

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会  
电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)  
Email：2011@tzmcm.cn

## 第四届“互动出版杯”数学中国 数学建模网络挑战赛 承 诺 书

我们仔细阅读了第四届“互动出版杯”数学中国数学建模网络挑战赛的竞赛规则。

我们完全明白，在竞赛开始后参赛队员不能以任何方式（包括电话、电子邮件、网上咨询等）与队外的任何人（包括指导教师）研究、讨论与赛题有关的问题。

我们知道，抄袭别人的成果是违反竞赛规则的，如果引用别人的成果或其他公开的资料（包括网上查到的资料），必须按照规定的参考文献的表述方式在正文引用处和参考文献中明确列出。

我们郑重承诺，严格遵守竞赛规则，以保证竞赛的公正、公平性。如有违反竞赛规则的行为，我们将受到严肃处理。

我们允许数学中国网站([www.madio.net](http://www.madio.net))公布论文，以供网友之间学习交流，数学中国网站以非商业目的的论文交流不需要提前取得我们的同意。

我们的参赛队号为：1788

参赛队员（签名）：

队员 1：陈智斌

队员 2：施森森

队员 3：范叔焕

参赛队教练员（签名）：

参赛队伍组别：本科组

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会  
电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)  
Email：2011@tzmcm.cn

## 第四届“互动出版杯”数学中国

### 数学建模网络挑战赛 编号专用页

参赛队伍的参赛队号：（请各个参赛队提前填写好）：  
1788

竞赛统一编号（由竞赛组委会送至评委团前编号）：

竞赛评阅编号（由竞赛评委团评阅前进行编号）：

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email：2011@tzmcm.cn

## 2011 年第四届“互动出版杯”数学中国 数学建模网络挑战赛

题 目 车险，影响从何来

关 键 词 续保潜力、标准偏差、差分方程、影响率、微分方程

### 摘 要：

在我国，汽车保险有着不可撼动的地位。连续几年，汽车保险稳居国内产险业第一险种。通过对问题的分析，我们认为对保险公司而言，只有目标客户对其业绩是有益的，所以我们的研究对象应仅限于目标客户。

对于问题 1 我们选取了出险次数、车辆年龄、车辆品牌、车辆使用性质、承保渠道、车辆价格和时间这七个因素来分析其对续保率的影响。首先我们对数据进行了分析，修正了销售渠道这一部分数据的错误，然后运用了统计学的知识，建立了指标模型

$$P = \frac{S_{k1}^1 S_{k2}^2 S_{k3}^3 S_{k4}^4 S_{k5}^5 S_{k6}^6}{(X_{2010})^6} \times T^{k_7}$$

来衡量不同客户的续保潜力。然后根据不同因素对续保率的影响程度，用标准偏差指标来进行衡量，所得结果如下：

因素	使用性质	销售渠道	出险次数	车辆品牌	车辆价格	使用年龄
STD	0.314363	0.213542	0.169633	0.132147	0.110168	0.060147

对于问题 2，从保费、费率区间两个方面入手去评估电销业务的开展对保险企业的影响。在保费方面，利用差分方程，我们分别从整体上、各个险种、各个保险性质求出电销业务开展对公司保费提升上的影响率，得出电销对保费提升有较大影响，对商业保险的影响大于交强险，对新保的影响大于续保的结论。在费率区间上，我们考虑不同费率代表不同客户群，采取逐步缩小区间的方法，找出受电销影响的客户所在区间，并通过受影响客户所占比例来判断电销的影响。

对于预测电销在多大程度上取代传统销售方式，直接从费率区间中取数据，算出当前电销的取代传统销售的程度为 0.062629。而会接受电销的客户群一般在区间  $[0.25, 0.75]$ ，设定费率要求在  $(0.25, 0.5]$ 、 $(0.5, 0.75]$ 、 $(0.75, 1]$ 、 $(1, 1.25]$ 、 $(1.25, 1.5]$ 、 $(1.5, 1.75]$  的客户群对电销的接受可能性系数分别为  $\varphi_1$ 、 $\varphi_2$ 、 $\varphi_3$ 、 $\varphi_4$ 、 $\varphi_5$ 、 $\varphi_6$ （可能系数可由问卷调查等形式确定），则电销方式在取代传统销售方式的程度为：

$$0.01\varphi_1 + 0.192\varphi_2 + 0.36\varphi_3 + 0.087\varphi_4 + 0.059\varphi_5 + 0.06\varphi_6$$

对于电销方式的影响力，我们采用微分方程，从保单性质的角度出发，求解出了电话销售的临界值  $t^* = t_1 - \frac{\ln(1-q)}{C_2}$

参赛队号 1788

所选题目 C

参赛密码 \_\_\_\_\_  
(由组委会填写)

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会  
电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)  
Email: 2011@tzmcm.cn

## 英文摘要（选填）

（此摘要非论文必须部分，选填可加分，加分不超过论文总分的 5%）

数学中国提供 (www.madio.net)

## 一、问题重述

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email：2011@tzmcm.cn

随着汽车行业的火爆，车险也随之火爆起来。尤其自 2006 年月 1 日以来，交强险实施以来，车险与广大车主有着更加亲密的关系。在我国，汽车保险有着不可撼动的地位。连续几年，汽车保险稳居国内产险业第一险种。

问题 1：评价一个保险公司的综合影响力时，其市场份额具有举足轻重的作用。近年来，由于越来越多的保险公司涉足车险市场，使得车险市场格局也发生了一些不容忽视的变化。当新的保险公司要求自己的领地的时候，老的保险公司要做的除了发展新的领地，还要保住自己原有的客户。很多保险公司开始关注续保率这个指标，在续保数据中，我们发现承保车辆的使用性质，承保车辆的销售渠道以及新车的购买价格的不同都会影响续保率。请结合数据，建立合理的数学模型，说明影响续保率的因素。

问题 2：汽车保险的巨大潜力使得各大保险公司竞相杀入车险，为了多分市场的一杯羹，各种营销措施和促销花样也开始层出不穷。电话车险推出后，其以较低的保费价格让越来越多的人真切的感受到了实惠，其表现出来的强劲势头让众多的保险公司进军电销的行列。请结合数据建立合理的数学模型，全面评估电销业务的推广对于保险企业的影响，预测电销的方式将在多大程度上会取代传统的销售方式。

## 二、问题分析

主要是表达对题目的理解，特别是对附件的数据进行必要分析、描述（一般都有数据附件），这是需要提到分析数据的方法、理由。如果有多个小问题，可以对每个小问题进行分别分析。

### （一）问题 1 的分析

通过对问题的分析，我们认为对保险公司而言，只有目标客户对其业绩是有益的，所以我们的研究对象应仅限于目标客户。

通过对数据的初步分析可以得出，对于续保率有影响的主要有七个因素：出险次数、车辆年龄、车辆品牌、车辆使用性质、承保渠道、车辆价格和续保时间。从时间上看，2010 年的数据有 4 个月，2011 年的有 3 个月，但是其续保率的差异较大，因此在数据分析时先分别考虑两者续保率的情况，最后再消去时间因素的影响。

### （二）问题 2 的分析

通过分析电销参考数据，比较 2010 年第一季度和 2011 年第一季度的数据的变化，我们发现 2010 年第一季度公司并没有开展电销业务，2011 年第一季度才出现，故可以认为 2011 年公司所取得的改变是由开展电销业务引起的。在保费方面，利用差分方程，我们分别从整体上、各个险种、各个保险性质求出电销业务开展对公司保费提升上的影响率，得出电销对保费提升有较大影响，对商业保险的影响大于交强险，对新保的影响大于续保的结论。在续保率方面，我们定义了一个新的变量—贡献度，以此作为电销影响程度，并从整体、交强险、商业保险上比较其贡献度，另外作为续保的对应面新保，也采取同样分析方法，再两者比较，以此得出结论：电销对新保的影响大于续保，无论在新保还是在续保中，电销对商业保险的影响都大于交强险。最后，在费率区间上，我们考虑不同费率代表不同客户群，采取逐步缩小区间的方法，找出受电销影响的客户所在区间，并通过受影响客户所占比例来判断电销的影响。

对于预测电销在多大程度上取代传统销售方式，电销主要是因为较低的保费价格受人欢迎，我们断定会接受电销的客户会在电销费率区间体现出来。

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email: 2011@tzmcm.cn

## 三、模型假设

1. 假设题目所给的数据真实可靠；
2. 只考虑目标客户的影响；
3. 各个因素对续保率的影响是独立的

## 四、定义与符号说明

$S_{ik}^j$ : 第  $j$  项因素的第  $i$  个元素对续保率的影响值,  $k=0$  代表 2010 年,  $k=1$  代表 2011 年, 无  $k$  代表 2010 年和 2011 年的综合影响;

