arXiv:2601.02039v1 [econ.TH] 5 Jan 2026

体育转播收入分配经济学*

古斯塔沃·贝尔甘蒂尼奥斯

Juan D. Moreno-Ternero‡

2026年1月6日

摘要

体育是娱乐产业中最重要的产品之一，占电视（甚至平台）观看内容的很大比重。因此，出售广播和媒体权利是职业体育俱乐部最重要的收入来源。我们综述了探讨这一问题的经济学文献，并特别关注通过集体出售转播权获得收入时，收入分配所引发的关键问题。

***JEL*分类号**：*C71*、*D63*、*L82*、*Z20*。

关键词：公理、转播权、资源分配、体育联盟、体育转播。

*谨此致谢以下经费支持：由 MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 资助的项目 PID2020-113440GBI00；由 MICIU/AEI/10.13039/501100011033、FEDER 和 UE 资助的项目 PID2023-146364NB- I00；以及由维戈大学资助的合同计划。

†ECOBAS，维戈大学，ECOSOT，36310 维戈，西班牙。

‡奥拉维德大学经济系，41013 塞维利亚，西班牙

1 引言

全球有多个职业体育联赛的观众人数至少达到10亿。这些观众构成了巨额收入的来源，对体育组织的管理至关重要。矛盾的是，有观点认为，免费电视体育转播为21世纪高度商业化的体育产业奠定了基础（例如，Smith等人，2015年）。如今，尽管体育产业日益关注年轻消费者的行为——他们在数字世界中长大，能够大量获取免费内容——转播合同仍能带来可观的收入。例如，当前的2025—2026赛季将迎来一项为期11年的协议生效，协议涵盖NBA所有的全国电视转播比赛，预计将为NBA带来约760亿美元收入。[1] NFL近期也签订了媒体版权协议，11年合计价值近1100亿美元，是该联赛此前合同价值的两倍多；此前的合同已于2022年到期。[2]几乎在同一时间，英格兰足球超级联赛确认将延长其电视转播协议，未来三个赛季每个赛季的收入都将超过英镑100亿。[3]

长期以来，人们一直认为，在富裕国家，转播权是主要体育运动收入中占比最大的组成部分。众所周知，与独立销售产品相比，产品捆绑销售可能会增加收入（例如，Adams 和 Yellen，1976），而现实生活中也存在大量产品捆绑销售的实例（例如，Ginsburgh 和 Zang，2003；Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero，2015年）。这或许可以部分解释这样一个事实：体育联赛的转播权销售通常是通过某种形式的集体谈判进行的。Szymanski（2003）讨论了欧洲和北美销售转播权的不同政策。Falconieri 等（2004）对电视转播权的集体销售与个人出售进行了福利分析。Noll（2007）认为，如果电视市场具有竞争性，且联赛不将版权销售集中化，消费者的境况会更好；他据此得出结论，版权销售集中化既不能改善竞争平衡，也无法使财务实力较弱的俱乐部受益。Peeters（2012）研究了媒体收入分享如何在体育联赛中发挥协调机制的作用。

参赛俱乐部之间随之展开的收入分配是一个复杂的问题，世界各地的分配规则各不相同。北美的一队一票环境为均等分配铺平了道路，因为只有在联赛俱乐部几乎一致同意的情况下，全国性合同才能获批（例如，Fort和Quirk，1995）。相比之下，基于绩效的奖励方案在欧洲十分普遍，其合理性在于欧洲联赛需要争夺人才（例如，Palomino和Szakovics，2004）。即便是在欧洲联赛内部，规则也存在很大差异。例如，巴塞罗那和皇家马德里这两家西班牙足球豪门过去各自获得的收入都超过西班牙足球联赛所创造收入的20%（例如，Berganti˜nos

[1] https://www.espn.com/nba/story/_/id/40635523/faq-nba-signed-new-deal-disney-nbc-amazon-prime

[2] https://www.spglobal.com/market-intelligence/en/news-insights/research/as-nfl-revenue-rises-current-media-rights-deals-ensure-

[3] https://theathletic.com/4240951/2023/03/08/premier-league-tv-rights-how-work-cost/

和Moreno-Ternero，2020a）。然而在英格兰，收入最高的两家俱乐部合计仅获得英格兰足球超级联赛所创造收入的13%。这或许在一定程度上解释了为何在西班牙足球联赛最近21届赛事中，冠军只有两次不是巴塞罗那或皇家马德里（实际上是马德里竞技），而英超联赛在2013至2016年的4届赛事中出现了4支不同的冠军球队（曼彻斯特联、曼彻斯特城、莱斯特城和切尔西）（利物浦则于2020年夺冠）。收入分享安排对体育联赛竞争平衡的影响长期以来一直受到分析，但结论并不一致（这主要是因为研究采用了不同的思路、模型或方法）。Fort和Quirk（1995）在假设俱乐部纯粹追求利润最大化且采取瓦尔拉斯行为的情况下，得出了一个著名结论：门票收入分享（收入分享的一种特定形式）不会影响竞争平衡。K´esenne（2000）指出，在俱乐部纯粹追求胜场最大化的联赛中，这一结论并不成立。Szymanski和K´esenne（2004）认为，在假设俱乐部纯粹追求利润最大化且采取纳什行为的情况下，提高体育联赛俱乐部之间的门票收入分享比例，实际上会降低竞争平衡。这一结果源于所谓的钝化效应，即收入分享会削弱俱乐部投资比赛人才的动力，因为每家俱乐部都必须与联赛中的其他俱乐部分享其人才投资所带来的部分边际收益。最后，Dietl等人（2011）在一个更一般的模型中假设，俱乐部所有者追求的目标函数是利润与获胜率的加权和；他们得出结论，收入分享会削弱或增强投资激励，并损害或改善联赛的竞争平衡，具体取决于钝化效应是否发生，或其相反的锐化效应 是否发生。近来，Moreno-Ternero等人（2026）研究了国际竞赛中的收入分配方案对国内竞争的影响。

文献中已有对体育转播经济学基础问题的系统分析，包括需求、供给、所有权和市场干预等议题（例如，Gratton和Solberg，2007）。本综述旨在概述理论经济学领域中体育转播收入分享这一主题，但我们也承认，该主题同样受到体育管理和媒体经济学领域的关注。例如，有研究着重比较电视体育转播的监管方式，并指出，监管实际上应当力求平衡广播机构和体育组织的商业利益与公民通过免费电视体育转播所获得的更广泛的社会文化效益（例如，Smith等人，2015）。该领域日益受到关注的另一个方面，是全球不同赛事转播之间的相互作用效应。得益于技术创新，如今世界上大多数人口几乎无论身处何地，都能观看体育比赛。因此，俱乐部大力投资于面向国际市场推广自身，而电视网则竞相转播国际体育赛事。Solberg和Gaustad（2022）研究了欧洲主要

和北美赛事在这一尝试中的成败得失。Nalbantis 等人（2023）研究了欧洲足球转播的跨国需求，并发现了显著的替代效应，这表明美国市场中争夺足球观众的竞争十分激烈。

体育转播收入分配问题也可以从公平的角度加以研究。关于公平分配已有大量文献（例如 Thomson，2011），这一概念在体育领域也受到了审视（例如 Pawlenka，2005；Csat´o，2021；Dietzenbacher 和 Kondratev，2023）。人们普遍认为，体育领域的收入分配应当奖励绩效，从而确保激励相容。但即使这一最低目标也并不总能实现（例如 Csat´o，2022，2023）。

体育赛事转播行业的其他方面，例如结果不确定性和明星质量对观众的作用（例如 Buraimo 和 Simmons，2015）、小型和新兴联赛的策略（例如 Fujak 等人，2022；Tickell 等人，2024），或对观众进行测量（例如 Buraimo 等人，2022；Oh 和 Kang，2022；Fujak 等人，2024），近年来也在相关文献中得到研究。

我们还应承认，除了体育转播收入之外，其他收入来源对于体育组织也同样重要。例如，门票销售和转会费就是如此，它们在相关文献中已受到相当多的关注（例如，Feess 和 Muehlheusser，2003；Hoey 等人，2021；Minchuk，2024；van Ours，2024）。因此，我们在此不予考察这些收入来源。

最后，我们应当提到，近期还有两篇有趣的综述，可以被视为与本文具有一定互补性。一方面，Devriesere 等人（2025）从运筹学视角概述了锦标赛设计文献。他们重点关注锦标赛设计的三大支柱，即效能、公平和吸引力。另一方面，Palacios-Huerta（2025）全面介绍了一系列可以利用体育数据进行检验的经济学方法，其优势在于，在体育运动中，通常分别体现于实验室或实地的特征能够同时出现。[4]该综述强调体育运动能够为经济学带来什么。实际上，我们的综述也可以被理解为对另一个方向的洞察，即经济理论能够为体育联赛的设计带来什么。

本文其余部分安排如下。第2节介绍该问题，重点关注体育转播收入分配过程中的球迷效应。第3节回顾该问题的公理化方法。第4节回顾该问题的博弈论方法。第 5 节回顾通过投票实现的去中心化方法。第6节回顾模型的扩展。第7节回顾若干实证应用。最后，第8节总结全文。

[4]用 Krumer 和 Szymanski（2025）的话来说：“毫不夸张地说，这篇文章是一份体育经济学宣言，能够从根本上提升其在经济学中的地位。”

2 球迷效应

本节的大部分内容摘自 Berganti˜ños 和 Moreno-Ternero（2020a）。为了引出本综述所要探讨的问题，我们先来看下面这个例子。一场双循环锦标赛由三家俱乐部（1、2 和 3）参加，观众人数如下：1 与 2 的每场比赛（共两场）观众人数均为 1.2 百万；1 与 3 的每场比赛（共两场）观众人数均为 1.03 百万；2 与 3 的每场比赛（共两场）观众人数均为 0.23 百万。总计（假设每位观众支付 1 美元），这场锦标赛创造了 4.92 百万美元的收入。这笔收入应如何在三家俱乐部之间分配？要回答这个问题，首先要注意，观看涉及俱乐部 i 和 j 的比赛的观众可分为四个类别：

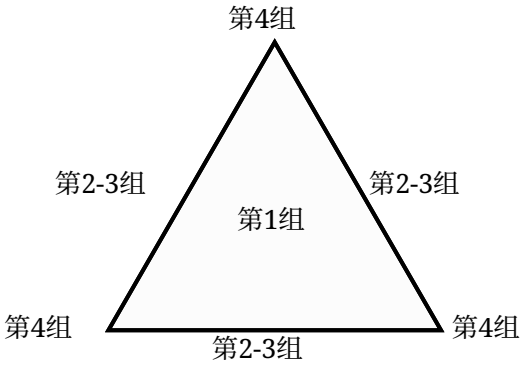
1. 单纯作为这项体育运动的球迷（在这种情况下，人们会观看所有比赛，无论参赛俱乐部是哪家）。

2. 作为俱乐部 i 的球迷（在这种情况下，人们会观看所有涉及俱乐部 i的比赛）。

3. 作为俱乐部 j 的球迷（在这种情况下，人们会观看所有涉及俱乐部 j ）.

4. 认为俱乐部 i 和 j 之间的比赛很有意思。

我们可以用一个三角形来说明这种情况，其中节点代表比赛。第1组位于三角形中心，第2组和第3组位于两侧，第4组位于各个节点上。



在实际操作中，无法获取某位观众是否属于四个类别之一的信息，只能知道比赛的总观众人数。接下来将介绍针对给定受众的几种合理情形。

情景（a）。所有观众都属于第1组，因此忽略比赛观众。在这种情况下，收入会在所有参赛俱乐部之间平均分配。也就是说，分配结果为 $(1.64, 1.64, 1.64)$。

情景（b）。所有观众都属于第4组，因此没有俱乐部拥有球迷。在这种情况下，平均分配每场比赛的观众似乎很自然。也就是说，分配结果为 (2.23,1.43, 1.26)。

情景（c）。俱乐部1有100万球迷，俱乐部2有.20万球迷，俱乐部3有.03百万球迷。第1组或第4组没有观众。在这种情况下，将各俱乐部球迷带来的收入分配给该俱乐部，似乎是理所当然的。这样一来，分配结果就是（4, 0.8,0.12）。

一般来说，考虑由有限集合中的俱乐部 $N = \{1, 2, \ldots, n\}$参加的双循环锦标赛。对于每一对俱乐部 i, $j \in N$，令 a_{ij}表示俱乐部 i 和俱乐部 j 在 i的体育场进行比赛时的广播观众人数（观众人数）。我们采用如下记号约定：对于每个 $i \in N$， $a_{ii} = 0$。这些数字汇总在观众矩阵 A中。令 $\alpha_i = \sum_{j \in N}(a_{ij} + a_{ji})$表示俱乐部 i 在整个锦标赛期间吸引的总观众人数。

为便于说明，将每位观众带来的收入标准化为 1（可理解为“按次付费”费用）。因此，锦标赛的总收入为 $||A|| = \sum_{i,j \in N} a_{ij} = \frac{1}{2} \sum_{i \in N} \alpha_i$。**规则** 是一个映射，它将每个问题与参赛俱乐部之间的总收入分配联系起来。

–

上述较为极端的情形（a）产生了以下规则，该规则将总收入平均分配。**均匀规则**， U：对于每个观众矩阵 A 以及每个 $i \in N$，

$$U_i(A) = \frac{||A||}{n}.$$

上述情形（b）和（c）也可以视为极端情形，但此处仅就球迷效应而言。它们可以概括如下。在第一个（极简）情形中，假设不存在球迷。因此，对于每一对 $i, j \in N$，将 a_{ij} 平均分配给俱乐部 i 和 j 似乎是合乎自然的。形式上，

均分规则， ES：对于每个观众矩阵 A，以及每个 $i \in N$，

$$ES_i(A) = \frac{\alpha_i}{2} = \frac{\sum_{j \in N}(a_{ij} + a_{ji})}{2}.$$

在第二种（极大化）情形中，假设在与数据相容的前提下，球迷数量尽可能多。具体做法是将第4组的观众人数最小化。

形式上，对于每一对俱乐部 i， $j \in N$，满足 $i \neq j$，令

$$a_{ij} = b_0 + b_i + b_j + \varepsilon_{ij},$$

其中， b_0 表示普通体育迷的数量， b_k 表示俱乐部 $k = i$的 j球迷数量， ε_{ij}表示组合 $\{i, j\}$的共同球迷数量。

固定 $k \in N$，并考虑以下最小化问题：

$$\min_{b \in \mathbb{R}^n} \sum_{i,j \in N, i \neq j} \varepsilon_{ij}^2, \tag{1}$$

其中

$$\varepsilon_{ij} = \begin{cases} a_{ij} - b_0 - b_i - b_j & \text{if } k \notin \{i,j\} \\ a_{ij} - b_0 - b_i & \text{if } k = j \\ a_{ij} - b_0 - b_j & \text{if } k = i. \end{cases}$$

令 $\hat{b}_0$ 和 $\left\{\hat{b}_i\right\}_{i \in N \setminus \{k\}}$ 表示方程（1）的解。最后，对于每一对 i，$j \in N$，满足 $i \neq j$，令

$$\hat{\varepsilon}_{ij} = \begin{cases} a_{ij} - \hat{b}_0 - \hat{b}_i - \hat{b}_j & \text{if } k \notin \{i,j\} \\ a_{ij} - \hat{b}_0 - \hat{b}_i & \text{if } k = j \\ a_{ij} - \hat{b}_0 - \hat{b}_j & \text{if } k = i. \end{cases}$$

随后考虑以下将 a_{ij}进行分配的程序：

$\hat{}(P1)$ b_0 由所有俱乐部平分。$\hat{}(P2)$ b_l 分配给俱乐部 ℓ，对每个 $\ell \in N \setminus \{k\}$ 均如此。$(P3)$ $\hat{}\varepsilon_{ij}$ 由俱乐部 i 和 j平分，对每一对 i，$j \in N$，满足 $i \neq j$均如此。

上述内容引出以下规则。对于每个观众矩阵 A以及每个 $i \in N$，

$$R_i^{b,k}(A) = \begin{cases} (n-1)\,\widehat{b_0} + 2\,(n-1)\,\widehat{b_i} + \sum_{j \in N \setminus \{i\}} \frac{\widehat{\varepsilon_{ij}} + \widehat{\varepsilon_{ji}}}{2} & \text{if } i \neq k \\ (n-1)\,\widehat{b_0} + \sum_{j \in N \setminus \{i\}} \frac{\widehat{\varepsilon_{ij}} + \widehat{\varepsilon_{ji}}}{2} & \text{if } i = k \end{cases} \tag{2}$$

有人可能会认为，上述分配取决于 k。事实并非如此。正如下一条定理所述，如此构造的分配规则与以下规则一致，该规则称为让步并分配规则。

让步并分配规则，CD：对于每个观众矩阵 A以及每个 $i \in N$，

$$CD_i(A) = \alpha_i - \frac{\sum_{j,k \in N \setminus \{i\}} (a_{jk} + a_{kj})}{n-2} = \frac{(n-1)\,\alpha_i - ||A||}{n-2}.$$

定理1（*Berganti˜nos*和*Moreno-Ternero，2020a*）对于每个观众矩阵 A以及每一对 i、$k \in N$，令 $R^{b,k}$（A）为应用公式（2）所得的分配。则，$R^{b,k}(A) = CD_i(A)$。

请注意，让步并分配规则 也可以用另一种方式来论证其合理性。对于每个俱乐部 $i \in N$，该规则会先让其他各俱乐部 $n-1$获得其未参与的比赛 i 的平均观众人数 $\left(\frac{\sum_{j,k \in N \setminus \{i\}} (a_{jk} + a_{kj})}{(n-1)(n-2)}\right)$，再将该俱乐部在整个锦标赛中的总观众人数 (α_i) 分配给它。

均分规则 和让步并分配规则 因此提供了对球迷效应的两种极端估计。由此或许可以认为，分配金额应落在这两种估计所界定的范围内。在上文所述的例子中，俱乐部1应获得介于223万和400万之间的金额，俱乐部2应获得介于80万和143万之间的金额，俱乐部3应获得介于12万和126万之间的金额。例如，考虑以下情形：

情景（d）。俱乐部1拥有80万名球迷，俱乐部2拥有10万名球迷，俱乐部3拥有3万名球迷。9万名观众属于第1组，其余观众属于第4组。在这种情况下，似乎自然而然的做法是，将各俱乐部球迷带来的收入分配给各自俱乐部，并将剩余部分平均分配。也就是说，建议的分配方案为（3.7，0.8，0.42）。

下一节将介绍一些实现这一目标的规则。

3 非公理化方法

本节回顾公理化方法，以推导出具体规则（例如上一节介绍的规则及其折中方案）。也就是说，重点不在于直接提出规则，而在于将体现这些规则规范性诉求的性质形式化为公理。若干此类公理的组合最终将导向具体规则。

我们首先介绍两个在公理化研究中历史悠久的基本公理。第一个是结构性公理，指出收入应当在 A上具有可加性。这一概念可追溯至 Shapley（1953）。形式上，

可加性：对于每一对观众矩阵 A 和 A'，$R(A + A') = R(A) + R(A')$。

第二条刻画了公正性，这一概念在正义理论中有着悠久的传统（例如 Moreno-Ternero 和 Roemer, 2006）。它指出，如果两个俱乐部在每次与第三个俱乐部交手时拥有相同数量的观众，那么它们应获得相同的金额。形式化地说，

平等者平等对待：对于每个观众矩阵 A，以及每一对满足 $a_{ik} = a_{jk}$ 和 $a_{ki} = a_{kj}$ 的 $i,\ j \in N$，对于每个 $k \in N \setminus \{i, j\}$，$R_i(A) = R_j(A)$。

事实证明，这两个公理刻画了以下一类规则，它们源于在均等规则与让步并分配规则之间进行妥协（两者均在第2节中引入）。

广义妥协规则 $\{UC^\lambda\}_{\lambda\in\mathbb{R}}$：对于每个 $\lambda \in \mathbb{R}$ 每个观众矩阵 A以及每个 $i \in N$，

$$UC_i^\lambda(A) = (1 - \lambda)U_i(A) + \lambda CD_i(A).$$

定理 2（*Berganti˜nos* 和 *Moreno-Ternero，2022a*）一个规则满足可加性和平等者平等对待，当且仅当它是广义妥协规则

。平等者平等对待 的一个较弱版本也可以形式化：如果两个俱乐部在面对其他每个俱乐部时的观众人数都相同，而且在各自体育场面对彼此时的观众人数也相同，那么它们应获得相同的金额。成对重新分配无影响性公理（即在涉及一对俱乐部的两场比赛之间重新分配观众人数，不会影响这对俱乐部获得的收入）弥补了这两条公理之间的差距（例如，Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero，2022a）。因此，将平等者平等对待 替换为弱平等者平等对待 与成对重新分配无影响性的组合，也可以得到与此处所列结果平行的刻画结果。同样，在定理 2 中，如果用匿名性 （另一条公正性公理，表示参与者的名称无关紧要）替换平等者平等对待 ，则可以刻画出一个更一般的规则族（将在第 5 节讨论）（例如，Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero，2023a）。在这个规则族中，每个俱乐部获得的金额由三个部分组成：一部分取决于其（总）主场观众人数，一部分取决于其（总）客场观众人数，第三部分则取决于整个锦标赛的总观众人数。最后，在可加性 和平等者平等对待 （或匿名性）公理之外，加入反映分配中显著下界或上界的自然公理，可以刻画出广义妥协规则的自然子族或其扩展（例如，Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero，2021、2022a、2024a；Zou 和 Mei，2025）。例如，由均分规则与让步并分配规则之间所有凸组合构成的规则族，可以通过可加性、平等者平等对待和最大诉求这三条公理加以刻画；最大诉求规定，每个团队获得的金额至多等于其参加的比赛的总观众人数（例如，Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero，2021）。请注意，均分 规则是一种广义妥协规则。事实上，它是唯一满足空团队这一基本公理的广义妥协规则；该公理规定，观众人数为零的俱乐部获得零收益。也就是说，一个规则满足可加性、平等者平等对待和空团队 ，当且仅当它是均分规则。另一方面，让步并分配规则 是唯一满足关键团队这一对应公理的妥协规则（例如，Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero，2020a）；该公理规定，如果只有一支团队参加的比赛可能有正的观众人数，那么这支关键团队应获得其全部观众人数。

将空团队、匿名性和可加性匿名性结合起来，可以刻画均分规则的自然推广。具体而言，对于每个 $\lambda \in \mathbb{R}$ 以及每个比赛（i，j），S^{λ} 将观众 a_{ij} 按（$1-\lambda$，λ）的比例分配给俱乐部i 和 j。形式化地，对于每个观众矩阵 A 以及每个 $i \in N$，

$$S_i^{\lambda}(A) = \sum_{j \in N \setminus \{i\}} (1-\lambda)\, a_{ij} + \sum_{j \in N \setminus \{i\}} \lambda a_{ji}.$$

均分规则对应于以下情形： $\lambda = 0.5$. 当 $\lambda = 0$ 所有观众都被分配给主场俱乐部，以及当 $\lambda = 1$ 所有观众都被分配给客场俱乐部时。若 R 满足$R \in \left\{S^{\lambda}: \ \lambda \in [0,1]\right\}.$，则称其为**分割规则**；若 R满足 $R \in \left\{S^{\lambda}: \ \lambda \in \mathbb{R}\right\}.$，则称其为**广义分割规则**。

定理3 （*Berganti˜nos* 和 *Moreno-Ternero，2024a*）一个规则满足可加性、匿名性和空团队性质，当且仅当它是广义分割规则。

在上述结论的基础上，再加入前文提及的一种焦点界，或一条单调性 公理，即可刻画分割规则 （例如，Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero，2022b、2022c、2024a）。

我们在本节最后指出上述所有结果的两点局限。 .

一方面，这些结果都运用了可加性。人们也考虑过形式化边际主义概念的其他公理，并据此得到了一些前文所述规则的若干刻画（例如，Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero，2020b）。

另一方面，这些结果都假定人口（N）是固定的。为可变人口情形建立刻画似乎是很自然的。两条经典的可变人口公理是一致性 和人口单调性 （例如，Thomson，2011）。前者指出，对于每个问题及其“约简问题”（设想一组参与者带着其分配离开，并重新分配剩余参与者应得的剩余金额而得到的子问题），规则为该子群体提出的分配应保持不变。后者指出，如果有一个新俱乐部加入联赛，那么原联赛中的任何俱乐部都不会因此处境变差。探究这些公理的影响将很有意义。这些问题有待未来研究。

4 博弈论方法

经济学中一种自然的做法是间接解决问题，即将其与合作博弈联系起来，因为这类博弈已有成熟的解法。形式上，**具有可转移效用的合作博弈**，简称**TU博弈**，是一个二元组 (N, v)，其中 N表示参与者的集合， v: $2^N \to \mathbb{R}$ 满足 $v(\varnothing) = 0$.由于人口 N 保持不变，我们在符号表示中省略它。

该**核心** 定义 为可行收益向量的集合，其中没有任何联盟能够实现更高收益。形式上 ，

$$Core(v) = \left\{ x \in \mathbb{R}^N \text{ such that } \sum_{i \in N} x_i = v(N) \text{ and } \sum_{i \in S} x_i \geq v(S), \text{ for each } S \subset N \right\}.$$

对每位参与者而言，**夏普利值** （Shapley，1953）定义为其在所有参与者排列顺序中的贡献平均值。形式上，对于每个 $i \in N$,

$$Sh_i(v) = \frac{1}{n!} \sum_{\pi \in \Pi_N} \left[v(Pre(i,\pi) \cup \{i\}) - v(Pre(i,\pi)) \right],$$

其中， Π_N表示 N 上所有排列顺序的集合，而 $Pre(i,\pi) = \{j \in N \mid \pi(j) < \pi(i)\}$.

平等主义值（例如，van den Brink，2007）使每个参与者获得大联盟价值的等额份额。形式上，对于每个 $i \in N$,

$$ED_i(v) = \frac{1}{n}v(N).$$

平等主义夏普利值（例如，Casajus 和 Huettner，2013）通过对前述值进行凸组合得到。形式上，对于每个 $i \in N$ 和每个 $\lambda \in [0,1]$,

$$S_i^{\lambda}(v) = \lambda Sh_i(v) + (1-\lambda)ED_i(v).$$

Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero（2020a）为每个体育转播问题关联一个 TU博弈。为此，他们对联盟能够独立产生的收入持乐观态度。也就是说，俱乐部 i 和 j 在前者的体育场进行比赛时可能产生的最高收入为 a_{ij}。因此，任何俱乐部联盟脱离联赛后，最乐观的情形是产生与其离开联赛前相同的收入。形式上，对于每个 $S \subset N$， $v_A(S)$ 定义为 S 中俱乐部所进行比赛的观众总数。即,

$$v_A(S) = \sum_{i,j \in S, i \neq j} a_{ij} = \sum_{i,j \in S, i<j} (a_{ij} + a_{ji}).$$

Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero（2020a）展示了均分规则 与相应 TU博弈的 Shapley 值之间的对应关系。van den Nouweland 等人（1996）则通过一个在形式上与此处所述博弈等价的博弈，研究了所谓的 Terrestial Flight Telephone System。他们证明，在该博弈中，Shapley 值与核仁和 τ-值相一致。因此，在这种情形下，所有这些值都归结为均分规则 ，这从博弈论方法的角度进一步支持了这一规则。

Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero（2022a）指出，均匀规则 与相应 TU博弈的平等分配值之间也存在对应关系。因此，在均匀规则 与均分规则 之间进行妥协的规则（即属于广义妥协规则 的规则，对于 $\lambda \in \left[0, \frac{n-2}{2^{n-1}}\right]$）与相应 TU博弈的平等主义夏普利值之间也存在对应关系。Gon˛calves-Dosantos 等人（2022）最近在合作博弈中提出了一种新的值。该值由一条称为必要参与者的公理刻画，这让人联想到上文提到的关键团队 公理。让步并分配规则与这一值（或相关值）之间是否存在联系，仍是一个有待探讨的开放问题。同样，体育转播问题中的其他规则族与合作博弈中的值族之间的联系也尚未得到探讨。

Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero（2020a）还表明，为了满足（比赛 v_A 的）核心约束，应将比赛观众产生的收入分配给参加该比赛的两家俱乐部

。由于夏普利值与< глав id='1'>均分规则相一致，在该规则下，比赛观众产生的收入由参加比赛的两家俱乐部均等分配，这意味着夏普利值始终位于核心之内。Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero（2024b）进一步表明，核心内的分配可以通过满足可加性、空团队和单调性公理的一组规则所诱导的分配来获得。

5 去中心化方法

前几节为多种体育转播收入分配规则提供了规范性和实证性基础。然而，对于具体规则，尚未形成广泛共识（尽管其中两种规则，即平均分配 和让步并分配 似乎颇受关注）。因此，我们希望探讨另一种（去中心化）方法。这种方法承袭了通过投票分配资源的悠久传统（例如，Birnberg 等，1970；Barzel 和 Sass，1990），允许各俱乐部通过简单多数投票来选择规则，即由每家俱乐部投票支持一项规则。

给定一个观众矩阵 A, $R(A)$，若在规则集合 $\mathcal{R}$ 中，不存在其他规则 $R' \in \mathcal{R}$ ，使得对于多数俱乐部而言，$R'_i(A) > R_i(A)$，则 A 是多数获胜者 。若对于每个观众矩阵，规则族 $\mathcal{R}$ 在 $\mathcal{R}$ 中至少存在一个多数获胜者，则该规则族具有多数投票均衡 。

Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero（2023a）证明，满足可加性和匿名性的规则族不存在多数投票均衡，因此会出现孔多塞循环（悖论）。其根本原因在于，给定其中一条规则，可以构造另一条规则，使其在某个问题中提高所涉及俱乐部中多数俱乐部获得的金额，同时降低其他所有俱乐部获得的金额。尽管如此，对于其他规模足够大的规则子族，多数投票均衡仍有保证。特别是，对于广义妥协规则族（即第 3 节所述满足可加性和平等者平等对待的规则）。这是因为这些规则满足所谓的单交叉性质（例如，Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero 2023a）。也就是说，对于该规则族中的任意一对规则以及任意问题，都存在一个俱乐部，将偏好选择其中一条规则的俱乐部与偏好选择另一条规则的俱乐部分隔开来。众所周知，偏好的单交叉性质是多数投票均衡存在的充分条件（Gans 和 Smart，1996）。因此，得出下一个结果。

定理4 （*Berganti˜nos and Moreno-Ternero，2023a*）。对于每个有界广义妥协规则族 $\{UC^{\lambda}\}_{\lambda\in[\underline{\lambda},\overline{\lambda}]}$，都存在一个多数投票均衡。

定理4指出，如果我们让俱乐部在任何有界的广义妥协规则族中投票选择一项规则，那么每个问题都会有一位多数获胜者。这位获胜者的身份因问题而异

并取决于相关问题的特征。在大多数情况下，均分规则 或让步并分配规则 会成为多数获胜者，但也可能出现其他规则（例如，Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero，2023a）。

单交叉性质的另一项推论是，它保证了对日程安排累进性的比较（Jakobsson 1976；Hemming 和 Keen 1983）。因此，我们还可以得到一个有趣的结果，涉及广义妥协规则族中各规则的分配能力。形式上，给定满足 $x_1 \leq x_2 \leq ... \leq x_n$、 $y_1 \leq y_2 \leq ... \leq y_n$ 和 $\sum_{i=1}^{n} x_i = \sum_{i=1}^{n} y_i$ 的 x， $y \in \mathbb{R}^n$，若 x 在洛伦兹序中优于 y，则意味着 $\sum_{i=1}^{k} x_i \geq \sum_{i=1}^{k} y_i$ 对每个 $k = 1$，.....， $n-1$ 都成立，且至少有一个严格不等式。当 x 在洛伦兹序中优于 y 时，可以说（例如参见 Dasgupta 等，1973） x 无疑比 y“更加平等主义”。在我们的设定中，如果对于每个观众矩阵 A， $R(A)$ 在洛伦兹序中优于 $R'(A)$，我们就说规则 R 洛伦兹支配另一规则 R'。由于洛伦兹准则是一种偏序，人们或许不会期待能够对许多向量进行比较。然而，事实证明，广义妥协规则按照这一准则可以完全排序。

命题1 （*Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero，2023a*）。以下陈述成立：

- 若 $0 \leq \lambda_1 \leq \lambda_2$，则 UC^{λ_1} 在洛伦兹意义上优于 UC^{λ_2}。
- 若 $\lambda_1 \leq \lambda_2 \leq 0$，则 UC^{λ_2} 在洛伦兹意义上优于 UC^{λ_1}。

命题1表明，定义该规则族的参数实际上可以解释为衡量该规则族中各规则分配能力的指标。均匀规则 是该规则族的中心，在 $\lambda = 0$ 时取得。它同时也是洛伦兹序中的最大 元素，因为它产生完全平等主义的分配。因此，显然，该规则族中的所有其他规则在洛伦兹意义上都劣于它。命题1所揭示的一个显著特点是，从均匀规则 向两个方向偏离（参数取正值或负值），都会得到使分配逐渐变得不那么平等的规则。也就是说，偏离中心越远，规则就越不平等。对于规则族同一侧的任意一对规则，都可以确立这种比较。如果一对规则分别来自规则族的不同侧（即一个对应负参数，另一个对应正参数），则无法对这对规则进行洛伦兹比较。

6 取消的赛季与运营方法

上述模型需要扩展，以适用于联赛取消的情况。这一点在 COVID-19 疫情之后尤为重要，因为疫情迫使全球许多体育赛事部分或全部取消。关于 COVID-19 疫情对顶级英格兰足球俱乐部的影响，读者可参阅 Alabi 和 Urquhart（2023）的详细论述

。由此引出的问题是，在这种情况下应如何调整体育转播收入的分配。尽管我们针对联赛取消的情况展开分析，但本节提出的模型也适用于循环赛赛制不完整的赛事，而此类赛事正日益增多（例如欧足联俱乐部赛事）。关于这一情况的最新分析，读者可参阅 Devriesere 和 Goossens（2025）以及 Li 等人（2025）。

在上文讨论的基准体育转播问题（没有赛事取消）中，采用了一项简化假设：分配的不是出售转播权所得的收入，而是整个赛季的总观众人数$\left(||A|| = \sum_{i,j \in N} a_{ij}\right)$。因此，理论模型仅将观众矩阵 A 作为问题的输入。在存在取消赛事的体育转播问题模型中，则有两个输入： A，即观众矩阵（其中某些条目可能为空）；以及 E，即在各俱乐部之间分配的金额。请看 Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero (2023c) 中的以下示例。

示例 1 设 $N = \{1, 2, 3, 4\}$， $E = 100$，且

$$A = \begin{pmatrix} \varnothing & \varnothing & 10 & 10 \\ 10 & \varnothing & 1 & 1 \\ 10 & 1 & \varnothing & \varnothing \\ 10 & 1 & 1 & \varnothing \end{pmatrix}.$$

在此情形下，考虑一个由四家俱乐部组成的（双循环）联赛，其中锦标赛的最后一轮（比赛 *1-2* 和 *3-4*）被取消。此外，联赛中的一家俱乐部（俱乐部*1*）实力强于其他三家彼此对称的普通俱乐部（以观众人数衡量）。目标是利用矩阵 A.中的信息，在各俱乐部之间分配所产生的收入（*100*）。

在没有取消比赛的情况下，均分规则会根据各俱乐部的观众人数按比例分配收入。在这个例子中采用相同的思路似乎是合理的。若如此，可得：

	俱乐部 *1*	俱乐部*2*	俱乐部*3*	俱乐部 *4*
受众	*50*	*14*	*23*	*23*
分配	*45.5*	*12.7*	*20.9*	*20.9*

这等同于为取消的比赛分配 *0* 名观众，并在没有取消的诱导问题中计算规则。

有人可能会想，把0 名观众分配给所有取消的比赛，是否是最佳选择。另一个合理的选择，例如，是将所有取消的比赛一视同仁。但这可能会对某些俱乐部造成“不公平”。具体来说，在这个例子中，俱乐部*1*参赛时，观众人数为10 ，而俱乐部*1*不参赛时，观众人数为1。如果要为取消的比赛分配观众人数，那么为

俱乐部1 和2 之间取消的比赛分配10名观众，为俱乐部3 和4之间取消的比赛分配1 名观众，似乎更合理。现在假设按照新分配的观众人数按比例分配收入。那么，得到如下结果：

	俱乐部1	俱乐部2	俱乐部3	俱乐部4
分配的观众人数	60	24	24	24
分配	45.5	18.2	18.2	18.2

鉴于该联赛的赛制，可以说俱乐部2运气不佳，因为它失去了与最强俱乐部比赛的观众，而俱乐部3和4失去的只是观看与一支“普通”俱乐部比赛的观众。因此，与其让俱乐部2、3和4的分配取决于锦标赛轮次的抽签安排，不如平等对待它们，这似乎更公平。

例2 令 $N = \{1, 2, 3, 4\}$， $E = 100$，和

$$A = \begin{pmatrix} \varnothing & 8 & 10 & 9 \\ 10 & \varnothing & \varnothing & \varnothing \\ 12 & \varnothing & \varnothing & \varnothing \\ 11 & \varnothing & \varnothing & \varnothing \end{pmatrix}.$$

在此情形下，考虑一个有四家俱乐部的联赛，其中只进行了涉及俱乐部1的比赛。

假设没有观众是球迷（或者用第2节的说法，他们都属于桶4），就像均分规则的情形一样。那么，收入应按各俱乐部的观众人数比例进行分配。因此，

	俱乐部1	俱乐部2	俱乐部3	俱乐部4
受众	60	18	22	20
分配	50	15	18.3	16.7

现在假设球迷数量尽可能多（或者用第2节的说法，桶4为空），就像让步与分割的情况一样。那么，可以假设俱乐部1有球迷，而其他俱乐部没有。请注意，这种解释与数据相符（也与没有观众属于桶4这一假设相符）。因此，俱乐部1获得100，其他俱乐部获得0，这与之前的分配形成鲜明对比。

上述示例说明了两种可能的解决取消赛季体育转播问题的方法。第一种，只根据未取消的比赛的实际观众人数分配收入（或者等效地，将取消的比赛的观众人数设为 0）。第二种，“估算”取消的比赛的观众人数，并根据未取消的比赛的实际观众人数和取消的比赛的“估算”观众人数分配收入。对于这种估算，可以考虑几种合理的方案。一种方案是将.....作为

两家俱乐部之间一场比赛的观众人数的代理指标：锦标赛首回合中同两家俱乐部之间那场比赛的观众人数。

通过一个映射来定义**扩展算子**：该映射将观众矩阵中可能含有空项的问题，映射为一个不含任何空项的基准问题，同时要求原始观众矩阵中的非空项保持不变。Thomson 和 Yeh（2008）提出了分配规则空间上的算子这一概念，Hougaard 等人（2012）、Moreno-Ternero 和 Vidal-Puga（2021）等人则进一步对其进行了研究。自然会出现两种扩展算子。第一种将取消的比赛对应为零观众人数；第二种将取消的比赛对应为锦标赛首回合中该比赛的观众人数，若该比赛也被取消，则对应为零。形式化地说，

零，z：对于每一对 $i,\ j \in N$，

$$a_{ij}^{z} = \begin{cases} 0 & \text{if } a_{ij} = \varnothing \\ a_{ij} & \text{if } a_{ij} \neq \varnothing. \end{cases}$$

回合，ℓ：对于每一对 $i,\ j \in N$，

$$a_{ij}^{\ell} = \begin{cases} a_{ji} & \text{if } a_{ij} = \varnothing \text{ and } a_{ji} \neq \varnothing \\ 0 & \text{if } a_{ij} = \varnothing \text{ and } a_{ji} = \varnothing \\ a_{ij} & \text{if } a_{ij} \neq \varnothing. \end{cases}$$

对于每个算子 o和每条基准规则 R，都可以用显而易见的方式定义一条扩展规则 R^o。例如，**零扩展均分规则**（ES^z）、**零扩展放弃并分配规则**（CD^z）、**回合扩展均分规则**（ES^ℓ）以及**回合扩展放弃并分配规则**（CD^ℓ）。Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero（2023c）为这些规则提供了若干刻画结果。

7 实证说明

虽然前几节介绍的内容具有理论性质，但显然也可以应用于现实案例。本节回顾 Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero（2020a、2021、2023b）基于西甲联赛（西班牙足球联赛）数据所进行的实证应用。西甲联赛采用双循环锦标赛形式，共有20家俱乐部参赛。[5]

首先，Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero（2020a）比较了2016—2017赛季实施的分配方案，以及应用均分规则或让步并分配规则所得到的分配方案。结果见表1，其中（与其余表格一样）观众人数和分配金额分别以百万观众和百万欧元为单位，俱乐部按观众人数排序。

[5] http://www.laliga.es/en

Club	受众	分配	ES	CD	分配比例	% ES	% CD
皇家马德里	43.610	140.10	152.32	252.29	11.24	12.22	20.23
巴塞罗那	40.040	146.20	139.85	225.97	11.73	11.22	18.12
马德里竞技	23.210	99.20	81.07	101.87	7.96	6.50	8.17
贝蒂斯	20.540	49.20	71.74	82.18	3.95	5.75	6.59
塞维利亚	19.260	65.90	67.27	72.75	5.29	5.40	5.83
皇家社会	18.140	53.50	63.36	64.49	4.29	5.08	5.17
拉斯帕尔马斯	16.860	44.00	58.89	55.05	3.53	4.72	4.42
M´álaga	16.820	55.60	58.75	54.75	4.46	4.71	4.39
毕尔巴鄂竞技	15.980	71.00	55.81	48.56	5.69	4.48	3.89
比利亚雷亚尔	15.470	60.90	54.03	44.80	4.88	4.33	3.59
瓦伦西亚	15.020	67.40	52.46	41.48	5.41	4.21	3.33
西班牙	14.880	48.90	51.97	40.45	3.92	4.17	3.24
塞尔塔	13.540	51.40	47.29	30.57	4.12	3.79	2.45
拉科鲁尼亚体育	13.420	44.00	46.87	29.68	3.53	3.76	2.38
格拉纳达	13.080	44.60	45.68	27.18	3.58	3.66	2.18
埃瓦尔	12.600	41.70	44.01	23.64	3.34	3.53	1.90
奥萨苏纳	11.440	43.00	39.96	15.08	3.45	3.20	1.21
莱加内斯	11.180	39.30	39.05	13.17	3.15	3.13	1.06
希洪竞技	11.180	41.70	39.05	13.17	3.34	3.13	1.06
阿拉维斯	10.710	39.30	37.41	9.70	3.15	3.00	0.78

表1。西甲联赛 2016/2017 赛季。基于均分规则的实际分配与拟议分配，以及让步并分配规则。

从表1可以得出几点见解。与某些人的说法相反，西甲联赛的分配似乎对两大豪门（巴塞罗那和皇家马德里）不利。尽管均分规则 会共同建议将略微相近的份额分配给两队（接近总额的四分之一），让步并分配规则建议分配更多（接近总额的五分之二）。实际分配有利于八家俱乐部，即它们获得的金额高于两种规则建议的金额。七家俱乐部获得的金额介于两种规则建议的金额之间。五家俱乐部获得的金额低于两种规则建议的金额。

最后，由于在本例中观众分布呈左偏（超过半数俱乐部的观众数严格低于平均值），我们知道，对于每个广义妥协规则的有界族$\left\{UC^{\lambda}\right\}_{\lambda\in[\lambda,\lambda]}$，多数投票均衡为$UC^{\lambda}$.。因此，例如，如果 $[\lambda,\lambda]=[0,1]$，那么均匀规则将成为多数投票均衡。

Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero（2021）将研究转向2017—2018赛季，并在该赛季中应用由均分规则与让步并分配规则的凸组合所构成的妥协规则子集。具体而言，$\lambda ES+(1-\lambda)CD$ 其中 $\lambda\in[0,1]$。请注意，在这种情况下，正如我们在上一段所提到的，均分规则将构成多数投票均衡。

一般来说，观看比赛的观众可以分为比赛相关俱乐部的球迷，或中立的观众。实际中无法获得上述信息，只能知道比赛的总观众人数。因此，λ 可以视为中立观众比例的估计值。类似地，$1-\lambda$可以视为因支持参赛俱乐部之一而观看比赛的观众比例的估计值。有人认为，每家俱乐部所得的金额应介于均分规则和让步并分配规则。所提出的分配方案之间。

表2展示了2017—2018赛季实际采用的分配方案，以及两种规则提出的方案。最后一列检验了实际采用的分配方案中各俱乐部获得的金额，是否对应某种广义妥协规则。例如，巴塞罗那获得的金额相当于在此情形下规则$0.98ES+0.02CD$ （即 $\lambda=0.98$）所给出的金额。相比之下，皇家马德里获得的金额低于该规则族中任何规则提出的金额（$148<\min\{158.43,260.81\}$），而马德里竞技获得的金额则更高（$110.60>\max\{85.77,107.43\}$）。实际分配方案偏向九家俱乐部，即它们各自获得的金额都高于两种规则所建议的金额。皇家马德里和贝蒂斯获得的金额低于这两种规则。其余九家俱乐部获得的金额介于两种规则所建议的金额之间。不过，参数 λ 对每家俱乐部而言可能都不同。例如，对塞尔塔而言，对应的规则是 $\lambda=0.02$ （其结果与让步并分配规则相当接近）；而对巴塞罗那而言，对应的规则是$\lambda=0.98$ （其结果与平均分配相当接近）。

Club	分配	ES	CD	λ
皇家马德里	148.00	158.43	260.81	低于
巴塞罗那	154.00	151.70	246.61	0.98
贝蒂斯	52.90	94.18	125.18	低于
马德里竞技´	110.60	85.77	107.43	高于
瓦伦西亚	65.70	65.59	64.82	高于
塞维利亚	74.00	62.23	57.72	高于
塞尔塔	52.90	59.87	52.75	0.02
马拉加	53.50	59.20	51.33	0.28
毕尔巴鄂竞技	73.20	57.85	48.49	高于
西班牙人	52.40	56.17	44.94	0.66
拉斯帕尔马斯	46.80	53.48	39.26	0.53
莱万特	45.10	50.79	33.58	0.67
赫罗纳	61.50	50.12	32.16	高于
皇家社会	43.30	50.12	32.16	0.62
拉科鲁尼亚˜	46.00	48.10	27.90	0.90
比利亚雷亚尔	65.50	46.42	24.35	高于
阿拉维´斯	46.10	46.08	23.64	高于
赫塔费	44.50	45.41	22.22	0.96
埃瓦尔	46.30	44.06	19.38	高于
莱加内斯	43.30	40.03	10.86	高于

表2。2017/2018赛季西甲联赛。实际分配与基于均分规则和让步并分配规则提出的分配，以及通过妥协规则进行的合理化。

Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero（2023b）也研究了西甲联赛的收入分配。自 2015年 起，西班牙政府对这项分配实行严格监管。具体而言，当时颁布的皇家法令将E （待分配的收入）分为四个部分，分别体现不同的维度。每家俱乐部收到的金额，是其在各个维度所得金额的总和。下面将介绍这四个维度及所考虑的方案:

1. **下界**。总禀赋的一半用于这一（第一）维度，并在所有俱乐部之间平均分配，从而为每家俱乐部保证一个特定的下界：$\frac{E}{40}$。Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero（2023b）还提出了另外两种下界，其灵感来自索赔问题领域的文献（例如 Thomson，2019）。

2. **体育表现**。总禀赋的四分之一用于这一（第二）维度。该部分收入根据俱乐部最近五个赛季的体育表现进行分配。Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero（2023b）提出了两种方案：英超联赛的方案，以及按每家俱乐部每个赛季获得的积分计分。

3. **经济表现**。总禀赋的十二分之一用于这一（第三个）维度，并按照最近五个赛季的门票销售额在俱乐部之间按比例分配。

Berganti˜nos和Moreno-Ternero（2023b）提出了三种替代方案，这些方案同样受到索赔问题文献的启发（如第一个维度）：即所谓的受约束的平均分配规则、受约束的平均损失规则和塔木德规则。

4. **转播表现**。总禀赋的六分之一用于这一（最后一个）维度。皇家法令没有规定这笔金额应如何在俱乐部之间分配。西甲联赛决定每家俱乐部收到的金额，但没有说明这些金额如何计算。Berganti˜nos和Moreno-Ternero（2023b）分别基于均分规则以及让渡与分割提出了方案。

在表3中，将西甲联赛对2017—2018赛季的分配与通过组合四个维度的分配而得到的三种分配进行比较，具体如下。在第3列（低标准差）中，为每个维度选取标准差最低的分配。在第4列（高标准差）中，为每个维度选取标准差最高的分配。在第5列（平均值）中，为每个维度选取所考虑分配的平均值。例如，在体育表现方面，我们计算所考虑的三种分配（即由西甲联赛、英超联赛和积分所产生的分配）的平均值。我们继续

Club	分配	低标准差	高标准差	平均值	差异
皇家马德里	148.0	98.83	212.09	154.32	-6.32
巴塞罗那	154.0	99.73	210.75	154.24	-0.24
贝蒂斯	52.9	69.81	78.86	71.34	-18.44
马德里竞技´	110.6	85.37	122.93	102.02	8.58
瓦伦西亚	65.7	74.56	69.24	69.58	-3.88
塞维利亚	74.0	75.07	67.46	71.86	2.14
塞尔塔	52.9	62.23	49.38	56.48	-3.58
马拉加	53.5	61.12	44.76	54.52	-1.02
毕尔巴鄂竞技	73.2	71.68	69.26	71.24	1.96
西班牙人	52.4	67.23	44.27	56.32	-3.92
拉斯帕尔马斯	46.8	55.38	36.35	46.07	0.73
莱万特	45.1	55.01	35.21	45.14	-0.04
皇家社会	61.5	67.39	43.12	58.04	3.46
赫罗纳	43.3	48.41	33.70	41.48	1.82
拉科鲁尼亚˜	46.0	56.78	31.85	44.35	1.65
比利亚雷亚尔	65.5	66.04	56.92	60.01	5.49
阿拉维斯´	46.1	52.45	31.11	42.83	3.27
赫塔费	44.5	52.58	32.63	43.25	1.25
埃瓦尔	46.3	55.30	31.99	44.87	1.43
莱加内斯´	43.3	50.58	23.70	37.59	5.71

表3。2017/2018赛季西甲联赛。实际分配与三种替代分配。

其他三个维度也采用相同的方法。对于这三列中的每一列，完整的分配额是各维度分配额之和。

由于标准差最低的分配方案最接近平均值，我们应当预期，采用高标准差分配方案时，大俱乐部获得的分配额更多；采用低标准差分配方案时，小俱乐部获得的分配额更多。名单上的前四家俱乐部在高标准差分配方案下获得的分配额更多，其余俱乐部则在低标准差分配方案下获得的分配额更多。还可以看到，没有任何俱乐部在平均值分配方案下获得的分配额超过低标准差与高标准差两种方案中的较大值。尽管如此，毕尔巴鄂竞技在西甲联赛分配方案下获得的分配额，仍高于低标准差与高标准差两种方案中的较大值。这一点值得注意，因为低标准差和高标准差分配方案都属于某种极端分配方案。

表3的第6列（差异）计算了西甲联赛分配方案与平均值列之间的差异。西甲联赛分配方案最优待的俱乐部是马德里竞技，其获得的分配额比西甲联赛分配方案下多8.58。待遇最差的俱乐部（远远落后于其他俱乐部）是贝蒂斯，少获得18.44。贝蒂斯在全国范围内广受欢迎，拥有大量观众，这一点也体现在其比赛的观众人数上。在2017—2018赛季，贝蒂斯的比赛大多通过免费电视台播出（与之相对的是“三大豪门”，它们的比赛始终通过付费频道播出）。我们只能推测，西甲联赛给予付费频道播出的比赛所吸引的观众更多分配额，而给予免费电视台播出的比赛所吸引的观众较少分配额，以此解释这种不利待遇。

最后需要强调的是，若能对欧洲其他重要的足球联赛（例如占主导地位的英格兰足球超级联赛），以及美国一些转播权基本上通过平均分配来划分的职业联赛（例如 Fort 和 Quirk，1995）开展类似分析，将会很有意义。

8 结论

体育占据了广播关注度的很大一部分。尽管时代不断变化，新一代人逐渐转向其他娱乐形式，体育赛事转播仍然是娱乐产业的重要组成部分。全球有大量人群通过广播收看体育赛事。近年来，体育赛事直播的转播费用大幅增长，以至于长期以来一直影响着体育赛事转播权在广播业中的地位（例如，Cave和Crandall（2001））。

本综述回顾了体育转播收入分配经济学方面的文献。我们重点关注职业体育联赛这一核心情形（以双循环赛制为基准情形，但也可以纳入其他赛制），在这种情形下，收入由各方共同筹集。我们回顾了针对这一问题的多种现有方法，即统计估计方法、公理化方法、通过构建合作博弈间接求解问题的方法，以及通过多数投票实现的去中心化方法。我们还探讨了借助操作方法将分析扩展至

更一般的情形（例如联赛取消后出现的情形），并以西班牙足球联赛这一特殊情形为例说明相关分析。我们还列出了一些有待进一步研究的开放性问题，这些问题涉及上述部分方法。总之，我们可以肯定地说，如今，体育赛事转播收入分配的经济学已成为一个活跃的研究领域。

本综述主要基于我们近期发表的11篇论文。表4总结了这些论文各自的主要贡献和研究结果。

论文	**摘要**
B&MT(2020a)	模型介绍。均分规则和让步并分配规则的公理化刻画。 其他方法：合作博弈、索赔问题、统计估计。 球迷效应分析。应用于西甲联赛。
B&MT(2020b)	引入用于形式化边际主义概念的公理。 在不借助可加性的情况下，对若干规则进行公理化刻画。
B&MT(2021)	对妥协规则族进行公理化刻画。应用于西甲联赛。 此类规则族的多数投票均衡的存在性及洛伦兹比较。
B&MT(2022a)	通过全面的公理化研究，进一步揭示规则空间。 广义妥协规则族的公理化刻画。
B&MT(2022b)	引入公理，以形式化单调性原理的各种形式。 基于这些公理对若干规则进行公理化刻画。
B&MT(2022c)	满足可加性和弱对称性的规则的公理化刻画。 加入单调性公理的公理化刻画。
B&MT(2023a)	满足可加性和匿名性的规则族的公理化刻画。 该规则族不存在多数投票均衡，但其子族存在。
B&MT(2023b)	将我们的理论结果全面应用于西甲联赛。 西甲联赛在所采用的四个维度上的各种选择。
B&MT(2023c)	通过两种方法引入扩展模型，以分析存在取消比赛的联赛。 通过两种方法分析扩展的平分规则和让步并分配规则。
B&MT(2024a)	对匿名原则进行全面研究，并与其他公正性公理进行比较。 基于匿名性的新增规则的公理化刻画。
B&MT(2024b)	对与广播问题相关的合作博弈进行分析。 核心和夏普利值的公理化刻画。

表4。结果总结。

最后，我们认为，传统电视广播正逐渐被流媒体平台取代。流媒体服务的兴起以及直接面向消费者的体育消费模式的出现，改变了人们观看体育赛事的方式。例如，在当前的转播协议中，NBA以亚马逊Prime取代了长期合作伙伴TNT，使其与全国广播公司和ESPN并列，成为第三大转播方。亚马逊Prime已经拥有周四橄榄球之夜的转播权。美国职业足球大联盟和一级方程式赛车最近转向了苹果公司，因为后者开出的价格高于所有竞争对手。Peacock转播多项体育赛事，包括大学橄榄球和英超联赛。此类例子不胜枚举，体育联盟或许能在不断变化的格局中发现机遇，而这种变化也可能影响收入（在参赛俱乐部之间）的分配方式。目前，已有一些新兴研究探讨流媒体平台上的收入分享（例如，Alaei 等，2022；Lei，2023；Berganti˜nos 和 Moreno-Ternero，2025a、2025b、2026；Gon˙calves-Dosantos 等，2025a、2025b）。未来若要考察体育赛事转播收入分成可能出现的经济层面问题，探索其与这类研究之间的联系或许会很有意思。

参考文献

[1] Adams, W.J., Yellen, J.L., 1973. 商品捆绑销售与垄断负担。《经济学季刊》90, 475-98.[2] Alabi, M., Urquhart, A., 2023. 足球财务与新冠肺炎。《体育经济学评论》4, 100021.[3] Alaei, S., Makhdoumi, A., Malekian, A., Peke˘c S., 2022. 双边媒体平台的收入分成分配策略：按比例分配与以用户为中心。《管理科学》68, 8699-8721.[4] Barzel, Y., Sass, T.R., 1990. 通过投票进行资源分配。《经济学季刊》105, 745-771.

[5] Berganti˜ños, G., Moreno-Ternero, J.D., 2015. 博物馆通票收入分成问题的公理化方法。《博弈与经济行为》89, 78-92.

[6] Berganti˜nos, G., Moreno-Ternero, J.D., 2020a. 体育赛事广播收入分配. 《管理科学》66, 2417-2431.

[7] Berganti˜nos, G., Moreno-Ternero, J.D., 2020b. 体育联赛广播额外收入的分配. 《数学经济学杂志》90, 65-73.

[8] Berganti˜nos, G., Moreno-Ternero, J.D., 2021. 体育联赛转播收入分配中的妥协。《经济行为与组织杂志》183, 57-74。

[9] Berganti˜nos, G., Moreno-Ternero, J.D., 2022a. 体育联赛转播收入分配的公理化方法。Social Choice and Welfare 58, 321-347.[10] Berganti˜nos, G., Moreno-Ternero, J.D., 2022b. 体育联赛转播收入分配中的单调性。《欧洲运筹学杂志》297, 338-346.[11] Berganti˜nos, G., Moreno-Ternero, J.D., 2022c. 体育联赛转播收入分配的可分规则。Economics Letters 211, 110233.[12] Berganti˜nos, G., Moreno-Ternero, J.D., 2023a. 体育转播的去中心化收入分配。Public Choice 194, 27-44.[13] Berganti˜nos, G., Moreno-Ternero, J.D., 2023b. 西甲联赛转播。《体育经济学评论》1, 100005.[14] Berganti˜nos, G., Moreno-Ternero, J.D., 2023c. 取消体育比赛后的转播收入分配。《运筹学年鉴》328, 1213-1238.[15] Berganti˜nos, G., Moreno-Ternero, J.D., 2024a. 体育联赛转播收入分配中的匿名性。《运筹学年鉴》336, 1395-1417.[16] Berganti˜nos, G., Moreno-Ternero, J.D., 2024b. 转播博弈核心与夏普利值的公理化刻画。International Journal of Game Theory 53, 977-988.[17] Berganti˜nos G., Moreno-Ternero J.D., 2025a. 音乐流媒体平台的收入分配。《管理科学》77, 8319-8335.[18] Berganti˜nos, G. Moreno-Ternero J.D., 2025b. 音乐流媒体平台的Shapley指数。Information Economics and Policy 71, 101142.[19] Berganti˜nos, G. Moreno-Ternero J.D., 2026. 流媒体问题作为（多议题）索赔问题。《欧洲运筹学杂志》329, 1030-1036.[20] Birnberg, J.G., Pondy, L.R, Davis, C.L., 1970. 三种投票规则对资源分配决策的影响。《管理科学》16, 356-372.[21] van den Brink, R., 2007. 零玩家或归零玩家：夏普利值与均等分配解之间的差异。《经济理论杂志》136, 767-775.[22] Buraimo, B., Forrest, D., McHale, I. G., Tena, J. D., 2022. 电视球迷：电视转播足球比赛观众规模建模。《欧洲运筹学杂志》298, 644-655。

