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 2021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 2021 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三届董事会第九次会议审议通过,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

1 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

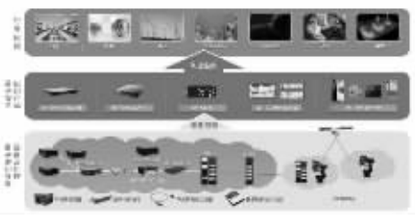
联系人和联系方式	董事会秘书(信息披露境内代表)	证券事务代表
姓名	张军	杨慧
办公地址	合肥市高新区文曲路与华佗巷交口东南角科大国盾量子科技园	合肥市高新区文曲路与华佗巷交口东南角科大国盾量子科技园
电话	0551-66185117	0551-66185117
电子信箱	guodun@quantum-info.com	guodun@quantum-info.com

2 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

报告期内,公司围绕量子信息技术的产业化应用开展业务,主要业务分为量子保密通信产品及相关信息安全应用、量子计算仪器设备两大板块。

公司量子保密通信相关产品主要包括四大门类:量子保密通信网络核心设备(QKD 产品、量子卫星小型化地面接收站、信道与密钥组网交换产品等)、量子安全应用产品(固网加密应用产品、移动加密应用产品等)、核心组件(单光子探测器、量子随机数源等),以及量子保密通信网络的管理与控制软件。这些产品与经典通信设备、光纤信道、应用终端等共同组成量子保密通信网络,为用户提供信息安全解决方案。公司主要产品被部署在量子保密通信骨干网、量子保密通信城域网、行业量子保密通信接入网、应用终端设备等场景,产品与技术已得到充分验证。



公司量子计算仪器设备主要包括超导量子计算室温操控系统、超导量子计算操控软件及系统、低温信号传输系统等。报告期内,公司进一步深耕量子计算仪器设备的研发、生产、服务和推广,目前已具备提供超导量子计算整机解决方案的能力。

(二)主要经营模式

1. 盈利模式

公司在量子保密通信产业链中的角色和定位是量子保密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能力。现阶段,公司主要通过将量子保密通信产品(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。同时,公司也在探索为产业链下游生态企业的相关量子安全产品和解决方案提供技术服务并参与业务收入分成的盈利模式。

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整机所需的室温操控系统、超导量子计算操控软件及系统、低温信号传输系统等仪器设备,以及为客户定制化搭建超导量子计算原型机系统。

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保密通信应用产品和行业解决方案的研发工作,量子调控技术部负责量子计算仪器设备、量子计算云平台等研发工作。

3. 采购模式

公司采购模式为集中采购。公司供应链管理部根据生产计划、研发项目等需求制定物料采购计划,在综合考虑物料采购交期、原材料安全库存及市场行情等因素,确认采购数量,选择合格供方进行询价比价,按照公司采购管理制度提交审核批准后,最终执行采购。公司根据产品价格是否合理、产品质量和交货周期是否符合公司要求以及售后服务是否优良等多方面因素选择合格供应商。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,建设有生产车间、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。在售前阶段,营销管理部收集客户需求并传递给相关技术部门,后者有针对性地塑造用户应用模型并提出能够满足用户需求、匹配用户条件的建设方案。在售中阶段,营销管理部进行具体的投标或商务谈判,与用户或系统集成商签订合同。在售后阶段,用户服务部进行工程实施及后期的运行维护,或向系统集成商提供技术支持。为保证售后服务质量,公司提供网络咨询、远程调试、应急处理等服务。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项目价格策略。

(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

量子信息是量子物理与信息技术相结合而产生的新兴交叉领域,具体应用包括量子通信、量子计算和量子精密测量三方面。目前,量子计算领域正在实现专用量子模拟机升级终实现通用量子计算机的道路上快速前行,与之相关的仪器设备市场和产业也因此加速发展;同时,因量子计算超强算力对经典密码体系的威胁日益严峻,可以对抗量子计算威胁的信息安全技术,特别是量子保密通信技术,也越来越显著地在新一代信息系统中得到重视并发挥作用。织密量子保密通信网络、筑牢新型信息基础设施安全基石,被提升到密测战略层面。

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《上市公司行业分类指引》公司所属的行业为“C39 计算机、通信和其他电子设备制造业”。

(1)行业发展阶段

1.世界主要国家都在加大量子科技战略部署,中国整体并跑、部分领跑

量子科技发展具有重大科学意义和战略价值,是各国科技竞争的主赛道。受益于国家前瞻部署和战略布局,目前我国在量子通信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。

