

第 1 篇

质 量 基 础

第1章 质量管理的发展及航天质量工作回顾

现代科学技术的迅猛发展，正引起经济和军事的巨大变革。未来军事的发展以高科技为特点、以高质量为标志，提高武器装备的质量已成为武器装备发展的核心。为提高武器装备的质量，除了加快技术进步外，必须进一步加深对质量管理的认知，以科学的管理推动我们的工作。

本章回顾了质量管理的发展和国防科技工业质量工作的历程，重点介绍了质量及相关概念、质量管理原则、质量管理体系、有关的法规与标准等。

1.1 质量管理的发展

随着人类社会的发展，科学管理的进步，质量管理也遵循着一定的客观规律，形成了自己的发展史。归结起来，质量管理的发展大致经历了质量检验、统计质量控制、全面质量管理三个阶段。

1.1.1 质量检验阶段（传统质量管理阶段）

第二次世界大战以前，人们对质量管理的理解还仅仅限于质量检验，即通过严格检验来控制 and 保证出厂或转入下道工序的产品质量。检验工作是这一阶段执行质量职能的主要内容。由谁来执行这一职能则有一个变化的过程：

1) 20 世纪以前，主要是依靠操作者个人的手艺和经验来保证产品质量，产品的制造者也是产品的检验者。故有人将其称为“操作者的质量管理”。

2) 20 世纪初，美国出现了以泰勒的“科学管理”为代表的管理运动，强调工长在保证质量方面的作用，工厂中设专职检验的职能工长，于是执行质量管理的责任就由操作者转移给工长，这被称为“工长的质量管理”。

3) 1918—1938 年，由于公司的规模扩大，生产规模和生产批量也都相应扩大。为适应需求，这一职能又由工长转移给了专职的检验人员，多数企业还设置了专职的检验部门并直属厂长领导，负责全厂的产品检验，这又被称为“检验员的质量管理”。

这一时期的特点是“三权分立”，即：有人专职制定标准（计划）；有人负责制造（执行标准或计划）；有人专职按照标准检验产品质量。而检验的手段是各种各样的检测工具、设备以及仪器仪表（包括目测）等。为实现严把质量关，对产品进行的是百分之百的检验。

这种单纯靠检验把关的做法实质上是依靠检验从产品中剔除废品，以保证质量。这种

做法在一定历史时期较好地保证了产品的质量，但是却有其固有的弱点，就是管理的效能非常差。究其原因，第一，出现质量问题容易扯皮、推诿，缺乏系统的观念，责任不明。第二，它属于“事后检验”，无法在生产过程中起到预防、控制的作用，一旦发现废品，就是“既成事实”，一般很难补救，充其量只能是“防止以后再发生”。第三，它要求对成品进行百分之百的检验，这样做既在经济上不合理（因为它增加了检验费用，并延误了出厂交货期限），从技术上考虑有时也不可能实现（例如破坏性检验）。在生产规模不断扩大和大批量生产的情况下，这一弱点暴露得更为突出。

20 世纪 20 年代前后，一些著名统计学家和质量管理专家就注意到仅靠质量检验的不足之处，并设法运用数理统计学的原理去解决这些问题。1924 年，美国电报电话公司贝尔实验室的休哈特（W. A. Shewhart）提出了控制和预防缺陷的概念。后来他应西屋电气公司的邀请，参加该公司所属霍桑工厂关于加强和改善质量检验工作的调查研究工作，在这里，他提出了用数理统计中正态分布“ 6σ ”的方法来预防废品，把控制图即预防缺陷法应用到工厂中去。根据测定的产品质量特性值绘制出质量控制图，不仅能了解产品或零部件的质量状况，而且能敏捷地发现问题，大大降低不合格品率，从而使生产处于受控状态。1931 年，休哈特的《工业产品质量的经济控制》一书问世。与此同时，贝尔实验室成立一个检验工程小组，成员有休哈特、G·D·爱德华兹、D·A·柯勒斯、H·E·道奇，以及 H·G·罗米格、戴明等人，他们成了最早系统地把数理统计方法引入质量管理的先驱，他们的研究成果为产品质量管理奠定了科学基础。但是由于 30 年代资本主义国家发生严重经济危机，而运用数理统计方法需要增加大量的计算工作，因此这些理论与方法并没有被普遍接受。据统计，第二次世界大战以前，全美国只有十家公司接受并实际运用了休哈特等人的理论和方法。可以认为，他们的理论和方法仅为后两个阶段作了理论准备。传统质量管理阶段一直延续到 20 世纪 40 年代。

1.1.2 统计质量控制阶段

第二次世界大战爆发后，由于军需品需求的带动，相关产品批量生产规模越来越大，此时质量检验工作立刻显现出不适应，检验成了生产中最薄弱的环节——质量无法事先控制，且检验的工作量大，使交货期常常延误，直接影响了对前线的军需供应。为解决这些实际问题，美国政府和国防部组织一批数理统计专家制定了战时国防标准，即：

- ANSI/ASQCZ 1.1 《质量控制指南》；
- ANSI/ASQCZ 1.2 《数据分析用的控制图法》；
- ANSI/ASQCZ 1.3 《生产中质量管理用的控制图法》。

