

比特币不改规则就能防住量子偷币

52 篇 · 10 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	10
阅读时长	约 15 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 →	

01 亮点

今日三件事

1 量子纠错实时解码跑在家用芯片上

IonQ在单颗 Apple M4 Max CPU上完成MegaQuOp规模实时纠错解码^[14]——解码瓶颈从专用硬件下放到消费级芯片。

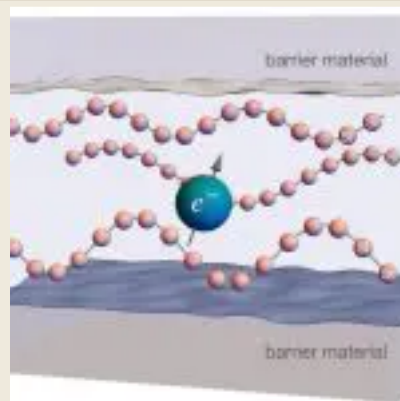
2 Pasqal登陆纳斯达克企业估值20亿美元

中性原子量子计算公司Pasqal完成SPAC合并，现金3.6亿美元，今日开始交易^[13]^[28]^[47]——量子上市潮再添一家，资本退出路径清晰。

3 Xanadu与三菱化学模拟EUV光刻

双方合作扩展极紫外光刻的量子模拟^[29]——量子算法切入芯片制造核心工艺，半导体供应链受益。

硬件前沿



硅自旋量子比特

Diraq公布路线图，目标2031年在单颗硅芯片上集成超过200万个自旋量子比特^[25]。该路线基于硅自旋量子比特，与现有半导体产线的兼容细节未披露。技术含义：若实现，将把自旋量子比特从当前器件级规模提升多个数量级，进入容错所需的百万级物理比特量级。格局影响：对硅基路线是强心针，可能吸引更多代工厂与设备商合作；但时间尺度5年，且需解决自旋量子比特 N_{ops} 仅 10^2 – 10^3 的短板（内部SOTA基线，非今日来源）。

量子点空穴自旋

硅中空穴自旋量子比特在标准硅工艺上实现99.8%准确率，^[18]未指明该数字对应的门类型。对照SOTA：自旋量子点 F_1Q 头部为 $\geq 99.9\%$ （内部SOTA基线：Diraq报99.85% @1K），若该99.8%为单比特门口径，则接近头部但未刷新纪录；空穴自旋因全电控制更紧凑，但受无序影响更大。还差什么：

双比特门保真度未披露，且N_ops低，距离容错仍有数量级差距。

磁悬浮量子比特芯片

新芯片利用磁悬浮放置电子-on-neon量子比特，避免纳米级特征中的随机缺陷^[21]。技术含义：以磁悬浮方式精确定位量子比特，可能提升良率与均匀性。格局影响：对电子-on-neon路线是工艺改进，但该路线尚处早期，离实用化远。

中红外片上光源

铌酸锂光学参量振荡器在芯片上电压控制生成22 THz中红外光^[23]。技术含义：片上电压调谐的光参量振荡器可输出中红外光，用于光谱与传感。格局影响：为量子传感提供新光源，但集成度与功率待验证。

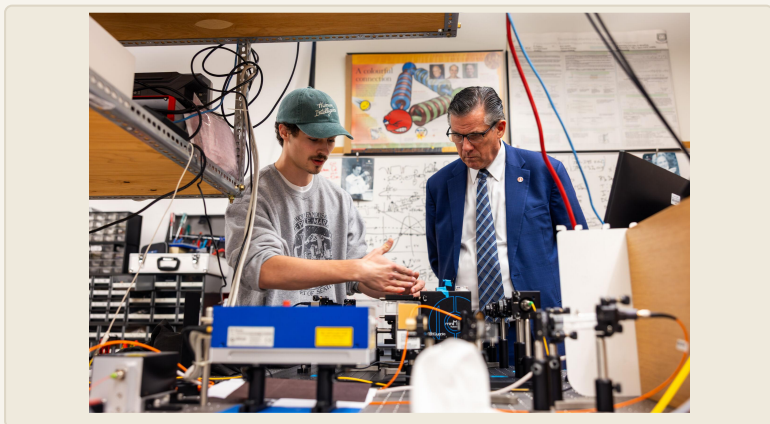
振动增强相干

哈佛研究人员用机械振动（声波）提升量子比特相干性^[24]。技术含义：声波耦合可保护量子信息，延长相干时间。格局影响：为多平台相干性改善提供新思路，但具体提升倍数未披露。

