

# 中小微企业的信贷决策

## 摘要

随着我国市场经济的快速发展，中小微企业已经成为国民经济的重要组成部分。银行为提高外部自身竞争力和内部利润，加大了对中小微企业金融的投入，但是由于信息不对称等问题存在，使得银行选取合适的信贷企业较为困难，为此我们解决以下问题。

针对问题一：结合文献和附件数据，得出信贷风险六个指标，通过二分类 Logit 模型对信贷风险量化分析，得到 123 家企业的违约概率  $P$ ，根据  $P$  的大小判断银行是否贷款给该企业；再根据搜索算法，在银行利润的目标函数达到最大值的前提下，得到不同年利率下三个等级之间的贷款优先级。

信贷策略：计算  $P$  和三个信誉等级的企业在各个年利率下银行平均最大利润，当  $P$  值大于 0.5 时，银行不予贷款，反之，则贷款。因为市场浮动等因素会影响年利率，所以给出不同年利率下不同的分配策略，即在年利率 0.04~0.0705，贷款优先级为 BAC，年利率 0.0705~0.15，贷款优先级为 ABC。在优先级确定的情况下，当累积贷款金额达到银行最大信贷总额时，停止贷款。

针对问题二：因为附件二中 302 家企业无贷款记录，所以需要对 302 家企业是否会违约进行预测。我们对 Logits 模型指标进行修正，当修正后的  $P$  以 0.3 作为分割值，附件一预测是否违约准确率为 84.6%，准确率较高，所以附件二利用这个分割值得到预测结果为：其中 132 家企业不进行贷款，对其他 168 家企业进行贷款，剩下过程与问题一类似。

信贷策略框架与问题一相同，具体数值查看表 11。

针对问题三：根据第一、二、三产业对企业分类，以新型冠状病毒肺炎为例，查找信贷政策，根据突发因素的影响对不同类别的企业指标数值进行更新，利用更新后的数据计算出该情况下的  $P$  值，剩下分析过程与问题二相同。

信贷策略框架与问题一相同，具体数值查看表 13。

根据问题，我们给出在有贷款记录的老客户、无贷款记录的新客户、有突发因素三个情况下的不同信贷策略，最后对模型优缺点进行描述，并且给出了模型的改进和推广。

关键词： 信贷风险 二分类 Logit 模型 违约概率 搜索算法

## 一、问题重述

在实际中，由于中小微企业规模相对较小，也缺少抵押资产，因此银行通常是依据信贷政策、企业的交易票据信息和上下游企业的影响力，向实力强、供求关系稳定的企业提供贷款，并可以对信誉高、信贷风险小的企业给予利率优惠。银行首先根据中小微企业的实力、信誉对其信贷风险做出评估，然后依据信贷风险等因素来确定是否放贷及贷款额度、利率和期限等信贷策略。

某银行对确定要放贷企业的贷款额度为 10~100 万元；年利率为 4%~15%；贷款期限为 1 年。附件 1~3 分别给出了 123 家有信贷记录企业的相关数据、302 家无信贷记录企业的相关数据和贷款利率与客户流失率关系的 2019 年统计数据。该银行请你们团队根据实际和附件中的数据信息，通过建立数学模型研究对中小微企业的信贷策略，主要解决下列问题：

(1) 对附件 1 中 123 家企业的信贷风险进行量化分析，给出该银行在年度信贷总额固定时对这些企业的信贷策略。

(2) 在问题 1 的基础上，对附件 2 中 302 家企业的信贷风险进行量化分析，并给出该银行在年度信贷总额为 1 亿元时对这些企业的信贷策略。

(3) 企业的生产经营和经济效益可能会受到一些突发因素影响，而且突发因素往往对不同行业、不同类别的企业会有不同的影响。综合考虑附件 2 中各企业的信贷风险和可能的突发因素（例如：新冠病毒疫情）对各企业的影响，给出该银行在年度信贷总额为 1 亿元时的信贷调整策略。

## 二、问题分析

本文我们站在银行的角度上，通过量化信贷风险与其他指标来选择合适的贷款企业，给出在有贷款记录的老客户、无贷款记录的新客户、有突发因素三个情况下的不同信贷策略。

### 2.1 问题一的分析

我们分为三个部分层层深入，直至解决。

第一部分：问题一要求对附件 1 中 123 家企业的信贷风险进行量化分析，因此我们选取多个指标使“模糊”信贷风险用具体数据表示，为下面两个部分建立数据基础。

第二部分：在银行年度信贷总额固定前提下，对第一部分的信贷风险指标进行相关性分析，再利用二分类 Logit 模型对信贷风险进行量化分析，得到每个等级下不同企业的违约概率，根据不同企业的违约概率，可判断银行是否贷款给该企业。

第三部分：利用第二部分的各个企业的违约概率，可进一步定义信用系数，根据搜索算法，在银行利润的目标函数达到最大值的前提下，得到不同年利率下三个等级之间的贷款优先级。在优先级确定的情况下，当累积贷款金额达到银行最大信贷总额时，停止贷款。

综上，可得出银行对 123 家企业的信贷策略。

## 2.2 问题二的分析

首先需要运用修正后的二分类 Logit 模型判断 302 家未贷款过的企业是否会发生违约现象。如果预测会发生违约现象则不给予贷款，如果不发现违约现象，则需要根据贷款利润模型判断贷款的优先度以及贷款的金额。最后在信贷总额为 1 亿元时，根据贷款的优先度进行贷款，直到 1 亿元贷完或者全部企业都拿到了需要的贷款金额。

## 2.3 问题三的分析

在问题 3 的题目中，题目要求我们考虑下不同行业，不同种类的企业它们的经济效益和生产经营在突发因素影响下的变化，并且给出在突发影响下银行在年度信贷总额为 1 亿元时的信贷调整策略。针对上述问题，我们思考依据产业的类别对企业进行分类，分成第一第二第三产业。选取新冠疫情影响下全国第一季度不同产业的国内生产总值的变化幅度对企业的相关经济指标进行修正。再用修正后的指标带入二分类 Logit 模型中，计算不同企业贷款违约的概率，并根据违约概率从小到大来对企业的信誉等级进行赋值。再根据问题二中所给出的模型来给出该银行在年度信贷总额为 1 亿元时的信贷调整策略。

# 三、模型假设与符号说明

## 3.1 模型的假设

- (1) 假设题目及附件所给出的数据全部都真实准确可信。
- (2) 假设对于 A, B, C 三种不同的信誉等级的企业数量与三者企业的总数

的比例是固定的。

(3) 假设所选取的指标都能较好的反映企业实力和企业的经济状况。

(4) 假设新冠疫情作为问题三中的突发因素

(5) 问题二中，P 大于 0.3 的企业均判为 D 信誉等级

### 3.2 符号说明

符号说明		
符号	含义	单位
$X_1$	年平均营业收入	元
$X_2$	年平均营业收入增长率	%
$X_3$	上下游企业影响力	个
$X_4$	销售毛利率	%
$X_5$	综合稳定性	%
$X_6$	信誉等级	
$A_1$	第一产业增长率	%
$A_2$	第二产业增长率	%
$A_3$	第三产业增长率	%
$Q$	银行得到的利润	元
$D$	对应信誉等级中所有企业的平均信贷额度	元
$S$	客户流失率	%
$R$	平均利润	元
$Y$	信用系数	
$L$	年利率	%
$QY\_sum$	企业总数	个
$T$	毛利润	元

## 四、模型建立

### 4.1 问题一模型的建立与求解

#### 4.1.1 问题一模型准备

##### 1. 名词说明

- 量化分析[1]：将一些不具体，模糊的因素用具体的数据来表示，从而达到分析比较的目的。

- 信贷风险[2]：信贷风险是指贷款人在贷款业务经营过程中面临的各种

损失发生的可能性，信贷风险的形成是一个循序渐进的过程，其中经历了萌芽、积累直至发生这些历程。

2. 问题分析

流程图如下：

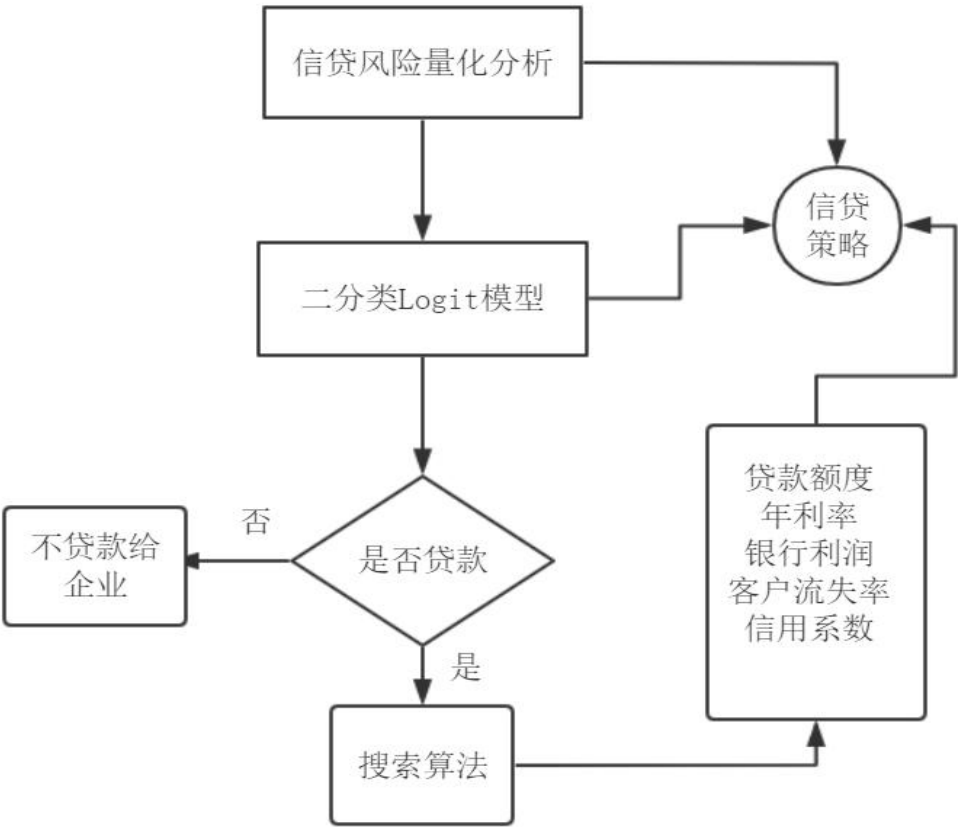


图 1 流程图

4. 1. 2 第一部分：信贷风险量化指标

1. 指标分析

根据多篇论文与理论书籍的分析与整理，结合我国银行存在的情况，我们将信贷风险指标分为非财务风险和财务风险两个角度，再根据企业不同的能力方面对指标进行分类，有以下指标体系[2]：

财务指标

- 偿债能力：主要指标分为：资产负债率、速动比率、流动比率等；
- 盈利能力：主要指标分为：销售毛利率、净资产收益率、年营业收入等；
- 成长能力：主要指标分为：营业收入增长率、净资产增长率等；
- 运营能力：存货周期率、应收账款周转率等。

非财务指标

- 行业风险指标：行业成熟度、行业盈利水平，企业所属行业等；
- 区域风险指标：区域经济开放程度、区域紧急效益等；
- 管理风险指标：企业决策水平、领导能力等；
- 经营风险指标：客户经营状况、客户信誉、产品发展前景等。

