

·竞赛与训练·

CBA 2010-2011 赛季各队攻防实力对比与竞争格局分析

曹卫华

(陕西师范大学 体育学院, 陕西 西安 710062)

摘 要: 对 CBA 2010-2011 赛季各队的攻守能力进行研究后发现: 联赛成绩较好的球队具有较强且较均衡的攻防能力。据最佳分档准则, 结合合理分档数表, 可将 CBA 职业联赛竞争格局分为 3 档。强队在进攻指标(得分、2 分率、3 分率、罚篮率、进攻篮板、助攻)和防守指标(失分、抢断、犯规和盖帽)方面占有明显的优势。不同档次球队之间存在显著性或极显著性差异。而比赛中各方失误的几率大致均等, 在防守篮板方面也不存在显著性差异。运用 TOPSIS 法与 RSR 法对篮球职业俱乐部队综合评价及格局划分具有一定的可靠性和参考价值。

关 键 词: 训练与竞赛; 中国男子篮球职业联赛; 职业俱乐部; 攻防能力; 竞争格局
中图分类号: G841 文献标识码: A 文章编号: 1006-7116(2012)02-0109-07

A comparison of the offense and defense strengths of teams in CBA game season 2010-2011 and an analysis of the structure of competition

CAO Wei-hua

(School of Physical Education, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

Abstract: Having studied the offense and defense capacities of teams in CBA game season 2010-2011, the author found that teams with good tournament performances had a more powerful and balanced offense and defense capacity. According to the best classification rule, coupled with a rational classification datasheet, the structure of competition in professional CBA tournament can be divided into 3 classes. High performance teams had distinct advantages in terms of offense indexes (score, 2-point rate, 3-point rate, free throw rate, offensive rebound, assistant offense) and defense indexes (points lost, steals, fouls, block shots). There was a significant or extremely significant difference between teams in different classes, while the teams in the games had a roughly identical error rate, and no significant difference in terms of offensive rebound. The comprehensive evaluation and structure classification of professional basketball clubs by applying TOPSIS and RSR methods are provided with certain reliability and a reference value.

Key words: training and competition; CBA; professional club; offense and defense capacity; structure of competition

CBA 2010-2011 赛季广东队夺得了总冠军, 实现了 4 连冠, 这也是广东队 8 年内夺得的第 7 座总冠军奖杯。篮球运动是一项集体性项目, 全队的技术统计能反映出比赛双方攻防技术运用情况^[1], 目前国内关于篮球攻防技术指标的统计方法缺少对篮球比赛多因素综合评价^[2]。以往学者多采用 Q 型聚类、秩和比法等综合评价方法^[2-4]对篮球的技战术进行研究并取得了一定的成果。本研究试图采用 TOPSIS 法和 RSR 法相

结合的手段, 对篮球职业联赛 2010-2011 赛季 17 支参赛队攻防能力指标进行量化评价, 揭示当前我国篮球职业联赛球队的攻防实力及竞争格局, 为提高我国的篮球技战术水平提供参考。

TOPSIS(technique for order preference by similarity to ideal solution), 意为与理想方案相似性的顺序优选技术, 是系统工程中有限方案多目标决策分析的一种常用方法^[3]。TOPSIS 法是一种消除不同量纲之后, 充分

收稿日期: 2011-06-29

作者简介: 曹卫华 (1978-), 男, 讲师, 博士, 研究方向: 职业体育。

利用原始数据中的信息来定量评价事物优劣的一种方法, 它可对多个研究对象按多指标进行定量排序, 从而实现对研究对象的综合评价。其基本思想是: 基于归一化后的原始数据矩阵, 找出有限方案中的最优方案和最劣方案, 然后分别计算诸评价对象与最优方案和最劣方案间的距离, 获得各评价对象与最优方案的相对接近程度, 以此作为评价优劣的依据^[3]。因此, 该方法又称为“优劣解距离法”。

