

需求市场规模变化条件下四维驱动 CE 测量模型

邵景波, 吴晓静, 崔文慧, 付 铭

(哈尔滨工业大学 经济与管理学院, 150001 哈尔滨, boboshao@163.com)

摘要: 为了解决现有顾客资产(CE)测量模型均假设需求市场规模不变且不适用于多品牌企业的局限性, 在充分考虑交叉购买和口碑宣传等对 CE 有重要影响却被其现有测量模型所忽视的因素的基础上, 运用马尔科夫矩阵模拟了企业间的竞争和顾客的品牌转换, 并采用趋势预测法将需求市场规模的变化因素引入 CE 测量模型, 最终构建了需求市场规模变化条件下的四维驱动 CE 测量模型. 在此基础上运用线性回归分析、主成分分析以及 Logit 回归分析等统计方法对模型进行了应用. 研究结果发现, 顾客数量变化引起了 CE 价值的显著变化, 需求市场规模的变化因素是测量 CE 时不可忽视的因素. 此模型能更准确的测量 CE 并具有很强的可操作性和实践指导性.

关键词: 市场规模; 顾客终身价值; 顾客资产; 趋势预测; 主成分分析

中图分类号: F273.2

文献标志码: A

文章编号: 0367-6234(2011)05-0079-05

Four-dimensional driven measurement model of customer equity under the change of mutative demand market scale

SHAO Jing-bo, WU Xiao-jing, CUI Wen-hui, FU Ming

(School of Economics and Management, Harbin Institute of Technology, 150001 Harbin, China, boboshao@163.com)

Abstract: To solve the problem of limitation of assuming constant market demand scale and not applying to multi-brand enterprises in most measurement models of customer equity (CE), this paper applied markov matrix to simulate the competition between enterprises and the brand switching of customers, and analyzed the influence of mutative demand market scale on CE with the method of trend forecasting, based on full consideration of cross-purchases and propaganda of public praise, which had significant impact on CE measurement but were ignored in most models. Eventually a four-dimensional driven measurement model of CE under the condition of mutative demand market scale was established. In the application study of the model, forecast method, linear regression method, principal component analytical method and logistic regression analysis were used to measure samples' CE. The results showed that the change of customer quantity had caused remarkable change of CE, and the mutative demand market scale was a key factor to be reckoned with. This model can make more accurate measurement of the CE and is operable, so that it can guide practice more effectively.

Key words: demand market scale; customer lifetime value; customer equity; trend forecasting; principal component analysis

作为营销活动效果的指针,市场占有率、品牌渗透率等往往成为企业用以反映其市场竞争地位的营销指标,然而这些指标是历史性的,所反映的

是企业过去的营销活动,它们无法预示未来.因此,在日益白热化的市场竞争中,更关心未来市场竞争地位的企业纷纷将注意力转向了利润的直接来源——顾客,把顾客视为自己的资产进行经营,并将顾客资产(Customer Equity, CE)赋予了科学含义,即企业所有顾客终身价值(Customer Lifetime Value, CLV)折现现值的总和.而正如管理界

收稿日期: 2011-01-12.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70802018, 71031003);
黑龙江省哲学社会科学基地管理科学与工程基地资助项目.

作者简介: 邵景波(1973—),女,副教授,博士生导师.

广泛流传的箴言“如果你不能度量它,你就不能管理它”,顾客资产也不例外,企业顾客资产最大化的实现,首先需要对顾客资产进行量化和评估^[1-2].从国内外的研究现状来看,国内外学者已在各种理论上建立了多种模型来测量顾客资产,研究视角极为丰富,关注的重点各不相同^[3-9].但这些测量模型与方法存在诸多局限.首先,大多数模型忽视了影响顾客资产价值的一些关键因素,包括口碑宣传、交叉购买、企业间的竞争以及顾客的品牌转换等^[10].其次,这些模型只适用于单一品牌或产品的企业,而对于多品牌的企业没有适用性.更为重要的是,所有模型均假定需求市场规模是恒定的,这显然与事实不符.随着人口的增长和顾客购买力的增强,需求市场规模是不断变化的.

