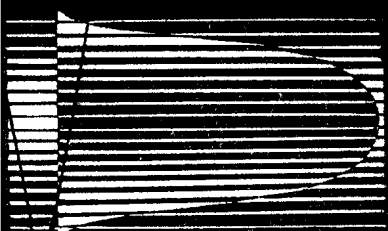


质量管理的管理图法



说 明

本书主要根据日本科技联盟出版的《质量管理教程—管理图法》及其他一些资料编译的。

《管理图法》一书为由赤尾洋二，朝香铁一，今泉益正，浦昭二，草场郁郎，木暮正夫，后藤正夫，高桥警郎，外岛忍，中里博明，仁木诚之助，东秀彦，藤田董，真壁肇，三浦新，水野滋(质量管理教程编辑委员长)，森口繁一，吉川英夫，渡边英造，石川馨(管理图法教程编辑委员长)等20名专家组成的质量管理研究组所编。该书在日本出版以来，几经修订，已成一部理论与实践相结合的权威性管理图法教科书。但考虑到适合我国国情，在翻译过程中，特对其中部分章节作了删节或改写，并于书后增补了有关的图表。

本书虽以管理图法为主，但在工序的管理与改善中也涉及其他一系列统计方法。其中有关统计检定、抽样检查及二项概率坐标纸的使用等内容，进一步可参考科技文献出版社出版的《质量管理的统计方法》、《质量管理的抽样检查方法》及《工厂产品质量管理方法》等书。

鉴于我国的质量管理刚刚开始，一些术语还未及标准化，本书的一些译法可能与其他书籍有所不同，例如管理图(控制图)、巴累托图(排列图)、范围(极差)、工序(工程)分散(方差)等等，望读者同志们阅读时注意。

书后所附“二项概率坐标纸”为《质量管理》编辑部丁晓玉同志帮助绘制，在此谨表谢意。

编译者 1980年2月

目 录

第 1 章 什么是质量管理	(1)
1.1 什么是质量管理	(1)
1.2 质量管理的效果	(1)
1.3 统计质量管理的历史	(2)
1.3.1 简单公差界限的局限性	(2)
1.3.2 统计方法的出现	(3)
1.3.3 统计质量管理的发展	(3)
1.4 什么是质量	(4)
1.4.1 让消费者满意的质量	(4)
1.4.2 掌握住真正的质量	(5)
1.4.3 质量定义的明确化	(6)
1.5 什么是管理	(9)
1.6 质量的管理	(11)
第 2 章 数据的统计性观察	(12)
2.1 统计的思考方法	(12)
2.2 计量值与计数值	(17)
2.3 频数分布	(17)
2.3.1 不分级的频数分布表	(17)
2.3.2 分级频数分布表的作法	(19)
2.3.3 频数分布的图示	(21)
2.3.4 频数分布的观察	(23)
2.3.5 频数分布的用法	(26)
2.3.6 频数分布法的缺点	(26)
2.3.7 巴累托图(排列图)、巴累托曲线	(27)
2.3.8 调查表	(28)
2.4 分布的定量表示法	(35)
2.4.1 分布位置的表示	(35)
2.4.2 散差的表示	(36)
2.4.3 歪斜与尖平性的表示	(38)
2.4.4 应用频数分布表的平均值与标准偏差的计算	(39)
2.4.5 数字的修约方法与保留位数	(39)
2.5 各种统计分布	(41)
2.5.1 正态分布	(41)
2.5.2 二项分布	(43)

2.5.3	泊松分布	(44)
2.6	统计量的分布	(45)
2.6.1	母参数与统计量	(45)
2.6.2	筹码实验、珠球实验	(46)
2.6.3	平均值 \bar{x} 的分布	(48)
2.6.4	中位值 \tilde{x} 的分布	(50)
2.6.5	范围 R 的分布	(50)
2.6.6	\bar{R} 的分布	(51)
2.7	母体的推定	(51)
2.7.1	母平均的推定	(52)
2.7.2	母标准偏差的推定	(52)
2.7.3	母不合格品率的推定	(53)
2.7.4	母缺陷数的推定	(53)
2.8	统计性检定	(53)
2.9	质量管理所用的统计方法	(55)
第 3 章	管理图的种类、用途及地位	(56)
3.1	管理图的种类	(56)
3.2	管理图的用途	(58)
3.3	管理图在质量管理中的地位	(59)
第 4 章	管理图的作法	(61)
4.1	分析用管理图	(61)
4.1.1	平均值 (\bar{x}) 与范围 (R) 管理图	(61)
4.1.2	不合格品率 (p) 管理图	(69)
4.1.3	不合格品数 (pn) 管理图	(76)
4.1.4	每单位缺陷数 (u) 管理图	(77)
4.1.5	缺陷数 (c) 管理图	(79)
4.1.6	单个数据 (x) 管理图	(80)
4.1.7	中位值 (\tilde{x}) 与范围 (R) 管理图	(85)
4.1.8	数据分析用管理图总结	(88)
4.2	工序管理用管理图	(89)
4.2.1	管理水平的确定	(89)
4.2.2	工序管理	(90)
4.2.3	工序管理用管理图作法总结	(91)
4.3	数据表与管理图的格式	(92)
4.3.1	搜集数据时的一般注意事项	(92)
4.3.2	数据表的格式	(93)
4.3.3	管理图的格式	(93)
第 5 章	管理图的观察及管理图的性能	(98)
5.1	所谓管理状态	(98)

