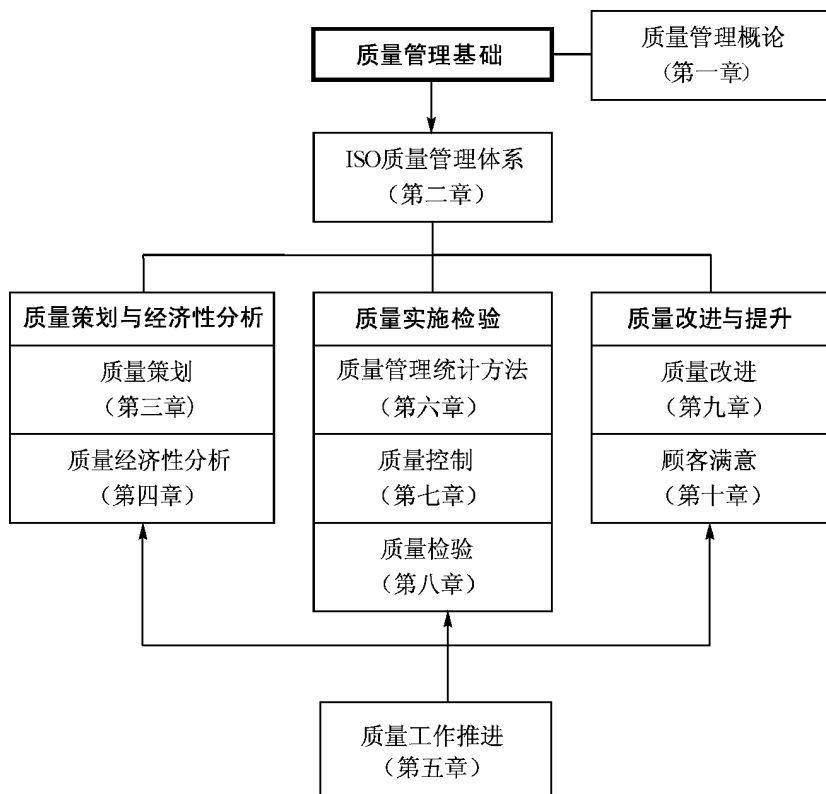


第四章 质量经济性分析



质量管理学结构模型

学习目标

(一) 知识目标

- 了解质量经济性的概念及质量成本的含义；
- 掌握质量成本的构成、质量成本的分析方法；
- 理解劣质成本的概念；
- 掌握开发设计过程、生产制造过程和使用过程的质量经济性分析。

(二) 技能目标

- 能够对组织的质量成本进行核算；
- 能够撰写质量成本分析报告。

任何一项活动都可以从经济学的视角进行分析,组织的质量管理也不例外。早在 1931 年,休哈特就将其专著取名为《工业产品质量的经济控制》。20 世纪 60 年代初,费根鲍姆在他的《全面质量管理》一书中,也提出了要重视质量的经济性,并对质量成本理论作了详细的阐述。随着生产的发展和科技的进步,质量的经济性越来越重要,质量经济性分析已经成为质量管理的重要内容。

第一节 质量经济性分析概述

一、质量经济性的概念

质量经济性是指在资源投入一定的条件下,产品的质量达到最高水平,或者说为了达到一定的产品质量水平,所耗费的资源最少,从而实现利益的最大化。这里的“利益”是一个广义的含义,不仅包含组织的利益,也包含顾客的利益和社会的利益。质量经济性分析就是通过分析产品质量投入(成本)与产出(收益)之间的关系,探求最佳的质量水平。由此可见,分析质量的经济性,要从成本和收益两方面进行。

对于组织而言,质量的经济性体现在:一方面,产品质量的改进扩大了市场占有率、提高了组织的利润(收益方面);另一方面,需要投入更多的资源来保证质量的提高(成本方面),如预防成本、鉴定成本的增加。

对于顾客而言,质量的经济性体现在:产品质量的改进带来了好处(如产品更具有适用性),提高了使用效率,减少了因产品维修带来的损失(收益方面);但同时,顾客需要支付更多的费用来购买产品(成本方面)。

对于社会而言,质量的经济性体现在:产品质量的改进减少了报废处理费用,废物的利用减少了污染和浪费(收益方面);但同时,为了改进质量,可能需要投入许多资源(成本方面)。

从以上分析可以看出,改进产品的质量,无论从组织、顾客还是从整个社会来说,都会面临成本—收益分析,即质量的经济性分析。

从组织质量经济性分析中可以看出,提高组织经济效益有两个方面:一是增加收入(销

售额)、利润和市场份额,即通过诸如加强领导、提高效率、改进雇员工作以及提高雇员和顾客的满意度来实现。二是降低经营所需资源的成本。销售质量低劣的产品和服务会给组织带来损失,并使其在市场竞争中处于不利地位。通过减少这些损失,可以降低经营所需的资源成本。

ISO/TR 10014《质量经济性管理指南》给出了组织提高经济效益的结构图,如图 4-1 所示。

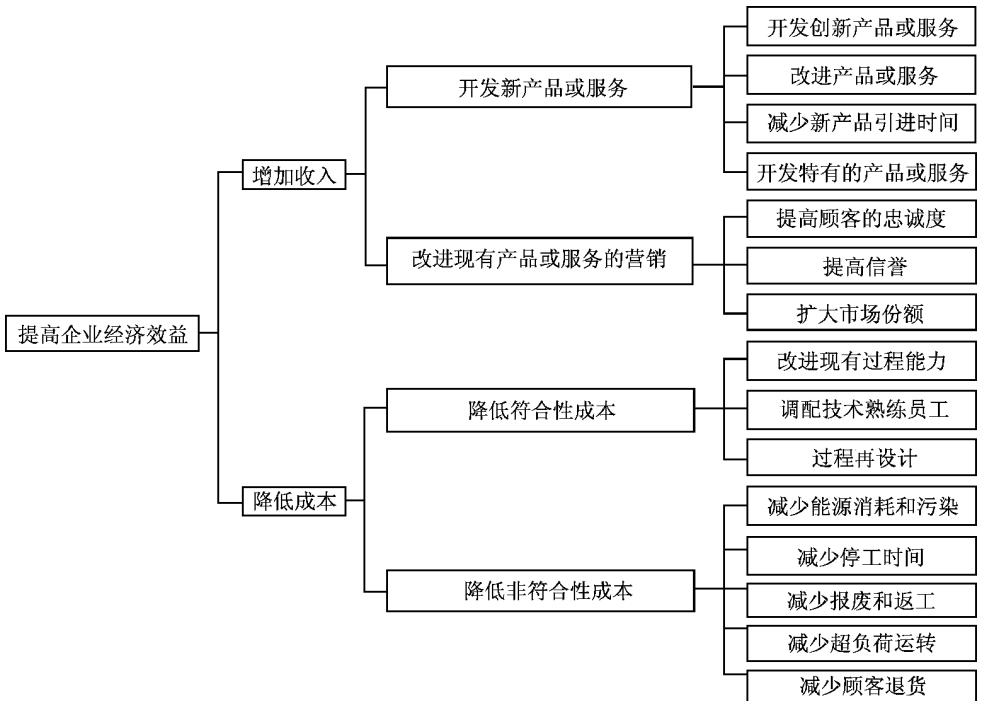


图 4-1 组织提高经济效益的结构图

二、质量经济性分析的原则

组织在进行产品质量经济分析时,一般应遵循以下几项原则:

(1) 正确处理组织利益、顾客利益和社会利益之间的关系,将三者有机结合起来。如发生矛盾,应坚持顾客利益和社会利益优先的原则。

(2) 质量优化目标函数为利润最大或成本最小的原则,在整体优化的前提下考虑局部优化。

(3) 采用相同对象进行比较的原则。如组织停车检修造成减产和延误交货期是否经济,比较对象不相同,结论大不相同。若与未发生异常事故相比,停车检修经济损失巨大;若与已发生异常导致重大伤亡事故相比,则停车检修经济损失最小。

(4) 明确比较条件原则。与质量经济性分析密切相关的因素较多,如生产能力、市场状况、资金等。这些因素是分析中目标函数的约束条件。约束条件对分析结果影响较大,如市场需求和生产能力间的关系,因组织生产状态不同,其损益大不相同。仅以组织不合格品损失为例,在各种状态下,其损失是不同的。例如,产品售价为 10 元,变动费用为 4 元,固定费

用为 5 元,利润为 1 元,则:

如果组织生产能力过剩,产生一件不合格品,组织可再多生产一件,既不会影响销售收入,也不增加固定费用,此时的损失仅为变动费用(不考虑返修),即 4 元。

如果组织生产能力不足,生产出一件不合格品就减少 10 元的销售收入,此时的损失为 10 元。

生产能力不确定状态下,假设该种产品只能在当天销售掉,否则就要报废处理。若在 10 天中,有 2 天全部卖完,8 天有剩余,即概率分别为 0.2 和 0.8。在全部卖完的情况下,一件不合格品的损失费用为 10 元;而有剩余时,报废损失为 0 元。每天产生一件不合格品的损失费用为: $10 \times 0.2 + 0 \times 0.8 = 2$ 元。

可见,约束条件不同,产品质量经济分析的结果也就不同。

(5) 整体优化原则。组织在进行产品质量经济性分析时,必须明确比较范围,包括时间范围和空间范围。对于时间范围,首先要估计一段时间内的市场、社会、技术的发展及其影响,其次要考虑资金的时间价值。对于空间范围,则应明确是从部门还是从整个组织角度考虑,即考虑部分与整体的关系,在整体优化前提下考虑部分优化。

三、质量效益与质量损失

组织经营管理的主要目标是提高经济效益。组织的经济效益与很多因素有关,产品质量是其中最为关键的因素之一。世界上许多组织正是由于采用质量效益型管理模式,才取得了成功。如果把提高经济效益作为目标,则产品质量就是最根本的基础。“提高经济效益的巨大潜力蕴藏在产品质量之中”,这句名言已经被世界上许多成功组织所证实。很难想象,一个产品质量低劣的组织能有好的经济效益。只有减少与质量有关的损失,才能对效益有所贡献,损失和效益是对立的统一体。

(一) 质量效益

质量效益是通过质量收益与质量成本的对比关系表现出来的。质量成本是指组织为了保证和提高产品质量而支出的一切费用,以及因未达到必要的质量水平而造成的一切损失。质量收益是指质量方面带来的收益,即由于保证产品质量水平和提高产品质量水平而带来的总收入。需要注意的是,产品质量包括两层含义:一是指产品的绝对质量,也就是以技术指标来衡量的产品的客观物质性能;二是指产品的相对质量,即产品满足一定消费条件下某种社会需要的程度。在市场经济条件下,产品的相对质量更加重要,只有把产品的绝对质量转化为相对质量,才能给组织带来质量上的收益。要实现这种转化,产品的质量指标就必须符合社会的质量需要。质量指标符合社会质量需要的程度越高,产品的绝对质量转化为相对质量的能力就越高;质量指标符合社会质量需要的程度越低,产品的绝对质量转化为相对质量的能力就越低。所以,质量成本的合理支出和质量收益的有效增加,都是以产品的相对质量为转移的。

质量收益与质量成本之比,就是质量效益,可用下面的公式表示:

$$\text{质量效益} = \text{质量收益} \div \text{质量成本} \quad (4-1)$$

从式(4-1)可以看出,当质量效益的数值大于 1 时,表明为改进质量而进行的投入能产生经济效益;反之,则没有经济效益。

质量成本包括两个方面的内容:一是质量保证成本,即组织为保证产品的相对质量而支

付的费用和因产品达不到必要的相对质量而引起的损失；二是质量提高成本，即组织为提高产品的相对质量而付出的费用。相应地，质量收益也可以分为质量保证收益和质量提高收益。这样，质量效益也就具有两个方面：质量保证效益等于质量保证收益除以质量保证成本；质量提高效益等于质量提高收益除以质量提高成本。

