

# 航空维修管理

HANGKONG WEIXIOU GUANLI



中国人民解放军空军航空工程部

# 航空维修管理

空军航空工程部

一九八六年八月

## **航空维修管理**

**孙厚福、杨华珍、刘庆元、李绪国、张德宝、康学儒等 编写**

**空军航空工程部 出版**

开本：850×1092 1/16 印张26 字数645千字

1986年8月第一次印刷

空军第一航空技术专科学校印刷厂 印装

## 前 言

一九八四年三月召开的空军航空维修理论研究领导小组第一次会议，确定编写一套航空维修理论书籍。《航空维修管理》是其中之一。在空军航空工程部领导下，成立编写组，前后用了将近两年时间，完成了这本书的编写。

《航空维修管理》共八章、三十四节，内容包括：绪论，航空维修信息管理，航空维修计划、组织、控制，航空维修管理技术，电子计算机的管理和在航空维修中的应用。

参加编写本书的人员主要有孙厚福、杨华珍、刘庆元、李绪国、张德宝和康学儒。赵子学、陈友生、金慰康等同志参加了部分章节的编写工作。

空军航空工程部首长和有关二级部领导对本书编写提出了明确要求，并作了具体指导。各军区空军航空工程部对书稿提出了许多宝贵意见。编写过程中还得到了机关、部队、院校、研究所许多同志的支持帮助，参考或直接采用了一些单位的研究成果。在此向他们致以深深的谢意。

限于编写人员的水平，书中不妥和错误之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

一九八六年八月

## 序 言

我军航空维修建立于战火纷飞、硝烟弥漫的战争年代，至今已经三十七年了。大致经历了初期筹建、成长壮大、整顿提高和改革发展等阶段。广大航空工程机务人员在各级党委领导下，齐心协力建成一个具有我军特点的航空维修体系，保障了作战训练任务的遂行，完成了党和人民赋予我们的光荣任务。

应当看到，科学技术日新月异，武器装备在不断发展，航空维修面临的任务越来越繁重。一方面，新设备、新技术、新工艺的大量应用，对维修管理和维修实施提出了新的要求；另一方面，改革原有的维修方式方法，提高现役装备的维修效益的任务相当艰巨。广大航空工程机务领导干部务必认清形势，认真总结经验，努力学习现代科学知识，不断提高管理能力和管理水平。只有这样，才能适应军队建设指导思想上的战略转变，才能更好地迎接新技术革命的挑战，才能有效地带领广大工程机务人员向现代化建设前进，才能有力地提高装备维修质量和保障能力，把我军航空维修提高到一个新的水平。

党的十一届三中全会以来，为适应改革开放的新形势，在我军航空工程机务战线，更加明确地把加强航空维修管理提到议事日程上来。广泛开展维修理论研究；大力进行管理知识的培训；在计划维修、组织实施、质量控制等方面实行了一系列改革，建立起专职的信息机构，电子计算机开始用于维修管理。可以说维修管理的形势一片大好，发展相当迅速。然而也应看到，酿成管理薄弱的局面，不是“一日之寒”，解决问题也非一朝一夕所能奏效。我们的实际状况和管理现代化的要求相比，还有很大的差距。

我们所说的航空维修现代管理，主要是指贯彻以可靠性为中心的

维修思想，运用系统的观点、数学的方法，以信息为基础、计算机为手段，充分体现我军特点的一种科学的维修管理。广大工程机务领导干部务需认清，没有管理的现代化，不可能有航空维修的现代化。摆在我们面前的一项重要任务，就是如何加速维修管理现代化的步伐，尽早实现我军航空维修管理现代化的奋斗目标。

为了实现上述目的，我们需要做大量艰苦工作，采取种种措施。作为措施之一，我们组织力量编写了《航空维修管理》一书。它是计划编写的航空维修理论丛书之一，是继《航空维修管理基础》之后的一本比较系统的航空维修管理书籍。这本书总结概括了我军航空维修管理经验，吸取了国内外科学管理的有益部分，比较符合我军航空维修实际，体现了军事航空维修的特点。它的编写，是做了一件很有意义的工作。对于各级工程机务干部学习管理知识，提高管理水平，加强我军航空维修管理，都是有益的。希望各级工程机务干部认真学习，提高知识水平和管理能力，努力把航空维修管理提高到一个新水平，为人民空军现代化、正规化建设做出新贡献。

