

第一创业证券承销保荐有限责任公司
关于西安鹰之航航空科技股份有限公司
首次公开发行股票并在创业板上市
之
上市保荐书

保荐机构（主承销商）



住所：北京市西城区武定侯街6号卓著中心10层

二〇二〇年九月

声 明

第一创业证券承销保荐有限责任公司（以下简称“一创投行”、“保荐人”或“保荐机构”）及其保荐代表人已根据《中华人民共和国公司法》（以下简称《公司法》）、《中华人民共和国证券法》（以下简称《证券法》）等法律法规和中国证监会及深圳证券交易所的有关规定，诚实守信，勤勉尽责，严格按照依法制定的业务规则和行业自律规范出具上市保荐书，并保证所出具文件真实、准确、完整。

如无特别说明，本上市保荐书中的简称与《西安鹰之航航空科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市招股说明书（申报稿）》中的简称具有相同含义。

目 录

声 明	1
第一节 发行人基本情况	4
一、发行人概况	4
二、发行人主营业务	4
三、发行人核心技术及研发水平	11
四、发行人的研发情况	32
五、主要经营和财务数据及财务指标	33
六、发行人存在的主要风险	34
第二节 本次证券发行情况	42
第三节 保荐机构、保荐代表人、项目组成员介绍及保荐机构与发行人的关联关系 ...	43
一、保荐机构名称	43
二、保荐机构指定保荐代表人情况	43
三、项目协办人及其他项目组成员	43
四、保荐机构和发行人关联关系的核查	44
第四节 保荐机构内部审核程序和内核意见	45
一、内部审核程序	45
二、内部审核意见	46
第五节 保荐机构对本次证券发行上市的推荐意见	47
一、发行人已就本次证券发行履行了必要的决策程序	47
二、保荐机构关于发行人符合创业板定位要求的核查情况	47
三、发行人本次申请符合《证券法》规定的条件	50
四、发行人本次证券发行符合《创业板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》（以下简称《创业板注册管理办法》）规定的发行条件	51
五、发行人本次证券发行符合《深圳证券交易所创业板股票上市规则》（以下简称《创	

业板上市规则》)规定的发行条件 54

六、保荐机构承诺事项.....54

第六节 保荐机构持续督导安排.....56

一、持续督导工作安排.....56

二、保荐机构和相关保荐代表人的联系方式.....57

第七节 保荐机构对本次股票上市的推荐结论上市 58

第一节 发行人基本情况

一、发行人概况

公司名称	西安鹰之航航空科技股份有限公司
英文名称	Great Eagle (Xi'An) Aviation Engineering Co., Ltd.
注册资本	15,327.7777 万元
法定代表人	薛进
有限公司成立日期	2010 年 12 月 20 日
股份公司设立日期	2016 年 3 月 30 日
公司住所	西安经济技术开发区草滩生态产业园锦城三路 669 号
邮政编码	710018
电话	029-84271470
传真	029-84271653
互联网网址	http://www.greateagles.com.cn
电子信箱	greateaglegroup@greateagles.com.cn
负责信息披露和投资者关系的部门	证券部
信息披露负责人	杨树枫
信息披露负责人电话	029-84271470

二、发行人主营业务

(一) 主营业务情况

公司系一家从事航空机载设备的研发、制造及维修的高新技术企业，经过十余年研发投入和技术积累，公司已取得中国民用航空局维修许可证、中港澳联合认证维修许可证、美国联邦航空局维修许可证、零部件制造人批准书、国军标质量管理体系认证证书、武器装备科研生产单位保密资格、武器装备科研生产许可证、装备承制单位资格证书等资格证书。

经过多年发展，鹰之航下设深圳市鹰之航航空科技有限公司、昆明易安飞科技有限责任公司、深圳市中联宇航科技有限公司、西安卓道航空科技有限公司、襄阳二零一五航空电气有限公司等公司。其中，鹰之航主要从事航空机载设备研制和航空机载部件维修，深圳鹰之航主要从事航空机载电子部件及机械部件维修，昆明易安飞主要从事飞机机轮刹车、机载救生设备、机载生活设施设备及机载瓶

体类部件维修，中联宇航主要从事飞机空调系统中的机载热交换器、采集黑匣子数据的机载数据采集设备、用于飞机油箱防爆的空气分离器等航空设备的研制，西安卓道主要从事航空机载计算机通讯设备、航空测试设备、航空仿真平台的研制，二零一五主要从事航空电动机、发电机、电源控制系统和电机控制系统等应用于航空武器装备等领域的设备研制及维修业务。

凭借良好的产品质量、较强的技术实力及快速的客户响应速度，公司已发展成为国内主要的航空机载设备研发、制造和维修服务提供商。在航空机载设备研制领域，公司具备航空电动机、发电机、电源控制系统和电机控制系统、航空机载数据采集设备、航空机载计算机通讯设备、航空机载热交换器、航空机载油箱防爆设备、航空测试设备等航空机载设备的研制能力，公司产品已列装波音、空客、歼击机、直升机、教练机等多种机型，能够满足国内知名航空公司、航空制造企业和军工企业等客户的定制化需求；在航空机载设备维修领域，公司拥有中国民用航空局批准的涉及 35 个系统、3,331 个项目、28,350 个件号的维修能力以及美国联邦航空局批准涉及 18 个系统、137 个项目、1,161 个件号的维修能力，能够为波音、空客、中国商飞等公司生产的主要机型上万种机载部附件及设备提供维修服务，主要包括自动飞行系统的飞机控制计算机、通讯系统的电台、飞行操纵系统的方向舵计算机、起落架系统、气动系统的空气循环机、液压系统的反推作动筒、燃油系统的燃油泵、惰性气体系统的空气分离器等机载部附件。

公司自成立以来，通过积极引进人才、夯实技术基础、深度挖掘客户需求，抓住航空产业的发展机遇，通过技术、产品和服务逐步赢得了用户和市场的认可，逐步与东方航空、南方航空、海南航空、深圳航空、香港航空等知名航空公司，中航工业、中国航发、航天科技、中国商飞等航空制造企业以及军工企业建立了稳定的合作关系。

未来，随着公司技术实力的不断提升，产品种类的逐步丰富，公司将为民航及军工企业等客户提供全方位的综合服务，为公司成为国际优秀的航空航天设备研发、制造和维修于一体的综合服务提供商提供坚实基础。

（二）主要产品及服务

公司主要产品及服务包括航空机载设备的研发、制造和维修，具体情况如下：

1、航空机载设备研发与制造

在开展机载设备维修的同时，公司秉承“能修善造”的发展理念，利用自身技术优势，不断进行技术开发和业务拓展，为客户提供航空机载电机、航空机载数据采集设备、航空机载计算机通讯设备、航空机载热交换器、航空机载油箱防爆设备等机载设备，除进行机载设备研制，公司还成功研制并向市场推出机电全自动测试设备和航电全自动测试设备。公司的主要产品情况如下：

产品大类	产品名称	产品描述
机载发电机、机载电动机	组合传动发电机	系部分电磁恒速恒频交流电源系统的核心组件，配套晶体调频器、控制保护器、相序保护器等部件组成交流电源，由发动机驱动，用于歼击机、教练机，系部分歼击机该部件的优质供应商
	同步发电机	系三级式无刷同步发电机，采用行业首创的雪崩型旋转整流器设计，用于部分直升机。产品性能、体积、重量等指标均达到国际领先水平，系国产化替代项目
	交流发电机	系部分机载恒频交流电源系统的核心组件，由主减速器驱动，配套调压器、控制保护器、差动电流互感器、相序保护器等部件组成交流电源系统，用于部分直升机。具备自动和手动控制系统建压、投入电网、差动保护等系统控制优势
	起动发电机	系部分机载直流电源系统的核心组件，用于部分直升机。长寿命电刷和轴承设计，具有绝缘能力优异、可靠性强等特点
	交流电源系统	由交流发电机、调压器等部件配套组成的无刷交流发电机，用于部分特种车辆。具有建压、过压保护、欠压保护、过流保护等功能
	伺服电机	低压稀土特种伺服电机系统，由调速电机及控制器等部件组成，用于部分特种车辆动作执行机构，具有力矩随温度变化稳定、产品比功率大、可靠性强、过载能力强等特点
航空机载计算机通讯设备	IEEE1394 协议分析仪	FE1083 是国内首款自主研发的 3 通道 IEEE1394B 总线协议分析仪。主要应用场景为：对具有 1394 总线接口的机载产品进行测试；1394B 地面仿真环境搭建；1394B 总线数据监控和分析等
	双节点 1394B 通信子卡	YZHS042/082 为国内首款采用链路层 IP 和进行 1394 数据传输的 Mil1394 仿真卡。YZHS042/082 是为满足 1394b 总线高容错性、高可靠性、高传输速率、低误码率的数据传输网络而研制的总线接口板卡
	四节点 1394B 通信子卡	YZHS044/084 为国内首款 4 节点 Mil1394 仿真卡，首次使用具有自主知识产权的链路层 IP 核进行 1394 数据传输。YZHS044/084 是为满足 1394b 总线高容错性、高可靠性、高传输速率、低误码率的数据传输网络而研制的总线接口板卡
航空机载数据采集设备	无线数据采集器	AMDCU 用于记录飞机驾驶舱的语音数据。采用 2MCU 机架结构，可以兼容波音、空客飞机电子仓安装需求
	数据采集器	数据采集器，以扩展飞机上对传感器模拟信号的采集和转发。采用 2MCU 机架结构，可以兼容波音、空客飞机电子仓安装需求。主要为解决飞机数据采集器模拟端口不够的问题，可以将模拟信号转化为数字信号

产品大类	产品名称	产品描述
航空机载油箱防爆设备	空气分离器	利用高分子纤维膜对各种气体渗透速率不同的物理特性，制成专门的氮氧分离器，分离出其中的氧气，将其余的惰性气体引入机载燃油箱，防止燃油箱着火和爆炸，改善飞机安全性能
航空测试设备	航电全自动测试设备	使用总线技术、虚拟仿真技术、综合诊断技术等检测技术，采用 IEEE-1641、IEEE-1671 等国际自动测试系统新标准，通过计算机、硬件单元与软件开发平台结合，实现多种型号产品自动测试
	机电全自动测试设备	用于测试飞机机电系统部件，比如机电关断活门，伺服控制活门，作动筒，舵机（PCU）的压力，位移，流量，泄漏，电信号，负载全自动控制测量

（1）航空机载电机系列产品

公司航空机载电机系列产品主要包括航空机载电动机、发电机、电源控制系统、电机控制系统，该系列产品由三零一五研发、制造，自 20 世纪 60 年代以来，三零一五及其前身 3015 厂为国内航空制造企业提供航空机载电机系列产品，并持续跟进航空电机技术发展，不断推出新型号产品以满足军工企业和航空制造企业等客户的需求。该系列产品已列装在多种型号的歼击机、直升机、教练机等重点军工装备，具有较强的先发优势，三零一五秉承创新理念，利用已形成的技术优势，不断拓宽产品和服务的应用场景，航空机载发电机及控制技术经改良后还成功应用于多款地面武器，保障其自动化功能，增强精准打击能力。

（2）航空机载数据采集设备

2014 年 4 月，为满足下游民用航空等客户对航空机载设备的特定化需求，公司在深圳成立了中联宇航进行机载设备的研发、制造，经过多年业务发展，中联宇航已具备航空机载数据采集设备、航空机载热交换器、航空机载油箱防爆设备等设备的生产能力，航空机载数据采集设备通过对黑匣子数据进行数据采集，对航空器驾驶舱进行实时监控，并在航空器降落后及时向后台传输飞行数据，以保障航空器飞行安全，该产品具有拆装便捷、数据传输效率较高等特性，已在东航技术、海南航空多家航空公司的多款波音、空客机型中安装。

（3）航空机载计算机通讯设备及相关仿真平台

2017 年 5 月，公司利用业已形成的区位优势，借助西安航空航天的人才优势，引入航空机载设备研发团队。经过团队人员的技术创新，公司核心技术人员林裕伦、张大朴成功研发并向市场推出航空机载计算机通讯设备及仿真平台，该

产品主要为双节点通信子卡、四节点通信子卡，该系列产品均为国内首次使用具有自主知识产权的链路层 IP 核进行数据传输，能够为航空机载计算机通讯设备提供高容错性、高可靠性、高传输速率、低误码率的数据传输网络，切实保障航空器的安全飞行，该类产品已被大量民用航空、航空制造企业采购。

（4）航空机载油箱防爆设备

经过多年技术攻关，公司成功打破国外技术垄断限制，研制出航空机载油箱防爆设备，该设备利用高分子中空纤维膜气体渗透速率不同的物理特性，引入机载发动机中具有一定压力和温度的空气，经中空纤维膜分离出具有流量和浓度的富氮气体，将该惰性气体通入机载燃油箱，防止燃油箱着火和爆炸，保证飞行安全。该产品生产技术长期被国外厂商垄断，公司已自主攻克该产品生产技术难关并研制出相关产品，该产品能够对国外产品实现国产替代，填补了国内民用飞机相关领域的空白。该类产品已经发货并被民用航空、航空制造企业试装。

（5）航空机载热交换器

经过多年研发，2019 年下半年，公司成功研制航空机载热交换器，通过将多层铝板翅片通过钎焊技术进行焊接，形成传热效率高、结构紧凑、重量轻、承压高的热交换器，对引入机载发动机的具有一定压力和温度的空气进行冷却处理，将空气调节至到人体适宜的温度后注入飞机客舱。该产品已被国内知名航空公司在民航飞机中试装。

（6）航空测试设备

公司通过维修的技术积累，利用丰富的维修经验，在 VXI、PXI 总线技术、虚拟仿真技术、综合诊断技术等检测技术和各类机型不同机载设备维修技术和维修工艺深入研究的基础上，公司基于先进的研发管理平台，采用 IEEE-1641、IEEE-1671 等国际自动测试系统新标准，秉承“数字化、模块化、集成化、通用化”的研发理念，在行业内创新地研制出多种自动测试设备，包括机电全自动测试设备、航电全自动测试设备等，该类测试设备已被中国商飞、中航工业所采购使用。

