

股票简称：三角防务

股票代码：300775

债券简称：三角转债

债券代码：123114



**关于西安三角防务股份有限公司
申请向特定对象发行股票的审核问询函
之回复报告
(更新稿)**

保荐机构（主承销商）



二〇二二年十月

深圳证券交易所：

根据贵所 2022 年 8 月 18 日出具的《关于西安三角防务股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函》（审核函〔2022〕020192 号）（以下简称“审核问询函”或“问询函”）的要求，西安三角防务股份有限公司（以下简称“三角防务”、“发行人”、“公司”）会同中航证券有限公司（以下简称“保荐机构”或“中航证券”）、北京观韬中茂律师事务所（以下简称“观韬律师”或“律师”）、大华会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“大华会计师”或“会计师”）等中介机构，本着勤勉尽责、诚实守信的原则，就审核问询函所提问题逐项进行了认真落实、核查，并完成了《关于西安三角防务股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函之回复报告》（以下简称“问询函回复”或“回复”），同时按照审核问询函的要求对《西安三角防务股份有限公司向特定对象发行股票并在创业板上市募集说明书》（以下简称“募集说明书”）进行了修改、补充。

如无特殊说明，问询函回复中的简称或名词释义与募集说明书具有相同含义。在问询函回复中，若合计数与各分项数值相加之和在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

问询函回复中的字体代表以下含义：

字体	含义
黑体、加粗	审核问询函所列问题
宋体	对审核问询函所列问题的回复、中介机构核查意见
楷体、加粗	对募集说明书等申请文件的修改、补充
楷体	对募集说明书等申请文件的引用

目 录

审核问题一	3
审核问题二	66
审核其他问题	86

审核问题一

1. 本次发行拟募集资金 204,631.35 万元，拟投资于航空精密模锻产业深化提升项目（以下简称“项目一”）、航空发动机叶片精锻项目（以下简称“项目二”）、航空数字化集成中心项目（以下简称“项目三”）并补充流动资金。根据申报材料，项目一拟生产中小锻件产品、项目二拟生产航空发动机叶片精锻产品、项目三拟建设下游部组件装配生产线，发行人已具备实施项目一和项目二所必需的人才、技术和专利储备，暂不具备实施项目三所需的相关储备。本次募投项目投资包括建设投资、设备采购及土地投资等。项目二和项目三尚未取得募投项目用地。发行人预测项目二和项目三的毛利率分别为 42.57%和 55.27%，高于同行业可比公司毛利率。截至 2021 年 12 月 31 日，发行人 2021 年向不特定对象发行可转换公司债券（以下简称“2021 年可转债项目”）募集资金使用进度为 11.91%。

请发行人补充说明：（1）结合项目一和项目二拟生产产品的主要参数、生产工艺等情况，说明发行人目前具备的技术、人员和专利储备如何适用于项目一及项目二，项目三引进装配专业人员、引入装配管理体系、增加装配设施设备等在技术和专利方面的计划，本次募投项目实施是否存在技术、人员、专利等方面的风险；（2）结合本次募投项目拟采购设备的供应商及询价情况，说明设备采购是否具有不确定性以及发行人拟采取的应对措施；（3）结合发行人在手订单或意向性合同、市场竞争对手同类产品或服务开发或销售情况、募投项目产品或服务的可替代性、销售募投项目产品所需相关资质、客户验证标准等，说明本次募投项目产能是否能够有效消化；（4）截至目前项目二和项目三土地取得的最新进展，如无法取得拟采取的替代措施以及对募投项目实施的影响等；（5）结合本次募投项目的固定资产投资进度、折旧摊销政策等，量化分析本次募投项目折旧摊销对发行人未来经营业绩的影响；（6）结合项目二和项目三产品或生产线的竞争优势，说明预测毛利率高于同行业可比公司毛利率水平的合理性，选择可比公司 2018 至 2020 年相关数据是否具有可比性，相关效益预测是否谨慎、合理；（7）本次募投项目拟生产产品的资格认证及销售是否仍需取得军工行业相关有权部门的审批或核准；（8）截至目前 2021 年可转债项目的资金使用进度，并结合发行人现有货币资金、营运资金需求、前募资金剩余较大

金额等情况，说明本次融资必要性。

请发行人补充披露（1）（2）（3）（4）（5）相关风险。

请保荐人核查并发表明确意见，请会计师核查（5）（6）（8）并发表明确意见，请保荐人和会计师出具前募资金最新使用进度的专项报告，请发行人律师核查（4）（7）并发表明确意见。

【回复】

一、结合项目一和项目二拟生产产品的主要参数、生产工艺等情况，说明发行人目前具备的技术、人员和专利储备如何适用于项目一及项目二，项目三引进装配专业人员、引入装配管理体系、增加装配设施设备等在技术和专利方面的计划，本次募投项目实施是否存在技术、人员、专利等方面的风险

（一）公司目前产品的主要参数、生产工艺、技术、人员和专利储备

1、公司目前产品的主要参数

公司目前主要产品为大型自由锻件、大型模锻件，大型锻件的主要参数为长度或宽度尺寸>500mm。

2、公司目前产品的生产工艺

（1）公司自由锻件生产流程

原材料下料→锻造加热炉中加热→快锻机进行锻造→在热处理炉中进行热处理→进行后续粗加工、理化测试。具体流程见下图：



图 1-1 公司自由锻件生产流程

(2) 公司模锻件生产流程

锻件设计、模具设计→模具加工制造→原材料下料→锻造加热炉中加热→制坯→400MN 模锻→在热处理炉中进行热处理→进行后续粗加工、理化测试。具体流程见下图：



图 1-2 公司模锻件生产流程

3、公司目前的技术情况

公司拥有雄厚的技术研发实力，建有“陕西航空大型部件锻压工程研究中心”、“西安市难变形材料成型工程技术研究中心”，陆续突破了“超大型钛合金整体框制坯技术和模锻技术”、“某钛合金锻造及热处理技术”、“某超高强度钢细晶化锻造技术”、“某钛合金整体叶盘锻造技术”、“某高温合金大型涡轮盘锻造技术”、“大型模锻液压机模座设计、模具设计”、“某复合材料近净成型等温锻造技术”和“某钛合金风扇轮盘锻造技术”等关键技术，成熟应用于新一代战斗机、新一代运输机所需的大型钛合金整体框、梁类模锻件、发动机叶盘锻件。公司针对各飞机和发动机设计单位的在研、预研型号，积极开展新材料和新工艺技术储备。目前已经成熟应用的非专利技术 8 项、专利技术 7 项、在研技术 14 项。

(1) 公司已经成熟应用的核心技术

公司已经成熟应用的核心技术如下表所示：

序号	核心技术	技术特点	技术来源
1	超大型钛合金整体框制坯技术和模锻技术	通过技术攻关，将单孔状的整体承力框采用的镦饼-冲孔-环轧-自由锻整形-模锻这一流程复杂、经济性差、适应性低的制坯和模锻方法进行了彻底的工艺改进，大大提高了制坯方法的通用性；解决了多孔、重量超过 500Kg、外廓尺寸在 2000mm 以上的钛合金框锻件只能采用“分段锻造+分段机加+焊接组合”的方法来制造的问题，实现了钛合金大型框锻件的整体化锻造和生产，大幅度提高了钛合金整体框锻件的安全可靠性、经济性；生产的大型钛合金整体框锻件具有流线完整、变形均匀、组织力学性能均匀性好和内应力小，加工变形小等优点。	自主技术
2	某钛合金锻造及热处理技术	通过大量的工艺探索和试验，获得了某钛合金锻造加热温度和加热时间与锻件组织性能的关系，热处理温度与保温时间、锻件冷却方式对锻件性能的影响关系。首次实现了某钛合金大型整体框锻件的液压机模锻成型，保证了锻件的冶金质量水平。	自主技术
3	某超高强度钢细晶化锻造技术	通过充分借助数值模拟技术对整个热加工过程进行全程仿真优化，并对多项工艺措施和参数进行了创新和调整，将某超高强度钢起落架锻件的晶粒度提高到了 8 级水平，使我国的起落架用超高强度钢锻造工艺水平提升到了一个新的台阶。	自主技术
4	某钛合金整体叶盘锻造技术	通过对某钛合金材料整体叶盘锻件的成形和热处理等关键参数的工艺探索和试验研究，获得了锻造加热温度、保温时间、锻造速度、锻后冷却方式、热处理温度、保温时间、冷却参数等对某钛合金整体叶盘锻件组织和性能的影响关系，获得了较优的工艺参数组合，保证了锻件质量，成功生产出了我国多个型号航空发动机整体叶盘锻件。	自主技术
5	某高温合金大型涡轮盘	通过在锻件设计、模具设计、锻造工艺参数制定等方面的优化，形成了一套某高温合金大型涡轮盘锻件的整体模锻成形技术，	自主技术

序号	核心技术	技术特点	技术来源
	锻造技术	提出了在现有压力设备的情况下生产直径达 1 米以上的某高温合金涡轮盘锻件的解决方案。目前已生产出了直径达 1.3 米的某高温合金涡轮盘模锻件，突破了高温合金组织控制和成形技术。	
6	大型模锻液压机模座设计、模具设计	通过创新研究，突破了大型模锻液压机模座设计中涉及的模座预热和顶出设计等关键技术难点，形成了在保证模座强度的前提下，实现模座预热的可行性和均匀性，并实现了大型模锻液压机模座的万能顶出功能。形成了超大型锻件用镶块式模具的设计技术，节约了锻件的模块采购成本。	自主技术
7	某复合材料近净成型等温锻造技术	通过综合研究分析，并结合复合材料难变形的特点，借助大型模锻液压机、模锻专用加热炉“大压力+慢速恒温”的优势，突破了复合材料精密模锻件近净成型的等温锻造技术。生产的锻件只需要进行装配孔的加工，缩短了后续机械加工周期；构件疲劳台架考核寿命突破 6000 小时大关，大幅提高了航空器的整机服役寿命。	自主技术
8	某钛合金风扇轮盘锻造技术	通过大量工艺试验，研究某钛合金组织均匀性对超声波探伤杂波信号的影响。并以多个件号为研载体，通过数值模拟仿真技术，研究不同变形量对锻件高、低倍组织的影响规律。生产的各级风扇轮盘锻件强、韧性匹配合理，组织均匀性较好，为我国中推力发动机的研制奠定了工程化基础。	自主技术

(2) 研发项目及进展情况

公司正在从事的研发项目及进展情况如下：

序号	研发项目	技术特点	拟达到的目标	进展情况
1	高温合金涡轮盘等温锻造技术	借助全球最大的 3 万吨等温锻压机平台，联合主机厂、所，研发大型涡轮盘“低速+恒温”的成形工艺路线。	研发出新一代航空发动机急需的高温合金涡轮盘等温锻造技术，并实现工程化应用	关键技术研发阶段，已完成首批鉴定及装机考核
2	高强高韧损伤容限性钛合金锻造技术研发	以典型结构件为切入点，突破 1400MPa 级钛合金大规格棒材组织均匀性改锻、制坯、模锻技术，实现超大型整体高强韧钛合金锻件的组织与性能均匀性控制。	针对几种高强高韧损伤容限性钛合金材料，通过技术研发形成成熟可靠的损伤容限性钛合金材料锻造技术、热处理技术、组织控制技术和性能调节技术	已研发取得相应成果，处于工程化应用技术稳定性验证阶段
3	采用国产高温合金材料的航空发动机涡轮盘锻件锻造工艺研发	在高温合金国产化的大背景下，与国内新兴材料研制单位联合，以某型号高温合金涡轮盘锻件为载体，开展国产化涡轮盘锻件的制坯、模锻、全面性能解剖等研制工作。	与国产高温合金材料生产厂家合作，实现采用国产高温合金材料的航空发动机涡轮盘锻件锻造工艺研发	关键技术研发阶段
4	超高强度钛合金锻造工艺	在缩比件组织性能等相关研究项目分析的基础上，开展荒形设计与优化、模具的	围绕新一代飞机对超高强度钛合金锻件的需求，研发出相应钛合金	关键技术已研发完成，已完成首批鉴定及装机考

序号	研发项目	技术特点	拟达到的目标	进展情况
		优化设计与制造、预模锻和模锻成形工艺等锻造技术研究,完成锻件的组织、力学性能和超声波检测等方面的分析和评价,制定模锻成形的工艺技术方案。	锻件的锻造技术,并实现工程化应用	核
5	铝基复合材料锻造工艺	以某预研重载直升机旋翼系统超大规格环形件为载体,突破直径>1.8m 铝基复合材料精密模锻件的成形技术;并利用新型专用润滑剂,开展复合材料锻造润滑工艺的研发工作。	实现新一代直升机桨毂系统动环锻件用铝基复合材料锻造工艺研发,并实现相应锻件的工程化生产	关键技术已研发完成,相应锻件正在工程化生产
6	直升机用超大规格钛合金旋翼系统用锻件及其锻造技术	以旋翼系统典型结构中央件为切入点,开展大型钛合金中央件锻件的组织与性能均匀性控制、考核验证,掌握大型钛合金中央件模锻成形关键技术。	围绕下一代重型直升机对超大规格钛合金锻件的需求,研发出相应钛合金锻件的锻造技术,并实现工程化应用	关键技术已研发完成,多个型号锻件完成首批考核及疲劳台架试验,部分型号完成装机考核。
7	下一代飞机用超大尺寸钛合金锻件锻造技术	随着新型号飞机整体尺寸的大型化,构件的规格尺寸随之变大。结合现有大型模锻件的研制基础,开发超大规格尺寸钛合金锻件的技术工艺路线。	围绕下一代飞机对超大尺寸钛合金锻件的需求,研发出相应钛合金锻件的锻造技术,并实现工程化应用	关键技术研发阶段
8	高性能钛合金压气机盘锻件及其锻造技术	以某商用发动机低压压气机盘为载体,采用多火次快锻机制坯+一火模锻的技术工艺路线,研制高性能钛合金压气机盘锻件。	针对更高推重比航空发动机用大尺寸高性能钛合金压气机盘锻件,研发出其锻造成形及组织控制技术,并实现工程化应用	关键技术已研发完成,相应锻件正在工程化生产
9	铝锂合金锻件及其锻造技术	通过热锻工艺试验及锻件解剖试验验证精密锻造工艺数值模拟结果,完成工艺设计的修正为模具修整提供依据,并最终获得流线、晶粒度、组织织构均满足标准要求的锻件。	针对下一代铝锂合金材料,以某型号短梁为研制载体,突破铝锂合金小余量工字梁结构件锻造技术,并拓宽应用到大型复杂高筋薄腹构件的研制中。	关键技术研发阶段,首批鉴定件已经产出。
10	钛合金整体框短流程锻造技术	以新研钛合金整体框为载体,通过数值模拟,优化技术工艺路线,实现整体框的短流程锻造成形技术及热处理参数优化。	围绕新一代飞机的钛合金发动机主承力框模锻件,突破传统快锻机制坯+大型压机模锻技术,通过工艺优化,典型工装的开发,实现大型压机制坯、模锻一体化的短流程制造技术。	关键技术研发,已完成首批试制
11	大型钛合金对开机匣整	以某型在研发动机外涵机匣为研制载体,通过数值模	针对下一代航空器发动机高推重比的需求,需	关键技术研发阶段,已完成首批

序号	研发项目	技术特点	拟达到的目标	进展情况
	体模锻技术	拟并结合薄壁、变截面模锻成形技术,开发大型钛合金对开机匣整体模锻的技术工艺路线。	要对发动机的结构进行优化,选材进一步苛刻。对开机匣的整体模锻显得尤为重要,且材料更新为钛合金。通过合理设计荒坯、模具,突破整体模锻技术,实现大型钛合金对开机匣的工程化应用。	试制
12	大规格高温合金环件轧制技术	通过技术攻关,利用现有的马架扩孔技术基础,开展变截面、异形截面大型高温合金环件轧制成形的技术工艺研发工作。	为进一步扩大市场占有率,拓宽业务范围,针对下一代高推重比发动机需求,采用快锻机扩孔+辗环机轧制技术,实现大规格高温合金小余量环件轧制技术。	关键技术研发阶段
13	大型等温锻模座、模具设计技术	结合大型常规模座设计理念,通过技术创新,开展大型等温模座、模具设计技术路线的研发,为粉末盘的研制提供装备支撑。	围绕下一代粉末盘的研制需求,开展等温锻模座、模具设计相关技术的研发,为粉末盘的工程化应用奠定基础。	关键技术研发阶段,已完成热模拟压缩试验
14	新一代飞机用超高强度钢锻件锻造技术研究	围绕新一代飞机对超高强度钢锻件的需求,开展超高强度钛合金材料的基础研究,探索超高强度钛合金模锻工艺优化方案并实现工程化应用。	完成超高强度钢锻造及热处理工艺技术研究,提高组织均匀性及锻件性能。	关键技术研发阶段

4、公司目前的人员情况

公司研发团队经验丰富,技术人员实力较强,拥有一批从事军工锻造技术开发的专家和国家重点院校毕业的高素质人才。在公司高级管理人员及核心技术人员中,有4名曾任职宏远锻造或其前身红原锻铸厂及其相关企业。公司完善研发机构设置,已形成新老搭配的科研人员梯队结构。截至2022年6月末,公司技术、研发、自动化设备操作人员共计251人,占公司员工总数的58.92%。多名技术、研发人员具备材料成型及控制、锻造、机械制造、数控技术等相关专业背景,并在行业里内平均从业数10年,经过公司多年的培养,已经成为了一支技术能力强、经验丰富的人才队伍。

公司主要技术人员的具体情况如下:

(1) 总经理虢迎光

虢迎光,男,中国国籍,无境外永久居留权,1985年于西北工业大学获材

料工程与科学系锻压专业学士学位。曾任陕西红原锻铸厂技术处设计员、技术处设计科长、工艺处技术员、技术部副处长、技术部副部长，宏远锻造技术中心主任、副总工程师；现任三角机械执行董事、三航材料执行董事。2009 年 2 月至 2013 年 5 月任三角有限副总经理，2013 年 5 月至 2015 年 9 月任三角有限总经理，2015 年 9 月至今任三角防务总经理、董事。

（2）顾问刘广义

刘广义，男，中国国籍，无境外永久居留权，1981 年于西安西北工业大学获航空锻压工程学士学位。曾任宏远锻造技术主管；2014 年 9 月至 2015 年 9 月任三角有限总工程师，2015 年 9 月至 2022 年 9 月任三角防务总工程师，现任三角防务顾问。

（3）副总经理周晓虎

周晓虎，男，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于西北工业大学锻压专业，现为材料成型与控制工程正高级工程师。曾任红原航空锻铸工业公司技术开发部技术员、技术中心副处长、技术中心处长，宏远锻造科技处处长；2009 年 2 月至 2011 年 4 月任三角有限经理部部长，2011 年 4 月至 2012 年 8 月任三角有限总经理助理，2012 年 8 月至 2015 年 9 月任三角有限副总经理，2015 年 9 月至今任三角防务副总经理。

（4）副总经理王海鹏

王海鹏，男，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于西北工业大学获材料成型与控制工程专业学士学位。2011 年 7 月至 2013 年 3 月任三角有限技术部技术员，2013 年 3 月至 2014 年 10 月任三角有限技术部科长，2014 年 10 月至 2015 年 2 月任三角有限技术部部长助理，2015 年 2 月至 2019 年 1 月任公司技术部副部长；2019 年 1 月至 2021 年 1 月任公司总经理助理；2015 年 9 月至今任三角防务职工董事；2021 年 2 月至今任三角防务副总经理。

（5）副总经理李辉

李辉，男，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于西北工业大学材料成型与控制工程专业。2011 年 7 月进入公司，历任技术部技术员、技术部科长、技术

部部长助理、发动机型号总师、技术部副部长、公司副总工程师、技术部部长；2015 年 9 月至 2021 年 2 月任公司职工监事；2021 年 2 月至今任公司副总经理。

(6) 技术部科长马玉斌

马玉斌，男，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于西北工业大学材料成型与控制工程专业。曾任三角有限技术员；现任三角防务技术部综合科科长。

5、公司目前的专利情况

公司目前拥有的专利情况如下：

序号	专利名称	专利类型	取得方式
1	一种锻造模具及锻造方法	发明专利	自主研发
2	一种大型高温合金盘类模锻件的制造方法	发明专利	自主研发
3	一种超大型钛合金整体框锻件的锻造方法	发明专利	合作研发
4	一种超大型钛合金整体框锻件的制坯方法	发明专利	合作研发
5	一种大型机匣类锻件模具及锻造方法	发明专利	自主研发
6	一种超大型铝基复合材料环件的锻造方法	发明专利	自主研发
7	一种大型钛合金中央件的锻造成形方法	发明专利	自主研发
8	一种大型锻造设备用模座	实用新型	自主研发
9	一种水基石墨润滑装置	实用新型	自主研发
10	一种镶块式锻造模具	实用新型	自主研发
11	大型轴颈类锻件锻造模具	实用新型	自主研发
12	一种大型隔框锻件热处理装置	实用新型	自主研发
13	一种大型近 C 形锻件制坯弯曲工装	实用新型	自主研发
14	一种大型长梁类锻件热处理工装	实用新型	自主研发
15	一种基于数控锯床的人字框锻件荒坯分料装置	实用新型	自主研发

(二) 航空精密模锻产业深化提升项目拟生产产品的主要参数、生产工艺、技术、专利情况

1、项目一拟生产产品的主要参数

航空精密模锻产业深化提升项目（项目一）拟生产中小型锻件产品，具体包括中小型自由锻件、中小型模锻件，中小型锻件的主要参数为长度或宽度尺寸≤500mm。

对比公司目前产品的主要参数，项目一拟生产产品与公司目前产品同属于锻件产品，区别主要在于尺寸大小差异。由于公司目前产品大型锻件是飞机的关键、重要结构件，相比中小型锻件，公司目前产品大型锻件的工艺技术更为复杂，质量要求更高。相比公司目前生产的航空大型锻件，中小型锻件在所用设备、技术工艺、质量控制等方面均要求更低，具体体现在：（1）设备方面：航空大型锻件

普遍需使用压力在 300MN 以上的重型液压机，上述设备设计技术门槛高；单个部件重量在 300 吨以上，制造、运输、安装难度大；设备控制系统复杂；液压系统要求高，全世界有能力设计并制造上述重型液压机的仅有德国、美国、俄罗斯和中国。生产中小型锻件的设备普遍是压力在 100MN 以下的螺旋压力机或液压机，上述设备的技术成熟，制造难度和控制系统复杂度均较低，我国有多家设备制造单位已具有成熟的设备设计和制造能力，基本为非定制化产品。（2）技术工艺和质量控制方面：航空大型模锻件单件重量大、水平投影面积大、单件价值高，对原材料控制水平、坯料设计及制造能力、模具设计及制造能力、模锻组织均匀性控制、热处理性能均匀性和残余应力控制等方面均提出了很高的要求，需要借助数值模拟手段审慎进行各环节的技术工艺设计。由于中小型锻件的单个锻件重量小、尺寸小，对各环节的技术设计能力和质量控制能力要求较低。

公司已具备成熟的航空大型复杂锻件的工艺技术开发和制造能力，并有大型模锻设备的使用、保养、维护方面的成熟经验，上述技术能力和经验能够完全应对中小型锻件对技术能力、设备能力的要求。

2、项目一拟生产产品的生产工艺

根据项目一的同行业可比上市公司无锡派克新材料科技股份有限公司（以下简称“派克新材”）的《无锡派克新材料科技股份有限公司首次公开发行股票招股说明书》（以下简称“派克新材招股说明书”），派克新材的主营业务为各类金属锻件的研发、生产和销售，主营产品包括辗制环形锻件、自由锻件和模锻件。派克新材锻件产品主要生产流程包括下料、加热、锻压、热处理、机加工、性能检测等环节，模锻件还需设计制造模具。派克新材自由锻件和模锻件的生产工艺流程分别如下：

