

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)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：#1443

参赛队员（签名）：

队员 1：孙静

队员 2：张守园

队员 3：石璐璐

参赛队教练员（签名）：郭政

参赛队伍组别：大学本科组

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）：#1443

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）：

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 车险发展中影响力指数和盈利能力的定量评估

关 键 词 影响力指数的等级比较模型 盈利能力评估模型 趋势外推预测模型

摘 要：

本文利用题目中给出的大量原始数据，选择‘影响力’和‘盈利能力’两个侧重点，对所给问题进行深度细化的分析，并建立保险行业发展情况的相应数学模型，对‘不同因素对保险企业续保率的影响力’、‘电销业务对保险企业盈利能力的影响及其替代传统销售方式的可能性’这两个问题进行了分析、评估、预测。

模型一：建立影响力指数的等级比较模型。首先利用EXCEL对大量的原始数据进行筛选，选取四个具有代表性的影响因素和9-12月四个月的数据进行初步的数据处理，并根据所得表格和图表，将四个因素按其特点分为两类；然后运用方差分析法，求得每个因素的影响力指数，并对影响力指数按照影响力的强度不同，分为五个等级。最后将每个因素的影响力指数带入影响力指数与等级对应表中，得出每个因素的影响力等级并进行比较。通过该模型，本文得出，承包车辆的使用性质对续保率的影响最大。

模型二：建立盈利能力评估模型。运用模糊数学中的隶属度，调查保险行业中各项实际指标的低值和高值，并将低值设定为‘0’，高值设定为‘1’，建立起区间 $[0, 1]$ ，然后通过线性插值法来求得各项指标的隶属度。由于各项实际指标的重要程度不完全一样，所以本文通过对数据的分析和对互联网上资料的总结，得到各项实际指标的隶属度在分配上的不同权重。在此基础上，建立起保险企业不同展业方式的盈利能力评估模型。最后将各展业方式的2010年第一季度的数据和2011年第一季度的数据分别带入盈利能力评估模型中，得到各展业方式的盈利能力评估指数。通过该模型，本文得出，电销业务的推广使该保险企业的盈利能力提高了1.97%。

模型三：在盈利能力评估模型的基础上，建立趋势外推预测模型。盈利能力评估模型只能评估过去和现在某展业方式的盈利能力，不能在时间上预测‘电销方式’将在多大程度上取代传统展业方式。故建立趋势外推预测模型。用盈利能力评估模型所得数据，加上用MatLab处理所得的数据，通过趋势外推预测模型对‘电销方式’将在多大程度上取代传统的展业方式进行预测。通过该模型的预测，本文得出‘电销方式’将在很大程度上取代传统的展业方式。

最后，我们对本文所做的模型进行了合理的评价和推广，提出了若干改进的方面，总结模型的使用领域。本文较为完整的完成了题目要求，对相关的研究有一定的参考价值。

参赛队号 1443

所选题目 C 题

参赛密码 _____
(由组委会填写)

Abstract

In this essay, a large number of original data have given, we select the ‘influence’ and ‘profitability’ given issue in-depth detailed analysis of developments in the insurance industry and the establishment of the corresponding mathematical model, ‘renewal of insurance companies of different factors influence the rate of ‘ ‘ power marketing business on the profitability of insurance companies and the possibility of an alternative to traditional sales methods, ‘these two issues analysis, evaluation, prediction.

Model 1: To establish the level of influence index comparison model. Firstly, depending EXCEL of the large amount of raw data to filter, select a representative of the four factors and four months from September to December preliminary data processing, and the basis of the tables and charts, the four factors according to their characteristics divided into two categories; then use variance analysis to derive the influence of each factor index, and the influence of the strength index in accordance with the influence of different divided into five grades. Finally, the influence of each factor influence index and the index into the level of the corresponding table, draw the influence of each factor level and compared. Through this model, we obtain , the use of vehicles, the nature of contract renewal rate for the greatest impact.

Model 2: We establish of profitability assessment model. Fuzzy membership degrees in mathematics, the survey of the actual index in the insurance industry’s low and high value and low value is set to ‘0’, high value is set to ‘1’, set up the interval $[0, 1]$, then obtained by linear interpolation to the membership of the indicators. Due to the importance of the actual targets are not exactly the same, so the paper on data analysis and summary information on the Internet to get the actual index of the degree of membership in the distribution of the different weights. And so, we develop insurance companies in different ways the exhibition industry profitability assessment models. Finally, we use the way the exhibition of industry in the first quarter of 2010 data and data from the first quarter of 2011 were brought into the profitability of the assessment model, by means of the exhibition industry assessment of the profitability index. Through this model, we draw, the promotion of electricity distribution business so that the profitability of insurance companies increased 1.97%.

Model 3: In the assessment of profitability which based on the model, we establish trend extrapolation forecasting model. Profitability assessment model to evaluate past and present, only one mode of development of industry profitability, can not be predicted at the time, ‘power off mode’ will be the extent to which the exhibition industry to replace the traditional way. Therefore, we establish extrapolation forecasting model. Evaluation model with the profitability of the data, together with the data obtained with the help of Matlab, through trend extrapolation forecasting model of the ‘power off mode’ will be the extent to which the exhibition industry to replace the traditional way of forecasting. Predicted by the model, we draw ‘power off mode’ will largely replace the traditional way of the exhibition industry.

Finally, we make this model a reasonable evaluation and promotion, make a number of areas for improvement, summary of the model field of use. We complete this subject and we have the confidence which this essay has essential value.

一、问题的重述

近几年，国内汽车销售市场异常火爆，销售量屡创新高。车轮上的世界，保险已经与我们如影随形。汽车保险，简称车险，是指对机动车辆由于自然灾害或意外事故所造成的人身伤亡或财产损失负赔偿责任的一种商业保险。汽车保险是财产保险中的主要险种。自2006年7月1日，交强险实施以来，车险与广大车主间有了更加亲密的关系。交强险，全称机动车交通事故责任强制保险，是我国首个由国家法律规定实行的强制保险制度。交强险的基本定义是：交强险是由保险公司对被保险机动车发生道路交通事故造成受害人（不包括本车人员和被保险人）的人身伤亡、财产损失，在责任限额内予以赔偿的强制性责任保险。除了交强险，各个保险公司有自己的商业车险产品，种类繁多。在我国保险业，汽车保险有着不可撼动的地位。连续多年，汽车保险稳居国内产险业第一大险种。可以说，对于财产保险公司来说，得车险者得天下！

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。当新的保险公司寻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，续保率就是当年到期的客户中续保客户所占的比重。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。（注：题目所给数据中的目标客户是指出险次数0-1次且赔付金额占保费收入60%以下的客户。）

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，优惠、打折、上门服务已经不再让消费者感到新鲜的时候，电话车险开始成为众多保险公司争相推崇的新市场杀手锏。电话车险，简称电销，其较低的保费价格让越来越多的人真切的感受到了实惠。所以，电销推出不久，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、问题的分析

问题1：市场份额是评价一个保险公司综合影响力的一个举足轻重的指标。老的保险公司在新的保险公司的冲击下，为了保住自己以占有的市场份额，对续保率的关注度越来越高。从已知数据中我们发现，承保车辆的使用性质、销售渠道、出险次数、年龄、品牌及新车购买价格的不同都会影响续保率。本文就选取其中承保车辆的出险次数、承保车辆的使用性质、承保车辆的年龄及新车购买价这三个因素、两个方面建立合理的数学模型，说明不同因素对续保率影响力的不同。

问题2：如今，越来越多的保险公司杀入车险，为了获得更多收益，各种营销措施和促销花样层出不穷，优惠、打折、上门服务等等。电话车险一经推出，就获得很好的效益。，柜台、经济人、营销员从2010年第一季度到2011年第一季度都不同程度影响企业盈利，电销的推出对企业的盈利能力有很大的推动作用。本文就传统的一些销售方式和电销对企业的盈利借助模糊数学方法下的评估模型全面的评估电销的推广对于保险企业的影响，同时借助趋势外推预测法预测电销将在很大程度上取代传统销售方式。