2、机载设备维修

中国民用航空局通过维修能力清单对航空维修企业的维修能力进行控制，维

修能力清单的件号来源于航空器部件制造厂家提供的适航资料和技术文件（如部件维护手册），因航空器部件涉及航空飞行安全，航空维修企业向中国民用航空局申请维修件号审批较为严格，申请维修件号批准需要满足以下条件：1）件号的维修资料保证最新有效；2）工具设备满足维修资料要求；3）人员要经过相关培训并且拥有该项目的放行签署人员；4）厂房设施要满足适航规章以及维修资料的要求。

经过十余年航空维修技术积累及创新，发行人已搭建覆盖主要航空机载设备检测、维修的高效率、高精度的技术平台，并针对不同类型的机载设备建立了维修生产线，能够满足客户的多样化需求。公司机载设备维修业务的维修能力主要情况如下：

系统	维修件号	描述
21 空调系统	337 个项目 1,016 个件号	由于引气系统的热空气温度过高，不能直接用于座舱，必须先由空调系统进行冷却。对热空气的冷却是由空调系统完成的。 空调系统为机组乘客和设备提供一个可调节的内部环境，主要有制冷、分配、加温、温度控制、设备冷却、增压六个子系统
22 自动飞行系统	49 个项目 350 个件号	自动飞行系统是一种现代化数字系统，它能在飞机从起飞到自动着陆和滑跑的整个飞行过程中，为飞机提供制导。 自动飞行系统通过飞机传感器提供的所需信息进行飞机位置计算，使飞机按飞行计划飞行
23 通信系统	261 个项目 4,003 个件号	通信系统是机载无线电系统的一部分，主要用于飞机与地面电台、其他飞机之间、以及飞机内的机组人员之间进行通讯联络，并向旅客传送话音和娱乐音频信号
24 电源系统	132 个项目 772 个件号	电源系统向飞机提供交流和直流电源。系统有自动和人工控制和保护功能
25 设备/设施系统	630 个项目 7,560 个件号	机上设备和设施用来满足飞机乘客和机组成员的以下要求：舒适性、方便性、安全性、货物储存
26 防火系统	206 个项目 926 个件号	能够快速探测和抑制最初的火源。发动机和 APU 装有火警探测和灭火系统。货舱装有烟雾探测和灭火系统。电子舱和厕所都装有烟雾探测系统，驾驶舱和客舱装有手提式灭火瓶
27 飞行操纵系统	96 个项目 504 个件号	飞机操纵系统用于机组对飞机的控制，系统包括主飞行操纵系统及辅助操纵系统
28 燃油系统	70 个项目 384 个件号	燃油系统存储并供应发动机和 APU 所需的燃油，同时对燃油进行油量监控、油压调整等方面的控制
29 液压系统	38 个项目 131 个件号	飞机上以油液为工作介质，靠油压驱动执行机构完成特定操纵动作的整套装置。液压系统用于起落架、襟翼和减速板的收放，前轮转弯操纵，驱动风挡雨刷和燃油泵的液压马达等；同时还用于驱动部分副翼、升降舵（或全动平尾）和方向舵的助力器。助力液压系统仅用于驱动上述飞行操纵系统的助力器和阻尼舵机，助力液压系统本身也可包含两套独立的液压系统
30 防冰和排雨系统	62 个项目 316 个件号	防冰防雨系统用于防止下列部件防冰：机翼前沿、发动机进气整流罩、大气数据探头、驾驶舱风挡、饮用水和废水的管路和排放口

系统	维修件号	描述
31 指示/记录系统	120 个项目 1,275 个件号	对飞机上一些参数进行显示和记录,包括电子指示系统(EIS),航空时钟,中央故障显示系统(CFDS),数字式飞行数据记录器(DFDR)和飞机综合数据系统(AIDS)
32 起落架系统	273 个项目 718 个件号	航空器下部用于起飞降落或地面(或水面)滑行时支撑航空器在地面(或水面)移动的附件装置。为适应飞机起飞、着陆滑跑和地面滑行,起落架的最下端装有带充气轮胎的机轮。为了缩短着陆滑跑距离,机轮上装有刹车或自动刹车装置。此外还包括承力支柱、减震器(常用承力支柱作为减震器外筒)、收放机构、前轮减震器和转弯操纵机构等
33 灯光系统	236 个项目 2,042 个件号	飞机灯光系统主要功能是照明和标识。分为内部灯光系统和外部灯光系统,内部灯光系统包括顶灯、阅读灯、标识灯和应急灯等,外部灯光系统包括起飞灯、着陆灯、机翼灯、防撞灯和滑行灯等
34 导航系统	208 个项目 1,988 个件号	飞机导航系统指能够确定飞机的位置并引导飞机按预定航线飞行的整套设备(包括飞机上的和地面上的设备)。飞机导航系统根据工作原理的不同可分为多种:仪表导航系统、无线电导航系统、惯性导航系统、天文导航系统和组合导航系统
35 氧气系统	105 个项目 2,869 个件号	氧气系统是为了在飞行过程中提供足够的氧气,防止在高空飞行或应急离机过程中缺氧的个体防护装备。飞机供氧系统根据飞机的乘员人数、航程、升限和任务性质的不同而有多种形式,但基本上都由氧源、控制阀、减压阀、调节器、各种指示仪表、跳伞供氧器、断接器和氧气面罩等组成
36 引气系统	116 个项目 327 个件号	引气系统为飞机提供一定流量、压力和温度的增压空气给相应的用气系统。用气系统如空调、客舱增压控制、机翼防冰、发动机进气道防冰、水箱增压、液压油箱增压等
38 水和废弃物系统	74 个项目 310 个件号	飞机饮用水系统存储一定量的饮用水,并通过分配管路输送到所有的厨房和洗手间。污水系统包括废水系统和马桶污水系统:废水系统收集厨房和厕所洗手盆用过的废水和舱门门槛处的雨水,并通过排放口排到机外;马桶污水系统抽吸冲刷马桶后的污水,将其暂时存储在污水箱内,飞机落地后勤务时由污水车抽走
44 客舱系统	123 个项目 1,613 个件号	包括旅客服务系统、旅客座位系统、客舱灯光系统和客舱内话系统等,为旅客提供音频、视频服务、呼叫服务等
45 中央维护系统	1 个项目 4 个件号	中央维护系统能够实时监控航电系统和飞机其他系统中含有BIT/BITE的工作状态,并能够接受和存储这些信息,并将这些信息进行处理后,在多功能显示器上显示。维护人员工作对这些信息的分析,了解各个系统的设备状态,以便于设备的维护和维修
49 辅助动力装置系统	53 个项目 273 个件号	APU的作用是向飞机独立地提供电力和压缩空气,也有少量的APU可以向飞机提供附加推力。飞机在地面上起飞前,由APU供电来启动主发动机,从而不需依靠地面电、气源车来发动飞机。在地面时APU提供电力和压缩空气,保证客舱和驾驶舱内的照明和空调,在飞机起飞时使发动机功率全部用于地面加速和爬升,改善起飞性能
52 舱门系统	30 个项目 400 个件号	从机舱通往外界的门。舱门在关闭时要保证和机身表面严格一致,以保持飞机的气动外形。对于增压座舱,舱门要保证气密,在闭合处用弹性的橡皮管来保证密封。舱门上有锁销,关闭后只能通过手柄开启,并有自锁保险装置,无法在外界干扰下打开
73 发动机燃油和控制系统	10 个项目 57 个件号	发动机燃油和控制系统的主要功能是提供在燃烧系统内的燃烧的燃油并控制发动机

系统	维修件号	描述
75 发动机控制系统	6 个项目 43 个件号	运用机械、液压、气压、电气等控制装置使航空发动机自动地按预定规律工作,以便发动机在各种飞行条件下都能安全工作并获得最佳的或接近最佳的性能
77 发动机指示系统	26 个项目 189 个件号	发动机指示系统控制发动机,通过飞机电子集中监控,经由电子仪表系统和飞行警告系统将发动机参数发送到驾驶舱
78 排气系统	15 个项目 45 个件号	将涡轮排出的燃气按照一定的速度向指定的方向排入大气,产生推力。发动机排气系统包括涡轮排气系统和反推装置系统
79 滑油系统	11 个项目 28 个件号	当发动机工作时,滑油系统连续不断的将足够数量的清洁滑油输送到发动机各转动的轴承的传动齿轮,减小部件的磨损,并带走摩擦产生的热量和脏物
80 起动系统	21 个项目 123 个件号	发动机由静止转入工作状态的全过程,称发动机的启动。发动机起动系统包括气压动力系统,电源系统,驾驶舱电门系统,发动机燃油控制系统,发动机控制系统,公用显示系统(CDS)

维修能力清单中维修件号的范围与规模直接决定航空维修企业的维修技术水平及可维修飞机部件的范围,同时也彰显航空维修企业的技术实力。截至本上市保荐书签署之日,公司及其子公司拥有中国民用航空局批准的涉及 35 个系统、3,331 个项目、28,350 个件号的维修能力以及美国联邦航空局批准涉及 18 个系统、137 个项目、1,161 个件号的维修能力,深厚的技术积累为公司业务的稳步增长提供了坚实的技术基础。

三、发行人核心技术及研发水平

(一) 公司拥有的核心技术情况

1、机载设备研制业务的核心技术

子公司二零一五的前身为 20 世纪 60 年代成立的航空电源制造厂,后曾从属于东风汽车集团,稳定的领导班子及核心技术团队使其在军用机载设备领域拥有深厚的技术积累;子公司中联宇航主要负责航空机载数据采集设备、航空机载热交换器、航空机载油箱防爆设备等航空机载设备的研发和制造,子公司西安卓道专注于航空机载计算机通讯设备、航空测试设备以及航空仿真平台等航空设备的研发与制造。

截至本上市保荐书签署之日,公司机载设备研制业务的核心技术情况如下:

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和技术说明	应用场景	对应专利	先进程度	技术所处阶段
特种直流起动发电机及控制系统的设计及制造	1	直流起动发电机换向状态有限元评估技术	利用电机换向模型,分析电机换向绕组瞬时电气参数,根据评估准则判断电机换向状态是否达到要求,可以缩短电机开发进程,在产品设计之初准确设计电机换向参数	应用于飞机发动机和飞机直流电源系统	-	独有技术 国内领先	批量生产
	2	直流起动发电机专用换向器设计及制造技术	主要通过换向片材料、套筒楔形保持结构绝缘处理、稳定化处理、离心力筛选等设计和加工方法实现换向器高速结构稳定性、耐磨性进而提高产品可靠性及寿命,延长飞机大修间隔		专利号 201921131414.2	国内先进	
	3	直流起动发电机电磁、结构设计技术	主要包括电机起动状态、发电状态的电磁参数设计匹配与模拟、机械参数设计与分析、温升计算与仿真和结构上的工艺性设计方法。采用该技术可以加快产品开发周期,保证产品的一次开发成功率		专利号 201921131414.2	国内先进	
	4	控制器、保护器设计制造技术	主要包括调压控制器、反流保护器、均流器等产品的设计、仿真方法与制造、老化筛选技术,用于实现飞机直流电源的调压、过压、欠压、反流、均流控制,保证飞机直流电源系统稳定		专利号 201921131412.3	国内先进	
特种无刷交流发电机设计及其制造	5	特种无刷交流发电机旋转整流器高可靠性及小型化设计及制造技术	主要包括铝合金轻量化材料设计、热仿真设计、雪崩型二极管匹配设计及抗离心力变形设计及模拟技术,该技术为产品小型化提供了支撑,实现了产品进口替代	应用于飞机发动机和飞机交流电源系统	专利号 201921132595.0	国内领先	批量生产
	6	特种无刷交流发电机电磁、结构、通风、振动噪音设计技术	主要为航空用三级无刷式交流发电机的电磁、结构、通风散热和振动噪音的分析及模拟技术、多电磁部件联合仿真分析技术、高速化转子设计及实现技术,该技术可以明显缩短产品研发周期、保证产品开		专利号 201921132594.6	国内先进	

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和技术说明	应用场景	对应专利	先进程度	技术所处阶段
			发一次成功率,在该产品上实现了整机进口替代。		-	国内先进	
	7	特种无刷交流发电机特种磁材热处理及制造技术	主要为定、转子铁芯材料的热处理加工工艺实现,通过该工艺可以满足产品高导磁性和高机械强度的特殊要求,为产品小型化提供基础				
特种伺服机构的设计及制造	8	特种伺服机构电机设计及制造技术	主要包括伺服电机电磁、结构有限元分析及优化技术、电机与控制器电磁兼容性设计技术,控制器轻量化,低损耗设计技术	应用于特种车辆执行机构,承担车辆中的动作执行功能	-	国内先进	部分型号批量生产
	9	特种伺服机构环境适应性及可靠性设计技术,特种伺服机构轻量化设计技术	主要通过钕钴材料、变频电磁线材料的选择、集中绕组定子、内嵌磁钢转子及整机防水密封、聚四氟乙烯喷涂设计和三防材料的运用、低温环境低摩擦阻力设计,防轴电流设计等措施实现产品的环境实用性和可靠性,采用结构有限元分析进行产品减重设计以达到轻量化目的				部分型号定制化生产 部分型号试制
低压大功率高转速特种永磁直流电机设计及制造	10	低压大功率高转速永磁直流电机换向设计及制造技术	主要包括 28V 大功率永磁直流电机的换向极、换向绕组、壳体布置、导线连线布置以及产品结构及加工实现技术。产品具有极宽温工作范围,强温度性能稳定性,体积小、重量轻的特点,可以满足特种车辆使用要求	应用于特种车辆执行机构,提供特种车辆的液压动力	-	独有技术国内领先	批量生产
	11	低压大功率高转速永磁直流电机轻量化设计及制造技术	主要通过稀土材料的选择和多边形外壳结构的设计,解决了在有限定子空间内换向极绕组的布置问题和电机高速换向问题。显著压缩了电机定子部分厚度,降低了产品体积和重量,同时保证了产品的可靠性				

