

Quality Control Handbook

质量控制手册

上

上海科学技术文献出版社

7100
265

质量控制手册

主 编：〔美〕 J·M·朱兰
副主编：〔美〕 小弗兰克 M·格里纳博士
〔美〕 小 R·S·宾厄姆

《质量控制手册》编译组编



上海科学技术文献出版社

1160780

QUALITY CONTROL HANDBOOK

THIRD EDITION

J. M. JURAN, Editor-in-Chief
DR. FRANK M. GRYNA, JR., and
R. S. BINGHAM, JR., Associate Editor
McGRAW-HILL BOOK COMPANY

质量控制手册

(上册)

《质量控制手册》编译组 编

*

上海科学技术文献出版社出版
(上海高安路六弄一号)

新华书店上海发行所发行
浙江洛舍印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 39.5 字数 981,000

1979年11月第1版 1981年10月第2次印刷

印数: 65,001—72,000

书号: 15192·57 定价: 5.00元

《科技新书目》142—93

出版者的话

美国的《质量控制手册》(第三版)共有52章,约160万字,作者有42人(其中包括日本3人,瑞典、捷克各1人),主编J·M·朱兰是工业管理方面的顾问,副主编是小弗兰克M·格里纳博士(伊利诺斯州皮奥里亚市布雷德利大学工业工程系教授)和小R·S·宾厄姆(威斯康星州威斯康星拉皮兹统一纸品有限公司管理系统主任)。内容大致可分为三部分:第一部分是从第1章至第21章,以及第48章和第48A章,共23章,主要是介绍质量控制概念和质量业务管理;第二部分是从第22章至第28章(其中第25章有两章,第27章也有两章)共9章,主要介绍有关的统计方法;第三部分是从第29章至第47章(其中第36章有两章)共20章,分述各专业、工业部门所采取的质量控制措施。由于篇幅较大,分成两册出版,第一部分为上册,第二、三部分为下册。

原书后有两个附录,均照刊。另外,尚有人名索引1500条和主题索引5000条,是供检索用的,但原书是按英文字母序列编排的,译成中文后,就失去检索作用了,故不再刊印。书中有关“索引的用途”等内容也作了删节。

关于本书目录,仍按原书编排,除前有总目录外,每章正文前编有各节、各项细目。

为考虑到全书的系统性和完整性,故对某些错误观点未作删节,请读者注意鉴别。

由于水平有限,谬误之处必然不少,敬请读者批评指正。本书译稿上册承娄尔行、李葆坤、张训达同志分别审校;下册承王凤翔、戴子钦同志审校,谨此致谢。

第三版序言

J. M. 朱 兰

《质量控制手册》(以下简称《手册》)是一本供工业方面的经理、管理人员和工程师用的参考书,其第一版自一九五一年问世以来已经二十多年了。它在这些年中受到令人满意的欢迎,影响遍及国际范围,第一版和第二版都已经有多种外文译本。

《手册》出版以来,工业中的质量业务确实有了显著变化。它从较次要的、职责不明确的、通常从属于最低层的活动,一跃而为重要的工业活动,并越来越为全国经济界领导人士所重视。在美国报刊上,质量几乎没有一天不成为“新闻”。它往往是头版新闻:产品安全、国防武器的可靠性、产品的退货、由于产品故障的诉讼案件等等。在几十年以前,我们当中谁也没有料到质量业务的重要性会如此迅猛地增长。

工业企业对质量业务的这种增长的反应,不仅在于扩大了质量负责人的职责范围(他在越来越多的企业中居于副总经理级位);还表现为新的组织形式而规定各个部门都要广泛地参与质量工作。这种参与的一般实例是设计评审、材料评审委员会、产品安全委员会、质量改进规划和其他部门之间的组织形式以及对企业质量政策和目标的关心。各个部门越来越多的参与表明:专门论述质量控制的手册应该反映企业中各部门所关心的问题,并提供适合于所有经理和专家作参考用的一整套质量控制的知识。

为适应质量业务的这种“显著变化”,《质量控制手册》也有了一系列重大的修改。

1. 第三版的增订表现为以下几个方面:

从第二版的 39 章增加到 52 章;

作者人数从 26 名增加到 42 名;

