



民航机务专业维修管理课程核心教材

# 民航维修 管理基础

付尧明 闫 锋 尚永锋◎编著



The Fundamentals of  
Civil Aviation  
Maintenance Management

中国民航出版社

# 民航维修管理基础

The Fundamentals of Civil Aviation  
Maintenance Management

付尧明 闫锋 尚永锋 编著

中国民航出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

民航维修管理基础/付尧明, 闫锋, 尚永锋编著.  
—北京: 中国民航出版社, 2015. 12  
ISBN 978-7-5128-0304-6

I. ①民… II. ①付… ②闫… ③尚… III. ①民用飞机-维修-管理-高等学校-教材 IV. ①V267

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 264905 号

## 民航维修管理基础

付尧明 闫锋 尚永锋 编著

---

|      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| 责任编辑 | 杨玉芹                                 |
| 出版   | 中国民航出版社 (010) 64279457              |
| 地址   | 北京市朝阳区光熙门北里甲 31 号楼 (100028)         |
| 排版   | 中国民航出版社录排室                          |
| 印刷   | 北京金吉士印刷有限责任公司                       |
| 发行   | 中国民航出版社 (010) 64297307 64290477     |
| 开本   | 787×1092 1/16                       |
| 印张   | 14.5                                |
| 字数   | 330 千字                              |
| 版印次  | 2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷 |

---

书 号 ISBN 978-7-5128-0304-6

定 价 35.00 元

官方微博: <https://weibo.com/phcaac>

淘宝网: <https://shop106992650.taobao.com>

E-mail: [phcaac@sina.com](mailto:phcaac@sina.com)

# 前 言

人才是民航发展的第一资源。随着我国经济改革的力度不断深化,中国民航将实现由民航大国到民航强国的伟大转变,这需要更多的专业技能和管理能力兼备的复合型人才。民航业高科技、高风险、高投入的行业特征决定了人才的重要性。推进民航强国建设,全面实施持续安全、大众化、全球化三大战略,必须大力加强行业人才队伍建设。维修管理课程是中国民用航空飞行学院机务类本科专业(含飞行器动力工程、电子信息工程、安全工程、飞行器适航技术、电气工程及其自动化、飞行器制造工程等专业)的专业课,已经开设了多年。因各种原因没有编写出自己的教材,也无新版的适用教材可供选择。该课程选用的教材一直为十多年前的版本,这种情况给教学带来极大的弊端。主要有以下情况:①原教材所含的民航维修工程管理知识体系不系统、不全面,教材侧重点也与教学大纲有所偏离。②原教材内容脱离行业发展的步伐,新的科学理论、新的法规和规定无法在老版教材中获得。③原教材与行业实际结合得不紧密。该课程的一个最大特点就是理论与工程实践结合得较为密切。理论和工程实践的结合点应该围绕着“安全”这一主线,着眼于三个方面,即航空器制造方、适航管理当局和营运人。贯穿这一主线,理论联系实际应落脚在这三个大方面的各个细节上,如航空器制造商的航空器维修大纲制定的科学逻辑,适航管理当局的条例法规以及营运人的工程管理办法等。现在已出版的关于这方面的教材数量较少,且内容均与机务专业的教学大纲要求有一定的偏离。

针对上述问题,依据相关的现行有效的民航规章(CCAR)、咨询通告(AC)、技术手册、行业标准以及营运人的工程管理文件等,加之几年的授课情况和总结而编写出本教材。本书共分为九章:第一章主要介绍民航维修的基本概念,民航维修的发展概述,中国民航维修的发展历程,现代民航维修的内容、特点和作用以及中国民航维修业管理体制。第二章主要介绍民航维修的基本理论,包括传统维修原理和现代维修原理(RCM、MSG-2 和 MSG-3)。第三章主要介绍维修工作实施的准则,包括维修大纲(MRBR)、维修计划文件(MPD)、维修方案、可靠性方案以及工卡。第四章主要介绍维修活动类型与组织机构的组成、职责和特点。第五章主要介绍适航性资料的分类、作用、出版形式、编排格式、使用方法以及管理要求。第六章主要介绍维修质量管理的相关内容,包括质量管理的基本内容,质量管理体系的要求及运行,质量保证,质量控制,质量审核,以及航线质量管理的方法和 6S 管理方法。第七章主要介绍航材与工具设备管理的基本方法和要求。第八章主要介绍维修成本的组成、影响因素及控制成本的

