

陕西摩达律师事务所  
关于西安三角防务股份有限公司  
创业板向不特定对象发行可转换公司债券  
补充法律意见书

[2020]陕摩书字第 012-21-1 号

陕西摩达律师事务所

2020 年 9 月

**陕西摩达律师事务所**  
**关于西安三角防务股份有限公司**  
**创业板向不特定对象发行可转换公司债券**  
**补充法律意见书**

[2020]陕摩书字第 012-21-1 号

致：西安三角防务股份有限公司

陕西摩达律师事务所(以下简称“本所”)接受西安三角防务股份有限公司(以下简称“三角房屋”、“发行人”或“公司”)的委托,担任其申请创业板向不特定对象发行可转换公司债券的特聘专项法律顾问。

本所已经就发行人本次发行事宜出具了[2020]陕摩书字第 012-20 号《陕西摩达律师事务所关于西安三角防务股份有限公司创业板向不特定对象发行可转换公司债券律师工作报告》(以下简称“律师工作报告”)、[2020]陕摩书字第 012-21 号《陕西摩达律师事务所关于西安三角防务股份有限公司创业板向不特定对象发行可转换公司债券法律意见书》(以下简称“法律意见书”)。

深圳证券交易所(以下简称“深交所”)上市审核中心于 2020 年 8 月 15 日出了审核函(2020)020131 号《关于西安三角防务股份有限公司申请向不特定对象发行可转换公司债券的审核问询函》(以下简称“审核问询函”),本所就《审核问询函》相关事项进行了进一步核查与验证,现出具[2020]陕摩书字第 012-21-1 号《陕西摩达律师事务所关于西安三角防务股份有限公司创业板向不特定对象发行可转换公司债券补充法律意见书》(以下简称“本补充法律意见书”)。

本补充法律意见书所使用的简称、术语,除另有定义或注明外,与本补充法律意见书所使用的简称术语,除另有定义或注明外,与本所出具的《律师工作报告》所使用的简称术语或定义具有完全相同的含义,本所在《律师工作报告》中的声明也同样适用于本补充法律意见书。

本补充法律意见书为《律师工作报告》、《法律意见书》之补充性文件,应

与《律师工作报告》、《法律意见书》一起使用，如内容有不一致之处，则以本补充法律意见书为准。

本所同意将本补充法律意见书作为向中国证监会和深交所申请本次发行的必备法律文件，随同其他申报材料一起上报，并依法对出具的法律意见及本补充法律意见书承担相应的法律责任。本补充法律意见书仅为本次发行之目的使用，未经本所书面同意，不得用作任何其他目的。

本所按照律师行业公认的业务标准、道德规范和勤勉尽责精神，对《审核问询函》涉及的问题进行核查和验证，现出具本补充法律意见书。

《审核问询函》问题二：本次募投项目拟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，满足航空结构件从毛坯到粗加工件、到半精加工件、到最终零件等不同交付状态的加工需求，和对运输机、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。发行人预计，项目正常运行可实现年营业收入 47,359 万元，项目税后内部收益率 17.59%，税后静态投资回收期（含建设期）7.40 年。申请文件显示，发行人尚未就募投项目两项业务取得客户的合格供应商认证。另外，发行人目前尚未取得此次募投用地的土地使用权。

请发行人补充说明或披露：（1）披露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，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，并结合上述情况进一步提示相关技术研究、市场开发风险，以及对募投项目实施、公司未来经营业绩的影响；（2）结合军工领域的客户对供应商认证的要求、流程及时限，说明公司就开展募投项目两项业务取得合格供应商认证的可行性及预计时长；（3）披露本次募投用地后续具体安排、进度，如无法取得募投项目用地，拟采取的替代措施以及对募投项目实施的影响，并充分披露相关风险；（4）披露公司是否具备项目实施资质许可，本次发行的中介机构是否具备相应的保密资质和军工业务资质，本次募投项目是否涉及相关特殊资质审批手续，如涉及，是否已经完成；（5）分别测算并披露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的效益预测，披露测算依据及具体测算过程，并结合前述问题回复，说明效益测算的谨慎性、合理性。

