下载日志已记录，仅供内部参考

国投证券 SDIC SECURITIES

2026 年 08 月 10 日

国仪公司(688828.SH)

公司新股分析

证券研究报告

扎根量子科技前沿，铸就国产量子仪器龙头

赵阳 分析师
SAC 执业证书编号：S1450522040001
zhaoyang1@sdicsc.com.cn
夏瀛韬 分析师
SAC 执业证书编号：S1450521120006
xiayt@sdicsc.com.cn

高端科学仪器国产替代加速，量子科技战略布局打开成长空间

公司秉承“为国造仪”理念，深耕高端科学仪器近十年，突破国际巨头在电子顺磁共振波谱仪、电子显微镜等细分领域的长期主导地位，形成覆盖量子信息与自旋共振、电子显微镜、气体吸附分析及随钻测量等领域的产品矩阵，有望受益于科学仪器国产化浪潮。

源于中科大科研积淀，深厚技术能力构筑长期竞争壁垒

公司核心团队脱胎于中国科学院微观磁共振重点实验室，依托杜江峰院士团队长期积累，在自旋量子计算和模拟、量子精密测量领域具备深厚科研基础。公司持续推动科研成果向产业化转化，已实现电子显微镜和量子信息与自旋共振领域高端仪器研发突破，构建差异化技术优势。

电子显微镜业务快速放量，多元产品矩阵驱动业绩增长

公司围绕高端科学仪器持续拓展业务边界，其中电子显微镜系列成为核心增长引擎，受益于半导体检测、材料分析等领域需求提升，收入快速增长。同时，量子信息技术与自旋共振系列保持稳定增长，并向 NMR 和量子计算等更大市场空间拓展。随着高毛利业务占比提升，公司盈利能力持续改善，经营拐点逐步显现。

布局量子计算，打开长期成长空间

公司积极布局下一代量子科技产业，押注离子阱量子计算技术路线，已实现量子计算机 ION Ⅰ 商业化交付。ION Ⅰ 的产品参数在国内核心指标处于行业领先地位，在国际持续追赶 IonQ 和 Quantinuum 龙头企业。未来，随着量子科技产业化进程推进，公司有望依托技术积累和产业化能力，开启第二成长曲线。

风险提示：高端科学仪器国产替代进程不及预期风险、下游需求不及预期风险、量子科技产业化进展不及预期风险、市场竞争加剧风险、技术研发及产品迭代风险

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

下载日志已记录，仅供内部参考

内容目录

1. 深耕高端科学仪器，量子技术赋能成长新篇章 5
1.1. “为国造仪”初心不改，突破高端科学仪器海外垄断格局 5
1.2. 以量子技术为基石，四大业务构筑高端仪器成长曲线 7
1.3. 多元业务驱动业绩高增，盈利能力持续改善 10
1.4. IPO 资本赋能高端仪器布局，夯实长期成长基础 11
2. 聚焦自旋共振与电镜领域，高端仪器国产替代空间广阔 13
2.1. EPR 需求持续扩张，国产品牌加速突破 13
2.2. 自旋共振技术底层同源，进军 NMR 打开成长边界 18
2.3. 电子显微镜突破光学极限，打开高端仪器市场空间 21
3. 抢占量子科技前沿赛道，打造未来增长新引擎 25
3.1. 布局 NV 色心量子传感，抢占精密测量技术高地 25
3.2. 从 NISQ 迈向容错计算，量子计算产业规模巨大 29
3.3. 押注离子阱技术路线，量子计算打开长期成长空间 32
4. 风险提示 42

图表目录

图 1. 国仪量子发展历程 5
图 2. 国仪量子股权结构图 5
图 3. 公司核心产品、基本原理和主要客户 7
图 4. 国仪量子主营业务演变情况 7
图 5. 公司营业收入及增速（百万元；%） 10
图 6. 公司归母净利润（百万元） 11
图 7. 公司费用率情况（%） 11
图 8. 公司综合毛利率（%） 11
图 9. 公司毛利率情况分业务（%） 11
图 10. ERP 核心物理原理图 13
图 11. EPR 谱线测量及多缺陷中心拟合解析示意图 13
图 12. 磁场诱导电子自旋能级分裂及微波共振跃迁机制 13
图 13. EPR 中电子自旋 Zeeman 分裂及超精细耦合导致谱线分裂机制 14
图 14. EPR 用于食品辐照检测 14
图 15. 电子自旋共振波谱仪市场规模（百万美元） 15
图 16. 电子自旋共振波谱仪市场区域结构（%） 16
图 17. 2025 年国内电子顺磁共振波谱仪中标市场买家单位行业分布，不完全统计（%） 16
图 18. 2025 年国内电子顺磁共振波谱仪产品格局，不完全统计（%，万元，%） 17
图 19. 2025 年国内电子顺磁共振波谱仪品牌格局，不完全统计（%） 17
图 20. 全球 NMR 市场规模（亿美元） 19
图 21. NMR 竞争格局（%） 19
图 22. 显示有洗手液乙醇/异丙醇含量的 NMR 样品报告 19
图 23. 自旋共振系列产品营业收入和增速（百万元，%） 20
图 24. 电子显微镜结构示意图（与光学显微镜类比） 21
图 25. 电子显微镜技术原理、测量结果和应用示例 21
图 26. 扫描电镜显微镜工作原理示意 22
图 27. 透射电镜显微镜工作原理示意 22
图 28. 双束电镜结构示意图 22

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

下载日志已记录，仅供内部参考

图 29. 全球电子显微镜市场规模（亿美元） 23
图 30. 2024 年全球电子显微镜市场规模占比（%） 23
图 31. MOS 管失效分析案例 24
图 32. 光刻胶线（扫描电镜图像）和线轮廓 24
图 33. 扫描电镜应用示意图 24
图 34. 双束电镜的应用示意图 24
图 35. 量子精密测量的技术与应用图谱 25
图 36. 量子传感产业发展周期示意图 26
图 37. 全球量子传感产业规模预测（2025-2035E）（十亿美元） 27
图 38. 量子传感系列产品营业收入和增速（百万元，%） 27
图 39. NV 色心示意图 28
图 40. NV 色心的光探测磁共振谱与探测序列 28
图 41. 扫描 NV 探针显微镜结构示意图 28
图 42. 宽场 NV 显微镜结构示意图 28
图 43. 量子钻石单自旋谱仪结构示意图 28
图 44. 量子自旋磁力仪结构示意图 28
图 45. 扫描 NV 探针显微镜获取硬盘磁场分布图 29
图 46. 量子钻石单自旋谱仪检测蛋白质分子 29
图 47. 宽场 NV 显微镜获取芯片电流磁场分布图 29
图 48. 量子自旋磁力仪检测心脏磁场信号 29
图 49. 全球量子计算产业规模（2024~2035E）（十亿美元） 29
图 50. 全球量子计算上游市场规模（2025、2030E、2035E）（十亿美元） 30
图 51. 量子计算发展生命周期示意图 31
图 52. 量子计算应用各场景评分等级（评分采用 5 分制，1 为最差，5 为最优） 31
图 53. 量子计算系列产品营业收入和增速（百万元，%） 32
图 54. Penning 离子阱和 Paul 离子阱 33
图 55. 捕获离子示意图 33
图 56. 射频 Paul 陷阱的几何图示 33
图 57. 量子比特能级水平示意图 34
图 58. 带有离子阱的真空室 35
图 59. 离子阱示意图 35
图 60. 离子被离子阱捕捉排成一列 35
图 61. 激光系统示意图 36
图 62. 真空腔示意图 37
图 63. Honeywell 早期 QCCD 实验系统 37
图 64. Helios QCCD 架构概览 37
图 65. 使用 Carbon（C12）编码带来的改进 38
图 66. 使用 tesseract 编码带来的改进 38
图 67. Quantinuum 路线图 39
图 68. Quantinuum 营业收入（百万美元） 39
图 69. Quantinuum 归母净利润（百万美元） 39
图 70. IonQ 技术路线图 40
图 71. IonQ 营业收入和增速（百万美元，%） 40
图 72. IonQ 归母净利润（百万美元） 40
图 73. 国仪量子离子阱量子计算机结构示意图 41

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

下载日志已记录，仅供内部参考

表 1： 公司实际控制人和高管情况 6
表 2： 公司量子信息与自旋共振系列产品矩阵 8
表 3： 公司电子显微镜系列产品矩阵 9
表 4： 公司气体吸附分析系列产品矩阵 9
表 5： 公司随钻测量设备产品矩阵 10
表 6： 公司募集资金投向 12
表 7： EPR 的主要应用领域 15
表 8： 2025 年电子顺磁共振波谱仪热门中标型号，不完全统计 18
表 9： EPR 和 NMR 对比 18
表 10： CAN400 和 CAN600 核心参数指标 20
表 11： 2025 年各品牌中标情况，不完全统计（部分） 23
表 12： 金刚石量子计算教学机支持多种量子相关基础实验 32
表 13： 离子阱量子比特四种方案对比 35
表 14： IonQ 量子计算机产品 40
表 15： Ion Ⅰ产品竞争格局 41

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

下载日志已记录，仅供内部参考

1. 深耕高端科学仪器，量子技术赋能成长新篇章

1.1. “为国造仪”初心不改，突破高端科学仪器海外垄断格局

专注高端科学仪器研发，打破国际龙头细分领域垄断/主导局面。公司秉承“为国造仪”理念，深耕高端科学仪器研发近 10 年，为前沿领域的探索提供“工具”。自成立以来，公司打破了国际巨头在国内仪器市场部分细分领域的长期垄断或主导局面，核心性能指标达到甚至超越国际竞品，为解决“卡脖子”问题贡献力量。2026 年 6 月 11 日，国仪量子于上交所科创板的注册生效。

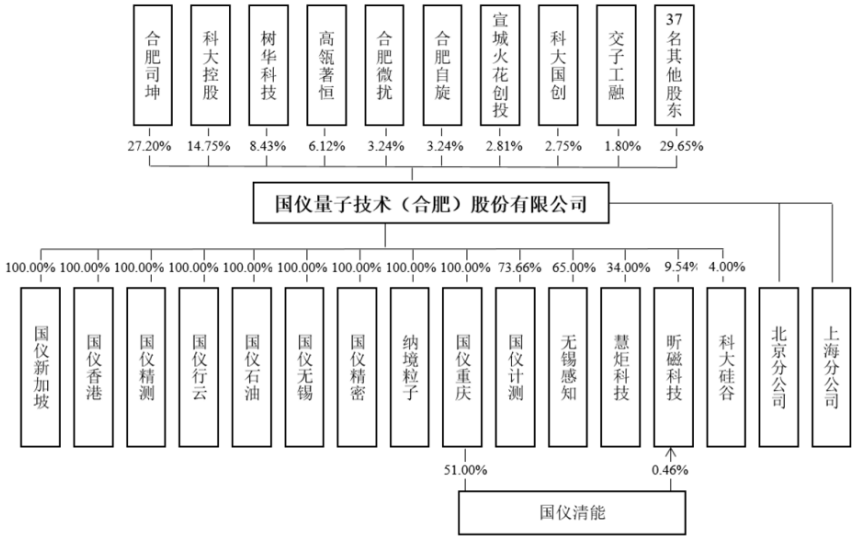
图1. 国仪量子发展历程



资料来源：国仪量子官网，国投证券证券研究所

贺羽与荣星为一致行动人，合计控制公司 34.87%表决权。公司的实际控制人为贺羽、荣星，二人自 2017 年 7 月开始签署一致行动协议。贺羽、荣星不直接持有公司股份，二人通过合肥司坤间接控制公司 27.20%表决权，同时贺羽通过合肥微扰、合肥自旋和合肥粒子间接控制公司 7.67%表决权，二人合计控制公司 34.87%的表决权。

图2. 国仪量子股权结构图



资料来源：国仪量子招股说明书，国投证券证券研究所

起源中科大，脱胎于中国科学院微观磁共振重点实验室。公司核心管理团队脱胎于中国科学院微观磁共振重点实验室，该实验室前身是杜江峰院士于 2000 年建立的自旋磁共振实验室。2016 年经中国科学院批准成为中国科学院重点实验室。根据中科大官网，该实验室发表 SCI 研究论文 400 余篇，包括 3 篇 Nature，5 篇 Science，4 篇 Nature Physics，1 篇 Nature Methods，2 篇 Nature Photonics，1 篇 Nature Nanotechnology，14 篇 Nature Communications，15 篇 Science Advances，54 篇 PRL。

下载日志已记录，仅供内部参考

学术影响力深厚，多篇论文发表顶级期刊。杜江峰院士于 2015 年当选为中国科学院院士，曾任浙江大学校长，现任教育部党组成员、副部长。杜院士长期从事量子物理及其应用的实验研究，是国际上自旋量子计算和模拟、量子精密测量实验研究方面有突出贡献的学者之一。根据中科大官网介绍，其在包括 Science(3 篇)、Nature(2 篇)、Nature 子刊(13 篇)、Phys. Rev. Lett.(34 篇)在内的国际学术期刊上发表论文 200 余篇，SCI 他引 5200 余次。

表1：公司实际控制人和高管情况

姓名	职务	履历
贺羽	董事长、总经理	**中国科学技术大学博士研究生，高级工程师。**2013 年 7 月至 2016 年 6 月，任合肥市格物电子科技有限公司总经理;2016 年 12 月至 2021 年 4 月,任公司董事、总经理;2021 年 5 月至今,任公司董事长、总经理;2017 年 12 月至今，历任合肥海旷达董事长、董事;2021 年 4 月至 2025 年 9 月，任无锡量子感知研究所理事、副所长；2025 年 9 月至今，任无锡量子感知研究所理事；2025 年 5 月至今，任合肥孔雀台技术有限公司董事;截至 2026 年 5 月，兼任国仪行云董事、无锡感知董事长、国仪无锡执行董事及总经理、国仪精密执行董事、国仪石油执行董事、国仪精测董事及总经理、国仪清能董事长、纳境粒子董事，并担任第十七届合肥市人大代表、第六届重庆市政协委员、中国仪器仪表学会分析仪器分会副秘书长、量子信息网络产业联盟副理事长、工业和信息化部信息通信科学技术委员会委员、全国量子计算与测量标准化技术委员会委员、安徽省青年徽商商会会长等社会任职。
荣星	董事	**中国科学技术大学博士研究生，教育部长江学者，中组部青年拔尖人才。**2011 年 9 月至今，历任中国科学技术大学博士后、特任研究员、物理学院副院长(挂职)、教授;2016 年 11 月至今，任合肥司坤执行事务合伙人;2016 年 12 月至 2021 年 5 月，任公司董事长;2018 年 10 月至 2024 年 12 月，任无锡感知董事长;2021 年 4 月至 2025 年 9 月，任无锡量子感知研究所理事长、所长;2021 年 5 月至今，任公司董事；截至 2026 年 5 月，兼任浙江省高端科学仪器研制与应用重点实验室主任、浙江大学兼职教授
张伟	董事、副总经理、电镜事业部总经理	**中国科学技术大学学士。**2013 年 7 月至 2016 年 6 月，任合肥市格物电子科技有限公司监事、技术总监；2016 年 12 月至 2020 年 12 月，任公司副总经理；2017 年 4 月至 2021 年 12 月，任国仪行云总经理；2021 年 4 月至 2025 年 9 月，任无锡量子感知研究所理事；2022 年 11 月至今，任慧炬科技董事；2019 年 4 月至今，历任公司工程研发中心主任、显微成像业务线负责人、电镜事业部总经理；2020 年 12 月至今，任公司董事、副总经理；截至 2026 年 5 月，兼任无锡感知董事、纳境粒子监事。
冯泽东	职工代表董事、副总经理	**清华大学本科、硕士研究生、MBA，高级工程师。**2008 年 7 月至 2018 年 7 月，任中天启明石油技术有限公司技术总监；2018 年 8 月至今，任公司副总经理；2021 年 4 月至 2025 年 9 月，任无锡量子感知研究所理事、副所长；2024 年 10 月至今，历任公司董事、职工代表董事；截至 2026 年 5 月，兼任国仪石油总经理、国仪重庆总经理、国仪清能董事及总经理、无锡感知董事及总经理。
许克标	副总经理、量子传感与精密仪器事业部总经理	**中国科学技术大学博士研究生，高级工程师。**2018 年 6 月至 2022 年 5 月，历任中科大博士后、副研究员；2018 年 6 月至 2023 年 10 月，历任公司 ODMR 产品线总工程师、量子传感与精密仪器事业部总监；2023 年 12 月至今，任昕磁科技（重庆）有限公司董事；2023 年 10 月至今，任公司副总经理、量子传感与精密仪器事业部总经理。
曹峰	副总经理	**武汉大学本科、硕士研究生。**2005 年 6 月至 2019 年 4 月，任汉民微测科技（北京）有限公司 SEM 研发中心主任；2019 年 5 月至 2021 年 11 月，任中国科学院生物物理研究所高级工程师、生物岛实验室电子显微成像中心研发总监；2021 年 12 月至 2025 年 1 月，任国仪广州执行董事、总经理；2022 年 4 月至 2024 年 9 月，任公司电镜事业部负责人；2022 年 11 月至今，任慧炬科技总经理；2023 年 10 月至今，任公司副总经理；截至 2026 年 5 月，兼任纳境粒子总经理。
李建民	副总经理	**合肥工业大学硕士研究生。**2012 年 12 月至 2014 年 3 月任一拓通信集团股份有限公司销售主管；2015 年 3 月至 2017 年 12 月任安徽拓新教育科技有限公司总经理；2018 年 1 月至 2025 年 6 月，历任公司区域销售总监、气体吸附事业部总经理、政央企事业部总经理兼总裁助理；2025 年 6 月至今，任公司副总经理；截至 2026 年 5 月，兼任国仪重庆监事、国仪清能董事。
苏静东	董事会秘书	**学士，注册会计师。**2001 年 9 月至 2006 年 11 月，任合肥正阳光电科技有限公司会计；2006 年 12 月至 2010 年 4 月，任天健光华会计师事务所有限公司项目经理；2010 年 5 月至 2015 年 12 月，任天健会计师事务所（特殊普通合伙）项目经理；2016 年 1 月至 2017 年 12 月，任安徽中昊环保装备股份有限公司董事、副总经理、董事会秘书、财务负责人；2018 年 1 月至 2023 年 9 月，任公司董事会秘书、财务总监；2024 年 9 月至今，任慧炬科技监事；2023 年 10 月至今，任公司董事会秘书；截至 2026 年 5 月，兼任国仪无锡监事、国仪行云总经理及财务负责人。
李权刚	财务负责人	**硕士研究生，ACCA 特许公认会计师。**2006 年 11 月至 2015 年 12 月，任基伊埃热交换器（中国）有限公司财务副总监；2016 年 1 月至 2022 年 11 月，任安徽世福仪器有限公司财务总监；2022 年 11 月至 2023 年 9 月，任公司财务副总监；2023 年 10 月至今，任公司财务负责人。

资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

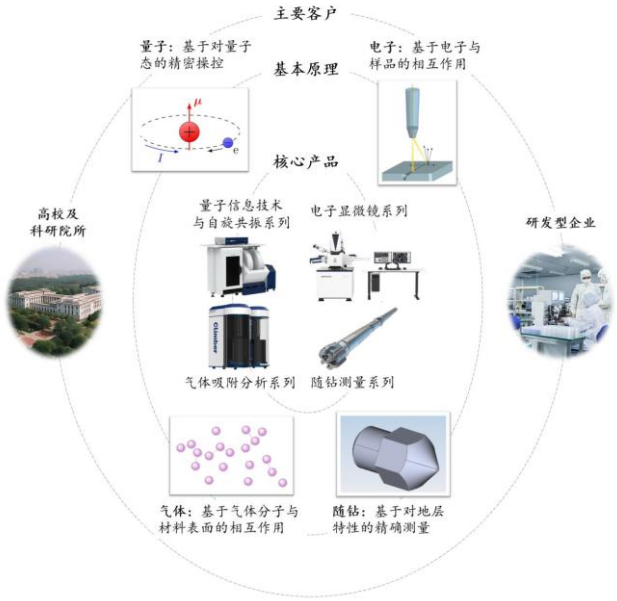
下载日志已记录，仅供内部参考

1.2. 以量子技术为基石，四大业务构筑高端仪器成长曲线

起家于量子信息技术与自旋共振，拓展至高端科学仪器赛道。公司自成立以来，基于对量子态的精密操纵、对电子与样品的相互作用、对气体分子和材料表面的相互作用和对底层特性的精确测量的深度理解，相继推出电子顺磁共振波谱仪、扫描 NV 探针显微镜、场发射扫描电子显微镜、聚焦离子束电子束双束显微镜等系列产品，逐步形成了覆盖量子信息技术与自旋共振、电子显微镜、气体吸附分析和随钻测量领域的多元化核心产品布局。

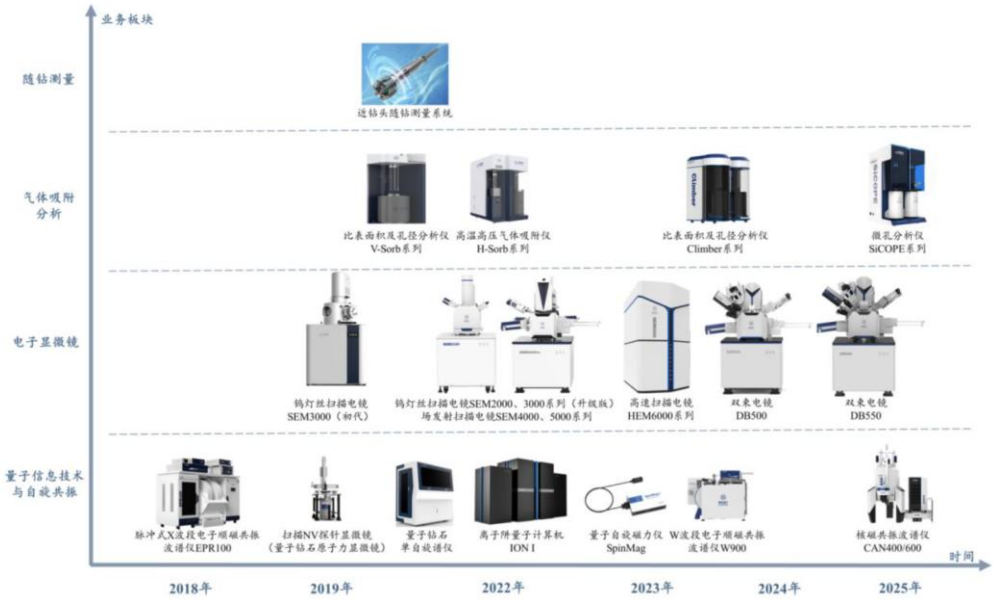
凭借多年创业经营，赢得众多客户认可。公司的产品客户主要面向高校及科研院所和研发型企业。其中高校及科研院所使用公司设备开展科学研究等科技前沿探索活动，企业客户主要应用于化学与材料、半导体、生物医药等工业质检和工业应用方面的研发活动。自成立以来，公司产品已交付超过 80 所 985/211 高校、超过 150 家科研院所。

