(上接57版)

扩大研发和生产规模,公司的固定资产规模也将持续增长。同时,公司未来将在确保经营质量和资产质量的前提下,努力提升获利能力,以经济效益为中心扩大销售规模,使销售状况、现金流量维持良好状态,进一步提高资产的周转效率。

本次发行可转债,募集资金到位后,短期内公司资产负债率将有所提高,但相较于公司整体资产规模处于可控范围内,未来随着可转债转股及募投项目效益的实现,公司资产负债率将会得到适当降低。公司未来将根据生产经营需要,保持合理的资产负债结构。公司将积极拓宽融资渠道,努力降低融资成本,通过各种途径来满足公司的资本支出需求,降低财务成本。

报告期内,公司营业收入规模整体持续增长,其中,2018年较2017年增长31.81%,2019年较2018年增长24.27%。公司持续盈利能力较强,为满足公司发展带来的资金需求,公司本次发行可转债用于先进航空零部件智能互联制造基地项目。未来随着本次募集资金投资项目的实施,公司将进一步扩大产能,丰富产品种类,优化产品结构,以此增强公司的核心竞争力,巩固公司在行业内的地位,提升公司的盈利水平,实现公司的长期可持续发展。

（二）本次发行完成后,上市公司新旧产业融合情况的变化

本次募投项目是在公司现有业务毛坯锻件制造的基础上,结合行业"锻件-零件-组件-部件"的发展趋势以及公司自身的迫切需求,通过扩大、优化装备能力,充分利用智能互联制造技术,延伸产业链,推动公司的锻件由毛坯状态交付向粗加工状态交付以及向精密加工状态转变,挖掘锻件产业链延伸的附加值,向客户提供关键、重要、高附加值产品,提升企业的核心竞争能力。同时,以开展航空领域蒙皮镜像铣先进加工业务为目标,针对航空领域对关重、复杂航空蒙皮类零件的精密加工需求,开展业务拓展,实现航空航天复杂、曲面、大型、特殊材料等零件生产加工,增大公司在航空制造领域的市场份额,增强公司的产业竞争力。

（三）本次发行完成后,上市公司控制权结构的变化

截至2020年12月31日,公司无控股股东及实际控制人。控制发行人5%以上股份的主要股东西航投资、温氏投资（含横琴齐创）、西投控股、严建亚（含鹏辉投资、三森投资）控制发行人股份比例分别为12.11%、8.68%、6.05%、19.88%。

本次发行的可转债向公司原股东实行优先配售,原股东优先配售之外的余额和原股东放弃优先配售后的部分采用网下对机构投资者发售和通过深圳证券交易所交易系统网上定价发行相结合的方式进行。本次发行完成之日,公司股权结构不会发生变化。本次发行结束之日起满六个月后,投资者持有的可转债将可以转换为股权,届时公司股权结构将随着转股情况发生变化,但不会造成公司控制权结构的变化。

第五节 本次募集资金运用

一、募集资金使用计划

本次向不特定对象发行可转换公司债券拟募集资金总额不超过人民币90,437.27万元（含90,437.27万元）,扣除发行费用后,将全部投资于以下项目:

单位:万元

序号	项目名称	实施主体	投资总额	拟使用募集资金投入金额
1	先进航空零部件智能互联制造基地项目	三角防务	128,043.99	90,437.27
合计			128,043.99	90,437.27

本次发行募集资金到位之后,如果实际募集资金金额少于上述项目募集资金拟投入总额,不足部分由公司以自有资金或通过其他融资方式解决。

在本次发行募集资金到位之前,如果公司根据经营状况和发展规划,对部分项目以自筹资金先行投入的,对先行投入部分,在本次发行募集资金到位之后予以全额置换。

二、本次募集资金投资项目基本情况

（一）项目建设背景

公司目前的主要产品为航空、航天和船舶领域的锻件产品以及少量粗加工、半精加工零件。公司的子公司三角机械主营航空零部件的机械加工,但目前该业务规模相对较小,且不具备零件精加工能力。下游客户在公司交付的锻件产品基础上进行零部件的精密加工。随着飞机产量的大幅增长,主机厂基本向"供应链管理+装配集成"的模式转变,对锻件产品而言,基本都要求锻件以目前的锻造毛坯状态向粗加工或精加工交付状态甚至零件交付状态转变,这对锻造厂的机械加工能力提出了重大挑战。

沿袭多年的传统飞机蒙皮化铣加工工艺,由于化学污染、耗电量大和消耗铝材无法回收等固有弊病而成为该行业的一项困扰。对于加工新一代铝锂合金蒙皮来说,化铣还需采取防燃防爆的特别措施,从而增加了工艺复杂性、成本及安全风险。法国杜菲工业公司（Dufieux Industrie）和空客近年来联合开发的蒙皮镜像铣系统（Mirror Milling System,MMS）成功地解决了这个问题,其优越性已被空客公司使用验证。镜像铣作为一种飞机蒙皮加工的新技术,是一种高效、绿色的加工方法,具有逐步取代化铣加工的趋势,是众多工业发达国家的研究热点。

本项目以延伸锻件产业链、拓展航空零部件精密加工业务为目标,项目将着重引进三轴、五轴、双五轴数控加工机床、大型柔性化智能制造生产线,以提升数控加工装备实力,提升零部件加工的智能化水平和生产效率,推动三角防务的锻件产品全面向粗加工状态及精密加工状态交付转变,稳定产品批产质量,挖掘锻件产业链延伸的附加值,巩固并扩大三角防务国内航空锻件领域的优势地位。同时,以开展航空领域蒙皮镜像铣先进加工业务为目标,针对航空领域对关重、复杂航空蒙皮类零件的精密加工需求,开展业务拓展,实现航空航天复杂、曲面、大型、特殊材料等零件生产加工,增大公司在航空制造领域的市场份额,增强公司的产业竞争力。

（二）项目建设的必要性

1、企业深入航空制造价值链向客户提供更高附加值产品的需要

军用、民用飞机和航空发动机以及高新武器装备大型复杂构件的研制、生产,需要建立集成式生产线,打通从原材料理化测试、下料、自由锻液压机或碾环机制坯、模锻、热处理、锻件理化测试、粗加工到精密加工的整个完整的全流程生产线。

随着国产新一代军用、民用飞机和航空发动机产量的不断增长,主机厂基本向"供应链管理+装配集成"的模式转变。对配套供应商而言,基本都要求锻件以目前的毛坯状态向更高附加值的已加工或零件交付状态转变。本项目的建设充分结合行业"锻件-零件-组件-部件"的发展趋势以及三角防务自身的迫切需求,通过扩大、优化装备能力,充分利用智能互联制造技术,延伸产业链,向客户提供关键、重要、高附加值产品,提升企业的核心竞争能力。

2、新型军用、民用飞机高密度研制和量产对飞机结构件和蒙皮加工的巨大市场需求

国产新型号飞机研制呈现高密度并行研制特点,研制任务相比"十二五"增加约50%。根据《世界空中力量（2021）》研究报告,"世界空中力量排行榜"如下表所示:

单位:架、%

排名	国家	现役军用飞机数量	百分比
1	美国	13,232	25
2	俄罗斯	4,143	8
3	中国	3,260	6
4	印度	2,119	4
5	韩国	1,581	3
6	日本	1,480	3
7	巴基斯坦	1,364	2
8	法国	1,057	2
9	土耳其	1,056	2
10	埃及	1,053	2
11	其他	23,218	43
总计		53,563.00	100.00

截止2020年底,美国军机保有量13,232架,中国仅3,260架。其中,中国战斗机约1,600架,包括很多已经显得落后的三代战斗机、轰-6早期型号的轰炸机以及其他军机。目前最先进的五代战机的数量约仅有20到40架,占所有战斗机的1-3%,相对于美军已经拥有的178架F-22、200多架F-35、400架左右的五代战机以及3,000多架四代机,中国的空中力量显得非常不足。

大型钛合金整体结构件在飞机构件、框架等部件中均有大量应用,且近几年呈现大型化、整体化趋势。钛合金结构件大量采用薄壁和桁架结构,通常90%以上的余量需要由切削加工方法来去除。未来飞机大量采用新材料、新结构,大量结构件采用大型整体薄壁的结构,该领域主要被德国STARRAG和法国FIVE等企业所垄断。国内急需建设先进航空零部件智能加工生产线,满足我国航空领域新一代大型飞机结构件加工工艺精度要求。

我国某新型运输机、新型高级教练机正在大力生产,都有大量的蒙皮加工需求。新舟700、ARJ21的量产需求,C919、C929巨大的订单都有大量新增蒙皮制造需求,急需蒙皮加工生产线。

本项目将建立以国产高档数控设备为主体、以先进制造技术为核心的国产飞机核心结构件和蒙皮加工自动化生产单元,满足飞机超大型整体框、发动机承力分框、机身对接框以及大尺寸高曲率蒙皮等各式零部件的高效加工需求。

3、航空工业自动化与信息化对智能制造生产线的发展建设需求

航空装备制造业,是我国高端装备制造业的重要组成部分。近年来,随着信息技术和网络技术的广泛地应用,企业信息化水平都得到了显著提高,企业管理方式和管理水平得到了较大程度地提升,但对于大部分航空制造企业,车间信息化仍是一个薄弱环节,尤其是以飞机结构件为主要产品的离散型生产车间,生产计划粗放、生产进度难以把握,从而导致无法全面提升设备产能。目前企业生产运营管理过程中,仍存在许多问题:

（1）多品种小批量混线生产

飞机结构件生产属于典型的离散型制造,主要是多个品种和小批量生产,不同类型的产品混线生产的现象非常普遍,而复杂的过程对技术水平要求较高,需要原材料、样板、刀具和其他资源数量相当大。许多问题会在生产过程中出现,生产管理十分复杂和困难,很难像流程型生产一样顺畅,需要经常组织协调。

（2）生产计划制定粗放,生产过程不均衡

现在企业已经引进了各种排产系统,但对于车间内部具体生产计划缺乏系统管理,车间计划未实现过程控制,当实际生产进度偏离原生产计划时,并不能科学及时调整,这样会出现生产任务有时十分繁重,而有时出现设备人员闲置的情况。

（3）生产现场大量黑箱信息

结构件生产车间,由于缺乏有效的信息化管理系统,导致生产现场存在的大量瞬间信息,这些信息会出现在生产过程的某个时间点或时间段。如果未能被记录,便会成为黑箱信息,很难再次被收集,如:生产现场各种资源状态、零件生产进度、每一批次零件生产的实际周期、生产过程中发生的问题以及影响生产进度的原因等。

（4）生产过程有效协同性差

现有生产过程的计划、实施、控制和反馈,主要是使用串行式管理方法。这样的管理方式,一方面会导致车间和不同部门之间,如产品设计、生产工艺数据不能实现有效共享,缺乏平行合作能力和快速反应能力;另一方面,现有的规划和调度方法通常只针对单一车间,不考虑多个车间之间的协同效应。而大量的军用产品部分,通常需要多个并行协作的生产车间,和通常包含零件加工和装配组件生产两种不同的生产任务,所需的组件装配零件可能由其他协作完成车间,必须考虑在规划调度影响协同车间调度方案。

智能制造生产线作为一种可持续的制造模式,已经得到了国内外航空制造企业的重点关注。美国洛马公司针对F35飞机,组建了座舱生产线,基于测量、加工一体化技术,实现了大型复杂军机零件的自动化生产。韩国KAI公司组建了A350飞机机翼自动化生产线,实现了零件从装夹、翻面、加工、去毛刺、清洗烘干、检测的全过程自动化生产。德国AER-OTECH公司组建柔性生产线实现多品种、大批量民机零件的柔性生产,设备利用率高达90%。

