

现 代 管 理 丛 书

质量管理学

侯 化 国

電子工業出版社

质 量 管 理 学

侯 化 国

電 子 工 業 出 版 社

内 容 简 介

本书系统地介绍了全面质量管理的基本方法。全书共分十一章，主要内容有排列图，因果图及调果表，直方图，工序能力分析，控制图，相关图及回归分析，产品检验，正交设计，统计检验，可靠性以及质量管理新七种工具的应用。本书可作为高等学校管理工程专业教学用书，也可作为工业企业管理干部和工程技术人员自学参考或培训教材。

质量管理学

侯化国 编

责任编辑：张文生

*

电子工业出版社（北京市万寿路）

吉林工学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本：850×1168 1/32印张：9.81 字数：264千字

1987年11月 第1版 1987年11月第1次印刷

印数：17000册 定价：2.70元

统一书号：4290·453

前 言

随着科学技术的不断进步，经济不断地发展，现代管理科学也在迅速地发展。为了满足工业企业及广大读者学习管理科学的需要，我们编写了这套企业管理系列丛书。全书共分为六个分册，即《经营管理学》、《生产组织学》、《质量管理学》、《技术经济学》、《管理运筹学》和《企业管理常用方法的程序设计》。

这套书的特点是，在较为全面阐述企业管理的基本理论和方法的同时，吸收和借鉴了国外现代管理理论和方法，并结合我国近年来在企业管理实践中较为成功的经验，理论联系实际，深入浅出，特别重视了定量的分析。

《质量管理学》是在全面质量管理理论和思想的指导下，用系统的观点，着重介绍了从产品开发设计、生产过程控制以及成品验收等阶段的质量控制方法。本书根据国内外有关质量管理的理论和方法，力求结合我国的实际，以期对推行全面质量管理和管理现代化贡献微薄的力量。书中编入大量实例和图表，在附录中选列了必要的数表，可供读者参考选用。

由于作者水平有限，书中缺点和错误在所难免，敬请广大读者批评指正。

作 者

一九八七年一月

现代管理丛书

经营管理学

生产组织学

质量管理学

技术经济学

管理运筹学

企业管理常用方法的程序设计

现代管理丛书编委

主编

潘海珍

杨化民

委员 (以姓氏笔划为序)

王玉民 王廷辅 王志学

朱廷昌 杨化民 周立华

尚正明 林树隆 赵文祥

胡喜忠 侯化国 高 瑞

目 录

第一章 质量管理概论.....	(1)
第一节 质量管理的意义.....	(1)
第二节 质量管理发展的历史.....	(2)
一、质量检验阶段.....	(2)
二、统计质量管理阶段.....	(2)
三、全面质量管理阶段.....	(3)
第三节 全面质量管理的内容与特点.....	(3)
一、质量的概念.....	(3)
二、全面质量管理的基本内容.....	(5)
三、全面质量管理的特点.....	(7)
第四节 质量保证体系.....	(8)
一、质量保证体系的内容.....	(8)
二、质量保证体系的种类.....	(9)
三、建立质量保证体系的条件.....	(10)
四、质量保证体系的建立.....	(10)
第五节 全面质量管理的计划工作.....	(11)
第六节 全面质量管理的基础工作.....	(12)
一、标准化工作.....	(12)
二、计量工作.....	(16)
三、质量情报工作.....	(17)
四、质量管理的责任制.....	(19)
五、质量教育工作.....	(20)
第七节 全面质量管理的基本方法.....	(20)
第二章 排列图, 因果图及调查表.....	(24)
第一节 排列图.....	(24)
第二节 因果图.....	(26)

