**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/）。

| ⑥2025 by COMAP | www.comap.org | www.mathmodels.org | info@comap.org |

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。你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

| ⑥2025 by COMAP | www.comap.org | www.mathmodels.org | info@comap.org |

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。

| ⑥2025 by COMAP | www.comap.org | www.mathmodels.org | info@comap.org |

**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。

| ⑥2025 by COMAP | www.comap.org | www.mathmodels.org | info@comap.org |