仅供内部参考，请勿外传

2026 年 07 月 03 日

中小盘研究团队

相关研究报告

次新股说（2026 第 2 期）：本批国仪量子、频准激光、高特电子等值得重点跟踪

——中小盘次新股说

周佳（分析师）
zhoujia@kysec.cn
证书编号：S0790523070004

赵晨旭（联系人）
zhaochenxu@kysec.cn
证书编号：S0790124120019

● **国仪量子：秉承“为国造仪”的理念，助力国产高端仪器破局**

国仪量子是一家聚焦高端科学仪器研发、制造与产业化的硬科技企业，长期服务于量子科技、材料科学、半导体、生物医药及先进制造等前沿领域，为高校科研机构及科研型企业提供关键科研装备与系统化解决方案。近年来，公司依托电子显微镜及量子信息技术与自旋共振等核心产品，推动高端科学仪器国产化落地，核心产品收入占比超过八成，构成公司收入与利润的主要来源。技术方面，公司在量子精密测量与自旋共振等方向形成清晰技术路径，率先实现多项前沿技术的工程化与商业化交付，部分产品性能指标达到国际先进水平。经营层面，随着高附加值产品放量及规模效应逐步显现，公司收入规模快速扩张，毛利率水平持续抬升，经营质量呈现改善趋势。客户方面，公司产品已广泛应用于国内外高校科研院所及新材料、半导体、能源等重点产业客户，客户结构由科研端向产业端逐步延伸，业务稳定性与中长期成长空间持续增强。

● **频准激光：精准激光国内领军，深度卡位量子科技与半导体赛道**

频准激光是国内精准激光器领军企业，专注服务于量子科技与半导体制造两大前沿领域，是前沿科研与高端制造的“核心光源”。凭借独创技术路线，公司实现了全波段覆盖（177-5000nm）与核心部件自主可控，在量子计算、原子钟等关键应用的多项性能指标上达到国际先进水平。2024 年其量子信息激光器全球市占率达 9.21%，国内市场占有率达 16.85%，稳居国产品牌首位。同时，公司深度绑定全球顶尖客户生态，产品已进入哈佛大学、麻省理工学院、清华大学及国内主流半导体设备供应链，累计交付超 800 台套核心设备，客户粘性显著。从业绩上看，2022 年至 2025 年，公司营业收入 CAGR 高达 73.20%，净利润 CAGR 达 67.44%，毛利率长期维持在 65%以上，盈利能力显著优于 A 股可比激光器公司。

● **高特电子：新型储能 BMS 龙头，“BMS+纵向一体化生态”初成**

高特电子是国内第三方储能 BMS（电池管理系统）龙头企业，在大型储能领域 BMS 产品出货量保持行业前列，位列 2023 年中国新型储能 BMS 企业 TOP10 名单第一位。一方面，公司核心芯片全面国产替代，合作研发 AFE 信息采集芯片（GT1812/GT2818）和双向主动均衡芯片（GT3801/GT4801），实现 BMS 产品中核心芯片的全面进口替代，构筑技术壁垒与成本优势；另一方面，“BMS+纵向一体化产业生态”初成，依托 BMS 数据采集与聚合特性，拓展一体化集控单元及数据服务，截至 2025 年 9 月末汇聚接入微网站点超 3,000 个，初步具备参与虚拟电厂和电力市场化交易能力。展望未来，在“双碳”战略目标与新型电力系统建设驱动下，全球新型储能装机规模有望维持高增速，储能 BMS 作为储能系统的核心组件，将直接受益于储能装机规模扩容。

● **风险提示：**市场竞争风险、需求波动风险、进口依赖风险。

仅供内部参考，请勿外传

目　录

1、 国仪量子（A25076.SH）：国内领先的高端科学仪器企业，量子科技的探索与应用者 5
1.1、 秉承“为国造仪”的理念，助力国产高端仪器破局 5
1.2、 精密测量需求持续提升，国内厂商加速追赶国际巨头 9
1.2.1、 科研投入持续加码，科学仪器需求稳步增长 9
1.2.2、 量子科技产业化落地时点临近，国产高端科学仪器应用前景广阔 10
1.2.3、 半导体精密制造关键配套，高端电镜正迎来持续市场放量 15
1.2.4、 竞争格局分散且分层明显，国内厂商加速追赶国际龙头 18
1.3、 深耕高端科学仪器专业领域多年，致力于打破国际巨头垄断困局 20
1.3.1、 深耕高端科学仪器专业领域多年，核心性能指标达到甚至超越国际竞品 20
1.3.2、 应用场景覆盖广泛，科研与产业双轮驱动下市场空间持续打开 23
1.3.3、 民族品牌深谙本土痛点，构筑雄厚客户资源壁垒 24
1.4、 风险提示 25
2、 频准激光（A06920.SH）：国内领先的精准激光器制造企业，卡位量子产业化市场蓝海 25
2.1、 精准激光国内领军，深度卡位量子科技与半导体赛道 25
2.2、 决定系统性能上限的核心部件，精准激光器市场未来可期 30
2.2.1、 精准激光器：筑基硬科技底层，卡位量子计算与半导体检测核心 30
2.2.2、 多领域应用全面开花，精准激光器规模持续扩容 33
2.2.3、 行业壁垒行业壁垒构筑高集中度格局，头部效应显著 37
2.3、 全谱系精准激光领军者，卡位量子产业化市场蓝海 38
2.3.1、 面向量子科技与半导体两大新兴产业，卡位核心“卖铲人”环节 38
2.3.2、 关键性能指标国际领先，产品关键部件国产自主可控 39
2.3.3、 深度绑定国内外顶尖客户群，已成为国产化替代的核心标杆 41
2.4、 风险提示 42
3、 新型储能 BMS 龙头，“BMS+纵向一体化生态”初成 42
3.1、 国内储能 BMS 佼佼者，储能电站的“安全神经中枢” 42
3.2、 新型储能高速扩张驱动 BMS 需求，市场向技术主导型转变 45
3.2.1、 行业核心功能完备，智能化前景广阔 45
3.2.2、 储能技术迭代、安全升级、国产替代三重逻辑拉动 BMS 行业需求 47
3.2.3、 储能第三方专业 BMS 模式持续渗透，长期成长属性凸显 48
3.2.4、 项目时效与场景分化形成分散市场格局，储能 BMS 龙头优势持续放大 49
3.3、 市场排名行业领先，技术人才专利储备雄厚 50
3.3.1、 储能 BMS 市场的“领头羊”，多项核心技术位居前列 50
3.3.2、 公司海内外客源广泛，收入结构分散且稳定性强 50
3.3.3、 公司高端研发人才储备充足，知识产权与标准成果丰硕 51
3.4、 风险提示 52
4、 风险提示 52

图表目录

图 1： 电子显微镜及量子信息技术与自旋共振系列为核心产品板块 6
图 2： 量子信息技术与自旋共振系列产品毛利率较高 6
图 3： 公司营业收入及同比增速变化情况 7
图 4： 近年来公司亏损规模快速收窄 7

仅供内部参考，请勿外传

图 5： 公司盈利能力维持较高水平 8
图 6： 规模效应下费用率优化，研发费用保持较高水平 8
图 7： 科学仪器行业产业链结构 9
图 8： 我国研究与实验经费投入逐年上升 10
图 9： 我国科学仪器需求仍将继续保持强劲增长 10
图 10： 预计 2035 年全球量子计算产业的总市场规模有望达到超 8,000 亿美元 12
图 11： 预计未来全球量子计算产业将形成北美、欧洲与中国“三足鼎立”竞争格局 12
图 12： 不同应用领域的灵敏度和测量频率范围的要求 14
图 13： 中国量子精密测量市场规模持续扩大 15
图 14： 中国量子精密测量市场占比稳步提升 15
图 15： 预计 2029 年国内扫描电子显微镜市场规模将达到 31.59 亿元 17
图 16： 预计 2028 年全球电子显微镜市场规模将增长至 54 亿美元 18
图 17： 在扫描电镜领域，2024 年国内品牌占比 3 成 20
图 18： 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 20
图 19： 单频红外激光器、单频可见光激光器、单频紫外激光器营收占比高 27
图 20： 单频红外激光器、单频可见光激光器、单频紫外激光器毛利较高且相对稳定 27
图 21： 公司营业收入持续增长 29
图 22： 近年来公司净利润提升速度较快 29
图 23： 公司盈利能力维持较高水平 29
图 24： 规模效应下费用率优化，研发费用保持较高水平 29
图 25： 激光器产业链结构 31
图 26： 精准激光器在结构上与传统激光器有显著差异 32
图 27： 预计到 2035 年全球量子计算产业规模将达到 8,117 亿美元 35
图 28： 预计 2035 年全球量子精密测量产业规模将达到 39.00 亿美元 36
图 29： 公司实现了 177-5000nm 任意波段下低噪声、窄线宽、大功率相干光源的稳定输出 40
图 30： 储能 BMS 相关产品营业收入占比高 43
图 31： 高特电子营业收入持续增长 44
图 32： 高特电子净利润不断上涨 44
图 33： 高特电子盈利能力总体处于高位 44
图 34： 高特电子费用率优化中，研发费用率较高 44
图 35： 储能 BMS 产业链结构 46
图 36： 全球新型储能新增装机由 2018 年的 3.70GW 提升至 2024 年的 74.10GW 48
图 37： 高特电子客户来源广阔，供应链下游需求稳定 51

表 1： 公司产品销量规模呈现逐年增长态势，整机设备销售价格整体趋势向上 6
表 2： 高端科学仪器产业化项目、量子技术发展研究院建设项目、应用中心网络建设项目为核心募投项目 8
表 3： 国仪量子营收复合增速显著优于可比公司平均水平 9
表 4： 离子阱是目前全球量子计算整机硬件企业的主流技术路线之一 11
表 5： 量子精密测量主要技术方向、应用及产业化进展对比 13
表 6： 电子显微镜行业形成由扫描电镜、双束电镜及透射电镜构成的差异化技术矩阵 15
表 7： 扫描电镜具有分辨率高、景深大、制样简单等优势 16
表 8： 双束电镜在功能上与仅电子显微镜有显著差别，将应用领域进一步拓展 17
表 9： 量子信息技术和电子显微镜行业参与者以国际厂商为主，国内厂商加速追赶 18
表 10： 公司通过自主研发形成了一系列行业领先的核心技术 21
表 11： 通过自主研发公司形成了一系列电子显微镜领域的核心技术 22

仅供内部参考，请勿外传

表 12：近年来公司企业客户占比呈现上升趋势.....23
表 13：公司激光器产品的产量、销量及产销率（单位：台）.....27
表 14：公司激光器产品单价受技术迭代与高端定制化需求驱动，整体呈现上升态势.....28
表 15：公司募集资金投资项目计划，精准激光系统产业化建设项目为公司 IPO 核心募投项目.....29
表 16：2025 年公司多项关键财务数据处于可比公司前列.....30
表 17：对比其他路线，光纤激光技术路线具备更大功率、 更窄线宽、更低噪声、更高稳定性、可搬运的特征.....32
表 18：万比特中性原子量子计算对激光的需求可总结为：超宽波段、超大功率、超低噪声、高频率稳定性.....35
表 19：精准激光器市场主要由境外龙头企业垄断.....38
表 20：公司积极满足下游两大应用场景对激光需求.....39
表 21：813nm 激光器的噪声特性和功率特性超越德国 Toptica 公司.....41
表 22：1013nm 激光器噪声特性和功率特性超越德国 Toptica 公司和丹麦 NKT 公司.....41
表 23：355nm 激光器的功率超过美国 Coherent 公司和长春新产业.....41
表 24：储能电池管理系统智能制造中心建设项目为高特电子 IPO 核心募投项目.....44
表 25：2025 年高特电子多项关键财务数据处于可比公司前列.....45
表 26：储能 BMS 在容量规模等方面拥有显著优越性.....46
表 27：近年来储能 BMS 新增装机功率规模持续扩充.....47
表 28：高特电子专利持有数量在可比公司中居于领先地位.....52

仅供内部参考，请勿外传

1、 国仪量子（A25076.SH）：国内领先的高端科学仪器企业，量子科技的探索与应用者

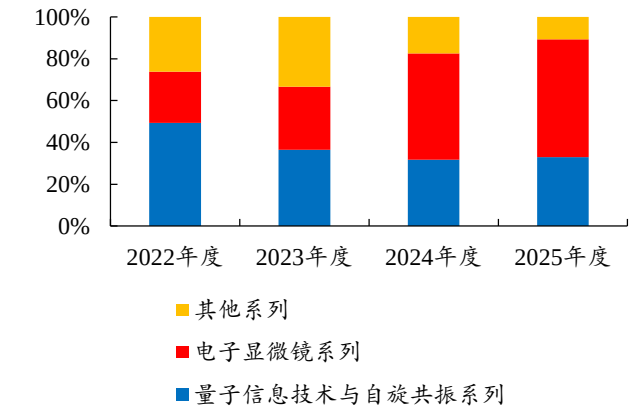
1.1、 秉承“为国造仪”的理念，助力国产高端仪器破局

国仪量子是一家专注于高端科学仪器研发、制造与产业化的硬科技企业，长期面向量子科技、材料科学、化学化工、生物医药及先进制造等前沿领域，为高校及科研院所、科研型企业提供关键科研装备与解决方案。从产品结构看，公司已形成以量子信息技术与自旋共振仪器、电子显微镜为核心的多元化产品矩阵，其中电子顺磁共振波谱仪、扫描电子显微镜等产品切入长期由国际厂商主导的高端细分市场，具备明确的国产替代属性。依托持续的高强度研发投入与跨学科技术积累，公司在部分细分领域实现“从无到有”的技术突破，产品性能与应用能力不断提升，客户覆盖国内外高校科研院所及新材料、半导体、能源等重点产业客户。随着国家对高端科学仪器自主可控重视度持续提升，以及下游科研投入与产业研发需求稳步增长，公司核心产品有望持续受益于国产化进程加速；同时，围绕量子精密测量等前沿方向的持续技术延展，有助于公司不断丰富产品谱系、打开中长期成长空间。

电子显微镜及量子信息技术与自旋共振系列为公司营收占比最高、且盈利能力最强的核心产品板块。具体来看，公司核心仪器产品可分为**电子显微镜系列**以及**量子信息技术与自旋共振系列**。其中，公司在**电子显微镜领域**持续推进国产高端替代，产品已广泛应用于材料科学、半导体及先进制造等领域，2025 年，电子显微镜系列实现营收 37299.70 万元，占主营业务收入比重达 56.29%。随着高端机型占比提升、核心零部件自研比例提高以及规模效应的日益显现，公司电子显微镜系列毛利率快速提升，从 2022 年的-9.79%提升至 2025 年的 48.81%。**量子信息技术与自旋共振系列**则依托公司在自旋共振与量子精密测量方面的技术积累，形成较高的技术壁垒。2025 年，量子信息技术与自旋共振系列实现营收 21834.98 万元，占比达 32.95%。从盈利能力看，2025 年量子信息技术与自旋共振系列毛利率达 48.7%，均显著高于公司整体毛利率水平。综上，两大核心产品合计收入占比达到 89.24%，构成公司收入与利润的主要来源。**其他业务板块包括随钻测量、气体吸附分析及物联网等系列产品。**2023–2025 年期间，受产品结构调整、高毛利型号放量以及规模效应逐步显现等因素影响，公司整体毛利率持续抬升，主营业务毛利率由 2022 年的 25.97% 提升至 2025 年的 47.13%，显示出产品结构向高附加值方向升级对盈利能力的显著拉动。

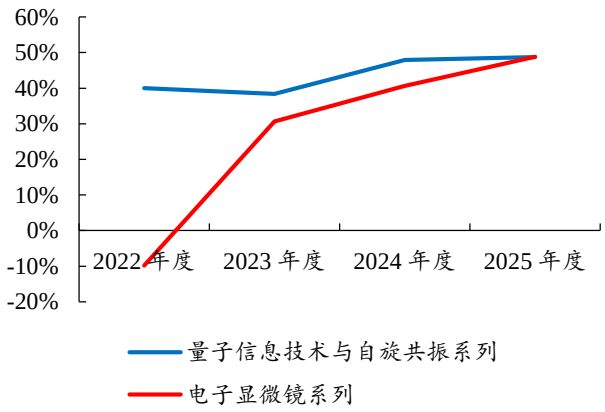
仅供内部参考，请勿外传

图1：电子显微镜及量子信息技术与自旋共振系列为核心产品板块



数据来源：Wind、开源证券研究所

图2：量子信息技术与自旋共振系列产品毛利率较高



数据来源：Wind、开源证券研究所

随着公司经营规模扩大，公司产品销量规模呈现逐年增长态势，整机设备销售价格整体趋势向上。其中，电子显微镜系列整机设备销量增幅较快，由 2022 年的 43 万台增长至 2025 年的 258 万台。单价表现出最强劲的增长动力，从 2022 年的 65.33 万元/台一路攀升至 2025 年的 115.75 万元/台，主要系公司持续研制陆续推出高性能场发射电镜以及双束电镜等产品，并依据客户需求交付定制化产品，交付产品价值量提升较快。**量子信息技术与自旋共振系列**整机设备销量先增长后保持平稳，单价在 2022 至 2025 年间显著增长，由 26.97 万元升至 49.58 万元，主要系 X 波段连续波电子顺磁共振波谱仪、扫描 NV 探针显微镜等高附加值的仪器产品销售占比增加所致。**气体吸附分析系列**整机设备销量整体趋势向上，单价在 2023 年跳升至 11.14 万元后趋于平稳，维持在 11 万元左右，显示该业务已进入成熟稳态。**随钻测量系列整机设备**销量规模较小，整体平均价格保持相对平稳状态，波动较小。**总的来说，**随着公司经营规模扩大，公司产品销量规模呈现逐年增长态势。公司在综合考虑研制与生产成本、产品工艺技术难度、客户合作关系及议价空间等因素后确定产品售价。受具体品类型号、客户定制化需求及销售策略影响，公司各系列产品价格在 2022-2025 年内均呈现一定程度波动。2022-2025 年，公司整机设备销售价格整体趋势向上，高附加值产品销售规模快速增长，整机设备合计平均单价从 2022 年的 23.61 万元翻倍至 2025 年的 59.83 万元，有力印证了公司通过核心技术自研实现产品价值能级跃升、向高端科学仪器腹地持续渗透的经营逻辑。

表1：公司产品销量规模呈现逐年增长态势，整机设备销售价格整体趋势向上

产品	项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度	2022 年度
量子信息技术与自旋共振系列	销售数量（台）	337	320	322	232
	平均单价（万元/台）	49.58	45.81	39.52	26.97
	销售收入（万元）	16,707.91	14,659.17	12,725.29	6,257.76
电子显微镜系列	销售数量（台）	258	216	122	43
	平均单价（万元/台）	115.75	89.91	73.16	65.33
	销售收入（万元）	29,863.87	19,419.55	8,925.07	2,809.00
气体吸附分析系列	销售数量（台）	226	257	234	157
	平均单价（万元/台）	11.89	10.51	11.14	7.22
	销售收入（万元）	2,687.93	2,699.81	2,605.88	1,134.23
随钻测量系列	销售数量（台）	14	4	4	-

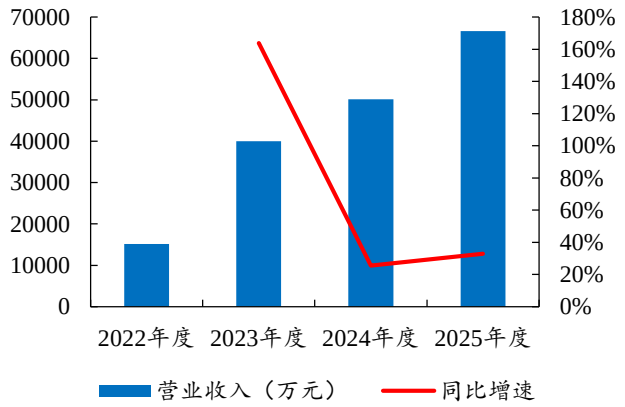
仅供内部参考，请勿外传

产品	项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度	2022 年度
	平均单价（万元/台）	49.89	45.66	53.54	-
	销售收入（万元）	698.4	182.63	214.16	-
整机设备合计	销售数量（台）	835	797	682	432
	平均单价（万元/台）	59.83	46.38	35.88	23.61
	销售收入（万元）	49,958.10	36,961.16	24,470.40	10,200.99

数据来源：国仪量子招股书、开源证券研究所

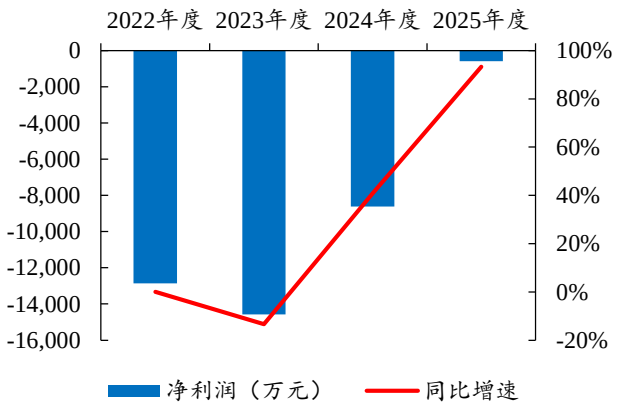
公司营业收入保持较快增长，毛利率水平持续提升。营收方面，受益于高端科学仪器国产替代进程推进及下游科研与产业客户需求持续释放，近年来公司营业收入规模实现快速扩张，由 2022 年的 1.47 亿元提升至 2025 年的 6.63 亿元，收入规模显著增长。**利润方面**，公司仍处于业务投入与规模扩张阶段，净利润阶段性承压，但亏损幅度整体呈现收敛趋势，2024 年及 2025 年同比改善明显，经营质量逐步改善。**毛利率方面**，随着高附加值产品占比提升及产品结构持续优化，公司毛利率水平显著抬升。2022–2025 年，公司主营业务毛利率由 25.97% 提升至 47.13%，反映出公司在高端仪器领域的产品竞争力与定价能力逐步增强。**费用方面**，伴随业务规模扩大，公司期间费用金额有所增长，但销售及管理费用率整体趋于优化；与此同时，公司持续保持较高强度的研发投入，研发费用率维持高位，体现公司在规模扩张过程中对核心技术与长期竞争力的持续投入。

图3：公司营业收入及同比增速变化情况



数据来源：Wind、开源证券研究所

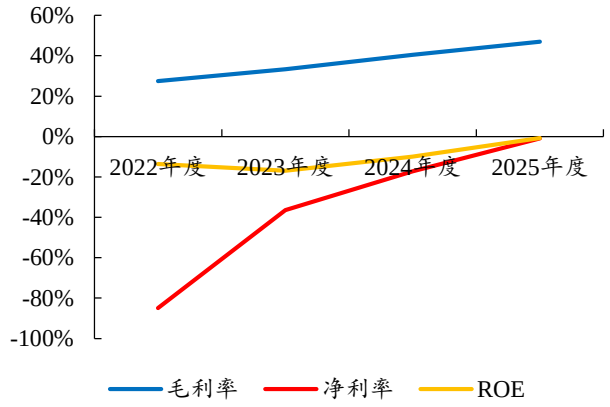
图4：近年来公司亏损规模快速收窄



数据来源：Wind、开源证券研究所

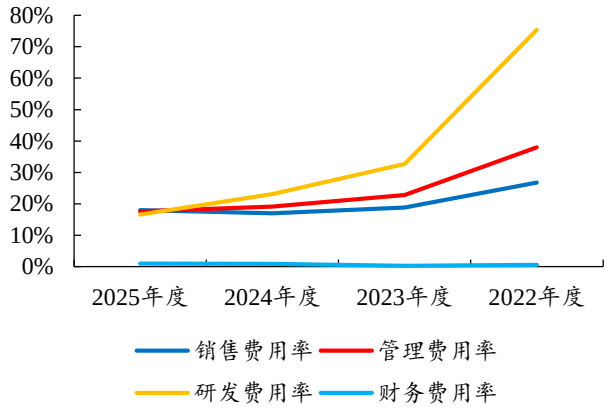
仅供内部参考，请勿外传

图5：公司盈利能力维持较高水平



数据来源：Wind、开源证券研究所

图6：规模效应下费用率优化，研发费用保持较高水平



数据来源：Wind、开源证券研究所

高端科学仪器产业化项目、量子技术发展研究院建设项目及应用中心网络建设项目为公司本次募投的核心项目。其中，高端科学仪器产业化项目围绕电子显微镜、量子信息技术与自旋共振等核心产品，通过完善生产与测试条件、提升工程化与批量化交付能力，增强公司高端科学仪器的产业化水平，以满足国内科研院所及产业客户对国产高端科学仪器持续增长的需求；量子技术发展研究院建设项目拟通过引进先进研发设备、搭建系统化研发平台并集聚高水平研发人才，持续推进量子精密测量、自旋共振等前沿技术的研发与成果转化，进一步夯实公司核心技术储备；应用中心网络建设项目则通过在重点区域布局应用中心，强化产品展示、应用验证与技术服务能力，提升公司对客户需求的响应效率与本地化服务水平。上述募投项目的实施将有助于公司在产能规模、研发能力及市场服务体系等方面形成协同提升，进一步突破高端科学仪器产业化与市场拓展瓶颈，支撑公司在国产高端科学仪器领域的持续成长。

