熵权-TOPSIS视角下WCBA强队挡拆防守能力评价研究

周钰妍
广西大学体育学院，中国·广西 南宁 530004

摘要：以 2024—2025 赛季 WCBA 四强球队为样本，录像统计 48 场比赛中的 1860 个挡拆防守回合，结合文献编码、专家访谈和三轮德尔菲法筛选评价指标，建立了含 4 个一级指标、12 个二级指标、29 个三级指标的挡拆防守能力评价体系，并用熵权法与 TOPSIS 法进行赋权和综合比较。结果显示，防守策略运用与团队协同能力两个维度的权重合计为 54.90%，上提延误质量、防守轮转速度、高位挡拆防守成功率和弱侧补防到位率在各队之间的差异较大。四队的贴近度依次为东莞新彤盛 1.0000、四川蜀道远达 0.5559、内蒙古农信 0.1817、山西竹叶青酒 0.1127，排序与各队挡拆防守成功率及赛季最终名次大体对应。熵权反映的是指标在样本球队间的区分程度，并不直接等同于指标在专项上的重要性，解读结果时需要把这两层含义分开。

关键词：女子篮球；WCBA；挡拆防守；熵权法；TOPSIS

A Study on Evaluating the Pick-and-Roll Defensive Ability of Strong WCBA Teams from the Perspective of Entropy Weight-TOPSIS

Zhou Yuyan
School of Physical Education, Guangxi University, China Guangxi Nanning 530004

Abstract: Taking the top four teams in the 2024-2025 WCBA season as samples, 1860 pick and roll defensive rounds from 48 games were recorded and analyzed. Combining literature coding, expert interviews, and three rounds of Delphi method screening evaluation indicators, a pick and roll defensive ability evaluation system was established, which includes 4 primary indicators, 12 secondary indicators, and 29 tertiary indicators. The entropy weight method and TOPSIS method were used for weighting and comprehensive comparison. The results showed that the total weight of the two dimensions of defensive strategy application and team collaboration ability was 54.90%. There were significant differences among teams in terms of the quality of delay, defensive rotation speed, success rate of high-level pick and roll defense, and the rate of weak side reinforcement defense. The closeness of the four teams is as follows: Dongguan Xintongsheng 1.0000, Sichuan Shudao Yuanda 0.5559, Inner Mongolia Rural Credit 0.1817, and Shanxi Zhuye Qingjiu 0.1127. The ranking roughly corresponds to the success rate of each team's pick and roll defense and the final ranking of the season. Entropy weight reflects the degree of differentiation of indicators among sample teams, and is not directly equivalent to the importance of indicators in specific fields. When interpreting the results, it is necessary to separate these two layers of meaning.

Keywords: Women's basketball; WCBA; Pick and roll defense; Entropy weight method; TOPSIS

0 引言

挡拆在现代篮球进攻中使用频繁。面对一次挡拆，防守方要在持球人、掩护人和弱侧球员之间完成判断与分工，一个回合的结果往往取决于几名队员的连续动作。国内已有研究多围绕某届奥运会或联赛的挡拆攻防特征、策略使用频次展开[1-3]。国外学者对高水平女子比赛中挡拆的使用率与成效做过统计[4]。随着外弹、西班牙挡拆等变体增多，防守方需要应对的情形也更加复杂[5]。

比赛中常用的失分、抢断、防守篮板等统计口径，能够区分胜负球队的整体表现[6]，但记录的主要是回合结束时的状态，难以体现延误是否到位、轮转是否及时这类过程信息。有研究尝试用符号化方式记录挡拆配合的临场过程[7]，也有研究对女子篮球队伍的竞技能力进行了综合评估[8]。不过，专门针对女子职业联赛挡拆防守能力的分解与量化，目前讨论仍不充分。

这里需要区分两个常被混用的概念。挡拆防守效率一

般指成功防守回合占全部挡拆回合的比例，属于结果层面的度量，可以直接统计。挡拆防守能力则指支撑这一结果的个人技术、策略选择、区域覆盖与队员配合，属于结构层面的描述，需要借助指标体系分解后才能观察。本文以后者为评价对象，成功率数据用于检验评价结果与比赛表现是否吻合。

1 研究对象与方法

样本为 2024—2025 赛季 WCBA 四强：东莞新彤盛、四川蜀道远达、内蒙古农信和山西竹叶青酒。每队选取常规赛重要场次和季后赛共 12 场，合计 48 场，从中识别出 1860 个挡拆防守回合。两名经过统一培训的篮球专项研究人员分别独立标注每个回合的防守策略、发生区域和回合结果，编码一致性 Kappa 系数为 0.87。若进攻方在该回合内未直接得分、未造成防守犯规，且最终出现失误、勉强出手或重新组织进攻，则记为防守成功。

