

质量管理的理论与方法

周学谦 编著

宇航出版社

内 容 简 介

本书主要包括两大部分内容,第一部分是管理的角度论述全面质量管理的理论和方法,特别从宏观上论述了质量管理、监督、评审和法规,这一点正是本书的特点;第二部分是从技术的角度,论述在全面质量管理中应用的统计方法和现代化管理技术。在这部分的最后,特别介绍了日本的“新七种工具”。

本书尽量吸收目前我国质量管理的政策、法规中的有关内容和质量管理的经验与方法,更加注意吸收国防工业的质量管理经验和方法。在编写技巧上用了较多的图表和实例,力求简明扼要、通俗易懂,便于应用。本书可作为大中专管理专业的教材和企业质量管理的培训教材,也可供质量管理实际工作者参考使用。

质量管理的理论与方法

周学谦 编著

责任编辑:李之聪

*

宇航出版社出版

宇航出版社激光照排室排版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

北京科技印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 22.875 字数: 567 千字

1989年12月第1版第1次印刷 印数: 1-2000册

ISBN 7-80034-283-2/F·016 定价: 3.90元

前 言

我国推行全面质量管理的实践证明,推行全面质量管理是提高产品质量的必由之路,因此质量管理已成为企业管理的中心,质量管理教育也成为提高企业职工素质的重要措施。随着全面质量管理的深入开展,我国的质量管理逐步由“人治”变为“法制”,质量管理在企业内日渐制度化和法规化,具有我国特色的质量管理学科也在逐渐形成。

本书根据我国十年来推行全面质量管理的情况和编者在企业推行全面质量管理及教学的实践经验,比较系统地介绍了质量管理的理论、方法和技术。书中包括了我国近年来质量管理所涉及到的主要内容,另外还特别结合国防工业的具体情况,论述了军工企业的质量管理方法。

此书在1980年内部出版时名为《全面质量管理技术教材》,在1986年编者又增补了《质量管理的组织方法》,这次出版是在前两本书的基础上进行修订并增添了有关宏观质量管理的新内容,所以编者定出合适的书名为《质量管理的理论和方法》,我想它会为更广泛的读者所接受。全书共分13章,按其内容可分为两个部分,第一章至第五章为质量管理的理论和组织方法,第六章至第十三章为质量管理常用的技术方法。

本书的编写特点是着重讲述质量管理的组织方法和常用技术方法,大量使用图表,避免繁杂的数学推导,目的是培养学生和企业推行全面质量管理的能力,掌握具体的质量管理的管理技术。

本书可作为大中专管理专业和工程技术专业的质量管理教材,也可作为企事业单位的质量管理教育培训用书和各级质量管理人员的参考书。由于本书具有普及和提高的双重目的,读者在使用时可根据实际情况选学其中部分内容。

本书承蒙我国质量管理专家、武汉工学院王世芳教授和哈尔滨工业大学管理学院李锡纯教授的审定,并提出许多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。再者,书中引用了有关质量管理书籍中的一些内容,恕不一一注明出处,在此向有关作者致以谢意。

由于编者水平有限,缺点错误一定不少,热忱地等待读者的批评指正。

编 者

1988年5月21日

目 录

第一章 全面质量管理	(1)	第三节 产品质量认证制度	(129)
第一节 质量的概念	(1)	第四节 质量管理评审	(133)
第二节 全面质量管理概述	(4)	第五节 质量管理诊断	(139)
第三节 设计过程与新产品开发的 质量管理	(8)	第六章 全面质量管理中常用的方法	(147)
第四节 制造过程的质量管理	(16)	第一节 排列图	(147)
第五节 工序质量控制	(20)	第二节 因果分析图	(151)
第六节 辅助过程和使用过程的 质量管理	(26)	第三节 直方图	(154)
第二章 全面质量管理的基础	(33)	第四节 分层法和统计分析表法	(169)
第一节 标准化工作	(33)	第七章 工序能力分析	(173)
第二节 计量管理工作	(40)	第一节 工序能力	(173)
第三节 质量信息管理	(45)	第二节 工序能力指数	(175)
第四节 质量责任制	(49)	第三节 工序能力指数的 判断与改善	(181)
第五节 质量管理教育	(54)	第四节 工序能力调查	(183)
第六节 文明生产	(56)	第八章 控制图	(186)
第三章 质量保证体系	(59)	第一节 控制图概述	(186)
第一节 质量保证和质量保证体系	(59)	第二节 控制图的作法	(189)
第二节 质量保证体系的建立	(62)	第三节 控制图的分析和应用	(203)
第三节 质量手册	(66)	第九章 相关与回归分析	(207)
第四节 质量计划	(70)	第一节 散布图法	(207)
第五节 质量改进	(75)	第二节 回归分析	(209)
第六节 质量审核	(83)	第三节 相关分析	(213)
第七节 质量成本	(87)	第四节 利用回归方程进行 预测和控制	(218)
第八节 质量管理小组	(96)	第五节 多元线性回归和 非线性回归	(222)
第四章 方针目标管理	(104)	第十章 抽样检查	(228)
第一节 方针目标管理的概述	(104)	第一节 抽样检查的一般概念	(228)
第二节 工厂方针目标的 制订和展开	(107)	第二节 计数抽样方案的一般原理	(230)
第三节 工厂方针目标的 实施与评价	(114)	第三节 计数型抽样方案	(238)
第五章 质量监督、评审和诊断	(119)	第十一章 可靠性管理	(252)
第一节 质量监督	(119)	第一节 可靠性的概念与指标	(252)
第二节 质量法规	(124)	第二节 系统可靠性	(260)
		第三节 可靠性抽样检查	(263)

