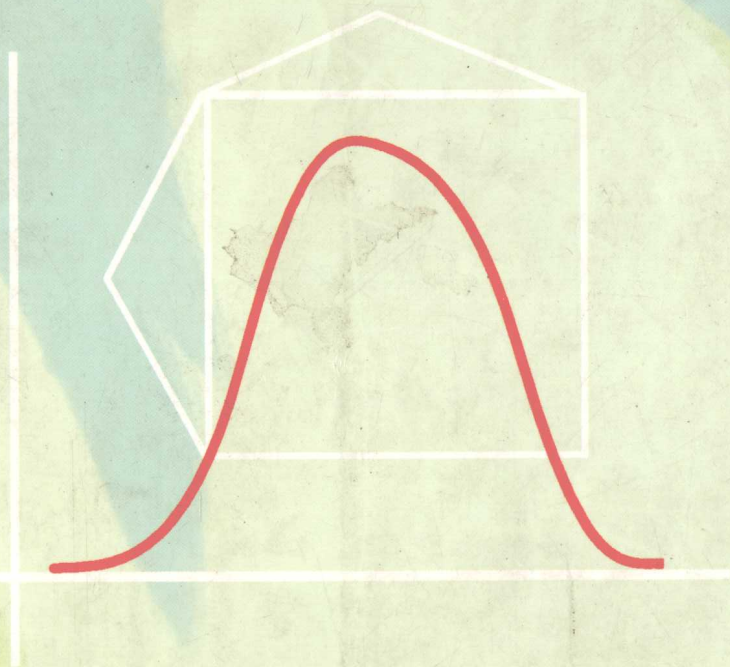


模糊质量功能展开

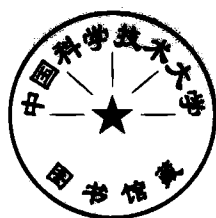
岑詠霆 著



上海科学技术文献出版社

模糊质量功能展开

岑詠霆 著



上海科学技术文献出版社

内 容 提 要

本书是笔者专著《模糊质量管理学》的姐妹篇。

本书概要叙述了模糊质量管理学以及质量功能展开的基本知识。

本书应用模糊集论的观点和方法于质量功能展开。主要内容有语言信息的模糊聚类,模糊质量表,需求质量重要度的模糊综合评判,需求质量满意度比较分析的模糊评判方法,需求质量的计划质量、权重和质量要素重要度确定的模糊方法,设计质量的模糊设定方法等。

本书内容有独创性,叙述深入浅出,启发读者进一步思考模糊集论在质量功能展开领域的深入应用可能性。

本书可作为从事质量管理、企业管理以及模糊集论理论工作和实际工作的管理人员、工程技术人员、科研人员的参考读物,也可作为高等院校有关专业的教材和教学参考书。

模糊质量功能展开

岑咏霆 著

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号 邮政编码 200031)

全国新华书店经销

上海科技文献出版社昆山联营厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 插页3 印张6 字数 166 000

1999年8月第1版 1999年8月第1次印刷

印数: 1—1 550

ISBN 7-5439-1461-1/O·118

定价 平装:22.00 元
精装:30.00 元

前 言

模糊集合论应用于质量管理学始于 1985 年笔者发表的论文《质量管理中的模糊数学方法》。此后,笔者又在质量的模糊属性、模糊质量的综合评判、模糊质量的比较和分类、模糊质量的常用统计方法、模糊工序能力分析、模糊控制图、模糊质量的抽样检验、正交试验结果的模糊分析、模糊可靠性、模糊质量设计、模糊质量经济分析诸多领域取得研究成果,并集其大成于 1991 年完稿、1994 年出版了学术专著《模糊质量管理学》。该著作被收入由国际模糊系统协会中国分会“China Chapter of IFSA”和全国模糊数学与模糊系统学会编辑的《模糊数学及其应用丛书》。丛书主编、国务院学位评审员、国家级有突出贡献的科学家、博士生导师、四川大学副校长、国际模糊系统协会副主席刘应明教授指出:“这些专著基本上反映了当前国际和国内水平”。该项研究成果曾作为上海市自然科学基金资助的课题于 1994 年通过上海市科委组织的由交通大学、复旦大学等校教授、专家组成的鉴定委员会评审,鉴定意见认为“模糊质量管理技术课题在国内实属首创”。1996 年笔者撰写的论文“Fuzzy Quality and Analysis on Fuzzy Probability”(《模糊质量及其模糊概率分析》)在“Fuzzy Sets and Systems”(《模糊集与系统》)发表。这表明模糊质量管理的基本观点及方法得到国际模糊学术界的认可。

