

管理应用丛书

质量管理 新老七种工具与应用

梁乃刚 编

辽宁人民出版社

质量管理新老七种工具与应用

Zhiliang Guanli Xinlao Qizhong Gongju Yu Yingyong

梁万刚 编

辽宁人民出版社出版 辽宁省新华书店发行
(沈阳市南京街6段12号) 沈阳六〇六印刷厂印刷

字数: 180,000

开本: 787×1092 1/32

印张: 8 1/2

印数: 12,001—26,000

1986年8月第1版

1987年5月第2次印刷

责任编辑: 王伟

责任校对: 张富娟

封面设计: 安今生

ISBN 7-205-00186-2/F·34(ZF)

统一书号: 4090·228 定价: 1.65 元

前 言

我国自1978年引进日本的全面质量管理的理论与方法以来，已在许多企业广泛地采用了质量管理的七种工具（简称“老QC七种工具”），即：分层法、调查表法、排列图法、因果分析图法、散布图法、直方图法和控制图法。随着全面质量管理的深入发展，许多企业越来越重视“方针目标的制定与展开”，“建立方针目标管理系统”。也就是说，不仅注意在工序上保证产品质量，而且进一步转到市场调查、产品开发、计划、设计一直到销售、服务等全过程的质量保证，与此相适应，近年来又引进了日本质量管理的新七种工具（简称“新QC七种工具”）。

所谓“新QC七种工具”，即为：关系图法、KJ法、系统图法、矩阵图法、矩阵数据分析法、过程决策程序图法，网络图法。这些方法是从运筹学法、系统工程法，价值工程法等一些管理科学领域中分出来的，是作为管理者和管理部门及情报系统在整理问题，思考问题，制定切实可行的计划、方针等过程中所使用的一些具体方法。它和“老QC七种工具”互相补充，都是进行全面质量管理的有效方法。实践证明，应用这些方法就能够解决质量管理中的大部分问题。

为了满足广大读者学习质量管理这门科学的需要，我们编写了《质量管理新老七种工具与应用》一书，供从事质量管理工作的领导干部、工程技术人员及管理人员学习和运

用，以提高企业的管理水平，切实把产品质量、工序质量和服务质量搞上去，为开创质量管理工作的新局面而贡献自己的力量。

在本书的编写过程中，参考了有关文献的内容，引用了有关例证，特向原著作者表示深切而诚挚的谢意。沈阳大学的徐明同志、东北工学院管理工程系的胡金玲同志对本书的编写工作给予很大帮助，在此一并表示感谢。

由于编者水平所限，难免有许多谬误之处，敬请读者批评指正。

编 者

1986年5月

60090/04

目 录

前 言

第一篇 质量管理概述

第一章 质量和质量管理	1
第一节 质量	1
第二节 质量管理	3
第二章 质量管理的发展	5
第一节 国外质量管理的发展	5
第二节 我国质量管理的发展和现状	12
第三章 全面质量管理	14
第一节 全面质量管理的概念和特点	14
第二节 质量保证体系	17
第三节 PDCA 循环	18

第二篇 老 QC 七种工具

第四章 分层法	22
第一节 什么是分层法	22
第二节 分层法的应用	23
第五章 调查表法	24
第一节 什么是调查表法	24
第二节 调查表的种类	24

第六章 排列图法	29
第一节 什么是排列图法	29
第二节 排列图的作图步骤	30
第三节 作排列图的注意事项	31
第四节 排列图的适用范围	32
第七章 因果分析图法	38
第一节 什么是因果分析图法	38
第二节 因果分析图的作图步骤	39
第三节 作因果分析图的注意事项	39
第四节 因果分析图的类型	40
第五节 因果分析图的应用	42
第八章 散布图法	44
第一节 什么是散布图法	44
第二节 散布图的作图步骤	45
第三节 散布图的观察与分析	47
第四节 作散布图的注意事项	47
第五节 散布图的相关检验	49
第六节 相关系数	52
第七节 回归直线的应用	59
第九章 直方图法	65
第一节 质量管理中的数据	65
第二节 什么是直方图法	68
第三节 直方图的作图步骤	69
第四节 直方图的定量表示法	72
第五节 直方图的使用	85
第六节 直方图与正态分布曲线	90

第七节	工序能力	97
第十章	控制图法	118
第一节	控制图的原理	118
第二节	控制图的种类	120
第三节	控制图的设计	121
第四节	控制图的观察与使用	141
第五节	控制图的特性与经济性	152

