

MINYONGHANGKONGWEIXIUGONGCHENG Guanli GAILUN

# 民用航空维修工程

张永生  
主编

## 管理概论

MINYONG HANGKONGWEIXIUGONGCHENG Guanli GAILUN

中国民航出版社

民用航空维修管理工程系列教程

# 民用航空维修 工程管理概论

主编 张永生

中国民航出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

民用航空维修工程管理概论/张永生主编. —北京: 中国民航出版社, 1999. 1  
民用航空维修管理工程系列教程  
ISBN 7-80110-301-7

- I. 民…
- II. 张…
- III. 民用航空-航空器-维修-技术管理-教材
- IV. V267

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 01345 号

## 民用航空维修工程管理概论

张永生 主编

---

|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| 出版 | 中国民航出版社                           |
| 社址 | 北京市朝阳区光熙门北里甲 31 号楼 (100028)       |
| 发行 | 中国民航出版社                           |
| 电话 | 64290477                          |
| 印刷 | 北京市广内印刷厂                          |
| 照排 | 中国民航出版社激光照排室                      |
| 开本 | 850×1168 1/32                     |
| 印张 | 8                                 |
| 字数 | 200 千字                            |
| 版本 | 1999 年 5 月第 1 版 1999 年 5 月第 1 次印刷 |
| 印数 | 1—4 000 册                         |

---

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 书号 | ISBN 7-80110-301-7/V · 121 |
| 定价 | 14.00 元                    |

(如有印装错误, 本社负责调换)

# 民用航空维修工程管理概论

## 编 委 名 单

主编 张永生

编写 孙春林（第二、三、四章）

高洪江（第一、五章）

编辑 夏祖炎

## 序 言

20 世纪初期人类在航空史上的业绩，引发了今日的辉煌。时至今日，不过 90 多年的短暂历程，人类的航空事业发生了多么大的变化啊！

在航空器构形方面，完成了从双翼机到张臂式单翼机、从木质结构到全金属结构、从敞开式座舱到密封式座舱、从固定式起落架到收放式起落架、从单通道到双通道、从单层布局到双层布局等的过渡。

在动力驱动方面，也有不断的翻新。从活塞式到燃气涡轮发动机、从涡轮螺旋桨到涡轮喷气再到涡轮风扇发动机，适应着不同类型航空器的发展需求。

现代科学与技术无论是电子技术、自动控制技术，还是计算机技术，都广泛地用于航空通信、导航、传感、控制等方方面面。使现代航空实现了主动控制和机载电子设备小型化、综合化和数字化。大大提高了航空器的可靠性、使用性和可维护性水平。

劳动工具的改进，生产力的跃升，促使生产方式和生产关系的改变和主导管理思想的飞跃。单就航空维修工程领域而言，从初始的手工作坊式小生产已发展为今日现代的社会化大生产，由传统的经验型维修管理发展为现代的科学型维修管理。

现代的科学和技术推动着人类的进步，也启迪和净化着人类的灵魂。人们在认识和改造客观世界的过程中，也在改造着自己

的主观世界、改造着自己的认识能力、改造着主观世界与客观世界的关系。

半个世纪以来，我国民用航空事业由小到大、由弱到强地发展变化。伴随着国家改革开放的春风，实施由“政企合一”向“政企分开”转变，政府转变职能、企业转换经营机制，民航事业正迅猛发展。这些，使人们的实践和认识都发生了和正在发生着前所未有的变化。民用航空业的发展给人们带来了寄托和希望，但严峻的航空安全局势和经营效益状况，却给民航事业带来诸多困惑和不安。

分析各种矛盾，问题集中在发展规模与承受能力不匹配、发展速度与深化管理不配套上。剖析这些矛盾，有“硬件”的问题，也有“软件”的问题。相比之下，“软件”的问题尤为突出。即：一是管理问题，二是人员问题。管理水平和人员素质，已成为决定民用航空安全与正常运行的制约因素。归根到底，就是一个“人”的问题（管理工作由人来做，管理者也是具体的人）。可以说，各类人员素质的普遍低下，制约着我国民用航空事业的进一步发展。对各类人员的培训、教育不够，已经是我国民用航空安全和经营效益的最大隐患。

从民用航空事业的发展来看，飞机的引进、机型的更新，远比培养各类称职的管理人员和熟练的技术人员容易得多。事实上，完成任务最终不是依赖先进的技术和自动化系统，而是在于人员良好的素质。而人的良好素质的养成，则要靠后天的教育和培养。从这个意义上说，“培训就是安全”。

