

研究报告

量子计算的商业化大考：创纪录的资本、极小的收入，以及真正落钱的地方

资金流入量子的速度，是这个领域有史以来最快的。2025 年量子科技初创企业融资达到 126 亿美元，约为 2024 年的 6.3 倍；而到 2026 年 8 月，仅前八个月的量子计算披露融资额就已超过 2025 年全年。收入并没有跟上：2025 年全球量子计算产业的全部收入约 14 亿美元。链杉资本研究部把通常被混在一起的三件事分开——资本、技术、现金——并回答一个问题：一家坚持盈利优先的投资机构，究竟应该站在哪里。

Industry Reports • 2026 年 10 月 21 日 • Chainfir Research

一、资本在 2025 年到位，并在 2026 年继续涌入

麦肯锡《Quantum Technology Monitor 2026》（2026 年 4 月 28 日）测算，2025 年量子科技初创企业融资达 126 亿美元，约为上一年的 6.3 倍，其中 90% 流向量子计算，10% 流向量子传感与量子通信。结构的变化和总量的变化一样剧烈：2024 年约三分之一的资金来自政府、主权财富基金与高校等公共来源，2025 年这一比例降至 3%。全年约 60% 的资金集中在最大的十笔交易里。

中国信通院在更窄的口径上讲出了同一个故事：2025 年融资事件超 200 笔、金额跃升至 60 亿美元以上；截至 2026 年 8 月，约 160 余笔、金额超 80 亿美元，已超过其统计的 2025 年全年水平，其中单轮超 1 亿美元的大额事件达 19 笔。两个口径并不相同：麦肯锡与 PitchBook 包含公开市场融资以及政府与高校资金，而信通院统计的是已披露的私募股权轮次。但两者的方向完全一致。

钱买的东西也变了。这个体量的支票不再是给“有趣的物理”发补贴，而是在认购一条未来的供应链：芯片制造、数据中心级的光子设施、纠错软件，以及其下的测控与低温层。直接的后果是，创办一家有竞争力的新量子公司的门槛被大幅抬高，资本与人才正在向少数几家资金充裕的头部企业集中。