朱维斌

一九八六年八月二十五日

# 目 录

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| <b>第一章 绪论</b> .....       | 1   |
| 第一节 航空维修管理的概念.....        | 1   |
| 第二节 航空维修的基本特点.....        | 3   |
| 第三节 航空维修的基本规律.....        | 4   |
| 第四节 航空维修管理人才.....         | 10  |
| 第五节 我军航空维修管理的发展.....      | 14  |
| <b>第二章 航空维修信息管理</b> ..... | 21  |
| 第一节 航空维修信息.....           | 21  |
| 第二节 维修信息系统.....           | 28  |
| 第三节 维修信息的收集.....          | 33  |
| <b>第三章 航空维修计划</b> .....   | 40  |
| 第一节 航空维修的计划管理.....        | 40  |
| 第二节 航空维修管理指标.....         | 43  |
| 第三节 航空维修计划的制订、执行和检查.....  | 45  |
| 第四节 航空维修计划的种类及内容.....     | 52  |
| 第五节 航空工程保障计算.....         | 70  |
| <b>第四章 航空维修组织</b> .....   | 76  |
| 第一节 航空维修组织的任务、特点和原则.....  | 76  |
| 第二节 航空维修的组织结构.....        | 89  |
| 第三节 航空维修的组织法规.....        | 94  |
| 第四节 航空机务保障工作的组织.....      | 98  |
| <b>第五章 航空维修控制</b> .....   | 117 |
| 第一节 控制的基本原理.....          | 118 |

|               |                       |            |
|---------------|-----------------------|------------|
| 第二节           | 航空维修控制的目标、类型和原则       | 131        |
| 第三节           | 航空维修控制的手段             | 135        |
| <b>第六章</b>    | <b>航空维修管理技术</b>       | <b>181</b> |
| 第一节           | 维修质量管理基本技术            | 181        |
| 第二节           | 可靠性技术                 | 204        |
| 第三节           | 统筹法                   | 226        |
| 第四节           | 预测技术                  | 251        |
| 第五节           | 决策技术                  | 268        |
| 第六节           | 线性规划                  | 277        |
| <b>第七章</b>    | <b>电子计算机及其管理</b>      | <b>287</b> |
| 第一节           | 电子计算机的基础知识            | 287        |
| 第二节           | 电子计算机的管理              | 303        |
| 第三节           | 电子计算机网络的建立            | 310        |
| <b>第八章</b>    | <b>电子计算机在航空维修中的应用</b> | <b>314</b> |
| 第一节           | 计算机用于预测和决策            | 314        |
| 第二节           | 计算机用于优化调整             | 342        |
| 第三节           | 计算机用于故障诊断             | 354        |
| 第四节           | 计算机用于飞行事故分析           | 386        |
| 第五节           | 计算机用于可靠性分析和质量控制       | 390        |
| <b>附录</b>     | <b>数表</b>             | <b>393</b> |
| 附表 1          | 符号检验表                 | 393        |
| 附表 2          | 相关系数临界值检验表            | 394        |
| 附表 3          | d 检验表                 | 395        |
| 附表 4          | 中位秩表                  | 396        |
| 附表 5          | $\chi^2$ 分位点表         | 399        |
| <b>主要参考文献</b> |                       | <b>404</b> |

# 第一章 绪 论

## 第一节 航空维修管理的概念

### 一、航空维修管理的涵义

航空维修管理实质上是管理者依据管理对象的客观规律,运用科学的方法,保证航空维修系统的各个环节及其相关部门拥有正常的工作关系,保持航空维修系统拥有正常的活动过程,并使其在不断循环、不断重复的过程中向前发展,不断增加航空维修活动过程中,人与人、人与物、物与物的效应,扩大系统中人、财、物诸要素的作用,藉以提高航空维修系统的效能。

航空维修管理是空军发展建设的客观需要,是航空兵部队执行军事任务中共同活动的产物。如果某项活动单独一个人就能完成,在从事这项工作时,自己指挥自己就够了。当两个人从事某项任务时,为了达到某一目标,就要协商一下。而航空维修是保持和恢复装备可靠性,发挥装备最佳性能所采取的一切措施的总称,是一个复杂的动态过程。从系统的观点来看,这个过程能否形成闭合回路,系统能否构成有机的实体,各个环节能否协调运转、效果最佳,关键在于管理。

航空维修管理是为完成预定的维修任务,有效地实现维修目标,而合理组织、计划和使用维修的人力、物力、财力和时间的全过程。其基本任务是把组织实施航空维修工作建立在现代科学技术的基础上,运用现代管理的理论和方法,掌握航空维修的客观规律,从整体出发,对维修系统中各个环节和维修过程进行预测、计划、组织、控制,达到最佳的维修效果和经济效益。因此,管理在维修中占有十分重要的位置,搞好维修管理是实现航空维修现代化的一项迫切任务。

空军的航空维修大体分为基地维修、野战维修和后方维修三级。通常情况下,基地维修和野战维修是在航空兵部队进行的,后方维修则由航空修理工厂实施。本书主要阐述航空兵部队的维修管理,并且侧重于基地维修。