指标来源包括两部分。一部分来自文献：将相关文献导入 NVivo 12 进行主题编码，得到 46 个原始概念。另一部分来自对 9 位篮球研究学者和一线教练的半结构式访谈，用于补充文献中不易体现的实践经验。两者合并后形成初拟体系，包含 4 个一级指标、12 个二级指标和 28 个三级指标。

德尔菲函询邀请 15 位专家，入选条件为具有副高级以上职称，或在相关领域工作 12 年以上。三轮分别回收有效问卷 15、14、14 份，专家权威系数依次为 0.864、0.895、0.932，三级指标的 Kendall 协调系数由 0.824 升至 0.915，三轮均 P<0.001。指标保留标准为重要性均值不低于 4.00、变异系数不高于 0.25、满分率不低于 20%。

赋权采用熵权法：负向指标先作正向化处理，再统一进行极差标准化，然后依据各指标的信息熵计算差异系数，归一化后得到权重。综合评价采用 TOPSIS 法，以各队与正、负理想解的欧氏距离计算贴近度 C。C 值越接近 1，表示该队表现越接近样本中的最优组合。

2 结果

2.1 指标筛选过程

第一轮函询中，“脚步移动灵活性”的均值为 3.867、变异系数为 0.276，均未达到保留标准。专家认为它与“防守滑步速度”内涵重叠，且难以单独测量，故予以删除。“换防错位控制”“高位防守压迫性”“边线挤压效率”三项的变异系数略超界限，专家意见集中在表述模糊、录像中难以计数，分别改为“换防后错位单防成功率”“高位防守延误质量”“侧翼追防回位率”。专家组同时建议增设“弱侧收缩协防质量”和“协防补位覆盖率”。

第二轮函询中，新增的“弱侧收缩协防质量”变异系数为 0.251。专家指出，它与“协防补位覆盖率”的观测对象有交叉：前者应侧重延误或夹击发生时弱侧球员是否按约定收缩，后者关注协防人员覆盖了多少条进攻线路。据此将前者更名为“弱侧防守收缩纪律性”，使两项指标的观测边界分开。

第三轮函询中，各指标均值在 4.357 至 4.929 之间，变异系数在 0.054 至 0.171 之间，全部达到保留标准，函询结束。最终体系包括个人防守能力、防守策略运用、区域防守能力和团队协同能力 4 个维度，共 29 个三级指标。

2.2 挡拆防守策略的使用与成效

四强球队使用最多的防守方式是挤过，占 29.5%，其次是换防（21.6%）和绕过（17.0%）。这一分布与此前奥运会女篮四强研究中挤过占主导的情况相近[1-2]。夹击和上提延误的成功率较高，分别为 71.8% 和 71.1%，使用占比却只有 5.9% 和 16.0%。收缩沉退的成功率最低，为 58.1%。主动施压类策略回报较高，但它对预判和回位速度的要求限制了使用频率。

分队看，挡拆防守成功率依次为东莞新彤盛 69.3%、四川蜀道远达 66.5%、内蒙古农信 63.3%、山西竹叶青酒 62.4%。卡方检验 $\chi^2=8.42$，P=0.038，各队之间存在统计学差异。

2.3 权重分布与综合评价

一级维度权重依次为：防守策略运用 29.00%、团队协同能力 25.90%、个人防守能力 25.00%、区域防守能力 20.10%。二级指标中，延误夹击策略（15.09%）和轮转补防（12.35%）较高。三级指标中，上提延误质量（4.56%）和防守轮转速度（4.45%）居前，高位挡拆防守成功率与弱侧补防到位率均为 4.12%。抢断时机把握（2.45%）、身体平衡控制（2.67%）、绕掩护移动效率（2.85%）权重相对较低。

TOPSIS 计算的贴近度为：东莞新彤盛 1.0000，四川蜀道远达 0.5559，内蒙古农信 0.1817，山西竹叶青酒 0.1127。东莞新彤盛在四个维度上均取样本最大值，因此与正理想解的距离为零。该排序与四队挡拆防守成功率的顺序一致，冠亚军球队也分别位列前两位。

3 讨论

熵权衡量的是指标在被评价对象之间的离散程度：四支球队在某项指标上越接近，该指标的权重就越低[9]。个人防守类指标权重偏低，说明四强球队在这些基础环节上

的差距较小，并不意味着个人防守技术对挡拆防守不重要。德尔菲函询中，“挤过对抗成功率”第三轮均值达 4.929，属于专家评分最高的一组，而其熵权仅排在第五位。专家判断的重要性与数据反映的区分度出现错位，正说明两类信息含义不同。后续研究可以把德尔菲评分转化为主观权重，与熵权组合使用。

