



改革再深化 奋进新征程

——2025全国两会特别报道



A11

主编:万鹏 编辑:谢伊岚 美编:彭春霞
2025年3月7日 星期五 Tel:(0755)83501815

产业成果不断涌现 量子科技商业化望提速

证券时报记者 刘俊伶

近年来,量子科技发展突飞猛进。作为新一轮科技革命和产业变革的前沿领域,量子科技正以令人惊叹的颠覆性、引领性和独特性,深刻改变着人们的生活。

量子科技是量子物理与信息技术相结合而产生的新兴交叉领域,主要分为量子通信、量子计算、量子精密测量三个应用方向。

近年来,三个领域各自展现出独特的技术特点和革命性的应用潜力,如量子计算可以令运算能力实现指数级增长,量子精密测量

能够突破经典测量极限,推动国际测量标准变革。

量子科技作为极具潜力的未来产业,不仅具有重要的科学意义,还蕴含着巨大的战略价值,有望成为引领新一轮科技革命和产业变革的关键力量。

1 量子科技重要性日益凸显

量子科技作为未来产业之一,多次出现在政府工作报告中。具体来看,2016年、2018年、2021年和2023年政府工作报告在取得重大科技成果的相关领域中,均提到量子通信、量子信息领域。

2024年政府工作报告中两次提及量子技术:人工智能、量子技术等前沿领域创新成果

不断涌现;制定未来产业发展规划,开辟量子技术、生命科学等新赛道,创建一批未来产业先导区。

2025年政府工作报告中提到,建立未来产业投入增长机制,培育生物制造、量子科技、具身智能、6G等未来产业。

另外,《政府工作报告》起草组负责人、国务

院研究室主任沈丹阳在回答记者提问时,还补充了第三代自主超导量子计算机“本源悟空”上线运行作为2024年科技创新方面取得的重大成果之一。

在历年的政府工作报告中,对量子相关领域的表述经历了从“量子通信”“量子信息”到“量子技术”,再到“量子科技”的变化,其涵盖范围和战略重要性逐步扩大,量子科技已成为国家战略布局未来行业的重点方向之一。

2 全国各地加速布局量子科技

近年来,全球多个国家在量子科技领域持续加大资金投入。

中国信息通信研究院发布的报告显示,截至2024年10月,全球共有12家量子信息领域独角兽企业。从数量分布来看,美国和中国各有4家,占比超六成,加拿大、澳大利亚、芬兰和法国各有1家。从估值水平来看,全球量子信息独角兽企业总估值超过200亿美元,其中,中美两国企业占据了超过90%的份额。

目前,我国多地加速布局量子科技,产业发

展呈现出蓬勃向上的态势。我国量子科技企业主要分布在京津冀、长三角等地,呈现出明显的集聚效应。

赛迪顾问数据显示,东部地区聚集了全国65.8%的产业资源,北京、江苏、浙江、广东产业资源集中度均超过10%;中部地区安徽独占鳌头,以18.9%的产业资源集中度居首,建成技术、产业的双高地。

安徽是国内最早布局量子科技的省份之一,合肥已建设成为量子产业聚集地,合肥高新

区云飞路(“量子大道”)为全国最密集的量子产业集群,集合了超30家量子科技相关企业。截至目前,合肥量子科技相关企业合计达到71家,居全国城市首位。

北京则依托顶尖科研资源、政策扶持及创新生态,成为我国量子科技研发和产业化的核心区域之一。

科创成果方面,安徽和北京各有所长。中国信息通信研究院发布的《量子信息技术发展与应用研究报告(2024年)》显示,安徽地区量子计算领域院校和企业聚集度较高,专利数量领先;在量子通信和量子精密测量领域,北京专利数量领先,体现出科教资源优势。

3 产业科技成果持续涌现

2024年以来,我国量子科技研究持续取得重大突破,正加速从理论迈向应用阶段。

量子计算领域成果最受瞩目。2024年1月6日,我国第三代自主超导量子计算机“本源悟空”上线运行。截至今年2月14日,“本源悟空”全球访问量突破2000万次,刷新了我国自主量子算力服务规模纪录,完成33.9万余个量子计算任务。

另外,中国科学技术大学科研团队研制的105个量子比特的“祖冲之三号”量子计算机于2024年12月17日发表,这是我国继超导量子计

算原型机“祖冲之二号”之后,再一次打破超导体系量子计算优越性纪录。

在量子通信领域,中国科学技术大学研究团队首次完整实现了基于单光子干涉的远距离双节点纠缠,并以此为基础构建了国际首个城域三节点量子纠缠网络实验,而且与其他双节点远距离实验相比,纠缠效率高两个数量级。