第十二章 正交试验法	(266)	附表 4 泊松分布累积项表	(325)
第一节 正交试验的概念和 基本方法	(268)	附表 5 t 分布双侧分位数(t_α)表	(327)
第二节 多指标的试验	(273)	附表 6 F 检验的临界值(F_α)表	(328)
第三节 水平数不等的试验	(280)	附表 7 符号检验表	(330)
第四节 因素之间的交互作用	(284)	附表 8 检验相关系数 $\rho=0$ 临界值 (r_α)表	(331)
第十三章 QC 新七种工具	(288)	附表 9 计数调整型抽样检查用表	(332)
第一节 概述	(288)	附表 10 (A、B、C) 计数调整型 一次抽样方案用表	(333)
第二节 关系图法和亲和图法	(289)	附表 11 (A、B、C) 计数调整型二次抽样 方案用表	(336)
第三节 系统图法和矩阵图法	(297)	附表 12 (A、B、C、D、E、F) 逐批检查 (GB2828-81) 抽样方案 用表	(342)
第四节 PDPC 法和矩阵数据 分析法	(305)	参考书目	(350)
附表			
附表 1 随机数字表	(319)		
附表 2 正态分布表	(321)		
附表 3 二项概率分布表	(323)		

第一章 全面质量管理

第一节 质量的概念

一、质量的概念

对于“质量”这一概念,开始人们仅注意到产品质量,现在人们已经注意到服务质量、运输质量、邮电质量、教育质量、工作质量等等。所以质量概念的含义越来越广泛,而且已把质量的共性抽象出来,研究质量的特征、质量的形成、质量的管理,从而寻找如何提高质量的途径。

尽管质量这一概念在不同的领域,或从不同的角度,对它的认识各有不同的具体内容,但它具有共同的特征。那就是国家标准《质量管理和质量保证术语第一部分》所规定的:质量是指“产品、过程或服务满足规定要求或潜在需要的特征和特性总和。”该定义中将产品质量、过程质量和服务质量提到同等重要的地位。过程质量是指一个过程的组成各阶段和程序的质量;服务质量是指产品销售后服务方面的技术服务质量和第三产业(或服务行业)的服务质量。从质量管理角度来讲,质量有狭义含义和广义含义之分,狭义含义仅指产品质量,广义含义则包括产品质量和工作质量。

二、产品质量

(一)产品适用性

产品质量可以从用户的角度来评价,也可以从制造的角度来评价。世界著名的质量管理专家朱兰(J. M. Juran)博士,从用户使用要求出发,把产品质量的定义概括为产品的适用性。所谓适用性,就是产品在使用时能成功地满足用户使用要求的程度,它是由那些用户认为对他们有益的产品特性所决定的。所以适用性的评定是由用户作出的,而不是由制造者所作出的。

适用性的基础是质量特性。从制造者的角度讲,产品质量就是产品满足使用要求所具有的特性,是符合于满足社会一定需要而规定的技术条件的性能的总和。

产品质量特性的含义是很广泛的,有内在的特性,如物理性能、化学成分、产品结构、操作运行;有外在特性,如外观、形状、色泽、包装、气味等;有经济特性,如成本、价格、使用费用;有社会特性,如环境保护等。把各种产品质量特性概括起来,就可用性能、使用寿命、可靠性、安全性和经济性来表现质量特性。

1. 性能:产品为满足使用目的而具备的功能特性。如机床的转速、功率、精度、规格;钢材的化学成分、机械性能等。

2. 使用寿命:指产品在规定条件下满足功能要求的工作总时间。如灯泡的使用小时数、变频器的转换次数、机床使用时间、汽车行驶时间等。

3. 可靠性:是指产品在规定时间、规定条件下,完成规定功能的能力。它是产品在使用过程中表现出来的满足人们需要的程度。如电子元器件平均无故障工作时间等。

1. 安全性:是指产品在流通和使用过程中保证安全的程度。如电器电压、腐蚀产品的包装、工业产品的公害、污染、噪音等。

3. 经济性:是指产品寿命周期总费用。就是产品从设计、制造、产品使用到报废所需要的全部费用,其中有设计成本、制造成本和使用成本。

产品质量就是上述五个方面质量特性综合反映的结果。但就一个产品来说,各个质量特性的重要性程度则是不一样的。如军用产品主要考虑性能和可靠性,高档家用电器产品要考虑可靠性,能耗高的产品要考虑经济性等。

(二)过程质量

过程质量是指产品设计质量、制造质量和使用质量。

1. 设计质量:是产品在研制和设计过程中,用设计规范、设计图纸、设计文件所表现的产品质量。它的质量形成过程是,首先调查用户对产品或服务适用性的要求内容,然后确定产品性能的设计特性,最后把选定了的设计特性转化为一套详细的规格、精度,用图纸、技术文件和工作规范等来实现。

2. 制造质量:是通过生产工序制造出来的产品质量。这个质量是产品符合设计要求的反映,所以也称“符合性质量。”

3. 使用质量:是产品在使用过程中表现出来的产品质量,它可以由产品的有效性、可靠性、维修性,以及用户能得到连续性服务的程度来体现。

(三)技术标准与满足用户要求质量的关系

衡量产品质量的标准主要是产品的技术标准,它标志着产品质量特性应达到的要求。凡是符合技术标准的产品就是合格品,但是验收合格的产品不一定是高质量的产品。因为产品标准有先进与落后之别,有国际标准、国家标准、国家军工标准、专业标准,以及地方标准、企业标准等。所以要区别产品质量的高低,首先要看所依据的标准水平如何。

