

2026 数学建模竞赛 (MCM) 问题 C: 与明星共舞的数据



《与星共舞》(Dancing with the Stars, 简称 DWTS) 是一个国际电视节目系列的美国版本, 原型来自英国节目《Strictly Come Dancing》(最早名为《Come Dancing》)。该节目在阿尔巴尼亚、阿根廷、澳大利亚、中国、法国、印度等许多国家都有版本。美国版本是本题关注的对象, 目前已播出 34 季。

节目中, 明星与专业舞者组成搭档, 每周表演舞蹈。由专业评委组成的评审团对每对选手的表演打分, 同时观众(通过电话或网络)为自己喜欢的选手投票。每位观众每周可以投一次或多次票(有上限限制)。

观众投票的对象是“希望留下的明星”, 而不是直接投票淘汰某人。评委评分与观众投票会结合起来, 决定当周被淘汰的组合(综合得分最低者)。通常有三对(某些赛季更多)进入决赛, 在决赛周中, 根据评委与观众的综合得分对他们进行最终排名(第 1 名到第 3 名, 或第 4、第 5 名)。

评委评分与观众投票的结合方式有多种可能。在美国版的前两季中, 采用的是**排名法 (rank)**。但在第 2 季中, 由于明星选手 Jerry Rice 虽然评委分数很低却进入决赛, 引发争议, 因此节目组改用**百分比法 (percent)** 来替代排名法。两种方法的示例见附录。

在第 27 季, 又发生了一次争议: 明星 Bobby Bones 尽管评委评分一直较低, 却最终获得冠军。作为回应, 从第 28 季开始, 淘汰机制进行了修改: 先用评委分数与观众投票确定“倒数两名”, 然后在直播节目中由评委投票决定淘汰哪一组。与此同时, 节目制作方也重新采用了最早的“排名法”来结合评委与观众投票。具体从哪一季开始并不完全确定, 但合理推测是第 28 季。

评委评分旨在反映舞者的技术水平, 但舞蹈优劣本身具有一定主观性。观众投票则更具有主观性, 不仅受到舞蹈质量影响, 也受到明星人气与个人魅力影响。事实上, 节目制作方可能在一定程度上希望评委与观众之间存在分歧, 因为这种冲突会提升观众兴趣与节目的话题性。

已提供评委评分与选手信息的数据文件。你可以自行补充其他数据, 但必须完整注明来源。请基于数据完成以下任务:

1、开发一个或多个数学模型, 估计每位选手在各周获得的观众投票数(真实数据未知且高度保密)。

- 你的模型是否能正确估计出导致真实淘汰结果的观众投票? 请给出一致性指标。

- 你对估计结果有多大把握? 这种不确定性是否在不同选手/周之间一致? 请给出不确定性度量。

2、利用你估计的观众投票数据:

- 比较“排名法”和“百分比法”在各季的结果差异(即对每一季同时应用两种方法)。若结果不同, 哪种方法更偏向观众意见?

- 针对存在“争议”的选手(评委与观众分歧较大)进行分析, 例如:

- 第 2 季: Jerry Rice (多次评委最低分却获得亚军)

- 第 4 季: Billy Ray Cyrus (6 次评委垫底却获得第 5 名)
- 第 11 季: Bristol Palin (12 次评委最低却获得第 3 名)
- 第 27 季: Bobby Bones (评委分数偏低却夺冠)

不同合成方法是否会导致不同结果？如果再加入“评委在倒数两名中选择淘汰者”的机制，结果会如何变化？

- 基于分析，你会推荐未来赛季使用哪种方法？是否建议保留评委二选一的机制？利用数据（包括你估计的观众投票），建立模型分析专业舞者和明星特征（如年龄、行业等）对比赛结果的影响。这些因素对评委评分与观众投票的影响是否一致？

4. 提出新的投票系统

设计一种你认为更“公平”或“更有观赏性”的评委与观众投票结合方式，并说明理由

提交要求

你的 PDF 解答（不超过 25 页）应包括：

- 1 页总结摘要
- 目录
- 完整解答
- 1–2 页给制作方的建议备忘录
- 参考文献
- AI 使用报告（若使用，不计入页数）

说明：没有最低页数要求，部分解答也可提交。允许谨慎使用 ChatGPT 等 AI，但需遵守 COMAP 的 AI 使用政策，并在文末附 AI 使用报告。

数据说明 (2026_MCM_Problem_C_Data.csv)

该文件包含第 1–34 季的选手信息、结果及每周评委评分。

主要字段包括：

- celebrity_name: 明星姓名
- ballroom_partner: 专业舞者姓名
- celebrity_industry: 明星行业（如运动员、模特等）
- celebrity_homestate: 明星所在州（美国）
- celebrity_homecountry/region: 明星国家/地区
- celebrity_age_during_season: 当季年龄
- season: 赛季编号
- results: 赛季结果描述
- placement: 最终名次
- weekX_judgeY_score: 第 X 周第 Y 位评委的评分

数据注意事项：

1. 评分范围 1–10 分，可能有小数（多支舞取平均）。
2. 有时存在额外奖励分（如舞蹈对决）。
3. 团队舞分数取平均。
4. 不同赛季评委人数不同。
5. 某些周无淘汰或多重淘汰。
6. N/A 表示无该评委或该周末播出。
7. 被淘汰选手之后周的分数记为 0。

