

# 基于竞争对手反击的电信客户流失挽留研究<sup>①</sup>

罗彬<sup>1</sup>, 邵培基<sup>1</sup>, 罗尽尧<sup>1</sup>, 刘独玉<sup>2</sup>, 夏国恩<sup>3</sup>

(1. 电子科技大学经济与管理学院, 成都 610054; 2. 西南民族大学电气信息工程学院, 成都 610041; 3. 广西财经学院工商管理系, 南宁 530003)

**摘要:** 首先分析了挽留激励、竞争反击、自然衰减和口碑传播这4种效应对客户保持率产生影响的动力学模型, 并得到了客户保持率是客户挽留周期中的演进路径; 接着定义了挽留激励系数、竞争反击系数、自然衰减系数和口碑影响系数来具体刻画这4种效应的作用力. 然后基于客户保持率的演进路径得到了客户挽留周期计算模型, 分别基于竞争对手反击效应存在性的不同情况建立了3类客户挽留价值计算模型. 最后基于客户挽留价值和挽留成本建立了客户流失挽留评估模型, 基于挽留重要性指标建立了客户挽留顺序选择模型. 实验结果表明所提出的客户流失挽留方法是可行且有效的.

**关键词:** 竞争反击效应; 挽留激励效应; 自然流失效应; 口碑传播效应; 客户挽留评估模型; 客户挽留顺序选择模型

中图分类号: C93, TP3 文献标识码: A 文章编号: 1007-9807(2011)08-0017-17

## 0 引言

电信行业客户流失是世界性难题, 每年高达35%~50%的客户流失, 造成大约数百亿美元的经济损失<sup>[1-2]</sup>, 且有研究表明, 开发1位新客户的成本是留住1位老客户的5~6倍<sup>[3]</sup>. 因此国内外学者对电信客户流失展开了大量研究<sup>[1-25]</sup>, 主要包括客户流失原因研究<sup>[4-6]</sup>、客户流失预测研究<sup>[7-9]</sup>和客户流失挽留研究<sup>[10-25]</sup>. 在现有研究中, 客户流失原因和预测方面的研究居多, 客户流失挽留研究则相对较少. 而客户流失挽留研究又主要分为基于客户细分的传统挽留研究<sup>[10]</sup>和基于客户价值的优化挽留研究<sup>[12-25]</sup>. 传统挽留研究只是基于客户细分的定性挽留研究, 缺少对挽留资源优化配置的定量分析, 优化挽留研究表明, 电信客户流失挽留管理实质上是属于挽留资源优化配置问题<sup>[12-25]</sup>.

目前, 电信客户流失优化挽留研究已经取得了一些成果. 如陈明亮等<sup>[11]</sup>利用生命周期理论揭示出客户关系的动态特征, 提出了基于生命周期的客户保持动态模型, 并指出企业与客户的关系保持以及客户保持率都是动态的. 齐佳音等<sup>[12-13]</sup>认为典型客户的保持率(在未来某时刻继续保持的概率)在函数形态上是服从威布尔寿命分布, 且与企业为保持客户所投入成本有关, 据此提出了累积客户保持率计算模型<sup>[12]</sup>和基于全生命周期的客户终生价值最大化的客户保持投入模型<sup>[13]</sup>. 李萍等<sup>[14]</sup>从挽留收益和挽留成本角度出发提出了移动流失客户的挽留价值估算模型, 并给出了针对性的客户优化挽留策略. 冯奇峰等<sup>[15]</sup>对客户长期价值、客户投入过程进行深入分析后, 提出了客户认知投入与保持投入的计算模型, 并计算出客户投入的最优估算值, 从而实现了企业对客户投入的最优控制. Yang<sup>[16]</sup>提出了改进的

① 收稿日期: 2009-11-26; 修订日期: 2010-07-19.

资助项目: 国家自然科学基金资助项目(70801021); 中国博士后科学基金资助项目(20080431276); 教育部人文社会科学资助项目(08JC630019).

作者简介: 罗彬(1974—), 男, 四川渠县人, 博士生. E-mail: lucbin1000@163.com. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

LTVA 模型,依据客户获取将 CLV 分阶段计算。周洁如等<sup>[17]</sup>基于客户关系三维一体的立体概念(关系的广度、长度和深度)提出了以客户关系 3 个维度为基础的客户终身价值计算模型。王安东等<sup>[18]</sup>在 SMC 模型基础上求得在只发生 1 次购买行为时个体客户未来每年购买概率,再根据正向决策树构造出客户保持率模型,并求解出最优动态客户保持投入。张国政<sup>[19]</sup>构建了基于比例风险函数 COX 生存分析的电信客户终生价值计算模型。朱国玮等<sup>[20]</sup>在客户交易行为预测的基础上构建客户保持投入的最优化模型,并计算出在未来交易时间段内对某一类客户细分群体的最优客户保持投入。胡理增等<sup>[21-22]</sup>在考虑客户口碑效应基础上建立了单个客户广义终生价值模型,据此分别建立无约束条件下的多客户流失优化挽留模型<sup>[21]</sup>和基于经费约束的多客户流失优化挽留模型<sup>[22]</sup>,并求得最优挽留比例、挽留费用和挽留次序。分析现有文献得出:1) 客户流失优化挽留研究重点是客户生命周期价值计算<sup>[12-13,15-19,21-22]</sup>,而客户生命周期价值研究重点是研究客户潜在价值和客户挽留周期。2) 客户流失优化挽留研究大多考虑到了挽留过程中的挽留激励效应(企业对客户保持的投入直接影响到客户保持率的动态变化)<sup>[12-13,15,19-22,25]</sup>,只有少数研究还考虑了其它效应,如口碑传播效应<sup>[14,17,21-25]</sup>、竞争反击效应<sup>[25]</sup>和自然流失效应<sup>[1-2]</sup>等。但至今还没有见到同时考虑这些效应的客户流失优化挽留研究,而这类研究对揭示电信客户挽留的内在本质、制定科学的客户挽留措施都具有极其重要的理论价值。

众所周知,即使企业对客户采取的挽留措施是一次性的,而客户保持也仍然会是一个过程。在这个过程中,客户保持率(在未来某时刻继续保持的概率)除了受到企业的挽留激励效应影响之外,还会受到因企业挽留激励而引发竞争对手的竞争反击效应<sup>[25]</sup>、客户口碑传播效应<sup>[14,17,21-25]</sup>、自然流失效应<sup>[1-2]</sup>。而这些效应在客户保持过程中,将从不同角度、以不同方式、在不同程度上影响着客户保持率的演进变化和演进路径,进而影响到客户挽留周期的准确计算和客户挽留价值的科学评估,并最终影响到客户挽留资源的优化配置<sup>[11,2,14,17,21-25]</sup>。因此客户流失优化挽留研究就

很有必要从系统动力学角度,全面考察客户保持过程中所有对客户保持率有影响的各种效应,深入研究客户保持率的演进路径和演进机理,为制定优化的客户流失挽留策略提供科学的理论依据。

因此本文拟从系统动力学角度出发,全面考察对客户保持率有重要影响的各种效应,深入研究这些效应是如何影响客户保持率的演进路径和演进机理,在此基础上获得客户挽留周期计算模型,并基于竞争对手反击效应的风险分析提出了 3 种不同决策类型的客户挽留价值计算模型,最后基于客户挽留价值和挽留成本提出客户流失挽留评估模型和挽留顺序选择模型。所以,本文将从以下 5 个方面展开研究:1) 深入分析 4 种重要效应(挽留激励、竞争反击、自然流失和口碑传播)对客户保持率的动力学机理,以及客户保持率的可能演进路径;2) 深入研究 4 种重要效应对客户保持率的作用力(以影响系数的形式来具体刻画);3) 根据客户保持率的演进路径建立客户挽留周期计算模型和客户挽留价值计算模型;4) 基于客户挽留价值模型,建立客户流失挽留评估模型;5) 定义挽留重要性指标,建立客户挽留顺序选择模型。

最后实证结果表明,所提出的客户流失挽留方法和模型是可行且有效的。

## 1 基本概念与基本假设

### 1.1 基本概念

#### 1.1.1 客户保持率和客户流失率

为了更清楚地阐述本文模型,需要对两个相关概念(客户保持率和客户流失率)做特别解释。在很多文献中,客户流失率是指企业在一段时间内,客户流失数与客户总数的比率,相应的客户保持率是指客户保持数与客户总数的比率<sup>[26]</sup>,因此这是广义上的群体概念。而本文所定义的客户保持率(customer retention rate, CRR)是指某个客户在某个时刻继续保持的概率(度量客户保持意愿),相应的客户流失率(customer churn rate, CCR)是指在某个时刻该客户可能流失的概率(度量客户流失意愿),因此这是狭义上的个体概念。国内学者齐佳音等<sup>[12-13]</sup>在客户保持研究中对

客户保持率的定义就是狭义概念. 当然也有学者认为群体客户中的某个典型客户的狭义客户保持率可用群体客户的广义客户保持率来表示<sup>[12-13, 21-22]</sup>.

本文所讨论的客户流失率和客户保持率, 若没有做特别说明, 都指某个客户在某个时刻的流失概率和保持概率. 目前有学者<sup>[27-28]</sup>用客户保持率(保持概率)来刻画客户忠诚度(customer loyal degree, CLD), 据此得到客户忠诚度与客户保持率、客户流失率的关系如下<sup>[27-28]</sup>

$$\langle CLD \rangle = \langle CRR \rangle = 1 - \langle CCR \rangle, \quad \langle CCR \rangle \in [0, 1] \quad (1)$$

式(1)表明某个客户保持率越大, 对企业越忠诚, 该客户流失率(流失概率)越小.