5.2	管理图的点的观察	(99)
5.2.1	管理界限内的点的观察原则	(99)
5.2.2	用“连”作的检定	(103)
5.3	管理图的点的动向	(105)
5.3.1	工序的变化	(105)
5.3.2	\bar{x} - R 管理图的构成(筹码实验 1)	(107)
5.3.3	\bar{x} - R 管理图的工序平均变化	(109)
5.3.4	\bar{x} - R 管理图的群内散差与群间散差	(113)
5.3.5	\bar{x} - R 管理图的散差变化(筹码实验 5,6)	(116)
5.3.6	x 管理图的点的动向及其用法	(118)
5.3.7	\bar{x} 管理图的点的动向与使用方法	(120)
5.3.8	计数值管理图的点的动向	(122)
5.3.9	管理图的复杂变化	(127)
5.4	分群与分层	(128)
5.4.1	分群的方法	(129)
5.4.2	分层(筹码实验 7—12)	(131)
5.5	管理图的性能	(137)
5.5.1	性能的代表方法	(138)
5.5.2	管理图的判断错误	(138)
5.5.3	\bar{x} 管理图的性能	(139)
5.5.4	R 管理图的性能	(143)
5.5.5	x 管理图的性能	(143)
5.5.6	\bar{x} 管理图的性能	(144)
5.5.7	p 管理图、 pn 管理图的性能	(144)
5.5.8	u 管理图、 c 管理图的性能	(148)
5.5.9	管理图的经济性	(149)
第 6 章	工序的改善	(150)
6.1	工序改善的一般概念	(150)
6.1.1	管理与改善	(150)
6.1.2	改善的种类	(151)
6.1.3	改善的不利因素与改善的基础条件	(151)
6.2	工序改善所用的统计方法	(152)
6.2.1	巴累托图	(152)
6.2.2	特性要因图	(153)
6.2.3	频数分布与直方图	(154)
6.2.4	管理图	(155)
6.2.5	检定差的简便方法	(159)
6.2.6	检定差的精确方法	(164)
6.2.7	简易相关分析	(171)
6.2.8	工序的推定及其推定精度	(178)

6.3	测定方法与取样方法的研究	(181)
6.3.1	测定方法的研究	(181)
6.3.2	取样方法的研究	(185)
6.4	工序的改善步骤	(189)
6.4.1	调查问题	(190)
6.4.2	改善的组织	(191)
6.4.3	掌握现状	(192)
6.4.4	选定特性的注意事项	(193)
6.4.5	工序分析所用的数据	(193)
6.4.6	改善方法的研究	(194)
6.4.7	现场数据的统计分析法	(196)
6.4.8	标准化	(198)
6.5	工序能力的调查与研究	(198)
第7章	工序管理	(200)
7.1	工序管理的想法	(200)
7.1.1	管理的做法	(200)
7.1.2	用管理图进行管理的概要	(204)
7.2	关于处置问题	(205)
7.2.1	用于即刻处置的管理图	(205)
7.2.2	用于为使异常不再发生的管理图	(206)
7.2.3	工序异常报告书	(207)
7.3	质量标准	(208)
7.3.1	质量标准同管理特性、管理水平的区别	(208)
7.3.2	确定质量标准的一般注意事项	(209)
7.3.3	质量标准的确定方法	(210)
7.3.4	产品质量同标准的比较	(211)
7.3.5	质量标准的管理与修订	(211)
7.4	作业标准与技术标准	(212)
7.4.1	作业标准的目的与分类	(212)
7.4.2	作业标准应具备的条件	(213)
7.4.3	作业标准的制定方法	(214)
7.4.4	作业标准的实施与管理	(216)
7.5	管理水平	(219)
7.5.1	管理水平的决定	(219)
7.5.2	管理水平的管理与修订	(219)
7.5.3	异常原因	(221)
7.5.4	警戒界限	(223)
7.6	管理图的活用	(226)
7.6.1	为使用管理图的作业标准	(227)
7.6.2	管理图的使用是否得当的检查方法	(231)

