

质量控制

● 严圣武 主编

北京工业学院出版社

T 406.3

37

质 量 控 制

严圣武 主编

北京工业学院出版社

内 容 简 介

本书是根据中国质量管理协会编制的《质量管理培训教学大纲》，针对广大工程技术人员需要而编写的。

全书内容共分十二章，包括质量、质量管理、全面质量管理、质量保证体系和质量诊断、质量数据和常用方法、工序质量控制、抽样检验、思考性方法、相关与回归、实验数据的方差分析、正交试验法、参数设计和容差设计、可靠性与质量成本等。

本书是在北京工业学院机械工程系自1979年以来讲授《质量控制》讲座和课程的基础上，进一步修改编成。本书收集资料广泛，努力结合国情，理论联系实际，内容简明扼要，例题图表丰富，便于阅读自学。本书适合于作为工科院校机械类专业和机电类专业高年级学生的教学用书，并可供工业企业工程技术人员、质量管理人员和科研部门的研究人员以及企业领导人员参考和学习之用。

2559/36

质 量 控 制

严圣武 主编

北京工业学院出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

一二〇二印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 15.5印张 插页2 382千字

1986年12月第一版 1986年12月第一次印刷

印数：1—9,950册

统一书号：15434·35 定价：2.80元

序

全面质量管理在我国的广泛开展,对经济战线广大企业提高工业产品质量、工程质量、交通运输质量、商业服务质量以及增强企业素质、提高市场竞争能力、促进生产发展和提高经济效益起了十分积极的作用。实践证明,全面质量管理完全符合我国四化建设事业发展的需要,符合我国国情,将为振兴我国经济,提高人民生活水平发挥越来越大的作用,并作出有益的贡献。

随着全面质量管理的不断深入开展,广大的质量管理工作者、工程技术人员、企业职工迫切要求学习和掌握全面质量管理这门新兴的现代管理科学,迫切需要在接受质量管理普及教育,具备了质量管理基本知识的基础上进一步提高,需要一批适合我国企业实际的多层次分专业教材。北京工业学院严圣武、周琴华同志编写的《质量控制》就是适应这个需要,特别是适应工科院校学生使用的一部专业性较强的质量管理教材。它以企业内部产品的设计、制造过程质量管理为重点,从理论和实践的结合上,系统地阐述了质量管理的思想理论和方法体系。全书包括质量、质量管理和全面质量管理的基本概念和基本原理、质量保证体系、数据及其加工整理方法、工序质量控制、抽样检验、质量管理统计思考方法、相关分析与回归分析、方差分析、正交试验法、参数设计和容差设计、产品的可靠性研究以及质量成本等部分。比较全面而又重点地概括了质量管理和统计方法的主要内容。

《质量控制》一书根据“以我为主,博采众长,融合提炼,自成一家”的方针,坚持从我国实际出发,注意结合我国国情,总结我国企业质量管理的实践经验,同时又吸取国外现代质量管理的有益经验,并结合工科院校学生的数学基础和学习特点,对质量管理、特别是统计质量控制部分,作了有一定深度的论述,列举了应用实例,易于为读者掌握,突出地体现了科学性、思想性、实用性的特色。

本书编写过程中,历经从实践——理论——实践的几度反复,经过课程教学和工厂实践的多次验证,不断总结、修改,最终成书。在教学和实际工作中试用时,受到了读者广泛的欢迎和好评。它的出版,既为工科院校质量管理专业提供了一本好教材,又为指导工厂质量管理实践增加了一本有价值的参考读物。值得广大质量管理工作者,工科院校的同学认真一读。我热情地支持它的出版并向广大读者推荐。

中国质量管理协会常务理事 沈思聪
中国人民大学教授

1986年2月

前 言

科学技术日新月异地发展,世界范围市场竞争的激烈,工业产品质量不断更新提高,大量服务产业的出现,使人们日益重视服务质量的改善。在当今世界,质量和人民生活、和经济建设、和社会发展与国家繁荣的关系越来越密切。不断提高产品质量和服务质量,是各国发展经济,改善人民生活的重要物质基础和可靠保证。

1985年9月中国共产党全国党代表会议通过的《中共中央关于制定国民经济和社会 发展第七个五年计划的建议》中明确指出:“坚持把提高经济效益特别是提高产品质量放到十分突出的位置上来,正确处理好质量和数量,效益和速度的关系。产品质量差,物质消耗高,经济效益低,是我国生产建设中长期普遍存在的痼疾,目前这个问题还远远没有解决”。由此可见,努力提高产品质量和经济效益的艰巨任务摆在我们的面前。在同一会议上,赵紫阳总理强调:“要使全体职工和干部明白,为提高质量、降低消耗而奋斗,就是实现“七五”计划的最好的实际行动。”本教材的出版,正是适应这种形势需要,为提高质量、降低消耗而努力的一种实际行动。

质量管理是一门跨学科的综合性的科学,是随着现代化生产和科学技术不断发展而形成的一门崭新的管理科学。它对提高产品质量和服务质量,加强市场竞争能力,提高职工队伍素质和企业素质,改进和加强管理,提高经营管理水平起着越来越重要的作用。

