

本资料由 B 站 UP 数学建模老哥，整理并发布



数学建模老哥

2024 数学建模美赛

终
极
冲
刺
资
料

2024 年 1 月 30 号

目录

- 1. 数学建模美赛入门及赛题分析 3
 - 1.1. 美赛是什么? 3
 - 1.2. 数学建模美赛赛题分析 3
 - 1.3. 数学建模美赛注意事项 4
 - 1.4. 美赛评审规则 4
- 2. 数学建模题型划分及建模步骤 5
 - 2.1. 数学建模的步骤 5
 - 2.2. 数学建模的题型汇总 5
 - 2.3. 评价类赛题的建模步骤 7
 - 2.4. 预测类赛题的建模步骤 7
 - 2.5. 优化类赛题的建模步骤 8
- 3. 常见数模算法编程代码合集 9
- 4. 论文各模块写作内容及注意事项 11
 - 4.1. 首页：论文题目、摘要、关键词 11
 - 4.2. 论文正文 12
- 5. 摘要写作黄金模板及要点总结 16
 - 5.1. 摘要写作要点总结 16
 - 5.2. 摘要写作黄金模板 17
 - 5.3. 摘要写作黄金秘籍 17
- 6. 数学建模六大核心获奖秘籍 17
 - 6.1. 摘要一定要认真写 17
 - 6.2. 论文的排版一定要美观 18
 - 6.3. 模型假设一定要认真对待 18
 - 6.4. 问题分析推荐使用流程图 18
 - 6.5. 推荐使用改进或优化后的模型 19
 - 6.6. 建议增加模型检验模块 19
- 7. 数学建模高质量绘图软件汇总 20
 - 7.1. VISIO 软件 20
 - 7.2. Mindmaster 软件 20
 - 7.3. 亿图软件 21
 - 7.4. AxGlyph 软件 21
 - 7.5. ArcGIS 软件 22
 - 7.6. 地图数据的绘制 23
 - 7.7. 数学建模常用软件安装包和教程 24
- 8. 美赛时间规划和分工写作 25
- 9. 2024 美赛论文提交流程及注意事项 26
 - 9.1. 2024 美赛时间安排 26
 - 9.2 论文提交规则 26

1. 数学建模美赛入门及赛题分析

1.1. 美赛是什么？

美国大学生数学建模竞赛（MCM/ICM），简称“美赛”，由美国数学及其应用联合会主办，是最高国际性数学建模竞赛，也是世界范围内最具影响力的数学建模竞赛。赛题内容涉及经济、管理、环境、资源、生态、医学、安全、等众多领域。竞赛要求三人（本科生和研究生均可参加）为一组，在四天时间内，就指定的问题完成从建立模型、求解、验证到论文撰写的全部工作，体现了参赛选手研究问题、解决方案的能力及团队合作精神。

1.2. 数学建模美赛赛题分析

从 2016 年开始，每年美赛 MCM/ICM 各出 3 题，即总共六题。

- MCM 俗称数学建模竞赛，有三道题：problem A，problem B 和 problem C。A 题是连续型的题，B 题是离散型的题，C 题是数据处理的题，大都是会给出大量的表格数据进行数据处理。
- ICM 俗称交叉学科竞赛，有三道题：problem D，problem E，problem F。problem D 是运筹学和网络科学等类型的题目，problem E 近往年都是关于环境方面的综合题目，现在改成了可持续性题目。problem F 是政策的题目。

MCM		ICM	
A	连续型	D	运筹学/ 图与网络
B	离散型	E	环境可持续性
C	大数据	F	政策

1.3. 数学建模美赛注意事项

- 美赛必出的赛题：**优化类**
- 美赛经常用到的模型：规划模型(线性/非线性、遗传算法、单目标/多目标优化)
- 美赛擅长的出题点：与环境相关的题目经常出现
- 美赛对数据的要求：美赛往往不会提供数据，需要自己寻找
- 美赛论文的侧重点：模型创造性、摘要和绘图
- 美赛赛题的难度：美赛各题目难度差异较大，但会存在较为简单的题目
- 美赛论文的提交：邮箱提交千万不要提交错误！

1.4. 美赛评审规则

美国 MCM/ICM 的评阅主要关心的是参赛论文的解题思路和建模过程，以及是否给出了清晰的描述，并着重检查参赛论文的以下几点：

- (1) 是否对赛题给出了满意的解读方法，并对赛题中可能出现的模糊概念给予了必要的澄清和说明；
- (2) 是否明确列出了建模用到的所有前提条件及假设，并对其合理性给出了满意的解释或论证；
- (3) 是否通过对赛题的分析给出了建模的动机或论证了建模的合理性；
- (4) 是否设计出了能有效地解决赛题的数学模型；
- (5) 是否对模型给出了稳定性的检验；
- (6) 是否讨论了模型的优缺点，并给出了清晰的结论；
- (7) 是否给出了圆满准确的摘要。

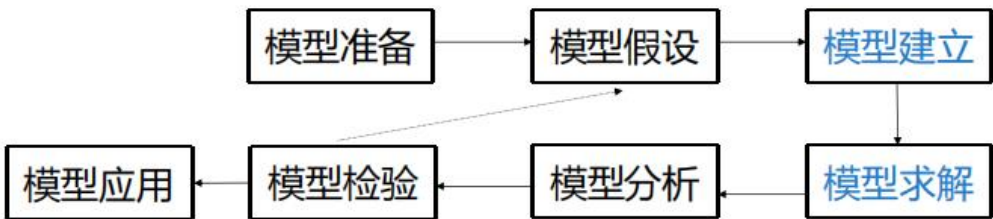
注意，对于没有全部完成解答的论文，如果在某些方面有创新，或有独到之处，不但是可接受的，而且仍然可以获得较好的评审结果。

