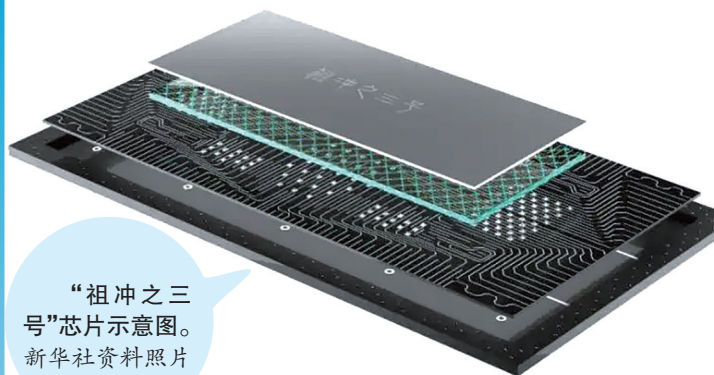


量子计算作为新一轮科技革命的重要领域,已进入临近实用性突破的关键跨越期。世界科技强国纷纷出台相关政策和加大投资力度,全球量子计算研究正在进一步升温,持续向纵深发展。

全球量子计算研究进入关键跨越期



“祖冲之三号”芯片示意图。
新华社资料照片



中国科学技术大学教授、“祖冲之号”量子计算总师朱晓波(左一)与学生讨论实验结果。
新华社资料照片

『容错量子计算机』呼之欲出

量子计算是基于量子力学的全新计算模式,具有远超经典计算的强大并行计算潜力,有望在生物制药、材料研发、人工智能、密码解析、气象预报、交通优化等众多领域产生重要影响。

国际学界的主流观点认为,量子计算发展需经历“三步走”:第一步是实现量子计算优越性,这个阶段的量子计算机可以完成经典计算机无法完成的某个特定计算任务,证明量子计算在相关问题上拥有碾压级算力优势;第二步是研制可操纵数百个量子比特的量子模拟机;第三步是大幅提高量子比特的操纵精度、集成数量和容错能力,创制“容错量子计算机”,即可实用的量子计算设备。

美国和中国科研团队近年先后实现了量子计算优越性,这些突破大幅提前了“容错量子计算机”的到来时间,量子计算进入从“单纯科学探索”到“工业级系统工程化实现”的关键跨越期。光量子计算原型机“九章四号”研制负责人之一、中国科学技术大学教授陆朝阳说:“最新研究发现,量子计算的‘高峰’比此前估计低,我们‘爬山’的速度则比此前估计快。”

美国谷歌量子计算部门负责人哈特穆特·内文说,该公司的目标是在2029年年底之前,交付能够完成有价值的实际产业任务的容错量子计算能力。

多国持续加强投入

世界科技强国均高度重视量子计算,积极落实政策支持和战略投资。美国、欧盟、日本、俄罗斯和印度等都在量子计算大棋局中落子。联合国教科文组织发布的“可持续发展全球量子倡议(2026-2028)”中数据显示,全球量子科技投资已超过557亿美元,预计到2040年将增至1060亿美元。

中国量子计算研发位居世界前列。通过发挥新型举国体制优势,中国已在量子计算诸多研发路径和产业链各环节布局。“祖冲之号”系列超导量子计算原型机研制负责人之一、中国科学技术大学教授朱晓波说,其团队正在为量子计算大规模工程化和产业化发展做准备。

美国延续其在晶体管和网络产业的发展经验,在大学等研究机构完成前期突破后,由谷歌和国际商业机器公司(IBM)等高科技公司接棒,担当量子计算研发和产业化的先行者,政府则给予积极扶持。2018年,美国颁布

《国家量子计划法》,授权2019年至2023财年投入超12亿美元支持量子计算基础研究。2022年,美国颁布《芯片与科学法》,对量子计算等前沿战略产业提供系统性政策与资金扶持。2026年6月22日,美国总统特朗普签署行政令,宣布加强量子计算机研发及推动应用。

欧盟为确保对未来技术的自主权,2018年正式启动量子技术旗舰计划,在2018年至2027年的十年周期内专项投入10亿欧元,系统性支撑量子科技全领域研发创新。2020年,欧盟批准“地平线欧洲”计划,持续加码量子技术研发。2023年,欧盟发布《欧洲量子技术宣言》,设定建立欧洲量子创新生态、打造全球领先量子产业集群的战略目标。

日本政府今年6月24日说,计划到2040财年推动370万亿日元(约合2.3万亿美元)的长期综合性投资,量子技术是一个重点领域。



2026年4月10日拍摄的“九章四号”量子计算原型机局部。
新华社记者 周牧 摄

排除杂音共同前行

研发“容错量子计算机”,是对人类现有量子调控能力和超大工程协作能力的综合极限挑战,它不取决于某一台机器的参数,而取决于能否构建可持续演进的全栈生态。这一过程中需要克服“小院高墙”和“过度炒作”大阻碍。

少数国家试图构建量子科技壁垒。对于这种行为,全球著名学术期刊《科学》发表文章指出,量子技术征程上某些目标的复杂性已远超任何单一团队、公司甚至国家的能力范围。量子技术研发正处于一个关键的转型期,需要像当年微电子产业那样,形成跨越学术界、工业界和国家实验室的全球创新共同体。

朱晓波说,中国研究人员支持国

际量子科学界关于建立全球开放共享知识体系的诉求,保持开放交流。

不实炒作是干扰量子产业健康发展的另一“毒瘤”。技术难度决定了量子计算产业不能仅依靠资源投入就在国际竞争中获得优势。当前最先进的量子计算机造价昂贵、技术难度极高,仅有极少数科研机构成功建成,且尚无实用功能。然而,全球各类媒体上不时出现关于量子计算算力和在金融等领域应用等夸大不实报道。法国量子技术公司C12联合创始人兼首席执行官德雅尔丹认为,这是市场营销,是“表演”,并非技术进步。

新华社记者 张小军 沈乾坤
(新华社北京7月11日电)