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和技术说明	应用场景	对应专利	先进程度	技术所处阶段
大功率爪极式无刷电励磁同步电机设计及制造	12	爪极式电励磁同步电机无刷化技术、高速化设计技术	采用无刷爪极式结构、2级定、转子轴向串联结构，自带永磁励磁机、多相整流器和离心风扇结构，实现电机的无刷化。采用实心爪极和空心爪极多点焊接技术实现转子运转的高速化。产品工作转速范围宽，可靠性高，易于生产，寿命周期内免维护	应用于特种车辆电源，承担特种车辆的直流电源供电功能	-	独有技术 国内领先	批量生产
	13	控制器设计及制造技术	控制器主要用于电机电压调节，具备过压、欠压、短路保护功能，采用模拟电路设计实现，公司设计和制造技术成熟。配合电机的设计和制造技术，可以迅速根据用户需要，开发各种适应性产品		-	国内先进	
特种发动机用发电机设计及制造	14	特种发动机用发电机自起励技术	主要利用电机内部的高剩磁材料运用结合调压器内部专有电路降低电机起励电压门限、控制器自带激磁小电流旁路电路，电机抗短路能力强、在发动机最低运转转速时即可可靠起励并发电，可以充分适应无人机等野外工作环境	应用于无人机电源，承担无人机上的直流电源供电功能	-	独有技术 国内领先	定制化生产
	15	特种发动机用发电机轻量化、可靠性设计、电机和控制一体化设计及制造技术	控制器、整流器布置于电机尾部，整流器通过电机内部风扇实现散热，控制器功耗控制在几瓦之内，定子采用发卡式绕组设计，转子采用爪极式设计，控制器和电刷采用一体式设计，产品外壳采用三防设计。产品整机体积紧凑，外观小巧，模块化结构易于装配，外部线路简洁，可靠性高，可以充分适应无人机等对轻量化、线路简洁，产品高效、免维护的要求		-	国内领先	
宽调速范围车载电源的设计及制造	16	车载电源用电机电磁、热设计及制造技术，振动	电机采用水冷式内嵌磁钢式永磁同步电机设计，采用防水密封设计，采用有限元分析技术对电机电磁、热、振动、噪声进	应用于特种车辆，承担整车高压供电功能	-	国内领先	在研

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和技术说明	应用场景	对应专利	先进程度	技术所处阶段
		噪音设计技术，可靠性、高速化设计及制造技术	行前期分析和模拟，控制采用 foc 控制外加二级电压发电和 buck 电路稳压方式进行工作，最高工作转速和额定转速比达 10:1, 整个工作转速范围均维持 85%-94% 区间的效率，防护等级 IP67，寿命期内免维护，充分满足全车速范围内无间断发电需求和高效发电需求				
车载焊弧发电机的设计及制造	17	车载焊弧发电机无刷化设计及制造技术，车载焊弧发电机宽工作转速及沙漠环境应用设计及制造技术，焊弧发电机控制器设计及制造技术	采用无刷电励磁爪极发电和控制器调节模式工作，由于采用无刷化的结构，产品可以适应沙漠等恶劣工作环境，由于采用电励磁方式和爪极机构，电机的工作转速范围宽，控制器采用分立元件结构实现，根据焊接要求具有焊前恒压，焊中恒流、起弧容易，焊接电流可调范围宽的特点。可以保证特种车辆野外、宽转速范围内对焊接要求	应用于特种车辆，承担焊接保障功能	-	独有技术国内领先	批量生产
音圈电机的设计及制造	18	音圈电机高推力电流比设计及制造技术，音圈电机可靠性设计及制造技术	主要包括稀土磁性材料和反向对置磁钢结构，柔性线圈引线和冗余线圈引线结构；超薄骨架加工技术和超细线圈排绕技术。产品具有体积小，可靠性高，免维护等特点，可以充分满足生命保障系统内部空间和功能要求	应用于生命保障系统承担动作执行功能	-	国内先进	定制化生产
通信系统	19	1394B 航空总线通信产品研发及仿真系统设计	支持 AS5643 协议的 1394B 总线是我国最新系列作战机型所使用的主流总线技术，具有低延时，高精度等特点。我司设计的 1394B 通信子卡以 FPGA 为核心，自主实现了 1394B 链路层通信功能，同时对 AS5643 规范中规定的消息调度算法进行优化，消息发送和接收最高精度小于 μS 级别，最高可支持 S800B 数据传输。此	提供高速总线通信环境应用于航空器飞控系统的仿真、验证、测试及通信	-	国内领先	批量生产

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和技术说明	应用场景	对应专利	先进程度	技术所处阶段
			外产品可实时监控 1394B 总线中任意数据,为保证网络健康通信提供了解决办法				
电源供应	20	车辆电源控制器产品研发技术	控制器采用超宽交流电压输入设计,在三相线电压为 50V – 1700V 输入下皆能平稳输出满足用电需求的 325V 直流电压,满足电机超宽转速(最高工作转速和额定转速比达 10:1)运行要求,配合超级电容可实现全车速范围不间断供电;主控芯片选用高速多功能专用 DSP28335 芯片,调整周期达 100us,功率器件选用高端 IGBT,设计了 boost 和 buck 电路来进行稳压输出,工作效率高达 96%;采用了水冷式密封结构,具有体积小,重量轻的优势,防护等级 IP67,满足军标电磁兼容,振动,高低温等各项环境试验要求	应用于特种车辆,承担整体高压供电功能	-	国内领先	试验阶段
航空机载数据采集设备	21	AMDCU 语音监控数据采集技术	该技术主要采用最新数模转换技术对飞机的语音进行高精度采集,采用先进的压缩算法对语音数据进行压缩,大大减少语音文件的大小,将飞机语音记录的长度由 20 小时提高到 8000 小时。在飞机落地后,通过 5G 技术自动将语音数据上传到服务器,实现飞机语音数据的快速存储,使飞机语音数据不仅用于事故调查而且用于安全监控	应用于飞机上的无线语音数据监控采集器,用于记录飞机驾驶舱的语音数据。采用 2MCU 机架结构,可以兼容波音、空客飞机电子仓安装需求	发明专利 201610192923.0 201721486063.8	自主研发	批量生产
	22	DMDCU 数字信号采集技术	采用 2MCU 机架结构,可以兼容波音、空客飞机电子仓安装需求。主要为解决飞机数据采集器模拟端口不够的问题,将模拟信号转化为数字信号	数字采集器,以扩展飞机上对传感器模拟信号的采集和转发	-	自主研发	预生产

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和技术说明	应用场景	对应专利	先进程度	技术所处阶段
空气分离与处理	23	航空机载油箱防爆技术	利用高分子中空纤维膜气体渗透速率不同的物理特性,引入机载发动机的具有一定压力和温度的空气,经中空纤维膜分离出具有流量和浓度的富氮气体,通入机载燃油箱,防止燃油箱着火和爆炸,保证飞行安全	用于给军用及民用飞机油箱注入惰性气体	发明专利申请已受理 202010030314.1	国内领先	在研
	24	热交换技术	将多层铝板翅片通过钎焊技术紧紧地焊在一起,形成传热效率高、结构紧凑、重量轻、承压高的热交换器,引入机载发动机的具有一定压力和温度的空气,将空降低到人体舒适的温度并注入飞机客舱。	用于军用及民用飞机空调系统,对空气进行降温	-	国内领先	批量生产
	25	冷凝器	冷凝器的冷引气主要来源于外太空,不需要额外的能源消耗,利用自然冷凝实现发动机内的水循环利用	用于将飞机发动机的热引气通过热传递的原理冷凝成水,再回流至发动机,从而给发动机供水	-	国内领先	在研
照明系统	26	舱内灯光照明	利用 LED 照明技术,为飞机客舱内部及外部灯光提供大功率、高效率、高亮度、寿命长、节能、可调节角度的 LED 照明灯	用于飞机照明及灯光	专利号 201721801979.8 201721801351.8	国内领先	批量生产
厨房系统	27	新型复合材料飞机餐车	采用新型的高分子复合材料,一次注塑成型,所制造的餐车具有重量轻、密封性好、强度高、耐变形、寿命长的特点。	主要用于盛放食物,一般放置在飞机配餐室	-	国内领先	批量生产

2、机载设备维修业务的核心技术

截至本上市保荐书签署之日，公司及其子公司拥有中国民用航空局批准的涉及 35 个系统、3,331 个项目、28,350 个件号的维修能力以及美国联邦航空局批准涉及 18 个系统、137 个项目、1,161 个件号的维修能力。此外，子公司二零一五拥有“军工四证”，且作为部分军品的优质供应商，公司在研制业务方面的核心技术也可沿用至维修领域，具备较强的技术优势。

公司机载设备维修业务的核心技术情况如下：

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和简要技术说明	对应专利	先进程度	技术所处阶段
自动飞行系统	1	飞机方式控制组件测试技术	飞机方式控制板 MCP，是飞机进入自动驾驶时，对自动驾驶的参数进行设定的控制面板，包括飞行速度、飞行高度、飞行方向等参数。公司自主研发的测试系统，通过对飞机方式控制组件输入数字信号和模拟信号的模拟，以及对输出离散信号和 ARINC429 等信号的接收及解析，可完成部件的完整测试和准确的故障隔离	专利号 201820225658.6 软著登字 第 0170406 号	自主研发 国内领先	成熟应用
	2	飞机自整角机同步信号模拟及测试技术	飞机上很多部件都是采用角度同步信号来进行位置状态的输出和数据采集分析的，自整角机将机械角度转换为电信号或将角度的数字量转变为电压模拟量，公司自主研发的飞机自整角机同步信号模拟及测试系统根据机载同步信号协议，通过硬件电路和嵌入式程序，加上上位机可视化软件，对机载自整角机同步信号进行模拟和信号采集显示，能够实现自动测试多种设定角度测试，增加了部件检测的可靠性，提高了故障隔离的准确性	专利号 201820225036.3 软著登字 第 0170407 号	自主研发 国内领先	成熟应用
	3	飞机飞行控制计算机测试技术	飞机上的飞行控制计算机（FCC），是飞机飞行控制系统中的核心部件，该部件通过对机上各类控制信号的收集以及反馈信号的分析，自动控制飞机的飞行状态。公司自主研发了飞行控制计算机测试系统，通过各类输入信号的精确模拟和各种信号源的调用，以及对输出信号的采集分析，严格按照部件手册测试程序，完成了该部件的自动化测试，将原来需要 5 天才能完成测试，缩减到 4 个小时，大大提高的测试效率，也降低了认为差错，提高了部件测试的可靠性	软著登字 第 0170474 号	国内领先	成熟应用
	4	飞机飞行控制显示单元测试技术	飞机飞行控制显示单元是飞行管理计算机系统的控制和显示组件，该部件将要输入给飞行管理计算机的信息通过键盘和触摸屏进行输入，并显示飞行管理计算机的状态信息和相关的飞行信息。公司自主研发了飞机飞行控制显示单元测试系统，通过对该部件的输入信号的准确模拟，以及输出信号的正确采集分析，来完成部件的功能测试，实现了部件的独立测试，提高了测试效率和可靠性	专利号 201820351899.5 201921031276.0 软著登字 第 0350711 号 第 0866632 号	国内领先	成熟应用
	5	ATEC6 机载计算机部件测试技术	ATEC-6 综合测试设备具有高速、高效率的功能，具备快速检测、诊断和维护功能。在维修场景中，可完成 BMC（引气流量监控计算机）、CFDIU（中央故障显示接口单元）、EIU（发动机接口单元）、ELAC	-	国内领先	成熟应用

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和简要技术说明	对应专利	先进程度	技术所处阶段
起落架系统			(升降舵及副翼计算机)、FAC(飞行推力计算机)、FCPC(主飞行控制计算机)、FCSC(辅助飞行控制计算机)、FMGC(飞行管理及导航计算机)、ISFD(综合飞行显示单元)、MCDU(多功能控制显示单元)、SEC(扰流板和升降舵计算机)等多种计算机的自动测试,能够快速准确完成部件的测试和排故,提高维修可靠性			
	6	基于 ATEC6 平台的机载部件测试系统开发技术	在对 VXI、PXI 总线技术、虚拟仿真技术、综合诊断技术等检测技术和各类机型不同机载设备维修技术和维修工艺深入研究的基础上,公司基于先进的研发管理平台,采用 IEEE-1641、IEEE-1671 等国际自动测试系统新标准,以“数字化、模块化、集成化、通用化”为研发理念,在行业内创新地研制出多种自动测试设备,产品实现了“TPS 设计模块化”、“系统平台组合化”、满足客户特殊要求的“维修指导与故障诊断人性化”等功能	-	公司独有 创新技术 国内领先	成熟应用
	7	飞机起落架维修技术	起落架装置安装在飞机头部及飞机机翼后梁后方,具有承力兼操纵性,是一种支撑整架飞机的部件,在飞行器安全起降过程中担负着极其重要的使命。起落架是飞机起飞、着陆、滑跑、地面移动和停放所必需的支持系统,是飞机的主要部件之一,其性能的优劣直接关系到飞机的使用于安全。公司已具备起落架维护所需的各类设备及工装,对应起落架维护小组人员全部经由原厂培训,目前已经掌握该部件的核心维护技术	-	国内领先	小批量试维修
	8	飞机机轮、刹车组件维修检测技术	飞机机轮刹车系统是民用飞机地面减速中最关键的一部分,其包括机轮和刹车两部分产品,安装在飞机前起落架和主起落架上。飞机机轮组件在飞机滑行、起飞和降落过程中起关键作用,由支撑飞机进行地面运动的机轮和在制动过程中吸收转化飞机动能的刹车装置构成。飞机刹车组件包含液压、机械、电器、电子部件,以操纵控制刹车装置的制动状态。该系统的各部件状态直接影响飞机的着陆安全。公司组建了专业的技术团队,掌握空客、波音各类机型的机轮、刹车检测维修技术,结合飞机机轮的维护手册,建立了一套完整的维修测试技术,在设备方面自主研发了装胎机、装配机、刹车	专利号 201721486717.7 201721487628.4 201710358848.5 201921282240X 软著登字 第 2241742 号	国内领先	成熟应用

