

— 2025 —

I N D U S T R Y R E S E A R C H R E P O R T

中国量子计算产业市场现状及发 展前景研究报告

编制：智研咨询



！
目
•
录
！

01

量子计算行业相关概述

02

全球量子计算发展现状分析

03

中国量子计算行业市场现状分析

04

中国量子计算行业产业链分析

05

中国量子计算行业重点企业分析

06

中国量子计算行业发展趋势分析

PART 01

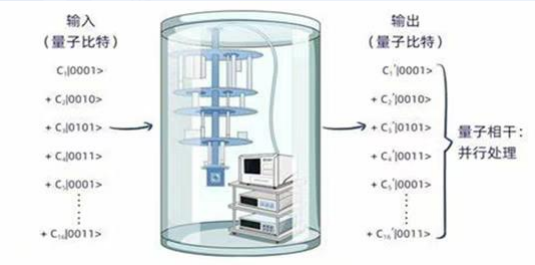
量子计算行业相关概述

最全面的产业分析 • 可预见的行业趋势

◆量子计算与经典计算存在显著差异

根据国家标准《量子计算术语和定义（GB/T 42565-2023）》：量子计算是利用量子力学的基本特性实现问题求解的计算模式，通过构建可精密操控的量子物理硬件系统，运行量子计算软件实现量子算法，求解计算问题，实现量子计算在特定问题或领域的应用。量子计算与经典计算在信息存储、计算能力、纠缠特性及计算方式上差异显著，这些差异不仅展现了两种计算模式的本质区别，更凸显了量子计算在未来科技领域的巨大潜力。

量子计算与经典计算的区别

类型	量子计算	经典计算
原理	 The diagram illustrates the principle of quantum computing. On the left, under '输入 (量子比特)' (Input: Quantum Bits), a list of states is shown: $C_0 0001\rangle$, $+ C_1 0010\rangle$, $+ C_2 0101\rangle$, $+ C_3 0011\rangle$, $+ C_4 0001\rangle$, and $+ C_{16} 0011\rangle$. An arrow points from this list to a central image of a quantum computer hardware system. Another arrow points from the hardware to the right, where the '输出 (量子比特)' (Output: Quantum Bits) is shown as a list: $C_0 0001\rangle$, $+ C_1 0010\rangle$, $+ C_2 0101\rangle$, $+ C_3 0011\rangle$, $+ C_4 0001\rangle$, and $+ C_{16} 0011\rangle$. A bracket on the right side of the output list is labeled '量子相干: 并行处理' (Quantum Coherence: Parallel Processing).	 The diagram illustrates the principle of classical computing. It shows a computer system with a monitor, keyboard, and tower unit. An arrow labeled '输入 (比特)' (Input: Bits) with the value '1011' points into the system. Another arrow labeled '输出 (比特)' (Output: Bits) with the value '0101' points out of the system.
信息存储、计算能力	量子计算中的量子比特处于叠加态，两个量子比特可同时代表4种状态，随着量子比特数量增多，它表示的状态数量呈指数级增长，为处理海量信息提供了可能。	经典计算基于经典物理学，信息以二进制的比特存储，每个比特就像一个普通的开关，非“0”即“1”。
纠缠特性	量子纠缠也是量子计算中的关键现象。处于纠缠态的多个量子比特，其状态变化会瞬间影响到其他纠缠量子比特的状态。这种特性为量子计算实现高效的信息传递和协同计算提供了有力支撑，使得量子计算能够突破传统计算的限制，完成一些在经典计算框架下几乎无法完成的任务。	经典计算没有叠加和纠缠特性。
计算方式	量子计算具有概率性，结果需通过测量获取。量子计算利用干涉效应，增强正确答案出现的概率，经多次测量统计，分析得出较准确结果。在处理大规模复杂数据集和任务时，量子计算的适应性和高效性更强。	经典计算基于确定性逻辑运算，在相同初始条件下结果可预测。

量子计算已形成清晰的技术体系

量子计算已形成清晰的技术体系，硬件、软件、算法是三大支柱，云平台是集成三者面向用户提供服务的应用与产业生态汇聚点。

当前，量子计算硬件包含逻辑门型量子计算机、专用量子计算机和基于经典计算的模拟器等主要类型。其中，逻辑门型量子计算机是通往大规模可容错通用量子计算的主流发展方向；玻色采样、相干伊辛和量子退火等量子计算模型和系统可能在专用计算复杂问题中产生算力优势；基于经典计算的量子计算模拟器主要用于算法研究和验证。

量子计算技术体系框架



◆量子计算硬件目前有多种技术路线

量子计算硬件目前有多种技术路线，处于并行发展阶段，大致可以分为两大类，一是基于微观结构形成分立能级系统的“人造粒子”路线，如超导和硅半导体，二是直接操控微观粒子的天然粒子路线，如离子阱、光量子和中性原子，不同方案各有优势。其中超导量子计算是目前发展较为迅速的方案，领跑其他技术方案，其核心器件为超导约瑟夫森结，在信号读取、退相干时间、可扩展性方面具有明显优势，IBM、谷歌、本源量子等企业纷纷对其开展了探索。

量子计算硬件主流路径分析

路径	原理	优势	劣势	代表企业/研究机构
超导	是基于超导电路的量子计算方案，其核心器件是超导约瑟夫森结	在量子操控与读取、退相干时间、可控耦合、可扩展性等方面有较大优势	存在低温屏蔽、宇宙射线干扰等问题	IBM、谷歌、中科大、本源量子等
离子阱	利用电荷与磁场间的交互作用力，形成势阱操控带电粒子构建二能级量子比特	消相干效应小、量子比特质量高、制备与读取效率高	可扩展性差	IonQ、Quantinuum等
光量子	利用单光子或光压缩态的多种自由度进行量子态编码和量子比特构建	受环境影响小、可常温环境工作、相干时间长等	光子间没有相互作用而造成双量子逻辑门难以实现	PsiQuantum、Xanadu、上海交大等
中性原子	通过紧密聚焦激光束阵列形成光镊，约束中性原子在超高真空中悬浮并构建二能级系统，与离子阱技术有一定相似性	优势在于长相干时间和超高维阵列构建能力	逻辑门操控能力和保真度有待提升	ColdQuanta、Atom Computing、哈佛大学、麻省理工学院等
硅半导体	在硅或者砷化镓等半导体材料制备门控量子点来编码量子比特	可扩展性好，且与成熟CMOS工艺相兼容	电子自旋易受电磁环境影响	日本理化学研究所、中科大、本源量子等

— PART 02 —

全球量子计算行业发展现状分析

最全面的产业分析 • 可预见的行业趋势

量子计算行业进入技术突破期

全球量子计算发展历程

理论筑基期

起步探索期

技术突破期

量子力学诞生：马克斯·普朗克首次提出“量子”的概念，这被普遍认为是量子力学的开端。

1900年

量子版图灵机概念提出：保罗·贝尼奥夫首次提出了量子版的图灵机概念，为量子计算奠定了理论基础。

1980年

通用量子计算机的概念提出：戴维·多伊奇提出“通用量子计算机”概念，能够模拟任何物理过程，是量子计算理论的进一步深化。

1985年

肖尔算法正式提出：彼得·肖尔提出了“肖尔算法”，其核心依赖于量子傅里叶变换的高效实现，能够以指数级的速度执行因式分解。

1995年

量子算法成功实现：1998年，IBM研究员Isaac Chuang团队首次在两量子比特系统上实现了Grover算法。2001年，该团队利用量子计算机成功实现了Shor算法。

1998-2001年

首款商用量子计算机发布：加拿大D-Wave公司正式发布了全球首款商用型量子退火机“D-Wave One”，可应用于解决各种组合优化问题。

2011年

谷歌宣称实现量子霸权：谷歌利用53个量子比特在200秒内完成了传统超级计算机需一万年才能完成的计算，标志着量子霸权的首次实现。

2019年

中国量子计算机“九章”诞生：中国科学家构建了76个光子的量子计算原型机“九章”，实现了具有实用前景的“高斯玻色取样”任务的快速求解。

2020年

谷歌推出量子芯片 Willow：谷歌推出最新的量子芯片Willow。使用更多量子比特进行拓展，可成倍减少错误，解决了量子纠错领域近30年来一直试图攻克的关键难题；同时在基准测试中，Willow展示了一流性能。

2024年

量子力学体系的建立：随着物质波假说、泡利不相容理论、矩阵力学、波动力学、狄拉克方程、不确定性原理、互补性原理等一系列理论的提出，量子力学的理论体系构建完成，从根本上改变人类对物质结构及其相互作用的理解。

1923-1925年

量子计算的概念提出：理查德·费曼在“计算物理学会议”上提出使用量子计算机模拟量子现象的想法，开启了对量子计算的兴趣。

1981年

量子电路复杂性模型及量子通信复杂性理论：姚期智首次系统地建立了类似于经典布尔电路的量子电路复杂性模型，并开创性地发展了量子通信复杂性理论。

1993年

量子搜索算法提出：洛夫·洛夫开发了能加快无序数据搜索的Grover量子算法，大幅提升了搜索效率。

1996年

HHL算法提出：MIT三位科学家联合开发了HHL算法，HHL算法用于数值求解线性方程组，该算法能够在对数时间内近似线性方程组解向量的函数，相较于经典算法展现出指数级加速。

2009年

IBM推出云端量子计算服务：IBM推出了云端量子计算服务“Quantum Experience”。这一服务允许用户通过互联网访问IBM的量子计算系统，并在上面运行算法、操纵量子比特、开发教学及模拟实验等。

2016年

量子计算机模拟化学反应：谷歌量子计算团队利用量子计算机成功模拟了二氮烯的异构化反应。

2020年

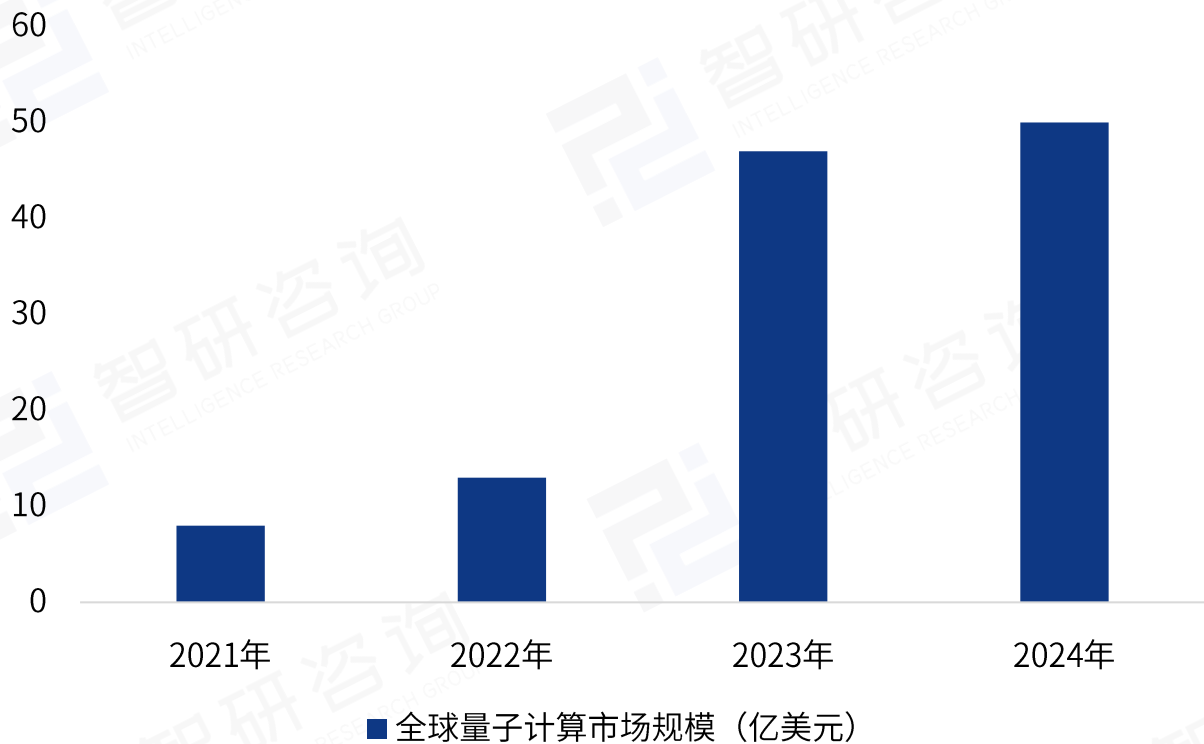
IBM在量子纠错技术上取得进展：IBM宣布在量子纠错技术上取得了重大突破，使得量子计算机在抵抗错误的能力上取得了长足进步。

2023年

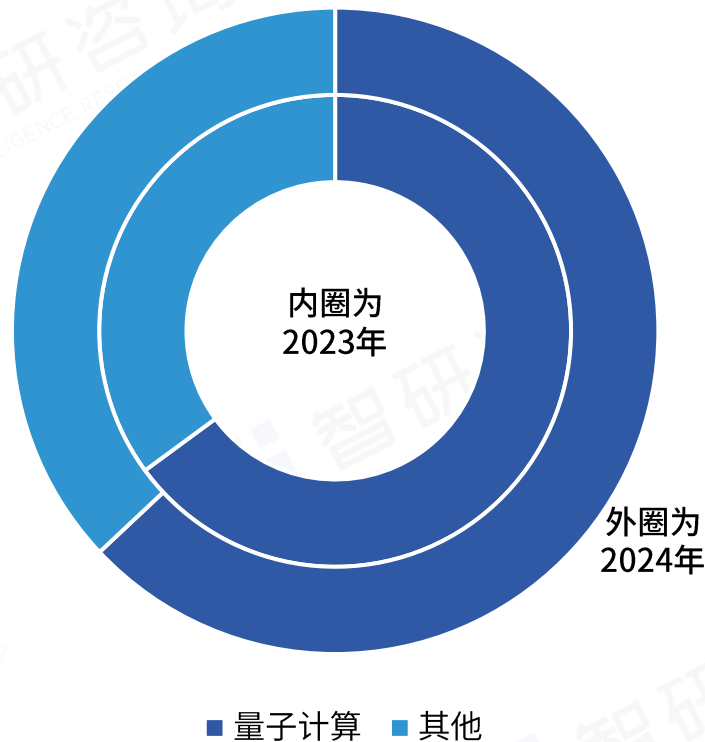
◆ 市场规模保持扩张态势

量子计算作为量子技术领域中最具市场潜力的细分市场，随着人工智能技术的持续进步，对计算能力的需求日益增长，以及量子计算性能不断突破，应用边界不断拓展，全球量子计算市场规模迅速扩张，2021年市场规模仅为8亿美元左右，到2024年市场规模增长至50亿美元，占量子信息产业总规模的63%。

2021-2024年全球量子计算市场规模



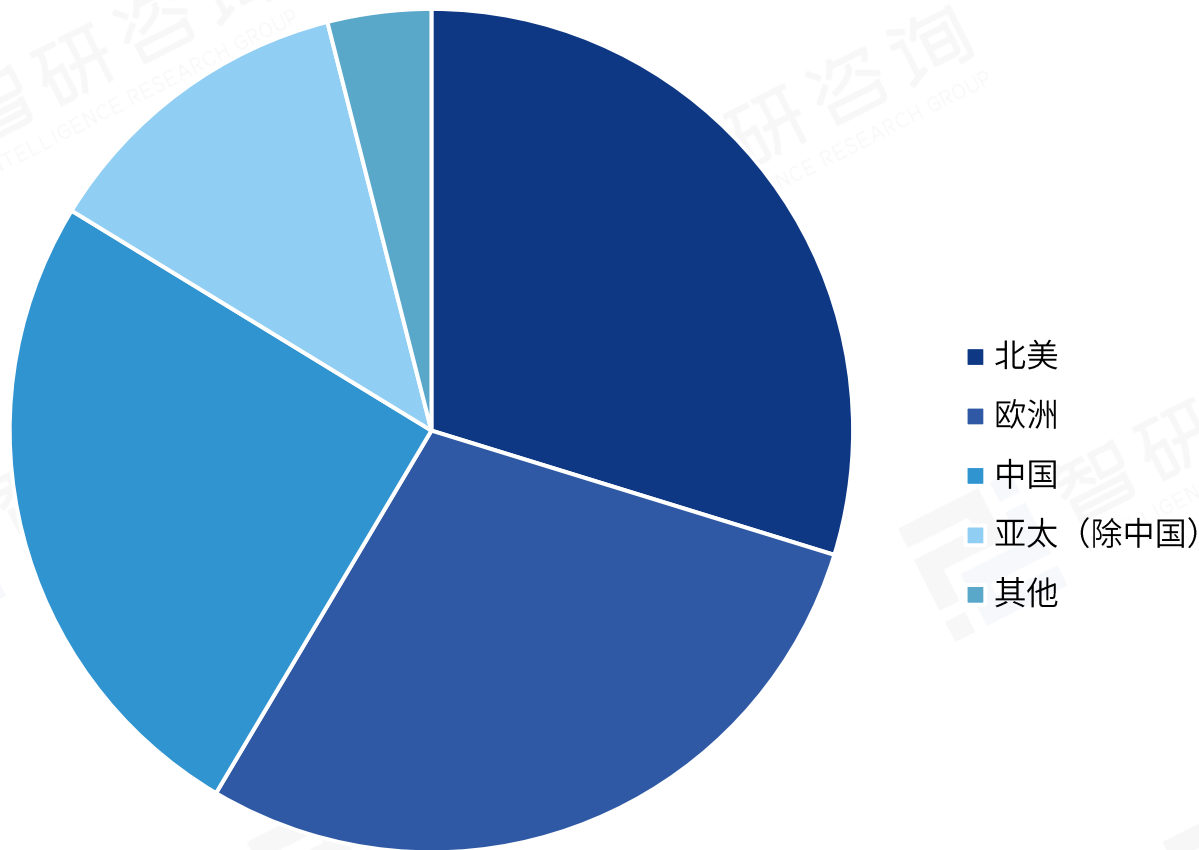
2023-2024年全球量子信息产业规模分布



◆ 北美领跑全球，欧洲、中国紧随其后

从地区来看，目前全球量子计算领域正处于快速发展阶段，北美领跑全球，主要受益于技术公司持续投入和政府支持；欧洲、中国紧随其后。2024年，北美、欧洲、中国规模占比分别为29.8%、28.8%、25.2%。

