

# 全面质量管理 基础知识与统计方法

岳阳化工总厂科技处编印

一九八〇年元月

# 第一部分 全面质量管理基础知识

<b>第一章 全面质量管理概论</b> .....	(1)
§ 1—1 质量的概念.....	(1)
§ 1—2 质量管理.....	(3)
1、质量管理的作用与地位.....	(4)
2、质量管理发展的三个阶段.....	(6)
3、由质量检查向全面质量管理过渡的意义.....	(8)
§ 1—3 全面质量管理的基本观点.....	(9)
1、为用户服务.....	(9)
2、质量第一.....	(10)
3、预防为主.....	(13)
4、用数据说话.....	(15)
<b>第二章 全面质量管理的基础工作</b> .....	(16)
§ 2—1 化工企业质量管理的特点.....	(16)
§ 2—2 全面质量管理的基础工作.....	(17)
1、标准化.....	(17)
2、计量和检测工作.....	(18)

3、质量情报工作·····	(19)
4、质量管理的责任制·····	(22)
5、质量教育和质量管理小组·····	(22)
§ 2—3 全面质量管理的工作步骤·····	(23)
1、全面质量管理的四个阶段·····	(24)
2、PDCA循环的八个步骤·····	(26)

## 第二部分 质量管理常用统计方法

<b>第一章 概 述</b> ·····	(28)
§ 1—1 统计概念·····	(28)
§ 1—2 数理统计中的数据·····	(30)
§ 1—3 常用的几种统计方法及其应用条件·····	(34)
<b>第二章 排列图法</b> ·····	(37)
§ 2—1 排列图·····	(37)
§ 2—2 画图步骤·····	(38)
§ 2—3 画图时应注意的几个问题·····	(39)
§ 2—4 看图要领·····	(42)
<b>第三章 因果分析图</b> ·····	(43)
§ 3—1 因果分析图·····	(43)
§ 3—2 画图步骤·····	(43)
§ 3—3 因果分析图的看法·····	(45)
§ 3—4 画因果图的注意事项·····	(45)
<b>第四章 质量分布</b> ·····	(48)
§ 4—1 频数分布表·····	(48)

§ 4—2	直方图	(51)
§ 4—3	质量分布的定量表示平均值与标准偏差	(58)
§ 4—4	标准偏差的计算及应用	(61)
§ 4—5	波动率	(66)
§ 4—6	分布曲线	(67)
<b>第五章</b>	<b>统计检验</b>	(71)
§ 5—1	统计检验概说	(71)
§ 5—2	$u$ 检验	(73)
§ 5—3	$t$ 检验	(75)
§ 5—4	$X^2$ 检验和 $F$ 检验	(78)
§ 5—5	符号检验	(80)
<b>第六章</b>	<b>工程能力及工程能力指数</b>	(83)
§ 6—1	工程、工程质量及工程能力	(83)
§ 6—2	工程能力指数及工程能力等级	(84)
§ 6—3	$C_p$ 值的应用	(86)
<b>第七章</b>	<b>控制图的绘制与观察分析</b>	(88)
§ 7—1	控制图的作用与基本格式	(88)
§ 7—2	控制图的种类及选用流程	(89)
§ 7—3	控制图中三条控制线的计算公式	(92)
§ 7—4	$\bar{X}-R$ 控制图的绘制	(95)
§ 7—5	$P$ 控制图的绘制	(98)
§ 7—6	控制图的观察分析	(103)
§ 7—7	控制图的应用及应注意的几个问题	(107)
<b>第八章</b>	<b>相关图与相关分析</b>	(109)
§ 8—1	相关图法	(109)

§ 8—2	相关系数	(114)
§ 8—3	小样本相关系数的计算	(115)
§ 8—4	大样本相关系数的计算	(117)
§ 8—5	相关显著性测定	(121)
§ 8—6	回归直线	(122)
§ 8—7	回归线可靠性测验	(125)
<b>第九章</b>	<b>方差分析</b>	(127)
§ 9—1	一种方式分组的方差分析	(127)
§ 9—2	两种方式分组的方差分析	(135)
<b>结束语</b>		(142)
附表1	t 分布表	(144)
附表2—a	F分布表 ( $\alpha = 0.05$ )	(146)
附表2—b	F分布表 ( $\alpha = 0.01$ )	(148)
附表3	$X^2$ 分布表	(150)
附表4	符号检验表	(152)
附表5	相关系数检验表	(154)
参考书		(155)

