

职业体育联赛竞争性平衡的衡量指标

杨 扬, 张 林, 黄海燕

摘 要: 通过综述国外职业体育联赛竞争性平衡的基本理论, 探讨了职业联赛竞争性平衡的概念和必要性, 介绍了胜率标准差、基尼系数、HHI 指数、C5 率、集中率 和惊喜指数等国外常用的衡量职业体育联赛竞争性平衡的指标及其计算方法, 并在此基础上进一步分析各种衡量指标的优缺点及局限性, 结果认为: 目前还不存在某一个万能的衡量竞争性平衡的指标, 只能针对不同的体育项目或研究目的选取合适的衡量方法。

关键词: 体育; 职业联赛; 竞争性平衡; 衡量指标

中图分类号: G80-05 文献标识码: A 文章编号: 1006-1207(2008)05-0037-04

Indicators of Competition Balance of the Professional Sports League

YANG Yang, ZHANG Lin, HUANG Hai-yan

(Shanghai University of Sports, Shanghai 200438, China)

Abstract: By summing up the basic theories of competition balance of the foreign professional sports leagues, the article discusses the concept and necessity of the competition balance of the professional leagues. It introduces the Standard Deviation of Winning Percentages, Gini Coefficient, Herfindahl-Hirschman Index, the Five-Club Concentration Ratio, the Concentration Ratio and the Surprise Index, which are the indicators and computational methods often used in measuring the competition balance of the professional leagues in foreign countries. It analyzes advantages and limitations of the different indicators. It concludes that there is no universal indicator for measuring competition balance. Appropriate measuring methods should be selected according to different sports or different research purposes.

Key words: sport; professional league; competition balance; indicator

由于社会、经济、政治背景等因素, 职业体育联赛很早就出现在西方国家出现, 目前美国、英国、意大利等西方发达国家已经形成了不同模式的职业体育联赛体系, 对此, 西方学者对影响职业体育联赛发展的重要因素——联赛竞争性平衡问题的研究已取得一定的成果。学者们认为对于职业体育联赛中的某一场比赛或者整个联赛总体而言, 各个参赛队伍之间的竞争性平衡是至关重要的。只有提高比赛质量, 吸引观众, 提高电视转播收视率, 增加赞助商投资的兴趣, 才能使俱乐部业主利益实现最大化, 最终实现职业体育联赛长期稳定的发展。

而国内职业联赛起步较晚, 发展较缓慢, 国内关于职业联赛竞争平衡问题的系统研究较为少见。但是随着我国经济的发展, 社会的进步, 体育体制改革的不断深入, 体育职业化改革成为竞技体育改革的必然趋势。因此为了更好的对职业体育联赛进行研究, 促进对我国职业体育联赛的发展, 对职业体育联赛竞争性平衡这一核心理论的研究是十分必要的。本文通过文献资料法, 主要对职业体育联赛竞争性平衡的衡量指标及其方法进行探讨, 希望能为国内职业体育联赛的理论研究提供一定的帮助。

1 职业体育联赛竞争性平衡的概念

Fort & Quirk 认为, 职业体育联赛的竞争性平衡应具有 3 个要素: 每场比赛结果的不确定性; 赛季结果的不确定性

(单一赛季结果的不确定性); 联赛结果的不确定性 (几年内比赛结果的不确定性)。通过阅读大量的文献资料发现, 专门讨论职业联赛竞争性平衡概念的文献目前并不多见, 而且众学者对职业体育联赛竞争性平衡的概念的理解也存在分歧, 但总的来说, 我们可以将职业体育联赛竞争性平衡的概念大致归结为以下两种不同的类型 (见图 1): 一是认为职业联赛中参赛队伍的竞技能力均衡即为联赛的竞争性平衡; 二是认为职业联赛中各个俱乐部在经济实力方面的均衡为竞争性平衡。



图 1 职业体育联赛竞争性平衡概念的类型

Figure 1 Concept Types of Competition Balance of the Professional Sports League

赞成参赛队伍之间竞技能力均衡为职业体育联赛竞争性平衡观点的学者普遍认为, 在职业联赛中, 所谓参赛队伍的竞技能力均衡是指“参赛球队的胜率与失败率各占 50% 的状态”, 当某一职业联赛达到这种状态时, 那它也就达到

