

文章编号: 1003-207(2003)06-0055-06

# 企业满意与供应链企业特性

王力虎<sup>1,2</sup>, 盛昭瀚<sup>1</sup>, 陈国华<sup>1</sup>

(1. 南京大学管理科学与工程研究院, 南京 210093;  
2. 广西师范大学物理与信企工程学院, 桂林 541004)

**摘要:** 目前, 顾客满意的研究已引起学术界和企业界的极大关注, 其研究业已涉入顾客满意的机理、演化趋势、对企业销售策略的影响以及顾客对企业的忠诚等领域, 但是较少有人以企业消费为分析主体, 去研究工业市场上的顾客满意及其相关问题。本文从企业间销售/消费职能的角度出发, 提出了供应链的企业满意概念, 研究了企业满意的行为特性, 及其对供应链中期望传递的影响, 得出了企业的管理水平  $m(n)$  和企业满意的状态  $s(n)$  对顾客期望  $d(n)$  在供应链中的传递(敏捷性)存在密切相关性的结论。

**关键词:** 供应链; 企业期望; 企业满意; ES; 敏捷性

中图分类号: C939 文献标识码: A

## 1 概述

目前供应链管理的研究多集中在供应链中企业元素间的有效合作上, 其中定量地确定供应链的绩效, 明确一种新的信息共享机制<sup>[1]</sup>是供应链研究领域内的热点问题。学者们就如何整合关键的业务过程<sup>[2]</sup>、Internet 网络对供应链的挑战<sup>[3]</sup>、供应链中的局部问题的定量刻画<sup>[4]</sup>等问题作了广泛的研究。Zhimin Huang 认为供应链中供应和销售的合作是一种博弈关系, 销售主动权开始从制造商向零售商转移, 零售商的销售能力已经等于甚至超过制造商<sup>[5]</sup>。这自然产生如下问题, 随着企业生产、销售、消费等职能的演化, 供应链的行为会以什么样的形式表现?

对于一般的顾客消费市场, 其研究满意问题的文献可以追溯于 1980 年 Oliver 和 Westbrook 的工作。几十年来, 研究者们一直在关心如何更好地面对变化异常的顾客期望。直到目前为止, 仍有多篇相关文章在国际顶尖杂志上发表<sup>[6]</sup>。与顾客消费不同, 企业消费是一个再生产的投资问题, 它的特点表现为稳定和绩效。由于工业市场的稳定特性, 其顾客满意的研究应更为有效。有证据表明: 与员工相关的变量比与服务或客户自身相关变量更能影响客户满意<sup>[7]</sup>。动态地跟踪下游企业满意的变化, 建

立动态的防范体系, 可以掌握公司顾客流失的确切原因<sup>[8]</sup>。任何一个在管理上的疏忽, 都将给体系的其他各方带来重大的损失<sup>[9]</sup>。基于个人消费的工业顾客满意问题研究正成为众多学者关心的重要问题<sup>[10]</sup>; 特别是一些对客户响应样本统计分析的文章, 充分体现了工业企业顾客满意的问题和特点<sup>[12]</sup>。

然而, 目前的研究大都聚集在以个人消费为分析主体的消费上, 真正从供应链角度出发研究企业间满意问题的文章还很少。以企业消费为分析主体的消费研究, 或称工业品市场上的顾客满意一直是研究者未涉足的领域<sup>[11]</sup>。

本文试图以顾客满意为基本视角, 从企业的销售/消费行为与顾客的消费行为之间的对照关系出发, 着重研究供应链的整体行为特点、链条上企业相互关系及其动态特征。我们首先以顾客满意为参照, 提出了企业满意的概念, 并给出其数学描述, 通过对模型的分析, 我们认为分布在供应链中各企业的满意稳定和趋向于零是保证企业期望沿供应有效传递的保证。第四节和第五节通过数学推导和数值仿真的结果, 研究了企业满意的行为特性, 得出了  $M$  变化影响企业期望传递和企业满意水平在供应链中分布影响企业期望传递的相关结论。

## 2 相关定义

### (1) ES 的定义

为了区别企业消费与顾客消费的不同, 本文称供应链企业间的顾客满意为企业满意或企业满意度

收稿日期: 2003-04-09

作者简介: 王力虎(1962-), 男(汉族), 南京大学管理科学与工程学院研究院博士生, 研究方向: 供应链管理, 企业管理。

(Enterprise Satisfaction, ES)。本文分析的 ES 专指制造性企业之间交易关系的客户满意。

在信息充分的条件下, 如果需求方企业获得的满意大于零, 表示供应方企业提供的效用过度。从供应方的角度来说, 这是一种成本的浪费, 反之, 则对需求方不利, 所以, 企业双方博弈的结果应使企业满意在零值附近上下波动。

