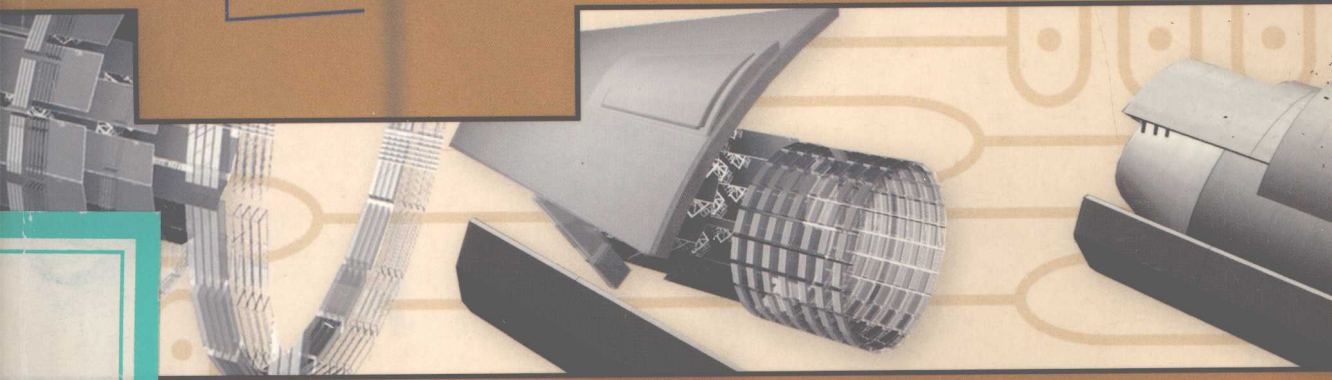


电子元器件质量与可靠性技术丛书

# 质量与 可靠性管理

彭苏娥 王蕴辉 王群勇 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

电子元器件质量与可靠性技术丛书

# 质量与可靠性管理

彭苏娥 王蕴辉 王群勇 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书是“电子元器件质量与可靠性技术”丛书之一,阐述质量与可靠性管理的重要性、基本概念,介绍如何对电子元器件进行质量与可靠性管理的方法,重点在于帮助读者掌握和提高质量与可靠性管理水平,提高解决质量与可靠性问题的能力。本书共8章,内容包括:电子元器件可靠性管理,6 $\sigma$ 质量管理方法,质量管理中常用的统计技术,统计过程控制与管理,常规控制图在质量管理中的应用,小批量生产控制图在质量管理中的应用,小波动控制图在质量管理中的应用和质量与可靠性管理(控制)应用。

本书为电子元器件质量与可靠性技术培训教材,对从事质量与可靠性工作的技术人员和管理人员是一本实用的参考资料,也可作为大专院校相关专业的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

质量与可靠性管理/彭苏娥编著. —北京:电子工业出版社,2004.8

(电子元器件质量与可靠性技术丛书)

ISBN 7-121-00203-5

I. 质... II. 彭... III. ①电子元件—质量管理②电子元件—可靠性管理 IV. TN6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 079162 号

责任编辑:陈晓莉 特约编辑:李双庆

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:18.5 字数:420 千字

版 次:2004 年 8 月第 1 次印刷

印 数:3000 册 定价:40.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn),盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

# 序

军用电子元器件是重点工程和武器装备研制、生产的重要物质基础。电子元器件的质量与可靠性水平关系到武器装备的技术性能和作战能力,甚至决定着武器装备研制、试验乃至实战的成败。

为了提高军用电子元器件的质量与可靠性,多年来,在电子元器件研制、使用、管理等各部门的共同努力下,经过几十年的奋斗,采取了诸多有效措施,军用电子元器件整体质量水平在稳步提高,以“载人航天飞船成功返回”为代表的典型成功范例也证实了这一点。但是,应该看到,我国军用电子元器件的质量和可靠性与国际水平相比,还比较落后。部分元器件产品的质量隐患仍然存在,一些过去常见的失效模式(常见病、多发病)还时有发生,管理问题和低层次问题比较突出,少数产品暴露出来的质量问题触目惊心。电子元器件的质量和可靠性已经成了武器装备建设的“瓶颈”和“卡脖子”问题,值得我们深刻反思,警钟长鸣,常抓不懈。