三、模型的假设

1. 假设该保险企业在所给数据年限中无经营失误等意外发生。
2. 分析不同因素对续保率的影响时，假定其他因素不变，以确保能准确计算单一因素对续保率的影响程度。
3. 分析不同因素对续保率的影响时，假设选取的四个因素之间没有显著相关性。
4. 假设保险行业盈利能力的各项指标的高值和低值在所给数据范围内保持不表。
5. 在研究电销业务的推广对保险企业的影响时，假设，这一经济现象的发展变化规律、趋势、速度不变，即具有稳定性、渐进性和非突变性。

四、符号说明

| | |
|----------|-------------------|
| X | 续保率 |
| S | 承保车辆的使用性质 |
| N | 承保车辆的年龄 |
| C | 承保车辆的出现次数 |
| G | 承保车辆的新车购买价 |
| V | 各影响因素对续保率的影响力评估指标 |
| μ | 方差 |
| x | 各项盈利指标 |
| ω | 隶属度 |
| Q_i | 各项盈利指标的权重 |
| P | 各项指标隶属度的加权平均值 |

五、模型建立及求解

问题一：为了说明不同因素对续保率的影响力不同，本文建立模型一：在运用方差分析法的基础上，建立影响力指数的等级比较模型。

(一)过程简介

- ① 利用EXCEL对大量的原始数据进行系统的处理和筛选，并建立表格和图表；
- ② 通过对四个因素进行初步的主观分析，对其进行合理的分类；
- ③ 在运用方差分析法的基础上，建立不同因素对续保率的影响力评估指数模型；
- ④ 将处理后的可用数据代入影响力指数公式中，计算出每个因素对续保率的影响力评估指数；
- ⑤ 在分析原始数据的基础上，查阅相关的资料，建立等级比较模型；
- ⑥ 将四个因素的影响力评估指数代入影响力指数的等级比较模型中。

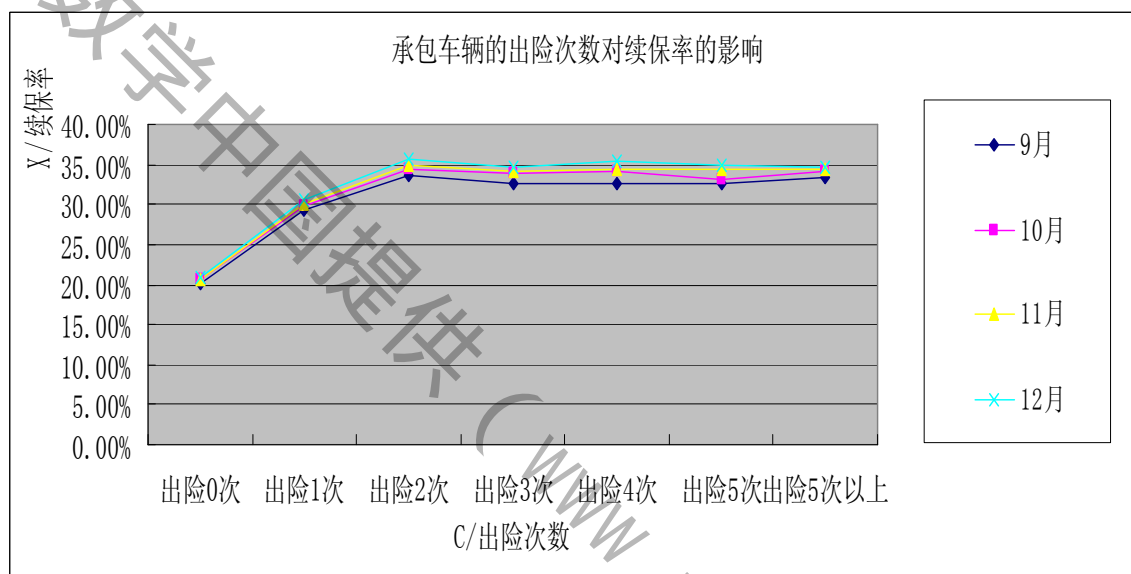
(二)详细过程

1. 数据处理

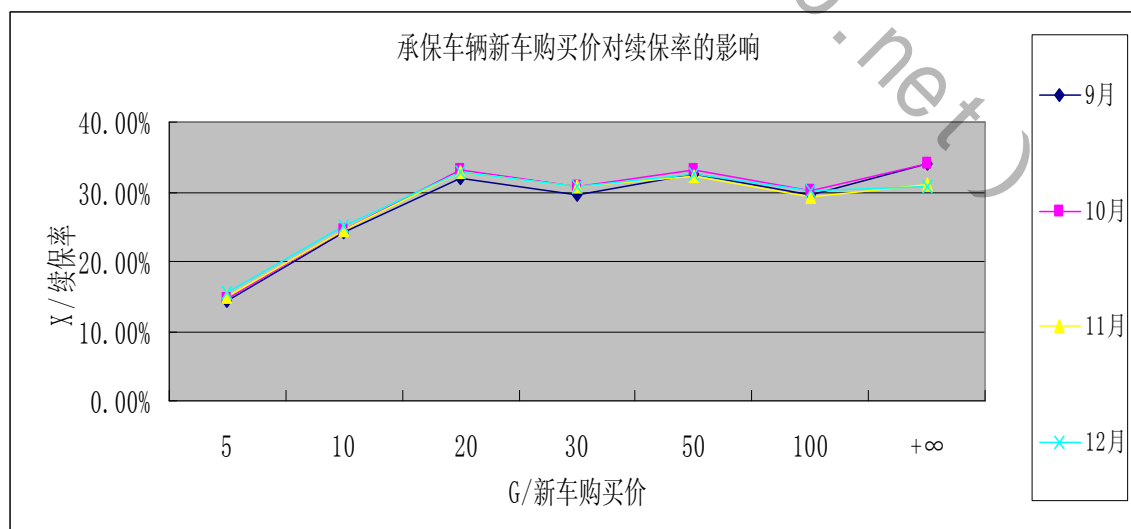
由于题目给出的数据多且杂乱，为了更好的说明问题，本文对大量的原始数据进行了数据的筛选和处理。

从原始表格中提取出‘承包车辆的出现次数’，‘承包车辆的新车购买价’，‘承包车辆的使用性质’和‘承包车辆的年龄’这四个具有代表性的因素，使用其中9、10、11、12四个月份的数据，建立新的数据表格，进行基础数据处理后，建立下列图表。

离散点连线图1.



折线图2.

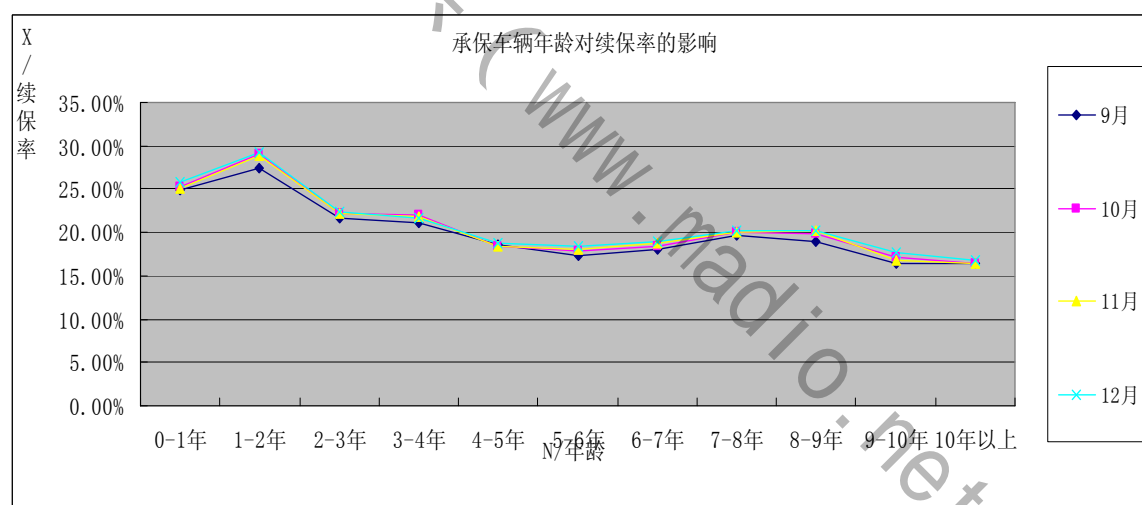


#1443

离散点连线图3



折线图4



2. 分析分类

观察分析图一与图二可以发现：‘出险0次’到‘出险1次’与‘出险1次’到‘出险2次’之间的变化较大，‘出险2次’到‘出险5次以上’的变化较为平缓，即出险次数 $C \leq 2$ 时对续保率的影响较大，出险次数 $C > 2$ 时对续保率的影响较小。类似地，图2中，新车购买价 $G \leq 20$ 万时连线的变化较大，即对续保率的影响较大，新车购买价格 > 20 万时，连线较为平缓，即对续保率的影响较小。

