2026 年 11 月 16 日 – 11 月 17 日 · 日报

主流超算作业调度系统首度原生纳管量子芯片

52 篇 · 13 个来源 | PDF | 本期汇总免费阅读

本 期 目 录

今日三件事

硬件前沿

算法与软件

产业与生态

学术前沿

今日影响

编辑点评

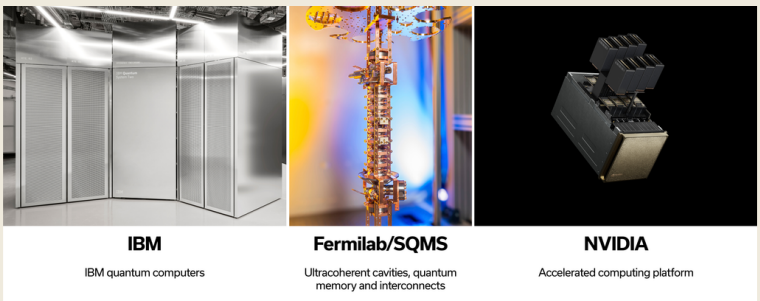
收录报道	52
信息来源	13
阅读时长	约 35 分钟

当 前 S O T A

物理比特	1, 180
2Q 保真度	99. 99%
逻辑比特	**96 LQ**

01 亮点

今日三件事



1 **超算调度系统首度原生纳管量子芯片** IBM、费米国家加速器实验室与英伟达在SC26大会联合发布支持量子资源调度的Slurm 26.11及GPU纠错工具链，攻克异构超算混部实时排程门槛[2]——经典超算中心与设备商受益，推进首批混部部署（具体时间表未披露）

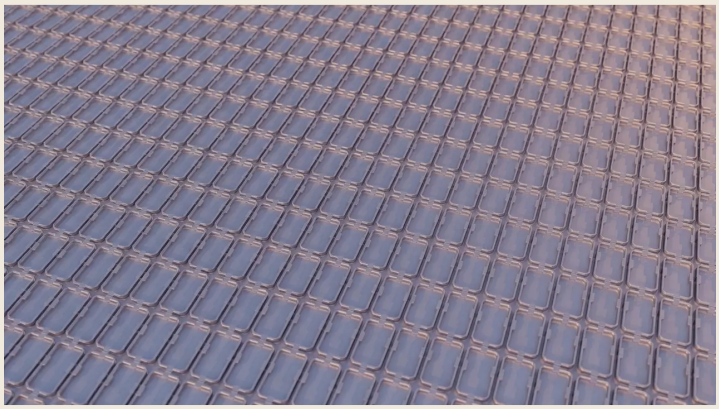
2 **全球六十四家金融机构量子实力指数放榜** 2026年金融版量子指数显示摩根大通在全行业64家大型机构中总分位列第一，汇丰与富国银行并列第二，万事达卡位列第三[48]——促使全球投资银行加速设立量子预算并争夺工程人才

3 **卡塔尔政务体系全面签约引入后量子加密** 卡塔尔通信与信息技术部与SignQuantum及

QANplatform签署协议，在政府公文流转与区块链底层全面集成抗量子密码（PQC，抵御量子算力破译的新一代加密算法）[12]——带动海湾主权安防升级，推动政企对齐2030国家愿景推进加密转型（具体时间表未披露）

02 硬件

硬件前沿



中性原子

原子协同运动操控将双比特门误码率压减至万分之一

科研人员通过原子微观运动轨迹的精确协同操控，成功将中性原子量子比特间受控相位门（CZ门，一种实现两个量子比特相互纠缠的基础逻辑门）的运算误差率压低至约10^{-4}量级[17]。

该进展打破了以往仅依靠冷冻减速、单纯抑制原子热运动的传统思路，证实受控的关联振动可反向抵消系统退相干；相较此前哈佛大学研究团队保持的99.5%保真度（对应门误差5×10^{-3}），实现了近一

个数量级的误差抑制[17]。【SOTA对标】中性原子两比特门公开纪录为哈佛大学团队的99.5%，商用硬件中Atom Computing报99.6%、QuEra报约99.5%；该项新测试表明其物理保真度首次跨过亚千分之一门槛并逼近99.99%，在物理保真度上开始追赶离子阱路线的高精水准；但距离容错实用化，该路线仍受制于系统循环重复率偏低（典型值仅1至10赫兹，受限于原子重载耗时）以及电路执行期间的中路非破坏性测量能力短板[17]。

此项进展直接利好中性原子整机厂商，预计在未来18至24个月内推动中性原子两比特物理门性能标准全面向离子阱体系靠拢[17]。

超导电路

宇称对称性保护型超导量子比特抑制介质损耗

实验团队成功制备出运行频率为13.6兆赫兹的cos(2φ)型软跨导（transmon，主流超导量子比特设计结构）器件，通过约瑟夫森结（超导弱连接隧道结构）与超电感（无能量耗散的大电感元件）将超导岛接地，完成了相干操控与单发读取（单次测量即获取量子态结果）[21]。

该方案利用库珀对（超导电子对）的宇称对称性构筑被动物理保护屏障，从底层几何拓扑上阻断了材料界面介质损耗引起的相位衰减[21]。【SOTA对标】当前生产级超导芯片（如谷歌Willow芯片相干时间T_1约100微秒、IBM Heron r2双比特门保真度99.5%至99.9%）长期面临两能级系统介质损耗诱发的时序波动；该器件在低频段验证了内生容错机