表2：高端科学仪器产业化项目、量子技术发展研究院建设项目、应用中心网络建设项目为核心募投项目

序号	募集资金投资项目	项目投资总额	拟用募集资金投入金额
1	高端科学仪器产业化项目	78,483.00	45,472.00
2	量子技术发展研究院建设项目	44,940.07	44,940.07
3	应用中心网络建设项目	26,482.67	26,482.67
	合计	149,905.73	116,894.73

数据来源：国仪量子招股书、开源证券研究所

公司近年来收入增长较快，产品结构与技术路径在国内可比公司中具有一定稀缺性，整体经营质量处于可比公司中游偏上水平。公司专注于高端科学仪器的研发、生产与销售，围绕量子信息技术与自旋共振、电子显微镜、气体吸附分析及磁共振分析等方向，形成覆盖科研与产业应用场景的多产品系列布局，主要客户集中于高校、科研院所及企业客户。从行业分工看，国内科学仪器企业多聚焦于单一检测仪器或细分应用领域，如实验分析仪器、环境监测仪器或工业检测设备等，业务结构相对单一；相比之下，公司同时布局多条技术路线和产品体系，在业务覆盖广度与技术复杂度方面具备一定差异化特征，类似于覆盖多业态的复合型企业在行业内相对稀缺。**从经营规模对比看，**公司 2025 年实现营业收入 6.67 亿元，2022-2025 年营收 CAGR 达到 63.83%，显著优于可比公司平均水平，且随着高附加值产品占比提升，主营业务毛利率由 2022 年的 25.97% 提升至 2025 年的 47.13%，已位于国内可比公司区间上沿。

仅供内部参考，请勿外传

表3：国仪量子营收复合增速显著优于可比公司平均水平

公司名称	股票代码	营业收入（万元）	净利润（万元）	2022-2025 年营收 CAGR（%）	2022-2025 年净利润 CAGR(%)	毛利率（%）	净利率（%）	ROE(平均)	研发费用（万元）	研发费用率（%）
莱伯泰科	688056.SH	40,108.00	4,039.65	4.06%	-3.26%	45.30%	10.07%	4.96%	4,854.02	12.10%
禾信仪器	688622.SH	9,939.26	-9,645.47	-29.65%	-20.47%	35.50%	-97.04%	-27.56%	1,741.19	17.52%
皖仪科技	688600.SH	70,770.89	5,504.12	1.53%	4.81%	49.69%	7.78%	6.96%	12,440.87	17.58%
国盾量子	688027.SH	31,045.71	542.86	32.24%	27.29%	51.44%	1.75%	0.17%	11,871.42	38.24%
平均值		37,965.97	110.29	2.04%	2.09%	45.48%	-19.36%	-3.87%	7,726.87	21.4%
国仪量子	A25076.SH	66,619.18	-584.87	63.83%	-	46.98%	-0.88%	-0.79%	11,083.29	16.64%

数据来源：Wind、开源证券研究所

1.2、 精密测量需求持续提升，国内厂商加速追赶国际巨头

1.2.1、 科研投入持续加码，科学仪器需求稳步增长

科学仪器是指用于对物质组成、结构、性能及其变化过程进行检测、分析和表征的专业设备，是科学研究、技术开发和高端工业生产中不可或缺的基础工具。常见的科学仪器通常集成光学、电子、电气、机械、真空及信息处理等多学科技术，具备高精度、高稳定性和专业化程度高等特点，主要以整机或系统化设备形式提供，并需配套软件系统及技术服务使用。从产业链环节来看，上游行业主要包括金属材料、光学器件、传感器、真空系统等供应行业；中游为科学仪器的研发、设计、制造及系统集成企业；下游则根据不同应用场景，主要面向高等院校、科研院所、企业研发实验室等领域。

图7：科学仪器行业产业链结构



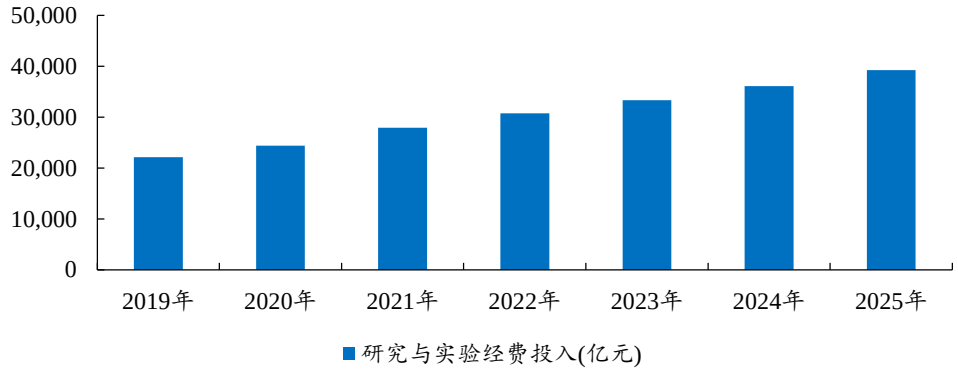
资料来源：国仪量子招股书、开源证券研究所

科学仪器行业正处于政策支持、科研投入扩张与高端制造升级多重因素共振的景气阶段，行业需求具备持续性和确定性。（1）在政策层面，近年来国家将科学仪器作为推动科技创新和产业升级的重要支撑方向，“十四五”规划及国务院、工信部、财政部等部委陆续出台多项政策文件，明确提出加强高端科研仪器设备研发制造、推动设备更新和国产化应用，地方政府亦配套推出相关支持政策，形成自上而下协同推进的政策环境，为科学仪器行业发展提供了坚实制度保障；**（2）在科研投入方面，**随着我国对基础研究和科研活动重视程度持续提升，研究与试验发展经费投入规模快速增长，国家统计局数据显示，2019—2025 年我国研究与试验发展经费总量由 22,144 亿元增长至 39,262 亿元，年复合增长率达 10.02%，其中基础研究经费占比持续提升，科研经费投入的增加直接带动实验分析仪器等科学仪器需求的持续释放；**（3）在产业端需求方面，**党的二十大明确提出推动制造业高端化、智能化、绿色化发展，高端制造业研发支出与创新活动显著增强，中国上市公司协会数据显示，

仅供内部参考，请勿外传

2020—2024 年我国高端制造业上市公司营收规模与研发支出持续增长，研发投入强度不断提升，高端科学仪器在半导体、新材料、生物医药等领域的研发、检测和质量控制环节中发挥关键作用，企业端对高性能科学仪器的需求持续增加，共同构成行业中长期发展的重要驱动力。

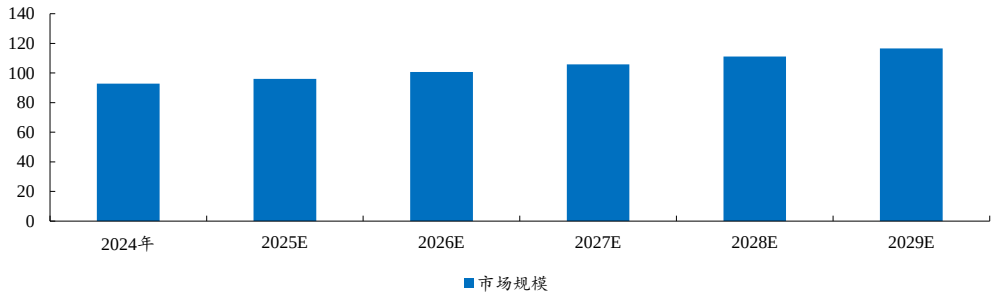
图8：我国研究与实验经费投入逐年上升



数据来源：国家统计局、开源证券研究所

在多重因素驱动下，我国实验分析仪器市场保持快速增长态势。受国内市场起步较晚影响，2019 年我国实验分析仪器市场规模约为 81.3 亿美元，全球市场份额约 12%，但随着国家持续加大基础科研经费投入、推进科研仪器设备国产化攻坚以及鼓励国产仪器优先采购等政策落地实施，我国实验分析仪器行业创新能力和产品质量不断提升，市场规模快速扩张。根据 SDI 数据，2024 年我国实验分析仪器市场规模已增至 92.8 亿美元。展望未来，随着科研经费持续增长和企业研发活动不断加强，国内企业加快拓展海外市场，我国实验分析仪器市场有望延续较快增长趋势。SDI 预计，2024–2029 年我国实验分析仪器市场规模复合增长率将达到 4.7%，增速位列全球主要经济体前列，到 2029 年市场规模有望达到 116.6 亿美元，行业需求仍将保持稳健增长。

图9：我国科学仪器需求仍将继续保持强劲增长



数据来源：SDI、开源证券研究所

1.2.2、 量子科技产业化落地时点临近，国产高端科学仪器应用前景广阔

量子计算：量子计算产业正迈向全面成熟和商业化阶段，离子阱是主流技术路线之一

离子阱凭借相干时间、保真性等方面优势，已成为目前全球主流量子计算技术路线之一。目前，量子计算处于多种技术路线并行的状态，主要可以分为两大类：

仅供内部参考，请勿外传

一是以超导和硅半导体等为代表的人造粒子路线，二是以离子阱、光量子和中性原子为代表的天然粒子路线。人造粒子路线可借助半导体集成电路制造工艺，在扩展比特数量方面具有一定优势，但在提升逻辑门精度等指标方面受到基础材料和加工工艺等限制；天然粒子具有长相干时间和高逻辑门精度等优势，但在比特数量扩展等方面面临挑战。目前各主要技术路线呈现开放竞争态势，尚无某种技术路线体现出明显的综合优势。离子阱天然粒子路线是目前全球量子计算整机硬件企业的主流技术路线之一。

表4：离子阱是目前全球量子计算整机硬件企业的主流技术路线之一

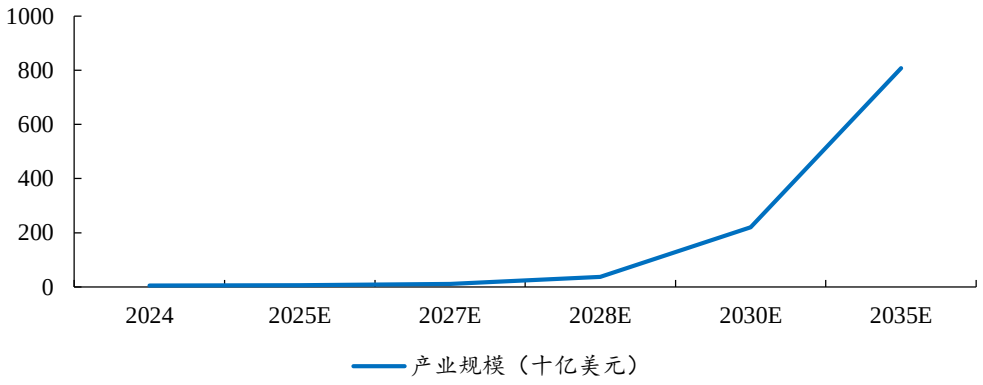
技术类型	技术原理	技术优势	技术劣势	代表性企业、研究机构	发展趋势
超导量子	利用低温超导约瑟夫森结形成二级系统	门速度快，保真度高，集成电路兼容，可设计性较高	需要超低温环境，相干时间需提高	IBM、谷歌、D-Wave、本源量子；中科大“祖冲之”系列计算机和中科院“庄子”系列芯片	延长相干时间
离子阱	利用电磁场捕获离子，并利用其电子态或超精细状态作为量子比特	相干时间长，保真度非常高，制备读取效率高	门速度较慢，需要复杂的激光系统	IonQ、Quantinuum、国仪量子、华翊量子、启科量子	更高性能离子阱，研制稳定激光系统
硅半导体量子	硅同位素量子点电子自旋作为二级系统	与现有半导体技术兼容，操作速度快	相干时间短，保真度差	Intel、中科院	提高相干时间和门的保真度
光量子	使用光子在各种自由度构建量子位	在室温下工作，保真度高，相干时间长	难以操控和测量	中科大“九章”系列	研制高性能的光源与光子探测器，研制光子间纠缠方案
中性原子	利用光镊或光晶格囚禁中性原子	可扩展性高，相干时间长，保真度高	技术复杂，对外界环境（电磁场变化）敏感	合肥微尺度物质科学国家研究中心、Atom Computing	提高可扩展性和控制精度

资料来源：国仪量子招股书、开源证券研究所

全球量子计算产业正处于从实验探索向全面商业化跨越的关键拐点，预计未来十年将以58.56%的复合增长率实现大规模市场扩容。根据研究机构 ICVTAnK 和光子盒的数据，2024 年全球量子计算产业的规模已经达到了 50.4 亿美元（约合人民币 357.8 亿元），2024 年到 2035 年复合增长率预计将达到 58.65%。随着通用量子计算机技术的不断进步，以及专用量子计算机在特定领域的广泛应用，至 2035 年，全球量子计算产业的总市场规模有望达到超 8,000 亿美元，标志着量子计算进入全面成熟和商业化阶段。2024 年，全球量子计算市场北美占比 29.73%、欧洲占比 28.83%、中国占比 25.3%、亚太地区（除中国外）占比 12.24%、其他地区占比 3.9%。得益于其行业先发优势、活跃的科研机构以及强有力的政策支持，北美在全球量子计算市场中占据了最高的份额；欧洲地区由于拥有较多知名科研机构及研发型企业，也在量子计算的发展中占据重要地位。

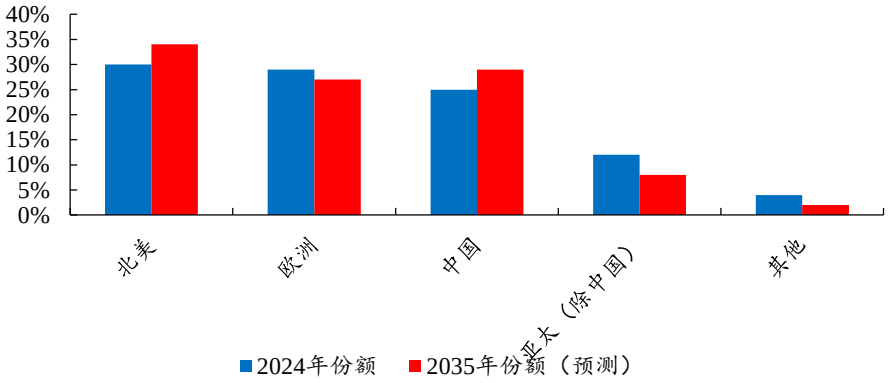
仅供内部参考，请勿外传

图10：预计 2035 年全球量子计算产业的总市场规模有望达到超 8,000 亿美元



数据来源：ICV TAnK、光子盒、公司招股书、开源证券研究所

图11：预计未来全球量子计算产业将形成北美、欧洲与中国“三足鼎立”竞争格局



数据来源：ICV TAnK、光子盒、国仪量子招股书、开源证券研究所

量子传感：量子传感应用场景持续拓展，精密测量需求不断升级

量子传感是实现超高灵敏度与高精度测量的基础性与核心技术，是量子信息技术在精密测量领域的重要应用方向。磁场、电场、重力等物理量是刻画物质结构、生命活动和自然环境变化的关键参数，直接决定了地球物理探测、生物医学成像、材料性能分析以及基础科学研究的深度与精度。随着高端制造、生命科学和前沿物理研究的不断发展，对弱信号、非接触、无损检测的测量需求持续提升，推动精密测量技术加速升级，量子传感相关应用需求快速增长。从技术实现路径看，量子传感已形成多种基于原子和量子态调控的技术方向，包括原子钟、原子干涉仪、光学磁力计、基于量子光学效应的测量装置以及原子电场传感器等。这些技术分别利用原子能级跃迁的稳定性、原子波干涉效应、自旋态演化特性及量子光学效应，对时间、磁场、重力和电场等物理量进行高精度测量。在应用层面，量子传感已在通信与定位系统、惯性导航、地球物理探测、生物医学成像以及基础物理研究等领域形成明确需求，其中原子钟和光学磁力计等技术发展相对成熟，正逐步向小型化、集成化和工程化方向演进。相较于传统传感技术，基于原子自旋和电子自旋量子态调控的量子传感器，能够在室温条件下实现对磁场等物理量的高灵敏度测量，在测量精度、频率覆盖范围及无损检测能力等方面具备显著优势，使其在地球物理勘探、生物磁学成像、材料检测及科学研究等场景中展现出不可替代的基础性价值，并推动量子传感由科研探索阶段向工程化和产业化应用加速迈进。

仅供内部参考，请勿外传

表5：量子精密测量主要技术方向、应用及产业化进展对比

名称	工作原理	应用领域	目前发展情况	公司参与情况
原子钟	基于原子在不同能级之间的跃迁所产生的微波辐射频率非常稳定和精确这一特性进行计时。	通过提供精确、统一的时间信号，在通信系统、定位系统与科学研究等多个领域中具有广泛应用。	铯原子钟发展较为成熟，逐步小型化、集成化。	参与我国《光钟性能表征及测量方法》国家标准的制定。
原子干涉仪	通过使原子波在不同路径上分裂、传播并重新汇合，利用干涉效应精确测量物理量，如重力、加速度、旋转率或电磁场。	利用原子的相位和干涉现象对外部物理量十分敏感这一特性，在重力测量、惯性导航、资源勘探和时频率标准等领域有着广泛的应用。	由于量子重力测量（重力仪、重力梯度仪）和惯性测量（加速度计、陀螺仪）市场需求较大，目前在这些领域的细分市场发展较快。	尚未涉及
光学磁力器	基于蒸汽、玻色凝聚体或固态系统（如金刚石中的氮-空位（NV）中心）中原子或电子自旋的光学磁力计。	生物医学成像、地球物理探测、空间科学和基础物理研究。	量子磁力仪等新产品不断出现，部分产品在参数指标上对比传统传感器有较大优势。	公司已有量产产品如场 NV 显微镜、扫描 NV 探针显微镜、量子钻石自旋谱仪、原子磁力计等。
利用量子光学效应的装置	利用量子光学效应的设备提供了突破显微镜、光谱和干涉测量中的标准量子极限的机会。非经典状态的光使测量达到海森堡极限。	DNA 测序、酶活性跟踪、粒子物理学、生物质谱、量子网络协议和微光遥感。	目前还处在研发阶段，工业界尚未有量产产品。	尚未涉及
原子电表	使用里德堡原子作为换能器或量子天线，测量直流（0Hz）到太赫兹频段的电场。	应用于遥感和电测领域，其他应用包括天线辐射场测量等。	大量初创企业和科研机构加入研发队列，目前已	参与《量子精密测量中电磁场测量标准制备方法》

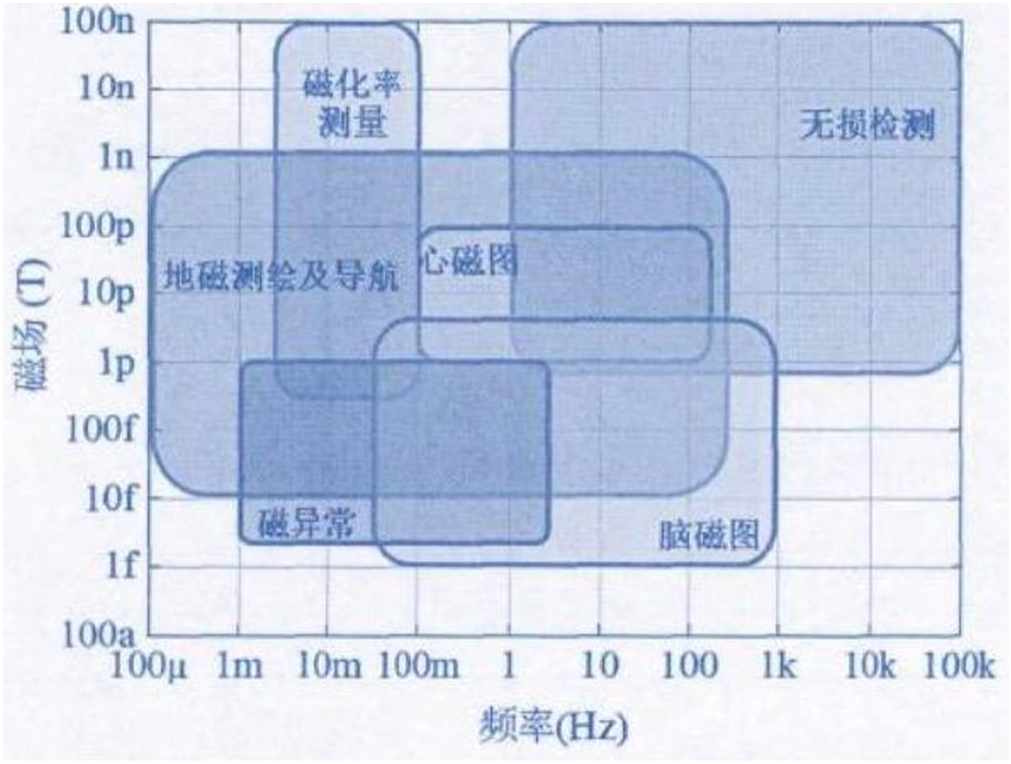
资料来源：国仪量子招股书、开源证券研究所

随着精密测量应用向弱信号、高灵敏度和宽频段方向不断演进，传统传感技术在测量极限和应用适配性方面逐步显现瓶颈。量子传感依托原子与电子自旋等量子态对外界扰动高度敏感的物理特性，在灵敏度、分辨率和测量频带等关键指标上具备显著优势，逐步成为多类精密测量场景的重要技术选择。在应用需求扩展与关键技术成熟的共同推动下，量子传感相关需求呈现持续增强态势。

（1）精密测量需求向弱信号与宽频段延伸，传统技术覆盖能力受限。在地球物理探测、生物医学成像和材料检测等领域，测量对象不断向更弱磁场强度和更复杂频率区间延伸，不同应用场景对灵敏度和测量频率范围的要求差异显著。传统传感技术通常只能在有限频段或灵敏度区间内保持稳定性能，难以同时满足多类应用需求。量子传感能够在极低信号强度条件下保持高灵敏度，并覆盖更宽的测量频率范围，在多种关键应用区间内具备明显优势，成为应对精密测量需求升级的重要技术手段。

仅供内部参考，请勿外传

图12：不同应用领域的灵敏度和测量频率范围的要求



资料来源：《基于金刚石氮-空位色心系综的磁测量方法研究》(2020，谢一进)、开源证券研究所

（2）应用场景不断丰富，量子传感由科研工具向实际测量需求延伸。量子传感的应用已从基础物理研究逐步拓展至通信与定位系统、惯性导航、地球物理勘探、生物医学成像及材料检测等多个方向。在地磁测绘、心磁图和脑磁图成像、磁异常检测及无损检测等具体场景中，对高灵敏、非接触式测量的需求持续存在。随着相关应用对测量精度和稳定性要求不断提升，量子传感在实际测量环节中的价值逐步显现，推动需求由科研端向更广泛的应用端延伸。

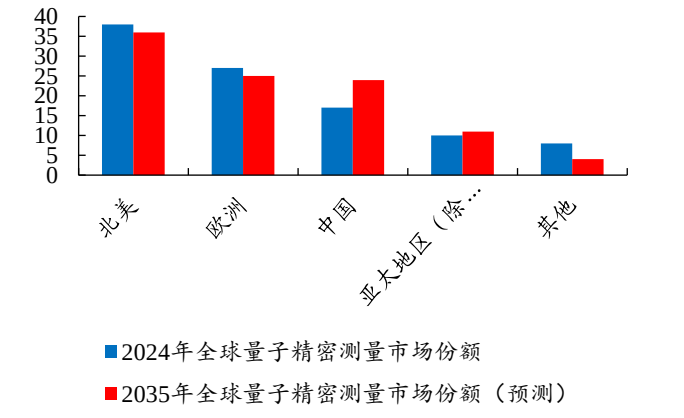
（3）关键技术路线逐步成熟，工程化能力提升增强用户采用意愿。从技术发展情况看，量子传感已形成多条相对清晰的技术路线，其中原子钟和光学磁力计等方向在系统稳定性、测量一致性和集成能力方面进展较快，逐步具备工程化和产品化条件。技术成熟度的提升，使量子传感在实际部署和使用中的复杂度不断降低，增强了科研机构和产业用户对相关设备的接受度。随着工程化能力持续改善，量子传感在实际应用中的可行性和可靠性不断提升，成为需求持续释放的重要内在驱动。