上述关系可用以下公式表示：

$$\text{质量保证效益} = \text{质量保证收益} \div \text{质量保证成本} \quad (4-2)$$

$$\text{质量提高效益} = \text{质量提高收益} \div \text{质量提高成本} \quad (4-3)$$

（二）质量损失

组织经营的目标是效益最大化，因此，必须减少生产经营过程中的各种损失。损失的减少就相当于效益的增加，损失和效益之间是对立统一的。

质量损失是产品在整个生命周期中由于质量不满足规定的要求，对组织、顾客和整个社会造成的全部损失之和。据专家研究，目前我国多数产品质量已接近世界先进水平。但在十多年前，我国仅有少数的产品质量达到国际水平，相当部分的产品质量比国际水平落后20年。国家质量技术监督局（后与国家出入境检验检疫局合并成为国家质量监督检验检疫总局）曾多次对我国产品进行抽查，结果显示，1985—1990年，工业部门不良品损失约占工业产值的10%~15%；“八五”期间，抽查不合格率由1991年的约20%上升为1994年的约30%。不合格品浪费了大量的人力和物力。我国每年因产品不合格造成的直接经济损失大约为2000亿元，假冒伪劣商品造成的损失更是难以计数。国外一些专家认为，工业组织的不良品损失占到制造成本的20%~30%。朱兰认为“在次品上发生的成本等于一座金矿，可以对它进行有力的开采”。由此可见，减少质量损失对于提高经济效益具有非常重要的作用。

质量损失存在于产品的设计、制造、销售、使用直至报废的全过程中，它涉及组织、顾客和整个社会的利益。

1. 组织的质量损失

组织的质量损失是指由于产品质量不符合要求，在出厂前和出厂后给组织造成的损失，其中包括有形损失和无形损失两大类。有形损失是指可以直接用价值（货币）计算的显性损失。对于组织来说，废品损失、返修损失，销售中的包装修理、退货、赔偿、降级降价损失，辅助生产中的仓储、运输及采购中的某些损失等，都是有形损失。无形损失是指由于产品质量不好，影响了组织的信誉，使订货量减少，市场占有率降低带来的损失。无形的质量损失是难以直接用价值进行计算和衡量的，这种损失可能是巨大的，有时会给组织带来严重的后果。另外还有一种无形损失，即组织脱离了顾客的实际需要，盲目、片面地追求过高的质量和过多的功能，形成“过剩质量”，这种“过剩质量”使得组织的生产成本增加，造成了组织的质量损失。

2. 顾客的质量损失

顾客的质量损失指的是顾客在使用不好的产品过程中可能遭受的损失。如使用过程中造成的人身健康、生命和财产的损失，能耗、物耗的增加，人力的浪费等，都是顾客遭受到的有形损失。我国的《产品质量法》、《消费者权益保护法》等法律规定，组织对顾客的损失承担全部或部分赔偿，其目的在于尽量减少或避免顾客的质量损失。

有时顾客也会面临无形损失,例如:组织追求产品的过高质量和过多功能,使顾客承担了不合理的费用;生产者片面地追求降低成本造成质量的先天不足,导致产品维修频率过高,影响劳动生产率的提高和带来过多的维护费用等。这种无形损失使顾客蒙受损失而又得不到补偿。

3. 社会的质量损失

社会的质量损失主要是指产品缺陷对社会造成的危害,对环境和社会资源的破坏和浪费,以及对社会秩序、社会安定造成的不良影响。例如:交通工具(如汽车、摩托车等)因质量问题造成的人身伤亡和财产损失;某种产品的平均使用寿命为10年,如果某组织生产的产品低于该平均寿命,或者在产品报废时,仍有部分零部件具有较高的使用价值,但又无法实现其价值,这部分损失就属于社会资源的损失。工厂设备不符合标准而造成污染使动植物受害,也是社会的质量损失。

随着可持续发展概念的提出,人们对质量的概念有了更深刻的认识。特别是随着人类生存环境的恶化,人们认识到工业“三废”及其他因素造成的各种环境污染,在很大程度上都与产品质量和服务质量相关。例如,工业污染、汽车尾气排放量、药物的副作用、商品使用后留存的有害废弃物等,都直接与组织的设计、制造和服务相关。

降低质量损失的另外一个重要社会意义是提高国家和组织的竞争力。在当今社会,以劣质低价的策略销售产品,是不可能给组织带来利润的。美国麻省理工学院战略研究所的研究表明,市场占有率是利润的主要来源,而市场占有率取决于顾客感觉到的产品或服务的相对质量。

四、质量的波动与损失函数

(一) 质量的波动

产品质量的好坏最终用质量特性来描述。质量特性是指构成产品质量的一切外在特征和内在特征。对质量特性进行测量的数值称为质量特性值。不同的产品具有不同的质量特性,例如,机械零件的质量特性可以用刚性、弹性、耐磨性等描述,汽车的质量特性可以用速度、牵引力、耗油量、废气排放量来刻画,手表的质量特性可以用防水性、防震性、防磁性等来表示。同一种产品,其质量特性值往往也不相同。同一批产品,即使由同一个劳动者用同样的原材料、设备和工具在相同的环境下生产,产品的质量特性值也会有差异。通常,即使生产出来一批差异极小的产品,在使用过程中,其质量特性值也会发生变化。由此可见,产品的质量特性值不是一个固定的值,即产品质量会发生波动。质量波动是客观存在的,不以人的意志为转移。质量波动的存在,会给组织、顾客和社会带来损失。例如,如果产品质量特性值的波动幅度超过了规定的公差界限,就可能要返修、返工或报废,甚至停产、停工,给组织带来损失;如果不合格品到了顾客手中,还可能会引起索赔甚至法律的制裁;如果产品在使用过程中质量的波动幅度超过了使用的规格界限,则要修理或更新,造成社会的损失。

(二) 损失函数

为了计算质量波动损失的大小,需引入质量损失函数的概念。根据日本学者田口玄一的质量观,产品不满足规范要求会造成损失,产品超过规范要求也会造成损失,只有当产品质量特性值严格等于目标值时,产品质量损失才为零。为了定量描述产品质量损失,田口玄

一提出了“损失函数”的概念,认为随着产品质量特性值与目标值的偏离,损失呈二次函数变化趋势。

当质量特性目标值为某一确定值时,可以用下式表示质量损失:

$$L(y) = k \times (y - T)^2 \quad (4-4)$$

式中, L ——质量损失;

k ——质量损失系数;

y ——产品质量特性值;

T ——产品质量特性理想的目标值。

式(4-4)的含义是,质量损失是产品质量特性值的二次函数,又称二次损失函数, k 、 T 均为常量。很明显,当 $y=T$ 时损失最小,产品质量特性值与目标值偏离越大,损失越大。它的形态如图4-2所示, Δ 表示公差界限。

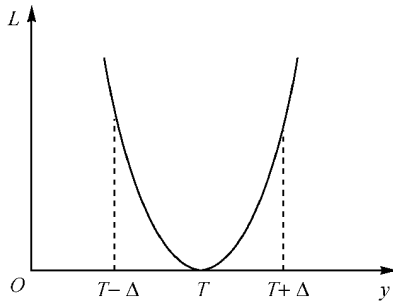


图 4-2 质量损失曲线

从图4-2可以清楚地看到,只要质量特性值与目标值有偏离,即使产品是合格的,也会存在质量损失。

【例 4-1】 若加工某一机器零件,尺寸偏差超出 ± 5 微米时,则规定要返修,其损失为500元,求其损失函数 $L(y)$ 。

根据质量损失函数的公式,有:

$$500 = k(y - T)^2$$

经整理得:

$$k = \frac{500}{(y - T)^2} = \frac{500}{25} = 20$$

所以,质量损失函数为:

$$L(y) = 20(y - T)^2$$

【例 4-2】 假如市场上销售的男士衬衫的尺码以领圈的尺寸分档。领圈尺码的间隔为1厘米。40厘米尺码领圈的衬衫就是按颈围40厘米的男士感觉松紧程度正合适的标准制作的。颈围为40.5厘米的男士,如果购买40厘米尺码领圈的衬衫,就必须忍受0.5厘米的过紧;如果购买41厘米尺码领圈的衬衫就要忍受0.5厘米的过松。某组织通过市场调查发现,当领圈比本人最合适的尺码小0.5厘米或大1厘米时,顾客就不会购买,所以领圈的容差为 $\Delta_1 = 0.5$ 厘米、 $\Delta_2 = 1$ 厘米。如果尺码超出容差,顾客不会购买而会去定做,由此引起的各种费用的增加即为损失。假设损失为60元,即顾客即使损失60元也要定做。因此:

$$y < T, k_1 = \frac{60}{0.5^2} = 240$$

$$y > T, k_2 = \frac{60}{1^2} = 60$$

所以,规格为 T 尺码领圈的衬衫损失函数为:

$$L(y) = \begin{cases} 240(y-T)^2, & y < T \\ 60(y-T)^2, & y > T \end{cases}$$

假如某顾客的颈围为 40.3 厘米,他购买 40 厘米规格领圈衬衫的损失为:

$$L(y) = 240 \times 0.3^2 = 21.6 \text{ 元}$$

购买 41 厘米规格领圈衬衫的损失为:

$$L(y) = 60 \times 0.7^2 = 29.4 \text{ 元}$$

市场上销售的衬衫的领圈标准间隔为 1 厘米,颈围为 40.5 厘米的顾客不得不购买小 0.5 厘米或者大 0.5 厘米尺码的衬衫,这样该顾客就会遭受损失。只有领圈尺码正好等于顾客的颈围时,损失为零。对衬衫生产组织来说,如果领圈的标准间隔取得较大,就会使衬衫的标准减少,便于组织生产,降低成本,但这样做会给顾客带来损失。所以在田口玄一的质量观念中,尺码是衬衫的规格和品种问题,不是衬衫的质量问题。而尺码的波动则是质量问题,对于顾客而言,不存在正好适合自己领圈尺码的衬衫也是质量问题。

第二节 质量成本与劣质成本

质量成本的概念是朱兰和费根鲍姆在 20 世纪 50 年代首先提出的,是质量管理实践发展的产物。质量成本管理探讨产品质量与组织经济效益的关系,通过质量成本的统计、核算、分析和报告,有助于找到降低质量成本的途径,提高组织的经济效益。世界上许多国家,特别是欧美国家广泛开展了质量成本管理,许多知名的组织如 IBM、通用电气、国际电话电报组织等都建立了质量成本管理系统。20 世纪 80 年代初期,我国开始引进并在组织中推行质量成本管理,先后在哈尔滨、株洲、桂林和上海等地的一些工厂进行了试点,然后总结经验,加以推广。现在,全国许多组织都已经开展质量成本管理,大部分都取得了良好的效益。

一、质量成本

(一) 质量成本的含义

对于质量成本的含义,不同的学者有不同的表述。下面是一些比较有代表性的观点:

朱兰认为,质量成本是组织为保证和提高产品质量而支出的一切费用,以及因未达到质量水平而造成的一切损失之和。

费根鲍姆认为,质量成本是工厂和组织的质量成本,包括控制成本和控制失效成本,前者包括预防成本和鉴定成本,后者包括内部损失成本和外部损失成本。

很多学者研究质量成本概念时都借鉴了朱兰和费根鲍姆的观点。

根据 ISO 9000 系列国际标准,质量成本的定义是:“将产品质量保持在规定的水平上所

需的有关费用。”它是组织总成本的一个组成部分。

ISO/CD 8402-1 委员会草案中对质量成本的定义是：总成本的一部分，它包括确保满意质量所发生的费用以及未达到满意质量所造成的有形和无形的损失。

上述关于质量成本的观点尽管在表述上有所不同，但本质上是一样的。

在理解质量成本的含义时，需要注意以下几点：① 质量成本是针对产品制造过程中的复合型质量而言的，即在设计已经完成、标准和规范已经确定的条件下，才开始计算质量成本。它不包括重新设计和改进设计以及用于提高质量水平而花费的成本。② 质量成本并不是与质量有关的全部费用，而仅仅是其中的一部分，工人生产时的工资或材料费、车间或组织管理费等不计入质量成本，因为这是正常生产所必需的。③ 计算质量成本是为了分析质量成本，而不单纯是为了得到它的结果。

（二）质量成本与产品成本

成本是反映组织经营管理状况的重要指标。谈到质量成本，自然就会将其与产品成本进行比较。应当说，质量成本与产品成本既有联系又有区别。

质量成本与产品成本的联系主要表现在两个方面：① 质量成本与产品成本都是一种劳动耗费，本质上相同。② 质量成本中的显性成本（如预防成本）包含于产品成本中，是产品成本的组成部分。

质量成本与产品成本的主要区别是：① 成本项目的组成内容不同。产品成本是指与产品生产制造有关的成本，包括直接材料、直接人工和制造费用等成本项目；质量成本是与产品质量活动有关的成本，包括预防成本、鉴定成本、内部损失成本和外部损失成本等项目。② 补偿的方式不同。产品成本可以通过销售产品实现的销售收入得到补偿；而质量成本中的一部分隐性成本（如产品降级损失和信誉损失）不能计入产品成本，不可能得到补偿。③ 核算的目的不同。产品成本核算的目的是计算产品销售成本，从而计算确定当期损益；而质量成本核算的目的主要是计算实际质量成本，为质量决策提供依据，而不是为了计算损益。④ 核算的方法不同。产品成本核算要按照会计制度和会计准则规定的核算程序和方法进行；而质量成本核算既可采用会计核算方法，也可采用统计核算方法。因此，产品成本和质量成本是不能互相替代的。

（三）质量成本的特点

1. 质量成本是一种变动成本

质量成本不是不变成本，而是一种变动成本，它与产品的质量水平有关系，随着质量水平的变化而变化。质量成本与质量水平之间的关系可以用一条开口向上的抛物线来描述，详见本节图 4-5“质量成本特性曲线”。

2. 质量成本是一种机会成本

在质量成本中，有一部分是可以从会计信息中得到的有记录的成本，而另一部分则是因质量问题而丧失的机会成本，通常在会计信息中不予确认。质量成本作为一种机会成本，不拘泥于分析已经发生的经济活动，而是着重于分析和预测可能或应当发生的经济活动，以便进行决策。

3. 质量成本是一种估计性的成本

质量成本，特别是质量成本中的隐性成本部分（如顾客补救成本、信誉损失成本、顾客不

满成本等)不能由从财务数据中分析取得,很难进行准确的计量,且其数额较大,因而只能通过估计的方法进行计量。

二、研究质量成本的意义

(一) 有利于控制和降低产品成本

目前,产品的结构日益复杂,人们对产品的质量要求越来越高,组织为保证和提高产品的质量而花费的质量费用也在增加。据统计,这部分费用已高达销售额的5%~10%。组织应开展好质量成本管理工作,探讨质量成本内部构成的比例关系,挖掘降低质量成本的潜力,从而可以集中力量采取有效措施对质量成本进行控制,实现降低产品成本的目标。

(二) 有利于组织重视质量成本和开展质量管理工作

美国质量管理专家菲利普·克罗斯比(Philip B. Crosby)认为,“质量是免费的”,“真正费钱的是不符合质量标准的事情——没有第一次就把事情做对”。因为那些不符合质量标准的工作,那些没有第一次就做好的工作,必须进行补救,这样就会使组织发生额外的支出,包括时间、金钱和精力等,由此造成了质量成本。通过计算产品的质量成本,组织的管理人员会更清楚地看到产品质量和质量管理工作中的问题对组织经济效益造成的影响,从而更加重视产品质量,积极推进组织的全面质量管理工作。

(三) 有利于组织全面把握成本控制的范围和内容

在传统的产品成本核算方法下,组织往往忽视了质量成本,特别是质量成本中的隐性成本部分,从而看不到威胁组织生存和发展的潜在的不利因素。开展质量成本管理工作,可以按确定的质量成本项目,把价值形式表现出来的质量效益用会计凭证反映出来,形成一个包括质量成本在内的更加完整的成本核算体系,最终使质量成本和日常的成本管理工作结合起来,质量管理和管理会计结合起来,使组织更全面地实行成本控制,从多方面挖掘潜力,保证组织获得更好的经济效益。

三、质量成本的构成

为了进行质量成本管理,需要掌握质量成本的构成。根据ISO的规定,质量成本由两部分构成,即运行质量成本和外部质量保证成本。

(一) 运行质量成本

运行质量成本是指组织为保证和提高产品质量而支付的一切费用以及因质量故障所造成的损失费用之和。它又分为四类,即预防成本、鉴定成本、内部故障成本和外部故障成本。

1. 预防成本

预防成本是指为防止废品、次品及质量事故的发生,保证和提高符合性质量水平而投入的质量控制措施费用。这类成本一般都发生在生产之前,而且这类成本的支出往往使故障成本降低。预防成本主要包括如下内容:

(1) 质量策划费用。质量策划费用是指有关部门或人员用于策划所需的费用支出。例如,规划质量体系的具体细节所需的费用;根据产品设计和顾客对质量的要求,编制用于材料、工序和产品质量控制的方法、程序、指导书等所需的费用;可靠性研究,试生产质量分析,

为编制试验、检验和工序控制的指导书或操作规程等所需的费用。

(2) 过程控制费用。过程控制费用是为质量控制和改进现有过程能力的研究和分析制造过程(包括供应商的制造工序)所需全部时间的费用支出;为有效实施或执行质量规划而对车间工作人员提供技术指导所需的费用支出;在生产操作过程中自始至终进行控制所支出的费用。

(3) 顾客调查费用。顾客调查费用是为了掌握顾客的需求所开展的相关调查研究和分析所花费的费用。

(4) 质量培训费以及提高工作能力的费用。质量培训费以及提高工作能力的费用不包括指导员工达到标准熟练程度的训练费,而是用于改进和提高质量水平所花费的相关费用。

(5) 产品设计鉴定/生产前预评审费用。产品设计鉴定费用指的是为了鉴定设计的质量、可靠性和安全性而评价试制产品或产品规范早期审批时所支出的费用。此外,还包括生产前预评审费用。

(6) 质量体系的研究和管理费用。质量体系的研究和管理费用是指用于整个质量体系的设计和管理费用以及辅助费用。

(7) 供应商评价费用。供应商评价费用是指为实施供应链管理而对供方进行的评价活动费用。

(8) 其他预防费用。其他预防费用包括质量及可靠性组织机构的行政管理费用(不包括经营管理人员及行政办公室人员的工资及差旅费),以及零缺陷计划、厂房设备维护等预防性措施费用。

2. 鉴定成本

鉴定成本是指检测和评定产品是否满足规定的质量水平所需要的费用。组织支出此类费用的目的是希望在生产过程中尽可能发现不符合质量标准的产品,避免损失延续下去。显然,此类成本的发生也可减少故障成本。鉴定成本的具体构成及内容如下:

(1) 外购材料的试验和检验费用。外购材料的试验和检验费用是指由实验室或其他试验单位所进行的为评价外购材料质量所支出的费用,以及有关管理人员及办公室人员可能用到的任何费用。它还包括检验人员到供货厂评价所购材料时所支出的差旅费。

(2) 实验室或其他计量服务费用。实验室或其他计量服务费用是指实验室计量服务有关仪器的校准和维修费用,以及工序监测等的费用。

(3) 检验费。检验费是指检验人员评价厂内产品技术性能时支出的费用,以及管理人员和办公室人员可能支出的有关费用。但是它不包括外购材料的检验费以及机器设备、公用设施、有关工具或其他材料的检验费。

(4) 试验费。试验费是指试验人员用于评价厂内产品技术性能时支出的费用,以及管理人员和办公室人员可能支出的有关费用。它不包括外购材料的试验费以及机器设备试验费、公用设施试验费、有关工具试验费或其他材料的试验费。

(5) 核对工作费。核对工作费是指这样一些工作所需时间的费用支出:操作人员按照质量计划的要求而检验自己的工作质量;在制造过程中按要求检查产品和工序是否合格;挑出不符合质量要求而被送回的全部废品、次品;进行加工过程中的产品质量评价。

(6) 试验、检验装置的调整费。试验、检验装置的调整费是指有关人员为了进行性能试验而调整产品及有关设备所需时间的费用支出。

(7) 试验、检验的材料与小型质量设备的费用。试验、检验的材料费用指的是用于试验主要设备的动力消耗,如蒸汽、油以及在进行破坏性试验(如寿命试验或拆卸检验)时消耗的材料和物品。小型质量设备的费用包括了非固定资产的质量信息设备的费用。

(8) 质量审核费用。质量审核费用指产品和体系的审核费,包括内审和外审费用。

(9) 外部担保费用。外部担保费用是指外部实验室的酬金、保险检查费等。

(10) 顾客满意调查费。顾客满意调查费是为了了解顾客(包括内部)对产品满意程度而进行相关调查分析的费用。

(11) 产品工程审查和装运发货的费用。产品工程审查和装运发货的费用是指产品工程师在发货装运之前再次审查试验和检验数据时所支出的费用。

(12) 现场试验费。现场试验费是指在最终发货之前,有关部门在顾客指定的场所试验产品时所造成的损失。这部分费用包括有关差旅费和生活费。

3. 内部故障成本

组织的内部故障成本(又称内部损失成本)是指产品出厂前因不满足规定的质量要求而发生的费用。这类成本一般与组织的废品、次品数量成正比。内部故障成本的具体构成及内容如下:

(1) 报废损失费。报废损失费是指因产成品、半成品、在制品达不到质量要求且无法修复或在经济上不值得修复造成报废所损失的费用,以及外购元器件、零部件、原材料在采购、运输、仓储、筛选等过程中因质量问题所损失的费用(不包括由于其他原因而废弃的材料)。

(2) 返工或返修损失费。返工或返修损失费是指为修复不合格品使之达到质量要求或预期使用要求所支付的费用(包括重新投入运行前的再次检验费用)。

(3) 降级损失费。降级损失费是指因产品质量达不到规定的质量等级而降级或让步所损失的费用。

(4) 停工损失费。停工损失费是指因质量问题造成停工所损失的费用。

(5) 产品质量事故处理费。产品质量事故处理费是指因处理内部产品质量事故所支付的费用,如重复检验或重新筛选等支付的费用。

(6) 内审、外审等的纠正措施费。内审、外审等的纠正措施费是指为解决内审和外审过程中发现的管理和产品质量问题所支出的费用,包括防止问题再发生的相关费用。

(7) 其他内部故障费用。其他内部故障费用包括输入延迟、重新设计、资源闲置等引起的费用。

4. 外部故障成本

组织的外部故障成本(又称外部损失成本)是指产品出厂后因不满足规定的质量要求,导致索赔、修理、更换或信誉损失等而支付的费用,这种质量问题是在产品卖给顾客后发生的成本。外部故障成本的主要构成项目及内容如下:

(1) 投诉费。投诉费是指在合同约定范围内对顾客投诉的调查研究、修理或更换等所支出的费用,或在合同期满之后用于顾客特殊投诉的调查处理所支出的费用。

(2) 产品售后服务及保修费。产品售后服务及保修费是指直接用于校正误差或特殊试验、保修产品或零件以及用于纠正非投诉范围的故障和缺陷等所支出的一切费用(不包括安装服务费及合同规定的维修费用)。