请保荐人及发行人律师核查并发表明确意见。

回复：

一、披露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，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，并结合上述情况进一步提示相关技术研究、市场开发风险，以及对募投项目实施、公司未来经营业绩的影响

（一）披露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。法国杜菲工业公司（Dufieux Industrie，以下简称“法国杜菲”）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）。

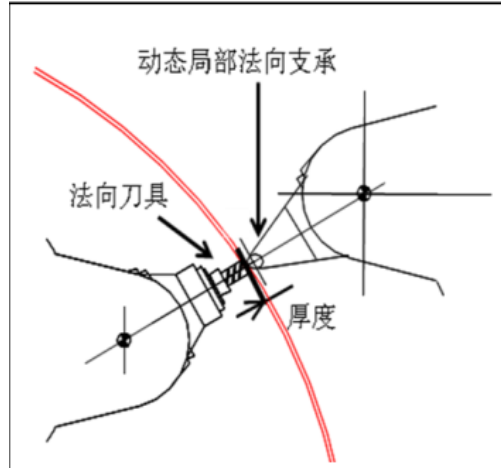


图1 镜像铣原理

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，还可以在整個加工过程中，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。

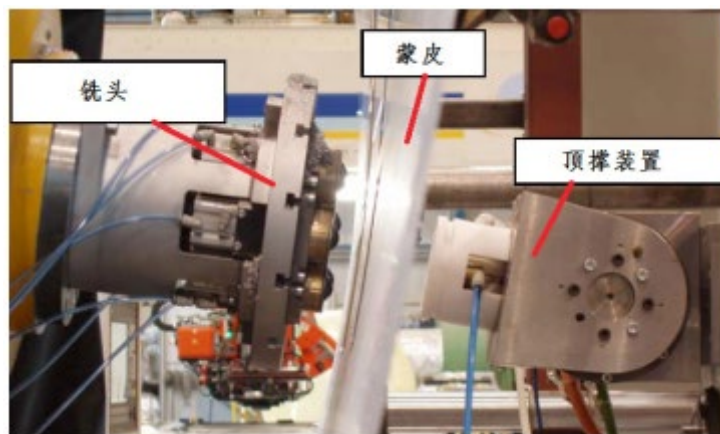


图2 镜像铣加工头和支撑头

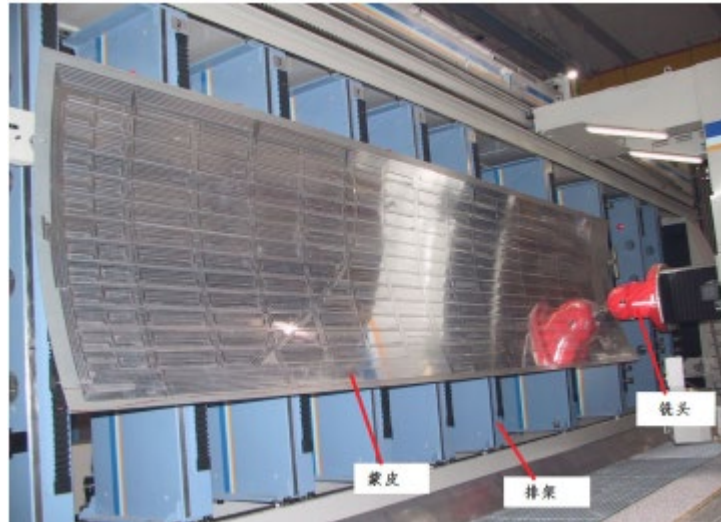


图3 镜像铣设备概貌

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：

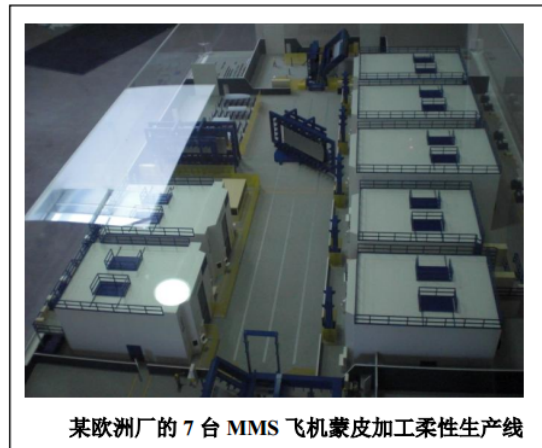
①单个零件工艺流程简单。化学铣切单个零件的工艺流程复杂，生产周期长。镜像铣一次加工可以解决化铣的多个工艺流程，特别是对于多级化铣，效率更高；

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。另外化铣下艺采用相对尺寸和厚度得到控制；而加工精度很难控制，采用 MMS 蒙皮镜像铣切系统的加加工工艺，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：

| <b>环保和节能效益</b>  |                      |            |
|-----------------|----------------------|------------|
| <b>加工消耗或副产物</b> | <b>化铣</b>            | <b>镜像铣</b> |
| H2O             | 225000m <sup>3</sup> | 0          |
| CO2             | 6200 t               | 0          |
| 溶剂              | 6200 t               | 0          |
| OIW 普通工业废料      | 300 t                | 0          |
| SIW 特殊工业废料      | 9000 t               | 0          |
| VOC 挥发性有机混合物    | 850 t                | 0          |
| 电能(兆瓦小时/年)      | 7                    | 3          |
| 切屑回收            | 0                    | 700 tons   |



| <b>蒙皮类型</b>  | <b>加工时间示例</b> |                   |
|--------------|---------------|-------------------|
|              | <b>化铣作业时间</b> | <b>MMS 机加作业时间</b> |
| A320 下机壳中央蒙皮 | 26h00min      | 10h45min          |
| A320 横向中左蒙皮  | 36h45min      | 8h00min           |