### 二、航空维修管理的性质

航空维修管理具有两重性。一方面,因为航空维修是由许多部门、许多专业、许多工程技术人员共同协作的工作过程,客观上要求必须有良好的组织协调与控制,即必须有良好的管理,这就是航空维修管理的自然属性,它反映了航空维修活动本身的要求。另一方面,航空维修管理不仅要解决工作协作的矛盾,而且要解决人与人之间的矛盾,它的一切活动都是为了实现总的军事目标,使航空维修更好地保障空军战训任务,因而航空维修管理必然会反映不同社会制度下,不同军事思想、不同建军原则的特点与要求,这就是航空维修管理的社会属性。

维修管理的自然属性和社会属性,既有区别,又有联系,是不可分割的统一体。它们在维修活动的过程中相辅相成,总是结合在一起发生作用的。在管理航空维修活动过程中,既

要使维修的各种因素和力量恰当组织,协调运转,又要使整个维修服从空军这个大系统的目标,服从国家现代化建设的总目标。离开管理的社会属性,管理就没有目的、没有方向,就失去了管理的意义;离开管理的自然属性,就失去了具体内容,管理的目的就无从实现。因此,维修管理,尤其是军事航空维修管理,既要充分发挥它的自然属性,又要牢记它的社会属性,偏废任何一方面都会使管理偏离正确的轨道。

### 三、航空维修管理的职能

航空维修管理的性质在具体维修过程中总是通过管理的具体职能来体现的。对管理的职能,有多种说法。有的归结为三种职能,有的归结为五种、六种以至七种职能。就其基本内容来看,大体是一致的。为了突出重点,我们把航空维修管理归结为计划、组织、控制三个基本职能。

计划,就是预测未来,确定目标、决定方针、制定和选择方案。科学的计划是航空维修活动的依据,是实现科学领导和组织航空维修的重要条件,因此,计划是维修管理的首要职能。

组织,就是把航空维修的各个要素、各个环节和各个方面科学地、合理地组织起来,形成一个有机的整体,实施统一的指挥。组织职能主要包括组织机构的设置,维修结构的科学划分、设置和布局,各级管理人员、维修人员合理的配备以及正确实行各项维修法规政策等。组织是维修管理的中间环节,是使维修计划得以实施的重要前提和必备条件。

控制,是检查维修活动执行情况和纠正偏差的过程。控制的目的在于及时地发现问题、有效地解决问题,通过信息反馈、指挥调度,进行协调,保证计划的顺利实现。维修控制的基本内容包括确定标准、检查执行情况和纠正偏差。

计划、组织、控制是维修管理的三大基本职能,它们既不能互相代替,又不能互相分离。计划是决策的表现形式,是组织实施的纲领,是控制的标准;组织是实施计划的重要保证,是实现控制职能的重要条件;控制是为了有效地实现计划,是组织存在的基础之一。计划、组织、控制环环相扣、有机结合和灵活运转,便形成了航空维修管理的闭路循环和基本活动。

管理的计划、组织和控制职能,其共同特点都是以信息为基础。航空维修现代管理的基本特征是对信息的管理,管理的艺术就在于驾驭信息。管理主动权的大小,很大程度上取决于掌握信息的多少、处理信息能力的高低和使用信息的频度。

在航空维修管理诸因素中,最活跃最主要的因素是人。他们既是管理的对象,又是管理的主体和灵魂。管理人才尤为重要,管理人才数量的多寡和质量的优劣决定着管理水平的高低。为使航空维修管理与现代化建设相适应,必须大力培养和造就管理人才。

现代管理是一门崭新的综合性科学,它以系统论、信息论、控制论为基础。要充分发挥管理的职能,必须采用先进的管理技术和管理手段。先进的管理技术主要是指系统信息控制科学方法,比如概率论、数理统计、网络技术、预测决策技术、规划技术以及系统分析技术、可靠性技术等现代管理技术。先进的管理手段主要是指运用电子计算机实施科学管理,运用计算机处理维修信息,通过计算机网络进行计划、组织、控制,对整个维修系统实施决策、指挥。用电子计算机实施管理,已成为管理现代化的重要标志。

## 第二节 航空维修的基本特点

航空维修的特点是航空维修的本质表现,区别于其它事物的特殊矛盾。实践证明,只有按照航空维修的特点实施维修和管理,才能收到良好的效果。军事航空维修有六个基本特点,即高可靠性,保障性,技术综合性,快速反应性,环境复杂性和人员流动性。

