

“咖”说科技

推动“人工智能+”深度赋能实体经济

杨元庆

国务院印发的《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》明确，“到2027年，率先实现人工智能与6大重点领域广泛深度融合，新一代智能终端、智能体等应用普及率超70%”。

“人工智能+”赋能实体经济，要坚持混合式人工智能技术路径。云端公共大模型具备海量知识、使用便捷等优点，但无法根据制造工艺、库存、订单数据等具体情况，进行专业准确推理。

“人工智能+”赋能实体经济，要充分挖掘和释放数据的价值。具体看，就是要将企业内部各类数据和专业知识，通过AI模型转化为精准的洞察或智能化业务流程，企业才能在价值链各环节构建专业的领域智能体以及统筹协调所有智能体的“超级智能体”。

2025年以来，联想以自研技术开发了全球供应链智能体，在包括需求预测、零部件采购、生产制造、物流交付等环节实现了多智能体协同，使供应链管理决策时间缩短了一半以上。

重构，降低了原奶运输成本，货品到厂及时率提升了近一倍。

“人工智能+”赋能实体经济，还要发展以智能终端为代表的新兴产业，打造新的经济增长极。未来的电脑、手机、平板乃至眼镜、手表等各类终端都有望成为用户个性化的“超级智能”的载体和入口。

今年是“十五五”开局之年，随着“人工智能+”行动的深入实施，人工智能将全方位赋能我国各行各业的发展。

（作者为联想集团董事长兼首席执行官，本报记者谷业凯采访整理）

当前 人工智能已进入我国领航工厂 70%以上的业务场景 沉淀了 超6000个垂直领域模型 带动1700多项关键智能制造装备与工业软件规模化应用

2026年3月 我国日均调元调用量 突破140万亿 数据来源：工业和信息化部、国家统计局

深度观察

全球首个获批上市的植入式脑机接口设备在中国诞生

人机交互新形态走向临床

本报记者 李君强 姜泓冰 黄晓慧

不久前，国家药监局正式批准国内首例植入式脑机接口产品的医疗器械注册证，实现脑机接口医疗器械全球首发上市。

技术从实验室走向临床应用

早在上世纪70年代，科学家便开始探索大脑与外部设备直接通信的可能性。“脑机接口的基本原理，是在大脑与外部设备之间建立一条不依赖外周神经和肌肉的信息通道。”

此次获批的植入式脑机接口运动功能代偿系统(NEO)由博睿康医疗科技(上海)有限公司联合清华大学生物医学工程学院研发。

然而，从实验室到临床应用的这条路走得并不容易。博睿康团队成员解释，脑机接口要成为一款可用的医疗器械，必须跨越多重难关。

“所有技术路线中，植入式脑机接口被认为是技术难度最高的。”王昱婧表示，要将电极直接植入大脑皮层，涉及开颅手术、长期植入引发的生物组织反应、无线传输、供电安全等方面的风险挑战。

过去，患者往往要在头上套一个带“辫子”的有线系统，才能实现大脑与外界的联通。中国科学院院士、脑智卓越中心学术主任蒲慕明说，近年来，脑机接口向着芯片小型化、解码算法高速化、精密电极技术突破等方向发展。

“在硬脑膜外微创植入芯片，在不接触大脑组织、不损伤神经细胞的前提下稳定获取脑电信号，还能精准解读出患者的运动意图，实现抓握、喝水等动作，是最关键的临床突破。”

临床应用中，毛颖团队还发现，在脑机接口帮助下，经过大量精准训练，几乎所有参与试验的患者神经环路都有了新发展，实现了更多的神经功能恢复。

近日，首都医科大学附属北京天坛医院、首都医科大学宣武医院开展了“北脑一号”智能脑机系统植入手术。

我们团队积极推动柔性自动化加工、自适应加工、原位机器人加工等新技术落地应用。柔性自动化加工实现多品种小批量高效混线生产。

我身边的最强大脑

让中国探月“腿”稳如泰山

冯佳林

我从事航天器制造工作已近20年。作为一名数控车工特级技师，同时也是国家级技能大师工作室——“王连友技能大师工作室”专家成员。

很多人好奇，探测器在月球上着陆，为什么能稳稳当当不翻车？答案就藏在它的着陆缓冲结构——也就是我们常说的探月“腿”上。

探月任务功亏一篑。其中一个关键部件辅助筒，属于典型的薄壁深孔结构，加工时极易变形、震颤，装夹时稍有不慎，零件就会变形报废。

为了这条“腿”稳如泰山，我和团队开启了一场与误差的较量。我们反复优化夹具结构，严格控制装夹力度，避免工件刚上机床就产生形变。

最终，我们交出了完美答卷，为嫦娥探测器装上了坚实可靠的探月“腿”。

参加工作近20年来，我所在的529厂精密制造中心对我进行了“N+1+M”模式培养，即“多个师傅+一个徒弟+多型设备”。

如今，中国航天不断迈向深空，对制造效率和精度提出了更高要求，智能化升级刻不容缓。

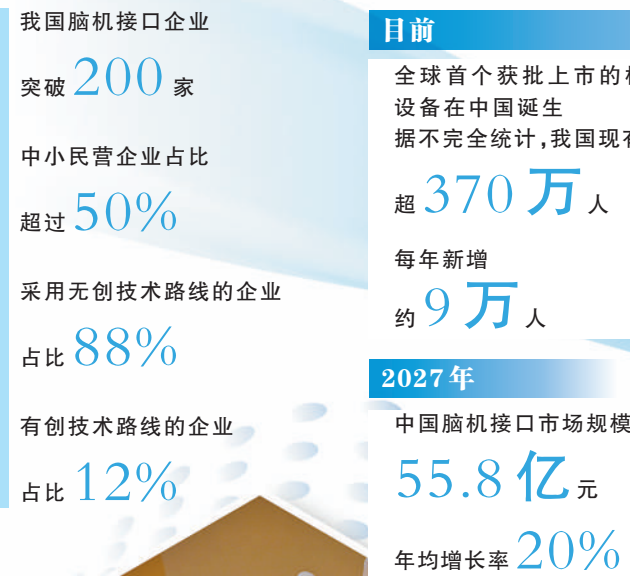
我们团队积极推动柔性自动化加工、自适应加工、原位机器人加工等新技术落地应用。柔性自动化加工实现多品种小批量高效混线生产。

从探月“腿”的稳如磐石，到智能制造的迭代升级，多年来，我始终坚守在航天器制造一线。

（作者为中国航天科技集团五院529厂特级技师、国家级技能大师工作室——“王连友技能大师工作室”专家成员，本报记者刘诗瑶采访整理）



冯佳林近照，AI修饰生成素描画



围绕脑机接口的产业链正加速成形

脑机接口设备是材料、芯片、算法、康复等领域的复杂系统集成，通过“以点带面”，促进产业发展。

“此次整机产品获批将带动上游基础器件和下游应用发展，完善医工融合的产业闭环。”中国信息通信研究院知识产权与创新中心主任、脑机接口产业联盟秘书长李文字表示。

具体来说，电极、芯片等核心器件已初步实现国产化，高端芯片、生物相容封装材料研制等方面正在加快发展。

从研发走向应用，脑机接口产业链加速成形，少不了各类创新主体的协同。洪波介绍，此次获批的产品，是高校、企业、医院、医疗器械检验机构通力协作的结果。

在上海，这种“协同作战”的格局尤为明显。2017年以来，



上海启动脑科学、脑机接口等攻关项目，高校院所参与柔性电极等核心技术攻关，相关企业开展产品研发。

“脑机接口从科研走向产业，是一个充满挑战与机遇的深刻转变。”李园表示，在科研阶段，要对技术原理和可行性进行探索。

2025年7月，工业和信息化部等7部门发布《关于推动脑机接口产业创新发展的实施意见》，要求加强基础软硬件攻关、打造高性能产品、推动技术成果应用等。

有机预测，2027年，我国脑机接口市场规模将达到55.8亿元，年均增长率20%。

据不完全统计，我国现存脊髓损伤患者超370万人，每年新增约9万人，受伤时年龄在50岁以下的患者占比高达70%以上。

首先是技术。洪波表示，目前脑机接口设备的部分核心元器件和材料，还要加快自主研发。

李园认为，脑机接口需要兼具生命科学与信息科学等多领域知识的复合型人才，但这类多学科交叉人才比较短缺。

此外，脑机接口产业仍处于发展初期，设备研发、手术植

入、术后康复等成本较高。脑虎科技创始人、首席科学家陶虎举例，植入式脑机接口从研发到盈利往往需要10年以上的时间。

伦理与监管问题也不容忽视。作为最新的医疗手段之一，脑机接口技术往往需要更高级别的临床试验来证明其有效性。

尽管挑战重重，但脑机接口的产业前景依然广阔。“整体看，脑机接口产业的市场规模将进入稳步增长期，全球与中国市场均呈现规模快速扩张、结构持续优化的态势。”

“在国家政策的支持下，随着脑机接口技术成熟、成本降低、市场认知提升及监管规则完善，脑机接口预计未来3至5年有望实现更大规模市场应用，给更多人带来福祉。”

图①：在北京积水潭医院贵州医院，患者在进行脑机接口康复训练。 袁福洪摄(影像中国)

图②：首都医科大学宣武医院院长赵国光(右)与团队讨论“北脑一号”智能脑机系统的首例GCP(医疗器械临床试验质量管理规范)多中心临床试验植入手术方案。 首都医科大学宣武医院供图

图③：观众在2026中国医学装备展览会上体验脑机接口上下肢主动康复训练仪。 新华社记者 黄伟摄



图①：在北京积水潭医院贵州医院，患者在进行脑机接口康复训练。 袁福洪摄(影像中国)

图②：首都医科大学宣武医院院长赵国光(右)与团队讨论“北脑一号”智能脑机系统的首例GCP(医疗器械临床试验质量管理规范)多中心临床试验植入手术方案。 首都医科大学宣武医院供图

图③：观众在2026中国医学装备展览会上体验脑机接口上下肢主动康复训练仪。 新华社记者 黄伟摄

数据来源：中国信息通信研究院、赛迪顾问等

本版责编：谷业凯 版式设计：张丹峰