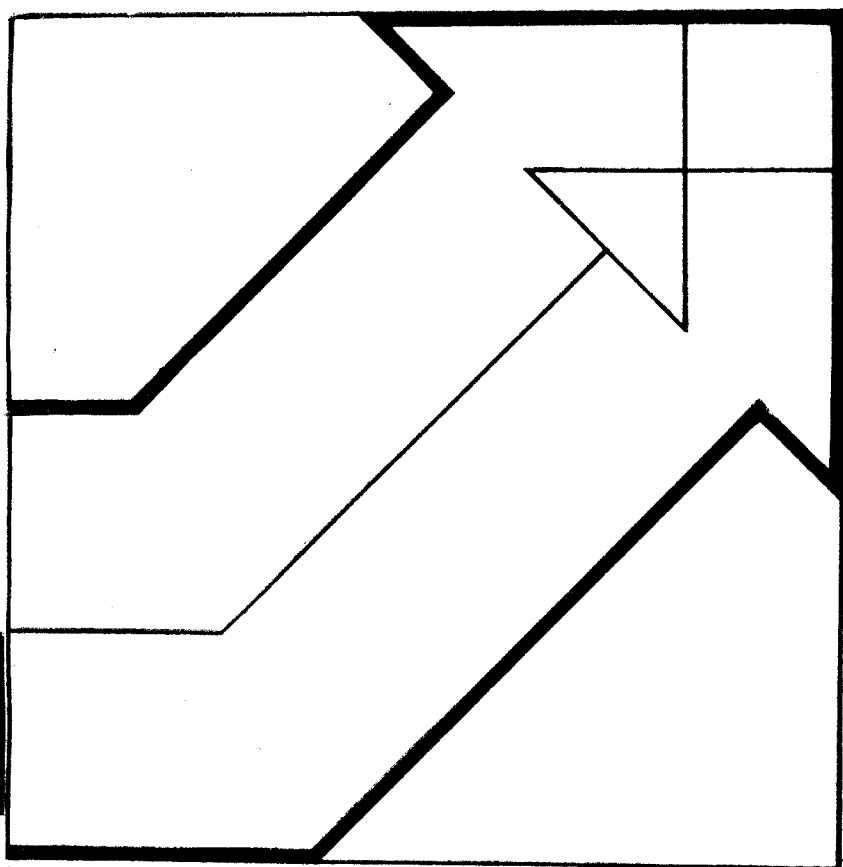


经营工程学丛书

质量管理

〔日〕朝香铁一 大场兴一

真壁肇 三浦新 横尾恒雄 鷺尾泰俊



经营工程学丛书 15

质 量 管 理

〔日〕朝香铁一 大场兴一 真壁肇

三浦新 横尾恒雄 鹭尾泰俊

卢肇英 译

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

开本 850×1168 1/32 印张 8¹/₄ 字数 212,000

1986年5月第一版 1986年5月第一次印刷

印数 1—4,000 [精]
1—3,000 [平]

书号: 15169·3-337 定价 4.00 元[精]
2.45 元[平]

标 目 33—6
33—7

内 容 简 介

本书是日本标准协会出版的经营工程学丛书中的第15卷。全书分为质量管理概论,数据的收集与整理,工序分析,相关,工厂实验计划,质量管理的实施,质量检验,质量保证,TQC概要等九章。比较全面地叙述了质量管理的理论、内容、方法,以及日本的质量管理发展过程、经验和存在的问题。

本书是研究日本当代质量管理的必备书籍,既可供企业领导人员、技术人员、管理人员在实际工作中参考,也可作为大专院校有关经营管理课程的参考教材。

译 序

《质量管理》这本书是日本标准协会于八十年代初编辑出版的，由朝香铁一等六位专家学者合作撰写。

本书比较全面地概括了日本实行质量管理三十多年所走过的道路和所取得的经验；比较系统地叙述了日本的质量管理理论、观点、内容、方法和TQC特征。同时也比较具体地提出了日本质量管理中存在的实际问题、应采取的对策和今后的努力目标。因此这本书对研究当代质量管理理论和结合实际指导企业的质量管理实践，都具有不可忽视的价值。