(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杜菲工业公司(DufieuxIndustrie)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,法国杜菲工业公司(DufieuxIndustrie)和空客联合开发了大型铝合金蒙皮镜像铣削(MirrorMillingSystem)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%。目前法国杜菲工业公司(DufieuxIndustrie)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 SurfaceMilling。

### 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,取代化铣的要求也越来越迫切。

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,中航洪都航空从国外引进的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,中航工业洪都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，成为继法国杜菲工业公司（Dufieux Industrie）、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     | 飞机与火箭蒙皮双五轴镜像铣削装             | 课题责任单位 | -   | -  |

|     |                                 |                                 |        |   |                |
|-----|---------------------------------|---------------------------------|--------|---|----------------|
|     | 会<br>科<br>研<br>计<br>划<br>项<br>目 | 备与工艺                            |        |   |                |
| 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<br>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 $\pm 0.1\text{mm}$ ，轮廓精度达到 $\pm 0.5\text{mm}$ ，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，DUFIEUX 公司、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 DUFIEUX 公司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，DUFIEUX 公司、西班牙 M.Torres 公司与上海拓璞基本一致。标准厚度公差 $\pm 0.1\text{mm}$ ，切透公差 $\pm 0.3-0.5\text{mm}$ ，接刀 $\pm 0.04\text{mm}$ 。但是在防止零件划伤方面 DUFIEUX 公司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            | $\pm 0.04\text{mm}$ | $\pm 0.05\text{mm}$ | $\pm 0.04\text{mm}$ |
| 标准厚度公差        | $\pm 0.1\text{mm}$  | $\pm 0.1\text{mm}$  | $\pm 0.1\text{mm}$  |
| 切透公差          | $\pm 0.5\text{mm}$  | $\pm 0.5\text{mm}$  | $\pm 0.3\text{mm}$  |