为解决飞机结构件生产制造的上述问题,需要在自动化生产线的基础上利用新一代信息技术和人工智能技术,优化车间管理流程,提高车间运营管理效率,建立公司上下层、部门间有效协同的信息化管理系统,从而提高离散型车间的智能制造整体水平,满足飞机零部件的高效生产。

（三）项目建设的可行性

1、国家政策大力推动航空零部件制造行业发展

国务院出台的《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》,把大型飞机项目确定为"未来15年力争取得突破的16个重大科技专项"之一。国务院《中国制造2025》提出"到2020年,40%的核心零部件、关键基础材料实现自主保障,航空、航天设备等行业急需的核心基础零部件（元器件）和关键基础材料的先进制造工艺得到推广应用"。

《中国制造2025》中将高档数控机床与机器人列为10个重点领域之一。《高档数控机床与基础制造装备》科技重大专项中将大型钛合金构件高效加工装备、大型铝合金机翼壁板制造装备等列为国家重点领域装备需求;新一代军机的梁、框接头类结构件五轴联动数控加工产线研发与应用示范和复杂结构件高端机床装备规模化综合应用验证与示范列为机床用户领域的重点任务,将卧式高端数控铣削机床列为主机厂商重点突破的装备。

未来航空装备制造业发展空间巨大,我国航空产业即将迎来大投入、大发展的关键时期。国务院在《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》中提出"重点发展以干支线飞机和通用飞机为主的航空装备,做大做强航空产业"的目标,未来我国航空制造产业的发展将建立在整机设计及制造综合能力提升及核心零部件的突破上,随着重点项目及重大专项项目的实施,中国航空制造产业进入大投入、快发展的时期。

根据国家《产业结构调整指导目录（2019年本）》,本项目属于鼓励类一第十八项"航空航天"第1条"干线、支线、通用飞机及零部件开发制造"。

航空工业是关系国家安全和国民经济命脉的战略性产业,是一个国家的科技水平、工业水平、国防实力和综合实力的集中表现,是一个国家科学技术的精华,是资金、技术、知识密集的尖端产业。由于技术含量高、产业链长、带动性强,航空工业的发展水平对一个国家的经济结构调整、产业优化升级、提高综合国力都具有重要意义。

而航空工业又站在高端装备制造业的顶端,是为国民经济发展提供技术装备的基础性产业,其整体能力和水平决定着一个国家或地区的经济实力和综合实力。大力振兴装备制造业,是加速推进工业化、建设现代化经济强国的根本要求,是提升国民经济产业化水平的现实需要,是实现国民经济可持续发展的战略举措。

2、航空零部件制造行业市场前景广阔

按照国家规划,未来10-20年内我国要实现制造大型军用运输机与双通道宽机身民用飞机的目标,航空制造业在2030年以前将生产各类大型飞机2000架以上。从2019年开始,部分新型号的先进军机、大客机、新型运输机将逐步完成定型工作,进入批量生产阶段,且随着现有型号以及部分在研机型的批产加快,航空市场容量将快速增大,预计到2025年国内军品市场容量有翻番的潜力。因此航空零部件精密加工市场需求旺盛。

三角防务承担了大量的航空军品生产及研制任务,生产销售重点以各主机厂已批产定型产品为主。目前航空军品（含军用飞机、军用直升机、飞机辅机、无人机等）锻件市场需求量约为65亿元/年。由于新机型愈来愈倾向使用整体锻件,因此,未来锻件市场规模仍有稳步增长的态势,按年均递增约8%计算,预计至2025年军品市场年订货总额可以达到95亿元。未来航空军品目标市场主要为大型飞机结构件和发动机大型盘轴类件,其中,大型钛合金框梁结构件、整体框锻件、大型高温合金、钛合金盘轴件以及钛合金叶片将是市场发展的重点,也是三角防务快速扩大市场份额的关键方向所在。

国内航空民品业务主要有C919商用飞机、ARJ21新支线飞机、新舟60支线飞机等。C919商用飞机正在进行6架份的试飞工作,预计在2023年开始投入商业运营,目前订单已达到1000余架,发展前景巨大。

综上所述,按照上述对国内市场情况的分析,结合三角防务在目前国内航空产品市场产值约6亿元,并且每年销售收入稳定增长的良好发展态势,预计到2025年在国内航空产品市场具备年订货10亿元以上的规模。作为锻件的下游产业链,零件精密加工业务也会迎来大幅度增长。上述航空领域高速发展,以及国家对环保的高度重视,代表绿色、节能制造的蒙皮镜像铣先进制造业务需求也会爆发式增长。

（四）本次募集资金投资项目与公司现有业务的关系

本次募投项目是在现有业务毛坯锻件制造的基础上,向锻件下游产业领域的延伸和拓展,推动公司的锻件由毛坯状态交付向粗加工状态交付以及向精密加工状态转变,挖掘锻件产业链延伸的附加值,巩固并扩大公司在国内航空锻件领域的优势地位。同时,以开展航空领域蒙皮镜像铣先进加工业务为目标,针对航空领域对关重、复杂航空蒙皮类零件的精密加工需求,开展业务拓展,实现航空航天复杂、曲面、大型、特殊材料等零件生产加工,增大公司在航空制造领域的市场份额,增强公司的产业竞争力。

（五）项目具体情况

1、项目建设内容

本项目总投资为128,043.99万元,包括建安工程投资24,897.00万元、设备投资85,490.00万元、土地投资及其他费用9,014.84万元、预备费用5,519.35万元以及铺底流动资金3,122.81万元。

本项目将主要建设航空精密零件数字化智能制造生产线和飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线。本项目完成后,公司将根据客户规定参数及来料,为客户受托加工航空、航天等领域结构件及蒙皮,并收取加工费。上述生产线的主要工艺流程如下:

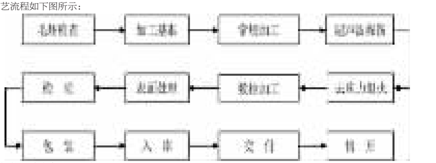
（1）航空精密零件数字化智能制造生产线工艺流程

本生产线主要对大型飞机和战斗机机身结构件、起落架系统结构件、直升机结构件、发动机和燃气轮机盘类件等结构件进行加工,满足航空结构件从毛坯到粗加工件、到半精加工件、到最终零件（精加工件）不同交付状态的加工需求。项目建成后可形成年加工近3,000件结构件的能力。

公司生产的航空锻件产品加工业务各个交付标准如下:

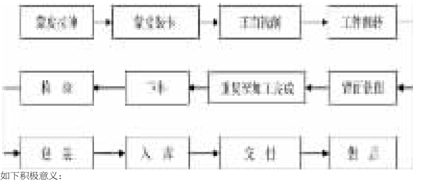
项目	粗加工	半精加工	精加工
加工要求及交付标准	去除零件毛坯的大部分加工余量,只保留精加工余量和修正变形 所留的余量(钛合金一般留2-3mm左右)	半精加工是再去除一部分加工余量,进一步释放变形,一般情况下,钛合金半精加工后所留余量为1-1.5mm(如果零件的结构性较好变形小,则不需要进行半精加工)。	精加工是将零件加工至装机要求的尺寸,余量为0

本生产线的加工的工艺流程如下图所示:



（2）飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线工艺流程

本生产线主要对运输机、战斗机、客机等飞机的机身壁板蒙皮、机翼蒙皮、登机门蒙皮等进行加工。蒙皮加工主要通过拉伸成形或滚弯成形后进行厚度加工以达到设计要求。本项目通过引入先进镜像铣数控设备,针对6000mm以下蒙皮镜像进行铣削加工,能够覆盖在制90%以上的蒙皮加工尺寸,项目建成后形成年加工5,000余件蒙皮零部件的能力。本生产线的加工的工艺流程如下图所示:



本项目的建设将产生如下积极意义:

（1）满足新型军机高密度并行研制对飞机结构件的产能需求

飞机结构件由于其结构效率高、重量轻、强度大并且具备准确外形等特点得到了广泛应用,飞机结构件的应用有效减少了零件数量,机体总重量明显降低,同时大大减少了整机装配时间,缩短了飞机研制周期,对于航空制造企业飞机型号研制工作的更新迭代有重要意义,但飞机结构件大多尺寸较大,某框类飞机结构件尺寸达3800mm×1800mm,并且为了满足飞机性能要求,提高结构效率,飞机结构件多采用薄壁加筋结构,许多骨架零件尤其是主承力结构件普遍采用由大型整块毛坯直接"挖空"而加工成复杂槽腔、筋条、凸台和减轻孔等整体结构件,材料去除率高达90%-95%,同时也带来了刚性差、加工变形大等问题,成为新一地飞机制造的瓶颈。

该项目建设完成将提高我国飞机大型结构件的工序能力、生产过程质量可靠性、生产效率。建立以国产高档数控设备为主体、以先进制造技术为核心的国产化飞机核心结构件加工自动化生产单元,满足飞机超大型整体框、发动机承力分框、机身对接框等各式零部件的高效加工。

（2）实现关键航空结构件批量生产的示范应用

新型飞机机身结构部件生产过程对零部件质量、可靠性、减重、生产效率、等多方面提出更高的要求。本项目针对航空结构件机械铣削加工,研究国产卧式双五轴镜像铣设备核心技术及其工艺应用技术,提高航空结构件的加工质量,满足新型飞机对航空结构件加工的要求。

本项目利用大型卧式双五轴数控机床将现有的手工切边、开窗和化学铣工艺改进为自动切边、开窗和镜像铣削,实现航空结构件高精度标准制造。双五轴镜像铣削避免化铣中的水波纹和橘皮形等缺陷,避免"先铣后弯"工艺产品率低等问题,将壁厚精度从±0.5mm提高到±0.1mm、根部倒角从R0.8mm缩小到R0.2mm,通过提高加工精度实现蒙皮的减重,提升飞机运输能力。以两台卧式双五轴镜像铣设备作为基础组成卧式双五轴镜像铣设备自动化生产线,实现航空结构件及蒙皮混合成线加工能够显著提高航空结构件及蒙皮加工能力,提高生产效率。

（3）突破飞机大型钛合金框、梁类结构件的制造技术瓶颈

钛合金结构件大量采用薄壁和桁架结构,通常90%以上的余量需要由切削加工方法来去除。航空企业对钛合金零件的加工效率和加工精度均有较高的要求。然而,钛合金材料因为强度高、导热系数小、弹性模量低以及化学活性高使得切削加工非常困难。而飞机框、梁类零件结构复杂,其工艺流程往往繁复,需多次翻面多工位加工,为零件加工质量与效率带来挑战。

本项目针对钛合金的加工特点进行分析,研发适用于飞机大型结构件的制造工艺,开展成线铣削加工工艺研究与示范应用,形成工艺标准和规范,实现新一代大型飞机结构件核心高端制造装备及成线技术的自主可控。形成面向大型航空蒙皮和大型结构件零件关键制造技术与装备的应用示范基地,显著提高新一代大型飞机大型蒙皮、大曲率蒙皮和大型钛合金/铝合金结构件等大型、弱刚度零件的加工效率和质量,并减少污染,降低能耗。

（4）提升整机装备、功能部件、生产线运输系统软件以及生产线软件系统的稳定性

大型卧式五轴数控机床生产线的可靠性直接影响生产线的正常工作和生产率。但我国数控装备制造水平与国外先进水平相比还有很大差距,这不仅体现在精度低等方面,还反映在可靠性差、故障率高等方面。航空结构件具有单件零件价值高、生产周期长、质量要求严格等特点,为了确保航空结构件质量,缩短制造周期,提升制造效率,对加工装备可靠性提出了更高的要求。因此,研究大型卧式五轴数控机床生产线可靠性,提升数控装置、运输系统、产线控制的可靠性,对新型飞机制造水平的发展和制造能力提升具有重要意义。