### 1.1.2 4种重要效应

在电信客户流失管理这个复杂系统中, 存在着多种效应, 其中最主要的效应有: 来自客户之间的口碑传播效应<sup>[14, 17, 21-25]</sup>、来自运营商的挽留激励效应<sup>[12-13, 15, 19-22, 25]</sup>、来自竞争对手的反击效应<sup>[25]</sup>, 以及来自竞争环境的自然流失效应<sup>[1-2]</sup>. 在客户挽留和保持过程中, 这4种效应共同作用, 一起影响着电信客户保持意愿, 从而电信客户保持率在这个过程中呈动态变化. 对这4种重要效应介绍如下

1) 挽留激励效应 所谓挽留激励效应是指客户挽留部门对客户采取挽留激励活动时对客户产生的效应. 学者们研究发现, 当企业对客户保持投入增加时客户保持率将提高<sup>[12-13, 15, 19-22, 25]</sup>, 这就是挽留激励效应的具体体现. 在客户挽留管理中, 当预测到某客户保持率小于某个阈值时, 客户挽留部门通常认为该客户具有较强的流失意愿和流失倾向<sup>[13]</sup>. 根据挽留激励效应理论, 客户挽留部门将对客户采取某种形式的挽留促销活动来改变客户保持率, 提升客户保持意愿<sup>[25]</sup>. 如中国移动经常会对有流失风险的老客户采取充话费免费送话费的挽留激励措施来降低老客户流失意愿, 提高老客户保持率, 延长老客户的寿命周期. 由于挽留激励效应能使客户保持率提高, 因此属于正向效应.

2) 自然流失效应 所谓自然流失效应是指因为自然原因而导致客户保持率持续降低的效应<sup>[1-2]</sup>. 自然流失效应的原理类似于射线穿越物

质过程中能量随距离连续衰减. 由于自然流失效应能使客户保持率降低, 因此属于负向效应.

3) 口碑传播效应 所谓客户口碑是指客户之间关于产品、服务、品牌或组织等非正式、不含商业目的的人际传播<sup>[29]</sup>, 客户口碑效应则是指通过客户口碑传播对客户产生的效应<sup>[14, 21-25]</sup>. 客户因为有满意感而对其他客户传播一些关于企业或服务的正面口碑<sup>[23]</sup>, 并增强口碑信息接受者的保持率, 同时也因不断向他人传递正面口碑而使自己获得尊重与认可、自我实现等, 其自身保持率也逐渐增加<sup>[30]</sup>; 客户因为不满意而对其他客户传播一些关于企业或服务的负面口碑<sup>[23]</sup>, 并减弱口碑信息接受者的保持率, 同时也因不断向他人传递负面口碑而使自己达到报复、泄愤的目的, 其自身保持率也逐渐降低<sup>[30]</sup>. 由于满意感较高的口碑信息传播客户, 口碑传播效应能使自己和他人保持率增加, 因此属于正向效应; 满意感较低的口碑信息传播客户, 由于口碑传播效应能使自己和他人保持率降低, 因此属于负向效应.

4) 竞争反击效应 所谓竞争反击效应是指某运营商对有较强流失意愿的客户采取挽留激励措施之后, 企业竞争对手经过评估也及时推出竞争性反击措施时对客户产生的效应<sup>[25]</sup>. 如中国移动对老客户采取充话费送话费的挽留激励措施之后, 中国联通也会立即采取力度更大的类似反击措施以抵制中国移动的挽留激励措施, 而中国联通这种竞争反击措施将削弱中国移动对老客户的挽留激励效果, 因此这种由竞争对手发出的竞争反击效应将会使挽留客户保持率降低<sup>[25]</sup>. 由于竞争反击效应使客户保持率降低, 因此属于负向效应.

## 1.2 基本假设

为了便于模型研究, 需要做如下假设.

假设1 客户保持与流失的分界阈值为0.5.

在管理实践中, 判断某个客户是否有较大流失风险是根据该客户流失率是否大于某个阈值确定的. 当然也可以将客户保持率与某个阈值做比较, 判断出客户的两个可能状态: 保持状态和流失状态. 因此, 可以定义客户状况判断函数来判断客户的状态情况, 其数学描述如下

$$\text{station} = \begin{cases} \text{nochurn} & \langle CRR \rangle > \tau \\ \text{churn} & \langle CRR \rangle \leq \tau \end{cases} \quad (2)$$

其中: station 为客户状态, 分为保持状态 (nochurn) 和流失状态 (churn);  $\tau$  为判断阈值, 其取值大小一般根据企业管理实践来确定, 若阈值取值较大, 则判断相对保守. 目前国内学者齐佳音等<sup>[13]</sup> 将阈值设为 0.5, 因此本文也设定  $\tau = 0.5$ .

**假设 2** 挽留激励效应在极短时间发生作用.

当客户挽留部门预测到客户保持率低于阈值时, 就会对有较大流失意愿的客户采取一定形式的挽留激励措施以期提高客户保持率. 一旦客户接受到挽留部门给予的挽留激励之后, 客户会立即评估从挽留部门那里获得的挽留激励, 并会在极短时间内获得激励刺激, 并相应提高保持率. 因此客户挽留激励效应是在极短时间内产生作用的.

**假设 3** 竞争反击效应的存在性不确定.

尽管客户挽留激励是否会引起竞争对手的反击效应, 这对于客户挽留部门来说是不确定的, 但是竞争对手对于某个企业的客户挽留激励只有两种策略可选择: 反击和不反击<sup>[25]</sup>. 通常, 如果竞争对手评估客户挽留部门给予的挽留激励措施已经严重影响到自身利益时, 那么竞争对手可能会采取竞争反击措施加以抵制, 设有竞争反击效应的概率为  $P_c$ ; 否则, 竞争对手放弃反击, 那么无竞争反击的概率就为  $1 - P_c$ .

**假设 4** 竞争反击效应在挽留激励效应之后的极短时间里发生.

一般来说, 竞争对手当发现对自己有竞争威胁的客户挽留激励时, 要么放弃反击, 要么会立即采取反击<sup>[25]</sup>. 因为只有快速做出反击时, 其竞争反击效果才好<sup>[31]</sup>, 而企业的决策一般来说是理性决策. 因此竞争反击效应只可能在挽留激励之后的极短时间内发生的假设是合理的, 这个假设在电信企业之间的市场竞争中也得到印证. 如中国移动对老客户采取充话费送话费这种挽留激励措施之后, 很快中国联通也会采取力度更大的类似反击措施以削弱中国移动对其老客户的挽留激励效应, 加大市场的竞争氛围.

**假设 5** 竞争反击效应在极短时间发生作用.

当客户感知到竞争反击效应时, 客户将立即对从竞争对手那里获得的促销诱惑与自己从客户

挽留部门得到的挽留激励进行对比分析, 并决定自己未来的去向. 从客户获得竞争反击效应到客户分析、判断和决策的全过程是在极短时间内完成的.

## 2 客户保持率在 4 种效应作用下的动力学模型和演进路径

众所周知, 客户保持行为是受客户保持意愿支配的, 而客户保持意愿由客户保持率(在未来某时刻继续保持的概率)来度量的. 因此, 研究客户挽留策略和客户保持行为, 就需要深入研究客户保持过程中的相关影响效应, 以及客户保持率在这些效应作用下的动态演进形式和路径.

### 2.1 客户保持率的动力学模型

目前理论和实践证明系统动力学是分析这类复杂问题的最有效方法之一. 因此本文从系统动力学角度深入研究 4 种效应(挽留激励效应、竞争反击效应、自然流失效应和口碑传播效应)对客户保持率的作用机理, 以及客户保持率是客户保持过程中的演进路径. 客户保持率的动力学模型如图 1 所示.

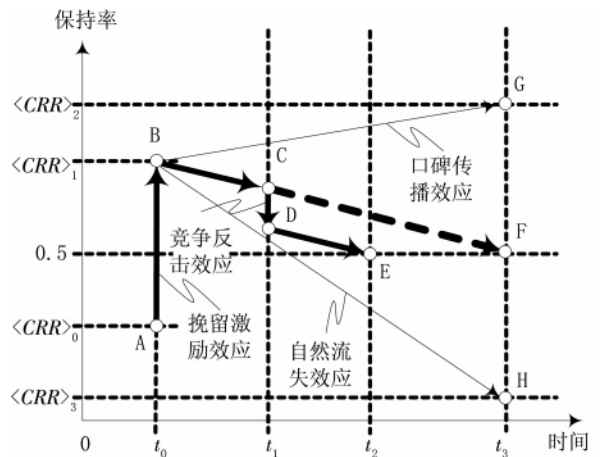


图 1 客户保持率在各种效应下的演进路径  
Fig. 1 Evolution route of customer retention rate in all sorts of effects

#### 1) 挽留激励效应

设某客户在初始时刻  $t_0$  时处于状态 A, 其保持率为  $\langle CRR \rangle_0$ . 此时由于客户保持率小于阈值  $\tau$  根据前面的假设 1, 即  $\langle CRR \rangle_0 < 0.5$ , 故该客户有较强的流失意愿, 较弱的保持意愿. 如果客户挽留部门对该客户采取及时的、针对性的挽留激励

活动,那么该客户在接受到挽留激励效应作用后,其客户保持意愿将提高,流失意愿将降低.根据前面的假设 2,客户状态在极短时间内将会从状态 A 立即跃升到状态 B,相应的客户保持率则从  $\langle CRR \rangle_0$  提高到  $\langle CRR \rangle_1$ .因此,该客户经过挽留激励效应之后,客户保持率得到一定程度的提高.根据前面的假设 1,由于新的客户状态的  $\langle CRR \rangle_1$  大于阈值  $\tau$ ,即  $\langle CRR \rangle_1 > 0.5$ ,所以该客户在挽留激励效应作用下从流失状态转变为保持状态.

2) 自然流失效应

当客户经过前面挽留促销效应之后,即使没有其他任何特殊激励和电信运营竞争对手大力诱导的情况下,在自然流失效应作用下,客户从状态 B 演进到  $t_3$  时刻的状态 H,客户保持率则从  $\langle CRR \rangle_1$  下降到  $\langle CRR \rangle_3$ .因此客户在自然流失效应过程中客户保持率不断降低.

3) 口碑传播效应

当客户经过前面挽留促销效应之后,若没有其他效应的作用下,保持客户会因为对满意感而对其他客户传播一些关于企业或服务的正面口碑.根据前面关于口碑传播效应概念和相关研究得知,客户在传播正面口碑的过程中,口碑传播客户因传播口碑而获得尊重与认可、自我实现等,其自身保持率也会逐渐增加<sup>[30]</sup>.因此客户将从状态 B 演进到  $t_3$  时刻的状态 G,客户保持率从  $\langle CRR \rangle_1$  上升到  $\langle CRR \rangle_3$ .所以口碑传播客户在正向口碑效应传播过程中,其保持率将得到进一步提高.