2. 数学建模题型划分及建模步骤

2.1. 数学建模的步骤

数学建模竞赛不是数学竞赛，核心三个步骤：

- 建立模型：实际问题→数学问题；
- 数学解答：数学问题→数学解；
- 模型检验：数学解→实际问题的解决。



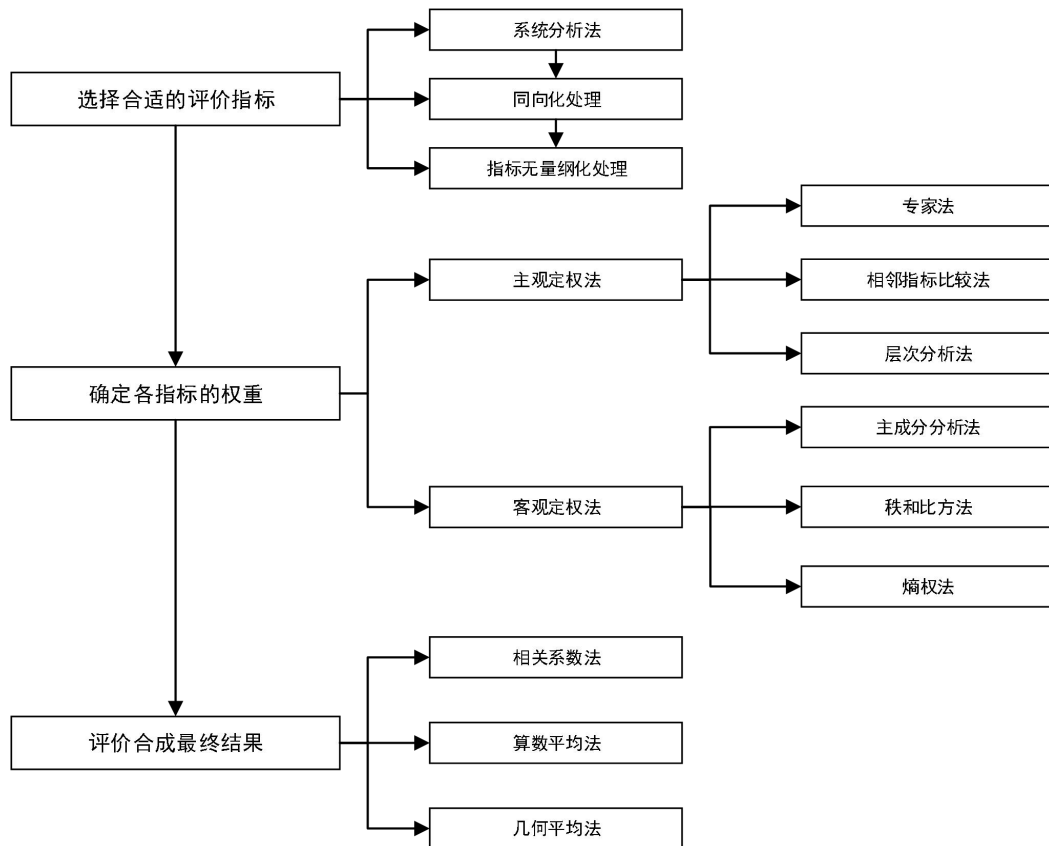
2.2. 数学建模的题型汇总

总体来说，数学建模赛题类型主要分为：评价类、预测类和优化类三种，其中优化类是最常见的赛题类型，几乎每年的地区赛或国赛美赛等均有出题，必须要掌握并且熟悉。

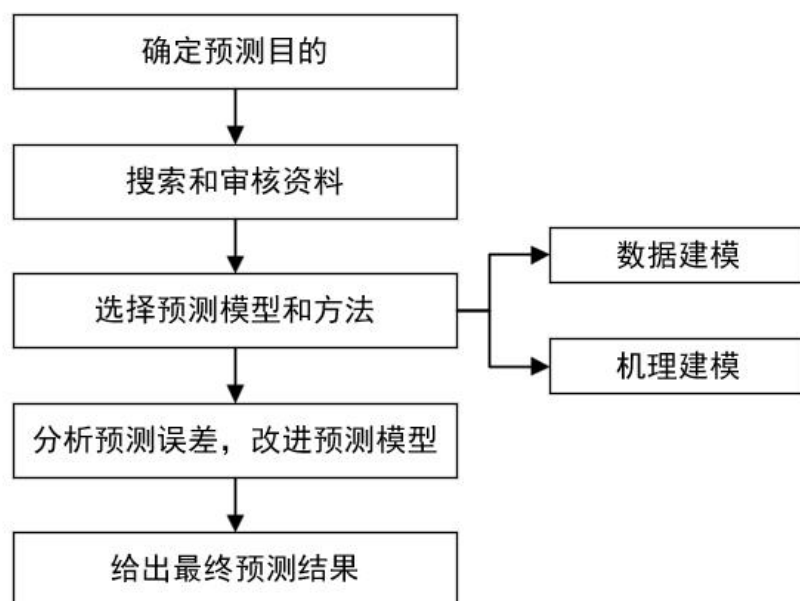
赛题类型	题目特点	选择算法
评价类问题	数据量较小、评价指标较少	层次分析法 (AHP)
	数据量较小、样本数据具有时间序列特性	灰色关联分析法
	指标相对较多，各指标之间保持独立	TOPSIS 综合评价算法
	经济学领域多因素、多层次的复杂问题	模糊综合评价法
	评价新颖问题，传统方法很难获得指标权重	神经网络算法
	多种投入和多种产出类评价问题	数据包络法 (DEA)
预测类问题	数据量较少，进行中短期预测	灰色预测模型
	预测变量随时间变化，进行中长期预测	时间序列预测模型
	自变量和因变量之间有逻辑相关性	回归分析预测模型
	系统未来时刻情况只和现在有关和过去无关	马尔科夫预测模型
	题目给出的数据量较大时	决策树及集成学习
	数据量较大，自变量的维度较高时	神经网络预测模型
优化类问题	目标函数和的束条件均为线性	线性规划模型
	决策变量取值被限制为整数或 0, 1	整数规划或 0-1 规划
	以时间为划分阶段的动态过程优化问题	动态优化模型

	目标函数或约束条件中包括非线性函数	非线性规划模型
	目标函数不唯一，同时存在多个目标函数	多目标规划模型
	基于梯度的求解算法	最速下降法 随机梯度下降 拟牛顿法
	智能优化算法	粒子群算法 模拟退火 遗传算法
数据预处理	缺失值处理	拉格朗日插值法和牛顿插值法
	异常值处理	先利用正态分布 3σ 原则或画箱型图检测异常值，然后删除异常值后利用缺失值处理进行补全
	归一化处理	标准差法、极值差法、功效系数法等
	分类变量处理	独热编码、标签编码等
	连续变量离散化	等宽法、等频法、基于聚类的思想等
	数据降维处理	PCA 主成分分析法 T-SNE 降维算法 UMAP 降维法等
相关性分析	离散变量和离散变量的相关性分析	卡方检验
	连续变量和连续变量的相关性分析	协方差 Pearson 相关系数 spearman 相关系数
	离散变量和连续变量的相关性分析	箱型图
	特殊的相关性分析	kendall 相关系数（适用于两个随机变量都为等级性质的变量）
分类问题	无监督聚类（无训练数据）	K-Means 算法 层次聚类算法 高斯混合聚类模型 SOM 自组织神经网络
	监督聚类（有训练数据）	KNN 聚类模型 BP 神经网络分类模型 决策树分类模型 朴素贝叶斯分类等

