

**小组成员：钱泽昊、刘艳、宋新新、孙乙格阁、李哲勋、王曼、臧雨露**

**19级工业工程1班**

**小组作业报告**

**郑州大学管理工程学院**

# **工业工程软件与应用**

**郑州大学管理工程学院**

# 工业工程软件与应用小组作业

#### ——基于线性回归模型研究薪酬对上市公司绩效影响

## 0 摘要

经过本学期工业工程软件与应用的学习，我们掌握了Minitab软件的使用、各种优化类算法（模拟退火、遗传算法等）

## 1 研究内容

### 1.1 研究背景

最近几年以来，社会各界对高管的薪资水平依旧十分关注。企业绩效是企业价值最直观的表现，提高企业绩效是公司发展的重要目标，在提高企业绩效过程中，管理层起着关键性的作用。高管人员是企业人力资源中的关键一环，因为高管身为一个公司的决策层，且作为公司经营管理的中心人物，肩负着指定公司的发展战略和执行董事会决策的关键任务，一定程上决定了公司未来的发展方向，优秀的高管人员很大程度上代表着公司的核心竞争力。因此，一个公司必需要调动高管人员的积极性，塑造其良好的价值观，进而能使高管人员的工作对本公司的绩效产生正向影响。尽管我国现在高管薪酬的激励制度较过去已有很大提升，但是和发达国家相比，我国的上市公司中高管薪酬制度仍然存在很大的缺陷，仍需不断的探索与完善。本文选用49家金融业和房地产上市公司2016-2020年的数据探究高管的薪酬水平和公司绩效的关系。研究结果表明，高管的薪酬激励会对公司绩效水平产生很强的促进作用。

### 1.2 工业工程软件在数据分析领域的应用

### 1.3 在经济和管理层次上的意义

研究上市公司高管薪酬与绩效之间的关系具有十分重要的理论和实践意义。

首先，从理论上看，由于我国的市场还处于初步发展阶段，仍然不成熟，导致研究人员对高管薪酬与公司绩效两者关系的研究成果不同，各学者看法不统一，存在许多弊端。本文总结了现存的相关研究成果，对公司的绩效以及高管薪酬现状进行分析，并结合相关理论，经过理论分析，假设提出和实证分析后，对高管薪酬水平设置如何为公司绩效发挥最大效用提出建议，是对前人丰富研究成果的补充，希望可以借此对提高公司的绩效发挥借鉴作用，为公司治理提供新的角度和思路。

其次，从实践上来看，一家公司薪酬制度设计完美与否影响了企业的绩效水平，所以制定好与自身发展情况相符合的薪酬制度体系十分重要。尤其针对现如今劳动力市场供需不平衡，出现了“用人难”的现象，对此如果能设计出精准且科学化的薪酬激励体系，对激发员工的工作热情和提升企业绩效水平至关重要。从宏观层面讲，本文对高管人员高薪酬的现状进行了具体分析并发现其内在问题，并借此对高管收入分配地优化和改进提供了建议。从微观层面讲，由于房地产行业和金融行业的高管收入一直占据国内上市公司高管薪酬收入的前列，且这两个行业之间的相似点颇多，具有很大参考价值，因此该研究可以加深社会各界人士对高管薪酬的现状以及存在的问题的了解，同时也能使高管更准确地评估自身价值，因此能更好的发挥自身对企业绩效提升的贡献。

## 2 使用工具

## 3 IE相关数学原理与Python代码实现

### 3.1 线性回归模型的数学原理

### 3.1 一元线性回归算法实例

1. **import** pandas as pd #导入pandas库
2. **import** numpy as np #导入numpy库
3. **from** sklearn.linear\_model **import** LinearRegression #导入机器学习库中的线性回归模块
4. data=pd.DataFrame({'square\_feet':[150,200,250,300,350,400,600],
5. 'price':[5450,6850,8750,9650,10450,13450,16450]})
6. #创建一组7行2列的数据，square\_feet为房屋面积，price为对应价格
7. data\_train=np.array(data['square\_feet']).reshape(data['square\_feet'].shape[0],1)#这里是将数据转化为一个1维矩阵
8. data\_test=data['price']
10. #创建线性回归模型，拟合面积与价格并通过面积预测价格
12. regr=LinearRegression() #创建线性回归模型，参数默认
13. regr.fit(data\_train,data\_test)#拟合数据，square\_feet将房屋面积作为x,price价格作为y；也可以理解用面积去预测价格
14. a=regr.predict(268.5)
15. **print**(a)#查看预测结果
16. **print**(regr.score(data\_train,data\_test))#查看拟合准确率情况,这里的检验是 R^2 ，趋近于1模型拟合越好
18. #预测的结果：268.5平的房子价格为8833.54， R^2 =0.967
19. #我们来画个图看一下数据最后是什么样的
21. plt.scatter(data['square\_feet'],data['price']) #画散点图看实际面积和价格的分布情况
22. plt.plot(data['square\_feet'],regr.predict(np.array(data['square\_feet']).reshape(data['square\_feet'].shape[0],1)),color='red') #画拟合面积与价格的线型图

### 3.2 二元线性回归及多元实例

1. **import** pandas as pd #导入pandas库
2. **import** numpy as np #导入numpy库
3. **from** sklearn.linear\_model **import** LinearRegression #导入机器学习库中的线性回归模块
5. data=pd.DataFrame({'square\_feet':[150,200,230,255,260,340,700,720,790,850,900,950,1000],
6. 'price':[5450,6850,8750,9650,10450,13450,16450,16930,17200,17943,18320,18412,18900],
7. 'bedrooms':[2,2,3,4,4,5,6,6,6,7,7,8,9]})
9. data\_train=np.array(data[['square\_feet','bedrooms']]).reshape(len(data),2)#不管什么方法将list或DataFrame或Series转化成矩阵就行
10. data\_test=np.array(data['price']).reshape(len(data),1)
11. regr=LinearRegression() #创建线性回归模型，参数默认
12. regr.fit(data\_train,data\_test)#拟合数据，square\_feet将房屋面积作为x,price价格作为y；也可以理解用面积去预测价格
13. a=regr.predict([[268.5,3]])#预测多增加一个卧室数量3
14. **print**(a)
16. #预测的结果：268.5平的房子价格为8594， R^2 =0.9456418694547066

## 4 结果分析