



THE CONSORTIUM FOR
MATHEMATICS AND
ITS APPLICATIONS

2019 MCM 问题 C

分诊评判指南

目的与背景

数学建模竞赛(MCM)和跨学科建模竞赛(ICM)都依赖分选评判和最终评判过程,根据MCM/ICM竞赛规则提交的技术报告,确定不合格、不成功参与者、成功参与者、荣膺奖、有功、入围和优秀7类参与者的表现

(<http://www.comap.com/undergraduate/contests/mcm/instructions.php>)。

最终评判是最终的过程,其目的是确定论文将被指定为

入围或优秀。在此之前,美国和中国的分诊评判机构根据 MCM/ICM 多年来运作的理想特征和内容,以及每个问题的特殊性,对每个 MCM/ICM 提交的文件进行了有效的排名和分类。

总体而言,MCM/ICM 支持并倡导一种由主要元素组成的迭代数学建模过程,包括:

问题重述(Problem
Restatement),

假设与论证,

“模型构建与应用”,

“模型测试和/或灵敏度分析”;

• 优势与劣势分析。

包含足够详细的主要元素来解决所提出的问题的论文会得到评委更高的认可。

分诊过程依赖于支持 MCM/ICM 管理的学术教师和行业专业人员的专业知识、经验和判断,以阅读和识别团队论文中的关键质量指标-数学和科学的适当应用,探索的深度,公认建模过程的完整性,支持研究的适当依赖和文档,创新和深刻的建模方法,以及清晰和简洁的阐述。等等。正如 UMAP 期刊文章中经常提到的那样,这些元素在建模者中普遍受到重视,并且是顶级论文所期望的标志性成分。

虽然不可能列出对这种质量的所有潜在贡献者,但从 MCM/ICM 的角度来看,可以注意到如果不存在,将限制论文质量的项目。虽然在试图确定此类限制标准时并没有声称是全面的,但该备忘录有望提供足够的信息,以在分诊地点在地理和时间上存在极端分离的情况下建立判断的一致性。

分 诊 评 判

在分诊阶段，我们试图剔除那些没有机会成为功绩或杰出的论文。一般来说，我们有计划保持最终评审的百分比目标水平，但在整个过程中，我们总是要做一些调整。

学生团队投稿的评审采用七种论文分类:不合格、不成功参与者、成功参与者、荣膺奖、功绩、入围和优秀。每一篇 MCM/ICM 论文的分类是相对于每年收到的论文库。

每个类别的一般指导方针和百分比如下。

不合格 (DQ):团队论文被发现违反比赛规则。违反规则应在评论栏注明(如“抄袭”、“与论文 xxx 相同”), 并得分为 0 分。MCM/ICM 竞赛主管将审核和核实所有被指定为不合格的论文(DQ)。

不成功参与者 (UN):团队的论文没有回应任何竞赛问题的要求，但没有违反任何竞赛规则。应在评论栏中注明对失败的简单解释(例如;“没有建模”), 并得分为 0。MCM/ICM 竞赛主任将审查和核实所有被指定为不成功的论文(UN)。

成功参与者 (P):团队尝试解决这个问题并成功地提交了他们的论文。然而，他们的整体论文最好被描述为中庸，并且可能包含不完整的建模过程或解决方案，以及数学或逻辑错误。得分为 1 或 2 分。

荣膺奖 (HM)(%有保证):团队提交了一个完整的、可接受的建模方法和解决方案，但他们的解决方案至少包含一个缺点、缺陷或错误，使其无法被归类为功绩或杰出。得分为 3,4 或 5 分。

功绩 (M)(10%):团队的论文代表了典型的建模方法，但他们的解决方案可能包含逻辑、计算、建模或假设方面的小错误或问题。得分为 6 或 7 分。

最终入围者 (F)/优秀 (O)(<1%):该团队的论文代表了优秀的建模方法和可靠的解决方案，包括展示了清晰而简洁地传达他们的过程、结果和结论的能力。得分 7 分。

7		分类评审会议的目的是完成论文的粗略分类。在分配给每篇论文的时间内(不超过 15-20 分钟，平均不超过 10-15 分钟)，评委评估建模过程中所需的要素是否得到解决，以及团队是否回答了问题陈述中提出的问题。在分诊环节中的评判使用左侧显示的 7 分制量表，以实现所需的分类。使这成为可能的是分诊评委的心态，主要是寻找最顶级的论文，而不是试图全面评估每一部分
6	可能杰出或有功	
5	可能荣誉奖	
4		
3.		
2	成功	
1		

