

ZHUANGBEI WEIXIU
GUANLI

装备 维修 管理

孙厚福 主编 杨华珍 副主编

陈旦初 朱兴湖 李和瑞 编写

李翔 孙旭 贺颖奇

北京出版社



目 录

第一章 概 论	1
一、装备维修	1
二、装备维修的特点	3
三、装备维修的规律与对策	5
四、装备维修的目标	8
五、装备维修的任务及主要工作	9
六、装备维修管理及其职能	10
七、装备维修现代管理的标志	11
八、对装备维修管理人才知识和能力的要求	14
第二章 装备的全系统、全寿命管理	17
一、系统工程	17
二、装备的全系统、全寿命管理	18
三、全寿命费用	19
四、全寿命费用分析	19
五、装备的可靠性	23
六、可靠性的数量尺度	25
七、装备的维修性	35
八、飞机的维修品质	36
九、维修性的定性要求	37
十、维修性的主要指标	41
十一、装备维修性通用规范	43
十二、装备的有效性	44
十三、维修度与维修率	44
十四、有效度	45
十五、维修经济性	47
十六、维修技术经济指标体系的建立	49
第三章 装备维修计划	53
一、装备维修的计划管理	53
二、装备维修计划管理的任务	53
三、装备维修计划管理的原则	53
四、装备维修管理指标的作用和分类	54
五、制订维修指标的一般原则	55

六、装备维修计划的制定程序.....	56
七、装备维修计划的执行.....	56
八、装备维修计划执行情况的检查.....	56
九、装备维修计划的表达方式.....	57
十、装备维修计划的种类及内容.....	58
第四章 装备维修组织	60
一、装备维修组织.....	60
二、装备维修组织的任务.....	60
三、装备维修组织的特点.....	61
四、建立装备维修组织的原则.....	62
第五章 全面维修质量管理	66
一、全面维修质量管理.....	66
二、影响维修质量的因素.....	66
三、全面质量管理的任务.....	67
四、全面质量管理的主要工作.....	68
五、PDCA循环.....	70
六、PDCA 管理循环的特点.....	71
七、质量管理常用的统计工具.....	73
八、质量控制的新七种工具.....	89
九、装备维修质量综合评判.....	98
第六章 装备维修管理技术	104
一、统筹法.....	104
二、预测技术.....	115
三、决策技术.....	126
四、线性规划.....	134
五、目标管理.....	143
第七章 装备维修信息	148
一、装备维修信息.....	148
二、维修信息的作用.....	148
三、维修信息的基本特征.....	149
四、对维修信息的基本要求.....	150
五、装备维修信息系统的基本工作内容.....	151
六、维修信息系统工作的基本原则.....	152
七、维修信息系统的基本结构.....	154
八、原始维修信息收集的特点.....	154
九、搞好维修信息收集应注意的几个问题.....	155
第八章 电子计算机在装备维修管理中的应用	156
一、电子计算机.....	156

二、微型计算机.....	159
三、计算机的基本结构和功能.....	161
四、微型机软件系统.....	166
五、计算机在装备维修管理中的应用.....	169
第九章 行为科学与人机工程.....	176
一、概 述.....	176
二、行为科学.....	176
三、人机工程.....	180
附 录:	
I、概率论和数理统计的基础知识.....	184
II、各类军事装备维修管理指标例举.....	203

第一章 概 论

一、装备维修

装备维修系指为保持、恢复和提高装备规定功能,延长其使用寿命,发挥其最大功能而采取的一切工程技术措施。由于军事装备具有特殊使命,所以从事武器装备维修时,还需要保持装备随时处于良好和战备状态,俾能在各种情况下随时出动,确保作战、训练任务遂行。

1. 维修方式

维修方式是进行维修活动的基本形式和方法。它是组织结构、制度法规、方法手段三大基本要素的综合体现。也就是说,怎样组织维修,按照什么规定实施维修,凭借什么手段、采用什么方法维修,最终集中以一种形态体现,概称为维修方式。习惯上把装备维修方式划分为三种,即定时维修、视情维修和事后维修。

