

国外机械参考 资料

质量管理选编



第一机械工业部技术情报所

质量管理选编

(内部资料)

*

第一机械工业部技术情报所编辑出版

机械工业出版社印刷厂印刷

中国书店(北京琉璃厂西街)经售

*

1979年8月北京第一版第三次印刷

代号: 78—19 • 定价: 0.27元

出版说明

质量管理是一门新兴的科学领域，它的发展历史并不太长。在资本主义国家中，美国是较早地提出“科学管理方法”来解决质量问题的。在日本，正式进行质量管理也不过是二、三十年的时间。但质量问题的解决不单是一个企业、一个工厂、一个车间内部的事情，关系到许多部门互相牵制、互相促进、互相保证，一些国家是把这个问题提到整个工业体系甚至整个国民经济的高度来认识的。

为满足需要，我们选编了这几篇文章供大家参考。第一篇是日本东京大学教授石川馨写的《日本的质量管理》，全面介绍了日本质量管理历史、方法及质量保证体制等内容；第二篇是我国赴日本小松制作所的质量管理考察报告，介绍了该公司的质量管理方法、全面质量管理的概念、质量管理教育及管理小组的活动等；第三篇是《质量管理的基本要点》，简单介绍了工厂中具体进行质量管理的方法、统计分析及抽样检查等内容。

由于我们的业务、外文水平不高，在选编中定有不少错误之处，望批评指正。

第一机械工业部技术情报所

1979年3月

目 录

日本的质量管理

1. 前言	1
2. 日本质量管理简史	2
3. 质量管理的定义	4
4. 什么是质量	6
5. 什么是管理	18
6. 统计的方法	29
7. 建立质量保证体制	34
8. 结语	38

日本小松制作所的质量管理

一、小松制作所在质量上是怎样翻身的	39
二、关于全面质量管理	43
三、质量管理方法	49
四、质量管理教育	52
五、关于质量管理小组	55
六、关于标准化运动	57

质量管理的基本要点

影响质量的四因素	61
质量管理的统计方法	61
标准偏差	65
$\bar{X}$ -R 控制图	67
抽样检查	72

日本的质量管理

东京大学工学部教授 石川馨

1. 前 言

《日本工业技术》编辑部托我分四次向中国介绍日本的质量管理情况，我感到非常荣幸。过去 25 年来，我致力于推进日本的质量管理和提高世界质量管理水平。我从 1973 年 8 月到 9 月间，作为日本工业标准化质量管理代表团的成员，受中国邀请到中国访问；又在 1973 年 10 月，邀请中国标准化代表团来日本，有机会就标准化和质量管理的讨论，让我学习了很多东西。我看到中国质量管理的情况，看了之后，我的感想简单地说：中国所热心推行的三结合，如果应用在日本所使用的“质量管理”(QC)方法或统计的方法，质量将会飞跃提高。

第二次世界大战以前，日本的产品价格低廉质量差是众所周知的。在第二次世界大战时，日本的工业几乎都被破坏了。日本是国土非常小的国家，又缺乏天然资源，单位面积的人口比率相当高。因此，我们要从外国进口许多粮食、饲料和原料，就不得不出口较多的工业产品。否则，日本和日本人民就不能生存下去。要向海外出口，就要改变战前的价格低、质量差。如果不是价格低而质量好，就不能战胜国际竞争，赢得出口。

于是我们就组织了质量管理研究小组，不是政府的命令而是自主的组织起来，开始进行研究。参加这个小组的成员有大学的工学、数学的先生、政府官员和厂方的技术人员。从 1949 年起，

日本的质量管理活动正式开始，到目前为止，取得了极其丰硕的成果。

当然，日本的所有企业并不都是在实行质量管理，都存在着许多问题，也有质量不好的产品，要不断地研讨，提高其质量。

2. 日本质量管理简史

日本正式开始进行质量管理，已有 25 年多了。其间，有过各种变化和不断进行改进。

1946~1950年 美国占领日本以后，第一个困难，电话的缺陷多，不是出毛病就是挂不通。这是电话机、交换机、回线的质量不好。于是美国当局勒令电话通信有关单位和电电公社，进行质量管理，同时进行教育。不过这只限于电话通信业务的狭窄范围来进行的。