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和简要技术说明	对应专利	先进程度	技术所处阶段
			测试台等设备，设立了涡流检测、磁粉检测、渗透检测和超声检测特种作业，有效的保障了机轮刹车的维修质量和可靠性			
动力系统	9	APU 飞机辅助动力装置维修技术	飞机辅助动力装置安装在飞机尾部，用于向飞机独立地提供电力和压缩空气。起飞前，为航空器提供压缩空气，可用于航空器的空调系统供气或为主发动机起动机提供气源启动，也可在主发动机启动前为飞机电力系统输出电力；在飞行中当主发动机或其发电装置出现故障时，能向航空器提供应急能源，提高飞行安全性；着陆时，也可向航空器提供能源。公司研发的飞机辅助动力装置自动测试系统具有集成度高、功能全面、测试精度高的特点，可实现辅助动力装置的自动化测试	软著登字第 0170474 号	自主研发国内领先	正在研制
电源系统	10	飞机蓄电池自动充放电及测试技术	飞机蓄电池安装在飞机前舱货舱前壁板或右电子舱，是飞机直流电源系统的关键部件，为飞机提供常态的直流电源供给，在主发电机及 APU 发电机不能正常工作时，向保证飞机飞行安全的关键设备供电，同时还可以作为航前和航后短时维护用电源，在飞机飞行安全中起着至关重要的作用。目前市面上没有专门的测量仪器或系统来测试可充电电池的状况。公司自主研发的蓄电池自动充放电及测试技术通过对飞机蓄电池组件充放电电流和充放电时间的把控，单元格电压的自动监控，以及对单元格排气阀的压力和温度传感器的精确检测，可有效提高飞机蓄电池组件的维修前检测准确度	专利号 201820394537.4 201820225037.8 软著登字第 0866740 号	自主研发国内领先	成熟应用
发动机指示系统	11	飞机发动机参数显示单元测试技术	飞机的发动机参数显示单元种类很多，主要是用来显示飞机发动机工作状态、转数、温度等参数，并把该信号同步传输给飞行控制计算机。而这些参数是通过安装在飞机发动上的不同传感器来获取，这些传感器将对应的参数转化成电压或电流信号，发送给发动机参数显示单元，公司自主研发的飞机发动机参数显示单元测试系统通过对飞机发动机工作状态、转数、温度等所需测试信号的精确模拟，自主对显示单元进行参数测试，从而完成故障检测程序并定位故障点	软著登字第 0866646 号	自主研发国内领先	成熟应用

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和简要技术说明	对应专利	先进程度	技术所处阶段
发动机控制系统	12	飞机自动油门开关组件测试技术	飞机自动油门开关组件，是飞机油门控制的关键组件，通过该部件的开关状态，反馈当前油门所处挡位，给油门控制闭环回路提供准确的开关状态信号。公司自主研发了飞机自动油门开关组件的测试系统，通过高精度的部件电机对转动角度的精准控制，数据采集模块对复杂的开关状态的进行实时监控，记录测试位置的测试数据，并通过多次的重复测试，得出更加可靠测试数据，进而完成部件的自动化测试和准确的故障隔离	专利号 201920805617.9 软著登字 第 2241774 号	国内先进	成熟应用
飞行操纵系统	13	飞机襟翼位置传感器自动测试技术	飞机襟翼位置传感器是机上用来实时反馈襟翼位置的部件，该部件将襟翼位置信号同步提供给自动驾驶系统、失速警告系统和襟翼位置指示器中，对飞机襟翼位置控制提供闭环反馈信息。后缘襟翼位置传感器位于左右后缘襟翼的扭力管处，其作用是精确记录后缘襟翼的位置信息并传至 FSEU,FSEU 比较两侧数值，如果差值超过 9°，则会出发襟翼不对称保护，严重的情况下会引起复飞。公司自主研发的飞机襟翼位置传感器自动测试系统，集软件和硬件一体，通过高精度的步进电机控制及精确的角度位置信息采集，可完成 3 通道 364 个测试点，大大降低了人工成本，减少人为误差	专利号 201820369443.1 软著登字 第 0350708 号	自主研发 国内领先	成熟应用
通信系统	14	ARINC429 信号模拟及测试技术	ARINC429 信号是飞机上常用的数据通讯协议信号，ARINC429 总线结构简单、性能稳定，抗干扰性强，可靠性高，是一种标准化的数据通讯语言，也是一种数字式信息传输系统。公司自主研发的 ARINC429 信号的模拟和测试系统，完成了多种机载部件的 ARINC429 信号工程模式的设计，并针对不同机载部件设计出多种控制显示软件，实现多种部件的 ARINC429 信号模拟和测试，该技术已应用到公司多项测试设备产品中	专利号 201820335103.7 软著登字 第 0170472 号	自主研发 国内领先	成熟应用
	15	飞机 CIDS 总线模拟及测试技术	飞机 CIDS (CABIN INTERCOMMUNICATION DATA SYSTEM) 客舱集中通信数据系统是一个基于微处理器的系统，它监控飞机客舱功能，并能对客舱功能进行操作控制和测试。以空客为例，其将客舱的灯光、娱乐广播、指示、厕所烟雾探测、水系统等功能全部集成在 CIDS 中，是为了在不改变硬件的前提下，可通过更改软件从	专利号 201920798579.9 软著登字 第 2239453 号	国内领先	成熟应用

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和简要技术说明	对应专利	先进程度	技术所处阶段
设备/设施系统			而实现客舱的布局更改及功能优化。公司的 CIDS 测试技术针对由航空 CIDS 总线构成的复杂电控系统,提供常用航电 CIDS 总线通讯模型,为总线拓扑设计和通讯数据接口的优化提供可靠依据。该技术已应用到公司多项测试设备产品中			
	16	飞机无线电系统组件检测技术	飞机无线电系统组件,包括飞机甚高频收发机、高频收发机、高度收发机、应答机、全方位定位收发机、多功能收发机、导航控制面板等多种无线电通讯控制组件,这些部件可以完成机对地通讯、机对机通讯、飞机高度及方位识别等功能,是飞机系统中的重要系统之一。公司自主研发了飞机无线电系统组件的测试系统,通过各种无线电信号源的调用和输出信号的采集分析,完成了无线电系统组件的各个部件的功能测试,增加了公司无线电系统组件的测试能力,提高了测试效率和可靠性	软著登字第 0351389 号	国内领先	成熟应用
	17	飞机动力驱动组件测试技术	飞机货运动力驱动装置控制组件是连接货运电机与上位机的桥梁,起到状态监测、电机控制、互连通信的作用。通过对该部件的控制,可自动将货物传输到指定的存放区域。公司自主开发的飞机动力驱动组件测试系统,基于高精度传感器及数据采集技术,设计出集动力检测、能耗参数检测、通讯检测等功能于一体的多功能飞机动力驱动组件测试系统,极大的提高了工作效率和维修可靠性、安全性	专利号 201820225028.9 201620188561.3 201721486062.3 软著登字第 2239453 号	自主研发	成熟应用
	18	飞机厨房设备检测技术	飞机厨房设备主要包括恒温器组件、烧水器组件、饮料机组件等,其中恒温器组件主要是用来对旅客餐食进行加热和恒温保存的部件,该部件通过控制盒设置相应的温度、时间等参数,来完成相应的加热和恒温功能,机上的这种恒温器分为蒸汽式和非蒸汽式两种;烧水器和饮料机主要是用来提供饮水加热和热饮制作的部件。公司针对机载恒温器组件、烧水器组件和饮料机组件,自主开发了多功能厨房设备测试系统,通过对恒温器控制盒输入输出信号的模拟和采集,能耗参数检测、液压源的检测控制等多个模块的综合设计,可完成多种恒温器的完整测试,增加了测试的可靠性,提高了故障隔离的准确性	专利号 201920795826.X 201721487650.9 201721487649.6 201710393255.2	自主研发	成熟应用

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和简要技术说明	对应专利	先进程度	技术所处阶段
中央维护系统	19	飞机打印机测试技术	集成在飞机中央操纵台上的机载打印机，通过 ARINC429 信号将 CFDS（中央故障显示系统）、ACMS（飞机状态监控系统）等信息输出，便于维修和维护。公司自主开发的飞机打印机测试系统，针对常见故障进行针对性的自动重复测试，并基于 ARINC740 通讯协议，结合底层数据进行分析，以此实现机载打印机的故障测试	专利号 201820347778.3 软著登字 第 0170409 号	自主研发	成熟应用
娱乐系统	20	空中多功能旅客娱乐部件测试技术	空中娱乐系统主要包括视频系统控制组件、LCD 监视器、旅客控制组件、CD 播放机等为乘客提供娱乐的设备，公司自主研发出针对部分 OEM 厂家生产的多种娱乐部附件的测试系统，可为飞机娱乐系统部件提供串行数据、控制信号和各种工作电源，满足娱乐系统部附件的测试需要	专利号 201820347777.9 软著登字 第 0170410 号 第 0170473 号 第 0343175 号 第 0350715 号	自主研发 国内领先	成熟应用
	21	飞机 TPCU（可拆卸式数字旅客控制组件）测试技术	飞机 TPCU（可拆卸式数字旅客控制组件）安装在飞机座椅组件上，为旅客提供视频音频选择，移动支付、游戏控制等功能的旅客控制组件，TPCU 测试系统，基于显示模块，处理模块，控制模块的设计。其核心是处理模块，该模块是基于 Linux 自主开发的一套最小系统，包括微处理器以及各种输入输出接口（视频输入、影像输出、音源输出、网络接口等），功能强大，此模块现也应用于其他类似部件测试设备的开发	专利号 201920798577.X	国内领先	成熟应用
舱门系统	22	飞机驾驶舱门控制面板测试技术	飞机驾驶舱门控制面板是飞机驾驶舱准入系统的关键部件，该部件控制驾驶舱门的正常开关，控制驾驶舱门的上锁模式，自动上锁或手动上锁，控制驾驶舱门开启方式：密码键盘开启，驾驶舱内 P8 面板开关开启，钥匙开启。飞机驾驶舱门控制面板测试系统，基于控制模块、通信模块、信号处理模块、数据存储模块的设计，采用 GPIB 总线技术，完成了部件的自动测试，测试的稳定性及准确性得到了保证，大大的减少了人为因素导致的错误，提高了测试效率	专利号 201820320089.3	国内领先	成熟应用
引气系统	23	飞机小流量活门测试技术	飞机上有很多气动活门，分布在空调系统、引气系统等气动系统中，这些活门通过压力感应、电动控制等方式进行开启角度的控制，以	-	国内领先	成熟应用

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和简要技术说明	对应专利	先进程度	技术所处阶段
			满足不同系统不同区域的气流及温度需求，这其中有一部分便是小流量的气动活门。飞机小流量活门测试技术是依据维修手册对于低流量的空气单向活门、引气调节活门、关断活门、高压级引气活门、APU 引气活门、引气调节器、压力调节器、电磁活门提出的各项技术要求而设计，用于满足波音、麦道、空客等飞机气动附件维修后的性能测试。测试台分为：供压系统、流量测试回路、压差指示回路、排气和气体控制回路、阻尼测试、压力测试。同时测试台可提供二组直流电源和信号通断指示功能			
	24	飞机大流量活门测试技术	气动大流量试验台是一基于飞机气动系统附件维修为主的综合性大流量试验平台，可用于 ATA21 空调系统，ATA30 防冰系统，ATA36 气源系统，ATA49 辅助动力装置，ATA78/80 排气系统的气动附件维修适用于以 Boeing737、Boeing757、Boeing767、Boeing777 为代表的 Boeing 系列飞机；以 A310、A319、A320、A340 为代表的 Airbus 系列飞机。气动大流量试验台旨在满足国内航线主要机种大流量气动附件的维修，并就 Honeywell、Hamilton-standard、Liebherr 公司大流量气动附件的特点针对性的进行设备配置，细节设计方法为：共性试验设备集成化、测控设备直观化、工装设备专用化、信号模拟试验分散化	-	国内领先	成熟应用
燃油系统	25	飞机油箱防爆系统维修技术	飞机油箱防爆系统将飞机引气分离为富氮气体和富氧气体，富氧气体通过空调冲压排气管路排放到大气，而富氮气体则被供给到中央油箱，起到阻燃、防爆、增压的作用。公司针对此防爆系统研发了对应的综合测试系统，系统采用可视化界面，能够将测试数据全部集成到显示器内，在确保高精度的前提下提高了测试效率	-	自主研发国内独有	成熟应用
空调系统	26	飞机空气循环机维修技术	空气循环机安装于飞机左、右发动机短舱后段，是由压气机、涡轮和风扇组成的三轮机械轴承高速转子部件。来自发动机的高温、高压引气经过双级热交换器的初级热交换器初步冷却后进入到空气循环机压气机内使气流增压升温，然后再经双级热交换器的次级热交换器冷却，进入涡轮膨胀使压力温度降低以满足飞机空调的要求，	-	国内领先	成熟应用

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和简要技术说明	对应专利	先进程度	技术所处阶段
			同时带动压缩机和风扇工作，是空调系统的核心部件。公司掌握空客、波音各类机型空气循环机的维修技术，拥有成熟的维修团队，并能进行深度修理，为各大航司客户提供保质保量的服务			
	27	飞机区域温度控制器测试技术	飞机区域温度控制器是飞机空调系统中的关键部件，该部件实时采集客舱实际温度，然后通过对热空气和冷空气进气活门的控制，来实现客舱温度达到设定温度。公司自主研发了飞机区域温度控制器的测试系统，通过对温度信号、压力信号的模拟，以及输出控制活门的负载模拟，实现了该部件的独立测试，有效提高了部件测试的效率和可靠性	软著登字第 0868051 号	国内领先	成熟应用
指示/记录系统	28	飞机数据采集器测试技术	飞机数据采集器是飞机上对飞行信息的综合采集存储部件，俗称“黑匣子”，该部件采集的信息包括飞机的飞行状态信息、机上的语音信息等机上关键信息的采集和存储，通过这些数据可以监控和分析飞机的飞行状况，便于后续的持续管理和故障情况分析。公司自出研发了飞机数据采集器测试系统，通过对数字信号、语音信号、通讯信号等输入信号的模拟，以及对采集信息的校验，完成该部件的自动测试，有效提高了部件的测试效率和可靠性	专利号 201721486063.8 201921037826.X 201820225650.X 软著登字第 0866747 号	国内领先	成熟应用
应急救生系统	29	飞机滑梯及救生筏组件维修检测技术	飞机滑梯及救生筏组件是飞机在紧急状态下，供机上人员使用的应急设备，该部件需定期进行检测，以更换时寿件并确保部件性能良好，该部件的关键维修工艺是折叠工艺，需严格按照折叠要求进行折叠定型，以满足外形的尺寸要求和紧急状态下的正常释放，为此公司建立了严格的滑梯及救生筏的折叠检查程序，并采购和制作了相应的工具设备及工装，有效的保障了滑梯及救生筏的维修质量和可靠性	-	国内先进	成熟应用
	30	飞机瓶体组件维修及检测技术	飞机瓶体组件包括氧气瓶、氮气瓶和灭火瓶，分布在飞机驾驶舱、客舱、货舱、APU 舱等位置。氧气瓶是在紧急状态下为机组人员提供氧气供给的部件，氮气瓶是滑梯组件应急释放的气源装置，灭火瓶是在机上相应位置安装并可控的实施灭火功能的部件。这些瓶体组件需要定期的进行功能测试和静水压测试，公司引进了一些了设	-	国内先进	成熟应用