第三篇 新QC七种工具

第十一章	关系图法	177
第一节	什么是关系图法	177
第二节	关系图的类型	178
第三节	关系图的绘制和注意事项	180
第四节	关系图法的用途及应用实例	182
第十二章	KJ 法	188
第一节	什么是 KJ 法	188
第二节	A型图解的绘制	189
第三节	KJ 法的用途	195
第四节	KJ 法的应用实例	197
第十三章	系统图法	198
第一节	什么是系统图法	198
第二节	系统图的绘制	203
第三节	系统图法的用途	207
第四节	系统图法的应用实例	208
第十四章	矩阵图法	214
第一节	什么是矩阵图法	214

第二节	矩阵图的种类	215
第三节	矩阵图与系统图的配合使用	218
第四节	矩阵图的用途和应用实例	219
第十五章	矩阵数据分析法	224
第一节	什么是矩阵数据分析法	224
第二节	矩阵数据分析法的用途	224
第三节	矩阵数据分析法的计算方法	225
第四节	矩阵数据分析法的应用实例	232
第十六章	PDPC法	242
第一节	什么是 PDPC 法	242
第二节	PDPC 法的特征	242
第三节	PDPC 的作法	244
第四节	PDPC 法的类型	245
第五节	PDPC 法的用途及应用实例	246
第十七章	网络图法	248
第一节	什么是网络图法	248
第二节	网络图的构成及绘制规则	250
第三节	网络图的绘制	256
第四节	网络时间的计算及关键线路的确定	258
第五节	网络计划技术的应用	265
第六节	网络的优化	269

第一篇 质量管理概述

第一章 质量和质量管理

第一节 质量

所谓质量，就是产品、过程或服务满足规定要求的特征和特性的总和。从该定义可以看出，质量不仅指产品质量，也包括过程质量和服务质量。过程是指若干个程序或环节的连贯整体而言。如影响产品质量的设计、生产、操作、检验、维修等合起来可视为大过程，分开来可视为小过程。服务，既包括企业性服务，也包括社会性服务；既有技术服务，也有其它社会服务。如：技术维修、广播、邮电、饭店、商业、银行、旅游等服务项目。也就是说，一般地来说，质量应该包括狭义和广义的两个方面：狭义的质量，就是指产品质量；广义的质量，则除了产品质量之外，还包括工作质量。

一、产品质量

所谓产品质量就是产品的适用性，也就是指产品适合一定用途，满足社会需要所具备的特性的总和。产品质量特性

一般包括：性能、寿命、可靠性、安全性和经济性。

性能——是指产品符合一定标准，满足一定使用目的要求所具备的特性。性能可分物质、结构、操作方面的性能。物质方面的性能包括尺寸、重量、规格、强度、硬度等物理性能以及成分、纯度等化学性质；结构方面的性能包括便于拆装、维修和更换；操作方面的性能包括操作方便、灵活、轻巧。

寿命——指产品能够使用的期限，即产品在规定的条件下，满足规定功能要求的工作总时间。

可靠性——指产品在规定时间内、规定条件下满足规定功能的能力。

安全性——指产品在流通或使用过程中保证安全的程度，对使用操作人员是否会造成伤害事故、影响人身健康、产生污染周围环境等可能性。

经济性——指产品寿命周期总费用的大小。它包括购置费用（购价、运费和安装费）、运转使用费用（工人工资、耗能费用）和维修费用。

为了衡量产品的质量，需要有一个统一的尺度，这个尺度就是产品的质量标准。凡是符合规定质量标准的就称为合格品，达不到标准的就称为不合格品。合格品还可以按照它符合质量标准的程度分为一等品、二等品、三等品等等。不合格品也可以分为次品和废品两类。次品（包括等外品）是指产品的外观或某些次要质量特性低于规定的标准，但仍可按原定用途使用，在纺织品、轻工业品中有时会出现这种情况。废品是指产品最主要的质量特性不符合标准，致使产品不能按原定用途使用。废品按其是否能够修整又可分为可修

整的和不可修整的两种。

二、工作质量

工作质量是企业为了保证和提高产品质量所进行的生产、技术、组织等各方面的工作水平。工作质量一般应包括人的质量意识、业务能力、各项工作标准和工作制度以及人们在贯彻执行这些标准和制度的严谨程度等。

一般地说，工作质量不易加以定量，考核也比较困难，通常是通过产品质量的高低，不合格品数量的多少来间接衡量。有的企业在推行全面质量管理工作中，也创造和积累了一定经验。例如，通过实行目标管理，建立各项工作标准体系和采用综合评分计奖等定量管理方法，也使得一部分管理组织、业务、技术等项工作质量得以直接或间接定量，有了具体衡量标准。而且，在一些质量指标中，有一部分综合性的质量指标就属于工作质量指标。例如，不合格品率、废品率、返修率等，就是反映工作质量的指标。

