

# 航空机载设备维修行业研究

作者：武慧敏

根据《国民经济行业分类》国家标准（GB/T4754-2011），航空机载设备维修业所处的行业为“C37 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业”中的“C374 航空、航天器及设备制造”；根据证监会颁布的《上市公司行业分类指引》（2012年修订版），航空机载设备维修业所处行业为“C37 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业”。

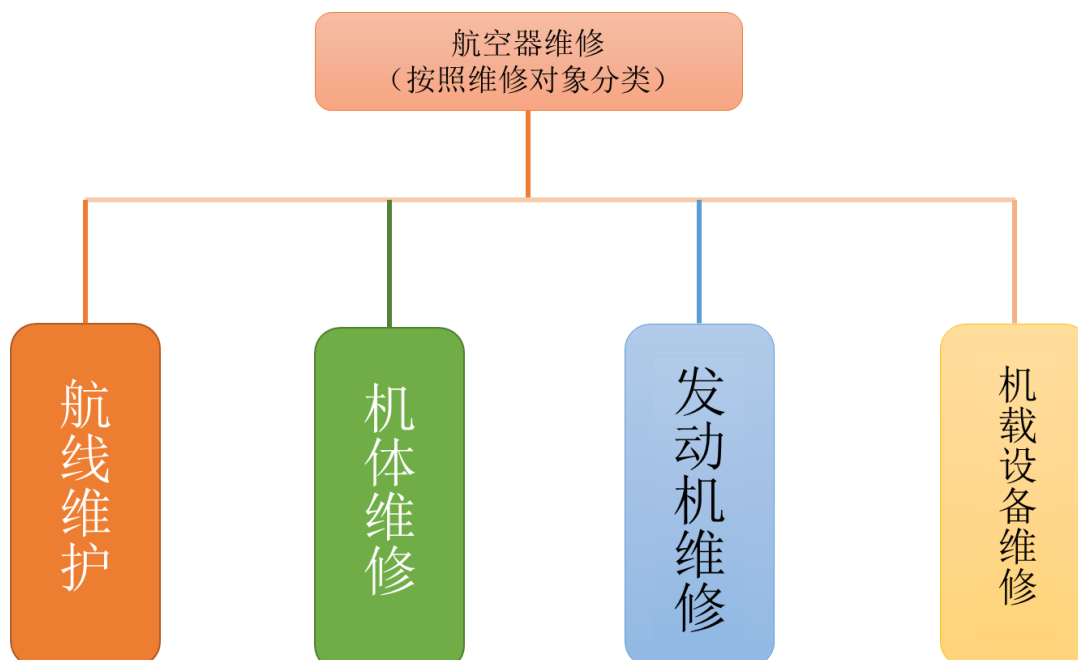
## 一、航空机载设备维修行业概况

### 1、行业基本情况

航空器维修包括发动机维修、机载设备维修在内的对航空器及其部件的检测、修理、排故、定期检验、翻修及改装等可统称为航空器维修。

#### （1）航线维护、机体维修、发动机维修、机载设备维修

根据维修对象的不同，航空器维修一般可分为航线维护、机体维修、发动机维修、机载设备维修等。



①航线维护是指在飞机执行任务前、过站短停时对飞机总体情况进行的例行检查和维护。

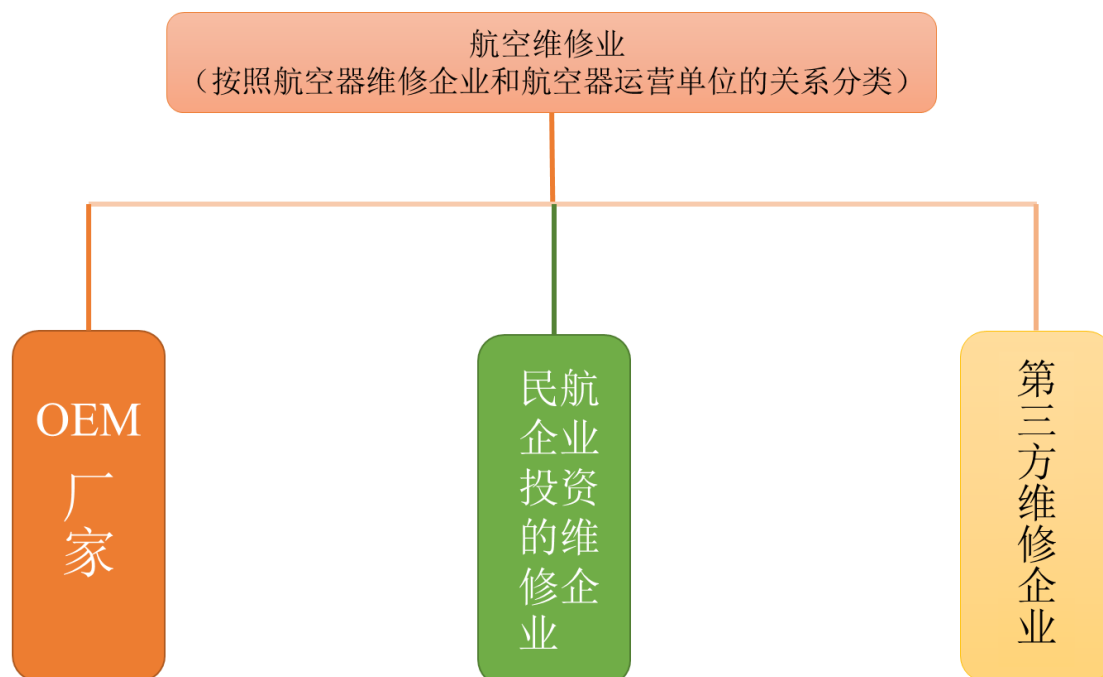
②机体维修是指对机身、机翼、尾翼、起落架等机体部件的维修。

③发动机维修是指对飞机发动机的维修，也称动力装置维修。

④机载设备维修是指对机载电子和机械设备等部附件的维修。

### (2) OEM 厂家、民航企业投资的维修企业和第三方维修企业

根据航空器维修企业与航空器运营单位的关系，航空器维修企业可分为 OEM 厂家、民航企业投资的维修企业和第三方维修企业。



①OEM 厂家，主要经营发动机、机载设备及其零部件的生产和销售，也会开展自身产品的售后维修服务，但 OEM 厂家主要将其更多资源及重点集中于自身技术、产品的研发与更新。目前这类供应商主要包括美国通用电气公司等企业。

②民航企业投资的维修企业，主要为股东单位的民航企业进行飞机维修，且主要集中在航线维护、机体维修、发动机维修和部分机载设备维修。

③第三方维修企业，是指独立于民航企业和 OEM 厂家而存在的航空器维修服务企业，主要以维修机载设备为主。