本文在已有研究成果基础上,对现有顾客资产测量模型进行了改进,以净现值法作为基本测量思路,应用趋势预测法对需求市场规模进行预测,运用马尔科夫矩阵模拟竞争和品牌转换,同时通过对顾客资产驱动要素构成的完善,将交叉购买和口碑宣传纳入模型,进而构建了需求市场规模变化条件下的四维驱动 CE 测量模型.

1 测量模型

需求市场规模变化条件下的四维驱动 CE 测量模型,是以四维驱动 CE 测量模型为基础建立的,包括 CLV 的测量模型和企业 CE 的测量模型.

1.1 四维驱动 CE 测量模型

顾客 i 对企业 j 的顾客终身价值 CLV_{ij} 为

$$CLV_{ij} = \sum_{t=0}^{T_{ij}} (1 + d_j)^{-t f_i} V_{ijt} \pi_{ijt} B_{ijt}. \quad (1)$$

式中:对于企业 j , d_j 为该企业的折现率; f_i 为单位时间内顾客 i 的平均购买率; T_{ij} 为在企业 j 的时间范畴 H_j 内,顾客 i 从 j 企业的期望购买次数; $T_i = \text{int}[H_j f_i]$ (其中 $\text{int}[\]$ 取整); V_{ijt} 为顾客 i 在 t 次购买中 j 的期望购买量; π_{ijt} 为在 t 次购买中顾客 i 可能给企业带来的边际贡献; B_{ijt} 为顾客 i 在 t 次购买中选择企业 j 的可能性.

从式(1)可以看出,要计算 CLV,需要首先确定顾客的购买可能性 B_{ijt} ,这就需要建立品牌效用模型为

$$U_{ijk} = \beta_{0k} LAST_{ijk} + \beta_{1k} X_{ik} + \varepsilon_{ijk}. \quad (2)$$

式中: U_{ijk} 为品牌 k 对最近购买了品牌 j 的个人 i 的效用; X 为顾客资产驱动要素的列向量; β_{1k} 为以各驱动要素的 Logit 回归系数为元素的列向量; $LAST_{ijk}$ 为品牌惯性; β_{0k} 为与品牌惯性有关的回归

系数.

通过个人层次的品牌效用 U_{ijk} 可以得到个人层次的品牌转换概率,进而建立品牌转换矩阵.品牌转换概率的计算公式为

$$P_{ijk^*} = Pr[\text{假定最近购买了品牌 } j \text{ 的顾客选择品牌 } k^*] = \frac{\exp(U_{ijk^*})}{\sum_k \exp(U_{ijk})}. \quad (3)$$

式中: P_{ijk^*} 为最近购买品牌 j 的顾客 i 选择品牌 k^* 的可能性.计算出顾客的品牌转换概率,便可推导出个人层次的品牌转换矩阵,顾客 i 的转换矩阵为

$$M_i = \begin{bmatrix} P_{i11} & P_{i12} & \dots & P_{i1n} \\ P_{i21} & P_{i22} & \dots & P_{i2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ P_{in1} & P_{in2} & \dots & P_{inn} \end{bmatrix}. \quad (4)$$

式中 n 为顾客可选择的品牌的数量.转换矩阵不断相乘即可得出顾客购买任一品牌的可能性.购买可能性的计量为

$$B_{it} = A_i M_i^t. \quad (5)$$

式中: B_{it} 为顾客 i 在时期 t 的购买可能性矩阵,它是一个 $1 \times J$ 的行向量; J 为顾客选择集中的品牌数量; B_{ijt} 为它的元素; A_i 为一个 $1 \times J$ 行向量, A_i 中的元素值为 1 或 0,若为购买的品牌 j ,赋其元素值为 1;其他不被购买的品牌,赋其元素值为 0. M_i^t 为时期 t 的购买可能性矩阵由转换矩阵相乘 t 次求得.计算出 B_{it} ,就可以求得个人层次的 CLV.

企业的顾客资产由所有顾客的 CLV 加总求得:

$$CE_j = \text{mean}_i (CLV_{ij}) \times POP. \quad (6)$$

式中: $\text{mean}_i (CLV_{ij})$ 为品牌 j 的随机顾客样本 i 的 CLV 平均值; POP 为整个市场上消费该品牌的顾客总数.