收稿日期: 2008-08-20

基金项目: 国家哲学社会科学基金资助项目 (07BTY009)。

第一作者简介: 杨 扬 (1982 —), 女, 在读博士研究生, 主要研究方向: 体育经济学。

作者单位: 上海体育学院 体育赛事研究中心, 上海 200438



了竞争性平衡的状态。例如 Ruud H. Koning 指出：“一个联赛在某一赛季里理想的竞争性平衡状态是指一个球队在主场获胜的概率是不变的，不会随着对手的变化而变化”。即，参赛球队在主场比赛全部获胜，而在客场比赛中全部失败（球队的胜率与失败率是 50% 对 50%）时，联赛中所有的球队实力就是均衡的，也就达到了联赛竞争性平衡的理想状态。这一定义暗示着，若所有的比赛都由主场作战的球队获胜，或者所有比赛都以平局收场，那么这一联赛就达到了理想的竞争性平衡状态。P.Dorian Owen, Michael Ryan 和 Clayton R. Weatherston 也认为：职业体育联赛的竞争性平衡是指所有球队的竞技实力在一定程度上的平等。

尽管俱乐部业主期望单场比赛结果和联赛总冠军不确定性，但是它们不可能期望绝对公平，因为在绝对公平中，所有球队总是严格的平等，并且每场比赛的结果视为随机事件出现，而不是因天赋的高低而不同，那么球迷仍会失去兴趣。所以，从俱乐部经济实力角度考虑，也有许多学者认为，在职业体育联赛中，拥有较大的潜在市场的俱乐部，也就是经济实力较好的俱乐部在一定范围内比那些经济实力较落后的俱乐部拥有较高的胜率，是联赛竞争性平衡的表现。如，Jan Groot 和 Loek Groot 认为理想状态下的竞争性平衡是取决于球队支持率的分配情况：来自大城市的球队拥有大量的球迷的支持，应该比那些来自小城市、只有较少支持率的球队获得更多的胜率。当然，在这种情况下，有较多球迷支持的大城市俱乐部，他的优势范围也是有一个限定的，这主要是为了保证在一个联盟中弱队与强队之间的竞争平衡，使他们之间的比赛结果具有不确定性。

本研究较认同职业体育联赛在竞技实力上的均衡是联赛竞争性平衡这一观点。因为一个职业联赛是由许多俱乐部共同作用所产生的产品，只有每一支参赛队伍的竞技实力均衡，才能使比赛的结果更具悬念，提高联赛质量，吸引更多的观众，从而促进联赛收入的增加，促使俱乐部所有者利益最大化。各个支俱乐部为了维持这种良好的竞争环境，会不断的增加球员训练的投入和对培养后备力量的投入，培养出更多优秀的球员，使得俱乐部和联赛向良性循环的方向发展。当然，各个俱乐部为了增强自身的实力，会从国外或是其它俱乐部购买优秀球员，由于联盟制度对运动员流动的严格限制，会产生高额的球员转会的协商成本，但这对联赛的竞争性平衡有促进作用。

2 职业体育联赛竞争性平衡的衡量

衡量竞争性平衡常用的指标是竞争性平衡指数（competitive balance index, 简称 CBI）。我们可以通过对球队的积分情况，球队胜率的分布情况，以及长时期俱乐部在联盟中的排名等情况的研究分析来衡量一个职业联赛在某一赛季或多个赛季竞争是否平衡。

在过去，国外的学者对职业联赛竞争性平衡的水平和趋势的衡量研究取得了巨大的成就。他们认为衡量竞争性平衡的指标包括：胜率的变化范围；胜率的标准差（Fort 2003）；竞争性平衡比率（CBR）；惊喜指数；联赛冠军的集中程度（Horowitz 1997）；基尼系数（Schmidt & Berri 2002）；胜利百分比的分散程度；赛季之间胜利百分比的相关关系以及 HHI 指数等等。下面，就对几种指标及其计算方法作一介