在上述因素驱动下，量子精密测量及量子磁测量市场规模有望保持快速增长。根据研究机构 ICV TAnK 与光子盒发布的《2025 全球量子传感产业发展展望》报告，全球量子精密测量市场规模预计将由 2024 年的 16.7 亿美元增长至 2035 年的 45.0 亿美元，年复合增长率达 9.43%。从区域结构看，随着中国在量子精密测量领域科研积累和产业能力的持续提升，其全球市场份额有望由 2024 年的 17% 提升至 2035 年的 24%，逐步缩小与欧美地区的差距。作为量子精密测量的重要细分方向，量子磁测量主要应用于地球物理勘探、生物磁学成像及材料检测等场景，其市场规模同样呈现快速扩张态势。相关研究预计，全球量子磁测量市场规模将由 2024 年的 5.0 亿美元增长至 2035 年的 11.9 亿美元。在区域分布上，欧美地区凭借较早的技术积累仍占据较高市场份额，但随着亚太地区需求持续释放，预计到 2035 年亚太地区市场份额将提升至约 13%，中国市场份额占比约 18%，成为全球量子磁测

仅供内部参考，请勿外传

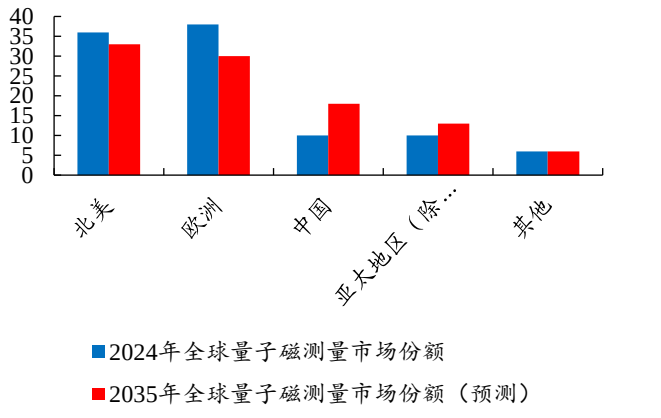
量市场的重要增长力量。

图13：中国量子精密测量市场规模持续扩大



数据来源：QY Research、国仪量子招股书、开源证券研究所

图14：中国量子精密测量市场占比稳步提升



数据来源：QY Research、国仪量子招股书、开源证券研究所

1.2.3、半导体精密制造关键配套，高端电镜正迎来持续市场放量

电子显微镜行业作为微观分析与精密加工的底层基石，已形成由扫描电镜、双束电镜及透射电镜构成的差异化技术矩阵，是半导体及纳米科学领域不可替代的核心工具。电子显微镜的工作原理为将一束极细的照明电子束以一定方式照射到样品上，电子束和样品间的相互作用产生带有样品信息的信号，将这些信号收集、放大形成样品的放大图像，最后被记录，技术路径包括扫描电镜、双束电镜、透射电镜等多种类型。**（1）扫描电镜**以其制样简便、样品损伤小及成本优势成为应用最广的形貌表征工具，其中钨灯丝电镜虽分辨率较低且耗材寿命短，但凭借极高的性价比与环境适应性占据基础市场，而场发射电镜则以卓越的分辨率和稳定性服务于高端科研，尽管其对环境要求及购置成本较高；**（2）双束电镜**则在扫描成像基础上创新性地集成了聚焦离子束功能，实现了“边观察边加工”的深度耦合，虽技术复杂度显著提升，但在半导体芯片的失效分析、电路微修补及精准定位修复中展现出其他设备不可替代的微纳操控能力；**（3）透射电镜**则代表了目前人类分辨能力的巅峰，利用高能电子束穿透样品的原理，能够提供原子级的内部精细结构与晶体缺陷图像，有效补充了扫描技术仅局限于表层观测的不足。

表6：电子显微镜行业形成由扫描电镜、双束电镜及透射电镜构成的差异化技术矩阵

特性	扫描电镜（SEM）	双束电镜（FIB-SEM）	透射电镜（TEM）
成像原理	利用电子束扫描样品表面，通过检测二次电子、背散射电子或特征 X 射线形成图像。	结合扫描电镜和聚焦离子束，既可以成像又可以进行样品加工。	利用高能电子束透过超薄样品，通过检测透射电子形成图像。
主要应用	样品表面形貌观察、成分分析	纳米级别的样品加工和高分辨率成像、透射电镜样品制备、失效分析	样品内部结构、高分辨率晶体结构和缺陷分析
样品要求	导电或经过导电处理的样品，无需对样品进行其他特殊处理。	导电或经过导电处理的样品，无需对样品进行其他特殊处理。	样品厚度需控制在百纳米或十纳米层级，对于不同材料特性的样品需使用不同的制备方式。
电子枪加速电压	0.02kV-30kV	0.02kV-30kV（离子束加速电压为0.5kV-30kV）	100-300kV
分辨率	钨灯丝型 2-5nm；场发射型可达 1nm 及	电子束分辨率可达 1nm 及以下；离子束	最高可达 0.1nm

仅供内部参考，请勿外传

特性	扫描电镜（SEM）	双束电镜（FIB-SEM）	透射电镜（TEM）
	以下	分辨率可达 3nm	
图像信息	表面三维图像	表面三维图像	二维内部结构投影图像
加工能力	有限	具备纳米级别的刻蚀和沉积能力	无
成本	相对较低	较高	高
技术复杂度	相对简单	较复杂（需要同时操作扫描电镜和离子束）	复杂（设备原理复杂，样品制备和操作要求高）

资料来源：国仪量子招股书、开源证券研究所

扫描电镜：凭借分辨率高、景深大、制样简单等优势，已成为电镜领域最广泛使用的产品。目前高性能场发射扫描电镜的分辨率最高可达到 1nm 以下，基于以上特点，扫描电镜已成为电镜领域最广泛使用的产品，是生物学、医学、材料科学、冶金、考古等各领域广泛应用的重要仪器，特别是对各种样品观察的有力工具。除了化工材料结构观察与检测、微生物表面及内部结构观察等传统应用领域外，扫描电镜也正在成为半导体检测的关键设备之一，在研发和质检方面具有不可替代的作用，如用于研究纳米晶片、纳米晶体管和纳米晶圆的元件，膜应力、关键尺寸量测以及晶圆表面缺陷检测等。根据瑞林咨询的资料，我国 2024 年扫描电镜市场规模约为 20.11 亿元，近三年复合增长率达 9.4%，预计 2029 年国内扫描电子显微镜市场规模将达到 31.59 亿元，市场需求稳步上升，应用场景也不断增加，其中国外品牌份额占比约七成、国产品牌份额约三成。

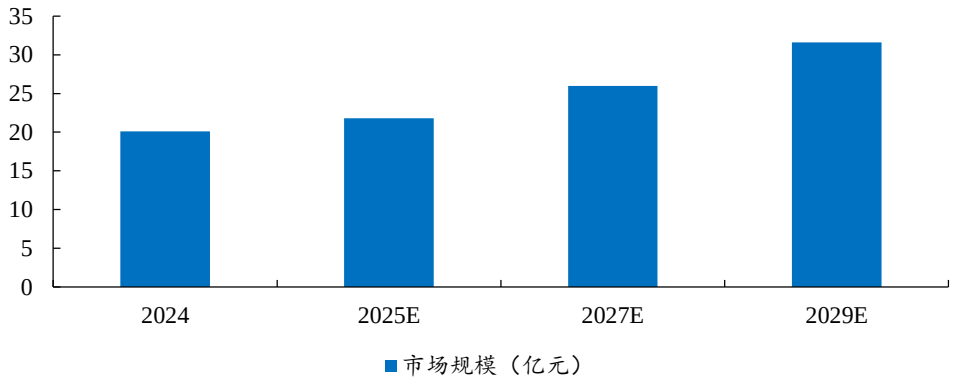
表7：扫描电镜具有分辨率高、景深大、制样简单等优势

优势	具体说明
分辨率高	场发射扫描电镜的分辨率一般在 10nm 以内，最高可以达到 1nm 以下。
景深大	景深比透射电镜高一个量级，可以直接观察各种如拉伸、挤压、弯曲等断口形貌及松散的粉体样品，得到的图像富有立体感；通过改变电子束的入射角度，可以对同一视野进行立体观察和分析。
制样简单	对于金属等导电样品可以直接观察，对于不导电样品需要镀膜后观察。
电子损伤小	扫描电子束的直径一般在 3nm 至几十纳米，强度一般为 10^{-11}～10^{-9}A，能量比透射电镜小，加速电压可以小到 0.02kV，并且电子束在样品上动态扫描，对样品的电子损伤小，尤其适合高分子样品。
可实现综合分析	扫描电镜中可以同时组装其他观察仪器，如波谱仪、能谱仪等，实现对样品的表面形貌、微区成分等方面的综合同步分析。

资料来源：国仪量子招股书、开源证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

图15：预计 2029 年国内扫描电子显微镜市场规模将达到 31.59 亿元



数据来源：瑞林咨询、国仪量子招股书、开源证券研究所

双束电镜：凭借“观测与加工”深度融合的独特性，在半导体失效分析及先进制程研发中具有关键作用，应用领域也在进一步拓展。双束电镜系统通过将高分辨率扫描电子显微镜与聚焦离子束技术合二为一，实现了在纳米尺度下对样品的实时观测与同步精细加工，具备制备纳米级图形的卓越能力。随着集成电路制程工艺向更深维度演进，元器件及电路结构日趋复杂，该系统在芯片工艺诊断、失效分析及微纳加工领域的应用需求呈现爆发式增长。通过集成微纳操纵仪、多种探测器及测试装置，双束电镜已从单一分析仪器升级为功能完备的微区实验室，应用领域也由半导体核心赛道加速向材料科学、生命科学及地质学等多学科跨越。这种平台化特征，不仅提升了复杂结构的解析效率，更预示着其在科研与工业制造领域拥有极为广阔的增长潜能。根据瑞林咨询的行业报告，2024 年，全球双束电子显微镜市场规模为 70 亿元人民币，我国的市场规模为 23 亿元人民币。伴随着生物医学、半导体检测等领域对聚焦离子束微纳加工技术需求的持续增长，双束电镜市场规模有望稳步提升。

表8：双束电镜在功能上与仅电子显微镜有显著差别，将应用领域进一步拓展

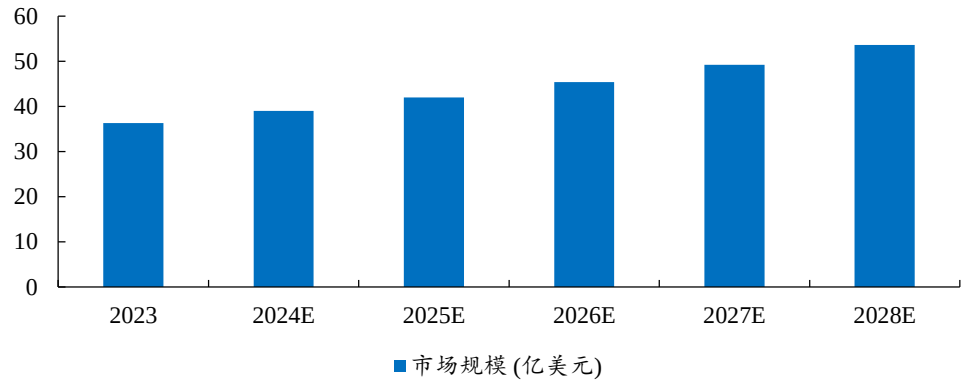
应用	具体分析
离子束成像	由于 Ga 离子质量大，成像时通道效应明显，材料不同取向的晶粒间衬度对比明显。
离子束刻蚀	聚焦离子束轰击材料表面，将基体材料的原子溅射出表面，通过真空系统抽离，实现对材料的刻蚀，可以实现微米级和亚微米级高精度微观加工。
透射电镜样品制备	配合气体沉积系统、纳米机械手等辅助装置，可以定点制备厚度小于 100nm 的透射电镜样品薄片。
三维原子探针针尖样品制备	针对非导电或者定点分析的样品，可用制备直径 50-100mm 的 APT 样品针尖。
气体辅助沉积	在聚焦离子束入射区通入诱导气体，跟随离子束流吸附在固体材料表面，入射离子束轰击致使吸附气体分子分解，将金属留在固体表面，可沉积铂、钨、碳等材料。

资料来源：国仪量子招股书、开源证券研究所

综合来看，电子显微镜行业未来市场空间广阔，预计 2028 年市场规模将增长至 54 亿美元。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（约合人民币 277 亿元），预计 2028 年将增长至 54 亿美元（约合人民币 383 亿元），2023-2028 年复合增长率达 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。

仅供内部参考，请勿外传

图16：预计 2028 年全球电子显微镜市场规模将增长至 54 亿美元



数据来源：Technavio、国仪量子招股书、开源证券研究所

1.2.4、 竞争格局分散且分层明显，国内厂商加速追赶国际龙头

从整体竞争格局看，该领域呈现出国际厂商集中度较高、国内市场参与主体相对分散的结构特征。在高端科研与前沿工业应用领域，海外厂商依托长期技术积累、核心部件自研能力以及完善的产品矩阵，占据了主要市场份额，形成较为稳固的竞争壁垒。相关国际厂商通常具备跨多技术路线、跨多应用场景的系统化解决方案能力，在品牌认可度、产品可靠性以及全球服务网络方面具备明显优势，行业集中度整体处于较高水平。相较之下，国内市场起步相对较晚，企业数量较多但规模普遍偏小，技术路径与产品定位差异化明显，尚未形成具备绝对主导地位的头部集中格局，整体呈现出“多点布局、分散竞争”的特点。

从产业组织形态和竞争方式来看，行业内部的专业化分工趋势十分明显。不同企业通常围绕底层核心技术研发、关键部件与模块、整机系统集成以及应用方案与技术服务等不同环节展开布局，形成以技术路线和应用场景为导向的差异化竞争格局。多数企业基于自身研发能力、工程经验及资源禀赋，聚焦于某一技术方向或细分领域，强调在特定测量精度、稳定性或应用深度上的技术突破，而能够在多条核心技术路线、多种产品形态及多类下游场景中实现系统化覆盖的企业相对稀缺。随着下游科研活动和产业应用对测量精度、可靠性及系统集成能力要求不断提升，行业竞争正由早期以产品功能为主的分散竞争，逐步向以技术积累、平台化能力和综合解决方案为核心的结构性竞争演进。

表9：量子信息技术和电子显微镜行业参与者以国际厂商为主，国内厂商加速追赶

序号	业务领域		行业内知名企业
1	量子信息技术与自旋共振	自旋共振系列	布鲁克、日本电子、Linev Systems、国仪量子
		量子传感系列	Qnami、QDM.IO、Quantum Diamond、QZabre 、国盛量子、国仪量子
		量子计算系列	IonQ、Quantinuum、华翊量子 、启科量子、国仪量子
		微弱信号测量系列	斯坦福研究系统、苏黎世仪器、赛恩科仪、昕虹光电 、PicoQuant、Swabian Instrument、星秒光电、拓尔微、国仪量子
2	电子显微镜		赛默飞、蔡司、日立高新、日本电子、TESCAN、上海精测半导体、纳克微束、中科科仪、惠然科技、屹东光

仅供内部参考，请勿外传

序号	业务领域	行业内知名企业
		学 、泽攸科技、国仪量子等

资料来源：国仪量子招股书、开源证券研究所

从竞争演进趋势看，国内企业正通过持续加大研发投入、强化底层核心技术攻关以及推进产品工程化与产业化应用，加速缩小与国际领先企业在关键性能指标和应用场景覆盖方面的差距。随着国家层面对量子信息技术、前沿测量技术和高端科学仪器自主可控的持续重视，叠加高校与科研机构科研活动活跃度提升，下游应用需求不断拓展，国内企业在量子信息技术与自旋共振领域的技术积累和产品能力正快速提升，部分细分方向已具备参与国际竞争的基础条件。整体来看，该领域正由早期以科研探索为主的技术导向阶段，逐步向“科研牵引、产业协同、应用落地”的发展阶段演进，国内企业在细分市场中的影响力有望持续增强。

从细分市场看，在量子信息技术与自旋共振领域，海内外企业正积极抢占未来科技的无人区与制高点；在电子显微镜行业，国内企业旨在补齐工业皇冠上的短板并实现关键底座的自主可控。具体来看：

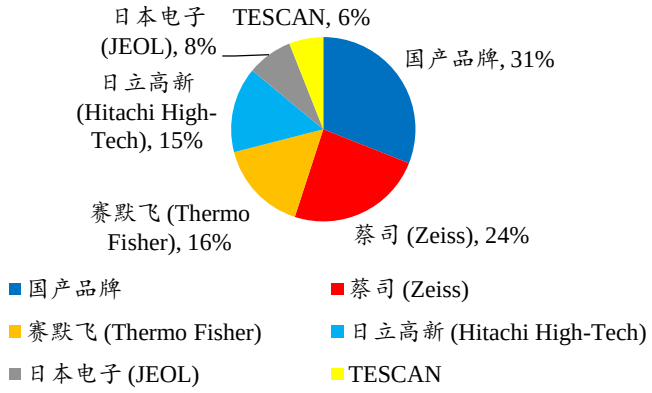
量子信息技术与自旋共振领域：国产厂商正积极打破海外巨头长期垄断，以国仪量子为代表的中国企业在多个关键细分领域已实现从技术跟跑到国际领跑的跨越，成为重塑全球供应链版图的核心驱动力。（1）自旋共振及量子信息技术行业因涉及极低温、强磁场及极限灵敏度探测，具有极高的跨学科门槛，长期受制于欧美日等国的技术垄断。然而，当前行业竞争格局正发生深刻变革：在自旋共振领域，以国仪量子为代表的中国企业打破了布鲁克等巨头的长期封锁，于 2024 年全球电子顺磁共振（EPR）市场占据 25%份额，位列全球第二，并成为全球继布鲁克后第二个具备 W 波段脉冲顺磁生产能力的厂商，同时正积极攻关 800MHz 及以上高端核磁共振（NMR）产品线；**（2）在量子传感领域，**得益于国内科研成果的高效转化，中国企业的全球份额预计将由 2024 年的 17%快速增长至 24%，例如国内优质企业国仪量子率先实现了全系列基于 NV 色心路径产品的商业化，在扫描 NV 探针显微镜等尖端领域与瑞士 Qnami 等国际极少数厂商并驾齐驱；**（3）在量子计算赛道，**以国仪量子为代表的中国企业成功交付国内首台商业化离子阱量子计算机 ION I，实现了从原型机到产业化的跨越；而在进口依赖度超 85%、市场长期被美瑞日企业占据的锁相放大器等微弱信号测量领域，国内力量正通过纳秒级时间分辨及数字锁相技术的自主研发，积极化解“卡脖子”风险。这一系列进展标志着我国量子科技产业链正加速从基础研究向高端工业应用迁移，进入自主可控与全球竞合的新阶段。

电子显微镜行业：正处于由国际五大巨头垄断向国产高端化替代转型的战略窗口期，以双束电镜为代表的微纳加工平台正成为驱动中国半导体及前沿科学自主可控的核心引擎。（1）在扫描电镜领域，根据瑞林咨询的资料，2024 年，国外品牌份额占比约七成、国产品牌份额约三成。作为纳米科技与半导体产业的底层支柱，其战略价值日益凸显，直接导致国际出口限制持续升级，如 2024 年 4 月日本经产省针对半导体图像扫描电镜实施的管控进一步加剧了国内“卡脖子”环节的紧迫性。**（2）在双束电镜领域，**具备聚焦离子束加工功能的双束电镜已成为全球主流厂商如赛默飞（收购 FEI）、TESCAN 等竞逐的高地，2024 年全球市场规模已达 70 亿元人民币，其中中国市场占据 23 亿元并保持稳步增长态势。目前，国内国仪量子等少数公司具备双束电镜的自主研发与生产能力。**（3）从整个电镜市场看，**尽管全球市场目前仍由赛默飞、日本电子、日立高新、蔡司及 TESCAN 等五大巨头占据统治地位，但国内国仪量子、中科科仪、泽攸科技、纳克微束、上海精测半导体等少数几家企业已

仅供内部参考，请勿外传

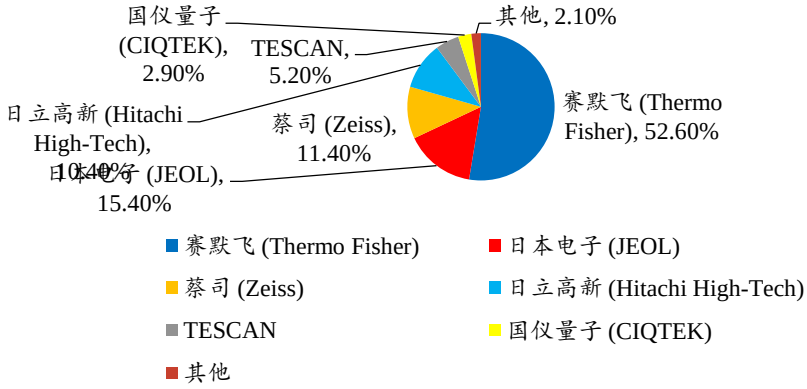
具有电子显微镜的研发与生产能力，且成立时间都相对较晚，产品种类较少且主要集中于扫描电镜，国产品牌进口替代空间广阔。未来，在政策红利与产业链安全需求的双重驱动下，展现出极其广阔的进口替代与版图重构空间。

图17：在扫描电镜领域，2024 年国内品牌占比 3 成



数据来源：瑞林咨询、国仪量子招股书、开源证券研究所

图18：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



数据来源：瑞林咨询、国仪量子招股书、开源证券研究所

1.3、 深耕高端科学仪器专业领域多年，致力于打破国际巨头垄断困局

1.3.1、 深耕高端科学仪器专业领域多年，核心性能指标达到甚至超越国际竞品

公司具备深厚的国家级科研底蕴与行业标准定义能力，是解决高端科学仪器“卡脖子”困境与培育“新质生产力”的先行力量。 源于中国科学技术大学的高精尖基因，公司始终坚持“为国造仪”的战略理念，通过高强度的研发投入，构建了极高的技术壁垒。作为行业领军企业，公司累计承担或参与国家及省市级重大科研项目达 18 项，其中牵头承担了包括“200kV 场发射电子枪”、“固态量子材料自旋信息测量仪”在内的 4 项国家级重大专项，攻克了带电粒子光学、低纹波高压电源等一系列底层核心技术。在行业治理维度，公司深度参与了量子测量领域 7 项国家标准中的 4 项制定，且为牵头制定方中唯一的企业单位。这种从基础理论研究到国家标准制定的全链条参与，不仅为其赢得了国家级专精特新重点“小巨人”企业及全国颠覆性技术创新大赛优胜

仅供内部参考，请勿外传

奖等顶级荣誉，更确立了其在国内高端仪器领域的战略性话语权。

公司依托颠覆性量子技术，成功打破了国际巨头在高端分析仪器及量子传感领域的长期垄断，多项核心产品填补了国内乃至国际市场空白。 在自旋共振领域，公司自 2018 年发布国内首款商业化脉冲式 EPR100 以来，持续迭代出覆盖 X 波段至 W 波段的完整产品体系，其中 2024 年交付的 EPR-W900 使公司成为全球继德国布鲁克（Bruker）之后，第二家具备 W 波段脉冲式顺磁波谱仪研发生产能力的厂商。目前产品已覆盖 X 波段和 W 波段的连续波谱仪和脉冲式波谱仪。2024 年，公司在全球的销售规模占比达到 25%，已超过日本电子、LinevSystems 等供应商，仅次于布鲁克。**在量子传感赛道，**公司推出了国际首台量子钻石单自旋谱仪及国内首台扫描 NV 探针显微镜，在测量灵敏度、分辨率等关键指标上远超传统技术。目前，国际上仅有公司与瑞士 Qnami、QZabre 等少数公司具有该产品商业化生产能力并实现交付。对于宽场 NV 显微镜，国仪量子是国际上除 QDM.IO 等公司之外少数具有该产品商业化生产能力并实现交付的公司。**在量子计算领域，**公司亦展现出卓越的产业化速度，成功交付国内首台商业化离子阱量子计算机 ION I，完成了从实验原型机向标准化产业装备的跨越，核心性能指标均达到国际先进水平。对于金刚石量子计算教学机，公司产品系全球首款面向大众的 NV 色心路线的量子计算教学机，开创了使用实体量子计算机开展教学的先河。**在微弱信号测量领域，**公司是国内少数具备研发与生产数字锁相放大器、时间数字转换器产品能力的公司。由于该类型产品涉及到多个指标参数，用户的需求与定制化程度较高、市场较为分散，市场规模难以精确统计。在该系列产品上，公司的市场规模位居国内前列。