### 一、高可靠性

航空技术装备是在空中使用的,对可靠性有更为特殊的要求。不仅要保证每一次使用安全可靠,而且要保证全寿命期间使用的安全可靠;不仅要判断装备可靠性现状,而且要对可靠性发展变化趋势作出科学的估量和预测,以便及时采取有效措施,防止因可靠性的突变带来严重后果。因此,航空维修系统必须把保持和恢复装备的可靠性摆在工作的首要位置,从指导思想、方针政策,到维修法规和技术措施,都必须以保持和恢复装备的可靠性为前提。要求航空维修人员有高度的政治责任心和精湛的技术,一切维修活动都要为保持和恢复装备的可靠性而努力。

### 二、保障性

航空维修是部队战斗力的重要组成部分。战争越是现代化,对装备战勤保障的依赖性越大。从某种意义上说,装备失去强有力的维修是形不成战斗力的。在装备的使用阶段,航空维修与飞行使用形成一个闭合系统。航空维修向飞行使用提供输出,即为空军作战训练提供良好的装备。航空维修保证装备的良好技术状况和使用准备状态,保证装备的安全可靠,最终是为了保障作战训练任务的顺利进行。因此,航空维修的计划与实施,要服从作战训练任务的要求;航空维修的组织体制,要与作战指挥体制相适应。“一切为了战斗胜利”,这是航空维修工作的一条基本原则。航空维修的保障性,决定了它的工作具有一定的被动性,在这种相对被动的地位中如何争取自身工作的主动,是维修管理的一个重要课题。

### 三、技术综合性

航空技术装备是现代科学技术成就的结晶,是多种科技成果的综合体。装备的复杂性和先进性,现代科学技术的综合应用,使航空维修成为多专业的综合保障体系,技术综合性很强。航空维修已不是一种简单的技艺,而是一门综合科学,有自己的客观规律,有自己的理论体系。航空维修必须在正确的理论指导下,按照客观规律的要求实施科学的维修。这种维修必须要有科学的专业分工,要有经过专门培训、具有一定文化基础和技术素质的专业人员来担任。只有各种专业人员密切配合、齐心协力才能完成维修任务。

科学技术的迅速发展,航空技术装备更新换代的周期越来越短,装备的复杂性、先进性更为明显,航空维修的技术要求也越来越高。不仅要求维修人员加快知识更新,提高技术素质,而且对维修科研和训练日益提出更高的要求。

### 四、快速反应性

现代战争的突发性、多变性、快速性和歼灭性大大提高,一场战斗往往在极短的时间内结束。这就要求军事航空维修要用最短的反应时间,保证飞机的最大出动强度;在各种复杂的条件下,保证飞机最大限度地发挥战术技术性能;在恶劣的环境下快速修复成批的战伤飞机;在各种险境中能随时转移,实施支援作战和保存自己。因此,航空兵部队维修的一切活

动,均以快速反应为前提,高度机动、高度灵活和很强的应变能力成为军事航空维修的重要特点。要求维修保障体系配置合理,运转协调,利于统一指挥、灵活应变;维修手段要利于快速检测、快速排故、快速出动;各级干部具有快速处理问题、果断实施指挥的很强的组织领导能力。

### **五、环境复杂性**

航空技术装备的维修保障工作大都是在野外实施的。不管日晒雨淋、风吹雪裹,不管白天黑夜、寒冬酷暑,都要保障作战训练任务的完成。这种作业环境往往与飞机高可靠性的要求是直接矛盾的。这就要求积极改善维修工作条件,使维修设施满足技术要求,以保证维修质量的稳定,保证飞行的安全和战训任务的顺利完成。

维修作业环境的复杂性还表现在地形、气候等对人员、装备带来的影响。我国幅员辽阔,各地自然条件差别很大,维修作业各有不同的特点和要求。同时,风暴、风沙、雨雪、冰雹等也会对装备带来种种危害。这就要求维修人员掌握各种环境下的维修特点,熟悉机件性能变化的规律,从实际情况出发实施有效的维修。

### **六、人员流动性**

航空维修人员,尤其是航空兵部队的维修人员,都是现役军人。由于军队的任务性质和工作特点的要求,对军队成员的服役年限有严格的规定,因而部队的维修人员变动频繁,周期更迭快。一个机务士兵,从应征入伍到退役不过四年时间,在这不长的服役期内,还要进行入伍教育、专业训练和实习锻炼,真正独立从事维修工作的时间很短,个人经验积累有限。因此,维修人员的平均技术素质始终在一个不太高的水平上波动着。这和地方企业的技术状况有很大不同。

从这一特点出发,一方面要求注意维修技术骨干的保留和稳定,没有相对稳定的一批中坚技术力量,就不会有技术力量的连贯性,技术素质就不能稳定提高,维修质量就要受到影响。另一方面,要求注重各种维修作业的程序化、制度化,实事求是地规定维修作业的内容和方法,避免对维修操作人员在经验技艺上的过高要求。