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         | 1       | 已交付 |

|                  | 生产单元                      |   |     |
|------------------|---------------------------|---|-----|
| 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。

（二）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并结合上述情况进一步提示相关技术研究、市场开发风险，以及对募投项目实施、公司未来经营业绩的影响

1.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。公司经过十余年的行业积累，在为主要客户提供锻件产品的过程中，以三角机械为依托，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。

#### (2) 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。

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。同时，蒙皮镜像铣加工设备及成套技术提供方将在生产线建成后提供技术培训和 technical support，促使公司尽快完全掌握基于双五轴数控加工设备的蒙皮镜像铣加工技术。

#### (3) 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，为蒙皮镜像铣项目的快速投产提供了技术支撑。

#### (4) 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。设备配套的相关的工艺软件，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

#### （5）人才储备

截至 2020 年 6 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 55.38%，多名技术人员具备材料成型及控制、锻造、机械制造、数控技术等相关专业背景，并已经培养了一批加工能力强，经验丰富的机械加工人才队伍。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，并聚集了多家零部件加工企业，为公司引进专业机加人才提供了丰富的人力资源。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。

#### （6）市场储备

##### a. 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》显示：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。

##### b. 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 订单增长可观，为蒙皮镜像铣技术的大规模应用创造市场空间。

c.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，在产业融合背景下，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。

(7) 打破国外技术封锁，推动航空制造关键技术国产替代、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，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加工工艺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。

(8) 客户资源优势 and 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主机厂商“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，一般机加企业难以投入。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。

2. 结合上述情况进一步提示相关技术研究、市场开发风险，以及对募投项目实施、公司未来经营业绩的影响

本次募投拟建设的“飞机蒙皮镜像铣智能制造生产线”项目有利于公司在蒙皮加工技术更新换代的迫切需求下提前布局，抢占先发优势，寻求新的盈利增长点，符合公司战略发展目标，具备良好的经济效益。公司在确定本次投资的项目前已对募投项目的必要性和可行性进行了充分、科学的研究和论证，并具备实施该项目的技术、人才、市场储备。但是，由于蒙皮镜像铣为处于行业前沿的新一代蒙皮加工技术，本次引进的国产设备和技术在各大主机厂仍处于设备引进或试生产阶段，尚未有形成成熟量产的经验，因此，新技术与新产品研发存在一定的研发风险，以及新产品质量未能达到要求而无法获得订单的市场开发风险。此外，项目也可能存在建设进度不及预期、无法按时投产等情形，导致公司新增的生产线及厂房不能产生预期收益的风险。

二、结合军工领域的客户对供应商认证的要求、流程及时限，说明公司就开展募投项目两项业务取得合格供应商认证的可行性及预计时长

(一) 军工领域的客户对供应商认证的要求、流程及时限

本次募投项目提供航空零部件机械加工业务及蒙皮加工业务。公司军品业务

需要进行供应商认证及产品认证。其中，供应商认证关注供应商的资质、装备能力、技术水平、质量管理能力等，完成认证之后即可纳入合格供应商目录。产品认证是对具体产品质量的认证，符合质量条件即可以开始供货。上述认证的过程、预计时间如下：

| 项目    | 认证流程  | 预计时间                         | 考察重点                     |
|-------|---|------------------------------|--------------------------|
| 供应商认证 | 1、建立合作意向，提出申请；2、客户策划安排审核，通知供应商；3、供应商与顾客做好审核前沟通，按要求做好审核准备；4、客户组织现场审核，供应商配合；5、供应商完成审核问题整改，提交整改材料；6、客户验证，提交批准；7、客户及其顾客代表批准供方资格，纳入合格供应商目录。                    | 一般 1~ 3 个月，具体根据客户要求及项目情况而定   | 供应商的资质、装备能力、技术水平、质量管理能力等 |
| 产品认证  | 1、客户提供零件数模；2、双方签订技术协议；3、公司设计锻样图；4、客户审批完成后下发；5、工艺设计开发、工装模具设计；6、工艺方案评审（如果属于合同监管项目，还邀请用户代表参加）；7、生产试制；8、鉴定评审（必要时进行装机评审等）（如果属于合同监管项目，还邀请军代表参加）；9、客户试加工；10、批生产； | 一般 3~ 6 个月，具体根据客户要求及产品加工难度而定 | 产品符合设计和质量要求              |