最后,可求得企业 Q 的顾客资产为

$$CE_{\text{TOT}} = \sum_{j=1}^S CE_j. \quad (7)$$

式中: CE_{TOT} 为企业 Q 的全部顾客资产; S 为企业 Q 拥有的品牌数量.

1.2 需求市场规模变化对 CE 的影响

需求市场规模,即需求市场的容量,其大小取决于 2 个关键因素:1) 市场中顾客的数量;2) 顾客的购买力.而顾客的数量与购买力则是顾客终身价值与企业顾客资产的决定性因素.因此,需求市场规模变化对企业顾客资产具有十分重要的影响,如果在测量顾客资产时假定需求市场规模不变,将会导致系统误差.

如图 1 所示,顾客的购买力影响顾客的购买量,而顾客的购买量影响顾客的终身价值.当顾客

增加其购买量时,其顾客终身价值也会增加.而顾客数量的变化直接影响着企业的顾客资产,尤其是在一个不断扩大的市场中,这种影响会更加突出.

1.3 CLV 测量模型

顾客购买力的变化受到许多因素的影响,包括顾客的收入水平、价格水平、顾客对经济的预期以及顾客的偏好等.其中收入水平和价格水平对其影响的是最直接、最主要的^[11].因此,顾客*i*对企业*j*的产品或服务的购买量为

$$V_{ij} = \beta_0 + \beta_1 Y_{it} + \beta_2 P_{jt} + \varepsilon_t \quad (8)$$

式中: V_{ij} 为顾客*i*在时期*t*内对品牌*j*的期望购买量; Y_{it} 为顾客*i*在*t*时期的收入水平; P_{jt} 为企业*j*的产品或服务在*t*时期的平均价格水平; β_1 、 β_2 分别为顾客收入与价格水平的线性回归系数.

根据 V_{ij} 、 Y_{it} 与 P_{jt} 的历史数据,利用多元线性回归求得 β_0 、 β_1 和 β_2 的估计值,然后可通过对以后各期的收入 Y_{it} 与价格水平 P_{jt} 的预测,来间接预测顾客期望购买量 V_{ij} .

收入水平和价格指数是受宏观经济影响较大的经济指标,它们大致随着宏观经济的趋势而变化.为了对未来收入水平与价格指数进行预测,假定经济增长在长期内是稳定的,因而收入水平与价格指数在长期内也具有较稳定的增长趋势.在此假定基础上,使用简单外推方法,即线性回归预测方法建立收入水平与价格指数的预测模型为

$$Y_{it} = c_1 + c_2 t, \quad (9)$$

$$P_{jt} = d_1 + d_2 t. \quad (10)$$

利用历史数据进行回归,可以求得系数 c_1 、 c_2 、 d_1 、 d_2 的估计值.假定现期为*t*期,可以对*t*+1、*t*+2、...、*t*+*n*期的 Y_{it} 和 P_{jt} 的值进行预测.然后再将预测值带入式(8),求得未来各时期顾客的购买量.

完成了对顾客购买量的预测,便可以计算CLV.顾客*i*的终身价值 CLV_{ij} 为

$$CLV_{ij} = \sum_{t=0}^{T_{ij}} (1+d)^{-t/f_i} V_{ij} \pi_{ijt} B_{ijt} = \sum_{t=0}^{T_{ij}} (1+d)^{-t/f_i} \pi_{ijt} B_{ijt} (\beta_0 + \beta_1 Y_{it} + \beta_2 P_{jt}) \quad (11)$$

1.4 CLV 测量模型

在四维驱动CE测量模型中,顾客资产的测量式(6)中的POP取一个常数,但是在实际中受到人口增长、市场扩张等因素的影响,各时期的POP是不同的,准确地说,POP应该由 POP_t 取代.从而得出

$$CE_j = mean_i (CLV_{ij}) \times POP_t. \quad (12)$$

POP_t 可以求得:

$$POP_t = POP_0 \times (1 + \text{平均人口增长率})^t. \quad (13)$$

将 POP_t 代入式(12),可得:

$$CE_j = mean_i (CLV_{ij}) \times POP_0 \times (1 + \text{平均人口增长率})^t. \quad (14)$$

由此,建立了需求市场规模变化条件下的四维驱动CE测量模型,如图1所示.