(1) 定时维修是以装备主体使用时间为基准,按照预定的时限,预定的内容,对各种设备实施约期性的维修。这种方式的主要特征是,只要装备使用到预先规定的时间,不管其技术状况如何,必须进行规定的保养润滑、检查和分解、更换或修理有故障的零件。这种维修方式以装备主体使用时间为标准,维修时机容易掌握,计划管理工作简单。但针对性差,维修工作量大,零部件更换数较多,维修费用增加。而且这种方式并不能完全预防所有故障,甚至过多的拆卸分解机件,反而可能导致故障的增加。

(2) 视情维修是以可靠性分析为基础,按照各种设备的特点与情况进行的维修。它是按一个或几个特性参数(物理量或化学参数)来确定机件的技术状况,并评定能否继续使用到下一次检查。检查和测试可以是原位的,也可以是离位的。这种维修方式是以某些参数来反映机件的可靠性,提高了维修的有效性,能够充分发挥机件的潜力,减少维修工作量和人为差错。但是这种方式只能适用于具有可靠检测手段的零部件,同时组织管理工作也较为复杂。

以上两种方式均属于预防性维修。

(3) 事后维修则属于非预防性维修。事后维修是在对装备发生故障采取事后处理的同时,积累故障发生的信息,进行故障趋势分析,制定控制标准,从总体上监控这些机件的可靠性水平。为实现这种监控,需要建立可靠性信息系统。这种依靠收集分析某一机件总体的故障信息来监控其可靠性水平,待机件出现故障之后再行更换和修理的办法,被称为事后维修方式,也称做监控维修方式。事后维修方式适用于维修那些对安全无直接危害的零部件,能最大限度的发挥零部件的潜力,最为经济。但是,必须指出,对采用事后维修的零部件并非绝对不做任何维护、保养工作。

当代的装备都是以众多的零部件组成的复杂综合系统,不可能统一采用一种维修方式。一般都是以一种方式为主,而辅以其它方式。维修方式的选择,要按照装备及其部件的可靠性特征和使用单位的具体条件而定。不同的维修方式,将产生不同的维修保障能力和维修效益。维修方式可以是就某种装备的整个维修过程而言,也可以是就某种维修等级而言。例

如，对航空技术装备，一级维修可以采用视情与定时相结合的方式，而三级维修则采用定时维修方式。

2. 维修工作类型

维修工作按性质一般分为预防维修和修复维修两大类。预防维修即预定维修，是在规定期间内进行的使装备保持在适用状况的维修，包括检查、测试、校验、监控、更换、清洗等。此外，加油、润滑、充气等消耗补充工作也可归入。修复维修即非预定维修，旨在排除已知或怀疑的失常或故障，使装备恢复到适用状况，包括故障定位和隔离、拆卸、修理或更换、重装、调试、验证等步骤。这两类维修均不能提高装备的各项固有品质。

也有人把使用部门所做的改装、改型等设计修改也列为一类维修，称为改进维修。其目的是提高装备的固有品质或改变其用途。随着计算机的应用，又出现了软件维修。属于修正软件错误的叫修复维修或修正维修；适应软件处理环境改变的叫适应维修；提高软件质量的叫改进维修，其中提高可靠性维修性的也叫预防维修。这些类型的维修，都是修改软件的原设计，提高软件的质量或适用性。有些类型虽然其名称与硬件维修的相同，但概念是不同的。

维修等级规定了一定维修职能的维修组织的等级。目前我国还没有统一的规定，各种装备有各自的维修等级区分。

(1) 飞机：我国航空界采用3级维修制。一级维修（外场维修）由直接保障飞机的基层单位承担，主要包括日常维护、定期工作或小修。二级维修（野战维修、中级维修）由部队或民航站的修理厂承担，主要包括飞机及其部件的中修、部分零件的修配制作、系统/设备的测试和校验、改装和大的定期工作。三级维修（工厂维修、后方维修）由航空修理工厂或民航基地承担，主要是飞机及其部件的大修、较大的改装和零备件的制作等。

(2) 舰船：舰船的维修等级是按维护保养和修理来区分的：舰船的维护保养分日检视、周检修、月检修、航行检修和船体检查等。舰船修理分计划修理（坞修、小修、中修）和临时修理（日常临修、事故修理、战损修理）。军械等特种装备的修理，通常按各自的损耗故障规律，以定期、视情、监控维修等方式进行。

