

浙江财经大学东方学院出版资助

基于QFD质量工具集成 的研究与应用

Study and Application on the Integration
of Quality Tools Base on QFD

吴志新 著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

基于QFD质量工具集成 的研究与应用

Study and Application on the Integration
of Quality Tools Base on QFD

吴志新 著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目 (CIP)数据

基于 QFD 质量工具集成的研究与应用 / 吴志新著.
—杭州: 浙江大学出版社, 2015. 9
ISBN 978-7-308-14172-7

I. ①基… II. ①吴… III. ①企业管理—质量管理—
应用软件 IV. ①F273. 2-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014)第 295854 号

基于 QFD 质量工具集成的研究与应用

吴志新 著

责任编辑	葛 娟
封面设计	石 几
出版发行	浙江大学出版社 (杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007) (网址: http://www.zjupress.com)
排 版	杭州中大图文设计有限公司
印 刷	杭州日报报业集团盛元印务有限公司
开 本	710mm×1000mm 1/16
印 张	15.25
字 数	275 千
版 次	2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-308-14172-7
定 价	45.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: 0571-88925591; <http://zjdxcs.tmall.com>

作者简介

吴志新 1976年生,汉族,1999年至2005年留学于日本著名国立大学——神戸大学经济学研究科,2005年获得经济学硕士学位;2007年9月至2011年3月,攻读于浙江大学管理学院,获得企业管理博士学位。2005年至今,在大学任教,主讲战略管理、质量管理等课程,深受学生的好评。主要研究方向为质量管理、战略管理等;先后在国内权威期刊上发表并被SCI、EI、ISTP收录学术论文30余篇,在浙江大学出版社出版专著2部;主持及参与省部级以上课题6项。2009年至今,参加茅台集团、五粮液集团、江淮汽车、邢台钢铁集团、安阳钢铁集团、上海大众、山东鲁泰纺织集团等数十家国内知名企业的全国质量奖现场评审,在质量管理领域具有扎实的理论基础和实践经验。



池永辉之 1942年生,教授、博导、校长。在本专著的撰写过程中,给予作者大力的支持。池永先生先后在世界知名学术期刊发表50余篇论文,在质量管理领域具有较高的知名度。



序

目前,学术上关于集成质量功能展开(Quality Function Deployment,QFD,以下简称为QFD)。质量管理工具方面的研究,更多地停留在QFD质量管理工具的操作步骤、QFD的基本构成等领域,研究方法主要以案例研究为主,对QFD和其他质量管理工具的集成研究相对较少。该专著所研究的QFD和其他质量管理工具的集成方法将具有一定的理论意义和现实意义。

QFD是一种顾客需求驱动的产品设计开发方法,是为满足顾客需求,提高产品质量,赢得市场竞争而形成的一种新产品开发和质量保证技术。它采用系统化、规范化的方法,获取和分析顾客需求,并以质量屋为工具将其转化为各种质量特性,保证最终产品最大程度地满足顾客需求。作为一种计划工具,它并不能够精确地定义各种质量特征值之间的相互关系,因此单独使用时会产生模糊和不确定的设计结果,可能使最终的产品偏离顾客的需求。因此,本专著将结合其他质量管理工具的优势,拟弥补QFD自身的不足,通过集成QFD等质量管理工具和方法,强化QFD质量管理的功能和作用。

如:本专著中提到的试验设计(Design of Experiments, DOE)的目的在于通过试验找出因子与响应之间的真实关系以便确定最佳的因子水平设置使响应达到最优。但试验设计作为一种质量工程工具,对用户需求考虑较少。因此,如果二者集成使用,可以使两者在方法上优势互补,最大程度地改进和提高产品质量。本文研究

QFD 与 DOE 的集成应用,从 QFD 入手,对其发展与应用进行了回顾与总结,分析了其在理论与方法应用上存在的不足与缺陷,并找出了对其进行改进的方向与方法。同时对 DOE 的思想与具体应用方法进行了深入的分析研究。在对 QFD 与 DOE 两种方法从应用目的、解决问题的思路与程序、具体的应用方法、信息共享等方面进行了详细的比较分析之后,认为两者的集成不仅是非常必要的而且是可行的,两者的集成应用可以实现功能上的互补,带来更好的应用效果。接着,本专著研究了 QFD 与 DOE 集成应用的总体思路并构建了两者的集成总体模型。

QFD 是一种顾客驱动的产品开发方法。本专著首先回顾了 QFD 的发展状况,接着总结了一些学者对 QFD 的论述,最后概要阐述了 QFD 的工作原理。该专著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 的操作步骤。该专著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。

该专著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。

最后,本人认为该专著无论从研究方法还是内容上看,该专著都具有很高的学术价值,为企业开展知识管理提供了很好的建议和意见,该专著是一本值得大家阅读的好书。

日本神户大学经济研究科池永辉之教授(吴志新译)