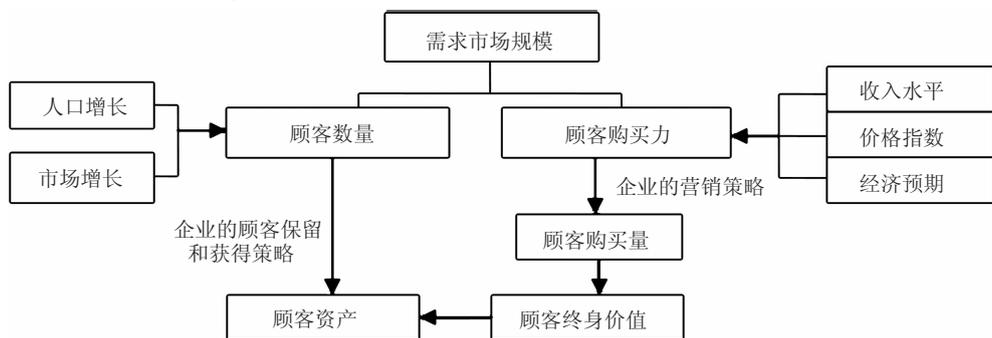


图1 需求市场规模变化对CE的影响

2 实例研究

以X市主要超市(分别用A、B、C、D表示)的顾客为样本,应用本文建立的需求市场规模变化条件下的四维驱动CE测量模型对A超市的顾客资产进行测量.

2.1 指标体系建立与数据获取

为了简化计量过程,本文假定A超市顾客的平均收入水平和该地区居民的平均收入水平之间存在较小偏差,同时假定该地区物价水平(价格指数)和A超市所有产品的平均价格指数之间存在较

小偏差.由此可以把微观层面的指标替换为宏观层面指标,并建立如表1所示的顾客购买量计量指标体系.其中, Y_t 和 P_t 可以通过该地区的统计年鉴获得, V_{it} 则通过超市内部的销售记录获得.

表1 顾客购买量的指标体系

指标	含义	数据
V_n	时期 <i>t</i> ,顾客 <i>i</i> 的购买量	时期 <i>t</i> ,A超市销售/A超市的顾客数量
Y_t	时期 <i>t</i> ,收入水平	时期 <i>t</i> ,X市人均可支配收入
P_t	时期 <i>t</i> ,价格指数	时期 <i>t</i> ,X市价格指数

依据顾客资产驱动要素四维构成的思想,同时本着科学性、有效性原则,建立了亚驱动要素指标:选择概率 PRO 、顾客支出(购买额) EXP 、购买频率 FRE 、品牌惯性 X_1 、产品质量 X_2 、服务质量 X_3 、价格 X_4 、交通便利性(交通方便) X_5 、选购便利性(商品齐全) X_6 、广告宣传 X_7 、企业声誉 X_8 、公益活动 X_9 、道德标准 X_{10} 、品牌偏好 X_{11} 、忠诚计划的投资 X_{12} 、优惠政策 X_{13} 、顾客对企业的了解 X_{14} 、企业对顾客的了解 X_{15} 、特殊待遇 X_{16} 、团体活动 X_{17} 、信任 X_{18} 、交叉购买 X_{19} 和口碑宣传 X_{20} 。

上述指标数据通过问卷调查的方式获得,采取随机拦截的方式发放问卷,剔除不合格问卷,共有 400 份问卷参与数据处理。

2.2 CLV 的测量

2.2.1 购买量的预测

对式(8)进行线性回归分析,得到:

$$Y_t = -451.1287 + 0.455834Y_t - 1.089106P_t \quad (15)$$

如表 2 所示,模型的决定系数为 0.935463,调整的决定系数为 0.928392,表明该线性模型能充分解释顾客购买量与收入、价格水平之间的关系。模型的方差分析结果 F 检验值为 130.4548 ($Sig < 0.05$),表明模型是显著的。

