

PLM需求流动链及其 决策控制

崔剑 著



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

013027881

F405-39
02

浙江省高校人文社科重点研究基地决策科学与创新
杭州电子科技大学专著出版基金资助出版

PLM 需求流动链及其决策控制

崔剑 著



北京
冶金工业出版社
2013



北航

C1635174

F405-39
02

188750810

内 容 简 介

本书系统介绍 PLM 需求流动链的概念、理论、技术以及应用实例, 主要内容包括: PLM 需求流动链对我国企业实施需求的指导作用; PLM 需求流动链组建机理, 并在分析了 PLM 需求结构关系的基础上, 提出了需求流动链结构模型, 描述了结构模型的多级别集成和存储; 采用元模型方法研究其需求结构的演化映射, 并对其演化约束机理进行了研究以及 PLM 需求流动链结构决策控制机理。本书提出用 PLM 需求流动链结构理论改造我国制造业传统的需求实施方法, 并阐述其应用的必要性和目的性。用实例证明, PLM 需求流动链理论应用于企业经营管理实践所取得的良好经济效益和社会效益。

本书适合从事 PLM 需求管理的企业人员阅读, 也可供工业工程、管理科学与工程、企业管理、系统工程、MBA 等相关专业的研究人员、技术人员以及学生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

PLM 需求流动链及其决策控制/崔剑著. —北京:

冶金工业出版社, 2013. 3

ISBN 978-7-5024-6208-6

I. ①P… II. ①崔… III. ①信息技术—应用—企业管理—销售管理 IV. ①F274—39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 045785 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjcb@cnmip.com.cn

责任编辑 郭冬艳 美术编辑 彭子赫 版式设计 孙跃红

责任校对 禹蕊 责任印制 张祺鑫

ISBN 978-7-5024-6208-6

冶金工业出版社出版发行; 各地新华书店经销; 北京慧美印刷有限公司印刷

2013 年 3 月第 1 版, 2013 年 3 月第 1 次印刷

169mm×239mm; 10.75 印张; 207 千字; 161 页

30.00 元

冶金工业出版社投稿电话: (010)64027932 投稿邮箱: tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话: (010)64044283 传真: (010)64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号(100010) 电话: (010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前 言

世界自由贸易与全球经济一体化进程的加快，使制造企业的竞争环境发生了根本性变化。客户需求的个性化逐渐成为市场发展的趋势，以往企业只考虑自身利润目标的做法，被时代所淘汰。随着市场竞争的加强，企业与客户的关系，进入了互动性双向沟通的时代，且客户在双向沟通过程中显示出多变和个性化的需求。对于企业而言，要在日趋激烈的国际和国内市场竞争中获胜，就需要企业与客户之间相互集成，以客户为中心，获取客户的真正需求，并将客户需求信息准确地转换到企业实施的设计、制造、销售、服务以及回收各阶段，以满足客户的需求变化。

由于当今市场竞争、制造技术和客户需求发生的变化使传统的制造模式难以适应，特别是企业难以适应客户需求变化。因此，先进的制造理念和管理模式，成为制造企业成败的关键。为了有效地满足客户的需求，只有实施客户为中心，集成设计、制造以及后期实施阶段，形成以需求为一体的集成管理系统，才能在正确的时间内以正确的生产方式生产出满足客户需求的产品。因此，应在产品全生命周期(Product Lifecycle Management, PLM)需求管理基础上，建立PLM需求流动链，集成客户需求信息和企业全生命周期各阶段节点的实施需求信息，并在产品全生命周期内共享，从整体上提高客户满意度。

本书提出的PLM需求流动链概念正是顺应了需求发展的潮流，为我国传统制造型企业提供了一个利用自身优势参与全球化竞争的机会。本书结合目前应用广泛的PLM系统思想，同时跳出传统的需求束缚，从PLM需求流动链这一全新的视角审视需求结构过程。PLM需求流动链概念的提出，符合了制造型企业对客户和全生命周期各个阶段需求发展的要求，更符合未来时代的变化。通过对理论和应用实践的深入分析，为我国企业培养自身核心能力提供了有效的发展途径，对探索