2. 指标的确定

根据附件一的数据，我们了解到，数据里的信息可以体现企业各方面能力的指标比较少，因此我们对数据进行最大程度的挖掘的前提下，得到以下的信贷风险指标。

财政指标

- 盈利能力：销售毛利率、年平均营业收入
- 成长能力：年平均营业收入增长率
- 其他能力：综合稳定性（可反映企业供求关系）  
上下企业影响力

非财政指标

- 经营风险指标：信誉评级
- 框架结构如图

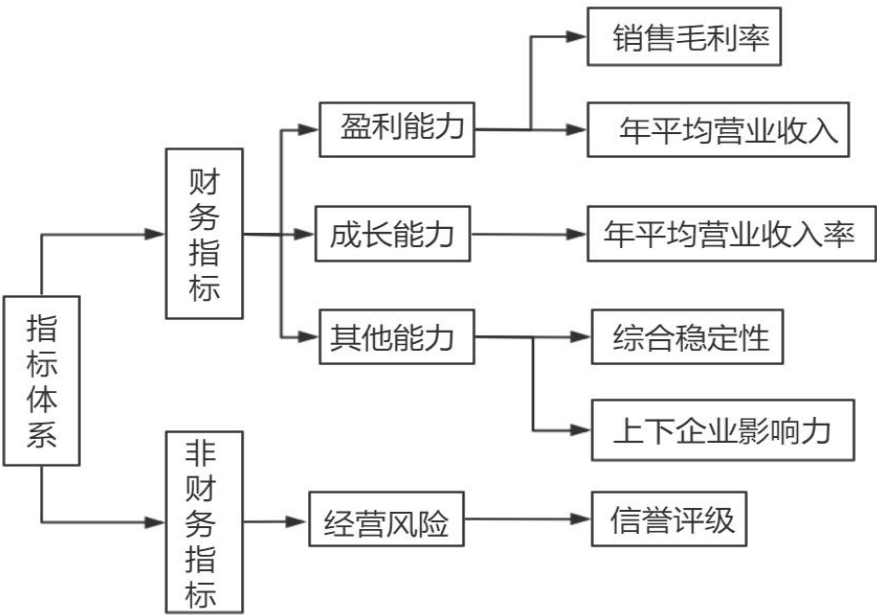


图 2 信贷风险框架图

### 3. 指标计算方法

说明：作废发票均不带入计算；以下数据均通过 Matlab 计算得出。

#### (1) 销售毛利率

因为负值发票并且是有效发票的存在，该情况是企业已入账记税，但是购方需退货退款，这过程企业本身是亏的钱数为该产品的税值，根据会计学理论与附件提供的数据，可知以下计算公式：

$$\text{毛利润} = \text{销项金额} - \text{进项金额} - \text{负值且有效发票的税额}$$

$$\text{销售收入} = \text{销项价税合计（不包括有效且负值发票）}$$

再利用

$$\text{销售毛利率} = \text{毛利润} / \text{销售收入}$$

就可以计算每个企业的销售毛利率。

#### (2) 年平均营业收入

根据附件一的数据，发现提供给每个企业时间数据不一致，所以我们采用年平均进行计算，即

$$\text{年平均营业收入} = \text{销项价税合计} / \text{企业有数据的年数}$$

#### (3) 年平均营业增长率

由于各个企业数据时间不完整，我们取其 2018 年与 2019 年的进项发票与销项发票，有以下计算公式：

$$\text{年平均营业增长率} = (\text{2018 年营业收入率} + \text{2019 年营业收入率}) / 2$$

$$\text{年营业收入率} = (\text{当年营业收入} - \text{前一年营业收入}) / \text{前一年营业收入}$$

#### (4) 综合稳定性

我们根据各个企业项销效发票数来衡量企业的销售能力，进项发票数衡量供应商的数目，利用以下的公式来综合分析企业的供求关系的稳定性。

$$\text{综合稳定性} = 0.5 * (\text{进项有效发票数} / \text{进项总发票}) + 0.5 * (\text{销项有效发票数} / \text{销项总发票})$$

#### (5) 上下游企业的影响力

$$\text{上下游企业的影响力} = \text{进项购方单位种类数} + \text{销项购方单位种类数}$$

#### (6) 信誉评级

数据中信誉是根据 A、B、C、D 等级进行划分，我们分别将其利用数据表

示：1, 2, 3, 4，即等级越高，它的数值大小反而越小。

### 4.1.3 第二部分：信贷风险评估模型

#### 1. 指标的标准化处理

针对上文所述的六类指标，我们通过不同的方式来进行数据的标准化，对于信誉等级指标进行最小-最大标准化处理，对于年平均营业收入，年平均营业收入增长率，销售毛利率，对上下游的影响力这四类指标我们都进行了 Z-Score 标准化，而对于供求关系的稳定性，由于其取值范围已在 0—1 之间，因此对该项指标我们不进行标准化处理。

#### 2. 二分类 Logit 模型对信贷风险进行量化分析

为对题目所给的附件 1 中 123 家企业的信贷风险进行量化分析，我们参考相关论文[3]，基于前文所述与信贷风险相关的 6 个指标，建立了基于二分类 Logit 的信贷风险模型，根据模型计算的 p 值对不同企业进行量化分析。

#### 3. Logit 模型简介

正常线性回归方程表达式：

$$\hat{P} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_n X_n \quad (1)$$

由于在现实情况下，有时 P 的发生概率与自变量之间不存在线性关系，而是存在中间敏感，两端不敏感的情况，在这种情况下，通过以下变换能解决我们所遇到的问题。

$$\text{Logit}(P) = \ln \frac{P}{1-P} \quad (2)$$

该式可改写成

$$\text{Logit}(P) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_n X_n \quad (3)$$

最后可得

$$\text{Logit}(P) = \ln \frac{P}{1-P} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_n X_n \quad (4)$$

#### 4. 模型的建立

在建立 Logit 模型之前，考虑所选指标之间可能存在相关性，我们相对的所选六个指标进行两两之间的相关性进行检验。通过 SPSS 软件进行双变量相关分



析，得到结果如表 1

表 1

		相关性					
		年平均营业收入	年平均营业收入增长率	上下游企业影响力	销售毛利润	综合稳定性	信誉评级
年平均营业收入	皮尔逊相关性	1	-.077	.268**	.015	.040	-.178*
	显著性（双尾）		.399	.003	.873	.659	.049
	个案数	123	123	123	123	123	123
年平均营业收入增长率	皮尔逊相关性	-.077	1	-.123	.041	-.014	.103
	显著性（双尾）	.399		.175	.656	.881	.257
	个案数	123	123	123	123	123	123
上下游企业影响力	皮尔逊相关性	.268**	-.123	1	.050	.054	-.326**
	显著性（双尾）	.003	.175		.581	.551	.000
	个案数	123	123	123	123	123	123
销售毛利润	皮尔逊相关性	.015	.041	.050	1	.019	-.183*
	显著性（双尾）	.873	.656	.581		.833	.043
	个案数	123	123	123	123	123	123
综合稳定性	皮尔逊相关性	.040	-.014	.054	.019	1	-.388**
	显著性（双尾）	.659	.881	.551	.833		.000
	个案数	123	123	123	123	123	123
信誉评级	皮尔逊相关性	-.178*	.103	-.326**	-.183*	-.388**	1
	显著性（双尾）	.049	.257	.000	.043	.000	
	个案数	123	123	123	123	123	123

\*\* 在 0.01 级别（双尾），相关性显著。

\* 在 0.05 级别（双尾），相关性显著。

通过表格数据可知，虽有部分指标之间的相关性在 0.01 水平下相关性显著，但由于它们之间的相关系数都介于-0.5~0.5 之间，所以我们认为所选取的 6 个指标之间不相关。利用 SPSS 软件以是否违约作为因变量（违约为 1，不违约为 0），以所选取的六个经过标准化的指标作为协变量，得到结果如下：

表 2

模型系数的 Omnibus 检验				
		卡方	自由度	显著性
步骤 1	步骤	100.838	6	.000
	块	100.838	6	.000
	模型	100.838	6	.000

根据表 2，自由度为 9，显著性水平为 0.1 的卡方临界值为 14.68，在该模型的显著性检验中，卡方为 100.838 大于临界值 14.68，此时显著性也小于 0.1，因此在显著性为 0.1 的情况下，该模型通过检验。

表 3

模型摘要

步骤	-2 对数似然	考克斯-斯奈尔 R 方	内戈尔科 R 方
1	28.629 <sup>a</sup>	.559	.859

a. 由于参数估算值的变化不足 .001，因此估算在第 9 次迭代时终止。

根据表 3 的显示结果可知，最大似然对数值通过检验，表面模型拟合效果好。

表 4

方程中的变量

	B	标准误差	瓦尔德	自由度	显著性	Exp(B)
步骤 1 <sup>a</sup>						
年平均营业收入	-.496	1.699	.085	1	.770	.609
年平均营业收入增长率	-.395	.521	.574	1	.449	.674
上下游企业影响力	-3.492	2.925	1.425	1	.233	.030
销售毛利率	-.827	.769	1.159	1	.282	.437
综合稳定性	6.476	8.279	.612	1	.434	649.550
信誉评级	15.628	4.326	13.051	1	.000	6127933.453
常量	-19.221	9.942	3.737	1	.053	.000

a. 在步骤 1 输入的变量：年平均营业收入, 年平均营业收入增长率, 上下游企业影响力, 销售毛利率, 综合稳定性, 信誉评级。

由表 4 可知，指标中信誉评估的瓦尔德统计量远大于其他指标，说明该指标在此模型中最为重要。得二分类的 Logit 信贷风险评估模型表达式如下：

$$\text{Logit}(P) = \ln \frac{P}{1-P} = -19.221 - 0.496X_1 - 0.395X_2 - 3.492X_3 - 0.827X_4 + 6.476X_5 + 15.628X_6$$

## 5. 模型检验

表 5

分类表<sup>a</sup>

		预测		正确百分比
		10 违约	1	
步骤 1	实测	0	1	
	10 违约	96	0	100.0
	1	3	24	88.9
	总体百分比			97.6

a. 分界值为 .500

在模型的预测中，采用默认 0.5 作为临界值。从表中可以看出对于观测到不违约的企业的预测概率准确率达 100%，对于观测到违约的企业预测概率为 88.9%，模型预测的总准确率为 97.6%，表明该模型的预测效果较好，可以利用

该模型来判断企业是否违约和量化信贷风险。

#### 4.1.4 第三部分：贷款金额及银行利润模型

##### 1. 建立模型

目标函数：

目标是使银行得到的利润最大，假定银行的利润为 Q，则目标函数为

$$MAX(Q) \quad (5)$$

限制条件：

其中需要保证银行给的贷款额度 D 的范围是 10 万到 100 万之间，银行的年利率在 0.4 到 0.15 之间。其中 P 为 Logit 模型得到的结果，为是否违约的概率，因此作出合理的变化作为信用系数。

$$\left\{ \begin{array}{l} Q = (1-S)DL \\ D_i = \frac{(1-S_i)R_iY_i}{4} \\ 100000 \leq D_i \leq 1000000 \\ 0.04 \leq L_i \leq 0.15 \\ Y_i = \frac{(1-\bar{P}_i)}{\sum(1-\bar{P}_i)} \\ R_i = \frac{T_i}{QY\_sum_i} \\ T_i = \text{第}i\text{等级销项金额总和} - \text{第}i\text{等级进项金额总和} + \text{第}i\text{等级销项负值发票税值} \\ i = A, B, C \end{array} \right. \quad (6)$$

其中 Q 代表银行得到的利润[4]，D 为对应信誉等级中所有企业的平均信贷额度，S 代表三个信誉等级相应年利率下的客户流失率，R 代表三个信誉等级企业的平均利润，Y 代表信用系数，L 代表年利率，QY\_sum 代表企业总数，T 代表毛利润。

