

# 关于提高通用航空维修培训机构培训质量的研究

周 帅

中国飞龙通用航空有限公司 黑龙江 哈尔滨 150060

**摘 要:** 当前我国通用航空业高速发展,促使通用航空企业对机务维修人才的需求增大,机务人员供不应求,现有的保障通用航空安全的维修人员无法满足我国通航发展的需要。因此,通航机务人才培养模式和渠道受到广泛关注。目前我国通航机务人员的培养模式主要有在职培训、学历教育和职业培训等几种方式。CCAR-147培训机构作为我国通航维修人才培养的一种渠道,如何利用自身优势和资源提高培训质量,为通航维修企业提供满足行业要求的高素质技术技能人才,便成了147维修培训机构亟待解决的问题。

**关键词:** 通用航空; 维修培训; 培训质量

引言: 通航机务维修人员是通用航空安全的保障,CCAR-147培训机构作为民航局批准的民用航空器维修人员培训机构,是培养通用航空维修人员的一种渠道。为培养出综合素质高且适用于通用航空产业的维修人才,分析了我国通航产业维修人员和国内维修培训机构的现状,从建立教员队伍、开发合理的项目、培养机务作风、运用新技术等角度,探讨了通航维修培训机构提高培训质量的策略,从而为通航企业培养更多满足行业要求的宽知识、高素质技术技能型维修人才。

## 1 我国通用航空 CCAR-147 维修培训机构现状

### 1.1 通航培训机构少,培训资源欠缺

通航维修培训主要是基础培训和机型培训,目前我国CCAR-147培训机构仅有个别几家开设通航维修基础培训,大多数开设的都是通用航空器机型培训,且开设机型培训的147维修培训机构都主要集中在中东部地区。然而,与国外高度发达的通航维修培训相比,我国在这方面仍有很大差距。一方面,由于通航涉及的机型种类多、且型号多样,147培训机构开设通航维修培训课程,所需要购买的航空器、工具等设施设备成本很高,另一方面,受通航企业性质的制约,参加通航机型培训的人员规模小、数量少,因此,维修培训机构出于盈利考虑,在通航维修人员培训上缺乏积极性<sup>[1]</sup>。

### 1.2 具有丰富维修经验且理论基础

当前国内通航培训机构,既有来自航空维修一线的拥有大量实践经验的教员,也有从航空院校相关专业毕业直接进入培训机构的理论知识扎实的教员。航空公司一线的教员有丰富的飞机维护经验,然而对通用航空专业知识了解不足,民航院校的教员理论知识丰富但缺少机务维修的实践经验,因此,导致了通用航空维修培训机构具有丰富维修经验且理论基础扎实的培训教员稀缺。

## 2 航空维修行业产业链分析

### 2.1 产业链上游

航空维修业的上游市场参与者为整机制造商、检测和维修设备供应商、零部件供应商、机场等。整机制造商是行业技术的提供者,MRO(MRO是英文Maintenance, Repair & Operations的缩写。即:Maintenance维护、Repair维修、Operation运行(MRO)。通常是指在实际的生产过程不直接构成产品,只用于维护、维修、运行设备的物料和服务。MRO是指非生产原料性质的工业用品。)企业与整机制造商签订合作条约,通过委托培训、定向技术指导等方式确保MRO企业技术的更新;设备供应商以OEMOEM(Original Entrusted Manufacture)的汉语意思是"原始委托生产",基本含义是定牌生产合作,俗称"代工"。OEM产品是为品牌厂商度身订造的,生产后也只能使用该品牌名称,绝对不能冠上生产者自己的名称再进行生产。厂商为主,行业壁垒高、替代性低、OEM议价能力高;零部件供应商相对比较分散,在基地维修成本中占据50%~60%,发动机更换业务中零部件在维修成本中高达70%~80%。产业链中游。航空维修业本体属于整个航空产业链的中游,主体业务包括发动机服务、机体大修、附件服务和航线维修。从业务份额比例角度来看,发动机维修占比最大,约为40%,其余三部分各占20%左右;从行业壁垒来看,发动机服务业务行业壁垒极高,机体大修、附件服务和航线维修行业壁垒相对较低<sup>[2]</sup>。

### 2.2 发动机服务

飞机的核心动力装备是发动机,占据整机25%左右的价值量。据AviationWeek统计发动机维修市场份额分布为:原制造厂家占43%市场份额,航空公司自行维修占34%,独立维修公司占12%,航空公司合作厂商占11%。在产业链中,上游发动机供应商议价能力极高。国内航

空发动机制造厂商的代表企业为航发动力，而国际航空发动机市场主要为通用电气发动机公司（GE）、普惠公司（P&W）等寡头。

### 2.3 机体大修

从总体价值构成来看，机体占飞机总价值量的40%。据知名咨询机构奥纬咨询统计机体大修市场份额分布为：航空公司自行维修占67%，独立维修公司占20%，航空公司合作厂商占12%，原制造厂家占1%。由于机体大修属于劳动密集型业务，下游企业出于降低成本考虑，将此业务外包趋势越来越明显。