这三个标准实际上是以休哈特的质量控制图为基础，使抽样检验和预防缺陷都得以标准化。为贯彻这些标准，美国国防部强令有关公司严格执行，陆海军采购署要求在所有采购合同中都要包含有关质量管理方面的条款，否则不予审批订货。由于这三项标准的贯彻，扭转了军需品的生产局面，检验人员减少了，生产企业既保证了产品的质量，又保证了交货期。这种质量控制是利用数理统计原理来进行的，所以称为统计质量控制。

由于实施统计质量控制大见成效,同时也给公司带来了巨额利润,战后,许多公司转民用产品生产时继续采取这种做法,50年代初期达到高峰。在联合国教科文组织的赞助下,通过国际统计学会等一些国际性组织的努力,战后很多国家,如日本、墨西哥、印度、挪威、瑞典、丹麦、西德、荷兰、比利时、法国、意大利以及英国等都积极开展统计质量控制活动,并取得了成效。

这一阶段质量管理的手段是利用数理统计原理,预防产生废品并检验产品的质量,质量管理的职能在方式上由专职检验人员转移给专业的质量控制工程师和技术人员承担。这标志着将事后检验的观念改变为预测质量问题的发生并事先加以预防的观念。

但是,在这个阶段,由于过分强调质量控制的统计方法,忽视了其组织管理工作,使得人们误认为“质量管理就是统计方法”,而数理统计方法理论深奥,所以“质量管理是统计学家的事”,这在一定程度上限制了质量管理统计方法的普及和推广。

1.1.3 全面质量管理阶段

(1) 全面质量管理的产生

20世纪50年代以来,生产力迅速发展,科学技术日新月异,社会经济、文化等各方面进步很快,出现了许多新情况:

1) 人们对产品质量的要求越来越高。过去,对产品的要求多注重于性能,现在,又增加了耐用性、可靠性、安全性以及经济性等要求。

2) 在生产技术和企业管理活动中广泛应用了系统分析的概念,要求用系统的观点分析研究质量问题,把质量管理看成是处于较大系统(如企业管理,甚至整个社会)中的一个子系统。

3) 管理理论又有了一些新发展,其中突出的一点就是“重视人的因素”,强调要依靠员工搞好管理,而质量管理也不例外。

4) “保护消费者利益”运动兴起。20世纪60年代初,广大消费者以及中小企业主在大公司垄断控制市场的情况下,为了保护自己的利益,纷纷组织起来同垄断组织抗争。

5) 随着市场的竞争,尤其是国际市场竞争的加剧,各国企业都很重视“产品责任”和质量保证问题。

由于出现了上述种种新情况,显然仅仅依靠质量检验和运用统计方法是很难满足要求的。同时,把质量职能完全交给专业的质量控制工程师和技术人员,显然也是不妥的。因此,在20世纪50年代,许多企业就有了全面质量管理的实践。

最早提出全面质量管理(Total Quality Control, TQC)概念的是美国通用电气公司质量总经理、美国质量管理专家菲根堡姆博士(Armand V. Feigenbaum)。1961年,他出版了一本著作《全面质量管理》,该书强调执行质量职能是公司全体人员的责任,应该使全体人员都具有质量的概念和承担质量的责任。要解决质量问题不能仅限于产品制造过程,在产品质量产生、形成、实现的全过程中都需要进行质量管理,同时解决问题的方法手段也应该是多种多样的,不仅限于检验和数理统计方法。他指出:“全面质量管理是为

了能够在最经济的水平上并考虑到充分满足用户要求的条件下进行市场研究、设计、生产和服务，把企业各部门的研制质量、维持质量和提高质量的活动构成一体的有效体系。”这里强调了：

- 1) 质量的经济性和用户要求的满足；
- 2) 开发、设计、生产和服务的全过程；
- 3) 研制质量、维持质量和提高质量相结合的质量管理活动；
- 4) 要形成有效的体系。

(2) 日本的全面质量管理

菲根堡姆的全面质量管理概念逐步被世界许多国家所接受，各国结合本国的国情发展了全面质量管理并在实践中取得了丰硕的成果。特别是日本，TQC 取得了巨大成功。日本质量管理的奠基人石川馨博士把日本式的 TQC 称为“全公司性质量管理”(Company - Wide Quality Control, CWQC)，并在他的著作《日本的质量管理》中，对 CWQC 的内容作了以下几点描述：

1) 所有部门参加的质量管理——就是企业所有部门的人都学习、参与和实施质量管理。

2) 全员参加的质量管理——就是企业的经理、处科长、职能人员、工班长、操作人员、销售人员等全体人员都参加、实施质量管理，并且还扩展到外协、流通机构等全员参与质量管理。

3) 综合性的质量管理——把质量管理作为中心来进行，同时还要推进成本管理（利润管理、价格管理）、数量管理（产量、销售量、库存量）、交货期管理。这基于开发、生产、销售让消费者满意的产品的质量基本思想。就是说，经营必须综合地进行，不能把质量管理、成本（利润）管理、数量（交货期）管理割裂开来，要以质量管理为中心进行经营。

