

**关于西安鹰之航航空科技股份有限公司
首次公开发行股票并在创业板上市
申请文件第三轮审核问询函的回复**

保荐人（主承销商）



第一创业证券承销保荐有限责任公司

住所：北京市西城区武定侯街6号卓著中心10层

2023 年 10 月

深圳证券交易所：

西安鹰之航航空科技股份有限公司（以下简称“公司”、“发行人”或“鹰之航”）收到贵所下发的《关于西安鹰之航航空科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第三轮审核问询函》（审核函【2023】010115号）（以下简称“《第三轮问询函》”），公司已会同第一创业证券承销保荐有限责任公司（以下简称“一创投行”、“保荐机构”）、北京国枫律师事务所（以下简称“发行人律师”）、大华会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“发行人会计师”、“大华会计师”、“申报会计师”）进行了认真研究和落实，并按照《第三轮问询函》的要求对所涉及的事项进行了资料补充和问题回复，现提交贵所，请审核。

如无特别说明，本问询函回复中使用的简称或名词释义与《西安鹰之航航空科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书》（以下简称“招股说明书”）一致。

本问询函回复中若出现总计数与所列数值总和不符，均为四舍五入所致。

本问询函回复的字体说明如下：

问询函所列问题	黑体（加粗）
对问询函所列问题的回复	宋体（不加粗）
对招股说明书的修改、补充	楷体（加粗）

目录

目录.....	2
问题 1、关于主营业务的市场空间及可持续性	3
问题 2、关于与海航系客户的合作	42
问题 3、关于 2022 年下半年军品业务收入	46
问题 4、关于毛利率的合理性	126
问题 5、关于 2023 年一季度的业绩情况	137

问题 1、关于主营业务的市场空间及可持续性

申报文件及前次审核问询回复显示：

（1）报告期内，发行人航空机载设备维修业务收入分别为 15,698.56 万元、16,686.23 万元、14,311.44 万元，整体呈现下滑趋势；截至 2021 年底，我国 CAAC 体系批准的国内维修单位数量为 491 家，发行人同行业可比公司安达维尔、超卓航科、成发泰达 2021 年度的维修业务收入金额分别为 13,359.54 万元、3,950.30 万元、24,674.35 万元。前次回复中未充分说明行业竞争激烈、所处行业市场空间对发行人成长性的影响。

（2）报告期内，公司机载设备制造业务收入分别为 4,650.54 万元、5,546.79 万元和 15,708.89 万元，2022 年度收入增长主要来自航空通讯设备；发行人航空通讯设备产品目前均不直接参与定型，仅作为定型产品的通信组件。前次回复中未充分说明航空通讯设备产品未直接参与定型的原因，公司航空通讯设备产品是否存在被竞争对手替代的风险以及订单获取的可持续性。

（3）截至目前，发行人有 16 款产品获得军工产品定型委员会的定型批准，但未说明相关收入贡献情况及审批进展情况。

请发行人：

（1）结合行业内维修单位数量较多、同行业可比公司维修业务收入规模普遍较小等客观因素，分析发行人航空机载设备维修业务的市场空间以及成长性。

（2）结合技术来源、人员储备、生产设备采购等情况，分析 2022 年度航空通讯设备产品销售收入大幅增加的合理性，是否存在不正当竞争、商业贿赂等违法违规情形；说明航空通讯设备产品未直接参与定型的原因，公司航空通讯设备产品是否存在被竞争对手替代的风险以及订单获取的可持续性。

（3）说明已获定型批准的 16 款产品报告期内的收入贡献以及主要客户情况，并说明目前在军工产品定型委员会审批过程中的产品数量、应用领域和市场前景。

请保荐人发表明确意见。

回复：

1.1 结合行业内维修单位数量较多、同行业可比公司维修业务收入规模普遍较小等客观因素，分析发行人航空机载设备维修业务的市场空间以及成长性

一、民航业内维修单位相对较多，但核心部件维修单位较少

1、为方便属地化维修，民航维修企业通常拥有多家维修单位

根据民航局统计数据，截至 2022 年底，国内 CAAR-145 部维修单位共 434 家，其中从事部件维修业务的维修单位共有 227 家，该统计包含 59 家运输航空公司下属的维修单位。为便于从事属地化维修，一家维修企业通常会注册多家维修单位，如发行人拥有西安鹰之航、深圳鹰之航、昆明易安飞 3 家部附件维修单位，海特高新拥有 5 家部附件维修单位，航新科技拥有 3 家部附件维修单位。航空公司方面，以南方航空为例，据民航局维修单位和能力查询网站数据，其至少拥有 6 家维修单位。

因此，虽然国内拥有 227 家部附件维修单位，但行业实际参与者远小于该数量，且航空公司下属维修单位主要服务于自身机队。此外，由于飞机的机载零部件种类繁多，件号的维修能力需要逐项开发获取，部分件号涉及飞机系统核心领域，开发成本较高，航空公司下属维修单位的维修能力无法全面覆盖自身的日常维修需求；而国内第三方维修企业在机载设备维修领域耕耘多年，对众多件号具备深度维修能力，具有成本优势；同时，受限于维修产能，航空公司下设维修厂更偏向于将自身维修产能应用于航线维护、飞机大修、发动机维修等领域，而机载设备维修涉及的零部件种类繁多，技术更加精细化，因此航空公司会倾向于将部附件维修需求转移至第三方维修企业。

2、部附件维修业务的核心参与者较少

机载设备种类繁多，维修的难易程度也不同。国内的部附件维修单位中，维修能力件号数量超过 1 万件的单个维修单位仅有 14 家，维修能力件号数量超过 2 万件的单个维修单位仅有 4 家，分别为武汉航达、深圳鹰之航、广州飞机维修工程有限公司（南方航空与香港和记黄埔有限公司成立的合资企业）和北京飞机维修工程有限公司（中国国航与德国汉莎航空股份公司成立的合资企业）。通常来说，如厨房设备、客舱娱乐系统、机轮等机载设备维修难度相对较低，国内维修单位大多都有此类维修能力，该领域竞争相对激烈；而如飞行控制系统中的飞

行控制计算机、襟翼缝翼控制计算机、飞机增稳计算机等计算机设备，燃油系统中的燃油泵，以及辅助动力系统等关键设备，其涉及飞机核心领域，集成度高、线路结构复杂，内部含有核心程序，相关维修设备和技术资料受到国外原厂厂商的严密封锁，只能依靠维修企业独立自主研发，这部分机载设备维修难度较高，维修能力只有如发行人等少数维修厂商掌握，对应领域竞争相对较小。

发行人取得了民航局批准的 **36,651** 个件号的维修能力，维修能力涵盖飞机核心领域，其中包括飞行操纵系统中控制飞行速度、姿态和航向的飞行控制计算机、襟翼缝翼控制计算机、升降舵及副翼计算机；燃油系统中供应发动机和 APU 燃油所需的燃油指示系统计算机、燃油泵；发动机系统中检测由压气机、涡轮等引起的发动机振动状态的发动机振动监控器；飞机起降过程中承担安全任务的起落架等高附加值关键部件的维修能力。发行人是民航第三方维修企业的核心参与者，具有较强的市场竞争力。

二、同行业可比公司维修业务收入规模情况

截至 **2022 年末**，我国航空维修市场总规模为 **102 亿美元**，其中部附件维修市场为 **21 亿美元**。发行人 **2022 年**维修业务收入为 **14,311.44 万元**，占部附件维修市场份额比例约为 **1.00%**，同行业可比公司安达维尔、超卓航科 **2022 年度**的维修业务收入金额分别为 **14,935.44 万元**、**3,876.79 万元**，占部附件维修市场比例均相对较小，主要原因系我国航空维修产业起步相对较晚，从全球视野来看，我国航空维修产业的发展仍处于初期阶段，工程技术力量参差不齐，目前部分维修件号尤其是高附加值的关键部件仍主要送往国外 OEM 厂商修理，高端市场份额被 OEM 厂商占据。

在“十二五”期间，国内机队 100%的发动机热端部件、精密加工部附件，以及 70%以上的飞机电子电器部件及软件升级更新等工作量都需要送到境外维修单位进行，而国外 OEM 厂家维修周期长、维修费用高，不但增加了航空公司的维修成本，而且严重影响其飞机的出勤率，这为包括公司在内的国内航空维修企业带来了良好的发展契机。发行人通过持续进行技术研发，掌握了该类件号的维修能力，帮助航空公司解决部分件号（主要包括飞行控制计算机、襟翼控制装置、起落架组件、空气分离器等）境外送修难题，有利于降低航空公司维修成本，同时也为公司塑造了良好的品牌形象与行业声誉。民航飞机设计精密，集成度高，

单架飞机上件号超数十万种，发行人的维修能力仍有较大的成长性，业务规模具备较大市场空间。作为行业内少数具备高附加值件号维修能力的厂商，未来伴随发行人对如飞控系统、燃油系统、起落架系统等关键领域的核心部件的维修能力的加大拓展，发行人的业务规模将持续增长。目前，参与国内维修市场业务的企业分为三类：原始制造商（OEM 厂商）、航空公司下属维修单位及第三方维修厂商，我国民航维修方面已形成 OEM 厂家主要负责发动机大修、原厂机载设备维修，航空公司附属的大型维修企业主要从事航线维护、飞机大修、发动机维修，国内第三方维修企业主要从事机载设备维修的竞争格局。在机载设备维修领域，除 OEM 厂商依靠原厂维修服务的技术优势作为国内机载设备维修领域的主要参与者外，第三方维修企业发展历史短，处于行业后发与技术追赶阶段，依靠市场灵敏度高、性价比高、机制灵活等特点，在部分型号机载设备方面，已逐渐突破 OEM 厂商技术垄断，形成一定的规模和影响力，目前正处于快速成长阶段。

我国已是全球第二大航空市场，且仍处于快速成长期，未来仍将产生较大的增量市场。根据奥纬咨询的统计数据，**2022 年**我国部附件维修市场规模为 **21 亿美元**，预计到 **2032 年**将达到 **37 亿美元**，增长 **76.19%**，发行人在部附件维修市场仍有较大的成长空间。除国内第三方维修企业以外，部分亚太地区领先的第三方维修企业收入规模情况如下：

公司名称	营业收入
香港飞机工程有限公司	根据公开披露数据，香港飞机工程有限公司 2017 年营业收入为 127.41 亿元
新加坡科技宇航有限公司	根据公开披露数据，新加坡科技宇航有限公司 2021 年营业收入为 529.76 亿元

新加坡科技宇航有限公司和香港飞机工程有限公司系亚太地区有代表性的第三方维修企业，其维修业务主要为发动机维修、部附件维修、飞机大修等，具备较强的盈利能力及营业规模，是国内第三方维修企业追赶的目标。发行人所处行业天花板较高，具有充足的市场空间。受限于自身资金规模，发行人暂未开展飞机大修等其他民航维修业务；同时，为降低航材采购对公司流动资金的占用，并保障公司航空部件维修工作的高效性，公司部分机载设备维修所需航材会要求客户自行提供，若公司自行采购相关材料，报告期内公司机载设备维修业务收入将达到 23,147.21 万元、25,240.32 万元、21,811.08 万元和 **21,380.60 万元**。

近年来，国际形势复杂，航空产业的安全自主可控越来越受到重视，发展自

主可控的维修能力是我国战略所需。未来，随着对已有件号的维修能力深度建设以及更多关键设备维修能力的开发，发行人等国内优质维修厂商将改善送修国外的现象，逐渐赢回国内维修市场，发行人也将充分发挥自身技术优势，进一步开拓维修业务，拓宽自身业务规模。

三、运输市场需求及飞机数量逐年增加，行业市场将保持高质量增长

交通运输是国民经济发展的动脉，航空市场需求与宏观经济具有高度的相关性，受益于经济高速发展，我国航空行业发展迅速，近十五年民航运输机队规模复合增长率达到 8.92%。

基于：1、作为关系到国计民生、国家安全的战略型行业，航空产业始终是国家产业政策重点支持的领域。《新时代民航强国建设行动纲要》确定民航强国是我国重要的发展战略目标，《“十四五”民用航空发展规划》提出要全方位推进民航高质量发展，到 2025 年，我国民航旅客运输量将达到 9.3 亿人次，年均增长率将达到 17.2%；2、未来二十年，我国机队的年均增长率将达到 5.1%，旅客周转量的年平均增长率为 5.6%，均处于世界领先地位；3、随着时间推移，存量飞机机龄变长，众多零件自然老化，送修需求会不断增长；4、行业内仍有部分高附加值件号只能送往国外 OEM 厂商修理，该部分市场被国外 OEM 厂商掌握，在航空产业链自主可控的背景下，我国部附件维修市场尚存在较大的发展空间；5、根据民航局统计数据，2016 年末，我国具有部件维修能力的维修单位为 220 家，2022 年末，该数量为 227 家，六年复合增长率仅为 0.52%，航空维修行业是强监管行业，具有严格的市场准入门槛，而部件维修涉及专业领域众多，其技术门槛较其他行业相对较高，我国部附件维修单位的增量与民航运力的增量并不匹配，未来将出现较大维修需求缺口。

综上，我国航空运输市场将带动配套的民航维修市场保持高质量增长，公司的机载设备维修业务未来具备较大的成长空间。

四、发行人众多部附件维修能力是未来高速成长的保障

基于航空维修强监管的特性，维修厂商在开展部附件维修业务前，必需掌握对应件号的维修能力并获得民航局的批准。发行人已取得中国民用航空局批准的 36,651 个件号的维修能力，覆盖 35 个系统、3,659 个项目，与同行业可比公司

相比，发行人的维修能力覆盖全面，具备较大的市场空间。

目前国内主要航空公司均已实现送修管理的数据化平台建设，基于安全性、可靠性和经济性考虑，当有故障航空设备需要送修时，航空公司的送修管理系统将依据其合作维修厂家的历史维修质量、维修周期、维修价格等历史数据，自动筛选出建议送修厂家名单。因此，在充分挖掘对应维修能力件号的市场之前，发行人需要在客户送修系统中对该件号累积足够的历史维修数据，在合作初期，客户仅会安排少量试送修，批量化维修仍送往 OEM 等厂商。因此，随着下游客户送修数量及合作时间的增长，发行人维修件号的竞争优势将不断得以凸显，为发行人后续增长奠定良好基础。

除此之外，为了保证维修技术先进性，丰富公司技术储备，公司的维修件号获取具有较强的前瞻性，通常，在波音、空客等主机厂商推出新机型后，公司积极开展该新机型零部件的维修能力获取工作。公司已获取较多新机型的维修件号，如波音 B737MAX、空客 A320NEO 等，该类新机型的引进时间较晚，尚未出现大规模的送修需求。此外，2019 年 3 月，我国民航局对波音 B737MAX 实施停飞措施，直到 2023 年 1 月才首次复飞，停飞时间将近 4 年。因此，对于 A320NEO 及 B737MAX 等新机型，对应的维修件号尚需一定时间才能产生一定规模的收入。

综上，发行人维修件号的竞争优势需要一定时间体现，未来，伴随发行人对现有维修件号市场的开拓程度加深以及新机型产生大规模送修需求，发行人维修件号的竞争优势将会逐步放大，维修业务规模将有较快增长，发行人众多部附件维修能力是未来高速成长的保障。

五、高附加值件号仍选择境外送修，受国际形势持续影响，发展自主可控的维修能力是战略必需

在“十二五”期间，国内机队所有的发动机热端部件、精密加工部附件，以及 70%以上的飞机电子电器部件及软件升级更新等工作量都需要送到境外维修单位进行。不但大量增加了航空企业的成本支出，导致外汇流出，也为政府部门的安全监管带来了诸多困难。

作为关系到国计民生、国家安全的战略型行业，民航局始终鼓励国内维修单

位大力建设关键维修能力，发展自主可控的维修能力。我国民航局发布的《中国民航机务维修系统资源分析报告》中指出“国内核心维修能力严重缺乏，国外 OEM 厂家依靠技术手段垄断维修行业的趋势越来越明显，OEM 厂家多通过在适航性资料中减少提供维修细节信息、提高关键维修设备价格等手段限制第三方维修单位的发展，严重限制了国内维修单位维修深度的加强和维修范围的扩大……政府应重点鼓励国内部附件和发动机的维修能力建设，积极引进关键部附件的深度维修项目。”

随着我国航空维修水平不断提高，整个行业伴随着技术的进步得以发展和壮大，民航局对国内维修企业授权的维修件号数量逐年增长，相关企业的检测和维修能力有所提升，境外送修的现象得到一定改善。2017 年至 2022 年，公司在自动驾驶系统、燃油系统、起落架系统等 31 个飞机系统中取得了 **1,976 个**被境外 OEM 原厂垄断件号的维修能力，该类件号先前必须送往国外 OEM 原厂修理，属于被垄断的核心件号，其中包括自动驾驶系统的飞行控制计算机、自动油门控制单元等；通讯系统的高频收发机、耦合器、客舱控制器等；电源系统的主电瓶控制器、静变流机等；飞行控制系统的失速警告控制模块、方向舵控制组件、襟翼控制装置等；空调系统的压力控制组件、臭氧转换器等；起落架系统的起落架组件、进近开关控制计算机等；导航系统的图像显示控制器、进近警告计算机、综合备用地平仪、ATC S 模式应答机等；氮气系统的氮气发生器等；辅助动力装置中的 APU 相关附件及点火器等；发动机系统的发动机震动检测计算机、发动机启动组件、发动机点火激励器等。公司依靠自身技术积极开发被垄断件号的维修能力，一方面打破 OEM 垄断，为航空公司提供更多送修选择，为我国维修能力的自主可控作出贡献；另一方面，公司自取得维修能力后，已陆续收到国内航空公司关于该类件号的试送修订单，截至 **2023 年 6 月 30 日**，此类件号已维修 **3,565 件**，贡献收入 **1,836 万元**。后续随着订单量的上升，此类件号也将成为公司重要的收入来源。

航空维修业务直接关系到飞机航行的安全性，是航空产业链的重要组成部分。近年来由于国际形势日趋复杂多变，航空产业的安全自主可控越来越受到重视。以俄罗斯为例，2022 年 3 月，美国飞机制造商波音公司发布声明，宣布暂停对俄罗斯航空公司的零部件和维修支持，并暂停了波音在俄罗斯的业务。受欧盟制裁行动影响，空客也发表了相关声明，外部制裁对俄罗斯航空安全产生了重大不利影响。因

此，境内维修企业通过不断开拓机载设备维修能力，可以实现多种航空机载设备的境内自主维修，有助于改善航空公司境外送修状况，有利于保障航空公共安全，促进航空产业自主可控发展，在国际形势严峻的当下具有战略意义。

综上，截至 2022 年底，行业内从事部件维修能力的维修单位共有 227 家，但一家维修企业通常拥有多家维修单位，因此行业内实际参与者远低于该数量，而像发行人一般的核心参与者数量则更少。在维修难度相对较低的机载设备领域，竞争相对激烈，高附加值的关键设备领域，竞争相对较小。同行业可比公司维修业务收入相对较小的原因系我国目前部分维修件号尤其是高附加值的关键部件主要送往国外 OEM 厂商修理，高端市场份额被 OEM 厂商占据，国内第三方维修企业仍处于后起追赶的阶段。发行人所处行业的天花板较高，市场空间广阔。基于目前国际形势复杂，发展自主可控的维修能力是我国战略所需，随着对已有件号的维修能力深度建设以及更多关键设备维修能力的开发，发行人等国内维修企业将改善送修国外现象，逐渐赢回国内维修市场，发行人也有望充分发挥自身技术优势，进一步开拓维修业务，拓宽自身业务规模。我国已是第二大航空市场，且仍处于快速成长期，未来仍将产生较大的增量市场，发行人的机载设备维修业务仍有较大的市场空间和成长空间。

1.2 结合技术来源、人员储备、生产设备采购等情况，分析 2022 年度航空通讯设备产品销售收入大幅增加的合理性，是否存在不正当竞争、商业贿赂等违法违规情形；说明航空通讯设备产品未直接参与定型的原因，公司航空通讯设备产品是否存在被竞争对手替代的风险以及订单获取的可持续性

一、结合技术来源、人员储备、生产设备采购等情况，分析 2022 年度航空通讯设备产品销售收入大幅增加的合理性

（一）技术来源

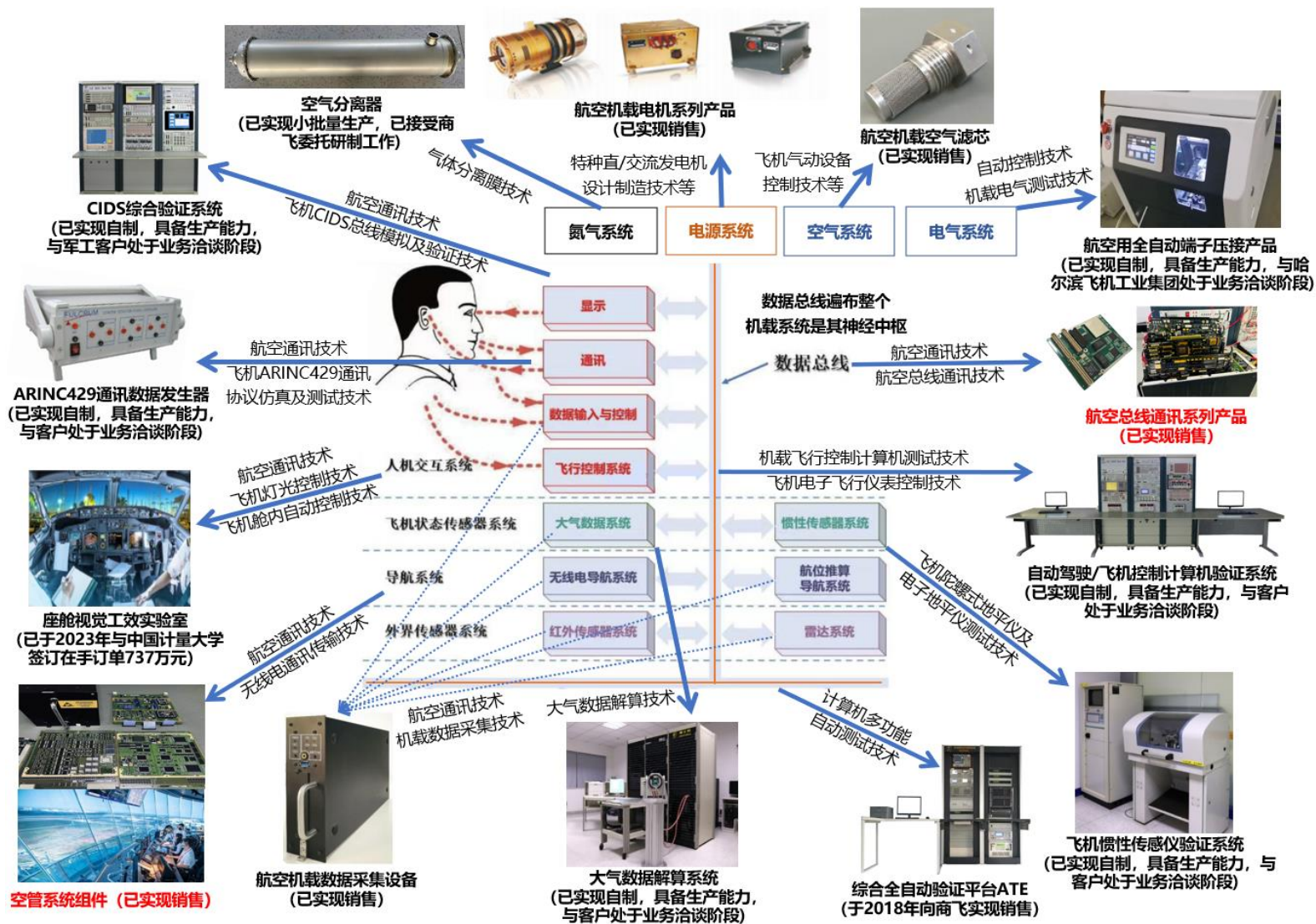
1、技术发展路径

（1）以修促造，修造结合，在维修过程中掌握设备运作原理

公司设立之初，主要开展机载设备维修业务，秉承“能修善造”的发展理念，充分利用专业资源优势，在持续提升航空机载设备维修技术的过程中，积累了大量机载设备的运作原理与设计理念，并将其运用至对应的设备研制中，形成了空

气分离器、航空通讯设备、机载数据采集设备、ATE 检测设备等产品的制造技术。行业可比公司如安达维尔的航空导航设备（无线电高度表、图示导航系统）、航空座椅，航新科技的飞机参数及语音记录系统、综合数据采集与信息处理系统、ATE 检测设备等，均是在维修过程中逐渐掌握了相关设备的核心技术，并将其运用至对应的设备研制中。

公司经过长期的研发积累，已在显示系统、飞行控制系统、无线电导航系统、传感器系统、雷达系统、飞行数据采集等多个机载系统具备检测设备研制、核心软件开发和应用产品开发能力，公司部分技术及应用体现如下：



公司在机载系统已形成较多应用，其中航空总线通讯系列产品、空管系统组件、航空机载数据采集设备和综合全自动验证平台 ATE 等产品均已实现销售，座舱视觉功效实验室已与中国计量大学签订合同订单，其他技术应用已完成研制工作，具备生产能力，正与相关客户处于业务洽谈阶段。公司积极响应“民参军”的军民融合政策，凭借在机载系统研发形成的多项技术，与各机载系统重要研究院所建立长期深度的合作关系，长期参与研究院所军工产品的配套研制工作，客户包括中国人民解放军、中国商飞、中航工业下属各研究院所及飞机设计研究所、机载领域重要国有或上市公司。

(2) 公司较早参与到军工客户的研制项目，持续优化调整产品总体方案，配合下游军工客户完成产品长周期研发，与军方客户达成稳固合作关系

对于军工业务，通常在军工装备研制初期，供应商就需要参与到该军工装备的配套研制之中，并随着军工装备的不断优化相应调整指标参数。由于军工装备研制周期较长且需要不断调整参数指标，在初期军工单位采购供应商的产品数量较少，且采购按照其军工装备的研发需求进行，采购频率也具有不确定性。因此，在研制阶段，客户与公司签订的研制订单合同较小。一般在技术状态确认以后，客户会开始增大批量采购。

公司核心技术人员 2008 年起即参与中航工业下属研究院所关于航空通讯技术的预研工作。公司于 2017 年实现 1394 特定协议 IP 核的自主研制，之后参与了中航工业下属研究院所和相关部队航空通讯技术相关的研制项目，配合下游军工客户进行产品长周期研发。公司自 2017 年起就与中航工业下属企业 C-7、中航工业下属企业 C-8、中航工业下属企业 C-19、中电科下属企业 F-1、中国人民解放军下属企业 D-22 等客户建立了合作关系，相关销售情况如下：

单位：万元

项目	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年上半年	2022 年下半年	2023 年上半年
基于航空通讯技术实现的收入（包含航空通讯设备和航空测试设备）	106.03	300.12	600.45	410.55	607.25	1,792.46	8,108.50	3,497.66

军工装备初期研制时，需按照军工单位对装备的研发需求、进度进行，同时公司产品需要与客户不断进行联调，配合客户持续调整产品功能参数，在此过程

中客户仅会小批量采购公司产品投入实验使用，且采购频率具有不确定性，因此 2017 年至 2021 年公司对客户的销售规模相对较小。目前中航工业下属企业 C-8、中航工业下属企业 C-19、中航工业下属企业 C-7 占据了 1394 总线通讯设备行业内主要市场份额，国内其他单位参与程度有限，只有长期研发，取得一定技术成果的企业，才有机会参与军工院所相关产品的研制工作，配合进行长周期研制工作、产品性能获得验证后，才能进入军工院所的产品产业链。

公司是极少数具备 1394IP 自制能力的企业，并在 2017 年开始陆续与中航工业集团下属企业 C-8、C-19 等军工客户建立了合作关系。由于中航工业集团下属企业 C-8、C-19 等承担了我国军机飞控系统和航电系统的研制任务，研制任务较重。其研制重心主要在军机的整个飞控系统和航电系统，因此将其中部分 1394 通讯设备的研制任务委托给发行人。公司通过参与中航工业、中电科下属企业等客户的多个项目，深入理解军工客户的需求特质，持续进行产品总体方案的优化调整，对 1394IP 核的研究应用进行不断改良，增加其实用性，改进潜在的功能性问题。例如 1394 地面仿真设备故障注入，实现了仿真环境中人为注入特定故障，用于在地面模拟空中各种故障环境；开发 1394 光电转换组件，解决了 1394 光传输的问题；开发 1394 中继组件，解决了 1394 传输距离的问题；目前公司正在优化 1394 总线 IP 核，用于提高产品集成度，降低故障率，降低功耗。子公司西安卓道 2018 年至 2021 年期间已取得 1394 总线设计与验证系统、高速总线测试与评估系统等多项软件著作权及相关专利。

公司航空通讯设备产品经过多年基础研究、初步应用、客户预研项目合作后，产品应用场景不断扩大。受益于十四五强军规划的实施、航空装备国产化发展战略需要及“实战实训”要求，新型武器装备开始量产，同时配套仿真测试、维修保障需求也处于高速增长阶段，与公司长期合作的中航工业下属企业 C-8、中航工业下属企业 C-19、中电科下属企业 F-1 等客户基于产品研制、装机、改型测试、维修保障等目的，于 2022 年上半年开始向公司加大了相关产品采购，2022 年上半年公司航空通讯技术相关产品收入达到 1,792.46 万元，全年收入达到 9,900.96 万元。

由于发行人在航空通讯领域的产品具有综合化、难度大和技术门槛高的特征，公司目前是国内极少数具备 1394 总线通讯设备研制能力的企业，较早地参

与到军工院所 1394 通讯技术相关的研发项目中，由于配合军工客户长期的研发工作，公司产品充分匹配客户需求，基于军品行业对产品安全性、可靠性的重视，公司与军工客户关系稳固，收入的持续性和稳定性较强，且能够参与客户后续更多预研、改型、研制项目，形成稳固合作关系。

（3）2022 年下半年航空通讯设备收入大幅增长的合理性

公司与中航工业、中国航天、中国航发等军工单位已建立了长期、良好的业务合作关系，通过参与中航工业、中电科下属企业等客户的多个项目，深入理解军工客户的需求特质，持续进行产品总体方案的优化调整，对 1394IP 核的研究应用进行不断改良，增加其实用性，公司于 2018 年至 2021 年期间已取得 1394 总线设计与验证系统、高速总线测试与评估系统等多项软件著作权及相关专利。伴随“十四五”新型装备量产交付以及近两年来国际形势日趋复杂多变，军工行业景气度提升，相关设备需求进一步增大。公司凭借较强的技术优势、丰富的行业经验和良好的客户口碑，与原有客户持续加深合作并积极开拓新客户，因此公司 2022 年机载设备制造业务实现较快增长，收入变动具有合理性。

关于公司 2022 年收入大幅增长的合理性分析，详见本回复之“问题 3.1 结合下游装备定型的时间、同行业可比公司同类产品的业绩爆发时点、主要军工客户向其他供应商加大采购力度的时点等论证发行人 2022 年第四季度机载设备制造业务收入大幅增长以及主要客户同时在 2022 年第四季度加大采购力度的原因及合理性，是否存在调节收入的情形”之回复。

2、主要技术积累情况

（1）航空总线通讯技术

①航空总线通讯技术简介

航空总线通讯技术，是一种具有实时性能的网络互连技术，通过数据总线将配置了通讯组件的航空设备与各子系统及模块互相连接，形成一个完整的网络系统，最终实现数据传输和信息共享，公司航空总线通讯设备的主要产品即 1394 协议标准的通讯组件和 1394 协议标准的地面仿真设备。

A、技术演变

在二十世纪四五十年代，航空电子系统最初作为一个分散式系统，各子系统的工作完全独立进行，分别实现不同的功能，对于各个子系统的信息获取、处理、显示以及控制只能分别独立操作，采用点对点的连接方式在设备之间通过电缆互连，连线复杂、线缆数量多，空间占用大。

到二十世纪六七十年代，航空电子系统逐渐发展为一个联合式的系统，在此期间首次提出需要通过数据总线在各子系统之间互连，通过数据总线进行综合显示和控制，实现信息共享，但总的来说综合化程度仍较低，总线数据传输带宽有限。

2000 年以后，随着航空电子系统的发展，处理数据量的剧增以及需传输数据的类型增加，从而要求总线技术具有高带宽和低延迟以支持数据的传输。

ARINC429 总线协议最早由美国航空电子工程委员会于 1977 年提出，其结构简单、性能稳定、抗干扰性强，目前仍是民航中运用最广泛的总线。AFDX（又称为 ARINC664）总线是新一代民航客机的先进应用。B-787、A-380 等较新机均采用以 AFDX 总线为数据主干道的航电核心处理系统，我国 C919 也使用 AFDX 总线，除民航应用外，AFDX 总线也应用于部分大型军用运输机。

最早的军用标准数字数据总线始于 1973 年美国空军提出的 1553b 总线，首先运用于美国空军 F-16 战斗机，随着航空电子系统对信息传输速率等要求进一步提高，在多次迭代后，目前，1394 总线技术被广泛应用于新一代航空电子系统¹。

B、不同时期航空总线通讯技术对比

军用机载数据总线技术是现代军用飞机电传操纵系统和综合化航空电子系统中最重要的关键基础技术，该技术性能的优劣直接决定着现代军用飞机性能的优劣。随着信息工程、计算机技术、自动控制技术和微电子技术的发展，现代军用飞机上各个电子系统或者设备（比如飞行控制、推力控制、火力控制、雷达、通信、导航和武器外挂管理等）都嵌入了独立的计算机模块，而这些计算机模块除了满足各自功能子系统的实时处理外，还需要通过模块之间的信息交联来实现功能综合，这就需要依靠机载数据总线作为信息沟通枢纽实现各个航空电子系统

¹ 《中国测试》，2021 年 8 月增刊第 1 期，中国飞行试验研究院。

单元之间的数据通信,实现信息共享和功能综合,是现代军用飞机的“神经中枢”。

相对民用领域,军用总线技术对传输速率、响应速率、轻便性等性能要求更高,因此为追求性能,新型成熟的航空总线技术通常率先应用于军用航空领域。此外,虽然军用总线技术在性能等各方面更优,但其成本较高,民用领域考虑到经济效益因素,较少会采用军用总线技术。不同时期航空总线通讯技术对比如下:

总线	ARINC429	1553b	AFDX	1394
传输速率	100K bps	1Mbps	100Mbps	400Mbps-3.2Gbps
传输介质	非屏蔽双绞线、光纤	同轴电缆、屏蔽双绞线	屏蔽电缆	光纤、屏蔽双绞线
传输距离	100m	100m	100m	100m
误码率 ²	/	10^{-8}	/	10^{-12}
扩展性	弱	弱	一般	强
异步传输	不支持	不支持	支持	支持
使用领域	民用	军用	主要民用	军用
应用机型	波音 B-727、B-737、B-747、空客 A-320、A-330 等民航客机	美军 F-16 战隼等三代机;我国歼-10、歼-16 等三代机	空客 A-380、波音 B-777 等民航客机	美国 F-22 猛禽战机、F-35 闪电战机等五代机;我国四代机
ARINC429 特点	ARINC429 总线协议最早由美国航空电子工程委员会于 1977 年提出,其结构简单、性能稳定、抗干扰性强,目前仍是民航中运用最广泛的总线			
1553b 特点	1553b 总线协议由美国军方提出,在 1553b 协议芯片国产化后应用于我国歼-16 等三代机,平均无故障工作超过 10,000 个小时,同时可令全电子系统的重量减轻约 5%,速度快、反应时间更短、抗干扰能力更强,远优于歼-8II 的连接方式,仅地面测试一项,就比以往减少 30%维护工时,目前广泛应用于军工领域			
AFDX 特点	AFDX 也称 ARINC664,由于 ARINC429 的传输速率不足以满足现代民航要求,因此基于商业以太网标准,提出了 AFDX 总线协议,相比 ARINC429,其传输速率快、可以简化布线、减轻飞机重量			
1394 特点	1394 总线协议是目前先进的军用总线技术,其传输速率、误码率、扩展性等方面均远胜于 1553b 总线技术,可以有效减轻飞机重量。美国 F-22 猛禽战机的视频系统及 F-35 闪电战机均使用 1394 总线协议,我国四代机的飞控系统也使用 1394 总线协议			

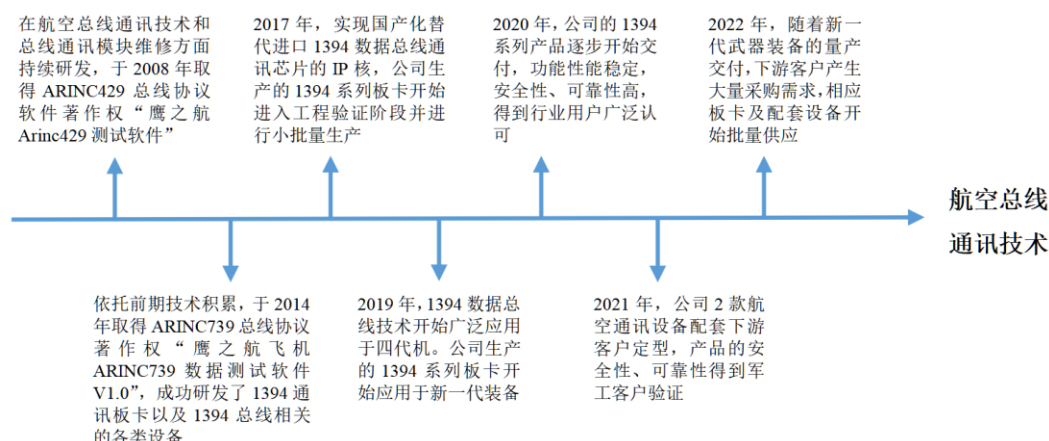
数据来源:《电子测量技术》。

由上表所示,ARINC-429 和 1553b 分别是较早使用的民用和军用总线协议技术。目前 AFDX 数据总线主要应用于新一代民用航空机载设备,1394 在实时性、延迟率和扩展性方面完全满足四代机的使用需求,广泛应用于新一代军机。

②公司的航空总线通讯技术发展历程

² 误码率是衡量数据在规定时间内数据传输精确性的指标,误码率越低,数据传输精确性越高。

公司航空总线通讯技术的主要发展历程如下：



发行人最早于 2007 年开始航空通讯领域的研发，在航空总线通讯技术和总线通讯模块维修方面具备丰富的经验。公司于 2008 年取得 ARINC429 总线协议软件著作权“鹰之航 Arinc429 测试软件”，于 2014 年取得 ARINC739 总线协议软件著作权“鹰之航飞机 ARINC739 数据测试软件 V1.0”；2014 年，依托前期对总线通讯的技术积累，公司成功研发了 1394 通讯板卡以及 1394 总线相关的各类设备；2017 年掌握并自主研制了 1394 特定协议 IP 核。而后，公司对 1394IP 核的研究应用进行不断改良，增加其实用性，改进潜在的功能性问题。例如开发 1394 地面仿真设备故障注入功能，实现了仿真环境中人为注入特定故障，用于在地面模拟空中各种故障环境；开发 1394 光电转换组件，解决了 1394 光传输的问题；开发 1394 中继组件，解决了 1394 传输距离的问题；目前公司正在优化 1394 总线 IP 核，用于提高产品集成度，降低故障率，降低功耗。公司于 2021 年取得了“一种 1394B 总线远程组网装置”实用新型专利，于 2018 年至 2021 年分别取得了“1394B 总线设计与验证系统 V1.0”、“接口板技术开发及研究系统 V1.0”、“基于多路串口的驱动程序开发系统 V1.0”等多项软件著作权。

