



THE CONSORTIUM FOR  
MATHEMATICS AND  
ITS APPLICATIONS

## 2019 ICM D 题

### 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士的专业知识、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 D(2019):

ICM 问题分级的主要目的是判断团队在使用良好科学并导致可测量结果和分析的基础建模方面的表现。在今年的问题中，您应该看到卢浮宫紧急疏散的模型开发和分析，该模型允许博物馆领导人探索一系列从博物馆疏散游客的选择，同时也允许紧急人员尽快进入大楼。

获得或构建良好的数据可能是这个问题的一个挑战，因此不需要使用经过验证的数据进行验证。构建合理的数据来表示物理结构、游客数量以及出口和通道的位置，可以很好地实现其建模。在阅读时，考虑与以下指定任务相关的团队表现：

- 1)他们是否模拟了疏散过程中的人流?他们是否确定了关键因素(物理空间、事件位置、游客数量、出口位置、一天的时间、一周的哪一天等)，这些因素在他们计划疏散时是重要的?他们是否制定了一种方法来实施他们认为重要的因素和原则?他们的一页摘要是否传达了他们的建模工作和结果?
- 2)他们是否为疏散建立了良好的基本动态模型?他们的模型是否考虑到(或帮助识别)可能限制向出口移动的潜在瓶颈?他们是否发现、创建或使用场景来测试他们的模型，他们是否提供了模型动态的可视化以及测试或模拟的结果?
- 3)他们的模型是否允许应急计划人员适应能够解决一系列广泛考虑和各种潜在威胁的情况?他们的模型是否考虑了那些有可能改变或删除通往安全的可能路线的部分威胁?
- 4)他们是否提出了卢浮宫应急管理的政策和程序建议，包括游客安全所需的人群管理和控制程序?
- 5)他们是否讨论如何适应和实施他们的模型，以适用于其他大型、拥挤的结构?
- 6)他们是否讨论了建模的基本要素:假设、度量、优点/缺点和模型的敏感性?
- 7)他们的报告是否少于或等于 20 页(不包括他们的封面，摘要，参考文献和附录)?

此外，您可能会发现团队考虑了以下一些可选项目。即使不是必需的，解决以下一些项目可能是良好的跨学科建模的标志：

- “他们是否描述了仅使用四个可用的公共出口疏散博物馆需要多长时间？他们是否描述了一天中的时间和/或一年中的时间是如何影响疏散的？他们有没有注意到卢浮宫通常在周一和假期闭馆？”
- “他们会推荐增设公共出口的地点吗？他们是否演示了如何以及何时可以使用这些额外的出口来协助疏散？他们是否更新了模型并报告了使用所有额外出口疏散博物馆需要多长时间？”
- “他们描述了如何引导游客到出口吗？他们是否推荐了具体的人群控制措施，并描述了如何实施这些措施？他们是否建议使用科技手段？”
- 他们是否考虑过个人在疏散前试图找到自己的团队？他们是否证明了这将对他们的疏散模型产生影响？他们是否确定了减轻影响的方法？
- 为残疾游客提供无障碍环境是卢浮宫的首要任务之一。他们是否描述了他们的疏散模式是如何解释博物馆残疾游客的？
- “当游客离开大楼时，急救人员必须能够进入大楼。他们是否确定了应急人员应该进入的位置和方式？他们是否演示了这如何影响他们的模型以及完成疏散所需的时间？”
- “他们是否描述了游客离开大楼后会发生什么？他们描述了游客应该离开博物馆多远吗？”

在快速(10-15 分钟)阅读后，分配一个分数(1-7)，1 是差(潜力低，优秀)，7 是优秀(潜力高，优秀)。在适当的时候，请加上一句话的评语来说明成绩。抄袭的论文，0 分取消参赛资格，基本没有相关作品的论文，不成功参赛，0 分。请解释为什么会给 0 分——抄袭或几乎没有作品或建模。

在最终的评审中，我们会更加谨慎地评估幸存论文的学生工作，但您在分诊分级中的作用使我们的系统运行良好。感谢您执行这次分级工作，并为 ICM 的成功做出了贡献。

**最终评审会议(仅供分诊分级员参考)**

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。



Chris Arney  
ICM 总监