图3. 公司核心产品、基本原理和主要客户



资料来源：国仪量子招股说明书，国投证券证券研究所

图4. 国仪量子主营业务演变情况



资料来源：国仪量子招股说明书，国投证券证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

量子信息技术与自旋共振系列主要有四类产品。1）自旋共振：自旋共振是自旋粒子在静磁场中吸收特定频率电磁辐射的物理现象。自旋共振波谱仪是通过探测吸收或者辐射的电磁波，对物质结构进行精准分析的仪器设备。**2）量子传感：**量子传感以量子力学为理论基础，与自旋共振同属于量子精密测量领域，均将自旋作为探测手段或研究对象。量子传感器是一种利用单个原子、电子等微观粒子的高度敏感性来感知极微弱环境变化的传感器，能够有效测量传统仪器无法捕捉的微弱信号。

3）量子计算：量子计算机是一种利用量子叠加与纠缠原理，对特定复杂问题实现指数级加速计算的新型计算设备，公司量子计算主要为离子阱技术路线，此外在金刚石 NV 色心技术路线方面亦有布局，以满足不同的使用场景和计算需求。**4）微弱信号测量：**高灵敏度地检测和提取许多量子态和相应的微弱信号，确保对量子态进行精确测量。

表2：公司量子信息与自旋共振系列产品矩阵

	产品名称	产品示意图	应用场景
自旋共振	X 波段连续波电子顺磁共振波谱仪 EPR200-Plus		基础顺磁研究、材料科学、生物样品研究和大批量样品筛查。
	X 波段脉冲式电子顺磁共振波谱仪 EPR100		电子自旋动力学研究和复杂系统中的多自旋相互作用研究。
	W 波段脉冲式电子顺磁共振波谱仪 EPR-W900		高分辨率电子结构研究、弱磁性相互作用探测、低温研究。
	台式电子顺磁共振波谱仪 EPR200M		常规实验室使用、教学用途和日常的科学研究。
	核磁共振波谱仪 CAN400		制药厂原料药纯度检测等。
	核磁共振波谱仪 CAN600		结构生物学产物分析、电解质动态行为分析等。
量子传感	宽场 NV 显微镜(量子传感显微镜、量子钻石显微镜)		**地质磁学：**如陨石剩余磁化的磁场成像和光学成像，可用于探索行星的磁场强度与方向；**生物医学：**如肺癌组织荧光成像和磁场成像，可用于进行肺癌的检测；**芯片检测：**如 FPGA 芯片的磁场图像，可用于故障分析与木马检测。 **BFO 薄膜磁成像：**可实现反铁磁性测量；**单个磁通涡旋杂散磁场成像：**能够实现低温下高空间分辨、高灵敏、定量无损的磁通涡旋成像。 **二维材料磁成像：**可实现各种磁性材料表面磁场成像；**自旋电子学：**可测斯格明子。 **临床应用：**心磁测量、脑磁测量。
	扫描 NV 探针显微镜(量子钻石原子力显微镜)		
	量子钻石单自旋谱仪		
	量子自旋磁力仪		
量子计算	离子阱量子计算机 IONI		**量子计算：**通过量子门序列操作，组合实现复杂的量子算法，相比传统计算机具有指数级并行计算的能力； **量子模拟：**通过将化学反应的电子结构问题转化为量子化学中的哈密顿量表示，通过量子计算模拟复杂的材料理化性质。 **量子计算教学与科普：**可用于演示和教学量子计算的基本原理和操作。
	金刚石量子计算教学机		
微弱信号测量	数字延时脉冲发生器		可用于为量子信息技术设备提供脉冲信号输入。
	任意波形发生器		可用于为量子信息技术设备提供任意波信号输入。
	数字锁相放大器		可用于为量子信息技术设备放大关键信号。
	时间数字转换器		可实时为量子信息技术设备记录采集信号的时间信息。

资料来源：国仪量子招股说明书，国投证券证券研究所

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

下载日志已记录，仅供内部参考

电子显微镜利用高能电子束代替可见光作为光源，应用领域广泛。公司的产品矩阵可以分为扫描电镜和双束电镜。**1）扫描电镜：**将高能电子束聚焦后以扫描的方式作用于样品，电子束与样品表面原子的原子核产生弹性碰撞，产生背散射电子，还与核外电子发生非弹性碰撞，产生二次电子和特征 X 射线。通过收集其中的二次电子或背散射电子，经处理后可获得样品表面形貌的放大图像。**2）双束电镜：**在扫描电子显微镜的基础上集成了聚焦离子束技术，能够同时实现纳米尺度的精细加工及高分辨率成像。

表3：公司电子显微镜系列产品矩阵

	产品名称	产品示意图	应用场景
扫描电镜	钨灯丝扫描电镜 SEM2000 系列		可进行较为基础的电镜成像分析，对化合物如盐、纤维、高分子透镜阵列等进行成像。
	钨灯丝扫描电镜 SEM3200		具有较强的拓展性，可以集成多种构件，对多种材料或设备的细节进行成像，如负极碳、太阳能电池、高分子泡沫、芯片等。
	钨灯丝扫描电镜 SEM3300		具有钨灯丝扫描电镜中较大的放大倍率与分辨率水平，可用于对球形石墨表面、高分子微球等微观结构进行进一步地高清成像。
	场发射扫描电镜 SEM4000 系列		提供 30kV 下优于 0.9nm 的极限高分辨率成像，用于精密成像，直接观察非导电样品。
	场发射扫描电子显微镜 SEM5000 系列		用于对成像分辨率有着极高要求的材料成像，可对光刻胶、蓝宝石衬底、磁性粉末等材料进行高精度成象。
	高速扫描电子显微镜 HEM6000 系列		用于对成像速度有着较高要求的应用，如生物组织成像、三维重构、大规模芯片成像。
双束电镜	聚焦离子束电子束双束显微镜 DB500 系列		能够进行微纳加工，应用场景包括先进制程芯片失效分析与结构表征、透射电镜制样、材料及生物精细结构表征等。

资料来源：国仪量子招股说明书，国投证券证券研究所

拓展气体吸附分析业务，解决材料表面特性量化分析国产替代解决方案的迫切需求。公司气体吸附分析系列产品主要包括比表面积及孔径分析仪和高温高压气体吸附仪两大类。**1）比表面积及孔径分析仪：**利用气体吸附的基本原理，通过向样品管中注入定量气体，并精确调节样品管内的压力，来测定材料在不同压力下的气体吸附量，进而深入分析材料的表面性质和孔隙结构。

2）高温高压气体吸附仪：在比表面积及孔径分析仪基础上配备了专门针对高温高压环境的控制系统，并进行了相应的结构设计。该设备特别适用于在高温高压等极端条件下对材料的吸附性能进行研究，能够准确测量其在不同温度和压力下的吸附等温线。此外，公司提供基于气体置换法的真密度测定仪，该设备能够测量材料的实际密度，与上述两类产品相辅相成，共同构成了对材料特性的全面评估体系。

表4：公司气体吸附分析系列产品矩阵

	产品名称	产品示意图	应用场景
比表面积及孔径分析仪	比表面积及孔径分析仪 Climber 系列		可应用于动力电池领域如石墨、磷酸铁锂等正负极材料的比表面积监测，还可用于医药、环保、化工等行业，精准表征材料的比表面积、孔径分布和吸附容量等特征，以此来研究材料的性能。
	全自动比表面及孔径分析仪 V-SorbX800 多功能型		
	微孔分析仪 SiCOPE		
高温高压气体吸附仪	高温高压气体吸附仪 H-SorbX600 系列标准型		可广泛应用在页岩气煤层气吸附、研究稀土合金材料、储氢行业、石油勘探和气体分离等领域。

下载日志已记录，仅供内部参考

真密度测定仪	真密度测定仪		适用于测量材料的真实密度信息。

资料来源：国仪量子招股说明书，国投证券证券研究所

针对非常规油气资源的开采难点，研制随钻测量设备。公司积极将科学仪器相关理论基础及精密加工技术能力拓展至工业场景，针对油气行业页岩油气、煤层气、可燃冰等非常规油气资源的开采难点，研制了近钻头随钻测量系统、方位伽马探管等仪器装备。结合油气田实际地质条件和开发需求，公司利用自研仪器装备为客户提供勘探、钻井、测井相关的一体化专业技术服务。

表5：公司随钻测量设备产品矩阵

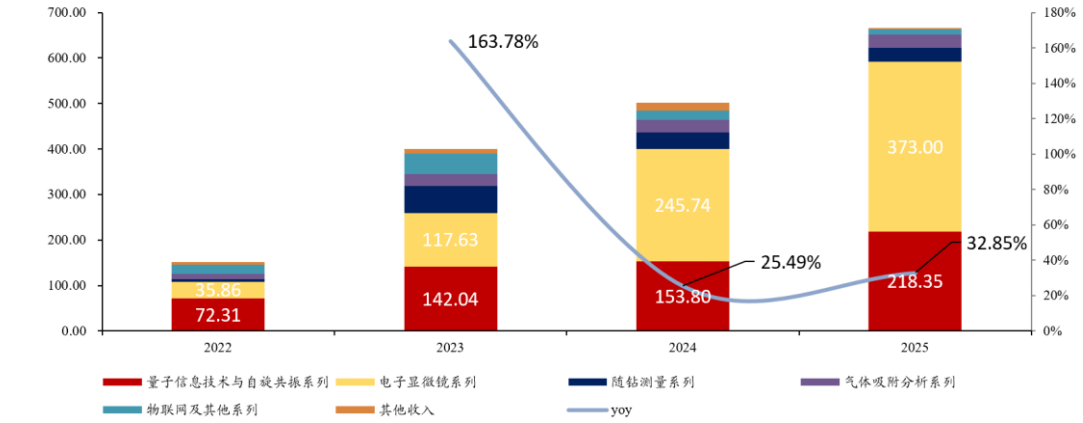
产品名称	产品示意图	应用场景
近钻头随钻测量系统		近钻头随钻测量系统是石油钻井必需的地质导向工具。该仪器利用高精度加速度传感器动态测量钻头的姿态，利用高可靠伽马传感器分析不同方位地层的伽马本底辐射，采用低频电磁波向接收工具传输钻头处的实时测量数据。
方位伽马探管		利用伽马传感器分析不同方位地层的伽马本底辐射，通过 MWD 实时传输到地面，生成方位伽马图像。图像不仅反映地层信息，而且能够分辨上下界面岩性特征，有效发现储集层，捕捉进入油气储集层的最佳时机。

资料来源：国仪量子招股说明书，国投证券证券研究所

1.3. 多元业务驱动业绩高增，盈利能力持续改善

多元业务矩阵协同发力，营业收入持续高增。公司已形成以电子显微镜和量子技术为主导、其他业务协同发展的收入结构，带动营业收入保持快速增长。从结构来看，电子显微镜系列快速放量，2022–2025 年由 0.36 亿元增长至 3.73 亿元，CAGR 达 118.29%，成为最核心的增长引擎。量子信息技术与自旋共振系列稳步增长，由 0.72 亿元提升至 2.18 亿元，CAGR 达 44.54%，持续贡献稳定增量。而物联网业务已于 2025 年 6 月实现业务剥离，后续不再经营该业务。

图5. 公司营业收入及增速（百万元；%）



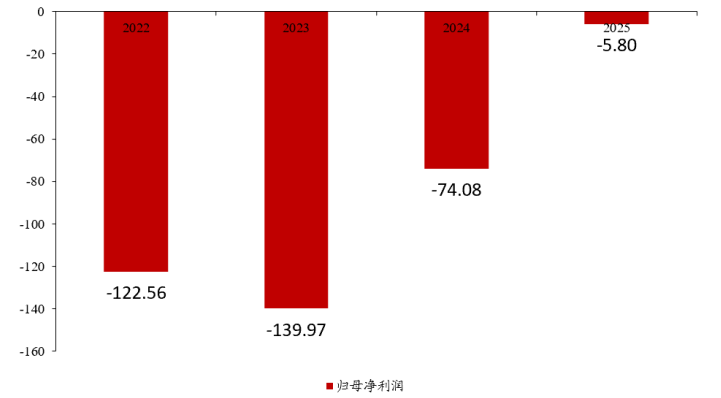
资料来源：国仪量子招股说明书，国投证券证券研究所

费用率逐步回落，亏损持续收窄。公司归母净利润由 2022 年的-1.23 亿元逐步改善至 2025 年的-0.06 亿元，亏损大幅收窄，接近盈亏平衡。费用结构方面，公司三费率整体呈下降趋势，管理/研发/销售费用分别从 2022 年的 37.99%/75.34%/26.75%下降至 2025 年的 17.61%/16.64%/18.01%。

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

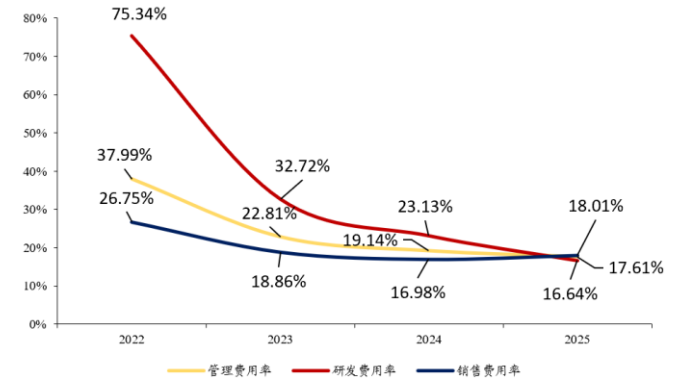
下载日志已记录，仅供内部参考

图6. 公司归母净利润（百万元）



资料来源：国仪量子招股说明书，国投证券证券研究所

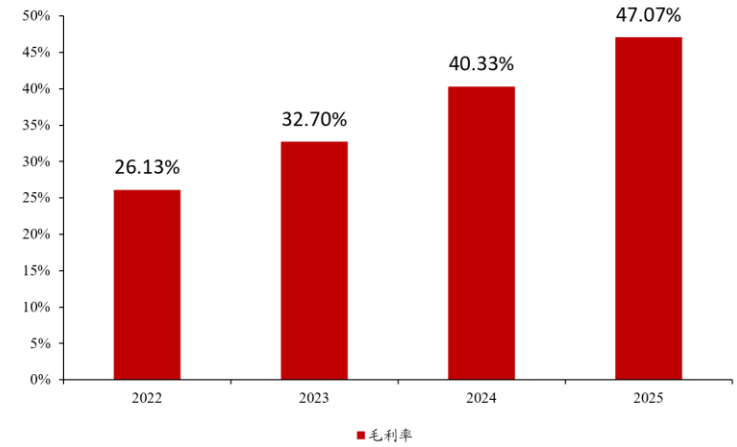
图7. 公司费用率情况（%）



资料来源：国仪量子招股说明书，国投证券证券研究所

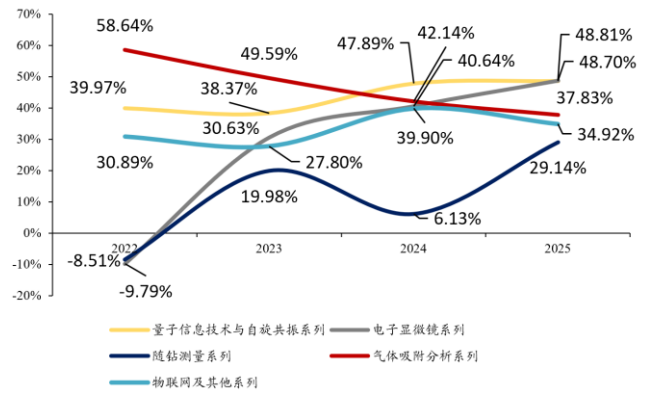
盈利能力持续增强，毛利率呈现稳步上行。公司的毛利率逐年稳步上升，从 2022 年的 26.13%上升到 2025 年 47.07%，主要系高毛利业务占比提升，带动整体毛利率持续上行。分业务来看，电子显微镜及量子信息技术与自旋共振系列盈利能力表现突出，2025 年毛利率均接近或达到 50%，形成明显的高毛利业务支撑，成为拉动整体毛利率提升的核心力量。

图8. 公司综合毛利率（%）



资料来源：国仪量子招股说明书，国投证券证券研究所

图9. 公司毛利率情况分业务（%）



资料来源：国仪量子招股说明书，国投证券证券研究所

1.4. IPO 资本赋能高端仪器布局，夯实长期成长基础

募集资金总额为 11.69 亿元，围绕科学仪器主营业务开展。1）高端科学仪器产业化项目：总投资 78,483.00 万元，拟使用募集资金 45,472.00 万元，预计建设期为 5 年。该项目将投资高端科学仪器产业化建设，实施内容主要包括实验及生产厂房装修改造、设备购置与安装、人员招聘及培训、产品与产业化项目开发及市场培育与推广。通过该项目的建设，公司将优化和扩充产能，有利于提高公司产品质量和业务、技术水平，提高品牌影响力，加强公司竞争优势，从而进一步提高本公司的盈利能力。该项目预计未来 10 年（含建设期）将为公司创造年均营业收入超 6 亿元、净利润近 1 亿元，税后内部收益率 21.19%，税后静态投资回收期（含建设期）6.35 年，经济效益良好。

2）量子技术发展研究院建设项目：总投资 44,940.07 万元，拟使用募集资金 44,940.07 万元，预计建设期为 5 年。该项目将主要围绕量子传感与计算、电子显微镜、气体吸附、随钻测量设备等领域研发课题和研发方向，购置先进的研发配套设备，引进和培养相关研发技术人员，进一步形成一支更高水平的研发团队，确保研发课题的顺利进行。通过该项目的建设，

下载日志已记录，仅供内部参考

公司能够进一步完善提升研发方面的人员配置、研发设施、综合研发能力，同步加强知识产权建设，夯实公司的综合研发基础，提升公司在量子科技及高端科学仪器领域的科研地位。

3）应用中心网络建设项目：总投资 26,482.67 万元，拟使用募集资金 26,482.67 万元，预计建设期为 5 年。该项目计划通过检测中心、展厅以及办事处相结合的形式，在境内外建立覆盖全球重点区域的应用中心，提升自身服务能力并更好地服务我国重点区域、美国、欧洲、东南亚等国内外重点区域客户。该项目的开展将进一步拓展并完善公司现有的应用中心布局，深耕细分市场，充分发挥应用中心的形象展示与品牌宣传作用，在展示产品性能、提升公司知名度的基础上，把握市场需求动态，增加公司对于重点区域的快速响应能力，提高售后服务质量，优化客户体验，拓展更多优质目标客户群体，从而加大市场辐射的深度和广度，进一步提高市场占有率。

表6：公司募集资金投向

项目名称	总投资额（万元）	拟投入募集资金（万元）	项目建设期
高端科学仪器产业化项目	78,483.00	45,472.00	5 年
量子技术发展研究院建设项目	44,940.07	44,940.07	5 年
应用中信网络建设项目	26,482.67	26,482.67	5 年
合计	149,905.74	116,894.74	

资料来源：国仪量子招股说明书，国投证券证券研究所

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

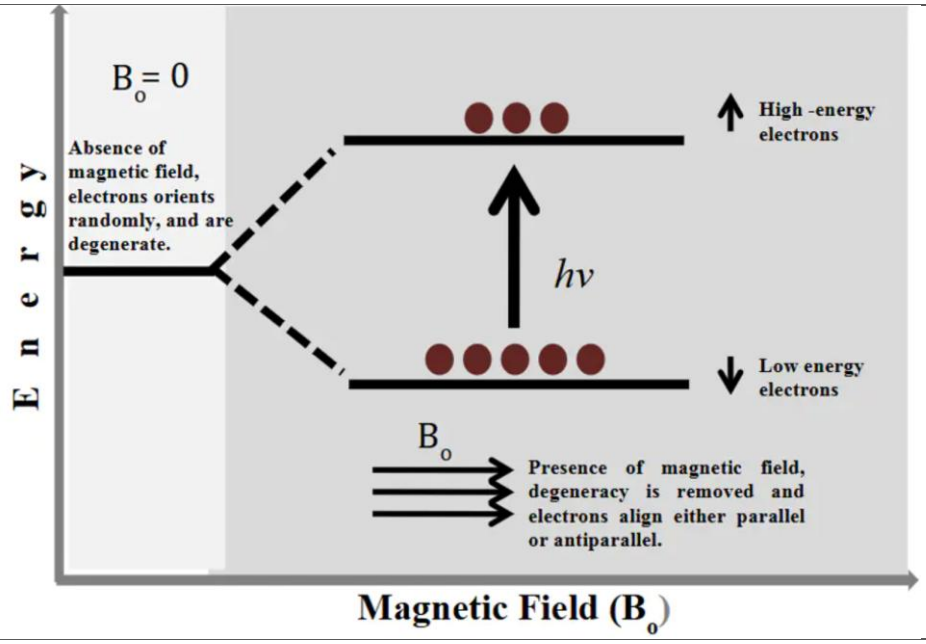
下载日志已记录，仅供内部参考

2. 聚焦自旋共振与电镜领域，高端仪器国产替代空间广阔

2.1. EPR 需求持续扩张，国产品牌加速突破

电子顺磁共振（EPR）是一种吸收光谱技术。其核心在于探测顺磁性物质中未成对电子的磁矩与外加磁场以及电磁波（通常在微波波段）之间的相互作用。当施加的微波辐射的能量恰好等于未成对电子在磁场中分裂出的两个自旋能级之间的能量差时，系统会吸收微波能量，发生能级跃迁，从而产生可被检测到的 EPR 信号。