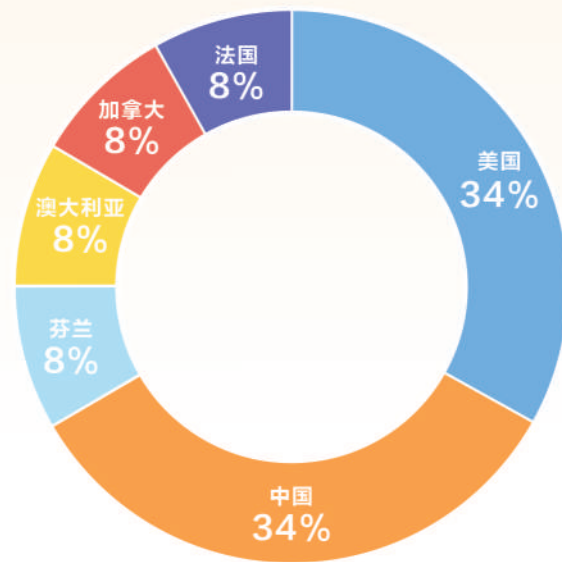
在量子精密测量领域,我国科学家利用量子精密测量技术探测暗物质诱导的自旋相关相互作用,将此前国际上的探测界限提升50倍

以上。此外,南方电网公司牵头研发的全球首套±800kV特高压直流量子电流传感器近日顺利通过新产品技术鉴定,该产品综合技术性能达到国际领先水平。

量子科技产业加速发展,对于提高生产力水平具有重大的战略意义,商业化进程有望加速。

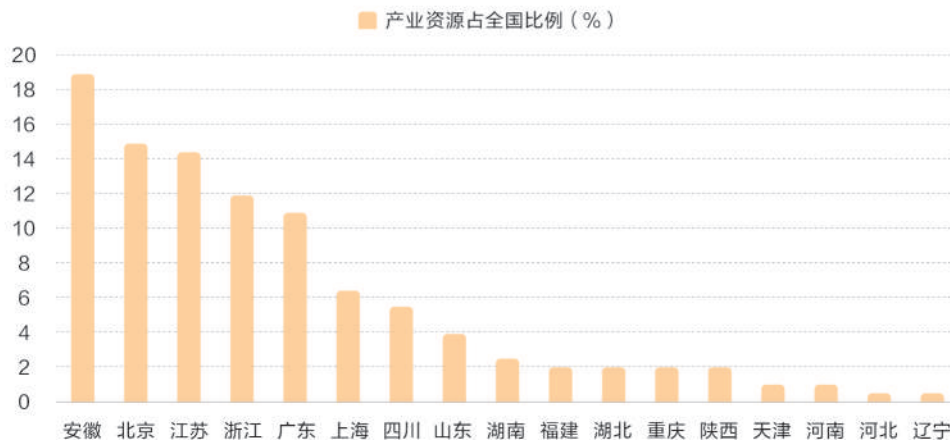
企查查数据显示,我国量子计算相关企业存量从2015年末的0.27万家逐年稳定增加,至2020年末达0.83万家;2021年开始,我国量子计算相关企业存量呈现指数级跃增,分别于2021年、2023年跨越2万家、5万家门槛。截至2025年3月4日,我国现存8.56万家量子计算相关企业,较2020年增长超10倍。

