

航空装备 科学维修导论

主编 张凤鸣 郑东良 吕振中



国防工业出版社
National Defense Industry Press

航空装备科学维修导论

主编 张凤鸣 郑东良 吕振中

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书围绕航空装备科学维修这一中心主题,界定了航空装备科学维修的内涵,研究了航空装备科学维修的特点、规律,阐述了航空装备科学维修的思想理论、内容体系和技术方法,分析了新时期航空装备科学维修的发展趋势,内容涵盖航空装备科学维修各主要领域。其特点是,理论与实践相结合,技术与管理相促进,继承与创新相结合,突出使用特色,既注重航空装备科学维修基本问题、基本内容、基本方法的描述,又注重航空装备科学维修重点、难点问题的研究,便于指导航空装备维修实践。

本书主要面向装备维修理论研究与维修实践的人员,可作为高等院校装备管理、装备维修等专业的教材,也可供从事装备研制、装备管理的人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

航空装备科学维修导论/张凤鸣等主编. —北京:
国防工业出版社,2006.2
ISBN 7-118-04265-X

I. 航... II. 张... III. 航空器—设备—维修
IV. V241.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 146851 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

北京市李史山胶印厂

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 16 $\frac{3}{4}$ 字数 369 千字

2006 年 2 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—6000 册 定价 25.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

《航空装备科学维修导论》编审委员会

主 任 毕雁翎

副主任 王长生 刘千里

委 员 (按姓氏笔画排序)

王汉功	王尚仁	包方宁	朱小军
关相春	许家闻	陈 涛	吴 鸿
沙云松	张凤鸣	张建华	武维新
姜明远	夏利民	徐滨士	袁 跃

序

航空维修是使航空装备保持、恢复、改善到规定技术状态所进行的全部活动,是航空装备作战能力生成、发挥和发展的重要保证。因此,推进航空装备科学维修深入发展,不断提高航空维修保障能力,始终是空军装备建设的一个重要课题。

当前,随着中国特色军事变革和空军转型建设的深入发展,航空维修正面临着良好的发展机遇和严峻的挑战。一方面,随着科学技术创新步伐的加快,航空装备更新换代不断加快,一批新型航空装备将大量部署使用,这些新型航空装备的战术技术性能有了质的飞跃,系统功能结构发生了显著变化,作战使用样式也发生了根本性转变,这既对航空维修提出了新的要求,也为航空维修创造了更为广阔的发展空间。另一方面,随着世界新军事变革的深入发展,军事形态正由机械化向信息化演变,军事斗争准备正由打赢一般条件下局部战争向打赢信息化条件下局部战争转变,世界军事竞争日益加剧,要求我们增强忧患意识、使命意识和职责意识,以时不我待的精神状态抓紧做好打赢信息化条件下局部战争的军事斗争准备,持续提升航空装备维修保障的核心能力,有力保障航空装备的作战使用。因此,要求我们根据航空维修面临的新形势、新情况、新问题,在不断总结经验的基础上,研究新理论,吸收新知识,开发新技术,大力推进航空装备科学维修深入发展,深化维修改革,使航空维修工作更好地适应信息化条件下局部战争的需要。

航空装备科学维修,是以科学的维修理论为指导,以科技进步为依托,以保持、恢复、改善航空装备可靠性和实现维修效益最佳化为目的,采用科学的方法,组织实施合理、适度、有效的维修。科学维修反映了航空维修建设发展的必然要求,体现了航空维修科学的发展观,是科技兴装、科技兴修的必然选择,是实现质量与安全、效率与效益协调发展的根本途径。海湾战争以来的几场局部战争实践充分表明,科学维修出战斗力,科学维修是战斗力的“倍增器”。我军航空维修改革实践也充分证明,通过引进和应用维修新理论、新技术,在航空维修工作实践中取得了令人瞩目的军事效益和经济效益。可以相信,大力推进航空装备科学维修深入发展,必将有力推动空军航空维修现代化建设。

《航空装备科学维修导论》一书,站在新的高度,在继承的基础上,从历史和系统的角度,对航空维修进行了诠释。该书以我军新时期军事战略为指导,以信息化条件下航空装备作战使用需求为牵引,从空军航空维修改革和航空维修现代化建设需求出发,围绕科学维修这一中心主题,归纳总结了空军航空维修实践,深入探索了新时期空军航空维修的客观规律,提出了许多航空维修新思想、新理念,介绍了许多航空