（二）公司就开展募投项目两项业务取得合格供应商认证的可行性及预计时长

本次募投项目涉及产品为公司锻件产品的加工业务和蒙皮加工业务，两种产品的认证可行性和周期如下：

#### 1.锻件产品的机械加工业务

锻件机械加工业务为公司现有业务，部分客户要求锻件以粗加工或半精加工状态交付，公司已经有成熟的加工经验，获得主机厂的认可。对于目前已经以加工状态交付的业务，公司无需重新进行认证。对于现在以毛坯状态交付的业务，需要重新进行认证。公司将在现有设备条件下，提前向客户申请认证和试制工作，逐步将“以产品加工状态交付”模式推广至公司所有产品。

#### 2.蒙皮加工业务

对于蒙皮加工业务，由于属于全新的生产线和生产工艺，需在设备完成安装之后开始供应商认证和产品认证，周期较长，预计在设备安装完成后 3-6 个月完成认证并开始批量生产。

公司对于本次募投项目具备较好的技术储备和人才储备，具有全套军品及民品生产资质，具有较为成熟的机加经验，并与各主机厂形成了成熟、稳定的业务关系，预计取得合格供应商认证不存在障碍。

三、披露本次募投用地后续具体安排、进度，如无法取得募投项目用地，拟采取的替代措施以及对募投项目实施的影响，并充分披露相关风险

本次募投用地后续具体安排、进度

1.2020年7月8日，发行人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》，本协议系缔约各方真实意思表示，不违反现行法律法规，不存在合同无效导致合同无法履行的法律障碍。

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、规划六号路以东。

2.2020年8月31日，上述土地已经在西部产权交易所挂牌公示，发行人已经登记竞价购买。

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。公司已在西部产权交易所登记竞价购买，公示期结束后，公司将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。

3.本次募投用地为工业用地，符合产业政策、土地政策和城市规划，具备建

设条件，项目用地性质、规划不存在违规违法情形。

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。

4.西安阎良国家航空高技术产业基地管委会、西安市自然资源和规划局分别出具证明，若项目用地无法按计划取得，将积极协调其他可用地块，保证项目实施。

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。

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。

综上，本所律师认为：截至本补充法律意见书签署日，募投项目用地的转让手续正在办理之中，但公司尚未取得募投项目用地的使用权。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其他可用地块，但若因客观原因导致募投项目用地无法按期取得，可能影响募投项目的按时实施。