## **第三节 航空维修的基本规律**

航空维修和其它一切事物一样,都有其自身发展规律。回顾我军航空维修的历史,可以看到,哪一个时期的方针政策和各项措施比较符合客观规律,工作的发展就顺利,事业就兴旺发达;反之,维修工作就发展缓慢,甚至停滞不前。航空维修管理者必须运用辩证唯物主义的思想武器和科学分析方法,认真研究航空维修活动中的各种现象与本质的必然联系,揭示其发展变化规律,驾驭和运用这种规律,科学地指导航空维修实践,不断地提高维修水平、维修效益和保障能力。

概括地说,航空维修有以下三个基本规律:一是维修受装备制约,又对装备具有能动作用,这一规律反映了维修与装备之间的本质联系;二是科学维修是技术过程和管理过程辩证的统一,这一规律反映维修领域两大基本过程之间的本质联系;三是可靠性的矛盾运动是推动航空维修发展的内在动力,这一规律揭示了航空维修发展动力的源泉。

### **一、维修受装备制约又对装备具有能动作用**

装备是维修的对象,又是维修活动最基本的物质基础。一般地说,有什么样的装备必然

会产生与之对应的一定格局的维修。对于设计制造定型的飞机来说，无论是战术性能、还是固有可靠性和维修性都已成为定局。在使用期间，确定的各种维修内容必须以其做为依据，选定的维修方式必须与之相适应，编配的维修人员必须与其成比例，配置的维修设施必须与其相匹配。总之，各种维修活动必然要以装备为基础，装备对维修活动具有制约性。但另一方面，维修又对装备具有能动作用，这主要表现在，只要航空维修人员发挥其聪明才智，认真研究装备使用规律，不断提高维修水平，改进维修方式和方法，改革维修手段，进行有效的加装与改装，维修又是大有作为的，它可以使同样的武器装备，产生出不同的军事效果。概括地说，正确的维修可以保持、恢复装备的可靠性；改进型的维修则能局部提高装备可靠性；而错误的维修反而会降低装备的可靠性。

#### （一）航空维修受装备制约

航空维修的一切活动都不能脱离装备而单独存在，维修的任何一项基本要素都与装备息息相关。要想扩大维修自由度，很重要的一项任务就是要竭力弄清维修活动究竟在哪些方面受装备制约，从而从装备的实际情况出发采取有效的对策，藉以提高维修水平和效益。根据我军维修工作的实际经验，制约性主要表现在以下四个方面：

一是维修体制编制受装备制约。航空维修的体制和编制，无论维修专业系统的划分，组织结构的设计，还是人员编配的比例和数额，都要以装备为基础，受装备型号的制约，与装备存在一定的函数关系。例如，确定飞机的维修人机比要以每保证飞行一小时需要的地面维修工时为重要依据，而在一定的维修条件下，维修工时取决于飞机的复杂程度和可靠性、维修性水平等因素。不同型号、不同可靠性和维修性的飞机，其维修工时不等，维修人员的编配也因而存在很大的差别。目前我军维修的一些主要机型的维修人机比的经验数据如下表。

| 维修工时<br>飞行小时 | 30以下  | 50    | 70~80 | 90     | 120    | 200左右  |
|--------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 维修人机比        | 5 : 1 | 7 : 1 | 9 : 1 | 10 : 1 | 13 : 1 | 21 : 1 |

二是维修方式受装备制约。一般地说，飞机机件故障的特性是确定维修内容和维修时机，选定维修方式的基本依据。维修只有按照装备的故障规律和设备的技术要求进行才能奏效。例如，对于耗损性故障适于采用定时检测，定时保养，而随机性故障的机件，采用频繁的检查 and 拆卸不仅是徒劳的，而且是有害的。又如装备的维修性差，各专业交叉作业多，可达性、开敞率都比较低的飞机，在手段比较落后的情况下，以机体飞行小时为基准，各专业集中定时维修是一种重要的组织形态，而对于具有良好维修性的飞机，配备了先进的测试手段，这种维修方式就逐渐被视情维修、原位检测的方式所代替。只有对装备进行具体分析，掌握装备的故障规律，使维修方式的选择和维修内容、时机的设置建立在科学合理的基础上，才能使维修质量得以保证，才能取得最佳维修效益。

三是维修设施的技术条件受装备制约。航空装备的可靠性受气温、气压、温度、盐雾、振动、冲击、辐射、贮存、运输等条件的影响，这种环境适应性对维修实施提出了特定的要求。精密仪表的修理就不允许在风尘烟雾、日晒雨淋的环境中去实施，电磁波辐射很强的电子设备必须采取防护措施，否则会带来不良后果。因此改善维修工作条件正是按照客观规律办事，正是装备制约维修规律的必然要求。