制，但超电感元件显著增加了物理布线复杂度，微波驱动速率与多比特互连能力仍有待后续攻坚[21]。

该成果为超导计算在传统跨导与磁通量子比特之外开辟了新型容错单元路径，预计将在3至5年内渗透至高相干超导处理器的底层版图设计中[21]。

固态氖薄膜涂覆与剥离削减超导比特能量耗散

科研人员在超导量子芯片微纳加工中引入固态氖薄膜沉积与剥离后处理工艺，测得量子比特周围由两能级系统杂质引起的微观能量耗散出现定量下降[22]。

这是学术界首次验证利用惰性稀有气体分子层选择性钝化超导薄膜表面悬挂键与氧化界面的可行性，直接靶向了诱发超导比特能量弛豫的核心缺陷源头[22]。【SOTA对标】当前头部超导芯片的能量弛豫时间（T_1）处于100至500微秒区间，但受两能级系统杂质扰动存在2至3倍的随机跳变；该工艺提供了一种非破坏性晶圆表面自洁方案，但全芯片数百个比特阵列的处理均匀度与长期真空稳定性仍需晶圆级产线检验[22]。

该技术利好超导量子芯片先导晶圆代工厂与专用超高真空加工设备商，未来1至2年有望演进为超导洁净室标准工艺模块[22]。

微观缺陷能量反哺机制推翻超导退相干不可逆假定

物理学者针对超导量子电路的理论与实验分析表明，散失至微观环境缺陷中的量子能量在特定微波相干调控下能够重新回传至量子比特，扭转了能量耗散即永久丢失的传统认知[8]。

研究揭示了量子态与环境寄生缺陷之间的强相干信息交互通道，为利用环境缺陷充当辅助微型量子存储单元、或构建自适应耗散抑制算法提供了坚实的机理支撑[8]。

该发现将启发底层量子测控系统开发更精确的去噪脉冲，推动微波操控从单纯规避环境缺陷转向主动利用环境自由度[8]。

光量子与微波接口

超冷金刚石微波激光放大器实现千倍信号增益

冲绳科学技术大学院大学（OIST）研制出基于固态电子自旋的极低温微波放大器件，在接近绝对零度温区工作，将微弱量子信号放大了1,000倍以上，同时引入的附加噪声逼近物理定律容许的最低极限[4]。

相较当前超导量子计算普遍采用的超导参量放大器（JPA，极低温微弱微波信号读取器件）容易在大功率信号下发生饱和失真的缺陷，该金刚石自旋放大器具备显著更宽的输入动态范围与高功率耐受力[4]。

该器件为超导与自旋量子芯片的多路微波频分复用读出链条提供了更为稳健的预放大硬件选项，有助于压减极低温制冷机内部的射频布线开销[4]。

倾角对准助力单光子探测器耐受12特斯拉强磁场

研究人员通过对超导纳米线单光子探测器（SNSPD，利用超导纳米线探测微弱光脉冲的极高灵敏器件）实施精密倾角空间对准，使其在磁场强

度高达12特斯拉的极限环境下保持稳定探测，虚假暗计数直到14特斯拉才开始出现[18]。

这一测试将此类高灵敏光敏探测器件耐受外加磁场的临界阈值从以往的5至6特斯拉翻倍提升，攻克了强磁场下超导涡旋运动破坏单光子雪崩特性的物理死穴[18]。【SOTA对标】目前无磁场环境下SNSPD的系统探测效率SOTA基准普遍要求达到95%以上（如PsiQuantum硅光工艺指标）；本工作攻克了极端高磁场环境下的工作耐受门槛，但在强倾角结构下如何维持光纤空间光斑的高效耦合仍是集成难点[18]。

该进展为强磁场环境下的磁光物理测量、核自旋共振精密读出以及深空抗干扰光量子通信设备提供了关键传感器支持[18]。

宽带光学微腔阵列将硅基T中心测量速度提升42倍

研究团队利用宽带微腔光学谐振阵列与硅基T中心（硅材料中具有长寿命自旋且发射红外光子的发色缺陷）进行片上耦合，将硅缺陷微弱光辐射的表征测量提速42倍，信号发射强度增强6倍，并实现了对发色团空间密度的直接定量评估[15]。

该结构消除了以往针对单个光学微腔进行逐一波长精细微调的繁琐工程瓶颈，使大批量硅基光发射体的快速筛选周期由数小时压缩至分钟级[15]。

该成果直接服务于硅基自旋-光子混合量子网络节点的晶圆级测试筛查，有助于大幅降低电信波段量子中继器芯片的规模化生产与质检成本[15]。

测控互联与固态自旋

NVQLink互联在Chronos-Q平台测得6.94微秒往返时延

量子测控硬件厂商AQSolotl公布其Chronos-Q量子控制系统集成英伟达NVQLink总线的实测基准：在与DGX运算节点建立的1,000次往返测试中，记录到最低通信时延为6.94微秒[44]。

该指标将经典高算力协处理器与极低温测控电子硬件之间的信息交互握手延迟压低至10微秒以内，跨过了分布式量子纠错中快速伴随子提取与实时闭环前馈的物理时延门槛[44]。

