



**关于成立航空股份有限公司
首次公开发行股票并在创业板上市
申请文件的审核问询函的回复**

保荐人（主承销商）



广东省广州市黄埔区中新广州知识城腾飞一街2号618室

二〇二六年八月

深圳证券交易所：

根据贵所《关于成立航空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审核问询函》（审核函〔2026〕010097号）（以下简称“审核问询函”）要求，成立航空股份有限公司（以下简称“公司”“成立航空”或“发行人”）已会同广发证券股份有限公司（以下简称“保荐人”）、北京国枫律师事务所（以下简称“发行人律师”）、致同会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）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认真讨论、核查与落实，并逐项进行了回复说明。具体回复内容附后。

说明：

一、如无特别说明，本问询回复中使用的简称或名词释义与《成立航空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（申报稿）》（以下简称“招股说明书”）一致。

二、本问询回复中的字体代表以下含义：

审核问询函所列问题	黑体（加粗）
对审核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）

三、本问询回复中若出现总计数尾数与所列数值总和尾数不符的情况，均为四舍五入所致。

目 录

目 录	2
1.关于产品、技术及创新性	3
2.关于行业空间及成长性	55
3.关于盈利预期	67
4.关于募投项目	91
5.关于持续亏损与流动性	100
6.关于营业收入与主要客户	131
7.关于营业成本与委外加工	145
8.关于毛利率变动	152
9.关于存货与跌价计提	161
10.关于应收账款与期间费用	171

1.关于产品、技术及创新性

申报材料显示：

发行人主要从事航空发动机、燃气轮机、液体火箭发动机的核心热端部件的研发、制造、销售及服务，主要产品呈现出小批量、多型号的特点。

请发行人披露：

（1）结合发行人成立以来主营产品的发展演变历程，核心技术来源及研发迭代历程，实际控制人及核心技术人员从业经历，以及报告期内核心技术人员及持股变动情况，分析发行人保障核心技术人员稳定性的措施，是否存在核心技术人员流失风险。

（2）三大核心技术平台（验证设计开发技术平台、系统工程制造技术平台、试验调试检测技术平台）的具体构成、技术壁垒，与行业内主要竞争对手的差异，发行人是否建立了针对不同技术路线的独立仿真模型与设计规范，相关技术平台的独特性和不可替代性；结合燃油喷嘴等主力产品的技术壁垒，应用于不同领域的技术难点，分析技术先进性的具体体现。

（3）发行人现有技术储备和在研项目情况，新产品、新技术主要应用领域，结合航空发动机、燃气轮机、商业航天三大领域的技术迭代周期，分析发行人技术储备是否足够应对技术迭代风险。

请保荐人简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

【回复】

一、结合发行人成立以来主营产品的发展演变历程，核心技术来源及研发迭代历程，实际控制人及核心技术人员从业经历，以及报告期内核心技术人员及持股变动情况，分析发行人保障核心技术人员稳定性的措施，是否存在核心技术人员流失风险。

（一）主营产品的发展演变历程、核心技术来源及研发迭代历程

1、发行人成立以来主营产品的发展演变历程

公司自成立以来，深耕流体运动与控制领域，专注于航空发动机与燃气轮机

燃烧室相关部件的研发、制造及销售。随着市场需求和技术能力的提升，公司在业务领域、应用场景和产品类型上不断拓展，逐步形成了从燃油喷射系统到燃烧室单元体的产品线覆盖，应用范围也从航空发动机扩展至燃气轮机、商业航天及其他多元化工业。

公司主要产品及其应用领域、产品形态的演变历程具体如下图所示：



2015 年-2016 年，公司以军用航空发动机燃油喷射系统为主要产品。

2017 年-2019 年，公司仍以军用航空发动机燃油喷射系统为主要产品，参与多个军用型号研制。凭借在军用领域的良好口碑，公司在 2017 年开始参与民用航空发动机暨国产大飞机 C919 的国产配套发动机 CJ-1000A 系列燃油喷射系统的研制。同时，根据业务发展的需要，设立了子公司成都成立，开始进行燃烧室其他零部件火焰筒、机匣等的研制。

2020 年-2024 年，随着公司技术水平的提升，核心技术不断成熟，公司产品逐渐从燃油喷射系统延伸至燃烧室单元体产品；同时，公司新拓展的基础零部件产品（主要为航空精密连接件）进入了放量阶段。

2025 年至今，公司依托航空发动机、燃气轮机领域验证设计开发技术、系统工程制造技术、试验调试检测技术的核心技术通用性，研制推力室及涡轮泵等

产品，实现核心技术在航天动力领域的延伸，进一步打开市场增长空间；此外，公司还研制储备了以燃气轮机动力涡轮及多种新型基础零部件等为代表的新产品。

2、公司核心技术来源及研发迭代历程

公司已建立验证设计开发、系统工程制造和试验调试检测三大系统性核心技术平台，共包含 14 项核心技术，均由公司自主研发形成。

公司核心技术形成于国家“两机”重大专项、重点型号自主研制、国产民用航空发动机、燃气轮机国产化及商业航天快速发展的产业背景。核心热端部件直接影响动力装备的燃烧效率、可靠性和寿命，海外长期对关键结构参数、制造工艺和试验数据实施技术封锁，国内多型号研制由此形成从 0 到 1 建立工程化制造和验证体系的现实需求。公司持续参与真实型号的方案论证、工艺开发、样件试制、性能试验、定型验证和批产交付，将项目经验固化为设计规范、工艺文件、试验数据、专用工装和试验设备，形成可追溯、可复用的自主技术体系。

三大平台按照“验证设计提出校核方案—制造实现方案—试验验证并反馈优化”的路径协同运行：验证设计开发平台推动结构和性能参数收敛，系统工程制造平台将设计要求稳定转化为实物，试验调试检测平台完成性能验证、问题定位和数据反馈。公司据此形成从部件方案到批量交付的完整工程闭环，技术和产品已由早期航空发动机燃油喷嘴及总管，延伸至 CJ-1000A、CJ-2000 等民用航空发动机、轻重型燃气轮机及液体火箭发动机推力室、涡轮泵等商业航天产品，服务国家动力装备自主可控和产业链安全。

（1）验证设计开发技术平台

燃油喷射系统、燃烧室等核心热端部件需长期承受高温、高压、气流扰动和周期性热冲击，结构、材料、制造偏差与流量、雾化、燃烧稳定性及寿命指标高度耦合。最终性能需经过方案论证、样件试制、部件试验、整机及耐久验证等多轮校核，研发周期通常跨越多个设计和试验阶段。海外长期对核心结构参数、工艺窗口和试验数据库实施技术封锁，国内自主型号需要结合真实产品和工况建立工程数据。公司据此随型号任务逐步建立结构设计、工艺设计、性能调试和试验反馈能力，完成核心热端部件工程化方案从 0 到 1 的积累。

公司验证设计开发平台覆盖系统工程设计、复杂结构工艺开发、性能调试与测试设计及基于试验数据的先验设计，具体如下：

核心技术	技术来源	主要团队	初始应用	技术能力初始形成情况	技术迭代情况
系统工程设计技术	自主研发形成	任金茹、马春力、龙虹云等核心技术人员及结构设计、工艺、试验团队	在公司早期承接的某型军用航空发动机燃油喷嘴、带喷嘴燃油总管及燃烧室试验件任务中逐步形成。	归纳喷嘴、燃烧室的性能要求、结构参数、材料适用性及关键工艺，建立设计与制造协同机制；后在某型单头部燃烧室试验件中完成三维模型和工程图工艺性审查，支撑试验件按期交付及后续性能试验。	由早期军用航发喷嘴和总管扩展至民用航发 CJ-1000A 及 CJ-2000 燃油喷射系统，以及 TG、AGT-25、AGT-110、NZ30、400MW 等轻型燃机燃气轮机产品；设计对象由微小喷嘴拓展至火焰筒、过渡段等燃烧室其他部件，相关方法在多领域、多型号任务中持续校核并形成设计规范。
复杂结构高精度工艺开发设计技术	自主研发形成	任金茹、马春力等核心技术人员及工艺开发团队	初始应用于某型军用航空发动机带喷嘴燃油总管研制及某型军用航空发动机燃油喷嘴改型项目。	贯通精密加工、尺寸检验、热处理、特种焊接、装配和调试试验等环节，完成 2 型喷嘴产品涵盖机械加工、检测、焊接、热处理和性能试验的全套工艺规范，并通过客户工艺评审，基本形成复杂微小零件全过程工艺开发能力。	在某型全环燃烧室中完成钛合金结构工艺开发，在 TG 火焰筒中完善薄壁成形和焊接变形控制，在中重型燃机项目中扩展至难焊合金、高能束焊接及带涂层复杂曲面微孔工艺，实现工艺开发能力由喷嘴零件向大型热端部件迁移。
性能调试与测试设计技术	自主研发形成	马春力等核心技术人员及试验检测团队	初始应用于某型军用航空发动机燃油喷嘴喷口、旋流器和主喷口等关键零件及组件。	研究槽宽、槽深、旋流角度、孔径等几何参数与流量、雾化锥角之间的关系，通过试制和试验确定参数匹配规律并优化工艺尺寸，使初始型号喷嘴达到设计指标，形成自主性能调试能力。	后续覆盖民用航发 CJ-1000A、CJ-2000 及多型号军用航发、燃气轮机喷嘴，调试指标扩展至压力、流量、雾化锥角、轴向及周向分布、颗粒度、均匀度和密封性等 8 类关键参数，相关规律已在数十种型号中持续校核并固化为调试设计规范。
基于试验调试知识体系的先验设计技术	自主研发形成	马春力等核心技术人员及设计、试验团队	首次应用于 CJ-1000A 发动机燃油喷嘴相关活门零件的结构和尺寸设计验证。	利用自主试制和试验结果校核理论计算，识别零件理论性能与实测性能的差异，协同设计单位优化结构并完成设计迭代，实现以国内自主试验数据验证前端设计方案。	将 CJ-1000A、CJ-2000 及其他航空发动机、燃气轮机项目形成的结构参数、工艺参数和试验结果持续归集，形成“初始设计—精密试制—性能测试—计算校核—优化设计”闭环，历史型号数据已用于指导后续型号初始方案和参数选取。

（2）系统工程制造技术平台

热端部件通常具有薄壁、异形内腔、高密度微孔、微槽及多材料连接等特征，涉及精密加工、成形、焊接、热处理、涂层和检测等多工序耦合。以火焰筒为例，其可包含数万个复合角冷却孔，薄壁环形结构厚径比可小于 0.01，制造结果同时受设备能力、工艺路线、专用工装、参数窗口、变形补偿和全过程质量控制影响。国内新研型号所需的多项核心热端部件制造工艺长期受到技术封锁，公司通过首件试制、缺陷分析、参数调整和型号验证，逐项完成从 0 到 1 的工程化突破。

公司系统工程制造平台覆盖微尺度精密制造、系统化工装、高密度微孔、环

形薄壁成形、增材制造和特种焊接等关键技术，具体如下：

核心技术	技术来源	主要团队	初始应用	技术能力初始形成情况	技术迭代概况
微尺度精密制造技术	自主研发形成	马春力、李晓宁、但盼亮等核心技术人员及精密制造团队	初始应用于某型军用航空发动机喷嘴壳体深孔制造。	突破喷嘴壳体小直径、大长径比深孔加工，打通壳体完整加工路线；可实现直径 0.2—1 毫米、长径比超过 15:1 的深孔加工，满足喷嘴微小流道的尺寸和一致性要求。	由单一壳体深孔拓展至不同材料、不同构型喷嘴及其他精密热端零件，并结合专用刀具、工装、刀轨和切削参数库提高一次加工精度，为民用航发 CJ 系列及多型号军用航发、轻重型燃机产品稳定交付提供基础。
系统化的工装设计及制造技术	自主研发形成	马春力、李晓宁、但盼亮等核心技术人员及工装开发团队	初始应用于某型军用航空发动机喷嘴壳体、组件的制造检测、焊接和性能调试。	自主开发覆盖加工、检测、装配、焊接和调试的系列专用工装，统一定位、夹紧和检测基准，控制重复装夹误差，推动相关喷嘴由样件试制转入批量加工。	在多头部、全环燃烧室及 TG、AGT-25、AGT-110、NZ30、400MW 燃机项目中，工装对象由微小喷嘴扩展至环形薄壁件和非环形复杂部件；后续将专用模具升级为组合式通用平台并增加在线监测，提高跨型号适配和批次复制效率。
高精度复杂型面高密度微孔加工技术	自主研发形成	龙虹云等核心技术人员及精密制造、特种工艺开发团队	2019 年初始应用于某型航空发动机多头部燃烧室试验件。	从扇形件高密度微孔加工起步，形成薄壁曲面复合角定位和变形控制方法，完成相关试验件交付。单件火焰筒可加工约 3 万—5 万个、间距 1—2 毫米的复合角冷却孔，孔位置度控制在 0.2 毫米以内。	在某型全环燃烧室中由扇形件拓展至全环结构，在中重型燃机项目中进一步突破带涂层复杂空间变截面曲面的微孔加工；加工方式由三轴电火花穿孔升级为六轴五联动电火花和激光穿孔，孔径范围由 0.6—3 毫米扩展至 0.2—5 毫米，公司微孔加工效率达到传统电火花加工的约 2 倍，成本约为激光加工的 1/8。
复杂型面环形薄壁成型技术	自主研发形成	龙虹云等核心技术人员及特种工艺开发团队	在某型全环燃烧室、某型小推力发动机燃烧室及 TG 燃气轮机火焰筒任务中逐步形成。	针对大尺寸低刚性环形件易失稳和焊后变形问题，形成分段成形、专用模具、工艺余量、焊接顺序和残余应力控制方法；能够控制厚径比小于 0.01 的环形薄壁件加工变形，并掌握电阻点焊、缝焊等连接工艺。	后续随轻型、中型和重型燃机产品拓展，成形方式由单一液压成形扩展至冷旋压、热旋压、热成形、冲液成形、冲压、滚圆等 8 类成型工艺，满足不同尺寸、材料和型面的燃烧室及火焰筒制造要求。
多通道复杂薄壁结构件增材制造技术	自主研发形成	任金茹等核心技术人员及增材制造、特种工艺开发团队	在公司承接复杂流道、薄壁及一体化结构产品研发任务过程中形成。	围绕材料单元堆积过程、分层厚度与尺寸精度及表面粗糙度关系、增材件与传统切削加工界面等关键问题开展工艺开发，实现内部流道和复杂薄壁结构一体化快速成形，缩短设计到样件验证周期。	相关能力由航空发动机及燃气轮机复杂结构件逐步迁移至液体火箭发动机推力室、涡轮泵等商业航天部件，形成增材设计、打印成形、热处理、精加工和检测衔接流程，支持商业航天产品快速试制和迭代。
高精度低缺陷特种焊接技术	自主研发形成	彭建科、杨浩等核心技术人员及特种焊接团队	初始应用于某型军用航空发动机喷嘴，并在 2019 年某型多头部燃烧室试验件中进一步应用。	实现关键焊接工序由外协向自主控制转变，掌握高温合金氩弧焊和钎焊，解决喷嘴密封、薄壁件变形和焊缝缺陷问题，形成自主焊接和交付能力。	在某型全环燃烧室中突破钛合金焊接和电阻焊，在 TG 火焰筒中完善薄壁焊接变形控制，在中重型燃机中扩展至难焊合金和高能束焊接；目前形成真空钎焊、扩散焊、电子束焊、激光焊、等离子焊和电阻焊等约 10 类工艺，主要焊接批产合格率达到 90% 以上。

(3) 试验调试检测技术平台

试验检测体系是我国热端部件与国外先进水平差距最为显著的关键环节之一。热端部件最终能否在高温、高压、强振动等极端工况下可靠服役，首先需要

通过性能试验和质量检测完成“上机前的系统体检”。在性能试验方面，通过液体或空气介质模拟实际供油、供气状态，对喷嘴及燃油总管的压力、流量、雾化锥角、轴向及周向分布、颗粒度、均匀度和密封性等指标进行测试，提前验证燃料能否按照规定的流量、形态和空间位置稳定喷出；在质量检测方面，通过荧光、磁粉、X 射线及理化检测，对原材料成分、力学性能、热处理状态、表面裂纹和焊缝内部缺陷进行识别，确保产品的尺寸精度、材料性能和内部质量均满足装机要求。

试验检测能力具有突出的经验和技術诀窍（Know-how）属性。相同的试验设备，在介质温度与洁净度、压力稳定时间、管路残余气体、装夹姿态、测量位置、数据采集区间及异常值处理等方面采用不同方法，可能得出不同结果；无损检测的灵敏度设置、检测角度、缺陷图像识别和判定尺度，也直接影响缺陷检出率及产品放行结论。因此，试验检测的技术壁垒集中体现为“如何搭建设备、如何开展试验、如何识别异常、如何判断原因以及如何反馈调整”的整套工程经验。该等 Know-how 只能在多个型号、不同结构和不同工况的长期研制过程中，通过样件试制、试验验证、装机反馈和故障复盘反复校准，逐步沉淀为设备参数、操作规范、判定标准和历史数据库。发达国家依托数十年的型号研制和工程应用，已形成覆盖专用设备、试验方法、校准体系、判定标准及历史数据的完整能力体系，并长期对相关参数、方法和数据实施严格技术封锁。我国相关产业起步相对较晚，不同型号在介质、压力、温度、流量、产品结构、装夹方式和验收标准等方面差异显著，公司因此需要围绕具体产品性能要求，自主摸索完成设备开发、方法验证、误差分析、参数修正、结果判定等多轮迭代。由于上述能力高度依赖多型号、长周期的工程实践和历史数据积累，后进入者即使配置相近设备，也需要经历较长时间的试错和验证才能形成可靠的试验检测能力，技术追赶难度较大。

公司试验调试检测平台已迭代形成覆盖试验设备研制、方法开发、设备校准、性能测试、特种工艺检测、理化分析和问题溯源的自主体系，具体如下：

核心技术	技术来源	主要团队	初始应用	技术能力初始形成情况	技术迭代情况
流量性能试验检测技术	自主研发形成	马春力等核心技术人员及试验检测团队	初始应用于某型军用航空发动机燃油喷嘴及带喷嘴燃油总管性能试验。	从 0 到 1 建立喷嘴流量、压力、雾化及密封试验能力，形成专用装夹、试验介质控制、参数采集和结果判定方法，支撑初始型号完成调试、试验和产品交付。	后续覆盖军用、CJ 系列民用航空发动机和轻重型燃机多种型号，形成最大 2.6 万升/小时液体流量、4.5 公斤/秒空气流量及 8MPa 加力燃烧喷杆试验能力，并已初步形成商业航天液流试验能力。
特种工艺	自主研发	彭建科等核心	初始应用于某型	建立荧光、磁粉和 X 射线等	随着全环燃烧室、TG 火焰筒及

核心技术	技术来源	主要团队	初始应用	技术能力初始形成情况	技术迭代情况
检测技术	形成	技术人员及特种工艺检测团队	军用航空发动机喷嘴零件及焊缝检测。	3类无损检测能力，实现对零件表面、近表面及焊缝内部缺陷的自主识别，统一检测灵敏度和判定标准，为喷嘴焊接质量和产品放行提供依据。	中重型燃机项目推进，检测对象扩展至高温合金、合金钢、钛合金和复杂薄壁焊接结构，并补充新材料检测参数；后续由传统影像升级为数字影像并增加过程检测，提高缺陷追溯效率。
非标特种试验检测设备研制技术	自主研发形成	马春力等核心技术人员及试验设备研发团队	初始用于为某型军用航空发动机燃油喷嘴研制流量、雾化锥角、分布不均匀度和密封等专用试验器。	自主完成试验原理、管路、装夹、测量和控制系统设计，建立面向不同喷嘴结构及工况的专用设备研制方法，具备按型号要求快速搭建和校准试验条件的能力。	后续随数十种燃油、燃气喷嘴及商业航天产品试验需求，累计自主开发60余台喷嘴专用试验器，并建设航天发动机液流试验系统；设备能力由单一流量测量拓展至多介质、宽量程、多参数集成检测。
理化检测技术	自主研发形成	何磊等理化检测及材料分析团队	初始应用于某型军用航空发动机喷嘴原材料复验、热处理检测和焊缝金相分析。	建立材料成分、力学性能、硬度和金相组织自主检测能力，实现原材料、热处理状态和焊缝质量的内部快速核实，为工艺调整和产品放行提供数据依据。	随着喷嘴、燃烧室、燃机及商业航天产品材料种类增加，检测范围扩展至入厂复验、过程控制、成品验证、试验介质分析和失效分析；专业理化检测中心通过CNAS认证，形成覆盖产品全流程的材料质量保障能力。

公司目前已自主探索开发形成了60余台喷嘴专用试验器，具备最大2.6万升/小时液体流量、4.5公斤/秒空气流量及8MPa加力燃烧喷杆试验能力，可分别满足跨洋飞行民用航空发动机、最高等级重型燃气轮机、最新一代航空发动机的流量特性试验要求，建成国内领先、国际先进的商业航天液流试验室等试验系统，可满足国内主流液体火箭发动机的流量试验需求；公司还已建立无损检测和理化检测能力，相关流量测试平台通过Nadcap认证、理化检测中心通过CNAS认证，形成了从性能测试、缺陷识别到材料验证和问题反馈的试验检测体系，为国内核心热端部件研制批产和质量追溯提供了关键支撑。

综上，公司三大核心技术平台由国家重大型号和产业自主化需求催生，在核心参数和工程数据受到海外技术封锁的背景下，完成了多项核心热端部件工程技术从0到1的自主探索，并经多个领域、多个型号的试制、试验和交付持续验证。相关技术来源均来源于自主研发且在持续进行迭代，具备自主性、先进性、跨型号复用能力和产业化基础，能够持续服务航空发动机、燃气轮机及商业航天等国家战略产业的国产替代和供应链安全。

（二）实际控制人及核心技术人员从业经历

公司控股股东、实际控制人为陈晓红、陈立、陈成。陈立先生曾任贵州航天精工制造有限公司总经理、航天精工股份有限公司副总经理，具有高端装备制造

企业经营管理经验，2015 年 2 月至今在发行人处任职，现任公司董事、总经理；陈晓红女士 2015 年 2 月至今在发行人处任职，现任公司董事长；陈成先生 2019 年 6 月至今在发行人处任职，现任公司董事、副总经理。实际控制人长期主导公司经营管理、战略规划、资源投入和研发体系建设。

截至本回复出具日，公司核心技术人员共 7 名，覆盖产品研发、工艺设计、型号试制、燃烧室结构设计、燃油喷射系统制造工艺、特种焊接、试验检测等核心环节：任金茹女士曾任西安航空发动机有限公司设计员、室主任、项目主管、专业技术一级专家，后任航天精工股份有限公司副总工程师，现任公司副总经理、研究院副院长；马春力先生曾任西安航空发动机有限公司技术主任、喷管中心主任，现任公司型号总师；龙虹云女士曾任中国航发成都发动机有限公司技术中心技术副主任，现任公司研究院副院长；李晓宁、但盼亮、彭建科等核心技术人员长期从事燃油喷射系统、燃烧室、特种工艺和精密制造相关研发工作；杨浩先生具备丰富的热端部件及特种焊接领域经验，2025 年 5 月加入公司，现任副总经理、总工程师。核心技术人员的专业背景与公司三大核心技术平台高度匹配，多数人员自公司设立初期或业务拓展关键阶段即参与公司研发、生产和工程化交付。

（三）报告期内核心技术人员及持股变动情况

报告期内，除杨浩先生于 2025 年 5 月加入公司并被认定为核心技术人员外，公司核心技术人员未发生其他变动，核心技术团队整体稳定。

截至本回复出具日，公司核心技术人员任金茹持有天津成思 10 万元出资额（对应公司 0.09%股份），马春力持有成吉思 20 万元出资额（对应公司 0.17%股份），除任金茹、马春力间接持有公司股份外，公司其他核心技术人员未曾持有公司股份。自任金茹投资天津成思、马春力投资成吉思至今，其分别持有的天津成思、成吉思出资额未曾发生变动，任金茹、马春力间接持有的公司股份未发生变动。

（四）保障核心技术人员稳定性的措施

截至 2025 年 12 月 31 日，公司拥有核心技术人员 7 名、研发人员 110 名。除 2025 年 5 月因业务发展需要新引进杨浩作为核心技术人员外，公司原有核心技术人员最近三年未发生变化，多名核心技术人员已在公司连续任职近十年。上

述情况表明，公司核心技术团队整体稳定，现有保障机制已取得较好的实施效果。

1、建立具有市场竞争力并体现技术贡献差异的薪酬机制

公司建立与技术贡献、项目绩效和岗位责任相匹配的薪酬机制，由基本薪酬、绩效薪酬及项目奖励等构成，并将重大技术突破、型号节点完成情况、工艺优化及试验验证成效纳入评价；同时通过五险一金、年度体检、带薪休假、工会慰问等制度提升福利保障水平，并拟结合上市后治理及经营情况依法依规研究长期激励安排。2025 年，公司 7 名核心技术人员薪酬合计 281.74 万元，人均薪酬 40.25 万元，为公司当年研发人员平均薪酬 18.44 万元的 2.18 倍，体现了对关键技术和型号职责的差异化激励。

选取公开披露口径相对可比的航亚科技和迈信林 2025 年核心技术人员薪酬数据进行比较，具体如下：

单位：万元

公司名称	薪酬区间	平均薪酬	中位薪酬	薪酬占营业收入比例
航亚科技	25.75-60.00	35.65	34.83	0.46%
迈信林	18.02-55.08	46.01	39.59	0.60%
平均数	-	40.83	37.21	0.53%
成立航空	21.86-67.15	40.25	37.05	1.12%

注 1：数据来源于同行业可比公司 2025 年年度报告，航宇科技核心技术人员人数较少且薪酬受管理岗位影响，故未纳入比较；航发科技、广联航空、应流股份未披露可直接比较的数据。注 2：为提高可比性，可比公司薪酬统计剔除当年离任人员及兼任董事长的核心技术人员。

从薪酬水平看，作为拟上市公司，公司 2025 年核心技术人员人均薪酬 40.25 万元、中位数 37.05 万元，相关人员薪酬均高于其入职前单位或企业薪酬水平，与上市多年且业绩体量相对较大的可比公司均值 40.83 万元和 37.21 万元基本一致，具有较强市场竞争力；公司核心技术人员薪酬最高者为 67.15 万元，分别较航亚科技和迈信林高 11.92%和 21.91%，表明公司对承担关键技术和型号职责的人员能够实施更有区分度的薪酬激励。从投入强度看，公司核心技术人员薪酬占营业收入的比例为 1.12%，较同行业可比上市公司高，体现现阶段核心技术人才投入的优先级较高。从稳定效果看，公司最近三年原有核心技术人员留存率为 100%，除杨浩系新加入外，其余核心技术人员在公司任职时间均达 8-10 年，整体稳定性良好。

2、以持续增长的业务规模和研发资源提供长期职业平台

公司是国内少数能够深度参与航空发动机、燃气轮机核心热端部件研发、工程制造及试验检测全过程的民营企业，已形成覆盖航空发动机、燃气轮机、商业航天和低空经济的业务布局。核心技术人员持续参与 CJ-1000A、CJ-2000 等民用航空发动机以及军用航空发动机、轻重型燃气轮机和商业航天项目，相关领域发展增速较快。报告期内，公司营业收入由 11,913.09 万元增长至 25,067.46 万元，累计增长 110.42%，年均复合增长率约 45.06%；2023 年至 2025 年累计研发投入 12,766.68 万元，占同期累计营业收入的 22.89%，表明公司已进入技术积累加快向经营成果转化的发展阶段，具有良好的发展前景。

由于热端部件研制难度极高，公司面临的竞争格局主要为少数产品型号或少数工序的零散化竞争。相较国有性质企事业单位或机构，公司市场化经营机制及薪酬激励方式更加灵活和丰富，能够根据技术贡献、项目成果和人才稀缺程度配置研发资源及激励措施；相较仅能从事少数型号、单类产品或个别工序的民营企业，公司能够为核心技术人员持续提供跨领域、多型号和覆盖研发制造全过程的项目机会。公司良好的业务增速、持续扩展的型号储备及不断提升的规范化经营水平，为核心技术人员提供了清晰、稳定的职业发展和持续激励预期，为其提供了长期职业发展平台。

3、通过重大项目实践和阶梯式培养，形成可验证的内部成长路径

公司设置项目负责人、型号总师、技术专家和终身专家等专业岗位，并将岗位晋升与重大型号承担情况、技术成果和项目贡献相衔接。报告期内已形成可验证的内部成长案例：李晓宁自 2016 年加入公司后由专业技术人员成长为研究院副院长；彭建科自 2017 年加入公司后由技术员先后成长为技术部副部长、特种工艺副总工程师及贵阳成立副总经理。上述人员连续任职均已超过 8 年，表明公司能够通过项目实践和岗位晋升为技术人员提供长期发展空间。通过上述机制，技术人员能够在公司内部完成从青年人员、专业骨干、项目负责人到技术专家的长期成长过程，降低其因职业发展路径不清晰或专业成长空间不足而离职的可能性。

4、已形成上市后实施股权激励的初步计划，进一步强化长期利益绑定

为提高核心技术人员及关键研发骨干的长期利益绑定程度，公司已就上市后股权激励形成初步计划。公司将结合上市进程和经营发展情况，进一步完善长期激励机制，如依法依规实施技术人员股权激励，将服务期限、研发成果、经营业绩及个人绩效与股权激励条件相结合，使核心技术人员能够分享公司长期发展价值等，较其他竞争性任职单位拥有更高的薪酬激励空间。

上述安排能够在现有现金薪酬和项目奖励基础上增加中长期激励工具，使核心技术人员的服务期限、技术成果和个人收益与公司长期发展相衔接。鉴于该计划尚未形成经董事会、股东会审议通过的正式方案，其实施时间、激励工具、对象及额度仍存在不确定性，公司不将其作为现有保障措施已经有效运行的依据，而将其作为进一步完善长期激励机制的明确安排。

5、通过团队化研发、技术资料归档、人员持续培养降低单一人员依赖

公司按照验证设计开发、系统工程制造和试验调试检测三大技术平台组织跨专业研发团队。热端部件产品从技术要求转化、工艺设计、精密制造、特种焊接、装配调试到性能试验和质量控制，需要多个专业团队共同参与，不存在单一人员或少数人员能够独立完成全部关键环节的情形。以制造环节中的焊接工艺为例，公司生产产品所需掌握的焊接技术便多达 10 种，包括真空钎焊、真空扩散焊、真空电子束焊、火焰钎焊、激光焊、等离子焊、氩弧焊、气保护焊、电阻点焊、电阻缝焊等多种焊接方法，相关焊接方法相互之间技术差异较大，需要多种类型人才方能组织掌握。客户与公司形成良好合作的基础亦在于公司建立了较为完善的技术平台、资质体系、产能布局及管理机制，而非少数核心技术人员。此外，公司将型号研制形成的技术成果持续沉淀为专利、设计规范、工艺文件、数控程序、试验方法、专用工装、质量档案及历史试验数据，并通过项目复盘、技术评审、关键岗位备份实现内部传承。相关技术资料、生产试验设施、客户资质和项目合作关系均由公司控制。

综上，公司原有核心技术人员最近三年留存率为 100%，任职时间普遍达到 8-10 年，研发人员数量、薪酬水平及研发资源投入持续提高；2025 年核心技术人员人均薪酬和中位数与可比上市公司平均水平基本一致，薪酬上限及薪酬投入强度较高；公司已形成以重大型号任务、专业晋升、差异化薪酬、技术平台及后备梯队为主要内容的稳定机制，并已就上市后股权激励作出初步计划安排。公司

核心技术实现体系化沉淀，不存在对任何单一核心技术人员的重大依赖，少数核心技术人员的正常变动不会对公司核心技术、重点型号研制及持续经营能力造成重大不利影响，现有保障措施运行有效。

（五）核心技术人员流失风险分析

公司核心技术已通过跨专业团队、三大技术平台、知识产权、技术文件、项目档案及试验设施实现组织化沉淀。个别核心技术人员正常变动可能在短期内增加工作交接成本或降低部分复杂技术问题的处理效率，但在现有研发体系持续有效运行的情况下，不会导致公司核心技术灭失、客户资质丧失或重大型号项目整体中断，预计不会对公司的项目交付及持续经营能力造成重大不利影响。若短期内多名关键方向核心技术人员集中流失，仍可能对研发效率和项目进度产生不利影响，公司已就未来可能发生的关键技术人员流失风险作出相应风险提示。

上述内容已在招股说明书“第三节 风险因素”之“(二)技术风险”之“3、关键技术人员流失风险”进行披露，具体如下：

“公司从事的航空发动机、燃气轮机和液体火箭发动机核心热端部件业务涉及结构设计、材料、精密制造、特种工艺及试验验证等多个专业领域，相关技术人员需要经过长期型号研制和工程实践方能形成较为完整的专业能力，行业内具备相关经验的人才相对稀缺。

随着航空发动机、燃气轮机及商业航天产业发展，行业内专业人才竞争可能进一步加剧。若公司核心技术人员因个人职业选择等原因离职，或部分关键专业岗位未能及时完成接续，新进人员熟悉公司技术体系、客户技术标准、型号背景及研发流程需要一定时间，可能导致在研项目进度延迟、重大技术问题解决效率下降、新产品开发或试验验证不及预期，并可能影响公司后续型号任务承接及客户合作。若短期内多名核心技术人员发生变动，将对公司的持续研发能力和生产经营造成不利影响。”

二、三大核心技术平台的具体构成、技术壁垒，与行业内主要竞争对手的差异，发行人是否建立了针对不同技术路线的独立仿真模型与设计规范，相关技术平台的独特性和不可替代性；结合燃油喷嘴等主力产品的技术壁垒，应用于不同领域的技术难点，分析技术先进性的具体体现

（一）三大核心技术平台的具体构成

公司三大系统性核心技术平台覆盖验证设计开发、系统工程制造、试验调试检测全流程，具体构成如下：

技术平台	具体定位	具体构成	对产业链的意义和作用
验证设计开发技术平台	公司核心技术体系的前端牵引平台，连接总体单位设计要求与后续工程制造。燃烧系统涉及流动、传热、燃烧及结构等多学科耦合，单凭图纸难以直接确定可制造性和性能实现路径。该平台通过设计校核、工艺可行性分析、仿真及试验先验数据，提前识别性能与制造风险，解决“设计要求如何转化为可制造、可验证方案”的关键问题，是减少反复试制、缩短型号研制周期的基础。	系统工程设计技术、复杂结构高精度工艺开发设计技术、性能调试与测试设计技术、基于试验调试知识体系的先验设计技术	连接总体设计与工程实现，将性能目标转化为可制造、可试验的工程方案，减少总体单位与供应商之间的反复协调及无效试制，提高型号研制效率。
系统工程制造技术平台	公司核心技术体系的中端实现平台，承接前端验证结论，将图纸和技术条件转化为满足尺寸、结构、连接及一致性要求的实物产品。热端部件通常具有薄壁、异形内腔、微孔微槽和多工序耦合等特点，设备仅提供基础加工能力，仍需工艺路线、专用工装、参数窗口和过程检测共同控制。该平台解决了“复杂产品如何稳定造出来、批量造一致”的关键问题。	微尺度精密制造技术、系统化工装设计及制造技术、高精度复杂型面高密度微孔加工技术、复杂型面环形薄壁成型技术、多通道复杂薄壁结构件增材制造技术、高精度低缺陷特种焊接技术	补足产业链专业化工程制造环节，形成复杂热端部件从试制到批产的稳定供应能力，降低总体单位自建全工序产线的成本和管理负担，提高产业链一致性水平。
试验调试检测技术平台	公司核心技术体系的后端验证与反馈平台，既承担产品放行，也承担设计和工艺闭环。针对燃油喷嘴、火焰筒等性能敏感部件，尺寸合格并不必然代表性能达标，仍需在流量、压力、密封、燃烧等条件下进行验证。该平台通过“试验—偏差分析—结构或工艺调整—再验证”，解决“产品是否达标、偏差来自哪里、能否稳定复制”的关键问题。	流量性能试验检测技术、特种工艺检测技术、非标特种试验检测设备研制技术、理化检测技术	提供部件级性能验证和质量检测能力，使设计问题和制造偏差在交付前得到识别并闭环，为缩短验证周期、保障批产质量及在役维护提供基础数据。

（二）三大核心技术平台的技术壁垒

三大平台的壁垒分别形成于前端知识与数据积累、中端复杂工艺及批产控制、后端试验方法与测试能力。三者相互衔接，但各自技术门槛和形成方式不同。

其中，验证设计开发平台的核心门槛是跨学科工程判断以及经试验校核的模型、参数和规范；系统工程制造平台的核心门槛是复杂结构工艺路线、多种特殊

过程协同及批次一致性控制；试验调试检测平台的核心门槛是非标试验方法、测量系统和数据反馈能力。上述能力均需在型号任务中长期积累，不能仅通过购置设备或短期招聘人员形成，具体如下：

技术平台	技术壁垒	案例展示
验证设计开发技术平台	1、跨学科校核能力：将总体单位提出的性能要求分解为关键结构、工艺和试验参数，识别设计要求与制造可行性之间的矛盾； 2、经试验校核的数据壁垒：模型、参数和设计规范来源于真实项目、试制及试验结果，能够识别纯理论分析难以发现的偏差； 3、前后端协同能力：验证结论可直接进入工艺开发和试验方案，并根据实测结果持续修正，使设计校核、制造和试验形成闭环。	以燃油喷嘴为例，喷孔、微槽和旋流结构的微小变化均会影响流量和雾化。公司结合仿真校核、试制加工和流量试验，反复验证关键尺寸范围，再将经验证的参数固化至工艺和检验要求，避免仅按理论尺寸加工后被动返工。
系统工程制造技术平台	1、复杂结构工艺开发能力：针对薄壁、异形内腔、微孔微槽等结构设计专用工装、刀具路径、装夹基准和加工顺序； 2、多工序偏差控制能力：统筹成形、加工、焊接、热处理、涂层及装配等工序，控制前序偏差在后序环节累积放大； 3、批产复制能力：通过首件验证、工艺参数窗口、过程检测和异常闭环，将一次性试制成功转化为连续批次稳定交付。	以燃油喷嘴微孔、微槽加工为例，孔径、圆度、孔口毛刺、内壁粗糙度及焊后变形均会影响流量和雾化。公司需通过专用工装、刀具路径、参数窗口和过程检测控制微小偏差，并与流量试验结果联动，确定可批量执行的加工范围。
试验调试检测技术平台	1、非标试验方案能力：能够根据产品结构、介质和工况设计部件级试验方法及判定规则； 2、测量系统能力：通过设备研制、仪器选型、校准比对和数据修正，保证试验结果具有重复性和可追溯性； 3、数据诊断能力：能够区分设计偏差、制造偏差和测量偏差，并将结果反馈至结构、工艺和参数调整。	以喷嘴流量试验为例，市场不存在可直接套用的标准设备，装夹密封、介质温压、管路阻力和仪表误差均会影响试验结果。公司通过自研试验器、持续校准和重复性比对，形成流量修正及判定方法，再将偏差反馈至结构和工艺调整。

上述技术平台的壁垒不在于单台设备本身，而在于公司将设计规则、工艺参数、专用工装、非标试验设备、型号试验数据和质量控制标准融合为可复用的工程体系。热端部件产品小批量、多型号、极端工况、长周期验证的特点决定了新进入者即使购置同等数控设备，亦难以在短期内建立稳定的“设计—制造—试验”闭环。

（三）三大核心技术平台与竞争对手的差异

公司已形成验证设计开发、系统工程制造和试验调试检测三大系统性核心技术平台。总体单位在发动机总体设计、系统集成和整机级试验方面具有明显优势，为保证其负责整机研制进度配套了相应热端部件产能或工序，但是相关人员及设备 and 数据主要用于自身型号任务配套，对外开放及市场化供给能力相对有限，且

部分零部件及工序仍需专业供应商协同；现有民营企业竞争对手市场化机制较灵活，主要覆盖少数领域、少数型号或少数工序，通常在批产阶段介入，较少深度参与型号研制周期，与公司主要在少数型号存在零散化竞争。

公司同时具备产品定型前的部件级验证设计、复杂热端部件全工序制造、性能试验及质量检测能力，并能够面向不同总体单位和市场化客户提供产品。公司与竞争对手差异体现为：能够承接一般民营供应商难以独立完成的部件级工程研制任务，亦能够将总体单位提出的指标转化为可制造、可试验和可批量交付的实物产品，并向市场提供专业的验证、制造、和试验产能，并利用跨领域、多型号积累的可复用技术，以相对较少的试制轮次、较短的周期和稳定的质量完成工程化制造。具体情况如下：

序号	差异点	公司概况	竞争对手概况	具体差异情况	典型案例
1	研制周期	验证设计平台提前识别结构和参数风险，制造平台同步开展工艺及工装准备，试验平台在样件完成后快速测试并反馈下一轮修改。	总体单位针对热端部件的内部设计、制造及试验分属不同单位或车间，内部协同及外部配套链条相对较长；民营企业竞争对手则普遍缺少验证设计和试验经验，较难独立完成复杂热端部件全周期研制。	公司可在同一主体内完成原因定位和迭代，帮助公司尽快定位设计问题，并减少跨单位等待和无方向试错，通过丰富经验支持客户多构型验证和型号设计快速收敛。	部分燃烧室试验件制造周期由传统 9-12 个月缩短至 3-8 个月，设计及性能验证周期可由 3-5 年缩短至 2-3 年；某型喷嘴项目在 4 个月以内完成交付并于 1 年内完成 3 个构型迭代。
2	产品一致性	设计平台确定关键参数范围，制造平台固化工艺窗口和专用工装，试验检测平台对性能、材料及内部缺陷进行统一判定。	总体单位专业资源主要服务自身型号，跨型号、跨领域服务能力相对有限；民营企业竞争对手在热端部件领域普遍缺少长期化体系性投入，往往依赖人工修磨、选配或重复外送检测，产品一致性较难稳定。	公司拥有较完善的工艺技术体系，可相对减少研制过程返工、报废和人工选配，使试制成果能够稳定复制至小批量和批量交付。	公司系统工程制造平台包含微尺度精密制造、系统化工装、高密度微孔、环形薄壁成形、复杂薄壁增材制造及特种焊接等多种核心技术，已形成 10 类特种焊接工艺，8 类成型工艺，切削参数库覆盖 100 余种航空航天材料。
3	效率及成本	利用试验数据修正设计余量，以专用设备、工装和参数库提高制造效率，再通过试验检测结果持续优化工艺。	总体单位以完成自身型号任务为主要目标，市场化成本优化动力相对有限；民营企业竞争对手覆盖型号较少，规模效应不显著，试验技术积累相对单薄，相对难以	在满足高可靠性要求的同时降低单位制造成本，适应民用航空、燃气轮机和商业航天的规模化需求。	公司将高密度微孔加工效率提高至传统电火花穿孔的 2 倍、成本约为激光穿孔的 1/8；1 毫米薄板激光焊加工时间缩短 50%以上。

序号	差异点	公司概况	竞争对手概况	具体差异情况	典型案例
			通过快速迭代从设计、工艺和试验全流程同步降本增效。		
4	产品种类及覆盖领域	将燃油喷射系统研制形成的设计方法、精密制造和流量试验能力，逐步迁移至燃烧室、推力室、涡轮泵及其他运动与控制部件。	总体单位的技术体系主要围绕自身型号展开，未广泛拓展其他应用领域及产品；民营企业竞争对手通常集中于少数领域、产品或工序，与公司仅能形成零散竞争。	公司形成航空发动机、燃气轮机和商业航天多领域协同布局，提高业务发展空间，降低对单一型号和单一应用领域的依赖，带动新技术、新产能的投入，不断强化竞争优势。	相关方法覆盖数十种航空发动机和燃气轮机喷嘴型号，并已基本形成面向 20 吨—200 吨级液体火箭发动机的液流试验能力，具备液体火箭发动机关键部件涡轮泵及推力室研制能力。
5	技术诀窍积累	三大平台持续将型号任务转化为设计规范、工艺参数、专用工装、试验方法、判定标准和历史数据库，并由设计、工艺、制造、试验和质量人员共同维护。	设备和单项工艺可以通过采购形成，跨型号历史数据、问题判断诀窍和多专业协作机制需要经历较长时期的真实型号试制和验证。竞争对手覆盖热端部件型号不如公司丰富，在技术积累方面存在一定短板。	公司能够持续承接总体单位新增型号、产能备份和供应链补充任务，相关体系短期内难以被完整复制或替代。	公司自主开发 60 余台喷嘴专用试验器，在 4 个基地配置差异化试验检测能力，并由 40 余名喷嘴试验测试工程技术人员持续积累试验和调试诀窍；部分竞争对手需要使用公司测试平台作为测量基准对其产品开展溯源标定赋值。

综上，公司与竞争对手的差异主要基于公司核心技术平台的体系化、全流程、全覆盖，能够为航空航天及燃气轮机领域客户提供关键部件产品全生命周期“一站式”服务，并在研制周期、产品一致性、效率及成本、产品种类及覆盖领域、技术诀窍积累等方面形成差异化竞争优势。

（四）发行人建立了针对不同技术路线的独立仿真模型与设计规范

公司建立了针对不同技术路线的独立仿真模型与设计规范。

公司主营的燃油喷射系统、燃烧室（推力室）等核心热端部件结构复杂，工作环境恶劣且多变，大部分产品性能参数需要依靠长期技术开发、经验积累和试验数据进行验证，无法依靠仿真获取；航空发动机、燃气轮机及液体火箭发动机均依赖“研发—制造—试验”的全流程闭环迭代。

基于上述行业特点，公司将仿真分析作为型号研制前期开展方案筛选、识别潜在问题和缩小试制范围的基础环节，再通过工程制造、试验调试和数据反馈，

将仿真分析结果转化为满足技术要求的实物产品。公司已针对航空发动机、燃气轮机等已覆盖的主要技术路线，形成相应的仿真模型与设计规范；在液体火箭发动机领域，公司亦已形成与现有产品及已覆盖推进剂路线相匹配的专项设计、制造和试验规范。具体如下：

1、航空发动机领域

公司在航空发动机领域形成了低污染燃烧全工况仿真、雾化流场仿真等模型，并根据军用航空发动机和民用航空发动机在工况范围、可靠性目标、排放要求、寿命要求及质量标准等方面的差异，分别设置模型边界条件、设计评价指标和验证规则。

军用航空发动机方面，公司重点围绕高机动、宽工况和极端环境下的性能稳定性及可靠性开展设计验证。针对不同技术源流的军用航空发动机，公司将其差异具体落实至燃油喷射结构、油路形式、流量系数、雾化特性、燃烧组织方式、环境适应性和试验边界等参数，并分别形成相应的仿真分析和设计验证方案。相关规范以公司企业标准为基础，同时兼容 GJB 以及总体单位、科研院所的企业标准。

民用航空发动机方面，公司围绕低排放、低油耗、长寿命、持续稳定运行及适航要求，形成相应的设计验证、性能标定、质量追溯和过程控制规范。相关仿真模型重点覆盖全工况燃烧稳定性、燃油精确分配、雾化质量及污染物排放等指标，并与民用航空发动机适航质量体系 and 全过程追溯要求相衔接。

从具体产品看，针对航空发动机燃油喷射系统，公司围绕燃油流量、雾化粒径、喷雾张角、流量分配一致性、密封性、耐温耐压、抗积碳及批次一致性等指标，形成相应的设计、制造、检测和试验调试规则；针对火焰筒、机匣等燃烧室其他部件及单元体，公司围绕复杂薄壁结构、高密度冷却孔、高温承力结构、热疲劳、焊接变形、火焰稳定性及出口温度场均匀性等关键环节，形成覆盖结构分析、工艺设计、过程控制和性能验证的专项规范。

2、燃气轮机领域

燃气轮机不同技术路线主要体现为功率等级和燃料类型两个相互交叉的维度。其中，中小功率燃气轮机与 F/H 级重型燃气轮机体现功率等级、结构尺寸及

运行周期的差异；燃油、燃气及多燃料路线体现燃料物性、燃烧组织和排放控制方式的差异。

在功率等级方面，公司形成了覆盖轻型、中小功率及重型燃气轮机的全尺寸燃烧仿真和设计验证方法。其中，中小功率燃气轮机重点适应结构形式多样、多品种、小批量及交付周期敏感等特点，公司已形成标准化设计、柔性工艺配置和快速试验验证规范；F/H 级重型燃气轮机重点围绕大尺寸高温合金部件、长时间连续运行、低氮排放、冷却结构、热疲劳、涂层可靠性及维护周期等要求，公司已形成燃烧室国产化设计、制造和验证规范。

在燃料类型方面，公司针对燃油、燃气及多燃料在物性、流量范围、燃烧速度和排放特征等方面的差异，形成多燃料燃烧稳定性仿真、低氮排放仿真及相应设计规范。对于多燃料技术路线，公司重点分析不同燃料条件下的喷射结构、流量匹配、燃烧稳定性、燃料切换及污染物排放，并根据燃料介质分别配置模型参数、试验介质和验证边界。

在通用燃烧仿真方法基础上，公司已针对中小功率燃气轮机、F/H 级重型燃气轮机及多燃料燃烧等技术路线，分别形成与其结构尺寸、运行周期、燃料介质和性能目标相适配的模型参数体系和设计验证规范。

3、液体火箭发动机领域

公司现阶段商业航天业务主要覆盖液氧煤油、液氧甲烷等推进剂路线，围绕推力室及涡轮泵的再生冷却、复杂内部流道、热防护、高可靠焊接、密封性能及液流试验等关键技术，形成相应的设计、工艺制造和试验规范。

针对液体火箭发动机高温、高压、高转速及可重复使用的发展要求，公司持续完善产品寿命、可靠性和批次一致性控制要求，并通过推力室复杂流道工艺设计、增材制造、精密加工、内外壁连接、涡轮泵加工及液流试验等能力，实现对不同推进剂路线和产品结构的工程化适配。公司在持续参与相关型号研制过程中，进一步积累仿真分析数据和试验验证数据，完善商业航天领域的仿真设计模型和技术规范。

综上，针对公司已覆盖的主要技术路线，公司能够根据燃料介质、燃烧组织、结构尺寸、可靠性目标、适用标准及验证要求的差异，形成相应的仿真模型与设

计规范，并通过工程制造和试验检测将相关设计要求转化为实物产品，实现产品性能收敛及批次一致性稳定控制。

（五）发行人相关技术平台的独特性和不可替代性

公司三大技术平台伴随我国“两机”产业国产化替代进程逐步形成。公司在参与大量型号预研、研制、试验验证、定型和批量交付过程中，将设计偏差、工艺参数和试验规律沉淀为可复用的设计方法、工艺规程、专用工装、试验规范和数据库，形成贯通“设计验证—工程制造—试验检测—反馈优化”的技术闭环。相关能力已由航空发动机燃油喷射系统延伸至燃烧室单元体、燃气轮机热端部件以及液体火箭发动机推力室和涡轮泵，并在多个领域和型号中实现工程化应用，已由具体型号配套能力发展为面向国防建设、航空强国、能源安全和商业航天等国家战略领域的市场化专业配套平台，为总体单位提供关键环节的产能补充、技术协同和供应链保障，对国家重大战略需求形成良好支撑。