随着电子产品水平的迅速提高,从20世纪80年代开始,国际上在保证和评价电子元器件质量与可靠性的观念、方法等方面均发生了很大的变化。在“可靠性是设计和制造出来的”基本观点基础上,又有了“只有在高水平的生产线上,在统计受控的条件下生产的元器件才会具有高可靠性”的共识。基于上述观点,美国军方从1991年开始已全面实施统计过程控制(SPC)技术。目前美国集成电路的失效率已下降至10非特以下。

针对世界格局的变化和发展,中央军委做出了军事装备的关键电子元器件要立足于国内的英明决策。提高电子元器件的质量和可靠性是贯彻这一决策的重要步骤。为此,总装备部电子信息基础部按照以人为本的原则,决定对军用电子元器件质量工作人员进行系统的培训。培训工作由总装备部军用电子元器件合同管理办公室组织实施,由西安电子科技大学和信息产业部电子5所长期从事可靠性研究和教学工作的教授和专家授课。培训内容包括:军用电子元器件质量工作的基本内容、方法以及必备的理论和技术基础。同时了解世界先进国家军用电子元器件质量与可靠性现状、质量工作的新理念和新技术以及发展趋势。

2003年8月,总装备部电子信息基础部在西安举办了第一期军工骨干企业、单位质量检测中心主任培训班,取得明显成效,得到广泛好评。为了实现对军用电子元器件质量工作人员的全员培训,特组织有关教授和专家在第一期培训教材的基础上,编写了“电子

元器件质量与可靠性技术丛书”：《可靠性物理》、《可靠性工程数学》、《可靠性试验》、《统计过程控制与评价—— $C_{PK}$ 、SPC 和 PPM 技术》和《质量与可靠性管理》。

我们相信，本套技术丛书的出版，对开展电子元器件质量工作培训，提高我国军用电子元器件质量和可靠性水平，将起到推动和促进作用。

李纪南

2004年7月

# 前 言

本书是“电子元器件质量与可靠性技术”丛书之一,重点阐述在电子元器件产品研制、生产过程中如何有效地进行质量与可靠性管理。

电子元器件的许多质量与可靠性问题不仅由于技术的原因,还涉及到管理水平。在采用先进技术的同时,实施有效的管理是获得高质量与高可靠性电子元器件的一条捷径。

为了进一步提高电子元器件产品承制单位工程技术人员的质量与可靠性管理水平,有效地促进以可靠性为中心的质量控制技术(RQC)的推广应用,我们在广泛征求电子元器件厂、所意见的基础上,编制了《质量与可靠性管理》一书。书中有些内容虽然很早就已提出,但由于它对提高产品的质量十分有效,目前仍广泛应用于生产过程。考虑到读者学习的系统性和实际需要,本书在介绍现代质量与可靠性管理方法的同时,将其进行了优化整合。本书具有如下特点。

(1) 从电子元器件研制、生产的实际需要出发,重点介绍质量与可靠性管理的基本概念、管理工作的重要性、管理工作的基本内容、主要技术与方法,并通过实例,综合介绍质量与可靠性管理方法在元器件产品研制、批生产过程中的实际应用。

(2) 本书除了介绍了6 $\sigma$ 质量管理的基本概念、管理模式、项目团队的组建方法与要求、顾客需求与满意度分析等内容外,还通过详细介绍6 $\sigma$ 质量管理需要的支持技术、工作步骤、主要活动及采用的方法与工具,系统地介绍了开展6 $\sigma$ 质量管理各个环节的具体内容。

(3) 常规控制图、小批量生产控制图、小波动控制图在质量管理中的应用介绍,均以应用场合、使用条件、计算公式、应用实例的规范形式进行叙述。与此同时,对实施SPC的准备工作、实施程序以及实施过程中相应的管理要求,使用控制图时的常见错误和注意事项等内容也都有详细的阐述。

(4) 本书每一章后面给出习题与思考题,以帮助读者加深理解。

本书是在总装备部军用电子元器件合同管理办公室的直接领导和支持下完成的,由彭苏娥、王蕴辉、王群勇编著。参与第5章、第6章、第7章编写的有钟伦燕,参与第8章编写的有杨家铿、朱启新。全书由彭苏娥统稿。