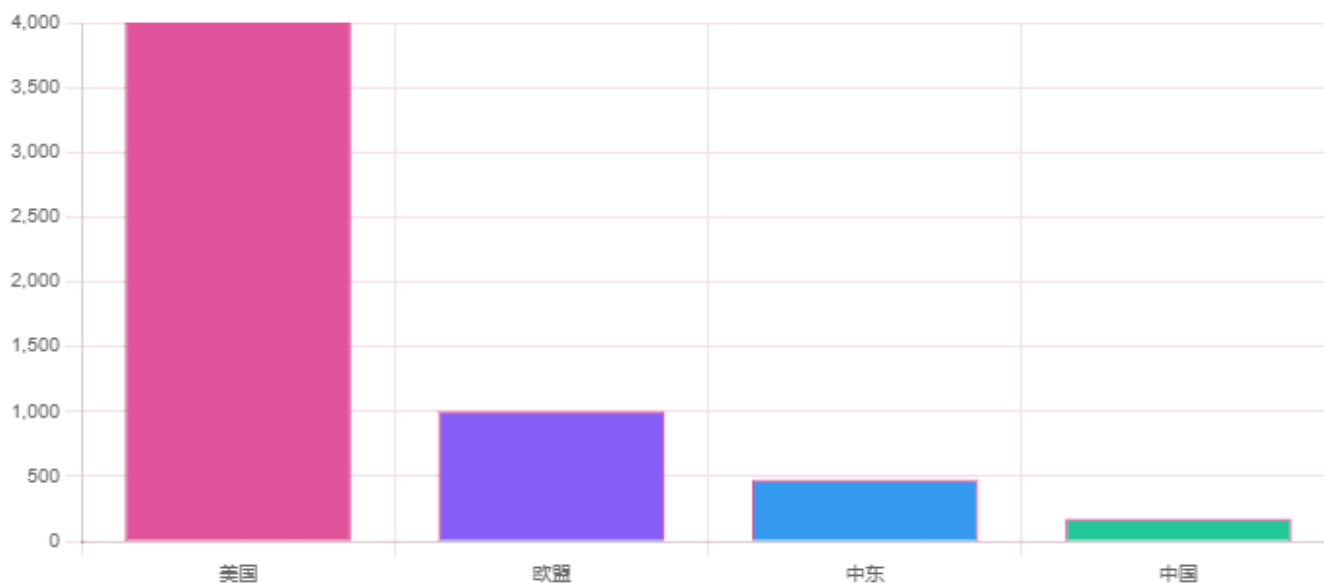


图 1。数据来源：中国信通院《量子计算发展态势研究报告（2026 年）》（2026 年 9 月，披露口径）。美国企业获投超 40 亿美元，约占披露总额的三分之二，主要由 PsiQuantum（10 亿美元）与 Quantinuum（两轮累计约 8 亿美元）带动；欧盟约 70 笔交易但金额仅约 10 亿美元；中东由以色列 Quantum Machines、Classiq、Quantum Art 等带动达 4.7 亿美元；中国 24 笔约 1.7 亿美元。口径提示：麦肯锡/PitchBook 口径下 2025 年全球量子科技初创融资为 126 亿美元，该口径更宽，包含公开市场融资与政府/高校资金。

二、政府不再只是拨款，而是开始入股

公共资金并没有减少，而是换了性质。QBN 统计，2026 年设有专门国家量子战略的 15 个以上经济体，可识别的公共量子资金合计超过 430 亿欧元：亚太以 188 亿欧元（43%）居首，欧洲 157 亿欧元（36%），美洲 74 亿欧元（17%）。其中中国约 145 亿欧元，接近亚太总额的五分之四。

美国已从科研预算转向产业政策：2026 年 5 月商务部宣布以约 20 亿美元的 CHIPS 相关融资支持九家量子企业并换取少数股权，SandboxAQ 获得商务部 5 亿美元专项研发拨款（据中国信通院）；2026 年 6 月又接连出台两项行政令，一项聚焦量子创新，一项针对高级密码攻击的防御。英国在 2.5 亿英镑国家量子战略之外，于 2026 年 3 月追加 20 亿英镑，并以被称为全球首个政府量子采购计划的 ProQure 为核心。日本将 2025 年定为“量子产业化元年”，配套预算约 1.05 万亿日元。

这对投资者是双刃剑。国家同时成为股东与锚定客户，会缩短首笔收入到来的路径，也会引入政治可持续性风险——澳大利亚对 PsiQuantum 的 9.4 亿澳元投入，就因绕过公开竞标的采购程序而在国内受到批评。

