

质量工程

辽宁科学技术出版社

质 量 工 程

Zhiliang Gongcheng

辽宁科学技术出版社出版发行

(沈阳市南京街6段1里2号)

沈 阳 新 华 印 刷 厂 印 刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 21 字数: 464,000 插图: 6

1989年10月第1版

1989年10月第1次印刷

责任编辑: 刘 虹 插 图: 金嫒嫒

封面设计: 邹君文 责任校对: 沈树东

印数: 1—19,061

ISBN 7-5331-0801-7/F·50 定价: 6.50元

主 编: 李振东

副 主 编: 任志庆 孙巨麟

编著人员: 任志庆 孙巨麟

汤永神 李浩志

梁乃刚

主 审: 任志庆

前 言

近几年来，党中央、国务院和中央领导同志十分关心质量工作，做过许多重要的指示和讲话；各级政府，各个部门对质量工作越来越重视，越来越注意将质量摆到重要的位置上来；经过七、八年的努力，我国已涌现出一大批活跃在质量管理战线上的积极分子，造就了一支质量管理的骨干队伍，并有了一批比较过得硬的质量管理先进企业。这标志着我国推行全面质量管理工作，已进入了一个新的阶段。

国务院《关于加强工业企业管理若干问题的决定》中明确指出：“七五”期间要把提高产品质量，降低物资消耗和增加经济效益，作为考核企业管理水平的主要指标。还指出：企业应积极推行和完善全面质量管理，建立质量体系，牢固树立质量第一的观点，千方百计地为用户提供优质服务。要求企业主管生产经营的干部必须学会质量管理的科学方法。本书正是适应这种形势发展的需要，为提高质量，降低物资消耗贡献力量的一种行动。

本书是在总结我国几年来吸收国外的质量管理理论与方法和总结我国自己的实践经验的基础上写出来的。本书内容是从实际应用出发提出来的，对一些数理统计方法等的理论问题，着眼点放在对结论的应用上，而不是放在公式的推导上，因此本书的特点是适用性较强，同时也具有一定的理论深度。

本书适于企业的质量工作的领导者和技术人员进行深化教育的教材之用。也可供高等院校师生作为质量管理教学与学习的参考书。

本书在编写过程中，参考了有关资料和例证，在此向原著者表示衷心的感谢。由于编者的水平所限，书中的错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编·者

1999年5月

目 录

前 言

第一章 质量的基本概念	(1)
第一节 质量的定义	(1)
第二节 产品质量	(4)
第三节 工作质量	(11)
第二章 质量职能	(15)
第一节 质量职能的概念	(15)
第二节 企业的质量职能	(17)
第三节 提高质量职能的有效性	(27)
第三章 市场研究	(41)
第一节 概述	(41)
第二节 市场研究的质量职能活动内容	(48)
第三节 市场研究的调查和预测方法	(56)
第四章 质量设计	(77)
第一节 产品开发与设计	(78)
第二节 参数设计与容差设计	(103)
第三节 可靠性设计	(126)
第四节 故障分析	(147)
第五章 工艺制造中的数学统计方法	(156)
第一节 基本概念	(156)
第二节 工艺制造中的假设检验	(162)
第三节 工艺制造中的方差分析	(178)
第四节 工艺制造中的回归分析	(213)

第五节 工艺制造中的可靠性	(247)
第六章 工序质量控制和工序管理	(282)
第一节 质量波动	(282)
第二节 工序质量	(284)
第三节 机器能力	(300)
第四节 计数值情况下的工序能力指数	(304)
第五节 控制图	(306)
第六节 工序质量控制	(339)
第七章 统计抽样检验	(355)
第一节 抽样检验的概念	(355)
第二节 计数抽样检验的原理和方法	(363)
第三节 计数抽样检验的几种类型	(378)
第八章 方针目标管理	(441)
第一节 概述	(441)
第二节 方针目标的制订	(448)
第三节 用系统工程原理对方针目标制订的探索	(457)
第四节 方针目标的展开	(462)
第五节 方针目标的实施与管理	(466)
第六节 方针目标管理的评价和总结	(472)
第七节 企业在开展方针目标管理工作中经常出 现的一些共性问题	(473)
第九章 质量管理体系	(487)
第一节 概述	(487)
第二节 质量管理体系基本组成内容	(489)
第三节 体系的协调	(526)
第四节 建立质量体系应考虑的重要问题	(527)
第十章 质量改进	(529)
第一节 概述	(529)
第二节 制定质量改进计划	(534)
第三节 建立质量改进组织	(540)