4) 竞争反击效应

在口碑传播效应和自然流失效应的共同作用下,客户由状态 B 演进到状态 C.根据前面的假设 4 和假设 5,竞争对手可能将在极短的时间内采取反击措施,而客户在面对客户挽留部门的竞争对手强有力的促销优惠诱惑后,客户忠诚度将降低,即客户保持率将立即降低,此时客户由状态 C 演进到状态 D.此后,客户还将继续受到口碑传播效应和自然流失效应的联合作用,并进一步演进到  $t_2$  时刻的状态 E,但此时客户保持率将低于保持阈值(0.5),该客户将具有流失风险.

5) 4 种效应联合作用

根据图 1 所示,客户保持率在 4 种效应作用下是分 4 个阶段进行演进:第 1 阶段:在初始时刻  $t_0$ ,客户在挽留激励效应的作用下,从状态 A 演进到

状态 B,客户保持率升高;第 2 阶段:在  $t_0$  时刻,客户在自然流失效应和口碑传播效应的联合作用下,从  $t_0$  时刻的状态 B 演进到  $t_1$  时刻的状态 C,客户保持率降低;第 3 阶段:在  $t_1$  时刻,客户在竞争对手反击效应的作用下,从状态 C 演进到状态 D,客户保持率降低;第 4 阶段:在  $t_1$  时刻,客户在口碑传播效应和自然流失效应的联合作用下,从  $t_1$  时刻的状态 D 演进到  $t_2$  时刻的状态 E.

此外,在客户保持演进过程中,若没有竞争对手的反击效应,则处于在  $t_1$  时刻状态 C 的客户将继续在口碑传播效应和自然流失效应的联合作用下,演进到  $t_3$  时刻的状态 F.因此,在竞争反击效应作用下,客户挽留周期将缩短,客户挽留价值将降低.

2.2 客户保持率的计算

根据前面得到的客户保持率动力学模型,在假设 2、假设 3 和假设 4 的基础上,将客户保持率的动力学模型中的客户保持率演进过程进行简化,得到客户保持率的简化演进路径(如图 2 所示).

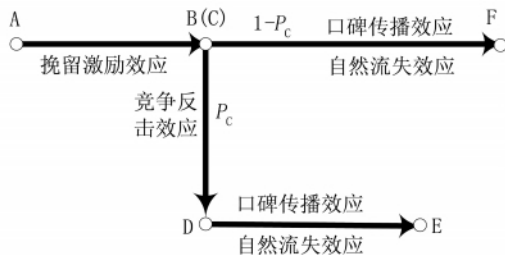


图 2 客户保持率的简化演进路径

Fig. 2 Simplified evolution route of customer retention rate

如何刻画各种效应对客户保持率的影响和作用是本研究的重点.分析现有文献发现基于系数的研究方法在众多领域中得到广为应用,如胡理增等<sup>[21-22]</sup>在研究口碑传播效应时采用口碑传播的波及系数来描述口碑传播的波及效应;赵骏等<sup>[28]</sup>在研究口碑价值时使用口碑影响价值系数来描述口碑传播效应增加客户价值的影响.通过分析发现基于系数的研究方法具有原理简单、操作方便、运用灵活的优点.因此本文在研究 4 种效应对客户保持率的影响时也采用这一方法.

通过上面分析,可以确定客户保持率的计算思路为:1) 采用不同效应影响系数来具体描述不同效应作用力,若效应作用力大,则其影响系数也大,反之,则小;2) 各种效应影响系数与客户初始

保持率相乘即可得到最后时刻的客户保持率. 因此这种基于系数化方式处理复杂问题的模式具有思路清晰、原理简单、计算方便等优点.

根据上面的计算思路和图2的简化模型, 可以分步建立客户保持率在各种效应作用下的数学模型, 具体如下.

### 2.2.1 挽留激励效应下的客户保持率模型

若客户挽留部门对有流失倾向的客户*i*给予挽留激励, 则该客户经挽留激励之后的客户保持率为

$$\langle CRR \rangle_{\lambda_i} = \langle CRR \rangle_{i0} \lambda_i \quad (3)$$

其中,  $\langle CRR \rangle_{\lambda_i}$  为客户*i*在经过挽留激励之后的客户保持率;  $\langle CRR \rangle_{i0}$  为客户*i*在初始时刻的客户保持率;  $\lambda_i$  为客户*i*的挽留激励影响系数.

### 2.2.2 竞争反击效应下的客户保持率模型

若在对客户进行挽留激励之后, 根据前面的假设4和假设5, 客户*i*将再经竞争对手反击效应作用, 则该客户经竞争反击之后的客户保持率为

$$\langle CRR \rangle_{\lambda\theta_i} = \langle CRR \rangle_{\lambda_i} \theta_i \quad (4)$$

其中,  $\langle CRR \rangle_{\lambda\theta_i}$  为客户*i*经过挽留激励, 再经竞争对手反击效应作用后的客户保持率;  $\theta_i$  为客户*i*的竞争反击影响系数.

### 2.2.3 客户在第1个挽留周期末的保持率模型

在这4种效应作用下, 客户*i*在第1个挽留周期末的保持率  $\langle CRR \rangle_i^{(1)}$  为

$$\langle CRR \rangle_i^{(1)} = \langle CRR \rangle_{\lambda\theta_i} \beta_i^{(1)} \delta_i^{(1)} \quad (5)$$

其中,  $\langle CRR \rangle_i^{(1)}$  为客户*i*在第1个挽留周期末的保持率;  $\beta_i^{(1)}$  为在第1个周期内, 自然流失效应对客户*i*的自然流失影响系数;  $\delta_i^{(1)}$  为在第1个周期内, 口碑传播对客户*i*的口碑传播影响系数.

### 2.2.4 客户在第*t*个挽留周期末的保持率模型

在这4种效应作用下, 客户*i*在第*t*个挽留周期末的保持率  $\langle CRR \rangle_i^{(t)}$  为

$$\langle CRR \rangle_i^{(t)} = \langle CRR \rangle_i^{(t-1)} \beta_i^{(t)} \delta_i^{(t)} \quad (t \geq 2) \quad (6)$$

其中,  $\langle CRR \rangle_i^{(t)}$  为客户*i*在第*t*个挽留周期末的保持率;  $\beta_i^{(t)}$  为在第*t*个周期内, 自然流失效应对客户*i*的自然流失影响系数;  $\delta_i^{(t)}$  为在第*t*个周期内, 口碑传播效应对客户*i*的口碑传播影响系数.

## 3 4种效应影响系数的确定

上面分析了电信客户保持率在挽留激励效

应、竞争反击效应、自然流失效应和口碑传播效应作用下的动力学机理和计算数学模型, 接下来研究这四种效应对客户保持率的影响系数.

### 3.1 挽留激励影响系数的确定

一般来说, 当客户得到挽留激励后, 其保持意愿的增加除了与客户挽留部门给予激励的大小有直接关系之外, 还与该客户的当期客户价值有关. 因为在管理实践中发现, 当客户挽留部门对某个客户不断提高挽留激励标准时, 则该客户的保持意愿将不断提高, 其保持率也得到不断提高; 当客户挽留部门把相同的挽留激励给予具有不同价值的客户时, 则低价值客户将会表现出较高的保持意愿, 也就是较高的保持率.

因此, 综合以上管理实践经验, 并参考齐佳音等<sup>[13]</sup>、冯奇峰等<sup>[15]</sup>、朱国玮等<sup>[20]</sup>、胡理增等<sup>[21-22]</sup>、Blattberg等<sup>[32]</sup>、李德强<sup>[33]</sup>等关于挽留费用与挽留成功概率之间的内在关系的研究成果, 提出挽留激励影响系数 $\lambda$ 的数学描述如下

$$\lambda_i = 1 + P_{\max 1_i} (1 - e^{-\frac{C_{1i}}{a_{1i} V_{i0}}}) \quad (7)$$

其中,  $\lambda_i$  为客户*i*的挽留激励影响系数;  $P_{\max 1_i}$  为客户*i*的挽留激励效应的最大值;  $a_{1i}$  为客户*i*的激励作用系数;  $C_{1i}$  为客户*i*所获得的挽留激励(挽留成本);  $V_{i0}$  为客户*i*的初期客户价值.

在式(7)中, 参数 $a_{1i}$ 除了与客户价值有关外, 还与市场的竞争程度有关, 市场竞争程度越大, 则参数 $a_{1i}$ 越小. 参数 $a_{1i}$ 和 $P_{\max 1_i}$ 可以通过行业领域专家分析和调查获得.

### 3.2 竞争反击影响系数 $\theta$ 的确定

当运营商采取了客户挽留激励措施之后, 竞争对手可能会采取反击策略, 但并不是所有的客户挽留行动都会引发竞争对手强有力的反击<sup>[25, 31, 34]</sup>. 只有当那些足以影响到竞争对手市场份额丢失的挽留策略时, 竞争对手才会采取报复性的反击措施<sup>[31, 34]</sup>. 因此当竞争对手没有反击行动时, 竞争反击影响系数则为1; 当竞争对手采取反击措施时, 则该竞争反击措施将会使挽留客户的保持率下降<sup>[31]</sup>.

竞争反击效应与挽留激励效应之间存在因果关系: 前者是果, 后者是因<sup>[34]</sup>. 竞争反击效应与挽留激励效应的区别在于两者作用力的方向相反,

即挽留激励效应是让挽留客户保持率提

高<sup>[13, 15, 20-22, 32-33]</sup>, 而竞争反击效应是让挽留客户保持率下降<sup>[25, 31, 34]</sup>. 竞争反击效应与挽留激励效应也有相同的地方, 如竞争反击效应与挽留激励效应都与客户自身价值和激励因素的大小有关. 在管理实践中发现, 相同的反击措施对于高价值客户保持率的影响比低价值客户要小些; 对于相同的客户来说, 反击措施越强, 客户保持率降低得越多.

因此, 综合以上管理实践经验和现有关于企业竞争反击效应的相关研究成果<sup>[25, 31, 34]</sup>, 提出竞争反击影响系数  $\theta$  的数学描述如下

$$\theta_i = \begin{cases} 1 & \text{无竞争反击} \\ 1 - P_{\max 2 j} (1 - e^{-\frac{C_{2i}}{a_{2i} V_{i0}}}) & \text{有竞争反击} \end{cases} \quad (8)$$

其中  $\theta_i$  为客户  $i$  的竞争反击影响系数;  $P_{\max 2 j}$  为客户  $i$  的竞争反击效应的最大值;  $a_{2i}$  为客户  $i$  的反击作用系数;  $C_{2i}$  为客户  $i$  所感受到其他运营商的激励资源;  $V_{i0}$  为客户  $i$  的初期客户价值.

