



机械工业质量检验和 质量监督培训教程

第 4 版

中国机械工业质量管理协会 编著
张维德 主编
刘源张 主审



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

机械工业质量检验和 质量监督培训教程

第 4 版

中国机械工业质量管理协会 编著

主 编 张维德

主 审 刘源张



机械工业出版社

本书是在系统地总结我国机械工业 60 年的企业质量检验工作和改革开放 30 年来质量管理、质量检验和质量监督工作的基础上编写而成的。其主要包括质量管理与质量检验的基本概念、质量检验机构、质量检验文件、质量检验的实施、检验状态的管理、统计过程控制、抽样检验、产品可靠性试验、数据处理和结果判定、计量技术及管理、测量误差及测量器具的选择、质量审核、质量监督、质量检验的经济性、卓越绩效评价准则与质量检验等内容,并重点讲解了特殊专业检验的基本要求。本书是目前机械工业领域较为全面地介绍产品质量检验与监督方面的书籍。

本书是机械工业企业质量检验技术人员和管理人员、检验测试人员、质量管理和质量监督人员、计量和理化人员不可或缺的工具书,也可作为企业设计、工艺等技术人员和大专院校广大师生的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

机械工业质量检验和质量监督培训教程/张维德主编;中国机械工业质量管理协会编著. —4 版. —北京:机械工业出版社, 2009. 12

ISBN 978-7-111-28611-0

I. 机… II. ①张…②中… III. ①机械工业-质量检验-技术培训-教材②机械工业-质量管理-技术培训-教程 IV. F407.406.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 188778 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:曹俊玲 责任编辑:曹俊玲 版式设计:霍永明

封面设计:张静 责任校对:李秋荣 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷 (兴文装订厂装订)

2010 年 1 月第 4 版第 1 次印刷

184mm×260mm·29.75 印张·739 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-28611-0

定价:65.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

编写人员名单

顾问	问：陆燕荪	沈烈初			
编委会主任	张维德				
编委会副主任	阎育镇	郭学俊			
编委	张维德	王行贤	阎育镇	郭学俊	梁国明
	姚 浦				
主编	张维德				
主审	刘源张				
副主编	阎育镇				
副主审	王行贤	梁国明			
撰 稿	张宝生	梁国明	王行贤	戚万铜	尚振东
	蔡海潮	李孟源	金香琴	廖永平	孙惠琴
	赵 锋	陈 璇	王伟国	柳佳春	赵立根
	龚晓明				
编 校	姚 浦				

序

《机械工业质量检验和质量监督培训教程》第4版在第3版的基础上修订增补后，今天问世了。这样全面深入地编写与质量检验有关的教材，表明了机械工业极为重视质量的检验工作。我也想表个态，赞成这本书，支持这本书。

国家标准化管理委员会主任纪正昆同志有个很有意思的说法。他说，质量、标准、计量这三件事之间的关系就像直角三角形的勾股弦定理： $a^2 + b^2 = c^2$ 。a是标准，b是计量，c是质量。为什么各自都是乘方的呢，他没有说明。我看，这个乘方表示的就是检验工作的力量。它们每一个方面都涉及检验，只有经历了检验或认证，它们才能修成正果。本书的各个章节都有详尽的说明，我就不多说了。我还想起另外一件事情：当年朱镕基同志任上海市市长期间，对当时上海工业界的企业和主管局的领导有个讲话。他说，检验工作搞不好，就不要谈什么全面质量管理了，你们先把质量检验搞好。检验是质量工作的基础工作，质量科学也是先从检验的探讨和研究开始的。

我跟检验工作打过半个世纪的交道，个中的酸甜苦辣尝过不少，借这个机会写几件往事。

第一是术语。1989年，国家质量管理和质量保证标准技术委员会成立，我被任命为主任委员，第一件事就是把国际标准化组织的质量管理体系标准翻译出来。开了多次会议，逐句逐字地讨论，就在 inspection 这个词的翻译上专家们的意见不一致。有人说应是检查，有人说是检验，吵得厉害、互不相让。最后只好举手表决，通过了检验这个词。至今我还清楚地记得那位强烈主张检查的同志愤然表示他有权保留意见的样子。写这件事的当口，我忽然有了一个打油的说法：“检查是无化验的检验，检验是有化验的检查。”