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和简要技术说明	对应专利	先进程度	技术所处阶段
			备，并自主开发静水压测试设备，有效的保障了瓶体组件的维修质量和可靠性			
通用类 维修技术	31	飞机电气类部附件检测、维护技术	公司在飞机电气类部附件的检测、维护方面培养了大量专业技术人才，并研发了专用设备，如：用于对飞机厨房设备的检测维护的水系统测试台、烤箱专用测试台；用于对机载电瓶检测、维护的蓄电池自动充放电测试仪；飞机各类线性作动筒、旋转作动筒检测维护的专用测试台等。专业技术人才和设备的储备，大大提高了产品的维修效率和维修质量	-	国内领先	成熟应用
	32	无损探伤技术	公司拥有民航局批准的 NDT 特种作业资质和民航无损检测委员会认证的无损检测人员 14 名，其中无损检测二级人员 4 名，无损检测三级人员 10 名，可进行涡流、渗透、超声、磁粉四类项目的无损检测工作	-	国内先进	成熟应用
	33	飞机作动筒类附件维护系统	作动筒在飞机的多个系统中均有较多使用，如空调系统的冲压空气作动筒，座椅系统的座椅控制作动筒，飞行操纵系统的自动减速板作动筒等。我司研发了作动筒测试台，采用气动加载方式，加载精度高，能同时满足多种型号作动筒的测试要求	-	自主研发 国内领先	成熟应用
	34	飞机活门类部附件检测、维修技术	公司掌握飞机上各类气动、液压活门的核心维护技术，有成熟的维修方案和维修团队，自主研发了气动大流量测试台、气动综合测试台、空气附件综合测试台、航空液压附件测试台等专用设备，用于对引气系统、空调系统内的各种小流量、大流量的活门，反推系统内的液压作动器、控制器的测试。测试台提供多路压力信号，并根据测试要求，完成各种相应的测试，保障了产品的质量，大大提高了工作效率	-	国内领先	成熟应用
	35	红外热成像检测技术	公司将红外热成像检测技术通过对电路中因损坏或者存在故障隐患而导致异常发热的元器件做精准定位，以此完成部件的故障点检测	-	国内领先	成熟应用
	36	电路板元件的脱焊和焊接技术	公司为提高机载电子部件的维修深度及维修可靠性，组织多名技术人员参加 IPC 标准焊接的相关培训并取得了相应资质证书，同时引进了高端的 BAG 焊接设备，用于对 CSP（芯片级封装）、PLCC（塑	-	国内领先	成熟应用

核心技术类别	序号	核心技术名称	主要特点和简要技术说明	对应专利	先进程度	技术所处阶段
			封有引线芯片载体）、BGA（焊球阵列封装）、SOP（小外形封装）、QFP（方形扁平封装）、FLIP CHIP（倒片封装）等封装的元器件的熟练焊接，为部件深度维修提供可靠的焊接技术支持			

(二) 正在进行的研发项目及进展情况

截至本上市保荐书签署之日，公司正在从事的研发项目如下：

序号	项目名称	应用场景	技术特性	所处阶段
1	热交换器	用于飞机空调系统内，主要功能为将飞机的发动机引气进行冷却以给客舱提供冷气，从而实现飞机客舱的温度调节	结构基材大部分采用铝材，重量轻且防腐蚀能力强，内部的翅片交替排列，换热效率高	客户试装
2	冷凝器	主要用于将飞机发动机的热引气通过热传递的原理冷凝成水，再回流至发动机，从而给发动机供水	该冷凝器的冷引气主要来源于外太空，不需要额外的能源消耗，利用自然冷凝实现发动机内的水循环利用	在研
3	放音机	安装在客舱内，用于机务播放音乐、服务公告以及一些紧急通知	1.支持插 U 盘播放； 2.支持 MP3、WAV 等文件格式； 3.触屏操作，操作方便	取证试验
4	多总线演示验证平台开发系统	1.用于在多种平台下实现 1394B、ARINC629、GIB289A 等节点通信的演示和验证； 2.用于 1394B、GIB289A 和 ARINC629 总线协议的分析和测试。	用于在实验室环境下对多种飞控总线系统进行验证，并协助机载软件的开发和验证。用于对符合此类协议的机载产品进行功能和性能测试验证	方案设计
5	FC 总线仿真卡	用于 FC 总线通信的仿真与验证、地面 FC 仿真环境的搭建、测试机载 FC 产品功能等	最多支持四通道数据收发；支持 1、2、4Gb/s 通信速率；支持 256 条 FC-AE-ASM 数据块消息收发，16 条 FC-AE-ASM 流数据消息收发等	试制
6	机载油箱防爆系统	主要安装在飞机油箱前端，用于将引导过来的空气中的氮气和氧气进行分离，再经过管道将分离出来的氮气输送至油箱	可大大降低飞机油箱因氧气含量过高而发生爆炸的可能性	原理样机
7	APU 维修技术项目	APU 作为飞机的辅助动力系统，系保证发动机空中停车后再启动的主要装备，直接影响飞行安全	APU 检测排故技术准确率高，可保障 APU 性能释放，适当延长其使用寿命	试修
8	飞机起落架维修技术项目	起落架装置是飞行器重要的具有承力兼操纵性的部件，其性能的优劣直接影响飞行安全	提升安全飞行指标，有效降低故障率，适当延长其使用寿命	试修
9	飞机水系统组件测试装置	飞机的水系统组件多种多样，且故障率较高，各组件的安装位置不同、生产厂家不同，所以在维修和测试过程中的要求也不同，该装置可兼容多家构型组件，达到快速检测和维修的目的	汇总了多件号水系统组建的维护测试技术参数，将多个航空水系统组件件号整合至同一平台进行维修及测试，有效简化维修流程，减少人为差错	在研
10	飞机气动阀门组件测试装置	飞机的气动阀门具有型号多种、库存少、故障率高的特点，该装置可兼容多家构型组件，达到快速检测和维修的目的	整合汇总多件号气动阀门的维护测试技术参数，实现实时参数检测自动化、快速化	在研

序号	项目名称	应用场景	技术特性	所处阶段
11	B737 飞机综合仪表电源控制器测试系统开发	作为飞机正常运行的关键部件，综合仪表的电源系统控制器的年拆换量很大，并且大多需要送往国外原厂维修，维修周期长，维修成本高。本项目针对 B737 飞机综合仪表电源控制器测试系统进行开发，完成测试系统的硬件及软件设计、加工、制作、组装和调试。	该项目技术打破国外原厂技术封锁，对项目相关部件的技术参数和工作原理进行测定和分析。完成该项目，可增加 B737 飞机综合仪表电源控制器测试稳定性，提高测试效率，扩大公司产值	在研
12	A320 飞机备用电源控制单元测试系统开发	飞机备用电源控制单元控制机上备用的直流28V和交流115V电源的接通与断开，属于备用电源系统中的重要部件，该部件年拆换量较大，且大多都送往国外原厂维修，维修周期长，维修成本高。本项目针对A320飞机备用电源控制单元测试系统进行开发，完成测试系统的硬件及软件设计、加工、制作、组装和调试	该项目技术打破国外原厂技术封锁，对项目相关部件的技术参数和工作原理进行测定和分析。完成该项目，可增加 A320 飞机备用电源控制单元部件测试稳定性，提高测试效率，扩大公司产值	在研
13	A319 飞机高级主控制单元测试系统开发	A319飞机高级主控制单元控制机上交流115V/400HZ电源，分别给飞机动力作动筒、座椅系统、娱乐系统等部件供电。本项目目的为增加该部件测试的稳定性，提高测试效率，增加公司的维修量并扩大产值	该项目技术打破国外原厂技术封锁，对项目相关部件的技术参数和工作原理进行测定和分析。完成该项目，可增加 A319 飞机高级主控制单元部件测试稳定性，提高测试效率，扩大公司产值	在研
14	B737 飞机空调系统控制器测试系统开发	飞机空调系统控制器，是机上客舱空调系统的控制组件，可以监控客舱温度、压力等信息，劲儿通过对进气进行相应控制，而完成飞机客舱的温度和压力控制，是飞机正常运行的重要部件	项目主要技术难点在于国外原厂的技术封锁，对项目的技术参数需要测定，通过分析项目的工作原理，自行制造实验设备	在研
15	B767 飞机火警探测及灭火控制单元测试系统开发	飞机上的火警探测及灭火控制单元是机上应急系统中火警信息探测及实施灭火控制的部件，是飞机应急系统中的重要部件，该部件的稳定可靠性，直接关系到飞机的飞行安全，部件年拆换量很大	项目主要技术难点在于国外原厂的技术封锁，对项目的技术参数需要测定，通过分析项目的工作原理，自行制造实验设备	在研
16	B737 飞机辅助动力装置自动测试系统	飞机辅助动力装置用于飞机在地面启动主发动机、为空调系统及用电设备提供引气和电力供应，并在飞行中在主发动机发生故障时提供重启动力。该部件是保证发动机在空中停车后再启动的重要装备。目前国内航司大都该部件送往国外原厂维修，维护成本高，周期长	难度主要技术难点在检测参数的庞杂以及装置自动化的实现。本项目针对 B737 飞机辅助动力装置进行开发，完成测试系统的设计、加工制作、组装和调试	在研

序号	项目名称	应用场景	技术特性	所处阶段
17	MA60 飞机起落架测试系统	起落架装置安装在飞机头部及飞机机翼后梁后方，具有承力兼操纵性，是一种支撑整架飞机的部件，在飞行器安全起降过程中担负着极其重要的使命。起落架是飞机起飞、着陆、滑跑、地面移动和停放所必需的支持系统，是飞机的主要部件之一	起落架的技术要求高，其性能的优劣直接关系到飞机的使用与安全。本项目针对MA60 飞机起落架进行测试系统的开发设计	在研

（三）核心技术产品收入占营业收入的比例

报告期内，公司产品收入主要来源于核心技术的技术成果转化。公司核心技术产品及服务为航空机载设备研制、维修业务，业务收入具体情况如下：

单位：万元、%

项目		2020 年 1-3 月		2019 年度		2018 年度		2017 年度	
		金额	比例	金额	比例	金额	比例	金额	比例
机载设备维修	军品业务	15.34	0.54	383.00	1.90	48.48	0.22	-	-
	民品业务	2,432.17	85.12	15,752.51	78.31	19,187.82	87.76	16,314.43	99.35
	合计	2,447.51	85.65	16,135.51	80.22	19,236.30	87.98	16,314.43	99.35
机载设备研制	军品业务	313.08	10.96	3,413.09	16.97	2,041.83	9.34	106.03	0.65
	民品业务	96.89	3.39	566.67	2.82	586.70	2.68	-	-
	合计	409.98	14.35	3,979.76	19.78	2,628.53	12.02	106.03	0.65
合计		2,857.49	100.00	20,115.27	100.00	21,864.83	100.00	16,420.46	100.00

（四）研发经费的投入情况

报告期内，公司的研发费用主要包括研发人员工资支出、研发原材料支出等，具体如下表所示：

单位：万元

项目	2020 年 1-3 月	2019 年度	2018 年度	2017 年度
研发投入	233.66	1,848.46	1,274.66	1,583.55
营业收入	2,867.98	20,214.83	21,864.83	16,420.74
占营业收入比例	8.15%	9.14%	5.83%	9.64%

四、发行人的研发情况

（一）研发组织

公司的研发创新体系由专业技术委员会为主导、以工程部下设的研发部为核心构建而成。专业技术委员会由公司总经理、核心技术人员及相关业务部门负责人组成，必要时聘请外部专家。研发部负责技术开发、升级及产品研制，各分子公司均设有研发或技术部门协助、支持相关研发项目的开展。凭借不断进行新产品与技术的研发，公司已掌握行业核心技术，并获得较好的市场地位。

（二）研发管理

公司机载设备制造业务的研发要经过立项、任务书下达、概要设计、详细方案设计、原理样机的制作及工程样机和转产等阶段。公司通过研发部组织研究工作，具体为销售经理负责提出《项目立项建议书》，经项目组全体人员讨论后提交评审，开发经理负责《项目总体任务书》，按项目任务书的要求组织本项目组人员编制概要设计，并对其进行充分讨论，并保障任务书中的功能实现；根据评审通过的任务书及概要设计，项目组全体人员按要求展开详细设计，并在此基础上开展制板、配料、装配、调试等或代码的编制工作、结构件的加工及相应文档的编制工作。在技术文档完成并通过标准化审核以及录入 BOM 清单、完成供应商认证、完成各项验证试验等工作后，进入转产工作。

公司机载设备维修业务的研发需要经过提案、立项、需求分析、总体研发、详细研发、实现、测试、验收阶段。具体为市场部或其它部门将需开发的维修部件填写《新产品提议表》，研发部评审合格后填写《产品立项报告》，明确产品开发的行程安排、计划投入、研发负责人审核后由总经理批准实施。研发部经理指定新产品研发的项目负责人，根据《产品立项报告》填写《项目实施计划书》；需求分析阶段的工作任务是通过需求调查和需求分析确定用户对产品在功能、性能、适用环境以及软件方面的数据要求。对于总体研发阶段中产生的《总体研发方案》，由评审小组进行检查、评审和验证。在详细研发阶段，项目负责人应根据《总体研发方案》，明确划分各研发人员的研发任务和职责，对各个研发分支进行详细研发。测试包括单元测试、组装测试、确认测试、仿真测试。测试完成后由研发项目的负责人提交《项目验收申请》，对已完成的研发成品和软件系统

由评审组进行验收核查，并形成最终的《总体验收报告》。

（三）技术创新机制

1、激励机制

研发人员是企业技术创新的核心保障，其工作成果直接影响着企业的效益和竞争力。为鼓励研发人员开发新产品的积极性，公司制定并颁布了《研发项目考核奖惩制度》，建立了基于项目进度、质量、成本为核心的考核激励机制，充分保障优秀员工的工作积极性。