2014 年 6 月

前 言

从所周知,质量管理工具有很多种,质量管理工具的基础是 QC 七种工具(包含控制图),可以说一个企业 QC 七种工具应用的水平代表着它质量管理的水平。本专著除了介绍以上方法工具之外,将重点介绍质量功能展开(QFD)是如何集成其他多种质量管理工具和方法,并说明如何在企业中进行运用。QFD(Quality Function Deployment)体现了以市场为导向,以顾客要求为产品开发唯一依据的指导思想。在设计的方法体系中,质量功能展开技术占有举足轻重的地位,它是开展质量策划的先导步骤,可以确定产品研制的关键环节、关键的零部件和关键工艺,从而为稳定性优化设计的具体实施指出了方向,确定了对象。它使产品的全部研制活动与满足顾客的要求紧密联系,从而增强了产品的市场竞争能力,保证产品开发一次成功。质量功能展开是一种结构化的方法,用这种方法把顾客要求转化为产品开发和生产的每一阶段适当要求,在 TS 标准的产品设计技能,产品设计输出,改进中的"策划措施,解决问题"均不同程度提到或涉及质量功能展开。

对于特定产品,QFD 技术可以用作质量策划过程的一个组成部分,特别是 QFD 第一阶段,产品策划将根据顾客要求(即顾客呼声)转化为相应的控制特性或设计要求,QFD 提供了将通用的顾客要求转化为规定的最终产品和过程控制特性的方法。

本专著系统地归纳了质量功能展开 QFD 是把顾客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

绎分析方法。全新角度探讨如何把顾客的要求结合到产品的设计之中,通过实例和众多工具的应用,透彻理解顾客需求并转换成技术指标,通过概念设计 QFD,详细设计 QFD,工艺设计 QFD 和生产控制 QFD 传递和落实顾客的需求到企业产品实现过程之中,最终交付给顾客满意的产品。

在该书完成之际,谨向撰写专著期间所有关心、帮助我的老师、朋友表示衷心的感谢!特别要感谢我在日本留学期间的恩师池永辉之教授、荻大陆教授、新藤久和教授及浙江大学熊伟教授等学者的指导,在撰写专著期间,他们给予我很多专业方面的建议和帮助。有了他们的支持,我才会在以后的人生路上走得坚定!感谢他们对我的专著提出了中肯的修改意见,并在邮件中给予了耐心指导,使我的专著得以完善。

以上,笔者想通过该专著介绍质量管理方法和改善工具的应用,大家读后见仁见智,但我深信:质量工具的应用水平代表着一个企业的质量水平,也代表着一个企业的经营水平。只要大家细细品味,定会茅塞顿开。

吴志新

2014 年 8 月于杭州

目 录

1 QFD 的发展历程及理论简介	1
1.1 质量功能展开(QFD)简介	1
1.1.1 质量功能展开(QFD)的基本定义	1
1.1.2 QFD 的作用与效果	2
1.2 质量功能展开(QFD)的发展历程	3
1.2.1 质量功能展开(QFD)的诞生背景	3
1.2.2 质量功能展开的发展历程	4
1.3 质量屋(HOQ)技术	5
1.3.1 质量屋技术的基本概念及质量屋的构建	5
1.3.2 质量屋的构造过程	9
1.4 质量功能展开的方法	11
1.4.1 赤尾模式	11
1.4.2 四阶段模式	11
1.4.3 组织实施	14
1.4.4 QFD 的应用时机	15
1.4.5 QFD 应用的注意事项	15
1.5 综合质量功能展开	16
1.5.1 技术展开	16
1.5.2 可靠性展开	20
1.5.3 成本展开	21

2 QFD 与 SECI 模型的集成与应用	23
2.1 SECI 模型的简介	23
2.1.1 SECI 模型的四个阶段	23
2.1.2 SECI 模型的特征	25
2.1.3 SECI 模型的价值	26
2.2 QFD 和知识管理的应用案例——以经历过外科手术的患者 满意度调查为中心的 QFD 案例研究	27
2.2.1 以经历过外科手术的患者满意度调查为中心的 QFD 案例研究	27
2.2.2 共同化:将隐含感知转化为隐含感知	27
2.2.3 具体化:将隐含感知转化为明晰感知	30
2.2.4 连结化:将明晰感知转化成明晰感知	37
2.2.5 内在化:将明晰感知转化成隐含感知——知识创新	39
2.2.6 结论	40
2.3 QFD 与 SECI 模型的集成案例分析:QFD 与 SECI 模型在软件 外包中的应用	40
2.3.1 质量功能展开和知识管理(KM)	41
2.3.2 基于 SECI 模型的 QFD 流程介绍	41
2.3.3 QFD 和知识管理在外包软件质量保证中的应用案例	42
2.3.4 应用效果分析	48
2.3.5 本节小结	51
3 QFD 与 QC 七种工具的理论与实践	53
3.1 QC 工具的简介	53
3.1.1 检查表	54
3.1.2 排列图	55
3.1.3 散布图	57
3.1.4 数据分层法	57
3.1.5 休哈特控制图	57