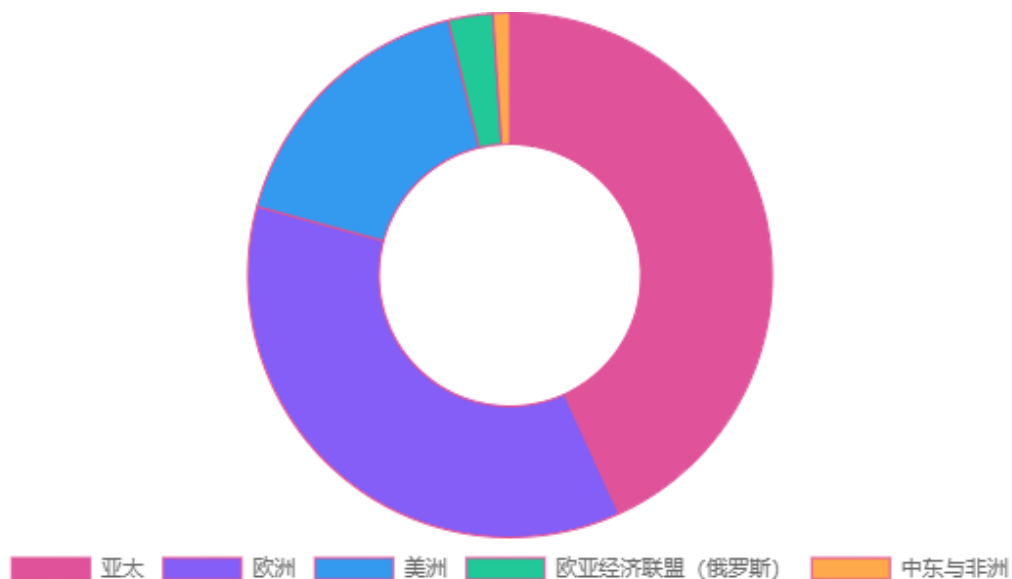


图 2。数据来源：Quantum Business Network (QBN) 《Global Quantum Initiatives》2026；15 个以上设有专门国家量子战略的经济体合计可识别公共资金超 430 亿欧元。亚太以 188 亿欧元（43%）居首，其中中国约 145 亿欧元；欧洲 157 亿欧元（36%），以英国 43 亿、德国 42 亿、法国 33 亿为主；美洲 74 亿欧元（17%）。国别数字不宜直接横比：QBN 只统计可明确归为量子的专项资金，日本约 1.05 万亿日元的产业化预算、中国五年规划配套的国家资本等更宽口径的投入基本未计入本图。

三、收入曲线几乎还看不见

把资本和现金放在一起看。QED-C 《State of the Global Quantum Industry 2026》（2026 年 4 月 14 日）显示，2025 年整个量子产业的收入为 19 亿美元，其中量子计算 14 亿美元、量子传感 4.7 亿美元。这是全市场的数字，不是某一家公司。

上市的纯量子标的把这个对比变得具体。IonQ 2026 年第二季度确认收入 8,010 万美元，同比增长 287%，并将 2026 全年指引上调至 2.8–2.9 亿美元；该季度约 50% 来自国际市场、60% 为商业收入。它确实在增长——同时也仍在亏钱：调整后 EBITDA 亏损 1.203 亿美元，GAAP 净亏损 18.677 亿美元（主要来自约 16 亿美元认股权证的非现金按市值计价），现金及投资 30 亿美元。D-Wave 2025 全年收入 2,458.7 万美元（2024 年为 882.7 万美元），2026 上半年 booking 3,550 万美元（上年同期 290 万美元），剩余履约义务 4,070 万美元，同比增长 668%。Rigetti 最近一个季度约 510 万美元。

中国信通院把问题说得很直白：量子计算企业整体上尚未形成成熟的收入与盈利模式，估值更多基于对未来技术前景的预期，而非实际经营收入。目前整个行业一年的收入，还不及 IonQ 一家公司手上的现金。这一个对比，就解释了后面几乎所有的事情。