2、人才培养机制

公司所在行业产品的研发涉及多个学科的交叉应用，对研发人员的专业知识水平和知识领域有非常高的要求。为满足研发人员专业水平的提升和职业发展的需求，公司为研发人员提供了多方面的培训机会，为优秀员工提供继续深造的机会，定期举行内部培训等，确保研发人员在工作过程中获得能力的充实和提升。

五、主要经营和财务数据及财务指标

根据大华会计师事务所（特殊普通合伙）出具的无保留意见的《审计报告》（大华审字[2020]0012175 号），报告期内发行人主要财务数据及财务指标如下：

项目	2020-03-31/ 2020 年 1-3 月	2019-12-31/ 2019 年度	2018-12-31/ 2018 年度	2017-12-31/ 2017 年度
资产总额（万元）	45,371.46	46,221.62	42,218.69	29,243.34
归属于母公司所有者 权益（万元）	40,939.96	40,152.92	35,938.98	23,051.11
资产负债率（合并） （%）	9.77	13.13	14.87	21.17
营业收入（万元）	2,867.98	20,214.83	21,864.83	16,420.74
净利润（万元）	787.04	4,737.30	7,982.98	3,541.06
归属于母公司所有者 的净利润（万元）	787.04	4,737.30	7,982.98	3,540.55
扣除非经常性损益后 归属于母公司所有者 的净利润（万元）	737.64	4,701.10	7,862.76	3,099.08
基本每股收益（元）	0.05	0.32	0.57	0.27
稀释每股收益（元）	0.05	0.32	0.57	0.27
加权平均净资产收益 率（%）	1.94	12.37	25.64	17.55

项目	2020-03-31/ 2020 年 1-3 月	2019-12-31/ 2019 年度	2018-12-31/ 2018 年度	2017-12-31/ 2017 年度
经营活动产生的现金流量净额（万元）	1,380.92	4,066.08	7,250.35	-2,750.62
现金分红（万元）	-	2,500.00	-	-
研发投入占营业收入的比例（%）	8.15	9.14	5.83	9.64

六、发行人存在的主要风险

本保荐机构认为，发行人存在如下风险需要作出提示：

（一）创新风险

1、科技创新失败的风险

随着我国航空产业的大力发展，公司所在的航空机载设备领域需要不断研发新技术、新产品、新工艺等，以满足航空公司、航空制造企业、及军工企业等客户的需求；同时，为不断提高公司的核心竞争力，公司坚持技术创新，以技术研发和产品创新作为公司发展的推动力。公司建立了较为完备的技术研发体系和研发机构，长期保持较高强度的科技创新投入，并取得了多项具有自主知识产权的核心技术。报告期内，公司研发费用投入分别为 1,583.55 万元、1,274.66 万元、1,848.46 万元和 233.66 万元，占同期营业收入的比例分别为 9.64%、5.83%、9.14% 和 8.15%。未来若公司新技术、新产品和新工艺等研发失败，或者技术未能形成产品或实现产业化、新产品达不到预期的效益，将导致公司科技创新投入不能取得预期回报，对公司的经营业绩、核心竞争力和未来发展将产生重大不利影响，公司存在科技创新失败的风险。

2、新旧产业融合失败的风险

公司主要从事航空机载设备研发、制造及维修。随着航空产业的不断发展和技术创新的不断升级，公司将不断拓展航空机载设备维修能力，并向市场推出航空机载设备等新产品，但新维修项目及新产品向市场推出后，下游客户认可度具有不确定性，若公司不能及时研发并生产出满足行业需求的新技术、新产品、新维修服务，将对公司的核心竞争力及未来发展产生重大不利影响，公司存在新旧产业融合失败的风险。

（二）技术风险

因航空机载设备研发、制造和维修业务对技术要求较高，维修能力的扩展、机载设备的研发很大程度上依赖专业人才，公司的研发团队凝聚力较强，多年以来未发生过重大变化，为公司持续创新能力和技术优势的保持做出了重大贡献。若公司出现技术人员大量流失的状况，有可能影响公司的持续研发能力，甚至造成公司的核心技术泄密。

公司的核心技术由整个技术研发团队掌握，不同技术人员依据专业分工分别掌握不同技术环节，以尽量减少单个技术人员掌握全部关键技术的情况出现，使得公司的技术研发不依赖于单一人员，而且公司建立了严格的保密制度并与研发人员签订了保密协议，采取多种手段防止商业秘密的泄露。另外，公司还采取了多种措施吸引和留住人才，实行了颇具竞争力的薪酬制度。然而随着同行业人才争夺的加剧，公司仍无法保证未来不会出现技术人员流失甚至技术泄密的风险。

（三）经营风险

1、主要客户集中度较高风险

报告期内，公司对前五大客户的销售金额分别为 13,617.37 万元、15,773.09 万元、12,808.52 万元和 2,308.82 万元，占公司报告期各期营业收入的比例合计分别为 82.93%、72.14%、63.36%和 80.50%。

报告期内，公司对前五大客户的销售收入占营业收入的比例较高，如果公司来自主要客户的收入大幅下降或研发新技术、新产品不能得到客户认可，较高的客户集中度将对公司的经营产生不利影响。

2、产品质量风险

公司的主营业务为航空机载设备研发、制造和维修，公司提供的产品或服务具有型号多、技术范围广、技术复杂程度高等特点。

在航空机载设备研制领域，公司的主要客户为航空制造企业和军工企业。该类客户对于产品质量的要求较高，公司的产品生产完成后，经检验合格后才能交付客户。

在航空机载设备维修领域，公司主要为各大航空公司提供机载电子设备和机

械设备的维修服务。公司取得了中国民用航空局维修许可证、中港澳联合认证维修许可证、美国联邦航空局维修许可证等证书，公司按照规定的技术标准和质量要求开展维修业务。

公司自设立以来未出现重大质量纠纷，但航空机载设备的研发、制造和维修所需技术具有较高的复杂性。如果公司在航空机载设备的研制、维修过程中出现质量未达标准的情况，将对公司的业绩和多年在航空行业建立的品牌造成不利的影响。

3、安全生产风险

公司建立了较为完善的安全生产管理体系，报告期内，公司未发生任何安全事故，但随着业务与生产规模的扩张，如果公司无法及时保持和提高安全生产管理的水平，不排除发生重大安全生产事故从而给公司的发展带来不利影响。

4、生产经营场地使用风险

根据东风电气与三零一五于 2011 年 9 月 9 日签署的《双边协议》等资料，经东风汽车零部件（集团）有限公司批准并经东风电气履行内部决策程序，东风电气对其军品业务进行剥离，由童育庭、刘秋平、李明文设立的三零一五予以承接。

为便于军品业务的承接，东风电气根据剥离方案及《双边协议》的约定将其军品业务在剥离前所占用的房产，即坐落于襄阳市襄城区环城西路 22 号幢号为 122、123、124、125（面积分别为 2,413 m²、113 m²、2,340 m²、328 m²）的房屋以及走廊新增部分（面积为 180 m²）（以下合称“该等房产”）转让给三零一五。因三零一五从东风电气受让的该等房产存在房屋所有权人与土地使用权人不一致的情况，该等房产所占用土地不能分割和处置给三零一五，三零一五无法完成该等房产所有权的过户手续。根据东风电气与三零一五签署的《双边协议》，三零一五享有该等房产在房产所有权有效期内的使用权、收益权和处置权等实质性权利，并承担前述房产的所有维修维护责任及任何损失、损害或灭失的风险。

在房地分离的事实背景下，《双边协议》项下房产所占用土地不能分割和处置给三零一五，三零一五未能根据房地一体的原则以及相关法律、法规的规定就房产转让事宜报请主管部门审批。但东风电气及其控股股东已就其剥离军品以及

处置《双边协议》项下房产履行了内部决策程序，三一零五目前正常使用该等房产不存在障碍，但若未来东风公司提前收回租赁土地或相关政府主管部门/司法机关认定《双边协议》项下的房产处置行为无效，则三一零五可能存在无法继续使用该等房产的风险。

5、环保处罚风险

2020年5月，深圳鹰之航机电分公司搬迁至位于深圳市宝安区福海街道和平社区和安工业区高新建工业园的6栋厂房（第一、二层）进行生产经营。因出租方临时提前收回厂房且受新型冠状病毒肺炎疫情的影响，深圳鹰之航机电分公司未能就生产地点的变更及时办理环境影响评价手续，因未完成环境影响评价手续，亦未能办理排污许可证。深圳鹰之航机电分公司已于2020年8月28日向深圳市生态环境局提交了建设项目环境影响报告表审批申请，截至本上市保荐书签署之日，上述申请正在审批中。

发行人的控股股东、实际控制人薛进出具承诺函，如发行人或深圳鹰之航因机电分公司上述环保问题被处罚或被追究其他法律责任的，本人将立即无条件全额补偿发行人或深圳鹰之航因此遭受的全部损失。

报告期内，公司未受到环保部门处罚，但随着国家对环保要求的日益提升，公司虽然持续在环保方面加大投入，仍存在因场地搬迁、工作人员疏忽等原因受到环保部门处罚的风险。

（四）管理风险

1、人力资源风险

随着航空产业的快速发展，近年公司规模扩张较快，而公司所处的航空机载设备领域对于产品质量、技术水平的要求较高，因此公司需要大量高素质的管理人员、研发人员和维修人员等各类人才。

公司积极采取内部培养、外部招聘等多种途径拓展人力资源，但能否引进、培养足够的合格人员，现有管理人员、研发人员和维修人员能否持续尽职服务于公司，均有可能对公司经营造成一定影响，如公司不能储备充足的人力资源，可能会给公司业务发展和业绩带来不利影响。

2、公司规模迅速扩大带来的管理风险

随着公司生产经营规模稳步扩张，公司组织架构也日益庞大，管理链条也有所延长，使得管理难度增加，公司可能存在因管理控制不当遭受损失的风险。

本次发行结束后，公司净资产将会有较大幅度的增加，公司资产规模的迅速扩张，在资源整合、技术研发、资本运作、市场开拓等方面对公司的管理层提出更高的要求。

如果公司管理层业务素质及管理水平不能适应公司规模迅速扩张的需要，组织模式和管理制度未能随着公司规模的扩大而及时调整、完善，未能充分发挥决策层和独立董事、监事会的作用，将给公司带来较大的管理风险。

3、实际控制人控制风险

本次发行前，公司实际控制人薛进直接持有公司 43.98%的股份，本次发行完成后，薛进将直接持有公司 32.98%的股份，仍为公司实际控制人。

虽然公司已按上市公司规范要求建立公司治理结构，但如果实际控制人利用其持股优势对公司发展战略、经营决策、人事安排、利润分配、关联交易和对外投资等重大事项进行非正常干预或控制，则可能损害公司及公司中小股东的利益。

4、国家秘密泄露的风险

根据《武器装备科研生产单位保密资格审查认证管理办法》，拟承担武器装备科研生产任务的具有法人资格的企事业单位，均须经过保密资格审查认证。公司及子公司三零一五已取得军工三级保密资格单位证书，公司在生产经营中一直将安全保密工作放在首位，采取各项有效措施保守国家秘密，但不排除一些意外情况发生，导致有关国家秘密泄露，进而可能对公司生产经营产生不利影响。

（五）财务风险

1、综合毛利率下降的风险

公司系一家从事航空机载设备研发、制造和维修的高新技术企业。2017 年、2018 年、2019 年和 2020 年 1-3 月，公司综合毛利率分别为 52.83%、60.09%、59.09%和 67.21%。报告期内，公司综合毛利率在一定区间内存在波动，主要系各期间航空机载设备维修部件种类和航空机载设备等产品生产种类、型号不同所

致。

公司综合毛利率受宏观经济、行业状况、销售形势、生产成本等多种因素的影响。未来若由于不可控原因或公司管理不善造成公司综合毛利率下降，将直接影响公司盈利能力的稳定性。

2、应收账款回收风险

报告期各期末，公司应收账款账面价值分别为 12,530.73 万元、14,549.11 万元、17,041.35 万元、16,257.75 万元，占总资产的比例分别为 42.85%、34.46%、36.87%和 35.83%。报告期内，公司应收账款的客户主要为国内大型航空公司和军工企业，该类客户信用较好、资金实力较强，应收账款回收风险较小。但应收账款能否顺利回收与主要客户的经营和财务状况密切相关。如未来应收账款增长速度较快，主要客户经营状况恶化，公司将面临资产减值风险；如不能及时回款，将会占用大量流动资金，影响资金周转，对公司的生产经营造成不利影响。

3、融资不能满足资本开支及其他资金需求的风险

公司计划在未来几年继续投入资金以满足资本开支和其他资金需求，但在对外融资方式上存在若干不确定因素，包括：未来的营运、财务状况和现金流状况；全球及国内金融市场状况；国内资本市场状况和再融资政策的变化；投资者对公司的信心等。因此，若未能取得足够融资，公司业务发展将可能受到不利影响。

（六）募集资金投资项目风险

1、募集资金投资项目实施效果未达预期的风险

由于本次募集资金投资项目投资额较大，项目管理和组织实施是项目成功与否的关键因素，将直接影响到项目的进展和项目的质量。若投资项目不能按期完成，或未来市场发生不可预料的不利变化，将对公司的盈利状况和未来发展产生不利影响。

虽然公司对募集资金拟投资项目进行了充分的可行性论证，但由于本次募集资金投资项目所需投资金额较大，对项目经济效益分析数据均为预测性信息，募集资金投资项目建设尚需时间，届时一旦维修服务、产品价格有较大波动、市场需求出现较大变化、公司未来不能有效拓展市场，将导致募投项目经济效益的实

现存在较大不确定性。

2、折旧、摊销导致盈利下降的风险

募集资金建设完成后，将新增大量固定资产、无形资产和研发投入，年新增折旧、摊销和研发费用金额较大。如本次募集资金投资项目按预期实现效益，公司预计主营业务收入的增加可以消化本次募投项目新增的折旧、摊销及费用支出，但如果行业或市场环境发生重大不利变化，募投项目无法实现预期收益，则募投项目折旧、摊销和研发费用支出的增加可能导致公司利润出现一定程度的下滑。