## 3 提高通航 CCAR-147 培训机构培训质量的策略

### 3.1 建设优质教员队伍，培养教员的教學能力

CCAR-147培训机构的教员队伍是保证培训质量的基础，教员的知識水平、教學能力、操作技能等对培训质量和培训效果都具有直接影响。因此，通用航空维修培训机构要加强教员队伍建设，建立基础理论扎实、教學水平高超的通用航空教员队伍。首先，维修培训机构需要对教员的专业背景、维修技能及维修经历、教學能力、知識结构等方面进行综合评估，建立教员的資格标准，通过对教员的试讲和评估等有效选拔方式，聘用有丰富维护实践经验且符合CCAR-147規章要求的教员。其次，还要根据通用航空的行业特点和实际教學需要，对教员进行持续培训，安排教员到通用航空维修一线进行实习锻炼，使其熟悉通航维修工作流程，不断学习新的维修技能，以提高教员的专业教學能力。最后，还要重视对教员教學法的培训。教员通过學習新的教學方法和现代化的教學手段，提升教员教學技巧、課程设计方法等基本功，提高教员的教學能力<sup>[3]</sup>。

### 3.2 迎合学员需求，合理开发维修项目

随着民用航空器维修人員執照管理規則（CCAR-66-R3）的改革与实施，147培训机构也需要做出调整，因此，培训机构在通航维修人員培训上，要结合通航企业规模小，机队小的行业特点，根据通航维修实际工作需要及客户需求，及时调整培训内容及培训模式，整合培训机构资源，开发一些重点维修项目和满足客户需求的特色培训课程，以增强实用性，拓宽对不同类型机务人才的培养途径<sup>[4]</sup>。

### 3.3 注重机务作风培养

由于通航维修从业人員来源复杂且整体素质相对较低，工作作风不严谨，因此，在培训时要加强对通航维修人員机务作风的培养及民航精神教育。首先，在培训的过程中贯穿“诚信安全、四个意识、五个到位”的理念及“敬畏生命、敬畏規章、敬畏职责”的职业精神，

重视学员诚信安全素质的培养。其次，结合项目实施树立学员严格按照工卡、维修手册进行规范作业的思想，规范工具、耗材的借取、使用及归还等机务基本要求，培养学员良好的机务工作作风。同时，教员要多结合航线维护实际工作案例，通过情境教學启发和培养学员团结协作、吃苦耐劳、精益求精、艰苦奋斗的航空工匠精神。最后，还要注重对学员航空情怀的培养，让学员对机务行业产生热情和自豪感<sup>[5]</sup>。

## 4 航空维修业的发展趋势

### 4.1 国产化

当前国内民航维修行业的维修能力与国际先进水平尚有一定差距，缺少一些关键部件的维修能力，其市场占有率较低，仅具有29%的附件维修能力，所承担的维修产值不足市场总产值的40%，且国内60%以上的飞机发动机需送至国外维修厂家进行翻修工作。因此，未来趋势主要围绕产业升级和获取核心技术与资源为主。例如广州航新航空科技股份有限公司通过并购方式购买MagneticMROAS100%股份，对其民航维修业务进行补充，在经营方面也将产生协同效应<sup>[6]</sup>。

### 4.2 资本化

从机体大修工时数看，我国已进入世界前列，但在盈利性等方面依然与国际领先的MRO企业存在差距，为实现民航强国战略，不仅要培育一批世界级的航空公司，更需要一批世界级的MRO企业作支撑。此外，国外疫情的蔓延加剧了全球经济衰退，或将引发新一轮航空资产估值缩水，这为我国MRO企业并购重组、战略合作、重塑产业格局提供了良好的契机<sup>[7]</sup>。

### 4.3 外包化

为降低运营成本，下游航空公司逐步剥离机载设备、发动机和机体等的自主维修业务，集中资源进行运营管理和市场开拓。例如金鹿航空飞机维修外包案例，金鹿航空是海航旅业集团下属的一家公共航空运输企业，2006年11月16日，金鹿航空正式从金鹿公务机公司的业务中分离而出，采取全面外包的模式，这样可以直接享受MRO的技术经验，在安全和正常运行的同时，也加快了资金的周转<sup>[8]</sup>。

结束语：随着我国通航产业规模不断扩大，以及CCAR-66-R3的实施，此后CCAR-147维修培训机构将成为培养机务人員的重要途径，在通航维修人才培养上肩负的责任重大。因此，通航维修培训机构要利用自身的资源和优势，从多个角度出发，提升培训质量，做到贴合航线维护实际，从而使走出去的学员能够在较短的时间内，直接与岗位对接，在节省企业成本的同时，为

我国通航企事业单位培养更多满足行业要求的综合素质高、技术能力强的复合型机务人才。

**参考文献:**

[1]刘思佳,杨梦娜.关于提高通用航空维修培训机构培训质量的研究[J].中国设备工程,2020(21):42-43.

[2]林蒂.福建航空维修职业教育改革研究[J].福建教育学院学报,2020,21(10):77-80.

[3]陈光宇.天津航空保税维修再制造产业的创新发展之路[J].天津经济,2020(06):3-5.

[4]王小娜.Ameco飞机维修工程有限公司发展战略研究[D].广西大学,2020.DOI:10.27034/d.cnki.ggxju.2020.

000573.

[5]尚金秋,郭仁贵,王国卫.基于我国现状的通用航空器维修专业建设[J].国际公关,2019(11):163-164.DOI:10.16645/j.cnki.cn11-5281/c.2019.11.127.

[6]周利敏.产业需求导向的浙江省航空职业教育发展策略[J].职教通讯,2019(16):7-11.

[7]邓国智.航空维修中机器人技术的应用方法[J].粘接,2019,40(07):127-129.

[8]陈维禄.探索“保税+”航空维修产业助推保税港区服务贸易高质量发展[J].商讯,2019(15):168.