上海市科委专家组在鉴定意见中建议继续开展“模糊质量管理学的研究,加强推广运用”。笔者不忘殷切期望,对于模糊集合论在质量管理新领域中应用的探索从未停步。

1994 年 6 月国家技术监督局质量司邀请日本质量管理专家赤尾洋二教授来华讲学,介绍由其首创的质量功能展开的原理和方法。由此质量功能展开在我国得到初步传播。笔者接触了有关

的文献资料后,立即被这一起始于日本,并在美国、韩国及台湾地区取得广泛应用的现代质量管理方法特有的魅力所深深吸引。

质量功能展开(Quality Function Deployment)是一种把用户或市场的要求转化为设计要求、零部件特性、工艺要求、生产要求的多层次演绎的分析方法。这种把消费者需求作为设计源泉的观念在我国以建立社会主义市场经济为经济体制改革目标的今天,无疑具有理论上和实践上的极端重要性。当前,我国企业正被改革的洪流推向波澜壮阔的市场经济,企业的产品要能成功地进入市场、占领市场,必须开发适销对路的产品,努力提高产品对消费者的“适用性质量”,而“质量功能展开”正是达到这一目的的一种科学的锐利武器。

国际质量管理权威朱兰深刻地指出,对用户来说,质量就是“适用性”,而不是规格符合性,最终用户很少知道规格到底是什么,用户对质量的评价总是以到手的产品是否适用且其适用性是否持久为基础的。

质量功能展开既然把用户和市场的需求列于首位,那就无论如何不能回避产品的适用性质量问题。因为“适用性质量”是一种“以用户感觉”为主体的质量观,从而也就无论如何无法回避作为“适用性质量”核心的某种“不确定性”问题。

实际上,客观世界存在着两种不确定性。第一类不确定性是指随机现象的不确定性。所谓随机现象,就是指在个别试验中呈现不确定性,也即每次试验之前无法预知确切的结果,但是在相同的条件下,在大量重复试验中又呈现出某种规律性,也即统计规律性的现象。对于这类不确定性的规律的研究构成了数理统计的内容。另一类不确定性是客观世界中还存在着某些事物,人们不可能给予它们以明确的定义和确定性的评定标准,这类不确定性和第一类不确定性性质不同,可称之为“第二类不确定性”,也即“模糊性”。模糊性同样具有规律性,对这种规律性的研究构成了模糊集合论这一学科的基本内容。

模糊集合论创始于1965年,以美国学者扎德(L. A. Zadeh)发

表著名论文“模糊集合”为标志。由于模糊集合论在处理复杂系统方面的简捷有力,在某种程度上弥补了经典数学与统计数学的不足,越来越广泛地受到欢迎。在这种背景下,随着模糊工程的开发和应用,模糊技术产品的广泛出现,日本于1990年将本田(Honda)奖授予扎德,以表彰这一新方法论的成功。

模糊质量功能展开是应用模糊集合论于质量功能展开方法的一种崭新尝试。它以质量评判标准以及用户评判心理活动的模糊属性为基本出发点,在质量功能展开的各主要环节中广泛应用模糊集合论的观念和方法。

