



中国质量协会
CHINA ASSOCIATION
FOR QUALITY

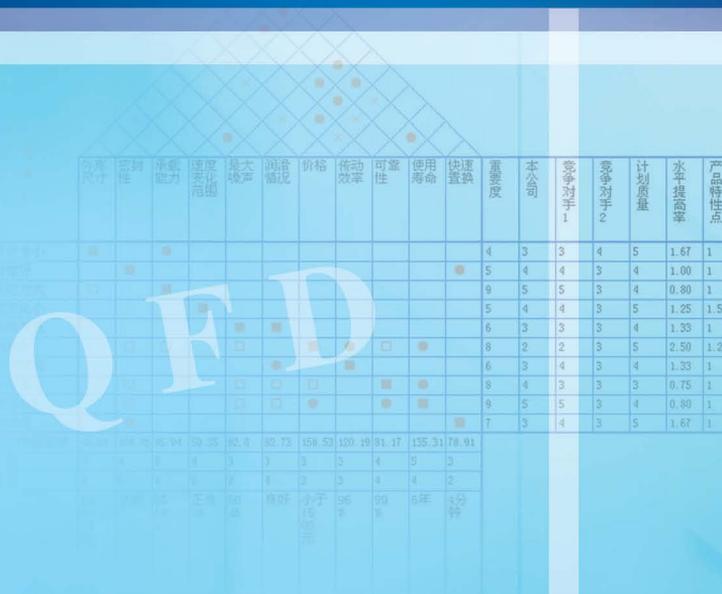
卓越质量丛书

Quality Function Deployment

质量功能展开

——从理论到实践

熊伟◎著



科学出版社
www.sciencep.com



中国质量协会

CHINA ASSOCIATION
FOR QUALITY

卓越质量丛书

质量功能展开

——从理论到实践

熊 伟 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书系统地论述包含技术、可靠性和成本展开的综合质量功能展开(QFD)理论和操作实务,提供在全球化商业环境下企业应用QFD的实践框架,讨论QFD的新发展、新观点及新技术,分析21世纪QFD的动向与发展趋势,介绍QFD支持软件工具。本书最大的亮点是结合中国企业实际的应用实例,这些QFD在多种行业中的案例将为读者分析和处理实际问题提供指南。

本书可以作为企业各层次管理者和研发技术人员的实践指导书,也可供高校管理类和设计类师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

质量功能展开:从理论到实践/熊伟著. —北京:科学出版社,2009

(中国质量协会卓越质量丛书)

ISBN 978-7-03-025109-1

I. 质… II. 熊… III. 企业管理:质量管理 IV. F273.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第131688号

责任编辑:林 建 李 欢/责任校对:张怡君

责任印制:张克忠/封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009年8月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2009年8月第一次印刷 印张:15 1/2

印数:1—2 500 字数:300 000

定价:38.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

作者简介

熊伟 浙江大学管理学院教授、博士生导师,质量与绩效管理研究所所长、科友企业管理咨询有限公司首席咨询师。留日博士、国际 QFD 组织(ICQFD)唯一中国籍常委、中国质量协会理事、全国 QFD 研究会副主任、全国六西格玛推进委员会专家委员、全国质量奖评委、宁波市市长质量奖专家评委、国家自然科学基金委员会运营管理重点项目评审专家组成员。曾师从国际著名质量专家新藤久和教授和 QFD 创始人赤尾洋二教授,是软件质量功能展开(SQFD)开拓者、全日本 QFD 方向博士学位获得者第一人。在质量科学领域取得重要成果,曾得到诺贝尔经济学奖获得者西蒙(H. A. Simon)教授的高度评价。

序 一

紧随 2008 北京奥运会之后,第十四届国际质量功能展开研讨会(ISQFD)首次在中国召开,标志着中国质量功能展开(quality function deployment, QFD)推广进入了一个新的阶段。我很欣喜地看到,作为中国国内 QFD 研究与实践成果的集大成,《质量功能展开——从理论到实践》一书即将付梓。我浏览了初稿后,欣然允诺为该书作序,因为我发现这是一本关于 QFD 的难得的好书。追忆 QFD 在中国的推广和第十四届 ISQFD 的申办过程以及作者写作该书的种种,我不禁感慨万千,特作此序与读者共绘。

本人 1966 年左右开始萌发质量功能展开的想法,1972 年总结了当时的想法在几家企业试行,最终发表了“质量展开的系统”论文,1978 年又与已故水野滋博士合著了 QFD 方面最早的专著——《品质机能展开》。加上从最初开始就作为一只手臂协助研究的新藤久和博士的奋力推广,还有吉泽正教授、大藤正教授、小野道照教授和海外诸多学者、专家的研究,以及丰田汽车、三菱重工神户造船所等众多企业的实践,质量功能展开得以不断发展和完善,并在世界范围内广泛应用。

本人与作者相识已久。早在 20 世纪 90 年代初,该书作者熊伟来日本留学,我担任其博士研究生指导教师之一,并最终主持了他的博士论文答辩,使他成为全日本 QFD 方向博士学位获得者第一人。在此期间,在以本人为委员长的日本科学技术联盟 QFD 研究会中、在山梨大学的课堂上,以及在国内外各种质量学术活动中,熊伟紧随我积极参与 QFD 的各种研究和学术活动。他与新藤久和教授共同开拓了软件质量功能展开(SQFD)研究新领域,首创了 SQFD 理论和应用模型。这些成果在日本权威期刊《品质》上刊载,并在第一届 ISQFD 等国际会议上发表,得到国际学术界的认可,同时得到诺贝尔奖经济学获奖者西蒙(H. A. Simon)教授的高度评价。

2003 年底,熊伟回国赴著名的浙江大学任教,我要求他在中国推广 QFD,并联络了国际质量功能展开组织委员会(ICQFD)、美国 QFD 研究院和日本科学技术联盟 QFD 委员会等给予协助。此后,他不断向我报告中国国内 QFD 的推广进展情况:2005 年 3 月中国质量协会 QFD 研究会成立,上海召开 QFD 研讨会等。熊伟也为数十家大型企业提供 QFD 培训和咨询,为中国质量协会以及深圳市质量协会等地方协会讲授 QFD 公开课,并应邀作 QFD 专题报告数十场。熊伟团队的 QFD 研究连续获得国家自然科学基金(包括重大研究计划)、国际合作

以及十多项企业横向课题的资助,形成多个 QFD 研究的新方向,使浙江大学成为国际上 QFD 研究的重要基地,也使中国 QFD 学术研究跨入国际先进行列。鉴于其研究业绩,国际质量功能展开组织委员会吸收熊伟教授为唯一中国籍的 ICQFD 常委。

2005 年熊伟孤身一人来到墨西哥参加第十届 ISQFD,并声明中国要申办 ISQFD。历时 4 年,各国 QFD 人士终于相会在北京,来见证中国 QFD 的发展。这本书就是中国 QFD 成果的展现,也是浙江大学 QFD 团队研究和实践的集大成。

如果你浏览此书,我想你会感觉到其他著作没有的新鲜感,因为该书既吸取国际上质量功能展开方法的精华,又融入该书作者多年对 QFD 的理论研究成果和宝贵的实践经验,从而形成该书独特的整体框架和具有特色的 QFD 理论方法体系。其中包含技术、可靠性及成本的综合 QFD 和涉及十几个行业领域中 QFD 的应用案例,则是该书的两个最大亮点。

继熊伟第一本 QFD 专著(《质量机能展开》,化学工业出版社,2005)出版之后,这本书的出版不仅对 QFD 在中国的进一步推广和普及起到积极作用,而且对国际 QFD 学术界和企业界来说也是一大贡献。为此国际质量功能展开组织委员会积极推荐该书,它既可作为 QFD 培训教材,也可用作研究参考书。相信该书一定能在中国 QFD 研究和应用中发挥巨大的作用。

国际质量科学院院士
国际质量功能展开组织委员会主席
赤尾洋二
2008 年 11 月于东京

序 二

恰逢浙江大学成立质量与绩效管理研究所之际,喜闻熊伟教授在关于质量功能展开(QFD)理论的第一本专著《质量机能展开》之后,又一力作即将面世,余甚感欣慰,欣然接受邀请为该书作序。