3、净资产收益率下降的风险

本次发行后公司净资产规模将大幅度提高，而募集资金投资项目的实施需要一定时间方可产生经济效益；募集资金投资项目建成投产后，经济效益也需逐步实现，因此在募集资金投资项目建设期内以及募集资金投资项目建成投产后的早期阶段，公司净资产收益率存在短期下降的风险。

（七）其他风险

1、发行失败风险

如果公司首次公开发行股票顺利通过深圳证券交易所审核并取得证监会注册批复文件，将启动后续发行工作。公司将采用网下向询价对象询价配售发行和网上向符合条件的社会公众投资者定价发行相结合的方式或中国证监会规定的其他方式进行发行，但是股票公开发行是充分市场化的经济行为，存在认购不足导致发行失败的风险。

2、突发公共卫生事件等不可抗力影响的风险

发行人下游客户包括航空制造、航空运输等诸多行业的企业，若国内外发生突发公共卫生事件等其他突发事件，政府可能采取限制开工等应对举措，将对下游行业的正常生产经营产生不利影响，进而对公司的销售收入和经营业绩产生不利影响。

3、股市风险

本次公开发行的股票将在深圳证券交易所创业板上市，股票市场存在价格波动的风险。股票价格以公司经营成果为基础，同时也受到利率、税率、通货膨胀、

国内外政治经济环境、投资者心理预期和市场买卖状况等因素的影响。因此，公司提醒投资者，在投资公司股票时需注意股价的波动情况，谨慎投资。

第二节 本次证券发行情况

股票种类	人民币普通股（A 股）
每股面值	每股人民币 1.00 元
发行股数	本次公开发行的股票总量不超过 5,109.26 万股，不低于发行后总股本的 25%；本次发行不存在股东公开发售股份
每股发行价格	【】元/股
发行人高管、员工拟参与战略配售情况	本次发行不涉及高管和员工战略配售
保荐人相关子公司拟参与战略配售情况	本次发行不涉及保荐人相关子公司参与战略配售
市盈率	【】倍
发行前每股净资产	【】元/股
发行后每股净资产	【】元/股
市净率	【】倍
发行方式	用网下向询价对象询价配售发行和网上向符合条件的社会公众投资者定价发行相结合的方式或中国证监会规定的其他方式
发行对象	符合资格的询价对象和在深交所创业板开设证券账户自然人、法人等投资者（国家法律、法规禁止购买者除外）；中国证监会或深交所等监管部门另有规定的，按其规定处理
承销方式	余额包销
发行费用概算	总额【】万元，其中： 承销及保荐费【】万元 审计费【】万元 律师费【】万元 评估费【】万元 发行手续费及其他费用【】万元

第三节 保荐机构、保荐代表人、项目组成员介绍及保荐机构与发行人的关联关系

一、保荐机构名称

第一创业证券承销保荐有限责任公司(以下简称“一创投行”或“保荐机构”)。

二、保荐机构指定保荐代表人情况

一创投行授权本次发行具体负责推荐的保荐代表人为李军伟先生和尹航先生。

李军伟先生：保荐代表人，现任一创投行执行总经理，具有多年投资银行和五年企业财务管理工作经历，曾负责或参与美盈森(002303)、三聚环保(300072)、戴维医疗(300314)、中潜股份(300526)、赢合科技(300457)等IPO项目，及天山股份(000877)、联创电子(002036)、大族激光(002008)、赢合科技(300457)等定向增发再融资及并购重组项目。李军伟先生在保荐业务执业过程中严格遵守《保荐管理办法》等相关规定，执业记录良好。

尹航先生：保荐代表人，现任一创投行总监，具有多年投行从业经验，曾负责或参与了德宏股份(603701)IPO、汇金通(603577)非公开发行、第一创业(002797)非公开发行、东北制药(000597)非公开发行、伊泰B(900948)非公开发行优先股、安迪苏(600299)重大资产重组、东北制药(000597)公开发行公司债等项目。尹航先生在保荐业务执业过程中严格遵守《保荐管理办法》等相关规定，执业记录良好。

三、项目协办人及其他项目组成员

项目组协办人：陈锦豪

项目组其他成员：李志杰、张新炜、李新蕊、龙姿羽、唐羚譞、黄玉玲

四、保荐机构和发行人关联关系的核查

（一）保荐人或其控股股东、实际控制人、重要关联方持有或通过参与本次发行战略配售持有发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况

截至本上市保荐书签署之日，不存在本保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方持有或通过参与本次发行战略配售持有发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况。

（二）发行人或其控股股东、实际控制人、重要关联方持有保荐人或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况

截至本上市保荐书签署之日，鹰之航或其控股股东、实际控制人、重要关联方未持有本保荐机构或其控股股东、实际控制人、重要关联方股份的情况。

（三）保荐人的保荐代表人及其配偶、董事、监事、高级管理人员，持有发行人或其控股股东、实际控制人及重要关联方股份，以及在发行人或其控股股东、实际控制人及重要关联方任职的情况

截至本上市保荐书签署之日，本保荐机构指定的保荐代表人及其配偶，本保荐机构的董事、监事、高级管理人员均未持有鹰之航或其控股股东、实际控制人及重要关联方股份，以及在鹰之航或其控股股东、实际控制人及重要关联方任职的情况。

（四）保荐人的控股股东、实际控制人、重要关联方与发行人控股股东、实际控制人、重要关联方相互提供担保或者融资等情况

截至本上市保荐书签署之日，不存在本保荐机构的控股股东、实际控制人、重要关联方与发行人控股股东、实际控制人、重要关联方相互提供担保或者融资等情况。

（五）关于保荐人与发行人之间其他关联关系的说明

截至本上市保荐书签署之日，保荐机构与发行人之间不存在对保荐机构及其保荐代表人公正履行保荐职责可能产生影响的其他关联关系。

第四节 保荐机构内部审核程序和内核意见

本保荐机构承诺已按照法律法规和中国证监会及深圳证券交易所的相关规定，对发行人及其控股股东、实际控制人进行了尽职调查、审慎核查，充分了解发行人经营状况及其面临的风险和问题，履行了相应的内部审核程序。

一、内部审核程序

1、在保荐机构项目执行人员向业务开发委员会提交《立项申请报告》申请项目立项后，2020年4月27日，保荐机构召开业务开发委员会对本项目是否予以立项进行讨论，经与会委员讨论并一致同意本项目予以立项。

2、2020年7月27日至7月29日，保荐机构的1名质量控制部专职人员、1名内核专员到现场实地核查，通过实地核查、书面材料审核等方式了解项目进展情况，掌握项目执行中出现的问题并向项目组出具书面反馈意见。

3、2020年9月2日，保荐机构召开本项目的预审会议，与会委员对发行人的拟申报材料进行了认真审核并听取了项目组对于重点问题的答复。项目组针对预审会议关注事项进行了进一步补充核查。经预审会充分讨论，同意申报本项目并提请内核工作小组审核。

4、2020年9月7日，保荐机构就发行人首次公开发行股票并在创业板上市事宜召开了内部问核会。问核小组成员就重要的尽职调查事项的具体核查过程进行了问询，保荐代表人及其他项目组人员进行了答复；项目的两名签字保荐代表人、项目协办人填写《关于保荐项目重要事项尽职调查情况问核表》，誊写该表所附承诺事项并签字确认。

5、2020年9月11日，保荐机构内核小组召开内核小组会议，对鹰之航首次公开发行股票并在创业板上市项目进行了充分讨论，一致同意向深圳证券交易所申报西安鹰之航航空科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市项目。

经过讨论，问核小组同意本项目通过保荐机构内部问核程序。

二、内部审核意见

经本保荐机构证券发行内核委员会对西安鹰之航航空科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市项目申请文件的审核，表决同意保荐西安鹰之航航空科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市。

内核委员会认为：鹰之航 IPO 项目符合《公司法》、《证券法》、《证券发行与承销管理办法》、《创业板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》、《证券发行上市保荐业务管理办法》等相关法律法规规定的基本条件。

第五节 保荐机构对本次证券发行上市的推荐意见

一、发行人已就本次证券发行履行了必要的决策程序

（一）第二届董事会第七次会议

2020年8月21日，发行人召开第二届董事会第七次会议，审议并通过了首次公开发行股票并在创业板上市相关议案。

（二）2020年第二次临时股东大会

2020年9月5日，发行人召开2020年第二次临时股东大会，审议并通过了首次公开发行股票并在创业板上市相关议案。

二、保荐机构关于发行人符合创业板定位要求的核查情况

（一）公司自身的创新、创造、创意特征

自设立以来，发行人专注于航空机载设备的研制及维修业务。经过十余年研发投入和技术积累，公司已取得中国民用航空局维修许可证、中港澳联合认证维修许可证、美国联邦航空局维修许可证、零部件制造人批准书、国军标质量管理体系认证证书、武器装备科研生产单位保密资格、武器装备科研生产许可证、装备承制单位资格证书等资格证书。形成了以高端机载设备研制、深度维修技术为核心的业务发展体系，逐步成长为一家具备航空科技创新理念的军民融合领先企业。

1、公司注重新产品开发，持续推动自身机载设备研制技术的优化和升级

在航空机载设备研制领域，公司及子公司已成功量产了以航空机载电机、电源系统为代表的军用机载设备，以航空机载数据采集设备、航空机载计算机通讯设备、航空机载热交换器为代表的民用机载设备；而在研产品包括机载油箱防爆设备等填补国内航空机载设备领域技术空白、可实现国产进口替代的技术创新产品。

公司自主研发的航空机载电机系列产品在国内军机市场上处于领先地位，已定型的产品列装在多种型号的歼击机、直升机、教练机等重点军工装备上，具有较强的先发优势。公司秉承创新理念，利用已形成的技术优势，不断拓宽产品和

服务的应用场景，航空机载发电机及控制技术经改良后还成功应用于多款地面武器，保障其自动化功能，增强精准打击能力。

此外，公司自主研发的机载油箱防爆设备也已达到国内领先水平，该设备利用高分子中空纤维膜气体渗透速率不同的物理特性，引入机载发动机的具有一定压力和温度的空气，经中空纤维膜分离出具有流量和浓度的富氮气体，将该惰性气体通入机载燃油箱，防止燃油箱着火和爆炸，保证飞行安全。该技术打破了国外长期以来的技术封锁，填补了国内民用飞机相关领域的空白。

2、公司注重新技术研发，紧密跟踪下游企业的需求趋势，不断拓展维修能力

在航空机载设备维修领域，公司具备深厚的技术积淀及较强的创新能力。截至本上市保荐书签署之日，公司及其子公司拥有中国民用航空局批准的涉及 35 个系统、3,331 个项目、28,350 个件号的维修能力以及美国联邦航空局批准涉及 18 个系统、137 个项目、1,161 个件号的维修能力，覆盖的维修件号超过同行业可比上市公司，具备一定的规模优势和技术优势，满足下游产业的多样化需求。此外，子公司三零一五拥有“军工四证”，且作为部分军品的优质供应商，公司在研制业务方面的核心技术也可沿用至维修领域，具备较强的技术创新优势。同时，公司持续进行航空机载设备维修技术的创新拓展，公司已完成飞机起落架、小型发动机（APU）等航空核心设备维修领域的技术积累，相关设备项目已处在试修阶段，正逐步实现产业化发展。

总体而言，公司发展符合创新、创造、创意的大趋势。未来，随着技术进步及下游需求的不断挖掘，公司的技术和创新性将引领公司业务不断拓展，成为公司增长的重要助力。

（二）公司科技创新、模式创新、业态创新和新旧产业融合情况

根据国家统计局印发的《新产业新业态新商业模式统计分类（2018）》，公司的主营业务属于“0202 高端装备制造”类别，属于国家统计局界定的新产业、新业态、新模式。

1、公司的科技创新情况

发行人作为一家以技术驱动的高新技术企业，为了提高公司的科技创新、创

造能力，确保竞争力，公司长期保持着较高强度的研发投入。2017 年、2018 年、2019 年和 2020 年 1-3 月，公司研发投入分别为 1,583.55 万元、1,274.66 万元、1,848.46 万元和 233.66 万元，占营业收入的比例分别为 9.64%、5.83%、9.14%和 8.15%。截至本上市保荐书签署之日，公司已取得 58 项专利，包括 4 项发明专利及 54 项实用新型专利，53 项软件著作权。

2、公司的模式创新情况

在战略模式层面，发行人及其子公司背靠西南、华南、西北、华北、华中五大重点区域城市，并在各重点区域城市的机场周边设立了航空维修基地，形成了辐射国内主要航空企业的业务架构以及完整的维修业务体系，不仅在战略层面上完成了全国总体布局，在经营层面上也达到了节约成本、提高运营效率的目的。

在运营模式层面，经过十余年的经验积累，发行人也打造出具有自身特色的运营模式。在资源边界条件约束下，航空维修制造企业的核心能力可以概括为提供满足甚至超越用户要求的航空维修服务能力。公司能够根据用户需要创新性地提供个性化的航空制造和维修服务。例如，其提供的制造服务既可接受批量生产，也可接受客户的特定需求进行定制化生产；在维修方面，客户即可选择单项维修服务，也可选择包括维护、修理、技术、物流支持和零备件服务等在内的一揽子服务。灵活的运营模式在为客户创造价值的同时，也使公司能够准确把握用户需求的变化，从而在市场竞争中赢得主动。

3、公司的业务创新和新旧产业融合情况

航空产业并非单纯的传统制造产业，它属于高端战略型制造产业，其每个技术环节都在实现与高技术产业的对接，代表了高端制造业的最高标准。航空机载设备的研制及维修涉及数学、力学、热学、电子学、计算机学、材料学、光学、声学、信息学等诸多领域。航空航天技术不断突破使得新材料、新技术和新工艺快速迭代，发行人必须具备创新意识、不断进行技术升级以满足下游客户需求。

在销售订单管理上，公司充分融入工业互联网技术与理念，依托客户提供远程服务系统平台，在平台上对客户订单进行统一管理，对订单状态、维修情况做到及时跟进与反馈，进一步提升了运营效率。

三、发行人本次申请符合《证券法》规定的条件

（一）发行人具备健全且运行良好的组织机构

根据发行人《公司章程》、《股东大会议事规则》、《董事会议事规则》、《监事会议事规则》、《独立董事工作制度》、《审计委员会工作细则》、《提名委员会工作细则》、《薪酬与考核委员会工作细则》等文件及本保荐机构核查，发行人已依法建立了股东大会、董事会、监事会、独立董事、董事会秘书等公司治理体系。发行人目前有9名董事，其中3名为公司选任的独立董事；董事会下设审计委员会、提名委员会、薪酬与考核委员会、战略委员会四个专门委员会；发行人设3名监事，其中1名为职工代表选任的监事。