$N_{ik}^j$ :  $S_{ik}^j$  所对应的目标客户数

$X_j$ : 第  $j$  年的平均续保率;

$T$ : 时间差异系数;

$P$ : 续保潜力;

$STD_j$ : 第  $j$  个因素的影响度指标

$\alpha_1$ : 2010 年第一季度的入账保费收入

$\alpha_2$ : 2011 年第一季度的入账保费收入

$\alpha_3$ : 电销业务推广的影响值

$\beta_1$ : 对交强险, 2010 年第一季度入账保费收入

$\beta_2$ : 对交强险, 2011 年第一季度入账保费收入

$\beta_3$ : 电销业务对交强险的影响值

$\gamma_1$ : 对商业保险, 2010 年第一季度入账保费收入

$\gamma_2$ : 对商业保险, 2011 年第一季度入账保费收入

$\gamma_3$ : 电销业务对商业保险的影响值

$\lambda_1$ : 对新保, 2010 年第一季度入账保费收入

$\lambda_2$ : 对新保, 2011 年第一季度入账保费收入

$\lambda_3$ : 电销业务对新保的影响值

$\rho_1$ : 对续保, 2010 年第一季度入账保费收入

$\rho_2$ : 对续保, 2011 年第一季度入账保费收入

$\rho_3$ : 电销业务对续保的影响值

$p_1$ : 电销业务对入账保费的影响率

$p_2$ : 电销业务对交强险的影响率

$p_3$ : 电销业务对商业保险的影响率

$p_4$ : 电销业务对新保的影响率



# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email：2011@tzmcm.cn

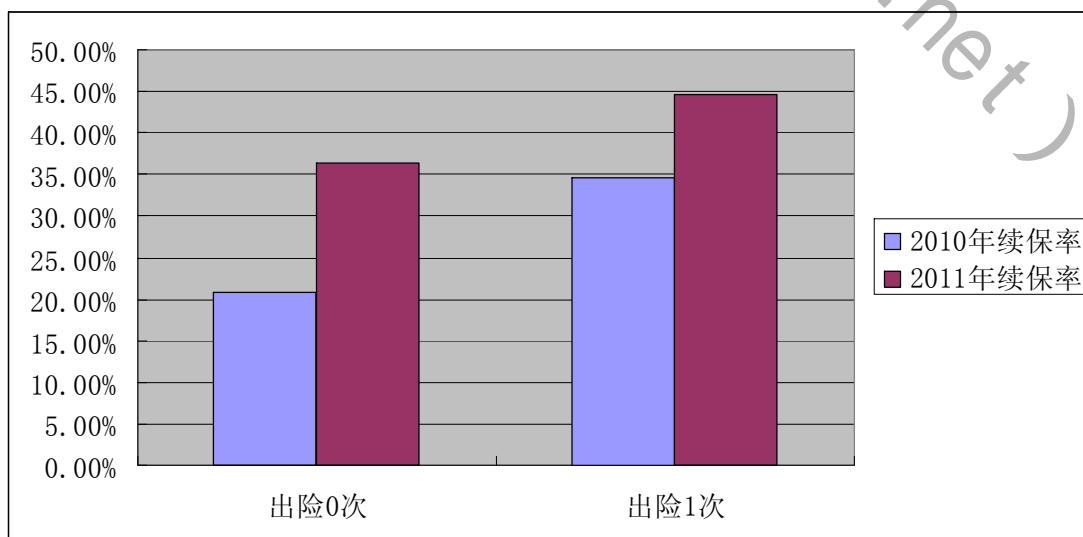
 $p_5$ ：电销业务对续保的影响率 $W$ ：电话销售数量； $W_s$ ：电话销售的潜在客户量； $q$ ：电话销售的收益比； $t$ ：电话销售次数； $t_1$ ：续保客户的电话销售次数； $C_1$ ：续保客户成功率； $C_2$ ：新保客户成功率； $t^*$ ：最佳电话销售次数；

## 五、模型的建立与求解

通过对数据的初步分析可以得出,对于续保率有影响的主要有七个因素:出险次数、车辆年龄、车辆品牌、车辆使用性质、承保渠道、车辆价格和时间。我们定义  $S_{ik}^j$  为第  $j$  项因素的第  $i$  个元素对续保率的影响值,  $k=0$  代表 2010 年,  $k=1$  代表 2011 年, 然后各个因素对续保率的影响如下:

### 1. 出险次数

出险次数	出险 0 次	出险 1 次	平均续保率
2010 年续保率	20.82%	34.59%	21.97%
2011 年续保率	36.30%	44.57%	37.09%



由于出险 0 次和出险 1 次的客户能够为保险公司带来较大的利润,且续保风险较小,因

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会  
电话：0471-5220129

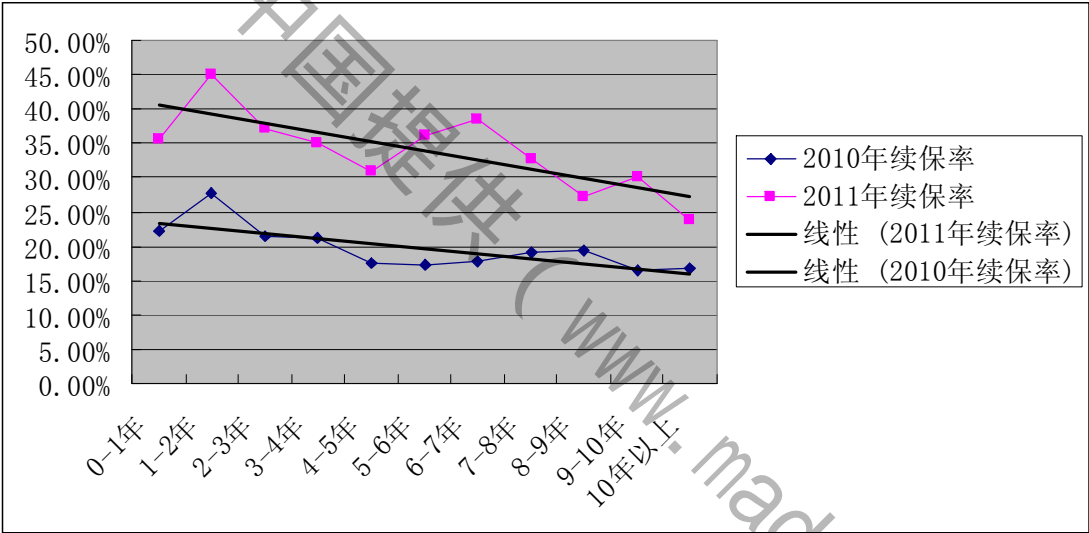
邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)  
Email：2011@tzmcm.cn

此这两类客户是保险公司所要争取的目标客户。相较而言，出险 1 次的客户可能由于进行过理赔，对保险公司的信誉度较为满意，其续保率要高于未出过险的客户。

## 2. 车辆年龄

	0-1 年	1-2 年	2-3 年	3-4 年	4-5 年	5-6 年
2010 年续保率	22.19%	27.64%	21.38%	21.11%	17.60%	17.29%
2011 年续保率	35.53%	44.98%	37.18%	35.20%	31.00%	36.23%
	6-7 年	7-8 年	8-9 年	9-10 年	10 年以上	车龄
2010 年续保率	17.70%	19.11%	19.50%	16.62%	16.65%	21.97%
2011 年续保率	38.56%	32.84%	27.35%	30.08%	23.83%	37.09%



从上图中可以看出，随着车辆年龄增加，续保率总体呈现下降趋势，这可能是因为车辆使用时间变长后，被废弃或者转让的概率增大，使其续保率下降。

## 3. 车辆品牌

	上海大众	上海通用别克	一汽大众	长安	广州本田	上汽通用五菱	北京现代
2010 年续保率	27.33%	34.07%	27.53%	23.91%	16.67%	25.12%	34.92%
2011 年续保率	33.86%	38.89%	38.85%	29.40%	100.00%	34.87%	47.64%
	东风日产	天津一汽丰田	金杯	夏利	哈飞	东风雪铁龙	福田
2010 年续保率	33.80%	31.77%	16.46%	21.81%	22.70%	31.35%	25.25%
2011 年续保率	31.35%	38.46%	26.56%	37.26%	32.80%	41.06%	37.90%



# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email: 2011@tzmcm.cn

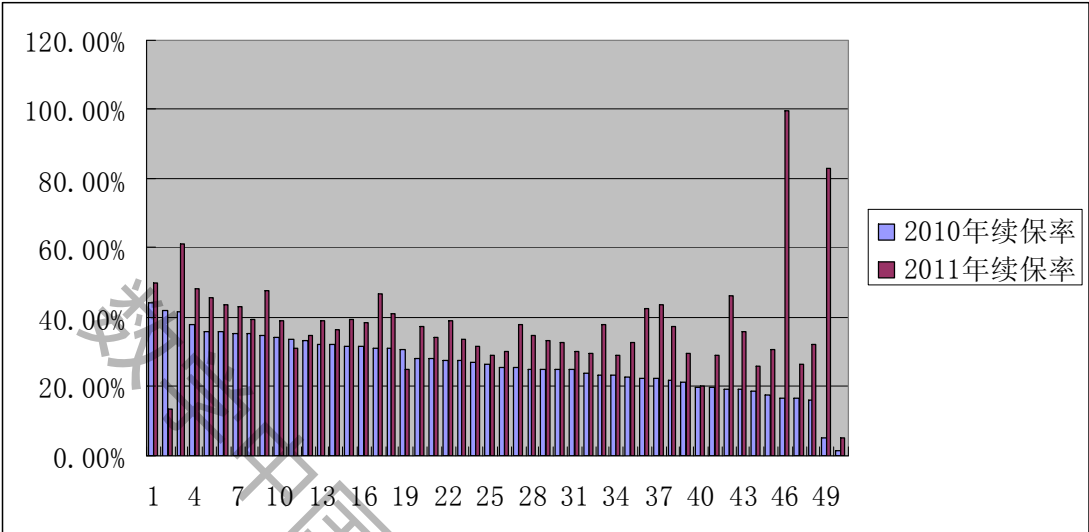
2011 年续保率	东风	奇瑞	长安福特	江淮	解放	一汽奥迪	丰田
2010 年续保率	25.48%	21.13%	35.73%	26.37%	31.89%	31.95%	35.09%
2011 年续保率	30.31%	29.43%	45.61%	29.12%	39.65%	36.35%	39.66%
2010 年续保率	长安铃木	庆铃(五十铃)	东南	东风悦达起亚	江铃	上海通用雪佛兰	吉利
2011 年续保率	27.80%	41.42%	22.17%	44.40%	25.09%	33.17%	17.91%
2010 年续保率	34.04%	61.32%	43.86%	49.84%	32.99%	34.65%	30.88%
2011 年续保率	昌河	海南马自达	长城	解放(一汽吉林)	中国重汽	东风标致	南京依维柯
2010 年续保率	18.89%	31.40%	26.99%	16.09%	19.75%	30.59%	28.10%
2011 年续保率	26.18%	46.51%	31.54%	32.21%	28.87%	24.74%	37.50%
2010 年续保率	东风本田	广州丰田	一汽马自达	一汽轿车(红旗)	昌河铃木	华晨中华	北京(福田)
2011 年续保率	35.16%	32.24%	23.52%	22.20%	20.00%	24.96%	1.55%
2010 年续保率	43.11%	38.72%	37.93%	42.73%	20.44%	32.92%	5.36%
2011 年续保率	宇通	郑州日产	南骏	南京菲亚特	跃进	长丰	解放(一汽红塔)
2010 年续保率	42.00%	37.73%	5.29%	35.63%	19.21%	24.72%	23.21%
2011 年续保率	13.64%	48.45%	83.33%	43.75%	35.71%	30.00%	29.17%
2010 年续保率	北汽	品牌					
2011 年续保率	19.41%	22.25%					
2010 年续保率	46.21%	35.58%					

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会  
电话：0471-5220129

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)  
邮编：010021

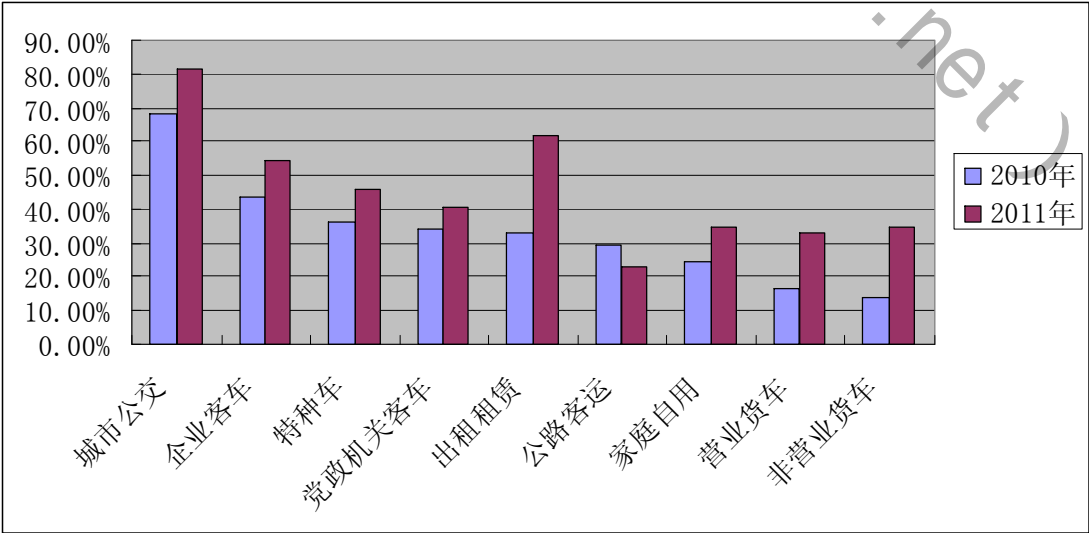
Email: 2011@tzmcm.cn



从上面的数据可以看出，汽车品牌对续保率的影响并没有太多的规律性可言，其总体影响较为平均。这方面的影响主要取决于车辆销售商与保险公司的合作关系。

## 4. 车辆使用性质

	家庭自用	党政机关客车	企业客车	非营业货车	出租租赁
2010年	24.36%	34.15%	43.78%	13.63%	33.18%
2011年	34.79%	40.46%	54.39%	34.40%	61.62%
	城市公交	公路客运	营业货车	特种车	使用性质
2010年	68.36%	29.42%	16.70%	36.06%	21.97%
2011年	81.25%	22.73%	33.10%	45.73%	37.09%



将车辆使用性质按续保率降序排列后可以看出公用车辆续保率要明显高于私用车辆。

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

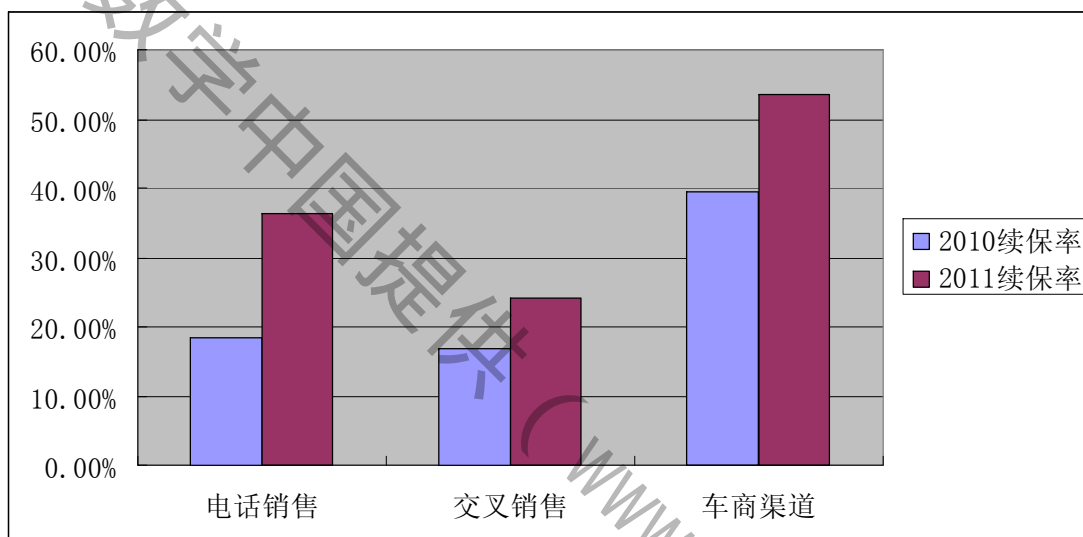
邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email: 2011@tzmcm.cn

## 5. 承保渠道

	电话销售	交叉销售	车商渠道	合计
2010 续保率	18.57%	16.97%	39.50%	21.90%
2011 续保率	36.36%	24.04%	53.42%	37.07%



从图表看出，通过车商渠道销售的续保率要明显高于其它两者。(注：题目附录中该部分的数据明显不合常理，且各种渠道销售量之和与总和相距甚远，通过对数据的分析后发现电话销售的数据均有缺失或错误，其合计值结果应是当年截止到该月的销量之和，修正后的数据详见附录)