2.3. 评价类赛题的建模步骤



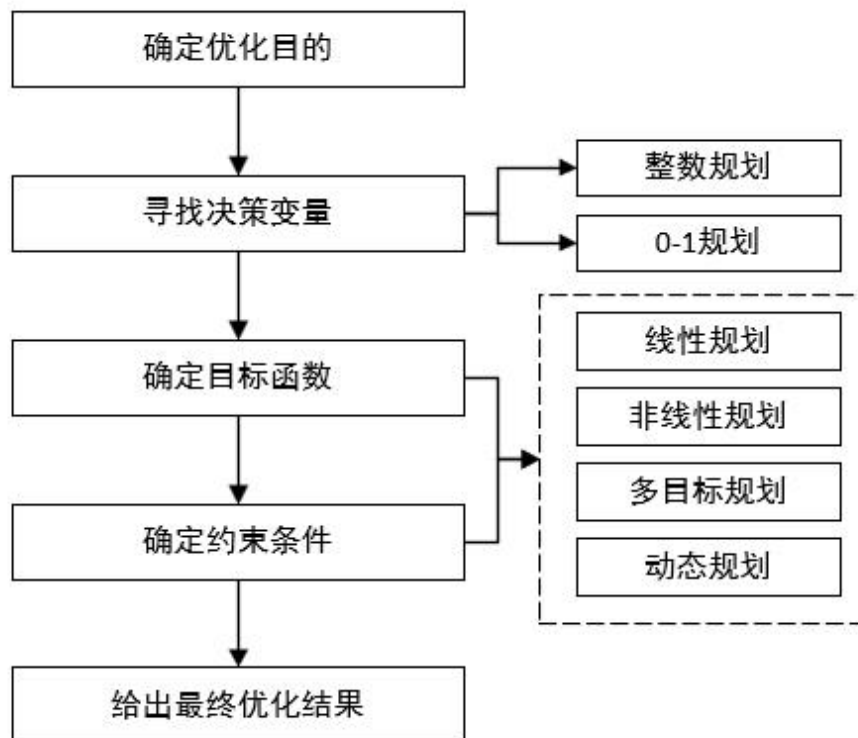
2.4. 预测类赛题的建模步骤



2.5. 优化类赛题的建模步骤

优化类问题一般的解题步骤为：

- (1) 首先确定决策变量，也就是需要优化的变量；
- (2) 然后确定目标函数，也就是优化的目的；
- (3) 最后确定约束条件，决策变量在达到最优状态时，受到那些客观限制.



3. 常见数模算法编程代码合集

- 📁 神经网络图像分类代码（可直接运行）
- 📁 图论算法软件
- 📁 小波神经网络预测代码
- 📁 元胞自动机代码可直接运行（建议学会基本原理再用）
- 📁 《MATLAB+神经网络43个案例分析》源代码&数据
- 📄 Dijkstra算法找最短路径代码
- 📄 Floyd算法求最小距离代码
- 📁 GRNN的数据预测-基于广义回归神经网络货运量预测
- 📄 K-means算法代码
- 📁 RBF神经网络做回归预测代码
- 📄 SVM分类器代码
- 📄 Topsis算法综合评价代码
- 📄 层次分析法代码
- 📄 插值与拟合代码
- 📁 多目标规划matlab程序实现
- 📄 二次指数平滑及其时间序列预测代码
- 📄 规划模型代码
- 📄 灰色关联分析代码
- 📄 灰色预测算法代码
- 📄 回归预测分析MATLAB代码
- 📄 聚类分析代码
- 📄 蒙特卡洛算法模拟随机数代码
- 📄 排队论算法代码
- 📄 三次指数平滑及其时间序列预测
- 📄 神经网络算法代码（可直接运行）
- 📄 神经网络图像分类代码
- 📄 时间序列-滑动平均代码
- 📁 时间序列模型ARIMA的讲解与matlab代码实现（含多个实例）
- 📄 时间序列-移动平均法代码
- 📁 数字图像处理matlab代码
- 📄 图论算法代码
- 📄 小波特征提取算法代码
- 📄 小波异常值提取代码
- 📁 隐马尔可夫预测代码（含有大量案例）
- 📄 元胞自动机代码演示案例
- 📄 智能算法之粒子群优化算法代码
- 📄 智能算法之模拟退火算法代码
- 📄 智能算法之遗传算法代码
- 📄 主成分分析代码
- 📁 主成分分析降维代码（直接调用版）
- 📁 最小生成树MATLAB程序（直接调用版）



微信扫码领取
Matlab 42 种算法程序包

- 📁 动态规划模型Python代码
- 📁 马尔科夫预测模型Python代码
- 📁 神经网络分类模型Python代码
- 📄 ARIMA时间序列预测模型Python代码
- 📄 BP神经网络模型Python代码
- 📄 K-means聚类模型Python代码
- 📄 TOPSIS综合评价模型Python代码
- 📄 层次分析法Python代码
- 📄 多目标模糊综合评价模型Python代码
- 📄 二次规划模型Python代码
- 📄 非线性规划模型Python代码
- 📄 灰色预测模型Python代码
- 📄 卷积神经网络模型Python代码
- 📄 决策树分类模型Python代码
- 📄 逻辑回归模型Python代码
- 📄 蒙特卡洛模型Python代码
- 📄 模糊综合评价模型Python代码
- 📄 判别分析Fisher模型Python代码
- 📄 数学建模拟合模型Python代码
- 📄 随机森林分类模型Python代码
- 📄 线性规划模型Python代码
- 📄 一维、二维插值模型Python代码
- 📄 整数规划模型Python代码
- 📄 支持向量机模型Python代码
- 📄 智能优化之粒子群模型Python代码
- 📄 智能优化之模拟退火模型Python代码
- 📄 智能优化之遗传算法Python代码
- 📄 主成分分析算法Python代码
- 📄 最短路径算法Python代码



微信扫码领取
Python 30 种算法程序包

4. 论文各模块写作内容及注意事项

首页：论文题目、摘要、关键词

论文正文：

1.问题重述

2 问题分析

3 模型假设

4 符号说明

5 模型建立与求解

6.模型检验/模型改进与推广

7.模型优缺点评价

参考文献

附录

4.1. 首页：论文题目、摘要、关键词

① 论文题目

- 应尽量涵盖论文研究的主要对象或研究内容，所采用的主要研究方法
- 要求:简短、精炼，一目了然；
- 一般独自占一行，居中排版；
- 数模论文中，题目命名方式：基于 XXX 模型/方法/理论的 XXX 问题研究