##### 2. 模型求解

利用 Matlab 进行搜索算法对模型进行求解，步骤如下

Step1: 首先确定自变量为 L（年利率）

Step2: 确定年利率 L 步长，开头与结尾设为 0.0025，中间步长设为 0.0040

Step3: 循环遍历得到银行利润最大值和信贷额度

变化曲线如图所示

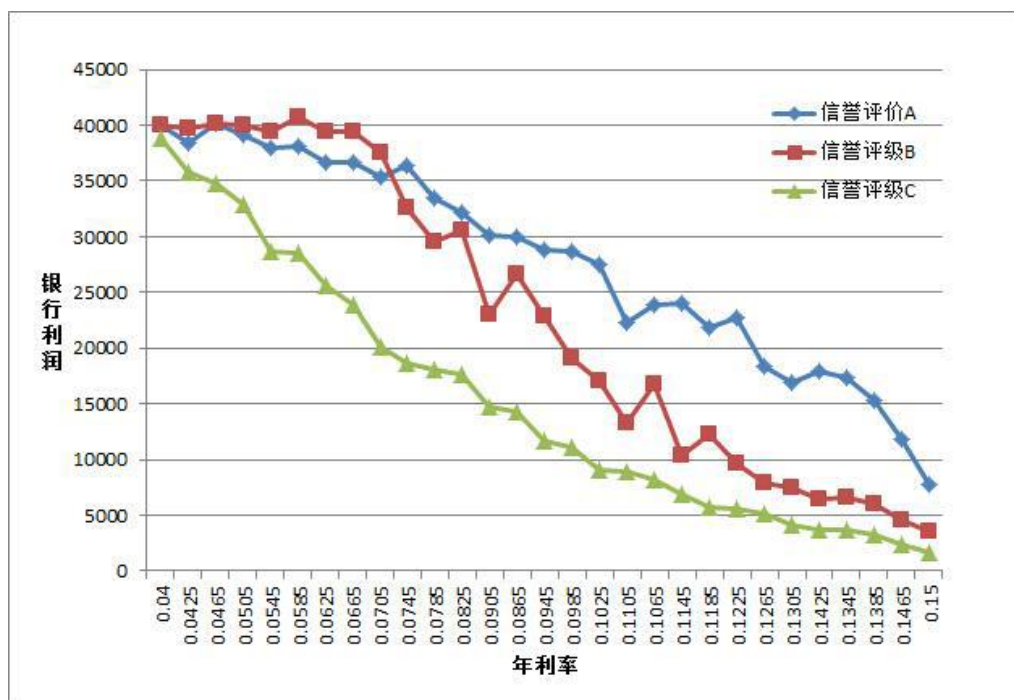


图 3

由图 3 可知年利率越高，各等级的企业带给银行的利润为下降趋势，主要原因由图 4 可知，年利率与客户流失率呈现正相关，年利率并且影响大小按 A, B, C 依次更加显著。在年利率 0.0705 下贷款的优先级为 B, A, C，在年利率 0.0705 之上贷款的优先级为 A, B, C。

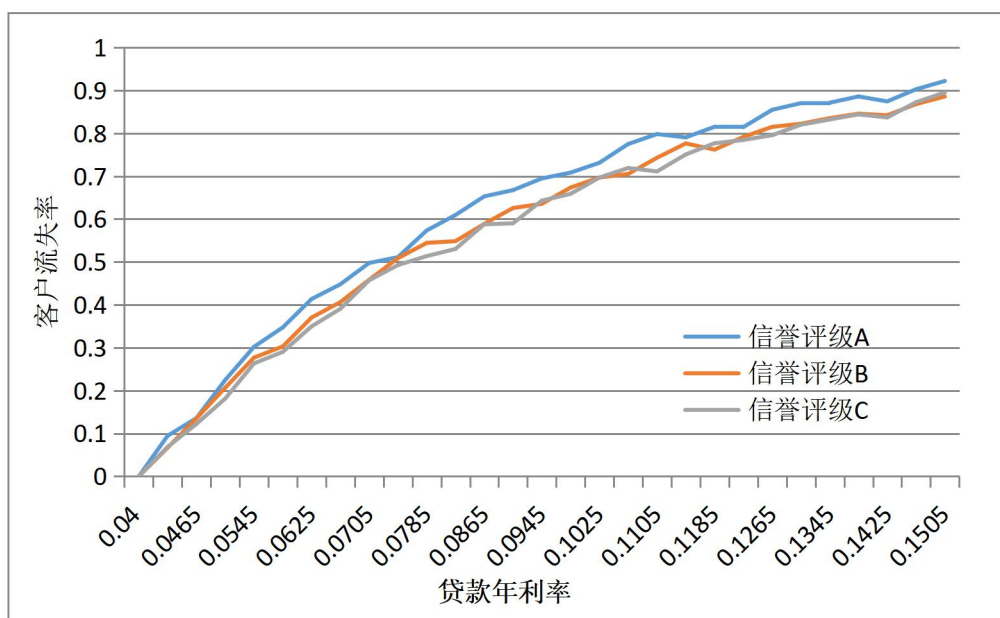


图 4

#### 4.1.5 信贷策略

综上所述，给出以下的信贷策略

计算 P 和三个信誉等级的企业在各个年利率下银行平均最大利润，当 P 值大于 0.5 时，银行不予贷款，反之，则贷款。因为市场浮动等因素会影响年利率，所以给出不同年利率下不同的分配策略，即在年利率 0.04~0.0705，贷款优先级为 BAC，年利率 0.0705~0.15，贷款优先级为 ABC。在优先级确定的情况下，当累积贷款金额达到银行最大信贷总额时，停止贷款。

## 4.2 问题二模型建立与求解

### 4.2.1 数据预处理

在建模的开始我们用附件 2 中发票数据，依照问题一所给出相关指标的计算方式对指标进行提取，在提取的过程发现对于个别企业提取后的数据有缺失或存在较大的偏差，我们对这些企业进行了剔除，剔除 E416 和 E419 两家企业之后，对剩余的 300 家企业进行信贷风险量化分析。

### 4.2.2 信贷风险评估模型

#### 1. 模型修改

在问题一的基础模型上，再次重新提取相关指标，因为这 302 家企业无贷款记录，所以附件二中缺乏信誉等级这项指标，因此我们对模型进行修改，将原有的六个指标删去信贷等级指标，改为五个指标作为 logit 模型的协变量来进行 logit 信贷风险模型构建。

Logit 模型表达式：

$$\text{Logit}(P) = \ln \frac{P}{1-P} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 \quad (7)$$

#### 2. 模型分析

分析方法与问题一类似，即将指标输入 SPSS 统计软件进行分析  
分析结果如下：

块 1：方法=输入

表 6

模型系数的 Omnibus 检验

		卡方	自由度	显著性
步骤 1	步骤	45.311	5	.000
	块	45.311	5	.000
	模型	45.311	5	.000

根据表，可知自由度为 9，显著水平为 0.1 的卡方临界值为 14.68，在对该模型的显著性检验中，卡方为 45.311 是大于临界值的，此时的 Sig. 值小于 0.1，因此在显著性水平为 0.1 的情况下，该模型通过检验。

表 7

模型摘要

步骤	-2 对数似然	考克斯-斯奈尔 R 方	内戈尔科 R 方
1	84.156 <sup>a</sup>	.308	.473

a. 由于参数估算值的变化不足 .001，因此估算在第 10 次迭代时终止。

根据表，可知最大似然对数值通过检验，表明模型拟合效果好。

表 8

方程中的变量

	B	标准误差	瓦尔德	自由度	显著性	Exp(B)
步骤 1 <sup>a</sup>	年平均营业收入	-12.648	8.771	2.080	.149	.000
	年平均营业收入增长率	-.384	.328	1.370	.242	.681
	上下游企业影响力	-4.825	3.242	2.215	.137	.008
	销售毛利率	-.485	.260	3.468	.063	.616
	综合稳定性	-11.172	4.435	6.346	.012	.000
	常量	4.398	4.428	.986	.321	81.270

a. 在步骤 1 输入的变量：年平均营业收入, 年平均营业收入增长率, 上下游企业影响力, 销售毛利率, 综合稳定性。

Logit 回归系数是未标准化，根据表中变量的瓦尔德值可知综合稳定性的瓦尔德值最大且 p 值最小，可知该模型在模型中占据重要地位，所得的 Logit 模型的数学表达式为：

$$\text{Logit}(P) = \ln \frac{P}{1-P} = 4.398 - 12.648X_1 - 0.384X_2 - 4.825X_3 - 0.485X_4 - 11.172X_5 \quad (8)$$

### 3. Logit 模型的准确性检验

表 9

分类表<sup>a</sup>

		预测		正确百分比
		0	1	
步骤 1	实测	10 违约		
	10 违约	0	1	
		0	1	
		83	13	86.5
		6	21	77.8
	总体百分比			84.6

a. 分界值为 .300

由附件 1 中数据可得 1（违约）与 0（不违约）的数目样本分别为 27 与 96，数目差距较大，因此将 P 的分界值设为 0.3 作为企业违约与不违约的分界线。从表中可知观测到不违约的企业的预测准确率为 86.5%，观测到违约的企业的预测准确率为 77.8%，模型预测的准确率为 84.6%，表明预测效果较好，说明 Logit 模型适合预测企业的违约状况。

#### 4.2.3 企业信誉等级的划分

将违约的企业设为 D 级，问题一中未添加信誉等级得到的 P 值中 A，B，C 企业在 A, B, C 企业之和的占比分别为 28%，38%，34%，接着将问题二中各企业的 P 值按照从小到大进行排序，通过 A, B, C 的占比得到问题二中各企业的信誉等级。

#### 4.2.4 企业的贷款额度和银行的利润

##### 1. 建立模型

与问题一中模型相同

##### 2. 模型求解

通过搜索算法得到

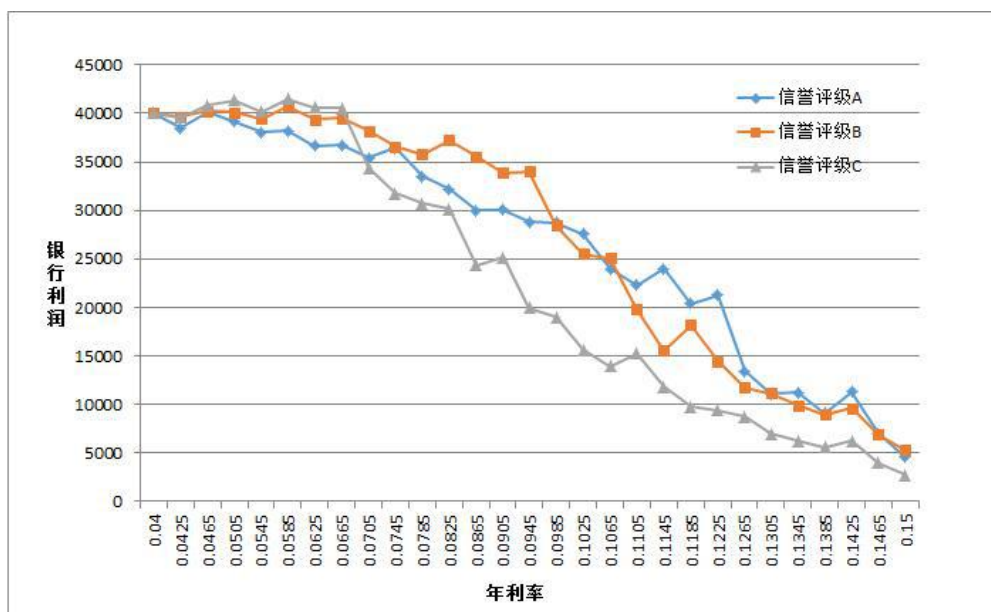


图 5

由图 5 可知随着银行年利率的提升，不同等级下银行得到的利润下降，开始时对 A 等级影响较大，中间以及结束时期对 B, C 等级影响较大。

#### 4.2.5 信贷策略

综上所述

表 10

年利率	贷款优先级
0.04, 0.0985, 0.1025, 0.1105-0.1265, 0.1345-0.1465	A B C
0.0705-0.0945, 0.1065, 0.1305, 0.15	B A C
0.0425	B C A
0.0465-0.0665,	C B A

在年利率为 0.04, 0.0985, 0.1025, 0.1105-0.1265, 0.1345-0.1465 时，贷款优先级为 A B C，年利率为 0.0705-0.0945, 0.1065, 0.1305, 0.15 时，贷款优先级为 B A C，贷款为 0.0425 时，贷款优先级为 B C A，贷款为 0.0465-0.0665 时，贷款优先级为 C B A。