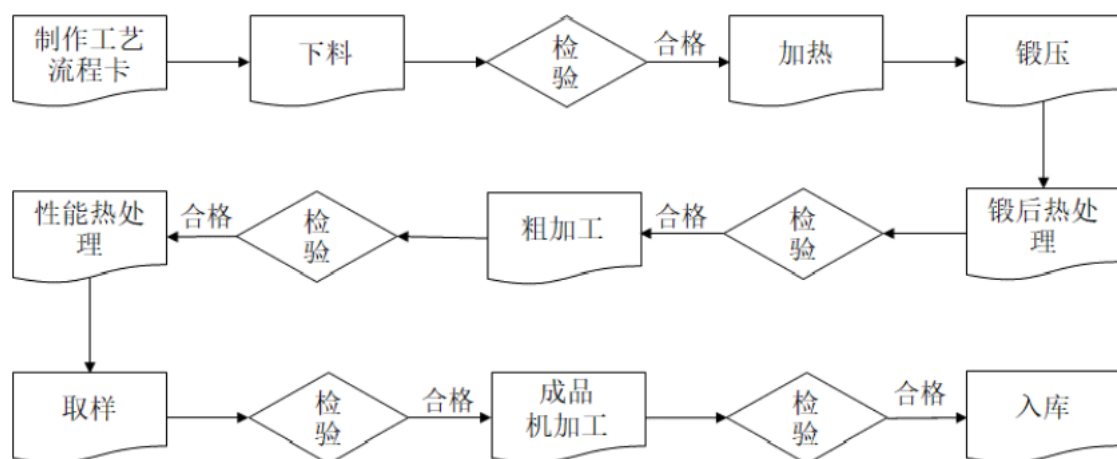


图 2-1：派克新材自由锻件生产工艺流程

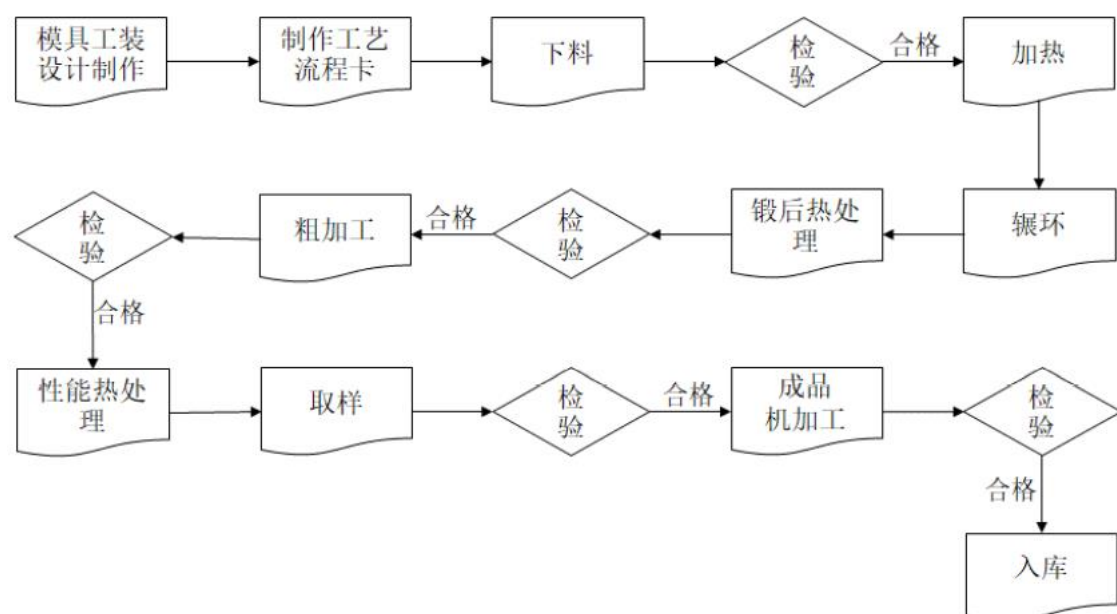


图 2-2：派克新材模锻件生产工艺流程

对比公司目前产品的生产工艺，派克新材的工艺流程主要包括下料、加热、锻压、热处理、机加工、性能检测，与公司目前产品的生产工艺是基本一致的。因此，公司目前产品的生产工艺可以适用于项目一拟生产的产品。

3、项目一拟生产产品的技术情况

根据派克新材招股说明书，派克新材关于航空领域中小型自由锻件、中小型模锻件方面的核心技术如下：

序号	核心技术	技术特点	技术来源
1	高温合金锻造控制	高温合金广泛应用于航空发动机及燃气轮机等耐高温部位，是具有战略重要性的关键材料。发动机热端部件的工	自主研发

序号	核心技术	技术特点	技术来源
	技术	况十分苛刻，因此对高温合金组织性能的要求非常严苛。高温合金的成分和组织复杂，工艺窗口窄，生产加工过程中影响因素多，锻造变形时极易出现裂纹等缺陷，实际生产中对组织性能控制的难度非常大。 公司对高温合金材料的加工特性进行了系统研究，建立了数值模拟平台和技术，结合实际生产条件，建立了各种高温合金环形锻件的工艺路线，根据材料特性，同时采用独特的高温防护剂和软包套结合的方法以提高组织均匀性并防止裂纹，实现了高温合金锻件的稳定批产，产品质量优良，几乎覆盖目前所有的在役和在研航空发动机型号。	
2	钛合金热加工技术	钛合金具有密度低、比强度高、热强性高、抗拉强度高和耐腐蚀等特点，是一种在航天、航空、兵器以及民用等众多领域中都非常关键的耐高温金属材料。应用于航天和航空领域的钛合金锻件对综合力学性能和探伤的要求均很高，必须严格地控制锻件组织。但是，钛合金的塑性低、导热系数低、锻造过程中须通过相变控制组织，工艺难度非常大。 公司根据航空航天用钛合金锻件的技术标准和服役要求，开展了大量的研制工作，建立了合理的工艺路线，实现了全流程控制。通过改锻细化原始棒料组织，并提高组织均匀性；通过将环轧和热处理工艺相结合可强化钛合金的晶粒组织，控制初生和次生 α 相的尺寸、形态、数量和分布，提高组织均匀性，进而提高锻件的综合力学性能和探伤性能。目前公司已经掌握了该项技术，生产的锻件在各种重要的航空航天发动机型号中获得成熟应用。	自主研发

对比公司目前的技术情况，派克新材的技术主要包括“高温合金锻造控制技术”和“钛合金热加工技术”，与公司目前的“某钛合金锻造及热处理技术”、“某钛合金整体叶盘锻造技术”、“某高温合金大型涡轮盘锻造技术”和“某钛合金风扇轮盘锻造技术”是相似的。因此，公司目前的技术可以适用于项目一拟生产的产品。

4、项目一拟生产产品的专利情况

根据派克新材招股说明书，派克新材关于航空领域中小型自由锻件、中小型模锻件方面的专利情况如下：

序号	专利名称	专利类型	取得方式
1	一种高筒形铝合金锻件的锻造成型工艺	发明专利	原始取得
2	一种 GH3617M 高温合金锻件的锻造方法	发明专利	原始取得
3	一种 T 型高温合金 GH3617M 锻造加热方法	发明专利	原始取得
4	一种 500Kg 级 GH3230 高温合金的锻造方法	发明专利	原始取得
5	一种 750° C 级高温合金锻件的锻造和热处理工艺	发明专利	原始取得

对比公司目前的专利情况，派克新材的专利“一种 GH3617M 高温合金锻件的锻造方法”、“一种 500Kg 级 GH3230 高温合金的锻造方法”和“一种 750° C 级高温合金锻件的锻造和热处理工艺”与公司的专利“一种大型高温合金盘类模锻件的制造方法”、“一种锻造模具及锻造方法”、“一种大型机匣类锻件模具及锻造方法”、“一种大型钛合金中央件的锻造成形方法”是相似的。因此，公司目前的专利储备可以适用于项目一拟生产的产品。

综上，航空精密模锻产业深化提升项目（项目一）拟生产中小型锻件产品，对比项目一相似产品可比上市公司的生产工艺、技术情况、专利情况，与公司目前产品的生产工艺、技术情况、专利情况是相似的。项目一拟生产产品与公司目前产品同属于锻件产品，区别主要在于尺寸大小差异。由于公司目前产品大型锻件是飞机的关键、重要结构件，相比中小型锻件，公司目前产品大型锻件的工艺技术更为复杂，质量要求更高。因此，公司目前的生产工艺、技术、人员、专利储备可以适用于项目一拟生产的产品。**相对公司的现有锻件业务，项目一拟进行不同尺寸锻件的生产，属于现有锻件业务的扩产，即投向主营业务。**

（三）航空发动机叶片精锻项目拟生产产品的主要参数、生产工艺、技术、专利情况

1、项目二拟生产产品的主要参数

航空发动机叶片精锻项目（项目二）拟生产航空发动机压气机叶片，航空发动机压气机叶片的主要参数为长度或宽度尺寸 $\leq 300\text{mm}$ 。

对比公司目前产品的主要参数，项目二拟生产产品与公司目前产品同属于锻件产品，区别主要在于尺寸大小差异。由于公司目前产品大型锻件是飞机的关键、重要结构件，相比航空发动机压气机叶片，公司目前产品大型锻件的工艺技术更为复杂，质量要求更高。相比公司目前生产的航空大型锻件，精锻叶片在所用设备、技术工艺、质量控制等方面均要求更低，具体体现在：（1）设备方面：航空大型锻件普遍需使用压力在 300MN 以上的重型液压机，上述设备设计技术门槛高；单个部件重量在 300 吨以上，制造、运输、安装难度大；设备控制系统复杂；液压系统要求高，全世界有能力设计并制造上述重型液压机的仅有德国、美国、俄罗斯和中国。生产精锻叶片的设备普遍是压力在 100MN 以下的螺旋压力机或

液压机，上述设备的技术成熟，制造难度和控制系统复杂度均较低，我国有多家设备制造单位已具有成熟的设备设计和制造能力，基本为非定制化产品。（2）技术工艺和质量控制方面：航空大型模锻件单件重量大、水平投影面积大、单件价值高，对原材料控制水平、坯料设计及制造能力、模具设计及制造能力、模锻组织均匀性控制、热处理性能均匀性和残余应力控制等方面均提出了很高的要求，需要借助数值模拟手段审慎进行各环节的技术工艺设计。由于精锻叶片的单个锻件重量小、尺寸小，对各环节的技术设计能力和质量控制能力要求较低。

公司已具备成熟的航空大型复杂锻件的工艺技术开发和制造能力，并有大型模锻设备的使用、保养、维护方面的成熟经验，上述技术能力和经验能够完全应对精锻叶片对技术能力、设备能力的要求。

2、项目二拟生产产品的生产工艺

根据项目二的同行业可比上市公司无锡航亚科技股份有限公司（以下简称“航亚科技”）的《无锡航亚科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书》（以下简称“航亚科技招股说明书”），航亚科技的主营业务为航空发动机关键零部件及医疗骨科植入锻件的研发、生产及销售，主要产品包括航空涡扇发动机压气机叶片、转动件及结构件（整体叶盘、机匣、涡轮盘及压气机盘等盘环件、整流器、转子组件等）、医疗骨科植入锻件等高性能零部件。航亚科技航空发动机叶片产品的工艺流程如下：

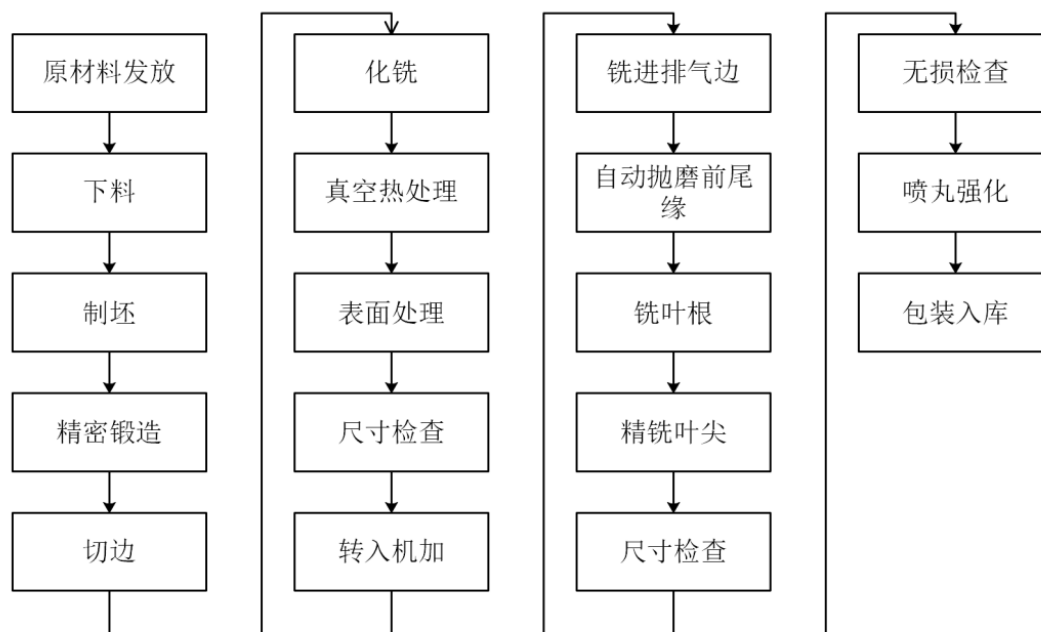


图 3：航亚科技航空发动机叶片生产工艺流程

对比公司目前产品的生产工艺，航亚科技航空发动机叶片的工艺流程主要包括下料、制坯、锻造、热处理、机加工、铣叶、无损检查，与公司目前产品的生产工艺是基本一致的。因此，公司目前产品的生产工艺可以适用于项目二拟生产的产品。

3、项目二拟生产产品的技术情况

根据航亚科技招股说明书，航亚科技关于航空发动机叶片方面的核心技术如下：

序号	核心技术	技术来源	对应产品
1	面向复杂曲面叶型的精锻模具逆向设计及逆向制造技术	自主研发	航空叶片
2	难变形材料形变热处理技术	自主研发	航空叶片
3	叶片前后缘自适应抛修技术	自主研发	航空叶片
4	复杂曲面快速测量技术	自主研发	航空叶片

对比公司目前的技术情况，航亚科技的技术“面向复杂曲面叶型的精锻模具逆向设计及逆向制造技术”、“难变形材料形变热处理技术”与公司的技术“大型模锻液压机模座设计、模具设计”、“某钛合金锻造及热处理技术”是相似的。航空发动机压气机叶片的主要技术包括两个方面：一方面是锻造技术，公司目前已具备成熟的锻造技术；另一方面是数控加工技术，数控加工技术分为粗加工技术

和精密加工技术。公司目前产品普遍需要进行粗加工工序，公司具备成熟的粗加工技术；公司已积累稳定的精加工技术，例如公司承制的滑轨精加工项目（钛合金结构件）、内襟翼滑轮架前接头精加工项目（钛合金接头类结构件）等产品已成功交付主机厂。目前公司承制关于航空工业集团下属主机厂的典型零件精加工均已合格交付，具备精加工设备及专业技术团队，满足主机厂各型号精加工任务的能力。因此，公司目前的技术可以适用于项目二拟生产的产品。

4、项目二拟生产产品的专利情况

根据航亚科技招股说明书，航亚科技关于航空发动机叶片方面的的主要专利情况如下：

序号	专利名称	专利类型	取得方式
1	一种航空发动机封严篦齿盘的加工方法	发明专利	原始取得
2	一种基于不锈钢材料的航空压气机叶片的锻造工艺	发明专利	原始取得
3	一种精锻叶片型线修整的方法	发明专利	原始取得
4	一种航空精锻叶片前尾缘轮廓的抛磨设备及抛磨方法	发明专利	原始取得

对比公司目前的专利情况，航亚科技的专利“一种基于不锈钢材料的航空压气机叶片的锻造工艺”与公司的专利“一种大型机匣类锻件模具及锻造方法”、“一种大型高温合金盘类模锻件的制造方法”、“一种超大型钛合金整体框锻件的锻造方法”和“一种超大型铝基复合材料环件的锻造方法”是相似的。因此，公司目前的专利储备可以适用于项目二拟生产的产品。

综上，航空发动机叶片精锻项目（项目二）拟生产航空发动机压气机叶片，对比项目二相似产品可比上市公司的生产工艺、技术情况、专利情况，与公司目前产品的生产工艺、技术情况、专利情况是相似的。项目二拟生产产品与公司目前产品同属于锻件产品，区别主要在于尺寸大小差异。由于公司目前产品大型锻件是飞机的关键、重要结构件，相比航空发动机压气机叶片，公司目前产品大型锻件的工艺技术更为复杂，质量要求更高。因此，公司目前的生产工艺、技术、人员、专利储备可以适用于项目二拟生产的产品。**相对公司的现有锻件业务，项目二拟进行不同尺寸锻件的生产，属于现有锻件业务的扩产，即投向主营业务。**

（四）航空数字化集成中心项目引进装配专业人员、引入装配管理体系、增加装配设施设备等在技术和专利方面的计划

航空数字化集成中心项目（项目三）拟开展部组件装配业务，该业务与公司现有锻件业务均属于航空零部件制造行业。航空零部件制造行业包括“锻件生产—零部件加工—部组件装配”等业务，该等业务属于航空零部件制造行业的不同工序，属于同一行业。公司现有锻件业务后续部组件装配业务主要由主机厂完成，航空数字化集成中心项目主要承接主机厂从零件向组件装配、组件向部件装配的基础层级的外协配套业务，与主机厂形成协同生产的作用。

航空数字化集成中心项目（项目三）拟开展部组件装配业务，属于向下游装配产业领域的延伸和拓展。公司针对项目三引进装配专业人员、引入装配管理体系、增加装配设施设备等在技术和专利方面的计划，主要有三个方面：（1）引进高度智能化自动化的航空数字化装配生产线，由设备供应商提供工艺技术和陪产培训等技术支持；（2）通过聘请行业技术顾问、与主机厂科研机构开展技术合作、与高等院校开展产学研合作等形式，加快部组件装配技术的吸收；（3）采取内部员工选拔、外部人才引进、与主机厂合作厂内培训、与高等院校联合培养等方式，配备专业的技术、生产、管理人员，组建人才队伍。具体情况如下：

1、引进高度智能化自动化的航空数字化装配生产线，由设备供应商提供工艺技术和陪产培训等技术支持

按照装配层级由低到高，飞机装配可以分为从零件向组件装配、组件向部件装配、部件向大部件装配以及大部件向全机装配等四个层级。装配层级越往下游越接近总装环节，相应的产业地位越高，对上游的议价能力越强。在航空工业集团“小核心，大协作”的发展思路指引下，随着产品标准化、规模化要求提升，中上游零部件配套逐步由内部配套转向外部协作。当外部协作达到理想状态后，主机厂理论上将仅仅保留设计、总装和试飞三大核心环节，飞机部组件装配的外协比例加大将是未来航空业发展的主要趋势之一。项目三的装配在飞机装配产业链所处的地位属于从零件向组件装配、组件向部件装配的基础层级，定位于承接主机厂该基础层级的外协配套业务，服务于主机厂未来聚焦部件向大部件装配以及大部件向全机装配等高等层级的业务，旨在发挥“小核心，大协作”各主体的比较优势，提升飞机装配产业的整体效率。

飞机数字化装配技术主要包括非接触式空间测量技术、数字化柔性定位技

术、机器人自动化制孔技术、自动钻铆技术、数字化设备集成控制技术等多种技术，具体情况如下：

序号	技术名称	技术内容
1	非接触式空间测量技术	在飞机装配过程中，尤其是在大部件对接装配阶段，需要对装配现场的大量零件、组件和部件以及工装设备进行空间定位，使它们彼此之间保持正确的相对位姿关系。另一方面，为了保证飞机的气动外形准确度，需要精确测量布置在飞机部件上的一系列检测点，从而对飞机部件的外形尺寸进行评价。由于飞机部件的外形尺寸较大，非接触式空间测量技术是解决上述难题的有效途径，较为常用的非接触测量设备包括激光跟踪仪、激光雷达以及摄像测量系统等。
2	数字化柔性定位技术	在传统飞机装配定位过程中，多依靠外形卡板和销轴将飞机部件固定于专门型架上。由于制造误差、装配误差以及温度等因素的影响，装配过程中不同零件会发生大小不一的变形，从而产生装配应力，对后续装配质量造成影响。采用模块化、自动化的设计模式，由多台数控定位器组成数字化调姿定位系统，借助于数字化测量设备完成飞机部件位姿测量，通过力和位置反馈控制可以使飞机部件平滑入位到数控定位器中，再采用多轴协同控制即能完成飞机部件的精确定位和装配工作，能够避免传统强迫入位引起的装配应力。由数控定位器组成的数字化定位系统结构简单、开敞性好、可重组，在世界各大飞机制造厂中得到了广泛的应用。 对于刚性较差、易变型的飞机部件，如大型飞机壁板，更适合采用多点阵真空吸盘式柔性装配工装对其进行定位夹持操作。多点阵真空吸盘式柔性装配工装是由一组模块化的带真空吸盘的立柱组成，可由程序控制生成与被固定部件几何外形完全吻合的吸附点阵，利用真空吸盘的吸力及表面摩擦力对飞机部件进行固持。当飞机部件的外形发生变化时，工装外形和布局可以自行调整以适应部件的变化，此类工装设备除了提供定位功能之外还具有保型作用。
3	机器人自动化制孔技术	在飞机装配连接过程中，制孔是涉及飞机质量和寿命的重要装配任务，也是最为关注的环节，占有大量装配劳动量，而且对孔的质量（如垂直度和表面质量）要求较高。如果完全依靠传统的人工作业，不仅对人力、物力的要求巨大，而且难以保证制孔质量和加工效率。伴随着自动化控制、传感器、机器人等技术的发展，自动化制孔技术也取得了飞速发展。工业机器人可达范围广、运动调姿灵活、编程方便，配合制孔末端执行器，在自动化系统控制下，能够对钛合金、铝合金、碳纤维复合材料及其叠层进行钻孔、镗窝操作。机器人制孔，不仅适合空间开阔零组件的大面积制孔、也能完成复杂装配环境下的制孔任务，是一种灵活的自动化制孔方式。在飞机装配中引入机器人技术可以提高装配系统的灵活性，满足飞机装配中高精度、高效率的制孔要求。
4	自动钻铆技术	飞机结构间的连接方式以铆接为主，连接质量直接决定了飞机结构的抗疲劳性能以及飞机的寿命。人工铆接成本高、效率低，难以满足新型飞机长寿命、高可靠性的需求。自动钻铆系统能一次性完成制孔、插钉和铆接等操作，对批量生产的构件可以实现高效、高质量的自动钻铆，能极大地提高连接质量，缩短飞机研制周期，国内外航空制造企业已大量采用此项技术。自动钻铆系统包括自动钻铆机和机器人联合钻铆两种。
5	数字化设备集成控制技术	飞机装配过程中，包含了众多的工装硬件系统，各工装系统的数据处理方式存在多样化的特点。同时，飞机装配设计数据、工艺数据、测

术	量数据定位数据、制孔数据、连接数据等之间存在大量的交互与协调。因此，对飞机装配的多工装集成控制系统提出了很高的要求，主要涉及：系统数据标准化及接口集成技术、离线编程及在线检测技术、工装系统误差补偿技术及复杂集成控制系统的开发等。
---	--

注：上述内容来自《视觉定位关键技术及其在飞机装配中的应用研究》，刘华，浙江大学，2019年。

对于项目三，公司拟从上海拓璞数控科技股份有限公司（以下简称“上海拓璞”）引进国内工艺技术领先的数字化装配生产线，实现部组件装配的智能化、自动化。上海拓璞参与了航空装配领域的国家重大项目研究、积累了部组件装配的工艺技术、研制了智能化自动化的装配设备和信息数字化系统，具体情况如下：

（1）参与了飞机装配的国家重大项目研究

根据《上海拓璞数控科技股份有限公司科创板首次公开发行股票招股说明书》（以下简称“上海拓璞招股说明书”），上海拓璞参与了飞机装配方面的若干国家科技重大专项项目和上海市科学技术委员会科研计划项目，如《大飞机机身数字化对接数控定位系统研发项目》、《双机器人自动钻铆装备研发项目》和《大型民用飞机自动化装配线应用示范项目》等，具体如下表所示：

年度	课题名称	资金来源方	项目类型
2018	大飞机机身数字化对接数控定位系统研发项目	中航上飞	上海市科学技术委员会科研计划项目
2018	双机器人自动钻铆装备研发	中航上飞	上海市科学技术委员会科研计划项目
2019	大型民用飞机自动化装配线应用示范项目	中航上飞	国家科技重大专项项目

（2）积累了部组件装配的工艺技术

根据公司 2021 年多次实地调研上海拓璞了解的情况，结合上海拓璞相关政府研究课题报告和其发表的学术期刊论文，上海拓璞在与主机厂的合作中已积累并优化了部组件装配的工艺技术，主要包括高精度自动制孔工艺技术、长寿命高可靠自动铆接工艺参数优化技术、基于 MBD 的自动钻铆离线编程技术、基于轻量化模型的飞机装配工艺过程仿真技术等。具体情况如下：

序号	技术名称	技术内容	具体技术
1	高精度自动制孔工艺技术	飞机壁板传统制孔主要采用手工方式完成，其工艺复杂、流程长，易造成孔精度差，质量稳定性差、轴线倾斜，圆度不足，易划伤，毛刺过大、孔定位精度差，铤窝深度不能精确控制、人为因	（1）基于激光位移传感器的法向测量与调整技术 （2）高精度工件夹