20世纪90年代初,熊伟远赴日本攻读博士学位,所从事的就是质量功能展开的研究。在日期间,熊伟积极参与日本质量管理学会和日本科学技术联盟举办的各项QFD相关的活动和ISQFD等国际会议,对软件质量功能展开也展开了深入的研究,首创了SQFD理论和应用模型。其研究成果得到国际上相关学者的认可和赞誉,尤其是得到诺贝尔经济学奖获奖者西蒙教授的高度评价。

熊伟2003年回国后,仍致力于QFD理论研究与实践应用,并继续与日方的友好合作。2008年国际质量功能展开研讨会首次在中国的召开,更让我看到了熊教授对QFD在中国推广工作所做出的巨大努力。他所带领的浙江大学质量研究团队现已成为中国QFD研究的中心,团队有数十名博士、硕士研究生致力于QFD相关理论的研究。到目前为止,以QFD为主题的研究先后获得国家自然科学基金(NSFC)面上项目和重大研究计划等多项科研课题及数十项企业横向课题的支持。此外,熊教授还为中国数十家著名大型企业提供了QFD培训和咨询。

目前,以熊伟教授为所长的浙江大学管理学院质量与绩效管理研究所,更是为中国质量管理,尤其是QFD的研究提供了良好的平台。本人受邀作为研究所的顾问,这对加强中日双方的合作有着积极意义。

熊伟教授2005年关于QFD理论的第一本专著《质量机能展开》在中国引起了巨大反响,对QFD在中国的推广和普及发挥了巨大的作用。然而,在大量的研究和应用实践中,该书作者体会到中国理论界对QFD还缺乏广泛、深入和系统的研究,企业界还没有充分认识到QFD的重要作用与潜力,尤其是针对不同行业该如何应用QFD仍然感到困惑,而这也正是作者撰写该书的初衷。在该书中,作者通过全面而深入浅出的理论阐述、生动翔实而丰富多彩的案例分析,向读者介绍了QFD理论在中国的研究和应用情况。前瞻性和实用性是该书的特点。

该书作者潜心致力于QFD研究多年,理论功底深厚,实践经验丰富。该书的主要内容就是作者回国后所取得成果的集大成,该书抛开高深的理论,而借助众多应用实例,详述QFD在各行各业中的应用,可谓化繁为简,深入浅出。对关

心 QFD 理论的学者和尝试应用 QFD 的企业都大有助益。

在此,本人拙笔一序,希望该书的出版,能让 QFD 为各行各业所熟悉,使之为中国产业界更好地服务,对促进中国企业的自主创新能力有所贡献。相信该书的出版必将促进 QFD 在中国产业界的高效实施,而且对国际 QFD 学术界来说也是一大贡献。特写此一序,郑重推荐之。

日本科学技术联盟 QFD 委员会委员长

山梨大学教授

新藤久和

2008 年 12 月于富士山下甲府市

序 三

人们对质量功能展开技术实践活动的认识源于 20 世纪 70 年代日本的三菱重工企业。经日本著名质量管理专家赤尾洋二教授发掘、归纳、提炼后,形成了比较系统的质量功能展开(QFD)理论。日本质量管理理论、方法和经验被世人称道并迅速得到推广。质量功能展开的理论架构和系统化的应用技术,使这一理念具备了与其他质量管理方法不同的特点。它强调将客户的要求准确无误地体现到产品的设计、制造、寿命、循环当中。在产品开发和设计阶段就讲究质量,保证质量,控制质量,预防因质量问题产生浪费或成本过高,实施对产品适用性的全方位保证。因此,QFD 成为当今世界普遍公认的现代科学管理方法和技术手段之一。

熊伟教授曾师从赤尾洋二先生,一直致力于 QFD 理论的研究和应用,是中国质量协会 QFD 课题研究方面的主要专家之一。该书是他十多年来对 QFD 的研究成果之一。书中以 QFD 理论体系为核心,比较全面地介绍了包括技术、可靠性、成本的综合 QFD 理论,并通过 QFD 在十几个行业领域中的应用案例,形成了以 QFD 理论体系、方法论和实践操作指南等为主要内容的全书架构。全书体系完整,内容新颖,简明扼要,兼顾学用,案例经典、丰富,很适合质量工作者阅读,也可以用作院校有关专业教学时的参考用书。

增强企业的国际竞争力,尤其是提升产品和服务的质量水平,离不开先进的质量管理理论和方法的指导。作为全国性的质量组织,中国质量协会始终以传播先进的质量管理理论和方法、推进中国质量事业的发展为组织的使命,努力成为中国质量领域最有影响力的传播者、最有号召力的组织者、最有价值的服务提供者。为了进一步提升中国质量管理的整体水平、倡导质量文化、引导更多的企业追求卓越的质量经营,中国质量协会组织国内知名质量专家、学者和质量工作者,与国内知名出版社合作,共同策划了一套反映近十年来质量领域最新理论和研究成果的《卓越质量丛书》。

由科学出版社出版的该书是本套丛书之一。相信该书的出版能够有益于推动中国 QFD 的研究与发展,提高 QFD 应用水平和企业创新能力,对中国质量事业的发展起到积极的推动作用。

中国质量协会秘书长

戚维明

2009 年 1 月于北京

前 言

在国际竞争日趋激烈的今天,如何打造核心竞争力、提高顾客满意度并取得持续竞争优势已是各组织、公司、地区乃至国家所关注的问题。质量功能展开(quality function deployment, QFD)是在满足顾客期望的基础上进行系统化的产品设计、开发与生产的一套严谨的科学方法。作为一种先进的产品创新设计理论、一种卓有成效的顾客满意定量实现技术, QFD 已受到全世界的广泛关注。在新产品开发设计、规划决策、软件工程、服务管理等领域的应用成效甚为显著。今天,伴随着国内企业自主创新意识的提高, QFD 技术已在中国各界引起了广泛的重视。

自本人所著的第一本 QFD 专著《质量机能展开》出版以来,至今已发行五千余册。通过该书,中国质量管理理论界和实践界对 QFD 有了一定的认识。但这种认识大多局限于 QFD 最初始的应用领域——产品开发,中国理论界对 QFD 还缺乏广泛、深入和系统的研究,企业界还没有充分认识到 QFD 的重要作用与潜力。为了进一步推动国内 QFD 的理论研究和实践,另外,也是受国内众多企业及相关社会团体的一再邀请,作者将近几年浙江大学质量研究团队对 QFD 的理论研究和实践成果进行总结形成了本书。

本书系统地论述包含技术、可靠性和成本展开的综合质量功能展开理论和操作实务,提供在全球化商业环境下企业应用 QFD 的实践框架,讨论质量功能展开的新发展、新观点及新技术,分析 21 世纪 QFD 的动向与发展趋势,介绍 QFD 支持软件工具。本书最大的亮点是结合了中国实际的应用案例,这些 QFD 在各行各业的实例将为读者分析和处理实际问题提供指南。

全书分三篇共 18 章。第一篇为 QFD 基本原理与方法,包括第 1~5 章的内容。第 1 章介绍 QFD 理论的起源、基本概念、原理及应用效果。第 2 章主要介绍质量屋(HOQ)技术,包括质量屋的组成和构造过程。第 3 章介绍当前主流的 QFD 理论模式,包括美国供应商协会的四阶段模式和原汁原味的赤尾模式。第 4 章探讨国内 QFD 的应用现状与理论研究动向,细致地分析了近十年国内 QFD 的研究与应用现状,并探讨了今后的研究课题。第 5 章介绍了 QFD 软件及其操作说明,开发 QFD 软件有利于推广 QFD 在实际企业中的应用。

第二篇着重论述包含技术、可靠性和成本的综合 QFD,包括第 6~8 章。第 6 章首先引入技术展开,内容上按照功能展开、装置展开和零部件展开的逻辑顺序进行分析。第 7 章介绍可靠性展开,讨论了故障模式与影响分析(FMEA)及故障树(FT)表及可靠性分析矩阵图。第 8 章为成本展开,讨论了目标成本的设计

定、功能成本的求解及变换,最后介绍了零部件成本展开的相关内容。

第三篇用 10 个章节介绍了机械产品、房地产、电信、软件、餐饮业、旅游业、制药业等众多行业领域的应用案例。这些案例均是熊伟团队国家自然科学基金资助项目及众多横向课题项目的研究成果,能为在相关行业开展 QFD 的研究与应用提供参考和操作指南。

