

本期亮点

硬件前沿

算法与软件

产业与生态

学术前沿

本周影响

编辑点评

收录报道	49
信息来源	10
阅读时长	约 11 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

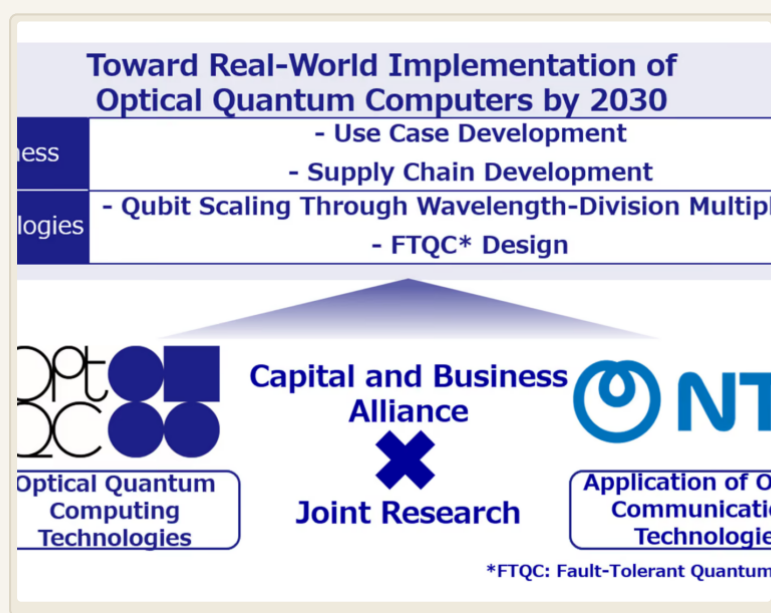
[量子硬件 SOTA 对照表 →](#)

NTT联手OptQC赌百万光子比特

49 篇 · 10 个来源 | [PDF](#) | 本期汇总免费阅读

01 亮点

本期亮点



日本NTT与光学量子初创OptQC达成资本与业务联盟，目标2030年实现百万物理比特的容错光学量子计算机^{[8][23]}。这或为迄今光学路线最明确的硬时限承诺，首次将百万比特级容错机锁定为中期交付目标^{[8][23]}。

IonQ与EPB合作设立田纳西量子通信研究中心，将在运营光纤网上部署首个商用量子存

储器，推动量子网络从实验室走向实地^[11]
^[43]^[48]。

02 硬件

硬件前沿



光学量子计算

OptQC与NTT签署资本联盟，共同开发百万比特级容错光学量子计算机，NTT进行战略股权投资^[8]^[23]。这是光学路线迄今最大胆的量产时间表：百万物理比特远超当前光子融合路线PsiQuantum的规模目标（其Omega芯片仅数十比特级），且明确指向2030年容错^[8]^[23]。但光学路线目前缺少端到端损耗预算与循环纠错演示，NTT的工程化能力能否补上集成短板有待观察^[8]^[23]。

QuiX Quantum推出Alquor 2.0机架式光子处理器，提供8、20、32模式配置^[13]^[40]^[47]。这标志着可编程光子处理器开始向标准化多模式平台演进，但

模式数仍远低于实用容错所需规模，且未公布条件保真度与损耗预算^{[13][40][47]}。

离子阱

IonQ与EPB将在查塔努加建设田纳西量子通信研究中心，基于运营光纤网部署首个商用量子存储器^{[11][43][48]}。这是离子阱量子存储器首次进入实地网络环境，若成功验证远程纠缠分发，或为分布式量子计算提供关键节点^{[11][43][48]}。

IonQ与桑迪亚国家实验室签署合作备忘录，加速量子协同设计以用于国家安全应用^[48]。此举将离子阱硬件与国防需求直接绑定，可能加速特定算法（如优化、模拟）的定制化硬件开发^[48]。

Unitary Quantum（中国唯一纯QCCD离子阱公司）完成数亿元A轮融资，由深创投领投，距Pre-A轮不足四个月^[45]。该融资速度显示资本对QCCD路线的信心，但其公开技术指标尚未与Quantinuum、IonQ等头部玩家对标，距离99.99%双比特门保真度的离子阱SOTA仍有差距^[45]。