量子信息领域独角兽企业国家分布



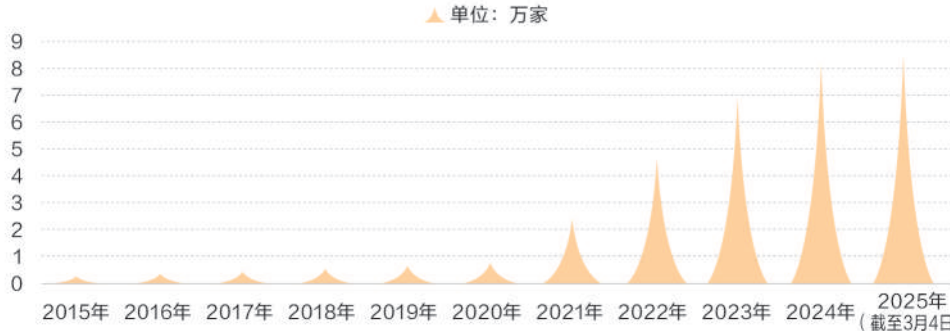
数据来源:中国信息通信研究院

各省份量子科技产业资源分布



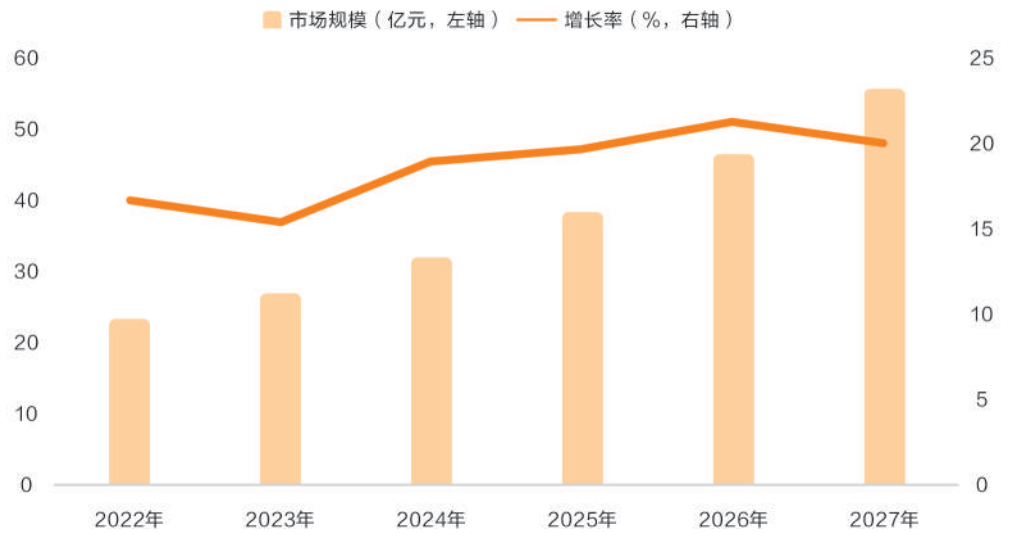
数据来源:赛迪顾问

近10年我国量子计算相关企业数量分布



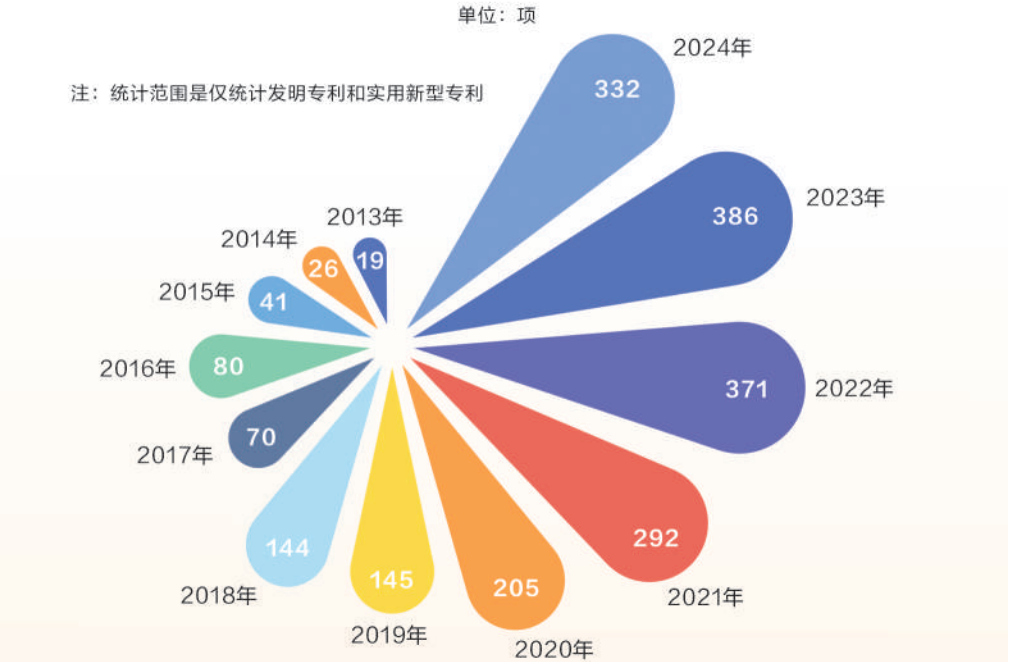
数据来源:企查查

2022—2027年中国脑机接口市场规模(含预测)



数据来源:赛迪顾问

2013—2024年脑机接口产业历年专利申请数量



数据来源:前瞻产业研究院

政策持续加码 脑机接口发展前景广阔

证券时报记者 朱昕武

今年两会期间,天津大学神经工程团队为媒体介绍了全球首个片上脑机接口智能交互系统。“片上脑机”是在电芯芯片上培养出来的“类脑组织”,是脑机接口领域的一个重要新兴分支。