真正适合我国制造企业的发展模式提供了可行的新选择。

全书共分 10 章,第 1 章主要介绍了制造企业以客户为中心、客户需求信息管理、需求管理等实施方法的理论和应用研究现状。第 2 章阐述了产品全生命周期的研究现状。第 3 章描述了 PLM 需求流动链定义、内涵、特点以及发展方向等。第 4 章至第 9 章描述了 PLM 需求流动链实施的关键理论,主要方法与实现技术。在元模型概念、主要特征及其建模流程基础上,给出了 PLM 需求流动链结构元模型;分析了 PLM 需求流动链结构演化方法;采用特征演化映射技术以功能结构为 PLM 需求流动链结构演化桥梁,应用结构图表形式,结合专家经验,实现需求语义结构到物理结构的转换,并对其演化过程进行定量分析;描述了 PLM 需求流动链结构模型;分析 PLM 需求流动链各阶段节点需求结构 BOM 的集成;应用矩阵方法分析 PLM 需求流动链层次级、部门级和系统级三种不同层次的模型结构;研究了 PLM 需求流动链结构模型的类库存储和物理存储;研究了 PLM 需求流动链结构决策控制机理;采用多目标决策控制分析 PLM 需求流动链各阶段节点需求结构的多目标利益问题,并给出了多目标决策数学模型;建立了需求结构配置基线,实现了 PLM 需求流动链需求结构变更的一致性控制;探讨了 PLM 需求流动链反馈控制结构;分析了 PLM 需求流动链的知识管理,描述了 PLM 需求流动链的协同知识表达理论。第 10 章描述了 PLM 需求流动链实例应用实施状况,以案例阐述理论技术的实施状况。

在本书的编写过程中得到了浙江大学祁国宁教授和顾新建教授的悉心指导。在此特别感谢浙江大学谭建荣院士对本书的悉心指导。感谢杭州电子科技大学陶俐言教授的耐心指导和深切帮助。感谢杭州汽轮机股份有限公司叶钟总工程师、黄哲人高级工程师为本书提供的真实有效的数据。

由于本书内容涉及面较广,加之作者水平有限,不妥之处在所难免,希望读者不吝赐教,在此谨表示衷心的感谢。

著 者
2012 年 10 月

目 录

1 绪论	1
1.1 以客户为中心研究	1
1.1.1 以客户为中心理论研究	1
1.1.2 以客户为中心应用研究	3
1.2 客户价值分析	3
1.2.1 客户价值模型	4
1.2.2 客户价值层次结构分析	5
1.2.3 客户价值因素分析	6
1.3 客户需求信息管理研究	9
1.3.1 客户需求信息结构	9
1.3.2 客户需求信息特征	9
1.3.3 客户需求信息获取	10
1.4 PLM 需求管理研究	13
1.4.1 PLM 需求管理基本概念	13
1.4.2 PLM 需求管理技术功能	13
1.4.3 PLM 需求管理理论研究现状	15
1.4.4 PLM 需求管理应用研究现状	16
2 产品全生命周期管理	17
2.1 PLM 产生和演化	17
2.2 PLM 理论研究现状	18
2.3 PLM 应用研究现状	19
2.4 PLM 定义和理解	21
2.4.1 PLM 定义	21
2.4.2 PLM 内涵	22
2.5 PLM 体系结构	23
2.6 PLM 信息模型	24
2.7 PLM 核心功能	25

2.8	PLM 在企业信息化地位和作用	26
2.9	PLM 发展方向	27
3	PLM 需求流动链	28
3.1	PLM 需求长鞭效应	28
3.2	PLM 需求流动链	29
3.3	PLM 需求流动链定义	31
3.3.1	PLM 需求流动链内涵	31
3.3.2	PLM 需求流动链外延	32
3.4	PLM 需求流动链特点	32
3.5	PLM 需求流动链核心功能	33
3.6	PLM 需求流动链关键技术	34
3.6.1	PLM 需求流动链模型管理技术	34
3.6.2	PLM 需求流动链信息演化技术	35
3.6.3	PLM 需求流动链决策控制技术	35
3.6.4	PLM 需求流动链知识管理技术	36
4	PLM 需求流动链需求结构	37
4.1	PLM 需求结构信息	37
4.1.1	CAH 分析	37
4.1.2	节点结构信息	38
4.2	PLM 需求流动链结构关系	40
4.3	PLM 需求流动链需求强度	42
4.3.1	需求强度定量描述	42
4.3.2	需求强度误差分析	44
5	PLM 需求流动链结构模型	46
5.1	元模型建模技术	46
5.1.1	元模型概念及其主要特征	46
5.1.2	元模型建模流程	47
5.2	基于元模型的 PLM 需求流动链结构元模型	49
5.2.1	PLM 需求流动链结构元模型组建	49
5.2.2	PLM 需求流动链结构元模型表达	51
5.3	PLM 需求流动链结构模型	55
5.3.1	PLM 需求流动链结构模型分析	55

