

2025 MCM问题C：奥运奖牌榜模型



在最近的2024年巴黎夏季奥运会期间，粉丝们除了观看个人项目外，还关注每个国家的整体“奖牌榜”。最终的结果（表1）显示，美国获得的奖牌总数最多（126枚），中国和美国并列金牌榜第一名（40枚）。东道主法国在金牌榜上排名第五（16枚），但在总奖牌榜上排名第四，而大不列颠以14枚金牌排名第七，在总奖牌榜上排名第三。

	黄金	银	青铜	总计
美国	40	44	42	126
中国	40	27	24	91
日本	20	12	13	45
澳大利亚	18	19	16	53
法国	16	26	22	64
荷兰	15	7	12	34
大不列颠	14	22	29	65

表1：巴黎奥运会（2024）决赛奖牌榜-金牌数前七名

奖牌榜上的排名总是受到密切关注，但其他国家的奖牌榜通常也同样受到重视。例如，阿尔巴尼亚（2枚奖牌）、佛得角、多米尼加和圣卢西亚（2枚奖牌）在巴黎奥运会上获得了各自国家的第一枚奥运奖牌。多米尼加和圣卢西亚也各获一枚金牌。还有60多个国家尚未赢得奥运会奖牌。

通常会对最终奖牌数进行预测，但通常不是基于历史奖牌数，而是在即将到来的奥运会开始时，当已知当前计划参加比赛的运动员时（例如：<https://www.nielsen.com/news-center/2024/virtual-medal-table-forecast/>）。

提供了所有夏季奥运会的奖牌榜、主办国的数据，以及所有夏季奥运会按**运动项目**分列的每届奥运会的奥运会项目数量。此外，还提供了所有奥运选手的个人数据，包括他们的项目和成绩（奖牌类型，或没有奖牌）。您的模型和数据分析必须仅使用所提供的数据集。您可以使用额外的资源来提供背景和上下文，或者帮助解释结果（一定要记录来源）。具体来说，使用提供的数据来：

- 为每个国家的奖牌数建立一个模型（至少是金牌和总奖牌数）。包括对模型预测的不确定性/精度的估计，以及模型执行情况的衡量标准。
  - o 根据你的模型，你对2028年美国洛杉矶夏季奥运会奖牌榜的预测是什么？包括所有结果的预测区间。你认为哪些国家最有可能改善？哪些国家的情况会比2024年更糟？
  - o 你的模型应该包括尚未获得奖牌的国家；你预计有多少国家会在下一届奥运会上获得第一枚奖牌？你认为这个估计的赔率是多少？
  - o 你的模型还应该考虑某届奥运会的项目（数量和类型）。探索项目和国家获得奖牌数之间的关系。哪些运动项目对各个国家来说最重要？为什么？主办国选择的项目如何影响比赛结果？
- 运动员可能代表不同的国家参赛，但由于国籍要求而改变对他们来说并不是一件简单的事情。然而，教练可以很容易地从一个国家转移到另一个国家，因为他们不需要成为公民来执教。因此，有可能产生“伟大的教练”效应。两个可能的例子包括郎平，他曾带领美国和中国的排球队获得冠军，以及有时备受争议的体操教练b美国女子体操队的教练b美国女子体操队的教练b美国女子体操队取得了巨大的成功。检查数据，寻找可能由于“伟大教练”效应而导致的变化的证据。你估计这种效应对奖牌数的贡献有多大？选择三个国家，并确定他们应该考虑投资一位“伟大”教练的体育项目，并估计其影响。
- 你的模型还揭示了哪些关于奥运奖牌数的原创见解？解释这些见解如何为国家奥委会提供信息。