表10：公司通过自主研发形成了一系列行业领先的核心技术

产品类型	产品名称与型号	核心技术指标	主要竞品	先进性概述
电子顺磁共振波谱仪	X 波段连续波电子顺磁共振波谱仪 EPR200-Plus	1、信噪比：10000:1；2、灵敏度：0.86×10⁹spins/（Gauss·Hz¹/²）;；3、时间常数：1μs-10s	国内品牌中尚无竞品，国际竞品主要为布鲁克公司的 E500、日本电子的 JES-X330 等。	该产品系国内独家产品，核心技术指标达到国际竞品水平，技术水平国际先进。
	W 波段脉冲式电子顺磁共振波谱仪 EPR-W900	1、最大脉冲功率：2W；2、扫场范围：0-6T（主磁体）±0.1T（扫描磁体）；3、磁场系统：支持超导磁体闭环控制，支持干式制冷，无需消耗液氦；4、探头无载 Q 值：大于 3000；5、脉冲时间分辨率：0.05ns	国内品牌中尚无竞品，国际竞品主要为布鲁克公司的 E680。	该产品系国内独家、国际第二商用化的 W 波段脉冲电子顺磁共振波谱仪，核心技术指标达到国际竞品水平，技术水平国际先进。
量子传感	量子自旋磁力仪	1、灵敏度：15fT/Hz¹/²；2、带宽：1-100Hz；3、动态范围：±5nT	国内品牌中主要竞品为未磁科技的磁力仪，国外竞品主要为 Quspin 零场磁力计 QZFM。	核心技术指标达到国际竞品水平，技术水平国际先进。
	扫描 NV 探针显微镜	1、磁灵敏度小于 2μT/Hz¹/²；2、磁成像范围可达 40μm×40μm；3、分辨率为 10-30nm；4、共聚焦成像范围为 90μm×90μm；5、温度 2K-300K；6、磁场矢量 XYZ：9T-1T1T 或 3T-3T-3T。	国内品牌中尚无竞品，国外竞品主要为 Qnami 的 ProteusQ 量子显微镜系统和 QZabre 的 QSM。	目前国际上仅有国仪量子和 Qnami、QZabre 等少数公司具有该产品商业化生产能力，国仪量子在部分指标如磁灵敏度、磁成像范围、分辨率、共聚焦成像范围等核心技术指标已达到并超越国际竞品；该产品经外部专家鉴定，技术水平位居国内领先。
	量子钻石单自旋谱仪	1、测量尺度：可达纳米级或单自旋级；2、分辨率：500nm 以内；3、灵	尚无竞品	该产品系全球首台商业化的光探测磁共振 NV 色心仪器。

仅供内部参考，请勿外传

产品类型	产品名称与型号	核心技术指标	主要竞品	先进性概述
		敏度：1uT/Hz$^{1/2}$；4、兼容低温：2K-300K；5、兼容强磁场：9T-1T-1T		
量子计算	离子阱量子计算机 IONI	1、可操控离子数：2-12；2、单比特门保真度优于 99.97%，双比特门保真度优于 99.7%；3、相干时间 T2：优于 100ms。	国内竞品主要为华翊量子 HYQ-A37，国外主要竞品为 IonQ 公司的 Forte。	该产品为国内首台实现商业化交付的离子阱量子计算机，技术水平国际先进。
	金刚石量子计算教学机	1、量子比特：金刚石中 NV 色心；2、激光功率：10mW；3、磁场可调节范围：30±20Gauss；4、微波频率范围：2.5-3GHz。	国内主要竞品为国盛量子公司的量子测量演示机，国外主要竞品为 spinflex 公司的 spinEDU。	该产品系全球首款面向大众的 NV 色心路线的量子计算教学机，技术水平国际先进。
微弱信号测量	数字锁相放大器	1、电压输入噪声：2.5nV/Hz$^{1/2}$@1kHz；2、测量带宽：5MHz；3、功能：支持双参考解调模式、阻抗分析等先进功能。	国内主要竞品为赛恩科仪的 OE2041、昕虹光电 HPLIA 系列，国外主要竞品为苏黎世仪器 MFLI 和 SRS 公司的 SR865A。	该产品核心技术指标达到国际竞品水平，技术水平国际先进。
	时间数字转换器	1、时间分辨率：8ps；2、死时间：<5ns；3、均方根抖动：<10ps；4、测量幅度范围：-5V~+5V。	国内主要竞品为星秒光电的 MT16，拓尔微的 TMIS7702，国外主要竞品为 SwabianInstrument 公司的 TimeTagger 系列产品，以及 PicoQuant 公司的 TimeHarp 系列产品。	该产品核心技术指标达到国际竞品水平，技术水平国际先进。

资料来源：国仪量子招股书、开源证券研究所

通过底层核心技术的跨领域迁移与平台化布局，公司在电子显微镜及微弱信号测量领域实现了关键技术的全链条自主可控。公司通过将自旋调控及精密测控技术延伸至电子显微成像领域，成功组建了具备整机研发实力的电镜技术团队。历经数年攻关，公司实现了扫描电镜（SEM）从入门级到高性能场发射系列（SEM5000X、HEM6000）的全面覆盖，并顺利推出具备离子束蚀刻功能的双束电镜 DB500，打破了美、日企业在半导体失效分析领域的长期技术封锁。目前，公司是国内目前少数具有扫描电镜、双束电镜自主研发及生产能力的企业，主要产品的核心技术及性能指标达到国内领先、国际先进水平。在扫描电镜领域，公司是国内为数不多具有扫描电镜研发与生产能力的企业，产品市场份额位居国内品牌第一。对于双束电镜，公司是国内少数具有研发所需技术的企业，并顺利实现商业化交付，产品市场份额位居国内品牌第一。

表11：通过自主研发公司形成了一系列电子显微镜领域的核心技术

产品类型	产品名称与型号	核心技术指标	主要竞品	先进性概述
双束电镜	聚焦离子束电子束双束显微镜 DB500 系列	1、电子束系统分辨率：0.9nm@15kV；2、离子束系统分辨率：3nm@30kV。	国内：上海精测 AeroScan；国外：赛默飞 Helios 系列、蔡司 Crossbeam 系列。	综合性能达国内领先、国际先进水平。
场发射扫描电镜	SEM4000/5000 系列、HEM6000	1、SEM4000、SEM5000 系列作为通用型场发射扫描电镜，分辨率最高可达 0.6nm@15kV 和 1.0nm@1kV；2、HEM6000 作为高速扫描电镜，分辨率为 1.3nm@3kV(SE)；1.5nm@1kV(SE)，像素点时间仅为 10ns。	国内：中科科仪 KYKY-8000、泽攸科技 ZEMUltra、惠然科技、屹东光学；国外：赛默飞 Apreo、蔡司 Sigma。	SEM4000 突破运行环境限制（低真空模式）；HEM6000 针对大规模数据采集，全球仅少数公司具研产能力。

仅供内部参考，请勿外传

产品类型	产品名称与型号	核心技术指标	主要竞品	先进性概述
钨灯丝扫描电镜	SEM3000 系列(含 SEM3200、SEM3300)	1、SEM3200 系列可同时在高、低真空下运行，分辨率在高真空时：3nm@30kV（SE）；低真空时：3nm@30kV（SE）；2、SEM3300 系列在 3200 的基础上进一步提高了分辨率，分辨率达到 2.5nm@20kV4nm@3kV5nm@1kV。	国内：中科科仪 KYKY-6000、泽攸科技 ZEM20；国外：赛默飞 Axia、日立 SU 系列。	SEM3300 突破了钨灯丝分辨率上限，在低电压下性能卓越，指标全面达或超越国内外同类竞品。

资料来源：国仪量子招股书、开源证券研究所

1.3.2、 应用场景覆盖广泛，科研与产业双轮驱动下市场空间持续打开

公司围绕量子信息技术与自旋共振、电子显微镜、气体吸附分析及随钻测量等多个技术方向，构建了覆盖科研与工业场景的多元化产品矩阵，能够满足不同应用阶段、不同技术复杂度客户的差异化需求。公司深耕量子信息技术与自旋共振、电子显微镜、气体吸附分析、随钻测量四大核心业务领域，构建了覆盖较为完善的产品矩阵和技术服务体系，能够全面满足以科研需求为主的高校、科研院所，以及以检测与研发为主的企业客户的多样化需求。公司服务的客户群体不仅包括国内顶尖高校和科研机构，还涵盖了化学与材料、半导体、生物医药、工业质检及设备检测等多个工业领域的下游企业客户，形成了多元化的市场布局。在化学与材料领域，公司的高精度气体吸附分析仪和电子显微镜产品为新材料研发提供了强有力的技术支持；在半导体行业，公司的量子信息技术解决方案助力芯片制造工艺的优化与性能提升；在生物医药领域，自旋共振技术为药物研发和生物分子研究提供了先进的检测手段；在工业质检及设备检测领域，公司的随钻测量技术为能源勘探和工业设备维护提供了高效、精准的解决方案。

随着国内产业升级和高端制造需求持续释放，公司产品在工业场景中的适配能力不断增强，商业化程度持续提升。近年来公司企业客户占比呈现上升趋势，自 2023 年开始已超过 40%。反映出相关技术由科研端向产业端加速渗透的趋势正在形成。与此同时，随着产品在不同行业和应用环节的持续落地，公司客户结构进一步分散，前五大客户收入占比持续下降，体现出公司在科研与产业双端均具备较强的市场拓展能力。通过持续的技术创新和产品迭代，公司不断强化在复杂工业环境下的稳定性、可靠性和工程适配能力，使相关产品逐步从科研验证工具转变为工业生产和质量控制环节中的关键设备，为后续市场空间的持续拓展奠定了坚实基础。

表12：近年来公司企业客户占比呈现上升趋势

项目	2025 年度 金额	2025 年度 占比	2024 年度 金额	2024 年度 占比	2023 年度 金额	2023 年度 占比	2022 年度 金额	2022 年度 占比
科研院校	42,061.51	63.47%	27,515.10	56.88%	22,053.65	56.62%	9,798.95	66.84%
企业	24,193.66	36.51%	20,785.70	42.97%	16,750.81	43.01%	4,793.52	32.70%
个人/其他	10.54	0.02%	74.62	0.15%	146.19	0.38%	67.65	0.46%
合计	66,265.71	100.00%	48,375.42	100.00%	38,950.64	100.00%	14,660.11	100.00%

数据来源：国仪量子招股书、开源证券研究所

在应用场景持续拓展的过程中，公司逐步形成了以技术服务能力和系统解决方案输出为核心的竞争特征。相较于仅提供单一设备或标准化产品的企业，公司能够围绕客户的具体科研目标或工业检测需求，提供包括设备选型、系统配置、技术支持及后续升级在内的综合解决方案，从而显著提升产品在实际应用中的使用价值与客户粘性。客户数量持续增加、单一客户收入占比不断下降，亦从侧面印证了公司并非依赖个别大客户实现增长，而是通过产品适配能力与服务能力在更广泛客户群

仅供内部参考，请勿外传

体中实现规模化应用。随着客户对测量精度、系统可靠性及数据一致性要求的不断提升，综合解决方案能力逐步成为竞争关键，公司通过在多应用场景中的长期实践积累，持续优化产品性能与服务体系，有助于在科研与产业双端市场中建立稳固的客户基础，并进一步放大应用场景扩展所带来的市场空间。

1.3.3、 民族品牌深谙本土痛点，构筑雄厚客户资源壁垒

公司通过构建响应敏捷、技术深厚的本土化服务体系，有效破解了海外巨头长期以来在高端科学仪器领域售后响应慢、运维代价高的行业顽疾。针对赛默飞、布鲁克及日本电子等外资品牌普遍存在的售后链条冗长、维修费用昂贵以及限制性服务条款等痛点，公司作为本土领军企业，充分发挥地缘与文化优势，提供了响应迅速、沟通顺畅且配件供应及时的专业保障。依托对电子顺磁共振波谱仪等高端设备底层工程细节的深度洞察，公司展现出跨品牌维修的差异化能力，曾于 2019 年 11 月仅用 4 个工作日便完成清华大学磁共振实验室进口仪器的复杂修复任务，相较于外资厂商通常一月之久的返厂周期实现大幅缩减；2021 年 10 月，公司更成功解决了天津大学化工学院困扰近 4 年的进口设备维修难题，直接节省成本十余万元。公司凭借卓越的技术创新能力、深厚的技术积淀、稳定可靠的产品品质以及高效贴心的服务体系赢得众多客户信任，先后收到清华大学分析中心磁共振实验室、天津大学化工学院、天津大学精密仪器与光电子工程学院、武汉大学化学与分子科学学院等多家顶尖科研机构的感谢信。通过不断的技术创新和优质服务，公司已经建立了良好的市场口碑，成为了行业内综合能力领先的高端科学仪器供应商之一。

随着国产品牌凭借着高性价比和本土化服务逐渐崭露头角，以及政策对国产品牌的支持与鼓励，公司正积极在进口替代浪潮中抢占国际品牌份额。相较于国外厂商，高端科研仪器的国产化起步晚，外资厂商站在技术水平和品牌效应的高起点，在国内市场形成了先发优势。而随着国产品牌凭借着高性价比和本土化服务逐渐崭露头角，客户认知度不断提高，“进口崇拜”的刻板印象逐渐被打破，优秀的民族品牌正在获得更多发展机遇。作为本土高端科学仪器的代表性企业，公司具备性价比高、服务响应快等优势，在越来越多的细分赛道与国际巨头同台竞技。另一方面，近年来国家陆续出台了多项支持鼓励国产仪器设备优先采购、提高关键核心领域设备装置国产化率等政策，以高端科学仪器为代表的外资品牌占据主导地位的相关产业进口替代空间广阔。而公司作为本土科学仪器品牌中的佼佼者，将在进口替代大潮中不断抢占国际品牌市场份额，在国内市场乃至全球市场奏响民族品牌强音。

凭借强大的技术团队、不断完善的产品矩阵以及全方位的综合服务能力，公司赢得了众多客户的高度认可。经过多年创业经营，公司凭借强大的技术团队、不断完善的产品矩阵以及全方位的综合服务能力，在行业内树立起良好的品牌形象，赢得了众多客户的高度认可，累计服务客户超千家。其中，高校及科研院所主要利用公司设备进行科学研究等科技前沿探索活动，通过极高精度的测量数据，为化学、物理、材料、生命科学等多领域的科学研究提供了微观实验数据支撑和可视化结果；企业客户主要应用于工业质检及实验室研发等应用领域，极高的测量灵敏度、成像分辨率与实验结果的可复现性使得公司产品能够为半导体芯片、机械加工、新能源、生物医药等工业领域产品的功能性和稳定性进行准确验证；个人及其他主要为公司利用自身设备提供样品测试以及科普研学服务的下游客户。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，代表性高校及科研院所包括清华大学、北京大学、中国科学技术大学、浙江大学、上海交通大学、复旦大学、同济大学、中山大学、康奈尔大学、牛津大学、墨尔本大学、滑铁卢大学、中国科

仅供内部参考，请勿外传

学院、中国工程物理研究院、中国原子能科学研究院、中国农业科学院、中国计量科学研究院等。除高校及科研院所外，公司所覆盖的企业客户主要为化学与材料、半导体、生物医药、能源勘探、先进制造等领域的知名企业，包括京东方、比亚迪、宁德时代、奇瑞汽车、隆基绿能、晶科能源、亿纬锂能、美的、联想、网易、成飞集团、南方航空、中船集团、中核集团、中电科、中石油、中海油、恒瑞医药、卡特彼勒等。

1.4、 风险提示

（1）市场竞争加剧风险：科学仪器行业长期由国际龙头企业主导，海外厂商在技术积累、产品体系、资金实力、品牌影响力及全球服务网络等方面具备显著优势，形成较高市场壁垒。尽管国内科学仪器国产化进程持续推进，公司作为代表性国产厂商之一，已在部分细分领域实现技术突破并逐步获得下游客户认可，但整体仍处于追赶阶段。部分产品在性能指标、稳定性、一致性以及产品谱系完整度等方面，与国际龙头仍存在一定差距。同时，市场长期形成的品牌认知和使用习惯短期内较难改变，生态体系建设仍需时间。若公司后续在关键技术突破、产品性能提升、产品线延伸或成本控制方面进展不及预期，可能削弱其在细分市场的竞争优势，进而对市场地位和经营规模产生不利影响。

（2）下游市场需求波动风险：公司下游客户主要包括高校及科研院所、企业客户等，其设备采购需求与财政资金投入、宏观经济环境、产业政策、行业投资周期及下游行业景气度密切相关。若未来政府财政预算趋紧、科研经费投放节奏放缓，或相关支持政策发生变化，可能导致高校及科研机构客户采购需求下降；同时，企业客户的资本开支决策亦可能受宏观经济波动、产业周期调整及市场预期变化影响。若公司主要应用领域的下游行业景气度下行，或客户投资意愿减弱，可能导致订单获取及业务增长承压，对公司经营业绩产生不利影响。

（3）持续亏损及尚未盈利风险：公司目前仍处于技术产业化和市场拓展的关键阶段，尚未实现持续盈利，报告期内累计未分配利润为负，存在未弥补亏损。公司在研发投入、产品线扩展、市场开拓及品牌建设等方面仍需保持较高投入强度，短期内盈利能力存在不确定性。若未来产品放量进度、市场拓展效果或成本控制情况不及预期，公司可能在一定时期内持续处于亏损状态，进而对利润分配能力、人才引进与留存、研发项目推进及业务扩展节奏产生不利影响，对公司中长期发展战略的实施构成约束。

2 频准激光（A06920.SH）：国内领先的精准激光器制造企业，卡位量子产业化市场蓝海

2.1、 精准激光国内领军，深度卡位量子科技与半导体赛道

频准激光是国内领先的精准激光器研发、生产与销售企业，主要面向量子计算、量子精密测量等量子科技领域，以及晶圆制造、量检测、隐切等半导体领域，提供覆盖种子激光器、单频红外/可见光/紫外激光器、脉冲激光器及激光系统等全系列产品。在技术方面，公司构建了以光纤激光为核心、融合半导体与固体激光技术的混合互补研发体系，自主研发了低噪声驱动电路、超窄线宽种子激光、高效非线性频率变换等关键技术，拥有境内授权专利 105 项（其中发明专利 80 项），技术路线覆盖 177nm-5000nm 超宽波段，在线宽、噪声、功率等核心指标上达到国际先进水平，

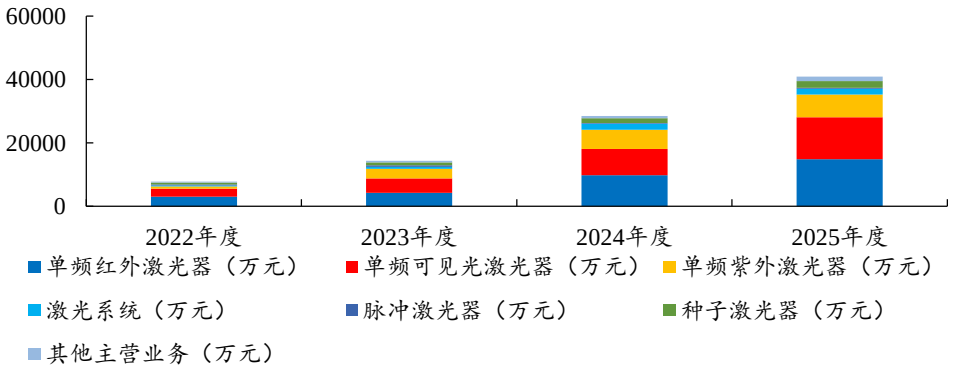
仅供内部参考，请勿外传

部分产品实现国产替代并出口海外。在市场地位方面，公司在国内量子科技激光器市场实现国产品牌占有率领先，2024 年其量子信息用激光器在国内市场的份额达 16.85%；业务规模上，公司 2024 年在国内科研激光器市场占有 3.79%的份额，国内收入达 1.31 亿元；在半导体设备激光器市场占有 1.98%的份额，国内收入达 0.75 亿元。在客户服务方面，公司产品已进入包括哈佛大学、麻省理工学院、清华大学、中国科学院等全球顶尖科研机构，以及国内多家主流量子科技公司与半导体设备企业的供应链，能够提供更快速、更贴近客户需求的定制化服务与售后支持，在地缘与服务响应上具备显著优势。

公司核心业务由单频红外激光器、单频可见光激光器、单频紫外激光器、激光系统、脉冲激光器、种子激光器构成。2025 年，单频红外、可见光与紫外激光器三大高附加值产品线收入合计占比达 86.22%，构成公司业绩的绝对支柱。具体来看：（1）**单频红外激光器**主要应用于量子计算（如原子冷却、光镊、里德堡激发）、光通信及高端传感等领域，通过提供 760nm 以上波段的窄线宽、高功率相干光源满足精密操控需求。2025 年，该业务营收占比 36.27%，毛利率高达 71.03%。公司的核心优势在于实现了 780nm、852nm、1064nm 及 1550nm 等关键波长的全覆盖，其中 1064nm 产品输出功率高达 200W 且兼具极低强度噪声与相位噪声，技术指标国际先进，有力支撑了量子比特规模扩展与高端工业应用。（2）**单频可见光激光器**主要服务于量子精密测量（如锶/镱原子钟）、干涉计量及半导体量检测等场景，通过非线性频率变换提供 400-760nm 波段的稳定激光输出。2025 年，该业务营收占比 32.26%，毛利率高达 67.26%。公司优势体现在自主研发的高效频率变换技术，能在 532nm、589nm、689nm 等特定波长实现高达 80W 的功率输出，同时线宽窄于 50kHz，光束质量优异，满足了光学原子钟、钠导星等前沿领域对光源长期稳定性和可靠性的苛刻要求。(3)**单频紫外激光器**聚焦于半导体晶圆量检测、制造及科研领域，提供 266nm、355nm、390nm 等深紫外至近紫外波段的高稳定性光源。2025 年该业务营收占比 17.69%，毛利率为 71.39%。公司的核心突破在于掌握了大功率连续深紫外激光技术，其中 266nm 激光器输出功率可达 2W，线宽<50kHz，已成功导入国内主流晶圆检测设备，实现对进口竞品的替代，解决了半导体前道检测中对于短波长、高功率、低噪声光源的迫切需求。（4）**激光系统**主要为集成原子分子稳频、超稳光学参考腔或光学频率梳的高端解决方案，用于量子计算、光学原子钟、引力波探测等终极精密测量领域。2025 年该业务营收占比 4.39%，毛利率为 62.72%。公司技术优势在于掌握了全链条稳频技术，其超稳激光系统秒级稳定度可达 2E-15，光学频率梳可在 500nm-2200nm 范围内提供高稳定频率标尺，系统集成度高、可靠性强。（5）**脉冲激光器**以纳秒、皮秒及飞秒激光为主，应用于半导体晶圆隐切、微纳加工及前沿科研。2025 年该业务营收占比 0.74%，毛利率达 61.32%，目前尚处于市场开拓与客户导入阶段。公司已推出 1100nm 纳秒激光器，具备波形可编辑、脉宽可调的特性，专注于解决存储芯片、图像传感器（CIS）制造中的隐切工艺需求。（6）**种子激光器**作为所有高功率、低噪声激光系统的源头，提供初始的极窄线宽、低噪声激光束。2025 年该业务营收占比 5.05%，毛利率达 70.92%。公司自主研发的光纤 DFB 激光器和固定外腔半导体激光器，线宽可低至 1kHz，从根本上保证了后续放大与频率变换系统的性能上限，是公司构建全技术链条自主可控的关键环节。