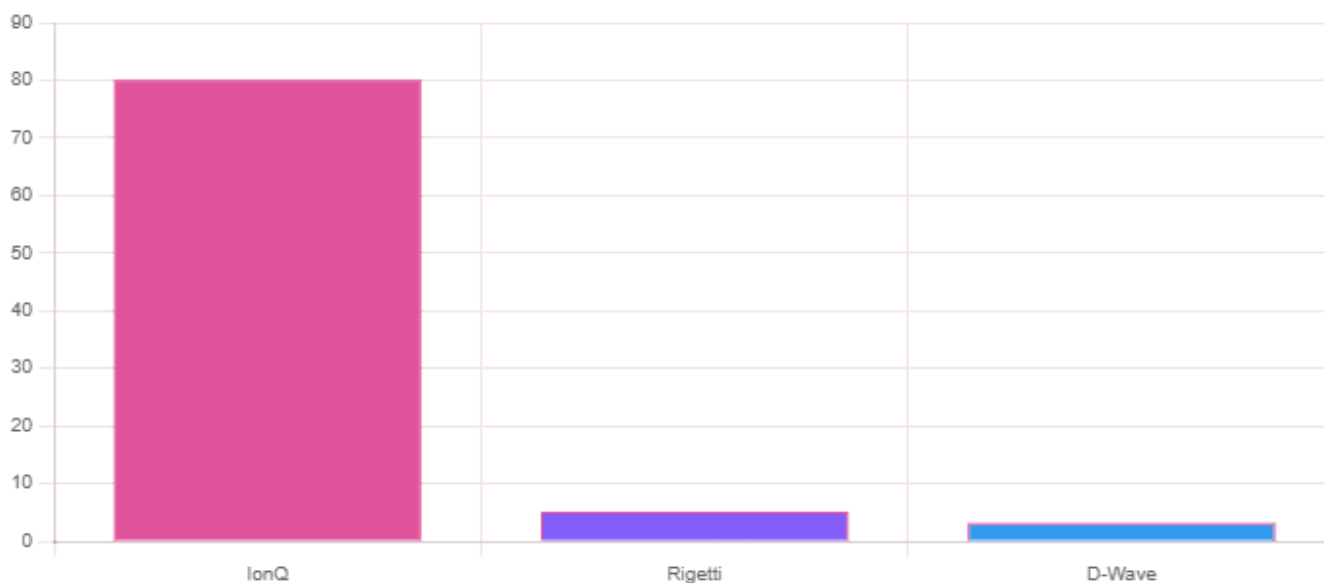


图 3。IonQ: 2026 年第二季度确认收入 8,010 万美元, 同比增长 287%, 高于指引中值 20%; 2026 全年收入指引上调至 2.8–2.9 亿美元 (IonQ 业绩公告, 2026 年 8 月 5 日)。Rigetti 最近季度约 510 万美元、D-Wave 约 310 万美元 (公司财报, 经 Motley Fool 2026 年 10 月 16 日汇总)。同期口径: IonQ 调整后 EBITDA 亏损 1.203 亿美元, GAAP 净亏损 18.677 亿美元 (主要来自约 16 亿美元认股权证非现金按市值计价), 2026 年 6 月 30 日现金及投资 30 亿美元。D-Wave 2025 全年收入 2,458.7 万美元 (2024 年为 882.7 万美元), 2026 上半年 booking 3,550 万美元 (上年同期 290 万美元), 剩余履约义务 4,070 万美元, 同比增长 668%。

四、两个预测，相差三倍

没有人对方向有争议，一切取决于斜率。QED-C 预计量子计算收入将在 2028 年超过 30 亿美元，约合年增 30%。麦肯锡则给出 2035 年量子计算 430–710 亿美元、整个量子科技市场 600–1,000 亿美元，并在终端行业端测算 1.3–2.7 万亿美元的经济价值——从 2025 年的基数出发，这隐含 45–53% 的年增速。

诚实地按 QED-C 的增速外推，2025 年的 14 亿美元到 2035 年约为 190 亿美元。两条路径在同一年相差 2.2 到 3.7 倍，而这段差距，就是“一家量子公司今天值多少钱”的全部论据——它不是脚注，它就是投资逻辑本身。

公开市场已经在按上面那条路径出价。Quantinuum 于 2026 年 6 月 4 日以每股 60 美元在纳斯达克完成扩大规模的 IPO、募资 16.8 亿美元，公司估值约 156 亿美元——而它 2025 年的收入是 3,090 万美元，净亏损 1.926 亿美元。PsiQuantum 以 70 亿美元估值完成 10 亿美元融资，而其首台实用规模容错机器仍在建造中，布里斯班系统计划 2027 年底前、芝加哥系统计划 2028 年落地。这些都是对稀缺战略能力的可辩护押注，但按任何常规标准，它们都不是现金流承销。