日本实施 CWQC 的结果，使许多日本产品以世界第一的质量出口到了世界各地，其管理方法也被世界各国所关注。

(3) 我国的质量管理及全面质量管理

- 1978 年，北京内燃机总厂引进了由日本小松制作所的专家讲授的全面质量管理。
- 1979 年 8 月 31 日，中国质量管理协会成立。
- 1980 年，财经委颁发了《工业企业全面质量管理暂行办法》。
- 1992 年 7 月，我国决定等同采用 ISO 9000 标准，并于 1993 年正式发布 GB/T 19000—ISO 9000 标准。
- 1993 年 9 月 1 日，正式实施《中华人民共和国产品质量法》。
- 1996 年 4 月，成立了中国质量体系认证机构——国家认可委员会 (CNACR)。
- 1996 年 12 月 24 日，国务院发布了印发《质量振兴纲要（1996—2010 年）》的通知。

我国于 1978 年从日本引入了全面质量管理，大体经过了试点、普及推广和深化提高

三个阶段。概括起来,中国特色的全面质量管理的基本思想如下:

1) 为用户服务的思想。企业要千方百计地满足用户的需求,“质量第一,用户至上”应作为企业的座右铭。在企业内部,各部门、各工序之间的关系也应看成是生产者与消费者间的关系,不符合质量要求的零部件不送到下一道工序。

2) 预防为主的思想。把产品质量管理的重点,从事后检验转移到事先预防上来,把不合格品消灭在产品质量形成的过程中。

3) 一切用数据说话的思想。要用数理统计的方法大量收集和整理数据,分析问题和提出问题,在制定质量措施计划时,都要拿出具体的数据,做到定量管理。

4) 发动群众参与管理的思想。广泛开展群众性的 QC 小组活动和各种形式的质量管理活动,使质量第一的思想深入人心,人人都关心和参加质量管理活动。

我国全面质量管理的特点是:

1) 对全面质量的管理。不仅要管理产品的质量,还要管理过程质量、工作质量,用工作质量来保证过程质量,从而保证产品质量。

2) 全过程的管理。从产品的设计、制造、销售直到使用服务的全过程,都要进行管理。

3) 全员参加的管理。企业中的每个人、每个部门都与企业的产品质量有关。

应该看到,我国推行 TQC 取得了显著的成效,但也不能否认,在这一过程中还存在着一些问题,需要在以后的工作中改进。

1.1.4 质量管理的社会化和绩效化发展

在企业实施全面质量管理的推动下,质量管理工作已经成为社会的主要议题之一,许多国家的政府也开始将全面质量管理加工、改造、运用于公共部门(政府)管理,政府全面质量管理登上历史舞台。美国率先掀起了政府全面质量管理运动。1988年由质量改进总统政务会建立了联邦政府质量学院,出版了《联邦总体质量管理手册》,以顾客的满意度为评判标准,设立了美国联邦政府质量管理标准体系。1993年克林顿还签署了《政府绩效与结果法案》(Government Performance and Results Act),将质量标准、顾客服务标准、效率标准、效果标准和产出标准作为绩效标准。

为了推动质量管理工作不断发展,许多国家设立了质量奖,引导和帮助企业提高竞争力,从而更好地满足顾客的要求。目前,世界上已有 50 多个国家和地区设立了质量奖,并制定了一系列的卓越绩效模式标准作为质量奖的评价依据。最为著名的有美国的波多里奇国家质量奖标准和欧洲质量管理基金标准(European Foundation for Quality Management, EFQM)。在 2004 年,我国质检总局发布了《卓越绩效评价准则》国家标准及实施指南,它主要参照美国波多里奇国家质量奖标准,从 2005 年起该标准就作为我国质量管理奖评审标准。卓越绩效标准引导企业追求的“质量”,不仅限于产品和服务的质量,而且是整个企业的经营质量。与“六西格玛”和 ISO 9000 标准所不同的是,采用波多里奇卓越绩效标准的组织真正获得了一个全面衡量自己的组织绩效体系。一些研究表明,波多

里奇质量奖的获得者具有很强的财务业绩,也就是说该质量项目会为在改善质量方面投资的公司带来更多的市场价值。

我国质量强国(省、市)战略的实施,极大触发了以波多里奇质量奖(MBNQA)为代表的质量管理实践的实施与导入。截至2014年,已有来自香港在内的30个省、自治区、直辖市和特别行政区的企业参与全国质量奖。

数据表明,我国以卓越绩效模式为代表的质量管理实践正蓬勃兴起与快速扩散。企业质量管理实践已然不是偶发性地点缀于公司运营中,而是逐渐渗透到企业的市场定位、日常经营、绩效考核等目标行动中,并与企业的文化、战略和产品制造相结合。

1.2 国防科技工业质量管理工作回顾

我国国防科技工业质量管理工作基本上遵循着质量管理发展的客观规律,并伴随着国防科技工业的发展形成了自己的发展历史,既有丰富的实践经验,也有需汲取的惨痛教训,可供我们在以后的工作中借鉴。

1.2.1 从检验把关起步

国防科技工业质量管理工作起步于新中国成立以前的革命根据地。革命根据地的军工企业刚刚开始时,虽然没有专设的检验机构,但对铸造、锻造、机械加工零件,除工人自检及班组长抽检外,每个工序都有专人负责检验,严格把关。1940年4月,彭德怀副总司令指示工厂要实行企业管理,各工厂制定了包括检验制度在内的各项管理制度。在军工检验制度中,规定了产品质量检验工作由厂长、所长直接领导,军工部的检验工作由工程科负责,各厂、所的检验工作由工务机关担任,晋察冀的兵工厂还制定和实施了产品质量个人负责制。1947年,在兵工厂产生了专职检验机构——质量检验组,并在修订的检验制度中规定要挑选政治条件好、责任心强、细心、耐心、肯钻研、技术水平高的同志担任检验员,对产品质量严格检查,可修品立即返修,不可修的坚决报废,及时反映与纠正各种偏向。之后,又专项制定了质量检验组办事细则,对木型、毛坯、半成品和成品以及修配品、特殊工具等的检验,废次品的处理等都作了详尽而明确的规定。为了进一步调动检验人员的积极性,提高检验工作质量,1949年5月,制定颁发了《完成监督与检验包工办法》,规定检验部门的职工在计件工资以外,增加了“质量奖”、“检查奖”等几种办法来保证产品质量。这一办法的制定和实施,对提高检验工作质量,保证产品质量,起到了积极的促进作用。