观察分析图三与图四可以发现，两图中的连线在整个区间中都有较大的变化，即承保车辆使用性质和承保车辆年龄对续保率的影响在整体上都较为明显。

故将四个影响因素分为两类，一类称为部分影响力较大的因素，其中包括‘承保车辆的出险次数’和‘承保车辆的新车购买价格’；另一类称为整体影响力较大的因素，其中包括‘承保车辆的使用性质’和‘承保车辆的年龄’。

3. 建立影响力评估指数模型

运用方差分析的方法[1]，建立不同因素对保险企业续保率的影响力评估指数模型。

$$\text{运用方差公式} \quad \mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2;$$

得某因素9、10、11、12月份的四个方差，分别记作 $\mu_9, \mu_{10}, \mu_{11}, \mu_{12}$ ；

$$\text{得影响力评估指数} V = \sum_{i=9}^{12} \mu_i。$$

4. 代入影响力评估指数模型，计算每个因素的影响力评估指标

(1) 类别一：承包车辆出险次数与承保车辆新车购买价格

9-12月份承保车辆出险次数对续保率的影响表 表一

| | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 出险0次 | 20.01% | 20.71% | 20.53% | 20.97% |
| 出险1次 | 29.38% | 29.93% | 29.96% | 30.51% |
| 出险2次 | 33.74% | 34.46% | 34.85% | 35.56% |
| 出险3次 | 32.68% | 34.00% | 34.11% | 34.77% |
| 出险4次 | 32.73% | 34.08% | 34.40% | 35.44% |
| 出险5次 | 32.72% | 33.13% | 34.36% | 34.96% |
| 出险5次以上 | 33.49% | 34.07% | 34.42% | 34.68% |

9-12月份承保车辆购买价格对续保率的影响表 表二

| | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|------------|--------|--------|--------|--------|
| [0, 5)万 | 14.26% | 14.59% | 14.85% | 15.45% |
| [5, 10)万 | 24.26% | 24.62% | 24.56% | 25.10% |
| [10, 20)万 | 31.97% | 33.27% | 32.81% | 32.89% |
| [20, 30)万 | 29.52% | 30.84% | 30.67% | 30.64% |
| [30, 50)万 | 32.51% | 33.28% | 32.21% | 32.56% |
| [50, 100)万 | 29.53% | 30.21% | 29.31% | 30.23% |
| [100, +∞)万 | 33.92% | 33.94% | 31.02% | 30.74% |

运用方差公式

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2,$$

得：①表一中前三行变化较大部分：

$$\mu_{C9} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 (X_i - \bar{X})^2 = 0.009844565$$

$$\mu_{C10} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 (X_i - \bar{X})^2 = 0.009826807,$$

$$\mu_{C11} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 (X_i - \bar{X})^2 = 0.010591663,$$

$$\mu_{C12} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 (X_i - \bar{X})^2 = 0.010991455。$$

表二中前三行变化较大部分：

$$\mu_{G9} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 (X_i - \bar{X})^2 = 0.015784337,$$

$$\mu_{G10} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 (X_i - \bar{X})^2 = 0.017476416,$$

$$\mu_{G11} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 (X_i - \bar{X})^2 = 0.016164074,$$

$$\mu_{G12} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 (X_i - \bar{X})^2 = 0.015271842。$$

得：承保车辆出险次数对续保率的影响力评估指标

$$V_C = \frac{1}{4} (\mu_{C9} + \mu_{C10} + \mu_{C11} + \mu_{C12}) = 0.010313622,$$

承保车辆购买价格对续保率的影响力评估指标

$$V_G = \frac{1}{4} (\mu_{G9} + \mu_{G10} + \mu_{G11} + \mu_{G12}) = 0.016174167。$$

②表一中后四行变化较为平缓的部分：

$$\mu'_{c9} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 (X_i - \bar{X})^2 = 0.000101487,$$

$$\mu'_{c10} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 (X_i - \bar{X})^2 = 0.000115233,$$

$$\mu'_{c11} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 (X_i - \bar{X})^2 = 0.000105426,$$

$$\mu'_{c12} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 (X_i - \bar{X})^2 = 0.000112564。$$

表二中后四行变化较为平缓的部分：

$$\mu'_{G9} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 (X_i - \bar{X})^2 = 0.001462271,$$

$$\mu'_{G10} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 (X_i - \bar{X})^2 = 0.00099554,$$

$$\mu'_{G11} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 (X_i - \bar{X})^2 = 0.000425721,$$

$$\mu'_{G12} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 (X_i - \bar{X})^2 = 0.000322262。$$

得：承包车辆出险次数对续保率的影响了评估指标

$$V'_C = \frac{1}{4} (\mu_{C9} + \mu_{C10} + \mu_{C11} + \mu_{C12}) = 0.000124356,$$

承保车辆购买价格对续保率的影响力评估指标

$$V'_G = \frac{1}{4} (\mu_{G9} + \mu_{G10} + \mu_{G11} + \mu_{G12}) = 0.000801448。$$

(2) 类别二：承保车辆的年龄和承保车辆的使用性质

9-12月份承保车辆的年龄对续保率的影响力表 表三

| | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0-1 年 | 24.83% | 25.22% | 25.06% | 25.84% |
| 1-2 年 | 27.45% | 29.08% | 28.81% | 29.22% |
| 2-3 年 | 21.64% | 22.24% | 22.19% | 22.37% |
| 3-4 年 | 21.16% | 21.95% | 21.86% | 21.71% |
| 4-5 年 | 18.50% | 18.42% | 18.34% | 18.70% |
| 5-6 年 | 17.23% | 17.82% | 18.00% | 18.34% |
| 6-7 年 | 18.01% | 18.45% | 18.74% | 18.96% |
| 7-8 年 | 19.66% | 20.07% | 20.06% | 20.14% |
| 8-9 年 | 18.92% | 19.80% | 20.24% | 20.21% |
| 9-10 年 | 16.47% | 17.12% | 16.82% | 17.71% |
| 10 年以上 | 16.51% | 16.49% | 16.41% | 16.76% |

9-12月份承保车辆的使用性质对续保率的影响力表 表四

| | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 非营业货车 | 12.74% | 14.34% | 14.56% | 15.03% |
| 营业货车 | 17.59% | 17.81% | 17.32% | 17.42% |
| 家庭自用 | 25.81% | 26.53% | 26.48% | 27.05% |
| 公路客运 | 25.98% | 26.64% | 26.36% | 27.04% |
| 出租租赁 | 31.72% | 32.29% | 32.56% | 33.28% |
| 党政机关客车 | 36.01% | 36.45% | 36.41% | 36.36% |
| 特种车 | 37.46% | 37.36% | 37.03% | 36.53% |
| 企业客车 | 42.66% | 43.50% | 43.57% | 43.89% |
| 城市公交 | 70.83% | 70.72% | 70.67% | 70.80% |

运用方差公式

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2,$$

得：表三中

$$\mu_{N9} = \frac{1}{11} \sum_{i=1}^{11} (X_i - \bar{X})^2 = 0.012263606,$$

$$\mu_{N10} = \frac{1}{11} \sum_{i=1}^{11} (X_i - \bar{X})^2 = 0.014483344,$$

$$\mu_{N11} = \frac{1}{11} \sum_{i=1}^{11} (X_i - \bar{X})^2 = 0.013905589,$$

$$\mu_{N12} = \frac{1}{11} \sum_{i=1}^{11} (X_i - \bar{X})^2 = 0.014003959。$$

表四中

$$\mu_{S9} = \frac{1}{11} \sum_{i=1}^{11} (X_i - \bar{X})^2 = 0.230273871,$$

$$\mu_{S10} = \frac{1}{11} \sum_{i=1}^{11} (X_i - \bar{X})^2 = 0.221767044,$$

$$\mu_{S11} = \frac{1}{11} \sum_{i=1}^{11} (X_i - \bar{X})^2 = 0.222415881,$$

$$\mu_{S12} = \frac{1}{11} \sum_{i=1}^{11} (X_i - \bar{X})^2 = 0.219543954。$$

得：承保车辆年龄对续保率的影响力评估指数

$$V_N = \frac{1}{4} (\mu_{N9} + \mu_{N10} + \mu_{N11} + \mu_{N12}) = 0.013664124,$$