## 6. 车辆价格

	[0, 5) 万	[5, 10) 万	[10, 20) 万	[20, 30) 万	[30, 50) 万	[50, 100) 万	[100, + ∞) 万	新车购置价
2010 续保率	14.29%	23.22%	31.91%	29.06%	31.63%	28.98%	32.63%	21.97%
2011 续保率	31.89%	37.08%	41.47%	39.96%	42.13%	40.17%	22.39%	37.09%

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

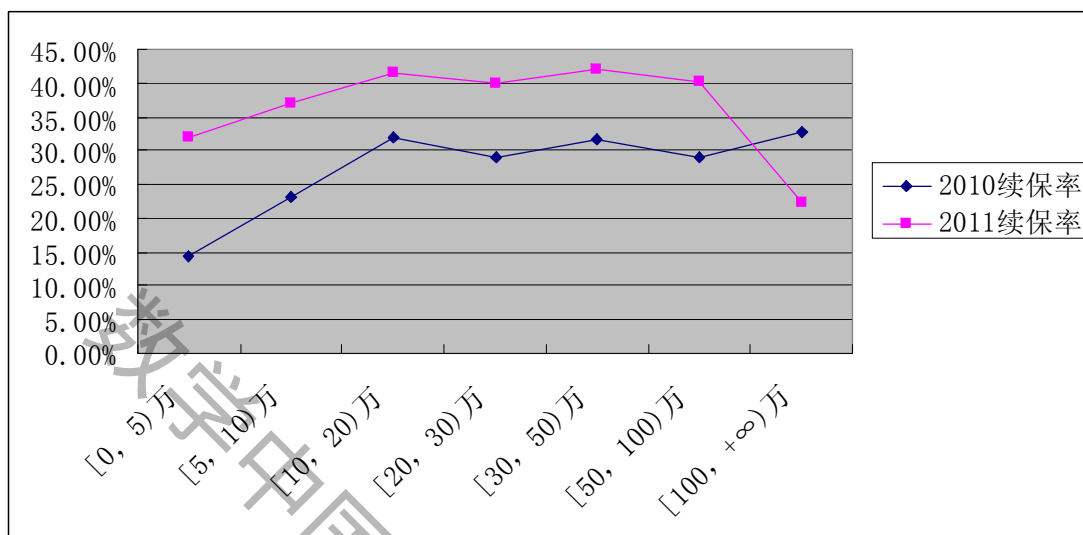
地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email: 2011@tzmcm.cn



从上图可以看出：当新车价格低于 20 万时，续保率随着价格的上升而增大，当价格超过 20 万时，续保率变化较小。

## 7. 时间

	出险次数	车龄	品牌	使用性质	销售渠道	新车购置价
2010 年续保率	21.97%	21.97%	22.25%	21.97%	21.90%	21.97%
2011 年续保率	37.09%	37.09%	35.58%	37.09%	37.07%	37.09%

从上表中可以看出，除了品牌因素外，2010 年的平均续保率均接近 21.97%，2011 年的平均续保率均接近 37.09%。而车辆品牌的统计数据之所以与其他因素不同是因为它只统计了 51 个品牌的车辆续保情况，而实际的汽车品牌数量要多于 51 个，统计的数据不完整。

通过数据分析我们可以发现出险次数、车辆年龄、车辆品牌、车辆使用性质、承保渠道、车辆价格和时间这七个因素都会不同程度地影响续保率。为了便于分析，我们考虑将时间因素消去。

由前面的结果可得出 2010 年得平均续保率  $X_{2010}$  为 21.97%，2011 年得平均续保率  $X_{2011}$  为 37.09%，由此可得时间差异系数  $T = \frac{X_{2011}}{X_{2010}}$ 。然后就可以将  $S_{i0}^j$  和  $S_{i1}^j$  两组数据利用公式

$$S_i^j = \frac{S_{i0}^j * N_{i0}^j + S_{i1}^j * N_{i1}^j / T}{N_{i0}^j + N_{i1}^j} \quad \text{便可以得到消除时间因素后各个因素对续保率的影响。}$$

j=1-6 分别代表出险次数、车辆年龄、车辆品牌、车辆使用性质、承保渠道、车辆价格其结果如下：

j=1:

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email：2011@tzmcm.cn

 $S_1^1$ （出险0次）  $S_2^1$ （出险1次）

20.89%

33.66%

j=2:

$S_1^2$ (0-1 年)	$S_2^2$ (1-2 年)	$S_3^2$ (2-3 年)	$S_4^2$ (3-4 年)	$S_5^2$ (4-5 年)	$S_6^2$ (5-6 年)
22.08%	27.53%	21.45%	21.08%	17.68%	17.66%
$S_7^2$ (6-7 年)	$S_8^2$ (7-8 年)	$S_9^2$ (8-9 年)	$S_{10}^2$ (9-10 年)	$S_{11}^2$ (10 年以上)	
18.24%	19.14%	19.20%	16.73%	16.41%	

j=3

$S_1^3$ (上海大众)	$S_2^3$ (上海通用别克)	$S_3^3$ (一汽大众)	$S_4^3$ (长安)	$S_5^3$ (广州本田)	$S_6^3$ (上汽通用五菱)	$S_7^3$ (北京现代)
25.77%	31.21%	26.56%	22.64%	25.18%	24.11%	32.91%
$S_8^3$ (东风日产)	$S_9^3$ (天津一汽丰田)	$S_{10}^3$ (金杯)	$S_{11}^3$ (夏利)	$S_{12}^3$ (哈飞)	$S_{13}^3$ (东风雪铁龙)	$S_{14}^3$ (福田)
28.69%	29.32%	16.37%	21.85%	22.01%	29.86%	24.78%
$S_{15}^3$ (东风)	$S_{16}^3$ (奇瑞)	$S_{17}^3$ (长安福特)	$S_{18}^3$ (江淮)	$S_{19}^3$ (解放)	$S_{20}^3$ (一汽奥迪)	$S_{21}^3$ (丰田)
24.42%	20.28%	33.02%	24.40%	30.52%	29.05%	32.12%
$S_{22}^3$ (长安铃木)	$S_{23}^3$ (庆铃(五十铃))	$S_{24}^3$ (东南)	$S_{25}^3$ (东风悦达起亚)	$S_{26}^3$ (江铃)	$S_{27}^3$ (上海通用雪佛兰)	$S_{28}^3$ (吉利)
25.84%	39.98%	22.93%	40.74%	24.03%	29.30%	17.98%
$S_{29}^3$ (昌河)	$S_{30}^3$ (海南马自达)	$S_{31}^3$ (长城)	$S_{32}^3$ (解放(一汽吉林))	$S_{33}^3$ (中国重汽)	$S_{34}^3$ (东风标致)	$S_{35}^3$ (南京依维柯)
18.22%	30.40%	24.89%	16.56%	19.41%	25.70%	27.26%
$S_{36}^3$ (东风本田)	$S_{37}^3$ (广州丰田)	$S_{38}^3$ (一汽马自达)	$S_{39}^3$ (一汽轿车(红旗))	$S_{40}^3$ (昌河铃木)	$S_{41}^3$ (华晨中华)	$S_{42}^3$ (北京(福田))
32.39%	29.55%	23.25%	23.08%	17.98%	23.41%	1.58%
$S_{43}^3$ (宇通)	$S_{44}^3$ (郑州日产)	$S_{45}^3$ (南骏)	$S_{46}^3$ (南京菲亚特)	$S_{47}^3$ (跃进)	$S_{48}^3$ (长丰)	$S_{49}^3$ (解放(一汽红塔))
31.64%	35.66%	8.53%	34.12%	19.44%	23.46%	22.47%
$S_{50}^3$ (北						

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email: 2011@tzmcm.cn

汽)						
20.44%						

j=4

$S_1^4$ (家庭自用)	$S_2^4$ (党政机关客车)	$S_3^4$ (企业客车)	$S_4^4$ (非营业货车)	$S_5^4$ (出租租赁)
25.86%	34.94%	45.22%	14.83%	35.35%
$S_6^4$ (城市公交)	$S_7^4$ (公路客运)	$S_8^4$ (营业货车)	$S_9^4$ (特种车)	
71.06%	28.62%	17.64%	37.12%	

j=5

$S_1^5$ (电话销售)	$S_2^5$ (交叉销售)	$S_3^5$ (车商渠道)
20.14%	16.72%	37.89%

j=6

$S_1^6$ [0, 5) 万	$S_2^6$ [5, 10) 万	$S_3^6$ [10, 20) 万	$S_4^6$ [20, 30) 万	$S_5^6$ [30, 50) 万	$S_6^6$ [50, 100) 万	$S_7^6$ [100, +∞) 万
14.62%	23.08%	30.97%	28.43%	30.77%	28.14%	29.49%