		素无法避免等缺陷。为提高制孔效率、改善制孔质量，基于自动制孔设备，研究自动制孔工艺，自动钻孔工艺主要包括法向测量与调整、工件夹紧、制孔等技术。	紧力控制技术 (3) 制孔工艺参数优化技术
2	长寿命高可靠自动铆接工艺参数优化技术	国内飞机装配中铆接主要采用手工锤铆方式，传统的人工锤铆时工件容易产生翘曲、顶铁方向不易控制、手持铆枪气压控制单一、铆接时间靠人工经验控制。在铆钉成形过程中易发生缺陷。自动铆接技术集成定位、测量、控制、送料、末端执行器等子系统，相比与传统手工铆接，其铆接质量可控，铆接效率较传统人工铆接高 10 倍，由于铆接质量的稳定可靠，铆接后的结构寿命也可提高 6-7 倍。	(1) 多参数优化的气动铆接工艺技术 (2) 基于力位控制的伺服压铆技术
3	基于 MBD 的自动钻铆离线编程技术	MBD (Model Based Definition) 即基于模型的定义，它用集成的三维实体模型来完整表达产品定义信息 (包含产品尺寸、公差等制造信息)，目前我国在新一代飞机设计中已采用了 MBD 技术，但没有完全包含制孔加工所需的全部工艺信息，缺乏对钻铆制孔特殊性的考虑。通过依据飞机钻铆的工艺特点构建钻铆 MBD 模型，并自动提取待加工孔的工艺信息，从而规划自动钻铆装备的加工路径和工艺参数，利用 CAA 平台开发飞机钻铆机的离线编程系统。	(1) 产品数据提取及建模技术 (2) 加工任务规划技术 (3) 后置处理技术
4	基于轻量化模型的飞机装配工艺过程仿真技术	飞机结构复杂、装配层次较多、装配流程较长，采用三维模型轻量化技术可以提高飞机虚拟装配仿真效率。通过结合飞机装配过程虚拟仿真的特点，对飞机装配模型进行轻量化处理，快速批量提取有效工艺信息，进行高效的装配序列和装配路径规划，完成装配过程仿真任务，可以在保证飞机产品装配质量的前提下，提高飞机装配生产率。	(1) 复杂装配场景拆分技术 (2) 装配序列及装配路径规划技术 (3) 干涉检查及防碰撞技术

(3) 研制了智能化自动化的装配设备和信息数字化系统

根据公司 2021 年多次实地调研上海拓璞了解的情况，上海拓璞研制了飞机装配业务方面的智能化自动化的装配设备和信息数字化系统，主要包括高精度机器人自动制孔设备、双机器人自动钻铆设备、高精度五轴标制孔机床、生产智能管控系统和数字孪生系统。具体情况如下：

序号	设备名称	设备介绍
1	高精度机器人自动制孔设备	高精度机器人自动制孔设备为移动制孔机器人系统，主要完成飞机产品表面的自动制孔加工。设备通过 AGV 上搭载高精度六轴机械臂移动制孔末端执行器到指定加工位进行自动制孔。制孔末端执行器具备多种功能以保障制孔和铆窝质量：法向测量、基准孔拍摄于定位、实时加工路线补偿，自动测孔，压紧力监测。该设备集成了高精度激光位移传感器、长度计、智能相机、绝对值光栅尺等精密部件，是自动制孔精确加工的保障。

		移动制孔机器人主机硬件部分主要包括：自动制孔末端执行器、自动换刀库、试片站、工业机器人、扩展第七轴升降平台、移动平台、除尘系统、冷却系统等。
2	双机器人自动钻铆设备	双机器人自动钻铆设备主要完成壁板的自动钻铆加工，设备通过 2 个 AGV 上搭载 2 台高精度六轴机械臂移动钻铆末端执行器和内顶末端执行器到指定加工位进行自动制孔。钻铆末端执行器具备多种功能以保障制孔和镗窝质量：法向测量、基准孔拍摄于定位、实时加工路线补偿，自动测孔，自动装钉及送钉、压紧力监测。该设备集成了高精度激光位移传感器、长度计、智能相机、绝对值光栅尺等精密部件，是自动钻铆精确加工的保障。 壁板组件双机器人自动钻铆设备采用“移动式 AGV+工业机器人+末端执行器”的整体架构，主要组成有：移动式 AGV、内外 KUKA 机器人、机器人钻铆末端执行器、机器人钻铆辅助执行器、控制系统、操作台、离线编程与仿真软件等，内外两台机器人配合完成钻铆装配工作。
3	高精度五轴标制孔机床	翼面自动制孔设备五轴标制孔机床，用于实现末端执行器的位置移动和姿态变换，完成飞机蒙皮表面与骨架产品叠层区域的大孔径、大厚度、大尺寸的自动制孔加工。设备主要包含有高精度 X、Y、Z 轴和 A 轴、B（C）轴等五个坐标轴。制孔末端执行器采用了高度集成了多种功能，以保障制孔质量。主要包含的功能：法向测量、基准孔拍摄于定位、实时加工路线补偿、自动测孔，压紧力监测、自动换刀、测头。该设备集成了高精度激光位移传感器、长度计、智能相机、绝对值光栅尺等精密部件，是自动制孔精确加工的保障。 翼面自动制孔设备主机硬件部分主要包括：自动制孔末端执行器、自动换刀库、试片站、X 轴、Y 轴、Z 轴、A 轴、B（C）轴等五个坐标轴、除尘系统、冷却系统等。
4	生产智能管控系统	生产智能管控系统主要包含仓库及物流管理、装配工艺、质量控制、生产过程的计划调度、设备管理等模块。通过仓库及物流管理的智能化实现仓库到站位、站位内物料的精准配送；通过装配工艺、质量控制的智能化实现工艺及质量数据收集、过程监控、数据分析及质量追溯，并形成产品数字化方案；通过生产过程的计划调度的智能化实现智能排产，优化生产调度计划，预测生产趋势及产能优化，并通过车间看板可视化显示；通过设备管理智能化实现设备实时状态监控与运行分析，有助于设备利用率的评估及生产的平衡。 车间集成管控系统是专为大型飞机开发的具有极强针对性的车间生产过程集成管理系统平台。车间集成管控系统通过开发通用的数据同步接口可与 PDM 系统、ERP 系统、门户系统、MES 等外部系统进行交互，具有仓储数字化、车间设备互联互通、车间可视化、生产过程数字化等功能。
5	数字孪生系统	通过提供基于工业互联网平台的数字孪生系统，建设数字孪生建模系统、数据采集分析与传输系统、数字孪生三维管控系统。支持针对实体多源异构的数据采集分析及传输，形成数字孪生体与实体之间交互的桥梁；基于云边端一体化架构，满足未来多产线、多车间、多厂区的扩展能力。 通过数字化映射、监测、诊断、预测、优化的手段建设数字孪生系统，实现生产要素全连接：实现产品、设备、物料、工装、质量等生产要素在线；实现数据资产全连接：实现多源数据融合，实现数据在线、模型在线、预警在线、质量在线溯源、物料在线追溯的能力；实现先进技术全连接，具备支持与 A（AI）、I（物联网）、C（云计算）、D（大数据）、E（边缘计算）架构融合的能力，满足未来数

根据上海拓璞招股说明书，自 2016 年成功研发大飞机中央翼壁板自动钻铆设备以来，上海拓璞设计了机器人自动制孔装备、机器人自动钻铆装备、自动化总装对接装配系统等航空智能制造装备，以及配套的测控系统和工艺软件。中国商飞、中航西飞、中航成飞、中航上飞等主机厂已经成为上海拓璞的长期稳定客户群体。2014 年中航西飞公布《非公开发行 A 股股票预案》，实施数字化装配生产线条件建设项目和运八系列飞机装配能力提升项目。该两项目涉及配备中央翼/中外翼大梁机器人制孔系统、中央翼/中外翼整体壁板机器人制孔系统、机身壁板自动钻铆系统和机翼壁板自动钻铆系统。根据上海拓璞招股说明书，2018 年上海拓璞向中航西飞交付了自动制孔设备。根据上海拓璞的公司资料，上海拓璞与主机厂合作研制了国内飞机大型曲面壁板自动钻铆装备、飞机国内难加工材料叠层五坐标自动制孔装备、国内成功应用的机器人自动制孔系统、飞机国产化自动化装配生产线等，并实现量产。

综上，上海拓璞参与了航空装配领域的国家重大项目研究、积累了部组件装配的工艺技术、研制了智能化自动化的装配设备和信息数字化系统。公司航空数字化装配生产线拟从上海拓璞引进机器人自动钻孔设备（包括制孔末端执行器、高精度机器人、自动导引运输车、控制系统、辅助模块等）、双机器人自动钻铆设备（包括钻铆末端执行器、高精度机器人、自动导引运输车、控制系统、辅助模块等）、激光跟踪仪、基准定位模块、间隙阶差检测设备、装配型架、桁架运输系统、人体骨骼助力辅助装备、基于 AR 的智能辅助装配工具、生产智能管控系统和车间数字孪生系统等先进设备，具有高度自动化和智能化特点，并搭配成套生产工艺及工艺标准。同时，上海拓璞将为公司提供 6-12 个月陪产培训和技术服务，通过工艺技能培训使员工尽快掌握操作规范，尽快形成产能。上海拓璞将为公司提供智能化自动化设备、工艺技术、陪产培训等一系列综合服务方案，公司数字化装配生产线的相关工艺技术落地不存在实质障碍。

2、通过聘请行业技术顾问、与主机厂科研机构开展技术合作、与高等院校开展产学研合作等形式，加快部组件装配技术的吸收

公司就加快部组件装配技术的吸收已进行大量的调研工作，并形成了聘请行业技术顾问、与主机厂科研机构开展技术合作、与高校开展产学研合作等技术吸

收方案，具体情况如下：

(1) 聘请行业技术顾问组建技术团队

2021 年 10 月，公司与航空部组件装配领域的多位行业专家召开研讨会，重点讨论了公司开展航空部组件装配业务以及拟实施航空数字化集成中心项目的业务和技术细节等情况。2022 年 4 月，公司与航空部组件装配领域的 3 位行业专家签署关于飞机装配技术开发的《技术顾问协议》，协议约定行业专家将为公司开展航空部组件装配业务提供技术研究、产品研制和开发、技术革新和改进、技术培训、技术保密等方面的技术指导和咨询服务。该等行业专家的基本情况和
技术顾问协议的主要内容如下所示：

姓名	曾经任职单位和职务	主要经历	技术顾问协议的主要内容
李萍	中航西飞机翼装配厂工艺室主任(已退休)，高级工程师	1988年毕业于西安飞机工业公司职工工学院飞机制造专业。长期从事飞机机翼装配制造工作：先后完成了运 7 系列飞机中外翼装配工艺研发工作；组织完成了某预警机、新舟 60、某大型运输机等飞机部件研制的工艺技术组织、装配方案及各组部件协调方案，工装技术方案的制定和实施等及研制现场试制问题的处理；完成了某飞机适航取证和复查的技术保障工作。完成课题《某空警飞机 DOME 的装配研究》。	1、甲方聘用乙方担任本公司的兼职技术顾问，乙方协助甲方有关方面负责人，在技术研究、产品研制和开发、技术革新和改进、技术培训、技术保密等方面，给予技术指导和咨询服务工作。 2、乙方采取兼职的工作方式。甲方在日常生产、研发工作中，根据出现问题的具体内容和要求，结合乙方的专业技术特长情况，邀请乙方参加公司生产、研发的顾问工作或具体课题开发。甲、乙双方保证通讯畅通，方便乙方平时为甲方提供技术咨询。如需乙方到公司提供技术服务、参加甲方会议和负责培训甲方人员，需提前告知乙方开会时间、会议内容、培训时间和内容，以便乙方做好相关准备工作。乙方无特殊原因，需按时出席相关活动。 3、乙方主要为甲方提供技术开发服务。乙方在甲方兼职期间，因履行职务或主要是利用甲方的物质技术条件、业务信息等产生的发明创造、产品、技术秘密或其他商业秘密信息和有关的知识产权均归属于甲方所有。甲方可以在业务范围内充
黄霞	中航西飞材料工艺研究所技术室主任(已退休)，高级工程师	1983 年毕业于电大机械类专业，1997 年毕业于西北工业大学工程管理机械专业。主要工作经历：装配铆工、装配型架设计室主任、工艺处技术室主任、材料工艺研究所技术室主任、中国商飞驻西飞公司工艺代表。负责国内外各型号飞机装配型架的设计工作，参与、组织协调多型军、民用飞机新材料、新工艺的研究与推广应用工作，组织协调解决生产线工艺各项技术问题。组织完成科研项目《强化工艺在飞机制造中的应用》，获省级科学技术进步奖。	

廉金贵	中航西飞副总工艺师(已退休)，研究员级高级工程师	1982年毕业于西北工业大学。长期从事我国军、民用多种型号飞机的部件装配和总装任务，完成了多项关键装配技术的工艺研发工作。曾获航空工业集团科技奖4项，国防科工委科技成果奖2项，三等奖1项。	分自由的利用这些发明创造、产品、技术秘密或其他商业秘密信息，用于申请权利保护、生产经营或者向第三方转让，不和乙方共享。由此所产生的一切利益和结果，均由甲方自行持有和负责，与乙方无关。乙方应尽可能为甲方提供所需要的信息，由甲方自行办理、取得和行使有关的知识产权。乙方在离职后无权再继续使用该技术或转让该技术。
-----	--------------------------	--	---

在航空数字化集成中心项目正式实施时，公司计划引进包括上述3位行业专家（目前均已退休）在内的技术人才，组建30人规模以上的技术团队，主要进行部组件装配技术的吸收和消化。

（2）与主机厂科研机构开展技术合作

2020年6月，公司（乙方）与西安飞机工业（集团）有限责任公司（甲方）签署《合作框架意向书》，约定飞机零件配套及组件、部件系统集成配套根据甲方需求及乙方能力开展进一步合作。

公司位于西安阎良国家航空高技术产业基地，周边驻有西北工业大学、西安交通大学、西安电子科技大学等诸多重点高校和西安航空学院、西安航空职业技术学院、陕西航空工程技术学校、西飞技术学院等多家航空类技校，并聚集了以中航西飞为中心的主机厂商、航空工业集团第一飞机设计研究院和中国飞行试验研究院等众多科研、生产单位。公司拟与主机厂、科研机构开展部组件装配技术的技术合作，在航空数字化集成中心项目正式实施时，公司计划与相关单位签署技术合作协议。通过不断推进与主机厂、科研机构的技术合作，实现引进技术的消化吸收，促进航空数字化集成中心项目形成良好的技术吸收机制。

（3）与高等院校开展产学研合作

公司计划与同位于西安阎良国家航空高技术产业基地的西安航空学院、西安航空职业技术学院、陕西航空工程技术学校、西飞技术学院开展产学研合作，联合开展装配应用特训班，致力于打造装配技能人才的培养平台，为公司培养“用得上”“留得住”“可发展”的高素质、高技能人才，同时与公司部组件装配技术吸收紧密衔接，有效地提升公司技术水平。

2022 年 3 月，公司与西安航空学院签署关于包括航空数字化集成技术（飞机主体结构先进装配制造技术）在内的《产学研合作框架协议》，具体情况如下表所示：

对方单位	协议内容
西安航空学院	1、甲、乙双方本着“互惠互利、优势互补、共同发展”的合作原则，开展航空航天零部件加工、制造、装配关键技术研发、平台建设、人才培养与学术交流等方面的合作，形成产、学、研一体化战略联盟，并通过市场化手段促进研发成果转化，实现“校企合作、产学研双赢”的目标，为中国航空航天制造行业的快速发展持续提供动力。 2、合作研究开发：充分利用甲方的资源优势与市场优势和乙方的科教优势与人才优势，双方加强在航空航天零部件智能制造、装配等领域的合作，合作开展技术研究，提升双方的科技创新和自主研发能力。重点研究方向：零件塑性成型及冶金控制技术、航空零件精密智能制造研究、超薄零件（蒙皮）镜像铣工程化研究、航空数字化集成技术（飞机主体结构先进装配制造技术）等。甲方可根据乙方推荐，聘请在乙方任教的优秀专家学者作为技术顾问。 3、人才培养：乙方利用雄厚的技术储备与师资力量，通过定向培养、委托培训等方式为甲方培养技术人才。双方合作共建学生实习基地，甲方为乙方的人才培养提供资源和经费支持。 4、甲乙双方合作进行国家科研项目申报。乙方将根据甲方的研发需要，为甲方研发项目提供及时可靠的技术服务，助力甲方研发项目按计划要求顺利执行。研发所需的费用全部由甲方承担。就具体的合作研发项目双方将另行签订协议，明确双方权利义务，单独约定研发费用及成果分享。 5、根据甲方的生产需要，乙方可发挥自身在航空航天制造领域技术储备优势，将已有的相关技术成果提供给甲方转化，提高甲方核心技术竞争力。技术成果在甲方的转化方式、效益分配、转让费用方式等由双方一事一议，单独签订技术成果转化协议或专利授权转让协议。 6、双方在联合研发过程中形成的科技发明、技术创新、科研成果、取得的专利的具体归属和使用约定，由甲乙双方根据具体项目另行签订补充知识产权协议或在具体的项目合作合同中进行约定。

综上，公司就加快部组件装配技术的吸收已进行大量的调研工作，并形成了聘请行业技术顾问、与主机厂科研机构开展技术合作、与高校开展产学研合作等技术吸收方案。首先，公司拟聘请航空数字化装配领域的行业专家担任公司技术顾问，同时引进同行业公司飞机装配相关的技术人才，组建 30 人规模以上的技术团队，主要进行部组件装配技术的吸收和消化。再者，公司拟与主机厂、科研机构开展部组件装配技术的技术合作，将与相关单位签署技术合作协议。通过不断推进与主机厂、科研机构的技术合作，实现引进技术的消化吸收，促进航空数字化集成中心形成良好的技术吸收机制。此外，公司拟与相关职业技术学院开展产学研合作，联合开展装配应用特训班，致力于打造装配技能人才的培养平台，为公司培养“用得上”“留得住”“可发展”的高素质、高技能人才，同时与公司

部组件装配技术吸收紧密衔接，有效地提升公司技术水平。

3、采取内部员工选拔、外部人才引进、与主机厂合作厂内培训、与高等院校联合培养等方式，配备专业的技术、生产、管理人员，组建人才队伍

（1）从内部员工中选拔精通数控技术的技术人员、拥有丰富自动化设备操作经验的生产人员

本次募投项目引进的数字化装配生产线高度智能化、自动化，需要大量精通数控技术的技术人员以及拥有丰富自动化设备操作经验的生产人员。公司在数控技术、自动化设备操作方面积累了可观的人才储备库，具体情况如下：

首先，公司拥有雄厚的技术研发实力，建有“陕西航空大型部件锻压工程研究中心”、“西安市难变形材料成型工程技术研究中心”，拥有一批从事军工锻造技术开发的专家和国家重点院校毕业的高素质人才。公司拥有的 400MN 大型模锻液压机是目前我国独立研制和开发、拥有核心技术的大型模锻液压机，是我国拥有的压力吨位在万吨以上的少数几台之一，同时也是目前世界上最大的单缸精密模锻液压机。该设备主机采用了清华大学的设计，液压系统和控制系统整体从美国公司进口，该设备速度可控、压力可控、行程可控，具有刚性好、速度精确、自动化程度高等特点。在设备运行中需要针对不同产品的尺寸、厚度、工艺要求进行数控编程和技术参数的调整，在此过程中公司积累了大规模精通数控技术的技术人员和拥有丰富自动化设备操作经验的生产人员。

其次，公司子公司三角机械主营航空零部件加工业务，已开展多年以锻件为加工对象的数控加工业务，积累了丰富的数控加工技术、检测技术、设备使用和维护技术。公司现有多台智能化和自动化的五轴、四轴、三轴数控加工设备，在工艺设计、数控编程、工装夹具基础和测量技术、质量控制方面均有丰富的积累，已形成工艺技术成熟可靠、产品质量稳定的数控加工能力。公司团队掌握了较好的数控编程能力和操作能力，能够有效地充实本次募投项目所需的数控技术人员和自动化设备操作人员。

再者，公司规模化的零部件精加工生产线“航空精密零件数字化智能制造生产线”和“飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线”正在有条不紊地建设当中。针对该两条生产线，公司正在引进高度自动化和智能化的双五轴数控加工设备和国产镜

像铣设备，设备供应商一并提供成套生产工艺及工艺标准。同时，公司正在加强培养上述生产线所需的数控技术人员和自动化设备操作人员，能够有效地为本次募投项目所需的人才做铺垫。

截至 2022 年 6 月末，公司技术、研发、自动化设备操作人员共计 251 人，占公司员工总数的 58.92%。多名技术、研发人员具备材料成型及控制、锻造、机械制造、数控技术等相关专业背景，多数人员在行业里从业年限长达 10 年以上。总之，公司在数控技术、自动化设备操作方面积累的可观的人才储备库，能够为本次募投项目的智能化自动化设备的顺利运行提供人才保障。

(2) 从主机厂、研究院、高校重点实验室、同行业公司引进精通装配技术的研发人员

在航空数字化集成中心项目正式实施时，公司计划从主机厂、研究院、高校重点实验室、同行业公司引进精通装配技术的技术人员，组建 30 人规模以上的技术团队，主要进行部组件装配技术的吸收和消化。

综上，本次募投项目拟引进的数字化装配生产线高度智能化、自动化，公司在数控技术、自动化设备操作方面积累了可观的人才储备库，拟从内部员工中选拔精通数控技术的技术人员、拥有丰富自动化设备操作经验的生产人员。公司位于西安阎良国家航空高技术产业基地，周边驻有西北工业大学、西安交通大学、西安电子科技大学等诸多重点高校和西安航空学院、西安航空职业技术学院、陕西航空工程技术学校、西飞技术学院等多家航空类技校，并聚集了以中航西飞为中心的主机厂商、航空工业集团第一飞机设计研究院和中国飞行试验研究院等众多科研、生产单位。通过安排员工参加主机厂厂内培训、高等院校联合培养等方式，培养大规模地熟悉装配工艺的生产人员。

4、航空制造业民营企业开展部组件装配业务的情况

在航空工业集团“小核心，大协作”的发展思路指引下，随着产品标准化、规模化要求提升，中上游零部件配套逐步由内部配套转向外部协作。当外部协作达到理想状态后，主机厂理论上将仅仅保留设计、总装和试飞三大核心环节，飞机部组件装配的外协比例加大将是未来航空业发展的主要趋势之一。在航空零部件制造行业中，加工、装配步骤越往下游越接近总装环节，相应的产业地位越高、

对上游的议价能力越强。部件装配环节是企业竞相追逐的制高点，民营企业建立“锻件生产—零部件加工—部组件装配”的全流程配套关系成为进行中的行业发展趋势。鉴于飞机部组件装配行业的良好市场前景和外协比例加大趋势，主机厂中航成飞已发展多家民营企业成为部组件装配业务的配套供应商，多家民营企业已经开展飞机部组件装配业务。具体情况如下：

序号	公司名称	主营业务
1	成都利君实业股份有限公司	主要从事航空航天工装模具设计及制造、航空数控零件精密加工、航空钣金零件加工制造及航空航天部组件装配等。已发展为多个航空航天主机厂的部组件装配核心供应商，现有业务涉及若干型号军用飞机、无人机、运载火箭的金属及复材部段、组件装配。
2	成都爱乐达航空制造股份有限公司	定位于航空零部件全流程制造，围绕“数控精密加工—特种工艺处理—部组件装配”产业延伸，部组件装配为公司重点发展方向。作为某主机厂确定的四家部组件装配单位之一，自 2018 年陆续承接部组件装配业务，开展某无人机机翼、挂飞吊舱、某型机 PCU 等部组件装配业务，2020 年度开始重点培育大部件装配能力。
3	成都立航科技股份有限公司	立足航空领域，是以飞机地面保障设备、航空器试验和检测设备、飞机工艺装备、飞机零件加工和飞机部件装配等专业研发、设计、制造、销售为一体的军民融合企业。立航科技装配的飞机部件主要包括多款军机、民机的机翼、尾翼、随动舱门等部件。
4	新疆机械研究院股份有限公司	聚焦“航空飞行器结构件”、“航天飞行器结构件”、“航空发动机和燃气轮机结构件”三大核心业务板块，提供工装设计制造、数控加工、热成型、特种焊接、表面处理、部段装配等集成制造技术服务。
5	广联航空工业股份有限公司	专注于航空航天高端装备的研发、生产、制造，主要生产航空工装、航空航天零部件与无人机产品。无人机业务主要为工业级旋翼无人机和固定翼军用无人机的整机设计、制造与装配，能够一体化完成产品结构、工装设计制造、产品生产、部段装配和总装装配任务。业务不断向航空、航天及导弹武器系统零部件生产、大型部段装配等方向延伸，根据客户需求将航空零件组装成为机翼、机舱和垂尾等航空部件。

综上，对比航空制造业民营企业开展部组件装配业务的情况，已有多家民营企业开展飞机部组件装配业务，并陆续成为主机厂部组件装配业务的外协配套供应商。公司作为我国航空大型锻件的主要供应商之一，已与各主机厂形成长年紧密稳固的配套关系，已多年被航空工业集团和主机厂评为“优秀供应商”，2021 年被航空工业集团评为最高级别的“金牌供应商”。公司延伸产业链布局部组件装配业务，从现有锻件产品的配套关系，进一步发展部组件装配业务的配套关系，具有较大的优势。因此，公司引进装配专业人员、引入装配管理体系、增加装配设施设备等在技术和专利方面，若能稳步实施前述三个方面的计划，未来成为主机厂部组件装配业务的外协配套供应商不存在重大障碍。