不超过25页的PDF解决方案应包括：

- 一页总结表。
- 目录表。
- 完整的解决方案。
- 推荐信列表。
- [AI使用报告](#)（如果使用，不计入25页的限制）

**注意：**对于完整的MCM提交，没有特定的最低页数要求。您可以使用最多25页的总页数来完成所有解决方案工作和您想要包含的任何其他信息（例如：图纸，图表，计算，表格）。部分解决方案是可以接受的。我们允许谨慎地使用AI，如ChatGPT，尽管没有必要为这个问题创建一个解决方案。如果您选择使用生成式AI，则必须遵循[COMAP AI使用方法](#)

策略。这将导致额外的AI使用报告，您必须将其添加到PDF解决方案文件的末尾，并且不计入解决方案的总页数限制。

### 新MCM/ICM：在线提交流程

本文的目的是帮助和指导学生和辅导员参与

HiMCM / MidMCM。COMAP在文章中使用新的在线提交页面<https://forms.comap.org/241335097294056>提供了有关新的在线提交流程的信息。您将需要您所在团队的控制号、指导老师id号和您的问题选择来完成您的提交。

### 数据文件

**2025\_Problem\_C\_Data.zip**：这个zip文件包含下面列出的所有5个数据文件。

- [data\\_dictionary.csv](#) -带有示例的数据库描述
- [summerOly\\_athletes.csv](#) -所有运动员的项目、年份和结果（奖牌类型或无）
- [summerOly\\_medal\\_counts.csv](#) -从1896年到2024年所有夏季奥运会的完整国家奖牌榜
- [summerOly\\_hosts.csv](#) -从1896年到2032年所有夏季奥运会的主办国列表
- [summerOly\\_programs.csv](#) -从1896年到2032年所有夏季奥运会按运动/学科和总数计算的事件数

国家名称等数据是由**国际奥林匹克委员会（IOC）**在某一届奥运会期间（在其Olympics.com网站上）记录的。因此，数据集中的国家名称可能会发生变化。与所有数据一样，可能存在记录异常。请注意，例如，在运动员的数据集中，在某些情况下，对于网球、乒乓球、沙滩排球等运动来说，

“团队”包含了比国家更多的细节。例如，德国-1将是德国参加2000年奥运会的两支沙滩排球队中的第一支。关于如何处理数据的决策和假设是建模过程的重要组成部分。

### 术语表

**国际奥林匹克委员会（IOC）**：是奥林匹克运动会和奥林匹克运动的国际性、非政府的体育管理机构。IOC最为人所知的是负责组织夏季和冬季奥运会。

**奥林匹克运动会节目表**：指IOC为每一届奥林匹克运动会制定的所有体育比赛的节目表。

### **SDE：体育、学科或项目**

**体育**：IOC将奥林匹克运动定义为由单一国际体育联合会（IF）管理的一门学科。一项运动可能包含一个或多个项目，每个项目都是一个或多个项目的重点。

**纪律：**体育运动的一个分支，包括一个或多个项目。

**项目：**某一学科内的比赛，结果是排名和奖励（如奖牌）。

2024年巴黎奥运会中奥运会项目中**运动**、纪律和项目之间关系的例子：

- 世界水上运动联合会是管理水上运动的国际单项体育组织
- 水上运动包括多个项目——艺术游泳、跳水、  
马拉松游泳、游泳和水球。
- 跳水项目有8个奖牌项目：
  - 男子和女子个人3米跳板
  - 男子和女子10米个人跳台
  - 男子和女子双人3米跳板
  - 男子和女子双人10米跳台

## 参考文献

---

[1]奥林匹克网站, <https://olympics.com/en/paris-2024/medals>

[2]奥林匹克网郎平传<https://olympics.com/en/athletes/ping-lang>

[3]美国体操名人堂, <https://usagym.org/halloffame/inductee/coaching-team-bela-martha-karolyi/>

## 免责声明

COMAP是一个非营利性组织，致力于提高数学教育，重点是提高学生对数学建模的熟练程度。本竞赛题目参考了国际奥林匹克委员会（IOC）的资料。我们承认并尊重IOC对这些材料的所有权，这些材料仅用于教育，非商业目的，以丰富参与者的学习经验。本内容不受IOC的认可。