# 第一部分 全面质量管理的基础知识

## 第一章 全面质量管理概论

华国锋同志在五届人大二次会议上的政府工作报告中号召我们，要大大提高生产水平、技术水平和管理水平，改进产品质量和劳务质量，使各行各业的工作都能努力按照现代化的要求，向前大大迈进一步。为了适应全党工作着重点的转移和调整国民经济的要求，把整个工业生产切实纳入到质量第一的轨道上来，我们必须认真实行全面的质量管理。

### § 1—1 质量的概念

什么是质量？国际标准化组织（ISO）曾对“质量”这个概念暂拟定义如下：

“质量是指产品或作业所具有的、能用以鉴别其是否合乎规定要求的一切特性或性能。”

这就是说，一个产品的质量就是它能够满足人们的需要所具备的那些自然属性或特性。一般说来，产品质量是要从产品的性能、寿命、可靠性、安全性和经济性这五个方面来综合考虑的。性能所指的范围很广，凡是对产品的使用目的所提出的各项要求都是性能。产品的使用性能，要给用户满意舒适的直观和广泛的使用范围。例如，化学纤维要有一定粗细（纤度）、长短（长度）、牢度（强伸度）、尺寸稳定

性（热收缩率）等等，还要解决好手感、透气性等方面的要求。此外，象化学纤维这一类的材料，还必须具有一定的加工性能。因为化学纤维出厂后，先要在纺织厂纺成纱，这就要求它有良好的可纺性，因此对于静电性、抱合性、牵伸性、含疵点等等都有具体的要求。寿命是指产品能够使用的时间。如催化剂除对其化学组成、活性、机械强度、堆密度、比表面等测定数据为要求指标即性能外，尚需考虑其使用的寿命。有的苯加氢催化剂可以使用几年，而有的使用不到半年就失去了活性。对于化工机械和设备，一次大修期的长短也可作为寿命的定义。可靠性，是指产品在使用时能顶用的程度。安全性，是指产品在使用时对人体及周围环境是否造成损害及污染的可能程度。经济性是一个综合性指标，要求产品在生产时投资要少，成本和消耗要低，销售价格要便宜，而且在保养、维修上也要省时、省事、省钱。同类产品相比较，只有那些成本低、性能好的产品，才具有市场竞争能力，这是一个经济规律。总起来讲，对产品质量的基本要求是：物美价廉、经久耐用。

为了便于生产中控制质量，我们把产品质量的特性通过一定的数量、一定的技术参数表示出来，形成一定的文件，这就有了质量标准。质量标准所体现的，只是产品的代用质量特性，也就是产品出厂前的质量检验特性。而用户真正要求的，是产品使用功能的特性，叫作产品的真正质量特性。产品代用质量特性，出厂前可以直接加以检验；而真正质量特性，往往只能从用户的使用中反映出来。例如，我厂生产的两纶短丝，出厂时按照质量标准检验，全都是合格品，但

是一度用户反映有些丝可纺性差。这时，我们不能因为达到了代用质量特性的标准而裹足不前，应当追求好的真正质量特性。为此，厂里发动群众采取改进油剂、卷曲等项措施，使短丝的可纺性有了明显的提高。所以，我们在生产中必须以真正质量特性的好坏，也就是用户的满意程度，作为衡量产品质量优劣的主要标志。

实质上，在全面质量管理中质量的概念，不仅仅是上述产品质量的概念，而是扩大到产品研究、设计、生产、经营和使用全过程的工作质量。所谓工作质量，就是反映企业（部门）为了得到使用户满意的产品质量所做的管理工作的水平和组织完善的程度。工作质量包括：研究设计质量，原材料供应的质量，各部门（生产、业务、政工、后勤等部门）的工作质量，工厂的质量，工人、技术人员、管理人员的质量，计量与检测质量，交货期与交货数量的质量，成本的质量，销售服务的质量，市场情报质量等等。概括起来，我们今天所理解的质量，一般应包括研究设计质量、产品的质量、各部门的工作质量和检测质量以及使用质量。也可以说，这个质量概念，主要包括效率、质量和成本这三个方面。这三个方面是一个综合的整体，必须全面考虑。

产品质量和工作质量是有区别的，两者的概念是不同的，但有内在的密切的联系，应从辩证的观点去理解两者之间的关系。工作质量是达到产品质量的保证，产品质量是工作质量的反映，提高产品质量必须从改进工作质量入手。我们在工作中，一定要摆正这个关系。