培养训练人才应当是企业的重要目标。企业领导只把精力和注意力放在日常的生产计划、产品开发和市场开拓上是不够的，把精力和注意力放在人才的开发、利用和掌握上是必不可少的。企业运用先进的生产技术，不断生产出优质产品固然十分重要，但更重要的是企业的整体素质、特别是企业全员素质的提高。这是企业发展的基础。国外研究表明：企业员工科学文化技术水平的

提高与企业的经营效益成正比。现代企业，不仅要生产好的产品，同时还要培养造就优秀的职工队伍。采用多种形式和途径，强化各类人员的培训，是实施科学管理的基础，是保证民用航空安全与正常的一个重要环节。抓住了人员的培训和人员职业素质的提高，就抓住了根本，抓住了关键。培养出一代又一代素质高、业务精、懂技术、会管理的人才，就有了推动事业不断发展进步的动力。

基于这种认识和思考，1995年初，我们开始着手组织编写“民用航空维修管理工程系列教程”。这套教程共包括下述六册：

之一：《民用航空维修工程管理概论》；

之二：《民用航空维修质量管理》；

之三：《民用航空维修可靠性管理》；

之四：《民用航空维修生产管理》；

之五：《民用航空维修信息管理》；

之六：《民用航空适航管理概论》。

这套教程的编制，目的在于使人们对航空事业、特别是航空维修业的发生、发展、演进、进步的历史过程有一个比较清楚的认识，比较准确地揭示和反映其发生、发展变化的规律，进而能更主动、更自觉地去适应和促进航空事业的发展。

这套教程的编写过程中广泛吸纳了国际民航组织（ICAO）、国际标准化组织（ISO）、国外民航当局以及国外航空企业界的先进管理思想和先进管理经验，并结合我国民航的实际与未来发展的需求编纂而成。具有一定的系统性、先进性、普及性和实用性。

正值全面发展国民经济建设、加速企业改革、建立现代企业制度之际；正值实行经济体制和经济增长方式两项根本性转变的进程中；面对21世纪航空运输事业及航空维修业的发展机遇与挑战，我们将这套民用航空维修管理学书籍展示于民航界。希望我国的民用航空企业能从中受益，尽早建立和完善现代企业制度，为保证民用航空安全、实现民航总局提出的“持续、快速、健康发

展”战略目标而努力。

这套教程适用于民用航空企业管理人员、尤其是航空维修业的高、中级管理人员的需要，同时兼顾民航有关大专院校学生学习之用。做到在职培训和养成培训相结合，专业技术培训和维修管理培训相结合；为培养新一代管理称职、技术熟练的人才队伍开辟新的途径。这套教程也可供航空界行业管理人员和航空界科研人员学习参考。

这套教程在编写策划期间得到民航总局领导及有关司局的大力支持，编写大纲邀请中国民用航空学院、中国民航管理干部学院、西北工业大学、北京航空航天大学、南京航空航天大学民航学院、东方航空公司、北京飞机维修工程有限公司等单位的国内有影响的老师和专家共同审定，为全书的编写打下了良好的基础，在此对有关老师和专家的辛勤努力表示衷心的感谢！

民用航空维修管理工程系列教程的编制，在我国民用航空界尚属首次，由于思想理论水平和认识水平所限，本系列教程疏漏和不足之处在所难免，恳请指正。

《民用航空维修管理工程系列教程》编委会

1998年9月

# 面对二十一世纪的中国民用航空维修市场

## (代前言)

张永生

### 一、现状

改革开放以来,中国民用航空业持续、快速发展。从1980年至1995年的15年,民航年均发展速度保持在20%以上。机队规模不断扩大,新机场不断增加,老机场扩建改造。1995年以来,民航实施良性循环发展规划纲要,从高速发展转到适度发展。前民航总局局长陈光毅在今年全国民航工作会议报告中说:“以扭转安全形势严峻为首要任务,以实现运输飞行安全为主要标志,民航的危难时期基本渡过,全行业进入适度快速和相对平稳的发展轨道。”

纵观全局,影响和制约中国民航业发展,特别是影响和制约中国航空维修业发展的主要矛盾仍然是发展规模和承受能力不匹配,发展速度与深化管理不配套。

具体表现为:

1. 机型多、机队小,市场需求前景广阔

到1997年底,中国民航在册航空器910架。其中,运输机471架,计35种机型、38种发动机;通用飞机439架,计32种机型、32种发动机。

就机队数量规模来说,中国民航机队抵不上一家世界一流的

航空公司；就运输机总量来说，也只相当于美国每日每刻在空中飞行的运输机的十分之一。

正是由于机队小，对于中国如此广阔疆域和领空，恰恰预示着具有更大的发展潜力。随着经济建设、科技文教、旅游交往的全面发展，民机市场的需求将日益增长，机队规模将不断上升。分析家们认为：今后的二十年内，包括中国在内的亚太地区，机队规模将由目前占全球的 25% 上升到 33%；欧洲将由目前的 25% 上升到 27%；而北美洲所占比例将由目前的 38% 降至 29%。机队规模的扩展，将相应扩展着航空维修市场。

进入 2000 年之后，高速发展期内引进的各型飞机将纷纷进入高级检修阶段；80 年代初期引进的飞机将进入老龄阶段；再加之是多种机型、多种型号的发动机。这预示着中国航空维修市场潜力的巨大。

## 2. 公司多、维修能力弱，航空维修市场期待占领

到 1997 年底，中国民航总共有航空公司 54 家。其中，运输类航空公司有 34 家；通用类航空公司有 20 家。

从维修单位总数来看，国内的要多于国外的。但从航空产品的承修业务量来看，航空器整机和发动机的 90% 是送出国外修理；航空部、附件的 95% 以上是送出国外修理。中国民航租购飞机和修理飞机“两头在外”的局面还没能转变。

中国的航空维修市场前景可观、乐观。目前和今后的相当长时期内，这一市场将期待着人们去占领。

## 3. 维修格局分散、管理水平偏低，具有潜在的开发需求

在维修体制转变的持续过程中，由于领导体制和组织制度转变迟缓，更主要是领导层观念转变和管理科学滞后，使已有的维修设施、设备和已形成的维修能力不能发挥作用。

在现代化、社会化的航空运输界，中国的航空运输和航空维修业，几乎还在“各自为战”，仍然延续着“小生产”、“小作坊”式的重复建设和低水平循环。如果说有变化、有发展，也大都是

重视外观不重视内涵；重视“规模”不重视管理；重视数量不重视质量。使本来微利的航空运输业成本增大、投入增多、负担增加，呈现高投入、低产出，效率、效能、效益普遍较低。民航人仍然承受着飞行安全和经济效益的双重压力。

正是这种压力，将成为民航人改变现状、变被动为主动的动力；正是这种现状，将为有志者改造中国民用航空运输业和航空维修业提供开发的需求。

几年前，海外航空界人士评判：中国航空市场若要保持高速发展，必须排除两大障碍：一是技术上对西方的依赖，二是熟练的技术人员和称职的管理人员缺乏。这种状态仍然制约着中国民航事业的发展。

## 二、变化

随着改革开放、政企分开的深化发展，特别是随着经济体制从传统的计划经济向社会主义市场经济转变，民航维修市场正在悄悄地发生着变化。

其一，政企合一时期，实行计划经济体制，中国民航逐步形成了北京、上海、广州和成都四大维修基地（除广州之外，上述三地区分别设有民航维修工厂，即 101、102 和 103 厂）。随着政企分开的深入推行，政府由直接管理转为间接管理，企业按市场需求运作实施自主经营；随着中外合资维修企业的诞生，原来意义上的“四大维修基地”概念已逐渐改变，原有的三大航空修理工厂也已不复存在。与此相适应，中国国际航空公司和中国南方航空公司，则是合资维修公司 AMECO/BEIJING 和 GAMECO 的最大股东与主要客户。

其二，适应香港回归、适应香港机场的搬迁、适应亚太航空维修市场的发展需要，厦门 TAECO 在航空维修领域、在中国大陆正成长壮大。

厦门 TAECO 从 1996 年 1 月开业到 1997 年底，在一年半的

时间内,就维修了46架B747和B737,其二机位机库的利用率始终保持在98%。另外二机位机库的二期工程正在进行之中。

其三,民营航空维修企业的崛起,正乘以经济建设为中心的东风,利用各项有利的政策,占领着航空维修市场。它们利用手中的高科技,瞄准航空电子、航空计算机等高、新、尖项目,实施硬件、软件、人件(Hardware、Software、Liveware)一齐上的战略。在中国航空维修市场中,民营企业可算是后起之秀,是不可低估的力量。