7.6.3	管理图与自动控制.....	(234)
7.7	工序管理与检查.....	(236)
7.7.1	工序管理与检查的关系.....	(236)
7.7.2	检查部门的任务.....	(237)
7.7.3	检查的注意事项.....	(238)
7.8	质量管理部门的任务.....	(238)
附录	管理图系数的导出.....	(240)
附表1	\bar{x} , R, \tilde{x} , \bar{x} 管理图系数.....	(246)
附表2	从n求 $A=3/\sqrt{n}$ 表 (p 管理图用).....	(247)
附表3	从 \bar{p} (%) 求 $\sqrt{p(1-p)}$ 表 (p 管理图用).....	(248)
附表4	从 $\bar{p}n$ 求 $3\sqrt{pn}$ 表 (pn, c, u 管理图用).....	(249)
附表5	从 \bar{p} 求 $\sqrt{1-p}$ 表 (pn 管理图用).....	(250)
附表6	从n 求 $1/\sqrt{n}$ 表 (u 管理图用).....	(251)
附表7	求 c 管理图管理界限用表.....	(252)
附表8	正态分布表 (从u 查Pr).....	(253)
附表9	t表 (从 ϕ , P查 $t(\phi, P)$).....	(254)
附表10	χ^2 表 (从 ϕ , P查 $\chi^2(\phi, P)$).....	(255)
附表11	F表.....	(256)
附图	二项概率坐标纸	

第1章 什么是质量管理

1.1 什么是质量管理

关于什么是质量管理，目前尚无公认的统一定义，一些学者、专家各有各的理解。

美国质量管理专家戴明（W. E. Deming）认为，质量管理就是用最经济的方法生产出用户愿意买的产品，为此在各生产阶段应用统计学方法，故又称统计质量管理（Statistical Quality Control简称SQC）。

另一美国专家朱兰（J. M. Juran）则认为，所谓质量管理即是制定质量标准，然后应用一切方法去实现它，这之中统计方法为主要工具。

对质量管理作出较全面阐述的要算菲金保姆（A. V. Feigenbaum）博士了。他认为质量管理应是用最经济的生产水平，生产出完全让消费者满意的产品之活动体系，这体系必须是由企业各部门在保证与提高产品质量方面互相协作形成的。在菲金保姆这一提法的基础上，后来发展成为全面质量管理（或称综合质量管理）（Total Quality Control简称TQC）。

综上所述，质量管理是企业的一种经营管理活动，其目的在于用最低成本制造出质量符合用户要求的产品。全面质量管理在方法上除以统计方法（SQC）为主外，同时也辅助以工业工程学法（IE）、运筹学法（OR）、系统工程学法（SE）、价值分析（VA）等其他科学方法，各种方法的综合运用提高了质量管理的效果。

1.2 质量管理的效果

日本的实践证明，企业开展质量管理活动会收到以下效果：

- 1) 提高产品质量（指狭义质量），减少不合格品，减少索赔；
- 2) 质量均一；
- 3) 产品质量自信，具有可靠性；
- 4) 降低成本；
- 5) 降低原材料消耗；
- 6) 增加产量，能够合理计划生产；
- 7) 减少无效作业，减少返修量；
- 8) 减少检查、试验费用；
- 9) 扩大销路；
- 10) 尽早投入新产品研制工作；
- 11) 设备的增添与维修可以有重点的进行。

质量管理的效果涉及到企业的各个方面，上面只能列举一些主要项目。

搞质量管理有如吃饭一样，必须亲口尝一尝才能知其味，切不可预先就抱有成见。

只要整个企业上下齐心协力，认真实践，定会取得显著的质量管理效益。

1.3 统计质量管理的历史

1.3.1 简单公差界限的局限性

十八世纪末，正值欧洲产业革命时期。随着工业生产规模的扩大和科学水平的提高，促使人们开始研究大批量生产的技术。

首先产生了具有划时代意义的互换性概念。认为一个个零件只要经过精密加工使其尺寸尽量相同，就可以保证有相互替换的性能。

生产实践表明，靠精确加工来保证互换性的做法，在大量生产中行不通：无论多么精密地加工也不能制造完全相同的零件；硬要生产相同的零件则需非常高的费用。

针对这两个问题，再考虑到从使用目的来讲也不需要那么精密，于是，提出了公差界限的概念，允许产品质量特性值（例如尺寸）有一个合理的变化范围（公差幅度）。只要加工出来的产品质量符合公差要求，均能保证互换性。这样，避免了为追求不必要的精密度而浪费时间，大大节约了生产费用。

然而，大批量生产的技术问题并未就此完全解决。在这简单公差界限时期，生产的三阶段——决定标准（公差）、加工制造、结果检查基本是独立进行的。

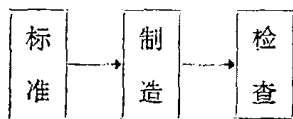


图1.1

设计人员仅根据自己需要规定公差而不考虑原材料节约与不合格品率大小；生产人员单纯按标准加工而不考虑生产状态的稳定与管理问题；检查人员则只管逐一检验每个零件是否

合格而不考虑检查费用与质量保证问题。结果，遇到了下面两个大的问题：

- 1) 不合格品多少与生产经济性问题
- 2) 破坏性检查之产品的质量保证问题

对于工业生产，最重要的问题是考虑经济性，即尽可能减少生产费用。但因种种因素（例如原材料、设备、作业方法及工人等）的影响，加工状态经常有所变化。虽然用公差形式给出了特性值（尺寸）的允许变动范围，实际上却不可能将全部零件控制在公差界限内，总会存在超过公差的不合格品。如果不合格品数量多，则无论剔除或加以修正都会提高加工成本。而另一方面，要过份地控制不合格品的发生，又需要很高的管理费用。于是，提出了不合格品率为多大才算是最经济性生产的问题。这是简单公差界限无法解决的问题。