此测试加速推动量子测控设备接口标准从传统千兆以太网和PCIe扩展卡向超低延迟直连总线架构演进，利好致力于构建百微秒以内闭环纠错系统的整机研发团队[44]。

Altera携手OQC与英伟达推出FPGA端到端量子测控参考设计

现场可编程门阵列企业Altera联合牛津量子电路公司（OQC）与英伟达，推出基于Agilex 9 Direct RF FPGA（直接射频可编程门阵列芯片）的量子系统控制器参考架构，直接在FPGA芯片内硬化执行实时闭环控制逻辑并与GPU集群互联[47]。

该方案构建了从射频微波直接数字合成、极低延迟实时测控到底层GPU算力协同的端到端软硬件设计蓝图，大幅摊薄了量子整机制造商自主搭建射频收发前端的非经常性工程开销[47]。

该合作提升了通用FPGA芯片方案在量子产业链上游的附加值，为欧洲与北美超导量子初创团队提供了开箱即用的测控硬件支撑[47]。

射频电磁波实现单原子核自旋高精度直接操控

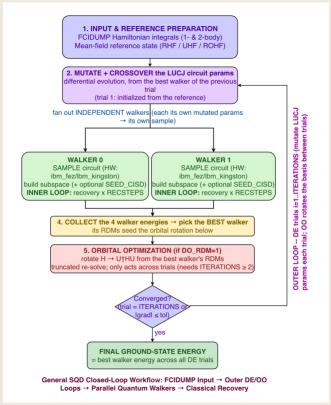
物理学者证实通过特定射频波段无线电波可以直接对单个原子内部的微观原子核磁自旋执行相干翻转与态编排[31]。

继此前利用复合场进行自旋操控的原理探索后，本次新进展在单原子尺度上验证了完全依靠射频电磁波实现高保真度单核操控的可行性；由于核自旋与外部环境磁噪声的相互作用较电子自旋弱三个数量级，其固相相干寿命具备极强抗噪优势[31]。
【SOTA对标】自旋体系中电子自旋退相干时间T_2一般处于10至100微秒量级，而核自旋有望突破数十秒乃至分钟级（如原子计算公司测得约40秒核自旋相干）；但单核自旋的物理门演化速度较为缓慢，且单发非破坏性读取难度依旧极高[31]。

该突破为研发具有超长相干寿命与超高密度的单原子级固态量子存储器铺平了底层调控机理[31]。

03 算法

算法与软件



IBM、费米实验室与英伟达推出模块化协同平台与Slurm原生量子调度

在国际超算大会SC26上，IBM、费米国家加速器实验室与英伟达联合推出模块化量子-经典协同设计平台，宣布在经典超算作业调度系统Slurm 26.11版本中实现对量子处理器（QPU）的原生资源调度（HRES功能），并同步发布TCBP-JOBS纠错伴随子解码算法及CUDA-Q QEC 0.9.0纠错软件套件[2]。

这是经典超级计算基础设施首次将量子计算芯片纳管为平齐于图形处理器（GPU）与中央处理器（CPU）的标准化作业排程节点，并依托GPU集群将量子纠错实时解码与逻辑电路综合的计算开销降低了一个数量级[2]。

该事件标志着量子计算机彻底告别孤立运行的物理实验装置形态，深度融入现代高性能计算中心作业流；英伟达CUDA-Q混合生态借此巩固了行业事实标准地位，将加速全球各大超算中心对QPU硬件的实际部署节奏[2]。

铁硫簇化学基态模拟精度提升79倍

继北京时间11月14日披露三方合作完成超12,000个原子的大规模分子结合计算后，IBM量子团队、日本理化学研究所（RIKEN）与英伟达再度公布计算进展：通过使用破缺对称性非限制哈特里-福克态（BS-UHF，一种描述未成对电子复杂自旋排布的物理初猜态）作为参考波函数，并结合基于采样的量子对角化算法（SQD），在模拟铁硫簇（生物酶固氮及呼吸链催化核心基元）基态能量时，将计算精度提升至此前的79倍[11]。

该进展表明在经典预处理阶段注入高精度关联物理先验，能够将嘈杂中等规模量子硬件所需的线路执行深度和测量采样开销压减数倍，使得在非完美容错芯片上触碰化学精度成为可能[11]。

该方法直接利好复杂催化剂模拟与新型合成氨固氮机理研究，促使生物医药与精细化工领域的量子化学仿真从定性玩具模型迈入准定量评估区间[11]。

中性原子系统实现1毫秒级实时纠错解码硬件闭环

新型系统级硬件设计方案针对码距d=3、5和7的表面码体系，在中性原子阵列完成单次曝光后1毫秒内完成了微观错误信息的提取与后处理运算，并在探测图像采集的半途中即行启动伴随子解码[25]。

该架构攻克了中性原子硬件长期以来由于相机图像传感器读出缓慢导致单轮纠错循环长达数百毫秒的致命短板，首次在中性原子平台上打通了毫秒级实时闭环纠错的工程通道[25]。

该成果大幅收窄了中性原子与超导硬件在纠错周期延时上的代际差距，为基于中性原子制造实用容错量子计算机提供了硬件级架构参考[25]。

稀疏泡利传播算法将经典仿真拓展至1600亿字符串

一种基于稀疏泡利传播的新型经典计算模拟算法，在32个计算节点上展现出高达74%的弱扩展并行效率，成功完成了对超过1.6×10^{11}（1600亿）个泡利字符串动力学演化过程的精确追踪[23]。