第二是检验的地位。检验工作过去在我们的工厂里是不大被重视的，检验员也是不大被厂里重视的。“文革”前，检验工作有过“三起三落”的惨痛教训。因为总是强调“工检矛盾”，于是一有什么政治运动，第一想到的就是把检验科和检验员下放到车间，还美其名曰“组成统一战线”。这样自然就对质量马马虎虎了。一看不行，再把他们收回到科室里来。这样的事，反反复复，最后搞得质量检验完全丧失了作用和权威。“改革开放”后，进入市场经济，领导忙着发股票、上股市，顾不了质量检验。幸亏有合资企业或独资企业的外方领导抓住检验工作不放，再加上国外客户的要求，检验工作的地位才算保住了。

第三是“三个三”。1963年，为了纠正之前的错误认识和做法，当时的一机部在大连召开了“全国检验工作会议”，通过并发表了“三个三的检验工作法”。第一个三，即首件检验、流动检验、最终检验，这是前苏联带来的制度，我们的工厂早就熟悉了。第二个三，即自检、互检、专检的三结合，这是我们自己的创新。第三个三，即检验员首先是宣传员，要向操作工宣传、解释产品质量的重要性；其次是指导员，因为检验员

都曾经是熟练的操作工，所以他们可以告诉操作工怎样注意自己的操作，以保证产品质量；最后才是检验员。前两个做好了，后一个岂不是“事半功倍”。我当时在场听到了这“三个三”的说明，感觉到这才是质量科学与国情的完美结合。可惜，转过年来，人们开始忙着“闹革命”，没人再提这件事，我也打起行李去吉林省梨树县团结公社参加“社会主义教育”的政治活动，无处去宣传我信服的那个“三个三”了。

我之所以讲这三件事，是想让本书的读者知晓这些往事，从而能够更加珍惜今日国家对检验工作的重视，更加有兴趣来读这本书。

通观本书各个章节，可知作者是把检验工作放到一个企业和一个工厂的环境内考虑的。但是，在今天，检验工作已经不仅是企业或工厂的重要工作，而且也成了社会的一项重要工作了。在质量管理体系中，有国内外的许多认证机构在中国境内活动；在产品质量的检验上，也有许多国内外的检验机构在从事中国产品的质量检验。对于这些认证和检验机构，国家有专门的行政和技术主管部门来监督管理。国家认证认可监督管理委员会和中国合格评定国家认可委员会依法执行这项工作。截止 2008 年底，经中国合格评定国家认可委员会认可的各类认证机构 122 家、各类实验室及相关机构 3548 家，这在世界上也是独一无二的认证和检验的大国了。照例，大而不强。真诚希望，我国的检验工作者通过本书，勤学苦练，把这个大变成强。

刘源张

2009 年 7 月

前 言

由原机械工业部组织编写的《机械工业质量检验和质量监督人员培训教材》，随着改革开放的进程十年已经出版三版。本教材在提升机械工业产品质量水平方面起到了重要作用，受到机械工业企业的欢迎。但随着时代的发展，质量管理新知识不断涌现，企业质量检验体系也发生了重大变化。为了使机械工业质量检验队伍适应时代的要求，中国机械工业质量管理协会决定编写《机械工业质量检验和质量监督培训教程》第4版，对第3版进行补充和修订。

质量检验与监督是质量管理的重要组成部分，《机械工业质量检验和质量监督培训教程》是继《机械工业质量管理教程》第5版、《质量管理工人读本》之后编写的第三本质量管理培训教材。其主要目的是为机械工业质量管理和质量检验人员提供适应时代要求的检验和监督教材。本书共分17章，与第3版相比增加了质量管理的基础理论和目前发展的最新要求，即如何通过质量检验和监督促进企业追求卓越、持续改进、取得最好的绩效。对质量检验与监督的机构、方法、基本要求以及有关的专业检验理论等有关方方面面的要求进行了描述，将最新检验与监督的技术手段、方法也补充进来。应该说本书是机械工业目前较为全面的产品检验与监督方面的书籍。

中国机械工业质量管理协会名誉会长陆燕荪同志、沈烈初同志担任本书的顾问，并在编写过程中给予了具体指导。中国工程院院士刘源张同志为本书写序，对本书给予了高度评价，并对中国质量检验由大变强寄予很高希望。

本书是机械工业企业质量检验技术管理人员、检验检测人员、质量管理和质量监督人员、计量与理化人员不可或缺的工具书，也可作为企业设计、工艺等技术人员和大专院校师生的参考用书。