表 2 线性回归分析结果(1)

t 值	Sig 值	决定系数 R^2	F 值
0.41304	0.6845	0.93546	0.92829
6.38646	0.0000	调整后 R^2	P 值
-0.08457	0.9335	130.4548	0.000000

假定购买期为 2 a(实际应该更长),可获得的历史数据跨度为 2002 年~2008 年,以每 4 个月为一期,共 21 期,对未来 6 期进行预测,得到:

$$Y_t = 1934.812 + 138.0665t \quad (16)$$

$$P_t = 94.45836 + 0.69333t \quad (17)$$

回归结果如表 3、4 所示。

表 3 线性回归分析结果(2)

t 值	Sig 值	决定系数 R^2	调整后 R^2	F 值
29.94189	0.0000	0.974282	0.972928	719.7757
26.8286	0.0000			

表 4 线性回归分析结果(3)

t 值	Sig 值	决定系数 R^2	调整后 R^2	F 值
94.53048	0.0000	0.799805	0.789268	75.90730
8.712479	0.0000			

将未来 6 期收入水平和价格指数的预测结果代入式(15),便可求得顾客购买量的值,预测结果如表 5 所示。

表 5 预测结果

序号	Y_t /元	P_t	V_{ijt} /元
1	4972.275	109.712	1695.916
2	5110.342	110.405	1758.096
3	5248.408	111.098	1820.276
4	5386.475	111.792	1882.457
5	5524.541	112.485	1944.637
6	5662.608	113.178	2006.817

由式(2)可以看出,品牌效用主要受到品牌惯性和亚驱动要素的影响,这些因素之间有着错综复杂的联系.因此需要通过主成分分析来解决这些因素之间信息交叉重叠的问题并简化计算,主成分分析结果如表 6 所示。

表 6 总体方差解释表

因子	初始特征值			旋转后因子载荷平方和		
	特征值	方差贡献率/%	累计方差贡献率/%	特征值	方差贡献率/%	累计方差贡献率/%
LAST	7.459	37.297	37.297	4.903	24.513	24.513
X_1	1.793	8.966	46.263	2.711	13.557	38.071
X_2	1.364	6.820	53.083	2.365	11.823	49.894
X_3	1.130	5.651	58.734	1.768	8.840	58.734
X_4	0.952	4.762	63.495	-	-	-
X_5	0.807	4.034	67.529	-	-	-
X_6	0.737	3.687	71.216	-	-	-
X_7	0.713	3.565	74.781	-	-	-
X_8	0.628	3.138	77.919	-	-	-
X_9	0.619	3.093	81.013	-	-	-
X_{10}	0.522	2.612	83.624	-	-	-
X_{11}	0.494	2.468	86.092	-	-	-
X_{12}	0.471	2.353	88.445	-	-	-
X_{13}	0.437	2.185	90.630	-	-	-
X_{14}	0.398	1.991	92.621	-	-	-
X_{15}	0.375	1.877	94.499	-	-	-
X_{16}	0.327	1.635	96.133	-	-	-
X_{17}	0.288	1.438	97.572	-	-	-
X_{18}	0.258	1.291	98.863	-	-	-
X_{19}	0.227	1.137	100.000	-	-	-

注:因素萃取方法为主成份分析法。

根据特征值 > 1 的标准,提取 4 个主成分为

$$U_{ijk} = \gamma F_{ijk} + \varepsilon_{ijk} \quad (18)$$

式中: F_{ijk} 为顾客 i 的主成分得分向量; γ 为主成分系数向量.对式(18)进行 Logit 回归求得 γ ,再将向量 γ 与主成分得分矩阵相乘,便可求得各原始变量的系数,即式(2)中的 β_{0k} 和 β_{1k} . 计算结果如

表7、8所示。

表7 Logit 回归结果

独立变量	系数	标准差	b/s. e.	p
F_1	0.43 *	0.439	0.145	0.002
F_2	0.142	0.134	0.129	0.301
F_3	1.698 **	1.700	0.189	0.000
F_4	1.706 **	0.183	0.334	0.000

对数似然 = 358.759 卡方(自由度为3) = 140.104 **

注: * 为 $p < 0.05$, ** 为 $p < 0.01$.