2024年全球量子计算规模地区



◆ 政策：美国、加拿大不断加大对量子计算支持力度

美国将量子技术视为继人工智能后的关键战略领域，从政策立法、技术研发、产业布局到人才培养形成全方位推进体系，旨在维持全球领先地位。2016年以来，美国发布了多项政策，加大对量子计算技术发展的支持力度。2024年，美国参议院修订并发布了《国家量子倡议重新授权法案》，授权2025-2029财年的量子研发拨款从18亿美元增长至27亿美元。加拿大于2023年1月启动国家量子战略，随后采取了多项举措，如加大在量子计算领域投资力度，对相关产品进行出口管制等，强化在量子计算领域的竞争优势。

美国量子计算相关政策

2016年	美国国家科学技术委员会（NSTC）发布其第一份报告《推进量子信息科学：国家挑战和机遇》，阐述了指导“全政府的量子信息科学方法”的三项原则。
2018年	NSTC发布第二份报告《量子信息科学国家战略概述》，该报告确定了联邦政府量子投资的6个政策机遇和优先事项
	美国总统特朗普签署《国家量子倡议法案》（NQIA），旨在加速美国的量子科技发展。该法案为量子研发创建了一个框架，并授权在5年内（2019~2023财年）提供高于12亿美元的资金用于量子研发项目。
2022年	拜登总统签署《芯片和科学法案》，对《国家量子倡议法案》进行了修订，授权量子网络基础设施的研发、量子网络和通信标准的制定，并建立能源部（DOE）计划促进美国量子计算资源的竞争性。
2024年	美国国家科学技术委员会（NSTC）发布了《2024版关键和新兴技术清单》，将量子计算等量子信息和使能技术列入清单中。
	美国参议院修订并发布了《国家量子倡议重新授权法案》，授权2025-2029财年的量子研发拨款从18亿美元增长至27亿美元。

加拿大量子计算相关政策

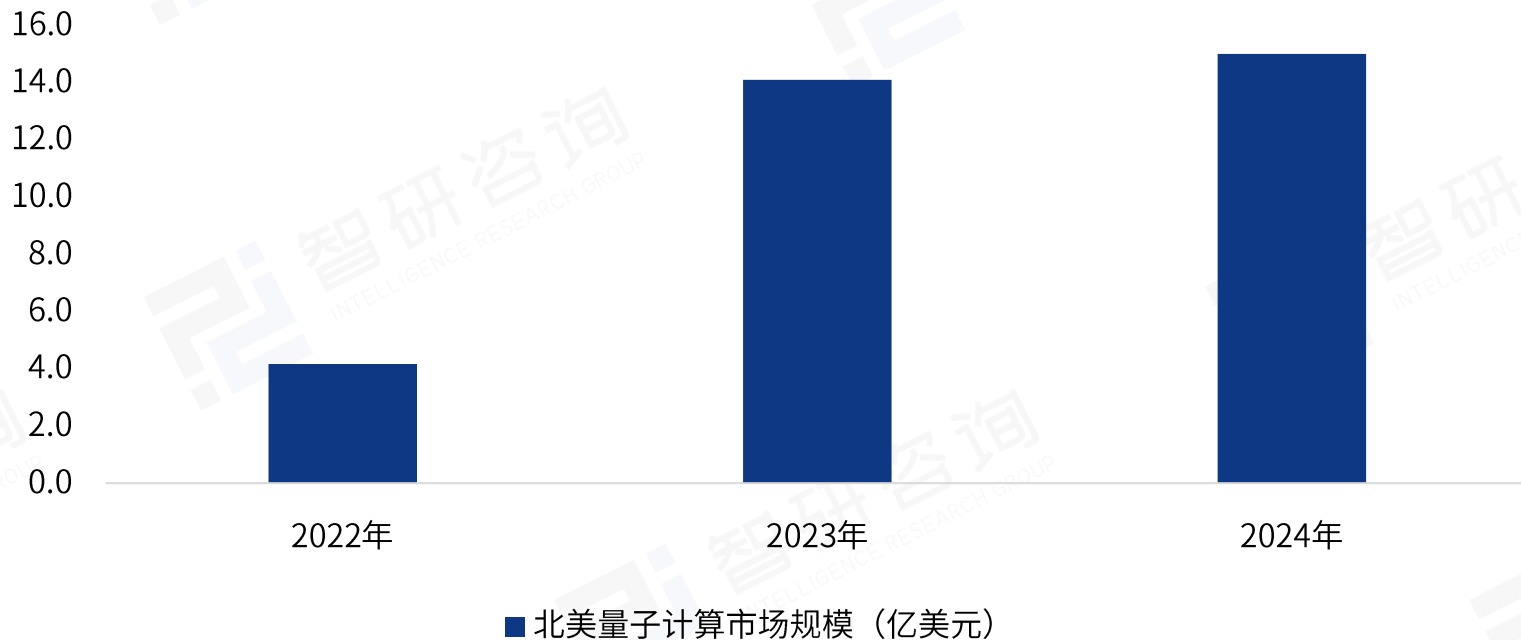
2023年1月	加拿大政府宣布启动《国家量子战略》，《战略》以研究、人才、商业化为支柱，设立了三大具体任务：在计算硬软件方面，使加拿大成为持续开发、推广和使用相关技术的世界领先者。
2024年5月	加拿大联邦政府宣布，通过加拿大太平洋经济发展署拨款逾1100万加元，推动卑诗省量子科技创新发展。
2025年7月	加拿大对5个与先进半导体和量子计算有关的物项实施出口管制，自加拿大出口（除美国外）须获得加拿大全球事务部签发的许可证。
2025年1月	加拿大创新、科学及经济发展部宣布，将提供超过7400万美元的资金，用来支持107个量子科技项目。

◆ 市场规模：行业规模持续增长

北美地区一直是全球科技创新的中心，拥有众多世界一流的科研机构、企业 and 创新中心。同时，美国、加拿大两国政府与社会通过持续投入巨额资金开展量子科技研发，来确保其在市场上的竞争力，带动北美地区量子计算规模大幅增长，2023年市场规模同比增长238.9%，2024年市场规模增幅明显放缓，同比增长6.4%，达15.0亿美元。

美国IBM、谷歌、Intel、微软、亚马逊等大型科技企业凭借其公司体量庞大、技术先进、经验丰富、商业能力强等优势，在量子计算行业的第一梯队中占据一席之地。Quantinuum、Rigetti、IonQ、Infleqtion、PsiQuantum、Quantum Computing Inc 等初创企业在各自技术路线上稳步发展，经过数年运营已初具规模，推出各具特色的产品，并积极探索公司产品可能的应用方向，行业影响力日渐增强。

2022-2024年全球北美地区量子计算规模地区



◆ 相关政策：大量利好政策相继出台

欧洲国家自上世纪九十年代开始关注并持续支持量子计算发展，英德法等代表性国家不断颁布量子计算政策、设立量子计算项目，引领欧洲量子科技产业快速发展。同时，比利时、爱尔兰等欧洲国家也在加快布局量子计算赛道，推动产业发展。此外，欧盟等组织机构积极发挥作用，促进产业协同发展，推进量子技术标准化，助力提升欧洲整体实力。

欧洲地区量子计算相关政策

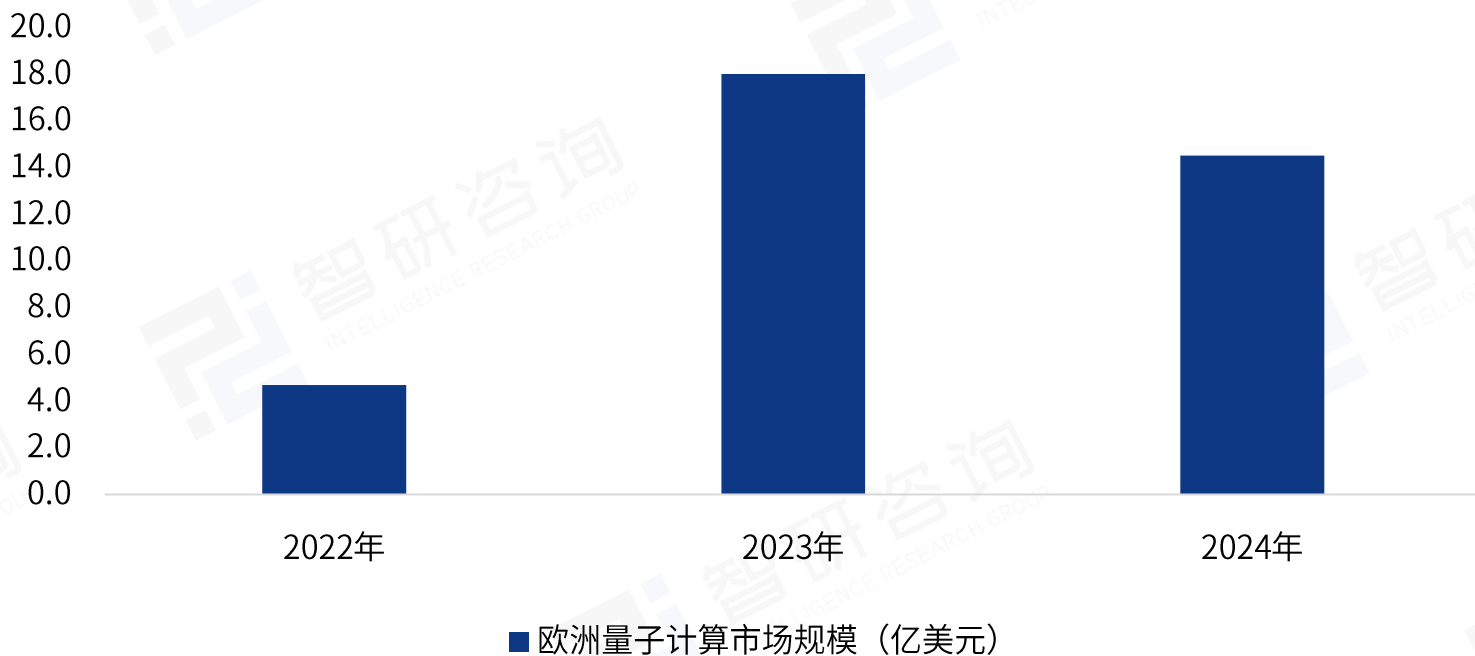
地区	时间	政策/举措	相关内容
德国	2023年4月	《量子技术行动计划》	制定了3个优先事项：将量子技术投入应用、有针对性地推动技术开发、为强大的生态系统创造良好条件。联邦政府将与科学组织一起，为此目的提供约30亿欧元。
爱尔兰	2023年11月	《量子2030：爱尔兰国家量子技术战略》	到2030年，爱尔兰将通过科研、人才、合作和创新跻身科学和工程进展最前沿并成为具国际竞争力的量子技术中心的战略愿景。
欧盟	2024年4月	《地平线欧洲2023~2024年数字、工业和空间工作计划》	投资超1.12亿欧元（约合8.83亿元人民币），支持欧洲在人工智能、量子技术等领域的研究与创新。
英国	2024年7月	英国政府投入超1亿英镑建立新量子研究中心	英国科学、创新和技术部（DSIT）宣布将投资1.06亿英镑（约合10亿元人民币）用于建立5个新的量子研究中心，以促进量子技术在医疗保健、网络安全和交通领域的应用。
奥地利	2024年7月	奥地利加入《欧洲量子技术宣言》	奥地利正式签署了《欧洲量子技术宣言》。该公约旨在加强欧盟成员国间的战略合作，以促进欧洲量子技术的发展。
德国	2025年1月	《“2030年技术主权研究与创新”计划》	推动量子计算机的开发和应用，促进量子传感器在工业中的广泛应用以及实现安全通信的关键技术和整体网络架构。
欧盟	2025年3月	《“数字欧洲计划” 2025~2027年工作计划》	将投入1.25亿欧元，开展6项活动：在量子、人工智能、半导体和虚拟世界等4个关键数字领域建立数字技能学院。
欧盟	2025年7月	《量子欧洲战略：变化世界中量子欧洲》	聚焦五大领域：量子研究与创新、量子基础设施、量子生态系统建设、整合太空与军民两用技术以及量子技能人才培养。

◆ 市场规模：产业规模有所下滑

欧洲拥有众多世界一流的高校院所以及大量的传统行业巨头，这些机构通过孵化量子企业、设立风险基金或孵化器、与量子初创企业合作探索下游应用，来推动欧洲量子领域的快速发展。但欧洲在创新方面落后于美国、中国，数据显示，2024年，欧洲地区量子计算产业规模有所下滑，约14.5亿美元。

欧洲量子计算企业以初创企业为主，代表性企业包括 Pasqal、IQM、OQC、AQT、Oxford Ionics、ORCA Computing、Quandela、Alice & Bob 等，上述企业从事超导、离子阱、中性原子、光量子、硅半导体等多条技术路线的硬件研制、软件开发、云平台建设和应用探索，具有较大的发展潜力与动能。

2022-2024年欧洲地区量子计算规模



— PART 03 —

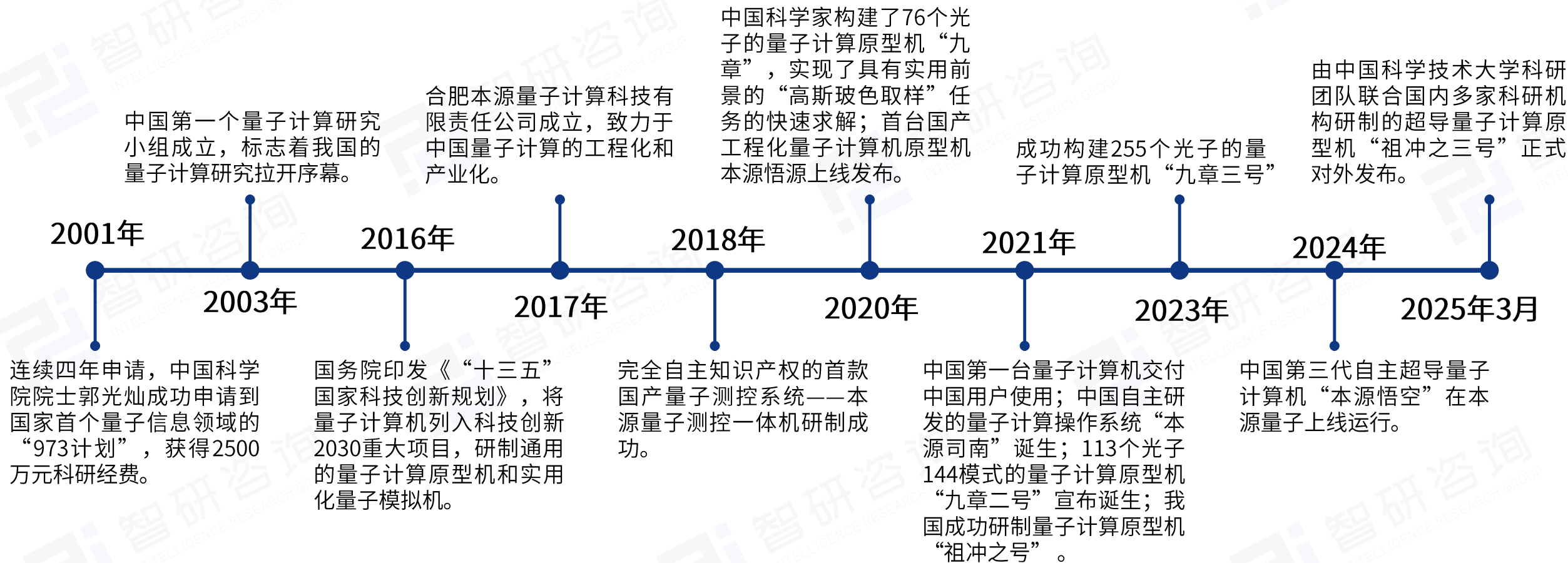
中国量子计算行业市场现状分析

最全面的产业分析 • 可预见的行业趋势

◆ 中国量子计算发展迅速

以2003年中国第一个量子计算研究小组成立为标志，中国量子计算已走过20年历程，已经实现了从跟跑、并跑到部分领跑的飞跃，量子计算研究牢固确立国际第一方阵地位，实现了从0到1的巨大跨越、蓬勃发展。

中国量子计算发展历程



◆ 中央政府出台多项利好政策

量子计算受到了全球范围内的广泛关注，多个国家已将量子计算列入科技进步清单进行重点部署，我国政府部门对量子计算的重视程度不断提升，量子计算也成为我国政策中的热点词汇，近几年，政府部门多次出台政策支持量子计算技术研发与应用。

量子计算相关政策（国家层面）

2024年1月

工信部等七部门联合印发《关于推动未来产业创新发展的实施意见》：加强可容错通用量子计算技术研发，提升物理硬件指标和算法纠错性能，推动量子软件、量子云平台协同布置，发挥量子计算的优越性，探索向垂直行业应用渗透。

2024年4月

工业和信息化部、科学技术部、北京市人民政府印发《中关村世界领先科技园区建设方案（2024—2027年）》：加快量子计算、量子通信等方向关键技术攻关，持续推进量子计算芯片和测控系统研发，支持量子算法、操作系统和应用软件开发。

2024年8月

工业和信息化部等十一部门发布《关于推动新型信息基础设施协调发展有关事项的通知》：合理布局量子计算云平台设施。

2025年3月

国务院公布《2025年政府工作报告》：培育壮大新兴产业、未来产业。建立未来产业投入增长机制，培育生物制造、量子科技、具身智能、6G等未来产业。

2025年7月

市场监管总局、工业和信息化部联合印发《计量支撑产业新质生产力发展行动方案(2025—2030年)》：面向量子通信、量子计算、量子精密测量高速发展的需求，开展量子传感、量子效应和量子调控关键技术研究，围绕时间频率、温度、磁场、电场、力学等物理量，攻克新一代计量基准量子化、计量标准小型化、量值传递扁平化等量子精密测量关键技术。

地方政府高度重视量子计算产业发展

地方层面，广东、江苏、湖北等地区也积极抢占量子计算赛道，纷纷将发展量子计算写入“政府工作报告”“产业发展规划”等重要政策文件中。随着地方支持政策不断出台，量子计算逐渐形成了完善的“国家—地方”产业扶持政策体系。