(3) 产品责任费。产品责任费是指因产品质量故障而造成的有关赔偿损失费用(含法律诉讼、仲裁等费用)。

(4) 其他外部损失费。其他外部损失费包括由失误引起的服务、付款延迟及坏账、库存,由顾客不满意而引起的成交机会丧失和纠正措施等费用。

需要指出的是,上述四类成本之间并不是彼此孤立的,而是相互影响、相互制约的。当组织放松检查后,鉴定成本降低,但将造成大量不合格品出厂,一旦在使用中被顾客发现,将产生显著的外部故障成本,就导致质量总成本的上升。反之,如果在组织内部严格质量管理,加强质量检查,会使鉴定成本和内部故障成本增加,外部故障成本减少,质量总成本降低。增加预防成本,加强工序控制,则会使内部故障成本和外部故障成本甚至连鉴定成本一起都大大降低,从而使质量总成本大幅度下降。

(二) 外部质量保证成本

外部质量保证成本是指因顾客要求,为提供客观证据所支付的费用。外部质量保证成本的具体构成及内容如下:

(1) 质量保证措施费。质量保证措施费主要是指应顾客特殊要求而增加的质量管理费用。

(2) 产品质量证实试验费。产品质量证实试验费主要是指为顾客提供产品质量受控依据而进行质量证实试验所支付的费用。

(3) 评定费。评定费主要是指应顾客特殊要求进行产品质量认证所支付的费用。

【例 4-3】 某组织生产甲产品,去年该组织生产甲产品的数量为 100 000 个,销售额为 50 000 000 元,利润 5 000 000 元。其中,设计工程花费 500 小时(每小时 100 元),流程工程花费 500 小时(每小时 80 元),检测时间为 1 500 小时(每小时 50 元)。去年销售出去的产品中,废品率为 1%(每个废品损失 200 元),返修率为 0.8%(每个返修产品损失 80 元),退货率 0.5%(每个产品退货费用 50 元),索赔率为 0.2%(每个产品索赔费用 100 元),保修率为 0.3%(每个产品的保修费用为 50 元)。试计算质量成本。

设计工程和流程工程所花费的费用属于预防成本,其金额为 $500 \times 100 + 500 \times 80 = 90\,000$ 元。

检测费用属于鉴定成本,其金额为 $1\,500 \times 50 = 75\,000$ 元。

废品损失和返修损失属于内部故障成本,其金额为 $200 \times 1\,000 + 80 \times 800 = 264\,000$ 元。

退货费用、索赔费用和保修费用属于外部故障成本,其金额为 $500 \times 50 + 200 \times 100 + 300 \times 50 = 60\,000$ 元。

所以,质量总成本为 $90\,000 + 75\,000 + 264\,000 + 60\,000 = 489\,000$ 元。

以上是按经济用途对质量成本的构成进行的考察。此外,质量成本还可以按照其反映方式分为显性质量成本和隐性质量成本。显性质量成本主要指预防成本、鉴定成本、部分内部故障成本和外部故障成本。显性质量成本是已经实际发生的账面成本,可以通过相关会计账户进行反映,一般应计入产品成本,并通过产品销售获得补偿。隐性质量成本主要指隐含于账面之外的质量成本,如产品降级损失、因质量原因造成的停工损失、减产损失和降价损失等。隐性质量成本是未实际发生的成本,不能通过相关会计账户计入账簿,也不能计入产品成本,不能通过产品销售获得补偿。这种分类有利于将须获得价值补偿的显性质量成本在质量成本核算中单列出来,分析其在组织成本中的比重,以揭示质量管理工作中的薄弱

环节,促进质量管理活动开展,同时重视隐性质量成本的作用,加强质量监督,减少经济损失。

四、质量成本的核算与分析

要进行质量经济性分析,必须重视质量成本的核算与分析,质量成本的核算是质量成本分析的基础和前提。

(一) 质量成本核算方法

在质量成本核算实践中,常用的核算方法有统计核算方法和会计核算方法。下面分别介绍两种核算方法。

1. 统计核算方法

在质量成本核算中,统计工作是基础性的工作,它为会计核算提供最基础、最原始的核算资料。统计核算是根据质量成本开支范围的规定,运用统计方法对质量费用和损失进行统计调查,整理和汇总质量成本。质量成本统计核算的程序包括质量成本的统计调查与整理和编制质量成本统计报表。质量成本统计核算的顺利进行,往往需要许多部门和单位协同配合。这些负责收集质量成本数据资料的报告部门或单位,通常称为质量成本统计核算点。质量成本统计核算点的建立一般有三种方法:① 采用一级成本核算的小型组织,可以只设置一个核算点,即由统计部门或财会部门负责,实行质量成本的一级统计核算。② 采用分级成本核算的大中型组织,可在已有成本核算点的基础上建立质量成本统计核算点,实行质量成本的分级统计核算。③ 大中型组织也可以按职能部门归口负责的原则,在有关职能部门建立质量成本统计核算点。例如,预防费用由质量管理部门根据费用支出对凭证进行统计,鉴定费用由质量检验部门归口统计,内部损失由生产单位归口结算,外部损失由产品销售及售后服务部门归口统计,最后,由财会部门负责汇总。确定了统计核算点之后,就可以指定专人负责进行质量成本统计调查工作,并根据调查结果编制统计调查表。

2. 会计核算方法

质量成本的会计核算根据质量成本开支范围的规定,运用会计的专门方法,对质量费用和损失进行归集、汇总,计算质量成本的过程。它的特点是:① 采用货币作为度量单位;② 采用设置账户、复式记账、填制凭证、登记账簿、编制会计报表等一系列专门方法,对质量成本进行系统的、全面的和综合的记录与反映。

用会计方法核算质量成本,涉及核算账户的设置。按照 GB/T 13339—1991《质量成本管理导则》的规定,质量成本包括三个级别的科目。一级科目为质量成本,二级科目包括预防成本、鉴定成本、内部故障成本、外部故障成本,如有特殊要求增设外部质量保证成本。三级科目参照以下各项的规定:

(1) 预防成本包括的三级科目:① 质量培训费,为达到质量要求或改进产品质量的目的,提高职工的质量意识和质量管理的业务水平,进行培训所支付的费用;② 质量管理活动费,为推行质量管理工作所支付的费用,如质量管理协会经费、质量管理咨询诊断费、质量奖励费、质量情报费和为制定质量政策、计划、目标、编制质量手册及有关文件等一系列活动所支付的费用及质量管理部门的办公费用;③ 质量改进措施费,为保证或改进产品质量所支付的费用;④ 质量评审费,对本部门、本组织的产品质量审核和质量体系进行评审所支付的

费用以及新产品投产前进行质量评审所支付的费用；⑤ 工资及福利基金，从事质量管理工作人员的工资总额及提取的职工福利基金。

(2) 鉴定成本包括的三级科目：① 试验检验费，对外购原材料、零部件、元器件及外协件以及生产过程中的在制品、半成品、产成品按质量要求进行试验、检验所支付的费用；② 质量检验部门办公费，质量检验部门为开展日常检验工作所支付的办公费；③ 工资及福利基金，从事质量试验、检验工作人员的工资总额及提取的职工福利基金；④ 检测设备维修折旧费，检测设备的维护、校准、修理和折旧费。

(3) 内部故障成本包括的三级科目：① 报废损失费，因产成品、半成品、在制品达不到质量要求且无法修复或在经济上不值得修复造成报废所损失的费用，以及外购元器件、零部件、原材料在采购、运输、仓储和筛选等过程中因质量问题所损失的费用；② 返修费，为修复不合格品并使之达到质量要求所支付的费用；③ 降级损失费，因产品质量达不到规定的质量等级而降级所损失的费用；④ 停工损失费，因质量原因造成停工所损失的费用；⑤ 产品质量事故处理费，因处理内部产品质量事故所支付的费用，如重新筛选或重复检验等所支付的费用。

(4) 外部故障成本包括的三级科目：① 索赔费，因产品质量未达到标准，对顾客提出的申诉进行赔偿、处理所支付的费用；② 退货损失费，因产品质量未达到标准造成顾客退货、换货所损失的费用；③ 折价损失费，因产品质量未达到标准折价销售所损失的费用；④ 保修费，根据保修规定，为顾客提供修理服务所支付的费用和保修服务人员的工资总额及提取的职工福利基金。

(5) 外部质量保证成本包括的三级科目：① 质量保证措施费，应顾客特殊要求而增加的质量管理费用；② 产品质量证实试验费，为顾客提供产品质量受控依据进行质量证实试验所支付的费用；③ 评定费，应顾客特殊要求进行产品质量认证所支付的费用。

以上内容是关于质量成本核算的两种方法。组织在实际核算过程中，一般应采用以会计核算为主、统计核算为辅的核算方法。

(二) 质量成本分析的内容

质量成本分析是质量经济性分析的重要内容。通过质量成本分析，可以找出影响质量成本的关键因素，发现质量体系中的薄弱环节，寻求降低质量成本的途径，为降低产品成本、调整质量成本结构、确定最佳质量水平提供依据。质量成本分析的内容一般包括：

1. 质量成本总额分析

通过分析、比较计划期的质量成本总额与上期总额或计划目标值，可以掌握其变化情况，从中发现变化的原因和变化趋势。这样就可以从整体上掌握组织产品质量的情况。

2. 质量成本构成分析

质量成本的不同组成部分之间是互相联系的，通过核算预防成本、鉴定成本、内部故障成本和外部故障成本分别占运行质量成本的比重，并分别计算运行质量成本和外部保证质量成本各占质量成本总额的比重，来分析组织运行质量成本的项目构成是否合理，寻求比较合理的质量成本水平。

3. 质量成本与组织相关经济指标的分析

为了分析和评价组织的质量管理水平，往往需要计算各项质量成本与组织的相关经济

指标,如通过计算百万元生产额故障成本,可以了解故障成本占生产额的比重,进而了解内部故障成本和外部故障成本占生产额的比重,从而使相关管理者对组织的质量成本状况有较准确的认识。

4. 故障成本分析

由于预防成本、鉴定成本和外部质量保证成本的计划性较强,而故障成本发生的偶然因素较多,因此,故障成本分析是查找产品质量缺陷和管理工作中薄弱环节的主要途径。进行故障成本分析时,可以采用帕累托分析技术将问题原因根据其作用大小排序,从中找出少数的关键原因。

(三) 质量成本分析的方法

质量成本分析可以采用定性分析和定量分析相结合的方法。定性分析可以加强组织质量成本管理工作的科学性。定量分析更为细致、精确,同时也可以为定性分析提供必要的证据支持。常用的定量分析法有以下几种:

1. 指标分析法

(1) 质量成本率。

$$\text{质量成本率} = \frac{\text{质量总成本}}{\text{产品总成本}} \times 100\% \quad (4-5)$$

(2) 销售质量成本率。

$$\text{销售质量成本率} = \frac{\text{质量总成本}}{\text{销售额}} \times 100\% \quad (4-6)$$

(3) 产值质量成本率。

$$\text{产值质量成本率} = \frac{\text{质量总成本}}{\text{总产值}} \times 100\% \quad (4-7)$$

(4) 销售外部故障成本率。

$$\text{销售外部故障成本率} = \frac{\text{外部故障成本}}{\text{销售额}} \times 100\% \quad (4-8)$$

(5) 预防成本占质量总成本的比例。

$$\text{预防成本占质量总成本的比例} = \frac{\text{预防成本}}{\text{质量总成本}} \times 100\% \quad (4-9)$$

(6) 鉴定成本占质量总成本的比例。

$$\text{鉴定成本占质量总成本的比例} = \frac{\text{鉴定成本}}{\text{质量总成本}} \times 100\% \quad (4-10)$$

