**✅ 总结报告：学生抑郁症预测模型比较**

**🔢 一、模型基本性能评估**

| **模型** | **Accuracy** | **Precision (1)** | **Recall (1)** | **F1-score (1)** | **AUC** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Logistic Regression | **0.8384** | **0.8505** | **0.8752** | **0.8627** | **0.9132** |
| Random Forest | 0.8292 | 0.8416 | 0.8694 | 0.8552 | 0.9061 |
| XGBoost | 0.8267 | 0.8442 | 0.8601 | 0.8521 | 0.9039 |

✅ Logistic Regression 在所有核心指标中表现最优（尤其是 F1-score 和 AUC）

**📈 二、ROC 曲线对比（图已保存）**

* Logistic Regression 的 AUC 曲线上升更快，表示预测效果更好
* XGBoost 和 RF 紧随其后，差距较小，但均显著弱于 Logistic 回归（经统计检验）

**🧪 三、鲁棒性测试（50次 AUC）**

| **模型** | **AUC Mean** | **AUC Std** |
| --- | --- | --- |
| Logistic Regression | **0.9206** | 0.0035 |
| Random Forest | 0.9140 | 0.0037 |
| XGBoost | 0.9118 | 0.0036 |

✅ Logistic Regression 表现最稳定，平均 AUC 最高，波动也最小

**📊 四、AUC 显著性检验（配对 t 检验）**

* Logistic vs RF: **p = 0.0000** → 显著
* Logistic vs XGBoost: **p = 0.0000** → 显著
* RF vs XGBoost: **p = 0.0000** → 显著

✅ Logistic Regression 的优势在统计上是显著的

**🔍 五、SHAP 可解释性分析（XGBoost）**

* 主要影响因素包括：
  + Suicidal Thoughts（自杀想法）
  + Academic Pressure（学业压力）
  + Financial Stress（经济压力）
  + Sleep Duration（睡眠时长）
  + Family History（家庭心理病史）
* 模型可解释性良好，变量权重合理，适合写入论文图表分析部分

**🏆 最终结论：Logistic Regression 是本任务中最优模型**

| **理由总结** |
| --- |
| ✅ 表现最好：Accuracy, F1-score, AUC 全面领先 |
| ✅ 鲁棒性高：AUC 平均值高，方差小 |
| ✅ 显著优于其他模型（经统计检验） |
| ✅ 模型简单、解释性强，适合部署与论文撰写 |