满足用户要求的质量才是真正的质量,所以验收合格的产品不一定满足用户的要求。这是因为在产品质量特性中,有的可以直接衡量,直接反映用户对质量的要求,而有的产品验收条件就不能直接反映用户对质量特性的要求。这时就需要相应地确定一些数据和参数来间接地反映用户的质量要求,这些指标就称为代用质量特性。而设计质量往往就用代用质量特性作为设计指标和检验依据,如轮胎的寿命是通过耐磨度、抗压和抗拉强度等代用特性来反映的。所以代用质量特性要尽量接近用户所要求的真正质量特性。

当然,产品的质量是由用户来评价的,作为生产者就要把用户对适用性的要求转化为设计标准和检验标准。对企业来说,产品质量水平是企业的效益连在一起的。我们知道产品的利润是由生产费用、税收、利润和价格所决定的,价格水平与生产费用、利润、用户的购买能力有关。一个产品质量不好,功能很差,即使价格便宜用户也不欢迎;相反,质量极佳而价格昂贵,也会失去用户,所以价格和质量水平是呈指数曲线的。从企业的设计、制造和检验费用来看,生产费用和质量水平也是呈指数曲线的,如图 1-1 所示。

从图 1-1 看出,质量管理的责任就是要根据市场的需求趋势,制定适当的质量水平 Q ,使企业能在合理的盈利范

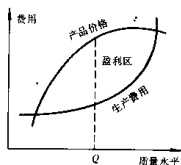


图 1-1 质量水平与生产费用、产品价格关系图。

围内进行经营。所以我们说,提高产品质量不是无限制因素的,也不是质量越高越好,而是紧紧受市场竞争的约束。能够适应市场需求的质量是产品适用性、成本、价格、交货期等因素的共同组合。

三、工作质量

(一)工作质量的含义

工作质量是属于质量管理的广义质量,是指企业的生产工作、技术工作、服务工作等组织管理工作,对达到用户所要求的质量水平的保证程度。也可以说是整个企业的经营管理质量,如设计工作质量、制造或施工工作质量、检验工作质量、服务工作质量等等。工作质量反映着企业的组织管理水平和技术工作水平。

工作质量具有比较广泛的含义,它体现在企业的一切生产、技术、经营活动之中,一般来说难以定量地检查。企业所制订的规章制度,如工作标准、操作规程、技术标准、质量责任、劳动定额、安全操作规程、奖惩制度,以及工作程序、工作规范、岗位经济责任等,都是衡量工作质量的尺度。这些制度、程序、规范、标准、责任的实施与考核的过程,就是工作质量实现符合性质量的过程。它是企业系统质量的反映,是实现质量职能和企业目标的保证。由此看出,工作质量和人的素质紧紧联在一起,要想提高工作质量必须提高人的素质,而人的素质提高是由训练和管理两方面因素组成的。训练就是一个培养、适应和提高的过程;管理就是限制、监督、考核的过程。只有两方面结合起来才能提高企业的工作质量。

(二)工作质量与产品质量的关系

工作质量对产品质量的影响,有的是直接的,有的是间接的。例如技术组织工作、生产劳动管理工作等,对产品质量就有直接影响;而行政管理、福利管理就只有间接影响。如果产品设计先进、工艺合理、工序控制严格,则可以提高产品利润率、合格率,降低不良品率;相反,设计不先进、工序控制不严、工艺执行率低,就可能出现产品合格率下降,不良品率升高,利润率降低的现象。所以产品合格率、废品率、返修率、利润率等指标都是工作质量的反映。当然具体问题也要具体分析,如果因为企业、车间、班组对产品放松检验,人为地提高合格率,这个合格率就不能真正地反映工作质量,这时就必须从另一个角度来考核领导和工人的素质,所以应用合格率指标来衡量工作质量,必须是在执行一定标准条件下进行。

可见,产品质量与工作质量是既不相同而又密切联系的两个概念。工作质量是产品质量的保证,只有提高工作质量才能提高产品质量。产品质量取决于工作质量,它是企业各部门、各环节工作质量的反映,所以需要把质量管理的重点放在管好工作质量上来。出了质量问题,不仅要产品设计和工艺上找原因,还要从工作质量上找原因。例如,由于企业片面追求数量而超出企业的生产能力,必然要降低工艺执行率,放松检验标准,最后造成产品质量下降。这种现象在我国一些生产市场上适销产品的企业是常有的。有的甚至已形成社会问题之后,对企业的产品质量下降问题产生了社会压力时,才能引起企业对产品质量的重视,并开始检查质量意识,重新认识数量、效益、质量的关系。所以一些生产优质产品的企业,要坚持高标准的工作质量,特别要经常检查质量意识,检查坚持“质量第一”的思想是否放松。有的企业提出:“质量第一”必须“在产品出了名时要坚持,在有利可图时要坚持,在遇到不正当的压力时要坚持”,这是非常正确的。

对于具体企业的设计、制造、生产和经销部门来说,工作质量则直接表现为设计规范、设计评审、新产品的开发、老产品的创优升级、生产工艺的执行率、技术基础的建立和现场的工序管