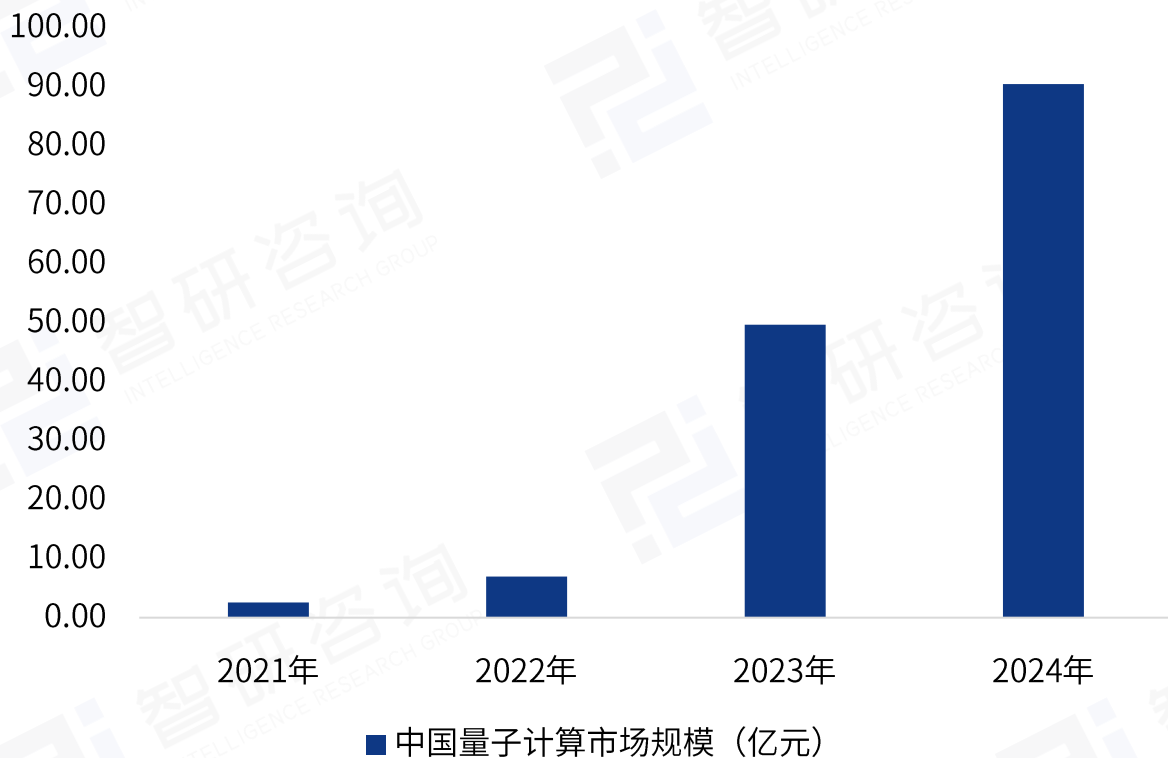
量子计算相关政策（地区层面）

地区	时间	政策名称	政策内容
安徽省	2024年2月	《安徽省未来产业先导区建设方案（试行）》	加快量子通信、量子计算、量子精密测量技术突破和产业化，前瞻布局量子芯片、量子算法等量子计算关键技术，引领新一轮信息革命。
山东省	2024年12月	《关于科技创新引领未来产业布局培育发展新质生产力的实施方案》	聚焦量子通信、量子测量、量子计算等领域，研制新一代量子保密通信应用终端、光量子雷达、超导量子计算核心处理器等设备，推动在网络安全、能源电力、环境监测、科普教育等领域应用。
湖南省	2025年2月	《湖南省绿色智能计算产业高质量发展规划（2025—2030年）》	前沿布局量子计算，加强量子纠错、量子比特扩展等基础技术攻关。探索建设量子计算与超级计算、智能计算算力融合互通系统级平台。
广东省	2025年2月	《广东省建设现代化产业体系2025年行动计划》	以量子材料、量子计算、量子精密测量为主攻方向，研制一批技术领先和自主化程度高的量子产品，探索有效应用场景。加快推进粤港澳大湾区量子科技和产业高地建设。
福建省	2025年2月	《福建省加快推进数字化全面赋能经济社会高质量发展总体方案》	完善“揭榜挂帅”制度，支持围绕下一代通信技术、集成电路、新材料、卫星等重点领域开展前沿技术攻关，加强量子计算、元宇宙、6G网络等新兴领域前瞻性技术储备。
江苏省	2025年4月	《江苏省数字经济高质量发展三年行动计划（2025—2027年）》	支持各类创新主体联合开展技术攻关，推动确定性网络、量子科技、区块链、元宇宙等前沿技术研发。推动第三代半导体、量子科技、人形机器人等未来产业先行集聚发展试点建设。
四川省	2025年7月	《关于发展壮大新兴产业加快培育未来产业的实施方案（2025—2027年）》	聚焦量子通信、量子计算、量子精密测量三大领域，加快推动核心器件、装备研制。加快量子计算测控系统、低温测控芯片等元器件产业化，支持超冷里德堡原子量子计算机原理样机研发，以及量子操作系统等软件算法开发验证。

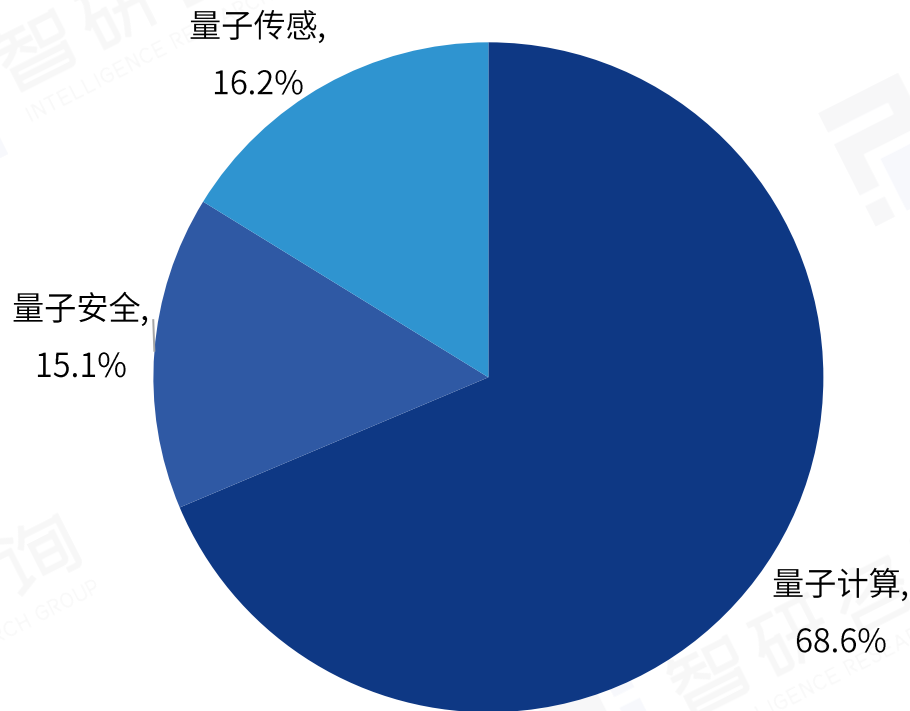
◆ 中国量子计算行业规模迅速攀升

国家政策加快推动量子计算技术创新突破，前瞻部署新赛道，不断完善量子计算领域的顶层设计，推动量子计算机研发和制造。随着量子比特数量、纠错能力等核心技术持续突破，金融、制药、物流等领域加速探索实用化场景形成稳定需求，量子计算产业规模呈现逐年增加态势。2024年，中国量子计算产业规模达到90.4亿元，同比增长82.1%，占量子科技总规模的68.6%。

2021-2024年中国量子计算市场规模



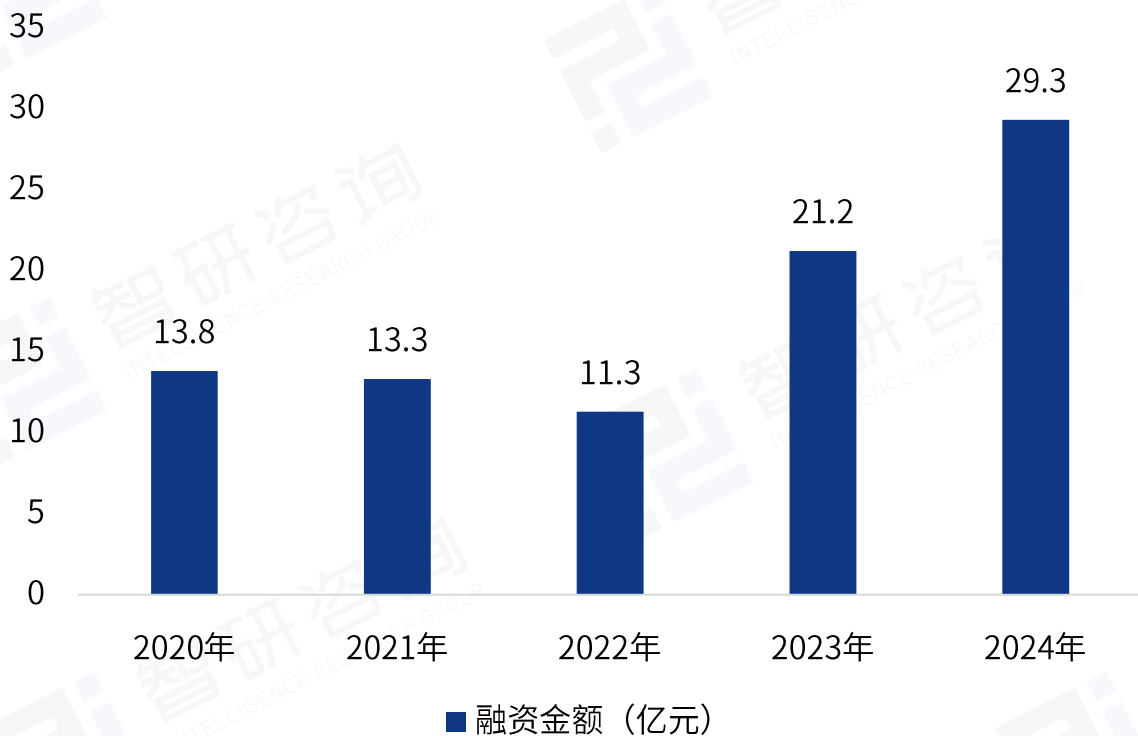
2024年中国量子科技产业规模结构



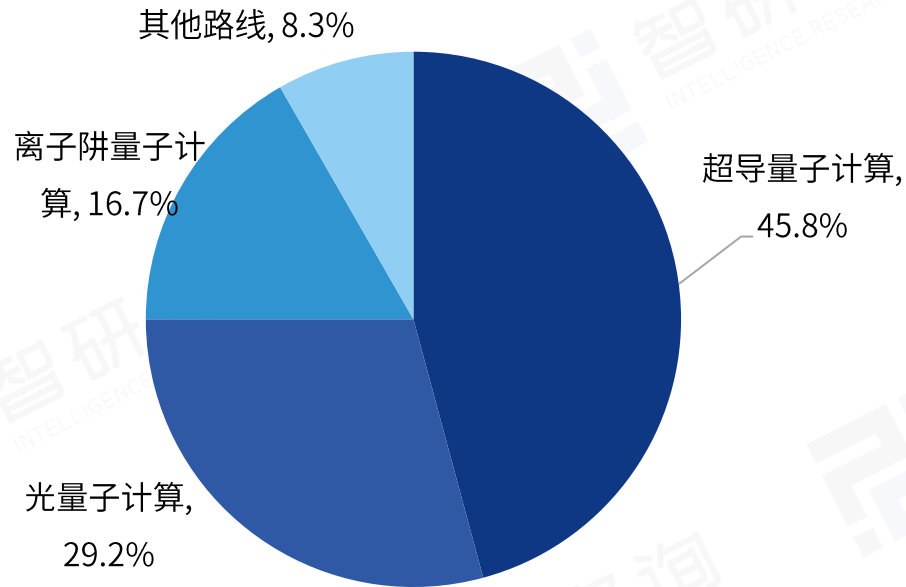
◆ 量子计算领域投融资规模大幅增长

近两年，量子计算热度持续高涨，受到资本市场的高度关注。随着诸多路线量子原型机的出台以及超导量子与经典计算协同生态构建，带动资本信心，技术实用价值逐步得到验证。2024年中国量子计算领域融资金额为29.3亿元，增速达到38.2%。

2020-2024年中国量子计算领域投融资规模



2024年中国量子科技领域融资分布（按融资数量）

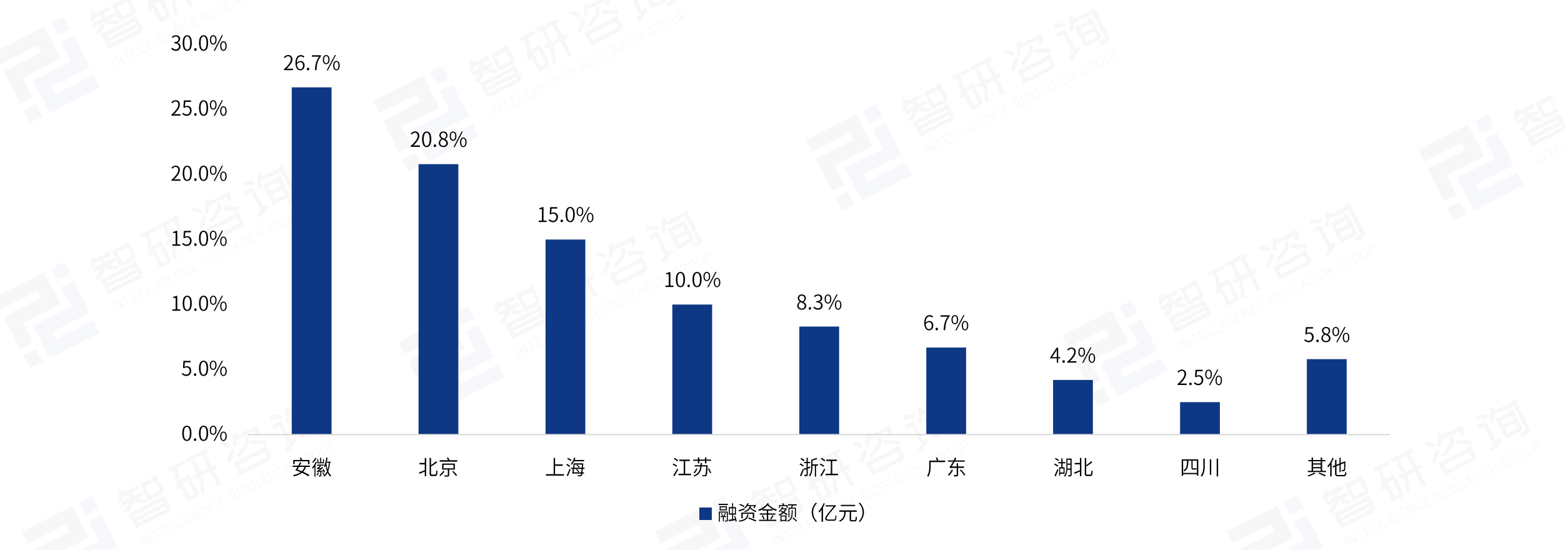


从技术路径来看，技术路线融资情况分化明显，超导量子路线依托硬件成熟度和产业链优势，成为投资主战场，2024年融资笔数占比45.8%；光量子路线凭借在金融、AI优化等领域的专用场景验证突围，实现差异化增长，融资数量占比达29.2%，离子阱路线融资数量占比16.7%。其余如中性原子、半导体量子点等仍处于技术孵化期，资本关注度较低。

◆ 融资事件集中在安徽、北京、上海等地

从地区来看，安徽、北京、上海、江苏四地量子计算融资事件较多，2024年分别占比26.7%、20.8%、15.0%、10.0%，这些地区量子计算发展水平处于国内前列，安徽以超导量子计算为核心，实现硬件规模化突破；北京超导与光量子双线并行，但超导路线仍占主导；上海光量子路线为主流，资本更多投向光量子芯片量产与金融、生物医药等场景验证。

2024年中国量子计算领域融资数量地区分布（按融资数量）



◆ 华翊量子、逻辑比特、玻色量子等量子计算企业完成了多轮融资

2024年以来，华翊量子、逻辑比特、玻色量子等量子计算企业完成了多轮融资，一方面可见资本市场高度青睐量子计算领域，另一方面也展现出行业竞争较为集中。

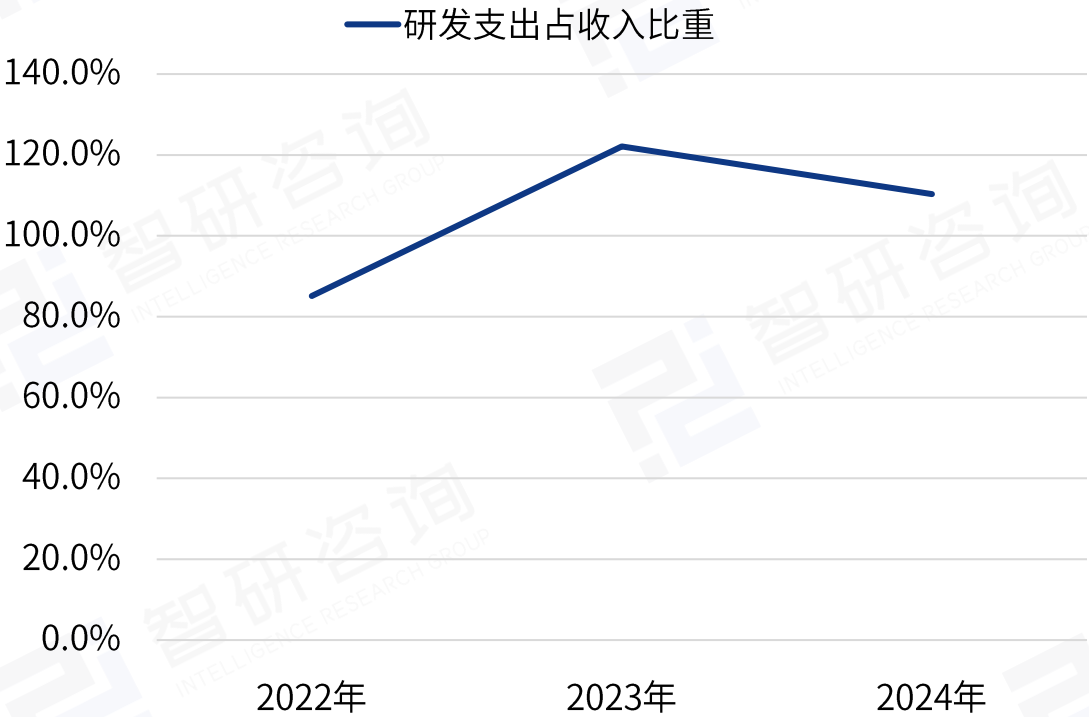
2024年以来中国量子计算领域重点融资事件

时间	企业	融资轮次	融资金额	投资方
2024年1月	华翊量子	战略投资	近亿人民币	中移创新产业基金(中国移动)
2024年1月	逻辑比特	种子轮	数千万人民币	浙大联创投资、藕舫天使
2024年3月	中微达信	A轮	未透露	乔贝资本、博佳资本、航空工业
2024年5月	玻色量子	A轮	未透露	长江国弘、国彤创丰
2024年5月	华翊量子	Pre-A轮	1亿人民币	海通创意资本、百度风投、联想创投、三七互娱
2024年6月	量旋科技	战略投资	3950万港元	国富创新
2024年6月	微观纪元	Pre-A轮	数千万人民币	昆仑资本、合肥高投
2024年7月	量旋科技	B轮	未透露	北航投资、华强资本
2024年7月	九章量子	A+轮	未透露	国科创投、济高控股
2024年8月	硅臻芯片	A+轮	未透露	本源量子
2024年10月	玻色量子	A轮	数亿人民币	启赋资本、阿米巴资本、元和资本、盈富泰克
2025年1月	量旋科技	B+轮	未透露	建信股权、泓润资本、无锡交通产业
2025年2月	中科酷原	战略投资	未透露	武汉高科
2025年2月	相干科技	A轮	未透露	中科创星
2025年2月	玻色量子	A+轮	未透露	北工投资
2025年4月	微观纪元	战略投资	未透露	志特新材
2025年4月	九章量子	A+轮	未透露	科大国创、仁智资本、苏州胡杨林资本、西湖教育基金会
2025年4月	逻辑比特	天使轮	未透露	东方嘉富、西湖科创投、藕舫天使、浙江省科创母基金、华夏恒天
2025年5月	玻色量子	A+轮	未透露	电控产投
2025年5月	硅臻芯片	B轮	数千万人民币	祥峰投资Vertex Ventures
2025年6月	量旋科技	战略投资	未透露	九颂山河基金
2025年7月	华翊量子	A轮	数亿人民币	君联资本、北京国管
2025年7月	昆元量子	天使轮	未透露	浙创投