承保车辆使用性质对续保率的影响力评估指数

$$V_S = \frac{1}{4} (\mu_{S9} + \mu_{S10} + \mu_{S11} + \mu_{S12}) = 0.223500188。$$

影响力评估指数与影响力等级对应表 表五

| 等级 | | | | | |
|--------|------------|-----------|------------|-------------|---------------|
| 影响力 | 很强 | 较强 | 一般 | 较弱 | 很弱 |
| 评估指数范围 | ≥ 0.2 | 0.2-0.015 | 0.015-0.01 | 0.01-0.0005 | ≤ 0.0005 |

5. 建立等级比较模型

将保险企业某因素对该企业续保率的影响力评估指数分为A、B、C、D、E四个等

级，分别代表影响力很强、影响力较强、影响力一般、影响力较弱、影响力很弱，建立等级比较模型，如表五所示。

6. 数据带入等级比较模型

将四个因素对续保率的影响力评估指标带入等级比较模型，获得每个因素的代表等级，如下表所示：

某因素影响力评估指数与影响力等级对应表 表六

| | V_C | V_G | V'_C | V'_G | V_N | V_S |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 评估指数 | 0.01031362 2 | 0.01617416 7 | 0.00012435 6 | 0.00080144 8 | 0.01366412 4 | 0.223500 188 |
| 等级 | 一般 | 较强 | 弱 | 较弱 | 一般 | 强 |

(三) 问题一总结

通过对原始数据的筛选，分类等一系列的处理，方差等的计算和影响力强度等级的设定，我们发现：<1>承保车辆的使用性质对续保率的影响力最强；

<2>承包车辆的出险次数不大于2时对续保率的影响力等级为一般，承保车辆的出险次数大于2时影响力等级为弱；

<3>承包车辆的购买价格不大于20万时对续保率的影响力等级为较强，承包车辆的购买价格大于20万时的影响力等级为较弱；

<4>承包车辆的年龄对续保率的影响力等级为一般。

因此我们可以得出以下结论，影响续保率的主要因素是车辆的使用性质，城市公交的续保率居于第一位，城市公交作为城市交通的主要组成部分，其损坏率是最高的，由于公交车辆的使用率特别高因而其损坏程度是私家车等使用频率较低的车辆所不能比的，而且这里不是指公交车辆的外部损坏率高，而是指公交车辆的内部设施人为损坏率高，其次，公交车辆一般由公交运输公司统一办理保险，不易脱保和换保。同理企业客车一般由企业统一管理和投保，同样是一种磨损率比较高的车种，机动车辆特别是营业用车辆在各经营者之间频繁转卖，让往往原先很熟悉的客户，经过户后又需重新建立、发展关系，使续保难度增加。报废期缩短。新的规定缩短了营运车辆的使用年限，加速了报废进程，使得这类车因报废而终止了保险。手机号频换。由于电信部门为社会提供了大量的产品，使得司机、车主们这些活跃的经营者的手机号频繁更换，续保时往往联系中断，因此续保率较低运输业疲软。由于运输业的竞争，使得车辆承运人趋于微利，在压缩成本开支的同时，也在压缩保险费的支出。这都是导致续保率低下的原因。

其次影响续保率的因素是承包车辆的出险次数，但出险次数不大于两次时，随着出险次数的增加，车主的投保意识会大大增加，而且由于出过险，曾经从保险中受益，因而续保的热情与车主对保险公司的赔偿满意度有直接联系，近几年的各汽车保险公司的满意度都保持在一个较高的水平，所以续保率在一定范围内随车的出险次数增加而递增，当出险次数大于两次时，这些车一般都已经报废，随着出险次数的增加汽车报废的几率越大，因而续保率也越低。

最后一个影响续保率的因素是承包车辆的购买价格，首先现在的私家车价格大多都在20万以下，私家车主一般随着承包车辆的购买价格而上升而提高了重视程度，因而

不易脱保，续保率也随之增高。20 以上的承包车辆多为大型汽车（如公路客运车、工程车辆），这些车辆往往由于报废气的缩短而终止了保险。说道车辆报废，这就与承保车辆的年龄有关，一般越接近报废年限，续保率越低。而且近几年私家车换购风潮涌起，再换购的同时而终止了保险。

问题二：为了全面评估电销业务的推广对于保险企业盈利能力的影响，并预测电销的方式将在多大程度上取代传统的销售方式，本文建立模型三：基于模糊数学方法下的保险企业展业方式的盈利能力评估模型[2]和模型四：趋势外推预测模型[3]。

(一)过程简介

- ① 利用EXCEL对大量的原始数据进行筛选和原始处理，建立初步可用的表格和图表，并对数据进行主观分析；
- ② 利用网络数据和题目所给的数据建立该保险企业展业方式的盈利能力评估模型；
- ③ 分别将2010年和2011年第一季度各展业方式的数据代入模型二，得到该保险企业2010年和2011年不同展业方式的盈利能力评估指数；
- ④ 利用评估指数得出电销业务的推广对于保险企业的影响；
- ⑤ 通过趋势外推预测法，在盈利能力评估模型的基础上建立趋势外推预测模型；
- ⑥ 将不同年份、不同展业方式的盈利能力评估指数带入趋势外推预测模型，预测出电销方式将在多大程度上取代传统的销售方式。

(二)详细过程

1. 数据的筛选和处理

由于题目所给的数据较多且杂乱，为了能够更好的找到切入点，本文对原始数据进行了筛选和初步处理。

因为本题的着重点集中在‘电销业务’、‘传统销售方式’等展业方式对保险企业的影响上，所以本文将按照展业方式的不同，对题目所给的大量原始数据进行分类总结和数据的初步处理；同时，对保险公司的影响主要集中在‘保单数’、‘保额’和‘入账保费’上，故在按照展业方式筛选和总结数据时重点在‘保单数’、‘保额’和‘入账保费’这三个项目上。