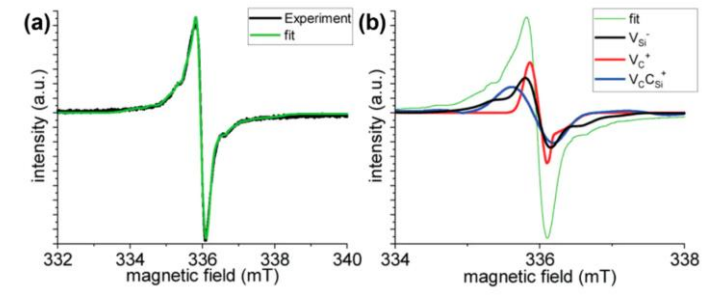
图10. ERP 核心物理原理图



资料来源：华算科技，国投证券证券研究所

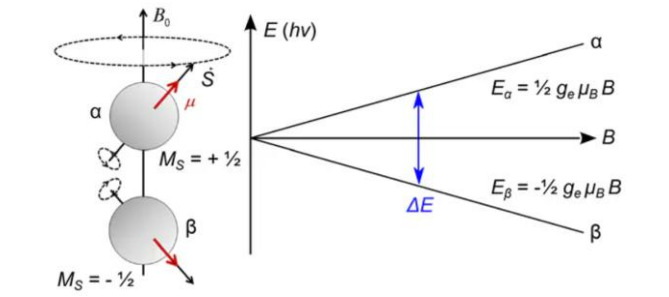
EPR 的物理基础是量子力学中的塞曼效应和共振吸收原理。1）共振吸收：在磁场存在下，自旋处于两种状态：平行于磁场轴（α）或反平行于磁场轴（β）。由于这两种状态具有不同能量，施加微波频率（v）的电磁辐射可诱导两能级之间的跃迁。两状态之间的能量差ΔE与磁场B_0、g因子和玻尔磁子（μ_B）成正比，其中 g 因子和玻尔磁子是基本物理常数的集合。对应的方程为共振条件（$\Delta E = hv = g_e\mu_B B_0$），是所有 EPR 测量的核心。

图11. EPR 谱线测量及多缺陷中心拟合解析示意图



资料来源：华算科技，国投证券证券研究所

图12. 磁场诱导电子自旋能级分裂及微波共振跃迁机制

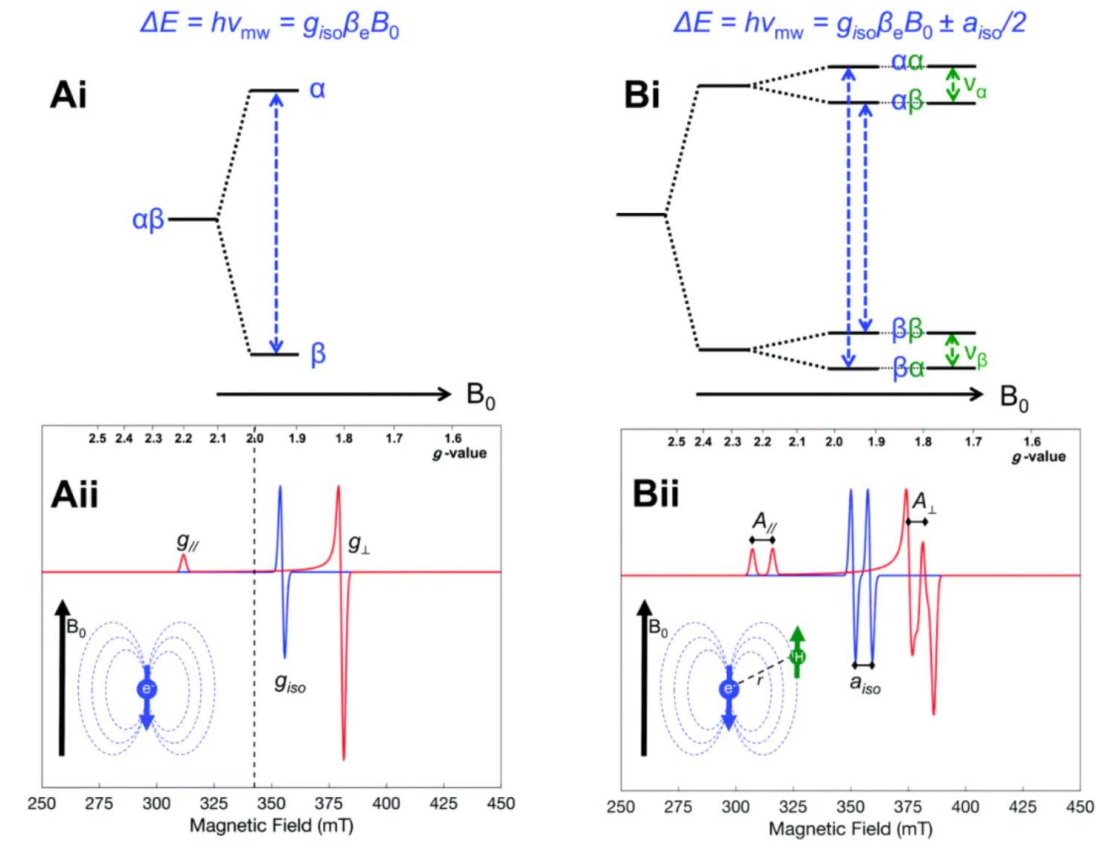


资料来源：华算科技，国投证券证券研究所

2）塞曼效应：当将含有未成对电子的顺磁性样品置于一个强大的外部静磁场（B_0）中时，原本在能量上简并的电子自旋状态会发生分裂。对于自旋量子数 S=1/2 的体系，电子的自旋磁矩只有两种可能的取向：与外磁场B_0方向平行（m_s=−1/2）或反平行（m_s=+1/2）。这两个能级之间的能量差（ΔE）与外磁场的强度B_0成正比，这种由磁场引起的能级分裂现象就是塞曼效应。

下载日志已记录，仅供内部参考

图13. EPR 中电子自旋 Zeeman 分裂及超精细耦合导致谱线分裂机制

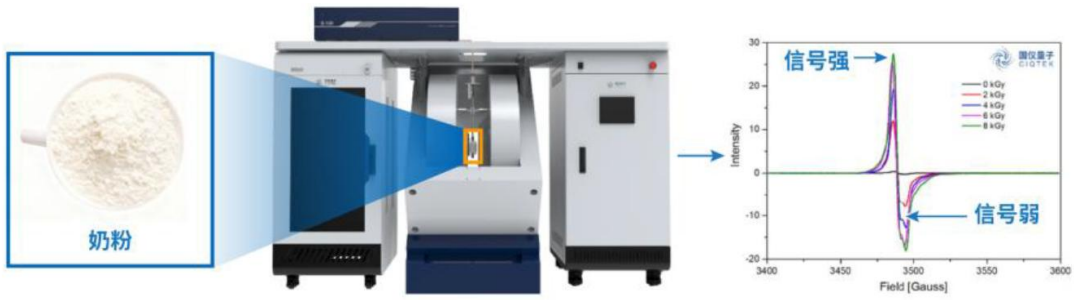


资料来源：华算科技，国投证券证券研究所

EPR 的研究对象主要包括以下五类。1）自由基：包括单自由基、双自由基、多自由基、三重态分子和气体分子（O_2、CO_2、NO_2）。2）**原子轨道中含有未成对电子的过渡金属离子和稀土金属离子：**如 Co^{2+}（$3d^7$）、Fe^{3+}（$3d^5$）、Fe^{2+}（$3d^6$）、Mn^{2+}（$3d^5$）、Cu^{2+}（$3d^9$）、Cu^{+}（$3d^{10}$）和 V^{4+}（$3d^1$）。**3）缺陷位：**如大多数电极材料在电化学反应过程中产生的顺磁性自由基、氧缺陷和含未成对电子的金属离子。**4）三重态分子：**某些分子在光激发下可以形成三重态，其中含有两个自旋平行的未成对电子。EPR 可以用来研究这些激发态的性质和寿命。**5）生物大分子：**许多生命过程的关键蛋白质，如含铁硫簇的蛋白、铜蛋白、血红蛋白、光合反应中心等，都含有顺磁性金属中心或稳定的自由基中间体。

EPR 可以应用于生物学、化学和物理学等各个科学领域。以 ERP 用于食品辐照检测为例，食品经过辐照处理后，会在食品成分中产生稳定自由基，而 EPR 可以检测这些自由基信号，并据此反推出辐照剂量，从而判断食品是否达到预期杀菌效果。

图14. EPR 用于食品辐照检测



资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

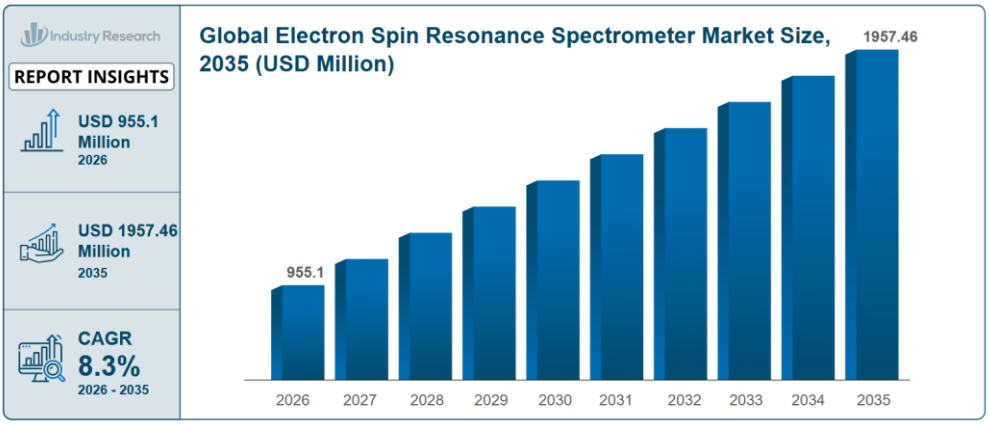
表7：EPR 的主要应用领域

应用领域	内容
化学反应与催化机理研究	EPR 可用于检测化学反应过程中产生的自由基和顺磁性反应中间体，如羟基自由基（·OH）、超氧自由基（$O_2^{\bullet-}$）等。通过分析自由基的种类、浓度及电子结构，EPR 能够揭示反应路径和催化机理，广泛应用于均相催化、高级氧化、光催化及环境治理等领域。
生物医学与生命科学研究	EPR 可用于研究生物体系中的顺磁性中心，包括金属蛋白（如铁硫蛋白、铜蛋白）、自由基中间体以及光合作用反应中心等。通过自旋标技术，EPR 能够分析生物膜结构、蛋白质相互作用、药物递送体系微环境以及辐射诱导自由基变化，在生物机制研究和医学剂量检测中具有应用价值。
材料表征与缺陷分析	EPR 是研究材料电子结构和缺陷态的重要工具，可用于检测材料中的空位缺陷、色心、掺杂中心及过渡金属离子等顺磁性结构。通过 g 因子、超精细耦合参数及信号强度分析，EPR 能够实现对材料缺陷类型和浓度的表征，广泛应用于半导体、能源材料、催化材料以及地质矿物分析等领域。
电化学与新能源应用	EPR 可用于原位监测电化学反应过程中产生的自由基和电子转移中间体，研究电极材料中的氧化还原过程及反应机制。在锂离子电池、锂硫电池、锂空气电池以及氧还原/析氧反应等领域，EPR 可用于检测氧自由基、金属价态变化及界面反应过程，为电池性能优化和催化剂设计提供电子结构信息。

资料来源：Wikipedia，国投证券证券研究所

电子自旋共振波谱仪市场稳定增长，预计 CAGR 2026-2035 达 8.3%。电子自旋共振波谱仪市场是分析仪器的重要细分领域，主要用于检测和表征具有未配对电子的顺磁性物质，广泛应用于化学、材料科学及生物医学研究等方向。该市场具备稳定的科研需求支撑与持续的应用拓展空间，整体呈现稳健增长态势。根据 Industry Research 数据，全球电子自旋共振波谱仪市场规模预计将由 2026 年的 9.56 亿美元增长至 2035 年的 19.58 亿美元，对应 CAGR 2026–2035 约 8.3%。

图15. 电子自旋共振波谱仪市场规模（百万美元）



资料来源：Industry Research，国投证券证券研究所

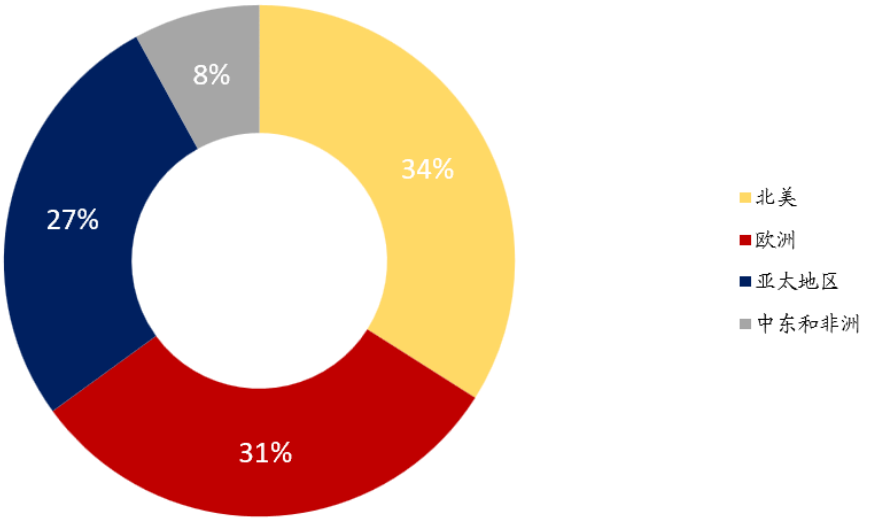
学术及研究机构仍为核心应用场景。根据 Industry Research 数据，从装机量角度看，核心应用场景主要是学术和研究机构和工业实验室，分别占总装机量的近 58%和 29%，反应基础研究、质量控制和先进材料表征等需求的稳定增长。而从市场需求因素看，主要由学术研究，材料科学，生物医学，先进光谱技术应用，政府资助项目驱动。

全球龙头仍以发达地区为主，市场规模分布较为均衡。从龙头企业看，全球市场份额主要被 Bruker（美国企业）和 JEOL（日本企业）所占据，前者占比约 38%-40%，后者约 18%-20%。从区域分布来看，全球市场呈现较为均衡，其中北美占比约 34%，欧洲约 31%，亚太地区约 27%，中东及非洲约 8%，以科研基础较强地区为主要需求来源。

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

下载日志已记录，仅供内部参考

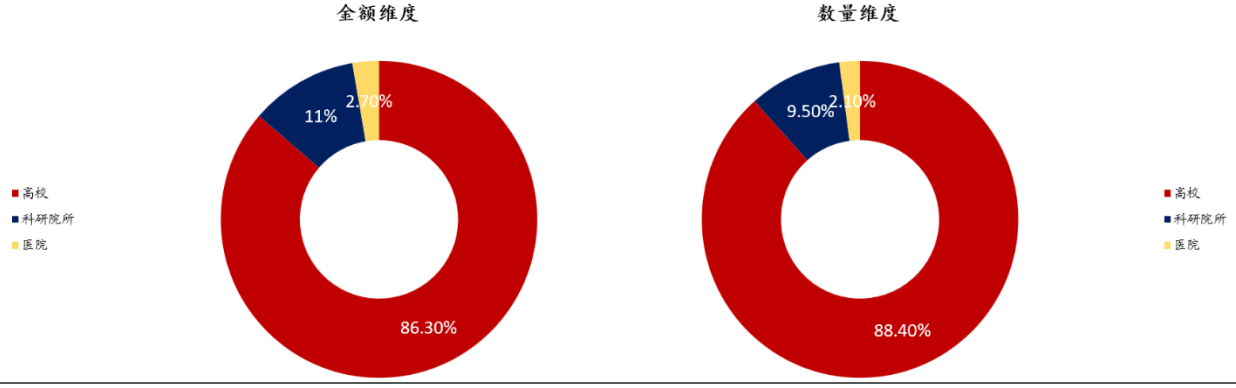
图16. 电子自旋共振波谱仪市场区域结构（%）



资料来源：Industry Research，国投证券证券研究所

国内市场采购需求集中于三类机构，2025 年采购规模超亿元。根据仪器信息网不完全统计，2025 年电子顺磁共振波谱仪中标市场全年中标总额达 17867.8 万元，共计采购了 95 套设备。其中共有 83 家单位进行了采购，而这些单位高度集中于高校、科研院所和医院三类机构。从金额与数量两个维度观察，高校分别以 86.3%和 88.4%的占比占据主导地位，其不仅是采购频次最高的主体，也是高端、高价值仪器的主要配置方，体现出高校在科研基础能力建设中的持续投入与核心作用。相比之下，科研院所和医院的采购规模显著减少，科研院作为第二采购力量，所在金额和数量上的占比分别为 11.0%和 9.5%，反映出其在特定专业领域的设备需求。而医院的占比则仅为 2.7%和 2.1%，说明电子顺磁共振波谱仪目前仍主要服务于高端科研与教学场景，在生产场景的应用渗透相对有限。

图17. 2025 年国内电子顺磁共振波谱仪中标市场买家单位行业分布，不完全统计（%）



资料来源：仪器信息网，国投证券证券研究所

立式主导规模，台式支撑数量。根据仪器信息网不完全统计，可以从三方面去分析产品格局。**1）金额维度：市场呈现明显分层。**立式设备以 49.7%的金额占比位居第一，显示出其在整体市场规模中的主导地位；脉冲设备以 20.8%的金额占比紧随其后；台式设备金额占比为 19.9%，与脉冲设备接近；W 波段设备金额占比 9.5%。

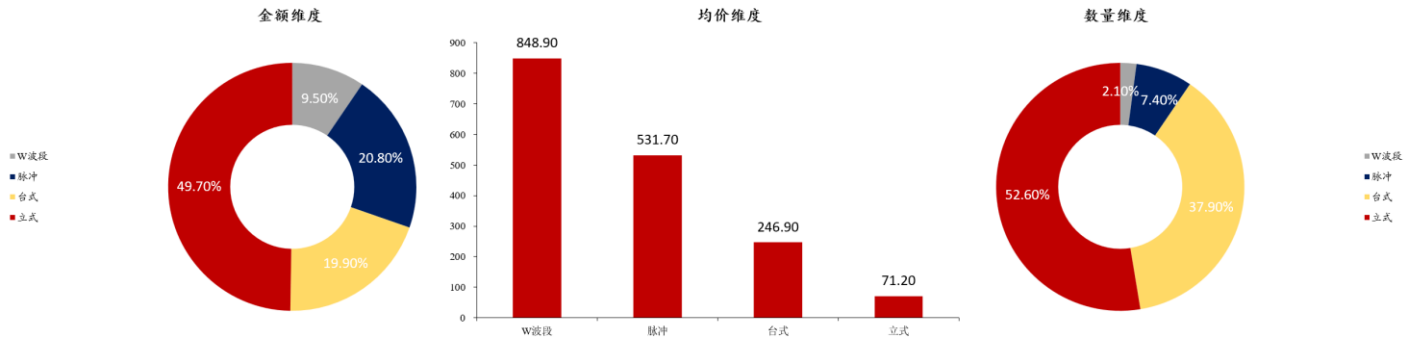
2）数量维度：产品结构呈现显著差异。台式设备以 52.6%的数量占比成为市场采购最频繁的产品类型，但其金额占比相对较低，反映其单台价值有限；立式设备数量占比为 37.9%，与其金额占比形成对应，说明其兼顾采购频次与单台价值；脉冲设备和 W 波段设备数量占比分别仅为 7.4%和 2.1%，远低于其金额占比，印证了这两类产品的高单价、专业化特征。

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

下载日志已记录，仅供内部参考

3）均价维度：从基础型到高端型的全谱系自主布局。W 波段设备以 848.9 万元的单价位居首位，脉冲设备均价为 531.7 万元，以超过 500 万元的均价构成高端产品线，对应超高频谱、高分辨率等前沿科研场景，技术壁垒与研发投入较高。立式设备均价为 246.9 万元，以接近 250 万元的均价处于中高端市场，在性能、扩展性与价格之间取得平衡。台式设备均价仅为 71.2 万元，适用于常规检测及预算有限的机构。

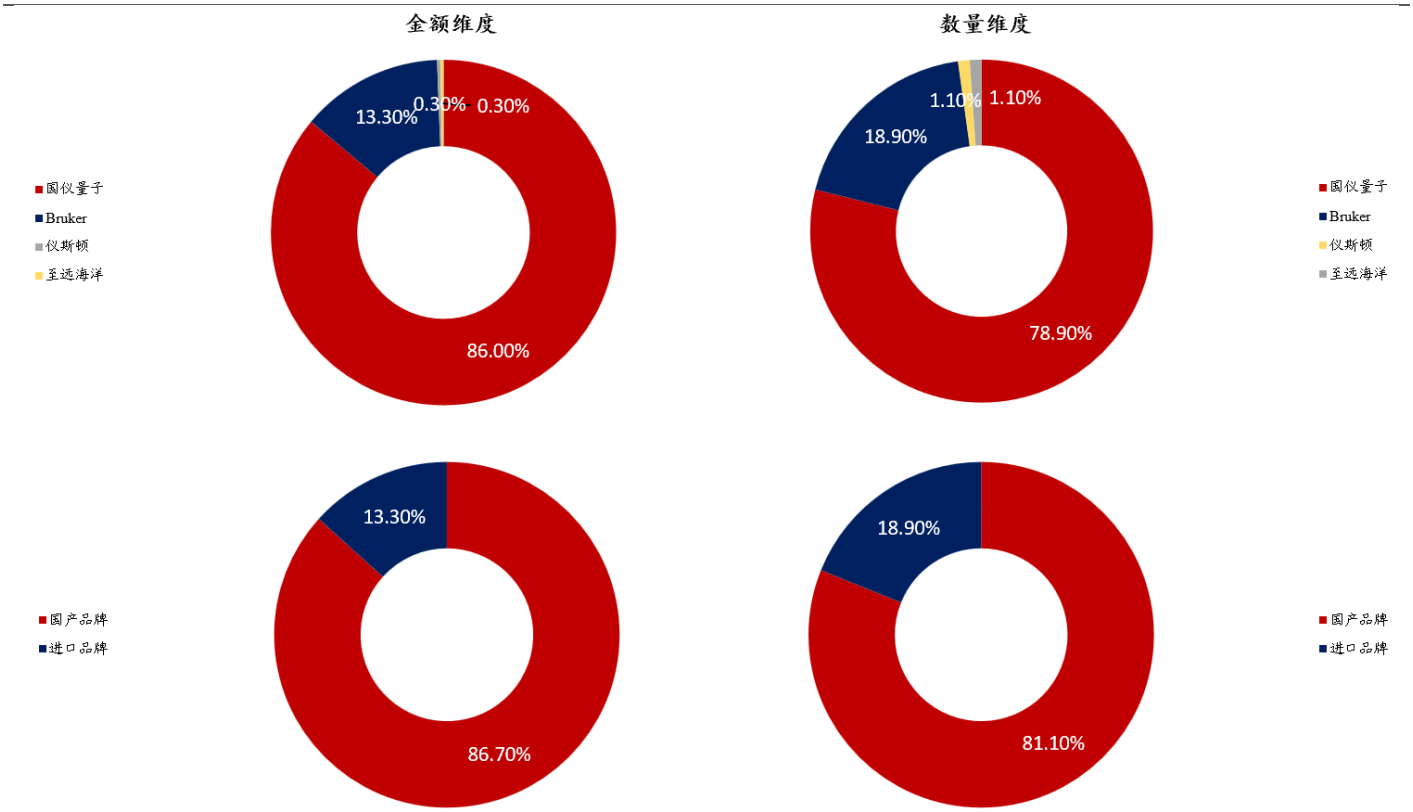
图18. 2025 年国内电子顺磁共振波谱仪产品格局，不完全统计（%，万元，%）



