公司代码：688027　　公司简称：国盾量子

科大国盾量子技术股份有限公司 2024 年年度报告摘要

第一节 重要提示

1、本年度报告摘要来自年度报告全文，为全面了解本公司的经营成果、财务状况及未来发展规划，投资者应当到 www.sse.com.cn 网站仔细阅读年度报告全文。

2、重大风险提示

公司已在本报告中详细阐述公司在经营过程中可能面临的各种风险及应对措施，敬请查阅本报告“第三节 管理层讨论与分析”之“四、风险因素”。

3、本公司董事会、监事会及董事、监事、高级管理人员保证年度报告内容的真实性、准确性、完整性，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担个别和连带的法律责任。

4、公司全体董事出席董事会会议。

5、容诚会计师事务所（特殊普通合伙）为本公司出具了标准无保留意见的审计报告。

6、公司上市时未盈利且尚未实现盈利

□是√否

7、董事会会决议通过的本报告期利润分配预案或公积金转增股本预案

公司 2024 年度拟不派发现金红利，不以资本公积转增股本，不送红股。以上利润分配预案已经公司第四届董事会第十次会议审议通过，尚需公司股东大会审议通过。

8、是否存在公司治理特殊安排等重要事项

□适用 √不适用

第二节 公司基本情况

一、公司简介

公司股票简况

√适用 □不适用

公司股票简况				
股票种类	股票上市交易所及板块	股票简称	股票代码	变更前股票简称
A股	上海证券交易所科创板	国盾量子	688027	无

公司存托凭证简况

□适用 √不适用

联系人和联系方式

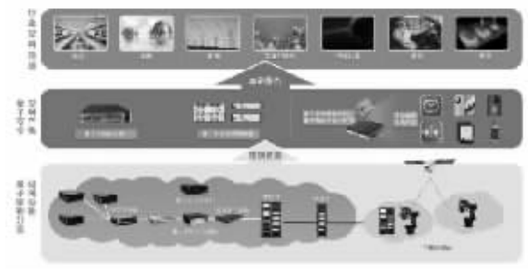
	董事会秘书	证券事务代表
姓名	童璐	
联系地址	合肥市高新区华佗巷 777 号科大国盾量子科技园	
电话	0551-66185117	
传真		
电子信箱	guodun@quantum-info.com	

二、报告期公司主要业务简介

（一）主要业务、主要产品或服务情况

公司围绕量子信息技术的产业化应用开展业务，是我国量子信息产业化的开拓者、实践者和引领者，主要从事量子通信、量子计算、量子精密测量产品的研发、生产和销售，并提供相关的技术服务。

公司量子通信产品主要包括量子保密通信网络核心设备、量子安全应用产品，核心组件以及量子保密通信网络的管理与控制软件，并提供基于量子通信的技术开发及验证服务、量子保密通信网络运维服务、面向量子安全应用的相关技术服务等。



公司量子计算产品主要包括超导量子计算机整机以及操控系统、稀释制冷机等核心组件，并提供量子计算相关技术服务。

公司量子精密测量产品主要包括冷原子重力仪、单光子成像雷达、单光子探测器、光学传感器等设备及组件，并提供量子精密测量相关技术服务。

（二）主要经营模式

1、盈利模式

公司在量子通信产业链中的角色和定位是量子通信核心产品和相关技术服务供应商，公司已具备大批量供货能力。现阶段，公司主要通过将量子通信产品（服务）销售给量子保密通信网络系统集成商来实现盈利，这些产品（服务）将最终用于量子保密通信骨干网、城域网和局域网建设，以及以网络建设为基础的行业应用。

在量子计算领域，公司向高校和科研院所等客户单位销售用于研制量子计算机所需的室温操控系统、超导量子计算操控软件及系统、低温信号传输系统、稀释制冷机等仪器设备；为客户定制化搭建全自主可控的超导量子计算整机系统；通过开放量子计算云平台和对外销售量子计算机及组件，促进量子计算相关的硬件开发和应用探索。在量子精密测量领域，公司主要通过自主研发和导入前沿科技成果，向科研院所、企事业单位销售相关产品及组件。

2、研发模式

公司研发坚持以市场为导向、核心技术自主掌握的策略，兼顾技术时效性和领先性。公司产品开发秉承“预研一代、研制一代、生产一代”的总体布局，研发活动主要分为技术预研和产品研制。公司研发部门包括总工办、产品研发中心、方案技术部、量子调控技术部，其中总工办负责跟踪国际前沿动态和公司专利布局等工作，产品研发中心负责各类量子保密通信网络核心设备及核心组件的研发工作，方案技术部负责量子密钥管理及控制产品、量子安全服务平台和量子安全应用产品的研发工作，量子调控技术部负责量子计算相关设备仪器、量子计算云平台和应用探索等研发工作。