由于水平有限,本书肯定存在不足之处,恳请读者提出宝贵意见,并欢迎就具体问题展开讨论。

编者  
2004年5月

# 目 录

第 1 章 电子元器件可靠性管理	1
1.1 概述	1
1.2 可靠性组织管理	5
1.3 可靠性技术管理	6
1.4 电子元器件可靠性工作程序	14
习题与思考题	18
第 2 章 6 $\sigma$ 质量管理方法	19
2.1 质量的重要性	19
2.2 6 $\sigma$ ——新世纪的质量	24
2.3 为什么要进行 6 $\sigma$ 质量管理	30
2.4 6 $\sigma$ 质量管理的基本原理与方法	33
2.5 6 $\sigma$ 质量管理模式的具体内容	44
2.6 顾客需求与满意度分析	67
2.7 结束语	72
习题与思考题	72
第 3 章 质量管理中常用的统计技术	74
3.1 统计技术的基本概念与作用	74
3.2 调查表	75
3.3 分层法	78
3.4 头脑风暴法	80
3.5 因果图	82
3.6 亲和图	84
3.7 树图	86
3.8 矩阵图	88
3.9 过程决策程序图	91
3.10 水平对比法	93
3.11 对策表	96
3.12 流程图	97
3.13 排列图	98
3.14 直方图	101

3.15	散布图 .....	105
3.16	回归分析 .....	108
3.17	方差分析 .....	111
3.18	控制图 .....	113
3.19	质量管理统计方法在“PDCA”循环中的应用 .....	120
	习题与思考题 .....	131
<b>第4章</b>	<b>统计过程控制与管理 .....</b>	<b>132</b>
4.1	统计过程控制的基本概念与发展应用情况 .....	132
4.2	实施 SPC 的必要条件和基本程序 .....	135
4.3	绘制控制图的步骤和基本要求 .....	139
4.4	SPC 实施过程中的管理 .....	141
4.5	控制图在应用中常见的错误 .....	142
4.6	应用控制图需要注意的问题 .....	143
4.7	与 SPC 有关的基本概念 .....	144
	习题与思考题 .....	146
<b>第5章</b>	<b>常规控制图在质量管理中的应用 .....</b>	<b>147</b>
5.1	均值—极差控制图( $\bar{x}-R$ 控制图) .....	147
5.2	均值—标准差控制图( $\bar{x}-s$ 控制图) .....	153
5.3	中位数—极差控制图( $Me-R$ 控制图) .....	158
5.4	不合格品率控制图( $p$ 控制图) .....	162
5.5	不合格品数控制图( $pn$ 控制图) .....	166
5.6	缺陷数控制图( $c$ 控制图) .....	168
5.7	单位缺陷数控制图( $u$ 控制图) .....	171
5.8	常规控制图的主要类型和特点 .....	174
	习题与思考题 .....	175
<b>第6章</b>	<b>小批量生产控制图在质量管理中的应用 .....</b>	<b>176</b>
6.1	单值—移动极差控制图( $x-Rs$ 控制图) .....	176
6.2	变量服从正态分布的 $Q$ 控制图 .....	181
6.3	变量服从二项分布的 $Q$ 控制图 .....	194
6.4	变量服从泊松分布的 $Q$ 控制图 .....	198
6.5	目标控制图 .....	202
6.6	比例控制图 .....	206
	习题与思考题 .....	210
<b>第7章</b>	<b>小波动控制图在质量管理中的应用 .....</b>	<b>211</b>
7.1	累积和控制图的应用场合与制作要点 .....	211