③公司的航空总线通讯产品

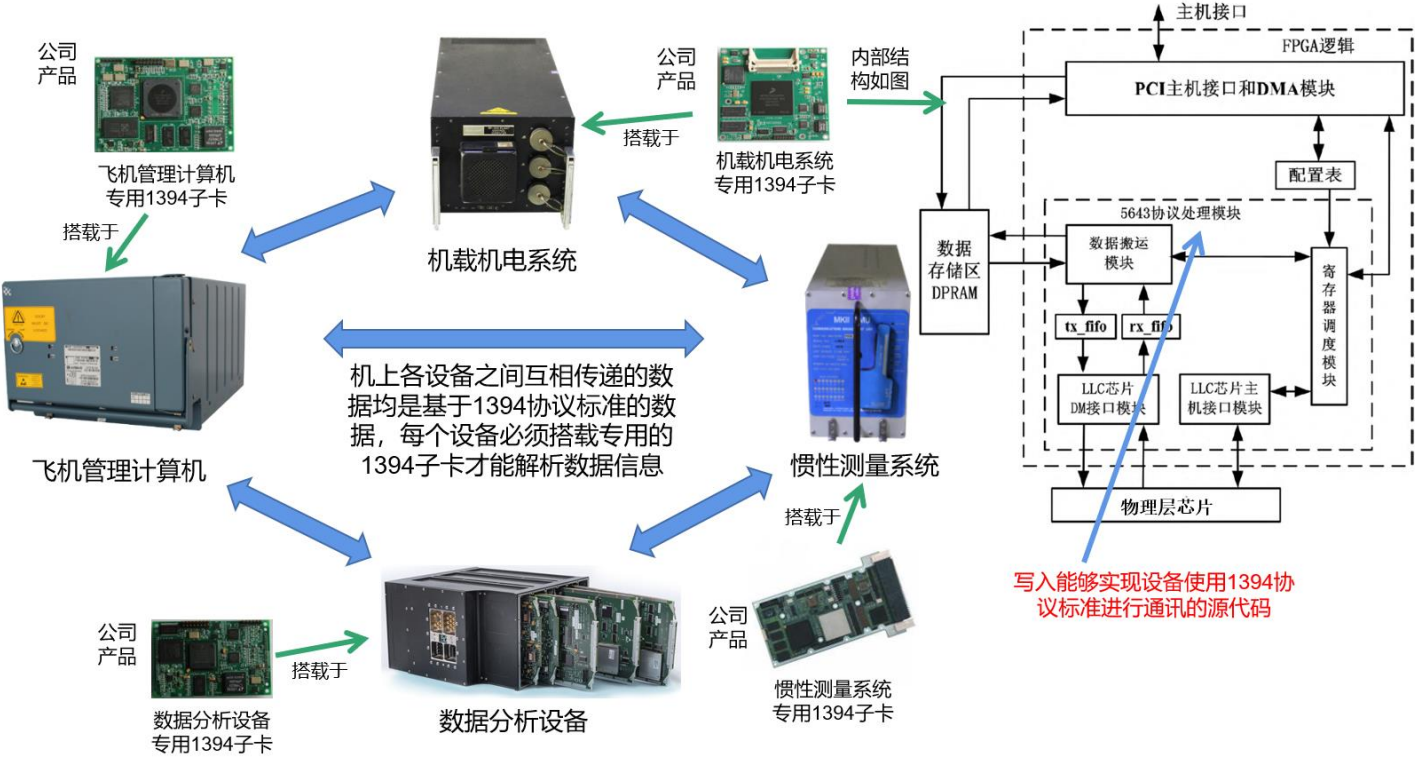
公司总线通讯类产品指应用总线通讯技术实现航空机载设备之间的航空通信，产品主要包括板卡、数据通信处理器、数据传输模拟器、信号模拟器等。应用场景主要分为机载和地面仿真两大类。前者应用于飞机上需要通过 1394 总线进行数据传输的设备（如飞机管理计算机、机载机电系统、大气管理计算机、惯性测量系统等），此类设备必须配置公司的 1394 总线通讯组件才能互相传输信

息；后者通过定制化的软件和其他硬件，组成一整套在地面对机载产品进行 1394 总线通讯环境仿真测试的设备。

1394 总线技术由于其传输速率高、误码率低等性能的优点，被广泛应用于新一代航空电子系统，我国新一代军用飞机在预研时确定了机上飞控系统等使用 1394 协议标准进行通讯，因此，机上对应设备或系统必须配置符合 1394 协议标准的通讯组件才能进行互连。

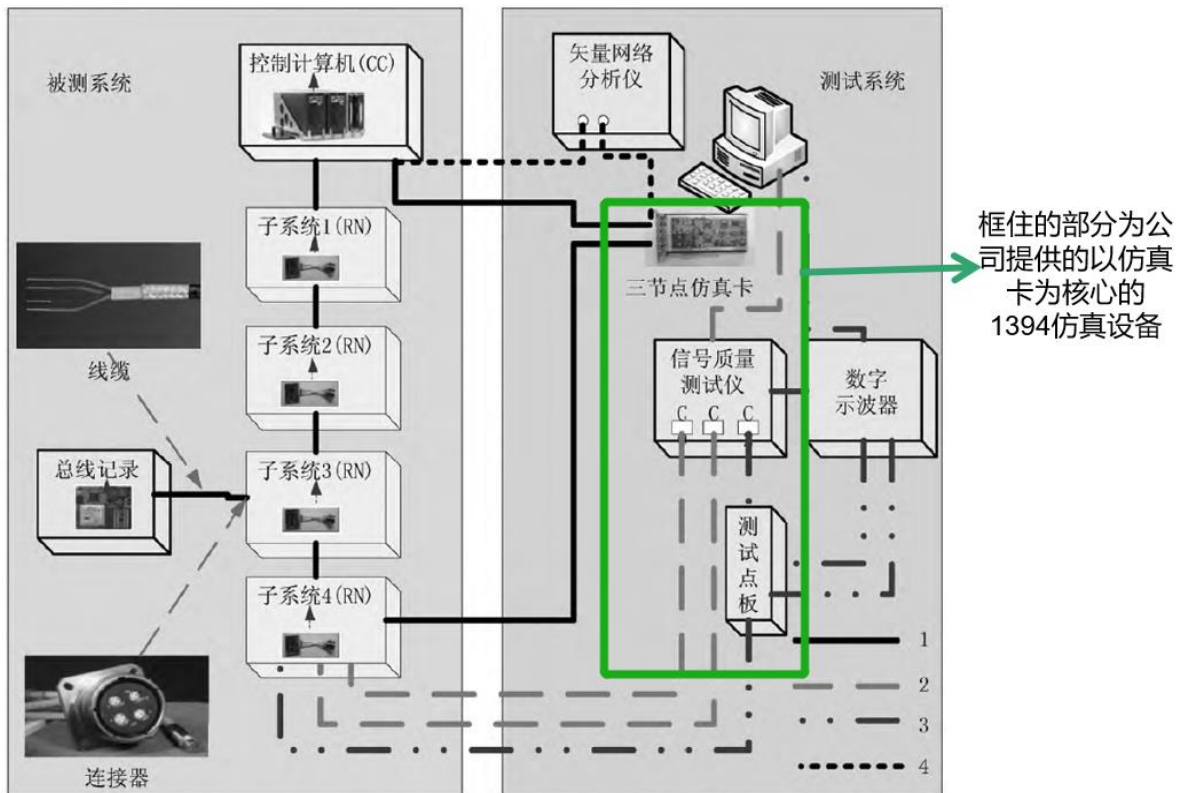
公司机载产品核心部分的物理形态是如下图所示的 1394 子卡，子卡的 FPGA 芯片中写入了公司自制的 1394IP 核，该 IP 核为能够让搭载设备使用 1394 协议标准进行通讯的源代码。

图：公司的机载产品为 1394 系列子卡（图片仅作展示）



公司 1394 系列产品相对多样且终端用途具有一定差异，虽实现功能和主要模块相似，但除配套参与客户定型产品外，公司产品多为应客户具体要求定制化的产品。为了提高数据传输效率，公司根据搭载设备的不同，推出了各类设备专用的 1394 子卡。由于公司产品仅作为对应设备的其中一项组件，因此需要根据客户提出的参数要求定制适配的产品。

图：测试场景中公司的 1394 地面仿真设备及实现功能



公司的 1394 地面仿真设备主要由多节点仿真板卡、信号质量测试仪和测试点板等组成。上图为控制计算机及其多项子系统进行仿真研发的原理图，公司的多节点仿真板卡通过模拟机上设备通讯环境，与图左的测试对象进行交联，接收数据进行解析，若线路通讯存在问题，则可利用仿真板卡监控整个通讯过程中的数据信息协助定位测试对象的问题所在。

(2) 无线电通讯技术

公司的无线电通讯技术产品包括数据引接系统、数据采集系统等，该类产品的核心技术为无线电通讯技术。公司无线电通讯技术的主要历程如下：



公司最早于 2007 年开始开发飞机机载应答机系统部件的维修能力, 在拆解应答机的天线馈线系统、译码机、编码器等各功能模块的过程中, 逐渐掌握了无线电信号的收发和编译原理, 形成了无线电通讯天线技术、无线电频率调节技术、无线电通讯数据接收技术, 通过对技术应用的整合, 于 2009 年成功研制了机载应答机综合测试设备, 并取得了维修能力。飞机应答机是空中防撞系统 (TCAS) 的核心组件, 收到询问信号时, 机载应答机将包含飞机编码、飞行高度、飞行速度、位置等信息的无线电信号自动发送至地面塔台。塔台将接收到的无线电信息解码后传输到空管系统。公司研制的应答机的综合测试设备, 通过模拟塔台与飞机的通讯场景, 向机载应答机发射询问指令并接收应答机返回的无线电数据, 解析对应飞机当前的编码、速度、高度、位置等信息, 其运作原理与实现功能与塔台空管系统一致。



利用维修设备的契机，公司已修复各种型号的机载应答机设备 600 余件，在完善应答机综合测试系统后，对应答机内部构造进行进一步解构，基于无线电通讯天线技术、无线电频率调节技术、无线电通讯数据接收技术，公司于 2019 年衍生开发出无线电通讯测试系统及飞机防撞测试系统两项技术。无线电通讯测试系统可以解析 2M-136.99MHz 频段无线电通讯数据，通过与预制数据对比，验证数据传输的准确性。飞机防撞测试系统系将无线电应答技术应用在测试中，其通过无线电通讯数据将飞机的速度、高度、位置等信息传输至飞机防撞系统（TCAS），TCAS 根据发射信号和应答信号间的时间间隔来计算距离，根据方向天线确定方位，给出防撞处理建议，测试系统对其数据解析及处理建议进行验证，以此测试 TCAS 的有效性。

基于前期对空管应答技术的研发成果，公司于 2019 年至 2021 年间取得了“防撞系统计算机测试设备”“无线电通讯测试系统”“高频通讯测试设备”等多项无线电通讯技术相关的专利和软件著作权。

通过前期的技术沉淀，公司的制造业务逐渐转化为实质性技术成果，公司航空通讯技术的相关应用领域如下所示：



3、专利及软件著作权

(1) 专利

截至本回复出具之日，发行人在航空通讯领域获取的相关专利如下：

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利申请日	取得方式	权利期限	他项权利
1	一种航空数据的传输方法及装置	中联宇航	发明专利	2016101812528	2016.03.26	原始取得	20 年	无
2	一种航空器数据采集传输装置	中联宇航	发明专利	2016101929230	2016.03.30	原始取得	20 年	无
3	一种 1394B 总线远程组网装置	西安卓道	实用新型	2021224859031	2021.10.15	原始取得	10 年	无
4	高频通讯测试设备	深圳鹰之航	实用新型	2020233351090	2020.12.31	原始取得	10 年	无
5	无线通信装置测试设备	深圳鹰之航	实用新型	2020233398311	2020.12.31	原始取得	10 年	无
6	防撞系统计算机测试设备	深圳鹰之航	实用新型	2020233398650	2020.12.31	原始取得	10 年	无
7	无线电通讯测试维修系统	深圳鹰之航	实用新型	2020233423296	2020.12.31	原始取得	10 年	无
8	防撞测试设备	深圳鹰之航	实用新型	202023343029X	2020.12.31	原始取得	10 年	无
9	一种 A330 飞机音频控制面板测试装置	深圳鹰之航	实用新型	2020233397889	2020.12.31	原始取得	10 年	无
10	快速数据-语音记	深圳鹰之航	实用新型	20202335	2020.12.31	原始	10 年	无

序号	专利名称	专利权人	专利类型	专利号	专利申请日	取得方式	权利期限	他项权利
	记录仪测试设备			17077		取得		
11	语音管理测试维修系统	深圳鹰之航	实用新型	2020233397446	2020.12.31	原始取得	10 年	无
12	飞机数据采集部件维修测试系统	深圳鹰之航	实用新型	201921037826X	2019.07.04	原始取得	10 年	无
13	测试维修系统	深圳鹰之航	实用新型	2019208048435	2019.05.28	原始取得	10 年	无
14	一种导航控制面板测试系统	昆明易安飞	实用新型	2019201388243	2019.01.27	原始取得	10 年	无
15	一种数据采集器自动测试系统	中联宇航	实用新型	2017218075919	2017.12.21	原始取得	10 年	无
16	数据采集器振动测试工装	深圳鹰之航	实用新型	2017214860638	2017.11.09	原始取得	10 年	无
17	一种基于无线网络高速传输的语音数据采集记录仪	中联宇航	实用新型	2017214218542	2017.10.31	原始取得	10 年	无
18	数据采集器装配机箱	中联宇航	实用新型	2016202465883	2016.03.28	原始取得	10 年	无

(2) 软件著作权

截至本回复出具之日，发行人在航空通讯领域获取的相关软件著作权如下：

序号	软件名称	证书号	著作权人	登记号	开发完成/首次发表日期	取得方式	权利期限	他项权利
1	基于多路串口的驱动程序开发系统 V1.0	软著登字第 7874724 号	西安卓道	2021SR1152098	2021.02.18	原始取得	50 年	无
2	多总线故障测试系统 V1.0	软著登字第 5372846 号	西安卓道	2020SR0494150	2019.12.04	原始取得	50 年	无
3	B737 高频通讯测试软件 V1.0	软著登字第 6959310 号	深圳鹰之航	2021SR0234993	2019.11.16	原始取得	50 年	无
4	鹰之航 B737 无线电通讯测试软件 V1.0	软著登字第 6959207 号	深圳鹰之航	2021SR0234890	2019.11.15	原始取得	50 年	无
5	B737 飞机防撞测试软件 V1.0	软著登字第 6959290 号	深圳鹰之航	2021SR0234973	2019.11.12	原始取得	50 年	无
6	道航 FC 总线仿真测试系统 V1.0	软著登字第 5373526 号	西安卓道	2020SR0494830	2019.11.07	原始取得	50 年	无
7	鹰之航 A320 语音管理测试软件 V1.0	软著登字第 6959291 号	深圳鹰之航	2021SR0234974	2019.10.15	原始取得	50 年	无
8	接口板技术开发及研究系统 V1.0	软著登字第 5372605 号	西安卓道	2020SR0493909	2019.10.12	原始取得	50 年	无
9	高速总线测试与	软著登字第	西安卓道	2020SR04	2018.10.02	原始	50 年	无

序号	软件名称	证书号	著作权人	登记号	开发完成/首次发表日期	取得方式	权利期限	他项权利
	评估系统 V1.0	5372839 号		94143		取得		
10	1394B 总线设计与验证系统 V1.0	软著登字第 5373690 号	西安卓道	2020SR04 94994	2018.06.09	原始取得	50 年	无
11	道航板卡设计与研发系统 V1.0	软著登字第 5372598 号	西安卓道	2020SR04 93902	2018.03.19	原始取得	50 年	无
12	中联宇航机载数据采集器控制软件 V1.0	软著登字第 1284235 号	中联宇航	2016SR10 5618	2016.01.24	原始取得	50 年	无
13	鹰之航飞机 ARINC739 数据测试软件 V1.0	软著登字第 0868053 号	深圳鹰之航	2014SR19 8820	2014.05.20	原始取得	50 年	无
14	鹰之航飞机数据采集系统测试软件 V1.0	软著登字第 0351390 号	深圳鹰之航	2011SR08 7716	2011.11.28	原始取得	50 年	无
15	鹰之航飞机音频通信软件 V1.0	软著登字第 0350715 号	深圳鹰之航	2011SR08 7041	2011.08.18	原始取得	50 年	无
16	鹰之航飞机音频控制系统测试软件 V1.0	软著登字第 0343175 号	深圳鹰之航	2011SR07 9501	2011.07.12	原始取得	50 年	无
17	鹰之航 Arinc429 测试软件 V1.0	软著登字第 0170472 号	深圳鹰之航	2009SR04 3473	2008.12.13	原始取得	50 年	无

(二) 人员储备

经过对航空通讯技术十余年的技术发展，公司组建了一支包括薛进、张大朴、林裕伦、陈强、于贵龙及袁程等人在内的航空通讯技术团队。

公司总经理薛进毕业于沈阳航空航天大学无线电专业，在航空领域拥有 30 余年工作经验，毕业后就职于哈尔滨飞机制造公司，主要参与飞机无线电、电气、仪表等方面的技术工作，在航空通讯领域具备丰富的实践经验，在其主导下，公司完成了应答机（ATC）、防撞系统（TCAS）测试系统以及应答机无线电通讯天线技术、总线数据通讯技术、离散数据通讯技术等技术的开发工作。

核心技术人员张大朴毕业于西安电子科技大学电路与系统专业，于 2004 年带头主编了航空总线技术相关的专著《IEEE 1394 协议及接口设计》，并公开发表《一种基于 IEEE-1394 接口的数据采集系统的设计》等多篇相关学术论文。张大朴、林裕伦、陈强等人多次受邀参与各主要军工科研院所组织的航空总线通讯相关技术方案评审，并为部分军工科研院所及空军保障单位提供总线通讯协议与产品的培训。

核心技术人员于贵龙毕业于沈阳航空航天大学电子信息工程专业，入职公司后参与了 A320CIDS 内部通讯系统的总线开发，于 2011 年开发了 CIDS 内部通讯系统的测试技术，主导并为公司取得了“CIDS 综合测试设备”“语音管理测试维修系统”“一种内话系统控制器测试装置”“一种 A330 飞机音频控制面板测试装置”“高频通讯测试设备”等航空通讯领域的实用新型专利以及“鹰之航飞机 ARINC739 数据测试软件 V1.0”“B737 高频通讯测试软件 V1.0”“鹰之航 B737 无线电通讯测试软件 V1.0”的软件著作权。

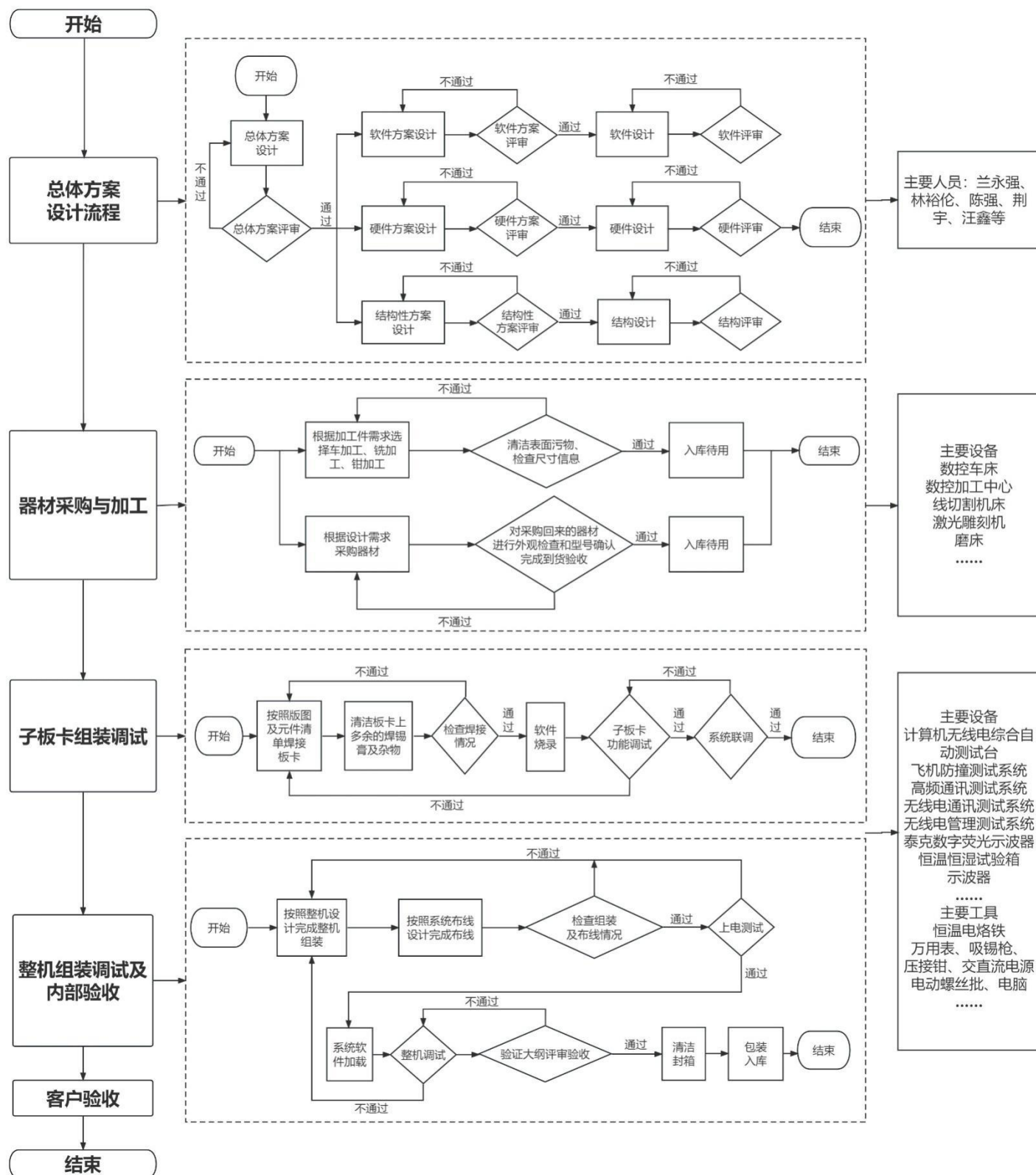
核心技术人员袁程系公司航空机载数据采集设备等 PMA 产品的技术负责人，在航空通讯领域具有十余年的专业经验，其主导并为公司取得了“一种航空器数据采集传输装置”和“一种航空数据的传输方法及装置”航空通讯领域的发明专利以及“中联宇航机载数据采集器控制软件 V1.0”“鹰之航 AMDCU 地面管理软件 V1.0”“鹰之航 A320 语音管理测试软件 V1.0”的软件著作权。

除核心技术人员外，团队还包括兰永强、康伟辉、汪鑫、荆宇等航空通讯技术领域的专业人才，分别拥有电子信息工程、通信工程、无线电技术、网络工程等专业的硕士、本科学历和多年相关的专业工作经验。

截至本回复出具之日，公司航空通讯技术团队共有 50 人，相关核心技术、专利、软件著作权的主要参与者张大朴、于贵龙、袁程等核心人员稳定，均在公司任职多年。公司航空通讯技术领域的专业人才充足，为公司航空通讯设备的设计研发和生产制造提供有力保障。

（三）生产设备采购情况

公司航空通讯设备的生产流程图如下：



公司航空通讯设备主要使用的生产设备情况如下：

序号	设备名称	参与工序	类别	开始使用日期
1	飞机防撞测试系统	子板卡与整机 组装调试	自制	2019 年 12 月
2	高频通讯测试系统	子板卡与整机 组装调试	自制	2019 年 11 月
3	无线电通讯测试系统	子板卡与整机 组装调试	自制	2019 年 11 月
4	飞机无线电管理控制测试系统	子板卡与整机 组装调试	自制	2020 年 12 月
5	计算机无线电综合自动测试台	子板卡与整机 组装调试	购入	2014 年 8 月
6	数控加工中心	器材加工	购入	2017 年 6 月
7	磨床	器材加工	购入	2017 年 7 月
8	数控车床	器材加工	购入	2017 年 7 月
9	PXI 控制器	子板卡与整机 组装调试	购入	2019 年 9 月
10	泰克数字荧光示波器	子板卡与整机 组装调试	购入	2019 年 9 月
11	示波器	子板卡与整机 组装调试	购入	2019 年 9 月
12	恒温恒湿试验箱	子板卡与整机 组装调试	购入	2019 年 9 月
13	可编程交流电源	子板卡与整机 组装调试	购入	2021 年 4 月
14	激光雕刻机	器材加工	购入	2021 年 12 月
15	线切割机	器材加工	购入	2022 年 4 月

对于航空通讯设备，公司主要负责产品研发设计、软件开发、硬件设计及采购、软件烧录、模块组装、部件功能调试、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节，主要技术难点在于软件开发及功能调试环节，软件烧录、模块组装及整机组装等环节相对简单，主要所需设备为多种测试设备、加工中心及数控车床等。公司进入航空通讯领域多年，在研发与生产过程中已陆续自制或购置主要设备，目前所拥有的设备满足生产所需。

机载设备制造业务行业可比公司披露的制造业务模式及生产设备情况如下：

公司名称	制造业务模式
安达维尔	1、机载设备研制业务：“公司主要负责航空座椅、通信导航系统等产品的研发设计、组装及集成、调试、产品质量检验等主要环节，该过程不需要大型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此该等产品的产能具有较大的弹性。” 2、测控设备研制业务：“公司主要负责测控设备技术方案的研发设计、软件编写、平台搭建、系统组装、联调测试、组织各环节所需的验收与评定，检测设备所需分析仪、示波器、嵌入式电脑等硬件直接外购或订购。该过程不需要大

公司名称	制造业务模式
	型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此该产品产能的统计不适用。” 3、安达维尔在招股说明书披露其生产设备主要包括自动检测设备、测试程序集、液压测试系统、起动机测试台等各类测试设备以及民航座椅总成装配流水线、超声波清洗机等零部件加工和组装设备
航新科技	1、机载设备：“公司的机载设备主要为飞行参数记录系统，该业务自 2010 年开始实现销售。……公司主要负责飞参的研发设计、系统的组装及集成、调试、产品质量检验等主要环节，该过程不需要大型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此该产品的产能具有较大的弹性。” 2、测试设备：“公司主要负责检测设备技术方案的研发设计、软件编写、平台搭建、系统组装、联调测试、组织各环节所需的专家评审，检测设备所需分析仪、示波器、嵌入式电脑等硬件直接外购或订购。该过程不需要大型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此该产品产能的统计不适用。” 3、航新科技在招股说明书披露其生产设备主要包括自动检测设备、自动测试仪、大流量测试台等各类测试设备
爱乐达	爱乐达在招股说明书披露其主要从事军用飞机和民用客机零部件的精密加工业务，生产模式以根据客户规定参数及来料，受托加工为主，收入以收取加工费为主。生产设备主要为加工中心、龙门加工中心、卧式加工中心、五轴卧式加工中心等各类零部件加工设备
北摩高科	北摩高科招股说明书披露生产过程包括原材料采购、预制体制造、高温处理、成品机加工、检验等环节。生产设备主要为动力台、疲劳台、数控车铣复合加工中心、磨床、加工中心、切割机床等加工设备
新兴装备	新兴装备招股说明书披露其作为以技术研发为核心的高科技企业，目前采取“两头在内，中间在外”的原则。产品主攻技术方向的核心环节，其中研发设计、部件装配、产品总装、产品调试、性能测试和质量检验等均由新兴装备自主完成。生产设备主要为随动综合测试系统、浮标投放装备测试仪、电机控制及仿真系统、挂架随动系统测试仪、频率响应分析仪等测试设备及立式综合加工机、激光焊接机、激光切割机等各类零部件加工设备

安达维尔、航新科技披露其机载设备制造业务及测试设备制造业务主要负责研发设计、组装集成及调试检验环节，安达维尔的生产设备主要为自动检测设备、测试程序集、液压测试系统等各类测试设备以及民航座椅总成装配流水线、超声波清洗机等零部件加工和组装设备；航新科技的生产设备主要为自动检测设备、自动测试仪等各类测试设备；爱乐达披露其主要从事军用飞机和民用客机零部件的精密加工业务，以受托加工为主，收入以收取加工费为主，生产设备主要为各类零部件加工设备；北摩高科披露其生产过程包括原材料采购、预制体制造、高温处理、成品机加工、检验等环节，生产设备主要为动力台、疲劳台、数控车铣复合加工中心等加工设备；新兴装备制造业务主要负责研发设计、装配总装及调试检验环节，生产设备主要为随动综合测试系统等各类测试设备及立式综合加工机、激光焊接机等各类零部件加工设备。

公司航空通讯设备的生产环节主要包括总体方案设计、器材采购与加工、子

板卡组装调试、整机组装调试及内部验收等环节，生产模式与行业可比公司安达维尔、新兴装备基本一致；公司航空通讯设备的生产设备主要为测试设备以及零部件加工设备，生产设备构成与业务模式相近的行业可比公司安达维尔、新兴装备不存在较大差异，符合行业惯例，具有合理性。

综上，公司在发展维修业务的同时，积累了相关通讯设备的核心技术，将丰富的机载设备维修经验运用在制造业务上，形成良好的协同效应，同时公司积极参与军方研制项目，持续优化调整产品总体方案，不断提高产品性能、稳定性、可靠性以及经济性，技术与产品逐渐成熟，公司技术来源路径清晰；公司技术人员、生产设备充足，满足相关设备的设计研发和生产制造要求。因此，从技术来源、人员储备及生产设备的角度，航空通讯设备产品销售收入大幅增加具有合理性。

二、是否存在不正当竞争、商业贿赂等违法违规情形

经核查发行人及其控股股东、实际控制人及配偶、非独立董事、监事、高级管理人员及其他关键人员报告期内的资金流水，西安市市场监督管理局经开区分局、北京市顺义区市场监督管理局、昆明市市场监督管理局空港经济区分局出具的证明文件、发行人子公司深圳鹰之航、中联宇航、珠海鹰之航在信用中国（广东）下载的《企业信用报告》（无违法违规证明版），并经保荐机构查询中国裁判文书网（<https://wenshu.court.gov.cn>）、12309 中国检察网（<https://www.12309.gov.cn>）、中国执行信息公开网（<http://zxgk.court.gov.cn>）、发行人及其子公司所在地高级人民法院、中级人民法院官方网站、百度搜索（<https://www.baidu.com>）等网站的公示信息、发行人控股股东、实际控制人、董事、监事及高级管理人员、相关工作人员户籍地公安机关或派出所开具的无犯罪记录证明及网站公示信息并对发行人、发行人主要客户及供应商进行访谈，报告期内，发行人不存在不正当竞争、商业贿赂等违法违规情形。

三、航空通讯设备产品未直接参与定型的原因，公司航空通讯设备产品是否存在被竞争对手替代的风险以及订单获取的可持续性

（一）航空通讯设备产品未直接参与定型的原因

1、公司航空通讯设备产品随下游客户的整机产品配套定型

根据《军工产品定型工作规定》《中华人民共和国国家军用标准军工产品定型程序和要求》之规定，武器装备相关供应商负责配合相关单位进行武器装备的定型列装；配套供应商除交付产品、售后维护、提供相关技术资料外，不参与武器装备的最终定型列装。

公司的航空通讯设备主要为相关产品提供通讯组件，下游客户主要为军用领域的装备制造厂商，公司作为下游客户的配套商，不直接面向军方用户，因此公司的产品一般不直接参与军方定型，下游客户整机装配系军方的定型产品，公司的产品随下游客户的整机产品配套定型。

2、公司航空通讯设备下游客户整机装配情况

公司航空通讯设备和测试设备主要客户为中航工业和中国电子科技集团下属院所和企业，其承担我国新一代军机系列包括最新改型和新型号的航空计算机大部分的研制生产任务。由于四代机系列具体生产和列装数量为机密信息无法准确获知，但近两年来，基于国防需要，多种四代机系列的预研、研制、改型研究和批量生产同时快速推进，歼-20 也于 2022 年实现团旅级规模编制，歼-20 飞机的制造厂商成飞集团在 2022 年顺利启用脉动生产线，同时其公开披露承担歼-20 等四代机研制生产任务繁重。根据国际战略研究所（IISS）³数据，其统计到 2023 年初我国歼-20 数量至少已达到 150 架。此外，中航工业和中电科下属企业相关研制生产订单也增加较多，由于相关院所和企业均不公开披露相关经营数据，具体收入增长数据无法准确获知，但是从事四代机机体材料的佳驰科技、华秦科技、中简科技在近年均实现收入大幅增长，具体如下：

公司名称	主要产品及营业收入变动情况
佳驰科技	主要产品包括隐身功能涂层材料、隐身功能结构件、电磁兼容材料，其生产的隐身功能涂层材料系列产品具有吸收雷达、红外线等电磁波的功能，涂覆于武器装备表面后可降低武器装备被雷达等探测装备发现的概率，主要应用于飞机、导弹等隐身武器装备及其部件的表面。公司隐身功能涂层材料、隐身功能结构件系列产品主要应用于我国新一代隐身战机等武器装备。 2019 年-2022 年营业收入分别为 15,477.72 万元、27,918.60 万元、53,017.02 万元、76,897.59 万元，2020 年-2022 年营业收入增长率分别为 80.38%、89.90%、45.04%。
华秦科技	主要从事特种功能材料，包括隐身材料、伪装材料及防护材料的研发、生产和

³ 国际战略研究所（International Institute for Strategic Studies -- IISS），英国智库，国际军事情报的研究机构

公司名称	主要产品及营业收入变动情况
	销售，产品主要应用于我国重大国防武器装备如飞机、主战坦克、舰船、导弹等的隐身、重要地面军事目标的伪装和各类装备部件的表面防护。 2018年至 2023年1-6月 营业收入分别为4,756.09万元、11,676.66万元、41,386.47万元、51,185.20万元、67,239.51万元、 38,190.81万元 ，2019年至 2023年1-6月 营业收入增长率分别为145.51%、254.44%、23.68%、31.37%、 41.25% 。
中简科技	主要从事高性能碳纤维及相关产品研发、生产、销售和技术服务，高性能碳纤维是战略核武器和新一代战斗机等先进武器装备以及发展新型卫星、飞船等国防高技术必不可少的战略新兴材料。 2019年至 2023年1-6月 营业收入分别为23,445.48万元、38,951.54万元、41,179.11万元、72,660.80万元、 31,560.67万元 ，2020年至 2023年1-6月 营业收入增长率分别为66.14%、5.72%、76.45%、 0.18% 。

注：佳驰科技暂未披露**2023年1-6月**的营业收入。

如上表所示，从事四代机机体材料的佳驰科技、华秦科技、中简科技在近年均实现收入大幅增长，其中中简科技2022年度收入同比增长76.45%，华秦科技2019年、2020年收入增长较快，收入基数较大，但2022年仍增长31.37%，较2021年增长了16,054.31万元，**2023年1-6月增长41.25%**，较**2022年同期增长了11,152.50万元**；佳驰科技2020年、2021年收入增长较快，收入基数较大，2022年仍增长45.04%，较2021年增长了23,880.57万元。

综上，在“十四五”新型武器装备量产交付的大背景下，基于国防需要，同时结合四代机供应商近年业绩增长情况，公司航空通讯产品下游客户整体装配需求亦增长较大。

（二）公司航空通讯设备产品被竞争对手替代的风险较小

1、公司产品配合下游军工客户完成长周期研发，与军方客户达成稳固合作关系

公司自2017年起逐步参与中航工业下属企业C-8、中航工业下属企业C-19、中电科下属企业F-1等客户多个航空总线通讯技术相关的研究项目，配合客户各项产品参数需求进行联调，对产品总体方案持续优化调整，不断提升产品性能的稳定性、可靠性，提高技术成熟度。期间公司多次受邀参与各主要军工科研院所组织的航空总线相关技术方案评审，并为部分军工科研院所及空军保障单位提供航空通讯技术与产品的培训以及产品通讯相关技术的工程化问题解决方案。

由于公司在航空通讯领域的产品具有综合化、难度大和技术门槛高的特征，相关领域基本被中航工业等各院所垄断，未长期参与军工院所研发项目的企业难

以与公司竞争。此外，由于配合军工客户长期的研发工作，公司产品充分匹配客户需求，基于军品行业对产品安全性、可靠性的重视，公司与军工客户关系稳固，收入的持续性和稳定性较强，且能够参与客户后续更多预研、改型、研制项目，形成稳固合作关系。

2、公司是国内少数具备 1394 总线通讯设备研制能力的企业，公司航空通讯设备产品安全性、可靠性已经过军工客户验证，在细分领域亦有良好的市场竞争力

基于公司前期对总线板卡的维修解构经验，及 AS5643 军用标准的持续研究，公司于 2017 年掌握并自主研制了 1394 特定协议 IP 核，依据对 1394IP 核的研究应用，于 2021 年取得了“一种 1394B 总线远程组网装置”实用新型专利，于 2018 年至 2021 年分别取得了“1394B 总线设计与验证系统 V1.0”“接口板技术开发及研究系统 V1.0”“基于多路串口的驱动程序开发系统 V1.0”等多项软件著作权。公司目前是国内少数具备 1394 总线通讯设备研制能力的企业。

公司航空通讯设备参与下游客户定型凸显了公司航空通讯技术优势，安全性、可靠性已经过军工客户验证，是公司航空通讯设备市场竞争力的有力体现。此外，经过多年技术积累，公司的航空通讯设备在细分市场形成了良好市场竞争力，具体如下：

航空通讯设备	
产品竞争力	航空总线通讯设备： 1、公司拥有 1553B/1394B 通讯算法和 IP 核相关软件著作权和专利，可为用户提供设计、设计仿真、生产的全套解决方案，总线通讯核心模块已完全实现 100%国产化，所有器件及成品均为国产自主可控； 2、提供高容错性、高可靠性、高传输速率、低误码率的数据传输网络； 3、通用硬件维护成本低。 航空交通管制通讯系统： 1、抗干扰能力强，能够点迹提取和追踪报告； 2、在机场等通讯环境复杂的场所亦能高速准确传输信号； 3、在引接机场雷达数据时能够协同决策，解决空管多人决策冲突的难题，使交通管制数据化、智能化，有效的减少人为差错。 航天通讯设备： 1、频率精准，中宽频带低杂散技术处于国际领先水平； 2、单板存储容量达到 8TB、IO 带宽达到 4.8GB/s，具备可编程频率调整功能

如上表所示，公司的航空通讯设备在细分领域具有一定的产品优势及市场竞争力，作为保障数据传输的通讯设备，公司的航空通讯设备具有经军方验证的高安全性和可靠性。此外，公司与军工客户形成了稳固的合作关系，未长期参与军

工院所研发项目的企业难以与公司竞争，公司航空通讯产品收入的持续性和稳定性较强，被竞争对手替代的风险相对较低。

（三）公司航空通讯设备具有良好的发展前景

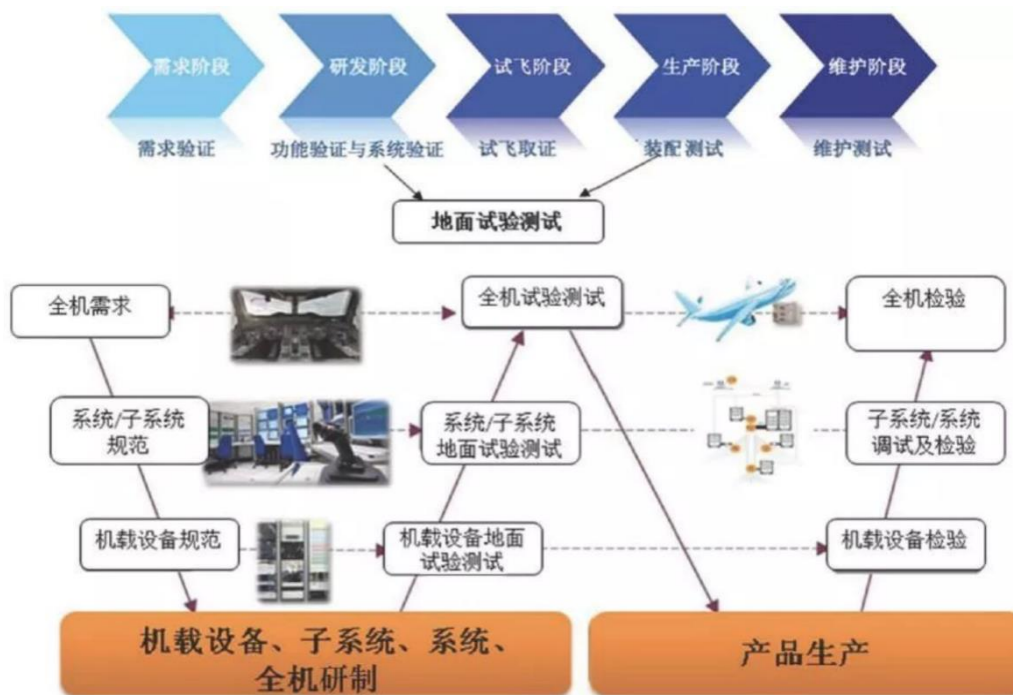
1、航空通讯设备贯穿军机整个生命周期，“十四五”规划带动需求高速增长

公司的航空通讯设备搭载于军机飞行控制系统和机电系统等各个电子系统或者设备中，应用场景主要包括军机定型列装及军机地面测试仿真场景。定型列装的对象一般为新一代军机（歼击机、运输机、无人机等）。从飞机列装前的研制过程，到研制完毕的出厂检验，再到服役后的维修和定期维护，公司航空总线通讯设备贯穿于军机的整个生命周期，具体如下：