新中国建立以后,随着形势的变化和抗美援朝战争的爆发,武器的生产任务大量增加,产品的复杂程度也随之增大,现行的质量检验工作已不能满足要求,主要表现在以下两个方面:一是检验机构不健全,有些还没有完全独立。据对当时兵器工业29个工厂的统计,有21个厂建立了质量检验机构,其中只有5个厂的检验组织直属厂长领导,还有8个厂没有建立检验机构。二是检验制度不完善,检验人员的职责不够明确,检验

人员素质不高,有的还不能独立掌握质量标准和行使把关职能,加之产品型号杂乱,式样落后,规格不一,因而使产品质量得不到保证。1951年4月,在中央人民政府颁发的《兵工总局组织条例(草案)》中要求:各局、各区、各工厂都要建立检验机构,使技术检验监督工作具有法定的执行单位;中央军委和政务院颁发的《关于航空工业建设的决定》中专门写了一条“为提高产品质量,航空工业局和空军司令部应分别成立检验机构和验收机构”。1950—1952年,各军工企业都先后建立了独立的检验机构,在采用苏联的管理模式和工作经验的基础上,制定了相应的管理制度。1953年原第二机械工业部设立了质量检查司,先后制定了《检验科工作条例》、《新产品试制条例》等法规性文件,1954年原航空工业局下达了“严格执行十二条检验工作技术条令”的命令,这些文件和技术条令的建立和贯彻,大大改变了质量管理无章可循的局面。在此基础上建立起来的检验工作制度开始从控制最终成品质量延伸到生产过程的控制,严格了质量责任制。

从试制制式产品开始,国防科技工业逐步形成了质量技术监督制度。1952年5月,中央决定试制第一批陆军制式武器(其中多数是苏联制式产品)。在试制生产中,检验部门派员参加试制委员会,参与各项试验和研究分析,提出控制质量方案和预防措施,协助拟定各项技术规程,并对工艺装备、加工设备和生产环境等进行监督,试行了“质量事故分析通知书”,对废品进行严格管理等,保证了制式产品试制生产的顺利进行。从1954年开始,国防科技工业企业逐步加强了标准化和计量、理化等各项技术基础工作,到1957年,各企业已建立起从生产准备、原材料投入到产品出厂的一整套技术检验监督制度,初步形成了技术检验监督的工作体系。

1.2.2 质量工作的起伏

1958年,我国开始了“大跃进”运动,质量工作受到了严重冲击。质量检验被认为是不相信群众,对群众实行“管、卡、压”的手段,因而取消了对质量检验工作统一负责的总检验师职务,检验机构下放到车间甚至工段、班组,原来行之有效的“首检三检”、“工序检验”由工人自己承担,许多技术管理和检验工作的制度或明令废除或名存实亡,其结果是产品质量严重下降,质量事故屡有发生,给国家造成了巨大的损失。在“大跃进”群众运动中,航空工业领导机关迫于当时的主、客观形势,向所属企事业单位发出了不要再提“质量第一”的口号的通知。到了1960年,大批飞机、发动机、仪表、电器、附件都发生了质量问题,空、海军部队连续发生了由于制造质量而造成的飞行事故,厂内的大量返修排故实际上已导致生产瘫痪,用户失去了信任感和安全感。

在问题成堆,多生产就意味着多浪费,可能造成更大损失的形势下,国防工业系统开始进行整顿。1960年12月,中央军委主持召开了国防工业系统三级干部会议。这次会议提出用“一刀两断”的精神整顿质量、整顿队伍、整顿纪律,要求对产品重新组织优质过关,开展了以整顿领导干部思想作风、整顿产品质量为中心的质量整风运动,使产品质量低劣、大量返修、成批报废的状况得到了根本好转。

国防工业三级干部会议后,被冲掉的规章制度得到了恢复和发展,全行业的质量状况得到稳定和提高。航空工业经过三年的艰苦努力,各厂才又陆续生产出合格的飞机、发动机。1962年,强调要按研制程序办事,充分做好地面试验,要求全体航天从业人员具有“三严”作风,树立“严格的要求,严肃的态度,严密的方法”。为了保证和提高导弹的质量与可靠性,按照钱学森同志的倡议,航天工业组建了专家工作组,培训质量管理干部,推行、应用统计质量控制方法和可靠性技术,并在原七机部组建了“质量控制研究所”。

但是,1966年开始的“文化大革命”使国防科技工业,尤其是航空工业和兵器工业的质量管理工作受到了严重摧残。质量检验成了被“砸烂”的对象,当时的“斗、批、改”和“革命大批判”把反映复杂生产过程和技术要求相适应的规章制度当作修正主义的产物,对产品质量的控制被认为是束缚群众运动的绊脚石。各基层单位普遍把集中领导的检验体制下放到车间、班组,或者干脆取消了检验机构。