方法。第九章主要介绍维修人员的资质要求、培训及技术档案管理、维修人员执照以及维修班组。每个章节后面都附有若干道具有代表性的复习思考题，供学生练习使用。文中首次出现的英文缩略语也均以中、英文全称形式呈现，方便读者理解其含义。附录汇总本书涉及的常用英文缩略语的中、英文全称，以便读者参考查阅。

最后，对于在此书编写和出版过程中给予支持和帮助的中国民用航空飞行学院和中国民航出版社的各级领导及同仁，提供辅助资料的人员和单位，所引用参考文献和资料的作者和单位，文中图片涉及的当事人和单位，以及参与文字校对工作的陈淑仙教授、魏武国副教授、侯甲栋老师和付为刚老师，在此一并深表谢意。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和疏漏之处，恳请读者批评指正。

编者

2015 年 10 月于广汉

# 目 录

## 前言

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 第一章 民航维修概述.....           | 1  |
| 第一节 民航维修的基本概念.....        | 1  |
| 第二节 民航维修的发展概述.....        | 4  |
| 第三节 中国民航维修的发展历程.....      | 5  |
| 第四节 现代民航维修的内容、特点和作用 ..... | 10 |
| 第五节 中国民航维修业管理体制 .....     | 14 |
| 课后思考题 .....               | 15 |
| 第二章 民航维修基本原理 .....        | 17 |
| 第一节 传统的维修原理 .....         | 17 |
| 第二节 MSG 原理的产生 .....       | 23 |
| 第三节 以可靠性为中心的维修 .....      | 24 |
| 第四节 MSG-2 分析程序 .....      | 28 |
| 第五节 MSG-3 分析程序 .....      | 33 |
| 课后思考题 .....               | 45 |
| 第三章 维修工作实施准则 .....        | 46 |
| 第一节 维修大纲 (MRBR) .....     | 46 |
| 第二节 维修计划文件 (MPD) .....    | 53 |
| 第三节 维修方案 .....            | 59 |
| 第四节 可靠性方案 .....           | 62 |
| 第五节 工卡 .....              | 67 |
| 课后思考题 .....               | 71 |
| 第四章 维修活动与组织机构 .....       | 73 |
| 第一节 航线维护 .....            | 73 |
| 第二节 定期检修 .....            | 87 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第三节 车间修理 .....         | 95  |
| 第四节 特殊维修 .....         | 98  |
| 第五节 维修组织机构 .....       | 100 |
| 课后思考题 .....            | 101 |
| 第五章 适航性资料 .....        | 103 |
| 第一节 适航性资料的分类及作用 .....  | 103 |
| 第二节 维修手册的出版形式及修订 ..... | 111 |
| 第三节 维修手册的编排格式和使用 ..... | 115 |
| 第四节 维修手册的管理 .....      | 120 |
| 课后思考题 .....            | 121 |
| 第六章 维修质量管理 .....       | 122 |
| 第一节 质量管理概论 .....       | 122 |
| 第二节 质量管理体系及其运行 .....   | 132 |
| 第三节 质量保证 .....         | 143 |
| 第四节 质量控制 .....         | 157 |
| 第五节 质量审核 .....         | 166 |
| 第六节 6S 管理 .....        | 175 |
| 课后思考题 .....            | 179 |
| 第七章 航材与工具设备管理 .....    | 180 |
| 第一节 航材管理概述 .....       | 180 |
| 第二节 航材的来源及合法证明 .....   | 183 |
| 第三节 航材管理内容 .....       | 185 |
| 第四节 航材的状态标签与标志 .....   | 187 |
| 第五节 工具设备管理 .....       | 189 |
| 课后思考题 .....            | 191 |
| 第八章 维修成本控制 .....       | 192 |
| 第一节 维修成本概述 .....       | 192 |
| 第二节 影响维修成本的因素 .....    | 195 |
| 第三节 维修成本控制方法 .....     | 197 |
| 课后思考题 .....            | 202 |
| 第九章 维修人员 .....         | 203 |
| 第一节 维修人员资质要求 .....     | 203 |

