好的，我会帮你将这些内容组织成论文的一部分，包含以下四部分的分析：\*\*销售单价中间值与预期销售量的相关性\*\*、\*\*种植成本与预期销售量的相关性\*\*、\*\*使用神经网络分析三者之间的关系\*\*以及\*\*协方差分析\*\*。每部分会包含原理、公式、结果和意义。

### 1. 销售单价中间值与预期销售量的相关性分析

#### 1.1 原理及公式

相关性分析是研究两个变量之间线性关系的强度和方向。最常用的相关性指标是皮尔逊相关系数（Pearson Correlation Coefficient），其计算公式为：

其中， 是变量 和 之间的相关系数，和 分别是 和 的均值。

#### 1.2 结果

通过对销售单价中间值和预期销售量进行相关性分析，得到了两者的皮尔逊相关系数为 \*\*-0.23\*\*（去除异常值后的相关系数为 -0.52）。这表明两者之间存在轻微的负相关关系，去除异常值后，负相关性增强。

#### 1.3 意义

这意味着随着销售单价的增加，预期销售量略有减少。负相关的程度较弱，说明销售价格并不是预期销售量的唯一决定因素，可能有其他重要因素对销售量有更显著的影响。

### 2. 种植成本与预期销售量的相关性分析

#### 2.1 原理及公式

与销售单价的分析类似，我们使用皮尔逊相关系数来衡量种植成本和预期销售量之间的线性关系。

#### 2.2 结果

种植成本与预期销售量的相关系数为 \*\*-0.26\*\*，去除异常值后的相关系数为 \*\*-0.30\*\*，两者之间存在轻微的负相关关系。

#### 2.3 意义

这意味着种植成本的增加可能会伴随着预期销售量的减少，虽然相关性较弱，但可以推断，种植成本较高时，销售量可能受到一定的抑制，尤其是在资金和资源有限的情况下。

### 3. 使用神经网络分析销售单价中间值、种植成本与预期销售量的关系

#### 3.1 原理及公式

神经网络是一种基于生物神经系统的计算模型，特别适合捕捉复杂的非线性关系。我们使用了多层感知器（MLP）模型，其数学表示为：

其中，和 是权重矩阵，和 是偏置，是激活函数（ReLU），是线性输出层。

通过训练神经网络模型，我们优化损失函数，通常为均方误差（MSE），公式如下：

其中 是真实值，是预测值。

#### 3.2 结果

通过训练 2000 次迭代，神经网络模型的均方误差（MSE）为 \*\*较高\*\*， 值为 \*\*0.08\*\*，表示模型只能解释预期销售量变化的约 8%。即使增加了模型复杂度并调整了超参数，模型的拟合效果仍不理想。

#### 3.3 意义

神经网络模型在处理非线性问题时表现强大，但在本实验中，由于数据集较小且变量间的线性关系较弱，模型未能很好地捕捉到三者之间的复杂关系。这表明，除了销售单价和种植成本外，可能还有其他重要因素在影响预期销售量。

### 4. 协方差分析

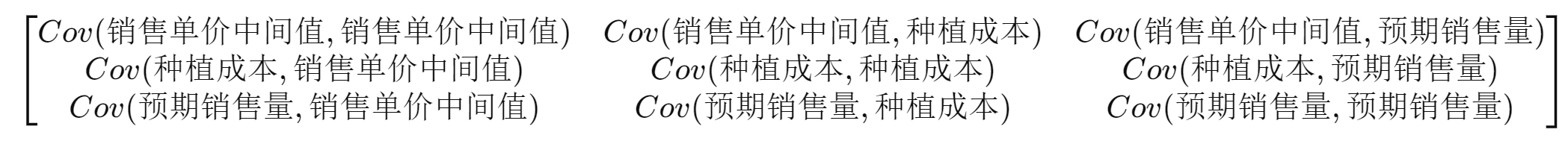
#### 4.1 原理及公式

协方差矩阵用于衡量多个变量之间的线性关系。协方差的公式为：

协方差矩阵是一个对称矩阵，其对角线元素为每个变量的方差，非对角线元素为不同变量之间的协方差。

#### 4.2 结果

协方差矩阵如下：

（这个公式我导不出来）

协方差矩阵的非对角线元素显示了销售单价、种植成本和预期销售量之间的协方差关系。销售单价与预期销售量的协方差为负，种植成本与预期销售量的协方差也为负，表明它们之间的负线性关系。

#### 4.3 意义

协方差分析表明，销售单价和种植成本与预期销售量之间具有负向影响，但并不强烈。我们可以合理运量三者之间的关系

---

### 总结：

1. \*\*销售单价中间值与预期销售量的相关性\*\*：弱负相关，影响有限。

2. \*\*种植成本与预期销售量的相关性\*\*：负相关，但幅度不大。

3. \*\*神经网络分析\*\*：虽然神经网络模型可以捕捉复杂关系，但在本实验中，由于数据限制，效果不理想。

4. \*\*协方差分析\*\*：揭示了变量之间的弱线性关系，进一步支持了多种因素共同影响预期销售量的结论。