高能X射线量子传感

更高能量X射线可能实现新形式量子传感^[46]。技术含义：激光照射某些原子可产生X射线波段的高频脉冲，此前理论模型预言的能量上限被突破。格局影响：开辟量子传感新频段，但尚处概念验证。

算法与软件



实时纠错解码

IonQ在单颗Apple M4 Max CPU（12核）上完成端到端实时量子纠错解码，处理MegaQuOp规模工作负载^[14]。技术含义：在消费级CPU上完成MegaQuOp级实时解码演示，此前解码需专用硬件或GPU集群。格局影响：该流水线面向大规模离子阱量子计算机，大幅降低纠错解码硬件门槛，为量子计算系统集成纠错提供可能，时间尺度1-2年。

量子模拟软件融资

法国ColibriTD完成400万欧元（466万美元）种子轮，由Earlybird Venture Capital领投，用于扩展多物理场量子模拟软件^[7]。技术含义：算法栈扩展，聚焦多物理场模拟。格局影响：欧洲量子软件初创获资本支持，但金额较小，商业化路径待验证。

量子机器学习心脏预测

佛罗里达大西洋大学开发量子机器学习框架预测心脏病，准确率超90%^[15]。技术含义：量子机器学习在医疗预测上达到超过90%的准确率，^[15]未与经典机器学习做任何对照。格局影响：量子算法在医疗数据上的早期验证，但数据集规模与量子优势未明。

分子模拟编码突破

研究人员设计距离5的GSE编码用于分子模拟，在20模式实例上实现码距6，超越此前距离3的编码方案^[26]。技术含义：码距从3提升到6，^[26]未给出逻辑错误率数据，实际改善以物理错误率低于阈值为前提。格局影响：为容错量子化学模拟提供更强编码，但硬件实现仍需匹配。

量子模拟EUV光刻

Xanadu与三菱化学扩展极紫外光刻的量子模拟^[29]。技术含义：量子算法模拟半导体光刻工艺，可能优化光源与光刻胶。格局影响：量子计算切入芯片制造核心环节，若验证有效，可缩短光刻工艺开发周期。

产业与生态



Pasqal纳斯达克上市

中性原子量子计算公司Pasqal完成与Bleichroeder Acquisition Corp. II的SPAC合并，今日以代码PSQL在纳斯达克开始交易，企业估值约20亿美元，现金3.6亿美元^{[13][28][47]}。商业含义：继IonQ、Rigetti后，又一家纯量子计算公司上市，为中性原子路线提供公开市场估值锚点。格局影响：资本退出路径清晰，可能加速其他量子公司IPO；但SPAC合并后股价波动风险需关注。

Pasqal董事会公布

Pasqal在上市前公布董事会名单^[44]。商业含义：治理结构完善，为机构投资者进入铺路。格局影响：中性原子路线公司治理规范化，增强市场信心。

Infleqtion获NASA后续合同

Infleqtion获NASA 2000万美元后续合同，推进量子重力梯度仪探路者任务，总资助达4000万美元^[10]。技术含义：进入硬件下一阶段，空间量子重

力传感从方案走向工程化。格局影响：量子传感在航天领域获持续资金，验证空间部署可行性，时间尺度3-5年。

Q-CTRL无GPS量子导航海试

Q-CTRL在珊瑚海完成全球首次无GPS量子重力导航开放水域演示，29米船上实现1海里定位精度^[11]。技术含义：量子重力导航从实验室走向真实海洋环境，精度有界。格局影响：为GPS拒止环境导航提供新方案，军事与民用船舶市场潜力大，但需提升精度与小型化。

加州量子劳动力网络

加州拨款970万美元建设南加州量子劳动力与产业网络^[40]。商业含义：区域量子生态投资，培养人才与供应链。格局影响：美国各州量子竞争加剧，加州巩固量子人才优势。

量子法律市场集中

三家律所占据记录在案量子法律工作近三分之二^[41]。商业含义：量子领域法律服务高度集中，专业壁垒高。格局影响：量子公司法律需求增长，专业律所形成先发优势。

量子安全跨链协议

Postquant Labs推出QuipSwap无桥跨链交换协议，公司称该协议的设计目标是消除桥接漏洞并缓解量子解密风险^[5]。商业含义：为多区块链 workflow 提供量子安全交易，无需中心化中介。格局影响：