基于相关技术平台，公司已形成覆盖军用航空发动机、民用航空发动机、燃气轮机和商业航天的系统性支撑能力：一是持续参与多型军用涡扇、涡轴、涡桨发动机燃油喷射系统及燃烧室部件研制，相关产品逐步由科研试制转入定型及批产配套，为重点型号研制、装备升级和稳定交付提供专业化产能及供应保障，增强国防装备关键产业链韧性；二是持续参与 CJ-1000A、CJ-2000 等民用航空发动机项目，形成覆盖设计、制造、调试和检测的燃油喷射系统配套能力，并依托通过 Nadcap 认证的空气流量测试能力及核心标定计量能力，服务国产民用航空发动机自主可控、适航验证及后续产业化；三是参与轻型、重型自主可控型燃气轮机燃烧室、喷嘴及相关热端部件研制，完成 400MW 级重型燃气轮机燃烧室部套首台套交付及多款进口燃机热端部件国产化替代，推动燃气轮机关键热端部件国产化和批量应用，服务能源安全；四是面向多家商业航天企业开放发动机液流试验平台以及核心部件“一站式”工程制造能力，缓解商业航天液流试验、关键工序制造及批产配套环节的能力瓶颈，支持商业航天低成本、高可靠、快迭代发展；五是将国家重大型号研制和产业国产化过程中形成的技术成果，持续沉淀为可跨型号、跨产品和跨领域复用的设计规则、工艺窗口、专用工装、试验方法、判定标准及专业产能，使技术成果能够进一步转化为稳定批产和规模化服务能力，为加快先进型号研制奠定良好基础。

三大核心技术平台的独特性及不可替代性具体如下：

1、验证设计开发技术平台

（1）独特性

该平台的独特性体现为以型号实物和真实试验数据驱动设计验证。仿真分析是产品设计的基础，公司进一步将仿真结果与加工、焊接、装配形成的实物偏差及真实工况试验数据持续对标，在客户提出性能指标、产品图纸或总体方案后，验证设计方案的工程可实现性、关键参数合理性和实物性能，并推动设计参数持续收敛。

公司经过十余年型号研制，形成“初始设计—精密试制—性能测试—参数调试—计算校核—优化设计”的研发闭环。通过数十种型号燃油、燃气喷嘴的研制和调试，公司积累了压力、流量、喷雾锥角、轴向及周向分布、颗粒度、均匀度和密封性等参数与产品结构之间的对应关系，并自主设计开发 60 余台喷嘴专用试验器。

依托上述积累，公司能够调用相近型号历史数据，在设计阶段提前识别流量、雾化、加工变形和装配匹配等关键影响因素。相关设计规范可适应欧美、俄乌等不同军用航空发动机技术体系和民用航空发动机适航要求，并兼容 GJB 及总体单位、科研院所企业标准；相关能力已应用于军用航空发动机、CJ-1000A 和 CJ-2000 民用航空发动机、轻型及重型燃气轮机，并进一步迁移至液体火箭发动机领域。

（2）不可替代性

该平台的不可替代性来源于型号全生命周期数据、长期研制经验和三大平台协同机制。对客户而言，验证设计开发平台首先体现为研制效率和试错成本的改善。在传统分段模式下，设计、样件加工和性能试验分别由不同主体承担，客户需要在多个单位之间传递图纸、样件和试验数据；发生性能偏差后，还需要分别判断问题来源并重新组织设计、制造和试验，沟通界面多，数据反馈慢，容易形成多轮重复试制。

公司持续参与客户从预研、研制、试验验证到定型和批量交付的全过程，掌握同一产品在不同阶段形成的设计参数、制造偏差、性能数据、修正措施及验证

结果，能够快速识别新型号与历史型号之间的关联，并直接形成结构、工艺或调试优化方案。

上述能力将分散的型号经验转化为可复用的先验设计和快速迭代能力，能够减少重复试制和跨主体协调，缩短产品研制周期，提高性能收敛效率和型号研制成功率，并为我国军用航空发动机、民用航空发动机、燃气轮机及商业航天产品提供自主可控的工程化验证条件。

2、系统工程制造技术平台

(1) 独特性

该平台的独特性体现为将设计图纸和性能指标稳定转化为可批量交付实物产品的全过程工艺开发能力。公司能够根据不同产品的结构、材料和性能要求，系统开发工艺路线、专用工装、刀具方案、加工参数、焊接顺序、变形补偿方法和质量控制标准，实现从工艺开发、样件试制到批量生产的连续衔接。

公司已形成微尺度精密制造、系统化工装设计制造、高精度复杂型面高密度微孔加工、复杂型面环形薄壁成型、多通道复杂薄壁结构件增材制造及高精度低缺陷特种焊接等核心技术。公司能够实现直径 0.2 毫米至 1 毫米、长径比超过 15:1 的深孔加工；单件火焰筒可加工约 3 万至 5 万个、间距 1 毫米至 2 毫米的复合角冷却孔，孔位置度不大于 0.2 毫米；能够控制厚径比小于 0.01 的环形薄壁件加工变形，并掌握真空钎焊、真空扩散焊、真空电子束焊、激光焊、等离子焊和电阻焊等多种特种焊接工艺。

公司在样件试制过程中同步验证设计方案的工程可实现性，将加工、焊接、装配及检测结果反馈至验证设计开发平台，并将经试验验证有效的加工参数、专用工装和质量标准固化至后续批量生产，使该平台成为连接设计验证、工艺定型和批量交付的工程化枢纽。

(2) 不可替代性

该平台的不可替代性来源于经过多个型号、多个批次持续验证并固化的工艺知识体系。对客户而言，系统工程制造平台能够缩短样件试制和工艺定型周期，并降低多供应商协同及重复建设成本。如果产品的精密加工、微孔加工、焊接、检测和装配分别由不同供应商承担，客户需要协调多家单位的生产计划和技术接

口，任一工序出现偏差，均可能导致整件产品返工甚至重新投产，且较难快速判断问题产生于哪一环节。

相关能力已形成工艺规程、作业指导书、专用工装、刀具方案、检验标准和全过程追溯记录，能够围绕同一产品统筹加工、焊接、装配和检测，快速完成工艺适配、偏差定位及批次一致性控制。

上述能力能够减少多工序衔接和重复试制成本，支持商业航天产品低成本、快速迭代，提升军用航空发动机和燃气轮机的多源供应及应急保供能力。公司已承担部分重型燃气轮机燃烧室单元体的单一承制任务、军用航空发动机及民用航空发动机配套任务，系统工程制造平台已深度嵌入相关型号的工艺定型、质量验证和批量交付体系。

3、试验调试检测技术平台

(1) 独特性

该平台的独特性体现为形成覆盖试验条件设计、非标设备研制、试验器标定、性能测试、数据分析和问题溯源的完整能力，并将试验结果直接反馈至设计和制造环节。公司能够把产品结构参数、材料状态、加工记录和试验数据进行对应分析，推动“试验验证—问题定位—设计及工艺优化—再次验证”的连续迭代。

公司试验调试检测能力覆盖流量性能试验、液流试验、极端环境耐久试验、特种工艺检测和理化检测。公司已建成最大 2.6 万升/小时液体流量试验系统、最大 4.5 公斤/秒空气流量试验系统、最大 8MPa 加力燃烧喷杆试验系统及航天发动机液流试验系统，可满足跨洋飞行民用航空发动机、最高等级重型燃气轮机、最新一代航空发动机及国内主流液体火箭发动机的相关试验需求。

公司航空发动机流量测试平台已通过 Nadcap 认证，是中国商发燃油喷射系统核心标定计量机构，相关理化检测能力已通过 CNAS 认证。公司还自主开发了宽范围流量试验器、喷雾锥角试验器、流量分布不均匀度试验器、窜油试验器和密封试验器等非标设备，能够适应不同型号、介质和试验工况。

(2) 不可替代性

该平台的不可替代性来源于公司自主形成的“设备、方法、标定和数据”配

套体系。公司长期积累的型号试验数据能够与产品结构、制造工艺和最终性能逐项对应，形成覆盖工况模拟、试验器标定、测量精度控制、性能判定、异常识别和问题溯源的数据基线，并持续用于前端先验设计和工艺优化。

公司自主建设专业试验条件，还可以避免客户为不同型号重复投入专用试验设备和人员。特别是在商业航天领域，多型号并行研制、快速迭代和成本控制要求较高，由专业供应商提供制造及试验服务，可以降低总体单位重复建设产线和试验体系的投入。

设计、工艺和试验人员能够在公司内部协同完成试验、分析和修正，快速追溯至具体结构、工序和参数。该能力可以缩短试验排期和问题处理周期，减少外部送检及重复建设投入，同时提高军工保密型号和民机适航项目的数据安全、试验自主性及紧急任务响应速度。

综上，公司三大系统性核心技术平台的独特性和不可替代性体现为：

验证设计开发平台以型号实物和真实试验数据推动设计参数收敛；系统工程制造平台将复杂热端部件设计稳定转化为可批量交付产品；试验调试检测平台以自主试验条件和数据闭环实现性能验证、问题定位及反馈优化。三大平台协同贯通总体设计、工程制造、性能验证和批量供应，形成完整的工程化能力体系。

三大平台的核心基础是公司在大量型号全生命周期中持续形成的设计方法、工艺参数、专用工装、试验方法和历史数据库。上述积累与具体型号、结构、材料、工艺和工况紧密对应，并已通过军用航空发动机、民用航空发动机、轻型及重型燃气轮机和液体火箭发动机等项目验证，具有显著的型号积累、数据闭环和工程化验证特征。

因此，依托三大平台，公司能够缩短型号研制周期、降低综合研制成本、提高研制成功率和批量交付稳定性，为航空发动机及燃气轮机核心热端部件国产替代、商业航天快速迭代和产业链供应链安全提供重要支撑。

（六）结合燃油喷嘴等主力产品的技术壁垒，应用于不同领域的技术难点，分析技术先进性的具体体现

1、主力产品的技术壁垒

航空发动机和燃气轮机被称为现代工业“皇冠上的明珠”，相关技术长期由欧美少数企业主导。民用航空发动机市场主要由 GE Aerospace、罗尔斯·罗伊斯、普惠及 CFM 国际等企业占据，国内尚无完全自主知识产权的大型民用航空发动机进入批量商业运行；高性能燃气轮机市场则长期由 GEV、西门子、三菱等国际企业主导，燃烧室等核心热端部件的设计、制造和验证技术曾长期受制于国外企业，并对国内实施强封锁。

在中美科技及高端装备竞争加剧、国际供应链不确定性上升的背景下，航空发动机和燃气轮机的国产化需要国内企业具备将图纸转化为性能达标、质量稳定并可批量交付产品的能力。否则，即使总体单位完成了整机设计，仍可能因关键部件“制造不出来、性能调不出来、批量质量不稳定”而影响整机研制和产业化进程。

公司主力产品燃油喷射系统、火焰筒和燃烧室单元体，分别对应燃烧室国产化由零部件到核心部件、再到系统集成的三个层次：燃油喷射系统解决燃料如何精准输送、均匀分配并充分雾化的问题；火焰筒解决燃料如何稳定燃烧、热量如何有效释放且部件自身不被高温烧蚀的问题；燃烧室单元体解决燃油喷射系统、火焰筒、机匣等部件如何整体匹配，使燃烧室稳定、可靠工作的系统集成问题。

通俗而言，如果把燃烧室比作发动机内部的一座微型高温炉，燃油喷射系统相当于精准控制燃料用量和颗粒大小的“供料系统”，火焰筒相当于将火焰稳定控制在指定区域的“炉膛”，燃烧室单元体则是将供料、进气、燃烧、冷却、承力和密封等功能组合起来的完整“能量转换系统”。任何一个环节出现细微偏差，都可能造成燃烧效率下降、油耗增加、局部烧蚀、寿命缩短，严重时甚至影响整机的安全运行。

（1）燃油喷射系统的技术壁垒

①产品作用：决定燃料能否“喷得准、喷得细、喷得匀”

燃油喷射系统主要由燃油喷嘴和燃油总管组成。燃油总管负责将燃油或燃气均匀输送至多个喷嘴，燃油喷嘴则将燃料破碎为微米级液滴，使其与空气充分混合并稳定燃烧。

燃料喷得过多或分布不均，可能造成局部富油、积碳和高温烧蚀；喷得过少

或雾化不足，可能造成点火困难、燃烧不充分甚至熄火；多个喷嘴之间流量不一致，则可能使燃烧室出口温度分布不均，损伤后端涡轮。因此，行业内有“一代燃油喷射系统、一代燃烧室、一代航空发动机”的说法。

②技术壁垒

A、结构设计和性能匹配壁垒

燃油喷嘴虽然体积较小，但内部包含多级流道、旋流结构、微小喷孔、活门和密封结构。不同结构参数会同时影响流量、压力、喷雾张角、雾化粒度及燃油分布，单个尺寸的调整可能改善一项指标，却使另一项指标恶化。因此，喷嘴设计不是单纯确定几何尺寸，而是在流量、雾化、燃烧稳定性、密封性和抗积碳能力之间进行均衡匹配。

公司通过数十种型号燃油、燃气喷嘴的调试，积累了压力、流量、喷雾锥角、颗粒度、轴向及周向分布、均匀度和密封性等参数与喷嘴结构之间的对应关系，形成了“初始设计—精密试制—性能测试—参数调试—计算校核—优化设计”的研发方法。

B、微尺度精密制造壁垒

燃油喷嘴属于典型的“小尺寸、复杂结构、高精度”产品。招股书披露，部分喷雾器最大轮廓尺寸不超过 12 毫米，喷口尺寸仅为 0.3 毫米至 0.5 毫米，但内部需要加工复杂型腔、流道、异形曲面和密集微小孔位。

相关加工精度达到微米级：喷口直径和进油孔公差为 0.005 毫米，即 5 微米；二级喷雾器平面度为 0.001 毫米；定压活门壳体柱塞圆柱度为 0.003 毫米；喷口对内锥面的位置度为 0.01 毫米。上述偏差肉眼难以识别，但已经足以影响喷嘴流量和雾化性能。

因此，制造难点不只是机床能否加工，而是如何选择刀具、装夹方式、加工顺序和切削参数，并控制多次加工和装配形成的累积误差。公司已经形成微尺度精密制造、专用工装设计、复杂流道加工、特种焊接及表面处理等工艺体系。

C、逐件试验和性能调试壁垒

燃油喷嘴不能仅凭尺寸检测判断是否合格。由于微小尺寸偏差可能造成明显

的性能变化，喷嘴加工完成后还需要逐件开展流量、喷雾锥角、雾化质量、活门特性和密封性能试验，并根据测试结果进行调试。

市场上不存在能够覆盖公司全部型号和参数要求的通用成套设备。公司根据不同型号自主设计开发 60 余台喷嘴专用试验器，并建成最大 2.6 万升/小时液体流量试验系统及最大 8MPa 加力燃烧喷杆试验系统，使设计、制造和性能调试能够在公司内部形成闭环。

(2) 火焰筒的技术壁垒

①产品作用：既要把火焰稳定“关住”，又不能让自己被烧穿

火焰筒是燃油与空气混合、点火和持续燃烧的核心空间。燃烧室内部燃气温度可达到 1,700℃以上，已经超过多数金属材料能够长期直接承受的温度。火焰筒需要通过气膜冷却、冲击冷却等方式，在壁面形成低温空气保护层，使高温火焰保持在指定区域内。

因此，火焰筒需要同时实现三个目标：火焰不能熄灭或剧烈振荡，燃料需要充分燃烧，火焰筒壁面又不能因局部高温而烧蚀。其本质是在有限空间内精准组织燃料、空气和冷却气流。

②技术壁垒

A、燃烧组织和冷却设计壁垒

火焰筒通常采用多级进气和分区燃烧结构，不同位置的空气分别承担燃烧、稀释和壁面冷却功能。如果用于燃烧的空气过少，可能造成燃烧不充分；如果冷却空气分配不足，火焰筒可能局部烧蚀；如果用于稀释的空气分布不均，则可能造成出口温度场不均，损伤后端涡轮。

目前尚不存在一套能够完整描述湍流、液滴破碎、蒸发、油气混合、化学反应和传热过程，并一次性确定全部设计参数的理论方法。火焰筒设计需要在仿真分析基础上，通过样件试制、冷态流量测试和燃烧试验持续修正。

B、高密度微孔和薄壁成型壁垒

火焰筒是大尺寸、低刚性的环形薄壁件，表面密布冷却孔。公司单件火焰筒可加工约 3 万至 5 万个、间距仅 1 毫米至 2 毫米的复合角冷却孔，孔位置度不大

于 0.2 毫米。

这些冷却孔并非简单垂直打孔，而是需要按照不同角度和方向分布，在火焰筒内壁形成连续冷却气膜。如果孔的位置、角度或孔径出现偏差，局部气膜可能中断，形成温度明显更高的“热斑”。

同时，火焰筒厚径比可小于 0.01，刚性较低。在数万个孔加工、多道焊接和热处理过程中，任何局部受力或温度变化都可能使整体型面变形。公司采用刚性夹具与软性阻尼支撑相结合的夹持方式，并通过分段成型、加工余量设置、焊接顺序和残余应力控制，保证火焰筒最终尺寸和型面精度。

C、特种焊接和表面完整性壁垒

火焰筒通常由多个薄壁零件焊接组成，焊缝数量多、搭接区域窄。焊接热输入过大可能造成变形、裂纹和气孔，热输入不足又可能影响连接强度和密封性能。

公司已经掌握真空钎焊、真空扩散焊、真空电子束焊、激光焊、等离子焊、电阻点焊及电阻缝焊等多种工艺，并结合专用工装、焊接顺序和热定型方法控制薄壁件焊接变形。焊后还需要通过荧光、X 射线等无损检测识别肉眼无法发现的微小裂纹和内部缺陷。

(3) 燃烧室单元体的技术壁垒及不同领域的应用难点

①产品作用：不是把零件装在一起，而是让整套燃烧系统相互匹配

燃烧室单元体主要由燃油喷嘴、燃油总管、火焰筒及燃烧室内外机匣等部件集成。燃油喷射系统负责燃料输送及雾化，火焰筒负责组织燃烧，内外机匣负责承力、密封和形成冷却空气通道。

单个部件分别合格，并不意味着单元体整体性能必然合格。例如，喷嘴流量达到设计要求，但与火焰筒进气结构不匹配，仍可能造成燃烧不稳定；火焰筒冷却孔加工合格，但机匣装配间隙存在偏差，可能改变冷却空气分配；各零件尺寸均在公差范围内，装配后的累积偏差仍可能影响燃烧室流场和密封性能。

因此，燃烧室单元体代表由单项制造能力向系统工程能力升级。

②技术壁垒

A、多部件系统匹配壁垒

燃烧室单元体需要统筹空气流量分配、燃料分配、压力损失、燃烧效率、出口温度场、结构强度、冷却效果和污染物排放。上述指标相互影响：增加冷却空气可能提高火焰筒寿命，但会减少参与燃烧的空气；降低燃烧温度有助于减少氮氧化物排放，却可能造成燃烧效率下降和一氧化碳排放增加。

公司需要结合总体单位提出的整机指标，对喷嘴、总管、火焰筒和机匣之间的接口及参数进行联合验证，而不能分别按照单个零件最优进行设计和制造。

B、复杂装配和累积偏差控制壁垒

燃烧室单元体包含多个大尺寸薄壁件、精密喷嘴和密封连接结构，各部件在加工、焊接和装配过程中均会形成尺寸偏差。系统集成的难点在于控制这些偏差的叠加，并保证喷嘴方向、火焰筒位置、机匣间隙和冷却通道符合设计要求。

公司通过系统化工装设计，将工艺基准、定位基准和压紧基准协同设置，并将设计尺寸转化为可执行的工艺尺寸，减少多次装夹和部件装配形成的累积误差。

C、整体试验和问题溯源壁垒

燃烧室单元体需要进行流量分配、压力损失、密封、结构完整性及相关性能试验。试验结果出现异常时，需要进一步判断问题来自喷嘴、火焰筒、机匣、装配间隙还是试验条件。

公司同时具备燃油喷射系统、火焰筒及机匣的制造能力，并拥有验证设计和试验检测平台，能够将单元体试验结果追溯至具体零件、工序和参数。相比仅负责总装或单项加工的供应商，公司能够在内部完成问题定位、工艺调整和再次验证，减少客户协调多家供应商反复排查的时间和成本。

2、公司核心技术应用于不同领域的技术难点

公司三大核心技术平台均来源于航空发动机及燃气轮机型号研制，并逐步向液体火箭发动机及其他高端装备领域延伸。不同领域虽然均涉及高温、高压、复杂流体运动和精密制造，但在具体工况、性能目标、验证标准和产业化要求方面存在明显差异：军用航空发动机更加重视宽工况适应性、快速响应和批次一致性；民用航空发动机更加重视适航符合性、长寿命和全过程可追溯；燃气轮机更加重视长时间连续运行、多燃料适应性、低排放和运维经济性；商业航天更加重视极

端热流条件下的热管理、高可靠性、低成本制造和快速迭代。

公司根据不同应用领域具体产品的结构、材料、燃料、工况和验证要求，分别调整设计模型、工艺参数、专用工装、试验方法和质量控制标准。三大技术平台应用于不同领域的差异化技术难点具体如下：

(1) 验证设计开发技术平台

公司验证设计开发技术平台主要包括系统工程设计、复杂结构高精度工艺开发设计、性能调试与测试设计以及基于试验调试知识体系的先验设计等核心技术。该平台应用于不同领域时，需要解决的技术难点如下：

① 军用航空发动机领域

军用航空发动机燃油喷射系统和燃烧室需要适应从地面起动、低空高速、高空低温到高机动飞行等复杂工况。发动机入口温度、压力、空气流量和燃油流量变化范围较大，且可能经历快速加速、减速、空中再起动机及频繁工况切换，对燃油喷射系统的流量调节、雾化效果和燃烧稳定性提出较高要求。

设计平台不仅需要验证产品在额定工况下的性能，还需要分析其在全飞行包线内的流量分配、雾化粒度、喷雾张角、点火边界、熄火边界及热应力变化，避免在高空低温、贫油或快速变工况条件下发生点火困难、燃烧振荡或局部过热。同时，不同发动机在涡扇、涡轴、涡桨等技术路线以及推力等级、燃油类型和燃烧室构型方面存在差异，需要分别建立相应的结构参数选取、性能调试和试验验证规则。

军用型号通常还要求同一型号不同批次产品保持稳定的流量和雾化性能。因此，设计阶段既需要满足单件产品性能，也需要合理设置结构参数、公差范围和调试余量，为后续批量制造一致性留出可控制的设计边界。

② 民用航空发动机领域

民用航空发动机燃油喷射系统和燃烧室同样需要解决高温、高压和复杂燃烧问题，但其设计重点更偏向适航符合性、低污染排放、长寿命和持续运行可靠性。产品不仅需要达到单次试验指标，还需要通过系统性的设计保证、试验验证和质量追溯，证明其在全寿命周期内能够持续满足安全性和可靠性要求。

以公司参与的 CJ-1000A、CJ-2000 等项目为例，设计平台需要按照民用航空发动机适航要求，对燃油流量、雾化性能、燃烧稳定性、密封性能、材料适用性和失效模式进行分析，并建立设计输入、计算模型、试验结果和设计更改之间的完整对应关系。任何结构或工艺调整均需分析其对既有验证结论的影响，不能仅以最终样件性能达标作为判断依据。

因此，民用航空发动机领域的难点不仅是“把产品设计出来”，还包括形成能够被复核、追溯和重复验证的设计证据。公司需要将长期型号研制形成的经验转化为标准化设计规则和数据记录，使设计模型、制造过程和试验结果能够相互印证。

③燃气轮机领域

燃气轮机包括轻型、中小功率和重型燃气轮机，不同功率等级的技术难点存在明显差异。轻型及中小功率燃气轮机通常应用于分布式能源、工业驱动、船舶动力等场景，机组体积和重量受到限制，启停和负荷变化相对频繁，设计平台需要兼顾结构紧凑性、宽负荷燃烧稳定性和多场景适配能力。

重型燃气轮机燃烧室尺寸更大、空气流量更高、连续运行时间更长，局部温度或流量分布的细微偏差可能在长时间运行中逐步放大，造成热斑、材料损伤或寿命下降。设计平台需要解决大尺寸环形燃烧流场仿真、燃烧室各区域空气流量分配、出口温度场均匀性、全负荷工况匹配以及低氮燃烧等问题。

在燃料路线方面，燃气轮机除使用天然气外，还可能使用焦炉煤气、合成气或掺氢燃料。不同燃料在热值、密度、组分和火焰传播速度方面差异较大。例如，掺氢比例提高后，火焰传播速度加快，发生回火和燃烧振荡的风险随之增加；低热值燃料则可能面临点火困难和贫油熄火问题。设计平台需要针对不同燃料重新匹配喷嘴结构、燃料分配、空气配比和燃烧组织方式，在燃烧稳定性、氮氧化物排放和一氧化碳排放之间实现平衡。

公司需要针对轻型、重型及多燃料燃气轮机分别建立设计和仿真模型，而不能以单一燃烧室模型覆盖所有技术路线。相关设计还需结合公司制造平台的大尺寸薄壁成型能力和试验平台的流量特性数据持续修正。

④商业航天领域

商业航天领域的核心产品主要包括液体火箭发动机推力室、涡轮泵及相关运动控制基础零部件。相关产品的工作机理和设计重点与航空发动机、燃气轮机存在较大差异。

推力室内部燃烧温度可达到 3,000°C 至 4,000°C，压力最大可达到约 300bar，壁面需要承受极高热流密度。设计平台需要同时解决喷注器雾化和掺混、燃烧稳定性、推力室再生冷却、复杂流道压力损失、壁面热防护以及热应力和结构强度等问题。喷注孔尺寸或分布的细微偏差，可能导致推进剂混合不均和局部高温；冷却流道设计不合理，则可能造成壁面烧蚀或冷却介质压力损失过大。因此，推力室设计需要开展燃烧、传热、流动和结构多物理场耦合分析，并通过液流试验和后续热试车数据持续校核。

涡轮泵需要在数万转/分钟的高转速下，将推进剂迅速加压并稳定输送至推力室。设计平台需要解决叶轮水力性能、入口汽蚀、转子动力学、轴承及密封、振动控制和起停瞬态等问题。可重复使用技术路线还要求进一步分析多次起停后的疲劳损伤、密封性能衰减及性能一致性，设计目标由满足单次使用逐步转向满足多次使用寿命要求。

此外，商业航天柔性连接件需要兼顾位移补偿、密封、承压和循环寿命。公司采用柔性管计算软件、流体及强度仿真软件等开展结构分析，但理论模型与产品实际刚度、疲劳寿命之间可能存在偏差，需要通过刚度、疲劳和爆破试验反复修正波形、壁厚和材料参数。

⑤其他高端装备领域

半导体、石油化工、核电、海洋工程等高端装备中的泵、阀、密封件、精密连接件和柔性元器件，可能长期处于腐蚀介质、高压、高低温循环或高洁净环境。设计平台需要根据介质相容性、压力等级、温度变化和使用寿命，重新分析材料选择、密封结构、疲劳强度及失效模式。

相关产品通常具有小批量、定制化和应用场景分散等特点。航空航天领域形成的设计方法可以迁移，但不能直接套用，仍需针对具体介质、载荷和行业标准补充开发及验证。其难点在于既要快速响应客户定制需求，又要控制为单一产品重复开发模型和试验方案的成本。

(2) 系统工程制造技术平台

公司系统工程制造技术平台主要包括微尺度精密制造、系统化工装设计制造、高精度复杂型面高密度微孔加工、复杂型面环形薄壁成型、多通道复杂薄壁结构件增材制造及高精度低缺陷特种焊接等核心技术。该平台应用于不同领域时，需要解决的技术难点如下：

①军用航空发动机领域

军用航空发动机燃油喷射系统和燃烧室通常包含大量微小孔槽、复杂流道和薄壁焊接结构，部分尺寸及形位公差达到微米级。制造平台需要解决小直径大长径比深孔、复合角微孔、复杂型面和环形薄壁结构加工过程中刀具偏摆、排屑困难、局部变形和多次装夹误差累积等问题。

火焰筒表面密布冷却孔，单件产品可能包含数万个孔径和角度不同的微孔。微孔位置、角度或重熔层控制不当，均可能改变冷却气膜分布，造成局部过热。薄壁件还需经过多道焊接和热处理工序，焊接顺序、工装约束及残余应力均可能导致最终型面偏差。

军用型号谱系较多，同一平台可能同时承担不同构型产品的研制和批量任务。因此，制造难点不仅在于完成单件高精度加工，还在于通过专用工装、参数库和标准化工艺，使不同批次产品的流量、雾化和装配性能保持一致。

②民用航空发动机领域

民用航空发动机部件在精密加工、薄壁成型和特种焊接方面与军用产品具有一定共性，但更加重视特殊过程确认、工艺固化、全过程记录和持续稳定性。已经验证的加工参数、焊接工艺或材料批次不能随意调整；确需变更时，需要评估是否影响既有适航验证结论。

制造平台除保证尺寸和性能达标外，还需保证人员、设备、材料、工艺参数和检验结果可追溯，并使同一工艺在不同时间、不同批次和不同生产人员条件下能够重复实现。公司需要将原本依赖高级技工经验的加工和调试方法，固化为工艺规程、专用工装和参数标准。

民机产品由研制转向批量配套后，质量波动可能造成整批产品重新验证或延

误整机计划。因此，其制造难点更集中于经过适航体系认可的工艺稳定性和长期批量一致性，而不仅是首件产品的加工精度。

③燃气轮机领域

轻型、中小功率和重型燃气轮机产品在尺寸、结构和成本要求方面差异较大。轻型燃气轮机部件尺寸相对较小、型号和应用场景较多，需要在保持航空级加工质量的同时，提高工艺通用性和制造经济性，以适应分布式能源、工业驱动和船舶动力等市场化应用。

重型燃气轮机燃烧室部件尺寸大、刚性相对较弱，高温合金材料加工难度较高，在环形薄壁结构加工和大型部件焊接过程中容易产生变形。干式低氮燃烧室通常设置大量精细冷却孔和空气分配孔，对复杂型面定位、微孔角度、孔位置度和表面完整性要求较高。公司单件火焰筒可加工约 3 万至 5 万个、间距 1 毫米至 2 毫米的复合角冷却孔，孔位置度不大于 0.2 毫米，相关能力需要与大型薄壁成型和焊接变形控制相结合。

燃气轮机长时间连续运行还会放大涂层不均、焊缝缺陷和局部加工损伤的影响，因此需要控制热障涂层厚度及结合强度、焊接缺陷和表面完整性。多燃料燃烧室的喷嘴结构和流道也会随燃料类型变化，需要制造平台快速完成工艺适配。

④商业航天领域

商业航天推力室需要同时满足极端热流条件下的冷却可靠性和商业化阶段的低成本、快速交付要求。推力室主要包括一体化增材制造和内外壁焊接成型两类制造路线：增材制造适合复杂结构快速试制及多轮设计迭代；内外壁焊接成型工艺成熟后，在批量制造的成本和稳定性方面更具优势。

在高温合金增材制造方面，公司将毛坯密封试验接口、液流试验接口和后续机加工余量纳入一体化工艺方案，有助于减少试验接嘴二次焊接、复杂型面密封工装和焊接变形风险，缩短样件由设计到试验的转换过程。

在再生冷却流道加工方面，流道数量多、截面小、路径复杂，任一毛刺、尺寸偏差或多余物均可能影响冷却介质流量，甚至造成局部堵塞和壁面烧蚀。公司开展双头专用铣槽设备及后处理去毛刺机器人的研制，通过自动检测、多余物控制和型面补偿，提高复杂流道加工效率，并降低采用通用五轴加工中心逐槽加工

的成本。

在薄壁带流道内外壁连接方面，公司采用正压真空钎焊工艺、扩散焊工艺，对钎料分布、焊接温度、压力及变形进行控制，以提高复杂大面积焊接界面的完整性。涡轮泵制造则需要解决叶轮、转轴和壳体的高精度加工、转动组件动平衡、密封面加工及内部多余物控制，微小尺寸偏差均可能在数万转/分钟条件下转化为明显振动或效率损失。

商业航天产品由研制转向规模化交付后，制造平台还需要在保持可靠性的同时减少工序、提高材料利用率和自动化水平，其难点由“能否制造”进一步转向“能否低成本、快速并稳定地批量制造”。

⑤其他高端装备领域

其他高端装备涉及精密加工、焊接、电加工、激光加工、复杂件增材制造、钣金成型及密封结构制造等多种工艺。产品种类多、批量差异较大，既要求较高可靠性，又面临较强的市场化成本约束。

柔性管制造包括机械连续成型、液压成型、滚压成型、挤压成型、缠绕成型和聚氨酯胀型等路线，接头装配则包括焊接和非焊接方式。不同成型路线在壁厚均匀性、波形一致性、疲劳寿命和制造效率方面存在差异，需要根据材料、管径、压力及位移补偿要求选择工艺。公司通过自动化设备和机器人提高成型及装配一致性，但相关工艺仍需根据具体应用场景进行参数确认和验证。

（3）试验调试检测技术平台

公司试验调试检测技术平台主要包括流量性能试验检测、特种工艺检测、非标特种试验检测设备研制和理化检测等核心技术。该平台应用于不同领域时，需要解决的技术难点如下：

①军用航空发动机领域

军用航空发动机燃油喷射系统需要在较宽压力和流量范围内完成流量标定、雾化性能和密封性能测试，并根据型号要求开展低温、高空、振动和耐久等环境验证。试验系统既要覆盖不同发动机工况，又要保持较高测量精度，避免试验系统自身波动掩盖产品的微小性能差异。

不同型号的接口、介质、压力和测量参数存在差异，通用设备难以完全满足要求，通常需要开发专用夹具、测量模块及非标试验器。前沿或保密型号还要求试验数据、设备参数和样件流转受到严格控制，对公司内部试验条件和快速响应能力提出较高要求。

公司已建成最大 8MPa 加力燃烧喷杆试验系统，并自主开发宽范围流量、喷雾锥角、流量分布不均匀度、窜油及密封等多类试验器，为不同构型喷嘴的性能调试和批次一致性检验提供条件。

②民用航空发动机领域

民用航空发动机试验检测不仅要求测试结果准确，还要求试验设备经过校准、试验过程完整记录、数据能够追溯，并满足适航符合性验证和特殊过程认证要求。同一产品在不同批次、不同时间或不同试验台上的测试结果应具备可比性和重复性。

公司航空发动机流量测试平台已通过 Nadcap 认证，并作为中国商发燃油喷射系统核心标定计量机构。相关试验难点在于，需要将试验器标定、测量不确定度、介质状态、环境条件和数据处理方法纳入统一控制，使试验结果不仅能够用于公司内部判断，还能够作为客户开展产品定型和适航验证的有效证据。

对于长寿命民机产品，还需要根据型号要求开展耐久、疲劳、材料性能和失效分析，并将试验结果与设计寿命模型相互校核，形成覆盖设计、制造和使用寿命的证据链。

③燃气轮机领域

燃气轮机试验难点随功率等级和燃料路线变化。轻型及中小功率燃气轮机型号较多，需要试验系统具备较强的接口适应性和工况切换能力；重型燃气轮机空气流量大、燃烧室尺寸大，对供气能力、流场均匀性和多参数同步测量提出更高要求。

公司已建成最大 4.5 公斤/秒空气流量试验系统，可满足最高等级重型燃气轮机的流量特性试验要求。需要说明的是，公司现有核心能力主要包括流量特性、冷态性能及部件检测等试验。

在多燃料路线下，天然气、焦炉煤气、合成气和掺氢燃料的物性及燃烧特征不同，需要分别验证流量匹配、燃烧稳定性和排放水平。掺氢试验还需重点防范回火、泄漏和异常燃烧风险，对燃料配比控制、气体监测及安全防护提出更高要求。

对于存量机组维修和运行优化，还可能需要开展现场流量标定和燃烧状态分析，对便携式试验设备、现场校准和故障快速识别能力提出要求。

④商业航天领域

液体火箭发动机推力室和涡轮泵的试验既涉及高压静态检测，也涉及大流量液流、转动件动平衡和水力性能验证。试验过程中需要模拟推进剂输送状态，同时保证试验介质、管路、测量系统和产品内部不存在影响结果的多余物。

公司现有检测及试验能力包括液压强度试验、气密试验、X 射线检测、超声波无损探伤及转动件动平衡检测。公司推力室液流试验系统可满足 200 吨级液体火箭发动机推力室及其喷注器、头部、身部的液流试验，以及阀门、文氏管等产品的液流试验。挤压试验系统主要用于推力室喷嘴、姿轨控发动机喷注器和毛细管等小型零部件的液流性能验证。

推力室液流试验的难点在于，需要通过常温介质模拟实际推进剂在复杂流道和喷注孔中的分配状态，准确测量流量、压力损失及分布均匀性，并据此判断喷注结构和冷却流道是否存在偏差。涡轮泵试验则需要在高功率、高转速条件下测量扬程、流量、效率、振动和汽蚀性能，对试验台功率、介质循环、安全防护及动态测试能力提出更高要求。

⑤其他高端装备领域

其他高端装备试验需要根据产品功能和使用环境开展差异化验证。泵、阀和密封件需要验证流量、压力、泄漏、启闭和寿命性能；定制化产品则需要同步开发非标试验设备和试验方案。

柔性连接件产品的试验主要包括疲劳、刚度、爆破、位移补偿和密封性能试验，无损检验则用于识别焊缝、管壁及连接部位的潜在缺陷。其难点在于理论计算与实际刚度、疲劳寿命之间可能存在偏差，需要通过试验持续修正设计模型；同时还需要提高检测速度、精度和自动化程度，降低小批量定制产品的检测成本。

随着产品由航空航天向半导体、石油化工等领域扩展，公司既有试验方法可以提供基础，但仍需根据新的介质、环境和行业标准补充开发试验设备、夹具及评价方法，不能将航空航天领域的试验结论直接替代新应用场景的验证。

3、公司技术先进性的具体体现

(1) 公司的技术先进性集中体现为服务国家关键动力装备自主可控，将总体设计要求转化为性能达标、质量稳定、可验证、可批量交付的工程产品

航空发动机和燃气轮机被称为现代工业“皇冠上的明珠”，其燃烧室等核心热端部件长期由国际少数企业掌握。在中美科技及高端装备竞争加剧、国际供应链不确定性上升的背景下，我国“两机”及商业航天产业实现自主可控，既需要总体单位形成整机方案，也需要专业供应商把设计方案稳定转化为可装机、可验证、可批产的实物产品。公司所掌握的核心技术，正是把产业链国产化要求具体落实为“制造得出、性能调得准、批量交得稳”的关键工程能力。

热端部件的工作环境同时具有高温、高压、高速流动、强振动和热冲击等特征。材料为产品耐温耐压提供基础，燃油流道、喷雾结构、冷却孔、再生冷却通道、薄壁型面、焊缝及密封结构则决定热量如何传递、压力如何承载、燃烧如何组织，精密制造、装配调试和试验验证进一步决定上述结构能否按照设计意图稳定实现。以火焰筒为例，其内部燃气温度可达到 1,700℃ 以上，超过常用高温合金熔点，需要依靠数万个复合角冷却孔形成连续气膜，才能使部件在极端环境下长期工作。因此，热端部件的先进性体现为材料、结构、工艺和试验数据共同形成的系统工程结果。

公司紧跟国家“两机”研制进程，形成覆盖预研、研制、定型和批产的完整产品管线，参与国内大部分型号热端部件研制。相关能力是在我国“两机”从型号研制到国产化批产的长期实践中凝练形成，具有鲜明的型号积累、数据闭环和工程化验证属性。

(2) 产品先进性体现为微米级精度、万孔级冷却结构和极端工况下的系统匹配能力，核心产品能够做得精、调得准、运行稳

①燃油喷射系统：需要在高精度制造条件下逐件调试保证流量和雾化性能

燃油喷射系统决定燃料能否精准输送、均匀分配并充分雾化，其流量、喷雾

张角、雾化粒径和周向分布直接影响发动机推力、油耗、燃烧稳定性、出口温度场及后端涡轮寿命。部分喷雾器最大轮廓尺寸不超过 12 毫米，喷口尺寸仅为 0.3 毫米至 0.5 毫米，内部仍需集成多级流道、旋流结构、微小喷孔、活门及密封结构，需要在极小空间内同时满足流量、压力、雾化、密封和抗积碳等多项目标。

公司相关制造精度已达到微米级：喷口直径和进油孔公差为 0.005 毫米，即 5 微米，约为普通头发直径的十几分之一；二级喷雾器平面度为 0.001 毫米；定压活门壳体柱塞圆柱度为 0.003 毫米；喷口对内锥面的位置度为 0.01 毫米；关键表面粗糙度可达到 Ra0.2。上述细微差异会直接改变燃油流量和雾化状态。公司通过专用刀具、装夹方式、加工顺序、切削参数和尺寸补偿的组合控制，将图纸公差转化为可稳定执行的工艺参数，并通过逐件流量、喷雾、活门和密封试验实现最终性能收敛。

②火焰筒：通过高密度复合角冷却孔和低变形薄壁结构，使金属部件能够在超高温燃气环境下稳定服役

火焰筒既要稳定组织燃烧，又要在有限空间内完成空气分配、燃料掺混、火焰稳定、壁面冷却和出口温度调节。公司单件火焰筒可加工约 3 万至 5 万个、间距仅 1 毫米至 2 毫米的复合角冷却孔，孔位置度不大于 0.2 毫米。每个冷却孔均需按照特定位置、角度和方向喷出冷却空气，并在火焰筒内壁形成连续气膜；孔径、位置或角度的局部偏差均会影响冷却气膜连续性，进而影响热斑分布、热疲劳寿命和燃烧稳定性。招股书披露，公司相关微孔加工技术达到国际先进水平。

火焰筒同时属于大尺寸、低刚性的环形薄壁件，公司已形成厚径比小于 0.01 条件下的变形控制工艺。公司将刚性夹具、软性阻尼支撑、分段成型、加工余量设置、刀轨优化、焊接顺序和残余应力控制等方法组合应用，使火焰筒经过数十万个孔加工、多道焊接及热处理后仍保持型面和装配精度。该能力直接决定冷却结构能否按照设计状态工作，是材料耐温性能转化为产品实际寿命和可靠性的关键环节。

③燃烧室单元体：通过多部件联合匹配和整体试验，将单项零件能力提升为完整燃烧系统能力

燃烧室单元体由燃油喷嘴、燃油总管、火焰筒、内外机匣及相关连接密封结

构组成，需要统筹燃料分配、空气流量分配、压力损失、燃烧效率、出口温度场、结构强度、冷却效果和污染物排放等多项指标。喷嘴流量、火焰筒进气结构、机匣装配间隙及冷却通道之间相互影响，单个零件的细微变化均可能改变整体燃烧状态。公司依托三大平台，能够对单元体开展结构与工况联合验证，并将异常结果追溯至具体零件、工序和参数，实现设计、制造、装配、试验的内部闭环。

该系统能力使公司产品由燃油喷射系统进一步延伸至燃烧室核心部件及单元体，能够根据总体单位的整机指标，完成接口匹配、工艺实现、性能调试和试验验证，减少客户在多家单项供应商之间协调、排查和反复验证的环节，为型号研制缩短周期、降低综合成本并提高问题解决效率。

④液体火箭发动机推力室及涡轮泵：在更高热流密度、更高压力和高速旋转条件下实现热管理、可靠连接和流体性能验证

液体火箭发动机推力室内部燃烧温度可达到 $3,000^{\circ}\text{C}$ 至 $4,000^{\circ}\text{C}$ ，压力最高可达到约 300bar，需要通过再生冷却流道持续带走高热流密度产生的热量；喷注孔和冷却流道的尺寸及分布会影响推进剂掺混、燃烧稳定性、壁面温度和压力损失。涡轮泵则需在数万转/分钟的高速工况下完成推进剂增压输送，对叶轮水力性能、汽蚀控制、转子动力学、密封、动平衡和起停瞬态提出综合要求。

公司将航空发动机和燃气轮机领域形成的复杂流道、薄壁成型、增材制造、特种焊接、精密检测和液流试验能力迁移至商业航天领域，围绕推力室及涡轮泵建立研发制造和试验验证能力。公司建成的航天发动机液流试验系统可满足 200 吨级液体火箭发动机推力室及相关部件的液流试验需求，经国内相关权威专家评定为“在商业航天领域处于国内领先、国际先进水平”，体现了核心技术向更高温度、更高压力及快速迭代场景延伸的能力。

（3）平台级先进性体现为覆盖“设计验证—工程制造—试验调试”的完整闭环，能够适配多产品、多领域和多技术路线

①验证设计开发平台将型号经验转化为可计算、可验证、可迭代的设计方法

公司验证设计开发平台覆盖系统工程设计、复杂结构高精度工艺开发设计、性能调试与测试设计以及基于试验调试知识体系的先验设计等核心技术。平台以客户整机指标和图纸为起点，结合仿真模型、实物制造偏差及真实工况试验数据，

验证结构合理性和工艺可实现性，并输出可执行的参数修正和方案优化。随着参与型号增加，设计输入、工艺参数、测试结果和失效改进持续沉淀，使新型号初始方案更加接近可行区间，提高研发确定性和一次成功率。

该平台已形成面向不同领域的差异化模型和规范：军用航空发动机侧重全飞行包线、快速变工况和批次一致性；民用航空发动机侧重适航符合性、低排放、长寿命和全过程可追溯；轻型及重型燃气轮机侧重长时运行、宽负荷稳定性、低氮排放以及天然气、焦炉煤气、合成气和掺氢等多燃料适应性；商业航天侧重再生冷却、喷注掺混、复杂瞬态热冲击和可重复使用趋势下的寿命一致性。公司由此形成跨领域、多技术路线的验证设计能力。

②系统工程制造平台将复杂结构和极限公差转化为稳定、可复制的工艺流程

公司系统工程制造平台覆盖微尺度精密制造、系统化工装设计制造、高精度复杂型面高密度微孔加工、复杂型面环形薄壁成型、多通道复杂薄壁结构件增材制造及高精度低缺陷特种焊接等 6 项核心技术，能够实现小直径 0.2 毫米至 1 毫米、长径比超过 15:1 的深孔加工，并掌握真空钎焊、真空扩散焊、真空电子束焊、激光焊、等离子焊、电阻点焊及电阻缝焊等多种特种工艺。上述技术覆盖燃油喷嘴的微小复杂流道、火焰筒的万孔级薄壁结构、燃烧室机匣的大尺寸复杂型面以及推力室的再生冷却流道等不同制造对象。

公司将长期型号研制形成的经验进一步固化为工艺规范、参数数据库、专用工装、作业指导书、程序文件和检验节点，使技术经验能够在组织内部复制并稳定执行。多轴数控机床等设备承担运动和加工载体功能，产品精度、效率和一致性由工艺路线、刀具及切削参数、装夹基准、误差补偿、焊接顺序、热处理制度及过程检测共同保证。由此，公司形成了适配多种材料、结构和批量要求的工程制造体系，并可根据试验结果快速调整工艺参数。

③试验调试检测平台以真实工况数据完成性能判定并持续反哺设计和制造

热端部件的流动、雾化、燃烧、传热和结构响应相互耦合，大量性能指标需要通过实物试验实现最终校核。公司根据不同型号自主设计开发 60 余台喷嘴专用试验器，建成最大 2.6 万升/小时液体流量试验系统、最大 4.5 公斤/秒空气流量试验系统、最大 8MPa 加力燃烧喷杆试验系统及航天发动机液流试验系统，可分

别覆盖跨洋飞行民用航空发动机、最高等级重型燃气轮机、最新一代航空发动机及国内主流液体火箭发动机的流量特性试验需求。

公司试验平台的核心价值还体现在数据闭环：试验结果既用于判定产品是否达标，也用于识别设计偏差和工艺波动，并回传验证设计平台和系统工程制造平台，形成“仿真分析—样件试制—性能试验—问题定位—方案优化—再次验证”的持续迭代。该闭环使客户能够在同一技术体系内完成问题定位和方案修正，提升型号研制响应速度，减少重复试制、外部送检和跨供应商协调成本。

（4）技术先进性已在民用航空、军用航空、燃气轮机和商业航天主流客户及型号中获得验证，形成从技术突破到产业化应用的完整证据链

①民用航空领域

公司是中国商发航空发动机燃油喷射系统核心供应商之一，航空发动机流量试验平台已通过 Nadcap 认证，并承担中国商发燃油喷射系统核心校准计量工作；公司获得中国商发“优选供应商”“长江项目一期突出贡献优秀集体”等荣誉。公司还参与 F406 发动机研制，该发动机为我国首款自主研制、自主可控的通用航空高端中小推力涡扇发动机。上述项目覆盖民机产品研制、试验计量、适航验证和供应链配套等环节，体现公司技术已进入我国民用航空发动机自主化的核心产业链。

②军用航空领域

公司已为多个涡扇、涡轴和涡桨军用航空发动机型号批量供应燃油喷射系统及燃烧室相关部件，并支持相关型号“双流水”战略备份。军用型号覆盖宽工况、高可靠性、快速响应和批次一致性等要求，能够进入批量配套并承担供应链备份，表明公司已具备将核心技术稳定应用于不同军用发动机谱系和批次交付的能力，对提升关键型号供应链安全具有直接价值。

③燃气轮机领域

公司是多个国产自主轻型燃气轮机燃油喷射系统及燃烧室的核心供应商，并作为多个国产自主重型燃气轮机燃烧室单元体的唯一承制单位，产品覆盖轻型、中小功率、重型及多燃料等不同技术路线。燃气轮机需要在长时间连续运行中兼顾燃烧稳定性、出口温度场、低排放和维护经济性，公司能够由喷嘴和火焰筒延

伸至燃烧室单元体，体现其技术已由单项工艺能力提升为适配不同功率等级和燃料路线的系统解决能力。

④商业航天领域

公司已进入多家行业知名商业航天企业供应链，业务由航空发动机和燃气轮机热端部件延伸至液体火箭发动机推力室、涡轮泵及相关运动控制基础零部件。公司将既有精密制造和试验平台与商业航天低成本、短周期、批量化发展要求结合，在复杂流道成型、增材制造、内外壁焊接、动平衡及液流试验等环节形成配套能力，为商业航天核心动力部件国产化和规模化供应提供支撑。