维修新技术、新工具,刻画了新时期航空维修的新特点、新趋势,是国内第一部系统论述军事装备科学维修的理论著作。该书的编著出版,对传播科学的维修知识、维修思想和维修理念,促进航空维修创新,提高航空装备整体保障能力,保障打赢信息化条件下的局部战争具有重要的理论意义和应用价值。

一流的理论长于预测,二流理论长于批判,三流理论长于事后解释。一流的军队主动变,二流的军队跟着变,三流的军队惧怕变。目前,空军处于转型建设和跨越式发展的关键时期,面临着机械化、信息化建设的双重历史任务。航空维修系统作为空军现代化建设的重要组成部分,航空维修系统各级各部门必须充分认清面临的形势特点,始终坚持质量安全这一核心,突出新型航空装备维修保障能力建设这一重点,把与时俱进、改革创新作为推动航空维修建设事业的不竭动力,在航空维修系统兴起深入学习航空维修新理论、新知识、新技术,自觉践行科学维修的新高潮,不断创新维修理论、创新维修技术、创新维修管理,在创新中求发展,开创航空维修系统建设的新局面,不断推动航空装备科学维修向更高的阶段发展,使空军航空维修保障能力与打赢信息化条件下的局部战争、航空装备发展、部队作战使用的需求相适应,努力实现“保障有力”。

当然,航空装备科学维修毕竟是一个新生事物,正处于发展之中,希望广大机务工作者在学习和实践中不断总结创新,对该书提出宝贵的意见,以便不断完善和发展科学维修,不断推进航空装备科学维修深入发展。

值此书出版之际,我谨向从事空军航空装备维修理论研究和实践的广大指战员、科研工作者表示衷心的慰问,向参与编著此书的专家、教授和工作人员表示感谢!



二〇〇五年十一月

前 言

在以信息技术为核心的高新技术群的推动下,随着人类社会由工业社会向信息社会的转型,军事形态正由机械化向信息化发展演变,带来了军事领域的深刻变化,对空军航空装备建设的影响尤为深刻,空军航空装备建设面临着发展和转型的双重压力和严峻挑战。航空维修作为空军现代化建设的重要组成部分,必须适应空军战略转型建设的客观要求,适应空军航空装备跨越式发展的迫切要求,适应信息化条件下航空装备作战使用的新特点、新要求,向科学维修要质量、要效率、要效益,推进航空装备科学维修深入发展,加快航空维修现代化建设进程,提高航空装备维修保障能力,为打赢信息化条件下的局部战争提供可靠的保障。

本书以信息化条件下航空装备作战使用需求为牵引,从空军航空维修改革和航空维修现代化建设的需求出发,围绕科学维修这一中心主题,理论与实践相结合,技术与管理相融合,在对国内外航空维修建设现状系统研究的基础上,努力尝试应用新的理论方法、技术工具,深入探索新时期空军航空维修的客观规律,准确反映航空维修的新思想、新理念,系统总结空军航空维修工作实践,不断升华空军航空维修成功的经验,积极推动空军航空维修创新,并密切结合空军航空维修的实际与发展需求,开展了推进空军航空装备科学维修深入发展的对策研究,以更好地服务于空军航空维修的转型建设,推进空军航空装备科学维修的持续发展。

本书在编著过程中参考了相关论著,在学习、借鉴的基础上提出了一些新的观点,在理论上力求富有时代性、科学性;在结构上力求具有系统性、逻辑性;在数据资料上力求最新并有权威性;在文字表述上力求深入浅出、通俗易懂。全书共分为五篇 16 章,章节、目录经集体讨论确定,并经编委会审查通过。本书的主编单位为空军工程大学工程学院,协办单位为空军第一航空学院、空军航空大学、空军装备研究院航空装备研究所等。各章执笔人如下:第 1 章:张凤鸣、郑东良;第 2 章:吕振中、陈学楚;第 3 章:郑东良、杨少华;第 4 章:张诤敏;第 5 章:徐吉辉、端木京顺、杜纯;第 6 章:张星魁;第 7 章:郑东良、何荣光、王希毅;第 8 章:张凤鸣、郭勇;第 9 章:张发启;第 10 章:郑东良、吴伟;第 11 章:崔全会、黄受安;第 12 章:郑东良、杨兴国;第 13 章:韩景倜;第 14 章:郭建胜、惠晓滨;第 15 章:郑东良、吕振中;第 16 章:张凤鸣、郑东良。全书由张凤鸣、郑东良、吕振中主编,张凤鸣、郑东良负责统稿。