② 关键词

- 一般为 3-5 个，写上主要模型即可

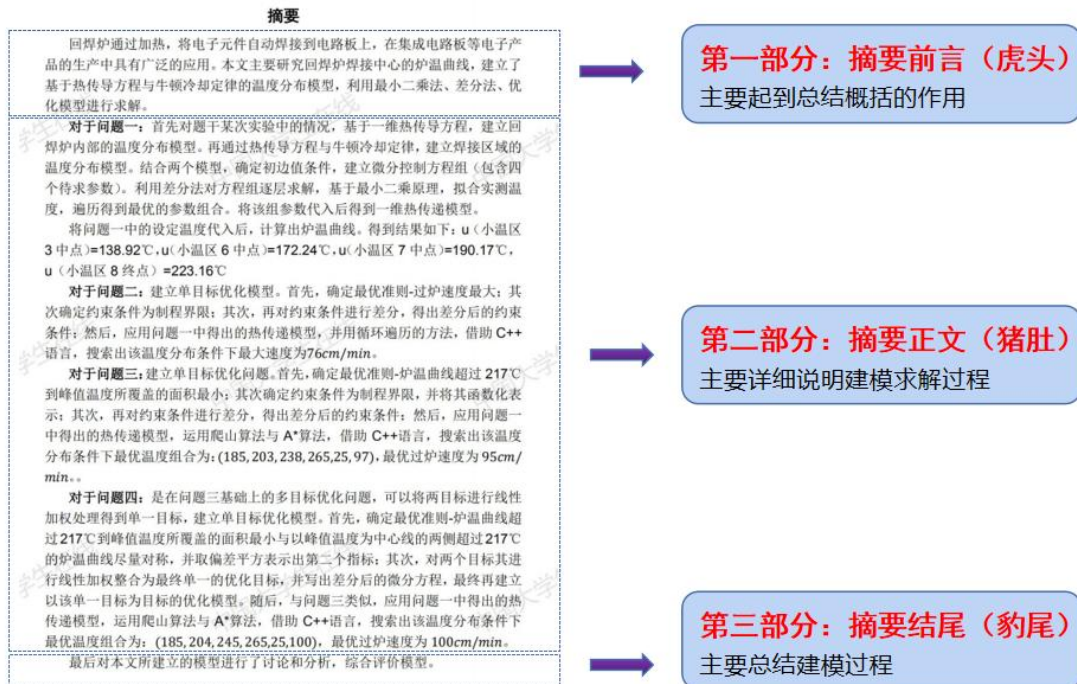
③ 摘要

- 摘要一般首先应该写明确研究的是什么问题，基于什么数学方法建立了什么数学模型，然后做了那些事或采用了什么方法/软件，得到了什么结果。该模型有什么特色等
- 摘要的写作应该使读者或者评委通过阅读摘要即可以知道解题中使用的方法和模型，以及关键的求解结果，使评委对于本论文有一个基本的了解。
- 摘要写作一般按照三段式写作手法，结构如下：



数学建模老哥

一、摘要的写作结构



4.2. 论文正文

① 问题重述

- 在撰写论文时，首先要简单地说明问题的情景，即要说清事情的来龙去脉。列出必要数据，提出要解决的问题，并给出研究对象的关键信息的内容，它的目的在于使读者对要解决的问题有一个印象。

➤ 问题重述的关键是：改写！！！千万别直接抄袭题目

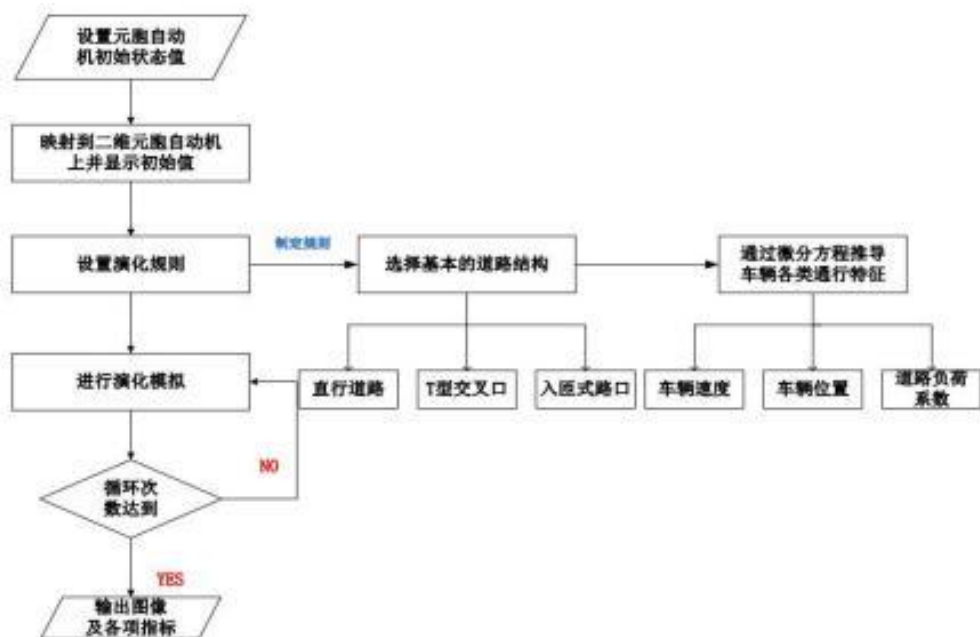
② 问题分析

问题分析是将具体问题抽象为数学模型的桥梁，反映了对问题的认识程度，体现了解决问题的雏形，也就是给出建模的思路，起承上启下作用，反应建模者的综合水平。

问题分析应包括的内容：

- 题目中包括的已知条件、参数或数据等；
- 对问题进行宏观分析，确定要解决问题的关键
- 对该问题给出大致的求解思路（如可建立 XXX 模型、可采用 XXX 方法等）
- 给出该问题已得到求解的相关描述（非具体结论）

为了让评委更加清楚作者的问题分析过程，可用流程图进行描述，流程图建议采用“左右均衡”“上下一致”的基本理念。



③ 模型假设

对情景的说明，不可能也不必要提供问题的每个细节。由此而来建立由此而来建立数学模型还是不够的，还要补充一些假设，模型假设是建立数学模型中非常关键的一步，关系到模型的成败和优劣。

在撰写模型假设时，一般包括以下几种情况：

- 对题目中已知条件或参数做出保真性假设；
- 仅考虑题目中涉及的主要条件，对其他情况不考虑或进行强制规定；
- 对题目中涉及的主要条件进行平稳性规定；
- 为使研究更简便、或从常识性角度做出的假设；
- 对模型中相关参数做出规定；

④ 符号说明

是对建模过程中涉及到的主要变量提前在论文中进行描述，以方便评审老师阅读论文，一般符号说明是以三线表的形式给出，**主要包括：符号、含义和单位。**

变量	说明	量纲
$\lambda_j, (j=1,2,3,4)$	导热系数	$W/(m \cdot ^\circ C)$
$\rho_j, (j=1,2,3,4)$	材料密度	kg/m^3
$C_j, (j=1,2,3,4)$	比热容	$J/(kg \cdot ^\circ C)$
h_1	第一层与外界对流换热系数	$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$
h_2	第四层与人体对流换热系数	$W/(m^2 \cdot ^\circ C)$
q	热流密度	W/m^2
T	温度	$^\circ C$
T_{ren}	人体温度($37^\circ C$)	$^\circ C$
T_{en}	环境温度	$^\circ C$
E	辐射力(辐射能量密度)	W/m^2
$d_j, (j=1,2,3,4)$	材料厚度	mm
ε	发射率	-
$q_{\text{辐射}}$	辐射传热量	W/m^2