传统的质量功能展开方法由于思维观念基于普通集合,当然不可能自觉地应用模糊集合论的观念和方法分析问题、处理问题,从而不可避免地、有意无意地把本来具有明显模糊属性的对象加以清晰化、简单化处理。这种处理的结果必然以丧失来自用户对产品的丰富的信息,如设计要求、零部件特性、工艺要求、生产要求等可供选择的各种可能方案为代价。从而失去了动态分析及寻找最满意解的可能。正是在这一点上,模糊质量功能展开较之传统的质量功能展开显示了自身存在的价值及优势。

由于本书涉及模糊集合论和质量功能展开的边缘领域,因此在写作过程中有选择地提到了模糊集合论和质量功能展开的若干基本内容,这对于读者阅读和理解无疑是合适的。本书参考了赤尾洋二先生的原著,在此致谢。

当然,本书提出的主要理论和方法具有初创的性质,必须经受产品开发设计实践的检验,并且只有在产品开发设计实践中才能得到进一步的完善和发展。笔者期望关注模糊质量管理科学发展的同行和广大读者提出批评意见。

岑詠霆于上海
1997年4月

目 录

第一章 质量功能展开——市场导向的质量策略	(1)
第一节 产品质量的市场属性	(1)
第二节 质量功能展开的基本思想	(5)
第三节 质量功能展开的实践	(8)
第二章 质量功能展开的基本方法	(19)
第一节 用户需求调查方法	(19)
第二节 需求质量展开、质量要素展开、质量表	(32)
第三节 计划质量和设计质量的确定	(40)
第四节 综合质量展开	(51)
第三章 产品质量的模糊属性及其表示	(62)
第一节 普通集合及其表示	(62)
第二节 模糊集合及其表示	(67)
第三节 质量的模糊属性及其表示	(76)
第四章 消费者语言信息的模糊聚类	(87)
第一节 模糊聚类	(87)
第二节 消费者语言信息的模糊聚类	(99)
第五章 模糊质量表	(107)
第一节 模糊质量指标	(107)
第二节 模糊质量指标和清晰质量指标的转换	(117)
第三节 模糊质量表	(120)
第六章 需求质量重要度的模糊综合评判	(124)
第一节 需求质量重要度的单因素模糊评判	(124)
第二节 需求质量重要度的多因素模糊综合评判	(129)
第七章 需求质量满意度比较分析的模糊评判方法	(141)
第一节 需求质量满意度的模糊综合评判	(141)

第二节	需求质量满意度的模糊比较法·····	(144)
第八章	需求质量的计划质量、权重和质量要素重要度 确定的模糊方法·····	(153)
第一节	需求质量计划目标的模糊方法·····	(153)
第二节	需求质量权重的确定方法·····	(159)
第三节	质量要素重要度确定·····	(161)
第九章	设计质量的模糊设定方法·····	(164)
第一节	设计质量设定的模糊问题·····	(164)
第二节	质量设计的模糊模型·····	(168)
第三节	质量设计模糊模型的解法·····	(171)
第四节	设计质量的模糊设定方法·····	(179)

第一章 质量功能展开

——市场导向的质量策略

第一节 产品质量的市场属性

一、产品质量的市场属性问题的提出

质量功能展开(Quality Function Deployment)是一种把用户或市场的要求转化为设计要求、零部件特性、工艺要求、生产要求的多层次演绎的分析方法。

在某些文献中,把质量展开和质量功能展开加以区分,并总称为“广义的质量功能展开”,以和“质量功能展开”这一狭义的概念相区别。

所谓“质量展开”就是将顾客的需求转换成代用特性,以确定成品的设计质量,并将其系统地(关连地)展开到各功能部件的质量、个别零件的质量以至工序要素。

而对“质量功能”,质量管理权威朱兰博士曾定义为“形成质量的功能”。由此,日本质量管理专家水野滋博士对“质量功能展开”作了如下的定义:“用目的手段系列,将形成质量的功能乃至业务,以不同的层次,展开到具体的部分。”