在式 (8) 中, 参数  $C_{2i}$  确定可以从市场竞争的历史行情数据中得到; 参数  $P_{\max 2 j}$  和  $a_{2i}$  可以通过行业领域专家分析和调查获得.

### 3.3 自然流失影响系数 $\beta$ 的确定

在物理学中,  $\gamma$  射线在穿越物质时强度将不断衰减, 而客户保持率的自然流失效应也是随着时间的推移, 客户保持率不断降低. 因此这两者在原理上非常相似. 而  $\gamma$  射线在穿透物质过程中的强度衰减公式是指数形式, 因此自然流失影响系数也是指数形式. 据此, 客户保持率的自然流失影响系数的数学描述如下

$$\beta_i^{(1)} = e^{-\mu_i t} \quad (9)$$

其中  $\beta_i^{(1)}$  为客户  $i$  在第  $t$  周期末的自然流失系数;  $\mu_i$  表示市场环境对客户群  $i$  的客户保持率的吸收系数, 它与市场竞争强度有关. 若市场竞争强度大, 则  $\mu_i$  的值就大, 参数  $\mu_i$  可以通过行业领域专家分析和调查获得;  $t$  为客户保持率的周期数.

### 3.4 口碑传播影响系数 $\delta$ 的确定

根据口碑效应的不同影响, 可将口碑分为正面口碑和负面口碑<sup>[35]</sup>. 有研究发现, 满意客户会主动进行正面口碑传播, 而正面口碑传播不仅会增加口碑接受者的购买概率<sup>[28]</sup>, 而且还能带给口碑传播者的尊重与认可、自我实现等感知<sup>[35]</sup>, 而

这些感知将进一步提高其忠诚度, 从而其客户保持率也进一步得到提高<sup>[30]</sup>. 而对于不满意客户更会主动用负面口碑来表达不满, 甚至报复<sup>[35]</sup>, 而负面口碑不仅会减少口碑接受者的购买概率<sup>[28, 36-37]</sup>, 同时还会进一步降低口碑传播者的忠诚度, 从而其客户保持率也进一步降低<sup>[30]</sup>. 此外, 在管理实践中发现: 1) 保持意愿较高的客户具有较高的满意度, 保持意愿较低的客户具有较低的满意度; 2) 高价值客户具有较高的口碑传播效应, 因为高价值客户具有较高的社会舆论影响力, 其口碑信息具有较高的权威性.

因此, 综合上述研究分析可得到如下结论:

1) 保持意愿较高的客户传播正面口碑, 且在口碑传播过程中客户保持率将提高; 2) 保持意愿较低的客户传播负面口碑, 且在口碑传播过程中客户保持率将降低. 所以根据前面的分析和现有口碑效应的研究成果与管理实践, 并结合假设 1, 提出口碑传播影响系数的数学描述如下

$$\delta_i^{(t)} = \begin{cases} 1 + M_{\max 1} (1 - e^{-b_1 V_{i0} \langle CRR \rangle_i^{(t-1)}}) & \langle CRR \rangle_i^{(t-1)} > \tau \\ 1 - M_{\max 2} (1 + e^{-b_2 V_{i0} \langle CRR \rangle_i^{(t-1)}}) & \langle CRR \rangle_i^{(t-1)} \leq \tau \end{cases} \quad (10)$$

其中  $\delta_i^{(1)}$  为客户  $i$  在第  $t$  周期末的口碑影响系数;  $M_{\max 1}$  和  $M_{\max 2}$  分别为无流失倾向客户和有流失倾向客户的口碑传播效应的最大值. 根据以往研究, 1 个满意的客户至少会向其他 8 个不同的客户传播他的满意, 1 个不满意的客户至少会向其他 25 个不同的客户传播他的不满意<sup>[38]</sup>. 因此, 在本文中设定  $M_{\max 1} \leq M_{\max 2}$ ;  $b_1, b_2$  分别为无流失倾向客户和有流失倾向客户的口碑传播效应的影响因子;  $V_{i0}$  为客户  $i$  的初期客户价值;  $\langle CRR \rangle_i^{(t-1)}$  为客户在第  $t-1$  个周期末的客户保持率;  $\tau$  为客户保持的判断阈值, 本文设定  $\tau = 0.5$  (详细说明见假设 1).

在式 (10) 中, 当客户保持率大于客户保持阈值  $\tau$  时, 就认为该客户具有较强的客户满意度, 该客户传播正向口碑; 否则客户传播负向口碑. 其中参数  $M_{\max 1}, M_{\max 2}, b_1, b_2$  可以通过行业领域专家分析和调查获得; 参数  $V_{i0}$  可以从客户管理系统中计算得到; 参数  $\langle CRR \rangle_i^{(t-1)}$  可从式 (6) 中计算得到.

### 4 客户挽留周期和客户挽留价值

前面研究了客户保持率在4种效应作用下的演进路径、动力学机理和影响系数,接下来研究客户挽留周期的计算和客户挽留价值的评估。

#### 4.1 客户挽留周期计算模型

客户挽留周期是指客户保持率演进到低于保持阈值时的在网时长<sup>[13]</sup>。因此客户挽留周期的计算是依据客户保持率来计算的,而客户保持率演进路径有如下多种情况。

1) 客户挽留部门对保持率低于阈值的客户进行了挽留激励,但挽留激励后的客户保持率仍不能超过客户保持率阈值 $\tau$ 。因此客户挽留周期为0,这种情况因为挽留激励不够而导致客户不能成功保持,称为“挽留激励失败”。

2) 客户挽留部门对保持率低于阈值的客户进行了挽留激励,挽留激励后的客户保持率超过了客户保持率阈值 $\tau$ ,但在竞争对手强有力的竞争反击效应下,客户保持率又降低到客户保持率阈值 $\tau$ 之下。因此客户挽留周期也为0,这种情况因为有竞争对手的反击效应而导致客户不能成功保持,称为“竞争反击失败”。

3) 客户挽留部门对保持率低于阈值的客户进行了挽留激励,挽留激励后的客户保持率超过了客户保持率阈值 $\tau$ ,但客户保持率演进到第1个周期末时却低于客户保持率阈值 $\tau$ 。因此客户挽留周期也为0,这种情况因为自然流失效应而导致客户不能成功保持,称为“自然流失失败”;

4) 客户挽留部门对保持率低于阈值的客户进行了挽留激励,挽留激励后的客户保持率超过了客户保持率阈值 $\tau$ ,在第 $t$ 周期末的客户保持率高于保持率阈值 $\tau$ ,在第 $t+1$ 周期末的客户保持率却低于保持率阈值 $\tau$ 。因此,客户挽留周期为 $t$ ,这种情况称为“挽留激励成功”。

因此,综上所述,归纳出上面4种情况下的客户挽留周期计算模型具体如下

$$T_i = \begin{cases} t & \langle CRR \rangle_i^{(t)} > \tau \text{ 和 } \langle CRR \rangle_i^{(t+1)} < \tau \\ 0 & \langle CRR \rangle_i^{(t)} < \tau \text{ 或 } \langle CRR \rangle_{i0} \lambda_i \theta_i < \tau \end{cases} \quad (11)$$

其中 $T_i$ 为客户的挽留周期数, $\langle CRR \rangle_i^{(1)}$ 、 $\langle CRR \rangle_i^{(t)}$ 、 $\langle CRR \rangle_i^{(t+1)}$ 分别为客户 $i$ 在第1个周期末、第 $t(t \geq 1)$ 个周期末和第 $t+1$ 个周期末的客户保持率, $\langle CRR \rangle_{i0} \lambda_i \theta_i$ 为客户 $i$ 在经过挽留激励效应和竞争对手反击效应后的客户保持率; $\tau$ 为客户保持的判断阈值,本文设定 $\tau = 0.5$ (详细说明见假设1)。

#### 4.2 客户挽留价值计算模型

客户挽留价值是指客户经挽留成功后,在客户挽留周期内的价值总和。客户挽留价值的计算方法是通过对式(11)求得客户的挽留周期数之后,再将各挽留周期内的客户价值的折现值求和,假设客户 $i$ 在保持期间内客户当期价值不变(仍为初始时期的客户价值)。由于竞争对手反击效应是否存在具有不确定性,因此,对于客户挽留价值的计算就需要根据竞争反击效应是否存在的各种情况进行分别研究,具体讨论如下。

##### 4.2.1 确定型决策 I (有竞争反击效应)

若事先能确定运营商的挽留激励活动将会引起竞争对手采取反击措施,则此时客户挽留价值计算公式为

$$\begin{cases} V_i = \sum_{t=1}^{T_{T1}} \frac{V_i^t}{(1+d)^t} = \sum_{t=1}^{T_{T1}} \frac{V_{i0}}{(1+d)^t} \\ \text{s. t. } \theta_i = 1 - P_{\max 2, i} (1 - e^{-a_{2i} \frac{C_{2i}}{2V_{i0}}}) \end{cases} \quad (12)$$

其中, $V_i$ 为客户挽留总价值; $V_i^t$ 为客户 $i$ 的当期价值; $T_{T1}$ 为有竞争对手反击效应下的挽留周期数,由式(11)计算得到; $d$ 为折现率。

##### 4.2.2 确定型决策 II (无竞争反击效应)

若事先能确定运营商的挽留激励活动不会引起竞争对手采取反击措施,则来自竞争对手的反击效应为1,则此时客户挽留价值计算公式为

$$\begin{cases} V_i = \sum_{t=1}^{T_{T2}} \frac{V_i^t}{(1+d)^t} = \sum_{t=1}^{T_{T2}} \frac{V_{i0}}{(1+d)^t} \\ \text{s. t. } \theta_i = 1 \end{cases} \quad (13)$$

其中, $T_{T2}$ 为无竞争对手反击效应下的挽留周期数,由式(11)计算得到;其余参数的意义同式(12)。

##### 4.2.3 风险型决策

所谓风险型决策就是指每个备选方案都会遇到几种不同的可能情况,而且已知出现每种情况



的概率的决策. 根据假设 3 可得到风险型决策的客户挽留价值计算公式为

$$\begin{cases} V_i = P_c \sum_{t=1}^{T_{T1}} \frac{V_i^t}{(1+d)^t} + (1-P_c) \sum_{t=1}^{T_{T2}} \frac{V_i^t}{(1+d)^t} \\ = P_c \sum_{t=1}^{T_{T1}} \frac{V_{i0}}{(1+d)^t} + (1-P_c) \sum_{t=1}^{T_{T2}} \frac{V_{i0}}{(1+d)^t} \\ \theta_i = \begin{cases} 1 & \text{对 } 1-P_c \\ 1 - P_{\max_j} (1 - e^{-a_{2i} C_{2i}/V_{i0}}) & \text{对 } P_c \end{cases} \end{cases} \quad (14)$$

其中  $P_c$  为竞争对手反击的概率,  $1 - P_c$  为竞争对手不反击的概率. 其他参数同式 (12) 和式 (13).