1949 年在日本科学技术联盟(简称日科技联, Japanese Union of Scientists and Engineers, JUSE) 内，成立了上述的质量控制研究小组，进行各种研究；以各企业、公社等技术人员为对象，开始进行质量管理基础课程的教育、培训。这个培训课程，第 1 届为每个月 3 天，期限一年。第 2 届以后每个月为 5~6 天，期限为 6 个月，总数为 36~30 天，到目前为止，经过培训的人员约 13000 人。

另一方面，于 1949 年日本工业标准化法成立，实行统计的质量管理，并且对于产品适合于日本工业标准者，可以在该商品上标示 JIS (日本工业标准) 的标识(不强迫)。

在日本标准协会内，设立了研究质量管理的方法小组，到现在为止，制定了有关 37 个统计方法的日本工业标准。

于 1950 年发行了“质量管理”及“标准化与质量管理”的月刊杂志，对推进日本的质量管理作出了贡献。又于 1950 年日科技

聘请美国的 W.E.戴明博士来日本，进行有关统计的质量管理的讲学。

1951~1954年 这一时期是统计的质量管理在日本各级厂普及的时代。在1951年为了纪念戴明博士来日讲学，设立了戴明奖及戴明实施奖（不是政府前是由人民团体所建立的奖赏，该奖被评为日本质量管理的最高奖赏），1953年为有关 JIS 标识设立了通商产业大臣奖，1954年日本经济新闻设立了质量管理文献奖，这些奖赏一直继续到今天。它们对于日本的质量管理的研究和各企业、各工厂的质量管理给予很大的刺激。但在这一期间，日本的质量管理方面发生了一些缺点。它们是如下的三点：

1. 过于强调统计的方法，以致工业界人士以为质量管理是一件难事。

2. 产品、技术及工作，虽然进行了标准化，但偏重于形式，费工夫而效果不大。

3. 最高经理人员，对质量管理认识不够，在企业内部，质量管理的实施进展不理想。

因此，于1954年又从美国聘请了 J.M.朱兰博士，对企业的首脑和中坚干部进行讲学。经过这样活动，使日本的企业负责人理解了质量管理是经营管理的重要组成部分。

1955~1960年 为全厂性的质量管理渗透到日本企业中的时期。这里所说的全厂性质量管理，和美国的 T.Q.C (Total Quality Control) 不同，日本的特点是“职工参加的质量管理”。在日本一般是聘请美国专家来讲学或者参考欧美等国的图书，推进日本自己的质量管理。在这个期间，通过无线电广播、电视对车间的班组长进行教育。

1960年时设立“质量月”，制定了质量标识和质量旗帜制度。

1961~1970年 全厂性的质量管理取得了巨大的成就，日

本的产品不断向世界各国出口，国民收入骤见增加，日本的质量管理开始为世界所注视。

1962年时，以车间班组长为对象的刊物“现场与质量管理”发刊了。现场的班组长、员工用这个杂志学习质量管理。又以这个刊物为中心，在各车间自主组织了质量管理小组，把自己车间的困难与改进活动相结合来学习质量管理问题。有关质量小组的情况，另作详细说明。现在质量管理总部注册的小组约为6万5千个，如包括尚未注册的小组，估计约有100万个小组组织，如每个小组平均10人，则全日本约有1000万现场员工，进行这项活动，在提高质量、增加生产、降低成本和保证安全等方面取得了巨大成果。

进入七十年代以后，从各种意义上来说，日本和世界进入了转换期，特别从1973年的石油危机以后，进入了激动期。因此，提出了用质量管理来渡过激动期的口号，推进各种研究和措施。