质量管理也是企业各项管理业务中与工程技术人员所从事的工艺、检验、试验、设计,研制等工作关系最密切的一部分。我国目前正在推行全面质量管理,许多企业开展全面质量管理以来效果显著。广大工程技术人员积极学习质量管理这门新兴科学,参加并推动全面质量管理工作,对提高产品质量,不断开发新产品,新工艺,提高企业素质和经济效益有重要意义。

根据国际质量管理标准化的趋势和我国国家标准(GB3935.1—83)的规定,所谓质量管理(Quality management)“是对确定和达到质量所必需的全部职能和活动的管理。”所谓质量控制(Quality control)是“为保持某一产品,过程或服务的质量所采取的作业技术和有关活动。”由于历史原因,目前质量管理的用语在国际上仍存在着混乱,例如称Quality control为质量管理等。本教材根据上述标准,针对工程技术人员学习的需要,所收集的内容着重在质量控制方面,故书名取为《质量控制》。

本书是在北京工业学院机械工程系试用教材的基础上进一步修改充实而成。在改写中广泛参考了国内外有关资料,注意了总结我国的实践经验。本书将有助于培养学生的思维观察能力,组织管理能力,实验设计能力和创造性解决问题的能力。全书共分十二章,其中第四章,第五章和第十一章由周琴华同志修改编写,其余各章由严圣武同志修改编写。

本书适合于工科院校机械类和机电类专业的高年级学生作为选修课或必修课教材,并可供工厂广大工程技术人员学习和参考之用。在学习本书之前,最好已具有概率论与数理统计和线性代数方面的基本知识。

中国人民大学沈思聪教授详细审阅了本书，特此表示感谢。

由于编者水平所限，书中难免有缺点和不足，欢迎读者提出宝贵的改进意见。

编 者

1986.元月.

目 录

序	(I)
前言	(II)
第一章 全面质量管理	(1)
一、质 量	(1)
二、质量管理	(3)
三、全面质量管理的基本思想	(5)
第二章 质量保证体系	(11)
一、方针目标管理	(11)
二、各环节的质量管理	(12)
三、质量管理小组	(17)
四、质量信息反馈系统	(17)
五、质量管理机构	(18)
六、质量管理的基础工作	(18)
七、质量管理手册	(20)
八、质量诊断	(21)
第三章 数据和常用方法	(23)
一、数 据	(23)
二、调查表	(24)
三、分 层	(26)
四、排列图	(26)
五、因果图	(29)
六、直方图	(31)
七、工序能力分析	(36)
第四章 工序质量控制	(40)
一、控制图原理	(40)
二、控制图的种类	(47)
三、 $\bar{X}-R$ 控制图	(49)
四、 p 和 pn 控制图	(53)
五、 c 和 u 控制图	(56)
六、控制图的判断	(58)
七、选控图原理	(62)
八、工序控制	(64)
第五章 抽样检查	(66)
一、检 查	(66)
二、检查特性曲线	(67)
三、计数标准型抽样检查	(71)

四、计数调整型抽样检查	(74)
五、计量抽样检查	(94)
第六章 思考性方法	(101)
一、关系图	(101)
二、系统图	(105)
三、矩阵图	(107)
四、矩阵数据分析法	(110)
五、PDPC法	(113)
六、网络图	(115)
七、KJ法	(117)
第七章 相关与回归	(119)
一、相 关	(119)
二、回 归	(126)
第八章 实验数据的方差分析	(144)
一、一个因素的方差分析	(144)
二、两个因素的方差分析	(152)
第九章 正交试验法	(163)
一、正交表	(163)
二、基本方法	(165)
三、水平数不同的试验	(168)
四、有交互作用的试验	(170)
五、正交试验的方差分析	(173)
六、正交试验的几何说明	(179)
七、回归正交试验法	(179)
第十章 参数设计和容差设计	(184)
一、线内和线外质量管理	(184)
二、三次设计	(185)
三、参数设计	(186)
四、容差设计	(197)
第十一章 可靠性	(204)
一、基本概念	(204)
二、可靠性指标	(205)
三、寿命分布基本类型	(209)
四、可靠性设计	(212)
五、寿命试验和加速寿命试验	(216)
第十二章 质量成本	(219)
一、概 述	(219)
二、质量成本分类	(219)
三、质量成本分析	(220)
四、质量成本和产品成本	(222)
附录一 附 表	(224)
附录二 主要参考资料	(237)

第一章 全面质量管理

一、质 量

1. **质量的重要性** 现在世界各国都越来越重视质量问题。请看一些国家的提法：“企业的信誉成败建立在质量基础之上”；“质量与成功是伙伴”；“以质量打开市场”；“质量就是生命”；“质量是创造未来的关键”；“以高质量迎接光明的未来”；“以质量求生存，以品种求发展”；“质量是企业的生命，品种是企业的前途”；“质量是通向世界市场的通行证”；“质量第一，信誉至上”；“我们的方针是要质量、要效益、要素质”。

在现代工业国家中，质量和人们生活、健康、安全的关系越来越密切。质量对整个社会、国家的影响越来越深远。

人们的日常生活离不开食品、服装、建筑、交通和各种工业用品的质量。人们的健康和安全日益依赖于食物、药物、汽车、飞机、电梯、隧道、桥梁等质量。我们日常生活之所以能顺利进行，正是因为一些重要行业如电力、通讯、邮电、广播、电视、煤气、供水、环境保护等保证了质量。今天工业部门的设备和生产越来越自动化。而自动化的可靠性又在很大程度上依赖于能源、设备和计算机等系统的质量和可靠性。一个国家的国防及其在国际上的地位在一定程度上是用其武器装备质量来衡量的。在国际市场上的竞争归根到底是产品质量（包括品种）的竞争。