在不同年利率下，年度信贷总额为 1 亿元时对各等级企业的贷款额度分配如下



表 11

年利率	A 贷款额度	B 贷款额度	C 贷款额度				
0.04	47000000	53000000	0	0.0945	32828964	67171036	0
0.0425	0	68000000	32000000	0.0985	47000000	53000000	0
0.0465	0	48000000	52000000	0.1025	47000000	53000000	0
0.0505	0	48000000	52000000	0.1065	45679172	54320828	0
0.0545	0	48000000	52000000	0.1105	47000000	47386051	5613949
0.0585	0	48000000	52000000	0.1145	47000000	41217362	11782638
0.0625	0	48000000	52000000	0.1185	43812558	43867768	12319674
0.0665	0	48000000	52000000	0.1225	43996520	38433344	17570136
0.0705	32000000	68000000	0	0.1265	34420961	34102329	17608103
0.0745	32000000	68000000	0	0.1305	30744785	32756875	15499169
0.0785	32000000	68000000	0	0.1345	30481454	30359820	14445184
0.0825	32000000	68000000	0	0.1385	27044343	28434221	13428711
0.0865	32000000	68000000	0	0.1425	29768658	29112006	14041581
0.0905	32000000	68000000	0	0.1465	23061457	24302924	10976638
0.0945	32000000	68000000	0	0.15	18477624	21039187	9029577

备注：单位（元）

例如当年利率为 0.04 时，A 贷款额度为 47000000 元，B 贷款额度为 53000000 元，C 贷款额度为 0 元。

## 4.3 问题三模型建立与求解

### 4.3.1 信贷风险评估修正模型

#### 1. 模型指标的修改

在问题三中，由于需要考虑突发情况对不同企业类型的影响，我们首先考虑将企业根据其所属的产业进行分类，分为第一产业企业，第二产业企业及第三产业企业。紧接着，我们选择采用新冠疫情影响下我国第一季度不同产业 GDP 的增速 ( $A_1=-3, 2\%$ ,  $A_2=-9, 6\%$ ,  $A_3=-5, 2\%$ ) [5] 来研究突发情况对不同企业类型的影响，

对指标做出如下修改：

年平均营业收入：

$$\text{年平均营业收入} = \text{原年平均营业收入} * (1 + A_n) \quad n=1, 2, 3$$

年平均营业收入增长率：

$$\text{年平均营业收入增长率} = \text{原年平均营业收入增长率} + A_n \quad n=1, 2, 3$$

上下游企业影响力：

$$\text{上下游企业影响力} = \text{原上下游企业影响力} * (1 + A_n) \quad n=1, 2, 3$$

销售毛利润：

$$\text{销售毛利润} = \text{原销售毛利润} * (1 + A_n) \quad n=1, 2, 3$$

供求关系稳定性：

$$\text{供求关系稳定性} = \text{原供求关系稳定性} + A_n \quad n=1, 2, 3$$

## 2. 数据处理

对经过修改后的指标按照问题 1 中的标准化规则进行标准化处理

## 3. 模型求解

根据问题二中得到的 Logit 函数：

$$\text{Logit}(P) = \ln \frac{P}{1-P} = 4.398 - 12.648X_1 - 0.384X_2 - 4.825X_3 - 0.485X_4 - 11.172X_5$$

得到企业对应的 P 值

## 4. 3. 2 企业的贷款额度及银行的利润

根据问题一中的贷款金额与银行利润模型可得如图

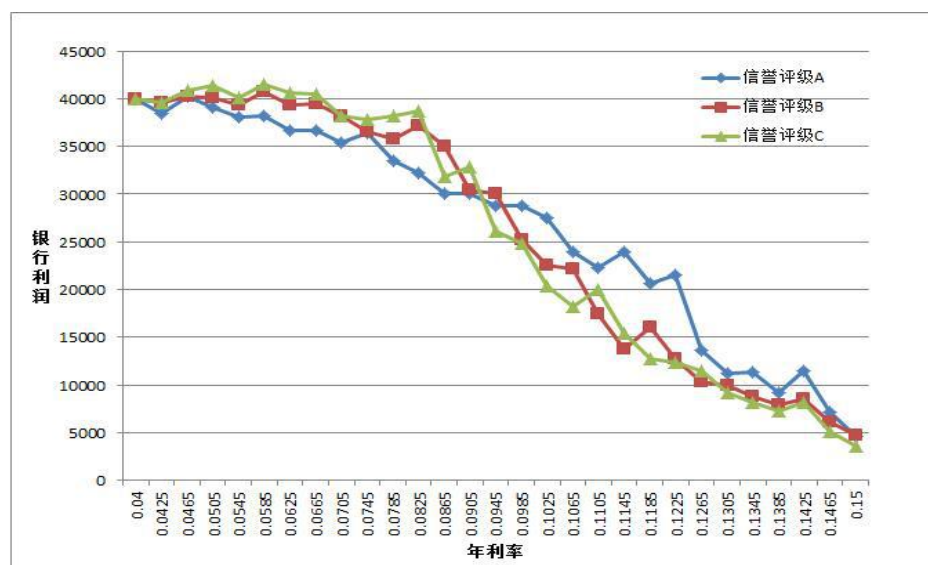


图 6

由图 6 可知新冠疫情后, 三种信誉评级整体差别减小。

### 4.3.3 信贷策略

综上所述得到贷款策略为:

表 12

年利率	贷款优先级
0.04, 0.0985-0.1065, 0.1185-0.1465	A B C
0.1105, 0.1145	A C B
0.0945, 0.15	B A C
0.0425, 0.0865	B C A
0.0465-0.0825, 0.0905	C B A

在不同年利率下, 年度信贷总额为 1 亿元时对各等级企业的贷款额度分配如下

表 13

年利率	A 贷款额度	B 贷款额度	C 贷款额度				
				0.0945	41000000	48940209	10059791
0.04	41000000	56000000	3000000	0.0985	41000000	43847041	15152959
0.0425	0	56000000	44000000	0.1025	41000000	40704561	18295439
0.0465	0	49000000	51000000	0.1065	41000000	39577663	19422337
0.0505	0	49000000	51000000	0.1105	41000000	27116325	31883675
0.0545	0	49000000	51000000	0.1145	41000000	30030597	27521429
0.0585	0	49000000	51000000	0.1185	38720587	31961659	24631205
0.0625	0	49000000	51000000	0.1225	38883169	28002186	23785333
0.0665	0	49000000	51000000	0.1265	30420497	24846649	22561877
0.0705	0	49000000	51000000	0.1305	27171573	23866363	19859626
0.0745	0	49000000	51000000	0.1345	26938847	22119890	18509118
0.0785	0	49000000	51000000	0.1385	23901203	20716916	17206677
0.0825	0	49000000	51000000	0.1425	26308894	21210744	17991969

0.0865	0	55231002	44768998	0.1465	20381215	17706891	14064750
0.0905	4500114	50261851	45238035	0.15	16330123	15328962	11569912

备注：单位（元）

例如当年利率为 0.04 时, A 贷款额度为 41000000 元, B 贷款额度为 56000000 元, C 贷款额度为 300000 元。

## 五、模型优点与缺点

### 5.1 优点

- 1、综合考虑了多种影响企业是否会违规的因素, 得到了预测能力较优的 Logit 模型。
- 2、从企业信誉与银行得到的利润角度, 建立了信贷策略。
- 3、合理的分析了突发情况对企业的影响。

### 5.2 缺点

- 1、Logit 模型与贷款和利润模型中考虑的指标不够充足, 可能导致与现实情况有所区别。
- 2、贷款策略较为单一且不够合理。
- 3、本文中主要是根据信誉等级对企业进行分组, 再讨论组别。未细分企业进行讨论, 可能会导致结果偏差较大。

## 六、模型的推广与改进方向

### 6.1, 模型的改进

#### 1. 问题一

将 A B C 三个信誉等级下的企业进行细分, 从企业的层次对问题进行分析。使银行的信贷政策更加精准。

因为银行对信誉高、信贷风险小的企业可以给予利率优惠。所以我们可以增加利率优惠模型:

$$F = \alpha X$$

其中 F 为优惠后的利率,  $\alpha$  为根据企业的信誉和信贷风险得到的利率优惠因子, X 为初始的利润

## 2. 问题二

根据 P 值和信贷风险的指标建立关于信誉等级的分类标准，使得模型更加准确。

## 3. 问题三

增加可能的突发因素，如台风天气对交通行业会造成影响，增加模型的稳健性。

## 6.2 模型的推广

本文是站在银行的角度去分析问题，该模型也可以站在企业的角度去对贷款额度、可支付的利率大小等进行评估，Logit 模型还可以通过更改指标，得到其他方面的概率，用于对企业财务状况等进行预测。除此之外，还可用于和企业与银行信贷同一类的问题，例如投资型企业找投资目标、买股票等问题。

## 参考文献

- [1] <https://baike.so.com/doc/3055103-3220459.html>
- [2] 李谷一. 商业银行信贷风险预警模型及实证研究[D]. 2015.
- [3] 王军锋. 基于 Logit 模型的威海地区商业银行小微企业信贷风险研究[D]. 山东大学, 2019.
- [4] 王蕾, 陈一昕, 谷静宜, 等. 贷款额度评估方法及装置:.
- [5] 2020 年一季度国内生产总值 (GDP) 初步核算结果  
[http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/202004/t20200417\\_1739602.html](http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/202004/t20200417_1739602.html)

## 附录清单

附录一：问题一数据

附录二：问题二数据

附录三：问题三数据

附录四：代码

附录五：结果

附录一：

公司	年平均营业收入	年平均营业收入增长率	上下游企业影响力	销售毛利率	综合稳定性
1	9.09002	-0.25129	1.12577	-0.439149766	0.93392
2	0.98315	-0.25721	6.46068	0.317403907	0.93128
3	1.46115	-0.44461	1.0145	0.408399095	0.87637
4	5.27885	-0.54963	-0.31833	0.401569568	0.91866
5	0.18823	2.46929	-0.12844	-0.123354522	0.94606
6	0.50382	-0.21086	1.36255	-0.032108205	0.89650
7	1.32808	-0.4704	3.30573	0.390760643	0.84179
8	0.50012	-0.33943	5.49221	0.206810276	0.91190
9	0.46923	-0.35461	1.22161	0.427462224	0.96333

10	0.4161	-0.39219	0.53027	0.466678296	0.91939
11	0.15438	0.02274	-0.0056	-0.075946773	0.94444
12	0.36364	-0.48374	-0.0869	0.232569497	0.94517
13	0.2153	-0.35686	3.09269	0.212395388	0.91128
14	0.36456	-0.36832	1.72187	0.151889608	0.91903
15	0.15966	-0.29651	-0.43999	0.463991097	0.96849
16	0.148	-0.35649	-0.3397	0.475398499	0.94074
17	0.06686	-0.23967	0.72224	-0.042632125	0.87123
18	0.11939	-0.32951	0.22465	0.05516121	0.92056
19	0.14873	-0.32199	0.19231	-0.135563548	0.93055
20	0.16453	-0.3696	-0.3483	-0.091849578	0.93355
21	-0.00506	0.01477	-0.00797	-0.105434706	0.93069
22	-0.02565	-0.13517	-0.30439	0.112040134	0.89988
23	0.14724	-0.40174	1.11598	-0.10637348	0.95465
24	0.03794	-0.09162	-0.02518	0.147737356	0.93733
25	-0.17834	-0.12855	0.049	0.330929255	0.89604
26	-0.182	-0.34495	-0.31566	-0.144928741	0.92295
27	-0.16949	-0.28432	0.29764	-0.138239693	0.94309
28	-0.16023	0.20608	-0.42248	0.460348372	0.92287
29	-0.14314	-0.14928	-0.45452	0.474087693	0.97368
30	-0.06306	-0.16677	-0.31507	0.294677002	0.95626
31	-0.15922	-0.32233	0.14068	0.418929338	0.96741
32	-0.14649	-0.18022	0.0671	0.443238694	0.91839
33	-0.11782	-0.43012	-0.24979	-0.124789122	0.85117
34	-0.0791	-0.27375	-0.03497	0.122430131	0.85831
35	-0.1894	-0.2174	-0.25068	-0.062501604	0.94215
36	-0.15836	-0.25931	0.26412	0.140224519	0.92675
37	-0.16623	-0.27369	-0.23525	-0.133432393	0.93689
38	-0.13404	-0.24288	-0.2489	0.323415267	0.91764