(2) 上下游关系定义

参照菲利浦·科特勒(Philip Kotler)提出的“顾客满意度”概念定义<sup>[11]</sup>, 在企业消费中, ES 是指企业实际获得的总价值(效用感觉)与企业的期望总值(预期感觉)之差, 即企业的效用与企业的期望之间的差值。

为了强调供应链的相互关系, 着重供应链中企业期望的传递关系, 遵循下游期望和满意均是上游企业所关注内容的现实, 可以认为供应链中某企业的效用与其下游用户的期望和满意相关, 即:

$$\text{某企业效用} = \text{下游企业期望} + \text{下游企业满意}$$

我们希望研究供应链中企业满意对企业期望在其中传递的影响, 并揭示一些规律。

(3) 企业管理能力定义

企业期望是企业希望获得的一种质量和服务, 它来自于企业自身产品生产的需要。企业效用(产品的变化或革新会迅速变成对供应商的期望。这种根据企业内部效用要求确定其期望的快慢就是企业的敏捷程度, 我们称之为管理能力。

管理能力定义为一个企业希望从上游得的企业期望与必须提供下游的产品效用的比值。为了便于说明, 可以变换出以下关系: 企业期望= 管理能力 × 产品效用

其中, 管理能力可以看成是企业在一定时刻根据市场变化调整供应计划的能力。实际管理中, 管理能力表现为多变量复杂函数, 它与供应链的整体市场和管理环境相关, 而且可能具有一定的延迟效应。在本文的推导中, 假设管理能力为一常数。

本文的研究范围界定在供应链企业间。为了便于叙述, 除非特别说明, 文中涉及的期望、效用、满意分别指供应链企业间的企业期望、企业效用和企业满意。

3 数学描述

为了导出在供应链中满意评测与期望传递的数学关系, 我们首先对相关假设和变量作如下说明:

假设说明:

环境: 供应链中的 N 个企业, 所有管理者均为理性的, 市场都是有效的, 企业资源无限, 同时, 企业管理能力相同;

时间: 以影响同一期望传递一次的业务接触为时间序号, 每一时间间隔都可能造成期望的变化;

变量说明:

$i$ : 表示供应链中的企业序号, 市场的序号为零, 距离市场越远的企业序号越大;

$n$ : 表示期望传递的时间序号;

$S_i$ : 第  $i$  企业对第  $i-1$  企业满意程度的评测;

$U_i$ : 第  $i$  企业提供的效用;

$D_i$ : 第  $i$  企业希望的期望;

$M_i$ : 第  $i$  企业将自身效用变化转化为期望进行传递的敏捷程度, 即管理能力;

$d(n)$ : 在  $n$  时刻, 供应链第  $n$  企业的期望表现;

$s(n)$ : 在  $n$  时刻, 供应链第  $n$  企业对游满意的评测;

$\bar{S}$ : 表示满意均值, 指供应链中所有企业对待各自下游企业满意的平均水平;

$\bar{D}$ : 表示期望均值, 指供应链中所有企业期望表现的平均水平;

$\overline{\Delta S^2}$  表示满意方差, 指供应链中所有企业对待各自下游企业满意的标准方差;

$\overline{\Delta D^2}$  表示期望方差, 指供应链中所有企业期望表现的标准方差。

在实际经营中, 只有供应方需要关注 ES。对第  $i$  企业而言, 起着调整企业经营方向作用的 ES 是其下游企业的 ES。因此, 在某一次交易接触时, 对第  $i$  企业存在:

$$U_i = D_{i-1} + S_i (i = 1 \dots N) \tag{1}$$

其中  $S_i$  是供应链中第  $i$  企业的企业行为。

根据管理能力的定义, 对第  $i$  企业有:

$$D_i = M_i U_i \tag{2}$$

式(2)表明第  $i$  企业的管理水平或敏捷程度, 这样(1)可以化为:

$$D_i = M_i D_{i-1} + M_i S_i \tag{3}$$

式(3)表明企业期望在供应链中第  $i$  企业上下传递关系, 式(3)产生的两个数组, 如下:

$$\{s_i\}, \{d_i\} \quad i = 0 \dots N$$

$\{s_i\} \{d_i\}$  表示一种空间变量,  $\{d_i\}$  表示某时刻  $i$  企业的期望, 即不同时刻不同企业的期望,  $\{s_i\}$  表示期望对应时刻  $i$  企业的满意评测, 其中  $d_0$  表示市场