四、披露公司是否具备项目实施资质许可，本次发行的中介机构是否具备相应的保密资质和军工业务资质，本次募投项目是否涉及相关特殊资质审批手续，如涉及，是否已经完成

（一）披露公司是否具备项目实施资质许可，本次募投项目是否涉及相关特殊资质审批手续

截至本补充法律意见书出具日，公司及子公司已取得的经营资质如下：

#### 1.三角防务的经营资质

| 序号 | 资质证书                       | 发证机构                         | 有效期                    |
|----|----------------------------|------------------------------|------------------------|
| 1  | 质量管理体系认证证书                 | 中国船级社质量认证公司                  | 2018.02.12-2021.02.22  |
| 2  | BUREAUVERUTASCertification | 法立德国际质量认证有限公司                | 2018.07.27-2021.07.26  |
| 3  | HeatTreating 资质证书          | Nadcap 认证机构                  | 有效期至2021.04.30         |
| 4  | NonDestructiveTesting 资质证书 | Nadcap 认证机构                  | 有效期至2021.04.30         |
| 5  | 高新技术企业证书                   | 陕西省科学技术厅、陕西省财政厅、国家税务总局陕西省税务局 | 2018.10.29 至2021.10.28 |
| 6  | 实验室认可证书                    | 中国合格评定国家认可委员会                | 2020.03.06 至2026.03.04 |
| 7  | 国军标质量管理体系认证证书              | 中国新时代认证中心                    | XXXX                   |
| 8  | 武器装备科研生产许可证                | 国家国防科技工业局                    | XXXX                   |
| 9  | 保密资格单位证书                   | 陕西省国家保密局和陕西省国防科技工业办公室        | XXXX                   |
| 10 | 装备承制单位资格证书                 | 中央军委装备发展部                    | XXXX                   |

注：

《BUREAUVERUTASCertification》是指民用航空航天业锻件产品制造、机械加工与服务的质量标准体系认证证书。

《HeatTreating》资质证书是指热处理（特殊工艺）质量管理认证证书，由 Nadcap 提供认证服务。

《NonDestructiveTesting》资质证书是指无损检测（特殊工艺）质量管理认证，由 Nadcap 提供认证服务。

## 2. 三角机械主要经营资质

| 序号 | 资质证书           | 发证机构           | 有效期  |
|----|----------------|----------------|------|
| 1  | 武器装备质量管理体系认证证书 | 北京军友诚信质量认证有限公司 | XXXX |

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。截至本补充法律意见书签署日，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。

### （二）本次发行的中介机构是否具备相应的保密资质和军工业务资质

#### 1. 《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》的相关规定

根据国家国防科技工业局于 2019 年 12 月 31 日发布的《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》（科工安密〔2019〕1545 号）的规定，《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法（试行）》（科工安密〔2011〕356 号）、《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法实施细则》（科工安密〔2012〕105 号）已被废止，对咨询服务单位不再进行安全保密条件备案审查。军工单位委托涉密业务咨询服务时，应当聘请符合保密条件的咨询服务单位、与咨询服务单位签订保密协议，并将使用的咨询服务单位报主管部门备案。

根据国家国防科技工业局于 2020 年 3 月 19 日发布的《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理工作常见问题解答》，仍在有效期内的《军工涉密业务咨询服务安全保密条件合格证书》可供委托方确认中介机构安全保密条件时参考，但不是承接涉密业务咨询服务的必备条件。

#### 2. 发行人聘请的中介机构符合上述相关规定

发行人聘请的中介机构持有《军工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书》情况：

| 序号 | 机构名称     | 证书名称                   | 证书编号      | 发证日期             | 有效期 |
|----|----------|------------------------|-----------|------------------|-----|
| 1  | 中航证券有限公司 | 《军工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书》 | 071912009 | 2019 年 10 月 29 日 | 叁年  |
| 2  | 大华会计师事   | 《军工涉密业务咨               | 07199011  | 2019 年 7 月       | 叁年  |

|  |            |                |  |     |  |
|--|------------|----------------|--|-----|--|
|  | 务所（特殊普通合伙） | 询服务安全保密条件备案证书》 |  | 11日 |  |
|--|------------|----------------|--|-----|--|

根据《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》（科工安密〔2019〕1545号）的规定，持有《军工涉密业务咨询服务安全保密条件合格证书》已不再是承接涉密业务咨询服务的必备条件。因此虽然发行人聘请的本所及东方金诚国际信用评估有限公司未持有《军工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书》。但不构成本次发行的实质性法律障碍。

经核查，发行人已与本次发行的中介机构签订《保密协议》，对其履行保密协议及安全保密管理情况进行监督指导，并将本次发行聘请的中介机构情况报陕西省国防科学技术工业办公室备案，上述行为符合《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》（科工安密〔2019〕1545号）相关规定要求。

综上，本所律师认为：本次发行的相关中介机构均具备为本次发行提供服务的资质要求。

五、分别测算并披露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的效益预测，披露测算依据及具体测算过程，并结合前述问题回复，说明效益测算的谨慎性、合理性。