量子网络与通信

Quantum Corridor、Ciena与Toshiba在现网中测试1.6 Tb/s量子安全光传输加密^[35]。这是量子密钥分发与经典高速光通信融合的里程碑，1.6 Tb/s速率接近商用骨干网需求，但未披露密钥率与安全证明细节^[35]。

enQase与Light Rider合作建设量子安全通信基础设施^[34]。该合作将后量子加密与量子密钥分发结

合，旨在为关键基础设施提供纵深防御，但具体技术方案与部署规模未公开 [34]。

超导量子计算

IQM确认2026年业绩指引，在手订单超1.02亿欧元 [37]。作为欧洲首家上市量子硬件公司，其订单规模反映超导路线在企业市场的渗透加速，但需关注其系统保真度（中位F₂Q约99.5%）与IBM、Google的差距 [37]。

D-Wave与Nasdaq Verafin合作开发金融犯罪检测量子混合应用 [7]。这是量子退火在金融合规领域的首次大型合作，若模型性能超越经典方法，可能打开专用量子计算在监管科技的利基市场 [7]。

03 算法

算法与软件



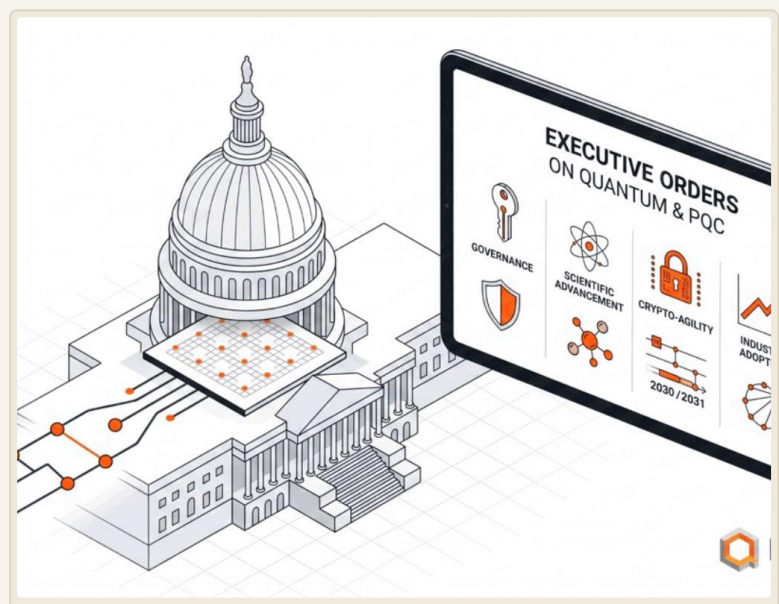
Horizon Quantum发布Beryllium软件开发工具，将面向对象编程引入量子软件，支持可复用量子数据类型^[22]。这或降低量子算法开发门槛，使经典程序员能像构建经典数据结构一样构建量子程序，但需验证其编译效率与跨平台兼容性^[22]。

JIJ完成8.4亿日元（约520万美元）融资，扩展Qamomile优化中间件平台，并加入Quantinuum合作伙伴计划^{[10][49]}。量子优化中间件是连接应用与硬件的关键层，JIJ加入Quantinuum生态可能加速其在金融、制造等场景的落地^{[10][49]}。

QuantumChain混合量子经典神经网络将金融欺诈检测准确率提升至85%^[20]。相比纯经典模型，该提升或证明量子神经网络在特定分类任务上的优势，但需更多基准测试排除量子噪声的偶然贡献^[20]。

04 产业

产业与生态



美国两项行政令将量子技术从研究推向执行，加速量子计算并强制后量子密码迁移，联邦机构须在2030/2031年前完成迁移^{[3][19]}。这为量子安全产业注入强心剂，可能引发全球监管跟进，直接利好提供后量子密码方案的公司（如Thales、enQase）^{[3][19][38]}。

PsiQuantum承诺25万美元资助南芝加哥量子劳动力发展^[9]。作为伊利诺伊量子园区的核心租户，此举旨在培养本地人才管道，缓解量子行业长期人才短缺^[9]。