2020 年,中共中央政治局就量子科技研究和应用前景举行集体学习,习近平总书记强调要“加强量子科技发展战略谋划和系统布局”“培育量子通信等战略性新兴产业”;2021 年,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年(2021–2025 年)规划和 2035 年远景目标纲要》正式发布,其中多次提到了有关“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”“加强原创性引领性科技攻关”“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。目前,多部委和省市的“十四五”规划也对量子信息给予政策支持,表示要在量子科技攻关、工程化应用、产业生态等方面展开布局,定位“前沿技术”和“先导产业”。

2021 年,国际顶级学术期刊《Nature》上发表了“跨越 4600 公里的天地一体化量子通信网络”一文,介绍了我国基于量子保密通信“京沪干线”和“墨子号”量子科学实验卫星等组建的广域量子通信网络,审稿人评价称“这是地球上最大、最先进的量子密钥分发网络,是量子通信巨大的工程性成就”,体现了我国在量子通信领域的世界领跑位置。

近年来世界各主要国家和地区纷纷制定了国家层面的战略计划,大力支持量子信息技术发展。美国在 2018 年发布《国家量子行动法案》后,于 2020 年发布《量子网络战略构想》,表示将“开辟量子互联网,确保量子信息科学惠及大众”,规划了《美国量子互联网发展战略蓝图》,2021 年,美国调高了量子信息科学的相关财年预算,并与英国、澳大利亚等共同发布《关于量子信息科学和技术合作的联合声明》。欧盟于 2018 年 10 月正式实施“欧洲量子技术旗舰计划”,各成员国配套总经费超过 40 亿欧元,包括推动建设欧洲量子通信基础设施;2021 年 7 月,27 个欧盟成员国全部承诺与欧盟委员会和欧洲航天局合作,其中地面部分由欧盟委员会协调,通过光纤通信网络连接国家和跨境战略站点;空间部分由欧洲航天局协调,基于卫星连接整个欧盟和全球的国家量子通信网络。德国政府已通过“量子技术:从基础到市场”国家量子技术框架计划,在 2018 — 2022 年内投入 6.5 亿欧元,在新冠疫情后又追加了 20 亿欧元。在 2021 年 6 月召开的七国集团(G7)峰会上,七国领导人宣布将联合开发基于卫星的量子保密网络,建设联合量子系统。印度 2020 年启动“国家量子技术与应用任务”,计划未来 5 年向量子计算、量子通信和量子密码学等领域提供共计 800 亿卢比的经费支持。

2.量子信息产业初步成形,科技型企业不断加入

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,整体上呈加速发展之势,科技巨头和风投资本的投入不断增加,初创型中小型量子科技企业茁壮成长。继 2020 年国盾量子登陆科创板后,海外多家量子科技公司通过 SPAC 等方式上市,国内多家量子信息技术企业也获得融资。2021 年 –2022 年初,量子加密公司 Arqit,量子计算初创公司 IonQ、Qubt 和 Rigetti 陆续在纳斯达克成功交所上市。根据美国兰德公司发布的报告,美国私营企业在量子信息科学领域具有广泛和多样化的特点,有至少 182 家公司,且大多数公司是 2017 年以后成立的;中国在量子信息的私营企业相对美国较少,也以新兴的中小型科技企业为主。市场的另一些活跃主体是大企业的相关业务成团队,目前日本东芝、韩国 SKT、华为、中国电科集团等通信和 ICT 巨头都成立了相关量子保密通信团队;IBM、谷歌、亚马逊、微软、英特尔、霍尼韦尔等科技巨头也在量子计算领域进行了重点布局。

目前量子保密通信产业链已经相对较为成熟,其上游主要是元器件和核心设备,包括电子学元器件、光学器件、结构件等;中游主要是量子保密通信产品和相关技术服务供应商、量子保密通信网络集成与运营商等;下游主要是安全应用,通过和 ICT/5G/ 物联网等技术的深度融合开发出高度适配、具备性价比的融合产品,触达 B/C 端消费群体,培养大批创新型中小生态链企业。近年来,量子保密通信上下游合作增强、标准规范推进,使得更多行业理解并掌握量子保密通信的相关技术,进一步投身到量子安全领域中。例如,上游的光芯片行业已经开始加入到轻量化量子保密通信设备核心部件研制中,下游的安全应用企业也开始出谋划策,丰富落地场景。