该算法突破了以往大规模量子线路经典模拟过程中受制于分布式节点内存带宽瓶颈与跨节点通信阻塞的障碍，大幅拉高了经典算力模拟量子多体演化的能力边界[23]。

该技术为硬件研制团队提供了更大规模的芯片逻辑基准校验工具，同时也进一步抬高了非纠错物理量子芯片声称实现超越经典能力的技术验证门槛[23]。

Moth公司Tessa编码在120比特Nighthawk芯片上刷新载入纪录

量子技术开发商Moth公布其研发的Tessa数据编码技术实测成果：成功在IBM Quantum Nighthawk r2处理器的全部120个物理超导比特上一次性编码写入了1,568个数值，刷新了该款芯片全芯片满负荷数据加载的最高历史指标[24]。

该算法有效突破了以往量子算法在载入高维经典数据时线路深度过大导致量子相干性耗尽的瓶颈，将数据嵌入线路深度压缩在物理相干窗口之内[24]。

该成果为利用中等规模超导芯片开展高维金融资产特征分析与复杂网络拓扑计算提供了实测可行的输入通道[24]。

Q-CTRL合并核心软件实现量子计算机全自主免干预运维

量子控制基础设施企业Q-CTRL宣布将底层控制软件Boulder Opal与纠错固件Fire Opal合并重构，推出覆盖整机物理加电、脉冲自适应校准到计算就绪的全自动无人化运维软件平台[29]。

该软件彻底替代了此前严重依赖实验物理博士与专业微波工程师手动排查、逐比特调谐激光与微波脉冲的传统运维流程，大幅削减了量子硬件落地商业数据中心的日常运维门槛与人力开支[29]。

此举推动量子计算整机从实验室科研装置加速演进为可由普通IT技术人员维护的标准机房服务器设备[29]。

Quandela厘清单张H100显卡精确模拟光量子线路的规模边界

法国光量子计算企业Quandela继此前发布多光子采样模拟基准框架后，本次进一步测定并公开了物理量化分界线：在单张英伟达H100图形处理器上，针对单光子源、压缩态光及连续发射器光子串三种体制，精确测定了经典模拟程序保持每秒输出1个样本速率的临界器件物理规模[10]。

该工作首次以经典硬件的功耗与运行时间为基准，在单卡算力尺度上为光量子优越性确立了严格的经典可模拟能力边界[10]。

该基准为全球光量子硬件投资机构和独立测评人提供了审视量子优越性声称的客观尺子，倒逼光量子硬件企业必须突破该物理规模以证明算力价值[10]。

超威半导体携手openQSE开源社区展示异构量子超算软件栈

超威半导体（AMD）联合openQSE社区在SC26大会上现场展示了用于连接经典超级计算与量子加速器的开放软件协议栈，并发布了全套可测试套件[26]。

该项目建立了中立开源互联标准，支持不同架构的经典算力芯片以统一接口编译和调用异构量子微内核[26]。

该生态为国家级超算中心和主流学术科研机构提供了规避单一芯片巨头生态绑定的开源基础设施选项[26]。

5个超导比特完成大型强子对撞机粒子喷注快速识别

粒子物理研究团队利用仅5个物理超导量子比特，运行精简参数化线路的量子统计学习算法，成功对大型强子对撞机（LHC）实验数据中的底夸克和粲夸克重味喷注特征进行了高精度模式辨识[20]。

该成果展示了在极小规模硬件与浅层线路约束下，特定量子多比特纠缠态能够高效捕捉高能物理碰撞数据非线性拓扑特征的数学优势[20]。

该方案为未来高能物理实验前端探测器的大数据低功耗实时过滤与触发甄别提供了潜在的微型硬件协处理器路线[20]。

产业与生态



摩根大通在2026年金融量子指数64家机构中独占鳌头

2026年金融版《量子指数》（The Quantum Index）评选结果公布，在受评的全球64家大型跨国金融机构中，摩根大通综合积分高居第一，并在专业技术人才规模、科研成果产出以及业务实际应用三大支柱维度上全面拔得头筹；汇丰银行与富国银行并列第二，万事达卡名列第三[48]。

这表明跨国头部金融集团的量子技术储备已由前期的概念验证全面迈向多维度系统化布局，其专利积累正直接转化为金融衍生品定价与风险控制场景的潜在技术壁垒[48]。

评选结果将促使全球顶级投资银行加速增设量子专项资本开支并争夺稀缺交叉型工程人才，进一步拉大一线梯队与追随者的技术代差[48]。

卡塔尔通信部签约部署后量子加密推进2030国家愿景

在MWC26多哈大会现场，卡塔尔通信与信息技术部正式与SignQuantum和QANplatform两家量子安全企业签署政府级后量子准备度合作协议，全面推进公共部门政务数据的后量子密码迁移[12]。

合作项目将SignQuantum的后量子安全公文签署体系与QANplatform的抗量子区块链系统进行深层融合，直接为卡塔尔2030国家愿景规划下的主权电子政务系统确立长期防篡改与防窃密标准[12]。

该项目重点聚焦知识共享与工作流评估（未来可能进行试点部署），标志着主权政府对于后量子风险的抵御动作仍处预研探索阶段，而非切入实质性商业采购与全网部署阶段，提振了全球后量子密码商业落地的估值预期[12]。