最先提出全面质量管理的费根堡博士,对质量体系作了如下的定义:“所谓质量体系,是指为了生产能够达到已设定的质量标准的产品,所必须的管理及程序网络。”显然,费根堡博士构作的质量体系是以质量功能展开为基础的。

一个产品从系统论的角度考察实为一个系统,其质量则受到小系统的质量或零部件质量的影响,并需通过工序要素(管理项目)来加以确保。从而,必须有完整的网络体系加以科学的管理,这一问题直至质量功能展开方法提出之时才能得到足够重视和科学

处理。

对于质量展开和质量功能展开,可以用图 1-1 描述。

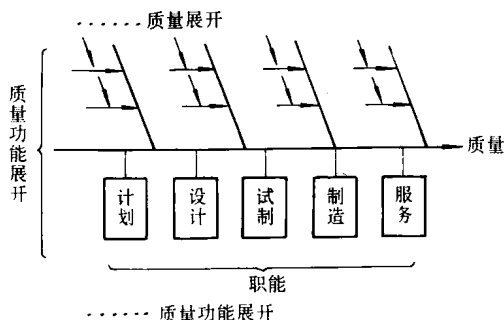


图 1-1 质量展开和质量功能展开

在本书中,以“质量展开”作为中心和重点进行讨论,在不致混淆的情况下把广义的质量功能展开和狭义的质量功能展开不加区别,同义使用。

质量功能展开一个最明显的特点就是明确地把产品的设计要求、零部件特性、工艺要求、生产要求完全基于“用户”或“市场”的需求之上,并且提出了一套完整的、可行的“转化”方法。众所周知,设计要求、零部件特性、工艺要求、生产要求是产品质量的最基本的保证。于是,这一方法在“用户”或“市场”的需求与产品质量之间建立了科学的“保证环节”。因此,为了对质量功能展开的实质有一个深刻认识,首先对产品质量的“市场属性”进行分析是适当的。

马克思说:“不论财富的社会形式如何,使用价值总是构成财富的物质内容。”“没有一个物可以是价值而不是使用物品。如果物没有用,那末其中包含的劳动也就没有用,不能算作劳动,因此不形成价值。”政治经济学理论指出,产品质量就是产品的使用价值。商品具有两重性,即价值和使用价值。要使产品成为商品、成为财富,就必须使价值与使用价值统一起来。这就清楚地表明,对产品质量问题的研究无论如何不能离开产品的交换问题,特别是产品交换的实现问题,在市场上无人问津的产品,其质量水平只能说是低劣的,这就不能不提出质量的市场属性问题。

质量起源于市场,归宿于市场,市场应该并且必须成为质量管理的基本出发点,质量功能展开正是在这一基本问题上提出了独特的分析问题和解决问题的方法。可以说,质量功能展开是一种“起源于市场,归宿于市场”的质量管理的科学方法。

二、质量的市场属性

质量的市场属性是指质量与市场因素的相关性,即质量的市场认同性。

(1) 质量的地域属性

质量的地域属性主要表现为产品的质量特性及其质量水平因地而异,在不同的地域应该并且必须具有个性化的产品品质。电视机的高频头是电视机的关键部件之一,其质量特性及水平在不同地区可以有不同的水平,在电视播放频道密集地区应有较高的频道选择与分辨能力,而对于僻远山区只有一个播放频道,只需对于某一固定频道有较高接收能力即可。无视这种地域差异显然是不符合市场适用性的。

(2) 质量的消费群体属性

消费群体的差异是决定产品质量特性及其水平的最重要因素之一。消费群体的差异表现为年龄、性别、家庭规模、家庭生命周期、收入、职业、教育、宗教、种族和国籍的差异。这种差异随着家庭和社会特性的细化,表现为更加丰富的内容。如家庭生命周期可以表现为年轻、未婚;年轻、已婚、未生育;年轻、已婚、小孩在6岁以下;年轻、已婚、小孩在6岁以上;年纪大、已婚、有小孩;年纪大、已婚、小孩在18岁以上;孤老;其他等等。美国亨氏公司生产的儿童营养品,就十分重视其产品质量特性随年龄变化而变化这一市场规律,其生产的儿童营养品对1岁以内的儿童和2~3岁儿童就有明显区别。由于这家企业独具慧眼,生产富有质量个性的产品,在中国的合资企业取得了巨大的成功。