绍与说明。

2.1 胜率标准差(the standard deviation of winning percentages)

标准差所反映的是一组数据的离散程度，胜率的标准差就反映了联盟中所有球队之间胜率的离散程度。它的具体用法是将实际胜率的标准差与理想状态下的胜率标准差进行比较。其计算公式为： $\frac{\sigma_i}{\sigma_i^*}$

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N (WPCT_{ij} - 0.5)^2}{NT}}$$

其中 N 表示联赛俱乐部或球队的数量，T 是赛季的数量，i 表示联赛中的俱乐部或球队， $WPCT_{ij}$ 表示某俱乐部或球队在某

一赛季的赢球率。 $\sigma_i^* = \frac{0.5}{\sqrt{n}}$ 是理想状态下，即各球队实力均衡的情况下，俱乐部或球队胜率的分布情况，其中 n 是指每个球队参加比赛的场数。实际胜率标准差与理想标准差的比值越大，联赛的竞争越不平衡。

Scully (1989) 将胜率标准差的方法最广泛的运用到衡量职业体育联赛的竞争性平衡，Quirk and Fort (1992) 也用胜率标准差的方法衡量了自由转会队对 MLB 的竞争性平衡的影响。他们的研究发现，全美联盟（AL）的竞争性并没有因此而改变，但是全国联赛（NL）竞争性平衡的增加有一部分原因可以归咎于预留条款的废除。

经过长期的研究发现，尽管胜率标准差是衡量职业联赛竞争性平衡最常用的指标，它也有着局限性。首先，它不能够清晰的反应竞争性平衡在过去的变化趋势（Szymanski, 2001, Buzzacchi, Szymanski and Valletti, 2003）。其次，它也不能很好的反映联盟中各个球队的排名随时间推移的变化情况，最后，球队胜率标准差这一指标的衡量方法主要来自北美的体育联盟，对于比赛结果为平局是很少见或者不存在的。在足球比赛中情况就不是这样，比赛结果为平局很常见。因为这个指数并没有设计描述平局的情况，就不能成为衡量职业足球联赛竞争性平衡最合适的指标。

2.2 基尼系数

基尼系数是一个经济学的概念，它是由意大利经济学家基尼，根据洛伦兹曲线，于 1922 年提出的定量测定收入分配差异程度的指标。它主要反映了在全部居民收入中用于不平均分配的百分比（见图 2）。

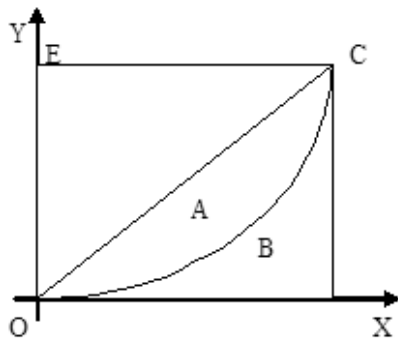


图 2 洛伦兹曲线
Figure 2 Lorenz Curve



在图2中,基尼系数定义为: $G = \frac{S_{\frac{1}{2}}}{S_{\frac{1}{4}}}$

实际的基尼系数介于0和1之间,最小等于0,表示收入分配绝对平均;最大等于1,表示收入分配绝对不平均;基尼系数越大,表示收入分配越不平均。

体育经济学家引进基尼系数,并将其作为衡量体育职业联赛的竞争性平衡的一个指标。它可以被用来衡量某个赛季或多个赛季的职业体育联赛中各俱乐部之间胜利分配和积分分布的差异程度。Lambert (1993), Schmidt & Berri (2001) 将基尼系数定义为:

$$G_i = \left(1 + \frac{1}{N_i}\right) - \frac{2}{N_i^2 \mu_i} \times (x_{N_i} + 2x_{N_i-1} + 3x_{N_i-2} + \dots + Nx_i)$$

