



BOSHI WENKU

〔管理学〕

产品制造质量与设计质量 经济性研究

CHANPIN ZHIZAO ZHILIANG YU SHEJI ZHILIANG
JINGJIXING YANJIU

崔丽 著

知识产权出版社

本书受北京工商大学商学院物流管理国家级教学团队专项经费资助



BOSHI WENKU
〔管理学〕

产品制造质量与设计质量 经济性研究

CHANPIN ZHIZAO ZHILIAN YU SHEJI ZHILIAN
JINGJIXING YANJIU

崔丽著

知识产权出版社

内容提要

本书从企业与顾客两个角度出发,以广义产品质量为基础拓展了质量经济性的研究内容,分析了产品质量与产品寿命周期内的企业总成本、顾客总成本的关系以及产品质量与产品价格共同对销售量的影响,建立了基于顾客感知价值的定价模型、基于学习效应的产品制造质量动态最优化模型和基于产品市场生命周期的设计质量动态最优化模型,并根据理论研究结果为企业提高产品质量经济性提出了一些建议。

责任编辑:宋云

图书在版编目(CIP)数据

产品制造质量与设计质量经济性研究/崔丽著. —北京:知识产权出版社, 2009.7

ISBN 978-7-80247-737-7

I. 产… II. 崔… III. 产品质量—质量管理—研究
IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 100343 号

产品制造质量与设计质量经济性研究

崔丽 著

出版发行: 知识产权出版社

社址: 北京市海淀区马甸南村1号

网址: <http://www.cnipr.com>

发行电话: 010-82000893 82000860 转 8101

责编电话: 010-82000860 转 8324

印刷: 北京凯达印务有限公司

开本: 880mm × 1230mm 1/32

版次: 2009年7月第1版

字数: 170千字

邮编: 100088

邮箱: bjb@cnipr.com

传真: 010-82000893

责编邮箱: songyun@cnipr.com

经销: 新华书店及相关销售网点

印张: 7.25

印次: 2009年7月第1次印刷

定价: 22.00元

ISBN 978-7-80247-737-7/F · 255

版权所有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。



前 言

21 世纪是质量的世纪，市场竞争的重点从价格转向了质量。我国制造业企业推行全面质量管理收效不大，产品质量总体水平一直未得到较大程度的提高，产品在国际市场上的竞争力较弱。造成这种现象的主要原因之一是企业没有真正理解产品质量在竞争战略中的重要地位。很多企业缺少质量经济性方面的分析，因而没有认识到在改进产品质量的同时可以降低成本、扩大市场份额，从而获得竞争优势。

理解了质量对企业经营业绩的影响，掌握并成功应用质量经济性的有关思想和原理，有助于企业依靠提高产品质量来获得竞争优势，在国际市场上立足并实现可持续发展的目标。从这个意义上说，进行质量经济性分析和研究具有重要的战略意义。

而在当前的学术界，相对于质量管理理论大量的研究成果，质量经济性方面的研究成果较少，因而可借鉴的统计资料和研究成果很少。这种情况显示出在质量经济性领域仍需进行大量开拓性研究工作，尤其是为满足新形势企业的需要，有必要在现有理论的基础上对质量经济性的研究内容进行拓展，相应的研究方法也要有所创新。

本书正是基于这个目的，对产品质量经济性的内涵进行了拓展，并赋予其新的、更丰富的内容。为此，本书研究了产品质量与产品生命周期成本的关系及产品质量、价格与产品销售



量的关系，进而构建了产品设计质量与制造质量经济性的相关模型，分析了使企业长期利润最大化的产品设计质量和制造质量最优轨迹。

本书将企业管理实践中有关质量经济性的经验现象进行整合，形成科学的理论模型，希望模型的分析结果能为企业的管理实践提供理论依据，帮助企业管理者认识到质量作为竞争武器的重要战略价值，并为提高产品设计质量和制造质量采取积极有效的措施。



摘 要

随着市场竞争日趋激烈,产品间的竞争逐步由价格竞争转为质量竞争。产品质量水平高低关系到企业的生存和发展,质量的提高从收益和成本两方面对企业的经济效益发生影响。我国制造业企业存在产品质量水平不高、质量成本高等问题,亟须通过解决这些问题进行产业升级,更好地参与国际竞争。要实现这样的目标,企业必须对质量经济性有全面深刻的认识。而现有的质量经济性理论多囿于质量成本最优化和过程参数最优化分析,没有从全局角度考虑产品质量对企业长期利润的影响,不能适应新的竞争形势下企业发展的需要。

本书的研究目的是在现有理论上拓展质量经济性理论的研究内容,以体现顾客经济时代“以顾客为中心”的经营原则,并从企业长期利润最大化的动态角度出发,为企业提供适合其竞争需要的质量经济性分析模型,帮助企业提高其质量竞争优势。