2、项目投资概算和融资安排

本项目总投资为128,043.99万元,其中,90,437.27万元来源于本次募集资金,其余资金公司以自筹方式解决。总投资额中建设投资24,897.00万元,占比19.44%;设备投资85,490.00万元,占比66.77%;土地投资及其他费用9,014.84万元,占比7.04%;预备费用5,519.35万元,占比4.31%;铺底流动资金3,122.81万元,占比2.44%。

本项目投资的具体情况如下所示:

单位:万元、%

序号	工程费用或名称	金额	投资比例	是否属于资本性支出
1	建设投资	24,897.00	19.44	是
2	设备投资	85,490.00	66.77	是
3	土地投资及其他费用	9,014.84	7.04	是
4	预备费用	5,519.35	4.31	否
5	铺底流动资金	3,122.81	2.44	否
合计		128,043.99	100.00	

本项目投资主要用于建造厂房、购置设备、购置土地使用权,除铺底流动资金、预备费以外,均为资本性支出。资本性支出占比93.25%,非资本性支出占比6.75%。

（1）建设投资

本项目的建筑工程主要为厂房、库房、暖通房、空压站、办公楼、变配电室、在制品库等,具体构成如下:

单位:万元

序号	项目	面积（平方米）	单价（万元/平方米）	金额
1-1	零件粗加工厂房	10,800.00	0.50	5,400.00
1-2	零件精加工厂房	11,880.00	0.50	5,940.00
1-3	蒙皮镜像铣厂房	13,860.00	0.50	6,930.00
1-4	原材料库房	3,000.00	0.30	900.00
1-5	成品库房	3,000.00	0.30	900.00
1-6	工装夹具库房	2,000.00	0.30	600.00
1-7	暖通房	500.00	0.30	150.00
1-8	空压站	500.00	0.30	150.00
1-9	办公楼	3,000.00	0.30	900.00
1-10	员工休息室	3,000.00	0.30	900.00
1-11	变配电室	800.00	0.30	240.00
1-12	在制品库	2,000.00	0.30	600.00
1-13	室外工程	42,900.00	0.03	1,287.00
合计				24,897.00

（2）设备购置

本次募投项目拟投入85,490.00万元用于采购设备,具体构成如下:

单位:万元

序号	产线	数量/条	设备名称（型号）	单线设备数量/套	总数量线/套	设备单价	总价格
1	零部件粗加工生产线设备						13,830.00
1月1日	3米×1.6米钛合金生产线	1	3米5轴数控龙门铣床（GMT1630T-5C）	1	1	700.00	700.00
			3米*1.6米数控龙门铣床（GMT1630T）	10	10	225.00	2,250.00
1月2日	4米×2米钛合金生产线	2	4米5轴数控龙门铣床（GMT2040T-5C）	1	2	1,000.00	2,000.00
			4米*2米数控龙门铣床（GMT2040T）	10	20	250.00	5,000.00
1月3日	4米×2米铝合金生产线	1	4米5轴数控龙门铣床（GMT2040-5C）	1	1	800.00	800.00
			4米*2米数控龙门铣床（GMT2040）	10	10	200.00	2,000.00
1月4日	盘件生产线	1	1600mm立车（CK5116）	6	6	100.00	600.00
			2000mm立车（CK5120）	4	4	120.00	480.00
2	零部件精加工生产线设备						44,500.00
2月1日	2米×1米钛合金自动化生产线	2	五轴卧式加工中心（HMC1020T-5C）	3	6	6,100.00	12,200.00
			三轴卧式加工中心（HMC1020T）	2	4		
			立卧翻转工装	1	2		
			运输工装	1	2		
			缓存工装	5	10		
2月2日	4米×2米钛合金自动化生产线	2	五轴卧式加工中心（HMC2040T-5C）	3	6	8,400.00	16,800.00
			三轴卧式加工中心（HMC1020T）	2	4		
			立卧翻转工装	1	2		
			运输工装	1	2		
			缓存工装	5	10		
2月3日	4米×2米铝合金自动化生产线	1	五轴卧式加工中心（HMC2040-5C）	4	4	6,600.00	6,600.00
			立卧翻转工装	1	1		
			运输工装	1	1		
			缓存工装	6	6		
	6米×2.5米钛合金自动化生产单元	2	五轴卧式加工中心（HMC2560T-5C）	1	2	2,600.00	5,200.00
			立卧翻转工装带双缓存位	1	2		
	盘轴件生产线	1	五轴车铣复合加工中心（HMC-100P）	5	5	3,700.00	3,700.00
			智能化产线	1	1		
3	蒙皮制造生产线设备						25,500.00
3月1日	蒙皮拉伸生产线	1	1千吨蒙皮拉伸机	1	1	3,500.00	3,500.00
3月2日	6000mm级大型卧式双五轴镜像铣生产线	1	6000mm级大型卧式双五轴镜像铣设备（HMMS6000）	4	4	14,000.00	14,000.00
			6000mm级水平式矩阵柔性工装	1	1		
			6000mm级立卧翻转式工装	1	1		
			6000mm级柔性夹持工装	8	8		
			6000mm级固定缓存工装	4	4		
			6000mm级输送工装	1	1		
3月3日	3000mm级大型卧式双五轴镜像铣生产线	1	3000mm级大型卧式双五轴镜像铣设备（HMMS3000）	4	4	8,000.00	8,000.00
			3000mm级水平式矩阵柔性工装	1	1		
			3000mm级立卧翻转式工装	1	1		
			3000mm级柔性夹持工装	10	10		
			3000mm级固定缓存工装	6	6		
			3000mm级输送工装	1	1		
4	其他配套设备						1,660.00
4月1日	暖通房配套设备						400.00
4月2日	空压站配套设备						360.00
4月3日	变配电室配套设备						900.00
合计							85,490.00

（3）土地投资及其他费用

单位:万元

序号	项目	金额
1-1	土地使用费及其他补偿费	5,870.00
1-2	建设单位管理费	448.15
1-3	勘察设计费	461.89
1-4	工程监理费	497.94
1-5	场地准备费和临时设施费	248.97
1-6	市政公用配套设施费	1,363.20
1-7	办公和生活家具购置费	50.00
1-8	招投标	74.69
合计		9,014.84

（4）预备费

预备费根据公司以往项目经验按建设投资和设备投资5%测算,基本预备费为5,519.35万元,主要为解决在项目实施过程中,因国家政策性调整以及为解决意外事件而采取措施所增加的不可预见的费用。

（5）流动资金估算

根据企业财务报告的资产周转率,参照类似企业的流动资金占用情况进行估算,其中铺底流动资金按照项目生产期前三年所需流动资金的30%测算。

单位:万元

年份	T+1	T+2	T+3	铺底流动资金
流动资金本期增加额	5,204.68	3,122.81	2,081.87	3,122.81

公司将以发行可转换公司债券所筹集的资金来支持,剩余所需的流动资金由企业通过内部留存收益筹措,可不由发行可转换公司债券筹集。

（6）项目投资使用计划

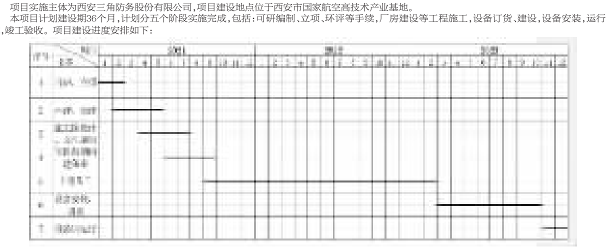
单位:万元

序号	项目	T+1	T+2	T+3	合计
1	建设投资	5,532.67	16,598.00	2,766.33	24,897.00
2	设备投资	-	42,745.00	42,745.00	85,490.00
3	土地投资及其他费用	9,014.84	-	-	9,014.84
4	预备费用	1,839.78	1,839.78	1,839.78	5,519.35
5	铺底流动资金	1,040.94	1,040.94	1,040.94	3,122.81
合计		17,428.23	62,223.72	48,392.05	128,043.99

3、项目实施主体、建设地点

项目实施主体为西安三角防务股份有限公司,项目建设地点位于西安市国家航空高技术产业基地。

本项目计划建设期36个月,计划分五个阶段实施完成,包括:可研编制、立项、环评等手续,厂房建设等工程施工,设备订货、建设,设备安装,运行调试,竣工验收。项目建设进度安排如下:



4、项目经济效益评价

公司预计,项目正常运行可实现年营业收入47,359.14万元,项目税后内部收益率达到17.59% ,税后财务净现值（折现率为10%）为51,000.43万元,税后静态投资回收期（含建设期）为7.40年,以上相关数据系按照项目建设的各年达产率进行测算。

单位:万元

序号	项目	T+4	T+5	T+6
1	营业收入	23,679.57	37,887.32	47,359.14
2	营业成本	13,448.62	15,546.42	16,944.95
3	净利润	5,690.03	14,179.72	19,839.51

（1）测算原则

项目建设周期为3年,第T+4年开始试生产,达产率为50%,T+5年达到80%的产能,第T+6年预计达产100%。

（2）产品销售收入估算

项目完全达产后,年产品销售收入为47,359.14万元（不含税）,应缴纳增值税5,853.95万元,城市维护建设税为409.78万元,教育费附加为175.62万元。

（3）产品成本费用估算

以下均为项目达产年估算数据。

①原材料:根据单位成本核算,项目完全达产年为2,328.75万元（不含税）。

②人工成本:设计定员为350人（含生产、管理、技术、销售人员的工资及福利、保险,合计为3,250.00万元。

③折旧与摊销:房屋折旧年限为20年,设备折旧年限为10年,残值率均为5%,采用平均年限法计算,年折旧费9,365.29万元。土地使用权摊销年限为10年,每年摊销费587.00万元。

④其他费用:达产年制造费用按1,413.90万元计,销售费用、管理费用和研发费用分别按331.51万元、2,841.55万元、3,315.14万元计。

项目完全达产年利润总额为23,340.60万元,税后利润为19,839.51万元,企业所得税率15%,所得税3,501.09万元。

（4）募投项目效益测算的谨慎性及合理性

预计本次募投项目100%达产第一年,营业收入为47,359.14万元,营业成本为16,944.95万元,毛利率为64.22%。毛利率的测算过程如下:

单位:万元

序号	项目	金额
1	营业收入	47,359.14
2	营业成本	16,944.95
2-1	原材料	2,328.75
2-2	人工成本	3,250.00
2-3	折旧与摊销	9,952.29
2-4	制造费用	1,413.90
3	毛利率	64.22%

①与现有业务毛利率的对比分析

公司现有主营业务为航空、航天和船舶领域的锻件产品的生产,2017-2019年的毛利率分别为46.37%、45.01%、45.01%。本项目是在锻件产品的基础上进行零部件的精密加工,产品的附加值更大,产品毛利率较目前的锻件产品具有合理性。

②与同行业可比公司相同业务毛利率的对比分析

成都爱乐达航空制造股份有限公司主营业务为从事军用飞机和民用客机零部件的精密加工业务,主要产品为肋、梁、接头、支座、框、应急门、扰流片、副翼、机轮舱、地板梁,与公司本次募投项目属于同一类业务。

2017-2019年爱乐达零部件精密加工业务毛利率如下:

单位:%

项目	2017年	2018年	2019年	平均
零部件精密加工业务	72.50	63.18	67.27	67.65

从爱乐达披露的数据来看,零部件精密加工业务最近三年的平均毛利率为67.65%。公司预测本次募投项目产品的毛利率为64.22%,较为谨慎、合理。

综上,募投项目效益测算涉及的产品单价根据市场情况确定,原辅材料及动力费用则根据产品材料消耗及现行市场价格测算,同时也充分考虑了折旧、修理费、人员薪酬及根据历史情况预测的期间费用的影响,募投项目测算具有谨慎性。