资料来源：仪器信息网，国投证券证券研究所

国产化品牌主导市场，在高价值设备采购具有竞争力。根据仪器信息网不完全统计，国产品牌为主导的市场格局，在中标金额和中标数量两个维度均占据显著优势。但国产品牌在金额维度的占比高于数量维度，反映出其在高价值设备采购中具备强劲竞争力。而进口品牌在数量维度的占比略高于金额维度，显示其在中低价值或部分细分市场中仍保持一定参与度。

图19. 2025 年国内电子顺磁共振波谱仪品牌格局，不完全统计（%）



资料来源：仪器信息网，国投证券证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

国仪量子独占鳌头，热门中标型号占据优势。根据仪器信息网不完全统计，具体品牌分布上，国仪量子在中标金额与中标数量两个维度上均占据主导地位，其余品牌市场份额有限，表明在政策推动与国产替代持续深化的背景下，具备核心技术自主能力的国产品牌已在该领域实现从“填补空白”到“全面引领”的跨越，并建立起显著的市场壁垒。其中，国仪量子的热门型号 EPR200M、EPR200-Plus、EPR100 和 EPR300 合计中标数量达到 60 台，远超布鲁克两个型号合计的 16 台，数量差距超过 3 倍。国仪量子凭借多型号、高销量的产品布局，已成为用户采购的重要选择。

表8：2025 年电子顺磁共振波谱仪热门中标型号，不完全统计

品牌	规格型号	中标数量/台
国仪量子	EPR200M	32
国仪量子	EPR200-Plus	18
布鲁克	ESP5000	14
国仪量子	EPR100	7
国仪量子	EPR300	3
布鲁克	EMXPlus	2

资料来源：仪器信息网，国投证券证券研究所

2.2. 自旋共振技术底层同源，进军 NMR 打开成长边界

EPR 与 NMR 同属自旋共振技术，但探测对象不同。从技术机制来看，EPR 以未成对电子为探测对象，基于电子自旋在外加磁场中的 Zeeman 分裂，通过微波吸收实现跃迁信号检测；NMR 则以原子核自旋为探测对象，基于核磁矩在磁场中的能级分裂，通过射频脉冲激发并获取信号。由于电子磁矩显著大于核磁矩，EPR 信号强度来源更强。

从应用场景来看，EPR 主要用于顺磁性材料及自由基体系分析，帮助科学家了解自由基在各种疾病中的作用以及抗氧化剂对其稳定性的影响；NMR 则广泛应用于生物和化学领域，在化学领域，尤其是在确定有机化合物的结构时，研究人员利用核磁共振技术来解析分子内原子的连接方式，从而提供有关其组成和空间排列的重要信息，而在生物领域，主要是研究蛋白质结构和动力学。同时由于系统复杂度及磁场要求更高，NMR 仪器整体成本通常高于 EPR。

表9：EPR 和 NMR 对比

维度	EPR	NMR
探测目标	未成对电子	非零磁矩原子核
共振频率	微波	射频
物理机制	Zeeman 分裂+微波（GHz）吸收跃迁	Zeeman 分裂+射频（MHz）吸收跃迁
探测信号来源	电子磁矩（远大于核磁矩）	核磁矩
样品类型	顺磁性材料和自由基	有机化合物、蛋白质和其他分子
运作原理	利用强磁场分裂这些电子的能级，并测量电子自旋跃迁过程中的能量吸收或释放。	利用强磁场和射频脉冲来激发和检测核自旋，从而产生可供分析的信号。

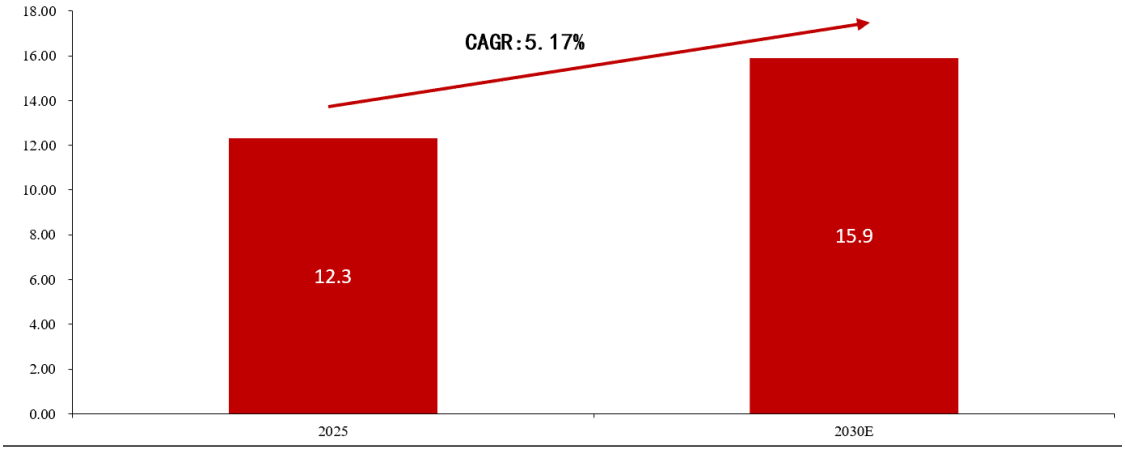
资料来源：CIQTEK，MolecularCloud，国投证券证券研究所

NMR 检测物质较 EPR 更为广泛，市场空间更为广阔。EPR 只能检测含有“未配对电子”的顺磁性物质，然而，世间绝大多数稳定化合物、药物分子和高分子聚合物都没有未配对电子。相比之下，NMR 几乎可以检测所有含有氢、碳等常见原子核的物质，具有更广阔的市场空间。根据 Mordor Intelligence 数据，2025 年全球 NMR 市场规模为 12.3 亿美元，预计 2030 年达 15.9 亿美元，CAGR 为 5.17%。

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

下载日志已记录，仅供内部参考

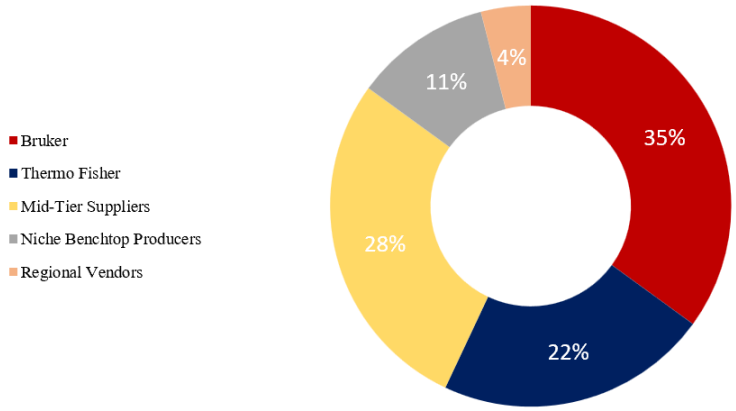
图20. 全球 NMR 市场规模（亿美元）



资料来源：Mordor Intelligene，国投证券证券研究所

全球 NMR 市场呈现高度集中格局，前二厂商占据多数份额。全球 NMR 厂商中，Bruker 与 Thermo Fisher 合计占据约 57%的市场份额，处于绝对领先地位；其余市场由中端厂商及台式 NMR 设备厂商共同构成，其中 Magritek、Nanalysis 等在低场及便携式 NMR 领域占据细分市场。

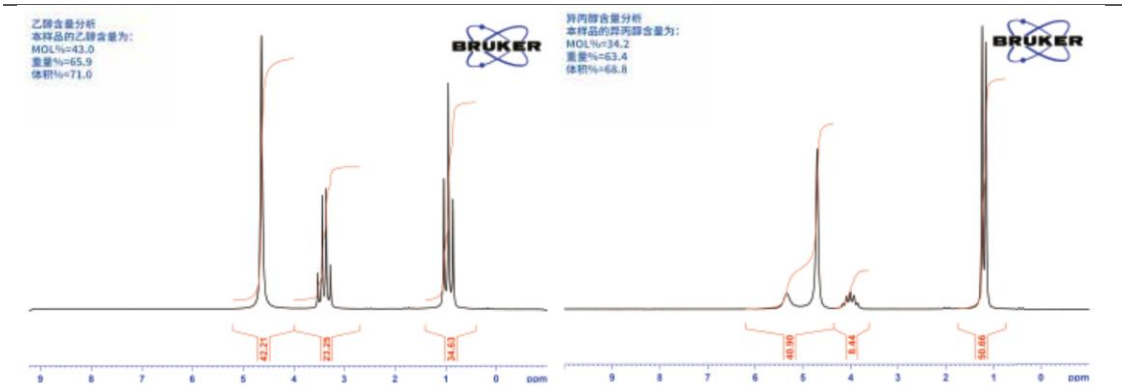
图21. NMR 竞争格局（%）



资料来源：Global Market Statistics，国投证券证券研究所

NMR 在药物研发、代谢组学、材料结构解析和工业定量等领域有广泛应用。以工业质量检测为例，外部环境扰动期间，含酒精洗手液需求快速增长，但市场存在部分产品酒精含量不足的问题。由于酒精浓度直接影响杀菌效果，需要一种快速、准确的方法检测产品中的乙醇含量。NMR 可以用于快速测定洗手液中的乙醇体积百分比。

图22. 显示有洗手液乙醇/异丙醇含量的 NMR 样品报告



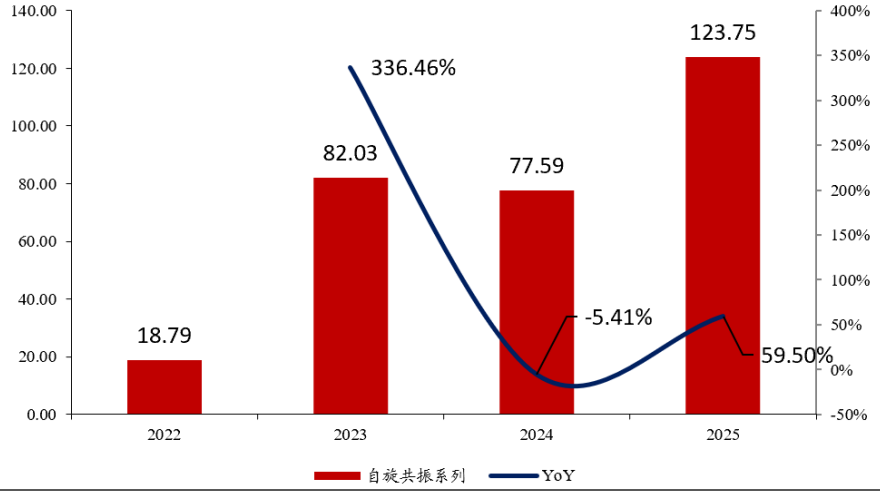
资料来源：Bruker，国投证券证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

基于自旋共振技术横向迁移，从 EPR 向 NMR 延伸。EPR 与 NMR 同属磁共振谱学体系，在底层物理结构上均依赖高稳定磁场系统、精密射频或微波激发系统以及信号采集与信号处理算法，具有较高的共同性。公司基于磁共振技术，积极切入市场规模更广的核磁共振领域，2025 年发布了首款核磁共振波谱仪，与顺磁系列在未成对电子检测领域形成优势互补，全面覆盖分子结构解析研究的核心需求。公司自旋共振产品系列快速增长，从 2022 年 18.79 百万元增长到 2025 年 1.24 亿元。

布局 NMR 领域，推出 CAN400 与 CAN600 产品。公司的 NMR 产品主要为 CAN400 和 CAN600，组件均由磁体、机柜、探头、软件和自动进样器构成。产品核心参数指标上有所差异，如 CAN600 配备超均匀超屏蔽 600MHz 超导磁体，对应磁体磁场强度达 14.1 Tesla，而 CAN400 配备超均匀超屏蔽 400MHz 超导磁体，对应磁体磁场强度达 9.39 Tesla。

图23. 自旋共振系列产品营业收入和增速（百万元，%）



资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

表10：CAN400 和 CAN600 核心参数指标

组件	参数	CAN400	CAN600
磁体	磁场强度	9.39 Tesla	14.1 Tesla
	室温腔直径	54 mm	
机柜	收发通道	默认 2 个，可拓展到 8 个	
	梯度场最大输出电流	/	10 A
探头	检测核	^{1}H，^{13}C，^{15}N，^{31}P，^{19}F，^{109}Ag 等核	^{1}H，^{13}C，^{15}N，^{31}P，^{19}F 等核
	梯度场强度	Z-梯度场强度≥50 G/cm	/
软件	支持实验	一维、二维等核磁共振实验的数据采集及谱图处理功能	
	实验数据	包含常用核磁实验方法，支持主流实验数据格式读取，数据可存为通用格式	
	脉冲时序模拟	脉冲序列编写和图形化界面	
自动进样器	类型	72 位自动进样器	72 位自动进样器，磁体腰部安装

资料来源：国仪量子官网，国投证券证券研究所

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

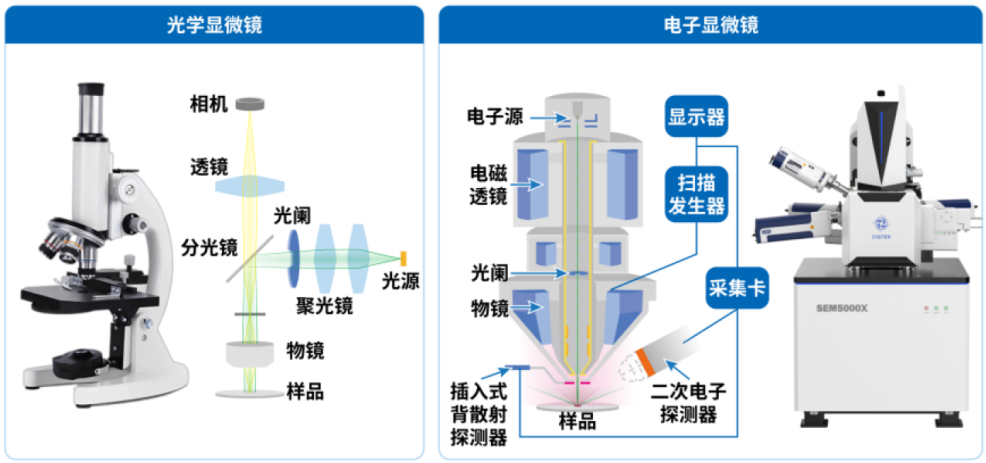
下载日志已记录，仅供内部参考

2.3. 电子显微镜突破光学极限，打开高端仪器市场空间

电子显微镜用“电子束”代替“光”，突破光学显微镜的分辨率极限。电子显微镜是一类利用高速电子束替代可见光进行成像的精密仪器。与光学显微镜类似，电子显微镜需要通过物镜收集并聚焦电子波形成图像。然而，由于物镜具有有限的孔径，任何波在成像过程中都无法被无限精确地聚焦，而会受到衍射效应影响，形成具有一定尺寸的衍射斑，从而限制显微镜能够分辨的最小结构尺寸。由于衍射极限与成像波长密切相关，波长越短，理论分辨能力越高。高速电子具有远小于可见光的德布罗意波长，因此电子显微镜能够突破传统光学显微镜约 200 纳米的分辨率限制，实现纳米甚至原子尺度的空间分辨率。

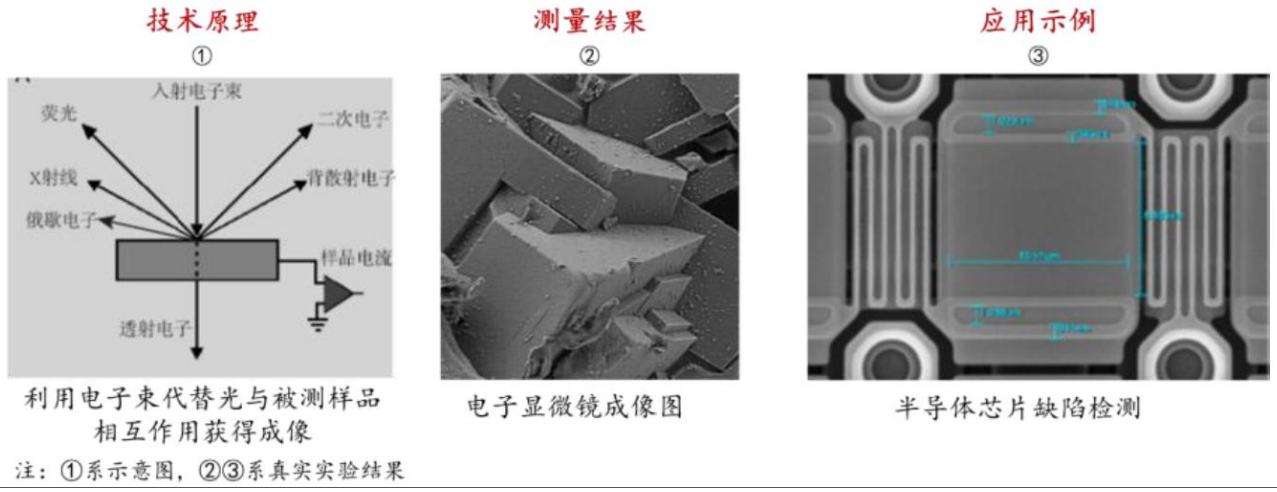
电子与物质相互作用后产生多种信号，实现多维度重建。以扫描电子显微镜为例，电子源发射电子，经过电磁透镜、光阑和物镜击打在样品上，相互作用产生多种信号，如二次电子被二次电子探测器收集，获取样品表面形貌信号，背散射电子被背散射探测器收集，获取样品中所含元素的成分对比信号，后通过扫描发生器定义扫描位置、逐点获取信号，并由采集卡完成信号数字化处理，最终在计算机重建后于显示器成像。

图24. 电子显微镜结构示意图（与光学显微镜类比）



资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

图25. 电子显微镜技术原理、测量结果和应用示例

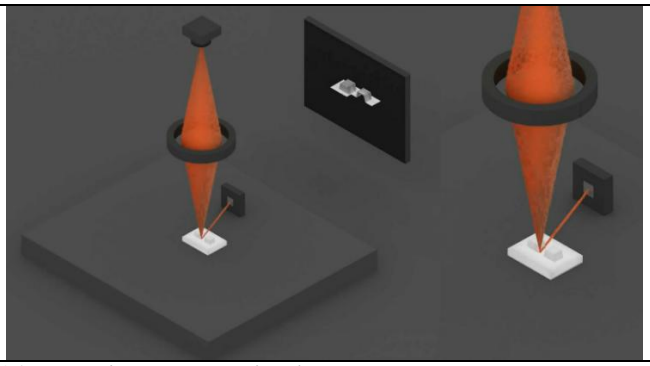


资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

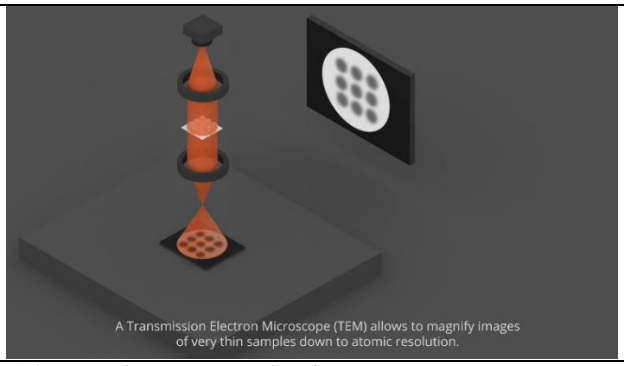
电子显微镜可以进一步分为三大成像体系。透射电子显微镜通过高能电子束穿透超薄样品，电子在透射过程中携带样品内部结构信息，并通过透镜系统进行成像；扫描电子显微镜则通过聚焦电子束对样品表面进行逐点扫描，利用二次电子与背散射电子信号重建表面形貌与成分对比信息；扫描透射电子显微镜则结合扫描控制与透射机制，实现逐点透射信号采集，并可同步获取多种分析信号。

图26. 扫描电镜显微镜工作原理示意



资料来源：华算科技，国投证券证券研究所

图27. 透射电镜显微镜工作原理示意



资料来源：华算科技，国投证券证券研究所

双束电镜具有和扫描电镜类似的成像原理，能实现纳米尺度的精细加工及高分辨率成像。双束电镜被视为扫描电镜的一类，其在扫描电子显微镜的基础上集成了聚焦离子束技术，是一种能够同时实现纳米尺度的精细加工及高分辨率成像的仪器。离子束在固体中展现出优异的直进性，使其能够执行剥离、沉积、注入及改性等多种材料处理操作，在电场的调控下，离子束能够实现聚焦和位置控制，并携带能量与目标材料相互作用，从而实现高精度纳米尺度加工。当离子束与电子束协同工作时，系统能够在扫描电镜提供的微观成像实时监控下利用离子束进行高精度加工。