经过该步数据的筛选和初步处理，得到下列表格和图表：

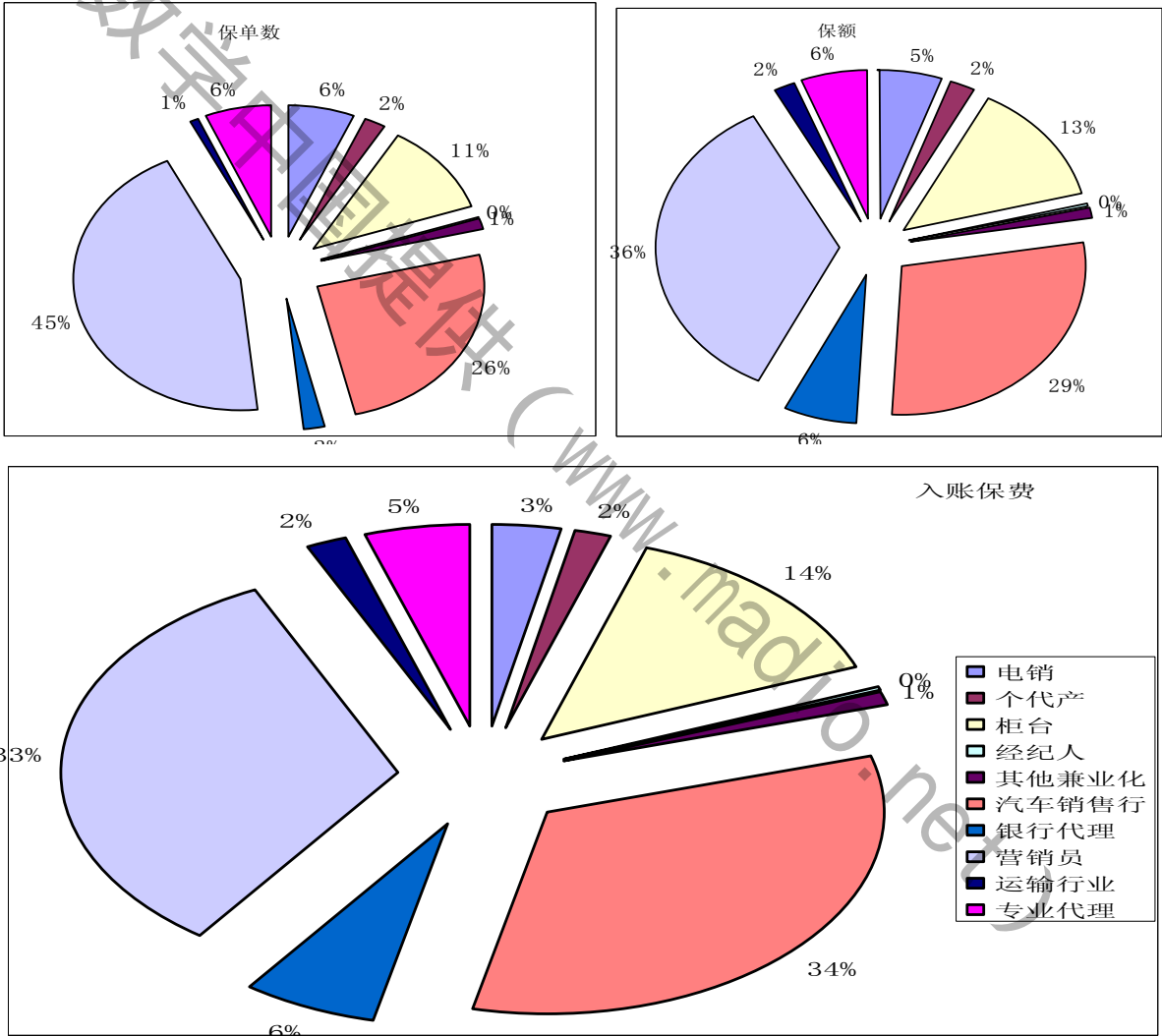
某保险公司2010年第一季度营业额 表七

| | 保单数 | 保额 | 入账保费 |
|--------------|------|------------|-------------|
| 电销 | 550 | 113782960 | 1047346.06 |
| 个代产 | 175 | 50008560 | 517723.13 |
| 柜台 | 996 | 278418030 | 4308078.6 |
| 经纪人 | 10 | 3049880 | 60616.64 |
| 其他兼业化 | 119 | 22259264 | 324207.55 |
| 汽车销售行 | 2209 | 593956086 | 10160306 |
| 银行代理 | 174 | 133431802 | 1912840.2 |
| 营销员 | 3890 | 728663869 | 10124548 |
| 运输行业 | 83 | 40729600 | 604646.2 |
| 专业代理 | 558 | 119382676 | 1554084 |
| 2011 年第一季度总计 | 8764 | 2083682727 | 30614396.38 |

某保险公司2011年第一季度营业额 表八

| | 保单数 | 保额 | 入账保费 |
|--------------|------|------------|-----------|
| 经纪人 | 101 | 17848031 | 214337 |
| 其他兼业代 | 11 | 1665800 | 16911. 12 |
| 银行代理 | 29 | 3416000 | 68971 |
| 营销员 | 6571 | 1389940642 | 19115891 |
| 专业代理 | 1880 | 413420534 | 6360107 |
| 2010 年第一季度总计 | 8592 | 1826291007 | 25776217 |