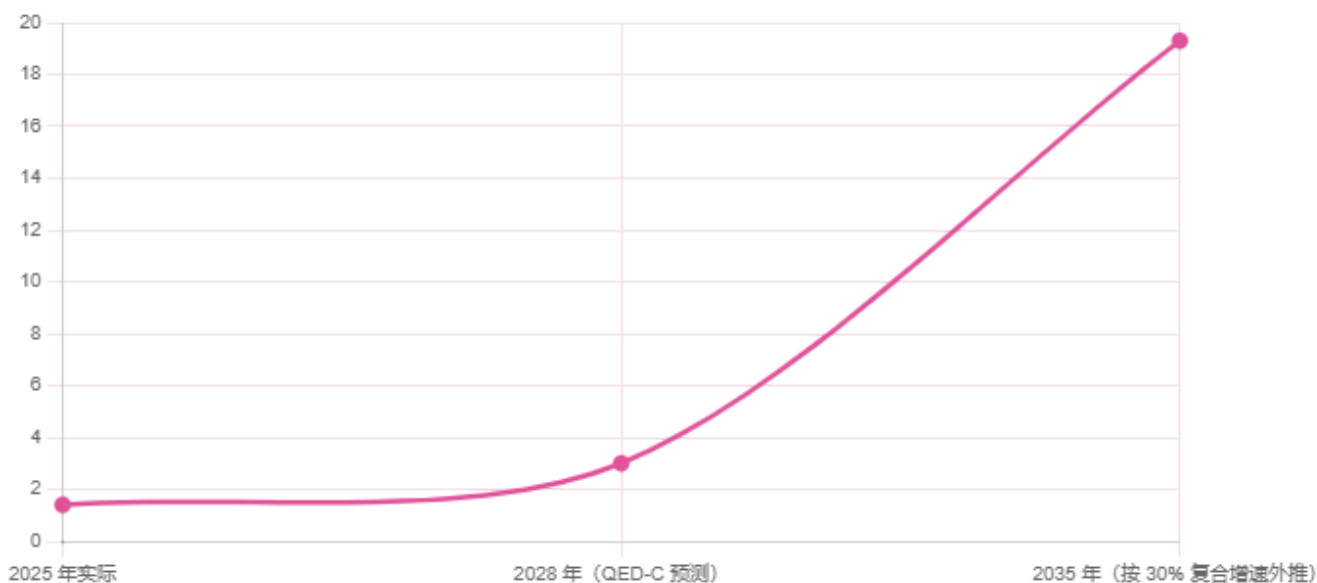


图 4。数据来源：QED-C《State of the Global Quantum Industry 2026》（2026 年 4 月 14 日）——2025 年量子计算收入 14 亿美元（整个量子产业 19 亿美元，其中量子传感 4.7 亿美元），预计 2028 年超过 30 亿美元，约合年增 30%；2035 年数字为以该 30% 增速自 2025 年基数外推所得，属外推值而非 QED-C 预测。麦肯锡《Quantum Technology Monitor 2026》（2026 年 4 月 28 日）给出的 2035 年量子计算规模为 430–710 亿美元、整个量子科技市场 600–1,000 亿美元，隐含年增速 45–53%，在 2035 年相当于保守路径的 2.2–3.7 倍。

五、退出窗口终于打开——经由 SPAC

十年来，量子有资本却没有流动性。这一点在 2026 年第一季度改变了。PitchBook 统计，四笔交易合计产生 57 亿美元退出价值，约为 2023–2025 三年合计的 15 倍——那三年里，2023 年为零，2024 年四笔共 1.43 亿美元，2025 年五笔共 2.23 亿美元。

四笔中有三笔是 SPAC 合并——Xanadu 28 亿美元、Infleqtion 17 亿美元（纽交所代码 INFQ，募集资金毛额超 5.5 亿美元）、Horizon Quantum 5.03 亿美元；第四笔是产业并购，即 D-Wave 以 5.5 亿美元收购 Quantum Circuits。整合同时也在底层发生：IonQ 以约 11 亿美元收购 Oxford Ionics，并相继买入 SkyWater、Capella、Lightsynq、Qubitekk、Vector Atomic 以及 ID Quantique 的多数股权——它买的是能力，不是量子比特。

PitchBook 的提醒和这个数字同样重要：Xanadu 在 3 月上市后数周内一度冲高至近 40 美元，随后回落至接近 10 美元的合并价格；Infleqtion 多数时间低于 14.25 美元的合并价格；Horizon 股价翻倍以上，而公司没有收入。这是 2020–2022 年量子 SPAC 模式的重演——技术更好了，反射弧没变。窗口不等于证明。