### (3) 机载设备维修业基本情况

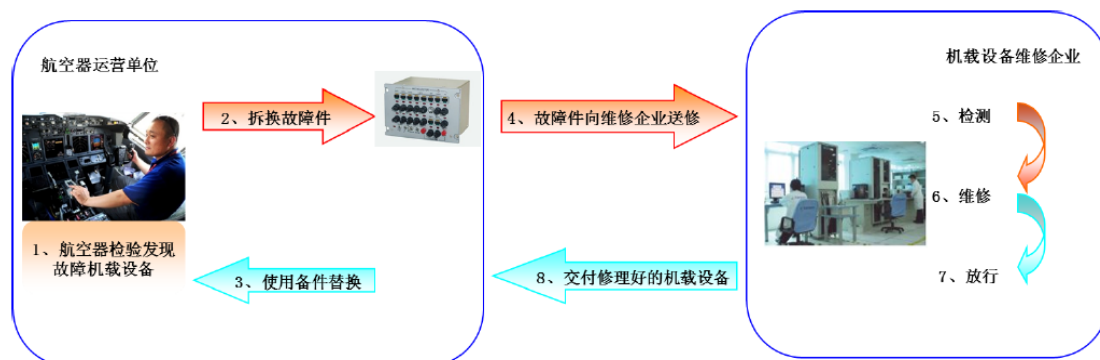
机载设备是指为完成飞行任务、作战任务以及保证乘员安全、舒适而安置在飞机上具有独立功能的一系列装置，通常可分为机载电子设备和机载机械设备等。

机载电子设备主要包括计算机系统、导航系统、飞行控制系统、无线电系统、飞行管理系统、飞行参数记录系统、客舱娱乐系统、电气系统等多种设备。

机载机械设备主要包括燃油系统、液压系统、气动系统、瓶体、防冰和除冰系统、环境控制系统、救生系统、辅助动力装置、机轮刹车系统等多种设备。

在航空器的使用中，机载设备故障是影响航空器正常运行和安全的主要因素之一。航空机载设备的维修就是对航空机载电子及机械设备的检测、修理、改装、翻修等工作。

航空机载设备一般的维修流程如下：



## 2、航空器维修行业发展概况

### (1) 行业发展阶段

与发达国家相比较，我国航空器维修业的起步较晚，但在我国民航运输快速发展以及军用装备现代化的背景下，我国航空维修业在近 20 多年里得到迅速发展。目前，我国航空维修主要以民航运输维修为主，其中民航维修的发展历程如下：

20 世纪 80 年代以前，我国民航运输航空器主要以苏联制造的飞机为主，民航运输维修单位主要从事苏联制造飞机的发动机和机载设备维修。航空器维修市场除民航运输 101 厂、102 厂、103 厂三家隶属于民航总局的航空器维修企业外，其余均为隶属军方航空装备部门的维修部。

20 世纪 80 年代，我国逐步以欧美制造的新型飞机替代技术较为落后、机型体积小的苏联制造飞机。因体制原因，我国航空器维修企业的人员积极性和工作效率不高，技术更新能力弱，导致新型飞机的发动机、机载设备等零部件的深度修理完全依赖于欧美等国，造成我国民航运输业飞机购买和维修均依赖于外国的被动局面。

从 20 世纪 90 年代开始，随着改革开放步伐的加快和民航运输业的快速发展，我国以加入 WTO 为契机，逐步开放国内民航运输维修市场，允许外资企业、

民营企业等多种经济体进入航空维修领域。因机制灵活、市场反映迅速，民营航空维修企业通过维修经验的积累和维修技术的吸收再创新，改变了发动机、机载设备等零部件的深度维修技术依赖于国外的局面，使国内航空维修市场形成了国有控股企业、中外合资企业、民营企业三足鼎立的局面。