3、采购模式

公司采购模式为集中采购。供应链管理部按照公司生产经营需要，根据研发项目、销售生产需求等制定设备及物料采购计划，在综合考虑产品质量、产品价格、交付周期、安全库存及市场行情等因素，确认采购数量，选择合格供方，按照公司采购管理制度提交审核批准后，最终执行采购。公司会根据物料品类、供方技术能力、产品采购周期是否符合公司要求以及售后服务是否优良等发掘潜在资源，经过样品试制、小批量验证、供应商审核后成为合格供方。经过多年发展，公司已经拥有比较完善的供应商管理体系，与主要供应商之间形成了良好稳定的合作关系。

4、生产模式

公司生产模式为自主生产。公司按销售计划制定生产计划，由生产部具体执行。公司具备完整的产品生产和测试条件，产品生产车间、三防车间、高低温实验室、老化联调室、试制维修车间，SMT 全自动生产线、模块及整机装配测试生产线、检验线等设施齐备，公司还设计了多种自动化生产及测试装置以提高生产效率。公司生产过程包括核心模块制造、整机装配、高低温震动加速老化测试等，产成品经检验合格后入库。公司致力于不断完善产品工艺、检测体系，不断提升产品品质和生产效率。

5、销售模式

公司销售模式为直销，主要以商务谈判和参与招标方式获得订单。公司统一制定产品和服务价格体系。营销管理部在具体开展业务时，综合考量多种因素确定具体销售价格策略。

（三）所处行业情况

1、行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

近年来，量子通信、量子计算和量子精密测量作为量子信息技术的三大核心领域，各自展现出独特技术特点和广阔应用前景。总体上，量子信息技术正逐步从实验室研究走向产业化应用，目前已经进入“产学研用管”协同推进的新阶段，并开始初步形成产业生态系统。

在量子通信及量子安全领域，量子密钥分发（QKD）已具备“天地一体”广域网络工程化实现条件，处于规模应用推广阶段。织密量子保密通信网络、筑牢新型信息基础设施安全基石已被多个国家和地区提升到国家战略层面，国内外都在持续开展产品集成化升级、应用融合创新、标准化体系建设。随着新一代信息通信技术的演进，以量子保密通信网络和量子安全等为代表的量子信息基础设施，将成为新型数字信息基础设施的重要组成部分和维护数字安全的重要保障。

在量子计算领域，多个量子计算原型机已经在办数特定问题上证明了“量子优越性”，有望在未来解决更多困难问题并产生革命性的影响，但目前仍处于基础研究阶段，还不能解决有实用价值的复杂问题。各国都在先实现专用量子计算机、最终实现通用量子计算机的道路上快速前行，与之相关的供应链市场、整机销售市场、相关应用探索市场加速发展，超算和量子计算融合、云平台是其中的重要方向。

在量子精密测量领域，国内外已形成一批产品，可提升对加速度、时间、距离等各种物理量的测量精度。目前整体处于实用化转型阶段，正在多种技术路线上、多种应用场景中进行不同程度的技术探索、产品开发、工程应用。

根据国家统计局公布的《国民经济行业分类》（GB/T 4754 — 2017），公司属于“C39 计算机、通信和其他电子设备制造业”；根据国家发改委公布的《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录 2016 版》，公司属于“1. 新一代信息技术产业”；根据国家统计局公布的《战略性新兴产业分类（2018）》，公司属于“1. 新一代信息技术产业”之“1.1 下一代信息网络产业”之“1.1.3 信息安全设备制造”之“3915 信息安全设备制造”；根据国家发改委发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，公司所从事业务属于“鼓励类”之“二十八、信息产业”中的“量子通信设备”和“量子、类脑等新机理计算机系统的研究与制造”。

（1）行业发展阶段

①世界主要国家均高度重视量子科技和产业发展

当前，世界主要国家均高度重视量子信息领域，将其提升至国家战略层面，从政策布局、资金投入、人才引育和国际合作等多维度着力推进。在此过程中，政府、科研机构和产业资本紧密结合。近年来，更是加大产业方面布局，涵盖技术研发、应用场景拓展和产业链生态建设等多个方面。