第三节	调查表	(28)
一、	频数分布调查表	(28)
二、	缺陷位置调查表	(28)
三、	不良项目调查表	(28)
第四节	分层法	(30)
第三章	直方图	(32)
第一节	直方图的作法	(32)
一、	频数分布直方图的绘制方法	(33)
二、	计算平均值 $\bar{x}$ 与标准偏差 S	(35)
第二节	频率分布曲线	(37)
第三节	直方图的观察分析	(38)
一、	观察直方图的形状	(38)
二、	用直方图与公差作比较	(39)
第四章	工序能力分析	(41)
第一节	工序能力的概念	(41)
第二节	工序能力系数的计算	(42)
一、	工序能力系数 C_P 的计算	(44)
二、	机械能力系数 C_m 的计算	(46)
三、	工序能力系数修正值 C_{PK} 的计算	(46)
第三节	工序能力的评价	(49)
一、	工序能力的判断	(49)
二、	提高工序能力的对策	(52)
三、	工序能力评价改进框图	(53)
四、	SCAT 法	(53)
第四节	工序能力调查	(57)
一、	工序能力调查的作用与程序	(57)
二、	工序能力的调查方法	(58)
第五章	控制图	(61)
第一节	控制图的作用和基本格式	(61)
第二节	控制图的基本原理	(62)
第三节	计量值控制图	(65)

一、单值控制图	(65)
二、平均数和极差控制图 ($\bar{X}$ -R图)	(65)
三、中位数和极差控制图 ($\tilde{X}$ -R控制图)	(74)
四、平均数与标准偏差控制图 ($\bar{X}$ -S 控制图)	(76)
第四节 计数值控制图	(76)
一、不良品数控制图 (P_n 控制图)	(76)
二、不良品率控制图 (P 控制图)	(78)
三、缺陷数控制图 (C 控制图)	(82)
四、单位缺陷控制图 (u 控制图)	(84)
第五节 常用控制图一览表	(86)
第六节 控制图的使用步骤与选用	(86)
第七节 控制图的观察分析	(91)
一、利用控制图判定过程状态的原则	(91)
二、工序质量异常的几种形式	(91)
第八节 工序诊断调节法	(96)
一、工序诊断调节及其参数	(96)
二、工序诊断调节费用函数	(96)
三、确定最佳诊断间隔	(100)
四、工序诊断调节的实施	(100)
五、不良品筛选检查	(102)
六、提高工序诊断调节的效果	(103)
第九节 选控控制图	(104)
第十节 公差百分率控制图	(108)
第六章 相关图及回归分析	(111)
第一节 相关图作法	(111)
一、相关图的概念	(111)
二、相关图的制作步骤	(111)
第二节 相关图分析	(113)
一、典型的相关图	(113)
二、分析相关图的注意事项	(114)
第三节 检定相关	(115)

一、符号检定法.....	(115)
二、相关系数法.....	(116)
第四节 一元回归方程.....	(119)
第七章 产品的抽样验收	(126)
第一节 抽样验收原理.....	(126)
第二节 百分比抽样方案的不合理性.....	(127)
第三节 抽样特性曲线.....	(128)
一、抽样特性曲线.....	(128)
二、犯两种类型错误的概率 α 和 β	(131)
三、一次抽样方案及 OC 曲线的变化规律.....	(132)
四、从 OC 曲线看百分比抽样方案的不合理性.....	(133)
五、抽样特性曲线的作用.....	(133)
第四节 抽检特性函数.....	(135)
一、计算法.....	(135)
二、查表法.....	(139)
三、查图法.....	(140)
第五节 抽样方案的确定.....	(141)
一、试算法.....	(141)
二、查表法.....	(142)
三、利用统计分析纸作图.....	(143)
第六节 标准型一次抽样方案.....	(144)
第七节 调整型一次抽样方案.....	(146)
一、概述.....	(146)
二、MIL-STD-105D 中的一次抽检方案.....	(150)
第八节 二次抽样和多次抽样法	(162)
第九节 抽检方案一览表	(164)
第八章 正交试验设计	(165)
第一节 正交试验的意义	(165)
第二节 多因素多水平试验	(167)
第三节 水平数不同的试验	(173)
第四节 多指标试验	(176)