本书编者在机械工业改革开放30年的基础上，收集了大量来自企业的第一手资料，引入了国外先进的检验方法和经验，付出了大量劳动，在此对他们表示衷心的感谢。

中国机械工业质量管理协会

会长 张维德

2009年7月

目 录

序

前言

第一章 质量管理与质量检验	1
第一节 质量管理概述	1
第二节 质量检验概述	5
第三节 质量检验的地位和作用	9
第四节 质量检验的功能及分类	14
第二章 质量检验机构与管理	18
第一节 质量检验机构	18
第二节 质量检验人员	24
第三节 质量检验机构的管理	27
第三章 质量检验的依据和质量检验文件	29
第一节 质量检验的依据	29
第二节 编制产品质量检验和试验文件	36
第三节 质量检验文件控制	47
第四章 检验设施和测试手段	50
第一节 检验设施	50
第二节 测试手段的配备	52
第五章 产品质量检验的实施	57
第一节 产品质量检验的实施概述	57
第二节 进货检验与试验的实施	60
第三节 过程检验与试验的实施	68
第四节 成品检验与试验的实施	72
第五节 成品包装及出厂检验的实施	74
第六节 现场安装和调试的最终检验	75
第七节 新产品开发过程的质量检验与试验	75
第八节 售后服务与缺陷产品召回	77
第六章 检验状态的管理	79
第一节 检验和试验状态标识的管理	79
第二节 不合格品的控制	80
第三节 检验证书及印章的管理	83
第七章 统计过程控制	85
第一节 统计过程控制 (SPC) 的基础	85
第二节 过程能力与过程能力指数	90

第三节 假设检验	96
第四节 控制图	106
第八章 抽样检验	120
第一节 抽样检验的基本概念	120
第二节 计数标准型抽样检验	137
第三节 计数调整型抽样检验	138
第四节 计数零缺陷抽样检验方案	160
第五节 计量抽样检验	165
第九章 产品可靠性试验	169
第一节 产品可靠性试验概述	169
第二节 产品可靠性统计试验	174
第三节 可靠性试验的准备和试验报告编写	182
第十章 数据处理和结果判定	184
第一节 数值修约	184
第二节 极限数值的表示和判定	188
第三节 正态样本离群值的判断和处理	191
第四节 几何量检验结果的判定	206
第五节 质量检验信息管理	211
第十一章 计量技术及管理	217
第一节 计量技术及管理概述	217
第二节 常用的测量方法和试验技术	228
第三节 测量体系的管理	238
第十二章 测量误差及测量器具的选择	247
第一节 测量误差和不确定度及测量系统分析	247
第二节 测量器具的特性和选择	287
第十三章 产品质量审核	309
第一节 产品质量审核的概念	309
第二节 产品质量审核概述	315
第三节 汽车类产品质量审核	325
第十四章 质量监督	339
第一节 质量监督概述	339
第二节 内部质量监督	340
第三节 顾客和社会监督	342

第四节	质量监督的法制管理	344	第四节	热处理的检验	414
第十五章	质量检验的经济性	355	第五节	电镀的检验	420
第一节	产品质量指标的管理	355	第六节	涂装的检验	431
第二节	质量检验的经济性	362	第七节	非金属热压件及注塑件的检验	441
第三节	产品检验经济性的评价方法	364	第八节	电气系统的检验	448
第十六章	特殊专业检验的基本		第十七章	卓越绩效评价准则与质量	
	要求	369		检验	459
第一节	铸造的检验	369	第一节	卓越绩效评价准则简介	459
第二节	锻造的检验	397	第二节	追求卓越与质量检验	461
第三节	焊接的检验	403	参考文献		467

第一章 质量管理与质量检验

第一节 质量管理概述

一、质量管理的发展

有史以来，人类社会就依赖于质量，人类在质量大堤下生活，质量是人类永恒的主题。追求高质量的目标对于所有国家都是共通的。人类为了建造和维护质量大堤，不断地改善质量，改进质量管理，以便使他们寿命更长，生活得更安全、更舒适。

1. 早期的质量管理

在工业化的进程中，尤其在 20 世纪之前，基本上是作坊式的生产。被招收的人员，学徒学艺合格后转成为工匠，如何实现质量是学徒所学到的基本技能之一。产品质量主要是依靠工匠的技艺、操作者的自检和工头的监督来实现的，工匠既是操作者也是检验员。

2. 质量检验阶段

从 19 世纪末开始，美国的工厂广泛采用科学管理的创始人泰勒的“科学管理”制度。这一制度的基本理念是计划与执行的分离。据此理念，许多工厂专门设置了检验部门，明确了专职检验员，强化了检验职能。检验部门的中心活动是检验和试验，是将合格品与不合格品分开，降低了将不合格品提交给顾客的风险。此阶段称之为“质量检验阶段”，形成于 20 世纪初至 20 世纪 30 年代。