7.2	计量型变量的累积和控制图 .....	212
7.3	泊松分布变量的累积和控制图 .....	220
7.4	二项分布变量的累积和图 .....	227
7.5	高合格率过程控制图 .....	229
	习题与思考题 .....	232
<b>第 8 章</b>	<b>质量与可靠性管理(控制)应用 .....</b>	<b>233</b>
8.1	质量与可靠性管理(控制)的基本要求 .....	233
8.2	产品研制过程质量与可靠性管理(控制)的基本要求和程序 .....	234
8.3	分析、确定可靠性设计指标,并进行论证 .....	234
8.4	制定产品可靠性设计方案 .....	236
8.5	可靠性设计技术 .....	237
8.6	产品设计方案的论证和评审 .....	241
8.7	可靠性试验评价 .....	242
8.8	设计定型与产品鉴定 .....	243
8.9	批生产过程质量控制的基本要求和程序 .....	244
8.10	制造环境条件的控制 .....	245
8.11	原材料质量控制 .....	246
8.12	产品主要失效模式及失效机理分析 .....	251
8.13	工艺因素与产品主要失效模式的相关性分析 .....	252
8.14	确定关键工序及其参数控制范围 .....	253
8.15	关键工艺过程监控系统的建立和评审 .....	256
8.16	实施与改进 .....	257
8.17	生产线内外质量信息的收集与反馈 .....	258
<b>附录 A</b>	<b>常用数学用表 .....</b>	<b>260</b>
表 A.1	$F$ 分布临界值表 .....	260
表 A.2	标准正态分布表 .....	263
表 A.3	均值—极差控制图系数表 .....	264
表 A.4	均值—标准差控制图系数表 .....	264
表 A.5	中位数—极差控制图系数表 .....	265
表 A.6	泊松变量累积和方案的参数和特性值 .....	265
表 A.7	泊松变量的累积和方案的平均链长特性 .....	266
表 A.8	二项变量累积和图的方案和特性值 .....	267
表 A.9	二项变量的累积和方案的平均链长 $L$ .....	268
表 A.10	$t$ 分布表 .....	273
表 A.11	$\chi^2$ 分布表 .....	275

---

附录 B 不同产品间相似变差的检验 .....	277
附录 C 同规格小批量生产产品的大样本化 .....	279
参考文献 .....	281

# 第 1 章 电子元器件的可靠性管理

## 1.1 概 述

电子元器件是电子设备、电子系统的重要基础,电子元器件的可靠性直接影响到电子设备、电子系统的可靠性和维修性。因此,提高电子元器件的可靠性是提高电子设备、电子系统的可靠性和维修性,加速我国现代化建设的一项重要的技术基础工作。世界各国为了研制、生产高可靠的电子系统,除了发展尖端的电子设备、电子系统本身外,都非常重视电子元器件产品的质量和可靠性及其技术基础的研究。

产品的可靠性是构成产品质量的关键要素之一。它是由设计决定的,在产品研制、生产过程中得以实现,在使用中得以发挥。即:产品的可靠性与产品研制、生产、使用直至报废的全寿命周期的工作都有关系,任何环节的工作失误或考虑不周全,都会影响到产品的可靠性。因此,电子元器件的可靠性管理只有渗透到产品的研制、生产、检验、使用全过程,才能贯彻执行“预防为主、早期投入”的方针,才能真正搞好计划、组织、协调、控制等全寿命周期内各个环节的可靠性管理工作。

为进一步加强电子元器件的可靠性管理工作,本章试图从单位的可靠性组织管理、可靠性技术管理和元器件产品可靠性工作程序等方面,叙述可靠性管理工作的主要内容、管理职责与管理方法<sup>[3]</sup>,为电子元器件产品承制单位的可靠性管理工作提供指导。

### 1.1.1 管理的基本概念

什么叫做管理?

管理的定义是,为达到所追求的目的,发动、组织一批合适的人员,协调一致地进行各项必要活动的全过程<sup>[1]</sup>。这里首先强调的是管理要有明确的目的,目的是为了达到某一特定的目标,目标不同,管理的责任、方法、要求都不一样;“发动”就是说要通过宣传、动员,让人明白工作的意义,自觉地、而不是盲目地去做,并组织他们进行工作;“合适的人员”应包括人的思想素质、业务技能、潜能,或尽管目前不一定符合条件,但通过培训,就可达到要求的这样一批人员,协调一致进行必要的活动。各项必要的活动究竟有哪些内容,也要依据所要管理事项的性质和管理目标来确定。管理的过程就是应用人类行为原理和学识来计划、组织、配备人员、领导和控制人类的行为的过程。