第二节 维修人员培训及技术档案管理..... 208

第三节 维修人员执照..... 209

第四节 维修班组..... 213

课后思考题..... 214

附录..... 215

参考文献..... 220

# 第一章 民航维修概述

## 第一节 民航维修的基本概念

### 一、维修的定义

针对“维修”(Maintenance)一词的定义有以下几种:

第一种:为恢复和维持一个项目在可用状态而需要的一些活动,包括:勤务、修理、改装、大修、检查和状态确认。(一些典型航空公司的定义)

第二种:确保有形资产执行预定的功能。(《以可靠性为中心的维修》作者莫布雷的定义)

第三种:部件的检查、翻修、修理、储存和更换。(FAA 的定义)

第四种:为使产品保持或恢复到规定状态所进行的全部活动。(国家军用标准 GJB451—90、GJB/Z91—97)

第五种:为保持或恢复产品处于能执行规定功能的状态所进行的所有技术和管理,包括监督的活动。维修可能包括对产品的修改。(国家标准 GB/T3187—94)

第六种:因磨损或损坏而必须对产品进行的维护和修理。它既不使产品具有永久性特性,也不延长产品寿命,只是保持其有效的工作状态。维修通常包括“修理”,但在涉及不动产时,国防界将其区别于为了使不动产设施保持或恢复到可按规定目标有效利用的状态所需的反复的、日常的、定期的或计划的工作。维修包括为防止产品故障而进行的预防性维修和把产品恢复到正常状态的修复性维修。(防务采办术语—98)

第七种:为恢复或保持产品处于可使用状态所需的活动,包括维护、保养、修理、改进、翻修、检查以及状态的确定等。(全球航空公司技术应用词汇 WATOG—91)

第八种:维修是一个过程,它确保一个系统在它设计的可靠性和安全性水平下,能持续履行赋予它的功能。(2004 年由 McGraw-Hill 出版公司出版的“Aviation Maintenance Management”作者 A. Kinnison Ph. D., Harry Kinnison 的定义)

第九种:维修是一门科学,因为它的实施过程总会与多数或所有学科有关;维修是一门艺术,因为看上去似乎相同的问题经常要求并得到不同的解决方法和措施,还因为各维修理论、工段长和机务人员在维修方面表现出的较多的天性技巧,这是其他人所不

能比拟或掌握的；维修尤其是一门富有哲理的学问，因为维修就是一种准则，这个准则可以加强地应用，也可以适度地应用，或者根本不用，这取决于可变因素广泛的变化范围，这些可变因素常常超越更直接或更明显的解决方法的范围。（1990年由纽约麦格劳-希尔出版公司出版的《维修工程手册》林德利·贝希金斯的定义）

第十种：维修是指对民用航空器或者民用航空器部件所进行的任何检测、修理、排故、定期检修、翻修和改装工作。航空器或者航空器部件的制造厂家的保修或者因设计制造原因的索赔修理不属于该维修的范围。（CCAR-145R3 中的定义）