## （2）行业发展现状

随着我国民航运力投入的不断加大、军用航空装备的现代化，我国航空维修呈现出潜在市场容量大、增长稳定等特点。

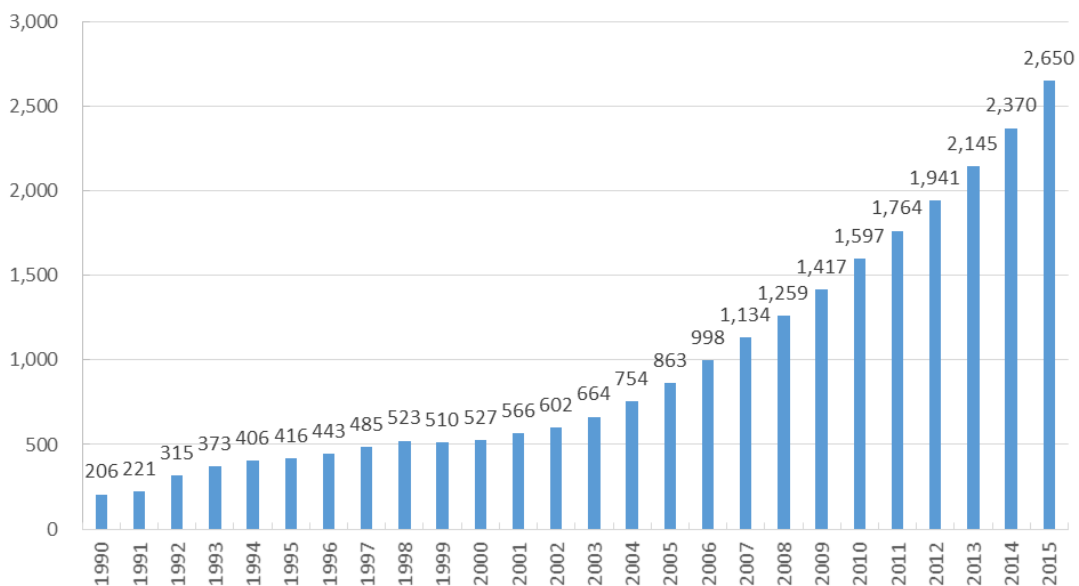
### ①我国航空维修的潜在市场容量大

作为全球人口最多、经济增长速度最快的国家之一，我国未来民航运力的投入仍需要不断加大，以满足我国日益增加的客、货、邮运输需要，这为我国航空维修提供了广阔的市场空间。

### ②我国民航机场数量、机队规模、客货邮运输的稳定增长有利于保证航空维修业的持续增长

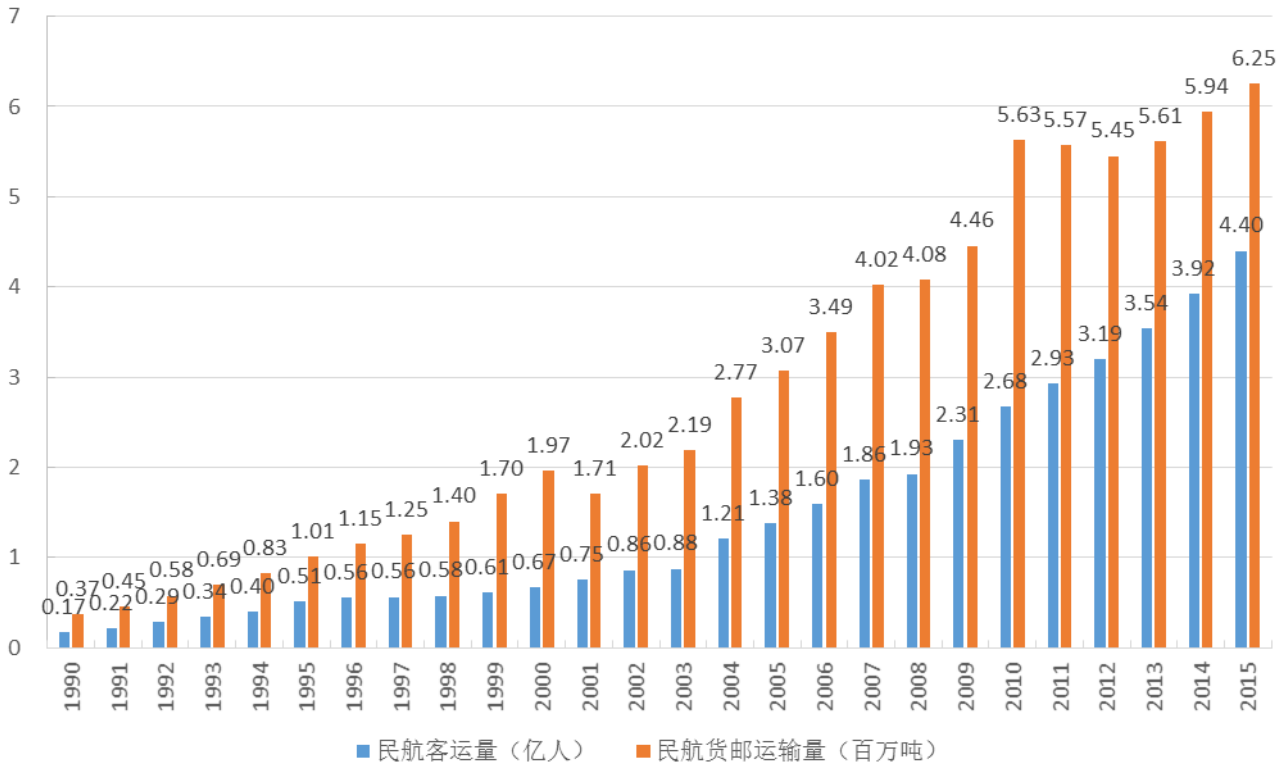
为满足人们对民航运输日益增长的需求，促进航空运输业发展，我国加大了机场建设基础投资和民航运力等方面的投入。1990-2015年二十多年间，我国民用机场数量从94个增加至210个，民航运输飞机数量从206架增长到2,650架，民航旅客运输量、货邮运输量分别保持14.01%、11.97%的复合增长率增长，于2015年分别达到4.40亿人次和625.30万吨。（数据来源：国家统计局）