由此便可以清楚的看出不同因素对续保率的影响。

模型一：

从数据分析中我们可以得出不同因素对续保率的影响。为了能求出不同车主续保的可能性，我们可以将一个车主的7个因素影响值相乘再与续保率平均值作比较。

我们定义续保潜力

$$P = \frac{S_{k1}^1 S_{k2}^2 S_{k3}^3 S_{k4}^4 S_{k5}^5 S_{k6}^6}{(X_{2010})^6} \times T^{k7}$$

( $K_1 - K_7$  分别为车主代表某车主6个因素所对应的元素, 由于消除时间差异时是以2010年为基准, 故如续保时间为2010年是  $K_7=0$ , 为2011年时  $K_7=1$ )。当续保潜力值为1时代表其续保的可能性为平均值, 其值越大表示其续保可能性越大。

我们从附录2中随机选取了几组数据计算其续保潜力, 其结果如下:

组别	出险次数	车辆年龄	车辆品牌	车辆使用性质	承保渠道	车辆价格	时间	续保潜力 P
1	0	1	丰田	家庭自用	电话销售	23 万	2010	0.3598
2	0	2	一汽奥迪	党政机关客车	交叉销售	35 万	2011	0.2186
3	0	3	长城	企业客车	交叉销售	20 万	2011	1.0184
4	1	7	东风	城市公交	车商渠道	56 万	2010	3.9119
5	1	9	北京现代	特种车	车商渠道	18 万	2010	3.8151



# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email: 2011@tzmcm.cn

模型二：

为了研究不同因素对续保概率的影响程度大小，我们建立了模型二，由影响度指标 STD（标准偏差）的大小来衡量其影响力：

$$STD_j = \sqrt{\sum_{i=1}^m (S_i^j - \bar{S}^j)^2}$$

根据指标的定义，不同因素的各种元素影响值偏差越大其对续保率的影响也越大，其值偏差越小其对续保率的影响也越小。

将数据代入求得的结果如下：

因素	出险次数	车龄	品牌	使用性质	渠道	价格
STD	0.0903	0.0320	0.0703	0.1673	0.1137	0.0586

将其进行归一化处理后的结果如下：

因素	出险次数	车龄	品牌	使用性质	渠道	价格
STD	0.169633	0.060147	0.132147	0.314363	0.213542	0.110168

从中可以看出，车辆的使用性质对其续保概率的影响最大，其次是购买渠道，影响最小的是车辆的使用年限。

问题二：

模型一：

去除入账保费为 0 或负的数据，无费率的不合理数据和多余的转保数据。

电销业务的推广对保险企业产生了巨大影响，直接体现在保费的直接提升上。

先从总体上进行分析，对电销参考数据中 2010 年第一季度和 2011 年第一季度的入账保费进行求和，得

2010 年第一季度的入账保费收入  $\alpha_1 = 25763763.04$

2011 年第一季度的入账保费收入  $\alpha_2 = 30647492.54$

而由于在 2010 年与 2011 年几乎接近，如果没有出现电销业务，那么两年的入账保费收

入应该差不多，故 2010 年可视为 2011 年如果没有出现电销业务的入账保费收入，故电销业务推广的影响值  $\alpha_3 = \alpha_2 - \alpha_1 = 30614396.41 - 25776216.57 = 4838179.84$

又由影响率=影响值/实际值，

故电销对入账保费的影响率  $p_1 = \alpha_3 / \alpha_2 = 4883729.50 / 30647492.54 \approx 0.159$

然后我们再比较再将险种细化，分别比较电销业务对交强险和商业车险的影响。

对交强险：

2010 年第一季度入账保费收入  $\beta_1 = 6354643$

2011 年第一季度入账保费收入  $\beta_2 = 6735678.92$

故电销业务对交强险的影响值  $\beta_3 = \beta_2 - \beta_1 = \beta_2 = 6735678.92 - 6354643 = 381035.92$

故电销业务对交强险的影响率  $p_2 = \beta_3 / \beta_1 = 381035.92 / 6735678.92 \approx 0.057$

## 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email: 2011@tzmcm.cn

对商业保险：

2010 年第一季度入账保费收入  $\gamma_1 = 19409120.04$

2011 年第一季度入账保费收入  $\gamma_2 = 23911813.62$

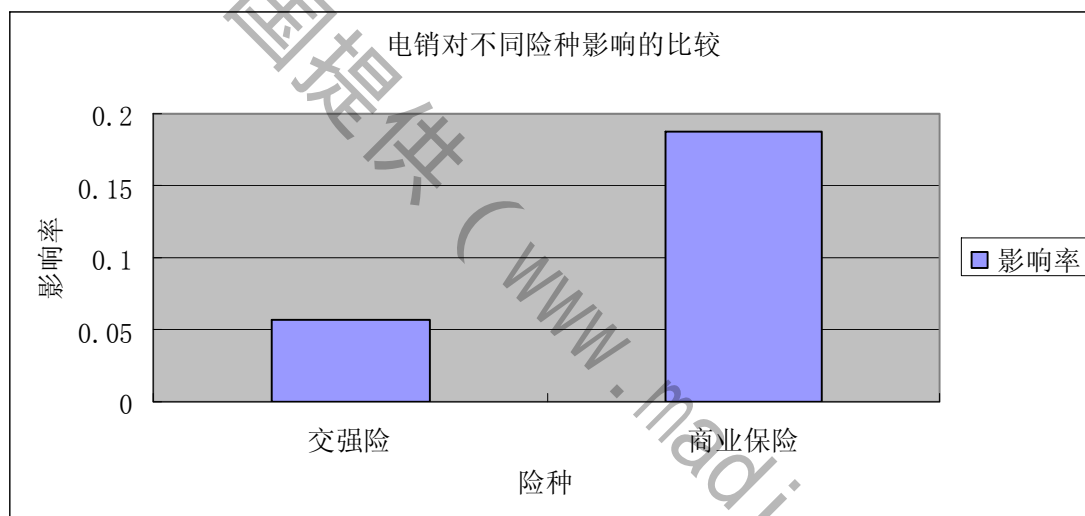
故电销业务对商业保险的影响值  $\gamma_3 = \gamma_2 - \gamma_1 = 23911813.62 - 19409120.04 = 4502793.58$

故电销业务对商业保险的影响率  $p_3 = \gamma_3 / \gamma_2 = 4502793.58 / 23911813.62 \approx 0.188$ ，

整理如下表：

	2010 年第一季度 入账保费收入	2011 年第一季度 入账保费收入	影响值	影响率
交强险	6354643	6735678.92	381035.92	0.057
商业保险	19409120.04	23911813.62	4502793.58	0.188

画出电销在交强险与商业保险的影响率图表如下：



由此可明显看出电销业务对商业保险的影响大于对交强险的影响

最后再对保险性质细化，分别比较电销业务对新保和续保的影响。

对新保：

2010 年第一季度入账保费收入  $\lambda_1 = 19878570.34$

2011 年第一季度入账保费收入  $\lambda_2 = 22915096.66$

故电销业务对新保的影响值  $\lambda_3 = \lambda_2 - \lambda_1 = 22915096.66 - 19878570.34 = 3036526.32$

故电销业务对新保的影响率  $p_4 = \lambda_3 / \lambda_2 = 3036526.32 / 22915096.66 \approx 0.133$

对续保：

2010 年第一季度入账保费收入  $\rho_1 = 5885192.7$

2011 年第一季度入账保费收入  $\rho_2 = 7732395.88$

故电销业务对续保的影响值  $\rho_3 = \rho_2 - \rho_1 = 7732395.88 - 5885192.7 = 1847203.18$

故电销业务对续保的影响率  $p_5 = \rho_3 / \rho_2 = 1847203.18 / 7732395.88 \approx 0.024$

整理如下表：

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

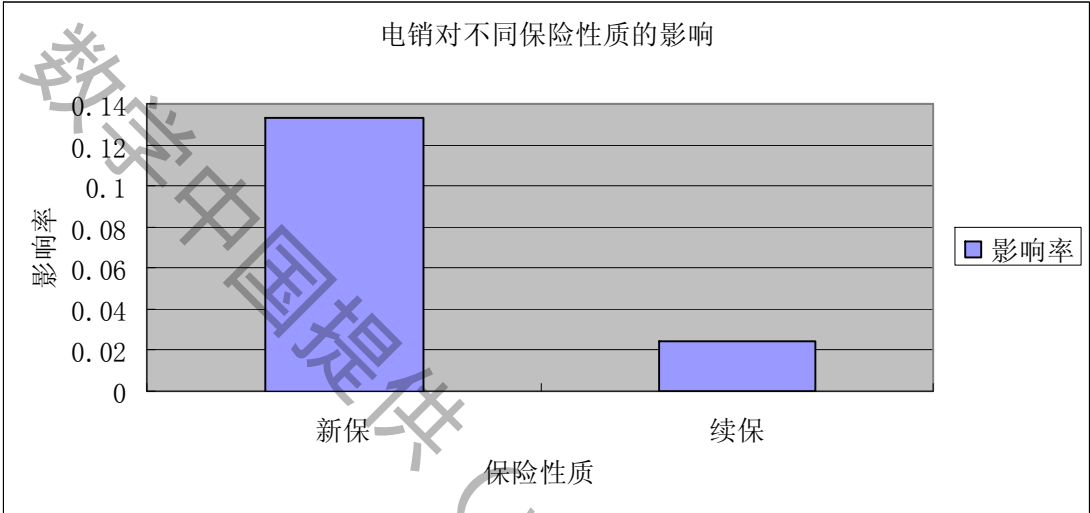
地址：内蒙古数学会  
电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)  
Email：2011@tzmcm.cn