(3) 坦克：坦克的维修等级分为保养和修理两类。

坦克检查保养的种类和要求：

出车前准备：每次出车前进行。

行驶间歇检查：在战斗间隙、大（小）休息或根据需要进行。

一级保养：坦克每次动用后当日进行。保养工作时间通常为2~4小时。

二级保养：发动机通常每工作50~60小时（或行驶500~600千米）后进行。保养工作时间通常为8~12小时。

三级保养：发动机通常每工作100~120小时（或行驶1000~1200千米）后，结合小修进行。保养内容由乘员负责。

坦克修理的种类和任务区分

坦克修理分为小修、中修、大修、检修和特修。

小修：在坦克小修间隔期使用终了时进行。小修时，必须按小修范围、技术条件进行，并按三级保养范围全面检查，彻底排除故障。小修由坦克旅、团（营）所属修理分队承担。

中修：在坦克中修间隔期使用终了时进行。中修时，必须按中修范围、技术条件进行。中修主要由师以上修理单位、院校教练团的修理分队承担。

大修：在坦克大修间隔期使用终了时进行。大修时，必须按大修范围、技术条件进行。大修由坦克大修工厂承担。

检修：坦克未使用到规定的修理间隔期限，由于战伤、损坏或故障，需要修理（属于特修规定范围内的除外）部件和组件时进行。检修由小修单位承担，或由负责小修的单位派出技术力量协助坦克连完成。

特修：坦克未使用到规定的修理间隔期限，由于战伤、损坏或故障，需要更换修理发动机、火炮或对车体进行复杂修理时进行。特修由坦克大修工厂或团以上所属修理单位承担。

（4）汽车：汽车的维修等级分为保养和修理两类：

汽车保养，根据汽车使用磨损规律和自然侵蚀情况，分为日常保养，定程保养、停驶保养、换季保养、初驶保养和封存保养。各类保养的项目和要求有所不同，但基本内容大致相同，主要是通过对汽车的清洁、检查、紧定、润滑和调整等手段，使车辆达到规定的技术要求。汽车保养一般由汽车分队组织驾驶员实施，必要时由修理分队或保养分队协助完成。

汽车修理，一般分定期预防性修理和视情修理。定期预防性修理为按行驶里程划分为大修、中修和小修。视情修理，指根据汽车零部件、总成的实际损坏情况，适时进行的修复或更换。修理任务分别由修理基地、修理工厂、修理部队、修理分队负责。中国人民解放军的汽车修理，实行修理工厂和修理分队相结合的体制。修理工厂主要担负汽车大修、总成大修、制造零部件，为修理分队维修机具设备，培训技术骨干，并在战时派出野战汽车修理队实施战地修理。修理分队主要担负总成更换修理和小修任务。

二、装备维修的特点

装备维修的特点是装备维修固有的特殊矛盾的本质表现。实践证明，只有按照装备维修的特点实施维修和管理，才能收到良好的效果。军事装备维修有六个基本特点，即可靠性，保障性，技术综合性，快速反应性，环境复杂性和人员流动性。

1. 可靠性

军事装备对可靠性有特殊的要求。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，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。

2. 保障性

装备维修是部队战斗力的重要组成部分。战争越是现代化，对装备技术保障的依赖性越大。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，维修与使用形成一个闭合系统。维修向使用提供输出，即为作战训练提供良好、可用的装备。维修在于保证装备经常处于良好和可用状态，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，维修的计划与实施，要服从作战训练任务的要求；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”，这是装备维修工作的一条基本原则。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。

3. 技术综合性

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，使维修成为多专业的综合保障体系，技术综合性很强。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。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，要由经过专门培训、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。

科学技术迅速发展，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，对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。

4. 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。这就要求军事装备维修要用最短的反应时间，保证装备的最大出动强度；在各种复杂的条件下，保证装备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装备；在各种险境中能随时转移，实施支援作战和保存自己。因此，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装备维修的重要特点。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；维修手段要有利于快速检测、快速排故、快速出动；各级干部应具有快速处理问题、果断实施指挥的很强的组织领导能力。

5. 环境复杂性

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，保证使用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。维修作业环境的复杂性更重要的还表现在严峻的作战环境的影响，战时要实施全环境下的防护，要在遭受常规武器和核、化学、生物武器袭击，以及电磁干扰等情况下实施保障。这就要求维修人员掌握各种环境下的维修特点，熟悉作战的规律，从实际情况出发实施有效的维修。