芬兰IQM全面支持英伟达推进Slurm平台量子调度集成

欧洲超导量子整机领军企业IQM（纳斯达克代码：IQMX）在芝加哥举办的SC26大会期间正式宣布全面支持英伟达的开放调度计划，推进旗下量子计算机与Slurm作业调度器的集成[46]。

依托英伟达对Slurm作业调度组件的开源承诺，IQM无需重构专有排程系统即可平滑切入全球采用Slurm架构的商业数据中心与科研超算集群[46]。

该举措加速了欧洲硬件供应链与北美主流算力基础设施标准的物理对接，为量子硬件作为标准加速部件进驻通用超算机房扫除了准入障碍[46]。

盐粒公司携手NTT美国研究院研发大域后量子属性加密

主权数据安全技术提供商Saltgrain与日本电报电话公司（NTT）旗下NTT Research密码与信息安全实验室联合宣布，将首个具备实用化能力的大域（Large-Universe，指支持无限扩展属性集合的加密体系）后量子属性加密（ABE，一种根据访问者特定属性精细授予解密权限的密码技术）集成至其核心平台[45]。

该技术攻克了此前抗量子属性加密方案中属性集合上限受系统初始参数硬性限制的工程瓶颈，在保证抗量子密码强度的同时实现了面向海量动态用户的高灵活性细粒度访问控制[45]。

该成果为跨国政府公文交互、防务供应链协作及医疗健康主权数据的敏感信息共享建立了高等级抗量子访问屏障[45]。

非洲云服务商Liquid C2与Graphiant联手推展量子安全网络服务

卡萨瓦技术公司（Cassava Technologies）旗下云网业务集团Liquid C2与美国高性能网络基础设施供应商Graphiant达成深度合作，面向非洲全境推出全新的量子安全网络即服务（NaaS）[49]。

该服务通过在广域网络与企业虚拟专网架构中无缝注入抗量子密钥封装与传输加密技术，为跨国企业分支机构构建抵御先拦截后解密风险的数据通信通道[49]。

该项目带动非洲关键数字基础设施跨越传统加密周期直接步入抗量子时代，大幅降低了本地金融与政务客户在未来推倒重构网络安全防线的沉没成本[49]。

Classiq与德国Ventum咨询建立企业级量子应用合作伙伴关系

量子计算软件企业Classiq与德国数字化转型咨询机构Ventum Consulting签署战略合作协议，共同帮助德国企业建立量子计算专长、制定战略并开发应用[50]。

该合作将Classiq的高阶量子线路自动合成平台与Ventum深植欧洲制造业腹地的咨询实施网络深度绑定，加速算法技术向传统工业制造真实业务流的商业变现转化[50]。

此举强化了欧洲中大型制造企业在物流智能调度、供应链鲁棒性优化和动力电池新材料研发等方向的算力储备[50]。

IonQ联邦分公司成立汇聚前国防与情报高官的咨询委员会

离子阱量子计算上市公司IonQ旗下负责政府业务的全资子公司IonQ Federal宣布组建由8位行业战略专家构成的顾问委员会，成员涵盖来自美国国家安全局（NSA）、国防情报局（DIA）及国防高级研究计划局（DARPA）的前高层主管[27]。

该委员会直接聚焦于帮助公司承接北美重大国防、国家安全及情报保密领域的前沿技术采购合同（未披露具体金额），强化其在联邦高等级科研项目中的捕获能力[27]。

这进一步突显了量子硬件在全球防务科技与国家竞争中的战略重心地位，加剧了头部硬件上市公司争夺政府高价值长期研发订单的竞争烈度[27]。

生成量子走出隐形模式启动量子测量仪器商业化

专注于量子精密测量与传感技术产业化的初创企业生成量子（GenQ）宣布结束隐形孵化状态，并披露已获得奇迹风投（Wonder Ventures）等机构的早期风险投资支持[43]。