5.3.2	PLM 需求流动链结构模型表达	56
5.4	PLM 需求流动链结构模型多级别分析	59
5.4.1	结构模型多维度表达	60
5.4.2	结构模型多级别分析	61
5.5	PLM 需求流动链结构模型存储	64
6	PLM 需求流动链结构演化映射	65
6.1	PLM 需求流动链结构演化映射	65
6.2	PLM 需求流动链结构演化映射主体	66
6.2.1	需求语义结构	66
6.2.2	功能结构	67
6.2.3	物理结构	67
6.3	PLM 需求流动链结构演化映射过程	69
6.3.1	需求语义结构演化映射功能结构	70
6.3.2	功能结构演化映射物理结构	71
6.3.3	结构演化映射定量分析	75
6.4	PLM 需求流动链结构演化映射约束	76
6.4.1	结构演化映射变量约束	76
6.4.2	结构演化映射规则约束	76
6.4.3	结构演化映射过程约束	77
7	PLM 需求流动链结构 BOM	78
7.1	BOM 技术	78
7.2	PLM 需求流动链节点 BOM	79
7.3	PLM 需求流动链结构 BOM 集成	81
7.3.1	节点 BOM 演化集成	81
7.3.2	BOM 多视图映射集成	87
7.4	需求结构 BOM 集成体系	89
8	PLM 需求流动链结构决策控制	90
8.1	PLM 需求流动链结构同态化分析	90
8.1.1	研究 PLM 需求流动链同态结构基本条件	90
8.1.2	研究 PLM 需求流动链同态结构边界问题	91
8.2	PLM 需求流动链结构决策控制机理	92
8.3	PLM 需求流动链结构多目标决策	94

8.3.1	多目标决策控制语义表达	94
8.3.2	多目标决策控制模型分析	96
8.3.3	多目标决策控制优化分析	96
8.4	PLM 需求流动链结构一致性决策	98
8.4.1	结构一致性语义描述	99
8.4.2	更改一致性决策控制	100
8.4.3	反馈一致性决策控制	104
9	PLM 需求流动链需求知识管理	110
9.1	知识管理概述	110
9.2	PLM 需求流动链需求表达	111
9.3	PLM 需求流动链协同知识表达理论体系	112
9.3.1	知识表达形成	113
9.3.2	知识语义描述	114
9.4	PLM 需求流动链协同知识表达系统——KESFCR _{FN}	119
9.4.1	KESFCR _{FN} 简介	119
9.4.2	KESFCR _{FN} 体系结构	119
9.4.3	KESFCR _{FN} 系统建模	120
9.4.4	KESFCR _{FN} 系统运行	121
9.4.5	KESFCR _{FN} 系统应用实例研究	121
10	PLM 需求流动链结构模型及其决策控制技术的应用研究	123
10.1	工业汽轮机产品介绍	123
10.2	应用实施软件介绍	125
10.3	PLM 需求流动链在工业汽轮机中的应用研究	125
10.3.1	总体实施目标	125
10.3.2	总体实施方案	126
10.3.3	工业汽轮机客户需求信息分析	128
10.3.4	工业汽轮机需求结构配置分析	131
10.3.5	工业汽轮机选型需求分析	132
10.3.6	系统体系结构与功能模块	133
	参考文献	151

1 绪 论

本章提要

世界自由贸易与全球经济一体化进程的加快,使制造企业的竞争环境发生了根本性变化。客户需求的个性化逐渐成为市场发展的趋势,以往企业只考虑自身利润目标的做法,已经被时代所淘汰。随着市场竞争的发展,企业与客户的关系,进入了互动性双向沟通的时代,且客户在双向沟通的过程中显示出多变的个性化需求。对于企业而言,要在日趋激烈的国际和国内市场竞争中获胜,就需要企业与客户之间相互集成,以客户为中心,获取客户的真正需求,并将客户需求信息准确地转换到企业实施的设计、制造、销售、服务以及回收各阶段,以满足客户的需求变化。