6. 人员流动性

维修人员，尤其是部队的维修人员，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。

三、装备维修的规律与对策

装备维修和其它一切事物一样，都有其自身发展规律。装备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，装备维修有以下两个基本规律：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；二是可靠性的矛盾运动是推动装备维修发展的内在动力，这一规律揭示了维修发展动力的源泉。

1. 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装备来说，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此为依据，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。

(1) 维修受装备制约。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，借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。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。目前空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 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，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，而对随机性故障的机件，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、开敞率都比较低的装备，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装备，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。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。如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；对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、消耗的器材就大不相同。装备的维修性直接影响着维修的效率。

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。装备暴露于部队的大量问题，并不能都解决于部队。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，维修必须从装备的设计抓起，要抓装备的“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。

(2) 维修对装备具有一定的能动作用。维修对装备的能动作用体现为维修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，对于部队战斗力的提高有着不容低估的巨大作用。

维修对装备的能动作用体现在以下三个方面。

一是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，使装备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，使装备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，使处于故障状态的装备转化为良好状态的装备。

二是维修使装备的战斗力的发挥。技术保障使装备由可能战斗力转化为现实战斗力。良好的装备只是可能战斗力，经过加油、挂弹、充氧等技术保障，才能形成现实战斗力。至于其它各项供应保障，比如器材、油料、弹药、氧气等，也需要通过维修人员的工作才能落实到装备上，才能转化为战斗力的因素。技术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次序，使装备的战斗力的最佳状态，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。这种能动性在装备更迭缓慢的现实情况下更能显示出巨大的威力。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。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，加强管理，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。

2. 可靠性的矛盾运动是维修发展的内在动力

装备维修所要解决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也是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。

(1) 可靠性的矛盾是装备维修的基本矛盾。使用中的装备，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，这就形成了维修活动的基本矛盾，称之为可靠性的矛盾。装备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，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维修活动的始终，渗透于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维修工作的主要目标。简言之，装备可靠性是维修最基本的出发点，也是最后的归宿，是贯穿维修整个过程的一条主线，是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维修系统生存的依据，离开了可靠性的问题，维修就失去了存在的意义。

(2) 可靠性的矛盾运动是维修发展的内在动力。装备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。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。如果与故障斗争的维修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。

(3) 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维修性、可靠性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，武器装备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，随着军事装备的发展，人们对故障的危害有了深刻的印象，要求维修应走在故障前面，广泛地采取预防维修措施，这就形成了以预防为主的维修思想，这是维修认识的一次飞跃。

几十年的实践和大量的统计资料表明，不管怎样缩短翻修时限或加大翻修的深度，企图控制某些机件的故障率是不可能的，即仅仅依靠多做工作勤检查来预防故障并不都是有效的方法。人们逐渐认识到，应该按照装备的故障规律来实施维修，才能收到最佳效益。于是，便产生了以可靠性为中心的维修思想，这是维修认识的再次飞跃。实践证明，这种维修是一种更科学更积极的预防维修，因而被广泛采用。

从以上简略的历史回顾看到，一种维修思想的确立和发展，无不与可靠性的矛盾运动紧密相连，正是在与故障的斗争中，即可靠性矛盾对立统一的过程中，使人们对维修的认识由低级向高级发展，由量变到质变产生新的飞跃。可以肯定，随着维修实践中这一矛盾运动的继续发展，人们对维修的认识将更加深化、更加科学。

认识可靠性矛盾运动的规律，对我们深刻理解以可靠性为中心的维修思想以及由此产生的一系列维修改革措施有着现实的指导意义。同时，启发人们正确地运用这一规律，紧紧抓住维修的基本矛盾，继续探索与故障作斗争的新规律、新特点，就可以促进装备维修事业向更高的目标前进。

明确了装备使用中的主要矛盾和主要矛盾的主要方面，就明确了装备维修在使用过程中的工作重心和方向。这就是要以保持、恢复和提高装备的可靠性水平为出发点和最终目标，加强装备全寿命过程的管理、切实做好使用阶段的维修工作。其中主要的有：