	2010 年第一季 度入账保费收 入	2011 年第一季 度入账保费收 入	影响值	影响率
新保	19878570.34	22915096.66	3036526.32	0.133
续保	5885192.7	7732395.88	1847203.18	0.024

画出电销对新保和续保的影响率图表如下：



由此可明显的看出， $p_5 > p_4$ ，电销业务对新保的影响大于续保。

接着着眼于费率这方面。

分析整理费率数据发现，费率大小在区间 $[0.3,6.23]$ 之间，不同费率代表不同的条件的人群，故可划分汇率区间并以此分别代表不同层次的人群。根据费率，划分 7 个区间，分别是 $[0,1.00]$ ， $(1.00,2.00]$ ， $(2.00,3.00]$ ， $(3.00,4.00]$ ， $(4.00,5.00]$ ， $(5.00,6.00]$ ， $(6.00,7.00]$ ，作出表格如下：

费率区间(%)	[0, 1]	(1, 2]	(2, 3]	(3, 4]	(4, 5]	(5, 6]	(6, 7]
所有展销方式的客户数	5105	2215	932	444	18	0	1
电销客户数	369	180	2	0	0	0	0
电销客户数 占所有展销 方式客户数 的比例	0.072	0.081	0.002	0	0	0	0

由上表格可知，电销客户主要集中在 $[0, 1]$ 和 $(1, 2]$ 区间内（0.002 过小，特例，不予考虑），故可在 $[0, 2]$ 在分为 8 个区间讨论，分别为 $[0, 0.25]$ ， $(0.25, 0.5]$ ， $(0.5, 0.75]$ ， $(0.75, 1]$ ， $(1, 1.25]$ ， $(1.25, 1.5]$ ， $(1.5, 1.75]$ ， $(1.75, 2]$ ，则可作出如下表格：

费	[0, 0.25]	(0.25, 0.5]	(0.5, 0.75]	(0.75, 1]	(1, 1.25]	(1.25, 1.5]	(1.5, 1.75]	(1.75, 2]
---	-----------	-------------	-------------	-----------	-----------	-------------	-------------	-----------

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email: 2011@tzmcm.cn

率 区 间 ( %)	]						1.75]	]
所有 展 业 方 式 客 户 数	210	87	1672	3136	761	515	522	517
电 销 客 户 数	0	39	135	194	98	65	14	3
电 销 客 户 数 占 所 有 展 业 方 式 客 户 数 的 比 例	0	0.448	0.081	0.062	0.129	0.126	0.027	0.006

用 1 代表区间 1:  $[0, 0.25]$ , 2 代表区间 2:  $(0.25, 0.5]$ , 3 代表区间 3:  $(0.5, 0.75]$ , 4 代表区间 4:  $(0.75, 1]$ , 5 代表区间 5:  $(1, 1.25]$ , 6 代表区间 6:  $(1.25, 1.5]$ , 7 代表区间 7:  $(1.5, 1.75]$ , 8 代表区间 8:  $(1.75, 2]$ , 则可画出对应的各区间中电销客户占所有展业方式客户的比例如下:

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

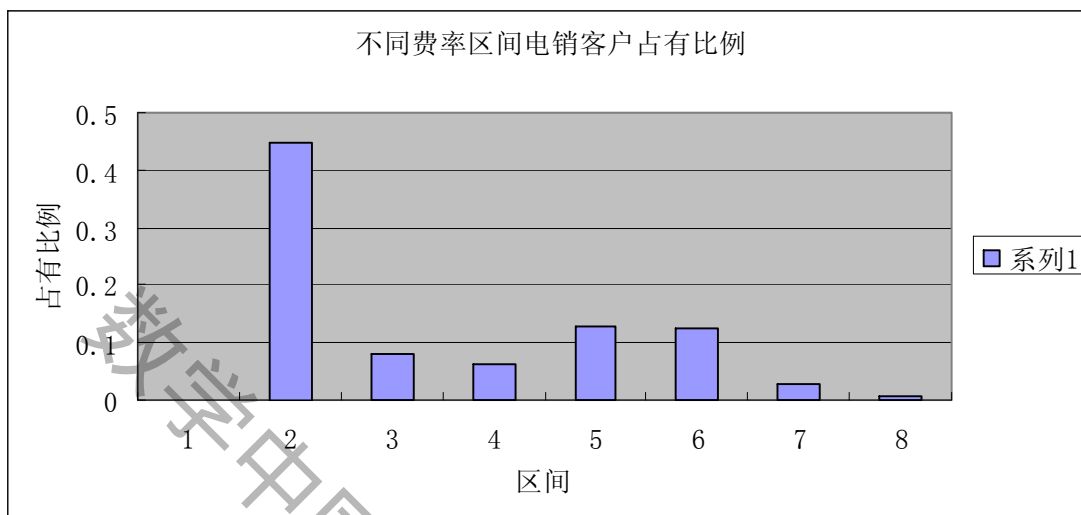
地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email: 2011@tzmcm.cn



可以明显的看出，在区间 2：(0.25, 0.5] 范围内电销客户数占总体比例最高，接近一半，远远超过其他区间范围。故电销对费率区间所代表的客户群影响最大的是费率要求在 (0.25, 0.5] 上的客户群，其次是费率要求在 (1, 1.5] 上的客户群，对费率要求区间在 (0.5, 1] 或 (1.5, 1.75] 有一定影响，对其他费率要求的客户群基本没影响。

电销业务刚刚兴起，还有很大的市场空间，也可为保险企业带来更多的收入，由之前的分析可以知道，电销主要在费率要求在 [0.25, 1.75] 内的客户群中起作用。

而区间客户数占总客户的比例如下图所示：

费率区间 (%)	(0.25, 0.5]	(0.5, 0.75]	(0.75, 1]	(1, 1.25]	(1.25, 1.5]	(1.5, 1.75]
区间客户数	87	1672	3136	761	515	522
区间客户数占总客户的比例	0.01	0.192	0.36	0.087	0.059	0.06

故现今电销方式取代传统销售方式的程度为：

$$0.448 \times 0.01 +$$

$$0.081 \times 0.192 + 0.062 \times 0.36 + 0.129 \times 0.087 + 0.126 \times 0.059 + 0.027 \times 0.06 = 0.062629$$

假设费率要求在 (0.25, 0.5]、(0.5, 0.75]、(0.75, 1]、(1, 1.25]、(1.25, 1.5]、(1.5, 1.75] 的客户群对电销的接受可能性系数分别为  $\varphi_1$ 、 $\varphi_2$ 、 $\varphi_3$ 、 $\varphi_4$ 、 $\varphi_5$ 、 $\varphi_6$ ，则电销方式在取代传统销售方式的程度为：

$$0.01\varphi_1 + 0.192\varphi_2 + 0.36\varphi_3 + 0.087\varphi_4 + 0.059\varphi_5 + 0.06\varphi_6$$

接受的可能性系数可通过问卷调查等形式来取得。假设取  $\varphi_1=0.9$ ， $\varphi_2=0.4$ ， $\varphi_3=0.3$ ， $\varphi_4=0.6$ ， $\varphi_5=0.6$ ， $\varphi_6=0.2$ ，代入上式，故此时电销方式取代传统方式的程度为：0.2774。