以检验为主的质量管理是通过零部件、成品的事后检验来保证产品质量的。虽然这种管理方式对防止不合格品流入下道工序，防止不合格品交付给顾客是必要的，但是也存在着弊端：

- (1) 这种管理方式过分依赖检验，出现质量问题容易相互推诿。
- (2) “事后检验”对生产过程的预防、控制起了消极作用。
- (3) 这种管理方式需要大量地配置检验员，增加了制造成本。
- (4) 妨碍了保证质量的新技术、新方法的应用。
- (5) 解决质量问题缺乏系统的观念。

3. 统计质量控制阶段

统计质量控制起源于美国。1924 年，美国贝尔电话实验室的工程师休哈特画出了世界上第一张控制图，体现了产品生产过程中预防为主的思想，弥补了单纯依靠检验事后把关的不足。此后，许多质量管理专家提出了大量统计质量控制的方法。当时，这些方法应用得并不广泛，直到第二次世界大战期间，统计质量控制方法才得到广泛的应用。因此，这一阶段一般认为是从 20 世纪 40 年代开始的。

统计质量控制体现了预防为主的思想，强调了质量管理不仅仅是检验部门、检验员的职责，而且技术人员、操作人员也要参与产品生产过程控制，强调制造过程的质量控制更为重要，这是质量管理的重大进步。但是，此阶段尚未将质量纳入完整的管理体系进行管理，并且也存在着过分强调统计技术，忽视专业技术及管理工作的倾向。

4. 全面质量管理 (TQM) 阶段

1961 年, 美国通用电气公司的质量经理费根堡姆出版了《全面质量管理》一书, 首先提出了全面质量管理的概念。费根堡姆指出: “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。”这一概念逐步被世界各国接受并得到进一步发展。例如在日本, 用“公司范围的质量管理 (CWQC)”表达“全面质量管理”, 并且注入了新的血液。日本的质量管理强调:

- (1) 最高管理者的作用, 制定有更高追求的质量方针, 使广大职工理解并贯彻实施。
- (2) 促进持续改进, 包括全员的质量管理培训和在企业中开展 QC 小组活动。
- (3) 质量管理的理念和方法应用到新产品开发上。
- (4) 建立覆盖全公司的质量管理体系。
- (5) 开展质量管理诊断。
- (6) 将质量管理活动延伸到营销活动, 包括代理商、中间商、商店等。

目前, 全面质量管理在全世界得到了广泛传播和发展, 并逐渐被各国所接受。被许多国家采用的 ISO 9000 族质量管理体系国际标准也较好地体现了全面质量管理的理念。

5. 21 世纪的质量管理

20 世纪可以称之为生产率的世纪。在 1994 年, 美国质量管理专家朱兰提出了 21 世纪是质量的世纪。21 世纪的质量管理将更加强调关注顾客 (包括满足甚至超越顾客期望), 关注所有的相关方, 关注全社会; 在持续改进的基础上更加强调产品质量和质量管理的创新, 使改进的概念再提升一个层次; 质量管理体系向供方 (包括间接的供应商) 和顾客 (包括经销商、中间商、使用者) 延伸, 形成对整个供应链完善的管理, 质量管理将进一步社会化、国际化。

理想的质量管理是使用世界上最好的原材料、元器件、零部件, 通过最优的管理, 制造出无任何安全隐患、不造成任何环境污染、最经济、使顾客满意的产品。每个组织、每个人都是最好产品形成过程中的一个单元、一个细胞。这是全世界人民所期望、所追求的。随着经济全球化的逐步实现, 将越来越接近这样的理想目标。因此, 作为企业的长远的质量目标只能是国际先进水平, 否则迟早有一天会被淘汰。

在质量管理发展的进程中, 各阶段的新的管理技术并不是对前一阶段质量管理的否定, 而是在原来管理基础上的发展。

二、质量管理的基本概念

1. 术语

以下术语及定义皆引自国际标准 ISO 9000:2005《质量管理体系 基础和术语》。

(1) 质量: 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”) 是指本来就有的, 尤其是那种永久的特性。

(2) 产品: 过程的结果。

注 1: 有下列四种通用的产品类别:

——服务 (如运输);

——软件 (如计算机程序、字典);

——硬件（如发动机机械零件）；

——流程性材料（如润滑油）。

许多产品由分属于不同产品类别的成分构成，其属性是服务、软件、硬件或流程性材料取决于产品的主导成分。例如：产品“汽车”是由硬件（如轮胎）、流程性材料（如燃料、冷却液）、软件（如发动机控制软件、驾驶员手册）和服务（如销售人员所作的操作说明）所组成。