如作者所指出的那样，日本编写与出版本书的目的，主要是为在大学里普及质量管理教育提供教材，同时也兼顾企业领导人员、技术人员、生产现场负责人员的实际工作需要。因而在编写体系方面，先概括地从理论上叙述，然后联系实际，用实例说明，在章末还安排了适当的练习题。从而使本书结构比较严谨，条理比较清晰，既适合作教材也适合实际工作中使用。这也是本书的特色之一。

散见于各章节中的一些见解，如实行质量管理的第一步是实行标准化，质量是时间的函数，要善于管理产生质量之源，彻底的分层思想，工作中的缺陷等等，也都给人以启发。

本书作者尽量使用了JIS术语，译文也尽量使用了我国有关方面公布的质量管理、标准化、可靠性等术语。中文无对应术语者参照有关译著酌予译名，并视情况给出译注。但总的说，译文在术语体系、符号体系、定义式、计算式等方面以按原著处理为主旨。

将这本书译成中文，介绍给我国读者，如能对我国实行质量管理起到他山之石的作用，译者将感到由衷高兴。因之想尽力译得准确些，通顺些，奈能力有限，时间有限，暂时只能作到现在这种程度。如有不确切或错误之处，希读者指正。

译稿完成后，请铁道科学院王思平同志作了部分审阅。谨在此致以谢意。

卢肇英

1983年于北京

序

日本引进质量管理已有三十多年了。在这一期间内，不仅大学的工科开了质量管理课，理科、农科和药科以及大学研究生院的教学计划中也安排了质量管理课程。另一方面，产业界对质量管理的关心也日益强烈起来，最近的事实说明，几乎所有的企业都引进和推行了质量管理。

由于最初引进质量管理时是以统计质量管理为重点，所以偏重于方法的应用，把重点放在管理图和统计方法等方面，而且主要是在生产现场实际应用。然而就在那时，我们质量管理研究小组总感到这样做还缺少点什么。

正在这个时候，美国的朱兰（J.M.Juran）博士到日本来了，他对质量管理提出了新的定义，他说“质量管理是制定质量规格（specification），为实现质量规格而采取的所有方法的总合；统计质量管理则是这些方法中以统计方法为基础的部分”。如果说朱兰博士的这个定义为我们质量管理研究小组工作迅速发展奠定了基础，也许并不算是过分的。

根据朱兰博士提出的定义应当考虑许多问题，例如，是否具备了适应质量规格要求的专业技术、生产设备和工序能力等；进一步说，如投资增添新设备，当这些新设备百分之百投入运用时，有没有适应这种生产的市场需求，或者说质量、成本、交货期这三者之间能否保持平衡。这是企业质量管理活动中应当解决的问题。

另一方面，无助于企业兴旺的质量管理是没有什么价值的。因此，企业必须结合各自的实际灵活开展质量管理活动，不能为实行质量管理而实行质量管理。

所谓企业兴旺并不仅仅是指生产现场，而必须是从企业整体来考虑。因此应从最广泛的范围理解质量管理。基于这样的观点，为了保

证生产现场获得质量、成本、交货期之间的平衡，必须切实做好研究开发、设计、生产技术、生产设备、试制品评价等工作。只有善于管理质量产生之源，才谈得上贯彻质量第一，才能实行正确的质量保证以及降低成本。这样的见解是值得提倡的。

从上述的关于质量管理的观点来看，企业认真实行全面质量管理（TQC）乃是现实所需。因此，企业领导人员、部科长、管理技术人员、现场负责人员、QC小组和全体职工掌握了QC知识，就能在改善与提高企业素质方面发挥作用。至于纯日本式的TQC，经学者组成的研究小组与企业共同努力，事实上业已确定下来，并得到了全世界的关注与承认。今后应不断加深对TQC必要性的理解。为此，应进一步认识在大学里进行TQC教育的必要性，在社会上也提倡要具有TQC知识素养，从而使TQC扎下根来。