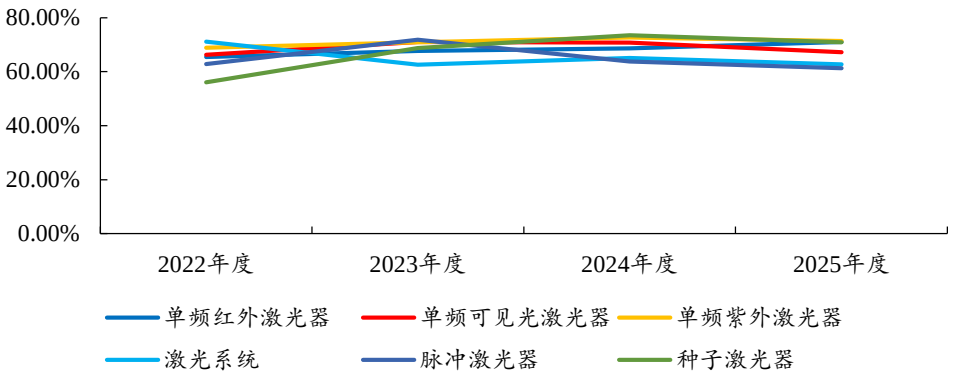
仅供内部参考，请勿外传

图19：单频红外激光器、单频可见光激光器、单频紫外激光器营收占比高



数据来源：频准激光招股书、开源证券研究所

图20：单频红外激光器、单频可见光激光器、单频紫外激光器毛利较高且相对稳定



数据来源：Wind、开源证券研究所

公司经营数据表明其主力产品正规模化放量。销售层面，公司主力产品激光器销售规模快速增长，年销量由 2022 年的 267 台快速跃升至 2025 年的 1061 台。同时，种子激光器销量亦从 2022 年的 114 台稳步增至 2025 年的 397 台，反映出下游量子科技与半导体领域对公司核心技术的高度认可及旺盛的国产化替代需求。**生产层面**，主力产品激光器产量由 2022 年的 382 台迅速增长至 2025 年的 1028 台，产量快速提升；同时，高单价的激光系统在 2025 年实现产量 35 台，远超 2024 年产量 26 台，未来随着募投项目的落地，激光系统产量有望进一步提升，为其在量子科技与半导体国产替代浪潮中的领军地位提供了坚实的规模支撑。

表13：公司激光器产品的产量、销量及产销率（单位：台）

产品	项目（注）	2025 年度	2024 年度	2023 年度	2022 年度
激光系统	产量	35	26	29	12
	销售出库量	37	24	28	10
	销量	22	29	15	8
	出库率	105.71%	92.31%	96.55%	83.33%
	产销率	62.86%	111.54%	51.72%	66.67%
激光器	产量	1,028	919	608	382
	销售出库量	1,009	828	546	352
	销量	1,061	740	405	267

仅供内部参考，请勿外传

	出库率	98.15%	90.10%	89.80%	92.15%
	产销率	103.21%	80.52%	66.61%	69.90%
种子激光器	产量	298	306	394	377
	销售出库量	347	290	215	218
	销量	397	247	147	114
	出库率	116.44%	94.77%	54.57%	57.82%
	产销率	133.22%	80.72%	37.31%	30.24%

数据来源：频准激光招股书、开源证券研究所

公司激光器产品单价受技术迭代与高端定制化需求驱动，整体呈结构性分化，充分体现了公司在量子科技及半导体国产替代进程中的议价能力。受定制化属性及下游特殊场景影响，各系列单价波动不一，但 2022 至 2024 年多数产品均价呈上行趋势，激光系统与脉冲激光器增幅尤为明显。2025 年，单频红外与激光系统均价继续增厚，紫外激光器亦有所提升；可见光及种子激光器则出现回落，脉冲激光器因低定制化工艺机型出货增加而阶段性下滑。总体来看，核心产品价格走势与产品技术含金量及定制化程度高度相关。

表14：公司激光器产品单价受技术迭代与高端定制化需求驱动，整体呈现上升态势

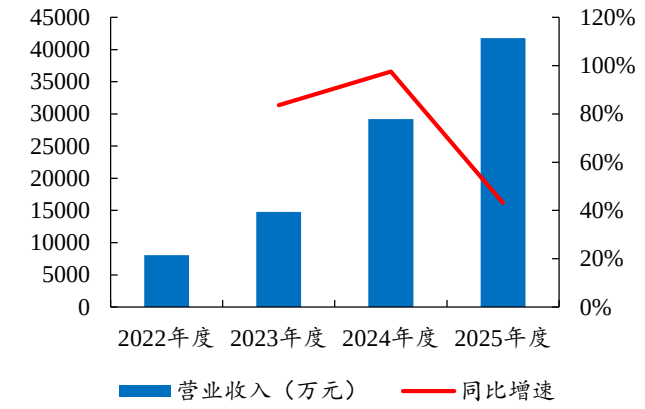
项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度	2022 年度
单频红外激光器	28.08	26.04	21.84	18.36
单频可见光激光器	34.5	36.16	37.16	37.27
单频紫外激光器	52.5	47.17	42.28	42.86
激光系统	81.76	66.06	40.9	46.99
脉冲激光器	27.64	36.08	28.9	15.5
种子激光器	5.21	5.86	6.11	4.84

数据来源：频准激光招股书、开源证券研究所

公司业绩呈现高速增长态势，毛利率维持高位，费用率优化凸显规模效应。受益于行业空间持续增长以及公司新建研发中心的陆续投产，2022-2025 年公司营收由 8042.91 万元增长至 41791.65 万元，年复合增长率达 73.20%；净利润由 2022 年的 3396.29 万元增长至 2025 年的 15944.29 万元，年复合增长率达 67.41%。得益于公司靠技术赚钱的业务属性为主导的营收结构，2022-2025 年，公司毛利率持续保持在 [illegible] 以上。同时，伴随着公司产能规模提升，规模效应显现，期间费用占比保持稳定，从而使得净利润增速较高。

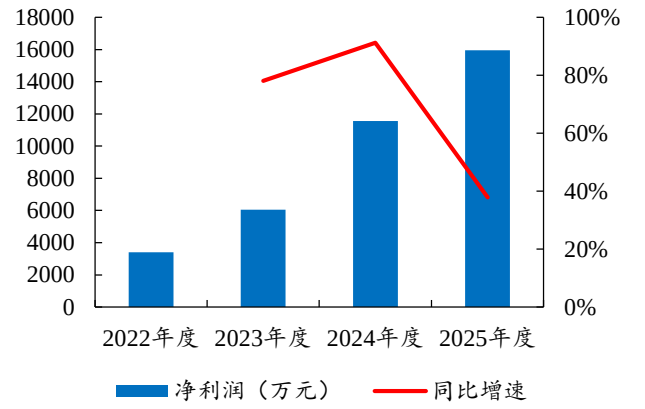
仅供内部参考，请勿外传

图21：公司营业收入持续增长



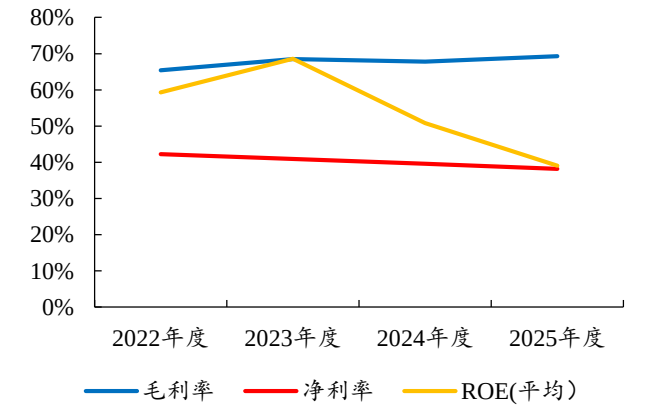
数据来源：Wind、开源证券研究所

图22：近年来公司净利润提升速度较快



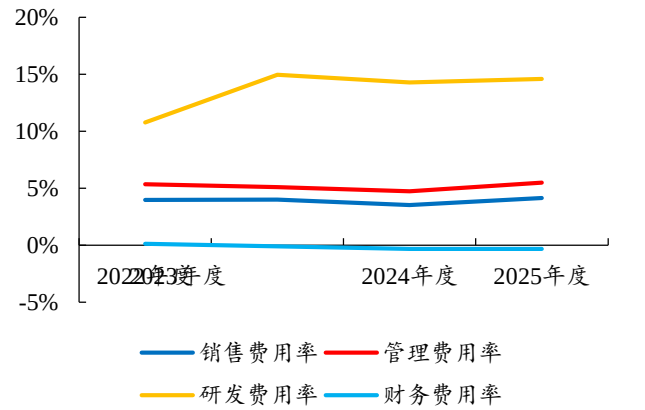
数据来源：Wind、开源证券研究所

图23：公司盈利能力维持较高水平



数据来源：Wind、开源证券研究所

图24：规模效应下费用率优化，研发费用保持较高水平



数据来源：Wind、开源证券研究所

公司本轮募投资金拟投入 3 个项目，包括精准激光系统产业化建设、研发中心建设、武汉研发中心建设。(1) 精准激光系统产业化建设项目为公司核心募投项目，投资额 63,700.36 万元，旨在扩大公司精准激光器及系统的生产能力，重点解决现有租赁场地不足、设备瓶颈等问题，满足量子科技与半导体领域持续增长的市场需求。该项目通过新建厂房、更新设备、优化产线，提升生产效率和交付能力，巩固公司在量子科技领域的市场领先地位，并加速半导体领域激光器的国产化替代进程。根据公司招股说明书，本项目达产后，前两年为产能爬坡期，第三年开始完全实现产能规划，项目财务内部收益率（税后）为 23.17%，投资回收期为 6.31 年（税后，含建设期 2 年），经济效益良好；**（2）研发中心建设项目**拟投入 37,171.20 万元，提升在高性能激光源、激光稳频系统等关键领域的研发能力；**（3）武汉研发中心建设项目**投入 15,158.41 万元，拓展固体激光器、医疗激光器等新应用领域。

表15：公司募集资金投资项目计划，精准激光系统产业化建设项目为公司 IPO 核心募投项目

序号	项目名称	项目总投资额（万元）	拟投入募集资金（万元）	项目建设周期
1	精准激光系统产业化建设项目	63700.36	63700.36	2 年
2	研发中心建设项目	37171.20	37171.20	3 年
3	武汉研发中心建设项目	15158.41	15158.41	3 年

仅供内部参考，请勿外传

序号	项目名称	项目总投资额（万元）	拟投入募集资金（万元）	项目建设周期
4	补充流动资金	25000.00	25000.00	
合计		141029.97	141029.97	

数据来源：频准激光招股书、开源证券研究所

公司近年来业绩增速较快，利润率水平优于可比公司平均水平，研发投入亦处于行业前列。2022 至 2025 年，公司营收 CAGR 达 73.20%，净利润 CAGR 达 67.44%，增速远高于可比公司均值，受益于量子科技与半导体检测等战略领域的高研发投入及国产替代需求，抗周期属性突出。2025 年公司毛利率达 69.33%，净利率达 38.15%，ROE 达 39.03%，均显著优于同业平均，体现其高附加值产品结构与成本管控能力。研发费用率 14.60%，高于平均水平，持续高投入为技术迭代和长期竞争力提供坚实支撑。

表16：2025 年公司多项关键财务数据处于可比公司前列

公司名称	营业收入（万元）	净利润（万元）	2022-2025 年营收 CAGR（%）	2022-2025 净利润 CAGR（%）	毛利率（%）	净利率（%）	ROE(平均)	研发费用率（%）	研发费用（万元）
锐科激光	346,679.6347	17033.68724	2.73%	58.20%	20.37%	4.91%	4.84%	11.16%	38,695.6440
杰普特	207,402.4306	27848.252556	20.89%	53.69%	38.48%	13.43%	12.87%	8.45%	17,529.6541
英诺激光	51,330.9825	4686.780213	17.13%	28.88%	45.85%	9.13%	4.81%	19.27%	9,889.3930
平均值	201,804.3493	16,522.9067	13.58%	46.92%	34.90%	9.16%	7.51%	12.96%	22,038.2304
频准激光	41,791.6515	15944.289688	73.20%	67.44%	69.33%	38.15%	39.03%	14.60%	6,099.9815

数据来源：Wind、开源证券研究所

2.2、 决定系统性能上限的核心部件，精准激光器市场未来可期

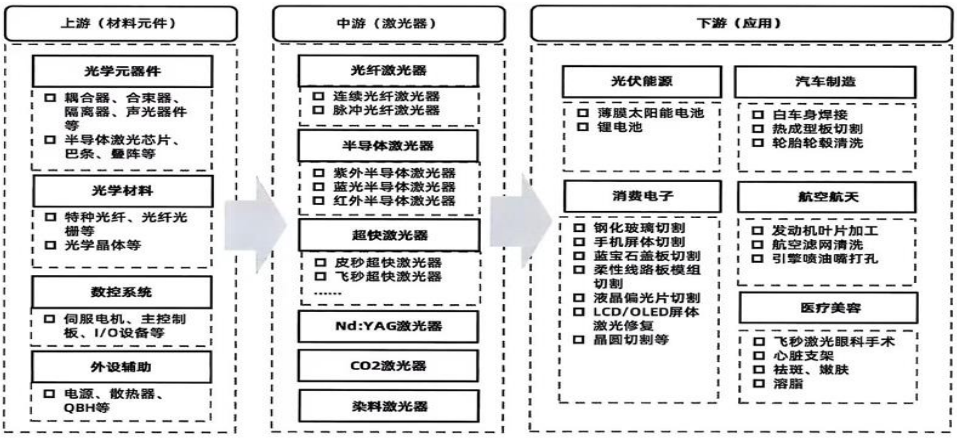
2.2.1、 精准激光器：筑基硬科技底层，卡位量子计算与半导体检测核心

激光是指特定的物质受到外部强能量激发而产生的光。相较于其他类型的光，激光具有发散度小、亮度高、单色性好、相干性好等一系列特点，因此被广泛地运用于工业制造、信息通讯、生物医疗、科研军事等诸多领域，并在社会生产活动中发挥了极其重要的作用。**激光器是激光的发生装置，主要由泵浦源、增益介质、谐振腔等组成。**泵浦源是激光器的能量供给来源;增益介质是激光器的核心，会吸收泵浦源提供的能量并将激光放大;谐振腔是两面互相平行的镜子，其作用是把光线在反射镜间来回反射并多次经过增益介质，因而在缩短工作物质长度的同时还能达到放大激光功率的目的。激光器分类维度多元，按工作方式分为连续激光器和脉冲激光器；按精度用途则分为工业加工激光器和精准激光器。自 2015 年起，中国成为全球激光器最大消费市场，光纤激光器凭借高效节能优势占据主导地位，CO_2激光器市场份额逐年下降，半导体激光器销量稳步增长但暂未撼动光纤激光器的核心地位。激光器产业链上游为光学元器件和光学材料，包括:泵浦源、激光芯片、光纤光栅、准直器等一系列核心部件。伴随着国内产品技术积累逐渐成熟，以激光芯片及器件、激光晶体为代表的多家企业布局产业链上游。产业链中游是以锐科激光、创鑫激光为代表的激光器制造商。产业链下游则是以大族激光和华工激光为代表的激光加工

仅供内部参考，请勿外传

设备商以及科研院所、高等院校、研究型企业等，最终应用于消费电子、半导体加工、航空航天、高端材料加工、科学研究、生物医疗等众多领域。

图25：激光器产业链结构

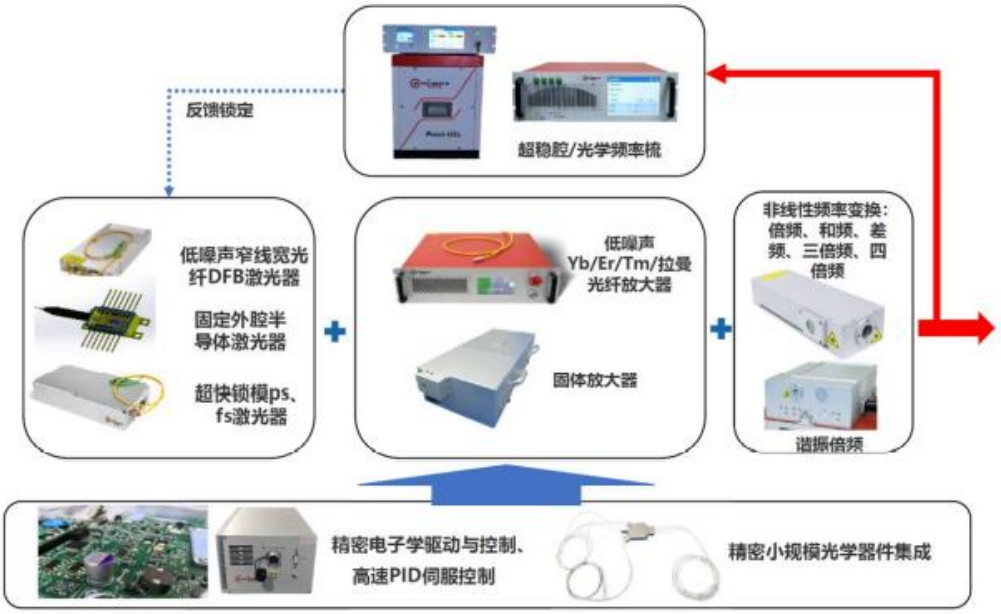


资料来源：频准激光招股书

精准激光器相较传统激光器更侧重于精密化和专业化。传统激光器以追求大功率为核心，连续光纤激光器输出功率已达 100kW 级，主要用于材料去除、熔化等工业加工；精准激光器功率多为百 W 级甚至 mW 级，更侧重高精度和可调控性，对线宽、噪声、稳定性等指标的测试标准更复杂，核心服务于科研、半导体等高端领域。结构上，精准激光器采用“种子激光器+放大器+频率变换”方案，避免谐振器引入噪声，而传统高功率光纤激光器则以“泵浦系统+光学谐振器+增益光纤”为核心结构。**精准激光器核心优势依赖三大关键指标：**一是窄线宽，确保激光单色性和频率稳定性，部分波长线宽可低至 1kHz 以下；二是低噪声，包括强度噪声和相位噪声，避免影响加工与测量精度，部分产品相对强度噪声低于-140dBc/Hz@100kHz；三是宽波段覆盖，需满足不同应用场景的波长需求，顶尖技术可实现 177-5000nm 全波段输出。此外，还对功率稳定性、光束质量、指向稳定性等指标有极高要求。

仅供内部参考，请勿外传

图26：精准激光器在结构上与传统激光器有显著差异



资料来源：频准激光招股书

精准激光器领域当下主要的技术方案包括半导体激光器、钛宝石激光器、固体激光器和光纤激光器，光纤激光器技术正逐步超越半导体激光器方案。在精准激光器领域，通过对半导体、钛宝石、固体及光纤四种主流技术路径的底层逻辑与工程表现进行客观对比可以发现，光纤激光技术正展现出显著的代际领先优势：在性能维度上，光纤方案凭借其独特的增益机制与光栅技术，实现了较半导体方案高出 1-2 个数量级的窄线宽（kHz 量级），并依托高效的散热特性达成百瓦级的超高单频功率输出，彻底突破了传统方案“准而不强”的瓶颈；在应用维度上，结合先进的非线性频率变换技术，光纤路线成功构建了覆盖 177-5000nm 的极广全波段谱系，能够精准匹配不同原子分子体系的能级需求；在可靠性维度上，全光纤化结构赋予了系统卓越的环境适应性，规避了空间光学方案易跳模、维护难等痛点，成功解决了高精密相干光源从实验室环境走向大规模工业生产的工程化难题。综上所述，光纤激光技术路线凭借其在功率、精度、谱域及稳定性上的多维领先，正逐步实现对传统路径的范式迁移与跨代超越。

表17：对比其他路线，光纤激光技术路线具备更大功率、 更窄线宽、更低噪声、更高稳定性、可搬运的特征

项目	半导体激光路线	钛宝石激光路线	固体激光路线	光纤激光路线
代表企业	Toptica	美国 Spectra-Physics	德国 Xiton、美国 Coherent	频准激光
波长范围	370-1650nm	668-1068nm	320-1100nm	177-5000nm
功率	低（420nm 1W, 1013nm 2W, 840-852nm 2W）	中（1013nm 2W, 840-852nm 7W）	高，尤其在大能量激光器方面具有优势	高,功率大幅领先于半导体激光器和钛宝石激光器
线宽	<100kHz	<30kHz	部分<50kHz，多数处于 MHz	线宽更窄，高频相噪低 20-30dB 1μm<3kHz；1.5μm<1kHz；2μm<5kHz 177-5000nm 整体均<40kHz
稳定性	易跳模	易跳模	易跳模	种子源不跳模

仅供内部参考，请勿外传

项目	半导体激光路线	钛宝石激光路线	固体激光路线	光纤激光路线
可搬运	不可搬运，内含可移动零部件	不可搬运，内含可移动零部件	可搬运	激光在光纤内部传输或在全固定的空间光路中传输，内部无可移动的零部件
结构	较简单	复杂，体积庞大	中等	中等，但连接简单
供应商	国内供应稳定性尚有差距，激光增益芯片原材料受限于国外	国内无成熟可靠的单频钛宝石激光器供应商	国内暂无成熟厂家	部件国产化率高

资料来源：频准激光招股书、开源证券研究所

在政策性引导、战略性投入与国产化替代的三位一体驱动下，精准激光器行业正处于由科研级应用向大规模产业化落地的拐点，展现出极高的行业确定性与市场成长空间。精准激光器行业的发展态势主要体现为：**首先，国家产业政策大力支持。**国家战略层面通过“十五五”规划及相关基础研究方案，确立了量子科技、半导体等下游产业的先导地位，未来 10 年将再造一个中国高技术产业，为上游核心部件提供了强有力的政策支撑；**第二，量子领域公共投入加速，市场空间持续扩容。**全球范围内量子领域公共研发经费呈井喷式增长，2025 年 6 月，麦肯锡发布《量子技术监测报告》指出，全球公共和私营部门量子技术投资显著增加，截至 2025 年 4 月，公共部门投资已达 540 亿美元，中国 153 亿美元位居榜首，日本 92 亿美元排名第二，美国 60 亿美元排名第三。**第三，半导体市场稳步提升，半导体设备市场协同上行。**根据 SEMI 统计，2018-2023 年中国半导体设备市场规模由 131 亿美元增至 366 亿美元，年复合增长率高达 22.81%；制程升级对检测及加工精度要求的提升，直接拉动了精准激光器等精密零部件的价值占比。**第四，科技创新引领升级，市场需求持续扩容。**精准激光器行业是集电子学设计、光学设计、超精密加工、材料学、机构学等先进科技于一体的技术密集型产业。随着量子信息技术的日新月异、半导体制程更新迭代难度加大，对激光器精密度、稳定性的要求愈加提高，精准激光器的重要性不断提升，市场需求将持续保持增长。同时受益于科技的快速发展和创新，精准激光器产品可以更多地和 AR/VR、无人驾驶、生物医疗等领域电子通信产品相结合，创造更多的市场需求，带动精准激光器行业的持续快速发展。

2.2.2、 多领域应用全面开花，精准激光器规模持续扩容

精准激光器核心应用于量子科技、半导体、高端科研等领域，精准激光器行业的发展与下游量子科技和半导体制造等前沿领域的景气度高度相关。当前，全球正掀起以量子计算为代表的下一代信息科技革命，同时半导体产业也在持续推进先进制程与国产化进程，这些趋势共同推动了对上游高精度、高稳定性激光光源的迫切需求。

精准激光是量子科技领域核心“操纵杆”， 需求随产业化进程有望加速释放

当前，量子科技作为利用量子力学特性突破经典计算瓶颈的前沿领域，已成为全球科技竞争的战略制高点与大国博弈的核心焦点。量子科技是指利用量子态的叠加性、纠缠性、不可克隆性等量子力学特性， 进行信息处理的技术。**从宏观战略看，**全球主要发达国家均已将其提升至国家安全与经济发展的战略高度，政策重心正经历从“基础科研突破”向“产业化工程落地”的范式迁移，我国亦在“十五五”规划建议中明确前瞻布局，将量子科技定义为驱动未来经济增长的新引擎。在资金投入维度，全球公共研发预算呈现井喷式增长，累计投入已超 500 亿美元，为技术攻关提供了坚实的资源支撑。**从技术演进看，**超导、中性原子、离子阱及拓扑等多元路径竞速发展，近期《Nature》等重磅成果标志着行业已系统性攻克规模化与容错性等核心瓶颈，正式迈向系统工程化阶段。**从资本投入看，**科技巨头与资本力量正加速入局，