其中, N_i 表示第 i 年中参赛球队的数量, x_N 表示第 N 支球队获胜的百分比, μ_i 是 x_i 的平均值。此时,当基尼系数为0时,表示职业联赛竞争是绝对均衡的,当基尼系数值为1时,表示联赛竞争完全不平衡,也就是一支球隊取得所有比赛的胜利,赢得所有的比赛积分。联赛参赛队伍数量的改变对基尼系数的影响不大,所以它是所有衡量指标中较具有优势的一个,但是由于职业体育联赛与经济现象不同,不可能一支球队取得所有比赛的胜利,所以,传统的基尼系数在衡量联赛竞争性平衡时存在一定的局限。研究者很快意识到这种情况,并在实践中不断的改进基尼系数的用法,使其趋于完善。

Fort & Quirk (1995) 运用基尼系数来衡量在不同的职业体育联赛中自由转会到竞争性平衡的影响。Schmidt (2001) 在用基尼系数衡量职业联赛的竞争性平衡时发现,棒球联盟的扩张有助于促进职业联赛竞争性平衡。然而他的研究仅仅局限于联盟的扩张对竞争性平衡的影响。Daniel Mizak & Anthony Stair & Armond Rossi (2004) 介绍了基尼系数衡量体育职业联赛竞争性平衡的具体方法,并将传统的基尼系数进行合理的调整,使其对竞争性平衡的衡量更为科学合理。

2.3 HHI 指数

HHI 指数最初被用于评价不同行业的市场结构,反映的是在一个行业中所有公司之间所占市场份额的不平等现象。其计算公式为:

$$HHI = \sum_{i=1}^N (MS_i)^2$$

其中 MS_i 是第 i 个公司的市场份额, N 表示公司的数量。

国外研究者将 HHI 指数运用于衡量联赛竞争性平衡,此时,一个球队的市场份额是指他在联赛中胜利的百分比。同时,研究者还发现,HHI 指数与胜率标准差在用法上高度相关。具体使用时,就是利用实际情况下的 HHI 指数,即联赛各支球队实际胜率的分布情况与竞争性平衡最理想状态下各个球队胜率的分布情况的偏离程度来衡量职业体育联赛的竞争性平衡。实际情况下的 HHI 指数公式为:

$$HHI = \sum_{i=1}^N \left[\frac{2W_{ms_i}}{NG} \right]^2$$

其中, W_{ms_i} 是指第 i 支球队获胜的次数, N 是指这个职业体育联赛中球队的数量, G 是指每一支球队所要进行的比赛次数。HHI 指数反映了一个职业体育联赛球队之间竞争性平衡的程度。当指数的值增加时,表明参赛队伍之间实力不平等增加。在一个体育联赛中,由于球队的数量是有限的,所以 HHI 指数的取值在 0~1 之间。由于这个指数本身的特点,当联盟中球队数量增加时,这个指数就会减小。因为联盟可能会扩张或缩小,所以这个问题必须予以解决。为了解决这一问题,研究者将实际的 HHI 指数与理想的竞争性平衡状态下的 HHI 指数进行比较,Quirk & Fort (1992) 假设最理想的竞争性平衡状态是指每一支球队都能获得他们比赛场数一半的胜利,那么理想状态下的 HHI 指数的取值应该为 $1/N$ 。所以,

比较后的公式应为: $\frac{H}{1/N} \times 100$

此时的 H 为实际状态下的 HHI 指标值, $1/N$ 为理想的竞争性平衡状态下的 HHI 指标值。经过调整后,消除了球队数量的变化对这个指数的影响。当这个比值增加时,表明联赛的竞争越不平衡。

Depken (1999) 运用 HHI 指数对 MLB 联赛的竞争性平衡进行了衡量。他的随机框架有利于分析自由转会到美国职棒球联盟的影响,同时,他还指出联盟中球队的数量会对 HHI 指数的下限产生影响。在 Depken 的基础上, P. Dorian Owen, Michael Ryan & Clayton R. Weatherston 集中研究了 HHI 指数的应用,他们认为联盟中球队数量的变化不仅影响 HHI 指数的下限,还影响着它的上限。Andrew Lars, Aju J. Fenn & Erin LeAnne Spenner 调整了 Depken 的 HHI 的框架,对 NFL 的竞争性进行衡量,并研究了自由转会、联盟扩张和球员罢工对 NFL 联盟的竞争性平衡的影响。随着对职业体育联赛竞争性平衡研究的不断深入,HHI 指标的运用也在不断的完善。