2010年第一季度各展业方式在各项目中所占比重饼状图5

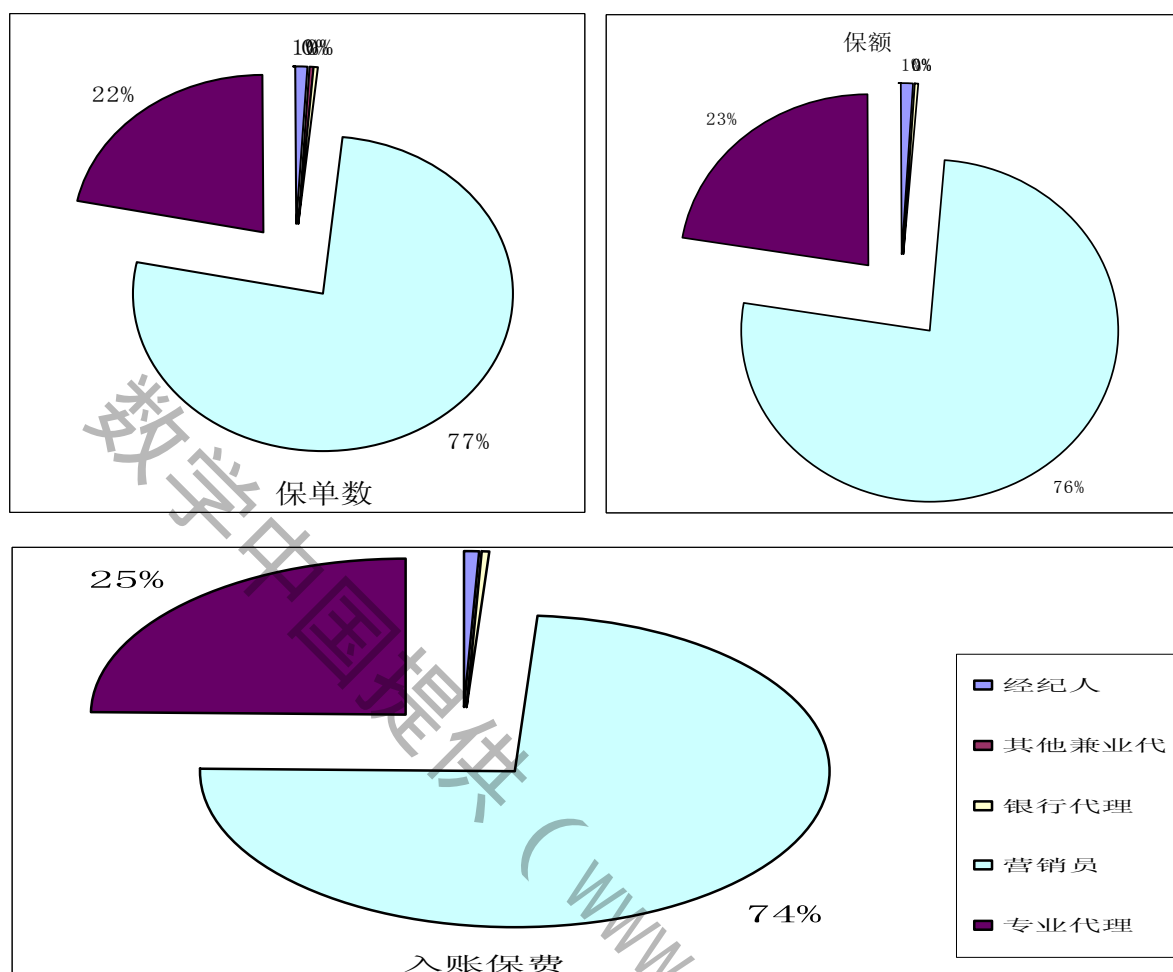


2010-2011年第一季度变化表 表九

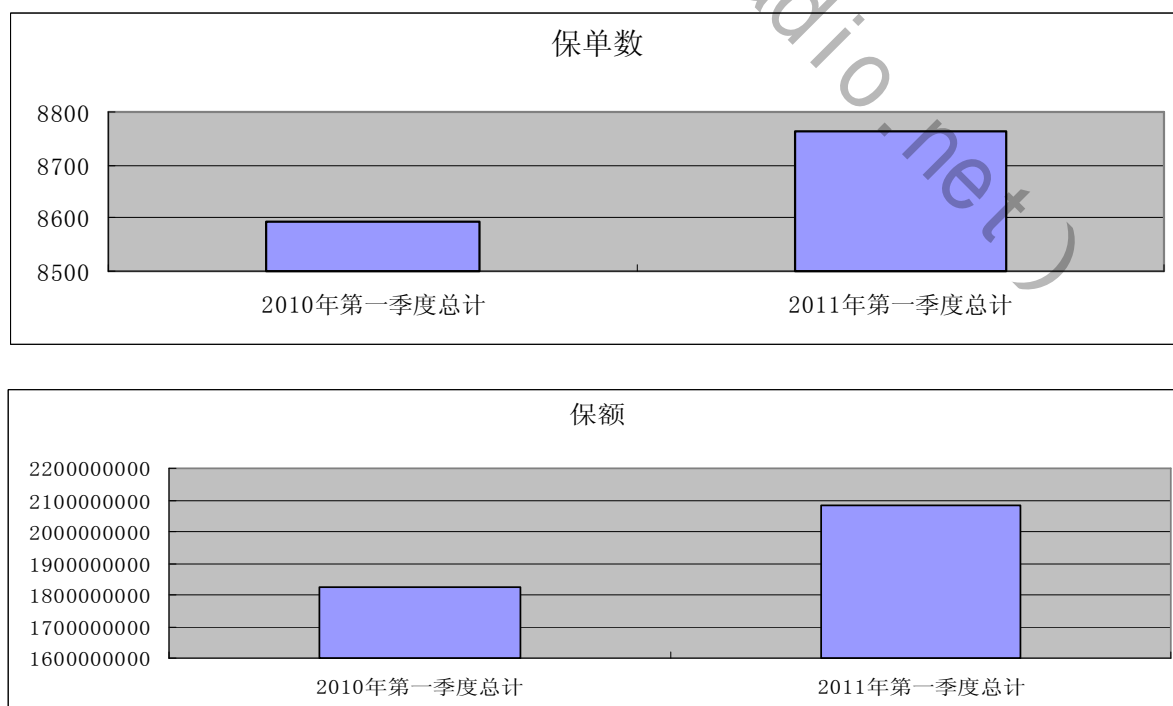
| | 保单数 | 保额 | 入账保费 |
|--------------|--------|------------|-------------|
| 2010 年第一季度总计 | 8592 | 1826291007 | 25776217 |
| 2011 年第一季度总计 | 8764 | 2083682727 | 30614396. 4 |
| 增长 | 2. 00% | 14. 09% | 18. 77% |

#1443

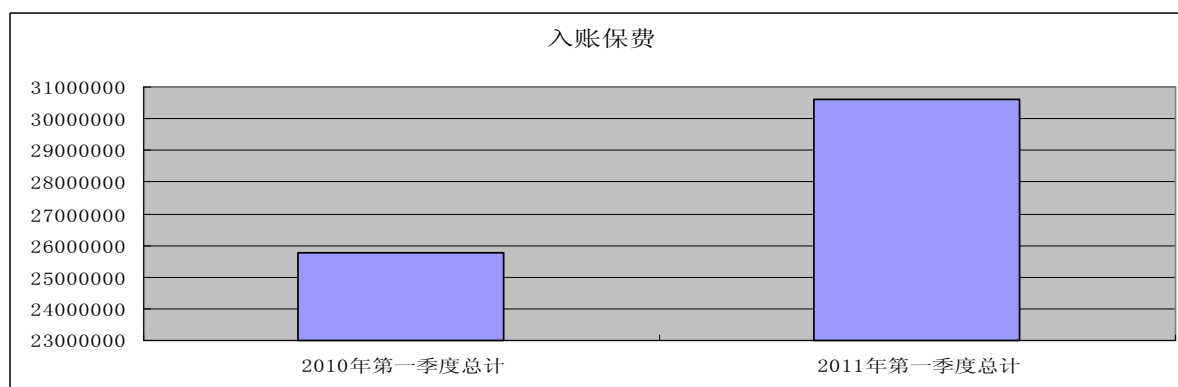
2011年第一季度各展业方式在各项目中所占比重 饼状图6



2010-2011年第一季度各项目的变化柱状图7



#1443



2. 建立保险企业各展业方式的盈利能力评估模型

(1) 通过在互联网上对资料的查询，了解保险行业盈利能力的各项指标的高值和低值，得到下列数据（见表十），并将低值设定为‘0’，高值设定为‘1’，建立起区间【0，1】，然后分别将各项盈利指标的实际数据映射到对应的【0，1】区间上。

保险行业盈利能力各项指标的高、低值表 表十

| | 保单数 | 保额 | 入账保费 |
|----|-------|-------------------|---------------|
| 低值 | 0 | 0 | 0 |
| 高值 | 10000 | 10, 000, 000, 000 | 100, 000, 000 |

(2) 下面，通过线性插值法来求各项指标在【0，1】区间上的隶属度。

设某项盈利指标为 x ，对应的隶属度为 ω ，则低值隶属度坐标为 (x_1, ω_1) ，高值隶属度坐标为 (x_2, ω_2) ，

则建立的某指标的隶属度直线方程式为：

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{\omega - \omega_1}{\omega_2 - \omega_1} \quad (1)$$

在①式中，已经规定 $\omega_1 = 0, \omega_2 = 1$ ，则可以整理简化为

$$\omega = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \quad (2)$$

利用②式，可近似地求出各项指标的隶属度，如下表所示：

2010年-2011年第一季度各指标的隶属度表 表十一

| | 保单数 | 保额 | 入账保费 |
|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 2010年第一季度 | $\omega'_1 = 0.8592$ | $\omega'_2 = 0.1826$ | $\omega'_3 = 0.2578$ |
| 2011年第一季度 | $\omega_1 = 0.8764$ | $\omega_2 = 0.2084$ | $\omega_3 = 0.3061$ |

#1443

2010年第一季度各展业方式的各指标隶属度表 表十二

| 2010年第一季度各种展业方式的各项指标的隶属度 | | | |
|--------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | 保单数 | 保额 | 入账保费 |
| 经纪人 | $\omega'_{10} = 0.0101$ | $\omega'_{20} = 0.001784803$ | $\omega'_{30} = 0.00214337$ |
| 其他兼业代 | $\omega'_{11} = 0.0011$ | $\omega'_{21} = 0.00016658$ | $\omega'_{31} = 0.000169111$ |
| 银行代理 | $\omega'_{12} = 0.0029$ | $\omega'_{22} = 0.0003416$ | $\omega'_{32} = 0.00068971$ |
| 营销员 | $\omega'_{13} = 0.6571$ | $\omega'_{23} = 0.138994064$ | $\omega'_{33} = 0.191158905$ |
| 专业代理 | $\omega'_{14} = 0.188$ | $\omega'_{24} = 0.041342053$ | $\omega'_{34} = 0.063601069$ |

2011年第一季度各种展业方式的各项指标的隶属度表 表十三

| 2011年第一季度各种展业方式的各项指标的隶属度 | | | |
|--------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | 保单数 | 保额 | 入账保费 |
| 经纪人 | $\omega_{10} = 0.001$ | $\omega_{20} = 0.000304988$ | $\omega_{30} = 0.000606166$ |
| 其他兼业代 | $\omega_{11} = 0.0119$ | $\omega_{21} = 0.002225926$ | $\omega_{31} = 0.003242076$ |
| 银行代理 | $\omega_{12} = 0.0174$ | $\omega_{22} = 0.01334318$ | $\omega_{32} = 0.019128402$ |
| 营销员 | $\omega_{13} = 0.389$ | $\omega_{23} = 0.072866387$ | $\omega_{33} = 0.10124548$ |
| 专业代理 | $\omega_{14} = 0.0558$ | $\omega_{24} = 0.011938268$ | $\omega_{34} = 0.01554084$ |
| 个代产 | $\omega_{15} = 0.0175$ | $\omega_{25} = 0.005000856$ | $\omega_{35} = 0.005177231$ |
| 汽车销售行 | $\omega_{16} = 0.2209$ | $\omega_{26} = 0.059395609$ | $\omega_{36} = 0.10160306$ |
| 柜台 | $\omega_{17} = 0.0996$ | $\omega_{27} = 0.027841803$ | $\omega_{37} = 0.043080786$ |
| 电销 | $\omega_{18} = 0.055$ | $\omega_{28} = 0.011378296$ | $\omega_{38} = 0.010473461$ |
| 运输行业 | $\omega_{19} = 0.0083$ | $\omega_{29} = 0.00407296$ | $\omega_{39} = 0.006046462$ |