本书的编写目的就是为了适应这样的环境需要，以便未来的社会工作人员在大学里就熟悉全面质量管理和QC方法，进入社会工作后再进一步理解与运用质量管理中的统计观点与方法。

本书共9章，执笔者如下：

第1章、第9章：朝香铁一

第2章、第6章：三浦新

第3章、第4章：大场兴一

第5章：鹭尾泰俊

第7章：横尾恒雄

第8章：真壁肇

承蒙日本标准协会的诸位先生对本书的出版、校正给予大力协助，谨致以深深谢意。

朝香铁一

1980.3.3

主要符号说明

本书所用的符号其主要用法如下:

符 号	说 明
$D(\dots)$	……标准偏差
$E(\dots)$	……的期望值
F_0	样本的方差比
f	出现频数, 自由度
H_0	零假设, 虚假设
H_1	对立假设
K_ε	标准正态分布上侧概率 ε 的点
LCL	下管理界限
$L(p)$	判定不良品率 p 的批为合格的概率
m	总体平均
N	批的容量, 总体容量
n	样本容量
$N(0, 1^2)$	标准正态分布
$N(\mu, \sigma^2)$	平均值 μ 、方差 σ^2 的正态分布
P	总体不良品率
p	样本不良品率
R	极差
r	样本的相关系数
S	平方和
s	样本的标准偏差
S_L, S_U	标准的下限、上限
$t(f, \alpha)$	自由度 f 的 t 分布单侧概率 α 的点

符 号	说 明
UCL	上管理界限
V	无偏方差, 均方
$V(\dots)$	……的方差
X, Y	x, y 变换后的值
x, y	测定值。各个测定值写作 $x_1, x_2, \dots, x_{11}, x_{12}, \dots$ 等
$\bar{x}$	样本的平均, 字母上面的小横“—”表示平均
α	生产方风险
β	使用方风险
μ	总体平均
ρ	总体相关系数
σ	总体标准偏差
σ^2	总体方差
$\wedge$	表示估计值的符号。例如 $\hat{m}$ 为总平均的估计值, $\hat{\sigma}$ 为总体标准偏差的估计值

目 录

译序

序

主要符号说明

1. 质量管理 概 论	(1)
1.1 关于质量管理	(1)
1.2 关于质量	(2)
1.3 关于管理	(2)
1.3.1 数据的管理	(3)
1.3.2 工序的管理	(4)
1.4 质量管理的发展过程	(6)
1.5 质量管理工作中应管理的基本要素	(9)
1.6 实行质量管理的效果	(10)
1.7 关于大学教育中的 QC 课程	(10)
2. 数据的收集与整理	(11)
2.1 数据的收集	(11)
2.1.1 收集数据的目的	(11)
2.1.2 收集数据的计划	(11)
2.2 数据的离散性	(12)
2.3 观测值的种类	(13)
2.3.1 计量值	(13)
2.3.2 计数值	(13)
2.4 平均值与散差	(13)
2.4.1 平均值	(13)
2.4.2 散差	(13)
2.5 直方图	(15)
2.5.1 作直方图的步骤	(16)
2.5.2 直方图的观察	(18)
2.5.3 由直方图计算平均值与标准偏差	(20)