## §1—2 质量管理



## 1. 质量管理的作用与地位

在企业中，与研究设计质量、产品的质量、各部门的工作质量和检测质量以及使用质量等有关的工作，是由许多部门、许多环节、许多职工分担的。影响产品质量的因素，也是多方面的。产品质量的性能、寿命、可靠性、安全性和经济性这五个方面，又往往是相互矛盾的。这些矛盾能不能统一，能统一到什么程度，这就看这许多部门、许多环节、许多职工的工作能不能协调，能协调到什么程度了。因此，质量管理就是产品质量中的各种矛盾的统一、各项工作的协调。我们尽量利用科学的方法，把它们统一起来，协调起来，这就是科学的质量管理。

质量管理又叫质量学，是一门新兴的管理科学。全面质量管理成功地运用了现代数学理论，例如概率论、统计学、运筹学、可靠学、系统工程学等等，成为推动现代化建设的一个有效手段。我们知道，科学技术现代化和管理现代化是推动生产现代化的两个车轮，只有这两个车轮都转动起来，生产建设才能飞跃发展。而质量管理，正是介于生产技术和和管理之间的一个边缘学科，是企业七大管理的中心环节。抓住了质量管理，就牵住了企业管理的“牛鼻子”，就能够大大提高我们的管理水平，大大促进生产建设向前发展。

看看日本近三十年所走过的道路，对于我们认识全面质量管理的意义，有很大的参考价值。

日本过去一贯以产品质量低劣而闻名世界，它借助于帝国主义的侵略倾销，把日本货充斥于我国和东南亚市场。第二次世界大战以后，日本是个战败国，劣质倾销的办法走不

通，但日本又是一个资源贫乏人口众多的岛国，要在世界上生存下去，必须走出口工业品的道路。只有把产品质量搞上去，把成本降下来，才具有世界市场竞争的能力。从五十年代起，他们聘请美国的质量专家戴明讲质量管理，开始收效不大，产品质量比先进的工业国还有差距，于是他们又转而从国外引进新技术。但引进技术以后，又发现由于管理落后，引进的专业技术不能很好发挥作用，有的开不起来或开工率不足，这就第二次引进管理，聘请了美国质量学家朱兰讲学，重点教育企业经理等高级人员，提高他们对管理的重视。这样做的结果，效果十分显著，使日本的产品质量来了一个大进步，出口竞争能力大大提高。表1—1是日本、美国、西德在钢材、小汽车、化肥三种产品上1950、1960、1970三年出口量增长情况的对比。从表中所列数字可以看出日本三种产品出

表 1—1

		美 国	西 德	日 本
钢 材 (万吨)	1950	257.6	174.6	54.6
	1960	271.0	784.8	224.2
	1970	642.0	1204.4	1758.9
小汽车 (万辆)	1950	12.7	14.1**	0.1*
	1960	12.8	89.0	3.9
	1970	28.5	171.6	109.6
氮 肥 (万吨)	1951	6.6	12.2	1.3
	1960	19.3	51.7	28.6
	1970	120.5***	55.3	141.4

注：\*1951年、\*\*1953年、\*\*\*1969/1970年。

口增长速度是惊人的，特别以1960~1970这十年增长最快。日本人自己认为，这是与他们推行全面质量管理分不开的。

所以，把整个工业生产切实纳入到质量第一的轨道上来，是生产发展的必然规律。企业的生存在于质量，企业的发展在于品种对路，否则就会被淘汰。每一个企业领导者都必须充分认识这一点，切实把实行全面质量管理当作事关企业命运的大事，抓紧抓好，抓出成效来。

## 2. 质量管理发展的三个阶段

质量管理这门学问，是适应生产和科学技术的发展而产生和发展起来的。它从本世纪初出现至今，大体经历了三个阶段：

第一阶段：检查的质量管理（从20年代到40年代）。

这一阶段的质量管理，主要是按照标准规定对产品观测检验。因为它单纯地依靠检验来把关，虽然可以保证出厂产品的质量，但不能保证不出废品，同时检验人员与生产人员处于对立地位，不利于调动生产者的积极性。以后虽然有所改进，如“把三关”、专业检查与群众检查相结合等，但并没有根本改变这种方法的缺陷。

第二阶段：统计的质量管理（从40年代到60年代，英文为Statistical Quality Control，缩写为SQC）。

这一阶段除注重检查外，还强调采用数理统计方法，这是一大进步。但由于过分地、片面地强调和依赖数理统计方法，使人们误认为“质量管理就是统计方法”、“质量管理是数学家的事情”，因而忽视了组织管理工作。尽管它通过一些手法控制生产过程，使其保持一定的稳定状态，但由于