第五节	具有交互作用的正交设计	(179)
第六节	正交设计的方差分析	(182)
第九章	统计检验	(188)
第一节	统计检验的基本原理	(188)
第二节	计量型统计检验	(192)
一、	均值的统计检验	(192)
二、	标准差的统计检验	(197)
第三节	符号检验和秩和检验	(203)
一、	符号检验	(203)
二、	秩和检验	(204)
第四节	计数型统计检验	(207)
一、	检验一批产品的不合格率	(207)
二、	检验两批产品的不合格率	(208)
三、	检验 m 批 ($m > 2$) 产品的不合格率	(209)
四、	多批产品有多个检查项目时的一致性检验	(212)
第五节	统计检验程序和一览表	(213)
第十章	可靠性	(217)
第一节	可靠性的概念	(217)
一、	可靠性	(217)
二、	维修性	(219)
三、	有效性	(219)
第二节	衡量可靠性的指标	(220)
一、	可靠性指标	(220)
二、	维修性指标	(227)
三、	有效性指标	(228)
第三节	寿命分布类型	(229)
一、	指数型寿命分布	(229)
二、	威布尔寿命分布	(233)
三、	复合型与混合型威布尔分布	(242)
第四节	系统可靠性	(245)
一、	串联系统的可靠度	(245)

二、并联系统的可靠度	(247)
三、工作贮备系统	(249)
第五节 确保可靠性的活动	(250)
一、何谓确保可靠性活动	(250)
二、了解市场故障情况	(251)
三、可靠性设计	(252)
四、可靠性试验	(255)
五、制造和检查的可靠性	(258)
六、开展可靠性服务	(259)
第十一章 质量管理新七种工具	(260)
第一节 关系图法	(261)
一、关系图法及其适用范围	(261)
二、关系图法的特征及基本构成	(262)
三、关系图的形式	(262)
第二节 <i>KJ</i> 法	(264)
第三节 系统图法	(268)
第四节 矩阵图法	(270)
第五节 矩阵数据分析法	(274)
第六节 <i>PDPC</i> 法	(276)
第七节 矢线图法	(279)
附录 I 常用数表	(284)
附录 II 主要参考文献	(302)

第一章 质量管理概论

第一节 质量管理的意义

发展品种和提高产品质量，是加速四化建设，改善人民生活和提高我国在国际市场上信誉的根本途径。

社会主义工业企业是相对独立的经济实体，是自主经营、自负盈亏的社会主义商品生产者和经营者。商品具有二重性，即具有价值和使用价值。商品是价值和使用价值的统一体。价值是凝结在商品生产中的社会劳动，使用价值是商品满足人们需要的某种属性，是商品价值的物质承担者。如果商品没有使用价值，那么商品的价值就无法实现，因而也就失去了价值。

决定商品价值和使用价值有三大因素，即质量、成本和效率。因此，同样数量的产品，质量如果不一样，使用价值也就不一样。质量好的，使用价值就高，质量差的，使用价值就低。从这种意义上说，生产产品就是生产使用价值，而质量又是决定产品使用价值的重要因素。在社会主义制度下，企业生产的目的是为了最大限度地满足人们经常增长的物质和文化生活的需要。因此，企业生产经营活动必须突出使用价值，必须把质量放到第一位，坚持“质量第一”的方针。

质量管理的目的，是要以最经济手段，用最有效的管理方法，生产出用户满意的产品。上面提到，决定商品价值和使用价值的有质量、成本和效率三个因素。因此，企业管理活动必须使这三大因素平衡，处理好三者之间的关系。质量与成本的关系，可用图 1-1 中的曲线表示。

曲线 I 表示不同质量产品的成本，曲线 II 表示不同质量产品

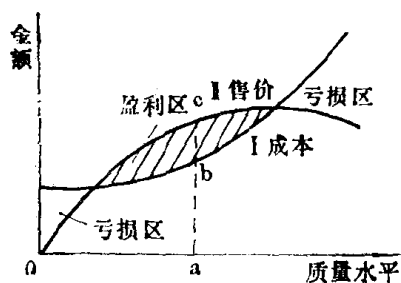


图1-1 质量与成本的关系

可以看出，当质量低时，成本也低，利润也少，甚至亏本。当质量提高到不适当的程度，造成成本很高，而价格却不能无限提高，结果也会造成亏损，这说明产品质量提高与经济效益之间的关系。