我国民航运输飞机增长情况（架次）



数据来源：国家统计局，天风证券

## 我国民航客货运输量增长趋势



数据来源：国家统计局，天风证券

我国民航机场数量、机队规模、客货邮运输的稳定增长，为我国航空维修业提供了持续稳定增长的基础。

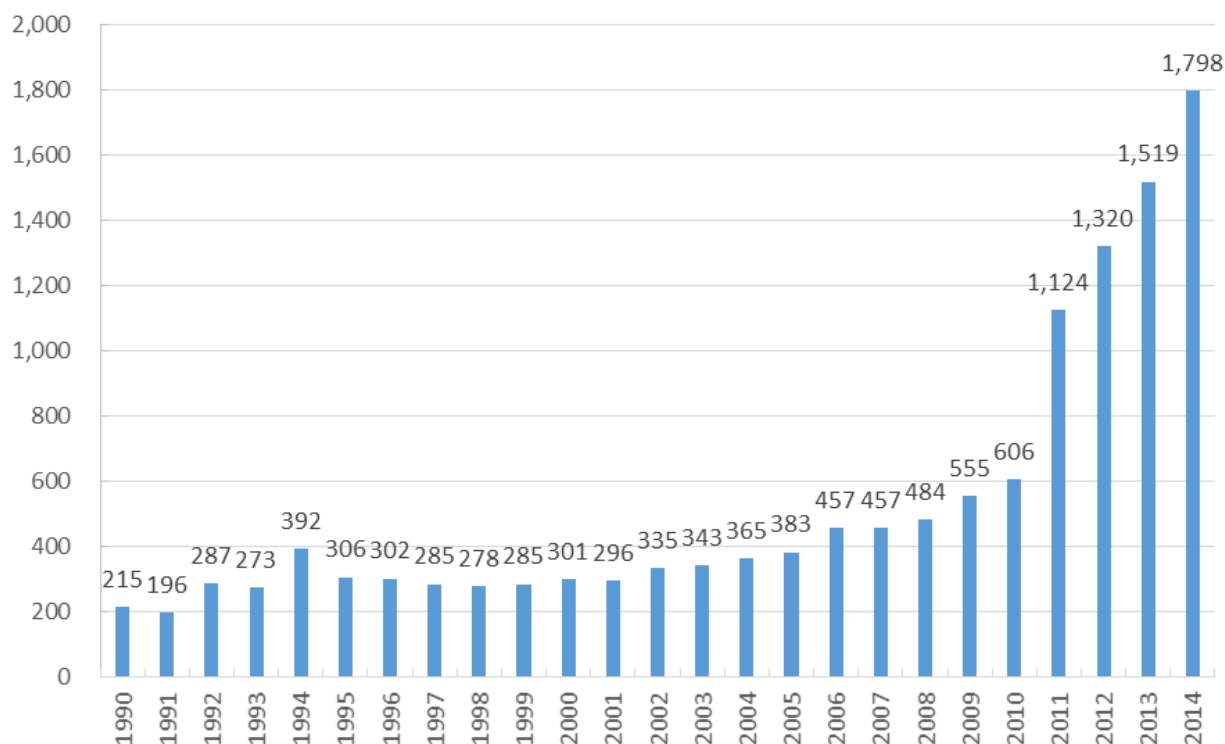
### ③我国民航运输维修主要以波音 737 系列、空客 A320 系列等主力机型为主

由于波音、空客系列飞机的安全性、舒适性等多方面的技术性能突出，我国民航运输主要以波音、空客系列飞机为主。在波音和空客系列飞机中，波音 737 和空客 A320 两大系列飞机因其航距适中、性价比高，是我国民航运输使用的主力机型，2014 年两者数量分别达 958 架和 579 架，占民航运输飞机总量的近 70%。因此，我国民航运输维修企业主要波音 737、空客 320 等主力机型为主。

### ④通用航空发展近年有加快发展趋势

由于我国空域管理限制较多，通用航空在 21 世纪初的发展相对较慢。但随着近几年我国对低空空域管制体制改革试点的开展，通用航空发展有加快的趋势，2014 年末我国通航飞机数量为 1,798 架，获得通用航空企业经营许可证的通航单位 281 家，全年通用航空生产作业飞行 77.93 万小时。（数据来源：国家统计局）