39	-0.17826	0.18182	-0.39934	0.468088289	0.93029
40	-0.19204	0.13933	0.48635	0.402152457	0.91111
41	-0.19738	-0.04379	0.0582	0.380297881	0.92350
42	-0.21224	0.30984	-0.45007	0.47603042	0.94037
43	-0.18612	-0.28654	-0.45274	0.363959495	0.79833
44	-0.19018	-0.21265	-0.1133	-0.077239853	0.93765
45	-0.19059	0.29914	-0.33139	-0.109948406	0.95179
46	-0.13907	-0.40081	0.09321	-0.028124784	0.92432
47	-0.15204	-0.42301	1.11628	-0.033214012	0.95606
48	-0.15318	-0.0435	-0.09402	0.321112541	0.95734
49	-0.18667	-0.35914	0.39348	0.093272691	0.92060
50	-0.20782	0.13307	-0.41684	0.424284241	0.88533
51	-0.20495	-0.1556	-0.2038	0.025301193	0.95762
52	-0.22265	0.63196	-0.38806	-0.053971372	0.84954
53	-0.16527	-0.22953	-0.40408	-0.078417472	0.90632
54	-0.19099	-0.3365	0.74034	0.334797569	0.92072
55	-0.17932	-0.32764	-0.32308	0.243185963	0.75474
56	-0.20507	-0.12786	-0.19401	-0.097555382	0.93123
57	-0.1913	-0.13935	-0.42604	-0.048638248	0.89960
58	-0.2009	-0.16849	-0.11686	0.294388611	0.84050
59	-0.20425	-0.29152	-0.21834	0.056297987	0.96497
60	-0.24799	0.40478	-0.35987	0.116562588	0.90485
61	-0.22719	-0.40056	-0.33673	0.444829067	0.96888
62	-0.24152	-0.38917	-0.31537	0.40554093	0.88073
63	-0.12195	-0.56217	-0.13704	-0.003672972	0.93954
64	-0.24671	-0.35103	-0.33999	0.470263912	0.96655
65	-0.24809	-0.25639	-0.27175	0.117035096	0.95504
66	-0.25423	3.64499	-0.2216	-0.173902512	0.95543
67	-0.24878	0.02314	-0.30439	0.344330125	0.92253

68	-0.24099	-0.53335	-0.46224	0.476196	0.94521
69	-0.2534	1.86577	-0.44117	0.474170809	0.91227
70	-0.24293	-0.40402	-0.17354	0.127926259	0.88048
71	-0.23242	-0.28606	-0.11568	-0.071166976	0.95033
72	-0.2554	5.02343	-0.42515	0.216197416	0.83347
73	-0.24957	-0.44683	-0.27768	0.397427047	0.95315
74	-0.25612	0.36242	-0.41743	0.425423501	0.94865
75	-0.25114	-0.42712	1.89545	0.232745411	0.95067
76	-0.25566	-0.30101	-0.33139	0.343208896	0.94449
77	-0.25205	-0.41739	-0.45363	0.371403724	0.96748
78	-0.23815	-0.52036	-0.4115	0.262672838	0.96269
79	-0.25722	-0.29463	-0.41743	-0.068407549	0.92374
80	-0.25668	0.74466	-0.36284	0.058042658	0.98325
81	-0.2564	-0.34403	-0.3029	0.108308609	0.94555
82	-0.25518	-0.30402	-0.3934	0.16847051	0.97431
83	-0.25724	-0.42208	-0.00263	-5.890776695	0.91512
84	-0.25303	-0.34779	-0.43079	0.29556221	0.93150
85	-0.25868	0.00653	-0.38776	0.381959729	0.91713
86	-0.25403	-0.25483	-0.44088	0.184900066	0.78821
87	-0.25562	-0.19495	-0.3667	0.233646683	0.96918
88	-0.25865	-0.24839	-0.38806	0.320740076	0.95000
89	-0.25981	-0.33412	-0.44236	-0.375913931	0.96427
90	-0.25709	-0.1917	-0.40468	0.341720427	0.83235
91	-0.25875	-0.33328	-0.39607	0.131275931	0.94462
92	-0.25934	3.15587	-0.40764	0.436175608	0.93355
93	-0.26095	-0.23878	-0.39221	0.358107745	0.94537
94	-0.26095	-0.16649	-0.44592	0.467300211	0.93112
95	-0.25938	-0.37771	-0.2581	0.475983924	0.97317
96	-0.25825	6.87503	-0.46283	-0.513133213	0.95000

97	-0.26136	0.06701	-0.41536	0.464345583	0.97538
98	-0.261	-0.22683	-0.43731	0.393381363	0.89542
99	-0.2592	-0.40752	-0.39251	-1.726921049	0.80114
100	-0.26239	-0.37694	-0.44177	0.457145115	0.91919
101	-0.26245	-0.53944	-0.46283	0.393561198	0.75397
102	-0.26306	-0.32954	-0.26552	-4.343924986	0.89959
103	-0.25688	-0.14576	-0.41714	0.231270825	0.89753
104	-0.26269	0.15001	-0.46254	0.472413512	0.92857
105	-0.26208	-0.41586	-0.43583	0.470842748	0.97951
106	-0.26276	-0.23803	-0.42307	0.424804188	0.92402
107	-0.26182	1.51226	-0.46224	0.394663581	0.81481
108	-0.26321	-0.50147	-0.4112	0.15645743	0.97567
109	-0.26279	1.19706	-0.45838	0.471754673	0.84848
110	-0.26358	-0.02427	-0.45274	0.473267047	0.87349
111	-0.25825	-0.11409	-0.35691	0.279570081	0.81963
112	-0.25936	-0.48435	-0.44444	-0.011361558	0.81261
113	-0.2627	-0.56832	-0.44147	-2.314887648	0.82017
114	-0.26352	-0.4801	-0.44088	-1.074647383	0.88728
115	-0.26375	0.55538	-0.46491	0.470431679	0.83333
116	-0.26336	-0.39588	-0.45541	0.469359771	0.95745
117	-0.26194	-0.00536	-0.46521	0.468403202	0.79545
118	-0.26324	-0.43336	-0.42456	0.336535535	0.93427
119	-0.26387	-0.12505	-0.42456	-3.30416247	0.92540
120	-0.26346	-0.30045	-0.4566	0.417970905	0.64128
121	-0.26353	-0.42078	-0.41536	-6.029525148	0.92817
122	-0.26385	-0.50923	-0.43019	-0.084045568	0.87747
123	-0.26338	0.23544	-0.46254	0.473840595	0.75385

## 附录二：

企业	年平均营业收入	平均营业收入增长率	上下游企业影响力	销售毛利率	供求关系稳定性
124	0.45588	-0.20233	3.20301	0.00419	0.837648262
125	0.65453	-0.20437	3.42798	0.02091	0.847767756
126	0.55148	-0.20196	-0.13975	0.21359	0.886632641
127	1.89197	-0.20049	-0.01931	0.2728	0.974696541
128	0.48387	-0.19766	0.49043	0.26445	0.94656594
129	2.40838	-0.19242	2.36119	0.21054	0.904190914
130	0.61793	-0.11511	0.26331	0.10771	0.947878222
131	1.41665	-0.19053	2.58444	0.13739	0.909840737
132	0.81767	-0.19055	1.25525	0.19284	0.947588003
133	-0.27006	-0.20216	-0.07351	0.18501	0.888351511
134	0.99331	-0.15895	0.93349	0.26009	0.941070691
135	-0.20332	-0.20438	0.06931	0.21667	0.918886199
136	-0.04307	-0.18555	-0.55356	0.02985	0.971160127
137	-0.32467	-0.20614	0.34461	0.08805	0.915939902
138	-0.12055	-0.20254	-0.25288	0.22455	0.946486389
139	-0.10454	-0.20578	0.19878	0.27138	0.956839443
140	-0.32852	-0.20758	0.16007	0.25827	0.900174605
141	-0.14233	-0.20248	0.89263	0.20811	0.934185726
142	-0.30334	-0.20353	-0.22277	0.14581	0.935965825
143	-0.31948	-0.19673	0.60571	0.18036	0.94473227
144	-0.30697	-0.18956	0.30847	0.24103	0.925299399
145	0.46732	-0.18531	1.23503	0.0334	0.925585978
146	0.06172	-0.1934	0.43107	0.03906	0.915741935
147	0.16761	-0.20064	0.59797	0.07598	0.945362265

148	-0.05038	-0.20457	-0.32687	0.18343	0.944764903	(
149	0.24553	-0.14416	-0.46237	0.26507	0.941078955	(
150	-0.16922	-0.19744	0.37773	0.09178	0.921940216	(
152	0.15585	-0.18992	-0.25934	0.259	0.960795226	(
153	-0.15582	-0.2078	-0.5398	0.27295	0.892957746	(
154	0.87889	-0.05739	0.62679	-0.15223	0.949136333	(
155	0.17509	-0.17585	-0.323	0.03682	0.947125956	(
156	-0.2326	-0.20703	-0.30149	0.24249	0.876350983	(
157	0.02789	-0.18993	-0.17158	0.0874	0.891979874	(
158	-0.02581	-0.16531	-0.21116	0.07455	0.898119672	(
159	-0.29913	-0.20706	0.92317	0.11217	0.932503806	(
160	0.83302	-0.1907	0.06242	0.10169	0.882427337	(
162	-0.29715	-0.20587	2.13363	0.00867	0.893776462	(
163	-0.09768	-0.20194	0.08393	0.12773	0.908064416	(
164	0.08337	-0.19734	0.76444	0.12189	0.915328856	(
165	0.39517	-0.19121	1.14513	0.07574	0.90211535	(
167	1.20511	-0.16433	2.92857	-0.01659	0.934821619	(
169	-0.05038	-0.19804	1.28966	0.10863	0.942129661	(
170	-0.11904	-0.14386	-0.20169	0.15664	0.932416783	(
171	2.74235	-0.08141	2.3685	0.16348	0.931428733	(
172	0.23303	-0.14338	-0.34838	0.13691	0.947198303	(
173	0.05502	-0.19592	0.54764	0.02689	0.952057399	(
174	0.05556	-0.19968	0.14759	0.06596	0.939641918	(
175	0.97292	-0.17304	1.65272	0.00041	0.925506945	(
176	-0.13189	-0.19914	0.9692	0.25448	0.918158338	(
177	0.21527	-0.19482	0.42935	0.08372	0.905905594	(
178	-0.08323	-0.19179	-0.31354	0.01966	0.929037529	(
179	-0.10774	-0.1915	0.01511	0.12051	0.902782609	(
180	0.09843	-0.18703	1.20019	0.06098	0.956086577	(

181	0.3274	-0.18113	0.63195	-0.00582	0.948875075	
182	0.00018	-0.18599	-0.14749	0.03885	0.973523113	0
183	-0.29596	-0.20185	-0.10147	0.16943	0.927315455	0
184	-0.0698	-0.18143	0.10286	0.09064	0.954262322	0
185	2.25688	-0.0845	-0.19567	0.26975	0.973834588	
186	0.23389	-0.1696	-0.24729	0.26487	0.958787556	0
188	0.52135	-0.16701	0.94554	0.03246	0.963065068	
189	-0.07501	-0.16359	0.53345	0.12768	0.951388602	0
191	0.79754	-0.20027	-0.3002	0.02081	0.96015484	
193	14.2175	0.00421	10.99833	0.23698	0.934069856	
194	4.38831	0.00798	4.0345	0.23316	0.943429164	
195	1.08484	-0.18223	1.6282	0.09993	0.943266682	
196	0.57163	-0.17338	0.61518	0.1245	0.929255904	
197	2.21378	-0.17533	1.6867	0.13359	0.950240679	
198	-0.04073	-0.18997	-0.29848	0.0203	0.89938066	
199	0.20614	-0.20214	-0.5484	0.24063	0.927388211	0
200	-0.20658	-0.19385	-0.22664	0.02309	0.932877978	0
201	-0.02648	-0.14315	-0.15223	0.0707	0.923669221	0
202	0.28394	-0.18616	-0.46538	0.24776	0.943499006	0
203	-0.09877	-0.18614	-0.15825	0.1511	0.923950295	0
204	0.09519	-0.19273	1.35118	0.11422	0.866263794	
205	0.14446	-0.19561	-0.41075	0.18904	0.925529539	0
206	0.08118	-0.16853	0.72143	0.08442	0.956124218	0
207	0.06632	-0.20159	-0.12857	0.12403	0.959365482	0
208	0.1283	-0.19456	-0.39742	0.02362	0.919384289	0
209	-0.15769	-0.19249	2.28161	0.10174	0.878946152	
210	-0.05377	-0.08522	-0.39096	0.24634	0.951044617	0
211	0.49922	-0.15663	-0.12857	0.16125	0.923151051	0
212	0.27567	-0.18427	-0.36989	0.2702	0.92120589	0