## 1.1.2 管理活动的要素

管理活动的要素主要包括计划、组织、配备人员、领导和控制等五个方面。

### 1. 计划

“计划”是确立本部门或本项目的目标,并为达到这些目标所应采取的方针、方法、准则和需要的资源。计划包括了所有的管理职能,而所有其他的管理职能中也都需要计划。在制定计划时,首先要确立目标,高层领导部门应考虑总体目标,下级部门应考虑为保证总的目标实现,本部门应提供支持的具体目标。根据目标,确立总体策略、方针、程序及所需资源,考虑如何组织、配备人员及对各项工作质量如何控制等具体措施,以使为达到目标所应做的各项工作均得到落实。

计划又可分为战略计划和工作计划两类。

战略计划主要考虑影响全局性的问题,如为达到目标的前提条件,完成目标的风险因素、基本工作方针、战略意义、各项工作的优先顺序、阶段目标及所需资源。

工作计划则比较具体,主要考虑组织机构、职能、各项工作要求、进度、工作程序、人员配备、控制考核方法、资源分配及所需设施的经费预算,等等。

### 2. 组织

“组织”主要是确定任务、职责、权限以及协调人际关系。

组织的管理职能主要是建立职能活动的机构和协调它们之间的工作关系。完善的组织管理应有下列文件,并付诸实施:

- ① 组织机构图;
- ② 各部门职能、职责规范;
- ③ 岗位任务书;
- ④ 职权范围;
- ⑤ 协调程序。

### 3. 配备人员

“配备人员”主要是要招集一批能完成所需承担任务的合适人员,并明确其工作岗位。作为企事业单位的领导和有关职能部门,主要做好三个方面的工作:

- ① 选择和安置合格的人员去完成各项工作任务;
- ② 不断进行培训,以提高工作人员的技能;
- ③ 定期对工作人员的表现进行评价,并对其工作任务、培训及发展前途做及时的、适当的调整。

#### 4. 领导

“领导”主要是指为了达到既定目标,采用现有的资源、方针和准则,通过指示、指导去协调和发动人们完成规定的任务。领导的管理职能,就是要依据现有的资源、程序、方针,通过组织和计划,把整个部门的各项活动变成实现目标的动力,唤起本部门人员的工作热情。为达到这一点,领导可以应用命令、指令、指示、解释、说服、鼓励、鼓动、奖励和惩罚等多种方式和手段,领导者应具备良好的口头宣传能力、书写能力和协调能力。

#### 5. 控制

所谓控制,就是对各项任务的完成情况进行检查,并将检查结果与预定的要求进行比较;若偏差较大,则采取纠正措施。要实行控制,首先应对各项工作制定工作标准,明确控制参数或项目,制定验收标准或容许偏差范围。并应根据不同的工作项目及对完成总目标影响的大小,制定控制程序。在检查中,发现偏差,应及时采取有效措施予以纠正。要达到控制的目的,除上级或部门领导组织的检查外,还应注重调动员工的积极性,加强激励机制,使员工能根据工作标准和控制要求进行自我控制,这将比来自外部的控制更有效。

以上为管理活动的五项要素,也可以说是管理工作的五个职能,五项内容,它们之间互相关联,互相渗透,只是其侧重点不同而已。

### 1.1.3 可靠性管理的目的

可靠性管理就是为了使产品达到规定的可靠性目标所进行的一系列活动。即可靠性管理是在时间和经费允许的范围内,根据用户的要求,为了生产出具有高可靠性产品,在设计、研制、制造、使用和维修的整个寿命周期内,所进行的一切组织、计划、协调和控制等综合性管理工作<sup>[2]</sup>。

可靠性是产品的一个重要特性。它和性能、功能指标同等重要,但又有与性能、功能指标不同的特点,主要体现在综合性、时间性和统计性方面。

可靠性工作是一项系统工程,这个“系统工程”包含了工程技术和管理两个方面的内容。通过管理活动,将可靠性各项工作内容有机地结合起来,动员各有关人员,协调一致地为达到可靠性目标而工作。可靠性管理的目的为以下几点:

- ① 加强对可靠性工作的领导及指导,调动各方面的积极性,正确地进行可靠性工作;
- ② 确认、评价、审查各部门的可靠性工作计划,使其符合完成总目标的要求;
- ③ 对产品研制各阶段的可靠性工作进行检查,监督其按照计划要求进行;
- ④ 协调各部门、各岗位之间的可靠性工作,使可靠性的各项工作协调发展,如发生偏差,及时予以纠正。