对于需做破坏性检查的特性（例如强度、寿命之类质量特性），由于不可能为检查是否符合公差要求而一一破坏产品，所以，无法保证其产品质量。这也是简单公差界限无能为力

的问题。

解决这些问题必须求助于统计质量管理的方法。

在统计质量管理中，确定公差界限时设计人员不能只顾自己的要求，必须考虑如何最有效地使用材料。设计工作者务必清楚在现有生产条件下，对于他所规定的公差会有百分之多少的合格品。也就是说，设计公差界限要有工序能力作保证，这样才会找到最佳不合格品率，才会实现最经济性生产。

解决破坏性检查时的质量保证问题，关键在于控制生产状态稳定和掌握质量被控制在公差界限内的程度（概率）。做到这一点，即可以通过检查一小部分产品而达到保证其余产品

质量的目的。

在统计质量管理中，生产的四阶段——设计、制造、检查及处置（简称PDCA），是相互联系的循环过程。它摆脱了上述相互独立的三阶段生产的弊病。因而，有利于大批量生产方式的发展。

从十八世纪末的互换性概念出现，至1920年以后利用统计质量管理方法真正解决大批量生产的技术问题，这之中经历了漫长岁月的探索。

1.3.2 统计方法的出现

最早将统计方法应用于质量管理的是，美国贝尔电话实验室的休哈特（W. A. Shewhart）博士。1924年5月，他在笔记本上第一次写下了“管理图”（或称控制图）的名字。接着发表了几篇有关管理图法的论文。1931年出版了著名的《产品质量的经济管理》一书。书中所述内容，奠定了今天广泛使用的管理图法之基础。

与此同时，贝尔系统的道奇（H. F. Dodge）与罗米格（H. G. Romig）也在尝试统计学在抽样检查中的应用问题，终于完成了道奇——罗米格抽检表。作为质量管理的先驱，贝尔系统的休哈特、道奇、罗米格留下了永不磨灭的功绩。

1930年以后，贝尔系统的科学工作者在美国材料与试验协会（ASTM）、美国标准协会（ASA）及美国机械工程师协会（ASME）的协助下，一直致力于统计方法在美国的宣传推广工作。

尽管付出了艰辛的努力，普及工作仍迟迟不得进展。直至1937年，引进统计方法进行大批量生产的企业还不足10家。

1933年及1935年，美国材料与试验协会出版了ASTM质量手册，后来成为美国战时标准Z1.1~1.3的基础。

1.3.3 统计质量管理的发展

第二次世界大战的爆发，急需大批军用物资。大部分工业企业转向了军需品生产，数量、质量、价格等问题突出出来。优质、高产、价廉成为各企业的生产目标。

大批量订货，紧迫的交货期，使得过去那种靠逐一的全数检查来保证质量的做法已经行不通，必须统计性地掌握产品质量特性的分布。通过抽样检查推测质量特性值分布，进而判断整批产品的质量，这已势在必行。抽样检查所检查的产品数量少，可以大幅度降低检查费用。但采用抽检的前提是，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管理状态。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推广。

统计质量管理在美国的发展，是与军方采取下述两项措施分不开的。

其一是对生产军需品厂采用统计抽样检查。抽检特征是试样中的不合格品超过一定数量就判定整批不合格，因此，各厂家为尽量减少不合格品而不得不实施质量管理。

其二是应军方要求制定了三件质量管理方法的国家标准，即ASA Z1.1~1.3（战时标准）。

这些标准将管理图法作了通俗地总结。1942年7月，一些军需品生产企业或商社参加了

在斯坦福大学办的质量管理10日学习班。后来，这种学习班又缩短为8日，并且在全国各地举办。从1943年至1945年，共举办了33次质量管理学习班，有810个企业或机关派人听讲，涉及地区达35个州。

在美国战时的质量管理研究中，哥伦比亚大学的“统计研究组”（简称SRG）作出了很大贡献。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），在其许多研究成果中，具有特殊意义的是瓦尔德（A. Wald）提出了逐次抽检（序贯抽检）法。

随着质量管理方法的普及推广，1946年2月成立了全国性质量管理组织“美国质量管理协会”（ASQC）。五年后会员达3800人，目前约有会员11000多人，在美国及加拿大各地共设有46个地方分会，其会刊为《工业产品质量管理》。

英国也是研究质量管理比较早的国家。1933年5月，皮尔逊（E. S. Pearson）发表了《统计方法在工业产品质量管理与标准化中的应用》的论文。其后，英国标准学会以该方法为基础，于1935年制定出国家标准BS600。过了几年，又制定出管理图法标准。