(7) 内部故障成本占质量总成本的比例。

$$\text{内部故障成本占质量总成本的比例} = \frac{\text{内部故障成本}}{\text{质量总成本}} \times 100\% \quad (4-11)$$

(8) 外部故障成本占质量总成本的比例。

$$\text{外部故障成本占质量总成本的比例} = \frac{\text{外部故障成本}}{\text{质量总成本}} \times 100\% \quad (4-12)$$

通过(1)~(4)各指标,可以分析组织质量成本与组织其他经济指标(如产品总成本、销售额)之间的关系;通过(5)~(8)各指标,可以发现质量成本结构的变化情况。

2. 趋势分析法

为了从总体上了解质量成本管理的效果,由归口管理部门负责对较长时期的质量成本及其科目、各种指标或质量缺陷数据的变化情况进行跟踪、分析、比较,这就是趋势分析法。趋势分析法是把现有成本水平与过去成本水平进行对比。

【例 4-4】 某组织 2003—2007 年的质量成本数据如表 4-1 所示。

表 4-1 某组织 2003—2007 年质量成本数据

年 份	质量成本/元	销售额/元	质量成本占销售额的比例/%
2003	440 000	2 200 000	20
2004	423 000	2 350 000	18
2005	412 500	2 750 000	15
2006	392 000	2 800 000	14
2007	280 000	2 800 000	10

根据表 4-1 的资料,可以画出该组织质量成本变化的趋势。以“质量成本/销售额”的高低来表示质量成本的变化趋势,可以看出,相对于销售额而言,质量成本是逐年下降的,如图 4-3 所示。

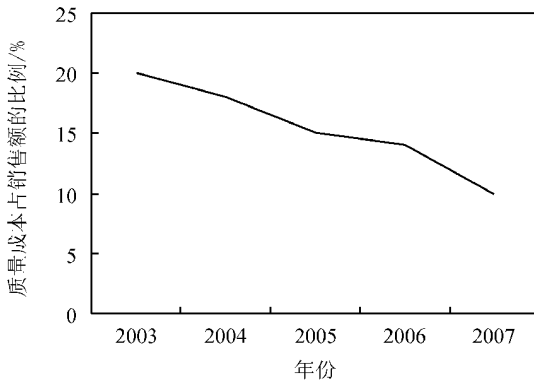


图 4-3 质量成本趋势

3. 排列图分析法

排列图是为寻找主要问题或影响质量的主要原因所使用的图。排列图的详细介绍见本书第九章的内容。运用排列图可以对质量成本的构成进行有效的分析,并且比较直观。

【例 4-5】 表 4-2 是某组织各项质量成本费用额及比例。

表 4-2 某组织各项质量成本费用额及比例

项 目	内部故障成本	鉴定费用	预防费用	外部故障成本	合 计
金额/元	104 397.04	27 028.96	4 377.38	1 537.56	137 340.94
百分比/%	76.01	19.68	3.19	1.12	100
累计百分比/%	76.01	95.69	98.88	100	

根据表 4-2 的数据可以得到排列图,如图 4-4 所示。可以看出,在质量成本总额中,内部故障成本最大,其次是鉴定费用,说明降低内部故障成本是质量改进的关键。为此,应分析造成内部故障成本的原因,提出改进措施。

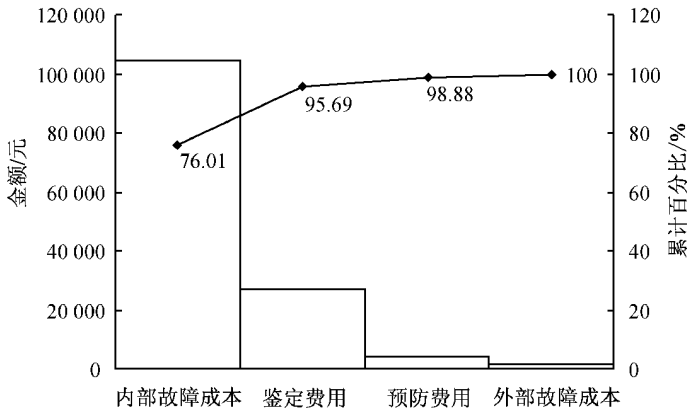


图 4-4 各项费用的排列图

4. 灵敏度分析法

灵敏度分析法是把质量成本四大构成项目(预防成本、鉴定成本及内部故障成本、外部故障成本)的投入与产出在一定时间内的变化效果或特定的质量改进效果,用灵敏度表示。

灵敏度是用投入的鉴定成本、预防成本与故障成本增量进行比较,公式为:

$$\alpha = \frac{P+A}{\Delta F} \tag{4-13}$$

式中, α ——灵敏度;

P ——预防成本;

A ——鉴定成本;

ΔF ——本期故障成本与上期故障成本差额的绝对值。

灵敏度的含义是,每减少单位故障成本所花费的鉴定成本和预防成本的费用,其数值越小,表明质量改进越有意义。

【例 4-6】 某组织在提高产品质量的过程中,六批产品的各项成本支出如表 4-3 所示,试用灵敏度分析法研究质量成本变化的效果(已知第一批以前的故障成本为 7 215.64 元)。

表 4-3 产品质量成本灵敏度分析表

产品批次	故障成本 F /元	故障成本减 少量 ΔF /元	预防成本 P /元	鉴定成本 A /元	预防与鉴 定成本/元	灵敏度	质量总成本/元
一	5 489.28	1 726.36	127.38	460.98	588.36	0.34	6 077.64
二	4 366.22	1 123.06	185.18	521.46	706.64	0.63	5 072.86
三	3 825.69	540.53	316.07	548.97	865.04	1.60	4 690.73
四	3 371.83	453.86	378.25	864.97	1 243.22	2.74	4 615.05
五	2 964.86	406.97	461.67	939.92	1 401.59	3.44	4 366.45
六	2 696.07	268.79	666.36	1 079.62	1 745.98	6.50	4 442.05

根据式(4-13),可以计算出各个批次的灵敏度。由表 4-3 可见,第四批以前的灵敏度值比较小,预防成本和鉴定成本也较小,故障成本降低的幅度较大,表明质量处于改进区域。到第六批时,灵敏度的数值显著增大,虽然故障成本也在下降,但质量总成本在增加,表明此时可能已经接近至善区域。

5. 质量成本特性曲线

质量成本中的四大项目(预防成本、鉴定成本、内部故障成本和外部故障成本)的大小与产品质量水平之间存在一定的变化关系。一般来说,预防成本和鉴定成本越高,质量水平越高,而故障成本(包括内部故障成本和外部故障成本)就越低。质量成本的这种变化趋势可以用一条曲线来描述,这条曲线称为质量成本特性曲线(见图 4-5)。

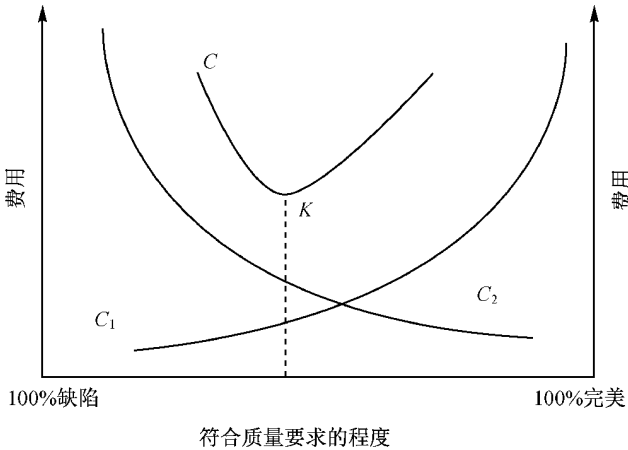


图 4-5 质量成本特性曲线

图 4-5 中,曲线 C_1 表示预防成本和鉴定成本之和,它随着产品合格率的增加而增加。曲线 C_2 表示内部故障成本和外部故障成本之和,它随着产品合格率的增加而减少。曲线 C 表示质量总成本,即 $C = C_1 + C_2$ 。从图 4-5 可以看出,在质量成本特性曲线 C 左右两端的质量成本都很高(理论上无穷大),中间有一个最低点,即 K 处,它就是质量成本的最低值。

质量总成本曲线 C 之所以呈先下降后上升的变化趋势,原因如下:当预防成本和鉴定成本为零时,表示组织对质量不加任何控制,此时质量水平显然是最低的,于是故障成本也就最高,质量总成本也会最高。随着预防成本和鉴定成本的增加,质量水平逐步提高,故障成本也就逐渐降低。而且,故障成本降低的速度超过了预防成本和鉴定成本增加的速度,质量总成本逐渐降低,质量总成本曲线 C 呈下降趋势。但随着质量水平的提高,质量改进变得越来越困难,所付出的代价也越来越大,在图 4-5 中表现为 C_1 变得越来越陡峭。此时,预防成本和鉴定成本的增加速度超过了故障成本降低的速度,质量总成本越来越大,所以质量总成本曲线 C 呈上升趋势。

这样,质量总成本曲线 C 就是一条开口向上的抛物线,它有一个最低点 K ,在这一点质量总成本是最小的,其所对应的质量水平称为最佳质量水平。当然这只是一个理论上的最低点,在实际中往往很难做到。

为了进一步研究质量总成本,将图 4-5 中的质量总成本曲线 C 最低点 K 处一段局部放

大,得到图 4-6。图 4-6 可分为三个区域,分别对应着质量成本各项费用的不同比例。

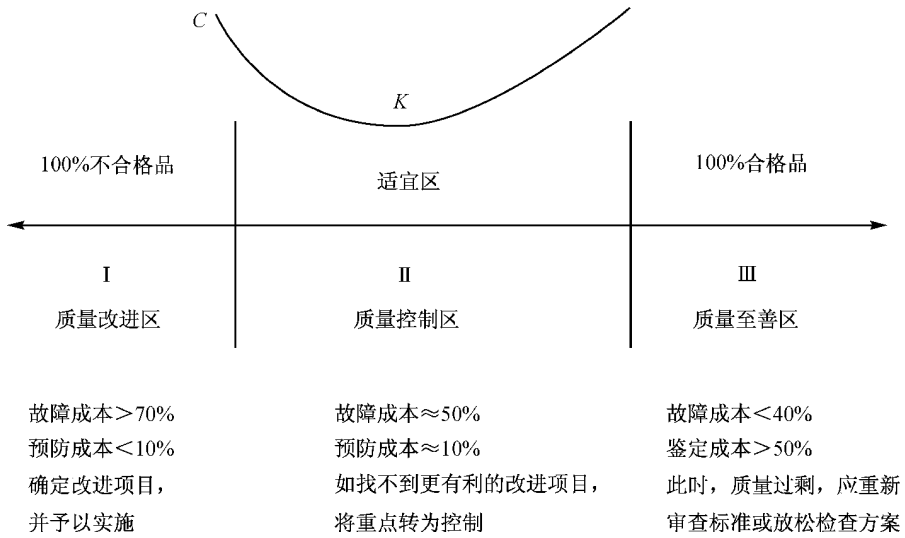


图 4-6 质量成本特性曲线的局部放大图

(1) I 区是故障成本较大的区域。一般来说,故障成本超过质量总成本的 70%,而预防成本不足 10%的属于这个区域。这时,故障成本是影响达到最佳质量成本的主要因素。因此,质量管理工作的重点应放在加强质量预防措施和质量检验,以提高质量水平,降低故障成本,这个区域称为质量改进区。

(2) II 区是质量成本最适宜的区域。这时故障成本约占总成本的 50%,而预防成本约占总成本的 10%。如果顾客对这种质量水平表示满意,认为已达到要求,而进一步提高质量又不能给组织带来新的经济效益,则质量管理的重点应是维持或控制现有的质量水平。这时质量总成本处于最低点 K 附近的区域,这个区域称为质量最佳区或质量控制区。