⑤ 模型建立与求解

建立数学模型是最为重要的一环，既然是建模比赛，所以建立数学模型是最重要的，当然，有些问题的求解过程难用数学语言表述，也应该对解决问题的方案作明确的阐述，评审中，数学模型占绝对地位，如果论文中没有数学模型，会大大的影响对论文的评价。

在模型建立阶段，一般有下列几种建模形式

- 无需建立数学模型，以统计分析为主
- 结合相关的数学物理知识进行问题求解
- 结合已有模型或方法进行问题的求解
- 对已有模型或方法进行改进然后对问题进行求解
- 设计专门的方法或模型对问题进行求解

为了让读者更清晰的理解作者改进或设计新算法的思路,或采用较为新颖的算法时,可在建模部分利用伪代码进行算法的说明(伪代码)

我们采用分层序列法的思想,对问题三中使用到的遗传算法进行了进一步的优化,提出了接力进化的遗传算法,其大致过程可以用伪代码表达如下:

Algorithm 2 接力进化的遗传算法

Input: 初始可行域 D , 优化目标函数 $\{f_1(\mathbf{x}); f_2(\mathbf{x}); \dots; f_s(\mathbf{x})\}$

Output: $\mathbf{x}^*, \{f_1(\mathbf{x}^k); f_2(\mathbf{x}^k); \dots; f_s(\mathbf{x}^k)\}$

function OPTIMIZE($D, [f_1(\mathbf{x}); f_2(\mathbf{x}); \dots; f_s(\mathbf{x})]$)

$D^1 \leftarrow D$

$Population^0 \leftarrow$ random values

$k \leftarrow 1$

while $k \leq s$ **do**

$f_k(\mathbf{x}^k) \leftarrow \text{GeneticAlgorithm}(f_k(\mathbf{x}), D_k, Population^{k-1})$

$Population^k \leftarrow$ get final population of $\text{GeneticAlgorithm}(f_k(\mathbf{x}), D_k, Population^{k-1})$

$D^{k+1} \leftarrow \{\mathbf{x} \in D^k : f_k(\mathbf{x}) \leq f_k(\mathbf{x}^k) + \lambda_s\}$

$k \leftarrow k + 1$

end while

return $\mathbf{x}^* = \text{Best individual in } Population^s$

end function

注意:在撰写模型建立与求解过程中,千万不要直接将算法的原理进行复制,而是应该时刻和题目相结合去撰写论文;

⑥ 模型检验/模型改进与推广

模型检验就是对所建立的模型就其可行性、准确性和实用性等进行检验

一般根据问题的要求和模型特点主要包括下列几种:

- 稳定性与敏感性分析
- 统计检验与误差分析
- 新旧模型的对比

⑦ 模型优缺点评价

所谓的模型优缺点评价往往并不局限于模型本身,在整个建模过程中所表露出的优缺点均可在最后进行陈述,一般撰写模型优缺点的基本原则是优点说充分,缺点不回避;

⑧ 参考文献

引用范围:公开的资料(包括图书、期刊、网上查到的资料等):如在论文中引用或参考了他人的 研究成果,必须按照规定的参考文献的表述方式在正文引用处和参考文献中均明确列出。

正文引用:用方括号标示参考文献的编号,引用采用上标形式,如由质量守恒定律[1].

⑨ 附录

附录指的是用于模型求解的全部程序、建模用到的数据等非正文内容,正文中展示不开的结果, 用于评审专家对建模过程进行复盘的内容,一般放在文末,页数不限

- 至少应包括参赛论文的所有源程序代码
- 中间计算结果、推理推到公式、全部计算结果等不宜放在论文正文中的内容,但对支持论文有帮助的,也应该放在附录中

5. 摘要写作黄金模板及要点总结

5.1. 摘要写作要点总结

- 摘要一定不要超过一页!
- 摘要中不要出现图表等内容
- 摘要三要素:问题、方法、结果
- 摘要语言不要模棱两可,要体现数值
- 按照虎头、猪肚和豹尾三段式写作手法
- 最后写摘要,至少改五遍!

5.2. 摘要写作黄金模板

第一部分

背景描述+本文主要研究了XXX问题+综合建立了XXX模型+并基于XXX方法进行了求解。（全是一句话即可，控制在3-5行）

第二部分

针对问题X，主要解决XXX问题，本文首先利用XXX方法对数据进行了预处理工作，然后进行了XXX分析，建立了XXX模型，并利用XXX方法进行了求解，得出XXX的结果；

第三部分

最后我们对模型的鲁棒性和灵敏度进行了检验，发现模型具有较好的鲁棒性。同时我们也对模型的优缺点进行了评价。

5.3. 摘要写作黄金秘籍

- 比着同类型赛题的优秀论文摘要写；
- 摘要里面千万别有太多模棱两可的话，要有数值型结果！
- 摘要千万不要写的过多或过少（占页面 2/3 最佳）
- 摘要中一定要改到多说一句就显得多，少说一句就不完整！
- 重点内容要加粗！但千万不要变色
- 摘要千万不要头重脚轻，不要口语式表达！

6. 数学建模六大核心获奖秘籍

6.1. 摘要一定要认真写

- 在数学建模论文评选中，一般会经历初审和终审两个环节，其中初审环节主要是 评委通过查看参赛学员的摘要来判定其能否进入终审环节，一般这个流程所需要的时间在 5-10 分钟；进入终审环节的论文是有很大概率可以获奖的（例如美赛进入终审至少 80%以上概率可以获奖），未进入终审的论文只能发放优秀奖；

- 一篇好的摘要应包括“虎头”“猪肚”“豹尾”，结构清晰，逻辑严谨、内容丰富、语言简练；
- 摘要千万不能超过一页，一般是占到半页或 2/3 页即可。

6.2. 论文的排版一定要美观

论文是参赛队员呈现给评委的唯一材料，因此论文质量的好坏将直接影响到最终的获奖成绩；论文排版指的是将论文按照规定的标准格式进行美化的过程；

一篇排版很好的论文会让评委眼前一亮，在批阅时也会更加直观，更容易获得好的成绩。一般英文类型的论文推荐使用 LaTeX 排版软件，非英文类写作则需要按照模板进行编辑即可。公式用 `mathtype`，图表要美观