3. 质量管理的定义

在日本工业标准里面，就质量管理作如下定义：

“用经济的方法生产适合买方要求质量的产品的手段体系。现代的质量管理应用统计的方法，有时特别说成是统计的质量管理”。

我认为新的质量管理，是对经营的一种思想革命，是一种新的想法和看法。

新的质量管理是最经济的、最起作用的，并且为研制买方满意的产品的质量的产品，进行设计、生产、销售和服务。因此，总经理以下的所有职工和公司内所有部门，都必须参加和推行计划。

现在想谈一谈几项重点问题。

第一点，从上述定义可以了解，我们为了生产具有满足消

费者、买方所要求质量的产品，而进行质量管理，而不是为了符合国家规格（标准）质量的产品而进行生产。不管是日本工业标准或象国际标准机构那样的国际标准，都不能说是完整的标准，例如有许多产品有缺点或质量水平不适当。总的来说，许多国家标准是比消费者或买方要求的质量水平要低，或如后述的有关质量问题，虽然适合于国家标准，但有时消费者不满意；相反，有许多情况虽然不合国家标准，消费者是满意的。一般用户和买方的要求随着时间的变化，水平越来越高，而标准的修改却往往跟不上用户的要求。

第二点，过去，厂家采取的经营态度是把生产的产品，强制性地卖给用户，而现在要改变为听取用户和买方的意见之后，再进行设计、生产和销售的态度，要做思想上革命。日本有句话说“用户是帝王”，意思是，原则上用户对产品有要求和选择的权利。日本产品质量之所以提高了，是由这样想法推进了质量管理。

第三点，上述的质量管理的定义，是指产品的质量，在日本实行全厂性的质量管理的公司，更广义地来考虑质量问题。

（1）狭意的质量 产品的质量。

（2）广义的质量 服务的质量、工作的质量、情报的质量、工程的质量、工人、专家和管理干部等人的质量、系统的质量、部门的质量、公司的质量、最高负责人方针的质量等。

上列的意义是对所有质量进行管理。

日本的许多公司，都在进行（1）的产品质量管理，而对全厂性质量管理热心的公司，对（2）的广义的质量，即对所有质量进行根本的管理。

第四点，要立足于生产用户能满意购买的产品的质量立场。尽管质量好，但价格过高，用户也不会采购。反之，尽管价

钱便宜而质量不好，用户也不会采购。换言之，适宜的质量需要适宜的成本。象日本这样情况，不是适宜的价格，用户则不会满意。

另外，生产数量也是重要的因素。当用户需要的时候没有产品供应，用户就要蒙受困难。如果生产过多，就会浪费劳力、资源和能源。特别是在生产车间，如果不准确掌握物资的数量，就不能算出质量管理所必要的正确的废品率、返修率。换言之，我们为了进行正确的质量管理，有必要着实地进行下列三项管理：

(1) 产品质量，(2) 成本，(2) 数量 (生产量、销售量、库存量等)。

这三项管理是以质量管理为中心进行的，同时如不进行成本和数量管理，就不能进行更好的质量管理。进行数量管理和生产管理时也完全相同，有时废品率的变动大，或不合格批量显著增加，生产计划就不能完成，也就不能进行良好的生产管理。

进行管理时，只将一种管理作好还是不够的，必须进行各种管理，例如进行人、质量、数量、成本等的综合管理。

因此，在日本所谓进行全厂性的质量管理时，已如前述，与进行质量管理的同时，也要推进成本、数量的管理。所以，有的公司用“我厂所说的全厂性质量管理，是指经营管理本身”的定义来推进全厂性的质量管理。

4. 什么是质量

有关质量这个名词，过去在日本比较暧昧。为了使它定义明确，我做了各种改进的工作。进行下述的质量解析工作是重要的。

4-1 什么是好的质量？——要掌握真正的质量

过去在日本，当你提问：好的汽车是什么样的汽车？好的收音机是什么样的收音机？好的钢板？好的新闻纸？的时候，它的

回答是特别不清楚，极为暧昧。这样就不能生产好质量的产品。同时就是产品符合标准，出厂以后由用户提出问题，或虽使用符合图面公差的部分或符合于原料标准的材料，也出不良品。因此，我在对某一产品进行质量管理时，以下列原则处理问题。