(3) 由于各项实际指标的重要程度不完全一样, 所以必须给出他们的隶属度在分配上的不同权重。权重也是一个模糊集合问题, 具有多种不同的计算方法。本文从实际出发, 根据所给原始数据和可用数据, 并从互联网上查阅大量保险行业的资料, 得到各项实际

指标的权重 Q_i ($i=1, 2, 3$)。如下表所示:

各项指标的权重对应表 表十四

| | 保单数 ω_1 | 保额 ω_2 | 入账保费 ω_3 |
|----------|----------------|---------------|-----------------|
| 权重 Q_i | $Q_1 = 0.2$ | $Q_2 = 0.3$ | $Q_3 = 0.5$ |

且所有指标的权重之和，即

$$\sum_{i=1}^3 Q_i = 1 \quad (3)$$

(4) 在以上基础上，建立保险企业盈利能力分析评估模型

$$P = f(\omega_1, \omega_2, \omega_3) \quad (4)$$

则保险企业盈利能力评估指数：

$$P_j = \sum_{i=1}^3 \omega_i Q_i \quad (5)$$

其中， ω_i 为某项指标的隶属度， Q_i 为某项指标的权重， P_i 为各项指标隶属度的加权平均值。

考虑到人们评判的习惯，采用百分制将保险企业盈利能力评估指数 P_i 扩大100倍，得出保险企业盈利能力综合分值：

$$P_i = 100 P_j \quad (6)$$

3. 将 (2) 和 (3) 中的 ω_i 和 Q_i 的数值代入⑤式中，得出 P_i ，如表十五所示：

2010年与2011年保险企业盈利能力评估指数表 表十五

| 2010年与2011年保险企业盈利能力评估指数表 | | |
|--------------------------|----------------------|---------------------|
| | 2010年第一季度 | 2011年第一季度 |
| 经纪人 | $P'_0=0.362712583\%$ | $P_0=0.05945796\%$ |
| 其他兼业代 | $P'_1=0.03545296\%$ | $P_1=0.466881567\%$ |
| 银行代理 | $P'_2=0.1027335\%$ | $P_2=1.704715506\%$ |
| 营销员 | $P'_3=26.8697672\%$ | $P_3=15.02826561\%$ |
| 专业代理 | $P'_4=8.180315067\%$ | $P_4=2.251190028\%$ |
| 个代产 | | $P_5=0.758887245\%$ |
| 汽车销售行 | | $P_6=11.28002126\%$ |
| 柜台 | | $P_7=4.98129339\%$ |
| 电销 | | $P_8=1.96502191\%$ |
| 运输行业 | | $P_9=0.5905119\%$ |
| 总计 | $P'=35.5509813\%$ | $P=39.08624637\%$ |

4. 利用评估指数得出电销业务的推广对于保险企业的影响
由表十五中可得：

(1) 传统展业方式

①‘经纪人’、‘营销员’和‘专业代理’这三种展业方式的盈利能力评估指数都有所下降；

②‘其他兼业代’和‘银行代理’这两种展业方式的盈利能力评估指数都有所增长；

(2)‘电销’这种展业方式的出现使得该保险企业的盈利能力增长了1.96502191%

5. 建立趋势外推预测模型

预测就是根据过去和现在来估计未来，预测未来。他是使用历史数据或因素变量来预测需求的数学模型，是根据已掌握的比较完备的历史统计数据，运用一定的数学方法进行科学的加工整理，借以揭示有关变量之间的规律性联系，用于预测和推测未来发展变化情况的一类预测方法。

本文在趋势外推预测法的基础上建立趋势外推预测模型。

趋势外推预测法又称‘历史资料延伸预测法’，该方法是指根据历史资料，按照某经济现象的发展的规律性，推测未来时期可能达到水平的一种预测方法。假设，电销业务对保险企业影响这一经济现象的发展变化规律、趋势、速度就是该现象今后的发展变化规律、趋势、速度，即具有稳定性、渐进性和非突变性。

6. 将数据代入模型中并根据计算的相关资料预测（MATLAB程序见附录一）

运用MATLAB程序对原始数据重现进行相关内容的筛选，得到表十六。

表十六

| 2011 第一季度 统计表 | | | | | |
|---------------|-----------|-----|------------|------|--------|
| | 电销 | | 其他销售方式 | | 总量 |
| 数量 | 550 | | 8214 | | 8764 |
| 保额 | 137077480 | | 1946605247 | | |
| 险种类型统计 | 交强险 | 商业险 | 交强险 | 商业险 | |
| | 156 | 394 | 5153 | 3061 | 8764 |
| 收入保费 | 1317059 | | 29297338 | | |
| 续保和新保 | 续保 | 新保 | 续保 | 新保 | |
| | 76 | 474 | 2601 | 5613 | 8764 |
| 费率 | 0.0092 | | 0.0127 | | 0.0125 |

(三)问题总结

1. ‘电销’业务的推广对于保险企业有何影响。

(1)‘经纪人’、‘营销员’和‘专业代理’这三种传统的展业方式在新技术和新业务等的冲击下，盈利能力都有不同程度上的降低，这是经济发展的规律；

(2)‘银行代理’这种展业方式也是一种传统的的展业方式，但由于其与新兴的网上银行业务，也有较大程度的增长。

故，‘电销’业务的推广，使得该保险企业的盈利能力增长了1.96502191%。

2. 电话车险将在什么程度上会取代传统的展业方式？

(1) 电销在市场上所占份额的现状

我国的汽车市场2009 年在一系列振兴政策出台的叫好声中开局，却最终形成了中低端车叫好又叫市的局面。政策导向同样向车险市场演变：合理运作出车险市场的中低端价格产品。

实际上，国外发达国家早已经产生直销模式，通过减少中间环节的利润降低车险投保的价格。作为一个新兴渠道，电销业务在国外已表现出巨大的发展潜力，但对于保险公司而言也可谓机遇和挑战并存。由于电销产品节约了中介费用，在保障范围相同的情况下将具有明显的价格优势，其市场定位也是价格较为敏感的客户群体。与经验丰富的国外市场相比，中国车险市场仍存在不少问题，在这种背景下，电话车险模式很快以其省钱又方便的特点快速崛起。

2007 年4 月，保监会正式对电话营销业务的经营模式、开办条件、管理制度和产品等各方面做出了详细、明确的规定，这是监管部门首次对一个销售渠道和渠道专用产品进行规范，充分表明监管部门鼓励和支持渠道创新的态度，同时也说明电销渠道的特殊性和重要意义。

当前以平安为首的电话直销车险价格比传统车险低10%—15%。这个价格差主要来自中间代理费用的节省。目前电销车险已经占到了平安车险总体份额的80%以上。其他两大保险公司，人保、太保也相继拿到电销牌照。电话车险已经成为与传统代理模式相对应的半边天。[4]

（2）电销的优点：

①费用相对比较便宜

车险的费率折扣一直是车主们所关心的问题，尽管车险市场已经越来越规范，各类代理渠道的车险价格战已经明显减少，但电话车险在价格上还是有自己的优势。

保监会规定，电话车险在7折限折令的基础上，费率上可再降15%，加上近来越来越多的省市相继将车险保单打折销售纳入行业自律范畴，杜绝打折销售来规避恶性竞争。习惯于享受高折扣的消费者在这种变相‘涨价’保单失去吸引力，这也为价格相对便宜的电话车险带来新的发展机遇。

况且，电话车险对保险公司而言，由于完全剥离了代理成本，保险公司在多让利15%的基础上，仍然可以盈利，这也是保险公司大力推广电话车险的重要原因。

②价格透明、公开

这个优势是由电话车险的运作方式带来的。由于电话车险是采用集中运营的方式，报价统一规范，因此车主也可以享受到公道、透明的价格体系。

③办理方便

据保险公司介绍，车主如果需要通过电话直销途径购买车险，只需致电相关保险公司的电话销售中心，投保信息就会进入投保人所在地区机构的系统，随后电话车险销售中心的工作人员就可根据车主的要求予以报价，如果车主决定投保，当地的保险公司会派人上门提供保单，并通过现金支付或移动POS机刷卡方式缴费，保费到账后会有专人上门递送保单。