从上述可知，产品质量和工作质量是两个不同的概念，但它们之间又密切相关。概括地说，产品质量是各方面工作质量的综合反映，要保证产品质量，就必须保证工作质量。提高产品质量只有通过提高工作质量才可以达到。

第二节 质量管理

所谓质量管理，就是达到或实现质量的所有职能和活动的管理，也就是企业为了保证和提高产品或工程质量所进行

的调查、计划、组织、协调、控制、检查、处理及信息反馈等各项活动的总称。对企业来说，它主要包括质量保证和质量控制两个方面。

一、质量保证

质量保证就是为使人们确信某产品、过程或服务的质量所必须的全部有计划有系统的活动。质量保证是企业对外部而不是对内部使用的，目的在于确保用户和消费者对质量的信任。换句话说，质量保证也就是企业对用户在产品质量方面所提供的担保，保证用户购买的产品在寿命周期内质量可靠、使用正常。

从上述定义可知，质量保证的目的在于确保用户和消费者对质量的信任。它包括一个持久而有效的适当的评价，即不间断地对产品的适用性和效果做出评价。对一个具体产品或服务项目来说，质量保证包括对质量因素进行核实、检查、评定和提供信任所必要的计划和活动。

二、质量控制

质量控制就是为保持某一产品、过程或服务的质量所采取的作业技术和有关活动。通过该定义可知，质量控制就是指企业为了保证质量而采取的各种技术措施和其他措施，其目的在于为用户和消费者提供满意的质量。质量控制这一概念是企业内部使用的。

质量管理的基本任务就是：确定合理的质量目标；制定全面的质量计划；建立有效的质量保证体系。

第二章 质量管理的发展

第一节 国外质量管理的发展

质量管理这一概念早在二十世纪初就提出来了，它是伴随企业管理理论与实践的发展而不断完善起来的。到现在已形成一门独立的学科。这门学科也是随着资本主义现代化工业生产的发展逐步形成、充实和发展起来的，它经历了一个长期的发展过程。同时，它又是同资本主义的竞争分不开的，是伴随着竞争而一起发展起来的。

从质量管理的发展历史可以看到，不同时期质量管理的理论、技术和方法都在不断地发展和变化，并且有不同的发展特点。从国外一些工业比较发达的国家来看，质量管理的发展大致经历了三个阶段。

一、产品质量检验阶段

在封建社会和资本主义社会的初期，一切管理工作都是凭个人的经验和判断来进行，无论是农村的工匠或者是城市工厂的工人都完全是依据个人经验的例规和手艺技巧来操作，检验和生产都集中在工匠或操作者的个人身上。工匠或工人是操作者又是检验者，随着资本主义的发展，工业生产

由私人的工场手工业，发展到资本家的规模宏大的工厂生产。对产品来说，由单一品种的生产过渡到多品种而复杂的产品现代化大量生产的生产方式。

二十世纪初，美国工程师泰勒总结了工业革命以来的经验，根据大工业管理实践，提出一整套工业管理的理论，其中有一条就是主张：在企业中，要想提高效率，就必须把计划职能和执行职能分开，一部分人专门负责设计、计划；而另一部分人去执行（实施）。为保证这两个环节协调，检查计划执行情况，其间必须有一个检查环节，使产品的检验从制造过程中分离出来，成为一道独立的工序。这是对手工业生产方式的一项重大改革。自此，在企业管理中产生了一支专职检验队伍，并由检验人员集中组成了专职检验部门。从廿世纪初到四十年代前美国的工业企业普遍设置了集中管理的检验机构。

质量检验对手工业生产来说，无疑是一个很大进步，因为它有利于提高劳动生产率，有利于分工的发展。但从质量管理的角度看，质量检验的效能较差，因为这一阶段的特点就是按照标准规定，对成品进行检验，即从成品中挑出不合格品来，这种质量管理方法的任务只是“把关”，即严禁不合格品出厂或流入下一工序，而不能预防废品产生。

1924年美国贝尔电话研究所的统计学家休哈特（W·A Shewhart）博士提出了“预防缺陷”的概念，他认为质量管理除了检验以外，还应做到预防，解决的办法就是采用他所提出的控制图。他首创质量控制的统计方法，于1925年以后又连续发表了《统计方法的应用》等论文，并于1931年，他把自己的论文、设计的质量检查方案和控制图收集在一起出