（1）军机的研制和生产阶段均需大量使用航空总线通讯设备

地面仿真测试是飞机研制生产过程中工序最为复杂、批量生产中资金耗费最多的环节，更是贯穿航空产品全生命过程。飞机研制过程中，飞机整机、系统、子系统、以及机载设备都需要进行试验测试。按照研制工作要求，完成设备的生产后，需开展设备试验，以检验设备是否满足设计要求；随后进入机载设备的组合和互联阶段，综合成功能相对独立的子系统；同时开展子系统的试验，验证组成子系统的机载设备之间接口关系是否兼容和协调一致，子系统的功能和性能是否满足设计、规范、标准的要求；此后开展系统的综合试验，验证子系统之间接口关系是否兼容和协调一致，以及从飞机整机的角度全面验证飞机系统的功能和性能是否满足设计、规范、标准的要求。

图：地面仿真测试贯穿于军机整个生命周期



飞机研制过程中的各项测试环节，均需独立配置公司的航空总线通讯设备。为充分验证飞机系统及设备的可靠性，地面测试环节通常需要模拟极端复杂的使用场景，因此，除产品单独测试外，测试环节还需模拟机上多设备相互交联的复杂情形，模拟该类复杂场景所需搭载的航空总线通讯设备将成倍增加。因此，单架军机在正式列装之前，其各项系统设备需要经历多个环节的地面仿真测试，该应用场景对公司航空总线通讯设备需求量较大。

此外，我国新一代军机列装服役后，研究人员仍会对其继续改进，不断改善其性能，如我国歼-10 机型就先后历经了歼-10A（基本型）、歼-10S（双座版）、歼-10B（歼-10A 的中期改款）以及歼-10C（歼-10 系列的最新改型）。因此，我国歼-20 在正式列装后，同样也处于不断改良过程中，该过程与飞机研制过程一样，需要进行大量的地面仿真测试，对公司航空总线通讯设备需求较大。

（2）后期维修维护、内外场保障对航空通讯设备亦有大量需求

军机在服役后需要使用相应的内、外场飞机地面保障设备进行日常维修和定期维护，公司的 1394 仿真板卡是保障设备的重要组成部分，其通过模拟机上通讯场景，运用 1394IP 核解析检验对象传输的加密信息，协助定位检验对象的故障点。随着新一代军机量产交付，部队的列装量的增加，作为后期维护的保障设

备需求也不断增加。

（3）“十四五”规划带动航空通讯设备需求高速增长

根据东北证券发布的航空制造系列专题报告，我国先进战机在数量上存在很大增补空间，以“20 系列”为代表的国产先进战机已进入批产列装阶段，当前我国军用飞机正处于更新换代的关键时期，未来歼-20 等将成为空中装备主力，新一代先进机型也将列装，运输机、轰炸机、预警机及无人机等军机也将有较大幅度的数量增长及更新换代需要，其预计 2021 年-2030 年十年间我国新增飞机规模如下：

机种	飞机数量（架）	单价（亿元）	合计（亿元）
歼-20	800	10	8,000
作战支援飞机	300	2.8	840
大型运输机	200	12	2,400
武装直升机	600	1.3	780
通用/运输直升机	1,000	1.6	1,600
合计	2,900	-	13,620

数据来源：东北证券研究报告《国内航空零件先进制造典范，受益军工高景气一通达股份》

“十四五”期间，我国新型装备更新换代，新一代先进机型开始量产交付，多种四代机系列的预研、研制、改型研究和批量生产同时快速推进，以歼-20 为例，歼-20 于 2022 年实现团旅级规模编制，歼-20 飞机的制造厂商成飞集团在 2022 年顺利启用脉动生产线，同时其公开披露承担歼-20 等四代机研制生产任务繁重。根据国际战略研究所（IISS）数据显示，到 2023 年初我国歼-20 数量至少已达到 150 架。四代机量产的同时，四代机的改装工作、地面仿真测试、维修检测等场景对公司航空通讯设备的需求也随之大幅增长。

针对 1394 产品在新一代军用飞机的市场，一般而言，应用 1394 总线的飞机，单机配备 1394 设备的价值约为 400 万元，结合东北证券预测数据，2021 年-2030 年十年间 1394 系列仅机载产品在军机的市场规模约为 116 亿元。假设 2021 年-2030 年间我国军机每年平稳增长，则 1394 机载产品每年的增量市场空间约为 11.6 亿元。该市场需求的供应部分来源于中航工业集团下属企业 C-8、C-19 内部供应，部分来源于外部采购。由于中航工业集团下属企业 C-8、C-19 负责整个四

代机飞控系统、航电系统的研制，研制任务繁杂，其生产重心不在 1394 系列产品。而公司是极少数具备 1394IP 自制能力的企业，对 1394 系列产品研制多年，具备技术基础，且长期参与中航工业集团下属研究院所关于 1394 总线技术的研究项目，产品可靠性得到验证，因此，公司是中航工业集团下属企业 C-8、C-19 关于 1394 系列产品的外部采购方。

除机载产品外，用于地面测试、仿真、批量生产的出厂检测及外场维护保障的配套 1394 地面仿真设备需求远高于机载设备的需求，因此，公司 1394 系列产品未来市场空间广阔。

综上，公司的航空通讯设备批量应用于新一代军机及对应的地面仿真测试场景中，基于①地面仿真测试环节贯穿军机的整个生命周期，地面仿真测试对公司航空总线通讯设备的需求较大；②“十四五”期间军工行业新一代机型量产交付，军机列装带动航空通讯设备的需求增长；③公司目前是国内极少数具备 1394 总线通讯设备研制能力的企业，伴随公司航空通讯技术不断成熟，“十四五”期间军工装备的量产需求带动公司相关通讯配套组件的需求上涨，2022 年上半年起公司航空通讯设备的销量开始大幅增长，并在未来几年仍将保持旺盛的市场需求。

2、国际形势日趋复杂多变，航空装备国产化替代需求带动公司无线电通讯设备需求上涨

近两年来，国际形势日趋复杂多变，航空产业的安全自主可控越来越受到重视，空管系统是国家实施空域管理、保障飞行安全、实现航空运输高效有序运行的战略基础设施，是国土防空体系的重要组成部分，国际形势的日趋复杂推动空管系统的国产化替代，其中国产通讯设备的配套需求亦为公司无线电通讯设备销售创造了业务机会。

公司在维修航空机载应答系统部件的过程中，逐渐掌握了无线电信号的收发和编译原理，利用数字信号处理技术、频率控制技术等无线电通讯技术，为空管领域的客户定制了数据采集系统、数据引接系统等产品，加强无线通讯的稳定性，在引接机场雷达数据时支持多人协调决策，同时使交通管制数据化，将飞机编码、高度、速度、位置等信息实施传输给塔台空管系统，减少人为差错。

（1）民用领域市场空间

“十三五”期间，我国空管系统整体投资约为 250 亿元。由于主管部门将“十四五”划分为 2 年恢复期和 3 年增长期，根据《2021 年交通运输行业发展统计公报》显示民航完成固定资产投资 1,222 亿元，同比增长 13.0%，假设在 2 年恢复期内（2021 年至 2022 年）空管系统投资额增长率与 2021 年度持平，假设在 2 年恢复期内（2021 年至 2022 年）空管系统投资额增长率与 2021 年度民航固定资产投资额增长率持平，我国空管系统投资额稳定增长，则 2021 年至 2022 年空管系统投资额增长率估算为 13.0%，2022 年我国民航空管系统投资额约为 56.5 亿元。在民用空管的应用场景中，公司的无线电通讯产品满足国产化需求，作为民用空管系统中空中交通管制（ATC）系统的功能模块，实现数据引接功能。整个民用空管系统的市场参与者主要有法国泰雷兹、川大智胜、西班牙英德拉等公司，公司相关产品细分市场的参与者主要有思奕科技有限公司和奇安信网神信息技术（北京）股份有限公司等。

（2）军用领域市场空间

军工信息化产业主要包括雷达、卫星导航、信息安全、军工通信与军工电子五大领域。根据国金证券研究所的数据，2020 年我国军工信息化市场规模为 1,057 亿元，同比增长 6.6%，占 2020 年国防支出预算规模的 8.34%。2022 年，我国国防支出预算规模为 14,505 亿元，假设我国军工信息化市场规模占国防支出预算规模比例不变，则 2022 年我国军工信息化市场规模约为 1,209.72 亿元。在军工信息化产业中，公司的无线电通讯产品满足国产化需求，作为军用空管系统中空中交通管制（ATC）系统的功能模块，实现数据引接功能。整个军用空管系统的市场参与者主要有中国电子科技集团公司第十四研究所、中航空管系统装备有限公司等，公司相关产品细分市场的参与者主要有成都航天凯特机电科技有限公司、成都海莱特微波技术有限公司等。

（四）公司航空通讯设备客户优质，在手订单充足，具有可持续性

公司航空通讯设备的订单获取具有可持续性，截至 2023 年 9 月 15 日，公司已与中国计量大学、中航工业下属企业 C-8、中航工业下属企业 C-19、中电科下属企业 F-1 等客户签订合同，航空通讯设备产品在手订单金额为 4,963.77 万元，

较 2022 年同期增长 **69.25%**。同时，公司仍有较多订单处于协商签订过程中。整体来看，发行人航空通讯设备产品在手订单较为充足，航空通讯设备产品订单获取具有可持续性。

综上，航空领域对产品安全性、稳定性要求严格，公司长期参与研究院所军工产品的配套研制工作，航空通讯技术已达到成熟状态，能够满足军方客户各项严格要求，作为保障数据传输的通讯设备，公司的航空通讯设备具有经军方验证的高安全性和可靠性。由于公司在航空通讯领域的产品具有综合化、难度大和技术门槛高的特征，相关领域基本被中航工业等各院所垄断，未长期参与军工院所研发项目的企业难以与公司竞争。此外，由于配合军工客户长期的研发工作，公司产品充分匹配客户需求，基于军品行业对产品安全性、可靠性的重视，公司与军工客户关系稳固，收入的持续性和稳定性较强，且能够参与客户后续更多预研、改型、研制项目，形成稳固合作关系。同时，公司的航空通讯设备在细分领域亦具有一定的产品优势及市场竞争力。因此，公司航空通讯产品被竞争对手替代的风险相对较低。公司的航空通讯设备具有良好的发展前景，产品在手订单较为充足，订单获取具有可持续性。

1.3 说明已获定型批准的 16 款产品报告期内的收入贡献以及主要客户情况，并说明目前在军工产品定型委员会审批过程中的产品数量、应用领域和市场前景

一、已获定型批准的 16 款产品报告期内的收入贡献以及主要客户情况

公司 16 款直接定型产品为航空电机系列产品，报告期内，16 款直接定型产品的收入贡献情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
航空电机系列产品 定型产品收入	1,266.27	2,535.59	3,065.69	2,095.69
营业收入	14,940.23	30,835.74	22,332.74	20,481.18
收入占比情况	8.48%	8.22%	13.73%	10.23%

报告期内，公司定型产品收入贡献金额分别为 2,095.69 万元、3,065.69 万元、2,535.59 万元和 **1,266.27 万元**，占报告期营业收入比例分别为 10.23%、13.73%、8.22%和 **8.48%**。子公司三零一五是国内少数具备军用航空发电机研制能力的厂

商，报告期内，受下游客户采购计划和采购安排影响，公司定型产品收入贡献金额有所波动。公司 16 款定型产品主要销售客户为中国航天下属企业 A-1、A-2、A-6、中国航空工业集团下属企业 C-4、C-28、及中国人民解放军下属企业 D-7、D-8 等。

公司积极参与新型武器装备的研制，目前已有 5 款产品处于定型审批过程中，均为我国先进型号武器装备配套产品。“十四五”期间，军工行业以形成有效作战能力体系为目标，进入新型装备量产交付和武器弹药战储提升的发展阶段，军机规模扩展和产品升级也将进一步带动航空装备采购需求提升，未来公司航空电机系列产品将实现较快增长。

二、目前尚在定型审批过程中的产品数量、应用领域和市场前景

公司目前尚在定型审批过程的产品相关情况如下：

序号	产品类别	应用领域	审批进度和预计所需时间
1	伺服电机	地面装备	目前处于 S（提供产品样机）阶段，预计定型还需 2-5 年
2	直流发电机	无人机	目前处于 S（提供产品样机）阶段，预计定型还需 2-5 年
3	电动机构	空投	目前处于 S（提供产品样机）阶段，预计定型还需 1 年
4	起动发电机	歼击机	目前处于 C（提供验证性试验）阶段，预计定型还需 2-5 年
5	外置发电机	导弹	目前处于 C（提供验证性试验）阶段，预计定型还需 2-5 年

注：对于不同应用领域的产品，审批预计时间不同。

如上表所示，公司目前尚有 5 款在定型审批过程中的产品，分别应用于地面武器、无人机、空投、歼击机以及导弹领域。公司尚在定型审批过程的产品均为我国先进型号武器装备配套产品，基于十四五强军规划的实施及航空装备国产化发展战略需要，公司定型产品的市场前景广阔，未来军品业务收入将实现稳步增长。

1.4 核查程序及核查结论

一、核查程序

保荐机构履行了如下核查程序：

1、查阅民航局统计行业数据、相关行业研究报告及同行业可比公司公开数据，查询维修单位和能力查询网站，了解行业内维修单位情况、市场空间及未来增长预测，分析发行人航空机载设备维修业务的市场空间及成长性。

2、查阅公司维修能力手册、相关知识产权、研发项目资料及固定资产清单等资料，了解航空通讯设备技术来源、人员储备及生产设备采购等情况，分析2022年度航空通讯设备产品销售收入大幅增加的合理性；查阅报告期内发行人及其控股股东、实际控制人及其配偶、非独立董事、监事、高级管理人员及其他关键人员报告期内的资金流水，查阅政府主管部门出具的证明文件、网站公示信息、发行人董事、监事及高级管理人员、相关工作人员户籍地公安机关或派出所开具的无犯罪记录证明及网站公示信息并对发行人、发行人主要客户及供应商进行访谈，确认发行人业务开拓过程中是否存在不正当竞争、商业贿赂等违法违规情形。

3、查阅《军工产品定型工作规定》、相关业务在手订单合同，对航空通讯设备产品相关负责人进行访谈，了解航空通讯设备产品未直接参与定型的原因，分析航空通讯设备产品是否存在被竞争对手替代的风险及订单获取的可持续性。

4、访谈发行人管理层，了解公司产品定型情况以及尚在定型审批过程中的产品数量、应用领域及市场前景。

二、核查结论

经核查，核查结论如下：

1、截至**2022年底**，行业内从事部件维修能力的维修单位共有**227家**，但一家维修企业通常拥有多家维修单位，因此行业内实际参与者远低于该数量，而像发行人一般的核心参与者数量则更少。在维修难度相对较低的机载设备领域，竞争相对激烈，在高附加值的关键设备领域，竞争相对较小。同行业可比公司维修业务收入相对较小的原因系我国目前部分维修件号尤其是高附加值的关键部件主要送往国外OEM厂商修理，高端市场份额被OEM厂商占据。发行人所处行业天花板较高，具有充足的市场空间。基于目前国际形势复杂，发展自主可控的维修能力是我国战略所需，随着对已有件号的维修能力深度建设以及更多关键设备维修能力的开发，发行人等国内优质维修厂商将改善送修国外现象，逐渐赢回国内维修市场，发行人也将充分发挥自身技术优势，进一步开拓维修业务，拓宽自身业务规模。我国已是第二大航空市场，且仍处于快速成长期，未来仍将产生较大的增量市场，发行人的机载设备维修业务仍有较大的市场空间和成长空间。

2、公司航空通讯设备产品技术来源路径清晰，公司技术人员、生产设备充足，满足航空通讯设备产品的设计研发和生产制造所需，从技术来源、人员储备及生产设备的角度，航空通讯设备产品销售收入大幅增加具有合理性。报告期内，发行人不存在不正当竞争、商业贿赂等违法违规情形。公司的航空通讯设备具有良好的发展前景，航空通讯设备产品被竞争对手替代的风险相对较低，订单获取具有可持续性。

3、报告期内，公司 16 款直接定型产品收入贡献金额分别为 2,095.69 万元、3,065.69 万元、2,535.59 万元和 **1,266.27 万元**，占报告期营业收入比例分别为 10.23%、13.73%、8.22%和 **8.48%**。报告期内，受下游客户采购计划和采购安排影响，公司定型产品收入贡献金额有所波动。公司 16 款定型产品主要销售客户为中国航天下属企业 A-1、A-2、A-6、中国航空工业集团下属企业 C-4、C-28、及中国人民解放军下属企业 D-7、D-8 等。公司目前尚有 5 款在定型审批过程中的产品，分别应用于地面武器、无人机、空投、歼击机以及导弹领域。公司尚在定型审批过程的产品均为我国先进型号武器装备配套产品，基于十四五强军规划的实施及航空装备国产化发展战略需要，公司定型产品的市场前景广阔，未来军品业务收入将实现稳步增长。

问题 2、关于与海航系客户的合作

申报文件及前次审核问询回复显示：

报告期内发行人向前五大客户海航控股、海航集团下属企业的销售收入金额分别为 9,828.45 万元、8,571.18 万元和 5,482.90 万元，销售金额及销售占比持续下降。发行人未结合海航系客户情况充分说明收入的匹配性。

请发行人分析报告期内向海航系客户的销售金额变动趋势与海航系客户自身经营情况的匹配性，并结合发行人 2023 年一季度向海航系客户的销售收入情况，说明发行人与海航系客户的业务开展是否正常，是否存在产品、服务质量等纠纷事项。

请保荐人发表明确意见。

回复：

2.1 分析报告期内向海航系客户的销售金额变动趋势与海航系客户自身经营情况的匹配性，并结合发行人 2023 年一季度向海航系客户的销售收入情况，说明发行人与海航系客户的业务开展是否正常，是否存在产品、服务质量等纠纷事项

一、报告期内向海航系客户的销售金额变动趋势与海航系客户自身经营情况的匹配性

（一）海航系客户自身经营情况

报告期内，主要海航系客户自身经营情况如下：

单位：万架次

名称	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	到港航班数	同比变动	到港航班数	同比变动	到港航班数	同比变动	到港航班数
海南航空	12.24	126.23%	11.14	-42.26%	19.30	13.89%	16.94
天津航空	5.36	147.92%	4.13	-48.89%	8.08	10.90%	7.28
首都航空	4.54	114.31%	4.04	-44.64%	7.30	6.12%	6.87

注：数据来源于飞常准各年度《全球民航航班运行报告》。

2021 年，外部环境的不利影响总体得到有效控制，国内民航业务逐渐恢复，根据飞常准的《全球民航航班运行报告》，海南航空、天津航空和首都航空的到港航班量较 2020 年有所增长。2022 年，受外部环境影响，居民出行活动受到一定抑制，各航司到港航班量较 2021 年下降明显。2023 年上半年，民航进入恢复期，各航司到港航班量较 2022 年同期均明显上涨，发行人主要海航系客户自身经营情况逐渐改善。

报告期内，海航控股（600221.SH）收入变动情况如下：

单位：亿元

名称	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	收入金额	同比变动	收入金额	同比变动	收入金额	同比变动	收入金额
海航控股	276.36	149.51%	228.64	-32.76%	340.02	15.65%	294.01

注：数据来源于海航控股（600221.SH）定期报告。

报告期内，海航控股营业收入分别为 294.01 亿元、340.02 亿元、228.64 亿元和 276.36 亿元。2021 年，海航控股营业收入较 2020 年增长 15.65%。受外部环境影响，2022 年，海航控股营业收入较 2021 年同期下降 32.76%；随着外部

环境的改善，民航业进入快速恢复期，2023 年 1-6 月，海航控股营业收入较 2022 年上半年同期增长 149.51%。

（二）报告期内向海航系客户的销售金额变动趋势与海航系客户自身经营情况的匹配性

报告期内，发行人对海航系客户收入变动情况如下：

单位：万元

名称	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度
	金额	同比变动	金额	同比变动	金额	同比变动	金额
海航系单位收入金额合计	3,037.57	201.39%	5,482.90	-36.03%	8,571.18	-12.79%	9,828.45
发货一年以后确认收入金额	13.67	-83.46%	403.35	-4.44%	422.10	-88.57%	3,692.07
海航系单位收入金额（剔除发货一年以后确认收入金额）	3,023.90	219.60%	5,079.55	-37.67%	8,149.08	32.80%	6,136.38

报告期内，发行人对海航系单位收入分别 9,828.45 万元、8,571.18 万元、5,482.90 万元和 3,037.57 万元，2021 年，公司对海航系单位销售金额有所下降，与海航系单位自身经营情况存在一定差异，主要原因系 2020 年随着“海南省海航集团联合工作组”进驻海航，海航系单位上线审核系统，对前期积压未确认报价的订单进行集中结算，因此，2020 年海航系单位发货一年以上确认收入金额占比较高。

剔除海航系单位发货一年以上确认收入影响后，2020 年至 2023 年 1-6 月公司对海航系单位收入金额分别为 6,136.38 万元、8,149.08 万元、5,079.55 万元和 3,023.90 万元，2021 年较 2020 年有所增长，与海航系单位 2021 年自身经营情况变动趋势相匹配。

2022 年，公司对海航系单位销售收入有所下滑，与海航系单位自身经营情况变动趋势相匹配。受外部环境影响，居民出行活动受到一定限制，2022 年上半年各航司到港航班量较 2021 年同期下降明显，航空公司自身经营业绩下滑导致下游客户送修需求有所下降。同时，由于海航系单位主要基地受外部环境影响较大，对故障件拆机及送修安排受到一定影响，2022 年上半年海航系单位新增送修订单数量为 5,133 个，较 2021 年同期下降 38.90%。公司向北京、天津的发

货物流也受到一定影响，截至 2022 年 6 月末，公司对海航系单位维修业务未发货订单数量为 1,397 个，较 2021 年同期增加 150.36%，因此，2022 年上半年公司对海航系单位销售收入下降较高，使得 2022 年公司对海航系单位的收入金额有所下降，与海航系单位 2022 年自身经营情况变动趋势相匹配。

2023 年 1-6 月，随着下游民航市场逐步复苏，发行人对海航系单位业务规模持续增加，与海航系单位 2023 年 1-6 月自身经营情况变动趋势相匹配。

综上，报告期内，公司与海航系单位销售额变化趋势与其经营情况相匹配。

二、结合发行人 2023 年一季度向海航系客户的销售收入情况，说明发行人与海航系客户的业务开展是否正常，是否存在产品、服务质量等纠纷事项。

随着外部环境改善以及经济发展的需要，民航行业景气度回升，2023 年第一季度，发行人对海航系单位销售收入为 998.45 万元，较 2022 年同期上涨 133.23%，发行人与海航系单位业务开展正常。

2023 年 3 月 26 日新航季开始后，民航局对行业恢复节奏的管控将从此前的“分阶段恢复”调整为根据各航司综合保障能力的“分类恢复”，航班量的恢复上限有望逐步打开。2023 年夏秋航季从 3 月 26 日到 10 月 28 日，共有 169 家国内外航空公司计划每周安排客货运航班 117,222 班，其中国内客运航班周度计划航班量较 2019 年同航季增长 28.2%，国内航空运输市场正逐步恢复。公司自 2007 年开始与海航系单位开展合作，合作历史较长，凭借与海航系单位多年以来的合作经验，公司能够准确理解并快速响应其需求，同时公司在维修能力覆盖范围、维修周期、深度维修能力上具备较强的竞争优势，高度契合海航系单位的服务需求，与海航系客户建立了较为稳定的合作关系，截至 2023 年 3 月 31 日发行人对海航系单位在手订单数量 4,559 件，较 2022 年同期增加 27.92%，公司对海航系客户在手订单存量充足，未来公司与海航系客户合作具有持续性。

公司已建立严格的产品质量控制制度，维修产品严格按照民航相关法规、规章的规定及飞机原厂的适航性要求进行修理，并在维修业务出厂前出具适航证书，发行人与海航系单位的业务合作过程中不存在产品、服务质量等纠纷事项。

综上，2023 年一季度公司对海航系客户销售收入较 2022 年同期有所增长，发行人海航系客户业务正常、有序开展，不存在产品、服务质量等纠纷事项。

2.2 核查程序及核查结论

一、核查程序

保荐机构履行了如下核查程序：

1、访谈发行人管理层，了解发行人与海航系客户收入变动原因，业务开展情况，是否存在产品、服务质量等纠纷事项。

2、查阅飞常准的《全球民航航班运行报告》、海航控股年度报告，分析公司收入变动与客户经营情况的匹配性。

3、对海航系单位进行访谈，了解业务开展情况，是否存在产品、服务质量等纠纷事项。

二、核查结论

经核查，保荐机构认为：

报告期内，公司对海航系客户的销售金额变动情况与海航系客户自身经营情况变动趋势相匹配。随着外部环境的改善以及经济的复苏，被压抑的航空出行需求逐步恢复，民航业也将迎来快速恢复期。2023 年一季度公司对海航系单位销售收入较 2022 年同期增长 133.23%，海航系客户在手订单充足，公司未来与海航系客户的合作具有持续性。公司与海航系单位业务正常、有序开展，不存在产品、服务质量等纠纷事项。

问题 3、关于 2022 年下半年军品业务收入

申报材料及前次审核问询回复显示：

（1）2022 年发行人收入增长主要来源于机载设备军工制造业务，同比增长 10,158.06 万元；该业务 2022 年第四季度收入占比达 66.54%，其中 12 月份收入占比更是高达 46.71%。发行人未充分说明第四季度收入占比高的原因及合理性。

（2）2022 年部分客户对发行人的采购额呈现爆发式增长，例如 2021 年、2022 年中航工业下属企业 C-19 对发行人的采购额分别为 25.66 万元、3,411.26 万元；2022 年上述项目的执行周期仅为 2 个月，发行人对该客户的收入超过 40%

确认在当年 12 月份，超过 90%确认在当年第四季度。

(3) 2022 年部分客户的项目执行时点之间存在高度重叠，例如发行人与地方国营军工集团 G 下属企业和成都民航空管科技发展有限公司两家客户均于 2022 年 2 月签订技术协议、并同时于 2022 年 9 月签订 3 个销售合同、2022 年 12 月完成产品交付及验收；此外，上述两家客户均为 2022 年的新增客户。发行人未充分说明部分客户的项目执行时点存在高度重叠的原因及合理性。

(4) 2022 年发行人军工制造业务新增中国航天下属企业 A-6、中电科下属企业 F-4 两家主要供应商，其中中国航天下属企业、中电科下属企业同时为发行人 2022 年的主要军工客户。

(5) 发行人机载设备军工制造业务的获客方式主要是竞争性谈判、单一来源采购，发行人称项目执行周期一般为几个月；2022 年军工制造业务平均项目周期短于 2020 及 2021 年。

请发行人：

(1) 结合下游装备定型的时间、同行业可比公司同类产品的业绩爆发时点、主要军工客户向其他供应商加大采购力度的时点等论证发行人 2022 年第四季度机载设备制造业务收入大幅增长以及主要客户同时在 2022 年第四季度加大采购力度的原因及合理性，是否存在调节收入的情形。

(2) 结合各项目之间的关联度、客户之间的关联关系等说明发行人部分客户的项目执行时点存在高度重叠的原因及合理性；2022 年军工业务新增大客户与发行人的合作背景，相关销售的真实性与合作的可持续性。

(3) 结合中国航天、中电科下属企业既是客户又是供应商的情形、采购及销售内容等说明发行人军工制造产品的业务模式；2022 年主要军工制造产品的产能、产量及销量情况，相关产品是否为新产品，是否存在外购成品或半成品的情形，产品产销数据与固定资产利用率、人工工时、厂房能源消耗情况的匹配性。

(4) 按月份、项目类型对 2022 年下半年机载设备制造业务收入进行分析，各月收入金额及占比存在的差异以及合理性；2022 年机载设备制造业务合同约定的回款方式以及期后实际的回款情况、回款比例，是否存在较大的回款风险。

(5)说明 2022 年机载设备制造业务主要项目的合同签署周期、产品研制(开发、设计、测试)与生产周期、交付与验收周期,是否存在先生产后签署合同、突击交付验收的情况;发行人主要项目的执行周期情况是否符合行业惯例。

请保荐人、申报会计师发表明确意见,并说明对 2022 年机载设备制造业务收入大幅增长的合理性、收入的真实性采取的核查程序与结论,发行人是否存在调节 2022 年机载设备制造业务收入的情形。

针对上述事项,请保荐人及申报会计师相关内核及质控部门说明已履行的质量把关工作及相关结论。

回复:

3.1 结合下游装备定型的时间、同行业可比公司同类产品的业绩爆发时点、主要军工客户向其他供应商加大采购力度的时点等论证发行人 2022 年第四季度机载设备制造业务收入大幅增长以及主要客户同时在 2022 年第四季度加大采购力度的原因及合理性,是否存在调节收入的情形

一、结合下游装备定型的时间、同行业可比公司同类产品的业绩爆发时点、主要军工客户向其他供应商加大采购力度的时点等论证发行人 2022 年机载设备制造业务收入增长、主要客户加大采购力度的原因及合理性

(一) 下游装备定型的时间

1、定型的概念,定型与军品销售的关系

(1) 正式装备军队的军工产品才需要定型,军工单位一般产品需求无需定型

《军工产品定型工作规定》规定,“第三条 拟正式装备军队的军工产品,应当按照本规定进行军工产品定型。”“第七条 军工产品一经定型,应当正式命名。”

因此,根据《军工产品定型工作规定》的规定,只有拟正式装备军队的军工产品才需要定型,定型产品均有正式命名;对于军队、军工集团的一般产品需求无需定型。公司产品是否需要定型,取决于下游客户采购公司产品是否正式装备军队型号产品,对于军队、军工集团的一般产品需求,相关产品无需定型。在近

三年上市的 47 家军工企业中，有 16 家企业产品定型数量为 0，17 家企业未披露产品定型情况，定型并非军品销售的必要条件。

（2）武器装备定型时间较长，预研及试制过程客户即产生采购需求

为保证武器装备的可靠性及稳定性，武器装备的定型需经过预研阶段（立项论证、方案评审）、试制阶段（初样阶段、正样阶段）、定型阶段（定型试验、定型评审）等过程，整体装备的预研到定型周期较长，大型项目周期一般需要 3-5 年时间，甚至更长的时间。在预研阶段、试制阶段，客户需根据设计目标对产品进行反复调试、改良，即产生定制化的产品开发需求。

综上，根据《军工产品定型工作规定》，正式装备军队的军工产品才需要定型，军工单位一般产品需求无需定型。同时，武器装备定型时间较长，预研及试制过程客户即产生采购需求。

2、公司产品定型时间

（1）航空电机系列产品

公司航空机载电机系列产品已定型在歼击机、直升机、轰炸机、导弹及火箭弹发射车、布雷车等 16 款重点军工装备，其中 2021 年完成 1 款产品设计定型，下游装备定型的时间无公开披露信息。同时，公司目前尚有 5 款在定型审批过程中的产品，分别应用于地面武器、无人机、空投、歼击机以及导弹领域。

（2）航空通讯设备

公司航空通讯设备主要为相关产品提供通讯组件，公司作为下游客户的配套供应商，相关产品目前均不直接参与定型，而是下游总体单位完成产品定型。举例说明，最终整机制造方或者军方 A 向相关系统供应方 B 提出飞控系统产品定制化需求，B 向 C 采购其中的飞控计算机，C 向公司采购航空通讯设备作为飞控计算机的通讯组件，最终由整机制造方或者军方 A 对 B 提供产品进行定型与鉴定，公司产品不直接参与定型。

根据《军工产品定型工作规定》《中华人民共和国国家军用标准军工产品定型程序和要求》之规定，武器装备相关供应商负责配合相关单位进行武器装备的定型列装；配套供应商除交付产品、售后维护、提供相关技术资料外，不参与武

器装备的最终定型列装。根据《中华人民共和国保密法》等法规要求，公司不应亦不能主动探知知悉范围之外的信息。因此，除客户主动提供相关资料外，公司无法详尽、准确地获知下游装备定型情况及具体时间。

根据下游客户主动出具的型号配套使用证明，2021 年，公司航空通讯设备作为定型产品的通信组件，已经配套下游总体单位完成了**型号运输机的光电设备、**型号军用无人机的随机设备的定型，具体涉及配套定型的产品为***通讯模块和***通讯模块，相关产品在 2022 年实现收入合计为 263.10 万元，占军用业务领域收入比例为 1.84%。除该客户外，其他客户未主动向公司提供产品后续定型情况。

(3) 公司军用领域主要客户产品定型情况

2022 年，公司军用领域主要客户的产品销售及定型情况如下：

单位：万元

单位名称	营业收入	占军用领域业务收入比例	产品类型	业务背景及定型情况
中航工业下属企业 C-19	3,411.26	23.84%	航空通讯设备及测试设备	该客户隶属中航工业集团，业务主要包括飞机机载数字计算机及航空通用测试设备研制等，同时也是 1394 总线技术类型航空通讯设备行业内的主要参与者，受益于十四五强军规划的实施、航空装备国产化发展战略需要及“实战实训”要求，新型武器装备开始量产，同时配套仿真测试、维修保障需求也处于高速增长阶段，其向公司采购航空通讯设备 3,305.71 万元，主要用于其相关数字计算机产品，基于保密要求，客户未告知产品的后续具体使用情况及后续定型情况；其向公司采购航空测试设备 105.55 万元，相关产品不装备到军队型号产品（例如 XX 战斗机），属于军工单位一般产品需求，无需定型
地方国营军工集团 G 下属企业 G-1	1,822.47	12.74%	航空通讯设备	公司为其提供军用空管系统的航空通讯设备，收入金额为 1,822.47 万元，用于保障地面塔台与军用航空器之间的无线通信，相关产品不装备到军队型号产品（例如 XX 战斗机），属于军工单位一般产品需求，无需定型
中国航天下属企业 A-1	1,268.67	8.87%	航空电机系列产品	公司为其提供航空电机系列产品，收入金额为 1,268.67 万元，主要应用于最新研制型号东风系列导弹车、火箭弹发射车等项目，目前相关武器装备处于预研阶段，公司根据客户需求提供相关产品，整体装备尚未定型
中国航发下属企业 B-1	1,183.63	8.27%	航空电机系列产品	公司为其提供的 XX 型号起动发电机已经定型并列装到 XX 型号直升机，收入金额为 628.27 万元；同时公司为其提供最新研制型号直升机的电机系列产品，相关收入金额为 555.36 万元，目前相关武器装备处于预研阶段，公司根据客户需求提供相关产品，整体装备尚未定型
中航工业下属企业	893.43	6.24%	航空测试设备	该客户是我国唯一专门从事机、弹载计算机研制的专业科研生产机构，承担着国家多种型号飞机的机、弹载计算机

单位名称	营业收入	占军用领域业务收入比例	产品类型	业务背景及定型情况
C-8				研制和批量生产任务，也是 1394 总线技术类型航空通讯设备行业内的主要参与者，受益于十四五强军规划的实施、航空装备国产化发展战略需要及“实战实训”要求，新型武器装备开始量产，同时配套仿真测试、维修保障需求也处于高速增长阶段，其向公司采购航空测试设备，收入金额为 893.43 万元，产品不装备到军队型号产品（例如 XX 战斗机），属于军工单位一般产品需求，无需定型

注：本处列示 2022 年收入占军用领域业务收入比例超 5% 的客户。

中航工业下属企业 C-19 隶属中航工业集团，业务主要包括飞机机载数字计算机及航空通用测试设备研制等，也是 1394 总线技术类型航空通讯设备行业内的主要参与者，2022 年，公司向中航工业下属企业 C-19 销售的航空通讯设备，主要用于其相关数字计算机产品，基于保密要求，客户未告知产品的后续具体使用情况以及后续定型情况。

根据《军工产品定型工作规定》，正式装备军队的军工产品才需要定型，军工单位一般产品需求无需定型。2022 年，公司向地方国营军工集团下属企业 G-1 销售的航空通讯设备、向中航工业下属企业 C-8、中航工业下属企业 C-19 销售的航空测试设备，均不装备到军队型号产品（例如 XX 战斗机），属于军工单位一般产品需求，无需定型。

同时，武器装备定型时间较长，预研及试制过程客户即产生采购需求，2022 年，公司向中国航天下属企业 A-1 销售的电机系列产品以及向中国航发下属企业 B-1 销售的部分电机系列产品，目前相关武器装备处于预研阶段，公司根据客户需求提供相关产品，整体装备尚未定型。

在近三年上市的 47 家军工企业中，有 16 家企业产品定型数量为 0，17 家企业未披露产品定型情况，定型并非军品销售的必要条件，公司产品销售情况符合军工行业惯例。

（二）主要军工客户向其他供应商加大采购力度的时点

公司主要军工客户为中航工业、中国航天、中国航发、兵器集团等军工集团下属单位、军队及部分地方国营军工单位等，公司主要军工客户基于军事保密考虑，不会对外披露其向其他供应商采购情况；同时，军工上市公司公开披露信息中对军工客户名称均脱密处理，从公开信息中无法获取主要军工客户向其他供应

商采购情况，因此公司主要军工客户向其他供应商加大采购力度时点无法获知。但整体来看，国家政策的支持带动行业采购需求提升，具体分析如下：

1、“十四五”期间，国防建设战略目标要求加速军机规模扩展和升级换代，带动航空装备采购需求提升

2020 年 11 月，十九届五中全会审议通过《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，对加快国防和军队现代化建设作出战略部署，明确提出确保 2027 年实现建军百年奋斗目标，加快武器装备现代化，聚力国防科技自主创新，并首次提出加速武器装备升级换代和智能化武器装备发展。“十四五”期间，军工行业以形成有效作战能力体系为目标，进入新型装备量产交付和武器弹药战储提升的发展阶段。

根据《World Air Forces 2023》数据统计，截至 2022 年末，美国现役军机在全球现役军机中占比为 25%，我国占比仅为 6%，未来我国军机总量提升需求显著。除军机数量外，我国军机在先进性上也与美国有较大差距，美国现役歼击机以三代机和四代机相结合，而我国现役歼击机依然以二代机和三代机为主，在役四代机数量较少。我国军机目前处于更新换代的关键时期，军机质和量的差异将驱动军机规模扩展和产品升级，进一步带动航空装备采购需求提升。

根据东北证券发布的航空制造系列专题报告，我国先进战机在数量上存在很大增补空间，以“20 系列”为代表的国产先进战机已进入批产列装阶段，当前我国军用飞机正处于更新换代的关键时期，未来歼-20 等将成为空中装备主力，新一代先进机型也将列装，运输机、轰炸机、预警机及无人机等军机也将有较大幅度的数量增长及更新换代需要，预计 2021 年-2030 年十年间我国新增飞机规模如下：

机种	飞机数量（架）	单价（亿元）	合计（亿元）
歼-20	800	10	8,000
作战支援飞机	300	2.8	840
大型运输机	200	12	2,400
武装直升机	600	1.3	780
通用/运输直升机	1,000	1.6	1,600
合计	2,900	-	13,620

