

我国脑机接口技术加速产业化应用

▶ 本报记者 叶伟

最近，华为最新公布的脑机接口芯片专利刷屏朋友圈。前不久，国家知识产权局网站显示，一项名为“控制刺激器的方法、刺激器、脑机接口系统和芯片”的专利对外公布，该专利发明人为华为技术有限公司；该专利提供了一种控制刺激器的方法、刺激器、脑机接口系统和芯片。

创新成果持续涌现

脑机接口技术是指通过在人脑神经与电子或者机械之间建立直接连接通路，实现神经网络和外部设备间信息交互与功能整合的技术。作为前沿科技和未来产业的新赛道，脑机接口如今正在加速“接入”公众生活，在医疗、娱乐、教育、工业等领域应用。

“脑机接口是人机交互的特殊形态。传统人机交互需要有肌肉组织参与，否则无法交流。脑机接口可直接从大脑提取信号控制外部设备，替代、恢复、补充或改善人的大脑功能。”清华大学特聘教授、脑机接口产业联盟专家委员会副主任委员高小榕表示，目前国内脑机接口技术在各个领域的应用都在持续探索中，而其进程可能会遵循“医疗—健康—娱乐”的逐次发展顺序。

脑机接口技术从科幻走向现实，我国科研机构和企业一直在这一赛道持续发力。

比如，清华大学医学院教授洪波带领团队设计研发的无线微创植入脑机接口NEO，在首都医科大学宣武医院成功进行

首例临床植入试验；衷华脑机接口公司团队成功研发的65000通道双向脑机接口芯片，居于国际领先水平；北京芯智达神经技术有限公司推出的半侵入式采集脑皮层电信号的“北脑一号”和侵入式采集单神经元电信号的“北脑二号”……

在今年4月26日举行的2024中关村论坛年会“脑机接口创新发展与应用论坛”上，脑机接口产业联盟发布首批《2024脑机接口产业创新十大案例》，包括大脑360认知能力与心理健康脑电测训系统、便携式脑机接口驾驶安全智能防控系统、高场强磁共振兼容蓝牙可感知脑起搏器等，展示了我国在脑机接口技术及产业应用方面的创新成果。

西安臻泰智能科技有限公司创始人兼CEO王浩冲表示，华为等大厂的加入，将推动脑机接口技术从实验室走向市场，加速技术落地，不断提速产业化进程。

政策举措加快落地

脑机接口是当下全球科技竞争的制高点，也是培育未来产业发展新赛道、新动能、新优势的关键核心领域。有关机构预测，到2040年，我国脑机接口设备市场规模将达到千亿元级别，展现出巨大的增长潜力。

“脑机接口是未来重要的产业技术。”高小榕表示，由于国家政策的支持，我国脑机接口在产业生态、技术创新等方面呈现良好发展态势，推动脑机接口技术进入爆发期。

今年1月份，工业和信息化部等七部

门联合印发《关于推动未来产业创新发展的实施意见》，将脑机接口列入未来产业十大标志性产品，明确要鼓励探索在医疗康复、无人驾驶、虚拟现实等典型领域的应用。

北京、上海、天津、湖北等多地陆续出台培育未来产业的政策举措，鼓励脑机接口产业发展。其中，北京出台《加快北京市脑机接口产业发展行动方案(2024-2030)》，这是首个省市级脑机接口专项产业政策。

政策暖风频频，相关企业不断加码脑机接口相关技术研发，脑机接口行业持续火热。

“当前，脑机接口火热，行业内存在一定‘泡沫’。”琶洲实验室常务副主任、脑机智能研究中心主任李远清表示，“这对脑机接口标准化建设提出了更高要求。制定标准，一方面可以提高行业门槛，保护原始创新；另一方面可以让企业少走弯路，在当前最好的产品基础上进行创新。”

今年7月，工信部提出脑机接口标准化技术委员会筹建方案，将开展脑机接口在医疗等应用领域的技术标准和测试规范的制修订工作。10月8日，国家药监局发布通知，批准《采用脑机接口技术的医疗器械 术语及定义》《采用脑机接口技术的医疗器械 具备闭环功能的植入式神经刺激器感知与响应性能测试方法》两项医疗器械行业标准制修订项目立项。