本书凝聚了作者十多年从事 QFD 理论研究、教学和实践的成果与经验,具有如下特色:

(1) 新颖性。本书全面系统地论述了包含技术、成本和可靠性展开的综合 QFD 理论和操作实务,这在国内尚属首次。

(2) 实践性。本书强调理论联系实际,书中第三篇所介绍的案例,绝大多数是出自本研究团队的研究成果。通过展示 QFD 在房地产、电信、软件、机械产品、餐饮业、制药业、旅游业等众多行业领域的具体应用过程,本书为读者分析和解决实际问题提供指南。

(3) 系统性。本书既系统地论述了质量功能展开的基本原理和方法,又介绍了综合 QFD 技术,QFD 的新发展、新观点及新技术,分析 21 世纪 QFD 的动向与发展趋势,介绍了 QFD 支持软件工具等。

在本书的成稿过程中,国务院参事郎志正教授、中国工程院院士刘源张教授给予了细心的指导,国际权威质量学者赤尾洋二先生、国际著名质量管理专家新藤久和先生、中国质量协会秘书长戚维明先生,在百忙之中仍不忘关注拙作的出版,不吝为拙作赐序,其九鼎之言,使拙作蓬荜生辉。在此,一并表示感谢。另外,在此要特别感谢国家自然科学基金面上项目(项目批准号:70472056)和重大研究计划项目(90718038)及中国兵器工业集团 70 所、海马汽车有限公司、深圳万科房地产有限公司、巨石集团、中国电信金华市公司、东忠软件有限公司等企业对 QFD 合作研究项目的资助。

本著作的完成,还须衷心感谢浙江大学质量研究团队成员的通力合作,以及同济大学邵鲁宁博士提供了第 16 章的经典案例。在撰写过程中,一批有学术造诣而又有一定实践经验的博士、硕士研究生参加了写作和材料的整理。他们是:王晓曦(第 4 章、第 9 章)、权婧雅(第 10 章)、吴志新(第 12 章)、燕刚(第 13 章)、刘睿泳和布阿依夏木(第 18 章)。

本书的出版也得益于中国质量协会战略发展部赵建坤、刘治宏和王丽林的精心策划,以及科学出版社的大力支持。在此一并致以衷心的感谢!

由于水平有限,书中难免有疏漏和不当,敬请读者批评指正。

熊 伟

2009 年 6 月于浙江大学紫金港

目 录

序一
序二
序三
前言

第一篇 质量功能展开基本原理与方法

第 1 章 质量功能展开概论	1
1.1 质量功能展开的诞生与发展	1
1.2 基本概念	6
1.3 基本原理	8
1.4 质量功能展开的应用途径	9
1.5 质量功能展开的应用时机	13
1.6 质量功能展开的效果	13
第 2 章 质量屋技术	15
2.1 质量屋的基本概念	15
2.2 质量屋的构造过程	18
第 3 章 质量功能展开的方法	21
3.1 质量功能展开模式	21
3.2 质量功能展开应用的注意事项	23
第 4 章 质量功能展开的应用现状与研究动向	25
4.1 中国质量功能展开的引入过程	25
4.2 中国质量功能展开应用与研究现状	26
4.3 中国质量功能展开的发展历程	31
4.4 国内外质量功能展开的研究进展与动向	32
4.5 质量功能展开的发展趋势	45
第 5 章 质量功能展开支持软件	47
5.1 质量功能展开软件简介	47
5.2 质量功能展开软件操作	47
第二篇 包含技术、可靠性和成本的综合质量功能展开	
第 6 章 技术展开	49
6.1 功能展开	52
6.2 装置展开	56

6.3	零部件展开	60
6.4	质量计划表与作业指导书的应用	65
第 7 章	可靠性展开	67
7.1	故障树与故障模式影响分析	69
7.2	制作故障树表	70
7.3	故障模式与质量需求的矩阵图	70
7.4	故障模式影响分析	71
第 8 章	成本展开	72
8.1	目标成本的设定	74
8.2	求出功能成本	74
8.3	变换成功能成本	75
8.4	零部件成本展开	75
第三篇 质量功能展开应用案例		
第 9 章	质量功能展开在柴油机产品总体概念设计中的应用	78
9.1	应用背景	78
9.2	顾客需求获取	79
9.3	技术特性展开	87
9.4	质量屋构建	90
9.5	重要度转换	91
9.6	应用效果	94
第 10 章	质量功能展开在精装修房设计质量控制中的应用	95
10.1	行业背景	95
10.2	公司简介	95
10.3	案例分析	96
10.4	基于 QFD 的精装修住宅设计质量控制模型	96
第 11 章	质量功能展开结合 TRIZ、DOE 的集成化玻纤产品创新	111
11.1	项目背景	111
11.2	QFD 在玻璃纤维产品开发中的应用	111
11.3	利用 TRIZ 解决技术冲突	117
11.4	运用 DOE 改进浸润剂配方	120
11.5	质量功能展开应用效果	125
11.6	质量功能展开应用评价	125
第 12 章	质量功能展开在制药企业质量控制中的应用	127
12.1	行业背景简介	127
12.2	H 公司质量控制现状与问题	128

12.3	应用 QFD 的制药企业质量控制过程	129
12.4	质量功能展开的应用效果与评价	141
第 13 章	质量功能展开在制造过程质量改进中的应用	145
13.1	行业背景	145
13.2	产品质量现状调查	146
13.3	QFD 在手机翻盖制造过程质量改进中的应用	149
13.4	质量改进措施建立及相关数据分析	156
13.5	应用效果与评价	161
第 14 章	运用质量功能展开的电信服务改进模式	165
14.1	案例背景	165
14.2	质量功能展开改进模型	166
14.3	故障模式影响分析	173
14.4	设计特性 - 故障模式质量屋构建	179
14.5	故障模式优先度的评审	185
14.6	措施提出	188
第 15 章	运用质量功能展开的软件质量保证技术	190
15.1	外包软件开发的现状及背景	190
15.2	外包软件开发存在问题分析	191
15.3	应用 QFD 的外包软件开发模式	192
15.4	杭州东忠软件的成功经验分析	197
15.5	案例小结与讨论	201
第 16 章	质量功能展开在生产性服务外包管理中的应用	202
16.1	案例背景	202
16.2	PT 公司设备维护业务概况	203
16.3	PT 公司设备维护外包管理	204
第 17 章	质量功能展开在打造特色餐厅中的应用	211
17.1	案例背景	211
17.2	质量功能展开应用过程	211
17.3	应用效果	219
第 18 章	运用质量功能展开的团体旅游方案策划	220
18.1	案例背景	220
18.2	质量功能展开应用过程	220
18.3	新疆旅游策划方案	226
18.4	结论	227
	参考文献	228
	质量功能展开相关网站	230

第一篇 质量功能展开基本 原理与方法

第 1 章 质量功能展开概论

1.1 质量功能展开的诞生与发展

20 世纪 50 年代前,日本产品是质量低劣的代名词,当时“日本需要从美国和欧洲进口产品和技术,这样日本才可以制造相似的产品”。到了 60 年代,美国质量管理学家戴明在日本的讲学使日本企业对“质量”的认识彻底改观,他们充分认识到质量对国土狭小、资源匮乏的日本在世界竞争中的作用。随后日本开始了轰轰烈烈的质量兴国运动,这其中的典型代表就是从美国引入统计质量管理(statistical quality control, SQC)。用统计方法进行工序控制,以及 1962 年 QC 小组的诞生等,都是日本处于统计质量管理全盛时期的标志。1954 年,质量管理专家朱兰(Juran)博士提出质量管理是经营管理的一个环节,日本质量先驱者石川馨博士等也号召:“包括经营领导在内,大家来做质量管理”,还有费根保姆(Feigenbaum)1961 年出版了《综合质量管理》(total quality control, TQC)一书,这些都将是 SQC 向 TQC 方向推进。