上述定义从不同角度对“维修”一词进行了解释，从适航管理角度来解读时推荐选用第十种定义。

## 二、民航维修的相关概念

### 1. 民航维修（Civil Aviation Maintenance）

指对民用航空器和/或航空器部件所进行维护、修理、检查、更换、改装和排故的总和，从而确保飞机和旅客的安全。

### 2. 民用航空器（Civil Aircraft）

指除用于执行军事、海关和警察飞行任务以外的航空器。

### 3. 航空器部件（Aircraft Component）

是指除航空器机体以外的任何装于或者准备装于航空器的部件，包括整台动力装置，螺旋桨和任何正常、应急设备等。

### 4. 时寿件（Life Limit Part, LLP）

指在航空器、发动机或者螺旋桨的持续适航文件中有装机使用时间、循环和库存放时间限制或寿命限制的零部件，及生产厂家文件规定有库存放时间限制或寿命限制的航材。

### 5. 改装（Modification）

在航空器及其部件交付后进行的超出其原设计状态的任何改变，包括任何材料和零部件的替代。

### 6. 修理（Repair）

对航空器及其部件的任何损伤或者缺陷进行处理，使其达到在规定的限制范围内继续使用的工作统称。修理是维修工作的一种。

## 7. 重要改装 (Major Modification)

在没有列入航空器及其部件制造厂家的设计规范中, 并且可能对重量、平衡、结构强度、性能、动力特性、飞行特性和其他适航性因素有明显影响的改装, 或者是不能按照已经被接受的方式或者通过基本的作业就能够完成的改装。

## 8. 重要修理 (Major Repair)

如果不正确地实施, 将可能导致对重量、平衡、结构强度、性能、动力特性、飞行特性和其他适航性因素有明显影响的修理, 或者是不能按照已经被接受的方法或者通过基本的作业就能够完成的工作。

## 9. 检测 (Inspection/Test)

不分解航空器部件, 而根据适航性资料, 通过离位的试验和功能测试来确定航空器部件的可用性。

## 10. 翻修 (Overhaul)

通过对航空器或者航空器部件进行分解、清洗、检查、必要的修理或者换件、重新组装和测试来恢复航空器或者航空器部件的使用寿命或者适航性状态。

## 11. 航线维修 (Line Maintenance)

指按照航空营运人提供的工作单对航空器进行的例行检查和按照相应飞机、发动机维护手册等在航线进行的故障和缺陷的处理, 包括换件与按照航空营运人机型最低设备清单、外形缺损清单保留故障和缺陷。包括民用航空器短停(过站)、航行前、航行后的维修。一般勤务工作不作为航线维修项目。

## 12. 定期检修 (Scheduled Maintenance)

根据适航性资料, 在航空器或航空器部件使用到达一定时限时进行的检查和修理。定期检修适用于机体和动力装置项目, 不包括翻修。

## 13. 故障 (Fault)

影响飞机系统正常工作的不正常状态。

## 14. 缺陷 (Defect)

不影响飞机系统正常工作的不正常状态。

## 第二节 民航维修的发展概述

在人类社会，维修是伴随着生产工具的使用而出现的，飞机作为人类的一种生产工具，是在地面设备和技术基础上发展起来的，是当代科学技术的结晶。对于这种飞行的机器，要保持它的正常运营，当然不能不考虑它的维修问题。据记载，当年美国陆军通讯部门向莱特兄弟订购飞机时，就明确提出了“使用与维修方便”的要求。从这里可以看出民航维修是与飞机同时出现的，是随着航空技术的发展而不断发展的。

民航维修管理科学的起源与发展如下所述。

从 19 世纪末到 20 世纪初，美国工程师泰勒把工业企业中传统的经验管理提高了一步，形成了科学管理的理论方法。这时，正值民航维修业发展的早期，飞机维修尚处于手工作坊生产的状态，维修基本上属于一门操作技艺。由于飞机简单，可以凭眼睛看、耳朵听、手摸等直观判断或通过师傅带徒弟传授经验的办法来排除故障，缺乏系统的理论，维修管理也只能算是经验管理。到了 20 世纪 30 年代，由于维修内容的增加，技术复杂程度的提高，维修本身的规模和涉及的范围也日益增大，维修管理开始向科学管理过渡。这就是在经验管理的基础上，逐步形成了有关管理的计划、组织、控制等职能，并使之标准化、科学化。

第二次世界大战期间，各国为了保证航空器在战争中的出勤率，采用了多种多样的组织管理体系对飞机维修工作加以管理。第二次世界大战后期的维修业，由于缺乏预测技术和定量分析的方法，维修计划只能根据经验的积累，采取以维修工时控制为主的管理方法。第二次世界大战中使用的航空维修体制一直沿袭到 20 世纪 50 年代末期。