此外，公司独立主持国家发展改革委某关键技术产品产业化项目及国家能源局某“十四五”能源领域科技创新项目，并参与国防科工局相关科研项目和工业和信息化部第三批“两机”重大专项基础研究项目。中国航空学会相关证明文件显示，公司燃油喷嘴工作流量、最大压力、喷雾角度、雾化粒径等指标达到国际头部企业同类产品水平，燃烧技术在燃料适应性、燃烧效率、燃烧稳定性及污染物排放等方面达到国内领先、国际先进水平。国家级科研任务、权威机构评价及主流客户项目共同构成公司技术先进性的外部验证。

（5）技术成果已形成稳定的产业化收入和持续提升的质量结果，体现先进技术能够规模化落地

报告期内，公司核心技术产品营业收入分别为 11,524.58 万元、18,476.99 万元和 24,439.49 万元，占营业收入比例分别为 96.74%、98.29%和 97.49%，始终保持在 96%以上；2025 年核心技术产品收入较 2023 年增长 112.06%，两年复合增长率约 45.63%。上述数据表明，公司核心技术已持续转化为客户订单和主营业务收入，形成了较高程度的产业化应用。

公司通过 ISO9001、AS9100 质量体系认证，相关试验检测能力获得 CNAS 认可，航空发动机流量试验平台通过 Nadcap 认证。报告期内，公司最终产品一次交验合格率由 2023 年的 96.82%提升至 2025 年的 98.84%，工序一次检验合格率由 2024 年的 98.44%提升至 2025 年的 98.99%，重大质量事故保持为零。质量结果持续提升，说明公司已将复杂技术要求固化为可执行、可监控、可追溯的过程控制体系，能够支撑型号产品稳定批量交付。

（6）研发投入、知识产权和型号全生命周期数据持续强化技术平台，先进性具有延续和迭代基础

2023 年至 2025 年，公司累计研发投入 12,766.68 万元，占同期累计营业收入的 22.89%；截至 2025 年末，公司拥有研发人员 110 人，占员工总数的 19.86%，拥有应用于主营业务的发明专利 88 项。公司研发资源围绕三大核心技术平台持续投入，专利组合覆盖航空航天及燃气轮机热端部件的设计开发、工艺制造、试验调试和检测验证，形成由人才、数据、规范、设备和知识产权共同支撑的研发体系。

公司参与型号从预研、研制、定型到批产的全生命周期，每一型号均会新增结构参数、工艺偏差、试验边界、故障模式和批量一致性数据，并持续沉淀至设计模型、工艺数据库、专用工装和试验方法。航空发动机、燃气轮机及液体火箭发动机型号验证周期长、试验成本高，相关数据具有较强的型号专属性和保密属性，因此公司的技术能力以长期真实型号实践为载体，具有显著的历史积累特征，并随着参与型号和交付批次增加持续增强。

综上，发行人的技术先进性可概括为：能够解决我国“两机”及商业航天产业链关键热端部件由设计方案向工程产品转化的关键瓶颈；能够以微米级、万孔级和极端工况级工程能力把产品做得精、调得准、交得稳；能够依托三大平台覆盖航空发动机、燃气轮机和液体火箭发动机的多类产品及不同技术路线；能够通过主流型号、核心客户、权威评价、批量收入和质量指标验证技术的产业化价值。相关技术既支撑客户缩短型号研制周期、降低综合试制与协调成本、提高问题解决速度，也对我国关键动力装备补链、强链和提升供应链安全具有重要价值。

三、发行人现有技术储备和在研项目情况，新产品、新技术主要应用领域，结合航空发动机、燃气轮机、商业航天三大领域的技术迭代周期，分析发行人技术储备是否足够应对技术迭代风险

（一）发行人现有技术储备和在研项目情况，新产品、新技术主要应用领域

1、发行人现有技术储备和在研项目情况

公司自成立以来，持续深耕流体运动与控制领域，通过长期参与“两机”动

力系统核心热端部件的研发，形成验证设计开发技术平台、系统工程制造技术平台、试验调试检测技术平台。截至 2025 年 12 月 31 日，公司围绕三大系统性核心技术平台形成发明专利 88 项，实用新型专利 347 项；三大系统性核心技术平台和专利构成公司具有完全自主知识产权的核心技术储备。

公司基于现有技术储备，持续投入研发技术攻关，形成在研项目 18 项，覆盖我国主要自主可控重点型号产品，始终处于产业链自主可控进程最前沿，持续迭代现有技术储备，持续形成新技术和新产品，成为国内极少数能够同时为航空、航天、航海、陆地、能源多个领域的动力装置提供燃烧流体运动及控制解决方案的民营企业。

公司主要在研项目运用核心技术情况，通过持续研发活动对核心技术进行迭代并形成新技术和新产品的情况，具体如下：

序号	在研项目	拟达到的目标	运用核心技术情况	核心技术优化或新技术迭代
1	空天动力通用技术研究	提高航空发动机、燃气轮机、火箭等应用领域动力系统的动力推动性能,解决空天领域的多工况适配性动力问题,优化钛合金、钛铝合金、碳纤维复合材料成型技术,降低全生命周期的生产制造和运维成本,满足核心零部件国产自主可控、全面提升稳定性、可靠性及服役寿命	依托公司试验调试检测技术平台,综合燃油喷射系统、火焰筒气膜孔等关键性能试验数据,持续优化迭代航空发动机、燃气轮机等整机产品试验调试方案;运用钛合金、高温合金工艺,攻克“两机”燃烧室热端部件钣金加工难点;融合燃烧室正向设计与仿真分析、高温合金及钛合金精密加工、多工况燃烧稳定调控、可靠性验证等关键技术,优化“两机”燃烧室其他部件及单元体方案设计、精密制造、试验调试研发体系等。	通过持续优化试验调试方案,提升热端部件关键性能试验和检测装备自研能力、试验和检测体系搭建与设计能力,构筑航空、航天、能源等多领域核心热端部件试验调试检测技术平台技术壁垒; 先后突破钛合金热成型、大型钣金充液成型、扩散焊、激光焊接等多项关键工艺,并将系列成果融入公司系统工程技术平台,应用于“两机”燃烧室热端部件复杂结构件加工; 通过多场景通用燃烧技术体系研发,建立极端环境下长寿命动力核心零部件设计与可靠性验证方法,形成空天动力多品类装备综合研发和适配体系。
2	高端装备基础零部件技术研发	提高高端装备结构件、密封件、连接件等基础零部件的耐高温、抗疲劳及密封性能,解决极端工况下泄漏、松动与烧蚀失效问题,优化精密成型与界面连接工艺,降低材料及制造成本	依托三大系统性核心技术平台,综合运用高端精密成型与界面连接、耐高温抗疲劳材料改性、极端工况密封结构设计、精密加工及特种工艺、零部件失效分析等核心技术,实现航空密封件、紧固件等动力系统关键零部件自主研发,实现航空紧固件国产化替代	先后攻克多品类密封环成型焊接与精密加工工艺,掌握机械密封、橡胶密封及带密封防松螺栓连接件成套加工技术;搭建极端工况高端基础零部件标准化设计体系、精密制造工艺数据库,形成长寿命密封与连接核心技术,健全极端服役条件下高端装备基础零部件设计、制造、验证全维度可靠性技术体系。
3	高性能大涵道比涡扇发动机燃油喷射系统技术研发	实现国产大飞机的航空涡扇发动机燃油喷射系统进口替代和自主供应,完成从工艺开发、制造开发、试验验证、主机定型、适航认证等全流程自主研发,满足国产大飞机规模化配套需求,全面融入国产民用航空发动机供应链体系	通过大涵道比涡扇发动机低污染燃烧设计、燃油精密雾化设计、复杂流道精密加工及工况试验验证,构建民用航空发动机燃油喷射系统设计、精密制造、工艺优化与试验验证的完整技术体系,满足国产大飞机配套研发需求; 依托三大系统性核心技术平台,综合增材制造、特种焊接、真空热处理、磨粒流加	攻克民用航空发动机低污染燃烧与适航认证关键技术,构建民用航空发动机燃油喷射系统设计、精密加工、特种工艺、试验验证自主研发体系;自主研发民用航空发动机燃油喷射系统整机试验验证测试平台,攻关微孔精密加工工艺,依靠孔径精准调控实现流量指标一次达标,完善民用航空发动机燃油喷射系统流量检测技术,突破国外技术壁垒。

序号	在研项目	拟达到的目标	运用核心技术情况	核心技术优化或新技术迭代
			工等先进工艺，实现焊接工艺优化，降低材料热循环次数，缩短研发周期；通过微孔精密加工、高精度低缺陷焊接、特种工艺检测等核心技术，降低关键零件尺寸公差，精准保障零部件服役性能。	
4	中小功率燃气轮机燃烧室技术研发	完善中小功率燃气轮机燃烧室的工业化制造技术,突破国际厂商对燃烧室零部件的技术封锁,实现中小功率燃气轮机燃烧室部件国产化制造自主可控,完善中小功率燃气轮机国内配套供应链,降低国内中小功率燃气轮机燃烧室的制造成本	依托三大系统性核心技术平台，实现复杂结构工艺设计、高密度微孔加工、环形薄壁成型、多通道薄壁增材制造、低缺陷特种焊接、无损检测与理化分析等核心技术自主可控； 结合复杂气膜孔加工、钣金成型、真空热处理、精密检测等核心技术，搭建中小功率燃烧室研发制造体系与工艺数据库，提升工业燃气轮机核心部件自主研发配套能力	攻克高密度微孔加工技术，实现在薄壁构件批量加工数万处复合角度冷却孔，孔位精度达到国际先进水平；攻克薄壁件夹持与成型工艺，有效抑制加工变形；攻克高温蜂窝钎焊关键技术，实现超高钎焊附着率与高精度密封控制；布局薄壁件自动化检测技术，掌握低氮燃烧与高温防护核心技术，搭建国产化、体系化的燃机燃烧室研制技术平台，提升中小功率燃机核心部件自主配套与产业化应用能力。
5	重型燃气轮机燃烧室技术研发	攻克重型燃气轮机燃烧室的工业化制造技术,突破国际厂商对燃烧室零部件的技术封锁,实现重型燃气轮机燃烧室部件国产化制造自主可控,完善重型燃气轮机国内配套供应链,降低国内重型燃气轮机燃烧室的制造成本	依托三大系统性核心技术平台，运用重型燃机干式低氮燃烧室设计、大尺寸高温合金部件精密铸造、热障涂层制备、燃烧室试验验证及匹配仿真等核心技术，搭建起重型燃机燃烧室设计、精密制造、工艺优化、试验验证的完整技术体系。	突破高效热防护涂层技术，可制备 2 毫米以上厚涂层，孔隙率最低 1%，热循环与热冲击性能优于国际标准；在薄壁成型工艺之上迭代研发大壁厚异型面成型技术，依托材料回弹参数定制工装与工艺方案，实现 5 毫米以上重型燃机过渡段稳定成型技术；形成大尺寸高温构件精密成型工艺，突破国外技术壁垒，形成重型燃气轮机核心部件的竞争优势
6	中小功率燃气轮机燃油喷射系统技术研发	突破中小功率燃气轮机燃油喷射系统关键技术,研制出性能达标的中小功率燃气轮机燃油喷射系统,达到国内先进水平，形成涵盖设计、制造、调试、试验的体系化能	依托验证设计开发技术平台，运用燃油喷射系统正向设计、燃油雾化混合调控、工况供油稳定控制等核心技术，构建多燃料、多功率等级燃气轮机燃油喷射系统自主研发与验证体系；	依托体系化研发制造模式，搭建标准化燃油喷射系统设计数据库，掌握多场景适配燃油雾化、供油稳定控制核心技术，全面形成中小功率燃气轮机燃油喷射系统成套研制能力；持续深耕空气流量试验技术，迭代优化试验检测能

序号	在研项目	拟达到的目标	运用核心技术情况	核心技术优化或新技术迭代
		力,实现国产化替代,形成满足分布式能源、工业驱动、船舶等不同应用场景配套需求研制能力,提升市场竞争力	依托公司试验调试检测技术平台,搭建柴油、天然气、氢气等多燃料通用燃油喷射系统试验检测平台; 依托系统工程制造技术平台,结合仿真模拟、特种焊接工艺、关键尺寸加工与性能联试,提升中小功率燃气轮机燃油喷射系统性能一致性与服役稳定性;	力、工装设计能力,完善试验设施计量与标定体系。
7	高效涡轴、涡桨发动机燃油喷射系统技术研发	突破涡轴、涡桨发动机燃油喷射系统关键技术,提升燃油喷射系统性能一致性和稳定性,验证和总结涡轴、涡桨发动机燃油喷射系统的工艺流程,提升生产效率,提升军、民用涡轴、涡桨发动机燃油喷射系统匹配性、缩短交付周期、降低制造成本	依托现有流量性能试验检测技术,完成多款涡轴、涡桨发动机燃油喷射系统整机试验;针对喷口微观形貌与尺寸加工工艺专项研究,建立精准管控方案,优化产品流量一致性、雾化均匀性与工作稳定性,增强部件抗结焦积碳性能;搭建涡轴、涡桨发动机燃油喷射系统标准化设计、研发与制造体系	通过参与多型号涡轴、涡桨发动机燃油喷射系统研发,形成燃油喷射系统总体设计、高稳定燃油雾化、小型化精密燃油调控、复杂流道精密加工、多工况调试与试验验证等多项核心技术,强化涡轴、涡桨发动机核心热端部件配套实力
8	高性能小涵道比涡扇发动机燃油喷射系统技术研发	突破高性能小涵道比涡扇发动机燃油喷射系统雾化性能件的精密加工、特种加工、调试试验等关键技术并进行工程化验证,探索和验证其批量化生产能力建设	依托小涵道比涡扇发动机高效燃烧设计、喷射系统精密雾化、高温合金复杂型面特种加工、极端工况性能验证、量产工艺开发及质量管控等核心技术,完成多款小涵道比航空发动机燃油喷射系统研制,构建高性能小涵道比涡扇发动机燃油喷射系统工程化验证体系	依托多款高性能小涵道比涡扇发动机燃油喷射系统研发工作,持续优化双喷嘴调试、增材制造、真空钎焊、激光焊接、真空热处理、精密加工测量、涂层喷涂、磨粒流加工等一系列核心工艺技术,实现技术体系迭代成熟,突破极端环境下高可靠性燃油喷射关键技术,完善航空发动机燃油喷射领域全流程技术储备。

2、新产品、新技术主要应用领域

公司基于技术储备和在研项目形成主要新产品和新技术及其主要应用领域情况如下：

（1）新产品及主要应用领域

公司拥有丰富的新产品储备，其中具有较强代表性的新产品情况如下表所示：

新产品	基本情况	主要应用领域
推力室	公司已掌握旋压、精密机加工、扩散焊、电子束焊、液流试验等核心技术能力，能够同时承接增材制造后精密机械加工及机械加工组焊的制造需求，可灵活支撑不同客户、不同成熟度阶段下推力室制造的多样化研制要求。	液体火箭发动机核心部件，将推进剂化学能转化为推力，广泛应用于液体火箭主动力系统及可重复使用火箭。
涡轮泵	公司已掌握精密机加工、扩散焊、真空热处理、电子束焊等核心制造能力及动平衡试验能力，可有效支撑涡轮泵部件轻量化、集成化、可重复使用转型过程中技术需求。	液体火箭发动机核心组件，通过涡轮驱动泵将推进剂增压后输入燃烧室，广泛应用于液体火箭、太空探测器及卫星发射平台。
动力涡轮	公司在燃烧室热端部件冷却结构设计、高温合金精密制造方面拥有丰富的技术积累，能够适应涡轮部件的材料兼容性、热载荷适应性、疲劳寿命、腐蚀防护、可维护性等多方面技术要求。	动力涡轮是燃气轮机燃烧室后端的核心热端部件，是决定燃气轮机效率、功率输出与运行可靠性的关键组件，市场前景广阔，广泛应用于天然气管道输送、分布式能源、应急电源与调峰发电、工业驱动等领域。
F/H 级重型燃气轮机燃烧室成套国产化产品	依托公司已有的燃烧室验证设计、热障涂层制备等核心技术，实现重型燃气轮机燃烧室成套产品燃烧效率、低氮排放、服役寿命等核心性能指标对标国际先进水平。	大型发电调峰电站、热电联产项目、LNG 接收站、工业自备电站等重型燃气轮机应用场景。
中小功率燃气轮机干式低氮燃烧室系列产品	依托公司燃烧室设计、精密制造、热障涂层、多工况试验验证等核心技术，实现中小功率燃气轮机低氮环保、高效燃烧、长寿命的技术要求，能够实现全流程国产化。	分布式能源、热电联产、工业驱动、船舶动力、油气管道增压、垃圾沼气发电等场景。
氢能兼容型燃气轮机燃烧室套件	依托公司燃气轮机燃烧室设计、多燃料燃烧稳定性控制、低氮燃烧核心技术，适配国内存量燃机低碳改造需求，匹配燃气轮机低碳化、氢能兼容、多燃料灵活适配的行业技术迭代趋势。	存量燃气轮机低碳改造、氢能发电、热电联产、工业自备电站等场景。
精密连接件（如摇摆软管、波纹管）	公司已掌握精密机加工、真空热处理、微束等离子焊等核心加工技术及摇摆试验、耐久试验、固有频率等核心性能试验检测能力，能够支撑波纹管、摇摆软管在多层结构成型、精密焊接、疲劳寿命保障等方面的技术需求。	摇摆软管是发动机实现摇摆的核心部件，为液体火箭发动机提供推进剂输送。波纹管适配数据中心、新能源汽车等高端场景，可广泛应用于航空、航天、化工、电力等领域。

（2）新技术及主要应用领域

公司拥有丰富的新技术储备，其中具有较强代表性的新技术情况如下表所示：

新技术	基本情况	主要应用领域
高温蜂窝钎焊及加工技术	航空发动机及燃气轮机燃烧室密封件的关键加工技术，由公司高精度、低缺陷特种焊接技术迭代形成，能够实现航空发动机和燃气轮机高温密封用蜂窝钎焊和加工技术，实现钎焊附着率>95%，蜂窝密封处的跳动 ≤ 0.05 。	航空发动机、燃气轮机燃烧室
高精度复杂型面薄壁件自动化检测技术	在现有检测方法基础上，开发高精度复杂型面薄壁件自动化检测线，实现火焰筒、过渡段等钣金件的型面快速检测与对比的关键技术，大幅提升高精度复杂型面薄壁件的检测效率。	燃气轮机燃烧室
大壁厚复杂异型型面成型技术	由公司复杂型面环形薄壁成型技术迭代形成大壁厚复杂异型型面成型技术，实现 5mm 以上的重型燃气轮机过渡段的成型技术，满足大功率、高燃烧效率制造需求。	重型燃气轮机燃烧室
航天发动机推力室钣金件旋压技术	旋压技术被认为是回转型薄壁构件的最佳加工方法，公司在薄壁回转体构件的成形工艺方面积累了丰富的研发经验，在设备能力与工艺方案上具备良好的技术迁移条件，采用强力旋压工艺实现航天发动机推力室喷管等大型薄壁回转体结构件无缝一体化成形，为推力室喷管制造奠定坚实基础。	液体火箭发动机推力室喷管、燃烧室壳体等薄壁回转体结构件的成形制造
重型燃机干式低氮燃烧仿真与匹配技术	依托公司验证设计开发平台、2.6 万升/小时流量试验系统，结合众多型号燃气轮机燃烧室试验数据库，自主搭建 F/H 级重型燃机燃烧室仿真模型，可模拟多燃料、变负荷、掺氢工况燃烧流场、温度场，无需多次台架迭代，大幅缩短整机匹配周期。	300MW 以上重型发电燃气轮机、存量进口机组国产化替代、氢能改造项目

**（二）航空发动机、燃气轮机、商业航天三大领域的技术迭代周期较长，
发行人技术储备足够应对技术迭代风险**

我国航空发动机、燃气轮机和商业航天尚处于国产化替代和工程制造技术突破阶段，具有“研制周期长、服役周期长、产品迭代周期长”的特点。其中，航空发动机以适航标准、长寿命与可靠性为技术迭代驱动因素，迭代周期最长；燃气轮机以低排放、宽燃料条件、长运行时间及稳定性为技术迭代驱动因素，迭代周期次之；商业航天以低成本、可复用、可回收为技术迭代驱动因素，迭代周期相对较快。

公司通过长期参与“两机”专项研发、制造体系，产品研发已经覆盖国内主要在研航空发动机、燃气轮机谱系型号，并参与多型号液体火箭发动机研制，形成三大系统性核心技术平台，同时布局低氮燃烧、高温精密加工、适航试验等前沿新技术研发。公司核心技术体系跟随我国航空发动机、燃气轮机和商业航天三大领域国产化进程持续优化和迭代，现有技术储备可快速适配三大领域短期技术攻关，预研新技术匹配中长期整机迭代需求，公司技术储备足以应对上述领域技术迭代风险。具体来看：

1、航空发动机领域

航空发动机型号通常需要经过方案论证、部件试制、整机集成、地面试验、飞行试验、适航取证或军品鉴定、批量化装机飞行及后续持续改进等阶段，核心零部件供应商进入型号研发、制造、运维体系后通常需要长期持续配套相关型号发动机的研发、制造、改型和运维服务，并在配套研发过程中完成相关技术储备的迭代。以国际成熟的航空发动机型号为例，CFM 国际公司为波音 737、空客 A320 系列配套的 CFM56 系列发动机自 20 世纪 70 年代初启动联合研制，1979 年完成首台验证机试车，1982 年随波音 737-300 投入商业运营，此后通过 CFM56-3、CFM56-5、CFM56-7 等多个改进型持续迭代，服役周期超过 40 年，单台发动机累计装机飞行时间可达数万飞行小时；其后继换代产品 LEAP 发动机自 2008 年启动研制至 2016 年方投入商业运营，历时约 8 年，而从 CFM56 到 LEAP 的整体技术代际更替跨越近 30 年。因此，航空发动机从方案论证到批量装机、再到下一代技术迭代往往历时数十年，型号一旦定型批产，配套供应关系将在型号全生命周期内长期延续，技术迭代节奏平稳、可预期。

公司自成立以来，持续深耕航空发动机热端部件产品研发，在研项目覆盖大涵道比涡扇发动机、小涵道比涡扇发动机、高效涡轴、涡桨发动机等主要航空发动机类型，已形成燃油喷射系统性能调试与测试设计技术、微尺度精密制造技术、流量性能试验检测技术等燃油喷射系统制造、试验核心技术，并成为军用航空发动机燃油喷射系统“双流水”产能战略备份和中国商发的航空发动机燃油喷射系统核心供应商。公司已经深度融入我国军用及民用航空发动机核心热端部件的研发、制造体系，配套航空发动机型号全生命周期完成核心技术储备与迭代，足以应对技术迭代风险。

2、燃气轮机领域

燃气轮机型号产品通常需经过研发与设计、精密制造与整机验证、商业化交付、在役运维、退役或改造等阶段。与航空发动机类似，燃气轮机往往需要经历较长的研发、验证周期和在役运维周期，要求核心零部件供应商能够在型号产品生命周期内持续进行配套研发、验证、制造和运维服务，其技术迭代周期较长。以国际成熟燃气轮机型号发展为例，西门子研制的 SGT5-8000H 重型燃气轮机于 2000 年启动 H 级重型燃气轮机整机研发，历时 9 年完成示范电站实地验证，2010 年实现首批商业化订单交付以来，持续在役运维至今。

燃气轮机在高温材料、冷却结构、热防护及精密制造等热端核心技术与航空发动机有较强的相通性，部分燃气轮机的技术由航空发动机衍生而来，但相较于航空发动机，燃气轮机具有更大的部件尺寸、更长的连续运行时间、更严格的排放约束和更广泛的燃料适应条件。公司自 2019 年进入燃气轮机领域核心热端部件研制，在研项目覆盖中小功率燃气轮机和重型燃气轮机燃油喷射系统、燃烧室其他部件及单元体、燃气轮机动力涡轮。公司通过持续研发投入形成复杂型面环形薄壁成型技术、高精度复杂型面高密度微孔加工技术、高精度低缺陷特种焊接技术、理化检测技术等核心技术，能够匹配燃气轮机领域大尺寸高精度复杂薄壁成型与焊接、高密度多角度气膜冷却孔高精度加工、低排放与宽燃料条件燃烧控制等工程制造、试验测试难点。公司已成为国内自主可控轻型燃气轮机多型号的燃油喷射系统和燃烧室的核心供应商以及国内自主可控重型燃气轮机多型号的燃烧室单元体的单一承制单位，公司将随着国内中小功率燃气轮机、重型燃气轮机众多型号的研发、制造、验证周期完成核心技术储备与迭代，足以应对技术迭代风险。

3、商业航天领域

商业航天以低成本、高可靠性、高频次发射和可重复使用为技术迭代方向。火箭发动机的热端部件在高温材料体系、精密制造、特种焊接工艺、冷却结构和流量测试等方面与航空发动机、燃气轮机热端部件技术同源，且火箭发动机具有单次工作时间短、点火次数有限的特点，对长时高温蠕变、高循环热疲劳寿命等性能要求显著低于航空发动机和燃气轮机。公司在航空发动机、燃气轮机核心热端部件研发、试验中所形成的复杂结构制造、精密焊接、流量试验等核心技术，能够充分适配火箭发动机热端部件的技术要求。2025 年公司依托“两机”领域技术储备，开展液体火箭发动机推力室、涡轮泵等核心零部件研发，已经为多家商业航天行业知名企业配套核心热端部件，并搭建国内领先、国际先进的商业航天液流试验室，可满足国内主流液体火箭发动机的流量试验需求，足以应对商业航天降本增效、高效迭代的要求。

四、请保荐人简要概括核查过程，并发表明确核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人执行了以下核查程序：

1、查阅发行人产品手册、研发项目资料，访谈发行人高级管理人员，了解发行人成立以来主营产品的发展演变历程、核心技术来源及研发迭代历程。

2、查阅发行人工商档案、历次股权变动文件、员工持股平台合伙协议及份额变动记录，核查实际控制人及核心技术人员任职经历、持股及变动情况；查阅核心技术人员劳动合同、保密协议、竞业限制协议及薪酬激励制度文件，了解核心技术人员稳定性的措施及有效性。

3、查阅发行人核心技术相关仿真模型及设计规范资料，访谈发行人高级管理人员，查阅行业研究报告及权威机构出具的证明文件，查阅竞争对手公开信息，了解发行人核心技术平台的具体构成、技术壁垒、与竞争对手的差异、相关技术平台的独特性和不可替代性、应用于不同领域的技术难点及技术先进性的具体体现。

4、查阅行业研究报告及产业政策文件，了解行业技术迭代周期情况，获取发行人研发项目台账，查阅发行人研发项目资料，发行人技术储备和在研项目情况及相关新产品、新技术的应用领域，了解发行人技术储备是否足够应对技术迭代风险。

（二）核查结论

经核查，保荐人认为：

1、发行人报告期内核心技术人员保持稳定，现有人员结构、研发团队规模、技术成果沉淀及人才激励措施能够支持研发工作的持续开展，目前未出现对发行人持续研发能力产生重大不利影响的核心技术人员流失情形。

2、发行人建立了针对不同技术路线的独立仿真模型与设计规范，相关技术平台具有独特性和不可替代性，核心技术具有先进性。

3、发行人新产品、新技术主要应用于液体火箭发动机、燃气轮机及多元化工业领域，航空发动机、燃气轮机、商业航天三大领域的技术迭代周期较长，发行人技术储备丰富，足够应对技术迭代风险。

2.关于行业空间及成长性

申报材料显示：

发行人主要产品为航空发动机、燃气轮机热端部件，报告期“两机”燃油喷射系统业务收入有所波动。

请发行人披露：

（1）结合发行人燃油喷射系统、火焰筒等产品占“两机”热端部件的价值占比，分析“两机”热端部件细分产品的市场空间、竞争格局、国产化率情况、国内外主要竞争对手及市场占有率情况。

（2）结合发行人推力室、涡轮泵等产品占火箭发动机热端部件的价值占比，分析相关产品市场空间、竞争格局、客户开发情况、国产化率情况、国内外主要竞争对手及市场占有率情况，并结合发行人目前该业务规模及在手订单情况，分析商业航天订单释放不及预期对经营业绩的影响，并充分揭示相关风险。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

【回复】

一、结合发行人燃油喷射系统、火焰筒等产品占“两机”热端部件的价值占比，分析“两机”热端部件细分产品的市场空间、竞争格局、国产化率情况、国内外主要竞争对手及市场占有率情况

（一）“两机”热端部件的价值构成拆分及发行人产品对应的价值占比

1、热端部件细分维度及价值占比拆分

热端部件是航空发动机、燃气轮机中长期承受高温、高压的核心部件。根据 Frost & Sullivan 行业研究报告，热端部件价值量通常占航空发动机整机价值的 30%-45%、占燃气轮机整机价值的 30%-40%。按 Frost & Sullivan 对热端部件主要产品的划分维度，热端部件包括燃烧室（包括燃油喷射系统、火焰筒、燃烧室机匣）、涡轮（包括涡轮工作叶片、涡轮导向叶片及涡轮盘）、其他部件（包括过渡段、外环、内环等结构件），燃烧室、涡轮、其他部件占航空发动机热端部件生产价值比例分别为 20%-35%、40%-60%、10%-15%，占燃气轮机热端部件生产价值比例分别为 20%-30%、50%-70%、5%-15%。各主要产品价值占比及发行

人产品覆盖情况具体如下：

主要产品	细分产品	占航空发动机热端部件价值比例	占燃气轮机热端部件价值比例	公司产品覆盖情况
燃烧室	燃油喷射系统	5%-10%	5%-10%	覆盖
	火焰筒	10%-15%	10%-12%	覆盖
	燃烧室机匣	5%-10%	5%-8%	覆盖
涡轮	涡轮工作叶片	20%-30%	25%-30%	燃气轮机动力涡轮正在研制
	涡轮导向叶片	10%-15%	15%-20%	
	涡轮盘	10%-15%	10%-20%	
其他		10%-15%	5%-15%	覆盖
合计		100.00%	100.00%	

注 1：细分维度价值占比数据为生产价值比例，不包含维修及替换等后市场。数据来源于 Frost & Sullivan；

注 2：“其他”产品主要包括过渡段、外环、内环等结构件。

2、燃烧室类产品的价值特征

从航空发动机及燃气轮机价值占比来看，燃烧室产品在热端部件中的占比不如涡轮产品高，主要系燃烧室在核心机中的体积占比较低，所需材料用料重量远小于涡轮盘与叶片。

虽然燃烧室在核心机中体积占比较低，但其战略意义显著：其一，燃烧室是发动机中化学能向热能转换的核心场所，其直接决定整机性能、能耗与寿命；其二，自主可控属性突出，燃烧室系海外技术垄断与封锁的核心领域，是推动国产化替代及产业链稳链的关键环节；其三，技术壁垒高，燃烧室类产品大部分性能参数无法通过仿真直接获取、高度依赖试验数据积累，系“两机”研制难度最高的环节之一。

（二）“两机”热端部件细分产品的市场空间

1、航空发动机热端部件

中国航空发动机热端部件前端行业市场规模由 2021 年的 211.32 亿元增长至 2025 年的 253.83 亿元，年复合增长率 4.69%；预计 2030 年达到 439.07 亿元，2025 年至 2030 年年复合增长率约 11.58%。公司航空发动机产品覆盖燃油喷射系统、火焰筒、燃烧室机匣、过渡段、内环、外环等结构件，其中燃油喷射系统为公司航空发动机热端部件主要产品。按细分维度拆分如下：

单位：亿元

主要产品	细分产品	2025 年市场规模	2030 年市场规模 (预计)	备注
燃烧室	燃油喷射系统	25.39	43.90	公司主要产品
	火焰筒	38.08	65.85	公司产品覆盖
	燃烧室机匣	12.69	21.95	公司产品覆盖
涡轮	涡轮工作叶片	66.00	114.15	公司产品未覆盖
	涡轮导向叶片	35.54	61.50	
	涡轮盘	38.08	65.85	
其他		38.05	65.85	公司产品覆盖
合计		253.83	439.07	—

注 1：数据来源于 Frost & Sullivan 行业研究报告。

注 2：“其他”产品主要包括过渡段、外环、内环等结构件。

注 3：细分市场规模不包括维修、替换等后市场数据。

注 4：市场范围包括军用航空发动机、民用航空发动机。

如上所示，公司航空发动机热端部件主要产品燃油喷射系统前端市场规模预计由 2025 年的 25.39 亿元增长至 2030 年的 43.90 亿元，叠加火焰筒、燃烧室机匣及其他结构件市场需求，公司相关产品具有较为充足且持续扩大的前端市场空间。

2、燃气轮机热端部件

中国燃气轮机热端部件前端市场规模由 2021 年的 51.73 亿元增长至 2025 年的 139.16 亿元，年复合增长率 28.07%；预计 2030 年达到 325.50 亿元，2025 年至 2030 年年复合增长率约 18.52%。公司燃气轮机产品覆盖燃烧室（包括燃油喷射系统、火焰筒、燃烧室机匣）、过渡段、内环、外环等结构件，其中燃烧室为公司燃气轮机热端部件主要产品。按细分维度拆分如下：

单位：亿元

主要产品	细分产品	2025 年市场规模	2030 年市场规模 (预计)	备注
燃烧室	燃油喷射系统	12.52	29.30	公司主要产品
	火焰筒	16.70	39.06	
	燃烧室机匣	11.13	26.04	
涡轮	涡轮（透平）工作叶片	38.97	91.14	动力涡轮产品正在研制
	涡轮（透平）导向叶片	25.05	58.59	
	涡轮（透平）盘	20.87	48.83	

其他	13.92	32.55	公司产品覆盖
合计	139.16	325.50	—

注 1：数据来源于 Frost & Sullivan 行业研究报告。

注 2：“其他”产品主要包括过渡段、外环、内环等结构件。

注 3：细分市场规规模不包括维修、替换等后市场数据。

如上所示，公司燃气轮机热端部件产品覆盖燃烧室、过渡段、内环、外环等细分产品并在研动力涡轮产品，其中主要产品燃烧室的前端市场规模预计由 2025 年的 40.35 亿元增长至 2030 年的 94.40 亿元，为公司相关业务持续增长提供了较为充足且快速扩大的市场基础。

（三）竞争格局及国产化率情况

1、航空发动机热端部件

在燃油喷射系统、火焰筒、燃烧室机匣等航空发动机热端部件领域，行业竞争格局总体呈现“总体单位主导整机系统集成，专业化民营企业深耕细分核心部件”的二元分工结构。总体单位掌握动力系统总体设计、整机集成、全流程试验与全生命周期维修保障的核心能力，业务覆盖产业链全环节，居于产业链的核心主导地位。在核心热端部件领域，总体单位基于专业化分工效率、全产业链成本优化、供应链安全韧性的多重考量，普遍存在对外部优质专业化供应商的刚性需求，核心部件采用“双流水”“多流水”的多源供应策略。在军用航空发动机热端部件领域，公司的主要竞争对手为中国航发下属企事业单位，与其关系主要为“小核心，大协作”体系下的专业化补充及产能战略备份。在民用航空发动机热端部件领域，公司的主要竞争对手为楼蓝科技，其参与了 CJ-1000A 燃油喷射系统的研制。

在国产化率方面，国产主流军用航空发动机燃烧室类产品已基本实现国产化；在民用领域，目前国内尚无实现大规模商业运营的自主可控大型民用运输航空发动机，CJ-1000A 发动机正在适航取证进程中，CJ-2000 尚处研制阶段，国内民航市场仍主要采用国际主流航空发动机产品，根据 Frost & Sullivan 数据，2025 年民用航空发动机热端部件国产化率约 15%，国产化水平相对较低。就细分产品而言，公司所涉产品领域 2025 年度前端市场国产化率情况如下：

细分产品	国产化率
燃油喷射系统	47%

细分产品	国产化率
火焰筒	49%
燃烧室机匣	51%
其他	58%

注 1：数据来源于 Frost & Sullivan 行业研究报告。

注 2：市场范围包括军用航空发动机及民用航空发动机。

2、燃气轮机热端部件

中国燃气轮机热端部件行业市场竞争格局与航空发动机领域相似，都呈现“总体单位主导整机系统集成，专业化民营企业深耕细分核心部件”的二元分工结构。行业内企业通常围绕叶片、机匣、燃烧室及高温合金结构件等细分方向形成专业化配套能力。在燃气轮机热端部件领域，公司主要竞争对手为总体单位体系内配套单位、广联航空（主要为机匣类部件）。

现阶段，中国燃气轮机自主研制能力持续提升，轻型及部分航改燃气轮机已逐步形成工程化应用基础，而重型燃气轮机仍处于国产化突破、示范应用及产业链配套能力持续完善阶段。由于重型燃气轮机技术体系复杂、验证周期较长，国内重型燃机整机及部分核心热端部件目前仍主要依赖进口或国际主机厂供应链体系，国产替代空间较大。

国产化率方面，燃气轮机热端部件整体国产化率由 2021 年的约 14% 提升至 2025 年的约 37%，其中重型燃气轮机燃烧室国产化率不足 10%，国产替代潜力巨大，预计 2030 年行业整体国产化率提升至约 72%。公司所涉产品领域 2025 年度的前端市场国产化率情况如下：

细分产品	国产化率
燃油喷射系统	14%
火焰筒	14%
燃烧室机匣	21%
其他	50%

注：数据来源于 Frost & Sullivan 行业研究报告。

（四）国内外主要竞争对手及市场占有率情况

1、国内外主要竞争对手

业务领域	主要产品	国际主要参与者	国内主要参与者
航空发动机领域	燃油喷射系统	Parker-Hannifin、Woodward 等专业化供应商及 GE Aerospace、罗尔斯·罗伊斯等航空发动机厂商体系内配套	中国航发及其下属单位、成立航空、楼蓝科技
燃气轮机领域	燃烧室	Parker-Hannifin、Howmet Aerospace 等专业化供应商及 GE Vernova、西门子能源、三菱重工体系内配套	总体单位体系内配套、成立航空、广联航空（主要为机匣类部件）

2、发行人的市场占有率情况

单位：亿元

业务领域	主要产品	细分前端市场规模（2025 年）	细分行业国产市场规模（2025 年）	发行人该业务收入（2025 年）	发行人细分国产市场占有率
航空发动机领域	燃油喷射系统	25.39	11.93	0.77	6.46%
燃气轮机领域	燃烧室	40.35	6.43	0.98	15.22%

（1）公司航空发动机燃油喷射系统市占率较小主要系：

①国产航空发动机燃油喷射系统现有市场规模主要由已经定型并批量生产的成熟军用航空发动机型号构成，而公司重点配套的主要是新研型号和新增供应流水。

军用航空发动机具有较强的体系化配套特征，燃烧室相关热端部件长期以中国航发体系内单位配套为主，近年来，为提高供应链安全性和交付保障能力，部分型号逐步引入体系外合格供应商。公司进入相关型号供应链的时间相对较晚，目前在部分军用航空发动机型号中主要承担第二供应来源或战略备份职能，配套份额受到原有供应格局影响，尚未成为相关型号的主要供应主体。因此，军用航空发动机燃油喷射系统的市场规模虽然较大，但现阶段实际向公司开放的市场份额相对有限。公司扩大该领域市场份额的主要方式并非直接替换成熟型号的原供应商，而是参与新型号研制、成为新增供应流水，并随着相关型号放量逐步提升供货份额。

②现阶段国产民用航空发动机燃油喷射系统市场相对较小，但 CJ-1000A、CJ-2000 等国产大飞机配套发动机系保障航空产业链自主可控，推动航空发动机国产化进程的关键措施，未来放量预期较为明确。公司是 CJ-1000A 燃油喷嘴主

要供应商及 CJ-2000 燃油喷嘴独家供应商。根据中国航空学会出具的《国产商用航空发动机燃油喷嘴产品市场占有率相关情况证明函》，公司占国产商用航空发动机燃油喷嘴市场规模的 70%。报告期内，CJ-1000A、CJ-2000 尚处于适航取证冲刺或研制验证阶段，未进入批产放量期，对应的配套收入尚未释放，因此公司相关业务收入占燃油喷射系统总体市占率较低，未来随着 CJ-1000A、CJ-2000 进入量产阶段，公司市占率将不断提升。

（2）公司燃气轮机燃烧室市占率较小主要系：

与航空发动机市场类似，公司重点参与的 400MW 级重型燃气轮机、AGT110 等自主可控型号尚处于研制验证或商业化示范应用阶段，尚未进入批量交付阶段，报告期内相关收入主要来自研制及小批量交付，尚不能体现项目完成验证并实现产业化后的配套规模，因此公司市占率相对较低。但市场占有率情况不能体现公司在供应链中的产业定位，公司是我国首台具有完全自主知识产权重型燃气轮机“AGT110”燃烧室的主要供应商、中国重燃 400MW 级 G/H 级燃气轮机及新一代高性能低排放燃气轮机燃烧室单元体承制单位等，在产业链自主可控和燃气轮机国产化进程中起到了重要作用。

综上，公司航空发动机燃油喷射系统、燃气轮机燃烧室总体市场占有率较小，主要系公司重点配套的自主可控型号尚处于适航取证、研制验证或示范应用阶段，相关型号定点尚未转化为规模化批产收入。

公司已在多个自主可控型号中取得唯一或主要承制地位，并逐步由单一零部件供应向燃油喷射系统及燃烧室单元体整体交付升级。随着国产商用航空发动机完成适航取证、重型燃气轮机完成验证并实现商业化应用，其相关产品收入和市场占有率具备明确的提升基础。

二、结合发行人推力室、涡轮泵等产品占火箭发动机热端部件的价值占比，分析相关产品市场空间、竞争格局、客户开发情况、国产化率情况、国内外主要竞争对手及市场占有率情况，并结合发行人目前该业务规模及在手订单情况，分析商业航天订单释放不及预期对经营业绩的影响，并充分揭示相关风险

（一）价值占比及市场空间

1、推力室、涡轮泵占火箭发动机热端部件的价值占比

推力室是液体火箭发动机实现能量转换、直接产生推力的核心部件，涡轮泵是推进剂增压输送的核心部件，二者均属火箭发动机热端及核心部件。根据 Frost & Sullivan 行业研究报告，热端部件价值量通常占火箭发动机整机价值的 30%-45%，各热端主要产品价值占比及发行人产品覆盖情况如下：

主要产品	主要构成	占液体火箭发动机热端部件成本比例	占液体火箭发动机成本比例	发行人覆盖情况
推力室	喷注器、燃烧室（身部）、喷管等	35%-50%	15%-20%	覆盖
涡轮泵	涡轮、氧化剂泵、燃料泵及传动轴	30%-45%	15%-20%	覆盖
其他	高温管路、高温阀门等组件	5%-15%	0.5%-5%	覆盖
合计	—	100.00%	30%-45%	

注：数据来源于 Frost & Sullivan

2、市场空间

中国火箭发动机热端部件行业产值由 2021 年的人民币 27.7 亿元增长至 2025 年的人民币 39.3 亿元，年复合增长率为 9.1%；未来，随着卫星星座组网需求持续释放、商业航天市场持续发展以及火箭发射需求进一步提升，预计 2030 年中国火箭发动机热端部件行业产值将达到人民币 167.2 亿元，2025 年至 2030 年的年复合增长率为 33.6%。按细分维度拆分如下：

单位：亿元

主要产品	细分产品	2025 年市场规模	2030 年市场规模（预计）	备注
火箭发动机热端部件	推力室	17.3	77.1	公司产品覆盖
	涡轮泵	16.1	75.0	公司产品覆盖
	其他	5.9	15.1	公司产品覆盖
合计		39.3	167.2	—

注：数据来源于 Frost & Sullivan 行业研究报告。

（二）竞争格局、国产化率、主要竞争对手及市场占有率

现阶段，我国商业航天市场仍处于快速发展及工程化能力持续完善阶段，产业链呈现“总体单位承担总体设计、系统集成及型号牵引，专业化配套企业参与核心部件工程制造、试验验证及批量交付”的特征。公司商业航天业务的主要竞争对手为围绕商业航天发动机关键部件开展专项配套的企业，代表性企业为北京智创联合科技股份有限公司（以下简称“智创联合”）及北京思创航天精密制造有限公司（以下简称“思创航天”）。

在境外竞争对手方面，因为火箭发动机相关产品具有较强的战略敏感性，下游客户对供应链自主可控、保密管理和供货连续性具有较高要求。同时，航天发动机及其核心部件受到境外出口管制和技术封锁，境外供应商难以参与境内火箭发动机型号的协同研制、试验验证及批量配套。因此，虽然境外存在具备同类产品技术能力的企业，但其与发行人在客户范围、应用型号及市场准入条件等方面存在明显差异，在发行人实际参与的境内航天发动机配套市场中未形成直接竞争。公司所处推力室及涡轮泵细分行业国内基本自产，进口情形较少，国产化率高。

公司火箭发动机热端部件行业市占率为 0.46%，市占率较低主要系：

1、公司于 2025 年开始拓展液体火箭发动机赛道业务，尚未形成液体火箭发动机产品的专用产能，公司需要综合考虑现有航空发动机、燃气轮机的交付安排，并将部分工序委托外部供应商完成，使发行人 2025 年的交付数量和收入规模受限。公司“商业航天与低空经济生产基地建设项目”预计于 2026 年四季度建成投产并实现液体火箭发动机推力室及涡轮泵等产品的自有生产能力，进而推动公司制造能力及收入规模增长；

2、我国“YF”系列火箭发动机主要由航天科技集团及其下属单位承担研制和生产工作，核心热端部件通常由发动机研制单位自行制造，或者由其体系内专业单位配套。上述体系内生产形成的产品虽然构成国内航天发动机热端部件市场的一部分，但通常不会面向社会化供应商进行大量采购。因此，按国内全部热端部件市场规模测算时，发行人市场占有率较低；

3、公司主要配套的商业航天发动机型号仍以研制、试车及飞行验证为主，尚未进入稳定批产放量阶段。公司已进入 10 余家商业航天企业供应链，但该等客户整体仍处于由型号研制向工程化、产业化转换的阶段，随着相关客户商业火箭完成飞行验证并进入批量生产，公司收入增长潜力将充分释放。

（三）客户开发情况、业务规模及在手订单

公司依托验证设计开发、系统工程制造和试验调试检测三大核心技术平台的核心技术通用性，于 2025 年开始拓展液体火箭发动机赛道业务，并于 2025 年实现收入 1,812.29 万元。

截至本回复出具日，公司已与 10 余家商业航天运载火箭企业达成深度合作

并签署正式业务合同、取得订单，与 3 家商业航天客户签订战略合作协议，公司与商业航天客户的业务合作关系不断加深。

（四）商业航天订单释放不及预期对经营业绩的影响

1、商业航天订单释放不及预期的可能性较小

（1）卫星发射具备紧迫性

按国际电信联盟“先登先占”规则及部署时限，GW 星座须于 2029 年底前完成约 1,300 颗、2032 年底前完成约 6,500 颗卫星部署，千帆星座面临同样的时限约束，而截至 2025 年末两大星座完成率仅约 1%；2025 年 12 月我国进一步提交约 20 万颗卫星频轨申请。硬性部署时限决定了火箭发射及发动机采购需求的刚性释放，下游需求大幅延后的可能性较小。

（2）公司订单及协议获取持续验证商业航天业务发展逻辑

2025 年，公司正式开始布局商业航天产能，随着相关工程化能力、试验能力获市场验证，公司现已与 10 余家商业航天企业签署正式合同或战略合作协议，相关客户系行业内知名企业，下游需求的持续增长与公司商业航天业务发展相匹配。

（3）公司交付能力将持续提升

公司前期商业航天专用产能处于建设期，生产主要依赖外协加工，随着公司“商业航天与低空经济生产基地建设项目”建成，公司订单承接能力与交付能力将进一步提升。

2、对经营业绩影响的测算

2026 年-2028 年，公司商业航天预计确认收入占公司各年度预测收入的 10.23%、15.54%、21.30%，在预计销量（收入）减少 50%的极端情形下，会对公司收入增长速度造成一定不利影响，但不会影响公司预期盈亏平衡时点，公司于 2028 年实现盈利的预期不会改变。基于上述分析，行业需求刚性、公司商业航天业务发展逻辑获验证，客户群体触达 10 余家商业航天企业且商业航天自有产能投放在即，订单释放不及预期的可能性较小。发行人已在招股说明书中就相关风险作充分揭示。

3、风险揭示

发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“二、与行业相关的风险”补充披露如下：

“（三）商业航天订单释放不及预期的风险

公司商业航天业务处于发展初期，2025 年度收入 1,812.29 万元，客户集中度较高。商业航天行业受卫星星座组网进度、商业发射频次、客户融资状况及客户产品验证及定型进度影响较大，若下游星座建设及发射需求释放不及预期、主要客户项目延期或取消、行业竞争加剧导致价格下降，公司商业航天业务收入将不及预期，进而对公司整体经营业绩产生不利影响。”

三、请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行了以下核查程序：

取得发行人销售明细，确认发行人产品覆盖领域；查阅沙利文行业研究报告，查询航空发动机、燃气轮机及液体火箭发动机领域其他行业研究报告，复核发行人具体产品占“两机”热端部件及液体火箭发动机的价值占比、具体行业市场规模的测算逻辑及国产化测算逻辑；获取发行人在手订单情况；查阅中国航空学会出具的《国产商用航空发动机燃油喷嘴产品市场占有率相关情况证明函》，查阅对发行人下游客户的访谈记录，访谈发行人高级管理人员，了解发行人所处行业的主要参与者、竞争格局，客户开发情况。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人关于燃油喷射系统、火焰筒等产品占“两机”热端部件价值比例的测算所采用的参数具有相应依据，发行人下游市场空间较大；发行人关于竞争格局、国产化率及国内外主要竞争对手的分析与所取得的行业资料及权威机构证明相符。

2、发行人关于推力室、涡轮泵等产品占液体火箭发动机热端部件价值比例的测算，所采用的参数具有相应依据，发行人下游市场空间较大；发行人关于竞

争格局、国产化率及国内外主要竞争对手的分析与所取得的行业资料及权威机构证明相符；发行人商业航天业务的业务规模、在手订单及合同与实际情形一致。发行人已就商业航天订单释放不及预期对经营业绩的风险在招股说明书中进行充分揭示。

3.关于盈利预期

申报材料显示：

报告期各期，发行人均呈现亏损状态，且累计未弥补亏损金额较大。发行人预计 2027 年至 2028 年整体有望实现盈亏平衡。

请发行人披露：

（1）结合经营情况、下游各应用领域供需变化、产品价格走势、产能投放及达产情况、新产品开发、新客户开拓、所处细分行业竞争格局、在手订单构成等，分析预计 2027 年至 2028 年整体实现盈亏平衡的依据，盈利预期的具体假设及客观性，相关业务数据测算过程及合理性。

（2）就产品销量、销售单价、毛利率等主要财务数据变动对利润的影响进行敏感性分析，披露相关财务指标变动对发行人预计实现盈亏平衡时间的影响，完善盈利情况不及预期的风险揭示。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