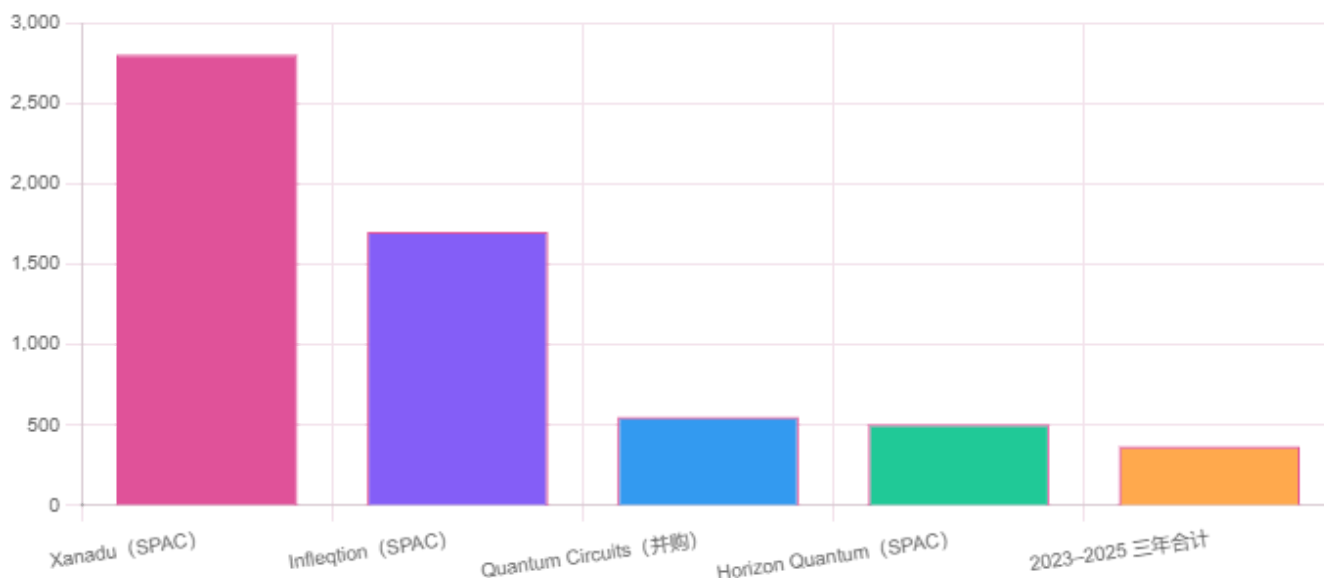


图 5。数据来源：PitchBook Emerging Tech Research 《Quantum' s exit activity takes a leap with a caveat》。2026 年第一季度四笔交易合计产生 57 亿美元退出价值，约为 2023–2025 三年合计（2023 年为 0；2024 年四笔 1.43 亿美元；2025 年五笔 2.23 亿美元）的 15 倍。其中三笔为 SPAC 合并——Xanadu 28 亿美元、Infleqtion 17 亿美元（纽交所代码 INFQ，募集资金毛额超 5.5 亿美元）、Horizon Quantum 5.03 亿美元；另一笔为产业并购，即 D-Wave 以 5.5 亿美元收购 Quantum Circuits。

六、今天真正落钱的地方：后量子密码迁移

量子领域里已经按时间表收款的部分，不是计算机，而是“清理工作”。The Business Research Company 测算，后量子密码（PQC）迁移市场 2025 年为 20 亿美元、2026 年为 24.1 亿美元，复合增速 20.7%，2030 年将达 51.6 亿美元。美国联邦民用优先系统的 PQC 迁移成本估算约 71 亿美元（2025–2035 年）；联邦层面的时间表要求密钥建立迁移在 2030 年 12 月 31 日前完成、数字签名迁移在 2031 年底前完成，NSA 的 CNSA 2.0 则要求国家安全系统在 2030 年前完成迁移。

中国香港已经给自己的准备度打出了分数，而分数很低。2026 年 7 月 27 日，香港金管局发布首份《香港银行业量子准备度白皮书》并首次公布量子准备度指数：满分 10 分，首个评分 2.3 分。约 68% 的受访银行已具备认知、进展至规划或试行阶段，但仍有 32% 尚未展开；约半数银行没有成体系的密码升级计划，已有计划者平均实施周期为 5.6 年；约半数尚未评估其技术基础设施是否具备迁移条件。金管局期望业界在 2030 年前全面就绪，并正与香港科技大学共同开发 PQC 工具包。

这就是一家盈利优先的投资机构能够承销的机会形态：密码资产盘点、PKI 现代化、硬件安全模块更换、密码敏捷性工具与托管迁移服务——按网络安全服务来卖，也按网络安全服务来收款，时间表由监管者而非路线图决定。

七、亚洲在下四种不同的注，而不是一种

中国运行着规模最大的公共计划，同时私人资本的加速也最快。QBN 测算中国公共承诺约 145 亿欧元；按中国信通院数据，2026 年上半年中国量子计算企业完成 41 笔融资、金额超 14 亿美元，约为其 2025 年全年水平的 8 倍。本源量子完成近 30 亿元 Pre-IPO 轮融资，投前估值达 210 亿元，创下国内量子领域单笔融资纪录。产业版图高度集中于北京、上海、合肥，创始人多出自中科院、清华、中国科大等体系。