注2：服务通常是无形的，并且是在供方和顾客接触面上需要完成至少一项活动的结果。服务的提供可涉及，例如：

——在顾客提供的有形产品（如需要维修的汽车）上所完成的活动；

——在顾客提供的无形产品（如为准备纳税申报单所需的损益表）上所完成的活动；

——无形产品的交付（如知识传递方面的信息提供）；

——为顾客创造氛围（如在宾馆和饭店）。

软件由信息组成，通常是无形产品，并可以方法、报告或程序的形式存在。

硬件通常是有形产品，其量具有计数的特征。流程性材料通常是有形产品，其量具有连续的特性。硬件和流程性材料经常被称为货物。

注3：质量保证主要关注预期的产品。

（3）质量管理：在质量方面指挥和控制组织的协调的活动。

注：在质量方面的指挥和控制活动，通常包括制定质量方针和质量目标以及质量策划、质量控制、质量保证和质量改进。

（4）质量策划：质量管理的一部分，致力于制定质量目标并规定必要的运行过程和相关资源以实现质量目标。

注：编制质量计划可以是质量策划的一部分。

（5）质量控制：质量管理的一部分，致力于满足质量要求。

（6）质量保证：质量管理的一部分，致力于提供质量要求会得到满足的信任。

（7）质量改进：质量管理的一部分，致力于增强满足质量要求的能力。

注：要求可以是有关任何方面的，如有效性、效率或可追溯性。

（8）检验：通过观察和判断，适当时结合测量、试验或估量所进行的符合性评价。

（9）不合格：未满足要求。

（10）缺陷：未满足与预期或规定用途有关的要求。

注1：区分缺陷与不合格的概念是重要的，这是因为其中有法律内涵，特别是在与产品责任问题有关的方面。因此，使用术语“缺陷”应当极其慎重。

注2：顾客希望的预期用途可能受供方信息的性质影响，如所提供的操作或维护说明。

（11）纠正：为消除已发现的不合格所采取的措施。

注1：纠正可连同纠正措施一起实施。

注2：返工或降级可作为纠正的示例。

（12）返工：为使不合格产品符合要求而对其采取的措施。

注：返修与返工不同，返修可影响或改变不合格产品的某些部分。

（13）降级：为使不合格产品符合不同于原有的要求而对其等级的变更。

（14）返修：为使不合格产品满足预期用途而对其采取的措施。

注1：返修包括对以前是合格的产品，为重新使用所采取的修复措施，如作为维修的一部分。

注2：返修与返工不同，返修可影响或改变不合格产品的某些部分。

(15) 报废：为避免不合格产品原有的预期用途而对其所采取的措施。

示例：回收、销毁。

注：对不合格服务的情况，通过终止服务来避免其使用。

(16) 让步：对使用或放行不符合规定要求的产品的许可。

注：让步通常仅限于在商定的时间或数量内，对含有不合格特性的产品的交付。

(17) 偏离许可：产品实现前，对偏离原规定要求的许可。

注：偏离许可通常是在限定的产品数量或期限内并针对特定的用途。

(18) 放行：对进入一个过程的下一阶段的许可。

(19) 记录：阐明所取得的结果或提供所完成活动的证据的文件。

注1：记录可用于文件的可追溯性活动，并为验证、预防措施和纠正措施提供证据。

注2：通常记录不需要控制版本。

(20) 客观证据：支持事物存在或其真实性的数据。

注：客观证据可通过观察、测量、试验或其他手段获得。

2. 质量管理的基本理论

(1) 质量策划理论

第一步，确定项目及其目标。这一步骤还包括组建项目组，下达项目任务书等。

第二步，识别顾客及产品要求。识别顾客包括外部顾客和内部顾客。识别产品要求包括明示的、通常隐含的、必须履行的需求或期望。

第三步，产品的设计开发。包括将产品要求（顾客要求）转化为设计要求（质量特性、设计准则、设计目标）、失效模式和效果分析（FMEA）、优化设计、设计评审、设计验证、设计确认、价值分析等。

第四步，过程的设计开发。包括评审产品目标，确认所需的过程条件、过程的设计（总体设计、过程特性及其目标、优化过程），确立过程能力，确定最终的过程设计。

第五步，制定过程控制措施。

(2) 质量控制理论。控制是管理的基本职能。质量控制是维持过程的稳定，致力于满足质量要求。一般而言，控制过程必须具备三个条件：①明确的控制目标或标准；②监测过程实际状态与控制目标或标准之间的偏差；③纠正偏差的手段或措施。所以，广义的质量控制就是组织确立系统过程的质量目标、监测系统质量过程状况以及纠正质量过程偏离质量目标的质量管理活动。