其四,国内航空制造业适应市场经济发展,转轨快、起点高、来势猛。航空制造业在合资合作生产、“三来”加工之余,为发挥现有设备、设施的作用,为充分发挥现有大批技术人员的能量,几年前就开始了向航空维修领域的进军。经过周密策划、酝酿、调研,开始兵分数路、中外结合,实行“强强联合”——航空制造厂、辅机厂、供应商之间兼顾设计、制造和修理业务——结伴承修自家生产的航空产品。其优势和垄断地位不可小视。

其五,航空维修业的全球化,直接影响着我国的航空维修市场。随着国际政治格局的演变、随着世界经济技术的发展,出现了经济世界化、市场全球化、经营多国化的态势。

国际上有实力的航空器或航空发动机制造厂家,正在实施兼并、收购大型航空维修企业的政策,以期在世界地区范围内开发一个全球性的可提供某一型号或某些型号的飞机或发动机的翻修和修理基础设施。这样,既可保持与航空公司客户的紧密联系,又能使用当地的劳动力资源。

此外,随着航空租赁业务的广泛开展,依据租赁协议营运的飞机的比率也将增长。出租人将决定进行什么样的维护和在哪里进行维护。这一势态的发展,对以租赁飞机运营为主的中、小型航空公司来说,是否还有必要建立自己的翻修和修理业务,实施什么样的维修都将带来新的思考。

其六,为了恢复中国在关贸总协定中的合法地位,根据乌拉

圭回合谈判的服务贸易原则宣言，关贸总协定和国际民航组织达成一致意见，服务贸易总协定的有关规则和原则适用于航空运输领域：即航空运输计算机订座服务以及航空器维修服务。我国政府将在上述领域承诺，航空维修市场放开，国外有实力的维修厂商正伺机切入，以求占有中国和亚太地区的更大的航空维修市场。这种意料之中的变化，对中国现有的航空维修企业首先是个挑战，只有接受挑战、适应挑战、战胜挑战，而后才有继续生存和发展的机遇。

中国航空维修市场发生了并且继续发生着种种变化，挑战与机遇并存、困难与发展同在。在未来中国航空维修市场的发展过程中，充满了激烈的竞争，但也必然会有广泛的合作。

### 三、未来

中国民用航空维修业，已经不是十年前的概念；

中国民用航空企业面对着安全和效益的双重责任；

中国民航系统中的每一位人士面对的是总体规模有限而发展前景广阔、整体水平尚低而蕴藏潜力极大的民航现实；

面对即将到来的二十一世纪，中国的航空维修市场何去何从？这是摆在眼前值得深思的问题。

#### 1. 适应市场经济的发展，重新定位航空公司的主要目标

航空公司作为一个合格的企业，其法定代表人既承担安全生产的责任，也承担着经营效益的风险。安全性、正常性、经济性三方面应该是一个有机的整体。

为了适应社会主义市场经济体系的建立与发展，民用航空企业尤其是航空公司，应该转变观念，重新确立和实施自己的目标。

如果说航空安全是民航业的永恒主题；优质服务是民航业的永恒追求；那么，经济效益则是民航业的永恒目标。

航空公司的主要目标是什么？讲得学术一点，就是“追求利润的最大化”。讲得通俗一点，就是“赚钱”。这应该是航空企业

存在的目的。

安全，可以说是民用航空企业的生命线。但是，企业本身存在的目的不只是为了生存，它要保证能够发展。要能够创造财富、创造效益，也就是要赚钱。这就是我们主张的“安全第一”，又不是“安全唯一”的道理。

如何才能实现这个目标呢？

这就是，以最佳的或最低的成本，产生最好的“产品”——航空器。

最好的“产品”是什么概念？这就是使航空公司机队的每架飞机都做到：安全、可靠、可用、可信。

即做到：安全+质量+正常+信誉。这里，安全是根本的保证，是实现利润最大化的重要手段。

最佳或最低的成本是什么概念？这就是使航空公司为赢得最好的产品而整体投入或开支是最低的。做到：飞机停场时间最短；设施设备最简；工时消耗最低；航材储备最少。

从四个最低达到四个最高。或从四个最少达到四个最好。每一项内容都与航空维修业务相关。可以说，强大的航空运输业，需要强有力的航空维修业的支持。在明确航空企业主要目标的同时，也应该重新确认航空维修业的地位与价值。作为航空企业，应该摆正飞行、机务、商务的位置，做到主次分明、协调发展。

