

2025 MCM
问题 C：奥运会奖牌榜模型



在最近结束的 2024 年巴黎夏季奥运会上，观众除了关注单项赛事，还密切关注各国的“奖牌榜”。最终结果（表 1）显示，美国以 126 枚奖牌的总数排名第一，中国和美国在金牌榜上以 40 枚并列第一。东道主法国在金牌榜上排名第 5（16 枚），但奖牌总数排名第 4，而英国则以 14 枚金牌排名第 7，但奖牌总数位列第 3。

金牌	银牌	铜牌	总数
美国	40	44	42
中国	40	27	24
日本	20	12	13
澳大利亚	18	19	16
法国	16	26	22
荷兰	15	7	12
英国	14	22	29

表 1：2024 巴黎奥运会奖牌榜（按金牌排名，前 7 名国家）[1]

奖牌榜上的前几名一直备受关注，但其他国家的奖牌数同样值得重视。例如，阿尔巴尼亚（2 枚奖牌）、佛得角、多米尼克和圣卢西亚（2 枚奖牌）在巴黎奥运会上赢得了各自国家的首枚奥运奖牌。此外，多米尼克和圣卢西亚还分别获得了一枚金牌。截至目前，仍有超过 60 个国家尚未赢得奥运奖牌。

尽管关于奖牌数的预测很常见，但通常不是基于历史奖牌数据，而是在临近奥运会时，根据参赛选手名单进行预测（如：虚拟奖牌预测）。

现已提供数据，包括所有夏季奥运会的奖牌表、主办国信息以及每届奥运会按体育项目细分的比赛数量。此外，还提供了每位奥运选手的比赛项目及比赛结果（奖牌种类或无奖牌）。您的模型和数据分析必须仅使用提供的数据集。您可以使用其他资源来提供背景和解释结果，但需记录来源。具体要求如下：

问题要求

1. 开发一个奖牌数预测模型

1.1 为每个国家开发奖牌数预测模型（至少包括金牌数和奖牌总数）。包括模型预

测的不确定性/精确性估算及模型表现的评估。

1.2 基于您的模型，预测 2028 年美国洛杉矶夏季奥运会的奖牌榜，并提供所有结果的预测区间。分析哪些国家可能取得进步？哪些国家的表现可能不如 2024 年？

1.3 模型需涵盖尚未获得奖牌的国家。预测有多少国家可能在下一届奥运会上赢得首枚奖牌？估算这一预测的概率。

1.4 模型需考虑每届奥运会的比赛数量（数量与类型）。探讨比赛项目与国家奖牌数的关系。哪些体育项目对不同国家最重要？原因是什么？主办国选择的比赛项目如何影响奖牌分布？

2. 分析“优秀教练效应”

运动员可能代表不同国家参赛，但因国籍限制，变更国家并非易事。然而，教练可以轻松在不同国家之间流动，因为他们无需拥有该国国籍。例如，郎平[2]曾带领美国和中国的排球队夺得冠军；而有时颇具争议的体操教练贝拉·卡罗利[3]则曾带领罗马尼亚和美国女子体操队取得辉煌成绩。

2.1 分析数据是否显示“优秀教练效应”对奖牌分布的影响。估算该效应对奖牌数的具体贡献。

2.2 选择三个国家，确定其应该投资“优秀教练”的体育项目，并估算其影响。

3. 提出关于奥运会奖牌分布的其他见解

3.1 您的模型是否揭示了关于奥运会奖牌分布的其他原创见解？这些见解如何为国家奥委会提供参考？

提交格式

您的 PDF 解决方案不得超过 25 页，包括以下内容：

- 一页的摘要说明。
- 目录。
- 完整解决方案。
- 参考文献列表。
- AI 使用报告（如有，不计入 25 页限制）。

注意：完整提交不设最低页数要求，但解决方案长度不得超过 25 页，包括所有内容（如图表、计算和表格）。允许部分解决方案提交。

如果选择使用生成式 AI（如 ChatGPT），需遵守 COMAP 的 AI 使用政策，并在 PDF 的附录中附加 AI 使用报告（不计入页面限制）。

在线提交流程

COMAP 提供了新的在线提交流程，协助 HiMCM/MidMCM 参赛队伍完成提交。请访问 [在线提交页面](#)，您需要提供队伍控制编号、指导老师编号及所选题目完成提交。

数据文件

2025_Problem_C_Data.zip: 此压缩文件包含以下 5 个数据文件：

- **data_dictionary.csv:** 数据库描述及示例。
- **summerOly_athletes.csv:** 所有参赛选手的比赛项目、年份及结果（奖牌类

型或无奖牌)。

- **summerOly_medal_counts.csv**: 从 1896 年到 2024 年的各国奖牌统计数据。
- **summerOly_hosts.csv**: 从 1896 年到 2032 年的奥运会主办国列表。
- **summerOly_programs.csv**: 从 1896 年到 2032 年的各届奥运会体育项目及比赛数量统计。

术语表

- **国际奥委会 (IOC)**: 负责组织奥运会的国际非政府体育组织。
- **项目 (Programme)**: IOC 为每届奥运会设定的所有体育比赛项目。
- **体育、分支项目与具体比赛 (SDE)**:
 - **体育 (Sport)**: 由单一国际体育联合会 (IF) 管理的奥运项目。
 - **分支项目 (Discipline)**: 某体育项目的分支, 包含一个或多个具体比赛。
 - **具体比赛 (Event)**: 某分支项目中的比赛, 产生排名及奖牌。例如:
 - 体育: 水上运动 (由世界水上运动联合会管理)。
 - 分支项目: 花样游泳、跳水、马拉松游泳、游泳、水球。
 - 具体比赛:
 - 男/女 3 米跳板
 - 男/女 10 米跳台
 - 男/女双人 3 米跳板
 - 男/女双人 10 米跳台

参考文献

- [1] Olympics.com, <https://olympics.com/en/paris-2024/medals>
- [2] Olympics.com Biography, Lang Ping, <https://olympics.com/en/athletes/ping-lang>
- [3] USA Gymnastics Hall of Fame, <https://usagym.org/halloffame/inductee/coaching-team-bela-martha-karolyi/>

免责声明

COMAP 是一家非营利组织, 致力于改进数学教育, 重点提高学生在数学建模方面的能力。本次竞赛题目引用了国际奥委会 (IOC) 相关资料。我们承认并尊重国际奥委会对这些材料的所有权, 并仅将其用于教育和非商业目的, 以丰富参与者的学习体验。本内容并未获得国际奥委会的认可, 也与国际奥委会无任何关联。