统计过程控制技术是控制生产过程产品质量的有效手段，包括过程能力分析、控制图、假设检验、回归分析、方差分析、相关分析等。统计质量控制技术可以分析质量特性的分布、波动，分析质量形成过程中的异常因素，分析质量特性和影响因素之间的关系，分析各影响因素之间的关系，进而作出推断，以便采取措施使过程受控。

(3) 质量改进理论。质量改进致力于增强满足质量要求的能力，持续改进总体业绩应当是组织的一个永恒目标。

质量改进是解决由于系统（长期性）原因造成的问题，而质量控制是解决由于偶然原

因造成的异常波动。从这个意义上讲,质量改进比质量控制更困难。

一个组织不应当仅仅满足于对个别项目的改进,而应建立持续改进的管理体系。每一项质量改进是对具体项目的管理,包括:选择、确定改进的项目,组建项目改进的团队,进一步明确问题,进行问题的诊断,寻求造成问题的原因及主要原因,采取措施,评审结果,在新水平上建立控制办法以保持成果。

(4) 质量保证理论。质量保证的主要目的在于确认始终保持着控制,提供满足质量要求的证据、担保,以便得到顾客的信任和忠实,体现企业的品牌形象。

质量保证是随着商品经济的发展而形成和发展的。开始时,质量保证仅仅是提供产品合格证、质量证明书、质量三包等对产品质量担保,逐渐才发展到制造过程的质量保证,直到质量保证体系,如产品质量认证、质量管理体系认证。当前顾客的生态消费、绿色环保观念日渐成熟,质量保证面临新挑战,以满足顾客绿色消费的需求。

(5) 生态质量管理理论。工业生产模式长期运行的结果,必然造成日益严重的环境和生态问题。因此,这种被普遍认同的观念导致在世界范围内出现将经济运行从产品经济的工业生产模式向生态型循环经济模式的重组的大趋势。全面质量管理理论已扩展到如何避免和消除产品终止后对环境造成的影响。

生态质量管理必须遵循以下一些原则:①工业生产模式生态化重组原则;②3R 原则,即源头减量(Reduce)、过程再用(Reuse)和循环使用(Recycle)原则;③过程的正负产出同等控制原则;④过程耦合(纵向耦合、横向耦合),系统综合质量过程最优原则;⑤提倡产品质量服务功能实现模式的创新。生态质量理念倡导改变原有的提高生活满意度的物质至上主义的消费倾向,创造性地构造以最少的物质投入获得最满意的质量服务功能实现的模式。

(6) 质量检验和质量监督理论。质量检验是通过观察和判断,适当时结合测量、试验或估量所进行的符合性评价。质量检验活动包括明确检验的准则,确定适宜的检测器具,实施测量和试验,将测量和试验结果与检验的准则进行比较,进而作出判定等。虽然当代的质量管理已经发展到全面质量管理阶段,但是质量检验仍是重要的质量管理活动。

应当特别引起关注的是,计算机软件越来越多地应用到质量检验中。在应用时应确认其满足预期用途的能力,包括应用的方法和保持其适用性的配置管理。

质量监督是促进产品质量提高、维护正常的市场经济秩序的重要措施。质量监督对维护国家的经济利益、保护消费者的权益、促进企业产品质量的提高都有着重要的意义。

产品、质量标准、检验的手段和方法、质量监督人员是质量监督的四个要素。质量监督包括企业内部的质量监督、顾客的监督、社会的监督(如消费者协会的监督)、政府的监督。

第二节 质量检验概述

一、质量的概念

1. 质量概念的发展

质量的概念是随着社会的发展、质量管理的发展而不断发展的。下述的质量概念,可以说明其演变过程。

(1) 模糊质量。在较早的年代,虽然一些国家统一了度量衡,如中国在两千多年前的秦朝,秦始皇就统一了全国的度量衡。但是,这主要是限于对测量器具的要求。对一般的产品并无明确的、统一的、公认的质量要求。质量的概念对使用者来讲,就是是否能用、好用,概念是模糊的,不明确的。

(2) 符合性质量。现代的标准化是近二三百年来发展起来的。越来越多的产品有了明确的、社会公认的标准,包括质量要求,特别是对可能危及人体健康和人身、财产安全的产品,各个国家都制定了明确的标准。对大多数的产品,即使没有形成正式的标准,也有明确的规范,以便判定产品是否合格。符合性质量的概念很明确:符合标准要求、符合规范要求即为合格品。

(3) 适用性质量。“适用性”是满足顾客使用需要的程度,是美国质量管理专家朱兰给出的质量定义。这一概念说明,仅仅符合质量标准和规范的要求是不够的,顾客更关心的是产品适用,顾客实际使用中需要的,很多是在质量标准和规范中找不到的。