1.1 以客户为中心研究

经济全球化和电子商务的发展,使企业与客户在全球范围内建立各类需求信息间的连接。客户需求影响着企业总体战略的制订、实施、评价等战略管理过程,逐渐构成市场的最主要竞争因素。1990年普拉哈拉德和哈默在《哈佛商业评论》上发表了《公司核心能力》一文,首次提出以客户为中心的核心竞争力概念,这意味着企业的竞争战略相应地从品牌资产为中心向客户资产为中心转变。

以客户为中心定位就是这样一种产业价值链的形式:把客户需求作为企业发展的基石,了解客户真正的需求,并将客户介入到企业价值领域的活动和过程中,即客户介入到企业设计、制造、销售、服务和回收产品全生命周期活动和过程领域,使企业真正为客户提供所需要的产品或服务。通过以客户为中心的管理,调整企业设计、生产结构,将客户需求映射到产品设计、制造等物理域中,使客户真正成为整个企业价值链条上的主体和驱动力。

1.1.1 以客户为中心理论研究

1.1.1.1 以客户为中心发展历程

企业的经营模式经历了以产品为中心、以市场为导向和以客户为中心三个阶

段的转变。如图 1-1 所示为企业经营模式发展历程。传统的运行实施模式是以产品为竞争基础，企业更关心其内部运作效率和产品质量的提高，在保证产品质量的要求下，如何降低生产实施的成本。随着全球经济一体化和竞争的加剧，企业认识到满足客户个性化需求的重要性。以客户为中心，将客户的需求准确地转换为生产实施的结构特征，满足客户需求成为企业成功运行的关键。因此，企业实施以客户为中心的生产运作，真正实现以客户为中心的管理。

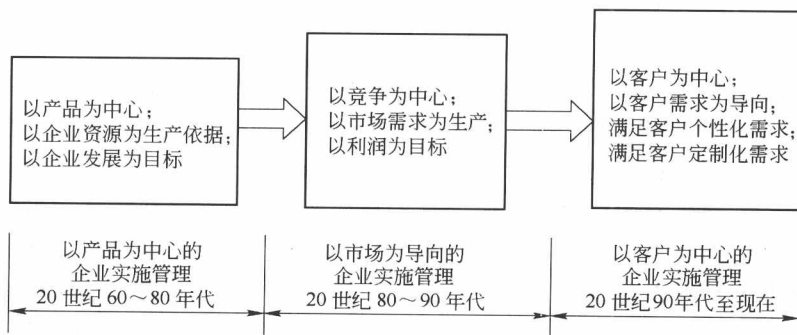


图 1-1 企业经营模式发展历程

1.1.1.2 CRM 研究现状

企业实施客户关系管理（CRM）是实现以客户为中心的重要体现。客户关系管理（Customer Relationship Management, CRM）作为一种以客户为中心的企业管理模式，在网络化、集成化技术支持下，通过研究客户关系，获取分析客户知识，制定客户策略以提升客户的满意度。

CRM 是以客户为中心的企业理论，是一种获取、保持和增加可获利客户的信息技术手段。CRM 整合了客户、企业等资源，并对资源进行有效地、结构化地分配和重组，使企业在产品全生命周期内及时了解客户需求信息，使用相关的资源和知识，简化、优化各项业务流程，集中改善客户关系，提高客户的快速响应和反馈能力。

目前，国内 CRM 理论技术发展成熟，一些学者作出了大量的理论研究。如李兵等人提出以客户为中心的 CRM 体系结构，研究分析客户为中心在 CRM 系统下的体系结构，讨论 CRM 管理思想基础上，以客户为中心功能模块的实现机制。杨觉英等人提出以客户为中心的管理实践，从 CRM 观点出发，分析实施客户为中心的必然趋势和重要意义，阐述以产品为中心到以客户为中心的转变，并结合具体的实例进行客户为中心实施过程的研究。陈旭研究 CRM 的内涵和管理思想，分析 CRM 的主要功能，辨析 CRM 与 SCM 和 ERP 的关系，讨论 CRM 的发展趋势。迟国泰等人系统地探讨电子商务环境下企业在售前、售中和售后服务过程中