仅供内部参考，请勿外传

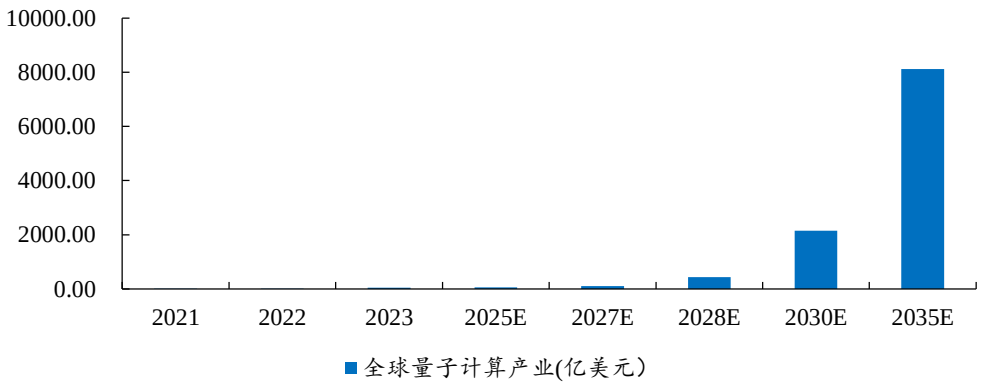
全球量子企业生态初具规模，融资额度持续攀升。国内方面，据中国信通院统计，截至 2024 年年末，全球量子信息领域相关企业数量已超过 600 家，2014-2024 年间融资总额超百亿美元。国际方面，摩根大通、谷歌、Intel、微软、亚马逊、英伟达等巨头正通过巨额投资与战略布局，加速构建覆盖多条技术路线的商业生态。这预示着量子计算、通信及精密测量将在金融、半导体、国防及高端制造等领域开启万亿级商业化应用空间，引领新一轮全球产业变革。

量子计算和量子精密测量是量子科技的重要应用领域，激光是量子计算和量子精密测量的关键核心工具和部件。

量子计算：量子计算正由物理验证迈向系统工程化阶段，其中精准激光光源作为离子阱与中性原子路径的核心相干动力源，是决定量子比特规模与稳定性的关键战略部件。量子计算作为基于量子力学原理实现并行计算的颠覆性模式，目前正处于从实验室物理验证切换至工程化落地的关键拐点。**从技术路线看，**以超导、离子阱、中性原子为代表的多条技术路线呈现竞速发展态势。在这些路径中，中性原子体系凭借优异的扩展性与并行性展现出巨大的商业潜力，而其底层逻辑高度依赖高品质激光系统实现原子的冷却、囚禁及态操纵。**从市场空间看，**随着软硬件技术的持续迭代及与超算的加速融合，量子计算正通过在金融、生物医药和化工领域的深度渗透，迈向全面商业化阶段。据 ICV TA&K 测算，全球产业规模预计将从 2023 年的 47 亿美元爆发式增长至 2035 年的 8,117 亿美元；其中，中国市场表现尤为强劲，预计 2035 年规模将达 2,382.1 亿美元，全球占比提升至 29.35%，成为推动产业成熟的关键增长极。**一套中性原子量子计算系统造价数千万，激光器系统占成本比重超 40%，是中性原子量子计算系统最核心的工具和部件。**万比特中性原子量子计算对激光的需求可总结为：超宽波段、超大功率、超低噪声、高频率稳定性。对于万比特级规模化演进而言，激光器的功率直接决定了可操控比特的数量上限，其强度噪声与频率稳定性则是确保量子比特相干寿命及运算保真度的核心变量。激光系统在中性原子量子计算设备中成本占比超过 40%，且对超宽波段与超低噪声有着近乎苛刻的工程要求，精准激光器已成为支撑量子计算向产业化迈进的最核心工具与关键供应链环节。根据《上海量子科技产业发展白皮书》预测，未来量子计算行业将不再单纯追求物理比特数量规模的扩展，而是将在逻辑门保真度、相干时间等可信度和准确性方面同步提升，同时量子计算机的高成本以及苛刻的运行环境等难题尚未解决，量子计算领域激光器的性能参数需求将在可见的时间内持续提升，带来可观的存量替换和增量市场。

仅供内部参考，请勿外传

图27：预计到 2035 年全球量子计算产业规模将达到 8,117 亿美元



数据来源：ICVTA&K、频准激光招股书、开源证券研究所

表18：万比特中性原子量子计算对激光的需求可总结为：超宽波段、超大功率、超低噪声、高频率稳定性

原子体系	作用	波长（nm）	功率（W）	噪声	频率稳定性
Rb	冷却、探测	780	2	一般要求	~100kHz
	光镊	840-852	>100	RIN<-130dBc/Hz@100kHz	~100kHz
	拉曼作用	795	2	一般要求	~100kHz
	里德堡激发	420	>20	RIN<-140dBc/Hz@100kHz 频率噪声<10Hz/sqrt(Hz)@100kHz	~100Hz
	里德堡激发	1013	>200	RIN<-140dBc/Hz@100kHz 频率噪声<10Hz/sqrt(Hz)@100kHz	~100Hz

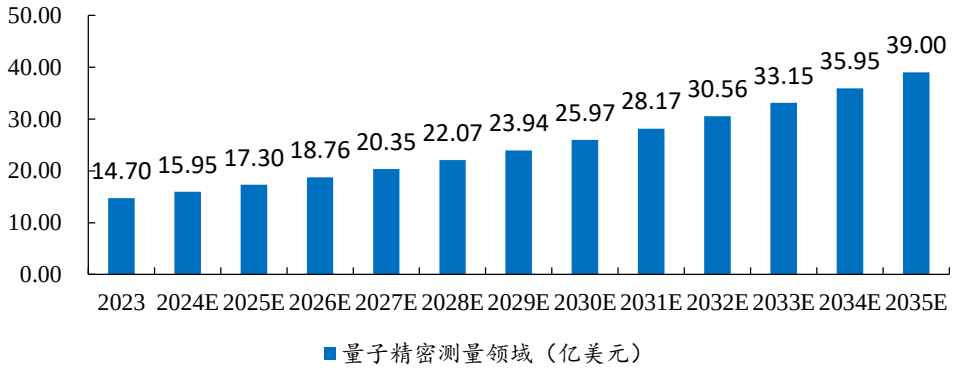
资料来源：频准激光招股书、开源证券研究所

量子精密测量：激光技术是量子精密测量实现跨代式发展的核心驱动力，其性能直接决定了测量能力的上限与商业化进程。从技术层面看，量子精密测量利用原子能级与自旋等量子特性，在灵敏度、不确定性及追溯性等关键指标上实现了较传统测量技术数量级的跨越，其本质是对微观粒子状态的极限操控。作为这一技术路径下的核心“手术刀”，窄线宽、高相干激光器不仅通过冷却与捕获技术为原子干涉仪和光学原子钟提供基础环境，更在制备纠缠态、抑制量子噪声及构建高精度频率标准中发挥着不可替代的作用。**从应用层面看，**随着量子信息技术的不断发展以及对微观粒子系统认识和测控能力不断提升，大量新型量子精密测量技术和产品不断涌现。目前，量子精密测量产业已形成以量子时钟、重力仪和磁力计为核心的多维应用矩阵：量子时钟作为最成熟的产品，为通信导航提供核心时频同步；重力仪与磁力计则凭借高灵敏度与抗干扰性，在资源勘探、生物医疗及工业检测中展现独特优势。随着电场计与加速度计等样机的逐步成熟，量子测量技术正从实验室研发迈向全场景的工程化应用。**从市场空间看，**随着技术的不断成熟，量子精密测量将逐步实现对传统测量设备的补强和替代，并在如航空交通管制雷达、卫星导航、智能驾驶、电池改良等领域有望实现大规模商业化，量子精密测量市场规模有望持续攀升。根据 ICVTA&K 的数据，2023-2035 年全球量子精密测量产业呈现出稳步增长趋势，产业规模从 2023 年的 14.70 亿美元增长到 2035 年的 39.00 亿美元，CAGR 约为 8.47%。**激光是量子精密测量的关键核心工具和部件，一套实验室级光学原子钟系统造价约 500-2,000 万元，可搬运工程化级的系统花费数千万，激光器系统占成本**

仅供内部参考，请勿外传

30%-50%，是光学原子钟系统最核心的工具和部件。激光作为量子精密测量的核心工具，通过提供高相干光源、实现量子态的精准操控、抑制系统量子噪声以及构建超高精度频率标准，为干涉测量、原子冷却及光学原子钟等前沿技术提供了不可或缺的底层支撑与精度保障。

图28：预计 2035 年全球量子精密测量产业规模将达到 39.00 亿美元



数据来源：ICV TA&K、频准激光招股书、开源证券研究所

综上所述，精准激光器是量子科技实现高保真度操作与大规模系统扩展的底层基石，其性能指标直接决定了量子计算和量子精密测量的操作保真度和扩展性，预计 2030 年量子信息领域激光器规模将达到 7.49 亿美元。作为量子技术链条中不可或缺的核心上游部件，精准激光器需在波长精确性上严苛匹配原子能级，并通过亚赫兹级的极窄线宽、极低强度与相位噪声（RIN<-140dBc/Hz）来确保量子比特的相干性与逻辑门保真度。随着可操控原子数目的增加，系统对百瓦级高功率输出、优异的光束质量（M^2<1.1）以及覆盖 250-4000nm 宽波段的单频激光产生了紧迫需求；这些技术优势的集合，不仅有效抑制了原子退相干，更为原子钟、量子计算机及重力干涉仪等高端装备的产业化提供了跨代的技术支撑。**从市场空间看，**根据 QYResearch 的研究报告，2024 年全球科研激光器市场规模约为 21.47 亿美元，预计 2030 年全球科研激光器市场规模将达到 33.31 亿美元。中国市场方面，2024 年科研激光器规模为 4.82 亿美元，约占全球的 22.5%，预计 2030 年市场规模将达到 8.10 亿美元。科研激光器中，量子信息用激光器 2024 年全球占比约为 14.1%，即规模为 3.03 亿美元，预计 2030 年量子信息领域激光器规模将达到 7.49 亿美元，2024 年中国量子信息领域激光器规模为 1.01 亿美元，预计 2030 年量子信息领域激光器规模将达到 3 亿美元。

半导体先进制程演进愈发严苛，精准激光器产业地位日益凸显

精准激光器作为半导体制造工艺的“光源心脏”，是支撑先进制程演进与高端设备国产化替代的底层核心基石。激光器作为半导体行业中的重要部件，以其短波长、高能量密度、优异的光斑和准直特性，在半导体领域中的晶圆制造、量检测、晶圆隐切、缺陷检测等方面起到重要的作用，可以说整个半导体工艺，是建立在光学的成像、衍射、干涉、散射等物理特性之上。对激光的需求，波长分布从 EUV、DUV 到可见光、中红外甚至远红外；功率从 mW 级别到 kW 级别；激光运转方式包括连续或者脉冲；单频和非单频激光。**（1）晶圆制造：**晶圆制造对激光的需求是极窄线宽和波长稳定，波长出现偏移或光谱宽度过大会对加工精度和良率造成影响。**（2）晶圆量检测：**在半导体制造工艺中，光学量检测技术凭借非接触式测量与高效吞吐能力成为确保制程稳定性与良率的核心手段，而激光器作为该类设备的“光源心脏”，

仅供内部参考，请勿外传

其技术性能直接定义了缺陷检测的灵敏度与物理参数量测的精度。随着制程节点的持续微缩，量检测任务对激光器提出了近乎极限的性能诉求，涵盖了从深紫外短波长分辨率、极高功率稳定性到超低强度噪声等多重维度，并要求其具备在 7x24 小时连续工况下的卓越可靠性。这不仅构建了极高的行业技术壁垒，更是保障芯片制造良率、遏制生产损失指数级增长的关键底层支撑。**（3）晶圆隐切：**晶圆隐切作为一种规避传统机械应力损伤、实现无损切割的先进工艺，利用特定波长的激光穿透晶圆并在其内部精准诱发非线性吸收形成改质层，从而完成了对超薄及易碎材料的高精度分离。该工艺对激光器性能提出了严苛的物理诉求，要求其具备高透射率的近红外波长、足以激发多光子吸收效应的极短脉冲、衍射极限级的优异光束质量以及保障加工良率的输出稳定性。

半导体领域对精准激光的极高要求，需要短波长、高功率稳定性、长寿命的激光产品，支撑纳米级制程的质量控制。半导体行业遵循“一代技术、一代工艺、一代设备”的发展规律，设备是延续摩尔定律的关键所在。而激光器作为半导体行业中的重要部件，以其短波长、高能量密度、优异的光斑和准直特性，在半导体领域中的晶圆制造、量检测、晶圆隐切、缺陷检测等方面起到重要的作用，可以说整个半导体工艺，是建立在光学的成像、衍射、干涉、散射等物理特性之上。尽管中国已连续四年蝉联全球最大半导体设备市场，但在高端前道量检测等核心环节仍面临国际巨头垄断，国产化缺口显著。随着制程向 3nm 及 3D 结构演进，生产工艺复杂度的指数级提升使光学量检测设备重要性愈发凸显，直接驱动了对短波长、高性能精准激光器的增量需求与存量替换。在政策红利与供应链安全的双重驱动下，本土零部件供应商正通过攻克多学科交叉的技术壁垒，迎来从技术追随向产业化跃迁的历史性增长机遇。**根据 QY Research 的研究数据，半导体设备（量检测及材料加工）对激光器的需求规模，2024 年全球市场约为 17.24 亿美元，预计 2030 年将达到 28.16 亿美元。中国市场方面，2024 年半导体设备对激光器的需求规模为 5.28 亿美元，预计 2030 年将达到 10.93 亿美元。**

2.2.3、 行业壁垒行业壁垒构筑高集中度格局，头部效应显著

精准激光器行业市场集中度较高。高集中度源于三大核心因素：一是技术壁垒极高，涉及多学科交叉与长期技术积淀，新进入者难以快速突破；二是客户粘性强，下游科研机构、半导体设备厂商对激光器性能稳定性要求严苛，供应商需经长期验证，替换成本高；三是高端市场被国际头部企业长期占据，国内厂商虽起步晚，但部分企业通过技术创新已实现局部领先。

全球精准激光器行业呈现欧美巨头占据制高点、国产领军品牌加速突围的竞争格局。在量子科技赛道，国际市场由以德国 Toptica、美国 Spectra-Physics、丹麦 NKT、美国 RIO 为代表，先进的激光技术和长期的科研领域应用积累，在业内享有较高的知名度。例如德国 Toptica 专注高端激光系统，通过收购补足技术短板，在全球范围内向量子科技市场提供精准激光器产品，占据行业领先地位。国内市场虽然 Toptica 仍占有显著份额，但以频准激光、瓦科光电、优立光太、上海瀚宇等为代表的国产厂商正依托高国产化率与快速响应优势实现快速渗透，产品广泛应用于华翊量子、国仪量子等产业化公司。这类企业通过自主研发突破核心技术，部分产品指标达到或超越国际同类产品，依托国产化替代红利快速崛起。其中频准激光以“种子源+光纤放大+非线性频率变换+稳频”独特技术路线，实现 177-5000nm 全波段覆盖，2024 年全球量子信息领域激光器市场占比 9.21%，国内占比 16.85%，产品远销国际顶尖科研机构，同时服务国内主流半导体设备厂商，实现进口替代。**在半导体领域，**全

仅供内部参考，请勿外传

球半导体检测与量测设备市场处于高度垄断的市场竞争格局，市场上美日技术领先，相关企业占据了全球市场的主要份额，对应的精准激光光源也主要由国际激光厂商提供。我国半导体检测与量测设备市场中国产化率仍较低，在国产晶圆制造和量检测设备中，精准激光器产品主要由美国 Coherent、日本 Oxide、美国 IPG、发行人、卓镭激光、长春新产业等公司提供。**未来，在国际贸易限制频发的背景下，国内厂商有望加速打破欧美日巨头的长期垄断，凭借性价比与本土化服务优势，在量子信息与半导体零部件领域迎来份额提升的红利期**。与此同时，依托长三角、珠三角及环渤海地区日益成熟的产业集群，我国激光行业已形成涵盖基础材料、精密光学器件、关键组件及公共服务平台的全产业链支撑体系，这种深厚的产业生态底蕴与上下游协同效应，将持续驱动国产精准激光器向高端价值链跃迁，保障行业在复杂国际环境下的长期稳健与高质量发展。

表19：精准激光器市场主要由境外龙头企业垄断

应用领域	境外龙头企业	境内企业
国际量子科技激光器市场	德国 Toptica、美国 Spectra-Physics、丹麦 NKT、美国 RIO	频准激光
国内量子科技激光器市场	德国 Toptica	频准激光、瓦科光电、优立光太、上海瀚宇
半导体领域	美国 Coherent、日本 Oxide、美国 IPG	频准激光、卓镭激光、长春新产业

资料来源：频准激光招股书、开源证券研究所

精准激光器行业龙头效应显著，技术、客户、资本三大壁垒将持续强化龙头企业的竞争优势。从竞争优势来看，龙头企业（尤其是国际头部与国内领先企业）具备三大核心壁垒：一是技术迭代优势，依托持续高研发投入与多学科研发团队，不断突破线宽、噪声、功率等关键指标，如频准激光部分波长产品功率、线宽指标超越国际同类产品；**二是客户资源优势，**深度绑定全球顶尖科研机构与半导体设备厂商，通过长期合作积累丰富应用案例，形成“技术 - 应用 - 迭代”的良性循环；**三是产能与供应链优势，**龙头企业具备规模化生产能力，关键部件自主可控或与核心供应商深度合作，保障产品稳定性与交付效率。**随着量子科技产业化、半导体制程升级与国产化替代加速，精准激光领域龙头企业将持续受益：**国际龙头凭借技术积淀巩固高端市场份额；国内领先企业依托政策支持、成本优势与快速响应能力，进一步扩大国产替代空间，在量子科技、半导体等核心领域实现份额提升；而中小厂商因技术、资金、客户资源受限，难以突破细分市场边界，行业“强者恒强”的格局将愈发明显。

2.3、 全谱系精准激光领军者，卡位量子产业化市场蓝海

2.3.1、 面向量子科技与半导体两大新兴产业，卡位核心“卖铲人”环节

公司精准聚焦于量子科技与半导体制造两大前沿且高附加值的应用领域，并开创了差异化的领先技术路线。（1）面向量子和半导体两大高景气赛道，未来市场潜力较大。公司主攻的量子计算、量子精密测量及半导体前道量检测等领域，是国家战略重点与产业升级核心方向，市场增长确定性强。公司收入超 70%来源于此，成功卡位未来十年最具潜力的科技赛道；**（2）量子科技和半导体领域关键部件，且价值量高。**在量子计算领域，尤其是极具潜力且可扩展性强的中性原子路径中，激光系统不仅是“关键部件”，更是决定系统上限的“心脏”。激光系统负责对量子比特进行冷却、囚禁及态操纵，其性能直接决定了量子比特的数量（规模化）和相干寿命（稳定性）。随着量子计算从“物理验证”迈向“工程落地”，这种核心动力源的地位日益凸显。从商业逻辑看，公司具备极高的单机价值量支撑。一套中性原子量子计算系统的造价通常在数千万级别，而**激光系统成本占比超过 40%**。这意味着公司作为产业

仅供内部参考，请勿外传

链最上游的供应商，将直接受益于全球量子科技公共投入的快速提升，公司作为国内在该领域的领军品牌，正迎来需求规模化放量的黄金窗口。**（3）积极满足下游两大应用场景对激光需求，市占率国内领先。**针对量子科技与半导体两大核心场景，下游应用对相干光源的波长覆盖、线宽压窄、噪声控制、输出功率、频率稳定性及光束质量均提出了近乎苛刻的要求。公司通过持续的技术迭代与工艺创新，深度匹配上述高精尖需求，并依托全球领先的技术指标、高度自主可控的供应链体系以及敏捷的本土化服务响应，构筑了坚实的竞争壁垒。市场表现方面，公司已实现从技术领跑向市场份额转化的跨越。据测算，2024 年公司在全球量子信息领域激光器市场的占有率已达 9.21%；而在国内量子科技领域，其市场占有率更是高达 16.85%。这不仅验证了公司产品在顶级科研与工业场景中的极高渗透率，也充分彰显了其作为国产精准激光领军企业的行业地位。

表20：公司积极满足下游两大应用场景对激光需求

序号	关键参数	指标说明（简化）	需求原因（量子科技 & 半导体）	发行人产品实现情况
1	波长覆盖范围	范围越广，应用场景越多。量子需 250-4500nm；半导体需 190-800nm。	不同领域对波长需求迥异（如原子能级跃迁、空间分辨率提升）。	实现 177nm - 5000nm 任意波长的单频低噪声窄线宽输出。
2	超窄线宽	线宽越小，光谱纯度/单色性越高，制造难度越大。	原子钟需高精度时间测量；半导体领域需高测量精度与速度。	线宽 ＜10kHz（部分低至 ＜1kHz），具备长期频率和功率稳定性。
3	低强度噪声	噪声越低，功率稳定性越好。	量子与半导体领域均需高度稳定的激光系统。	直接放大输出噪声 ＜-140dBc/Hz；非线性频率变换输出 ＜-130dBc/Hz。
4	高输出功率	同波长下功率越高，技术与工艺要求越高。	量子领域需足够功率抵消原子热运动；半导体需提高检测吞吐量与信噪比。	实现多种波长单频放大：如 150W@1064nm、8W@1730nm、2W@266nm。
5	高频率稳定性	需通过饱和吸收稳频等手段锁定频率，防止漂移。	量子应用需长期对准原子吸收谱线；半导体检测设备对稳定性要求极高。	采用全光纤结构饱和吸收稳频及“超稳腔稳频+光梳传递”实现全波段稳频。
6	光束质量	M^2 因子越接近 1，质量越好，聚焦能力与能量分布越均匀。	确保原子被限制在明确阱中；直接影响半导体检测效果和效率。	产品光束质量高，诸多产品 $M^2＜1.1$，优于竞品指标。

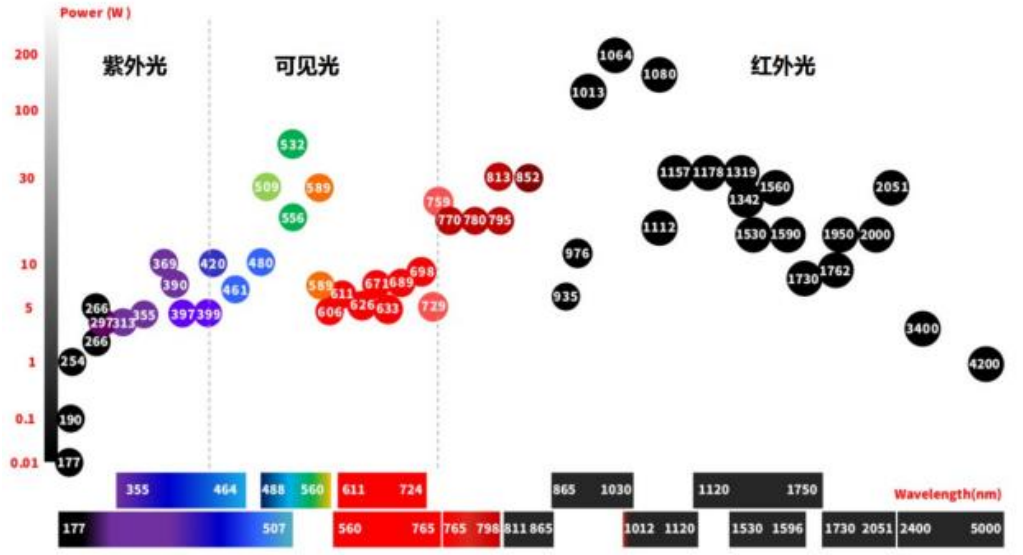
资料来源：频准激光招股书、开源证券研究所

2.3.2、 关键性能指标国际领先，产品关键部件国产自主可控

技术路线先进性突出，公司构建了覆盖 177-5000nm 谱域的高性能研发平台，全波段覆盖满足多元需求。公司立足于创新的精准激光技术路线，通过光纤 DFB/半导体种子源产生极低噪声种子光，并依托大功率光纤放大与单通非线性频率变换技术（如倍频、和频、差频），实现了 177-5000nm 任意波段下低噪声、窄线宽、大功率相干光源的稳定输出。基于此路线，公司构建了涵盖单频分布反馈、大功率连续深紫外激光、原子分子光谱及超稳腔稳频、以及光学频率梳等关键工艺的研发平台，并形成了包括数字控制高带宽伺服控制器、拉曼增益高性能光纤激光及低噪声高调制驱动电路在内的核心技术矩阵。这种从种子源、频率变换到稳频集成的全链条技术突破，不仅确保了产品在量子科技与半导体领域各核心环节的技术指标领先，更凭借极高的可靠性与系统集成优势，为下游高端精密设备的规模化应用提供了稳固的底层硬件支撑。

