

2024 HiMCM

问题 A：玩还是不玩：模拟未来的奥运会



国际奥林匹克委员会（IOC）正在筹划 2032 年澳大利亚布里斯班夏季奥运会。随着奥运会不断发展，国际奥委会旨在通过增加与现代价值观产生共鸣并吸引全球观众的**体育项目、学科或赛事（SDEs）**来保持奥运会的相关性和影响力。纵观奥运历史，SDE 项目不断被引入、删除，甚至重新引入，以反映时代的发展。例如，2020 年，空手道、运动攀岩、冲浪和滑板首次亮相奥运会。然而，2024 年巴黎奥运会不再包括空手道项目，而引入了霹雳舞（又称霹雳舞）。展望 2028 年洛杉矶奥运会，将新增旗式橄榄球、长曲棍球和海岸赛艇，而棒球和垒球将在阔别 20 年后重返 2028 年奥运会。

为了指导这些决定，**国际奥委会的奥林匹克计划委员会**制定了一套标准，以帮助确保每项体育运动都符合奥林匹克价值观。^[1] 国际奥委会的体育运动纳入标准概述如下：

- **普及性和可及性：**在不过度增加成本或后勤需求的情况下，提高奥运会的吸引力和全球关注度。
- **性别平等：**确保男女运动员享有平等的参赛机会。
- **可持续性：**促进环境和社会责任。
- **包容性：**代表多元文化，促进全球参与（四大洲至少有 75 个国家开展这项运动）。
- **相关性和创新性：**这项运动必须吸引年轻受众，反映现代趋势，并在尊重奥林

匹克传统的同时，适时融入创新，包括**实体虚拟运动**。

- **安全与公平竞赛**：在运动员保护和反兴奋剂方面保持高标准。

国际奥委会聘请您的团队 HiMCM 奥运顾问公司（HOC）协助评估 2032 年夏季奥运会应增加（或可能取消）哪些特殊项目。您的任务是创建一个数学模型，根据这些标准对特殊体育项目进行评估，并提出合理的建议。该模型将用于就哪些 SDE 最符合奥运会不断发展的愿景做出量化决策。

您的任务

1. 在处理增支经营成本标准时需要考虑哪些因素？列出并描述您的团队确定的各种因素。请注意，这些因素可以是定量的，也可以是定性的；可以是常量的，也可以是变量的；可以是**确定性的**，也可以是**概率性的**。请务必证明您的选择是合理的，并酌情列出单位。
2. 利用您的因素建立一个模型（或一组模型），帮助国际奥委会评估哪些 SDE 最符合奥林匹克标准。
3. 在最近几届奥运会（即 2020、2024 和 2028 年奥运会）上增加或取消的至少三个 SDE，以及自 1988 年奥运会或更早以来连续列入奥运会项目的至少三个 SDE 上测试您的模型。所提供的数据 [HiMCM_Olympic_Data.xlsx](#)，提供了自现代奥林匹克运动会成立以来，每届奥林匹克运动会都有哪些运动和项目以及项目数量的信息。请务必通过选择一系列不同的 SDE 进行评估，突出您的模型的普遍适用性。讨论您的模型如何确认这些特殊体育运动目前的奥林匹克地位。
4. 为 2032 年布里斯班奥运会确定三项可新增或重新引入的特殊标准项目。请务必确定哪些 SDE 应首先、其次和再次考虑纳入布里斯班奥运会。您认为是否有任何特殊教育项目有可能被纳入 2036 年或以后的奥运会？
5. 进行敏感性分析，解决模型的稳健性问题。确定您的模型在哪些方面使 SDE 得分较高，并讨论这些方面是您的模型的优势还是劣势，尤其是在将其用作决策工具时。
6. 给政府间海洋学委员会写一封一至两页的信，以非技术性的方式概述您的研究成果。解释您的模型的原理及其对已评估的 SDE 的结果。包括您关于添加或删除 SDE 的建议，以及您的模型支持这些结论的原因。