图28. 双束电镜结构示意图



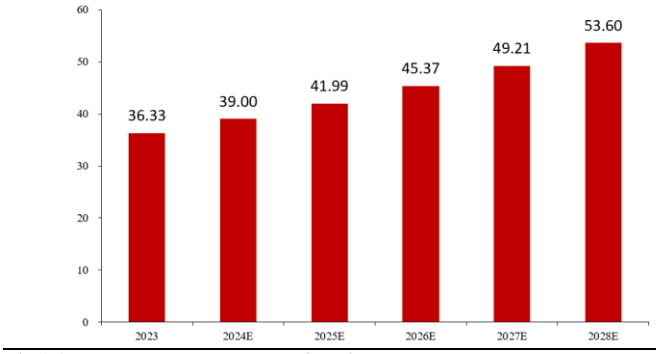
资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

全球电子显微镜市场规模广阔，市场主要被海外巨头占据。根据 Technavio 和瑞林咨询的资料，2024 年全球电子显微镜整体市场规模约 39 亿美元，预计 2028 年将增长至 54 亿美元，CAGR 达 8.1%。其中，2024 年中国电子显微镜整体市场规模约人民币 61.49 亿元。由于电子显微镜技术水平较高，市场参与者较少，全球电镜市场基本被赛默飞、日本电子、日立高新、蔡司、TESCAN 等几大巨头占据。

人在草木间

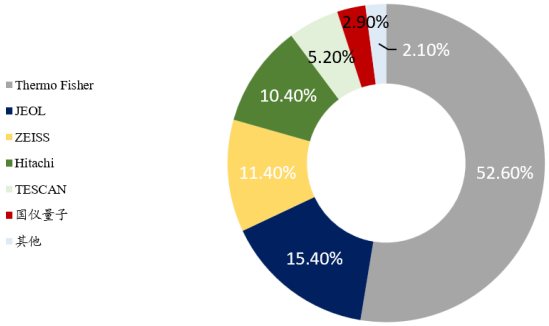
下载日志已记录，仅供内部参考

图29. 全球电子显微镜市场规模（亿美元）



资料来源：Technavio，国投证券证券研究所

图30. 2024 年全球电子显微镜市场规模占比（%）



资料来源：瑞林咨询，国投证券证券研究所

头部品牌占据国内主要市场，国仪量子排名前列。根据化工仪器网不完全统计，2025 年各品牌电镜中标情况里，头部品牌占据主要市场。Themo Fisher、Hitachi 和国仪量子占据前三中标数量，分别为 103、61 和 44 台。其中，国仪量子为国产电镜中的主要玩家，中标数量和中标金额分别占到国产电镜的 47.83%和 49.07%。

表11：2025 年各品牌中标情况，不完全统计（部分）

品牌	中标数量（台/套）	中标金额（万元）
Themo Fisher	103	107,010.28
Hitachi	61	25,348.6
国仪量子	44	12,285.92
ZEISS	38	12,869.71
JEOL	36	25,544.77
Bruker	11	1,620.72
Oxford Instruments	8	1,582.35

资料来源：化工仪器网，国投证券证券研究所

公司核心布局扫描和双束电镜，覆盖半导体芯片检测领域。公司研发扫描电镜、双束电镜和透射电镜，但核心产品集中在前两者。扫描电镜可以用于常规材料分析、高分辨率成像和表面特性分析等用途，如大规模的将芯片进行放大成像；双束电镜能够进行微纳加工，在先进制程芯片失效分析与结构表征中具有重要应用价值。

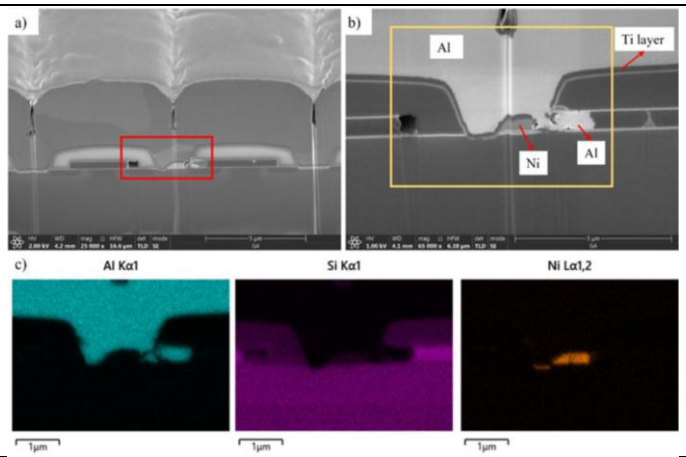
举两大案例进行说明，**一是在 MOS 器件热失效分析中，**首先从芯片的背面利用 OBIRCH 确定了热点位置，随后利用离子束对热点区域进行截面切割制样，并在扫描电镜模式下对截面结构进行观察；再结合 EDX 能谱分析对异常区域进行成分表征。结果显示，在红色框区域存在大面积结构异常，对该区域进行高倍扫描电镜观察及 EDX 分析后发现，异常点主要成分为金属 Ni，同时伴随 Al 材料异常熔融进入 MOS 结构内部，推测该缺陷可能与沉积 Ti 层之前的光刻或金属污染工艺有关。

二是半导体的前道量测中，扫描电子显微镜主要以关键尺寸扫描电子显微镜的形式应用于晶圆在线检测与工艺控制。芯片制造中的光刻、刻蚀等步骤会在晶圆表面形成纳米级微细图形，而这些图形的线宽、间距、孔径等尺寸直接影响器件性能和制造良率。CD-SEM 利用电子束扫描晶圆表面，并通过采集二次电子信号形成高分辨率图像，根据图像灰度变化提取图形边缘位置，从而测量关键尺寸。测量得到的线宽、孔径等参数会与工艺设计规格进行比对，用于判断光刻、刻蚀等步骤是否满足工艺要求。

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

下载日志已记录，仅供内部参考

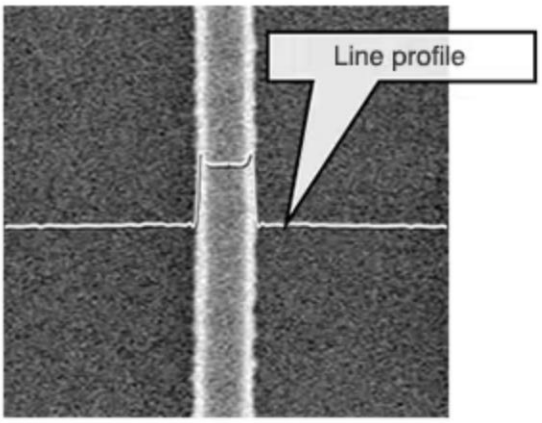
图31. MOS 管失效分析案例



资料来源：广电计量，国投证券证券研究所

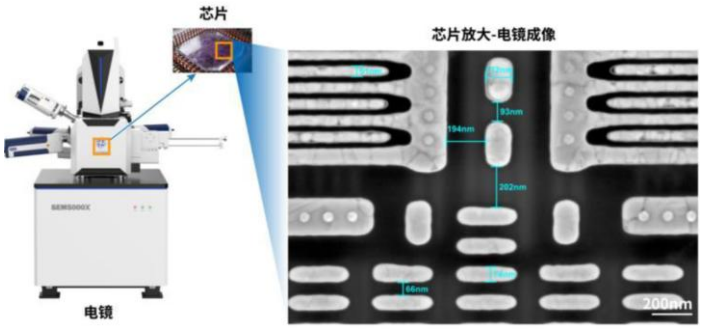
a）热点中心位置的横截面 SEM 图像，红色框为异常处；b）异常处的高倍图像；c）黄色框区域的 Al，Si 和 Ni 元素的面扫描分布图

图32. 光刻胶线（扫描电镜图像）和线轮廓



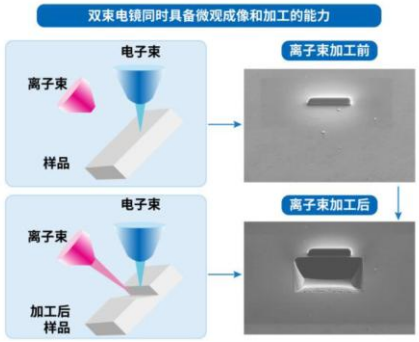
资料来源：日立高新官网，国投证券证券研究所

图33. 扫描电镜应用示意图



资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

图34. 双束电镜的应用示意图



资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

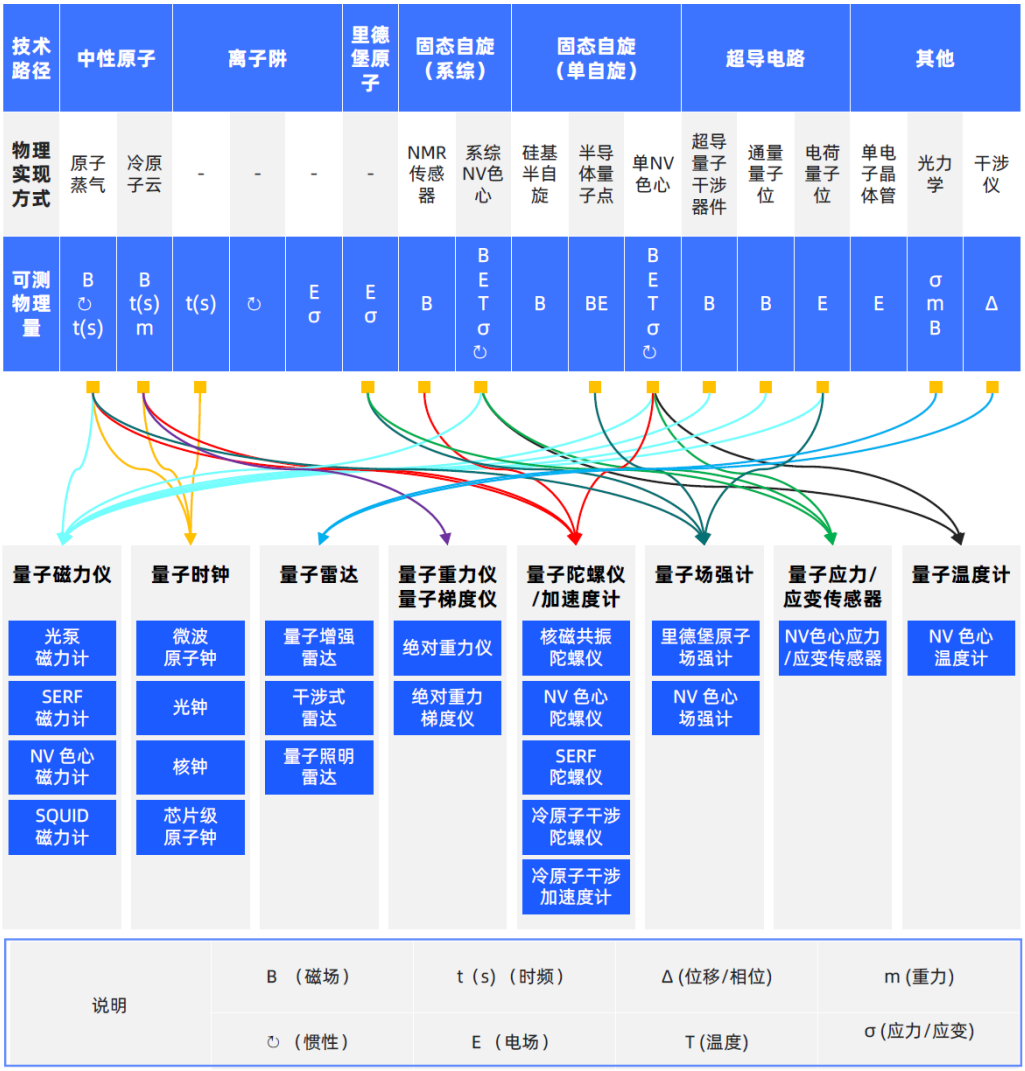
下载日志已记录，仅供内部参考

3. 抢占量子科技前沿赛道，打造未来增长新引擎

3.1. 布局 NV 色心量子传感，抢占精密测量技术高地

量子精密测量是利用量子力学特性进行物理量探测和感知的技术。量子力学特性如原子能级、基本粒子的自旋等可以被用来进行物理量探测和感知，其主要通过测量微观粒子在待测物理量作用下的状态变化来实现对物理量的测量，并且依赖于对微观粒子状态的精确操控和读取。根据实现方式不同，量子精密测量主要分为囚禁原子/离子、固态自旋、超导以及其他传感技术；根据测量的物理量不同，其主要分为磁场、电场、时频、位移/相位、惯性、压力、温度、重力等量子传感器。

图35. 量子精密测量的技术与应用图谱



资料来源：2026 全球量子传感产业发展展望，国投证券证券研究所

量子传感技术已步入由概念验证迈向规模化应用的动态演进期。从产业发展周期来看，当前行业整体处于从“起步期”向“成长期”过渡的关键阶段，不同细分技术路线的成熟度呈现显著分化。**1）萌芽期：**由传感器领域成熟企业与初创企业共同引导，完成初步概念验证。相较于 MEMS 经典技术，基于量子技术的陀螺仪、压力计和温度计尚未展现出优势。该阶段代表企业有 North Groumman、AOSense 和 Qnami。

2）起步期：初创企业及大量科研机构开始加入硬件研发行列，样机尺寸、功率超过经典传感器，量子电场强计的相关技术较为成熟，但缺乏相关标准制定。该阶段代表企业有 Exail、Rydberg、中科酷原和国仪量子。

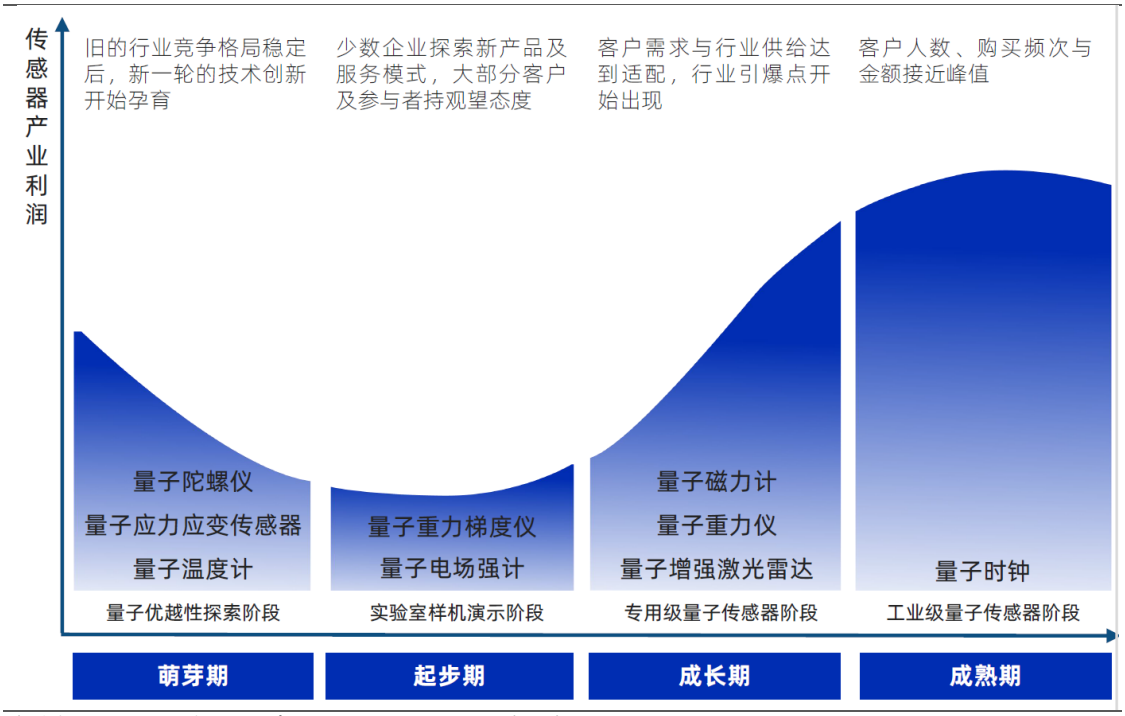
本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

下载日志已记录，仅供内部参考

3）成长期：各技术路线的专用量子传感器不断涌现，并且在某些参数指标上对比经典传感器有较大优势。该阶段具有高动态可靠性、高精度、高分辨率等性能优势，代表企业有 Twinleaf、国盾量子、MEGIN 中科酷原、国仪量子、未磁科技、昆迈医疗和国耀量子。

4）成熟期：传感器开始小型化、集成化，在参数指标上对比经典传感器有数量级的优势。主要由下游新应用场景的需求驱动产业链进一步细化，产线扩张直至供需平衡。该阶段代表企业有 AccuBeat Ltd、Microchip、Oscilloquartz 和量科芯国。

图36. 量子传感产业发展周期示意图



资料来源：2026 全球量子传感产业发展展望，国投证券证券研究所

全球量子传感产业正进入稳步增长阶段。总产值预计从 2025 年的 18.8 亿美元增长至 2035 年的 50.7 亿美元，复合年均增长率达 10.42%。这体现了量子传感正从单一领域的精密测量扩展至多物理量的全面覆盖。目前，时频与磁场测量仍占据产值核心，而重力与电场等方向的加速增长，标志着技术正在由科研环境向精密工业下沉。现阶段增长动力主要源于国防安全等高精度特种需求，而在广泛的民用市场，其渗透率仍存在局限。从市场规模最大的前三个细分领域看：

1）时频测量：作为通信同步和授时体系的基础，商用化程度较高，但受限于基础设施更换周期，增速平稳，预计 2035 年总产业规模达 13.3 亿美元。

2）磁场测量：在生物磁成像和国防领域应用深厚，2035 年总产业规模预估为 13.1 亿美元。

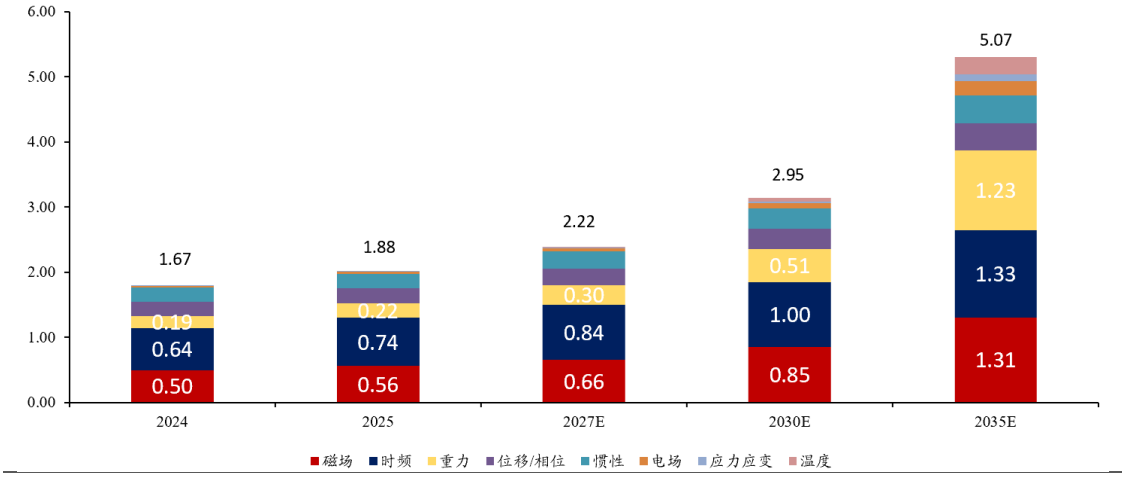
3）重力测量：增长潜力强劲，预计 2035 年总产业规模达 12.3 亿美元。凭借长期无漂移和绝对测量优势，量子绝对重力仪正成为地质测量领域替代传统设备的先行者。

4）其他：位移相位、惯性、电场、应力/应变及温度测量仍处于工程化验证早期阶段，当前市场规模较小。随着实验室原型向标准化工业载荷转化，这些方向有望实现数倍至数十倍增长。

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

下载日志已记录，仅供内部参考

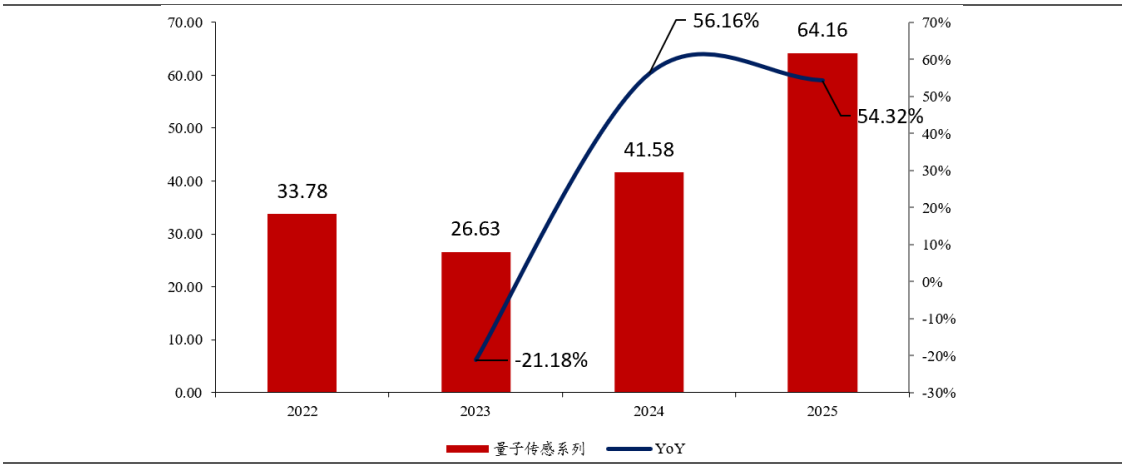
图37. 全球量子传感产业规模预测（2025-2035E）（十亿美元）



资料来源：2026 全球量子传感产业发展展望，国投证券证券研究所

公司布局 NV 色心技术，可测物理量广泛。NV 色心磁力计利用囚禁在微小钻石内部的电子来测量磁场，它们利用的是某些基本粒子（例如电子）固有的量子磁性。这种量子力学磁性被称为“自旋”。为了制造 NV 色心磁力计，科学家首先在金刚石晶体中规则排列的碳原子晶格中引入缺陷。缺陷的密度以及构成缺陷的化学元素赋予金刚石独特的颜色。这些缺陷通常被称为“色心”。“氮空位”色心，即 NV 色心，是一种由一个氮原子取代金刚石结构中的一个碳原子，以及相邻的碳原子缺失空位组成的缺陷。该路径可以测量的物理量广泛，包括磁场、重力、惯性、电场、温度、应力/应变，较其他技术路径有更广阔的市场前景。公司量子传感系列产品从 2022 年的 3378 万元上升至 2025 年的 6416 万元。