本研究从企业与顾客两个角度出发,将广义产品质量分为可度量质量和顾客感知质量两大方面,可度量质量是产品设计质量、制造质量和维修服务质量的综合表现,顾客感知质量是顾客对产品可度量质量的思考、体验和感受,二者密切联系。以广义产品质量为基础拓展了质量经济性的研究内容,分析了产品质量与产品寿命周期内的企业总成本、顾客总成本的关系以及产品质量与产品价格共同对销售量的影响,建立了基于顾



客感知价值的定价模型、基于学习效应的产品制造质量动态最优化模型和基于产品市场生命周期的设计质量动态最优化模型，并根据理论研究结果为企业提高产品质量经济性提出了一些建议。

本书的主要研究结论有：

(1) 广义产品质量的不同方面对企业总成本和顾客总成本产生直接影响。

(2) 产品销售量与产品价格、产品质量之间的关系是三维空间关系，产品销售量是产品价格的减函数，是产品质量的增函数，最优价格与顾客感知质量成正比。

(3) 在特定设计质量水平下，提高制造业产品的制造质量会降低单位产品成本。基于学习效应的模型中最优制造质量水平随时间递增；动态模型得到的最优质量水平均高于静态的没有学习效应的情况。

(4) 在特定制造质量水平下，某一设计质量水平下的理想制造成本越低，对应于企业长期利润最大值的最优设计质量水平越高；来自累积生产经验的学习效应越强，产品设计质量持续改进的目标越容易实现；顾客对产品质量的敏感程度越高，最优设计质量水平越高。

本书主要采用了变分法、动态系统最优控制等方法建立和求解模型，并通过 MATLAB 软件进行数值分析。



Abstract

As the market competition becomes more and more intense, the focus of product competition turns into quality from price. Product quality is directly related to enterprises' survival and growth in the market. The improvement of quality affects the economic benefit from two aspects, i. e. incomes and costs. But most of the existed theories of quality economics are limited to the optimization of quality cost and process quality index. There are few theories covering the effect of quality on the long-term profits of enterprises. In order to meet the need of enterprises' development in the new competitive situation, we should extend the research of quality economics.

The purpose of this research is to consummate the theories of quality economics and to provide new models of quality economics that can meet the requirements of enterprises' competition so as to help them improve their competitive advantage by quality.

The research is carried out from the viewpoint of both enterprises and customers. It redefines the concept of total product quality and extended the content of quality economics based on this concept. So it analyzes the relationship between the total product quality and the total costs of both the enterprises and the customers in the whole product life cycle. It also studies the relationship between product quality and sales amount. Based on these analyses, it devel-



ops several models including the pricing model based on customer values, the dynamic optimization model of conformance quality based on the learning curve effects, and the dynamic optimization model of design quality in the product's marketing life cycle. It also makes useful suggestions for enterprises from the results of the model analyses.

The main conclusions of this research are as following.

First, product quality affects the total costs of both the enterprises and the customers in the product life cycle directly.

Second, the relationship among product sales amount, price and quality is presented in a three-dimensional space. The product sales amount is the decreasing function of its price and the increasing function of product quality. The optimal price has positive correlation with customers' perceived quality.

Third, improving conformance quality can reduce the unit product cost under given design quality. In the model encompassing the learning effects, the optimal conformance quality is increasing with time, which is always higher than the optimal level without learning effects.

Fourth, the lower the manufacturing cost under a certain design quality, the higher the optimal design quality under given conformance quality. And the higher the learning rate from the accumulative experience, the more easily the target of continuous improvement of design quality can be realized.

These methods including calculus of variation and optimization control of dynamic systems are used to analyze the mathematical models in this research. Numerical analysis of some models is developed with the software MATLAB.



目 录

第一章 绪论	1
第一节 选题背景	1
第二节 质量经济性理论的发展历史与现状	10
第三节 本书的研究目的	13
第四节 本书的主要工作	15
本章小结	18
第二章 国内外质量经济性理论综述	20
第一节 基于质量成本的质量经济性理论	20
第二节 基于田口质量损失函数的质量经济性理论	33
第三节 基于质量效益的质量经济性理论	36
第四节 基于过程质量参数最优化的质量 经济性理论	41
第五节 对现有质量经济性理论的评价	43
本章小结	44
第三章 广义产品质量与产品质量经济性研究内容	47
第一节 质量概念的发展	47
第二节 产品质量维度与定义方法	52
第三节 广义产品质量	55
第四节 基于广义产品质量的质量经济性研究内容	67