归纳起来,可靠性管理的工作应起到指导、审查、监督、协调和服务的作用。

### 1.1.4 可靠性管理的特点

可靠性管理与行政管理、项目管理等其他管理工作一样,具有对可靠性工作的领导、组织、计划、控制及人员配备等管理职能。可靠性管理工作有以下3个特点。

#### (1) 战线长

从产品方案阶段开始,直至在使用中报废,整个寿命周期内的可靠性工作都互相联系,互为影响。为产品可靠性工作提供技术支持、技术服务的公共技术,如标准化、失效分析、试验评价、信息交流等工作也与产品可靠性工作息息相关,缺一不可。战线长,时间跨度大,提高了可靠性管理工作的难度,对高层管理人员、上级机关工作人员提出了高管理水平的要求。

#### (2) 多层次性

由上述特点,决定了可靠性管理工作不可能由一个部门一包到底,必须形成纵、横交错的多层次的矩形管理网络。而且各层次工作互相协调、互相制约、你中有我,我中有你,通过经常的、规定的渠道进行信息交流,共享资源。

#### (3) 专业涉及面广

可靠性管理人员不仅要懂管理,懂质量与可靠性知识,还应对所管产品的功能原理、结构、工艺、检验标准和关键技术等专业知识有基本的了解。

### 1.1.5 可靠性管理工作概况

可靠性工作的特点,也决定了可靠性管理工作的重要性。这里所说的可靠性管理,有两层意思:一是把众多项可靠性技术工作按科学程序有机地组织起来进行工作的管理;二是指可靠性工作项目中有大量的工作是属于管理性质的。

要提高产品的固有可靠性,工作的重点是在产品的承制单位。但可靠性工作的特点告诉我们,仅有某个部门的努力是不够的,需要统筹组织、协调好各方面的工作。

可靠性管理部门不要包揽一切可靠性工作,也不应该(也不可能)包揽一切可靠性工作,而是起一个组织、审查、监督、协调、指导和服务的作用。只有把可靠性工作纳入产品研制(生产)的正常的技术计划管理渠道,在进行每一项技术工作的同时,权衡性能、可靠性,才能把高可靠性“注入到产品中去”,才能最终达到性能、可靠性、进度、经费的综合最佳效果。

在实际工作中,尤其在产品研制过程中,技术工作与管理工作常常是交替的、互相渗透的。本章对可靠性技术工作的描述是从管理要求的角度进行的,而不是叙述技术工作本身。为便于应用,本章从下面两个方面展开:

(1) 从单位管理的角度,提出可靠性组织管理和技术管理的项目、内容、目的、工作要求;

(2) 从产品寿命周期阶段划分,提出各个阶段可靠性工作内容、程序、要求。

## 1.2 可靠性组织管理

### 1.2.1 可靠性管理机构的设置

为加强可靠性工作,有军品研制、生产任务的厂、所,应设立可靠性职能机构,负责可靠性工作的归口管理。机构是独立设置还是明确归口部门,应根据各单位实际情况而定。不论何种管理体制,都必须注意:

① 可靠性管理工作和质量管理工作的目的始终是统一的,其工作需要互相协调、合作;

② 可靠性管理工作既是质量管理工作的一个重要组成部分,又要体现其重要性和特点;

③ 在对产品进行可靠性管理的工作中,可靠性管理部门的人员在行使其职能时,要具有其相对的独立性和权威性。

为使可靠性管理具有权威性和相对的独立性,厂(所)级可靠性管理机构应该明确一名厂(所)领导负责该部门的工作;同时有明确的职责、权限,同质量部门一起行使质量与可靠性的否决权。

为简化管理,避免机构的重叠,保证可靠性管理与质量管理有机的协调,对研究室、车间级的可靠性管理纳入质量管理体系。

### 1.2.2 可靠性管理机构职责

厂(所)级可靠性管理机构的职责:

① 贯彻执行上级有关可靠性工作的方针、政策、法规、指示和决定等;

② 制定厂(所)可靠性工作中长期规划和工作计划;

③ 制定可靠性管理文件,经批准后组织实施;

④ 组织编制本单位产品技术规范和标准中的可靠性条款;

⑤ 审查和会签有关可靠性文件和报告;