（五）本次募投项目实施是否存在技术、人员、专利等方面的风险

如前所述，航空精密模锻产业深化提升项目拟生产中小锻件产品与公司现有大型锻件产品的技术和工艺类似，公司具备本项目所需的技术、人员、专利储备，本项目实施不存在技术、人员、专利等方面的风险。

航空发动机叶片精锻项目拟生产航空发动机压气机叶片产品与公司现有大型锻件产品的技术和工艺类似，公司具备本项目所需的技术、人员、专利储备，本项目实施不存在技术、人员、专利等方面的风险。

航空数字化集成中心项目拟开展部组件装配业务，属于向下游装配产业领域的延伸和拓展，目前公司暂不具备开展航空数字化集成中心项目所需的技术、人员、专利储备。公司对于本项目引进装配专业人员、引入装配管理体系、增加装配设施设备等在技术和专利方面的计划，主要有三个方面：（1）引进高度智能化自动化的航空数字化装配生产线，由设备供应商提供工艺技术和陪产培训等技术支持；（2）通过聘请行业技术顾问、与主机厂科研机构开展技术合作、与高等院校开展产学研合作等形式，加快部组件装配技术的吸收；（3）采取内部员工选拔、外部人才引进、与主机厂合作厂内培训、与高等院校联合培养等方式，配备专业的技术、生产、管理人员，组建人才队伍。若上述计划不能顺利实施，航空数字化集成中心项目将面临技术、人员、专利等方面的风险，对募投项目实施造成不利影响。

（六）相关风险披露情况

公司已在募集说明书“重大事项提示”之“一、募集资金投资项目的风险”之“（六）募集资金投资项目在技术、人员、专利等方面的风险”和“第五节 与本次发行相关的风险因素”之“四、募集资金投资项目的风险”之“（六）募集资金投资项目在技术、人员、专利等方面的风险”补充披露上述风险内容。

二、结合本次募投项目拟采购设备的供应商及询价情况，说明设备采购是否具有不确定性以及发行人拟采取的应对措施

（一）航空精密模锻产业深化提升项目拟采购设备的供应商及询价情况

单位：万元

序号	主要设备	主要供应商	询价情况
1	1 万吨模锻螺旋压力机	青岛宏达锻压机械有限公司、武汉新威奇科技有限公司、天津市天锻压力机有	7,000.00-8,000.00

序号	主要设备	主要供应商	询价情况
		限公司	
2	5000 吨模锻液压机	清华大学天津高端装备研究院、天津市天锻压力机有限公司、兰州兰石重工有限公司	2,200.00-2,400.00
3	2000 吨曲柄压力机	武汉新威奇科技有限公司、山东高密高锻机械有限公司、青岛宏达锻压机械有限公司	1,800.00-2,100.00
4	2000 吨快锻机	天津市天锻压力机有限公司、兰州兰石重工有限公司、清华大学天津高端装备研究院	1,900.00-2,100.00
5	高温加热电炉	重庆飞达电炉有限公司、西安恒安电加热设备厂、陕西国豪炉业科技有限公司	370.00-420.00
6	低温加热电炉	重庆飞达电炉有限公司、西安恒安电加热设备厂、陕西国豪炉业科技有限公司	250.00-340.00
7	箱式高温电加热炉	重庆飞达电炉有限公司、西安恒安电加热设备厂、陕西国豪炉业科技有限公司	320.00-430.00
8	箱式中温电加热炉	重庆飞达电炉有限公司、西安恒安电加热设备厂、陕西国豪炉业科技有限公司	380.00-430.00
9	热处理电炉	重庆飞达电炉有限公司、西安恒安电加热设备厂、陕西国豪炉业科技有限公司	390.00-450.00
10	加热炉集中监控系统	重庆飞达电炉有限公司、西安恒安电加热设备厂、陕西国豪炉业科技有限公司	170.00-200.00
11	热处理炉集中监控系统	重庆飞达电炉有限公司、西安恒安电加热设备厂、陕西国豪炉业科技有限公司	150.00-170.00

(二) 航空发动机叶片精锻项目拟采购设备的供应商及询价情况

单位：万元

序号	主要设备	主要供应商	询价情况
1	2000 吨螺旋压力机	青岛宏达锻压机械有限公司、武汉新威奇科技有限公司、天津市天锻压力机有限公司	470.00-520.00
2	1000 吨螺旋压力机	青岛宏达锻压机械有限公司、武汉新威奇科技有限公司、天津市天锻压力机有限公司	270.00-300.00
3	630 吨螺旋压力机	青岛宏达锻压机械有限公司、武汉新威奇科技有限公司、天津市天锻压力机有限公司	180.00-220.00
4	400 吨螺旋压力机	青岛宏达锻压机械有限公司、武汉新威奇科技有限公司、天津市天锻压力机有限公司	140.00-180.00
5	650 吨肘杆挤压机	武汉新威奇科技有限公司、山东高密高锻机械有限公司、天津市天锻压力机有限公司	370.00-430.00
6	800 吨平锻机	武汉新威奇科技有限公司、高密三江机械制造有限公司、天津市天锻压力机有限公司	380.00-450.00
7	450 吨平锻机	武汉新威奇科技有限公司、高密三江机械制造有限公司、天津市天锻压力机有限公司	200.00-220.00
8	1.2 米*0.9 米*0.9 米（有效区）真空热处理（卧式）（含循环水系统）	北方华创真空技术有限公司、上海三井真空设备有限公司、北京华翔电炉技术有限责任公司	900.00-1,100.00
9	0.9 米*0.6 米*0.6 米	北方华创真空技术有限公司、上海三井真空	650.00-900.00

序号	主要设备	主要供应商	询价情况
	真空热处理（卧式） （含循环水系统）	设备有限公司、北京华翔电炉技术有限 责任公司	
10	1.6 米数控高速铣	货泉机械（东莞）有限公司、崑立机电（苏 州）有限公司、北京北一机床有限责任公 司	180.00-230.00
11	1.2 米级五轴数控机 床	科德数控股份有限公司、宁波海天精工股 份有限公司、北京北一机床有限责任公 司	290.00-330.00
12	榫头数控磨床	秦川机床集团有限公司、重庆三磨海达磨床 有限公司、台湾旭昇科技智能常熟有限公 司	780.00-900.00
13	数控车铣复合中心	秦川机床集团有限公司、科德数控股份有 限公司、沈阳机床股份有限公司	230.00-280.00

（三）航空数字化集成中心项目拟采购设备的供应商及询价情况

单位：万元

序号	主要设备	主要供应商	询价情况
1	机器人自动制孔设备（包括制孔 末端执行器、高精度机器人、 AGV、控制系统、辅助模块等）	上海拓璞数控科技股份有限公 司、ELECTROIMPACT 公司	1,300.00-1,500.00
2	壁板自动钻铆设备（包括钻铆末 端执行器、高精度机器人、AGV、 控制系统、辅助模块等）	上海拓璞数控科技股份有限公 司、ELECTROIMPACT 公司	1,850.00-2,150.00
3	装配型架	上海拓璞数控科技股份有限公 司、ELECTROIMPACT 公司	170.00-230.00
4	基准定位模块	上海拓璞数控科技股份有限公 司、ELECTROIMPACT 公司	80.00-130.00
5	桁架运输系统	上海拓璞数控科技股份有限公 司、ELECTROIMPACT 公司	650.00-870.00
6	基于 AR 的智能辅助装配工具	上海拓璞数控科技股份有限公 司、ELECTROIMPACT 公司	60.00-110.00
7	激光跟踪仪	上海拓璞数控科技股份有限公 司、ELECTROIMPACT 公司	170.00-230.00
8	产品外观质量检测设备	上海拓璞数控科技股份有限公 司、ELECTROIMPACT 公司	170.00-250.00
9	车间计划与调度系统	上海拓璞数控科技股份有限公 司、ELECTROIMPACT 公司	270.00-330.00
10	生产物流管理系统	上海拓璞数控科技股份有限公 司、ELECTROIMPACT 公司	90.00-120.00
11	车间设备管理系统	上海拓璞数控科技股份有限公 司、ELECTROIMPACT 公司	250.00-350.00
12	车间数字孪生系统	上海拓璞数控科技股份有限公 司、ELECTROIMPACT 公司	520.00-670.00

航空数字化集成中心项目的设备供应商之一是上海拓璞数控科技股份有限公司。首先，根据公司前期的实地调研以及与上海拓璞的多次磋商，上海拓璞目前的产能能够满足本次航空数字化集成中心项目的设备供应能力。再者，根据上海拓璞招股说明书，上海拓璞采用轻资产运营模式，将资源集中在前端研发设计、

后端安装调试以及工艺服务等轻资产环节，将零部件生产加工等环节通过外协定制与通用件采购的形式来实现。在轻资产运营模式下，上海拓璞产能扩张较易实现。上海拓璞的产能主要受钳工生产能力的约束，钳工人数的增加将迅速提升产能。钳工在装配制造过程中需要严格按照作业指导文件开展装配作业，在装配完成后有完善的质检过程。在作业指导文件中已经对于关键技术指标的控制做出明确的要求，只要具备基础钳工技能，会使用钳工工具，读懂装配图纸，即可完成相关装配作业。此外，公司就先进航空零部件智能互联制造基地项目已与上海拓璞形成良好的设备供应合作关系，上海拓璞未来将优先保障公司本次航空数字化集成中心项目的设备供应。综上，上海拓璞对于本次航空数字化集成中心项目的设备供应能力不存在障碍。

ELECTROIMPACT 公司是全球自动化技术及航空制造和装配应用领域的领导者，在铆接、精准机器人应用方面拥有先进的技术。该公司在商用飞机机翼的自动化装配系统、机翼和机身装配的铆接机和工具、机器人装配系统设备方面都有着丰富的经验。该公司的主要客户为波音、空客、庞巴迪、中国商飞等民用航空器制造商。该公司已成为国内主机厂飞机装配方面的供应商，已为主机厂提供飞机装配相关的设备，已成功应用到主机厂的相关装配生产线。

本次募投项目拟采购设备均有多家供应商，公司前期已根据拟采购设备的设备参数、性能等指标向多家供应商进行询价和比价，募投项目拟采购设备的价格根据询价情况合理确定。本次募投项目设备采购的不确定性较小，若募投项目实施后公司意向的设备供应商不能如期交付设备，公司将向其他供应商进行替代采购，届时可能对募投项目的实施进度造成不利影响。

（四）相关风险披露情况

公司已在募集说明书“重大事项提示”之“一、募集资金投资项目的风险”之“（七）募集资金投资项目在设备采购方面的风险”和“第五节 与本次发行相关的风险因素”之“四、募集资金投资项目的风险”之“（七）募集资金投资项目在设备采购方面的风险”补充披露上述风险内容。

三、结合发行人在手订单或意向性合同、市场竞争对手同类产品或服务开发或销售情况、募投项目产品或服务的可替代性、销售募投项目产品所需相关

资质、客户验证标准等，说明本次募投项目产能是否能够有效消化

（一）募投项目公司在手订单或意向性合同

公司现有的锻造业务已与各大主机厂形成深度的配套关系，凭借产品交付质量和交付进度的稳定性，公司已多年被航空工业集团和主机厂评为“优秀供应商”，2021 年被航空工业集团评为最高级别的“金牌供应商”。航空精密模锻产业深化提升项目和航空发动机叶片精锻项目属于现有配套关系领域，航空数字化集成中心项目属于现有业务的下游产业配套关系领域。公司在与客户的日常业务接触过程中，鉴于公司产品交付质量和交付进度的稳定性以及与客户深度配套关系，客户表达了在中小型锻件、发动机压气机叶片以及飞机部组件装配业务等方面与公司的合作意愿。但鉴于军工领域的客户对产品质量、可靠性和一致性有比较高的要求，供应商需要具备生产设备和生产能力后经过产品试制、试验认证，才能获得客户正式的订单或意向性合同。因此，目前公司无本次募投项目相关产品的在手订单或意向性合同，待配备募投项目生产设备后经过小批量试生产并获得客户认可后，将会陆续获得订单或意向性合同。该等情况与公司前期先行投入建设 400MN 大型模锻液压机进行产品试生产，后续获得批量化生产订单的情况，两者是一致的。

（二）募投项目市场竞争对手同类产品或服务开发或销售情况

航空精密模锻产业深化提升项目的主要市场竞争对手和同类产品的销售情况如下：

单位：万元				
序号	企业名称	业务简介	同类产品	2021 年销售收入
1	中航重机	中航重机股份有限公司隶属中国航空工业集团公司，以航空技术为基础，建立了锻铸、液压、新能源投资三大业务发展平台，积极发展高端宇航锻铸造业务、高端液压系统业务、高端散热系统业务，新能源投资业务以大力发展风力发电和垃圾焚烧发电等为主业，辅以新能源相关领域关键技术和产业的投资。公司产品大量应用于国内外航空航天、新能源、工程机械等领域，成为了中国具有较强竞争力的高端装备基础制造企业之一。	锻造产品	658,443.81
2	派克新材	无锡派克新材料科技股份有限公司从事金属锻件的研发、生产和销售，主营产品涵盖辗	航空航天锻件	71,598.30

		制环形锻件、自由锻件、精密模锻件等各类金属锻件，可应用于航空、航天、船舶、电力、石化以及其他各类机械等多个行业领域。公司拥有包括锻造工艺、热处理工艺、机加工工艺、性能检测等在内的完整锻件制造流程，可加工普通碳钢、合金钢、不锈钢以及高温合金、铝合金、钛合金、镁合金等特种合金。公司专注于锻造行业，现已掌握了异形截面环件整体精密轧制技术、特种环件轧制技术、超大直径环件轧制技术等多项核心技术，具备较强的产品研发和制造能力。		
--	--	---	--	--

注：中航重机的锻造产品中盘环类锻件、老型号飞机和发动机锻件等附加值较低的锻件较多。

航空发动机叶片精锻项目的主要市场竞争对手和同类产品的销售情况如下：

单位：万元

序号	企业名称	业务简介	同类产品	2021年销售收入
1	航发动力	中国航发动力股份有限公司掌握全谱系航空发动机及燃气轮机装配、试车、修理能力，在精密铸造、精密锻造、机匣加工、钣金成型、整体叶盘、粉末盘制造、热喷涂涂层制备等领域处于领先水平。公司建成了叶片、机匣、装配等数字化车间；国内首条大涵道比涡扇发动机脉动装配生产线；涡轮叶片、大型风扇叶片锻造、中央齿箱加工等数字化单元；集智能工艺、检测、物流、管控于一体的数字化平台。 航发动力拥有国内最大的叶片生产线，建立了亚洲规模领先的精密锻造、精密锻造、表面处理生产线。西安安泰叶片技术有限公司是航发动力的全资子公司。西安安泰主要生产各类尺寸的不锈钢及钛合金压气机叶片、海运和工业燃气轮机及汽轮机叶片、结构件及人工关节件。	压气机叶片	未单独披露
2	航亚科技	无锡航亚科技股份有限公司是一家专业的航空发动机及医疗骨科领域的高性能零部件制造商，专注于航空发动机关键零部件及医疗骨科植入锻件的研发、生产及销售，主要产品包括航空涡扇发动机压气机叶片、转动件及结构件（整体叶盘、整流器、机匣、涡轮盘及压气机盘等盘环件、转子组件等）、医疗骨科植入锻件等高性能零部件。	压气机叶片	27,397.88

航空数字化集成中心项目的主要市场竞争对手和同类产品的销售情况如下：

序号	公司名称	业务简介	同类产品	2021年销售收入
1	利君股份	主要从事航空航天工装模具设计及制造、航	部组件装	未单独披露

		空数控零件精密加工、航空钣金零件加工制造及航空航天部组件装配等。已发展为多个航空航天主机厂的部组件装配核心供应商，现有业务涉及若干型号军用飞机、无人机、运载火箭的金属及复材部段、组件装配。	配业务	露
2	爱乐达	定位于航空零部件全流程制造，围绕“数控精密加工—特种工艺处理—部组件装配”产业延伸，部组件装配为公司重点发展方向。作为某主机厂确定的四家部组件装配单位之一，自 2018 年陆续承接部组件装配业务，开展某无人机机翼、挂飞吊舱、某型机 PCU 等部组件装配业务，2020 年度开始重点培育大部件装配能力。	部组件装配业务	未单独披露
3	立航科技	立足航空领域，是以飞机地面保障设备、航空器试验和检测设备、飞机工艺装备、飞机零件加工和飞机部件装配等专业研发、设计、制造、销售为一体的军民融合企业。立航科技装配的飞机部件主要包括多款军机、民机的机翼、尾翼、随动舱门等部件。	部组件装配业务	未单独披露
4	新研股份	聚焦“航空飞行器结构件”、“航天飞行器结构件”、“航空发动机和燃气轮机结构件”三大核心业务板块，提供工装设计制造、数控加工、热成型、特种焊接、表面处理、部段装配等集成制造技术服务。	部组件装配业务	未单独披露
5	广联航空	专注于航空航天高端装备的研发、生产、制造，主要生产航空工装、航空航天零部件与无人机产品。无人机业务主要为工业级旋翼无人机和固定翼军用无人机的整机设计、制造与装配，能够一体化完成产品结构、工装设计制造、产品生产、部段装配和总装装配任务。业务不断向航空、航天及导弹武器系统零部件生产、大型部段装配等方向延伸，根据客户需求将航空零件组装成为机翼、机舱和垂尾等航空部件。	部组件装配业务	未单独披露

（三）募投项目产品或服务的可替代性

本次募投项目产品存在市场竞争对手，若投产后产品交付质量或交付进度达不到客户要求，相关产品将面临被市场竞争对手替代的风险。

（四）募投项目产品销售所需相关资质、客户验证标准

企业从事军工领域的生产经营活动，必须具备军品生产相关资质，其次须是主机制造厂商、发动机制造厂商的合格供应商。公司已取得的主要经营资质如下所示：

序	资质证书	发证机构	有效期
---	------	------	-----

号			
1	质量管理体系认证证书	中国船级社质量认证公司	有效期至 2024.02.22，已续期 3 次，到期后能按要求续期，不存在续期障碍
2	高新技术企业证书	陕西省科学技术厅、陕西省财政厅、国家税务总局陕西省税务局	有效期至 2024.10.14，到期后能按要求续期，不存在续期障碍
3	国军标质量管理体系认证证书	中国新时代认证中心	在有效期内，已续期 1 次，到期后能按要求续期，不存在续期障碍
4	武器装备科研生产许可证	国家国防科技工业局	在有效期内，已续期 1 次，因许可目录调整，到期后仅备案即可，不用再行续期
5	保密资格单位证书	陕西省国家保密局和陕西省国防科技工业办公室	在有效期内，已续期 2 次，到期后能按要求续期，不存在续期障碍
6	装备承制单位资格证书	中央军委装备发展部	在有效期内，到期后能按要求续期，不存在续期障碍

公司已经取得实施本次募投项目所需的全部资质，包括武器装备科研生产许可证、装备承制单位资格证书、国军标质量管理体系认证证书和保密资格单位证书等。其中，航空数字化集成中心项目定位于民机的部组件装配外协配套业务，仅需针对公司的经营范围进行扩项，待该项目正式实施时，公司将向工商部门申请营业执照的经营范围扩项，预计不会存在障碍。公司已具备生产军品的生产资格和保密资质，齐全的资质资格使得公司能够与军工客户开展紧密的业务合作，不断推出新产品新技术。

本次募投项目拟生产的产品分别为中小型锻件、发动机压气机叶片以及飞机部组件装配业务。航空精密模锻产业深化提升项目和航空发动机叶片精锻项目属于公司现有飞机机体结构件和发动机结构件锻造业务范畴，无须进行合格供应商认证，仅需就新产品申请产品认证。航空数字化集成中心项目属于在公司现有业务锻件制造的基础上，向下游装配产业领域的延伸和拓展，需要进行合格供应商认证和产品认证。合格供应商认证和产品认证，仅需由主机厂客户完成即可，不需军工行业相关有权部门的审批或核准。

供应商认证关注供应商的资质、装备能力、技术水平、质量管理能力等，完成认证之后可以纳入合格供应商目录。产品认证是对具体产品质量的认证，符合

质量条件可以开始供货。上述认证的过程、预计时间如下：

项目	认证流程	预计时间	考察重点
供应商认证	1、建立合作意向，提出申请；2、客户策划安排审核，通知供应商；3、供应商与顾客做好审核前沟通，按要求做好审核准备；4、客户组织现场审核，供应商配合；5、供应商完成审核问题整改，提交整改材料；6、客户验证，提交批准；7、客户及其顾客代表批准供方资格，纳入合格供应商目录。	一般 1-3 个月，具体根据客户要求及项目情况而定	供应商的资质、装备能力、技术水平、质量管理能力等
产品认证	1、客户提供技术需求；2、双方签订技术协议；3、公司设计样图；4、客户审批完成后下发；5、工艺设计开发；6、工艺方案评审（如果属于合同监管项目，还邀请用户代表参加）；7、生产试制；8、鉴定评审（必要时进行装机评审等）；9、批生产。	一般 3-6 个月，具体根据客户要求及产品加工难度而定	产品符合设计和质量要求

公司现有的锻造业务已与各大主机厂形成深度的配套关系，公司已多年被航空工业集团和主机厂评为“优秀供应商”，2021 年被航空工业集团评为最高级别的“金牌供应商”。公司在供应商资质、质量管理能力、产品工艺设计等方面已经积累相关经验和水平。本次募投项目的建设周期均为 36 个月，建设周期较长，投产后第一年达产 50%，第二年达产 80%，第三年达产 100%。公司拥有较好的经验水平和足够的时间来完成相关供应商认证和产品认证的工作，不会对募投项目实施构成重大影响。

（五）说明本次募投项目产能是否能够有效消化

公司在与客户的日常业务接触过程中，鉴于公司产品交付质量和交付进度的稳定性以及与客户深度配套关系，客户表达了在中小型锻件、发动机压气机叶片以及飞机部组件装配业务等方面与公司的合作意愿。由于我国航空制造业持续发展带来的市场放量需求，本次募投项目相关竞争对手的产能供给已无法满足募投项目产品的市场需求。本次募投项目产品市场空间和竞争对手产能扩张的具体情况如下：

1、航空精密模锻产业深化提升项目

（1）市场空间情况

该项目主要定位于军机锻件市场，军机锻件市场呈现出市场空间大且快速增长的趋势，该项目的产能将主要承接相关市场的增量需求。根据东北证券 2020

年 9 月发布的研究报告《航空制造系列报告（一）：装备制造的尖端领域，千亿市场有望逐步打开》，预计未来 10 年带来军机需求规模约 1.98 万亿元。根据首创证券 2021 年 3 月发布的研究报告《航空零部件产业：航空制造中流砥柱、“价值提升+下游放量”共驱成长》，对于军机，动力系统占整机价值比最高达 25%，航电系统次之，机体结构占比约为 20%，其中在飞机结构中 85% 结构件为锻件。按照预计未来 10 年带来军机需求规模约 1.98 万亿元，对应军机锻造的每年市场空间约为 330 亿元。公司本次航空精密模锻产业深化提升项目预计每年产品销售收入为 28,000.00 万元，经测算，占军机锻造每年市场空间的比例为 0.85%。因此，航空精密模锻产业深化提升项目的产品市场空间足以覆盖该项目的产能，该项目产能能够有效消化。

（2）竞争对手产能扩张情况

①中航重机

A.2018 年非公开发行股票

根据中航重机 2018 年 6 月发布的《中航重机股份有限公司 2018 年非公开发行 A 股股票预案》，该次非公开发行股票募集资金不超过 170,280.00 万元（含本数），扣除发行费用后拟全部用于以下项目：

单位：万元

序号	项目	实施主体	项目总投资 金额	拟使用募集资金 金额
1	西安新区先进锻造产业基地建设项目	陕西宏远航空锻造有限责任公司	139,216.00	102,000.00
2	民用航空环形锻件生产线建设项目	贵州安大航空锻造有限责任公司	45,000.00	44,500.00
3	国家重点装备关键液压基础件配套生产能力建设项目	中航力源液压股份有限公司	30,364.00	16,800.00
4	军民两用航空高效热交换器及集成生产能力建设项目	贵州永红航空机械有限责任公司	6,980.00	6,980.00
合计			221,560.00	170,280.00

根据中航重机 2019 年 12 月发布的《中航重机股份有限公司非公开发行股票发行情况报告书》，该次非公开发行股票于 2019 年 12 月完成发行并上市，募集资金总额为 132,727.35 万元，募集资金净额为 130,154.35 万元。

B.2021 年非公开发行股票

根据中航重机 2021 年 3 月发布的《中航重机股份有限公司 2021 年非公开发行股票 A 股股票预案（修订稿）》，该次非公开发行股票募集资金不超过 191,000.00 万元（含本数），扣除发行费用后拟全部用于以下项目：

单位：万元

序号	项目	实施主体	项目总投资金额	拟使用募集资金金额
1	航空精密模锻产业转型升级项目	陕西宏远航空锻造有限责任公司	80,500.00	80,500.00
2	特种材料等温锻造生产线建设项目	贵州安大航空锻有限责任公司无锡分公司	64,044.92	64,044.92
3	补充流动资金	中航重机股份有限公司	46,455.08	46,455.08
合计			191,000.00	191,000.00