该公司绕开了通用量子计算机漫长的容错研发周期，选择直接面向工业制造与实验室市场商业化销售即可产生现金流的高精度量子测量与校准设备[43]。

这一资本动向显示风险投资在量子产业的布局逻辑逐步转向务实，仪器仪表与精密测控等可快速自我造血的细分赛道正在获得更多资本青睐[43]。

调研揭示441家量子企业加速向防务与商业航天横向扩张

一项2022年识别441家量子技术企业的研究及分析显示，这些企业正在主动打破单一技术标签，加速向人工智能（AI）、国防与航天领域横向拓展[28]。

这表明在通用量子算力全面兑现之前，量子初创企业正在通过多轮驱动战略积极开辟近端商业化市场，以强化自身抗击宏观融资波动的韧性[28]。

这种横向拓展态势将加速传统防务军工巨头与商业航天投资人以股权投资或联合研发形式入局量子初创生态[28]。

全球量子与AI挑战赛揭晓15支决赛团队

全球量子与AI挑战赛官方公布入围决赛的15支项目团队，赛事设立20万美元专项激励奖金池，并由空

中客车（Airbus）与克利夫兰医学中心（Cleveland Clinic）等工业巨头提供真实产业挑战赛题[51]。

赛题直接瞄准新型靶向药物分子筛选、航空航天流体拓扑结构优化以及银行信用卡欺诈实时侦测等具体工业痛点，通过真实生产数据集对早期概念验证算法进行实战校验[51]。

赛事大幅缩短了学术算法团队与跨国工业企业之间的对接路径，为行业催化出一批面向具体企业痛点的轻量级工程验证范例[51]。

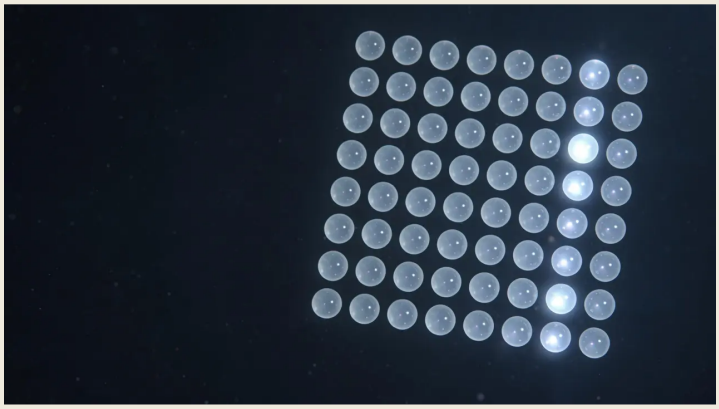
Qollab携手IonQ举办黑客松吸引全球上千名开发者

在Qollab与IonQ联合举办的全球量子开发者黑客马拉松中，来自37个国家、涵盖22所顶尖高校分会场的逾1,000名学生、青年学者与工业界技术人员利用离子阱量子云平台协同编写量子软件[52]。

活动通过提供免费真实离子阱硬件机时与系统性开发套件，使多名无量子编程背景的传统软件与航空电子工程师完成了首批定制化微内核程序[52]。

该黑客松有力扩充了全连接离子阱平台的底层开发者生态基数，为硬件厂商在高校科研界与新兴软件工程师群体中建立了稳固的生态黏性[52]。

学术前沿



真实盘口数据实测破除量子算法炒股超额收益假说

科研人员直接采用金融二级市场历史订单簿（Order Book，包含全部买卖挂单与成交细节的原始高频交易数据）构建博弈基准，在未经人为剪裁的真实市场动态下对利用多交易员量子纠缠协同机制的交易策略进行了全面测试，实测未检测到任何超越传统策略的绩效收益[19]。

该工作首次采用微观结构层面的真实交易数据严密证伪了在当前市场架构下单纯依靠量子纠缠获取超额收益（Alpha）的理论臆测，明确了只有在特定人为设定的强约束协同游戏中才可能展现出理论增益[19]。

该实测成果为盲目涌向量化炒股概念的二级市场资本及时泼了冷水，推动金融界将有限的量子研发资源理性转向资产组合长期配置、信贷风险建模等具有真实数学增益的非高频领域[19]。

量子姆潘巴效应在256个量子比特系统上获实验认证

在多达256个物理量子比特的大规模量子模拟硬件平台上，物理学家实验观测到反直觉的动力学现象：初始处于远离热平衡、高度无序状态的量子体系，在单周期受控监测演化后，其纠缠熵（衡量系统量子纠缠程度与微观混合度的物理量）下降至低位所需的时间，反而快于初始状态相对有序的体系，首次在大型多体系统中确证了量子姆潘巴效应[16]。

该发现从微观物理层面证明了非平衡初态可能开辟快速弛豫与退相干净化的反常规动力学捷径，为设计超快量子态初始化协议提供了颠覆性的物理新范式[16]。

该结论将对容错量子计算中的物理比特快速复位、辅助态高吞吐蒸馏以及热机循环协议的优化产生长期基础科学影响[16]。

跨平台云端基准测试揭示物理比特数与最大纠缠态规模巨大鸿沟

该测试定量暴露了硬件厂商对外宣传的物理比特总数与系统实际维持全局量子纠缠能力之间的巨大代沟，表明未经纠错保护的裸物理比特数堆叠已无法有效转化为真实的多体纠缠算力[13]。【SOTA对标】目前离子阱系统（如Quantinuum平台）已公开验证50个物理量子比特的GHZ纠缠态，而大型超导芯片在无重度数据后选择过滤时，多比特相干衰减极为剧烈，凸显出两比特门保真度对维持长程纠缠的决定性约束[13]。

该评测为企业级云端算力买家提供了清醒的风险警示，加速推动算力采购评估标准从单纯比拼物理比

特数量转向核验可执行纠缠深度与真实错误率指标[13]。

计算机科学18年猜想获形式化证明：否定特定量子加速路径

自动化计算定理证明算法系统完整证明了计算机科学界长达18年的Aaronson–Ambainis猜想（关于布尔函数频谱特性与灵敏度关系的核心数学猜想），确立了经典查询复杂度与特定量子算法加速能力之间的对称等价约束，从而在数学上严格排除了借助该理论分支实现指数级量子优越性的可能性[7]。

该证明厘清了多项式计算复杂度的精确边界，彻底封死了一条长年困扰学术界的低效假设路径，避免了理论物理界在探索黑盒量子加速时投入无效算力[7]。

该成果将促使全球量子算法学者将宝贵精力全面收拢至具有严密物理对称性映射的哈密顿量基态模拟与 Shor 算法等已获证实的实用加速主线上[7]。

弱纠缠态量子隐形传态成功传递编码逻辑量子态

实验研究演示了一种全新的高保真度量子隐形传态协议，在仅消耗较低纠缠强度辅助资源的情况下，成功将分散编码在多个物理比特上的逻辑量子比特完整传递至远端目标模块[9]。