2.5.4 累积频数曲线	(22)
2.6 观测值的分布	(23)
2.6.1 正态分布	(23)
2.6.2 二项分布	(27)
2.6.3 泊松分布	(29)
2.7 总体与样本	(32)
2.8 统计量的性质	(33)
2.8.1 随机变量	(33)
2.8.2 期望值	(33)
2.8.3 统计量的分布	(34)
2.9 数字修约	(36)
2.10 数据的图表化	(38)
练习题	(40)
3. 工序分析	(42)
3.1 工序分析	(42)
3.2 工序	(43)
3.3 工序分析的实施方案	(45)
3.3.1 基本的实施方案	(45)
3.3.2 工序分析使用的方法	(54)
3.3.3 统计分析纸的使用方法	(55)
3.3.4 符号检验	(64)
第3章注 关于管理图	(68)
练习题	(71)
4. 相关	(73)
4.1 变量之间的关系	(73)
4.2 相关分析	(76)
4.2.1 散布图	(76)
4.2.2 样本相关系数	(78)
4.2.3 样本相关系数的计算	(80)
4.2.4 r 的分布	(85)
4.2.5 相关系数的检验	(87)
4.2.6 回归的估计	(89)
练习题	(94)

5. 工厂的实验设计	(95)
5.1 工厂实验的必要性	(95)
5.2 工厂实验的进行方法	(96)
5.3 一元配置法	(99)
5.4 二元配置法	(107)
5.4.1 有重复的二元配置	(108)
5.4.2 无重复的二元配置	(116)
5.5 用正交表安排实验	(120)
5.5.1 正交表	(121)
5.5.2 因素间无交互作用时	(123)
5.5.3 因素间有交互作用时	(125)
5.6 实施中的几个问题	(131)
练习题	(133)
6. 质量管理的实施	(135)
6.1 质量管理的引进	(135)
6.2 戴明循环	(135)
6.3 标准化	(136)
6.4 质量管理的组织	(137)
6.5 质量管理教育	(141)
6.5.1 对QC技术人员的教育	(142)
6.5.2 对于部的教育	(143)
6.5.3 对现场负责人员的教育	(143)
6.5.4 对作业人员的教育	(143)
6.6 QC小组活动	(144)
7. 检验	(145)
7.1 检验的基础	(145)
7.1.1 什么是检验	(145)
7.1.2 检验的目的与功能	(146)
7.1.3 检验的种类	(148)
7.2 检验的计划	(151)
7.2.1 检验对象	(151)
7.2.2 全数检验、无试验检验及抽样检验的选择	(152)
7.2.3 全数检验	(154)

7.2.4	无试验检验与验证检验、间接检验	(156)
7.3	抽样检验及其计划	(158)
7.3.1	抽样检验概要	(158)
7.3.2	抽样检验的基础	(160)
7.3.3	计量抽样检验及其基础	(167)
7.3.4	抽样检验的种类	(169)
7.4	检验的实施	(174)
7.4.1	检验标准	(174)
7.4.2	试验、测定	(175)
7.4.3	感官检验	(176)
7.4.4	检验批与样本	(177)
7.4.5	批的处理	(178)
7.4.6	检验的调整	(178)
7.4.7	检验结果的运用	(179)
7.4.8	检验机构的设置	(179)
	练习题	(180)
8.	质量保证	(182)
8.1	什么是质量保证	(182)
8.2	质量保证的实施及其问题点	(184)
8.2.1	质量保证的五个方面	(184)
8.2.2	QA实施中的问题点及其对策	(190)
8.2.3	质量保证的组织与活动	(195)
8.3	与质量保证有关的领域——可靠性概念及其方法	(197)
8.3.1	研究开发与可靠性	(197)
8.3.2	可靠性	(197)
8.3.3	可靠性技法	(200)
	练习题	(202)
9.	TQC (全面质量管理) 概要	(203)
9.1	TQC的引进	(203)
9.2	健康管理 with 质量管理	(204)
9.3	问题点的发现	(205)
9.3.1	问题点	(205)