篇幅从 1,200 页增加到 1,800 页*。

2. 增加的一个重要方面是经营和管理的题材,例如:质量和收益、质量成本、促进工作、上层管理和质量、辅助工作、服务行业等问题,现都有整章论述。

3. 根据产品的正常寿命周期,编写了一组互相关联的八章:“新产品质量”、“制造计划工作”、“供应关系”、“优质生产”、“检验和试验”、“计量”、“优质产品的推销”以及“现场使用性能”。这一组文章典型地表述了整个质量工作是为企业和为社会服务的这样一个主要见解。

4. “专业工业”各章的数目由 13 章增至 20 章。所增加的部分包括非生产活动,如“辅助作业”和“服务行业”等各章。

5. 由于认识到质量业务的国际性质,《手册》中还有两章论述了“质量控制和民族文化”的特殊问题。与此相应的,本手册首次邀集了 5 位非美籍作者参加编写。

6. 统计学各章已经重新组织,在先进技术方面有所扩充,而基础方面的内容则较以前简明。

7. 即使是“原有的”各章也与过去版本有很大差别。例如,“新产品质量”这一章现在重点

* 原书系二十七开本——编者。

论述可靠性、保养性、安全设计等等,在篇幅上远远超过了以前的版本。

由于增添了内容,第三版篇幅较多,从而也使读者查找问题变得更加复杂。为此,又编写了“如何使用手册”和“基本概念”两章。除了正文添入新的表格以外,还增加了新的图表,其目的是便利读者俾能对题材错综复杂的相互关系一目了然。

虽然《手册》的主要用途是提供参考,但实际上它常常是作为培训教材来使用。据分析,这是由于缺乏这方面教科书的缘故。现有的质量控制教科书,其内容几乎完全局限于统计方法。为了更广泛地研究质量控制问题,一些教授和教师不得不借助《手册》,并把它当作一般基础教科书使用。

为了填补教科书方面的空白,我与小格里纳(F. M. Gryna, Jr.)博士一起,配合《手册》合写了《质量计划和分析》一书,由 Mc Graw-Hill 图书公司于一九七〇年出版。随着《手册》第三版的出版,《质量计划与分析》一书将参照第三版予以修订。《质量计划与分析》已经为各大学、技术学院、专业学会以及各种企业内部训练班所广泛采用。此外,这本书已经翻译或正在翻译成匈牙利、日本、波兰、罗马尼亚、塞尔维亚-克罗地亚地区和西班牙等文本。

配合《手册》的,还有我所讲授的《质量控制管理》课程。这一课程(其起源可追溯到1928年)现在已经发展成为具有丰富内容、可持续一周的训练课程。这一课程,连同相仿的但时间短一些的课程,曾在各大洲的25个国家里举行了200余次。受到训练的经理和工程师已有10,000名以上,在当前这一代经理和质量专家之中占有重要的比例。(本序言系节译)

(徐翔飞译 孙以茂校)

上册目录

第三版序言	J. M. Juran	(i)
1. 如何使用手册	J. M. Juran	(1)
2. 基本概念	J. M. Juran	(5)
3. 质量政策和目标	J. M. Juran	(25)
4. 质量和收益	J. M. Juran	(37)
5. 质量成本	Daniel M. Lundvall, J. M. Juran*	(69)
6. 质量计划工作	Richard J. Pierce	(87)
7. 组织	J. M. Juran	(111)
8. 新产品质量	H. D. Voegtlen	(137)
9. 制造计划工作	Donald N. Ekvall, J. M. Juran	(185)
10. 供应关系	Robert G. Fitzgibbons, J. M. Juran	(225)
11. 优质生产	J. M. Juran	(253)
12. 检验和试验	J. M. Juran, Hardy M. Cook, Jr.	(275)
13. 计量	J. M. Juran	(339)
14. 优质产品的推销	J. M. Juran	(359)
15. 现场使用性能	J. M. Juran, Robert W. Peach	(387)
16. 质量改进	J. M. Juran	(415)
17. 人员培训	J. M. Juran	(455)
18. 促进工作	J. M. Juran	(487)
19. 文件编集: 工程结构管理	Robert K. Ruzicka, Sr.	(531)
20. 电子计算机在质量控制中的应用	J. E. Blum, R. S. Bingham, Jr.	(555)
21. 上层管理和质量	J. M. Juran	(599)