5、项目审批、备案情况

项目已于2020年6月11日在西安阎良国家航空高技术产业基地管理委员会完成备案,2020年7月4日取得西安阎良国家航空高技术产业基地行政审批服务局《关于西安三角防务股份有限公司先进航空零部件智能互联制造基地项目环境影响报告表的批复》（航空行审环批复（2020）24号）批复同意,上述环保批准文件均在有效期内,且西安阎良国家航空高技术产业基地行政审批服务局具备审批权限。

6、项目用地情况

发行人于2020年7月8日与西安航空城产业园运营管理有限公司签署土地转让意向,项目性质为工业用地,符合土地政策、城市规划,不存在无法办理的风险。

西安航空城产业园运营管理有限公司系西安阎良国家航空高技术产业基地管理委员会和陕西航空经济技术开发区土地储备中心的下属企业。2020年7月8日,公司与西安航空城产业园运营管理有限公司签订了《国有建设用地使用权转让意向合同》,约定向公司转让宗地地籍的编号为HK2-1-56,宗地用途为工业用地,净用地面积为135.997亩,转让价原则上不超过35万元/亩,最终以挂牌成交价为准。转让宗地坐落于西安市航空基地,平面界址为阎良区宏腰路以北、规划六路以东。

2020年8月31日,西安航空城产业园运营管理有限公司在西部产权交易所挂牌公示转让上述土地,挂牌项目名称为"位于西安市阎良区航空基地宗地HK2-1-56-3（135.997亩）土地使用权转让",挂牌项目编号为GC0501200830001。2020年9月27日,公司与西安航空城产业园运营管理有限公司签署正式的国有建设用地使用权转让协议。

2020年8月31日,西安市自然资源和规划局航空分局出具证明:西安三角防务股份有限公司拟将"先进航空零部件智能互联制造基地项目"的实施用地确定为"宏腰路以北,规划六路以东（HK2-1-56,DK-3:135.997亩）",该地块规划用地类型为工业用地,该项目符合产业政策、土地政策和城市规划,具备建设条件。西安三角防务股份有限公司正在履行土地使用权转让程序及取得不动产权证的相关程序,后续受让土地及取得土地的不动产权证不存在实质性障碍。

2020年8月31日,西安阎良国家航空高技术产业基地管委会出具证明:西安三角防务股份有限公司"先进航空零部件智能互联制造基地项目"为西安阎良国家航空高技术产业基地招商引资重点工程,该项目拟建设用地位于宏腰路以北,规划六路以东（HK2-1-56,DK-3:135.997亩）,该项目符合阎良国家航空高技术产业基地土地利用总体规划,符合产业政策,符合国有资产管理相关规定。该项目用地转让手续正在进行中,不存在实质性障碍。如该项目用地无法按照计划取得,我委将积极协调附近其他可用地块,保证项目顺利实施。根据西安市自然资源和规划局出具的证明,本次募投项目用地属于工业用地,符合产业政策、土地政策和城市规划。根据西安阎良国家航空高技术产业基地管委会出具的证明,本次募投项目用地转让手续正在进行中,不存在实质性障碍。如募投项目用地无法按照计划取得,西安阎良国家航空高技术产业基地管委会将积极协调附近其他可用地块,保证项目顺利实施。

本次募投项目用地符合土地政策、城市规划,公司从西安航空城产业园运营管理有限公司受让土地使用权及办理土地使用权证不存在实质性法律障碍,募投项目用地落实不存在重大风险,不会对募投项目实施产生重大不利影响。

2020年12月10日,公司取得西安阎良国家航空高技术产业基地管理委员会不动产登记服务中心颁发的具有预登记效力的不动产权证书,证书编号为航空基国用不动产权第001号,土地用途为工业用地。

7、募投项目不属于新增落后产能

根据《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见》（国发[2009]38号）,钢铁、水泥、平板玻璃、煤化工、多晶硅、风电设备属于过剩行业。根据《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发[2013]41号）,钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶属于过剩行业。

综上,此次募投项目不属于以上所述的过剩行业,不属于新增落后产能的项目。

8、募投项目预计进度及效益的谨慎性、合理性

截至本募集说明书签署日,本次募集资金投资项目已完成相关的备案和环评工作,预计效益均系根据市场情况预测,可研报告的假设条件、参数、预测结果谨慎、合理。截至本募集说明书签署日,募投项目所处行业市场并未发生重大不利变化。

（六）镜像铣加工技术的国际国内研究发展阶段及应用情况,镜像铣加工技术与化铣加工技术的具体对比及在飞机蒙皮领域的具体运用

1、镜像铣加工技术的基本情况介绍

（1）飞机蒙皮加工方法的基本情况

机身蒙皮是飞机的外形零件,既有单曲也有双曲,尺寸较大且形状复杂。 蒙皮也是机身重要承力结构件,对飞机结构重量的影响极大。 因受力情况不同, 一块蒙皮上不同部位应力不同,所以机身蒙皮一般设计为变厚度,在应力小的区域减薄,能大大减少飞机重量。目前,发达国家为提高先进航空航天产品的综合性能,广泛采用整体结构和大尺度的薄壁件,如飞机的骨架和蒙皮等。但整体结构和大尺度薄壁件不仅尺寸大,非常容易变形,而且结构复杂,形状精度要求很高,制造难度相当大。此外,大型薄壁件的外形多数与飞行器的气动性能有关,周边轮廓与其他零部件还有复杂的装配协调关系,装配难度也非常大。因此多年来,大型航空薄壁件制造技术作为飞机机体制造的六大关键技术之一,一直困扰着航空工业。

民用飞机金属蒙皮通常采用的材料为铝合金或者铝锂合金。蒙皮通过拉伸成形或滚弯成形后,需进行变厚度加工,通常使用的加工方法有化学铣切和镜像铣切。沿袭多年的传统的飞机蒙皮化铣加工工艺,由于化学污染、耗电量大和消耗铝材无法回收等固有弊病而成为该行业的一项困扰。对于加工新一代铝锂合金蒙皮来说,化铣还需采取防燃防爆的特别措施,增加了工艺复杂性、成本及安全风险。 法国杜非工业公司（Dufieux Industrie,以下简称"法国杜非"） 和空客近年来联合开发的蒙皮镜像铣系统（Mirror Milling System,简称"MMS"） 成功地解决了这个问题,其优越性已被空客使用验证,具有逐步完全取代化铣加工的趋势。

（2）蒙皮镜像铣技术介绍

蒙皮镜像铣加工时,铣削刀具的位置和姿态与背部协同顶撑装置的位置和姿态时刻成镜像关系,同步协同运动,完成机身蒙皮加工（见图1）。

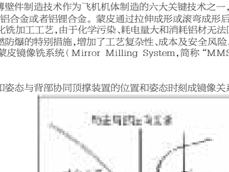


图1 镜像铣原理

镜像铣设备主要由铣头、顶撑装置、柔性夹具等组成。柔性夹具中包含排架、吸盘等。在铣削加工过程中,铣头与柔性夹具进行数次组合,每次组合都能为蒙皮加工背面的顶撑装置留有一个开放的、能够接近的、没有支撑杆的各个加工窗口。为了使顶撑装置从一个加工窗口移动到下一个窗口,设计了位置全回退功能,使其能够横穿柔性夹具的排架,能完成较大蒙皮零件的加工。顶撑装置集成了蒙皮厚度直接测量装置,该装置不但可以检测加工完成后的工件厚度,还可以在整个加工过程中,对工件的厚度进行实时在线监测,对保持蒙皮零件的厚度公差起到关键作用。镜像铣是一种蒙皮精确制造设备,具备机身蒙皮铣薄、切边和钻孔等加工能力。

图2 镜像铣加工头和支撑头@

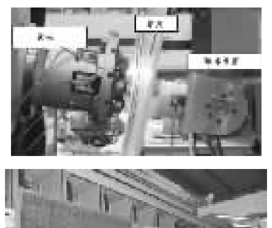


图3 镜像铣设备概貌

蒙皮镜像铣加工主要流程:①蒙皮板材进料;②蒙皮拉伸成型;③手工粗修整;④镜像铣系统加工;⑤喷漆保护。

2、镜像铣技术与化铣技术的对比

（1）化铣介绍

化学铣切简称"化铣",是一种利用酸、碱、盐等化学溶液与金属产生化学反应,使金属腐蚀溶解,改变零件形状、尺寸的的加工方法,化铣工艺经过长期的的试验研究和经验积累,已经是一种成熟的加工工艺,目前广泛应用于航空领域。

化铣的主要工艺流程:①首件定制检验和刻线样板;②表面清洁;③涂橡胶;④橡胶激光;⑤去橡胶;⑥化铣;⑦多级化铣,返回②重新开始;⑧开孔。

（2）镜像铣技术优势

镜像铣是一种效、绿色加工新技术,集成了厚度减薄、切边、铣缺口、制孔、实时厚度监测及误差补偿等多功能于一体。与化铣相比,镜像铣在加工精度、效率、环保、节能等方面都有很大优越性。与传统化铣相比,镜像铣技术有以下优势:

①单个零件工艺流程简单。 化学铣切单个零件的工艺流程复杂, 生产周期长。镜像铣一次加工可以解决化铣的多个工艺流程,特别是对于多级化铣,效率更高;

②加工精度较高。采用化铣加工工艺,零件至少需要两次进行装夹,重复装夹会影响精度。而采用MMS蒙皮镜像铣切系统的加工工艺,零件仅需一次装夹,加工尺寸和厚度采用数控控制,加工精度较高。

③工艺绿色、环保、安全。化铣清洗剂、刻蚀剂、除胶剂等都是危险的化学试剂。尤其是刻蚀剂,一般为经过加热的高温强碱溶液,容易影响操作工人的身体健康,更会严重污染环境。此外,化铣还存在耗电量大、生产周期长、消耗铝材难以回收等固有弊病,不符合绿色加工的要求。对于加工新一代铝锂合金蒙皮来说,化铣还需采取防燃防爆的特别措施,增加了工艺复杂性、成本及安全风险。因此,镜像铣技术在工艺的绿色环保、安全性上优于传统化铣工艺。

某欧洲飞机制造厂拥有7台MMS8008蒙皮镜像铣组成的蒙皮柔性生产线（7 台主机共用1套上下料站和沿轨道移动的旋转换面和对接台-见下图）,并对年生产7000张蒙皮的效益做了统计分析和比较,经测算,作业时间节约50%,作业成本节约50%,切屑回收700吨,总费用节约500万欧元,经济和节能效益突出。具体结果如下:

（以上数据来源:鲁达. 替代化铣的新一代飞机蒙皮绿色加工技术,《航空制造技术》2010 年第 16 期"产品聚集"栏目）

3、蒙皮镜像铣技术国外发展情况

作为解决大型薄壁件高效精密加工的新一代技术,镜像铣方法和装备受到许多工业发达国家的重视。各国及国外航空制造企业出于国防以及国家和公司经济利益的考虑,所取得的研究成果均作为技术秘密而限制对外公布或技术出口。

目前,世界上生产镜像铣设备的厂家主要有法国杜非和西班牙Mtorres公司,在镜像铣装备的设计和制造上,这两家公司申请了许多国际专利,并且其生产的蒙皮镜像铣设备均已在空客公司进行验证。2005年,法国杜非和空客联合开发了大型铝合金蒙皮镜像铣削（Mirror Milling System）技术,通过刀具和局部支撑装置的同步运动控制壁厚,且增强了加工区域的局部刚性,经空客验证,加工时间和成本都降低了50%。目前法国杜非镜像铣设备应用于空客飞机蒙皮加工。2004年,西班牙Mtorres公司研制基于卧式柔夹的与卧式双五轴主机研制蒙皮镜像铣设备Surface Milling。

4、镜像铣技术国内研究和应用情况

在当前环保和可持续发展要求日益迫切的国际环境下,取代化铣实现蒙皮类零件的高质高效绿色制造,已成为全球航空工业都在追求的目标。波音、空客等航空巨头已计划在数年内取代"化铣"工艺。在我国,取代化铣的需求也越来越迫切。