根据中航重机 2021 年 6 月发布的《中航重机股份有限公司非公开发行股票发行情况报告书》，该次非公开发行股票于 2021 年 6 月完成发行并上市，募集资金总额为 191,000.00 万元，募集资金净额为 187,222.64 万元。

②派克新材

A.2020 年首次公开发行股票

根据派克新材 2020 年 8 月发布的《无锡派克新材料科技股份有限公司首次公开发行股票招股说明书》，派克新材首次公开发行股票预计募投项目总投资额为 91,970.00 万元，其中以募集资金投入 75,780.95 万元。募集资金投向基本情况如下：

单位：万元

序号	项目	项目总投资	拟利用募集资金金额
1	航空发动机及燃气轮机用热端特种合金材料及部件建设项目	58,000.00	57,200.00
2	研发中心建设项目	3,970.00	3,900.00
3	补充流动资金	30,000.00	14,680.95
合计		91,970.00	75,780.95

根据派克新材 2020 年 8 月发布的《无锡派克新材料科技股份有限公司首次公开发行 A 股股票上市公告书》，派克新材首次公开发行股票于 2020 年 8 月完成发行并上市，募集资金总额为 81,891.00 万元，募集资金净额为 75,780.95 万元。

B.2022 年度非公开发行股票

根据派克新材 2022 年 4 月发布的《无锡派克新材料科技股份有限公司 2022

年度非公开发行 A 股股票预案（修订稿）》，该次非公开发行股票预计募集资金总额不超过 160,000.00 万元。募集资金扣除发行费用后的净额拟用于以下项目：

单位：万元

序号	项目	实施主体	拟投资总额	拟利用募集资金金额
1	航空航天用特种合金结构件智能生产线建设项目	无锡派鑫航空科技有限公司	150,000.00	140,000.00
2	补充流动资金	派克新材	20,000.00	20,000.00
合计			170,000.00	160,000.00

根据派克新材 2022 年 10 月发布的《无锡派克新材料科技股份有限公司非公开发行 A 股股票发行情况报告书》，该次非公开发行股票于 2022 年 10 月完成发行并上市，募集资金总额为 160,000.00 万元，募集资金净额为 158,293.93 万元。

如上所述，军机锻件市场呈现出市场空间大且快速增长的趋势，竞争对手的产能供给已无法满足快速增长的市场需求，均在进行产能扩张。本次航空精密模锻产业深化提升项目的产能将主要承接军机锻件市场的增量需求，且产能在产品市场空间的占比较小，该项目产能能够有效消化。

2、航空发动机叶片精锻项目

（1）市场空间情况

该项目主要定位于军机锻件（精锻叶片）市场，军机锻件（精锻叶片）市场呈现出市场空间大且快速增长的趋势，该项目的产能将主要承接相关市场的增量需求。根据安信证券 2020 年 8 月发布的研究报告《航空发动机：飞机心脏，国之重器》，未来十年我国军用航空发动机叶片的市场规模为 1,610.00 亿元，对应军用航空发动机叶片的每年市场空间约为 161 亿元。公司本次航空发动机叶片精锻项目预计每年产品销售收入为 36,000.00 万元，经测算，占军机航空发动机叶片每年市场空间的比例为 2.24%。因此，航空发动机叶片精锻项目的产品市场空间足以覆盖该项目的产能，该项目产能能够有效消化。

（2）竞争对手产能扩张情况

根据航亚科技 2020 年 12 月发布的《无锡航亚科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书》，航亚科技首次公开发行股票预计募投项目总投资额为 67,201.26 万元，募集资金扣除发行费用后，拟按轻重缓急的顺序投

资于以下项目：

单位：万元

序号	募集资金投资项目	项目投资总额	拟用募集资金投入金额
1	航空发动机关键零部件产能扩大项目	57,823.23	57,823.23
2	公司研发中心建设项目	9,378.03	9,378.03
合计		67,201.26	67,201.26

根据航亚科技 2020 年 12 月发布的《无锡航亚科技股份有限公司首次公开发行股票科创板上市公告书》，航亚科技首次公开发行股票于 2020 年 12 月完成发行并上市，募集资金总额为 52,778.20 万元，募集资金净额为 47,431.21 万元。

如上所述，军机锻件（精锻叶片）市场呈现出市场空间大且快速增长的趋势，竞争对手的产能供给已无法满足快速增长的市场需求，在进行产能扩张。本次航空发动机叶片精锻项目的产能将主要承接军机锻件（精锻叶片）市场的增量需求，且产能在产品市场空间的占比较小，该项目产能能够有效消化。

3、航空数字化集成中心项目的市场空间情况

（1）市场空间情况

根据中国商用飞机有限责任公司发布的《中国商飞公司市场预测年报（2020-2039）》，预计未来 20 年将有 8,725 架飞机交付中国市场，市场价值约 1.30 万亿美元。根据安信证券 2021 年 2 月发布的研究报告《先进战机产业链深度：先进战机列装加速是航空装备最景气方向，产业链持续彰显业绩高增长》，部组件装配环节约占飞机价值量的 5%。按照 1 美元兑换 6.90 人民币的汇率测算，对应民机部组件装配业务的每年市场空间约为 224 亿元。公司本次航空数字化集成中心项目预计每年产品销售收入为 29,760.00 万元，经测算，占民机部组件装配业务每年市场空间的比例为 1.33%。因此，航空数字化集成中心项目的产品市场空间足以覆盖该项目的产能，该项目产能能够有效消化。

（2）竞争对手产能扩张情况

鉴于飞机部组件装配行业的良好市场前景和外协比例加大趋势，主机厂中航成飞已发展多家民营企业成为部组件装配业务的配套供应商，多家民营企业已经开展飞机部组件装配业务。具体情况如下：

序号	公司名称	主营业务
----	------	------

1	成都利君实业股份有限公司	主要从事航空航天工装模具设计及制造、航空数控零件精密加工、航空钣金零件加工制造及航空航天部组件装配等。已发展为多个航空航天主机厂的部组件装配核心供应商，现有业务涉及若干型号军用飞机、无人机、运载火箭的金属及复材部段、组件装配。
2	成都爱乐达航空制造股份有限公司	定位于航空零部件全流程制造，围绕“数控精密加工—特种工艺处理—部组件装配”产业延伸，部组件装配为公司重点发展方向。作为某主机厂确定的四家部组件装配单位之一，自 2018 年陆续承接部组件装配业务，开展某无人机机翼、挂飞吊舱、某型机 PCU 等部组件装配业务，2020 年度开始重点培育大部件装配能力。
3	成都立航科技股份有限公司	立足航空领域，是以飞机地面保障设备、航空器试验和检测设备、飞机工艺装备、飞机零件加工和飞机部件装配等专业研发、设计、制造、销售为一体的军民融合企业。立航科技装配的飞机部件主要包括多款军机、民机的机翼、尾翼、随动舱门等部件。
4	新疆机械研究院股份有限公司	聚焦“航空飞行器结构件”、“航天飞行器结构件”、“航空发动机和燃气轮机结构件”三大核心业务板块，提供工装设计制造、数控加工、热成型、特种焊接、表面处理、部段装配等集成制造技术服务。
5	广联航空工业股份有限公司	专注于航空航天高端装备的研发、生产、制造，主要生产航空工装、航空航天零部件与无人机产品。无人机业务主要为工业级旋翼无人机和固定翼军用无人机的整机设计、制造与装配，能够一体化完成产品结构设计、工装设计制造、产品生产、部段装配和总装装配任务。业务不断向航空、航天及导弹武器系统零部件生产、大型部段装配等方向延伸，根据客户需求将航空零件组装成为机翼、机舱和垂尾等航空部件。

如上所述，飞机部组件装配行业的市场呈现出市场空间大且快速增长的趋势，已有多家民营企业开展飞机部组件装配业务，并陆续成为主机厂部组件装配业务的外协配套供应商。公司作为我国航空大型锻件的主要供应商之一，已与各主机厂形成长年紧密稳固的配套关系，已多年被航空工业集团和主机厂评为“优秀供应商”，2021 年被航空工业集团评为最高级别的“金牌供应商”。公司延伸产业链布局部组件装配业务，从现有锻件产品的配套关系，进一步发展部组件装配业务的配套关系，具有较大的优势。本次航空数字化集成中心项目的产能将主要承接主机厂部组件装配外协配套的增量需求，且产能在产品市场空间的占比较小，该项目产能能够有效消化。

综上，公司具备实施本次募投项目所需的全部资质，包括武器装备科研生产许可证、装备承制单位资格证书、国军标质量管理体系认证证书和保密资格单位证书等。其中，航空数字化集成中心项目定位于民机的部组件装配外协配套业务，仅需针对公司的经营范围进行扩项，待该项目正式实施时，公司将向工商部门申请营业执照的经营范围扩项，预计不会存在障碍。公司在供应商资质、质量管理能力、产品工艺设计等方面已经积累相关经验和水平，本次募投项目

产品将在公司进行合格供应商认证（仅限于航空数字化集成中心项目）和产品认证后获得订单或意向性合同。鉴于我国航空制造业持续发展带来的市场放量需求，本次募投项目产品的市场空间较大，本次募投项目产能能够得到有效消化。但与此同时，本次募投项目产品存在市场竞争对手，若投产后产品交付质量或交付进度达不到客户要求，相关产品将面临被市场竞争对手替代的风险。

航空精密模锻产业深化提升项目主要定位于军机锻件市场，军机锻件市场呈现出市场空间大且快速增长的趋势，该项目的产能将主要承接相关市场的增量需求。根据东北证券 2020 年 9 月发布的研究报告《航空制造系列报告（一）：装备制造的尖端领域，千亿市场有望逐步打开》，预计未来 10 年带来军机需求规模约 1.98 万亿元。根据首创证券 2021 年 3 月发布的研究报告《航空零部件产业：航空制造中流砥柱、“价值提升+下游放量”共驱成长》，对于军机，动力系统占整机价值比最高达 25%，航电系统次之，机体结构占比约为 20%，其中在飞机结构中 85%结构件为锻件。按照预计未来 10 年带来军机需求规模约 1.98 万亿元，对应军机锻造的每年市场空间约为 330 亿元。公司本次航空精密模锻产业深化提升项目预计每年产品销售收入为 28,000.00 万元，经测算，占军机锻造每年市场空间的比例为 0.85%。因此，航空精密模锻产业深化提升项目的产品市场空间足以覆盖该项目的产能，该项目产能能够有效消化。

航空精密模锻产业深化提升项目的同行业可比公司产能扩张情况为：中航重机 2019 年 12 月募集资金净额为 130,154.35 万元，用于西安新区先进锻造产业基地建设项目、民用航空环形锻件生产线建设项目、国家重点装备关键液压基础件配套生产能力建设项目和军民两用航空高效热交换器及集成生产能力建设项目；中航重机 2021 年 6 月募集资金净额为 187,222.64 万元，用于航空精密模锻产业转型升级项目、特种材料等温锻造生产线建设项目和补充流动资金；派克新材 2020 年 8 月募集资金净额为 75,780.95 万元，用于航空发动机及燃气轮机用热端特种合金材料及部件建设项目、研发中心建设项目和补充流动资金；派克新材 2022 年 8 月发布《无锡派克新材料科技股份有限公司关于非公开发行 A 股股票获得中国证监会核准的公告》，预计募集资金总额 160,000.00 万元，用于航空航天用特种合金结构件智能生产线建设项目和补充流动资金。

航空发动机叶片精锻项目主要定位于精锻叶片市场，精锻叶片市场呈现出

市场空间大且快速增长的趋势，该项目的产能将主要承接相关市场的增量需求。根据安信证券 2020 年 8 月发布的研究报告《航空发动机：飞机心脏，国之重器》，未来十年我国军用航空发动机叶片的市场规模为 1,610.00 亿元，对应军用航空发动机叶片的每年市场空间约为 161 亿元。公司本次航空发动机叶片精锻项目预计每年产品销售收入为 36,000.00 万元，经测算，占军机航空发动机叶片每年市场空间的比例为 2.24%。因此，航空发动机叶片精锻项目的产品市场空间足以覆盖该项目的产能，该项目产能能够有效消化。

航空发动机叶片精锻项目的同行业可比公司产能扩张情况为：航亚科技 2020 年 12 月，募集资金净额为 47,431.21 万元，用于航空发动机关键零部件产能扩大项目和研发中心建设项目。

根据中国商用飞机有限责任公司发布的《中国商飞公司市场预测年报（2020-2039）》，预计未来 20 年将有 8,725 架飞机交付中国市场，市场价值约 1.30 万亿美元。根据安信证券 2021 年 2 月发布的研究报告《先进战机产业链深度：先进战机列装加速是航空装备最景气方向，产业链持续彰显业绩高增长》，部组件装配环节约占飞机价值量的 5%。按照 1 美元兑换 6.90 人民币的汇率测算，对应民机部组件装配业务的每年市场空间约为 224 亿元。公司本次航空数字化集成中心项目预计每年产品销售收入为 29,760.00 万元，经测算，占民机部组件装配业务每年市场空间的比例为 1.33%。因此，航空数字化集成中心项目的产品市场空间足以覆盖该项目的产能，该项目产能能够有效消化。

鉴于飞机部组件装配行业的良好市场前景和外协比例加大趋势，主机厂中航成飞已发展多家民营企业成为部组件装配业务的配套供应商，多家民营企业已经开展飞机部组件装配业务。

（六）相关风险披露情况

公司已在募集说明书“重大事项提示”之“一、募集资金投资项目的风险”之“（四）募集资金投资项目达产后新增产能无法消化的风险”和“第五节 与本次发行相关的风险因素”之“四、募集资金投资项目的风险”之“（四）募集资金投资项目达产后新增产能无法消化的风险”补充披露上述风险内容。

四、截至目前项目二和项目三土地取得的最新进展，如无法取得拟采取的

替代措施以及对募投项目实施的影响

（一）截至目前项目二和项目三土地取得的最新进展

航空发动机叶片精锻项目（项目二）和航空数字化集成中心项目（项目三）的土地转让手续，正在按照政府相关部门的统一安排进行推进。土地转让的最新进展情况为：2022年9月9日，公司（乙方）与西安航空城产业园运营管理有限公司（甲方）签订位于西安市阎良区航空基地宗地 HK2-1-56-1、HK2-1-56-2 土地使用权转让的合同。根据合同约定，乙方将交易价款在合同生效后 30 个工作日内汇入甲方指定的结算账户。甲方在乙方交纳全部交易价款后 30 个工作日内与乙方进行标的资产及相关权属证明文件、技术资料的交接。在此期间，将进行土地挂牌等流程事项。

就土地转让的进展安排，西安阎良国家航空高技术产业基地管委会和西安航空城产业园运营管理有限公司分别出具了相关证明和确认函。具体情况如下：

2022年8月23日，西安阎良国家航空高技术产业基地管委会出具证明：西安三角防务股份有限公司“航空发动机叶片精锻项目”“航空数字化集成中心项目”为西安阎良国家航空高技术产业基地招商引资重点工程，拟建设用地位于西安市阎良区航空基地二期宏腰路以北、规划六路以东，项目用地的土地宗号分别为：HK2-1-56-2、HK2-1-56-1。以上项目均符合阎良国家航空高技术产业基地土地利用总体规划，符合产业政策，符合国有资产管理相关规定。截至本说明出具之日，西安航空城产业园运营管理有限公司已就以上项目用地的土地使用权转让与西安三角防务股份有限公司签署《国有建设用地使用权转让意向合同》，用地转让手续正在正常推进中，西安三角防务股份有限公司拟建设用地土地使用权的取得预计不存在实质性障碍。如西安三角防务股份有限公司无法按照计划取得以上项目用地，我委将积极协调附近其他可用地块，以确保公司尽快取得符合土地政策、城市规划等相关法规要求的项目用地，保证“航空发动机叶片精锻项目”“航空数字化集成中心项目”顺利实施，不会对项目整体建设进度产生重大不利影响。

2022年8月23日，西安航空城产业园运营管理有限公司出具确认函：西安航空城产业园运营管理有限公司（以下简称“本公司”）于2022年3月2日与

西安三角防务股份有限公司（以下简称“三角防务”）签署了《国有建设用地使用权转让意向合同》，本公司拟向三角防务转让位于西安市阎良区航空基地二期宏腰路以北、规划六路以东，土地宗号分别为 HK2-1-56-2、HK2-1-56-1 的工业用地，用于三角防务航空发动机叶片精锻项目和航空数字化集成中心项目的建设。截至本确认函出具之日，上述项目用地的转让正在正常推进中，三角防务对上述项目用地土地使用权的取得不存在实质性障碍。

（二）如无法取得拟采取的替代措施以及对募投项目实施的影响

根据西安阎良国家航空高技术产业基地管委会出具的证明和西安航空城产业园运营管理有限公司出具的确认函，本次募投项目用地转让手续正在进行中，不存在实质性障碍。如募投项目用地无法按照计划取得，西安阎良国家航空高技术产业基地管委会将积极协调附近其他可用地块，保证项目顺利实施。本次募投项目用地落实不存在重大风险，不会对募投项目实施产生重大不利影响。

（三）相关风险披露情况

公司已在募集说明书“重大事项提示”之“一、募集资金投资项目的风险”之“（二）募投项目土地尚未取得的风险”和“第五节 与本次发行相关的风险因素”之“四、募集资金投资项目的风险”之“（二）募投项目土地尚未取得的风险”披露相关风险内容如下：

“本次募集资金主要投资于航空精密模锻产业深化提升项目、航空发动机叶片精锻项目、航空数字化集成中心项目和补充公司流动资金，项目实施地为陕西省西安市阎良区国家航空基地。除航空精密模锻产业深化提升项目外，项目用地尚需按照国家现行法律法规及正常规定的用地程序办理，通过公开挂牌转让方式取得，土地使用权能否竞得、土地使用权的最终成交价格及取得时间存在不确定性，从而对本次募投项目实施存在一定的影响。2022年9月9日，公司（乙方）与西安航空城产业园运营管理有限公司（甲方）签订位于西安市阎良区航空基地宗地 HK2-1-56-1、HK2-1-56-2 土地使用权转让的合同。根据合同约定，乙方将交易价款在合同生效后 30 个工作日内汇入甲方指定的结算账户。甲方在乙方交纳全部交易价款后 30 个工作日内与乙方进行标的资产及相关权属证明文件、技术资料的交接。若不能在预计时间取得项目用地，将对本次募投项目实施带来

一定的影响。”

五、结合本次募投项目的固定资产投资进度、折旧摊销政策等，量化分析本次募投项目折旧摊销对发行人未来经营业绩的影响

（一）本次募投项目的固定资产投资进度

1、航空精密模锻产业深化提升项目

单位：万元

序号	项目	T+1	T+2	T+3	合计
1	建设投资	662.22	1,986.67	331.11	2,980.00
2	设备投资	-	13,268.75	13,268.75	26,537.50
3	土地投资及其他费用	373.96	-	-	373.96
4	预备费用	295.18	295.18	295.18	885.53
5	铺底流动资金	588.10	588.10	588.10	1,764.29
合计		1,919.45	16,138.69	14,483.13	32,541.27

2、航空发动机叶片精锻项目

单位：万元

序号	项目	T+1	T+2	T+3	合计
1	建设投资	2,627.78	7,883.33	1,313.89	11,825.00
2	设备投资	-	16,695.00	16,695.00	33,390.00
3	土地投资及其他费用	3,653.56	-	-	3,653.56
4	预备费用	452.15	452.15	452.15	1,356.45
5	铺底流动资金	807.00	807.00	807.00	2,421.01
合计		7,540.49	25,837.49	19,268.04	52,646.02

3、航空数字化集成中心项目

单位：万元

序号	项目	T+1	T+2	T+3	合计
1	建设投资	3,254.44	9,763.33	1,627.22	14,645.00
2	设备投资	-	23,381.00	23,381.00	46,762.00
3	土地投资及其他费用	4,464.33	-	-	4,464.33
4	预备费用	614.07	614.07	614.07	1,842.21
5	铺底流动资金	1,000.95	1,000.95	1,000.95	3,002.84
合计		9,333.79	34,759.35	26,623.24	70,716.38

（二）本次募投项目的折旧摊销政策

单位：年

资产类别	折旧方法	折旧年限	残值率	年折旧率
房屋、建筑物	年限平均法	30	5.00%	3.17%
生产设备	年限平均法	10	5.00%	9.50%
土地	年限平均法	10	0.00%	10.00%

（三）本次募投项目折旧或摊销对发行人未来经营业绩的影响

本次测算以公司 2021 年度营业收入和净利润为基准，为谨慎考虑，假设未来测算年度公司营业收入和净利润保持 2021 年度水平。随着募投项目建设的持续推进，募投项目营业收入预计持续增长。结合本次募投项目的投资进度、项目收入预测，本次募投项目折旧摊销对公司未来经营业绩的影响如下：

单位：万元

项目	T+4 年	T+5 年	T+6 至 T+13 年
1、本次募投项目新增折旧摊销（a）	11,607.76	11,607.76	11,607.76
2、对营业收入的影响			
现有营业收入-不含募投项目（b）	117,233.75	117,233.75	117,233.75
新增营业收入（c）	46,880.00	75,008.00	93,760.00
预计营业收入-含募投项目（d=b+c）	164,113.75	192,241.75	210,993.75
折旧摊销占预计营业收入比重（a/d）	7.07%	6.04%	5.50%
3、对净利润的影响			
现有净利润-不含募投项目（e）	41,228.88	41,228.88	41,228.88
新增净利润（f）	8,017.28	18,747.61	25,901.15
预计净利润-含募投项目（g=e+f）	49,246.16	59,976.49	67,130.03
折旧摊销占净利润比重（a/g）	23.57%	19.35%	17.29%

公司本次募集资金投资项目以资本性支出为主，随着募集资金投资项目实施，公司将新增较大金额的固定资产和无形资产，相应导致每年新增的折旧及摊销费用为 11,607.76 万元，金额较大。假设未来年度公司营业收入和净利润保持 2021 年水平，以此测算，本次募集资金投资项目每年新增的折旧及摊销费用占达产年预计营业收入（含募投项目）的比例为 5.50%，占达产年预计净利润（含募投项目）的比例为 17.29%。公司本次募集资金投资项目从开工建设到完全投产产生效益需要一定时间，且若未来竞争环境和行业发展出现重大不利变化，本次募投项目实施进度和效益可能不及预期，对公司的盈利水平带来一定的影响。因此，公司存在未来因资产折旧、摊销费用大额增加对经营业绩产生不利影响的风险。

（四）相关风险披露情况

公司已在募集说明书“重大事项提示”之“一、募集资金投资项目的风险”之“（八）新增资产折旧、摊销费用对经营业绩产生不利影响的风险”和“第五节 与本次发行相关的风险因素”之“四、募集资金投资项目的风险”之“（八）新增资产折旧、摊销费用对经营业绩产生不利影响的风险”补充披露上述风险内

容。

六、结合项目二和项目三产品或生产线的竞争优势，说明预测毛利率高于同行业可比公司毛利率水平的合理性，选择可比公司 2018 至 2020 年相关数据是否具有可比性，相关效益预测是否谨慎、合理

（一）航空精密模锻产业深化提升项目毛利率的合理性

1、项目的毛利率情况

预计本次募投项目 100%达产第一年，营业收入为 28,000.00 万元，营业成本为 16,303.00 万元，毛利率 41.78%。毛利率的测算过程如下：

单位：万元

序号	项目	金额
1	营业收入	28,000.00
2	营业成本	16,303.00
2-1	原材料	10,207.00
2-2	人工成本	1,056.00
2-3	折旧与摊销	2,621.13
2-4	制造费用（不含折旧与摊销）	2,418.87
3	毛利率	41.78%

2、公司现有业务和同行业可比公司的毛利率情况

（1）与现有业务毛利率的对比分析

公司现有主营业务为航空、航天和船舶领域的锻件产品的生产，2019 年至 2022 年 1-6 月的毛利率分别为 45.01%、44.96%、46.66%和 45.75%。本项目是在现有大型锻件产品的基础上，建设中小锻件生产线，提高中小锻件的产能，与公司原有中大型锻件生产线有机结合，形成全品类配套能力。由于中小锻件的单位价值相对较低，本项目产品毛利率较目前的大型锻件产品较低具有合理性。

（2）与同行业可比公司相同业务毛利率的对比分析

无锡派克新材料科技股份有限公司（以下简称“派克新材”）主营业务为各类金属锻件的研发、生产及销售，目前能够生产航空、航天、船舶、电力、石化及其他机械等行业用锻件产品。派克新材的航空锻件业务与公司本次募投项目属于同一类业务。

2018-2020 年派克新材的航空锻件业务毛利率如下：

单位：%

项目	2018 年	2019 年	2020 年	平均
航空锻件业务	42.43	46.13	55.56	48.04

注：派克新材未单独披露 2021 年和 2022 年 1-6 月的航空锻件业务毛利率。

从派克新材披露的数据来看，航空锻件业务 2018 年至 2020 年的平均毛利率为 48.04%。公司预测本次募投项目产品的毛利率为 41.78%，较为谨慎、合理。