第四节	对质量缺陷进行诊断和改进	(543)
第五节	实施质量改进	(550)
第六节	在新的质量水平上进行控制	(555)
第十一章	质量审核	(557)
第一节	质量审核概念	(557)
第二节	产品质量审核	(558)
第三节	工序质量审核	(575)
第四节	体系质量审核	(577)
第十二章	质量成本管理	(580)
第一节	质量成本的概念 及其构成	(580)
第二节	开展质量成本管理工作的步骤	(592)
第三节	质量成本数据的收集与计算	(596)
第四节	质量成本的分析与报告	(608)
第五节	质量成本计划与控制	(625)
第六节	开展质量成本管理工作应注意的问题	(628)
第十三章	质量管理咨询	(631)
第一节	国外咨询业概况	(631)
第二节	质量管理咨询	(634)
第三节	质量管理咨询数量评价方法	(654)

第一章 质量的基本概念

质量，如产品质量、工作质量、服务质量，……与人们生产、工作和生活密切相关。随着人类生产和社会发展，必须不断改进和提高质量，这是一项系统的工程。

产品或服务质量是一个国家科学技术和经济管理水平的综合反映。一个国家产品或服务质量的优劣，从一个侧面反映了全民族的素质。它是一个国家、民族的物质文明和精神文明的象征，也是一个企业素质的重要标志。

产品或服务质量满足用户的需求，这是企业经营的主要目标。近年来，用户对产品或服务的要求越来越严格，这已成为世界性的总趋势。随着这种趋势的发展，人们日益认识到不断改进和提高质量，对于取得并保证企业和社会的经济效益是十分必要的。

质量管理的对象——质量，有狭义和广义两种含义。狭义的质量，就是产品质量；广义的质量，既包括产品质量，又包括工作质量或服务质量。

第一节 质量的定义

ISO/TO176 国际标准化组织——质量保证技术委员会制定的国际标准ISO 8402《质量——词汇》中对质量所下的定义，即“依靠其自身能力来满足已规定或内在需要的产

品或服务的特征和特性的总和”。这就是质量的基本概念，也就是广义的质量。

根据ISO 8402《质量——词汇》中对质量定义的注解，要正确理解质量的基本概念必须注意以下几点：

1. 在合同环境中，必须规定需要；而在其他环境中必须标识并确定内在需要。

2. 在许多情况下，需要会随时间而变化；因而这就涉及规范的定期修订。

3. 通常要按规定的准则将需要转换成特征和特性。需要包括：可用性、安全性、有效性、可靠性、维修性、经济性和环境。

4. “质量”术语，既不能用于表示相对意义上的优良程度，也不适用于有关技术评价的一种定量意义。

在上述情况下，应使用一个限定性的形容词。例如，可以使用下列术语：

(1) 当在“优良程度”或“相对意义”上，以一个相对的基准评定产品或服务时，可以使用“相对质量”这个术语；

(2) 当在一种“定量意义”上进行精密技术评定时，可以使用“质量水平”和“质量尺度”这类术语。

5. 产品或服务的质量受许多相互作用的活动阶段的影响，例如设计、生产或服务操作和维修。

6. 令人满意的质量经济效益贯穿在以质量环（质量螺旋）为整体的所有阶段。为了强调起见，有时需分别地识别质量环（质量螺旋）中各个阶段的质量所起的作用。例如，“设计质量”、“施工质量”。

7. 在某些引证资料中，质量通常被称为：“对使用适宜的”或“对目的是适宜的”或“令消费者满意”或“符合要

求”。由于这些定义只反映了质量的某些侧面，因此，人们通常要求能够有更为充分的解释，这样便产生了国际标准所定义的质量概念。

我国参照采用国际标准ISO 8402《质量——词汇》而制定的国家标准《质量管理和质量保证术语第一部分》对质量所下的定义，即“产品、过程或服务满足规定或潜在要求（或需要）的特征和特性总和”。

（1）“产品”：包括半成品、成品和在制品；

（2）“过程”：是指产品质量形成和实现的全部过程，如设计过程、施工过程、制造过程和使用过程等；

（3）“服务”：既包括生产企业向用户提供的服务，也包括第三产业以服务为目的的社会性服务；

（4）“规定要求”：是指政府有关法令、法规，合同或技术协议书、研制任务书的要求，有关标准和规范的规定；

（5）“需要”：是指用户的需要。用户包括加工者、经销者、消费者，即最终用户、公共用户等。对于用户的需要应辨别其归属于产品或服务的质量特征和特性。

要保证“满足规定或潜在要求（或需要）的特征和特性总和”，就要依靠其质量保证能力，对影响质量的各种因素进行系统的控制，用工作质量来保证产品、过程或服务质量。

依靠质量保证能力，保证产品、过程或服务质量，就要以质量环为整体，以系统工程的思想，按照产品或服务形成和实现的全过程，落实质量职能，建立质量（管理）体系，保证满足规定或潜在要求（或需要）的特征和特性总和。