式 (14) 是两种情况下(有竞争反击效应和无竞争反击效应)的概率加权客户挽留价值,也即期望客户挽留价值.

## 5 客户流失挽留模型

在电信客户流失管理实践中,挽留资源是有限的,而待挽留客户很多.因此对于客户挽留工作需要回答两个问题:1) 客户是否值得挽留? 2) 多客户挽留情况下,如何安排客户优先挽留顺序? 第 1 个问题的解决需建立客户流失挽留评估模型,第 2 个问题的解决需建立客户挽留顺序选择模型.

### 5.1 客户流失挽留评估模型

若客户挽留总价值大于客户挽留成本,则该客户值得挽留,否则,该客户不值得挽留.因此,客户流失挽留评估模型的数学描述为

$$\langle \text{Detain} \rangle_i = \begin{cases} \text{yes} & V_i > C_{1i} \\ \text{no} & V_i \leq C_{1i} \end{cases} \quad (15)$$

其中  $\langle \text{Detain} \rangle_i$  是判断客户  $i$  是否值得挽留的变量, yes 表示客户  $i$  值得挽留, no 表示客户  $i$  不值得挽留;  $V_i$  为客户挽留总价值;  $C_{1i}$  为客户  $i$  所获得的挽留激励(挽留成本).在式 (15) 中,参数  $V_i$  可根据不同情况分别由式 (12)、式 (13) 或式 (14) 计算得到,参数  $C_{1i}$  由客户挽留部门确定.

在管理实践中,一般是利用客户流失预测模型对所有客户进行流失预测判断分析,筛选出有流失倾向(即客户保持率小于保持阈值)的客户

再通过式 (15) 进行客户流失挽留评估.

### 5.2 客户挽留顺序选择模型

在建立客户挽留顺序选择模型时,有两个关键问题:1) 如何定义挽留次序标准? 2) 如何选择挽留次序标准?

#### 5.2.1 客户挽留重要性

在经济学里,常使用单位成本的收益率来评价投资的经济性和优先性.对于客户挽留成本来说则是属于投资,对于客户挽留价值来说是属于投资的收益.因此借鉴经济学中的收益率概念来定义客户挽留次序标准(客户挽留重要性)的数学描述,为

$$I_{\text{detain},i} = \frac{V_i - C_{1i}}{C_{1i}} \quad (16)$$

其中:  $I_{\text{detain},i}$  为客户  $i$  的挽留重要性指标;  $V_i$  为客户  $i$  挽留总价值;  $C_{1i}$  为客户  $i$  所获得的挽留激励(挽留成本).在式 (16) 中,参数  $V_i$  可根据不同情况分别由式 (12)、式 (13) 或式 (14) 计算得到,参数  $C_{1i}$  由客户挽留部门确定.

#### 5.2.2 客户挽留顺序选择模型

一旦计算出每个客户的客户挽留重要性之后,就可以将客户按挽留重要性由大到小进行排序,在进行客户挽留时,可以依据这个排序名单进行依次分配挽留资源.因此客户挽留顺序选择模型的数学描述如下

$$S_{\text{detain}} = \begin{cases} \text{客户}_i & I_{\text{detain},i} > I_{\text{detain},j} \\ \text{任意} & I_{\text{detain},i} = I_{\text{detain},j} \\ \text{客户}_j & I_{\text{detain},i} < I_{\text{detain},j} \end{cases} \quad (17)$$

其中,  $S_{\text{detain}}$  表示两个挽留客户的次序选择策略;  $I_{\text{detain},i}$  为客户  $i$  的挽留重要性;  $I_{\text{detain},j}$  为客户  $j$  的挽留重要性.参数  $I_{\text{detain},i}$  和  $I_{\text{detain},j}$  可以从式 (16) 计算得到.

从式 (17) 可看出:1) 当把相同客户挽留资源分配给客户  $i$  和客户  $j$  时,则优先选择挽留重要性更大的客户进行挽留激励;2) 当客户  $i$  和客户  $j$  的挽留重要性相等时,则任意选择一个客户进行挽留.

通过使用客户挽留顺序选择模型对客户挽留重要性的比较后,选择科学合理的挽留顺序,可以让电信运营商有限的客户挽留资源实现最大化的客户挽留价值回报.这种对客户挽留资源进行定

量化的优化配置方法对客户挽留管理实践具有重要的理论价值和积极的现实意义。

## 6 实证分析

### 6.1 实验设计与实验数据

#### 6.1.1 实验设计

为验证本文所提出客户挽留方法的有效性和可操作性,设计3个实验来分析客户流失挽留问题和多客户挽留顺序选择问题:1)实验1(确定型决策 I:确定有竞争反击效应);2)实验2(确定型决策 II:确定无竞争反击效应);3)实验3(风险型决策:竞争反击效应可能存在)。在3个实验中,重点研究下面5种典型客户在6个周期时长内的客户保持率演进变化情况,以及应该采取的优化客户挽留策略。5种典型客户具体描述如下。

1) 客户 A(挽留激励失败客户) 该客户初期具有流失倾向,即客户保持率小于客户保持阈值 ( $\tau = 0.5$ )。通过挽留激励后,其提升后的保持率仍达不到保持阈值。因此,该客户的挽留周期和挽留总价值均为 0。将这类客户称为“挽留激励失败客户”,其挽留策略为“不挽留”。

2) 客户 B(竞争反击失败客户) 该客户初期具有流失倾向,即客户保持率小于客户保持阈值 ( $\tau = 0.5$ )。通过挽留激励后,其提升后的保持率大于保持阈值。但在竞争对手强有力的反击效应作用下,客户保持率又立即小于保持阈值。因此,该客户的挽留周期和挽留总价值均为 0。将这类客户称为“竞争反击失败客户”,其挽留策略为“不挽留”。

3) 客户 C(自然流失失败客户) 该客户初期具有流失倾向,即客户保持率小于客户保持阈值 ( $\tau = 0.5$ )。通过挽留激励后,其提升后的保持率大于保持阈值。在有竞争对手强有力的反击效应作用下,客户保持率仍然大于保持阈值,但在第 1 个挽留周期末,客户保持率却小于客户保持阈值。因此,该客户没有成功经历完 1 个挽留周期就再次具有流失倾向,客户的挽留周期和挽留总价值均为 0。将这类客户称为“自然流失失败客户”,即虽然经历了挽留效应和反击效应,但最后却不能成功保持,对该客户的挽留策略为“不挽留”。

4) 客户 D(挽留激励成功客户) 该客户初期具有流失倾向,即客户保持率小于客户保持阈值 ( $\tau = 0.5$ )。通过挽留激励和竞争对手反击效应下,客户在第  $T$  个挽留周期末的保持率大于保持阈值,但在第  $T + 1$  个挽留周期末的客户保持率小于客户保持阈值。因此该客户挽留周期为  $T$ ,但客户的挽留重要性较低。将这类客户称为“挽留激励成功客户”,挽留策略为“可以挽留”。

5) 客户 E(挽留激励成功客户) 该客户初期具有流失倾向,即客户保持率小于客户保持阈值 ( $\tau = 0.5$ )。通过挽留激励和竞争对手反击作用下,客户在第  $T$  个挽留周期末的保持率大于保持阈值,在第  $T + 1$  个挽留周期末的客户保持率仍大于客户保持阈值。因此客户挽留周期大于  $T$ ,客户的挽留重要性较高。将这类客户称为“挽留激励成功客户”,挽留策略为“可以挽留”。

电信企业的所有客户都可以用上面 5 种典型客户进行归类管理。因此只需要对这 5 种典型客户进行深入研究就能够全面且科学管理电信所有客户。

#### 6.1.2 实验数据

本文实验所用数据为某电信企业的客户数据,实验中所用到的参数设置如表 1 所示,各参数的具体确定方法如下。

1) 客户初期价值  $V_{i0}$  是由原始客户数据计算得到;客户初期保持率  $\langle CRR \rangle_{i0}$  是由基于 BP 神经网络的客户流失预测模型获得。

2) 挽留激励效应最大值  $P_{\max 1 j}$ 、激励作用系数  $a_{1i}$ 、竞争反击效应最大值  $P_{\max 2 j}$ 、反击作用系数  $a_{2i}$ 、市场吸收系数  $\mu_i$ 、口碑传播效应最大值 ( $M_{\max 1}$  和  $M_{\max 2}$ ) 和口碑传播效应影响因子 ( $b_1$  和  $b_2$ ) 的确定方法是:首先将客户按照客户初始价值进行分组,把不同客户价值的客户分类成不同的组别;接着由 5 位行业领域专家对不同组的客户进行分析和调查获得前面各参数的经验值;最后取 5 位专家的平均值作为实证分析中的参数计算值。

3) 待分配的挽留资源  $C_{it}$  是按照客户初始价值进行分组后,由行业领域专家根据管理经验向不同客户组别进行分配。本文实证取某企业某次客户挽留激励的资源分配方案,具体如下:客户价值小于 30 的客户给予挽留费用为 20,客户价

值在 30 与 45 之间的客户为 40, 客户价值在 45 与 60 之间的客户为 50, 客户价值大于 60 以上的客户为 80。

4) 行业领域专家根据管理实践经验确定某企业存在竞争反击措施的概率  $P_C$  为 0.7, 不存在竞争反击措施的概率  $1 - P_C$  为 0.3; 竞争反击资源  $C_{2i}$  是通过企业市场调查获得的, 专家认为竞争对手的竞争反击资源  $C_{2i}$  一般为运营商挽留激励资源的 1.2 倍 ~ 1.5 倍, 本文取 1.2 倍。