在量子计算方面,国际上正在对各种有望实现可扩展量子计算的物理体系开展系统性研究。量子计算正在从理论概念初步发展为新兴产业。当前其产业链主要围绕着量子计算原型机研发过程中所需的仪器设备、相关组件、微纳加工所需工艺设备、与量子计算原型机适配的实验操控软件、有应用价值的量子加速算法等。目前,量子计算的上游涉及的集成电路行业关键材料、高端仪器设备还需要逐步实现国产替代,例如光量子所需的单光子源,超导量子所需的极低温放大器、低温组件等。量子计算产业链下游的应用仍然以科研探索居多。

3.多方合作启动跨领域探索,在关键行业开展融合应用

在量子保密通信方面,我国从科研到产业应用在国际竞争中处于领先地位,量子保密通信网络已成为国家信息安全基础设施的一部分,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一系列示范应用和试商用项目。国外也在探索政府、企业、科研机构多方协同的发展模式,在政务、能源、金融和云网等方面进行试水并推出相关产品,出现了一些跨地区、跨行业和跨领域的探索。2019 年开始,欧盟委员会推出 OPENQKD 项目,联合研究机构、QKD 设备商和网络运营商等,建立开放测试实验床,开展多项技术验证和规网实验。在美国,橡树岭和洛斯阿拉莫斯两大国家实验室在城市变电站中安置可信节点,实现电网中三个量子密钥分发 QKD 系统的中继;QuantumXChange 公司发布 Phio TX2.0 量子保密通信解决方案,集成 QKD、量子随机数发生器和抗量子计算破解加密算法应用;摩根大通、东芝和美国电信系统供应商 Ciena 实验了城域 QKD 网络等;韩国 SK 电信联合其控股子公司瑞士 IDQuantique 公司,在韩国建设 QKD 网络并推出了基于量子随机数芯片的三星 5G 加密手机、指纹识别安全钥匙等;日本总务省下辖的情报通信研究机构(NICT)将在东京都内新设立 4–5 个量子加密通信的试验网点,由日本政府承担设备费用,搭建基本实用化的广域量子保密网络。日本东芝与日本东北大学医院合作,利用 QKD 网络进行了人类基因组在 600 公里光纤上的数据传输,且正在与英国电信(BT)合作建设伦敦的商业量子安全城域网。2021 年,俄罗斯方面宣布开通了莫斯科与圣彼得堡之间的首条 QKD 干线(700 公里),是欧洲最长的一条量子保密通信网络。

量子计算方面,由于量子计算机在原理上具有超快的并行计算能力,有望通过特定算法在一些具有重大社会和经济价值的问题方面(如密码破译、大数据优化、材料设计、药物分析等)相比经典计算机实现指数级别的加速,具有极大的应用前景。目前,量子计算距离通用化使用还具有较大距离,但已经有越来越多的量子算法在小规模实际问题上得到实验,尤其是在航空航天、生命科学、金融服务和能源化工等领域。由于当前量子计算原型机高昂的投资、较高的维护难度、极其严苛的运行环境,决定了当前量子计算的应用还是主要通过云平台等方式实现。谷歌、微软、亚马逊和 IBM、中科院量子信息与量子科技创新研究院等都在各自的云平台上推出了量子计算服务,空客、大众汽车、葛兰素史克、高盛、摩根大通、埃克森美孚、陶氏化学等知名企业也都在各自领域内开展了量子计算应用探索,发掘行业应用场景与特定算法等。

4.相关标准化体系逐步建设,国内外均在布局

标准化工作一直是新兴技术走向产业化规模应用中重要的一环。2021 年,中共中央、国务院印发了《国家标准化发展纲要》,提出“加强人工智能、量子信息、生物技术等领域的标准化研究”“支持国内的行业协会、企事业单位等深度参与国际电信联盟(ITU)、国际标准化组织(ISO)等国际标准和技术法规的制定”等。

量子保密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。我国正大力发展数字经济,强化网络安全、数据安全和个人信息保护。近年来,随着我国《密码法》《关键信息基础设施安全保护条例》等系列规章制度出台,促进了密码科学进步和创新,密码事业高质量发展。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保密通信的关注和参与,通过测评、标准、融合应用等工作深度参与了量子保密通信技术、产品、应用的研究和规划,逐步形成了阶段性的共识和认可。2021 年,国家工信部发布了第一个量子通信标准(通信行业标准),国家密码局发布了《诱骗态 BB84 量子密钥分配产品技术规范》《诱骗态 BB84 量子密钥分配产品检测规范》(密码行业标准),目前还有大量标准有待研究发布;在商用密码领域,与传统产品原理接近的部分设备已率先获得商密认证,公司的 QKD 和量子随机数发生器等量子保密通信核心设备也陆续通过商密检测。在更高安全要求的特种行业领域,相关测评工作也在持续推进中。