日本的质量管理方法研究从战前就开始了，战争时期也有人在继续探讨它的应用问题。但真正的大发展还是战后的事情了。

战争结束后，1946年5月，首先由美国占领军在电讯行业引进质量管理方法，因为当时通讯设备质量太差，经常发生故障。1948年，日本科技联盟开始质量管理研究。其后，各种研究会，学习班频繁举办，参加的企业不断增多。

为了推动质量管理的普及工作，曾邀请美国质量管理专家戴明、朱兰等来日讲学。表彰质量管理先进企业的戴明奖，表示了日本对戴明业绩的纪念。

日本虽引进的是美国的质量管理方法，但经消化、发展却使之成为具有日本特色的管理方法。特别近年来发展起来的全面质量管理（TQC）方法，对提高日本产品质量，加强国际市场竞争能力，起到很大的作用。

除了上述的美、英、日等国，目前，统计质量管理方法在欧洲的法国、意大利、西德、荷兰、瑞士、捷克、苏联，亚洲的印度、中国，非洲的南非联邦等也已开始应用或准备应用。

1.4 什么是质量

为便于理解统计质量管理（SQC）的方法，下面准备将统计性、质量及管理三个词先分别予以说明。

“质量”一词英文称作“quality”，狭义理解仅指产品质量，广义理解则还包括服务质量和企业经营管理之质量。一般，从广义理解进行质量管理是比较成功的，而对于狭义质量，因各企业的观点的不同，有的企业管理得并不理想。所以，在这里有必要统一对质量的认识。

1.4.1 让消费者满意的质量

说到质量管理是为了生产优质产品，往往有人误解为制造最优质的产品。然而，在质量管理中作为问题提出来的质量，实际是指设计、制造与销售让消费者（用户）满意的质量。

这里的满意是有前提条件的，即一方面要在企业现有水平（生产技术，工序能力）下能够生产，另一方面还须考虑消费者的经济状况和使用目的。就广义质量来讲，需要从以下四个方面设计与管理质量。

1) 狭义的质量特性

性能，纯度，强度，尺寸，公差，外观，可靠性，寿命，不合格品率，反修率，包装法等

2) 有关成本、价格的特性

收率，原材料消耗，原材料费，生产费，不合格品率，缺陷，销售额、利润等

3) 有关产量、消费量的特性

生产量，转产损失，公差确定方法，消费量等

以上三项是企业的支柱，必须予以综合管理，决不能只搞狭义的质量管理。

4) 产品出厂后的服务特性

保修期限，零部件互换性，修理的难易，说明书，使用方法介绍，可靠性，寿命，寿命定义，包装法，贮藏方法，使用期限，运输方法，质量问题调查与处理（显在与潜在的问题），市场调查，消费者意见，下道工序调查，情报反馈，处置等。

人们希望放心地买到服务性能好、零部件具有互换性（即零部件间的质量散差小）及寿命长（即寿命散差小）的产品。而决不想买用了数月甚至数天就坏了的短寿命（可靠性差）的产品。

关于对质量问题意见（claim）的处理，关键在于进行市场调查。虚心倾听用户的意见，认真搜集各厂家产品的比较数据，特别是必须迅速而正确地听取希望订货的人们要求或意见，这是营业部门质量管理的一大任务。

在进行产品设计、质量设计之际，上述四种质量特性务必综合起来加以考虑。

管理广义的质量，可用图1.2的循环过程予以说明。首先是确定要生产什么样的质量，制定有关的质量标准和技术标准。接着是按技术标准进行制造加工与产品销售。消费者对所售产品是否满意以及进而还有什么要求，这必须作调查。根据调查结果再进行质量的改进设计（再设计）及修订质量标准与技术标准，接着进行下一循环的生产。如此，在对质量负责的基础上循环不止，经常按用户与消费者要求改进设计和生产，产品质量定会一步步提高起来。从某种意义上讲，这即是质量管理的根本出发点。

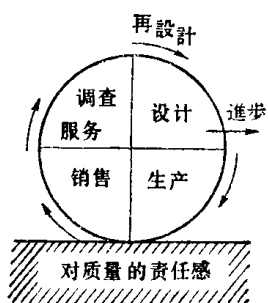


图1.2 管理循环

以上讲的是以企业为单位，而若就企业或工厂内部来说，也应作同样处理。一个工厂可能有多道工序，前道工序即是生产者，下道工序即算消费者（用户）。前道工序一定要听取下道工序的意见，尽量使供应的产品或半成品质量符合下道工序的要求。

尽量使供应的产品或半成品质量符合下道工序的要求。

1.4.2 掌握住真正的质量

常常有这样的情况存在：产品虽然符合标准，可用户却不能放心地使用，对产品质量有意见、不满，甚至要求索赔。

例如某造纸公司的新闻卷筒纸各项指标均符合日本工业标准（JIS），可一上了轮转机

就发生断纸事故，因而报馆要求索赔。

再如某种零件虽符合公差要求，装配出来的产品却是不合格品，反之有的零件虽不符合公差要求，但装配出来的产品倒是合格品。

一般，消费者从使用立场出发提出一些性能、功能要求，这是真正的产品质量特性。然而，真正特性或因不使用具体数值表示（例如汽车的驾驶性能），或因不便直接检查（例如纸的断裂），往往在产品设计或生产过程管理中必须使用代替特性即代用特性。