（二）航空发动机叶片精锻项目毛利率的合理性

1、项目的毛利率情况

本项目建设周期为 3 年，第 T+4 年开始试生产，达产率为 50%，T+5 年达到 80%的产能，第 T+6 年预计达产 100%。本项目 T+4 年、T+5 年的毛利率分别为 32.05%、39.94%，第 T+6 年至 T+13 年的毛利率均为 42.57%。

预计本次募投项目 100%达产第一年，营业收入为 36,000.00 万元，营业成本为 20,676.00 万元，毛利率为 42.57%。毛利率的测算过程如下：

单位：万元

序号	项目	金额
1	营业收入	36,000.00
2	营业成本	20,676.00
2-1	原材料	10,134.00
2-2	人工成本	3,630.00
2-3	折旧与摊销	3,785.81
2-4	制造费用（不含折旧与摊销）	3,126.19
3	毛利率	42.57%

2、公司现有业务和同行业可比公司的毛利率情况

（1）与现有业务毛利率的对比分析

公司现有主营业务为航空、航天和船舶领域的锻件产品的生产，2019 年至 2022 年 1-6 月的毛利率分别为 45.01%、44.96%、46.66%和 45.75%。本项目是在现有大型锻件产品的基础上，建设航空发动机叶片生产线，与公司原有中大型锻件生产线有机结合，形成全品类配套能力。由于航空发动机叶片单位价值较中大型锻件低，本项目产品毛利率较目前的大型锻件产品较低具有合理性。

（2）与同行业可比公司相同业务毛利率的对比分析

无锡航亚科技股份有限公司（以下简称“航亚科技”）是一家专业的航空发动

机及医疗骨科领域的高性能零部件制造商，专注于航空发动机关键零部件及医疗骨科植入锻件的研发、生产及销售，主要产品包括航空涡扇发动机压气机叶片、转动件及结构件（整体叶盘、整流器、机匣、涡轮盘及压气机盘等盘环件、转子组件等）、医疗骨科植入锻件等高性能零部件。航亚科技的发动机叶片产品与公司本次募投项目属于同一类业务。

2019-2020 年航亚科技发动机叶片业务毛利率如下：

单位：%			
项目	2019 年	2020 年	平均
发动机叶片业务	40.83	41.91	41.37

注：航亚科技未单独披露 2021 年和 2022 年 1-6 月的发动机叶片毛利率。

从航亚科技披露的数据来看，发动机叶片 2019 年和 2020 年的平均毛利率为 41.37%。公司预测本次募投项目产品的毛利率为 42.57%。

3、选择同行业可比公司 2018 年至 2020 年相关数据的原因和可比性

航空发动机叶片精锻项目（项目二）的同行业可比上市公司无锡航亚科技股份有限公司于 2020 年 12 月上市，航亚科技是一家专业的航空发动机及医疗骨科领域的高性能零部件制造商，专注于航空发动机关键零部件及医疗骨科植入锻件的研发、生产及销售，主要产品包括航空涡扇发动机压气机叶片、转动件及结构件（整体叶盘、整流器、机匣、涡轮盘及压气机盘等盘环件、转子组件等）、医疗骨科植入锻件等高性能零部件。航亚科技的发动机压气机叶片产品与公司本次募投项目属于同一类业务。航亚科技在上市时的招股说明书中对发动机压气机叶片产品的毛利率进行了单独披露，在上市后即 2021 年至今，航亚科技仅合并披露航空产品、医疗产品的毛利率，未对发动机压气机叶片产品的毛利率进行单独披露。自 2019 年后，航亚科技发动机压气机叶片的毛利率相对稳定，略有提升趋势：2019 年、2020 年 1-6 月、2020 年的毛利率分别为 40.83%、46.38%、41.91%。因此选用 2019 年和 2020 年航亚科技发动机压气机叶片的毛利率进行对比，具有可比性。

4、预测毛利率高于同行业可比公司毛利率水平的原因、相关效益预测的谨慎和合理性

航空发动机叶片精锻项目预计 100%达产年的营业收入为 36,000.00 万元，营

业成本为 20,676.00 万元，毛利率为 42.57%。根据航亚科技招股说明书，2017 年、2018 年、2019 年、2020 年 1-6 月，航亚科技压气机叶片产品毛利率分别为 3.93%、27.60%、40.83% 和 46.38%。根据航亚科技招股说明书，按照航空产业特点，生产设备折旧、间接人工薪酬等制造费用是成本较为重要的组成部分，因此规模效应是实现生产成本降低较为重要的因素。随着叶片生产工艺的逐步成熟，产销规模的快速提升，规模效应逐步得到体现，毛利率呈快速上升趋势。2017 年、2018 年、2019 年、2020 年 1-6 月，航亚科技压气机叶片产品的销量分别为 171,108.00 件、388,373.00 件、505,439.00 件和 226,276.00 件，产量分别为 182,545.00 件、418,187.00 件、635,544.00 件和 126,660.00 件，产能利用率分别为 74.03%、73.49%、78.20%和 31.17%。

航空发动机叶片精锻项目预计 100%达产年形成 1,200,000.00 件/年压气机叶片生产能力。根据航亚科技招股说明书的解释，随着产销规模的提升，生产设备折旧和间接人工薪酬等相对固定的制造费用单位平均分摊成本降低，规模效应导致毛利率提升。由于航空发动机叶片精锻项目达产年的产量 1,200,000.00 件/年大于航亚科技的年产量，本项目的规模效应将进一步提升，本项目的预计毛利率相比航亚科技将有所提升。此外，本项目的预计毛利率为 100%达产年即产能利用率为 100%时测算的毛利率，高于航亚科技的产能利用率。本项目建设周期为 3 年，第 T+4 年开始试生产，达产率为 50%，T+5 年达到 80%的产能，第 T+6 年预计达产 100%。若按照 T+4 年、T+5 年的达产率测算，本项目 T+4 年、T+5 年的毛利率分别为 32.05%、39.94%，低于航亚科技同等产能利用率的毛利率。

综上，本项目的毛利率略高于同行业可比公司毛利率的主要原因是：（1）本项目的年产量高于可比公司，规模效应导致固定制造费用单位平均分摊成本降低，进而导致毛利率提升；（2）本项目的毛利率按照产能利用率为 100%时测算，若按照产能利用率为 80%时测算，相应毛利率低于可比公司同等产能利用率的毛利率。因此，本项目的预计毛利率和效益预测是合理、谨慎的。

（三）航空数字化集成中心项目毛利率的合理性

1、项目的毛利率情况

本项目建设周期为 3 年，第 T+4 年开始试生产，达产率为 50%，T+5 年达

到 80%的产能，第 T+6 年预计达产 100%。本项目 T+4 年、T+5 年的毛利率分别为 37.80%、50.90%，第 T+6 年至 T+13 年的毛利率均为 55.27%。

预计本次募投项目 100%达产第一年，营业收入为 29,760.00 万元，营业成本为 13,311.00 万元，毛利率为 55.27%。毛利率的测算过程如下：

单位：万元

序号	项目	金额
1	营业收入	29,760.00
2	营业成本	13,311.00
2-1	原材料	723.00
2-2	人工成本	5,148.00
2-3	折旧与摊销	5,200.82
2-4	制造费用（不含折旧与摊销）	2,239.18
3	毛利率	55.27%

2、公司现有业务和同行业可比公司的毛利率情况

（1）与现有业务毛利率的对比分析

公司现有主营业务为航空、航天和船舶领域的锻件产品的生产，2019 年至 2022 年 1-6 月的毛利率分别为 45.01%、44.96%、46.66%和 45.75%。本项目为飞机部组件装配业务，产品的附加值更大，且生产模式为来料加工业务模式，产品毛利率为 55.27%，较目前的锻件产品高具有合理性。此外，本项目的净利率为 32.94%，略低于公司现有业务 2019 年至 2022 年 1-6 月的平均净利率 33.19%。鉴于飞机部组件装配业务为新业务，需要更多的技术、管理等方面的投入，因此在毛利率较高于现有业务的情况下，净利率略低于现业务具有合理性。

（2）与同行业可比公司相同业务毛利率的对比分析

成都立航科技股份有限公司（以下简称“立航科技”）的主要业务为飞机地面保障设备、航空器试验和检测设备、飞机工艺装备、飞机零件加工和部件装配。其中，立航科技的部件装配业务主要包括多款军机、民机的机翼、尾翼、随动舱门等部件，具体情况如下：

机型	装配内容
翼龙	机翼装配：左右机翼一个段位装配
E*	机翼装配：前翼外段、前翼内段、后翼等三个段位装配
云影	尾翼、外翼、垂尾的装配
Y8C	Y8C 系列机翼、垂尾、平尾装配
枭龙	垂尾、平尾装配

ARJ21	机身组件装配
-------	--------

2019 年度立航科技部件装配业务的毛利率为 43.24%，其中，M 机型装配产品首次实现销售，该机型产品销售额占飞机部件装配业务比例为 53.45%，毛利率为 50.69%。

鉴于立航科技部件装配业务主要为无人机（翼龙、E*、云影、枭龙）的装配，本项目主要服务于目前大型飞机的部组件装配，项目产品的单价和价值均将明显高于立航科技部件装配业务的产品。因此，本项目的毛利率预计为 55.27%，高于立航科技 2019 年 M 机型的毛利率 50.69%。

3、选择同行业可比公司 2018 年至 2020 年相关数据的原因和可比性

航空数字化集成中心项目（项目三）的同行业可比公司成都立航科技股份有限公司的主要业务为飞机地面保障设备、航空器试验和检测设备、飞机工艺装备、飞机零件加工和部组件装配。其中，主要收入来源于飞机地面保障设备产品、飞机零件加工业务，部组件装配业务的收入规模和占比均较小。根据公开资料，立航科技披露了 2020 年及以前的部组件装配业务毛利率，但未披露 2021 年及以后的部组件装配业务毛利率。鉴于无其他同行业可比上市公司单独披露部组件装配业务的毛利率，因此，选用立航科技 2020 年及以前的部组件装配业务毛利率进行对比，具有一定的参考性。

4、预测毛利率高于同行业可比公司毛利率水平的原因、相关效益预测的谨慎和合理性

（1）本项目装配机型与可比公司的主要装配机型不同

立航科技的部组件装配业务具体情况如下：

机型	装配内容
翼龙	机翼装配：左右机翼一个段位装配
E*	机翼装配：前翼外段、前翼内段、后翼等三个段位装配
云影	尾翼、外翼、垂尾的装配
Y8C	Y8C 系列机翼、垂尾、平尾装配
枭龙	垂尾、平尾装配
ARJ21	机身组件装配

从上表可以看出，立航科技的部组件装配机型主要为无人机机型（翼龙、E*、云影、枭龙）。航空数字化集成中心项目主要服务于目前大型飞机的部组件装配，

项目产品的单价和价值均将明显高于立航科技部组件装配业务的产品。因此，本项目的毛利率预计将高于立航科技的部组件装配业务毛利率。

(2) 可比公司目前的部组件装配业务规模较小，预期毛利率水平未来可能会提升

2019 年立航科技 M 机型装配产品首次实现销售，该机型产品毛利率为 50.69%。目前立航科技部组件装配业务的收入规模和占比均较小，2019 年和 2020 年部组件装配业务的收入分别为 1,087.28 万元和 3,582.46 万元，占营业收入的比例分别为 4.58%和 12.23%。从产品销售数量、收入规模、收入占比来看，目前立航科技部组件装配业务尚未达到稳定成熟阶段。由于部组件装配业务属于来料加工业务模式，生产成本主要为直接人工和制造费用，折旧摊销等固定制造费用占成本的比例较高。因此可以预期，随着立航科技部组件装配业务的收入规模提升，步入相对稳定成熟阶段，其未来的毛利率水平可能会提升。

航空数字化集成中心项目 100%达产年的营业收入为 29,760.00 万元，明显高于目前立航科技部组件装配业务的收入规模，由于规模效应的提升作用，本项目的预计毛利率相比立航科技将有所提升。此外，本项目的预计毛利率为 100%达产年即产能利用率为 100%时测算的毛利率。本项目建设周期为 3 年，第 T+4 年开始试生产，达产率为 50%，T+5 年达到 80%的产能，第 T+6 年预计达产 100%。若按照 T+4 年、T+5 年的达产率测算，本项目 T+4 年、T+5 年的毛利率分别为 37.80%、50.90%。本项目 T+5 年的毛利率 50.90%与 2019 年立航科技 M 机型装配产品毛利率 50.69%较为一致。

(3) 在航空零部件制造产业链中，部组件装配业务的配套层级更高，相应毛利率会更高

在航空零部件制造行业中，产业链配套层级依次为锻件生产、零部件加工、部组件装配，加工、装配步骤越往下游越接近总装环节，相应的产业地位越高、对上游的议价能力越强。零部件加工和部组件装配均属于来料加工业务模式，由于部组件装配的产业配套层级更高，在条件相同的情况下，一般来讲部组件装配业务的毛利率将高于零部件加工业务。

成都爱乐达航空制造股份有限公司主营业务为从事飞机零部件的精密加工

业务，主要产品为肋、梁、接头、支座、框、应急门、扰流片、副翼、机轮舱、地板梁。2019-2021 年，爱乐达零部件加工业务的毛利率分别为 67.27%、69.26%、56.63%。对比来看，航空数字化集成中心项目作为航空制造产业链配套级别更高的环节，其预计毛利率为 55.27%是谨慎、合理的。

综上，本项目的毛利率高于同行业可比公司毛利率的主要原因是：（1）本项目主要服务于大型飞机的部组件装配，项目产品的单价和价值高于可比公司；（2）可比公司目前部组件装配业务规模较小，预期业务规模扩大后，可比公司未来部组件装配业毛利率可能会提升。本项目预计的业务规模大于可比公司目前业务，规模效应将导致毛利率高于可比公司目前业务的毛利率水平；（3）本项目部组件装配业务的产业配套层级更高，在条件相同的情况下，其毛利率将高于零部件加工业务。对比零部件加工业务上市公司的毛利率，本项目的毛利率处于合理水平。因此，本项目的预计毛利率和效益预测是合理、谨慎的。

七、本次募投项目拟生产产品的资格认证及销售是否仍需取得军工行业相关有权部门的审批或核准

企业从事军工领域的生产经营活动，必须具备军品生产相关资质，其次须是主机制造厂商、发动机制造厂商的合格供应商。公司已取得的主要经营资质如下所示：

序号	资质证书	发证机构	有效期
1	质量管理体系认证证书	中国船级社质量认证公司	有效期至 2024.02.22，已续期 3 次，到期后能按要求续期，不存在续期障碍
2	高新技术企业证书	陕西省科学技术厅、陕西省财政厅、国家税务总局陕西省税务局	有效期至 2024.10.14，到期后能按要求续期，不存在续期障碍
3	国军标质量管理体系认证证书	中国新时代认证中心	在有效期内，已续期 1 次，到期后能按要求续期，不存在续期障碍
4	武器装备科研生产许可证	国家国防科技工业局	在有效期内，已续期 1 次，因许可目录调整，到期后仅备案即可，不用再行续期
5	保密资格单位证书	陕西省国家保密局和陕西省国防科技工业办公室	在有效期内，已续期 2 次，到期后能按要求续期，不存在续期障碍
6	装备承制单位资格证书	中央军委装备发展部	在有效期内，到期后能按

			要求续期，不存在续期障碍
--	--	--	--------------

公司已经取得实施本次募投项目所需的全部资质，包括武器装备科研生产许可证、装备承制单位资格证书、国军标质量管理体系认证证书和保密资格单位证书等。其中，航空数字化集成中心项目定位于民机的部组件装配外协配套业务，仅需针对公司的经营范围进行扩项，待该项目正式实施时，公司将向工商部门申请营业执照的经营范围扩项，预计不会存在障碍。公司已具备生产军品的生产资格和保密资质，齐全的资质资格使得公司能够与军工客户开展紧密的业务合作，不断推出新产品新技术。

本次募投项目拟生产的产品分别为中小型锻件、发动机压气机叶片以及飞机部组件装配业务。航空精密模锻产业深化提升项目和航空发动机叶片精锻项目属于公司现有飞机机体结构件和发动机结构件锻造业务范畴，无须进行合格供应商认证，仅需就新产品申请产品认证。航空数字化集成中心项目属于在公司现有业务锻件制造的基础上，向下游装配产业领域的延伸和拓展，需要进行合格供应商认证和产品认证。合格供应商认证和产品认证，仅需由主机厂客户完成即可，不需军工行业相关有权部门的审批或核准。

综上，公司已具备生产军品的生产资格和保密资质，公司已经取得实施本次募投项目所需的全部资质，本次募投项目拟生产产品的资格认证及销售不需再行取得军工行业相关有权部门的审批或核准。

八、截至目前 2021 年可转债项目的资金使用进度，并结合发行人现有货币资金、营运资金需求、前募资金剩余较大金额等情况，说明本次融资必要性

（一）截至目前 2021 年可转债项目的资金使用进度

针对公司 2021 年向不特定对象发行可转换公司债券项目的募集资金最新使用进度，保荐机构和会计师分别出具了《中航证券有限公司关于西安三角防务股份有限公司前次募集资金使用情况之专项核查意见》和《西安三角防务股份有限公司前次募集资金使用情况鉴证报告》（大华核字[2022]0012895 号）专项报告。根据专项报告，截至 2022 年 9 月 9 日，公司 2021 年向不特定对象发行可转换公司债券项目已累计使用募集资金 29,475.50 万元。根据 2021 年可转债项目的投资计划安排，建设期前 12 个月计划投入的资金金额为 17,428.23 万元。可转债募集

资金于 2021 年 5 月 31 日到位，截至 2022 年 9 月 9 日，时间为 15 个月 9 天。因此，截至目前 2021 年可转债项目的资金使用进度基本符合预期，募集资金投入使用的进度与项目建设进度基本匹配。

（二）结合发行人现有货币资金、营运资金需求、前募资金剩余较大金额等情况，说明本次融资必要性

1、公司现有货币资金情况

2022 年 6 月末公司货币资金金额为 125,657.33 万元，其中 2022 年 6 月末公司 2021 年向不特定对象发行可转换公司债券项目的募集资金余额为 69,952.23 万元。扣除可转债募集资金余额后，2022 年 6 月末公司货币资金金额为 55,705.10 万元。

2、公司利用自有资金进行项目建设投资的计划情况

公司现有货币资金除满足日常营运资金需求外，还需要用于利用自有资金投资建设的项目，主要包括：（1）2021 年 12 月 7 日，公司披露《关于投资建设航空零部件特种工艺能力建设项目的公告》，拟投资建设航空零部件特种工艺能力建设项目，项目总投资 15,616.23 万元，资金来源为自有资金；（2）公司 2021 年可转债项目总投资 128,043.99 万元，募集资金净额为 89,013.61 万元，项目建设的资金缺口为 39,030.38 万元，拟通过自有资金投入；（3）本次募投项目总金额 215,903.67 万元，拟向特定对象发行股票募集资金总额不超过 204,631.35 万元，项目建设的资金缺口为 11,272.32 万元，拟通过自有资金投入。公司执行上述项目建设投资计划所需的自有资金金额合计为 65,918.93 万元。

3、公司营运资金需求情况

由于公司业务的不断发展和客户主机厂对公司产品的大规模需求，公司对于原材料的采购量大幅增加，导致公司现金流出金额大幅增加。与此同时，公司客户越来越多地采用商业承兑汇票的方式与公司结算货款，导致公司回款周期较长，进而影响公司现金流入的规模。随着公司业务持续的增加，公司流动资金缺口将不断增加，因此公司需要补充一定规模的流动资金以保障公司的正常运营资金和业务发展战略的顺利实施。

2019 年、2020 年、2021 年和 2022 年 1-6 月，公司营业收入分别为 61,387.64 万元、61,484.63 万元、117,233.75 万元和 91,174.08 万元，2019 年至 2022 年 1-6 月的平均增长率为 54.50%。以 2021 年年度财务数据为基期，假设公司 2022-2024 年期间各年营业收入的平均增长率为 30.00%，各项经营性流动资产项目、经营性流动负债项目占营业收入的比例为 2019-2021 年的平均水平，公司未来三年流动资金缺口测算情况如下：

单位：万元

项目	2021 年/2021 年末	2019-2021 年平均销售百分比	预测期		
			2022 年/2022 年末	2023 年/2023 年末	2024 年/2024 年末
营业收入	117,233.75	100.00%	152,403.88	198,125.04	257,562.55
应收票据	22,345.33	27.27%	41,562.65	54,031.44	70,240.88
应收账款	43,148.95	58.46%	89,088.25	115,814.73	150,559.15
预付款项	1,622.54	0.52%	790.52	1,027.67	1,335.97
存货	101,982.80	91.51%	139,463.17	181,302.12	235,692.76
经营性流动资产合计	169,099.62	177.75%	270,904.59	352,175.97	457,828.76
应付票据	33,969.36	33.39%	50,881.91	66,146.48	85,990.43
应付账款	39,393.78	28.25%	43,058.53	55,976.09	72,768.91
预收款项	635.24	0.62%	939.76	1,221.69	1,588.20
经营性流动负债合计	73,998.38	62.26%	94,880.20	123,344.26	160,347.54
流动资金占用额	95,101.24		176,024.39	228,831.71	297,481.23
流动资金缺口合计			202,379.99		

根据上述测算，公司未来三年营运资金需求缺口为 202,379.99 万元，公司目前的流动现金无法满足未来的营运资金需求。

4、前募资金剩余较大金额情况

截至 2022 年 9 月 9 日，公司 2021 年向不特定对象发行可转换公司债券项目已累计使用募集资金 29,475.50 万元。截至目前 2021 年可转债项目的资金使用进度基本符合预期，募集资金投入使用的进度与项目建设进度基本匹配。目前前募资金剩余较大金额，主要系项目尚在建设期，剩余募集资金将继续用于实施承诺投资项目。

综上，2022 年 6 月末公司货币资金金额（扣除可转债募集资金余额后）为 55,705.10 万元，公司实施航空零部件特种工艺能力建设项目以及其他项目所需投入的自有资金金额合计为 65,918.93 万元，公司未来三年营运资金需求缺口预测为 202,379.99 万元，2021 年可转债项目剩余募集资金将继续用于实施承诺投

资项目。因此，公司现有的货币资金情况无法满足本次募投项目所需的资金要求。公司目前业务集中在航空领域的大型锻件，航空领域的中小型锻件业务、发动机锻件业务、部组件装配业务、零部件加工业务是十四五、十五五行业发展的趋势。目前市场上各民营企业均已经在布局和大力推进相关业务，公司布局该等业务实施本次募投项目具有紧迫性，对于公司面对今后的竞争和扩大公司的盈利空间至关重要，因此实施本次募投项目具有必要性。根据公司的资金状况、自有资金需投入项目建设的情况、营运资金需求存在缺口的情况以及本次募投项目所需资金情况，本次通过向特定对象发行股票方式进行融资是必要的。

九、请保荐人和会计师出具前募资金最新使用进度的专项报告

针对公司 2021 年向不特定对象发行可转换公司债券项目的募集资金最新使用进度，保荐机构和会计师分别出具了《中航证券有限公司关于西安三角防务股份有限公司前次募集资金使用情况之专项核查意见》和《西安三角防务股份有限公司前次募集资金使用情况鉴证报告》（大华核字[2022]0012895 号）专项报告。

十、中介机构核查意见

（一）核查程序

针对问题（1）（2）（3），保荐机构履行了如下核查程序：

1、查阅公司目前产品的主要参数、生产工艺流程、公司拥有的核心技术情况、公司研发项目及进展情况、公司的主要技术人员情况、公司的资质专利情况；查阅本次募投项目同行业可比上市公司的招股说明书、募集说明书、可行性分析报告、年度报告等公开披露资料，了解本次募投项目相似产品的生产工艺、主要技术情况、主要专利情况，并与公司目前产品进行对比分析。

2、查阅公司对于航空数字化集成中心项目引进装配专业人员、引入装配管理体系、增加装配设施设备等在技术和专利方面的计划，查阅公司与相关方签署的技术顾问协议和产学研合作协议；了解航空制造业民营企业开展部组件装配业务的情况，对比分析公司延伸产业链布局部组件装配业务具有的优势。

3、了解本次募投项目拟采购设备的主要参数、供应商和询价等相关情况，向公司了解核实设备采购是否具有不确定性。

4、向公司了解本次募投项目相关产品的在手订单或意向性合同，了解军工领域产品获得在手订单或意向性合同的流程和条件要求；查阅本次募投项目同行业可比上市公司的招股说明书、募集说明书、可行性分析报告、年度报告等公开披露资料，了解本次募投项目同行业可比上市公司同类产品的销售情况；了解本次募投项目相关产品的市场竞争情况，分析募投项目产品是否存在可替代性；查阅公司目前拥有的武器装备科研生产许可证、装备承制单位资格证书、国军标质量管理体系认证证书和保密资格单位证书等经营资质证书，了解本次募投项目相关产品销售所需的相关资质和客户验证标准等情况。