今日社会越来越认识到高质量带来的各种好处与质量事故带来的麻烦、浪费，损失甚至灾难。当今世界，人们生活在质量大堤的后面，我们有责任来共同建筑和巩固质量大堤。

2. **什么是质量** 所谓质量通常是指产品和工作的优劣程度。工业企业的基本任务是提供能满足用户需要的产品，所谓产品质量好坏是指产品满足用户需要的程度。用户需要可理解为人民对物质、文化生活的需要，国家经济建设、国防建设、部队建设和社会其它方面的需要。消费者个人是用户，一个企、事业单位也可以是用户。例如钢铁厂的用户是机械厂、化工厂等，而机械厂、化工厂的用户又可以是纺织厂、钢铁厂或解放军各军兵种部队等等。我们必须首先认识到用户的需要，然后才能使产品满足用户的需要。此外，还需要各种社会服务的服务质量，如技术维修、广播、邮电、银行、商业、饭店、旅游等方面的质量。服务质量一般包括服务态度、服务技能、服务的及时性等所体现的服务效果。产品或服务能成功地适合用户需要的程度称为适用性。由此可得出质量的基本定义：质量就是适用性。

适用性好坏的评价应该由用户来作，而不同的用户有不同的适用性的要求，适用性因人而异。

用户的需要不是一成不变的，而是不断发展的。质量要求会越来越高，越来越多样化。如何及时掌握用户需要，使自己的产品适合用户需要，这就需要企业或服务部门有应变能力。

3. **质量特性** 产品质量或者说产品的适用性是由企业全体人员共同创造的，但是这种适用性并不是所有参加产品生产过的人员都了解的，而且在生产过程各阶段的人员有不同

的努力目标。因此，我们必须把用户的需要以参加产品生产过程的所有人员都懂得的语言表现出来，这就是“质量特性”，即产品所具有的与产品适用性有关的特殊性质。例如强度、硬度、尺寸精度、光洁度等等，这些质量特性以参数的形式体现在产品图纸、技术文件、各种加工工序的规格明细表中。

现代工业产品的质量特性是多种多样的，归纳起来可概括为产品的性能、外观、可靠性、安全性和经济性这几个方面(参见表1-1)。例如汽车，从性能上，要求能达到一定的速度、耗油量少、加速性好、驾驶方便、适宜的体积与重量。从外观上，要求造型新颖，色泽美观。从可靠性上，要求经久耐用、便于维修。从安全性上，要求制动可靠、行驶平稳。当然，对用户来说还希望价格低廉，使用经济。而经济性和以上特性有密切联系。

用户对产品所期望的质量特性叫做真正的质量特性。由于真正的质量特性有时很难测定，因此要根据真正质量特性来确定一些代用质量特性。例如汽车轮胎的使用寿命是真正质量特性，而其耐磨度，抗压，抗拉强度等则是它的代用质量特性。金属切削刀具的寿命和切削效率是真正的质量特性，而刀具材料硬度和金相则是它的代用质量特性。

4. 质量标准 在手工业时代，产品往往就地销售，质量情况和用户要求可以当面说清，产品效果如何很快反馈回来。在现代，产品复杂，交通发达，生产厂和消费者距离很远，质量好坏如果没有定量的数据很难说明。所以上述几个方面的要求应该用各种指标量化，以便比较和不断改进质量。把反映产品质量特性的一系列技术参数和指标明确规定下来，形成技术文件，作为衡量产品质量的尺度，这就是通常讲的产品质量标准。产品质量标准，就是产品质量特性的定量表现，它是我们衡量产品质量是否合格的根据。符合标准就是合格品，否则就是不合格品。

这样，人们常把产品质量理解为符合质量标准的程度。但是，质量标准无论是国家标准，还是专业标准，只能是相对的正确。有时符合了标准，用户却不满意，并且用户的要求也在不断变化，逐步提高，标准制定后往往不久就显得不合时宜了。因此，产品符合质量标准，满足图纸设计要求，不一定就是好质量。真正的好质量应是能适应用户要求，适应社会需要的质量。

企业的质量任务是实现产品的适用性，要认真倾听消费者的呼声，先行掌握消费者的要求

并把这一要求反映到标准中。企业内部大量的质量任务是努力满足技术规格的要求，符合质量标准的要求。

在国际标准建议草案中规定了质量(quality)的定义为：产品、过程或服务能满足规定要求和需要的特征和特性总和。

5. 质量的形成 为了实现产品的适用性，企业要进行一系列工作和活动，也就是质量的形成有一个过程。这个过程可用螺旋形上升的图形来描绘(图1-1)。质量形成过程的各阶段是互相联系并有交互作用的。各阶