数据来源：东北证券研究报告《国内航空零件先进制造典范，受益军工高景气一通达股份》。

“十四五”期间，军工行业以形成有效作战能力体系为目标，进入新型装备量产交付和武器弹药战储提升的发展阶段，空军是装备投入的主要领域，我国军用航空产业呈现快速发展趋势，带动航空装备采购需求提升。

2、武器装备升级换代，新一代通讯技术需求高速增长

现代飞机的飞行与作战任务包括起飞、巡航、飞行控制、目标搜索、识别跟踪、火控计算、武器投射、制导、电子战、通信等，都需要航空电子系统承担，航空电子系统是现代战斗机的“神经中枢”，用于通讯的数据总线则是其关键的“神经网络”。数据总线作为航空电子系统、机载设备和系统模块间的通信载体，是现代化战机性能的重要体现。

军用机载数据总线技术是现代军用飞机电传操纵系统和综合化航空电子系统中最重要的关键基础技术，该技术性能的优劣直接决定着现代军用飞机性能的优劣。随着信息工程、计算机技术、自动控制技术和微电子技术的发展，现代军用飞机上各个电子系统或者设备（比如飞行控制、推力控制、火力控制、雷达、通信、导航和武器外挂管理等）都嵌入了独立的计算机模块，而这些计算机模块除了满足各自功能子系统的实时处理外，还需要通过模块之间的信息交联来实现功能综合，这就需要依靠机载数据总线作为信息沟通枢纽实现各个航空电子系统单元之间的数据通信，实现信息共享和功能综合，是现代军用飞机的“神经中枢”。

相对民用领域，军用总线技术对传输速率、响应速率、轻便性等性能要求更高，因此新型成熟的航空总线技术通常率先应用于军用航空领域。此外，虽然军用总线技术在性能等各方面更优，但其成本较高，民用领域考虑到经济效益因素，较少会采用军用总线技术。不同时期航空总线通讯技术对比如下：

总线	ARINC429	1553b	AFDX	1394
传输速率	100Kbps	1Mbps	100Mbps	400Mbps-3.2Gbps
传输介质	非屏蔽双绞线、光纤	同轴电缆、屏蔽双绞线	屏蔽电缆	光纤、屏蔽双绞线

总线	ARINC429	1553b	AFDX	1394
传输距离	100m	100m	100m	100m
误码率 ⁴	/	10^{-8}	/	10^{-12}
扩展性	弱	弱	一般	强
异步传输	不支持	不支持	支持	支持
使用领域	民用	军用	主要民用	军用
应用机型	波音 B-727、B-737、B-747、空客 A-320、A-330 等民航客机	美军 F-16 战隼等三代机；我国歼-10、歼-16 等三代机	空客 A-380、波音 B-777 等民航客机	美国 F-22 猛禽战机、F-35 闪电战机等五代机；我国四代机
ARINC429 特点	ARINC429 总线协议最早由美国航空电子工程委员会于 1977 年提出，其结构简单、性能稳定、抗干扰性强，目前仍是民航中运用最广泛的总线			
1553b 特点	1553b 总线协议由美国军方提出，在 1553b 协议芯片国产化后应用于我国歼-16 等三代机，平均无故障工作超过 10,000 个小时，同时可令全电子系统的重量减轻约 5%，速度快、反应时间更短、抗干扰能力更强，远优于歼-8II 的连接方式，仅地面测试一项，就比以往减少 30%维护工时，目前广泛应用于军工领域			
AFDX 特点	AFDX 也称 ARINC664，由于 ARINC429 的传输速率不足以满足现代民航要求，因此基于商业以太网标准，提出了 AFDX 总线协议，相比 ARINC429，其传输速率快、可以简化布线、减轻飞机重量			
1394 特点	1394 总线协议是目前先进的军用总线技术，其传输速率、误码率、扩展性等方面均远胜于 1553b 总线技术，可以有效减轻飞机重量。美国 F-22 猛禽战机的视频系统及 F-35 闪电战机均使用 1394 总线协议，我国四代机的飞控系统等也使用 1394 总线协议			

数据来源：《电子测量技术》。

由上表所示，ARINC-429 和 1553b 分别是较早使用的民用和军用总线协议技术。目前 AFDX 数据总线主要应用于新一代民用航空机载设备。军用机载数据总线技术是现代军用飞机电传操纵系统和综合化航空电子系统中最重要的关键基础技术，该技术性能的优劣决定着现代军用飞机性能的优劣。随着武器装备升级换代，航空电子系统快速发展，现代军用飞机上各个电子系统或者设备（比如飞行控制、推力控制、火力控制、雷达、通信、导航和武器外挂管理等）嵌入独立的计算机模块大幅增长，电子设备之间数据交换、信息共享和综合处理的数据量也呈几何倍数增加，同时传递的数据不仅仅是简单的命令和状态数据，更多的是音频、图形、图像和视频数据，这些数据传输需要较高的传输带宽和微秒级的数据延迟，对数据总线技术提出了较高要求。1394 已经被美国 F22 猛禽战机上的视频总线以及 F35 使用，我国军机武器装备升级换代，带来新一代总线通讯技术需求高速增长。

⁴ 误码率是衡量数据在规定时间内数据传输精确性的指标，误码率越低，数据传输精确性越高。

3、“实战实训”要求加快相关维修保障、仿真测试等需求的增长，带来航空装备采购需求提升

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二零三五年远景目标的建议》提出“加快机械化信息化智能化融合发展，全面加强练兵备战”，同时面对国际安全形势的不确定性和不稳定性增加，练兵备战的必要性和紧迫性也不断提高。2021年2月，中央军委印发《关于构建新型军事训练体系的决定》，指出坚持实战实训，加强战备任务训练，创设逼真战场环境，加快构建新型军事训练体系。随着实战化训练深入实施，我军实战训练强度、频率均大幅提升，装备设备的耗损增加，加快了相关仿真测试、维修保障等需求的增长，带来航空装备采购需求提升。

4、军品采购需求逐级传导，带动发行人在内的军用航空装备制造企业的快速发展

受益于十四五强军规划的实施及“实战实训”要求，新型武器装备开始量产，同时配套仿真测试、维修保障需求也处于高速增长阶段，最终用户装备采购需求放量明显，其作为最终购买者向总体单位下达采购订单，总体单位根据装备的不同生产过程以及所需配套产品，对采购订单进行分解，并将需求进一步传导至相关配套供应商，相关军品采购需求逐级传导，带动发行人主要军工客户2022年订单快速增长。

5、国际形势日趋复杂多变，航空装备国产化替代需求不断提升

同时，近两年来，国际形势日趋复杂多变，国防安全及航空产业自主可控越来越受到重视，国务院在《中国制造2025》中明确航空航天装备行业为十大重点发展领域之一，鼓励开发先进机载设备及系统，形成自主完整的航空产业链，航空装备国产化替代需求不断提升。

空管系统是国家实施空域管理、保障飞行安全、实现航空运输高效有序运行的战略基础设施，是国土防空体系的重要组成部分，国际形势的日趋复杂推动空管系统的国产化替代，其中国产通讯设备的配套需求亦为公司航空通讯设备销售创造了业务机会。

综上，受益于十四五强军规划的实施及“实战实训”要求，新型武器装备开

始量产，配套仿真测试、维修保障需求也处于高速增长阶段，带来航空装备采购需求提升。2021 年以来，我国军用航空产业呈现快速发展趋势，下游客户采购需求正在大规模释放，相关军品采购需求逐级传导，带动发行人主要军工客户 2022 年订单快速增长。同时，近两年来，国际形势日趋复杂多变，航空装备国产化替代需求不断提升，促进相关装备采购需求的增长。

（三）发行人 2022 年机载设备制造业务收入增长、主要客户加大采购力度的原因及合理性

2022 年，公司机载设备制造业务收入为 15,708.89 万元，较 2021 年增长 10,162.10 万元，增长原因主要来自于：

1、航空电机系列产品

公司机载电机系列产品已定型在歼击机、直升机、轰炸机、导弹及火箭弹发射车、布雷车等 16 款重点军工装备，同时公司参与多款最新型号导弹车、火箭弹发射车、无人机的小批量研制，公司生产的航空机载电机系列产品是其关键的电力能源保障。公司航空电机系列产品主要包括发电机类产品及电动机类产品，具体情况如下：

单位：万元

产品	技术类别		客户名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
航空电机系列产品	发电机类产品		中国航发下属企业 B-1	255.84	1,154.40	929.76	954.72
			中航工业下属企业 C-4	407.62	381.58	507.43	12.68
			中国人民解放军下属单位 D-1	-	241.65	542.38	314.11
			中航工业下属企业 C-5	436.52	171.33	171.63	35.62
			中国人民解放军下属单位 D-8	-	137.02	236.91	13.63
			中国人民解放军下属单位 D-4	-	120.62	-	80.11
			其他	104.73	262.75	383.96	633.76
			发电机类产品收入小计	1,204.71	2,469.36	2,772.07	2,044.63
	电动机类产品	电动机（直流电动机、同步电动机等）	中国兵器工业集团下属企业 E-1	182.42	555.36	485.00	370.84
		电动机类产品	中航工业下属企业 C-2	113.14	238.80	126.00	120.00
			中国航天下属企业 A-1	-	-	251.30	1,051.10
			其他	43.28	73.28	451.92	98.20
			电动机产品收入小计	338.85	867.43	1,314.22	1,640.14
		伺服	中国航天下属企业 A-1	582.78	1,268.67	56.44	57.00

产品	技术类别		客户名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
		电机	中航工业下属企业 C-4	-	48.00	-	-
			中国航天下属企业 A-3	1.93	44.75	-	-
			其他	4.03	108.25	3.54	-
			伺服电机产品收入小计	588.74	1,469.67	59.98	57.00
			电动机类产品收入小计	927.59	2,337.10	1,374.20	1,697.14
	航空电机系列产品收入合计			2,132.29	4,806.46	4,146.27	3,741.77

报告期内，公司航空电机系列产品中发电机类产品收入金额分别为 2,044.63 万元、2,772.07 万元、2,469.36 万元和 1,204.71 万元，主要包括同步发电机、交流发电机、起动发电机、组合传动发电机等，产品主要应用于歼击机、无人机、直升机及发射车等，受各期客户装备采购计划的变动，各期收入金额存在一定波动。

报告期内，公司电动机类产品收入金额分别为 1,697.14 万元、1,374.20 万元、2,337.10 万元和 927.59 万元，主要包括直流电动机、同步电动机、伺服电机等，产品主要应用于歼击机、导弹车、火箭弹发射车等，2022 年收入增长主要来自于对中国航天下属企业 A-1 单位的伺服电机销售，系公司为满足客户最新型号导弹车、火箭弹发射车等项目对电机的精度、转速、适应性、稳定性、及时性等要求开发的产品，受益于“十四五”期间，下游客户加大了新型武器装备的研制力度，2022 年相关产品收入增长较快。

2、航空通讯设备

公司航空通讯设备主要为航空机载设备之间、地面与航空器之间的航空通信提供高容错性、高可靠性、高传输速率、低误码率的数据传输网络，切实保障航空器的飞行安全。公司航空通讯设备主要包括总线通讯类产品及无线通讯类产品，具体情况如下：

单位：万元

产品	技术类别	客户名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
航空通讯设备	总线通讯类产品	中航工业下属企业 C-19	355.43	3,305.71	25.66	-
		中电科下属企业（F-1、F-3）	280.88	294.96	65.02	43.54
		云飞航空装备（天津）有限公司	-	154.87	-	-
		中航工业下属企业 C-27	-	153.75	-	-

产品	技术类别	客户名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
		北京润科通用技术有限公司	-	141.68	-	-
		中航工业下属企业 C-7	-	134.96	-	20.88
		中航工业其他下属单位（C-2、C-3、C-12、C-17、C-21、C-22、C-25、C-29）	39.22	62.11	15.57	111.22
		中国人民解放军下属单位 D-22	-	61.06	-	-
		西安凯士电子科技有限公司	-	60.18	-	-
		北京华力创通科技股份有限公司	-	46.46	17.70	10.18
		北京安达维尔航空设备有限公司	5.75	39.82	-	-
		陕西恒光测控技术有限公司	-	-	23.89	-
		中国计量大学	375.93	-	-	-
		其他	189.55	264.39	59.08	122.78
		总线通讯类产品收入小计	1,246.77	4,719.95	206.92	308.60
	无线通讯类产品	中航工业下属企业 C-30	409.56	-	-	-
		中国人民解放军下属单位 D-6	135.40	-	-	-
		中国人民解放军下属单位 D-23	132.74	-	-	-
		地方国营军工集团 G 下属企业 G-1	131.86	1,822.47	-	-
		中国飞行试验研究院下属企业 K-1	82.74	-	-	-
		成都民航空管科技发展有限公司	-	1,065.40	-	-
		地方国营军工集团 H 下属企业 H-1	-	685.66	-	-
		北京润科通用技术有限公司	-	233.62	-	-
		中科院下属企业 I-1	-	-	48.00	35.30
		中电科下属单位 F-2	-	-	-	20.35
		其他	80.60	-	-	-
		无线通讯类产品收入小计	972.90	3,807.15	48.00	55.65
	航空通讯设备收入合计		2,219.67	8,527.11	254.92	364.26

（1）总线通讯类产品

公司总线通讯类产品指应用总线通讯技术实现航空机载设备之间的航空通信，产品主要包括板卡、数据通信处理器、数据传输模拟器、信号模拟器等。公司航空通讯设备自 2017 年开始实现销售，前期业务规模较小。公司主要通过参与中航工业、中电科下属企业等客户的多个项目，深入理解军工客户的需求特质，持续进行产品总体方案的优化调整，不断提高产品性能、稳定性、可靠性以及经济性，技术与产品逐渐成熟，公司航空通讯领域已经成熟掌握 1394 通讯总线技

术。在实时性、延迟率和扩展性方面完全满足四代机载航电设备的使用需求。经过持续的技术积累，子公司西安卓道 2018 年至 2021 年期间已取得 1394 总线设计与验证系统、高速总线测试与评估系统等多项软件著作权及相关专利。

我国前期新一代军用飞机数量且生产规模较小，“十四五”期间，军工行业以形成有效作战能力体系为目标，进入新型装备量产交付和武器弹药战储提升的发展阶段，飞机型号增多且飞机生产规模快速增长。以歼 20 为例，根据《World Air Forces 2022》数据统计，截至 2021 年末，我国现役歼-20 仅有 19 架，歼-20 飞机的制造厂商成飞集团在 2022 年顺利启用脉动生产线，同时其公开披露承担歼-20 等四代机研制生产任务繁重，根据国际战略研究所（IISS）⁵数据，其统计到 2023 年上半年我国歼-20 数量至少已达到 150 架，另外运 20、直 20、无人机等武器装备也处在备战量产阶段。“十四五”期间，我国军机武器装备升级换代，相关通讯技术需求高速增长。

报告期内，公司总线通讯类产品收入金额分别为 308.60 万元、206.92 万元、4,719.95 万元和 **1,246.77 万元**，2022 年，公司总线通讯类的客户主要为中航工业集团下属单位，中航工业集团收入金额为 3,656.53 万元，占总线通讯类产品收入金额的比例为 77.47%。中航工业集团下属企业 C-8、C-19 等单位承担了我国军机飞控系统和航电系统的研制任务，2021 年及以前年度，我国新一代军用飞机数量及生产规模相对较小，其中 1394 总线通讯组件的需求主要通过其自行研发及集团内采购，向发行人采购规模较小。2022 年以来，新型装备开始量产交付，中航工业集团下属企业 C-8、C-19 等单位研制任务较重，其研制重心主要在军机的整个飞控系统和航电系统，由于发行人自 2017 年起就陆续参与中航工业集团下属企业的多个 1394 的研制项目，具备技术基础且产品可靠性经过验证，因此将其中部分 1394 通讯组件的研制任务委托给发行人，因此 2022 年，其向公司采购航空通讯设备金额增长较快，主要用于其相关飞控类、航电类计算机产品，原有客户合作规模的进一步巩固与发展使得 2022 年公司航空通讯设备收入实现快速增长。**2023 年 1-6 月，公司主要完成中航工业下属企业 C-19、中电科下属企业 F-1、中国计量大学等客户在总线通讯设备方面的订单，总线通讯设备收入**

⁵ 国际战略研究所（International Institute for Strategic Studies -- IISS），英国智库，国际军事情报的研究机构

金额为 1,246.77 万元，较 2022 年同期增长 5.08%，同时由于相关产品主要面向军工客户销售，军方客户通常采用预算管理制度、集中采购制度，收入主要集中在第四季度收入确认，因此 2023 年上半年公司总线通讯设备收入规模相对较小。

（2）无线通讯类产品

公司无线通讯类产品指应用无线通讯技术实现地面与航空器之间的无线通信，产品主要包括数据采集系统、数据引接系统等，公司最早于 2007 年开始开发飞机机载应答机系统部件的维修能力，在拆解应答机的天线馈线系统、译码机、编码器等各功能模块的过程中，逐渐掌握了无线电信号的收发和编译原理，形成了无线电通讯天线技术、无线电频率调节技术、无线电通讯数据接收技术，于 2016 年取得航空数据通讯相关的两项发明专利。通过对技术应用的深入研发，公司于 2019 年成功研制了无线电通讯验证系统及飞机防撞验证系统，并于 2019 年至 2021 年间取得了“防撞系统计算机测试设备”“无线电通讯测试系统”“高频通讯测试设备”等多项无线电通讯技术相关的专利和软件著作权。通过前期的技术沉淀，公司无线电通讯技术逐渐转化为实质性成果。

报告期内，公司无线通讯类产品收入金额分别为 55.65 万元、48.00 万元、3,807.15 万元和 **972.90 万元**，近两年来，国际形势日趋复杂多变，国防安全及航空产业自主可控越来越受到重视，空管系统是国家实施空域管理、保障飞行安全、实现航空运输高效有序运行的战略基础设施，是国土防空体系的重要组成部分，国际形势的日趋复杂推动空管系统的国产化替代，其中通讯设备的配套需求为公司航空通讯设备销售创造了相关业务机会。公司军用航空通讯制造领域前期与中航工业、中国电子科技集团等大型军工集团下属单位的合作经验与技术积累，以及民航领域航空通讯系统及飞行控制系统的维修经验，为公司业务发展提供支撑。2022 年，公司积极开拓地方国营军工集团 G 下属企业 G-1、民航局下属企业成都民航空管、地方国营军工集团 H 下属企业 H-1 等客户，相关客户的收入金额合计为 3,573.53 万元，占公司无线通讯类产品收入的比例为 93.86%。除公司外，成都民航空管的相关需求主要向 INDRA（英德拉）、THALES（泰雷兹）、IHSE（思奕）、奇安信网神信息技术（北京）股份有限公司等公司采购，地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 的相关需求主要向成都航天凯特机电科

技有限公司、成都海莱特微波技术有限公司等公司采购，地方国营军工集团 H 下属企业 H-1 的相关需求主要向南京冉思电子科技有限公司、南京三航信息工程有限公司、中国航空无线电电子研究所等公司采购。公司航空通讯产品具有高容错性、高可靠性、高传输速率、低误码率优势，可以实现协同决策，解决空管多人决策冲突的难题，公司积极开拓相关客户，2022 年开始成为相关客户的合格供应商，助力 2022 年公司航空通讯设备收入的快速增长。**2023 年 1-6 月，中航工业下属企业 C-30、中国人民解放军下属单位 D-6、中国人民解放军下属单位 D-23 和地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 加强了与公司在无线通讯设备领域的业务合作，2023 年 1-6 月公司对上述客户的无线通讯设备收入合计金额为 809.56 万元，助力 2023 年上半年公司无线通讯类产品收入较 2022 年同期实现增长。**

3、航空测试设备

公司航空测试设备产品具体情况如下：

单位：万元

产品	客户名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
航空测试设备	中航工业下属企业 C-8	551.15	893.43	-	39.80
	中电科下属企业 F-1	95.03	256.64	-	-
	中航工业下属企业 C-19	361.20	105.55	-	-
	中电科下属企业 F-5	-	69.56	-	-
	中航工业下属企业 C-30	-	48.67	-	-
	中航工业下属企业 C-13	-	-	259.00	-
	中航工业下属企业 C-31	146.60	-	74.33	-
	中航工业下属企业 C-33	70.62	-	-	-
	中航工业下属企业 C-29	38.41	-	-	-
	其他	14.97	-	-	6.19
航空测试设备产品收入合计		1,277.99	1,373.85	333.34	45.99

报告期内，公司航空测试设备产品收入金额分别为 45.99 万元、333.34 万元、1,373.85 万元和 **1,277.99 万元**，受益于十四五强军规划的实施、航空装备国产化发展战略需要及“实战实训”要求，新型武器装备开始量产，同时配套仿真测试、维修保障需求也处于高速增长阶段，下游客户对航空测试设备的采购需求也有所提升。2022 年，公司航空测试设备收入增加 1,040.51 万元，主要来自公司

与中航工业下属企业 C-8 的飞机管理计算机测试设备、电源交换器测试设备、1394B 测试设备等产品的合作，相关业务收入为 893.43 万元。2023 年 1-6 月，公司航空测试设备收入金额 1,277.99 万元，主要来自公司销售给中航工业下属企业 C-8、中航工业下属企业 C-31 等客户的航空测试设备于 2023 年上半年完成交付与验收工作，公司航空测试设备收入较 2022 年同期增长 110.90%。

4、总结

2022 年，公司军用领域主要客户的收入增长原因如下：

单位：万元

单位名称	营业收入	占军用领域业务收入比例	产品类型	业务合作背景及收入增长原因
中航工业下属企业 C-19	3,411.26	23.84%	航空通讯设备及测试设备	公司自 2018 年开始与该客户合作，该客户业务主要包括飞机机载数字计算机及航空通用测试设备研制等，同时也是 1394 总线技术类型航空通讯设备行业内的主要参与者，公司参与其 1394 总线通讯技术相关研制项目，1394 总线通讯技术主要应用于新一代军机，前期我国新一代军用飞机数量及生产规模相对较小，其中 1394 总线通讯组件的需求主要通过其自行研发及集团内采购，向发行人采购规模较小。 2022 年该客户收入较 2021 年增长 3,385.60 万元，主要原因系受益于十四五强军规划的实施、航空装备国产化发展战略需要及“实战实训”要求，新型武器装备开始量产，同时配套维修保障、仿真测试需求也处于高速增长阶段，其向公司采购航空通讯设备金额较快增长，主要用于其相关数字计算机产品。
地方国营军工集团下属企业 G-1	1,822.47	12.74%	航空通讯设备	近两年来，国际形势日趋复杂多变，国防安全及航空产业自主可控越来越受到重视，推动空管系统的国产化替代。该客户是国内最大的空管系统及装备科研生产基地，空管系统国产化替代中存在通讯设备配套需求。 公司凭借军用航空通讯制造领域前期与中航工业、中国电子科技集团等大型军工集团下属单位的合作经验与技术积累，以及民航领域航空通讯系统及飞行控制系统的维修经验，2022 年成功开拓该客户，为其提供军用空管系统的航空通讯设备，用于保障地面塔台与军用航空器之间的无线通信，实现销售收入 1,822.47 万元。
中国航天下属企业 A-1	1,268.67	8.87%	航空电机系列产品	公司自 2015 年开始与该客户合作，为其提供航空电机系列产品。“十四五”期间，军工行业以形成有效作战能力体系为目标，备战需求带来武器装备快速提质补量，我国国防预算稳步增长，下游客户也加大了新型武器装备的研制力度。2022 年，公司与中国航天下属企业 A-1 等客户在最新型号东风系列导弹车、火箭弹发射车等项目的航空机载电机领域的合作规模由 2021 年的 307.74 万元扩大至 1,268.67 万元，使得 2022 年收入有所增加。
中国航发	1,183.63	8.27%	航空电机	公司自 2012 年开始与该客户合作，为其提供航空电机系

单位名称	营业收入	占军用领域业务收入比例	产品类型	业务合作背景及收入增长原因
下属企业 B-1			系列产品	列产品，2020 年-2022 年收入金额分别为 954.72 万元、1,010.21 万元和 1,183.63 万元，双方合作规模呈现稳定增长态势。
中航工业下属企业 C-8	893.43	6.24%	航空测试设备	公司自 2017 年开始与该客户合作，该客户是我国唯一专门从事机、弹载计算机研制的专业科研生产机构，承担着国家多种型号飞机的机、弹载计算机研制和批量生产任务，也是 1394 总线技术类型航空通讯设备行业内的主要参与者，公司参与其 1394 总线通讯技术相关研制项目，1394 总线通讯技术主要应用于新一代战斗机，前期我国新一代军用飞机数量及生产规模相对较小，其中航空测试设备需求主要通过其自行研发及集团内采购，因此前期业务合作规模较小。 2022 年该客户收入较 2021 年增长主要原因系受益于十四五强军规划的实施、航空装备国产化发展战略需要及“实战实训”要求，新型武器装备开始量产，同时配套维修保养、仿真测试需求也处于高速增长阶段，因此对公司采购航空测试设备需求提升。

注：本处列示 2022 年收入占军用领域业务收入比例超 5% 的客户。

综上，公司与中航工业、中国航天、中国航发等军工单位已建立了长期、良好的业务合作关系，能够深入理解军工客户的需求特质，进行产品总体方案的持续优化调整，不断提高产品性能、稳定性、可靠性以及经济性，技术逐渐成熟。

“十四五”期间军工行业景气度持续提升，军工行业以形成有效作战能力体系为目标，进入新型装备量产交付和武器弹药战储提升的发展阶段；同时，近两年来，国际形势日趋复杂多变，国防安全及航空产业自主可控越来越受到重视，国产化替代需求提升。公司具有较强的技术实力与产品可靠性优势，有利于形成良好的行业口碑，公司凭借较强的技术优势、丰富的行业经验和良好的客户口碑，与原有客户持续加深合作并积极开拓新客户，因此公司机载设备制造业务 2022 年实现较快增长，收入变动具有合理性。

（四）同行业可比公司同类产品的业绩爆发时点

航空机载设备制造行业细分领域众多，公司航空机载电机系列产品市场主要参与者为中航工业 115 厂，航空通讯设备市场主要参与者为中航工业 631 研究所、中航工业 618 研究所、中航航空系统装备有限公司、航天科工第三研究院，相关公司均未公开披露相关数据，同类产品暂无直接可比的上市公司。

1、军工行业上市公司均存在业绩爆发增长的情况，增长主要来自于企业产

品成熟及客户订单的获取

军工行业其他上市公司也存在业绩爆发增长的情况，部分案例如下：

公司名称	业绩爆发情况	业绩爆发期的收入复合增长率
华秦科技 (688281.SH)	2018 年-2020 年，华秦科技的营业收入分别为 4,756.09 万元、11,676.66 万元和 41,386.47 万元，营业收入增长率分别为 145.51% 和 254.44%。随着我国武器装备的升级换代，对隐身材料的需求日益增长，华秦科技收入实现快速增长。	194.99%
佳驰科技 (科创板在审企业)	2019 年-2022 年，佳驰科技的营业收入分别为 15,477.72 万元、27,918.60 万元、53,017.02 万元和 76,897.59 万元，营业收入增长率分别为 80.38%、89.90%和 45.04%。一方面，我国国民经济稳步增长，国家国防支出的持续增长，因此武器装备的发展得到保障；另一方面，其主要产品隐身功能涂层材料、隐身功能结构件等主要应于武器装备隐身领域，随着我国武器装备更新换代的持续推进，对隐身材料的需求量持续扩大，因此佳驰科技主要产品在报告期内需求量保持稳定增长。	70.64%
爱乐达 (300696.SZ)	2019 年-2021 年，爱乐达的营业收入分别为 18,423.52 万元、30,378.97 万元和 61,400.94 万元，营业收入增长率分别为 64.89%和 102.12%。在我国大力发展航空航天产业，加强国防建设和强化现代化军队改革的目标下，以及中航工业持续深化社会化大协作战略的背景下，爱乐达相关军品订单持续增长，营业收入实现较快增长。	82.56%
纳睿雷达 (688522.SH)	2018 年-2020 年，纳睿雷达的营业收入分别为 95.83 万元、10,495.71 万元和 13,128.74 万元，营业收入增长率分别为 10852.57%和 25.09%。2019 年，AXPT0364 型号产品的推出与销售使得纳睿雷达 2019 年业绩实现爆发增长。	1070.48%
雷电微力 (301050.SZ)	2018 年-2021 年，雷电微力的营业收入分别为 4,600.33 万元、29,720.06 万元、34,202.86 万元和 73,501.79 万元，营业收入增长率分别为 546.04%、15.08%和 114.90%。2019 年 M03 和 R03 两个型号产品销量大幅增加带来收入大幅增长，与市场环境或其他同行业公司业绩变动趋势关联性较低。2021 年，“十四五”是我国装备快速换装追赶国际先进力量及前沿技术装备加速突破时期，装备信息化建设将带动对电子元器件、组件及微系统等的总体需求，雷电微力形成自身在毫米波微系统领域的综合竞争优势，为业绩持续、稳定增长奠定基础。	151.87%
发行人	报告期内，发行人机载设备制造业务收入分别为 4,650.54 万元、5,546.79 万元、15,708.89 万元和 5,664.34 万元，2020 年-2022 年复合增长率为 83.79%。公司与中航工业、中国航天、中国航发等军工单位已建立了长期、良好的业务合作关系，能够深入理解军工客户的需求特质，进行产品总体方案的持续优化调整，技术逐渐成熟。受益于十四五强军规划的实施、航空装备国产化发展战略需要及“实战实训”要求，新型武器装备开始量产，同时配套仿真测试、维修保养需求也处于高速增长阶段，发行人机载设备制造业务 2022 年实现较快增长。	83.79%

注：数据来源为军工行业上市公司的公开披露信息。

如上表所示，军工行业上市公司均存在业绩爆发增长的情况，其中，纳睿雷达 2019 年营业收入增长率为 10852.57%，雷电微力 2019 年、2021 年营业收入增

长率分别为 546.04%和 114.90%，华秦科技 2019 年、2020 年营业收入增长率分别为 145.51%和 254.44%，业绩爆发增长的主要原因系受益于武器装备的升级换代，随着技术与产品逐渐成熟，下游客户订单数量增加，同时由于前期收入规模较小，因此存在个别期间收入增长率较高的情形，具有合理性。

2、不同公司产品成熟期存在差异，业绩爆发期存在一定差异

不同公司产品成熟期存在差异，业绩爆发期存在一定差异。以华秦科技与佳驰科技为例，其均主要从事飞机隐身材料制造，华秦科技 2018 年-2021 年营业收入分别为 4,756.09 万元、11,676.66 万元、41,386.47 万元和 51,185.20 万元，营业收入增长率分别为 145.51%、254.44%和 23.68%。根据佳驰科技招股说明书及问询回复，其 2019 年-2022 年营业收入分别为 15,477.72 万元、27,918.60 万元、53,017.02 万元和 76,897.59 万元，营业收入增长率分别为 80.38%、89.90%和 45.04%。华秦科技与佳驰科技产品均为飞机隐身材料，由于其产品成熟期存在差异，因此业绩爆发期存在差异。

综上，由于不同公司产品成熟期存在差异，业绩爆发期存在一定差异。

3、公司业绩增长也来自于产品成熟及客户订单获取，符合行业增长逻辑

公司与中航工业、中国航天、中国航发等军工单位已建立了长期、良好的业务合作关系，能够深入理解军工客户的需求特质，进行产品总体方案的持续优化调整，不断提高产品性能、稳定性、可靠性以及经济性，技术逐渐成熟。经过持续的技术积累，子公司西安卓道已取得 1394 总线设计与验证系统、高速总线测试与评估系统等软件著作权及相关专利。受益于十四五强军规划的实施、航空装备国产化发展战略需要及“实战实训”要求，新型武器装备开始量产，同时配套仿真测试、维修保障需求也处于高速增长阶段，因此公司 2022 年航空通讯设备制造业务实现较快增长，收入变动具有合理性，符合行业增长逻辑。

二、发行人不存在调节收入的情形

2020 年至 2022 年，公司机载设备制造业务及行业可比公司的第四季度收入占比情况如下：

公司名称	2022 年第四季度	2021 年第四季度	2020 年第四季度
------	------------	------------	------------

公司名称	2022 年第四季度	2021 年第四季度	2020 年第四季度
北摩高科	13.91%	28.04%	46.49%
爱乐达	9.22%	37.96%	38.96%
新兴装备	24.13%	45.85%	38.70%
洪都航空 (600316.SH)	62.25%	40.35%	40.49%
中直股份 (600038.SH)	45.50%	34.86%	37.99%
富吉瑞 (688272.SH)	66.64%	29.67%	34.04%
航天南湖 (688552.SH)	75.22%	44.22%	69.45%
发行人-制造业务	66.54%	26.20%	42.09%

注 1：同行业可比公司的数据来自其定期报告。

注 2：安达维尔主要从事航空维修及制造业务，其未单独披露制造业务第四季度收入情况。

注 3：航新科技主要从事航空维修、制造及其他服务，其未单独披露制造业务第四季度收入情况。

注 4：北摩高科主要从事航空制造业务，第四季度收入数据来自其营业收入。

注 5：爱乐达主要从事航空制造业务，第四季度收入数据来自其营业收入。

注 6：新兴装备主要从事航空制造业务，第四季度收入数据来自其营业收入。

2020 年至 2022 年，公司机载设备制造业务第四季度收入占比分别为 42.09%、26.20%和 66.54%。公司机载设备制造业务的客户主要为军工集团、军队、地方国营军工单位、大型航空公司及民航局下属企业，主要应用于军用领域，报告期内公司制造业务军用领域收入占比分别为 89.28%、85.70%、86.84%**和 99.13%**。由于军方客户通常采用预算管理制度、集中采购制度，一般上半年进行项目预算审批，下半年组织实施采购，同时军方客户在年末会对当年采购预算的执行情况进行考核，从而导致产品在下半年尤其是第四季度集中交付验收。因此，发行人机载设备制造业务第四季度确认收入占比较高，具有合理性。

1、2020 年和 2021 年四季度收入占比

2020 年至 2022 年，行业可比公司北摩高科第四季度收入占比分别为 46.49%、28.04%和 13.91%，爱乐达第四季度收入占比分别为 38.96%、37.96%和 9.22%，新兴装备第四季度收入占比分别为 38.70%、45.85%和 24.13%，其中 2020 年和 2021 年行业可比公司的四季度收入占比与公司机载设备制造业务四季度收入占比不存在较大差异。

2、2022 年四季度收入占比

2022 年，北摩高科、爱乐达和新兴装备第四季度收入占比下降较大，主要原因系北摩高科和新兴装备主要位于北京地区，2022 年受外部环境变化影响，出入北京地区的交通运输资源和物流资源受限，导致其军工产品的交付及验收受到影响，因此北摩高科和新兴装备 2022 年四季度收入占比有所下降；爱乐达经营地址主要在成都地区，2022 年成都地区多次受外部环境变化影响并受高温限电停电等影响，导致 2022 年爱乐达第四季度收入占比较 2021 年下降较大。

2022 年第四季度，公司机载设备制造业务收入占比为 66.54%，占比较高，主要原因包括：（1）受外部环境变化影响，2022 年上半年公司订单获取、生产、交付、验收存在一定的延迟，公司制造业务 2022 年上半年收入占比为 24.96%，低于 2021 年上半年收入占比 47.03%；（2）为满足下游客户需求，公司积极组织研发、生产，随着外部环境的不断改善，公司经营活动恢复常态化，客户一般实行预算管理制度，对计划年度采购预算的执行情况进行考核，公司按照客户要求对产品交付、验收；（3）受益于十四五强军规划的实施、航空装备国产化发展战略需要，公司在 2022 年成功开拓国营军工集团 G 下属企业 G-1 和民航局下属企业成都民航空管等客户，受外部环境变化影响，相关项目执行周期较长，公司于 2022 年第四季度完成产品交付及验收，相关产品的收入金额为 2,887.87 万元，占 2022 年制造业务收入比例为 18.38%。受上述因素影响，公司制造业务 2022 年第四季度收入占比较高。

2022 年，公司机载设备制造业务和北摩高科、爱乐达和新兴装备等行业可比公司受外部环境变化的时间存在差异，因此 2022 年公司机载设备制造业务四季度收入占比与北摩高科、爱乐达和新兴装备等行业可比公司存在差异，具有合理性。

3、其他军工行业上市公司四季度收入占比情况

军工行业上市公司洪都航空、中直股份、富吉瑞、航天南湖也存在 2022 年第四季度收入占比提高的情形，与公司 2022 年第四季度收入占比无较大差异。**2020 年至 2022 年**，洪都航空位于江西省南昌市，洪都航空各期第四季度收入占比分别为 40.49%、40.35%和 62.25%；中直股份位于黑龙江省哈尔滨市，中直股份各期第四季度收入占比分别为 37.99%、34.86%和 45.50%；富吉瑞位于北京、宁波、苏州、上海和西安等地，富吉瑞各期第四季度收入占比分别为 34.04%、

29.67%和 66.64%；航天南湖位于湖北省荆州市，航天南湖各期第四季度收入占比分别为 69.45%、44.22%和 75.22%，公司机载设备制造业务第四季度收入占比较高与军工行业可比公司不存在较大差异。同时，受外部环境影响、军工客户产品交付安排及客户验收进度影响，公司及军工行业上市公司各期第四季度收入占比均存在一定波动，符合行业惯例。

综上，公司机载设备制造业务第四季度收入占比较高符合行业惯例。

2022 年公司制造业务第四季度收入占比较高，主要原因系受外部环境影响，部分项目的执行有所推迟，具有合理性。相关客户并非在第四季度开始加大采购，主要项目的合同签署时间并非在第四季度，且公司产品发货时间与合同约定交付时间不存在较大差异，具体项目执行情况请见本题回复“3.5”之“说明 2022 年机载设备制造业务主要项目的合同签署周期、产品研制（开发、设计、测试）与生产周期、交付与验收周期，是否存在先生产后签署合同、突击交付验收的情况”。

公司制造业务客户主要为大型军工集团及军队，客户一般实行预算管理制度，对计划年度采购预算的执行情况进行考核，公司无法控制或者调节客户验收进度和时间，收入确认时点准确，不存在调节收入的情形。

3.2 结合各项目之间的关联度、客户之间的关联关系等说明发行人部分客户的项目执行时点存在高度重叠的原因及合理性；2022 年军工业务新增大客户与发行人的合作背景，相关销售的真实性与合作的可持续性

一、结合各项目之间的关联度、客户之间的关联关系等说明发行人部分客户的项目执行时点存在高度重叠的原因及合理性

（一）结合各项目之间的关联度、客户之间的关联关系

2022 年，发行人与地方国营军工集团 G 下属企业和成都民航空管的项目执行时点之间存在一定重叠，相关客户及项目具体情况如下：

客户情况			项目情况		
客户名称	实际控制人	客户背景	产品情况	产品应用领域	产品介绍
地方国营军工集团 G 下属企	绵阳市国有资产监督管理委员会	成立于 2010 年，在空管领域创造了多个国内第一，是国内最早从事空管系统研制生产的单位，是国内最大的空管系统及装备科研生产基	航空通讯设备	军用领域	提供军用空管系统的航空通讯设备，用于保障地面塔台与军用航空器之间的无线通信。主要用于

业 G-1		地，唯一的国家空管监视与通信系统工程技术研究中心（国家重点实验室），航空监视与机载防撞工程技术研究中心（国家重点实验室）			将接收到的数据通过空管数据引接系统传输到塔台，并将塔台管制员的指挥数据进一步传输到军用航空器
成都民航空管	中国民航局	成立于 2003 年，是中国民航局第二研究所下属的高科技企业，先后承担并完成了十多项国家 863 计划项目、科技支撑计划项目和国家空管委、民航局重点科研课题，产品已成功应用于民航局空管局、地区空管局、空管分局（站）等各级单位和部门，科研成果获民航总局科技进步一等奖 2 项，二等奖 3 项，叁等奖 3 项	航空通讯设备	民航领域	提供民航空管系统的航空通讯设备，用于保障地面塔台与民用航空器之间的无线通信。主要用于将地面塔台管制员指挥数据通过地面雷达装置发射无线电波传输到民用航空器，并将民用航空器的无线回波发射回地面，包含飞机代码、距离、速度、高度等信息