(3) III 区是鉴定成本较大的区域。在该区域,鉴定成本成为影响质量总成本的主要因素。这时质量管理的重点在于分析现有的标准,放松质量标准中过严的部分,减少检验程序和提高检验工作效率,使质量总成本趋于最低点 K,这个区域称为质量至善区或质量过剩区。

根据上述分析,可以大致归纳出使质量成本达到优化的措施:当质量总成本处于质量改进区时,应增加预防成本,采取质量改进措施,以降低质量总成本;当质量总成本处于质量控制区时,应维持现有的质量措施,控制质量水平的最佳状态;当质量总成本处于质量至善区时,则应撤销原有的过严质量要求措施,减少一部分鉴定成本,使质量总成本回到质量控制区。

需要注意的是,为了实现质量成本优化,不能孤立地去降低质量成本构成中的每项成本,还应考虑各项成本之间的相互关系。增加预防成本可以在一定程度上降低鉴定成本。增加鉴定成本可以降低外部故障成本,但可能增加内部故障成本。因此,为了确定某项质量成本的最佳水平,必须考虑各项成本所处的情况。

另外,由于不同的组织生产类型不同、产品的形式和结构特点不同、工艺条件不同,质量总成本的最低点的位置及其对应的不合格品率的大小也不同。同样,三个区域所对应的各项成本的大小比例也不一样,不能把图 4-6 中的数字作为一个通用的比例。朱兰、H. 詹姆斯·哈林顿(H. James Harrington)、伦纳特·桑德霍尔姆(Lennart Sandholm)三位学者对

于合理控制质量成本的比例有不同的统计,如表 4-4 所示。但总是存在最佳的质量水平使得质量总成本最低,应根据不同组织的具体情况来寻求质量成本最佳的构成比例。

表 4-4 各类费用占质量总成本的一般比例

质量成本	占质量成本总额的百分比/%		
	朱 兰	哈 林 顿	桑德霍尔姆
预防成本	1~5	10	0.5~10
鉴定成本	10~50	25	10~50
内部故障成本	25~40	57	25~40
外部故障成本	25~40	8	20~40

(四) 质量成本分析报告

质量成本分析报告是根据质量成本分析的结果,向组织领导及有关部门所作的书面陈述,为组织制定质量方针、目标和计划提供依据。质量成本分析报告也是组织质量管理部门和财务部门对质量成本管理活动或某一典型事件进行调查、分析的总结性文件。

质量成本分析报告的格式不是固定不变的,可以有报表式(见表 4-5)、图表式、陈述式和综合式等多种形式,组织应根据需要进行选择。

表 4-5 某组织的质量成本分析报告

项 目		金额/元	
		本 年	上 年
预防成本	质量培训	64 000	64 000
	质量计划	30 000	31 000
	质量报告	21 000	19 000
	预防成本合计	115 000	114 000
鉴定成本	材料检验	20 000	20 000
	设备检验	38 000	38 000
	产成品检验	9 500	9 000
	鉴定成本合计	67 500	67 000
内部故障成本	废品	49 000	50 000
	返工	38 000	32 000
	内部故障成本合计	87 000	82 000
外部故障成本	折让及退货	47 000	50 000
	维修	16 000	14 000
	顾客投诉	43 000	50 000
	外部故障成本合计	106 000	114 000
总 计		375 500	377 000

质量成本分析报告的内容包括以下几项:① 质量成本及其二级、三级科目的统计、核算结果;② 质量成本计划的执行情况及对比分析;③ 质量成本趋势分析;④ 质量成本指标分析;⑤ 分析、确定影响质量成本的主要因素,并提出改进措施;⑥ 典型事件的分析结果;⑦ 质量成本管理取得的成绩及存在的问题;⑧ 评价质量管理和质量保证体系的有效性。

五、劣质成本

(一) 劣质成本的概念

传统的质量成本观认为,质量成本存在一个最佳点,质量水平过高或过低都是不适宜的。20世纪80年代末,美国摩托罗拉公司提出了6 σ 质量管理,6 σ 质量管理是一种能够严格、集中和高效地改善组织流程管理质量的实施原则和技术,它包含了众多管理方面的先进成果,以“零缺陷”的完美商业追求,带动质量成本的大幅度降低,最终实现财务成效的显著提升与企业竞争力的重大突破。6 σ 质量管理认为,质量水平越高越好,质量水平越高,质量总成本越低,即费根鲍姆指出的,质量与成本之间的关系是“和”不是“差”。其变化如图4-7所示。

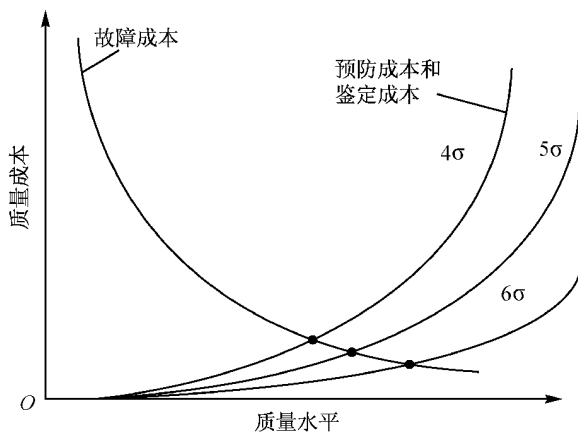


图 4-7 σ 水平与成本曲线

从图4-7中可以看出,随着质量水平的不断提高,从4 σ 水平到6 σ 水平,故障成本不断降低,预防成本和鉴定成本也不断下移。因此,交点处的所有类别的成本都在不断降低,质量总成本也在不断降低,而使质量成本降低的最好的办法就是降低劣质成本。

劣质成本(cost of poor quality, COPQ)的概念,是在20世纪90年代末美国推行6 σ 管理过程中提出来的。它继承了质量成本的有效成分,扩展和延伸了质量成本的内涵和功能,使质量和成本、效益更加紧密地融合起来,把质量管理推进到了新的阶段。

关于劣质成本,目前还没有明确、统一的定义。质量专家们广泛引用朱兰、克罗斯比等人的有关看法。朱兰认为,劣质成本是“每一项任务都能毫无缺陷地执行,就不会发生的成本”;克罗斯比认为,“只要是因为第一次没有把事情做对而产生的所有费用都应为劣质成本”。

(二) 劣质成本的构成

劣质成本由故障成本和过程成本两部分构成。

1. 故障成本

故障成本包括质量成本中的外部故障成本、内部故障成本。这两种成本都是由于“第一次没有把事情做对”而发生的成本。

2. 过程成本

过程成本包括：① 非增值成本(非增值的预防成本和非增值的鉴定成本)。非增值的预防成本是指所花费的预防成本并未全部达到预期目的，非增值的鉴定成本是指为了预防而进行预先检验，所花费的鉴定成本并未全部达到预期目的。② 低效率过程成本。低效率过程成本是指即使满足了需要和要求时仍有可能发生的但却是可以避免的过程损失，如多余的操作、重复的作业、低效或无效的服务和管理。③ 机会损失成本。机会损失成本是指如果没有缺陷就不会发生的费用，或者可以减少的费用，由于没有努力去采取措施而导致发生了。

据统计，在通常情况下，质量成本占产品销售收入的4%~10%，而劣质成本占产品销售收入的20%~35%。也就是说，劣质成本的大部分隐藏在“水面冰山”下，是一座蕴藏丰富的“宝矿”，值得组织去挖掘和开垦。劣质成本理念和方法的先进性和实用性，容易被组织管理者接受，具有较强的生命力和广阔的运用前景。

第三节 提高质量经济性的途径

产品质量的经济性，就是追求产品在整个寿命周期内，给生产者、顾客和整个社会带来的总损失最小。产品的寿命周期包括三个过程：开发设计过程、生产制造过程和使用过程。以下分别从这三个过程来研究提高质量经济性的途径。

一、提高产品开发设计过程质量经济性的途径

产品的设计环节在产品质量形成中是至关重要的。国外一位质量管理专家认为：“设计阶段的质量问题约占全部质量问题的40%~70%，而生产过程中的质量管理不过是劳务问题。”在设计过程中，不仅要从技术方面考虑质量，还要从经济性方面考虑。设计过程的质量经济性分析，就是要做到使设计出来的产品既能满足规定的质量要求，又能使产品寿命周期内的成本最小。在设计阶段，质量经济性分析的原则是：从顾客与组织的共同利益出发，从产品性能与产品成本的结合点出发，以最低的产品寿命周期成本，取得产品的最佳质量水平，给顾客、组织和社会带来综合的经济效益。因此，在设计时要从顾客、组织及社会等各方面进行质量经济性分析和评估，以实现质量和效益的最佳结合。

产品开发设计过程的质量经济性分析内容较多，这里重点介绍以下两方面的内容：新产品开发的质量经济性分析和最适合质量水平点的选择。

(一) 新产品开发的质量经济性分析

在新产品开发的过程中，经常要对产品的质量等级水平进行选择：质量水平高一些还是低一些？要解决此问题，需要考虑两个因素：投入资金和市场占有率。下面用图4-8来进行分析。

图4-8表明，产品的质量与产品的市场占有率之间存在正相关关系：质量水平越高，产

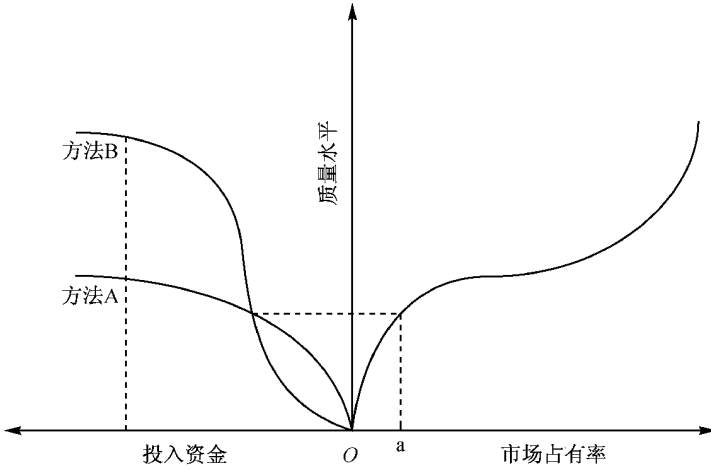


图 4-8 新产品开发质量经济性分析

品的市场占有率越高；反之则越低。但质量水平变化的幅度与市场占有率变化的幅度并不一致。在市场占有率较低时，质量水平提高一定幅度，能够带来市场占有率的较大增长；但当市场占有率较高的时候，提高同样幅度的质量水平，市场占有率增加较少。另外，质量水平与投入资金之间也存在正相关关系。但采用不同的方法，质量水平与投入资金之间也会呈现不同的变化趋势。图 4-8 中，方法 A 初期见效快，而方法 B 潜在效果好。因此，如果预测市场占有率低于 a 时，就要采用方法 A 去提高产品质量；如果预测市场占有率超过 a 时，则采用方法 B 提高产品质量。

(二) 最适合质量水平点的选择

在设计产品时，一方面要从产品实用性出发，反对粗制滥造、使顾客蒙受损失的“不足质量”；另一方面也要反对不考虑经济效益的“过剩质量”。因此，人们提出了“最适合质量水平”的概念。

最适合质量水平点是设计时要着重解决的问题，要考虑顾客对产品的使用功能是否满意、是否买得起，同时也要考虑组织的成本和收益。因此，要找出质量的变化与成本、利润之间的关系，即质(Q)—本(C)—利(P)的关系。如图 4-9 所示， C_1 表示销售收入随质量水平的变化趋势， C_2 表示产品成本随质量水平的变化趋势。