这种严重的事态使周总理焦虑万分,要求检验制度马上恢复。1971年年底,周总理委托中央军委副主席叶剑英主持召开了航空产品质量座谈会,周总理、叶剑英、李先念等领导一道听取了有关企业的质量汇报,并作了重要指示。这次座谈会之后,各企事业单位紧急行动起来,采取思想发动、充分暴露、系统整改、检查总结等具体措施,初步纠正了取消检验和合理规章制度的不正常状况,产品质量开始好转。但是,1974年1月的“批林批孔”运动又一次使企业管理陷入混乱。1975年年初,邓小平同志主持国务院和中央军委日常工作,坚持整顿的方针,旗帜鲜明地指出:“质量第一是个重大政策”。1975年7月,中央召开了国防工业重点企业会议,专题研究了整顿企业的问题。邓小平、叶剑英、李先念同志到会作了重要指示。针对国防工业的整顿问题,邓小平同志指出:“一定要坚持质量第一。这个问题很重要,特别是军工产品。在战场上关键时刻有几发炮弹打不响,就可能影响整个战斗。现在的军工产品是现代化的武器,更要注意这个问题。”但由于“四人帮”刮起了“反击右倾翻案风”,使整顿工作又受到了严重干扰。质量反复的问题一直持续到1976年“四人帮”的垮台才从根本上扭转了局势。

1.2.3 走向法治

1978年,国务院、中央军委批转国防工办《关于发动群众彻底整顿产品质量的请示报告》。遵照国务院、中央军委的批示,军工企业进行了全面的质量整顿,大体上用了三年时间,在岗位责任制、检验机构、原材料和配套产品、设计图纸和工艺文件、工艺纪律、工艺装备、机床设计、不合格品管理、质量原始记录、职工培训等十个方面开展十查十整,并逐个组织了整顿验收和复查,基本上改变了十年内乱造成的混乱状态,扭转了军工产品质量失控的被动局面。

1979年,军工企业在整顿质量的基础上,从教育培训入手,经过试点,逐步推行全面质量管理,在开展群众性的质量管理小组活动、加强质量控制、以工作质量保证产品质量,以及创优质产品等方面,进行了有益的尝试。1983年,在推行全面质量管理的基础

上,借鉴美国的经验,国防科工委颁发了《军工产品质量控制暂行条例》,对研制、生产全过程提出了全面、有效的质量控制要求。1987年5月,经国务院、中央军委批准,国防科工委正式发布《军工产品质量管理条例》,使国防科技工业质量管理开始了从人治走向法治的征途。

20世纪80年代中期至90年代初,国防科技工业系统的质量工作是以贯彻《军工产品质量管理条例》(简称“条例”),实行质保体系考核为主线展开的。《条例》是国防工业质量法规、经验的总结,根据“一次成功,系统管理,预防为主,实行法治”的指导思想,系统地规范了型号研制、制造过程的质量保证和质量管理工作,其中研制过程质量保证要求主要是总结了航天工业经验。通过《条例》的宣传贯彻,培养了队伍,加强了质保组织,促进了质量责任制的落实和设计、制造过程的改进,完善了质量监督,建设了文件化的质量体系,提高了质量保证能力。

《条例》规定承担研制任务的单位要编制可靠性大纲,运用可靠性维修性分析技术,加强质量与可靠性信息管理,这也极大地推动了国防科技工业可靠性工作的发展。随后,于1987年9月发布了GJB 368—87《装备维修性通用规范》,于1988年3月发布了GJB 450—88《装备研制与生产的可靠性通用大纲》,这些标准的发布与实施,促进了武器装备可靠性工程和管理规范化、标准化。

根据《条例》的规定,从1988年开始,对军工产品承制单位的质量保证体系进行了考核。经过近五年的努力,共考核809个单位,其中804个单位获得了《军工产品承制单位质量保证体系合格证书》。对军工产品承制单位质量保证体系普遍进行考核,强有力地推动了《条例》的深入贯彻落实,提高了军工企事业单位的管理素质,增强了产品质量的保证能力。这也为随后实施质量体系认证制度准备了条件。

1.2.4 与国际接轨

随着科学技术和世界范围的经济、贸易交往迅速发展,质量成为一个永恒的、跨越国界的主题。按照国际质量管理体系标准建立质量体系,以促进经济和社会发展已受到普遍重视。为了适应军工质量管理面临的新形势,进一步加强军工产品的质量管理 and 质量体系建设,实现与国际接轨,从1993年起,国防科技工业开始实行质量保证体系考核向认证管理转变,并指导军工产品承制单位的质量体系走“军民一体化”的道路。经过几年的探索,国防科技工业系统在国家系列标准《质量管理和质量保证标准》的基础上,增加了军工的特殊要求,于1996年编制了《质量管理和质量保证》国家军用系列标准,作为军工产品承制单位质量体系认证的依据,军工产品承制单位依据此标准进一步完善了质量体系。

与此同时,国防科技工业加强了对外合作和技术引进工作。如航空系统与波音、美国通用电气公司、麦道公司等民用航空产品生产和外来加工方面进行了卓有成效的合作,在引进技术的同时,引入了大量的质量管理技术和方法;航天系统引进了国外空间产品保证管理技术,并在一些型号中开始推广应用。这一时期,国防科技工业在抓质量体系建