期望,  $s_0$  表示直接面对顾客的销售企业对顾客满意的评测。

根据我们事先的时间假设, 在以上空间变量中选出两组时间序列  $s(n)d(n)$  来考察一个期望在供应链中的传递。参照图 1, 新确定的序列满足一定关系, 即在  $n-1$  时刻,  $n-1$  企业期望表现为  $d(n-1)$ , 在  $s(n)$  和  $M(n)$  作用下, 经过一次影响期望传递的业务接触后, 时间到达  $n$ , 促使  $n$  企业的期望表现为  $d(n)$ 。

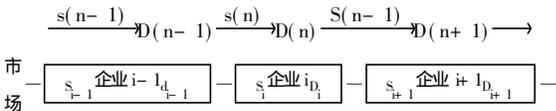


图 1 供应链企业间关系示意图

新产生的  $s(n)d(n)$  数组描述了市场期望沿供应链的传递过程, 并可以由如下差分方程描述:

$$d(n) - m(n)d(n-1) = m(n)s(n) \quad (4)$$

$d(n)$  表示同一市场期望在供应链传递过程中不同企业的期望,  $s(n)$  表示供应链中企业对待同一期望传递时其 ES 的评测能力, 式(4)展现了期望在供应链中的传递过程, 它说明在供应链上, 企业的管理水平  $m(n)$  和满意的状态  $s(n)$  对期望  $d(n)$  在供应链中的传递(敏捷性)存在密切相关性。

当期望在供应链的传递时,  $m(n)$  是指供应链中各个企业对待此期望的管理水平或敏捷程度, 在一段时间内, 市场的变化频率要远远高于企业管理水平动荡的频率, 故可以假设  $m(n)$  保持不变, 这样, 在供应链中期望(或效用)的传递就取决于各个企业满意的构成。为了简化描述, 假定企业在相对固定的时间内管理能力均相同且为常数, 根据  $M$  的定义可知,  $M > 0$ 。因此有以下表示:

$$d(n) - Md(n-1) = Ms(n) \quad (5)$$

$(n = 1 \dots N)$

式(5)是标准的一阶常系数线性差分方程, 其系统性能可由下式说明:

$$h(n) = u(n)M^{n+1} \quad (6)$$

式(6)表示, 供应链中满意的突然变化(单位冲击)将会造成期望的长久响应, 并沿指数分布变化, 单个企业  $s(n)$  的单独大幅改善并不能提高整个供应链的传递灵敏性能。参见图 2(左)。

在供应链管理中, 供应链的敏捷性是管理的重要目标。标志着敏捷性的  $d(n)$  传递, 由式(5)可见与  $s(n)$  有着直接的关系。对式(5)所示系统频响的研究可以看出其中的总体关系。

式(5)的系统函数为:

$$H(z) = \frac{M}{1 - Mz^{-1}}$$

所以, 函数  $H(z)$  在  $e^{j\omega}$  处的取值为:

$$|H(e^{j\omega})| = M / \sqrt{1 + M^2 - 2M \cos \omega}$$

其中

$$\omega = 0 \quad |H| = \frac{M}{1 - M}$$

$$\omega = \pi/2 \quad |H| = \frac{M}{\sqrt{1 + M^2}}$$

$$\omega = \pi \quad |H| = \frac{M}{1 + M}$$

系统频响说明了供应链组成成员中的满意分布对企业期望沿供应链的传递有直接的重要影响, 管理水平  $M$  越大, 满意对期望传递的影响也随之变大, 参照图 2(右)。

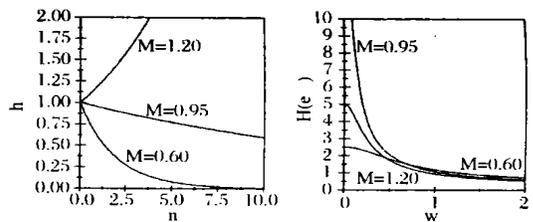


图 2  $H(z)$  的冲击响应(左)和频率响应(右)