5) 折现率  $d$  为企业历史数据查询获得。

值得注意的是, 也许因各种原因本文实证中的各类数据不太准确, 但这并不影响对本文所提出方法和模型进行实证演示的有效性。

表 1 实证分析的参数设置

Table 1 Parameters settings in empirical analysis

指标	客户类型				
	客户 A	客户 B	客户 C	客户 D	客户 E
$V_{i0}$	72	78	93	55	43
$\langle CRR \rangle_{i0}$	0.175 0	0.285 0	0.350 0	0.364 0	0.475 0
$P_{\max 1 i}$	1.340 0	1.340 0	1.340 0	1.380 0	1.420 0
$a_{1i}$	1.140 0	1.140 0	1.140 0	1.410 0	1.560 0
$C_{1i}$	80	80	80	50	40
$P_{\max 2 i}$	0.300 0	0.300 0	0.300 0	0.320 0	0.340 0
$a_{2i}$	1.300 0	1.300 0	1.300 0	1.400 0	1.500 0
$C_{2i}$	96	96	96	60	48
$P_C$	0.700 0	0.700 0	0.700 0	0.700 0	0.700 0
$\mu_i$	0.100 0	0.100 0	0.100 0	0.105 0	0.110 0
$M_{\max 1}$	0.110 0	0.110 0	0.110 0	0.100 0	0.090 0
$M_{\max 2}$	0.250 0	0.250 0	0.250 0	0.200 0	0.150 0
$b_1$	0.050 0	0.050 0	0.050 0	0.040 0	0.030 0
$b_2$	0.050 0	0.050 0	0.050 0	0.060 0	0.070 0
$d$	0.040 0	0.040 0	0.040 0	0.040 0	0.040 0

## 6.2 实验结果与实验分析

基于所提出的客户流失挽留理论和方法, 针对定义的 5 种典型客户 3 个实验的实证结果见表 2、表 3 和表 4。根据本文实证结果可进行两个方面的分析: 单个实验分析和 3 个实验综合分析。

### 6.2.1 单个实验的分析

下面分别讨论在确定有竞争反击效应、确定无竞争反击效应和不确定有竞争反击效应下的客户流失挽留评估和客户挽留顺序选择。

表 2 确定型决策 I (有竞争反击效应) 的实验结果

Table 2 Experiment results of deterministic decision I (with the effect of rival counterattack)

指标	客户类型				
	客户 A	客户 B	客户 C	客户 D	客户 E
$\lambda_i$	1.962 4	1.923 8	1.837 4	1.997 0	2.087 3
$\langle CRR \rangle_{\lambda i}$	0.343 4	0.548 3	0.643 1	0.726 9	0.991 5
$\theta_i$	0.753 0	0.760 6	0.778 4	0.749 5	0.723 7
$\langle CRR \rangle_{\lambda \theta i}$	0.258 6	0.417 0	0.500 6	0.554 8	0.717 5
$\beta_i(1)$	0.904 8	0.904 8	0.904 8	0.900 3	0.895 8
$\delta_i(1)$	0.651 5	0.700 8	1.099 3	1.069 8	1.054 3
$\langle CRR \rangle_i^{(1)}$	0.152 4	0.264 4	0.497 9	0.524 8	0.677 7
$\langle CRR \rangle_i^{(2)}$	0.128 2	0.225 6	0.297 3	0.471 9	0.606 0
$\langle CRR \rangle_i^{(3)}$	0.113 5	0.199 7	0.254 9	0.423 3	0.541 0
$\langle CRR \rangle_i^{(4)}$	0.101 2	0.177 6	0.226 0	0.268 7	0.483 0
$\langle CRR \rangle_i^{(5)}$	0.090 4	0.158 1	0.201 2	0.231 3	0.431 3
$\langle CRR \rangle_i^{(6)}$	0.080 8	0.140 8	0.179 1	0.205 1	0.300 0
$T_{T1}$	0	0	0	1	3
$V_i$	0	0	0	52.884 6	119.328 9
$\langle \text{Detach} \rangle_i$	no	no	no	yes	yes
$I_{\text{detach } j}$	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.057 7	1.775 1
$S_{\text{detach}}$	不挽留	不挽留	不挽留	次优挽留	优先挽留

注: 表中数据是根据式(3) - 式(12)、式(15) - 式(17) 计算得到。

表 3 确定型决策 II (无竞争反击效应) 的实验结果

Table 3 Experiment results of deterministic decision II (without the effect of rival counterattack)

指标	客户类型				
	客户 A	客户 B	客户 C	客户 D	客户 E
$\lambda_i$	1.962 4	1.923 8	1.837 4	1.997 0	2.087 3
$\langle CRR \rangle_{\lambda i}$	0.343 4	0.548 3	0.643 1	0.726 9	0.991 5
$\theta_i$	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0
$\langle CRR \rangle_{\lambda \theta i}$	0.343 4	0.548 3	0.643 1	0.726 9	0.991 5
$\beta_i(1)$	0.904 8	0.904 8	0.904 8	0.900 3	0.895 8
$\delta_i(1)$	0.677 4	1.097 0	1.104 5	1.079 8	1.065 0
$\langle CRR \rangle_i^{(1)}$	0.210 5	0.544 2	0.642 7	0.706 7	0.945 9
$\langle CRR \rangle_i^{(2)}$	0.177 9	0.492 4	0.581 5	0.635 7	0.846 1
$\langle CRR \rangle_i^{(3)}$	0.157 3	0.289 7	0.525 3	0.570 4	0.755 4
$\langle CRR \rangle_i^{(4)}$	0.140 0	0.246 0	0.474 4	0.511 8	0.674 3
$\langle CRR \rangle_i^{(5)}$	0.124 8	0.217 6	0.281 8	0.459 1	0.601 9
$\langle CRR \rangle_i^{(6)}$	0.111 3	0.193 5	0.240 9	0.292 7	0.537 3
$T_{T2}$	0	1	3	4	6
$V_i$	0	75.000 0	258.083 5	199.644 2	225.411 9
$\langle \text{Detach} \rangle_i$	No	no	yes	yes	yes
$I_{\text{detach } j}$	0.000 0	-0.0625	2.226 0	2.992 9	4.635 3
$S_{\text{detach}}$	不挽留	不挽留	最后挽留	次优挽留	优先挽留

注: 表中数据是根据式(3) - 式(12)、式(13)、式(15) - 式(17) 计算得到。

表4 风险型决策(竞争反击效应可能存在)实验结果  
 Table 4 Experiment results of risk decision (uncertainty of effect of rival counterattack)

指标	客户类型				
	客户 A	客户 B	客户 C	客户 D	客户 E
$V_i$	0	22.5000	77.4000	96.9125	151.1538
$\langle \text{Detain} \rangle_i$	no	no	no	yes	yes
$I_{\text{detain } i}$	0.000 0	-0.718 8	-0.032 5	0.938 3	2.778 8
$S_{\text{detain}}$	不挽留	不挽留	不挽留	次优挽留	优先挽留

注:表中数据是主要根据式(3) - 式(12)、式(14) - 式(17)计算得到。

1) 关于实验 1(有竞争反击效应)的分析

实验 1 的结果如表 2 所示。从表 2 中的数据可以看出:5 种典型客户最后被所提出的客户流失方法评估为两类:不予挽留客户(客户 A、客户 B 和客户 C)和值得挽留客户(客户 D 和客户 E)。

对于客户 A、客户 B 和客户 C 来说,由于客户流失预测模型预测出的初始保持率较低,尽管可以根据他们较高的客户当前价值而给予他们较高的挽留激励(80),但其挽留激励效应仍不能使其保持率超过保持阈值( $\tau = 0.5$ ),故客户挽留周期和挽留价值均为 0。因此对这类客户的挽留策略为“不挽留”。尽管客户 A、客户 B 和客户 C 对于获得相同挽留激励都失败了,但是他们的失败原因却不一样:客户 A 受到的挽留激励效应不能使客户保持率超过保持阈值,因此客户 A 是属于“挽留激励失败客户”;而客户 B 在受到挽留激励作用后,其保持率大于保持阈值,但在竞争反击效应下,其保持率却降到保持阈值以下,因此客户 B 是属于“竞争反击失败客户”;客户 C 在挽留激励效应和竞争对手反击效应作用之后,其保持率都大于保持阈值,但是在正面口碑效应和自然流失效应作用下,在第 1 个挽留周期末的保持率却小于保持阈值。因此,客户 C 属于“自然流失失败客户”。

而对于客户 D 和客户 E 来说,由于客户流失预测模型预测出的初始保持率较高,在客户挽留激励效应、竞争反击效应、口碑传播效应和自然流失效应作用下,客户 D 和客户 E 的挽留周期分别为 1 和 3,他们的客户挽留价值(分别为 52.884 6 和 119.328 9)均大于给予他们的挽留激励资源(分别为 50 和 40),因此,客户 D 和客户 E 属于可

以值得挽留的客户类别。但是,在挽留资源有限的情况下,需要根据客户挽留重要性指标来确定客户挽留顺序,由于客户 E 的挽留重要性(1.775 1)远大于客户 D 的挽留重要性(0.057 7),所以客户 E 优先挽留,客户 D 次优挽留。

2) 关于实验 2(无竞争反击效应)的分析

实验 2 的结果如表 3 所示。根据表 3 中的数据得知,在无竞争对手反击效应的情况下,基于客户流失挽留评估结果可以把 5 种典型客户分成两类:不予挽留客户(客户 A 和客户 B)和值得挽留客户(客户 C、客户 D 和客户 E)。

对于客户 A 来说,由于客户流失预测模型预测出的初始保持率较低,尽管给予其较高的挽留激励(80),但其挽留激励效应仍不能使其保持率超过保持阈值( $\tau = 0.5$ ),进而造成客户挽留周期和挽留价值均为 0。所以对客户 A 不予挽留。对于客户 B 来说,在给予其较高的挽留激励之后,在没有竞争对手反击效应下,其挽留激励效应使其保持率超过保持率阈值,因此,最后获得了 1 个挽留周期和 75 单位的挽留价值,但由于给予客户 B 的挽留资源(80)大于获得的挽留价值(75),所以对客户 B 不予挽留。