注：地方国营军工集团 G 下属企业 G-1、成都民航空管基本情况来自于其公开披露信息。

1、客户之间的关联关系

地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 位于四川省绵阳市，其实际控制人为绵阳市国有资产管理委员会。

成都民航空管位于四川省成都市，系中国民用航空总局第二研究所下属企业，最终实际控制人为中国民航局（中国民航局持有中国民用航空总局第二研究所 100%股权，中国民用航空总局第二研究所持有成都民航空管 100%股权）。

地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 与成都民航空管之间不存在关联关系。

2、项目之间的关联度

地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 实际控制人为绵阳市国有资产管理委员会，系国内最早从事空管系统研制生产的单位，是国内最大的空管系统及装备科研生产基地。公司为其提供军用空管系统的航空通讯设备，用于保障地面与军用航空器之间的无线通信。

成都民航空管为民航局下属企业，主要从事空中交通管理系统、航空通信导航监视气象情报设备及电子通信产品的研发、生产和销售，先后承担并完成了十多项国家 863 计划项目、科技支撑计划项目和国家空管委、民航局重点科研课题。公司为其提供民航空管系统的航空通讯设备，用于保障地面与民用航空器之间的无线通信。

从客户来看，两个客户间不具有关联关系，两个项目本身并不相关；但两个

客户均位于四川，2022 年均受到外部环境的影响及四川限电的影响；同时，地方国营军工集团 G 下属企业 G-1、成都民航空管均为业内知名企业，公司可以承接相关项目体现了客户对公司技术实力的认可，有利于打造良好的行业口碑，业务开拓存在相互促进作用。

从项目应用领域来看，地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 的航空通讯设备应用于军用领域，成都民航空管的航空通讯设备应用于民航领域，应用领域有所差异，两个项目不具有关联度。

从技术层面来看，两个项目具有一定关联性，两个项目都是提供航空通讯设备，均应用于空管系统，用于保障地面塔台的指挥数据与航空器的飞行数据之间的通信，需要解决通信过程中数据传输量、传输速度、传输可靠性以及协同决策技术难点，两个项目技术开发存在一定的共性。

（二）说明发行人部分客户的项目执行时点存在高度重叠的原因及合理性

2022 年，公司与地方国营军工集团 G 下属企业 G-1、成都民航空管的项目执行时间情况如下：

客户名称	项目名称	首次沟通时间	技术协议时间	合同签署时间	产品交付时间	产品验收时间
地方国营军工集团 G 下属企业 G-1	XX 切换系统	2021 年 6 月	2022/2/17	2022/9/22	2022/12/20	2022/12/22
	XX 数据引接系统		2022/2/17	2022/9/22	2022/12/20	2022/12/22
	XX 系统		2022/2/17	2022/9/27	2022/12/20	2022/12/22
成都民航空管	XX 采集系统	2021 年 8 月	2022/2/23	2022/9/16	2022/12/20	2022/12/21
	XX 系统		2022/2/23	2022/9/16	2022/12/20	2022/12/21
	XX 外部控制系统		2022/2/23	2022/9/19	2022/12/20	2022/12/21

近两年来，国际形势日趋复杂多变，航空产业的安全自主可控越来越受到重视，空管系统是国家实施空域管理、保障飞行安全、实现航空运输高效有序运行的战略基础设施，是国土防空体系的重要组成部分，国际形势的日趋复杂推动空管系统的国产化替代，其中通讯设备的配套需求为公司航空通讯设备销售创造了相关业务机会。

2021 年 6 月，公司了解到地方国营军工集团 G 下属企业参与某军用空管系统项目，公司航空通讯设备自 2017 年开始向中航工业、中国电子科技集团等大

型军工集团销售，在军用领域已通过大型军工集团较长时间的质量验证和过程审核，产品质量、稳定性、可靠性均满足军工客户需求，在民航领域具有丰富的航空通讯系统及飞行控制系统的维修经验，认为双方具有一定业务机会，开始与该客户就业务合作进行洽谈。2021 年 8 月，公司了解到民航局下属企业成都民航空管存在民航空管系统的通讯设备的研发需求，开始与该客户就业务合作进行洽谈。

鉴于双方为首次合作，且项目金额较高，经与客户沟通，2022 年 2 月 17 日，公司与地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 签署技术协议，确定基本的参数要求及客户预算要求，根据客户的工作习惯，一般年初进行预算审批，确定当年采购需求，因此技术协议的签署时间为 2022 年 2 月（春节后）。同时，公司与地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 的业务合作对公司与民航局下属企业成都民航空管的业务开展起到了一定促进作用，双方于 2022 年 2 月 23 日签署技术协议。

根据技术协议，公司于 2022 年 3 月完成了初步方案设计、评估开发难度及合同费用测算，于 2022 年 4 月开始与客户就具体的合同条款进行商业谈判，根据客户的业务流程，初步预计将于 2022 年 6 月完成正式的合同签署。两个客户均位于四川，2022 年受到外部环境及四川限电的影响时间较为一致，合同签署均有所延迟。2022 年 4 月、7 月、8 月、9 月上旬，四川地区受到外部环境影响较大；同时 2022 年 7 月、8 月，四川地区极端高温干旱天气对工业限电停产带来较大不利影响；2022 年 9 月中旬，四川地区受外部环境的影响有所缓和，员工正常到岗，因此正式合同的签署时间均为 2022 年 9 月中下旬。

地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 要求公司在 2022 年 12 月 20 日前交付，成都民航空管要求公司在 2022 年 12 月 31 日前到货，由于两个项目都是提供航空通讯设备，均应用于空管系统，用于保障地面塔台管制员与航空器之间的无线通信，需要解决通信过程中数据传输量、传输速度、传输可靠性以及协同决策技术难点，技术开发存在一定的相关性，因此项目实际执行进度较为一致，公司于 2022 年 12 月中旬完成了性能测试和质量检验，并于 12 月 20 日发出商品，客户分别于 12 月 22 日、12 月 21 日完成验收。2022 年，公司销售给上述客户的产品交付时间距离验收时间较短，主要原因系公司销售产品为独立设备，客户在接收产品后按技术协议要求进行验收，产品验收程序相对简单，仅需测试产品功能是

否满足要求，测试时间通常为 1 小时至半天时间，验收时间较短，具有合理性。

综上，尽管客户地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 与成都民航空管之间不存在关联关系，且相关客户的项目应用领域存在一定差异，但由于（1）国际形势的日趋复杂推动空管系统的国产化替代，其中通讯设备的配套需求为公司航空通讯设备销售创造了相关业务机会；公司军用航空通讯设备制造及民航通讯设备维修的技术经验及行业口碑为业务开展提供支撑。两个客户均为业内知名企业，公司可以承接相关项目体现了客户对公司技术实力的认可，有利于打造良好的行业口碑，业务开拓存在相互促进作用；（2）两个客户均位于四川，2022 年受到外部环境及四川限电的影响时间较为一致，合同签署均有所延迟；（3）地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 要求公司在 2022 年 12 月 20 日前交付，成都民航空管要求公司在 2022 年 12 月 31 日前到货，由于两个项目都是提供航空通讯设备，均应用于空管系统，用于保障地面塔台管制员与航空器之间的无线通信，技术开发存在一定的共性，因此项目实际执行进度较为一致，发货时间均为 2022 年 12 月 20 日。2022 年，地方国营军工集团 G 下属企业 G-1、成都民航空管的项目执行时间存在一定重叠，具有合理性。

二、2022 年军工业务新增大客户与发行人的合作背景，相关销售的真实性与合作的可持续性

（一）2022 年军工业务新增大客户与发行人的合作背景

2022 年，公司军用领域收入为 14,306.40 万元，军工客户（同一控制下）收入占军用领域收入比例超过 5%的情况如下：

单位：万元

2022 年度				
序号	单位名称	营业收入	占军用领域业务收入比例	是否新增客户
1	中航工业下属企业	5,882.36	41.12%	-
1-1	中航工业下属企业 C-19	3,411.26	23.84%	否
1-2	中航工业下属企业 C-8	893.43	6.24%	否
1-3	中航工业下属企业 C-4	452.42	3.16%	否
1-4	中航工业下属企业 C-2	239.92	1.68%	否
1-5	中航工业下属企业 C-5	171.33	1.20%	否
1-6	中航工业下属企业 C-27	153.75	1.07%	是

2022 年度				
序号	单位名称	营业收入	占军用领域业务收入比例	是否新增客户
1-7	中航工业下属企业 C-24	143.52	1.00%	否
1-8	中航工业下属企业 C-7	134.96	0.94%	否
1-9	其他	281.75	1.97%	-
2	地方国营军工集团下属企业 G-1	1,822.47	12.74%	是
3	中国航天下属企业	1,519.69	10.62%	-
3-1	中国航天下属企业 A-1	1,268.67	8.87%	否
3-2	中国航天下属企业 A-2	102.08	0.71%	否
3-3	其他	148.95	1.04%	-
4	中国航发下属企业 B-1	1,183.63	8.27%	否
5	中国人民解放军	1,103.75	7.72%	-
5-1	中国人民解放军 D-1 单位	438.75	3.07%	否
5-2	中国人民解放军 D-13 单位	141.31	0.99%	否
5-3	中国人民解放军 D-4 单位	136.52	0.95%	否
5-4	中国人民解放军 D-2 单位	115.78	0.81%	否
5-5	其他	271.38	1.90%	-
合计		11,511.90	80.47%	-

2022 年，公司军用领域同一控制下客户收入占军用领域收入比例超过 5% 的客户为中航工业下属企业、地方国营军工集团下属企业 G-1、中国航天下属企业、中国航发下属企业 B-1 及中国人民解放军，收入合计为 11,511.90 万元，占 2022 年军用领域收入的比例为 80.47%。2022 年，公司军工业务主要新增客户为地方国营军工集团下属企业 G-1，收入金额为 1,822.47 万元，占 2022 年公司军用领域收入的比例为 12.74%，占 2022 年公司营业收入的比例为 5.91%。

相关合作背景为：国际形势的日趋复杂推动空管系统的国产化替代，其中通讯设备的配套需求为公司航空通讯设备销售创造了相关业务机会。地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 是国内最大的空管系统及装备科研生产基地，实际控制人为绵阳市国有资产管理委员会，公司与其不存在关联关系。2021 年 6 月，公司了解到地方国营军工集团 G 下属企业参与某军用空管系统项目，公司航空通讯设备在军用领域已通过中航工业、中国电子科技集团等大型军工集团较长时间的质量验证和过程审核，产品质量、稳定性、可靠性均满足军工客户需求，在民航领域具

有丰富的航空通讯系统及飞行控制系统的维修经验，认为双方具有一定业务机会，开始与该客户就业务合作进行洽谈。公司于 2022 年开始与其合作，为其提供军用空管系统的航空通讯设备，用于保障地面与军用航空器之间的无线通信。

（二）相关销售的真实性与合作的可持续性

地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 为业内知名单位，实力较强，客户具有真实的业务需求；该客户系国有企业，公司与其不存在关联关系；公司已根据合同约定完成产品交付，客户已出具验收单，同时已对函证金额进行回函确认，并已在访谈中对业务开展情况进行确认，相关业务具有真实性。

2022 年，双方合作情况良好。G-1 客户作为业内知名企业，公司将进一步加大开发力度，建立持久的合作关系，双方已于 2023 年 2 月 27 日签署技术协议，根据技术协议约定，其向公司采购航空通讯产品相关项目预算金额为 1,580 万元，同时，公司正在就 G-1 客户的其他业务需求进行洽谈，争取扩大双方合作规模。该客户系公司重点开发和维系的客户，基于双方目前的合作进展，双方业务合作具有可持续性。

航空领域对产品安全性、稳定性要求较高，客户具有严格、审慎的供应商筛选机制，对供应商的产品性能、技术水平、研发实力、生产资质、服务能力等方面的要求非常严格，公司凭借自身突出的技术研发实力、产品性能质量、服务效率品质等综合能力，与相关客户建立了良好的合作关系。除 G-1 客户外，公司已与中航工业下属企业 C-19、中航工业下属企业 C-8、中航工业下属企业 C-4、中航工业下属企业 C-2、中国航天下属企业 A-1、中国航发下属企业 B-1、中电科下属企业 F-1 等客户签订合同，截至 2023 年 9 月 15 日，公司对主要军工客户在手订单金额为 5,755.79 万元；同时公司与中航工业下属企业 C-19、地方国营军工集团 G 下属企业 G-1、成都民航空管、哈尔滨飞机工业集团有限公司等客户仍有较多订单处于协商签订过程中，发行人制造业务在手订单较为充足，公司与主要客户的合作具有持续性。

航空航天业系战略新兴产业，符合国家制造强国战略。从国际宏观环境、国家国防发展策略的变化趋势来看，航空设备的安全自主可控越来越受到重视，大力倡导国产化替代是航空装备发展大势，受益于十四五强军规划的实施及航空装

备国产化发展战略需要，预计公司机载设备制造业务未来将实现进一步增长。

3.3 结合中国航天、中电科下属企业既是客户又是供应商的情形、采购及销售内容等说明发行人军工制造产品的业务模式；2022 年主要军工制造产品的产能、产量及销量情况，相关产品是否为新产品，是否存在外购成品或半成品的情形，产品产销数据与固定资产利用率、人工工时、厂房能源消耗情况的匹配性

一、结合中国航天、中电科下属企业既是客户又是供应商的情形、采购及销售内容等说明发行人军工制造产品的业务模式

（一）结合中国航天、中电科下属企业既是客户又是供应商的情形、采购及销售内容

1、发行人情况

报告期内，公司向中国航天、中电科下属企业的销售及采购情况如下：

单位：万元

序号	公司名称	交易类型	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度		报告期销售/采购金额合计	销售/采购内容
			金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比		
中国航天集团	中国航天下属企业 A-1	销售	582.78	3.90%	1,268.67	4.11%	307.74	1.38%	1,108.10	5.41%	3,267.29	航空电机
		采购	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	中国航天下属企业 A-2	销售	4.03	0.03%	102.08	0.33%	309.57	1.39%	44.31	0.22%	459.98	航空电机
		采购	0.88	0.02%	-	-	-	-	-	-	0.88	电连接器
	中国航天下属企业 A-3	销售	1.93	0.01%	44.75	0.15%	5.75	0.03%	1.92	0.01%	54.35	航空电机
		采购	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	中国航天下属企业 A-4	销售	-	-	90.10	0.29%	14.48	0.06%	75.03	0.37%	179.61	航空电机
		采购	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	中国航天下属企业 A-5	销售	10.99	0.07%	5.50	0.02%	5.50	0.02%	-	-	21.99	航空电机
		采购	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	中国航天下属企业 A-6	销售	-	-	8.60	0.03%	-	-	-	-	8.60	航空电机
		采购	-	-	824.26	7.18%	-	-	-	-	824.26	控制器模块
中电科集团	中电科下属企业 F-1	销售	375.91	2.52%	551.60	1.79%	42.01	0.19%	43.54	0.21%	1,013.06	航空通讯设备及测试设备
		采购	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	中电科下属	销售	-	-	-	-	-	-	20.35	0.10%	20.35	航空通讯设备

序号	公司名称	交易类型	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度		报告期销售/采购金额合计	销售/采购内容
			金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比		
	企业 F-2	采购	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	中电科下属企业 F-3	销售	-	-	-	-	23.01	0.10%	-	-	23.01	航空通讯设备
		采购	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	中电科下属企业 F-4	销售	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		采购	-	-	673.09	5.86%	-	-	-	-	673.09	特种服务器、辐射器、电源等
	中电科下属企业 F-5	销售	-	-	69.56	0.23%	-	-	-	-	69.56	航空测试设备
		采购	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

报告期内，公司向中国航天下属企业 A-1、A-2、A-3、A-4、A-5、A-6 销售的是航空电机，向中国航天下属企业 A-6 采购的是控制器模块，向中国航天下属企业 A-2 采购的是电连接器；公司向中电科下属企业 F-1、F-2、F-3、F-5 销售的是航空通讯设备及测试设备，向中电科下属企业 F-4 采购的是特种服务器、辐射器、电源等材料。报告期内，公司向中国航天、中电科下属企业销售、采购产品不属于同类产品，相关交易行为均基于真实的业务需求，公司销售和采购业务均系独立交易事项，且相关交易对方均独立经营，公司与交易对方均独立进行商务谈判及开展业务。

其中，报告期内，客户与供应商重合的企业为中国航天下属企业 A-6、中国航天下属企业 A-2，公司向中国航天下属企业 A-6 采购的是军用控制器模块，中国航天下属企业 A-6 作为特种车辆及零部件的制造生产商，在该领域具备较强的技术优势；公司向其销售的是航空电机，中国航天下属企业 A-6 向公司采购电机主要用于其内部研发实验，采购金额较小，具有偶发性。公司向中国航天下属企业 A-2 销售的是航空电机；采购的是电连接器，采购金额较小，具有偶发性。

2022 年，公司向中电科下属企业 F-4 采购特种服务器、辐射器、电源等，该供应商在产品质量、产品价格、供货周期方面具备一定竞争优势，相关产品主要用于地方国营军工集团 G 下属企业 G-1、成都民航空管的项目，未直接应用于中电科下属企业 F-1、中电科下属企业 F-5 的项目。

报告期内，公司存在同时向中国航天、中电科下属企业销售、采购的情形，主要原因系中国航天集团和中电科集团为大型国有集团，产业覆盖军用航天、军

用武器装备、军工电子以及民品设备和现代服务业等领域，下辖成员单位众多，且各成员单位分属于不同行业，开展各类业务，具有较强的规模优势与产品优势，其行业地位及产品优势决定公司在向中国航天、中电科下属企业合作的过程中存在同时销售和采购的情形，具有合理性。

2、行业可比公司情况

军工行业其他上市公司也存在军品集团下属企业既是客户又是供应商的情形，具体情况如下：

公司名称	军品集团下属企业既是客户又是供应商的情形
新兴装备 (002933.SZ)	新兴装备招股说明书披露，2015 年至 2018 年 1-6 月，中航工业下属单位 A、B、C、D、E、H 及中航工业其他下属企业是其客户，同时中航工业下属单位 T 及其子公司、中航工业其他下属企业是其供应商。
智明达 (688636.SH)	智明达招股说明书披露，2017 年至 2020 年 1-6 月，中国电子科技集团下属 A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8、A9、A10、A12、A14、A15、A17 单位，中航工业下属 B1、B2、B3、B4、B6、B7、B8、B9、B11 单位，中国电子信息产业集团下属 E1、E2 单位是其客户；同时中国电子科技集团下属 A1、A3、A4、A10、A13、A14、A19、A20、A21、A22、A23、A24、A25、A26、A27、A28、A29、A30、A31、A32 单位，中国航空工业集团下属 B4、B8、B12、B16、B17、B18、B19 单位，中国电子信息产业集团下属 E3、E4、E5、E6、E7、E8、E9、E10 单位也是其供应商。
新光光电 (688011.SH)	新光光电招股说明书披露，2017 年，中国电子科技集团下属 U 单位同时是其客户及供应商；2018 年，中国航天科工集团下属 J 单位同时是其客户及供应商。
富吉瑞 (688272.SH)	富吉瑞招股说明书披露，2018 年-2020 年，中国兵器集团 G0001、K0001、K0005、K0006、K0007、K0008、K0009、K0010、K0011、K0018 是其客户，同时中国兵器集团 G0001、G0002、G0004、G0005、G0014、K0007 也是其供应商。
霍莱沃 (688682.SH)	霍莱沃招股说明书披露，2017 年至 2020 年 1-6 月，中国电子科技集团下属 A、C、D、E、G、H 单位，中电科仪器仪表有限公司，中国航天科工集团有限公司下属 K、L、M、N、O、P、Q 单位是其客户；同时中国电子科技集团下属 B、F 单位，中电科仪器仪表有限公司，中国航天科工集团有限公司下属 T 单位也是其供应商。
西测测试 (301306.SZ)	西测测试招股说明书披露，2019 年-2021 年，中国电子科技集团下属单位 009、016、017、020、039、046、055、148、531 及其他下属单位，兵器集团下属单位 027、028、029、042、047、059、070、071、072、110、158、533、145 及其他下属单位是其客户；同时中国电子科技集团下属单位、兵器集团下属单位也是其供应商。

注：数据来源为军工行业上市公司的公开披露信息。

军工行业其他上市公司也存在军品集团下属企业既是客户又是供应商的情形，主要是由于军工集团下辖单位众多，业务覆盖范围较广，能够生产军品制造所需的多种原材料；同时，军工企业通常专注于细分市场，形成高度的专业化和竞争优势，军工集团下属企业会对公司及其他军工上市公司产生采购需求，同时

公司及其他军工上市公司也会根据自身产品开发、验证、测试等使用需要及客户的定制化要求，对军工集团下属单位产生采购需求。

综上，公司在向中国航天、中电科下属企业合作的过程中存在同时销售和采购的情形，符合行业惯例，具有合理性。

（二）说明发行人军工制造产品的业务模式

1、销售及定价模式

根据客户对产品需求的不同，公司军用航空机载设备制造业务销售模式分为定制业务和标准品（定型产品）业务两种模式。

对于定制业务，销售人员会对客户需求进行前期调研，根据客户需求及技术要求为客户提供产品解决方案，公司根据销售合同/技术协议研制产品，完成产品生产、交付和服务。

对于标准品（定型产品）业务，客户根据年度采购计划与公司签订采购订单，公司依据合同组织生产并交付。

公司军用航空机载设备制造业务的销售价格以合同约定价格或者按照军方审价（如合同有约定）确定。

2、生产及采购模式

对于航空机载设备制造业务，公司采取以销定产的生产模式，根据与客户约定交货期、产品生产周期等因素制定生产计划，组织生产活动。对于采购模式，公司主要根据客户订单需求开展相关采购工作。

对于航空机载电机系列产品，公司主要负责产品研发设计、核心部件自制、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节，产品内部结构较为精密，生产工艺较为复杂。采购材料主要包括钢材、铝材、铜材、电阻、电容、二极管、连接器、轴承、减速机、控制模块、电源等。

对于航空通讯设备及航空测试设备，公司主要负责产品研发设计、软件开发、硬件设计及采购、软件烧录、模块组装、部件功能调试、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节，主要技术难点在于软件开发及功能调试环节。采购材料主要包括电阻、电容、集成电路、通信线缆、机柜、服务器、显示器、电源等。

二、2022 年主要军工制造产品的产能、产量及销量情况，相关产品是否为新产品，是否存在外购成品或半成品的情形，产品产销数据与固定资产利用率、人工工时、厂房能源消耗情况的匹配性

（一）2022 年主要军工制造产品的产能、产量及销量情况

1、发行人情况

根据《军工企业对外融资特殊财务信息披露管理暂行办法》（科工财审[2008]702 号），军品产能、产量和销量为涉密信息。

同时根据国防科工局就发行人本次上市信息豁免披露出具的批复文件（科工财审[2020]XXX 号、科工财审[2022]XXX 号），发行人需依照《军工企业对外融资特殊财务信息披露管理暂行办法》第十五条的规定，采用代称、打包或者汇总等方式脱密处理后对外披露：（一）军品名称、型号、规格及类别，军工专业方向；（二）军品产能、产量和销量，军品科研生产任务进展情况；（三）军工固定资产投资、科研等工程项目名称、投资额、建设周期、用途等信息；（四）涉军供应商及客户名称；（五）重大军品合同；（六）军工关键设备设施相关信息；（七）国防知识产权等事项。

保荐机构和申报会计师的保密人员已对发行人军品业务的产量和销量情况进行现场核查，对发行人军品业务的销售合同、原材料采购情况、生产计划、产成品入库单、产成品出库单、交付与验收文件进行核查，经核查，发行人军品业务的产能、产量、销量与发行人军品业务规模发展情况相匹配，不存在异常情况。

报告期内，公司航空机载电机各期产能利用率分别为 105.11%、107.42%、110.31%和 103.54%，产销率分别为 100.75%、97.47%、99.30%和 99.74%，与公司航空机载电机的业务规模一致，不存在较大差异，具备合理性。

对于航空通讯设备及航空测试设备，公司主要负责产品研发设计、软件开发、硬件设计及采购、软件烧录、模块组装、部件功能调试、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节，该过程不需要大型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此产品产能具有较大的弹性，不适用于传统标准品生产型企业标准产能统计。报告期内，公司航空通讯设备及测试设备的产销率分别为 97.22%、94.74%、100.86%和 98.77%，与公司航空通讯设备及测试设备的业务规模变动趋

势保持一致，不存在较大差异，具备合理性。2021 年，公司航空通讯设备及测试设备的产销率略低而 2022 年略高，主要原因系 2021 年底西安地区受外部环境影响，公司产品交付及验收受到一定影响。

2、行业可比公司情况

行业可比公司对军品业务的产能、产量及销量披露情况如下：

公司名称	军品业务的产能、产量及销量披露情况
安达维尔	“由于公司从事军品业务，部分信息涉及国家秘密，涉密信息主要包括公司与国内军方、军工企业等单位签订的部分销售、采购、研制合同中的合同对方真实名称、产品具体型号名称、单价和数量、主要战术技术指标等内容，武器装备科研生产许可证载明的相关内容，经国防科工局批准，上述涉密信息予以豁免披露；公司对部分豁免披露的信息采取了脱密处理的方式进行披露。涉密信息还包括了报告期内各期主要产品的销量、报告期内各期前五大客户中军方客户的真实名称等信息，公司根据《军工企业对外融资特殊财务信息披露管理暂行办法》的相关规定采取了脱密处理的方式进行披露。”
北摩高科	“因报告期内公司主要产品为军品，根据科工财审[2008]702 号文及国防科工局的批复，报告期内公司主要产品的产能、产量、销量、产销率等情况豁免披露。”
爱乐达	“公司为武器装备科研生产许可单位、三级保密资格单位，公司的营业收入中有部分来自军工单位。根据《中华人民共和国保守国家秘密法》、《军工企业对外融资特殊财务信息披露管理暂行办法》等相关规定，本次发行相关信息中对军工单位的名称、合同内容、军品业务的规模、军品产品的名称和型号等涉密信息，通过代称、定性说明、合并等方式进行了模糊披露，此种信息披露方式符合国家保守秘密规定和涉密信息公开披露的相关规定，且符合军工企业信息披露的行业惯例，但可能影响投资者的精确判断。”
新兴装备	“公司主要从事军品业务，部分信息涉及国家秘密，涉密信息主要包括公司签订的部分销售、采购、研制合同中的合同对方真实名称、产品具体型号名称、单价和数量、主要战术技术指标等内容，国防发明专利、武器装备科研生产许可证及装备承制单位注册证书载明的相关内容，经国防科工局批准，上述涉密信息予以豁免披露。此外，涉军重要财务信息还包括了报告期内各期主要产品的销量、营业收入构成、涉密单位的真实名称等信息，公司根据《军工企业对外融资特殊财务信息披露管理暂行办法》（科工财审[2008]702 号）的相关规定采取了代称、打包等脱密处理的方式进行披露。上述部分信息豁免披露或脱密披露可能影响投资者对公司价值的正确判断，造成投资决策失误的风险。”
超卓航科	“根据《军工企业对外融资特殊财务信息披露管理暂行办法》的规定，军工企业公开披露的企业相关分析信息中，不得对军品的规模变动、结构变动、盈利状况、发展趋势等进行定量分析。同时根据国家国防科工局出具的《国防科工局关于湖北超卓航空科技股份有限公司****有关事项的批复》，超卓航科在对外披露财务信息时，须按照信息披露管理暂行办法的规定执行。因此，上述业务的价格、具体销售数量、产量、产能和产销存匹配情况等系豁免披露事项。”

注：数据来源为行业可比公司的公开披露信息。

因此，根据《军工企业对外融资特殊财务信息披露管理暂行办法》（科工财审[2008]702 号），军品产能、产量和销量为涉密信息，相关信息豁免披露符合军工行业惯例，发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“三、其他风险”之“（二）豁免披露部分信息可能影响投资者对公司价值判断的风险”中对相关

风险进行风险提示。

（二）相关产品是否为新产品

2022 年，公司军工制造产品包括航空机载电机系列产品、航空通讯设备、航空测试设备。公司自 2017 年开始销售航空通讯设备、航空测试设备，子公司三零一五自 2011 年开始销售航空机载电机系列产品，公司各类产品均有较长时间的技术积累。除已经定型产品外，公司制造产品具备较高定制化特征，不同客户需求均存在一定差异，同一客户的不同项目间需求亦存在一定差异。客户根据其应用场景及性能要求，与公司协商确定具体产品配置及参数，存在部分产品功能模块需要新开发的情形，此类产品均以公司航空总线技术、无线电通讯技术及电机技术等核心技术模块为基础，通过扩展相关功能模块、调试产品相关技术参数以满足不同客户的定制化需求，相关产品均不属于新产品。

报告期内，按照产品功能模块是否需要新扩展开发划分，公司主要军工制造产品的收入及占比情况如下：

单位：万元

业务类型	小类产品	产品功能模块是否需要新扩展开发	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
			收入金额	占比	收入金额	占比	收入金额	占比	收入金额	占比
航空机载电机	发电机类产品	无需扩展开发	645.54	30.27%	1,663.23	34.60%	2,019.75	48.71%	1,737.75	46.44%
		需要扩展开发	559.16	26.22%	806.12	16.77%	752.32	18.14%	306.87	8.20%
	电动机类产品	无需扩展开发	632.02	29.64%	207.97	4.33%	732.71	17.67%	90.99	2.43%
		需要扩展开发	295.57	13.86%	2,129.13	44.30%	641.49	15.47%	1,606.15	42.93%
	小计		2,132.29	100.00%	4,806.46	100.00%	4,146.26	100.00%	3,741.75	100.00%
航空通讯设备	总线通讯类产品	无需扩展开发	720.97	32.48%	3,431.63	45.99%	109.22	42.85%	103.46	28.40%
		需要扩展开发	525.80	23.69%	1,288.33	17.27%	97.70	38.32%	205.14	56.32%
	无线通讯类产品	无需扩展开发	140.03	6.31%	273.04	3.66%	-	-	-	-
		需要扩展开发	832.87	37.52%	2,468.71	33.09%	48.00	18.83%	55.65	15.28%
	小计		2,219.67	100.00%	7,461.70	100.00%	254.92	100.00%	364.25	100.00%

注 1：产品功能模块无需扩展开发指客户所需功能模块已经基本齐备，仅需调试相关技术参数；产品功能模块需要扩展开发指根据客户不同定制化需求，存在部分产品功能模块需要新开发。

注 2：成都民航空管主要应用于民航领域，此处数据统计不包含该客户。

报告期内，公司航空机载电机产品需要扩展开发的收入占比分别为 51.13%、33.62%、61.07%和 40.09%，航空通讯设备需要扩展开发的收入占比分别为

71.60%、57.15%、50.35%和 61.21%。2022 年度，航空机载电机需要扩展开发的收入占比有所增加，主要原因系公司与中国航天下属企业 A-1 等客户在最新型号武器装备的航空机载电机领域的合作规模有所扩大，公司依据客户要求专门对同步伺服电机系列产品的位置传感器部分、制动器部分、减速机部分进行定制化研发，受此影响，2022 年公司航空机载电机需要扩展开发的收入占比有所增加。

综上，公司主要军工制造产品包括航空机载电机系列产品及航空通讯设备，公司各类产品均有较长时间的技术积累。除已定型产品外，公司制造业务产品具备较高定制化特征，客户根据其应用场景与性能要求，与公司协商确定具体产品配置及参数，公司基于自身核心技术模块再根据客户具体需求扩展相关功能模块、调试产品相关技术参数，相关产品均不属于新产品。

（三）是否存在外购成品或半成品的情形

1、发行人情况

对于航空机载电机系列产品，公司主要负责产品研发设计、核心部件（定子、转子、机座等）自制、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节，产品内部结构较为精密，生产工艺较为复杂。采购材料主要包括钢材、铝材、铜材、电阻、电容、二极管、连接器、轴承、减速机、控制器模块、电源等，其中轴承、减速机、控制器模块、电源等均为公司外购成品零部件。

对于航空通讯设备及航空测试设备，公司主要负责产品研发设计、软件开发、硬件设计及采购、软件烧录、模块组装、部件功能调试、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节，主要技术难点在于软件开发及功能调试环节。采购材料主要包括电阻、电容、集成电路、通信线缆、服务器、显示器、电源等，其中服务器、显示器、电源等均为公司外购成品零部件。

报告期内，公司军工制造产品不存在整个产品整体直接外购成品的情形，存在外购半成品的情形，主要为公司生产、整机组装所需成品零部件，各期采购金额及占比情况如下：

单位：万元

军品制造业务	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
采购元器件、金属材料	1,861.92	4,469.54	1,225.86	793.20

采购半成品 (成品零部件)	通用类	182.34	157.35	62.55	18.12
	定制类	740.21	2,190.31	455.15	283.17
	小计	922.55	2,347.66	517.70	301.29
军品制造业务材料采购总额		2,784.47	6,817.20	1,743.56	1,094.49
采购半成品占军品制造业务材料采购总额的比例		33.13%	34.44%	29.69%	27.53%

注 1：元器件、金属材料主要指电阻、电容、二极管、集成电路、钢材、铝材、铜材等材料。

注 2：采购半成品主要指为公司生产、整机组装所需的成品零部件，包括轴承、减速机、控制器模块、电源、服务器、专用计算机、显示器等材料，其中定制类指由公司提供具体技术要求及质量标准等，由专业厂商根据公司要求完成生产后最终销售给公司。

报告期内，公司军工制造产品不存在整个产品整体直接外购成品的情形，半成品（成品零部件）的采购金额分别为 301.29 万元、517.70 万元、2,347.66 万元和 922.55 万元，占军品制造业务材料采购总额的比例分别为 27.53%、29.69%、34.44%和 33.13%，2022 年半成品采购金额及占比有所增长，主要原因系 2022 年公司开发应用于新型地面武器装备的电机，控制器模块采购金额为 824.26 万元，同时公司航空通讯设备业务规模有所增长，服务器、显示器、电源、专用计算机等配套产品采购金额随之上升。报告期内，公司定制类半成品采购金额分别为 283.17 万元、455.15 万元、2,190.31 万元和 740.21 万元，占公司各期半成品采购金额的比例分别为 93.99%、87.92%、93.30%和 80.24%，公司采购的半成品主要由轴承、控制器模块、减速机、服务器、显示器、专用计算机等定制零部件构成，占比整体较为稳定。

2、行业可比公司情况

机载设备制造业务行业可比公司披露的制造业务模式及采购情况如下：

公司名称	制造业务模式及采购情况
安达维尔	1、机载设备研制业务：“公司主要负责航空座椅、通信导航系统等产品的研发设计、组装及集成、调试、产品质量检验等主要环节，该过程不需要大型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此该等产品的产能具有较大的弹性。” 2、测控设备研制业务：“公司主要负责测控设备技术方案的研发设计、软件编写、平台搭建、系统组装、联调测试、组织各环节所需的验收与评定，检测设备所需分析仪、示波器、嵌入式电脑等硬件直接外购或订购。该过程不需要大型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此该产品产能的统计不适用。” 3、根据安达维尔招股说明书，2014 年至 2016 年，安达维尔外购成品（安全带、仪器仪表及测试设备、定制软件、协议软件等，用于机载设备研制、测控设备研制；成品航材，用于航材贸易）的采购金额分别为 751.48 万元、1,046.33 万元和 1,549.27 万元，占各期原材料采购金额的比例分别为 6.41%、8.22%和 11.04%；结构定制件的采购金额分别为 3,649.32 万元、4,345.02 万元和 4,266.49

公司名称	制造业务模式及采购情况
	万元，占原材料采购金额的比例分别为 31.15%、34.15%和 30.14%。
航新科技	1、机载设备：“公司的机载设备主要为飞行参数记录系统，该业务自 2010 年开始实现销售。机载设备包括机载部分和地面部分。报告期内，主要采取以销定产的方式根据客户的订单量进行生产。……公司主要负责飞参的研发设计、系统的组装及集成、调试、产品质量检验等主要环节，该过程不需要大型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此该产品的产能具有较大的弹性。” 2、测试设备：“公司主要负责检测设备技术方案的研发设计、软件编写、平台搭建、系统组装、联调测试、组织各环节所需的专家评审，检测设备所需分析仪、示波器、嵌入式电脑等硬件直接外购或订购。该过程不需要大型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此该产品产能的统计不适用。” 3、航新科技未单独披露其采购成品、配套产品的金额。
爱乐达	爱乐达未单独披露其采购成品、配套产品的金额。
北摩高科	北摩高科招股说明书披露其生产过程包括原材料采购、预制体制造、高温处理、成品机加工、检验等环节，其采购的原材料中元器件及配套件包括电源芯片、电源模块、控制模块、集成电路、CAN、连接器、温度传感器、电感滤波器、控制板等，2017 年至 2019 年，北摩高科元器件及配套件的采购金额分别为 1,581.16 万元、2,532.60 万元和 4,441.42 万元，占原材料采购金额的比例分别为 27.32%、35.85%和 45.75%。 北摩高科未单独披露其采购成品、配套件的具体金额。
新兴装备	新兴装备招股说明书披露其作为以技术研发为核心的高科技企业，目前采取“两头在内，中间在外”的原则。产品主攻技术方向的核心环节，其中研发设计、部件装配、产品总装、产品调试、性能测试和质量检验等均由新兴装备自主完成。 2015 年-2017 年，新兴装备直接材料中配套产品采购金额分别为 3,848.50 万元、840.66 万元和 3,236.76 万元，占原材料采购金额的比例分别为 48.81%、12.11%和 43.55%；定制件外协采购金额分别为 1,612.74 万元、3,622.61 万元和 2,575.85 万元，占原材料采购金额的比例分别为 20.45%、52.17%和 34.66%。 其披露“2015 年直接材料采购金额及占比较高，主要因为当年配套产品的采购金额及占比大幅增加，主要用于发行人军用自主可控计算机类产品，采购配套产品包括显示器、数据库服务器、板卡、网络交换与数据分发设备、操作台等；2016 年直接材料采购金额及占比较低，主要因为当年配套产品采购金额及占比大幅下降，发行人主要需配套厂商进行配套的军用自主可控计算机类产品已完成，导致配套产品采购需求减少。”

注：数据来源为行业可比公司的公开披露信息。

行业可比公司安达维尔披露存在采购成品的情形，主要为安全带、仪器仪表及测试设备、定制软件、协议软件等，直接用于出售的情形。除安达维尔外，其他行业可比公司均未披露采购成品的情形。

安达维尔、航新科技披露其机载设备制造业务及测试设备制造业务主要负责研发设计、组装集成及调试检验环节，相关硬件均直接外购；新兴装备制造业务主要负责研发设计、装配总装及调试检验环节，存在采购配套件及定制件外协的情形；北摩高科披露其原材料采购中存在配套件的情形。

因此，公司存在采购半成品（成品零部件）用于后续生产及整机组装符合行

业惯例，具有合理性。

（四）产品产销数据与固定资产利用率、人工工时、厂房能源消耗情况的匹配性

1、发行人情况

如前所述，根据《军工企业对外融资特殊财务信息披露管理暂行办法》（科工财审[2008]702 号），军品产能、产量和销量为涉密信息。经查询行业可比公司披露信息，行业可比公司均未披露产销数据与产能情况。

报告期各期末，发行人军品制造业务生产设备台数及账面原值具体情况如下：

单位：台、万元

军品制造业务	2023 年 1-6 月 /2023-6-30	2022 年度 /2022-12-31	2021 年度 /2021-12-31	2020 年度 /2020-12-31
生产设备台数	461	462	411	381
生产设备账面原值	1,583.48	1,471.66	996.73	821.36
军工制造业务收入	5,614.96	13,642.01	4,753.51	4,152.00