我国通航飞机增长情况（架次）



数据来源：国家统计局，天风证券

### （3）行业发展趋势

#### ①维修技术精细化、纵深化、专业化发展

随着国内航空维修技术的发展、客户要求提高，国内航空维修企业将不断拓展维修服务项目的范围，并向高精尖服务项目发展。国内各大航空维修企业在开展业务的过程中，逐渐发展出自己的特色领域，并将该技术向精细化、纵深化发展。

#### ②航材保障综合服务

航空维修行业发展逐步成熟，航空客户要求维修企业提供全方位的航材保障服务。为了应对挑战，航空维修服务企业需要不断开发新的维修技术，更广泛的拓展服务范围，满足客户的航材保障需求。

#### ③竞争更加激烈，行业整合将至

对于航空维修企业，未来将面临更激烈的市场竞争，而航空公司日趋紧张的成本压力也将部分转移给维修企业。未来，航空公司的维修服务要求越来越高，既要保证维修质量，又要压缩维修周期，这对于航空维修企业提出了更高的技术要求。技术力量薄弱、后续资金投入不足的小型维修企业的生存空间将

进一步缩小，发展的环境将更加恶化。航空维修市场将会迎来一波整合浪潮。

## 二、行业监管情况及主要产业政策

### 1、行业监管体系

航空维修业实施政府部门监管和行业自律相结合的管理体制。其中，政府监管部门为中国民用航空局及其下属机构，行业自律组织为中国民用航空维修协会。

航空维修行业的行业主管部门是中国民用航空总局（CAAC）。中国民用航空总局是中华人民共和国国务院主管民用航空事业的部委，归交通运输部管理。中国民用航空总局对航空维修行业管理的主要职责是：进行航空维修行业的宏观控制，制定行业政策，指导技术更新改造，从航空安全角度强化维修行业的准入标准和安全质量督察，引导企业的发展，提供各种行政服务。

中国民用航空维修协会是航空维修业的全国性自律组织。协会的业务主管单位是中国民用航空局，登记管理机关是中华人民共和国民政部。协会接受民航局的业务指导和民政部的监督管理。协会的主要职责包括：依据政府授权，组织行业技术资格和相关资质评审，制订和修订本行业标准和规范，并推动贯彻实施；制定行业自律规定，规范和协调会员行为，维护市场正常秩序，提倡公平竞争，为航空公司和其他用户提供优势服务等。

### 2、主要法规及政策文件

航空维修是航空运输安全的重要保障。为规范和推动航空维修业的健康发展，国家相关部门出台了一系列与航空维修相关的法规及行业政策，具体如下：

序号	法规及政策	主要内容
1	《中华人民共和国民用航空法》	对我国民用航空器登记、航空器权利、适航管理，航空人员、民用机场、空中管制、公共航空运输企业、通用航空等方面的管理做了相关规定。
2	《中华人民共和国民用航空器适航管理条例》	对航空器的设计、生产、使用、维修、进出口单位或个人所需资质及要求作出相关规定。承担在中国注册登记的民用航空器的维修业务的任何境内/境外维修单位或者个人必须向民航局申请维修许可证，经民航局对其维修设施、技术人员、质量管理体系审查合格，并颁发维修许可证后，方可从事批准范围内的维修业务活动。
3	《中国民用航空发展第十二个五年规划》	提出十二五期间我国民航业的指导思想、基本原则及发展目标。1) 到 2015 年全国航空运输总周转量达到 990 亿吨公里，旅客运输量 4.5 亿人，货邮运输量 900 万吨，年均分别增长 13%、11%和 10%；到 2015 年全

		国运输机场总数达到 230 个以上，覆盖全国 94% 的经济总量、83% 的人口和 81% 的县级行政单元；到 2015 年航空运输机队规模达到约 2750 架，十二五期间新增通用航空飞机 1000 架以上。2) 加强维修能力布局和建设，培育形成北京、上海、广州等 3 至 4 个规模较大的维修产业集群。
4	《民用航空维修行业“十二五”发展指导意见》	提出了我国民航维修行业的发展目标与宏观管理的指导性意见要求培养主流发动机型号的深度维修能力，并继续加强通用航空器、关键部附件的维修能力建设。
5	《国务院关于促进民航业发展的若干意见》 (国发〔2012〕24 号)	制定了我国民航业总体发展目标：到 2020 年初步形成安全、便捷、高效、绿色的现代化民用航空体系。具体包括：航空运输规模不断扩大，年运输总周转量达到 1700 亿吨公里，年均增长 12.2%，全国人均乘机次数达到 0.5 次；通用航空实现规模化发展，飞行总量达 200 万小时，年均增长 19%；经济社会效益更加显著，航空服务覆盖全国 89% 的人口等。积极支持国产民机制造：引导飞机、发动机和机载设备等国产化，形成与我国民航业发展相适应的国产民机产品制造体系，建立健全售后服务和运行支持技术体系。
6	国防科工局、总装备部《鼓励和引导民间资本进入国防科技工业领域的实施意见》科工计(2012)733 号	鼓励和引导民间资本进入国防科技工业的原则和领域；允许民营企业按有关规定参与承担武器装备科研生产任务；鼓励民间资本进入国防科技工业投资建设领域；引导和支持民间资本有序参与军工企业的改组改制；鼓励民间资本参与军民两用技术开发；加强对民间投资的服务、指导和规范管理。
7	《国务院办公厅关于印发促进民航业发展重点工作分工方案的通知》 (国办函〔2013〕4 号)	根据《国务院关于促进民航业发展的若干意见》(国发〔2012〕24 号)精神，为实现我国民航业总体发展目标，国务院办公厅提出大力发展通用航空、积极支持国产民机制造等十六项措施。
8	工业和信息化部《民用航空工业中长期发展规划(2013-2020 年)》	完善现代航空工业体系，增强民用航空工业的可持续发展能力，并在民用飞机产业化领域实现重大跨越。