此后,日本企业开始“利用因果图对造成产品问题的原因进行详细分析并采取措施防止同类问题的再次发生,这样的活动被一次次重复进行从而形成了技术的积累,产品质量比最初大有改进,最终日本多数产品的质量超过美国和欧洲,日本没有可以模仿的对象从而需要自己开发新的产品”。这时,“对于新的产品,保证什么”成了困扰企业的问题。另外,1964 年日本举办了东京奥运会,随之开通了东海道新干线,日本经济以汽车工业为龙头进入高度成长时期。高速的经济发展,使得很多日本国民逐渐得到了所需求的物品,但该现象也意味着日本进入了更加严峻的时代。曾经的只要大量、廉价并及时地提供人人都想购买的产品,均会被一销而空的时代已经一去不复返。当所需求的物品基本齐全后,人们开始要求符合自己爱好的产品,这也就是价值观多样化的开端。这导致了企业之间新产品开发的激烈竞争,并一直延续至今。

在制造阶段的质量管理取得极大成果之后,日本迎来了新产品开发的新时代。该时代的质量保证的重点,被迫向如何生产何种产品方向移行。在产品规划阶段,就需要判定该产品是否能使顾客满意。因此,从事规划及设计的技术人员,需要亲自听

取开始主张多样化价值观的顾客要求。这种移行变迁,使质量保证活动面临难题。在此之前,检查方面有抽样检查理论,工序管理方面有关控制图及各种统计方法来控制产品质量。当时的质量保证活动是以制造阶段为中心进行的,规划及设计阶段作为专业技术的领域,对其仅实施质量保证教育,而不涉及具体的质量管理活动。很多设计人员认为,质量管理是属于制造现场进行的活动,即使有效但不适用于设计部门。然而,进入新产品开发时代之后,本来与质量保证活动无缘并统治技术领域的规划和设计部门,被认为是质量保证的最重要的对象而备受关注。

在新产品开发过程中,规划和设计部门应该基于何种思路,进行怎样的质量保证活动才能使顾客满意呢?针对这个问题的两点疑问是赤尾洋二博士(当时日本山梨大学教授)萌发质量功能展开想法的起因。

(1)设计质量开始受到重视,但究竟应该怎样确定设计质量呢?

(2)虽然 QC 工序表已经用于质量保证,但为了确保设计质量的重点,为什么在产品生产开始之前不能预先确定控制点和检测点,并在 QC 工序表中准确地传达给生产现场呢?

正巧那时,普里斯通轮胎公司久留米工厂的鸳海清隆制作了“工序保证项目一览表”。其主要内容是为了达到产品保证项目中的产品重量要求,工厂怎样保证成型重量。该厂在一览表中用因果分析图寻找哪些是制造工艺中应该保证的项目,并且,把产品保证项目与对厂外的保证项目的联系也列入一览表中。普里斯通公司用此表对厂内的质量保证体制进行了整顿,抽出问题点进行改善,并取得了较好的效果。

赤尾洋二教授敏锐地察觉到“工序保证项目一览表”不但连接了真正的质量和工序要因,而且使厂内保证项目与厂外保证项目联系起来。于是,赤尾教授便设想在生产开始之前就构造 QC 工序表,对“工序保证项目一览表”新增加了设计着眼点栏目,并构想把一览表的想法应用于新产品开发的质量保证。赤尾洋二教授考虑在新产品开发中怎样计划、设计、制造为满足顾客要求应该具有的质量。当时给这种想法以目标质量展开的名称,并在几家企业进行试行,结果表明这种想法对新产品的开发是非常有效的。于是,赤尾洋二教授等总结了 1966 年以来在各公司的合作研究成果,并于 1972 年发表了“新产品开发与质量保证——质量展开的系统”一文,首先使用了“质量展开”一词。此文中给出了 17 项工作步骤,它显示了今天的质量展开的基本内容。但是,因为在制造工序中用因果分析图的形式表示项目进行,存在因重复、繁杂,表格非常庞大的问题。另外,对于设计质量应该如何设定的想法与方法还不够充分。

三菱重工神户造船所在水野滋和布留川靖两位教授指导下提出了质量表,西方称其为质量屋,质量屋很好地解决了上述问题。当时日本成为世界上低成本钢铁的供应商,这个小岛之国自然资源有限,却开发出将进口原料转化为高品质钢材的工

艺,其工艺使生产成本大大低于其他任何生产者所能达到的程度。作为低成本钢铁生产者,日本还致力于扩大其成果进入造船业,到了20世纪70年代,日本已成为世界超级货轮的主要营造者。然而,建造超级货轮并非易事,这些船只可能在长度与宽度方面超过三个足球场那么大。虽然船只只是用来载货的,但是船本身必须有日常的操作配置、先进的推进器、发动机和平衡的控制系统。超级货轮更不像汽车那样能被放在生产线上制造,通常这些货船的订造总是一次一份订单,每一次的订货都有其特殊要求,也许要比以前一次造船采取更先进的技术。更为重要的是,每个顾客购买一条巨轮都有特殊的装货要求。另外,为了应付大量的资金支出和严格的政府法规,神户造船厂的工程师们开发了一种称为质量表的源流质量保证技术,取得了很大的成功。

所谓质量表,是把顾客要求的真正的质量以功能为中心,进行体系化,并表示出与质量特性之间的相互关联的表格(矩阵)。神户造船所用矩阵的形式将顾客需求和政府法规同如何实现这些要求的控制因素联系起来。该矩阵也显示每个控制因素的相对重要度,以保证将有限的资源优先配置到重要的项目中去。这样,用质量表代替因果分析图,可以将复杂的相互关系用简洁的形式表现出来。直到现在,质量表作为质量需求和质量特性的二维表仍然起着重要的作用。

赤尾洋二教授把自己的想法与质量表(质量屋)技术相结合,形成了质量展开(quality deployment, QD)理论。但在质量功能展开的诞生过程中,还存在另一个价值工程(VE)方面的流派。价值工程中产品的功能被石原胜吉扩展成业务的功能,这些业务功能的展开,后来发展成为狭义的质量功能展开。

从总体上来看,以质量保证中管理点的明确化流派形成的QD,和以VE的流派形成的狭义质量功能展开,再加上质量表技术,三者被统合形成了质量功能展开。在质量功能展开中,首先,从市场的质量需求开始,到计划质量、设计质量和制造质量为止,对质量自身的连锁体系进行了明确。然后,通过把这些各自的质量与质量保证活动相联系,构筑新的质量保证系统。这样,质量自身的系统和质量保证业务系统就各自分明,同时,把两者作为质量保证系统进行一体化。前者称为质量展开,后者称为质量功能展开(QFD)(狭义),两者合并总称为质量功能展开(广义)。这样我们现今称为质量功能展开的技术便诞生了。它成为日本式质量管理最重要的特点。

质量功能展开在日本诞生以后,一些企业进行了试用。20世纪70年代中期,QFD相继被其他日本公司所采用。丰田公司使用新的QFD方法能够获得顾客的心声,更重要的是这种新方法使公司将顾客的愿望、偏好通过工序和制造工艺得以实现。由于关注顾客要求,企业组织中的每一位成员都有了比较清晰的目标,即如何使自己的工作满足顾客们的要求。新的方法证实了这家日本汽车制造商的成功,在成功的小吨位货车门的改进实践的基础上,丰田用此系统设计其他的汽车,今天QFD也广泛地在汽车其他设计中得以应用。丰田公司于70年代后期使用QFD取得了巨大的经济效益,新产品开发启动成本累计下降了61%,而开发周期下降了1/3。听到

上述的成功典范,其他的日本公司也开始运用 QFD 方法。松下电器使之广泛推行,它不仅使顾客们的需求得以了解,而且可以精确地预见顾客们在将来的要求。70 年代日本的其他公司继续完善 QFD 方法并使之很好地被掌握。

1978 年水野滋和赤尾洋二将各企业的应用成果汇编成《品质机能展开》,该书由日本科技联盟出版后,推动了质量功能展开的迅速普及和发展。1977 年,日本质量管理学会成立了质量展开研究会,此后 10 年对 QFD 关联的问题进行了广泛的研究。1987 年,日本规格协会也编辑发行了以应用事例为中心的 QFD 单行本,并在美国 and 德国出版了翻译本。QFD 系列丛书(日科技联出版社 1990 年出版)被许多企业利用。1983 年在日本生产科学协会 2 天 QFD 培训班之后,日本规格协会(3 天)、中部质量管理协会(2 天)、日科技联(4 天)培训班相继开设,开展 QFD 普及活动。

