2023年武汉理工大学数学建模训练题目

**第1题：嘉陵江铊污染事件**

某年5月5日18时，四川广元市环境监测中心站监测发现嘉陵江入川断面水质异常，西湾水厂水源地水质铊元素超标4.6倍。初步判定污染源为川陕界上游输入型、一次性污染团。此次事件再一次警示民众水污染监控及预警的重要性。

水污染可主要分为"点源污染"与"面源污染"两种类型，当出现水质重金属污染超标时，管理部门需要能尽早快速诊断出污染类型及污染源位置，这样能尽快切断污染源，减少污染对环境、民众工作生活等带来的损失。

根据以上信息，请利用数学模型回答以下问题：

**问题1：**假设当出现水质铊元素点源污染或面源污染时，建立模型分析下游水质铊元素浓度变化趋势，由此估计下游的污染重点监控区域及时间。

**问题2：**当在下游水质监测点检测到铊元素超标及相关数据，能否利用数学模型快速估计出上游污染类型及污染源大致位置？

**问题3：**收集本次广元铊元素事件的相关数据，分析本次铊污染的主要特点。

**问题4：**根据问题3数据，进一步回答问题1和问题2，并由此验证问题1和问题2的合理性。

2023年武汉理工大学数学建模训练题目

**第2题： 机械公司车间生产安排**

某机械公司的一个车间主要负责加工9种不同类型的机械零件，在生产过程中，通常需要在30天内，合理运用现有的8台数控机床，分别命名为A—H，完成对这9种不同类型产品的加工工作。其中，每种产品需要经过2-4道不等的加工工序，某一类产品的每道加工工序也只能在某几台机床上进行，此时，这些机床是没有差别的，单品加工时间以及切换时间全部相同，但在不同工序之间，可以使用到的机床不全相同，同时，单品加工时间和切换时间也不相同；此外，每道工序之间可能存在先后顺序关系，即该产品在完成某一道工序后才能开始下一道工序，也可能存在并列关系，即该产品在某一道工序完成后可以同时进行两道不同的工序，在完成某类产品的一个单品的所有既定工序后，该单品的加工工作结束。上述描述中，涉及到单品加工时间以及切换时间两个重要概念，前者是指在可选机床上加工一个产品所消耗的时间，而后者是指从加工某一产品的某一工序切换到另一工序或者另一产品所需机床机器调试时间以及生产第一个产品所需时间的总和。实际生产中，不同月份，对于这9种产品的需求是不断变化的，同一月份，每种产品的需求量也不尽相同。实际中车间需要在30天的生产周期内，按照提前给定的需求量要求，合理安排车间机床，按时加工完成这9种产品，因此建立合理的车床—产品加工安排表成为我们非常关注的问题。附件中给出了车床—产品具体信息，加工需求量信息，以及人工生产安排表示例。

现针对上述问题，建立合理的数学模型，并研究以下问题：

**问题1：**建立优化模型，并构造求解该优化模型的算法。

**问题2：**考虑如有产品需要提前交货，应如何合理安排生产计划。

**问题3：**在避免开工不足的条件下，使各个机床的停工时间尽量减少，进而实现高的设备利用率，同时尽快完成产品的加工工作，进而实现短的生产周期。在产品数目以及机床数目都可能增加的情况下，建立合理的数学模型，构造求解算法给出具有一般适用性的生产计划方案。

2023年武汉理工大学数学建模训练题目

### 第3题：投资者情绪与交易行为分析

对于证券市场中的投资者，行为金融学认为理性投资者与非理性投资者同时存在，他们的投资决策收到心理和生理水平上的限制，在此基础上，投资者情绪已经成为行为金融学的重要研究内容，有关投资者情绪的观点对行为金融学的发展产生了重要的影响，同时这些观点也反过来对投资者情绪的研究提供了极大地支持。

噪声投资者即为非理性投资者，非理性行为的交易与当前股票交易市场密不可分，已成为行为金融学的重要组成部分。投资者的情绪是导致非理性交易的重要影响因素，投资者情绪的主体既包括理性投资者，也包括非理性投资者。为了证明投资者情绪的存在，度量投资者情绪对我国证券市场的影响，需要根据我国现在的股票市场情况研究，选取相应的指标构建情绪指数，发现其与交易行为之间的关联性以及非对称影响。请基于情绪特征下的投资者行为特点，系统地分析了投资者情绪对股票交易行为的影响机理。

**问题1：**结合附件中的文献与数据，适当选取指标，针对有色板块中的个股构建可观测、可量化的投资者的情绪度量模型。

**问题2：**利用情绪度量模型，从附件中选取一支股票，建立投资者交易行为（分别以换手率，交易量）与投资者情绪的关联模型， 要求准确度达86%。

**问题3：**结合附件中的文献与数据，适当选取指标，针对有色板块构建可观测、可量化的投资者的情绪度量模型。

**问题4：**利用问题3中的情绪度量模型，建立有色板块投资者交易行为中的交易量与投资者情绪的关联模型，要求准确度达86%。更进一步，可加入行情导致的情绪， 对已建立模型进行扩展。

**说明：**关联模型的评价方法： 将实验的评价指标分为4部分，分别为准确率(Accuracy)，精确率(Precision)，召回率(Recall)与F值()。