它仅仅依靠少数专家，所以收效也不明显。

第三阶段：全面的质量管理（从60年代开始，英文为 Total Quality Control，缩写为TQC）。

统计的质量管理，二十年代起源于美国，五十年代日本开始引进，逐步创立了独具特色的全面质量管理。这是质量管理发展到现代进入的一个新阶段。这个阶段，不仅注重进行检查和采用统计方法，而且注重组织作用和人的因素，科学地、全面地、系统地、细致地进行质量管理。它把组织管理、技术工作和统计方法密切结合起来，把企业与产品质量有关的各方面工作都抓起来。这样就从依靠少数专家转为依靠全体职工，把单纯控制生产过程转为控制研究、设计、生产、经营、使用等各个部门。数理统计尽量简化，图表形象化，成为一般操作工人都能掌握的工具。这样就把有关的各部门和每个人员的积极性都调动起来，形成一个完整有力的工作体系。它克服了前两个阶段的片面性，使质量工作全面化、制度化、标准化、科学化。美国人把这个阶段称为质量工作的“完善期”，日本人称为“巩固期”。

概括地说，全面质量管理就是把专业技术、经营管理和统计方法结合起来，建立一整套质量管理工作体系，以便保证用经济的方法研制、生产、推销使用户得到满意的产品和技术。具体地说，它包含下述三个方面的涵义：

(1) 生产全过程的质量管理。即从产品的市场调查、产品的研究、设计、试制、原材料供应、生产、计划、检验（计量与测试）、劳动、财务、行政、包装、贮运、销售、直至用户服务、使用的全过程的质量管理。

(2) 全员的质量管理。即操作工人、技术人员、各级管理人员以及与生产全过程有关的全体人员（包括政工、后勤人员在内）都参加的质量管理。

(3) 全厂的质量管理。即从班组、车间到科室、中心试验室以及与生产有关的各个环节和全厂各个部门的质量管理。

总之，全面质量管理与企业的各道工序、各项工作都有关系，企业的全体人员人人有责。

### 3. 由质量检查向全面质量管理过渡的重大意义

由以往的质量检查向全面质量管理过渡，是生产力发展的客观要求。实现这个过渡，不仅仅是工作范围职能范围的扩大，而且是一场深刻的革命。这个革命表现在三个方面：

一是思想方面的革命。科学的质量管理冲破了小生产的狭隘眼界，是对过去那种只凭经验不讲科学的传统管理的挑战。质量管理涉及企业内外许多环节，工作范围和工作内容十分广泛，如果没有在全体职工特别是在各级领导层中坚定树立“质量第一”的思想和完全彻底为人民服务的革命精神，搞好质量管理是不可能的。实行全面质量管理，也是对广大干部、职工思想作风的很好的锻炼培养。

二是组织上的革命。质量管理不是某一个部门，而是许多部门各有关科室的共同任务。从质量检查发展到全面质量管理，涉及各方面关系的变化。如检验人员与生产者之间的关系、科室之间的关系、前方后方之间的关系、产供销各部门之间及与用户之间的关系、车间班组之间关系以至企业内外关系，都产生了巨大的变革，需要各部门、各单位、各环节、各工种、各工序之间协调一致地通力合作，才能实现质量管理的

任务。我们的管理体制，为适应这个变化也应当加以改革。

三是技术方面的革命。从质量检查事后“把关”发展到质量缺陷预防，全面提高产品质量和工作质量，要实行一系列技术方面的改革，包括对现行的效率低、劳动强度大、工作量大的落后的检测方法、测试手段的改革，代之以现代化的、高效能的检测仪器和技术装备，以及各种新结构、新工艺、新设备、新材料的采用和推广等等。全面质量管理采用现代化的科学管理方法，使之系统化、数量化、信息化，也将会促使生产技术向前发展。

因此，从原来的单靠检验发展到全面的质量管理，不能不涉及从上层建筑到经济基础、从生产关系到生产力各个方面的深刻变革，我们应当认清现代化建设发展的这个必然趋势，自觉地搞好全面质量管理。

### § 1—3 全面质量管理的基本观点

#### 1. 为用户服务

质量管理的目的，是为了提供使用户满意的产品和技术。所以，我们应当一切为用户着想。在这方面，日本有两句质量格言值得我们借鉴：

“用户是帝王。”企业必须十分尊重用户的意见，生产对路的产品，否则就会在激烈的市场竞争中被淘汰。我们社会主义企业，要把计划调节与市场调节结合起来，搞好按需生产，以销定产。我们应当改变过去那种对产值负责而不对用户负责的不正常状况，使生产者与消费者挂起钩来。应当面向用户，根据用户的要求不断改进质量，以最好的对路产品为四个现代化服务。去年以来，我厂通过市场调查和访问