针对问题（4）（7），保荐机构、发行人律师履行了如下核查程序：

1、查阅公司持有的土地使用权的权属证书、公司与西安航空城产业园运营管理有限公司签订的《国有建设用地使用权转让意向合同》、西安阎良国家航空高技术产业基地管委会和西安航空城产业园运营管理有限公司就土地转让事项出具的相关证明和确认函文件；了解本次募投项目的土地用途、土地规划情况，了解土地转让手续的进展情况以及若项目用地无法按照计划取得的替代措施。

2、查阅公司目前拥有的武器装备科研生产许可证、装备承制单位资格证书、国军标质量管理体系认证证书和保密资格单位证书等经营资质证书；了解本次募投项目拟生产产品的资格认证情况；向公司了解和核实就本次募投项目相关产品的销售，是否仍需取得军工行业相关有权部门的审批或核准等情况。

针对问题（5）（6）（8），保荐机构、发行人会计师履行了如下核查程序：

1、了解本次募投项目的固定资产投资进度和折旧摊销政策，基于相关假设条件，测算分析本次募投项目折旧摊销对公司未来经营业绩的影响。

2、查阅本次募投项目同行业可比上市公司的招股说明书、募集说明书、可行性分析报告、年度报告等公开披露资料，了解本次募投项目同行业可比上市公司同类产品的毛利率情况；对比分析航空发动机叶片精锻项目和航空数字化集成中心项目相关产品高于同行业可比公司毛利率水平的客观原因；了解选择可比公司 2018 年至 2020 年相关数据的原因，分析相关数据是否具有可比性；分析本次募投项目效益预测的谨慎性和合理性。

3、查阅公司披露的定期报告、审计报告，获取公司的银行对账单和 2021 年

可转债项目的募集资金使用明细表，出具 2021 年可转债项目募集资金最新使用进度的专项报告；结合公司现有货币资金、营运资金需求、前募资金剩余较大金额等情况，分析本次募投项目融资的紧迫性和必要性。

（二）核查意见

经核查，针对问题（1）（2）（3），保荐机构认为：

1、航空精密模锻产业深化提升项目（项目一）和航空发动机叶片精锻项目（项目二）拟生产产品与公司现有大型锻件产品的生产工艺和主要技术类似，公司目前具备的技术、人员、专利储备可以适用于项目一和项目二，项目一和项目二的实施不存在技术、人员、专利等方面的风险。

2、航空数字化集成中心项目（项目三）拟开展部组件装配业务，属于向下游装配产业领域的延伸和拓展，目前公司暂不具备开展航空数字化集成中心项目所需的技术、人员、专利储备。公司对于项目三引进装配专业人员、引入装配管理体系、增加装配设施设备等在技术和专利方面的计划，主要有三个方面：（1）引进高度智能化自动化的航空数字化装配生产线，由设备供应商提供工艺技术和陪产培训等技术支持；（2）通过聘请行业技术顾问、与主机厂科研机构开展技术合作、与高等院校开展产学研合作等形式，加快部组件装配技术的吸收；（3）采取内部员工选拔、外部人才引进、与主机厂合作厂内培训、与高等院校联合培养等方式，配备专业的技术、生产、管理人员，组建人才队伍。若上述计划不能顺利实施，航空数字化集成中心项目将面临技术、人员、专利等方面的风险，对募投项目实施造成不利影响。

3、公司本次募投项目拟采购设备均有多家供应商，公司前期已根据拟采购设备的设备参数、性能等指标向多家供应商进行询价和比价，募投项目拟采购设备的价格根据询价情况合理确定。本次募投项目设备采购的不确定性较小，若募投项目实施后公司意向的设备供应商不能如期交付设备，公司将向其他供应商进行替代采购，届时可能对募投项目的实施进度造成不利影响。

4、公司具备实施本次募投项目所需的全部资质，包括武器装备科研生产许可证、装备承制单位资格证书、国军标质量管理体系认证证书和保密资格单位证书等。其中，航空数字化集成中心项目定位于民机的部组件装配外协配套业务，

仅需针对公司的经营范围进行扩项，待该项目正式实施时，公司将向工商部门申请营业执照的经营范围扩项，预计不会存在障碍。公司在供应商资质、质量管理能力、产品工艺设计等方面已经积累相关经验和水平，本次募投项目产品将在公司进行合格供应商认证（仅限于航空数字化集成中心项目）和产品认证后获得订单或意向性合同。鉴于我国航空制造业持续发展带来的市场放量需求，本次募投项目产品的市场空间较大，本次募投项目产能能够得到有效消化。但与此同时，本次募投项目产品存在市场竞争对手，若投产后产品交付质量或交付进度达不到客户要求，相关产品将面临被市场竞争对手替代的风险。

经核查，针对问题（4）（7），保荐机构、发行人律师认为：

1、根据西安阎良国家航空高技术产业基地管委会出具的证明和西安航空城产业园运营管理有限公司出具的确认函，本次募投项目用地转让手续正在进行中，不存在实质性障碍。如募投项目用地无法按照计划取得，西安阎良国家航空高技术产业基地管委会将积极协调附近其他可用地块，保证项目顺利实施。本次募投项目用地落实不存在重大风险，不会对募投项目实施产生重大不利影响。

2、公司已具备生产军品的生产资格和保密资质，公司已经取得实施本次募投项目所需的全部资质，本次募投项目拟生产产品的资格认证及销售不需再行取得军工行业相关有权部门的审批或核准。

经核查，针对问题（5）（6）（8），保荐机构、发行人会计师认为：

1、公司本次募集资金投资项目以资本性支出为主，随着募集资金投资项目实施，公司将新增较大金额的固定资产和无形资产，相应导致每年新增的折旧及摊销费用为 11,607.76 万元，金额较大。假设未来年度公司营业收入和净利润保持 2021 年水平，以此测算，本次募集资金投资项目每年新增的折旧及摊销费用占达产年预计营业收入（含募投项目）的比例为 5.50%，占达产年预计净利润（含募投项目）的比例为 17.29%。公司本次募集资金投资项目从开工建设到完全投产产生效益需要一定时间，且若未来竞争环境和行业发展出现重大不利变化，本次募投项目实施进度和效益可能不及预期，对公司的盈利水平带来一定的影响。因此，公司存在未来因资产折旧、摊销费用大额增加对经营业绩产生不利影响的风险。

2、本次募投项目可比公司选择 2018 年至 2020 年相关数据的原因是可比公司未单独披露 2021 年及之后的募投项目同类产品的毛利率等数据，选择可比公司 2018 年至 2020 年相关数据具有一定的参考性和可比性；航空发动机叶片精锻项目和航空数字化集成中心项目的预测毛利率高于同行业可比公司毛利率水平由客观原因所致，具有合理性；本次募投项目的效益预测是合理、谨慎的。

3、2022 年 6 月末公司货币资金金额（扣除可转债募集资金余额后）为 55,705.10 万元，公司实施航空零部件特种工艺能力建设项目以及其他项目所需投入的自有资金金额合计为 65,918.93 万元，公司未来三年营运资金需求缺口预测为 202,379.99 万元，2021 年可转债项目剩余募集资金将继续用于实施承诺投资项目。因此，公司现有的货币资金情况无法满足本次募投项目所需的资金要求。公司目前业务集中在航空领域的大型锻件，航空领域的中小型锻件业务、发动机锻件业务、部组件装配业务、零部件加工业务是十四五、十五五行业发展的趋势。目前市场上各民营企业均已经在布局和大力推进相关业务，公司布局该等业务实施本次募投项目具有紧迫性，对于公司面对今后的竞争和扩大公司的盈利空间至关重要，因此实施本次募投项目具有必要性。根据公司的资金状况、自有资金需投入项目建设的情况、营运资金需求存在缺口的情况以及本次募投项目所需资金情况，本次通过向特定对象发行股票方式进行融资是必要的。

审核问题二

2. 根据申报材料，报告期各期，发行人产量分别为 799.92 吨、1132.07 吨、1727.85 吨、462.82 吨。发行人主要能源包括水、电、天然气，报告期内能源采购数量增幅低于产量增幅。报告期末存货金额及存货跌价准备增长较快，截至 2022 年 3 月 31 日，发行人存货账面价值 105,391.20 万元，存货跌价准备金额 1,058.75 万元，一年以上存货金额比例为 14.88%。报告期内发行人前两大客户和前两大供应商集中度持续提高。

请发行人补充说明：（1）结合报告期各期产品产量、产品结构、能源消耗量等，说明能源采购数量与发行人产品产量是否匹配，如否，说明原因及合理性；（2）结合最近一年一期存货产品类别、金额及库龄结构，存货金额、在手订单与期后销售匹配程度，以及同行业可比公司情况，说明存货跌价准备计提

是否充分，是否存在存货跌价风险；（3）说明前两大客户及供应商集中度较高是否符合行业惯例，是否存在对主要客户及供应商的重大依赖，是否存在被取代的风险；（4）自本次发行董事会决议日前六个月至今，发行人新投入或拟投入的财务性投资及类金融业务的具体情况。

请发行人补充披露（2）（3）相关风险。

请保荐人和会计师核查并发表明确意见。

【回复】

一、结合报告期各期产品产量、产品结构、能源消耗量等，说明能源采购数量与发行人产品产量是否匹配，如否，说明原因及合理性

（一）报告期各期产品产量情况

报告期内，公司主要产品的产能、产量、销量情况如下：

单位：吨、%

项目	2022 年 1-9 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
实际产能	1,914.30	1,078.08	1,078.08	1,078.08
产量	1,704.79	1,727.85	1,132.07	779.92
销量	1,624.53	1,386.65	773.57	784.47
产能利用率	89.06	160.27	105.01	72.34
产销率	95.29	80.25	68.33	100.58

（二）报告期各期产品结构情况

报告期内，公司主要产品的结构情况如下：

单位：万元、%

项目	2022 年 1-9 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
模锻件产品	131,578.45	91.69	111,435.29	96.28	53,395.02	88.89	50,176.22	84.66
自由锻件产品	8,713.62	6.07	3,338.57	2.88	5,471.37	9.11	7,799.89	13.16
其他	3,218.77	2.24	964.65	0.83	1,203.85	2.00	1,290.97	2.18
合计	143,510.85	100.00	115,738.51	100.00	60,070.25	100.00	59,267.08	100.00

公司主营业务收入来自于模锻件产品、自由锻件产品的销售及其他业务，其中模锻件产品的销售收入占公司主营业务收入的主要部分。报告期内，模锻件产品占主营业务收入的比重分别为 84.66%、88.89%、96.28%和 91.69%，占主营业

务收入的比重较高。自由锻件产品占主营业务收入的比重分别为 13.16%、9.11%、2.88%和 6.07%，占主营业务收入的比重较低。

（三）报告期各期能源消耗量情况

报告期内，公司能源消耗量情况如下：

能源类别	项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
水	金额（元）	61,538.40	99,441.60	106,302.40	88,102.00
	数量（吨）	11,396.00	18,244.00	18,328.00	15,190.00
	均价（元/吨）	5.40	5.45	5.80	5.80
电	金额（元）	11,491,614.30	15,943,642.15	12,359,422.83	12,799,930.96
	数量（度）	14,880,798.00	22,208,234.00	16,743,396.00	11,298,288.00
	均价（元/度）	0.77	0.72	0.74	1.13
天然气	金额（元）	894,353.72	1,292,461.02	1,234,281.50	1,163,978.70
	数量（m ³ ）	320,920.00	519,610.00	503,120.00	465,310.00
	均价（元/m ³ ）	2.79	2.49	2.45	2.50

2021 年 3 月起，供水部门不再收取污水处理费导致用水均价降低。2020 年 3 月，为降低疫情防控期间企业负担，供电部门出台阶段性降低电费政策，导致 2020 年度及 2021 年用电均价下降较大。2022 年 1-6 月，天然气价格较 2021 年有所上涨。

（四）说明能源采购数量与发行人产品产量是否匹配，如否，说明原因及合理性

以 2019 年相关数据为基期，2020 年、2021 年和 2022 年 1-6 月公司产品的产量、电的消耗数量、水的消耗数量、天然气的消耗数量的对比倍数关系如下表所示：

单位：倍				
项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
产品的产量	2.78	2.22	1.45	1.00
电的消耗数量	2.63	1.97	1.48	1.00
水的消耗数量	1.50	1.20	1.21	1.00
天然气的消耗数量	1.38	1.12	1.08	1.00

注：2022 年 1-6 月的数据为年化数据。

报告期内，公司使用的能源主要是水、电和天然气，其中电的消耗量占全部能源消耗的主要部分。2019 年、2020 年、2021 年和 2022 年 1-6 月，电的消耗金额占全部能源消耗金额的比例分别为 91.09%、90.21%、91.97%和 92.32%。以 2019 年电的消耗数量（度）为基期，2020 年、2021 年和 2022 年 1-6 月电的消耗数量

（度）分别为基期的 1.48 倍、1.97 倍和 2.63 倍（年化）。以 2019 年公司的产品产量（吨）为基期，2020 年、2021 年和 2022 年 1-6 月公司的产品产量（吨）分别为基期的 1.45 倍、2.22 倍和 2.78 倍（年化）。其中，2021 年和 2022 年 1-6 月电的消耗数量倍数低于产品的产量倍数，主要原因系生产设备存在预热环节等基础电量的消耗，公司产量提高导致单位产品平均分摊的预热环节等基础电量下降所致。因此，公司主要能源电的采购数量与公司产品产量是匹配的。

以 2019 年水的消耗数量（吨）为基期，2020 年、2021 年和 2022 年 1-6 月水的消耗数量（吨）分别为基期的 1.21 倍、1.20 倍和 1.50 倍（年化）；以 2019 年天然气的消耗数量（m³）为基期，2020 年、2021 年和 2022 年 1-6 月天然气的消耗数量（m³）分别为基期的 1.08 倍、1.12 倍和 1.38 倍（年化）。由于水和天然气的消耗数量和占比均相对较小，存在非生产环节（例如员工食堂等）消耗的基本用水量和用气量，因此报告期内随着产量提升，水和天然气的消耗数量逐步增加，但并非与产品产量呈线性相关关系，符合公司业务的实际情况。

综上，公司主要能源中电的采购数量和占比较大，电的采购数量与公司产品产量是匹配的；水和天然气的采购数量和占比均相对较小，水和天然气的采购数量不与产品产量呈线性相关关系，符合公司业务的实际情况。因此，能源采购数量与发行人产品产量是匹配的。

二、结合最近一年一期存货产品类别、金额及库龄结构，存货金额、在手订单与期后销售匹配程度，以及同行业可比公司情况，说明存货跌价准备计提是否充分，是否存在存货跌价风险。

（一）最近一年一期存货产品类别、金额及库龄结构

1、2022 年 6 月 30 日存货类别、金额及库龄结构

单位：万元、%

类别	账面余额	跌价	1 年以内		1-2 年		2 年以上	
			金额	比例	金额	比例	金额	比例
原材料	45,544.32	-	36,848.95	80.91	2,560.15	5.62	6,135.21	13.47
周转材料	3,309.71	-	1,020.28	30.83	1,177.87	35.59	1,111.57	33.58
在产品	33,641.22	498.34	32,001.45	95.13	1,468.74	4.37	171.04	0.51
库存商品	4,514.30	83.49	4,227.20	93.64	21.64	0.48	265.46	5.88
发出商品	33,144.57	577.41	29,943.93	90.34	2,723.73	8.22	476.91	1.44
委托加工物资	294.11	-	294.11	100.00	-	-	-	-

合计	120,448.21	1,159.25	104,335.92	86.62	7,952.13	6.60	8,160.19	6.77
----	------------	----------	------------	-------	----------	------	----------	------

2、2021 年 12 月 31 日存货类别、金额及库龄结构

单位：万元、%

类别	账面余额	跌价	1 年以内		1-2 年		2 年以上	
			金额	比例	金额	比例	金额	比例
原材料	36,687.24	-	28,340.06	77.25	3,086.59	8.41	5,260.59	14.34
周转材料	3,203.25	-	1,739.90	54.32	1,015.16	31.69	448.18	13.99
在产品	26,902.88	267.92	25,980.45	96.57	922.43	3.43	-	-
库存商品	947.27	91.08	614.79	64.90	272.93	28.81	59.55	6.29
发出商品	35,094.68	633.61	32,204.56	91.76	2,715.67	7.74	174.45	0.50
委托加工物资	140.09	-	140.09	100.00	-	-	-	-
合计	102,975.41	992.61	89,019.85	86.45	8,012.78	7.78	5,942.77	5.77

3、存货库龄情况分析

2021 年末和 2022 年 6 月末，公司存货库龄以 1 年以内为主，占比分别为 86.45%和 86.62%。部分存货库龄较长的主要原因如下：

（1）少部分原材料库龄超过 1 年的原因

2021 年末和 2022 年 6 月末，公司原材料库龄在 1 年以内的比例分别为 77.25%和 80.91%，少部分原材料的库龄超过一年。库龄超过一年的原材料主要分为以下几类：

①用于预研产品的原材料。公司原材料具有按炉生产、按炉采购的特点。公司预研品种较多，预研类产品研制、定型周期较长，按炉采购的原材料量超过预研前期订单使用量，导致原材料剩余且库龄较长，随着试制数量逐步增加，该类长库龄原材料会逐步使用。

②量产产品原材料的余料。一方面，按炉采购的原料为有固定尺寸的锭节，生产下料后的余料尺寸不够生产同规格产品会剩余；另一方面，有时产品订单量小，按炉采购的原材料量大于订单量，会有剩余。该类余料会根据不同规格的产品逐步匹配使用。

（2）大部分周转材料库龄超过 1 年的原因

2021 年末和 2022 年 6 月末，公司周转材料库龄在 1 年以上比例较大，比例分别为 45.68%和 69.17%。其中，2021 年新增周转材料较多导致 2021 年末库龄 1 年以内的周转材料比例较高。公司周转材料主要是模具，模具是研制、生产模

锻件必不可少的工装，由于其能够多次使用，且可以分摊在公司产品的生产过程中，与材料的投料、产品锻压等均息息相关。模具投入产品生产阶段后，通常按主机厂合同约定分摊次数将模具成本分摊进入产品成本；若无合同约定，根据模具寿命内使用次数进行分摊，通常情况下模具寿命内使用次数为 200-500 次，公司按照 200 次分摊。公司模具的摊销主要为无合同约定类型的摊销，公司模具进行摊销导致其周转材料库龄较长。

（3）少部分在产品、库存商品和发出商品库龄超过 1 年的原因

2021 年末和 2022 年 6 月末，公司在产品、库存商品和发出商品的库龄基本在 1 年以内：在产品库龄在 1 年以内的比例分别为 96.57%和 95.13%，库存商品库龄在 1 年以内的比例分别为 64.90%和 93.64%，发出商品库龄在 1 年以内的比例分别为 91.76%和 90.34%。公司少部分库存商品和发出商品库龄超过一年，主要系客户要求发货和验收时间较长所致。

（二）存货金额、在手订单与期后销售匹配程度

1、期末在手订单情况

报告期各期末，公司在手订单情况如下：

单位：万元、%

期末	在手订单小计	存货账面余额	存货占在手订单的比例
2022 年 6 月末	133,836.06	120,448.21	90.00
2021 年末	101,572.48	102,975.41	101.38
2020 年末	81,447.74	77,012.83	94.55
2019 年末	66,952.25	39,357.93	58.79

公司从事的军工锻件制造行业属于国家产业政策鼓励发展的行业，近年来，随着公司参与设计定型的新型号飞机集中装备，公司的生产订单和生产规模快速上升。报告期各期末，公司在手订单金额持续增加，分别为 66,952.25 万元、81,477.74 万元、101,572.48 万元和 133,836.06 万元。公司产品以新一代大型军用运输机、新一代重型隐身战斗机主要大型锻件为主，存货价值较高，存货期末余额随着生产订单规模的增加快速增加。报告期内各期末，存货余额分别为 39,357.93 万元、77,012.83 万元、102,975.41 万元和 120,448.21 万元，存货期末余额逐年上升。总体上，存货期末余额的增长与在手订单的增长是匹配的。

报告期各期末，原材料和在产品账面余额占在手订单的比例情况如下表所

示：

单位：万元、%

期末	在手订单小计	原材料账面余额	原材料占在手订单的比例	在产品账面余额	在产品占在手订单的比例
2022 年 6 月末	133,836.06	45,544.32	34.03	33,641.22	25.14
2021 年末	101,572.48	36,687.24	36.12	26,902.88	26.49
2020 年末	81,447.74	30,090.92	36.95	23,200.60	28.49
2019 年末	66,952.25	19,156.88	28.61	15,070.33	22.51

报告期各期末，原材料账面余额分别为 19,156.88 万元、30,090.92 万元、36,687.24 万元和 45,544.32 万元，占在手订单的比例分别为 28.61%、36.95%、36.12%和 34.03%，比例较为稳定。公司根据下游合同订单和意向并结合生产计划采购相应的原材料，备货周期较长。随着主要产品定型交付周期的缩短、产量的提升，在订单和锻件采购意向增加的情况下，公司各期末原材料余额增加。因为军用航空材料牌号多、用量少的特殊性，原材料供应商不作日常备货，均在接到相应牌号订单后安排生产，且军用特种金属材料的生产工艺复杂、技术难度高，周期大约为 3-6 个月，发行人收到材料还需多项复验工序，使用前准备时间较长。随着新一代军用大型运输机、新一代重型隐身战斗机服役、量产，发行人需根据主机厂的扩产需求提前备货。

报告期各期末，在产品账面余额分别为 15,070.33 万元、23,200.60 万元、26,902.88 万元和 33,641.22 万元，占在手订单的比例分别为 22.51%、28.49%和 26.49%和 25.14%，比例较为稳定。随着生产工艺的成熟，公司主要生产产品的生产周期相对稳定，报告期各期末在产品余额及占比较大，主要为公司业务发展，业务签单较多，生产任务加大，在产品投入及生产数量较多所致。期末在产品占比和公司生产情况相符。

报告期各期末，周转材料账面余额分别为 2,379.88 万元和 3,025.77 万元、3,203.25 万元和 3,309.71 万元，金额较为稳定。周转材料主要为公司按照特定模锻件设计并定制、用于生产模锻件所使用的模具，公司在 2013 年度开始承担新一代大型军用运输机、新一代重型隐身战斗机主要大型模锻件的设计、工艺研究和锻件研制，并集中制造相应的模具，在以后年度有少量的模具制造。报告期内，公司模具根据相应锻件生产批次分次摊销，模具余额保持稳定。

综上，报告期各期末，公司原材料和在产品的规模与在手订单的规模较为一致，周转材料规模较为稳定，发出商品和库存商品规模上升主要系新冠疫情和客户排产计划影响产品验收有所延缓所致。总体上，报告期各期末存货金额与在手订单规模相符。

2、期后销售情况

截至 2022 年 7 月末，2021 年末和 2022 年 6 月末公司库存商品和发出商品的期后销售情况如下：

（1）2022 年 6 月末库存商品和发出商品的期后销售情况

单位：万元、%

类别	期末存货金额	期后销售的存货金额	期后销售占比
库存商品	4,514.30	-	-
发出商品	33,144.57	10,721.79	32.35
合计	37,658.87	10,721.79	28.47

（2）2021 年末库存商品和发出商品的期后销售情况

单位：万元、%

类别	期末存货金额	期后销售的存货金额	期后销售占比
库存商品	947.27	134.36	14.18
发出商品	35,094.68	31,933.85	90.99
合计	36,041.95	32,068.21	88.97

（3）期后销售情况分析

截至 2022 年 7 月末，2021 年末的库存商品和发出商品期后销售比例为 88.97%，销售情况良好。其中，库存商品期后销售比例为 14.18%，比例较低的主要原因系库存商品已发出，但客户尚未验收所致。

截至 2022 年 7 月末，2022 年 6 月末的库存商品和发出商品期后销售比例为 28.47%，销售比例较低主要是时间较短的原因，期后销售情况正常。

综上，最近一年及一期末期后销售情况合理，符合公司的实际经营及备货情况。

（三）存货跌价准备计提是否充分，是否存在存货跌价风险

报告期各期末，公司存货按照成本与可变现净值孰低计量。当存货成本低于可变现净值时，存货按成本计量；当存货成本高于可变现净值时，存货按可变现

净值计量，同时按照成本高于可变现净值的差额计提存货跌价准备。可变现净值确定的依据为：以存货的估计售价减去至完工时估计要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额确定未来可变现净值。各类别存货跌价准备计提的具体情况如下：

1、原材料跌价准备计提情况

（1）公司产品的销售价格稳定

公司主要产品的最终用户为军方，报告期内公司产品的销售价格稳定，由此测算的原材料可变现净值不低于原材料成本。

（2）公司原材料的采购价格稳定

报告期内，公司原材料的采购价格稳定，不低于各期末原材料材料的成本单价。

（3）库龄超过一年的原材料情况

公司原材料主要为钛合金、高温合金、结构钢等重金属，材料保存期限较长，不存在因库龄长而变质等因素导致材料不可用的情况。公司库龄超过一年的原材料主要为用于预研产品的原材料和量产产品原材料的余料，该类材料将在后期被逐步使用。

