



THE CONSORTIUM FOR
MATHEMATICS AND
ITS APPLICATIONS

2019 MCM 问题 A

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 A(2019):

虽然对于团队来说，提供一套关于 MCM 问题的明确假设总是很重要的，但在今年的 a 问题上，这一点更加关键。各团队正在尝试定义虚拟龙的基本生物学，以及问题中所描述的动物的基本机制和行为。基于团队所做的假设，团队有可能开发出多样化的建模方法，得出广泛的结论，并在每篇论文之间产生显著不同的结果。

“学生团队在为这个问题开发数学模型时应该明确地陈述他们的假设，他们应该明确这些假设是如何驱动他们的建模方法和局限性的。这样做的团队应该比那些没有这样做的团队得分更高。

一个团队没有明确陈述他们的假设，也没有明确说明他们的假设如何影响他们的建模或其结果，在分诊过程中不应该得到高于 4 分的分数。

问题中出现的问题可以分为两部分。第一部分侧重于开发一个数学模型，以评估龙的生物需求和影响。第二部分扩展了模型，以确定气候变化对龙的影响。团队被要求在两页的总结中明确解决第二部分，尽管许多团队也会将其整合到主要报告中。为了回答第二部分的问题，必须回答第一部分的问题。

没有回答第二部分关于龙身上气候变化问题的团队，在分诊过程中得分不高于 4 分。

第一部分:模拟龙的生物需求和影响

问题的第一部分包括四个广泛的问题。每个问题都在下面列出，并说明了对每个问题的期望。

问题一:

“第一，龙的生态影响和要求是什么?”

这个关于生态影响的问题比较模糊，可能会分布在一篇论文的不同章节中。注意，通过回答其他问题，他们将含蓄地回答这部分问题。灵活地解释团队对这个问题的回答。

在分诊过程中，没有回答这个问题的队伍不应该得到大于 5 分的分数。

问题二：

“龙的能量消耗是什么?它们的热量摄入要求是什么?”——这是所有其他问题都需要解决的一个中心问题。

未能解决和回答这个问题的团队在分诊期间应获得不高于 3 分的评分。

问题三：

“还有，养三条龙需要多少面积?”

- 这是一个很重要的问题，但优先级低于问题二。

“团队不需要提供具体的土地面积，但应该表明龙所需要的土地规模。评分最高的作品应该提供一份关于土地需求如何随着龙的成长而变化的讨论。

未能解决和回答这个问题的团队在分诊期间应获得不高于 4 分的评分。

问题四：

“需要多大的社区来支持一条龙，才能为一条龙提供不同程度的援助?”

“这个问题是四个问题中优先级最低的。

“对这个问题的回答取决于对一个社区生产力的一些假设，这些假设应该明确。

“在如何评价一个团队对这个问题的反应时要灵活，这个答案并不一定需要非常复杂。鉴于对前面问题的回答，一个团队可以基于对所讨论的社区的简单假设提供一个简单的答案。

如果团队没有解决这个问题，或者没有解决支持龙所需要的社区大小的问题，应该得到不超过 5 分的分数。

第二部分:扩展基础模型，以确定气候变化的影响

问题的第二部分要求每个团队扩展他们的模型，以考虑气候的广泛变化。两页的总结依赖于得出的分析结果，没有充分解决这部分问题的团队不应该得到大于 5 分的分数。

方面：

“气候条件对你的分析有多重要?”

和问题第一部分的问题一样，这个问题依赖于团队的假设，并且应该与他们明确陈述的假设一致。

未解决这一气候变化问题的团队在分诊期间应获得不高于 4 分的评分。

两个方面：

“特别是，你应该起草一封两页的信给原著作者乔治·r·r·马丁，就如何保持故事的现实生态基础提供指导，特别是关于龙从干旱地区到温带地区和北极地区的运动。“——这是问题的一个至关重要的方面。它要求学生对自己的努力做出简洁而恰当的总结。

没有提供这一要求的两页总结的团队应该获得不高于 4 分的分数
在分类。

三个方面：

“除了建模活动本身，描述和讨论一个虚构龙领域之外的情况，你的建模努力有助于告知和提供洞察力。”

这个问题与其他问题不同。团队可以通过多种方式回答这个问题，

你应该给他们足够的余地来决定他们回答得有多好。未能解决这个问题的团队将从他们的分诊总数中扣除 1 分。

最后，因为这个问题是在处理一个虚构的动物，所以团队可能会依靠“魔法”的存在来解释一些困难的建模元素、行为或结果。考虑到问题的背景，在小范围内依赖这一点可能是可以接受的。

+ 团队应该努力最大限度地利用现实世界的局限性，因为问题是在现实世界的环境中铸造虚构的动物。

使用超自然现象而不是简单测量的团队应该比直接使用真实世界现象的团队得到更低的分数。

团队使用超自然的方法为龙储存和释放能量不应该在分诊期间受到惩罚。

虽然，在分诊过程中，使用超自然方法获取或创造能量的团队不应获得超过 4 分的分数。

一般建模指南：

除了上面的评分指导，还应该遵循一些与数学建模和报告写作相关的一般指导方针。例如，学生应该像前面提到的那样，把自己的假设搞清楚。他们还应该同时提供引文和参考文献来支持他们的工作。

没有引用的论文应扣分 1 分。

没有推荐信的论文扣分 1 分

未能明确阐述其模型优缺点的论文应扣分 2 分。

缺乏敏感性分析讨论的论文应扣分 1 分。这

讨论可以是对敏感性的初步讨论和探索，没有充分的分析，但它至少应该以一种基本的形式出现。

一篇文章如果给出了许多方程，却没有描述、发展或动机，那么它的得分不应该超过 2 分。

一篇文章如果一直表现出语法使用糟糕、拼写错误或句子不完整，应该从分数中扣除 2 分。

•包含格式不佳、缺乏适当注释或缺少说明文字的图表的论文，应扣分 1 分。

“在对数字的叙述中，包含数字但没有附带讨论或描述的论文，应扣分 1 分。

竞赛说明说：“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

“假设与论证” “模型构建与应用” “模型测试和/或敏感性分析” “模型修正”

- 优势与劣势分析。

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