采取的客户关系管理策略。

1.1.1.3 客户为中心价值实现理论研究现状

以客户为中心管理策略的最终目的是在满足需求的过程中实现客户的多方面价值。以客户为中心,全面贯彻客户需求,通过市场策略、价值分析方法、统计工具以及信息技术等支持,实现客户需求价值的实现。

Kano 等人在以客户为中心管理思想下,分析客户满意度与市场占有率、客户忠诚度间的关系,阐述 Kano 客户满意度价值模型原理,提出将 Kano 模型与 QFD 模型集成的方法,使产品开发项目的组织与管理系统化,进一步加快客户价值的实现效益。张建军等人研究在 MC 模式下基于时间的制造策略对实现客户价值的影响,采用结构方程模型方法应用 LISRE 统计分析工具对各项策略进行评估。该方法系统地描述 MC 模式、基于时间制造、客户价值这三者间的影响关系,进一步证实基于时间的制造是满足客户多样化需求、实现客户价值的有效手段。Hwang H 等人提出以客户为中心环境下的客户价值度量模型,从客户主体的角度对传统的客户价值概念进行扩展,分析客户价值的主要影响因素和价格驱动的动态变化特点,建立产品的客户价值度量函数模型,在此基础上,提出基于客户价值的价格决策方法。

1.1.2 以客户为中心应用研究

在经济全球化的快速发展中,企业都在朝着以客户为中心的方向发展。为了更好地实施以客户为中心的管理思想,为企业创造更多的经济利润并提升企业的竞争优势,企业应建立良好的客户关系,设计一套以客户为中心的实管理理制度,把客户当做一种维持企业生存的流动资产,为企业的可持续发展提供永恒的竞争力。

在以客户为中心理论思想和 CRM 软件应用下,企业通过各种途径,开发客户的潜在需求,甚至超越客户的心理期望,来满足客户的需求。目前在全球 500 强企业中,很多企业实施以客户为中心的管理策略,通过提供更好的产品和服务,增强客户的满意度和忠诚度。例如戴尔公司应用客户为中心实施软件,按照客户的需求进行产品开发和产品设计制造,并在最短时间内送达到客户。同时,戴尔提供给客户及时高质的售后维修服务,建立强大的售后服务网络,全面满足客户的服务需求。通用汽车实施以客户为中心的经营观,站在客户立场上考虑并解决问题。针对当时人们对汽车多样化和舒适化的新需求趋势,通用汽车公司采用客户关系管理,推出适合客户需求的产品,成功地获得了市场,为企业创造了更高的利润。

1.2 客户价值分析

客户价值是企业站在客户的角度看待产品和服务的价值,是研究分析客户需

求的前提基础。客户价值通过产品的需求满足度和企业的制造实施两个方面实现。肖恩·米汉教授以及美国学者 Treacy 和 Wiersema 认为,客户价值是客户从某种产品和服务中所能获得的总利益与购买时所付出总代价的比较。从客户价值的基本概念出发,结合客户评价的主观性,客户价值拓展定义为客户感知利得和客户感知成本之间的权衡。客户感知利得是客户根据自身的需要和偏好情况,对其从整个产品获得的各种利益的量化;客户感知成本是客户购买和使用产品所支出的全部成本的量化。用 K 表示客户价值, F_c 表示客户感知利得, C_c 表示客户感知成本,则客户价值的定义为 $V_c = F_c / C_c$ 。根据客户价值定义及驱动因素,建立如下的客户价值度量函数:

$$V_c = F_c / C_c = f(F, B, I, S) / g(P, E) \quad (1-1)$$

式中, F, B, I, S 分别为客户从产品的功能、品牌、形象和服务中感知的利得; P 为产品价格; E 为其他费用。考虑到客户对构成因素重视程度的差异,不同因素对客户价值的影响不同, F_c 作如下分解:

$$F_c = \lambda_1 f_1(F) + \lambda_2 f_2(B) + \lambda_3 f_3(I) + \lambda_4 f_4(S) \quad (1-2)$$