### 3、民航总局适航管理相关规定

序号	法规及政策	主要内容
1	《民用航空器维修单位合格审定规定》(CCAR-145-R3)	对申请民用航空器及其部件维修服务的维修单位的合格审定、许可证的发放、后续监督检查做了相关规定。其中对维修单位的厂房设施、工具设备、器材、人员、适航性资料、质量系统等方面制定了严格要求和规定。
2	《维修和改装一般规则》(CCAR-43)	对民用航空器及其部件的维修和改装工作做了相关规定。使用航空器制造厂的现行有效的维修手册或持续适航文件中的方法、技术要求或实施准则；使用保



		证维修和改装工作能按照可接受的工业准则完成所必需的工具和设备（包括测试设备）。
3	《民用航空产品和零部件合格审定规定》（CCAR-21-R3）	对民用航空产品和零部件的型号合格审定、生产许可审定和适航合格审定，及相关证件的申请、颁发和管理做了相关规定。其中民用航空产品的材料、零部件、机载设备的设计和生产的批准以及对相关证件持有人的管理。
4	《民用航空器维修人员执照管理规则》（CCAR-66-R1）	对民用航空器维修人员的执照、资格证书的发放、管理等作了相关规定，主要包括民用航空器维修人员执照、民用航空器部件修理人员执照、民用航空器维修管理人员资格证书等类别。

### 三、航空机载设备维修行业风险特征

#### 1、市场竞争加剧的风险

从事航空机载设备维修服务的企业主要包括民航企业投资的维修企业、机载设备 OEM 厂家以及第三方航空维修企业，其中民航企业投资的维修企业主要从事本企业的发动机和机体维修，以及部分机载设备维修；机载设备 OEM 厂家主要从事售后服务和原厂维修服务；第三方航空维修企业主要为各民航、通航和军用航空运营单位提供专业的机载设备维修服务。与民航企业投资的维修企业相比，第三方航空维修企业在业务规模、资金实力、与民航企业商业关系等存在较大差距，若这些民航企业投资的维修企业全面进入机载设备维修领域，同时，若机载设备 OEM 厂商加大在中国航空机载设备维修市场的开拓力度，第三方航空维修企业面临的竞争环境将愈加激烈，将对其盈利能力造成不利影响。

#### 2、下游民航企业发展受阻导致维修业务不景气的风险

我国高铁网线的快速覆盖可能导致民航企业客源减少，民航企业运力增长减缓，同时现有旧飞机的逐步淘汰，将使得境内航空维修企业可维修飞机数量减少，从而使航空机载设备维修市场出现萎缩；此外，若民航企业因经营成本压力上升，将可能压低机载设备维修服务价格，进而对行业内企业的生产经营及业绩造成不利影响。

#### 3、技术人才流失的风险

航空机载维修服务业务对专业研发和专业维修人员的要求较高，如果行业内企业出现专业研发和专业维修人员流失，将对其正常经营活动产生不利影响。

#### 4、维修服务质量风险

航空机载维修服务的维修项目与件号多，且技术复杂程度高、技术管理难度大，维修服务的技术复杂性仍可能使行业内企业在产品研制和服务提供过程中出现质量未达标的情况，这将对其业绩与口碑造成负面影响。

#### 5、航材采购风险

凭借在飞机制造业的领先优势，欧美厂商基本垄断了国内的航材供应，导致国内航空维修企业不得不动接受较高的采购成本，国际航材供应状况和价格变化都会对行业内企业的生产经营产生一定的影响。

#### 6、政策性风险

国家发展和改革委员会公布的《产业结构调整指导目录(2011年本)修正》，明确将“航空器、设备及零件维修”等项目列为鼓励发展类，同时，民航“十二五”规划也就航空维修业提出了指导意见并将促进行业发展，相关政策促进了航空机载维修业的发展。但随着民用航空业的快速发展，相关政策面临越来越多的不确定性，将可能对行业内企业的正常经营造成一定程度的扰动。

### 四、航空机载设备维修行业竞争情况

航空维修领域项目多，不同项目在维修技术、维修设备、维修周期等方面差异较大，航线维护、发动机维修、机体维修、机载设备维修等对不同维修对象的服务之间并不形成竞争。

机载设备维修领域，因机载设备种类、型号的多样性，国内目前主要以经营机制比较灵活的民营第三方维修企业为主。

我国境内机载设备维修企业主要包括航新科技、海特高新、武汉航达等第三方维修企业。

#### 航新科技

广州航新航空科技股份有限公司成立于2005年，注册资本1.33亿亿元，是一家具有独立法人资格的全内资高新技术企业，于2015年4月22日在深圳证券交易所上市，主要业务涵盖航空维修支持、ATE(自动测试设备)研制及系统集成、飞机加改装、机载设备研制。