仅供内部参考，请勿外传

图29：公司实现了 177-5000nm 任意波段下低噪声、窄线宽、大功率相干光源的稳定输出



资料来源：频准激光招股书

公司产品技术的在关键性能指标保持领先。在量子科技领域，频准激光解决了**420nm 激光器**相位噪声和强度噪声的问题，逐步将功率从 1W 提升到 20W，较同行业公司有较大领先；**在近红外波段**，创新性地通过和频方案，最高输出功率为 30W，较钛宝石激光器等其它方案有较大领先，同时保持了超低的强度噪声等其它特性，该激光器的噪声特性和功率特性超越德国 Toptica 公司；**在 1μm 波段**，通过自研光纤光栅技术和高功率掺镱光纤放大器技术，解决了 1013nm 附近的光纤 DFB 种子激光器技术和低噪声高功率放大器技术，实现 1013nm 光纤 DFB 种子激光器，线宽仅为 5kHz，远小于半导体激光器等方案，同时也实现了高达 130W 低噪声放大器，该激光器的噪声特性和功率特性超越德国 Toptica 公司和丹麦 NKT 公司；**半导体领域**，典型波长产品主要为 266nm、355nm、532nm。**在深紫外 266nm 波段**，经过 4 年时间的连续研发，解决了紫外激光长寿命工作问题，在 2024 年推出了功率达到 1W 的 266nm 激光器，其单点工作寿命超过 700 小时，达到美国 Coherent 公司水平，略低于日本 Oxide 公司，功率方面美国 IPG 较为领先；**在 355nm 波段**，频准激光通过多次非线性频率变换方案，将 355nm 激光器的功率从 30mW 提升至 4W，超过美国 Coherent 公司和长春新产业；在**面向成熟制程的无图形暗场缺陷检测工艺中**，频准激光的 532nm 连续激光器已应用于国内头部厂商。不同于美国 Coherent 公司采用固体激光器腔内倍频的方案，频准激光采用光纤激光器经过单次通过倍频的方案。

公司在产品端构建了覆盖全谱系的极高技术门槛，并实现了从核心器件到系统集成全链路的国产自主可控。在产品布局上，公司瞄准国产化率极低且技术门槛极高的精准激光领域，依托新一代光纤激光器与非线性频率变换技术，实现了从深紫外（177nm）到中远红外（5000nm）的全波段覆盖，拥有超百种细分规格，精准支撑量子科技的基础研究与多元化应用。更为关键的是，公司深度卡位半导体量检测及晶圆激光隐切等国产替代关键节点，实现了包括超窄线宽光纤 DFB 种子源、低噪声光纤放大器、超稳腔稳频及光学频率梳在内的全链条核心技术自主研发。这种从底层电子学、光栅刻写到整机锁定控制系统的全套自主解决方案，不仅确保了产品核心零部件的高度国产化与供应链安全，更使其在打破欧美日巨头长期垄断、保障国家战略产业核心技术自主可控方面具备了显著的先发优势与竞争壁垒。

仅供内部参考，请勿外传

表21：813nm 激光器的噪声特性和功率特性超越德国 Toptica 公司

行业公司	Toptica	Spectra-Physcis	发行人
型号	TA pro	Matisse 2 TX	FL-SF-813-30-CW
功率	4W	7.2W	30W
波长	813nm	813nm	813nm
线宽	<90kHz	<30kHz	<20kHz
无跳模调谐范围	50GHz	50GHz	80GHz
光束质量 M2	<1.5	/	<1.1
相位噪声(@100kHz,Hz2/Hz)	/	/	100
相对强度噪声(rms,10-10MHz)	/	<0.1%	<0.05%

资料来源：频准激光招股书、开源证券研究所

表22：1013nm 激光器噪声特性和功率特性超越德国 Toptica 公司和丹麦 NKT 公司

行业公司	Toptica	NKT	发行人
型号	ALS-IR	KoherasBOOSTICK HP	FL-SF-1013-130-CW
功率	100W	15W	130W
波长	1013nm	1013nm	1013nm
线宽	/	<20kHz	<5kHz
无跳模调谐范围	20GHz	200GHz	200GHz
光束质量 M2	<1.1	<1.3	<1.1
相位噪声(@100kHz,Hz2/Hz)	/	/	/
相对强度噪声(rms,10-10MHz)	<0.01%	/	<0.03%

资料来源：频准激光招股书、开源证券研究所

表23：355nm 激光器的功率超过美国 Coherent 公司和长春新产业

行业公司	Coherent	长春新产业	频准激光
型号	Genesis CX-355	UV-C-355	SF-355-4-CW
波长（nm）	355	355	355
功率	>0.1W	1W~2W、3~4W	>4W
光束质量 M2	<1.2	<1.3	<1.1
椭圆率	0.9-1	/	0.9-1
线宽	50GHz	/	40kHz
噪声(rms,10-10MHz)	0.10%	/	0.20%
功率稳定性(%P-P)	<±1%	<5%、<3%、<2%	<±1%

资料来源：频准激光招股书、开源证券研究所

2.3.3、 深度绑定国内外顶尖客户群，已成为国产化替代的核心标杆

公司积累全球顶尖科研机构与企业客户，形成长期稳定的合作关系，客户粘性与市场认可度高。

（1）客户质量与覆盖广度突出、客户粘性强：下游客户在选择精准激光器供应商时一般较为严格谨慎，量子领域客户对精准激光器性能指标的要求极高，对可靠性的应用需要长期使用测试，不会轻易更换供应商;半导体领域客户对精准激光器的国产化替代测试尤为苛刻,供应商体系进入门槛较高，在共同研发，技术支持，售后服务等方面不断积累合作经验，逐步形成稳定的合作关系。公司自成立起即专注于量子科技领域，凭借较强的技术研发能力、优异的产品质量、快速响应的服务，积

仅供内部参考，请勿外传

累了包括客户 A、客户 E、中国科学院、清华大学、北京量子研究院等国内量子领域的主要科研院所，同时公司产品远销欧美，进入了哈佛大学、科罗拉多大学、加州理工学院、瑞士苏黎世联邦理工学院等国际量子科研高地，获得国内及国际量子领域知名科研院所对公司产品的认可，建立了稳定深厚的合作关系。同时，公司产品配合半导体领域客户的定制化开发，推出高相干性精准激光光源产品、晶圆检测用紫外光源等替代国外激光产品，服务于客户 B、客户 C、客户 D、中安半导体、昂坤视觉、客户 G 等国内半导体设备厂商,半导体设备对激光光源有着严格的准入门槛和长期的试用要求，公司配合客户进行产品研发和长期验证，凭借产品的高可靠性和高稳定性获得客户认可，建立了深厚的合作关系。

（2）行业认可度高：公司产品已广泛应用于国内外量子计算机上，如:852nm 光源用于哈佛大学的 3000 个逻辑比特 Rb 原子量子计算机、1066nm 光源用于加州理工学院 6100 个量子比特的 Cs 原子量子计算机、813nm 光源用于法国 PASQAL 公司 Rb 原子低温量子计算机实现 2088 个光镊，科罗拉多大学使用发行人激光器实现高精度原子钟，清华大学使用发行人的激光器实现数百个离子两种量子比特之间微秒量级的相干转换;此外，公司参与了"九章"系列量子计算原型机、量子科技 2030 项目等国家重大科研项目。依托在量子科技领域的前沿积累，公司成功实现核心技术向半导体产业的跨领域迁移与共享。通过创新研发模式与高效协同机制，仅用 2 年时间即完成关键技术的产品化落地与迭代升级。截至目前，公司已累计向半导体产业链交付 800 余台套核心光源设备。

2.4、 风险提示

（1）技术迭代风险：公司下游量子科技及半导体领域技术更新迅速，对激光器性能要求持续提升。若公司无法持续进行技术创新与产品迭代，可能面临技术落后、竞争力下降的风险。

（2）核心部件进口依赖风险：公司生产所需的部分高端晶体、芯片等核心部件仍依赖进口。若国际贸易环境或供应商合作发生重大不利变化，可能导致供应短缺或成本上升，对公司生产经营造成影响。

（3）市场规模与拓展风险：公司当前主营的精准激光器整体市场规模仍相对有限，业务增长高度依赖国内量子与半导体产业的发展速度。若下游市场需求释放不及预期，或境外业务拓展受限，公司将面临成长空间受限的风险。

3、 新型储能 BMS 龙头，“BMS+纵向一体化生态”初成

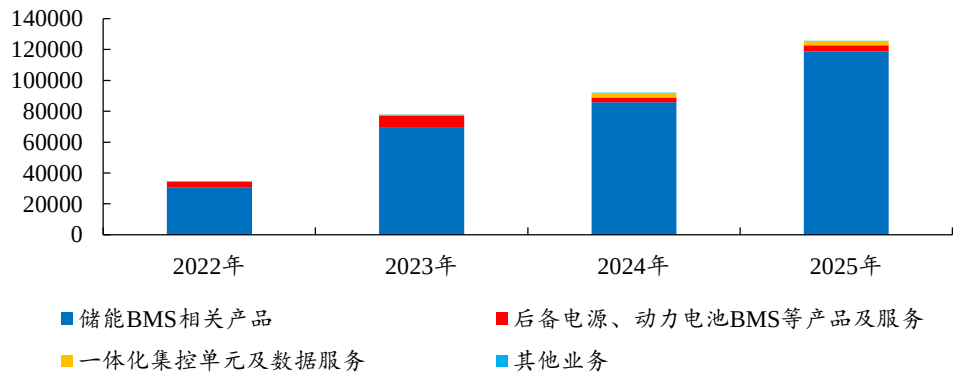
3.1、 国内储能 BMS 佼佼者，储能电站的“安全神经中枢”

高特电子是国内领先的储能 BMS 产品的供应商，面向新能源企业提供安全可靠的储能 BMS 产品，以及一体化集控单元和数据服务、后备电源 BMS、动力电池 BMS 等相关产品，是一家名副其实的专精特新“小巨人”企业。技术方面，公司业已在电池信息采集技术、全态双向主动均衡技术等技术领域赢得竞争主动，其研发产品第二代 AFE 电池信息采集芯片（GT2818）、新一代塑壳一体化高压箱、储能数据溯源和录波装置均居行业前列；市场地位方面，公司锚定国家电化学储能电站，已投运电站装机占比位列全国首位；客户服务方面，公司客源覆盖国内主流的储能系统集成厂商、电池制造厂商以及能源企业，与中国中车、中国石油、南方电网等国内知名企业合作紧密。

仅供内部参考，请勿外传

公司的三大业务板块为储能 BMS 相关产品、一体化集控单元及数据服务、后备动力电池 BMS 及配套服务。2025 年储能 BMS 等高价值硬件产品收入占比达 94.66%。具体而言：储能 BMS 相关产品是公司核心业务，覆盖从控、主控、显控三级 BMS 模块、高压箱、汇流柜、一体化 CCS 及线束全系列储能硬件，整套系统作为储能电站的神经中枢，有能力完成电芯到储能堆的数据采集、均衡调控、安全防护、系统联动全流程管控。2025 年该板块营收 11.88 亿元，占主营业务收入 94.66%，其中储能 BMS 模块综合毛利率为 21.09%。公司该模块的核心优势在于自研国产 GT 系列采集、主动均衡专用芯片，能够实现电芯电压、温度及安全阀三参数同步采集，其首创电芯级热控提前感知技术、双向主动均衡方案可大幅提升储能系统可用容量及循环寿命。一体化集控单元及数据服务为公司业务第二增长曲线，公司依托 BMS 海量数据聚合能力搭建的微网光储充一体化管控终端与云端运维平台，可实现多站点远程监控、智能能量调度、电力市场交易、故障溯源诊断等复杂工作，服务工商业储能、园区微网、虚拟电厂多场景。2025 年该业务模块营收占主营业务收入 2.17%。云边协同一体化架构作为其业务优势，截至 2025 年末已经接入超 3500 个微网站点，可支撑储能参与现货、辅助服务市场，挖掘储能资产运营收益等多个作用渠道。后备电源、动力电池 BMS 及配套服务已做到覆盖数据中心、通信基站、轨道交通、新能源车、电动船舶等多元场景，提供铅酸、锂电专用电池管理硬件与电力检测、定制化技术开发服务。2025 年该板块营收 3973.11 万元，占主营业务收入 3.17%。公司在该领域深耕二十余年，具备成熟的长寿命后备电源多级冗余设计、车载动态工况高精度 SOX 估算能力，其配套产品通过了 IATF16949 车规体系认证，适配各类严苛运行环境。

图30：储能 BMS 相关产品营业收入占比高



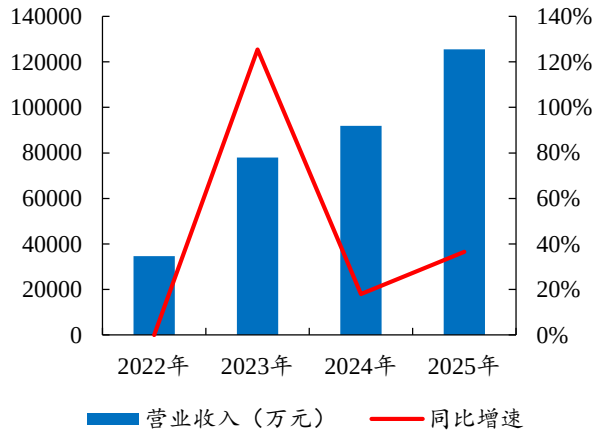
数据来源：Wind、高特电子招股书、开源证券研究所

公司业绩呈现高速增长态势，储能行业高景气驱动营收持续放量，产能扩张、采购规模扩大带来规模效应持续凸显，毛利率受行业竞争影响短暂回落，费用化对冲盈利压力。受益于国内新型储能装机规模快速扩容，公司作为大型储能 BMS 行业龙头产品出货量稳居行业首位，外加高压箱、汇流柜等高附加值配套产品产能释放、福建龙特自产产线落地，2023-2025 年公司营业收入由 7.78 亿元增长至 12.55 亿元，三年复合增长率达公司 26.91%。公司主营业务核心为储能 BMS 全系列高附加值软硬件产品，技术壁垒深厚、产品配套价值突出，但 2024-2025 年储能赛道参与者持续增多，产业链降价压力向上游传导，行业价格竞争加剧，叠加均价偏低高压箱产品收入占比大幅提升，拉低整体盈利水平，公司综合毛利率由 2023 年 26.56%回落至 2025 年 21.09%。同时伴随着营收规模扩张，规模化集中采购优势显现，费用端优化效果显著，研发费用绝对值稳步提升，研发费用率由于营收增速较快，由 23 年 4.96%

仅供内部参考，请勿外传

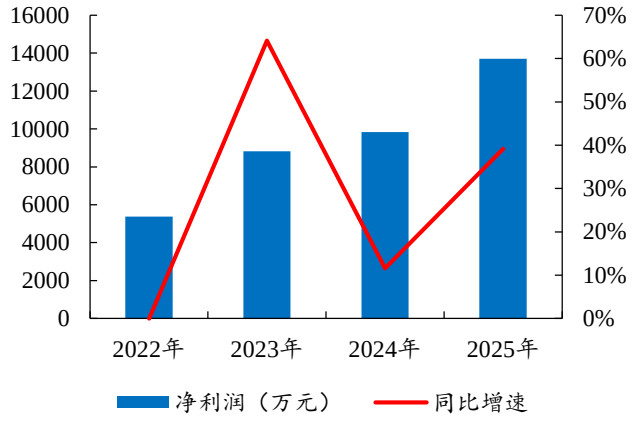
抬升至 6.94%又回落到 5.15%，一定程度上对冲毛利率下降带来的盈利影响。长期来看，公司募投智能制造基地建成、生产线持续扩容将进一步降低委托加工成本，并有望进一步释放规模红利。

图31：高特电子营业收入持续增长



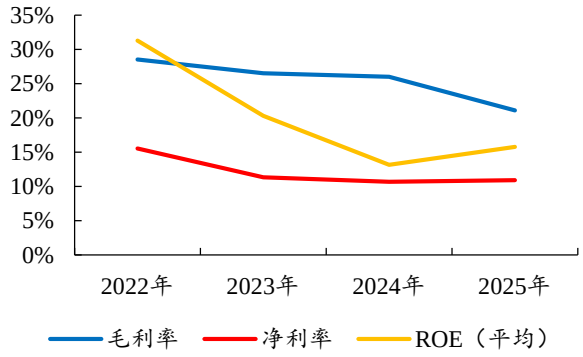
数据来源：Wind、开源证券研究所

图32：高特电子净利润不断上涨



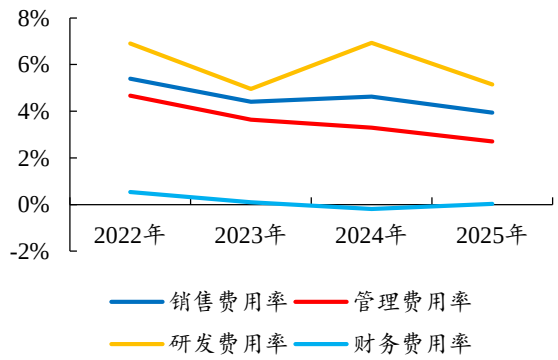
数据来源：Wind、开源证券研究所

图33：高特电子盈利能力总体处于高位



数据来源：Wind、开源证券研究所

图34：高特电子费用率优化中，研发费用率较高



数据来源：Wind、开源证券研究所

储能电池管理系统智能制造中心建设项目为公司核心募投项目，投资总额 6.74 亿元，重点投向新建主要建筑工程及其他配套工程，并拟利用现有设备并新增生产设备、检测设备、公辅设备以及软件系统，项目建成预计持续三年。储能电池管理系统智能制造中心建设项目为公司主营业务产能扩充项目，募投资金将主要用于增产被动均衡电池管理模块、主动均衡电池管理模块、电池簇控制管理模块等主营业务模块，项目由公司全资子公司高特新能源实施，预计 3 年建成。募投项目的实施有助于推进公司智能化工厂建设，帮助公司进一步实现降本增效、完善公司产品生产工艺，提升规模化量产能力。据可行性研究报告，项目税后静态投资回收期为 7.22 年，内部收益率可达 20.2%，具备优良的经济效益。

表24：储能电池管理系统智能制造中心建设项目为高特电子 IPO 核心募投项目

序号	项目名称	项目总投资额（万元）	募集资金投入（万元）	项目建设周期
1	储能电池管理系统智能制造中心建设项目	67,413.83	60,000.00	3 年

仅供内部参考，请勿外传

序号	项目名称	项目总投资额（万元）	募集资金投入（万元）	项目建设周期
2	补充流动资金	25,000.00	25,000.00	
	合计	92,413.83	85,000.00	

资料来源：高特电子招股书、开源证券研究所

公司近年来业绩良好且保持较高增速，营业收入和利润复合增长率均位居可比公司前列。公司主营电源领域 BMS 产品，整体 BMS 市场份额排名国内第一，业务覆盖应用场景更为宽泛，业务布局具备更强的多元化属性，能够有效平滑单一细分行业周期波动，依托细分赛道龙头优势持续打开增长空间。对比同业企业，部分同行仅聚焦储能、数据中心后备电源等单一细分赛道，下游应用场景相对集中，增长受单一行业需求影响更大。公司凭借全域布局的产品体系与领先市场地位，经营增长稳定性突出，综合业务竞争实力显著优于行业平均水平。

公司近年来业绩增速较快，利润率水平处于可比公司前列，研发投入力度优于可比公司平均水平。由于公司业务主要来自于客户的研发环节，而部分同业可比公司主要服务于客户的量产环节，因此受半导体行业周期性调整影响较小，反而得益于细分赛道的领先优势加速拓展，业绩年复合增速显著优于可比公司。同时，得益于公司以失效分析和材料分析等高附加值业务为主的业务结构和规模效应带动的费用率下降，公司 2024 年毛利率和净利率分别为 46.86%和 19.55%，在可比公司中处于领先地位，展现出较强的盈利能力。另外，公司的研发费用率为 11.03%，高于可比公司均值，体现了公司对研发的高度重视并积极的投入。

表25：2025 年高特电子多项关键财务数据处于可比公司前列

公司名称	营业收入（万元）	净利润（万元）	2022-2025 年营收 CAGR（%）	2022-2025 年净利润 CAGR(%)	毛利率（%）	净利率（%）	ROE(平均)	研发费用率（%）
华塑科技	26,134.61	2,879.5	-12.73	-3.66	11.16	11.02	2.65	11.15
沛城科技	113,369.03	16,479.38	20.56	21.85	35.94	14.54	33.44	4.73
科工电子	24,590.13	5,876.91	9.31	13.12	41.09	23.9	16.34	7.28
平均值	54,697.92	8,411.93	5.71	10.44	29.4	16.48	17.48	7.72
高特电子	125,519.08	13,693.06	26.91	24.58	21.09	10.91	15.76	5.15

数据来源：Wind、开源证券研究所

3.2、 新型储能高速扩张驱动 BMS 需求，市场向技术主导型转变

3.2.1、 行业核心功能完备，智能化前景广阔

BMS（电池管理系统）是电池行业的重要组成部分，是管理控制锂电池组的“智能管家”和“神经中枢”。BMS 多用于多串锂电池组管理复杂运行状态，需要高效完成电芯检测、状态估算、均衡管理、安全保护、通信和能量管理等任务，包括实时监控每一电芯的电压、电流和温度；精确计算并显示电池剩余容量、评估健康状态，并动态计算当前最大可用放电功率；通过被动均衡（给电量高的电芯放电泄能）和主动均衡（把多余电量转移到电量低的电芯）让多颗电芯“齐头并进”，确保每一颗电芯都在安全边界内运行。目前市面上主要的 BMS 系统架构多为集中式和分布式两类，集中式架构注重结构紧凑和成本控制，将所有电气采集部件集成在一块电路板上，更适合电池串数少、模组体积小的系统；分布式架构更偏好系统的灵活性和扩展性，将采集功能下放到每一模组，先由模组所配备的独立电池检测单元进行数据采集和初步处理，再由主控制器统一调度。两种架构的内核感知器件均为 AFE 器件，依赖其实现高精度采集电池状态参数、监控电压电流等功能。目前市场对于 BMS

仅供内部参考，请勿外传

要求较高，需要其在应对单点故障和潜在故障时，具备极高的诊断覆盖率和容错能力，同时需要进行技术迭代提升安全等级，基于该要求，与动力电池 BMS 和 3C 消费电子 BMS 相比，储能 BMS 系统容量规模更大、充放电深度更广、均衡技术要求更高，更适配电网储能、工商业储能等大型工业场景。

表26：储能 BMS 在容量规模等方面拥有显著优越性

对比维度	动力电池 BMS	3C 消费电子 BMS	储能 BMS
核心应用场景	新能源乘用车、电动船舶、叉车、低速车等移动动力场景	手机、笔记本、平板、蓝牙耳机、小型便携锂电等消费设备	电源、电网侧大型储能、工商业户用储能、长时储能电站；适配 48V-1500V 高压大容量储能系统
系统容量规模	单车仅几十 kWh，电芯 96~216 串，小规模电池包	单节 / 几串电芯，容量仅数 Wh，无大规模集群	单集装箱 3~6MWh，大型电站百兆瓦级；单箱电芯 3000~6000 串，电站可达 10 万串
系统架构层级	一至二层简易架构，模组 + 整车控制器联动	单层极简保护板架构，无分级管控	三级架构：从控（模组）+ 主控（簇）+ 显控（整堆），多级协同调度
充放电深度 DOD	充放电深度相对偏低，避免深度损耗电芯	浅充浅放为主，保护小型电芯寿命	80%~95%，长期深度充放循环
均衡技术要求	要求低，普遍采用被动均衡即可	无复杂均衡需求，仅基础过压保护	极高，必须采用双向主动均衡，解决海量电芯离散差