秩和比评价法是行(或列)秩次的平均值, 是一个非参数统计量, 具有 0~1 连续变量的特征。它综合了多项评价指标的信息, 表明多个评价指标的综合水平, 是一个高度概括的专用综合指数。秩和比(RSR)评价法在综合评价过程中先计算 RSR 值, RSR 值越大, 其综合水平越高^[3, 5-6]。其基本思想是在一个 n 行 m 列矩阵中, 通过秩转换, 获得量纲一统计量 RSR; 在此基础上, 运用参数统计分析的概念与方法, 研究 RSR 的分布, 以 RSR 值对评价对象的优劣直接排序或分档排序^[5]。

1 各队攻防能力的 TOPSIS 评价

1.1 指标选取与同趋势化

一般在评价指标中会有高优指标和低优指标。低

优指标即此类指标值越低越好, 高优指标即指标值越高越好^[3, 7]。用 TOPSIS 法进行评价时, 要求所有指标变化方向一致, 即所谓同趋势化。通常将低优指标转化为高优指标, 转化可采用倒数法和差值法。为了有效评价球队进攻能力, 本研究结合以往研究采用的统计指标, 选取 2 分命中率、3 分命中率、投篮命中率、罚球命中率、进攻篮板、助攻、失误、得分等 8 项常用进攻技术统计作为研究对象。这些指标均为高优指标。选取抢断、防守篮板、犯规、封盖、失分等 5 项指标来反映球队的防守质量^[4, 8]。其中, 犯规、失分两项为低优指标, 通过倒数法将其转换为高优指标。

1.2 数据归一化处理

为了消除不同量纲对评价结果的影响, 使评价的多指标在同一个量纲体系下进行比较, 需对原始数据进行归一化处理^[9], 并建立相应矩阵。首先根据公式

$$a_{ij} = X_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^n X_{ij}^2}$$

(X_{ij} 表示第 i 个评价对象在第 j 个指标上的取值)

对各支球队的进攻与防守指标进行归一化处理(表 1、2)。

表 1 CBA 球队进攻指标归一化值^[9]

序号	球队	2 分	3 分	投篮	罚球	进攻篮板	助攻	失误	得分
1	新疆	0.278 4	0.281 1	0.271 1	0.272 8	0.220 0	0.254 1	0.256 0	0.251 9
2	广东	0.253 4	0.262 9	0.259 1	0.240 8	0.274 6	0.258 5	0.237 5	0.268 3
3	东莞	0.255 2	0.238 8	0.249 2	0.247 7	0.237 1	0.259 4	0.232 3	0.259 4
4	江苏	0.231 7	0.251 6	0.238 7	0.243 2	0.250 2	0.235 6	0.243 9	0.241 0
5	浙江	0.232 6	0.238 4	0.236 0	0.230 6	0.268 7	0.232 1	0.239 2	0.235 6
6	广厦	0.261 6	0.213 8	0.249 2	0.242 1	0.210 9	0.288 3	0.215 8	0.246 2
7	八一	0.253 1	0.241 7	0.246 4	0.239 1	0.167 6	0.262 2	0.227 7	0.233 5
8	北京	0.225 7	0.247 4	0.236 9	0.241 4	0.223 3	0.205 2	0.262 2	0.232 7
9	山西	0.268 7	0.272 9	0.269 0	0.235 7	0.243 7	0.279 2	0.227 6	0.263 9
10	辽宁	0.223 4	0.234 6	0.228 2	0.236 2	0.265 9	0.235 6	0.264 0	0.233 0
11	山东	0.245 9	0.234 6	0.241 8	0.240 8	0.223 8	0.256 3	0.243 5	0.240 1
12	上海	0.239 1	0.229 1	0.235 4	0.249 4	0.276 1	0.259 4	0.235 1	0.241 1
13	吉林	0.228 6	0.229 9	0.227 3	0.252 1	0.258 9	0.216 7	0.237 8	0.231 3
14	佛山	0.226 8	0.262 6	0.239 3	0.244 6	0.227 6	0.216 2	0.240 7	0.225 7
15	青岛	0.240 3	0.211 8	0.232 2	0.234 1	0.222 8	0.224 8	0.256 2	0.245 3
16	福建	0.234 4	0.230 3	0.237 3	0.233 0	0.273 4	0.212 6	0.246 9	0.240 9
17	天津	0.214 1	0.229 4	0.219 6	0.236 4	0.251 3	0.205 0	0.251 0	0.228 1