质量管理就是要从用户需要出发，为了保证和提高产品质量，同时要考虑经济性，运用一整套质量管理手段和方法所进行的系统管理活动。

的销售价格。从曲线 I 可以看出，随着质量水平的提高，所消耗的费用(成本)也随之上升；从曲线可以看出，随着质量提高，实行优质优价，售价也提高。当质量水平为 a 时，其成本为 b ，售价为 c ，而 $c-b$ 即为利润。可以

第二节 质量管理发展的历史

质量管理科学随着生产和科学技术的发展，从20世纪初期到目前，大体经历了三个不同的发展阶段。

一、质量检验阶段

从本世纪20年代到40年代，主要采用事后检查的方法。依靠少数专业人员，按照技术标准规定，当一批产品生产出来之后进行检查，从中挑出废品来。这实际上是一种“事后把关”的方法。它是在废品已经制造出来才去发现，去剔除，而不能防止废品的产生，所以是一种消极的方法。

二、统计质量管理阶段

统计质量管理方法实行于本世纪40年代到60年代。它是对生产过程中出现的质量问题，用数理统计方法进行统计分析控制，

从而减少废次品的发生。这种方法比质量把关监督是前进了一步，效果也较好。不过，它过份地强调了数理统计的作用，忽视了质量管理工作。仍然是少数人管理质量，未能发挥全体职工，特别是生产第一线工人的作用。这甚至使人们误解为质量管理就是统计方法，因此，有它的局限性。

三、全面质量管理阶段

这个阶段从60年代开始。全面质量管理简称TQC^①，它是为了满足用户的需要，要求企业全体人员参加，把专业技术、经营管理、数理统计和思想教育的方法有机结合起来，对产品的设计、制造，使用全过程进行管理，形成一个完整的质量保证体系，用最经济的办法生产出用户最满意的产品。

全面质量管理的理论是在50年代后期由美国的费根堡（A. V. Feigenbaum）和朱兰（J. M. Juran）两人先后提出来的。这个理论完全符合当前世界经济技术发展的需要。所以，很快普及到工业发达国家。特别是日本，自从60年代中期引进了全面质量管理的理论以后，对振兴经济起了巨大推动作用。近年来，全面质量管理的内容和方法都日趋完善，并形成了完整的科学体系。

第三节 全面质量管理的内容与特点

一、质量的概念

全面质量管理中的质量有狭义的和广义的两种概念。狭义的质量是指产品质量；广义的质量除了产品质量外，还包括工作质量。

① TQC系英文Total Quality Control的字头缩写，意思为全面质量管理。

（一）狭义的质量概念

产品质量是产品满足使用要求所具备的特性即适应性，一般包括性能、寿命、可靠性、安全性和经济性。例如，对于一辆汽车来说，用户要求它驾驶方便，经久耐用、安全可靠、拆卸修理方便，耗油量小，乘坐舒适，美观大方。

性能是指产品的主要技术性能，它通常用性能指标来表示。如载重汽车的发动机功率（马力），载重量、油耗和时速等。寿命是产品的使用期限（年、小时）。可靠性是指产品性能、寿命、精度的保持性，在不同工作条件下的耐用性，或者说，它是指系统或元件保持的正常工作概率。安全性是指产品是否有利于人身的安全，是否会引起环境污染等。至于经济性是指产品本身制造成本的高低及用户使用的经营费用（运转、维修费用等）的大小。

（二）广义的质量概念

它包括产品质量和工作质量。工作质量是指企业各部门的管理工作、生产工作、技术工作、组织工作、后勤工作等对于达到产品质量标准，减少不合格品数的保证程度。

产品质量是企业所有部门全部工作质量的最终体现，工作质量则是企业生产优质产品和不断提高质量的保证。可以说，产品质量是工作质量的结果，工作质量是产品质量的原因。只有抓好工作质量，才能有好的产品质量。