图38. 量子传感系列产品营业收入和增速（百万元，%）

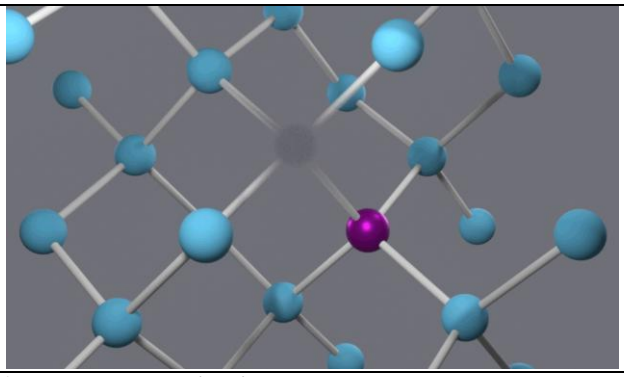


资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

ODMR 是 NV 色心量子测量的核心读出技术。光探测磁共振(ODMR)是一种高灵敏度的波谱技术，通过测量样品发光强度的变化来探测电子自旋的磁共振。NV 色心的基态是一个自旋三重态，其电子自旋可以处于多个量子能级之一，而任意两个自旋态之间的能量差取决于金刚石所处磁场的强度和方向。这种磁敏感性使得 NV 色心能够用作磁传感器。为了进行测量，科学家首先将含有氮空位缺陷的钻石置于目标磁场中。然后，他们用绿光照射钻石。绿光会使氮空位缺陷处于特定的量子自旋态，并导致氮空位缺陷发出红光，科学家使用光电探测器测量这种红光。接下来，科学家们将不同频率的微波能量施加到 NV 色心自旋上。当微波能量与自旋态之间的能量间隔相匹配时，NV 色心会吸收该能量并改变自旋态。这种自旋态的改变会减弱 NV 色心发出的红光强度。通过测量引起 NV 色心自旋态改变的微波能量（称为跃迁频率），科学家们可以确定磁场强度。

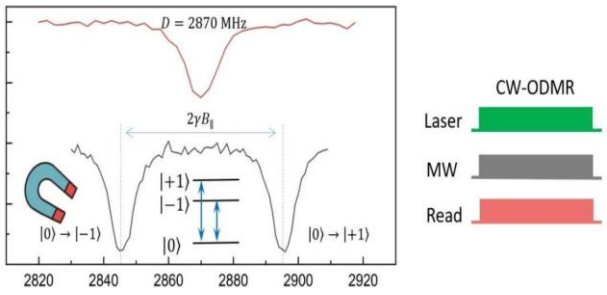
下载日志已记录，仅供内部参考

图39. NV 色心示意图



资料来源：NIST，国投证券证券研究所

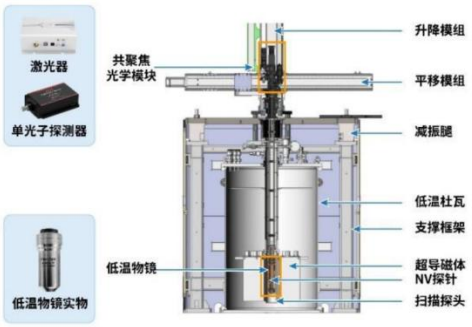
图40. NV 色心的光探测磁共振谱与探测序列



资料来源：国仪量子，国投证券证券研究所

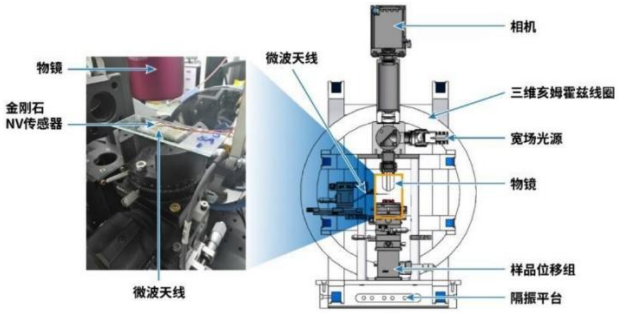
采取 NV 色心作为固态量化传感器，完善极弱磁场测量能力。公司通过制备金刚石 NV 色心作为构成的固态量子传感器以控制单量子系统，借助量子特性实现物理量的高精度测量和信号转换。公司于 2019 年先后发布了国内首台扫描 NV 探针显微镜（量子钻石原子力显微镜）和国际首台量子钻石单自旋谱仪，其中扫描 NV 探针显微镜以获取微观材料磁图像为主，量子钻石单自旋谱仪以获取微观磁共振谱为主。针对磁性材料测量大视野、高灵敏度的需求，公司于 2023 年先后推出了国内首台宽场 NV 显微镜（量子传感显微镜、量子钻石显微镜）以及量子自旋磁力仪产品，进一步完善了极弱磁场测量能力。

图41. 扫描 NV 探针显微镜结构示意图



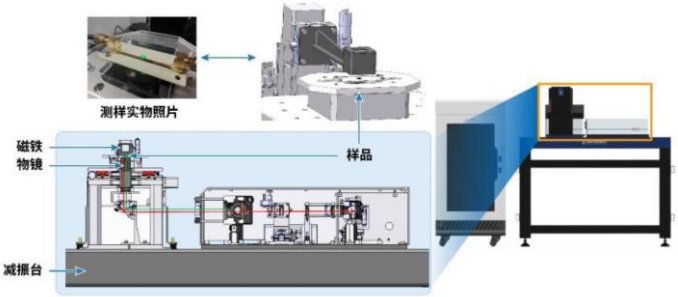
资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

图42. 宽场 NV 显微镜结构示意图



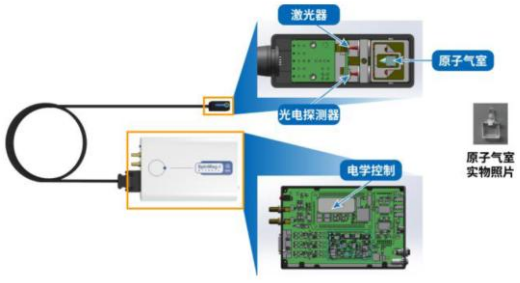
资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

图43. 量子钻石单自旋谱仪结构示意图



资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

图44. 量子自旋磁力仪结构示意图



资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

量子传感技术目前主要应用于磁成像、半导体检测、生物医学等领域。以公司产品举例，扫描 NV 探针显微镜可以获取硬盘磁场分布图，有助于磁存储材料研发、磁畴结构分析以及硬盘失效原因定位；量子钻石单自旋谱仪检测蛋白质分子，可用于蛋白质结构研究、分子相互作用分析及药物研发；宽场 NV 显微镜获取芯片电流磁场分布图，可以用于芯片失效分析和芯片设计优化；量子自旋磁力仪检测心脏磁场信号，为心脏疾病辅助检测等生物医学应用提供新的技术手段。

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

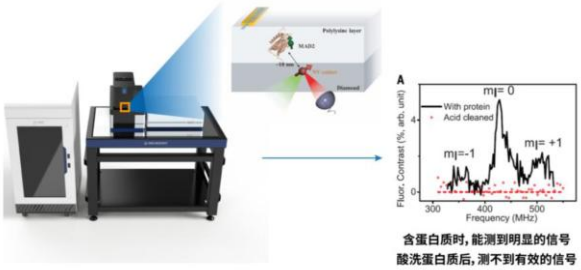
下载日志已记录，仅供内部参考

图45. 扫描 NV 探针显微镜获取硬盘磁场分布图



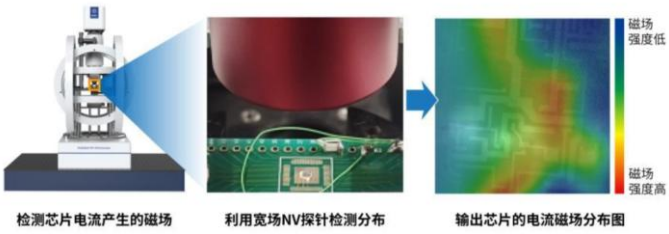
资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

图46. 量子钻石单自旋谱仪检测蛋白质分子



资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

图47. 宽场 NV 显微镜获取芯片电流磁场分布图



资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

图48. 量子自旋磁力仪检测心脏磁场信号

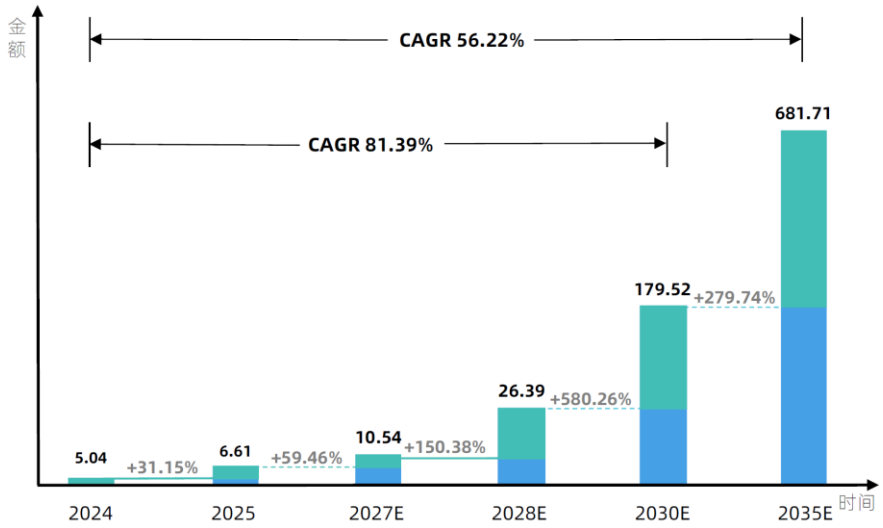


资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

3.2. 从 NISQ 迈向容错计算，量子计算产业规模巨大

量子计算产业规模潜力巨大，预计将在未来十年迎来指数级增长。2025 年，全球量子计算产业规模达到了 66.1 亿美元，2024 至 2030 年的 CAGR 达到 81.39%。2029 年，随着容错技术的成熟，预计将带动整体产业规模迎来显著增长。在 2030 年至 2035 年，产业规模将继续迅速扩大，受益于通用量子计算机的技术进步和全行业渗透，到 2035 年总产业规模有望达到 6817.1 亿美元。这一增长路径标志着量子计算将在跨越技术积累期后，进入全面成熟和商业化的关键阶段。

图49. 全球量子计算产业规模（2024~2035E）（十亿美元）



资料来源：2026 全球量子计算产业发展展望，国投证券证券研究所

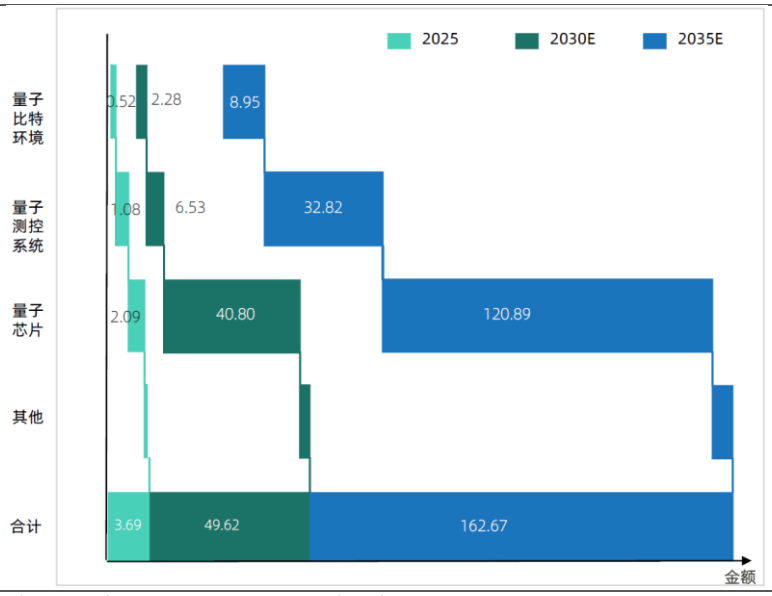
下载日志已记录，仅供内部参考

量子芯片主导增长，测控系统构筑关键基石。上游硬件市场作为量子计算产业的物理基础，在 2025 年至 2035 年间将经历从科研定制向工业化量产的结构性转变。受容错技术突破及商业化部署加速的驱动，全球量子硬件市场总规模将呈现强劲增长态势，预计由 2025 年的 36.91 亿美元攀升至 2030 年的 496.16 亿美元，并最终在 2035 年达到 1626.67 亿美元。

量子芯片核心价值的指数级释放在细分市场中，量子芯片将成为未来十年增长最快的核心领域。根据光子盒研究院数据，量子芯片市场规模预计将从 2025 年的 20.90 亿美元激增至 2030 年的 408.02 亿美元，并在 2035 年达到 1208.90 亿美元，占据硬件市场的主导份额。这一爆发式增长的逻辑在于，随着 2029 年行业迈入容错计算阶段，通用量子芯片将进入大规模量产与商业部署阶段。随着 CMOS 兼容制造工艺的成熟以及光刻、蚀刻等半导体技术的复用，量子芯片的性能与良率将大幅提升，从而支撑起千亿美元级别的市场空间，与测控系统共同构成了驱动上游产业腾飞的双引擎。

测控与环境系统高密度基础设施的配套升级与量子芯片的爆发相呼应，量子比特测控系统与低温环境设备表现出稳健且关键的增长特征。2025 年，随着稀释制冷机企业在稀释制冷机及无氦冷却技术上的融资扩产，行业正加速构建适应大规模量子处理器的基础设施。面对量子比特规模的快速扩展，市场对能够实现高密度布线、低热负载及模块化部署的测控环境需求急剧上升。受此推动，测控系统市场规模将从 2025 年的 10.83 亿美元快速扩张，预计 2030 年达到 65.32 亿美元，至 2035 年增长至 328.23 亿美元。这一增长轨迹反映出精密测控与极低温环境技术已成为支撑算力扩展不可或缺的工业底座，其标准化程度将直接决定下游应用的落地效率。

图50. 全球量子计算上游市场规模（2025、2030E、2035E）（十亿美元）



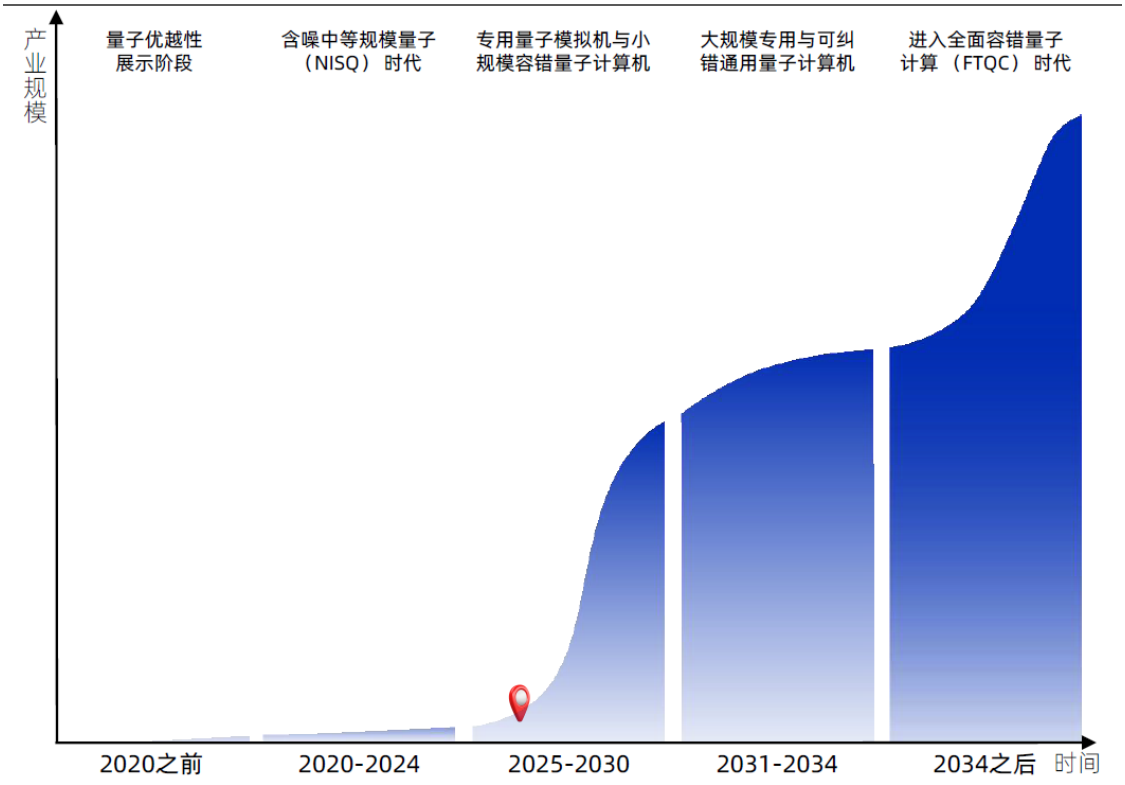
资料来源：2026 全球量子计算产业发展展望，国投证券证券研究所

当前我们正处于 NISQ 阶段，而从 NISQ 向 FTQC 的跨越，是量子计算机从技术探索向规模商用迈进的重要过程。从量子计算机的演进来看，主要分为 5 个阶段。1）量子优越性展示：由计算领域成熟企业引导，完成初步的概念验证。IBM 早在 1990 年代就建立了专门的量子计算研究团队；Google 团队首次证明了量子优越性等；**2）进入中等规模含噪声（NISQ）时代：**初创企业以及大部分科研机构开始加入硬件研发以及纠错的行列，全面推进各个技术路线发展；**3）专用量子计算机实现多种核心应用示范：**各技术路线的专用量子计算机不断涌现，并且中下游的量子软件企业，将在这一阶段迅速增长。将优先在金融、医药、化工、汽车、机器学习等领域替代经典计算机，产生多种核心应用范例；

下载日志已记录，仅供内部参考

4）研制出可纠错的通用量子计算机：各技术路线间的优劣势开始逐渐被放大，或将收敛到单一或几条特定路线，纠错成本大幅降低。由下游新应用场景的需求驱动产业链进一步细化，产业链上游话语权增加，产线扩张直至供需平衡；**5）进入全面容错量子计算（FTQC）时代：**运算错误率接近或小于经典计算机，量子比特数量将达百万量级。但即使计算机产业进入全面容错的量子计算时代，量子计算机和经典计算机依旧将并存，各自发挥优势，二者并非完全替代关系。

图51. 量子计算发展生命周期示意图



资料来源：2026 全球量子计算产业发展展望，国投证券证券研究所

随着量子计算技术的飞速发展，其在多个领域的应用探索逐渐成为研究的热点。近年来，量子计算应用探索主要集中在量子模拟、组合优化和线性代数求解等领域。量子计算机在原子尺度直接模拟微观系统相互作用，可为物理化学、材料、医药等领域带来全新探索工具，近年来已成为研究热点。在涉及复杂多变量组合优化的量化金融、交通规划、气象预测等领域，量子计算应用探索也在广泛开展。量子机器学习通过构建新型数据处理模型，有望提升目前机器学习算法处理大数据的计算效率。

图52. 量子计算应用各场景评分等级（评分采用 5 分制，1 为最差，5 为最优）

	量子模拟			量子组合优化				量子线性代数		
行业领域	物理模拟	化学模拟	能源研究	金融	交通物流	航空	气象	密码学	金融	人工智能
应用场景	高能物理 核动力学 粒子物理	催化剂设计 材料研发 药物发现 靶向治疗	电池设计 固氮方法 碳捕获 太阳能转换	组合优化 模拟定价 风险预测	路线优化 货物装配	流体动力学 路线优化	气象预测 灾害预警	大数分解 密码破译	信用评分 欺诈检测	自动驾驶 机器学习 机器视觉
业界关注度	★★★★★	★★★★☆	★★★☆☆	★★★★☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★☆☆☆	★★★★★	★★★★☆	★★★☆☆
技术成熟度	★★★★☆	★★★☆☆	★★☆☆☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★☆☆☆	★★★☆☆	★★☆☆☆	★★★☆☆	★★☆☆☆
应用影响力	★★★★☆	★★★★☆	★★★☆☆	★★★★☆	★★★☆☆	★★★☆☆	★★☆☆☆	★★★★★	★★★☆☆	★★★☆☆

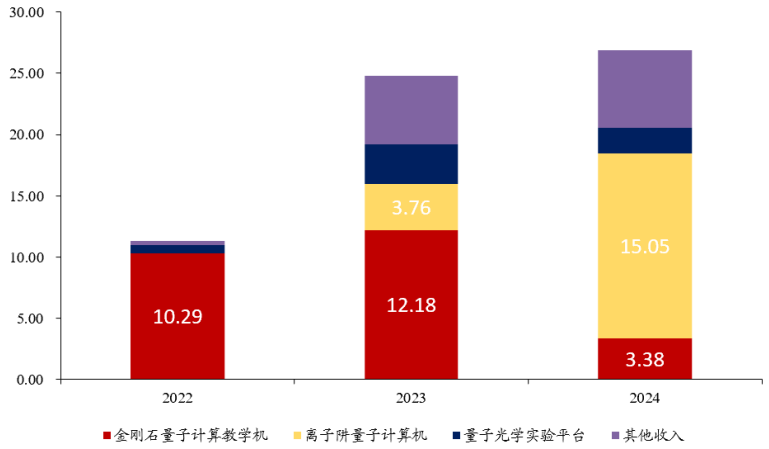
资料来源：中国信息通讯研究院，国投证券证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

3.3. 押注离子阱技术路线，量子计算打开长期成长空间

布局两大技术路线，打开营收增长空间。公司布局量子计算业务，一方面基于 NV 色心研发金刚石量子计算教学机，主要用于量子计算教学与科普；另一方面押注离子阱技术，推出离子阱量子计算机 ION 1。公司量子计算系列产品收入近 3 年实现稳步提升。