第一，要以研究分析装备使用中技术状态变化规律，特别是故障的发生和发展规律为基础，开展装备维修的基本理论研究，逐步建立装备维修的理论体系。理论研究主要在于准确把握维修的工作规律，树立正确的维修指导思想和方针，制订维修的技术政策和规章制度。要综合运用现代科学技术理论，指导维修实践，提高维修理论水平，为正确解决可靠性矛盾问题，实现科学维修，奠定理论基础。

第二，要以提高装备固有可靠性水平为主要内容，加强装备研制阶段的工作。设计、研制的水平和质量，是影响装备技术状态变化的重要因素，要重视采用先进的设计思想如结构上的损伤容限设计，系统设备上的多余度设计等以提高装备的固有可靠性水平。要重视搞好维修设计，包括维修品质设计、维修保障设计、维修大纲的制订等，使装备在使用维修时具有良好的可靠性、维修性、安全性和经济性等品质和必要的物质技术保障。这是十分重要的基础工程工作，是解决装备使用中主要矛盾的主要途径。

第三，树立以可靠性为中心的维修指导思想，加强装备使用阶段的组织管理。这主要是要加强维修系统的管理，充分发挥系统中各个要素的作用，协调系统各个部门、各个环节的工作。搞好系统全面规划、科学组织和有效控制，通过各种类型的维修，包括预定性维修非预定性维修以及改进性维修，以保持、恢复和改善装备的固有可靠性水平，使之达到良好的技术状态。这是解决使用中主要矛盾的重要的直接的组织和技术措施。

第四，充分利用现代科学技术上的新成就，包括新技术、新工艺、新设备，改革维修手段，提高装备故障的检测，诊断和监控能力和维修工艺水平，加强可靠性分析和故障机理研究，以有效地发现、排除和预防故障，提高维修的质量、效率和效益。这是装备维修的基本技术工作，是解决上述矛盾的基本形式、方法和手段。

四、装备维修的目标

装备维修的主要目标，应是组织并实施经济有效的维修，以保证安全、可靠地完成各项

战、训任务。根据现代装备维修的任务范围有四个方面的主要目标，分述如下：

1. 保证最大数量的装备处于良好的技术状态

装备的良好技术状态，是其可用性的主要标志。在—批装备的使用过程中，由于故障、损伤、改进改装以及到达规定的使用期限等原因，总有一部分要进行必要的预防性、恢复性或改进性的维修工作。在这些维修工作实施期间，不能作正常使用。因此，维修部门必须在保证安全性和固有可靠性水平的基础上，通过提高维修生产效率、合理的规划和科学的组织管理等可能采取的一切有效措施，尽量缩短准备、维护、修理以及运输、等待所占用的时间，减少对使用的影响，使最大数量的装备，处于良好的可用状态，以保证随时完成各种任务。

2. 保持、恢复和改善装备的可靠性

可靠性是衡量装备及其系统设备机件质量的一项主要指标。装备及其系统设备机件，经设计制造出来以后，本身应具有一定的可靠性水平。这种固有的可靠性水平，是对装备进行有效维修时可能期望达到的最高水平。维修的根本任务，就是保持和恢复这一固有可靠性水平。在发现装备的固有可靠性水平不足时，除了向工业部门提出质量意见，促使其改进设计、制造，提高固有可靠性水平之外，使用部门有时也需要通过改进性维修，进行必要的加工改装，以改善这一水平。

3. 确保装备使用中的安全性

军事装备是在作战中使用的，一旦发生意外，不仅不能完成任务，还会给人员和国家财产带来不可弥补的损失。因此，装备维修工作中，必须明确安全第一的思想。对于空中飞行的飞机、海上航行的舰船，则更为重要。影响装备使用安全的因素很多，从维修方面来讲，主要是预防故障发生和严格遵循各项安全规定、措施。对于在使用过程中出现的一切具有安全性后果的故障，必须采取有力的措施，及时予以排除；对于出现的事故征候，必须找出准确的原因，防止其再次发生。要进行安全使用教育，避免在使用维护中可能出现的人为差错。