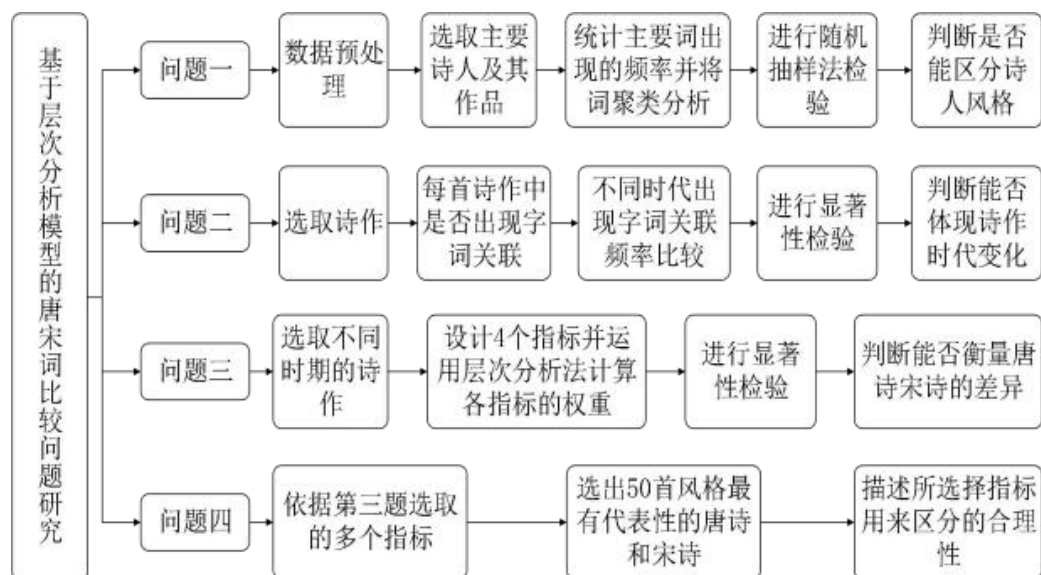
美赛的字体必须是：Times New Roman

6.3. 模型假设一定要认真对待

- 很多小伙伴在写作时并不重视模型的假设，但模型假设在论文评审标准中是直接提到的，也是国赛评委比较看重的地方。模型假设是模型建立前必不可少的环节，模型假设将直接关系建模的成败与优劣。
- 模型假设也不要写太多，一般写 5 条左右即可，并紧跟着**原因**。

6.4. 问题分析推荐使用流程图

问题分析能够让评委直观的了解作者的建模意图和主要的解题思路，因此也是要认真对待；为了方便评委查看建议在问题分析部分添加流程图，流程图可以使用 **VISIO 软件或 WPS 自带的流程图制作模块**，同时也需要在流程图下方进行文字说明，切忌仅提供一张流程图而不进行对应的文字描述的情况。



6.5. 推荐使用改进或优化后的模型

模型的建立是论文评审最重要的模块之一，一般来说各参赛选手主要是选择已有的模型来解答问题，极少学生能够在比赛三天的时间内创造出一个全新的模型。因此模型选择的好坏也将直接影响到评审的结果，在此建议大家在模型选择上优先倾向于组合模型或改进版的模型，如：

- 基于层次分析-熵权法的综合评价模型(评价类赛题，定权更准确)；
- 基于灰色-BP 神经网络的综合预测模型(预测类赛题，小样本的预测)；
- 基于遗传算法的 BP 神经网络优化算法(评价类、预测类均可应用，精度更高)；
- 基于小波变换-神经网络的预测模型(预测类赛题，大样本的预测)；

组合或改进优化的模型能够最大程度的提高原算法的优势并补偿其劣势；

6.6. 建议增加模型检验模块

模型检验不同于模型优缺点评价，模型检验主要包括误差分析和灵敏度分析两个模块，误差分析能够验证模型的正确性，灵敏度分析主要是验证模型的普适性。增加模型检验能够让评委对所建立模型的正确性有个更全面的认识，对建模取得的结果也更加认可。

- 误差分析一般适用于预测类题目，判断或分析模型计算结果是否准确
- 灵敏度分析一般适用于模型中存在某些固定性参数，主要是判定模型是

否适用于更多场景；

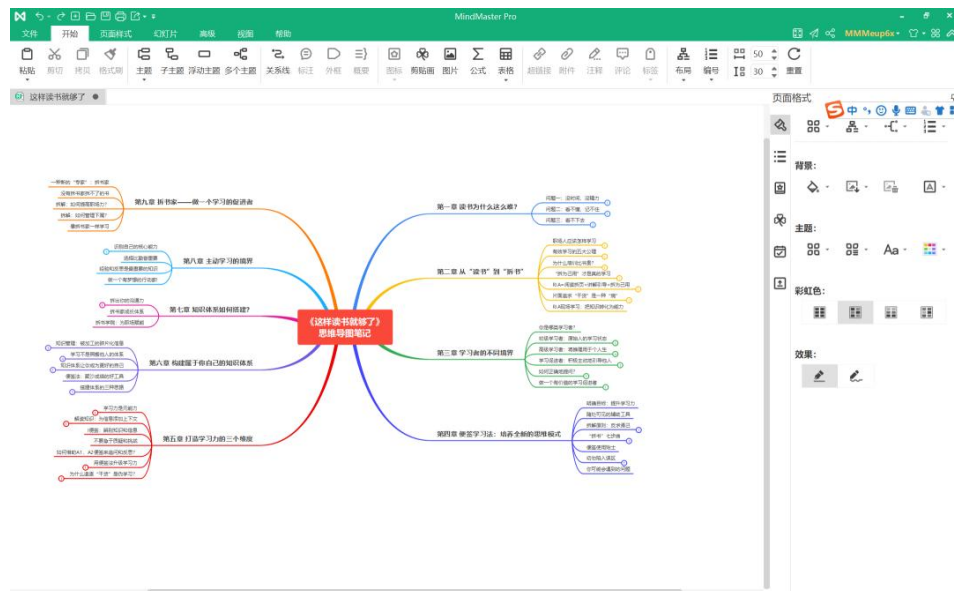
7. 数学建模高质量绘图软件汇总

7.1. VISIO 软件

Visio 是 Office 软件系列中的负责绘制流程图和示意图的软件，是一款便于 IT 和商务人员就复杂信息、系统和流程进行可视化处理、分析和交流的软件。在数学建模中经常用于问题分析或模型建立部分，能够将复杂繁琐的逻辑关系用简单的图示说明，目前也被越来越多学生应用；

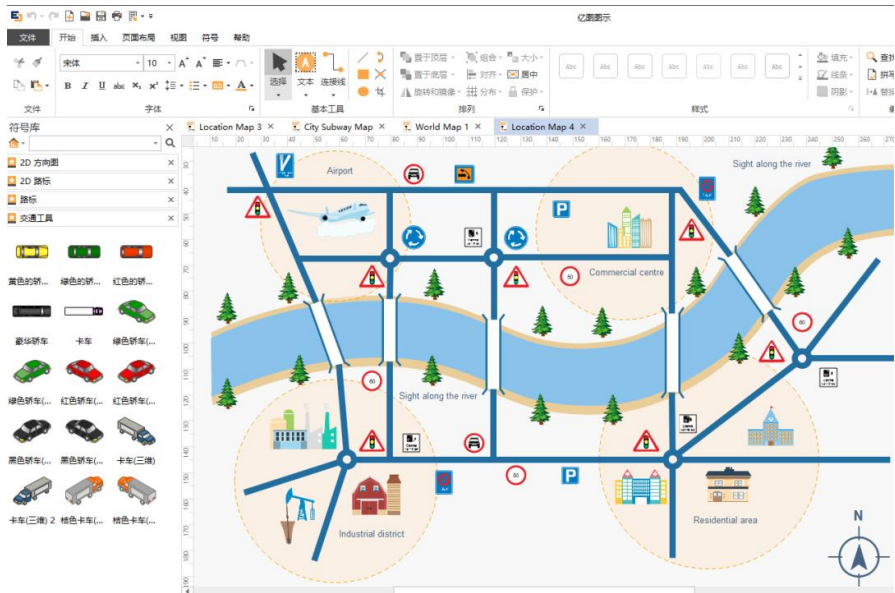
7.2. Mindmaster 软件

MindMaster 是一个十分专业的思维导图制作工具，Mindmaster 目前在数学建模评价类问题、分类问题、预测类等问题中具有很好的应用，能够将复杂的包含并列时间线等关系很好的展现出来。