理、售后技术服务等等。

四、质量环

(一) 朱兰质量螺旋

产品质量是一个过程的产品,要实现产品的适用性,就需要在产品的设计、制造、销售、使用过程中完成一系列的工作或活动。为了实现产品适用性而进行的全部活动和阶段,就称为质量环。企业中质量职能活动,包括市场研究、产品研制、设计、制订产品规格、制定工艺、采购、仪器仪表的配备、生产、工序控制、检验、测试、销售、服务等环节,在这个过程中的主要活动可以用螺旋上升过程来描述。质量管理专家朱兰博士创立了这个质量环,称为朱兰质量螺旋,如图 1-2 所示。

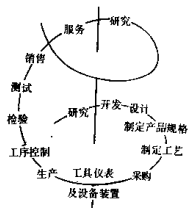


图 1-2 朱兰质量螺旋上升过程示意图

从这个质量螺旋规律图可以看出,在质量螺旋上升过程中包括一系列的环节,这些环节是一环扣一环的。实现产品适用性的螺旋上升过程是从产品研究与开发开始,然后经过一系列的职能活动,其中有些职能活动,如采购、销售、服务等活动还要在企业范围以外的供应单位、协作单位、商业部门、使用单位或用户进行。在螺旋的最后一阶段,即在使用、服务过程中将接受市场和用户的反映,从而对产品的质量改进提出新的设想,组织一个新的螺旋循环。质量管理的任务,就是要把分散在各部门的质量职能有机结合起来,进行有效地组织、监督、检查,最终实现产品的适用性和不断开发新产品。

(二) 质量环

按照我国《质量管理和质量保证术语第一部分》的国家标准规定:质量环或质量螺旋(quality loop 或 quality spiral)为“从识别需要直到评定这些需要是否满足为止的各阶段中,影响产品、过程或服务质量的相互作用活动的理论模式”。

质量环的各个阶段,就是质量形成过程中影响质量各阶段的质量职能。主要包括从市场调查、识别需要,到最后满足用户要求和期望的所有阶段。这些阶段和主要质量职能有:销售情况和市场调查、设计和产品开发、采购、工艺计划和开发、生产、检查、试验和验证、包装和贮存、销售分配、运输、安装和操作、技术服务和维修保养、处置等,如图 1-3 所示。

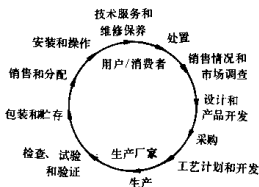


图 1-3 质量环图示

第二节 全面质量管理概述

一、质量管理的发展

质量管理的发展同科学技术、管理科学、管理现代化的发展密不可分,从美、英、日等工业发达国家质量管理发展的实践来看,大致经历了三个阶段,即质量检验阶段、统计质量管理阶

段、全面质量管理阶段。

(一)质量检验阶段

20世纪初,被认为“科学管理”创立者的泰罗(F·W·Taylor)实行科学管理,质量检验就成为科学管理的重要组成部分,这就是初始阶段的质量管理。这个阶段的特点,是把生产和检验分开,设置了专职检验部门和专职检验人员,它的作用是在制造的产品中寻找与挑选不良品,剔除和隔离不良品,对产品的质量起到“把关”的作用。但是,由于不良品及其带来的损失毕竟是产生了,检验并不能事先消除这种损失,所以,这种单纯检验的质量管理属于事后处理。

单纯检验的质量管理,它的主要缺点是只能发现不良品,起到事后把关的作用,而不能在生产过程中起到预防、控制的作用。但这并不等于要否定质量检验,相反,质量管理始终强调质量检验的重要性,只是把质量检验作为质量管理的重要组成部分,而不是全部内容。

(二)统计质量控制阶段

早在1924年,休哈特(W·A·Shewhart)博士在贝尔实验研究所提出,质量管理应该具有预防不良产品的职能,他用数理统计原理提出了控制生产过程中产品质量的方法。这就是后来发展并完善的“质量控制图”和“预防缺陷”的理论。1933年休哈特出版了《工业产品质量的经济控制》专著,但是直到1937年在美国大公司把控制图和抽样验收应用到质量管理中为数还不足十家,到40年代绝大多数企业也还没有应用预防质量控制方法。

在第二次世界大战期间,美国大批生产民用产品的公司转向生产军用产品,当时面临的严重问题是,由于废品率高,不能满足交货期的要求,交了货也有许多不合格品被挑出来。美国国防部为了解决这一难题,就聘请了休哈特等专家,于1941~1942年先后制定了美国战时质量管理标准。有《质量战时指南》、《数据分析用的控制图法》等,要求生产军品的各公司普遍实行统计的质量管理。与此同时,在交货检验方面则采用抽样检验方法。

在战时由于采用统计质量管理给公司带来了巨大利润,所以在战后由军用生产转入民用生产时,仍然继续运用统计质量管理方法,并且很快推广到西欧、日本等国。这样从20世纪的40年代初到50年代末就形成了质量管理发展的统计质量管理阶段。

(三)全面质量管理阶段

统计质量管理主要应用在产品制造阶段,而随着科学技术的发展,产品的结构越来越复杂,影响产品质量的因素也越来越多,质量管理的协调、组织工作对产品质量的影响明显了。在这种情况下,美国的质量管理专家费根堡姆(A·V·Feigenbaum)博士于60年代初提出了全面质量管理的理论,1961年正式出版了《全面质量管理》专著。

对全面质量管理(Total Quality Control,缩写为TQC)的概念,费根堡姆最初是指在生产过程的一切阶段开展质量管理,以最经济的方法为用户提供满意的产品。日本在50年代引入美国的质量管理,在推行的过程中,日本质量管理专家结合日本的国情,逐渐认识到只有企业各部门和所有职工都动员起来,才能实现全面质量管理的要求,从而强调了人的因素。进入70年代,又认识到要实现全面质量管理,需要有效地把生产全过程的各个环节、各方面的管理工作组织和协调起来,这样就形成了全公司的质量管理(CWQC),并提出质量保证体系(QAS)的概念。