根据中国信通院统计，目前已有包括美国、英国、澳大利亚、韩国、日本、欧盟等 32 个国家和地区推出了量子信息领域的发展战略规划或法案文件。2024 年，21 个欧盟成员国签署《欧洲量子技术宣言》，承诺将在整个欧洲合作发展世界级的量子技术生态系统，加速欧洲成为世界“量子谷”；欧洲创新委员会发布《2025 年工作计划》，将量子技术定义为“对社会和开放战略自主权至关重要的高风险技术”，为其发展提供资金支持；欧洲量子产业联盟发布了《战略产业路线图》报告，阐述了 170 多个成员对未来十年欧洲量子产业的集体愿景；美国众议院军事委员会公布《2025 财年国防授权法案》，为量子信息技术等重点领域的科技研发批准了 1,439 亿美元的预算；法国展示了《国家量子技术战略》发布 3 年来的建设成果，围绕量子通信、量子计算、量子传感等目标投入了 18 亿欧元的资金支持；新加坡公布其国家量子战略，计划 5 年内投资近 3 亿新元；韩国正式实施《量子科技和量子产业促进法》，制定了打造量子科研基地、系统性培育量子产业等中长期战略。与此同时，随着全球量子信息的竞争愈加激烈焦灼，美国、荷兰等更多欧美国家采取了扩大相关技术产品禁运范围、限制对外投资等举措。

在我国，量子信息技术作为新质生产力和发展未来产业的重要组成部分，得到党和国家的高度重视和前瞻布局。目前我国在量子通信方面的研究和应用方面处于国际领先地位，在量子计算方面与发达国家整体处于同一水平，在量子精密测量方面发展迅速。“十四五”规划与 2035 远景目标纲要中多次提到了有关“量子科技”的内容，包括“量子信息等重大创新领域组建一批国家实验室”“加强颠覆性引领性科技攻关”“量子信息城域、城际、自由空间量子通信技术研发，通用量子计算原型机和实用化量子模拟机研制，量子精密测量技术突破”等。2024 年 7 月，党的二十届三中全会的《中共中央关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定》指出，要“加强关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新，加强新领域新赛道制度供给，建立未来产业投入增长机制，完善推动新一代信息技术、量子科技等战略性产业发展政策和治理体系，引导新兴产业健康有序发展”。“量子 +”成为未来产业发展的新动能新模式，量子技术与多行业融合创新将在推动产业转型升级中发挥重要作用。

2）国内外标准化体系建设取得阶段性成果

标准化工作是新兴技术走向产业化规模应用的重要环节。2024 年，中央网信办、市场监管总局、工业和信息化部联合印发《信息化标准建设行动计划（2024 — 2027 年）》，指出要加快量子信息标准布局、推动术语、功能模型、参考架构等基础通用标准研制，开展量子计算、量子通信、量子测量等关键技术标准研究。

量子通信技术服务信息基础设施建设，符合我国安全和信息化发展的趋势与要求。在国内，第三方测评是决定信息安全产品商业准入的关键环节，近年来信息安全、信息通信和金融、电力等领域的专业机构加大了对量子通信这一新兴信息安全技术的关注和参与，通过测评、标准、融合应用等工作，深度参与了量子通信技术、产品、应用的研究和规划，逐步形成阶段性的共识和认可。2024 年，市场监管总局和国家标准委发布了《量子通信术语和定义》国家标准，国家工信部则集中发布了《基于 BB84 协议的量子密钥分发（QKD）用关键器件和模块第 4 部分：诱骗态调制模块》《基于 BB84 协议的量子密钥分发（QKD）用关键器件和模块 第 5 部分：量子态编码模块》《基于 BB84 协议的量子密钥分发（QKD）用关键器件和模块 第 6 部分：量子态解码模块》《量子密钥分发（QKD）设备安全要求 第 1 部分:基于诱骗态 BB84 协议的 QKD 设备》《量子密钥分发（QKD）网络 安全技术要求》等通信行业标准，我国的量子通信标准体系建设进一步完善。目前，国内还有大量标准正待研制发布。

国际标准化方面，ITU、IEEE、ISO/IEC 等国际标准化组织，近年来纷纷启动量子信息领域的标准化工作，其中，量子通信领域标准化工作持续推进，显示了一定的产业成熟度。包括公司在内的中国主体在中发挥着重要作用。报告期内，国科量网与国盾量子联合牵头发起的《量子密钥分发节点保护的安全要求》获国际电信联盟 ITU-T 批准通过，这是首个系统性地规范关于可信中继节点安全实施部署方面的国际标准；同时，国盾量子新牵头立项了国际电信联盟 ITU-T《量子密钥分发网络 Cx 接口协议》国际标准。

量子计算与量子精密测量领域的标准化工作尚处起步阶段，国内外基本处于同一阶段。2024 年，我国正式发布《量子测量术语》《单光子源性能表征及测量方法》等首批量子测量领域国家标准，我国牵头制定的 ISO/IEC《信息技术 量子计算 词汇》等国际标准获发布。

3）应用探索蓬勃，各领域处于不同发展阶段

在国家战略牵引和先行者的示范带动下，近年来国内外量子信息领域不断有“新军”加入，科技巨头和风投资本投入不断增加，初创型中小型量子科技企业迅社成长。量子通信、量子计算和量子精密测量三大领域均展现出蓬勃的发展势头，但各自处于不同的发展阶段。