量子计算与测量的标准化阶段相对早期,2020 年申报立项的《量子计算术语和定义》是量子计算领域首个国家标准,《量子测量术语》也于 2021 年启动立项。可以说,量子计算机的研制属于巨型系统工程,在发展方向、模式上还在摸索阶段,软硬件、编码技术、算法也还有大量问题未能解决,需要多种专业的协同配合,也涉及众多产业、基础和工程实现环节。无论是量子计算还是量子精密测量,量子信息技术必须需要鼓励在“产学研用”中实现跨领域合作,整合政府、企业、科研机构、产业界和投资界多方力量协同,推动技术进步和产业发展。

在国际上,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,包括公司在内的中国主体在其中发挥着重要作用。例如,ISO/IEC 正在基于中国量子保密通信“京沪干线”实践,编制国际标准《QKD 安全要求、测试与评估方法》;2020 年,我国提出的《信息技术量子计算术语和词汇》国际标准提案在国际标准化组织 / 国际电工委员会第一联合技术委员会(ISO/IEC JTC 1)成功立项,是首个量子计算领域的国际标准项目。

(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、关键行业先行试用、应用前景广阔等特点。

其中,量子保密通信技术具有抗计算破译的长期安全性,无论攻击者具有怎样的计算分析能力(包括量子计算),用量子密钥加密的信息都是安全的。作为新型信息安全产品和服务,量子保密通信技术和产业成熟度最高,与 ICT 及信息安全行业天然具有可结合的优势,相关安全验证问题也已经在相关部门指导、测评机构参与、产学研联手的长期攻关下到了收官阶段。日本东芝曾预测,随着量子计算机的发展,全球量子保密通信(QKD)市场有望将从 2020 年的约 2100 亿日元(约合 122.79 亿元)发展到 2035 年度的约 2.1 万亿日元(约合 1227.87 亿元);欧盟《战略研究议程(SRA)报告》中认为“未来十年,量子密码学数十亿欧元的业务有望得到发展”。

在量子计算方面,从概念构想到实验室成果,再到商业价值初探,探索量子计算物理实现方式和增加量子比特数量是当前全球研究机构及科技企业追逐的关键目标。NQCC(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 1800 亿到 3150 亿;并且 NQCC 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 3500 亿英镑。

(3)主要技术门槛

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,要求企业研发人员对量子信息理论深刻理解,并在光学、微电子学、软件和集成技术等方面形成系统性支撑。

在量子保密通信领域,底层技术涉及到高效率的单光子探测、高精度的物理信号处理、高信噪比的信息调制、保持和提取、光学 / 光电集成、制冷集成、高速高精度专用集成电路等;在应用推广上,不同行业、不同领域的用户对信息安全的技术需求也不尽相同,需要在了解量子通信技术的同时了解经典信息通信系统和安全技术,才能够研发出匹配用户当前真实需求、兼顾用户安全需求发展空间的产品和应用解决方案。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。

在量子计算方面,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。

2.公司所处的行业地位分析及其变化情况

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。公司是国家高新技术企业、国家专精特新小巨人企业,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。

依托强大的技术优势,公司为世界首条干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。目前,公司已经成长为全球少数具有大规模量子保密通信网络设计、供货和部署全能力的企业之一。截至 2021 年末,我国目前已建成的实用化光纤量子保密通信网络(包括“京沪干线”、“国家广域量子保密通信骨干网络建设一期工程”等骨干网项目、“武合干线”“济青干线”等城际干线,合肥、济南、武汉、北京、上海、贵阳等城域网)中大多数使用了公司提供的产品,且处于在线运行状态。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等示范项目,亦由公司提供量子保密通信相关产品和服务。