根据本保荐机构的核查以及发行人的说明、发行人审计机构出具的《内部控制审核报告》、发行人律师出具的《法律意见书》，发行人设立以来，股东大会、董事会、监事会能够依法召开，规范运作；股东大会、董事会、监事会决议能够得到有效执行；重大决策制度的制定和变更符合法定程序。

综上所述，发行人具有健全且运行良好的组织机构，符合《证券法》第十二条第一款第（一）项的规定。

（二）发行人具有持续经营能力

1、公司财务状况及盈利能力

报告期内，公司主营业务突出，主营业务收入整体呈增长趋势。2017年至2020年1-3月，公司综合毛利率水平分别为52.83%、60.09%、59.09%和67.21%，主营业务毛利率维持在较高水平，盈利能力较强。

报告期各期末，公司流动比率均超过3，速动比率均超过2，公司资产质量良好，变现能力强，具有较高的流动性；应收账款管理严格，报告期各期末，公司2年以内的应收账款占应收账款期末余额的比例均在90%以上，且公司客户主要为国内各大航空公司和军工企业，坏账风险较小；公司财务政策较为稳健，各项资产减值准备计提充分。

2、公司未来发展趋势分析

公司主营业务突出，具有较强的盈利能力，凭借行业良好的发展前景和市场

空间，公司将继续保持稳定的业绩增长；公司本次募集资金投资项目完成后，公司研发支出将进一步增长，研发能力将得到提升，有利于公司进一步扩大市场规模。本次发行上市后，公司自有资本金实力将得到增强，将为公司后续业务拓展提供强有力的资金支持。

综上所述，发行人具有持续经营能力，符合《证券法》第十二条第一款第（二）项之规定。

（三）最近三年及一期财务会计报告被出具无保留意见审计报告

本保荐机构审慎核查发行人最近三年及一期的财务报告和审计报告，并核查发行人的内部控制制度、财务会计制度、重大购销合同、纳税资料、房屋租赁合同等资料，同时核查了工商、税务、社保、住房公积金等部门出具的书面证明或进行网络替代核查。

本保荐机构认为，发行人最近三年及一期财务会计文件无虚假记载，符合《证券法》第十二条第一款第（三）项之规定。

（四）发行人及其控股股东、实际控制人最近三年不存在贪污、贿赂、侵占财产、挪用财产或者破坏社会主义市场经济秩序的刑事犯罪

本保荐机构审慎核查发行人信用报告、公安机关对发行人控股股东、实际控制人出具的无犯罪记录证明，同时在互联网对发行人及其控股股东、实际控制人情况进行检索。

本保荐机构认为，发行人及其控股股东、实际控制人最近三年不存在贪污、贿赂、侵占财产、挪用财产或者破坏社会主义市场经济秩序的刑事犯罪，符合《证券法》第十二条第一款第（四）项之规定。

四、发行人本次证券发行符合《创业板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》（以下简称《创业板注册管理办法》）规定的发行条件

（一）发行人符合《创业板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十条的有关规定

本保荐机构核查了发行人的工商登记资料、验资报告、《公司章程》、发行人营业执照、重大合同及历次股东大会（股东会）、董事会、监事会文件、组织机

构设置及运行情况，确认发行人是以成立于 2010 年 12 月的西安鹰之航航空科技股份有限公司整体变更设立的股份公司，因此，发行人是依法设立且持续经营三年以上的股份有限公司，具备健全且运行良好的组织机构，相关机构和人员能够依法履行职责。

综上，发行人符合《创业板首次公开发行股票注册管理办法》第十条的规定。

（二）发行人符合《创业板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十一条的有关规定

根据发行人的相关财务管理制度以及大华会计师事务所（特殊普通合伙）出具的《审计报告》（大华审字【2020】0012175 号）、《内部控制鉴证报告》（大华核字【2020】006431 号），并经核查发行人的原始财务报表及内部控制相关执行凭证和文件资料，本保荐机构认为：

发行人会计基础工作规范，财务报表的编制符合企业会计准则和相关会计制度的规定，在所有重大方面公允地反映了发行人的财务状况、经营成果和现金流量，注册会计师对发行人最近三年及一期的财务报表出具了无保留意见的审计报告；发行人内部控制制度健全且被有效执行，能够合理保证公司运行效率、合法合规和财务报告的可靠性，注册会计师对发行人的内部控制制度建立和执行情况出具了无保留意见的内部控制鉴证报告。

综上，发行人符合《创业板首次公开发行股票注册管理办法》第十一条的要求。

（三）发行人符合《创业板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十二条的有关规定

经核查发行人工商档案资料、主要资产权属证明文件、主要业务合同，取得工商、税收、劳动和社会保障、住房公积金等方面的主管机构出具的有关证明文件，进行公开信息查询，对发行人主要股东、管理团队和核心技术团队进行访谈并取得相关声明承诺，本保荐机构认为：

1、发行人资产完整，业务及人员、财务、机构独立，与控股股东、实际控制人间不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争，不存在严重影响独立性或者显失公平的关联交易。

2、发行人主营业务、控制权、管理团队和核心技术人员稳定，最近 2 年内主营业务和董事、高级管理人员及核心技术人员均未发生重大不利变化；控股股东和实际控制人所持发行人的股份权属清晰，最近 2 年实际控制人没有发生变更，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷。

3、发行人不存在主要资产、核心技术、商标等的重大权属纠纷，重大偿债风险，重大担保、诉讼、仲裁等或有事项，经营环境已经或者将要发生重大变化等对持续经营有重大不利影响的事项。

综上，发行人符合《创业板首次公开发行股票注册管理办法》第十二条的要求。

（四）发行人符合《创业板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十三条的有关规定

经与发行人主要股东、实际控制人、董事、监事和高级管理人员访谈，查阅工商登记资料，核查主要股东及董事、监事和高级管理人员出具的声明与承诺，取得工商、税务、劳动和社会保障、住房公积金等政府主管机构出具的有关证明文件，以及公开信息查询，本保荐人认为：

1、发行人生产经营符合法律、行政法规的规定，符合国家产业政策。

2、最近 3 年内，发行人及其控股股东、实际控制人不存在贪污、贿赂、侵占财产、挪用财产或者破坏社会主义市场经济秩序的刑事犯罪，不存在欺诈发行、重大信息披露违法或者其他涉及国家安全、公共安全、生态安全、生产安全、公众健康安全等领域的重大违法行为。

3、发行人董事、监事和高级管理人员不存在最近 3 年内受到中国证监会行政处罚，或者因涉嫌犯罪正在被司法机关立案侦查或者涉嫌违法违规正在被中国证监会立案调查，尚未有明确结论意见等情形。

综上，发行人符合《创业板首次公开发行股票注册管理办法》第十三条的规定。

五、发行人本次证券发行符合《深圳证券交易所创业板股票上市规则》 （以下简称《创业板上市规则》）规定的发行条件

（一）上市条件

1、如本节之“四、发行人本次证券发行符合《创业板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》（以下简称《创业板注册管理办法》）规定的发行条件”所述，发行人符合中国证监会规定的发行条件，即符合《创业板上市规则》第 2.1.1 条的第（一）项条件。

2、发行人目前的股本总额为人民币 15,327.7777 万元。根据发行人 2020 年第二次临时股东大会决议，发行人拟公开发行 5,109.26 万股社会公众股。本次发行后，发行人的股份总数将达到人民币 20,437.04 万元，其中公开发行的股份将达到发行人股份总数的 25.00%。发行人发行后股本总额不低于人民币 3,000 万元，公司公开发行股份的比例为 25%以上，符合《创业板上市规则》第 2.1.1 条的第（二）项、第（三）项条件。

（二）财务指标

公司符合《创业板上市规则》2.1.2 “发行人为境内企业且不存在表决权差异安排的，市值及财务指标应当至少符合下列标准中的一项”中第（一）项条件：最近两年净利润均为正，且累计净利润不低于 5,000 万元。

六、保荐机构承诺事项

（一）对本次上市保荐的一般承诺

本保荐机构已按照法律、行政法规和中国证监会的规定，对发行人及其控股股东、实际控制人进行了尽职调查、审慎核查，充分了解发行人经营状况及其面临的风险和问题，履行了相应的内部审核程序，同意推荐发行人本次证券发行上市，并据此出具本上市保荐书。

（二）对本次上市保荐的逐项承诺

本保荐机构已按照法律、行政法本保荐机构就如下事项做出承诺：

1、有充分理由确信发行人符合法律法规及中国证监会有关证券发行上市的

相关规定；

2、有充分理由确信发行人申请文件和信息披露资料不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；

3、有充分理由确信发行人及其董事在申请文件和信息披露资料中表达意见的依据充分合理；

4、有充分理由确信申请文件和信息披露资料与证券服务机构发表的意见不存在实质性差异；

5、保证所指定的保荐代表人及本保荐机构的相关人员已勤勉尽责，对发行人申请文件和信息披露资料进行了尽职调查、审慎核查；

6、保证保荐书、与履行保荐职责有关的其他文件不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏；

7、保证对发行人提供的专业服务和出具的专业意见符合法律、行政法规、中国证监会的规定和行业规范；

8、自愿接受中国证监会依照《证券发行上市保荐业务管理办法》采取的监管措施；

9、遵守中国证监会规定的其他事项。

第六节 保荐机构持续督导安排

一、持续督导工作安排

发行人股票上市后，保荐机构及保荐代表人将根据《深圳证券交易所创业板股票上市规则》和中国证监会、深圳证券交易所的其他相关规定，尽职尽责完成持续督导工作，具体如下：

事项	工作计划
（一）持续督导事项	
1、督导公司有效执行并完善防止控股股东、实际控制人、其他关联方违规占用公司资源的制度	（1）督导发行人有效执行并进一步完善已有的防止主要股东、其他关联方违规占用发行人资源的制度； （2）与发行人建立经常性沟通机制，持续关注发行人上述制度的执行情况及履行信息披露义务的情况
2、督导公司有效执行并完善防止高级管理人员利用职务之便损害公司利益的内控制度	（1）督导发行人有效执行并进一步完善已有的防止高级管理人员利用职务之便损害发行人利益的内控制度； （2）与发行人建立经常性沟通机制，持续关注发行人上述制度的执行情况及履行信息披露义务的情况
3、督导公司有效执行并完善保障关联交易公允性和合规性的制度，并对关联交易发表意见	（1）督导发行人有效执行《公司章程》等保障关联交易公允性和合规性的制度，履行有关关联交易的信息披露制度； （2）督导发行人及时向保荐机构通报将进行的重大关联交易情况，并对关联交易发表意见
4、督导公司履行信息披露的义务，审阅信息披露文件及向中国证监会、证券交易所提交的其他文件	（1）督导发行人严格按照《公司法》、《证券法》、《深圳证券交易所创业板股票上市规则》等有关法律、法规及规范性文件的要求，履行信息披露义务； （2）在发行人发生须进行信息披露的事件后，审阅信息披露文件及向中国证监会、深圳证券交易所提交的其他文件
5、持续关注公司募集资金的专户存储、使用、投资项目的实施等承诺事项	（1）督导发行人执行募集资金的相关管理制度，保证募集资金的安全性和专用性； （2）持续关注发行人募集资金的专户储存、投资项目的实施等承诺事项； （3）如发行人拟变更募集资金及投资项目等承诺事项，保荐机构要求发行人通知或咨询保荐机构，并督导其履行相关信息披露义务
6、持续关注公司为他人提供担保等事项，并发表意见	督导公司遵守《公司章程》、对外担保相关制度以及中国证监会关于对外担保行为的相关规定
（二）持续督导期间	发行人首次公开发行股票并在创业板首次公开发行股票，持续督导期间为股票上市当年剩余时间及其后三个完整会计年度；持续督导期届满，如有尚未完结的保荐工作，本保荐机构将继续完成。

事项	工作计划
(三) 保荐协议对保荐机构的权利、履行持续督导职责的其他主要约定	(1) 定期或者不定期对发行人进行回访、查阅保荐工作需要的发行人材料； (2) 列席发行人的股东大会、董事会和监事会； (3) 对有关部门关注的发行人相关事项进行核查，必要时可聘请相关证券服务机构配合
(四) 发行人和其他中介机构配合保荐机构履行保荐职责	(1) 发行人已在保荐协议中承诺配合保荐机构履行保荐职责，及时向保荐机构提供与本次保荐事项有关的真实、准确、完整的文件； (2) 接受保荐机构尽职调查和持续督导的义务，并提供有关资料或进行配合
(五) 其他安排	无

二、保荐机构和相关保荐代表人的联系方式

保荐人（主承销商）：第一创业证券承销保荐有限责任公司

法定代表人：王芳

保荐代表人：李军伟、尹航

联系地址：北京市西城区武定侯街6号卓著中心10层

电 话：010-63212001

传 真：010-66030102

第七节 保荐机构对本次股票上市的推荐结论上市

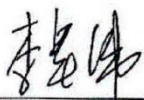
本保荐机构认为：西安鹰之航航空科技股份有限公司申请其股票在深圳证券交易所创业板上市符合《中华人民共和国公司法》、《中华人民共和国证券法》及《深圳证券交易所创业板股票上市规则》等法律、法规的相关要求，其股票具备在深圳证券交易所创业板上市的条件。一创投行同意担任西安鹰之航航空科技股份有限公司本次发行上市的保荐机构，推荐其股票在深圳证券交易所创业板上市交易，并承担相关保荐责任。

请予批准。

（以下无正文）

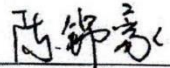
（本页无正文，为《第一创业证券承销保荐有限责任公司关于西安鹰之航航空科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市之上市保荐书》之签字盖章页）

保荐代表人：

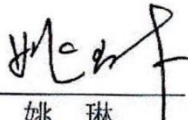

 李军伟


 尹 航

项目协办人：


 陈锦豪

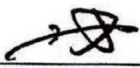
内核负责人：


 姚 琳

总经理、保荐业务负责人：


 王 勇

法定代表人、执行董事：


 王 芳



第一创业证券承销保荐有限责任公司

2020 年 9 月 24 日