4. 力求以最低的消耗，取得最佳的维修效果

装备维修要实现上述安全性、可靠性、可用性的目标，需要消耗一定的人力、物力、财力，这是必不可少的必要的物质保障。如何以最低的消耗，最大限度地实现上述的目标，以取得最佳的维修效果，这就是维修的经济性问题。维修部门必须重视提高总体的维修经济效益，要从设计、制造阶段抓起，适时监督和分析装备的经济性设计，以求得合理的全寿命费用和使用保障费用；在制定维修方针、原则和确定维修方式方法时，要进行经济性分析，以保证维修的经济有效。在装备的使用过程中，要贯彻勤俭建军的原则，发扬艰苦奋斗的精神，爱护装备和工具设备，以充分发挥其效用；要节约人力、物力、财力，杜绝浪费，努力降低使用保障费用，节省国防开支。维修企业要把经济效益列为重要指标，加强经济活动分析和成本核算，不断降低成本，提高劳动生产率，保证完成各项经济技术指标。

维修的各项目标，都是一个随主客观因素的变化而变化的函数。各个目标之间又是相互联系和相互制约的。实现各项目标的最终目的是保证使用，即保证圆满地完成各项任务，这也就是维修工作的总目标。

五、装备维修的任务及主要工作

装备维修工作的基本任务是：对装备从设计制造到部队使用，直至退出现役的全过程，

实行有效的监督、控制和管理，保持，恢复和提高装备的可靠性，使最大数量的装备处于良好和战斗准备状态，发挥其最大效能，保证安全，确保战斗、训练任务的遂行。根据这个基本任务，需要进行的主要工作内容是：

(1) 统筹规划，周密部署，严格控制装备的使用，维护和修理，充分发挥装备的效用，提高维修的整体效益。

(2) 具体组织领导各维修机构适时完成技术保障和各种维修任务，以保证作战、训练任务的需要。

(3) 组织督促装备、零备件及有关器材的订购和供应，以满足使用和维修的需要。

(4) 了解和监督装备的设计、研制情况，提出改进装备建议和使用维修要求，以不断改善装备的战术技术性能和维修品质。

(5) 组织开展维修科研工作，加强维修理论和政策研究，指导和促进维修改革和现代化建设；广泛开展技术革新，及时研究分析事故、故障，提出预防措施，解决使用维修中的技术难题。

(6) 组织实施维修训练，不断提高维修工程技术人员的业务技术水平和组织管理能力。

由此可见，装备维修部门既要具体完成各项技术保障和维修任务，又要加强全面的管理；既要抓好装备使用过程的技术状况，又要重视对装备设计、研制过程实施质量反馈和监控；既要抓住直接的维修工作，还必须同时发展维修科研，搞好维修训练和物资器材保障。只有这样按系统的观点，统筹安排，全面管理，形成合理的系统结构，履行完整的工作职能，才能使整个装备维修工作指挥灵活，调节适时，运转协调有序，从而获得最高的工作效能和最佳的经济效益。

六、装备维修管理及其职能

什么是管理？从字面上理解，“管理”就是管辖和处理的意思。作为科学的概念，所谓管理，应该是指人们在认识客观事物的内在联系，外在环境及其相互关系的基础上，通过计划，组织、指挥，控制，协调等职能，有效地利用人力、物力、财力等要素，以达到人们预期目的的运动过程。这个定义里面，包括了管理的条件，要素，功能，目标等，是一个比较完整的概念。

从上述定义可以看出，管理同样具有两重基本性质：一是组织生产力的自然属性，这反映着管理的共性；二是服务于生产关系的社会属性，这反映着管理的个性。管理的自然属性，说明管理是进行社会化大生产的必要条件，是社会劳动过程中一般的要求，管理的科学技术，是人类共同财富。因此，我们研究和实施装备维修管理时，应该重视学习和运用一切先进的管理科学技术和经验。管理的社会属性，表明管理必须适应某种生产关系的需要，要为实现特定的生产目的服务。装备维修管理就是为保障完成战斗，训练任务这个特定的军事目的服务的。

装备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，藉以提高维修系统的效能。

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,掌握装备维修的客观规律,从整体出发,对维修系统各个环节和维修过程进行计划、组织、指挥、协调、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装备维修现代化的一项迫切的任务。

装备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,我们把维修管理归结为计划,组织,指挥,协调,控制五个基本职能。

(1) 计划

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

(2) 组织

把维修的各个要素、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。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。