四是维修的效率和效益受装备制约。装备固有可靠性和维修性对维修人力、物力、财力

的消耗,即维修的效率和效益有着决定性的影响。不同故障率的装备所需要的维修工时、消耗的航材就大不相同。装备的维修性直接影响着维修的效率,可达性、互换性、易装易拆性、易修性、安全性、保养性等维修性能差,维修的难度就大,不仅影响维修效率,而且影响飞机的千次率和良好率。

装备对维修的制约作用提示人们,维修不是万能的,它对固有可靠性、安全性和故障发生后直接造成的后果等能起的作用有很大的局限性。装备暴露于外场的大量问题,并不能都解决于外场。尤其是可靠性、维修性、环境适应性方面的问题,归根结底都是由设计和制造水平决定的。因此,维修必须从飞机的设计抓起,要抓飞机的“优生”,必须把可靠性、维修性和环境适应性列为装备设计的重要指标,只有在研制阶段充分考虑到这些属性,维修才能从根本上得到改善,维修工作才能彻底有所改观。

## (二) 航空维修对航空装备具有巨大的能动作用

维修对装备的能动作用体现为广大工程机务人员在维修活动中的主动性、积极性和创造性。实践证明,这种能动性充满生机和活力,是航空维修的力量所在,它对于装备战术、技术性能的充分发挥,对于航空兵部队战斗力的提高有着不容低估的巨大作用。

航空维修对航空装备的能动作用体现在以下三个方面。

一是航空维修使装备不断保持和恢复固有的可靠性。所谓“保持”是指通过维护保养工作,使飞机的固有可靠性维持原来的状况;所谓“恢复”是指通过排故修理,使飞机由故障状态转变为正常状况。良好的维修,可以使装备的实际使用寿命大大延长,使处于故障状态的飞机转化为良好状态的飞机。在我国,有许多老旧飞机,在器材缺乏、维修条件十分困难的情况下,之所以能够一直沿用到八十年代,而且误飞千次率仍然较低,关键是广大工程机务人员充分发挥了主观能动作用,克服了一系列困难,积极主动、想方设法保持和恢复了老旧飞机的固有可靠性,完成了作战训练、国土防空、国庆受阅、抢救投货等许多重大任务。这在世界航空维修史上也是一种奇迹。我们通过大量的试验和领先使用,在安全可靠的基础上,对若干机种的翻修使用期限作了更改,增加了使用时间,不但解决了部队战训任务的急需,而且给国家节省了大量的国防开支。

二是航空维修使装备的战斗力得到发挥。机务保障使装备由可能战斗力转化为现实战斗力。良好的飞机只是可能战斗力,经过机务人员完成加油、挂弹、充氧等机务保障,飞机才能形成现实战斗力。飞机的其它各项保障,比如航材、油料、弹药、氧气等,也需要通过机务人员的充填加挂才能对飞机实施影响,才能转化为战斗力的因素。机务保障对装备使用的有效控制,使装备的使用寿命形成良好的梯形次序,使装备的战斗力处于最佳状态,能够最大限度地满足战训任务的要求。

三是改进型的维修能使装备的固有可靠性和战术技术性能得到局部的提高和改善。这种能动性在新机种更迭缓慢的现实情况下更能显示出巨大的威力。例如:改进座舱盖的粘接材料杜绝了座舱盖空中爆破的故障;加装卡箍,防止了防火开关空中漏油起火的问题;加强了某型飞机机翼大梁,避免了机翼空中折断的严重事故。这些措施都有效地提高了装备的可靠性,降低了装备的故障率,减少了严重事故的发生,对飞行安全作出了重要贡献。又如:将飞机着陆伞箱上移,研制成功雷达抗干扰技术和平板天线,研制了某型飞机用的瞄准具等等,有效地提高了飞机的战术、技术性能,为提高部队的战斗力贡献了力量。实践证明,改进型的维修是发展维修科研、实施技术改造的重要内容,是维修能动性的重要体现。

正确认识维修对装备的巨大能动作用，对维修实践有重要的指导意义。实践证明，在同样的条件下，维修的能动性不同，所产生的维修效果也截然不同，那种认为维修无能为力、无所作为的思想，必然会失去前进的动力，出现标准不高，维修质量低劣的状况，就会严重影响战斗力的提高；相反，如果充分认识到维修的能动作用，就会积极主动地工作，千方百计创造良好的维修条件，认真研究装备故障规律，抓紧管理，坚持改革，严格维修纪律，就会形成良好的维修作风，收到明显的维修效果，为提高部队战斗力作出贡献。

## 二、科学维修是技术过程和管理过程的辩证统一

航空维修的各项活动，基本上可概括为两大过程，即技术过程和管理过程。从现代管理的观点看，只有这两种过程达到了辩证的统一，维修才能发展，才能前进，相对地说，这时的维修才是科学的。这一规律启发人们：维修工作在抓好技术过程的同时，必须抓好维修管理。只有以改革的方式使管理过程不断与技术过程相适应，才能使科学维修的水平得到不断提高。