①量子通信及相关信息安全领域是目前实现价化进程最快的领域。量子计算研究的加速令现有的密码体系面临的算力攻击威胁与日俱增，全球已就量子安全的战略价值达成共识，各地区量子安全政策频出，相关产业也迎来了技术突破和应用推广的长足发展。

国际公认可抵御量子计算威胁、实现信息安全的机制主要有两种：一是基于数学难题抵抗量子计算破译的新一代密码——后量子密码（PQC）技术，美国是这条路线的主导者；二是基于量子物理原理可实现“信息论安全”的量子保密通信路线——以量子密钥分发（QKD）技术为代表，目前中国、欧盟、日本、印度和俄罗斯等都在重点布局，我国最具优势。

在量子保密通信领域，国内有国盾量子、国科量网、问天量子等专业从事量子通信业务的科技公司，中国电信、国家电网、华为、中国电科集团等通信及 ICT 巨头也成立了相关量子通信研发团队。海外有 ID Quantique、日本东芝、韩国 SKT、沃达丰、西班牙电信等公司，都在通过技术融合构建面向未来的立体信息安全防护体系。从产业链来看，量子通信上下游已基本形成，上游主要包括芯片、光源、探测器、量子随机数发生器和其他材料器件；中游主要包括设备研发制造、网络建设、网络运营及服务等；下游主要为行业应用。

得益于量子通信技术从实验室到市场的衍化，全球已超 30 个国家正在部署或已经实施量子通信基础设施建设，如中国、欧盟成员国、加拿大、英国、韩国、新加坡等，量子通信的基建工作与应用场景得到不同程度的拓展。以我国为例，在量子通信领域，我国从基础研究到产业应用都处于国际领先地位，国家量子保密通信骨干网络地面总里程已超 12,000 公里，在大数据服务、政务信息保护、金融业务加密、电力安全保障、移动通信等领域形成示范应用和试商用项目。2024 年，中国电信集团在全国超 10 个重点城市进行了量子城域网建设，推进以量子密钥分发网为底座的“一网一池一平台”量子安全基础设施技术架构；制定了《中国电信量子科技和产业发展 2030 行动方案》，计划构建融合量子密钥分发与抗量子密码算法的新型密码体系、建设覆盖全国的天地一体量子通信网络、推进量子安全基础设施与云网基础设施深度融合等。

在后量子密码领域，美国国家标准与技术研究所（NIST）在 2024 年陆续发布了首批抗量子密码算法标准和迁移草案，目标是到 2035 年将政府机构加密系统转变为后量子加密。微软、谷歌、IBM 等科技企业在这方面进行了布局，国内企业中，中电信量子集团、国盾量子及部分信息安全企业也在探索。

②量子计算目前处于基础攻关和实验阶段。目前，超导、光量子、离子阱、中性原子等主要技术路线仍未收敛，全球量子计算机都未达到实用化阶段，该领域尚处于科研突破、产业链发展和早期应用探索阶段。2024 年，谷歌在“垂柳”芯片上突破表面码纠错阈值；中国科大推出了实现超导体系最强量子计算优越性的“祖冲之三号”；中国科大还构建了求解费米子哈伯德模型的超冷原子量子模拟器“天元”，率先取得量子计算第二阶段重要进展。

科学领域的研究成果进一步激发了外界对于量子计算研究和产业化的热情。国外包括谷歌、IBM、英伟达、亚马逊、微软、英特尔等科技巨头，D-Wave、IonQ、Rigetti、Quantinuum、Xanadu 等创新公司，国内也有中国电信、腾讯、华为等巨头及一些初创公司参与。目前，全球已有 30 余个国家开展了以量子计算为重点的量子信息领域规划布局，仅中美加 3 国极少量子计算研究团队在特定问题上实现了“量子计算优越性”，达到量子计算发展的第一个里程碑阶段，并正向第二阶段迈进，但在实用复杂问题上都还没有展现“量子计算优越性”。

从产业链来看，上游主要包括制冷设备、真空系统、测控系统、各类光电元器件和线缆连接器等设备组件；中游主要包括硬件整机研制销售和量子软件开发；下游主要包括量子计算云平台和行业应用。目前，量子计算潜在的算力优势受到金融、航空航天、制药等行业的重视，与量子计算企业结合开展应用探索已蔚然成风。云平台和“超量融合”是目前国内外量子计算应用服务的主要提供模式，谷歌、IBM、微软、中科院量子信息与量子科技创新研究院、中电信量子集团以及国盾量子，都已推出量子计算云平台的服务，通过降低量子计算机使用门槛和成本，牵引更多行业内外的伙伴，助力量子计算的技术攻关与应用探索。目前，全球至少已有 12 个国家部署了 20 余个超量融合项目，推动量子计算机与经典超算的融合。