(3) 指挥

对装备维修工作过程中各类人员的领导。这是保证维修活动顺利进行必不可少的条件。维修系统中人、财、物和环境要素结合成一个整体,如果没有统一指挥,也不能正常进行活动,这个整体也会失去效用。因此,维修系统中,必须实行高度集中统一的指挥。

(4) 协调

为了有效地完成维修任务,把各种管理活动加以调节,统一起来。其目的是为了使各个部门、各个环节的活动能有机的配合,以实现维修的总目标。协调分为垂直协调和水平协调,对内协调和对外协调。垂直协调,就是各级维修领导机关之间的协调;水平协调,就是各部门、各单位之间的横向协调;对内协调,就是部队内部所作的协调活动;对外协调,就是部队对部队,部队对其它有关单位(如装备生产工厂、科研单位、院校等)之间的协调活动。

(5) 控制

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,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。

上述五个方面的基本职能,是相互联系,相互制约的有机整体。通过计划,明确目标和任务;通过组织,建立实现目标和完成任务的机构;通过指挥,建立正常的维修工作秩序;通过协调,调节关系、协同各个部门的步伐;通过控制、检查计划的完成情况,纠正偏差。计划、组织、指挥、协调、控制环环相扣,有机结合和灵活运转,便形成了装备维修管理的闭路循环和基本活动。

七、装备维修现代管理的标志

装备维修现代管理的标志:建立了以可靠性为中心的维修思想;决策都能从系统的观点出发;应用数学的定量分析方法为工具;建立起以电子计算机为手段的维修信息系统;和采

用了科学的效能分析技术；从而能够充分发挥人的积极性和创造性，以取得在确定目标下整体动态的最优效果。

1. 以可靠性为中心的维修思想

在现代维修理论指导下，以可靠性为中心的维修思想，正确反映了装备维修的基本规律，揭示了装备维修的基本矛盾。概括地说，以可靠性为中心的维修思想，是从装备的实际可靠性状况出发，通过科学维修，经济有效地保持和恢复装备的可靠性。

(1) 装备的可靠性状况是进行维修工作的基本出发点。在维修与故障的矛盾运动中，装备的故障是客观存在，维修人员对故障的认识是客观反映，只能在准确判断和掌握故障规律的基础上，通过对装备施加影响，才能发挥自己的作用，收到应有的效果。因此，维修人员制定维修决策和开展维修工作时，必须以装备的可靠性状况作为基本出发点。

(2) 用可靠性理论指导工作。以可靠性理论为指导才能全面地认识故障，找出故障发生和发展的规律，从而摆脱同故障作斗争的盲目被动状态。维修管理者要依据观察或试验的大量统计资料，运用数理统计的方法进行科学概算，建立数学模型，进行可靠性分析，掌握装备可靠性的发展变化规律，揭示故障的主次、分布和因果关系，从而在维修管理上采取对策，决定需要做的维修工作。

(3) 保持和恢复装备的可靠性是维修工作的主要目标。装备在使用中，维修是直接影晌装备可靠性的一个重要的积极因素。实施预防性维修时，通过一系列的查看、检测和诊断工作，可以发现机件的可靠性下降情况，及时采取预防措施，以保持机件和装备的可靠性。实施恢复性维修时，通过排除在使用、停放中发生的故障，以恢复机件和装备的可靠性。除此之外，维修部门还应该从事一部分力所能及的改进型维修工作，从局部提高装备的固有可靠性。

(4) 与装备维修有关的各个部门都要注意可靠性问题。部队维修、工厂修理、装备订货以及技术训练、维修科研等各个部门的工作，都直接或间接地影响装备的使用可靠性。因此，都要围绕装备使用可靠性来想问题、做工作，用各个部门工作的高质量来保证装备的可靠性。

2. 系统的观点

现代管理的重要指导思想是系统理论，系统理论是否得到运用，是现代管理和小生产管理的本质区别。现代化管理认为，人们所管理的对象，不是一个单一结构，而是一个“系统”。为了使管理工作有效，必须培养管理者的系统意识。无论是思考、研究、探索和处理任何问题、任何事物，都应有意识地把它看作一个系统，并从系统内外关联的角度去分析它、认识它。要运用系统工程的观点和方法使“系统”听从人们的驾驭，实现管理的目标。