您的 PDF 解决方案总页数不超过 25 页，其中应包括

- 一页摘要表。

- 目录
- 您的全套解决方案
- 一至两页的国际奥委会信函
- 参考文献列表。
- [人工智能使用报告](#)（如已使用，则不计入 25 页限制。）

数据

[*HiMCM_Olympic_Data.xlsx*](#) - 当前和已停办暑期项目的数据集。

运动和项目：这些运动（和项目）构成了本届和已停办的夏季奥运会的正式项目，并根据国际奥委会使用的名称按字母顺序排列。

代码：国际奥委会在每个项目上都标有 3 个字符的唯一标识代码。体育管理机构：与奥林匹克运动相关的**体育管理机构**列表。

1896 - 2028：每栏中的四个数字代码代表相关奥运会的年份。相关栏中每个单元格中的数字表示各运动项目在各届奥运会上的比赛场次；圆点 (-) 表示该运动项目作为表演项目或非正式项目参赛。

术语表

确定性：只有一种（预先确定的）结果的过程。

国际奥林匹克委员会 (IOC)：是奥运会和奥林匹克运动的国际性非政府体育管理机构。国际奥委会以负责组织夏季和冬季奥运会而闻名。

国际奥委会奥林匹克项目委员会：除其他职责外，还负责分析夏季奥运会和冬季奥运会的项目。

实体虚拟体育：指的是将身体活动与虚拟或数字元素相结合的体育运动，通常是通过增强现实 (AR)、虚拟现实 (VR) 或电子竞技平台等先进技术实现的。这些运动将现实世界的体力消耗或技能与虚拟场景或竞赛相结合，在传统的实体运动和数字互动之间架起了一座桥梁。物理虚拟运动的一个例子是 *Zwift 自行车运动*，运动员使用装有传感器的固定自行车来跟踪他们的速度和阻力。然后将数据流传输到虚拟环境中，自行车运动员在各种数字赛道中 "骑行"，与其他参赛者进行在线比赛。

这种设置将真实的物理骑行与虚拟竞赛相结合，既能提高运动成绩，又能实现数字参

与。

概率：基于概率论或随机性在预测未来事件中发挥作用的过程。

奥运会项目表：是国际奥委会为每届奥运会制定的所有体育比赛的项目表。

SDE：运动、学科或活动

体育运动：国际奥委会将奥林匹克运动定义为由一个国际单项体育联合会（IF）管理的学科。一个体育项目可包含一个或多个学科，每个学科都是一个或多个赛事的重点。

学科：体育运动的一个分支，包括一个或多个项目。

赛事：赛事：一个学科内的比赛，最终会产生排名和奖项（如奖牌）。

以 2024 年巴黎奥运会为例，说明奥运项目中**运动、学科和赛事**之间的关系：

- 世界水上运动联合会是管理水上运动的国际联合会。
- 水上运动有多个项目--艺术游泳、跳水、马拉松游泳、游泳和水球。
- 跳水项目共有八个奖牌项目：
 - 个人 3 米跳板 - 男子和女子
 - 个人 10 米跳台 - 男子和女子
 - 同步 3 米跳板 - 男子和女子
 - 同步 10 米跳台 - 男子和女子

体育管理机构：体育管理机构是具有监管或认可职能的体育组织。体育管理机构的形式多种多样，并具有各种监管职能，包括对违反规则的行为采取纪律处分，以及对其所管理的体育项目的规则变更做出决定。管理机构的范围各不相同。它们可以在国际公认的水平上涵盖一系列体育运动。国际联合会就是体育管理机构的一个例子。**国际单项体育联合会（IFs）：**是国际奥委会（IOC）承认的在世界范围内管理一项或多项体育运动的非政府国际组织。获得承认的国际单项体育联合会必须确保其章程、惯例和活动符合《奥林匹克宪章》，并最终对其运动项目在国际层面的完整性负责。

参考资料

[1] 概况介绍：奥林匹克运动会日程，©国际奥林匹克委员会，2024 年 6 月。

在线访问：<https://stillmed.olympics.com/media/Documents/Olympic-Games/Factsheet/The-programme-of-the-Games-of-the-Olympiad.pdf>

免责声明

COMAP 是一个非营利组织，致力于改善数学教育，重点是提高学生的数学建模能力。本竞赛题参考了国际奥林匹克委员会（IOC）的资料。我们承认并尊重国际奥委会对这些材料的所有权，在此仅出于教育和非商业目的使用这些材料，以丰富参赛者的学习体验。本内容未经国际奥委会认可，也不隶属于国际奥委会。