航新科技以雄厚技术实力和完备服务赢得了世界范围的认可和信赖--被美国航空周刊集团授予"年度亚太区最佳独立 MRO 供应商"称号，拥有包括中国民

航总局(CAAC)、美国联邦航空局(FAA)、欧洲航空安全局(EASA)等多项全球主要适航体系认证,并成为波音公司在华首批授权维修服务商。同时,由于在质量、维修周期和服务方面表现优异,BAE、CIRCOR、KIDDEAEROSPACE、UNIVERSALAVIONICS等数多家国际知名OEM授权航新科技为其维修中心,为中国及周边国家提供一站式服务。

公司2014年、2015年营业收入分别为5.09亿元、4.13亿元,毛利率分别为45.80%、48.66%,呈现上升趋势;其中,机载设备维修业务2014年、2015年营业收入分别为2.31亿元、2.26亿元,毛利率分别为51.14%、52.38%,呈现微幅上升趋势。(数据来源:航新科技2015年年报)

### **海特高新**

四川海特高新技术股份有限公司成立于1992年,注册资本7.57亿元,是我国现代飞机机载设备维修规模最大、维修设备最全、用户覆盖面最广的航空维修企业,也是中国最早的一家以航空维修为主的上市企业,海特高新主要从事航空机载设备的检测、维护、修理及支线飞机、直升机及公务机中小型发动机的维修,航空技术及软件开发,航空机载设备及航空测试设备的研制和销售业务,先后通过和获得了ISO9001:2000国际质量体系认证、CAAC适航维修许可认证、FAA认证,中国民航局、香港民航处、澳门民航局联合维修管理(JMM)认证以及《零部件制造人批准书》等资质认证和证书。产品品种涉及波音、空客系列及各类支线飞机、通用飞机、直升机、公务机等40多种机型;客户涵盖中国国际航空公司、中国南方航空公司、中国东方航空公司等国家骨干航空企业,以及几乎所有地方航空公司、民营航空公司、中航集团和飞行院校、培训中心(公司)等。

公司2014年、2015年营业收入分别为5.02亿元、4.29亿元,毛利率分别为64.63%、56.67%,呈现下降趋势;其中,航空维修、检测、租赁及研发制造业务2014年、2015年营业收入分别为4.11亿元、3.29亿元,毛利率分别为68.30%、58.52%,呈现微幅上升趋势。(海特高新2015年年报)

### **武汉航达**

武汉航达航空科技发展有限公司成立于2004年,注册资本2300万元,主要从事飞机附件维修、开发、生产、测试设备及机场加油设备研发、生产,是我国规模最大、能力范围最广的飞机附件维修企业之一。达已经获得CAAC、FAA、

EASA 以及其他一些国家或地区的维修许可，目前已有 5000 多项附件维修项目以及表面处理、焊接、NDT、热处理等特种工艺能力和机加工能力。航达在气动、液压和机电等附件的维修方面积累了丰富的经验，范围涉及 Boeing、Airbus、DORNIER、CRJ、ERJ、俄制飞机等多种机型的各个系列。航达积极与 OEM 开展多方面的合作，目前已经成为 Eaton, Unison, Meggitt 的授权维修站，并获得 Boeing, Honeywell, Hamilton Sundstrand, Parker, Liebherr 等 OEM 的备件供应和技术支持。

## 五、航空机载设备维修行业壁垒

### 1、技术壁垒

航空机载设备的维修涉及材料学、力学、热学、工程学、计算机学、数学、电子学、信息学、控制论等诸多学科以及特种工艺技术。

技术的覆盖面广、更新快，维修工艺的改进等多个方面都使得进入本行业的技术壁垒将愈加突出。

### 2、资质壁垒

航空维修业涉及到重大财产（航空器）和人身生命安全，因此政府部门对航空维修业实施严格的准入制度和监管措施。任何航空维修企业必须拥有中国民航局颁发的维修资格证书才能开展经营。中国民航局对维修单位不仅要求其应具备符合维修要求的厂房设施、检测维修工具及设备、器材、维修管理人员、适航性资料等必备文件，还要求其建立质量管理体系、工程技术系统、生产控制系统。中国民航总局适航监管部门对项目实行逐项审查，并对维修企业进行定期和不定期检查，开展维修业务时还需接受用户的资格审查。

### 3、人才壁垒

航空维修属服务行业，对专业技术人才的要求高。航空维修行业要求航空维修人才具备较高的技术水平和操作技能等综合素质。维修人员只有进行较长时间的培训，并在工作中进行实践，才能获得丰富的维修经验。目前，培养一名合格、优秀的专业航空维修人才的周期至少需要3—5年。

### 4、市场壁垒

航空维修行业是资本密集型行业，航空维修具有极强的专业性。国内维修企业的主要客户为中国国航、东方航空、南方航空和海南航空四家航空公司及

其分子公司，客户相对集中，其对供应商的认可需要漫长的过程，认可后则会持续合作。因此，其他后进入市场的航空维修企业需要花费更多的时间和精力去开拓市场。

## 5、资金壁垒

飞机部件的维修均需要有专用设备进行检测，而航空检测设备的价格较高。而且，随着航空维修技术的发展，航空维修所需的设备越来越先进、复杂而精密。目前，维修行业所需的航材价格也呈现上涨趋势。没有雄厚的资金实力，无法进入航空维修市场。