从具体指标看，各队差距主要集中在主动防守和轮转衔接上。上提延误质量方面，东莞新彤盛为 73.2%，山西竹叶青酒为 60.4%。挡拆后的平均轮转衔接耗时，前者为 1.18 秒，后者为 1.42 秒。0.24 秒在实战中大约相当于持球人多运一次球或多完成一次传导，足以让弱侧出现空位。内蒙古农信与山西竹叶青酒的侧翼追防回位率分别为 58.6% 和 56.2%，是两队区域防守指标中的低值。这与访谈中教练提到的侧高位易被突破相符；国家队层面与国际强队的对比研究也反映过类似问题[10]。

对训练而言，四强球队的提升重点更可能落在多人配合的时间协调上，单独加强个人脚步训练的收益可能有限。训练中可以设置延误后限定回位时间、弱侧按信号收缩等约束条件，使轮转速度成为可记录、可反馈的训练指标。评价体系的用途是查找短板，不宜直接作为球队排名的依据。

本研究存在几方面局限。样本只有四支球队，熵权法在小样本下对极端值较为敏感，权重的稳定性有待更多球队和赛季检验。TOPSIS 计算以一级维度成功率作为决策矩阵输入，未直接使用 29 项三级指标的原始数据，部分指标层面的信息在汇总时被压缩。部分评分类指标依赖编码员判断，Kappa 值虽然较高，仍可能存在系统性偏差。后续可扩大到 WCBA 全部参赛队，并结合追踪数据自动采集轮转时间等指标。

4 结语

经过文献编码、专家访谈和三轮德尔菲函询，本研究建立了包含 4 个维度、12 个二级指标、29 个三级指标的 WCBA 挡拆防守能力评价体系。第三轮函询中各指标变异系数在 0.054 至 0.171 之间，三级指标 Kendall 协调系数为 0.915，专家意见趋于稳定。熵权结果显示，防守策略运用和团队协同能力在四强球队之间的区分度较高，两个维度权重合计为 54.90%，上提延误质量与防守轮转速度是拉开差距的主要指标。个人防守类指标权重偏低，反映的是四强球队在基础环节上差距较小，不宜据此认为个人防守在挡拆防守中的作用有限。

TOPSIS 排序与各队挡拆防守成功率和赛季名次大体对应，说明该体系在区分高水平球队差异方面具有一定适用性。东莞新彤盛在四个维度上均取样本最大值；内蒙古农信与山西竹叶青酒的贴近度低于 0.20，与前两名球队的差距主要出现在轮转衔接和侧翼追防回位等环节。训练中可将延误后回位和弱侧收缩的时间要求纳入配合练习，并借助录像记录轮转耗时，为队员提供反馈。受样本规模和计算口径限制，结论的推广仍需更多赛季数据验证。

参考文献：

[1] 宋雪梅. 第 31 届里约热内卢奥运会女子篮球四强赛中防守挡拆战术运用的研究[D]. 北京：北京体育大学，2019.

[2] 彭国梁. 第 32 届奥运会女篮四强球队在防守挡拆配合方面运用情况的研究[D]. 北京：北京体育大学，2022.

[3] 李泽. 2018—2019 赛季 NCAA 八强球队在防守挡拆战术配合方面的运用研究[D]. 武汉：武汉体育学院，2021.

[4] Amatria M, Baragaño I, Losada J L, et al. Analysis of the use, effectiveness, and efficiency of the pick and roll in elite women's basketball[J]. Frontiers in Sports and Active Living, 2025, 7: 1553270.

[5] 王星，张莉清，彭勃. 对“西班牙挡拆配合”的使用特征研究——以 2019 国际男篮世界杯为例[J]. 成都体育学院学报，2021, 47(3): 94-99.

[6] Csataljay G, O'Donoghue P, Hughes M, et al. Performance indicators that distinguish winning and losing teams in basketball[J]. International Journal of Performance Analysis in Sport, 2009, 9(1): 60-66.

[7] 霍子文，张戈. 现代篮球比赛中挡拆配合现场表现的数字化符号研究[J]. 中国体育科技，2013, 49(2): 40-51, 84.

[8] 岳冀阳，荣霁. 我国高水平女子篮球队伍竞技能力的评估与分析[J]. 沈阳体育学院学报，2016, 35(2): 112-117.

[9] 杜栋，庞庆华，吴炎. 现代综合评价方法与案例精选[M]. 3版. 北京 : 清华大学出版社，2015: 32-38.

[10] 孟祥军，贾美凤，张振邦. 第 30 届奥运会中国女子篮球队与美国队及澳大利亚队在攻防实力上的差异研究[J]. 北京体育大学学报，2013, 36(7): 135-138, 144.

作者简介：周钰妍（1999-），女，汉族，江苏泰州，硕士研究生在读，研究方向：体育（篮球方向）。