表8 驱动要素系数

驱动要素	系数	驱动要素	系数
品牌惯性	0.652 362	品牌偏好	0.233 395
产品质量	0.474 839	忠诚计划投资	0.172 437
服务质量	0.370 245	优惠政策	0.404 588
便利性(交通便利)	0.339 262	顾客对企业的了解	0.044 281
便利性(商品齐全)	0.266 362	企业对顾客的了解	0.057 566
价格	0.266 285	特殊待遇	0.065 490
广告宣传	0.116 820	团体活动	0.061 967
企业声誉	0.1059 65	信任	0.168 971
公益活动	0.1035 86	交叉购买	0.319 626
道德标准	0.012 711	口碑宣传	0.201 144

通过 Logit 回归分析,可以得出品牌效用模型中各系数值. 而将样本数据代入式(3),便可求得每个顾客的品牌转换矩阵,进而求得该顾客在未来6个时期内在A超市的购买可能性。

2.2.2 样本的CLV计算

假定折现率为10%,边际利润率为15%. 通过式(11),并结合表2中对顾客购买量的预测结果,可以计算出每个样本顾客对A超市的CLV值,并进一步求得样本顾客的CLV平均值 $mean_i(CLV_{ij})$ 为385.840792元。

2.3 CE的估算

根据人口普查资料,确定X市的人口数量为995万(2008年初),可以认为该数量就是目标市场上的顾客总数(现实的和潜在的). 在不考虑顾客数量变化的情况下,依据式(12),A超市顾客资产值为38.3911588亿元. 如果考虑顾客数量的变化,则首先要确定人口增长率,根据X市人口统计数据,2002~2008年的年平均增长率为0.8057%,按每4个月为1期,每期的人口平均增长率为0.2686%,依据式(14),则A超市的顾客资产总额为45.39064亿元. 可见,在考虑顾客数量变化前后,测量结果存在着明显的差异。

2.4 结果分析

1)该模型引入了交叉购买和口碑宣传指标,

也因此可以测量多品牌(产品)企业的顾客资产;

2)通过测算顾客购买可能性,模拟了企业间的竞争,也同时考虑了顾客的获得与保留,而品牌转换矩阵的应用解决了顾客的品牌转换问题;

3)由于受到顾客收入水平和市场价格水平变动的影响,顾客的购买量呈现递增的趋势,表明以往研究中对顾客购买量恒定的假设并不符合实际;

4)对比引入顾客数量变化因素前后的顾客资产值,可以发现由于顾客数量的增长而引起的顾客资产价值的增加是显著的。

3 结论

1)在充分考虑交叉购买和口碑宣传等对顾客资产有重要影响却被现有测量模型所忽视的因素的基础上,运用马尔科夫矩阵模拟了企业间的竞争和顾客的品牌转换,并采用趋势预测法将需求市场规模的变化因素引入顾客资产测量模型,构建了需求市场规模变化条件下的四维驱动CE测量模型,最终运用线性回归分析、主成分分析以及Logit回归分析等统计方法对模型进行了应用。

2)顾客数量变化能够引起顾客资产价值的显著变化,因此,需求市场规模的变化因素是测量顾客资产时不可忽视的因素. 需求市场规模变化条件下的四维驱动CE测量模型能够在顾客资产测量中充分考虑需求市场规模的变化、企业的多品牌(产品)经营、以及顾客的口碑宣传和交叉购买,能同时考虑顾客的获得与保留,并明确地模拟竞争和品牌转换,从而有效避免对企业顾客资产的系统低估。

3)需求市场规模变化条件下的四维驱动CE测量模型具有较强的可操作性,是一种比较有效的测量顾客资产的方法。

参考文献:

[1] KUMAR V, MORRIS G. Measuring and maximizing customer equity: A critical analysis[J]. Journal of the Academy of Marketing Science, 2007, 35(2): 157 - 171.

[2] BLATTBERG R C, GETZ G, THOMAS G S. Customer Equity: Building and Managing Relationships as Valued Assets [M]. New York: Harvard Business School Press, 2001: 234 - 257.

[3] DWYER R F. Customer lifetime valuation to support marketing decision making [J]. Journal of Direct Marketing, 1989, 3(4): 8 - 15.