整个电话直销业务过程中，无论是缴纳投保资料、审核，还是进行缴费，都是由保险公司派人上门服务，客户足不出户就可办理。所以，电话车险这一最大的优点就是方便、省时。这也是这种销售模式得到越来越多消费者认可的主要原因。

（3）电销的缺点

①日常保单事宜、理赔需亲自办理

当采用电话保险投保后，一些日常保单事宜，发生意外后的理赔等事情，都需要车主自行办理。若有不了解，只能通过致电保险公司客服电话来寻求帮助，缺少了代理人这一环节，也就得不到直接的专业性服务。因此，很多新车车主对保险日常事宜的办理流程不了解，对理赔的操作流程不熟悉，因此会在办理一些日常事宜，或者进行理赔时，因为沟通不畅，导致很多问题得不到很好的解决。当然，若客户的理赔和保险公司之间

没有任何异议的情况下办理起来还是顺利的，但是这种情况是少之又少。这一点，也是其相对于传统保险方式的一个劣势所在。

随机采访中，有一位新车车主尹女士就遇到了这样的问题。尹女士在进行理赔，定损时保险公司定的维修费金额和4S店所定的金额差距很大，4S店让她自己联系保险公司解决，尹女士打保险公司的客服电话，但是接通率非常低。导致一件小事折腾了一个星期都处理不完。

②电话车险易造成骗保

据了解，通过电话车险再次投保，保险公司并不需要车主提供车辆的所有信息，只需要提供车主的身份证号码、车辆的牌照号及车架号，就可以再次投保。有了这样的漏洞。一些维修厂利用顾客留下的证件，在车主不知情的情况下替客人代开银行账号，为车辆购买保险，而后使用道具车与车辆相撞，或者制造单车事故，或把小伤撞成大伤，并恶意扩大维修费用，随后通过代客理赔，以牟求利益。而整个过程中车主根本完全不知情。

(4) 小结

①从长远看，随着信息技术的日新月异和保险市场趋于成熟，以先进的信息技术为载体，以‘简便快捷，让利于客户’为特点的电销、网销必将迅猛发展，最终成为车险业务的主要销售渠道。预测未来5年至10年我国电销业务将占整个险业务的40%至50%。因此，车险电销业务的发展已成大势所趋。（参考文献[5]）

②同时，电销无法完全取代传统渠道。电话车险业务的迅猛发展，给车险传统销售渠道带来巨大冲击，而且这种冲击正在变得日益严重。在这种形势下，险企既要看清电销迅速发展已成趋势，也要认识到电销不是万能的，无法完全取代传统销售渠道。传统销售渠道有着自身独有的优势。首先，在长期发展，成长过程中，这些销售方式已经在人们心目中形成定式或习惯，特别是20世纪70年代以前出生的人，在短时间内很难接受从崭新的渠道购买保。

故，‘电销’将在很大程度上取代传统的展业方式，但是无法完全取代。

六、模型的评价与改进推广

模型一中，我们引入了衡量不同因素对续保率影响的影响力指数，建立了影响力指数的等级比较模型。首先运用EXCEL对大量数据进行了处理，然后做出图像，对图像进行了主观分析和分类，所以所得图像不够准确，可能会导致某个因素在影响力指数的等级比较模型中得出的等级会有误差。故可用MATLAB进行线性拟合，提高影响力指数的等级比较模型。

对于模型二，首先通过用EXCEL对大量的原始数据进行筛选和原始处理，建立初步可用的表格和图表，对数据进行主观分析；其次利用网络数据和资料所给的数据建立该保险企业展业方式的盈利能力评估模型；然后分别将2010年和2011年第一季度各展业方式的数据代入模型二，得到该保险企业2010年和2011年不同展业方式：柜台、经济人、营销员、银行代理、汽车销售行等传统销售方式和电销方式的盈利能力评估指数，最后利用评估指数得出电销业务的推广对于保险企业的影响。电销的推出使保险企业盈利能力由35.5509813%增长到39.08624637%。

模型三中，我们借助模型二模糊数学方法下的评估模型得到的评估指数通过趋势外推预测法及电销相对于传统销售方式的优点推测在不久的将来电销一定会取代传统的销售方式。为了更进一步提高预测的准确性及权威性，我们又搜集统计一些数据，整理成表格，电销费率：0.0096；其他销售费率：0.0151。可以很明显的看出来电销的费率比其他销售的费率低，即相同的保险金额用户支付的保费要少，因此相信不久的将来

电销一定会取代传统的销售方式。

七、参考文献

- [1] 王庚, 王敏生, 现代数学建模方法, 北京: 科学出版社, 2008。
- [2] 丁玉芳, 单广荣, 基于模糊数学方法下的企业盈利能力评价模型, 西北民族大学学报, 第 25 卷总第 54 期: 10-12, 2004 年。
- [3] 朱峰, 浅谈数学建模中预测方法, 科技信息, 第 35 期, 836-856, 2010 年
- [4] 赵爱清, 吴晓芹, 论保险电销渠道与传统渠道的整合, 四川, 西南财经大学期刊, 81-86, 2010 年。
- [5] 高秋红, 邵增兵, 电销冲击下传统销售渠道将何去何从, 中国保险, 2010 (7)

附录一：MATLAB 程序

```
data_input;
a=dat2011;
[la,lb]=size(dat2011);
% 各种统计变量
% 电销数量
dianxiao_num=0;
% 保额
bao_e_zong=0;
bao_e_dianxiao=0;
bao_e_qita=0;
% 险种类型统计
jiaoqiangxian_dianxiao=0;
shangyexian_dianxiao=0;
jiaoqiangxian_qita=0;
shangyexian_qita=0;
% 入账保费
shou_ru_zong_e=0;
shou_ru_dianxiao=0;
shou_ru_qita=0;
% 续保和新保
xubao_dianxiao=0;
xinbao_dianxiao=0;
xubao_qita=0;
xinbao_qita=0;
% 费率相关
feilv_zong=0; % (最后除以 8764 求平均值)
feilv_dianxiao=0; % 这个也要除以相应的数值
feilv_qita=0; % 这个同上

for i=1:la
    bao_e_zong=bao_e_zong+a(i,1);
    shou_ru_zong_e=shou_ru_zong_e+a(i,3);
    if a(i,1)~=0
        feilv_zong=feilv_zong+a(i,3)/a(i,1);
    end
    if a(i,5)==1
        dianxiao_num=dianxiao_num+1;
        bao_e_dianxiao=bao_e_dianxiao+a(i,1);
        if a(i,2)==0
            jiaoqiangxian_dianxiao=jiaoqiangxian_dianxiao+1;
        else
```


#1443

```
        shangyexian_dianxiao=shangyexian_dianxiao+1;
    end
    shou_ru_dianxiao=shou_ru_dianxiao+a(i,3);
    if a(i,4)==0
        xubao_dianxiao=xubao_dianxiao+1;
    else
        xinbao_dianxiao=xinbao_dianxiao+1;
    end
    if a(i,1)~=0
        feilv_dianxiao=feilv_dianxiao+a(i,3)/a(i,1);
    end
else
    bao_e_qita=bao_e_qita+a(i,1);
    if a(i,2)==0
        jiaoqiangxian_qita=jiaoqiangxian_qita+1;
    else
        shangyexian_qita=shangyexian_qita+1;
    end
    shou_ru_qita=shou_ru_qita+a(i,3);
    if a(i,4)==0
        xubao_qita=xubao_qita+1;
    else
        xinbao_qita=xinbao_qita+1;
    end
    if a(i,1)~=0
        feilv_qita=feilv_qita+a(i,3)/a(i,1);
    end
end
end

feilv_zong=feilv_zong/la
feilv_dianxiao=feilv_dianxiao/dianxiao_num
feilv_qita=feilv_qita/(la-dianxiao_num)

% 数据显示
dianxiao_num
bao_e_zong
bao_e_dianxiao
bao_e_qita
jiaoqiangxian_dianxiao
shangyexian_dianxiao
jiaoqiangxian_qita
shangyexian_qita
```

#1443

shou_ru_zong_e
shou_ru_dianxiao
shou_ru_qita
xubao_dianxiao
xinbao_dianxiao
xubao_qita
xinbao_qita
feilv_zong
feilv_dianxiao
feilv_qita

数学中国提供 (www.madio.net)