富士通、莫纳什大学与CSIRO签署合作备忘录，加速实用量子应用开发并培养产业人才^{[12][41]}。澳大利亚借此获得富士通量子系统直接访问权，可能推动亚太区量子生态差异化发展^{[12][41]}。

Horizon Quantum第二季度现金增至1.133亿美元，环比增1670万^{[24][36]}。强劲现金储备得益于权证行权，为其软件平台商业化提供充足资金，但需关注收入转化率^{[24][36]}。

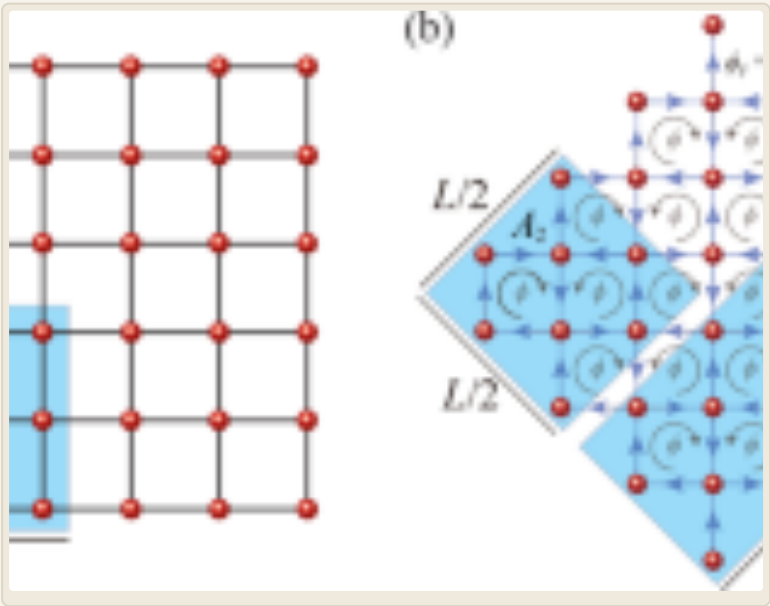
Thales推出Luna 8硬件安全模块，支持后量子密码^[38]。该产品直接响应行政令要求，可能成为政府与金融客户过渡期标准配置^[38]。

Assail与Qanapi签署5年412.5万美元合同，涉及自主红队测试与后量子加密平台互部署^[44]。该交易模式（安全服务换加密产品）可能成为量子安全领域新兴商业范式^[44]。

Atomionics在新加坡开设量子传感中心，推进海洋重力测量^[46]。这是亚洲首个此类设施，量子重力

仪若成功部署海洋，可能颠覆资源勘探与导航领域 [46]。

学术前沿



芝加哥大学团队通过累积与洗牌纠缠态并利用共享随机性，提升纠缠保真度 [27]。该技术或为分布式量子计算中的纠缠纯化提供新思路，但尚未公布与现有方案的定量比较 [27]。

UCSB与UCLA开发出抗量子复制加密方案，实现单比特信息论安全 [25]。这是量子密码学基础进展，首次证明即使在量子复制攻击下仍可达到信息论安全，但实际部署需解决效率问题 [25]。

理论工作统一了经典与量子的半参数统计效率极限，推广Cramér-Rao与Helstrom界 [21]。该框架可能为量子计量学与传感器设计提供更严格的性能基准 [21]。

研究人员提出HEDMoL方法，通过迁移小分子电子行为知识准确预测大分子性质，避免昂贵的电子级计算^[14]。这或加速药物发现与材料设计中的量子化学模拟，但需验证其对强关联体系的泛化能力^[14]。

微波-光学换能与量子存储首次实现按需集成^[4]。该成果将两种量子中继关键功能结合，向着实用化量子中继器迈出重要一步，但转化效率与存储时间尚未达到实用阈值^[4]。

纤维腔将单原子协同性提升至新水平，兼容 ^{87}Rb 原子阵列^[18]。高协同性是高效光-物质界面的核心指标，该进展可能推动基于原子阵列的量子网络节点发展^[18]。