的基础上,进一步加强了型号的质量与可靠性工作,在实践的基础上,形成了一些行之有效的办法,如航天系统颁发了《强化航天科研生产管理的若干意见》(72条)和《强化型号质量管理的若干要求》(28条),《归零双五条》等。

1.2.5 质量管理逐步完善

1999年初,根据国务院领导的批示,以航空工业总公司为重点在全行业开展了质量整顿工作,各单位围绕军工科研生产管理和质量可靠性工作的薄弱环节开展了一系列的整顿工作,取得了一定的效果。这一年,国防科技工业管理体制发生了重大变化,质量管理也开始了新的开端。为使国防科技工业质量工作在较短时期内取得突破性进展,国防科工委根据当时国防科技工业质量工作存在的问题,采取了一系列重大举措:2000年,发布了《国防科工委关于加强国防科技工业质量工作若干问题的决定》,明确了这一时期国防科技工业质量工作的重点是加大管理力度,落实质量责任,强化素质教育,深化体系建设,严格过程控制,健全监督机制;2001年,印发了《关于加强××质量工作的若干规定》和《军工产品软件质量管理规定》等文件,要求各单位在科研生产中严格贯彻落实;同年,国防科工委发布了2001年版质量管理体系国家军用系列标准,引导军工产品承制单位的质量管理体系建设与国际接轨;2004年,发布了《军工产品质量监督管理暂行规定》,明确了军工产品质量监督管理的原则、监督管理方式、监督管理内容和要求;2005年,围绕贯彻落实胡锦涛主席“保质量,就是保战斗力,就是保胜利”的重要指示,总装备部与国防科工委联合制定发布了《关于进一步加强××武器装备质量工作的若干要求》。

国防科技工业质量管理的实践证明:坚持“军工产品质量第一”的方针,质量管理就迅速发展,产品质量就不断提高;反之,当这一方针的贯彻受到干扰破坏,质量管理就停滞不前,产品质量就严重下降,国防科技工业生产就遭受损失。建国以来,国防科技工业贯彻“军工产品质量第一”的方针并非一帆风顺。在实际工作中,特别是在处理数量与质量的关系上,往往出现偏差,致使一些型号研制过程中出现重大质量事故,造成重大经济损失和社会影响。“大跃进”和“文化大革命”运动,对质量管理的干扰,都集中破坏了“军工产品质量第一”的方针,使国家和国防科技工业遭受了严重损失。多年来,国防科技工业领域广大干部和职工,经过长期的实践,深刻认识到,任何军工产品,数量和质量都是不可分割的,没有质量的数量是没有任何意义的,以质量求生存是国防科技工业发展的必由之路。

产品质量改进是没有终结的,质量管理的深化也是没有止境的。只有坚持“军工产品质量第一”的方针,实施科学的质量管理,才能确保军工产品的质量满足要求。在当前的新形势下,我们应从国防科技工业的实际情况出发,不断地跟踪、分析和研究国外有关质量管理的演变和发展,悉心研究新形势下国防科技工业质量管理面临的新情况、新问题,以适应武器装备发展和国防科技工业发展的需要。

1.2.6 质量管理的创新发展

2006年,国防科工委领导在某重要会议上强调国防科技工业面临着一个新的加速发

展时期,对我们的技术工作和管理工作都是严峻的考验,充分继承传统的经验十分必要,但仅依靠传统的管理方式方法已经不适应当前的形势和发展的需要,我们的质量管理面临着新的挑战。胡锦涛总书记在十七大报告中指出“要提高武器装备研制的自主创新能力和质量效益”,更是将国防科技工业质量管理工作提高到一个新的水平。

这一时期,国防工业部门围绕开展武器系统全寿命期可靠性保障工程建设,对质量与可靠性工作的设计、试验和管理基础建设作了全面的规划,并启动实施,强化了产品保证基础工作。狠抓型号质量工作,普遍加大了对设计源头和生产源头质量的控制,航天科工集团公司推广的“一次成功技术保障分析”方法在各型号得到普遍应用。加强了三个状态的控制,即技术状态管理及技术更改的复核复算、产品质量状态复查、操作程序状态复查。加强了型号可靠性工作,重视开展地面试验验证以及技术风险分析,认真开展了质量复查和“双想”等工作。质量问题的技术归零和管理归零方法、要求从航天行业向整个国防工业部门推广。可靠性、标准化、计量、工艺等质量技术基础科研项目研究得到更加广泛的重视和加强,软件、元器件、环境与可靠性以及无损检测与理化分析等方面的技术支撑体系逐步完善。以贯彻国防科工委《军工质量文化建设实施指南》为主线,开展卓越绩效经营,6S管理达标活动有力地促进了群众性质量文化活动的开展。

2008年《武器装备科研生产许可证管理条例》以及《武器装备科研生产许可证实施办法》、《武器装备科研生产许可证监督检查工作规程》等法规制度的发布从宏观上降低了武器装备对国民经济的发展造成负担的可能性,通过建设“寓军于民”的军工经济,以及技术、专业与就业上的“溢出效应”,带动整个国民经济的发展,更将产品质量上升到一个新的高度。2010年《武器装备质量管理条例》的颁布施行,不仅是我国武器装备法规建设史上的又一件大事,而且是我国武器装备质量管理史上的一件大事,对于建立和完善我国武器装备质量法规体系,依法加强武器装备质量管理,促进武器装备现代化建设,提高武器装备建设的整体质量和效益,具有十分重要的意义。《武器装备质量管理条例》进一步强化了武器装备全系统全寿命质量管理,既是新世纪新阶段武器装备管理的必然趋势,也是新形势下武器装备建设对武器装备质量管理的基本要求。