【回复】

一、结合经营情况、下游各应用领域供需变化、产品价格走势、产能投放及达产情况、新产品开发、新客户开拓、所处细分行业竞争格局、在手订单构成等，分析预计 2027 年至 2028 年整体实现盈亏平衡的依据，盈利预期的具体假设及客观性，相关业务数据测算过程及合理性。

（一）结合经营情况、下游各应用领域供需变化、产品价格走势、产能投放及达产情况、新产品开发、新客户开拓、所处细分行业竞争格局、在手订单构成等，分析预计 2027 年至 2028 年整体实现盈亏平衡的依据

公司预计 2027 年至 2028 年整体实现盈亏平衡，主要基于以下六方面因素的协同支撑：（1）经营情况方面，报告期营业收入年均复合增长约 45.06%、综合毛利率由 21.10%提升至 27.91%，商业化基础和收入增长趋势已经形成；（2）下游供需及价格方面，航空发动机、燃气轮机、商业航天三大领域需求驱动因素相互独立且均处于上升通道，预测未依赖产品价格上涨，需求端有支撑且价格假设审慎；（3）产能投放方面，产品结构价值量提升、生产效率提升、外协弹性与募

投产能衔接可共同保障收入增长；（4）新产品及新客户方面，多个新产品陆续开始放量、商业航天及多元化工业新客户持续开拓；（5）竞争格局方面，公司在“两机”热端核心部件领域具备客户认证壁垒与工艺积累优势；（6）在手订单方面，截至 2026 年 6 月 30 日在手订单 26,033.36 万元（不含税），加上 2026 年已确认收入后 2026 年度预计收入确定性强。

1、报告期公司经营情况

（1）报告期内主要的财务数据

报告期内，发行人营业收入由 2023 年度的 11,913.09 万元增长至 2025 年度的 25,067.46 万元，年均复合增长率约 45.06%；综合毛利率由 2023 年度的 21.10% 提升至 2025 年的 27.91%；2025 年度归属于母公司股东的净利润亏损较 2024 年度收窄。报告期主要财务数据如下：

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
营业收入	25,067.46	18,798.80	11,913.09
综合毛利率	27.91%	29.66%	21.10%
归属于母公司股东的净利润	-5,729.33	-7,424.79	-5,731.64
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润	-6,093.99	-8,528.13	-6,688.01
经营活动产生的现金流量净额	-7,539.11	-5,890.91	-11,387.69

（2）报告期亏损形成的具体原因

公司主要从事航空发动机、燃气轮机、液体火箭发动机的核心热端部件的研制与生产。该类产品需经过方案论证、样件试制、试验验证、客户评审、小批量试制、批产交付等阶段，研制及验证周期长、前期投入大，报告期内公司整体处于由研制、小批量试制向批量交付过渡的阶段。报告期各期亏损主要由以下原因形成：

（1）销售收入规模尚未跨过盈亏平衡点，系报告期亏损的直接原因。公司产品为航空发动机、燃气轮机及商业航天的核心热端部件，从进入客户研制到实现批产放量，需经历方案论证、样件试制、试验验证、装机考核、客户定点、小批量试制、批产交付的完整周期，收入释放显著滞后于投入。从销售端看，报告期公司收入规模偏小主要系：一是主要型号多处于研制及小批量试制阶段，研制

类收入占比较高、单型号交付批量较小，批产放量型号数量尚少；二是公司客户以总体单位及下属企业为主，订货节奏由下游型号研制进度及排产计划决定，收入放量时点受型号整体进程约束；三是燃气轮机、商业航天等新增长领域自 2024 年至 2025 年才进入放量初期，对收入的贡献刚刚开始释放。2025 年度公司营业收入 25,067.46 万元，对应毛利总额约 6,996 万元，尚不足以覆盖期间费用及减值损失；收入规模不足系亏损的直接原因。报告期公司收入年均复合增长约 45.06%，随主要型号交付批量扩大，收入规模将逐步跨过盈亏平衡门槛，该因素对利润的影响将随之消除。

（2）研发投入前置。公司围绕航空发动机、燃气轮机及商业航天各型号持续投入研发，相关投入在收入形成之前即已发生。上述投入已形成覆盖国内主要谱系型号的技术与产品储备，预测期内随主要型号批产放量进入收入转化期，研发费用率预计将下降，该因素对利润的影响将逐步消退。

（3）产线及人员配置前置，固定成本摊薄不足。公司为满足覆盖多领域多型号产品研制需求及后续产能爬坡，提前进行厂房、设备、人员及质量体系投入，折旧摊销、人工薪酬等固定或半固定成本在收入规模放大前形成较大费用压力。公司“总部+多基地”产能及管理体系已基本建成，前置投入高峰已过，预测期内新增固定投入主要为募投项目，随收入放量固定成本摊薄效应逐步显现，费用率预计将明显下降。

（4）部分新型号处于首批交付或工艺爬坡阶段，材料损耗、外协加工及试验验证成本较高，技术成熟度和生产效率尚在提升过程中，综合毛利率尚未充分体现批产后的规模效应。参照报告期内“两机”燃油喷射系统毛利率由 24.56% 提升至 46.20% 的已验证爬坡路径，燃烧室其他部件及单元体、推力室及涡轮泵等产品批产放量后毛利率将逐步提升。

综上，报告期亏损主要系收入规模尚处爬坡阶段、研发及工艺验证投入前置、产能及人员配置前置、新型号工艺爬坡等阶段性因素所致，上述各项原因与公司扭亏路径一一对应：收入放量跨过盈亏平衡门槛、研发费用率摊薄、固定成本摊薄、毛利率爬坡。报告期内公司收入持续增长、综合毛利率整体改善、2025 年度亏损收窄，不存在主营业务萎缩或产品市场需求下降导致亏损的情形。

2、下游各应用领域供需变化及产品价格走势

（1）航空发动机领域

供需变化方面：需求端，商用航空发动机进入产业化关键期，随国产大飞机批量交付及国产动力装机推进，燃油喷射系统等热端零部件需求将持续释放；军用航空发动机方面，公司的多个型号已进入批量交付阶段，部分型号正由研制验证向批产转换，列装及维修换发需求保持稳定，按年度订货惯例延续，为存量业务提供基础。供给端，航空发动机热端零部件具有型号生命周期长、适航及质量认证壁垒高、供应商切换成本高的特点，具备全流程工程化能力的专业供应商稀缺，合作关系一经确立通常延续至型号全寿命周期。公司系中国商发燃油喷射系统核心供应商之一，已进入 CJ-1000A、CJ-2000 供应链体系。公司商用航发收入放量与国产发动机适航取证及批产装机节点挂钩。

从行业空间看，根据 Frost & Sullivan 行业研究报告，中国航空发动机热端部件市场规模由 2021 年的 440.3 亿元增长至 2025 年的 572.2 亿元，预计 2030 年达到 782.3 亿元；其中不含维修、替换等后市场的前端制造市场规模由 2021 年的 211.32 亿元增长至 2025 年的 253.83 亿元，预计 2030 年达到 439.07 亿元，2025 年至 2030 年年复合增长率约 11.58%，高于同期整体市场增速，系国产化替代加速推进所致。国产化率方面，国产主流军用航空发动机燃烧室类产品已基本实现国产化；民用领域 2025 年热端部件国产化率约 15%，国产替代空间较大。上述行业空间、国产化替代进程预计，构成公司预测期航空发动机板块收入增长的外部需求基础。

价格走势方面：军品价格执行军方审价及客户价格审核机制，型号产品定价以成本加成及目标价格管理为基础，在全生命周期内保持相对稳定，价格调整通常与交付批量提升、技术状态变更挂钩，部分合同采用暂定价、按审价结果结算，报告期内公司未发生因军方审价调整收入的情形。预计未来军用型号配套价格较为稳定；商用航空发动机产品在型号取得适航证并进入批量交付后，参照民机供应链惯例，主制造商通常有降价需求，相关产品价格预计随批量提升呈温和下降趋势。

（2）燃气轮机领域

供需变化方面：需求端，发电及机械驱动用燃气轮机受能源结构转型、调峰电源建设及分布式能源发展驱动，国内需求持续增长；长期以来中重型燃气轮机核心热端部件依赖进口，“两机”专项推动下国产化进程明显加快，总体单位新型号密集进入批产及市场推广阶段，形成对国产热端部件的集中放量需求。供给端，燃烧室部件工艺复杂度高、投入强度大，总体单位对外部专业化供应商存在刚性需求，公司系国内自主可控轻型燃气轮机多型号燃油喷射系统及燃烧室的核心供应商，以及国内自主可控重型燃气轮机多型号燃烧室单元体的单一承制单位。

从行业空间看，根据 Frost & Sullivan 行业研究报告，中国燃气轮机热端部件市场规模由 2021 年的 230.1 亿元增长至 2025 年的 431.6 亿元，预计 2030 年达到 780.2 亿元，2025 年至 2030 年年复合增长率约 12.6%；其中不含后市场的前端制造市场规模由 2021 年的 51.73 亿元增长至 2025 年的 139.16 亿元，预计 2030 年达到 325.50 亿元，年复合增长率约 18.52%。国产化率方面，燃气轮机热端部件整体国产化率由 2021 年的约 14% 提升至 2025 年的约 37%，预计 2030 年提升至约 72%；其中重型燃气轮机燃烧室国产化率不足 10%，公司所涉细分产品 2025 年度国产化率分别为燃油喷射系统 14%、火焰筒 14%、燃烧室机匣 21%，国产替代空间大且替代进程明确。

从全球供需格局看，全球燃气轮机市场已由需求相对平稳转变为订单快速增长、产能较为紧张的格局：截至 2026 年 6 月末，GE Vernova 燃气轮机设备正式在手订单及产能预留协议合计达 116GW，预计 2026 年末将进一步达到至少 125GW；截至 2026 年 3 月末，西门子能源已纳入正式订单的在手订单容量约 60GW，其燃气轮机产能已排满至 2028 年，2029 年及 2030 年交付产能亦在快速被客户锁定；根据 Wood Mackenzie 数据，截至 2025 年底全球订单达 110GW，而全球制造能力仅 60GW 至 70GW。考虑到燃气轮机产能扩张还受高温合金材料、精密铸造、涂层及热端部件专业制造能力等环节制约，供需偏紧格局预计将延续，并进一步向燃烧室等上游热端部件传导，为公司预测期燃气轮机板块收入增长提供需求支撑。

价格走势方面：主力型号处于国产化放量初期，总体单位以保供及供应链体系稳定为先；随着型号批产规模扩大、工艺成熟及竞争性供应体系逐步形成，预计价格将按批量阶梯温和下行，短期内大幅降价的可能性较低。

（3）商业航天领域

供需变化方面：需求端，国家低轨卫星星座组网建设带动商业发射需求增长，液体火箭发动机进入批量化交付阶段，可重复使用技术路线对热端部件性能及寿命要求持续提升。截至本回复出具日，公司已与 10 余家客户签署战略合作协议或销售合同，产品覆盖推力室、涡轮泵及其他关键零部件，客户技术路线均为可重复使用火箭，与公司“设计—制造—试验”全链条能力的发展方向一致。供给端，商业火箭发动机热端结构件的合格外协产能稀缺，公司具备“工程制造+试验测试”一体化能力，液流试验能力在国内商业航天领域处于领先地位。

从行业空间看，根据 Frost & Sullivan 行业研究报告，中国火箭发动机热端部件行业产值由 2021 年的 27.7 亿元增长至 2025 年的 39.3 亿元，预计 2030 年达到 167.2 亿元，2025 年至 2030 年年复合增长率约 33.6%，系公司三大应用领域中增速最快的板块。从需求刚性看，按国际电信联盟（ITU）“先登先占”规则及部署时限要求，“国网”（GW）星座须于 2029 年底前完成约 1,300 颗、2032 年底前完成约 6,500 颗卫星部署，“千帆”（G60）星座面临同样的时限约束，而截至 2025 年末两大星座完成率仅约 1%；2025 年 12 月我国进一步提交约 20 万颗卫星频轨申请。硬性部署时限决定了火箭发射及发动机采购需求的刚性释放，下游需求大幅延后的可能性较小，构成公司商业航天板块预测收入的需求基础。

价格走势方面：商业航天客户降本诉求强烈，火箭发射成本下降是行业商业闭环的前提，可重复使用技术路线亦将摊薄单位发射的部件需求价值量；随交付批量扩大及潜在竞争者进入，该领域产品价格预计呈下降趋势。

总体而言，三大领域需求端均处于上升通道且驱动因素相互独立；公司主要产品价格总体呈现小幅下降趋势，各领域收入增长的主要驱动均为交付数量提升而非价格因素。

3、产能投放及达产情况

公司 2027 年至 2028 年收入增长的产能保障主要来自以下方面：一是募投项目在预测期内的持续投入与分年度转固，2026 年至 2028 年募投项目预计投入 17,049.69 万元、23,000.00 万元、40,000.00 万元，三年合计 80,049.69 万元，涵盖西安、成都、上海、天津、贵阳等各基地的厂房建设与设备购置，各年均有关

排并于当年或次年陆续转固，各年度均有新增产能释放；二是生产效率及产品结构价值量提升，公司通过工艺优化、效率提高、多班次组织及自动化等方式挖掘现有产能潜力，在设备总量不变的前提下提高单位工时产出，同时预测期内单价及价值量更高的燃烧室单元体、推力室及涡轮泵等产品占比上升，同等产能工时对应的收入产出提高。

结合本次募投项目，预测期内新增产能与三大业务板块的放量节奏相匹配：

（1）成都基地实施“航空发动机、燃气轮机燃烧室研制生产中心项目”，用于提升航空发动机及燃气轮机燃烧室生产能力，承接“两机”燃烧室其他部件及单元体的批产放量；（2）天津基地实施“商业航天与低空经济生产基地建设项目”，用于建设液体火箭发动机推力室及涡轮泵等产线并配套商业航天发动机总装试验能力，承接商业航天业务收入放量；（3）上海基地实施“成立航空发动机燃油喷射系统研制中心项目”，用于建设民用航空发动机燃油喷射系统规模化生产能力，为国产大飞机发动机量产配套；（4）贵阳、西安基地项目用于新增航空发动机及燃气轮机燃油喷射系统、动力涡轮及基础零部件产线。

4、新产品开发与新客户开拓

公司锚定“动力装置燃烧专家”的核心定位，依托验证设计开发、系统工程制造、试验调试检测三大核心技术平台，围绕燃烧流体运动与控制领域持续孵化新产品，并利用新技术与新产品拓展下游应用领域。报告期及期后，公司主要新产品的基本情况、主要应用领域及客户开拓进展如下：

新产品	基本情况	主要应用领域	客户开拓进展
推力室	公司已掌握旋压、精密机加工、扩散焊、电子束焊、液流试验等核心技术能力，能够同时承接增材制造后精密机械加工及机械加工组焊的制造需求，可灵活支撑不同客户、不同成熟度阶段下推力室制造的多样化研制要求。	液体火箭发动机核心部件，将推进剂化学能转化为推力，广泛应用于液体火箭主动力系统及可重复使用火箭。	已进入 10 余家商业航天客户供应链，推力室产品已实现首批交付。
涡轮泵	公司已掌握精密机加工、扩散焊、真空热处理、电子束焊等核心制造能力及动平衡试验能力，可有效支撑涡轮泵部件轻量化、集成化、可重复使用转型过程中技术需求。	液体火箭发动机核心组件，通过涡轮驱动泵将推进剂增压后输入燃烧室，广泛应用于液体火箭、太空探测器及卫星发射平台。	已进入 10 余家商业航天客户供应链，涡轮泵产品已实现首批交付。
动力涡轮	公司在燃烧室热端部件冷却	动力涡轮是燃气轮机	已与客户签署战

新产品	基本情况	主要应用领域	客户开拓进展
	结构设计、高温合金精密制造方面拥有丰富技术积累，能够适应涡轮部件的材料兼容性、热载荷适应性、疲劳寿命、腐蚀防护、可维护性等多方面技术要求。	燃烧室后端的核心热端部件，是决定燃气轮机效率、功率输出与运行可靠性的关键组件，市场前景广阔，广泛应用于天然气管道输送、分布式能源、应急电源与调峰发电、工业驱动等领域。	略合作协议，推进研制验证与市场开发；公司依托在燃气轮机燃烧室领域已建立的客户基础，具备向动力涡轮产品延伸的客户协同优势。
F/H 级重型燃气轮机燃烧室成套国产化产品	依托公司已有的燃烧室验证设计、热障涂层制备等核心技术，实现重型燃气轮机燃烧室成套产品燃烧效率、低氮排放、服役寿命等核心性能指标，对标国际先进水平。	大型发电调峰电站、热电联产项目、LNG 接收站、工业自备电站等重型燃气轮机应用场景。	已完成样机研制与全尺寸试验验证，向国内头部总体单位完成送样测试，与多家大型能源集团达成国产化替换合作意向，正在推进装机前最终认证。
中小功率燃气轮机干式低氮燃烧室系列产品	依托公司燃烧室设计、精密制造、热障涂层、多工况试验验证等核心技术，实现中小功率燃气轮机低氮环保、高效燃烧、长寿命的技术要求，能够实现全流程国产化。	分布式能源、热电联产、工业驱动、船舶动力、油气管道增压、垃圾沼气发电等场景。	已完成多型号产品定型与并网验证，已实现批量交付，在手订单充足。
氢能兼容型燃气轮机燃烧室套件	依托公司燃气轮机燃烧室设计、多燃料燃烧稳定性控制、低氮燃烧核心技术，适配国内存量燃机低碳改造需求，匹配燃气轮机低碳化、氢能兼容、多燃料灵活适配的行业技术迭代趋势。	存量燃气轮机低碳改造、氢能发电、热电联产、工业自备电站等场景。	已完成全尺寸掺氢燃烧试验验证，获得试点项目订单，正在推进首台套装机验证。
精密连接件（如摇摆软管、波纹管）	公司已掌握精密机加工、真空热处理、微束等离子焊等核心加工技术及摇摆试验、耐久试验、固有频率等核心性能试验检测能力，能够支撑波纹管、摇摆软管在多层结构成型、精密焊接、疲劳寿命保障等方面的技术需求。	摇摆软管是发动机实现摇摆的核心部件，为液体火箭发动机提供推进剂输送。波纹管适配数据中心、新能源汽车等高端场景，可广泛应用于航空、航天、化工、电力等领域。	波纹管已形成订单，并完成头部厂商送样测试，并与国内多家航空航天院所及数据中心企业开展产品性能验证。

5、所处细分行业竞争格局

“两机”核心热端部件是决定发动机性能与可靠性的关键环节，属于产业链中技术壁垒最高、战略地位最重要的细分领域之一，具有客户认证壁垒高、工艺积累要求高、供应商切换成本高的特点。行业竞争格局总体呈现“总体单位主导整机系统集成、专业化企业深耕细分核心部件”的分工结构：总体单位聚焦动力

系统总体设计与整机集成，对燃烧室（推力室）这类工艺复杂度高、专业化属性强、投入强度大、投入周期长的核心热端部件，基于专业化分工效率与供应链安全韧性的考量，普遍存在对外部优质专业化供应商的刚性需求，核心部件采用“双流水”“多流水”的多源供应策略，公司与总体单位系分工协作、共生共赢的供应链关系。行业极高的技术、人才、资质与经验壁垒决定了仅少数具备深厚技术积累与全流程工程化能力的企业能够进入该领域，目前 A 股市场上不存在与公司主营业务完全一致的上市公司。分领域竞争格局及公司市场地位如下：

（1）航空发动机领域：军用方面，行业呈“小核心、大协作”体系化分工，中国航发体系内单位承担整机及核心制造的主导地位，公司作为体系外专业化供应商，定位于燃油喷射系统及燃烧室部件的专业化补充与产能战略备份，系多型号定点供应商，燃油喷嘴工作流量范围、最大工作压力、喷雾角度、雾化粒度等指标达到国际头部企业同类产品水平。民用方面，国产商用航空发动机燃油喷射系统研制环节的市场参与者较少，公司系中国商发核心供应商之一，在相关型号供应中将长期占主要份额。

（2）燃气轮机领域：整机由总体单位主导，燃烧室等热端部件工艺复杂度高、投入周期长，总体单位普遍采取“自制+外协”并行的多源供应策略；具备“设计验证—工程制造—试验检测”全链条能力的专业化外协供应商稀缺。公司系主力国产化型号燃烧室部件的定点供应商，在手订单及批产交付记录构成先发壁垒；随国产化放量，不排除新进入者参与竞争，但热端部件的认证周期及工艺积累要求决定了短期内竞争格局稳定。

（3）商业航天领域：该领域处于产业化起步期，液体火箭总体单位目前以自行研制动力系统核心热端部件为主，第三方专业化外协供应商竞争格局尚未定型；公司商业航天业务的主要竞争对手主要围绕商业航天发动机关键部件开展专项配套。行业内第三方供应商一般仅能提供推力室、涡轮泵、阀门等细分环节之一的制造，尚无在全流程能力上与公司全面对标的竞争主体。公司的差异化优势在于“设计验证—工程制造—试验检测”一体化能力，其中液流试验能力在国内商业航天领域处于领先地位，已与主要商业火箭客户形成订单或定点合作。

公司的供应地位具有较强的稳定性：其一，热端部件需与具体型号同步联合研制、随型号定型，基于动力系统安全性、可靠性与技术状态一致性考虑，型号

定型后总体单位不会轻易更换核心供应商，更换需重新经历完整的工艺评审、装机验证及考核周期；其二，当前下游总体单位普遍处于订单排期长、交付紧迫的状态，更换核心热端部件供应商所需的重新认证及试制验证周期与其交付节奏存在冲突，时间成本难以承受。

6、在手订单构成

截至 2026 年 6 月 30 日，公司待确认收入的在手订单合计 26,033.36 万元（不含税），从确认时点看，上述在手订单主要对应 2026 年度收入。

结合在手订单的交付周期，截至 2026 年 6 月 30 日的在手订单主要覆盖 2026 年度收入；2027 年度预测收入所对应的订单，主要将于 2026 年下半年至 2027 年上半年陆续签署，2028 年度收入对应的订单签署窗口相应后移。因此，当前时点在手订单对 2027 年及 2028 年收入的直接覆盖比例较低，系公司“签单一交付一验收”业务节奏的必然结果。

（二）盈利预期的具体假设及客观性，相关业务数据测算过程及合理性

1、盈利预期的具体假设及客观性

基本假设：（1）公司经营所涉及的国家和地区的政治、经济和社会环境无重大不利变化；（2）公司所遵循的法律法规、军工行业监管体系及保密、许可等资质要求无重大不利变化，相关资质到期均正常延续；（3）国防预算保持稳定增长，“两机”专项、燃气轮机自主化、商业航天及低空经济等产业政策无重大不利变化；（4）“两机”产业链总体单位排产节奏、商业航天客户发射及试车计划不发生重大不利变化；（5）不发生对公司正常经营造成重大不利影响的突发性事件或其他不可抗力因素；（6）公司控股股东、实际控制人、核心管理团队及核心技术人员保持稳定，无重大人事变动；（7）各研制项目按合同推进，研制转批产及适航取证按计划实现，无重大延期；（8）与中国航发、中国商发、燃气轮机总体单位、商业航天企业等主要客户的合作关系稳定，公司供应份额不发生重大不利变化；（9）军品审价及定价机制无重大不利变化，暂定价产品的最终审价结果与预测采用价格无重大偏离；（10）高温合金等主要原材料及外协加工供应稳定、价格无重大波动；（11）募投项目及自筹产能按计划建成、转固并达产；（12）公司高新技术企业资质到期复审通过，15%优惠税率及研发费用加计扣除政策延续。

具体业务假设：

（1）收入假设：假设主要客户的机型产量预计、需求计划及排产交付安排与其现有规划一致，公司与主要客户的合作关系及在相关型号、产品上的供应份额保持稳定；在手订单及已定点项目按计划转化并完成交付验收。

（2）价格假设：假设军品的审价与价格审核机制不发生重大变化，产品单价整体呈下降趋势，商业航天单价随竞争增加及客户降本诉求逐年下行；不假设任何产品提价，收入增长全部来自交付数量提升。

（3）成本及毛利率假设：假设高温合金等主要原材料及外协加工价格无重大波动；假设批量扩大后生产效率改善、外协比例下降、产能利用率提升；假设随采购批量增加，主要原材料的采购价格优惠相应提高，且批产阶段可在满足技术指标要求的前提下优化材料牌号选择及采购安排，单位成本随之下降。

（4）费用假设：假设人员编制及薪酬水平、研发项目安排、借款及融资计划按公司既定计划执行，研发投入不因扭亏目标压缩；假设各项费用绝对额随业务规模增长，费用率随收入规模扩大而摊薄下降。

（5）减值假设：假设客户结算及回款周期、存货周转水平与报告期相当，公司坏账准备及存货跌价的计提政策不发生变化。

（6）产能假设：假设现有产线效率提升、募投项目按计划建成并陆续转固，产能能够满足收入预测所对应的交付需求；募投项目新增折旧摊销已按资产实际用途分别计入营业成本及期间费用并全额纳入测算。

（7）所得税及非经常性损益假设：假设公司高新技术企业资质延续、企业所得税优惠税率及研发费用加计扣除政策不变，可弥补亏损结余足以覆盖预测期累计应纳税所得额；假设预测期不新增取得政府补助，其他收益仅为前期已收到补助的分年度摊销，不考虑投资收益、公允价值变动损益及营业外收支等其他非经常性损益。

2、相关业务数据测算过程及合理性

（1）测算过程

公司盈利测算主要包括收入、成本、费用、减值等明细，汇总形成预测期利

润表，主要测算过程如下：

①收入。收入按应用领域分板块、板块内按客户与产品逐行测算：销量区分产品与整机型号的对应关系分别测算，直接根据特定客户特定整机型号的专用产品，以对应机型产量预计、单台整机对应公司产品数量及公司供应份额推算；可同时供应多个客户、多个整机型号的通用性产品，以报告期实际交易情况结合客户需求计划及排产安排直接预测；单价主要以公司历史已签订单的各产品型号实际成交单价为基数适当下调，预测期各型号单价整体呈逐年下降趋势，收入增长来自交付数量提升而非产品提价。

②营业成本及毛利率。成本以报告期各型号实际单位成本倒算值为基数，随批量扩大后生产效率改善及产能利用率提升，预测期各型号单位成本整体亦呈逐年下降趋势。毛利率由单价与单位成本计算得出。

③期间费用。按明细项目编制：职工薪酬按人员编制规划乘以人均薪酬，折旧摊销与投资及转固计划勾稽，研发费用结合公司研发项目、在研型号及工艺开发项目预计，财务费用按现有借款、利息费用化测算。

④减值损失。信用减值分军品、民品两类客户，按收入及应收周转天数推算期末余额后以账龄迁移法计提；资产减值以营业成本及存货周转天数推算存货余额后按存货跌价计提比例测算。

（2）测算的合理性

发行人预计 2027 年至 2028 年有望实现盈亏平衡的逻辑链条为：报告期收入持续增长及客户验证形成商业化基础；主要型号交付数量提升带动收入放量；规模效应、产能利用率提升、生产效率改善推动单位成本下降、毛利率改善；期间费用保持必要投入的同时费用率随收入规模扩大而摊薄；最终实现毛利总额覆盖期间费用及减值损失。

①测算自下而上。收入、成本均按业务板块分客户、分型号逐行测算，单价及单位成本以报告期各型号实际成交单价及实际单位成本为基数，毛利率为单价与单位成本测算结果而非直接假设；期间费用按明细项目分别与人员编制规划、投资及转固计划、在研项目安排及融资计划勾稽。相关假设以客户机型产量预计及报告期实际交易、成本费用数据为基础，测算过程层层可追溯。

②预测收入与在手订单及交付周期相匹配。截至 2026 年 6 月 30 日在手订单与 2026 年 1-6 月已确认主营业务收入，主要对应 2026 年度收入，2026 年度预测收入的绝大部分已由已确认收入或已签订单支撑；公司主要产品自订单签署至交付验收的周期为 2 至 9 个月，2027 年度、2028 年度收入对应的订单签署窗口相应后移，当前时点在手订单对该等年度的直接覆盖比例较低，系公司“签单一交付一验收”业务节奏的必然结果。

③预测收入未超出下游市场空间。为验证预测期收入未超出下游可获得的市场容量，公司将各板块预测收入与按配装型号自下而上测算的市场空间进行比对，公司各板块预测收入占对应市场空间的比例，与公司在相关型号中的实际地位相匹配，且商业航天等增速较快板块的预测收入显著低于下游需求空间，收入预测未超出行业可获得的市场容量。

④主要假设的设定审慎：价格假设方面，产品单价整体假设呈下降趋势，未以产品提价作为收入增长的驱动因素，商业航天等市场化业务采用更为审慎的价格参数；收入假设方面，收入按客户及产品自下而上逐项测算；费用假设方面，研发投入绝对额持续增长，公司未通过压缩研发投入实现扭亏；非经常性因素方面，预测期投资收益、公允价值变动损益及营业外收支均按 0 列示，其他收益仅为前期已收到的政府补助按年度分摊计入、未预计新增取得政府补助，除此之外未考虑其他非经常性损益，盈亏平衡不依赖新增政府补助等非经常性损益。

⑤预测期减值计提比例的变动系客户结构变化所致，并非计提政策放宽。应收账款坏账准备按军品类、民品类分别以账龄迁移法测算，账龄档次及计提比例与公司坏账计提政策一致，分客户类型的各档计提比例均未低于报告期水平。

综上，公司盈利测算按业务板块分客户、分产品逐项展开，测算过程具有合理性；预测收入与在手订单、交付周期及下游市场空间相匹配，主要假设设定审慎。同时，上述测算的实现有赖于订单按期转化、产能按期达产、产品价格及毛利率保持相对稳定，公司已就相关不确定性在招股说明书中进行风险提示。上述测算不构成盈利预测或业绩承诺。

3、盈利测算对行业周期波动、政策环境变化、技术迭代等风险因素的考虑

（1）行业周期波动：公司所处航空发动机、燃气轮机、液体火箭发动机行

业的核心驱动因素为国家产业链自主可控要求及国家五年规划的长期引导，以及国产大飞机规模化发展、能源结构转型调峰刚需、商业航天可重复使用能力建设等长周期产业趋势，不存在显著的强周期性特征；三大业务领域下游驱动因素相互独立，多领域协同的业务结构可平滑单一领域订货节奏波动的影响。

（2）政策环境变化：航空发动机及燃气轮机系“两机”专项及“十五五”规划明确支持的战略领域，商业航天已纳入《推进商业航天高质量发展行动计划（2025—2027年）》等国家政策支持范围，产业政策具有延续性。同时，公司盈利测算不依赖新增政府补助；预测期投资收益、公允价值变动损益及营业外收支均按0列示，其他收益仅为前期已收到的政府补助按年度分摊计入，未预计新增取得政府补助，故政府补助政策变化不影响盈亏平衡结论。

（3）技术迭代：航空发动机及燃气轮机热端部件遵循“预研一代、研制一代、装备一代”的型号迭代规律，型号迭代周期显著长于本次盈利预测期间。以国际成熟型号为例，CFM国际公司CFM56系列发动机自20世纪70年代初启动研制、1982年投入商业运营，经CFM56-3、-5、-7等多个改进型持续迭代，服役周期超过40年；其换代产品LEAP自2008年启动研制至2016年投入商业运营历时约8年，从CFM56到LEAP的技术代际更替跨越近30年。西门子SGT5-8000H重型燃气轮机自2000年启动整机研发，历时9年完成示范电站实地验证、2010年实现首批商业化订单交付后持续在役运维至今。型号一旦定型批产，供应关系将在型号全生命周期内长期延续，技术迭代节奏平稳、可预期。公司产品已覆盖国内主要在研谱系型号，型号迭代对公司系持续的机会而非替代风险；商业航天领域可重复使用技术路线对热端部件性能及寿命要求的提升，与公司“设计—制造—试验”全链条能力的发展方向一致，且火箭发动机单次工作时间短、点火次数有限，对长时高温蠕变、高循环热疲劳寿命的要求显著低于航空发动机和燃气轮机，公司既有技术储备可充分适配。

综上，公司盈利测算已充分考虑行业周期波动、政策环境变化、技术迭代等风险因素。

二、就产品销量、销售单价、毛利率等主要财务数据变动对利润的影响进行敏感性分析，披露相关财务指标变动对发行人预计实现盈亏平衡时间的影响，完善盈利情况不及预期的风险揭示。

（一）就产品销量、销售单价、毛利率等主要财务数据变动对利润的影响进行敏感性分析

公司分别以 2028 年度（预计实现盈亏平衡并转为盈利的年度）与 2027 年度中性情形测算为基准，就产品销量、销售单价、综合毛利率的单因素变动（销量及销售单价的变动幅度取 $\pm 5\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 15\%$ 、 $\pm 20\%$ ，综合毛利率的变动幅度取 ± 2 个百分点、 ± 5 个百分点、 ± 8 个百分点、 ± 10 个百分点）及多因素叠加的悲观、极端及乐观情景，对净利润及预计盈亏平衡时点的影响进行测算。测算情况如下：

敏感性情景	2028 年度净利润	2027 年度净利润	预计实现盈亏平衡时点
基准（中性）情形	盈利	亏损	2028 年度
销量下降 5%	盈利	亏损	2028 年度
销量下降 10%	盈利	亏损	2028 年度
销量下降 15%	盈利	亏损	2028 年度
销量下降 20%	亏损	亏损	2028 年度以后
销量上升 5%	盈利	亏损	2028 年度
销量上升 10%	盈利	盈利	2027 年度
销量上升 15%	盈利	盈利	2027 年度
销量上升 20%	盈利	盈利	2027 年度
销售单价下降 5%	盈利	亏损	2028 年度
销售单价下降 10%	亏损	亏损	2028 年度以后
销售单价下降 15%	亏损	亏损	2028 年度以后
销售单价下降 20%	亏损	亏损	2028 年度以后
综合毛利率下降 2 个百分点	盈利	亏损	2028 年度
综合毛利率下降 5 个百分点	盈利	亏损	2028 年度
综合毛利率下降 8 个百分点	亏损	亏损	2028 年度以后
综合毛利率下降 10 个百分点	亏损	亏损	2028 年度以后
综合毛利率上升 2 个百分点	盈利	亏损	2028 年度
综合毛利率上升 5 个百分点	盈利	盈利	2027 年度
综合毛利率上升 8 个百分点	盈利	盈利	2027 年度

敏感性情景	2028 年度净利润	2027 年度净利润	预计实现盈亏平衡时点
综合毛利率上升 10 个百分点	盈利	盈利	2027 年度
销量下降 5%叠加综合毛利率下降 2 个百分点	盈利	亏损	2028 年度
销量下降 10%叠加综合毛利率下降 5 个百分点	亏损	亏损	2028 年度以后
销量下降 20%叠加综合毛利率下降 10 个百分点	亏损	亏损	2028 年度以后
销量上升 10%叠加综合毛利率上升 5 个百分点	盈利	盈利	2027 年度

注：销量变动情景下，收入与营业成本按同一比例变动，毛利额随之按综合毛利率同比变动；销售单价变动情景下，收入按变动比例变动而单位成本不变，毛利额等额变动；综合毛利率变动情景下，销量及单价不变，毛利额按当年收入乘以毛利率变动幅度调整，变动幅度取±2 个百分点、±5 个百分点、±8 个百分点及±10 个百分点，与下表矩阵一致；叠加情景按收入×（1+销量变动幅度）×（综合毛利率+毛利率变动幅度）复合计算，非两项影响简单相加。各情景下税金及附加、期间费用、减值损失、其他损益及所得税费用均按基准水平保持不变，不考虑其随收入变动的弹性，系静态测算。销售单价下降 5%、10%与综合毛利率下降 5 个百分点、10 个百分点对当年毛利额的影响分别相同，故对应情景的测算结果一致。

为直接反映主要财务指标变动对预计实现盈亏平衡时间的影响，公司进一步就销量（收入）变动±20%以内与综合毛利率变动±10 个百分点以内的组合情形，对预计实现盈亏平衡（净利润转正）的年度进行了矩阵测算，结果如下：

毛利率\收入	收入-20%	收入-15%	收入-10%	收入-5%	收入（基准）	收入+5%	收入+10%	收入+15%	收入+20%
综合毛利率-10 个百分点	2028 年以后	2028 年以后	2028 年以后	2028 年以后	2028 年以后	2028 年以后	2028 年以后	2028 年以后	2028 年
综合毛利率-8 个百分点	2028 年以后	2028 年以后	2028 年以后	2028 年以后	2028 年以后	2028 年以后	2028 年	2028 年	2028 年
综合毛利率-5 个百分点	2028 年以后	2028 年以后	2028 年以后	2028 年以后	2028 年	2028 年	2028 年	2028 年	2028 年
综合毛利率-2 个百分点	2028 年以后	2028 年以后	2028 年	2028 年	2028 年	2028 年	2028 年	2027 年	2027 年
综合毛利率（基准）	2028 年以后	2028 年	2028 年	2028 年	2028 年	2028 年	2027 年	2027 年	2027 年
综合毛利率+2 个百分点	2028 年	2028 年	2028 年	2028 年	2028 年	2027 年	2027 年	2027 年	2027 年
综合毛利率+5 个百分点	2028 年	2028 年	2028 年	2027 年	2027 年	2027 年	2027 年	2027 年	2027 年
综合毛利率+8 个百分点	2028 年	2028 年	2027 年	2027 年	2027 年	2027 年	2027 年	2027 年	2026 年

综合毛利率 +10个百分点	2028 年	2027 年	2027 年	2027 年	2027 年	2027 年	2026 年	2026 年	2026 年
------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

注：每格为该情景下净利润首个转正的年度。测算系将同一情景同时施加于 2026 年度至 2028 年度各年，各年的营业收入、综合毛利率及门槛均取该年自身的预测数，再取净利润首个转正的年度，故本表并非以某一年度为基准；表中显示“2027 年”的格，即为 2027 年度即可实现盈亏平衡的组合。测算式=该年度收入×（1+收入变动幅度）×（综合毛利率+毛利率变动幅度）-该年度净利润口径门槛（税金及附加、期间费用及减值损失合计减其他损益后，再加所得税费用）；门槛在各情景下均按基准水平保持不变，不随收入同向变动，系静态审慎测算。

为按年度分列反映各情景下当年度的经营结果，公司进一步分别以 2028 年度（预计实现盈亏平衡并转为盈利的年度）、2027 年度为基准，就同一组情景判断该年度为盈利或亏损，结果如下：

2028 年度 综合毛利率\收入	收入 -20%	收入 -15%	收入 -10%	收入 -5%	收入 (基准)	收入 +5%	收入 +10%	收入 +15%	收入 +20%
综合毛利率 -10 个百分点	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	盈利
综合毛利率-8 个百分点	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	盈利	盈利	盈利
综合毛利率-5 个百分点	亏损	亏损	亏损	亏损	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利
综合毛利率-2 个百分点	亏损	亏损	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利
综合毛利率 (基准)	亏损	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利
综合毛利率+2 个百分点	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利
综合毛利率+5 个百分点	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利
综合毛利率+8 个百分点	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利
综合毛利率 +10 个百分点	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利
2027 年度 综合毛利率\收入	收入 -20%	收入 -15%	收入 -10%	收入 -5%	收入 (基准)	收入 +5%	收入 +10%	收入 +15%	收入 +20%
综合毛利率 -10 个百分点	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损
综合毛利率-8 个百分点	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损
综合毛利率-5 个百分点	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损
综合毛利率-2 个百分点	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	盈利	盈利
综合毛利率 (基准)	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	盈利	盈利	盈利
综合毛利率+2	亏损	亏损	亏损	亏损	亏损	盈利	盈利	盈利	盈利

个百分点									
综合毛利率+5个百分点	亏损	亏损	亏损	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利
综合毛利率+8个百分点	亏损	亏损	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利
综合毛利率+10个百分点	亏损	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利	盈利

注：“盈利”指该情景下当年度净利润为正，即当年度即可实现盈亏平衡；“亏损”指当年度净利润为负。判断依据为该年度营业收入 $\times$ （1+收入变动幅度） $\times$ （综合毛利率+毛利率变动幅度）是否覆盖当年度净利润口径门槛；门槛在各情景下均按基准水平保持不变，系静态审慎测算。2028年度矩阵81格中亏损21格，与上表显示“2028年以后”的21格一一对应；2027年度矩阵中显示“盈利”的30格，与上表显示“2027年”或“2026年”的30格一一对应。

销量敏感性实质反映订单交付及验收节奏风险。公司收入确认取决于客户排产、产品交付及验收确认等节点，若主要型号或主要客户交付计划延期，即使订单未取消，收入亦将跨期确认，影响当期利润。

销售单价变动对利润的影响最为显著。由于单价下降不带来单位成本的同步下降，价格变动直接、等额压缩毛利额：单价下降10%对扭亏年度净利润的影响明显大于销量下降10%的影响，且单价单独下降10%即足以使扭亏年度由盈转亏。经单因素反算，使2028年度由盈利转为亏损的临界幅度分别为：销量（收入）下降16.87%、销售单价下降5.97%、综合毛利率下降5.97个百分点，价格端及毛利率端的安全空间明显小于销量端，上述临界点均已落入本次测算的幅度区间之内。

毛利率敏感性除价格因素外，还来源于新型号试制损耗高于预期、生产效率提升慢于预期、材料价格上涨及产能利用率不足等成本端因素。

此外，为进一步说明预计盈亏平衡时点的弹性区间，公司以2027年度为基准，就“若拟将实现盈亏平衡的时点提前至2027年度，主要经营要素需达到何种水平”进行了反推测算。2027年度中性情形下预测营业收入50,294.07万元、综合毛利率33.32%、毛利额16,755.61万元，净利润为-1,232.70万元，与盈亏平衡的差额为1,232.70万元。在其余各项均维持2027年度基准预测水平不变的前提下，单因素反推结果如下：

经营要素	2027年度实现盈亏平衡的单因素达成条件	较2027年度基准预测需变动的幅度	测算说明
营业收入	较基准预测增长	7.36%以上	综合毛利率维持2027年度基准预测水平不变，仅靠收入放量；保本收入=当

经营要素	2027 年度实现盈亏平衡的单因素达成条件	较 2027 年度基准预测需变动的幅度	测算说明
			年度净利润口径门槛 ÷ 综合毛利率
综合毛利率	较基准预测提升	2.45 个百分点以上	营业收入维持 2027 年度基准预测水平不变，仅靠毛利率改善；保本毛利率 = 当年度净利润口径门槛 ÷ 当年预测收入
销售单价	整体上调	2.45% 以上	销量与单位成本不变，价格上调等额增加毛利额，故所需幅度与综合毛利率所需提升的百分点数一致
销售数量	整体增长	7.36% 以上	销售单价与单位成本不变，收入与营业成本同比例变动、综合毛利率不变，故所需幅度与营业收入所需增幅一致
期间费用	较基准预测压降	7.58% 以上	营业收入与综合毛利率均维持基准预测水平，仅靠压降销售、管理、研发及财务费用；公司未将压缩费用作为扭亏路径

注：上表各情形均为单因素测算，变动其中一项时其余各项均维持 2027 年度基准预测水平不变；税金及附加、期间费用、减值损失、其他损益及所得税费用亦按基准水平保持不变，系静态测算。各情形所需补足的净亏损缺口相同，故销售数量与营业收入、销售单价与综合毛利率的所需幅度分别一致，可相互验证。

收入增长与毛利率提升对盈亏平衡具有替代关系，两者的组合临界线如下：

收入较 2027 年度基准增长幅度	对应营业收入（万元）	实现盈亏平衡所需综合毛利率	较基准综合毛利率需提升	说明
0.00%	50,294.07	35.77%	2.45 个百分点	收入不增长时全部依靠毛利率改善，所需提升幅度最大
1.50%	51,048.48	35.24%	1.92 个百分点	收入与毛利率同时改善，落在临界线上即恰好实现盈亏平衡
3.00%	51,802.89	34.72%	1.41 个百分点	收入与毛利率同时改善，落在临界线上即恰好实现盈亏平衡
4.50%	52,557.30	34.23%	0.91 个百分点	临近临界点，毛利率仅需较基准小幅提升
6.00%	53,311.71	33.74%	0.43 个百分点	临近临界点，毛利率仅需较基准小幅提升
7.36%	53,994.16	33.32%	-	收入增长至该水平时，综合毛利率维持基准 33.32% 即可实现盈亏平衡

上述测算表明，2027 年度实现盈亏平衡所需的改善幅度尚在合理区间之内：若营业收入较基准增长 7.36%，或综合毛利率较基准提升 2.45 个百分点，或两者按上述临界线组合达成，公司 2027 年度即可实现盈亏平衡。但另一方面，2027 年度所需达到的综合毛利率 35.77% 已略高于 2028 年度的预测水平 35.38%，即需将原预计于 2028 年度方能达到的毛利率水平提前一年实现；而收入端提前放量取决于客户排产与交付验收节奏，公司难以单方面决定。基于审慎原则，公司

仍以 2028 年度作为预计实现盈亏平衡的年度列示，2027 年度盈亏平衡作为存在实现可能但不作预计的情形予以披露。上述测算不构成盈利预测或业绩承诺。

综上，公司预计亏损逐年大幅收窄，并于 2028 年度实现盈亏平衡并转为盈利，与公司“2027 年至 2028 年整体有望实现盈亏平衡”的披露口径一致。敏感性测算显示：在销量（收入）下降 15%以内、综合毛利率下降 5 个百分点以内的情形下，2028 年度实现盈亏平衡的判断均不改变；在销量（收入）下降 20%，或销售单价单独下降 10%及以上，或综合毛利率下降 8 个百分点及以上，或综合毛利率下降 5 个百分点并同时叠加销量（收入）下降 5%及以上的极端情形下，扭亏年度方转为亏损、盈亏平衡时点相应延后。单因素反算的临界幅度为销量（收入）下降 16.87%、销售单价下降 5.97%、综合毛利率下降 5.97 个百分点。另一方向上，若 2027 年度营业收入较基准增长 7.36%以上或综合毛利率较基准提升 2.45 个百分点以上，盈亏平衡时点存在提前至 2027 年度的可能。

（二）披露相关财务指标变动对发行人预计实现盈亏平衡时间的影响，完善盈利情况不及预期的风险揭示

公司在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”新增“7、业绩不及预期的风险”及“第三节 风险因素”之“一、（三）财务风险”新增“6、业绩不及预期的风险”补充披露：

“7、业绩不及预期的风险

报告期内，公司营业收入由 2023 年度的 11,913.09 万元增长至 2025 年度的 25,067.46 万元，年均复合增长率约 45.06%，综合毛利率由 21.10%提升至 27.91%，但受主要型号多处于研制及小批量试制阶段、研发投入及产线人员配置前置、固定成本摊薄不足等因素影响，公司尚未实现盈利，报告期各期归属于母公司股东的净利润分别为-5,731.64 万元、-7,424.79 万元和-5,729.33 万元。随着主要型号由研制转入批产放量、产品结构向部件级及单元体升级、生产效率提升以及期间费用率随收入规模扩大而下降，公司预计亏损将逐年收窄，并预计于 2027 年至 2028 年度有望整体实现盈亏平衡并转为盈利。上述预计不依赖新增政府补助，预测期内其他收益系前期已收到的与资产相关政府补助按年度摊销形成。

公司上述盈利预期及前瞻性信息,系基于报告期经营情况和一定假设作出的测算,具有重大不确定性,不构成盈利预测或业绩承诺,投资者进行投资决策时应谨慎使用。

公司基于在手订单及已定点项目按计划转化并完成交付验收、主要客户的机型产量预计及排产交付安排与其现有规划一致、募投项目及自筹产能按计划建成并达产、主要原材料及外协加工价格无重大波动、军品审价及定价机制无重大不利变化、研发投入不因扭亏目标压缩等假设情形下作出的预计。但下述情形可能导致公司亏损扩大及实现盈亏平衡的时间延后:

第一,产品销量、销售单价及综合毛利率不及预期的风险。由于产品单价下降不带来单位成本的同步下降,价格变动将直接、等额压缩毛利额。

第二,订单转化及交付验收节奏不及预期的风险。公司客户以“两机”总体单位及其下属企业、商业航天企业为主,订货节奏由下游型号研制进度及排产计划决定。若主要型号或主要客户的交付计划延期,即使订单未取消,相关收入亦将跨期确认;商业航天客户发射及试车计划发生调整的,亦可能影响相关产品的交付节奏,进而影响当期经营业绩。

第三,产能建设及达产进度不及预期的风险。公司所处行业具有资金投入大、产线建设及产能爬坡周期较长的特点。若募集资金投资项目及自筹产能未能按计划建成、转固并达产,或投产后产能爬坡、外协转自产及生产效率提升不及预期,一方面将影响收入规模的增长,另一方面新增固定资产产生的折旧摊销将在折旧期内对经营业绩形成压力。

第四,新型号研制及研发成果转化不及预期的风险。公司预测期内部分收入来源于目前处于研制阶段的型号产品转入批产。若相关型号的研制进度、试验验证或适航取证出现重大延期,或新型号在首批交付及工艺爬坡阶段的材料损耗、试验验证成本高于预期、生产效率提升慢于预期,将影响相关产品的收入实现及毛利率改善进度。

第五,主要型号供应份额下降的风险。公司预测期收入以在相关型号上的现有供应份额保持稳定为基本假设。公司在国产商用航空发动机燃油喷射系统、主力国产化燃气轮机型号燃烧室部件等产品上系客户的定点供应商。若总体单

位基于供应链安全、产能布局或成本考虑调整多源配置，或新进入者通过客户认证参与竞争，导致公司在主要型号上的供应份额下降，公司相关产品的交付数量将低于预测水平，进而影响收入实现及盈亏平衡时点。此外，公司与主要客户就未来年度的供应份额一般不约定具有约束力的采购数量，实际采购数量以客户逐期下达的订单为准，供应份额存在低于预测水平的可能。

上述情形可能导致公司亏损扩大、实现盈亏平衡的时间延后，公司短期内仍将存在未弥补亏损，提请投资者关注相关风险。”

此外，公司于招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”增加“（五）尚未盈利及存在累计未弥补亏损的特别事项与前瞻性信息”披露：

“（五）尚未盈利及存在累计未弥补亏损的特别事项与前瞻性信息

公司报告期内尚未盈利及存在累计未弥补亏损风险已在本招股说明书之“第二节/一/（一）特别风险提示”中提请投资者关注。公司尚未盈利的具体原因、相关影响分析以及未来实现盈利的前瞻性信息详见本招股说明书之“第六节/八/（八）尚未盈利及存在累计未弥补亏损的影响”和本招股说明书之“第六节/十三、未来实现盈利的前瞻性信息”。