声学黑洞防火墙理论从消失的声子纠缠中涌现^[15]。该工作将AMPS思想实验拓展至声学模拟系统，可能为量子引力与信息悖论提供可测试平台^[15]。

木星涡旋量化磁单极荷的理论模型被提出^[16]。该研究将量子涡旋动力学与天体物理观测相联系，可能启发新型拓扑量子模拟^[16]。

自旋链中灵敏度流模型澄清了量子系统与环境作用时灵敏度损失行为^[17]。这对量子传感器与通信网络的噪声防护设计具有指导意义^[17]。

费米子量子蒙特卡罗扫描高效揭示Gross-Neveu临界点附近的纠缠熵^[6]。该方法突破费米子体系纠缠熵计算瓶颈，可能加速强关联量子物质相变研究^[6]。

拟概率的主方程理论被提出，扩展了无序表征工具箱^[5]。该理论可能为量子热力学与资源理论提供新的分析工具^[5]。

06 影响

本周影响



- 1 光学量子计算路线获得强力背书：** NTT的资本与工程资源注入OptQC，使光学路线首次拥有类似超导（IBM/Google）或离子阱（Quantinuum）的巨头支撑，但2030年百万比特目标激进，竞争对手和投资者应紧盯其后续原型验证节点^[8]^[23]。
- 2 美国量子政策进入执行期：** 行政令强制后量子密码迁移，直接利好Thales、enQase等安全厂商，并可能加速联邦机构采购量子计算服务，IonQ、Quantinuum等硬件商应准备合规方案^[3]^[19]^[38]。

- 3 **量子网络从实验室走向实地**：IonQ-EPB的量子存储器部署与Quantum Corridor的1.6 Tb/s量子安全传输测试，标志着量子通信开始融入现有电信基础设施，运营商和设备商需评估量子安全升级路径^{[11][35][43][48]}。
- 4 **量子软件工具链成熟度提升**：Horizon的面向对象量子编程与JIJ的优化中间件加入Quantinuum生态，可能降低应用开发门槛，加速金融、制造等行业的量子就绪^{[10][22][49]}。
- 5 **人才与生态竞争加剧**：PsiQuantum的芝加哥劳动力投资、富士通-澳大利亚合作、Atomionics的新加坡传感中心，均显示主要玩家正全球布局人才与区域生态，量子人才争夺战升级^{[9][12][41][46]}。

07 编辑

编辑点评

本期最值得玩味的是光学量子计算路线的“豪赌”。NTT与OptQC直接喊出2030年百万比特容错机，这在量子硬件圈实属罕见——多数玩家避谈具体年份，或只给技术里程碑。光学路线优势在室温运行和天然网络兼容性，但短板同样致命：光子损耗、确定性逻辑门缺失、错误修正未闭环。NTT的光通信底蕴或许能攻克部分工程难题，但物理层面的门槛不会因资本而消失。若该目标被认真对待，未来四年需看到损耗预算、芯片间互连保真度和错误检测的突破性演示，否则市场将视其为营销叙事。

另一趋势是量子安全产业的“政策牛”。美国行政令将后量子密码迁移硬性定档，等于给全球监管机构打了样。Thales、enQase等厂商已推出合规产品，但真正挑战在于迁移的复杂性和成本——历史上密码算法迁移常耗时十年以上。量子社区应警惕“认证即安全”的错觉，因为抗量子算法本身仍在演化，且量子攻击能力也在进步。未来两年，后量子密码的实地攻防演练将成为检验标准。

参考资料

- [1] Welcome to the Precision Era: Why Quantum Is the Next Great Technological Revolution
- [2] memQ went gold!
- [3] IonQ | Executive Orders Move Quantum from Research to Real Life—and It's Truly a Watershed Moment
- [4] Quantum-memory-assisted on-demand microwave-optical transduction
- [5] Majorization theory for quasiprobabilities
- [6] Uncovering entanglement entropy near Gross-Neveu criticality by a high-efficiency fermionic quantum Monte Carlo scanning
- [7] D-Wave and Nasdaq Verafin Partner to Develop Quantum Applications for Financial Crime Detection
- [8] OptQC and NTT Sign Capital Alliance to Build 1-Million-Qubit Optical Quantum Computer