本章小结	76
第四章 基于产品寿命周期的质量—成本关系研究	77
第一节 产品寿命周期与质量经济性	77
第二节 产品质量与企业总成本关系研究	86
第三节 产品质量与顾客总成本关系研究	98
本章小结	109
第五章 基于学习效应的产品制造质量动态 最优化模型	111
第一节 模型的理论基础	111
第二节 产品制造质量动态最优化模型 构建及分析	120
第三节 结果讨论	131
本章小结	134
第六章 产品质量—价格—销售量关系及 质量—价格策略研究	135
第一节 产品质量—价格—销售量关系分析	135
第二节 基于顾客价值的质量—价格策略分析	145
第三节 基于顾客价值的产品定价模型	154
本章小结	158
第七章 基于产品市场生命周期的设计质量动态 最优化模型	160
第一节 产品市场生命周期的战略含义	161
第二节 产品设计质量动态最优化模型的构建	162

第三节 模型求解及分析结果·····	168
第四节 数学实验结果·····	175
第五节 基于 KANO 模型和产品设计质量动态 最优化模型的质量竞争策略·····	181
本章小结·····	189
第八章 研究结论与展望·····	191
第一节 研究结论·····	191
第二节 研究展望·····	193
参考文献·····	195
附录 1 名词术语和符号含义表·····	206
附录 2 质量经济性管理指南·····	207
后 记·····	219



第一章 绪论

本章主要介绍本书的研究意义、质量经济性理论的研究概况、研究目的、研究内容及主要创新点。

第一节 选题背景

一、质量优势是企业进行市场竞争的有力武器

在全球化经济形势下，任何企业面对的都是一个统一国际市场，企业的生存和发展都取决于国际竞争力的强弱，而国际竞争的焦点已经由数量、价格转为质量。著名的质量管理专家朱兰曾指出：“20世纪是生产力的世纪，21世纪是质量的世纪，依靠质量取得效益已成为世界顶级企业的经营理念。”在21世纪的经济大战中，质量作为占领市场的最有力的武器，成为经济发展的强大驱动力。

市场经济下的中国企业正在经历着前所未有的激烈竞争。为了在竞争中取胜，企业通过各种途径来赢得顾客并使其达到最大程度的满意。企业间的竞争从较低层次的价格战开始，淘汰了一大批企业。如今，低质低价竞争的时代已经结束，价格战虽然依旧存在，但越来越多的企业开始将竞争的重点转移到产品质量方面。根据有关调查，相同或相似功能的产品，进口



产品平均价格比中国企业产品高出 50% ~ 500%，甚至更高。导致价格差异的原因，除进口产品的关税之外，还有三个重要因素：品牌差异、创新差异和质量差异。其中品牌差异和质量差异都与产品和服务的整体质量有非常密切的关联。

通过分析不难发现，质量差异作为竞争武器的重要原因可以归结为顾客对质量的需求不断提高，而且顾客在购买商品时更加理性化。

首先，顾客更加挑剔，其要求也更难以满足。在全球化的市场经济环境下，顾客的选择范围扩大了，而且大多数行业都处于供过于求的状况，经济权力已经由企业转向顾客手中。从整体上看，目前买方市场格局在世界上绝大多数国家和地区均已形成，包括在中国。因此，为了继续生存和发展下去，产品或服务的提供者必须提高产品与服务的质量和档次，扩大产品在国内国际市场上的份额。

其次，顾客的价值观发生了很大的变化，质量已经取代价格成为顾客选择产品或服务的首要因素。最近在世界范围内对消费者购买心理的调查表明，全世界约 90% 的购买者在作出购买决定时，把产品质量看得比价格更为重要，而在 1979 年持这种观点的购买者仅占 30% ~ 40%^[124]。为了得到质量水平更高的产品，顾客愿意付出更多的购买成本。

当今世界上最成功的企业与同行相比，几乎都具有明显的质量优势，而许多失败的企业也往往是由于质量水平低所致。之所以出现这一现象，是因为在企业长期经营过程中，产品质量是影响企业经营业绩的重要因素之一。良好的产品质量不仅有助于提高企业及其产品在顾客心目中的形象，而且使得企业获取更多利润、扩大市场份额、改善经营状况，因而提高产品质量是推动企业长期赢利与增长的一条有效途径，质量对企业



