

**2026 MCM**  
**问题C：带星号的数据**



《与星共舞》（DWTS）是美国版的国际电视节目，改编自英国《舞林争霸》（原名《来跳舞》）。该节目已在阿尔巴尼亚、阿根廷、澳大利亚、中国、法国、印度等众多国家播出。作为本问题焦点的美国版，已播出34季。

明星与专业舞者组成搭档，每周进行舞蹈表演。由专家组成的评审团会对每对组合的舞蹈进行评分，粉丝则通过电话或在线方式投票选出当周最喜爱的组合。粉丝每周可投票一次或多次，但需遵守每周公布的投票上限。此外，粉丝只能为心仪明星投票，无法对明星淘汰投票。评委与粉丝的投票结果将合并计算，以确定当周淘汰的组合（总分最低者）。三对组合（部分季数更多）晋级决赛，决赛当周将综合评委与粉丝的评分，按总分从高到低排名前三（或第四、5<sup>th</sup>）。

将粉丝票与评委评分相结合的方法有很多。美国版《美国达人秀》前两季的排名方式是根据选手的排名来决定的。第二季由于明星选手杰瑞·赖斯（Jerry Rice）的参赛（尽管评委打分很低，他还是进入了决赛），所以对排名方式进行了修改，改为用百分比来代替排名。这两种方法的例子在附录中提供。

在第27季节目中，当明星选手鲍比·博恩斯尽管评委评分持续偏低却意外夺冠时，又引发了一场“争议”。为此，从第28季开始，节目组对淘汰机制进行了微调：通过综合评委评分与观众票数确定最后两名选手，随后在直播环节由评委投票决定淘汰哪位。同一季期间，制作团队还恢复了第一、二季采用的排名制，将评委评分与观众票数相结合。虽然具体是第28季实施了这一调整，但可以合理推测是该季的改革。

评分旨在体现舞者的技术水平，但舞蹈优劣的评判标准仍存在主观性。粉丝投票往往更具主观性，既取决于舞蹈质量，也受明星人气与魅力影响。节目制作方有时甚至会刻意制造意见分歧与投票争议，因为这类互动能有效激发粉丝的热情与期待。

以下提供并描述了包含评委评分与参赛者信息的数据。您可根据自身判断选择是否纳入其他信息或数据，但必须完整记录数据来源。请使用该数据进行以下操作：

- 建立数学模型（或多个模型），用于估算每位参赛者在比赛期间各周的预估粉丝票数（该数据未知且属于严格保密信息）。
  - 您的模型能否准确预测导致每周淘汰结果一致的粉丝投票？请提供一致性评估指标。
  - 你所生成的粉丝投票总数具有多少确定性？这种确定性是否在每位参赛者/每周都保持一致？请提供你对这些估计值的确定性度量。
- 将您的粉丝投票预估数据与其他数据结合使用，以：
  - 对比分析节目采用的两种方法（即排名法与百分比法）在跨季整合评委与观众投票结果时的表现（即对每个季度均采用两种方法）。若结果存在差异，哪种方法是否更倾向于反映观众投票的影响力？
  - 请分析两种投票方式在涉及“争议”的明星案例中的应用情况，即评委与粉丝意见存在分歧的情形。若采用评委评分与粉丝票数相结合的投票方式，是否能确保每位参赛者获得相同结果？若增加评委每周筛选淘汰排名最后两位选手的环节，会对最终结果产生何种影响？可参考以下示例（您可能还发现了其他案例）：
    - 第二季——杰瑞·莱斯虽获得评委五周内最低分，却仍斩获亚军。
    - 第四季——尽管比利·雷·塞勒斯在六周内获得评委最低分，他仍位列第五。
    - 第11赛季——布里斯托尔·佩林以12次获得最低裁判评分的成绩位列第三。
    - 第27季——尽管评委评分持续偏低，鲍比·博恩斯仍成功夺冠
  - 根据您的分析，您会推荐在未来的赛季中采用哪种方法？为什么？您是否建议增加评委从排名最后的两对选手中进行选择的额外方式？
- 利用包含粉丝投票预估的数据，建立一个模型，分析不同职业舞者的影响以及数据中可获得的名人特征（如年龄、行业等）。这些因素对明星在比赛中的表现有多大影响？它们对评委评分和粉丝投票的影响是否相同？
- 建议采用每周通过粉丝投票和评委评分来评选更“公平”（或以其他方式更“出色”，例如让节目更吸引粉丝）的系统。请说明为何该方案值得节目制作方采纳。
- 撰写一份不超过25页的报告，阐述你的研究发现，并附上1至2页的备忘录，总结研究成果，为DWTS制作人提供关于裁判票与观众票结合方式影响的建议，并提出未来赛季的优化方案。

您的PDF解决方案总页数不得超过25页，应包含：

- 单页摘要表。
- 目录
- 您的完整解决方案。
- 1-2页备忘录。
- 参考文献列表。
- [AI使用报告](#)（如使用，不计入25页的限制。）

**注意：**完整的MCM提交文件没有强制要求的最低页数限制。您可使用最多25页来展示全部解决方案及附加信息（例如图纸、图表、计算过程、表格等）。部分解决方案可接受。我们允许谨慎使用ChatGPT等生成式AI工具，但无需为此问题创建完整解决方案。若选择使用生成式AI，必须遵守[COMAP AI使用政策](#)。此操作将生成额外的AI使用报告，需添加至PDF解决方案文件末尾，且不计入25页的总页数限制。