式中, f_1 为功能利得,是客户感知利得的主体; f_2, f_3, f_4 分别为品牌、形象和服务利得; λ_i 为客户对各项的重视程度, $\sum \lambda_i = 1$ 。此外,客户价值的各构成要素是相互联系的,比如客户对品牌的认知,在一定程度上包含了产品的功能特点、形象和服务。由于产品的价格本身影响产品形象,因此,各系数的确定要考虑其关联性。由式(1-1)得到客户感知成本 C_c 的度量函数 $C_c = g(P, E)$ 。客户感知成本 C_c 是由购买产品的费用即产品的价格 P 及其他费用 E 构成。其他费用 E 包括客户在购买产品的过程中花费的时间、体力、精力等费用,以及在使用产品的过程中支出的一些使用费用。

1.2.1 客户价值模型

客户价值模型具有很强的实际应用价值。通过分析客户价值层次模型有助于企业更好地分析客户的最终目标,引导企业更好地寻找客户价值的根源,提供企业更大的价值利益。客户价值模型分为三个层次:属性价值层、结果价值层以及目标价值层,如图1-2所示。其中属性价值层包括产品的具体形式,如产品特点、产品的组成部分等;结果价值层是客户使用产品的效果,包括正负两种效果以及使用效果的不同满意度;目标价值层是客户价值的最顶层,包括使用者的核心价值、目的和目标,该层是客户使用产品和服务的最终结果。一般来说属性价值层的客户价值在一定程度上决定了结果价值层的客户价值,而属性价值和结果价值又是实现目标价值的手段。

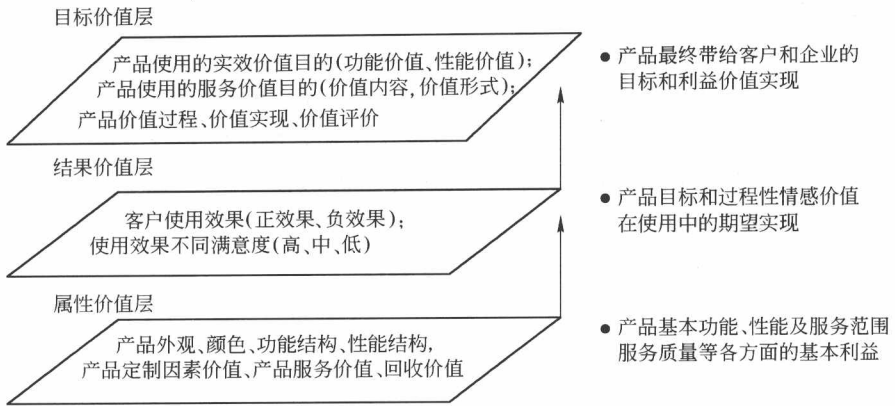


图 1-2 客户价值模型示意图

1.2.2 客户价值层次结构分析

客户价值与需求信息是相互渗透的: 研究客户价值能进一步获悉产品需求本质; 相应地, 通过研究各节点的需求信息, 提高客户价值的效用程度。随着 PLM 中各阶段需求程度的满足, 客户价值度不断拓展, 不断完善, 最终实现客户价值最大化和企业收益最大化之间的平衡。PLM 中, 客户价值与需求之间呈正相关关系, 其数学关系描述为:

$$E_{cv} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta CV}{CV}} \quad (1-3)$$

式中, E_{cv} 是一个无标度量, 是两个不同单位变化幅度量之间的比值。 $\frac{\Delta Q}{Q}$ 表示

为需求增量与需求量的比值, 是需求变化幅度的表征; $\frac{\Delta CV}{CV}$ 表示为客户价值增量

与客户价值量的比值, 是客户价值变化幅度的表征。对于不同的产品, 客户价值与其需求有着不同的弹性关系, 如无穷弹性、单元弹性、高幅度弹性和低幅度弹性。其中, 无穷弹性是指当客户价值发生变化时, 客户对某种产品的需求发生很大的变化, 即弹性系数无限大; 单元弹性是指客户价值变化所引起的需求变化幅度与客户价值本身变化的幅度相等, 弹性系数等于 1; 高幅度弹性是指由于客户价值变化所引起的需求变化幅度大于客户价值本身变化的幅度, 即弹性系数大于 1; 低幅度弹性是指由于客户价值变化所引起的需求变化幅度小于客户价值本身变化的幅度, 即弹性系数小于 1。