213	0.02986	-0.18618	0.38547	0.07236	0.918506452	0
214	-0.07489	-0.19495	-0.28945	0.13241	0.86949686	0
215	-0.21609	0.00886	-0.4985	0.27315	0.942417876	0
216	-0.1879	-0.19041	0.51495	0.13035	0.921714802	0
219	-0.07246	-0.18832	0.56571	0.02152	0.845466255	0
220	0.13664	-0.18966	1.31504	0.1014	0.947510162	0
221	0.03397	-0.17633	1.10082	0.09117	0.95119846	0
222	0.08531	-0.18045	0.94124	0.05388	0.819174803	0
223	0.17841	-0.19528	0.33815	-0.03116	0.90451561	0
224	-0.10759	-0.20246	-0.33332	0.01751	0.95923745	0
225	1.68358	-0.11352	3.1144	0.11317	0.939081433	0
226	-0.14057	-0.19473	-0.3187	0.00692	0.934500843	0
227	-0.29357	-0.20024	0.16265	0.04621	0.927963539	0
228	-0.02588	-0.19538	0.36697	0.13196	0.861935359	0
229	-0.22263	-0.20015	0.01037	0.01646	0.929597181	0
231	-0.1843	0.07203	-0.3815	0.00791	0.94335943	0
233	-0.20731	-0.06381	-0.30235	0.26896	0.962297574	0
234	-0.11183	-0.10272	-0.12943	0.24335	0.962022038	0
235	0.13944	-0.16945	-0.09803	0.18527	0.947987972	0
238	3.51108	-0.01752	3.25549	0.18936	0.928073684	0
239	-0.00878	-0.20421	-0.49807	0.02821	0.912917387	0
241	-0.0312	-0.18656	-0.31397	0.23345	0.93565913	0
243	-0.15839	-0.18264	-0.31999	0.23837	0.963177532	0
244	-0.25736	-0.19955	-0.22277	0.16985	0.878095945	0
246	-0.18612	-0.18692	0.05511	0.21752	0.913699924	0
247	-0.33031	-0.1955	-0.22535	0.13335	0.945230507	0
248	-0.25674	-0.17325	-0.09502	0.10693	0.910526101	0
251	-0.28293	0.211	-0.06576	0.08197	0.86980205	0
252	-0.16976	-0.19198	-0.21159	0.10543	0.938827232	0

253	-0.22514	-0.17117	-0.1419	0.08062	0.894792456	(
254	-0.18179	-0.19291	-0.45678	0.25152	0.958336543	(
255	-0.05436	-0.19102	-0.09028	0.19143	0.925982182	(
256	-0.01789	-0.17464	-0.13631	0.18794	0.957743277	(
258	0.41318	-0.18747	0.83241	0.21495	0.943237121	(
259	-0.07161	-0.17863	0.37472	0.12511	0.88926847	(
260	0.27701	-0.00594	0.22717	0.07179	0.923468366	(
261	0.27968	0.03323	0.47667	0.13767	0.913222759	(
262	-0.02371	-0.18535	-0.37075	0.10708	0.953807738	(
265	-0.17495	-0.13895	0.0878	0.04582	0.885607138	(
266	-0.14356	-0.19493	-0.42064	0.25533	0.94201919	(
271	-0.19697	-0.19126	0.07619	0.05033	0.861484522	(
272	-0.06998	-0.14212	-0.03522	0.17304	0.90617222	(
273	0.82167	-0.07945	3.00557	0.15981	0.96027483	(
277	-0.22459	-0.18613	-0.44	0.10112	0.941340566	(
279	-0.12469	-0.12729	-0.38924	0.08452	0.925337998	(
280	-0.0395	-0.15083	-0.16427	0.09526	0.953525464	(
281	-0.10528	-0.12871	-0.1062	-0.02467	0.943352101	(
282	0.55074	-0.08838	0.32525	0.12719	0.818992272	(
283	-0.24843	-0.18244	-0.32429	0.08169	0.964454586	(
284	-0.17996	-0.16277	-0.12298	0.10742	0.931689478	(
285	-0.12137	-0.18756	-0.27869	0.13812	0.870029949	(
289	0.29209	-0.12275	0.57173	0.18734	0.953952476	(
290	-0.23836	-0.17765	0.01425	0.1936	0.920333716	(
291	-0.27669	4.26425	-0.48646	-0.09911	0.85380737	(
292	0.31863	0.48089	-0.3957	0.12744	0.966523873	(
294	-0.21279	-0.19449	-0.22019	0.22778	0.915367884	(
298	0.83087	0.15257	-0.16083	0.18813	0.918484116	(
299	-0.10509	-0.18665	-0.24815	-0.03351	0.924975205	(



301	-0.18501	-0.16814	0.56915	0.20838	0.94778567	(
304	-0.08926	-0.0056	-0.09932	-0.17158	0.945624661	(
305	-0.2383	-0.20378	-0.38666	0.17214	0.931577829	(
306	-0.19116	-0.16718	-0.06792	0.19658	0.909075881	(
308	-0.01308	-0.07853	0.17771	0.10102	0.862499155	(
310	0.06653	0.20316	0.34891	0.17733	0.946773187	(
311	-0.11407	-0.20647	0.42376	0.2154	0.910550752	(
312	-0.32467	-0.1954	0.98124	-1.19168	0.949703775	(
313	-0.25635	-0.16251	-0.41677	0.13684	0.939612642	(
314	-0.30421	-0.17301	-0.17761	0.17078	0.904780517	(
315	-0.03365	-0.11824	-0.18492	0.22542	0.963558658	(
316	-0.20518	-0.16994	-0.25331	0.20727	0.918297822	(
319	-0.1389	-0.17932	-0.23955	0.14005	0.942359527	(
322	0.17341	0.35323	-0.24815	0.04317	0.93059634	(
325	1.2558	0.23839	0.79971	-0.39694	0.947761127	(
327	-0.26087	-0.19913	-0.40559	0.12545	0.946671279	(
330	0.42517	0.20789	0.87972	0.19248	0.980899308	(
332	-0.30356	-0.2065	-0.28773	0.1346	0.968313134	(
333	-0.3205	-0.17301	-0.26579	0.22766	0.953964733	(
337	-0.2062	-0.18607	-0.32515	0.26507	0.923221082	(
339	-0.24572	-0.20813	-0.47355	0.08625	0.965909091	(
346	0.00119	0.24169	-0.19051	0.02982	0.951312828	(
348	1.47436	3.76079	0.44053	0.18565	0.940602015	(
359	-0.19923	-0.2062	-0.52388	0.27045	0.95473251	(
372	-0.18065	0.00303	-0.3316	0.199	0.937876585	(
375	-0.19653	0.57323	-0.4443	0.27382	0.973474801	(
384	-0.35828	14.95556	-0.49291	-0.04349	0.893534919	(
415	-0.21554	-0.20675	-0.4899	0.21614	0.983173077	(

### 附录三

企业	年平均营业收入	平均营业收入增长率	上下游企业影响力	销售毛利率	供求关系稳定性（
124	0.45653	-0.20264	3.22252	-1.49326	0.785648
125	0.65492	-0.20468	3.44852	-0.67324	0.795767
126	0.55201	-0.20227	-0.13554	6.5108	0.834632
127	1.8908	-0.20081	-0.01454	10.61687	0.922696
128	0.48448	-0.19798	0.49753	3.56721	0.89456
129	2.40656	-0.19275	2.37685	3.79337	0.852190
130	0.61837	-0.11556	0.26937	0.2533	0.895878
131	1.41608	-0.19086	2.60112	1.23612	0.857840
132	0.81785	-0.19088	1.26585	1.97115	0.895588
133	-0.2685	-0.20247	-0.06899	0.88593	0.836351
134	0.99328	-0.15933	0.94262	1.63349	0.889070
135	-0.21001	-0.2048	0.04447	1.41009	0.822886
136	-0.0418	-0.18589	-0.55124	-0.33926	0.919160
137	-0.32305	-0.20644	0.35104	0.22404	0.863939
138	-0.11918	-0.20285	-0.24918	1.09642	0.894486
139	-0.11593	-0.2062	0.16851	2.77813	0.860839
140	-0.32925	-0.208	0.13142	2.44117	0.804174
141	-0.14093	-0.20279	0.90157	1.56264	0.882185
142	-0.30013	-0.20379	-0.21149	0.42712	0.903965
143	-0.32064	-0.19717	0.55833	0.59467	0.84873
144	-0.30536	-0.18989	0.31474	1.23376	0.873299
145	0.46795	-0.18565	1.24554	-0.30781	0.873585
146	0.06286	-0.19372	0.4379	-0.25432	0.863741
147	0.14326	-0.20107	0.55091	0.24667	0.849362
148	-0.0491	-0.20488	-0.32351	0.49986	0.892764
149	0.21747	-0.14467	-0.46485	1.32347	0.845078

150	-0.16779	-0.19776	0.38431	0.1188	0.869940
151	-0.32064	-0.2056	-0.35117	1.11204	0.907864
152	0.15687	-0.19025	-0.25567	1.53806	0.908795
153	-0.15441	-0.20811	-0.53741	3.69772	0.840957
154	0.879	-0.05794	0.63451	-1.27652	0.897136
155	0.17609	-0.1762	-0.31962	-0.31152	0.895125
156	-0.23109	-0.20733	-0.29801	2.18071	0.824350
157	0.02908	-0.19026	-0.16751	-0.07609	0.839979
158	-0.02456	-0.16568	-0.20727	-0.12076	0.846119
159	-0.30126	-0.20748	0.86243	0.24495	0.836503
160	0.77698	-0.19114	0.03788	0.77319	0.786427
161	-0.31052	-0.20779	-0.44364	2.2119	0.850542
162	-0.29555	-0.20617	2.14826	-0.55529	0.841776
163	-0.09634	-0.20225	0.08917	0.55914	0.856064
164	0.08448	-0.19766	0.7728	0.42442	0.863328
165	0.39589	-0.19153	1.15523	0.03483	0.85011
166	-0.16734	-0.15941	-0.49636	0.81081	0.801505
167	1.13135	-0.16481	2.78351	-0.71802	0.838821
168	-0.28678	-0.20113	-0.53407	1.05914	0.884722
169	-0.06435	-0.19847	1.21352	0.25868	0.846129
170	-0.12974	-0.14437	-0.21513	0.28094	0.836416
171	2.7401	-0.08192	2.3842	0.62575	0.879428
172	0.23395	-0.14379	-0.34512	0.19506	0.895198
173	0.03603	-0.19635	0.5027	-0.36209	0.856057
174	0.05671	-0.2	0.15313	-0.13237	0.887641
175	0.97292	-0.17339	1.66514	-0.49521	0.873506
176	-0.1305	-0.19946	0.97849	0.95963	0.866158
177	0.21622	-0.19514	0.43617	0.00268	0.853905
178	-0.09564	-0.19224	-0.32227	-0.40419	0.833037