此后,日本科学技术联盟 1988 年设立了质量功能展开研究会,1991 年以研究会成果报告为基础,第一届质量功能展开专题研讨会开始运行。1994 年的第四届研讨会上各界人士提出了在日本召开国际研讨会的要求。1995 年第五届研讨会,同时作为第一届国际质量功能展开研讨会(ISQFD)在东京举行,海外许多代表到会参加,特别是韩国 39 名,巴西 21 名引人注目。关于韩国代表的发言,日本《日经机械》杂志以“借助 QFD 追赶日本的韩国”为题进行了报道。第二届国际研讨会在美国的底特律举行,来自世界各地的 250 名代表参加了此次会议,16 个国家进行了发言。以前是以汽车工业的应用事例为多,这次会议上,QFD 在机械工业以外的许多行业也得到广泛应用。从这次会议开始,美国 QFD 研究会设立了“赤尾奖”(Akao Prize),并对最早开展 QFD 普及活动的三位人士颁奖。第三届国际研讨会由瑞典主办,瑞典积极引入 QFD 技术,著名的 VOLVO 公司等介绍了应用事例。吉泽正教授强调 QFD 的国际标准化,本次会议向 ISO/TMB(Technical Management Board)致信,提议建立 QFD 技术委员会。在本次会议期间,还成立了国际质量功能展开组织委员会(International Council for Quality Function Deployment, ICQFD),并选举产生了以赤尾洋二为主席的理事会,设立了 ISQFD(International Symposium on QFD)委员会(委员长为赤尾)、研究委员会(委员长为吉泽正)、实施法委员会等。本次“赤尾奖”授给了美国的 Robert M. Adams(美国 QFD 论坛提倡者)、Don Clausing(麻省理工学院教授)、意大利的 Alberto Galgana(欧洲 QFD 最初的推进者)、日本的新藤久和教授(山梨大学、日科技联 QFD 研究会委员长)。以后,每年国际 QFD 研讨会在世界各地轮流举行,成为一项重要的国际性活动。

但质量功能展开诞生后差不多花了 10 年的时间才得以传播到美国。最早向北美传播的是 1983 年赤尾洋二等向美国质量管理协会(ASQC)会刊 *Quality Progress* 的投稿,以及在芝加哥举办的“全社质量管理与质量展开”培训班。1986 年以来,以 Bob King 为首的 GOAL/QPC 和美国供应商协会(ASI)等开展启蒙教育和普及活动的同时,每年举办大规模的专题研讨会。福特汽车公司于 1985 年在美国率先采用 QFD

方法。20世纪80年代早期,福特公司面临着竞争全球化、劳工和投资成本日益增加、产品生命周期缩短、顾客期望提高等严重问题,采用QFD方法使福特汽车公司的产品市场占有率得到改善。今天,在美国,许多公司都采用了QFD方法,包括福特汽车公司、通用汽车公司、克莱斯勒公司、惠普公司等,在汽车、家用电器、船舶、变速箱、涡轮机、印刷电路板、自动购货系统、软件开发等方面都有成功应用QFD的报道。美国QFD研究会的G. H. Mazar先生在文章“质量展开活用的美国的现状”和“以日本式TQC重生的美国企业”中对美国的应用状况作了详细报道。

在意大利,1987年以来,由于赤尾洋二的指导,应用质量功能展开的企业迅速增加。1993年第一届欧洲QFD研讨会召开,之后德国等相继成立了QFD研究会。在韩国,1978~1985年韩国标准化协会每年举办培训班,关心度急升,1994年1月成立了QFD研究会。巴西在1989年的ICQC国际会议上介绍了QFD,此后,在大藤正(日本玉川大学教授)的指导下迅速普及。澳大利亚在1996年第一届环太平洋质量功能展开国际研讨会之后,QFD迅速引起注意。

20世纪90年代初,本书作者熊伟赴日本留学,并参与了以创始人赤尾洋二教授为首的日本科学技术联盟QFD研究会的研究活动,开始从QFD理论的发源地——日本向国内介绍QFD理论。

从1991年开始,熊伟不断在中国国内刊物《世界标准化与质量管理》、《中国质量》、《上海质量》、《船舶质量》、《工厂管理》、《管理工程学报》、《计算机软件与应用》、《计算机现代化》、《计算机应用》、《软件学报》等介绍QFD和发表QFD的研究成果数十篇,通过发表论文的形式向国内介绍QFD理论,同时追踪国际上QFD的最新发展动向。

1992年在玉川大学留学,后来回国的张晓东,1996年在《中国标准化》、《中国质量》等发表论文的同时,出版了《质量机能展开——质量保证的系统方法》一书,并以咨询公司支点开展QFD咨询活动。

受原国家质检总局质量司邀请,赤尾洋二教授在北京(1994年、1997年)、上海(1995年、2005年)、香港(1998年)举行QFD讲习班。1996年张晓东也邀请了大藤正教授来华共同举办QFD培训。另外,新藤久和教授也在大连、无锡等地讲学。

几乎与此同时,邵家俊等国内质量专家利用赴美进行质量保证技术考察的契机,从美国引入QFD技术,并于1991年翻译出版了《质量功能展开概论》。1994年又在《航空标准化与质量》杂志发表“质量功能展开”一文,1995年在成都飞机设计研究所工作时编写了《质量功能展开指南》资料。

2003年底熊伟回国后,在浙江大学组建以QFD研究为中心的研究所(<http://zjux.org>),创立中国QFD网站(<http://www.chinaQFD.com>)和科友企业管理咨询有限公司(<http://www.cnkeyou.com>),开始全面研究和实践中国QFD模式,并于2006年开始首次招收QFD方向博士研究生。目前浙江大学QFD团队包括博士生在内已

拥有近 70 名成员,发展为世界上规模最大的 QFD 研究基地。在 QFD 理论与方法研究上,浙江大学 QFD 研究所逐渐形成设计质量控制、产品创新、需求及其过程管理、定量实现顾客满意等重点研究方向,被列入国家基金“十一五”重大研究计划,得到国家自然科学基金(面上项目和重大研究计划)、国际合作以及多项企业横向课题的连续资助。QFD 被应用于机械、医药制造、房地产、软件、玻璃纤维、教育、餐饮、旅游等领域,从而该研究所引领了国内 QFD 研究的新方向,并使中国 QFD 学术研究跨入国际先进行列。

熊伟已结题项目的研究成果拓展了 QFD 的概念和应用范围,在传统 QFD 工具质量屋的基础上运用数量化 3 类理论(QM3),引入了模糊层次分析法算法(FAHP)、需求的动态分析法,形成了质量需求的动态映射方法;正在研究的项目在 QFD 与魅力性质量(KANO)理论、冲突判定与解决(TRIZ)理论、正交优化(TM)理论、实验设计(DOE/TAGUCHI)方法和故障模式和影响分析(FMEA)方法的结合方面都作出了有益的探讨。

浙江大学团队的研究与应用成果以数十篇论文的形式在国内外公开发表,并出版《质量机能展开》(熊伟,2005b)、《供应链竞争力与经济发展》(熊伟,刘南,2005)、《质量功能展开入门》(熊伟,张晓东,2006)、《软件质量管理新模式》(熊伟,丁伟儒,2008)等 QFD 系列专著。同时,熊伟为中国第一汽车集团、东风神龙汽车、海马汽车、中国航天科工集团、中国兵器工业集团、中国电信、鞍山钢铁、海信集团、万科房地产、美的集团、中集集团、伊莱克斯、福建省电力、英博啤酒(全球最大的啤酒厂商)、金蝶软件、正泰电器(中国民企 10 强)、巨石集团(全球最大的玻纤制造商)、中电科技华莹电子、东忠集团、浙江友成等数十家大型企业提供 QFD 培训和咨询,为中国质量协会(长春、武汉、上海 QFD 培训班)以及深圳市质量协会等地方协会讲授 QFD 公开课,并应邀为香港第十二届品质大会等作 QFD 专题报告数十场。

所有这些工作都对 QFD 在中国的普及和应用起到积极作用。今天,QFD 技术已在中国各界引起了广泛的重视。中国质量协会于 2005 年 3 月组织成立了全国 QFD 研究会(本书作者当选为副主任),为 QFD 理论的本土化,以及进一步推动国内 QFD 的理论研究和实践,提供了平台。2008 年首次在中国召开的第十四届国际质量功能展开研讨会(2008 年 9 月北京九华山庄)将国内 QFD 研究与实践推上了新的高度。