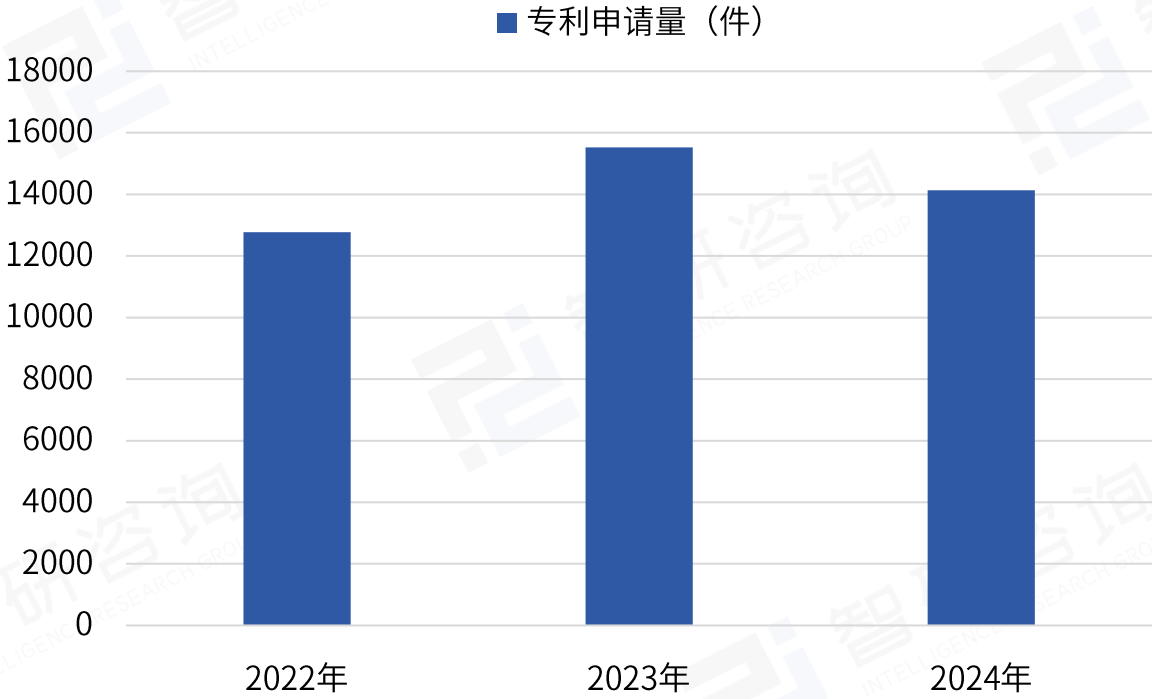
◆ 行业研发投入保持高强度

在2018年到2024年量子迅速发展的时段，全球范围内对量子计算研究的资金投入呈现出显著增长的趋势，中美是主要技术来源国家。近年来，中国持续加大投资力度，推进量子计算领域的研究与应用，2023-2024年，行业研发强度均超过100%，企业进入发展活跃期，在软硬件研发、创新成果输出和应用探索等方面表现活跃，需要大量的研发投入以推动技术进步和创新。从专利申请来看，2022-2024年中国量子计算领域专利申请量已连续三年突破一万件，其中，2024年量子计算专利申请数量为1.41万件。

2022-2024年中国量子计算行业研发投入强度



2022-2024年中国量子计算专利申请量

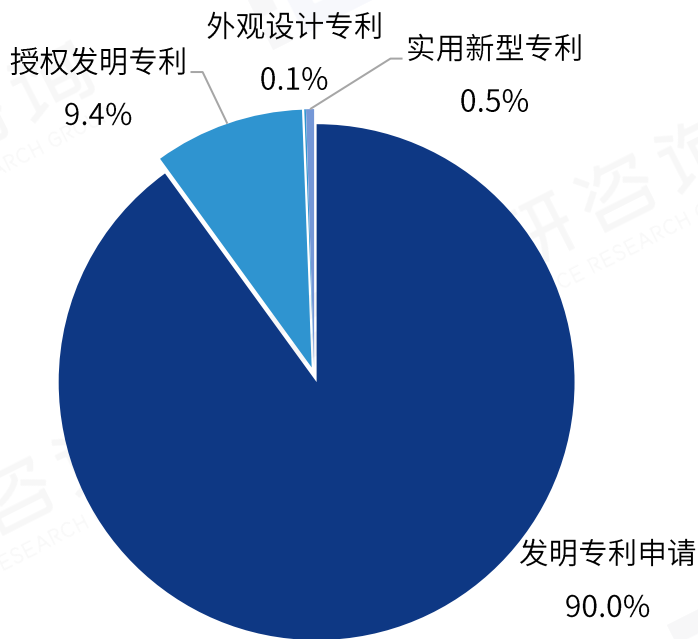


◆ 技术创新持续活跃

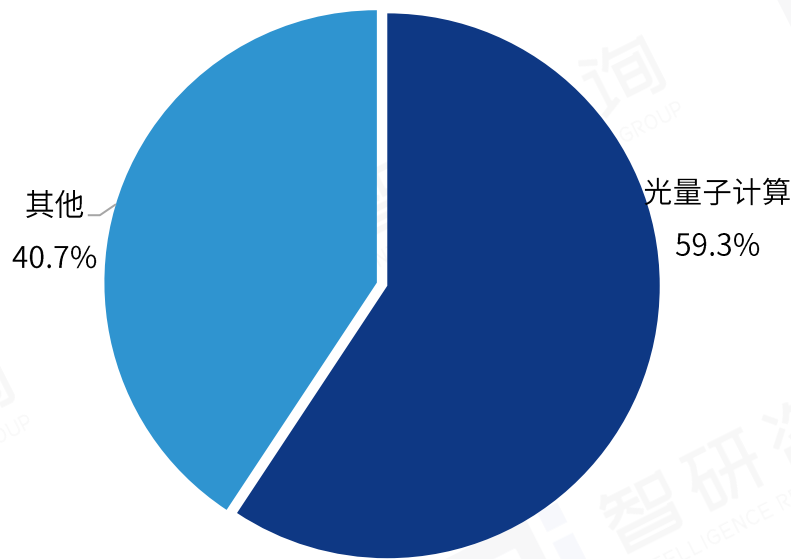
在专利类型方面，量子计算的发明专利、实用新型专利、外观设计专利均有一定量的积累，其中发明专利的申请热度明显较高，占比达90.0%，产业技术创新活力高。

在技术路径方面，光量子计算在专利总量及发明专利占比上均占据显著优势，2024年授权发明专利223件，占主流量子计算整机实现路径授权发明专利总量的59.3%，2024年光量子路线在技术落地和工程化应用上的积累较为深厚。超导量子计算在硬件研发和产业化探索中的活跃度同样较高，长期受业界重视。半导体量子计算、拓扑量子计算、离子阱与中性原子路径专利总量较小，研发仍处早期阶段，技术成熟度有限。

2024年中国量子计算专利申请类型结构



2024年中国量子计算整机授权发明量分布



— PART 04 —

中国量子计算行业产业链分析

最全面的产业分析 • 可预见的行业趋势

◆ 量子计算产业生态体系不断完善

从产业链来看，上游包括环境支撑系统、测控系统以及核心设备组件等，具体涉及稀释制冷机、真空系统、低温组件、光学器件等众多方面，是整个量子计算产业生态的基础底座。中游包括量子计算原型机和软件，是量子计算产业生态的核心环节，同时也是企业数量较为集中的部分。下游为量子计算云平台和应用领域，是最接近用户的环节，在产业生态中扮演着至关重要的角色。

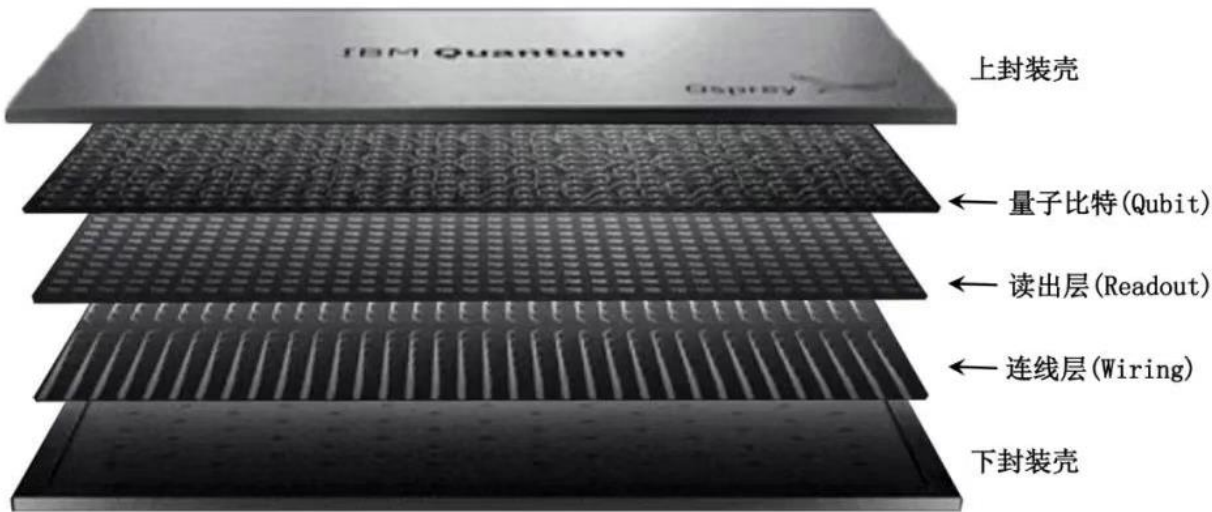
量子计算产业链



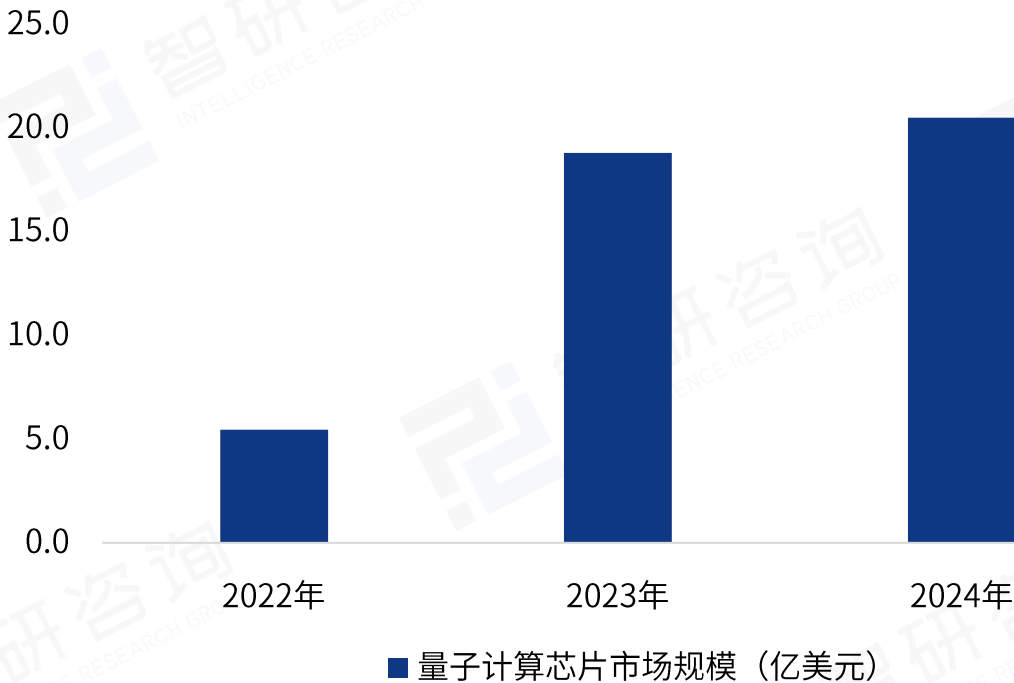
◆ 市场规模：上游硬件中，量子计算芯片占比最大

量子芯片是量子计算机的核心部件，其类似于传统计算机中的中央处理器（CPU），它将量子比特和量子线路集成在基片上，完成量子信息传输、存储和处理等功能。量子芯片可以按照其所用量子比特的类型分类，目前主要有四大主流技术路径：超导、光量子、离子阱和中性原子。在上游硬件中，量子计算芯片占比最大，主要系其研发生产成本高，市场供给较少。2024年全球量子芯片市场规模约20.5亿美元，预计到2030年市场规模将超500亿美元。

IBM公司的量子芯片多层结构示意图



2022-2024年全球量子计算芯片市场规模



◆ 生产流程：量子芯片研发、制造过程复杂

量子芯片的研发和制造是一个复杂的过程，涉及量子比特制备、量子控制、材料与工艺等多个关键技术，其生产包括设计—制造—封测三个环节。

量子芯片制造流程及重点

芯片设计

量子芯片为多层图形结构，需要用到不同的材料。芯片的尺寸多种多样，大小可以从6mmx6mm到30mmx30mm，形状有正方形也有矩形。芯片上面的超导量子比特，比如最典型的Transmon，尺寸大小根据不同的设计可以从0.3mmx0.3mm到1mmx1mm。因此随着比特数量不断增多，芯片会不断变大，设计的难度也随之增加。

芯片制造

在量子芯片加工制造过程中，随着量子比特规模的不断扩展，对制造工艺提出了三重核心要求：精密化加工能力、高良率生产体系及可规模化成本控制。

当前半导体量子点路线面临同位素提纯（如Si-28中Si-29杂质的去除）与缺陷抑制等技术瓶颈，而金刚石色心体系则受限于微纳结构的亚波长级加工精度，这两类固态量子比特系统的工程化成熟度明显滞后于超导、离子阱、中性原子及光量子等技术路线。

芯片封测

当量子芯片中的量子比特数目不断增加时，各个量子比特所需要的控制线路和读取线路以及相应的元件也会成倍地增加。由此导致芯片的设计和制作难度不断升高，从而使得芯片的性能稳定性以及良率难以达到期望的高度。

面对此现状，目前多选择使用倒装芯片，可以极大程度地解决多超导量子比特之间的串扰，而且解决了空气桥工艺有可能引起的结构损耗问题。此外还可以结合使用金属化通孔技术（如硅通孔）、利用铌或钽取代铝制备三维封装。通过将线路、元件等有选择地分配到多层芯片中，使得布线更方便。但是在量子比特进一步增加的情况下，再考虑到芯片尺寸的可接受程度，线路和元器件的分布仍然会越发困难。因此，在制作类似的倒装芯片时，不同层芯片之间的精确定位就非常重要。

◆ 研发动态：量子芯片研发步伐加速

量子芯片成为企业竞相追逐的焦点，全球科技巨头纷纷加码布局量子芯片领域，加速量子芯片研发步伐，谷歌发布了量子计算芯片Willow、微软发布了量子计算芯片Majorana 1， AWS发布了量子计算芯片Ocelot 。中国市场，研究机构及企业也不断加大量子芯片研发力度，创新科技成果不断涌现，2025年6月，我国首条量子芯片生产线在合肥正式启用，年产能达1000片，标志着量子计算技术从实验室迈向产业化。

2024年以来全球量子芯片产品研发动态

安徽省重点实验室和安徽省量子计算工程研究中心联合发布了中国第三代自主超导量子芯片——“悟空芯”（夸父 KF C72-300）

谷歌正式发布量子芯片Willow。

AWS（亚马逊云科技）发布了其首款量子计算芯片Ocelot，可以将量子纠错成本降低90%。

中国首条量子芯片生产线在合肥正式启用，年产能达1000片，标志着量子计算技术从实验室迈向产业化。

2024年1月

2024年4月

2024年12月

2025年2月

2025年2月

2025年6月

2025年6月

2025年7月

中国首颗500+比特超导量子计算芯片“骁鸿”正式发布，此款芯片刷新了国内超导量子比特数量的纪录。

微软公司在美国发布了全球首款基于拓扑量子比特的量子处理器——Majorana 1量子芯片。

中国科技大学联合中国科学院物理研究所宣布量子计算芯片“乾芯2.0”实现突破性进展，该芯片在金刚石色心体系中成功集成1024个量子比特并达到99.92%的单比特门保真度，同时首次实现室温环境下超过10小时的量子态稳定相干时间。