(3) 质量的消费心理属性

商品质量是一种广义的综合性质量,它包含实物质量及附加质量。消费者认同的质量是融两种质量于一体的可容性质量。这

类质量的消费心理属性是十分明显和敏感的,主要包括质量的社会阶层属性、生活方式属性及其个性属性,这种属性是一种在实现商品交换中发挥潜意识作用的属性,是提高商品质量品位的一种不可忽视的属性。形成和强化质量的这一属性在市场经济中具有绝对的必要性。轿车的质量是各种质量特性指标的一种综合,轿车的质量品位已成为用车阶层的社会地位与权力的重要象征,而质量品位不是轿车各项质量指标的规格符合性能够完全体现的,还必须包括轿车在长期经营中所形成的品牌及企业的整体形象所产生的附加质量。美国的万宝路香烟通过大量的广告促销,形成了该品牌香烟是男子汉粗犷及自由象征的附加质量,从而几乎征服了全世界男子汉的心,而日本的沙龙牌香烟则塑造了恬静、高雅和温柔的形象,这种独特的附加质量不能不使女士们所青睐。

(4) 质量的消费行为属性

质量的消费行为属性一般包含使用场合、追求利益、使用者状况、使用率、忠诚程度、购买过程的行为方式。质量的使用场合属性是指具有这类质量属性的产品或服务将在何种场合体现其价值,而质量的追求利益属性是指具有这类质量属性的产品及服务将为消费者提供何种利益的满足。美国捷远航空公司提供的服务质量是一个生动的例子,美国航空公司历来以提供高质高价的服务著称,但是该公司创始人伯尔却发现,有很多人想坐飞机却对其高价格望而怯步,有很多生意人追求效率而并非豪华,飞机应当是他们最好的交通工具,但目前的航空公司却追求所谓的“高质”、“高价”,而不顾及消费者的利益、提供令人满意的服务,于是伯尔将租用的飞机进行改造,取消头等舱,取消厨房,增加座位,删除不必要的食品供应等项目,将费用和价格降至其他公司的一半以下,终于取得了辉煌的成功。从服务的规格性来看,不能不说质量是明显下降了,但从市场营销的观点来看,究竟哪一种服务方式提供了优质服务,是不言而喻的。

正是基于对上述产品质量属性的认识,使质量功能展开,充分挖掘“用户”或“市场”需求的广泛差异性,从而为设计、生产满足各

类消费群体需求的产品提供了最丰富的“灵感”。

三、市场目标质量

市场目标质量是在对产品质量的市场属性进行细分的基础上,依据经济效益而确定的质量目标。这种经济效益既考虑产品生产的成本,更考虑产品实现交换的潜在能力及结果。显然,这种市场目标质量更适应市场经济的质量。与传统的质量经济分析方法相比,原有的分析方法是质量水平和经济效益两元关系的静态分析,且无视质量的市场属性,因而是一种缺乏活力的分析方法。而市场目标质量的分析则是在质量水平和经济效益两元关系之外再建立了一个质量市场属性坐标,是一种三维的分析。对于质量市场属性的每一种确定,即为质量水平和经济效益的讨论提供了某种确定背景,而对于质量市场属性的每一种变化,即为质量水平和经济效益的讨论提供一种动态趋势。于是这种质量分析更具有现实性和适应性。