总的来说,全面质量管理重视人的因素,强调全员参加,要求对质量形成的全过程进行管理,它运用系统的观点,综合地、全面地分析研究质量问题,从而使质量管理在理论和方法上都发展到了一个新水平,在实践上也进入了一个普及的新时期。

(四)我国全面质量管理的特点

我国在1978年开始引进全面质量管理,经过十年的实践,在理论和实践上都有了很大的发展。我国质量管理的先进企业都是在传统质量管理基础上,吸收了现代化的管理思想和管理方法后,形成了一套具有中国特色的全面质量管理体系。主要特点如下:

1. 在经济体制改革中以提高经济效益为中心,领导亲自抓质量,抓质量管理,坚持质量第一、用户第一的方针,把质量管理作为企业管理的中心环节,使质量管理处于对企业整体质量实行全面控制的地位。

2. 开展方针目标管理。根据上级的方针政策、长期规划、国内外市场需要、本企业的问题,以及产品创优升级的要求,实行方针目标管理。

3. 重视新产品开发,积极推行国际标准,赶超国际先进水平。

4. 重视工序管理和技术基础,积极开展群众性质量管理活动,广泛建立质量管理小组。

5. 强调现场控制系统和信息反馈系统。

6. 建立、健全厂内、厂际的质量保证体系,保证向用户提供满意的产品和优质服务。

7. 实行质量经济责任制,推行质量否决权,把产品质量与职工、企业的经济利益直接挂钩。

8. 实行质量社会监督,建立、健全质量法制,在全社会推行全面质量管理的指导思想。

二、全面质量管理的含义及其特点

所谓全面质量管理,就是企业全体职工及有关部门同心协力,综合运用管理技术、专业技术和科学方法,建立起从产品的研究设计、生产制造,直到售后服务等的全过程质量保证体系,从而用最经济的手段,生产出用户满意的产品。

全面质量管理的基本特点是“三全”,即全员参加的质量管理、全过程的质量管理、全企业的质量管理。

(一)全员参加的质量管理。产品质量是企业各个生产环节、各个部门全部工作的综合反映,企业中任何一个人的工作质量,都会不同程度地直接或间接地影响产品质量。因此,必须把企业所有人员的积极性和创造性充分调动起来,上自厂长、经理,下至生产现场的班组长、工人,都参加质量管理,明确质量职能。

要实现全员参加质量管理,必须抓好质量管理教育,增强职工的质量意识和质量责任心,使职工能自觉地参加质量管理的各项活动;还要制订各个部门、各级人员的质量责任,开展各种形式的质量管理活动,把各方面的人员,特别是现场人员有效地组织起来,以解决各种质量问题。

(二)全过程的质量管理。产品质量有一个产生、形成和实现的过程,在这个过程中不仅要搞好生产制造过程的质量管理,还要搞好设计过程和使用过程的质量管理。

(三)全企业的质量管理。全面质量管理在企业管理中是一种全面推进型的管理科学,通过开展全面质量管理,把质量管理的观点、方法运用到企业的各部门和企业管理的各系统中,充分发挥各部门的质量职能,全面推进整个企业的工作质量,增强企业素质,这样才能通过工作质量来保证产品质量。

三、全面质量管理的基本观点

(一)以用户满意为产品质量的唯一标准。全面质量管理把一切为了达到用户满意作为基本观点,主张产品的适用性是由用户来评价的,而不是由制造部门和销售部门来评价的。并把这一观点扩展到生产全过程中去,使企业所有工作环节都要树立“下道工序就是用户”、“努力

为下道工序服务”的思想。

(二)质量是全过程的产物,贯彻以预防为主的思想。产品质量是在设计、制造、使用的全过程中形成的,设计和制造过程是质量形成的基本阶段。如果把单纯产品检验作为“事后把关”来看,那么可以说,产品质量是设计和制造出来的,而不是检验出来的。因为到产品提交检验时,产品质量已经形成,产品本身质量的好坏已不能改变,检验只是进行挑选、划级和隔离,它不能再赋予产品一个新的超出设计规定的技术性能。全面质量管理要求把质量管理的工作重点,从“事后把关”的被动管理转移到“事前预防”的主动管理上来,从管理结果变成管理原因,实行“严格把关与积极预防相结合,以预防为主”的方针。在生产过程中采取各种措施,把影响产品质量和可能造成不良品的有关因素都控制起来,把不良品消灭在质量形成的过程中,从而形成一个能稳定地生产出优质产品的质量保证体系。

(三)一切用数据说话。质量波动的表现就是数据的波动,质量控制就是把质量形成全过程的质量信息,通过一定的转换变成数据,再经过数理统计分析揭示出质量波动的异常,进而采取纠正措施,以保证产品质量的稳定和改进。

(四)管理的重点是工作质量。全面质量管理的指导思想之一就是工作质量保证产品质量,产品质量是各方面工作质量的综合反映,只有建立全企业的质量保证体系,实现全面质量管理的“三全”,才能长期稳定地生产出高质量的产品。