## 六、航空机载设备维修行业上下游情况

航空机载设备维修业的上游行业主要是航材制造商，主体为 OEM 厂商。凭借在飞机制造业的领先优势，欧美厂商基本垄断了国内的航材供应，导致国内航空维修企业不得不被动接受高企的采购成本。

航空机载设备维修业的下游客户是航空公司、军队及其他拥有飞机的组织或者个人，其中航空公司是主体客户，并处于优势地位。

## 七、航空机载设备维修行业发展有利因素和不利因素

### 1、有利因素

#### (1) 产业政策支持

国家发展和改革委员会公布的《产业结构调整指导目录(2011年本)修正》，明确将“机载设备开发制造”，“航空器地面维修、维护、检测设备开发制造”，以及“航空器、设备及零件维修”等项目列为鼓励发展类。

同时，民航“十二五”规划也就航空维修业提出了指导意见并将促进行业发展，其措施包括：

“建立民航政府性基金征收管理的长效机制，积极争取中央和地方政府的资金支持。探索运用股权投资基金等方式，支持民航事业发展。通过吸收社会资本、拓宽市场渠道和主动寻求银行信贷支持等多种方式，完善行业融资体制。协调国家有关部门，积极争取更加优惠的税收政策。扩大民航政府性基金使用范围，加大安全监管能力建设的投入，增加对通用航空、国际航空、科技教育等重点领域的政策支持和资金扶持。协调、完善应急救援运输企业补偿办法。综合运用好补贴、贴息、投资、融资等各项财经政策手段，加强投资成本和效益综合评估，充

分发挥政府资金的使用效率和引导作用。”

### **(2) 下游航空运输业的快速发展**

按民航总局规划，十二五期间，民航全行业投资规模在1.5万亿元以上，截至“十二五”期末，年旅客运输量将达到4.5亿人次，运输机场数量将达到230个以上，运输飞机将达2,700架以上、通用航空飞机达2,000架以上。民航运输业和通用航空业都面临快速发展的良好机遇，这将带动了机载设备维修的市场需求。

### **(3) 已交付飞机将逐渐进入大修期，机载设备维修的需求较大**

航空器的维修频率和维修费用与航空器的使用时间密切相关，在商保期内（一般为交付后的3-5年）由原厂商保修和民航企业内部进行航线维护；超出商保期后，航空器将逐渐进入机体、发动机、机载设备的大型维修期。

截至2015年末，我国拥有民航运输飞机2,630架，其中自2005年以来，我国每年新增民航运输飞机均在100架左右，该部分新增飞机随着机龄的增加，将逐步进入机载设备的大修阶段，这为机载设备维修市场提供了增长的空间。

### **(4) 国内维修技术的积累、进步**

近年来，国内航空维修行业呈现高速增长的态势，自行研制开发了多项重大技术，与国际航空维修业的差距不断缩小，整个行业也将伴随着技术进步而不断发展壮大。维修技术的进步和维修能力的提高，有利于国内维修市场份额的扩大，减少国外送修比例。

### **(5) 国内人力成本优势明显**

目前，国内航空维修行业的人力成本与国际上相比存在巨大的优势。国内航修企业可凭借着人力成本的优势，提供价廉质优的维修服务，相对弥补技术的劣势，与国际航空维修企业展开竞争，促进国内航空维修行业的发展。

## **2、不利因素**

### **(1) 国内航空维修技术开发相对滞后**

国内飞机基本从欧美发达国家进口或租赁，涉及的高精尖技术面宽、技术范畴广。国外飞机及其发动机、机载设备的核心制造技术由 OEM 厂家掌握控制，其不会轻易转让这些核心制造技术，而航空机载设备维修的技术发展与 OEM 厂家的核心制造技术关联程度较大。同时，国内大飞机的制造仍未进入成熟期，因此国内航空维修企业的核心技术发展受到一定影响。虽然目前国内航空维修技术

开发具有一定创新能力，但相比较 OEM 厂家的最新技术发展，依然滞后，不利于航空维修的深度发展。

### **(2) 航空器材的采购受国际影响**

出于航空运输业、维修行业可靠性、安全性要求，CAAC、FAA、JAA 均对航空器材的供应渠道和品质有严格规定和审查监督职能，绝大部分航空器材国内无条件生产。因此国内企业维修生产所用主要备件、替换件、周转件，大部分从国外经 CAAC、FAA、JAA 审查合格的生产厂家进口。国际器材供应状况和价格变化都会对企业的生产经营产生一定的影响，短期内难以改变。

### **(3) 航空维修专业技术高级人才的缺乏**

国内航空维修行业经过近二十年快速发展，积累了一大批维修专业技术人员，维修专业技术人员的素质得到提高。但是从总体上讲，国内航空维修专业技术人员特别是高级人才依然缺乏，专业人员的维修技术水平、工作娴熟程度、对高精尖技术的掌握程度与国外航空维修专业技术人员相比，仍存在相当差距。

**2016年7月25日**