该方法大幅缩减了以往传输多比特逻辑编码态时对于大量高纯度贝尔态纠缠对的严苛消耗，有效破解了分布式模块化计算中逻辑节点互联通信开销畸高的瓶颈[9]。

该技术为利用分布式芯片级拼接构建超大规模量子计算机、以及设计模块化数据中心级量子网络节点提供了高资源利用率的通信互联范式[9]。

硅基光子芯片实现连续变量量子密钥分发可组合安全性

微纳集成光学团队利用CMOS工艺兼容的硅基光子芯片，在连续变量量子密钥分发（CV-QKD，利用连续调制光场正则分量传输加密密钥的技术）架构下首次实验达成了数学上完备的可组合安全性（Composable Security，保证在任意复杂网络级联与密码协议嵌套下安全性不劣化的最高安全认证标准）[30]。

该突破解决了连续变量系统在有限码长效应与探测器非理想响应干扰下存在的理论安全证明缝隙，使片上微型量子加密模块在数学层面达到了无缝对接现代金融级密码安全框架的刚性标准[30]。

这为电信设备商利用成熟集成电路代工产线低成本量产片上量子保密通信模块扫清了理论与合规路障，将加速骨干光纤通信网络的抗量子密钥改造[30]。

超薄半导体中实验测定微观声子振动与量子自旋耦合参量

加利福尼亚大学洛杉矶分校（UCLA）与奥本大学研究团队在二维超薄半导体材料中，首次从实验上完成了晶格热声振动（声子）与微观粒子固有磁性（自旋）之间相互作用参量的精确量化测量[5]。

该工作在纳米尺度上揭示了机械振动波是如何直接扰动并传递自旋量子态信息的能量交换机理，为基于声子态操控微观自旋提供了清晰的定量物理模型[5]。

该成果将帮助自旋量子计算与量子精密测量芯片设计人员更精准地构建减震控温防护层，抑制晶格微观热涨落引起的自旋退相干[5]。

06 影响

今日影响



1 **全球超级计算中心与异构算力云平台运营方** [2] [46] [26] [47] [44]

谁受影响：部署有Slurm集群的国家实验室、高校科研超算中心及混合算力云服务商。

什么变了：量子计算机从只能通过特定网页API异步排队的孤立物理硬件，首次蜕变为可由标准Slurm脚本统一管理、与GPU集群并列参与批处理调度的标准作业节点。同时，英伟达GPU加速纠错算法与AQSolotl微秒级互联的实测，让极低温微波硬件与

经典协处理器之间的实时闭环控制成为确定性工程路径。

下一步盯什么：密切跟踪2027年上半年各超算中心首批Slurm 26.11 QPU节点的并发调度实测，以及AMD openQSE开源生态与英伟达闭源CUDA-Q在异构超算调度领域的标准主导权之争。

1 **中性原子硬件研制团队与容错计算竞争版图** [17] [25]

谁受影响：QuEra、Pasqal、Atom Computing等中性原子路线开发商，以及受到追赶的超导与离子阱研发团队。

什么变了：中性原子双比特门误码率通过运动同步操控压减至10^{-4}，追平离子阱并超越超导中位水平，一举扭转了中性原子比特数虽多但门保真度偏低的固有评价；搭配1毫秒图像快速解码设计，该路线在逻辑比特门操作质量与实时纠错延时上的核心工程短板被大幅补齐。

下一步盯什么：重点盯防该门操控技术在数百个原子大规模阵列上的空间串扰抑制表现，以及连续装载补注技术能否有效将阵列循环重复率从个位数赫兹推升至百赫兹工业实用区间。

1 **跨国商业银行、量化资管机构与金融科技买方** [48] [19]

谁受影响：华尔街及全球跨国商业银行首席技术官（CTO）、量化对冲基金投资总监及金融信息安全主管。

什么变了：金融业的技术评估体系出现分水岭——一方面，摩根大通在金融量子指数中领跑全行业，印证了头部跨国银行正在人才储备与核心专利上构筑深层壁垒；另一方面，真实订单簿实测确证量子策略无法带来交易超额收益，终结了利用量子算法在二级市场炒股套利的投机幻想。

下一步盯什么：观察各大金融机构是否会将研发预算全面撤出二级市场高频交易概念，理性转向资产负债表久期优化、大额信贷衍生品对冲，以及核心交易系统的后量子密码迁移项目。

1 主权政府数字化部门与骨干电信网络运营商 [12] [45] [49] [30]

谁受影响：海湾及非洲主权政府数据安全管理机构、骨干网电信运营商及跨国云存储供应商。

什么变了：后量子加密正式从政策合规探讨转入跨国商业采购与全网部署阶段。卡塔尔主权政务签约、非洲全境量子安全网络服务上线，搭配片上CV-QKD可组合安全性数学验证，表明抵御抗量子攻击的基础设施服务已具备规模化工程交付条件。

下一步盯什么：关注美国国家标准与技术研究院（NIST）后量子密码最终算法落地后，各国政府是否会效仿卡塔尔出台针对政务数据与金融核心资产强制换装后量子密码的刚性执行时间表与财政预算。

编辑点评

量子计算产业正在经历一场深刻的工程归位与去神秘化。从超算大会将量子处理器原生纳管进主流作业调度系统，到微秒级总线通信与实时解码软硬件闭环的打通，全行业的焦点正从单一孤立的物理芯片性能打榜，坚决转向如何将极其脆弱的微观量子态作为计算加速部件、无缝焊接进经典超级计算集群的物理机架。这种演进意味着，技术路线竞争的胜负手不再仅取决于实验室里几颗达到极致保真度的比特指标，而是取决于整个系统的经典异构通信带宽、软硬件协同编译深度以及全流程免干预的工程运维能力。