每一个纸。不要害怕用这些数字分数来建立质量水平之间的区分。在分诊评审时，每篇论文都有 2 次阅读，所以每位评委负责一半的分诊决定，是否将论文转发到最终评审。

在分诊轮结束后，主审评委会筛选出大约 60-80%的论文，并将剩余的论文带到最终评审。

分诊评审笔记

如果你发现你被分配阅读的论文缺失、损坏或不正确，请注明论文编号，并通知你的主审，以便 COMAP 检查正确的论文。

如果你发现某个团队包含了任何有区别的信息，如学校名称或学生姓名，请正常阅读该论文，正常评分，但在评论栏中添加注释(例如“在 xxx 页包含学校名称”，“在 yyy 页包含学生名称”)。

如果发现某篇论文超过了指定的页数限制，则正常阅读该论文，评分正常，但在评论栏添加备注(例如“论文超出了指定的页数限制”)。

分诊评审鼓励(但不要求)在评分单上加入评论。它可以简单到几个字(例如“伟大的假设”)，也可以是证明论文分数的句子(例如“zzz 页上致命的逻辑缺陷”)。

问题具体指导:问题 C (2019):

2019 年问题 C 的核心是一个建模问题，试图将阿片类药物使用在空间和时间上的传播定性和理解作为一种有可能成为美国人口主要流行病的行为。该问题的目的是让团队建立能够及时向前和向后滚转的模型，以潜在地确定未来阿片类药物的状况(如果没有减弱)，以及分别在目标美国的五(5)个州中，此类使用/滥用在空间和时间上的潜在位置。NFLIS 数据正是为这一建模工作提供的，因为它包含了所有五个州每个县不断演变的使用/滥用的证据。出于分诊指导的考虑，我们将这种模式称为“传播模型”。

一旦构建并验证了这样的模型，团队将被要求从美国人口普查局(U.S. Census Bureau)收集的数据中识别潜在的社会经济因素，这些因素以某种数学上可辩护的方式显示出与传播模型中注意到的行为之间的关联，或者证明不存在这种关联。最有可能的是，团队将尝试使用统计方法来做到这一点，但评委也应该对其他方法持开放态度。

如果从提供的美国人口普查数据中确定了这些因素，团队将被要求适当修改其传播模型，目的是探索添加这些因素可能有助于洞察危机的潜在解决策略的可能性。将此模型称为“完整模型”。没有预先确定的数量或类型的因素可以以这种方式使用。MCM 团队需要确定和支持那些被使用的因素。

正如本问题所述，团队将使用该完整模型来生成和测试阿片类药物危机的潜在解决方案策略。这样做的论文是该问题上更高 MCM 奖项分类的候选人，因为它们将代表数据洞察 MCM 问题的目的。

有大量关于各种类型的确定性和随机模型的文献，这些模型可以用来构建传播模型，以支持第 1 部分提出的问题。扩散模型、流行模型、网络图和其他有效描述地理空间组织数据之间和之间的空间/时间关联的数学模型可能会出现。这个问题确实需要大量的数据准备和集成，因为来自不同数据库的数据是提供给团队独家使用的。选择的元素和分诊指南：

第一部分:发展传播模型

”使用 nfl 提供的数据，建立一个数学模型，以描述报告的合成阿片类物质和海洛因事件(案件)在五个州及其县之间的传播和特征。”

- + 未能建立这种传播模型的团队在分诊中不能得到高于 2 的分数。
- + 未能同时解决时间和地理维度问题的团队在分诊方面的得分不得高于 3 分。呈现出好的图形结果的团队应该比没有呈现好的图形结果的团队得分更高。

”使用你的模型，确定五个州中任何可能开始使用特定阿片类药物的地点。”

- + 未能使用其传播模型解决这一问题的团队在分诊中的得分不能高于 2 分。这是要求团队“随着时间向后滚动他们的模型”的问题要求，如前所述。这个问题的答案可以基于模型输出或行为分析，也可以基于将特定地理空间位置的阿片类药物使用数据与时间相关的描述性统计。

”如果你的团队确定的模式和特征继续存在，美国政府应该有什么具体的担忧吗?在什么药物识别阈值水平上会出现这些问题?你的模型预测它们在未来会在哪里、何时发生?”