国内对于镜像铣的研究起步较晚,但近几年许多单位也进行了大量的研究,特别是在镜像铣系统关键部件的装备研制上做了大量工作,开发出多种类型的镜像铣削装置,同时通过引进口设备进行工艺实践及研究。

（1）进口设备应用情况

2015年,为国产大飞机C919的研制任务,中航洪都航空从西班牙Mtorres公司引进亚洲第一台蒙皮镜像铣设备,应用于C919前机身、中后机身各类蒙皮的铣切工作,包括机加领域的铝锂合金厚蒙皮和尺寸超规格的厚蒙皮加工。在研制过程中,中航洪都航空攻克了铝锂合金蒙皮喷丸强化、蒙皮镜像铣切加工、铝锂合金型材热压下陷制造等关键技术,为大型客机的后续攻关乃至整个航空制造技术的发展夯实了基础。

（2）国产设备研发及应用情况

国产设备方面,上海拓璞数控科技股份有限公司（以下简称"上海拓璞"）为国内唯一的镜像铣设备供应商。上海拓璞主要面向航空航天领域提供智能制造装备和工艺解决方案,产品主要包括五轴联动数控机床、航空航天部/总装智能装备和智能化生产线等。在蒙皮镜像铣设备方面,上海拓璞通过主持并参与工信部、上海市经信委牵头的关于"蒙皮镜像铣项目"重大科研专项,成功突破了飞机蒙皮卧式双五轴镜像铣机床研制的关键技术,多套镜像铣设备作为研究成果交付了各大航空航天制造单位,填补了国内镜像铣削技术空白,成为继法国杜非、西班牙M.Torres公司之后又一家掌握该技术的企业。

上海拓璞参与的国内蒙皮镜像铣研究项目如下:

项目/专项牵头单位	项目类型	课题名称	角色	产品（成果）名称	产品交付方
上海市经信委	上海市工业强基专项	12米级大型飞机蒙皮卧式双五轴镜像铣削工艺与装备	课题责任单位	-	-
	上海市高档智能装备首台突破	大型航空蒙皮卧式双五轴镜像铣装备首台突破	课题责任单位	-	-
工信部	国家科技重大专项	用于航空航天大型曲面薄壁件加工的蒙皮镜像铣床研究与应用	课题责任单位	3500mm 双五轴镜像铣SVFMMS3350、4000mm级航空蒙皮镜像铣削装备、7000mm 级航空蒙皮镜像铣削装备、5000mm级航空蒙皮镜像铣削装备	上海航天精密机械研究所、上海飞机制造有限公司、成都飞机工业（集团）有限责任公司、上海航天设备总厂有限公司
上海市科委	上海市科学技术委员会科研计划项目	飞机与火箭蒙皮双五轴镜像铣削装备与工艺	课题责任单位	-	-
工信部	国家科技重大专项	航天中型运载火箭箭体智能制造车间试点示范项目	课题责任单位	双五轴镜像铣HMMS5510	天津航天长征火箭制造有限公司
工信部	国家科技重大专项	运载火箭贮箱网格薄壁件加工高档数控装备与数控系统示范生产线项目	课题参与单位	五轴龙门式箱底铣削装备 VFMMC3350I-5C 网格整体筒段多头镜像铣设备HMMSD33H25	天津航天长征火箭制造有限公司

2016 年,上海拓璞研制了全球首台多头筒段镜像铣机床,帮助中型运载火箭贮箱筒段的铣削加工工艺由化铣升级到镜像铣; 2017 年以来,上海拓璞突破了高精度双五轴联动控制、多传感融合实时测量、工件质量闭环控制、蒙皮自适应加工工艺软件等智能化技术,交付了多台/套火箭箱底立式双五轴镜像铣和飞机蒙皮卧式双五轴镜像铣机床。

上海拓璞已实现了国内首台卧式双五轴镜像铣削装备的工程化应用,掌握了镜像铣的核心技术。突破了"大跨度大行程双五轴高速卧式加工中心","双曲薄壁蒙皮工件壁厚实时测量装置","大型薄壁曲面高速切削的抑振随动局部支撑","双五轴联动协同控制数控系统","弱刚性蒙皮测量重构、曲面轮廓精度匹配与自适应加工软件","蒙皮件铣削—测量一体化实时闭环加工控制系统","蒙皮镜像铣削快速编程与后置处理软件"等关键技术,以我国民用飞机蒙皮作为加工对象,实现了大型薄壁曲面蒙皮的镜像铣削加工,壁厚控制精度达到了±0.1mm,轮廓精度达到±0.5mm,达到国内领先、国际先进水平。上海拓璞镜像铣系统获得2017年中国国际工业博览会创新金奖。

（3）国产设备优势

上海拓璞生产的镜像铣装备与国际产品的对比具有领先优势。在主机机床结构方面,法国杜非、西班牙M.Torres公司与上海拓璞基本一致。但是在工件上下料方面法国杜非与上海拓璞能够实现工件自动化上下料,从而组成自动化生产单元,而西班牙M.Torres只能实现人工上下料。

在加工质量方面,法国杜非、西班牙M.Torres公司与上海拓璞基本一致。标准厚度公差±0.1mm,切透公差±0.3-0.5mm,接刀±0.04mm。但是在防止零件划伤方面法国杜非与上海拓璞要优于西班牙M.Torres公司。

其他性能比较如下:

指标	法国Dufieux	西班牙M.Torres	上海拓璞
机床类型	卧式	卧式	卧式
生产线成线	已有生产线案例	无生产线案例与生产线拓展接口	有生产线拓展接口
加工工艺编程时间	28小时	28小时	4小时
蒙皮外形测量时间	2小时	6小时	2小时
上下料时间	15分钟	10小时	15分钟
支持在线厚度检查与补偿功能	是	是	是
工件法向实时测量与补偿功能	无功能模块	无功能模块	有功能模块
工件非加工面表面	无划伤	有划伤	无划伤
接刀	±0.04mm	±0.05mm	±0.04mm
标准厚度公差	±0.1mm	±0.1mm	±0.1mm
切透公差	±0.5mm	±0.5mm	±0.3mm

当前,在环保和可持续发展要求日益迫切的环境下,上飞、成飞、西飞等主机厂均积极引进国产镜像铣设备情况,国产镜像铣设备获得了主机厂的较为广泛的认可。截至2019年6月30日,国内引进镜像铣设备的情况如下:

企业	设备采购情况	数量（台/套）	状态
上海航天设备总厂有限公司	3500mm 双五轴镜像铣SVFMMS3350	1	已交付
靖江港口集团有限公司	大型航空蒙皮卧式双五轴镜像铣生产	1	已交付
	五轴龙门箱底镜像铣	1	已交付
	航空飞机前缘蒙皮卧式双五轴镜像铣生产单元	1	已交付
上海飞机制造有限公司	7000mm级航空蒙皮镜像铣削装备	1	生产中
成都飞机工业（集团）有限责任公司	5000mm级航空蒙皮镜像铣削装备	1	生产中
上海航天精密机械研究所	4000mm级航天蒙皮镜像铣削装备	1	生产中
西安飞机工业（集团）有限责任公司	12000mm级航空蒙皮镜像铣削装备	1	生产中
成都永峰科技有限公司	大型卧式双五轴镜像铣生产单元（5,000mm）	1	生产中
	小型镜像铣生产单元（3,000mm）	1	生产中
天津航天长征火箭制造有限公司	双五轴镜像铣HMMS5510	1	生产中
	五轴龙门式箱底铣削装备 VFMMC3350I-5C	1	生产中
	网格整体筒段多头镜像铣设备HMMSD33H25	1	生产中

（数据来自《关于上海拓璞数控科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》及《上海拓璞数控科技股份有限公司科创板首次公开发行股票招股说明书（申报稿）》）

（4）国产镜像铣设备应用情况

国产镜像铣设备已经在航天领域的零件加工中应用,如筒段镜像铣加工的零件已经在首都航天机械有限公司实现在某型武器型号应用,并实现了发射;运载火箭箱底镜像铣加工零件已经在上海航天设备制造总厂有限公司完成工艺鉴定,目前已经完成星级荣耀、长征系列火箭多个箱底零件加工,该将镜像铣设备已经投入正式装机零件的生产中。

在航空领域,国产设备均在生产或安装中,暂未应用于批量的蒙皮加工中。

（七）公司在镜像铣加工领域的技术、人才储备,以及在飞机蒙皮领域的市场储备情况

1、技术储备

蒙皮镜像铣工艺的核心是数控加工能力,同时满足一定特殊工艺处理要求。飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线所采用的设备为双五轴数控加工中心,设备、数控加工技术、检测技术等方面与原有的数控加工业务具有互通性。公司经过多年行业积累,在为主要客户提供锻件产品的过程中已开展了多年以锻件为加工对象的数控加工业务,积累了丰富的数控加工技术、检测技术、设备使用和维护技术以及针对数控加工产品的特种工艺技术,上述技术以及加工的产品获得了客户的广泛认可。

（1）公司具备丰富的机加经验

公司现有数控铣床多台,在工艺设计、数控编程、工装夹具基础和测量技术、质量控制方面均有丰富的积累,已形成工艺技术成熟可靠、产品质量稳定的机械加工能力。公司团队掌握了较好的数控编程能力和机床操作能力,满足复杂零部件从毛坯、粗加工、半精加工的加工工艺要求,并掌握良好的质量控制能力,为引进蒙皮镜像铣技术打下了坚实的技术基础。

（2）优秀的特殊工艺处理能力

蒙皮镜像铣加工需要经过工艺方案设计、数控编程、数控加工、热处理、无损检测、理化测试等工序。其中,热处理、无损检测、理化测试为航空零部件加工重要的特殊处理和检测工艺。公司建设有一座理化检测中心,理化检测中心已具备完整的金属材料实验能力,拥有专业配套设备110台/套,具备B类试验室测试能力,设备能力已达到A类实验室仲裁分析水平,并取得了CNAS实验室认证证书。从产品研发、工艺设计、原材料入厂复验、生产关键过程质量控制以及产品出厂检验等环节均可获得实验室的理化检测数据支撑。在热处理工序上,公司热处理工艺获得Nadcap认证,并投产了一条热处理生产线。公司领先的特种工艺处理能力,为募投项目的快速投产提供了技术支撑。

（3）设备高度自动化和智能化,易于学习掌握

本次引进国产镜像铣设备具有高度自动化和智能化特点,搭配成套生产工艺及工艺标准。同时,设备配套相关的工艺软件,根据加工对象的特点进行工艺固化,易于学习与操作。此外,设备及工艺供应商将在设备安装完成后提供长达3个月的工艺陪产,通过工艺技能培训使员工尽快掌握操作规范,尽快形成加工产能。

2、人才储备

公司已经培养了一批技术能力强、经验丰富的机械加工人才队伍。截至2020年9月30日,公司技术、研发、一线工人共计175人,占公司员工总数的59.32%,多名技术、研发人员具备材料成型及控制、锻造、机械制造、数控技术等相关专业背景。公司地处阎良航空产业基地,具有丰富的产业资源及人才资源。公司周边有西安航空学院(阎良校区)、西安航空职业技术学院、陕西航空工程技术学校、西飞技术学院等多家航空类技校,并聚集了多家中小航空零部件机加企业,为公司引进专业机加人才提供了便利。公司将加大优秀人才引进力度,加强人才队伍培训和建设,为募投项目的实施做充分的准备。