“不要以为产品标准正确；不要以为材料标准正确；不要以为图面公差正确；当看到测量仪器、化学分析时要认为它有误差。”

这五个项目都是质量管理的基本，往往对这五个项目考虑得不够。因此，首先要一面对上述五项带着疑问进行研究，一面进行质量管理。

有一次，我们对按日本工业标准的新闻用卷筒纸来研究。发现标准规定了抗拉强度、纸厚度和宽度。而造纸公司的质量管理负责人对我们说：“我们不用日本工业标准，为什么呢？因为符合标准，报馆向我们提意见，不符合标准报馆反而不提意见。”那么我问他，在什么时候报馆有意见？他回答说：“在轮转机上印刷报纸时，断纸的事故多时，用户提意见；这说明把卷筒纸放在轮转机上，不断裂是新闻用卷筒纸的一个真正的质量特性。而纸的抗拉强度或宽度等质量特性，只不过是不断纸的一个条件而已。因此把它叫做代用（质量）特性。

过去，对这个真正的质量特性不了解或不明确，或不知道把代用特性定为多少才能满足质量特性，或未进行充分的研究等情况较多。因此，象 JIS 那样的国家标准，虽然满足它的规定，而用户有意见，变成不受人民欢迎的标准了。

为了解决这个问题，采取试用产品的研究，可以说是进行质量管理的第一步。这需要进行实用试验或与买方共同试验。通过产品的研究，可以了解真正的质量特性是什么，怎样进行判断较好，或质量水平怎样规定较好等。有必要将真正质量特性和代用

特性的关系，用统计的方法加以解析，比如把抗拉强度定为多少，相应的纸的宽度和纸的卷法变动怎样规定等。

在上述新闻用卷筒纸的例子里，在出厂检查时，不能把纸装在轮转机试验是否会断裂。断裂检查是破坏性检查，因此，出厂时必须检查代用特性，如这时不了解代用特性规定为多少，把抗拉强度的要求提到超过要求（过剩质量），或不满足于要求而给买方带来困难。象这样在出厂检查时，不能用真正的质量特性进行检查，可用代替的特性来检查，因而起名叫做“代用（质量）特性”。又如在生产过程中，用代用特性进行代替的工程管理，能进行真正的质量特性的质量保证，因此使用代用特性这句话。

许多国家标准，往往不进行上述充分的产品研究而予以规定，如以上第3章所述，不是国家标准（代用特性较多）而是强调必须满足买方、用户的要求（真正的质量特性）。将国家标准做为参考去使用便可。在日本的真正质量特性，有时是指产品的功能、性能等而言。汽车车身用薄钢板的真正质量之一，在压力加工时，需不发生龟裂与皱纹。所谓好的自行车，要容易驾驶和骑起来舒服、轻便灵活、有耐久性和安全性等。

例如对于上下班用自行车，所谓容易驾驶是指什么呢？怎样来判断呢？规定为什么样的数值较好？为此，自行车要做成什么样的结构？各部件的公差怎样影响易驾驶性？公差如何规定较好？选择什么原材料？怎样规定原料标准？这些是决定自行车好坏的因素。

从日本的质量管理的经验来说，要做好下列工作：

（1）要掌握真正的质量特性。

（2）决定其测量、试验方法及条件。换言之，要着实地做好产品研究和共同实验。

（3）要着实地掌握真正的质量特性和代用特性的关系。

在这里，强调的是第3项作为实行质量管理的第一步，极为重要。

这是日本产品的质量所以能够提高的一个大原因。

4-2 质量定义的明确化

产品的质量，看来好象理解了，实际上并不大清楚。如上节所述，真正质量特性和代用质量特性即或决定，但对如下情况若不加以决定，质量就不能明确。

1) 保证单位

如灯泡或收音机那样的物品，可用个数计算者，称之为单位体，对此用户如认为每个质量良好，这就是保证单位。但如电线、纱线、纺织品、纸张、钢板等的成分、化学产品、铁矿砂的成分、石油的成分等，是连续的，又如粉末、粉块混合物及液体等，将会成为什么单位的质量问题呢？这个单位量叫做保证单位，如不规定该保证单位，质量的数值就会模糊不清。