#### 4 供应链系统的特征

理论上, 分布在供应链中各企业的满意应该趋向于零, 供应商提供的效用等于消费企业的期望, 以保证企业期望的有效传递。但在管理实践中却不然, 由于供应链中的企业的管理水平、节点地位和处理方式的不同, ES 的表现也会有很大程度的不同。

虽然企业对待 ES 的水平差异较大, 起作用的相关因素也很复杂, 但企业努力的总体方向是一致的。鉴于企业的这种现状, 这里我们假设企业对待 ES 的评测水平由一个相关量和一个不相关随机量组成, 因此有:

$$s(n) = \bar{S} + \varepsilon(n) \quad (7)$$

式(5)中  $\bar{S}$  表示一个满意均值,  $\varepsilon(n)$  表示一个白噪声序列。将(7)式代入(5)式, 并依次迭代, 则有:

$$d(n) = M\bar{S} + M\varepsilon(n) + Md(n-1)$$

当传递到末位企业时, 企业期望为:

$$d(N) = \bar{S}(M + M^2 + M^3 + \dots + M^{N+1}) + M\varepsilon(n) + M^2\varepsilon(n-1) + M^3\varepsilon(n-2) + \dots + M^{N+1}\varepsilon(0) \quad (8)$$

根据一阶常系数差分方程和白噪声序列的特

点,对  $d(n)$  求均值后得:

$$\bar{D} = \frac{M(1-MN)}{(1-M)} \bar{S} \quad (8)$$

式(8)表示期望均值与满意均值的关系。稍作变换则有:

$$\bar{S}/\bar{D} = \frac{1-M}{(1-M^N)M} \quad (9)$$

式(9)是一凹函数,它表示在管理  $M$  和满意均值与期望均值比值之间存在着一种特定的函数关系,同时  $\bar{S}/\bar{D}$  还与序列的长度  $N$  有关。当  $N$  的增大时,有两个现象需要关注,1)  $N$  值的增大会造成  $\bar{S}/\bar{D} = 1$  点向  $M = 0.5$  逼近,2)  $N$  的增大会引起  $M = 1$  对应的  $\bar{S}/\bar{D}$  值趋向于零。如图 3 所示,图中细、粗实线分别表示  $N = 3$  和  $N = 100$  时  $0 \dots N$  有限长序列的情况。

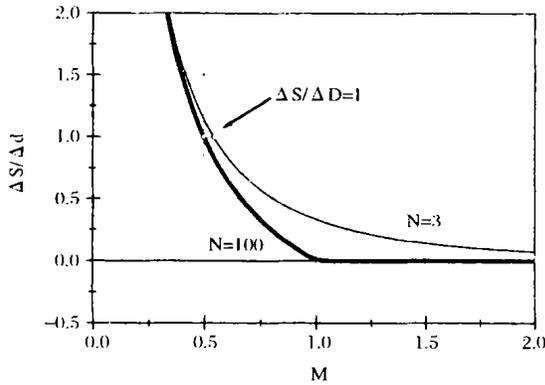


图 3  $M$  与  $\bar{S}/\bar{D}$  之间的关系

从图中可以看出,对于式(5),  $M$  值的变化直接影响着系统的输入/输出比  $\bar{S}/\bar{D}$ 。如果  $N$  足够大,当  $1/2 > M > 0$  时,  $\bar{S}/\bar{D} > 1$ , 表示  $\bar{S}$  大于系统响应后的  $\bar{D}$ 。当  $1 > M > 1/2$  时,  $\bar{S}/\bar{D} < 1$ , 表示微弱的  $\bar{S}$  会造成  $\bar{D}$  的更大偏差。当  $M = 1$  时,  $\bar{S}/\bar{D} = 0$ , 表示  $\bar{S}$  必须为零,否则无法达到期望的正常传递。

对于期望在传递过程中的动态性,可以由响应后的期望方差来描述,根据均值求解过程,可得:

$$E[d(N) - \bar{D}]^2 = \sigma^2 M^2 (1 - M^{2N}) / (1 - M^2)$$

即:

$$\overline{\Delta D^2} = \frac{M^2(1 - M^{2N})(1 - M^2)}{\overline{\Delta S^2}} \quad (10)$$

其中,  $\overline{\Delta D^2}$  表示期望方差,  $\overline{\Delta S^2}$  表示满意方差。

式(10)表示期望方差与满意方差的关系。可以看出式(10)与式(9)的形式相同,但  $\overline{\Delta S^2} / \overline{\Delta D^2} = 1$  所对应的  $M$  值略大。