179	-0.10638	-0.19183	0.02003	0.03543	0.850782
180	0.09953	-0.18736	1.21054	-0.20141	0.904086
181	0.29544	-0.18159	0.58346	-0.53649	0.852875
182	0.0014	-0.18632	-0.14331	-0.30541	0.921523
183	-0.29436	-0.20217	-0.09708	0.23672	0.875315
184	-0.06849	-0.18177	0.10818	-0.14062	0.902262
185	2.25525	-0.085	-0.19171	1.27225	0.921834
186	0.20638	-0.17008	-0.25881	0.98776	0.862787
187	-0.36861	-0.13886	1.01306	-1.56532	0.46445
188	0.52191	-0.16738	0.95472	-0.33585	0.911065
189	-0.07369	-0.16396	0.54074	-0.02893	0.899388
190	-0.26825	-0.20673	-0.48858	1.62585	0.832127
191	0.74319	-0.20069	-0.30949	-0.45333	0.86415
192	-0.34015	-0.20161	-0.54908	0.01319	0.759648
193	14.20076	0.00357	11.05353	1.40115	0.882069
194	4.38398	0.00733	4.05782	0.94653	0.891429
195	1.08469	-0.18257	1.64051	0.16099	0.891266
196	0.57212	-0.17374	0.62285	0.13136	0.877255
197	2.21221	-0.17568	1.69928	0.92034	0.898240
198	-0.03946	-0.1903	-0.29499	-0.39472	0.84738
199	0.2071	-0.20245	-0.54606	0.62696	0.875388
200	-0.2051	-0.19418	-0.22282	-0.38044	0.880877
201	-0.02523	-0.14356	-0.14807	-0.22411	0.871669
202	0.2848	-0.1865	-0.46266	1.12811	0.891499
203	-0.11044	-0.18659	-0.17351	0.0156	0.827950
204	0.07428	-0.19317	1.27244	0.19446	0.770263
205	0.14549	-0.19593	-0.40778	0.46075	0.873529
206	0.0823	-0.1689	0.72958	-0.00541	0.904124
207	0.04679	-0.20202	-0.14508	0.44369	0.863365

208	0.10582	-0.195	-0.40262	-0.38233	0.823384
209	-0.16655	-0.19293	2.16375	-0.01213	0.782946
210	-0.05249	-0.08572	-0.3879	0.39627	0.899044
211	0.49981	-0.15701	-0.1243	0.08553	0.871151
212	0.27654	-0.18461	-0.36672	0.92324	0.86920
213	0.03105	-0.18651	0.39209	-0.18641	0.866506
214	-0.07358	-0.19527	-0.28592	0.07821	0.81749
215	-0.22217	0.0081	-0.49946	0.71164	0.846417
216	-0.18645	-0.19074	0.52216	0.02587	0.869714
217	-0.37537	-0.20823	-0.47605	-1.22589	0.442659
218	-0.29907	-0.1953	-0.25005	-0.39828	0.70612
219	-0.07115	-0.18866	0.57315	-0.38292	0.793466
220	0.13769	-0.18999	1.32592	0.0435	0.895510
221	0.03515	-0.17669	1.11072	-0.16277	0.89919
222	0.09621	-0.18074	0.98252	-0.2494	0.787174
223	0.1794	-0.1956	0.34456	-0.49873	0.85251
224	-0.10624	-0.20277	-0.32999	-0.42509	0.90723
225	1.58704	-0.11409	2.96152	0.043	0.843081
226	-0.15024	-0.19517	-0.32721	-0.427	0.838500
227	-0.29198	-0.20055	0.16825	-0.29333	0.875963
228	-0.02462	-0.1957	0.37351	0.12592	0.809935
229	-0.22113	-0.20046	0.01528	-0.40624	0.877597
230	-0.25196	-0.19981	-0.50155	0.45781	0.865124
231	-0.18285	0.07129	-0.37839	-0.41254	0.89135
232	-0.33602	-0.02555	-0.43284	-0.20211	0.837349
233	-0.21381	-0.06445	-0.31155	-0.04172	0.866297
234	-0.12288	-0.1033	-0.1459	0.22317	0.866022
235	0.14049	-0.16981	-0.09362	0.06548	0.895987
236	-0.25798	-0.20433	-0.49161	0.29609	0.806952

237	-0.37755	-0.18635	-0.02805	-0.39948	0.742179
238	3.50786	-0.01813	3.27524	0.30352	0.876073
239	-0.02474	-0.20463	-0.49905	-0.36777	0.816917
240	-0.35448	-0.18647	-0.12448	-0.59253	0.467711
241	-0.02994	-0.18689	-0.31055	0.16583	0.88365
242	-0.36818	-0.17444	-0.35977	-0.66154	0.428473
243	-0.15697	-0.18299	-0.3166	0.07039	0.911177
244	-0.25582	-0.19986	-0.21894	-0.01849	0.826095
245	-0.31886	-0.20012	-0.45747	0.04956	0.858294
246	-0.19363	-0.18737	0.03088	0.04597	0.817699
247	-0.32868	-0.19583	-0.22153	-0.22081	0.893230
248	-0.26089	-0.17372	-0.11294	-0.25583	0.814520
249	-0.30499	-0.20591	-0.43394	0.02204	0.832340
250	-0.33479	-0.20541	-0.22455	0.00731	0.834107
251	-0.28136	0.21003	-0.06121	-0.32231	0.81780
252	-0.16832	-0.1923	-0.2077	-0.16508	0.886827
253	-0.23079	-0.17164	-0.15785	-0.28731	0.798792
254	-0.1895	-0.19335	-0.45949	0.20124	0.862336
255	-0.06814	-0.19146	-0.1084	0.08109	0.829982
256	-0.01665	-0.17499	-0.13208	-0.04085	0.905743
257	-0.35021	-0.2065	-0.43518	-0.22784	0.803674
258	0.41388	-0.18781	0.84107	0.51598	0.891237
259	-0.08457	-0.17909	0.33704	-0.15205	0.79326
260	0.27788	-0.00656	0.23307	-0.30162	0.871468
261	0.24999	0.03242	0.4347	-0.25488	0.817222
262	-0.02246	-0.18569	-0.36759	-0.23606	0.901807
263	-0.2281	-0.18975	-0.36067	-0.1823	0.830056
264	-0.36201	-0.16335	0.07923	-0.75802	0.439412
265	-0.17351	-0.13936	0.09306	-0.33965	0.833607

266	-0.14216	-0.19525	-0.41771	0.02941	0.89001
267	-0.21731	-0.20834	-0.50932	-0.08877	0.874108
268	-0.2621	-0.19511	-0.54822	-0.05507	0.857308
269	-0.31706	-0.20588	-0.47735	0.11921	0.85985
270	-0.3034	-0.19873	-0.39026	-0.13468	0.78041
271	-0.1955	-0.19159	0.08139	-0.31773	0.809484
272	-0.06867	-0.14253	-0.03053	-0.21957	0.85417
273	0.76617	-0.08007	2.85727	-0.16203	0.86427
274	-0.35843	-0.20025	-0.55599	-0.18428	0.883064
275	-0.31953	-0.2028	-0.41911	-0.06922	0.753846
276	-0.32155	-0.19034	-0.2073	-0.24258	0.774582
277	-0.23027	-0.18658	-0.44342	-0.28345	0.845340
278	-0.26812	-0.17948	-0.39135	-0.34138	0.887962
279	-0.12331	-0.12772	-0.38617	-0.27638	0.873337
280	-0.05399	-0.15134	-0.17928	-0.29102	0.857525
281	-0.10393	-0.12914	-0.10183	-0.42851	0.891352
282	0.50814	-0.08899	0.28966	-0.22521	0.722992
283	-0.2469	-0.18278	-0.32092	-0.30109	0.912454
284	-0.17851	-0.16315	-0.11868	-0.28751	0.879689
285	-0.12	-0.1879	-0.27511	-0.13791	0.818029
286	-0.22709	-0.20434	-0.45248	-0.35984	0.755378
287	-0.26467	-0.18189	-0.35688	-0.3624	0.787883
288	-0.23369	-0.17783	-0.35153	-0.3259	0.780244
289	0.29294	-0.12319	0.5792	-0.13982	0.901952
290	-0.24338	-0.17811	-0.00827	-0.18658	0.824333
291	-0.27512	4.25681	-0.48383	-0.46877	0.80180
292	0.31945	0.47948	-0.39265	-0.29217	0.914523
293	-0.32061	-0.13437	-0.54822	-0.36964	0.879841
294	-0.21903	-0.19493	-0.23285	-0.05984	0.819367

295	-0.29593	-0.19534	-0.23276	-0.33318	0.830719
296	-0.33158	0.07896	-0.0772	-0.26802	0.804022
297	-0.25195	-0.20811	-0.56209	-0.31879	0.846622
298	0.83104	0.1517	-0.15671	-0.20008	0.866484
299	-0.09795	-0.18693	-0.23752	-0.4499	0.892975
300	-0.30791	-0.17041	-0.34036	-0.3137	0.876260
301	-0.19257	-0.16862	0.5233	-0.17881	0.85178
302	-0.33917	-0.18696	-0.19776	-0.27327	0.864319
303	-0.33985	-0.20193	-0.29456	-0.13327	0.875453
304	-0.08792	-0.00622	-0.09492	-0.49842	0.893624
305	-0.23678	-0.20409	-0.38358	0.08519	0.879577
306	-0.18969	-0.16755	-0.06337	-0.22279	0.857075
307	-0.32413	0.01379	-0.41292	-0.32349	0.820325
308	-0.01185	-0.07904	0.18337	-0.31104	0.810499
309	-0.28013	-0.18161	-0.29054	-0.26685	0.773375
310	0.06766	0.2022	0.35536	-0.254	0.894773
311	-0.12501	-0.20689	0.38402	-0.22668	0.814550
312	-0.32558	-0.19584	0.91806	-1.37678	0.853703
313	-0.25481	-0.16288	-0.41382	-0.26988	0.887612
314	-0.3061	-0.17348	-0.19205	-0.29812	0.808780
315	-0.04842	-0.1188	-0.19906	-0.21694	0.867558
316	-0.21178	-0.17042	-0.26458	-0.23349	0.822297
317	-0.27416	0.10931	-0.40173	-0.30417	0.81904
318	-0.31377	-0.19079	-0.37625	-0.20617	0.819872
319	-0.14865	-0.17979	-0.25139	-0.2667	0.846359
320	-0.32468	-0.2015	-0.49822	-0.34229	0.846748
321	-0.29041	-0.18162	-0.4363	-0.26967	0.852501
322	0.17441	0.35203	-0.24443	-0.35872	0.87859
323	-0.32935	-0.2001	-0.41599	-0.35245	0.765619



324	-0.33976	-0.20004	-0.204	-1.48199	0.786350
325	1.25543	0.23738	0.80823	-0.69126	0.895761
326	-0.31171	-0.19265	-0.46072	-0.33643	0.833098
327	-0.25932	-0.19945	-0.40259	-0.25022	0.894671
328	-0.27748	-0.16128	-0.42981	-0.27641	0.850098
329	-0.36098	-0.20035	-0.56248	-0.18173	0.928620
330	0.42585	0.20692	0.88861	-0.27823	0.928899
331	-0.34997	-0.19864	-0.505	-0.29106	0.874535
332	-0.30547	-0.20692	-0.29754	-0.14467	0.872313
333	-0.32161	-0.17348	-0.27653	-0.27465	0.857964
334	-0.31651	-0.14748	-0.48215	-0.3396	0.848314
335	-0.28679	-0.20737	-0.45042	-0.33544	0.794888
336	-0.35677	0.31594	-0.56086	-0.32764	0.856830
337	-0.20473	-0.18641	-0.32178	-0.18669	0.871221
338	-0.36644	-0.2039	-0.47951	-0.25813	0.902721
339	-0.24419	-0.20843	-0.47087	-0.35683	0.913909
340	-0.3109	-0.18697	-0.53871	-0.25833	0.786691
341	-0.35461	-0.2071	-0.53439	-0.34143	0.908
342	-0.31958	-0.16631	-0.43802	-0.32945	0.823828
343	-0.26673	-0.08027	-0.51019	-0.32968	0.899501
344	-0.33884	-0.14673	-0.50328	-0.36056	0.873575
345	-0.34261	-0.14701	-0.46006	-0.3446	0.871129
346	0.00241	0.24067	-0.18653	-0.37204	0.899312
347	-0.3138	-0.13176	-0.4713	-0.35435	0.841267
348	1.38778	3.75405	0.40009	-0.34784	0.844602
349	-0.37116	-0.20547	-0.5655	-0.31661	0.948
350	-0.36113	-0.02093	-0.33777	-0.35478	0.867435
351	-0.34686	1.32302	-0.52791	-0.35995	0.871432
352	-0.35742	-0.19556	-0.42199	-0.5582	0.842464

