

军品质量工程

◎ 龚 源 主编

Quality Engineering of Military Equipment



国防工业出版社

National Defense Industry Press

军品质量工程

Quality Engineering of Military Equipment

龚源 主编

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书分为9章,以现代质量观为指导,基于作者多年从事军品质量工程的实践经验,结合军品质量工程发展需求,总结探索新形势下军品质量工作的特点与规律,全面、系统论述了军事代表质量监督、检验验收、体系监督与审核、合同订立与管理、经费控制与管理理论体系。本书内涵丰富,论述角度新颖,系统性、知识性、实践性、创新性强。

本书可供军事代表、国防科技行业相关专业人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

军品质量工程/龚源主编. —北京:国防工业出版社,
2008.1

ISBN 978-7-118-05469-9

I. 军... II. 龚... III. 军用器材—质量管理 IV. TJ06

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 179565 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)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 710×960 1/16 印张 25 1/4 字数 458 千字

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3500 册 定价 50.00 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

序

在武器装备实现跨越式发展的进程中,武器装备面临着一个调整转型期。在这个调整转型过程中,人们越来越清晰、越来越深刻地认识到了武器装备质量建设在军队战斗力建设中的极端重要性。

胡主席最近要求把安全发展作为军队建设的重要理念确立起来,这是在国防和军队建设(包括武器装备质量建设)中贯彻落实科学发展观的一个重要指导思想。树立武器装备安全发展理念,需要正确认识和处理武器装备安全发展与科学发展、安全标准与战斗力标准、坚持安全发展与依法从严治装的关系,明确增强安全发展与人员事业心、责任感的重要性,促进武器装备建设又好又快地发展。

装备质量是武器装备发展的生命线,在这一质量观的指导下,军品的质量工程实践表现出了鲜明的特征:着眼军品长时期保持良好性能和最佳寿命周期费用,强调系统、科学地进行全过程、全方位、全员质量管理;强调预防为主,一次成功,不断改进,持续提高;突出以军方使用需求为牵引,通过开展可靠性、维修性、保障性、安全性、测试性、环境适应性等质量特性的设计、生产、试验,来保证和提高军品的综合效能;推行风险分析与评估技术,规避、减少、转移和利用军品研制、生产、试验和使用过程中的技术、经费和进度风险;突出军方在军品质量建设中的主导地位,强调承制单位加强质量管理,持续保持并不断改进其质量管理水平,用先进的管理方法保证和提高军品质量。

实现武器装备质量“稳定、可靠、安全”的目标,要从三个方面具体落实,即:设计零隐患;制造零缺陷;使用零差错。

一是在武器装备设计阶段,要树立安全发展理念,做到“设计零隐患”。在武器装备设计阶段,尤其是对装备技术基础工作,一定要树立武器装备安全技术的观念,认真落实科学发展观,准确把握武器装备发展趋势,遵循武器装备发展客观规律,落实装备发展规划确定的目标任务,积极推进技术基础工作观念创新,适应装备信息化建设的需要,根据武器装备建设的特点规律,增强技术基础工作服务保障的稳定性、可靠性、安全性、针对性、特色性和有效性。

二是在武器装备制造阶段,采用先进的管理模式,做到“零缺陷管理”。零缺陷管理的核心有四项:首先,质量要符合客户、市场和战场的客观要求,一旦答

应就必须兑现,所以质量的真谛是诚信,而不仅仅是“好”;其次,对质量问题要预防,而不只是检验和事后把关,必须由高层领导对系统进行持续的关注和衡量;再次,工作标准是“零缺陷”,即第一次就做对而不是差不多;最后,“用‘不符合要求的代价’衡量质量,而不是用指数”。这也正是克劳士比质量学说的核心内容。