20 世纪 60 年代初期，民用航空器从设计思想到制造技术都发生了革命性的变化。二战时期的维修体制受到了越来越多的质疑。1960 年，美国联邦航空局和美国联合航空公司双方代表组成一个维修指导小组（Maintenance Steering Group, MSG），对可靠性与拆卸间隔期之间的关系进行研究。可靠性工程、维修性工程、故障物理学和故障诊断技术等新兴学科相继出现，概率统计和管理科学也有了新的发展。1968 年出现了《MSG-1 手册：维修的鉴定与大纲制订》文件，使用该文件制订了 B747 型飞机的预防性维修大纲并获得成功，同时也第一次验证了以可靠性为中心的维修理论的科学性和先进性。

以可靠性为中心的维修理论在使用中进一步得到完善。1970 年 3 月形成了《航空公司/制造公司的维修大纲制订书——MSG-2》。20 世纪 70 年代初期，美国军方在借鉴的基础上着力推广民用航空维修理论 MSG-2。1978 年，美国联合航空公司的诺兰等人受美国国防部委托，编写出版了《以可靠性为中心的维修》，使以可靠性为中心的维修理论又向前迈进了一大步，为后期的广泛使用提供了坚实的理论保障。1979 年，我国民航和空军首次引进以可靠性为中心的维修理论，取得了较好的效果。1988 年，MSG-3

第一版修订完成，后续不断进行修订。

自从 20 世纪 60 年代美国民航界首先创立以可靠性为中心的维修理论以来，直到 21 世纪的今天，该维修理论仍然是航空器维修活动的指导理论。在这期间，大多数航空发达国家，也逐步建立起一整套科学的规章制度和标准规范，包括规定航空公司在维修管理方面的方针、原则、任务、职责以及维修制度等的条例；各种飞机的维修方案、维护规程、修理规范、统计、登记、工艺卡片，以及工时、器材、设备的消耗定额等等。同时，为了保证飞机的飞行安全，在维修工作中特别重视飞机维修的质量控制和质量保证体系，从维修人员的资格认证、零部件的使用和库存限制到检验仪器设备的校验，都建立了严格的管理制度。

### 第三节 中国民航维修的发展历程

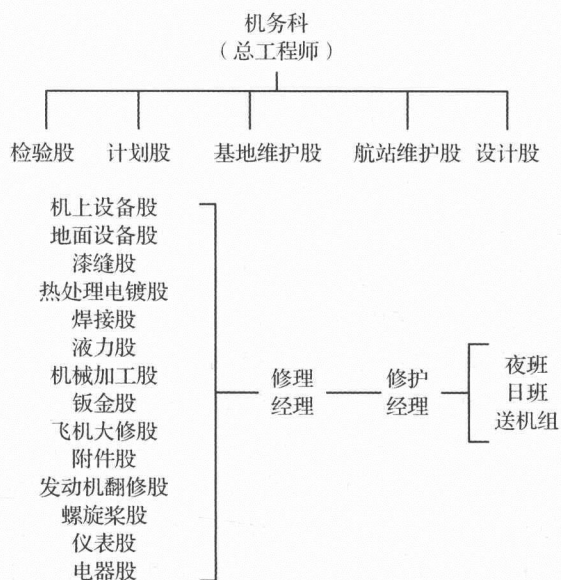
#### 一、建国之前（1949 年之前）

中国最早的航空历史可以追溯到 1909 年，在这一年冯如完成了中国人自己设计、自己制造的第一架飞机“冯如 1 号”，并在美国成功试飞。1911 年，他在广州燕塘建立广东飞行器公司，这是中国国内的第一个飞机制造厂，并于 1912 年 3 月制成一架与“冯如 2 号”相似的飞机，这也是中国国内制成的第一架飞机，揭开了中国航空工业史的第一页。当时的飞机设计者、制造者、驾驶者和维修者没有专门的分工，是同一个人或同一群人。1912 年，孙中山就任临时大总统后，设立航空局，在广州、杭州、昆明、南京等地建立飞机机场和飞机修造厂。1913 年，北洋政府在南苑建立航校，包括停放飞机的棚厂和装配修理飞机的工厂，但专业维修人员很少，飞机维修从属于装配制造。1919 年，北洋政府贷款买进 135 架飞机，就因缺乏维修，大批飞机机件锈蚀，加之经费不足，有一半飞不起来。这应该是重使用、重装配制造，轻维修，或者说是不出故障不做修理保养的必然结果。