353	-0.34963	-0.18627	-0.46938	-0.33213	0.780495
354	-0.35472	-0.17148	-0.51149	-0.34532	0.875799
355	-0.30193	0.64023	-0.48682	-0.36111	0.814326
356	-0.27383	0.41694	-0.56593	-0.34755	0.942764
357	-0.33709	-0.10662	-0.55632	-0.35134	0.821532
358	-0.31684	0.00482	-0.55513	-0.34581	0.821754
359	-0.19396	-0.20645	-0.52036	-0.35265	0.92273
360	-0.36961	-0.20537	-0.57069	-0.3307	0.862285
361	-0.3405	-0.19084	-0.53902	-0.34483	0.776735
362	-0.35343	-0.19786	-0.5171	-0.31202	0.849587
363	-0.36003	-0.09536	-0.53439	-0.35873	0.782110
364	-0.28218	-0.08612	-0.47927	-0.3474	0.836889
365	-0.36273	-0.18185	-0.51197	-0.34704	0.880587
366	-0.37507	-0.20382	-0.56498	-0.35554	0.879
367	-0.35278	-0.18751	-0.5547	-0.3443	0.845209
368	-0.37487	-0.20376	-0.54025	-0.36431	0.709136
369	-0.3507	-0.15358	-0.48875	-0.35961	0.838666
370	-0.21644	0.30062	-0.45617	-0.33864	0.785851
371	-0.37009	-0.19523	-0.54692	-0.35582	0.84807
372	-0.17921	0.00239	-0.32826	-0.3473	0.885876
373	-0.30981	0.53133	-0.30536	-0.68741	0.92609
374	-0.33413	-0.20838	-0.52336	-0.35212	0.813638
375	-0.19507	0.57168	-0.44148	-0.35611	0.921474
376	-0.3217	-0.20162	-0.56464	-0.36329	0.872528
377	-0.36009	-0.10632	-0.53223	-0.36375	0.760748
378	-0.33772	0.78987	-0.31032	-0.37804	0.795223
379	-0.3604	-0.19677	-0.37623	-0.35722	0.747592
380	-0.31927	-0.17476	-0.5668	-0.35306	0.84693
381	-0.36036	-0.18801	-0.25869	-1.78116	0.815415

382	-0.36614	0.2498	-0.53741	-0.36404	0.948
383	-0.25661	-0.20959	-0.56251	-0.36336	0.816698
384	-0.35759	14.93096	-0.4941	-0.38215	0.797534
385	-0.37001	0.61296	-0.56374	-0.3654	0.568170
386	-0.36514	-0.20611	-0.43889	-0.30594	0.82304
387	-0.32483	0.04981	-0.5658	-0.35948	0.861446
388	-0.32675	-0.05031	-0.42549	-0.35691	0.895140
389	-0.3393	-0.20541	-0.56982	-0.36501	0.94018
390	-0.37317	-0.1792	-0.56539	-0.36007	0.904
391	-0.34269	-0.14393	-0.47432	-0.35058	0.854
392	-0.31155	-0.09102	-0.43284	-0.3572	0.880692
393	-0.27228	0.13834	-0.37387	-0.36398	0.887034
394	-0.36225	2.21421	-0.38696	-0.36762	0.51694
395	-0.37018	-0.204	-0.49657	-0.3446	0.705790
396	-0.35323	-0.14123	-0.48383	-0.36992	0.860051
397	-0.32748	-0.0143	-0.53093	-0.36816	0.808655
398	-0.36413	-0.10682	-0.53943	-0.36361	0.897243
399	-0.37348	-0.20829	-0.55632	-0.36593	0.798736
400	-0.36254	-0.15974	-0.55344	-0.36005	0.859223
401	-0.35059	3.03509	-0.55303	-0.37025	0.657246
402	-0.3731	-0.18865	-0.56421	-0.37192	0.848
403	-0.35542	-0.16679	-0.52315	-0.35492	0.874623
404	-0.37458	-0.20293	-0.56333	-0.37252	0.69217
405	-0.37393	-0.19806	-0.56161	-0.36422	0.698
406	-0.37184	-0.15931	-0.54891	-0.36196	0.774967
407	-0.3618	-0.1618	-0.51841	-0.34933	0.72347
408	-0.36782	-0.17971	-0.55513	-0.36532	0.8417
409	-0.33166	2.46326	-0.53819	-0.37003	0.849544
410	-0.34916	0.00582	-0.52872	-0.36618	0.869800

411	-0.342	0.19494	-0.51759	-0.37254	0.728742
412	-0.31298	0.84779	-0.50241	-0.36846	0.890289
413	-0.35823	0.39465	-0.56118	-0.36853	0.860
414	-0.36435	-0.20864	-0.56637	-0.36655	0.840857
415	-0.21405	-0.20705	-0.48729	-0.37161	0.931173
417	-0.37363	-0.18144	-0.5439	-0.37265	0.94409
418	-0.35335	-0.20932	-0.54173	-0.36635	0.882782
420	-0.32645	2.25919	-0.48383	-0.40325	0.893845
421	-0.36144	0.12913	-0.56637	-0.36929	0.930758
422	-0.35935	-0.20473	-0.56161	-0.37232	0.898
423	-0.37467	0.01345	-0.56333	-0.37271	0.808761
424	-0.37115	2.11102	-0.55297	-0.37576	0.854976
425	-0.36862	-0.20932	-0.53871	-0.3723	0.704591

## 附录四

### 销售毛利率

%销售毛利率

```
Dedao = [];
```

```
Jinhuo = [];
```

```
Fuzhi = [];
```

```
for j = 1:123
```

```
    dedao =0;
```

```
    jinhuo = 0;
```

```
    fuzhi = 0;
```

```
    for i = 1:142854
```

```
        if xiaoDedao(i,1) == j
```

```
            dedao = dedao+xiaoDedao(i,2);
```

```
            Dedao(j,1) = dedao;
```

```
        end
```

```

end %销项有效金额（除了负值发票）总和
for i1 = 1:201609
    if jinhuede(i1,1) == j
        jinhuo = jinhuo+jinhuede(i1,2);
        Jinhuo(j,1) = jinhuo;
    end

end

end %进项中有效发票（除了负值发票）的金额总和
for i2 = 1:8424
    if xiaoFuzhitax(i2,1) == j
        fuzhi = fuzhi+xiaoFuzhitax(i2,2);
        Fuzhi(j,1) = fuzhi;
    end

end

end

end

Fuzhi(123,1)=0;
lirun = Dedao - Jinhuo + Fuzhi;
xsmll = lirun./Dedao;%销售毛利率

```

#### 年平均营业收入及年营业收入平均增长率

```

ggszsr=zeros(123,6);
npjssr=zeros(123,1);
n=zeros(123,1);
pjsrzzl=zeros(123,3);
m=zeros(123,1);

```

```

for i=124:425 %各企业五年营业收入
    for j=1:142854
        if fapiao(j,1)==i
            ggszsr(i,1)=fapiao(j,1);
            if fapiao(j,3)==2016
                ggszsr(i,2)=ggszsr(i,2)+fapiao(j,7);
            end
            if fapiao(j,3)==2017
                ggszsr(i,3)=ggszsr(i,3)+fapiao(j,7);
            end
            if fapiao(j,3)==2018
                ggszsr(i,4)=ggszsr(i,4)+fapiao(i,7);
            end
            if fapiao(j,3)==2019
                ggszsr(i,5)=ggszsr(i,5)+fapiao(i,7);
            end
            if fapiao(j,3)==2020
                ggszsr(i,6)=ggszsr(i,6)+fapiao(i,7);
            end
        end
    end
end

for i=1:123 %年平均营业收入
    for j=2:6
        if ggszsr(i,j)~=0
            npjsr(i,1)=npjsr(i,1)+ggszsr(i,j);
            n(i,1)=n(i,1)+1;
        end
    end
end

```

```

end
npjsr(i,1)=npjsr(i,1)/n(i,1);
end

for i=1:123 %年营业收入平均增长率
    for j=3:4
        if ggszsr(i,j)~=0 && ggszsr(i,j+1)~=0
            pjsrzzl(i,j-1)=(ggszsr(i,j+1)-ggszsr(i,j))/ggszsr(i,j);
            m(i,1)=m(i,1)+1;
        end
    end
    pjsrzzl(i,1)=(pjsrzzl(i,2)+pjsrzzl(i,3))/m(i,1);
end

```

### 供求关系稳定系数

```

Bilv = [];
for j = 1:123

    zonfapiao =0;
    youxiao = 0;
    for i = 1:162484 %进项则为 210947
        if S2(i,1) == j %S2 为企业代号和发票状态的矩阵
            zonfapiao = zonfapiao+1;
            youxiao = youxiao + S2(i,2);
            bilv = youxiao/zonfapiao;
            Bilv(j,1) = bilv;
        end
    end

end

End

```

## 上下企业影响力

```
Jin = [];  
Xiao = [];  
for j = 1:123  
    unsame = 0;  
    unsame1 = 0;  
  
    for i = 2:201609  
        if jin(i,1) == j  
            if jin(i,2) ~= jin(i-1,2)  
                unsame = unsame+1;  
            end  
  
            Jin(j,1) = unsame;  
  
        end  
  
    end  
  
    for il = 2:142854  
        if xiao(il,1) == j  
            if xiao(il,2) ~= xiao(il-1,2)  
                unsame1 = unsame1+1;  
            end  
  
            Xiao(j,1) = unsame1;  
  
        end  
  
    end  
  
end
```



End

## 附录五

### 结果

第二题：

年利率	A 贷款额度	B 贷款额度	C 贷款额度	0.0945	32828964	67171036	0
0.04	47000000	53000000	0	0.0985	47000000	53000000	0
0.0425	0	68000000	32000000	0.1025	47000000	53000000	0
0.0465	0	48000000	52000000	0.1065	45679172	54320828	0
0.0505	0	48000000	52000000	0.1105	47000000	47386051	5613949
0.0545	0	48000000	52000000	0.1145	47000000	41217362	11782638
0.0585	0	48000000	52000000	0.1185	43812558	43867768	12319674
0.0625	0	48000000	52000000	0.1225	43996520	38433344	17570136
0.0665	0	48000000	52000000	0.1265	34420961	34102329	17608103
0.0705	32000000	68000000	0	0.1305	30744785	32756875	15499169
0.0745	32000000	68000000	0	0.1345	30481454	30359820	14445184
0.0785	32000000	68000000	0	0.1385	27044343	28434221	13428711
0.0825	32000000	68000000	0	0.1425	29768658	29112006	14041581
0.0865	32000000	68000000	0	0.1465	23061457	24302924	10976638
0.0905	32000000	68000000	0	0.15	18477624	21039187	9029577

第三题：

年利率	A 贷款数目	B 贷款数目	C 贷款数目	0.0945	41000000	48940209	10059791
0.04	41000000	56000000	3000000	0.0985	41000000	43847041	15152959
0.0425	0	56000000	44000000	0.1025	41000000	40704561	18295439
0.0465	0	49000000	51000000	0.1065	41000000	39577663	19422337
0.0505	0	49000000	51000000	0.1105	41000000	27116325	31883675
0.0545	0	49000000	51000000	0.1145	41000000	30030597	27521429

0.0585	0	49000000	51000000	0.1185	38720587	31961659	24631205
0.0625	0	49000000	51000000	0.1225	38883169	28002186	23785333
0.0665	0	49000000	51000000	0.1265	30420497	24846649	22561877
0.0705	0	49000000	51000000	0.1305	27171573	23866363	19859626
0.0745	0	49000000	51000000	0.1345	26938847	22119890	18509118
0.0785	0	49000000	51000000	0.1385	23901203	20716916	17206677
0.0825	0	49000000	51000000	0.1425	26308894	21210744	17991969
0.0865	0	55231002	44768998	0.1465	20381215	17706891	14064750
0.0905	4500114	50261851	45238035	0.15	16330123	15328962	11569912