(五)强调全面经济效益。在全面质量管理中强调社会质量效益的观点,这就是通过提高产品质量,既保证生产企业的经济效益,又保证用户的效益,最终提高社会经济效益。

(六)强调 PDCA 的工作循环体系。全面质量管理不仅在质量和质量管理方面树立了新的观念,而且建立了一套科学的工作循环体系,这就是 PDCA 循环,即计划——执行——检查——处理四大工作阶段的循环。在推行全面质量管理中,不论是建立质量保证体系,还是开展方针目标管理,以及质量管理小组的活动等等,都要运用 PDCA 循环方法进行工作循环,使各个部门和各个系统的工作质量不断改善,产品质量不断提高。

四、PDCA 循环

(一)PDCA 循环的基本概念

“计划——执行——检查——处理”的工作循环,称为 PDCA 循环。这个循环的各个阶段,同质量管理的统计控制方法相结合,使错综复杂的质量保证工作条理化、系统化。PDCA 循环的转动过程就是质量管理活动的开展过程,也是质量改进和提高的过程。

PDCA 循环的概念最早由美国质量管理专家戴明(W·E·Deming)博士提出,所以也称为戴明环。它是英语 Plan(计划)、Do(执行)、Check(检查)、Action(处理)的缩写,反映了推行全面质量管理,不断提高产品质量所必须经过的四个阶段。第一阶段是计划,包括方针、目标、活动计划等;第二阶段是执行,包括措施方案、对策表、活动进度、中间成果等;第三个阶段是检查,包括检查、监督、审核、诊断、评价等;第四个阶段是处理,包括工作过程的总结、有效的工作程序和方法的标准化,以及找出本次循环未解决的问题等。

质量目标的实现需要经过坚持不懈的努力,也就是要使 PDCA 循环不断地转动才能完成。PDCA 循环的转动不是自动的,而是靠各部门、各系统、各环节充分发挥自己的质量职能,在全体职工的共同努力下,各部门直至全企业的 PDCA 循环才能转动。

(二)PDCA 循环的特点

1. PDCA 循环是不断转动的,每循环一次质量就改进和提高一次,每次循环都有新的目标

和措施,使产品质量和工作质量不断上升。图 1-4 为 PDCA 循环转动图。

2. PDCA 循环是大环套小环,形成一个工作循环系统,如图 1-5 所示。

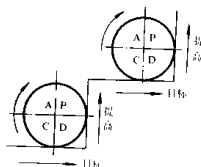


图 1-4 PDCA 循环转动图

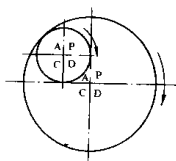


图 1-5 PDCA 循环系统图

从图 1-5 看出,整个系统是一个大的 PDCA 循环,各部门管理又都有各自的 PDCA 循环,依次又有更小的 PDCA 循环。上一级 PDCA 循环是下一级 PDCA 循环的依据和目标,下一级的 PDCA 循环是上一级 PDCA 循环的措施,这样环环扣紧,层层保证,形成完成质量目标的保证体系。

(三)PDCA 循环的步骤

1. 分析现状,找出存在的问题。
2. 分析产生问题的原因和影响因素。
3. 找出影响因素的主要因素。
4. 针对影响质量的主要因素制定措施和实施计划。这个计划应包括:为什么要制订这个措施(Why),达到了什么目标(What),哪个单位负责(Where),由谁负责(Who),什么时候完成(When)和如何去完成(How),即 5W1H。

以上四个步骤是计划(P)阶段。

5. 计划措施的实施,这是 D 阶段。

6. 检查措施执行情况,这是 C 阶段。

7. 总结经验,巩固成绩,把成功的措施、程序和方法编到相应的技术、操作标准或工作标准中去。这个阶段很重要,它是 PDCA 循环是否完成的标志,也是持续稳定地达到质量标准的措施,所以常把这个阶段称为 PDCA 循环的“关键阶段”。

8. 提出尚未解决的问题,为下一个 PDCA 循环作好准备。

以上 7、8 两个步骤就是处理阶段,即 A 阶段。

第三节 设计过程与新产品开发的质量管理

一、设计过程的质量管理工作

设计过程包括:调查研究、编写设计任务书、技术设计、工艺设计、新产品的试验与试制、新产品鉴定等工作。

设计过程是产品质量产生和形成的起点,产品质量能否满足使用要求的程度也主要取决

于设计过程。朱兰博士认为,产品 20~40%的质量问题都与设计有关,日本工业界认为电视机质量问题中 80%归因于设计,15%归因于元器件,5%归因于工艺。若设计本身就存在很多缺陷,则制造过程控制得再好,就是生产出百分之百的合格品,最终产品也是不能满足用户要求的产品。所以设计过程的质量管理是全过程质量管理的首要环节。

设计过程质量管理的任务,就是根据用户使用要求和市场调查,结合企业生产技术经营管理条件和发展的可能,在企业技术改造的基础上,不断地采用新技术、新工艺、新材料,改进老产品,开发新产品,使企业在技术和经济效果上得到持续的发展。

设计过程质量管理的工作内容有以下几个方面:

(一)制订产品质量目标规划和质量目标计划

企业之间的竞争,在一定意义上就是产品开发能力、开发水平、开发速度、开发成果的竞争,它是衡量企业经营能力、竞争能力的重要尺度。所以企业必须在产品设计过程中,瞄准国内同行业的先进水平和国际先进水平,制订产品的升级换代、产品创优、采用国际标准、产品认证等质量发展规划。

在产品质量发展规划的指导下,要对生产中产品使用要求和生产条件的实际情况,进行调查研究和积累资料,对用户反映的使用效果、制造过程中出现的质量问题、国内外有关的技术经济情报等作充分的分析,然后订出实施规划的质量目标计划。