报告期各期末，公司军品制造业务生产设备台数分别为 381 台、411 台、462 台和 461 台，生产设备账面原值分别为 821.36 万元、996.73 万元、1,471.66 万元和 1,583.48 万元。2022 年增长幅度略低于军品制造业务收入增长幅度，主要原因系 2022 年公司军品制造业务收入为 13,642.01 万元，较 2021 年增长 8,888.50 万元，增长主要来自于航空通讯设备及测试设备，收入增长 8,247.30 万元，占收入增长总金额的比例为 92.79%，对于航空通讯设备及航空测试设备，公司主要负责产品研发设计、软件开发、硬件设计及采购、软件烧录、模块组装、部件功能调试、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节，该过程不需要大型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此产品产能具有较大的弹性，公司现有设备及厂房基本可以满足生产需要。

报告期各期末，公司航空通讯设备及测试设备的生产人员人数分别为 13 人、14 人、37 人和 32 人，2023 年 1-6 月相关生产人员数量有所下降主要系航空通讯设备及测试设备收入具有季节性特征，上半年订单金额较小，因此上半年部分基础生产人员减少，报告期内，公司制造业务生产人员人数可以满足订单需求。航空通讯设备与测试设备生产环节中，公司主要负责产品研发设计、软件开发、

硬件设计及采购、软件烧录、模块组装、部件功能调试、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节，其中软件烧录、模块组装及整机组装等环节相对简单，无需大量生产人员，生产环节的主要技术难点在于软件开发及功能调试环节，此类生产环节对生产人员技术能力有更高要求。报告期内，公司航空通讯与测试设备业务生产人员主要来自民航重点学院或就读通信工程、电子信息工程、机电一体化技术等相关专业，专业知识丰富并且具备丰富的航空通讯领域的相关技术经验，现有生产人员在软件开发及部件、整机功能调试等生产环节均能满足对应生产所需。

公司机载设备制造业务生产活动消耗的主要能源是电力，公司电力主要来源于本地电网，主要能源供应充足稳定。报告期内，公司制造业务用电量分别为 25.79 万度、28.60 万度、43.84 万度和 **16.37 万度**，公司机载设备制造业务的用电量随着机载设备制造业务规模的增长呈上升态势。

综上，2022 年，公司机载设备制造业务收入增长主要来自于航空通讯设备及测试设备，公司主要负责研发设计、软件开发、组装总装及联调测试等核心技术环节，该过程不需要大型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此产品产能具有较大的弹性。公司现有设备及厂房可以满足生产需要，2022 年制造业务生产设备数量及金额、生产人员人数和用电量随着机载设备制造业务规模的增长呈上升态势，具有匹配性。

2、行业可比公司情况

(1) 产能情况

机载设备制造业务行业可比公司披露的产能情况如下：

公司名称	制造业务产能情况
安达维尔	1、机载设备研制业务：“公司主要负责航空座椅、通信导航系统等产品的研发设计、组装及集成、调试、产品质量检验等主要环节，该过程不需要大型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此该等产品的产能具有较大的弹性。” 2、测控设备研制业务：“公司主要负责测控设备技术方案的研发设计、软件编写、平台搭建、系统组装、联调测试、组织各环节所需的验收与评定，检测设备所需分析仪、示波器、嵌入式电脑等硬件直接外购或订购。该过程不需要大型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此该产品产能的统计不适用。”
航新科技	1、机载设备：“公司的机载设备主要为飞行参数记录系统，该业务自 2010 年开始实现销售。机载设备包括机载部分和地面部分。报告期内，主要采取以销定产的方式根据客户的订单量进行生产。……公司主要负责飞参的研发设计、系统的组装及集成、调试、产品质量检验等主要环节，该过程不需要大型制造

公司名称	制造业务产能情况
	设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此该产品的产能具有较大的弹性。” 2、测试设备：“公司主要负责检测设备技术方案的研发设计、软件编写、平台搭建、系统组装、联调测试、组织各环节所需的专家评审，检测设备所需分析仪、示波器、嵌入式电脑等硬件直接外购或订购。该过程不需要大型制造设备，公司主要根据订单数量安排人员，因此该产品产能的统计不适用。”
爱乐达	军品，相关信息涉密，豁免信息披露。
北摩高科	军品，相关信息涉密，豁免信息披露。
新兴装备	军品，相关信息涉密，豁免信息披露。

注：数据来源为行业可比公司的公开披露信息。

公司航空通讯设备及测试设备的业务模式与行业可比公司安达维尔、航新科技、新兴装备较为一致，均主要负责研发设计、软件开发、组装总装及联调测试等核心技术环节；公司产品产能具有较大弹性，与安达维尔、航新科技的披露情况不存在较大差异。

（2）生产人员人均产值

报告期内，公司航空通讯设备及测试设备业务生产人员人均产值与制造业务行业可比公司对比情况如下：

单位：万元/人

公司名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
安达维尔	/	225.44	268.62	374.05
航新科技	/	223.86	231.57	228.72
爱乐达	/	83.39	98.08	68.58
北摩高科	/	122.74	193.57	153.28
新兴装备	/	502.01	703.00	969.66
发行人	101.38	238.80	42.02	31.56

注 1：行业可比公司数据来自于其公开披露的定期报告或招股说明书，行业可比公司未披露 2023 年 1-6 月生产人员人均产值情况。

注 2：新兴装备的生产人员人数取自其年度报告，其人数披露口径差异，使得其数据存在一定异常。

报告期内，公司航空通讯设备及测试设备业务生产人员人均产值分别为 31.56 万元/人、42.02 万元/人、238.80 万元/人和 101.38 万元/人，呈现逐年增长趋势，主要原因系公司航空通讯设备及测试设备处于成长阶段，前期业务规模较小，随着公司产品总体方案的持续优化调整，技术逐渐成熟，同时受益于十四五强军规划的实施、航空装备国产化发展战略需要及“实战实训”要求，我国军机

武器装备升级换代，相关通讯技术需求高速增长，2022 年公司航空通讯设备及测试设备收入实现较快增长，因此人均产值有所提升。

公司机载设备制造业务的行业可比公司为安达维尔、航新科技、北摩高科、爱乐达、新兴装备，公司具体产品与其存在一定差异，但产品应用领域及性质较为接近，均为航空机载设备，同时客户主要为军工集团、军方及航空公司，公司及行业可比公司在航空装备产业链的位置较为相似，因此公司航空通讯设备及测试设备业务生产人员人均产值与行业可比公司安达维尔、航新科技已披露数据不存在较大差异，具有合理性。爱乐达主要从事军用飞机和民用客机零部件制造业务，主要采取来料加工模式，营业成本中原材料成本占比较低，因此其生产人员人均产值较低。

综上，报告期内公司航空通讯设备及测试设备业务生产人员人均产值与行业可比公司安达维尔、航新科技、北摩高科已披露的数据不存在较大差异，具有合理性。

（3）生产人员人均薪酬

报告期内，公司航空通讯设备及测试设备业务生产人员人均薪酬与制造业务行业可比公司对比情况如下：

单位：万元/人

公司名称	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
安达维尔	/	30.63	29.16	19.66
航新科技	/	35.71	43.50	38.32
爱乐达	/	14.85	12.86	10.61
北摩高科	/	11.63	12.83	8.52
新兴装备	/	119.44	176.70	105.80
发行人	6.00	14.55	12.71	11.07

注 1：行业可比公司数据来自于其公开披露的定期报告或招股说明书，行业可比公司未披露 2023 年 1-6 月生产人员人均薪酬情况。

注 2：新兴装备的生产人员人数取自其年度报告，其人数披露口径差异，使得其数据存在一定异常。

注 3：2023 年 1-6 月发行人生产人员人均薪酬数据为半年报数据，未进行年化处理。

报告期内，发行人航空通讯设备及测试设备业务生产人员人均薪酬分别为 11.07 万元/人、12.71 万元/人、14.55 万元/人和 6 万元/人，发行人航空通讯设备及测试设备业务生产人员人均薪酬与行业可比公司爱乐达与北摩高科较为接近，

低于安达维尔及航新科技，主要原因系安达维尔的主要经营主体位于北京市，航新科技的主要经营主体位于广州市、上海市以及爱沙尼亚、荷兰、爱尔兰等海外国家，上述城市或国家均属于经济较为发达的地区，当地人均收入水平较高。公司航空通讯设备及测试设备业务人员主要位于西安市及深圳市，因此人均薪酬低于安达维尔及航新科技，具有合理性。

综上，2022 年，公司机载设备制造业务的增长主要来自于航空通讯设备及测试设备，公司主要负责研发设计、软件开发、组装总装及联调测试等核心技术环节，业务模式与行业可比公司安达维尔、航新科技、新兴装备较为一致；产品产能具有较大弹性，与安达维尔、航新科技的披露情况不存在较大差异。公司现有设备及厂房可以满足生产需要，2022 年制造业务生产设备数量及金额、生产人员人数和用电量随着机载设备制造业务规模的增长呈上升态势，具有匹配性。

3.4 按月份、项目类型对 2022 年下半年机载设备制造业务收入进行分析，各月收入金额及占比存在的差异以及合理性；2022 年机载设备制造业务合同约定的回款方式以及期后实际的回款情况、回款比例，是否存在较大的回款风险

一、按月份、项目类型对 2022 年下半年机载设备制造业务收入进行分析，各月收入金额及占比存在的差异以及合理性

2022 年，公司机载设备制造业务各月度及项目类型收入情况如下：

单位：万元

时间	项目类型	2022 年度	
		金额	制造业务收入占比
1 月	航空机载电机	527.60	3.36%
	航空通讯设备	-	-
	航空测试设备	376.40	2.40%
	航空机载数据采集设备	-	-
	航空机载空气滤芯	-	-
	1 月收入小计	904.00	5.75%
2 月	航空机载电机	202.00	1.29%
	航空通讯设备	9.73	0.06%
	航空测试设备	101.00	0.64%
	航空机载数据采集设备	7.59	0.05%

时间	项目类型	2022 年度	
		金额	制造业务收入占比
	航空机载空气滤芯	-	0.00%
	2 月收入小计	320.32	2.04%
3 月	航空机载电机	27.83	0.18%
	航空通讯设备	181.06	1.15%
	航空测试设备	-	-
	航空机载数据采集设备	202.51	1.29%
	航空机载空气滤芯	-	-
	3 月收入小计	411.41	2.62%
4 月	航空机载电机	273.89	1.74%
	航空通讯设备	241.37	1.54%
	航空测试设备	69.56	0.44%
	航空机载数据采集设备	0.88	0.01%
	航空机载空气滤芯	-	-
	4 月收入小计	585.70	3.73%
5 月	航空机载电机	356.14	2.27%
	航空通讯设备	256.02	1.63%
	航空测试设备	59.00	0.38%
	航空机载数据采集设备	64.11	0.41%
	航空机载空气滤芯	-	-
	5 月收入小计	735.27	4.68%
6 月	航空机载电机	293.51	1.87%
	航空通讯设备	498.32	3.17%
	航空测试设备	-	-
	航空机载数据采集设备	141.03	0.90%
	航空机载空气滤芯	-	-
	6 月收入小计	932.87	5.94%
7 月	航空机载电机	247.29	1.57%
	航空通讯设备	6.02	0.04%
	航空测试设备	8.85	0.06%
	航空机载数据采集设备	18.30	0.12%
	航空机载空气滤芯	98.50	0.63%
	7 月收入小计	378.95	2.41%

时间	项目类型	2022 年度	
		金额	制造业务收入占比
8 月	航空机载电机	332.70	2.12%
	航空通讯设备	30.32	0.19%
	航空测试设备	-	-
	航空机载数据采集设备	61.65	0.39%
	航空机载空气滤芯	27.08	0.17%
	8 月收入小计	451.75	2.88%
9 月	航空机载电机	401.98	2.56%
	航空通讯设备	4.78	0.03%
	航空测试设备	-	-
	航空机载数据采集设备	69.11	0.44%
	航空机载空气滤芯	25.21	0.16%
	9 月收入小计	501.08	3.19%
10 月	航空机载电机	354.81	2.26%
	航空通讯设备	177.99	1.13%
	航空测试设备	470.31	2.99%
	航空机载数据采集设备	145.55	0.93%
	航空机载空气滤芯	16.25	0.10%
	10 月收入小计	1,164.91	7.42%
11 月	航空机载电机	412.98	2.63%
	航空通讯设备	1,517.61	9.66%
	航空测试设备	-	-
	航空机载数据采集设备	49.31	0.31%
	航空机载空气滤芯	-	-
	11 月收入小计	1,979.90	12.60%
12 月	航空机载电机	1,375.72	8.76%
	航空通讯设备	5,603.89	35.67%
	航空测试设备	288.73	1.84%
	航空机载数据采集设备	69.26	0.44%
	航空机载空气滤芯	-	-
	12 月收入小计	7,337.60	46.71%
第一季度收入		1,635.73	10.41%
第二季度收入		2,284.97	14.55%

时间	项目类型	2022 年度	
		金额	制造业务收入占比
	第三季度收入	1,336.17	8.51%
	第四季度收入	10,452.02	66.54%
	2022 年制造业务收入合计	15,708.89	100.00%

（一）制造业务收入月度变动分析

1、2022 年上半年收入变动分析

（1）上半年月度收入变动分析

2022 年第一季度，公司各月度机载设备制造业务收入金额分别为 904 万元、320.32 万元和 411.41 万元，占 2022 年公司机载设备制造业务收入总额的比例分别为 5.75%、2.04%和 2.62%。2022 年一季度，公司机载设备制造业务收入主要由航空机载电机、航空测试设备和航空通讯设备构成；受春节放假和外部环境变化的影响，2022 年 2 月和 3 月公司机载设备制造业务收入金额较少。

2022 年第二季度，公司各月度机载设备制造业务收入金额分别为 585.70 万元、735.27 万元和 932.87 万元，占 2022 年公司机载设备制造业务收入总额的比例分别为 3.73%、4.68%和 5.94%，主要由航空机载电机、航空测试设备和航空通讯设备构成。2022 年第二季度，公司机载设备制造业务收入金额较高且呈稳步增长态势，主要系随着西安等地区的交通运输及物流资源逐渐恢复，公司的生产和客户验收逐渐恢复常态，2022 年 4 月至 6 月公司机载设备制造业务收入规模逐渐恢复至正常水平。

（2）上半年航空通讯及测试收入增长较大的合理性

2022 年 1-6 月，公司机载设备制造业务收入为 3,920.70 万元，同比增长 50.28%，其中航空通讯及测试设备收入为 1,792.46 万元，同比增长 329.73%。2022 年上半年公司航空通讯及测试设备收入较 2021 年同期增长 1,375.75 万元，增长较大，主要原因系“十四五”期间军工行业景气度持续提升，军工行业以形成有效作战能力体系为目标，进入新型装备量产交付和武器弹药战储提升的发展阶段，军机数量扩展及型号升级带动航空装备采购需求提升，军工客户对相关设备的采购需求提升，2022 年上半年，中航工业下属企业 C-19、中航工业下属企业

C-8 和中电科下属企业 F-1 等客户航空装备研制生产需求的增长，公司凭借领先的技术优势、稳定的产品质量、深厚的历史合作基础，增进了与上述客户在航空通讯设备及测试设备领域的业务合作，带动公司航空通讯设备及测试设备业务规模的增长，具有合理性。

2、2022 年下半年收入变动分析

2022 年第三季度，公司机载设备制造业务收入分别为 378.95 万元、451.75 万元和 501.08 万元，占 2022 年公司机载设备制造业务收入总额的比例分别为 2.41%、2.88%和 3.19%，主要由航空机载电机、航空机载数据采集设备和航空机载空气滤芯构成。2022 年 7 月至 9 月，公司机载设备制造业务各月度收入较小，主要原因系：（1）2022 年 7 至 9 月受外部环境变化及交通运输物流资源受限影响，公司向位于四川、西安和北京地区客户的产品交付工作和客户对产品的验收工作进度有所延后；（2）2022 年 7-8 月，四川地区遭遇极端高温干旱气候，四川省内实施“让电于民”并对四川电网有序用电方案中所有工业电力用户实施生产限电，同时受外部环境影响，四川地区企业办公人员出行受限，对四川地区企业的生产和经营工作造成较大影响，因此公司四川地区客户项目执行进度有所推迟。受上述因素影响，发行人制造业务 2022 年第三季度收入占比为 8.51%，低于 2021 年的三季度收入占比 26.77%。

2022 年第四季度，公司机载设备制造业务收入分别为 1,164.91 万元、1,979.90 万元和 7,337.60 万元，占公司机载设备制造业务收入的比例分别为 7.42%、12.60%和 46.71%，主要由航空机载电机、航空通讯设备和航空测试设备构成。公司机载设备制造业务的客户主要为军工集团、军队及地方国营军工单位等，受军方战略部署、军事需要及内部计划的影响，军方客户通常采用预算管理制度、集中采购制度，一般上半年进行项目预算审批，下半年组织实施采购，同时军方客户在年末会对计划采购年度的采购预算执行情况进行考核，从而导致产品在下半年尤其是第四季度集中交付，上述情形属于军工行业惯例，具体情况如下：

公司名称	四季度收入占比较高原因
安达维尔 (300719.SZ)	“防务业务方面，受采办体系运作机制的影响，客户一般主要在每年的第四季度集中签订合同和支付货款，因此公司通常第四季度营收占比较高。”
爱乐达 (300696.SZ)	“航空零部件制造的直接下游为航空制造业，最终用户为军方和民航、通航运营企业，终端客户的采购计划、预算管理、资金结算审批

公司名称	四季度收入占比较高原因
	等存在明显的周期性。因终端客户一般在下半年结算和交付，主机厂和分承制厂回收货款也多集中在下半年，传导至上游，导致航空零部件制造企业收款也集中于下半年，尤其是四季度。故上述情况导致公司资金季节性占用较多。”
航新科技 (300424.SZ)	“因军方和军工企业客户一般要求在下半年结算和交付，使得公司机载设备的批量生产、检测设备的平台搭建集中在下半年，尤其第四季度，从而导致了机载设备、检测设备的生产企业第四季度收入确认较多，具有明显的季节性。”
霍莱沃 (688682.SH)	“报告期内，发行人主要客户为军工集团的下属单位，产品主要应用于国防科技工业中的相控阵领域。受军工集团战略部署及其内部计划的影响，军工集团的下属单位执行预算管理制度，其一般上半年进行项目预算审批，下半年组织开展验收工作。”
高凌信息 (688175.SH)	“公司客户主要面向军队、政府和事业单位等，前述客户通常采取预算管理制度和集中采购制度，上半年进行项目预算审批，下半年组织采购验收交付，故下半年特别是第四季度验收交付较为集中。”
华如科技 (301302.SZ)	“军方采购遵循预算管理制度和集中采购制度，一般上半年进行项目预算审批，下半年陆续进行交付和验收，由此导致发行人合同签订、交付和验收多集中于下半年特别是第四季度，使得公司存在较大比重收入确认于第四季度。”
科思科技 (688788.SH)	“公司主要客户为国有军工集团下属科研院所、国有军工企业及部队，最终客户主要为军队。而军队客户对于采购决策及管理流程有着较为严格的计划性，通常情况下交付验收工作多集中于第四季度。受军方采购计划的影响，军方通常采用预算管理制度、集中采购制度，一般上半年进行项目预算审批，下半年组织实施采购，由于军方在年末对当年度采购预算的执行情况进行考核，使得预算项目在年末会加速实施、交付与验收（即年底赶工情况），从而导致公司 12 月份交付验收的合同较为集中。因此销售合同的签订及产品的最终交付主要集中在下半年，特别是第四季度。”

注：军工行业公司数据来自其公开披露信息。

由上表可知，公司机载设备制造业务主要客户为军工单位，受军工行业采购惯例影响导致公司四季度收入占比较高，与霍莱沃、高凌信息、华如科技和科思科技等其他军工行业上市公司情形一致，符合军工行业惯例。

3、2022 年 11 月、12 月收入变动分析

2022 年 11 月，公司机载设备制造业务收入金额为 1,979.90 万元，其中航空通讯设备收入为 1,517.61 万元，为公司 2022 年 11 月制造业务收入的主要构成部分。依据与客户的合同约定，中航工业下属企业 C-19 向公司采购的航空通讯设备陆续于 2022 年 11 月完成交付，相关产品收入金额为 1,367.52 万元，使得 2022 年 11 月公司机载设备制造业务收入金额较高。

2022 年 12 月，公司机载设备制造业务收入金额为 7,337.60 万元，占公司机载设备制造业务收入总额的比例为 46.71%，收入金额及占比较高，主要原因包

括：（1）公司对中国航天下属企业 A-1 同步伺服电机应用于最新型号武器，公司需要对同步伺服电机系列产品的位置传感器部分、制动器部分、减速机部分进行定制化开发，产品研制及生产周期较长，公司在 2022 年 12 月完成产品交付工作，相关产品收入金额为 915.20 万元；（2）受外部环境变化及四川限电影响，公司与地方国营军工集团下属企业 G-1 和成都民航空管的项目执行时间有所滞后，公司于 2022 年 12 月完成相关产品的交付及验收工作，相关产品收入金额为 2,887.87 万元。前述产品收入金额合计为 3,803.07 万元，占 2022 年制造业务收入的比例为 24.21%，受上述因素影响，2022 年公司制造业务 12 月收入占比较高，具有合理性。

4、12 月收入占比较高符合行业惯例

公司机载设备制造业务的主要客户为军工单位及军队，受军方客户采购周期影响，公司机载设备制造业务收入存在一定的季节性特征。2019 年至 2022 年，由于北摩高科、爱乐达和新兴装备等行业可比公司未披露 12 月收入金额，因此公司选择其他军工行业公司的 12 月收入占比情况进行对比分析，具体情况如下：

公司名称	2022 年 12 月	2021 年 12 月	2020 年 12 月	2019 年 12 月
安达维尔	/	/	/	/
航新科技	/	/	/	/
北摩高科	/	/	/	/
爱乐达	/	/	/	/
新兴装备	/	/	/	/
航天环宇	/	52.43%	63.37%	64.21%
邦彦技术	/	49.59%	60.21%	51.05%
航天南湖	/	38.73%	50.67%	69.39%
发行人	46.71%	9.80%	16.31%	27.59%

注 1：数据来自可比军工企业公开披露信息，安达维尔、航新科技、北摩高科、爱乐达和新兴装备均未披露 12 月收入占比情况。

注 2：公司数据为机载设备制造业务收入数据。

2019 年至 2022 年，公司机载设备制造业务在 12 月份确认收入金额占全年机载设备制造业务收入的比例分别为 27.59%、16.31%、9.80%和 46.71%，不同年份波动主要受产品交付安排及客户验收进度影响。2021 年占比有所下降，主要原因系（1）受西安地区 2021 年 12 月至 2022 年 1 月外部环境影响，交通不便，

西安鹰之航及子公司西安卓道的产品交付有所延迟；（2）西安地区客户中航工业下属企业 C-8 对已交付产品的验收工作也有所延后，相关产品收入金额为 477.40 万元，占 2021 年制造业务收入比例为 8.61%。受上述因素影响，2021 年公司机载设备制造业务 12 月收入占比较低，具有合理性。

2022 年 12 月，公司机载设备制造业务收入占比为 46.71%，与航天环宇、邦彦技术 2021 年 12 月收入占比不存在较大差异，和佳缘科技 2020 年 12 月收入占比不存在较大差异。2022 年 12 月公司机载设备制造业务收入占比较高，主要原因系（1）公司对中国航天下属企业 A-1 同步伺服电机应用于最新型号武器，公司需要对同步伺服电机系列产品的位置传感器部分、制动器部分、减速机部分进行定制化开发，产品研制及生产周期较长，公司在 2022 年 12 月完成产品交付工作，相关产品收入金额为 915.20 万元；（2）受外部环境变化及四川限电影响，公司与地方国营军工集团下属企业 G-1 和成都民航空管的项目执行时间有所滞后，公司于 2022 年 12 月完成相关产品的交付及验收工作，相关产品收入金额为 2,887.87 万元。前述产品收入金额合计为 3,803.07 万元，占 2022 年制造业务收入的比例为 24.21%，受上述因素影响，2022 年公司制造业务 12 月收入占比较高，具有合理性。

2019 年至 2021 年，军工行业上市公司存在 12 月收入占比较高的情形，且受产品交付安排及客户验收进度影响，各期均存在一定波动。公司机载设备制造业务 12 月收入占比高于其他月份，且占比存在一定波动，与其他军工上市公司不存在显著差异，符合行业惯例。报告期内，公司主要客户均为各大军工集团下属单位和军方单位等，相关客户内部控制规范，不存在配合公司突击确认收入的情况，公司不存在提前确认收入的情形。

（二）2022 年不同产品收入季节性特征差异原因

报告期内，公司军品制造业务由航空机载电机和航空通讯及测试设备构成，公司上述产品主要应用于国防领域，相关客户主要为军工单位，受军工行业采购惯例影响，公司军品制造业务收入存在下半年收入占比较高的季节性特征，与其他军工行业上市公司不存在较大差异。

2022 年上半年公司航空机载电机业务的收入占比为 34.97%，下半年收入占

比为 65.03%；2022 年上半年公司航空通讯及测试设备的收入占比为 18.10%，下半年收入占比为 81.90%，公司航空机载电机和航空通讯及测试设备的收入季节性特征存在一定差异，主要原因系公司电机产品较航空通讯产品相对标准化且定型产品收入占比较高，由于军用电机严格质量品质要求，其生产和测试工艺相对复杂，生产交付客户周期一般为 6-9 个月，定型产品每年需求计划相对稳定，同时考虑到电机生产长周期，部队和军工客户单位通常较早向发行人下达订单以确保交付，因此虽然电机产品收入由于军工业务特性存在一定季节性，但相对航空通讯设备产品收入季节性特征相对较弱。

同时，公司航空机载电机业务的生产经营地址位于襄阳市，主要客户位于襄阳、常州、南京、北京等地区；公司航空通讯设备及测试设备的生产经营地址位于西安市、深圳市，主要客户位于西安、四川和天津地区。2022 年，公司生产经营活动及客户交付验收工作受到外部环境影响的时间存在一定差异，因此各月收入占比存在一定差异，具有合理性。

二、2022 年机载设备制造业务合同约定的回款方式以及期后实际的回款情况、回款比例，是否存在较大的回款风险

（一）发行人情况

2022 年机载设备制造业务合同约定回款方式、客户回款情况如下：

单位：万元

公司名称	营业收入	占制造业务收入比例	合同约定回款方式	回款金额	当期回款比例	截至 2023 年 9 月 15 日，期后回款金额	期后回款比例	是否存在较大的回款风险
中航工业下属企业 C-19	3,411.26	21.72%	甲方收到其最终用户预付款后 15 个工作日内，甲方向乙方支付合同总额的 30%，甲方完成设备调试和交付最终用户验收通过并收到用户回款后 15 个工作日内，向乙方支付合同总额的 60%，产品质保期满且收到用户回款后，甲方支付剩余合同总价的 10%，以电汇、银行转账、商业承兑方式支付；甲、乙双方按照约定，货到后并满足付款条件后，以甲方确定账期形式付款	23.90	0.70%	1,103.44	28.68%	否

公司名称	营业收入	占制造业务收入比例	合同约定回款方式	回款金额	当期回款比例	截至 2023 年 9 月 15 日, 期后回款金额	期后回款比例	是否存在较大的回款风险
地方国营军工集团 G 下属企业 G-1	1,822.47	11.60%	根据需方经费支付计划及客户支付款项进度。需方收到客户款项后以银行电汇、汇票或承兑汇票方式向供方支付	-	-	167.52	8.13%	否
中国航天下属企业 A-1	1,268.67	8.08%	根据甲方进度要求乙方完成合同产品生产、交付, 经甲方技术文件要求验收合格, 并收到乙方提交的相关单据确认无误后 30 个工作日内, 按照战术武器事业部拨款等比例支付乙方	1,258.75	99.22%	-	-	否
中国航发下属企业 B-1	1,183.63	7.53%	根据最终用户的付款预算拨款进度进行回款, 以汇票支付	1,159.00	97.92%	331.32	100.00%	否
成都民航空管	1,065.40	6.78%	客户买方在收到验收单及卖方发票后第 6 个月, 向卖方支付合同金额的 60%, 第 12 个月向卖方支付合同金额的 30%; 买方将 10% 的合同金额作为质量及进度保证金, 买方在收到发票后第 18 个月后支付	-	-	181.84	15.10%	否
上述主要客户小计	8,751.43	55.71%	-	2,441.65	27.90%	1,784.12	23.97%	-
其他制造业务客户	6,957.46	44.29%	-	3,796.54	54.57%	3,993.08	72.05%	否
合计	15,708.89	100.00%	-	6,238.19	39.71%	5,777.20	44.49%	-

注 1: 单独列示销售额占当期机载设备制造业务营业收入比例超过 5% 的客户。

注 2: 当期回款比例=当期回款金额/营业收入; 期后回款比例=期后回款金额/期末应收账款余额。

公司机载设备制造业务军工单位客户签订销售合同时主要就合同价格、技术指标等进行协商约定, 信用期则主要使用对方的格式化条款, 军工客户通常未在合同中明确约定信用期, 主要根据其付款预算拨款进度、经费支付计划和付款审批流程等安排付款, 通常实际回款周期在一年以内。

截至 2023 年 9 月 15 日, 公司机载设备制造业务客户 2022 年末期后回款金额为 5,777.20 万元, 应收账款期后回款比例为 44.49%, 主要系军工客户按其付款预算拨款进度、经费支付计划和付款审批流程进行付款, 一般结算流程较长。

2022 年末期后回款比例较低的客户主要为地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 及成都民航空管，回款比例较低主要系由于其下游客户尚未付清全款。地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 和成都民航空管相关应收账款余额及合同执行情况已经客户回函及访谈确认，客户与公司之间不存在关于合同执行或欠款情况的纠纷。

公司机载设备制造业务的客户主要面向军用领域销售，客户主要为军工集团下属单位、地方国营军工单位等，经营状况良好，偿债能力较强，关于各客户的回款进度，公司相关业务市场人员会专门负责进行跟踪、催收对应客户回款，不存在显著回款风险。

（二）与行业可比公司不存在较大差异

行业可比公司机载设备制造业务回款情况如下：

公司名称	制造业务回款情况描述
安达维尔	安达维尔涉军产品的主要销售方式是与哈飞公司、昌飞公司等飞机总装单位签订订货合同，由总装单位在完成飞机总装后再向军方进行交付，军方定期与总装单位结算并付款，总装单位收到军方的结算款项后再向各机载设备供应商等配套单位支付相关款项。因此，安达维尔机载设备研制等涉军业务的应收账款回款进度受总装单位完工进度及军方结算流程等因素影响，回款周期较长。 安达维尔公开信息未披露其期后回款比例。
航新科技	飞机总装单位和军品科研单位根据其向军方签署的飞机总装合同付款进度进行结算，在收到军方款项后，再向下游机载设备供应商等分包单位支付相关的款项。军方根据飞机总装单位和军品科研单位的完工情况和合同收款条件向其支付货款。因此，航新科技机载设备等军品业务产生的应收账款回收进度受到军方的预算和审批等管理制度、飞机总装单位的完工进度等多种因素影响。 航新科技公开信息未披露其期后回款比例。
北摩高科	军工领域内配套企业向主机厂商等客户销售回款周期较长，主要是因为主机厂商需将最终产品（如整架军机）交付给军方后，军方才与之结算，而后主机厂商再根据生产经营情况及资金支付计划与各配套单位结算，因此该结算周期较长，一般会跨年度。 根据北摩高科公开披露的招股说明书，截至 2019 年 9 月 30 日，其报告期 2016 年末至 2019 年 6 月末期后回款比例分别为 94.73%、83.20%、31.17%和 11.66%。
爱乐达	爱乐达最终用户为军方和民航、通航运营企业。因航空制造业生产特点，客户自身资金结算亦受最终用户的采购计划、资金预算、资金结算管理流程影响，其自身产品验收和结算时间也较多集中在下半年，主机厂通常按照飞机批次，就某一批飞机相关的供应商统一安排结算。尤其是首件试制，由于往往交付与结算周期长，主机厂通常在首件试制获最终用户认可后，结合最终用户付款进度，对与该机型的相关产品统一与相关供应商进行结算。 爱乐达公开信息未披露其期后回款比例。

公司名称	制造业务回款情况描述
新兴装备	新兴装备账龄超过一年的应收账款自 2015 年起显著上升的原因为发行人销售的部分产品为三级配套，配套级别较低，军方、主机厂、各级配套厂商之间结算周期较长，受上级配套厂商及主机结算进度的影响，单位 A 与单位 B 应收账款回款期超过一年。 根据新兴装备公开披露的招股说明书，截至 2018 年 6 月 30 日，其报告期 2015 年末至 2018 年 6 月末期后回款比例分别为 96.64%、96.64%、38.86%和 0%。
恒宇信通	付款流程上，通常由军方支付给主机厂商后根据其付款安排支付给一级配套厂商，再由一级配套厂商支付给公司，整体周转环节较长。恒宇信通产品交付验收、得以确认收入和应收款项的阶段，尚处于整体产业链条的中间环节，受到整机交付验收和最终用户付款的进度的影响，故应收账款周转周期约为 18-22 个月，回收周期较长，应收款项余额较大。 根据恒宇信通首次公开发行股票并在创业板上市审核中心审核问询函之回复报告，截至 2020 年 9 月 21 日，其报告期 2017 年末至 2020 年 6 月末期后回款比例分别为 64.84%、80.93%、33.95%和 11.94%。
广联航空	所处行业结算模式具有一定的特殊性，广联航空与下游客户签订业务合同并交付产品后，由总装单位在完成总装后再向终端客户进行交付，下游客户根据自身资金计划等情况向各供应商等配套单位支付相关款项，销售结算回款主要受客户付款节奏影响，销售回款周期较长。 根据广联航空审核问询函的回复，截至 2022 年 10 月 25 日，其报告期 2019 年末至 2022 年 9 月末期后回款比例分别为 93.50%、66.15%、39.82%和 2.81%。
华秦科技	军工产品的产业链通常较长，由于军工终端产品验收程序严格和复杂，结算周期较长，导致军工企业的应收账款回款周期普遍较长。 截至 2021 年 9 月 30 日，2018 年末-2021 年 6 月末各期末应收账款（含合同资产）期后回款比例分别为 99.86%、99.88%、65.58%及 35.26%。
发行人	公司机载设备制造业务的客户主要面向军用领域销售，客户主要为军工集团下属单位、地方国营军工单位等，公司与军工单位客户签订框架协议/销售合同时主要就合同价格、技术指标等进行协商约定，军工客户通常未在合同中明确约定信用期，其主要根据付款预算拨款进度、经费支付计划和付款审批流程等安排付款，通常实际回款周期均在一年以内。 截至 2023 年 9 月 15 日，公司机载设备制造业务客户 2022 年末期后回款金额为 5,777.20 万元，应收账款期后回款比例为 44.49%。

注：发行人机载设备制造业务行业可比公司因上市时间较早，相关期后回款数据未公开披露，无法进行比对，故在上表中补充三家军工行业上市公司进行比对。

根据上表，行业可比公司在上市进程中报告期最后一期的期后回款比例普遍较低，主要系军工客户回款一般根据其最终客户回款进度或资金计划安排，销售回款周期较长，与发行人军工客户回款情况较为相似，行业可比公司北摩高科、恒宇信通、广联航空和华秦科技披露的最后一期期后回款比例分别为 11.66%、11.94%、2.81%和 35.26%，与 2022 年末公司期后回款比例 **44.49%**不存在较大差异，公司期后回款情况符合行业惯例。

综上所述，发行人制造业务相关客户经营状况良好，不存在重大不利变化，相关客户与发行人销售具有可持续性，相关客户未发生坏账情况，不存在显著的回款风险。

3.5 说明 2022 年机载设备制造业务主要项目的合同签署周期、产品研制（开发、设计、测试）与生产周期、交付与验收周期，是否存在先生产后签署合同、突击交付验收的情况；发行人主要项目的执行周期情况是否符合行业惯例

一、说明 2022 年机载设备制造业务主要项目的合同签署周期、产品研制（开发、设计、测试）与生产周期、交付与验收周期，是否存在先生产后签署合同、突击交付验收的情况

2022 年，公司机载设备制造业务主要项目的合同签署周期、产品研制与生产周期、交付与验收周期情况如下：

单位：万元

客户名称	主要内容	产品分类	收入金额	合同签订日期	发货时间	客户验收时间	合同签署周期	研制与生产周期	交付与验收周期	合同约定的交付周期	是否存在异常	核查程序
中国航天下属企业 A-1	XX 电机	航空机载电机	910.40	2021/12/13	2022/12/18	2022/12/22	3 个月左右	370 天	4 天	合同约定按照产品交付进度表（2022 年内）进行交付	研制与生产周期较长，主要原因系应用于最新型武器装备，客户定制化需求要求较高	1、已查验交接单（注明产品验收后签字盖章）； 2、已进行函证，客户已回函，回函相符； 3、已进行访谈，客户对业务开展情况进行确认。 综上，收入确认于 2022 年度合理。
中国航发下属企业 B-1	XX 电机	航空机载电机	137.28	2021/11/2	2022/7/29	2022/8/2	3-4 个月	269 天	4 天	合同约定按照产品交付进度表（2022 年内）进行交付	否	1、已查验交接单（注明产品验收后签字盖章）； 2、已进行函证，客户已回函，回函相符； 3、已进行访谈，客户对业务开展情况进行确认。 综上，收入确认于 2022 年度合理。
	XX 电机	航空机载电机	118.56	2021/11/10	2022/5/18	2022/5/19		189 天	1 天	合同约定按照产品交付进度表（2022 年内）进行交付	否	
	XX 电机	航空机载电机	106.08	2021/11/2	2022/7/12	2022/7/18		252 天	6 天	合同约定按照产品交付进度表（2022 年内）进行交付	否	
地方国营军工集团下属企业 G-1	XX 切换系统	航空通讯设备	792.92	2022/9/22	2022/12/20	2022/12/22	6-7 个月	166 天	2 天	合同约定供方应按照需方要求的供货进度按时交付（根据客户出具的产品交付通知，要求公司 2022/12/20 前交付）	合同签署周期较长，主要原因系受外部环境及四川限电影响，客户员工出勤受到影响，合同签署周期较长；同时由于合同签署有所延迟，公司在合同签署后安排材料领用、软件烧录、模块组装、	1、已查验验收单（验收结果为验收合格）； 2、已进行函证，客户已回函，回函相符； 3、已进行访谈，客户对业务开展情况进行确认。 综上，收入确认于 2022 年度合理。
	XX 数据引接系统	航空通讯设备	535.40	2022/9/22	2022/12/20	2022/12/22		166 天	2 天	合同约定供方应按照需方要求的供货进度按时交付（根据客户出		

客户名称	主要内容	产品分类	收入金额	合同签订日期	发货时间	客户验收时间	合同签署周期	研制与生产周期	交付与验收周期	合同约定的交付周期	是否存在异常	核查程序
										具的产品交付通知，要求公司 2022/12/20 前交付)	部件功能调试、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节的生产工作，因此研制与生产周期较长	
	XX 系统	航空通讯设备	494.15	2022/9/27	2022/12/20	2022/12/22		166 天	2 天	合同约定供方应 按照需方要求的 供货进度按时交付（根据客户出具的产品交付通知，要求公司 2022/12/20 前交付)		
成都民航空管	XX 外部控制系统	航空通讯设备	675.22	2022/9/19	2022/12/20	2022/12/21	6-7 个月	147 天	1 天	合同约定 2022 年 12 月 31 日前 交货		1、已查验验收单（验收结果为验收合格）； 2、已进行函证，客户已回函，回函相符； 3、已进行访谈，客户对业务开展情况进行确认。 综上，收入确认于 2022 年度合理。
	XX 系统	航空通讯设备	350.00	2022/9/16	2022/12/20	2022/12/21		147 天	1 天	合同约定 2022 年 12 月 31 日前 交货		
中航工业下属企业 C-8	XX 子卡测试工装	航空测试设备	278.00	2021/9/29	2021/12/15	2022/1/24	3-4 个月	77 天	40 天	合同约定合同签署后 3 个月验收	交付及验收周期较长，主要原因系受 2021 年 12 月中旬至 2022 年 1 月中旬西安地区外部环境影响，客户员工出勤受到影响，客户验收有所延迟，因此交付验收周期略长	1、已查验交接单、设备验收意见（评审组同意设备通过验收）； 2、已进行函证，客户已回函，回函相符； 3、已进行访谈，客户对业务开展情况进行确认。 综上，收入确认于 2022 年度合理。
	XX 验证装置	航空测试设备	213.67	2022/2/7	2022/6/6	2022/6/15		119 天	9 天	合同约定合同签署后 3 个月验收	发货时间晚于合同约定交付时间 1 个月，系受双方技术研发协调	