2.4 五个俱乐部集中率 (C5) 和 C5 的竞争性平衡指数 (C5ICB)

在一个产业中,5 个公司集中率 (C5) 的测量方法适用于这个产业由 5 家最大的公司所统治的情况。当把这种方法运用于职业体育联赛时,它所反映的是职业体育联赛中排名前 5 的俱乐部和其余俱乐部之间的不均衡,可以采用以下公式进行计算:

$C5 = \text{排名前5的俱乐部积分总和} / \text{所有俱乐部的积分总和}$

这个指数增加反应了竞争性平衡的下降和 5 个俱乐部统治地位的上升。在一个标准的行业中,对公司的数量或者是每一个公司的市场份额没有约束的话,那么这个指数应该在 0 (完全竞争) ~ 1 (完全垄断) 之间。然而,在职业体育联赛中,俱乐部的数量是固定的,而且不可能只有 5 个顶级的俱乐部赢得所有的积分,这个指数的范围是在 $5/N$ (N 表示俱乐部的数量) 和 $M / (M+T)$ 之间, M 表示 5 个顶级俱乐部可得到的分数的最大值, T 是指其余的俱乐部可获得的分数的最小值。

考虑到职业体育联盟的大小会改变,经济学家将 C5 率与



一个球队实力均等的理想状态下的 C5 率进行比较, 以下是进行调整后的竞争性平衡的 C5 指数 (C5ICB):

$$C5ICB = \frac{C5}{5/N} \times 100$$

N 表示联盟中球队的数量。因此, C5ICB 指数消除了联盟大小的改变对 C5 率衡量竞争性平衡的影响, 竞争性平衡的降低是通过这个比率的增加反映出来。

C5 率这一指标最大的优点就是比较直观易懂, 但是, 它只能衡量的联赛中排名前五的俱乐部与其余俱乐部之间竞争的均衡情况, 对于前五支俱乐部之间以及其余俱乐部之间竞争是否平衡却无法衡量。所以国外的研究者在不断的找寻更完善的衡量竞争性平衡的指标和方法。

2.5 集中率 CR_k

集中率 CR_k 的具体计算方法为: 排名靠前的 k 支球队实际获得的积分除以他们所有比赛都取胜时能够获得的所有积分。如果联赛中有 J 支球队, 那么单支球队所能够获得的全部积分为 $2W(J-1)$, 其中 W 是每场比赛获胜所得到的积分。此时, 集中率的公式为:

$$CR_k = \frac{\sum_{i=1}^k P_i}{k \cdot W(J-1)}$$

这种集中率的衡量方法并不是对整个联赛的平衡进行测量, 而是只运用于衡量排名靠前的几支球队的实力。这个指标值越大, 说明排名靠前的这几支球队的实力越强, 也就说明职业联赛的竞争越不平衡。Ruud H. Koning 运用这种方法对荷兰足球联赛的竞争性平衡进行衡量发现, CR_k 的值呈现波动的趋势, 与普遍的观点不一致。这也反映出不同的衡量指标有不同的适用范围, 当我们要衡量某一联赛竞争性平衡时, 应尽量选取适合衡量这一项目竞争性平衡的指标。

2.6 惊喜指数 (the surprise index)

惊喜指数是指处在联赛最底层的球队战胜联赛顶级球队的概率。这种意外的结果出现的越多, 这个指数的值也就越大, 各个参赛队伍之间的实力也就越均衡。这个指数不仅可以精确的衡量顶级球队的优势程度, 也可以衡量同一个联赛中排名靠后的球队的劣势程度。Jan Groot & Loek Groot 就运用了惊喜指数来衡量法国足球联赛竞争性平衡。