• 3 •

第二节 产品质量

一、产品质量的概念

什么是产品质量？概括来讲就是产品适用性，这就是产品质量的概念。

产品质量即产品适用性，就是产品的使用价值。有人说，产品质量就是产品好坏优劣的程度。这样的说法是不确切的。例如，的确良布当擦桌布使用，虽然布料很好，但从使用要求来看，由于的确良吸水性能差，吸附杂质的能力也不好，因而使用价值是很差的。道林纸的纸质好，抗拉强度高，不易被水浸湿，是印刷书籍的好材料。但是，却不能把道林纸当草纸用。草纸要求柔软、吸水性强，而且易溶于水。从使用要求出发，把道林纸当草纸用是很不适用的。可见，离开产品使用条件来讲产品优劣是讲不清楚的，用产品的优劣程度来表示产品质量也是不科学的。

世界著名的美国质量管理专家朱兰博士，从用户使用的要求出发，把产品质量的定义概括为产品适用性，以此来衡量产品在使用过程中成功地满足用户要求的程度。因此，根据产品所必须具备的特征和特性能否在使用过程中满足人们的需要及其满足需要的程度，以此来衡量产品的好坏或优劣。

产品质量的概念，在不同历史时期是不同的。随着生产力发展水平不同和由于各条件的制约，人们就对产品在使用过程中提出不同的质量要求。例如60年代，在国际上对产品较为重视外观；70年代，就转为可靠性和节能的产品；80年代，又转为综合性的质量要求。就是同一时代，不同地区、

不同产品，人们对产品适用性的要求程度往往各不相同。因此，根据用户使用的需求，对产品适用性应有所选择、有所发展，才能满足不同用户的需要。

二、产品适用性

产品在使用过程中受到如下因素的影响：

1. 使用时间。原来适用性很好的产品，随着时间的推移，科技的进步，社会的发展，就会逐渐不适用，以至变成落后的产品。现在先进的产品，将来就不一定是先进的。

2. 使用地点。在某一地区大受欢迎的产品，但因文化、技术、地理、气候、经济因素和风俗习惯等，在另一地区就不一定受到人们的欢迎。

3. 使用对象。产品适用性因人而异，因使用人的年龄、性别、职业、经济条件、文化程度、所处地位等不同，对产品都有不同的要求。

4. 社会环境。社会经济的发展 and 变化，都会改变人们对产品的要求。

5. 市场竞争。原来认为适用性较好的产品，由于竞争产品的出现，而使人们改变了对产品的评价，对产品提出新的要求。

产品在使用过程中受到使用时间、地点、对象和社会环境、市场竞争等因素的影响，产品适用性不是固定不变的，而是一个动态的、发展的、变化的、相对的概念。

满足用户要求的程度包括以下内容：

1. 满足产品内在特性的要求，包括性能、寿命、可靠性、安全等。

2. 满足产品外在特性的要求，包括外观、形状、色

泽、气味、包装等。

3. 满足经济特性的要求，包括产品成本、价格、使用维修费用等。

4. 满足服务质量特性的要求，包括产品质量、数量、交货期保证满足用户的需求，购买、维修方便，服务态度良好。

5. 满足环境适应性的要求，包括产品在制造过程中所产生的废气、废渣、废水、噪音、辐射等不能污染环境、破坏生态平衡，不致损害人们的身心健康。

6. 满足人们心理特性的要求，包括人们社交、荣誉、兴趣、爱好、美观等。

产品适用性就是以不同的产品质量特性来满足人们不同的需要。只有了解用户不同的要求，才能使产品具有适用性。因此，明确和掌握产品适用性的概念，对树立正确的质量观念，进行正确的经营决策和确定质量目标，都有着十分重要的意义。

1. 产品适用性的概念揭示了产品质量运动规律。世界所有的产品质量运动变化均受时间、空间、使用者、社会经济发展、市场竞争等制约，而产品质量运动的结果应追求产品功能、价格、服务、交货期、环境生态、人们心理满足等最佳组合的效果。适应产品质量运动规律的产品就会得到发展；相反，就会被淘汰。只有掌握产品质量运动的规律，才能使企业生产经营活动立于不败之地。

2. 明确和掌握产品适用性的概念，就要树立不断改善质量的观念。企业生存、发展的基本前提就是生产经营用户需要的适销对路的优质产品或提供优质服务。用户对产品的要求是多种多样的，也是不断发展变化的。所以，一定要树立