1.2 基本概念

质量功能展开是质量展开与狭义的质量功能展开(质量职能展开)的总称。

质量展开由赤尾洋二定义为:“将顾客的需求转换成代用质量特性,进而确定产品的设计质量(标准),再将这些设计质量系统地(关联地)展开到各个功能部件的质量、零件的质量或服务项目的质量上,以及制造工序各要素或服务过程各要素的相互

关系上”,使产品或服务事前就完成质量保证,符合顾客要求。它是一种系统化的技术方法(赤尾洋二,1990)。

狭义的质量功能展开(职能展开)由水野滋博士定义为:“将形成质量保证的职能或业务,按照目的、手段系统地进行详细展开”,通过企业管理职能的展开,实施质量保证活动,确保顾客的需求得到满足。它是一种体系化的管理方法。

TQC 的提倡者 A. V. Feigenbaum 将质量系统定义为:质量系统(quality system)是按既定质量标准生产,以及为了交付产品所需的管理、程序的集合。另外,J. M. Juran 将质量机能定义为“形成质量的职能”。

质量展开与质量功能展开的概念如图 1-1 所示,它下侧的“规划”、“设计”等都可表示为形成右侧箭头所指的的质量的职能,那么 Feigenbaum 的上述质量系统就是指职能的明确化,也就是指对确保质量的组织、程序、过程进行体系化,即为满足组织内部管理的需要而设计的质量保证体系。

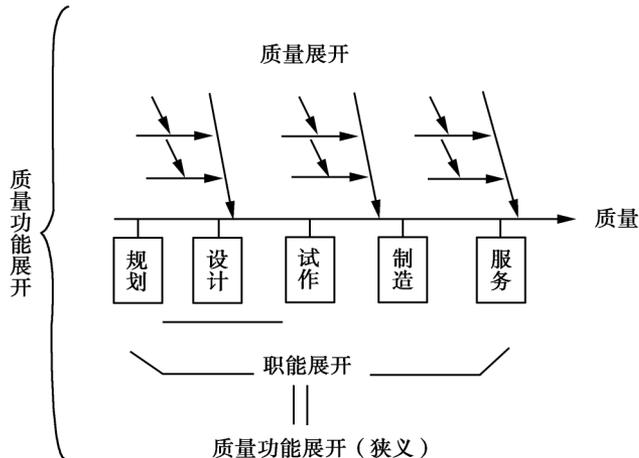


图 1-1 质量展开与质量功能展开

本书将图 1-1 中的下侧部分称为“职能展开”。由此可以构造 Feigenbaum 所定义的质量系统。ISO9000 国际标准也是针对图 1-1 的下侧部分以企业管理职能为中心的一种质量保证系统(质量职能展开体系)。

毋庸置疑,以企业管理职能为中心的质量职能展开是非常重要的,这也是 ISO9000 国际标准受到各国重视的原因。但论及质量的系统,不仅是组织程序的集合,明确质量本身的集合也是必要的,也就是说图 1-1 的上侧部分也很重要。因为产品整体的质量保证,是建立在产品各个零部件质量都得到保证的基础之上的。这里将图 1-1 的上侧部分称为“质量展开”。

然而,质量功能展开被引入中国时,其名称有从日本直接传入,也有从英语翻译来的,还有经中国台湾、香港的译名演变而来的。所以质量功能展开目前在中国的名

称有“品质机能展开”、“质量功能展开”、“质量职能展开”、“质量功能配置”、“质量功能部署”、“质量功能与发展”、“质量机能展开”等。日语的“品质机能展开”是一个引人误解的名词，相同的名词的所有不同译法仅是为了从加强其原本内涵的意义出发。目前，国内使用最多的是“质量功能展开”的名称。

1.3 基本原理

质量功能展开的原理可以归纳为展开的原理、细分化与统合化的原理、多元化与可视化的原理、全体化与部分化的原理、变换的原理和面向重点的原理。

1. 展开的原理

质量功能展开中的展开形式有在各种展开表中可以见到的树状展开以及从用户需求到生产现场的全体性展开。前者是在质量需求展开表、质量要素展开表及功能展开表中，系统地展开成1次、2次、3次水平等，越是层次低的抽象度越高，随着展开变得具体化。后者是从把握用户质量需求开始，向规划质量、设计质量、功能质量、零部件质量、生产工序管理点方向（上游向下游）的展开。

2. 细分化与统合化的原理

整体的质量由各个质量要素构成，各自的消费者的要求强度不同，质量不进行细分化，其实际状态就不明确。但仅靠细分化，质量整体形象就不清楚。因此像3次、2次、1次水平一样进行统合化，并用展开表进行归纳，明确各质量要素的层次水平和权重合计等，就能具体确定整体质量水平。以前没有解明的服务质量等可以进行同样的评价。

3. 多元化与可视化的原理

QFD由各种展开表构成，这些可以被视为“多元的”。以前质量要素没有在企业高度进行体系化，而是依存于设计者个人的经验，缺乏客观性。通过“可视化”不仅可以进行相互交流，而且经营者进行客观的质量决策也成为可能。

4. 全体化与部分化的原理

质量的集合是膨大的，通过将其展开为1次、2次、3次水平等，“全体化”和“部分化”就可以自由地进行。例如，到2次水平展开为止能把握整体的概要，利用计算机将其中一部分进一步展开成3次、4次水平并平衡部分最佳与整体最佳之间的关系。

5. 变换的原理

能使膨大的质量集合得以展开的就是变换的原理。质量表是一种从顾客的世界向技术的世界变换，并进一步向子系统、零部件、生产和质量信息等不同侧面的变换的过程。在两种侧面的变换中，关系矩阵起着重要的作用。

6. 面向重点的原理

正因为展开容易变得庞大,面向重点的原理才显得更加重要。质量需求展开表注重网络性,重点事项并不明确,为此,通过了解顾客的关注度及比较本公司与其他公司,选定战略性重点项目。利用各种展开表将重要度向下游进行变换,也就是说,不是笼统地,而是将质量信息的重点经过膨大的质量体系,系统地向生产阶段传达。

1.4 质量功能展开的应用途径

综观国内外质量功能展开的应用与实践,质量功能展开的应用途径可以归纳成如下几点。

1. QFD 是一种顾客驱动的产品开发方法

质量功能展开是从质量保证的角度出发,通过一定的市场调查方法获取顾客需求,并采用矩阵图解法将对顾客需求的实现过程分解到产品开发的各个过程和各职能部门中去,通过协调各部门的工作以保证最终产品质量,使得设计和制造的产品能真正地满足顾客的需求。质量功能展开的整个开发过程是以满足市场顾客需求为出发点的,各阶段的质量屋输入和输出都是市场顾客的需求所直接驱动,以此保证最大限度地满足市场顾客需求。这是市场规律在工程实际中的灵活应用。

因此,质量功能展开最为显著的特点是,要求企业不断地倾听顾客的意见与明白顾客的需求,然后通过合适的方法和措施在开发的产品中体现这些需求,并用一种逻辑的体系去确定如何最好地通过可能的渠道实现这些需求,从而大大提高顾客对生产的产品的满意度。也就是说,质量功能展开是一种顾客驱动的产品开发方法。

2. QFD 是一种目标明确的工作协调方法

质量功能展开是在实现顾客需求的过程中,帮助产品开发各个职能部门制订出各自的相关技术要求和措施,并使各职能部门能协调地工作的方法。质量功能展开系统化过程的各阶段都是要将市场顾客需求转化为管理者和工程人员能明确理解的各种工程信息,减少或避免了产品从规划到产出各环节的盲目性。它有目的地引导参与者,而不限制他们的创造性。

质量功能展开是一个组合的组织者,它保证每个在其组合下的工作人员共同合作,尽他们的所能给予顾客帮助,同样质量功能展开给予在企业组织中的每一成员一张路标图,显示从设计到传递相互关联的每一步来完成顾客的需求。它可以促进与顾客的联系,以及部门中最重要的思维和行动,并提高全体职工对产品开发应该直接面向顾客需求的意识。它不是一种“投入多而产出少”的“摆设”,而是一种有组织的、建设性的交流。