### （一）维修的技术过程

航空维修的技术过程是指广大工程机务人员依据装备的工作、构造原理和技术规定，凭借各种维修手段所进行的检查、操作、保养、检验、修理以及各项机务准备等一切活动过程的总和。维修的技术过程直接作用于飞机，直接保持和恢复装备的固有可靠性，直接保证战训任务的遂行。这个过程是航空维修最基本的实践活动，也是最基本的过程。

三十多年的实践告诉我们，必须下大力气抓好这个过程，打牢这个基础，不断提高维修人员的技能，使他们检查能够发现问题，操作准确无误，保养恰到好处，校验精良准确。这样，飞行安全和战斗胜利才有保证。历史上，我们总结过夏北浩检查法、电阻测量法和基本维护经验，多次修改过维护规程，改进和创造了许多行之有效的技术检查方法，对我军维修质量的提高和战训任务的完成起到了重要作用，也正是在这种技术过程中，我们的维修技能不断提高，维修经验不断丰富。

技术过程的一个重要特点是侧重于微观分析，它面对的往往是一架飞机、一台设备，甚至是一个元器件，它是维修活动中工作量最大，花费人力、物力最多，占用工时最长的一个环节，技术过程不落实，维修质量就不可能得到保证。

技术过程必须要有自己的理论基础，没有扎实的理论基础，技术过程就不会得以充分发挥。技术过程的理论基础主要是自然科学。比如维修发动机，就要以热力学、气体动力学、流体力学等自然科学为基础，还要掌握发动机的构造原理等专业理论知识。

航空维修的技术过程是一种实践性很强的工艺、操作和作业过程，实践经验对于技术过程是十分重要，也是十分可贵的。仅有理论知识而没有实践经验的技术过程是不完善的、不成熟的。我们必须非常珍惜和总结提高实践中的维修经验，使之不断丰富、不断深化，使技术过程建立在既有理论指导、又有丰富经验的坚实的基础上。

### （二）航空维修的管理过程

航空维修的管理过程是指各级领导干部和维修管理部门依据大量的信息和数据，经过科学分析和预测，研究提出维修的指导思想、方针、技术政策，拟定发展规划和实施计划，选择适当的维修方式和科学的维修体制，对维修活动严密组织和严格质量控制的过程。它的主要目标是从全局利益出发，使航空维修以最小的代价取得最大的效益。

管理过程的一个重要特点是侧重于宏观分析，是通过大量的、完整的统计资料和丰富的

实践经验，用现代科学技术总结出共同的、普遍的原则或规律，用来指导维修的局部或全局。

管理过程的理论基础是系统论、控制论和信息论。比如用系统工程的思想来设计维修体系的结构，用控制论的方法来实现维修质量的最好控制，用信息论的观点来实施科学管理等。管理过程的核心问题是最优化的问题，也就是用最好方案，达到多出飞机、快出飞机、出好飞机的效果。

### （三）科学维修是技术过程和管理过程的辩证统一

技术过程是管理过程的内容和对象，管理过程是技术过程的形式、目的和意志的体现。没有技术过程就无所谓管理过程，没有管理过程，技术过程就不能健康生存和发展。维护一架飞机，通电检查、定检、修理是一种技术过程，没有这些内容就谈不上对飞机的维修，管理过程也是空的。但是，没有计划、组织、控制，即没有管理过程，就会各行其事，杂乱无章，维修技术就无法施展，技术过程就不能正常进行。因此，技术过程和管理过程不能互相替换，也不能互相取代，二者缺一不可，它们总是相辅相成，互为依存，成为不可分割的统一体。

技术过程是管理过程的基础，对管理过程有决定的作用。有什么样的技术过程就决定有什么样的管理过程，管理过程是技术过程的“上层建筑”，对技术过程有能动作用。管理过程必须要与技术过程相适应，只有二者相适应的时候，维修才是科学的。管理过程与技术过程最佳的有机的辩证统一，是科学维修的基本特征。一个聪明的管理者，他的奥妙就在于把这两者有机地结合起来，辩证地统一起来。通过抓管理过程去适应技术过程，促其发展。一旦管理过程与技术过程相适应，维修的质量、效率就会大大提高，就会涌现出更多的技术尖子和先进人物。

### （四）改革是使管理过程与技术过程相适应的唯一途径

维修的技术过程是最活跃、最生动、最实际的过程，随着装备的发展、战训任务的变化和维修经验的积累，技术过程始终处于变动状态，管理过程与其相适应的情况是相对的，而不相适应的情况是绝对的。管理者的一个重要使命就是不断解决管理过程中与技术过程不相适应的环节，改革是使管理过程与技术过程相适应的唯一途径。