胡锦涛总书记更是作出了“要充分认识到,保质量就是保安全、保战斗力、保胜利,有关部门和单位,尤其是承担装备研制生产任务的工业部门一定要以高度负责的精神,严把质量关,为部队提供技术先进、质量优良、安全可靠的武器装备”的重要批示。

伴随着信息技术的发展,国防工业的数字化、信息化水平有了一个巨大的提升,而质量管理信息化工作也从简单的报表传递,提升为数字化、过程化、规范化的新的阶段,并在产品全寿命期各阶段发挥着重要作用。

1.3 航天科工集团及航天二院的质量管理工作

1.3.1 航天科工集团质量管理工作

中国航天科工集团公司(简称航天科工)是中央直接管理的国有特大型高科技企业,

以“科技强军、航天报国”为企业使命，从事着关系国家安全的战略性产业。工作中始终坚持聚精会神搞建设、一心一意谋发展，经济持续保持了稳中提质、稳中向好的发展态势，连续6个年度在国务院国资委公布的中央企业负责人经营业绩考核中位列A级，连续两个任期获得“业绩优秀企业奖”，连续三个任期获得“科技创新企业奖”；荣获多项国家科学技术进步奖特等奖，在“2013年中国制造业自主品牌价值评价”中获机械制造行业第一名。2012年以来所属单位多次获得“全国质量奖”。

航天科工成立以来，质量工作继承航天优良传统，以型号研制生产为主线，开展质量管理体系建设、技术基础建设和质量文化建设，在实践中深化，在探索中创新，取得了显著的效果，积累了宝贵的经验，促进了以型号任务为重点的科研生产的快速发展。

在型号研制生产中积极倡导“照章办事，一次做对，缺陷为零”的质量行为准则；根据型号研制生产不同阶段的特点开展质量策划，通过质量管理体系文件和产品保证实施细则使产品质量要求得以层层分解、逐级落实。

集团公司和各院、基地积极开展本级质量管理体系建设工作，促进了质量体系持续改进和质量管理水平稳定提高。积极推进导弹武器系统全寿命期可靠性保障工程，各单位按照集团公司总体方案的指导，在各类技术改造项目建设中加大对质量与可靠性基础能力建设的投入，一批基础设施和手段已经发挥重要作用，可靠性基础数据和数据库建设、质量管理信息化日益深入。

集团公司先后组织实施了《质量文化建设纲要（2006—2010年）》、《质量制胜战略》等纲领性工作，全面建设以“重心前移、系统预防”为重要特征的预防型航天科工质量文化，质量行为规范逐步成为广大员工的行为准则，持续推进了产品质量水平的提升。

1.3.2 航天科工集团二院质量管理工作

中国航天科工集团第二研究院（简称“中国航天科工二院”或“二院”）创建于1957年11月16日，建院初期为国防部第五研究院二分院，现为国家空天防御技术总体研究院，是我国最重要的防天、反导和防空导弹武器装备研制生产基地，空天防御事业发展的领军单位，国防科技工业的中坚力量。2013年二院二部获得全国质量奖（组织类）最高荣誉。

二院质量管理组织机构一直是二院组织管理职能中的重要环节，1957年国防部第五研究院二分院成立之初，二分院机关设技术保障处，分管质量、标准化、计量、资料等各项工作；1960—1988年，先后经历院科技部技术处、技术部等调整，资料、计量等业务分离并成立专业研究所，其他主要职责未发生变化，1988—1999年，院质量技术部设质量处，后在科研生产部设质量标准化处，2001年1月设立产品保证部，全面管理质量、标准化等各项工作至今。

二院重视并积极推进质量文化建设，制定并发布了《二院质量文化建设纲要》、《二院质量文化手册》、《组织质量文化评价准则及实施指南》等指导文件。在全院范围内积极开展了形式多样的质量文化建设活动，大力弘扬航天先进质量文化，成果显著，二院荣获了

“全国实施卓越绩效模式先进企业”荣誉称号，二院及所属单位多次荣获“航天科工质量奖”，283厂荣获首届“中国航天质量奖”。

结合二院科研生产实际，编制包括质量师队伍、质量奖励和责任追究、质量考核、质量审核、外协外购、质量信息、质量技术基础管理、“三率”考核管理、型号产品（质量）保证的管理和技术规范等在内的质量管理规章制度多项，为全院质量工作的规范有效开展发挥了重要作用。

院本级质量管理体系2010年通过GJB 9001B—2009《质量管理体系要求》换版审核，是集团公司首家建立并通过认证和换版审核的机关本级单位。

针对型号生产任务激增，“三边”工作同步开展，涉及军品、军贸两个领域的特点，制定并推进了“型号批生产厂（所）质量保证体系管理要求”、“型号故障报告、分析和纠正措施系统管理要求”等管理办法，有效降低了质量隐患。

