**2024年校赛第三轮**

**A题：合金材料抗拉强度的分析与预测**

合金材料的抗拉强度会受到原材料产地、工艺、冶金熔剂等因素的影响。某公司发布了一些数据，参见2024校赛第三轮A题数据.sav、2024校赛第三轮A题数据.xlsx（数据相同，分别为SPSS软件和Excel软件数据存储格式），涉及7种工艺、5个原材料产地、7种配套设备，共1598条数据，希望你们分析这些因素之间的量化关系。

为保密起见，该公司对数据中抗拉强度、冶金熔剂等连续型变量数据进行了线性变换，原材料产地、工艺等离散型变量用字母等表示。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 变量 | 位置 | 标签 | 测量级别 | 角色 |
| strength | 1 | 抗拉强度 | 标度 | 目标 |
| flux1 | 2 | 冶金熔剂 1 | 标度 | 输入 |
| flux2 | 3 | 冶金熔剂 2 | 标度 | 输入 |
| flux3 | 4 | 冶金熔剂 3 | 标度 | 输入 |
| flux4 | 5 | 冶金熔剂 4 | 标度 | 输入 |
| region | 6 | 原材料产地 | 名义 | 输入 |
| technology | 7 | 工艺 | 名义 | 输入 |
| equipment | 8 | 设备 | 名义 | 输入 |

变量说明：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 值 | | 标签 |
| region | 1 | 甲 |
| 2 | 乙 |
| 3 | 丙 |
| 4 | 丁 |
| 5 | 戊 |
| technology | 1 | A |
| 2 | B |
| 3 | C |
| 4 | D |
| 5 | E |
| 6 | F |
| 7 | G |

所给数据中的熔剂、工艺名称都用了代号，无法对外公布。技术人员提示，不但单项因素会影响到抗拉强度，**原材料产地、工艺、设备的**交互作用也会有影响。请建模解决如下问题：

1、用统计回归方法给出抗拉强度与其他变量之间的函数关系。

2、至少用三种方法构建抗拉强度与其他变量之间的函数关系，分析这些方法的优劣，选出一种相对更好的最优的预测模型，并分析模型中各个因素对抗拉强度的影响大小。

3、利用装袋（bagging）方法构建集成模型，提升模型预测能力。

4、如果想更进一步了解多种因素相互作用对抗拉强度的影响，该如何收集数据？请你设计一个采集数据的试验方案。

**B题：美债与美国GDP**

美国政府每年都会产生巨额财政赤字，为了保障来年政府预算的执行，通常会持续发行美债。美联储会通过量化宽松或激进加息等手段，压低美债收益率，稀释投资者权益；或抬高美债收益率，加速美元回流，造成国际市场美元短缺，从而任凭手握美元的美国投资者掠夺他国财富。不过新发行的美债通常会推高国债收益率，从而造成债务上升和利息成本上升的恶性循环，因为政府必须进一步增加支出来偿还债务。

2024年6月23日，美国财政部网站公布的最新数据表明，联邦政府债务规模已达34.73万亿美元，作为衡量经济体债务偿还能力的重要指标——政府债务占国内生产总值（GDP）的比重在美国已超120%。市场分析人士表示，美国债务危机正在长期化，会不断反噬美国政府信用和美国经济。

在2024校赛第三轮B题数据.xlsx中，给出了美国未偿公共债务总额的历史数据，请自行查找美国历年GDP数据（可以自行关联其它因素和数据），据此建立数学模型，回答如下问题：

（1）预测2024、2025年美国GDP和美债总额；

（2）分析每年美债总额变化与美国GDP、GDP增长率之间的函数关系。