### 5 分析结论

根据第 4 节的分析,我们可以得出以下结论。

(1) 满意对期望传递的影响随  $M$  的提高而变大

如果要保证企业期望沿供应链的有效传递,须使企业期望在传递过程中保证稳定,并使偏差最小。从(9)式和(10)式可以看出,对于一个固定节点数目的供应链结构,  $M$  的大小与期望传递直接相关,当  $M \rightarrow 1$  时,企业满意偏差将带来传递过程中企业期望的更大偏差。

所以,在期望传递的过程中,企业内部管理水平或敏捷性低下,满意水平的影响不敏感。当管理水平或敏捷性提高到一定水平后,满意水平管理的重要性增长速度很快。

(2)  $M$  接近 1 可以减缓期望传递中的动范效应  
当  $M$  分别等于 0.5 和 0.9 时,  $S$  变化限定在  $\pm 0.10$  以内变化时,对(4)式的仿真结果如图 4 所示。部分数据结果参照表 1。可以看出,  $M$  越大响应越缓(图 4)。

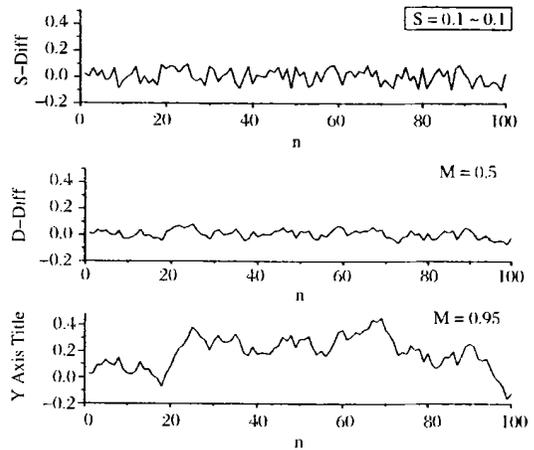


图 4  $M$  变化与系统响应  $D$  的关系

这说明,供应链中内部管理水平或敏捷性( $M$  值)的提高虽说提高了企业满意的敏感性,但同时保证了企业期望在供应链中传递的缓和性。换句话说,企业内部管理水平或敏捷性的提高可以增强供应链企业的适应性,企业间灵敏和弱小的差别会被  $M$  接近于 1 的供应链系统所弱化。供应链的这种性能有利于供应链面对变化多端的市场,使得“笨重”的供应链适应“敏捷”的顾客消费市场。

表 1 部分仿真结果

M 值	满意均值	期望均值	满意极值	期望极值
0.5	0.0087	0.0088	0.0999	0.0816
0.95	0.0087	0.1890	0.0999	0.4585

(3) ES 的一致偏置会影响供应链的柔性反应

假设供应链中所有的企业均提高自身 ES 的标准,设  $s(n) = 0 \sim 0.10$  的随机变化,根据(5)式仿真所得结果如图 3 和表 2 所示。

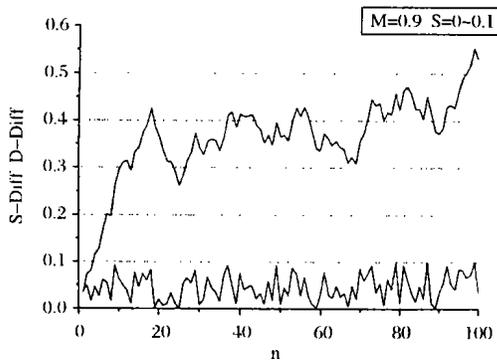


图5 S变化均正向偏置的情况

表2 部分仿真结果

	满意均值	期望均值	满意极差	期望极差
M = 0.9	0.0456	0.3676	0.0996	0.5539

根据(9)式可知,在N足够大时,大约在 $1 > M > 1/2$ 时, $M(1 - M^N)/(1 - M) > 1$ 。此时供应链系统具有的偏差放大作用是显而易见的,说明供应链面对市场的变化时,链中各个企业对待ES评测的一致性偏差,会造成期望传递中的更大偏差,从而影响供应链面对市场变化的柔性反应。

(4) ES的参差不齐影响企业期望在供应链中传递

根据(10)可以看出,当管理能力大约符合 $1 > M > \sqrt{2}/2$ 时, $s(n)$ 通过供应链系统之后,企业期望的均方差被放大了 $M^2(1 - M^{2N})/(1 - M^2)$ 倍。