公司产品已在大数据服务、政务信息保护、金融业务加密、电力安全保障、移动通信等方面形成一系列示范性应用和试商用,并在国家重大活动保障中发挥作用,如党的“十八大”、“十九大”、杭州 G20 峰会、青岛上合组织峰会、首届中国国际进口博览会等,“基于量子安全密钥的双模对讲机”等相关技术也服务了冬残奥会加密融合通信保障等重大活动。此外,报告期内,公司在国际上率先推出 1U 尺寸的小型化偏振编码 QKD 设备,公司多款 QKD、量子随机数发生器等设备在国内率先通过商密检测,取得正式检测报告。

目前,国家密码管理局、工信部等国家相关部门正在组织公司等主体进行量子保密通信相关行业标准研制工作,为系统全面地建立 QKD 技术标准体系奠定基础。报告期内,公司深度参与制定的首批量子通信行业标准《量子密钥分发(QKD)系统技术要求 第 1 部分:基于诱骗态 BB84 协议的 QKD 系统》和《量子密钥分发(QKD)系统测试方法 第 1 部分:基于诱骗态 BB84 协议的 QKD 系统》以及由公司牵头制定的首个量子随机数相关通信行业标准《基于 BB84 协议的量子密钥分发(QKD)用关键器件和模块 第 3 部分:量子随机数发生器(QRNG)》先后发布实施,填补了我国量子信息技术在通信行业标准的空白。在国际标准上,公司牵头制定的国际标准《QKD 网络的安全要求和措施——密钥管理》获得国际电信联盟电信标准化部门(ITU-T)批准通过;公司牵头或公司技术人员作为编辑人深度参与的 ITU-T 国际标准研究报告《QKD 网络传输技术》《QKD 网络协议:密钥管理层、QKD 网络控制层及 QKD 网络管理层》《QKD 网络协议:量子层》和《面向网络的量子信息技术术语:QKD 网络》发布;公司新增牵头立项《QKD 网络 Ak 接口协议》《QKD 网络 Kq–1 接口协议》等 5 项 ITU-T 国际标准。

截至报告期末,公司拥有国内外授权专利 292 项。根据中国信息协会量子信息分会发布的《量子安全技术白皮书(2021 版)》,公司是全球量子通信领域公开的回族专利数量最多的专利持有人。

在量子计算领域,公司持续跟踪世界前沿科技进展,推进科技成果转移转化。报告期内,公司抢抓先机,进一步升级了超导量子计算室温操控系统,并开始向低温信号传输系统(如低温电子器件、低温线缆)等量子计算产业链相关组件类产品延伸。此外,公司通过参与“祖冲之号”研发、助力重大前沿科技项目落地,逐步发展起搭建超导量子计算原型机的业务能力。在国内外量子计算技术和产业迅速发展的大形势下,公司有信心保持且巩固目前的先发优势。

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

2021 年是“十四五”的开局之年,也是量子信息技术备受瞩目的一年。报告期内,世界各主要国家规划布局和投资支持力度进一步加大,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。新技术、新产业、新业态、新模式蓬勃发展,未来趋势亦更加明朗,具体如下:

(1)统筹布局和规划建设量子保密通信网络,通过量子保密通信技术来抵御包括量子计算在内的算力攻击的方案获得了更广泛的认可。尤其是在我国相关部门的指导下,量子保密通信安全验证的问题也已经在我国测评机构参与、产学研联手的长期攻关下到了收官阶段。前述《Nature》杂志上发表的“跨越 4600 公里的天地一体化量子通信网络”文章显示,“基于量子保密通信‘京沪干线’和‘墨子号’量子科学实验卫星,中国组建了世界上首个集成 700 多条地面光纤量子密钥分发链路和两条卫星对地自由空间高速量子密钥分发链路的广域量子通信网络,实现地面跨度 4600 公里、天地一体的大范围、多用户量子密钥分发,证明广域量子通信技术实际应用已经初步成熟”。

根据国家“十四五”规划,要“加强原创性引领性科技攻关”,包括“量子信息城域、城际、自由空间量子通信技术研发”。未来一段时间,在技术层面,进一步增强对各类应用场景的适应能力,例如无地面光纤、超远距离、桌面应用等;需要发展自由空间量子保密通信、新型量子保密通信协议、高度集成化等相关关键技术,进一步提高量子密钥分发的无中继通信距离,减低体积、能耗,提高量子保密通信网络架构的灵活性,不断降低硬件终端成本和提高部署便利性;和经典 ICT 网络无缝对接等。在产业层面,公司联合其他单位继续在国家相关部门的帮助指导下,推动相关国际标准、国家标准、密码行业标准、通信行业标准的制定,完善量子保密通信组网、运营、应用、认证的完整标准体系,构建天地一体化的量子保密通信网络,通过与各个行业与领域更广泛的融合与协同,推动技术走向应用和市场。