3.1.6 鱼骨图	58
3.1.7 直方图	58
3.2 QFD 工具与 QC 工具的集成案例:基于多种管理工具的新型 太阳能电池产品应用	58
3.2.1 选题背景	59
3.2.2 项目实施概要	59
3.2.3 项目实施过程	60
3.2.4 项目实施效果	74
4 QFD 与 DOE 的理论与实践	75
4.1 DOE 的理论	75
4.1.1 DOE 的主要职责	75
4.1.2 DOE 的方法	76
4.1.3 DOE 的用处	76
4.2 QFD 与 DOE 的集成应用案例:集成 QFD、QCC 和 DOE 方法 在解决锁扣地板铺装踩踏响声的应用	77
4.2.1 项目背景和主要内容	77
4.2.2 QFD 方法的应用	79
4.2.3 运用 DOE 方法消除锁扣地板铺装踩踏响声	82
4.2.4 实施结果	85
4.2.5 自我评价总结	86
4.3 QFD 与 DOE 的集成应用案例:加气混凝土板材集成应用 QFD 和 DOE	86
4.3.1 项目背景	86
4.3.2 项目实施概况	87
4.3.3 项目实施过程	88
4.3.4 项目实施效益	97
5 QFD 与 QCC 的理论与实践	99
5.1 QCC 的理论	99
5.1.1 QCC 的概念机内涵介绍	99

5.1.2	实施 QCC 的注意问题	101
5.1.3	QCC 活动内容	102
5.2	QFD 与 QCC 的集成案例:运用拓展型 QCC 和 QFD 方法的 民爆产品质量改进	105
5.2.1	选题背景	105
5.2.2	实施计划及组织分解	105
5.2.3	主要研究内容	106
5.2.4	实施目标确定	107
5.2.5	基于 QCC 和 QFD 模型的质量管理方法运用	108
5.2.6	对策的制定和实施	115
6	QFD 与 FMEA 的理论与实践	119
6.1	FMEA 的理论	119
6.1.1	FMEA 的概念	119
6.1.2	FMEA 的分类	119
6.1.3	FMEA 活动目的	121
6.1.4	FMEA—8D 流程的介绍	122
6.2	QFD 与 FMEA 的集成案例:FMEA 在平行流冷凝器质量 优化方面的应用研究	124
6.2.1	项目的实施意义	124
6.2.2	项目目标	125
6.2.3	项目主要研究内容	127
6.2.4	主要质量管理方法及工具的应用	127
6.2.5	平行流冷凝器产品的生产流程	128
6.2.6	基于 Kano 模型的顾客满意度调查	129
6.2.7	传统的 QFD 产品规划矩阵	132
6.2.8	集成 Kano 模型的产品规划矩阵	135
6.2.9	项目实施效果	156
6.3	QFD 与 FMEA 的集成案例:基于 QFD、FMEA 集成的电熔 管件开发	158
6.3.1	项目概况	158

6.3.2	构建顾客需求——技术特性质量屋	161
6.3.3	建立顾客需求——技术特性相关性矩阵	163
6.3.4	产品规划质量屋的构建	165
6.3.5	对 QFD 导出的技术特性进行改进	167
6.3.5	电熔管件改进后生产过程的 FMEA 分析	170
6.3.6	项目实施效果	171
7	QFD 与 TRIZ 的理论与实践	173
7.1	TRIZ 的理论	173
7.1.1	TRIZ 理论的创立与发展	173
7.1.2	TRIZ 的主要内容	174
7.1.3	TRIZ 的基本原理	174
7.1.4	TRIZ 的应用领域	175
7.2	QFD 与 TRIZ 的集成案例:基于 QFD、TRIZ、DOE 聚酯片状模 塑料开发项目	176
7.2.1	项目概况	176
7.2.2	运用 QFD 将顾客需求转化为技术特性	177
7.2.3	运用 QFD 将技术特性转化为工艺特性	180
7.2.4	利用 TRIZ 解决技术冲突	182
7.2.5	运用 DOE 选择改进聚酯片状塑料的增稠效果	184
7.2.6	实施结果	187
7.2.7	评价总结	188
8	QFD 与 Kano 模型的理论与实践	189
8.1	Kano 模型的理论	189
8.1.1	满意度理论简介	189
8.1.2	卡诺(Kano)模型的概念及分类	190
8.2	QFD 与 KANO 集成案例:KANO、QFD 等工具在房地产 售后服务质量提升方面的应用研究	191
8.2.1	项目概况	191
8.2.2	基于 KANO 模型的顾客需求调查分析	194