脑机接口作为连接大脑与外部设备的关键技术,可实现大脑信号的读取、解码与指令转化,其应用场景广泛,横跨医疗健康、教育、智能家居等多个行业,展现出极为广阔的发展前景。

在市场增长的驱动因素方面,医疗是脑机接口当前主要产业化方向。消费级应用市场也在逐步打开,如在教育、智能家居等领域,脑机接口技术为用户带来全新的体验和交互方式。

市场规模大幅增长

Grand View Research数据显示,全球脑机接口市场规模2019年为12亿美元,2023年达到了19.8亿美元,2024年预计能达到24.8亿美元,同比增长25.25%。

根据脑信号采集时电极植入大脑的位置,脑机接口主要分为三类:非侵入式、半侵入式和侵入式。美国在脑机接口的理论、方法和实践方面处于全球领先地位,其以侵入式和半侵入式为主,中国以非侵入式为主,形成差异化竞争。中国非侵入式脑机技术引领全球,今年2月,天津大学和清华大学合作研发“双环路”脑机接口系统,突破传统操控限制,占据全球领先地位。

赛迪顾问数据显示,2024年我国脑机接口市场规模为32.03亿元,未来3年市场规模年均增长率可达20%以上,预计到2027年将达到55.75亿元。

政策支持力度持续加码

近年来,政策对脑机接口的支持力度不断加码。

2016年发布的“十三五”规划纲要将“脑科学与类脑研究”确定为我国重大科技创新项目。“十四五”期间,政策着力促进脑科学产业落地,2023年、2024年以来,脑机接口被工业和信息化部列入未来产业,提出开展脑机接口标准化路线图研究。

根据规划,我国脑机接口产业预计在2030年取得产品和技术的突破,在脑机融合、类脑芯片、大脑计算神经模型等关键技术和核心器件方面获得突破,研制一批医用安全的脑机接口产品。

近年来,北京、上海、深圳、天津、湖南等多地在地方政府工作报告中提出布局脑机接口产业,进一步推动行业快速发展。

截至2024年底,我国脑机接口产业累计发明专利和实用新型专利数量超2000项,历年申请数量呈波动上升的态势。

目前,国内脑机接口正处于由基础研究向临床应用转化的重要阶段。

3月3日,全球首批第4例通过脑机接口让瘫痪者重新行走的临床概念验证手术在复旦大学附属华山医院成功实施。

“杭州六小龙”之一的强脑科技主要成果包括智能仿生手、机器人遥控方法等。2022年间,其研发的智能仿生手获得了FDA认证。

不少上市公司也涉足脑机接口领域。

全国人大代表、高德红外董事长黄立接受采访时表示,其研发团队和武汉协和医院合作完成首个全国产高通量脑机接口临床测试,目前高德红外团队已研发出65000通道、双向脑机接口芯片。科大讯飞、诚益通、博灵脑机、三博脑科、爱朋医疗、创新医疗等上市公司在脑机接口领域均有布局,并取得了一定进展。

从我国目前产业发展趋势来看,有两点趋势值得关注:

一是脑机接口产业区域、企业竞争马太效应将进一步凸显。目前国内脑机接口企业和

研发成果主要集中在京津冀、长三角和珠三角地区,北京、上海和深圳已形成集聚效应,同时国内已有企业进入临床阶段,先发企业将占据较大市场份额,预计未来行业马太效应将持续显现。

二是非侵入式技术加速商业化融合应用。相较于侵入式技术,非侵入式路径不会产生免疫排斥反应,大众接受度更高、应用场景更加广阔,预计未来非侵入式技术在包括商业娱乐、数字孪生、教育和航天军工等领域的商业化融合应用也将成为行业重要方向。

产业化应用存挑战

从行业前景来看,脑机接口设备的规模化和商业化将颠覆产业形态,人类或将开创下一代人机交互系统。通过脑电信号直接操控设备,将取代键盘、鼠标甚至触摸屏等传统交互方式,实现意识驱动形成“人—机”直连通道。

虽然脑机接口前景美好,但目前来看,其在产业化应用方面存在挑战。技术上,脑信号的采集和解码仍是突破的主要方向。产业化也面临诸多挑战,比如伦理与道德、信息安全和隐私泄露及投入成本。脑机接口产品从研发到上市,估算投资金额在数亿元,投资周期在3至10年。目前,强脑科技已完成约3亿美元融资并投入研发。

随着科学技术发展,脑机接口的应用可能会彻底改变我们与外部世界的互动方式,进一步模糊人类和机器之间的界限。然而,这也将伴随着一系列复杂的伦理、隐私和社会问题。