公司预计 2027 年至 2028 年整体有望实现盈亏平衡，该预计基于在手订单按期转化、主要客户采购计划延续、产能按期达产、产品生产效率提升、销售价格及综合毛利率保持相对稳定、期间费用率随收入增长逐步下降等假设作出，不构成盈利预测或业绩承诺。若下游需求不及预期、客户订单延期或取消、产品交付验收跨期，产能达产进度或生产效率提升不及预期，商业航天客户发射计划调整、市场竞争压价，或新型号研制进度及研发成果转化不及预期，导致公司在 2028 年预计销量的基础上销量下降 20%，或销售单价下降 10%，或综合毛利率下降 8 个百分点，或销量下降 5%同时叠加综合毛利率下降 5 个百分点，扭亏年度转为亏损、盈亏平衡时点相应延后。

公司就销量（收入）变动±20%以内与综合毛利率变动±10 个百分点以内的组合情形，对预计实现盈亏平衡（净利润转正）的年度进行了矩阵测算，结果如下：

毛利率\收入	收入-20%	收入-15%	收入-10%	收入-5%	收入(基准)	收入+5%	收入+10%	收入+15%	收入+20%
综合毛利率-10个百分点	2028年以后	2028年以后	2028年以后	2028年以后	2028年以后	2028年以后	2028年以后	2028年以后	2028年
综合毛利率-8个百分点	2028年以后	2028年以后	2028年以后	2028年以后	2028年以后	2028年以后	2028年	2028年	2028年
综合毛利率-5个百分点	2028年以后	2028年以后	2028年以后	2028年以后	2028年	2028年	2028年	2028年	2028年
综合毛利率-2个百分点	2028年以后	2028年以后	2028年	2028年	2028年	2028年	2028年	2027年	2027年
综合毛利率(基准)	2028年以后	2028年	2028年	2028年	2028年	2028年	2027年	2027年	2027年
综合毛利率+2个百分点	2028年	2028年	2028年	2028年	2028年	2027年	2027年	2027年	2027年
综合毛利率+5个百分点	2028年	2028年	2028年	2027年	2027年	2027年	2027年	2027年	2027年
综合毛利率+8个百分点	2028年	2028年	2027年	2027年	2027年	2027年	2027年	2027年	2026年
综合毛利率+10个百分点	2028年	2027年	2027年	2027年	2027年	2027年	2026年	2026年	2026年

上述测算不构成盈利预测或业绩承诺。公司上述盈利预期及前瞻性信息是建立在推测性假设的数据基础上的预测，具有重大不确定性，投资者进行投资决策时应谨慎使用。”

三、请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见

(一) 核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、获取并复核发行人报告期审计报告，分析报告期持续亏损及累计未弥补亏损的形成原因。

2、获取截至 2026 年 6 月 30 日在手订单台账，抽查主要合同、订单、交付计划、验收条款，核对在手订单金额、业务领域构成、预计收入确认年度。

3、对预测期收入覆盖比例较高的主要客户执行访谈或函证，核查合作背景、订单真实性、后续采购计划，以及是否存在重大取消、延期或实质性降价安排。

4、访谈发行人管理层及销售、财务负责人，了解主要型号定点情况、客户需求、排产计划、产能投放、成本下降路径和费用预算依据。

5、将盈利测算中主要产品的预测单价与报告期实际成交价格、在手订单价格进行比对。

6、获取发行人盈利预测明细表及其分应用领域的收入成本预测明细附表，将其中商业航天等领域的客户需求预测与客户公告产能、火箭首飞及发射进展等公开信息进行比对。

7、分别以 2028 年度（预计实现盈亏平衡并转为盈利的年度）与 2027 年度中性情形为基准，独立重算销量、销售单价、综合毛利率单因素及叠加情景下的利润总额及净利润，复核敏感性测算结果及其对预计实现盈亏平衡时点的影响。

8、查阅航空发动机、燃气轮机、商业航天及高端装备行业政策、市场需求、竞争格局及技术发展趋势的行业资料。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人报告期持续亏损及累计未弥补亏损较大，主要系收入规模尚处爬坡阶段、所处行业研发投入前置、客户认证周期长、产能建设及固定成本投入前置等阶段性因素所致，亏损原因合理。

2、发行人 2027 年至 2028 年实现盈亏平衡的测算以在手订单、预计客户需求计划、主要型号批产节奏、产能达产安排和报告期实际成本费用水平为基础，测算过程及主要假设具有合理性。

3、发行人已就产品销量、销售单价、综合毛利率变动对利润的影响进行敏感性分析，并披露了相关财务指标变动对预计实现盈亏平衡时间的影响；发行人已就盈利情况不及预期的相关风险进行充分揭示。

4.关于募投项目

申报材料显示：

发行人本次拟募资 20 亿元用于成立航空发动机燃油喷射系统研制中心项目、商业航天与低空经济生产基地建设项目、贵州成立航空航天生产基地建设项目、西安智造生产基地建设项目、航空发动机、燃气轮机燃烧室研制生产中心项目等。

请发行人披露：

结合报告期内相关产品的产销情况、客户开拓情况、在手订单、现有产能饱和情况、未来市场需求等，分析募投项目建设的必要性、可行性，新增产能的消化措施，募投项目建成后新增折旧摊销对发行人业绩的影响情况，发行人盈利预期是否已充分考虑募投项目新增折旧摊销的影响。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

【回复】

一、结合报告期内相关产品的产销情况、客户开拓情况、在手订单、现有产能饱和情况、未来市场需求等，分析募投项目建设的必要性、可行性，新增产能的消化措施，募投项目建成后新增折旧摊销对发行人业绩的影响情况，发行人盈利预期是否已充分考虑募投项目新增折旧摊销的影响。

（一）募投项目基本情况

本次募投项目总投资 200,000.00 万元，拟使用募集资金 125,000.00 万元，具体情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	实施主体	总投资额	拟使用募集资金	主要建设内容
1	成立航空发动机燃油喷射系统研制中心项目	上海成立	45,000.00	20,000.00	建设民用航空发动机燃油喷射系统规模化生产能力，为国产大飞机发动机配套供应能力
2	商业航天与低空经济生产基地建设项目	天津成立	25,000.00	15,000.00	建设商业航天液体火箭发动机推力室及涡轮泵、低空经济飞行器发动机燃烧室生产能力，配套火箭发动机总装试验能力

3	贵州成立航空航天生产基地建设项目	贵州成立	45,000.00	40,000.00	新增航空发动机及燃气轮机燃油喷射系统、燃气轮机动力涡轮及航空航天阀类、结构件产线
4	西安智造生产基地建设项目	西安智造	30,000.00	20,000.00	新增航空发动机及燃气轮机燃油喷射系统、精密连接件、泵、阀等产品产线
5	航空发动机、燃气轮机燃烧室研制生产中心项目	成都成立	40,000.00	15,000.00	提升航空发动机及燃气轮机燃烧室生产能力
6	补充流动资金	/	15,000.00	15,000.00	补充营运资金
合计	/	/	200,000.00	125,000.00	/

（二）募投项目建设的必要性

1、公司产品的产销情况

公司主要采取“以销定产为主、预投产为辅”的生产模式，公司各年度产销情况如下：

产品类别	2025 年度产销情况	2024 年度产销情况	2023 年度产销情况
“两机”燃油喷射系统	95.60%	100.49%	89.20%
“两机”燃烧室其他部件及单元体	79.90%	108.46%	88.95%
推力室及涡轮泵等	100.00%	-	-
基础零部件及其他	164.67%	107.51%	20.64%
总计	92.09%	103.32%	81.91%

2023 年度、2024 年度和 2025 年度，公司整体产销情况分别为 81.91%、103.32% 和 92.09%，公司主要产品整体保持较高的产销水平；部分年度或产品类别产销水平大幅超过 100%或比例较低，主要系公司会依据下游客户需求预测编制生产计划提前安排生产，当期入库产品可能于下期实现销售。

因此，公司总体产销率水平较高，相关产品不存在重大滞销情形，公司现有生产能力主要围绕已配套型号的研制及交付需求配置，随着相关型号逐步转入批量生产以及客户订单增加，现有生产场地、关键设备和试验检测能力将面临进一步扩充需求，募投项目建设具有必要性。

2、在产能利用率方面

基于公司所处行业特点和产品结构，公司不存在标准化流水生产线和标准化产品，以生产设备生产能力为产能统计标准无法真实反映公司的生产能力，截至

2025 年末，公司主要产品结构以未定型产品为主，尚未形成标准化流水生产线。为更为客观地反映各年度的产能利用率情况，公司以生产人员工时情况作为公司产能及产能利用率的标准。具体如下：

单位：小时

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
定额工时	613,306.00	683,730.00	635,238.00
实际工时	726,349.10	844,274.60	790,902.40
产能利用率	118.43%	123.48%	124.50%

注：定额工时=Σ[每月工作天数*8 小时*当月生产人员数量]

报告期内，公司产能利用率均超过 100%，主要系公司订单数量增加较多，为满足交付进度，生产时间相对增加所致。

3、在手订单

截至 2026 年 6 月 30 日，公司在手订单 2.94 亿元（含税），为 2025 年度主营业务收入的 1.18 倍，公司整体订单储备较为充足，覆盖了 2025 年度的全年收入规模，为公司航空发动机、燃气轮机及液体火箭发动机相关募投项目投产初期的产能消化提供了较为明确的订单基础。

此外，公司相关募投项目不仅用于满足现有订单的生产交付，还主要面向已配套型号后续由研制、小批阶段向批产阶段转化所形成的配套需求

航空发动机、燃气轮机热端部件具有产品验证周期长、质量体系要求严格、生产线需提前完成建设和客户审核等特点，正式批产订单通常在相关型号完成阶段性验证、整机排产计划逐步明确后分批释放。如果在正式批产订单下达后才开始建设厂房、购置设备并完成生产线认证，可能无法满足总体单位后续批产交付要求。因此，公司需要根据已经取得的供应商资格、型号配套地位、阶段性验证成果及客户需求预测，提前建设相应生产能力。

综上，截至 2026 年 6 月 30 日，公司整体在手订单金额已超过 2025 年度主营业务收入，结合公司生产工时负荷持续处于较高水平、现有场地及部分关键设备能力受到限制，且需为已配套型号后续批产需求储备生产能力，公司实施募投项目具有产能紧张基础和客户订单需求，募投项目建设具有必要性，扩充产能系公司承接下游需求、保障供应链稳定的必然选择。

（三）募投项目建设的可行性及新增产能的消化措施

1、募投项目与公司现有主营业务、技术储备及产品布局具有较强协同性

本次募投项目拟生产的产品为航空发动机及燃气轮机燃油喷射系统、燃烧室其他部件及单元体、液体火箭发动机推力室及涡轮泵、燃气轮机动力涡轮、航空航天泵阀及其他基础零部件，均围绕公司现有主营业务及核心技术能力展开，募投项目建设与现有主营业务、技术储备及产品布局具有较强的协同性。

经过多年研发和生产实践，公司已自主搭建了验证设计开发、系统工程制造、试验调试检测三大核心技术平台，技术能力全面覆盖结构设计、燃烧仿真、精密制造、热处理、特种焊接、无损检测、涂层制备、试验测试等产品研发制造全流程，并已取得与国防业务相关的资质，通过了 ISO9001（国际质量标准）、AS9100（国际宇航质量标准）质量体系认证，相关检验检测系统通过了 CNAS 认证及 Nadcap 认证，进入了客户合格供方目录。本次募投项目主要是在公司现有产品、工艺和客户基础上，增加关键设备和检验检测能力、完善专业化生产线、提升批量制造及稳定交付能力，现有技术、工艺和生产经验能够向募投项目进行转移。各项目投产产品与公司现有业务之间具有明确的产品和技术承接关系。

2、下游领域需求增长明确，具备产能扩张的客户基础

公司产品下游应用领域主要为航空发动机行业、燃气轮机行业及液体火箭行业，上述行业正处于高景气周期，下游客户需求旺盛，具有产能扩张的客户基础。具体情况如下：

（1）航空发动机领域

①新增航空装备需求持续释放，形成发动机市场的核心增量来源。在民用航空发动机领域，中国航空装备处于快速扩张阶段，根据中国商飞的长期市场预测，2025 年到 2044 年期间，中国新机交付量将达到约 10,000 架，对大涵道比涡扇发动机需求量将超过 20,000 台（含备机）。在军用航空发动机领域，新一代战斗机、无人机、特种平台对发动机性能要求显著提高，推重比、可靠性、寿命和适应复杂任务成为核心指标，新型号装备带来的发动机需求呈现单价高、批量稳定的特点。在产业自主可控进程方面，随着国产飞机平台（如 C919、C929 及后续型号）的持续推进，国产航空发动机的配套需求将逐步由“验证性应用”向“规模化装

机”过渡，为产业带来实质性增量空间。基于公司前期深度跟进的各类航空发动机型号，随着跟进型号的定型放量，公司下游客户需求有望出现爆发式增长。

②存量装备进入集中更新期，带来稳定的发动机替换与维修需求。航空发动机属于高价值、高频维护、有限寿命的消耗型高端装备。无论军用还是民用发动机，其在全寿命周期内均需经历多次大修、翻修及更换。单台发动机在其寿命周期内的维修与备件支出可超过初始采购成本。中国民航机队规模近年来持续扩大，使得发动机维修与替换需求呈刚性增长，为航空发动机产业提供了长期、稳定的市场空间。在军用领域，随着新一代战斗机、运输机和特种机型逐步形成规模列装，早期批次装备已开始进入性能升级与动力系统改进阶段，同样形成可观的存量更新需求。因此备件生产及发动机维修需求将成为公司的业务增量来源。

（2）燃气轮机领域

行业需求端持续爆发，奠定高景气发展基础。未来几年，燃气轮机行业需求将迎来多维度爆发，形成刚性增长支撑。其中，AI 算力扩张带来的高可靠供电需求成为核心增量，数据中心对燃气轮机需求迫切。同时，全球新能源并网加速推进，风电、光伏的间歇性、波动性特征催生刚性调峰需求，燃气轮机是长时储能商业化前的最优调峰方案，叠加全球“双碳”政策推动，“风光+燃机+储能”的组合模式成为行业主流。此外，全球煤电退役进程加快，天然气联合循环作为最经济、最成熟的清洁替代方案，在工业供电、城市热电联产等领域的替代需求持续释放；地缘冲突背景下，全球能源安全优先级提升，欧洲、亚太等区域加速推进 LNG+燃机布局，分布式能源领域小型燃机、航改燃机需求激增，进一步拓宽行业需求空间。

国产替代加速推进，国内市场长期存在结构性替代空间。长期以来，中国燃气轮机市场（尤其是核心热端部件领域）被 GE、西门子、三菱等海外企业垄断，国内燃气轮机及热端部件国产化率极低，随着国内核心技术突破、政策支持力度加大及产能扩张，国产替代进程持续加速，成为未来 3-5 年中国燃气轮机行业的核心增长来源。在新增装机方面，随着国产产品技术成熟度、稳定性提升，其中热端部件作为国产化突破的核心环节，将迎来快速放量期，带动国内相关企业业绩持续增长。同时在存量产品方面，与航空发动机类似，燃气轮机备件及维修后市场十分广阔，随着国产化替代进程的不断推进，公司也将受益于备件生产及燃

机维保业务的需求放量。

(3) 液体火箭发动机领域

液体火箭发动机领域需求快速扩张，行业进入高景气发展周期。从需求场景来看，低轨卫星星座组网成为核心驱动力，中国“星网”“鸿雁”等低轨星座计划，催生海量火箭发动机配套需求；同时，太空旅游、太空算力、深空探测等新兴场景逐步商业化，进一步拓宽需求边界，为行业持续增长提供长期支撑。公司已进入多家头部商业航天公司供应链，下游景气度的爆发将为公司带来商业航天动力系统配套产品订单的可观增量。

因此，公司主要产品下游应用领域的旺盛需求为新增产能消化奠定了坚实基础。

3、公司已形成客户和型号配套基础，下游具体型号的未来放量需求将为新增产能提供消化基础

公司产品实现了多应用领域、多谱系型号的广泛覆盖，且深度绑定了国内行业知名总体单位，客户粘性强，合作具备长期可持续性，下游具体型号放量将为公司新增产能提供消化基础。

在航空发动机领域，公司参与了多型号涡扇、涡轴、涡桨军用航空发动机型号研制及 CJ-1000A、CJ-2000 等国产商用航空发动机型号配套，其中公司系 CJ-1000A、CJ-2000 燃油喷射系统核心供应商，未来随着 CJ-1000A、CJ-2000 研制及批产进度持续推进，下游市场规模将不断扩张。

在燃气轮机领域，公司覆盖了多家燃气轮机企业的重点型号，AI 算力中心扩张导致的高可靠供电需求、新能源并网规模带来的刚性调峰需求、国产化替代进程持续推进等多维度需求刺激下，下游客户对热端部件的需求将稳定增长。

在液体火箭发动机领域，截至本回复出具日，公司已与 10 余家商业航天企业建立合作关系，配套下游客户型号研制及产品放量需求，公司主要配装的液体火箭发动机产品市场空间巨大，预计 2030 年中国火箭发动机热端部件行业产值将达到人民币 167.2 亿元。

综上，公司已覆盖航空发动机、燃气轮机及液体火箭发动机多个重点型号。

随着上述型号放量，公司相关产品市场空间预计持续扩大，公司形成的客户和型号配套基础将进一步转化为正式订单，为募投项目新增产能的逐步消化提供合理支撑。

4、客户开拓情况

报告期内，公司在持续深化既有客户合作的基础上，依托验证设计开发技术、系统工程制造技术、试验调试检测技术等核心技术体系的通用性，逐步拓展新客户、新应用领域和新产品；报告期后公司客户基础进一步扩大，为产能消化提供支撑。具体情况如下：

（1）公司既有客户关系总体稳固，合作范围持续深化，新客户开拓能力较强

公司所从事的热端部件业务领域具有技术要求高、研制周期长、质量一致性要求严格等特点，产品完成型号验证并纳入主机厂合格供应商体系，后续更换供应商通常需要重新开展工艺评审、产品验证及质量体系审核，时间成本和验证成本较高。因此达成合作关系后，下游总体单位通常不会轻易更换其核心配套供应商。

报告期内，公司与中国航发、中国船舶、中航工业等集团下属企事业单位及科研院所已建立持续合作关系，参与了相关产品验证设计、工艺攻关、工程制造、试验验证、交付量产等流程，与客户发展规划深度绑定，并且凭借优质的产品与服务，多次获得主要客户颁发的荣誉，包括中国商发授予的“优选供应商”“长江项目一期突出贡献优秀集体”、中国航发下属总体单位授予的“最佳服务奖”“最佳交付奖”等荣誉称号，在行业内形成了良好的品牌口碑。

报告期内，公司依托于既有客户关系及已配套型号，基于公司较强的技术优势及工程化能力，在同一客户的不同型号、同一集团不同下属单位、同一领域不同客户间进行业务拓展，持续深化既有客户合作范围并拓展新的客户，公司新客户开拓能力较强。

（2）公司拓展商业航天领域业务，客户覆盖范围进一步扩大

公司依托验证设计开发技术平台、系统工程制造技术平台、试验调试检测技术平台三大核心技术平台的核心技术通用性，于 2025 年开始拓展液体火箭发动

机赛道业务。2025 年为公司商业航天业务的导入期，公司已与多家商业航天领域客户形成业务合作，商业航天客户基础已初步形成。报告期内公司新增商业航天客户尚未全部形成规模收入，但相关产品进入客户研制或验证流程，为后续取得更多订单奠定了基础。

（3）期后客户开拓继续推进，新客户逐步进入试制及交付阶段

报告期后，公司商业航天领域客户开发继续推进，新客户合作由前期技术接洽逐步向正式合同、产品试制、试验验证及交付阶段转化。截至本回复出具日，公司已与 10 余家商业航天企业建立合作关系，合作产品主要包括推力室、涡轮泵及其他液体火箭发动机核心部件。此外，公司已与部分燃气轮机、商业航天领域客户签署战略合作协议，围绕相关动力系统及核心部组件开展合作。

总体而言，公司在航空发动机及燃气轮机领域已形成较为稳定的总体单位和型号配套基础，商业航天领域也完成了由单一客户导入向多客户覆盖的阶段性转变。公司具有较强的客户开拓能力，能满足募投项目产能消化的需求。

（四）新增折旧摊销对业绩的影响及盈利预期的考虑

根据各项目拟投资情况及未来实施安排，采用年限平均法测算，各个募投项目 2026 年至 2028 年新增折旧及摊销情况如下：

单位：万元

项目	2026 年度	2027 年度	2028 年度
成立航空发动机燃油喷射系统研制中心项目	568.22	1,119.78	1,594.78
商业航天与低空经济生产基地建设项目	86.75	615.52	900.52
贵州成立航空航天生产基地建设项目	35.70	85.65	432.40
西安智造生产基地建设项目	-	-	-
航空发动机、燃气轮机燃烧室研制生产中心项目	423.96	735.38	1,020.38
合计	1,114.63	2,556.33	3,948.08

上述新增折旧摊销将根据相关资产的实际用途计入相应会计科目。其中，与产品生产直接相关的厂房及机器设备折旧计入制造费用，并随着相关产品实现销售结转至营业成本；用于管理用途的资产折旧摊销计入相应期间费用。因此，在其他条件不变的情况下，募投项目新增折旧摊销将相应增加发行人的营业成本或期间费用，对相关年度毛利率及利润水平产生一定影响，公司募投项目新增折旧

摊销已在盈利预期测算中考虑。

二、请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行了以下核查程序：

查阅募集资金投资项目可行性研究报告、投资及转固计划、新增折旧摊销测算表，取得报告期各期存货进销存表、在手订单明细表。取得公司获取的 ISO9001 质量体系认证、AS9100 质量体系认证、CNAS 认证、Nadcap 认证文件、查阅航空发动机、燃气轮机及液体火箭发动机行业研究报告，访谈发行人总经理，了解募投项目的建设安排、产能规划、订单获取情况及新增产能消化措施。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内发行人产能利用率、整体产销情况保持较高水平，发行人在手订单储备充足，为匹配后续业务发展需要，现有产能存在扩充的客观需求，募投项目建设具备必要性。

2、本次募投项目围绕发行人现有主营业务、三大核心技术平台及已配套型号展开，与现有业务及技术储备具有协同性；发行人下游航空发动机、燃气轮机及液体火箭发动机领域需求增长明确，具备产能扩张的客户基础；发行人已形成客户和型号配套基础，配套型号未来的放量需求将为新增产能提供消化基础；发行人具有较强的客户开拓能力能满足募投项目产能消化的需求，因此发行人募投项目建设具备可行性与产能消化基础。经复核，募投项目新增折旧摊销已纳入发行人盈利预期的测算。

5.关于持续亏损与流动性

申报材料显示：

报告期内发行人尚未盈利且存在累计未弥补亏损，经营活动产生的现金流量净额为负，短期借款及应付款项余额较高。

请发行人披露：

（1）结合所处行业发展及竞争状况、发行人业务结构、产品成熟度与应用领域分布、产品价格变动趋势、产品成本变化趋势、毛利率变化、期间费用支出等，量化分析发行人报告期内持续亏损的原因，并就持续亏损情况进行针对性风险揭示。

（2）报告期经营活动现金流量净额持续为负对生产经营的影响，发行人为改善现金流状况采取的主要应对措施，强化相关风险提示。

（3）根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-7 相关要求，结合问题（1）、（2），分析发行人报告期内持续亏损、经营活动现金流量净额持续为负等事项是否对持续经营能力产生重大不利影响。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

【回复】

一、结合所处行业发展及竞争状况、发行人业务结构、产品成熟度与应用领域分布、产品价格变动趋势、产品成本变化趋势、毛利率变化、期间费用支出等，量化分析发行人报告期内持续亏损的原因，并就持续亏损情况进行针对性风险揭示

（一）结合所处行业发展及竞争状况、发行人业务结构、产品成熟度与应用领域分布、产品价格变动趋势、产品成本变化趋势、毛利率变化、期间费用支出等，量化分析发行人报告期内持续亏损的原因

报告期内，公司归属于母公司股东的净利润分别为-5,731.64 万元、-7,424.79 万元和-5,729.33 万元，扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润分别为-6,688.01 万元、-8,528.13 万元和-6,093.99 万元，持续亏损。报告期各期，公司合并利润表主要科目及其对亏损的影响情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	营业收入占比	金额	营业收入占比	金额	营业收入占比
营业收入	25,067.46	100.00%	18,798.80	100.00%	11,913.09	100.00%
减：营业成本	18,070.91	72.09%	13,222.21	70.34%	9,399.87	78.90%
营业毛利	6,996.55	27.91%	5,576.59	29.66%	2,513.23	21.10%
减：税金及附加	308.45	1.23%	198.88	1.06%	175.78	1.48%
减：期间费用合计	13,225.69	52.76%	12,372.52	65.82%	9,485.47	79.62%
其中：销售费用	1,319.35	5.26%	1,427.73	7.59%	1,288.47	10.82%
管理费用	6,206.42	24.76%	5,489.73	29.20%	4,565.98	38.33%
研发费用	4,792.36	19.12%	4,727.42	25.15%	3,246.90	27.25%
财务费用	907.56	3.62%	727.64	3.87%	384.12	3.22%
加：其他收益	434.30	1.73%	1,320.34	7.02%	618.05	5.19%
加：投资收益及公允价值变动损益	60.28	0.24%	146.60	0.78%	515.07	4.32%
信用减值损失	-785.41	-3.13%	-328.61	-1.75%	-221.27	-1.86%
资产减值损失	-423.98	-1.69%	-3,314.75	-17.63%	-850.66	-7.14%
营业利润	-7,252.39	-28.93%	-9,171.22	-48.79%	-7,086.83	-59.49%
加：营业外收支净额	-27.81	-0.11%	-84.24	-0.45%	-15.25	-0.13%
减：所得税费用	-1,550.86	-6.19%	-1,830.67	-9.74%	-1,370.43	-11.50%
净利润	-5,729.33	-22.86%	-7,424.79	-39.50%	-5,731.64	-48.11%

由上表可知，公司持续亏损的核心原因在于营业毛利不足以覆盖期间费用。报告期各期，公司营业毛利分别为 2,513.23 万元、5,576.59 万元和 6,996.55 万元，同期期间费用分别为 9,485.47 万元、12,372.52 万元和 13,225.69 万元，营业毛利对期间费用的覆盖缺口分别为-6,972.24 万元、-6,795.93 万元和-6,229.14 万元。尽管公司营业毛利随收入规模增长持续提升，但毛利额仍无法覆盖以研发费用、管理费用为主的刚性期间费用支出，这是公司报告期内持续亏损的核心原因。

报告期内，公司正处于核心技术研发与市场深度开拓的关键阶段，受行业阶段性特征影响，公司前期在项目研发、技术攻关以及产线建设方面资金投入较为集中，同时收入规模效应的释放尚需时间，因此现阶段营业收入暂不足以覆盖成本与费用支出。报告期内，公司扣非后净利润呈现亏损金额先扩大后收窄的态势（2024 年亏损金额较 2023 年扩大，2025 年亏损金额较 2024 年收窄），主要系前

瞻性投入与收入逐步放量共同作用的结果。报告期内，公司持续亏损，系行业发展阶段特征、公司业务结构、产品成熟度、成本费用结构、毛利率变化等多重因素共同作用的结果，具体量化分析如下：

1、所处行业发展及竞争状况

公司所处的航空发动机、燃气轮机及液体火箭发动机核心热端部件制造行业，兼具两大特征：一是下游国产替代与商业化进程尚处于起步爬坡阶段；二是行业呈现“总体单位主导整机集成、专业化配套企业深耕核心部件”的二元竞争格局。上述行业发展阶段与竞争格局的结构性特征，决定了处于产业链中游、专注核心热端部件研制制造，且正处于由研制向批产过渡阶段的专业化配套企业，在收入规模跨越费用摊薄临界点之前，普遍会面临阶段性亏损。公司报告期内持续亏损，正是行业发展阶段与竞争格局共同作用下的客观结果，具体分析如下：

（1）从行业发展阶段看，下游三大领域仍处于国产化与规模化装机的起步阶段，中游核心热端部件配套企业的收入放量必然滞后于下游需求释放

公司产品最终为航空发动机、燃气轮机及液体火箭发动机整机配套，收入实现高度依赖下游整机的批产、规模化装机及组网进度。报告期内，三大下游领域均处于国产替代与商业化的起步爬坡阶段：

①航空发动机：2025 年热端部件国产化率约 55%，民用领域暂无拥有完全自主知识产权、进入批量商业运行的国产航空发动机，CJ-1000A 仍处于适航取证的冲刺阶段；2021 年至 2025 年，中国航空发动机热端部件行业市场规模由 440.3 亿元增长至 572.2 亿元，年复合增长率达到 6.8%，预计到 2030 年，行业市场规模将达到 782.3 亿元，2025 年至 2030 年的年复合增长率约为 6.5%。

②燃气轮机：2025 年热端部件国产化率约 37%，其中国产重型燃气轮机燃烧室国产化率不足 10%，目前仍处于技术逐步突破、验证导入阶段。中国燃气轮机热端部件行业市场规模整体保持增长，2021 年至 2025 年，该市场规模由 230.1 亿元增长至 431.6 亿元，年复合增长率为 17.0%，预计到 2030 年，该市场规模将达到 780.2 亿元，2025 年至 2030 年的年复合增长率约为 12.6%。

③液体火箭发动机：2025 年热端部件市场产值约 39.3 亿元，规模化组网发射尚未真正启动。中国火箭发动机热端部件行业产值由 2021 年的 27.7 亿元增长

至 2025 年的 39.3 亿元，年复合增长率为 9.1%。预计到 2030 年，中国火箭发动机热端部件行业产值将达到人民币 167.2 亿元，2025 年至 2030 年的年复合增长率为 33.6%。

上述领域 2025—2030 年市场规模年复合增长率分别约 6.5%、12.6%和 33.6%，下游需求的集中放量仍处于起步阶段。公司作为上游核心热端部件配套企业，收入规模化释放滞后于下游整机批产及组网节奏；报告期内营业收入虽以 45.06% 的复合增长率快速增长，但绝对体量仍然偏小，尚未达到覆盖刚性成本费用的临界规模。这一情况由行业发展阶段客观决定，并非公司经营层面存在问题。依托前期技术研发积累，公司正持续扩大市场份额，未来营业收入将保持稳定增长。

（2）从竞争格局与进入壁垒来看，行业成长期的配套企业普遍固定资产投资规模大、费用率高企、阶段性亏损具有必然性

一方面，行业呈现“总体单位主导系统集成、专业化企业深耕细分部件”的二元分工格局，总体单位对核心部件普遍采用“双流水”“多流水”的多源供应策略。配套企业为进入并稳固多型号、多客户的供应体系，需要持续跟进型号研制，铺设相应产能，维持相应的销售与管理体系，致使相关费用刚性较强。在单一型号规模化放量前难以摊薄，最终导致营业毛利不足以覆盖期间费用。随着收入规模不断增长、规模效应逐步显现，公司的期间费用率已逐年下降，覆盖缺口持续收窄。

另一方面，公司所处行业属于重资产、高研发投入、长回报周期行业，存在极高的资金、认证与试验条件壁垒，收入放量前，前期的巨额刚性投入会持续压制利润，上述壁垒系阶段性亏损的重要成因。进入该行业需先期投入巨额资金，用于购置多轴联动加工、特种焊接、高精度无损检测等核心装备，还需自建稀缺试验系统；同时，还需通过总体单位技术评审、质量体系审核及样件验证等认证程序，周期较长。上述固定资产折旧摊销，以及维持研发与试验的刚性投入，在收入规模化释放前会持续压制利润。进入壁垒越高，前期沉没投入的刚性越强，收入放量前的亏损压力就越大，这是高壁垒行业配套企业成长早期的共性特征。

综上，公司报告期持续亏损系所处行业发展阶段与竞争格局共同决定的客观结果，与所处行业发展相匹配，具有阶段性而非趋势性特征。

2、发行人业务结构

报告期内，公司主营业务收入按产品类型分布情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
“两机”燃油喷射系统	9,737.25	39.12%	11,443.08	61.46%	8,563.69	72.94%
“两机”燃烧室其他部件及单元体	10,753.74	43.20%	5,032.01	27.03%	2,865.67	24.41%
推力室及涡轮泵等	1,812.29	7.28%	-	-	-	-
基础零部件及其他	2,586.79	10.39%	2,143.87	11.51%	312.16	2.66%
合计	24,890.07	100.00%	18,618.96	100.00%	11,741.52	100.00%

从业务结构看，报告期内，公司产品结构发生了较为显著的变化：（1）“两机”燃油喷射系统收入占比由2023年的72.94%下降至2025年的39.12%，且2025年收入较2024年下降14.91%；（2）“两机”燃烧室其他部件及单元体收入占比由24.41%提升至43.20%，在2025年跃升为公司第一大收入来源，同比增长113.71%；（3）2025年公司新增液体火箭发动机推力室及涡轮泵产品收入1,812.29万元，成功开辟了新的业务增长极。但目前新产品（如燃烧室其他部件及单元体、推力室及涡轮泵）尚处于研制或小批量生产阶段，规模效应尚未充分释放，单位成本较高，阶段性拖累了公司整体盈利能力。

3、产品成熟度与应用领域分布

报告期内，公司主营业务收入按应用领域分布情况如下：

单位：万元

应用领域	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
航空发动机领域	10,480.40	42.11%	11,241.76	60.38%	8,509.58	72.47%
燃气轮机领域	10,010.59	40.22%	5,233.33	28.11%	2,919.77	24.87%
液体火箭发动机领域	1,812.29	7.28%	-	-	-	-
其他领域	2,586.79	10.39%	2,143.87	11.51%	312.16	2.66%
合计	24,890.07	100.00%	18,618.96	100.00%	11,741.52	100.00%

公司产品应用于航空发动机、燃气轮机、液体火箭发动机等多个领域，各领域的进入时间、产品成熟度各不相同，导致毛利率水平存在差异。航空发动机领域是公司深耕时间最长的业务板块，工艺稳定性、产品成熟度相对更高，毛利率

相对较高；公司进入燃气轮机领域的时间较晚，大部分产品处于研制阶段，相关产品结构复杂、工艺成熟度较低、研制难度较大，投入成本偏高，燃气轮机产品毛利率相对较低。报告期内，公司燃气轮机领域收入由 2023 年的 2,919.77 万元快速增长至 2025 年的 10,010.59 万元，复合增长率达 85.16%。燃气轮机领域产品目前处于市场拓展与工艺成熟阶段，产品成熟度有待提升，该类产品毛利率水平低于公司综合毛利率水平，对公司整体盈利表现形成一定摊薄。随着燃气轮机领域产品成熟度的提高，燃气轮机领域收入规模将会持续扩大，对公司盈利能力的提升形成积极支撑。

4、产品价格变动趋势

公司主要客户的航空发动机、燃气轮机及液体火箭发动机产品尚未进入大规模量产阶段，公司销售以定制化产品为主，不同客户的产品在性能指标、成套配置、零部件数量及组合方式等方面存在差异，同时公司研制类产品订单占比较高，各类产品计价单位也存在一定差异，因此公司产品不存在统一可比的市场价格。此外，公司军品订单执行军方审价机制，部分产品先按暂定价结算，完成审价后调整为审定价，产品价格也会受审价进度影响。

公司关于盈利预测的相关测算依据并未依赖产品涨价，价格假设保持审慎，未来盈利主要通过收入规模放量，以及在研型号定型转批产带来的规模效应实现。

5、产品成本变化趋势

报告期内，公司主营业务成本构成情况如下：

单位：万元

成本项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	6,804.71	37.78%	4,977.34	37.86%	4,204.91	44.98%
直接人工	3,423.50	19.01%	3,032.14	23.07%	1,907.69	20.41%
外协加工费	4,850.22	26.93%	2,847.67	21.66%	2,003.92	21.44%
折旧摊销	1,971.56	10.95%	1,571.21	11.95%	893.61	9.56%
制造费用	962.65	5.34%	717.26	5.46%	337.64	3.61%
合计	18,012.64	100.00%	13,145.62	100.00%	9,347.77	100.00%

报告期内，公司主营业务成本分别为 9,347.77 万元、13,145.62 万元和 18,012.64 万元，年均复合增长率 38.81%，低于同期营业收入复合增长率(45.06%)。

成本金额及成本结构的变化主要是由产品结构和产品所处阶段特征导致的结构性、阶段性变化。

报告期内，直接材料占比在 2024 年显著下降后趋稳，绝对额随业务规模扩大而增长。直接材料占比下降主要系产品结构变动所致，不同产品原材料耗用差异较大，随着单位材料耗用较低的成熟批产型号及基础零部件类产品交付占比提升，整体材料耗用水平相应摊薄。外协加工费占比较高且 2025 年上升较快，主要系 2025 年公司新增商业航天领域业务（推力室及涡轮泵等产品），相关产品自主产能处于建设阶段、尚未形成批产能力，主要借助外部产能协作生产，外协投入较大。随着商业航天等领域自建产能建成投产、新型号工艺定型以及外协转自产的持续推进，外协加工费占比预计将逐步回落。直接人工、折旧费用及制造费用绝对额持续增长但占比基本稳定。

综上，报告期内公司成本结构变化主要系产品结构变化、研制与产能投入、新增业务爬坡所致的结构性、阶段性变化，与公司“研制定型一批产爬坡一新业务拓展”的发展阶段相匹配，不存在成本持续大幅上升侵蚀盈利的情形。成本增速低于收入增速，且 2025 年人工及固定成本占比已现回落、外协增长主要源于新业务产能建设期；随着研制型号定型转入批产、工艺成熟、规模效应释放及外协转自产推进，单位成本与外协占比预计逐步下降，将为公司未来提升毛利率、实现盈亏平衡提供成本端支撑。

6、毛利率变化

报告期内，公司主营业务毛利率分别为 20.39%、29.40%和 27.63%，主营业务毛利额分别为 2,393.75 万元、5,473.35 万元和 6,877.43 万元。其中，毛利率反映产品的盈利质量，毛利额直接决定对期间费用的覆盖能力，二者共同构成分析公司持续亏损情况的核心维度。如上所述，公司营业毛利对期间费用的覆盖缺口正逐年收窄，毛利率变化及其对公司亏损的影响具体分析如下：

（1）按产品类型

报告期内，公司主营业务毛利率分产品类型分析具体情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比
“两机”燃油喷射系统	46.20%	39.12%	36.69%	61.46%	24.56%	72.94%
“两机”燃烧室其他部件及单元体	14.66%	43.20%	12.63%	27.03%	4.90%	24.41%
推力室及涡轮泵等	11.07%	7.28%	-	-	-	-
基础零部件及其他	23.24%	10.39%	29.83%	11.51%	48.14%	2.66%
合计	27.63%	100.00%	29.40%	100.00%	20.39%	100.00%

从产品类型看，成熟产品线“两机”燃油喷射系统毛利率较高，2025 年为 46.20%且保持持续提升，但收入占比从 72.94%降至 39.12%；处于研制阶段的“两机”燃烧室其他部件及单元体毛利率较低，分别为 4.90%、12.63%和 14.66%，但在 2025 年已成为第一大收入来源，占比达 43.20%。从毛利额（毛利贡献）来看，2025 年“两机”燃油喷射系统贡献毛利额 4,498.60 万元、占主营业务毛利的 65.42%；而收入占比排名第一的“两机”燃烧室其他部件及单元体仅贡献毛利额 1,576.50 万元、占主营业务毛利的 22.93%；基础零部件及其他、推力室及涡轮泵分别贡献毛利 601.17 万元、200.62 万元。收入结构与毛利结构存在显著错位，高毛利成熟产品收入占比下降、低毛利研制期产品收入占比上升，导致 2025 年综合毛利率未随单品毛利率提升。

（2）毛利额与期间费用的对比

从毛利额与期间费用的对比来看，报告期内公司主营业务毛利额由 2,393.75 万元增至 6,877.43 万元，三年累计增加 4,483.68 万元；同期期间费用由 9,485.47 万元增至 13,225.69 万元，累计增加 3,740.21 万元。目前主营业务毛利额增速已快于期间费用增速，主营业务毛利对期间费用的覆盖缺口也相应逐年收窄，各期缺口分别为-6,972.24 万元、-6,795.93 万元和-6,229.14 万元。但目前公司营业毛利仍不足以覆盖同期期间费用，这是公司现阶段持续亏损的直接原因。

（3）按毛利率的波动

从主营业务毛利率的波动来看，2024 年公司毛利率较 2023 年上升 9.01 个百分点，主要得益于“两机”燃油喷射系统毛利率大幅提升；2025 年毛利率较 2024 年小幅回落 1.77 个百分点，主要受低毛利的“两机”燃烧室其他部件及单元体

成为第一大收入来源、液体火箭发动机领域的新增业务毛利率较低等因素影响所致，上述因素抵消了主要产品单品毛利率的提升。

综上，公司现毛利率相对较低，毛利额尚不足以覆盖刚性期间费用，是持续亏损的核心原因，但公司各主要产品及应用领域的毛利率均处于爬坡通道：“两机”燃烧室其他部件及单元体毛利率由 4.90%升至 14.66%、燃油喷射系统由 24.56%升至 46.20%、航空发动机领域由 20.19%升至 39.13%，且研制类订单定型转入批产后毛利率将显著提升。随着新产品逐步定型批产、批产类订单占比回升以及收入规模扩大，公司毛利额增长将持续快于期间费用，覆盖缺口将继续收窄，并逐步实现盈亏平衡。公司毛利率相对较低、毛利额不足是产品结构处于研制期的阶段性结果，并非趋势性恶化，具备明确的可逆性。

7、期间费用支出

报告期内，公司期间费用及占当期营业收入的比例如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占营业收入的比例	金额	占营业收入的比例	金额	占营业收入的比例
销售费用	1,319.35	5.26%	1,427.73	7.59%	1,288.47	10.82%
管理费用	6,206.42	24.76%	5,489.73	29.20%	4,565.98	38.33%
研发费用	4,792.36	19.12%	4,727.42	25.15%	3,246.90	27.25%
财务费用	907.56	3.62%	727.64	3.87%	384.12	3.22%
合计	13,225.69	52.76%	12,372.52	65.82%	9,485.47	79.62%

报告期内，公司期间费用合计分别为 9,485.47 万元、12,372.52 万元和 13,225.69 万元，占当期营业收入的比例分别为 79.62%、65.82%和 52.76%。2025 年，公司期间费用为 13,225.69 万元，达到同期主营业务毛利额的 1.92 倍，其系营业毛利无法覆盖期间费用形成缺口的直接原因，也是造成公司持续亏损最主要的直接因素。从费用结构来看，2025 年管理费用为 6,206.42 万元，占期间费用的比例为 46.93%；研发费用为 4,792.36 万元，占期间费用的比例为 36.23%，二者合计占比达 83.16%，是期间费用的两大组成主体。

（1）从分项来看

2025 年公司研发费用率为 19.12%，处于较高水平，主要原因是公司主要产

品仍处于型号研制阶段，需要开展的试验验证项目较多；管理费用率为 24.76%，同样处于较高水平，主要系公司为覆盖主要客户及在研型号，形成了“总部+多基地”的运营格局所致；销售费用因覆盖主要客户及在研型号的需要，呈现较强刚性；财务费用随借款规模扩大，由 384.12 万元增长至 907.56 万元。

（2）从变动额来看

报告期内，公司期间费用累计增加 3,740.22 万元，增量主要来自管理费用和研发费用，二者分别累计增加 1,640.44 万元和 1,545.46 万元，合计贡献约 85% 的费用增量；销售费用基本持平，累计仅增加 30.88 万元，财务费用增加 523.44 万元。公司期间费用增长主要源于管理费用、研发费用绝对额的扩张，而非销售投入。

（3）总体情况

报告期内，公司期间费用合计金额分别为 9,485.47 万元、12,372.52 万元和 13,225.69 万元，显著高于同期主营业务毛利额，其导致公司呈现持续亏损状态，但报告期内公司期间费用率已由 79.62% 快速下降至 52.76%，累计下降 26.86 个百分点，规模效应正逐步显现。随着公司收入规模持续扩大，研发投入及多基地管理投入阶段性趋于稳定，期间费用率将继续下行，绝对额也将逐步趋稳，公司毛利增长将逐步覆盖期间费用，推动业绩向盈亏平衡收敛。

报告期内，公司持续亏损的直接原因是营业毛利尚不足以覆盖期间费用，但覆盖缺口已逐年收窄，同时叠加阶段性减值损失影响，导致报告期内持续亏损，具体可量化归结为以下核心因素：

① 收入规模仍处于成长期，尚未达到盈亏平衡临界点

报告期内，公司营业收入复合增长率为 45.06%，增长势头良好，但收入绝对规模仍相对较小，尚难以充分覆盖各项刚性支出。公司所处行业的产品研制周期、收入释放周期均相对较长，收入规模的增长速度暂时无法匹配前期大额投入的摊销节奏。

② 产品尚处于研制或小批量生产阶段，规模效应尚未显现

公司主要产品定制化程度高，呈现多品种、小批量的特点，且生产工艺复杂、

生产周期长，尚未形成规模化量产带来的规模效应，因此目前单位成本相对较高，毛利率提升空间有所受限。

③ 持续的高强度研发投入，是公司亏损的重要原因之一

报告期内，公司累计研发投入达 12,766.68 万元，占近三年累计营业收入的 22.89%，明显高于同行业可比公司的平均水平。保持核心技术的领先优势离不开持续高强度的研发投入，但在公司收入规模尚未充分释放的阶段，大额研发投入对利润形成了较大侵蚀。

④ 多基地运营格局推高管理费用

为覆盖主要客户和主要在研型号，公司已建设形成“总部+多基地”协同发展格局，导致管理及行政人员薪酬、折旧摊销、办公支出等管理费用长期维持在较高水平。

⑤ 大额固定资产投入推高折旧摊销费用

报告期内，公司用于购置固定资产、无形资产及其他长期资产的现金支出累计达 51,171.70 万元，各报告期末固定资产折旧、无形资产摊销等持续增加，对利润构成压制。

⑥ 债务融资成本上升

随着借款规模扩大，公司财务费用从 2023 年的 384.12 万元增长至 2025 年的 907.56 万元，利息支出的增加对利润形成了一定侵蚀。

综上，公司报告期内持续亏损系所处行业发展阶段与自身发展阶段共同作用的结果，上述导致亏损的因素均具备阶段性、可改善的特征：随着下游国产替代提速、公司研制类型号逐步定型并转入批产，收入规模将持续增长，公司毛利额增长也将快于期间费用，亏损缺口将持续收窄，期间费用率与减值规模也会随着经营成熟逐步下降。基于上述分析，公司预计 2027 年至 2028 年整体有望实现盈亏平衡。

（二）针对性风险揭示

公司已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”之“1、尚未盈利且存在累计未弥补亏损的风险”以及“第三节

风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（三）财务风险”之“1、尚未盈利且存在累计未弥补亏损的风险”中，对持续亏损情况做了风险揭示，并进一步强化提示如下：

“1、尚未盈利且存在累计未弥补亏损的风险

公司报告期各期均呈现亏损状态，扣除非经常性损益后各期净利润分别为-6,688.01万元、-8,528.13万元和-6,093.99万元，截至2025年末母公司财务报表未分配利润为-9,047.39万元，合并财务报表未分配利润为-26,373.12万元，累计未弥补亏损金额较大。公司持续亏损的核心原因在于营业毛利尚不足以覆盖期间费用。

从行业特性与业务发展阶段来看，公司所处航空发动机、燃气轮机及液体火箭发动机核心热端部件行业，研制和产业化周期较长，收入释放显著滞后于前期资金投入。一方面，公司业务由成熟度较高的航空发动机燃油喷射系统逐步向“两机”燃烧室、商业航天产品延伸拓展，新拓展业务形成有效利润贡献尚需时间；另一方面，公司持续拓宽产品应用赛道，各业务领域产业化进程不一，新增业务板块仍处于收入与盈利能力培育时期，叠加新产品工艺爬坡、产能建设持续投入，外协加工、资产折旧摊销等成本维持高位。与此同时，公司持续加大研发投入，积极开拓新客户、培育新业务，推进“总部+多基地”运营布局，进一步推高销售、研发及管理费用。综合上述因素，公司目前尚未实现盈利，存在累计未弥补亏损。

公司未来仍将结合战略发展需要开展较大规模的资本投入及研发投入，前述造成亏损的相关因素短期内或将持续存在。若下游国产化推进、产品批产放量进度、市场开拓不及预期，或是成本费用管控未能达到目标，公司存在盈利时点推迟、持续亏损，累计未弥补亏损进一步扩大的风险。”

二、报告期经营活动现金流量净额持续为负对生产经营的影响，发行人为改善现金流状况采取的主要应对措施，强化相关风险提示

（一）报告期经营活动现金流量净额持续为负对生产经营的影响

报告期内，公司经营活动现金流量净额持续为负，主要系随着业务规模扩大，公司应收账款、存货等经营性流动资产规模相应增长，对经营资金形成较大占用；

同时，公司持续开展研发活动，相关经营性现金支出亦有所增加，导致经营活动现金流出相对较大。经营活动现金流量净额持续为负客观上增加了公司日常经营资金的筹措及统筹压力，但未对公司正常生产经营产生实质性不利影响。具体而言：

（1）营运资金占用增加。随着公司业务规模持续扩大，应收账款及存货等经营性流动资产相应增加，公司需要持续投入资金用于原材料采购、生产备货及产品交付等经营活动，营运资金占用有所增加。因此，公司需要结合经营活动现金流入情况，通过自有资金及外部融资等方式合理补充经营周转资金。

（2）融资需求及融资成本有所增加。经营活动现金流量净额持续为负，使公司对资金统筹及融资能力提出了一定要求。与此同时，公司业务发展、研发投入及产能建设等亦形成资金需求，公司通过银行借款等方式补充资金，导致债务融资规模有所扩大，财务费用由 2023 年的 384.12 万元增加至 2025 年的 907.56 万元，对当期利润形成一定影响。

（3）对资金管理和融资能力提出更高要求。经营活动现金流量净额持续为负意味着公司日常经营所需资金不能完全依靠当期经营活动产生的现金流满足，需要统筹使用货币资金并结合融资渠道进行资金安排。若未来公司应收账款回款速度下降、存货占用进一步增加或外部融资环境发生不利变化，公司可能面临一定的流动性管理压力。

报告期内，公司经营活动现金流量净额虽持续为负，但货币资金储备、融资能力及经营周转情况总体正常，未对公司生产经营活动产生实质性不利影响，具体表现如下：

（1）货币资金储备较为充足。报告期各期末，公司货币资金余额分别为 16,380.30 万元、35,580.95 万元和 28,582.64 万元，能够为原材料采购、人员薪酬、研发投入及其他日常经营支出提供资金支持；同时，公司货币资金规模能够覆盖短期有息负债，具备较好的短期资金保障能力。