专家表示，随着政策举措持续落地，我国脑机接口发展将逐步走向规范化、体系化和规模化。

仍有关键环节需突破

虽然脑机接口有望在医疗健康、游戏娱乐、教育等场景大放异彩，发展前景广阔，但脑机接口相关技术尚处于产业化早期。

“与先进国家相比，我国侵入式脑机接口技术存在不小差距，特别是信号采集芯片这方面差距还较大。”李远清介绍，我国非侵入式脑机接口芯片有了很大进步，一些国内企业正在积极推动其产业化，但与国外相比仍有一定差距。

王浩冲表示，我国脑机接口芯片研发产业链还不够完善，芯片性能指标还有待进一步提高。

我国脑机接口技术如何突破，进而实现产业化？李远清认为，需要国家在脑机接口标准化建设方面给予大力支持。同时需要国家在医疗器械注册方面对脑机接口产品予以支持。

李远清还表示，脑机接口实现产业化，需要行业企业跨过两道“鸿沟”，一是依靠技术创新研发出脑机接口产品，二是将研发出来的产品向市场推广应用。

“脑机接口核心技术包括电极、芯片、算法三大领域，未来需要加强基础研究以及医工交叉领域的交流与合作，争取在底层关键技术上有所突破。”王浩冲表示。

“脑机接口技术是一个日新月异且尚不成熟的技术领域，需要在政策及标准制定、研发投入、产业应用、多方协同等方面齐发力，共同推动脑机接口产业化应用。”高小榕说。

码上读报

扫码阅读全文

创新联合体：让创新链产业链产生“化学反应”

近年来，福建、浙江、河北等全国多地政府和央企、国企密集组建各类创新联合体，有效带动了各类创新主体深化创新合作、强化协同攻关，在突破关键核心技术、维护产业链供应链安全性等方面发挥了重要作用。

来自国务院国资委的信息显示，创新联合体聚焦资金投入大、技术难度高、单个主体难以攻克的关键核心技术，组织各类创新主体协同攻关，形成群体突破态势，推动一批关键核心技术“攻出来”、一批攻关成果“用起来”、一批优势技术产品“强起来”，实现“从无到有”“从有到用”“从有到优”。

专家表示，创新联合体成立的目的，是促进创新链产业链融合产生“化合反应”，产出更具价值的成果，应加强制度建设，推动参与各方技术共同进步、竞争力共同提升。因此，各地需探索完善不同类型的创新联合体构建方式，建立立项评价、运行管理、资源配置等机制，并进一步明确政府在不同构建方式下的统筹协调作用，提高创新联合体建设效能。

《科技日报》2024.11.7
符晓波



高温气冷堆，从蓝图变为现实

2023年12月6日，位于山东省威海市荣成石岛湾的高温气冷堆核电站示范工程投入商业运行。

这是全球首座投入商业运行的第四代核电站，也是国家科技重大专项标志性成果。从2012年12月开工建设，到2023年12月商运投产，高温气冷堆用11年的时间从蓝图变为现实。如果把时间的尺度再拉长，我国从上世纪80年代就开展了以固有安全为主要特征的先进核能技术研发。在无样板可依、无经验可循的情况下，几代科研工作者接续攻关，推动我国在第四代核能技术研发和应用领域达到国际领先水平。

高温气冷堆安全可靠、废物产生量小，具备经济性和多用途功能，因此也被视为极具潜力的新一代核能技术。本世纪初，一些国家在该领域积极布局并取得进展。

值得关注的是，产学研融合体现在高温气冷堆攻关全过程、各方面，小到一张图纸、一个轴承，大到完整系统设计、关键设备制造……协同攻关成功推动一批关键设备出校园、下产线、进市场，从图纸、样品变成了产品。