本书是在空军装备部外场部的直接领导和具体指导下完成的,得到了空军装备部机关各部门的大力支持,特别是得到了徐滨士、王尚仁、王汉功、包方宁、王亚辉、黄超、韩艇

等专家教授的具体指导、关心和鼓励,特此致谢。

航空装备科学维修正处在快速发展之中,本书是对航空装备科学维修的初步探讨,尽管本书经过多次研讨和修改,但由于内容的广泛性、前沿性和动态性,限于编著人员水平,谬误之处在所难免,诚请读者指正。

目 录

第一篇 理论篇

第 1 章 绪论	2
1.1 维修与航空维修	2
1.1.1 维修概述	2
1.1.2 航空维修概述	3
1.2 航空维修的发展过程	7
1.2.1 航空维修的形成与发展	7
1.2.2 航空装备科学维修的形成与发展	8
1.2.3 我军航空装备科学维修的实践	8
1.3 航空装备科学维修的基本范畴	10
1.3.1 航空装备科学维修的内涵	10
1.3.2 航空装备科学维修的科学观	11
1.3.3 航空装备科学维修是一种持续的创新过程	12
1.4 航空装备科学维修的基本问题	12
1.4.1 优化维修内容	12
1.4.2 优化维修资源配置	13
1.4.3 创新维修系统管理	14
1.5 航空装备科学维修的基本规律	14
1.5.1 航空装备科学维修的二重性	15
1.5.2 航空装备科学维修的基本矛盾	16
1.5.3 航空装备科学维修的基本原则	17
1.6 推进航空装备科学维修深入发展的重要性、迫切性	20
1.6.1 推进航空装备科学维修深入发展,是打赢信息化条件下局部战争的重要支撑	20
1.6.2 推进航空装备科学维修深入发展,是航空装备发展的必然要求	20
1.6.3 推进航空装备科学维修深入发展,是保证航空装备使用安全的重要基础	20
1.6.4 推进航空装备科学维修深入发展,是实现航空维修工作现代化的根本要求	21

1.6.5	推进航空装备科学维修深入发展,是落实科学发展观的具体体现	21
第2章	以可靠性为中心的维修理论	22
2.1	可靠性、维修性和保障性基础知识	22
2.1.1	可靠性基础知识	22
2.1.2	维修性基础知识	25
2.1.3	保障性基础知识	27
2.2	以可靠性为中心的维修理论的形成与发展	29
2.2.1	以可靠性为中心的维修理论的形成	29
2.2.2	以可靠性为中心的维修理论的发展	30
2.2.3	以可靠性为中心的维修理论的重要作用	31
2.3	以可靠性为中心的维修理论的主要内容	31
2.3.1	辩证地对待定时维修	31
2.3.2	提出潜在故障概念,开展视情维修	32
2.3.3	提出隐蔽功能故障与多重故障概念,控制故障风险概率	33
2.3.4	区分不同的故障后果,采取不同的对策	33
2.3.5	科学评价预防性维修的作用	34
2.3.6	确定预防性维修工作的基本思路	35
2.3.7	预防性维修大纲的制定与完善	36
第3章	全系统全寿命维修管理理论	37
3.1	航空维修系统	37
3.1.1	航空维修的系统观	37
3.1.2	航空维修系统的特性	37
3.2	航空维修系统过程	38
3.3	航空维修系统工程	40
3.3.1	航空维修系统工程的界定	40
3.3.2	航空维修系统工程的一般步骤和方法	40
3.3.3	基于并行思想的航空维修系统工程	41
3.4	航空装备全系统全寿命维修管理的内容体系	42
3.4.1	全系统全寿命维修管理的基本内涵	43
3.4.2	全系统全寿命维修管理的技术方法	44
3.4.3	全系统全寿命维修管理的组织建设	45