波士顿大学、加州大学伯克利分校和西北大学的研究人员制造出了世界上首个集成电子-光子-量子芯片。

◆ 市场规模：稀释制冷机需求持续增加

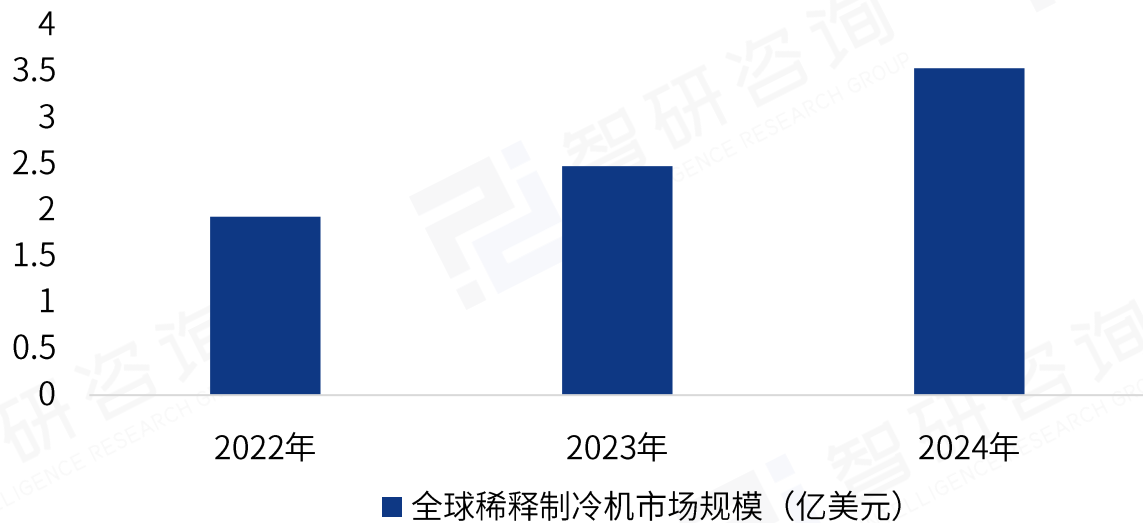
释制制冷机是一种极低温获取设备，使用两种氦同位素（氦-3和氦-4）的混合物，将冷却对象冷却到毫开尔文（mK）范围，即绝对零度（-273.15℃）以上千分之几度。自1965年Das等人建造出第一台稀释制冷机的工作原型机（温度达到50.22mK）后，稀释制冷机被应用于凝聚态物理、天文探测等领域。由于量子计算芯片对环境热噪声非常敏感，只有在不高于30mK温度的极低温环境下才能实现量子态的制备和操控，进而提高量子态的调控和测量精度。稀释制冷机作为现阶段所知的唯一能持续稳定在毫开尔文（mK）温区的制冷设备，具有操作简单、无振动和电磁干扰、性能稳定等优点，是超导量子计算机正常运行不可替代的关键核心装备。

目前，稀释制冷机早已从理论研究与实验验证阶段过渡至商业化与实际应用阶段。随着量子计算机的快速发展，稀释制冷机的需求也在持续增加。数据显示，2024年全球稀释制冷机市场规模为3.54亿美元。

释制制冷机产品样图



2022-2024年全球释制制冷机市场规模

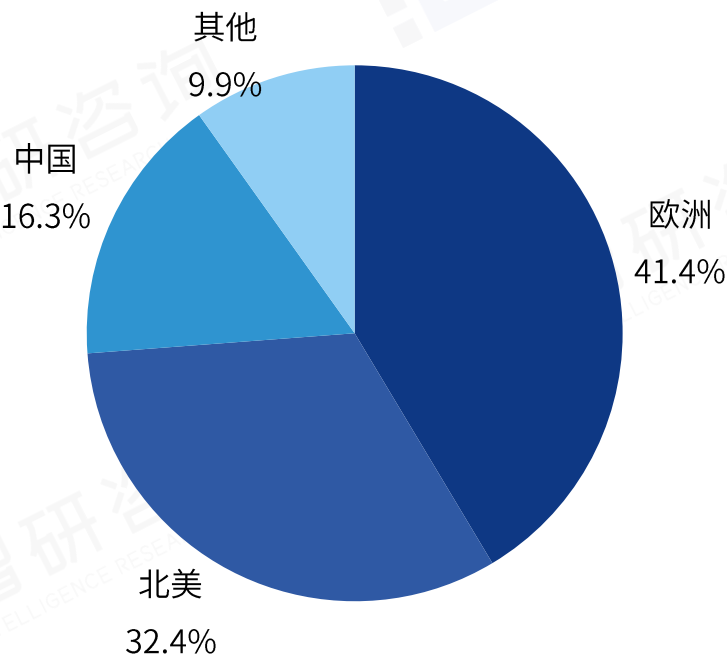


◆ 市场格局：欧美企业竞争优势明显

释制制冷机发展与量子计算密切相关，欧洲、北美、及中国为释制制冷机主要市场。2024年欧洲市场规模约1.47亿美元，北美市场规模约1.15亿美元，中国市场规模约0.58亿美元，占比分别为41.4%、32.4%、16.3%。

目前稀释制冷机的领先参与者主要位于欧美国家，包括Bluefors（芬兰）、Oxford instruments（英国）、Leiden Cryogenics（荷兰）、CryoConcept（法国）、Form Factor（美国）、Maybell Quantum（美国）、Quantum Design（美国）、Ulvac Cryogenics（日本）、Zero Point Cryogenics（加拿大）等企业，这类企业起步较早，占据全球绝大部分市场份额。

2024年全球释制制冷机市场规模分布



国外主流商用稀释制冷机产品

公司	稀释制冷机型号	最低温度/mK	制冷功率
Bluefors	BF- LD250	10	250 μW@100 mK, 10 μW@20 mK
	BF-XLD400	10	400 μW@100 mK, 15 μW@20 mK
	BF-XLD1000	10	1000 μW@100 mK, 30 μW@20 mK
	KIDE	10	3 mW@100 mK(3个模块)
Oxford	Proteox MX	10	450 μW@100 mK, 12 μW@20 mK
	Proteox LX	7	850 μW@100 mK, 25 μW@20 mK
	Proteox 5 mK	5	850 μW@100 mK, 25 μW@20 mK
Janis	JDry-500	10	400 μW@100 mK
	JDry-750	9	400 μW@100 mK, 14 μW@20 mK
Cryoconcept	HEXA-DRY L	10	450 μW@100 mK

◆企业格局：稀释制冷机实现国产替代

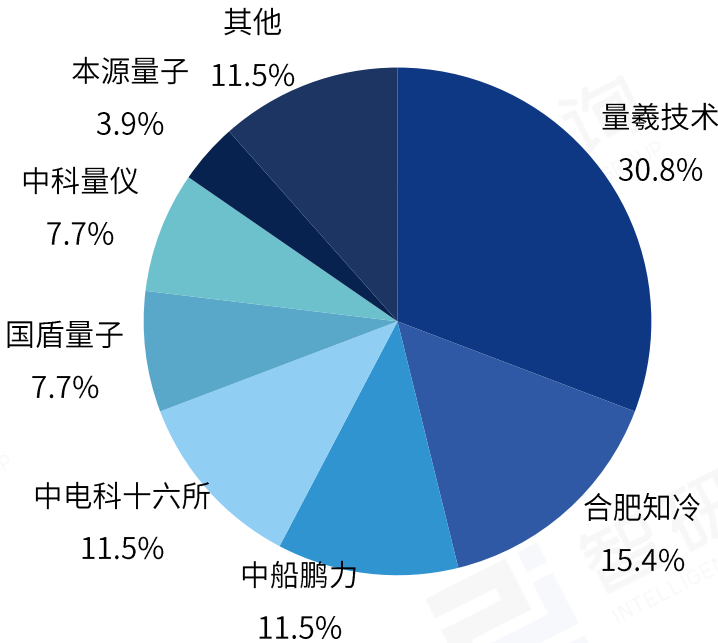
2022年，美国联合盟友禁止对中国出口一系列用于量子计算的稀释制冷机，包括与其相关的一切零配件。该禁令导致中国稀释制冷机市场规模在2022年和2023年出现了急剧下滑。到2024年，中国稀释制冷机产能相较于2023年实现了大幅提升，市场规模也恢复增长态势。

随着欧美国家陆续对华禁运稀释制冷机，我国科研院所和企业不断加大稀释制冷机研制 and 开发力度，取得显著成果，实现了从“0到1”的跨越，2024年也被称为稀释制冷机国产化元年。但整体来看，我国起步较晚，基础十分薄弱，在关键技术、工艺等方面较国外先进水平仍存在较大差距，仍需不断探索优化。企业方面，量羲技术、合肥知冷、中船鹏力、中电科十六所在国内市场竞争力较强，市场份额较高，四家企业在2024年累计占据了69%的市场份额。

国内企业稀释制冷机动态（部分）

企业	研发进展
中国电科16所	自主研发的大功率稀释制冷机（XS1000型）最低温度达到10mK以下，制冷量实现1100uW@100mK，可应用于数百比特超导量子计算系统，各项指标均达到国际先进水平。
量羲技术	量羲技术推出了1000μW大冷量无液氦稀释制冷机，可以搭载超过1500路高密度射频测量线路及与之匹配的高密度滤波、衰减模组等，向用户提供了更大规模的极低温、大冷量和极微弱信号测量的整体解决方案。
本源量子	由本源量子自主研发的本源 SL1000 国产稀释制冷机可制冷功率达到1000μW@100mK，能够满足 100+位超导量子芯片运行环境搭建条件。
中国知冷低温	中国知冷低温推出的ZL-DR400型极低温稀释制冷机，其连续运行最低温度7.45mK，制冷功率650μW @100mK。
国盾量子	国盾量子推出量子计算机稀释制冷机ez-Q Fridge，完成性能测试,显示该设备实际运行指标达同类产品国际主流水平

2024 年中国稀释制冷机企业格局



◆ 市场现状：国内外多家企业推出了测控系统

测控系统是量子计算机的关键核心设备之一，可类比经典计算机的主板，主要负责对量子芯片上的量子比特进行操作，执行量子逻辑门操作和量子算法运算等工作。测控系统涵盖测控系统整机、低温微波器件、线缆、激光器和探测器等。根据技术路线的需求区分大致可分为两类：一是离子阱、中性原子和光量子等技术路线所需的光学测控系统；二是超导、硅半导体等技术路线使用的微波测控系统。中国在量子计算测控系统领域已实现从“实验室定制”到“工程化量产”的跨越，本源量子、国盾量子、启科量子等多家企业推出了测控系统。未来，量子计算测控系统将朝着自动化、低温化、混合化、集成化发展。

代表性量子计算测控系统

地区	名称	发布机构	类型
海外	量子计算控制系统(QCCS)	苏黎世仪器	超导
	量子测控一体机 SHFQC		
	量子控制系统 OCS	是德科技	超导
	Cluster	Qblox	超导
国内	量子计算测控系统 QCS1000	中微达信	超导
	本源天机4.0	本源量子	超导
	ez-Q®Engine 2.0	国盾量子	超导
	<Aba Qu ENV>	启科量子	离子阱
	量枢	玻色量子	光量子
	织女星 Vega	量旋科技	超导

量子计算测控系统发展趋势

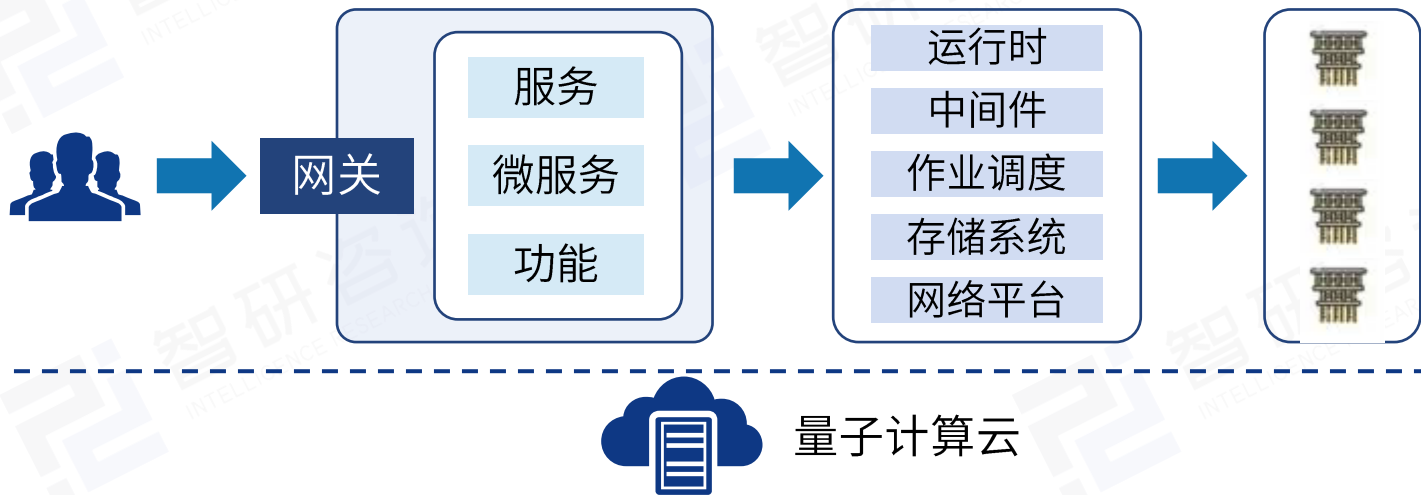
自动化	在物理量子比特数不断扩张的进程中，使多比特系统更快、更高效地构建起来，需要系统性、流程化的标定。而在标定流程中，从逻辑层面给测控软件系统加入自动化的功能非常重要。
低温化	室温量子测控系统作为经典-量子接口，为每一个量子比特提供了门脉冲偏置、微波脉冲激励和色散反射测量，以实现高保真度、大规模并行的量子态制备、逻辑量子门操控和读取。然而，工作于稀释制冷机极低温温区（~20mK）的超导/硅基量子比特需要穿越复杂的电子线路和多层制冷机冷盘，才能与室温（300K）量子测控设备相连接，这带来了严重的复杂互联、热传导、噪声、串扰和反馈延迟问题。
混合化	逐渐将量子-经典混合架构纳入考量，促进量子处理单元（QPU）与中央处理器（CPU）更好地连接。
集成化	通过集成微波信号生成、数字处理和实时解调等多种功能模块，系统能够同时支持高并行度的量子门操作和态读取。

◆ 相关概述：混合量子经典云计算架构是当前量子计算云服务的核心模式

量子计算机具有软硬件使用门槛高、硬件环境要求严苛以及运维成本高昂等特点，这使得企业和个人用户难以在本地进行部署。以此为背景，量子计算云平台应运而生，融合了量子计算与经典云服务，通过网络为用户提供量子计算机的远程访问功能。量子计算云平台凭借其灵活的服务模式、便利的接入方式以及丰富的应用场景，正逐渐成为量子计算重要发展方向之一，未来有望成为提供量子计算服务的主要应用形式。

混合量子经典云计算（HQCC）架构融合了量子和经典计算资源，是当前量子计算云服务的核心模式。HQCC具备分布式量子任务处理的潜力，并在逐步向高性能计算（HPC）和人工智能（AI）深度集成方向发展。该架构接口API接收用户提交的量子电路，将任务分配给量子处理器执行。IBM Quantum Experience、亚马逊Braket和微软Azure Quantum等平台广泛应用此架构，将大规模量子应用拆解为微服务和量子功能，以实现量子任务的批处理。HQCC架构通过经典云协调量子计算资源，提升了任务效率和可用性，在支持分布式计算的同时推动从批处理到交互式量子计算的过渡，并为与HPC和AI的集成奠定了基础。

混合量子经典云架构



随着HQCC架构的不断演进，量子计算云平台逐步发展为通过量子基础设施即服务（Q-IaaS）、量子平台即服务（Q-PaaS）、量子软件即服务（Q-SaaS）3种服务模式，为用户提供直观、实例化的量子计算接入与算力服务。

◆ 市场现状：量子计算云平台竞争日益激烈

近年来，行业内在量子计算云平台领域的竞争日益激烈，国内外科技巨头和初创企业纷纷加大投入。国际方面，IBM、谷歌、微软等科技巨头以及 IonQ、Xanadu、Rigetti 等初创企业纷纷布局量子计算云平台，通过提供量子计算处理器、模拟器以及开发工具等服务，吸引了大量开发者、研究者和企业用户。国内方面，本源量子、国盾量子、弧光量子等量子计算企业以及中国移动、中国电信等运营商也相继推出量子计算云平台，这不仅表明量子计算企业对于云平台发展十分重视，也反映出电信运营商认可量子计算在提升网络性能、加强安全通信等方面的潜在价值，致力于共同推动量子计算应用和产业化进程。

海外主流量子计算云平台

名称	发布机构	类型
IBM Quantum Experience	IBM	超导
Quantum Cloud Services	Rigetti	
Google Cloud	谷歌	
IonQ Quantum Cloud	IONQ	离子阱
Xanadu Quantum Cloud	Xanadu	光量子
Quantum Inspire	QuTech	半导体/超导
Leap	D-Wave	量子退火
Azure Quantum	微软	平云平台服务
Amazon Braket	亚马逊	
Strangeworks QC	Strangeworks	

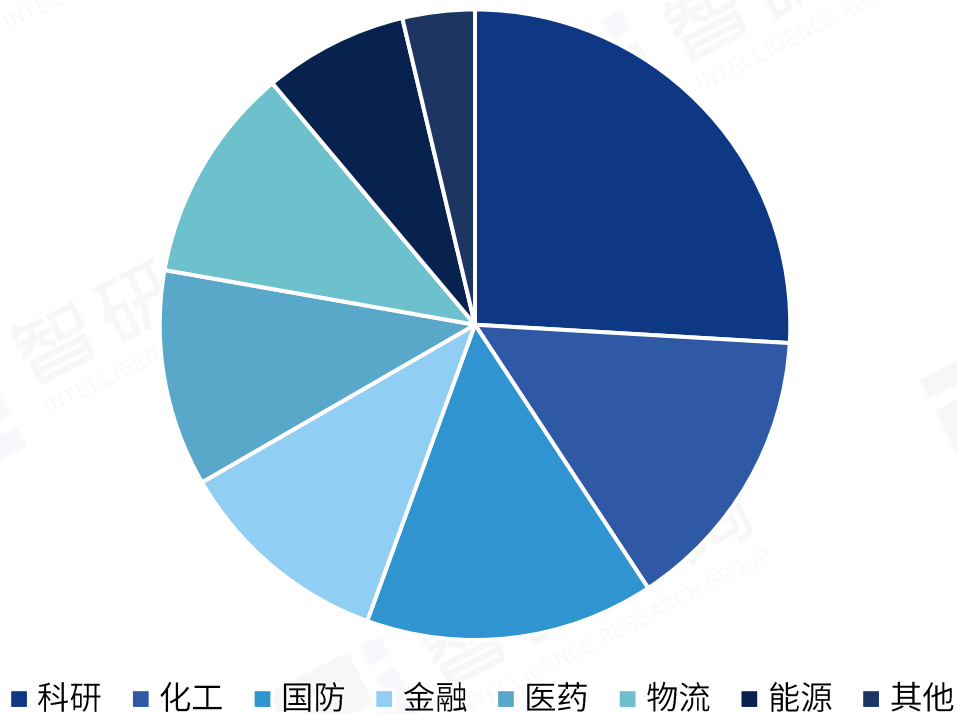
国内主流量子计算云平台

名称	发布机构	类型
科大国盾量子计算云平台	中科大&国盾量子	超导
Quafu	北京量子院&物理所	
本源量子云	本源量子	
天衍量子计算云平台	中国电信	离子阱
<Qu Cloud>	启科	
酷原量子云	武汉量子院	中性原子
Soft Qubit	图灵	光量子
HiQ	华为	模拟器
“五岳”量子计算云平台	中国移动	云平台服务
弧光量子云平台	弧光量子	