《人民日报》2024.11.4
谷业凯



改革创新育新质 大国重器显实力

神舟十九号载人飞船奔赴中国空间站；超级工程深中通道正式通车；深地科探井正式穿越万米大关……今年以来，大国重器不断亮相，产业发展铿锵推进，处处可见国资国企的身影。

发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点。作为中国特色社会主义经济的“顶梁柱”，国资国企不断强化创新策源，加快推动传统产业优化升级和战略性新兴产业、未来产业发展，以更大力度把改革向纵深推进，在高质量发展的道路上迈出坚实步伐。

近年来，国资央企聚焦工业母机、工业软件等重要领域，组织百万科研人员投身攻关一线；在量子信息、深空深地深海等领域建设97个原创技术策源地，实施“加强应用基础研究”等11个专项行动；在可控核聚变等前沿领域不断实现突破。

数据显示，2024年国有资本金用于支持科技创新的比例达到83%，2022年、2023年中央企业连续两年研发投入超过万亿元。

《经济参考报》2024.11.7
王璐



家电业绿色转型添动能

今年以来，家电业克难前行，总体发展态势平稳。国家统计局数据显示，今年前8个月，家电行业累计主营业务收入达1.26万亿元，同比增长4.0%；利润总额达1022亿元，同比增长3.4%。

在全球经济疲软、国内消费不足的情况下，消费品以旧换新政策持续发力，有效带动了绿色智能家电产品销售，惠民利企一举两得，对于家电行业稳增长、调结构、促转型发挥了重要作用。

据了解，家电是推进消费品以旧换新的重点领域。《推动大规模设备更新和消费品以旧换新的若干措施》实施以来，家电消费潜力得到有效激发。全国家用电器和音像器材类销售额由7月份的同比下降2.4%，转为8月份同比增长3.4%，9月份同比大幅增长20.5%。

商务部全国家电以旧换新数据平台显示，截至10月15日，已有2066.7万名消费者申请、1013.4万名消费者购买八大类家电产品1462.4万台，享受中央财政补贴131.7亿元，带动销售额690.9亿元。

《经济日报》2024.11.4
周雷



近日，国家重大科技基础设施“大型地震工程模拟研究设施”项目在天津大学通过国家验收并正式投入运行。该设施不仅可以真实复现人类记录的所有地震活动，还可以观测、分析工程结构在地震中的破坏情况。



据了解，“大型地震工程模拟研究设施”项目是国家重大科技基础设施“十三五”规划中优先启动建设的项目之一，地点位于天津大学北洋园校区，总建筑面积7.6万平方米。该项目于2019年10月开工建设，历时5年多建成。

左图：位于天津大学北洋园校区的国家重大科技基础设施“大型地震工程模拟研究设施”

右图：专家观看“大型地震工程模拟研究设施”项目的验收试验。

新华社记者 赵子硕/摄



大胆走出去 全心走进去 努力走上去 中国企业出海展现担当与责任

▶ 孙立彬

从“新三样”(电动汽车、锂电池、太阳能电池)产品出口突破万亿元，到跨境电商蓬勃发展；从义乌的“中国制造”链接全球，到深圳软件业务出口创纪录……从单一的产品出海，转变为产业出海、供应链出海、品牌出海乃至文化出海，中国企业出海已经从“走出去”迈向“走上去”。

近日，在“2024中国企业高质量出海论坛”期间，专家学者、成功出海的企业代表共聚一堂，就中国企业出海的必然性、如何出海等话题进行了极具建设性讨论。

联想集团董事长兼CEO杨元庆表示，中国企业“走出去”是我们开拓海外市场、提升企业竞争力的有效路径，但仅仅走出去是不够的，还需要加速“走进去”和“走上去”。

中国企业出海的底气和成功经验

中国加入世贸组织首席谈判代表、博鳌亚洲论坛原秘书长龙永图认为，当一个国家的经济和企业发展到一定程度的时候，出海是历史必然。世界上很多国家包括邻国日本、韩国都经历了这样一个时代，企业走出去也是中国长期坚持改革开放的一个最重要的结果。