图53. 量子计算系列产品营业收入和增速（百万元，%）



资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

（一）金刚石 NV 色心量子计算机

基于 NV 色心技术，研制金刚石量子计算教学机。公司基于 NV 色心技术，2019 年发布了全球首台金刚石量子计算教学机，该技术利用金刚石晶体中 NV 色心的自旋表示量子比特的状态，通过对 NV 色心的自旋进行量子操控和读出，并通过微波脉冲进行操控，实现量子计算功能。金刚石 NV 色心的量子计算机能在室温大气条件下运行，运行成本较低，可以通过光学手段进行初始化和量子态的读出，为量子计算的教学和基础实验提供了解决方案。

表12：金刚石量子计算教学机支持多种量子相关基础实验

实验	内容
仪器调节实验	搭建和调节仪器，熟悉光探测磁共振原理、NV 色心能级结构、仪器结构。
连续波实验	测量 NV 色心的光探测磁共振谱，确定微波共振频率，理解量子比特。
拉比振荡实验	测量 NV 色心在微波驱动下的拉比振荡，确定量子逻辑门对应的微波脉冲。
回波实验	在光探测磁共振实验中，采用自旋回波抑制量子比特与环境之间的耦合。
T2 实验	T2 实验展示量子叠加态的演化，测量 NV 色心的退相干时间。
动力学去耦实验	通过设计脉冲序列在时间 t 内平均掉量子比特与环境中的耦合，延长退相干时间。
D. J. 算法实验	利用金刚石 NV 色心体系，实现 Deutsch-Jozsa 量子算法。

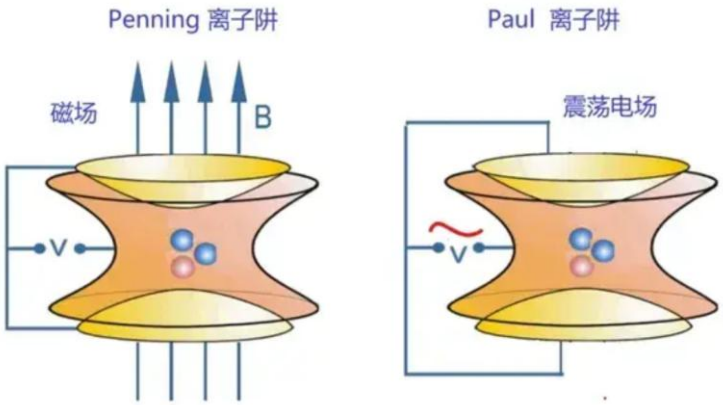
资料来源：国仪量子官网，国投证券证券研究所

（二）离子阱量子计算机

离子阱量子计算机的制造，应从离子陷阱的设计开始。理想状态下，我们希望能够设计一个装置，其能产生一个类似“碗状”的“电势”，把离子兜在碗的底部。但根据 Earnshaw theorem，静态电场是不可能创建一个限制电势。相反，它们会产生鞍状电势，离子总有一个方向能够逃脱。因此，我们通常使用 Penning 或 Paul 陷阱将离子保持在空间中。Penning 陷阱中，一个静态电场提供一个轴向维度的限制，一个平行的静态磁场允许两个垂直的径向方向进行限制。Paul 陷阱中，一个振荡电场在两个或三个维度上设置了一个有质动力限制赝势。简单而言，离子阱是一种利用电场或磁场将离子俘获和囚禁在一定范围内的装置。

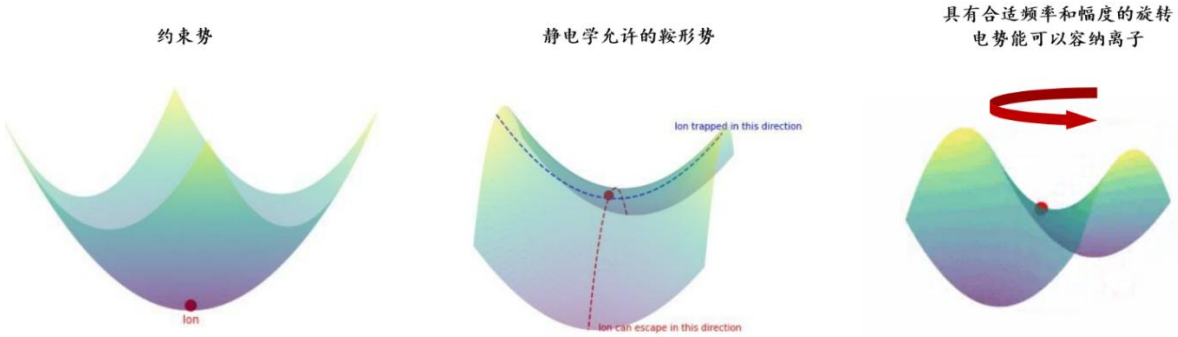
下载日志已记录，仅供内部参考

图54. Penning 离子阱和 Paul 离子阱



资料来源：墨子沙龙，国投证券证券研究所

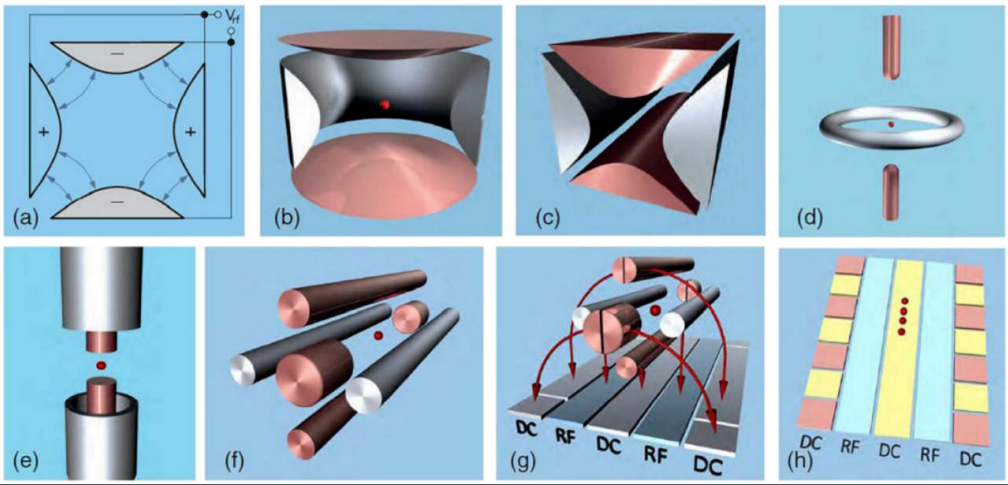
图55. 捕获离子示意图



资料来源：Pennylane，国投证券证券研究所

离子阱量子计算的第一步是“装载离子”。由于离子阱具有较深的捕获势（约 0.1–1eV）和较长的离子存储寿命，实验中通常不是预先制备离子再注入，而是在捕获区域内由中性原子原位生成离子。首先通过原子源将中性原子引入离子阱附近，随后利用如 REMPI 技术，将目标同位素电离。生成的离子立即受到 RF/DC 电场形成的势阱作用，并被稳定捕获。

图56. 射频 Paul 陷阱的几何图示



资料来源：光子盒，国投证券证券研究所

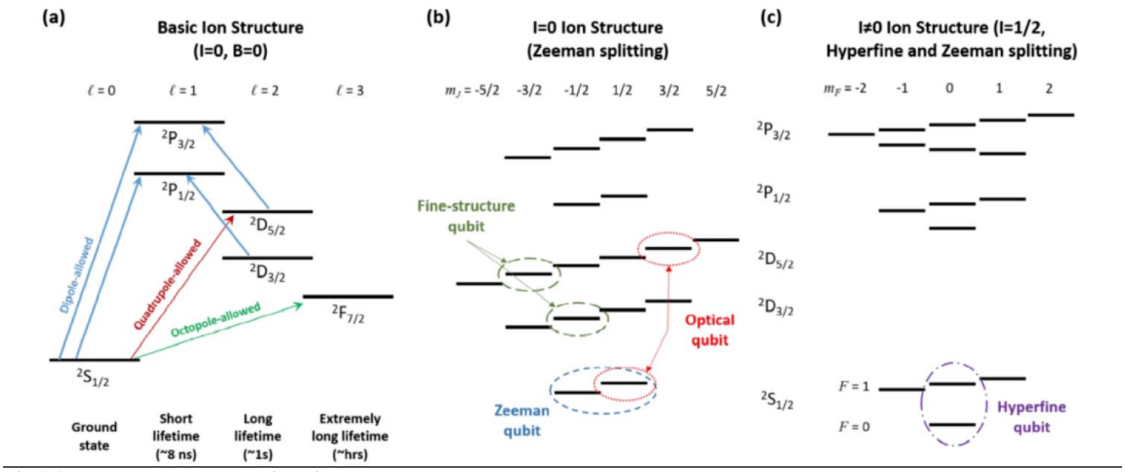
注：射频 Paul 陷阱的几何图示。(a)射频陷阱的基本概念，即用一组（抛物线）电极产生以射频频率振荡的四极场。(b)圆柱形对称的基本射频捕获器，具体是“环形和端盖”的点式陷阱几何形状。(c)平移对称型基本射频捕获器，可用于制造一个线性陷阱。(d)、(e)是(b)所示几何形状的拓扑等效变形。(f)是(c)中几何形状的拓扑等效变形，添加额外的端盖电极，形成一个四杆的线性捕获器。(g)是(f)中四杆诱捕器的变形，使所有的电极位于一个平面内，形成一个线性的“表面电极捕获器”。(h)线性捕获器中的一个电极子集，可以被分割以允许沿轴向的多个区域捕集。

下载日志已记录，仅供内部参考

离子阱量子比特通过选择离子内部电子结构中的两个稳定量子态，并将其定义为|0⟩和|1⟩，实现量子信息编码。离子的电子能级通常按照轨道角动量分为 S、P、D、F 等类型，其中 S 态通常对应基态，P 态为寿命极短的激发态，而部分 D/F 态属于亚稳态，具有较长寿命，因此更适合作为量子信息存储状态。

离子位于磁场时，是否处于零核自旋，会带来不一样的内部结构改变。当离子处于外部磁场中时，电子磁矩会导致能级发生 Zeeman 分裂。对于零核自旋离子，由于不存在电子-核自旋耦合，其能级结构相对简单。例如 $^2D_{5/2}$能级在磁场作用下会根据磁量子数m_j分裂为多个子能级。对于具有非零核自旋的离子，电子自旋与核自旋发生耦合，形成超精细结构，能级按照总角动量 F 进一步分裂。

图57. 量子比特能级水平示意图



资料来源：光子盒，国投证券证券研究所

(a)用于质控的离子的基本电子结构。所有离子都有 S 和 P 级，低位的 D 级（如 Ca+等）和 F 级（如 Yb+）需要分别从基态进行四极或八极转换；(b)磁场中的零核自旋(I=0，通常是偶数同位素)离子结构。图中描绘了 Zeeman、光学和精细结构量子比特。(c)磁场中的非零核自旋（I≠0，奇数同位素）离子结构。描绘了一个 I=1/2 级的结构（为清晰起见省略了 D、F 级）。各种类型的量子比特的典型（数量级）能级分裂是：Zeeman 量子比特，1-10MHz；optical 量子比特，100-1000THz；精细结构量子比特，1-10THz；超精细量子比特，1-10GHz。级数使用光谱学符号标注，其中 s 是总自旋量子数（在单价电子的情况下为 1/2），L 指的是轨道动量量子数，写为 S、P、D、F，...，j 是总角动量量子数。

基于不同的能级结构，研究人员可以构造不同类型的离子阱量子比特。1）Zeeman 量子比特：Zeeman 量子比特由一对处于相同电子轨道和超精细能级水平的状态组成，并通过一个小磁场以 MHz 频率分开，提供基本无限的量子比特寿命。单比特和双比特逻辑操作通常使用双光子刺激 Zeeman 转换来进行，双光子的两束光来自同一激光器，该激光器被调谐到与离子中的 P 级共振附近。Zeeman 量子比特通常对磁场变化高度敏感。磁场波动会导致量子比特中不同的相位累积，因此必须非常小心地保护离子不受磁场变化的影响，以实现长相干时间。

2）超精细量子比特：超精细量子比特由基态超精细流形中的一对状态组成，可以提供 Zeeman 量子比特具有的长寿命，同时还有高度的磁场-波动不敏感性。因为有一个显著的量子比特能级分裂，其状态检测比 Zeeman 量子比特更直接；但是能级结构更复杂，需要更多激光频率成分来处理所有电子能级，以便进行状态准备、测量。**3）光学量子比特：**光学量子比特由基态流形中的一个状态和可转移 D 级中的一个状态组成。但是，用于控制光学量子比特的激光器必须窄至大约 1Hz，以充分利用第二能级寿命；此外，由于激光器本质上是光学量子比特的局部振荡器，其相位波动会导致量子比特退相干。尽管存在上述限制，光学量子比特有利于系统扩展。**4）精细结构量子比特：**使用 D 流形中的一对状态，从 D3/2 和 D5/2 能级分裂水平中都可以形成一个能量分裂在 THz 范围的量子比特——精细结构量子比特。通过集成光子学技术，精细结构量子比特比 Zeeman、超精细量子比特的 Raman 转换所需的蓝色和紫外激光器更容易扩展；因为这种转移通过激光来完成，所以同样技术下，精细结构量子比特可以获得更高的检测效率。

下载日志已记录，仅供内部参考

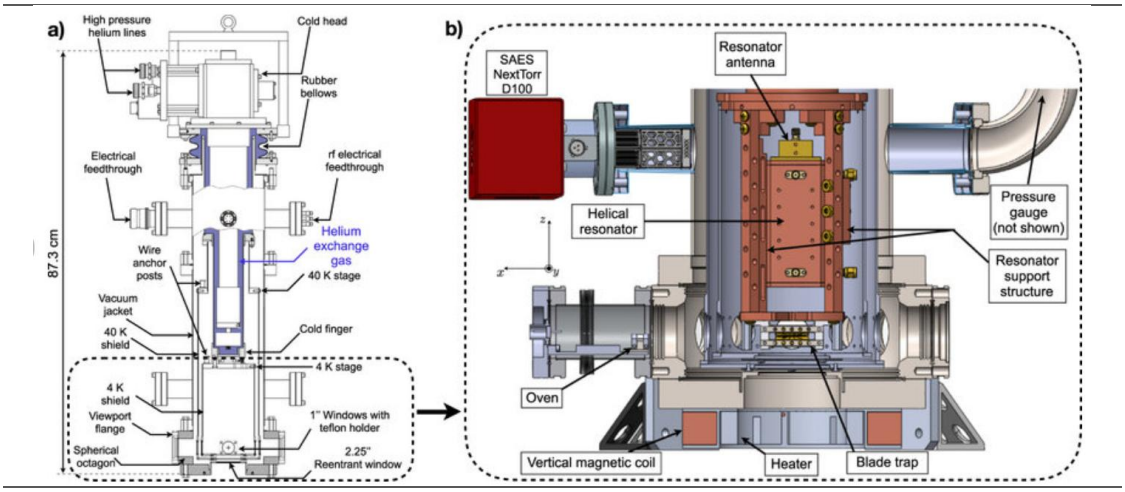
表13：离子阱量子比特四种方案对比

项目	Zeeman 量子比特	超精细量子比特	光学量子比特	精细结构量子比特
状态选择	同一电子能级中的两个磁态	同一基态中的两个超精细态	基态 S+亚稳 D 态	D 能级中的一对状态
能级差数量级	1-10MHz	1-10GHz	100 - 1000 THz	1-10THz
寿命	极长	极长	秒级	秒级
磁场敏感性	很敏感	较低	中等	中等
测量难度	较难	中等	最容易	较容易

资料来源：光子盒，国投证券证券研究所整理

离子阱量子计算机的控制系统由四个主要子系统组成。一是操作阱的射频和直流电压；二是用于"非相干"操作（如冷却或读取量子比特）的连续波（CW）激光器；三是负责实施相干量子逻辑门的"相干量子比特控制系统"；四是用于测量量子比特状态的光子探测器。

图58. 带有离子阱的真空室



资料来源：Research Gate，国投证券证券研究所

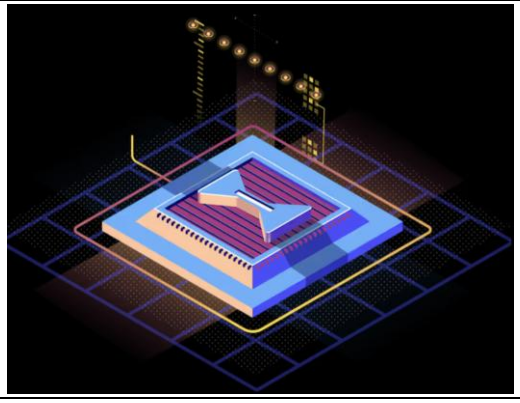
以 IonQ 的 Forte 系统为例，离子阱、真空腔和激光系统是离子阱量子计算机的核心硬件。1）离子阱：将原子转化为离子后，IonQ 会使用一种名为线性离子阱的专用芯片，将离子精确地固定在三维空间中，并将任意数量的离子加载到一条线性链中。

图59. 离子阱示意图



资料来源：IonQ，国投证券证券研究所

图60. 离子被离子阱捕捉排成一列



资料来源：IonQ，国投证券证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

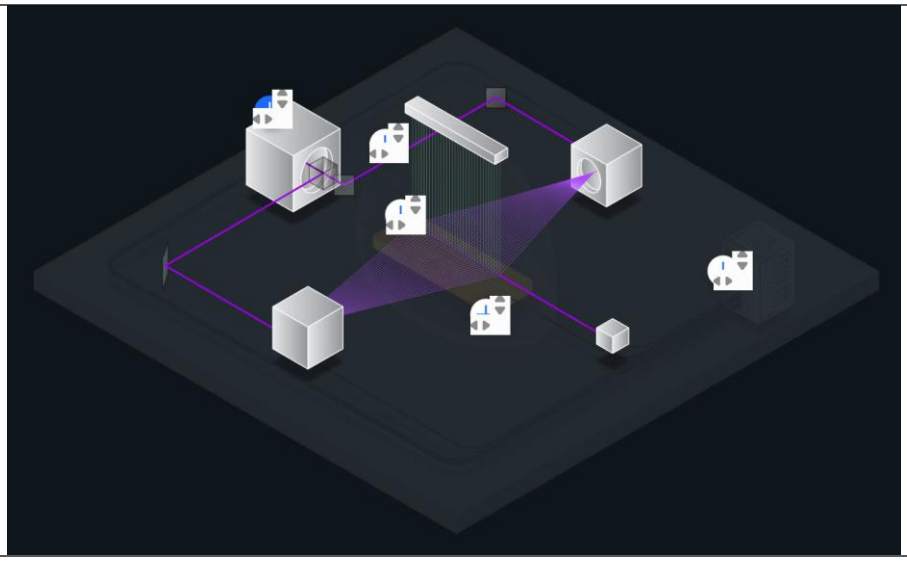
2）激光系统：首先，在利用离子进行量子计算之前，激光系统往往需要通过对离子们进行预处理，**一是冷却，**它可以降低计算噪声，使离子成为更高效的量子比特。**二是状态制备，**它将每个离子初始化到明确定义的"零"态，使其能够执行算法。这两步通过激光系统进行，采取如多普勒冷却或光泵浦等技术。

其次，激光系统还需进行一系列门操作来操纵量子比特的状态，对其进行编码后对要计算的信息进行操作。为了实现这些量子门操作，除了使用一组独立的激光束，每束激光束分别成像到一个单独的离子上，此外还有一个"全局"激光束。两束激光束之间的干涉会产生一个拍频信号，其能量恰好足以将量子比特激发到不同的状态。

单量子比特逻辑门主要通过 Raman、光学和微波三种类型实现。量子计算中有两种基本类型的门:旋转门（用于改变单个量子比特的状态）和纠缠门，（用于将多个量子比特连接成纠缠态），门均通过激光脉冲实现。从单量子的逻辑门窥探如何实现量子比特状态的改变，主要通过 Raman、光学和微波三种类型实现。光学一般对应 THz 级，微波对应 GHz 级，Raman 主要用于前文所述的拍频。以 Zeeman 量子比特举例，两个磁态之间的能级差在 MHz 级，意味着对应几十米的波长，但线性链中，离子与离子之间的距离可能仅为几微米，因此用 MHz 级的射频击打极难击中，Raman 跃迁通常使用来自同一激光源系统的两束相干激光，它们的光频率均接近离子某个 P 能级跃迁频率,但两束光之间存在一个等于量子比特能级差的频率差。两束光的拍频产生有效驱动频率，从而实现量子比特状态之间的跃迁。

最后，在计算完成后，需要对离子进行读取。读取离子响应的方法是同时用共振激光照射所有离子。这个过程会消除创建的任何复杂量子信息，并将每个量子比特强制置于两种状态之一。收集并测量这种光，使我们能够同时读取每个离子的坍缩状态——其中一种状态会在激光照射下发光，另一种则不会，其中每个发光的原子代表一个“1”，每个不发光的原子代表一个“0”。

图61. 激光系统示意图



资料来源：IonQ，国投证券证券研究所

3）真空腔：为了成功存储复杂的量子信息，量子比特不能与任何物质发生相互作用。哪怕只有一个游离的氢原子与离子碰撞，都可能破坏整个系统，导致脆弱的量子态崩溃、离子交换位置，甚至将整个量子链从离子阱中击出。因此，离子阱应该放置在一个超高真空室中，抽真空至约10^{-11} Torr。在这个压力下，每立方英寸空气中的分子数量比如今呼吸的空气少了大约一千亿亿倍。优质的真空腔有利于实现更高的离子链稳定性和更低的电噪声，从而实现了更长的运行时间和更高的门保真度。

下载日志已记录，仅供内部参考

图62. 真空腔示意图

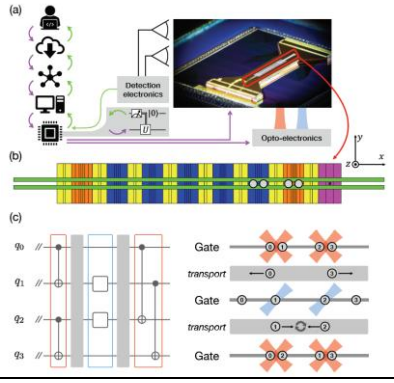


资料来源：IonQ，国投证券证券研究所

Quantinuum 采用 QCCD 方案，改变传统离子阱空间架构。Quantinuum 认为传统的小规模离子阱量子计算机预计难以扩展到超过约一百个量子比特的规模。此外，线性离子链方案中，随着量子比特数量增加，由于离子链长度增加，量子门执行时间也会变长。因此有两类可扩展架构可以实现扩展到更大量子比特，以满足复杂量子算法的需求。**一是**利用光子连接多个离子晶体形成网络。**二是**通过量子比特在芯片内部不同区域之间的物理移动，实现多区域量子计算架构扩展，未来甚至可通过模块化方式实现多个离子阱模块之间的连接。QCCD 便对应后者的方法，其旨在构建一种具有高保真度和可扩展性的量子计算机，其中高保真度的物理传输是其实现远距离量子比特之间的高保真度相互作用和低串扰量子门操作的关键优势基础。