* 正文内 J. M. 朱兰没有署名——编者。

如何使用手册

J. M. 朱兰

引言	1	如何查找资料	3
《手册》的用途	1	目录	3
《手册》的编制	2	索引的用途	3
质量业务的管理	2	相互参照	3
统计方法	2	主要途径和辅助途径	3
工业和工艺	2	灵活应用	4

引 言

这是一本供所有涉及产品和劳务“适用性”的有关部门和人员参考用的书籍。所谓“所有有关部门和人员”包括：

各个部门的业务人员。如从事产品研制、采购、制造、检验、销售、现场修理等业务的人员。

各级管理部门人员。从最高级的经理人员直到领班。

从事制定政策、目标、计划、组织、改进和控制质量等工作的各类专门人员。

分布在各种工业和工序(如化学、冶金、机械、电子、单件生产工厂、检修等等)方面的各种从业人员。

不能认为本书的唯一目的是为了质量经理和质量专门人员的需要而编写的，本书是为企业中一切主要部门参与整个质量业务服务的。

由于本书中有许多专门知识，读者要学会如何查找和利用它们，需要下一点决心并掌握些技巧。本书的第一章旨在指导读者查找和应用《手册》的内容，以便解决手头上的问题。

《手册》的用途

应用者可从许多方面利用《手册》。作为出版第三版计划的一部分而进行的调查表明，本书的应用是由下述一些主要动机决定的：

1. 研究本书中所叙述的资料以帮助解决问题；
2. 从图表、公式中求得现成的答案；

1109780

3. 为特定自学的复习用；
4. 取得资料以便教育和训练别人。

除以上四项最普通的用途而外,还有一些不那么常见的用途。它们是:

在参加一次会议前为个人汇报作回顾参考;

反复查核解决问题的途径;

在训练班上供教师和学员们参考;

使主管人员熟悉这项专业;

训练新的职工。

根据《手册》中的资料和《手册》的权威性,帮助别人接受所提出的主张。

在有变动的时候,例如当发展新的计划,制订新的合同和规划,调动工作或试验新的设想时,使用本书就显得更为频繁。

不论作什么用途,所需要的资料很可能已经收集于《手册》之中。应用者的问题是:(1)了解如何查找资料及(2)如何根据其特定需要利用查到的资料。

《手册》的编制

了解本书是如何组成的,就可以知道在哪里能找到所需要的资料。《手册》中有关质量控制的知识分成了几个主要部分,可简述如下:

质量业务的管理 《手册》中管理部分各章论述的是有关在任何工业、产品或工艺中夺取优质的问题。这一部分中有几章是按照质量业务的“管理顺序”排列的,如制订政策、确定目标、编制计划、进行组织、配备人员、促进工作等等。管理部分的其他几章则按照“产品进程的顺序”排列的,如新产品的研制、采购、制造、试验、推销、现场修理等等。还有几章,涉及范围较广的协调性质的问题,例如质量改进。归纳起来,管理部分共有 21 章(从第 3 章到第 21 章,及第 48 章和第 48 A 章),其内容约为本书的一半。

统计方法 统计部分说明如何使用大部分现有的控制和改进质量的统计工具。这部分的组成如下:

1. 从第 22 章到第 28 章,每章论述一至数种统计工具。
2. 符号汇编(附录 I)。
3. 增补的统计图表(附录 II)。

归纳起来,统计部分约占全书 20%。

工业和工艺 工业部分概述了各门主要工业是如何获得和保持优质的。这几章或是以产品为基础(如家庭用具),或是以工艺为基础(如金属加工)。这部分(从第 29 章到第 47 章)内容约占全书 30%。

以上三部分构成了《手册》的知识内容,但第 2 章“基本概念”是例外的。第 2 章详细阐述了在质量业务中一些广泛使用的“普遍”概念,如控制、可靠性、帕累托(Pareto)原理、保护用户利益主义等。专门编写一章阐述这些概念,其目的有二:

1. 避免在整个《手册》中出现许多重复说明。在第 2 章以外任何地方使用这些基本概念的术语时,读者都可参阅第二章的说明。
2. 使所作的说明没有因概念的某些专门用法而带倾向性。

如何查找资料

查找《手册》中的资料,有三个主要途径:

1. 目录
2. 索引
3. 相互参照

此外,还可借助各种辅助方法来取得详细的说明。

请注意,《手册》采用了双重编码系统,即章数后面跟页码或图表号数。例如,页码16~7表示第16章第7页。图或表的号数12~4表示第12章第4图或第4表。

目录 《手册》目录是分级编排的。最高一级是52章的章名目录,每一章名都用最概括的专门名词描述该章的内容。

其次在每章的第一页都排有本章目录。一章的目录中的每一项都是该章中的主标题。

再次,在每一项主标题下,还可以有一个或一个以上的较小标题,以说明一部分内容。其中有些段落还可以进一步用字母顺序或数字列成次级标题。

在许多场合,只要按分级的目录进行查找就可以了。而在另外一些场合需要使用索引。

索引的用途 (略)

相互参照 《手册》广泛使用了相互参照的办法。为的是指导读者取得有关课题的进一步的资料,以及避免对同一题材作重复的说明。读者应把不论在何处发现的这些相互参照的材料看作是正文的发展。

所谓相互参照,指的是不同章中有关特定主标题的部分,或特定的图号或表号。相互参照有时写入正文,有时则用脚注表示。不管怎么样表示,研究参照的材料总会得到进一步的启示。

编写的注释 机构名称的缩写,通常只在全称业已写出之后使用,例如美国质量控制协会(American Society for Quality Control)被缩写为ASQC。

主要途径和辅助途径 《手册》的正文着重论述了质量控制知识的“主要途径”,它说明那些经常占用实际工作的大部分精力,然而又是比较少见的一般情况。除了这些“主要途径”之外,还有许多“辅助途径”,即形形色色的和需要专门解决的较为特殊的情况。

(“辅助途径”这一术语的使用没有任何贬义的意思。遇到不寻常问题的读者,总是需要设法加以解决的。)至于这些辅助途径,《手册》尽管还不完全,仍然是尽力向读者指出了可行的解决办法。它们有以下几种:

引证 《手册》引证了许多论文、图书和其他参考书目。在许多场合下,这些引证还表明所引著作的独特之处,以帮助读者决定是否要探索原始材料,以求得详细的说明。

脚注 除了脚注的一般作用而外,有些脚注还提供某些“辅助途径”性质的论述。由于是一些不常见的情况,这些“辅助途径”性质的论述没有列入正文而列入了脚注。

专题书目提要 有些章还列出了专题书目提要,作为附录供进一步参考。我们试图把这些书目提要内容约束在如下范围内:(1)与正文所讨论的题材直接有关;或(2)对实际工作者特别有参考价值的项目。

文献查阅 《手册》引证的论文、图书和其他参考资料,都有更多的参考资料可以供更为深

入的研究。还可以利用现有的文摘和索引机构。纽约市的工程索引公司是工程方面的服务面很广的文摘机构。新泽西州的行政管理科学协会 (Executive Sciences Institute) 是质量控制和应用统计学的专业文摘机构。此外,还有许多其他关于可靠性、统计方法、研究和发展等问题的专业文摘机构。

在查找文献时,建议读者谋求图书管理员的帮助。图书管理专家已设计出探找与任何一种特定课题有关的文献的各项工具:专题书目提要、文摘、主题索引和作者索引等等,都是极其先进的。图书管理员为使用这些工具都经过了专门的训练,并且在他们之间还保持一个有效的交流网。

与作者联系 通常,成本的图书或论文是作者知识的结晶;即他的作品取材于比已出版的著作要多一、二倍的资料。在有些场合,与作者联系,以了解他是否乐意对其著作作进一步的阐明往往是有益的。大多数作者不反对这种联系,而通过联系不仅可以得到较多的资料,有时还会导致更多的来往和持久的协作。

其他来源 实际工作者还能找到与其面临的问题有关的其他资料来源。他们可与杂志编辑接触,探听面临类似问题的一些公司,以便联系。他们可通过供应商和顾客了解同业中是否已发现解决的办法。他们还可出席讨论特定问题的会议,如讲座、讨论会、专业协会会议。实际工作者所要解决的问题,通常已由同业人员积极地研究过了。

灵活应用

在许多场合,实际工作者必须使来源于完全不同技术(工业、产品、工艺)的知识,适应其特殊的情况。为了解决这一问题,就需要弄清其中的共同性,即弄清它的特殊情况和获得的知识相一致的共同原理。

这种共同性往往属于管理方面,并且是比较容易掌握的。例如:

“自我控制”^①这一概念是管理部门所普遍具有的,并且适用于公司中每一个人。

由于统计把这么多的资料化成了适用于各种技术的公式,因此统计性质的共同性也就更易于掌握。

甚至在技术性问题中,不管表面上有多大的差异,还是能够确定其共同性的。例如,“工艺分析”这一概念是制造计划的基础,如何计划的方法在很大程度上取决于工艺性质^②。同样,通过查明造成缺陷的原因以提高质量的各种方法,尽管在技术上有很大差异,但都表现了相当的共性^③。

在所有这些场合,实际工作者的问题就是把他们的特殊情况和可供参考借鉴的情况相联系起来。为了建立这一联系,他必须掌握两种情况的共性。

灵活应用的最后一个问题是对技术改革的思想习惯上的阻力。这常常是主要障碍。有关的详细论述,可参阅第7章“质量职能专业的管理:引进变革”一节。

(徐翔飞译 孙以茂校)

① 见第2章“自我控制”一节。

② 见第9章“制造计划工作的职责:制造过程的剖析”一节。

③ 见第2章“突破的一般顺序”一节。也参见第16章“质量改进总论”一节。

2

基本概念

J. M. 朱兰

基本概念：总论	5	质量职能	13
适用性	6	控制	13
顾客、用户和消费者	7	质量控制	14
产品和服务	7	自我控制	15
质量特性	7	偶发的故障：排除故障	15
适用性的参数	8	长期的故障：突破	16
设计质量：等级	8	突破的一般顺序	17
符合性的质量	9	质量改进的性质	18
“功能”	9	帕累托原理	18
有效性	10	诊断与补救的历程	20
可靠性	10	经营、管理和技术	22
保养性	11	保护用户利益主义	23
现场服务	11	质量保证	23
参数之间的相互关系	12	关于专门名词的赘语	24
规格作为认识适用性的代替词	12		

基本概念：总论

任何广为传播的学科必须确定并阐明作为该学科存在基础的那些普遍适用的概念。另外，它必须对关键词和词组加以发展和标准化，使该学科的从业人员能通过它们进行相互交流。

质量部门已经采取一些步骤来确定和阐明这些概念并制订一些名词的汇编^①。由于这些名词汇编尚未被广泛采用(甚至尚未广泛传播)，当从业人员聚集在一起解决问题时，要达到思想一致，就会发生很大的困难。

这一章的目的在于解释在质量职能中那些公认为主要的普遍概念。这些普遍概念是以看

^① 一本主要的名词汇编是“欧洲质量控制协会”(The European Organization for Quality Control 或 EOQC)所编制的《质量控制常用名词汇编》(Glossary of Terms Used in Quality Control)。这本汇编列举了 398 个名词并以英文加以解释。另外，这本汇编以 14 种其他语言(13 种欧洲语言加上阿拉伯语)表明这 398 个名词的等义词(但不是等同的定义)。这本名词汇编(1972 年第三版)是由“欧洲质量控制协会”的名词汇编委员会制订的。可向如下地址索取：European Organization for Quality Control, P. O. BOX 1976, Rotterdam 3005, Netherlands。

来已被广泛接受的专门名词来确定和说明的。在那些可替换名词已大量出现的情况下，这些可替换名词也加以介绍。

这些概念中的一部分已在本书内好多章里加以应用，因而在本章里只作主要的说明。在这种情况下，在其他章中对此说明有相互参照的条目。这样，材料的重复可缩减到最小程度。

另一些概念，尽管也是普遍适用的，将在本书其他章节中给以主要说明，第2章只给简单的定义，然后注明参考别处出现的较详细的说明。

也有很多用来表示特殊含义的单词和词组，在普通字典里是找不到的。它们的定义，是在这些单词和词组出现时，或通过相互参照条目，加以说明。

读者必须记住，关键单词和词组在意义上的差别，是造成混淆的一个常见原因。当有人从同一事实提出一个“不合逻辑”的结论时，在这种情况下，“究竟你说的那个字是什么意思？”这个问题就特别重要。这样明显的结论上的差别很少是不合逻辑推理的结果。较常见的是，它们是从不同概念或前提引出的合乎逻辑推理的结果。

适 用 性

在质量职能中(以及在本书中)的所有概念，没有一个能比“适用性”更为影响深远、更为重要的了。

所有人类团体(工业公司，学校，医院，教会，政府)都从事于对人们提供产品或服务。只有当这些货物和服务在价格、交货日期以及适用性上适合用户的全面需要时，这种关系才是建设性的。假使这些货物与服务的确适合这些全面的需要，它们可以说是有着市场适合性和合销性。