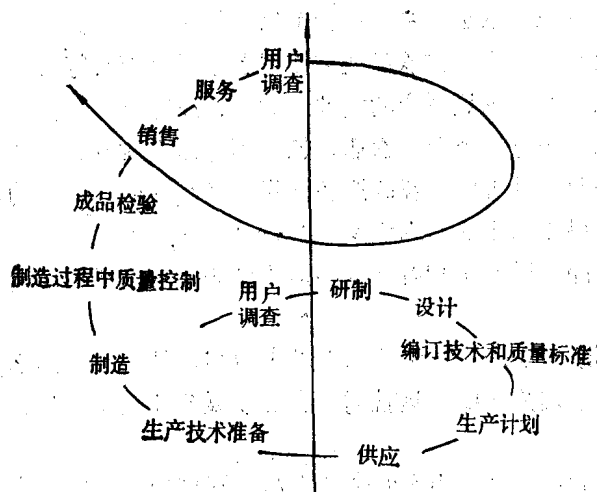


图 1-1

段的工作大部分在工厂内部各部门中进行，有些活动则在工厂的外部进行。我们把这些为实现产品适用性所进行的全部活动统称为“质量职能”。即为实现产品质量，企业各部门所应承担的职责和应发挥的作用。

螺旋形上升的起点，最好选在产品的销售和使用。从用户使用经验中产生新的想法，发展成一个新的螺旋运动，最后使适用性达到一个新的水平。

二、质量管理

为实现工厂的预定目标，提高产品质量，获得经济效益。需要通过质量管理来协调质量形成过程中的各项职能活动。

质量管理形成一门科学始于本世纪初。质量管理演变的历史由图 1-2 所示。从二十世纪初出现质量管理到现在，大体上经历了三个阶段：产品质量检验阶段；统计质量管理阶段；全面质量管理阶段。

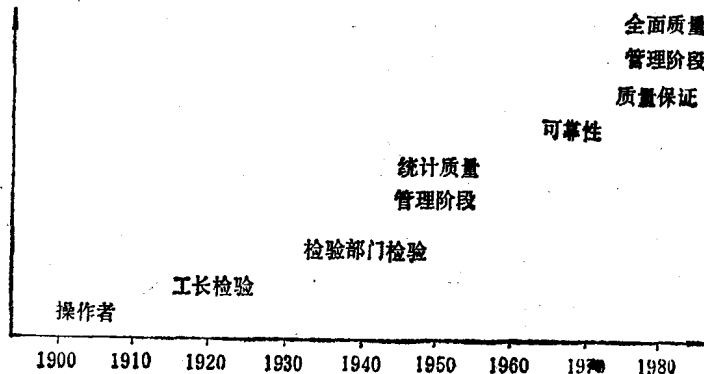


图 1-2

产品质量检验阶段时期大致为本世纪初至第二次世界大战前。所谓质量检验。就是对生产的产品进行检验，看它是否达到规定的技术要求，将不合格品挑出来，只让合格品通过。质量检验强调质量检验职能和生产操作分离，把担任专职的检验人员从操作工人中分离出来，以从事所谓质量检验把关。早期工厂的生产带有手工业的方式，生产工人自产自检。随着生产的发展，分工日细。为保证互换和提高效率，逐渐将检验从生产工艺中分离出来。最初是工长检验，以后发展成由检验部门负责的质量检验。

质量检验是一种事后检查，它不能预防不合格产品的发生，只能在生产之后来寻找废次品。是否可以控制工艺过程以预防不合格品的发生？还有，有些产品经过检验例如炮弹的射程检验，胶片的感光度检验……，就不能用了。如何测定需进行破坏性检验的产品。

1924年，美国贝尔研究所的休哈特(*W. A. Shewhart*)运用概率论与数理统计的原理，首先提出了控制生产过程、预防不合格品发生的思想和方法，即通过对小部分样品的测试，来推测和控制全体产品或工艺过程的质量状况，并在生产现场中最早采用了质量控制的“6 σ ”控制图。其后又由贝尔研究所的道奇(*H. F. Dodge*)和罗米格(*H. G. Romig*)联合提出，在破坏性检验情况下采用的“抽样检查表”，为解决这类产品的质量控制在初步的科学依据。

第二次世界大战后，美国很多工厂转入军用品生产，由于产品质量控制不住，交检时出现大量废品而耽误了交货期。欧洲战场上事故层出不穷，影响士气。于是美国国防部邀请专家制定了“战时质量管理办法”，由当时的美国标准协会出版了美国战时标准Z1.1~1.3，将数理统计方法和控制质量的控制图法引入美国的兵器工业，颇见成效。

用控制图表对从生产过程中取得数据资料进行统计，分析不合格品的产生原因，采取措施，使生产过程保持在不出废品的稳定状态，这样的质量管理称为统计质量管理 (Statistical Quality Control)，简称SQC。统计质量管理在第二次世界大战后得到广泛应用。

在SQC推行阶段，由于过份强调数理统计方法的作用，忽视组织管理和生产者的能动作用，加之在介绍数理统计方法时又不适当地搬用高深数学理论和复杂的统计计算方法，致使人们认为质量管理“神秘莫测”，“望而生畏”，因而限制了其普及和推广。

随着生产和科学技术的发展，产品更新换代日益频繁，对产品质量要求越来越高，同时晶体管、电子学、自动控制理论的发展，系统工程逐渐形成科学，经济科学、心理学和现代管理科学的发展，以及电子计算机的出现及其广泛应用，在新的社会历史背景 and 经济发展形势的客观要求下，美国通用电器公司的费根堡(A.V. Feigenbaum)和质量 管理 专家 朱兰(J.M. Juran)在五十年代末和六十年代初提出了“全面质量管理”(Total Quality Control)的概念，简称TQC。经过二十多年来许多国家在实践中运用、总结和提高，全面质量管理的内容和方法都有了新的充实和发展。