3、市场储备

（1）下游军机及民机市场持续景气,带动上游飞机蒙皮需求旺盛

随着政府的高度重视和国内强大的市场需求,航空工业面临着前所未有的发展机遇。军机方面,军费预算稳定增长,空军加快弥补短板,预估带动千亿市场。《世界空军力量2020》显示,我国军机数量仅为美国的24%。战斗机方面,解放军战斗机中三代机占比仅为37%,远低于美军的70%。未来受益于三四代机换装需求,歼-20有望持续放量。运输机方面,为满足中国在亚太地区执行任务需要,弥补与世界运输机强国之间的差距,其中以运输机与特种飞机需求最为迫切,市场预计,未来运-20运及以其为平台的特种飞机具有 300架以上的总需求。各型军用飞机正加速列装。民机方面,国内民机需求强劲,国产民机C919试飞取证提速,订单增长可观,ARJ-21开始量产,均带动飞机蒙皮的大量加工需求。

（2）飞机新材料运用推动镜像铣技术的推广

第三代铝锂合金具有密度低、强度高且损伤容限性优良等特点,用它替代常规铝合金材料,能够使飞机构件的密度降低3%,重量减少10%~15%,刚度提高 15%~20%,因此被认为是新一代飞机较为理想的结构材料。当前,C919机身蒙皮大量使用铝锂合金材料,由于传统化铣技术将会显著降低材料的抗疲劳特性,因此铝锂合金蒙皮不适宜用化铣而适合用镜像铣工艺。C919量产在即,为蒙皮镜像铣业务的大规模应用创造市场空间。

（3）环保和节能压力制约主机厂蒙皮加工能力扩大,为蒙皮镜像铣广泛应用创造了条件和机会

在当前环保和可持续发展要求日益迫切的国际环境下,取代化铣实现蒙皮类零件的高质高效绿色制造,已成为全球航空工业都在追求的目标和共识。当前,由于蒙皮加工投入大,技术要求相对高,蒙皮加工由主机厂下属企业完成。由于传统蒙皮化铣技术高污染高耗能,飞机制造业面临着日益严苛的环保和节能要求的挑战,蒙皮化铣生产线难以获得环评批复,扩产极为困难,因此,以新的绿色制造技术取代污染严重的化铣技术已成为趋势。同时,主机厂向"供应链管理+装配集成"的模式转变,其他零部件生产业务在满足社会配套的情况下内部也不再扩产,为民营企业创造了机会。在以上因素影响下,蒙皮加工业务将面临较大的产能缺口,亟需新的蒙皮镜像铣生产线投入满足新飞机的大量的蒙皮加工需求。

（4）打破国外技术封锁,推动航空制造核心技术国产替代、自主可控的迫切需求

作为解决大型薄壁件高效精密加工的新一代技术以及未来的发展方向,取代化铣实现蒙皮类零件的高质高效绿色制造,已成为全球航空工业都在追求的目标和共识。镜像铣方法和装备受到许多工业发达国家的重视,目前技术主要掌握在欧洲企业手中。各国及国外航空制造企业出于国防以及国家和公司经济利益的考虑,均将蒙皮镜像铣技术作为涉及国防的关键技术而在对外公布或技术出口存在诸多限制。当前,航空制造领域,仅有洪都航空引进一台进口镜像铣设备,主要为C919的蒙皮加工,产量较小,无法满足未来大飞机批产及军机放量后大量蒙皮加工的需求。国家成立了多个重大科研专项推动镜像铣技术的研发,已经实现了国产设备的中国制造以及在航天领域成功应用,但国产设备在航空领域的蒙皮加工尚未实现规模产业化应用。国内各大主机厂正积极引进国产设备及镜像铣加工工艺。目前, 中美贸易大战再升级的背景下,外国强国对中国的打击重点已经转移到高科技领域,镜像铣技术作为航空制造的关键技术,加速国产替代为必然方向,保障关键技术自主可控已迫在眉睫,镜像铣技术也将会迎来重大发展机遇并得到加速推广。

（5）客户资源优势和先发优势为公司争取新业务订单奠定了坚实的基础

公司规模化生产以来,公司凭借先进的技术、高质的产品和高效的服务,与下游客户一直保持着研发和生产方面非常稳定、深入的合作关系,多次获得航空工业集团及各主机厂"优秀供应商"称号。稳定的、优质的客户资源为公司争取新业务订单奠定了坚实的基础。

本次募投项目投产后,公司将建成国内最大的蒙皮镜像铣生产线,先发优势和规模优势明显。由于镜像铣生产线价格昂贵,资金投入大,具有较高的资金壁垒,对一般机加企业形成了较高的资金壁垒。项目投产后,公司将在蒙皮镜像铣领域占据国内领先地位,争取新订单有较大优势,新增产能将会得到有效消化。

（八）航空精密零件数字化智能制造生产线的效益预测

1、项目投资明细

本项目总投资为87,555.36万元,总投资额中建设投资 15,978.90万元,占比18.25%;设备投资59,492.00 万元,占比67.95%;土地投资及其他费用6,124.91万元,占比7.00%;预备费用 3,773.55万元,占比4.31%;铺底流动资金 2,186.00 万元,占比2.50%。

本项目投资的具体情况如下所示:

单位:万元、%

序号	工程费用或名称	金额	投资比例	是否属于资本性支出
1	建设投资	15,978.90	18.25	是
2	设备投资	59,492.00	67.95	是
3	土地投资及其他费用	6,124.91	7.00	是
4	预备费用	3,773.55	4.31	否
5	铺底流动资金	2,186.00	2.50	否
合计		87,555.36	100.00	

本项目投资主要用于建造厂房、购置设备、购置土地使用权,除铺底流动资金、预备费以外,均为资本性支出。资本性支出占比93.19%,非资本性支出占比6.81%。

（1）建设投资

本项目的建筑工程主要为厂房、库房、暖通房、空压站、办公楼、变配电室、在制品库等,具体构成如下:

单位:平方米、万元/平方米

序号	项目	面积	单价	金额
1-1	零件粗加工	10,800.00	0.50	5,400.00
1-2	零件精加工	11,880.00	0.50	5,940.00
1-3	原材料库房	2,100.00	0.30	630.00
1-4	成品库房	2,100.00	0.30	630.00
1-5	工装夹具库房	1,400.00	0.30	420.00
1-6	暖通房	350.00	0.30	105.00
1-7	空压站	350.00	0.30	105.00
1-8	办公楼	2,100.00	0.30	630.00
1-9	员工休息室	2,100.00	0.30	630.00
1-10	变配电室	560.00	0.30	168.00
1-11	在制品库	1,400.00	0.30	420.00
1-12	室外工程	30,030.00	0.03	900.90
合计				15,978.90

（2）设备购置

本次募投项目拟投入59,492.00万元用于采购设备,具体构成如下:

单位:万元

序号	产线	数量/条	设备名称（型号）	单线设备数量/套	总数量线/套	设备单价	总价格
1	零部件粗加工生产线设备						13,830.00
1月1日	3米×1.6米钛合金生产线	1	3米5轴数控龙门铣床（GMT1630T-5C）	1	1	700.00	700.00
			3米*1.6米数控龙门铣床（GMT1630T）	10	10	225.00	2,250.00
1月2日	4米×2米钛合金生产线	2	4米5轴数控龙门铣床（GMT2040T-5C）	1	2	1,000.00	2,000.00
			4米*2米数控龙门铣床（GMT2040T）	10	20	250.00	5,000.00
1月3日	4米×2米铝合金生产线	1	4米5轴数控龙门铣床（GMT2040-5C）	1	1	800.00	800.00
			4米*2米数控龙门铣床（GMT2040）	10	10	200.00	2,000.00
1月4日	盘件生产线	1	1600mm立车（CK5116）	6	6	100.00	600.00
			2000mm立车（CK5120）	4	4	120.00	480.00
2	零部件精加工生产线设备						44,500.00
2月1日	2米×1米钛合金自动化生产线	2	五轴卧式加工中心（HMC1020T-5C）	3	6	6,100.00	12,200.00
			三轴卧式加工中心（HMC1020T）	2	4		
			立卧翻转工装	1	2		
			运输工装	1	2		
			缓存工装	5	10		
2月2日	4米×2米钛合金自动化生产线	2	五轴卧式加工中心（HMC2040T-5C）	3	6	8,400.00	16,800.00
			三轴卧式加工中心（HMC1020T）	2	4		
			立卧翻转工装	1	2		
			运输工装	1	2		
			缓存工装	5	10		
2月3日	4米×2米铝合金自动化生产线	1	五轴卧式加工中心（HMC2040-5C）	4	4	6,600.00	6,600.00
			立卧翻转工装	1	1		
			运输工装	1	1		
			缓存工装	6	6		
	6米×2.5米钛合金自动化生产单元	2	五轴卧式加工中心（HMC2560T-5C）	1	2	2,600.00	5,200.00
			立卧翻转工装带双缓存位	1	2		
	盘轴件生产线	1	五轴车铣复合加工中心（HMC-100P）	5	5	3,700.00	3,700.00
			智能化产线	1	1		
			3000mm级水平式矩阵柔性工装	1	1		
			3000mm级立卧翻转式工装	1	1		
			3000mm级柔性夹持工装	10	10		
			3000mm级固定缓存工装	6	6		
			3000mm级输送工装	1	1		
3	其他配套设备						1,162.00
3月1日	暖通房配套设备						280.00
3月2日	空压站配套设备						252.00
3月3日	变配电室配套设备						630.00
合计							59,492.00

（3）土地投资及其他费用

单位:万元

序号	项目	金额
1-1	土地使用费及其他补偿费	4,109.00
1-2	建设单位管理费	287.62
1-3	勘察设计费	298.69
1-4	工程监理费	319.58
1-5	场地准备费和临时设施费	159.79
1-6	市政公用配套设施费	867.30
1-7	办公和生活家具购置费	35.00
1-8	招投标	47.94
合计		6,124.91

（4）预备费

预备费根据公司以往项目经验按建设投资和设备投资5%测算,基本预备费为3773.55万元,主要为解决在项目实施过程中,因国家政策性调整以及为解决意外事件而采取措施所增加的不可预见的费用。

（5）流动资金估算

根据企业财务报告的资产周转率,参照类似企业的流动资金占用情况进行估算,其中铺底流动资金按照项目生产期前三年所需流动资金的30%测算。

单位:万元

年份	T+1	T+2	T+3	铺底流动资金
流动资金本期增加额	3,643.33	2,186.00	1,457.33	2,186.00

公司将以发行可转换公司债券所筹集的资金来支持,剩余所需的流动资金由企业通过内部留存收益筹措,可不由发行可转换公司债券筹集。

（6）项目投资使用计划

单位:万元

序号	项目	T+1	T+2	T+3	合计
1	建设投资	3,550.87	10,652.60	1,775.43	15,978.90
2	设备投资	-	29,746.00	29,746.00	59,492.00
3	土地投资及其他费用	6,124.91	-	-	6,124.91
4	预备费用	1,257.85	1,257.85	1,257.85	3,773.55
5	铺底流动资金	728.67	728.67	728.67	2,186.00
合计		11,662.30	42,385.11	33,507.95	87,555.36

2、项目经济效益

公司预计,项目正常运行可实现年营业收入28,754.34万元,项目税后内部收益率达到14.86%,税后财务净现值（折现率为10%）为21,455.80万元,税后静态投资回收期（含建设期）为7.96年,以上相关数据系按照项目建设的各年达产率进行测算。

单位:万元

序号	项目	T+4	T+5	T+6
1	营业收入	14,377.17	23,003.48	28,754.34
2	营业成本	9,311.94	10,780.45	11,759.46
3	净利润	2,481.36	7,471.04	10,797.49

（1）测算原则

项目建设周期为3年,第T+4年开始试生产,达产率为50%,T+5年达到80%的产能,第T+6年预计达产100%。

（2）产品销售收入估算

项目完全达产后,年产品销售收入为 28,754.34（不含税）,应缴纳增值税3,526.15万元,城市维护建设税为246.83万元,教育费附加为105.78万元。

（3）产品成本费用估算

以下均为项目达产年估算数据。

①原材料:根据单位成本核算,项目完全达产年为1,630.13万元（不含税）;