2. 建立维修工程管理机制、提升工程管理水平、增强维修运作能力、实行“三步走”的战略构想

中国民用航空器适航管理已经走完了第一个十年。十多年来，我们完成了一项根本性的转变。这就是建立了有中国特色的适航管理机制，实施法制化、规范化的适航管理，培养了一批适航管理者队伍。现在，我们已进入了适航管理的第二个十年。从持续适航角度来说，我们正从航空器运行适航管理入手，重点是建立和完善航空器维修工程管理机制，实施科学化、制度化的航空维修工程管理，培养新一代懂技术、会管理的航空器运行及维修工

程管理者队伍。这是我们下一个阶段性目标。

实现这个目标，具体表现在维修工程管理水平 and 维修运作能力两个方面。即：

——加强适航管理与航空企业管理之间的合作，瞄准国际水准，提高整体管理水平；

——改善现有维修能力，提高维修质量，增强航空维修的竞争力，占有更多的航空维修市场。

为此，我们将分三步实现这个目标：

首先，扩大已有的维修广度和深度，减少及控制航空产品向国外送修；

第二，促进我国航空维修业的联合与协作，在自给自足的基础上，争取更多的“进口”维修项目；

第三，鼓励国内有实力的航空维修企业与国际同行结成合作伙伴，使中国国内形成的航空维修网络成为国际联合体系中的有机成分。

这一构想的实现，需要国内外、海内外航空界各方的理解、支持与合作。

现代航空科学与技术的发展，既缩短了人们生存活动的时空距离，也缩短了人们之间的心理距离。因此，我相信，实现这一构想是完全可能的，也是必须的。因为我们正在为中国、为亚洲乃至全世界的航空事业承担着共同的责任和义务，这就是：保障民用航空安全，维护社会公众的利益，促进社会经济的发展。

让我们携手并肩，团结合作，互惠互利，共同发展。

1998 年 10 月，北京

# 目 录

|          |       |
|----------|-------|
| 序言 ..... | ( I ) |
|----------|-------|

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 面对二十一世纪的中国民用航空维修市场 (代前言) ..... | ( V ) |
|--------------------------------|-------|

## 第一章 绪论

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 第一节 航空维修业的发展与现代航空运输环境 ..... | ( 1 ) |
|-----------------------------|-------|

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| 第二节 航空维修管理在航空运输中的作用和地位 ..... | ( 11 ) |
|------------------------------|--------|

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| 第三节 航空维修管理科学的起源与发展展望 ..... | ( 17 ) |
|----------------------------|--------|

## 第二章 航空器运行全过程的维修管理

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| 第一节 CCAR-121AA 的工程思想 ..... | ( 25 ) |
|----------------------------|--------|

|                |        |
|----------------|--------|
| 第二节 维修规划 ..... | ( 33 ) |
|----------------|--------|

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| 第三节 航空器运行全过程的维修管理 ..... | ( 54 ) |
|-------------------------|--------|

|                      |        |
|----------------------|--------|
| 第四节 航空维修的可靠性管理 ..... | ( 77 ) |
|----------------------|--------|

## 第三章 航空维修管理机制

|                     |         |
|---------------------|---------|
| 第一节 航空维修的管理机制 ..... | ( 111 ) |
|---------------------|---------|

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| 第二节 航空维修的组织机构及其职责 ..... | ( 131 ) |
|-------------------------|---------|

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| 第三节 维修组织的自我审核制度 ..... | ( 149 ) |
|-----------------------|---------|

## 第四章 航空维修人力资源管理

|                      |         |
|----------------------|---------|
| 第一节 航空维修中的人为因素 ..... | ( 165 ) |
|----------------------|---------|

|     |                |       |
|-----|----------------|-------|
| 第二节 | 人力资源管理的原则····· | (181) |
| 第三节 | 激励机制·····      | (188) |
| 第四节 | 人力资源开发·····    | (196) |

## **第五章 航空公司经济学与航空器维修成本**

|     |                  |       |
|-----|------------------|-------|
| 第一节 | 航空公司经济学与航空器····· | (208) |
| 第二节 | 航空公司经济学原理·····   | (217) |
| 第三节 | 航空器维修成本控制·····   | (221) |