1930 年以后，飞机构造日益复杂，制造、使用、维修才逐渐分离，出现了专门的飞机维修机构，如 1931 年成立的南苑飞机维修厂，就设置了维修飞机的专职机械员，负责维修过往北平的飞机。之后，维修专业的分工，随着科学技术的发展，也在不断进行细化和调整。1930 年中美合伙创办的中国航空公司（简称中航），以及 1934 年中德合资经营的欧亚航空公司，都先后将维修专业由单一的机械分化为机械、无线电和仪电。1943 年，欧亚航空公司改组为中央航空运输股份有限公司（简称央航），与中航并称“两航”，是旧中国的两大骨干航空公司。它们有相当的机群规模，主要机型为 C-46、C-47、DC-3、CV-240 等美制飞机，沿用美国的维修体制，分为外场维护和内场修理，分别负责过站勤务和修理改装。外场只做航前、航后、短停的检查、排故及例行勤务工作，内场做飞机及其附件的修理、定期检查和改装。实际上，这与现行的维修组织

类似。当时“两航”的许多技术骨干都在美国学习过，维修能力较强。“两航”的机务组织机构，沿袭欧美航空公司的机务体制，隶属于公司机航组的管辖。机务维修工作分为内场与外场两大部分。无线电通讯部门的组织则自成体系，与机务部门为平行关系；飞机上无线电通讯导航设备的维修工作，则由通讯部门派专人负责，主动与机务部门密切配合工作。

中航的机务组织机构比较庞大，层次多、分工细，由美国人掌握技术大权，故机航组主任和总工程师职务均由美国人担任；但实际上各项工作完全靠中国工程技术人员来进行。中航的机务组织系统如图 1.1 所示。图 1.1 仅为简列，股内还有一些小机构没有详列，如计划股内尚有生产调度室、零件控制室，在外场维护的日、夜班又分成 C-46 型、C-47 型和 DC-4 型三个大组，特别是在 DC-4 型大组中又分成机身、左发（包括一、二发动机）和右发（包括三、四发动机）三个小组。



注：股在机务内场，即车间。

图 1.1 中航机务组织系统

央航的机务组织机构亦隶属于机航组。在 1942 年以前的欧亚航空公司时期，机航领导大权由德国人掌握，但机务部门的各项实际工作亦全靠中国工程技术人员来进行。1943 年改组为中央航空公司后，机航组各级领导均由中国人担任，除过去在欧亚航空公司的中方人员外，还有原中航的少数美籍华人和一批有经验的中国工程技术人员。抗日战争结束后，由于央航已全部改用美式运输飞机，所以在机务维修方面也采用美国的制度，机务组织机构基本上与中航相仿，不过没有中航那样庞大，它的组织系统如图 1.2 所示。