以上述观点而言,质量功能展开最终保证的产品质量应是产品的市场目标质量。

第二节 质量功能展开的基本思想

一、以市场为导向的质量策略

质量功能展开尽管归属于现代质量管理的范畴,但是如果将其置于营销管理的背景下加以考察,可以发现,它们与市场为导向的观念是完全相通的。

对于企业和市场的关系问题,在人类发展史中,曾经有过五种不同的观念。

① 生产观念

这是指导企业行为的一种最古老的观念。生产观念认为,消费者喜爱那些可以随处得到的、价格低廉的产品,所以企业的责任在于努力组织高效生产以取得广泛的市场覆盖面;

② 产品观念

这一观念认为,消费者最喜欢高质量、多功能和具有某些特色的产品,所以企业应致力于生产高值产品,并不断加以改进;

③ 推销观念

推销观念认为,如果听其自然,消费者通常不会购买某一企业的足量的产品,因此,企业必须积极推销并进行大量的促销活动;

④ 营销观念

这一观念认为,企业目标的关键在于正确确定目标市场的需要和欲求,并且比竞争对手更有效地生产和传递目标市场所期望满足的产品;

⑤ 社会营销观念

这一观念针对营销观念回避了消费者需要、消费者利益和长期社会福利之间隐含的冲突,提出企业的任务是确定各目标市场的需要、欲求和利益,并以保护或者提高消费和社会福利的方式,比竞争者更有效地向目标市场提供所期待的满足。

这一观念是对营销观念的一种修正,正有取代营销观念之势。

质量功能展开于 1966 年在日本开始试行,1972 年提出质量表,1978 年出版了“质量功能展开”的专著,其得到广泛应用还是近十年的事情。质量功能展开得到传播的这一时期,世界经济环境发生的变化十分剧烈,高科技产业的迅猛发展,使产业结构和消费者需求结构处于急剧的调整之中,从而激发了一轮又一轮的市场竞争,广大企业界无不感到,只有最大限度地满足用户的需求,产品才能立于不败之地,于是在 50 年代基本定型的营销观念的核心思想逐渐成为指导企业生产经营的哲学,更有一批先驱企业接触了更新的社会营销观念,并奉为企业生产经营的信条。作为在设计领域、生产领域生动反映了用户、市场需求的质量功能展开方法在这一时期被广大企业所接受,并被广泛应用就是十分自然的了。

以市场为导向的营销观念有许多精辟的表述:

“发现欲望,并满足它们。”

“生产你能够出售的东西,而不是出售你能够生产的东西。”

“我们不能只经销有能力制造的产品,而要学会生产能够销掉

的产品。”

.....

质量功能展开正是以市场为导向这一营销管理核心思想在质量管理领域的具体体现。

二、现代设计方法论的运用典范

在质量管理的实践中,大至一个质量体系的建立,小至一个零件的质量标准的确定,从某种意义上说,无不是一种设计活动。质量功能展开无论是应用于新产品的开发还是质量保证体系的构建,都是现代设计思想的运用典范。在质量功能展开中生动地体现了下列观点。

① 系统分析的观点

在质量功能展开中,总是把某一研究对象作为一个开放的系统处理。从系统论的观点考察,一个开启的系统总应具有整体的集合性、元素的相关性、环境的适应性、协同的目的性、有序的层次性,质量功能展开以用户需求调查以及开发产品的用户意见反馈为接口,和社会大系统相连接,在系统内部建立了质量展开、技术展开、成本展开、可靠性展开 4 个系统,在质量展开中又建立了需求质量、质量特性、质量计划、质量设计这 4 个元素的相互联系,进而又建立了功能、机构、零部件的联系。在其他 3 个系统中也同样进行了系统分析,建立了相应系统结构。从而达到了上述特性的高度统一。

② 信息论的观点

质量功能展开是以用户或市场信息作为其“源流”的。在质量功能展开的发展中又出现了把科技情报信息作为“源流”的新的观念。从信息论的观点看,坚持信息论就是坚持了物质第一、实事求是、从实际出发、以事实为基础的指导思想。在质量功能展开活动中建立的本系统与外系统、系统与子系统、子系统与子系统之间的关系,无不是信息的传递。系统外的用户需求信息输入就是质量功能展开的“源流”,其转化为品质需求语言信息后,通过质量表的转化,输出的就是质量因素。信息的传递不是简单的机械移送,而是