③量子精密测量正在加速走向规模化商用。该领域主要是利用量子状态对环境的高度敏感，对一些关键物理量进行高精度与高灵敏度的测量。利用量子精密测量方法，人们在时间、频率、加速度、电磁场等物理量上可以获得前所未有的测量精度。量子精密测量涉及的方向和领域相对较多，具有应用场景丰富、产业化前景明确等优势，但不同物理量测量的发展成熟度也有差异。

从产业链看，量子精密测量上游主要包括光源 / 激光器、高精度时序测控系统、真空设备、探测器等系统研发所需的基础材料元器件和支撑系统；中游主要包含各技术方向的整机产品，如冷原子重力仪、飞秒激光频率梳、单光子成像雷达等；下游主要为基础科研、地球科学、环境勘测等领域的行业应用。目前该领域初创企业和相关配套及应用企业已超百家，尤其是在时频、磁场和重力等领域技术相对成熟，产业生态初具雏形。但要实现大规模商业化应用和产业化发展，还需提升技术成熟度，实现成本控制，拓展应用场景，增强用户和市场接受度。

（2）行业发展特点

结合以上对行业发展阶段的分析，可以看到量子信息行业呈现出国家战略驱动、技术发展迅速、应用前景和市场空间广阔的特点。

1）量子通信可作为新型信息安全产品和服务，与 DICT 及信息安全行业千亿级具有可结合的优势，相关安全验证问题在相关部门指导、测评机构参与、产学研联手的长期攻关下取得了突破。当前，量子通信企业与通信网络运营商合作开展技术验证和应用探索渐成趋势，和不同类型 DICT 系统及网络融合应用研究持续开展。随着技术的不断成熟和市场对高度安全性的需求增加，量子通信将在网络安全领域发挥越来越重要的作用。世界经济论坛、摩根士丹利等机构援引麦肯锡 2024 年 4 月发布的《量子技术监测报告》预测，量子通信全球市场规模可能在 2035 年达到 110 亿至 150 亿美元，到 2040 年增长至 240 亿至 360 亿美元。

2）量子计算具备极大超越经典计算机运算能力的潜力，作为未来计算能力跨越式发展的重要方向，近年来受到极高关注。当前量子计算处在多种技术路线并存的早期探索阶段，基本都沿着量子计算优越性——专用量子计算——通用量子计算的路线图发展，实现大规模可容错通用量子计算仍需长期努力。一方面，探索量子计算物理实现方式、高精度拓展量子系统规模是研究机构与企业追逐的关键目标；另一方面，量子计算在不同行业的算法研究广泛开展。英国国家量子计算中心认为，2027 年，NISQ（中等规模含噪声）量子计算机的应用领域的市场需求和影响规模将会达到 200 亿英镑到 350 亿英镑，约合人民币 1,800 亿到 3,150 亿；其预测量子计算对社会和经济的长期影响可能是巨大的，到 2050 年，全球市场的影响将超过 3,500 亿英镑。

3）量子精密测量是能对加速度、时间、距离等物理量实现超越经典测量极限的测量手段，具有巨大的经济、国防、应用价值。但其涉及的领域比较分散，包括重力测量、时间测量、目标识别等研究方向。第三方科技咨询机构 ICV 预测，全球量子精密测量产业规模将从 2024 年的 16.74 亿美元增长到 2035 年的 44.97 亿美元，呈现出产业规模持续增长的态势，年复合增长率为 9.4%。

（3）主要技术门槛

量子通信、量子计算和量子精密测量作为量子信息技术的三大支柱领域，这些领域涵盖多项核心技术，并呈现出相互融合的发展趋势。总体上看，量子信息技术属于高知识密集型领域，其操控处理的是单量子级别的微观物理对象，具有跨学科、高精尖的技术特点，产品研发和技术创新要求企业具备较强的技术实力、配置丰富的技术研发资源，要求企业研发人员在量子信息理论、光学、微电子学、软件和集成技术等方面形成系统性支撑。

在量子通信领域，底层技术涉及高效率低噪声单光子探测、高速高精度物理信号处理、光学 / 光电集成、专用数字集成电路等尖端技术；系统与应用技术涉及面向不同场景和要求的信息基础设施融合、业务系统融合、高效安全算法、攻防评估体系建设等。此外，量子保密通信网络的建设环境也不相同，网络建设方案的经济性、项目的快速交付以及业务连续性也是技术难点。

在量子计算领域，从量子比特数量到纠错、逻辑门保真度的提高，都是衡量量子计算能力的重要基准，在量子芯片材料、结构与工艺、量子计算机整体构架以及操作和应用系统等方面实现自主可控、国产化以及提高集成度等，都是难点所在。产业应用上，通用量子计算机的落地还有很长的一段时间，量子计算需要在 NISQ（中等规模含噪声）的量子计算机上实现有价值的应用探索，通过并行运算以及不断优化算法，同时克服目前量子计算设备的局限性进行输出，方能满足客户的高标准和高需求。