新加坡买的是位置，而不是规模。RIE2030 计划五年投入 370 亿新元（约 293 亿美元），较上一周期增长 32%，并将量子列为重点增长领域（2026 年 2 月 12 日财政预算案）；国家量子战略自 2024 年起投入接近 3 亿新元；金管局在 FSTI 计划下追加 1 亿新元，专设量子与 AI 赛道。新加坡成为美国以外首个部署 Quantinuum Helios 系统的国家——研发与运营中心于 2026 年 3 月启用，系统安装将于 2026 年底前完成；2026 年 7 月，大华银行与量子技术研究中心（CQT）启动项目，探索用量子方法为复杂金融衍生品定价。淡马锡联合领投了 PsiQuantum 的 10 亿美元融资。这套战略的逻辑很明确：半导体能力 + 前沿研究 + 产业用户，而不是一台主权机器。

日本和澳大利亚说明了跨国比较有多困难：日本约 1.05 万亿日元的产业化投入，与 QBN 严格口径下的 4 亿欧元形成鲜明反差——后者只统计可明确归为量子的资金。澳大利亚则为 PsiQuantum 的布里斯班机器投入 9.4 亿美元，目标 2027 年底建成。

新西兰现实可行的赛道是组件与传感，这一点它自己的产业界也这么说。ANZOS《2026 年光子与量子技术行业报告》显示，澳大拉西亚光子与量子核心组件行业收入从 2023 年的 60 亿澳元增至 2025 年的 74 亿澳元，2019 年以来复合增速 5.5%，低于全球 6–6.8% 的平均水平；新西兰份额为 21.8 亿新西兰元（18 亿澳元），高于 2023 年的 15 亿新西兰元。Technology New Zealand《2026 年宣言》测算本国该领域产出 15 亿新西兰元、350 余家企业、近 5,000 名从业者，并明确提醒不要投入高成本的本土“奖杯式”量子平台——因其快速过时——而建议采用共享的离岸访问模式，并把后量子密码、量子赋能软件与传感作为门槛更低的机会。对一个小型经济体而言，这就是有纪律的答案。

八、盈利优先的投资机构如何应对

链杉资本约 90% 的已投本金来自自有资金，只投已经盈利、且至少拥有连续八个季度正运营贡献的企业。这套纪律并不让我们对量子持怀疑态度，而是让我们非常明确自己站在哪里，并由此产生五条准则：

- 为现金承销，而不是为路线图承销。一台计划在 2028 年实现的容错机器是里程碑，不是现金流；连续八个季度的正运营贡献才是事实。
- 买“镐与铲”——那些卖进当下就存在的预算里的东西：测控电子、低温系统、光子组件、纠错与编译软件，以及后量子迁移服务。
- 把国家资金同时当作燃料与风险。股权介入、采购计划与出口管制会缩短某些路径，也会关闭另一些，而且可能因一次选举而反转。
- 要求可重复性的证据：booking、剩余履约义务、续约率、毛利率。D-Wave 2026 年上半年 3,550 万美元的 booking 与 4,070 万美元的剩余履约义务，比任何量子比特数都更有信息量。
- 尊重合规时钟。凡是监管者已经设下日期的地方——美国联邦机构 2030 与 2031 年、香港金管局 2030 年——技术风险就会转化为合同化的服务市场，而服务型生意正是我们懂得如何估值的生意。

量子是这一代人最确定的技术方向之一，也是最容易买贵的技术方向之一。我们的方法没有变：不为“可能会赢”的技术付钱，只为“已经在收钱”的生意付钱。这条产业链上第一批产生真实经营现金的公司，不会是卖量子计算机的那几家。——田大超（Brian Tian），链杉资本投后管理负责人 · web3hire.help CEO

我们宁愿持有一家毛利率真实、订单可重复、并且已经连续八个季度正贡献的组件供应商，也不愿持有一家产品排在 2028 年、估值却达到收入数百倍的前沿平台公司。当收入追上估值时，我们希望能早早在场；在那之前，我们希望能一边等待一边收钱。