在第二次世界大战后，日本从美国引进了质量管理。初期主要是学习统计质量管理。但是日本不是象欧美那样，以质量管理专业人员为核心来进行质量管理，而是组织各阶层、各部门的人来学习并实行质量管理。先后开设了以技术人员为对象的质量管理基础课程，以企业经理为对象的课程和面向工段长的课程。自1962年以后提倡和发展了QC小组活动。他们把这些活动称为综合性质量管理、全公司质量管理、全员参加的质量管理，归纳起来称为TQC。后来为了将这种日本式TQC有别于美国的TQC，在1968年的质量管理讨论会上，他们把它叫做全公司质量管理(Company-Wide Quality Control)，简称CWQC。同时，他们在质量管理的组织、实施和培训上都有自己的特点，在理论和方法上也有创新。TQC这个名称他们也使用，不过意义和内容已经不同于美国的TQC了。

我国的质量管理也有自己的发展特点。在五十年代，我们主要是向苏联学习，特别是在引进和建设重点项目时，也引进了一套以检验为主的质量管理体制。企业在厂长领导下设质量检验科，用检验和监督的方法来保证产品质量，在这方面比较典型的是生产军品的企业。五十年代末和六十年代初，我国的某些工业部门，曾研究并推行过统计质量管理，但由于种种原因，未能推开。1977年在数学研究部门的帮助下，有些企业开始进行以数理统计为基础的工序管理试点，并取得了一定效果。1978年我国开始在全国开展“质量月”活动，应我国有关部门的邀请，日本曾派了两个质量管理代表团来华。一个在北京内燃机总厂帮助开展全面质量管理试点，并取得了很好的成效；另一个在天津举行讲座交流。这次试点和交流对我国的质量管理起了很大的推动作用。1979年召开了第一次全国质量管理小组代表会议，成立了中国质量管理协会。1980年经国务院批准，国家经委颁发了《工业企业全面质量管理暂行办法》，使几十年来已经成为工业发达国家一门科学的质量管理，结合我国国情，用政府法令形式公布实施。并决定每年进行一次“质量月”活动；每年召开一次全国质量管理小组代表会议；每年召开一次为用户服务座谈会；每年进行一次国家质量奖的评选和国家质量管理奖

的评选，每年召开一次中国质量管理协会年会。这些措施大大推动了全面质量管理在我国的向前发展。

什么是全面质量管理？中国质量管理协会的定义是：“企业全体职工及有关部门同心协力，综合运用现代科学管理，专业技术和科学方法，经济地开发、研制、生产和销售用户满意的产品的管理活动”。全面质量管理要求企业全体人员，各职能部门参加，对产品形成过程的广义质量实行管理。全面质量管理要求企业有质量工作的方针和奋斗目标，并组织大家同心协力加以实现。

全面质量管理与统计质量管理不同，它不是把数理统计作为唯一的工具，而是管理科学、工程技术和统计方法三结合，不仅如此，还充分吸收和运用近代科学技术和其它学科的最新成就。按照全面质量管理的观点，产品质量形成于产品设计，产品制造和产品使用的所有阶段，所以，产品质量不能单靠检验来保证，也不能只限于制造过程的控制，而是要把质量的保证和提高建立在对质量形成的全过程管理基础上，因此要有一个完善的质量保证体系。全面质量管理最终要保证最经济地生产出质量上满足用户要求的产品。因此它重视质量的成本分析，重视为用户服务，重视不断发展新产品来满足用户要求。

三、全面质量管理的基本思想

一种新的质量管理，是管理工作的一种变革，在思想上、组织上、方法上都有一系列变化。全面质量管理有一些什么新的思想，有一些什么基本观点呢？

1. “用户第一”的思想 从质量是适用性的基本定义出发，生产的目的是为了¹满足人民的需要，满足经济建设的需要，即满足用户的需要。这一点与社会主义的基本经济规律是一致的，即用在高度技术基础上使社会主义生产不断增长和不断完善的办法，来保证最大限度地满足整个社会经常增长的物质和文化的需要。

“用户第一”就是将用户的需要和利益放在首位，要求企业提供使用户满意的产品，而且不断地发展新产品来满足用户需要，要求“以需定产”，而不是“以产定需”。

“用户第一”就是要求对用户负责到底，产品销售以后要在使用过程中继续为用户服务。

“用户第一”，对用户负责，必然要求社会主义企业在处理产量和质量关系上实行“质量第一”。如果生产的产品质量低劣，使用价值差，或品种规格陈旧，人民不欢迎，大量库存积压，这样生产数量越大，浪费越多。相反，如果产品质量好，寿命长，一个顶几个用，用户欢迎，意味着物质消耗减少，产量的提高和经济效益的提高。邓小平同志曾经明确指出：“质量第一是个重大政策。这也包括品种规格在内。提高产品质量是最大的节约。在一定意义上说，质量好就等于数量多”。

“用户第一”的思想也适用于企业内部。在工厂内部，在生产过程中，提倡“下道工序就是用户”，本工序的不合格品一定要在本工序发现和解决，要为保证下一工序的质量创造条件。