⑥ 建立故障报告、分析和纠正措施系统,完善质量与可靠性信息管理;

⑦ 组织、指导、协调、监督、检查各部门的可靠性工作。

## 1.3 可靠性技术管理

### 1.3.1 可靠性工作计划

可靠性工作计划是可靠性管理的核心,是组织可靠性技术活动和管理活动的具体实施方案。

#### 1. 可靠性工作计划的制定

按产品研制的不同阶段,可靠性工作计划有不同的工作内容。制定可靠性工作计划的要求主要有:

① 根据可靠性大纲确定的要求和工作项目,进行分解和分配,保证可靠性各项工作全面落实;

② 按产品的研制程序分阶段明确具体的工作项目、实施结果、负责人和完成日期;

③ 可靠性工作计划应纳入厂(所)新产品研制计划,并与质量管理计划和其他工作计划相结合和渗透,达到相互间协调一致;

④ 应确定可靠性工作的组织形式,有关部门和人员在可靠性活动中的责任权限和相互关系。

#### 2. 可靠性工作计划的监控

① 由厂(所)级可靠性管理部门会同产品研制、生产部门的可靠性管理人员经常进行检查,及时掌握计划实施的进展情况,处理计划实施中出现的问题。

② 按工作计划各阶段的工作项目,设立必要的评审点,评审点的设置应尽量与各阶段的设计评审结合起来。一般不应剪裁可靠性方案评审、可靠性设计评审、对转承制方的可靠性工程评审和设计定型前的可靠性评审。

③ 可靠性监控可通过有关可靠性分析试验活动、可靠性会议、可靠性评审和审查可靠性报告等方法进行。

④ 对监控中发现的问题应及时或限期解决,并由厂(所)级可靠性管理部门进行跟踪管理。

### 1.3.2 可靠性标准的实施

可靠性标准是依据科学,经过长期工程实践和试验验证的可靠性管理与技术经验的总结。贯彻执行标准是减少可靠性投资,提高产品可靠性起点、缩短可靠性增长周期的重要途径。凡是与产品可靠性有关的设计、工艺、控制等技术规范及可靠性考核、失效分析



程序和其他技术管理法规均属可靠性标准的范畴,都应搞好标准的制定、贯彻执行和监督检查等工作。

### 1.3.3 可靠性设计

可靠性设计的目的是在综合平衡性能、可靠性、费用和时间等因素的基础上,通过采用相应的可靠性设计技术,使产品在寿命周期内符合规定的可靠性要求。

可靠性设计必须针对产品的主要失效模式及机理进行,并贯穿于产品功能设计的各个环节,在满足基本功能的同时,全面地考虑影响可靠性的各种因素,并按《军用电子元器件可靠性设计评审导则》进行可靠性设计评审。

### 1.3.4 外购器材和外协件的可靠性管理

电子元器件是利用各种基本材料加工而成的。在有了可靠性设计和工艺质量保证之后,外购器材与外协件的质量是电子元器件可靠性的决定性因素。因此,外购器材与外协件的可靠性管理是可靠性管理工作的重要组成部分。

凡是非本单位生产或加工制造的材料或部件均属外购器材和外协件的范畴。

#### 1. 可靠性管理工作的主要内容

- ① 外购器材与外协件质量标准管理;
- ② 外购器材与外协件及其厂点的认定管理;
- ③ 外购器材与外协件进厂验收管理;
- ④ 外购器材与外协件的储存与使用管理。

#### 2. 各项可靠性管理内容的具体要求

##### (1) 外购器材与外协件质量标准管理

- ① 对所有外购器材与外协件都要依据产品的设计要求和产品所执行的标准确定;
- ② 制定详细的、定量的采购(或外协件)标准,这些标准应当具备可检测性;
- ③ 采购标准或外协件标准要以文件的形式确定,并应实施相应的审批手续后生效;
- ④ 建立不准采购、不准使用无标准的外购件和外协件的管理制度。

##### (2) 外购器材与外协件及其厂点的认定管理

为了保证外购器材与外协件质量稳定可靠,必须对外购器材与外协件的质量及其生产厂点的质量保证能力进行认定。认定管理的主要内容有:

- ① 制定认定的依据,一般为有关标准,供需技术协议或专项质量认定文件;
- ② 认定程序;