(2)国内外量子计算算力发展明显呈加速态势,各国政府为实现量子优势实施的战略更加明晰。我国“十四五”期间的重点是“要加快通用量子计算原型机和实用化量子模拟机研制”。报告期内,对量子计算相关的科学研究和产业化探索在加大,世界各国都正在对各种有望实现可扩展量子计算的物理体系开展系统性研究,量子计算软硬件技术均有所发展。硬件方面,2021 年中国科大在其光量子计算原型机系统“九章”和超导量子计算原型机系统“祖冲之”上进行了升级,“九章 2 号”将多光子量子干涉线路从 100 维度增加到 144 维度,操纵的光子数从 76 个增加到 113 个;“祖冲之 2 号”实现了超导量子计算优越性,使得中国成为世界上唯一一个在两条技术路线上实现了量子计算优越性的国家;IBM 发布了 127 量子比特超导量子计算芯片;在离子阱路线上,Quantinuum 发布了第二代 H1 量子计算机(H1–2),其量子体积可达到 2048。软件方面,国内外越来越多的机构开始研发上层软件和算法,有越来越多的算法在小规模实际问题上得到实验,对于各行业应用场景与特定算法的发掘也卓有成效。

资本和投资也更加活跃。除了 IONQ、Rigetti 和 QCI 等量子计算公司登陆纽交所、纳斯达克外,霍尼韦尔量子解决方案公司与剑桥量子公司合并,成立了新的巨型量子计算公司“Quantinuum”。根据 ICV 调研,2021 年是全球历史上在量子计算领域的资金投入最多的一年,量子科技公司公开完成的融资共计 49 笔,全年融资总额近 32 亿美元,是 2020 年全年融资规模的 3 倍多。未来,各家量子计算企业需要在发展技术的同时,继续在政府、教育、科研等领域寻找创新和改展应用场景的机会,搭建合作生态,推动未来更大的市场增长。

3 公司主要会计数据和财务指标

3.1 近 3 年的主要会计数据和财务指标

单位:元 币种:人民币

	2021年	2020年	本年比上年增减(%)	2019年
总资产	1,976,262,053.48	1,924,965,260.18	2.66	1,245,832,517.41
归属于上市公司股东的净资产	1,665,342,741.20	1,671,032,855.39	–0.34	985,604,856.54
营业收入	179,153,578.49	134,147,621.51	33.55	257,853,720.34
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	176,815,657.74	130,782,188.08	35.20	255,871,761.70
归属于上市公司股东的净利润	–37,136,215.33	29,488,555.46	–225.93	49,306,077.17
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	–84,448,436.30	–30,272,806.01	不适用	14,693,248.64
经营活动产生的现金流量净额	–64,107,297.05	27,046,444.74	–337.03	171,272,682.57
加权平均净资产收益率(%)	–2.25	2.32	减少 4.57 个百分点	5.22
基本每股收益(元/股)	–0.46	0.43	–206.98	0.82
稀释每股收益(元/股)	–0.46		不适用	
研发投入占营业收入的比例(%)	50.81	45.39	增加 5.42 个百分点	29.45

3.2 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	4,952,582.48	19,211,172.59	19,852,083.83	135,137,739.59
归属于上市公司股东的净利润	–13,442,690.89	–5,549,184.75	–25,308,711.88	7,164,372.19
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益后的净利润	–26,125,592.39	–15,478,456.58	–36,070,840.48	–6,773,546.85
经营活动产生的现金流量净额	–36,288,236.53	–16,424,880.65	–39,796,648.83	28,402,468.96

季度数据与已披露定期报告数据差异说明

□适用 √不适用

4 股东情况

4.1 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)	15,827
年度报告披露日前上一月末的普通股股东总数(户)	15,720
截至报告期末表决权恢复的优先股股东总数(户)	–
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)	–
截至报告期末持有特别表决权股份的股东总数(户)	–
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)	–