他们认为, 在一个联赛中计算惊喜积分的方法是通过评价所有的有惊喜结果的比赛, 当弱队战胜强队时, 积分为 2; 当弱队战平强队时, 积分为 1, 再将积分乘以两支参赛队伍的排名差得到惊喜积分。假设 i 队和 j 队 ($i < j$), 即在赛季末的最终排名 i 队的排名高于 j 队, 若 j 队战胜了 i 队, 则惊喜积分为 $(j-i) * 2$, 若 j 队战平了 i 队, 则惊喜积分为 $(j-i) * 1$ 。惊喜指数 (S) 是一个简单的比率, 用实际情况下的惊喜积分和 (P) 除以完全竞争性平衡状态下的惊喜积分总和 (M)。用公式表示就是 $S = P/M$ 。其中,

$$M = 2 \sum_{i=1}^{N-1} (N-i) = (N-1)N(N+1)/3, N \text{ 表示参赛队伍的数量。从}$$

假设条件可以看出, 惊喜指数的变化范围在 0 到 1 之间。当 $S=0$ 时, 表示联赛竞争完全不平衡, 当 $S=1$ 时, 表示联赛

竞争完全平衡, 惊喜指数越接近 1 (或 0) 竞争就越平衡 (越不平衡)。

Jan Groot & Loek Groot 研究发现这个指数不仅可以用来衡量同一联赛内部长期以来竞争性是否平衡, 还可以用于比较两国之间联赛的竞争性平衡。比如说法甲联赛是否比西甲联赛、德甲联赛或是意甲联赛竞争更为平衡? 同时, 他们还发现惊喜指数的衡量方法不仅可以运用于足球联赛, 还可以用来衡量北美的一些联赛, 如美式足球、棒球和篮球等联赛。作为一个较新的衡量联赛竞争性平衡的指标, 惊喜指数唯一的不足就在于它需要更多的信息, 工作量较大。

3 结论

3.1 以上几种典型的衡量职业联赛竞争性平衡大小的指标和方法都是通过对联赛中各支球队的输赢分配情况和球队积分的分布情况对联赛的竞争性平衡进行衡量。除此之外, 还可以采用参赛队伍在联赛中排名的变化情况来衡量联赛的竞争性平衡, 如: Top k ranking 衡量法, adjusted churn 衡量法等。这些衡量指标都可以反映出职业体育联赛在给定的某一时间段内竞争性平衡的大小。

3.2 每一种衡量职业体育联赛竞争性平衡的方法都存在着衡量的局限性, 没有一种衡量方法是万能的、是适用于所有情况的, 不同的体育项目必然会有其适合的衡量指标和方法。因此, 我们在选择这些指标对职业体育联赛的竞争性平衡进行衡量、分析与评价时, 要根据研究目的的需要以及研究对象的不同选取合适的研究指标及衡量方法。

3.3 随着体育职业化改革进程的加快, 职业联赛竞争性平衡这一核心理念必将成为我国学者关注的焦点。联赛竞争性平衡的大小反映了联赛竞争性平衡的现状和发展趋势, 它将直接影响着联赛各项制度和规则的制定及联赛的长期发展, 所以, 选择合适的指标对各联赛的竞争性平衡进行衡量是十分重要的。本研究是对国外常用的衡量竞争性平衡的指标及其方法进行综述, 今后, 我们还有必要对国外的这些衡量指标进行更加全面、深入分析和研究, 选择更适合衡量我国职业联赛竞争性平衡的指标。

参考文献:

- [1] P.Dorian Owen, Michael Ryan & Clayton R. Weatherston. (2006). "Measuring Competitive Balance in Professional Team Sports Using the Herfindahl-Hirschman Index" [J], *University of Otago Economics Discussion Papers*. No. 0602
- [2] Fort, R. (2003). "Thinking (some more) About Competitive Balance" [J]. *Journal of Sports Economics*, 4(4), 280-283
- [3] Horowitz, I. (1997). "The Increasing Competitive Balance in Major League Baseball" [J]. *Review of Industrial Organization*, 12, 373-387
- [4] Schmidt, M.B. & Berri, D.J. (2002). "Competitive Balance and Market Size in Major League Baseball: A Response to Baseball's Blue Ribbon Panel" [J]. *Review of Industrial Organization*, 21, 41-54.
- [5] Schmidt, M. (2001). "Competition in major league baseball: The impact expansion" [J], *Applied Economic Letters*, 8(1): 21-26

(责任编辑: 陈建萍)