- [9] PsiQuantum Commits \$250,000 to South Chicago Quantum Workforce Development

- [10] JIJ Raises \$5.2 Million, Expands Qamomile Software Platform, and Joins Quantinuum Partner Program

- [11] IonQ and EPB Partner to Establish Tennessee Quantum Communications Research Center

- [12] Fujitsu, Monash University, and CSIRO Form Australia–Japan Quantum Research Partnership

- [13] QuiX Quantum Deploys 20+ Systems, Now Offers 8 to 32 Mode Processors

- [14] Electron Insights from Small Molecules Unlock Power of Larger Compounds

- [15] Gross–Pitaevskii Acoustic Firewalls Emerge From Vanishing Phonon Entanglement

- [16] Jupiter’s Vortices Quantize Magnetic Monopole Charge

- [17] Researchers Model Sensitivity Flow in Spin Chains for Quantum Parameter Estimation

- [18] Fiber Cavity Boosts Single-Atom Cooperativity for Quantum Tech

- [19] IonQ says orders set 2030 deadline for post-quantum crypto migration

- [20] Hybrid Quantum Networks Lift Fraud Detection Accuracy to 85%

- [21] Theory Unifies Classical & Quantum Statistical Efficiency Limits

- [22] Horizon Quantum’s Beryllium Brings Object-Oriented Tools to Quantum Software

- [23] NTT and OptQC Target One Million Fault-Tolerant Qubits by 2030

- [24] Horizon Quantum's Cash Climbs \$16.7M to \$113.3M in Quarter

- [25] UCSB and UCLA Build Encryption Immune to Quantum Copying

- [26] Jan Goetz, The Complete Story Of The Physicist Who Took IQM To Nasdaq

- [27] University of Chicago Lab Improves Entanglement Fidelity with Shuffling

- [28] Wormholes could be the key to time travel

- [29] Newly discovered carnivorous plant is as deceptive as it is deadly

- [30] Project backed by Leonardo DiCaprio and Jeff Bezos aims to save 100 critically endangered species

- [31] A SpaceX rocket is about to hit the moon — these videos show what could happen

- [32] An Ichthyosaur's terrible, horrible, no good, very bad day 160 million years ago

- [33] Heat Is an Orbital Data Center's Greatest Foe. These Tiles Dump It at the Source.

- [34] enQase and Light Rider Collaborate on Quantum-Safe Communication Infrastructure

- [35] Quantum Corridor, Ciena and Toshiba Test 1.6 Tb/s Quantum-Safe Network Encryption

- [36] Horizon Quantum Reports Second Quarter 2026 Financial Results

- [37] IQM Confirms 2026 Outlook After Public Listing, Citing More Than €102 Million in Orders

- [38] Thales Launches Luna 8 Hardware Security Module for Post-Quantum Cryptography Readiness

 - [39] Did IBM CEO's Quantum Timeline Prompt Jim Cramer to Exit Bitcoin?

 - [40] QuiX Quantum Launches Alquor 2.0 Photonic Quantum Processor Platform

 - [41] Fujitsu, Monash and CSIRO Strengthen Australia–Japan Quantum Partnership

 - [42] UC Berkeley and QuantroIOx Sign Agreement to Advance Quantum Computing Industrialisation

 - [43] IonQ and EPB Partner to Launch the Tennessee Quantum Communications Research Center

 - [44] Assail Signs Qanapi to 5-Year \$4.1M Contract for Autonomous Red Teaming and Post-Quantum Encryption

 - [45] Unitary Quantum Secures Several Hundred Million Yuan Series A to Scale QCCD Ion-Trap Systems

 - [46] Atomionics Opens Quantum Sensing Hub in Singapore to Advance Marine Gravimetry

 - [47] QuiX Quantum Launches Alquor 2.0 Rack-Mountable Photonic Quantum Processors in 8-, 20-, and 32-Mode Configurations

 - [48] IonQ Advances Quantum Co-Design with Sandia and Launches Tennessee Quantum Communications Center with EPB

 - [49] Mitsubishi Electric's ME Innovation Fund Invests in JIJ for Quantum Mathematical Optimization Middleware
-
-

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