以人脑的思维作为信息加工的中枢,从而输出增值的信息。

③ 离散分析的观点

客观事物是整体性和离散性的统一。一个整体,一分为多,整体变成局部,表面上是由简转繁了,但从功能、作用而言,反而化繁为简了。质量功能展开,正是运用了离散论的分析方法,首先把用户需求进行离散分析,一般分解为三层项目,从而达到了对用户需求特性的深刻理解,以此为出发点,抽取了质量因素,作为产品零件质量特性设计的依据,由于通过离散分析的步骤,对零件质量特性的确定就易于把握,正由于有了单个零件质量特性的确定的“准确性”“合理性”,才保证了产品整体的用户适用性。

④ 功能实现的观点

质量功能展开以市场为导向的核心思想,就其实质而言,就是现代设计方法论的“功能实现”的观点。一个物品对于人类的价值,是能为人类提供某种所必需的功能,不具有任何功能的“物”无异是一堆废物。质量功能展开正是以用户需求“功能”作为其出发点的。

当然,质量功能展开由于以普通集合二值逻辑作为其基本的思维模式,在方法论上不可避免地存在某种局限性。正是在这一点上,模糊集合论找到了其应用价值。模糊质量功能展开的产生也就成为必要。通过本书的以后各章节的论述,模糊质量功能展开在动态分析和广义优化等现代设计方法论应用方面的优点,将得到充分的发挥。

第三节 质量功能展开的实践

一、日本在质量功能展开方面的实践

质量功能展开的设想是在1966年提出的,质量功能展开的创始人赤尾洋二是日本玉川大学教授、工学部长、日本品质管理学会会长、日本科学技术联盟机关杂志《质量管理》編集委员长。1976年以后,有关的应用报告和文献资料开始明显增多,1978年出版

了《质量功能展开》的学术专著,近 10 余年,在新产品开发中得到广泛的应用。

图 1-2 是日本质量管理权威杂志《标准化和质量管理》、《质量管理》和《质量》历年刊登的有关报道质量功能展开的文献数目。从折线趋势看,质量功能展开越来越得到广泛应用并取得相应成果是不容置疑的。

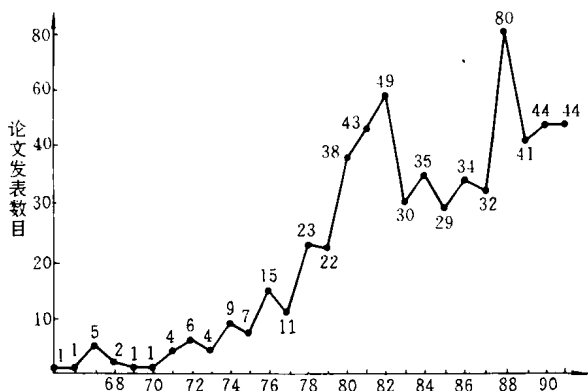


图 1-2 与质量功能展开有关的论文发表数目

从刊登的文献表达的形式看,主要是以质量需求展开表、质量特性展开表,以及以这两种展开表的相交配置方式而得出的质量表来介绍其质量功能展开主要成果的。一般较多地采用了二元项目交叉配置的方式,尽管多元项目配置有其综合分析的优点,但因不如二元项目交叉配置易于表达和推广,采用相对较少。

刊登的文献,可划分为两大类别:一是有关质量保证方面应用的质量功能展开报告,另一类是有关新产品开发、设计、研制方面应用质量功能展开的报告。

(1) 新产品开发中的质量功能展开应用

日本在新产品开发中应用质量功能展开方法取得了相当成功的经验。为了密切把握用户的实际需要和潜在需要,无不把对消费者的市场研究放在首要地位,并且把用户需求的原始资料及数据的收集作为“不可逾越”的第一环节,把用户的声音及时反映到开发的新品之中。