区块链量子安全方案从理论走向产品，但需生态采用。

比特币量子安全交易

StarkWare称首笔量子安全比特币交易于8月26日在主网挖出，无需软分叉即可抵抗量子攻击^[22]。商业含义：比特币持有者可安全存储和转移资产，不改协议规则。格局影响：为比特币量子迁移提供路径，但全网升级仍需时间。

量子激光器融资

Quintessent获4000万美元A轮融资，开始采样DWDM梳状激光器，^[20]将其定位为面向AI集群的新光源。商业含义：光互连是数据中心关键组件，但^[20]未提及该产品在量子数据中心的用途，也未提功耗与成本收益。格局影响：数据中心光互连供应链获资本支持，但产品成熟度待验证。

印度量子大学

安得拉邦批准印度首所量子与人工智能大学校园，由NIELIT建立，100%政府拨款^[12]。商业含义：印度量子人才培养进入规模化阶段。格局影响：全球量子人才竞争加剧，印度可能成为量子劳动力供应地。

芬兰国防科技中心

Espoo市与Enter Espoo扩展国防科技中心，聚集100多家企业、研究机构与国防相关方，涵盖量子计算、太空SAR卫星、自主系统^[8]。商业含义：双

用途深科技生态，量子计算是核心方向之一。格局影响：欧洲国防量子技术加速，芬兰成为北欧量子枢纽。

量子就绪基础设施

客座文章强调量子就绪需从QPU周边基础设施开始^[42]。商业含义：量子计算部署不仅需要处理器，还需低温、控制、网络等配套。格局影响：基础设施供应商迎来机会，但标准未定。

量子计算机类型综述

文章介绍6种主要量子计算方法^[43]。商业含义：教育性内容，帮助投资者理解技术路线差异。格局影响：提升市场认知，但无直接商业影响。

Bridgewater州立大学量子实验室

Bridgewater州立大学获38万美元MassTech拨款，采购三套商用级量子系统用于本科教育^[6]。商业含义：量子教育设备市场增长。格局影响：培养量子劳动力，但金额较小。

UCLA量子计算研究所

UCLA计算机科学家在7500万美元量子计算项目中担任要角，两位教授Jason Cong与Jens Palsberg将分别共同领导两个不同的研究所，每个由NSF五年期3750万美元资助^[16]。商业含义：联邦资金支持量子计算基础研究。格局影响：美国量子研究网络扩展，UCLA成为重要节点。

马里兰大学量子模拟研究所

马里兰大学鲁棒量子模拟研究所获3750万美元NSF拨款^[17]；该笔拨款是否即^[16]所述两个3750万美元研究所之一，来源未说明，存在重复计数可能。商业含义：量子模拟基础研究获长期资助。格局影响：量子模拟路线图加速，可能催生新算法。

量子激光自动调谐

QuEra报告Anthropic的Claude智能体编写了可恢复关键激光系统的软件，使该子系统恢复从专家操作的分钟级降至秒级^{[19][45]}。商业含义：运维成本降低，系统可用性提升。格局影响：量子计算机自动化运维成为趋势，减少专家依赖。

量子网络无线链路

布鲁克海文国家实验室、石溪大学和耶鲁大学之间建立161英里自由空间光链路，为美国最长量子网络增加无线组件^[27]。技术含义：首次永久性自由空间量子链路，跨越长岛和纽约都市区。格局影响：量子网络从光纤扩展到自由空间，为城际量子通信铺路。

学术前沿



量子压缩生物分子对接

A*STAR与新加坡国立大学研究人员在IBM硬件上实现量子比特压缩，用于基于结构的药物发现，论文在arXiv:2608.19868^[9]。技术含义：混合量子-经典框架压缩量子比特足迹，使生物分子对接可在现有硬件上运行。格局影响：量子计算在药物发现中的实际应用迈进一步，但需更大规模验证。

实时纠错解码论文

IonQ的Min Ye、Andrii Maksymov和Nicolas Delfosse在arXiv:2608.25027发表端到端实时QEC解码流水线，在Apple M4 Max上处理MegaQuOp规模^[14]。技术含义：在消费级CPU上完成MegaQuOp级实时解码演示，面向大规模离子阱量子计算机。格局影响：纠错解码硬件门槛降低，加速容错量子计算研究。