（4）可比上市公司原材料跌价准备计提情况

可比上市公司对原材料计提跌价准备的情况如下表所示：

单位：万元、%

名称	2022 年 6 月末		2021 年末		2020 年末		2019 年末	
	跌价准备	跌价准备占存货余额的比例	跌价准备	跌价准备占存货余额的比例	跌价准备	跌价准备占存货余额的比例	跌价准备	跌价准备占存货余额的比例
通裕重工	22.51	0.03	11.25	0.02	11.25	0.02	-	-
金雷股份	-	-	11.26	0.06	14.24	0.14	59.87	0.51
光智科技	5.46	0.03	8.71	0.07	0.20	0.01	62.59	3.44
中航重机	8,114.35	5.67	8,119.88	5.69	4,680.18	4.59	5,400.51	8.18
三角防务	-	-	-	-	-	-	-	-

在可比上市公司中，通裕重工 2019 年末未对原材料计提跌价准备，2020 年末、2021 年末、和 2022 年 6 月末对原材料计提跌价准备的金额和比例较低；光

智科技 2020 年末、2021 年末和 2022 年 6 月末对原材料计提跌价准备的金额和比例较低；金雷股份 2022 年 6 月末未对原材料计提跌价准备，2019 年末、2020 年末和 2021 年末对原材料计提跌价准备的比例较低，各期末占当期原材料账面余额的比例分别为 0.51%、0.14%和 0.06%；中航重机对原材料计提跌价准备，2019 年末、2020 年末、2021 年末和 2022 年 6 月末占当期原材料账面余额的比例分别为 8.18%、4.59%、5.69%和 5.67%。除锻件业务外，光智科技还有贸易类业务及其他业务，金雷股份还有受托加工及其他业务，中航重机还有散热器、液压产品及其他业务等，故无法判断上述公司是否对锻件业务方面的原材料计提跌价准备。

综上，报告期内公司产品销售价格稳定，原材料市场价格稳定，且原材料保存期限较长不会轻易变质，未发生减值迹象。因此，公司原材料未计提存货跌价准备是合理的。

2、周转材料跌价准备计提情况

公司周转材料主要为生产用模具，均为钢材质，价值随着生产逐步转移至在产品、产成品，不存在变质的风险。因此，公司周转材料未计提存货跌价准备是合理的。

3、在产品跌价准备计提情况

（1）在产品计提跌价准备的原因

公司按照火次和材料重量来分摊大额的折旧费等制造费用，在某些产能较低的月份，容易造成某些在产品分摊折旧费用不均衡的情况发生，上述因素导致相关在产品的可变现净值小于产品成本。公司对全部在产品进行了减值测试并计提存货跌价准备。因此，公司在产品跌价准备计提充分。

（2）可比上市公司在产品跌价准备计提情况

可比上市公司对在产品计提跌价准备的情况如下表所示：

单位：万元、%

名称	2022 年 6 月末		2021 年末		2020 年末		2019 年末	
	跌价准备	跌价准备占存货余额	跌价准备	跌价准备占存货余额	跌价准备	跌价准备占存货余额	跌价准备	跌价准备占存货余额

		的比例		的比例		的比例		的比例
通裕重工	124.98	0.12	65.28	0.07	447.80	0.42	196.57	0.17
金雷股份	8.87	0.04	33.71	0.19	9.76	0.06	148.48	0.98
光智科技	47.40	1.24	105.25	4.75	180.89	5.10	256.17	11.65
中航重机	1,468.65	1.99	1,310.78	1.82	6,555.48	8.91	7,299.39	10.4
三角防务	498.34	1.48	267.92	1.00	333.99	1.44	306.45	2.03

除中航重机、光智科技外，公司在产品跌价准备计提比例高于通裕重工和金雷股份。因此，公司在产品跌价准备计提充分。

4、库存商品跌价准备计提情况

(1) 库存商品计提跌价准备的原因

公司按照火次和材料重量来分摊大额的折旧费等制造费用，在某些产能较低的月份，容易造成某些库存商品分摊折旧费用不均衡的情况发生。部分库存商品，因项目暂停等原因，项目重新启动日期无法合理估计，公司基于谨慎性，预计可变现净值为零，全额计提了存货跌价。上述因素导致相关在产品的可变现净值小于产品成本。公司对全部库存商品进行了减值测试并计提存货跌价准备。

(2) 可比上市公司库存商品跌价准备计提情况

可比上市公司对库存商品计提跌价准备的情况如下表所示：

单位：万元、%

名称	2022 年 6 月末		2021 年末		2020 年末		2019 年末	
	跌价准备	跌价准备占存货余额的比例	跌价准备	跌价准备占存货余额的比例	跌价准备	跌价准备占存货余额的比例	跌价准备	跌价准备占存货余额的比例
通裕重工	56.33	0.07	49.83	0.08	1,459.69	3.65	289.31	0.64
金雷股份	92.48	0.51	99.74	1.82	360.62	7.08	876.26	30.93
光智科技	43.28	0.89	95.90	3.86	163.28	5.59	668.4	14.68
中航重机	17,177.47	13.41	18,717.70	13.81	15,201.95	9.75	15,288.78	11.35
三角防务	83.49	1.85	91.08	9.61	87.73	4.40	53.00	30.10

除中航重机外，公司库存商品跌价准备计提比例高于通裕重工、金雷股份（除 2019 末、2020 年末外）、光智科技（除 2020 年末外）。因此，公司库存商品跌价准备计提充分。

5、发出商品跌价准备计提情况

（1）发出商品计提跌价准备的原因

公司按照火次和材料重量来分摊大额的折旧费等制造费用，在某些产能较低的月份，容易造成某些发出商品分摊折旧费用不均衡的情况发生。部分发出商品，因项目暂停等原因，项目重新启动日期无法合理估计，公司基于谨慎性，预计可变现净值为零，全额计提了存货跌价。上述因素导致相关在产品的可变现净值小于产品成本。公司对全部发出商品进行了减值测试并计提存货跌价准备。

（2）可比上市公司发出商品跌价准备计提情况

可比上市公司对发出商品计提跌价准备的情况如下表所示：

单位：万元、%

名称	2022 年 6 月末		2021 年末		2020 年末		2019 年末	
	跌价准备	跌价准备占存货余额的比例	跌价准备	跌价准备占存货余额的比例	跌价准备	跌价准备占存货余额的比例	跌价准备	跌价准备占存货余额的比例
通裕重工	-	-	-	-	-	-	-	-
金雷股份	-	-	-	-	-	-	-	-
光智科技	14.57	0.76	19.90	0.67	4.31	0.60	68.09	8.49
中航重机	-	-	-	-	-	-	-	-
三角防务	577.41	1.74	633.61	1.81	211.07	1.13	134.21	5.21

除光智科技外，通裕重工、金雷股份和中航重机未对发出商品计提跌价准备。公司库存商品跌价准备计提比例高于光智科技（除 2019 年末外）。因此，公司发出商品跌价准备计提充分。

综上，结合公司存货类别、库龄、期后销售情况看，公司存货跌价风险较小。公司存货减值测试方法符合会计准则规定和公司行业特点，存货跌价准备计提比例与可比公司无明显差异，公司存货跌价准备计提充分。

（四）相关风险披露情况

公司已在募集说明书“重大事项提示”之“四、财务风险”之“（三）存货金额较大及计提存货跌价准备金额较大的风险”和“第五节 与本次发行相关的风险因素”之“三、财务风险”之“（三）存货金额较大及计提存货跌价准备金额较大的风险”补充披露相关风险内容如下：

“报告期各期末，公司存货账面价值分别为 38,864.27 万元、76,380.04 万

元、101,982.80万元和119,288.97万元,占当期资产总额的比例分别为17.17%、29.44%、24.69%和24.53%,计提存货跌价准备分别为493.66万元、632.79万元、992.61万元和1,159.25万元。公司期末存货金额相对较大,且可能随着公司经营规模的扩大而进一步增加。公司已根据会计准则规定充分、合理地计提了存货跌价准备。由于公司存货金额较大,相应计提的存货跌价准备金额较大,可能对公司的经营业绩产生一定的不利影响。”

三、说明前两大客户及供应商集中度较高是否符合行业惯例,是否存在对主要客户及供应商的重大依赖,是否存在被取代的风险

(一) 说明前两大客户及供应商集中度较高是否符合行业惯例

航空产业是关系国家安全和国民经济命脉的战略性产业,是典型的技术密集型和资金密集型的产业,具有带动性强、周期长、产业链长,大投资、大风险、大市场,高管理、高技术、高熟练曲线依赖、高垄断的行业特性。国内航空制造业形成了以中国航空工业集团有限公司为主的飞机主机制造体系以及以中国航空发动机集团有限公司为主的发动机整机制造体系,并以两个集团为核心,形成了从无到有、从小到大、体系完整、自主创新、控制严密和保障有力的军用飞机和发动机制造体系。报告期内公司客户中国航空工业集团有限公司下属单位占比较高,主要因历史和行业原因导致我国航空整机制造业集中于中国航空工业集团有限公司的行业特点。

在军用品采购中,由于公司是国防装备供应体系中的一个环节,公司在原材料采购方面必须服从国防装备供应体系的统一管理。公司向军工客户提供的产品均有对应的终端产品型号,在该型号设计定型时就已经对从原材料到产品的各个采购加工环节做出限定,因而公司在原材料品类的选择及供应商的选择方面受到较强的约束,关键原材料只能在型号设计单位和/或主机厂已指定的供应商目录里采购。因此,行业特点决定了公司原材料供应商的集中度较高。

综上,公司前两大客户及供应商集中度较高,主要是我国航空制造业的行业历史发展以及国防装备供应体系的管理要求所致,符合行业惯例。

(二) 是否存在对主要客户及供应商的重大依赖

公司长期以来专注于航空、航天、船舶等行业锻件产品的研制、生产、销售

和服务，主要为国有大型军工企业及其他厂商配套，最终用户主要为军方。行业特点决定了公司的客户集中度较高，2019 年度、2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月公司前五名客户的销售收入占公司全部营业收入比例分别为 97.42%、98.30%、98.81%和 98.73%。由于军工领域的客户对产品质量、可靠性和售后服务有比较高的要求，产品要经历论证、研制、试验等多个阶段，验证时间长、投入大，经过鉴定的配套产品客户很少会更换，公司的军工客户均有很高的稳定性，但如果该客户的经营出现波动或对产品的需求发生变化，将对公司的收入产生一定影响，因此公司存在对重大客户依赖度较大的风险。

报告期内，公司的第一大客户为航空工业集团下属单位，公司来源于航空工业集团下属单位的销售收入分别为 53,684.10 万元、55,935.75 万元、108,310.02 万元和 85,823.37 万元，占当期营业收入的比例分别为 87.45%、90.98%、92.39%和 94.13%。公司向航空工业集团下属单位销售占比较高主要系行业特点所致。如果公司第一大客户由于自身原因或宏观经济环境的重大不利变化减少对公司产品的需求，而公司又不能及时拓展其他新的客户，将导致公司面临经营业绩下滑的风险。

在军用品采购中，由于公司是国防装备供应体系中的一个环节，公司在原材料采购方面必须服从国防装备供应体系的统一管理。公司向军工客户提供的产品均有对应的终端产品型号，在该型号设计定型时就已经对从原材料到产品的各个采购加工环节做出限定，因而公司在原材料品类的选择及供应商的选择方面受到较强的约束，关键原材料只能在型号设计单位和/或主机厂已指定的供应商目录里采购。

行业特点决定了公司原材料供应商的集中度较高，2019 年度、2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月公司对前五大原材料供应商采购金额占全部原材料采购金额的比例分别为 93.10%、90.42%、93.37%和 91.19%。公司对前五大原材料供应商的采购集中度较高，未来若该供应商的经营产生波动或对产品的供应发生变化，将对公司的生产经营产生不利影响。

（三）是否存在被取代的风险

随着航空产业的不断发展，对飞机极端轻质化与可靠化的追求越来越迫切，

对材料和锻件的性能要求也越来越高。钛合金、高温合金等材料的应用日益广泛，而钛合金、高温合金属于难变形材料，组织性能对加工过程十分敏感，锻造技术在航空制造领域的应用相比其他工业领域难度较大。整体精密锻造技术已经成为减轻飞机重量、提高疲劳寿命、降低制造成本的主要技术。在航空制造领域，广泛采用大型整体精密锻造结构件已成为新一代飞机提高结构强度、减少零件数量、降低成本和缩短周期的主要手段。

公司通过针对国内航空各主机厂所对大型整体精密锻造结构件中长期需求以及国际航空锻造领先企业的调研，建立了 400MN 大型航空模锻液压机生产线，其设备工艺参数、工艺布局以及技术路线完全匹配了国内各主机厂所航空锻件的要求。公司生产技术能力达到国际先进水平，契合了国内新一代军用运输机、战斗机对大型整体精密锻造结构件的迫切需求。公司凭借自身的技术优势和产品质量，进入了国内的军用航空制造配套体系，成为主要预研、在研、在役型号的重要航空锻件供应商。

从世界航空工业实践看，供应链体系的稳定及连续是整机厂商保持产品质量稳定性和一致性的必要条件，整机厂商有保持供应商稳定的内在要求，通常不会更换供应商。按照国内军用航空器制造供应体系的管理要求，从研制到定型需要军方、设计单位、主机厂和型号主管部门对锻件供应商进行能力和工艺评审，经过试飞/试车等多种试验并通过装机鉴定评审，对锻件供应商及锻造工艺进行定型（固化生产所用的设备以及工艺路线、工艺参数），一旦工艺定型纳入型号管理标准，锻件供应商、锻件生产设备及工艺路线和参数不能变更。每年军方和国防科工局委托第三方认证机构、主要客户、型号管理单位定期对锻件供应商进行质量体系、生产记录、工艺体系能力、内部控制有效性、设备运行情况以及人力资源等方面进行评审。新型号飞机供应体系一经形成，具有高度的稳定性。

公司作为新型号飞机及发动机的关键部件的锻件供应商，通过鉴定进入客户的供应商目录后，公司客户更换供应商需要较长时间的试验、试车及质量验证过程，难以保障整机的生产质量和生产进度，因此公司客户通常情况下不会轻易更换供应商。公司的产品供应是保证客户产品连续生产、质量稳定的必要条件，公司与客户之间紧密合作、相互依靠，共同构成控制严密和保障有力的军用飞机和发动机制造体系。

公司的主要产品为新一代大型军用运输机、新一代重型隐身战斗机用大型整体精密模锻件，随着新一代大型军用运输机、新一代重型隐身战斗机研制、定型、批量生产、服役，主机厂商不断扩大产能，对公司的产品需求大幅提高。按照全球现代军机行业的一般规律，新一代主力运输机、战斗机一旦服役，其服役周期长达 20-30 年，其生产高峰期可维持在 10 年以上。公司目前承担了多款新型在研军用和商用发动机的锻件研制生产任务，随着上述军用和商用发动机的定型、量产，公司发动机产品业务规模会持续增长。因此，公司与客户的合作具有可持续性，被取代的风险较小。

公司目前拥有的 400MN 模锻液压机是目前世界上最大的单缸精密模锻液压机，可以满足目前在研、在役的先进飞机、航空发动机中的大型模锻件生产。公司产品目前已应用在新一代战斗机、新一代运输机及新一代直升机中，并为一些国产航空发动机供应主要锻件。如果未来公司不能继续保持生产装备及生产工艺技术等方面的领先优势，将会导致公司市场竞争力大幅下降，或者未来其他竞争对手如果在装备上和技术上投入更多力量，导致公司的装备和技术不再具有明显优势，将会导致公司因市场竞争出现营业收入和经营业绩大幅下滑的风险。

（四）相关风险披露情况

公司已在募集说明书“重大事项提示”之“三、业务与经营风险”之“（一）客户集中度较高的风险”、“（二）对第一大客户依赖的风险”、“（三）业务竞争风险”和“（六）供应商集中度较高的风险”和“第五节 与本次发行相关的风险因素”之“一、业务与经营风险”之“（一）客户集中度较高的风险”、“（二）对第一大客户依赖的风险”、“（三）业务竞争风险”和“（六）供应商集中度较高的风险”披露上述风险内容。

四、自本次发行董事会决议日前六个月至今，发行人新投入或拟投入的财务性投资及类金融业务的具体情况

（一）有关财务性投资及类金融业务的标准

1、财务性投资

(1)《发行监管问答》的相关规定

根据中国证监会于 2020 年 2 月发布的中国证监会《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求（修订版）》相关规定：上市公司申请再融资时，除金融类企业外，原则上最近一期末不得存在持有金额较大、期限较长的交易性金融资产和可供出售的金融资产、借予他人款项、委托理财等财务性投资的情形。

(2)《关于上市公司监管指引第 2 号有关财务性投资认定的问答》

根据中国证监会 2016 年 3 月 4 日发布的《关于上市公司监管指引第 2 号有关财务性投资认定的问答》，财务性投资包括以下情形：

①《上市公司监管指引第 2 号——上市公司募集资金管理和使用的监管要求》中明确的持有交易性金融资产和可供出售金融资产、借予他人、委托理财等；

②对于上市公司投资于产业基金以及其他类似基金或产品的，同时属于以下情形的：上市公司为有限合伙人或其投资身份类似于有限合伙人，不具有该基金（产品）的实际管理权或控制权；上市公司以获取该基金（产品）或其投资项目的投资收益为主要目的。

(3)《深圳证券交易所创业板上市公司证券发行上市审核问答》的相关规定

根据《深圳证券交易所创业板上市公司证券发行上市审核问答》，财务性投资认定标准如下：

①财务性投资的类型包括不限于：类金融；投资产业基金、并购基金；拆借资金；委托贷款；以超过集团持股比例向集团财务公司出资或增资；购买收益波动大且风险较高的金融产品；非金融企业投资金融业务等。

②围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资，以收购或整合为目的的并购投资，以拓展客户、渠道为目的的委托贷款，如符合公司主营业务及战略发展方向，不界定为财务性投资。

③金额较大指的是，公司已持有和拟持有的财务性投资金额超过公司合并报表归属于母公司净资产的 30%（不包含对类金融业务的投资金额）。

④本次发行董事会决议日前六个月至本次发行前新投入和拟投入的财务性

投资金额应从本次募集资金总额中扣除。

2、类金融业务

根据《深圳证券交易所创业板上市公司证券发行上市审核问答》的规定：除人民银行、银保监会、证监会批准从事金融业务的持牌机构为金融机构外，其他从事金融活动的机构均为类金融机构。类金融业务包括但不限于：融资租赁、商业保理和小贷业务等。

（二）自本次发行相关董事会决议日前六个月至今，发行人不存在实施或拟实施的财务性投资及类金融业务情况

2022年2月21日和2022年7月8日，公司召开第二届董事会第二十八次、三十一次会议，审议通过本次向特定对象发行股票相关事宜。自本次发行董事会决议日前六个月（2021年8月1日起）至本问询函回复签署日，发行人不存在实施或拟实施财务性投资及类金融业务的情形，具体说明如下：

1、类金融

自本次发行董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署日，公司不存在对融资租赁、商业保理和小贷业务等类金融业务投资情况。

2、投资产业基金、并购基金

自本次发行董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署日，公司不存在投资产业基金、并购基金的情形。

3、拆借资金

自本次发行董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署日，公司不存在拆借资金的情形。

4、委托贷款

自本次发行董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署日，公司不存在委托贷款的情形。

5、以超过集团持股比例向集团财务公司出资或增资

自本次发行董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署日，公司不存在以

超过集团持股比例向集团财务公司出资或增资情形。

6、购买收益波动大且风险较高的金融产品

为提高资金使用效率，公司将暂时闲置的资金用于购买短期理财产品，公司购买的理财产品属于持有期限短、收益相对稳定、风险相对较低的银行理财产品，不属于财务性投资范畴。自本次发行董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署日，公司购买理财产品的情况如下表所示：

单位：万元、%

序号	受托方	产品名称	投资金额	起息日	到期日	预期年化收益率	资金来源	是否赎回
1	长安银行	长盛理财季季添利开放式净值型理财产品	5,000.00	2021-07-06	2021-09-30	4.0-4.5	可转债募集资金	是
2	浦发银行	悦盈利之6个月定开型R款理财产品	8,000.00	2021-07-13	2022-01-12	3.6-4.1	可转债募集资金	是
3	长安银行	长盛理财季季添利开放式净值型理财产品	2,000.00	2022-02-15	2022-09-30	4.09	自有资金	是
4	平安银行	平安财富-98天成长2号净值型理财产品	2,000.00	2022-02-16	2022-05-24	4.00-4.50	自有资金	是

7、非金融企业投资金融业务

自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署日，公司不存在投资金融业务的情形。

综上，自本次发行董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署日，公司不存在新投入财务性投资及类金融业务的情况，亦不存在拟投入财务性投资及类金融业务的相关安排。

五、中介机构核查意见

（一）核查程序

针对问题（1）（2）（3）（4），保荐机构、发行人会计师履行了如下核查程序：

1、获取公司能源消耗数据，分析公司能源消耗情况以及与公司产品产量的匹配性。

2、查阅公司报告期各期末存货库龄明细表、在手订单等相关资料；获取公

司报告期各期末存货跌价准备表，了解公司存货跌价准备计提政策，并将公司存货跌价准备计提情况与同行业可比公司进行比较，复核公司存货跌价准备计提的合理性。

3、了解公司销售的主要产品和主要客户构成，了解公司采购的主要原材料和主要供应商构成，分析前两大客户及供应商集中度较高的原因。

4、查询有关财务性投资及类金融业务的法律法规；查阅公司的财务报告、董事会、监事会、股东大会相关会议文件及其他公开披露文件，了解本次发行董事会决议日前6个月内，公司是否存在实施或拟实施的财务性投资的情形；查阅公司购买的理财产品协议书，检查相关理财产品的性质及期限，判断相关理财是否属于财务性投资。

（二）核查意见

经核查，针对问题（1）（2）（3）（4），保荐机构、发行人会计师认为：

1、公司主要能源中电的采购数量和占比较大，电的采购数量与公司产品产量是匹配的；水和天然气的采购数量和占比均相对较小，水和天然气的采购数量不与产品产量呈线性相关关系，符合公司业务的实际情况。因此，能源采购数量与发行人产品产量是匹配的。

2、结合公司存货类别、库龄、期后销售情况看，公司存货跌价风险较小。公司存货减值测试方法符合会计准则规定和公司行业特点，存货跌价准备计提比例与可比公司无明显差异，公司存货跌价准备计提充分。

3、公司前两大客户及供应商集中度较高，主要是我国航空制造业的行业历史发展以及国防装备供应体系的管理要求所致，符合行业惯例。公司目前拥有的400MN 模锻液压机是目前世界上最大的单缸精密模锻液压机，可以满足目前在研、在役的先进飞机、航空发动机中的大型模锻件生产。公司与客户的合作具有可持续性，被取代的风险较小。但如果未来公司不能继续保持生产装备及生产工艺技术等方面的领先优势，将会导致公司市场竞争力大幅下降，或者未来其他竞争对手如果在装备上和技术上投入更多力量，导致公司的装备和技术不再具有明显优势，将会导致公司因市场竞争出现营业收入和经营业绩下滑的风险。

4、自本次发行董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署日，公司不存在新投入财务性投资及类金融业务的情况，亦不存在拟投入财务性投资及类金融业务的相关安排。

审核其他问题

请发行人在募集说明书扉页重大事项提示中，重新撰写与本次发行及发行人自身密切相关的重要风险因素，并按对投资者作出价值判断和投资决策所需信息的重要程度进行梳理排序。

【回复】

发行人已在募集说明书扉页重大事项提示中，重新撰写与本次发行及发行人自身密切相关的重要风险因素，并按对投资者作出价值判断和投资决策所需信息的重要程度进行梳理排序。

请发行人关注再融资申请受理以来有关该项目的重大舆情等情况，请保荐人对上述情况中涉及该项目信息披露的真实性、准确性、完整性等事项进行核查，并于答复本审核问询函时一并提交。若无重大舆情情况，也请予以书面说明。

【回复】

自本次向特定对象发行股票申请于 2022 年 8 月 3 日获深圳证券交易所受理，至本问询函回复签署日，发行人持续关注媒体报道，通过网络检索等方式对发行人本次发行相关媒体报道情况进行了自查，发行人不存在有重大舆情等情况。

（本页无正文，为西安三角防务股份有限公司《关于西安三角防务股份有限公司
申请向特定对象发行股票的审核问询函之回复报告》之签章页）



发行人董事长声明

本人已认真阅读《关于西安三角防务股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函之回复报告》的全部内容，确认审核问询函回复报告内容真实、准确、完整，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、完整性承担相应法律责任。

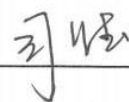
董事长：_____

严建亚



(本页无正文，为中航证券有限公司《关于西安三角防务股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函之回复报告》之签章页)

保荐代表人: 
梅 宇


司 维

法定代表人
(授权代表): 
陶志军



保荐机构（主承销商）董事长声明

本人已认真阅读《关于西安三角防务股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函之回复报告》的全部内容，了解审核问询函回复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、误导性陈述或重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性承担相应法律责任。

董事长（授权代表）：



杨彦伟



保荐机构（主承销商）总经理声明

本人已认真阅读《关于西安三角防务股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函之回复报告》的全部内容，了解审核问询函回复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、误导性陈述或重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性承担相应法律责任。

总经理：


陶志军