(二)设计审查与工艺评审

设计审查首先要审查设计任务书。任务书要写明设计任务的来源、任务要求、完成任务时间、设计指导思想、设计方案的选定和依据、各项技术经济指标的确定等。设计任务书经过审查后要由主管单位正式批准,然后才能开始设计工作。

其次,产品设计要考虑多方面的因素,以保证较好地达到预期的质量目标,为此必须对设计的全过程进行设计审查和工艺评审。这方面工作的主要内容有:设计方案可行性的审查和评审;对整体设计、系统设计、结构设计、外形设计、电路设计、可靠性和安全性设计的审查和评审;技术经济审查,以及完成任务的计划和设计文件的完整、正确、齐套、协调性的审查等。

(三)新产品的试制和鉴定工作

为使企业同时拥有销售的、试制的、研究的、构思的四代产品,积极开展新产品的预先研制工作,就成为设计过程质量管理的一项重要内容。新产品试制工作必须贯彻国家有关技术经济政策,执行“质量第一”的方针,对产品进行方案论证,进行设计审查和工艺评审,注意国际标准的采用。新产品试制有设计性试制和生产性试制。设计性试制是通过制造样机和反复试验,审核设计参数,修改完善设计方案,以保证设计目标的实现。生产性试制是通过一定批量的生产,考核技术文件的正确性和工艺的稳定性,为正式投产作好工艺过程和生产组织的准备工作。

(四)产品设计的技术经济分析工作

产品质量的变化将引起设计成本、制造成本和使用费用的变化。产品设计的技术经济分析,主要是研究产品设计质量和成本变化的关系,进行质量-成本分析。目的是在保证实现产品质量目标的前提下,通过设计方案和工艺的评审,努力降低设计和制造成本。

在本章第一节图 1-1 中我们已研究了产品质量水平与成本、价格的关系,通过这些曲线关系分析,可以看出每个质量水平相应地都需要一定的资金耗用量,都同一定的价格水平相联系,设计上所应达到的较佳质量水平,应该是图中两条曲线之间距离较大的质量区域。通过价值分析明确了产品质量与价值的关系,就可以应用价值工程开展价值设计,分析功能与产品寿

命周期费用之间的关系,合理简化设计,正确选择精度,消除过剩功能,提高产品标准化、通用化、系列化、模块化的水平。

产品设计技术经济分析的另一项任务就是产品质量的预测。我们知道,选择较佳的质量水平与产品的市场需求量有很大关系,当某一质量水平能满足市场需求时,那就要预测消费者对新质量水平的期望。这是因为提高产品质量首先要改进设计质量,而实现设计的改进并在成批生产中实现设计质量水平,却需要一个时间间隔。往往是产品质量的改进赶不上消费者对质量的需求,这就是产品改进对市场需求的“滞后”现象。正是由于这个特点,对质量水平进行预测就有重要意义,产品质量水平与满足市场要求的程度可以用图 1-6 进行分析。

从图 1-6 看出,当产品尚未达到一定的质量水平时,产品不能满足潜在市场的需要,待质量达到一定水平之后,随着质量的改善会很快扩大市场,但达到一定的市场占有率后,要想占领新的市场就必须对产品质量有大的突破,这时就需要开发新产品了。

实现设计质量水平需要采用一定的设计方案,分析这些方案的合理性就要从质量水平与相应质量成本之间的关系来进行,它们的关系如图 1-7 所示。

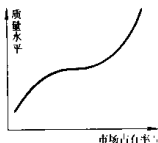


图 1-6 产品质量水平与市场占有率的关系图

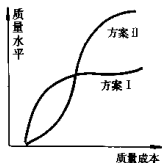


图 1-7 质量水平与质量成本之间的关系图

图 1-7 的两条曲线代表两个设计方案,方案 I 是改善产品的局部结构或部分工艺来改进产品质量,这个方案投资不多并能很快提高质量,但达到一定质量水平后就不能再有重大改善。方案 II 是从根本上改变设计或采用新材料、新工艺,这个方案最初质量提高不快,所需的研究和试制费用也比较多,但以后的质量水平要比方案 I 成效大。采用哪种方案提高产品质量较好,这要取决于满足市场需求程度的目标。如果市场需求量不大,采用方案 I 能很快生产出满足市场需要的产品,就应该采用方案 I;如果进一步提高质量水平,可以使市场占有率明显扩大,并能稳定地占有市场,那就应该采用方案 II。

(五) 技术文件的管理

技术文件,包括产品设计图纸、工艺规程、技术档案、技术资料等,是设计试制过程的成果,也是制造过程质量管理的依据。因此要求技术文件的制定质量一定要高,技术文件本身要有质量保证。

技术文件本身的质量,要求作到正确、完整、清晰,按有关标准和规定进行统一编号;设计文件要进行归档;要制订设计文件签署细则和设计工艺文件更改制度。

(六) 标准化审查工作

各级技术标准就是技术法规,在产品设计中必须贯彻执行。提高设计标准化程度,不但有利于提高产品的标准化、系列化、通用化,而且可以减少设计工作量,提高设计工作质量。

二、新产品开发的质量管理工作

(一)新产品的开发时机和开发程序

新产品开发是企业发展的主要内容,是关系到企业生存发展、兴衰成败的大事。在日本的质量管理中,新产品开发是质量管理的重点工作之一。我国推行全面质量管理的先进企业,也都非常重视新产品开发的质量管理。