2. 全面的质量概念 既然质量管理的目标是满足用户要求，用户不但要求物美，而且要求价廉、按期交货、服务及时周到等。于是，“质量”的概念就冲破了只限于产品质量的概念，提出了全面的质量概念。这样，质量就包括两种含意。一种是狭义的质量就是指产品质量。另一种是广义的质量。有的工厂在质量管理中开展“五满意”活动，即在产品质量、品种

规格、销售服务、交货期及产品售价等五方面使用户满意。就是运用于广义质量的概念。

许多企业的经验证明，产品质量提高、废品、返修品等减少，产量得到保证，成本也随之降低。有所谓“管不好质量，就管不好数量”。

另一方面，如果生产计划安排不好，月末或季末“突击生产”，“全员上阵”，或原料、毛坯、外购品、在制品、成品管理不善、文明生产不好，也会严重影响产品质量。又有所谓“管不好数量，就管不好质量”。

产品质量要好，品种规格齐全、维修保养方便、技术服务周到，数量要足，交货及时，价格要低。全面质量管理要管理的正是包括质量、交货期、价格、服务等相互联系的广义质量。

按产品质量标准检验，符合质量标准的产品就是合格品，不符合质量标准的通常称为不

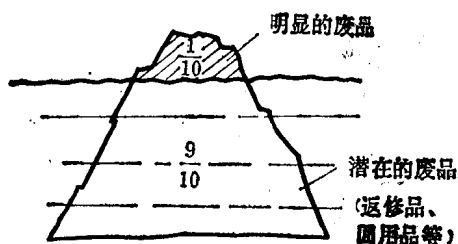


图 1-3

合格品。不合格品中又可分为明显的废品和潜在的废品(表1-1)。据统计，不合格品中明显的废品只占十分之一，而潜在的废品占十分之九。就象海洋中的一座冰山，真正露在水面上的只有很小的一部分，而绝大部分在水面以下(图1-3)。所以处理质量问题，不仅要消除明显的废品，更重要的是揭露潜在废品，从根本上解决质量问题，这就涉及工作质量。

工作质量是指企业(部门、车间)的管理工作、技术工作、组织工作对于达到或提高产品质量标准和满足用户要求的保证程度。工作质量与产品质量是有区别的。工作质量和产品质量又是有联系的。工作质量是产品质量的保证，产品质量的好坏取决于工作质量水平的高低，产品质量是工作质量的反映。全面质量管理既要管产品质量，又要管工作质量，而且应该把重点放在工作质量上，通过提高工作质量来保证和提高产品质量。

3. 全过程的管理 在统计质量管理时代的初期就有人提出“产品质量是制造进去的，不是检查出来的！”。出现了可靠性理论和方法后，这个口号有了补充，变为“质量是设计和制造进去的！”。当然，出现这些口号并不意味着忽视检验工作，恰恰相反，没有正确的检验，就不能判断产品质量是否达到设计和制造要求。要求检验工作由检验把关变为积极预防。

产品质量不仅和设计，制造部门有关，而是和产品生产的全过程有关。因此全面质量管理是全过程的管理。工厂生产过程的基本单元是工序。产品质量的好坏取决于工序质量的好坏。在任何一道工序上，影响产品质量的因素不外乎操作者、机器设备、原材料、工艺方法、检测和环境等几个方面。这些质量因素综合影响着产品质量，这个综合影响的过程就是质量的形成过程。

产品质量是生产出来的产品的质量，也就是说，是过去的事情了。但是，当我们说到工序质量，工作质量时，不只是指它的过去表现，而且指现在的表现，更重要的指将来的表现。全面质量管理基本上是针对将来的，也就是预防为主。

工序质量决定产品质量，而工序质量又决定于各方面直接或间接有关的工作质量。

工作质量涉及企业各个方面，这里借用西德质量协会对产品质量所做的一个图解来说明(见图1-4)。产品质量是由规划、设计、原材料和器件、制造、检验、组装、包装保管、运输、安装和服务等等方面工作质量所组成。产品质量是各方面质量所组成的一个圆球，而