前十名股东持股情况

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	包含转融通借出股份的限售股份数量	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	13.50	10,800,000	10,800,000	无	0	国有法人
潘建伟	0	6,608,000	8.26	6,608,000	6,608,000	无	0	境内自然人
中国科学院控股有限公司	0	4,560,000	5.70	0	0	无	0	国有法人
安徽润丰投资集团有限公司	–346,913	3,613,087	4.52	0	0	质押	3,560,000	境内非国有法人
合肥鹏腾股权投资合伙企业(有限合伙)	0	3,403,000	4.25	3,403,000	3,403,000	无	0	其他
程大海	0	2,500,000	3.13	2,500,000	2,500,000	无	0	境内自然人
杭州兆富投资合伙企业(有限合伙)	–169,000	2,435,000	3.04	0	0	无	0	其他
天津君联林海企业管理咨询合伙企业(有限合伙)	0	2,400,000	3.00	0	0	无	0	其他
柳志伟	0	2,340,000	2.93	2,340,000	2,340,000	无	0	境外自然人
合肥鼎影股权投资合伙企业(有限合伙)	0	2,005,000	2.51	2,005,000	2,005,000	无	0	其他

上述股东关联关系或一致行动的说明	科大控股与自然人股东程大海、柳志伟为一致行动人;王根九和王凤仙为夫妻关系,润丰投资为王根九和王凤仙实际控制的企业;合肥鹏腾和合肥鼎影的执行事务合伙人都为彭承志。除此之外,公司未知其他股东之间是否存在关联关系或一致行动关系。
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

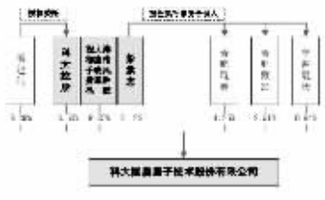
□适用 √不适用

4.2 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

4.3 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



4.4 报告期末公司优先股股东总数及前 10 名股东情况

□适用 √不适用

5 公司债券情况

□适用 √不适用

第三节 重要事项

1 公司应当根据重要性原则,披露报告期内公司经营情况的重大变化,以及报告期内发生的对公司经营情况有重大影响和预计未来会有重大影响的事项。

报告期内,公司实现营业收入 17,915.36 万元,比上年同期上升 33.55%;归属于上市公司股东的净利润 –3,713.62 万元,比上年同期下降 225.93%。

2 公司年度报告披露后存在退市风险警示或终止上市情形的,应当披露导致退市风险警示或终止上市情形的原因。

□适用 √不适用

证券代码:688027 证券简称:国盾量子 公告编号:2022–017

科大国盾量子技术股份有限公司 第三届董事会第九次会议决议公告

本公司董事会及全体董事保证本公告内容不存在任何虚假记载、误导性陈述 或者重大遗漏,并对其内容的真实性、准确性和完整性承担法律责任。

一、董事会会议召开情况

科大国盾量子技术股份有限公司(以下简称“公司”)第三届董事会第九次会议于 2022 年 4 月 25 日以现场及通讯方式在公司会议室召开,本次会议通知及相关材料已于 2022 年 4 月 15 日以电子邮件送达公司全体董事。本次会议由董事长彭承志先生主持,本次会议应到董事 9 人,实际到会董事 9 人。本次会议的召集、召开和表决程序符合《中华人民共和国公司法》《上海证券交易所科创板股票上市规则》等相关法律、行政法规、规范性文件及《科大国盾量子技术股份有限公司章程》的有关规定。会议决议合法、有效。

二、董事会会议审议情况

经与会董事充分讨论,会议以投票表决方式审议通过了 17 项议案,具体如下:

(一)审议通过《关于公司 2021 年度总裁工作报告的议案》

表决结果为:同意 9 票,反对 0 票,弃权 0 票。

(二)审议通过《关于公司 2021 年度董事会工作报告的议案》

表决结果为:同意 9 票,反对 0 票,弃权 0 票。

本议案尚需提交公司股东大会审议。

(三)审议通过《关于公司 2021 年度董事会审计委员会履职报告的议案》

表决结果为:同意 9 票,反对 0 票,弃权 0 票。

具体内容详见公司在上海证券交易所网站(www.sse.com.cn)披露的《国盾量子 2021 年度董事会审计委员会履职报告》。

(四)审议通过《关于 2021 年度独立董事述职报告的议案》

表决结果为:同意 9 票,反对 0 票,弃权 0 票。

本议案尚需提交公司股东大会审议。

具体内容详见公司在上海证券交易所网站(www.sse.com.cn)披露的《国盾量子 2021 年度独立董事述职报告》。

(五)审议通过《关于 2021 年度内部控制评价报告的议案》

表决结果为:同意 9 票,反对 0 票,