◆应用分布：科研、化工、国防、金融为主要应用领域

目前量子计算处于从前沿研究向应用落地突破的关键阶段，广泛而活跃的多方应用探索是推动量子计算技术走向应用的关键。全球量子计算已成功应用至科研、化工、国防、金融等多个领域，助力行业数字化转型。从2024年应用规模来看，科研领域占比25.9%，化工、国防均占比14.8%，为前三应用领域。行业应用呈现“双轮驱动”特征，既包括通用量子计算公司（如IBM、谷歌）与垂直行业的深度绑定，也涉及专用量子软件公司（如D-Wave、Rigetti）与特定领域企业的定制化开发。

2024年全球量子计算应用分布



◆应用现状：量子计算在许多领域加速应用落地

应用领域	应用场景	应用案例
 科研领域	高校院所、国家实验室及大型科技公司等购买真机，用于学习量子计算机的运作原理并开展相应研发活动，或是用于数学、物理、化学等基础学科中的研究。	深圳量旋科技有限公司的核磁量子计算机用于大学专业教育，解决了量子理论教学抽象、学生理解困难的问题。
 金融领域	存在大量量子计算潜在应用场景，包括金融风险管理、投资组合分析、模拟量化交易、金融市场预测等。	2023年，本源量子已与平安银行股份有限公司牵手合作，共同开展金融欺诈等领域量子金融算法的研究与落地。这是国产量子计算机首次被用于“反欺诈、反洗钱”等金融业务场景。 2024年，花旗银行与 Classiq共同基于 Amazon Braket 平台研究用于投资组合优化的量子解决方案，基于预期回报和风险水平构建了性能更优的投资组合。
 化工领域	可用于模拟化学分子结构、化学反应等，并以此为基础更高效、更低耗能地设计化学品。	2024 年，英国石油公司和 ORCA 使用混合量子-经典机器学习方法建模以产生分子构象，探索量子计算提升化学领域机器学习算法性能的潜力。 2025年7月，美国IBM公司与日本理化学研究所科学家携手，让量子计算机与超级计算机联合，成功模拟了多种分子的量子行为。研究中，通过空间量子动力学算法，在127个量子比特的协同下，成功模拟了氮分子及两种铁硫化合物的量子态。
 国防领域	可应用于情报分析与处理、武器系统优化与模拟、雷达信号处理等场景。	2025年2月，IonQ与通用动力旗下业务部门GDIT(通用动力信息技术)达成了合作，将量子计算技术引入到政府及国防领域。 2025年5月，D-Wave联合戴维森科技宣布，其退火专用量子计算机 Advantage2 的组装已在戴维森总部完成，Advantage2 可为国家防务关键领域的量子优化应用开辟新路径。
 生物医药领域	应用主要聚焦于早期疾病诊断、药物研发与筛选、药物测试、基因组数据研究、蛋白质结构预测等场景。	2024年，蚌埠医科大学与本源量子计算科技（合肥）股份有限公司达成战略合作，双方将联合研发国内首个量子分子对接应用，依托我国第三代自主超导量子计算机，以量子算力加速小分子药物研发流程并提高药物设计效率。 2024年，深圳华大生命科学研究院联合量旋科技，共同开发了基于长短读长混合从头组装的量子算法，基于量子计算实现了带有重复序列和测序错误的从头组装。

— PART 05 —

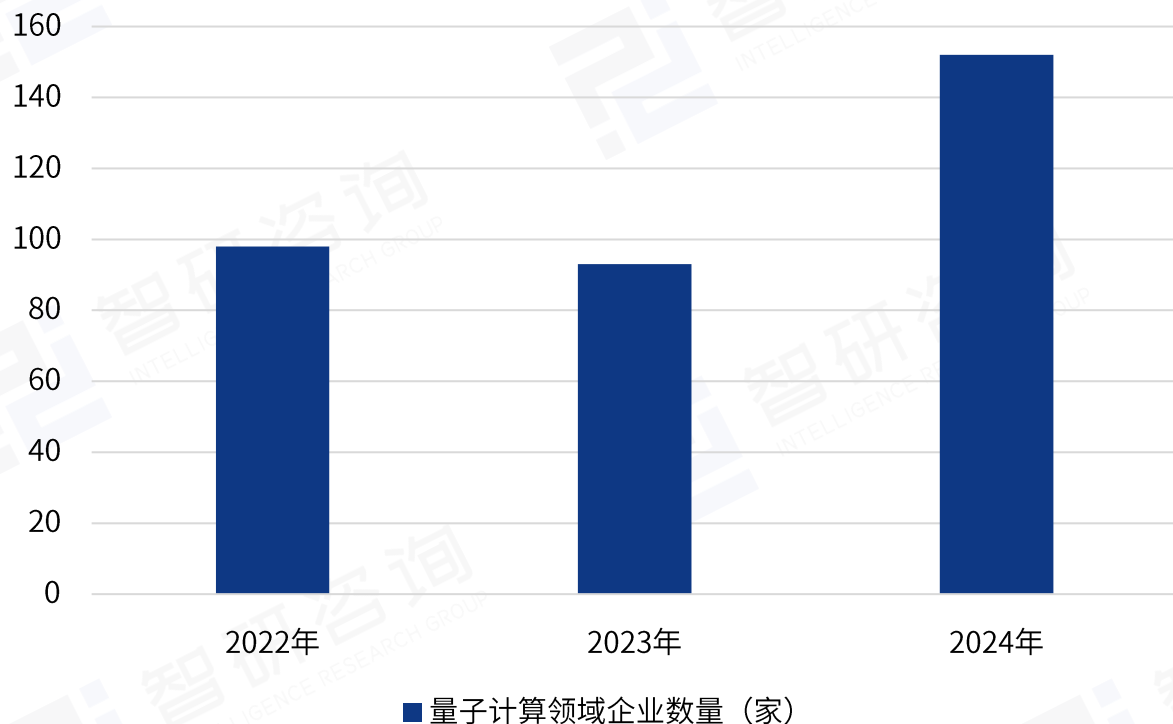
中国量子计算行业重点企业分析

最全面的产业分析 • 可预见的行业趋势

◆ 量子计算企业数量不断增加

量子计算行业热度持续走高，企业数量不断增加。2024年，中国量子计算企业数量较2023年呈现明显增长态势，企业数量达152家。我国量子计算领域主要参与者包括腾讯、华为、中国电科等科技企业和本源量子、国盾量子、华翊量子等初创企业，可以看到中国量子计算企业数量即将迎来快速增长期。但目前行业仍处于成长初期，量子计算领域行业平均利润率仍为负数，随着应用落地点的逐步明确，中国量子计算企业行业整体盈利空间也有望实现进一步扩大。

2022-2024年中国量子计算领域企业数量



中国量子计算领域企业类型



◆ 公司简介：国盾量子为“量子科技第一股”

科大国盾量子技术股份有限公司（简称：国盾量子）成立于2009年，技术源自中国科学技术大学。公司主要从事量子通信、量子计算、量子精密测量产品的研发、生产、销售并提供相关技术服务。公司由中国电信全资子公司中电信量子集团控股，于2020年登陆科创板，成为“量子科技第一股”。公司量子计算产品包括极低温极低噪声平台、ez-Q® Engine 超导量子计算操控系统、超导量子计算低温线缆组件、约瑟夫森阻抗渐变参量放大器、氧化钒温度计。

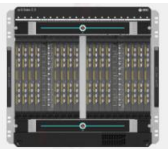
国盾量子量子计算产品

极低温极低噪声平台



ez-Q 2.0是国盾量子继ez-Q Engine 1.0之后面向千比特规模超导量子计算研发的新一代测控系统。

ez-Q® Engine超导量子计算操控系统



极低温极低噪声系统ez-Q FRIDGE-PLATFORM400包含制冷机主体、减震系统、磁屏蔽系统、水冷机、信号传输系统等。国盾稀释制冷机可提供低至10mK的极低温极低噪声环境。

约瑟夫森阻抗渐变参量放大器



本产品可以在超过 300MHz 的带宽上实现 12dB 以上的增益性能，可以通过调节电压偏置和泵浦频率实现对中心频率的微调，也可在 6-7GHz 的频段内定制增益带宽的中心频率。

氧化钒温度计



ezQ-RX56由国盾量子自主研发，主要应用于6mK-200mK温区的测量，覆盖了量子计算所需的极低温环境。其中可测的最低温度仅比绝对零度（-273.15℃）高0.006℃。本产品具有较高的测量精度和灵敏度，能实现连续测量和快速响应。

超导量子计算低温线缆组件

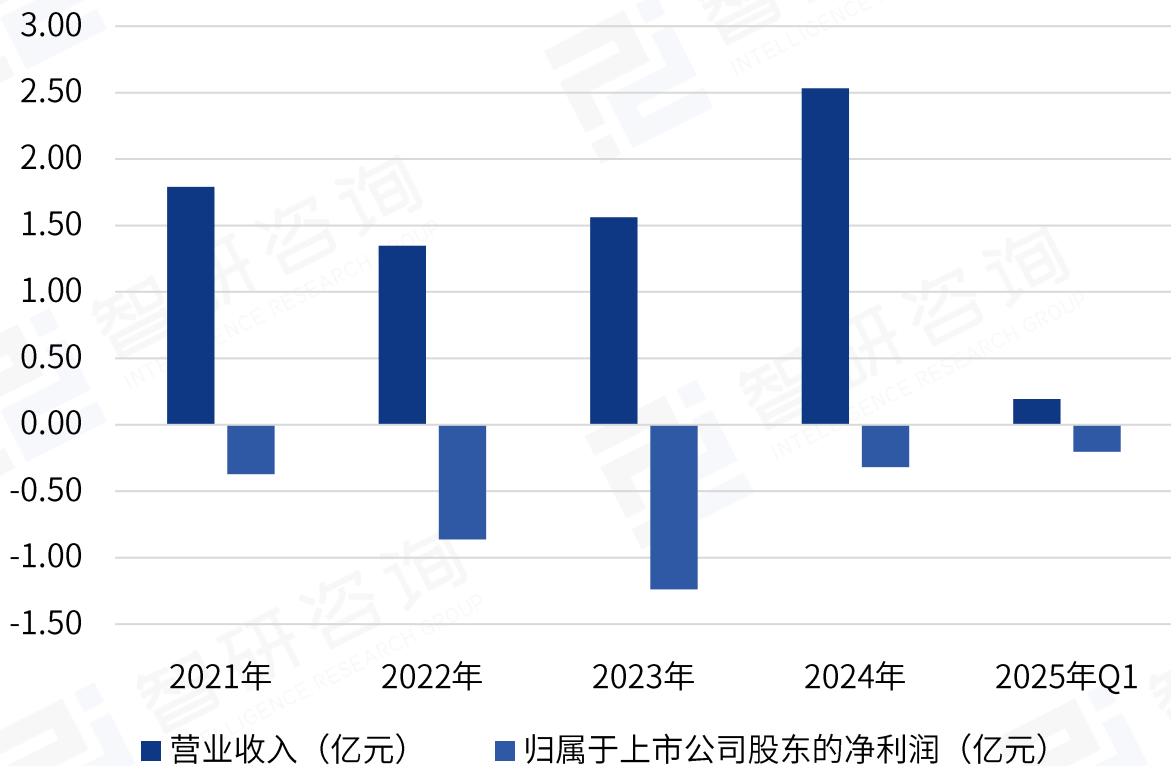


超导量子计算线缆组件为用户提供专业的低温物理射频器件整体解决方案，可以根据客户的不同应用和不同需求，提供包含SMA不锈钢线、SMA低温超导铝线以及白铜线、镀白铜铜线、低温铌钛线、低温无磁柔性线等组件；并根据用户对线路配置的需求，提供可定制化配置的热沉盘、真空气密转接器、热沉转接器、低温衰减器、低温滤波器等解决方案。

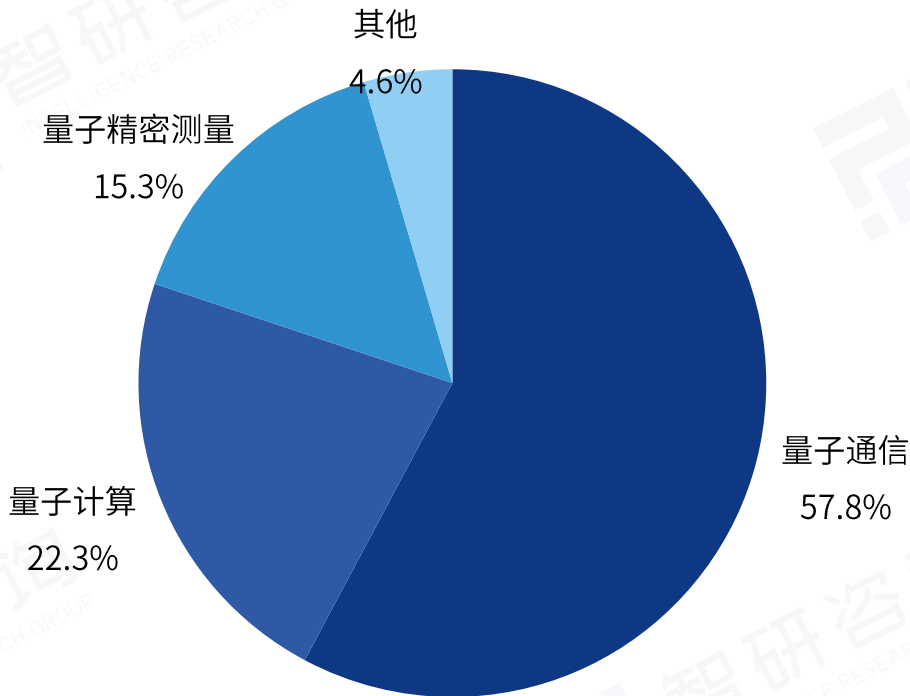
◆ 营业收入：近几年营业收入不断增长，但仍深陷亏损局面

2023-2024年国盾量子营业收入不断增长，2024年公司营业收入 2.53亿元，同比增加 62.30%；与此同时，公司深陷亏损局面，归属于上市公司股东的净利润为-0.32亿元，同比减亏 74.30%。其中量子通信业务营收占比57.8%，量子计算业务营收占比22.3%，量子精密测量业务营收占比15.3%。2025年一季度，公司总营业收入为1952.4万元，同比增长 106.03%；归属于上市公司股东的净利润为-2030.61万元。

2021-2025年一季度国盾量子营业收入及净利润



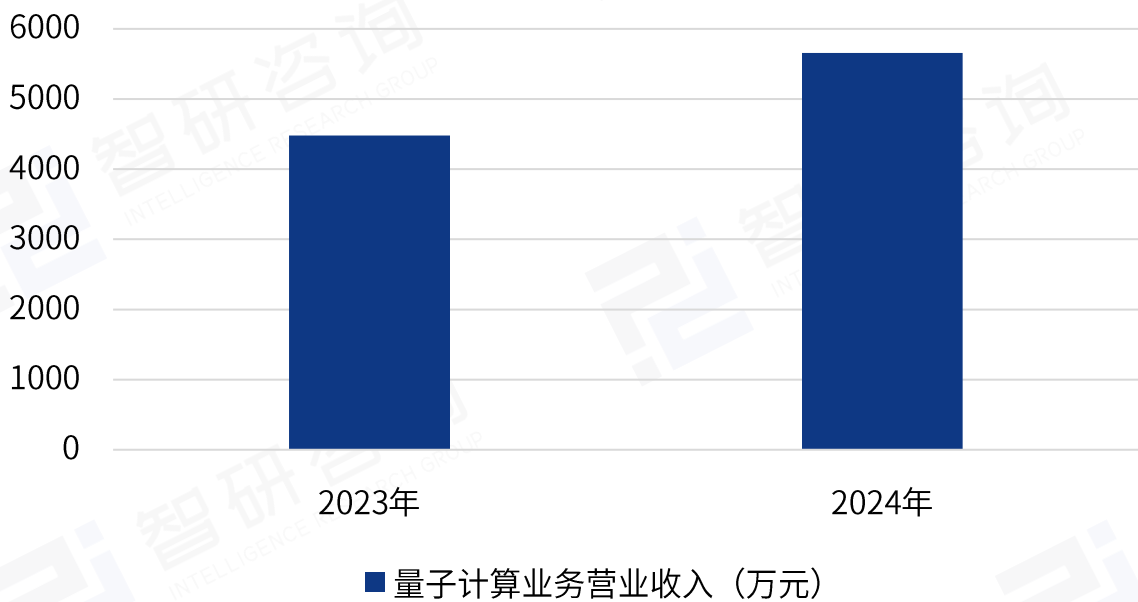
2024年国盾量子业务营收结构



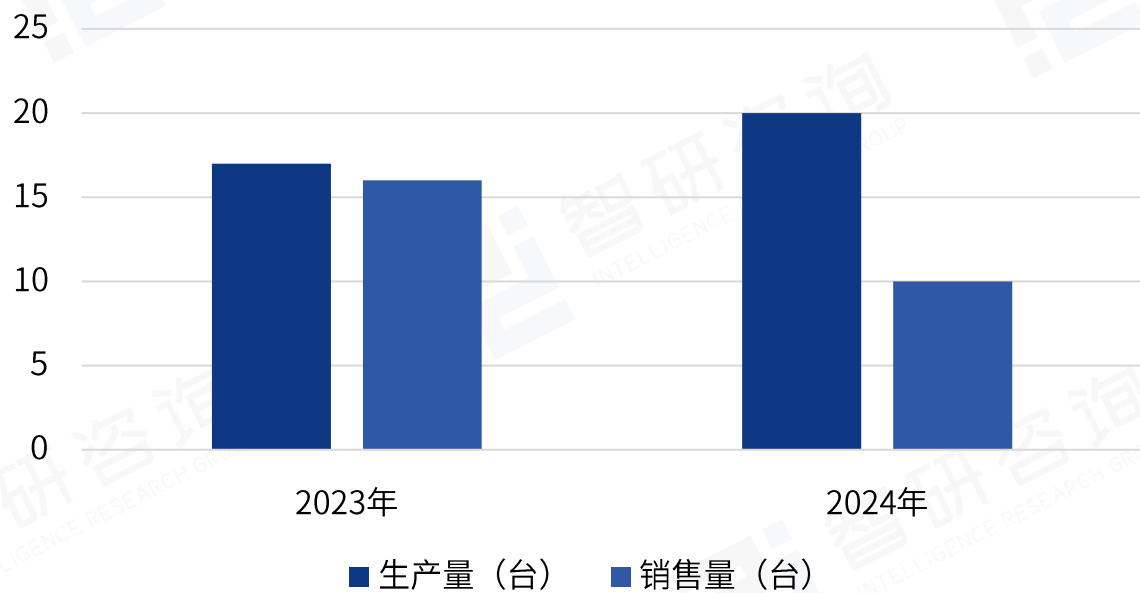
◆ 量子计算业务布局：量子计算业务为公司重要营收来源之一

在量子计算领域，公司作为唯一企业单位，参与了“祖冲之三号”超导量子计算机科研工作，助力实现超导体系“量子计算优越性”新纪录。公司稀释制冷机产品ez-Q Fridge 经运行测试性能指标已达到同类产品国际先进水平；新一代千比特室温电子学测控系统完成产品测试，已交付相关科研项目使用。在量子计算整机及云平台方面，公司基于“骁鸿”芯片，联合中电信量子集团研发出国内单台比特数最多的超导量子计算机“天衍-504”，并正在协助中电信量子集团接入其量子计算云平台对外开放。公司自有的量子计算云平台也开始对外探索量子计算机机时服务模式，为中科院软件所等科研机构提供了云服务。公司量子计算业务在2024年实现营收5658.9万元，同比增长26.36%，共销量10台量子计算产品。