表 1-1

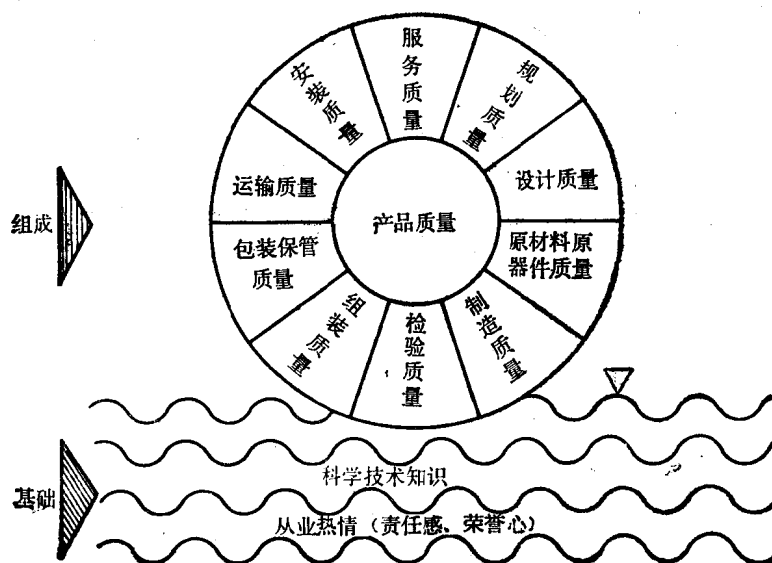
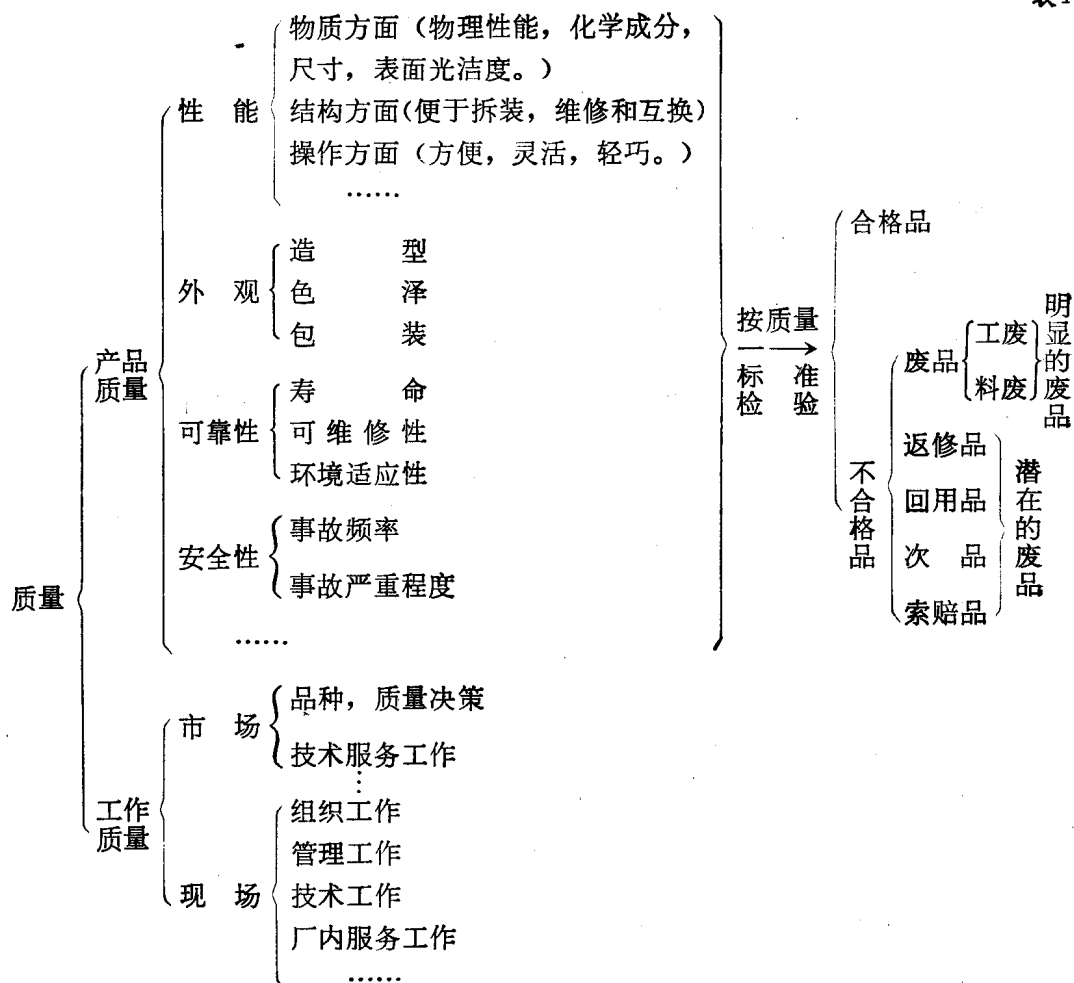


图 1-4

这个圆球座落在以“科学技术知识”和“从业热情”为基础的水面上。水涨船高，提高质量的根本途径在于调动职工的积极性、责任心和提高科学技术水平。

4. 全员参加的管理 全面质量管理既然是全过程的管理，和企业各部门有关，自然也就是全员参加的管理。

产品质量是企业各个生产环节、各个部门工作的综合反映。不仅是企业职工技术水平和
管理经验的表现，也是企业职工精神面貌的反映。

质量管理不是某一业务部门的事，而是需要研制、设计、生产、技术、外协、检验、试验、设备、动力、销售、服务等所有部门都参加；同时党、政、工、团，以及人事、教育、卫生、财务、情报、后勤等部门的工作也直接或间接和产品质量有联系。质量管理也不是少数领导干部和专家的管理，而是从总经理，各级干部到技术人员、工人都参加的质量管理。通过有组织的全面管理，形成一个从上到下，从左到右的全面质量管理体系。

从企业的经理、厂长、工程技术人员到操作工人，都应根据各自的职务和工作，在工作中观察、探讨和总结其中有关质量工作的规律性，质量问题，人人有责。在全员质量管理中，领导人员是关键。领导重视了，就能从全局着眼，综合管理，推动质量工作的开展。即所谓TQC的关键是“头QC”。

我们在第2点谈到全面的质量概念，第3点谈到全过程的质量管理，这里又谈到全员参加的管理。我们把这三点统一起来，即全员参加的、全过程的、全面质量的管理，称为全面质量管理。