以新闻纸为例，报馆是将卷筒纸使用在轮转机上，不发生断裂是用户所要求的新闻纸真正质量特性。但是，新闻纸出厂检查时，不可能一一装在轮转机上试验能否断裂。断裂检查是破坏性检查，因此，代之以检查纸的抗拉强度或宽度等特性。抗拉强度或宽度等，只不过是不断纸的条件，故是代用特性。真正特性与代用特性的关系如图1.3所示。

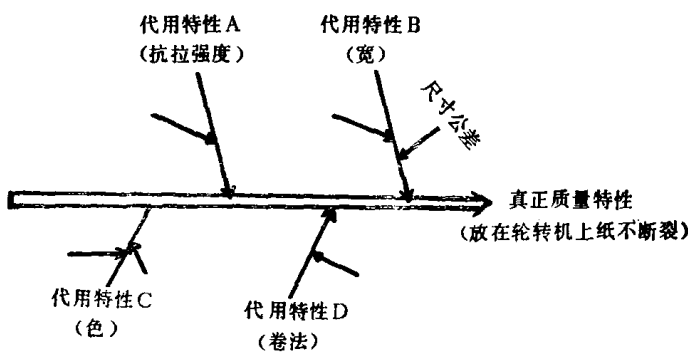


图1.3 真正特性与代用特性的关系
(括号内为新闻卷筒纸例)

如果我们不清楚用户所要求的真正特性，或者没有正确掌握真正特性与代用特性间的关系（包括数量上的关系），则纵使就代用特性画出了设计图、制定了产品标准，以及进行了严格质量检查，结果使用者仍会不满意，甚至发生索赔事件。

所以，作为质量管理的第一步，必须掌握消费者所需要的真正质量特性，进而找出恰当的代用特性。为此，有必要从下面两点进行产品研究：

- 1) 消费者（用户）是如何使用产品的，以及应该怎样正确使用产品；
- 2) 从技术与统计学上分析真正特性与代用特性间的关系，恰当选取代用特性。

不论真正特性或是代用特性，通常都有许多项目。对这众多项目不能不分轻重地均加以管理，一定根据它们之间的相互关系，从中选定几项最重要者加以研究管理。

1.4.3 质量定义的明确化

产品的质量问题，看来好象容易理解，实际上往往并不大清楚。现在有许多工厂虽然天天在生产，但对自己究竟要生产出什么样的产品似乎还不明确。即或确定了真正质量特性和代用质量特性，如不对下述各项内容加以规定，则质量问题仍是不能明确。

1. 保证单位

灯泡、收音机之类产品，是可以个数计算的，我们称每1个灯泡或每1台收音机为1个单位体。自然，消费者要求每1个或每1台质量良好就可以了，所以又称每1个灯泡或每1台收音机为1个保证单位。

然而，对于电线、布匹、纸张、铁矿石、石油、化学制品之类连续性产品，不便找到自然的单位体，往往是根据需要取一定长度、面积、体积、重量等作为单位量。此单位量即是保证单位。如果不对保证单位的大小作出明确规定，则产品质量的数值表示就会含混不清。

例如硫酸铵（化肥）的含氮量要求大于21%，那么这大于21%是指什么说的呢？既可以指每1000吨（日产量）的含氮量平均值大于21%，也可以说每1粒结晶的含氮量都大于

21%。这样，前者的保证单位为1000吨，后者每1粒则为1保证单位。

又如电线的电阻标准，必须明确是以多长的电阻值作为保证单位。

保证单位取多大为宜，常常是购销间引起争议的问题。

2. 质量的评价方法—数值化

表示质量最好用数值，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测定的。例如前述的新闻纸真正特性为印刷时不得断裂，这是不便直接上轮转机测定的。再如汽车的“操纵性能”与“乘坐舒适”，也是不便作数值上的度量的。评价真正特性尽量采用能够测试的代用特性。

至于伤痕、灰尘、颜色、声音、气、味、感觉等凭五官判断的质量特性，则应尽量通过统计性比较的方法给出数值表示。

随着物理与化学测试方法的进步以及标准试样的完备，本来不便测定的一些特性，渐渐也有可能研究出新的测定方法。

评价质量特性时，除了测定方法以外，取样方法也很重要。

3. 不合格与缺陷的定义

人们常说某某产品不合格或有缺陷，但究竟什么程度的质量问题算不合格或缺陷，这在不同的企业有不同的定义和测定方法。就是企业内部，也时常因定义不明确或者没有极限样品而造成混乱。

例如某机械厂严格按图纸公差测量零件尺寸，其不合格品率高达40~50%。可检查科却说不合格品率为0.3%。人们不禁要问可能是对超出公差的零件进行了修正？回答说没有。经过调查知道，原来检查时采用了比公差幅度更宽的检查标准，凡不符合此标准者才算不合格品。因为只要合于检查标准的零件在下道装配工序皆可使用，所以规定了这样的检查标准。