第二篇 实践篇

第4章	航空维修内容的确定与优化	48
4.1	维修方案与修理策略	48
4.1.1	维修方案及其内容	48

4.1.2	修理策略及其运用	49
4.2	以可靠性为中心的维修分析	51
4.2.1	系统和设备以可靠性为中心维修分析的基本过程	51
4.2.2	对结构以可靠性为中心进行维修分析的基本过程	54
4.2.3	预防性维修大纲及其修订	55
4.3	航空维修间隔期的确定	56
4.3.1	使用检查间隔期的确定	57
4.3.2	功能检测间隔期的确定	57
4.3.3	定时拆修(报废)间隔期的确定	57
4.4	航空装备维修级别分析与确定	59
4.4.1	维修级别分析的概念与原则	59
4.4.2	使用过程中的维修级别分析	59
4.4.3	维修级别确定的方法	60
4.4.4	维修级别分析模型	62
4.4.5	维修级别分析决策	63
4.5	航空维修工作的确定与优化	63
4.5.1	航空维修工作的确定	63
4.5.2	维修工作分析与确定的程序	64
4.5.3	维修工作分析的内容及过程	64
第5章	航空维修保障模式的确定与创新	67
5.1	航空维修保障模式概述	67
5.1.1	航空维修保障模式概念的界定	67
5.1.2	航空维修保障模式研究的主要内容	68
5.1.3	与航空维修保障模式相关的几个概念	68
5.2	航空维修保障模式确定的基本原则	68
5.3	航空维修保障模式的主要类别及其演变机理	70
5.3.1	航空维修保障模式的主要类别	70
5.3.2	航空维修保障模式演变的机理分析	72
5.4	航空维修保障模式确定的模型分析	74
5.4.1	航空维修保障模式确定的基本原理	74
5.4.2	保障模式确定的模型分析	76
5.5	航空维修保障模式的创新	80
5.5.1	维修专业的设置与优化	80
5.5.2	人机结合保障模式的创新	81
第6章	航空维修资源的配置与优化	83
6.1	航空维修资源配置概述	83
6.1.1	航空维修保障系统	83
6.1.2	航空维修资源配置的系统观念	83
6.1.3	航空维修资源保障体系的综合集成	84

6.1.4	航空维修资源配置的基本依据与基本原则	84
6.1.5	航空维修资源配置的过程与方法	85
6.2	航空维修人员的确定与优化	86
6.2.1	航空维修人员确定的主要依据	86
6.2.2	航空维修人员确定的主要内容	87
6.2.3	航空维修人员确定的模型方法	87
6.3	航空器材的确定与优化	88
6.3.1	航空器材确定的主要依据	88
6.3.2	航空器材确定与优化的方法	89
6.3.3	航空发动机保障量的确定	90
6.4	保障装备的选配	91
6.4.1	保障装备选配的影响因素	91
6.4.2	保障装备选配的原则	92
6.4.3	保障装备选配的系统管理	93
6.5	保障设施的配套建设	94
6.5.1	保障设施建设的基本要求	94
6.5.2	保障设施建设的影响因素	94
6.5.3	保障设施的管理	95
6.6	维修技术资料的系统建设	95
6.6.1	维修技术资料种类	96
6.6.2	维修技术资料的编制	96
6.6.3	维修技术资料的信息化	96
第7章	航空装备战场抢修及其力量建设	98
7.1	战场抢修与航空装备战场抢修	98
7.1.1	战场抢修	98
7.1.2	战场损伤	98
7.1.3	航空装备战场抢修	98
7.1.4	战场抢修与平时维修的差别	99
7.2	航空装备抢修性	99
7.2.1	抢修性的定义	100
7.2.2	抢修性的量度	100
7.2.3	抢修性的设计	102
7.3	航空装备战场损伤及其修复	103
7.3.1	航空装备战场损伤类型	103
7.3.2	航空装备战场损伤评估	104
7.3.3	航空装备战场损伤修复技术	105
7.4	航空装备战场抢修的组织实施	106
7.5	航空装备战场抢修力量建设	107
7.5.1	外军抢修力量建设的基本措施	107