8.2.3 基于 Kano 模型与 QFD 的房地产售后服务质量模型 的改进	205
8.2.4 项目实施效果	223
参考文献	229
索 引	230

1 | QFD 的发展历程及理论简介

作为一种面向顾客需求的产品开发设计方法,质量功能展开(Quality function Deployment, QFD)是一种将顾客需求信息合理,且有效地转换为产品开发各阶段的作业控制规程的方法和技术目标,使所设计和制造的产品能真正地满足顾客需求。QFD 代表了从反应式的、被动的传统产品开发模式(“设计—试验—调整”)转换成一种预防式的、主动的现代产品开发模式。QFD 将注意力集中于规划和问题的预防上,它不仅仅集中于问题的解决上。

日本学者赤尾洋二于 1966 年提出 QFD 的概念,它是一种产品设计方法,日本三菱重工的神户造船厂于 1972 年成功地将其应用于船舶设计与制造中。从 20 世纪 70 年代中期开始,QFD 相继被其他日本公司所采用。丰田公司因为 QFD 的使用,于 70 年代取得了巨大的经济效益,新产品开发的启动成本下降了 60%,产品开发周也缩短了 1/3,质量也得到了很大的改进。

在赤尾洋二教授发明了 QFD 技术后不久,吉川公司 Yoshikawa 也将其应用于软件。QFD 是前端需求获取技术,它可以应用于任何软件工程方法,是一种定义客户关键需求及量化获取和的方法。本章内容在论述 QFD 的定义、发展历程及功能等基础上,将以 QFD 在软件开发设计过程中的运用作为案例进行分析。

1.1 质量功能展开(QFD)简介

1.1.1 质量功能展开(QFD)的基本定义

质量功能展开(Quality Function Deployment, QFD),是质量展开(Quality Deployment, QD)与狭义的质量功能展开(质量职能展开)之总称。

赤尾洋二将质量展开定义为:“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。

水野滋博士狭义的质量职能展开,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。

质量展开与质量功能展开的概念如图 1.1 所示,它的下侧的“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。

广义的质量功能展开包括质量展开(QD)和狭义的质量功能展开(机能展开)。广义的质量功能展开也就是广义的质量职能展开。广义的质量机能指企业为使产品、过程或服务满足规定的要求或用户的需要而进行的全部活动的总称。在整个质量工作中,企业各部门应该发挥什么作用,承担什么职责,开展哪些活动,都是广义的质量职能所要研究的内容。质量展开与质量功能展开如图 1.1 所示。

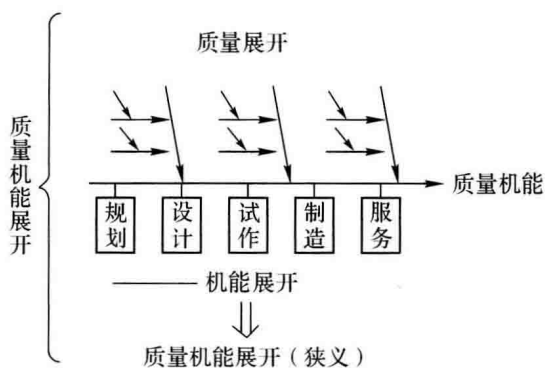


图 1.1 质量展开与质量功能展开

1.1.2 QFD 的作用与效果

综观国内外 QFD 的应用与实践,其作用可以归纳成如下几点。

1.2 质量功能展开(QFD)的发展历程

1.2.1 质量功能展开(QFD)的诞生背景

20 世纪 60 年代,日本实施从美国引进的统计质量管理(Statistical Quality Control, SQC),在制造阶段中取得了显著的成果。在制造阶段的工序管理中,质量保证活动取得极大成果之后,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。在规划制造这种产品时,已能断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,需倾听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了难题。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而取得成果。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受到关注。

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?对这个问题的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(QFD)想法的起因。

赤尾洋二教授从“工序保证项目一览表”连接了真正的质量和工序要因方面得到启发,在指出“工序保证项目一览表”揭示了厂内保证项目与厂外保证项目的联系的同时,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,并构想怎样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。当时他将这种想法称为“目标质量展开”,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,在文中首先使用了“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对保证项目进行表示,所以,存在因重复、繁杂使得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。

解决这个问题的是由三菱重工神户造船所在水野滋和布留川靖两教授指导下提出的“质量表”(HOQ),在西方被称为“质量屋”。质量表技术与赤尾洋二教授的想法相结合,形成了质量展开。但质量功能展开的诞生过程