经营质量比经营规模更重要。这里有两件关于铆钉的故事,不同态度、不同质量意识就会有不同的结果。

一件是武汉长江大桥“长寿”的秘密。2007年10月15日是武汉长江大桥建成通车50周年,最近检测结果表明大桥可使用100年以上。建成50年来,武汉长江大桥每分钟通过60多辆汽车,每天的列车通过量已增加到148对,296列。大桥还历经了76次撞击,最重的一次是1990年7月28日,一艘重达900t的浮吊船正面撞上4号桥墩,但大桥依然没有伤筋动骨。50年来多次检测表明:全桥无变位下沉,桥墩可承受6万t压力,可抵御 $10\text{万 m}^3/\text{s}$ 流量、 5m/s 流速洪水,可抗8级以下地震和强力冲撞。

究其原因有以下四点:汇集全国优秀人才建长江第一大桥;用当时世界最先进的施工方法;设计了足够的安全储备;精心维护,细心管理。

施工中更是精益求精,不敢丝毫马虎。1956年6月,大桥钢梁铆了两个月后,工人发现有的铆钉不能全部填满眼孔,有松动。大桥局立即进行现场试验,证实了工人的发现。于是下令,在铆钉施工办法没有解决前,停止铆钉铆合,钢梁停止拼接。直至10月,长江大桥钢梁铆合试验得出结论,铆钉完全填满眼孔,并高出国家指标5%,大桥工程才重新启动。

另一件是“豆腐渣”铆钉葬送了“泰坦尼克”号。“泰坦尼克”号船体每一片钢板之间都是防水接缝,固定这些接缝的是300万枚直径2.5cm的铆钉。其中有些使用机器安装,有些是人工安装。造船工人没有办法把安装铆钉的大机器放到船的正面,所以这部分必须以人工安装。他们用锻铁铆钉代替了钢铆钉,因为这样便于人工操作。但锻铁的强度不如钢,于是他们在熔铁中加入了矿渣,矿渣在铆钉里里外外形成玻璃样的微小粒子,可以让铆钉更坚固。铁和矿渣的混合很重要,过多矿渣的铆钉比较脆弱导致强度不够,这正是“泰坦尼克”号遭受撞击而沉没的根本原因。

三是武器装备在使用阶段要突出“精细”,做到“使用零差错”。现代化战争某种意义上就是精确化战争,精确指挥、精确打击、精确保障的特点日趋明显。精确化作战迫切需要精确化训练管理。必须采取更为科学的管理方式,引进更为有效的管理方法,对使用阶段实施全过程精确管理。

美军的误伤问题在第一次海湾战争中就极为突出。海湾战争期间,美军共

伤亡 614 人,被误伤的就占了 17%;美军 147 名阵亡士兵中有 35 人是被自己人打死的,占阵亡总数的 24%。北约盟国的士兵也是美军误伤的受害者。第一次海湾战争期间,美军共给多国部队造成了 9 起空对地误伤事故,打死 11 名盟军士兵。误伤率最高的是地对地和空对地作战环境,尤其是当地面发生激战时,区分敌我的难度更大。1991 年 1 月 29 日,伊拉克突袭沙特小镇海大吉,与以美国为首的多国部队发生营级规模的战斗。在双方装甲车的近距离战斗中,1 架前来支援的美军 A-10“雷电”攻击机没有分清楚敌我就发射导弹,结果命中美国海军陆战队的 1 辆 LAV-25 轻型装甲车,造成 9 名海军陆战队员伤亡。美国的统计表明,在第一次海湾战争期间,地对地误判造成了 61% 的误伤;美军被击毁的装甲车中,75% 以上都是被自己人击毁的。截至 2006 年底,美军在伊拉克的死亡人数突破 3000 人,超过美国“9.11”死亡的人数,其中很大一部分是因为武器装备的使用出了差错。

再来看看美国空军战略轰炸机误挂核弹事件。2007 年 8 月 30 日,美国空军 1 架 B-52 战略轰炸机从北达科他州迈诺特空军基地飞往路易斯安那州巴克斯代尔空军基地。飞机抵达后,才发现机上搭载的 6 枚导弹装有核弹头。美国空军用了 6 星期时间调查这一事件,公布的原因是相关人员没有遵守实践证明有效的程序。核弹在装上飞机之前,迈诺特基地相关人员没有按照程序检查导弹。而在飞机抵达后,巴克斯代尔基地人员也没有按照程序工作,致使装载核弹的飞机在停机坪上停放许久无人过问。36h 后,空军方面才安全收回核弹。

