为了评估模型的鲁棒性，我们进行了敏感性分析，通过在不同噪声水平下测试模型的表现来验证其稳定性。具体来说，我们在关键特征（TOPSIS\_Score\_Sum）上添加了不同强度的高斯噪声，并重新训练和评估模型。以下是敏感性分析的具体步骤和结果。

我们选择了模型中的关键特征 TOPSIS\_Score\_Sum 作为噪声添加的目标，因为该特征在模型中具有较高的特征重要性。我们设置了三个噪声等级：

1. **无噪声（Original）**：使用原始数据进行模型训练和评估。
2. **轻度噪声（Light Noise）**：在 TOPSIS\_Score\_Sum 上添加标准差为 0.1 的高斯噪声。
3. **重度噪声（Heavy Noise）**：在 TOPSIS\_Score\_Sum 上添加标准差为 0.5 的高斯噪声。

对于每个噪声等级，我们重新训练随机森林模型，并计算其在测试集上的 **R²** 和 **MAE** 指标，以评估模型的表现变化。

为了更直观地展示模型的表现变化，我们绘制了不同噪声等级下的 **R²** 和 **MAE** 对比图（如图所示，这里记得补上具体的Figure几）。图中使用了三种颜色区分不同噪声等级：

* **深蓝色（#2A4494）**：无噪声。
* **中蓝色（#2282C7）**：轻度噪声。
* **浅蓝色（#4EA5D9）**：重度噪声。

实验结果表明，我们的模型在不同噪声水平下均表现出较强的鲁棒性。即使在重度噪声条件下，模型的 **R²** 和 **MAE** 变化幅度较小，说明模型对输入数据的噪声具有一定的容忍度。这为模型在实际应用中的可靠性提供了有力支持。