这说明,在供应链管理中,各企业ES评测水平的参差不齐会带来企业期望在供应链中传递的过度振荡,严重影响供应链面对市场时的反应敏捷性,从而影响供应链的市场生命。

在整个供应链中,对满意变化的各自为政,不利于供应链整体绩效的提高,反而可能带来供应链的动荡。所以,企业经营必须时刻关注并预测ES,同步提高企业经营水平,保证供应链的整体活性。

## 6 总结

本文通过适当假设,给出了企业期望在供应链中的传递关系,并通过数学推导或数值仿真的方法,得到供应链敏捷性的相关结论。

企业内部管理水平会影响企业满意对企业期望的传递。尤其是,当管理水平或敏捷性提高到一定程度后,满意水平的重要性加倍增长。

虽然企业内部管理水平提高扩大了企业期望传递的偏差范围,但它可以部分地屏蔽企业间的差异,

从而保证供应链整体的敏捷特性。

供应链中各个企业对待ES的一致性偏差或参差不齐,都将影响供应链的传递功能。对ES关注的各自为政,不利于供应链整体绩效的提高,反而可能带来供应链的动荡。

ES是一个新的研究内容,如何确定ES的影响因素,对其进行量化和定量测量等,还有待于进一步研究。

## 参考文献:

- [1] Ronald H. B., Stephen M. G., Ashok M. . New Managerial Challenges from Supply Chain Opportunities[J]. Industrial Marketing Management, 2000, 29: 7- 18.
- [2] Douglas M. L., Martha C. Cooper. . Issues in Supply Chain Management [J]. Industrial Marketing Management, 2000, 29: 65- 83.
- [3] Richard A. L., Michael F. S., Terence A. O. . The Role of the Internet in Supply Chain Management[J]. Industrial Marketing Management, 2000, 29: 45- 56.
- [4] S. Viswanathan, Rajesh P. . Coordinating supply chain inventories through common replenishment epochs [J]. European Journal of Operational Research, 2001, 129: 277 - 286.
- [5] Zhimin H, Susan X. Li Co- op advertising models in manufacturer- retailer supply chains: A game theory approach [J]. European Journal of Operational Research, 2001, 135: 527- 544.
- [6] Barry J. B., Mitch G. . The Nature of Satisfaction: An Updated Examination and Analysis[J]. Journal of Business Research, 1998, 41: 127- 136.
- [7] Anne- Marie B., and Gary J. G. . Client Satisfaction in a Community Crisis Center [J]. Evaluation and Program Planning, 1997, 20: 443- 453.
- [8] Subhash S., Ronald N., Greg D. . A Framework for Monitoring Customer Satisfaction: An Empirical Illustration [J]. Industrial Marketing Management, 1999, 28: 231- 243.
- [9] 吴育华, 赵强, 王初. 基于多人合作理论的供应链库存利益分配机制研究. 中国管理科学, 2002, 10(6): 44 - 47.
- [10] Christian H., Bettina R. . Customer satisfaction in industrial markets: dimensional and multiple role issues [J]. Journal of Business Research, 2001, 52: 15- 33.
- [11] Christian H., Bettina R. . Customer satisfaction in industrial markets: dimensional and multiple role issues [J]. Journal of Business Research, 2001, 52: 15- 33.
- [12] Kotler P., 郭国庆, 等译. 市场营销管理[M]. 中国人民大学出版 & Prentice Hall 出版公司, 1997.

## Enterprise Satisfaction and Characteristics of Supply Chain

WANG Li-hu<sup>1,2</sup>, SHENG Zhao-han<sup>1</sup>, CHEN Guo-hua<sup>1</sup>

(1, Graduate School of Management Science & Engineering, Nanjing University, Nanjing 210093, China;

2, Physics Department, Guangxi Normal University, Guilin 541004, China)

**Abstract:** In recent years, customer satisfaction (CS) has attracted many researchers' interests, its study has come down to the field of the mechanism, evolutionary trend, influence on the marketing strategy and loyalty of the customer to enterprise, etc. . But few people study the CS in industrious markets and related problems from the view point of the enterprise consumption. The paper, from the viewpoint of the relationship of sale and consumption between enterprises, brings forward the concept of Enterprise Satisfaction(ES) in the supply-chain and studies the behavior characteristics of ES and its influence on the transfer of expectations in the supply-chain. The conclusion is that the managerial level and the state of ES are closely related to the transfer of CE in the supply-chain.

**Key words:** supply-chain; enterprise expectation; enterprise satisfaction(ES); agility