人们不敢想象这样一种足以毁灭地球的武器如果“不慎走火”或落入恐怖分子手中将会是一种什么样的后果?! 这不能不使人们联想到军事和政治领域中的“蝴蝶效应”。

因此,我们必须牢固树立武器装备建设全系统、全寿命和全过程的管理观念。不仅要追求高的研制和生产质量,也要追求高的使用和管理质量。不仅要保证使用对象——武器装备的高可靠性,也要保证使用者——人的高可靠性,并通过系统工程建设实现人和武器的最佳合成。只有这样,才能最大限度地挖掘并发挥武器装备的军事经济效益,才能使交付部队后的武器装备真正形成战斗力!

在这一时刻,我们欣慰地看到《军品质量工程》一书的出版。该书的主编龚源同志是军代表系统一位资深的装备质量管理专家,长期致力于武器装备质量监督、质量管理体系审核和质量管理工作。他也是一位勤奋耕耘的作者,给《海军装备》杂志撰写了不少很有份量的大作,如《论复杂产品实现过程中的风险分析与评估》一文就产生过相当大的影响,成为许多科研人员、军事代表学习的教材。

《军品质量工程》一书凝聚了作者的智慧、心血和汗水,是多年质量管理和监督工作经验的总结。它以现代质量观为指导,博采军事代表在军品质量工程实践中积淀的经验,并创造性地充实了其理论内涵、提升了其理论高度。本书内涵丰富、厚实,论述角度新颖,知识性、实践性和创新性强,适合于在军品一线工作的军事代表系统应用,对军队从事装备论证、使用、维修、保障、管理和教学的工作人员亦有很好的参考价值,对地方军工系统的质量、检验、计量、管理等行业的工作人员也有较强的借鉴作用。相信本书的出版和发行,对于推进军品质量工程活动的开展,加强军品质量管理和质量监督,全面提升军品质量,促进军品战斗力的形成必将起到重要的推动作用。

《海军装备》杂志总编辑:

二〇〇七年十二月



前 言

军队首长指出:质量是军事代表的立身之本!作为我军武器装备建设中的一支重要力量,军事代表肩负着保证我军及时得到性能先进、质量优良、价格合理、配套齐全和服务满意的武器装备的重要任务。当前,世界范围内的军事变革方兴未艾,我军的武器装备建设也进入了新的发展时期,新世纪新阶段对军事代表的工作尤其是质量工作提出了新的、更高的要求,传统的军事代表工作方式正受到前所未有的挑战,迫切需要军事代表们锐意创新并大胆实践。正是出于继承并升华前人实践经验,探索并揭示新形势下军品质量工作的特点与规律,积极抢占军品质量工作的理论制高点,用科学的理论指导军品质量工作实践的深邃考虑,以龚源为核心,刘化深、耿明忠、马军锋、赵鉴、王殿湘等参加的研究小组,在主编先前诸多专项理论研究成果的基础上,研究并撰写了本书。

本书紧紧围绕军事代表的质量监督、检验验收、体系监督与审核、合同订立与管理、经费控制与管理等基本职责展开研究和论述。第1章,概述了装备发展的历史阶段,我国古代兵器监造制度、当代欧美发达军事大国的军事代表制度和装备采办制度,以及质量监督与检验验收工作的地位和作用;第2章,以质量管理百年思想为主线,分析了质量工作发展的四个阶段,介绍了百年思想中四个代表性人物及其理论核心;第3章,以军事代表在质量工程实践中大量使用的装备“三化”建设、可信性工程、工程数学基础及统计技术与分析方法等基本理论、基本工具为方向,阐述了装备质量工程的理论与技术基础;第4章,论述了 GJB 9001A—2001 标准中的几个核心思想,重点介绍了质量管理体系第二方的审核认定工作;第5章,重点介绍我军现行军品合同分类、条款、质量保证要求及纠纷处理方法,选择性地介绍了美军研制与开发合同、转包合同的管理方法,对如何创建具有中国特色的装备采购模式作了粗浅探讨;第6章,汲取质量管理八项原则中“过程方法”的思想,按阶段、分过程对研制、生产及使用过程中的质量监督进行了系统论述;第7章,从理论和实践的高度,对检验验收技术进行了深入研究;第8章,从我军质量经济性管理现状及存在的问题切入,系统研究了质量成本、全寿命周期费用管理以及装备价值工程理论;第9章,对质量信息管理工作