经营业绩的具体影响如图 1-1 所示。

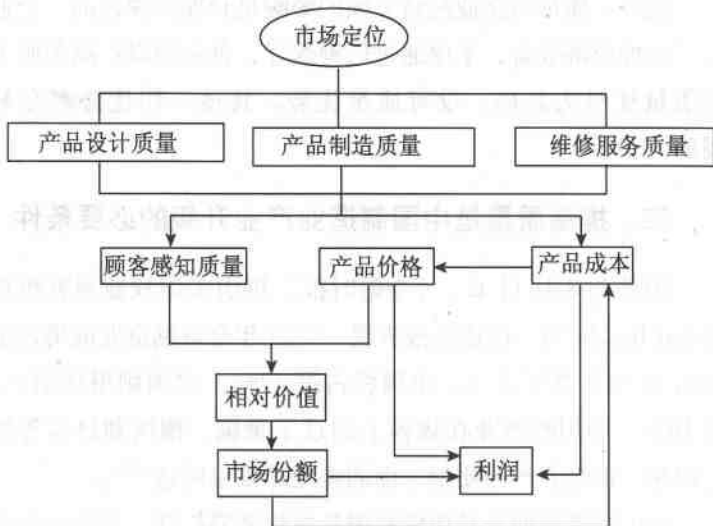


图 1-1 质量如何推动企业赢利

根据企业的市场定位，在相应的质量战略框架下进行产品设计和制造及售后服务等一系列与质量有关的活动，这些活动的结果直接影响到顾客对产品的感知质量，并且与产品成本密切相关。为了实现赢利，企业在制定产品价格时要考虑产品成本因素。而顾客对产品价格和顾客感知质量进行综合考虑后得出产品的相对价值，这一价值的大小直接影响到产品的市场份额，市场份额又通过规模经济效应影响产品成本。最终企业的利润由产品价格、产品成本和市场份额等因素来决定。

由此可以看出，通过为顾客提供更高质量和更低价格的产品，使顾客价值得到提高，从而提高产品在市场上的占有率，市场占有率的提高反过来又会促进成本进一步下降。由于利润 = 销售量 × (产品价格 - 产品成本)，销售量的增加和产品成本的下降使得在价格不变甚至降低的情况下，企业的总利润



也会得到提高。

此外，质量对企业经营业绩的影响是长期而深远的。企业为了增加经济效益，不论通过何种途径，都必须以产品和服务的质量优势为基础，没有质量优势，其他一切优势都是软弱的。

二、提高质量是中国制造业产业升级的必要条件

2008年8月11日，《金融时报》援引美国权威研究机构Global Insight的一份预测报告说，2009年全球制造业的增加值将达11.783万亿美元，中国将占据17%，美国则退居第二，为16%。中国制造业在规模上超过了美国、德国和日本等发达国家，但是在产品质量方面的差距却难以跨越^[126]。

中国制造业的产品质量和服务质量需要提高，这是一个普遍的共识。但这种共识在大多数企业中没有得到系统的贯彻，其中既有技术上的原因，也有制度和文化上的原因。总的来说，中国企业没有建立起根深蒂固的质量管理基础和对产品质量经济性的深刻认知。这一点，是我国制造业与发达国家制造业的重要差距之一。

中国制造业产品质量的提升是一个不容忽视的问题。2007年的“中国制造”危机，更加说明了中国制造业进行产业升级的迫切性。产业升级既是中国企业必须获得的成果，也是对中国经济的整体提升必须做出的贡献。产业升级是不发达国家或发展中国家通过内部能力的提升，在国际分工中的地位从资源型向知识型过渡，从低价值向高价值过渡，从“有”到“好”再到“精”的过渡。产业升级不仅意味着产品技术竞争力的提升，还意味着国家品牌的提升，意味着相同的投入产生价值的大幅度提高。

对制造业企业来说，产业升级将意味着新的价值选择、供应链模式、竞争方式和产品内涵。这些差异都是首先从产品与服务的质量开始，并通过持续的质量保证得以维持和发展。因此，中国制造业的产业提升，首先必须是质量的大幅度提升，才能进入结构提升和品牌提升。

同时，产业升级意味着企业把更多的资源用于价值创造而不是价值维护。因低质量而导致的质量损失，实际上就是以高成本维护客户价值。如果把这一部分资金提前投入到价值创造上，客户与供应商之间的价值都会得到提高。

根据贝朗公司对多数客户的质量管理的实际状况进行的调查来看，大多数制造业企业都存在着一个共同的问题，即通过提升质量来获得竞争优势的空间巨大。在行内企业大体一样的时候，只要有一家做得好一点，立即就可以获得差异性优势。许多行业的客户总是在进口昂贵的高质量产品和采购便宜的低质量产品之间进行选择，国内企业的空间就是提供便宜的高质量产品。为了发展这一巨大的空间，中国制造业企业必须以世界级质量作为标杆，认识到提高质量可以降低成本，并推动企业长期赢利，做到质量改进永无止境。

三、质量经济性分析是当前形势的需要

随着经济全球化发展，我国制造业企业面临着更加激烈的市场竞争，为了适应新的竞争形势，企业的质量意识普遍得到加强。但在实践中仍有不少企业重数量、轻质量，在发展模式上重视规模效益、轻质量效益。一些企业的领导仍然认为产品质量是质量部门的事，过多地依赖于质量检验，还有一些领导甚至对严格执行标准的质量管理人员和质量检验人员横加指责，认为他们是在“卡企业”；在许多企业，“质量就是生