2023-2024年国盾量子量子计算业务营业收入



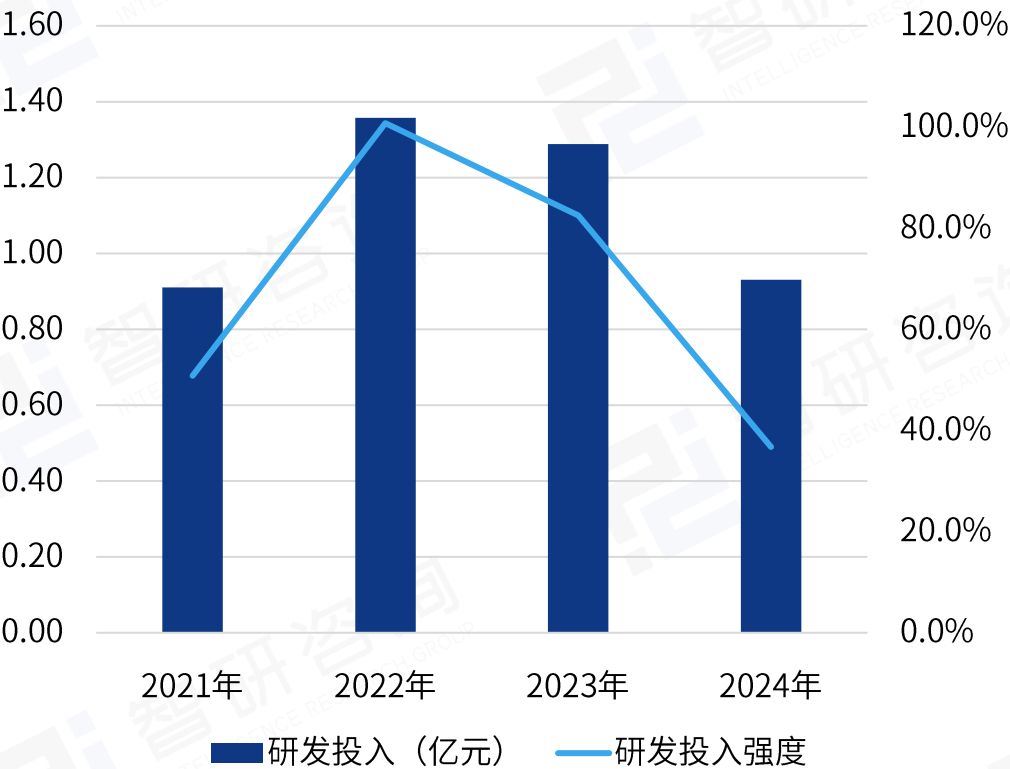
2023-2024年国盾量子量子计算产品产销量



◆研发投入：公司保持高比例研发投入

2024年公司研发投入为 9307.86 万元，整体研发投入同比下降27.74%，主要系公司在2023 年完成了 “量子计算原型机及云平台研发” 项目和 “量子通信网络设备” 重要的研发试制任务——QKD 接入终端关键技术开发，两个研发资本化项目在 2023 年结项。从占比来看，公司保持高比例研发投入，2022-2023年公司研发投入强度分别达100.76%、82.51%，2024年虽下降至36.74%，但仍处于高位。

2021-2024年国盾量子研发投入



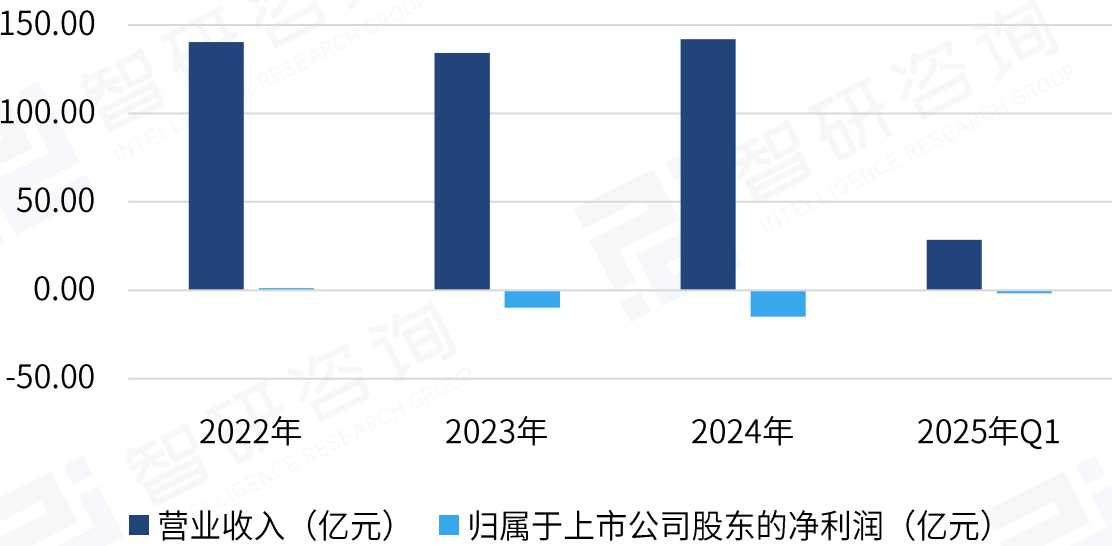
截至2024年末国盾量子在研项目

项目名称	预计总投资规模 (万元)
ez-Q高精度极低温控温系统项目	705
ez-QXH项目	2780.00
ez-QMG项目	1400.00
ez-QDW项目	1300.00
ez-Q操控电子学关键技术及产业化项目	450
商密密码服务平台研发	530.68
量子（单光子）产品研制与技术改造项目	2897.00
面向光网络的时间相位量子通信终端轻量化技术研制	2500.00
移动式星地量子密钥分发可行性研究项目	182.5
硅基 QKD 编码光芯片关键技术研究	158
高速量子随机数发生器芯片关键技术攻关	90
量子安全办公业务研发项目	450.5
量子金融安全应用终端研发项目	129
面向对讲机应用的量子安全模组及系统研制	204.5
量子安全应用产品研发项目	829
单光子成像产品研发	1517.00
SPAD 阵列综合测试与评估系统项目	180

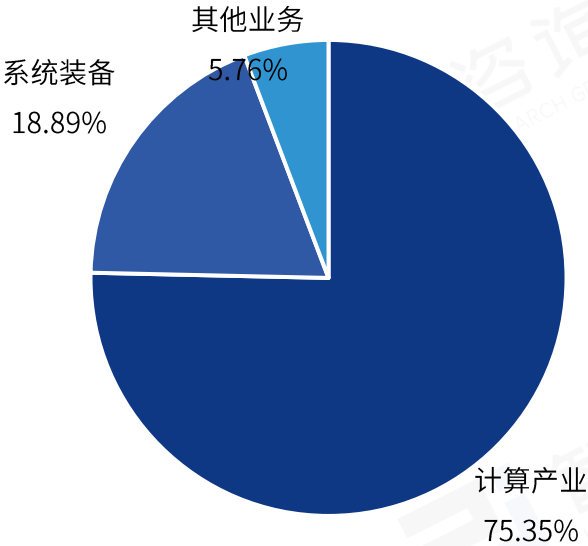
◆ 公司简介及营收：公司业绩承压发展

中国长城科技集团股份有限公司（简称：中国长城）是中国电子信息产业集团有限公司旗下“安全、先进、绿色自主计算产业专业子集团”。公司持续聚焦自主计算产业、系统装备核心主业，构建了从芯片、台式机、笔记本、服务器、网络交换设备到应用系统等具有完整自主知识产权的产品谱系。作为我国自主安全计算产业的引领者，中国长城曾研发出我国第一台具有自主知识产权的中文微型电脑、第一块电脑硬盘、第一款终端ASIC芯片、第一台显示器、第一台光纤转换器、第一台光笔图形显示终端等，是我国电脑、电源、高新电子、金融信息化、医疗信息化等领域系列国家和行业标准的起草单位之一。公司产品包括商用电脑、智慧计算与存储、芯片、终端部件、应用终端、网络设备、工控终端、显示器、打印机。近年来，公司业绩承压发展，2024年公司营业收入为142.03亿元，同比增长5.83%；归属于上市公司股东的净利润为-14.79亿元，同比大幅下降51.3%，其中计算产业为公司主要营收来源。

2022-2025年一季度中国长城营业收入及净利润



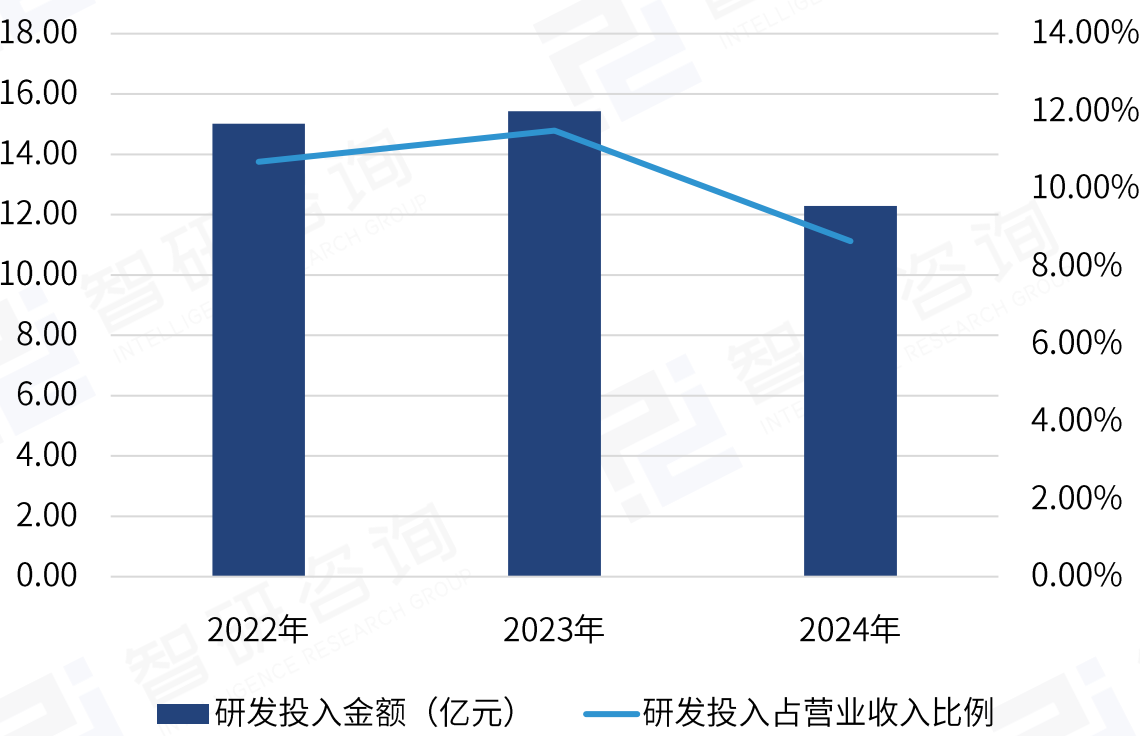
2024年中国长城营收结构



◆量子计算业务布局：公司积极开展量子计算技术研发

中国长城的量子技术主要涉及量子计算和量子通信两个方面。在量子计算领域，中国长城和湖南知名高校共建了量子实验室，该实验室主要开展基于光量子 and 拓扑超导量子计算的基础科研、量子软件及控制系统研究，以及量子芯片加工制备等方面的科研工作。此外，中国长城还关注量子芯片科技，并有一定的研发投入。中国长城已申请了《面向金融股票价格预测的变分量子计算方法及电子装置》《生成参数化量子线路的方法、装置、终端设备及存储介质》等量子计算相关专利。

2022-2024年中国长城研发投入



中国长城量子计算相关专利

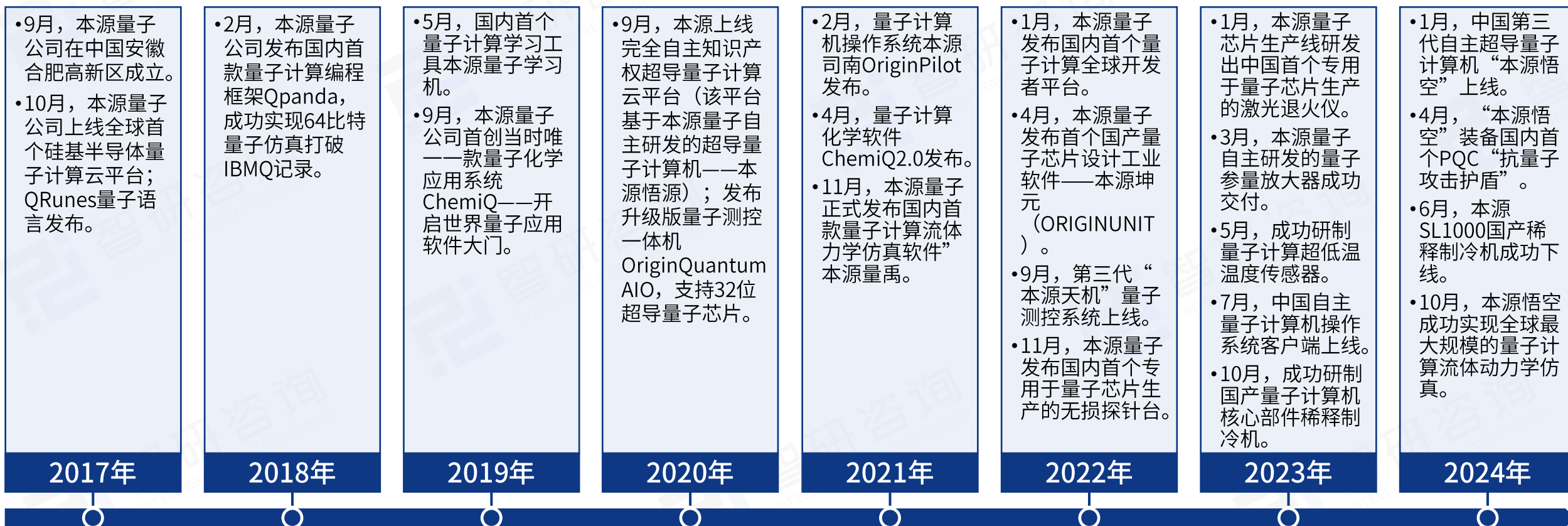
专利名称	申请日	申请公布日	申请公布号
一种基于参数化控制脉冲的分子基态能量确定方法及装置	2024.04.03	2024.07.16	CN118351949A
面向金融股票价格预测的变分量子计算方法及电子装置	2024.05.24	2024.09.10	CN118628240A
生成参数化量子线路的方法、装置、终端设备及存储介质	2024.10.23	2025.02.18	CN119476513A
一种投资优化方法及装置	2024.11.29	2025.04.04	CN119762233A
用于获取最大功率截面的方法及装置、电子设备、介质	2025.02.18	2025.06.13	CN120146211A

资料来源：公司报告、智研咨询整理 www.chyxx.com

◆ 公司简介：聚焦量子计算产业生态建设

本源量子计算科技（合肥）股份有限公司（本源量子）2017年成立于合肥市高新区，团队技术起源于中科院量子信息重点实验室。本源量子聚焦量子计算产业生态建设，打造自主可控工程化量子计算机，围绕量子芯片、量子计算测控一体机、量子操作系统、量子软件、量子计算云平台和量子计算科普教育核心业务，全栈研制开发量子计算，积极推动量子计算产业落地，聚焦生物科技、化学材料、金融分析、轮船制造、大数据等多行业领域，探索量子计算产业应用。

本源量子量子计算发展动态



◆量子计算业务布局：实现了软硬件全面布局

本源量子实现了软硬件全面布局，在整机方面，成功研发了“本源悟空”超导量子计算机、“本源悟本”半导体量子计算机。在硬件方面，提供量子芯片及其工艺设备、稀释制冷剂、测控系统、测控链路等。在软件方面，构建了包括量子计算机操作系统、量子计算编程框架、量子算法软件包等在内健全的软件生态