所谓新产品是指运用了新的原理、新的构思设计,采用了新的材料或元件,具有新的功能、新的用途的产品。开发新产品的时机,要从产品寿命周期研究起。每种产品都有一个诞生、成长、成熟、衰退和淘汰的过程,这个过程称为产品寿命周期,它由导入期、成长期、成熟期和衰退期组成,如图 1-8 所示。

产品导入期是产品试制、试销时期,这个时期开发费用高,制造成本高,产量少,利润也少;产品成长期是产品由小批量到大批量生产的时期,这时产量上升,质量稳定,成本下降,利润上升;当市场容量开始饱和,销售量出现下降趋势时,产品进入成熟期;到产品销售量显著下降,市场上已出现竞争能力更强的产品时,产品就进入衰退期。

按照产品寿命周期的规律,在产品进入成长期时就要着手下一代产品的开发工作;在产品成熟期,要对产品进行及时改进,延长成熟期,延缓衰退期的到来;在产品进入衰退期时,要及时将本企业已开发成功的新产品,投放市场以取代老产品,这个过程如图 1-9 所示。

新产品开发程序,是指从市场和用户要求调查,到产品投入市场和使用的各个环节所进行的步骤。主要环节有:新产品的市场调查、样机研制、生产性试制、正式生产等,在这几个大的阶段里,又有调查、研究试验、样机设计、样机试制、样机鉴定、制定工艺、生产性试制、技术鉴定、试销产品评价、正式生产等程序。

(二)新产品开发的质量管理工作

1. 调查研究分析情况

(1)在新产品调查研究阶段,要进行市场动态和用户对产品质量要求的调查,广泛收集国内外同行业经营状况,收集有关产品设计、试制、生产、销售的技术资料和样品。

(2)综合分析有关产品的价格、质量、市场占有率、销售渠道、技术服务能力和竞争能力。

(3)分析本企业类似产品历年销售情况和用户对产品质量的要求,制定出适用、可靠、用户满意又经济合理的质量指标。

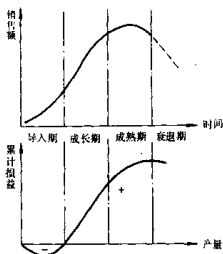


图 1-8 产品的寿命周期

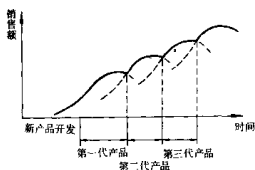


图 1-9 新产品开发的时机

(4)编制新产品发展规划和开发建议书,明确开发新产品的依据和目的,提出新产品市场调查结果分析、新产品功能分析、方案设想、技术成果的采用和技术攻关课题。

(5)预测产品产量和目标成本,提出销售渠道、技术服务建议和投资概算等。

2. 方案论证

方案论证就是对提出的新产品方案,从原理、性能、结构、成本和进度等方面进行综合评价,在各种方案中选择较优方案。方案论证是根据新产品发展规划和开发建议书,对开发产品的技术、经济的合理性和可能性进行全面分析。分析的内容有:

(1)产品开发的依据和目的,开发的必要性和技术经济意义;

(2)新产品需求预测,现有企业的生产规模、技术、质量及经营管理水平的估计;

(3)对新产品的销售价格、产品竞争能力、进入国际市场前景的预测分析;

(4)新产品所需原材料、配套件、能源、系统设备的保证条件分析;

(5)新产品工艺技术的可靠性和先进性的论证;

(6)企业生产组织、设备、人员对新产品开发适应性的分析;

(7)环境保护措施方案和安全措施方案的论证;

(8)资金概算、资金来源、资金筹措方式及贷款偿还方式分析;

(9)经济效益分析,即对生产成本、销售收入和产量的盈亏分析;投资回收分析;以及各项技术经济指标的分析等。

3. 预先研究和攻关试验

按照新产品开发的时机和新产品开发规划,为了使企业不断地采用新技术、新材料、新工艺,应根据技术发展方向,把科研成果应用于产品设计过程,有计划地研究和掌握新结构、新工艺、新线路、新理论和新技术成果,为不断地创造出更高水平的新产品奠定基础。

4. 设计性试制

(1)根据方案论证结果,编制新产品设计方案报告书和新产品试制任务书;

(2)编制设计文件和必要的工艺文件;

(3)制造样机,组织有关人员根据产品试制计划和各项质量指标进行反复试验和分析;

(4)把试验结果及时反馈到设计中去,进行结构工艺的审查,提出质量分析报告;

(5)根据样机试验结果,组织厂内有关部门、上级机关和用户进行技术、经济鉴定和审批,最后进行设计定型。

5. 生产性试制(小批量试制)

凡需要大批量生产的产品,设计定型后都需要进行生产性的小批量试制,以全面考验新产品技术条件的正确性,进一步稳定和改进工艺,为正式生产作好生产技术准备工作。这个阶段要制定质量控制方程和控制程序;找出能灵敏反映工艺稳定性和产品使用质量的关键技术和工艺参数;确定管理点,编制质量管理图表;建立有效的质量控制体系。

6. 新产品开发的评价与鉴定

新产品在样机试制、小批量生产、试销、试用阶段都要进行质量的评价,从而获得改进产品设计和改进工艺的依据,发现工作中的问题和产品缺陷,防止隐患留到下一阶段而产生缺陷积累连锁反应。新产品开发评价的内容有:

(1)对新产品的开发规划、开发计划、开发依据、质量目标和选用标准的评价。

(2)对设计方案和技术设计的评价,重点是评价产品的全部功能、性能、质量成本、设计质