在量子精密测量领域，由于不同物理量的量子传感器成熟度存在差异，产业进入多元化发展周期，在实验室研发、原型机攻关、工程化应用场景落地、能力指标满足实际场景中全方位应用需求等各环节，都需要掌握相关核心技术能力。

2、公司所处的行业地位分析及其变化情况

（1）技术地位

公司是中国量子信息技术产业化的开拓者、实践者、引领者。自 2009 年成立开始，公司面向世界科技前沿、国民经济主战场和国家重大需求，秉承“预研一代、研制一代、生产一代”的总体布局，以先进研发平台和高水平研发团队为基础开展持续攻关，在核心技术、关键国产器件等方面取得了一系列成果。公司先后承担科技部 863 计划项目、多个省市自主创新专项、省市科技重大专项等，始终保持同领域国内领先的技术储备与先进性，并通过国际 / 国家 / 行业标准制定、通信 / 密码行业主管单位及头部企业合作、产业链上游设计牵引与中下游供货支持等，持续发挥行业带头作用。

（2）市场地位

在量子通信领域，目前公司组网产品具备自主知识产权，技术成熟度领先国内同行，已全面支持大规模复杂组网、骨干网组网、星地一体化组网功能，已经成长为全球少数具有大规模量子保密通信网络规划设计、设备供货、安装部署和售后服务全能力的企业之一。在骨干网上，公司为世界首条千公里级量子保密通信“京沪干线”“国家广域量子保密通信骨干网络”等重要项目的核心设备供应和项目实施提供了坚实的保障。在城域网上，公司为全国最大、覆盖最广、应用最多的“合肥量子城域网”等项目提供核心设备与技术支持，进一步扩大量子保密通信网络建设密署范围。在行业接入网上，国家电网“星地一体”量子保密通信项目、中国人民银行清算中心零示范项目，亦由公司提供量子保密通信相关产品和服务。我国已建成的量子保密通信网络大多数使用了公司提供的产品，且处于在线稳定运行状态。公司产品已在移动通信、物联网、工业互联网等领域提供量子安全应用服务，运用量子通信技术保障政务、金融、能源、电力等各行业场景的信息安全，形成行业创新性示范应用。

在量子计算领域，公司通过自研和中国科大等单位的合作，初步完成产业链布局，是国际上为数不多可以提供超导量子计算机整机解决方案的企业。在量子精密测量领域，公司通过自研和中国科大等单位的合作，推出了冷原子重力仪、单光子成像雷达等设备，以及单光子探测器等组件。

（3）品牌地位

随着公司近年来的快速发展，通过提供前沿的技术、优秀的产品、可靠的服务积累了良好的口碑，国内外的知名度不断提升。公司是国家高新技术企业、国家专精特新“小巨人”企业和国家知识产权优势企业。报告期内，公司在国家相关部门的指导下进一步推进量子信息技术领域标准制定和检测平台建设工作，并在国际标准制定上发挥中国力量。公司多款核心产品通过商密认证 / 检测，入选“安徽省首版次软件”“山东省首版次软件”和“合肥市新技术新产品新模式”名单，获得中国网络安全与信息产业“金智奖”杰出安全产品奖。核心技术荣获 2023 年度安徽省科技进步一等奖、第十一届安徽省专利金奖、中国质量协会质量技术三等奖、长三角地区信息技术应用创新成果大赛优胜奖等荣誉奖项，并连续三年入选“安徽省发明专利百强排行榜”；参与建设的“合肥量子城域网”荣获国家数据局“数字中国建设典型案例（第一批）”。公司还获评第十三届安徽省文明单位、2024 年度安徽省新一代信息技术重点企业、安徽省工人先锋号、未来信息产业之星上市公司、2024 年量子科技领域十大商业领航公司及十大创新典范用例等奖项。

(3). 报告期内新技术、新产业、新业态、新模式的发展情况和未来发展趋势

报告期内，世界各主要国家进一步加大对量子技术的规划布局和投资力度，代表性研究成果和应用探索亮点纷呈、前景可期，量子信息技术企业与产业联盟不断发展壮大。与此同时，美国将多家中国量子机构列入实体清单加以限制，美国和欧洲也纷纷出台政策限制相关技术出口和对外投资。在此背景下，量子技术自主可控的趋势愈发明显。新技术、新产业、新业态、新模式蓬勃发展，具体如下：

（1）量子通信网络基础设施加速建设

全球范围内，对量子计算可能对现有密码体系构成威胁的认识日益增强。因此，发展量子保密通信网络基础设施，以推动相关量子产业的发展，已成为一个显著的全球趋势。2024 年，欧盟在“连接欧洲设施”提案中强调量子通信网络的重要性，鼓励联盟成员开发地面和卫星量子通信解决方案。