在 PLM 实施过程中, 客户需求通过各个阶段, 各个环节不断完善, 客户价

值在其基础上，被不断地提高。将客户价值信息，进行必要的分析整理，形成客户满意度、服务质量和价格价值信息，并将其转化为企业技术实施知识，使企业各阶段共享价值信息知识。在 PLM 实施过程中，客户价值信息被满足，主要由两种逻辑分析层次构成：客户价值连续逻辑层次和客户价值并行逻辑层次，如图 1-3 所示。客户价值连续逻辑分析层次是客户价值在生产实现过程中，如：设计、制造、销售、服务以及回收等各阶段顺次分析。客户价值并行逻辑分析是客户价值在产品所经历各阶段、多个方面同时分析。

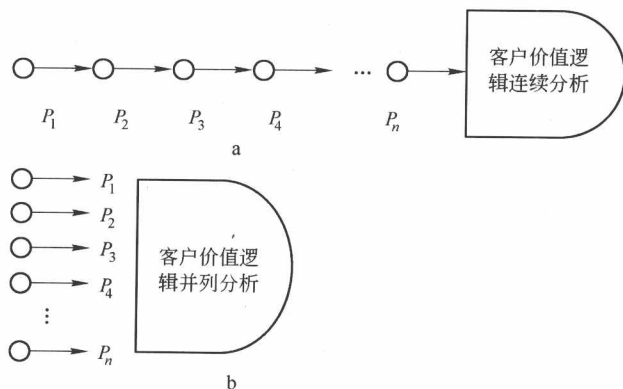


图 1-3 两种客户价值逻辑分析

a—客户价值连续逻辑分析；b—客户价值并行逻辑分析

1.2.3 客户价值因素分析

面向 PLM 的客户价值是一个捆绑的合集，包括 3 个驱动因素：产品满意度价值、服务质量价值和价格价值，其价值目标是以合理的价格为客户提供满意的产品和高质量的服务。如图 1-4 所示为客户价值驱动因素立方体结构示意图。

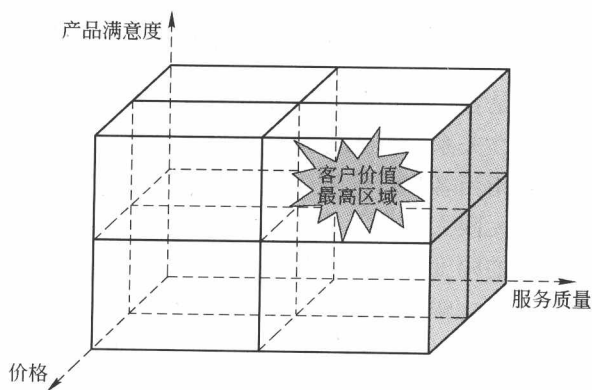


图 1-4 客户价值驱动因素立方体结构示意图

其中，影响客户价值的多因素动、静态模型表示为：

$$\text{动态模型数学描述: } F_{\text{value}}(D) = \begin{cases} F_{\text{value}}^C (D/\text{Content}) \\ F_{\text{value}}^S (D/\text{Service}) \\ F_{\text{value}}^P (D/\text{Price}) \end{cases} \quad (1-4)$$

$$\text{静态模型数学描述: } F_{\text{value}}(S) = \begin{cases} F_{\text{value}}^C (S/\text{Content}) \\ F_{\text{value}}^S (S/\text{Service}) \\ F_{\text{value}}^P (S/\text{Price}) \end{cases} \quad (1-5)$$

式中， D ， S 分别表示为影响客户价值的动、静态多元分布函数；Content 表示为满意度价值；Service 表示为服务质量价值；Price 表示为价格价值。

如图 1-5 所示为客户价值综合满意协调度模型。

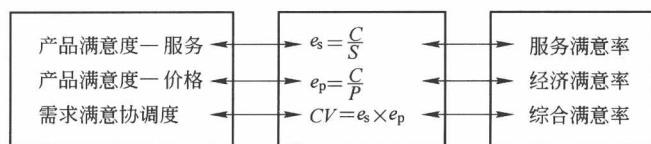


图 1-5 客户价值综合满意协调度模型

图中， $e_s = \frac{C}{S}$ 为产品满意度与服务的效率比值。其中，服务为需求的服务质量，包括服务内容和形式。 $e_p = \frac{C}{P}$ 为产品满意度与价格的效率比值。 $CV = e_s \times e_p$ 为客户价值综合满意协调度值。