如此看来，合格不合格是以图纸公差为准，还是以检查标准为准，在厂内也没有统一的认识。

搞质量管理首先须明确不合格品的标准（即定义）。

过去只将成为废品者称作不合格品，而从质量管理出发有必要作更广义、更严密地解释。例如经过返修的产品或特殊品均属不合格品（在日本称作不良品）。所谓返修品系指最初完成时不合标准，经返修后成了合格品，但由于多费了工时，从管理角度也叫不合格品。特殊品者，则指那些虽不合标准但迫于交货期等限制，可迁就使用或出厂的产品，自然，这应算不合格品。

在工厂和企业，能用数字显示出来的不合格品（显化不合格）好像冰山之一角，只是一小部分，其潜在的不合格则是大部分。使潜在不合格显示出来加以管理和消灭，便会提高质量和降低成本。

一个产品通常有许多个质量特性，按其重要性大小予以分类，这在质量管理中是十分重要的问题。须指出，在质量管理中任一质量特性不符合标准规定均称缺陷，这比一般的缺陷意义更广。

在日本通常分缺陷为下面几类：

致命缺陷—关系到人命和安全的质量特性。例如汽车掉了轮胎，刹车不灵等。

严重缺陷—对产品性能有较大影响的质量特性，例如汽车发动机起动性能不好等。

轻缺陷—虽不影响产品性能，但不受消费者欢迎的质量特性，例如汽车的喷漆或玻璃伤

痕等。

对于多质量特性的产品，一定要把质量特性按重要度分类。必须完全消除致命缺陷，而有若干轻微缺陷还是允许的。

4. 统计性质量

作为消费者，希望每一个产品或每一个保证单位的质量都好。但由于原材料、设备、作业方法或工人技术水平等种种变化，不可能生产出完全均一质量的产品，产品质量必然会有波动。不论对于生产者还是消费者来讲，与其考虑每一个产品的质量，莫如关心数十个、数百个产品整批的质量分布更为重要。这即是统计质量管理中的统计性质量分布问题。

现以电灯泡的寿命特性为例，例如有两批灯泡，其中一批的寿命值在100小时至2000小时内波动，而另一批的寿命值则在900小时至1100小时内波动。显然，一般消费者愿买后一批灯泡，因为它的波动性小，用起来放心。另外，从零部件互换性方面考虑，也是需要关心整批零部件的质量波动性。只有波动性小时才会保证互换性。

上述整批产品质量特性的波动性，在质量管理中称作散差。衡量散差大小，可用分布的平均值及标准偏差来表示。

所谓统计性质量，即是考虑大量产品整体的质量分布的散差大小。由于影响生产的因素是无限的，不可能制造出完全没有散差的绝对均一的产品。但通过将重要因素加以管理与控制，却有理由将散差限制在一定范围内。

5. 质量的四种定义

关于质量，站在不同的立场会有许多不同的提法，常引起人们认识上的混乱。本书从企业的责任与权限出发，给出下面四种质量分类与定义。

1) 给与制造工序的质量标准（制造部门负责）

例如质量标准，管理水平，实际质量等

2) 给与研究、设计与技术方面的质量目标（研究、设计与技术部门负责）

例如质量目标，设计质量

3) 给与消费者的质量保证（营业部门负责）

例如保证品位，制造标准、规格

4) 检查方面的判定基准（检查部门负责）

例如出厂或进货检查标准

质量目标：这是就现有技术水平可能还达不到，但根据消费者要求与企业经营方针等希望将来某一时期要达到的质量水平。质量目标也许与规格和质量标准一致，但多数场合高于国家标准。实现质量目标，主要是研制与技术部门的责任，而不是现场或管理方面的事，即不属工序管理的问题。现在许多工厂把这两者混淆起来了。

质量标准：这是现有技术加之管理能够达到的质量水平，而不是目标值或理想值。它是考虑到现有技术、经验，消费者（包括下道工序）要求，工序能力，生产成本，企业方针等，提出的目前可以实现的整批产品的质量水平。

保证品位：这是经过现实技术的生产、工序管理及质量检查之后，所能向消费者保证的质量水平。保证品位也可能同质量标准一致。为质量上的保证，一般要进行全数检查，或抽样检查。保证品位具体又分保证批的平均值，及保证每个产品（即保证每一个产品质量特性值不超过标准上限或下限，或同时不超过上下限）两种情况。为确保保证品位，必须加强工序管理，使之稳定地生产出优质产品。另外，产品的寿命也是一种保证品位。

设计质量：从某个方面来看，设计质量似乎同于质量标准。它是设计产品之际，考虑到工序能力、消费者要求、市场选择及生产成本，经企业各部门充分协商，最后根据企业经营方针确定的质量水平。如果设计合理，工序管理充分，则设计质量应与下述实际质量相一致。实际质量与设计质量不一致时，设计质量即成目标质量。一般，提高设计质量就要提高制造成本，降低设计质量可以减低制造成本。