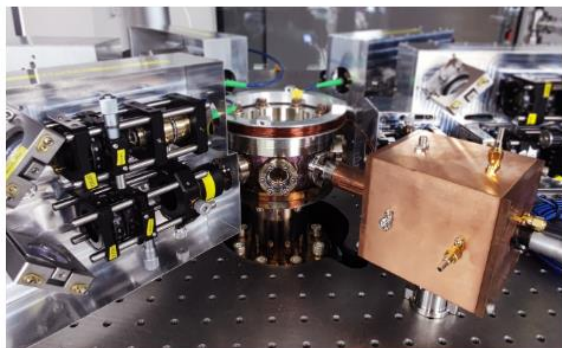
本源量子量子计算产品

产品		特点
整机		“本源悟空” 超导量子计算机
		“本源悟本” 半导体量子计算机
硬件	量子芯片	“悟空” 超导量子芯片、“玄微” 半导体量子芯片、300Pin超导量子芯片封装模块、半导体量子芯片载板
	量子芯片工艺设备	无损探针台、微米级局域激光退火仪、高真空量子芯片存储箱
	稀释制冷机	本源SL1000稀释制冷机、本源SL400稀释制冷机、SL311电桥型温控仪、氧化钆温度传感器、测温信号滤波器
	量子计算测控系统	“本源天机” 量子计算测控系统、OQVS-300 系列高精度电压源、微波信号矩阵、8通道射频信号变频器、100MHz 时钟功分器、高稳低相噪时钟源、高频信号功分放大器
	量子测控链路	高密度微波互连模组、高密度直流互连模组、阻抗匹配量子参数放大器（IMPA）、抗磁阻抗匹配量子参数放大器、DC-Pulse合成功能模块、Bias Tee信号合成器、室温低噪声放大器、IR红外滤波器、DC滤波器、RC低通滤波器、220M高斯低通滤波器
软件	编程软件	“本源司南” 量子计算机操作系统、PilotOS 客户端、量子计算编程框架Qpanda、量子机器学习框架VQNet、量子算法软件包pyqpanda-algorithm、量子编程语言Qrunes、量子计算开发插件Qurator
	行业软件	分子对接软件-Qdock、量子计算化学软件ChemiQ、药物筛选平台、量子计算线性代数求解器、量子计算流体力学软件-本源量禹、量子芯片设计软件-本源坤元

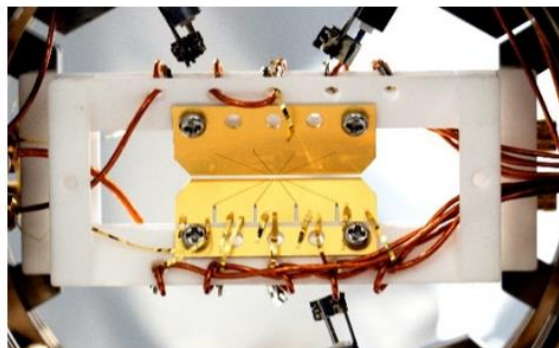
◆ 公司简介：专注于离子阱量子计算技术路线

华翊博奥（北京）量子科技有限公司（华翊量子）成立于2022年1月，是一家致力于量子计算领域的高科技公司，脱胎于清华大学量子信息中心，由清华大学交叉信息研究院量子信息研究团队联合创立，团队由原清华大学研究员、博士后及优秀博士毕业生组成。华翊量子专注于离子阱量子计算技术路线，拥有国际领先的技术积累储备与技术路线蓝图，具有自主设计与定制化离子阱系统的能力，提供量子云计算服务。

华翊量子量子计算产品



离子阱量子计算机



定制化离子阱系统



32通道高精度DAC模块



4通道高精度DDS模块



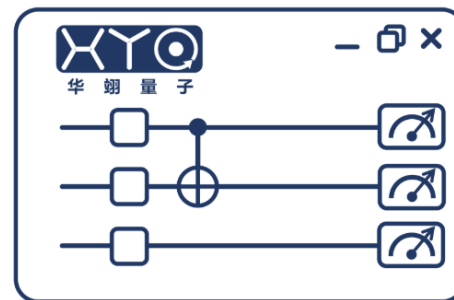
窄线宽激光稳频系统



自由空间电光调制器



单通道数字PID模块

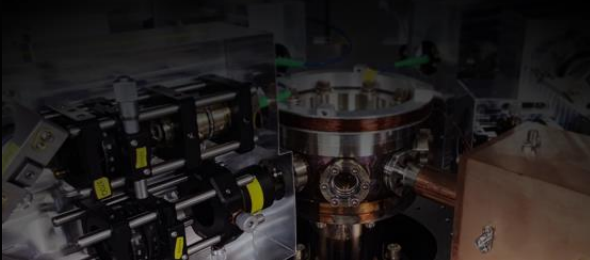


华翊量子云平台

◆ 量子计算业务布局：推出离子阱量子计算机商业化原型机

华翊量子是国内首家专注于离子阱量子计算技术路线的高科技企业，于2023年4月发布了离子阱量子计算第一代商业化原型机HYQ-A37，随后于2024年，推出第二代基于低温架构的二维离子量子计算机HYQ-B100，实现量子比特破百的关键算力突破，且保真度、相干时间等关键核心性能指标均居于国际一流水平。

华翊量子量子计算整机产品



XYQ
华翊量子

华翊量子离子阱量子计算
第一代商业化原型机 HYQ-A37

量子比特数	37
囚禁时间	> 10小时@37量子比特
晶格稳定时间	> 1小时@37量子比特
相干时间	> 200毫秒
单比特态制备和测量 (SPAM) 错误率	0.05%
多比特平均SPAM错误率	0.57%@37量子比特
寻址串扰错误率	< 0.1%@6.5um间隔
单比特逻辑门保真度	> 99%
双比特逻辑门保真度	> 96.8%

2023年4月，华翊量子正式发布离子阱量子计算第一代商业化原型机HYQ-A37，可提供多达37个量子比特的量子计算能力，实现可编程的通用量子逻辑门集合与绝热量子计算。



XYQ
华翊量子

第二代商业化原型机
HYQ-B100

量子比特数(独立寻址操控)	100
囚禁时间	> 60小时@500量子比特
晶格稳定时间	> 4小时@100量子比特
相干时间	> 200毫秒
单比特态制备和测量 (SPAM) 错误率	< 0.05%
多比特平均SPAM错误率	0.5%@200量子比特
寻址串扰错误率	< 0.1%@4.4um间隔
单比特逻辑门保真度	> 99.9%
双比特逻辑门保真度	> 99.2%

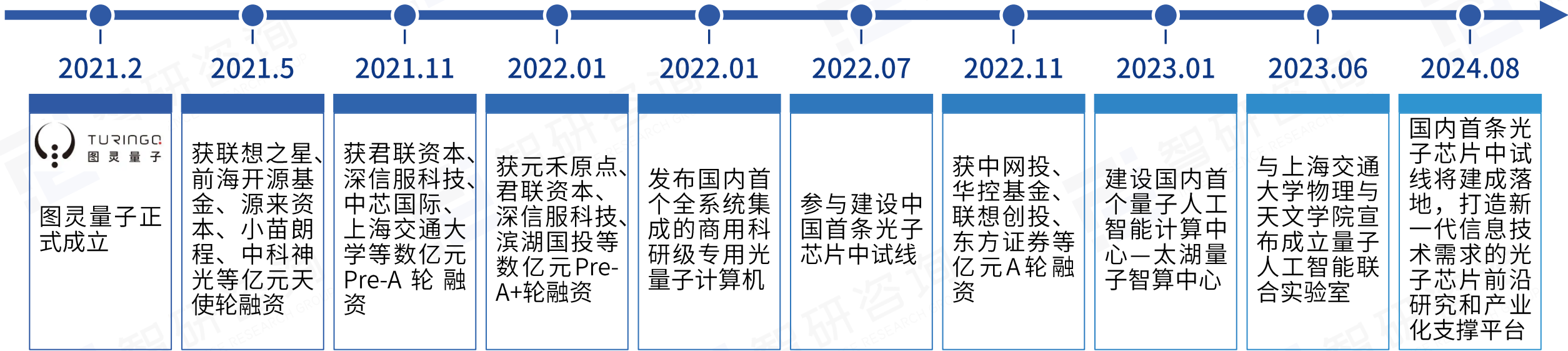
2024年，华翊量子推出第二代离子阱量子计算机商业化原型机HYQ-B100，能够实现100个比特的相干操控，执行高质量的量子逻辑门，具有超低的态制备和测量错误率，具有执行量子模拟和通用量子逻辑操控的双重能力。

◆ 公司简介：是我国光量子芯片及光量子计算产业化引领者之一

上海图灵智算量子科技有限公司（简称：图灵量子）成立于2021年，技术起源于上海交通大学集成量子信息技术研究中心，是我国光量子芯片及光量子计算产业化引领者之一。目前，图灵量子拥有自主知识产权的三维和超高速光量子计算芯片核心技术和工艺，具备从芯片设计、流片、封装、测试到系统集成和量子算法实现的全链条研发能力。截至2024年，公司拥有各类专利200余项，软著近100项，技术水平始终走在行业前沿。

在融资方面，公司成立三年内先后完成四轮大额融资，估值近30亿元，由中网投、华控基金、东证创新、联想创投、元禾原点、君联资本等多家知名机构联合投资。

图灵量子发展历程



◆ 量子计算业务布局：打造了软硬一体的产品体系

图灵量子以光子芯片和量子计算为底层基础，打造了软硬一体的产品体系，并在全行业推出了全栈自主可控的解决方案。公司硬件产品包括光量子计算机、片上光量子计算平台、飞秒激光直写机、量子人工智能教研平台、时间相关单光子计数器。软件方面，公司相继推出了FeynmanPAQS光量子计算模拟软件、QIH Solver量子启发混合求解器、VisualDeepQuantum光量子可视化编程工具等。

图灵量子产品体系



— PART 06 —

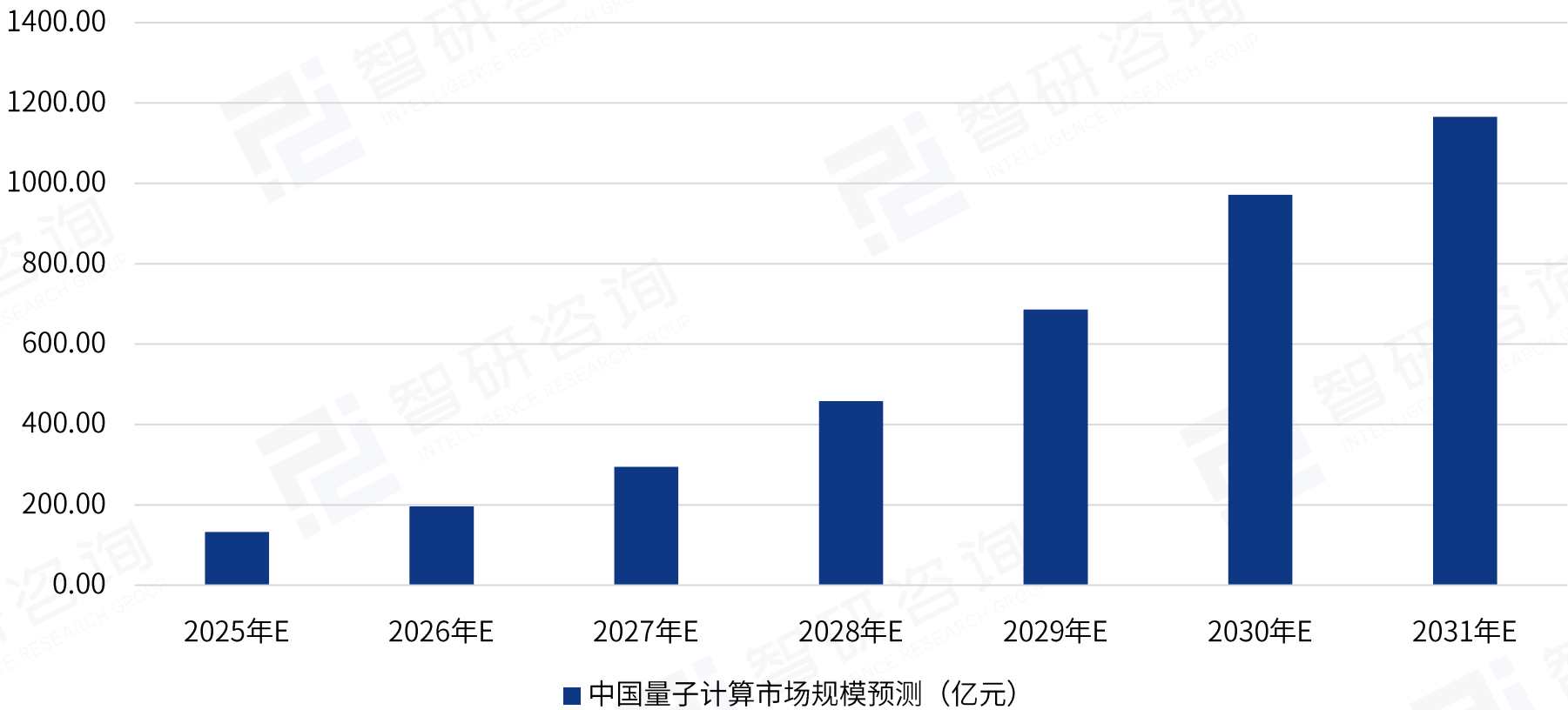
中国量子计算行业发展趋势分析

最全面的产业分析 • 可预见的行业趋势

◆ 预计到3031年中国市场规模有望突破千亿元

未来，在政策大力支持、技术不断突破、下游应用需求增长等多重利好因素推动下，中国量子计算市场规模将继续保持快速增长态势，预计到3031年市场规模将突破千亿元。以合肥、北京、上海为代表的先发城市，围绕国家实验室及其人才和科研团队以及总部企业，有望在量子计算新技术新产品新模式方面实现全球领跑。

2025-2031年中国量子计算市场规模预测



◆ 未来量子计算将加速从实验室迈向产业化

未来，随着各国持续布局，量子计算的生态系统和产业基础能力将不断完善，应用探索持续深化，市场参与主体将呈现多元化的发展趋势。此外，量子计算将与经典计算、人工智能等其他技术加速融合，突破技术瓶颈。

01 ● 生态系统和产业基础能力将不断完善

全球量子计算产业生态仍处于发展初期，正逐步从理论研究走向实际应用，规模化应用和产业化仍有待进一步推进。上游企业提供支撑配套和服务功能，中游企业发挥创新决策主体、投入主体、科研组织主体、成果转化主体等作用，下游企业则助力推进应用示范牵引。未来各国将继续加大生态系统和产业基础能力的培育力度，鼓励量子计算上中下游企业共同参与、共建共担共享，在技术攻关、实验验证、应用探索等方面加强合作，打造产业可持续发展的新模式，共同构建企业紧密协作、融通发展的产业应用生态。

02 ● 量子计算将与其他技术加速融合

量子计算将与其他技术加速融合，突破技术瓶颈。量子算力将与经典计算资源（通算、超算、智算）走向深度融合，形成“异构融合”体系，即量通融合、量超融合、量智融合，构建出一个多层次、适应性强的异构算力生态系统。同时量子与人工智能的结合将突破计算与智能的简单叠加，量子计算将在实际特定任务中为人工智能带来能力增强。

03 ● 市场参与主体将呈现多元化的发展趋势

全球主要经济体围绕量子计算展开了激烈的角逐，谷歌、微软、IBM、亚马逊等科技巨头积极布局，同时还涌现了大量的初创企业。可以预见，未来随着量子计算不断突破，应用潜能加速释放，市场参与主体将呈现多元化的发展趋势。除了当前活跃的大型科技企业和初创公司外，电信运营商、传统半导体制造企业等更多类型的主体将涌入这一前沿科技领域。

04 ● 应用探索持续深化

未来，随着量子计算机硬件的迭代升级将带动软件与算法的发展，量子计算云平台的日益完善也将带动金融、医药、化工、AI等领域以更低成本探索量子计算在其中的应用，推动量子计算在具体的实际问题发挥作用，为不同行业带来颠覆性的创新。金融业或将成为量子计算应用领域的先锋。量子科技企业与金融机构在“量子计算+金融”的创新合作将持续深化。

量子计算报告推荐

- 01 2025-2031年中国量子计算行业市场运行格局及未来前景研判报告
- 02 2025-2031年中国量子计算机行业市场研究分析及发展潜力研判报告
- 03 2025-2031年中国量子信息行业市场运营态势及发展前景研判报告
- 04 2025-2031年中国量子科技行业市场全景分析及投资趋势研判报告
- 05 2025-2031年中国稀释制冷机行业市场动态分析及发展前景研判报告

智研咨询业务范围

精品行研报告

- 能源电力
- 机械机电
- 信息产业
- 冶金矿产
- 电子仪表
- 通信产业
- 石油化工
- 更多……

定制报告

- 产业链深度研究
- 行业竞争格局研究
- 商业模式研究报告
- 市场专项研究报告
- 市场前景趋势研究
- 标杆企业战略精研
- 区域市场发展研究
- 其他定制研究报告

周期性报告定制服务

- 按时间周期维度
 - 日报
 - 周报
 - 旬报
 - 月报
 - 季报
 - 年报
- 按内容范围维度
 - 政策
 - 技术
 - 数据

可行性报告

- 政府立项可研报告
- 银行贷款可研报告
- 并购公司可研报告
- 上市募投可研报告
- 机构设置可研报告
- 项目市场可研报告

商业计划书

- 项目计划书
- 商业策划书
- 招商计划书
- 创业计划书
- 并购计划书
- 合作计划书
- 商业企划书
- 私募计划书

专精特新申报服务

- 行业地位证明
- 品牌实力证明
- 销售实力证明
- 技术领先证明
- 销量排名证明
- 市场占有率证明
- 市场份额证明
- 经济效益评估

市场&品牌认证服务

- 满意度认证
- 市场地位认证
- 品牌地位认证
- 开创者认证/证明
- 销量冠军认证
- 用户数量认证

招商产业链地图

- 产业链
- 企业库
- 产业发展现状图
- 产业链发展清单
- 创新链
- 项目库
- 产业发展路径图
- 产业发展空间清单

专题报告

- 出海研究专题报告
- 各产业链专题报告
- 客户名单专题报告
- 产业政策研究报告
- 技术研究专题报告
- 城市企业全景报告
- 项目成本专题报告
- 问卷调查专题报告

关于智研咨询

专业服务

professional services

全国各地分支网络和严格的调查控制流程，使我们有足够的知识和能力向客户提供高质量服务

权威渠道

Authoritative channel

我们的第三方数据渠道有国家统计局、国家海关、商务部、相关行业协会等权威机构

研究领域

Research field

研究领域覆盖能源、化工、机械、汽车、电子、医疗等诸多行业

成功案例

Success cases

超过200多个研究项目的成功案例

数据优势

Data advantages

拥有全国百万家企业基础数据库

全球客户

Global customers

我们很荣幸的为国内外知名企业和机构提供过咨询服务



(公众号)



(微信客服)



(智研小程序)