而且中国企业也具备走出去的底气

和条件。中国社会科学院金融研究所副所长、天风证券首席经济学家刘焯辉表示，中国

有最稳定的工业基础，强大的供应链，成熟的产业政策，这使得中国企业具备强大的出海能力。

清华大学经济管理学院院长白重恩表示，中国虽然是发展中国家，但很多行业和企业和技术实力、管理能力、供应链整合效率等方面都有着独特优势，具备“走出去”的条件。“走出去”不仅可以获得新的市场，而且能够增长我们的“长期能力”，比如跨文化的管理能力。

浙江吉利控股集团CEO李东辉表示，作为中国汽车制造企业出海的典型之一，吉利从2003年开始走出国门，去年其海外销量占比达到40%，海外销售收入占比达到50%以上。

李东辉阐述了吉利成功出海始终坚持的3个原则。首先，技术创新是核心竞争力。吉利在全球建设了超过10个研发和造型中心，拥有3万余名研发工程师，还通过技术授权、研发合作等方式推进产业链全球化，共同占领技术制高点；其次，做好区域化布局，推动全球化和本土化协同发展，既坚持全球化，整合全球资源，构建全球网络，服务全球市场，对接全球资本，又努力做好本土化，抓住本土化机遇，做好技术、服务、运营、客户体验等方面的全面提升；最后，在全球化拓展过程中，具备可持续发展的现代治理能力。吉利尊重

世界各国的法律法规，在合规的前提下与全球合作伙伴进行协同与分享，参与全球

竞争，支持所投资发展的企业实现文化融合，践行“尊重、适应、包容与融合”的全球化企业文化。

中国企业如何更好出海

龙永图表示，中国企业“走出去”，首先要自身强大，具有真正的国际竞争能力。

“既要主动出击，又要理智慎重，要深入研究当地的法律法规、税务、安全形势、环保规定等相关内容，不是为了出海而出海。”

中欧国际工商学院会计学教授许定波认为，在全球卖产品的不一定就是一家全球化企业，全球化企业要有更高的要求：一方面，要能够把全球的资源进行有效地整合；另一方面，要真正尊重当地市场，从理念上变成一家全球企业，要服务于每一个市场的消费者，为每一个地区经济做出真正的贡献。

具体到企业出海运营方面，杨元庆给出了相应的建议。

首先，要重视通过本地化产品创新构建全球知名品牌。如今，全球消费者不再局限于购买传统品牌，而是更愿意尝试、体验新品牌，为更好的产品和服务买单，这就意味着中国品牌有望凭借更具竞争力的产品与服务在海外迎来更蓬勃的发展空间。构建品牌力的核心是产品创新，而产品创新则一定要基于对当地消费者需求的挖掘，不仅仅要物美价优，更

要质量过硬。惟此，才能得到全球不同市场消费者的信任和认可。

其次，要重视通过贴近本地市场构建韧性供应链。目前，全球供应链开始呈现出脆弱多变、复杂交织的新现象。对于中国企业而言，只有从出口导向型跨越到深度融合的本地化，串联起更多产业链环节，搭建起更加高效、抗风险性更强的供应链，才能更加贴近本地市场，服务好当地的消费者与客户。

第三，要重视通过合作共赢塑造当地市场企业公民形象。企业选择出海，不是为了征服某个市场，而是为了融入其中。企业销售的产品与服务，要给当地消费者带来更好的产品体验，而非只为了销售业绩；要雇用当地员工，使其与企业实现共同发展。只有在出海时思考如何为当地创造价值，共享发展红利，成为负责任的企业公民，才能真正融入海外市场。

最后，杨元庆特别强调，中国企业在全球市场发展壮大的基础一定是扎根中国。回看过去这20年，联想不仅是对外的拓展，更是一种对内的赋能。联想约80%的生产制造、70%的研发人员、60%的员工都布局在中国大本营。通过深耕海外市场，能够更有效地整合全球资源，实现对国内市场的有力回馈，进而为国家经济的繁荣发展注入新的活力。这样的出海之路，正是中国扩大高水平对外开放的应有之义。