在商业与应用侧，科学的去伪存真同样在加速推进。真实金融市场数据对量子炒股神话的断然否决，并未削弱量子技术的长期战略价值，反而精准剔除了浮躁的投机泡沫，使有限的智力与资本要素更加理性地收拢至具有坚实微观物理与数学基础的催化化学仿真、基础材料微观建模以及主权数据安全防御上。当底层物理门的误码率扎实逼近万分之一、上层排程调度全面接轨现代数据中心技术规范，量子产业正在穿越初期的营销迷雾，稳步迈入以工程化交付与真实工业指标为准绳的漫长马拉松。

参考资料

[1] What makes up the cosmos? A 20-year survey hints that something is missing

[2] IBM, Fermilab, and NVIDIA Unveil Modular Quantum Co-Design Platform, Slurm HRES Integration, and GPU QEC Tools at SC26

[3] UPDATED: Conferences to Remember

[4] Ultracold diamond microwave laser amplifies quantum signals 1,000-fold

[5] Measurements reveal link between quantum spin and sound-carrying vibrations in an ultrathin semiconductor

[6] Model of 'alpha-beta decay' could solve a decades-old nuclear mystery

[7] Reading superconducting qubits while suppressing unwanted state transitions

[8] Hidden defects return a qubit's lost energy

[9] Quantum teleportation method uses weaker entanglement to transfer encoded information

[10] How many photons can one GPU keep up with?

[11] IBM, RIKEN, and NVIDIA Achieve 79x Accuracy Gain in Quantum-Classical Simulations of Iron-Sulfur Clusters

[12] Qatar Ministry of Communications and Information Technology Signs Post-Quantum Readiness Agreement with SignQuantum and QANplatform

[13] Cross-Platform Cloud Benchmark Reveals Wide Gap Between Physical Qubit Counts and Entangled GHZ State Sizes

[14] For azure views

[15] Silicon-T centres could measure faster with tuned cavities, boosting signals by sixfold

[16] Quantum states may reverse order like the Mpemba effect, hints new work on up to 256 qubits

[17] Neutral atom qubits could use synchronised motion to cut errors

[18] Single-photon detectors could operate within 12 tesla fields using angled alignment

[19] Quantum strategies tested in Trading: no gap found with current data

[20] Quantum algorithm tackles jet identification with just five superconducting qubits

[21] Qubit parity symmetry protects against dielectric loss

[22] Neon film cuts energy loss in superconducting qubits, study finds

[23] Sparse Pauli propagation may scale quantum simulation past 100 billion strings

[24] Moth’s Tessa loads record data onto IBM’s 120-qubit Nighthawk chip

[25] Neutral atoms may achieve real-time error correction with new hardware design

[26] AMD builds open software stack for quantum-supercomputer links

[27] IonQ’s quantum advisory board includes US defence & intelligence leaders

[28] Quantum companies are moving into AI, defence and space sectors

[29] Q-CTRL aims to run quantum computers like any other server

[30] Silicon photonics achieves composable security for quantum key distribution

[31] Physicists defy expectations by controlling the magnetic heart of a single atom

[32] Neanderthal DNA linked to lower risk of schizophrenia in modern humans

[33] Look up! The Leonid meteor shower peaks tonight

[34] Voyager 1 approaches a ‘light-day’ milestone

[35] "It runs Doom" is more than a meme. The reason lies in its engineering

[36] Math students fear AI will take their jobs—they’re using it anyway

[37] Can the Amazon rainforest survive the largest El Niño in living memory?

[38] The symmetry of the universe may have broken in the first seconds of time

[39] Hormone therapy may improve cognition after menopause

[40] Ancient frog murder mystery, SciAm history highlights and surprising climate news

[41] A 120-Year-Old Gap in Einstein’s Physics May Hold the Key to the Universe’s Earliest Matter

[42] Glass Behaves Strangely When Stretched to One Atom Wide – the Discovery Could Transform Electronics

[43] GenQ Emerges From Stealth to Commercialize Quantum Measurement Technology

[44] AQSolotl Reports 6.94-Microsecond Latency in NVIDIA NVQLink Integration Test

[45] Saltgrain and NTT Research Develop Large-Universe Post-Quantum Encryption

[46] IQM Supports NVIDIA’s Work to Make Quantum Computers Schedulable in Slurm

[47] Altera, OQC and NVIDIA Link Quantum Processor to GPU Computing

[48] JPMorgan Chase Tops The 2026 Finance Quantum Index; HSBC, Wells Fargo Share Second Place

[49] Liquid C2 and Graphiant Partner on Quantum-Secure Networking in Africa

[50] Classiq and Ventum Consulting Partner on Enterprise Quantum Computing in Germany

[51] 15 Finalists Named in Global Quantum + AI Challenge

[52] From First-Timers to PhDs: 1,000+ Builders Take on Quantum at the Qollab × IonQ Hackathon

量子研究内参

全部期数 · 周刊深度解析 · 每日快报 → qbitbrief.com

FOR RESEARCH REFERENCE ONLY

配图源自所引论文与新闻稿；如引用不规范，请联系编辑部删除。