#### （一）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 |
| 1-1 | 3米×1.6米钛合金  | 1    | 3米5轴数控龙门铣床(GMT1630T-5C) | 1        | 1      | 700.00 | 700.00    |



| 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       |
|-------------|-------------------|------|-------------------------|----------|--------|----------|-----------|
|             | 生产线               |      | 3米*1.6米数控龙门铣床(GMT1630T) | 10       | 10     | 225.00   | 2,250.00  |
| 1-2         | 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  |
| 1-3         | 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  |
| 1-4         | 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 |
| 2-1         | 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     |          |           |
| 2-2         | 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     |          |           |
| 2-3         | 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        |        |          |           |

| 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       |
|-----|----------|------|----------------------|----------|--------|----------|-----------|
|     | 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  |
| 3-1 | 暖通房配套设备  |      |                      |          |        |          | 280.00    |
| 3-2 | 空压站配套设备  |      |                      |          |        |          | 252.00    |
| 3-3 | 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高具有合理性。

## 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。

## （二）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    | 1万吨蒙皮拉伸机 | 1        | 1      | 3,500.00 | 3,500.00  |

| 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       |
|-----|----------------------|------|-------------------------------|----------|--------|-----------|-----------|
| 1-2 | 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高具有合理性。

#### 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。

#### 六、核查意见

### （一）核查程序

本所律师实施了以下核查程序：

1.针对蒙皮镜像铣技术国内外发展应用情况，网上查阅蒙皮镜像铣的相关文献、资讯等行业公开资料，访谈了行业专业人员；针对公司在镜像铣领域的技术、人员、市场储备情况，查看了公司生产场所、访谈公司技术人员、查阅公司员工花名册、财务报告及年度、半年度报告。

2.针对发行人从事本次募投项目所需的资质，查看发行人持有的各项资质证书，与发行人业务部门人员进行访谈。

3.针对中介机构是否具备为本次发行提供服务的情况，查阅了《军工涉密业务咨询服务安全保密监督管理办法》（科工安密〔2019〕1545号）、各中介机构的营业执照、中航证券及大华会计师的《军工涉密业务咨询服务安全保密条件备案证书》，查阅发行人与中介机构签订的保密协议并了解备案情况。

4.审阅了相关土地转让流程资料以及公司与西安航空城产业园运营管理有限公司签订的《国有建设用地使用权转让意向合同》；赴西安阎良国家航空高技术产业基地管理委员会和西安市自然资源和规划局航空分局了解土地转让计划和进展。查阅西安阎良国家航空高技术产业基地管理委员会和西安市自然资源和规划局出具的相关证明。

5.查阅本次募投项目的可行性研究报告和测算底稿、上市公司公告文件，复核了项目的具体投资数额安排明细、投资数额的测算依据和测算过程、募投项目效益测算过程及测算依据。

### （二）核查意见

经核查，本所律师认为：

1.发行人在飞机蒙皮镜像铣加工领域有较好的技术、人才、市场储备。

2.发行人已取得军方及行业主管部门对从事军工配套业务相关许可和认证，合法开展军工相关配套业务。截至本补充法律意见书签署日，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。

3.参与本次发行的相关中介服务机构均具备为本次发行提供服务的资质。

4.本次募投项目用地的转让正在挂牌公示，待公示期结束后，公司将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。募投项目用地符合土地政策、城市规划，公司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。

5.本次募投项目效益测算充分考虑了市场情况、公司实际经营情况等，相关参数和指标设定合理，效益测算具有谨慎性、合理性。

（本页为《陕西摩达律师事务所关于西安三角防务股份有限公司创业板向不特定对象发行可转换公司债券补充法律意见书》的签章页）

经办律师：李小峰      焦博  
李小峰                  焦博

律师事务所负责人：李小峰  
李小峰