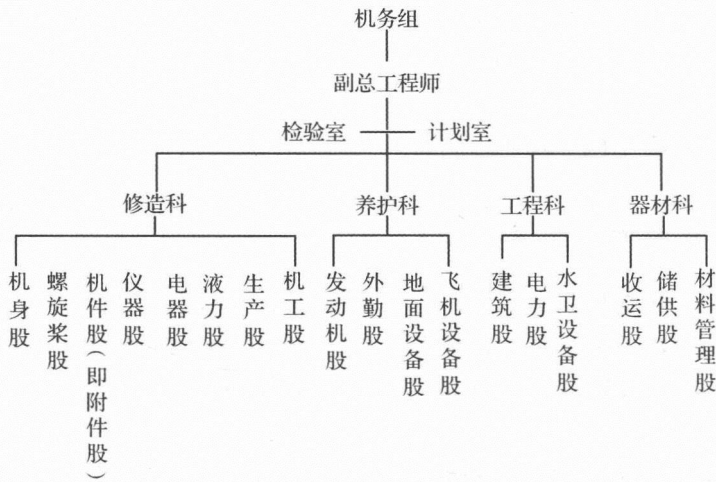


图 1.2 央航机务组织系统

## 二、行业初建（1949—1954）

“两航”起义为新中国民航事业奠定了基础，包括机务维修。1949年11月9日“两航”在香港宣布起义时，机务队伍约有1500余人。“两航”宣布起义之后，从香港带回12架飞机，加上修复的17架旧飞机，成为新中国民航的家底，主要作专机使用。1950年8月1日，从天津至全国各地的国内航线正式开通，史称“八一开航”。

为了保证飞行安全和航班正常飞行，民航必须要有自己的飞机修理厂，因此，军委民航局决定同时在太原和上海分别建立机械修理厂。这两个工厂的建立，为新中国初建时期的民航机务建设奠定了坚实的物质技术基础。之后在不到一年半的时间内，在民航局的领导下，中国民航共修复C-46型飞机14架和C-47型飞机2架。1952年5月，民航局根据中央军委和政务院颁布的《关于整编民用航空的决定》的联合命令，将民用航空的行政管理和业务机构分开，改设为民用航空局和民用航空公司两个机构。1952年7月，中国人民航空公司在天津成立。公司成立后不久，根据当时航线的分布情况，决定以天津张贵庄机场为机务维修工作主要基地。后来由于公司很多业务从北京始发，从1953年1月起，公司机务工作队正式由天津迁至北京，组成北京飞机维护队，以北京为基地，执行各型飞机的各级维护和修理工作。1953年6月，民航局实行政企合一管理体制，中国人民航空公司被取消，北京飞机维护队改由民航局直接领导。1950年3月27日，根据中苏两国签订的协定，中苏民航股份公司于同年7月1日正式成立。公司以合资的形式成立，这为新中国民航事业培训了一批技术干部和业务人员。1954年12月，该公司的苏联股份全部移交中国政府，由中国民航局统一领导和经营管理。开始运营时的机型，主要是“两航”起义飞过来的美制飞机，后因器材缺乏被逐步淘汰，并陆续购进一批苏制飞机，到1957年年底，机队规模达64架。1959年和1971年又分

别引进一批苏制大型客机。这些苏制飞机构成了当时中国民航机群组成的主体。自从中苏民航股份公司业务全部移交中国自行管理后，公司机务人员已能够顺利接受机务工作并不间断地执行全部飞机的维修任务。

### 三、行业发展（1955—1985）

#### 1. 初步发展时期（1955—1965）

1955年1月，民航局调整了组织机构，分别成立了北京、乌鲁木齐、上海、广州、重庆五个地区管理处。1958年，各管理处更名为管理局。1964年，民航总局成立了沈阳管理局。机务内场人数从1955年的482人增加到1966年年底的4764人，机务外场的设施规模也逐渐完善，维修能力进一步得到提高。在此期间，外场维修能力和技术水平都得到了较大的提高。1956年5月，北京飞机维护组奉命改名为民用航空局北京飞机修理厂。1958年11月，北京修理厂由西郊迁至东郊首都机场。1960年11月，北京飞机修理厂改名为民用航空局101厂。后来，随着各地区航线运输业务的快速发展，各型飞机的翻修任务不断增加，逐步建立了新的飞机修理厂，如上海民航102厂、成都民航103厂。

#### 2. “文化大革命”时期（1966—1976）

“文化大革命”的浩劫，使中国各个方面都受到了很大的损失，民航机务部门也不例外，机务干部和技术力量极大削弱。“文革”开始以后，民航系统从上到下进行了大审查、大清洗，经过多年培养和锻炼的机务技术队伍受到了严重的摧残，加上院校停办、新生力量没有来源，造成机务队伍素质低劣、青黄不接的严重后果。同样受“文革”影响，民航三个飞机修理厂的生产力都遭到很大的破坏，大修飞机、发动机、零部件及零备件的生产计划，虽一再削减也无法完成。直到1976年10月，随着“文革”的结束，各飞机修理厂经过改组和调整，才逐步摆脱动乱局面，建立起企业正常的生产秩序。