用户，停止生产滞销产品，改产一些适销对路产品，例如128支低拈丝、43支高强度渔网丝、可发泡型聚苯乙烯、601型环氧树脂等等，受到用户的欢迎。今后，我们还要坚持这个方向，使企业的路子越走越宽广。

“下一道工序是用户。”这就是说，每道工序都有自己的质量标准，凡是达不到质量标准的就不能向下一工序流转，否则对于上一工序来说，就是生产了不合格品。同时，上工序应该经常向下工序征求意见，用最好的质量为用户服务。不仅生产车间要这样做，辅助生产单位和各个管理部门也都应该这样做。

## 2. 质量第一

质量问题是个事关全局、带根本性的路线问题，是关系到国家、企业前途和命运的大问题。提高产品质量，是贯彻“八字方针”、调整国民经济的一个重要内容，是实现四个现代化的一项基本要求，是企业各项工作的综合反映。因此，工作重点转移，先要从质量上转，要进一步从思想认识、管理制度、实际行动上切实转到质量第一的轨道上来。

我们要从理论与实践的结合上，加深认识质量第一的方针：

(1) 质量第一的方针是工业企业的社会主义性质所决定的。

政治经济学的理论告诉我们：商品具有两重性，即价值与使用价值。商品就是价值与使用价值这一对矛盾的统一体。“不论财富的社会形式如何，使用价值总是构成财富的物质内容。”（《马恩全集》第23卷第48页）“任何一物，

要不是—种有用的物品就不能有价值。如果它是无用的，其中包含的劳动也是无用的，不能算作劳动，因此也不能形成价值。”（《马恩全集》第23卷第54页）

社会主义条件下的商品和资本主义条件下的商品都具有这两重性。

但是，在资本主义生产条件下，生产的目的是榨取尽可能多的剩余价值。“生产剩余价值或赚钱，是这个生产方式的绝对规律。”（《马恩全集》第23卷第679页）价值与使用价值的矛盾反映了资本主义的基本矛盾——生产社会化和生产资料资本家占有之间的矛盾。资本家关心的是实现商品中的价值——这意味着榨取剩余价值，获得利润。就资本家的本性而言，他是不关心使用价值的；只是为了实现价值，他才不得不注重使用价值。因此，对资本家来说，究竟是粗制滥造、弄虚作假、欺骗顾客，还是讲求质量、改善服务，都是服从于攫取最大限度的剩余价值这一根本目的的。

在社会主义条件下，由于生产资料的社会主义公有制，生产的目的是为了—满足国家建设和人民生活不断增长的需要，所以有可能而且也有必要坚持价值与使用价值的统一。在我们的社会主义企业之间，根本利益是一致的，我们在考虑生产的时候，决不能仅仅考虑产品的价值多少（即通常所说的产值），更重要的是要考虑有没有使用价值（即质量如何），对用户是不是经济合用，能不能发挥最大的经济效果。由此可见，坚持不坚持质量第—的方针，实质上就是坚持不坚持企业的社会主义方向的大问题。

（2）质量第—的方针反映了生产力发展客观规律的要求。



随着生产力的不断发展，对产品质量的要求也必然不断提高。从石器时代、铁器时代、手工业时代、机器大生产直至今天以电子计算机为重要内容的现代化工业生产，对产品质量的要求越来越高。比如，机械加工的精度在两百年的时间里提高了五个数量级（即一万倍），十八世纪后期为1毫米级，十九世纪中叶提高到0.1毫米级，二十世纪初达到0.01毫米级，目前正在向毫微米（即百万分之一毫米）的精度进军。这种毫微米工艺的加工单位是以原子或分子来计量的，已不同于一般意义上的精加工或超精加工，传统的切削、磨削也不能胜任了。所以说，重视产品质量是生产力发展的客观要求。

（3）质量第一的方针反映了鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义总路线的要求。

毛主席说：“本来，好、省是限制多、快的。好者，就是质量好；省者，就是少用钱；多者，就是多办事；快者，也是多办事。这个口号本身就限制了它自己，因为有好、省，既要质量好，又要少用钱，那个不切实际的多，不切实际的快，就不可能了。”可见，多快好省是一个整体，是对立的统一。多快和好省既相互制约，又相互促进。有些同志把多快和好省割裂开来，对立起来，形而上学地看问题，认为顾了好省就不能多快；只要速度上去了，浪费点没啥，质量差也有人要。这种思想是错误的。没有多快固然就没有高速度。但是，没有好省，多快也是暂时的，不扎实的。最终要拖住高速度的后腿。在实际工作中，我们对这个道理是有很多体会的。