**数据文件：**[2026\\_MCM\\_Problem\\_C\\_Data.csv](#)—第1-34季每周参赛者信息、比赛结果及评委评分。数据描述见**表1**。

**表1： 2026\_MCM\_Problem\_C\_Data.csv数据描述**

变量	说明	样例
名人名	明星选手姓名（Star）	杰里·赖斯、马克·库班、...
舞厅伴侣	专业舞伴姓名	Cheryl Burke、Derek Hough、...
名人产业	明星职业分类	运动员，模特
名人宅邸	原籍国（若来自美国）	俄亥俄州、缅因州
名人家乡/国家/地区	原籍国/地区	美国、英格兰、...
名人年龄与赛季	季龄	32, 29, ...
季节	节目播出季	1, 2, 3, ..., 32
后果	起始赛季成绩	第一名，第二周淘汰 ...
安置	赛季末名次（1名最佳）	1, 2, 3, ...
周X法官Y评分	第X周Y法官评分	1, 2, 3, ...

**数据说明：**

1. 评委对每支舞蹈的评分范围为1分（低分）至10分（高分）。
  - a. 在某些周次的评分报告中包含小数（例如8.5），这是因为每位明星表演了多个舞蹈项目，且各项目得分取平均值。
  - b. 在某些周次中，会颁发额外积分（如舞蹈淘汰赛等）；这些积分会均匀分配至评委评分与舞蹈评分中。
  - c. 团队舞蹈得分与每位团队成员的得分取平均值。
2. 评委名单按舞蹈评分顺序排列；因此“评委Y”可能每周或每季不同。

3. 不同季度的明星数量各不相同，节目播出的周数也有所差异。
4. 第15季是唯一一季集结了全明星阵容的回归明星。
5. 偶尔会有几周没有名人被淘汰，而其他时候则会有不止一位名人被淘汰。
6. 数据集中出现N/A值
  - a. 若当周无第四位裁判（通常设有三位），则采用第四位裁判的评分
  - b. 在该节目未播出的周数（例如，第1季持续6周，因此第7至11周记录为N/A值）。
7. 被淘汰的名人将获得0分。例如，在第一季中，首位被淘汰的名人是第二周节目结束时的Trista Sutter。因此，她在该季剩余时间（第三周至第六周）的得分均为0。

## 附录：投票方案示例

### 1. 按排名合并（用于第1、2和28<sup>a</sup>-34季）

在第一季和第二季中，评委和粉丝的投票结果是按排名合并的。例如，在第一季第四周，还有四名选手，瑞秋·亨特被淘汰，因此她获得了最低的合并排名。表2显示了评委评分与排名，我们还设计了一组可能的粉丝投票方案来验证正确答案。虽然存在多种可能的粉丝投票组合也能得出相同结果，但这些方案仅供参考，不应作为实际参考依据。由于瑞秋在评委排名中位列第二，若要获得最低综合评分，她需要获得最低的粉丝票数（第四名），最终总排名为第六。

表2：按排名合并裁判与球迷票数示例（第1季第4周）

参赛者	法官总数 得分	法官评分 秩	粉丝投票*	迷 星号	总和 等级
雷切尔·亨特	25	2	110万	4	6
乔伊·麦金泰尔	20	4	370万	1	5
约翰·奥赫利	21	3	320万	2	5
凯利·莫诺	26	1	200万	3	4

\* 粉丝投票/排名为未知假设值，旨在生成正确的最终排名

### 2. 合计BY百分比（用于第3至27a季）

从第三季开始，评分采用百分比而非排名进行合并。以第五季第九周为例，珍妮·加斯在那一周被淘汰。我们再次人为创建了粉丝投票，通过生成总百分比来正确引导这一结果。评委评分百分比的计算方法是将参赛者的总分除以四位选手总分之和。根据评委评分百分比，Jennie位列第三。但若将我们人为设定的1000万粉丝票数的百分比加到她的评分上，她就排到了第四位。

表3：裁判与观众投票按百分比合并示例（第五季，第9周）

参赛者	法官总数 得分	法官评分 百分比	粉丝投票*	风扇百分比*	总和 按百分比 计算
詹妮加斯	29	$29/117 = 24.8\%$	110万	$1.1/10 = 11\%$	35.8
玛丽·奥斯蒙德	28	$28/117 = 23.9\%$	370万	$3.7/10 = 37\%$	60.9
硫胂密胺	30	$30/117 = 25.6\%$	320万	$3.2/10 = 32\%$	57.8
赫利奥·卡斯特罗 内维斯	30	$30/117 = 25.6\%$	200万	$2/10 = 20\%$	45.6
总计	117		1000万		

\* 粉丝投票结果未知，数值为假设值以生成正确的最终排名

<sup>a</sup> 回归基于等级的方法的具体年份尚不明确；第28赛季是一个合理的假设。