②人工成本:设计定员为250人（含生产、管理、技术、销售人员的工资及福利、保险）,合计为2,275.00万元;

③折旧与摊销:房屋折旧年限为20年,设备折旧年限为10年,残值率均为5%,采用平均年限法计算,年折旧费6,453.53万元。土地使用权摊销年限为10年,每年摊销费410.90万元。

④其他费用:达产年制造费用按989.90万元计,销售费用、管理费用和研发费用分别按201.28万元、1,725.26万元、2,012,80万元。

项目完全达产年利润总额为12,702.93万元,税后利润为10,797.49万元,企业所得税率15%,所得税1,905.44万元。

（4）募投项目效益测算的谨慎性及合理性

预计本次募投项目100%达产第一年,主营业务收入为28,754.34万元,主营业务成本为11,759.46万元,毛利率为59.10%。毛利率的测算过程如下:

单位:万元

序号	项目	金额
1	营业收入	28,754.34
2	营业成本	11,759.46
2-1	原材料	1,630.13
2-2	人工成本	2,275.00
2-3	折旧与摊销	6,864.43
2-4	制造费用	989.90
3	毛利率	59.10%

①与现有业务毛利率的对比分析

公司现有主营业务为航空、航天和船舶领域的锻件产品的生产,2017-2019年的毛利率分别为46.37%、45.01%、45.01%。本项目是在锻件产品的基础上进行零部件的精密加工,产品的附加值更大,产品毛利率较目前的锻件产品具有合理性。

②与同行业可比公司相同业务毛利率的对比分析

成都爱乐达航空制造股份有限公司主营业务为从事军用飞机和民用客机零部件的精密加工业务,主要产品为肋、梁、接头、支座、框、应急门、扰流片、副翼、机轮舱、地板梁,与公司本次募投项目属于同一类业务。

2017-2019年爱乐达零部件精密加工业务毛利率如下:

单位:%

项目	2017年	2018年	2019年	平均
零部件精密加工业务	72.50	63.18	67.27	67.65

从爱乐达披露的数据来看,零部件精密加工业务最近三年的平均毛利率为67.65%。公司预测本次募投项目产品的毛利率为59.10%,较为谨慎、合理。

综上,募投项目效益测算涉及的产品单价根据市场情况确定,原辅材料及动力费用则根据产品材料消耗及现行市场价格测算,同时也充分考虑了折旧、修理费、人员薪酬及根据历史情况预测的期间费用的影响,募投项目测算具有谨慎性。

（九）飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线的效益预测

1、项目投资明细

本项目总投资为40,488.63万元,总投资额中建设投资8,918.10万元,占比22.03%;设备投资25,998.00万元,占比64.21%;土地投资及其他费用2,889.92万元,占比7.14%;预备费用1,745.81万元,占比4.31%;铺底流动资金936.80万元,占比2.31%。

本项目投资的具体情况如下所示:

单位:万元、%

序号	工程费用或名称	金额	投资比例	是否属于资本性支出
1	建设投资	8,918.10	22.03	是
2	设备投资	25,998.00	64.21	是
3	土地投资及其他费用	2,889.92	7.14	是
4	预备费用	1,745.81	4.31	否
5	铺底流动资金	936.80	2.31	否
合计		40,488.63	100.00	

本项目投资主要用于建造厂房、购置设备、购置土地使用权,除铺底流动资金、预备费以外,均为资本性支出。资本性支出占比93.37%,非资本性支出占比6.63%。

（1）建设投资

本项目的建筑工程主要为厂房、库房、暖通房、空压站、办公楼、变配电室、在制品库等,具体构成如下:

单位:平方米、万元/平方米

序号	项目	面积	单价	金额
1-1	蒙皮镜像铣	13,860.00	0.50	6,930.00
1-2	原材料库房	900.00	0.30	270.00
1-3	成品库房	900.00	0.30	270.00
1-4	工装夹具库房	600.00	0.30	180.00
1-5	暖通房	150.00	0.30	45.00
1-6	空压站	150.00	0.30	45.00
1-7	办公楼	900.00	0.30	270.00
1-8	员工休息室	900.00	0.30	270.00
1-9	变配电室	240.00	0.30	72.00
1-10	在制品库	600.00	0.30	180.00
1-11	室外工程	12,870.00	0.03	386.10
合计				8,918.10

（2）设备购置本次募投项目拟投入25,998.00万元用于采购设备,具体构成如下:

单位:万元

序号	产线	数量/条	设备名称（型号）	单线设备数量/套	总数量线/套	设备单价	总价格
1	蒙皮制造生产线设备						25,500.00
1-1	蒙皮拉伸生产线	1	1千吨蒙皮拉伸机	1	1	3,500.00	3,500.00
1-2	6000mm级大型卧式双五轴镜像铣生产线	1	6000mm级大型卧式双五轴镜像铣设备（HMMS6000）	4	4	14,000.00	14,000.00
			6000mm级水平式矩阵柔性工装	1	1		
			6000mm级立卧翻转式工装	1	1		
			6000mm级柔性夹持工装	8	8		
			6000mm级固定缓存工装	4	4		
			6000mm级输送工装	1	1		
1-3	3000mm级大型卧式双五轴镜像铣生产线	1	3000mm级大型卧式双五轴镜像铣设备（HMMS3000）	4	4	8,000.00	8,000.00
			3000mm级水平式矩阵柔性工装	1	1		
			3000mm级立卧翻转式工装	1	1		
			3000mm级柔性夹持工装	10	10		
			3000mm级固定缓存工装	6	6		
			3000mm级输送工装	1	1		
2	其他配套设备						498.00
2-1	暖通房配套设备						120.00
2-2	空压站配套设备						108.00
2-3	变配电室配套设备						270.00
合计							25,998.00

（3）土地投资及其他费用

单位:万元

序号	项目	金额
1-1	土地使用费及其他补偿费	1,761.00
1-2	建设单位管理费	160.53
1-3	勘察设计费	163.20
1-4	工程监理费	178.36
1-5	场地准备费和临时设施费	89.18
1-6	市政公用配套设施费	495.90
1-7	办公和生活家具购置费	15.00
1-8	招投标	26.75
合计		2,889.92

（4）预备费

预备费根据公司以往项目经验按建设投资和设备投资5%测算,基本预备费为1,745.81万元,主要为解决在项目实施过程中,因国家政策性调整以及为解决意外事件而采取措施所增加的不可预见的费用。

（5）流动资金估算

根据企业财务报告的资产周转率,参照类似企业的流动资金占用情况进行估算,其中铺底流动资金按照项目生产期前三年所需流动资金的30%测算。

单位:万元

年份	T+1	T+2	T+3	铺底流动资金
流动资金本期增加额	1,561.34	936.80	624.54	936.80

公司将以发行可转换公司债券所筹集的资金来支持,剩余所需的流动资金由企业通过内部留存收益筹措,可不由发行可转换公司债券筹集。

（6）项目投资使用计划

单位:万元

序号	项目	T+1	T+2	T+3	合计
1	建设投资	1,981.80	5,945.40	990.90	8,918.10
2	设备投资	-	12,999.00	12,999.00	25,998.00
3	土地投资及其他费用	2,889.92	-	-	2,889.92
4	预备费用	581.94	581.94	581.94	1,745.81
5	铺底流动资金	312.27	312.27	312.27	936.80
合计		5,765.93	19,838.60	14,884.10	40,488.63

2、项目经济效益

公司预计,项目正常运行可实现年营业收入 18,604.80万元,项目税后内部收益率达到22.86% ,税后财务净现值（折现率为10%）为29,544.65万元,税后静态投资回收期（含建设期）为6.59年,以上相关数据系按照项目建设的各年达产率进行测算。

单位:万元

序号	项目	T+4	T+5	T+6
1	营业收入	9,302.40	14,883.84	18,604.80
2	营业成本	4,136.67	4,765.96	5,185.49
3	净利润	3,208.67	6,708.68	9,042.03

（1）测算原则

项目建设周期为3年,第T+4年开始试生产,达产率为50%,T+5年达到80%的产能,第T+6年预计达产100%。

（2）产品销售收入估算

项目完全达产后,年产品销售收入为 18,604.80（不含税）,应缴纳增值税2,327.80万元,城市维护建设税为162.95万元,教育费附加为69.83万元。

（3）产品成本费用估算

以下均为项目达产年估算数据。

①原材料:根据单位成本核算,项目完全达产年为698.63万元（不含税）;

②人工成本:设计定员为100人（含生产、管理、技术、销售人员的工资及福利、保险）,合计为975.00万元;

③折旧与摊销:房屋折旧年限为20年,设备折旧年限为10年,残值率均为5%,采用平均年限法计算,年折旧费2,911.76万元。土地使用权摊销年限为10年,每年摊销费176.10万元。

④其他费用:达产年制造费用按424.00万元计,销售费用、管理费用和研发费用分别按130.23万元、1,116.29万元、1,302,34万元。

项目完全达产年利润总额为10,637.68万元,税后利润为9,042.03万元,企业所得税率15%,所得税1,595.65万元。

（4）募投项目效益测算的谨慎性及合理性

预计本次募投项目100%达产第一年,主营业务收入为18,604.80万元,主营业务成本为5,185.49万元,毛利率为72.13%。毛利率的测算过程如下:

单位:万元

序号	项目	金额
1	营业收入	18,604.80
2	营业成本	5,185.49
2-1	原材料	698.63
2-2	人工成本	975.00
2-3	折旧与摊销	3087.86
2-4	制造费用	424.00
3	毛利率	72.13%

①与现有业务毛利率的对比分析

公司现有主营业务为航空、航天和船舶领域的锻件产品的生产,2017-2019年的毛利率分别为46.37%、45.01%、45.01%。本项目是蒙皮的精密加工,产品的附加值更大,产品毛利率较目前的锻件产品具有合理性。

②与同行业可比公司相同业务毛利率的对比分析

目前的上市公司没有主营业务为蒙皮镜像铣业务的,无相关毛利率。公司预测本募投项目产品的毛利率为72.13%,毛利率较高,主要原因有两个方面:一是蒙皮镜像铣业务属于零部件加工业务,但技术更为先进,产品的附加值较一般的零部件加工业务更高,因而毛利率会高于一般的零部件加工业务;二是目前国内仅有几家主机厂有蒙皮镜像铣业务,进入该领域的制造企业较少,市场竞争较小,因而相对应的行业毛利率会处于较高水平。

成都爱乐达航空制造股份有限公司主营业务为从事军用飞机和民用客机零部件的精密加工业务,2015年和2016年其零部件精密加工业务毛利率分别为78.44%和79.40%。随着市场竞争加剧,毛利率逐渐下降,2017-2019年毛利率分别为72.50%、63.18%和67.27%。根据蒙皮镜像铣业务的技术先进性和市场竞争较小的前述特点,以爱乐达零部件精密加工业务的早期毛利率为参照,公司预测本次募投项目产品的毛利率为72.13%,较为谨慎、合理。

综上,募投项目效益测算涉及的产品单价根据市场情况确定,原辅材料及动力费用则根据产品材料消耗及现行市场价格测算,同时也充分考虑了折旧、修理费、人员薪酬及根据历史情况预测的期间费用的影响,募投项目测算具有谨慎性。

（十）发行人从事本次募投项目所需资质情况

发行人取得各项业务资质情况参见本募集说明书"第四节 发行人基本情况"之"十、公司拥有的特许经营权和相关资质、认证情况"之"（二）主要业务资质"。

本次募投涉及机械加工业务为公司现有业务,公司及子公司已经取得实施本募投项目所需的资质,包括从事军品科研、生产和销售所需要的全部许可和认证,合法开展军工相关配套业务。截至募集说明书签署日,相关资质均在有效期内。本次募投项目不涉及其他特殊资质审批手续。