应用质量功能展开最大的好处是可将市场和用户对产品的要求,在产品的设计时,通过质量策划转变成企业可实施的行动,并使这些行动有着非常明确的目的性,即保

证产品完全满足用户的要求。这样,就会使“满足市场和用户的要求”成为企业每个部门、每个员工看得见、摸得着的具体活动。质量功能展开的实施与运行可以促进团队的发展、加强合作、动员团队成员共同思考和行动。它能帮助企业冲破部门间的壁垒,使公司上下成为团结协作的集体,因为开展质量功能展开绝不是质量部门、开发部门或制造部门某一个部门能够独立完成的,它需要集体的智慧和团队精神。

因此,质量功能展开对企业的发展有着不可估量的作用。

3. QFD 是一种新产品开发的质量保证方法

质量功能展开是一种旨在开发设计阶段就对产品适用性实施全过程、全方位质量保证的系统方法。更重要的是,它改变了传统的质量管理思想,即从后期的反应式的质量控制向早期的预防式质量控制的转变。质量功能展开可以真正落实“产品质量保证”这件企业头等大事的预防工作,而且每项预防活动都有着强烈的针对性。

4. QFD 是一种有效的资源优化方法

质量功能展开方法的基本思想是“需求什么”和“怎样来满足”,在这种对应形式下,市场顾客的需求不会被曲解,产品的质量功能不会有疏漏和冗余。这实质上是一种人力和物力资源的优化配置。

5. QFD 是一种先进的设计技术方法

质量功能展开技术是先进制造技术之一,在整个产品全方位的决策、管理、设计及制造等各阶段过程都能加以应用。从现代设计法的角度来看,质量功能展开技术在计算机技术和信息技术的支持下能有机地继承和延伸传统的设计技术方法,使传统的理论方法在一个新的层次上应用和发展,同时还可以与其他先进技术方法如虚拟设计、并行设计等相互嵌套结合应用,以解决各种各样的工程设计和制造问题。这种纵向的继承和横向的互补特点,使 QFD 技术能较灵活地应用于开发性设计、适应性设计及变形设计中。

6. QFD 是一种集成的系统工程方法

从系統工程的观点来看,质量功能展开是系统工程理论与方法在产品的设计开发过程中的具体应用。它是一个具有输入、过程和输出的复杂系统。原则上,它是一系列的问与答,包括两个最基本的问题:——什么?(即顾客需要什么?)——如何?(即如何满足顾客的期望?)。将各阶段的质量屋按输入和输出关系相连接就构成一个完整的产品开发的 QFD 系统。

产品开发各阶段质量屋的建立目的是进行需求变换。来自市场顾客的原始需求由产品规划阶段质量屋转换为工程特征要求,即通常意义上的工程设计目标要求。工程特征要求经零部件设计阶段质量屋转换成零部件特征要求,零部件特征要求由工艺规划阶段质量屋转换成对制造工艺的要求,制造工艺要求最后由生产计划阶段的质量屋转换成具体的生产要求,这样市场顾客需求通过一系列的转换最终由生产要求来满足。这一系列的需求转换过程就是系统的 QFD 技术过程,将 QFD 方法称

为系统工程方法的意义即在于此。

7. QFD 是一种科学的现代管理方法

质量功能展开技术中的面向市场顾客需求的内容和方法亦可应用于现代管理技术中,使管理人员无论从决策阶段,还是从设计制造阶段,都能对产品的质量、性能、成本和寿命等方面有全局性的认识和把握,从而使管理更具科学性。

8. QFD 是一个强有力的竞争决策手段

企业的竞争归根结底是产品的竞争。以市场为导向制定经营发展战略、生产适销对路的产品等,是中国企业长期面临的亟待解决的问题。质量功能展开现已成为国外许多公司进行产品开发、取得竞争优势的一个强有力的工具。在当今激烈的市场竞争中,企业的质量、成本、时间等方面领先于对手才能取胜,如果企业缺乏将顾客需求与企业组织过程联系起来的一套有效机制,那么这个企业新产品的开发最终大部分会失败。而质量功能展开则正是在实现顾客期望的基础上进行系统化的产品设计和生产的一套严谨的科学方法,并提供深层次的产品评估。质量功能展开中通过对市场上同类产品的竞争性评估,有利于发现其他同类产品的优势和劣势,为公司的产品设计和决策提供更好的服务,可以大大提高产品的质量和竞争能力。另外,顾客的期望驱动着产品开发的全过程,大大降低开发新产品的失败风险,使得企业更具有竞争力。质量功能展开的根本目的是使产品以最快的速度、最低的成本和最优的质量占领市场。

9. QFD 是一个有效的降低成本的手段

从工程设计角度来看,质量功能展开这种有目标有计划的产品开发生产模式会降低工程设计费用,缩短开发周期。由于其在产品设计阶段考虑制造问题,产品设计和工艺设计交叉并行进行,因此可使工程设计更改减少 40% ~ 60%,产品开发周期缩短 30% ~ 60%。质量功能展开更强调在产品早期概念设计阶段的有效规划,因此可使产品启动成本降低 20% ~ 40%。

10. QFD 是一个实践全面质量管理的重要工具

质量功能展开的目的是从全面质量管理的视角出发,质量要素中包括理化特性和外观要素、机械要素、人的要素、时间要素、经济要素、生产要素和市场及环境要素。QFD 将这些要素组合成一个有机的系统,并明确产品从设计开发到最终报废的全过程中各个步骤的质量功能,并使各质量功能得以切实完成。另外,在质量功能展开和其他质量保证方法的关系方面,质量功能展开能够有效地指导其他质量保证方法的应用。统计过程控制(SPC)、实验设计方法、故障模式和效应分析方法对于提高产品的质量都是极为重要的。质量功能展开有助于企业规划这些质量保证方法的有效应用,即把它们应用到对顾客来说最为重要的问题上。使用质量功能展开方法后,在产品开发过程何时和何处使用这些方法都将由顾客需求来决定。企业应该将质量功能展开作为它们全面质量管理的一个重要的规划工具。概括地说,我们认为,质量功

能展开是一个实践全面质量管理的重要工具,它用来引导其他质量工具或方法的有效使用。

11. QFD 是一个有效的技术创新工具

一般认为,技术创新可以分为产品创新和工艺创新。产品创新和工艺创新本质上都是市场导向即为满足客户需要服务,而工艺必须为产品服务,因此产品创新必然与一定的工艺创新相联系,必然要引发工艺创新。正是按照这个逻辑,质量功能展开把顾客需要依次转化为产品特性、零部件要求、工艺要求和生产甚至服务要求,从而把产品创新和工艺创新之间的本质联系体现出来,完成技术创新的整体功能。质量功能展开中的质量展开是以一系列类似“房屋”的衍生矩阵来表达的图表,由于这一系列“质量屋”明确标明了每一个阶段的内容、目标,因此实际上起着企业技术创新活动的路径图的作用。质量功能展开把创新活动的每一步有机地联系起来,实现从顾客需要到技术要求的正确转换,达到由技术向市场的回归,正是质量功能展开才真正实现了技术与市场的归一,保证了企业技术创新的成功。产品创新和工艺创新应该是并行的、一体化的技术创新,质量功能展开是企业技术创新的有效工具。

12. QFD 是强有力的综合策划技术

QFD 尤其适用于大型产品(如飞机、汽车和大型设备)。质量功能展开是一个总体的概念,它提供一种将顾客的需求转化为对应于产品开发和生产的每一阶段(即市场战略、策划、产品设计与工程设计、原形生产、生产工艺开发、生产和销售)的适当的技术要求的途径。它从市场要求的情报出发,将其转化为设计语言,既而纵向经过部件、零件展开至工序展开;横向进行质量展开、技术展开、成本展开的可靠性展开。形式上以大量的系统展开表和矩阵图为特征,尽量将生产中可能出现的问题提前揭示,以达到多元设计、多元改善和多元保证的目的。