资料来源：高特电子招股书、开源证券研究所

从储能 BMS 产业链结构来看，不同位置模块专攻有所差异。行业上游为 PCB、MCU 主控芯片、高精度采集 AFE 储能芯片、主动均衡芯片、各类分立器件、线束、钣金结构件等电子元器件与加工服务商；中游为储能 BMS 厂商，分为第三方专业 BMS 企业、电池厂与储能集成商自研配套 BMS 两大阵营；下游覆盖电源侧风光配储、电网侧独立储能、工商业用户侧储能、动力电池、数据中心后备电源等各类储能系统集成商、电芯制造企业、电力央企、新能源设备厂商。

图35：储能 BMS 产业链结构



资料来源：高特电子招股书

从下设行业看，大型高压储能 BMS 作为 BMS 细分赛道，具备更高技术壁垒、

仅供内部参考，请勿外传

产品附加值与长期成长空间。从技术难度看，大型高压储能 BMS 研发落地门槛显著更高。储能系统单集装箱电芯可达 3000-6000 串、适配 800-1500V 高压平台，采用三级分层控制架构，需长期承受 80%-95%深度充放电工况；产品要实现电芯级电压、温度、安全阀三参数同步采集，搭载双向主动均衡、多级热失控预警功能，同时兼容 EMS、PCS、消防、温控多设备与 IEC61850 电网协议，还要适配沙漠、高海拔、高盐雾等复杂户外工况，整机设计寿命要求达 10 年以上。从产品附加值看，大型高压储能成套 BMS 盈利水平领先行业。储能场景必须配套主动均衡硬件与复杂控制算法，核心 AFE、均衡芯片自主研发实现进口替代，硬件投入、软件研发成本更高；对比仅做基础被动均衡的小型工商业、户用低端 BMS，以及功能简化的动力、消费级 BMS，公司从控、主控、显控、高压箱一体化成套产品单套价值、单位毛利空间更高。从发展前景看，新型电力系统建设持续打开高压储能 BMS 增量空间。在双碳、新型储能规模化政策驱动下，风光大基地、独立储能、长时储能项目持续放量，钠离子、半固态新型电池路线加速落地，对高压大容量储能 BMS 的需求将持续保持高位。随着全球能源转型迈入深水区，新型储能是构建新型电力系统的关键支撑，大型储能更是能源转型的核心赛道。自 2022 年以来，国内储能 BMS 装机功率规模不算扩充，大型储能产品制造能力已经跻身全球前列 2025 年中国大储交流侧储能系统出货量达到 330GWh，同比增长 94%。2025 年全球储能新增装机首次突破 100GW，其中电网级大型储能装机占比达 82%，在中国、欧洲等主要市场共同推动下，全球大储市场规模将持续扩张。

表27：近年来储能 BMS 新增装机功率规模持续扩充

项目	2025 年 1-6 月		2024 年度		2023 年度		2022 年度	
	装机功率	占比	装机功率	占比	装机功率	占比	装机功率	占比
电网侧（独立储能）	14.2	65%	26.7	61%	12	56%	3.3	45%
电源侧（新能源配建储能）	5.8	27%	14	32%	8.8	41%	3.5	48%
用户侧	1.8	8%	3.1	7%	0.6	3%	0.5	7%
合计	21.9	100%	43.7	100%	21.5	100%	7.3	100%

资料来源：高特电子审核问询函回复意见、开源证券研究所

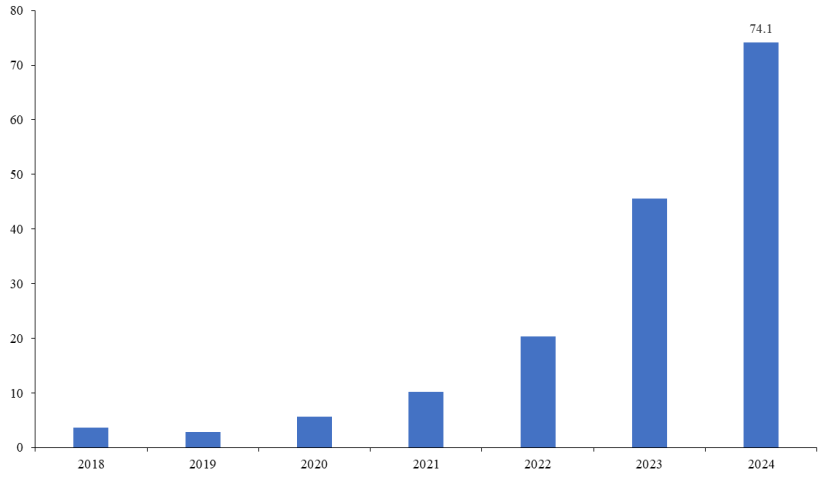
3.2.2、 储能技术迭代、安全升级、国产替代三重逻辑拉动 BMS 行业需求

储能 BMS 景气度与新型储能装机规模高度绑定，行业增长由三大核心因素持续驱动：（1）储能系统与电池技术持续迭代催生新增需求。伴随磷酸铁锂、钠离子电池、1500V 高压储能、长时储能、光储一体化等新技术、新场景快速落地，传统简易 BMS 已无法适配新型电芯特性与高压大容量集群工况。工信部明确要求行业攻坚主动均衡、热失控预警、云边协同、高精度传感四大技术，努力迎合新一代高端 BMS 替换需求。据 CNESA 数据，全球新型储能新增装机快速增长，新增装机由 2018 年的 3.70GW 提升至 2024 年的 74.10GW，复合增长率高达 64.71%。2025 年 1-10 月国内市场新型储能新增装机规模为 33.89GW/85.16GWh，截至 10 月末处于调试和收尾阶段，以及明确计划于 2025 年末前并网的新增储能项目规模约 7GW-9GW，如年末前并网投运，则预计 2025 年国内新增投运功率规模将达到 42GW-45GW。，持续释放 BMS 配套采购空间。（2）储能安全标准持续收紧，BMS 成为硬性刚需。国标 GBT34131-2023 及储能电站安全规范大幅抬升了管控门槛，大容量储能电芯串数可达数千支，深度充放极易引发一致性衰减、热失控风险。电网、风光配储、工商业项目均要求搭载具备电芯级监测、多级预警、主动均衡的 BMS，低端基础产品

仅供内部参考，请勿外传

逐步被淘汰，高性能 BMS 渗透率持续提升。（3）储能全产业链国产替代加速释放本土订单。新型储能被列为国家六大新兴支柱产业之一，政策推动储能设备自主可控。此前高端采集、均衡芯片依赖海外，国内第三方 BMS 厂商已实现芯片国产化；国内电芯、集成龙头逐步替换海外 BMS，优先采购本土专业厂商产品，国产替代持续打开增量。

图36：全球新型储能新增装机由 2018 年的 3.70GW 提升至 2024 年的 74.10GW



数据来源：CNESA、高特电子招股书、开源证券研究所

在多重长期因素的叠加下，行业增长确定性较强。依据 CNESA 测算，2025-2030 全球新型储能装机将增长 1845~2460GWh，BMS 占系统成本 4%-6%，对应市场增量区间为 369~738 亿元；国内 2025-2030 储能装机复合增速为 20.7%-25.5%，高压主动均衡、工商业云控、存量改造类 BMS 增速均高于行业整体。

3.2.3、 储能第三方专业 BMS 模式持续渗透，长期成长属性凸显

随着新型电力系统建设推进与储能产业链专业化分工持续加深，第三方储能 BMS 赛道迎来广阔发展空间。行业内形成两类主流供给模式：一类是电芯厂、储能集成商自研配套 BMS（厂内自研模式），另一类是独立第三方专业 BMS 厂商模式，对应储能行业“专业外包”发展趋势。传统模式下，宁德时代、阳光电源等一体化企业自主研发 BMS，仅适配自身电芯与自有储能项目内部配套使用，不对外规模化供货。在储能行业分工细化、电站场景持续多元化、安全标准不断抬升的背景下，绝大多数储能集成商、新能源运营商、独立储能项目方逐步将技术壁垒高、研发投入大、多场景适配难度高的储能 BMS 业务外包给第三方专业厂商，全行业第三方 BMS 渗透率长期维持 50%以上，成为主流采购选择。总体而言，第三方专业 BMS 模式具备三大核心优势：（1）**经济优势：储能 BMS 属于多学科交叉高技术行业，自研需投入海量资金搭建芯片、算法、高压硬件等完整研发体系，同时配套千余种物料供应链和高可靠性验证产线。**相比之下，企业外包可规避自研团队、专用测试设备、核心芯片长期大额资本投入；同时储能装机存在上下半年季节性波动，自建研发产线易出现淡季产能闲置、旺季交付不足问题，第三方规模化生产可平摊研发与制造成本，帮助客户控制固定资产开支、优化资本投入结构。（2 **专业性优势：储能 BMS 横跨电化学、电子、半导体、通信、热失控安全等多个领域，其第三方厂商深耕行业二十余年，积累了上万座大型储能电站数据实测、自研 AFE 采集、双向主动均衡专用芯片设计等经验。**并参与了多项国标制定，具备搭建覆盖电源侧、电网侧、

仅供内部参考，请勿外传

工商业、数据中心全场景完整技术方案的能力；相反一体化企业自研 BMS 仅适配自有单一电芯，无法兼容多品牌电芯混用、高压独立储能、算力 IDC 等复杂场景。第三方厂商可突破单一产品体系局限，提供多电芯、多电压、多工况一体化综合管控解决方案。（3）**中立性与安全性优势：储能系统常见的容量衰减、热失控等异常故障多源于电芯、高压线路、均衡策略、电网交互等环节故障，而一体化企业自研 BMS 在故障溯源、问题判定时存在显著局限性。**相比之下第三方独立厂商不绑定电芯与集成设备，能够提供客观中立的全链路数据诊断、热失控预警、故障溯源服务，便于电站运维方精准定位故障点，迅速解决隐患，满足电网、储能安全监管对独立第三方监测管控的合规要求。

第三方储能 BMS 需求长期由风光装机扩容、新型储能规模化两大核心增量驱动，同时行业在景气下行阶段具备较强逆周期支撑力。一方面，行业整体增长与能源转型大周期高度相关。国内风光装机持续高速扩张，配套调峰、调频、消纳储能刚性需求持续释放，叠加工商业峰谷套利、独立储能、算力 IDC 备电新增场景持续扩容，直接带动储能 BMS 硬件与运维服务需求同步提升；全球多国出台储能专项扶持政策，2025-2027 新型储能规模化方案明确装机目标，持续托举行业中长期需求。另一方面，当储能行业阶段性调整、项目投资放缓时，第三方 BMS 行业仍具备稳定订单支撑，体现逆周期韧性。若行业装机增速阶段性下滑、市场进入价格竞争周期，储能集成商、电站业主会减少重资产自研投入，更倾向选择外包第三方成熟标准化 BMS 方案，削减内部研发人力、设备开支；同时行业下行阶段企业更加重视储能系统安全、寿命与资产收益，会加大高精度 SOH 诊断、热失控预警、主动均衡类高端 BMS 产品采购，通过精细化电池管理降低度电成本、减少安全事故。此外，存量储能电站改造、全生命周期运维、云端数据服务将形成持续性的后市场需求，对冲新增装机短期波动。举例而言，2025 年初国内新能源强制配储政策调整，市场短期担忧电源侧储能项目放缓，但第三方专业 BMS 厂商凭借独立储能与算力数据中心多元场景对冲，叠加存量电站改造需求支撑，整体出货与营收依旧保持稳定增长，充分验证行业周期抵御能力。近年来，第三方 BMS 厂商占据了国内储能 BMS 市场较大的份额，通过专攻 BMS 技术研发，利用模块化设计、高精度算法、电池状态诊断、电池安全及热管理、双向主动均衡、智慧运维服务等构建差异化技术性能优势，并借助关键材料国产化替代、规模化生产等方式打造低成本、高可靠性的竞争优势，占据了市场主导地位。

3.2.4、项目时效与场景分化形成分散市场格局，储能 BMS 龙头优势持续放大

储能 BMS 市场呈现参与者众多、格局分散的特征，具备较强的地域属性。各地电网并网规则具有异质性，电力交易政策、项目交付周期差异显著。下游集成商、电站业主对于供货、现场调试、故障抢修等时效性工作要求较高，故倾向于就近找三方 BMS 厂商配套。目前国内储能 BMS 市场参与者主要分为第三方 BMS 企业（高特电子等）、储能集成自有配套厂商（宁德时代、比亚迪等）以及区域中小 BMS 厂商。与仅能承接标准化小型储能配套基础需求的区域性中小 BMS 厂商相比，以高特电子为代表的第三方头部 BMS 厂商定位类似综合性能源技术服务商，可以应对 1500V 高压、大容量储能、钠离子半固态电池兼容、虚拟厂商协同等复杂场景，能够较好解决储能电芯系统热失控等“疑难杂症”。

此外在市场格局分散的特征下，多重壁垒共同推动头部厂商集中的趋势。总体而言，行业存在规模化交付、全栈技术、长期资本三重核心壁垒：头部企业拥有自动化产线与全国售后网络，能够承接跨省百兆瓦级大型独立储能项目，当前电网侧

仅供内部参考，请勿外传

储能装机占比超 65%，大型订单持续向头部集中；同时头部企业自研专用芯片、覆盖多类电池技术路线并参与行业标准制定，可满足储能安全国标对主动均衡、热失控预警等强制要求，中小厂商缺乏底层研发能力，低端产品逐步被市场淘汰；储能 BMS 研发测试投入高，上市龙头可借助资本持续迭代产品，行业市场化转型后业主更青睐高可靠性高端产品，低端低价市场持续收缩。截至 2025 年 6 月国内储能电站 BMS 装机前五企业合计占比 55.60%，第三方龙头份额持续提升，在三重壁垒加持下行业资源将进一步向头部集中，区域中小厂商份额持续萎缩。

3.3、 市场排名行业领先，技术人才专利储备雄厚

3.3.1、 储能 BMS 市场的“领头羊”，多项核心技术位居前列

公司在大型储能 BMS 领域享有较高的市场知名度和品牌认可度，相关产品出货量持续保持市场领先地位，并致力于成为全球领先的新型储能系统安全与价值提升解决方案的核心供应商。在新型储能产品领域，公司巩固了其在第三方储能 BMS 领域的领先地位。根据 CESA 发布的《2024 中国新型储能产业发展白皮书》，公司位列 2023 年中国新型储能 BMS 企业 TOP10 名单第一位；在已投运电站装机规模占比方面，根据中国电力企业联合会和国家电化学储能电站安全监测信息平台统计数据，截至 2025 年 6 月末，公司在一众 BMS 厂商中脱颖而出位居首位，超过协能科技、比亚迪等一众知名公司。

公司作为国内第三方储能 BMS 领域的佼佼者，多项核心技术均走在行业前沿。其电池信息采集与传感技术配合数据滤波算法，有效强化了采集精度和可靠性，并为储能系统故障溯源提供可靠的基础支撑；其自主研发的电芯级高精度状态感知算法集群为电池全态均衡技术、安全及热失控管理技术、边端能量管理技术等提供了基础数据与技术支撑，该技术已产业化应用于发行人储能系统产品，并持续优化中。此外，公司自主研发了边端能量管理系统，采用嵌入式微服务架构，综合集成了能源数据采集、分析、能量调度与系统管理等功能，具有优化能源结构经济性与可靠性的能力。例如，公司链式能量管理技术将复杂的多场景、差异化场景，通过参数配置即可达到适配，显著降低了开发难度，提升了开发质量；公司 EDA 自助开发工具依托工具的技术赋能确保项目最终交付品质，降低了其开发难度；公司电池负荷智能追踪预测技术构建了多维度特征工程体系，涵盖了电网运行数据、用户行为数据、时间趋势数据等多维度矩阵。公司在电池管理系统核心芯片、双向主动均衡技术、电池性能 SOX 诊断算法、智慧运维算法、能量管理算法、数据处理及分析统计算法等方面积累了丰富的经验，具备较强的技术优势，合作研发了 AFE 信息采集芯片和双向主动均衡芯片，已实现 BMS 产品中核心芯片的全面进口替代，主要产品拥有自主知识产权和自主品牌。其中，双向主动均衡芯片在适配储能应用场景、电池包/电池簇单体电池串数、主动均衡拓扑架构、主动均衡 转换效率、主动均衡软硬件保护逻辑、软件均衡策略等技术方面均具有竞争优势，在均衡保护、故障诊断、高低压隔离、通讯方式、软件调节等多个技术指标上均优于市场同类芯片。 2025 年公司核心技术产品收入占主营业务收入比例接近 9 成（89.61%），并在未来有望继续攀升。

3.3.2、 公司海内外客源广泛，收入结构分散且稳定性强

公司紧紧抓住国家“双碳”战略及新型电力系统建设的机遇，不断拓宽客户基础，现已形成了国内外相结合的优质客户体系。公司核心客户覆盖阿特斯、亿纬锂能、中车集团、赣锋锂业、国家电网等头部储能集成商和电芯企业，且对其储能业

仅供内部参考，请勿外传

务产能规划保持增长，新增客户主要包括易事特储能、新源智储等系统集成商，电源侧储能项目相对较多，已基本得到了国内各个重要的市场参与者的认可。除境内市场外，公司也注重海外市场的开拓。公司自 2022 年起启动海外市场布局，通过参加境外展会、搭建海外服务团队、本土化战略合作等方式，逐步推动欧洲、北美、中亚、东南亚等境外市场的业务订单落地，促使公司 BMS 相关产品直接和间接出口销售的规模及占比快速提升。2025 年，公司境内市场新增订单中应用于电源侧的收入占比有所下降，而境外市场新增订单中应用于电源侧的收入占比有所提高，且应用终端客户市场以美国公司为主，在未来全球储能 BMS 市场逐渐扩容的趋势下，公司海外业务将做大做强。公司的产品已通过了多项国际认证，其储能 BMS 产品获得了 GB/T34131 国标和 CQC 认证，并通过了 RoHS、REACH、IEC/EN、UL、CSA 等多项安规认证及功能安全评估，这些认证覆盖了北美及欧洲等全球主流市场的要求，充分证明了公司产品的国际竞争力。此外，公司已累计汇聚接入的微网站点数量超过 3,500 余个，在数据服务运营方面也打造了新的庞大客户群体，正向着客源稳定、服务全面的综合性解决方案商迈进。

图37：高特电子客户来源广阔，供应链下游需求稳定



资料来源：高特电子招股书、开源证券研究所

3.3.3、 公司高端研发人才储备充足，知识产权与标准成果丰硕

公司始终将技术创新作为发展的根本驱动力，十分重视人才培养和自主知识产权研究。作为国家级高新技术企业和专精特新“小巨人”企业，公司研发人员始终保持在较高水平，近三年研发人员平均占比高达 33.65%，体现了公司重视人才，追求技术创新的开拓进取精神。截至 2025 年末，公司拥有 40 名硕士及以上学位的研发人员，研发团队规模可观，高学历人才集中，科研基础雄厚、储备丰富。知识产权方面，公司已建立了相当完善的专利和资质体系。截至 2025 年 6 月末，公司已取得境内有效发明专利 60 项、境外专利 9 项、境内有效实用新型专利 59 项，软件著作权 68 项、集成电路布图设计专有权 1 项，涵盖了硬件设计、软件开发、芯片设计等多个维度，基本建立了立体化、完备化的知识产权保护体系。行业标准制定方面，公司深度参与了储能行业标准体系的制定和完善，累计主导或参与了国家、行业、团体、地方标准共 34 项，包括 5 项 BMS 相关国家标准和 6 项行业标准；公司也承担参与了国家级研发课题 2 项、省级研发课题 4 项，在行业标准制定方面积累了足够的经验和先发优势

仅供内部参考，请勿外传

表28：高特电子专利持有数量在可比公司中居于领先地位

公司名称	市场地位	发明专利持有情况
华塑科技	据 CUUA，数据中心电池 BMS 市场份额排名国内第一	40 项
沛城科技	据 GGII 发布的 2024 年中国第三方储能 BMS 企业出货量排名，排名第四	18 项
科工电子	连续多年在第三方储能 BMS 领域排名前列	29 项
高特电子	据 2024《中国新型储能产业发展白皮书》，高特电子位列“中国新型储能 BMS 企业 TOP10 名单第一位“	69 项

资料来源：高特电子招股书、开源证券研究所

3.4、 风险提示

（1）新型储能行业周期性波动风险：公司营收高度依赖新型储能赛道，行业新增装机虽长期保持高增长，但增速已逐步放缓。若宏观经济下行、下游新能源投资收缩，储能装机需求会同步走弱；同时储能系统、BMS 产品价格持续下行，行业价格竞争加剧，会传导压缩公司盈利空间，造成营收、毛利率阶段性下滑，叠加项目季节性波动，公司存在一定的业绩波动压力。

（2）境内外市场政策变化风险：国内层面，136 号文取消新能源强制配储，电源侧储能需求由政策驱动转为市场化驱动，短期压制配套需求；若后续电价、储能容量补贴政策收紧，将直接影响电站投建意愿。海外层面，美国相关法案逐年抬高本土储能项目国产设备准入门槛，叠加各类对华关税、贸易壁垒，公司产品多通过集成商间接外销，海外订单已出现下滑；欧洲、东南亚等地贸易政策如若趋严，会进一步冲击海外配套需求。

（3）**合作芯片失去独家使用权风险：**公司核心 GT 系列 AFE 采集芯片、双向均衡芯片均与外部厂商联合开发，仅依靠协议享有独家供货权限。若双方合作终止、芯片技术外泄，或合作方违约向第三方出售同款芯片，公司将失去底层硬件差异化优势；且短期难以快速找到性能匹配的替代芯片，会直接削弱产品性能、成本竞争力，对储能 BMS 主业经营造成严重冲击。

4、 风险提示

（1）市场竞争风险：三家公司均面临不同程度的市场竞争加剧风险。国仪量子所处的科学仪器行业长期由赛默飞、布鲁克、蔡司等国际巨头主导，国内厂商虽加速追赶，但在技术积累、产品谱系完整度、品牌认知及全球服务网络等方面仍存在差距；频准激光所在的精准激光器领域由德国 Toptica、美国 Coherent、丹麦 NKT 等境外龙头企业垄断，行业技术壁垒极高、客户粘性强，若无法持续进行技术创新与产品迭代，可能面临竞争力下降的风险；高特电子所处的储能 BMS 市场参与者众多，随着行业竞争加剧及产业链降价压力向上游传导，公司盈利空间受到挤压。若上述公司后续在关键技术突破、产品性能提升、成本控制或市场拓展方面进展不及预期，可能削弱其现有竞争优势，进而对市场地位和经营规模产生不利影响。

（2）需求波动风险：三家公司的下游需求均与宏观经济环境、产业政策、财政资金投入及下游行业景气度密切相关。国仪量子的客户以高校、科研院所及企业研

仅供内部参考，请勿外传

发部门为主，其采购节奏受科研经费投放、企业资本开支周期影响较大；频准激光的收入高度依赖量子科技与半导体两大前沿领域的景气度，若下游产业化进程放缓或境外业务拓展受限，成长空间将受到制约；高特电子的营收与新型储能装机规模高度绑定，若宏观经济下行、新能源投资收缩或储能系统价格持续下行，将直接压缩公司盈利空间。若未来相关支持政策发生变化、下游行业景气度下行或客户投资意愿减弱，可能导致三家公司订单获取及业务增长承压，对经营业绩产生不利影响。

（3）进口依赖风险：三家公司均存在关键核心部件或原材料的进口依赖或外部合作依赖风险。国仪量子在电子显微镜、量子精密测量等高端领域，部分核心零部件及芯片仍依赖进口，短期内难以实现完全自主可控；频准激光生产所需的部分高端晶体、芯片等核心部件仍依赖进口供应；高特电子核心 GT 系列 AFE 采集芯片及双向主动均衡芯片均与外部厂商联合开发，仅依靠协议享有独家供货权限。若未来国际贸易环境发生重大不利变化、关键供应商中断供货、技术出口管制收紧，或合作方终止合作、技术外泄，可能导致上述公司生产交付受阻、成本上升或底层硬件差异化优势削弱，进而对供应链安全及核心竞争力构成不利影响。

仅供内部参考，请勿外传

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。
因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

本研究报告的署名人员具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告，并对内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了署名人员的研究观点，所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。本报告署名人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%～20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在－5%～＋5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。
备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。		

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

仅供内部参考，请勿外传

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动，过往的业绩表现不应作为其日后表现的预示。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海
地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼3层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳
地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京
地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安
地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn