

summary

summary

- 问题一· 奖牌榜
 - 评价模型
 - 划分模型
 - 置信分析
 - 项目数量预测
 - 主办国家对奖牌数的影响
 - 筛选特色项目
- 问题二· 优秀教练
- 问题二· 优秀教练

问题一· 奖牌榜

为了预测2028年洛杉矶奥运会奖牌榜，我们考虑设计一个**评价模型**和一个**划分模型**。

基本思路是通过评价模型为每个国家在每个项目上估计一个**总评分**，划分模型利用每个国家的总评分给出每个国家在该项目上获得各类奖牌数的期望。对项目求和即得总奖牌榜。

评价模型

其中评价模型为：

考虑三项指标：**项目实力**，**运动员状态**，**东道主优势**

某国家某项目的总评分 = C_1 * 项目实力 + C_2 * 运动员状态 + C_3 * 东道主优势

- 项目实力计算方法：

统计某国在某项目上获得金，银，铜牌的概率

考虑1996年起的过往8届奥运会

以游泳为例，设第*i*届有 n_i 块金牌，考虑*i*国在过去第*j*届获得的奖牌加权总数（金牌数 * 0.5 + 银牌数 * 0.3 + 铜牌数 * 0.2）为 a_{ij}

则项目实力得分为：（百分制）

$$B_i = \frac{1}{8} \sum_{j=1}^8 \frac{a_{ij}}{n_i} * 1000$$

- 运动员状态计算方法：

由于某国家的**项目实力**在某种程度上反映出了该国对人才培养的重视，因此，该国因可能出现“新秀”而带来的影响在事实上已经被考虑进了**项目实力**这一因素。在**运动员状态**这一项我们仅考虑参赛过的运动员。

以游泳为例，考虑*i*国2020年第一次参加奥运会游泳的人数为 a_i ，2024年第一次参加奥运会游泳的人数为 b_i ，我们认为这两批人对2028年的比赛会有显著贡献。则该国在运动员状态一项上的得分为：（百分制）

$$T_i = \frac{a_i + b_i}{\sum_i (a_i + b_i)} * 100$$

- 东道主优势计算方法：

东道主该项置1

- 系数确定：

由层次分析法确定：

$$C1 = 0.6870$$

$$C2 = 0.1865$$

$$C3 = 0.1265$$

- 统一量级：

鉴于三个指标的量级不同，我们考虑使用如下方法将数据映射到[0,1]区间

$$a_{now} = \frac{now-min}{max-min}$$

划分模型

考虑以下基本事实

- 获得什么类型的奖牌的概率由国家的**在这个项目上的竞争实力**决定
- 评分低的国家也可能获得金牌

一个基本思路：通过往年的数据拟合出**国家获得某个项目奖牌的概率与这个国家在这个项目上的综竞争实力的函数**。

由于在某个项目上综合实力较强的国家在该项目上的获得奖牌的概率较大，而实力较弱的国家获得奖牌的概率极小，故采用的拟合函数形式如下：

$$f(x) = \frac{1}{1 + \exp(-kx + b)}$$

其中，x为在该项目上的竞争实力，f(x)为获得奖牌的概率。

具体过程如下，

例如：

竞争实力	65	55	45	5	...
金牌概率	0.5	0.3	0.1	0.04	...
奖牌概率	0.6	0.3	0.08	0.0001	

- 根据一系列数据采用最大似然估计估计其参数k，b。
- 根据每个国家的在该项目上的竞争实力求得对应的获得奖牌的概率，再根据概率与该项目含有的小项目数量求得其获得的奖牌数量。
- 各个项目的奖牌数量之和即为该国家获得奖牌的总数量。
- 由于最终获得什么奖牌与国家在该项目上的**竞争力**有关，因此考虑竞争力对应奖牌的概率是有合理性的。
- 因为排位与奖牌之间的对应关系与只与**排位顺序**和**实力差距**有关，而与**具体是哪个项目**无关。因此具有普适性。

置信分析

项目数量预测

通过对往年各大类项目的奖牌数量做线性回归可以预测2028年各大类项目的奖牌数，应用划分模型可以算得各个国家的奖牌数。

主办国家对奖牌数的影响

这是一个显著性检验水平

- 1. 当代表队所在国家为主办方时，该次成绩是否显著高于在他国参赛的成绩

筛选特色项目

- 1. 该代表队在该项目获得的奖牌是否占据大部分（超过50%）
- 2. 该代表队是否多次在该项目获得奖牌

问题二· 优秀教练

选几个知名度例子，保证能分析出结果即可

案例：中国艺术体操队，中国女子拳击队，肯尼亚长跑队

- 在 2024 年巴黎奥运会上，中国艺术体操队历史性地摘取集体全能项目金牌。这离不开俄罗斯教练安娜塔西亚·布利兹纽克的卓越贡献。她曾两次代表俄罗斯赢得奥运冠军，有着丰富的经验和高超的技艺。执教中国队后，她引进先进技术，提升了中国队的技术水平，使其达到世界领先，最终助力中国队夺冠。
- 在 2024 年巴黎奥运会上，中国女子拳击队获得 3 枚金牌 2 枚银牌，创造了中国拳击出征奥运会的历史。这离不开以劳尔·安赫尔·费尔南德斯·里兰萨为核心的古巴教练团队。古巴拳击历史悠久，教练们将先进的训练理念和技战术应用于中国运动员身上，让中国女子拳击队实现了质的飞跃。
- 意大利教练克劳迪奥·贝拉代利常驻肯尼亚执教。他培养出众多世界冠军，包括 2024 年巴黎奥运会男子 800 米冠军伊曼纽尔·万永伊、2024 年东京马拉松冠军本森·基普鲁托等。他强调个性化训练和团队训练的平衡，注重为运动员创造发挥能力的条件，对肯尼亚长跑队的成功起到了重要作用。

- 1. Examine the data for evidence of changes that might be due to a “great coach” effect.
- 2. How much do you estimate such an effect contributes to medal counts?
- 3. Choose three countries and identify sports where they should consider investing in a “great” coach and estimate that impact.

1. 考虑检验“优秀教练”效应：

◦ 方法一：

通过计算换教练之前的获得对应数量奖牌的概率来评价换教练的效果。以中国女子拳击为例，计算在2024年之前获得3金2银的概率（用24年之前的总评分估计），如果该概率极小，则认为存在“优秀教练”效应。

◦ 方法二：

显著性检验，考虑该教练转来过后成绩是否发生显著性改变。（成绩和改变都应该量化）

2. 同样以中国女子拳击队为例，分别计算2020年后和2024年后获奖期望（金银铜牌），对比即得“优秀教练”得贡献。

3. 选择三个国家：中国，美国，法国

考虑哪些运动项目聘请伟大教练并估计这种影响。

仍然考虑以该国该项目综合实力作为指标，通过学习过往的伟大教练案例中 执教前和执教后综合实力的改变程度来估计：

某国家某项目的总评分 = $C_1 * \text{项目实力} + C_2 * \text{运动员状态} + C_3 * \text{东道主优势} + C_4 * \text{优秀教练}$ （教练执教前为0，执教后为1）

估计出参数 C_4 ，作为伟大教练的平均作用效果

Q：哪些国家适合聘请伟大教练？

学习过往伟大教练案例中的执教前实力区间，选取该国：

- 处于该实力区间中
- 项目总奖牌更多
- 有因为伟大教练流失而造成成绩下滑的项目作为优先考虑聘请优秀教练的项目。

Q：伟大教练会对国家造成什么影响？

优秀教练对国家的作用效果是一个意义题，无需定量计算。

BRN KGZ CYP MOZ MDA

问题二· 优秀教练

1. Examine the data for evidence of changes that might be due to a “great coach” effect.
2. How much do you estimate such an effect contributes to medal counts?
3. Choose three countries and identify sports where they should consider investing in a “great” coach and estimate that impact.

解决问题二我们需要建立一个**排名概率模型**，核心思想是估计在该教练来到之前该队获得相应成绩的概率 p ，如果 p 是极小量，那么我们有理由认为优秀教练的来到为团队做出了显著贡献。

以中国女子拳击队在2024年获得3金2银为例：

1. 我们容易得到中国女子拳击队在2020年奥运会结束之后的综合评分及综合评分排名。
2. 通过统计得到每个名次对应的金牌率，银牌率，铜牌率。
3. 计算出获得对应奖牌的概率

下面说明如何通过统计学习得到每个名次对应的奖牌率：

1. 我们考虑对1-12名计算奖牌概率
2. 统计2024年的项目实力排名前12的国家最终的获奖情况。

例如考虑50项比赛，在每项比赛之前我们知道一个综合评分的排名，统计评分第一的最后得到金牌的频数，得到银牌的频数...