心脏预测量子机器学习

佛罗里达大西洋大学Arslan Munir领导的研究开发量子机器学习框架，心脏病预测准确率超90%^[15]。

技术含义：准确率超过90%，与经典机器学习的对照未见披露。格局影响：量子算法在医疗数据上的早期验证，但需更大数据集。

分子模拟GSE编码

研究人员设计距离5的GSE编码，在20模式实例上实现码距6，超越此前距离3^[26]。技术含义：码距提升，逻辑错误率数据未披露。格局影响：为容错量子化学模拟提供更强编码。

自旋量子比特路线图

Diraq公布路线图，目标2031年单芯片200万量子比特，发布渠道未说明^[25]。技术含义：硅自旋路线规模化路径明确。格局影响：吸引半导体产业合作，但需解决相干时间与门保真度。

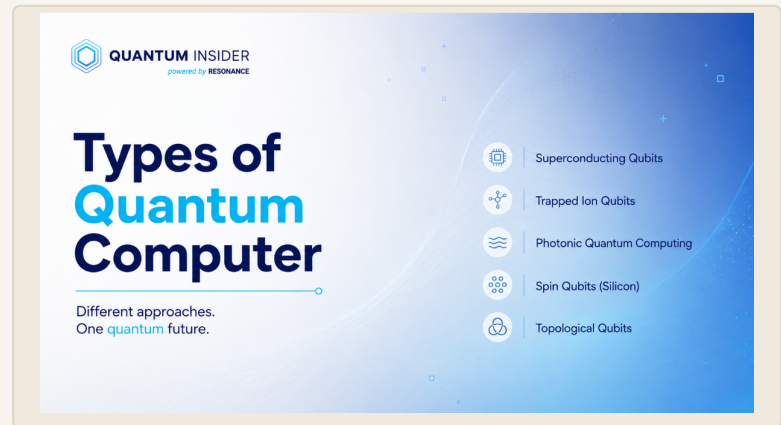
空穴自旋保真度

硅中空穴自旋量子比特实现99.8%准确率，门类型未指明^[18]。技术含义：接近头部水平，但双比特门未披露。格局影响：空穴自旋路线可行性增强。

高能X射线量子传感

更高能量X射线可能实现新形式量子传感^[46]。技术含义：激光照射某些原子可产生X射线波段的高频脉冲，此前理论预言的能量上限被突破。格局影响：开辟量子传感新频段。

今日影响



- 1 量子纠错解码成本大幅下降：** IonQ在消费级CPU上实现实时解码，意味着中小型量子计算系统也能集成纠错，无需昂贵专用硬件^[14]。下一步盯：解码延迟与错误率是否满足容错阈值。
- 2 量子公司上市潮持续：** Pasqal登陆纳斯达克，中性原子路线获得公开市场定价，可能带动更多量子子公司IPO^{[13][47]}。下一步盯：股价表现与后续融资。
- 3 量子导航从实验室走向海洋：** Q-CTRL无GPS导航海试成功，为GPS拒止环境提供新方案，军事与民用船舶市场潜力大^[11]。下一步盯：精度提升与小型化进展。
- 4 比特币量子安全路径初现：** 首笔量子安全交易在主网挖出，无需软分叉，为比特币持有者提供保护^[22]。下一步盯：全网采用率与标准化。
- 5 量子劳动力竞争加剧：** 加州、印度、芬兰等地纷纷投资量子教育与生态，全球量子人才争夺白热化^{[40][12][8]}。下一步盯：人才流动与区域集群效应。

编辑点评

本期最值得关注的是量子纠错解码从专用硬件下放到消费级芯片。IonQ在Apple M4 Max上实现MegaQuOp规模实时解码，这不仅降低硬件门槛，更暗示纠错算法与经典硬件的协同优化空间巨大。若解码延迟能进一步压缩，量子计算机的容错集成将不再是大型实验室的专利。

另一条主线是资本市场的量子热度。Pasqal上市企业估值20亿美元，现金3.6亿美元，为中性原子路线提供了公开市场锚点。加上此前IonQ、Rigetti，量子计算公司上市已形成梯队。但需警惕SPAC合并后的股价波动，以及技术路线竞争中的估值分化。量子导航、量子安全、量子模拟等应用也在加速落地，量子技术正从实验室走向真实场景。