在此背景下，比利时建成首个量子密钥分发网络，西班牙正在建设覆盖马德里大都市区的量子通信城域网。通信运营商与量子通信企业合作紧密，中国电信全资子公司中电信量子集团在超 10 个重点城市建设部署量子城域网，未来将逐步覆盖更多重点城市，形成全国性的抗量子能力。与此同时，量子卫星成为广域组网的重要方向，德国、欧洲航天局、加拿大航天局等均在积极开展相关项目。2024 年，德国小型立方体卫星 Cube 成功发射升空并进入预定轨道，将进行量子密钥分发技术的测试；欧洲航天局与霍尼韦尔宣布建立合作伙伴关系，开发量子密钥分发卫星 OKDSat，以保护通过卫星传输的敏感信息；加拿大航天局与霍尼韦尔合作的量子加密和科学卫星 QEYSSat 项目已完成量子源制造，计划于 2025 年发射并测试量子密钥分发技术；此外，阿联酋启动量子光学地面站 ADOQGS 项目等。

在技术应用方面上，量子通信领域的产品技术，如 QKD、QRNG 等，发展已较为成熟，目前的新发展主要集中在产品的升级迭代，旨在提升性能、缩小整机尺寸、优化价格竞争力、提升用户友好性和增强产品的可扩展性等。随着量子通信技术水平和市场认可度的提升，该技术将作为网络安全领域中的一种重要补充和增强手段，发展方向集中于在不同领域的深度融合，应用场景也将逐渐清晰和多元，为信息安全领域提供更为全面和创新的解决方案。

在标准体系方面，量子通信领域技术标准体系正逐步构建。在量子通信系统中，具备商用化能力的 QKD、QRNG 和加密应用核心设备已初步实现标准化。2024 年，国内外均有多项量子通信相关技术标准发布。未来，组织开展 QKD 系统和产品的现实安全性测试验证与评估，将是量子通信领域标准实施验证和测评关注的重要方向。

（2）科技突破不断、“超量”融合亮眼

2024 年，全球在超导、离子阱、光子等物理体系的量子计算研究中取得显著进展。谷歌发布 105 比特的超导量子处理器“垂柳”，突破量子纠错阈值；IBM 和 Quantinuum 等企业也在量子处理器性能上取得突破。国内，中国科大潘建伟、朱晓波、彭承志等研发了 105 比特的“祖冲之三号”超导量子计算机，实现了超导量子计算体系最强量子计算优越性；中国科大潘建伟、陈宇翱等构建了“天元”量子模拟器，首次实现了超越经典计算机的费米子哈伯德模型的量子模拟，标志着量子计算在专用量子模拟阶段取得了重大突破。这些科研突破都进一步展示了量子计算的潜力。

目前全球范围还没有出现具有实用算力的量子计算机。在无法实现容错的通用量子计算的情况下，研究人员正积极探索在带噪声的量子计算阶段的应用，“超量融合”及云平台表现亮眼。通过超级计算和量子计算融合，用量子算法来优化超级计算机上的计算任务，或者在量子计算机上解决特定问题，然后将结果传输到超级计算机进行进一步处理；开发能够与现有超级计算基础设施兼容的量子计算接口和中间件等。目前，欧洲多个超级计算中心已经在通过云服务将量子计算机与超级计算机相连接，为用户提供全面的量子计算能力；IBM 云平台和中电信量子集团“天衍”云平台等也都在尝试融合经典超级计算和量子计算；NVIDIA 推出 CUDA Quantum 平台用于混合量子经典计算。云平台在新模式中也发挥了很大作用，国内外如 IBM、谷歌、亚马逊、中科院量子信息与量子科技创新研究院、国盾量子等也提供了对量子计算机的远程访问服务，推动量子计算在金融、物流、制药等领域的应用探索。这些云平台不仅有助于推动量子计算技术的普及和应用，也为未来的技术创新和产业发展提供了重要的基础设施和生态环境。

目前量子计算仍然面临技术挑战和实现难题，但近期的进展表明其具有巨大的潜力和广阔的应用前景。预计在未来几年内，量子计算将在特定领域（如材料模拟、药物发现、优化问题、气象预测等）实现一些初步的应用突破。但要实现广泛的商业化和产业化，可能还需要更长时间的持续研究和开发。