进行了深入研究,创新性地论述了起源于航天行业并广泛应用于我国质量界的“双归零”准则。

本书的作者对各章节的具体劳动及贡献如下:

第1章:龚源拟定提纲,提供相关研究成果及其参考文献,刘化深、赵鉴完成撰写,龚源和刘化深完成修改并定稿;

第2章:龚源拟定提纲,提供相关研究成果及其参考文献,赵鉴、耿明忠完成撰写,龚源完成修改并定稿;

第6章:龚源拟定提纲,提供相关文献和成果,王殿湘、龚源完成撰写,龚源完成修改并定稿;

第8章:龚源提出思路,马军锋拟定提纲并完成撰写、修改,龚源定稿。

第9章:龚源拟定提纲,提供相关研究成果及其参考文献,耿明忠完成撰写,龚源完成修改并定稿;

第3章~第5章、第7章:龚源拟定提纲并完成撰写、修改和定稿。

全书由龚源制定总体方案,确定研究方向和思路,拟定编写框架结构并组织实施,由龚源、刘化深完成全书统稿。全书撰写完成后,由周杰、刘志宇、王新平完成审定。

在本书的撰写过程中,主编得到了刘翔、张关根、高国栋、郭涛、杨丽萍等同志的关心和帮助。特别需要说明的是,西安科技大学管理学院副院长王新平副教授对主编给予了具体的指导、支持和鼓励。专职从事质量管理工作的张小璞女士倾心投入,对本书进行了认真、细致的校阅。《海军装备》杂志余春总编辑专门为本书题写了序。朋友们的关注、爱护和作为令主编诚惶诚恐、感动不已,在此谨对他们的劳动和贡献一并表示诚挚的谢意!

由于作者的理论水平和实践经验有限,本书还可能存在许多问题和不足之处,恳请读者给予批评和指正。

编著者

2007年10月16日于西安

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 概述	1
1.2 装备发展的历史阶段	3
1.3 我国古代兵器监造制度及当代欧美发达军事大国的军事代表制 度、装备采办制度	5
1.3.1 我国古代兵器监造制度	5
1.3.2 当代欧美发达军事大国的军事代表制度和装备采办 制度	7
1.4 质量监督和检验验收工作的地位和作用	15
第 2 章 质量管理百年思想	17
2.1 质量管理的四个阶段	17
2.1.1 不出错——检验质量管理阶段	17
2.1.2 符合性——统计质量管理阶段	18
2.1.3 适用性——全面质量管理阶段	19
2.1.4 顾客满意——质量创新管理阶段	20
2.2 百年质量思想中的四个代表人物及其理论核心	22
2.2.1 朱兰简介及其理论	22
2.2.2 戴明简介及其理论	30
2.2.3 克劳士比简介及其理论	48
2.2.4 费根堡姆简介及其理论	57
2.3 装备质量工程的重要术语	70
第 3 章 装备质量工程的理论与技术基础	74
3.1 军用标准基础	74