近几年来，正是由于总结了我军维修管理过程落后于技术过程的经验教训，我们作出了一系列改革的决策。确立了以可靠性为中心的维修思想，改革维修手段，改革维修体制，改革维修规程，从而使我军的维修管理过程逐步与技术过程相适应。实践证明，改革给维修带来了生机，改革使维修充满了活力，改革使整个维修系统开始向新的高度发展。

科学维修是技术过程和管理过程辩证统一的规律告诉人们，抓航空维修工作，必须要使技术过程和管理过程这两个车轮同时转动。同时，也必须指出，维修管理和维修技术在不同的岗位上占有不同的比重。越是基层，技术过程的比重就越大；越是高级工程部门，管理过程的比重就越大。看不到这个特点，就会抓不住工作的重点，给全局的维修工作带来不良影响。

## 三、可靠性的矛盾运动是维修发展的内在动力

航空维修的基本矛盾是可靠与不可靠之间的矛盾，这种可靠性的矛盾运动是航空维修发展的内在动力。认识这一规律，有助于从理性的高度上理解以可靠性为中心维修思想的深刻意义，在实践中提高执行的自觉性。

### （一）可靠性的矛盾是航空维修的基本矛盾

使用中的航空技术装备，往往都是从可靠转化为不可靠，而维修的任务就在于保持和恢复其可靠状态，这就形成了航空维修活动的基本矛盾，称之为可靠性的矛盾。航空维修的最根本的任务就是解决这一基本矛盾，也正是在这种矛盾运动中，航空维修自身才得以不断发展、不断前进。

可靠性的矛盾之所以成为维修的基本矛盾，是因为可靠性的矛盾贯穿于航空维修活动的始终，渗透于航空维修活动的各个领域。从了解装备的可靠性状况开始，以可靠性理论为指导，把数理统计、逻辑决断方法引进维修工作，进行定量分析，实施针对性维修，保持、恢复和局部提高装备的固有可靠性是航空维修工作的主要目标。简言之，装备可靠性是航空维修最基本的出发点，也是最后的归宿，是贯穿航空维修整个过程的一条主线，是航空维修系统各个部门共同的职责。保持和恢复装备的固有可靠性成为航空维修系统生存的依据，离开了可靠性的问题，航空维修就失去了存在的意义。

### （二）可靠性的矛盾运动是航空维修发展的内在动力

航空维修发展的原因是多方面的。政治的、经济的、军事的原因都可以直接或间接对航空维修的发展产生不同程度的影响。先进的社会制度，会给维修的发展创造优越的政治社会条件；雄厚的经济实力给维修的发展提供良好的物质基础；战争会给维修的发展带来刺激力量；现代化的新型装备会使维修面貌焕然一新。但是，所有这些原因都是维修发展的外部原因。固然外因是重要的，必不可少的，但外因必须通过内因才能起作用，只有可靠性的矛盾运动才是维修发展的内在动力。没有这一内在的动力，一切外因都是无法起作用的。先进的装备无疑会给维修带来重大影响，但是再好的装备其使用可靠性也不会一成不变，与故障的斗争是不会停止的。如果维修与故障的斗争形式同装备的先进性不适应，装备的先进性也是发挥不出来的。只有在新的条件下，摸索新的故障规律，采取新的维修对策，即可靠性的矛盾运动在新的基础上展开，才能充分发挥先进装备的性能，才能体现出先进装备对维修的促进作用。

### （三）航空维修在可靠性矛盾的运动中得到发展

在驾驭可靠性矛盾运动的实践中，人们的认识在不断提高，不断深化。久而久之，积累了丰富的经验，逐渐由量变发生质变，产生了理性认识，出现了一系列质的飞跃，维修理论诞生了，维修思想、方针、法规、制度完善了，维修技术、维修能力提高了，维修管理加强了，维修科研、训练以及新型装备的研制等等都得到了新的发展，整个维修工作逐渐向科学的方向迈进。

我们从维修思想的发展中，就可以看出可靠性矛盾的对立统一过程对维修思想的促进作用。

在早期的维修活动中，人们对维修的认识是肤浅的，是从一般的机器都要维修，飞机更应该有维修这种直观的、朴素的维修思想出发的，因此，维修活动极为简单。

以后，随着航空事业的发展，人们对故障的危害有了深刻的印象，对维修的重要性有了认识，维修工作的内容不断增加，并且明确了维修要以飞行安全为首要目标，这是在与故障的斗争中，从血的教训中对维修认识的一次重要飞跃。

正因为故障对飞机及其装备的危害极为严重，加之早期的飞机比较简单，因此，很自然地把可靠性与安全性紧紧连在一起。为了做到“万无一失”，要求维修应走在故障前面，广