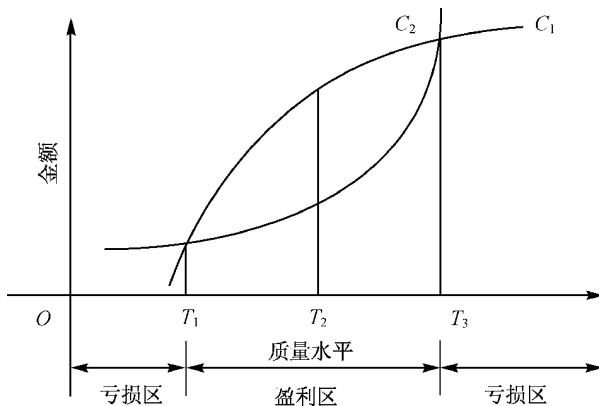


图 4-9 最适合质量水平点

图 4-9 表明,随着质量成本的增加,产品的质量水平逐渐提高。这是因为随着预防成本、鉴定成本的增加,组织内部质量教育与培训、质量管理、质量改进、质量评审、检验与试验等与质量有关的工作得到了进一步加强,提高产品质量的手段进一步完善,使得产品的质量水平得到逐渐提高。

随着质量成本的增加,开始时,由于产品的质量水平逐渐提高,产品的使用价值也得到提高,产品对顾客的吸引力越来越大,组织的经济效益也随之得到提高。但是,当质量成本增加到一定的程度,产品的成本也必将随着增加。如果产品的销售价格保持不变,那么产品的销售利润将会下降。如果提高产品的销售价格,那么产品对顾客的吸引力会越来越小,产品的销售额就会降低,必然导致组织经济效益的降低。

综上所述,对于一个组织来说,如果要获得经济效益就必须使产品的销售收入大于产品的总成本,只有把质量水平确定在 T_1 和 T_3 之间,组织才能获得利润。同时,在 T_1 和 T_3 之间存在一个最佳质量水平 T_2 。设销售收入与质量水平的函数为 $P(T)$,产品成本与质量水平的函数为 $C(T)$,则利润 P_f 可以表示为:

$$P_f = P(T) - C(T) \quad (4-14)$$

对利润函数求关于 T 的导数,得到:

$$P'_f = P'(T) - C'(T) \quad (4-15)$$

令其为零,得:

$$P'(T) = C'(T) \quad (4-16)$$

式(4-16)表明,当销售收入对质量水平 T 的变化率与产品成本对质量水平 T 的变化率相等时,组织能获得最大利润。

在产品的设计过程中,除了以上两项内容外,还要考虑设计阶段的成本。其内容包括:① 产品规划成本,如市场调查、技术经济分析费用等;② 正式设计成本,如结构组合费用、设计评审费用等;③ 试制试验成本,如试制费用、试验费用、鉴定评审费用等;④ 技术管理成本,如情报管理费用、设计管理费用等。

此外,在产品开发设计经济性分析中还应当包括对合适的原材料等级水平的选择、代用材料的选择和使用技术标准的制订等。

二、提高产品生产制造过程质量经济性的途径

产品生产制造过程质量经济性分析的任务是研究如何用最小的生产成本制造出符合设计要求的产物。换言之,产品制造中最经济的质量水平应既能满足设计要求,又能使制造中发生的成本最低。这就需要对外不合格品率、不合格品返修进行经济性分析。

(一) 不合格品率的经济性分析

产品的合格率是衡量产品质量的综合性指标。如果单纯从技术角度考虑,制造过程中的不合格品率越低越好。但从经济效益的角度看,不合格品率的高低的选择有赖于组织的生产经营目标及现有工序能力,如果过严地控制不合格品率,可能会降低生产率而影响经济效益。这时,组织应维持一定的不合格品率以提高生产效率,并将产生的不合格品进行返修或报废处理。在此前提下,不断加强质量控制,逐步降低不合格品率,可能会获得更好的经济效益。

因此,对外不合格品率需要进行经济性分析,不能笼统地断定不合格品率越低越好,而是要寻求在制造成本最低条件下不合格品率的最佳值。确定这种最佳值的一种简便方法,是以产品的不合格品率 P 为横坐标,以成本为纵坐标并画出不合格品损失费用(C_1)、提高合

格品率的技措费用(C_2)、制造产品的固定费用(C_0)与不合格品率间的关系曲线。如图 4-10 所示,将各曲线相加,便得到制造成本曲线(C),进而得到不合格品率的最佳值 P_M 。

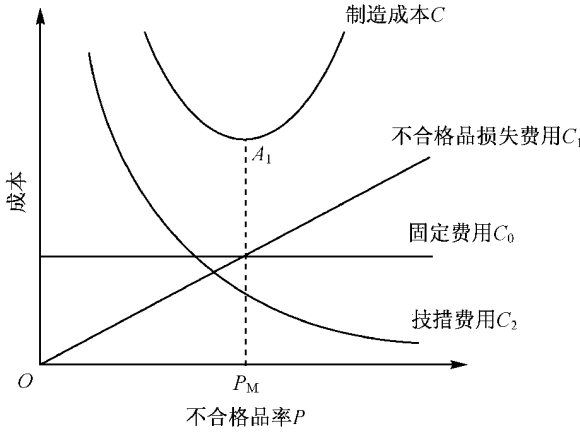


图 4-10 不合格品率最佳值的确定

现假定有两种方案,产量(Q)分别为 Q_1 、 Q_2 ,合格品率为 h_1 、 h_2 ,并以利润(π)为评价标准。利润 π 可由下列公式求得:

$$\pi = P \times H - Q \times V - F = P \times h \times Q - Q \times V - F \quad (4-17)$$

式中, P ——产品的价格;

H ——合格品的数量;

Q ——产品产量;

V ——每件产品的变动成本;

F ——固定成本;

h ——产品的合格率。

由于 P 、 F 、 V 是确定的值,由式(4-17)可知,利润是产量 Q 和合格率 h 的函数,即 $\pi = f(Q, h)$ 。下面来讨论合格率与产量的变化关系。

设 Q_1 和 Q_2 、 h_1 和 h_2 、 b_1 和 b_2 、 π_1 和 π_2 分别为两种不同情况下的产量、合格率、不合格品率和利润,则两种情况下每件产品的利润分别为 $\frac{\pi_1}{Q_1}$ 和 $\frac{\pi_2}{Q_2}$ 。在保持每件产品的利润不变的情况下,有:

$$\frac{\pi_1}{Q_1} = \frac{\pi_2}{Q_2}$$

即:

$$\frac{h_2 Q_2 P - Q_2 V - F}{Q_2} = \frac{h_1 Q_1 P - Q_1 V - F}{Q_1}$$

用 $1-b$ 代替 h ,经过整理可得:

$$b_2 = b_1 + \frac{F}{P} \left(\frac{1}{Q_1} - \frac{1}{Q_2} \right) \quad (4-18)$$

式(4-18)表明,当产量增加时,即 $Q_2 > Q_1$ 时,适当提高产品的不合格品率(其提高量为 $\frac{F}{P} \left(\frac{1}{Q_1} - \frac{1}{Q_2} \right)$)不致引起单位产品利润的下降,且产量 Q_2 提高得越多,不合格品率 b_2 也可以提高越多。适当放宽对不合格品率的限制,有助于降低固定成本、减少投入。

必须指出的是,这里所讨论的不合格品,仅指生产过程中允许出现的不合格的半成品,不合格的最终产品一定不能进入顾客手中。

(二) 不合格品返修的经济性分析

返修就是恢复不合格品的质量特性,或者说恢复不合格品的价值和使用价值。在生产过程中,一般总会出现一些不合格品。对可返修的不合格品,通常都要进行返修。当然,也有些时候暂不返修,而把精力集中在扩大生产能力、满足市场需求上。

从经济的角度分析,返修远比不合格品率要复杂得多。而要想最经济地开展全面质量管理,向质量要效益,必须对返修环节给予高度重视,不仅要考虑返修的合格率,而且还应综合考虑更多的问题,如生产能力状态、市场的需求量和返修率等。一般来说,在市场滞销、生产能力过剩时,应及时对不合格品进行返修;而在市场畅销、生产能力有限时,可暂不进行返修,将不合格品积聚起来,在市场淡季或能力富余时再集中返修。

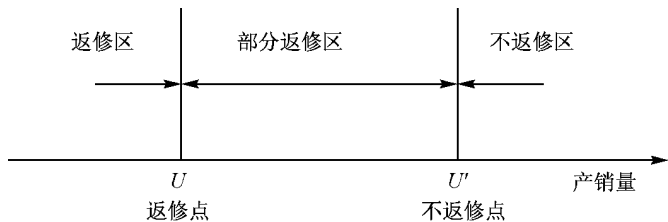


图 4-11 返修点与不返修点

对不合格品是否返修可以通过确定返修点与不返修点来进行决策,如图 4-11 所示。返修决策的前提是不合格品不能进入顾客手中。当产销量低于返修点时,则对所有不合格品一律返修;当产销量高于不返修点时,对不合格品暂时不返修;而当产销量处于返修点和不返修点之间时,则进行部分返修。

返修点与不返修点产销量的确定,采用下面的方法:

(1) 返修点的产销量满足生产时间(包括返修时间)等于生产能力(可利用的生产时间),即:

生产能力 = 产销量 × 单位产品生产时间 + 产销量 × 返修率 × 单位产品返修时间
整理可得:

$$\text{产销量} = \frac{\text{生产能力}}{\text{单位产品生产时间} + \text{单位产品返修时间} \times \text{返修率}} \quad (4-19)$$

(2) 在不返修点,产销量满足如下关系:

$$\text{生产能力} = \frac{\text{产销量} \times \text{单位产品生产时间}}{1 - \text{返修率}}$$

即:

$$\text{产销量} = \frac{\text{生产能力}}{\text{单位产品生产时间}} \times (1 - \text{返修率}) \quad (4-20)$$

【例 4-7】 某车间有 20 名工人,每天工作时间为 8 小时,每 10 分钟生产一件产品。单位原材料费用为 60 元,固定费用为 25 000 元,产品单价为 100 元,返修率为 5%。每件不合格品的返修时间为 30 分钟,返修费用为 30 元/件。问:① 当产销量为 800 件时,不合格产品是否应当返修? ② 当产销量为 1 000 件时,不合格产品是否应当返修?