（三）影响产品质量的主要因素

产品质量是一种综合性指标，因而，影响质量的因素是复杂的，多种多样的。除了受社会、政治等因素影响外，就企业内部来说，影响产品质量有人、机器、原材料、方法和环境五大因素，也称4M1E因素①。

人是所有因素中最重要的因素，它是一个综合因素。一方面

① 4M1E是英文Man、Machine、Material、Method和Environment的字头缩写，意思为人、机器、原材料、方法和环境

是指人的精神因素，即思想水平的高低。另一方面是指人的业务技术水平，包括领导水平、管理水平及工人的操作技术水平。此外，还包括人的生理、心理因素等。综合来讲，就是人的素质的高低。只有素质高的人，才能生产出质量高的产品。原材料要符合标准规格、保证及时供应。机器设备应当技术先进。运转可靠，经常处于完好状态，才能保证产品质量。所以，要定时维修设备，并注意其更新和改造，不断提高设备的完好率和技术水平。工艺方法、操作方法和检测方法要正确，检测手段先进，保证质量性能示值的统一和稳定。工作环境(工作地的温度、湿度、噪音、照明度)，以及工作地震动等对工人的身心健康都有危害和影响，直接影响操作，影响产品质量。良好的工作环境是进行文明生产的必要条件。家庭、社会环境、夜班宿舍的安静以及环境污染对职工的生理和心理健康也有重要影响。

通常把以上五个因素的状态和水平称为工程质量。它对产品质量的形成起着直接的影响作用。工程质量取决于工作质量，所以工作质量是产品质量的基础和保证。

二、全面质量管理的基本内容

全面质量管理包括设计过程的质量管理、制造过程的质量管理、辅助过程和使用过程的质量管理。

(一) 设计过程的质量管理

这里的“设计过程”是广义的，它是指企业的生产技术准备过程，包括开发新产品和改造老产品所进行的试验、研制、产品设计、工艺设计、试制和鉴定等。设计过程是影响产品质量的关键阶段，是质量反馈循环的起点。设计的“先天不足”往往导致“后患无穷”。设计是产品生产过程的起点。所以，设计过程的质量管理也是全面质量管理的起点。它是带动其它各环节的首要一环。

设计过程的质量管理有下列任务：

1. 根据市场调查和用户需求, 设计新产品和改造老产品, 使之达到技术先进可行和经济合理有效。

2. 根据需求和企业的可能条件, 采用先进工艺, 以取得良好的经济效果。

设计过程质量管理工作的内容有: 制定产品质量目标; 参加审查设计和工艺; 参加新产品试制、鉴定; 标准化审查; 技术文件的质量保证; 产品设计的经济分析以及设计程序的审查等。

(二) 制造过程的质量管理

制造过程质量管理的任务是: 建立能够稳定生产合格品和优质品的生产系统。抓好每个生产环节的质量保证。严格执行技术标准, 保证产品全面达到技术标准的要求, 努力生产优质产品, 减少不合格品。

制造过程质量管理工作的内容有: 建立和健全岗位责任制, 执行操作规程, 遵守工艺纪律; 认真做好文明生产和均衡生产; 灵活运用 TQC 的数理统计方法, 预防废品发生; 制订和修改现有产品的技术标准; 加强计量和检验工作; 做好物资供应和设备维修工作, 改进产品包装质量(制订包装标准, 改进产品装潢等)。

(三) 辅助服务过程的质量管理

辅助服务过程的质量管理是指辅助生产及生产服务过程的质量管理工作, 如物资、工具、工装供应的质量管理, 设备维修和动力供应等工作的质量管理。产品制造过程中的很多质量问题, 都同辅助过程的质量管理工作有关。因而, 在质量保证体系中辅助服务过程的质量管理相当重要, 不可忽视。

辅助服务过程的质量管理包括辅助部门的工作质量(辅助产品质量), 如工具、工装、维修及动力供应的质量。还包括服务质量, 如能否及时供应, 方便生产和保证需要。

(四) 使用过程的质量管理

产品的使用过程是实现社会主义生产目的的过程, 也是考验