7.5.2	战场抢修力量建设的基本原则	108
7.5.3	抢修网建设	109
7.5.4	抢修队伍建设	109

第三篇 技术篇

第 8 章	航空装备检测技术	112
8.1	航空装备检测的基本概念	112
8.1.1	航空装备检测的含义	112
8.1.2	航空装备检测的分类	112
8.1.3	航空装备检测的作用	113
8.1.4	航空装备检测系统的基本构成	114
8.1.5	测试性与航空装备检测	114
8.2	虚拟仪器技术	114
8.2.1	虚拟仪器的演变与发展	114
8.2.2	虚拟仪器的系统结构	115
8.2.3	虚拟仪器的特点	116
8.2.4	虚拟仪器系统应用分析	117
8.3	自动测试设备	118
8.3.1	自动测试设备的功能	118
8.3.2	自动测试设备的结构与类型	118
8.3.3	实例分析	119
8.4	机内测试技术	120
8.4.1	机内测试技术及其作用	120
8.4.2	智能 BIT	121
8.4.3	复杂电子装备智能 BIT 的实现方式	122
8.5	航空装备检测的发展趋势	123
8.5.1	测试仪器的的发展趋势	123
8.5.2	测试模式的发展趋势	123
第 9 章	航空装备故障诊断技术	125
9.1	故障诊断的基本概念	125
9.1.1	故障诊断的含义	125
9.1.2	故障诊断过程	125
9.1.3	故障诊断的发展与要求	126
9.2	故障诊断的原理与技术方法	126
9.2.1	故障诊断的基本原理与内容	126
9.2.2	故障诊断的技术方法	127
9.3	航空装备典型故障及其诊断	128

9.3.1	旋转机械故障诊断	128
9.3.2	液压系统故障诊断	129
9.3.3	数字系统故障诊断技术	130
9.4	航空装备故障诊断实例分析	131
9.4.1	铁谱技术诊断发动机故障	131
9.4.2	某型发动机磨损故障分析	131
9.5	航空装备故障诊断仪器及其应用	132
9.5.1	FFT 动态分析仪	132
9.5.2	超声波诊断仪	132
9.5.3	红外仪器	133
9.5.4	润滑油分析仪器	133
第 10 章	航空装备故障统计分析	135
10.1	常见故障分布及其应用	135
10.2	航空装备故障宏观规律	136
10.2.1	典型故障率曲线——浴盆曲线	136
10.2.2	复杂装备无耗损区规律	137
10.2.3	装备全寿命故障率递减规律	138
10.2.4	故障率曲线与航空维修	138
10.3	航空装备故障机理分析	139
10.3.1	航空装备典型故障模式及故障机理	139
10.3.2	故障模式、影响及危害性分析	141
10.3.3	航空装备故障影响及等级划分	145
10.4	航空装备故障分析的基本程序与方法	146
10.4.1	故障分析的基本程序	146
10.4.2	故障分析的基本方法	147
10.5	航空装备故障数据的统计分析	149
10.5.1	故障数据的收集与整理	150
10.5.2	故障分布参数的估计	150
10.5.3	故障分布检验	151
10.5.4	数据挖掘技术与航空装备故障统计分析	152

第四篇 管理篇

第 11 章	航空维修科学管理与决策	156
11.1	航空维修科学管理概述	156
11.1.1	管理科学的现代观	156
11.1.2	航空维修科学管理的界定	158

11.1.3	航空维修科学管理的决策观	158
11.2	航空维修科学管理的基本任务	159
11.3	航空维修科学管理的基本原则	161
11.4	航空维修决策的科学化	163
11.4.1	航空维修决策矛盾分析	163
11.4.2	航空维修决策科学化的主要标志	164
11.4.3	航空维修科学决策的运行机制	165
11.5	航空维修管理决策过程	167
11.6	航空维修管理决策技术方法	168
第 12 章	航空维修质量管理	170
12.1	航空维修全面质量管理	170
12.1.1	航空维修质量	170
12.1.2	全面质量管理与航空维修质量管理	170
12.2	航空维修质量过程控制	172
12.2.1	航空维修质量特性	172
12.2.2	航空维修质量过程控制及工具	173
12.3	航空维修质量管理体系	175
12.3.1	航空维修质量管理体系的系统构成	175
12.3.2	航空维修质量管理体系的运行与控制	178
12.4	航空维修质量指标体系的构建	179
12.4.1	制定航空维修质量指标的指导思想	179
12.4.2	航空维修质量指标体系的结构	180
12.5	航空维修差错系统分析及其预防	181
12.5.1	航空维修差错的含义与类型	182
12.5.2	航空维修差错模式分析	182
12.5.3	墨菲定律及其应用	183
12.5.4	维修差错的系统管理	183
第 13 章	航空维修经济性分析	186
13.1	航空维修经济性分析的基本问题与主要内容	186
13.1.1	航空维修经济性分析的基本问题	186
13.1.2	航空维修经济性分析的主要内容	186
13.2	价值工程及其应用	187
13.2.1	价值工程的含义与工作程序	187
13.2.2	价值工程过程与方法	188
13.2.3	价值工程在维修经济效益评价中的应用	189
13.3	寿命周期费用分析	192
13.3.1	寿命周期费用的含义	192
13.3.2	寿命周期费用分析过程与方法模型	192
13.3.3	寿命周期费用模型应用分析	194

