院下属科创板上市企业益诺思，国际GLP实验室里，一站式新药研发服务体系高效运转。这家起源于上海医工总院毒理学团队的企业，凭借国际认证资质，业务覆盖非临床药效、药代、安全性评价全流程，成为连接科研与产业的重要桥梁。

从系统生物合成研究中心到医药先进制剂产业链创新与转化平台，从多肽药物研发到AI合成生物学前沿探索，国药医工总院这座拥有近70年历史的科研殿堂，正焕发新生。数据显示，截至2025年底，其科技成果已在全国实现产业化3000余项，累计获得新药证书279件，成功发现原创新药16个。

放眼整个国药集团，创新已成为最鲜明的底色，集团拥有36个国家级研发平台，研发投入也保持较快增长。

“国药集团深入贯彻落实国家战略部署，全力推进关键核心技术攻关，促进创新链、产业链、供应链深度融合，加快打造自主可控、安全高效的现代化医药健康产业体系。”国药集团相关负责人表示。

铸就高端制药的“中国品质”

创新蓝图要落地，离不开制造环节的硬实力。在国药现代浦东制造中心，记者近距离观摩了渗透泵控释技术的生产全过程。拥有自主知识产权的高效激光打孔机在药片表面精准打孔，孔径控制细如发丝。“这种技术可以实现药物在体内匀速释放，一天一次服用，血药浓度平稳。”国药现代浦东制造中心车间主任孙权介绍道。

从研发实验室到国际化生产基地，国药现代以智能制造赋能产业升级，成为国药集团高端制药制造的核心支撑。

国药现代构建了覆盖全业态、全产业链、全生命周期的质量管理体系。这种严苛的标准换来了国际市场的“通行证”：核心原料药及制剂产品通过美国FDA、欧盟CEP等权威认证，出口覆盖70余个国家和地区。截至2025年，公司累计通过一致性评价项目（含视同）156个。

作为医药“国家队”，国药现代在追求技术高度的同时，更肩负着民生托底的重任。在近年来的国家药品集采中，国药现代累计65个品种中选，通过“原料药+制剂”一体化的成本优势，让利百姓。截至目前，其国家和省级集采覆盖药品数量已超500个。“集采不仅仅是价格的竞争，更是成本控制和质量稳定性的双重考验。”国药现代市场部主任刘威表示。通过规模化效应和技术改造，国药现代在保证质量不降的前提下，大幅降低了用药成本，让优质药品真正惠及千家万户。

打造医药健康“压舱石”

在国药中国生物上海生物制品研究所，走进流感疫苗生产车间，全封闭、自动化、信息化的生产线令人震撼——从基于图片识别技术的鸡胚自主筛选，到全自动病毒接种，再到大规模病毒培养、收获与纯化，每道工序都精准可控、流程可溯。“我们实现了自动化控制与信息化集成技术的深度融合。”流感疫苗科室负责人季伟介绍，这不仅能保证批间产品的均一性，更将推动产能大幅提升。

在抗体研发中心与产业化基地，大规模一次性生物反应器技术已成功落地。这种技术采用一次性生物反应器替代了传统不锈钢反应器，摒弃了繁琐的清洗、灭菌、验证流程，极大提升了生产的灵活性和安全性。“这套系统安装调试简便，可灵活切换品种，适配多品种、小批量生产及市场多元化需求。”研发人员说。从现代化疫苗生产到抗体创新药物研制，上海生物制品研究所正成为生物制品智能制造的“样板间”。

一条疫苗产线折射出的是国药集团在生物安全领域的国家担当。国药集团在两年内建成灭活、重组蛋白、mRNA三大新冠疫苗技术平台并顺利实现量产。如今，这一技术能力正在向更多重大疾病预防领域延伸：EV71手足口病疫苗、脊髓灰质炎疫苗、黄热病疫苗……多个品种通过WHO预认证，纳入国际紧急使用清单。

放眼整个国药集团，生物制品板块是其最具战略意义的“压舱石”。集团拥有北京、上海、武汉、成都、长春、兰州六大生物制品研究所，构成了中国最大的疫苗和生物药研发生产基地。在“十四五”期间，集团加速推进生物医药全产业链自主可控，从上游的细胞基质、培养基，到下游的制剂灌装、冷链物流，打造了一条坚不可摧的“生物安全供应链”。

在这场以创新为核心动力的产业升级浪潮中，国药集团正以“国家队”的使命担当，加速培育医药健康领域新质生产力，为健康中国建设筑牢坚实屏障。