（2）生产经营活动正常开展。报告期内，公司未出现因经营资金不足导致原材料采购受阻、订单无法正常承接或交付延误、员工薪酬拖欠以及到期债务逾期等情况，不存在借款逾期未还的情形。公司采购、生产、销售及研发等各项经

营活动均正常、有序开展。

(3) 融资渠道较为畅通。公司已形成银行借款、股权融资及票据结算等多元化资金筹措方式，可根据经营发展及资金需求进行统筹安排。报告期各期末，公司银行授信额度持续增加，截至 2026 年 6 月 30 日，公司银行授信额度已达到 7.89 亿元，为公司日常经营资金周转及业务发展提供了较为充足的资金保障。

综上，公司经营活动现金流量净额持续为负主要系业务规模扩大导致应收账款、存货等经营性流动资产占用增加，以及研发等经营性支出增加所致。经营活动现金流量净额持续为负客观上增加了公司的营运资金及融资需求，并使融资成本有所上升，但报告期内公司货币资金储备较为充足，融资渠道畅通，生产经营及债务偿付均正常，未因经营活动现金流量净额持续为负而受到实质性不利影响。同时，公司将持续加强应收账款催收及存货周转管理，合理安排融资规模及资金使用，防范流动性风险。

(二) 发行人为改善现金流状况采取的主要应对措施

1、提升企业经营业绩，从根本上改善经营性现金流

公司持续推进核心技术成果产业化，加速产品从研制阶段向规模化量产过渡。受益于燃气轮机领域收入快速增长，同时液体火箭发动机新业务快速拓展，公司收入规模持续扩大，规模效应逐步显现。报告期内，公司期间费用率由 79.62% 下降至 52.76%，盈利能力持续改善；同时，剔除存货、经营性应收及应付项目等营运资金占用的影响后，报告期各期经营活动现金流出缺口分别为 3,724.34 万元、1,889.06 万元和 1,564.24 万元，呈逐年大幅收窄趋势，表明主营业务自身的资金创造能力已随经营规模扩大稳步提升。

随着公司营业收入规模不断扩大、盈利能力稳步提升，叠加应收账款回款、存货管理能力持续增强，公司预计将逐步实现盈利，推动经营活动现金流量净额缺口收窄并转正，从根本上改善经营活动现金流状况。

2、加强应收账款管理，提升回款效率

公司持续优化应收账款管理流程，建立客户信用评估与回款跟踪机制，加大催收力度。报告期内公司应收账款周转率分别为 1.26 次、1.51 次和 1.33 次，2025 年受收入结构变化及燃气轮机产品集中交付影响，周转率有所回落，但整体仍高

于 2023 年水平，回款管理成效持续提升。

3、优化存货管理，控制存货规模

公司强化生产计划与物料需求计划管理，优化安全库存策略，并深化与供应商的合作，在保障供货渠道稳定的基础上，科学合理管控原材料采购规模，提升存货周转效率。2025 年末存货较 2024 年减少 1,989.46 万元，存货管理成效初步显现，存货周转率从 2023 年的 0.70 次提升至 2025 年的 0.98 次。

4、积极拓展多元化融资渠道，优化融资结构

截至 2026 年 6 月 30 日，公司未使用的银行授信额度总额为 2.24 亿元，银行融资渠道畅通，长短期融资搭配合理。其中，公司已针对募投项目及固定资产投资取得中长期项目贷款授信，专项用于项目建设及资本性支出；公司大额资本性支出主要由匹配的中长期项目贷款及本次募集资金覆盖，相应减少了对自有流动资金及经营性现金流的占用，使得公司自有资金及流动资金授信可以更集中地用于日常经营周转，流动性安排更为稳健。未来公司将持续拓展多元化融资渠道、优化债务结构、降低综合融资成本，除银行借款外，还可将融资租赁、商业保理等作为补充融资渠道，多元化布局可有效补充公司营运资金。

5、本次公开发行股票募集资金

公司拟通过本次首次公开发行股票融资，进一步拓宽公司融资渠道，届时可有效缓解业务增长带来的营运资金压力，同时能够优化债务融资结构，降低融资成本和债务融资风险。

综上，未来公司将围绕战略发展规划，持续提升管理水平与经营业绩，有效改善经营性现金流状况，进一步优化偿债能力，降低流动性紧张和偿债风险。

（三）强化相关风险提示

公司已在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”之“5、经营活动产生的现金流量净额为负的风险”，以及“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（三）财务风险”之“5、经营活动产生的现金流量净额为负的风险”中对该风险揭示，并进一步强化提示如下：

“5、经营活动产生的现金流量净额为负的风险

报告期内，公司各年度经营活动产生的现金流量净额分别为-11,387.69 万元、-5,890.91 万元和-7,539.11 万元，公司销售收入快速增长的同时，应收账款、存货占用了公司较多的流动资金，经营活动产生的现金流量净额持续为负，可能出现流动性不足的风险，进而对公司未来经营产生不利影响。

2025 年末，公司短期借款 18,090.33 万元、一年内到期的非流动负债 6,566.25 万元，合计 24,656.58 万元，短期有息负债规模较大，且公司预计资本性支出、付现研发投入的资金支出规模也将维持较大规模。若经营活动现金流持续为负、银行续贷或授信收紧、本次募集资金到位不及预期，将可能面临短期偿债及资金支出压力。

公司改善经营活动现金流的核心方向主要为提升经营业绩，加强应收账款与存货管理，改善现金流措施的实施效果，受下游需求释放进度、产品放量节奏、客户回款情况及成本费用管控等多重因素影响。若下游国产替代进度、公司研制型号批产节奏、收入放量或回款改善不及预期，公司经营活动现金流量净额可能持续为负，改善现金流状况的应对措施效果可能不及预期，进而对公司营运资金管理、持续经营产生不利影响。”

三、根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-7 相关要求，结合问题（一）、（二），分析发行人报告期内持续亏损、经营活动现金流量净额持续为负等事项是否对持续经营能力产生重大不利影响

（一）公司不存在《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-7 中有关影响发行人持续经营能力的情形

逐条对照《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-7 中有关影响发行人持续经营能力的情形具体分析如下：

1、发行人因宏观环境因素影响存在重大不利变化风险，如法律法规、汇率税收、国际贸易条件、不可抗力事件等

（1）法律法规方面

公司主要从事航空发动机、燃气轮机、液体火箭发动机核心热端部件的研发、

制造、销售及服务。公司所处行业实行行业主管部门监管与行业协会自律规范相结合的监管体制，行业主管部门主要为国家发改委、工信部、国防科工局及军委装备发展部等。报告期内，公司及其子公司生产经营合法合规，已取得国防业务相关资质，并先后通过了 ISO9001（国际质量标准）、AS9100（国际宇航质量标准）质量体系认证，相关试验检测系统也通过了 CNAS 认证及 Nadcap 认证，未因违反法律法规受到重大行政处罚或监管措施。

报告期内，行业主要法律法规及产业政策未发生重大不利变化，也未对公司的经营资质、准入门槛、运营模式以及所处行业竞争格局等与持续经营能力相关的核心要素产生不利影响。

（2）汇率方面

报告期内，公司主营业务收入全部来自境内客户，原材料也全部向境内供应商采购，不存在出口业务。报告期各期，公司现金流量表“汇率变动对现金及现金等价物的影响”项目金额均为零。因此，汇率波动不会对公司经营成果及持续经营能力产生重大不利影响。

（3）税收方面

报告期内，公司主要享受高新技术企业、研发费用加计扣除及增值税加计抵减等税收优惠政策，相关税收优惠政策较为稳定，且预计公司未来将持续享有上述政策。同时，公司实际尚未形成企业所得税税负，即便税收优惠政策发生变动，对公司当期经营成果的影响也较为有限。

（4）国际贸易条件方面

报告期内，公司产品均在境内销售，主要客户包括中国航发、中国船舶、中航工业等大型央企下属企事业单位及科研院所，以及境内商业航天企业；报告期内，公司前五大供应商均为境内企业，主要原材料（合金材料、锻铸件、零部件、刀量具等）均从境内供应商采购。公司不依赖进出口业务，国际贸易摩擦、关税调整及出口管制等国际贸易环境变化，不会对公司经营产生直接重大不利影响。相反，公司所处行业以国产替代与自主可控为核心驱动力，国际贸易局势的复杂化反而进一步增强了下游总体单位对国产核心热端部件的配套需求，对公司经营形成有利因素。

(5) 不可抗力事件方面

报告期内，公司未因自然灾害、公共卫生事件、安全生产事故等不可抗力事件，发生生产经营中断或重大资产损失。公司已形成“总部+多基地”的经营格局，生产基地分布在天津、西安、成都、贵阳等地，具备一定的生产协同能力与风险分散能力。

综上，报告期内公司不存在因法律法规、汇率税收、国际贸易条件、不可抗力事件等宏观环境因素影响而存在重大不利变化的风险。

2、发行人因行业因素影响存在重大不利变化风险

(1) 发行人所处行业被列为行业监管政策中的限制类、淘汰类范围，或行业监管政策发生重大变化，导致发行人不满足监管要求

根据国家统计局《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），公司所处行业为“飞机制造（C3741）”“汽轮机及辅机制造（C3413）”及“航天器及运载火箭制造（C3742）”；根据国家统计局《战略性新兴产业分类（2018）》，公司所处行业为“2.2 航空装备产业”及“2.3 卫星及应用产业”。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，公司产品属于“第一类 鼓励类”之“十八、航空航天”之“1、……航空航天产品航空发动机（涡喷、涡扇、涡桨、涡轴、活塞、其他航空发动机）开发制造，航空航天用燃气轮机制造……运载火箭的单机、部组件、元器件等开发制造”，不属于限制类、淘汰类范围，亦不属于产能过剩行业。

近年来，国家持续加大对公司所处行业的支持力度，陆续出台多项政策鼓励行业发展，主要包括：①《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》（2026 年 3 月）明确提出“加快……高端装备、航空航天等战略性新兴产业发展”“加快谱系化燃气轮机等攻关突破”“加快 C929 飞机技术攻关和长江—1000A 发动机验证应用”“提升星箭产品规模化生产和商业航天发射能力”；②《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》（2025 年 10 月）提出“加快新能源、新材料、航空航天、低空经济等战略性新兴产业集群发展”；③《“十四五”能源领域科技创新规划》提出“突破重型燃气轮机自主设计、燃烧室、透平热端部件、控制系统、寿命评估及运维检修服务等关键瓶颈技术”。公司独立主持了国家发改委某“关键技术产品产业化项目”

及国家能源局某“十四五”能源领域科技创新项目，还参与了国防科工局某“关键材料及基础机电产品领域第一批科研项目”、工信部某第三批“两机”重大专项基础研究项目等，是行业政策的直接参与者和受益方。

综上，公司所处行业未被列为行业监管政策中的限制类、淘汰类范围，行业监管政策未发生重大变化，不存在导致公司不满足监管要求的情形。

(2) 发行人所处行业出现周期性衰退、产能过剩、市场容量骤减、增长停滞等情况

①行业不具有明显的周期性特征

公司所处的航空发动机、燃气轮机、液体火箭发动机行业，其发展的核心驱动力源于国家国防安全战略、高端装备产业链自主可控的刚性需求，以及国家五年规划等顶层政策的长期引导，属于国家战略性新兴产业，不具有明显的周期性特征。

②市场容量持续扩大，不存在市场容量骤减或增长停滞的情况

中国航空发动机热端部件行业市场规模由 2021 年的 440.3 亿元增至 2025 年的 572.2 亿元，年复合增长率为 6.8%，预计到 2030 年将达到 782.3 亿元，对应 2025—2030 年复合增长率约为 6.5%；中国燃气轮机热端部件市场规模由 2021 年的 230.1 亿元增至 2025 年的 431.6 亿元，年复合增长率为 17.0%，预计 2030 年将达到 780.2 亿元，对应 2025—2030 年复合增长率约 12.6%；中国火箭发动机热端部件行业产值由 2021 年的 27.7 亿元增至 2025 年的 39.3 亿元，年复合增长率为 9.1%，预计 2030 年将达到 167.2 亿元，对应 2025—2030 年复合增长率为 33.6%。

上述三大下游领域均处于国产替代与商业化起步爬坡阶段，市场规模将持续保持增长。

③不存在产能过剩的情况

报告期内，公司产能利用率分别为 124.50%、123.48%和 118.43%，呈现从过于饱和逐步向饱和回落的态势，自身产能始终处于供不应求状态。从细分市场来看：航空发动机领域，根据中国商飞《2025-2044 市场预测年报》，2024 年中

国客机机队共计 4,313 架飞机，预计到 2044 年将增至 10,175 架，对应发动机需求量逾 10,000 台；随着国产飞机平台（如 C919、C929）及其配套国产发动机 CJ-1000A、CJ-2000 的研发落地及持续推进，将为产业带来显著增量空间；燃气轮机领域，2025 年全球燃气轮机行业 CR3、CR6 市场份额分别达 70.6%、93.5%，头部企业产能满负荷运转，在手订单已排产至 2028—2030 年；液体火箭发动机领域，截至 2025 年 12 月末，“GW”星座与“千帆”星座在轨卫星部署数量仅完成目标任务的 1%，目前中国已向国际电信联盟提交约 20 万颗新增卫星的频率及轨道资源申请，涵盖多个星座的不同轨道与频段，紧迫的发射任务催生大量火箭发动机配套需求，同时太空旅游、太空算力、深空探测等新兴应用场景逐步实现商业化，进一步拓展了需求边界，为火箭发动机行业持续增长提供了长期支撑。

因此，公司所处行业整体呈供给偏紧格局，不存在产能过剩情形。

④公司自身不存在增长停滞的情况

报告期内，公司营业收入分别为 11,913.09 万元、18,798.80 万元和 25,067.46 万元，年均复合增长率达 45.06%，显著高于同期行业市场规模增速，不存在增长停滞的情况。

综上，公司所处行业不存在周期性衰退、产能过剩、市场容量骤减、增长停滞等情况。

（3）发行人所处行业准入门槛低、竞争激烈，导致市场占有率下滑

①行业准入门槛高，不存在门槛低的情形

公司所处行业属于重资产、高研发投入、长回报周期的领域，具有极高的资金、认证与试验条件壁垒。新进入者需在初期投入大量资金，如采购多轴联动加工、特种焊接、高精度无损检测等关键设备，同时须自建稀缺的试验系统，并通过总体单位的技术评审、质量体系审核及样件验证等认证流程，认证周期较长。核心热端部件需与型号深度绑定并同步联合开发，一旦完成定型或适航认证，总体单位为确保动力系统安全与交付稳定性，通常不会轻易更换核心配套供应商，从而形成极强的客户粘性与先发锁定效应。

②公司竞争地位稳固并持续提升

核心热端部件领域总体呈现“总体单位主导整机系统集成、专业化民营企业深耕细分核心部件”的二元分工结构，行业技术、人才、资质与经验壁垒较高，国内能够系统性提供燃烧室（推力室）相关热端部件“设计-制造-试验”全链条解决方案的民营企业较为稀缺，目前市场中暂无可与公司形成全面竞争的同业主体。在航空发动机领域，公司是中国商发的核心供应商之一，并获中国商发授予“优选供应商”称号；在燃气轮机领域，公司是国内自主可控轻型燃气轮机多型号燃油喷射系统和燃烧室的核心供应商，同时是国内自主可控重型燃气轮机多型号燃烧室单元体的单一承制单位；在液体火箭发动机领域，公司已进入 10 余家商业航天公司的供应链体系。

因此，依托全面的产品谱系、深厚的技术体系与完整的服务能力构筑的核心竞争优势，公司已在行业内建立起较为稳固的市场地位，并持续提升自身竞争力。

③公司市场份额呈上升趋势而非下滑

报告期内，公司营业收入年均复合增长率达 45.06%，其中燃气轮机领域收入从 2023 年的 2,919.77 万元增长至 2025 年的 10,010.59 万元；2025 年新增液体火箭发动机推力室及涡轮泵收入 1,812.29 万元。公司收入增速显著高于同期行业市场规模增速，市场份额实现稳步提升。

综上，公司所处行业准入门槛较高，公司市场占有率未出现下滑，不存在因行业准入门槛低、竞争激烈导致市场占有率下滑的情形。

（4）发行人所处行业上下游供求关系发生重大变化，导致原材料采购价格或产品售价出现重大不利变化

上游情况：公司主要原材料为合金材料、锻铸件、零部件及刀量具等，供应渠道充足，且全部为境内采购。报告期内，公司合金材料板材采购单价分别为 38.11 元/千克、32.55 元/千克和 40.12 元/千克，合金材料棒材采购单价分别为 156.01 元/千克、115.78 元/千克和 127.09 元/千克，锻件采购单价分别为 2.31 万元/件、1.59 万元/件和 1.49 万元/件，整体呈下降或小幅波动趋势，未出现持续大幅上涨情形。同时，公司向前五名供应商采购金额占当期原材料采购总额的比例由 2023 年的 45.87%下降至 2025 年的 35.79%，不存在向单一供应商采购金额超过同期采购总额 50%或对少数供应商存在严重依赖的情形。

下游情况：公司以定制化产品销售为主，不存在统一可比的市场价格。公司单产品、单批次订单的价格波动，主要是产品结构、定制化需求差异，以及研制、批产订单结构差异带来的结构性波动，同型号产品价格并未出现持续下行趋势。因此，公司不存在整体产品价格持续下行的情况。

报告期内，公司主营业务毛利率分别为 20.39%、29.40%和 27.63%，2025 年较 2023 年提升 7.24 个百分点，也印证了上下游价格变动并未对公司盈利能力造成重大不利影响。

综上，报告期内公司所处行业上下游供求关系未发生重大变化，不存在导致原材料采购价格或产品售价出现重大不利变化的情形。

3、发行人因自身因素影响存在重大不利变化风险

（1）发行人重要客户或供应商发生重大不利变化，进而对发行人业务稳定性和持续性产生重大不利影响

①客户方面

报告期内，公司向前五大客户合计销售金额占当期营业收入的比例分别为 92.78%、90.55%和 86.50%，客户集中度较高但呈逐年下降趋势。公司主要客户为中国航发、中国船舶、中航工业等大型中央企业下属企事业单位及科研院所，该类客户综合实力较强、商业信用良好。报告期内，公司前五大客户整体较为稳定，核心客户合作关系长期保持稳定，且对第一大客户中国航发的销售占比由 2023 年的 60.34%下降至 2025 年的 42.46%，客户结构持续优化。公司已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（一）经营风险”之“2、客户集中度较高的风险”中对该风险予以揭示。

报告期内，公司不存在重要客户流失或与主要客户合作关系发生重大不利变化的情形。

②供应商方面

报告期内，公司向前五大供应商采购的金额占当期原材料采购总额的比例分别为 45.87%、38.47%和 35.79%，采购集中度逐年下降。公司主要原材料为行业通用的合金材料及锻铸件，可选供应商较多、供应渠道多元，报告期内部分供应

商变动未对公司生产经营产生不利影响，不存在向单一供应商采购金额超过同期采购总额 50%或严重依赖少数供应商的情形。

综上，报告期内公司不存在重要客户或供应商发生重大不利变化，进而对公司业务稳定性和持续性产生重大不利影响的情形。

(2) 发行人由于工艺过时、产品落后、技术更迭、研发失败等原因导致市场占有率持续下降，主要资产价值大幅下跌、主要业务大幅萎缩

①不存在工艺过时、产品落后或技术更迭失利的情形

公司是国内极少数同时具备航空发动机、燃气轮机燃烧室、液体火箭发动机推力室及涡轮泵等核心热端部件“设计-制造-试验”全链条技术闭环能力的民营企业，自主搭建了验证设计开发、系统工程制造、试验调试检测三大核心技术平台，并自主掌握了复杂结构高精度工艺开发设计技术、微尺度精密制造技术、高精度复杂型面高密度微孔加工技术、复杂型面环形薄壁成型技术、高精度低缺陷特种焊接技术、流量性能试验检测技术等核心关键技术，相关技术指标与工程化能力达到国内同行业先进水平。公司最新建成的航天发动机液流试验系统经国内相关权威专家评定为“在商业航天领域处于国内领先、国际先进水平”。公司研制的火焰抑制器打破了国外技术封锁和垄断，填补了国内空白，是目前国内唯一进入适航取证阶段的同类产品。

②不存在研发失败对经营产生重大不利影响的情形

截至 2025 年 12 月 31 日，公司共拥有发明专利 88 项，专利组合覆盖航空发动机、燃气轮机、液体火箭发动机热端部件的验证设计开发、系统工程制造、试验调试检测全流程，研发成果转化情况良好。相关风险已在招股说明书“第二节概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”之“2、研发进度不及预期、研发失败及研发成果无法产业化的风险”中予以揭示。

③不存在主要资产价值大幅下跌的情形

报告期各期末，公司固定资产账面价值持续增长，主要生产类资产运营正常，不存在大额闲置或重大减值情形。报告期内，公司资产减值损失以存货跌价准备为主，各期金额分别为 850.66 万元、3,314.75 万元和 423.98 万元，其中 2024 年计提金额较高，主要由研制类业务及以销定产模式下的阶段性、结构性因素导致。

因此，报告期内公司不存在主要资产价值大幅下跌的情形。

④不存在主要业务大幅萎缩的情形

报告期内，公司营业收入分别为 11,913.09 万元、18,798.80 万元和 25,067.46 万元，年均复合增长率达 45.06%，保持持续快速增长；业务结构从以航空发动机为主，拓展为航空发动机、燃气轮机双轮驱动，并于 2025 年新增液体火箭发动机推力室及涡轮泵业务，业务领域持续拓宽。

综上，公司不存在由于工艺过时、产品落后、技术更迭、研发失败等原因导致市场占有率持续下降，主要资产价值大幅下跌、主要业务大幅萎缩的情形。

(3)发行人多项业务数据和财务指标呈现恶化趋势，由盈利转为重大亏损，且短期内没有好转迹象

公司自设立以来，因所处行业产品研制周期长、前期投入大，在报告期内持续亏损，但公司不存在“由盈利转为重大亏损，且短期内没有好转迹象”的情形。公司持续亏损是由所处行业发展阶段及自身发展阶段的特征导致的，具体情况如下：

①报告期内，公司扣除非经常性损益后的净利润持续为负，主要系公司所处行业研制周期长、前期投入大，营业毛利尚不足以覆盖以研发费用、管理费用为主的刚性期间费用所致。其中，2024 年亏损幅度较 2023 年扩大，主要系当年计提资产减值损失 3,314.75 万元（存货跌价准备为报告期最高水平）所致，并非主营业务恶化，当年营业毛利对期间费用的覆盖缺口较 2023 年反而略有收窄改善。报告期内，公司营业毛利对期间费用的覆盖缺口由 2023 年的-6,972.24 万元逐年收窄至 2025 年的-6,229.13 万元，期间费用率由 79.62%下降至 52.76%，盈利能力持续改善，不存在持续恶化趋势。

②报告期内，公司经营活动现金流量净额持续为负，主要系业务规模快速扩张，导致存货备货、应收账款等营运资金被占用，同时叠加研发投入、人才梯队建设等前瞻性投入所致，符合成长期企业正常的资金占用特征；剔除存货、经营性应收及应付项目等营运资金占用因素的影响后，报告期各期经营活动现金缺口分别为 3,724.34 万元、1,889.06 万元和 1,564.24 万元，呈逐年大幅收窄趋势。公司收入整体质量相对较高，客户资质良好，回款情况正常，随着收入规模增长及

盈利能力不断提升，现金流状况也将持续改善。

③随着下游国产替代提速、公司研制型号逐步定型转入批产、收入规模持续扩大，公司毛利额增速将高于期间费用增速，亏损缺口将不断收窄。公司预计 2027 年至 2028 年整体有望实现盈亏平衡。

综上，报告期内公司虽持续亏损，但不存在公司多项业务数据和财务指标呈现恶化的趋势，也不存在由盈利转为重大亏损，且短期内具备明确的好转迹象的情形。

（4）发行人营运资金不能覆盖持续经营期间，或营运资金不能够满足日常经营、偿还借款等需要；

①营运资金规模稳定且能够覆盖持续经营期间

报告期各期末，公司流动资产合计分别为 56,431.32 万元、78,469.57 万元和 79,602.68 万元，流动负债合计分别为 28,387.59 万元、52,457.01 万元和 52,205.56 万元，营运资金（流动资产—流动负债）分别为 28,043.73 万元、26,012.56 万元和 27,397.12 万元，始终为正且规模稳定；流动比率分别为 1.99、1.50 和 1.52，速动比率分别为 1.36、1.12 和 1.13。2024 年和 2025 年的流动比率与速动比率虽较 2023 年有所回落，但流动资产对流动负债的保障能力仍保持稳健，公司短期偿债能力良好。

②货币资金储备较为充足，可覆盖全部短期有息负债

报告期各期末，公司货币资金余额分别为 16,380.30 万元、35,580.95 万元和 28,582.64 万元。2025 年末公司短期借款 18,090.33 万元、一年内到期的非流动负债 6,566.25 万元，短期有息负债合计 24,656.58 万元，期末货币资金对短期有息负债的覆盖倍数为 1.16 倍，其可满足日常经营周转需求，且能够覆盖全部短期有息负债。

③融资渠道畅通，授信额度充裕

截至 2026 年 6 月 30 日，公司银行授信总额为 78,915.00 万元，已使用额度为 56,524.96 万元，尚未使用额度为 22,390.04 万元。公司授信规模持续增长，银行融资渠道保持畅通。同时，公司可通过银行借款、股权融资及票据结算等多种

方式，满足采购付款、员工薪酬支付及债务偿还的资金需求。此外，公司拟使用本次发行募集资金补充流动资金，将进一步充实公司营运资金。

④报告期内公司资金链安全稳定

报告期内，公司银行信用记录良好，不存在借款逾期未还的情况，亦未发生因资金不足导致的材料采购受阻、订单交付延误、员工薪酬拖欠或到期债务逾期等情形。

综上，公司营运资金能够覆盖持续经营期间，能够满足日常经营、偿还借款等需要，不存在营运资金不足的情形。

(5) 对发行人业务经营或收入实现有重大影响的商标、专利、专有技术以及特许经营权等重要资产或技术存在重大纠纷或诉讼，已经或者将对发行人财务状况或经营成果产生重大不利影响。

截至 2025 年 12 月 31 日，公司共拥有现行有效专利 435 项，其中发明专利 88 项、实用新型专利 347 项，拥有境内注册商标 1 项，未拥有特许经营权。公司核心技术均为自主研发形成，主要固定资产、无形资产、知识产权等要素不存在瑕疵，也不存在纠纷或潜在纠纷。

截至本回复出具日，不存在对公司业务经营或收入实现有重大影响的商标、专利、专有技术以及特许经营权等重要资产或技术存在重大纠纷或诉讼的情况。

(二) 公司报告期内持续亏损不会对公司持续经营能力产生重大不利影响

报告期内，公司扣除非经常性损益后各期净利润分别为-6,688.01 万元、-8,528.13 万元和-6,093.99 万元，处于持续亏损状态。公司持续亏损具有显著的行业阶段性特征：该行业技术壁垒高、研发投入强度大、研制周期长、前期投入高、收入释放周期长，这是公司现阶段持续亏损的核心原因。结合公司营业收入持续增长、期间费用率持续下降、毛利率整体呈上涨趋势、营业毛利对期间费用的覆盖缺口逐年收窄、在手订单充裕、亏损幅度收窄且盈利预期明确等情况，报告期内的持续亏损不会对公司持续经营能力产生重大不利影响，具体情况如下：

1、收入持续快速增长

报告期内，公司营业收入从 11,913.09 万元增长至 25,067.46 万元，复合增长

率达 45.06%。公司始终聚焦航空发动机、燃气轮机、液体火箭发动机核心热端部件的研发、制造、销售及服务，主营业务清晰，产品矩阵不断完善，已从单一的燃油喷射系统延伸至燃烧室其他部件及单元体、推力室及涡轮泵、基础零部件等多谱系产品，业务和产品定位清晰且具有延续性。随着公司重点布局的应用领域市场潜力逐步释放，加之业务发展符合国家产业政策和行业整体发展方向，未来市场占有率将会得到较大提升空间，收入增长具有持续性。

2、期间费用率持续下降

报告期内，公司期间费用占营业收入的比例从 79.62%下降至 52.76%，规模效应已逐步显现。随着收入规模进一步扩大，期间费用率有望持续下降，推动公司逐步接近盈亏平衡点。

3、毛利率整体呈现上涨趋势

公司主营业务毛利率由 2023 年的 20.39%提升至 2025 年的 27.63%，整体呈上涨趋势，且略高于同行业可比公司平均水平，反映出公司产品竞争力和成本管控能力持续增强。随着研制类型号逐步定型转入批量生产，规模效应将进一步释放，公司毛利率仍有提升空间，将对公司未来盈利能力及经营业绩产生积极影响。

4、在手订单充足，客户关系稳定

公司拥有中国航发、中国船舶、中科院下属企事业单位等头部企业客户，客户粘性强，配套级次高，已形成深度合作关系。目前公司产品已覆盖国内绝大部分自主可控重点型号，订单储备充足，随着未来订单的持续交付，预计将带动公司产品销售收入的持续增长。

5、亏损幅度收窄且盈利预期明确

报告期内，公司营业毛利从 2,513.23 万元增长至 6,996.55 万元，三年累计增加 4,483.32 万元；同期期间费用累计增加 3,740.21 万元，毛利额增速已超过期间费用增速，营业毛利对期间费用的覆盖缺口由 2023 年的-6,972.24 万元逐年收窄至 2025 年的-6,229.13 万元。2025 年公司亏损幅度收窄，表明公司经营状况持续改善，当前亏损属于阶段性特征，而非趋势性恶化。公司核心技术自主可控，技术壁垒深厚，公司管理层结合当前经营状况、现有在手订单、行业发展政策及公开市场趋势判断，预计公司整体有望在 2027 年至 2028 年实现盈亏平衡。

此外，截至 2025 年 12 月 31 日，公司合并财务报表未分配利润为-26,373.12 万元，该累计未弥补亏损，系公司在报告期及以前年度持续处于核心技术研制、产能建设及市场开拓阶段，不断开展前瞻性投入形成的结果。上述未弥补亏损不会影响公司的持续经营能力：一方面，公司货币资金较为充裕（2025 年末余额为 28,582.64 万元），且银行融资渠道畅通（截至 2026 年 6 月 30 日银行授信总额为 7.89 亿元），日常经营及偿债的资金需求可以得到保障；另一方面，随着公司收入规模持续扩大，毛利额增长将逐步覆盖期间费用，推动公司实现盈利，上述累计未弥补亏损也将逐步得到弥补。

综上，公司目前持续亏损，是由于短期内营业收入规模较小，无法覆盖研发投入及人工成本，符合公司当前所处行业和发展阶段的特点。随着公司研发项目实现产业化落地，营业收入将大幅提升，盈利能力也将得到显著改善。因此，报告期内的持续亏损不会对公司持续经营能力产生重大不利影响。

（三）公司报告期内经营活动现金流量净额持续为负不会对公司持续经营能力产生重大不利影响

报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额分别为-11,387.69 万元、-5,890.91 万元和-7,539.11 万元。随着公司业务规模持续扩大，应收账款、存货等经营性流动资产规模相应增长，对营运资金的占用有所增加，再叠加研发投入、人员支出等持续性经营性现金支出，最终导致经营活动现金流量净额持续为负。结合公司盈利预期、应收款项客户资质优质、融资渠道畅通、资产负债结构良好等因素分析，报告期内经营活动现金流量净额持续为负不会对公司持续经营能力产生重大不利影响，具体情况如下：

1、公司正处于成长阶段，运营资金需求大，但资金缺口逐渐缩小

公司经营活动现金流量净额持续为负，主要源于业务规模快速扩张带来的存货备货及应收账款等营运资金占用，以及研发投入、人才梯队建设等前瞻性投入，符合成长期企业的正常资金占用特征，而非主营业务经营性失血。按财务报表口径，报告期各期公司经营活动产生的现金流量净额分别为-11,387.69 万元、-5,890.91 万元和-7,539.11 万元；剔除 2024 年收到的与资产相关的政府补助影响后，分别为-11,387.69 万元、-8,890.91 万元和-7,539.11 万元，净流出金额逐步收

窄；在此基础上进一步剔除存货、经营性应收及应付项目等营运资金占用因素的影响后，报告期各期经营活动现金流出缺口分别为 3,724.34 万元、1,889.06 万元和 1,564.24 万元，缺口逐年大幅收窄，表明公司主营业务自身的资金创造能力随经营规模扩大稳步提升。未来随着公司收入规模持续扩大、盈利能力提升及应收账款回款管理持续加强，公司经营活动现金流量净额将持续改善，并逐步实现转正。

2、公司客户资质优质，回款确定性强

公司应收账款的主要客户为大型央国企，该类客户综合实力较强、商业信用良好，期后回款情况稳定。公司已建立完善的应收账款管理内控制度，持续开展催收工作，后续随着客户集中回款，公司经营现金流将迎来阶段性大幅改善。

3、融资渠道畅通且多元化

截至 2025 年 12 月 31 日，公司货币资金余额 28,582.64 万元，现金状况良好。报告期内，公司融资渠道畅通，银行信用记录良好，无借款逾期未还的情况。随着公司经营业绩持续增长、资产规模逐步扩大，银行授信额度逐年提升。截至 2026 年 6 月 30 日，公司银行授信额度已增长至 7.89 亿元，整体融资能力较强，能够有效填补流动资金缺口。因此，公司持有的货币资金及融资能力能够满足正常生产经营需求。

4、偿债能力指标稳健

报告期各期末，公司流动比率分别为 1.99、1.50 和 1.52，速动比率分别为 1.36、1.12 和 1.13，两项指标均高于同行业可比公司平均水平；合并资产负债率分别为 35.18%、50.13%和 44.12%，低于同行业可比公司平均水平，公司短期偿债能力与长期偿债能力均优于同行业平均水平。

现阶段，公司已通过优化营运资金管理、拓展融资渠道完善资金布局，现有资金储备及融资能力可维持充足流动性，能够满足研发与生产经营的必要资金需求，保障公司持续运营。随着公司销售收入与盈利能力逐步提升，公司已具备持续获取经营性现金流入的能力，未来经营活动现金流量净额将持续改善。因此，报告期内经营活动现金流量净额持续为负，不会对公司持续经营能力产生重大不利影响。

综上，公司不存在《监管规则适用指引——发行类第5号》5-7中所列示的对持续经营能力构成重大不利影响的因素。公司报告期内持续亏损、经营活动现金流量净额持续为负，主要系其所处行业发展阶段特征（产品研制周期长、前期投入大、收入释放周期长）与公司自身发展阶段（尚处于技术深耕、市场拓展、产能储备的投入阶段）共同作用所致，具有合理性，属于阶段性特征，而非趋势性恶化，不构成对公司持续经营能力的实质性障碍。前述持续亏损和经营活动现金流量净额为负等情况，不会对公司持续经营能力产生重大不利影响。目前公司收入持续快速增长、期间费用率不断下降、毛利率整体呈上涨趋势、营业毛利对期间费用的覆盖缺口逐年收窄，且在手订单充足、核心技术自主可控、融资渠道多元化、资产负债结构良好、市场空间广阔、未来盈利预期明确，具备良好的持续经营能力。

四、请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行了以下核查程序：

1、获取并查阅发行人财务报表，对发行人报告期内持续亏损的主要影响因素开展量化分析。

2、查阅行业研究报告及访谈发行人管理层，了解行业发展及竞争状况、发行人经营模式、业务产品结构、应用领域、下游客户需求变化、研发投入、销售情况及期间费用情况等，分析发行人报告期内持续亏损的主要影响因素及合理性。

3、获取并复核了发行人报告期内分产品、分应用领域的收入成本明细表，分析发行人业务结构、产品成熟度与应用领域分布的变化情况，量化测算各业务板块对综合毛利率及整体盈利能力的影响。

4、获取并复核了发行人分产品的主营业务毛利率变动明细，结合产品定型状态、批量规模、工艺成熟度等因素，分析毛利率变动的合理性，并量化测算毛利率变化对营业毛利额及期间费用覆盖能力的影响。

5、获取并复核了发行人报告期内期间费用明细表，分析销售费用、管理费用、研发费用及财务费用的构成及变动原因，并逐项核查管理费用及研发费用的主要构成项目的变动情况，分析费用率高企的原因及合理性。同时，取得研发项

目立项文件、研发费用辅助台账，核查研发费用归集的真实性及准确性。

6、查阅了同行业可比公司公开披露的招股说明书、年度报告等资料，对比分析发行人与同行业可比公司在毛利率水平、期间费用率、研发费用率、亏损幅度、经营活动现金流量等核心财务指标的差异及合理性。

7、获取并复核了发行人应收账款明细表、应收账款账龄分析表以及存货明细表，分析经营性应收款项及存货项目对营运资金的占用情况，检查大额应收账款的期后回款情况，评估应收账款回收风险，同时获取并复核了存货跌价准备的测算过程，分析存货减值计提的充分性及合理性。

8、访谈发行人财务负责人，了解报告期经营活动现金流量净额持续为负的原因及对生产经营的影响，了解发行人改善现金流状况的具体措施、实施进展和预期效果。

9、逐条对照《监管规则适用指引——发行类第5号》5-7关于影响持续经营能力情形的相关规定，结合发行人实际情况，逐一核查发行人是否存在影响发行人持续经营能力的事项或相关不利情形。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内发行人持续亏损，系发行人尚处于快速发展阶段，收入规模效应尚未完全显现，各期营业收入和毛利规模未能完全覆盖研发、销售、管理等期间费用支出所致，发行人已在招股说明书进行针对性风险揭示。

2、发行人报告期内持续亏损、经营活动现金流量净额持续为负等事项，不会对其持续经营能力产生重大不利影响。

3、发行人不存在《监管规则适用指引——发行类第5号》5-7中所列示的对持续经营能力构成重大不利影响的因素。

6.关于营业收入与主要客户

申报材料显示：

发行人主要产品为“两机”热端部件，报告期内“两机”燃烧室其他部件及单元体收入增长较快，2025 年“两机”燃油喷射系统收入下降；发行人客户集中度较高。

请发行人披露：

（1）结合航空发动机、燃气轮机主要应用领域与市场空间，下游需求变动趋势，发行人在产业链中所处位置与市场地位等因素，说明发行人“两机”燃烧室其他部件及单元体收入增长、2025 年“两机”燃油喷射系统收入下降的原因，分析发行人收入增长的主要逻辑。

（2）2025 年液体火箭发动机系列产品业务采用外购原材料、外协加工生产、客户自提模式的原因，发行人提供的具体服务，该业务的主要客户及新客户开拓情况。

（3）根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-17 相关要求，分析对中国航发的合作稳定性与业务持续性，是否对其存在重大依赖，风险提示是否充分。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

【回复】

一、结合航空发动机、燃气轮机主要应用领域与市场空间，下游需求变动趋势，发行人在产业链中所处位置与市场地位等因素，说明发行人“两机”燃烧室其他部件及单元体收入增长、2025 年“两机”燃油喷射系统收入下降的原因，分析发行人收入增长的主要逻辑

（一）结合航空发动机、燃气轮机主要应用领域与市场空间，下游需求变动趋势，发行人在产业链中所处位置与市场地位等因素，说明发行人“两机”燃烧室其他部件及单元体收入增长、2025 年“两机”燃油喷射系统收入下降的原因

报告期内，公司主营业务收入按产品类型分布的构成及变动情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度			2024 年度			2023 年度	
	金额	占比	同比	金额	占比	同比	金额	占比
“两机”燃油喷射系统	9,737.25	39.12%	-14.91%	11,443.08	61.46%	33.62%	8,563.69	72.94%
“两机”燃烧室其他部件及单元体	10,753.74	43.20%	113.71%	5,032.01	27.03%	75.60%	2,865.67	24.41%
推力室及涡轮泵等	1,812.29	7.28%	-	-	-	-	-	-
基础零部件及其他	2,586.79	10.39%	20.66%	2,143.87	11.51%	586.79%	312.16	2.66%
合计	24,890.07	100.00%	33.68%	18,618.96	100.00%	58.57%	11,741.52	100.00%

发行人“两机”燃烧室其他部件及单元体收入增长、2025 年“两机”燃油喷射系统收入下降的原因分析如下：

1、航空发动机、燃气轮机主要应用领域与市场空间

（1）航空发动机领域市场空间广阔

航空发动机被誉为“现代工业皇冠上的明珠”，是我国战机升级和民航产业自主可控的基石。根据 Frost & Sullivan 统计，中国航空发动机热端部件前端行业市场规模由 2021 年的 211.32 亿元增长至 2025 年的 253.83 亿元，年复合增长率 4.69%；预计 2030 年达到 439.07 亿元，2025 年至 2030 年年复合增长率约 11.58%。航空发动机燃油喷射系统 2025 年合计市场规模约 25.39 亿元，预计 2030 年增长至约 43.90 亿元。在军用航空发动机持续列装、CJ-1000A/CJ-2000 等国产商用航空发动机适航取证及放量预期明确的背景下，该领域市场空间将保持稳健增长；同时 2025 年民用航空发动机热端部件国产化率仅约 15%，国产替代空间广阔。

（2）燃气轮机领域自主可控发展加速

燃气轮机是能源发电、电网调峰、工业驱动、船舶推进等领域的核心动力装备，其国产化水平直接关系到国家能源安全。根据 Frost & Sullivan 统计，中国燃气轮机热端部件市场规模由 2021 年的 51.73 亿元增长至 2025 年的 139.16 亿元，年复合增长率 28.07%；预计 2030 年达到 325.50 亿元，2025 年至 2030 年年复合增长率约 18.52%。根据发行人所覆盖的燃油喷射系统、火焰筒、燃烧室机匣等主要细分产品的价值占比计算，2025 年合计市场规模约 40.35 亿元，预计 2030 年增长至约 94.40 亿元。燃气轮机热端部件整体国产化率已由 2021 年的约 14%

提升至 2025 年的约 37%，其中重型燃气轮机燃烧室国产化率不足 10%，预计 2030 年行业整体国产化率提升至约 72%，国产替代为该领域市场增长的核心驱动因素。

2、下游需求变动趋势

（1）国防装备升级推动军用需求持续增长

随着我国国防现代化建设加速推进，军用航空发动机、燃气轮机列装和换发需求持续增长。客户对“两机”核心热端部件的需求从单一型号向多型号、从研制阶段向批产阶段延伸，订单规模不断扩大。

（2）民用航空自主化进程加速需求释放

C919 的交付需求将带动国产民用航空发动机 CJ-1000A 研制进程提速。公司作为中国商发燃油喷射系统核心供应商，受益于民用航空发动机供应链安全自主可控战略的推进。

（3）燃气轮机国产化替代带动需求增长

国内自主可控轻型燃气轮机多型号进入批产阶段，重型燃气轮机燃烧室单元体国产化需求迫切。公司已成为国内自主可控重型燃气轮机多型号燃烧室单元体的合格承制单位，相关订单快速增长。

3、发行人在产业链中所处位置与市场地位

公司锚定“动力装置燃烧专家”核心定位，是国内极少数能够同时为航空、航天、航海、陆地、能源多领域动力装置提供燃烧流体运动及控制一体化解决方案的民营企业。公司已形成燃油喷射系统、燃烧室其他部件及单元体、推力室及涡轮泵、基础零部件四大产品系列，是国内航空发动机、燃气轮机领域龙头客户的主要供应商。根据中国航空学会出具的证明，公司燃油喷嘴指标已达到国际头部企业同类产品的技术指标，处于国内领先、国际先进水平；燃烧室产品在燃料适应性、燃烧效率、燃烧稳定性、污染排放等技术指标上达到国内领先、国际先进水平。

4、“两机”燃烧室其他部件及单元体收入增长的具体原因

报告期内，“两机”燃烧室其他部件及单元体收入分别为 2,865.67 万元、5,032.01 万元和 10,753.74 万元，2024 年同比增长 75.60%，2025 年同比增长

113.71%，增长迅速。主要原因如下：

（1）轻型燃气轮机燃烧室部件配套扩大

公司是国内自主可控轻型燃气轮机多型号的燃油喷射系统和燃烧室核心供应商，随着轻型燃机在分布式能源、应急电源等领域应用推广，相关燃烧室部件配套需求持续增长。

（2）重型燃气轮机燃烧室部件取得重大进展

公司已成为国内自主可控重型燃气轮机多型号燃烧室单元体的合格承制单位，随着相关型号进入试制阶段，2025 年重型燃机燃烧室部件订单实现交付。该类产品技术门槛高、价值量大，单价远高于一般零部件，带动收入快速增长。

（3）公司燃烧室生产相关技术逐渐成熟

公司由燃油喷射系统向燃烧室系统部件的延伸完成客户验证，火焰筒、机匣、单元体等产品进入批量交付阶段。燃烧室其他部件及单元体技术要求高、制造工艺复杂，公司持续推进产品结构优化，加大燃烧室相关产品的市场开拓力度，带动该类产品收入占比持续提升。

5、2025 年“两机”燃油喷射系统收入下降的原因

报告期内，“两机”燃油喷射系统收入分别为 8,563.69 万元、11,443.08 万元和 9,737.25 万元，2024 年同比增长 33.62%，2025 年同比下降 14.91%。2025 年燃油喷射系统收入下降的主要原因如下：

（1）部分军用航空发动机燃油喷射系统型号交付节奏调整。公司部分型号产品 2025 年因客户总体装配计划调整，采购量减少，导致该类产品当年确认收入减少。军品相关收入的下降主要是客户采购节奏的年度性波动所致，不属于产品竞争力下降。

（2）民用航空发动机燃油喷射系统处于研制阶段，对收入的带动作用尚不突出。公司民用发动机燃油喷射系统产品目前仍处于研制小批量试制阶段，尚未进入大批量交付阶段，收入贡献相对有限。

（3）产品结构主动调整。公司根据下游市场需求变化，主动将部分产能向增长较快的燃烧室单元体、商业航天推力室及涡轮泵等产品倾斜，以实现产品结

构优化和收入多元化。燃油喷射系统主营业务收入占比从 2023 年的 72.94%下降至 2025 年的 39.12%，而燃烧室其他部件及单元体主营业务收入占比从 24.41%上升至 43.20%，体现了公司产品结构的战略性调整。

（二）发行人收入增长的主要逻辑

报告期内，公司营业收入分别为 11,913.09 万元、18,798.80 万元和 25,067.46 万元，2023-2025 年复合增长率为 45.06%，增长较快。收入增长的主要逻辑如下：

1、行业高景气度驱动

公司所处的“两机”核心热端部件行业属于国家战略核心赛道，受益于国防装备升级、民用航空、燃气轮机自主化进程加速以及商业航天发展等多重政策红利和市场需求驱动，行业整体处于高速增长期。“两机”专项持续投入，下游客户需求旺盛，为公司收入增长提供了坚实的市场基础。

2、产品矩阵完善支撑

公司已构建“两机”燃油喷射系统、“两机”燃烧室其他部件及单元体、推力室及涡轮泵、基础零部件四大产品体系，覆盖军用航空、民用航空、燃气轮机、商业航天四大应用领域。产品矩阵的不断完善使公司能够灵活应对不同下游领域的需求变化，在某单一品类出现短期波动时，其他品类可形成有效补充，保障整体收入稳定增长。

3、客户合作深度持续拓展

公司与中国航发、中国船舶、中航工业等核心客户建立了长期稳定的合作关系，全程参与相关产品验证设计、工艺攻关、工程制造、试验验证、交付量产全流程，客户粘性强。随着已配套型号从研制向批产阶段转换，以及新研型号的持续增加，公司从核心客户获取的收入规模持续提升。

4、新领域开拓贡献增量

公司在报告期内布局商业航天领域，截至 2025 年末已进入 10 余家商业航天公司供应链体系，2025 年实现推力室及涡轮泵收入 1,812.29 万元。商业航天领域将成为公司未来收入的重要增长极。

公司收入增长遵循“单一产品—产品谱系—多领域平台”的扩张逻辑：以军

用航空发动机燃油喷射系统为基础盘（型号配套全生命周期延续），以燃气轮机燃烧室部件批产放量为当前主要增量（国产技术自主可控），以民用航空发动机配套和商业航天为后续增量曲线。公司依托多元化产品矩阵协同发力，业务发展不依赖单一产品、单一客户，有效分散经营风险，持续驱动整体营业收入稳步增长。

综上所述，“两机”燃烧室其他部件及单元体收入增长系受益于燃气轮机交付放量、公司制造能力不断提升及产品结构主动优化；2025 年燃油喷射系统收入下降系受部分型号交付节奏调整、民用产品尚处研制阶段及公司主动进行产能调配的综合影响。公司收入增长具备坚实的行业基础和市场逻辑，具有可持续性。

二、2025 年液体火箭发动机系列产品业务采用外购原材料、外协加工生产、客户自提模式的原因，发行人提供的具体服务，该业务的主要客户及新客户开拓情况

（一）2025 年液体火箭发动机系列产品业务采用外购原材料、外协加工生产、客户自提模式的原因

1、采用外购原材料、外协加工生产、客户自提模式的背景

全球商业航天产业快速崛起，带动火箭发动机需求实现爆发式增长，行业已迈入规模化发展的高景气周期，合作的商业航天客户现有产能和供应链储备不能满足未来频繁的火箭发射需求，将液体火箭发动机制造环节交由产业链上的专业化企业完成有助于其快速突破产能瓶颈、降低研发和供应商管理成本。由于公司系燃烧流体运动及控制领域的专业化企业，在“两机”动力系统热端部件领域十余年的研发与制造所构建的“设计验证—工程制造—试验测试”的核心技术体系能够适配液体火箭发动机的研发与制造。基于上述商业背景，商业航天客户与公司达成合作关系。

2025 年，公司与商业航天客户达成液体火箭发动机系列产品合作关系时，公司商业航天与低空经济生产基地和航天发动机液流试验系统尚处于建设阶段，自有加工产能尚未完全形成。因此，在公司自有生产能力尚未建设完成且客户产品交付周期要求紧凑的情况下，通过搭建全流程业务管控体系，依托技术协议、技术规范、装配规范等全套技术标准，开展外协供应商审查和询比价工作，由公

司选定外协供应商按照既定技术方案完成零部件加工后发送至商业航天客户处，待其启动验收工作时，公司办理自提出库流程，并根据客户出具的验收文件确认收入。

2、采用外购原材料、外协加工生产模式的原因

合作达成时，公司商业航天与低空经济生产基地尚在建设过程中，尚不具备规模化自主实施条件，为抓住商业航天市场快速发展的窗口期、及时响应客户需求，公司在自有产能建成投产前，通过外购原材料、委托外协供应商加工的方式组织生产，属于产能建设过渡期的阶段性安排，与公司所处发展阶段相匹配。

商业航天客户与公司开展合作，核心系看重公司在液体火箭发动机领域的设计验证能力、全工序工艺优化能力和降本增效能力。在该业务中，公司承担产品方案设计、技术标准制定、工艺路线规划、质量管控等核心职能，外协供应商仅按照公司确定的技术方案执行零部件加工工序，不涉及公司核心技术与关键工艺的外流，公司始终保持对业务全流程的主导权。