(4) 顾客满意的质量。这一概念在国际标准 ISO 9001:2000《质量管理体系 要求》中充分体现。标准明确要求“以增强顾客满意为目的,确保顾客的要求得到确定并予以满足”。这一概念不仅强调满足顾客使用要求,还要不断增强顾客满意。

(5) 相关方满意的质量。产品质量使所有相关方,满意是质量管理的理想,也是全社会的向往和永远的追求。在国际标准 ISO 9000:2005《质量管理体系 基础和术语》中,质量的定义为“一组固有特性满足要求的程度”。它体现了广义的质量观。这里讲的满足要求是满足整个相关方(包括顾客、组织内人员、供方、组织的所有者、社会)要求。这里的“要求”,按该标准的定义包括:明示的(如合同规定的,生产厂在产品广告、说明书中承诺的),通常隐含的(如规定用途或已知的预期用途所需要的),必须履行的(如国家的法律法规要求)。这一概念在国际标准 ISO 9004:2000《质量管理体系 业绩改进指南》中有充分的体现。标准中指出“本标准将顾客满意和产品质量目标扩展为包括相关方满意和组织的业绩”。

以上各概念不是相互排斥的,而是相容的,后面的概念包含前面的概念。随着社会的发展,质量管理的发展,人们对质量的认识也在不断深入。

2. 大质量与小质量

(1) 小质量(狭义质量)。小质量即为传统意义上的质量。小质量考虑的对象是产品本身的质量,关注的过程是与产品质量直接有关的制造过程,质量被视为单纯的技术问题,负责管理的部门主要是质量管理部门和质量检验部门。

(2) 大质量(广义质量)。在20世纪80年代,“大质量”的概念逐渐被各国广为接受,成为不可逆转的趋势。并且,这种概念已纳入到质量管理体系国际标准 ISO9000 族标准之中。大质量考虑的对象不仅包括产品本身的质量,也包括销售和服务质量,关注的过程包括与产品质量有关的所有过程,如营销、设计、采购、制造、检验、交付、服务和组织高层管理、资源管理、测量、分析、改进等全过程,质量被视为经营问题,质量管理涉及全企业范围。

质量管理的一些理念在许多领域适用,这是没有疑义的。但是,企业的各管理职能有着自己的管理理念和管理技术,这是不能互相代替的,只有相互借鉴,合作融合,才能使企业快速发展。

3. 质量的经济性

(1) 质量与经济效益。质量与经济性有着密切的关系,没有质量就没有经济效益,同样没有效益的质量是没有必要存在的质量。

产品质量不好会直接影响企业的收益,顾客可能直接要求产品质量不好的企业退货、索赔,甚至提出诉讼。一些顾客还可能采取不再购买质量不好的企业的产品,甚至向周围的亲戚、朋友广为宣传不要购买该企业的产品,如此传播下去给企业造成的经济损失可能比直接损失更大,发展下去,这样的企业甚至会被市场淘汰。反之,产品优质常常可以转化为更大的市场份额。

一些质量管理专家强调质量的含义是免于不合格,用质量损失衡量质量的优劣。日本的质量管理专家田口玄一更是从质量损失的角度研究产品质量波动,形成了全新的质量经济观念。

目前,国际上许多先进企业以推行的六西格玛(6σ)管理强调经济效益。六西格玛要落实到改进项目,其目标或者是降低成本,即对底线有贡献;或者是增加收入,对顶线有贡献;或者两者都有贡献。也就是说,推行六西格玛管理必须以提高经济效益为目标,甚至是以大幅度提高经济效益为目标,否则就谈不上推行了六西格玛管理。

(2) 质量成本。美国质量管理专家朱兰和费根堡姆很早就提出运用财务管理的手段管理质量,提出了质量成本的概念和计算方法。

质量成本是“将产品质量保持在规定的水平上所需的费用。它包括预防成本、鉴定成本、内部损失成本和外部损失成本,特殊情况下,还需增加外部质量保证成本”(见国家标准 GB/T 13339—1991 中术语)。在美国,“对大多数公司来说,这些成本占到了销售收入的 10%~30%,或占到了营业费用的 25%~40%。这些成本有的是显现的,有的则是隐藏的”。这样的货币数字不可能不引起企业高层领导的重视。而在我国,推行质量成本的企业统计的质量成本经常是生产总值或销售收入的 1%~3%,多的也不过 5% 左右,这样的数字如何会引起企业高层领导的重视?这样的数字不可能用来有力地推动质量改进工作。造成这种现象的原因是我国推行质量成本工作不规范,质量成本数据统计不全。