13. QFD 是并行工程的支撑技术

并行工程(concurrent engineering, CE)是对产品及其相关过程(包括制造过程和支持过程)进行并行的集成设计的一种系统的工作模式。这种工作模式使产品开发人员从一开始就考虑到产品全生命周期中的所有因素,包括质量、成本、进度和用户需求。实现并行工程,需要建立适应并行工程的管理体制和支持并行工程的工作环境,并采用一整套支持并行工程的技术和方法。并行工程以正确定义顾客需求为起点,根据顾客需要形成产品的需求模型是并行工程的基础。质量功能展开是一种顾客驱动的产品开发方法,它提供了系统的、层次化的顾客需求分析手段,把顾客的声音(voice of customer, VOC)转变为顾客所需要的质量特征,是支持并行工程的重要技术和方法,为企业实施并行工程提供了有力的支持。

14. QFD 是质量工程的重要组成部分

从质量工程的角度出发,质量功能展开和其他这些质量保证方法构成了一个完整的质量工程概念。质量功能展开、故障模式和效应分析、田口(TAGUCHI)方法属

于设计质量工程的范畴,即产品设计阶段的质量保证方法;而统计质量控制(SQC)、统计过程控制等属于制造质量工程的范畴,即制造过程的质量保证方法。另外,就设计质量工程而言,QFD和FMEA、TAGUCHI方法也是互补的。QFD的目的是使产品开发面向顾客需求,极大地满足顾客需求。而FMEA方法是在产品和过程的开发阶段减小风险提高可靠性的一种有效方法,也就是说,FMEA方法保证产品可靠地满足顾客需求。TAGUCHI方法采用统计方法设计实验,以帮助设计者找到一些可控因素的参数设定,这些设定可使产品的重要特性不管是否出现噪声干扰都始终十分接近理想值,从而最大限度地满足了顾客需求。

1.5 质量功能展开的应用时机

在消费者主导的经济社会中,顾客永远是正确的。为了从众多的竞争对手中脱颖而出,应用QFD是一种有效的途径。但企业在什么时候导入为好呢?质量管理专家、学者经历三十多年总结并归纳出了如下的QFD应用时机:

- (1) 顾客抱怨;
- (2) 过多的救火作业,如重新设计、大幅修改方案;
- (3) 部门间沟通欠佳,问题常发生在灰色界面地带;
- (4) 没有适当合理的资源分配方法;
- (5) 作业过程中缺乏明确且合理的文件;
- (6) 潜在的客户与市场有待开发;
- (7) 需要持续改善;
- (8) 市场占有率持续下降。

1.6 质量功能展开的效果

在第25届美国质量管理协会年会上,乔治·R.佩瑞对QFD的有效性做了如下总结。

1. 有形的效益

- (1) 大大减少研制时间;
- (2) 有效地减少后期的设计更改;
- (3) 在开发设计阶段就开始降低成本(注:产品成本的70%在开发设计阶段就已经决定了);
- (4) 提高设计可靠性;
- (5) 降低企业的管理成本。

2. 无形的效益

(1) 使顾客更加满意。

(2) 健全企业质量保证活动。

(3) QFD 数据库。①可应用于同一系列或类似的其他产品上；②开发设计和生产工序中各种技能、技术诀窍的积累。

(4) 改进产品规划的基础。

3. 积累的价值

(1) 强化了当前的研制过程。①在市场和经营需求的基础上, 尽早明确目标；②同时注意产品和工艺技法；③使主要问题一目了然, 以便优化资源分配；④改进部门间的协作与联系；⑤提高了企业开发设计人员的水平。

(2) 有效地获得了用户真正所需的产品。①更好地满足了顾客的需求；②产品更具竞争优势。

第 2 章 质量屋技术

2.1 质量屋的基本概念

2.1.1 质量表/质量屋

质量功能展开过程是通过一系列图表和矩阵来完成的,其中起重要作用的是质量表,也称质量屋。

质量表,也称质量屋:“是将顾客要求的真正的质量,用语言表现,并进行体系化,同时表示它们与质量特性的关系,是为了把顾客需求变换成代用特性,进一步进行质量设计的表”(赤尾洋二,1990)。

由上述定义可知,质量表如图 2-1 所示,它是由质量需求与质量特性构成的二维表。需求质量本来是客户方面的东西,由顾客提示,生产者把它们忠实地融入产品中,这才是真正意义上的面向消费者。但仅根据顾客的语言难以构筑产品,需要将它们变换成质量特性。质量特性是生产者的语言,是技术领域中的东西。质量表的意义在于对不同的领域,用关系矩阵进行变换,即从顾客的世界转换成技术的世界。

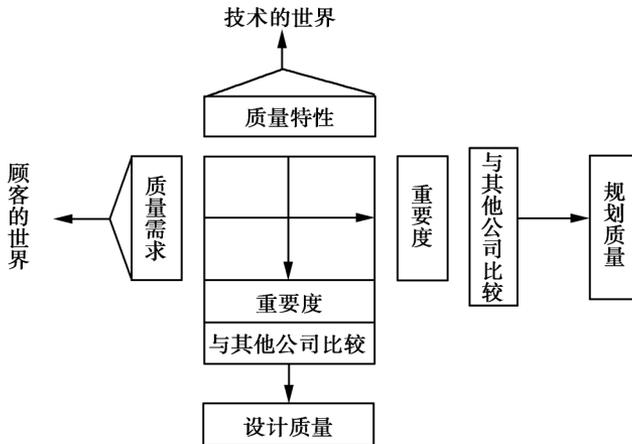


图 2-1 质量表/质量屋

质量屋是建立质量功能展开系统的基础工具,是质量功能展开方法的精髓。典型的质量屋构成的框架形式和分析求解方法不仅可以用于新产品的开发过程,而且可以灵活运用于工程实际的局部过程。例如,可以单独应用于产品的规划设计或生

产工艺设计等过程。

2.1.2 质量屋的形式

质量功能展开是一种思想,一种产品开发和质量保证的方法论,它要求我们在产品开发中直接面向顾客需求,在产品规划阶段就考虑工艺和制造问题。质量功能展开的核心内容是需求转换,质量屋是一种直观的矩阵框架表达形式,它提供了在产品开发中具体实现这种需求转换的工具。质量屋将顾客需求转换成产品和零部件特征并配置到制造过程,是质量功能展开方法的工具。

通常,狭义的质量屋/质量表如图 2-2 所示。一般情况下狭义的质量屋作为质量功能展开过程的第一个质量屋在产品规划阶段中使用。而广义的质量屋是指质量功能展开过程中的一系列矩阵,广义的质量屋如图 2-3 所示,它的一般形式由以下几个广义矩阵部分组成。

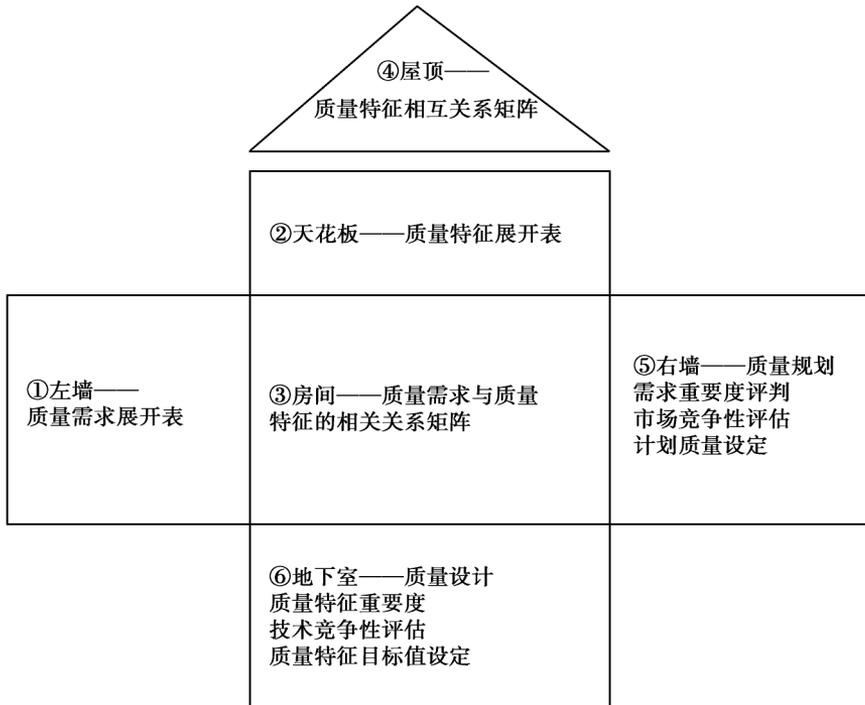


图 2-2 狭义的质量屋