完全采用基于激光的控制方式，支持计算过程中的持续错误纠正。Quantiuum 利用区域隔离和离子传输，实现目标量子比特之间的直接交互，从而降低额外开销，并帮助系统在复杂度增加时保持高保真度，具有更可预测的性能和更优的问题解决时间。此外，Quantinuum 的架构在量子比特操作中完全采用基于激光的控制方式，支持量子比特之间的一致性运行，并随着系统规模扩大不断提升保真度。同时中途测量能够在程序无需重新启动的情况下检测并纠正某些错误。由于量子比特可以重新定位并直接连接，因此错误纠正程序和大多数算法都能够以更少的中间步骤执行，从而降低维持计算精度所需的资源。

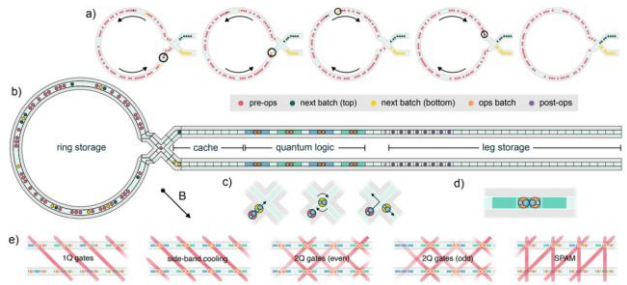
图63. Honeywell 早期 QCCD 实验系统



资料来源：Demonstration of the trapped-ion quantum CCD computer architecture，国投证券证券研究所

注：(a) 右图为离子阱装置照片，左图展示从用户到囚禁离子量子比特的信息流程；(b) 离子阱结构示意图，包括射频电极（绿色）、装载孔（黑色）、装载区域（粉色）、扩展门区域（橙色）、门操作区域（蓝色）以及用于量子比特存储的辅助区域（黄色）。(c) 通用量子线路示例

图64. Helios QCCD 架构概览



资料来源：Quantinuum S-1，国投证券证券研究所

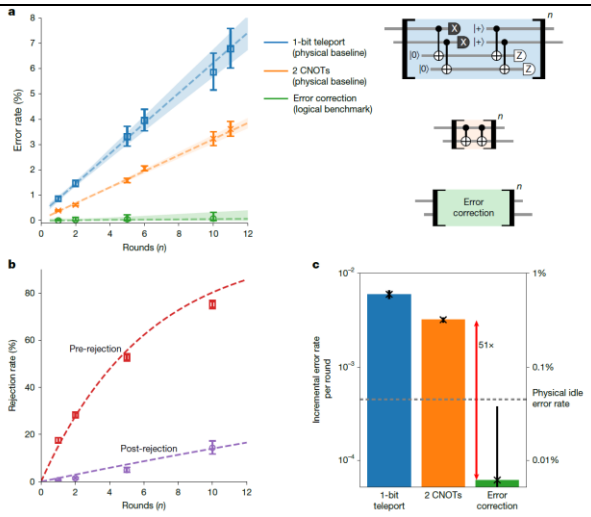
a)量子比特被存储在环形存储区域中，并在程序执行过程中根据需要被选择性地移动到缓存区域。b)执行过程中的典型系统状态：部分量子比特正在从存储区域转移出来，而其他量子比特则在量子逻辑区域中进行冷却和初始化准备。c)通过结点进行离子传输，使量子比特能够在保持相干性和对准状态的情况下重新定位，或返回存储区域。d) 多个量子比特在量子逻辑区域内进行精确对准，以支持高保真度量子操作。e)用于执行单量子比特和双量子比特操作的激光束配置。激光束经过精确塑形，以针对目标量子比特进行操作，同时最大程度降低串扰。

下载日志已记录，仅供内部参考

Quantinuum 基于 QCCD 平台完成一系列突破性实验，为规模化容错量子计算铺平了现实道路。2026 年，微软与 Quantinuum 联合团队在《自然》发表重磅研究，基于离子阱量子电荷耦合器件（QCCD）平台完成一系列突破性实验，依托全新设计的量子纠错编码与错误检测、后选择方案，让量子电路的逻辑错误率相较原始物理电路实现 11 倍至 800 倍的大幅下降，首次完整验证了在运算过程中持续纠错的可行性，为规模化容错量子计算铺平了现实道路。

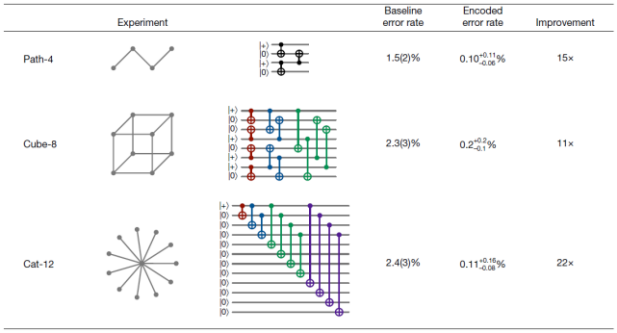
两大全新的编码方案，全方位实现错误率下降。微软与 Quantinuum 联合团队基于 Quantinuum 离子阱 QCCD 处理器的硬件特征，量身定做两种高阈值量子纠错码，即碳码和超立方体色码，配以尽可能巨大的错误检测和后纠错选项，在硬件底层改进纠错能力和硬件适配性。随后在 Quantinuum H 系列离子阱 QCCD 处理器进行了贝尔态制备、连续重复纠错和复杂图态制备实验。根据对照实验数据结果显示，两种新编码都达到了在各种实验情景中都能大幅度降低逻辑错误率，多项性能指标刷新水平记录的效果，充分说明该方案非常实用和稳定。

图65. 使用 Carbon（C12）编码带来的改进



资料来源：Improved quantum processor logical error rates via correction and detection，国投证券证券研究所

图66. 使用 tesseract 编码带来的改进



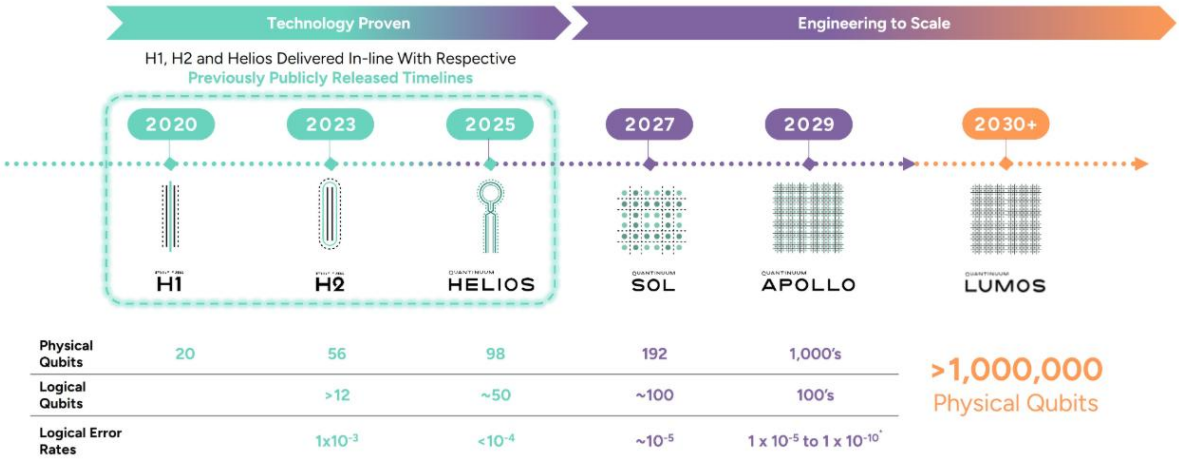
资料来源：Improved quantum processor logical error rates via correction and detection，国投证券证券研究所

Quantinuum 技术稳步推进，预计 2030 年前实现数百逻辑量子比特。根据 Quantinuum S-1 文件，其是业内首个实现逻辑量子比特精度高于物理量子比特精度的公司，已通过多代商业部署的量子系统展示了技术和运营进展，包括 H1（2020 年）、H2（2023 年）以及 Helios（2025 年）。其中，H1 是业内首个在所有量子比特组合之间实现“双九”（“99.9%”）双量子比特门精度的商业量子系统，并且每一代系统都实现了可衡量的性能和精度提升。未来，Quantinuum 预计将在 2027 年推出的 Sol，以及预计将在 2029 年推出的 Apollo。其中 Sol 将实现最高 100 个逻辑量子比特，而 Apollo 将实现数百个逻辑量子比特。

Helios 多方面实现技术突破，已实现 99.921%双量子比特门保真度。根据 Quantinuum 官网数据，Helios 实现 98 个物理量子比特和 99.9975%的单逻辑门保真度，超过了广泛引用的“三个九”标准。高双量子比特门保真度能够使更长、更复杂的程序正确运行，确保随着系统规模扩大，错误纠正机制能够抑制错误，而不是让错误不断累积。此外，50 个逻辑量子比特数量是其前代系统 H2 的 4 倍。这一水平被业内普遍认为是量子系统开始解决传统超级计算机难以处理的问题所需的重要阶段。而 2:1 的错误纠正开销远高于 2025 年 Google Quantum Nature 研究中错误纠正开销最高达到 100:1 的水准，更低的错误纠正开销是扩展系统量子比特规模时相对于其他系统的重要优势，因为高开销系统通常伴随着更高的制造复杂度和成本。

下载日志已记录，仅供内部参考

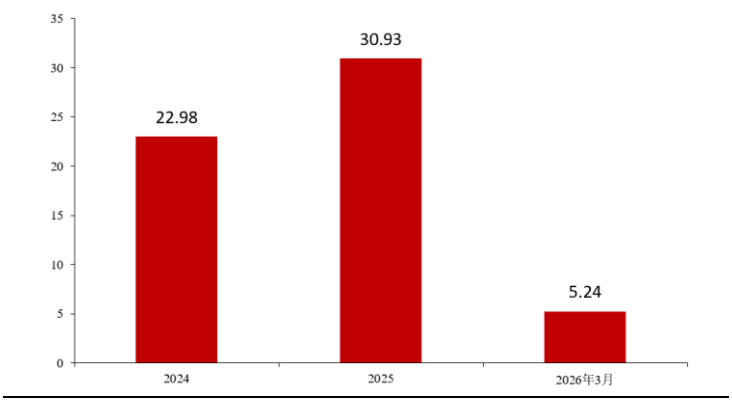
图67. Quantinuum 路线图



资料来源：Quantinuum S-1，国投证券证券研究所

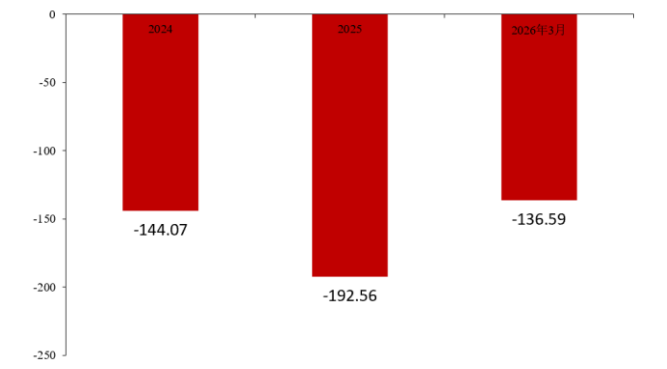
四大核心收入来源驱动商业化探索，营业收入稳步提升。Quantinuum 通过四大业务模式获取收入，包括提供量子计算基础设施访问服务、授权量子软件及开发者工具、提供研究及应用开发服务以与合作伙伴共同构建并验证高价值应用场景，以及选择性商业化内部开发或与客户合作形成的面向结果的知识产权。2025 年营业收入达到 0.31 亿美元，同比增长 34.6%，而利润端因为量子行业处于产业早期，研发投入成本较高，仍处于亏损状态。

图68. Quantinuum 营业收入（百万美元）



资料来源：Quantinuum S-1，国投证券证券研究所

图69. Quantinuum 归母净利润（百万美元）



资料来源：Quantinuum S-1，国投证券证券研究所

IonQ 发布路线图，预计 2030 年达到 200 万物理量子比特和 8 万逻辑量子比特。根据 IonQ 官网，其目标可以划分为三个阶段。**1）短期目标（2026 年）：**推出 100-256+物理量子比特的系统，逻辑量子比特达到 12，物理门保真度高达 99.99%，且逻辑错误率小于 1.00E-7。**2）中期目标（2027-2028 年）：**物理和量子比特数量持续增长，2028 年物理量子比特达到 2 万，逻辑量子比特达到 1,600。**3）长期目标（2030 年）：**物理和量子比特数量爆发式增长目标，逻辑错误率进一步降低至 1.00^-12，达到 200 万物理量子比特的庞大系统，可转化为约 80,000 个逻辑量子比特。

收购顶尖人才和技术，加速发展路线图。IonQ 在过去一年通过引进世界级人才以及收购具有互补能力的企业，加速技术路线图，完善量子科技生态布局。一是通过收购 Oxford Ionics，获取电子量子比特控制技术和半导体制造能力和规模化生产优势。二是收购 Lightsynq Technologies 获得世界级研发团队和光子互连技术，以实现性能更高的量子网络解决方案。三是收购 ID Quantique SA、Vector Atomic、Capella Space Corp、Skyloom Global Corp 和 SkyWater Technologies 以加强量子网络、量子传感和量子安全领域领导地位。

下载日志已记录，仅供内部参考

图70. IonQ 技术路线图



资料来源：IonQ 官网，国投证券证券研究所

比特数和保真度持续迭代提升，坚持不懈产品创新。IonQ 陆续推出 Aria，Forte，Tempo 等产品，量子比特数、单量子和双量子比特门保真度持续提升。截至 2025Q1 业绩交流会，IonQ 已经正式部署了第五代计算系统 Tempo，并且已经预售 256 量子比特系统的第六代系统，预计将于 2027 年第二季度末开始调试，而 1 万量子比特系统的第七代系统预计于 2028 年上线。

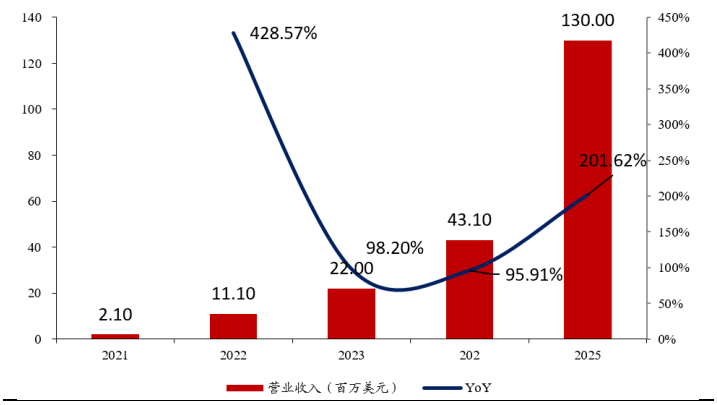
表14：IonQ 量子计算机产品

	IonQ Aria	IonQ Forte	IonQ Forte Enterprise	IonQ Tempo（2026 上线）
量子比特	25	36	36	100（目标）
单量子比特门保真度	99.94%	99.98%	99.98%	99.99%（目标）
双量子比特门保真度	99.4%	99.6%	99.6%	99.9%（目标）
SPAM 误差	0.39%	0.5%	0.5%	/
T1 时间	10-100s	10-100s	10-100s	/
T2 时间	~1s	~1s	~1s	/

资料来源：IonQ 官网，国投证券证券研究所

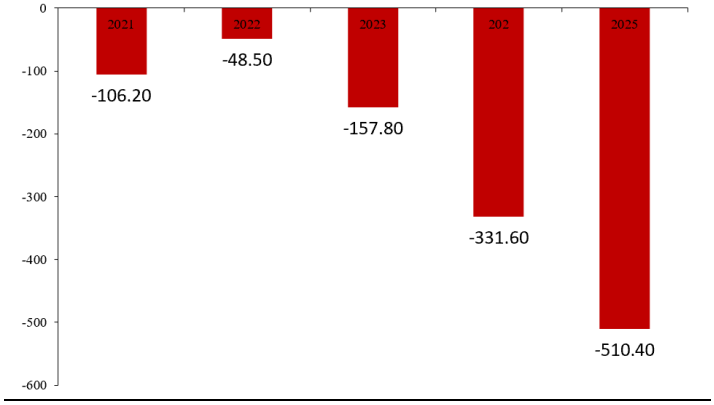
量子算法部署处于开发阶段，2025 年收入大幅增长。IonQ 预计目标市场中的量子算法应用将经历两个主要阶段，不同阶段有不同的收费模式。**一是开发阶段**，IonQ 帮助客户试验量子解决方案和开发适用于客户业务挑战的量子应用。该阶段会收取量子硬件或计算访问费用和额外的咨询和开发服务费用。**二是应用阶段**，客户将支付费用在 IonQ 的量子硬件上运行算法和购买标准化商业解决方案。目前公司处于开发阶段，2025 年收入为 1.3 亿美元，同比增长 201.62%，主要是客户对第五代 100 量子比特 Tempo 系统有着巨大的需求。

图71. IonQ 营业收入和增速（百万美元，%）



资料来源：IonQ 10-K，国投证券证券研究所

图72. IonQ 归母净利润（百万美元）



资料来源：IonQ 10-K，国投证券证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

国仪公司布局离子阱技术路线，推出量子计算机 ION I。2019 年，公司通过多技术路径验证，选定离子阱技术这一主要技术路线，于 2023 年成功交付离子阱量子计算机 ION I，成为国内首家实现离子阱量子计算机商业化交付的企业，全面满足用户量子计算、量子模拟与量子算法的研究需求，技术实力位于国内领先、国际先进水平。目前，公司已向合肥市量超融合计算中心、郑州信大先进技术研究院等客户交付了 4 台离子阱量子计算机，验证了离子阱路线的工程化可行性，实现了从工程原型机到商业化整机的跨越，为赋能前沿科研与产业应用打造了示范样板。此外，公司已获取的 1 台高附加值的离子阱量子计算机在手订单预计于 2026 年度完成交付确收，合同金额近 700 万元。

图73. 国仪量子离子阱量子计算机结构示意图



资料来源：国仪量子招股书，国投证券证券研究所

国内市场核心指标领先，国外市场持续追赶。国内市场角度，竞争格局上看竞品厂商主要是启科量子和华翊量子，公司占据 56%的市场份额，而启科量子和华翊量子分别占据 14%和 12%的市场份额。从技术指标上，以华翊量子的 HYQ-A37 为例，Ion I 在量子比特操控、量子门保真度等核心指标上达到国内领先水平。

国外市场角度，竞争格局上看竞品厂商主要是 IonQ 和 Quantinuum，分别占据 37.5%和 62.5%的市场份额。从技术指标上，以 IonQ 的 Forte 为例，公司在双比特门保真度方面已达到国际先进水平，但在系统规模、相干时间等指标上仍与海外龙头存在差距。未来，公司将继续深入研究离子阱量子计算机，持续提升可操纵比特数量，挖掘商业化应用场景。

表15：Ion I 产品竞争格局

对比参数	Ion I	HYQ-A37	Forte
厂商	国仪量子	华翊量子	IonQ
可操控离子数	2-12	37	36
单比特门保真度	>99.97%	>99%	>99.98%
双比特门保真度	>99.7%	>96.8%%	>99.6%
T2	>100ms	>200ms	1s

资料来源：国仪量子第二轮审核问询函回复，国投证券证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

4. 风险提示

高端科学仪器国产替代进程不及预期风险：高端科学仪器行业技术壁垒较高，海外龙头企业在品牌影响力、客户基础及长期应用经验方面仍具备优势。若国产仪器在性能指标、稳定性、应用生态等方面提升不及预期，或下游客户验证周期较长，可能影响公司市场拓展进度。

下游需求不及预期风险：公司主要客户包括高校、科研院所及研发型企业，需求受科研投入、产业景气度及重点项目建设节奏影响。若宏观环境变化、科研经费投入放缓或半导体、材料等下游领域需求不及预期，可能对公司收入增长产生影响。

量子科技产业化进展不及预期风险：量子传感与量子计算仍处于产业化早期阶段，相关技术路线、商业模式及应用场景仍在持续探索过程中。若量子科技商业化落地速度低于预期，公司相关业务成长空间和市场拓展节奏可能受到影响。

市场竞争加剧风险：全球高端科学仪器市场主要由 Bruker、Thermo Fisher、蔡司、日立、日本电子等国际厂商占据，随着国产厂商持续布局，市场竞争可能进一步加剧，影响公司产品价格、市场份额及盈利能力。

技术研发及产品迭代风险：公司需持续投入研发以保持竞争优势。若未来关键技术研发、产品迭代或产业化能力不及预期，可能影响公司长期竞争力。

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

下载日志已记录，仅供内部参考

公司评级体系

收益评级：
风险评级：
A —— 正常风险，未来 6 个月的投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动；
B —— 较高风险，未来 6 个月的投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动；

分析师声明

本报告署名分析师声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

国投证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

本报告版权属于国投证券股份有限公司，各项声明请参见报告尾页。

下载日志已记录，仅供内部参考

免责声明

本报告仅供国投证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准，如有需要，客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“国投证券股份有限公司证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的估值结果和分析结论是基于所预定的假设，并采用适当的估值方法和模型得出的，由于假设、估值方法和模型均存在一定的局限性，估值结果和分析结论也存在局限性，请谨慎使用。

国投证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

国投证券证券研究所

深圳市
地　址：深圳市福田区福华一路 119 号安信金融大厦 33 层
邮　编：518046

上海市
地　址：上海市虹口区杨树浦路 168 号国投大厦 28 层
邮　编：200082

北京市
地　址：北京市西城区阜成门北大街 2 号楼国投金融大厦 15 层
邮　编：100034