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email：2011@tzmcm.cn

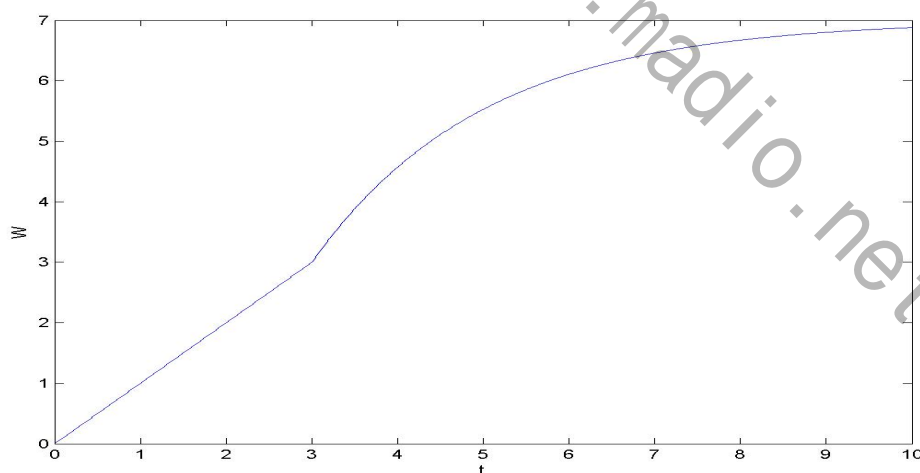
## 模型二

通过对数据的分析，我们看出电话销售的客户按保单性质可以分为新保与续保两类，即新客户与老客户。在上一个模型的结论中我们可以看出两者区别是明显的：续保针对的是已有客户，其资源是固定的，其保险销售量正比于上一年度的客户总数；新保针对的是新车主和其他公司的客户，这部分客户数量要远大于前者。对于新保这部分客源，当进行电销次数较少时，可以合理的选择一些比较好的客户以提高成功率，当电销力度不断加大后，可供选择的的目标客户数越来越少，而且可能因多家公司重叠销售而引起客户的不满，导致成功率下降。对于新客户的电话销售，其潜在客户总量是一定的，对一个客户电销的成功率应正比于未购买车险的潜在客户总量。据此我们可以列出描述电话销售数量与电话销售次数的微分方程：

$$\begin{cases} \frac{dW}{dt} = C_1 & (0 \leq t \leq t_1) \\ \frac{d(W_s - W)}{d(t - t_1)} = C_2(W_s - W) & (t > t_1) \end{cases}$$

$$\text{解得 } W = \begin{cases} C_1 t & (0 \leq t \leq t_1) \\ W_s(1 - e^{-C_2(t-t_1)}) + C_1 t_1 & (t > t_1) \end{cases}$$

如图



在实际销售中，每次电话销售都需要付出一定的成本，每次销售成功都能获得一定的收益，记收益比为  $q$ （显然  $q < C_1$ ）。当电话销售数量与电话销售次数的比值高于  $q$  时，进行电话销售是赢利的；当其比值低于  $q$  时，进行电话销售是亏损的。因此当其比值等于  $q$  时就是电话销售的临界值。将临界条件  $\frac{d(W_s - W)}{d(t - t_1)} = q$  代入上式可解得



# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email: 2011@tzmcm.cn

$$t^* = t_1 - \frac{\ln(1-q)}{C_2}, W = W_s - q(-\frac{\ln(1-q)}{C_2})$$

根据上面的结果，只需要知道收益比 $q$ 、续保客户成功率 $C_1$ 和最优质新客户续保成功率 $C_2$ 便可以求出电话销售的最佳次数及销售数量。

虽然根据题目附录中的数据无法直接求出上述结果，但是对于保险公司而言，电销收益比 $q$ 是容易知道的，续保客户成功率 $C_1$ 也可以附录数据中续保客户数与电销次数（数据中没有）求出，而 $C_2$ 也可以根据两次新保客户数与对其电销次数的比值求出（附录中的数据只有一次，无法直接求出 $C_2$ ），或者根据销售经理的经验直接给出。因此，该模型在实际应用中还是容易求解的。

## 六、模型评价与推广

问题一：模型一直观地描述了不同客户续保的可能性。虽然其前提各个因素对续保率的影响是相互独立的这一条件并不符合实际，但从所给的数据来看这一假设是合理的，最重要的是它能够大大简化模型的求解。因此该模型具有计算简单、可信度高，在对客户续保可能性做评估方面具有极强的实用性。

模型二采用了标准偏差值来衡量不同因素对续保率的影响，得出的结果能直接体现不同因素的影响程度，模型虽然简单，但却能很好地实现题目的要求。

问题二：模型一从整体上、各个险种上、各个保险性质上、各个不同费率区间所代表客户群上全面地评价了电销业务的推广对保险企业的影响。并通过费率区间所代表的客户群对电销的接受程度来判断电销的发展潜力。

模型二是电销发展潜力的另一判断方式。该模型避开对电销数据的细致研究，从保单性质的角度出发来预测电销方式的潜力，能够求解出其临界值，适合对电销方式潜力做宏观预测，具有简单实用的特点。该模型可以推广到广告效益分析，学习效率研究等领域。

## 七、参考文献

- [1] 姜启源, 谢金星, 叶俊. 数学模型 (第三版). 北京: 高等教育出版社, 2003 年
- [2] 和平. 解析平安电销: 三年缔造车险市场奇迹. 2010 年:  
<http://money.sohu.com/20101122/n277810643.shtml>.
- [3] 李传鹏, 什么是中国标准书号,  
<http://www.ywtd.com.cn/mypage/page2.asp?pgid=51440&pid=46275>, 2006-9-18.
- [4] 徐玖平、胡知能、李军, 运筹学 (II 类), 北京: 科学出版社, 2004.
- [5] Ishizuka Y, Aiyoshi E. Double penalty method for bilevel optimization problems. *Annals of Operations Research*, 24: 73- 88, 1992.

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会  
电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)  
Email: 2011@tzmcm.cn

## 八、附录

### 1、承保渠道数据修正

9 月	当年到期车辆续保率	当年到期车辆数	当年到期的目标客户车辆数	目标客户续保率
电话销售	39.41%	7353	5484	20.67%
交叉销售	19.94%	321	242	16.94%
车商渠道	32.25%	552	469	30.70%
合计	23.22%	90543	6195	21.28%
10 月				
电话销售	40.00%	5	4113	18.84%
交叉销售	19.02%	347	260	16.54%
车商渠道	40.38%	993	818	39.61%
合计	23.88%	96765	5191	22.00%
11 月				
电话销售	40.00%	5	3335	17.20%
交叉销售	19.14%	350	263	16.73%
车商渠道	41.95%	1180	967	40.12%
合计	23.78%	102264	4565	22.03%
12 月				
电话销售	40.00%	5	3510	16.29%
交叉销售	19.83%	353	266	17.67%
车商渠道	44.30%	1420	1143	42.52%
合计	24.27%	108440	4919	22.46%
1 月				
电话销售			5840	36.54%
交叉销售	16.67%	18	15	13.33%
车商渠道	53.70%	324	256	53.91%
合计	38.26%	7611	6111	37.21%
2 月				
电话销售			3581	36.57%
交叉销售	26.47%	34	30	23.33%
车商渠道	53.05%	377	291	54.98%
合计	38.99%	12489	3902	37.84%
3 月				
电话销售			8974	36.17%
交叉销售	28.79%	66	59	27.12%
车商渠道	50.00%	442	329	51.67%
合计	37.88%	23697	9362	36.66%

注：该部分的原数据明显不合常理，且各种渠道销售量之和与总和相距甚远，通过对数据的分析后发现电话销售的数据均有缺失或错误，其合计值结果应是当年截止到该月的销量之和，据此对目标客户的数据做了相应的修正。

2、电销参考数据中去除的入账保费为 0 或负的数据，无费率的不合理数据和多余的转保数据  
2010 年：

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email: 2011@tzmcm.cn

保额	险种	入账保费	保单性质	展业方式	费率
-470000	商业车险	-5141.22	新保	专业代理	1.09%
-505000	商业车险	-4762.63	续保	营销员	0.94%
-300000	商业车险	-4609.71	新保	营销员	1.54%
-470000	商业车险	-3723.69	续保	营销员	0.79%
-300000	商业车险	-3482.44	续保	专业代理	1.16%
0	商业车险	-2514.94	新保	营销员	
-300000	商业车险	-1892.19	新保	专业代理	0.63%
-282000	商业车险	-1802.45	新保	专业代理	0.64%
-605000	商业车险	-1397.3	新保	专业代理	0.23%
-86000	商业车险	-797.21	新保	专业代理	0.93%
-100000	商业车险	-762.28	续保	营销员	0.76%
0	商业车险	-480.05	新保	营销员	
0	商业车险	-466.38	新保	营销员	
0	商业车险	-463.17	新保	营销员	
0	商业车险	-445.85	新保	专业代理	
-50000	商业车险	-439.22	续保	专业代理	0.88%
0	商业车险	-415.69	新保	营销员	
0	商业车险	-385.56	新保	营销员	
0	商业车险	-340.77	新保	营销员	
0	商业车险	-255.6	新保	营销员	
0	商业车险	-216.26	新保	营销员	
0	商业车险	-169.61	新保	营销员	
0	商业车险	-147.68	新保	营销员	
0	商业车险	-147.38	新保	营销员	
0	商业车险	-128.67	新保	营销员	
0	商业车险	-113.7	新保	专业代理	
0	商业车险	-101.44	新保	营销员	
0	商业车险	-101.44	新保	营销员	
0	商业车险	-100.04	新保	专业代理	
0	商业车险	-93.4	新保	营销员	
0	商业车险	-91.62	新保	营销员	
0	商业车险	-83.01	新保	专业代理	
0	商业车险	-79.5	新保	专业代理	
0	商业车险	-79.5	新保	专业代理	
0	商业车险	-78.74	新保	营销员	
0	商业车险	-57.11	新保	专业代理	
0	商业车险	-53.78	新保	专业代理	
0	商业车险	-39.05	新保	专业代理	
0	商业车险	-35.89	新保	专业代理	
0	商业车险	-28.68	新保	专业代理	
0	交强险	-23.55	新保	营销员	
0	商业车险	-19.61	新保	专业代理	
0	交强险	-14.52	新保	营销员	
0	交强险	-11.1	新保	营销员	
0	交强险	0	新保	营销员	
0	交强险	0	续保	营销员	



# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会  
电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)  
Email: 2011@tzmcm.cn

0	商业车险	0	转保	专业代理
0	商业车险	0	新保	专业代理
0	商业车险	0	新保	专业代理
0	商业车险	0	新保	专业代理
0	商业车险	0	新保	专业代理
0	商业车险	0	新保	专业代理
0	商业车险	0	续保	营销员
0	商业车险	0	新保	营销员
0	交强险	0	新保	营销员
0	交强险	0	新保	营销员
0	商业车险	0	转保	营销员
0	交强险	0	新保	营销员
0	交强险	0	新保	营销员
0	商业车险	0	续保	营销员
0	交强险	0	新保	营销员
0	交强险	0	新保	营销员
0	交强险	0	新保	营销员
0	商业车险	0	新保	营销员
0	商业车险	0	新保	营销员
0	商业车险	0	新保	营销员
0	商业车险	0	新保	营销员
0	商业车险	0	新保	营销员
0	交强险	0	新保	营销员
0	交强险	0	新保	营销员
0	交强险	0	新保	专业代理
0	交强险	0	新保	专业代理
0	交强险	0	新保	专业代理
0	交强险	0	新保	专业代理
0	交强险	0	新保	专业代理
0	交强险	0	新保	专业代理
0	交强险	0	新保	专业代理
0	交强险	2.1	新保	专业代理
0	交强险	3	续保	营销员
0	交强险	3.56	新保	专业代理
0	交强险	3.7	新保	专业代理
0	交强险	3.73	新保	专业代理
0	交强险	5	新保	营销员
0	交强险	5	新保	专业代理
0	交强险	5.67	新保	专业代理
0	交强险	6	新保	专业代理
0	交强险	6	新保	专业代理
0	交强险	6.17	新保	专业代理
0	交强险	7	新保	专业代理
0	交强险	7	新保	营销员
0	交强险	8	新保	营销员
0	交强险	8.38	新保	专业代理

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会  
电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)  
Email: 2011@tzmcm.cn

0	交强险	8.38	新保	专业代理	
0	交强险	8.75	新保	专业代理	
0	商业车险	8.78	新保	专业代理	
0	交强险	9	新保	专业代理	
0	交强险	10	新保	营销员	
0	交强险	10.08	新保	营销员	
0	交强险	10.69	新保	营销员	
0	交强险	10.85	新保	营销员	
0	交强险	10.97	新保	专业代理	
0	交强险	11.51	新保	营销员	
0	交强险	12.45	新保	营销员	
0	交强险	12.74	新保	营销员	
0	交强险	12.74	新保	营销员	
0	交强险	13.56	新保	专业代理	
0	交强险	14.3	新保	营销员	
0	交强险	15.07	新保	营销员	
0	商业车险	15.23	新保	营销员	
0	交强险	16	新保	营销员	
0	交强险	20	新保	营销员	
0	交强险	20	新保	营销员	
0	交强险	21.4	新保	营销员	
0	交强险	21.82	新保	营销员	
0	交强险	23.3	新保	营销员	
0	交强险	25.1	新保	专业代理	
0	交强险	25.4	新保	营销员	
0	交强险	26.72	新保	营销员	
0	交强险	27	新保	营销员	
0	交强险	36	新保	营销员	
0	商业车险	64.6	续保	营销员	
0	商业车险	69.51	续保	营销员	
0	交强险	86	续保	营销员	
0	商业车险	136.25	新保	营销员	
0	交强险	141	新保	营销员	
0	商业车险	195.65	新保	专业代理	
0	商业车险	248.86	新保	营销员	
0	商业车险	542.27	续保	营销员	
0	商业车险	574	续保	营销员	
0	商业车险	1154.54	新保	营销员	
0	商业车险	1805.86	新保	营销员	
190065	商业车险	467.22	转保	营销员	0.25%
306200	商业车险	778.53	转保	营销员	0.25%
217740	商业车险	568.56	转保	营销员	0.26%
260470	商业车险	741.78	转保	营销员	0.28%
190030	商业车险	556.66	转保	营销员	0.29%
132900	商业车险	406.53	转保	营销员	0.31%
173400	商业车险	815.66	转保	其它兼业代	0.47%
601692	商业车险	10970.98	转保	营销员	1.82%



# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会

电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)

Email: 2011@tzmcm.cn

418600	商业车险	7742.61	转保	营销员	1.85%
209829	商业车险	3940.76	转保	其它兼业代	1.88%
229490	商业车险	4344.54	转保	营销员	1.89%
156840	商业车险	3126.39	转保	营销员	1.99%
163300	商业车险	3304.04	转保	营销员	2.02%
145940	商业车险	2998.02	转保	营销员	2.05%
132052	商业车险	2728.19	转保	其它兼业代	2.07%

2011年:

保额	险种	入账保费	保单性质	展业方式	费率
-1390000	商业车险	-10756.91	新保	营销员	0.77%
-804500	商业车险	-9355.75	新保	营销员	1.16%
-630000	商业车险	-6352.39	续保	营销员	1.01%
-100000	商业车险	-2706.49	续保	营销员	2.71%
0	商业车险	-2688.09	新保	专业代理	
-500000	商业车险	-2392.68	续保	营销员	0.48%
-500000	商业车险	-2175.16	新保	营销员	0.43%
-500000	商业车险	-2175.16	续保	营销员	0.43%
-138800	商业车险	-1966.4	续保	专业代理	1.42%
-331800	商业车险	-1468.63	续保	营销员	0.44%
-300000	商业车险	-1453.06	续保	营销员	0.48%
-300000	商业车险	-1425.52	续保	营销员	0.48%
-650000	商业车险	-1392.91	新保	营销员	0.21%
-200000	商业车险	-1005.13	新保	营销员	0.50%
0	交强险	-40.55	新保	营销员	
0	交强险	-4.93	新保	营销员	
0	商业车险	0	新保	其它兼业代	
0	商业车险	0	新保	营销员	
0	交强险	0	续保	专业代理	
0	交强险	0	新保	专业代理	
0	交强险	0	新保	营销员	
0	交强险	2.6	新保	营销员	
0	商业车险	4.15	新保	汽车销售行	
0	交强险	4.95	续保	营销员	
0	交强险	7.79	新保	汽车销售行	
0	交强险	7.96	续保	营销员	
0	交强险	9.04	新保	汽车销售行	
0	交强险	18.22	新保	柜台	
0	商业车险	27.06	续保	柜台	
0	商业车险	28.88	新保	柜台	
0	交强险	73.64	新保	汽车销售行	
0	商业车险	78.45	新保	汽车销售行	
0	交强险	91.23	新保	营销员	
0	商业车险	99.34	新保	营销员	
0	交强险	306.85	新保	汽车销售行	
0	商业车险	327.05	新保	汽车销售行	

# 第四届数学中国数学建模网络挑战赛

地址：内蒙古数学会  
电话：0471-5220129

邮编：010021

网址：[www.tzmcm.cn](http://www.tzmcm.cn)  
Email: 2011@tzmcm.cn

---

0	商业车险	390.5	新保	银行代理	
0	商业车险	406.02	新保	汽车销售行	
0	商业车险	431.6	新保	汽车销售行	
0	商业车险	811.82	新保	柜台	
0	商业车险	1259.13	新保	营销员	
601692	商业车险	1603.24	转保	营销员	0.27%
229490	商业车险	640.04	转保	营销员	0.28%
156840	商业车险	462.61	转保	营销员	0.29%
163300	商业车险	489.11	转保	营销员	0.30%
209829	商业车险	1115.74	转保	其它兼业代	0.53%
122000	交强险	760	转保	汽车销售行	0.62%
122000	交强险	855	转保	汽车销售行	0.70%
187800	商业车险	3951.61	转保	汽车销售行	2.10%