根据返修点和不返修点产销量的计算公式,分别计算返修点和不返修点的产销量。

$$\text{返修点的产销量} = \frac{8 \times 20 \times 60}{10 + 30 \times 5\%} = 835 \text{ 件}$$

$$\text{不返修点的产销量} = \frac{8 \times 20 \times 60}{10} \times (1 - 5\%) = 912 \text{ 件}$$

因此,当销售量为 800 件时,不合格产品应当返修。当销售量为 1 000 件时,则对不合格产品应暂不返修。

三、提高产品使用过程质量经济性的途径

产品使用过程的质量工作,主要是为顾客提供售后服务。售后服务质量是决定组织产品信誉、产品销售量及市场占有率的重要因素。售后服务的工作主要包括建立顾客档案、向顾客提供技术服务、设置维修网点、处理产品出厂后的质量问题、实行“三包(包修、包退、包换)”、了解产品使用效果和使用要求等,同时,还需依照《中华人民共和国产品质量法》处理好顾客的投诉申诉,落实产品质量责任。在此过程中,组织必须投入一定的费用,用于保证使用过程的质量,指导消费,提高产品使用效能,树立产品信誉和组织声誉。这些费用主要有售后技术服务费、维修网点建设和维持费用、顾客索赔费、产品退货损失费、产品修理费、诉讼费、产品降价损失费和信誉损失费等。因此,如何以较少的投入,保证和提高产品使用过程各项工作的质量,就是本阶段经济性分析的主要内容。这里只对包修期和维修服务点做出经济性分析。

(一) 包修期经济性分析

包修期是为落实产品质量责任,维护组织信誉,保证产品使用性能,处理使用中出现的各种质量故障而制定的维修保养期限。从经济学的角度分析,产品的最佳包修期不仅与产品的失效规律有关,与产品出现故障时为排除故障所需支付的费用有关,还与产品在使用期间创造的经济价值有关。包修期如果过长,就会影响组织的利益,如果过短,则会影响顾客的利益。因此,确定产品最佳包修期的原则是:在包修期内,不但要让顾客在产品使用过程中获得最好的经济效益,而且要使组织为排除故障所支出的费用最小。

确定合理的包修期的方法主要有以下两种:

1. 由产品的可靠性水平确定包修期

当产品出厂前已经消除了早期失效进入稳定工作期(随机失效期),用此法比较合理。

【例 4-8】 某产品的平均故障间隔时间(MTBF)=8 000 小时,假定每天工作 4 小时,则出现故障的平均时间为:

$$8\,000 \div 365 \div 4 = 5.5 \text{ 年}$$

由此,该产品的包修期可定为 5 年,因为在此时间内发生故障的可能性较小。

2. 由产品故障率确定包修期

一般来说,绝大多数产品的故障率是时间的函数,曲线呈两头高、中间低的形状,类似于浴盆,因此认为故障率服从“浴盆曲线”规律。浴盆曲线把产品的失效期分为三个阶段:在早期失效期,产品失效率很高,但随着产品工作时间的增加,失效率迅速降低;在偶然失效期,失效率较低,且较稳定,往往可近似看做常数;在耗损失效期,失效率随时间的延长而急速增加。因此,产品维修费用也呈现出浴盆曲线的形状。最佳包修期一般应定在浴盆曲线进入耗损失效期拐点之前。

(二) 最佳维修服务点的分析

为了指导顾客正确使用产品,发挥产品效能,不中断顾客的使用和消费,组织必须根据产

品的复杂程度合理设置维修服务点。显然,维修服务点设置越多,顾客越满意,产品的销售量就越大。但是,设置维修服务点需要投入开办费、人员经费和设备、仪器、材料、配件等费用。因此,对于应设多少个维修服务点才是最经济合理的这个问题,必须进行经济性分析。

设销售收入 S 与维修服务点 n 存在以下函数关系式:

$$S = h + f(n) \quad (4-21)$$

式中, h —— $n=0$ (即不设维修服务点)时的销售收入。

图 4-12 示意了该函数关系,当销售收入 S 等于维修服务点费用 C 时,交点 D 对应的维修服务点数 n_2 为最多的维修服务点数。要使维修服务点所产生的经济效益最大,可对 $S-C$ 关系式进行求导,并令其为零,即:

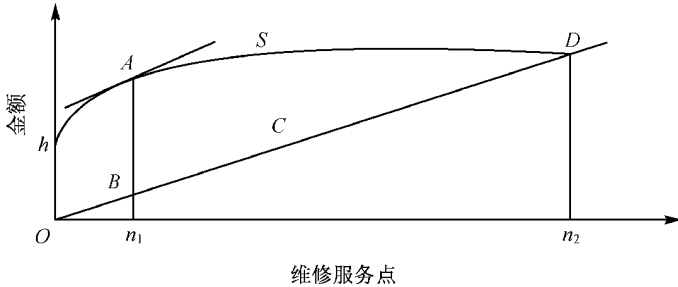


图 4-12 维修服务点设置的经济性分析

$$\frac{d(S-C)}{dn} = \frac{d[h+f(n)-C(n)]}{dn} = 0 \quad (4-22)$$

式(4-22)中, $C(n)$ 为 n 个维修服务点的费用。通过求解式(4-22)便可得到最佳维修服务点数 n_1 。

必须指出的是,随着市场经济的发展,城市的辐射作用的扩大,交通的日益发达,维修服务将日趋中心城市化,维修中心将逐步代替网点,此项分析也将发展成为动态分析。

本章小结

本章主要从经济性的角度来研究质量问题。质量水平的变化既会带来收益的变化,也会导致成本的变化,由此产生了对质量效益的研究。质量效益涉及组织、顾客和社会三个方面。

质量成本是质量经济性分析的重点内容。质量成本包括预防成本、鉴定成本、内部故障成本和外部故障成本等。了解质量成本的构成是核算质量成本和分析质量成本的前提和基础。质量成本的核算以会计核算为主、统计核算为辅。质量成本分析是本章的重点内容。

产品质量的经济性体现在产品的整个寿命周期中。本章从产品开发设计过程、生产制造过程和使用过程分析了提高质量经济性的途径。

思考练习

1. 组织常见的质量损失主要包括哪几个方面?
2. 一般情况下,质量成本的构成比例是多少?
3. 试述研究质量成本的意义。
4. 生产组织应如何开展质量经济性分析工作?
5. 表 4-6 的数据是某轮胎制造商的年度质量成本。请计算其预防成本、鉴定成本及故

障成本,并根据相应的质量成本分析数据,找出影响该组织质量成本的关键因素,并提出质量改进意见。

表 4-6 某轮胎制造商的年度质量成本汇总表

名 称	成本/万元
库存不良品	3 276
当地工厂质量控制工程	7 848
进料检验	32 655
产品的修补	73 229
废品的收集	2 288
检验 1	32 582
检验 2	25 200
废品的浪费	187 428
顾客的抱怨处理	408 200
组织的质量控制工程	30 000
降级的产品	22 838
现场查核的检验	65 910
顾客的不满意	不计
顾客政策的调整	不计

案例分析

某组织的质量成本分析

某组织是钢化玻璃生产组织。该组织自成立以来,一直推行全面质量管理,组织效益稳步提高。“十五”期间,该组织把质量成本中的薄弱环节——故障成本作为质量管理的中心工作来抓,取得了一定的成就。表 4-7 是该组织 2001—2005 年各年的质量成本统计表。

表 4-7 2001—2005 年质量成本统计表

年 份	质量成本/元	预防成本占质量成本的比例/%	鉴定成本占质量成本的比例/%	内部故障成本占质量成本的比例/%	外部故障成本占质量成本的比例/%
2001	507 514	0.74	24.78	72.96	1.52
2002	439 742	0.80	26.98	70.87	1.35
2003	419 260	0.63	30.64	67.31	1.42
2004	403 078	0.79	34.65	58.44	6.12
2005	327 798	0.16	46.50	51.88	1.46

由表 4-7 中的数据可以看出:① 质量成本总额是在逐渐下降的,说明“十五”期间该组织的质量成本管理工作取得了一定的成效;② 质量成本中的故障成本(包括内部故障成本和外部故障成本)所占的比例各年都超过了 50%,说明质量水平还处于质量改进区;③ 从总的发展趋势看,故障成本占质量成本总额的比重在逐年下降,由 2001 年的 74.48%(1.52%+72.96%)下降到 2005 年的 53.34%(1.46%+51.88%),说明质量成本的构成比例在逐渐从

质量改进区向质量控制区迈进；④在故障成本中，内部故障成本是主要的，占的比例较大，而外部故障成本的比例则很小。由此可见，要改进产品质量，降低质量成本，必须首先从降低内部故障成本入手。

该组织对2001年各车间的质量成本进行了分析，如图4-13所示。质量成本金额最高的是切割车间，其次是磨边车间。同时，该组织对2001—2005年间构成内部故障成本的诸因素作了进一步统计分析。为简单起见，这里仅引用其2001年和2005年的内部故障成本资料进行对比分析，如表4-8所示。可以看出，2001年内部故障成本中，废品损失和降级损失是A类因素，所占比重为 $(240\,683.44 + 92\,570.55) \div 370\,282.21 = 90\%$ 。

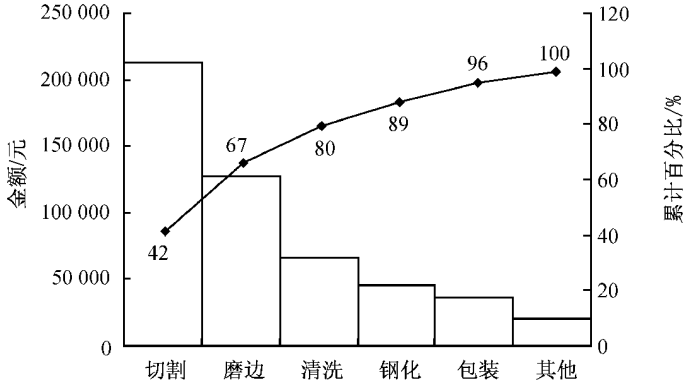


图 4-13 各车间质量成本排列图

表 4-8 内部故障成本统计表

单位：元

年 份	废品损失	降级损失	返工损失	其 他	合计(内部故障成本)
2001	240 683.44	92 570.55	28 514.11	8 514.11	370 282.21
2005	105 438.19	44 216.02	15 509.24	4 898.15	170 061.60

根据上面的统计分析，进一步查找原因，发现内部故障成本主要分布在几个方面，如图4-14所示。

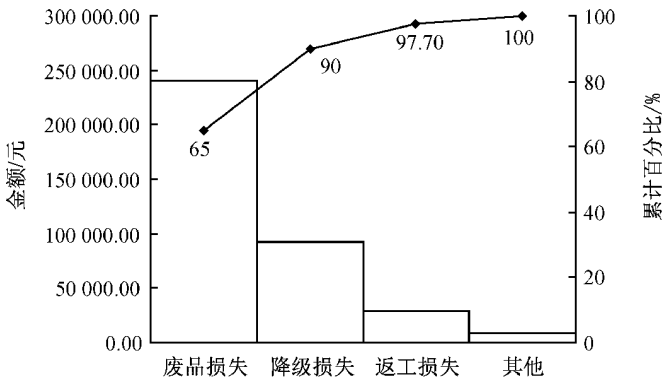


图 4-14 2001年内部故障成本排列图

在进行了上述质量成本分析后，该组织针对存在的质量问题，采取了技术措施和管理措

施。经过4年的努力,废品损失和降级损失大大下降,内部故障成本由2001年的370 282.21元下降到2005年的170 061.60元。

然而由于组织的各项经济指标(如产值、产品成本、销售额等)每月都在变化,所以孤立地分析质量成本构成指标,并不能说明质量成本管理的全部问题,还需要进一步用质量成本的相关指标来加以对比分析。表4-9列出了该组织2001年和2005年的一些质量成本相关指标。从表4-9中可以看出,与2001年相比,2005年各项相关指标均有所降低,说明开展质量成本管理工作收效较大。但内部故障成本过高的问题依然存在,有待于进一步提高质量、降低废品损失和降级损失,使质量成本进一步下降。

表 4-9 质量成本汇总统计分析

项 目	2001 年		2005 年	
	金额/元	所占比例/%	金额/元	所占比例/%
预防成本	3 755.60	0.74	524.48	0.16
鉴定成本	125 762.00	24.78	152 426.10	46.50
内部故障成本	370 282.21	72.96	170 061.60	51.88
外部故障成本	7 714.20	1.52	4 785.85	1.46
质量成本	507 514.00	100	327 798.00	100
产值	46 982 000.00		43 406 000.00	
销售额	50 088 412.00		45 627 920.00	
总成本	28 587 478.01		27 021 170.00	
质量成本/产值		1.08		0.76
质量成本/销售额		1.01		0.72
质量成本/总成本		1.78		1.21
内部故障成本/销售额		0.74		0.37

问题

在质量成本核算中,预防成本、鉴定成本、内部故障成本和外部故障成本分别包括哪些内容?