而对于客户 C、客户 D 和客户 E 来说,由于客户流失预测模型预测出的初始保持率较高,在客户挽留激励效应、客户口碑效应和自然流失效应作用下,客户 C、客户 D 和客户 E 的挽留周期分别为 3、4 和 6,他们的客户挽留价值(分别为 258.083 5、199.644 2 和 225.411 9)均大于给予他们的挽留激励资源(分别为 80、50 和 40)。因此,客户 C、客户 D 和客户 E 都是属于可以值得挽留的客户类别。但是,在挽留资源有限的情况下,需要根据客户挽留重要性指标来确定客户挽留顺序。由于 3 个客户的挽留重要性由大到小的顺序为: $I_{\text{detain } E} (= 4.635 3) > I_{\text{detain } D} (= 2.992 9) > I_{\text{detain } C} (= 2.226 0)$ ,所以客户 E 优先挽留,客户 D 次优挽留,客户 C 最后挽留。

3) 关于实验 3(竞争反击效应可能存在)的分析

在竞争反击效应发生概率为 70%,不发生概率为 30%的条件下,客户 A 获得的客户挽留价值仍为 0,因此客户 A 属于不值得挽留的客户类别;由于客户 B 和客户 C 获得的客户挽留价值(分别

为 22.5 和 77.4) 小于客户挽留资源(均为 80) 因此客户 B 和客户 C 都属于不值得挽留的客户类别; 而客户 D 和客户 E 获得的客户挽留价值(分别为 96.912 5 和 151.153 8) 均大于客户挽留资源(分别为 50 和 40) 因此客户 D 和客户 E 都属于值得挽留的客户类别. 但由于客户 E 的挽留重要性(2.778 8) 远大于客户 D 的挽留重要性(0.938 3) 所

以客户 E 应该优先挽留 客户 D 应该次优挽留.

### 6.2.2 3 个实验的综合分析

前面详细分析了在确定有竞争反击效应、确定无竞争反击效应和不确定有竞争反击效应下的客户流失挽留的评估和客户挽留顺序的选择, 接下来对 3 种情况进行综合分析, 其综合结果见表 5.

表 5 3 个实验的综合结果

Table 5 Composite results of the three experiments

竞争反击效应	指标	客户类型				
		客户 A	客户 B	客户 C	客户 D	客户 E
有	$V_i$	0	0	0	52.884 6	119.328 9
	$\langle \text{Detain} \rangle_i$	no	no	no	yes	yes
	$I_{\text{detain } i}$	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.057 7	1.775 1
	$S_{\text{detain}}$	不挽留	不挽留	不挽留	次优挽留	优先挽留
不确定	$V_i$	0	22.500 0	77.400 0	96.912 5	151.153 8
	$\langle \text{Detain} \rangle_i$	no	no	no	yes	yes
	$I_{\text{detain } i}$	0.000 0	-0.718 8	-0.032 5	0.938 3	2.778 8
	$S_{\text{detain}}$	不挽留	不挽留	不挽留	次优挽留	优先挽留
无	$V_i$	0	75.000 0	258.083 5	199.644 2	225.411 9
	$\langle \text{Detain} \rangle_i$	no	no	yes	yes	yes
	$I_{\text{detain } i}$	0.000 0	-0.062 5	2.226 0	2.992 9	4.635 3
	$S_{\text{detain}}$	不挽留	不挽留	最后挽留	次优挽留	优先挽留

注: 表中数据由表 2、表 3 和表 4 整理而得.

从表 5 可以得到如下结论.

1) 客户在不同条件(有无竞争对手反击效应)时, 客户挽留价值、客户流失挽留策略、客户挽留重要性都可能是不同的. 如客户 C 在 3 种情况下, 客户挽留价值不相同、流失挽留策略不同、客户挽留重要性也不同. 但对于客户 A 在 3 种情况下, 3 项指标都相同.

2) 在竞争对手反击效应从确定有到确定无的过程中, 客户挽留价值和客户挽留重要性一般都是增加的. 如客户 E 在竞争对手反击效应从确定有到确定无的过程中, 客户挽留价值分别为 119.328 9、151.153 8 和 225.411 9, 客户挽留重要性分别为 1.775 1、2.778 8 和 4.635 3, 其原因是竞争对手反击效应对客户保持率有抑制和削弱的作用, 进而缩短了客户挽留周期. 由于竞争对手反击效应从确定有到确定无的过程中, 客户挽留价值和客户挽留重要性一般都是增加, 因此其挽

留规模也是增加的. 如在确定有竞争对手反击效应时, 有 2 个客户需要挽留: 客户 D 和客户 E, 但在确定无竞争对手反击效应时, 却有 3 个客户需要挽留: 客户 C、客户 D 和客户 E. 当然, 随着挽留规模的扩大, 其挽留激励资源也增加, 所获得的客户挽留收益也增加.

3) 客户挽留评估结果直接取决于客户挽留成本和经过 4 种效应之后的客户挽留价值, 与客户初始价值没有直接关系. 比如, 初期客户价值较高的客户 A, 尽管将分配给客户 A 的挽留资源大于其初期的客户价值, 但是无论在何种情况下均没能成功挽留. 然而, 初期客户价值较小的客户 D 和客户 E, 尽管分配给他们的挽留资源小于客户初期价值, 但在 3 种情况下都得到了有效激励和成功挽留, 其原因是客户 A 的初期保持率非常低. 因此, 这说明: 1) 客户挽留策略的评估是涉及众多因素的复杂问题, 仅凭关注个别指标而妄下结

论是不合理的,也不科学.如传统客户挽留方法(重点挽留高价值客户,忽视低价值客户挽留)可能有失科学性;2)对客户使用纯粹的经济手段进行挽留激励,可能低价值客户比高价值客户更加有效,因为低价值客户对价格变化和挽留激励更加敏感.若想挽留高价值客户,则可能需要考虑使用其他方式进行挽留,比如增加服务的多样性等.

## 7 结束语

本文研究了4方面的问题:1)挽留激励效应、竞争反击效应、自然流失效应和口碑传播效应是如何影响客户保持率?2)如何从数学上刻画这4种效应对客户保持率的影响作用力?3)如何求解客户挽留周期和客户挽留价值?4)如何建立基于挽留价值最大化的客户挽留模型?

本文的创新点如下:1)提出了客户保持率在挽留激励效应、竞争对手反击效应、自然流失效应和口碑传播效应作用下的动力学机理和演进路径;2)提出了使用4个影响系数——挽留激励系数、竞争反击系数、自然衰减系数和口碑影响系数来描述客户4种效应对客户保持率的作用力;3)建立了基于客户保持率演进轨迹的客户挽留周期确定模型,以及3个基于竞争对手反击效应的客户挽留价值计算模型;4)建立了基于客户挽留价值和客户挽留成本的客户流失挽留评估模型,以及

基于挽留重要性指标的客户挽留顺序选择模型.

本文实证分析得到如下结论:1)客户在不同条件(有无竞争对手反击效应)时,客户挽留价值、客户流失挽留策略、客户挽留重要性都可能不同;2)在竞争对手反击效应从确定有到确定无的过程中,客户挽留价值和客户挽留重要性一般都是增加的,其挽留规模和客户挽留收益也是增加的.3)客户挽留评估结果直接取决于客户挽留成本和经过4种效应之后的客户挽留价值,与客户初始价值、初始客户保持率、竞争反击效应等众多因素有关;4)对客户使用纯粹的经济手段进行挽留激励,可能低价值客户比高价值客户更加有效.若想挽留高价值客户,则可能需要考虑使用其他方式进行挽留,比如增加服务的多样性.

本文的研究意义如下:1)本文将给我国电信客户流失挽留管理研究,以及竞争激烈的电信企业客户流失管理实践提供了新的理论和方法;2)本文在电信客户流失复杂系统中提出的一整套分析、刻画和度量各种效应的研究方法可为类似研究提供方法参考;3)本文对电信客户流失挽留资源优化管理的思路和方法稍加修改可以非常方便地应用于渠道资源管理、广告资源管理等领域.

今后的研究方向为在本研究的基础上,考虑政府对电信企业非对称管制效应和技术扩散效应对客户流失挽留的影响,以及挽留资源的优化配置.

## 参考文献:

- [1] Yan L, Miller D J, Mozer M C, et al. Improving prediction of customer behavior in nonstationary environments [C]// Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks, 2001, 3: 2258 - 2263.
- [2] Athanassopoulos A D. Customer satisfaction cues to support market segmentation and explain switching behavior [J]. Journal of Business Research, 2000, 47(3): 191 - 207.
- [3] Bhattacharya C B. When customers are members: Customer retention in paid membership contexts [J]. Journal of the Academy of Marketing Science, 1998, 26(1): 31 - 44.
- [4] Ahna J-H, Hana S-P, Lee Y-S. Customer churn analysis: Churn determinants and mediation effects of partial defection in the Korean mobile telecommunications service industry [J]. Telecommunications Policy, 2006, 30(10/11): 552 - 568.
- [5] Abdolreza E, Dominique H, Nick T, et al. Determinants of customer churn behavior: The case of the local telephone service [J]. The Marketing Management Journal, 2006, 16(2): 179 - 187.
- [6] Sadia J, Sidrah J. Churn management in the telecom industry of Pakistan: A comparative study of Ufone and Telenor [J]. Journal of Database Marketing and Customer Strategy Management, 2007, 14(2): 120 - 129.
- [7] Ulth A. Emergent self-organizing feature maps used for prediction and prevention of churn in mobile phone markets [J]. Journal of Targeting Measurement and Analysis for Marketing, 2002, 10(4): 314 - 324.