- + 团队如果没有使用其传播模型的输出和/或行为特征来回答这些问题，在分诊期间的评分不能高于 2 分。这是要求团队“及时滚动他们的模型”以识别或预测未来可能发生的关键信息的问题要求。团队识别的模式可以是县、州或多州级别的聚合，因为团队在这里认为重要的模式和阈值是主观的建模选项，要求团队在数学上进行支持。
 - + 在预测中包含不确定性分析的团队应该比那些没有包含不确定性分析的团队获得更高的分数。
- 未能解决以上任何一个要素(模式、关注点、阈值、预测)的团队在分诊中的得分不得高于 2 分。
- + 未能解决所有这些元素(模式、关注点、阈值、预测)的团队在分诊中的得分不能高于 1，因为这代表了他们传播模型的主要使用目的。

第 2 部分:开发完整模型

”使用或使用趋势是否与美国人口普查提供的任何社会经济数据有某种关联?(需要一个有统计或数学分析支持的“是”或“否”的答案。

在没有数学或统计学支持的情况下，选择美国人口普查数据元素的团队在分诊期间的得分不得高于 3 分。

“如果是这样，请修改第 1 部分中的模型，以包括该数据集中的任何重要因素。”

- 在第 2 部分中，隐含的需求是比较这个完整模型和第 1 部分中开发的传播模型的模型行为和结果。在这样做的过程中，第 1 部分提供的相同指导适用于第 2 部分，并添加了社会经济解释变量。
- + 团队认识到，当完整模型中包含社会经济因素时，以前仅使用传播模型提供的问题答案可能会发生变化，他们的得分应该高于那些没有包含社会经济因素的答案。
- “重要的社会经济因素的选择应该基于之前的数学或统计分析来证明。
- 在分诊过程中，未能支持其选择的重要社会经济因素的团队得分不得高于 4 分。

第 3 部分：

“最后，结合第 1 部分和第 2 部分的结果，确定应对阿片类药物危机的可能策略。”

该元素要求团队综合问题之前的元素，适当地混合传播模型和完整模型的结果。团队提出的任何缓解或解决策略都必须与模型分析和结果相联系，是可信的，并且是可行的。

- + 提供基于模型的合理性的团队将在分诊中获得更高的分数。
- + 建议与模型分析或结果不相关的缓解或解决方案策略的团队得分应低于这样做的团队。

“使用你的模型来测试这一策略的有效性;确定成功(或失败)所依赖的任何重要参数界限。”

如果团队不能使用他们完整的模型来分析他们提出的策略的有效性，他们就可以在分诊过程中得分不高于 4。

给首席管理员的备忘录:”除了你的主要报告外，还包括给首席管理员的 1-2 页的备忘录，DEA/NFLIS 数据库，总结你在建模工作中确定的任何重要见解或结果。”

这一要素要求学生为相对非技术的受众总结和解释他们建模工作的结果。它意味着使用 NFLIS 和问题中包括的人口和经济变量，并对五个州有一些一般的熟悉。

“备忘录中提出的见解或结果应遵循团队对第 1 部分和第 2 部分的回答。未包含此备忘录的团队在分诊中得分不得高于 2 分。

- + 没有包括他们的主要结果或推荐策略的团队在分诊中得分不能高于 3 分。
- + 建议与其模型不相关的行动的团队得分应该低于建议得到其模型和分析支持的团队。

写得不好的总结应该比写得好的总结得分低。

《竞赛说明》要求的要素:

- 一页总结表 (Summary Sheet)

比赛说明上写着: “一份摘要应该清楚地描述你解决问题的方法，最突出的是你最重要的结论。如果总结仅仅是对竞赛问题的重述，或者只是从引言中复制粘贴样板，一般都会被认为是不够有力的。”

除了如上所述的摘要页之外，每篇论文都应该包含以下数学建模元素:

问题重述

假设和证明

- 模型构建与应用
- 模型检验和/或敏感性分析(问题 C 注:统计置信区间或假设检验可能满足这一点)

“模型修正”

- 优劣势分析。

这些不需要出现在独立的部分，但必须在论文的某处解决团队提交被认为是一个完整的建模工作。遗漏上述五个要素中的任何一个的论文，在分诊过程中得分不能高于 4 分。

Final judgment Sessions(仅供分诊评分员参考)

最终评委为每个问题制定一个标题，并根据被评判的问题和在场的论文集进行定制。在分拣事件之后，评委们会更好地了解他们读过的顶级论文是如何解决问题的，以及哪些元素正在进化，使论文彼此区别开来。这些知识为在最后一轮评审环节挑选优秀论文之前完善评审标准提供了基础。我们通常有 4 到 5 轮的最终评审，每轮大约有 50% 的论文被剔除。



Patrick Driscoll
MCM 总监

有道文档翻译
pdf.youdao.com