

主管：中华人民共和国工业和信息化部

主办：中国电子报社 北京赛迪经纶传媒投资有限公司

中国电子报社出版

国内统一连续出版物号：CN 11-0005

邮发代号：1-29

http：//www.cena.com.cn



赛迪出版物

2025年7月11日

星期五

今日8版

第47期（总第4831期）

未来之芯

编者按：芯片是未来产业的核心，是量子科技、人形机器人、脑机接口、6G等领域相关整机、关键设备、上游零部件的基础构件。随着未来产业成为全球科技创新和产业发展的热点，芯片的性能指标、创新能力与迭代方向引发全球关注。面向未来产业的“芯”方向、“芯”需求，《中国电子报》开设“未来之芯”专栏，探讨芯片在未来产业的进阶之路。

脑机接口“芯”动力

本报记者 张心怡

芯片作为脑机接口的核心元器件，已经成为脑机产业的技术角力点。在脑机接口对脑电信号进行采集、转化、控制、传输、解码以及实际治疗中的神经刺激、神经调控等环节，都离不开芯片的参与。今年以来，国内外企业、高校在脑机接口芯片进展不断。《中国电子报》围绕脑机接口需要哪些芯片、注重芯片的哪些能力、芯片下一步的迭代方向等问题，深入采访业内人士。

脑机接口需要哪些芯片？

脑机接口是在大脑与外部环境之间建立的一种新型的信息交流与控制通道，通过对脑电信号的采集、处理、输出、执行，再将信号反馈给大脑，实现脑与外部设备之间的直接交互。

北京芯智达神经技术有限公司研发总监张垒向《中国电子报》表示，在脑机接口对脑电信号进行采集、转化、控制、传输的全链路上，都需要芯片的参与。

“以输出型脑机接口为例，首先是采集芯片对脑电信号进行采集、调理和模数转化，将模拟信号转换成数字信号。接下来，数字信号将传输给主控芯片，由主控芯片进行管理和转发。对于无线传输的脑机接口，主控芯片将数据转发给无线芯片。对于通过线缆与计算机等外部设备连接的脑机接口，主控芯片会将数据转发给接口芯片。如果要控制外部设备，比如实现意念打字等，需要解码芯片。此外，脑机接口的供电需要电源管理芯片。”张垒说道。

而在输入型脑机接口中，也需要芯片参与神经活动调控。比如，在深部脑刺激（DBS）等疗法中，电极通过手术植入脑内深层，通过电

刺激特定脑结构来缓解各类脑部疾病的症状。在这一过程中，需要神经调控芯片或神经刺激芯片来实现神经刺激。

随着双环路、多模态等新的脑机接口方案持续涌现，能够处理更多数据形态、集成更多功能的芯片品类也成为脑机接口产业的重要方向。四川省经济和信息化厅等8部门在5月12日印发的《四川省脑机接口及人机交互产业攻坚突破行动计划（2025—2030年）》中，提出攻克低功耗脑机芯片、高灵敏高分辨智能传感器、多模态感知融合芯片、自适应能源管理单元等核心器件，并着力攻克类脑解码芯片、双向闭环神经调控芯片、多模态生物传感器等新兴器件软件。

脑机芯片注重哪些性能指标？

采集芯片是当前脑机接口硬件领域的竞争焦点。张垒告诉记者，

脑机接口对于采集芯片的电气性能有着较高要求，包括输入噪声、共模抑制比、信号采集范围等指标。对于被归类为有源植入式医疗器械的植入式脑机接口，还要充分考虑其芯片的体积、功耗、鲁棒性和可靠性。

由于脑电信号属于模拟信号，采集芯片需要对其进行放大、滤波后再模数转化为数字信号，这就需要集成滤波器、模数转换器等组件，并对模拟电路设计、集成度、功耗提出了较高要求。因而许多企业在设计脑电信号采集芯片时，采用了ASIC（专用集成电路）架构。

以马斯克创立的脑机接口公司Neuralink为例，其脑机接口植入物N1 Chip 试验版本的传感器包含12个ASIC，每个ASIC包含256个独立可编程放大器（Neuralink称为“模拟像素”）、模数转换器以及外围控制电路。

（下转第5版）

“AI+制造”深度调研行

工业智能体落地仍有三道坎

本报记者 宋婧

振华重工利用基于书生·浦语自研的多任务AI智能体将图纸设计、物资采购、生产进度、船期信息、船运计划整合，实现跨平台跟踪，作业效率大大提升；上汽乘用车通过豆包大模型及AI智能体让用户心声直达研发端，驱动车企快速迭代和优化产品；在宝武钢铁，华为工业智能体通过高炉炉况优化，每年可以为宝钢降本超过10亿元……

作为新型工业化发展的核心驱动力，工业智能体正加速向我们走来。然而，值得关注的是，受限于技术成熟度、场景复杂度以及市场供需情况等多方面因素的影响，现阶段工业智能体的落地仍面临诸多挑战。