高度重视质量队伍和支持机构的建设，率先取得了“国防科技工业软件测试和评价实验室”资质，实现了从元器件检测、软件评测、原材料检测到产品的可靠性试验，为不断提高武器装备的质量可靠性发挥了重要作用。

二院紧密围绕型号质量与可靠性的需要，针对共性、薄弱、急需解决的技术难题加大了基础投入力度，确立了质量与技术基础自主投入机制，突破了多项关键技术，研究成果已开始应用于型号的研制生产和全院的管理工作中，并日益发挥着重要作用。

第2章 质量及其相关概念

2.1 质量

2.1.1 质量的定义及其内涵

GJB 9001B—2009 对质量的定义是：一组固有特性满足要求的程度。

注1：术语“质量”可使用形容词，如差、好或优秀来修饰；

注2：“固有的”（其反义是“赋予的”）就是指在某事或某物中本来就有的，尤其是那种永久的特性。

对于质量的这一定义及其内涵，可以从以下几方面予以理解：

（1）质量的主体可以是产品、过程、体系等

在质量管理体系所涉及的范畴内，组织的相关方对组织的产品、过程或体系都可能提出要求，而产品、过程和体系又都具有各自的固有特性，因此，质量不仅指产品质量，也可指过程和体系的质量。

质量是对程度的一种描述，因此可使用形容词来表示质量，通常人们用质量好或质量差来表述产品的质量，用工作完成的好坏来表述工作的质量。

（2）核心是满足要求

要求是指“明示的、通常隐含的或必须履行的需求或期望”。要求是需求或期望的反映，而需求或期望可能是明示的，可能已纳入了某项法规，也可能是共识的、不言而喻的。例如，顾客在合同中引用的规范、标准等可谓是明示的；食品卫生安全法、电工产品安全标准等涉及人身及财产安全的强制性法规和标准，可谓是必须履行的；银行对顾客存款的保密性、化妆品对顾客皮肤的保护性等，这些顾客的需求或期望不会明确规定，组织一般应根据产品的用途和特性进行识别，这就是所谓的通常隐含的。

要求可以由不同的相关方提出，不同的相关方对同一产品的要求可能是不相同的，例如，对汽车来说，顾客要求美观、舒适、轻便、省油，但社会要求其对环境不产生污染。组织在确定产品要求时，应兼顾各相关方的要求。

要求可以是多方面的，当需要特指时，可以采用修饰词表示，如产品要求、质量管理体系要求、顾客要求等。

（3）质量具有“动态性”

由于组织的顾客和其他相关方对组织产品、过程和体系的需求和期望是不断变化的，

因而质量要求不是固定不变的。例如，原先被顾客认为质量好的产品，会因为顾客要求的提高而不再受到顾客的欢迎。因此，组织应不断地调整对质量的要求。

(4) 衡量质量好坏的标准是固有特性，而不是赋予特性

特性是指“可区分的特征”。特性可以是固有的或赋予的。“固有的”就是指某事或某物中本来就有的，尤其是那种永久的特性，如螺栓的直径、机器的生产率或接通电话的时间等技术特性。有的产品只具有一种类别的固有特性，有的产品可能具有多种类别的固有特性。对军工产品而言，可靠性、维修性、安全性、保障性是很重要的固有特性。

赋予特性不是某事或某物中本来就有的，而是完成产品后因不同的要求而对产品所增加的特性，如产品的价格、硬件产品的供货时间和运输要求（如运输方式）、售后服务要求（如保修时间）等特性。

不同产品的固有特性与赋予特性是不相同的，某些产品的赋予特性可能是另一些产品的固有特性，例如，供货时间及运输方式对硬件产品而言，属于赋予特性；但对运输服务而言，就属于固有特性。

在产品研制、生产中，对产品单元件还可根据其特性的重要程度分为关键特性、重要特性和一般特性三类。关键特性是指如果不满足要求，将危及人身安全、导致产品不能完成主要任务的特性。重要特性是指虽然不是关键特性，但如果不满足要求，将导致产品不能完成主要任务的特性。对于关键特性和重要特性，要实施重点控制。

(5) “符合性”和“适用性”是产品质量的一部分

所谓符合性，是指生产的产品符合设计的程度，而适用性是指产品在使用时能成功地适合用户目的的程度。质量的概念最早是指生产要符合设计的“符合性”要求，随着社会生产的发展，质量的概念逐步扩展到了产品在使用时能成功地适合用户目的的“适用性”要求，发展到今天，“符合性”和“适用性”仅是质量的一部分。

(6) 质量贯穿于产品形成的各个阶段

产品寿命周期包括了产品形成和使用的全过程，产品质量是由产品寿命周期各过程的质量来保证的。因此，根据产品的寿命周期，产品质量主要基于以下四个方面：

- 1) 与确定产品需要有关的质量（需求质量）；
- 2) 与产品设计有关的质量（设计质量）；
- 3) 与产品设计符合性有关的质量（制造与试验质量）；
- 4) 与产品保障有关的质量（保障质量）。

2.1.2 武器装备质量的内涵

武器装备的复杂及技术先进，研制、生产的巨额投资，用于军事目的这一特殊用途等特点，决定了武器装备质量的重要性。

(1) 武器装备质量的特性

武器装备的质量，是武器装备的一组固有特性满足要求的程度。除功能、性能外，还包括装备的可靠性、维修性、保障性、安全性、环境适应性等通用质量特性，这些是武器