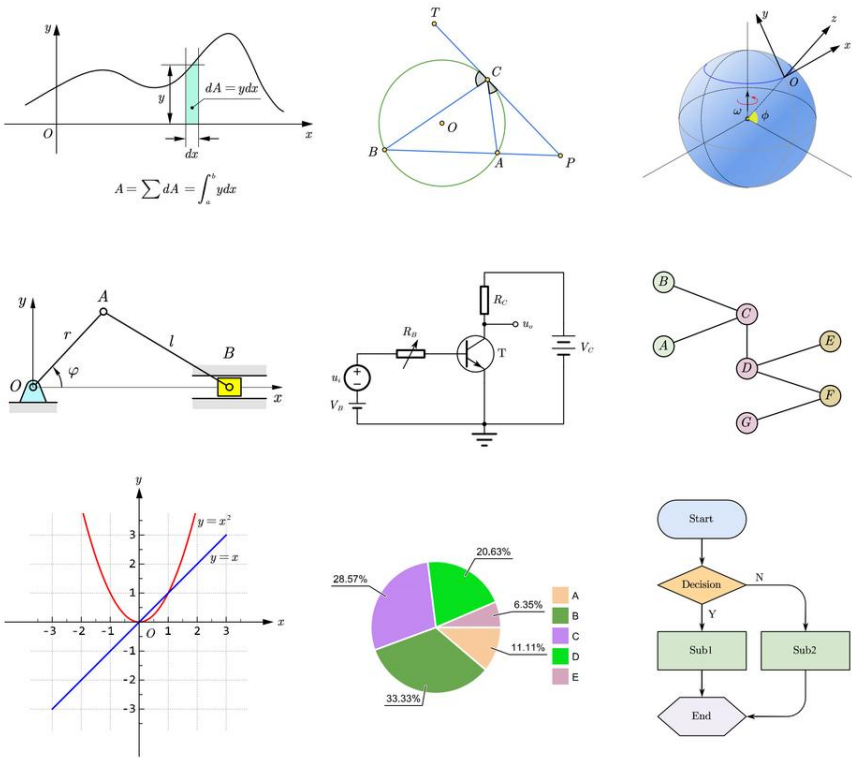
7.3. 亿图软件

亿图图示，是一款基于矢量的绘图工具，包含大量的事例库和模板库。可以很方便的绘制各种专业的业务流程图、组织结构图、商业图表、程序流程图、数据流程图、工程管理图、软件设计图、网络拓扑图等。



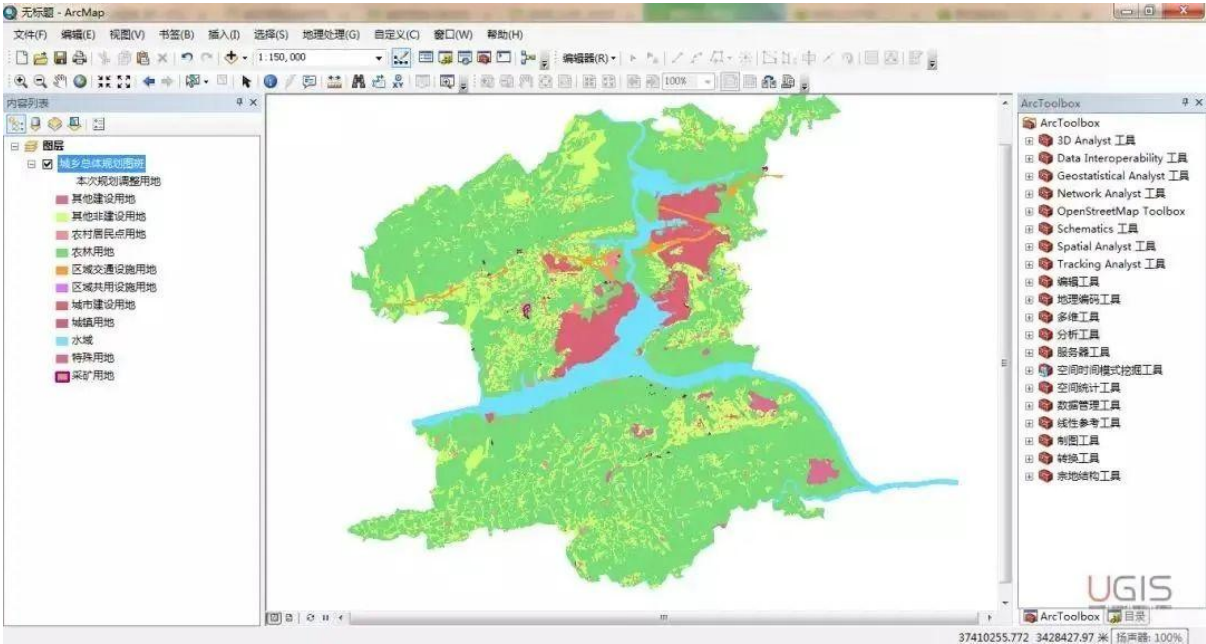
7.4. AxGlyph 软件

AxGlyph 是一款矢量绘图软件。该软件拥有滚动式符号面板，多底色、面板符号定制和分页顺序调整，格式化图形，通过节点控制可获取丰富的变形，而且支持自由定义的磁力点阵，便于精确或半精确化绘图。AxGlyph 在数学建模中可以做各种力学分析图，矢量分析图等等