3.1.1	军用标准化的发展历程	74
3.1.2	采用国际标准与现代先进标准	75
3.1.3	装备的“三化”建设	79
3.2	可信性工程	81
3.2.1	有关可信性的基本概念	81
3.2.2	质量及可信性	82
3.2.3	可靠性、故障与失败	83
3.2.4	维修性	83
3.2.5	安全性	84
3.2.6	保障性	85
3.2.7	测试性	92
3.2.8	可用性及时间分类	96
3.2.9	寿命周期费用(LCC)	98
3.2.10	效能分析	101
3.2.11	系统费用—效能分析	104
3.3	工程数学基础	108
3.3.1	质量变异的描述与模型	108
3.3.2	过程参数的估计	109
3.3.3	过程参数的假设检验	111
3.3.4	回归分析法	117
3.4	质量数据统计技术与分析方法	122
3.4.1	质量波动理论与正态分布特性	122
3.4.2	定性统计技术与方法	125
3.4.3	定量统计技术与方法	131
3.4.4	统计技术小结	161
第4章	GJB 9001A—2001 标准与质量管理体系	162
4.1	概述	162
4.2	GJB 9001A 标准的产生背景及编制原则、方法和重点	164
4.2.1	产生背景	164
4.2.2	编制的原则、方法和重点	164
4.3	质量管理八项原则是 GJB 9001A 标准管理思想的基础	166

4.4	基于过程的管理模式是 GJB 9001A—2001 标准内容结构的基础	170
4.4.1	过程方法的定义	170
4.4.2	过程方法模式的理解与质量管理体系要求	171
4.4.3	用过程方法进行质量管理应把握的要点	173
4.5	质量目标的策划——组织的业绩改进和现实蓝图	175
4.5.1	策划质量目标时应考虑的主要因素	176
4.5.2	展开质量目标的方法和步骤	178
4.6	质量管理体系建立和第三方认证过程中的军事代表工作	180
4.6.1	质量管理体系建立过程中的军事代表工作	180
4.6.2	质量管理体系第三方认证过程中的军事代表工作	181
4.7	质量管理体系第二方审核认定	182
4.7.1	概述	182
4.7.2	审核的组织实施	184
4.8	复杂产品实现过程中的风险分析与评估技术	189
4.8.1	风险的概念与管理	189
4.8.2	风险的识别与分析	191
4.8.3	风险分析报告“模板”	196
4.8.4	军方在日常监督和现场审核中应把握的要点	197
第5章	合同的订立与管理	200
5.1	概述	200
5.1.1	合同及军品合同的定义	200
5.1.2	军品合同的地位和作用	201
5.2	军品合同的分类和主要条款	202
5.2.1	军品合同的分类	202
5.2.2	军品合同的主要条款	203
5.3	军品合同的订立	206
5.3.1	军品合同订立应遵循的原则	207
5.3.2	军品合同订立的条件	207
5.3.3	军品项目招标	208
5.4	军品合同中的质量保证要求	214

5.4.1	基本要求	214
5.4.2	详细要求	218
5.5	军品合同的变更	220
5.6	军品合同的纠纷处理	221
5.7	美军研制与开发合同的特殊要求	222
5.8	美军转包合同的管理	224
5.9	创建我国特色的装备采购模式探讨	229
5.9.1	以竞争性采购为基本方法,建立完善竞争机制	229
5.9.2	以军品合同为基本手段,积极谋求“精明买主”	231
第6章	研制、生产及使用过程的质量监督	234
6.1	研制过程的质量监督	234
6.1.1	论证阶段质量监督	237
6.1.2	方案阶段质量监督	239
6.1.3	工程研制阶段质量监督	241
6.1.4	设计定型阶段质量监督	247
6.1.5	生产定型阶段质量监督	254
6.2	生产过程质量监督	258
6.2.1	生产阶段质量监督的主要内容与方法	258
6.2.2	生产过程质量监督的组织和常用方法	278
6.3	使用过程质量监督	284
6.3.1	概述	284
6.3.2	开展使用过程质量监督的目的和作用	286
6.3.3	使用过程质量监督的主要任务及基本要求	287
6.3.4	使用过程质量监督要求	288
第7章	检验验收技术	298
7.1	概述	298
7.1.1	检验验收的基本作用和基本要求	300
7.1.2	检验验收的依据和范围	302
7.1.3	检验验收的分类、形式和方式	303
7.1.4	检验验收中的标准化和计量技术	308