在这些全面需要中，该产品在使用时能成功地适合用户目的的程度，称为“适用性”。“适用性”这个概念，通俗地用“质量”这个名词来称呼，是一个普遍的概念，适用于所有货物与服务。

适用性是由那些用户认为对他有益的产品特点所决定的，例如：新烤好面包的味道，无线电节目清晰收听的能力，公共汽车的准时到来，鞋子的寿命，一幅油画的美好，一个俱乐部会员的社会地位。适用性的评定，是由用户作出，而不是由制造者、商人或修理工场作出的。

适用性是一些众所周知的参数的综合结果。这些将在下面“适用性的参数”一节中加以论述。

对用户的适用性这一概念至今还没有标准的和一致同意的名词来表达。几十年以前，“质量”这个词曾广泛地用于这个目的。然而，这个名词曾为“可靠性运动”所削弱。由于他们要脱离质量经理而单独组织起来的热忱，可靠性工程师们争论说：产品性能在一段时间之后与“质量”的通俗概念是有些不同的。这一论点曾为相当多的公司所接受，因而削弱了“质量”这个词的全面代表性。由可靠性工程师们所创造的“质量与可靠性”这个名词，就是他们力求强调一个新特性的表现。以后，随着越来越多的“功能”变得突出起来，把好多新添的“功能”(例如，保养性、可生产性)用长的词组串在一起的想法因为太累赘而被抛弃了(这个“质量和可靠性”词组或许自此就消失了)。代之而起的是，一些全新的名词被创造出来了。其中“系统效能”这个名词曾在军事、空间与综合系统等方面得到良好响应。也曾有过：“产品性能”与“产品效能”等其他名词。

最好是大家同意用一个简短词组来代表在所有情况下的适用性。“系统”这个词对大部分行业,例如食品,服装,住房等来说,是过于复杂了。“产品”是难以包括服务性行业的。对不常用的词应给予认真考虑,以免在与已用的名词上引起纷扰并触及有关的习惯势力。

顾客、用户和消费者

顾客是向别人买东西的人。购买可以是为了转售。在这种情况下,这个顾客通常是某种商人。另外,购买可以是为了使用。在这种情况下,这位顾客也是一个用户。服务的“购买者”则常称为客户。

用户是得到产品预期好处的人。用户可以消耗掉这产品(例如燃料的燃烧或机器的磨损),或者他可以从事进一步加工,造出一种不同的产品以供出售。

为个人目的而消耗货物的个人或家庭,通常称为消费者。某些专门名词,如保护用户利益主义以及为保护消费者的利益而建立的组织等所指的就是这些个人与家庭。在多数机构中,使用者常常是为组织的利益而工作的某一个人,例如:机工开动车床,打字员使用打字机,兵士用来福枪射击。

制造厂,商人和修理工场的利益与那些用户和消费者的利益是有很大的不同的。这些差别将在第4章的“用户和厂商观点的对比”一节中加以论述。

产品和服务

对经济学家来说,有产品(例如:牛奶、汽车)与服务(例如:理发、食宿、电力)的区别。用户所关心的其实只是服务,即使他看来是在买产品。他买牛奶,但真正要的是营养。他买一部汽车,但真正要的是运送、便利和表示身份。

“服务性”行业通常是向消费者直接出售而无需商人的介入。通过销售引起直接反应,这些行业对“适用性”这一概念是很敏感的。(见第47章。)

对比起来,制造公司,特别是那些制造消费品的,是通过商人这一中间环节来实现绝大部分的销售的。由于缺少用户的直接反应,这些制造厂对符合产品规格较为强调而不太重视适用性。(见下面。)

产品可以是“硬件”(例如计算机)或“软件”(例如计算机程序)。有时真正的产品是软件,而并非硬件。例如,一个产品研制合同规定交货的是模型以及有关设计资料。在这个实例中,真正的产品是设计资料。

质量特性

适用性得以建立的基础是质量特性。为达到适用性所需的有关产品、材料或工序的任何特征(特质、属性等等),都是一个质量特性。这些特性可细分成以下几类:

工艺的,例如:硬度、电感、酸度

心理的,例如:味道、美感、身份表现

时间方面的,例如:可靠性、保养性

合同的,例如: 保证的条款

职业道德的,例如: 销售员的礼貌、服务工场的诚实

“质量特性”这个概念就象人类一样古老(整个生物界对这个概念都很敏感)。尽管如此,曾经有一个用数量来表示这些特性的长期趋势。工艺上的特性、特别是材料的性质,在几个世纪以前随着使用仪器的加速发展,就已广泛地用数量来表示。二十世纪已看到了一个同样的动向,即用数量表示其他类型的特性。

服务行业的质量特性,除包括所有上述各个方面外,尤以心理的与职业道德的为主要方面。另外,服务行业一般把服务的快速看作是一个质量特性,而制造业一般并不如此。制造业把快速交货(即按照答应的日期向顾客及时交货)看作与“质量”完全不同的一个参数。这种区别是如此明显,以至有一个单独的组织(生产管理部门)来为交货时间(日程)制订标准,评定生产完成情况,并促使按照要求来完成生产任务。

适用性的参数

质量特性比较容易地分成几个有用的类目或适用性参数。这种分类可帮助我们了解所涉及的主要经济力量的性质与相互关系,并更确切地说明用户的需要。所得到的主要参数可分为:

设计质量;

符合性的质量;

“功能”;

现场服务。

这些参数的性质将在后面讨论。它们的相互关系将在下文“参数之间的相互关系”一节中继续讨论。

明确地区别这些参数中的差别,是十分重要的;因为有些很相似的名词指的却是很不相同的东西。在经理们的会议上,如果有人要求在这些问题上表态:“较高的质量花费较多吗?”以及“较高的质量花费较少吗?”一部分人将回答花费较多,另一些人将回答花费较少。这些回答都是对的。一部分人想的是设计的质量,设计的“较高”质量(即更大的适用性)通常要花费得较多些。另一些人想的是符合设计要求的质量,这类“较高”的质量(即较少的缺陷)通常花费得较少些。

因为这个未加限制的词“质量”有着多种含义。在未加限制的形式上去引用它是危险的。在上述的例子里,虽然用了同一“质量”这个词,但一些经理却并没有懂得另一些经理讲的是什么。

设计质量:等级

所有的人们都表示有某些基本需要,例如营养与住房的需要。工业社会把这些基本需要扩大到包括许多别的需要,例如运输、通讯。另外,人类为了安全、舒适、艺术成就以及为了有更多的人,已显露出一种无休止的、强烈的要求,要对自然的力量加以控制。

虽然人类的这些欲望几乎普遍是无止境的,人们(和人们的组织)在购买力或富裕程度上

却有着很大的不同。人们欲望的高要求与人们不同富裕水平之间所形成的不平衡，已导致了在产品和服务上有不同优异水平的出现和认识。例如，交通工具可以使用公共汽车、大众牌普通轿车、罗尔斯-罗伊斯牌高级轿车、私人喷气飞机。每一种水平称为一个“等级”。等级的差别就是“设计质量”的差别，即设计是为着适合人们的需要(如所举的交通工具例子)。

“等级”是一个非技术名词，公众广泛地使用和理解它作为质量的某一种水平，它同适用性水平和富裕水平也是有关系的。

“设计质量”是一个技术名词，可以把它看作在取得共同进展的活动中三个单独步骤的集合体：

1. 确定用户的适用性是由什么构成的。

难以理解的是，没有广为使用的名词能来描述这种活动。因为适用性的确定是市场研究的结果，所以这种活动的效能可以称为“市场研究的质量”。

2. 选择产品或服务的概念，以适应用户确定了的需要。

梅辛(Masing)用“概念质量”这个词来指明产品(产品概念)的预期特性对实际市场需要适应的程度。豪斯曼(Haussmann)看来是使用“规划质量”这个名词。格兰特(Grant)和贝尔(Bell)使用“设计质量”，意思指的是“设计目标的完善程度”(即等级)。

3. 把选定了的产品概念转化为一套详细的规格，如果切实贯彻这套规格将会满足用户的需要。

格兰特与贝尔使用“规格的质量”这个名词来描述实际设计规格符合该等级的适用性要求的程度。

整个进程包含这样三项活动，通常叫做“设计质量”。这就是本书所用的名称。就以上引用的名称而言，设计质量可以说是由以下三项所组成的：

市场研究的质量；

概念质量；

规格质量。

在文献中所见到的其他名称(作为设计质量的同义语)包括“完善程度”，“设计的适当性”，“设计能力”，“设计的适合性”(指对环境而言)。

符合性的质量

设计必须反映适用性的要求，而产品必须符合设计的要求。产品符合设计的程度称为“符合性的质量”。这个名词已被广泛接受。另外的名词是“制造质量”，“生产质量”，“产品质量”。