9.3.2	质量保证方面的问题点	(207)
9.3.3	信息的素质	(209)
9.3.4	研究开发的素质	(210)
9.3.5	规划的素质	(210)
9.3.6	技术设计的素质	(211)
9.3.7	生产技术的素质	(211)
9.3.8	试制品评价的素质	(212)
9.4	减少散差	(212)
9.4.1	目标与散差	(212)
9.4.2	管理方面的问题	(213)
9.4.3	理论上的探讨— n 与 σ^2	(220)
9.5	防止缺陷	(220)
9.5.1	什么是缺陷	(220)
9.5.2	计划阶段的缺陷	(221)
9.5.3	新产品开发阶段的缺陷	(223)
9.5.4	生产过程的缺陷	(225)
9.5.5	发表实际情况时的注意事项	(228)
9.6	部、科长在全面质量管理中的任务	(228)
9.6.1	对部、科长的要求	(228)
9.6.2	计划的科学性	(229)
9.7	促进经营合理化	(229)
9.8	日本的 QC 特点	(230)
9.9	结束语	(233)
	练习题	(233)
	附表	(235)

1. 质量管理概论

日本自引进质量管理以来，已有三十多年了，大学的工科就不用说了，理科、农科、药科以及大学研究生院都设了质量管理课。数理统计学、实验设计等高深内容的课程也广为讲授。

另一方面，从产业界的情况来看，最近几乎所有的企业都引进和推行了质量管理。

编著本书的目的，是为了使学生在大学时代就懂得日本式的TQC，将来作为一个社会成员时，再进一步验证质量管理中必要的统计观点和应用简单的统计方法。

1.1 关于质量管理

(1) 戴明博士 (Dr.W.E.Deming) 的定义

统计质量管理 (statistical quality control: SQC) 是为了最经济地生产市场上最需要的产品，而在生产的各阶段应用统计方法的活动。

也就是说，为了生产出在质量上能满足用户要求的产品而计划、设计 (plan)、生产 (do)，并检验 (check) 所生产的产品是否具有满足用户要求的质量，查明产品不完善、不合格的各种原因，采取相应对策进行改进 (action)。因此，统计质量管理与提高企业素质具有密切关系。

P-D-C-A 的不断循环就称作戴明循环。

(2) 朱兰博士 (Dr.J.M.Juran) 的定义

质量管理是制订质量规格，为实现质量规格而采取的所有手段的总和。统计质量管理则是这些方法中以统计方法为基础的部分。

朱兰博士对 QC 所下的定义，事实上已成为今天日本式全面质量

管理的发展基础。

以这两位学者来日的讲演会为基础，日本研究统计质量管理的研究会突然兴盛起来，统计质量管理也发生了过于偏重方法的现象。

自朱兰博士告诉我们质量管理具有更广泛的内容之后，人们才对他所说的实行广义的质量管理重视起来；同时，希望实行质量管理能解决由经理到作业人员的种种问题。于是，便由改善与提高企业素质的观点出发，形成了日本式的全面质量管理。

1.2 关于质量

质量这个概念的定义是随着时代而变化的。近年来则是站在使用者的立场上考虑质量。因买方索赔而退货，这时再考虑产品的质量就为时过晚了。因之就有按下列区分考虑质量的必要性：

- ① 生产过程的质量；
- ② 使用阶段的质量；
- ③ 影响使用者以外的质量；
- ④ 使用后的质量（公害）。

为了能在这些方面取得良好的结果，实行上游管理，即从质量开始形成时就进行管理是很重要的。事实上，也正是从这种想法出发普及TQC思想。因此就要把生产过程的质量作为质量管理的重点。

另一方面，目前公害已成为一大问题，必须把噪声、废气等引起的公害控制在最小的限度之内。企业所生产的产品必须在这方面具有预期的质量。

1.3 关于管理

所谓管理就是协调人、机器、原材料、作业方法、计测等，最大限度地发挥工序能力，使生产过程处于管理状态。为此，

① 关于“人”：要反复进行教育，培养创造性，提高工作水平，提高专业技术，培养从广阔视野思考问题的性格，成为有实践能力的人材。

② 关于“机器”：要考虑所需的精度、高质量的目标和作业效

果。并经常开动脑筋想办法，用创造性的见解加以改进，使之处于良好的保养状态。

③ 关于“原材料”：原材料配合后的特性必须符合规定的目标。这时可取样制成试片，以试验结果为依据确定批或批份(batch)是否合格。因此，抽样、试验设备、分析人员、试验人员等必须协调，公正。在管理方面要解释这种试验结果的重要性，使有关人员明白它的意义，同时要秉公而行，不可昧良心。