客户名称	主要内容	产品分类	收入金额	合同签订日期	发货时间	客户验收时间	合同签署周期	研制与生产周期	交付与验收周期	合同约定的交付周期	是否存在异常	核查程序
											配合影响	
中航工业下属企业 C-19	XX 波形发生器	航空通讯设备	175.82	2022/8/22	2022/12/23	2022/12/23	1-4 个月	123 天	1 天	合同约定 2022/12/20 前到达交货地点	发货时间晚于合同约定交付时间 3 天，系受客户临时工作安排影响	1、已查验交接单、验收单（验收结果为验收合格）； 2、已进行函证，客户已回函，回函相符； 3、已进行访谈，客户对业务开展情况进行确认。 综上，收入确认于 2022 年度合理。
	XX 远程控制台	航空通讯设备	163.94	2022/8/16	2022/11/21	2022/11/21		97 天	1 天	合同约定 2022/11/20 前到达交货地点	发货时间晚于合同约定交付时间 1 天，系受客户临时工作安排影响	
	XX 仿真仪	航空通讯设备	156.42	2022/8/4	2022/11/18	2022/11/18		106 天	1 天	合同约定 2022/12/15 前到达交货地点	否	
	XX 检测监视器	航空通讯设备	145.98	2022/7/23	2022/11/25	2022/11/25		125 天	1 天	合同约定 2022/11/30 前到达交货地点	否	
	XX 信号模拟器	航空通讯设备	145.38	2022/4/27	2022/11/18	2022/11/18		205 天	1 天	合同约定 2022/12/23 前到达交货地点	研制与生产周期较长，主要原因系受双方技术研发协调配合影响	
	XX 传输模拟器	航空通讯设备	143.98	2022/9/15	2022/11/25	2022/11/25		71 天	1 天	合同约定 2022/12/9 前到达交货地点	否	
	XX 式处理器	航空通讯设备	139.63	2022/7/7	2022/10/28	2022/10/28		113 天	1 天	合同约定 2022/10/25 前到达交货地点	发货时间晚于合同约定交付时间 3 天，系受客户临时工作安排影响	
	XX 净空监测系统	航空通讯设备	138.05	2022/9/2	2022/12/15	2022/12/15		104 天	1 天	合同约定 2022/12/20 前到达交货地点	否	
	XX 仿真和 XX 模拟系统	航空通讯设备	131.23	2022/8/12	2022/11/29	2022/11/29		109 天	1 天	合同约定 2022/12/5 前到达交货地点	否	

客户名称	主要内容	产品分类	收入金额	合同签订日期	发货时间	客户验收时间	合同签署周期	研制与生产周期	交付与验收周期	合同约定的交付周期	是否存在异常	核查程序
	XX 总线测试平台	航空通讯设备	126.90	2022/7/17	2022/11/17	2022/11/17		123 天	1 天	合同约定 2022/11/30 前到达交货地点	否	
	XX 信号模拟器	航空通讯设备	126.55	2022/8/22	2022/12/9	2022/12/9		109 天	1 天	合同约定 2022/12/15 前到达交货地点	否	
	XX 综合检测仪	航空通讯设备	110.74	2022/9/21	2022/12/14	2022/12/14		84 天	1 天	合同约定 2022/12/31 前到达交货地点	否	
	XX 处理器	航空通讯设备	108.99	2022/8/18	2022/12/21	2022/12/21		125 天	1 天	合同约定 2022/12/25 前到达交货地点	否	

注 1：此处列示销售额占当期机载设备制造业务营业收入比例超过 5%的客户的主要项目。

注 2：合同签署周期为客户需求基本明确至最终合同签订时间。

（一）基本情况

公司机载设备制造业务主要客户为中航工业下属企业、中国航发下属企业、中国电子科技集团下属企业及地方国营军工集团下属企业，合同签署周期主要取决于项目大小、双方历史合作情况、客户合同审批流程及外部环境影响，通常为 2 周-1 年。

公司航空机载电机的平均生产周期通常为 6-9 个月，根据客户需求的难度，存在部分产品生产周期超过一年的情形。航空通讯设备及测试设备的平均生产周期通常为 2-4 个月，对于部分开发难度较低、材料在库充足的项目，也存在生产周期为 1 个月的情形；对于部分指标较为复杂且需要与客户反复沟通，客户需求不紧急的项目，也存在生产周期超过 1 年的情形。不同订单受客户需求难度、材料备货充分性、客户需求紧急程度、外部环境等因素影响，项目周期存在一定差异。

公司航空机载电机的交付及验收周期一般为 1 天-1 周，航空通讯设备及测试设备的交付及验收周期一般为 1 天-2 周。公司航空机载电机、航空通讯设备及测试设备均为独立产品，客户在接收产品后按技术协议要求进行验收，产品验收程序相对简单，仅需测试产品功能是否满足要求，测试时间通常为 1 小时至半天时间，受不同客户交易习惯影响，部分客户存在当天验收或第二天验收的情形。同时，受外部环境、客户出差及工作安排等因素影响，部分项目的交付及验收周期也会出现稍长的情形。

（二）2022 年项目执行周期分析

1、2022 年主要项目执行周期分析

2022 年，公司与中国航天下属企业 A-1 合作的 XX 电机项目为 2022 年公司航空机载电机的主要项目之一，该项目研制与生产周期为 370 天，生产周期较长，主要原因系公司销售给中国航天下属企业 A-1 同步伺服电机系列产品，应用于最新型号的东风系列导弹车和火箭弹发射车等重要武器装备，相较于其它伺服系列电机产品，公司专门对该产品的位置传感器部分、制动器部分、减速机部分进行了定制化研发；同时，为实现冗余设计，公司在电机和减速机之间设计了专门的备份制动模块和状态反馈模块，由于产品轴向尺寸较长且体积较大，为保证产品

强度，相关产品的电机和连接部位均采用特制铝合金锻造，相关部位需要大型设备进行多次精密加工，因此相关设备的研制与生产周期较长。

2022 年，公司与地方国营军工集团下属企业 G-1、成都民航空管的合同签署周期为 6-7 月，如本回复 3.2 披露，地方国营军工集团下属企业 G-1、成都民航空管均位于四川地区，公司与其在 2022 年 2 月签署技术协议，受外部环境及四川限电影响，客户员工出勤受到影响，正式合同于 2022 年 9 月完成签署，合同签署周期较长。同时，由于合同签署有所延迟，合同签署前公司开展了前期的产品结构设计及技术参数的工作，合同签署后开始材料领用、软件烧录、模块组装、部件功能调试、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节的生产工作，因此研制与生产周期较长。

2022 年，公司与中航工业下属企业 C-8 合作的 XX 子卡测试工装项目，交付与验收周期为 40 天，周期较长主要原因系受 2021 年 12 月中旬至 2022 年 1 月中旬西安地区外部环境影响，客户员工出勤受到影响，客户验收有所延迟，因此交付验收周期略长。

2022 年，公司与中航工业下属企业 C-8 合作的 XX 验证装置项目发货时间晚于合同约定交付时间 1 个月，公司与中航工业下属企业 C-19 合作的 XX 信号模拟器项目研制与生产周期为 205 天，周期较长主要原因系受双方技术研发协调配合影响。

2022 年，公司与中航工业下属企业 C-19 合作的主要项目交付与验收时间较短，主要原因系公司与中航工业下属企业 C-19 均位于西安，业务人员在提前与客户沟通工作安排后，由公司开车送货，业务人员现场配合客户进行验收，销售设备为独立产品，客户在接收产品后按技术协议要求进行验收，产品验收程序相对简单，仅需测试产品功能是否满足要求，测试时间通常为 1 小时至半天时间，验收时间较短，符合该客户交易习惯及公司产品特点，具有合理性。

2022 年，公司机载设备制造业务主要项目的合同签署周期、产品研制与生产周期、交付与验收周期与公司实际经营情况相匹配，具有合理性。

2、部分客户产品交付与验收周期较短的合理性

报告期内，公司销售给西安地区的航空通讯及测试设备客户的平均产品交付

与验收周期情况如下：

客户代码	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
中航工业下属企业 C-19	1 天	1 天	1 天	/
中航工业下属企业 C-7	/	1 天	/	1 天
陕西恒光测控技术有限公司	/	/	1 天	1 天
中航工业下属企业 C-27	/	1 天	/	/
中航工业下属企业 C-8	8 天	13 天	/	2 天
中航工业下属企业 C-30	1 天	1 天	/	/

报告期内，公司销售给中航工业下属企业 C-19 的产品交付与验收周期为 1 天，2022 年上下半年公司销售给中航工业下属企业 C-19 的产品交付与验收周期均为 1 天，不存在差异。报告期内，公司销售给其他西安地区主要客户的航空通讯及测试设备产品交付与验收周期均较短，与公司销售给中航工业下属企业 C-19 的航空通讯设备交付与验收周期不存在较大差异。

相关客户的产品交付与验收周期较短，主要原因包括：（1）公司与上述客户均位于西安市，业务人员在提前与客户沟通工作安排后，由公司开车送货，并现场配合客户进行检验验收；（2）公司销售的航空通讯及测试设备为定制化产品，相关产品的结构设计和性能指标在生产前已与客户确定，产品发货前已依据客户定制需求进行性能和质量检测，同时由于公司航空通讯设备及测试设备均为独立产品，客户在接收产品后按技术协议要求进行验收，产品验收程序相对简单，仅需测试产品功能是否满足要求，测试时间通常为 1 小时至半天时间，因此公司与上述客户的交付与验收时间较短，具备合理性。

2022 年，公司销售给中航工业下属企业 C-8 的航空测试设备的交付与验收周期较长，主要原因系公司与中航工业下属企业 C-8 合作的 XX 子卡测试工装项目合同约定“按照技术协议要求进行评审验收”，受 2021 年 12 月中旬至 2022 年 1 月中旬西安地区外部环境影响，客户员工出勤受到较大影响，客户评审验收工作安排有所延迟，因此交付与验收周期较长，为 40 天。2023 年 1-6 月，公司销售给中航工业下属企业 C-8 的航空测试设备的交付与验收周期较长，主要原因系 2023 年上半年公司销售给中航工业下属企业 C-8 的航空测试设备于 2023 年 6 月 20 日发货，2023 年 6 月 22 日至 6 月 25 日为端午节假期，假期结束后客

户才对产品开展验收工作，因此交付与验收周期较长，具有合理性。

综上，报告期内，公司销售给中航工业下属企业 C-19 的航空通讯设备的交付与验收周期，与公司销售给其他西安地区客户的产品交付与验收周期不存在较大差异，符合客户交易习惯及公司产品特点，具有合理性。

3、公司航空机载电机和航空通讯设备的交付与验收周期

公司航空机载电机的交付及验收周期一般为 1 天至 1 周，航空通讯设备的交付及验收周期一般为 1 天至 2 周。公司航空机载电机、航空通讯设备均为独立产品，客户在接收产品后按技术协议要求进行验收，产品验收程序相对简单，仅需测试产品功能是否满足要求，测试时间较短，受不同客户交易习惯影响，部分客户存在当天验收或第二天验收的情形。同时，受外部环境、客户出差及工作安排等因素影响，部分项目的交付及验收周期也会出现稍长的情形。

报告期内，公司航空机载电机和航空通讯设备的交付与验收周期及对应的收入情况如下：

单位：万元

产品名称	交付与验收周期	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		收入金额	收入占比	收入金额	收入占比	收入金额	收入占比	收入金额	收入占比
航空机载电机	周期为 1 天	324.00	15.19%	924.74	19.24%	899.78	21.70%	149.65	4.00%
	周期为 2 天及以上	1,808.29	84.81%	3,881.72	80.76%	3,246.48	78.30%	3,592.10	96.00%
	当期收入总额	2,132.29	100.00%	4,806.46	100.00%	4,146.26	100.00%	3,741.75	100.00%
航空通讯设备	周期为 1 天	1,229.90	55.41%	4,255.80	49.91%	70.98	27.84%	173.89	47.74%
	周期为 2 天及以上	989.77	44.59%	4,271.31	50.09%	183.94	72.16%	190.37	52.26%
	当期收入总额	2,219.67	100.00%	8,527.11	100.00%	254.92	100.00%	364.26	100.00%

（1）航空机载电机

报告期内，公司交付与验收周期为 1 天的航空机载电机收入分别为 149.65 万元、899.78 万元、924.74 万元和 324.00 万元，占航空机载电机收入总额的比例分别为 4.00%、21.70%、19.24%和 15.19%，其中 2020 年收入占比较低。2020 年，公司交付与验收周期为 2 天及以上的航空机载电机收入占比较高，主要原因系 2020 年公司销售给中国航天下属企业 A-1 的航空机载电机产品金额为 1,108.10 万元，受外部环境影响导致客户办公出行受阻，因此 2020 年公司销售

给中国航天下属企业 A-1 的航空机载电机产品的验收周期较长，受此影响，2020 年公司交付与验收周期为 2 天及以上的航空机载电机收入占比较高。

报告期内，公司航空机载电机的交付及验收周期一般为 1 天至 1 周，同时受外部环境、客户出差及工作安排等因素影响，部分项目的交付及验收周期也会出现稍长的情形，各期收入占比存在一定波动，具有合理性。

(2) 航空通讯设备

①航空通讯设备整体情况

报告期内，公司交付与验收周期为 1 天的航空通讯设备收入金额分别为 173.89 万元、70.98 万元、4,255.80 万元和 **1,229.90 万元**，占航空通讯设备收入总额的比例分别为 47.74%、27.84%、49.91%和 **55.41%**，其中 2021 年收入占比较低，主要原因系 2021 年公司销售给中电科下属企业 F-3 的航空通讯设备收入金额为 23.01 万元，由于客户内部工作计划调整，使得相关设备未能在交付当天完成调试和验收工作；其次，2021 年公司航空通讯设备收入规模较小，且部分客户位于西安以外地区，因此 2021 年公司交付与验收周期为 1 天的航空通讯设备收入占比较低，具有合理性。

2022 年，公司交付与验收周期为 1 天的航空通讯设备收入金额较大，主要原因系 2022 年公司对中航工业下属企业 C-19 的航空通讯设备销售收入金额为 3,305.71 万元，占 2022 年公司航空通讯设备业务收入的比例为 38.77%；同时，公司与中航工业下属企业 C-19 均位于西安市使得相关产品交付所需的运输时间较少；其次，公司销售给上述客户的产品为独立产品，客户在接收产品后按技术协议要求进行验收，产品验收程序相对简单，仅需测试产品功能是否满足要求，测试时间较短，因此公司销售给中航工业下属企业 C-19 的航空通讯设备的平均交付与验收周期为 1 天。受此影响，2022 年公司交付与验收周期为 1 天的航空通讯设备收入占比较高，具有合理性。

2023 年 1-6 月，公司交付与验收周期为 1 天的航空通讯设备收入金额较大且占比较高，主要原因系 2023 年上半年，公司对中航工业下属企业 C-19 的航空通讯设备收入金额为 355.43 万元，占 2023 年 1-6 月公司航空通讯设备收入的比例为 16.01%；2023 年上半年，公司对中航工业下属企业 C-30 的航空通讯

设备收入金额为 409.56 万元，占 2023 年 1-6 月公司航空通讯设备收入的比例为 18.45%；由于上述客户均位于西安地区，办公地址与公司地理位置较近，相关产品的交付与验收时间较短，使得 2023 年 1-6 月公司交付与验收周期为 1 天的航空通讯设备收入金额较大且占比较高，具有合理性。

②2022 年 11 月和 12 月产品交付与验收周期

2022 年 11 月和 12 月，公司航空通讯设备的交付与验收周期情况如下：

单位：万元

月度	交付与验收周期	2022 年度	
		收入金额	收入占比
12 月	交付与验收周期为 1 天	2,453.24	43.78%
	交付与验收周期为 2 天及以上	3,150.65	56.22%
	当月收入总额	5,603.89	100.00%
11 月	交付与验收周期为 1 天	1,367.52	90.11%
	交付与验收周期为 2 天及以上	150.09	9.89%
	当月收入总额	1,517.61	100.00%
1 至 10 月	交付与验收周期为 1 天	435.04	30.95%
	交付与验收周期为 2 天及以上	970.57	69.05%
	2022 年 1 至 10 月收入总额	1,405.61	100.00%

2022 年 11 月，公司交付与验收周期为 1 天的航空通讯设备收入金额为 1,367.52 万元，收入占比为 90.11%，收入占比较高主要系依据与客户的合同约定，2022 年 11 月公司销售给中航工业下属企业 C-19 的航空通讯设备完成产品的交付与验收工作，相关收入金额为 1,367.52 万元；报告期内公司销售给中航工业下属企业 C-19 的产品交付与验收周期为 1 天，因此 2022 年 11 月公司交付与验收周期为 1 天的航空通讯设备收入占比较高。2022 年 12 月，公司交付与验收周期为 1 天的航空通讯设备收入金额为 2,453.24 万元，收入占比为 43.78%，与 2022 年度公司交付与验收周期为 1 天的航空通讯设备收入占比无较大差异。

③行业可比公司产品验收情况

报告期内，公司机载设备制造业务行业可比公司的产品交付与验收情况如下：

公司名称	产品交付与验收情况
安达维尔 (300719.SZ)	“机载机械设备及机载电子设备收入在产品实际交付时按合同暂定价格确认收入”
海特高新 (002023.SZ)	“本公司销售商品收入在本公司发货后确认收入的实现。”
航新科技 (300424.SZ)	“公司在产品交付客户并取得客户验收资料时确认收入。”
北摩高科 (002985.SZ)	“收入确认具体原则为：直接交付军方产品，于产品经驻厂军代表验收合格并交付产品时确认收入”
爱乐达 (300696.SZ)	“在以下条件同时满足时确认收入的实现：1、加工或销售合同正式签署并生效；2、受托加工产品或商品已发至客户，客户已签收或实际已使用。”
新兴装备 (002933.SZ)	“公司配套产品收入在产品已逐级配套到主机厂，主机厂装机合格后的整机已交付军方，采购方向公司出具验收证明后确认收入。”

注：行业可比公司数据来自其公开披露信息。

报告期内，公司航空通讯设备为独立产品，相关产品验收程序相对简单，因此公司航空通讯设备的交付与验收时间较短。报告期内，公司机载设备制造业务行业可比公司安达维尔、航新科技、北摩高科、爱乐达和新兴装备未披露其产品交付与验收时间信息，因此无法进行直接对比。但依据行业可比公司的收入确认政策，爱乐达为客户已签收或实际已使用确认收入，安达维尔依据产品交付作为收入确认依据，海特高新为发货后即确认收入，可以看出行业可比公司的交接验收环节相对简单，公司与其不存在较大差异，具有合理性。

(三) 是否存在先生产后签署合同的情况

公司产品定制化程度较高，不同客户需求存在一定差异，同一客户的不同项目间需求亦存在一定差异，客户根据其应用场景与性能要求，与公司协商确定具体产品配置及参数。由于军工项目涉密，公司通常在销售合同签署或合同内容确定后，才会详细了解客户具体的需求，才可以进行针对性的生产。公司一般根据合同签署的确定性程度、客户需求紧急程度、产品生产周期来安排具体的生产活动。

前述主要项目中，2022 年 2 月，公司与地方国营军工集团下属企业 G-1 和成都民航空管签订了技术协议，确定基本的参数要求及客户预算要求。根据技术协议，公司于 2022 年 3 月完成了初步方案设计、评估开发难度及合同费用测算，于 2022 年 4 月开始与客户就具体的合同条款进行商业谈判，根据客户的业务流程，初步预计将于 2022 年 6-7 月完成正式的合同签署。由于合同内容已经确定，且合同已经在流程中，2022 年 7 月，公司已对地方国营军工集团下属企业 G-1

和成都民航空管采购的航空通讯设备进行立项并开展了前期的产品结构设计及技术参数的工作。由于外部环境变化及四川限电影响，最终合同签署时间延后至 2022 年 9 月。公司考虑到客户交付周期要求及产品生产周期，主要生产活动仍在合同正式签署后才安排，公司于合同签署后开始材料领用、软件烧录、模块组装、部件功能调试、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节的生产工作。受外部环境变化及四川限电影响，2022 年公司与地方国营军工集团下属企业 G-1 和成都民航空管合作的航空通讯设备合同签署有所延迟，公司存在合同签署前先进行产品结构设计等前期生产工作的情形，具有合理性。

该情形符合军工行业惯例，部分军工行业上市公司披露情况如下：

公司名称	先生产后签署合同的情形
左江科技	招股说明书中披露“国家客户一般 4-7 月进行本年度项目预算审批和制定任务计划，客户正式订单通常在四季度 11 月前后下发，公司会根据客户口头订单陆续安排生产，以保证在合同签署后及时完成交货，甚至应客户要求，在合同签订前即完成交货，合同签署并交货完毕后，客户会组织集中验收。”
华如科技	招股说明书中披露“公司主要客户为军方单位和国防工业企业。在获取客户需求、与客户厘定合同内容之后，签订正式合同需要经过客户相关部门审批，由于该类客户其内部审批制度较为严格，环节较多，流程较复杂，致使部分合同签订时间会有所延迟。同时，该类客户的项目确定性比较高，一旦确定公司为其供应商，客户即希望公司组织人员尽快投入工作，尽快完成开发项目，不会因为合同签订时间因素影响项目执行周期，故一般在中标或者与客户确定好合同内容之后，就开展项目开发工作，因此存在期末时点未能签署正式合同但项目工作已经开展的情形。”
派克新材	招股说明书中披露“报告期内，公司存在对部分特大型国有军工集团和大型国企先发货后签合同的相关情形，存在该情形的主要背景如下：存在该情形的军工客户主要为中国航发集团、航天科技集团、航天科工集团等特大型国有军工集团成员单位。报告期内，公司承担了上述三大军工集团成员单位不同型号装备配套锻件的研制配套任务，由于各型号装备研制配套任务对公司的产品及时交付能力、定制开发、配套保障和服务响应等要求较高，在实际执行过程中，公司往往按照客户的技术图纸先行组织生产，并在此过程中与客户同步开展合同谈判的相关工作，但由于该等客户内部采购审批流程较长，且受报告期内军改政策的影响，合同确定周期较长，导致部分产品在合同尚未签署时即按照客户要求先行发货的情形。”

注：发行人机载设备制造业务的行业可比公司上市时间较早，未公开披露其问询回复，招股说明书中亦未对先生产后签署合同情形进行说明，因此选取其他军工上市公司案例。

（四）是否存在突击交付验收的情况

如表格中列示的合同约定交付周期及公司实际发货时间，公司产品发货时间与合同约定交付周期不存在较大差异，公司不存在突击交付验收的情形。

同时，公司机载设备制造业务主要客户为中航工业下属企业、中国航发下属

企业、中国电子科技集团下属企业及地方国营军工集团下属企业等，客户一般实行预算管理制度，对各计划年度采购预算的执行情况会进行考核，因此会要求公司在计划采购年内完成项目的交付及验收工作。

该情形符合军工行业惯例，部分军工行业上市公司披露情况如下：

公司名称	军工客户预算管理制度的披露
兴图新科	兴图新科披露“受特殊体制性因素影响，为保障军事任务顺利执行、“年底赶工”完成各年度军事计划等，最终军方用户会直接要求总体单位、集成商或产品提供方（即发行人）在合同签署前发货，该现象在各年末经常出现。” “军方在年末对当年度采购预算的执行情况进行考核，使得预算项目在年末会加速实施、交付与验收，从而导致公司 12 月份交付验收的合同较为集中。因此销售合同的签订及产品的最终交付主要集中在下半年，特别是第四季度。”
科思科技	科思科技披露“公司临近报告期末（最近 5 天）交付产品确认收入合计金额为 35,964.00 万元，占 2019 年度营业收入的比例为 53.33%，主要由于公司客户要求公司在当年年底前完成上述产品交付工作。”
航天环宇	航天环宇披露“卫星通信及测控测试产品下游终端用户主要为军方，军方通常于年初制定年度型号任务计划，年末进行型号任务总结。故公司客户单位在军方年末对当年型号任务计划的执行情况进行考核时会加速实施、交付与验收，从而导致公司四季度特别是 12 月份交付的合同较为集中。”

注：发行人机载设备制造业务的行业可比公司上市时间较早，未公开披露其问询回复，招股说明书中亦未对突击交付验收情形进行说明，因此选取其他军工上市公司案例。

（五）收入确认单据说明

1、中国航天下属企业 A-1、中国航发下属企业 B-1 用交接单作为验收依据的合理性

（1）交接单作为验收依据的合理性

2022 年，公司对中国航天下属企业 A-1 和中国航发下属企业 B-1 销售产品为航空电机，签订的销售合同中对验收条款的主要约定如下：

客户名称	合同条款约定的验收条款	收入确认单据
中国航天下属企业 A-1	1、验收条款 “9.2.1 检验验收种类和方式。XX 电机由乙方进行检验并提供合格资料，甲方或相关军事代表机构视情组织下厂验收。军检验收按军方明确的项目执行有关规定。” “9.2.3 拒收准则。甲乙双方应当明确成品检验方法、评价标准、缺陷判据、抽样方案，并形成 XX 电机验收细则文件。有下列情形时，甲方和相关军事代表机构有权拒收乙方交付的产品：（1）所交付产品为不合格产品的；（2）所交付产品含有假冒伪劣零件的；（3）提交产品尚未完成甲方要求的全部试验，或未完成全部的	交接单（主要内容为“请收货单位核对产品型号及数量，产品验收后签字盖章，传真至发货单位，或邮寄 1 联至 XX”），根据客户日常交易习惯，实际交接单为对方签字未盖

客户名称	合同条款约定的验收条款	收入确认单据
	生产工作，且未获得甲方书面同意的；（4）乙方对甲方和相关军事代表机构的纠正措施要求未做答复或提供的纠正措施不能接受的……” “9.2.4 检验验收结果处理。乙方在收到甲方或相关军事代表机构拒收通知后，应当采取相应方式进行改进完善，并于 30 日内完成重新提交验收。” 2、付款条款 “5.2.2 验收付款。根据甲方进度要求乙方完成合同生产、交付，经甲方技术文件要求验收合格，并收到乙方提交的下列单据并确认无误后 30 个工作日内，甲方按照战术武器事业部拨款等比例支付乙方：（1）制造商出具的质量证明书正本；（2）双方签字或盖章的交接单。”	章，具体分析请见本小节“2、交接验收文件盖章情况”
中国航发下属企业 B-1	1、验收条款 验收标准：按技术协议 Z6.JX.（2012）.***（除该条款外，合同未对验收形式及验收单据进行其他约定） 2、付款条款 根据最终用户的付款预算拨款进度进行回款，以汇票支付	交接单（主要内容为“请收货单位核对产品型号及数量，产品验收后签字盖章，传真至发货单位，或邮寄 1 联至 XX”），根据客户日常交易习惯，实际交接单为对方签字未盖章，具体分析请见本小节“2、交接验收文件盖章情况”

①中国航天下属企业 A-1

公司与中国航天下属企业 A-1 “XX 电机”合同中对验收条款的主要约定内容为“9.2.3 拒收准则。甲乙双方应当明确成品检验方法、评价标准、缺陷判据、抽样方案，并形成 XX 电机验收细则文件。有下列情形时，甲方和相关军事代表机构有权拒收乙方交付的产品：A、所交付产品为不合格产品的；B、所交付产品含有假冒伪劣零件的；C、提交产品尚未完成甲方要求的全部试验，或未完成全部的生产工作，且未获得甲方书面同意的；D、乙方对甲方和相关军事代表机构的纠正措施要求未做答复或提供的纠正措施不能接受的……”。

合同中对付款条款的主要约定内容为“5.2.2 验收付款。根据甲方进度要求乙方完成合同生产、交付，经甲方技术文件要求验收合格，并收到乙方提交的下列单据并确认无误后 30 个工作日内，甲方按照战术武器事业部拨款等比例支付乙方：A、制造商出具的质量证明书正本；B、双方签字或盖章的交接单。”根据合同约定可知，“双方签字或盖章的交接单”系双方认可的验收单据及款项支

付依据。

根据合同约定，产品交付及验收后，公司取得客户出具的交接单，公司已完成合同履约义务，已享有对相关产品的收款权利，因此公司依据客户签字后的交接单作为收入确认依据符合《企业会计准则》。

②中国航发下属企业 B-1

公司与中国航天下属企业 B-1 “XX 电机”的合同金额较小，合同中对验收条款的主要约定内容为“验收标准：按技术协议 Z6.JX.（2012）.***”，除该条款外，合同未对具体验收单据进行其他约定。

根据合同约定，产品交付及验收后，公司取得客户出具的交接单，公司已完成合同履约义务，已享有对相关产品的收款权利，因此公司依据客户签字后的交接单作为收入确认依据符合《企业会计准则》。

（2）交接单作为验收依据是否符合公司收入政策

报告期内，根据合同是否约定合同监管单位（军代表），公司军用机载设备制造业务的验收流程包括两类，分别为：“①合同约定监管单位，军代表验收”；“②合同未约定监管单位，客户自行验收”。公司与中国航天下属企业 A-1 和中国航天下属企业 B-1 的销售合同未约定监管单位，因此公司对上述客户的验收流程为“②合同未约定监管单位，客户自行验收”。

报告期内，公司对“②合同未约定监管单位，客户自行验收”的收入确认政策表述如下：

“公司军用机载设备制造业务完成后，公司按照合同约定进行交付，客户进行验收，验收完成后出具验收报告，公司完成合同履约义务。在此情况下，公司军用机载设备制造业务的收入确认时点为客户验收之日，收入确认依据为验收报告。”

报告期内，公司与中国航天下属企业 A-1 和中国航天下属企业 B-1 销售产品为航空机载电机，交接单中已对产品验收事项进行了明确约定，主要内容为“请收货单位核对产品型号及数量，产品验收后签字盖章，传真至发货单位，或邮寄 1 联至 XX”，公司交付中国航天下属企业 A-1 和中国航天下属企业 B-1 的航空

机载电机产品时，客户对相关产品进行验收，并在相关产品的交接单上签字确认。由于交接单已对产品的验收事项进行明确约定，且客户已完成产品验收工作并在交接单上签字确认，符合验收文件的定义；同时公司在将产品交付客户，且由客户完成验收后，公司已履行合同中的履约义务，已满足收入确认条件，因此公司销售给中国航天下属企业 A-1 和中国航天下属企业 B-1 的航空机载电机产品依据签字后的交接单作为收入确认依据符合公司收入确认政策。

其次，基于公司已将相关产品交付中国航天下属企业 A-1 和中国航天下属企业 B-1，客户已取得相关产品的控制权；同时客户已对产品的型号和数量开展了验收工作并在交接单上签字确认，相关产品的交付与验收工作已完成，此时公司已履行合同中的履约义务，并将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，且依据合同约定公司在完成产品交付且由客户验收合格后，已享有对相关产品的收款权利，因此公司依据客户签字后的交接单作为收入确认依据符合《企业会计准则》。

2、交接验收文件盖章情况

报告期内，公司交接验收文件存在只有客户签字但无客户盖章的情形，对应收入情况如下：

单位：万元

产品	项目	2023 年 1-6 月				2022 年度			
		单据数量	收入金额	收入占比	单次收入金额	单据数量	收入金额	收入占比	单次收入金额
航空机载电机	有盖章	-	-	-	-	-	-	-	-
	无盖章	55	2,132.29	100.00%	38.76	127	4,806.46	100.00%	37.85
	产品收入合计	55	2,132.29	100.00%	38.76	127	4,806.46	100.00%	37.85
航空通讯设备	有盖章	25	1,413.69	63.69%	56.55	54	7,245.70	84.97%	134.18
	无盖章	21	805.98	36.31%	38.38	31	1,281.41	15.03%	41.34
	产品收入合计	46	2,219.67	100.00%	48.25	85	8,527.11	100.00%	100.32
产品	项目	2021 年度				2020 年度			
		单据数量	收入金额	收入占比	单次收入金额	单据数量	收入金额	收入占比	单次收入金额
航空机	有盖章	-	-	-	-	-	-	-	-

载电机	无盖章	114	4,146.26	100.00%	36.37	101	3,741.75	100.00%	37.05
	产品收入合计	114	4,146.26	100.00%	36.37	101	3,741.75	100.00%	37.05
航空通讯设备	有盖章	6	111.02	43.55%	18.50	6	26.90	7.38%	4.48
	无盖章	13	143.90	56.45%	11.07	18	337.36	92.62%	18.74
	产品收入合计	19	254.92	100.00%	13.42	24	364.26	100.00%	15.18

(1) 航空机载电机

报告期内，公司航空机载电机产品的交接验收文件均未盖章，主要原因系：

①公司航空机载电机业务的客户主要为中国航天、中国航发、兵器集团、中航工业等大型军工集团及军队，其相对处于产业链优势地位，该类客户对用章的管控较为严格，盖章流程较为繁琐，其内部控制对于交接验收等文件不强制要求盖章，以中国航天下属企业 A-1 为例，其合同中直接约定“双方签字或盖章的交接单”，因此客户一般仅对发行人提供签字未盖章的单据，符合其日常交易管理习惯。②同时，报告期内，公司销售航空机载电机的单次平均收入金额为 37.05 万元、36.37 万元、37.85 万元和 **38.76 万元**，具有金额较小且数量较多的特点，公司的交易金额占中国航天、中国航发、兵器集团、中航工业等大型军工集团及军队的业务体量比例较小。受上述因素影响，报告期内公司航空机载电机业务的交接验收文件均未盖章，具有合理性。

(2) 航空通讯设备

报告期内，公司航空通讯设备业务的交接验收文件有客户盖章的收入金额分别为 26.90 万元、111.02 万元、7,245.70 万元和 **1,413.69 万元**，占公司各期航空通讯设备业务收入总额的比例分别为 7.38%、43.55%、84.97%和 **63.69%**。公司航空通讯设备合同均未明确约定验收单据必须盖章，但公司仍有取得客户签字且盖章的验收单的情形，主要原因系公司根据中介机构的建议和加强内部控制管理的目的，要求业务人员尽量与客户协商取得对方盖章的交接验收文件，部分客户同意对交接验收文件进行盖章。2022 年，公司对中航工业下属企业 C-19、地方国营军工集团下属企业 G-1 和成都民航空管等客户收入金额较大，经过沟通，上述客户对交接验收文件进行盖章，因此 2022 年公司航空通讯设备业务的交接验收文件有客户盖章的收入金额及占比较高，具有合理性。

(3) 交接验收文件未盖章的有效性

报告期内，公司制造业务合同均未明确约定交接验收文件必须盖章，存在未对交接验收文件进行盖章的情形，相关情形符合客户交易习惯，不存在与合同约定不一致的情形。报告期内，公司相关产品均不涉及退货、纠纷等情形。

军工行业上市公司佳缘科技和航天环宇等均披露存在验收文件只有签字无盖章的情形，符合军工行业惯例。

二、发行人主要项目的执行周期情况是否符合行业惯例

机载设备制造业务行业可比公司披露的生产模式及生产周期情况如下：

公司名称	生产模式及生产周期
安达维尔	1、生产模式：安达维尔公开信息显示，其机载设备研制业务及测控设备研制业务，安达维尔主要负责航空座椅、通信导航系统等产品的研发设计、组装及集成、调试、产品质量检验等主要环节； 2、生产周期：安达维尔公开信息显示，其航空座椅系统平均生产周期为 91 小时，通信导航系统的无线电高度表和无线电罗盘的平均生产周期分别为 170 小时和 117 小时。
航新科技	1、生产模式：航新科技公开信息显示，其机载设备业务及测控设备业务，航新科技主要负责研发设计、组装及集成、调试、产品质量检验等主要环节； 2、航新科技未披露产品的具体生产周期。
北摩高科	1、生产模式：北摩高科招股说明书披露其生产过程包括原材料采购、预制体制造、高温处理、成品机加工、检验等环节； 2、生产周期：北摩高科公开信息显示，其从材料领用至产成品通过军检入库的整个生产周期较长，大约需要 10 个月
爱乐达	1、生产模式：据爱乐达招股说明书显示，其生产流程需经过原材料采购、零件制造、部件/整机装配、试飞、最终交付等过程； 2、生产周期：爱乐达公开信息显示，其从原材料采购、零件制造、部件/整机装配、试飞、最终交付等过程，一般生产周期为 8-12 个月
新兴装备	1、生产模式：新兴装备招股说明书披露其作为以技术研发为核心的高科技企业，目前采取“两头在内，中间在外”的原则。产品主攻技术方向的核心环节，其中研发设计、部件装配、产品总装、产品调试、性能测试和质量检验等均由新兴装备自主完成； 2、生产周期：新兴装备公开信息显示，其从原材料领用材料、生产加工、质量检验及调试试验，历时 2-3 个月；产品完工时系统依据生产订单制作产品报检单，传递至质量管理部办理检验交接手续，质量管理部对产品进行验收合格后办理入库，并报军方进行军检验收，历时 2 周。
发行人-航空机载电机	1、生产模式：公司主要负责产品研发设计、核心部件自制、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节； 2、生产周期：公司航空机载电机的平均生产周期约为 6-9 个月，根据客户需求的难度，存在部分产品生产周期超过一年的情形。
发行人-航空通讯设备和测试设备	1、生产模式：公司主要负责产品研发设计、软件开发、硬件设计及采购、软件烧录、模块组装、部件功能调试、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节； 2、生产周期：公司航空通讯设备及测试设备的平均生产周期约为 2-4 个月，

公司名称	生产模式及生产周期
	对于部分开发难度较低、材料在库充足的项目，也存在生产周期为 1 个月的情形；对于部分指标较为复杂且需要与客户反复沟通，客户需求不紧急的项目，也存在生产周期超过 1 年的情形。

注 1：行业可比公司数据来自其公开披露信息。

注 2：航新科技未公开披露其主要项目的执行周期。

在航空机载电机产品方面，公司主要负责产品研发设计、核心部件自制、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节，产品内部结构较为精密，生产工艺较为复杂，因此生产周期较长，平均生产周期约为 6-9 个月。公司航空机载电机产品的生产模式与北摩高科、爱乐达制造业务生产模式较为一致，生产周期与行业可比公司北摩高科、爱乐达不存在较大差异。

在航空通讯设备和测试设备方面，公司主要负责产品研发设计、软件开发、硬件设计及采购、软件烧录、模块组装、部件功能调试、整机组装与配置、性能测试和质量检验等环节，平均生产周期约为 2-4 个月，主要技术难点在于软件开发及功能调试环节，因此生产周期短于航空机载电机，具有合理性。公司航空通讯设备和测试设备的生产模式与安达维尔、航新科技、新兴装备制造业务生产模式较为一致，生产周期长于行业可比公司安达维尔，与新兴装备不存在较大差异。

综上，公司航空机载电机产品的生产模式与北摩高科、爱乐达制造业务生产模式较为一致，生产周期与行业可比公司北摩高科、爱乐达不存在较大差异。公司航空通讯设备和测试设备的生产模式与安达维尔、航新科技、新兴装备制造业务生产模式较为一致，生产周期长于安达维尔，与新兴装备不存在较大差异。公司主要项目的执行周期符合行业惯例，具有合理性。

3.6 请保荐人、申报会计师发表明确意见，并说明对 2022 年机载设备制造业务收入大幅增长的合理性、收入的真实性采取的核查程序与结论，发行人是否存在调节 2022 年机载设备制造业务收入的情形