参考资料

[1] U.S. Leadership in the Future of Drone Computing: A Roadmap to 2035	[5] W3 Professorship Experimental Physics of Quantum Technologies (m/f/x; Reference no. W2885))
[2] A.I. Does Not Access Data - It Accesses Reports	[6] Postquant Labs Launches QuipSwap Bridgeless Protocol for Quantum-Safe Cross-Chain Transactions
[3] PsiQuantum's Ice Cream Factory	[7] Bridgewater State University Awarded \$380,000 MassTech Grant to Expand Undergraduate Quantum Labs
[4] Intermodal quantum key distribution over an 18-km free-space channel with adaptive optics and room-temperature detectors	

- [8] ColibriTD Raises €4 Million (\$4.66 Million USD) Seed Round to Scale Multiphysics Quantum Simulation Software
- [9] Nordic Defence Tech Hub Expands Dual-Use Deep-Tech Ecosystem in Helsinki Region
- [10] A*STAR and NUS Researchers Achieve Qubit Compression for Bio-Molecular Docking on IBM Hardware
- [11] NASA Awards Inflection \$20M Follow-On Contract for Quantum Gravity Gradiometer Pathfinder Mission
- [12] Q-CTRL Demonstrates First GPS-Free Quantum Gravimetric Maritime Navigation in Coral Sea Field Trial
- [13] India's First Dedicated Quantum and AI University Campus Approved for Amaravati
- [14] Pasqal Completes Business Combination with Bleichroeder Acquisition Corp. II, Begins Trading on Nasdaq
- [15] IonQ Demonstrates Real-Time QEC Decoding at MegaQuOp Scale on a Single Apple M4 Max CPU
- [16] FAU's quantum model predicts heart disease with 90% accuracy
- [17] UCLA scientists lead \$75M push to build reliable quantum computers
- [18] Quantum Simulators Advance with New \$37.5M NSF Grant
- [19] Hole spin qubits hit 99.8% accuracy on standard silicon
- [20] QuEra's AI now tunes quantum lasers in seconds, not minutes
- [21] Quintessent lands \$40M for quantum AI datacenter laser ship
- [22] New chip places qubits with magnets, not random chance
- [23] No Bitcoin soft fork needed for quantum resistance, StarkWare says
- [24] Quantum chip generates 22 THz mid-infrared light, voltage-controlled
- [25] Harvard researchers use vibrations to boost qubit stability
- [26] Diraq aims for millions of qubits on a single silicon chip
- [27] Researchers Design Distance-5 GSE Encodings for Molecular Simulation
- [28] A wireless link builds the nation's longest quantum network
- [29] \$2 billion valuation for quantum firm Pasqal on Nasdaq
- [30] Mitsubishi Chemical and Xanadu aim for fault-tolerant quantum software
- [31] Tropical Storm Dolly forms in the Atlantic
- [32] Climate change is supercharging El Niños, coral records show
- [33] What Nepal's floods reveal about "cascading hazards"
- [34] Is the keto diet better than the Mediterranean? New clinical trial reveals health benefits

- [35] NASA's Roman Space Telescope will rewrite how we study the universe
- [36] Why glacial collapse likely caused the Nepal disaster—and why climate change will make these events more likely
- [37] See last night's 'blood moon' eclipse from around the world
- [38] How the brain learns to read is an evolutionary mystery—a new study offers clues
- [39] How will NASA's Roman Space Telescope see exoplanets?
- [40] GTA has always raised anxieties over video games and violence—here's what the science actually says
- [41] How changes to Endangered Species Act regulations could hurt wildlife
- [42] FAU Researchers Use Quantum Machine Learning to Predict Heart Disease
- [43] California Awards \$9.7 Million to Build Southern Quantum Workforce and Industry Network
- [44] Three Law Firms Hold Nearly Two-Thirds of Recorded Quantum Legal Work
- [45] India to Establish Quantum and AI University Campus in Amaravati
- [46] Guest Post: Quantum Readiness Starts With the Infrastructure We're Building Today
- [47] Types of Quantum Computers: 6 Major Quantum Computing Approaches
- [48] Pasqal Announces Board of Directors Ahead of Nasdaq Listing
- [49] QuEra Uses Anthropic AI Agent to Automate Critical Quantum Computer Process
- [50] Higher-Energy X-Rays Could Enable a New Form of Quantum Sensing
- [51] Pasqal Completes SPAC Merger With \$360 Million in Cash
- [52] Infleqtion Receives \$20 Million NASA Follow-On Award for Quantum Gravity Pathfinder

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。