④ 关于“作业方法”：要很好掌握作业内容，按作业标准的规定进行作业。要规定检查作业是否按标准进行的方法，例如使用管理图等。

⑤ 关于“计测”：计测的时间和精度，计测仪器设备的管理等都是很重要的。尤其在自动化已获得相当成就的现阶段，计测的合理化将大大有助于企业的发展。

为了能够科学地完成以上各项，必须做好下述工作：

- ① 制订质量标准；
- ② 制订技术标准、作业标准；
- ③ 讲解作业标准，进行反复训练；
- ④ 按标准进行作业；
- ⑤ 检查作业标准的执行情况；
- ⑥ 如遵守作业标准时，就继续做下去；
- ⑦ 如难以执行作业标准，就加以修订；
- ⑧ 检查改正措施是否正确等。

1.3.1 数据的管理

收集数据的目的是什么，可参考 2.1.1，这里略述数据管理的意义。

(1) 用于工序管理的数据

在实际工作中，管理工序的方法之一是利用 $\bar{x}-R$ 管理图。这时，要从工序中抽取具有代表性的样本进行测定。例如，每间隔两小时（9 时、11 时、13 时、15 时、17 时）从工序中抽取成品或半成品作为样本进行测定，然后根据测定结果算出平均值 $\bar{x}$ 和极差 R ，在 $\bar{x}-R$

管理图上打点；如果管理图上的点落在管理界限之外，就表示工序处于不稳定状态。这时要停止作业，查明原因，作出判断，采取对策，以谋求工序的稳定化；同时要保证两小时内的产品质量。对机械加工、装配等组装工业来说，上述作法是比较容易做到的。但对化学工业、金属材料工业、食品工业等装置工业^①来说，就不能这样简单从事了。如果工序处于不稳定状态，所生产的产品或降级使用，或另作他用，或作为废品处理，就会造成很大损失。

(2) 用于业务管理的数据

在事务、人事、物资、财务、营业等活动中有大量的数据。

(a) **传票、帐簿等业务资料** 其中有很多宝贵的数据，但在记载方面有很多问题，如帐簿记错，单位错误，库存量不准确等等。这类文件资料如果记载错误，不仅会引起许多问题，有时甚至会延误交货期，以致不得不对总收入计划做较大的修正。因此，要设法把误记控制在最小的限度之内，努力提高这类数据的可靠性。

(b) **用于生产计划的数据是否适用** 只有按品种或按用途等明确记载入库数、出库数，才能掌握适量库存，生产计划才能安排得合理。

如果用于计划生产的数据缺乏可靠性时，就不能全面考虑过去、现在和将来，只能安排目前的生产，当月的生产，或者紧急赶工；发生变更产量以及废止合同等问题。从而使生产现场增加在制品，或者打乱正常生产过程，不得不组织不合理的生产线。

这种情况的出现，将成为产品质量低劣的原因。所以说，产品质量低劣的根源有时是潜藏于各业务系统的工作之中。

1.3.2 工序的管理

工序是由人、机器、工夹具的组合，以及购入的物资材料、零部件，测定、检验等所构成的。企业要设法保证工序具有所要求的质量，按技术作业标准作业，遵守职务分工，而且要使人与人之间的关

^① 日本将工业按其生产活动特征区分为组装工业(assembly industry)与装置工业(process industry)。装置工业包括化学工业、金属材料工业、食品工业等(据JIS草案)。——译注