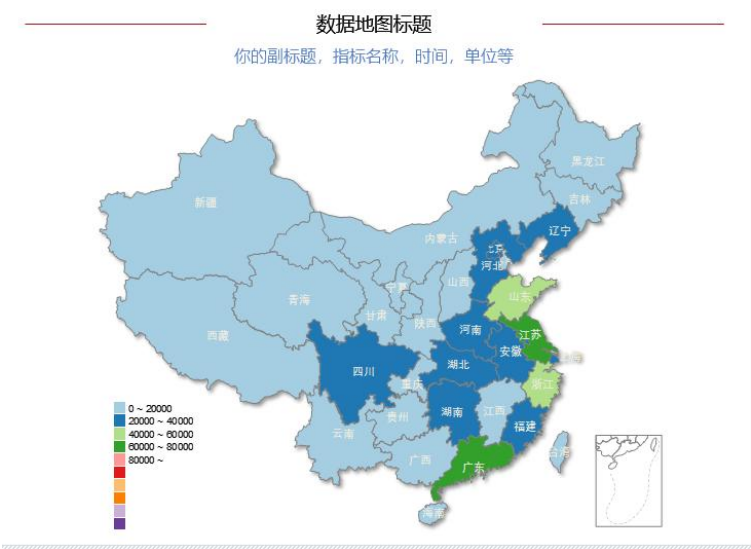
7.5. ArcGIS 软件

ArcGIS 是一个用户桌面组件，具有强大的地图制作，空间分析，空间数据建库等功能，在比赛中经常遇到选址、路径规划、污染扩散等均可用 Arcgis，并且和位置，经纬度有关的数据也可以用该软件读取并进行分析。



7.6. 地图数据的绘制

地图类数据的主要涉及到中国地图和世界地图两种，目前工作室为大家准备的是中国地图和世界地图绘制的基本 EXCEL 模板，方便快捷，可以直接调用！



7.7. 数学建模常用软件安装包和教程

- 01 Matlab2020a安装包、教程、学习资料
- 02 Python安装教程和资料
- 03 Visio安装包、安装教程、学习资料
- 04 SPSS安装包、安装教程、学习资料
- 05 Lingo安装包、安装教程、学习资料
- 06 SAS系统安装包、安装教程、学习资料
- 07 Stata系统安装包、安装教程、学习资料
- 08 Mathpix安装包、安装教程、学习资料
- 09 LaTeX软件安装包、安装教程、学习资料
- 10 Mathtype安装包、安装教程、学习资料
- 11 Mindmaster软件安装包、安装教程、学习资料
- 12 亿图软件安装包、安装教程、学习资料
- 13 AxGlyph软件安装包、安装教程、学习资料
- 14 Gephi软件安装包、安装教程、学习资料
- 15 ArcGIS软件安装包、安装教程、学习资料
- 16 Mathematica软件安装包、安装教程、学习资料
- 17 冰点文库下载软件安装包、安装教程、学习资料
- 18 虫部落搜索网址
- 19 Checker软件安装包、安装教程、学习资料



8. 美赛时间规划和分工写作

时间	建模手	编程手	写作手	注意事项
2 月 2 号早上 6: 00-12: 00	查阅文献和选题	查阅文献和选题	查阅文献和选题	切记盲目选题， 一定多讨论，少 数服从多数
2 月 2 号下午 和晚上	问题一模型建立 和结果分析	问题一建模和编 程求解	问题重述、问题 一分析及建模过 程写作	问题一往往较为 简单，写作要贯 穿建模始终
2 月 3 号	问题二模型建立 和结果分析	问题二建模和编 程求解	问题二建模和结 果分析的撰写	问题二往往很关 键，务必认真思 考建立模型
2 月 4 号	问题三、问题四 模型建立和结果 分析	问题三和问题四 建模和编程求解	问题三和问题四 建模和结果分析 的撰写	一般问题是连贯 的，与上面问题 相关联
2 月 5 号上午	剩余问题模型建 立和结果分析	剩余问题建模和 编程求解	剩余问题建模和 结果分析的撰写	5 号上午想尽一 切办法解决所有 问题
2 月 5 号下午	建模过程优化总 结和初稿完成及 优化	编程过程优化总 结和初稿完成及 优化	对初稿进行进一 步的检查和修 改，形成终稿	下午主要是对论 文初稿进行完善 形成终稿
2 月 5 号晚上	摘要撰写和修改	摘要撰写和修改	摘要撰写和修改	摘要最后写，至 少应拿出 5 小时 时间撰写并修改 摘要，摘要至少 修改 5 次以上！

9. 2024 美赛论文提交流程及注意事项

9.1. 2024 美赛时间安排

- 报名截止时间：美国东部时间 2024 年 2 月 1 日，下午 3: 00 之前（星期四）；
（北京时间：2024 年 2 月 2 日，凌晨 4: 00 之前，星期五）
- 比赛开始：美国东部时间 2024 年 2 月 1 日，下午 5: 00 点（星期四）；
（北京时间：2024 年 2 月 2 日，早晨 6: 00 点，星期五）
- 比赛结束：美国东部时间 2024 年 2 月 5 日，晚上 8: 00（星期一）；
（北京时间：2024 年 2 月 6 日，上午 9: 00，星期二）
- 解决方案截止日期：美国东部时间 2024 年 2 月 5 日，晚上 9: 00（星期一）；
（北京时间：2024 年 2 月 6 日，上午 10: 00，星期二）
- 比赛结果：结果将于 2024 年 5 月 31 日或之前发布。

9.2 论文提交规则

- 团队必须在 2024 年 2 月 5 日星期一美国东部时间晚上 8: 00 之前结束其解决方案的所有工作，并在 2024 年 2 月 5 日星期一美国东部时间晚上 9: 00 之前通过电子邮件将解决方案论文的 Adobe PDF 电子文件发送给 COMAP。*注意：不要等到最后一刻。解决方案完成后立即发送，并且仅发送一份副本。
- 美国东部时间 2024 年 2 月 5 日晚上 8 点之后，不得对团队的解决方案文件进行进一步的修改、增强、添加或改进。对解决方案的任何更改都将构成违反比赛规则，并可能导致取消资格。
- 每个团队都需要通过电子邮件向 solutions@comap.com 提交其解决方案的 Adobe PDF 电子副本。任何团队成员或顾问都可以提交此电子邮件。
 - a. PDF 解决方案文件的电子邮件必须在 2024 年 2 月 5 日美国东部时间晚上 9: 00 的电子邮件提交截止日期或之前在 COMAP 收到。

- b. 在电子邮件的主题行中，写下团队的控制编号。例如，Subject: **0000000**。每封电子邮件限制一个团队解决方案文件。
- c. 使用团队的控制号作为文件附件的名称。例如: **0000000.pdf**。*注意: 附件必须小于 **20MB**。请勿使用 Google Docs 等云服务。您的电子邮件必须包含单个 Adobe PDF 附件。
- d. 团队的 PDF 电子解决方案的第 1 页应该是团队摘要，然后是解决方案以及任何参考文献和附录。
- e. 请勿在解决方案电子邮件中包含或发送程序、软件、数据库和/或其他文件，因为它们不会在评审过程中使用。
- f. 学生、顾问或机构的名称不应出现在电子解决方案的任何页面上。
- g. COMAP 将只接受您解决方案的 Adobe PDF。每封电子邮件限制一个解决方案。

4. 如果团队未能在美国东部时间 2024 年 2 月 5 日晚上 9:00 之前按照上述说明通过电子邮件提交解决方案，可能会导致取消资格或降低奖励级别。