[23] Buraimo, B., Simmons, R., 2015年。《结果不确定性还是明星质量？英格兰足球超级联赛足球赛事的电视观众需求》。《国际商业经济学杂志》22，449-469。[24] Casajus, A., Huettner, F., 2013年。《无效球员、团结与平等主义夏普利值》，《数学经济学杂志》49，58-61。[25] Cave, M., Crandall, R., 2001年。《体育赛事转播权与广播业》。《经济学杂志》111，F4-F26。[26] Csat´o, L., 2021年。《锦标赛设计：运筹学如何改进体育规则》。《帕尔格雷夫体育经济学丛书》。帕尔格雷夫·麦克米伦，沙姆，瑞士。[27] Csat´o, L., 2022年。《量化激励相容性：一个体育领域的案例研究》。《欧洲运筹学杂志》302，717-726。[28] Csat´o, L., 2023年。《欧足联俱乐部赛事所采用收入分配制度的不公平性》。《国际体育政策与政治杂志》15，187-192。

[29] Dasgupta, P.S.、Sen, A.K.、Starret, D.，1973。《不平等测度札记》。《经济理论杂志》6，180–187。

[30] Devriesere, K., Csat´o, L., Goossens, D., 2025。《锦标赛设计：运筹学视角下的综述》。《欧洲运筹学杂志》324，1-21。[31] Devriesere, K., Goossens, D., 2025。《利用不完备循环赛制重新设计比利时青少年曲棍球赛事》。《INFORMS应用分析杂志》55，457-468。[32] Dietl, H. M., Grossmann, M., Lang, M., 2011。《效用最大化球队所在体育联盟中的竞争平衡与收入分享》。《体育经济学杂志》12，284-308。[33] Dietzenbacher, B.J., Kondratev, A.Y., 2023。《赛事中的公平且一致的奖金分配》。《管理科学》69，3474-3491。[34] Falconieri, S., Palomino, F., S´akovics, J., 2004。《联赛体育电视转播权的集体出售与个人出售》。《欧洲经济协会杂志》2，833-862。[35] Feess, E., Muehlheusser, G., 2003。《转会费对职业体育的影响：欧洲足球新转会制度分析》。《斯堪的纳维亚经济学杂志》105，139-154。[36] Fort, R., Quirk, J., 1995。《职业团队体育联赛中的交叉补贴、激励与结果》。《经济文献杂志》33，1265-1299。

[37] Fujak, H., Frawley, S., Lock, D., Adair, D., 2022。《消费者对新联赛和球队的行为：作为市场接受度衡量指标的电视观众》。《欧洲体育管理季刊》22，161-181。[38] Fujak, H., Karg, A., Whitburn, D., 2024。《体育媒体存在观众测量问题》。《欧洲体育管理季刊》24，582-602。[39] Gans, J. S., Smart, M., 1996。《具有单交叉偏好的多数投票》。《公共经济学杂志》59，219-237。[40] Ginsburgh, V., Zang, I., 2003。《博物馆通票博弈及其价值》。《博弈与经济行为》43，322-325。[41] Gon̰calves-Dosantos J.C., Garc´ıa-Jurado I., Costa J., Alonso-Meijide J.M., 2022。《必要参与者与价值》。《运筹学年鉴》318，935-961。[42] Gon̰calves-Dosantos, J., Martinez, R., S´anchez-Soriano, J., 2025a。《流媒体平台中的成功度量》。《经济行为与组织杂志》232，106941。[43]Gon̰calves-Dosantos, J., Martinez, R., S´anchez-Soriano, J., 2025b。《流媒体中的收入分配》。Omega 132，103233。[44] Hemming, R., Keen, M.J., 1983。《税收累进性比较中的单交叉条件》。《公共经济学杂志》20，373-380。[45] Hoey, S., Peeters, T., Principe, F., 2021。《欧洲足球中的转会制度：促进竞争的禁止挖角协议？》《国际产业组织杂志》75，102695。[46] Hougaard, J.L., Moreno-Ternero, J.D., Østerdal, L.P. 2012。《裁决相互冲突索赔问题的统一框架》。《数学经济学杂志》48，107-114。[47] Jakobsson, U., 1976。《累进程度的测量》。《公共经济学杂志》5，161-168。[48] K´esenne, S. 2000。《职业团队体育中的收入分享与竞争平衡》。《体育经济学杂志》1，56-65。[49] Krumer, A., Szymanski, S. 2025。《为美丽的数据集撰写综述》。《体育经济学评论》11，100057。[50] Lei, X., 2023。《音乐流媒体行业中的按比例分配与以用户为中心》。Economics Letters 226，111111。

[51] Li, M., Van Bulck, D., Goossens, D., 2025年。《超越联赛：用于多联赛体育赛程安排的单循环赛制》。《欧洲运筹学杂志》323, 208-223。[52] Minchuk, Y., 2024。《体育运动员转会市场——一种竞赛理论方法》。《体育经济学评论》6, 100035。[53] Moreno-Ternero, J.D., Pawlowski, T., Weber, S., 2026。国内体育联赛中的国际奖励与预算集中。《运筹学年鉴》。即将出版。[54] Moreno-Ternero, J.D., Roemer, J., 2006。正义理论中的公正性、优先权与团结。《计量经济学》74, 1419-1427。[55] Moreno-Ternero, J.D., Vidal-Puga, J. 2021。用于动态配给的聚合算子。《欧洲运筹学杂志》288, 682-691。[56] Nalbantis, G., Pawlowski, T., Schreyer, D., 2023。欧洲足球转播的替代效应与跨国需求。《体育经济学杂志》24, 407-442。[57] Noll, R.G., 2007。广播与团队运动。《苏格兰政治经济学杂志》54, 400-421。[58] van den Nouweland, A., Borm, P., van Golstein Brouwers, W., Groot Bruinderink, R., Tijs, S., 1996。电信问题的博弈论方法。《管理科学》42, 294-303。[59] Oh, T., Kang, J.H., 2022。电视广播行业中体育广播电视市场的分析。《欧洲体育管理季刊》22, 856-875。[60] van Ours, J.C., 2024。没有新奇效应，却有持久的蜜月期：新足球场馆对观众出席效应的影响。《体育经济学评论》5, 100029。[61] Palacios-Huerta, I., 2025。《精美数据集》。《经济文献杂志》63, 1363-1423。[62] Pawlenka, C., 2005。公平理念：一种普遍的伦理概念，还是体育伦理中特有的概念？《体育哲学杂志》32, 49-64。[63] Peeters, T., 2012。媒体收入分享作为体育联赛的协调机制。《国际产业组织杂志》30, 153-163。[64] Shapley, L., 1953。n人博弈的一个值，载于《博弈论研究贡献（第二卷）》（《数学研究年刊》第28卷），H.W. Kuhn和A.W. Tucker编，普林斯顿：普林斯顿大学出版社，307-317。

[65] Smith, P., Evens, T., Iosifidis, P., 2015年。电视体育转播监管：比较分析。《媒体、文化与社会》37, 720-736。[66] Solberg, H., Gaustad, T., 2022。国际体育转播：欧洲足球联赛与北美主要团队运动的比较。《面向管理者的体育转播》，84-102。[67] Szymanski, S., 2003。体育竞赛的经济设计。《经济文献杂志》41, 1137-1187。[68] Szymanski, S., K´esenne, S., 2004。团队运动中的竞争平衡与门票收入分享。《产业经济学杂志》52, 165-177。[69] Thomson, W., 2011。公平分配规则，载于《社会选择与福利手册》第2卷第21章，Arrow, K., Sen, A., Suzumura, K. 编。North Holland，393-506。[70] Thomson W., 2019。资源不足时如何分配：从亚里士多德、《塔木德》和迈蒙尼德到资源分配的公理化。《计量经济学会专著》。剑桥大学出版社。[71] Thomson, W., Yeh, C.H. 2008。用于裁定冲突主张的算子。《经济理论杂志》143, 177-198。[72] Tickell, S., Sobral, V., Meier, H.E., 2024。在数字内容充裕的环境中寻找定位：较小的欧洲足球联赛的体育媒体策略。《欧洲体育管理季刊》24, 876-897。[73] Zou, Z., Mei, X., 2025年。体育联赛转播产生的额外收入均分。《运筹学年鉴》344, 457-478。