此外,还应关注产品的寿命周期成本。不能忽视产品的使用、维护、维修等成本。消费者通常对此缺乏认识,常常是购买价格便宜但使用费用很高(如耗电量很大)的产品,而不去购买价格较高但使用费用低的产品。实际上常常是后者比前者的寿命周期成本更低。生产产品的企业应当对消费者正确地引导、宣传,这样做对社会、对消费者、对生产企业都有益。

4. 机械产品的质量

(1) 机械产品的质量特性。其主要包括:

1) 性能方面。产品性能方面的特性是产品的首要、基本的特性,是使用者首先关注的,也是生产方首先要确保达到的要求。性能方面的特性如机床的精度、起重机的最大起重量、发电机的动平衡等。以性能为中心的质量观是老的质量观,这种质量观早已被以效能与产品寿命周期费用(LCC)为核心的新质量观所替代。但是,产品性能是首要的、基本的特性是毋庸置疑的。

2) 对法律法规要求的符合性。这里讲的法律法规包括国家、行业、地方发布的有关法律法规,有关的强制性标准和必须履行的要求。随着社会的发展和人类生活水平的不断提高,人们对安全和生存环境的要求越来越高,相关的法律法规要求也越来越多。法律法规要

求是生产方必须达到的；如果达不到，可能要涉及法律责任，生产方可能要受到严厉的法律制裁。

3) 可信性 (D: Dependability)。可信性是用于表述可用性及其影响因素的集合术语。可信性包括可用性 (A: Availability)、可靠性 (R: Reliability)、维修性 (M: Maintainability) 和保障性 (S: Supportability)。在朝鲜战争期间，美军的飞机有 60% 因故障需维修而不能使用，电子设备有 50% 在存放中就出现故障。在这样的背景下，迫使产生并发展了“可靠性工程”。可靠性不好，出现故障就需要维修，这就存在通过维修保持或恢复到规定状态的能力问题，这就是“维修性”。与可靠性和维修性密切相关的是“可用性”和“保障性”。“可用性”为产品在任一随机时刻需要和开始执行任务时，处于可工作或可使用状态的程度。“保障性”为产品的设计特性和计划的保障资源能满足使用要求的能力。产品在满足性能要求的基础上有更好的可信性就显得越来越重要，特别是对于机械产品。但是，许多企业还未将可信性纳入日程，许多产品没有可靠性指标，许多企业也不知道自己生产的产品的可靠性确切的状况，还停留在以性能为中心的的老的质量观阶段。

4) 安全性。安全性包括对操作者人身健康安全、使用单位财产安全的影响。人们通过长期的实践，越来越深刻地认识到安全性及下面讲述的环境适应性是质量特性中最重要的。但是，一些生产企业只顾眼前的、暂时的利益牺牲安全性的情况还是经常出现。

5) 环境适应性。环境适应性包括噪声、振动、造成的水和空气污染等。显而易见，安全性主要影响当前人们的生活，而环境不仅影响当前，还可能对未来、对子孙后代造成不良影响，有些影响甚至是无法挽回的。从这个角度看问题，产品对环境的影响可能比安全性更重要。例如，一些产品使用后遗弃会对环境造成严重影响，而生产企业并不考虑回收和妥善的处理方法，后患无穷。

6) 经济性。经济性体现在产品寿命周期所需的费用，也包括运转费用、维修费用、使用费用等。经济性问题在上面已讲过，不再赘述。

7) 时间性。时间性包括按时交货、按时服务等。企业要依照顾客要求、合同要求按时交付产品，依照满足顾客要求的承诺及时服务是很重要的，有时可能是顾客最关注的。

(2) 机械产品质量的实现过程。其主要包括：

1) 市场调研过程，包括了解顾客的目前需求和期望、市场预测、产品开发建议、产品开发可行性研究等。

2) 产品设计过程，包括产品要求转化为设计要求、方案设计、技术设计、工作图设计、设计评审、设计验证（包括必要的计算、试验、检验）、设计确认等。

3) 工艺设计过程，包括策划制造质量、编制工艺方案、编制工艺（如工艺卡、操作指导书、有关的计算机软件）、设计工具工装等。

4) 采购过程，包括对供方的选择、评价、签订合同协议（含质量保证条款）、对供方的日常监督管理、进货验证等。

5) 制造过程，包括对设备、人员、原材料、现场操作、工作环境、计量器具的控制，对特殊过程、关键过程的控制，对文件的控制，对不合格品的控制等。

6) 检验过程，包括检验过程的策划、进货检验过程、工序检验过程、最终检验过程。

7) 销售过程，包括对成品的搬运、储存、标识、包装、交付的控制。