符合性的质量取决于很多的变化因素：机器、工具、监督、手艺等等。第11章和第12章将广泛地涉及到这一参数。

“功能”

对于那些迅速消费掉的产品(例如：食品、燃料)，有关设计质量与符合性质量的一些参数大多是可以决定适用性的要求的。对耐用产品来说，一些新的与时间方面有关的因素，如有效性、可靠性与保养性等就显得重要了。这些功能是紧密地相互联系着的，而且对适用性来讲

是很重要的^①。

有效性 工业社会的生活完全依靠来自能源、通讯、运输、水等等服务的连续性。为提供这种服务连续性，曾经为发现如何使产品的故障率减至最小程度，以及如何在故障发生后很快地恢复服务作出过很大的努力。这种努力的一个方面就是承认服务的连续性作为适用性的一个参数，并把它提出以便测量。对这个参数所给的名称就是“有效性”。它是与时间有关系的，而且是以用户在需要时即可得到服务的程度来衡量的。

一个产品当处于可应用状态时，就叫作有效。处在可应用状态的全部时间（也叫作有效时间 [uptime]）是（1）实际使用的时间与（2）在待用状态的时间之和。

处于不能应用状态的全部时间（也叫作停工时间 [downtime]）是（3）正在积极修理（即诊断与补救）与（4）等待备件、文书工作等等时间的总和^②。

有效性可用数学上的比率来表示：

$$\frac{\text{有效时间}}{\text{有效时间} + \text{停工时间}}$$

有效性也可用相等术语，以比率来表示：

$$\frac{\text{平均故障间隔时间 (MTBF)}}{\text{平均故障间隔时间 (MTBF)} + \text{平均修理时间 (MTTR)}}$$

相当于有效性的其他名词有“保持待运转状态”与“有效时间百分率”^③。

可靠性 如果产品从不失效，有效性将达 100%。然而产品确实会出故障，因而有效性有一个不出故障的主要附属参数，对此公认的一个技术名词是“可靠性”。它的确实定义是：“在一定条件下、特定时间内，产品按特定的功能进行工作而不发生故障的可能性”。

建筑师与设计师曾经试图要为人类设计久用不坏的建筑物或产品。现在的一个新的动态就是要用数量来表示可靠性。它与几世纪前用数量来表示物质特性的情景是很相似的，可能是同等重要的一种动态。一旦我们能用数量来表示可靠性，我们就能更科学地做有关可靠性的许多事情，如预测、分配、计划、贯彻、测试、控制与改进^④。

在工作中不发生故障的可能性可随时变换为其他量度，例如平均故障间隔时间 (MTBF)、故障率等等。对简单系统来说，这种计算是比较简单的。然而，对复杂系统来讲，计算就会变得极为复杂。在以数量来表示可靠性的方法上，已经有了大量的文献。

可靠性主要决定于设计的质量。在设计上所固有的可获得的可靠性叫做“固有的可靠性”。然而，由于使用时出现难以预料的环境，如符合性质量的下降、没有很好的保养等等，因而达到的可靠性通常要少于固有的可靠性。

“运行可靠性”这一名词，有时用来区分达到了的可靠性与固有的可靠性。

可靠性不可与产品规格的符合性（如符合性测试所证明的那样）相混淆，或者即使是以实验室产品寿命测试为根据的可靠性估计也不能与可靠性相混淆。对所达到的可靠性的评价需

① 再有别的“功能”曾作为有用的参数被提出来，它们包括：

可用性，这是对设计的是否便于使用与使用中安全保障程度的一种量度。

可生产性（或可制造性），这是对设计是否能在现有机器和工艺中随时能用来进行生产的程度的一种量度。（这个参数对适用性很少有直接关系。）

② 见第 8 章图 8-11a 和有关的讨论。

③ 见第 8 章“保养性的概念和术语”一节。

④ 就方法方面的进一步的讨论，可参阅第 8 章的“新产品设计中的可靠性”一节。