3、采用客户自提模式的原因

经与客户协商一致，外协供应商完成零部件加工后，将零部件直接发送至商业航天客户处，公司不再另行组织运输和交付，降低了中转运输成本和交付周期。相关产品在客户现场进行验收，公司配合办理自提出库流程，该安排具有商业合理性。

（二）公司提供的具体服务

公司在该业务模式中，主要向商业航天客户提供设计验证、工艺编制、指导生产、质量管控等相关服务，具体如下：

1、设计验证

商业航天客户提供设计图纸，包括液体火箭发动机推力室产品结构、设计尺寸及技术要求，公司依托系统工程设计技术、复杂结构高精度工艺开发技术等核心技术能力，完成工程图纸转化，开展工艺性审查。公司通过优化产品结构和尺寸、调整工艺公差范围，从设计端降低不可行风险、提升技术要求达成率、降低制造成本。

2、工艺编制和指导生产

完成设计验证并与客户会签确认后，公司依托微尺度精密制造技术、系统化的工装设计及制造技术等核心技术能力，编制全工序的工艺规程，并形成工艺流程卡，将工艺流程拆解并指导、监督外协供应商完成特定工序加工。公司通过工艺编制和供应链管理，从制造端优化制造工艺、保障交付周期、提升交付能力。

3、质量管控

公司依托特种工艺检测技术、流量性能试验检测技术等核心技术能力，实施关键工序管控和产品复验检测，并交付特殊工艺报告、检测数据记录等质量证明文件。公司通过工艺实施和质量管控，从检测和装配端提升产品质量、降低商业航天客户供应链管理和质量控制成本、提升核心性能部件的交付质量。

（三）该业务的主要客户及新客户开拓情况

报告期内，公司液体火箭发动机系列产品业务的主要客户为国内商业航天运载火箭企业，且以采用可回收液体火箭技术路线的行业代表性企业为主。在新客户开拓方面，公司拓展客户的发动机型号全部为可回收液体火箭发动机，覆盖液氧煤油、液氧甲烷两条主流推进剂路线，推力级别涵盖 20 吨级至 200 吨级区间。除报告期内已经合作的商业航天客户外，公司已进入多家行业知名商业航天企业供应链，与 10 余家商业航天运载火箭企业达成深度合作并签署正式业务合同，并与其中 3 家客户签订战略合作协议，客户储备和在手订单情况良好。

综上，公司该业务的主要客户均为国内可回收火箭技术路线的代表性商业航天企业，新客户开拓进展顺利，公司在巩固存量客户合作的同时，新客户开拓情况良好，为后续业务的持续增长奠定了基础。

三、根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-17 相关要求，分析对中国航发的合作稳定性与业务持续性，是否对其存在重大依赖，风险提示是否充分

（一）与中国航发的合作概况

1、合作背景与历程

中国航空发动机集团有限公司（简称“中国航发”）是我国航空发动机领域

的核心总体单位，负责我国主要航空发动机型号的研制和生产。公司自设立以来，始终聚焦“两机”核心热端部件领域，凭借在燃油喷射系统设计、制造和试验方面的技术优势，逐步成为中国航发燃油喷射系统的重要供应商。经过多年合作积累，公司与中国航发下属多家单位建立了深度合作关系，参与了国内绝大部分自主可控重点型号的配套研制。

2、合作范围与深度

公司向中国航发供应的产品涵盖燃油喷射系统（燃油喷嘴、燃油总管）、燃烧室其他部件及单元体等核心热端部件，覆盖涡扇、涡轴、涡桨等多类型发动机，涉及军用、民用多个型号。公司全程参与相关产品验证设计、工艺攻关、工程制造、试验验证、交付量产全流程，在部分型号中承担了关键部件的“双流水”供应任务。公司获得中国航发下属单位授予的“最佳服务奖”、“最佳交付奖”等多项荣誉称号。

3、对中国航发的销售情况及集中度变化

报告期内，公司对中国航发下属单位的销售收入占营业收入的比例较高。该等收入主要来源于燃油喷射系统和燃烧室部件的配套供应。

单位：万元

项目	2025 年度	2024 年度	2023 年度
对中国航发销售金额	10,642.52	10,245.16	7,188.39
占营业收入比例	42.46%	54.50%	60.34%

2023 年、2024 年公司对第一大客户中国航发销售占比均超 50%，2025 年对其销售占比已下降至 50% 以下；合并口径下销售占比仍处于较高水平，系国内航空发动机产业格局高度集中所致。

（二）合作稳定性与业务持续性分析

1、基于行业特性的合作稳定性

航空发动机热端部件行业具有极高的技术壁垒和准入门槛，产品验证周期长、更换供应商成本高、风险大。热端部件直接关系发动机性能、可靠性和安全性，客户对供应商的资质审核、技术评审、产品验证等流程极为严格。公司已完成上述全部认证流程，进入客户合格供方目录，且在多个型号上承担了“双流水”供

应任务。在军用航空发动机领域，供应商一旦通过定型批产，通常不会轻易更换，合作关系具有较强的稳定性。

2、基于技术能力的合作深度

公司是国内极少数专注于喷嘴制造工艺并具备两机燃烧室整体生产能力的民营供应商。根据中国航空学会出具的证明，公司燃油喷嘴工作流量范围、最大工作压力、喷雾角度、雾化粒度等指标已达到国际头部企业同类产品的技术指标，处于国内领先、国际先进水平；燃烧室产品在燃烧效率、燃烧稳定性、污染排放等技术指标上达到国内领先、国际先进水平。公司拥有完全自主知识产权的核心技术体系，包括验证设计开发技术平台、系统工程制造技术平台、试验调试检测技术平台三大系统性平台，技术能力在国内民营阵营中处于领先水平。深厚的技术积累构成了公司与客户持续合作的坚实基础。

3、基于产业链分工的业务持续性

航空发动机产业链呈现“总体单位主导整机系统集成，专业化民营企业深耕细分核心部件”的二元分工结构。总体单位基于专业化分工效率、全产业链成本优化、供应链安全韧性的多重考量，在核心部件领域普遍采用“双流水”、“多流水”的多源供应策略。公司在燃油喷射系统、燃烧室部件领域已形成不可替代的行业地位，是总体单位系统集成能力的重要补充。随着公司在研型号逐步转入批产，以及新研型号的持续增加，与中国航发的业务合作将持续深化。

4、基于客户粘性的长期合作

公司全程参与客户产品全生命周期，从设计验证到交付量产深度绑定。公司航空发动机流量测试平台已通过 Nadcap 认证，是中国商发燃油喷射系统核心标定计量机构。这种深度嵌入客户研发和生产体系的合作模式，使得客户更换供应商面临较高的时间和质量风险，形成了较强的客户粘性。

（三）重大依赖分析

1、客户集中度情况及改善趋势

报告期内，公司前五名客户合计销售金额占当期营业收入的比例分别为 92.78%、90.55%和 86.50%，呈逐年下降趋势。其中，对中国航发下属单位的销

售占比亦呈下降趋势，2025 年对中国航发的销售占比已下降至 50%以下。

客户集中度较高主要系由我国航空发动机、燃气轮机行业高度集中的市场格局所决定。国内军用、民用航空发动机整机研制、生产单位统一归集于中国航发集团体系，行业天然呈现下游客户集中特征，属于全行业共性情况，并非公司经营层面客户单一依赖。

公司面向中国航发体系内多家独立下属企业单位、科研院所开展配套供货，各合作主体独立签订购销合同、独立结算，公司与每家单位均建立互不隶属的常态化合作关系；同时公司布局多元化产品矩阵，多产品线协同贡献收入，不存在对单一主体、单一型号产品的重度依赖，随着公司积极拓展中国船舶、中航工业、商业航天等多元化客户，客户集中度持续改善。

2、构成重大依赖但不构成重大影响的分析

根据《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-17 的相关要求，发行人来自单一大客户主营业务收入占比超过 50%的，一般认为发行人对该单一大客户存在重大依赖。报告期内，公司 2023 年、2024 年对中国航发的销售占比分别为 60.34%和 54.50%，均超过 50%，构成对中国航发的重大依赖，2025 年该比例已降至 42.46%。该等重大依赖是否对公司构成重大影响，应综合考虑以下因素：

（1）行业特性方面

“两机”热端部件行业下游客户高度集中是市场格局的客观特征，同行业可比公司航发科技、航亚科技等前五名客户集中度均在 80%以上，公司客户集中度水平与行业特征相符，具有合理性。

（2）业务拓展方面

公司报告期内持续拓展中国船舶、中航工业、商业航天等多元化客户，对中国航发单一客户的依赖程度持续下降。同时，公司在燃气轮机、商业航天等新领域的收入占比不断提升，收入来源更加多元化。

（3）业务独立方面

公司与中国航发不存在关联关系，相关业务订单均通过市场化方式独立获取，业务拓展、定价结算均遵循市场化原则，不存在依托关联渠道获取订单的情形，

业务获取具备充分独立性。公司拥有完全自主知识产权的核心技术体系，具备独立的设计、制造和试验能力，不存在对中国航发的技术依赖。公司可根据市场需求自主拓展产品线和服务领域。

（4）合作关系稳定性方面

公司与中国航发的合作基于市场化原则，双方签订了正常的业务合同，合作关系稳定、持续。公司对中国航发的重大依赖系行业格局下的客观结果，不存在公司单方面依附于中国航发或合作关系发生重大不利变化的情形。

（5）产业政策支持方面

公司从事“两机”核心热端部件业务，下游航空发动机、燃气轮机整机产业属于国家“两机重大专项”、“十四五”、“十五五”规划长期明确重点支持的高端制造与国防战略领域。两机产业政策以推动自主可控、扩大国产配套为核心主线，不存在行业规模收缩、限制国内配套的反向导向。产业政策变化不会对发行人客户稳定性、业务持续性造成重大不利影响。

综上所述，报告期内公司对中国航发的销售占比曾超过 50%，构成对中国航发的重大依赖；但该等依赖系由行业客观格局决定，公司客户集中度呈持续改善趋势，且公司拥有独立的技术能力和多元化的客户拓展方向，对中国航发的重大依赖不会对公司持续经营能力构成重大不利影响。

（四）风险提示充分性

公司在招股说明书“第二节 概览”之“一、重大事项提示”之“（一）特别风险提示”新增“8、客户重大依赖的风险”及“第三节 风险因素”之“一、（一）经营风险”修改“2、客户重大依赖的风险”补充披露如下：

“8、客户重大依赖的风险

报告期内，公司前五名客户合计销售金额占当期营业收入的比例分别为 92.78%、90.55%和 86.50%，第一大客户中国航空发动机集团有限公司下属企事业单位及科研院所合计销售金额占当期营业收入的比例分别为 60.34%、54.50%和 42.46%，存在客户重大依赖。若未来下游行业格局、主要客户合作关系发生重大变动，或部分核心客户经营状况出现不利变化，或公司无法持续提升研发、

技术与产品质量水平，均可能会对公司正常生产经营和盈利能力产生不利影响。”

公司认为，上述风险提示已充分揭示了客户重大依赖可能带来的经营风险，风险提示充分。

四、请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行了以下核查程序：

1、获取发行人报告期内销售收入明细表，按产品类别统计销售数量、销售单价、收入及毛利率；查阅航空发动机、燃气轮机行业研究报告、国家“两机”专项政策文件等公开披露信息，访谈发行人管理层，了解主要应用领域与市场空间、下游需求变动趋势、发行人在产业链中所处位置及市场地位，核查“两机”燃烧室其他部件及单元体收入增长、2025 年“两机”燃油喷射系统收入下降的原因及发行人收入增长的主要逻辑。

2、针对 2025 年液体火箭发动机系列产品业务，获取相关业务合同、外购原材料采购合同、外协加工合同及客户自提单据，访谈该业务主要客户，核查采用外购原材料、外协加工生产、客户自提模式的原因及商业合理性、发行人提供的具体服务内容、主要客户及新客户开拓情况。

3、统计报告期内发行人对中国航发及其下属单位的销售金额及占比，分析客户重大依赖的原因，并与军工行业可比公司客户集中度情况进行对比，核查是否符合行业经营特点；访谈中国航发下属主要单位，了解合作模式、定价机制、配套关系形成过程及未来采购计划，评估合作的稳定性与业务的持续性；评估发行人是否对中国航发存在重大依赖，重大依赖是否构成重大不利影响，检查发行人客户重大依赖风险提示是否充分。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、发行人“两机”燃烧室其他部件及单元体收入增长、2025 年“两机”燃油喷射系统收入下降的原因合理，符合下游需求变动趋势及发行人所处产业链位

置和市场地位，发行人收入增长的主要逻辑清晰、合理。

2、2025 年液体火箭发动机系列产品业务采用外购原材料、外协加工生产、客户自提模式具有商业合理性，发行人提供的具体服务、该业务主要客户及新客户开拓情况良好。

3、发行人客户集中度较高符合军工行业经营特点，与中国航发的合作具有稳定性与业务持续性，报告期内对其存在重大依赖但不构成重大不利影响；相关风险提示充分，符合《监管规则适用指引——发行类第 5 号》5-17 的相关要求。

7.关于营业成本与委外加工

申报材料显示：

报告期各期发行人成本中直接材料占比下降，外协加工费占比上升；主要原材料板材、棒材、锻件采购价格存在波动。

请发行人披露：

（1）各项成本归集和分摊方式，相关内部控制措施及执行有效性，分析报告期内直接材料占比下降，外协加工费占比上升的原因；报告期内发行人营业收入增长较快而原材料采购金额呈下降趋势的原因。

（2）外协加工的原因及必要性，定价依据，外协加工占比较高的原因，是否涉及产品生产的核心工序，是否涉及知识产权归属，发行人是否具备外协加工供应商的加工能力，对外协加工供应商是否存在依赖。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

【回复】

一、各项成本归集和分摊方式，相关内部控制措施及执行有效性，分析报告期内直接材料占比下降，外协加工费占比上升的原因；报告期内发行人营业收入增长较快而原材料采购金额呈下降趋势的原因

（一）各项成本归集和分摊方式，相关内部控制措施及执行有效性

1、各项成本归集和分摊方式

报告期内，公司各项成本归集和分摊方式具体如下：

序号	成本类别	核算内容	归集方式	分摊方式
1	直接材料	为某生产订单直接领用的合金材料、锻铸件等主材	根据领料单归集领料成本，材料发出计价采用月末一次加权平均法	根据领料单直接分摊至相应生产订单
		领取并广泛应用于各生产订单的刀量具、切削液等辅材		根据当月各生产订单归集工时占比分摊至各生产订单
2	直接人工	生产产品或提供劳务过程中生产人员的薪酬成本	按照当月生产人员发生的实际薪酬计入直接人工	根据当月各生产订单归集工时占比分摊至各生产订单
3	外协加工费	为某生产订单发生的机械加工、热处理、检测服务等相关工序外协服务支出	按照当月发生的外协费用计入外协加工费	根据外协检验合格单据直接归集到生产订单
4	折旧摊销	生产设备及生产场地产生的折旧与摊销费用	生产设备及生产场地按当月应分摊的折旧与摊销费	根据当月各生产订单归集工时占比分摊至各生产订单

序号	成本类别	核算内容	归集方式	分摊方式
			用归集至折旧摊销	
5	制造费用	其他与生产订单有关的水电费、办公费、检测费等支出	按照当月实际发生的费用支出计入制造费用	根据当月各生产订单归集工时占比分摊至各生产订单

2、相关内部控制制度措施及执行有效性

公司根据《企业内部控制基本规范》《企业内部控制应用指引》等相关规定，制定了成本核算、生产管理、采购管理等内部控制管理制度。公司通过生产管理系统和 ERP 信息系统实现生产过程中生产领料、生产管理、工时申报、检验检测、质量控制等生产环节的流转与控制。公司及各子公司设置成本核算岗位，明确相关岗位的职责和权限，确保不相容岗位相互分离、制约和监督，保证成本核算的规范性和准确性。公司建立了完善的内部控制制度措施，相关成本归集与分摊方法得到了有效执行，成本归集结转真实准确，相关内控健全且运行有效。

（二）报告期内直接材料占比下降，外协加工费占比上升的原因

报告期内，公司主营业务成本结构如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	6,804.71	37.78%	4,977.34	37.86%	4,204.91	44.98%
直接人工	3,423.50	19.01%	3,032.14	23.07%	1,907.69	20.41%
外协加工费	4,850.22	26.93%	2,847.67	21.66%	2,003.92	21.44%
折旧摊销	1,971.56	10.95%	1,571.21	11.95%	893.61	9.56%
制造费用	962.65	5.34%	717.26	5.46%	337.64	3.61%
合计	18,012.64	100.00%	13,145.62	100.00%	9,347.77	100.00%

报告期内，公司主营业务成本结构中直接材料占比分别为 44.98%、37.86% 和 37.78%，2024 年和 2025 年直接材料占比较 2023 年有所下降，主要系受到公司“两机”燃油喷射系统产品结构变化影响。2023 年公司集中交付的某航空发动机型号燃油喷射系统直接材料成本占比较高，该型号产品所需燃油总管零部件系为满足型号产品需求定制研发，采购成本较高，导致该型号产品成本结构中直接材料占比较高。受到下游客户需求调整的影响，2024 年起该型号燃油喷射系统销售收入大幅减少，导致主营业务成本结构中直接材料占比有所下降。

报告期内，公司主营业务成本结构中外协加工费占比分别为 21.44%、21.66% 和 26.93%，2025 年公司主营业务中外协加工费占比有所上升，主要系受到公司产品结构变化影响。2025 年公司新增液体火箭发动机推力室及涡轮泵等产品，由于自有产线尚处于建设阶段，公司依托核心技术平台进行设计验证、工艺编制，主要通过拆解工艺方案并指导外协加工完成产品制造，导致 2025 年公司主营业务成本结构中外协加工费占比较高。

（三）报告期内发行人营业收入增长较快而原材料采购金额呈下降趋势的原因

报告期内，公司原材料采购类别、金额及变动情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度		2024 年度		2023 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
合金材料	2,617.21	-23.25%	3,410.26	-29.11%	4,810.67
锻铸件	2,265.54	-11.54%	2,561.20	-4.56%	2,683.62
零部件	1,365.75	22.36%	1,116.21	-43.79%	1,985.62
刀量具	597.64	-28.63%	837.36	41.73%	590.81
其他	548.53	22.98%	446.04	6.02%	420.73
合计	7,394.67	-11.66%	8,371.07	-20.21%	10,491.45

报告期内，公司对外采购原材料金额分别为 10,491.45 万元、8,371.07 万元和 7,394.67 万元，对外采购原材料金额呈逐年下降趋势，主要系受到合金材料、锻铸件和零部件采购规模变动影响。报告期内，公司营业收入分别为 11,913.09 万元、18,798.80 万元和 25,067.46 万元，营业收入逐年增长。

报告期内，公司营业收入增长较快而原材料采购金额呈下降趋势的主要系受到公司采购策略、产品特点和采购周期等因素影响。具体来看：（1）公司持续优化采购策略和存货管理，原材料采购逐步调整为按需采购，并根据生产计划持续消耗提前储备的原材料，导致原材料采购规模有所下降。例如，2023 年公司以提前储备型采购策略为主，在该采购策略下，公司批量采购航空发动机燃油喷射系统用燃油总管和喷嘴壳体 1,583.26 万元和 785.30 万元，以应对下游市场需求的预期增长。2024 年和 2025 年，公司逐步调整为按需采购型采购策略，同时下游客户部分航空发动机燃油喷射系统产品出现型号或需求调整，前期提前储备的

部分原材料进入持续消耗、小批补充的供应周期，上述已经提前储备的原材料后续采购规模大幅下降；（2）现阶段公司产品以研制类产品为主且产品型号较多，呈小批量、多品种的特点；同时，核心热端部件结构复杂且工作环境恶劣多变，对原材料材质、结构要求极为严苛。基于公司上述产品特点，公司采购原材料种类较多，其中部分合金材料和锻铸件存在最小起订量要求，公司单次采购无法一次性消耗，所形成的库存将随着后续同类或相似型号产品的研制、生产持续领用，导致 2024 年和 2025 年公司采购合金材料和锻铸件规模有所下降。

二、外协加工的原因及必要性，定价依据，外协加工占比较高的原因，是否涉及产品生产的核心工序，是否涉及知识产权归属，发行人是否具备外协加工供应商的加工能力，对外协加工供应商是否存在依赖

（一）外协加工的原因及必要性，定价依据

1、外协加工的原因及必要性

公司将部分机械加工、热处理和表面处理等工序进行外协的主要原因系：我国“两机”热端部件产业链国产化替代尚处于发展早期，型号整机大多处于研制阶段，且“两机”热端部件具有零组件众多且结构复杂、制造精度要求高、试验验证难度大的特点，产品工艺流程较长、试验验证环节多，产能建设资金投入大。因此，公司主要围绕微尺度精密加工、复杂薄壁成型、特种焊接、无损检测及非标性能试验等系统性技术持续建设核心工艺与设备，积累和优化公司核心技术体系。报告期内，公司基于核心技术体系主导型号产品的设计验证、工艺方案和验证调试，对于暂未完成产能布局或具有成熟专业化加工市场的部分机械加工、热处理和表面处理等工序，公司通过工艺参数的输入和调整指导外协供应商配合完成产品工艺流程中部分工序加工。上述外协加工业务模式与产业链发展阶段、公司主要产品特点、资金投入与产能布局相符，外协加工具有必要性。

2、外协加工的定价依据

公司设有定价专员岗位对外协服务成本进行内部核算定价，作为采购外协服务的定价依据，其核算规则系根据经核定的外协零件的工序工时*经评估的所需外协设备小时单价+（3%-5%）管理费+税费确定。

公司采购外协服务的定价原则包括：（1）一般工序外协，联系经公司合格供

应商资质审核的、有能力加工的外协供应商进行技术沟通，发出报价单，要求供应商进行报价，由定价专员综合考虑供应商报价、交付周期、内部核算定价等因素，最终确定外协供应商和外协服务价格；（2）特殊工序涉及独家供应商外协，定价专员结合独家供应商报价和内部核算定价，与供应商商议合理外协价格，供应商报价与内部核算定价价格差异较大时，需申报基地总经理审批；（3）经过多批次外协加工，外协供应商工艺成熟、产品质量趋于稳定，已形成稳定长期的战略合作供应商，定价专员综合考虑内部核算定价、前期外协采购价格，核定出合理固定的外协价格。

（二）外协加工占比较高的原因

报告期内，公司主营业务成本中外协加工费占比分别为 21.44%、21.66%和 26.93%，外协加工费占比较高，主要系公司产品工序结构特点及产能配置策略所致，公司主要产品零组件众多且结构复杂、制造精度要求高、工艺流程长，公司优先将产能配置于核心高端装备，集中攻关微尺度精密加工、特种工艺和试验验证等核心技术体系，将技术难度相对较低的机械加工、常规热处理和表面处理等工序予以外协，使得公司外协加工费占比较高。此外，2025 年公司新承接液体火箭发动机动力系统相关业务，由于公司尚处于自有产能建设的特殊时期，主要通过工艺方案编制并指导外协加工完成产品制造，进一步提高外协加工占比。

（三）公司主要外协加工不涉及核心工序，不涉及知识产权归属，具备主要外协工序的加工能力，对外协供应商不构成重大依赖

公司始终专注于“两机”核心热端部件的研发和制造，已经形成具有自主知识产权的“验证设计开发+系统工程制造+试验调试检测”核心技术体系，持续构建多轴联动加工设备、特种焊接设备、高精度无损检测设备等核心高端装备和核心工序，以满足核心热端部件应对高温、高压、高振动等极端工况的精密制造、试验验证需求。报告期内，公司已经具备主要外协工序的加工能力，主要外协工序不涉及核心工序。外协加工过程中，外协供应商主要按照公司要求的原材料、图纸和验收标准采用成熟、稳定的生产线和工艺流程进行外协加工，加工过程不涉及新的知识产权，不涉及知识产权归属。公司主要外协加工服务具有成熟的市场化专业产能，公司通过询比价、合格供应商审核等方式选择外协供应商，对外协加工服务商不构成重大依赖。

同时，由于国内“两机”热端部件产业链国产化替代尚处于发展早期，总体单位型号整机大多属于研制阶段或小批量放量阶段，公司作为核心热端部件产业链专业工程化平台，持续构建能够覆盖多领域多型号产品的核心竞争力。因此，公司在进入新领域或形成新型号工艺规范的过程中，存在将部分重要工序进行外协加工以高效验证工艺可行性的情形。上述情形属于新领域或新产品研制早期的特殊业务模式，在设计验证、工艺研发和试验验证的过程中，公司结合资金安排、产能布局针对性建设完善核心工艺体系，不属于公司将核心工序予以外协加工的情形，亦不会对外协供应商构成重大依赖。

三、请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈发行人财务负责人，了解发行人成本归集和分摊方式，内部控制制度建设与执行情况，报告期内发行人成本构成及变动原因等。

2、获取报告期内发行人收入成本明细表，核查公司成本归集与核算是否合理、准确，是否与发行人内控制度保持一致；分析发行人报告期内成本结构、核算内容和变动原因。

3、获取报告期内发行人采购明细，了解发行人原材料和外协加工采购内容、金额及变动情况，分析原材料采购金额与营业收入的变动原因；了解外协供应商、外协加工工序内容、采购金额，分析外协加工占比较高的原因、外协加工工序及是否对外协供应商存在重大依赖等情形。

4、访谈发行人供应链中心负责人，了解报告期内发行人采购业务模式、采购策略及变动情况、外协加工原因及必要性、外协采购定价原则等。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人各项成本归集和分摊真实、准确，相关内控健全且运行有效。报告期内直接材料占比下降、外协加工费占比上升与发行人业务和产品结构相匹配，具有合理性。发行人营业收入增长较快而原材料采购金额呈下降趋

势，与发行人采购策略和产品结构相匹配，具有合理性。

2、报告期内，发行人外协加工与发行人所处发展阶段、主要产品工艺特点、资金投入规划相符，外协加工具有必要性。发行人已经建立外协加工定价机制并设置专员执行，外协加工定价依据充分、定价公允。外协加工费占比较高主要系产品工序结构特点、产能配置策略及 2025 年新增业务产能建设过渡期安排所致，具有合理性。发行人外协加工不涉及核心工序，不涉及知识产权归属，发行人已具备主要外协工序的加工能力，对外协供应商不存在重大依赖。

8.关于毛利率变动

申报材料显示：

报告期内，发行人主要产品毛利率存在波动。

请发行人披露：

结合产品定价模式、价格调整机制、议价能力和行业竞争格局、客户获取方式，分析产品毛利率的主要影响因素，并结合产品研发进度、放量周期分析未来毛利率变动趋势。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

【回复】

一、结合产品定价模式、价格调整机制、议价能力和行业竞争格局、客户获取方式，分析产品毛利率的主要影响因素，并结合产品研发进度、放量周期分析未来毛利率变动趋势

（一）结合产品定价模式、价格调整机制、议价能力和行业竞争格局、客户获取方式分析对毛利率的影响

报告期内，公司主营业务毛利率分别为 20.39%、29.40%和 27.63%，总体呈先升后降趋势，三年累计提升约 7 个百分点，仅 2025 年较 2024 年小幅回落。该变动主要是收入结构变化带来的阶段性影响，并非核心产品盈利能力下降所致。公司毛利率水平与自身所处发展阶段、业务结构及行业特征相匹配，与同行业可比公司水平相当，具备合理性，具体情况如下：（1）核心业务盈利能力持续增强，“两机”燃油喷射系统毛利率由 2023 年的 24.56%提升至 2025 年的 46.20%；（2）与同行业可比公司相比，公司综合毛利率处于行业合理区间，不存在异常偏高或异常偏低的情形；（3）各业务板块因进入时间、技术成熟度和批量规模不同，呈现合理的毛利率梯度分布。

报告期内，公司产品价格总体平稳，定价模式、价格调整机制、议价能力、行业竞争格局、客户获取方式等价格端影响因素，主要决定了公司能够保持合理的毛利率水平，但并非波动的主要因素。报告期内，公司毛利率的波动与变动趋势主要由成本端和产品结构端因素驱动，具体情况如下：

1、产品定价模式

公司销售采用直销模式，公司根据产品性能参数、工艺方案、生产周期等情况向客户报价，双方通过商业谈判或公开招投标确认最终价格。具体来看，已定型产品结合技术方案、工艺难度、材料成本、交付周期等因素协商定价；未定型产品因涉及新型号试制验证，定制化程度更高，结合研制任务复杂度、技术难度、预计投入等因素协商定价；部分军品订单采用暂定价，最终价格以军方审价为准。

公司产品具有高度定制化、型号产品研发的特点，不存在标准化产品的公开市场价格，定价模式以协商定价为主、招投标定价为辅，价格端波动空间有限，公司定价模式不会对毛利率造成持续性、大幅波动影响。

2、价格调整机制

公司产品以研制类产品为主，批量小、定制化程度高，各型号产品价格调整相互独立，因此不存在统一调价机制，仅存在以下几类价格调整情形：（1）产品型号由未定型转为定型后，随着生产批量增加、工艺逐步成熟，客户可能提出价格协商要求；（2）原材料价格发生大幅波动时，公司将结合市场供需、竞争格局及降本增效需求等实际情况，与客户协商调整合同价格；（3）涉及暂定价的军品合同，公司不直接向军方供应产品，也不直接接受军方审价，但产品价格可能会根据下游国防客户的军方审价结果做相应调整。

综上，公司各型号产品均为独立协商调价，不存在统一调价机制，发生价格调整的场景相对有限；同时，报告期内公司未出现产品大幅降价的情形，也未发生因军方审价调整产品价格的情形，因此公司的价格调整机制未对毛利率造成重大不利影响。

3、议价能力

公司是国内极少数同时具备航空发动机、燃气轮机及液体火箭发动机核心热端部件“设计-制造-试验”全链条技术闭环能力的民营企业，已长期稳定参与我国“两机”专项研制生产体系。由于公司产品技术门槛高、验证周期长，客户更换供应商需要承担较高的成本与风险，因此公司与下游客户形成了相互依存的稳定配套关系，合作关系较为稳定，产品价格主要由供需双方结合技术方案复杂度、工艺难度和交付要求等约束条件协商确定。

4、行业竞争格局

核心热端部件领域总体呈现“总体单位主导整机系统集成、专业化民营企业深耕细分核心部件”的二元分工结构，行业技术、人才、资质与经验壁垒较高，国内能够系统性提供燃烧室（推力室）相关热端部件“设计-制造-试验”全链条解决方案的民营企业较为稀缺，市场中尚未出现能与公司形成全面竞争的同业主体。具体细分市场的竞争格局如下：（1）在军用航发市场，公司竞争对象主要为航发动力及航发科技等总体单位及其下属单位，但公司作为独立的专业化配套民营企业，在产品覆盖广度、型号跟进数量方面具有不可替代性；（2）在商用航发市场，公司主要竞争对手为楼蓝科技（江苏）有限公司，但公司占据较为明显的优势地位，是 CJ-1000A 及 CJ-2000 等型号唯一取得“主流水”地位的民营企业；（3）在燃气轮机市场，公司是国内自主可控轻型燃机多型号燃油喷射系统和燃烧室的核心供应商，是国内自主可控重型燃机多型号燃烧室单元体的单一承制单位；（4）在商业航天市场，公司主要竞争对手是围绕商业航天发动机关键部件开展专项配套的企业，这类企业配套的商业航天发动机型号目前仍处于研制、试车及飞行验证阶段，而公司凭借在“两机”领域积累的技术优势，已进入行业头部企业供应链。

综上，当前行业竞争格局总体上有利于公司维持合理的毛利率水平。

5、客户获取方式

报告期内，公司获取客户订单的主要方式为商业谈判与公开招投标。其中商业谈判为最主要的方式，仅少部分业务涉及公开招投标。

综上，公司客户获取方式合法合规，合作关系长期稳定，对毛利率水平的影响有限。

（二）产品毛利率的主要影响因素

结合前述分析，在价格端总体保持稳定的基础上，报告期内公司毛利率的波动与变动趋势主要由成本端和产品结构端因素驱动，现将影响产品毛利率的主要因素分析如下：

1、产品应用领域及产品结构差异影响

公司产品应用于航空发动机、燃气轮机、液体火箭发动机等多个领域，各领域的进入时间、技术成熟度和竞争态势各不相同，毛利率水平存在较为明显的分化，具体情况如下：（1）航空发动机领域是公司深耕时间最长的业务板块，工艺稳定性、产品成熟度相对更高，毛利率也相对较高；（2）公司进入燃气轮机领域的时间较晚，相关产品结构复杂、工艺成熟度较低、研制难度较大，工艺磨合成本偏高，因此报告期内燃气轮机产品毛利率低于公司综合毛利率；（3）公司依托多年技术积累，于 2025 年成功进入液体火箭发动机领域，目前该业务尚处于发展初期，产品交付量较小，成本摊薄效应相对较低，且公司自主产能仍在建设阶段，外协成本占比相对较高，因此产品毛利率较低。

报告期内，燃气轮机领域收入占比从 24.87%提升至 40.22%，叠加液体火箭发动机业务已开始贡献收入，产品结构的变动使得上述毛利率相对较低的业务在整体收入中所占比例有所上升，对公司综合毛利率形成了结构性摊薄。但从各业务板块自身表现来看，报告期内“两机”燃油喷射系统毛利率由 24.56%持续提升至 46.20%、“两机”燃烧室其他部件及单元体毛利率亦从 4.90%提升至 14.66%，核心板块自身的盈利能力并未减弱；2025 年公司综合毛利率的小幅下滑，系因新拓展的低毛利业务在收入结构中占比提升所致，属于结构性、算术性影响，并非产品本身盈利能力减弱。总体而言，上述产品结构变动反映了公司在不同应用领域所处产品生命周期阶段的客观差异，并非核心产品持续盈利能力的下降。

2、产品成熟度及生产稳定性影响

除了应用领域存在差异外，即使在同一应用领域内部，产品设计状态、工艺固化程度、生产组织稳定性、供应链配套能力以及历史交付经验等与成熟度相关的因素，也会直接影响材料损耗、加工工时、试验验证投入、外协成本以及固定成本摊薄水平，最终形成不同产品间的毛利率差异。各领域的具体情况如下：

（1）航空发动机领域。公司进入该领域时间较早，主力型号经过持续研发、试制验证与批量交付，工艺参数、质量控制及供应链配套已相对成熟，材料损耗和单件工时均处于可控范围，产品毛利率整体相对较高且稳定；同一领域内新导入型号的工艺与生产组织仍需磨合，短期毛利率可能低于成熟型号。

（2）燃气轮机领域。公司部分燃油喷射系统主力型号已积累了相对丰富的

交付经验，工艺成熟度持续提升，毛利率总体呈改善趋势；公司研制燃烧室其他部件及单元体的时间相对较晚，部分产品结构较为复杂，且仍处于工艺迭代和试验验证阶段，其材料耗用、加工工时及试制损耗相对更高，导致相关产品毛利率较低或存在波动。

（3）液体火箭发动机领域。该业务在 2025 年开始形成收入，产品与供应链体系仍处于持续完善阶段，公司自主产能也在建设过程中，当前部分工序需要依赖外协，同时首批交付规模较小，使得单位成本和外协成本相对偏高，毛利率低于航空发动机等成熟业务。

随着各领域产品设计与工艺状态逐步稳定，供应链配套及自主产能持续完善，产品交付经验不断积累、交付批量规模逐步扩大，上述成本因素有望逐步优化，并将助力于公司毛利率不断提升。

3、工艺成熟度及产业链成熟度影响

热端部件工艺流程长、加工难度高、试验验证环节多，随着型号研制不断深入，公司在精密制造、特种焊接、无损检测等关键工序的工艺参数逐步固化，推动工艺成熟度稳步提升，对产品毛利率起到正向促进作用。

公司成本结构中外协费用占比分别为 21.44%、21.66%和 26.93%，2025 年外协占比明显提升，主要是因为液体火箭发动机领域业务尚处于发展初期，公司自主产能仍在建设阶段，当前该类产品制造主要依托外协加工完成，因此该业务毛利率相对较低。随着公司自主产能逐步建成，上游供应链配套体系不断完善，公司外协占比有望下降，其对毛利率的负面影响也将逐步减弱。

综上，从价格端看，公司采用“协商定价为主、招投标定价为辅”的定价模式，与公司高度定制化、型号产品研发的业务特征相匹配；各型号独立协商调价，不存在统一降价机制；依托全链条能力，公司与下游客户形成了相互依存的稳定配套关系，合作关系较为稳定，产品价格总体也保持稳定，上述因素共同为公司毛利率提供了相对稳定的价格基础。从成本端和结构端看，公司产品毛利率的波动及趋势变化，主要受产品应用领域、产品结构、研制阶段、批量规模、工艺成熟度及产业链成熟度等因素影响。随着研制阶段产品陆续转入批量生产、放量交付阶段，工艺参数逐步固化、自主产能建设持续推进，将推动毛利率不断提升；

但若上述进展不及预期，则可能阶段性摊薄公司综合毛利率。

（三）结合研发进度及放量周期的未来毛利率变动趋势

结合公司各业务板块的研发进度与产品放量周期情况，在核心业务批量放量、自主产能逐步达产、研制阶段产品转入批量生产等条件顺利实现的前提下，公司未来综合毛利率具备回升空间；但受新拓展业务导入节奏及外部环境的影响，短期内综合毛利率可能维持结构性波动。主要分析如下：

1、航空发动机领域

（1）军用航空发动机领域

公司产品已覆盖国内主要谱系与型号，其中部分型号已完成批产列装，进入稳定批量交付阶段，其余型号仍处于研制或小批量试制阶段。军用型号遵循“预研一代、研制一代、装备一代”的发展规律，研制定型周期较长，但定型列装后需求批量大且稳定，放量周期长，加之工艺成熟稳定，毛利率波动较小。短期内受新型号导入、交付结构变化等因素影响，公司毛利率可能略有摊薄，但随着军方采购计划持续稳步推进，该业务板块毛利率中长期预计保持相对稳定，是公司整体毛利率的稳定支撑。

（2）民用航空发动机领域

公司深度参与研发的 CJ-1000A 和 CJ-2000 发动机燃油喷射系统已完成工艺开发，设计基本定型。其中，CJ-1000A 目前正推进适航取证与批产能力建设，通过适航认证后即可进入规模化量产阶段。民用型号放量初期毛利率相对较低，规模化装机后将沿着爬坡路径逐步提升，中长期增量空间较大，尤其是募投项目建成达产后，规模效应将显著摊薄折旧摊销等固定成本，预计毛利率将实现稳步提升。

2、燃气轮机领域

报告期内，公司布局燃气轮机动力系统业务时间较晚，生产工艺尚未完全成熟，工艺流程仍有优化空间，部分型号交付产品以部分组件试验件为主，生产过程中物料耗用量大、工时投入偏高，导致毛利率波动较大，但整体呈现上升趋势。目前公司燃气轮机动力系统已实现主力型号交付，生产工艺逐步成熟，燃气轮机

产品的毛利率正逐步改善。随着公司在燃气轮机领域持续优化生产工艺，产品技术标准和交付规范与客户完成深度磨合，毛利率将延续改善趋势。

3、液体火箭发动机领域

液体火箭发动机领域是公司 2025 年新拓展的业务，目前尚处于发展初期，毛利率水平相对较低，但公司的液体火箭发动机推力室及涡轮泵等产品已完成“从 0 到 1”的突破，当前部分产品已进入工程研制及首批交付阶段，公司也已成功进入多家头部商业航天公司的供应链体系。随着在手订单逐步交付、规模效应逐步释放，叠加未来下游行业景气度提升，液体火箭发动机领域预计将获得可观的订单增量，该业务毛利率也有望回归合理水平。

4、其他领域

依托在“两机”领域积累的核心技术，公司在航空航天紧固件、阀类、密封件等高端基础零部件领域形成了差异化竞争优势，目前高端装备核心基础零部件销售订单已逐步放量，部分产品已进入批量供应阶段，预计可保持较高毛利率水平。

综上，公司各业务板块处于不同的研发阶段与放量周期，已形成层次分明、梯次推进的毛利率提升格局。航空发动机领域，军用型号已进入“定型保障收益、预研拓展空间”的良性循环，毛利率波动小、稳定性强，是公司整体毛利率的压舱石；民用型号 CJ-1000A 目前仍处于适航取证阶段，待认证通过后即可实现规模化量产，叠加募投项目达产释放的规模效应，毛利率有望稳步提升；燃气轮机领域，公司主力型号生产工艺已趋于成熟，毛利率改善趋势明确且具备持续性；液体火箭发动机领域，作为公司新拓展业务，目前已完成“从 0 到 1”的突破，虽当前毛利率较低，但随着在手订单交付和规模效应释放，毛利率将回归合理水平；其他领域，公司高端装备核心基础零部件已进入批量供应阶段，预计可保持较高毛利率水平。整体来看，随着各板块产品从研发试制向定型批产梯次推进，叠加放量周期带来的规模效应持续释放，在上述条件顺利实现的前提下，公司综合毛利率将呈现中长期上升趋势，短期内可能维持结构性波动。

二、请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行了以下核查程序：

1、获取并查阅了发行人报告期内主要客户的销售合同、销售订单等资料，核查定价模式、价格条款及是否存在重大调价情形。

2、查阅同行业可比上市公司公开披露信息，对比发行人与同行业可比上市公司的毛利率情况，结合各公司所处行业的业务特征、产品特点、成本结构等，分析毛利率变动的原因及合理性。

3、获取并复核了发行人报告期内分产品、分客户的收入成本明细表，结合收入结构、成本结构变动情况，分析毛利率变动趋势及主要驱动因素。

4、获取并查阅了发行人截至最近一期的在手订单明细，结合产品所属研制阶段与预计交付节奏，分析在手订单对未来收入及毛利率的支撑情况。

5、获取并复核了发行人委托加工及外协采购明细，分析外协费用占主营业务成本的比例变动原因及其对毛利率的具体影响。

6、查阅了行业研究报告、商业航天产业发展规划等公开资料，了解发行人所在行业的下游需求趋势和未来市场空间，佐证发行人关于未来毛利率变动趋势判断的合理性。

7、查阅了发行人管理层盈利预测及测算底稿，对毛利率预测所基于的关键假设进行复核，并复核了收入、成本、毛利率、期间费用、减值损失及净利润的测算逻辑和勾稽关系，分析其合理性。

8、访谈了发行人研发部门负责人，了解各业务板块主要型号的研发进度、设计定型状态及预计转入批量生产的时间安排，分析研发进度与放量周期对毛利率变动趋势的影响。

9、访谈公司财务负责人、销售部门负责人，了解发行人产品定价模式、价格调整机制、议价能力、行业竞争格局及客户获取方式等对毛利率的影响，以及报告期内主要产品毛利率波动的主要影响因素。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

报告期内，发行人毛利率水平与所处发展阶段、业务结构相匹配，与同行业

可比公司相当，处于行业合理区间，报告期毛利率波动具有合理性；随着各板块产品从研发试制向定型批产梯次推进，叠加放量周期带来的规模效应持续释放，在上述条件顺利实现的前提下，公司毛利率呈现中长期上升趋势，短期内可能维持结构性波动。

9.关于存货与跌价计提

申报材料显示：

发行人存货主要由原材料、在产品与库存商品构成，报告期各期末存货余额较高，存货跌价准备计提金额较高。

请发行人披露：

（1）报告期各期末各类存货的构成与库龄情况，结合原材料采购周期、产品生产周期、在手订单及期后结转情况分析发行人存货余额较高的原因。

（2）原材料、在产品与库存商品可变现净值的测算依据，存货跌价准备计提是否充分。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

【回复】

一、报告期各期末各类存货的构成与库龄情况，结合原材料采购周期、产品生产周期、在手订单及期后结转情况分析发行人存货余额较高的原因

（一）报告期各期末各类存货的构成与库龄情况

报告期各期末，公司各类存货的构成情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
原材料	7,929.60	37.71%	7,628.32	33.14%	6,512.09	35.50%
在产品	5,029.37	23.92%	9,142.30	39.72%	5,390.82	29.38%
库存商品	6,063.62	28.84%	4,502.53	19.56%	5,030.17	27.42%
发出商品	1,643.97	7.82%	1,067.86	4.64%	1,138.97	6.21%
委托加工物资	361.59	1.72%	676.61	2.94%	273.66	1.49%
合计	21,028.16	100.00%	23,017.62	100.00%	18,345.70	100.00%

报告期各期末，公司存货余额分别为 18,345.70 万元、23,017.62 万元和 21,028.16 万元，主要由原材料、在产品和库存商品构成，合计占当期末存货账面余额的 92.30%、92.42%和 90.46%。上述主要存货类型的库龄情况如下：

1、原材料库龄结构分析

报告期各期末，公司原材料库龄结构具体如下：

单位：万元

库龄结构	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1 年以内	1,974.79	24.90%	3,730.42	48.90%	3,706.38	56.92%
1-2 年	2,705.65	34.12%	1,726.01	22.63%	1,506.84	23.14%
2-3 年	1,505.90	18.99%	1,232.31	16.15%	1,045.71	16.06%
3 年以上	1,743.26	21.98%	939.59	12.32%	253.15	3.89%
合计	7,929.60	100.00%	7,628.32	100.00%	6,512.09	100.00%

公司原材料主要以高温合金、不锈钢、铜铝合金等合金材质的板材、棒材、锻铸件、零部件及刀量具等构成。公司 2 年以内库龄的原材料余额分别为 5,213.22 万元、5,456.43 万元和 4,680.44 万元，占当期末原材料账面余额的 80.06%、71.53% 和 59.02%。

公司 2 年以上库龄的原材料占比逐年增长，主要系公司产品型号较多、单一型号用量较小，叠加部分型号排产节奏调整、研制阶段多规格备料，以及合金材料最小起订量、经济订货量等采购批量刚性等因素综合所致，具体如下：（1）2023 年公司采购策略以储备型采购策略为主，根据市场需求和市场采购价格预测，公司批量采购航空发动机燃油喷射系统用原材料，以应对下游市场需求的预期增长。2024 年起，下游客户部分型号航空发动机燃油喷射系统产品排产节奏调整、交付计划顺延，该等型号相关原材料的领用节奏相应放缓。（2）2023 年，公司燃气轮机部分型号产品处于研制早期，公司采用多种规格材料进行工艺验证，为保障研制进度，采购较多类型合金材料进行储备。随着研制进行，部分原材料类型和规格逐渐确定，导致前期储备的部分合金材料耗用周期减缓。（3）公司产品呈小批量、多品种特点，单一型号对特定牌号、规格合金材料的单次耗用量较小，而特种合金供应商普遍设有最小起订量及经济订货量要求，公司需按不低于最小起订量的批量组织采购，客观上形成单次采购量大于当期耗用需求的情形，该等材料将随后续同类或相似型号产品的研制、生产分批领用，库龄相应较长。

公司原材料以高温合金、不锈钢、铜铝合金等金属材料为主，在恰当存放的前提下，其实物使用价值通常不会随着存放时间而减损。较长库龄原材料将随着下游客户型号产品需求持续释放和公司型号产品研制需要逐步耗用。同时，公司

于资产负债表日，对于长库龄原材料进行存货减值测试，计提存货跌价准备。

2、在产品库龄结构分析

报告期各期末，公司在产品库龄结构具体如下：

单位：万元

库龄结构	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1 年以内	4,295.34	85.41%	7,556.91	82.66%	5,149.22	95.52%
1-2 年	549.86	10.93%	1,444.57	15.80%	241.60	4.48%
2-3 年	106.95	2.13%	140.82	1.54%	-	-
3 年以上	77.22	1.54%	-	-	-	-
合计	5,029.37	100.00%	9,142.30	100.00%	5,390.82	100.00%

报告期各期末，公司在产品库龄以 1 年以内为主，占当期末公司在产品账面余额的 95.52%、82.66%和 85.41%。报告期各期末，公司在产品金额较高，系公司主要产品结构复杂、工艺环节多、生产周期较长，于报告期各期末尚未完工所致。2024 年末和 2025 年末，公司 1 年以上库龄在产品账面余额较高，主要系公司首次承接的部分燃烧室单元体或机匣产品由于生产加工难度较大，试制生产周期较长所致，相关在产品期后完工销售结转情况良好。其中，2025 年 12 月 31 日库龄 2 年以上的在产品账面余额 184.17 万元，占当期末在产品账面余额的 3.66%，金额及占比较小，该等产品需配合总体单位的试验节点分阶段投料与加工，试验验证轮次较多，在产状态持续时间超出常规生产周期。公司于资产负债表日，对于在产品进行存货减值测试，相应计提存货跌价准备。

3、库存商品库龄结构分析

报告期各期末，公司库存商品库龄结构具体如下：

单位：万元

库龄结构	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1 年以内	3,696.47	60.96%	2,883.02	64.03%	3,064.55	60.92%
1-2 年	1,709.77	28.20%	1,122.05	24.92%	1,965.62	39.08%
2-3 年	169.24	2.79%	497.45	11.05%	-	-
3 年以上	488.14	8.05%	-	-	-	-
合计	6,063.62	100.00%	4,502.53	100.00%	5,030.17	100.00%

公司库存商品为已完工尚未交付客户的产品，包括根据客户订单投产的产品和根据客户沟通情况及市场需求预测预投生产的产品。报告期各期末，公司库存商品以 1 年以内库龄为主，占当期末公司库存商品账面余额的 60.92%、64.03% 和 60.96%，库存商品的周转周期较短。

报告期各期末，公司存在部分 1 年以上库龄的库存商品，占当期末公司库存商品账面余额的 39.08%、35.97%和 39.04%。公司 1 年以上库龄的库存商品主要系根据市场需求预投生产的航空发动机燃油喷射系统产品，由于下游总体单位相应型号排产节点顺延，整体交付周期减缓所致。公司于资产负债表日，对于长库龄库存商品进行存货减值测试，相应计提存货跌价准备。

（二）结合原材料采购周期、产品生产周期、在手订单及期后结转情况分析发行人存货余额较高的原因

报告期各期末，公司存货余额分别为 18,345.70 万元、23,017.62 万元和 21,028.16 万元，从存货构成来看，原材料、在产品 and 库存商品均保持较高规模。公司存货余额较高主要系受到公司产品特点及所处阶段、采购周期、采购计划、生产周期、产品交付周期等因素综合影响所致。报告期各期末，公司存货余额较高主要系：（1）公司原材料余额较高与公司产品特点、原材料采购周期、公司采购计划和多基地布局相符合；（2）公司在产品和库存商品余额较高与公司生产周期、产品所处阶段、生产计划与交付周期相符合；（3）公司在产品和库存商品余额的在手订单及期后结转情况良好。综上所述，公司存货余额较高具有合理性。具体来看：