（3）量子精密测量多点开花，部分领域进展迅速

2024 年，量子精密测量领域技术在多个领域取得了显著进展，上游精密测量组件发展的同时，产业链的中游如冷原子重力仪、飞秒激光频率梳、单光子成像雷达等整机系统技术均有显著进展。下游应用方面，量子精密测量的潜力正逐步显现，例如在卫星导航中，原子钟、量子陀螺仪、量子重力仪、量子磁力计等组合有望实现超高精度的定位，提升导航系统的可靠性。量子精密测量不仅提升了测量的精度和灵敏度，也为科学研究和工业应用开辟了新的可能性。目前，国内外企业和研究机构根据特定需求定制量子精密测量设备和服务，小型化、集成化和低成本将是技术发展的重要趋势。总体来看，尽管各细分领域的市场规模相对较小，量子精密测量技术有望在未来几年内实现更多突破，为各行各业带来更精准、高效的测量解决方案。

三、公司主要会计数据和财务指标

（一）近 3 年的主要会计数据和财务指标

单位：元 币种：人民币

	2024年	2023年	本年比上年增减(%)	2022年
总资产	3,569,251,223.98	1,782,577,325.14	100.23	1,943,284,567.30
归属于上市公司股东的净资产	3,239,740,418.74	1,504,535,216.95	115.33	1,632,182,144.35
营业收入	253,368,922.89	156,111,094.96	62.30	134,727,502.63
扣除与主营业务无关的业务收入和不具备商业实质的收入后的营业收入	241,815,405.03	148,608,889.00	62.72	128,745,156.77
归属于上市公司股东的净利润	−31,841,414.28	−123,917,117.70	不适用	−86,184,557.37
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	−62,639,950.01	−157,579,055.39	不适用	−142,910,789.78
经营活动产生的现金流量净额	32,699,512.97	−4,048,103.46	不适用	74,155,318.10
加权平均净资产收益率(%)	−2.12	−8.23	增加 6.11 个百分点	−5.22
基本每股收益(元/股)	−0.40	−1.54	不适用	−1.07
稀释每股收益(元/股)	−0.40	−1.54	不适用	−1.08
研发投入占营业收入的比例(%)	36.74	82.51	减少 45.77 个百分点	100.76

（二）报告期分季度的主要会计数据

单位：元 币种：人民币

	第一季度（1-3 月份）	第二季度（4-6 月份）	第三季度（7-9 月份）	第四季度（10-12 月份）
营业收入	9,476,300.10	60,059,673.50	30,178,838.61	153,654,110.68
归属于上市公司股东的净利润	−41,473,613.69	6,130,847.30	−19,774,741.97	23,276,094.08
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益后的净利润	−45,658,142.08	940,807.95	−28,540,546.81	10,617,930.93
经营活动产生的现金流量净额	−51,733,993.65	−27,601,330.44	−20,450,724.04	132,485,561.10

季度数据与已披露定期报告数据差异说明

□适用 √不适用

四、股东情况

（一）普通股股东总数、表决权恢复的优先股股东总数和持有特别表决权股份的股东总数及前 10 名股东情况

单位：股

截至报告期末普通股股东总数(户)	20,016
年度报告披露日前上一月末的普通股股东总数(户)	21,396
截至报告期末表决权恢复的优先股股东总数(户)	不适用
年度报告披露日前上一月末表决权恢复的优先股股东总数(户)	不适用
截至报告期末持有特别表决权股份的股东总数(户)	不适用
年度报告披露日前上一月末持有特别表决权股份的股东总数(户)	不适用

前十名股东持股情况（不含通过转融通出借股份）

股东名称（全称）	报告期内增减	期末持股数量	比例(%)	持有有限售条件股份数量	质押、标记或冻结情况		股东性质
					股份状态	数量	
中科大资产经营有限责任公司	0	10,800,000	13.44	0	无	0	国有法人
潘建伟	0	6,608,000	8.22	0	无	0	境内自然人
中国科学院控股有限公司	0	4,560,000	5.67	0	无	0	国有法人
合肥限腾股权投资合伙企业（有限合伙）	−100,000	3,303,000	4.11	0	无	0	其他
杭州兆富投资合伙企业（有限合伙）	0	2,397,262	2.98	0	无	0	其他
楼永良	−194,696	1,735,097	2.16	0	无	0	境内自然人
彭承志	0	1,692,000	2.11	0	无	0	境内自然人
程大涛	−541,942	1,670,081	2.08	0	无	0	境内自然人
安徽润丰投资集团有限公司	−306,808	1,510,169	1.88	0	质押	400,000	境内非国有法人
柳志伟	−438,697	1,316,303	1.64	0	质押/冻结	420,405	境外自然人

上述股东关联关系或一致行动的说明　不适用

表决权恢复的优先股股东及持股数量的说明　不适用

存托凭证持有人情况

□适用 √不适用

截至报告期末表决权数量前十名股东情况表

□适用 √不适用

（二）公司与控股股东之间的产权及控制关系的方框图

□适用 √不适用

（三）公司与实际控制人之间的产权及控制关系的方框图

□适用 √不适用

（四）报告期末公司优先股股东总数及前 10 名股东