工业智能体正在走进生产场景

技术成熟度尚不及预期

伴随智能体概念大火，市面上涌现出了各种各样的“工业智能体”产品和解决方案。从市场反馈来看，业界普遍对AI智能体的发

展前景持乐观态度。然而，阿里巴巴达摩院决策智能实验室研究员王孟昌在接受《中国电子报》记者采访时坦言：“工业系统是受物理约束和

资源约束的经济工程系统，并且处于持续变动的外部环境之中，单纯基于昨天经验的‘数据驱动’方案通常无法很好地适应今天的问题。”

王孟昌认为，不深入系统机理、单纯指望“堆”数据和硬件的方案，并不能算作真正的工业智能体。

（下转第6版）

“十四五”以来，我国制造业拿下多个世界第一

本报讯 记者齐旭报道：7月9日，国新办举行“高质量完成‘十四五’规划”系列主题新闻发布会，介绍“十四五”时期经济社会发展成就。记者从发布会上获悉，“十四五”以来，我国每年制造业增加值都超过30万亿元，连续15年稳坐全球制造业“头把交椅”，200多种主要工业品产量世界第一，全球百强科技创新集群数量达到26个，占比全球第一；拥有全球规模最大的研发人员队伍，全球最大的宽带网、输电网和全球数量最多的风电装机、光伏装机、充电桩。

国家发展改革委主任郑栅洁表示，回过头来看“十四五”，我国的综合国力应该可以用“突飞猛进”来形容。

经济实力方面，中国是全球第

一制造业大国、第一货物贸易大国、第一外汇储备大国、第一能源生产大国、第一人力资源大国，拥有世界上规模最大的中等收入群体、社会保障体系，建成了全球数量最多的5G基站，类似的“第一”“最大”“最多”还有很多。

现在，中国的实体经济根基越来越强，“十四五”以来每年制造业增加值都超过30万亿元，我国连续15年稳坐全球制造业“头把交椅”，200多种主要工业品产量世界第一，中国不能造的越来越少，能造的越来越好。支撑经济社会发展的基础设施越来越强。我国拥有全球最大的高速公路网、高铁网、港口网、城市轨道交通网、输电网、宽带网，也拥有全球数量最多的风电装机、光伏装机、充电桩、快递网点

等，现代化基础设施体系托起了经济社会的快速发展和人民群众的便利生活。

创新能力方面，中国拥有全球规模最大的研发人员队伍，全球百强科技创新集群数量达到26个、占比全球第一，高新技术企业超过46万家，创新成果不断涌现，科技感越来越强。我国因地制宜发展新质生产力，推动科技创新和产业创新深度融合，创新从点状突破到系统集成加速推进，“硬核产品”层出不穷。

过去几年，我国有了自主研发的高性能芯片和操作系统，有了赋能千行百业的AI大模型，有了能大幅提高生产效率的机器人，创新“势能”向经济“动能”持续转化，以“人工智能+”为代表的新产业、新

业态、新商业模式都在加快落地和实现，2024年“三新”经济增加值超过24万亿元，相当于北京、上海、广东地区生产总值的总和。

软实力方面，中国发展全球瞩目，越来越多的国家与我们开展治国理政交流，学习借鉴中国方案、中国经验。中国用几十年时间走完西方发达国家几百年走过的工业化历程，创造了经济快速发展和社会长期稳定“两大奇迹”，为全球提供了一种全新的现代化模式，“人类命运共同体”“绿水青山就是金山银山”等理念得到国际社会广泛认可。

国际影响力、感召力明显上升，共建“一带一路”成为全球共同繁荣之路；我们大力推进自主开放，单边开放，单方面免签“朋友圈”扩大至47国。

第三次上海合作组织成员国工业部长会议在俄罗斯叶卡捷琳堡召开

本报讯 当地时间7月7日，第三次上海合作组织成员国工业部长会议在俄罗斯叶卡捷琳堡召开。上海合作组织成员国工业主管部门代表围绕工业创新发展情况、未来合作设想进行交流。工业和信息化部总工程师谢少锋出席会议并作主旨发言。

谢少锋表示，中国聚焦高质量发展首要任务和新型工业化关键任务，采取一系列重大战略举措，推动中国工业经济稳中有进，创新能力显著增强，数字化转型再上台阶，国际合作持续深入，为全球产业链供应链注入确定性。中方愿与各成员国携手并进，持续推进上海合作组

织工业领域务实合作，加强能源工业协作，共同推进工业转型升级，搭建创新合作平台，促进普惠包容发展，为做实做强上海合作组织贡献更大力量。

本次会议审议通过了《上海合作组织工业领域常设工作组工作条例》《上海合作组织成员国工业部长会议框架下会展活动组织条例》。会议期间，谢少锋出席第九届中俄博览会开馆仪式和中俄工业创新合作对接活动，并与相关国家代表团团长会谈，就加强工业多边合作交换意见。