在日本，我最初提出的是肥料的问题。在肥料中，有一种硫酸铵，其含氮纯度要大于21%。那么这个大于21%是指什么说的呢？仔细查看一下日本法律的规定，例如一天的产量为1000吨时，其平均值大于21%便可。也可以说是每个结晶的含氮量都要大于21%才可。这样，前者的保证单位为1000吨，后者则是每1粒的结晶为保证单位，如这个保证单位不明确，肥料工厂就不能保证质量。于是政府有关单位与肥料厂协商，考虑用户农民的立场，就规定每一袋（37.5公斤）的平均值，含氮量大于21%便可。这时，一袋则为保证单位。

又如电线，当电阻有规格时，成为问题的是100米的平均值，还是10米的平均值，或者不管那1毫米，都必须具有某种程度的电阻呢？必须明确以某种程度的长度做为保证单位来考虑。

2) 质量的评价方法

如果不规定质量的测量方法,质量的定义便不明确。因此,要想方设法建立测量方法。一般的真正质量特性是很难进行测量的。如前项所举新闻用卷纸的情况,即用轮转机印刷时不得断裂。但这时用那种轮转机进行测量好呢?另外就汽车来说,如“易于操纵”或“乘坐舒服”等特性,应当怎样来测定呢?另一个成为问题的,是靠人的五官来测定的质量,如产品的伤痕、灰尘、颜色、声音、气、味、感触等。在日本把它作为官能检查问题,在进行各种统计性的研究(见官能检查手册 日科技联出版社发行)。由于物理、化学测量方法的进步、标准试样的完备、设置检查组以进行按顺序的识别。

又如1)项所述之单位体以外者,如不规定试样采取法,则不能评价其质量;也要把测量误差和试样采取误差搞清楚。

3) 不良、缺点定义明确化

i) 质量特性重要程度的明确化:一个产品通常有许多质量特性。务必搞清其重要程度。在日本通常做如下分类。

致命缺点:关系人命和完全的质量特性。例如汽车掉了轮胎,制动器不灵。

重要缺点:影响产品性能较大的质量特性,例如汽车发动机不能起动。

微小缺点:虽不影响产品的性能,但不受消费者欢迎的质量特性,例如汽车的喷漆或玻璃有伤痕。

在许多的质量特性上,必须规定这些重要程度。对在图面上写的很多尺寸也有必要指示重要程度。必须完全除掉致命缺点,而有若干微小缺点还是可以的。

ii) 不良和缺点的思想统一

用户与厂家之间、或者在同一厂家内部,对于不良和缺点,

往往想法不统一，不良的定义不明确。就这个问题，试谈一两点日本的经验。

经常有的是由官能检查进行检查的情况。例如涂漆表面的伤痕和玻璃的伤痕，有人说它是缺点，有人说像这样伤痕在使用上不成问题，而不看成是缺点。又如半导体收音机的音质问题，有人认为某一程度的噪音或声音破碎不成问题，但另外的消费者却说它的音质不佳。当发生这样问题的时候，要好好地分析消费者的希望，或者厂家与用户协商，规定出限度的样品为要。像这样不良或缺点的限度，在标准规格上用文章表现，往往是不可能的。

再介绍一个在日本发生的极端的例子。那是我到一个机械工厂去进行质量管理指导时的事情。在我去之前，先让各车间就质量特性作好直方图。

于是让检查部门检查一下其不良率，据了解其比率为0.3%。那么又问他们，对公差范围以外的进行了返修吗？他们说，没进行返修。经过进一步调查，知道了检查时有比公差更宽大的检查标准，凡不合此标准的都定为不良。只要合于检查标准，在下一个装配工序上可以使用，因此，规定了这样的检查标准。