7.1.5	检验验收中的抽样技术	310
7.2	检验验收的程序、内容和要求	316
7.3	三类重点产品的检验	321
7.3.1	外购器材的检验	322
7.3.2	零部件检验	324
7.3.3	成品检验	325
7.4	特殊产品的检验	327
7.5	停止验收	327
7.5.1	停止验收的概念与目的	327
7.5.2	停止验收的条件	328
7.5.3	停止验收与恢复验收的一般步骤	328
7.6	出厂和发运要求	330
7.6.1	出厂产品的要求	330
7.6.2	出厂检查	331
7.6.3	出厂手续的办理	331
7.6.4	出厂交接	331
7.6.5	发运	332
7.7	质量检验文书及检验验收细则的编写指南	333
7.7.1	质量记录	333
7.7.2	产品质量分析报告	334
7.7.3	检验验收细则	335
第8章	质量的经济性	337
8.1	质量经济性管理	337
8.1.1	质量经济性管理的概念和发展	337
8.1.2	我军质量经济性管理方面存在的问题	338
8.1.3	质量经济性管理方法	338
8.2	质量成本	342
8.2.1	质量成本的概念	342
8.2.2	质量成本构成	343
8.2.3	质量成本模型和质量成本特性曲线	345
8.2.4	质量成本分析	347

8.3	全寿命周期费用管理	350
8.3.1	装备全寿命周期费用的特点及意义	350
8.3.2	控制装备全寿命周期费用的措施	351
8.4	装备价值工程分析	357
8.4.1	价值工程的产生与发展	357
8.4.2	装备价值工程分析的概念	359
8.4.3	装备价值工程分析的基本方法	362
8.5	提高装备质量经济性的几点思考	367
第9章	质量信息管理工作	372
9.1	概念	372
9.2	质量信息的分类	373
9.3	产品质量问题的处理	375
9.3.1	产品质量问题处理的概念	375
9.3.2	产品质量问题的分类	377
9.3.3	产品质量问题的处理权限	377
9.3.4	质量问题处理工作的程序和内容	378
9.4	产品质量的评估与分析	382
9.4.1	概念	382
9.4.2	产品质量评估与分析的作用和基本要求	383
9.4.3	产品质量信息的收集和统计	384
9.4.4	产品质量评估的方法	384
9.4.5	产品质量分析的方法	385
9.5	承制单位的故障报告、分析和纠正措施系统	386
9.6	“双归零”准则及其实施要点	387
9.6.1	“双归零”准则的内涵	387
9.6.2	“双归零”准则的实施要点	388
9.7	军事代表系统质量信息管理工作	389
附录	标准正态分布函数数值表	394
参考文献		395

第1章 绪 论

1.1 概 述

军品是用于军事目的或为军事目的服务的产品。军品也是商品,具有商品的所有属性。但是,军品是一种特殊的商品,它的使用价值和使用范围与一般的商品不同,军品的使用价值在于维护国家主权、保证国家的安全和稳定。军品的使用范围主要包括军队的训练、作战及武器装备的储备。军品的特殊商品属性决定了它的质量特征也具有特殊性。显然,军品质量的好坏直接决定一个国家的战略威慑和取得战争胜利的能力,关系到国家的主权和安全,关系到民族的荣辱,关系到战争的胜败。在高技术时代,一个武器系统往往由若干个分系统组成,而且通用技术、通用零件、通用分系统在各类武器装备中所占的比例日益增大,各类武器从战略、战役、战术各个层次都构成了一个体系。因此现代武器装备具有整体性和系统性,任何环节发生问题,都会影响整体,军品主要用于战时,战时使用的环境和条件是极其复杂和恶劣的,往往许多平时不易暴露的问题,会在战时的某个特殊条件或特殊环境下发生,如20世纪60年代美国著名的M-16突击步枪,设计先进,战术灵活性好,可以方便地改装成冲锋枪、卡宾枪、步枪等,射击稳定性好,连续射击精度非常高,小口径设计使它比同时期的AK-47能多带 $2/3$ 的子弹,以上性能都比同一时期的其他枪支优越得多。但是M-16不适用于湿地作战,当它的枪管进水时,枪支便不能使用,结果在茂密的越南热带丛林中,许多美国士兵丢掉先进的M-16,捡起越南人民军相对落后的但是不怕进水、抗摔击的AK-47突击步枪作战。世界各国的专家都承认,美军装备对热带雨林的适应性差是美军在越南战场失败的根本原因之一。军品从研制开始到装备部队形成战斗力,往往都有一个很长的周期,从保证部队保持一定的战斗力来说,也需要保持现役装备的相对稳定。因而,军品不能像民品那样通过迅速地更新换代来不断改进,不断提高质量。军品这些不同于民品的质量特征,决定了军品质量工程的特殊性。