13.4	系统效能—费用分析	195
13.4.1	效能—费用分析的基本概念	195
13.4.2	效能—费用分析的一般步骤与方法	195
13.4.3	效能—费用分析在航空维修中的应用	196
13.5	航空装备更新及其经济性分析	198
13.5.1	航空装备大修及其经济性分析	198
13.5.2	航空装备改装及其经济性分析	199
第14章	航空维修管理信息化	202
14.1	信息化与航空维修管理信息化	202
14.1.1	航空维修管理信息化概述	202
14.1.2	信息与航空维修信息	203
14.2	航空维修信息管理	204
14.2.1	航空维修信息的收集	205
14.2.2	航空维修信息的加工	206
14.2.3	航空维修信息的储存	206
14.2.4	航空维修信息的传递	206
14.2.5	航空维修信息的反馈	206
14.2.6	航空维修信息处理的发展	206
14.3	航空维修管理信息系统的开发与建立	207
14.3.1	航空维修管理信息系统概述	207
14.3.2	航空维修管理信息系统的开发	209
14.3.3	网络环境下管理信息系统的体系结构	210
14.3.4	航空维修管理信息系统的结构	211
14.3.5	空军航空维修信息网络管理系统	212
14.4	空军航空维修管理信息化建设	214
14.4.1	航空维修管理信息化建设的目标	214
14.4.2	航空维修管理信息化建设策略	215
14.4.3	航空维修管理信息化平台的构建	216

第五篇 发展篇

第15章	装备维修的发展动向	222
15.1	现代装备维修面临的严峻挑战	222
15.1.1	环境变化	222
15.1.2	技术变化	222
15.1.3	流程变化	222
15.2	维修理念的更新	223

15.2.1	聚焦后勤	223
15.2.2	精益后勤	223
15.2.3	以可用性为中心的维修	224
15.2.4	全面质量维修	224
15.2.5	主动维修	224
15.2.6	绿色维修	225
15.3	维修技术的进步	226
15.3.1	基于状态的维修技术	226
15.3.2	战场应急抢修技术	227
15.3.3	交互式电子技术手册	227
15.3.4	联合分布式信息系统	228
15.3.5	自动识别技术	228
15.3.6	智能维修与智能维修技术	229
15.3.7	远程维修技术	229
15.3.8	其他新技术	230
15.4	维修管理的创新	230
15.4.1	速度管理	231
15.4.2	生产维修与全员生产维修	231
15.4.3	全面计划质量维修	231
15.4.4	维修体制的变革	232
15.4.5	集成维修信息系统	232
15.4.6	保障模式的创新	234
15.4.7	持续采办与寿命周期保障	235
15.4.8	综合保障系统	235
15.4.9	自主式保障系统	236
15.5	维修经济性研究的进展	236
15.5.1	寿命周期费用管理	236
15.5.2	寿命周期费用分析	237
15.5.3	维修经济性的综合评价	237
第 16 章	航空装备科学维修发展展望	238
16.1	航空装备科学维修发展环境分析	238
16.1.1	信息化条件下的局部战争,对航空维修能力提出了新的要求	238
16.1.2	空军转型建设,对航空维修变革提出了新的要求	238
16.1.3	维修环境的变化,对航空维修发展提出了新的要求	239
16.2	航空装备科学维修发展需求分析	239
16.2.1	航空维修系统的特性描述	239
16.2.2	航空维修系统的过程分析	240
16.2.3	航空维修发展的基本趋势	241
16.3	推进航空装备科学维修深入发展的思考	243