工业和信息化部有关局负责人参加上述活动。（布 轩）

2025年度国家绿色数据中心推荐工作启动

本报讯 为推动数据中心节能降碳改造和绿色发展，工业和信息化部、国家发展改革委、商务部、金融监管总局、国管局、国家能源局等六部门近日联合印发通知，部署开展2025年度国家绿色数据中心推荐工作。

通知提出，将在工业、信息通信、能源、互联网、金融、公共机构6个领域，对照《2025年度国家绿色数据中心评价指标体系》，推荐一批能效水平高且绿色低碳、布局合理、技术先进、管理完善的绿色数据中心，数据中心类型包括智能计算中心、通用数据中心、超算中心。

推荐的数据中心应具备以下条件：一是数据中心所有者具有独立法人资格，数据中心产权清晰，具有明确、完整的物理边界，拥有独立的供配电和制冷系统，且截至申报日已全系统连续稳定运行1年以上。二是符合国家新型基础设施绿色高质量发展有关规划和布局要求，实现集约化、绿色化、智能化建设。三是数据中心规模不小于3000个标准机架（公共机构、金融领域数据中心除外），上架率不低于60%，算力资源使用率处于行业先进。四是数据中心原则上应达到《绿色数据中心评价》（GB/T 44989—2024）二级及以上等级。电能利用效率不高于1.30，达到

《数据中心能效限定值及能效等级》（GB 40879—2021）中的2级及以上水平。采用的服务器能效应达到《塔式和机架式服务器能效限定值及能效等级》（GB 43630—2023）等规定的节能水平及以上。五是持续开展设备布局、制冷架构、供配电方式、系统智能运行策略及节能、节水、设备回收和循环利用等技术改造和优化升级。六是近三年不存在下列情况：未正常经营生产；发生安全（含网络安全、数据安全、生产安全等）、质量、环境污染等事故以及偷漏税等违法违规行为；在国务院及有关部门相关督查工作中被发现存在严重问题；被列入工业节能监察整改名单且未按要求完成整改；被列入电信业务经营不良名单和失信名单；相关主管部门的行政处罚；失信被执行人等。

通知要求，各省级工业和信息化主管部门会同发展改革委、商务主管部门、能源部门及通信管理局负责组织本地区推荐工作，对申报单位的材料完整性、真实性进行审核，并择优推荐至工业和信息化部。中国电信集团有限公司、中国移动通信集团有限公司、中国联合网络通信集团有限公司、中国广播电视网络集团有限公司所属数据中心由集团公司择优推荐至工业和信息化部。（跃 文）

四部门组织开展2025年元宇宙典型案例推荐工作

本报讯 近日，工业和信息化部、教育部、文化和旅游部、广电总局等四部门印发通知，组织开展2025年元宇宙典型案例推荐工作。

推荐范围包括元宇宙典型数字人案例、元宇宙典型产品案例、元宇宙典型园区案例和元宇宙典型标准案例。其中元宇宙典型数字人案例要求，基于人工智能、计算机图形学、建模仿真、自然语言处理等新一代信息技术，能够模拟人类外貌、表情、行为，并具有一定经济和社会效益的虚拟数字人。元宇宙典型产品案例涵盖交互终端、技术工具、行业应用等领域。包括扩展现实（含虚拟现实、增强现实）终端及配套感知交互设备、裸眼3D、全息显示等能够显著提升用户沉浸感和交互体验的元宇宙终端产品；虚拟空间创作平台、数字人生成平台、智能3D内容生成工具、3D引擎等用于构建和运营元宇宙的创作工具，以及数字人识别、3D模型辨识等元宇宙安全治理工具；工业数字孪生管理系统、虚拟实验室、文博VR大空间探索展、虚拟播演室等应用在工业、教育、文旅、通信、电商、传媒等行业的元宇宙典型产品。元宇宙典型园区案例以培育元宇宙产业

为宗旨，在基础设施建设、产业链特色环节培育、重点行业应用、生态体系构建等方面具有引领作用，具有创新特色与产业集聚优势的元宇宙产业园区。元宇宙典型标准案例面向元宇宙基础、基础设施、使能技术、服务应用、开发运营、安全治理等方向，具有显著创新性和引领性，已实施并取得一定经济效益的元宇宙相关国家标准、行业标准、团体标准。

通知要求，申报案例的创意、产品、技术及相关专利归属申报主体，需拥有自主知识产权，且无知识产权纠纷。其中，数字人案例的申报主体需具备该案例涉及虚拟形象的全部知识产权或已获得权利人的合法授权。申报案例应具有较高技术水平和完整落地应用，有较强的代表性、创新性和可推广性，对相关行业或企业具有较强借鉴意义和推广价值。

届时，工业和信息化部会同教育部、文化和旅游部、广电总局组织专家对各地、各单位报送的材料进行评审，遴选出2025年元宇宙典型案例，按程序对外公布。通过开展案例分享会、供需对接会等方式，搭建交流合作渠道，促进典型案例应用推广与实际应用。（耀 文）