（十一）公司能有效保障购入蒙皮镜像铣设备,本次募投项目的实施不存在重大不确定性风险

蒙皮镜像铣设备技术门槛较高,具备生产能力的供应商较少,国外法国杜非和西班牙M.Torres公司、国内上海拓璞具备镜像铣设备制造能力。目前,国外企业未对国内限制出口蒙皮镜像铣设备,采购进口蒙皮镜像铣设备是可行的。但是,在中美贸易战背景下,未来采购进口蒙皮镜像铣设备存在一定风险。鉴此风险,从支持国产替代的角度出发,加之上海拓璞蒙皮镜像铣设备在产品价格、技术服务、加工工艺等方面的竞争优势,公司计划向上海拓璞采购蒙皮镜像铣设备。

目前,虽然上海拓璞产能利用率处于较高水平,但是公司从上海拓璞购入募投项目所需蒙皮镜像铣设备能够有效保障,具体情况如下:

1、上海拓璞目前的产能能够满足公司蒙皮镜像铣设备的采购需求

公司拟采购8台蒙皮镜像铣设备及相应工装,其中6000mm级大型卧式双五轴镜像铣设备（HMMS6000)和3000mm级大型卧式双五轴镜像铣设备（HMMS3000)各4台。根据上海拓璞的说明,公司拟采购的蒙皮镜像铣设备及相应工装所需的工时明细如下表所示:

序号	产线	数量	设备名称（型号）	设备数量（套）	单位工时（小时）	总工时（小时）	合计（小时）
1	6000mm级大型卧式双五轴镜像铣生产线	1	6000mm级大型卧式双五轴镜像铣设备（HMMS6000)	4	6,000.00	24,000.00	29,400.00
			6000mm级水平式矩阵柔性工装	1	650.00	650.00	
			6000mm级立卧翻转式工装	1	550.00	550.00	
			6000mm级柔性夹持工装	8	400.00	3,200.00	
			6000mm级固定缓存工装	4	100.00	400.00	
			6000mm级输送工装	1	600.00	600.00	
2	3000mm级大型卧式双五轴镜像铣生产线	1	3000mm级大型卧式双五轴镜像铣设备（HMMS3000)	4	5,000.00	20,000.00	23,300.00
			3000mm级水平式矩阵柔性工装	1	350.00	350.00	
			3000mm级立卧翻转式工装	1	350.00	350.00	
			3000mm级柔性夹持工装	10	200.00	2,000.00	
			3000mm级固定缓存工装	6	50.00	300.00	
			3000mm级输送工装	1	300.00	300.00	
合计							52,700.00

公司拟采购的蒙皮镜像铣设备及相应工装的总工时为52,700.00小时。由于公司飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线项目的建设周期为三年,公司拟采购的蒙皮镜像铣设备及相应工装所需工时占上海拓璞总产能年均的比例为13.16%。此外,根据上海拓璞的说明,上海拓璞目前具备每年10台蒙皮镜像铣设备的生产能力。因此,从上海拓璞目前的产能情况来讲,能够满足公司未来三年8台蒙皮镜像铣设备及相应工装的采购需求。

2、上海拓璞轻资产运营模式下产能提升较易实现,且正在积极扩产

（1）上海拓璞采用轻资产运营模式,产能提升较易实现

根据上海拓璞招股说明书,上海拓璞采用轻资产运营模式,将资源集中在前端研发设计、后端安装调试以及工艺服务等轻资产环节,将零部件生产加工等环节通过外协定制与通用件采购的形式来实现。在轻资产运营模式下,上海拓璞产能扩张较易实现。上海拓璞的产能主要受钳工生产能力的约束,钳工人数的增加将迅速提升产能。根据上海拓璞的说明,钳工在装配制造过程中需要严格按照作业指导文件开展装配作业,在装配完成后有完善的质检过程。在作业指导文件中已经对于关键技术指标的控制做出明确的要求,只要具备基础钳工技能,会使用钳工工具,读懂装配图纸,即可完成相关装配作业。

（2）上海拓璞正在积极扩产,产能提升效果明显

上海拓璞近年来生产规模逐步扩大,人员规模增加,产能呈现上升的趋势。上海拓璞2018年和2019年的员工人数对比情况如下:

单位:人

项目	2019年末	2018年末
员工总数	367	283
生产人员	145	108
其中:钳工人员	66.83	32.67

注:（1）钳工人员数量系根据总产能倒算的结果,为当年的加权平均数;（2）员工总数及生产人员总数数据来源于上海拓璞招股说明书。

上海拓璞2019年末员工总数为367人, 较2018年末增加29.68%;2019年末生产人员为145人, 较2018年末增加37人, 其中主要增加的是钳工人员;2019年钳工人员平均人数为66.83人,较2018年末增加104.59%。随着钳工人员的增加,上海拓璞2019年产能较2018年提升104.59%,产能提升显著。

根据上海拓璞的说明,上海拓璞正根据订单生产计划有序安排扩招,采用多样化的招聘渠道招聘钳工,制定了合理的薪酬福利策略,使钳工的工资水平在同行业中位于前列,从而吸纳优秀的钳工人员。同时,针对招聘的钳工上岗之前上海拓璞会做保密和安全培训,培训合格方可上岗,上岗后会对钳工进行定期的专业技能培训,不断提高钳工技能水平,从而提高工作效率。此外,上海拓璞可通过引入自动化生产设备较快实现扩产。截至2020年9月末,上海拓璞钳工人员为99人,据此测算的产能为197,683.20工时,较2019年产能提升48.13%,产能进一步得到提升。

3、上海拓璞蒙皮镜像铣设备已定型且公司批量采购,交付速度将加快

根据上海拓璞招股说明书,2016年上海拓璞研制成功全球首台多头筒段镜像铣设备,帮助中型运载火箭贮箱筒段的铣削加工工艺由化铣升级到镜像铣;2017年以来,上海拓璞陆续交付多台火箭箱底立式双五轴镜像铣和飞机蒙皮卧式双五轴镜像铣设备,并有多台镜像铣设备即将向西安飞机工业(集团)有限责任公司、上海飞机制造有限公司、成都飞机工业(集团)有限责任公司等主机厂交付。2016年至2018年,镜像铣设备产品处于产品研发阶段,交付周期较长。自2019年以来,随着镜像铣设备产品定型,生产工艺日趋成熟,生产效率不断提升,交付速度日渐加快。根据上海拓璞的说明,目前蒙皮镜像铣设备的生产周期约为12个月,安装周期约为3个月。

上海拓璞前期各家客户采购的镜像铣设备大多为单台设备, 公司本次采购为批量采购。公司本次拟采购6000mm级大型卧式双五轴镜像铣设备（HMMS6000)和3000mm级大型卧式双五轴镜像铣设备（HMMS3000)各4台,属于批量化生产。根据上海拓璞的说明,在批量化生产过程中,通过对装配过程进行装配工艺、过程检测的标准化、模块化处理,对装配工位进行合理划分,并对每个工位的工作台、装配工装、检测工装、工量具等进行定置化设计配套,原来单台镜像铣设备的装配辅助工时将较大幅度下降,装配过程效率会有一定程度的优化提升。

综上,随着蒙皮镜像铣设备定型,且公司本次批量采购,蒙皮镜像铣设备的交付速度日渐加快,上海拓璞能更加保障按时或提前交付公司的蒙皮镜像铣设备。

4、上海拓璞目前的蒙皮镜像铣设备订单即将生产完毕,对公司拟采购的蒙皮镜像铣设备已制定初步排产计划,将有效保障按时交付

根据上海拓璞的说明,目前上海拓璞的蒙皮镜像铣设备在手订单即将于2020年末前全部生产完毕。截止2020年9月30日,上海拓璞蒙皮镜像铣设备的在手订单数量及生产交付情况如下表所示:

序号	客户	产品	产品型号	数量	生产或交付情况	备注
1	西安飞机工业(集团)有限责任公司	12000mm级航空蒙皮镜像铣	HMMS32125	1	已安装完毕,交付中	在手订单预计都将于2020年年底完成生产,并由客户进行验收。
2	上海飞机制造有限公司	7000mm级航空蒙皮镜像铣	HMMS7000	1	生产完毕,待交付	
3	成都飞机工业(集团)有限责任公司	5000mm级航空蒙皮镜像铣	HMMS5000	1	生产完毕,待交付	
4	上海航天精密机械研究所	4000mm级航天蒙皮镜像铣	HMMS4000	1	生产完毕,待交付	
5	成都永峰科技有限公司	小型镜像铣生产单元（3000mm）	HMMS1530	1	生产中	

自2019年以来,公司已经与上海拓璞就蒙皮镜像铣设备进行多次洽谈,双方已经签订蒙皮镜像铣设备买卖的意向协议。目前,双方已针对正式的合同进行两轮的细节磋商,待相关细节商妥后,拟于2020年11月签署正式合同。鉴此,加之上海拓璞现有的蒙皮镜像铣设备在手订单即将生产完毕,根据上海拓璞的说明,上海拓璞已经对公司拟采购的蒙皮镜像铣设备制定初步排产计划,有能力保障按照公司的募投项目实施计划完成订单交付。

综上,目前公司采购进口蒙皮镜像铣设备是可行的,上海拓璞有能力满足本次募投项目中蒙皮镜像铣设备采购的需求,募投项目的实施不存在重大不确定性。但是上海拓璞目前产能利用率处于较高水平,扩产计划正在实施中,如上海拓璞由于产能不足等原因无法按时交付相关设备,而公司又无法从其他渠道采购相关设备的情况下,可能导致项目建设进度不及预期、无法按时投产等情形,募投项目可能面临不能产生预期收益的风险。

三、本次募集资金的运用对公司经营管理和财务状况的影响

（一）本次发行可转债对公司经营管理的影响

本次发行可转换公司债券募集资金投资项目围绕公司主营业务展开,符合国家相关产业政策、环保政策以及公司整体战略发展方向,具有良好的市场发展前景和经济效益,将促进上市公司主营业务的持续健康发展。

本次募集资金投资项目实施后,公司业务结构将得到进一步优化,公司的核心竞争力及抵御风险的能力将进一步增强,有利于提升公司的影响力和市场价值,符合公司及全体股东的长远利益。

（二）本次发行可转债对公司财务状况的影响

本次发行完成募集资金到位后,公司的总资产和总负债规模均有所增长。随着未来可转换公司债券持有人陆续实现转股,公司负债规模将逐步下降,净资产规模将逐步上升,资产负债率将逐步降低。

本次募集资金投资项目风险较低,经济效益良好,但募集资金投资项目产生效益需要一定的时间才能体现,因此在短期内可能会导致净资产收益率、每股收益等财务指标出现一定程度的下降。但长期来看,随着项目的建成达产,公司未来的盈利能力、经营业绩将得到进一步提升,最终为公司和投资者带来较好的投资回报。

第六节 备查文件

一、备查文件

1、公司最近三年的财务报告及审计报告;

2、保荐机构出具的发行保荐书、发行保荐工作报告和尽职调查报告;

3、法律意见书和律师工作报告;

4、会计师事务所关于前次募集资金使用情况的报告;

5、资信评级报告;

6、中国证监会同意本次发行注册的文件;

7、其他与本次发行有关的重要文件。

二、查阅时间

工作日上午九点至十二点,下午一点至五点。

三、查阅地点

1、发行人:西安三角防务股份有限公司
办公地址:西安市航空基地蓝天二路8号
联系人:杨伟杰
电话:029-81662206-8818 传真:029-81662208

2、保荐机构（主承销商）:中航证券有限公司
办公地址:北京市朝阳区望京东园四区2号中航资本大厦35层
联系人:梅宇
电话:010-64818569 传真:010-64818501

投资者亦可在本公司的指定信息披露网站、深圳证券交易所网站查阅本募集说明书全文。

西安三角防务股份有限公司
年 月 日