不断改善质量的观念，用最新的专业技术、管理技术和科学方法，不断改进老产品和开发新产品，才能满足用户的需要，使企业生产经营充满生机和活力。

3. 掌握和运用产品适用性的概念，就能使企业进行正确的经营决策。运用产品质量运动的规律，适时地、正确地进行经营决策，包括制定产品质量水平、新产品开发计划、适宜的价格和正确销售的策略等，就能使企业提供具有竞争能力、用户欢迎的产品或满意的服务。

三、产品质量特性

产品适用性得以建立的基础，就是产品质量特性。

产品质量特性是指为满足用户需要所必须具备的属性或特征。不同的产品具有不同的质量特性，以满足人们的不同需要。把各种产品质量特性概括起来，主要有以下五个方面：

1. 性能：是指产品为满足使用目的所具备的技术特征。如手表的防水、防震、防磁，走时准确；机床的化学成分、强度；布料的手感、颜色；儿童玩具的形状、造型；食品的气味等。

2. 寿命：是指产品能够正常使用的期限。如灯泡的使用小时、开关次数；钻井机钻头的进尺；轮胎行驶里程；药品的失效期限等。

3. 可靠性：是指产品在规定时间内、规定条件下，完成规定功能的能力。如电视机平均无故障工作时间；机床的精度稳定期限；材料、零部件的持久性、耐用性等。

4. 安全性：是指产品在流通、操作、使用中保证安全的程度。如电动玩具的使用电压；腐蚀产品的包装；工业产品产出的公害、污染、噪音的程度等。

5. 经济性：是指产品从设计、制造到整个产品使用寿命周期的成本大小，主要表现为设计成本、制造成本和使用成本，如使用过程的动力能耗、维护保养等。

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，常有若干个不同的质量特性，而各种质量特性的重要性程度则不是均等的。其中有关键性的、主要的特性，也有次要的特性；有技术方面的特性，也有经济方面的特性。这就必须具体分析，区别对待，以满足人们的需求。例如，不锈钢的关键特性之一就是“不锈钢耐腐”，同时也要求有一定的强度、塑性等技术特性。人们利用“不锈”的特性，制造成“耐腐”的设备和容器，满足人们的生产和生活的需要。

企业为了评价产品质量状况，满足用户的质量要求，就必须把质量特性的要求用定量表示。用定量表示的质量特性，通称为质量特性参数或适用性参数，包括设计质量、制造质量、使用质量和服务质量。这就是说，产品的设计、制造、功能和现场服务等环节，都应提出定量化的要求，以确保使用质量。

1. 设计质量：是指根据用户使用的目的、经济要求和企业条件确定设计的质量等级或水平，它是用户要求质量的定量技术表现。

2. 制造质量：又称为符合质量，是指实物质量与设计或规格的一致程度。它是设备、工艺方法、操作者、材料、环境等各种因素综合作用的结果，通常表现为废品率、合格率等。

3. 产品功能：是指产品的可用性或有效性。对非耐用产品只要重视设计和制造质量就可以满足用户的要求，但现代耐用产品则必须有使用时间的要求，即产品的可用性或有

效性，就是产品功能的一种定量表现。它包括可靠性、可维修性，提供维修力量和条件的能力，其目的在于保证产品连续运转和随时可用的能力。为此，就要使产品的故障率降到最低限度，并能迅速修复，以便使用者需要时就可以取得服务。可用性的计算公式：

$$\text{可用性}(\%) = \frac{\text{可用时间总和}}{\text{可用时间总和} + \text{停工时间总和}} \times 100\%$$

4. 现场服务：是指产品销售后用户能得到的服务质量，包括明确规定服务合同；有技术服务的措施或程序，确保及时、迅速地满足用户的维修要求；技术指导和培训等。

用户所要求的质量特性与企业所规定的质量特性参数是相互联系又是相互区别的。概括来说，后者是实现前者的手段，前者是实现后者的目的，在具体内容上有相同的地方。通常直接反映用户使用要求的质量特性，称为真正质量特性。这种质量特性，一般都是以用户的语言来表达的。例如，轿车的真正质量特性是样式美观、驾使方便、加速性好、乘坐舒适、节省燃料、高速平稳、不出故障等；汽车轮胎的真正质量特性是使用寿命长；机床导轨的真正质量特性是平直、耐磨损等。在产品的真正质量特性中，有的可以直接衡量或直接定量的，测定这些质量特性就可以判断产品的优劣。如钢材的成分、强度、硬度；机器的功率、能性等。然而在多数情况下，真正质量特性是很难直接定量反映的。因此，企业就需要根据真正质量特性相应确定一些数据和参数来间接反映。这些数据和参数，就称为代用质量特性。如金属的可加工性，就用塑性即延伸率、收缩率来表示；轮胎的使用寿命，就用耐磨度、抗压和抗拉强度来表示。延伸率、收缩率、耐磨度、抗压和抗拉强度等参数，就是代用质量特性。