5. 用数据、事实说话 进行全面质量管理要有科学依据。所谓“用数据、事实说话”就是在分析质量问题和解决质量问题时，不是凭感觉、印象和经验，而是凭客观事实和表现客观事物的数据进行管理。

首先是认真调查事实。应该深入生产实际，认真而仔细地观察，以掌握事实的真象。

其次是用数据来表示事实，这里的问题是数据要正确。但是由于抽取数据的方法（抽样、测定等）有问题或由于不合格、返修、缺陷等定义不明确等，错误的数据会很多，很多数据不能用。虽然现代技术进步很快，但很多真正的质量特性无法测定，例如汽车的驾驶方便，样式美观等质量特性就是一例。这就需要认真研究，确定测定方法，在不得已的情况下，还需将官能检查的方法予以数据化。

在收集和积累数据后，还要运用统计的方法对数据进行加工整理，把包含在数据中的有用信息揭示出来，现代的质量管理和旧式质量管理相比有许多不同点，其特点之一是广泛又深入地采用统计的思想和方法。

6. 质量管理的PDCA 质量管理是一个过程，一般按几个阶段循环进行。比较通行的是四个阶段的循环，即计划(Plan)、实施(Do)、检查(Check)、处理(Action)，简称PDCA循环。

第一阶段是计划(P)，包括方针、目标、计划书、管理项目等。

第二阶段是实施(D)，即实地去干。

第三阶段是检查(C)，干了之后要检查，哪些对了？哪些错了？要把握效果，找出问题。

第四阶段就是处理(A)，将成功的经验加以肯定，形成标准化。以后再干就按标准进行；没有解决的问题，向下期反映，为下期计划提供资料。四个阶段如图1-5所示。

PDCA的第一个特点是作为循环不停地转动，四个阶段一个也不能少，按P、D、C、A先

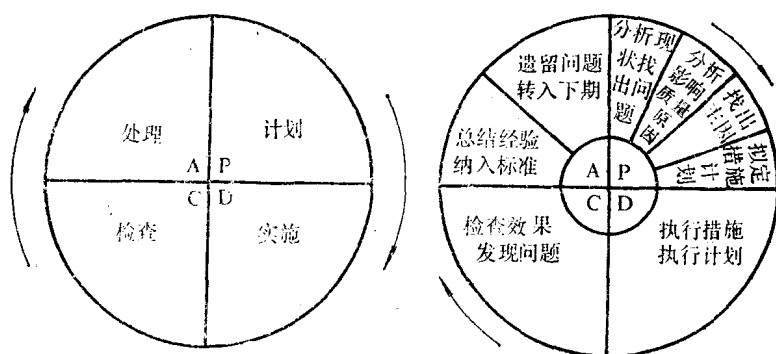


图 1-5

后顺序不停地循环，每完成一个循环就作好了一件工作。

PDCA的第二特点就是大圈套小圈。无论工厂工作哪一个阶段，都有一个更小的PDCA。比如从全厂的大圈来讲，设计计划部门的工作是在第一阶段，但这些部门为了完成它本身的任务，又要有若干工作，也就是说有若干个小PDCA；生产部门是在第二个阶段，检查部门是在第三个阶段，但就它们本身的工作来说，也要有一个PDCA。总之，每个部门，每个人，都要有PDCA，这样在整个企业中，从前工序到后工序，从领导到每一个质量管理小组，都有自己的PDCA，形成了一个大圈套小圈的局面(图1-6)。

PDCA的第三个特点是循环不是在原地旋转，也不是在一个地平线上循环，而是每循环一次产品质量、工序质量和工作质量就提高一步，好象上楼一样，PDCA是阶梯式或螺旋式不断上升的循环。所以质量管理工作的不停顿地前进提高(图1-7)。

根据日本小松制作所在北京内燃机总厂解决柴油机零件质量问题的经验，这四个阶段又包括八个步骤(见图1-5)。

P阶段包含四个步骤：(1)分析现状找出问题。例如一个时期柴油机曲轴零件(图1-8)废品比较多，废品种类有多少种，主要问题是什么？从柴油机曲轴废品统计中找出存在的主要质量问题是，粗车第三主轴颈出现刀痕和精磨连杆轴颈磨小的问题。

(2)分析各种影响因素。例如以车第三主轴颈为什么会出现刀痕为题，召集有关人员开原因分析会，充分发扬民主，各抒己见，彻底追究“为什么？”然后将调查会结果反映到因果分析图上。

(3)找出原因中的主要原因。一般有两种方法：一是去现场再次调查，必要时再取数据，作排列图找出主要原因；二是采用表决方式将表决情况进行统计，集中多数人的意见。这样找出车第三主轴颈出现刀痕的主要原因是刀尖低于工作中心、转速高、前角小、乳化液浓度低等。

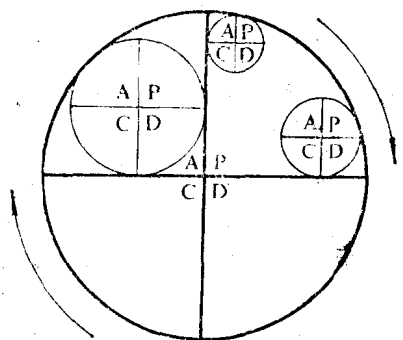


图 1-6