1、产品特点、采购周期和采购计划导致期末原材料账面余额较高

报告期各期末，公司原材料账面余额分别为 6,512.09 万元、7,628.32 万元和 7,929.60 万元，占当期末存货账面余额的 35.50%、33.14%和 37.71%。报告期各期末，公司原材料账面余额较高，主要系受公司产品特点、采购周期、采购计划、多基地布局等因素综合影响所致，具有合理性。具体来看：

（1）产品特点的影响

公司主要产品为“两机”动力系统、液体火箭发动机核心热端部件，航空发动机、燃气轮机和液体火箭发动机核心热端部件结构复杂且工作环境恶劣多变，

对原材料材质、结构要求极为严苛。由于公司产品覆盖我国主要“两机”型号，产品型号较多，所需原材料的合金种类、牌号、标准及规格等差异较大，公司需为不同型号产品储备不同种类、牌号、标准及规格的合金材料，使得公司原材料余额较高。

（2）采购周期的影响

航空、航天、燃气轮机领域所需高温合金、钛合金等合金材料定制化程度高、准入门槛高、供货周期较长，为配合公司型号产品研制的进度以及生产交付周期，公司对部分采购周期较长的高温合金板材、棒材和锻铸件进行前瞻性备货采购，使得公司原材料余额较高。

（3）采购计划的影响

由于公司存在较多型号产品尚处于研制阶段，呈现小批量、多品种的特点，而公司合金板材、棒材或锻铸件的采购计划通常受到特种合金供应商最小起订量、经济订货量以及排产计划等因素影响，导致公司部分原材料存在单次采购量大于耗用需求的情形，所形成的原材料库存将随着后续同类或相似型号产品的研制、生产持续领用，使得公司原材料余额较高。

（4）多基地布局的影响

公司为全面覆盖主要客户、及时响应客户型号产品需求，逐步建设形成“总部+多基地”协同发展格局，而各个基地均需对各类原材料进行备货，导致进一步推高存货余额。

2、生产周期、产品所处阶段导致期末在产品余额较高

报告期各期末，公司在产品（含委托加工物资）账面余额分别为 5,664.48 万元、9,818.91 万元和 5,390.96 万元，占当期末存货账面余额的 30.88%、42.66% 和 25.64%。报告期各期末，公司在产品账面余额较高，主要系受公司生产周期、产品所处阶段等因素综合影响所致，具有合理性。具体来看：

（1）生产周期的影响

公司主要产品为航空发动机、燃气轮机及液体火箭发动机的核心热端部件，作为发动机（燃气轮机）中工作环境最为恶劣、技术难度最高的环节之一，其结

构复杂精密、性能参数要求高、工艺复杂且工序环节多，生产周期普遍较长，导致报告期各期末公司存在较多订单仍处于在产状态，在产品余额较高。

(2) 产品所处阶段的影响

公司产品覆盖我国“两机”主要在研型号，较多型号产品尚处于研制阶段，研制类型号产品的工艺方案、工艺状态、工艺参数等均存在不同程度的研制和调整，产品性能参数仍需要不断验证和优化，导致研制类型号产品试验件的试制生产周期较理想状态下的生产周期大幅延长。同时，研制类型号产品在试制生产过程中需要对于研制方案不断调整和优化，导致试制生产过程中材料、人工、制造费用等支出较理想状态有所增加。因此，处于研制阶段的型号产品，其试制生产周期延长和相关支出增加，导致在各期末公司存在较多仍处于在产状态的产品，在产品余额较高。

3、生产计划、产品交付周期导致期末库存商品余额较高

报告期各期末，公司库存商品(含发出商品)账面余额分别为 6,169.14 万元、5,570.39 万元和 7,707.59 万元，占当期末存货账面余额的 33.63%、24.20%和 36.65%。报告期各期末，公司库存商品账面余额较高，主要系受公司生产计划和产品交付周期影响所致，具有合理性。

报告期各期末，公司各类库存商品（含发出商品）余额及占比情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 12 月 31 日		2024 年 12 月 31 日		2023 年 12 月 31 日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
“两机”燃油喷射系统	3,930.46	50.99%	3,482.65	62.52%	3,538.90	57.36%
“两机”燃烧室其他部件及单元体	3,382.00	43.88%	676.68	12.15%	1,069.37	17.33%
基础零部件及其他	395.12	5.13%	1,411.06	25.33%	1,560.87	25.30%
合计	7,707.59	100.00%	5,570.39	100.00%	6,169.14	100.00%

报告期各期末，公司库存商品中“两机”燃油喷射系统和基础零部件及其他规模较大，主要系公司对于部分已经形成相对稳定需求的批产类产品根据对市场需求的预测进行预投生产，为及时供货而保持一定的备货库存，根据下游总体单位的产品交付周期进行滚动交付所致。

2025 年末，公司库存商品中“两机”燃烧室其他部件及单元体的余额大幅

增长，主要系公司年末已完工尚未交付下游总体单位的机匣产品账面余额 2,544.06 万元，由于其产品价值较高，使得期末库存商品余额大幅增长。

4、在产品及库存商品具有真实在手订单支撑，期后结转情况良好

公司在产品及库存商品余额较高，主要系公司主要产品的生产周期较长、产品价值较高、预投生产计划及交付周期所致。截至 2025 年 12 月 31 日，公司在产品和库存商品账面余额及在手订单覆盖情况和期后结转情况如下：

（1）在手订单覆盖情况

单位：万元

存货类别	账面余额	在手订单覆盖金额	在手订单覆盖率
在产品	5,390.96	4,660.33	86.45%
库存商品	7,707.59	5,587.01	72.49%

注：在产品账面余额包含委托加工物资；库存商品账面余额包含发出商品；在手订单覆盖金额指截至 2025 年 12 月 31 日期后在手订单覆盖金额；

（2）期后结转情况

单位：万元

存货类别	账面余额	期后已结转成本金额	期后结转率
在产品	5,390.96	2,686.42	49.83%
库存商品	7,707.59	3,795.13	49.24%

注：在产品账面余额包含委托加工物资；库存商品账面余额包含发出商品；期后已结转成本金额指截至 2026 年 6 月 30 日已结转成本金额。

截至 2025 年 12 月 31 日，公司在产品、库存商品对应的在手订单覆盖率分别为 86.45%、72.49%，整体订单覆盖水平较高；两类存货期后成本结转率分别为 49.83%、49.24%，期后结转表现良好。综上，公司在产品及库存商品账面余额与在手订单规模、期后实际结转情况相匹配，存货具备真实订单需求作为支撑，期后结转执行情况良好，不存在大额无订单备货积压的情形，存货余额具有合理性。

二、原材料、在产品与库存商品可变现净值的测算依据，存货跌价准备计提是否充分

（一）原材料、在产品与库存商品可变现净值的测算依据

资产负债表日，存货采用成本与可变现净值孰低计量，按照存货成本高于可变现净值的差额计提存货跌价准备。公司原材料、在产品与库存商品可变现净值

的测算依据具体如下：

存货类别	资产负债表日存货情况	可变现净值计算方法和确认依据
原材料	生产耗用正常的原材料	原材料加工为产成品后的预计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额
	耗用较为缓慢的原材料	以该原材料加工为产成品后的估计售价，减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额；对经评估预计短期不再用于后续生产或无领用计划，以其估计出售价格减去估计的销售费用及相关税费后的金额确定；对已毁损、无使用价值和转让价值的，可变现净值按零确定结合公司对相关原材料的预计使用计划、可销售情况、实际状态等因素，预估可变现净值
在产品	有在手订单覆盖	估计售价（合同订单价格）减去至完工时将要发生的加工成本及估计的销售费用和相关税费后的金额
	无在手订单覆盖	估计售价（同类型产品一般销售价格）减去至完工时将要发生的加工成本及估计的销售费用和相关税费后的金额
库存商品	有在手订单覆盖	估计售价（合同订单价格）减去估计的销售费用和相关税费后的金额
	无在手订单覆盖	估计售价（同类型产品一般销售价格）减去估计的销售费用和相关税费后的金额

（二）存货跌价准备计提充分性

1、原材料存货跌价准备计提充分

报告期各期末，公司原材料跌价准备金额分别为 932.34 万元、1,121.03 万元和 1,217.76 万元，计提比例分别为 14.32%、14.70%和 15.36%。公司原材料以高温合金、不锈钢、铜铝合金等合金材料为主，在恰当存放的前提下，其实物使用价值通常不会随着存放时间而减损。公司根据原材料后续使用情况，结合原材料状态、领用计划、预计完工成本、原材料库龄、采购价格等情况测算其可变现净值，相应计提存货跌价准备。公司原材料存货跌价准备计提充分。

2、在产品存货跌价准备计提充分

报告期各期末，公司在产品跌价准备金额分别为 93.66 万元、3,059.14 万元和 475.47 万元，计提比例分别为 1.74%、33.46%和 9.45%。公司以估计售价扣除预计完工时将发生的成本及销售税费测算其可变现净值，相应计提存货跌价准备。2024 年末，公司在产品存货跌价准备金额较高，主要系公司承接的部分燃烧室其他部件及单元体处于研制阶段，实际发生支出超过合同金额，公司相应计提存

货跌价准备。公司在产品存货跌价准备计提充分。

3、库存商品存货跌价准备计提充分

报告期各期末，公司库存商品跌价准备金额分别为 456.81 万元、456.81 万元和 970.78 万元，计提比例分别为 9.08%、10.15%和 16.01%，公司以估计售价扣除相关销售税费测算其可变现净值，相应计提存货跌价准备，公司库存商品存货跌价准备主要系部分有订单支撑的库存商品其账面已发生成本高于其可变现净值的部分计提跌价准备。公司库存商品跌价准备计提充分。

综上所述，公司已根据《企业会计准则》的要求，充分评估了相关存货的减值风险，合理确定存货可变现净值并计提存货跌价准备，存货跌价准备计提充分、合理。

三、请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行了以下核查程序：

1、获取发行人存货明细表，了解报告期各期末发行人存货构成情况及余额变动情况。

2、获取存货库龄表，了解存货结构及库龄情况并复核存货库龄的准确性，访谈供应链中心负责人，了解原材料采购周期、产品生产周期、在手订单等情况，分析报告期各期末存货余额较大的原因、长库龄存货的形成原因及后续处理计划情况。

3、获取发行人在手订单清单，分析期末在手订单对应的存货情况以及存货期后销售结转情况。

4、获取存货跌价准备计算表，了解发行人的存货跌价准备计提政策，核查存货跌价准备是否充分、合理，评估存货跌价准备计提政策是否合理。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期各期末，发行人存货余额较高和库龄结构与公司产品特点、所处

阶段、采购周期、采购计划、生产周期、产品交付周期等相匹配，存货余额较高具有合理性。

2、发行人存货跌价准备计提政策符合《企业会计准则》规定，存货可变现净值的确认依据合理，存货跌价准备计提充分。

10.关于应收账款与期间费用

申报材料显示：

报告期内，发行人应收账款余额增长较快；销售费用、管理费用中员工薪酬占比较高。

请发行人披露：

（1）结合主要客户信用政策及变动情况，以及总体应收账款、主要客户应收账款的期后回款、应收账款逾期情况，分析发行人报告期内应收账款余额增长的原因，坏账准备计提是否充分，应收账款周转率较低原因。

（2）结合销售、管理、研发人员数量以及薪酬变动原因，分析报告期内销售、管理、研发费用波动的原因，销售费用率、管理费用率较高的原因。

请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见。

【回复】

一、结合主要客户信用政策及变动情况，以及总体应收账款、主要客户应收账款的期后回款、应收账款逾期情况，分析发行人报告期内应收账款余额增长的原因，坏账准备计提是否充分，应收账款周转率较低原因

报告期各期末，公司应收账款、合同资产余额之和（如无特别说明，本问题回复中发行人“应收账款”指应收账款和合同资产合计）分别为 10,514.59 万元、15,411.78 万元和 23,808.50 万元，余额较大且持续增长，主要系以下因素共同作用的结果：一是公司营业收入报告期复合增长率达 45.06%，处于研制转批产的高速成长阶段，应收账款随收入规模同步扩大；二是公司主要客户为中国航发、中国船舶、中航工业等大型军工央企集团及科研院所，客户资信优良、履约能力强，但其内部预算、审批及资金拨付流程较长，实际回款周期具有结构性偏长的行业特征；三是公司产品交付验收集集中于四季度，期末应收账款阶段性大幅增加，尤其 2025 年燃气轮机产品集中交付放量及商业航天新领域拓展，进一步推高期末应收账款时点余额。总体而言，公司应收账款余额较大及增长较快，应收账款周转率较低，是收入快速增长与客户结算特征、业务发展阶段相匹配的结果，期后回款情况总体正常，坏账准备计提充分，具有合理性。具体分析如下：

（一）报告期内应收账款余额增长的原因

结合主要客户信用政策及变动情况、总体及主要客户应收账款期后回款情况、应收账款逾期情况，公司报告期内应收账款余额增长的原因具体分析如下：

1、主要客户信用政策及变动情况

报告期内，公司与主要客户保持长期稳定的合作关系，公司综合考虑客户规模以及行业地位、双方良好合作关系和未来合作前景，给予客户一定的信用政策。报告期内公司主要客户的信用政策稳定，未发生显著变化。

报告期内公司对各年度单体前五大客户的主要信用政策情况如下：

序号	客户名称	2025 年信用政策	2024 年信用政策	2023 年信用政策	信用政策是否发生变化
1	客户 F	产品验收合格且开具发票后 3 个月内支付 90%，质保期届满后支付 10%	产品验收合格且开具发票后 3 个月内支付 90%，质保期届满后支付 10%	产品验收合格且开具发票后 3 个月内支付 90%，质保期届满后支付 10%	否
2	客户 A	合同生效后 45 日内预付 10%，产品验收合格并开具发票后 60 日内支付 80%，质保期届满后 30 日内支付 10%	合同生效后 45 日内预付 10%，产品验收合格并开具发票后 60 日内支付 80%，质保期届满后 30 日内支付 10%	合同生效后 45 日内预付 10%，产品验收合格并开具发票后 60 日内支付 80%，质保期届满后 30 日内支付 10%	否
3	客户 B	预付款 30%，分阶段验收且开具发票后 30 天内支付累计 60%，质保期届满且开具发票后支付 10%	预付款 30%，分阶段验收且开具发票后 30 天内支付累计 60%，质保期届满且开具发票后支付 10%	预付款 30%，验收且开具发票后 30 天内支付 70%	是，客户标准化合同采购条款更新，新增质保金要求
4	客户 G	产品验收合格且开具发票后 3 个月内支付 100%	产品验收合格且开具发票后 3 个月内支付 100%	产品验收合格且开具发票后 3 个月内支付 100%	否
5	客户 H	合同签订后 15 日内预付款 20%，产品验收合格且开具发票后 15 日内支付 70%，质保期届满后 30 日内支付 10%	合同签订后 15 日内预付款 20%，产品验收合格且开具发票后 15 日内支付 70%，质保期届满后 15 日或 30 日内支付 10%	合同签订后 15 日内预付款 20%，产品验收合格且开具发票后 15 日内支付 70%，质保期届满后 30 日内支付 10%	否
6	客户 J	产品验收合格且开具发票后 180 天内支付 95%，质保期满后 60 天支付 5%	产品验收合格且开具发票后 180 天内支付 95%，质保期满后 60 天支付 5%	产品验收合格且开具发票后 3 个月内支付 100%	是，客户标准化合同采购条款更新，新增质保金要求
7	客户 C	合同生效 60 日内预付款 30%，产品验收合格后 60 日内支付 60%，质保期届满后 30 日内支付 10%；每次付款前均需开具发票	合同生效 60 日内预付款 30%，产品验收合格后 60 日内支付 60% 或 90%，质保期届满后支付 10%；每次付款前均需开具发票	合同生效 30 日内预付款 30%，产品验收合格后 30 日内支付 60% 或 90%，质保期届满后支付 10%；每次付款前均需开具发票	是，长期合作客户，应对方要求变化
8	客户 M	货物验收合格并开具发票后 180 天付款	货物验收合格并开具发票后 90 天或 180 天付款	货物验收合格并开具发票后 90 天付款	是，长期合作客户，应对方要求变化

序号	客户名称	2025 年信用政策	2024 年信用政策	2023 年信用政策	信用政策是否发生变化
9	客户 N	产品验收合格且开具发票 3 个月后支付	产品验收合格且开具发票 3 个月后支付	产品验收合格且开具发票 3 个月后支付	否
10	客户 P	验收合格后 3 个月内支付 90%，质保期满后 1 个月内支付 10%。付款前均需开具发票，未及时开具发票的，在原账期基础上再延期 1 个月支付	①合同签订后 3 个月内 30%预付款，验收合格后 3 个月内支付 60%，质保期满后 1 个月内支付 10%。付款前均需开具发票，未及时开具发票的，在原账期基础上再延期 1 个月支付②验收合格后 3 个月内支付 90%，质保期满后 1 个月内支付 10%。付款前均需开具发票，未及时开具发票的，在原账期基础上再延期 1 个月支付	①合同签订后 1 个月内 30%预付款，验收合格后 1 个月内支付 60%，质保期满后 1 个月内支付 10%。付款前均需开具发票，未及时开具发票的，在原账期基础上再延期 1 个月支付②验收合格后 3 个月内支付 90%，质保期满后 1 个月内支付 10%。付款前均需开具发票，未及时开具发票的，在原账期基础上再延期 1 个月支付	是，长期合作客户，应对方要求变化

上述主要客户占报告期各期收入比例分别为 69.48%、69.94%和 70.49%，主要系公司下游航空发动机、燃气轮机总体单位、科研院所及重点商业航天企业，客户资信优良、履约能力强、信用状况良好、结算制度规范。公司客户集中度较高、合作关系长期稳定。报告期内，公司对主要客户的信用政策总体保持稳定、审慎，不存在放宽信用政策刺激销售收入的情形。由此可见，公司应收账款增长并非源于放宽信用政策、降低客户准入标准或向弱资质客户赊销，而是在优质、稳定的客户结构和稳定信用政策的基础上，随销售收入快速增长而同步形成的结果，具有合理性。

2、公司总体及主要客户应收账款期后回款情况

(1) 总体应收账款期后回款情况

单位：万元

项目	2025 年 12 月 31 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日
应收账款账面余额	23,808.50	15,411.78	10,514.59
期后回款金额	7,811.71	11,399.14	8,462.93
期后回款比例	32.81%	73.96%	80.49%

注：期后回款金额统计截止日为 2026 年 6 月 30 日。

(2) 主要客户应收账款期后回款情况

报告期各期末，发行人应收账款前五名客户期后回款情况如下：

单位：万元

报告期末	客户名称	账面余额	期后回款金额	回款比例	应收账款占比
2025 年 12 月 31 日	2025 年前五名客户	12,154.17	3,108.32	25.57%	51.05%
2024 年 12 月 31 日	2024 年前五名客户	8,252.32	5,905.63	71.56%	53.55%
2023 年 12 月 31 日	2023 年前五名客户	6,209.50	4,556.99	73.39%	59.06%

注：期后回款金额统计截止日为 2026 年 6 月 30 日。

截至 2026 年 6 月 30 日，报告期各期末公司应收账款期后回款比例分别为 80.49%、73.96%和 32.81%，主要客户期后回款情况整体较为稳定。其中，2025 年末应收账款期后回款比例相对较低，主要系 2025 年末应收账款期后回款统计期间相对较短所致。部分客户 2025 年末应收账款期后回款比例相对较低，具体原因如下：一是部分客户第四季度销售收入占比较高，叠加其内部付款审批流程周期较长，回款主要集中于下半年，由此造成 2026 年上半年统计口径下期后回款比例偏低；二是部分客户受军方审价进度影响，其对上游供应商的结算周期有所拉长，进而导致对应回款周期增加。公司主要客户为大型央企集团下属单位，资信状况良好、履约能力较强，相关应收账款回收风险整体可控，不存在重大回款风险及坏账风险。

综上，公司主要客户为大型央企集团及科研院所，客户资信状况良好。期后回款比例受客户付款节奏、收入确认时点等因素影响存在阶段性波动，相关款项不存在回收障碍；应收账款规模伴随业务收入增长有所扩大，对应为优质客户的真实、具备可回收基础的债权。

3、应收账款逾期情况

报告期各期末，应收账款逾期、期后回款情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 12 月 31 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日
应收账款账面余额	23,808.50	15,411.78	10,514.59
逾期应收账款	6,500.14	5,254.06	2,850.48
逾期比例	27.30%	34.09%	27.11%
逾期应收账款期后回款金额	2,198.29	3,114.33	2,330.35
逾期应收账款期后回款比例	33.82%	59.27%	81.75%

注：逾期应收账款为超出信用政策回款期限未收回及账龄 1 年以上的应收账款。

公司逾期应收账款主要系客户受预算控制影响，上级资金拨付放缓，出现暂

时性资金紧张，且受限于其内部资金流转及支付审批环节多、周期长等原因导致回款缓慢出现逾期。

截至 2026 年 6 月 30 日，报告期各期末逾期应收账款的期后回款比例分别为 81.75%、59.27%和 33.82%，可见公司的逾期应收账款正在逐步回款，回款进度较慢主要系军工央企客户预算拨付及内部审批节奏所致，并非客户信用恶化或货款无法收回。

4、应收账款余额增长的具体原因分析

报告期各期末，发行人应收账款账面价值及变动情况如下：

单位：万元

项目	2025 年 12 月 31 日/2025 年度	变动率	2024 年 12 月 31 日/2024 年度	变动率	2023 年 12 月 31 日/2023 年度
应收账款账面余额	23,808.50	54.48%	15,411.78	46.58%	10,514.59
坏账准备	1,859.48	64.03%	1,133.65	55.88%	727.27
应收账款账面价值	21,949.02	53.72%	14,278.12	45.88%	9,787.32
营业收入	25,067.46	33.35%	18,798.80	57.80%	11,913.09
应收账款占营业收入比例	94.98%	-	81.98%	-	88.26%

报告期各期末，发行人应收账款账面余额分别为 10,514.59 万元、15,411.78 万元和 23,808.50 万元，余额较大且呈持续增长趋势，2024 年末较 2023 年末增长 46.58%，2025 年末较 2024 年末增长 54.48%。

报告期各期末，公司应收账款占营业收入比例分别为 88.26%、81.98%和 94.98%，2025 年占比上升主要受当年四季度收入占比较高、燃气轮机大额订单集中交付及商业航天新领域客户账期影响；相关收入均于产品验收、控制权转移时点确认，不存在提前确认或跨期确认收入的情形。

报告期各期末发行人应收账款余额增长、应收账款周转率较低的原因主要系：

(1) 营业收入快速增长带动应收账款规模同步扩大

报告期内，发行人营业收入分别为 11,913.09 万元、18,798.80 万元和 25,067.46 万元，复合增长率为 45.06%，呈现快速增长态势。随着燃气轮机燃烧室产品订单交付放量、商业航天领域业务拓展以及商用航发型号产品收入增长，发行人业

务规模持续扩大，应收账款规模与营业收入保持同步增长趋势。2025 年末应收账款余额增长幅度高于当年营业收入增幅，应收账款回款存在时间滞后，造成应收账款周转率下降。

（2）下游客户结算周期较长

发行人主要客户为中国航发、中国船舶、中航工业等大型国有企业及科研院所，该等客户内部财务审批和资金拨付流程较为复杂，结算周期普遍较长。尤其是军工领域客户，受资金预算安排及内部审批流程等因素影响，实际回款周期通常长于合同约定的信用期，导致应收账款余额随收入增长而相应增加，应收账款周转率整体偏低。该特征在以军工客户为主的同行业公司中具有普遍性，如广联航空和迈信林的应收账款周转率同样处于较低水平。

（3）四季度收入占比较高

报告期内，发行人四季度收入占当期主营业务收入的比例分别为 46.70%、53.05%和 44.16%。受下游客户交付验收习惯影响，发行人于年末集中完成产品交付并确认销售收入，对应货款尚未到约定结算时点，期末应收账款阶段性大幅增加，拉低应收账款周转率。

综上所述，报告期内发行人应收账款余额增长主要系营业收入快速增长、下游客户结算周期较长、四季度收入占比较高等因素共同作用所致。公司主要客户资信状况良好、综合实力较强，具备较强的履约及付款保障能力。公司应收账款增长与营业收入增长整体匹配，相关应收款项主要来源于优质客户，具备真实业务背景及可回收基础，业绩快速增长带动应收账款余额同步上升，具备商业合理性。

（二）坏账准备计提的充分性

1、应收账款整体质量优良，回款情况总体良好

公司主要客户为中国航发、中国船舶、中航工业等大型央企集团或科研院所等单位，客户资信状况优良、履约能力较强，应收账款回收风险较低。报告期各期末，公司逾期应收账款占比整体处于可控区间。截至 2026 年 6 月 30 日，各期末应收账款期后回款比例分别为 80.49%、73.96%及 32.81%，整体回款正常，回收风险较低。

2、坏账计提政策与同行业可比公司不存在重大差异，计提比例审慎

公司按照信用风险特征对账龄组合计提预期信用损失，与同行业可比公司的应收账款坏账计提政策对比情况如下：

账龄	发行人	航宇科技	航亚科技	应流股份	广联航空	迈信林	航发科技
1 年以内	5.00%	5.00%	10.00%	5.00%	5.00%	5.00%	按客户类别作为风险组合，按预期信用损失模型计提坏账准备
1-2 年	10.00%	10.00%	30.00%	10.00%	10.00%	10.00%	
2-3 年	20.00%	30.00%	50.00%	20.00%	20.00%	30.00%	
3-4 年	50.00%	50.00%	100.00%	50.00%	50.00%	50.00%	
4-5 年	80.00%	70.00%	100.00%	100.00%	80.00%	80.00%	
5 年以上	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	

报告期各期末，公司实际计提坏账准备情况与同行业可比公司对比情况如下：

公司简称	2025 年 12 月 31 日	2024 年 12 月 31 日	2023 年 12 月 31 日
航发科技	1.28%	1.84%	2.73%
航宇科技	7.18%	6.43%	5.31%
航亚科技	5.64%	3.27%	2.60%
应流股份	8.02%	7.56%	6.61%
广联航空	11.00%	9.88%	9.15%
迈信林	8.10%	5.67%	5.88%
平均值	6.87%	5.78%	5.38%
发行人	7.30%	6.50%	5.58%

注：计算坏账准备计提比例时已剔除单项计提坏账准备金额。

公司执行的应收账款坏账准备计提会计政策及计提比例与同行业可比公司不存在重大差异，实际坏账准备计提比例整体略高于同行业可比公司平均值。

公司坏账准备计提的充分性进一步体现在：一是期后回款情况良好，各期末应收账款期后回款总体正常、逾期应收账款期后亦陆续回款，未发生客户信用严重恶化或大额货款无法收回的情况；二是历史坏账损失率较低，报告期各期应收账款核销金额分别为 0 万元、0.49 万元和 0 万元，已核销坏账客户非公司主要合作客户，其余主要客户未发生实质性无法收回情形。

综上，公司应收账款整体质量较好、期后回款正常，逾期比例较低，坏账准备计提政策及比例与同行业可比公司不存在重大差异，且充分考虑了自身客户信用质量优良的业务特点，历史坏账发生率较低，各期末应收款项坏账准备计提充

分、合理、谨慎。

（三）应收账款周转率较低的合理性

报告期内，发行人应收账款周转率及与同行业可比公司对比情况如下：

单位：次

公司名称	2025 年度	2024 年度	2023 年度
航发科技	2.05	2.51	5.28
航宇科技	1.70	1.77	2.74
航亚科技	2.04	2.75	3.08
应流股份	2.61	2.27	2.37
广联航空	1.26	1.33	1.03
迈信林	0.94	1.32	1.56
平均值	1.77	1.99	2.68
发行人	1.33	1.51	1.26

注：发行人应收账款周转率使用应收账款余额计算，未包括合同资产余额。

报告期内，发行人应收账款周转率分别为 1.26 次、1.51 次和 1.33 次，低于同行业可比公司平均水平，但与同行业均值的差距逐年缩减，且与客户结构相近的广联航空、迈信林处于相近水平。发行人应收账款周转率低于同行业水平，主要受应收账款规模以及客户结构影响，具体如下：

一是应收账款余额较大。如前所述，公司主要客户为中国航发、中国船舶、中航工业等大型军工央企集团及科研院所，客户资信优良，但其内部预算、审批及资金拨付流程较长，回款周期结构性偏长；同时公司处于研制转批产的高速成长阶段，营业收入报告期复合增长率达 45.06%，且报告期各期第四季度收入占比较高，期末应收账款余额相应较高。在收入快速增长、期末应收账款余额较高的情况下，应收账款周转率相应偏低，与公司客户结构及业务发展阶段相匹配。

二是与同行业公司相比，客户结构及销售区域存在差异。同行业可比公司中，航发科技、航宇科技、航亚科技、应流股份均有 30%-50%不等的境外出口收入，客户涵盖通用（GE）、普惠（P&W）、罗罗（RR）、赛峰（SAFRAN）等国际知名企业，境外客户回款周期较短、应收账款周转率相对较高；而发行人客户均为境内航空发动机、燃气轮机总体单位及军工科研院所等，境内军工客户结算审批流程长、回款周期长。与发行人同样以境内军工客户为主的广联航空、迈信林，

其应收账款周转率与发行人处于相近水平，表明较低的应收账款周转率系境内军工客户结构下的行业共性特征，并非发行人自身经营产生的异常情形。综上，发行人应收账款周转率低于同行业可比公司均值，主要系客户结构及销售区域差异、业务模式及发展阶段差异、收入季节性分布差异等因素综合影响所致，与发行人所处行业特征、客户结构及业务发展阶段相匹配，具有合理性。

二、结合销售、管理、研发人员数量以及薪酬变动原因，分析报告期内销售、管理、研发费用波动的原因，销售费用率、管理费用率较高的原因

（一）销售人员及销售费用分析

1、销售人员数量及薪酬变动情况

报告期各期末及报告期内，公司销售人员数量及平均薪酬情况如下：

单位：人、万元

类别	2025 年 12 月 31 日 /2025 年度	2024 年 12 月 31 日 /2024 年度	2023 年 12 月 31 日 /2023 年度
销售人员数量	22	30	24
销售人员职工薪酬	497.06	519.11	486.51
销售人员平均薪酬	19.12	19.23	22.11

注：平均薪酬=职工薪酬/期初与期末人数平均值

报告期内，公司销售人员数量先增后降，具体如下：

2024 年，公司销售人员数量同比增长，主要原因为 2024 年公司为全面扩大下游客户覆盖度、深度跟进型号研制需求并开拓新业务领域，扩张销售拓展团队与销售支持团队。2025 年，公司销售人员数量同比有所减少，主要原因为 2025 年公司调整内部组织架构，将部分销售支持类岗位与行政运营类岗位整合，并统一划归行政运营团队管理。上述调整旨在提升管理效率，属于内部组织架构优化，不涉及销售团队核心规模的实质性缩减，预计不会对公司未来业绩增长产生重大不利影响。

销售人员平均薪酬 2024 年和 2025 年基本保持稳定，2023 年销售人员平均薪酬相对较高，主要系当年新增销售订单较多，销售人员绩效奖金相对较高所致。

2、销售费用明细及波动原因

报告期内，公司销售费用的明细构成及波动情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度			2024 年度			2023 年度	
	金额	占比	变动	金额	占比	变动	金额	占比
职工薪酬	497.06	37.67%	-4.25%	519.11	36.36%	6.70%	486.51	37.76%
业务招待费	624.74	47.35%	-5.73%	662.72	46.42%	1.37%	653.79	50.74%
差旅费	84.21	6.38%	15.50%	72.91	5.11%	22.00%	59.76	4.64%
参展费	40.53	3.07%	-57.23%	94.77	6.64%	2393.95%	3.8	0.29%
租赁费	38.78	2.94%	-9.60%	42.9	3.00%	14.43%	37.49	2.91%
其他	34.04	2.58%	-3.62%	35.32	2.47%	-25.03%	47.11	3.66%
合计	1,319.35	100.00%	-7.59%	1,427.73	100.00%	10.81%	1,288.47	100.00%

报告期内，公司销售费用主要由销售人员职工薪酬和业务招待费构成，上述两项费用各年度合计占销售费用的比例均超过 80%。从跨期变动看，2024 年销售费用增长主要由参展费和销售人员职工薪酬增加共同推动；2025 年销售费用下降则主要由参展费、业务招待费和销售人员职工薪酬减少所致。

2024 年，公司销售费用较 2023 年增加 139.26 万元，增幅为 10.81%。其中，参展费增加 90.97 万元，对销售费用净增额的贡献率为 65.33%，是当年销售费用增长的最大影响因素，主要原因为公司当年参加中国国际航空航天博览会（以下简称“珠海航展”）。珠海航展是我国最具国际影响力的航空航天类专业展会之一，每逢双年举办，对公司市场开拓和企业形象展示具有重要意义。因此，公司高度重视珠海航展，造成当年参展费支出较大。此外，2024 年销售人员职工薪酬增加 32.60 万元，贡献率为 23.41%，主要系销售人员数量增加所致。上述两项费用合计增加 123.57 万元，占当年销售费用净增额的 88.73%。

2025 年，公司销售费用较 2024 年减少 108.38 万元，降幅为 7.59%。其中，参展费减少 54.24 万元，对销售费用净减额的贡献率为 50.05%，是当年销售费用下降的最大影响因素，主要系珠海航展每逢双年举办，2025 年非举办年，公司无相关支出。业务招待费减少 37.98 万元，贡献率为 35.04%，主要系公司加强销售费用管控；销售人员职工薪酬减少 22.05 万元，贡献率为 20.35%，主要系销售人员数量减少所致。

综上，报告期内公司销售费用先增后降，主要受各年度市场开拓计划和参展安排变化影响。2024 年销售费用增长主要由参展费增加驱动，销售人员职工薪

酬增加亦产生一定影响；2025 年随着参展安排优化，参展费成为销售费用下降的首要驱动因素，业务招待费和销售人员职工薪酬减少亦产生较大影响，相关变动具有合理性。

（二）管理人员及管理费用分析

1、公司管理及行政人员数量及薪酬变动情况

报告期各期末及报告期内，公司管理及行政人员数量及平均薪酬情况如下：

单位：人，万元

类别	2025 年 12 月 31 日/2025 年度	2024 年 12 月 31 日/2024 年度	2023 年 12 月 31 日/2023 年度
管理及行政人员数量	133	119	118
管理及行政人员职工薪酬	3,073.99	2,795.02	2,420.28
管理及行政人员平均薪酬	24.40	23.59	21.23

注 1：平均薪酬=职工薪酬/期初与期末人数平均值

注 2：管理及行政人员指薪酬计入管理费用核算口径的人员，包括公司及各子公司的管理人员以及财务、人力资源、行政后勤等职能人员。

报告期内，公司管理及行政人员数量和平均薪酬均呈增长趋势，带动管理费用中的职工薪酬逐年增加。

管理及行政人员数量增加主要原因为，多地子公司及生产基地前期管理体系建设的固定性人员投入。公司在多地设立子公司及建设生产基地，相关子公司和生产基地在筹建及运营初期，需要先行配置管理、运营、行政、财务等管理运营体系和相关管理人员。报告期内，公司新增管理及行政类人员与子公司及生产基地管理班子和运营体系建设直接相关，通常发生在相关主体产能充分释放和收入规模形成之前，具有一定的前置性和固定性。

随着公司发展，管理及行政人员整体薪酬不断提高。报告期内，管理及行政人员平均薪酬分别为 21.23 万元、23.59 万元和 24.40 万元，2024 年和 2025 年分别增长 11.12%和 3.43%。随着公司经营规模扩大及多地子公司和生产基地陆续运营，跨区域经营管理和内部协调的复杂程度提高，公司相应提高管理人员薪酬，以稳定核心管理团队并增强对专业管理人才的吸引力。

综上，报告期内公司管理及行政人员数量增加，主要系多地子公司及生产基地前期搭建管理班子和运营体系所需；平均薪酬提高主要系公司根据经营管理复

杂程度、岗位职责及人才市场情况适当调整薪酬所致，相关变动与公司多基地布局及现阶段业务发展需要相匹配。

2、管理费用明细及波动原因

报告期内，公司管理费用的明细构成及波动情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度			2024 年度			2023 年度	
	金额	占比	变动	金额	占比	变动	金额	占比
职工薪酬	3,073.99	49.53%	9.98%	2,795.02	50.91%	15.48%	2,420.28	53.01%
折旧摊销费	886.57	14.28%	69.13%	524.19	9.55%	50.13%	349.16	7.65%
咨询服务费	594.22	9.57%	-6.37%	634.66	11.56%	32.68%	478.33	10.48%
业务招待费	520.20	8.38%	-15.43%	615.11	11.20%	18.09%	520.88	11.41%
办公水电费	424.78	6.84%	56.38%	271.64	4.95%	21.27%	223.99	4.91%
差旅费	258.42	4.16%	-0.76%	260.41	4.74%	-1.98%	265.68	5.82%
物业交通费	148.06	2.39%	10.07%	134.52	2.45%	28.80%	104.44	2.29%
展会通信费	140.67	2.27%	70.14%	82.68	1.51%	41.02%	58.63	1.28%
其他	159.51	2.57%	-6.99%	171.5	3.12%	18.61%	144.59	3.17%
合计	6,206.42	100.00%	13.06%	5,489.73	100.00%	20.23%	4,565.98	100.00%

报告期内，公司管理费用主要由管理及行政人员职工薪酬、折旧摊销费、咨询服务费和业务招待费构成，上述四项费用合计占管理费用的比例超过 80%。从跨期变动看，2024 年管理费用增长主要由职工薪酬及折旧摊销费共同推动；2025 年管理费用增长则主要由折旧摊销费、职工薪酬及办公水电费增加所致。

2024 年，公司管理费用较 2023 年增加 923.75 万元，增幅为 20.23%。其中，职工薪酬增加 374.74 万元，对管理费用净增额的贡献率为 40.57%，是当年管理费用增长的最大影响因素，主要原因为管理及行政人员数量和平均薪酬提高；折旧摊销费增加 175.03 万元，贡献率为 18.95%，主要原因为新增办公及生产经营场所、设备等固定资产投入使用。上述两项费用合计增加 549.77 万元，占当年管理费用净增额的 59.52%。

2025 年，公司管理费用较 2024 年增加 716.69 万元，增幅为 13.06%。其中，折旧摊销费增加 362.38 万元，对管理费用净增额的贡献率为 50.56%，成为当年管理费用增长的最大影响因素，主要原因为部分办公及生产经营场所转固投入使

用；职工薪酬增加 278.97 万元，贡献率为 38.92%，主要原因为公司多地子公司及生产基地前期管理体系建设以及管理人员薪酬提高；办公水电费增加 153.14 万元，主要原因为新增生产基地投入运营后相关运营支出增加。上述三项费用合计增加 794.49 万元，占当年管理费用净增额的 110.86%。

综上，报告期内公司管理费用增长与经营规模扩大及多基地布局密切相关。2024 年管理费用增长主要由管理及行政人员职工薪酬增加驱动；2025 年随着新增办公及生产经营场所投入使用，折旧摊销费成为管理费用增长的首要驱动因素，职工薪酬和办公水电费增加亦产生较大影响，相关变动具有合理性。

（三）研发人员及研发费用分析

1、研发人员数量及薪酬变动情况

报告期各期末及报告期内，公司研发人员数量及平均薪酬情况如下：

单位：人，万元

类别	2025 年 12 月 31 日 /2025 年度	2024 年 12 月 31 日 /2024 年度	2023 年 12 月 31 日 /2023 年度
研发人员数量	110	109	95
研发人员职工薪酬	2,019.56	1,596.62	1,043.94
研发人员平均薪酬	18.44	15.65	11.05

注 1：平均薪酬=职工薪酬/期初与期末人数平均值；

注 2：研发人员薪酬为专职研发人员薪酬。

报告期内，公司研发人员数量及研发人员平均薪酬逐年增长，系报告期内公司高度重视研发投入，加大研发团队人员引进，提高研发人员薪酬水平所致。

2、研发费用明细及波动情况

报告期内，公司研发费用的明细构成及波动情况如下：

单位：万元

项目	2025 年度			2024 年度			2023 年度	
	金额	占比	变动	金额	占比	变动	金额	占比
职工薪酬	2,617.18	54.61%	8.15%	2,420.05	51.19%	53.27%	1,578.96	48.63%
材料费	671.31	14.01%	-28.57%	939.79	19.88%	6.55%	881.99	27.16%
外协加工费	586.21	12.23%	9.04%	537.60	11.37%	118.99%	245.49	7.56%
折旧摊销费	459.45	9.59%	3.44%	444.19	9.40%	60.71%	276.39	8.51%
其他	458.21	9.56%	18.77%	385.80	8.16%	46.10%	264.06	8.13%

项目	2025 年度			2024 年度			2023 年度	
	金额	占比	变动	金额	占比	变动	金额	占比
合计	4,792.36	100.00%	1.37%	4,727.42	100.00%	45.60%	3,246.90	100.00%

报告期内，公司始终保持较高研发投入，研发费用金额分别为 3,246.90 万元、4,727.42 万元和 4,792.36 万元，主要由研发人员薪酬支出及研制过程中材料、人工、外协、折旧摊销等支出构成。其中，2024 年研发费用较 2023 年增长 1,480.52 万元，增幅 45.60%，主要原因为（1）公司持续加强研发团队建设，扩大研发人员规模并提高薪酬水平，2024 年相关职工薪酬大幅增加；（2）2024 年燃气轮机燃烧室及机匣相关研制活动增加，由于燃烧室及机匣产品尺寸较大，外协加工工序较多，导致 2024 年研发费用中外协加工费较 2023 年大幅增加。2025 年研发费用较 2024 年基本持平，公司持续加强研发团队建设，职工薪酬有所增长。同时，由于燃气轮机燃烧室相关研发活动以工艺改进与优化为主，导致研制相关材料消耗有所降低。

（四）销售费用率、管理费用率较高的原因

1、销售费用率较高的原因

报告期内，公司与同行业可比公司销售费用率对比情况如下：

公司名称	2025 年度	2024 年度	2023 年度
航发科技	0.62%	0.60%	0.49%
航宇科技	1.80%	1.72%	1.58%
航亚科技	2.32%	2.58%	2.14%
应流股份	1.39%	1.44%	1.39%
广联航空	1.07%	1.08%	0.70%
迈信林	3.51%	2.23%	2.79%
平均值	1.78%	1.61%	1.52%
公司	5.26%	7.59%	10.82%

报告期内，公司销售费用率高于同行业可比公司平均水平，主要原因如下：

（1）公司收入规模较小，收入的规模效应尚在显现过程中。公司 2025 年营业收入为 2.51 亿元，可比公司 2025 年营业收入为 4.60 亿元至 43.12 亿元，平均营业收入为 19.08 亿元，公司收入规模显著低于同行业可比公司。销售费用中一部分支出为固定性的市场开拓与维护支出，并不完全随当期收入同比例变动，公

司较小的收入规模放大了固定性市场投入的影响，造成公司销售费用率高于可比公司。

（2）公司需在市场开拓及客户导入阶段进行前置性销售投入。公司所处航空发动机、燃气轮机和商业航天产业链具有客户集中、型号周期长、技术沟通与验证协同要求高的特点。在市场开拓阶段，公司需长期持续跟进主要客户市场需求，并在公司产品导入阶段持续跟进服务，相关市场投入在收入形成前或收入规模尚未充分释放时持续发生，短期内具有一定刚性，抬高了公司的销售费用率。

报告期内，随着销售收入快速增长，公司销售费用率由 2023 年的 10.82% 下降至 2025 年的 5.26%，与同行业可比公司平均水平的差距倍数由约 7.1 倍收敛至约 2.9 倍。未来随着公司收入规模持续扩大，销售费用率将进一步趋近于同行业可比公司水平。

2、管理费用率较高的原因

报告期内，公司与同行业可比公司管理费用率对比情况如下：

公司名称	2025 年度	2024 年度	2023 年度
航发科技	4.56%	6.13%	5.33%
航宇科技	5.44%	5.00%	6.96%
航亚科技	7.89%	8.67%	7.60%
应流股份	8.18%	7.87%	7.97%
广联航空	12.88%	13.09%	14.46%
迈信林	17.06%	10.51%	11.68%
平均值	9.34%	8.55%	9.00%
公司	24.76%	29.20%	38.33%

报告期内，公司管理费用率分别为 38.33%、29.20%和 24.76%，高于同行业可比公司平均水平，主要原因如下：

（1）公司收入规模较小，固定性管理支出对管理费用率的影响较大。公司 2025 年营业收入为 2.51 亿元，而同行业可比公司同期营业收入为 4.60 亿元至 43.12 亿元，平均营业收入为 19.08 亿元，公司收入规模显著低于同行业可比公司。公司管理费用中的管理及行政人员职工薪酬、折旧摊销费等支出具有较强的固定性，在公司收入规模相对较小的情况下，上述固定性管理支出占营业收入的

比例较高，从而导致公司管理费用率高于同行业可比公司。

(2) 公司多基地布局形成了前置性管理投入。报告期内，公司根据客户分布、产品线布局及业务发展需要，在多地设立子公司并建设生产基地。相关子公司和生产基地在产能充分释放及收入规模形成前，需要先行配置经营管理、生产管理、财务、人力资源、行政后勤、质量管理及运营协调等人员，并投入办公及生产经营场所、设备和配套设施，相关投入具有一定的前置性和固定性。报告期各期末，公司管理费用中的职工薪酬分别为 2,420.28 万元、2,795.02 万元和 3,073.99 万元；管理费用中的折旧摊销费分别为 349.16 万元、524.19 万元和 886.57 万元。上述人员及运营投入已计入当期管理费用，但部分新设子公司和生产基地尚处于筹建或产能爬坡阶段，收入贡献尚未充分释放，阶段性抬高了公司管理费用率。

报告期内，随着公司营业收入持续增长，管理费用率由 2023 年的 38.33% 下降至 2025 年的 24.76%，与同行业可比公司平均水平的差距倍数由约 4.3 倍下降至约 2.7 倍，呈持续收窄趋势。上述变化表明，公司前期组织体系建设和多基地布局形成的固定性、前置性管理投入正在逐步被收入增长消化。未来随着新设子公司及生产基地产能逐步释放、收入规模进一步扩大，多基地布局的规模效应将逐渐显现，公司管理费用率预计将进一步下降。

三、请保荐人、申报会计师简要概括核查过程，并发表明确核查意见

(一) 核查程序

针对上述事项，保荐人、申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈发行人销售人员及查阅销售合同，了解报告期内发行人主要客户信用政策及变化情况。

2、对应收账款执行函证程序，结合应收账款回函情况，核查发行人应收账款期末余额的准确性。

3、获取发行人应收账款期后回款统计表及应收账款逾期明细表，检查期后回款流水及回款凭证，核查应收账款期后回款及应收账款逾期金额、逾期原因等情况。

4、访谈发行人财务负责人，了解报告期内应收账款余额增长的原因、应收账款周转率波动的原因及合理性，与同行业可比公司进行比较，分析差异原因。

5、获取报告期内发行人应收账款坏账准备计提表及应收账款核销明细表，了解公司坏账准备计提政策，查阅同行业可比公司坏账准备计提政策及计提比例，检查发行人坏账准备计提政策与计提比例与同行业可比公司是否存在重大差异，核查发行人应收账款坏账准备计提的充分性。

6、获取并复核发行人报告期内销售费用、管理费用、研发费用明细表，核查各项费用的构成、金额及变动情况，确认费用归集和分类的准确性，并了解各项费用变动的原因。

7、获取发行人报告期各期末员工花名册及销售人员、管理人员工资明细表，核查销售人员、管理人员、研发人员的数量、部门归属及薪酬变动情况，计算各类人员的人均薪酬，检查职工薪酬的完整性与准确性。

8、访谈发行人管理层，了解发行人销售费用率、管理费用率波动的原因，及与同行业可比公司的差异原因。

9、获取同行业可比上市公司公开信息，计算并对比发行人与同行业可比公司的销售费用率、管理费用率；结合发行人与同行业可比公司的情况，分析发行人销售费用率、管理费用率高于同行业可比公司均值的原因及合理性。

（二）核查结论

经核查，保荐人、申报会计师认为：

1、报告期内发行人应收账款余额增长、应收账款周转率较低系公司营业收入快速增长、下游客户结算周期较长、四季度收入占比较高以及业务结构变化等因素共同作用所致，具有合理性，与发行人所处行业特征及业务发展阶段相匹配。

2、报告期内，发行人应收账款坏账准备计提比例与同行业可比公司不存在重大差异，实际坏账准备计提比例整体略高于同行业可比公司平均值，期后回款整体正常，应收账款坏账准备计提充分。

3、发行人应收账款周转率低于同行业可比公司均值，主要系所处行业结算周期较长、四季度收入占比较高、业务处于快速成长期等因素综合影响所致，与

发行人所处行业特征及业务发展阶段相匹配，具有合理性。

4、发行人已结合销售、管理、研发人员数量以及薪酬变动原因，充分披露了报告期内销售、管理、研发费用波动的原因及销售费用率、管理费用率较高的原因，相关费用波动及费用率处于较高水平均具备合理业务背景。

（此页无正文，为成立航空股份有限公司关于《关于成立航空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审核问询函的回复》之签字盖章页）



法定代表人（签字）： 陈立
陈立

2026年8月28日

发行人董事长声明

本人已认真阅读《关于成立航空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审核问询函的回复》的全部内容，确认本回复不存在虚假记载、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。

董事长： 
陈晓红


成立航空股份有限公司
2021年8月28日

(本页无正文, 为广发证券股份有限公司《关于成立航空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审核问询函的回复》之签章页)

保荐代表人:

陈佳

陈佳

冯婧

冯婧



广发证券股份有限公司

2026年8月28日

保荐机构董事长声明

本人已认真阅读《关于成立航空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审核问询函的回复》的全部内容，了解本问询函回复涉及问题的核查程序、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，本问询函回复不存在虚假记载、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。

法定代表人（董事长）：



林传辉



2026年8月28日

（此页为北京国枫律师事务所《关于成立航空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审核问询函的回复》的签署页）

本所及经办律师已阅读《关于成立航空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审核问询函的回复》，确认《关于成立航空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审核问询函的回复》中涉及发行人律师核查事项的内容与本所出具的法律文件无矛盾之处。



负责人

张利国

经办律师

柴雪莹

侯镇山

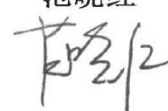
高帷宸

2026 年 8 月 28 日

（本页无正文，为致同会计师事务所（特殊普通合伙）《关于成立航空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审核问询函的回复》之签字盖章页，我们仅对审核问询函中需要申报会计师进行核查的事项发表核查意见）

签字注册会计师：

中国注册会计师
范晓红
110001590195

范晓红


中国注册会计师
胡慰
110101310082

胡慰


致同会计师事务所（特殊普通合伙）



2026 年 8 月 28 日