#### 3. 恢复、整顿、继续发展时期（1977—1979）

1978年，经国务院批准，民航总局设置了航空工程部，负责全局的机务工程工作，恢复了机务系统的内外场维修工作的统一领导。随着航空运输业务的快速发展，民航机务部门通过整顿、恢复，逐步进入了新的发展时期。党的十一届三中全会以后，随着国内经济的发展和国际交往的逐渐增多，国内和国际运输也自1977年取得了较快的发展。为适应新形势发展的需要，民航先后引进了一批飞机，使中国民航的飞机数量增加到了393架。航线维护任务的迅速发展，使外场航修厂的维修任务越来越重。1977年，民航总局对机务维修部门进行了旨在提高维修生产能力的基本建设投资，民航101厂、民航102厂、民航103厂开始扩建。20世纪70年代后期，在中国引进了英国制造的三叉戟

型和美国 B707 型等涡扇喷气式客机以后,中国民航对近年来国际上航空技术突飞猛进、迅速发展的情况才有所了解。现代化飞机从设计起,已普遍采用可靠性设计,在维修上更是全面贯彻以可靠性为中心的理论。国际上先进的民航企业都普遍采用了维护与修理合一的管理体制。新型飞机维修大纲,全部摒弃了定时维修(Hart Time)的概念,采用以视情维修(On-condition)和状态监控(Condition Monitoring)为主,定时维修为辅的新的方案。这期间,西方和苏联以可靠性为中心的维修理论在我国维修界广为传播。这些论点提出了与传统维修思想不同的新观念,与我们长期实践摸索出的一些结论性概念许多是不谋而合的,因而很快为我所用,推动了我国民航维修方式和维修管理体制的改革。

#### 4. 走向改革道路,试行新的维修体制,与国际接轨时期(1980—1985)

1980年6月16日,为适应新型飞机维修工作的需要,民航总局在北京首都国际机场组建了我国第一个维修基地。新成立的维修基地实行维护与修理相结合的机务管理体制,成为民航北京管理局领导下的一个实行独立经济核算的维修企业。当时也是中国民航规模最大、修理设备比较齐全的大型综合性民航维修基地。北京维修基地正式成立以后,一方面整顿组织机构,另一方面采取措施改善企业管理。在技术管理方面,做好技术管理基础工作,制订并颁布了6种机型的维修方案。在劳动组织方面,按系统分工组成了四个维修部(发动机部、飞机部、附件维修部、机械加工部),各部设有14个生产车间。实施维修生产的有组织外场维修(航前、航后、短停维护及A、B级检查)的机务大队,担负C检和D检的飞机维修部,担负发动机修理、单元体检查的发动机维修部,担负附件修理检验的附件维修部,担负零备件制造及表面处理的机械加工部。这种组织形式是实行“以可靠性为中心的维修”的可行性组织形式。自1980年民航开始引进B747型宽体客机以来,民航机务系统在改革维修管理体制、试行新维修方式的同时,也积极开展维修基本建设工作,如1984年在北京维修基地建成了一座B747型飞机维修机库与具有先进电子计算机控制、性能监测和数据自动收集系统的现代化试车台。第六个“五年计划”期间(1980—1985),民航先后引进了B737、DC-9、A310等多种机型。这些飞机的引进,对我国机务维修工作提出了更高要求。1989年8月,中国国际航空公司与德国汉莎航空公司以北京维修基地为基础,合资成立北京飞机维修工程公司(AMECO)。接着,广州飞机维修工程有限公司(GAMECO)于1989年10月在广州白云国际机场成立,是由中国南方航空股份有限公司(50%)和香港和记黄埔(中国)有限公司(50%)共同合资经营的一家专门从事飞机及机载零部件维修的中外合资企业。各大航空公司先后按新的维修理论调整了维修组织,采用新的维修方式,逐步实现与国际民航接轨。

#### 四、与国际接轨(1986年至今)

20世纪90年代以前,民航维修业以苏制飞机为主,维修单位主要以国有企业或军