

SUMMARY OUTPUT								
回归统计								
Multiple R	0.8930868	相关系数						
R Square	0.797604	判定系数						
Adjusted R Square	0.7571248							
标准误差	1.7787523	标准误差						
观测值	25	观测值的个数						
方差分析								
	df	SS	MS	F	Significance F			
回归分析	4	249.37121	62.342802	19.704044	1.03539E-06			
残差	20	63.279194	3.1639597					
总计	24	312.6504						
	Coefficients	标准误差	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
Intercept	-1.02164	0.7823724	-1.305823	0.206434	-2.653639908	0.61036	-2.65364	0.61036
X Variable 1	0.0400394	0.0104337	3.8374953	0.0010285	0.018274994	0.061804	0.018275	0.061804
X Variable 2	0.1480339	0.0787943	1.8787378	0.0749354	-0.016328207	0.312396	-0.01633	0.312396
X Variable 3	0.0145294	0.0830332	0.1749825	0.8628527	-0.158674781	0.187733	-0.15867	0.187733
X Variable 4	-0.029193	0.015073	-1.936769	0.0670301	-0.060634537	0.002249	-0.06063	0.002249

简要说明:

1. 根据回归的结果,得到不良贷款与贷款的余额,累计应收贷款,贷款项目个数和固定资产投资额的多元线性回归方程为:

$$\hat{y} = -1.02164 + 0.04x_1 + 0.148x_2 + 0.0145x_3 - 0.029x_4$$

各项回归系数的实际意义:

$\hat{\beta}_1 = 0.04$ ,表示在累计应收贷款,贷款项目个数和固定资产投资额不变的条件下,贷款的余额每增加 1 亿元,不良贷款平均增加 0.04 亿元.

$\hat{\beta}_2 = 0.148$ ,表示在贷款的余额,贷款项目个数和固定资产投资额不变的条件下,累计应收贷款每增加 1 亿元,不良贷款平均增加 0.148 亿元.

$\hat{\beta}_3 = 0.0145$ ,表示在贷款的余额,累计应收贷款和固定资产投资额不变的条件下,贷款项目个数每增加 1 个,不良贷款平均增加 0.0145 亿元.

$\hat{\beta}_4 = -0.029$ ,表示在贷款的余额,累计应收贷款和贷款项目个数不变的条件下,固定资产投资额每增加 1 亿元,不良贷款平均减少 0.029 亿元.

2. 拟合优度

(1) 多重判定系数:  $R^2 = \frac{SSR}{SST} = 0.797$

调整的多重判定系数:  $R_a^2 = 0.757$

说明:回归方程调整的多重判定系数为 0.757,表示在用样本量和模型中自变量的个数进行调整后,因变量y的总变差中被多个自变量所共同解释的比例达到 75.7%,表明所拟合的回归方程良好.

(2) 估计标准误差:  $Se = 1.77875$ ,表明根据自变量  $x_1, \dots, x_4$  来预测因变量 y 时的平均误差为 1.77875.

3. 多重共线性

自变量之间的相关系数较高,并且回归模型的线性关系是显著的(Significance F=1.03539E-06<0.05),而回归系数检验时有 3 个没有通过 t 检验,故回归模型存在多重共线性.

SUMMARY OUTPUT								
回归统计								
Multiple R	0.87238							
R Square	0.761046							
Adjusted R Squar	0.739323							
标准误差	1.842787							
观测值	25							
方差分析								
	df	SS	MS	F	Significance F			
回归分析	2	237.9414	118.9707	35.0340235	1.45028E-07			
残差	22	74.70897	3.395862					
总计	24	312.6504						
Coefficients		标准误差	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
Intercept	-0.44342	0.696865	-0.63631	0.53113829	-1.888634116	1.001787	-1.88863	1.001787
X Variable 1	0.050332	0.007477	6.731607	9.1363E-07	0.034825567	0.065838	0.034826	0.065838
X Variable 2	-0.0319	0.014954	-2.13337	0.04429424	-0.062915762	-0.00089	-0.06292	-0.00089

简要说明:

根据变量的选择结果,可以考虑使用二元线性回归模型,得到的不良贷款与贷款余额和固定资产投资额的二元线性回归的方程为:

$$\hat{y} = -0.44342 + 0.05x_1 - 0.0319x_4$$

各回归系数的实际意义:

$\hat{\beta}_1 = 0.05$ ,表示在固定资产投资额不变的条件下,贷款余额每增加 1 亿元,不良贷款平均增加 0.05 亿元.

$\hat{\beta}_4 = -0.0319$ ,表示在贷款余额不变的条件下,固定资产投资额每增加 1 亿元,不良贷款平均减少 0.0319 亿元.

一元线性回归:

**1.确定变量间的关系**

- 1)散点图
- 2)相关系数

**2.建立线性模型**

- 1)最小二乘法估计模型的参数
  - 2)模型的检验
- F 检验(回归方程的检验)
- T 检验(回归系数的检验)

**3.拟合优度**

- 1)判定系数 $R^2$
- 2)估计标准误差 $S_e$

多元线性回归:

**1.确定模型需要考虑的多个自变量,并假定因变量与自变量之间是线性关系**

**2.建立多元线性模型**

- 1)最小二乘法估计模型的参数
  - 2)模型的检验
- F 检验(回归方程的检验)
- T 检验(回归系数的检验)

**3.拟合优度**

- 1)调整的多重判定系数 $R_a^2$
- 2)估计标准误差 $S_e$

**4.多重共线性**

- 1)多重共线性判断
- 2)自变量的筛选