版了《工业产品质量的经济控制》一书。

与此同时，同属贝尔研究所的道奇（H.F.Dodge）和罗米格（H.G.Romig）两人一起又提出在破坏性检验的场合采用“抽样检验表”，并提出了第一个抽样检验方案，还有瓦尔德（A. Wald）的序贯抽样检验法等统计方法。但在当时，只有少数企业，如通用电器公司、福特汽车公司等使用他们的方法，并且取得了较好的效果。而绝大多数企业却仍搞事后检验，因此，第一阶段，即质量检验阶段一直延续到四十年代，虽然质量控制在理论上、方法上已经提出来了，但在生产中多数企业还未有实践，包括美国在内的绝大多数国家，都还处于质量检验阶段。

二、统计质量管理阶段

统计质量管理就是运用数理统计方法这一手段，从产品质量的波动中找出规律性的东西，进而消除产生波动的异常原因，使生产过程的每个环节都控制在稳定的生产状态之中，从而保证生产出符合用户要求的合格产品。从质量检验阶段发展到统计的质量管理阶段，是从第二次世界大战爆发以后开始的。这个阶段是从40年代初期到50年代末期。

第二次世界大战的爆发，急需大批军用物资，当时，大部分工业企业都转向了军需品生产，生产的军需品数量、质量、价格和交货期等问题都突出出来了。高产、优质、廉价和按期交货成为各企业的生产目标。

大批量订货，紧迫的交货期，使得靠过去一套的全数检

验的办法来保证质量已经行不通了。通过抽样检验来推测质量特性值分布，进而判断整批的产品质量，这已是势在必行。但采用抽样检验的前提是生产过程必须稳定。为此，各企业必须彻底实行统计质量管理，确保生产工序经常处于稳定的控制状态。所以说，第二次世界大战在客观上促进了统计质量管理的普及和推广。

当时，美国的军政部门适应军需的要求，由美国标准化协会制定和公布了三项质量管理方法的国家标准，即 ASA Z1.1~Z1.3，作为美国战时质量管理标准。

Z1.1 质量管理指南 (1941)

Z1.2 数据分析用的控制图表 (1941)

Z1.3 生产过程中质量控制的控制图表 (1942)

结果，美国的战时生产，无论是在产量、质量，还是在经济性方面都在较好的状态下不断地发展，并取得了很大的成果。在各种作战研究中都采用了统计方法。据说在战争中研究出一种统计方法，非常有效，以至于这种方法一直到德国投降以前都是作为军事机密，不予公开发表的。因此，当时也有人吹嘘说，第二次大战的胜负是由质量管理和运用统计方法所决定的。

在美国战时的质量管理方法的研究中，哥伦比亚大学的“统计研究组”作出了较大的贡献。该组是作为政府机关的应用数学咨询机构而成立的（1942年6月成立，1945年9月撤消），在其许多的研究成果中，具有特殊意义的是瓦尔德（A. Wald）提出的逐次抽检（序贯抽检）法。

第二次世界大战以后，美国的产业界顺利地战时生产转入到和平生产，统计方法在民用工业生产中得到了广泛

的运用。接着,在欧美各国以至资本主义世界各国相继推行。

统计的质量管理阶段,除进行成品检验外,还注重采用数理统计方法来控制生产过程,事先发现和预防废品的产生。质量管理工作由被动的事后“把关”转为主动的事先“预防”前进了一大步。

但是这个阶段曾出现了一种偏向,就是过分地强调数理统计方法,忽视了组织管理工作和生产者的能动作用的片面性,使人们误认为“质量管理好象就是数理统计方法”,“质量管理是少数数学家和学者的事情”,因而对统计的质量管理产生了一种高不可攀,望而生畏的感觉。这种倾向反而阻碍了数理统计方法的推广。

三、全面质量管理阶段

从60年代开始进入全面质量管理的阶段。50年代以来,由于科学技术的迅速发展,工业生产技术手段越来越现代化,工业产品更新换代也越来越频繁,特别是出现了许多大型产品和复杂的系统工程,对这些大型产品和系统工程的质量要求大大提高了,特别是对安全性、可靠性的要求越来越高,这时,对产品质量的高标准、高可靠性、高精度的要求,单纯靠统计质量控制,已无法满足要求了,因为整个系统工程与试验研究、产品设计、试制鉴定、生产准备、辅助过程、使用过程等每个环节都有着密切关系,仅仅是控制过程是无法保证质量的。这样就要求从系统的观点,全面控制产品质量形成的各个环节、各个阶段。