实际质量：据朱兰认为，实际质量即是一致性质量 (quality of conformance)，它表示实际生产出来的产品质量同设计质量的差异程度，即表示两者的适合程度。存在差异说明有不合格品或修正品。如果设计的质量合理，则实际质量就仅仅取决于工序管理的好坏了。因此，提高了实际质量即是降低成本。但实际上，由于设计的不当（勉强或差错）或设计者未充分考虑工序能力，光靠生产现场实现设计质量是不可能的，往往需要技术部门协作，甚至有必要修改设计。

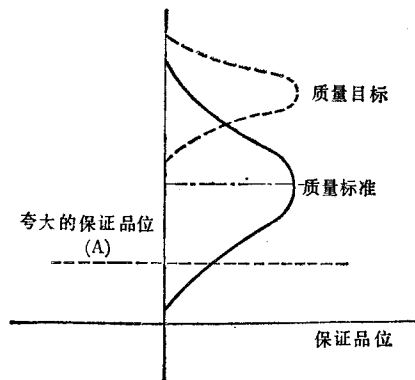


图1.4 四种质量的关系

以上几种质量是存在相互关系（个别者除外）的，基本关系可用图1.4表现出来。

对于产品质量，必须根据各质量特性的重要性予以综合考虑。例如照相机，不管透镜多么好，如果快门不灵消费者仍是不愿买。

综上所述，质量问题关系到企业的各个部门。企业各部门共同关心质量，明确各自的责任，这是搞好质量管理的基础。

1.5 什么是管理

质量管理引进日本以后曾出现过一番混乱，主要是因为生产现场和企业其他有关部门对管理 (control) 的思想不理解，以及组织上也没有跟上。使用统计方法和质量管理图若不见效果，其原因也在于此。

所谓**管理**，就是核对企业的生产活动是否按计划，按标准，按指示进行了，如果发现偏离了计划、标准及指示，则应采取**纠正措施**使之恢复到计划与标准的轨道上。

实际的质量管理活动，主要包括以下诸项内容：

- 1) 决定质量标准
- 2) 决定技术标准和作业标准，就其他有关事项实行标准化
- 3) 进行有关标准贯彻方面的教育训练
- 4) 贯彻标准
- 5) 检查核对标准贯彻情况
- 6) 若符合标准则继续生产下去，若发生偏离则采取纠正措施
- 7) 再检查核对纠正措施是否得当

下面分别对各项内容稍作解释。

1. 确定质量标准（决定目的）

管理的第一步，是首先决定质量标准。决定质量标准需要综合考虑消费者要求，本企业

技术水平，原材料情况。

决定质量标准亦是确定生产活动的目的，一般应注意以下诸点：

- (1) 企业经营方针的一贯性
- (2) 必须有情报资料根据
- (3) 需要综合考虑问题
- (4) 要有重点
- (5) 要具体而不能抽象
- (6) 要有针对性地进行，而不要方法论式地空谈
- (7) 紧紧以问题为中心

2. 确定技术标准和作业标准（决定达到目的的方法）

质量标准确定以后，就要根据技术分析和统计分析的结果，确定为达到质量标准应该采用什么作业方法。具体内容包括制定技术标准、作业标准、检查标准等。这时，特别要注意：

- (1) 根据生产中常发生的质量问题的原因决定标准化项目，尽量管理在前
- (2) 抓住重要问题的原因予以标准化
- (3) 有助于防止推卸责任的项目也应标准化

3. 为贯彻标准进行教育与训练

仅仅制定出标准而不执行，仍达不到管理的目的。为使企业职工，特别是实际作业工人理解标准和执行标准，教育工作是必不可少的。教育形式可采用企业内办学习班。质量管理工作自始至终存在教育问题。制定出合理的作业标准，并且养成全体人员严格贯彻执行的风气，则等于奠定了质量管理的基础。

4. 贯彻实行标准

5. 检查标准执行情况

管理人员的责任，主要在于检查核对标准的执行情况，发现问题即时处置。即：

- (1) 对主要的质量问题原因进行巡回检查；
- (2) 检查与本工序有关的质量特性

检查就是核对工序的生产活动是否按作业标准进行的，如发现了偏离就应采取相应措施予以处理。

作业标准是根据影响工序生产的各种因素制定的，要一一核对全部因素是困难的。因此，管理人员只能就一些重要原因进行巡回核对检查，并将其核对结果记录在管理图上，然后进行判断。假如判定有异常因素存在，使得工序生产状态不稳定，则应采取相应措施消除异常。

如此看来，**工序管理者采用管理图容易完成管理的任务。**

6. 纠正措施

判明没有遵守标准后，还要追查作业不正常的原因，采取相应处置。仅知道偏离标准，甚至还掌握了偏离的原因，可就是不采取相应措施，自然这也不算管理。管理必须包括这一系列的活动。

作为处置，包括以下两项内容：

- (1) 使之立即按标准作业
- (2) 采取相应措施，使之今后不再犯同样的错误。这后一点尤为重要。同样的错误一