军品包括军事装备和军需物资。军事装备是指实施和保障军事行动的武器、武器系统和军事技术器材,它包括武器装备和后勤装备;军需物资包括专用物资和通用物资(军品的组成范围见图1-1)。武器装备是指直接用于实施军

事行动的武器、武器系统和军事技术器材,它包括战斗装备和保障装备。战斗装备包括主战装备和电子信息作战装备;保障装备包括通用、专用保障装备和阵地工程设施。因而武器装备是所有军品中技术含量最高,质量要求最严,人机结合最关键,包括范围最广,对军事目的影响最直接的产品。因此,对于军品的质量工程而言,武器装备的质量工程是最高水平,而且具有很好的向下兼容性,能对后勤装备、军需物资的质量工程起到非常好的通用和指导作用。因此本书所阐述的军品质量工程不仅指武器装备的质量工程,同时也能适用或指导后勤装备、军需物资的质量工程。

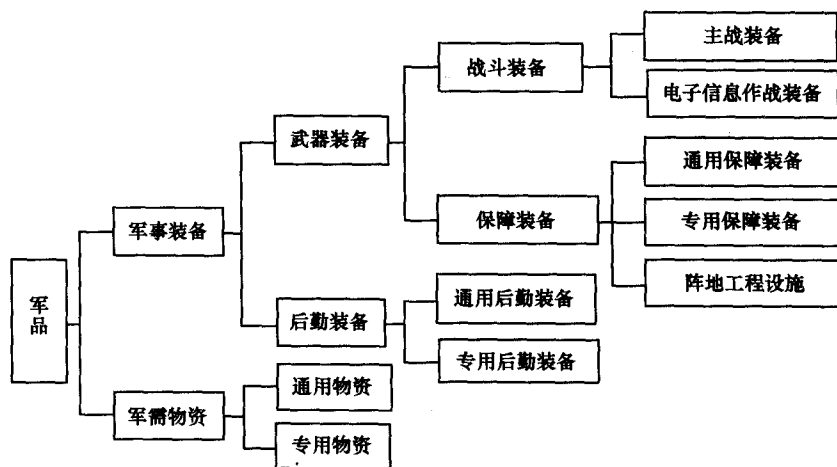


图 1-1 军品的组成范围

对武器装备而言,既要保证研制的高起点,使装备服役后不会落后,又要保证装备的可靠性、适应性,保证装备能够在尽可能多的环境里尽可能地发挥最大的作战能力,还要保证武器装备的生产质量,使之尽可能地达到设计的最高水平。因为武器装备的质量导致严重后果的历史教训是深刻的,如在战国晚期,秦国对武器质量的要求是极为苛刻的,不仅国家把经过 400 多年战争中优选的武器以固定的标准向全国推广生产,而且对材料的配比、结构的要求等以严格的法律形式进行约束,加上相国(相当于现在的国家总理)—寺工(相当于现在的兵工厂厂长)—丞(相当于车间主任)—工(即兵器生产的工匠)四级严格的金字塔式的管理,使得秦国的兵器生产达到了高度的统一,如秦国兵器尺寸的差异最大不超过 0.8mm,兵器青铜材料中的铜锡配比全部达到最优,误差不超过 0.1g。秦国的兵器生产达到了当时世界上最高的质量和技术水平。装备先进的秦军在短短的 20 年内灭六国、平南越、逐匈奴、破西羌,建立了当时世界上最为强大的秦帝国。而近代,清朝帝国的腐朽官员,用严重不合格的炮弹装备了当时世界第