整体性原则是系统方法的核心，它要求人们在认识和改造系统时，必须从整体出发，从组成系统的各个要素间的相互关系中探求整体的本质和规律。研究装备维修系统，要注意整体的集合性，考虑应集合在内的诸要素是否齐全，是否有不应集合在内的要素。凡是具有维修功能的各种要素和子系统，都应集合到这个系统中来，形成一个完整有效的综合体。要按照系统的原理统筹设计维修组织结构的设计，切忌把一些相关紧密的环节和部门割裂开来，以免系统工作失灵或经常出现卡滞现象，影响系统效能，影响维修的目的和任务的实现。

装备维修系统既然是一个整体，对待系统中的问题，它的任何一个环节、部门都不能脱离整体的目的去研究，各要素之间的联系和作用也不能脱离整体的协调去考虑。任何一个从

属于装备维修的子系统，如果不考虑维修整体目的，费力再大也无助于整体效益；研究维修系统中任何一个独立部分，如果不从维修整体出发，将不会得到有利于维修整体的结论。所以维修系统中构成的要素和要素间的相互联系，要服从维修系统的整体功能。在维修系统整体功能的基础上展开各要素及其相互之间的活动，这个活动的总和，形成维修系统整体的有机行动。结构合理的整体功能，总是大于它各个孤立部分的总和。现代管理所追求的正是整个系统的效能。所以，管理必须有全局观点，必须有一个系统的运筹规划，避免系统内部各要素之间的相互干扰，使每个局部都有明确的目的和确定的功能，为实现系统的目的而共同努力。

层次性是系统理论的又一个重要概念。任何复杂的系统都具有一定的层次结构。每一层次都应有各自的功能和明确的任务、职责及权益范围，应该按层纵向逐级管理和负责。维修系统从总部、大军区到军、师、团有多个层次，必须明确职责分工，实行分级管理，以发挥各个层次的整体效能。

3. 数学方法

装备维修是一个复杂过程，既有质的规定也有量的规定。因此，无论是形势分析、质量控制、拟定规划、采取对策都离不开数学方法。所谓维修管理的数学方法是指综合运用数学和一定的计算手段，通过建立各种数学模型进行数量计算和数量分析，以调节和监控维修过程和维修活动的方法。历史和现实说明，在维修工作中广泛应用数学方法，可以使我们对客观存在的维修规律在质的方面的认识进一步深化和精确化，可以更好地预见在某些参数发生变化的情况下引起的后果，并对维修问题进行模拟试验，从各种备择方案中选出最佳方案。换句话说，在维修管理中从定性研究发展到定性研究与定量分析相结合，广泛应用数学方法进行定量分析，这意味着把管理工作提到一个新的水平和一个新的高度。

现代管理中采用的数学方法很多，下面谈到的是一些常用方法。

对维修工作中大量随机现象进行整理和分析，需要应用概率论和数理统计方法。实行全面质量管理，数理统计方法是基本的手段。运用可靠性分析技术，计算装备和机件的可靠度，对于掌握装备及其机件使用可靠性的变化规律，合理地确定维修类型和时机，采取科学的维修对策，有效地预防故障，具有重要意义。

计划评审技术，或称统筹法、网络技术，是五十年代后期发展起来的一门管理技术。它以统筹图的形式反映管理对象中所有工作的逻辑顺序、相互联系和任务时限，分别轻重缓急，进行协调优化，是维修管理中进行计划组织和统筹安排，提高管理水平的有效途径。

预测是以过去为基础推测未来，以昨天为依据估算今天，是联系过去和未来的桥梁。在维修管理中应用预测技术，对未来的状况和发展趋势作出科学的估计和预测，可以为制定维修的规划计划和决策提供可靠的依据。

维修管理人员的中心任务就是决策。每天都碰到需要抉择的问题，需要根据预定目标和客观条件作出合理的决策。决策技术通过对各种客观状况可能出现的概率进行调查、分析、计算并比较，选择一种最优方案可以为各级领导提供决策依据。

规划论是运筹学中发展比较成熟，应用比较广泛的一个分支。由于它所研究的问题常常带有规划的性质，所以称为规划论。用得最多的是线性规划。维修管理中可以用它来研究如何合理利用现有资源，取得最好的经济效果等问题。

在积极采用数学方法进行维修管理时，也必须看到，数学方法虽是一种强有力的辅助分