1.2.3.1 满意度价值分析

随着客户价值观的变化，客户对产品的需求日益提高，产品满意度逐渐成为企业未来发展的衡量目标和预测基准。产品满意度价值的基本要素包括：产品性能、特色、可靠性、达标度、耐久性、服务便捷性、美感性、质感和感受质量。在分析产品满足度价值时，以卡诺模型原理为基础，进行创新，得到满意度价值分析模型，如图 1-6 所示。图中曲线分别表示基本型满意（must-be requirement）、期望型满意（expectation requirement）和兴奋型满意（attractive requirement）。

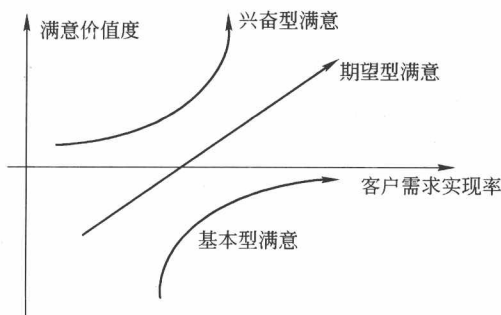


图 1-6 产品满意度价值分析模型

基本型满意是客户对产品基本功能和性能实现的最基础评价。如果企业不能满足客户的基本型需求,将失去所有的客户,给企业造成巨大的损失。例如,客户对冰箱的制冷功能实现属于基本型满意。期望型满意主要在产品基本功能实现基础上,一些附加功能实现得越多,客户就越感到满意。例如,客户对冰箱制冷速度快、耗电少和噪声低等都属于期望型满意。兴奋型满意是指客户所购买的产品具有超乎客户需求之外的产品性能。即使产品不能达到这种需求,客户也不会感到不满意。例如,一些冰箱能与网络进行连接,对于网络爱好者是一个兴奋型满意。定量化分析客户满意度价值,得到其数学函数表达式:

$$\eta = \frac{50\%M + 30\%O + 20\%A}{A + O + M + I} \quad (1-6)$$

式中, A 表示客户对产品的兴奋型满意分值; M 表示客户对产品的基本型满意分值; O 表示客户对产品的期望型满意分值, I 表示为客户对产品不关心分值。

1.2.3.2 服务质量价值分析

服务质量价值是提升客户价值的重要途径。服务质量是产品性能完善的一种延续,是企业对用户进行价值服务的重要体现。服务质量价值的基本要素包括:服务可靠性、负责性、便利性、服务技能、服务沟通、服务可信性、服务安全性和服务有形化。为了提高客户的服务价值,企业应加大对服务信息平台建设的投入。通过信息技术提高服务质量水平、扩大服务范围、增加服务内容。同时,充分利用信息技术调动企业所具有的互补性资源,提供客户定制服务,从客户的反馈意见中发掘问题并解决问题,全面提升客户服务价值,提高企业竞争实力。

1.2.3.3 价格价值分析

价格价值在企业满足客户价值决策中具有重要性。本书以价格弹性作为分析客户价值的量度。价格弹性不仅影响了客户价值因素,而且通过对需求变动与价格变动之比,为企业提供预测市场需求量的根据,以指导企业制定满足客户需求和客户价值的价格机制。同时,价格弹性在说明客户价值与需求反向变动关系中具有更大的灵活性和说服力,而且准确地回答了价格波动对客户需求和价值造成的影响,以此激励企业制定满足客户需求的价值策略。

面向 PLM 的客户价值分析理论中,价格弹性价值是通过客户价值和客户需求变动关系的定量化概念体现出来的,其数学关系式表示为:

$$\text{价格弹性} = \frac{\text{需求量的变化率}}{\text{价格的变化率}}$$

$$\text{即:} \quad \eta = \frac{X}{Y} \frac{\partial X}{\partial Y} = \frac{1}{Y} \sum_{i=1}^n a_i X_i \frac{\partial X}{\partial Y} \quad (1-7)$$