- [8]朱世武, 崔巍, 谢邦昌. 移动电话客户流失数据挖掘[J]. 数理统计与管理, 2005, 24(1): 62-69.  
Zhu Shi-wu, Cui Wei, Xie Bang-chang. Data mining on customer churn of mobile number and type[J]. Application of Statistics and Management, 2005, 24(1): 62-69. (in Chinese)
- [9]盛昭瀚, 柳炳祥. 客户流失危机分析的决策树方法[J]. 管理科学学报, 2005, 8(2): 20-25.  
Sheng Zhao-han, Liu Bing-xiang. Research method of custom forfeit crisis based on decision tree[J]. Journal of Management Sciences in China, 2005, 8(2): 20-25. (in Chinese)
- [10]Ultch A. Emergent self-organizing feature maps used for prediction and prevention of churn in mobile phone markets[J]. Journal of Targeting Measurement and Analysis for Marketing, 2002, 10(4): 314-324.
- [11]陈明亮, 袁泽沛, 李怀祖. 客户保持动态模型的研究[J]. 武汉大学学报(社会科学版), 2001, 54(6): 675-684.  
Chen Ming-liang, Yuan Ze-pei, Li Huai-zu. A dynamic model of customer retention[J]. Wuhan University Journal (Social Sciences), 2001, 54(6): 675-684. (in Chinese)
- [12]齐佳音, 李怀祖, 舒华英. 一种新的累积客户保持率模型[J]. 管理工程学报, 2004, 18(4): 60-64.  
Qi Jia-yin, Li Huai-zu, Shu Hua-ying. A new method to determine cumulate customer retention model[J]. Journal of Industrial Engineering/Engineering Management, 2004, 18(4): 60-64. (in Chinese)
- [13]齐佳音, 舒华英. 客户价值评价、建模及决策[M]. 北京: 北京邮电大学出版社, 2005.  
Qi Jia-yin, Shu Hua-ying. Customer Value Evaluating, Modeling and Decision-Making[M]. Beijing: Beijing University of Post and Telecommunications Press, 2005. (in Chinese)
- [14]李萍, 齐佳音, 舒华英. 移动流失客户挽留价值估算模型探讨[J]. 北京邮电大学学报(社会科学版), 2005, 7(3): 39-43.  
Li Ping, Qi Jia-yin, Shu Hua-ying. The design of the detain-value model of mobile the losing customers in communication[J]. Journal of Beijing University of Posts Telecommunications, 2005, 7(3): 39-43. (in Chinese)
- [15]冯奇峰, 李言. 客户的认知投入与保持投入模型研究[J]. 计算机集成制造系统, 2005, 11(9): 1239-1242.  
Feng Qi-feng, Li Yan. Research on model of customer cognition devotion and keeping devotion[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2005, 11(9): 1239-1242. (in Chinese)
- [16]Yang A X. Using lifetime value to gain long-term profitability[J]. Journal of Database Marketing & Customer Strategy Management, 2005, 12(2): 142-152.
- [17]周洁如, 张新安, 周朝民. 客户关系维度及其度量模型[J]. 华东交通大学学报, 2007, 24(5): 161-164.  
Zhou Jie-ru, Zhang Xin-an, Zhou Chao-min. The dimensions of customer relationship and the model of its measurement[J]. Journal of East China Jiaotong University, 2007, 24(5): 161-164. (in Chinese)
- [18]王安东, 赵文平, 周磊. SMC模型求解最优动态客户保持投入的一种方法[J]. 工业工程, 2008, 11(4): 90-92.  
Wang An-dong, Zhao Wen-ping, Zhou Lei. A method of solving optimized dynamic client keeping cost by SMC model[J]. Industrial Engineering Journal, 2008, 11(4): 90-92. (in Chinese)
- [19]张国政. 一种新的电信客户终生价值计算模型[J]. 科技与管理, 2008, 10(4): 61-64.  
Zhang Guo-zheng. Lifetime value calculating model for new telecom customer[J]. Science-Technology and Management, 2008, 10(4): 61-64. (in Chinese)
- [20]朱国玮, 张慧娟. 基于交易行为预测的客户保持最优投入模型研究[J]. 财经理论与实践, 2009, 30(159): 84-87.  
Zhu Guo-wei, Zhang Hui-juan. Study on optimal model of customer retention input based on forecasting for buying behaviors[J]. The Theory and Practice of Finance and Economics, 2009, 30(159): 84-87. (in Chinese)
- [21]胡理增, 陈建军. 无约束条件下多客户流失挽救最优化决策[J]. 中国管理科学, 2009, 17(6): 39-44.  
Hu Li-zeng, Chen Jian-jun. Optimization decision on multi-customer churn retrieval under the non-restraint condition[J]. Chinese Journal of Management Science, 2009, 17(6): 39-44. (in Chinese)
- [22]胡理增, 于信阳, 张长赋, 等. 基于经费约束和广义客户价值最大化的多客户流失挽留模型[J]. 系统工程理论与实践, 2009, 29(2): 63-69.

- customer lifetime value under restriction of expense [J]. *Systems Engineering—Theory & Practice*, 2009, 29(2): 63–69. (in Chinese)
- [23] 金萍, 陈东. 客户保留驱动因素分析 [J]. *山西财经大学学报*, 2004, 26(6): 72–76.  
Jin Ping, Chen Dong. Analysis of dynamics in customer retention [J]. *Journal of Shanxi Finance and Economics University*, 2004, 26(6): 72–76. (in Chinese)
- [24] 邬金涛, 赵汴. 顾客终身价值量化模型研究述评 [J]. *广东商学院学报*, 2005, (6): 71–76.  
Wu Jin-tao, Zhao Bian. Studies review of quantification models of customer lifetime value [J]. *Journal of Guangdong University of Business Studies*, 2005, (6): 71–76. (in Chinese)
- [25] 胡保玲. 忠诚计划对顾客保持行率的影响研究 [J]. *税务与经济*, 2008, (5): 28–30.  
Hu Bao-ling. Research on the influence of loyalty program on the customer retention behavior [J]. *Taxation and Economy*, 2008, (5): 28–30. (in Chinese)
- [26] Pendharkar P C. Genetic algorithm based neural network approaches for predicting churn in cellular wireless network services [J]. *Expert Systems with Applications*, 2009, 36(3): 6714–6720.
- [27] 夏维力, 王青松. 基于客户价值的客户细分及保持策略研究 [J]. *管理科学*, 2006, 19(4): 35–38.  
Xia Wei-li, Wang Qing-song. Customer segmentation and retention strategy based on customer value [J]. *Management Sciences in China*, 2006, 19(4): 35–38. (in Chinese)
- [28] 赵 骅, 夏秀兰. 基于口碑效应的客户终身价值改进模型 [J]. *中国流通经济*, 2009, (12): 42–45.  
Zhao Hua, Xia Xiu-lan. Improvement of CLV model based on the effect of public praise [J]. *China Business and Market*, 2009, (12): 42–45. (in Chinese)
- [29] Anderson E W. Customer satisfaction and word of mouth [J]. *Journal of Service Research*, 1998, 1(1): 5–17.
- [30] Sundaram D S, Webster C. The role of brand familiarity on the impact of word of mouth communication on brand evaluations [J]. *Advances in Consumer Research*, 1999, 26(1): 664–670.
- [31] 韩 伟. 动态竞争理论的研究述评与批判 [J]. *科学学与科学技术管理*, 2007, 28(8): 126–131.  
Han Wei. Review and critique of competitive dynamics theory [J]. *Science of Science and Management of S. & T.*, 2007, 28(8): 126–131. (in Chinese)
- [32] Blattberg R C, Deighton J. Manage marketing by the customer equity test [J]. *Harvard Business Review*, 1996, 74(July–August): 136–144.
- [33] 李德强. 基于客户细分的客户获取与保持的最优化投入模型研究 [J]. *价值工程*, 2008, (12): 141–144.  
Li De-qiang. To study on optimum input models of customer acquisition and retention based on the customer segmentation [J]. *Value Engineering*, 2008, (12): 141–144. (in Chinese)
- [34] 杨 芳, 陶志梅. 企业竞争中的反击对策研究 [J]. *天津商学院学报*, 2002, 22(5): 25–29.  
Yang Fang, Tao Zhi-mei. Counterattack among the enterprises [J]. *Journal of Tianjin University of Commerce*, 2002, 22(5): 25–29. (in Chinese)
- [35] 黄敏学, 王 峰, 谢亭亭. 口碑传播研究综述及其在网络环境下的研究初探 [J]. *管理学报*, 2010, 7(1): 138–146.  
Huang Min-xue, Wang Feng, Xie Ting-ting. A review on word-of-mouth and its development under on line environment [J]. *Chinese Journal of Management*, 2010, 7(1): 138–146. (in Chinese)
- [36] Reichheld F F, Sasser Jr W E. Zero defections: Quality comes to services [J]. *Harvard Business Review*, 1990, 68(September–October): 105–111.
- [37] Arndt J. Role of product-related conversations in the diffusion of a new product [J]. *Journal of Marketing Research*, 1967b, 4(3): 291–295.
- [38] Soderlund M. Customer satisfaction and its consequences on customer behaviour revisited: The impact of different levels of satisfaction on word-of-mouth, feedback to supplier and loyalty [J]. *International Journal of Service Industry Management*, 1998, 9(2): 169–188.



## Research on customer churn detainment in telecom based on rival counterattack and customer detainment value maximization

*LUO Bin<sup>1</sup>, SHAO Pei-ji<sup>1</sup>, LUO Jin-yao<sup>1</sup>, LIU Du-yu<sup>2</sup>, XIA Guo-en<sup>3</sup>*

1. School of Management and Economics, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610054, China;
2. School of Electrical and Information Engineering; Southwest University for Nationalities, Chengdu 610041, China;
3. Department of Business Management, Guangxi University of Finance and Economics, Nanning 530003, China

**Abstract:** Firstly, a dynamic mechanism affected by four effects, which are the detainment excitation effect, the natural bleeding effect and the word-of-mouth effect is analyzed, and the evolution route of customer retention rate in customer detainment cycle is obtained; secondly, four coefficients influencing customer retention rate are proposed, which describe the effects above, including detainment excitation coefficient, competition counterattack coefficient, natural attenuation quotient and word-of-mouth influence coefficient; thirdly, customer detainment cycle is obtained based on the evolution route of customer retention rate, and customer detainment value models are established under three circumstances depending on whether the competition counterattack effect exists or not; finally, a customer detainment cost evaluation model based on customer detainment value and customer detainment cost is established, meanwhile, a customer detainment ranking model based on the importance of detainment is built. The experiments results suggest that the customer churn detainment method put forward in this paper is feasible and very efficient.

**Key words:** competition counterattack effect; detainment excitation effect; natural bleeding effect; word-of-mouth communication effect; customer detainment evaluating model; customer detainment strategies choice model.