一、核查程序

保荐机构履行了如下核查程序：

1、访谈发行人管理层，了解公司产品定型情况、2022 年机载设备制造业务收入变动情况、主要客户情况、项目执行情况及季节性特征等。

2、查询军工行业公司年度报告、招股说明书等公开资料，了解军工行业公

司业绩爆发情况、客户与供应商重叠情况、业务模式及材料采购情况、军工涉密信息披露情况。

3、查阅行业研究报告，了解公司所处市场环境。

4、查询行业可比公司的收入确认政策，结合检查合同的主要条款，对公司收入确认原则是否满足企业会计准则规定，是否与行业可比公司存在差异进行分析。

5、了解与收入确认相关的内部控制，评价这些控制的设计是否合理，确定其是否得到执行，并测试关键内部控制的运行有效性。

6、对报告期内的主要客户进行背景调查，利用可获得的公开资料（国家企业信用信息公示系统、客户公司网页及上市公司客户公开披露的信息）查询其工商登记资料（注册地、法人代表、注册资本、经营范围及成立时间），关注其法定代表人、经营者是否为公司股东、高级管理人员或董事；关注其经营范围、行业地位，分析其是否有真实的采购需求。

7、对制造业务收入执行真实性测试，检查了与收入确认相关的支持性文件，包括销售合同、军代表验收记录、出库单、运输单、签收单、验收单等文件，检查合同中对验收条款、合同履约义务的规定，核查收入确认证明文件是否与合同约定一致。2022 年，公司机载设备制造业务销售真实性核查比例为 86.93%。

8、对 2022 年 12 月制造业务收入进行截止性测试，核对销售合同、军代表验收记录、出库单、运输单、签收单、验收单等文件，评价收入是否在恰当的期间确认，截止性测试核查比例为 87.34%。

9、对公司制造业务主要客户实施函证程序，回函确认金额占 2022 年制造业务收入的比例为 80.91%。

10、通过公开信息查询，对制造业务主要客户进行背景调查，查看其经营范围、工商地址，分析其是否有真实的采购需求；对制造业务主要客户进行实地访谈，走访过程中，对访谈对象身份进行核查，包括查看并获取访谈对象名片、工作证、身份证或其他身份证明信息；现场查看其经营场所、营业执照，访谈客户相关人员，了解并确认其实际运营情况、产品需求、交易情况等具体情况，结合前述了解掌握的相关信息交叉印证；询问客户采购产品的后续使用情况及下

游客户销售情况，了解发行人产品的最终用途，核查发行人与客户交易情况的真实性及有效性。访谈客户收入金额占 2022 年制造业务收入的比例为 79.47%。

11、检查了公司与机载设备制造业务客户签订的合同，了解合同约定的回款、交付、验收条款。

12、检查收款单据、记账凭证，核实销售客户与付款人是否一致；对期后回款比例低的客户进行分析检查，核查是否存在资金链紧张或经营困难或其他情形，了解其经营状况，分析应收账款回收的可能性。

13、分析 2022 年发行人机载设备制造业务收入季节性特征，并与其他军工行业可比公司进行对比分析。

14、检查 2022 年发行人机载设备制造业务项目执行时间，分析是否与其他年份存在异常，是否存在突击确认收入的情形。

二、核查结论

经核查，保荐机构认为：

1、公司与中航工业、中国航天、中国航发等军工单位已建立了长期、良好的业务合作关系，能够深入理解军工客户的需求特质，进行产品总体方案的持续优化调整，不断提高产品性能、稳定性、可靠性以及经济性，技术逐渐成熟。“十四五”期间军工行业景气度持续提升，军工行业以形成有效作战能力体系为目标，进入新型装备量产交付和武器弹药战储提升的发展阶段；同时，近两年来，国际形势日趋复杂多变，国防安全及航空产业自主可控越来越受到重视，国产化替代需求提升。公司具有较强的技术实力与产品可靠性优势，有利于形成良好的行业口碑，公司凭借较强的技术优势、丰富的行业经验和良好的客户口碑，与原有客户持续加深合作并积极开拓新客户，因此公司 2022 年机载设备制造业务实现较快增长，收入变动具有合理性，符合行业惯例。2022 年公司制造业务第四季度收入占比较高，主要原因系受外部环境影响，部分项目的交付及验收有所推迟，具有合理性。相关客户并非在第四季度加大采购，主要项目的合同签署时间并非在第四季度，公司制造业务客户主要为大型军工集团及军队，公司无法控制或者调节客户验收进度和时间，收入确认时点准确，不存在调节收入的情形。

2、尽管客户地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 与成都民航空管之间不存在

关联关系，且相关客户的项目应用领域存在一定差异，但由于（1）国际形势的日趋复杂推动空管系统的国产化替代，其中通讯设备的配套需求为公司航空通讯设备销售创造了相关业务机会；公司军用航空通讯设备制造及民航通讯设备维修的技术经验及行业口碑为业务开展提供支撑。两个客户均为业内知名企业，公司可以承接相关项目体现了客户对公司技术实力的认可，有利于打造良好的行业口碑，业务开拓存在相互促进作用；（2）两个客户均位于四川，2022 年受到外部环境及四川限电的影响时间较为一致，合同签署均有所延迟；（3）地方国营军工集团 G 下属企业 G-1、成都民航空管均要求公司在 2022 年内完成交货，同时两个项目都是提供航空通讯设备，均应用于空管系统，用于保障地面塔台管制员与航空器之间的无线通信，技术开发存在一定的共性，因此项目实际执行进度较为一致。2022 年军工业务新增大客户与发行人的合作背景合理，相关销售具有真实性，预计未来合作具有可持续性。

3、公司在向中国航天、中电科下属企业合作的过程中存在同时销售和采购的情形，符合行业惯例，具有合理性。根据客户对产品需求的不同，公司军用航空机载设备制造业务销售模式分为定制业务和标准品（定型产品）业务两种模式。公司采取以销定产的生产模式，并主要根据客户订单需求开展相关采购工作。根据《军工企业对外融资特殊财务信息披露管理暂行办法》，军品产能、产量和销量为涉密信息。公司销售产品并非新产品，但存在部分产品功能模块需要新开发的情形。报告期内，公司军工制造产品不存在整个产品整体直接外购成品的情形，存在外购半成品的情形，主要为公司生产、整机组装所需成品零部件，符合行业惯例。公司现有设备及厂房可以满足生产需要，2022 年制造业务生产人员人数、用电量随着机载设备制造业务规模的增长呈上升态势，具有匹配性。

4、2022 年下半年各月机载设备制造业务收入变动具有合理性。军工客户通常未在合同中明确约定具体信用期，主要军工客户通常根据客户付款进度或预算拨款进度、经费支付计划和付款审批流程等安排付款。发行人期后回款比例与行业可比公司不存在较大差异，符合行业惯例。制造业务客户主要为大型军工集团下属单位、地方国营军工单位及军队等，经营状况良好，偿债能力较强，无法回款风险较低。

5、2022 年，公司机载设备制造业务主要项目的合同签署周期、产品研制与

生产周期、交付与验收周期与公司实际经营情况相匹配，具有合理性，公司不存在突击交付验收的情况。公司主要项目的执行周期符合行业惯例，具有合理性。

6、通过公开信息查询，公司制造业务主要客户为国有企业，客户均为业内知名单位，实力较强，公司与上述客户均不存在关联关系，客户均有真实业务需求，相关业务具有真实性。经保荐机构对制造业务主要客户现场访谈了解确认，制造业务主要客户采购公司产品后并非直接对外销售，一般经过其加工/组装等生产工序形成新产品后才会向下游客户销售；对于客户生产新产品的后续销售情况，客户回复为保密信息，不方便透露。其他军工行业 IPO 企业万方科技、星环科技、兴图新科等也披露由于涉及军事秘密，因此下游销售情况无法准确获取。综上，对于产品终端应用情况，中介机构已经执行了必要的核查程序。

7、2022 年，发行人机载设备制造业务收入增长具有合理性，收入具有真实性，发行人不存在调节 2022 年机载设备制造业务收入的情形。

3.7 针对上述事项，请保荐人及申报会计师相关内核及质控部门说明已履行的质量把关工作及相关结论

一、保荐人相关内核及质控部门已履行的质量把关工作及相关结论

（一）质量把关工作

一创投行质量控制部、常设内核机构内核团队（以下简称“内核团队”）根据《公司法》《证券法》《首次公开发行股票注册管理办法》《证券发行上市保荐业务管理办法》《证券公司投资银行类业务内部控制指引》等有关法律法规和保荐人相关质控和内核规章制度，持续就项目组提供的书面材料进行审核，并对项目组相关事项的工作底稿进行了复核验收。

针对项目组就发行人关于 2022 年下半年军品业务收入的核查程序，一创投行质量控制部、内核团队履行了如下质量把关及复核工作：

- 1、查阅并复核项目组访谈发行人管理层的相关底稿。
- 2、查阅并复核项目组对发行人收入确认原则是否满足企业会计准则规定的相关底稿。
- 3、查询并复核项目组对收入确认相关的内部控制的相关底稿。

- 4、查阅并复核项目组对报告期内的主要客户进行背景调查的相关底稿。
- 5、查阅并复核项目组对发行人制造业务收入执行的真实性及截止性测试底稿。
- 6、查阅并复核项目组对公司制造业务主要客户实施函证程序的相关底稿。
- 7、查阅并复核项目组对制造业务主要客户进行访谈的相关底稿。
- 8、查阅并复核项目组对 2022 年发行人机载设备制造业务项目执行时间分析的相关底稿。
- 9、查阅并复核项目组对发行人回款检查的相关底稿。
- 10、复核项目组编制的发行人及其控股股东、实际控制人及配偶、董事、监事、高级管理人员、其他核心人员银行流水核查记录，复核有无异常情况。
- 11、2023 年 3 月 9 日，一创投行内核负责人、保荐业务负责人就项目组对 2022 年下半年收入相关情况的尽职调查情况等重要事项进行问核。
- 12、问询函回复阶段，一创投行质量控制部、内核团队审核了审核问询函相关问题的回复文件及支持性底稿。

（二）复核结论

通过上述质量把关及复核工作，一创投行质量控制部、内核团队认为：

项目组就 2022 年军品业务收入相关事项执行的尽职调查工作充分、有效，项目组执行了必要的核查程序，核查意见发表适当。

二、申报会计师质控部门已履行的质量把关工作及相关结论

（一）质量把关工作

大华会计师事务所（特殊普通合伙）已经按照《会计师事务所质量管理准则第 5101 号——会计师事务所对执行财务报表审计和审阅、其他鉴证和相关服务业务实施的质量控制》建立了相应的质量控制制度，同时遵照《中国注册会计师审计准则第 1121 号——对财务报表审计实施的质量控制》委派了项目质量控制复核人员，项目质量控制复核人员针对项目组就上述事项的核查工作实施了如下复核工作：

- 1、获取并复核项目组访谈发行人管理层的相关底稿。
- 2、获取并复核项目组对收入确认原则是否满足企业会计准则规定的相关底稿。
- 3、获取并复核项目组对收入确认相关的内部控制的相关底稿。
- 4、获取并复核项目组对报告期内的主要客户进行背景调查的相关底稿。
- 5、获取并复核项目组对发行人制造业务收入执行的真实性及截止性测试底稿。
- 6、获取并复核项目组对公司制造业务主要客户实施函证程序的相关底稿。
- 7、获取并复核项目组对制造业务主要客户进行访谈的相关底稿。
- 8、获取并复核项目组对 2022 年发行人机载设备制造业务项目执行时间分析的相关底稿。
- 9、获取并复核项目组对项目回款检查的相关底稿。
- 10、获取并复核项目组编制的发行人及其控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员、其他核心人员银行流水核查记录，复核有无异常情况。

（二）复核结论

通过上述质量把关及复核工作，申报会计师质控部认为：

项目组就 2022 年军品业务收入核查获取的审计证据是充分、适当的，核查意见发表适当。

问题 4、关于毛利率的合理性

申报材料及前次审核问询回复显示：

（1）报告期内发行人主要军工产品航空机载电机毛利率分别为 49.50%、58.96%、49.07%；航空通讯设备毛利率分别为 38.36%、50.20%、40.77%，相关产品毛利率波动较大。

（2）发行人部分军品定制化程度较高，部分已较为成熟，其中新产品、定

制化程度高的产品毛利率波动较大。前次回复中未充分说明毛利率波动较大的原因及合理性。

请发行人按照产品的成熟度划分说明报告期内各主要军品毛利率波动较大的原因及合理性；按产品的同质化程度划分说明同类产品不同客户间毛利率存在的差异以及合理性。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

针对上述事项，请保荐人及申报会计师相关内核及质控部门说明已履行的质量把关工作及相关结论。

回复：

4.1 按照产品的成熟度划分说明报告期内各主要军品毛利率波动较大的原因及合理性；按产品的同质化程度划分说明同类产品不同客户间毛利率存在的差异以及合理性

一、按照产品的成熟度划分说明报告期内各主要军品毛利率波动较大的原因及合理性

报告期内，公司机载设备制造业务具备较高定制化特征，不同客户需求均存在一定差异，同一客户的不同项目间需求亦存在一定差异。客户根据其应用场景与性能要求，与公司协商确定具体产品配置及参数，存在部分产品功能模块需要新开发的情形。报告期内，按照产品的成熟度划分，公司航空机载电机、航空通讯设备的毛利率情况如下：

业务类型	成熟度划分	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
航空机载电机	产品成熟度高	59.39%	68.51%	38.93%	68.92%	66.38%	66.23%	48.87%	60.03%
	产品成熟度低	40.61%	47.11%	61.07%	36.42%	33.62%	44.61%	51.13%	39.44%
航空通讯设备	产品成熟度高	38.79%	57.13%	43.45%	51.69%	42.85%	54.37%	28.40%	50.92%
	产品成熟度低	61.21%	51.22%	56.55%	32.38%	57.15%	47.08%	71.60%	33.38%

注：产品成熟度高指客户所需功能模块已经基本齐备，仅需进行简单的开发与调试；产品成熟低指根据客户需求，部分产品功能模块需要新开发。

报告期内，公司产品成熟度高的航空机载电机设备毛利率分别为 60.03%、66.23%、68.92%和 68.51%，产品成熟度低的航空机载电机设备毛利率分别为

39.44%、44.61%、36.42%和 **47.11%**，产品成熟度高的航空机载电机设备毛利率整体高于产品成熟度低的设备。其中产品成熟度低的设备 2021 年毛利率较高，主要原因系 2020 年和 2022 年公司新开发的航空机载电机设备主要应用于地面装备领域，相关产品所需的硬件配套部件较多，因此毛利率较低；2021 年公司新开发的航空机载电机设备主要应用于空中武器领域，相关产品对电机设备结构设计、性能测试和总装测试要求较高，但硬件配套需求低于地面装备，因此 2021 年公司新开发的航空机载电机设备毛利率低于产品成熟高的产品，但高于 2020 年和 2022 年的新开发产品，具有合理性。

报告期内，公司产品成熟度高的航空通讯设备毛利率分别为 50.92%、54.37%、51.69%和 **57.13%**，整体较为稳定，各期毛利率不存在较大差异。报告期内，公司产品成熟度低的航空通讯设备毛利率分别为 33.38%、47.08%、32.38%和 **51.22%**，其中 2021 年公司产品成熟度低的航空通讯设备毛利率较高，主要原因系 2021 年中电科下属企业 F-1 和中电科下属企业 F-3 向公司采购的航空通讯设备对性能参数和技术指标等具备较高要求，技术附加值较高，2021 年公司对上述客户的航空通讯设备毛利率分别为 52.88%和 61.97%，因此 2021 年公司产品成熟度低的航空通讯设备毛利率较高，具有合理性。**2023 年 1-6 月，公司产品成熟度低的航空通讯设备毛利率较高，主要系公司销售给中航工业下属企业 C-30 的航空通讯设备具备较高定制开发要求，同时还搭载了**综合配线模块和**外系统交联模块等专项模块，因此毛利率较高，具有合理性。**

综上，公司机载设备制造业务具备较高定制化特征，不同客户需求均存在一定差异，同一客户的不同项目间需求亦存在一定差异。客户根据其应用场景与性能要求，与公司协商确定具体产品配置及参数，存在部分产品功能模块需要新开发的情形。对于新开发项目，产品开发、设计、测试阶段投入较大，毛利率低于产品成熟高的项目，具有合理性。

二、按产品的同质化程度划分说明同类产品不同客户间毛利率存在的差异以及合理性

（一）同质化分类标准

1、航空机载电机设备

报告期内，公司航空机载电机设备按照应用领域不同可以划分为空中装备产品和地面装备产品，由于不同应用领域所面临的外部环境不同、技术指标不同以及定制需求不同，使得公司空中装备和地面装备上的航空机载电机在产品结构设计、产品性能指标、产品生产工艺上存在差异，具体如下：

（1）温度范围差异

公司地面装备类产品运行的最低温度通常在零下 40 度，而公司空中装备类产品的最低温度要求更高，主要系公司空中装备类产品的外部环境温度随着海拔上升会急剧下降，通常海拔每上升一千米，外部环境温度会下降 6 度，因此公司空中装备类产品运行的外部环境温度通常可至零下 55 度，上述产品在低温环境下正常运营的要求远高于地面装备，使得公司空中装备类产品在轴承润滑脂、密封材料、绝缘材料需进行专项的结构设计，且由于不同材料膨胀系数，公司需进行精密的尺寸设计以确保产品内部结构的稳定性及可靠性，因此公司空中装备类产品在产品结构设计环节投入更多，技术含量更高，附加值更高。

（2）海拔高度差异

公司地面装备类产品的海拔高度最高在 2,000 米左右，而公司空中装备类产品的海拔高度最高可达 20,000 米左右，海拔高度的提升会导致空气密度的快速下降，通常 20,000 米高度左右的空气密度约为地面的三分之一。空气密度下降会严重影响公司产品的散热能力和散热效率，产品因散热效果下降会降低软件运行效率并增加硬件故障概率，导致公司产品的稳定性和可靠性降低，受此影响公司空中装备类产品需采用更加科学的散热方式。公司地面装备类产品的散热方式主要通过传统的风冷或者自然冷却的方式，其散热效率较低；而公司空中装备类产品选择油冷方式作为主要的散热方式，油冷散热方式具备稳定性更高，可靠性更强及散热效率更高的特点，但油冷散热方式具备结构设计复杂且技术难度较大的特点。公司空中装备类产品针对油冷散热进行了专项的产品结构设计和密封设计，并使用专项的绝缘材料进行生产，在此环节，公司空中装备类产品的技术含量更高，附加值更高。

（3）小型化和轻量化要求

公司空中装备类产品主要应用于歼击机、运输机及直升机，上述武器装备的

续航里程受其自身重量影响较大，为实现更大的油箱储备空间、承载及承运能力和武器储备能力，并保障歼击机、运输机及直升机的续航能力及远程覆盖范围，客户对公司生产的航空机载设备具备较高的小型化和轻量化要求。公司通过优化结构设计和提升生产工艺等方式，实现产品的小型化和轻量化。在研发及生产过程中，相较于地面装备，空中装备类产品对产品的结构设计、产品尺寸和重量要求更加苛刻，同样性能指标的机载设备，体积越小对产品结构设计的精细化要求更高，其零部件布局更加紧密，产品生产过程中对错误的容忍率更低，因此空中装备类产品对公司的产品设计能力和生产工艺具备更高要求，因此公司空中装备产品的技术含量和附加值更高。

综上，相较于地面装备类产品，公司空中装备类产品所处的外部环境更加极端恶劣，对产品的内部结构设计具备更高要求，同时在确保技术指标和性能稳定的前提下客户还增加了对小型化和轻量化的特殊要求，因此公司空中装备类产品在设计环节和生产环节的技术难度更大，使得空中装备类产品的技术附加值更高，具备合理性。

2、航空通讯设备

报告期内，公司航空通讯设备按照应用领域不同可以划分为武器装备类产品和通讯保障类产品，由于不同应用领域所面临的外部环境不同、技术指标不同以及定制需求不同，使得公司武器装备类和通讯保障类的航空通讯设备在产品结构设计、产品性能指标、产品生产工艺上存在差异，具体如下：

（1）温度范围差异

公司通讯保障类产品运行的温度通常在-15-40 度，而公司武器装备类产品的最低温度通常可至零下 55 度，上述产品在低温环境下正常运营的要求远高于通讯保障类产品，使得公司武器装备产品在器件选型方面需使用普军级以上的七专级甚至更高等级器件，并且在地面验证中进行足够充分的高低温冲击试验和温度循环冲击等试验，保障在温度急剧变化的情况下，公司武器装备类产品的硬件部分不会发生形变，软件部分不会出现故障等情况。因此公司武器装备类产品在结构设计与验证环节投入更多，技术含量更高，附加值更高。

（2）可靠性与环境适应性

公司通讯保障类产品的外部环境通常较为稳定，其外部环境通常无振动冲击、无电磁干扰等，而公司武器装备类产品依据国军标体系 GJB150 系列等规定，其产品性能及测试需应对盐雾、振动、温巡、防水、过载等极端环境，以保障军机在任务执行过程中遭遇的各种极端环境下仍然能够正常运行。例如，军机飞行时可达到 10G 的极限场景，导弹则更高；舰载机长期在高湿、高盐的使用环境中，公司产品作为通讯设备的“神经网络”，若在上述极端应用场景下出现性能故障或质量可靠性问题，会导致机载网络瘫痪并造成飞机通讯等重大问题，因此公司在产品设计与试验过程中需要满足湿热、盐雾、震动和过载等极端环境要求。综上所述，公司武器装备类产品在设计原理、PCB 设计、元器件选型、软件架构设计、可靠性及稳定性试验以及生命周期保障方面投入较高，使得公司武器装备类产品的复杂度较高且技术难度较大，因此其附加值较高，具有合理性。

综上，相较于通讯保障类产品，公司武器装备类产品所处的外部环境更加极端恶劣，对产品硬件的稳定性和软件的可靠性具备更高要求，因此公司武器装备类产品需要进行充分的高低温冲击试验和温度循环冲击等试验，且需要保障公司产品能够充分应对盐雾、振动、温巡、防水和过载等极端环境，使得公司武器装备类产品的复杂度较高且技术难度较大，因此其附加值较高，具有合理性。

（二）同质化产品不同客户毛利率分析

报告期内，同一客户不同年度之间毛利率存在一定波动，主要系公司机载设备制造业务具备较高定制化特征，不同年度客户定制需求存在差异，因此毛利率存在一定波动，具有合理性。

1、航空机载电机

报告期内，公司各类航空机载电机主要客户的毛利率情况如下：

应用领域	客户名称	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
空中装备	中国航发下属企业 B-1	12.00%	57.23%	24.02%	60.44%	22.42%	61.11%	25.52%	56.68%
	中国人民解放军下属单位 D-1	-	-	5.03%	58.04%	13.08%	60.47%	8.39%	66.57%
地面装备	中国航天下属企业 A-1	27.33%	62.44%	26.40%	27.61%	7.42%	54.43%	29.61%	40.85%

应用领域	客户名称	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
	中国兵器工业集团下属企业 E-1	8.56%	17.76%	11.72%	29.84%	14.60%	34.59%	10.58%	25.70%

注 1：收入占比为公司航空机载电机客户收入占当期航空机载电机收入的比例。

注 2：主要客户为报告期各期收入占比较高的主要客户。

（1）空中装备类

报告期内，公司空中装备类航空机载电机业务的主要客户为中国航发下属企业 B-1 和中国人民解放军下属单位 D-1，上述客户各期毛利率无较大差异。报告期内，公司对中国航发下属企业 B-1 的毛利率分别为 56.68%、61.11%、60.44%和 57.23%，各期毛利率较为稳定；2020 年至 2022 年公司对中国中国人民解放军下属单位 D-1 的毛利率分别为 66.57%、60.47%和 58.04%，各期毛利率较为稳定。

（2）地面装备类

报告期内，公司地面装备类航空机载电机业务的主要客户为中国航天下属企业 A-1 和中国兵器工业集团下属企业 E-1，其中公司对中国兵器工业集团下属企业 E-1 的毛利率分别为 25.70%、34.59%、29.84%和 17.76%，报告期内，公司对中国兵器工业集团下属企业 E-1 销售的航空机载电机产品毛利率较低，主要原因系公司对中国兵器工业集团下属企业 E-1 的航空机载电机产品主要应用于地面装备且各期客户采购的硬件配套设备数量较多，因此毛利率较低。

报告期内，公司对中国航天下属企业 A-1 的毛利率分别为 40.85%、54.43%、27.61%和 62.44%，其中 2020 年和 2022 年公司销售给中国航天下属企业 A-1 的航空机载电机产品毛利率较低。2020 年，公司销售给中国航天下属企业 A-1 的航空机载电机产品为调速系统产品，相关产品应用于最新型号武器装备，客户对速度调控等要求较高，需经过较为复杂的设计、开发和测试等环节，前期成本较高，因此毛利率较低。

2022 年，公司销售给中国航天下属企业 A-1 的航空机载电机产品为同步伺服电机系列产品，相关产品应用于最新型号的东风系列导弹车和火箭弹发射车等重要武器装备，因此公司专门对同步伺服电机系列产品的位置传感器部分、制动器部分、减速机部分进行了定制化设计及开发；同时，为实现冗余设计，公司在电机和减速机之间设计了专门的备份制动模块和状态反馈模块，由于产品轴向尺

寸较长且体积较大，为保证产品强度，相关产品的电机和连接部位均采用特制铝合金锻造，相关部位需要大型设备进行多次精密加工，受以上因素影响，公司在相关产品的设计、研发、生产和测试等环节投入较高，因此 2022 年公司对中国航天下属企业 A-1 的毛利率较低，具有合理性。

2023 年上半年公司销售给中国航天下属企业 A-1 单位的 GK61**系列电机产品和 GK60**系列电机产品收入金额分别为 371.15 万元和 146.81 万元，占 2023 年 1-6 月公司对中国航天下属企业 A-1 单位收入的比例为 88.88%，上述系列电机的毛利率分别为 63.59%和 59.15%；由于上述系列的电机产品技术较为成熟，且客户新增定制化开发需求相对较少，因此毛利率较高。受此影响，2023 年 1-6 月公司对中国航天下属企业 A-1 单位的毛利率有所增长，具有合理性。

2、航空通讯设备

报告期内，公司各类航空通讯设备的主要客户毛利率情况如下：

类别	客户名称	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
		收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
武器装备类	中电科下属企业 F-1	12.65%	63.66%	3.46%	41.31%	16.48%	52.88%	11.95%	24.07%
	中航工业下属企业 C-2	-	-	-	-	-	-	7.28%	46.35%
	中航工业下属企业 C-19	16.01%	43.50%	38.77%	41.84%	10.07%	41.59%	-	-
	中国计量大学	16.94%	53.97%	-	-	-	-	-	-
通讯保障类	地方国营军工集团 G 下属企业 G-1	5.94%	39.57%	21.37%	34.77%	-	-	-	-
	成都民航空管	-	-	12.49%	33.43%	-	-	-	-
	中电科下属企业 F-2	-	-	-	-	-	-	5.59%	38.50%

注 1：收入占比为公司航空通讯设备客户收入占当期航空通讯设备收入的比例。

注 2：2020 年、2021 年航空通讯设备收入金额较小，客户较为分散，因此此处列示的客户收入占比较低。

（1）武器装备类

报告期内，公司武器装备类航空通讯设备的主要客户为中航工业下属企业 C-2、中航工业下属企业 C-19 和中电科下属企业 F-1，其中公司对中航工业下属企业 C-19 的毛利率较为稳定，2020 年公司对中航工业下属企业 C-2 的毛利率为 46.35%，与中航工业下属企业 C-19 毛利率无较大差异。

2020 年，公司对中电科下属企业 F-1 的毛利率为 24.07%，与其 2019 年毛利率 28.42%无较大差异，低于 2021 年、2022 年和 2023 年 1-6 月毛利率，主要原因系公司于 2019 年与中电科下属企业 F-1 开展业务合作，在业务合作初期，公司对中电科下属企业 F-1 定制的航空通讯设备的设计、开发和测试投入较高，因此 2019 年和 2020 年公司对中电科下属企业 F-1 的毛利率较低，具有合理性。2021 年和 2022 年，随着公司与中电科下属企业 F-1 业务合作的持续开展，公司对客户定制需求进行深入了解，公司对中电科下属企业 F-1 的毛利率有所增长，与中航工业下属企业 C-19 和中航工业下属企业 C-2 毛利率无较大差异，具备合理性。2023 年上半年公司销售给电科下属企业 F-1 的航空通讯设备可实现发射器电阻和弹位自动化等专项功能，方便定位工作并提高产品运行效率及减少人工参与，相关产品的技术含量较高且附加值较大，因此毛利率相对较高。2023 年上半年公司销售给中国计量大学的航空通讯设备收入占 2023 年 1-6 月公司航空通讯设备收入的比例为 16.94%，相关产品可实现关键环境因子分析和数据库管理分析等多种专项功能，技术含量及附加值较高，因此毛利率相对较高，为 53.97%。

（2）通讯保障类

报告期内，公司通讯保障类航空通讯设备客户主要为地方国营军工集团 G 下属企业 G-1、中电科下属企业 F-2 和成都民航空管。2022 年，公司对地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 和成都民航空管的毛利率分别为 34.77%和 33.43%，与中电科下属企业 F-2 的 2020 年毛利率（38.50%）无较大差异。2022 年，公司对地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 和成都民航空管毛利率较低，主要原因系 2022 年公司首次与上述客户开展航空通讯设备领域的业务合作，在合作初期，公司对上述客户定制的航空通讯设备的开发及测试成本较高，同时相关通讯产品主要应用于空管系统，配套硬件设备较多，因此 2022 年公司对地方国营军工集团 G 下属企业 G-1 和成都民航空管毛利率较低。

综上，报告期内，公司航空机载电机产品按同质化程度可分为空中装备类和地面装备类，航空通讯设备按同质化程度可分为武器装备类和通讯保障类，不同应用领域所处的极端环境存在差异，使得客户的定制需求、技术指标和产品性能要求存在差异，因此同类产品不同应用领域间毛利率存在一定差异，具有合理性。同时，同一客户不同年度之间毛利率受客户定制需求差异影响，毛利率存在一定

波动，具有合理性。

4.2 核查程序及核查结论

一、核查程序

保荐机构履行了如下核查程序：

1、对发行人管理层访谈，了解发行人军品业务的产品成熟度、产品应用领域的差异对毛利率的影响。

2、对军品制造业务产品的收入、成本执行分析性复核，确认产品毛利率的合理性。

二、核查结论

经核查，保荐机构认为：

1、公司机载设备制造业务具备较高定制化特征，不同客户需求均存在一定差异，同一客户的不同项目间需求亦存在一定差异。客户根据其应用场景与性能要求，与公司协商确定具体产品配置及参数，存在部分产品功能模块需要新开发的情形。对于新开发项目，产品开发、设计、测试阶段投入较大，毛利率低于产品成熟高的项目，具有合理性。

2、报告期内，公司航空机载电机产品按同质化程度可分为空中装备类和地面装备类，航空通讯设备按同质化程度可分为武器装备类和通讯保障类，不同应用领域所处的极端环境存在差异，使得客户的定制需求、技术指标和产品性能要求存在差异，因此同类产品不同应用领域间毛利率存在一定差异，具有合理性。同时，同一客户不同年度之间毛利率受客户定制需求差异影响，毛利率存在一定波动，具有合理性。

4.3 针对上述事项，请保荐人及申报会计师相关内核及质控部门说明已履行的质量把关工作及相关结论

一、保荐人相关内核及质控部门已履行的质量把关工作及相关结论

（一）质量把关工作

一创投行质量控制部、内核团队根据《公司法》《证券法》《首次公开发行

股票注册管理办法》《证券发行上市保荐业务管理办法》《证券公司投资银行类业务内部控制指引》等有关法律法规和保荐人相关质控和内核规章制度，在内部审核阶段持续就项目组提供的书面材料进行审核，并对项目组相关事项的工作底稿进行了复核验收。

针对项目组就发行人关于毛利率的核查程序，一创投行质量控制部、内核团队履行了如下质量把关及复核工作：

1、查阅并复核项目组对发行人管理层访谈相关底稿

2、查阅并复核项目组与军品制造业务相关的营业收入、营业成本、存货、毛利率等相关底稿。

3、2023年3月9日、**2023年9月26日**，一创投行内核负责人、保荐业务负责人就项目组对毛利率相关情况的尽职调查情况等重要事项进行问核。

4、问询函回复阶段，一创投行质量控制部、内核团队审核了审核问询函相关问题的回复文件及支持性底稿。

（二）复核结论

通过上述质量把关及复核工作，一创投行质量控制部、内核团队认为：

项目组就发行人关于毛利率相关事项执行的尽职调查工作充分、有效，项目组执行了必要的核查程序，核查意见发表适当。

二、申报会计师质控部门已履行的质量把关工作及相关结论

（一）质量把关工作

大华会计师事务所（特殊普通合伙）已经按照《会计师事务所质量管理准则第5101号——会计师事务所对执行财务报表审计和审阅、其他鉴证和相关服务业务实施的质量控制》建立了相应的质量控制制度，同时遵照《中国注册会计师审计准则第1121号——对财务报表审计实施的质量控制》委派了项目质量控制复核人员，项目质量控制复核人员针对项目组就上述事项的核查工作实施了如下复核工作：

1、获取并复核项目组对发行人管理层访谈相关底稿。

2、获取并复核项目组与军品制造业务相关的营业收入、营业成本、存货、毛利率等相关底稿。

（二）复核结论

通过上述质量把关及复核工作，申报会计师质控部认为：

项目组就发行人关于毛利率相关事项执行了必要的核查程序，核查意见发表适当。

问题 5、关于 2023 年一季度的业绩情况

请发行人说明 2023 年 1-3 月的经营状况、收入结构及主要财务信息，2023 年上半年的业绩预计情况，说明与以前年度同期财务信息的变化情况、变化原因以及由此可能产生的影响，并在重大事项提示中披露相关风险（如有）。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

5.1 说明 2023 年 1-3 月的经营状况、收入结构及主要财务信息，2023 年上半年的业绩预计情况，说明与以前年度同期财务信息的变化情况、变化原因以及由此可能产生的影响，并在重大事项提示中披露相关风险（如有）

一、2023 年 1-3 月的经营状况、收入结构及主要财务信息，与以前年度同期变动情况、变化原因及可能的影响

2023 年 1-3 月，公司业绩情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-3 月	2022 年 1-3 月	变动幅度
营业收入	5,629.92	4,134.68	36.16%
净利润	1,555.29	926.19	67.92%
归属于母公司所有者的净利润	1,538.95	932.98	64.95%
扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润	1,468.87	867.84	69.26%

注：2023 年 1-3 月、2022 年 1-3 月业绩情况为管理层报表数据，未经会计师审计或审阅。

2023 年 1-3 月，公司实现营业收入 5,629.92 万元，较 2022 年同期增长

36.16%；实现归属母公司股东的净利润为 **1,538.95 万元**，较 2022 年同期增长 **64.95%**；实现扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润 **1,468.87 万元**，较 2022 年同期增长 **69.26%**。

2023 年 1-3 月，公司主营业务收入构成情况如下：

单位：万元

业务类别	2023 年 1-3 月		2022 年 1-3 月		变动比例
	金额	比例	金额	比例	
机载设备维修	3,668.87	65.28%	2,480.15	60.26%	47.93%
机载设备制造	1,951.39	34.72%	1,635.73	39.74%	19.30%
主营业务收入	5,620.26	100.00%	4,115.88	100.00%	36.55%

注：2023 年 1-3 月、2022 年 1-3 月收入数据为管理层报表数据，未经会计师审计或审阅。

2023 年 1-3 月，公司主营业务收入为 **5,620.26 万元**，其中机载设备维修业务收入为 **3,668.87 万元**，较上年同期增长 **47.93%**，主要系随着外部环境的改善以及经济的复苏，下游航空市场逐渐恢复，机载设备维修业务量有所增长。2023 年 1-3 月，公司机载设备制造业务收入为 **1,951.39 万元**，较上年同期增长 **19.30%**，主要系受益于十四五强军规划的实施及航空装备国产化发展战略需要，公司凭借在航空机载设备制造领域积累的经验和技術优势，机载设备制造业务收入保持增长。

二、2023 年上半年的业绩预计情况，与以前年度同期变动情况、变化原因及可能的影响，并在重大事项提示中披露相关风险（如有）

公司 2023 年上半年的业绩情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年 1-6 月	变动比例
营业收入	14,940.23	8,343.13	79.07%
其中：维修业务收入	9,252.04	4,374.21	111.51%
制造业务收入	5,664.34	3,920.70	44.47%
净利润	4,874.39	1,999.24	143.81%
归属母公司股东的净利润	4,890.36	2,019.66	142.14%
扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润	4,816.75	1,940.18	148.26%

其中，2023 年 1-6 月，公司机载设备制造业务实现收入情况如下：

单位：万元

项目	2023 年 1-6 月	2022 年 1-6 月	变动比例
航空机载电机	2,132.29	1,680.98	26.85%
航空通讯设备	2,219.67	1,186.50	87.08%
航空测试设备	1,277.99	605.96	110.90%
航空机载数据采集设备	21.13	416.13	-94.92%
航空机载空气滤芯	13.27	-	/
机载设备制造业务收入	5,664.34	3,920.70	44.47%

2023 年 1-6 月，公司实现营业收入 **14,940.23 万元**，较 2022 年同期增长 **79.07%**；实现归属母公司股东的净利润为 **4,874.39 万元**，较 2022 年同期增长 **143.81%**；实现扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润 **4,816.75 万元**，较 2022 年同期增长 **148.26%**。

2022 年 1-6 月，受外部环境影响，公司维修业务客户送修及发货受到较大影响，制造业务的订单获取、生产、交付、验收也存在一定的延迟；2023 年 1-6 月，随着外部环境的改善以及经济的复苏，下游航空市场逐渐恢复，同时受益于十四五强军规划的实施及航空装备国产化发展战略需要，公司凭借在航空机载设备维修与制造领域积累的经验和技術优势，2023 年 1-6 月的收入与净利润实现较大增长。

发行人 2023 年上半年不存在业绩下滑的风险，无需在重大事项提示中补充披露相关风险。

三、在手订单情况

因机载设备维修业务具有“非标准化”特征，客户通常与公司签署框架协议，有业务需求时向发行人下达订单，具有下单频繁、交货周期短等特点，公司在手订单覆盖周期较短。**2023 年 1-8 月**，公司机载设备维修业务新增送修订单量为 **38,808 件**，较 2022 年同期增加 **43.73%**，随着外部环境的改善以及经济的复苏，下游航空市场逐渐恢复，客户送修量实现较快增长。

截至 **2023 年 9 月 15 日**，公司制造业务在手订单金额为 **9,579.97 万元**，同时仍有较多订单处于协商签订过程中，发行人在手订单较为充足。后续公司将继续积极落实各项在手订单，确保产品品质及交付周期，并持续跟进客户需求，加

强与客户合作。

5.2 核查程序及核查结论

一、核查程序

保荐机构履行了如下核查程序：

1、对管理层进行访谈，了解公司经营情况，2023 年第一季度、上半年业绩变动情况及原因。

2、查阅发行人在手订单，访谈发行人销售负责人，了解订单获取情况。

二、核查结论

经核查，保荐机构认为：

随着外部环境的改善以及经济的复苏，下游航空市场逐渐恢复，同时受益于十四五强军规划的实施及航空装备国产化发展战略需要，公司凭借在航空机载设备维修与制造领域积累的经验和技術优势，2023 年第一季度、上半年公司经营状况良好。

（本页无正文，为《关于西安鹰之航航空科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件第三轮审核问询函的回复》之发行人签字盖章页）

西安鹰之航航空科技股份有限公司

法定代表人签字：



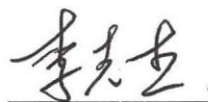
薛进

2017年10月11日

(本页无正文，为《关于西安鹰之航航空科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件第三轮审核问询函的回复》之保荐机构签章页)

保荐代表人：


龙姿羽


李志杰

保荐机构总经理：


王勇



第一创业证券承销保荐有限责任公司

2014年10月11日

保荐机构（主承销商）总经理声明

本人已认真阅读《关于西安鹰之航航空科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件第三轮审核问询函的回复》，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构总经理：



王勇



第一创业证券承销保荐有限责任公司

2023 年 0 月 11 日