这样，说不合图面公差为不良呢？还是不合检查标准为不良呢？在厂内也没有统一思想，重要的是要把这两个标准统一起来。

再介绍一个电机厂的经验。当我到一家电机厂的时候，厂里的人对我说，部件不良率为0.3%，这很令人不解，于是作了如下的调查。无规则地选出部件100种，各取出一个部件，将这些部件图纸中记载的所有尺寸与实物做了比较。于是知道不良率为300%，换言之，对每一张图纸，平均有3处，图纸与实物不符。更进一步了解了，如果根据图纸生产，就不能用它来装配，在车

间里不修改图纸，只改变实物尺寸进行生产。生产车间向设计部门虽然提出了修改图纸的要求，但自尊自大、头脑僵硬的设计员不给修改图纸。这样不良率就变成 0.3% 或达到 300%。不良的定义不明确。

iii) 潜在不良的明显化

如上述第二例所显示，到目前为止，在工厂和企业单位，出现在表面通过数字显示的不良（显化不良）乃为冰山一角，从广义来观察，其潜在不良约为其 10 倍，有时甚至达到百倍。使这潜在不良显化出来，则是质量管理的第一步。

在工厂里往往只把不良的报废品说成是不良品，而质量管理上必须更广义、更严密的来考虑。例如经过返修的特殊品，均为不良品。所谓返修品是在最初制成时，不合规格，再一次加以补修成为良品者，但是它多费了工序，也可以说是不良品。特殊品者，虽不合标准，但由于交货期等情况，迁就使用，或者出厂。严格来说，这也是不良品。

又在装配工程中，如照相机、收音机、汽车等，装配之后不经任何调整而出厂者为良品，而在中途用扳手拧转螺丝或调换弹簧，否则就不能摄影的照相机，叫做返修品或不良品。装配起来之后，不经任何调节与返修就成为完整商品的比率，在日本称为“直达率”。凡是不直达的产品均经过几道返修的工序，这不能不说是不良品。有必要用这种想法来检查一下自己的装配工程。

用上述那样严密的想法来看，在工厂里面有许多潜在不良品或潜在不良工序。

在开始质量管理之后，要搞清楚不良的定义，第一步要找出其潜在不良。我在进行照相机厂的质量管理时，其不良率虽达到三倍，但生产量增加，生产效率提高了。

当您在谋求降低成本时，首先要使潜在不良明显化，消灭这

个不良，便会达到提高质量和大大地降低成本。

4) 统计性的质量

作为消费者来说，每一个产品、各保证单位的质量必须都好。但我们使用的原材料和制造工序由于各种原因，不能生产完全同样的东西，产品的质量必然会有波动。换句话说，产品的质量作为集团来看时，一定具有统计性的分布。

实际上不管是生产者或消费者，考虑每个个别产品的质量，不如说把几十个或几百个的产品作为集团的质量来考虑。例如，我们考虑灯泡的寿命，如果有从 100 小时到 2000 小时和从 900 小时到 1100 小时的，那么消费者会买后者波动小的产品的。消费者所喜好的不是波动大的产品而是波动小的、作为集团既均匀又稳定的产品。

因此，当您考虑质量的时候，必须把产品作为集团从统计性的分布来考虑，进行工程管理、检查。作为质量的分布，要明确规定平均值和标准偏差。

5) 设计质量和实际质量

在进行质量管理时，必须区别这两种质量的想法。

设计质量，也可以说成是要达到目标的质量，是指企业单位要达到的质量而言。例如生产照相机时，是制成大孔径的、带有距离计和曝光表的高级照相机，或者是不带距离计和曝光表的简单的照相机，这是必要的。通常要提高设计的质量，产品的成本就会提高。

实际质量也说是适合质量。能适合到设计质量的某种程度，要看能实际生产出来的程度而定。也是指设计质量与实际质量的差异而言。有这个差异也就是说有不良品和返修品。因此，如提高实际质量，也就是降低成本。

但实际上，在设计方面有勉强或差错，或者设计者不充分考