表 2 CBA 球队防守指标归一化值^[9]

序号	球队	抢断	防守篮板	犯规	封盖	失分
1	新疆	0.269 5	0.213 4	0.246 6	0.185 7	0.273 1
2	广东	0.276 6	0.251 3	0.210 0	0.308 1	0.246 6
3	东莞	0.250 6	0.241 8	0.205 9	0.294 4	0.233 7
4	江苏	0.297 0	0.247 9	0.259 1	0.293 0	0.250 2
5	浙江	0.264 2	0.250 2	0.253 5	0.259 3	0.256 0
6	广厦	0.251 9	0.262 6	0.233 4	0.198 8	0.239 3
7	八一	0.216 6	0.249 7	0.263 2	0.253 8	0.246 8
8	北京	0.221 6	0.240 6	0.262 2	0.231 8	0.249 9
9	山西	0.207 0	0.236 0	0.223 9	0.195 3	0.220 2
10	辽宁	0.237 0	0.227 1	0.268 3	0.234 5	0.246 6
11	山东	0.255 9	0.254 2	0.235 0	0.169 9	0.238 5
12	上海	0.184 1	0.270 5	0.217 1	0.244 8	0.233 7
13	吉林	0.251 9	0.241 1	0.251 3	0.246 9	0.247 1
14	佛山	0.202 3	0.234 8	0.250 6	0.150 6	0.247 6
15	青岛	0.266 7	0.217 5	0.232 1	0.174 0	0.223 9
16	福建	0.196 7	0.226 4	0.267 9	0.185 0	0.227 5
17	天津	0.240 8	0.250 5	0.229 8	0.378 3	0.236 9

1.3 最优值向量和最劣值向量的确定

根据归一化矩阵得到最优值向量和最劣值向量，即有限方案中的最优方案和最劣方案为：

$$\text{最优方案: } A^+ = (a_{i1}^+, a_{i2}^+, \dots, a_{im}^+) \quad (1)$$

$$\text{最劣方案: } A^- = (a_{i1}^-, a_{i2}^-, \dots, a_{im}^-) \quad (2)$$

其中， $i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m$ 。 a_{ij}^+ 与 a_{ij}^- 分别表示现有评价对象在第 j 个评价指标上的最大值与最小值。据表 1、2 中的矩阵和最优值向量和最劣值向量公式，得出有限方案中的最优方案和最劣方案。其中，进攻最优值向量和最劣值向量为：

$$A_{\text{进攻}}^+ = (0.2784, 0.2811, 0.2711, 0.2728, 0.2761, 0.2883, 0.2640, 0.2683),$$

$$A_{\text{进攻}}^- = (0.2141, 0.2118, 0.2196, 0.2306, 0.1676, 0.2050, 0.2158, 0.2257).$$

防守最优值向量和最劣值向量为：

$$A_{\text{防守}}^+ = (0.2970, 0.2705, 0.2683, 0.3783, 0.2731),$$

$$A_{\text{防守}}^- = (0.1841, 0.2134, 0.2059, 0.1506, 0.2202).$$

1.4 计算诸评价对象与最优方案及最劣方案的距离 D_i^+ 与 D_i^-

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (a_{ij}^+ - a_{ij})^2}, \quad D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (a_{ij}^- - a_{ij})^2} \quad (3)$$

其中， D_i^+ 与 D_i^- 分别表示第 i 个评价对象与最优方案的距离； a_{ij} 表示某个评价对象在第 j 个指标的取值。根据公式(3)可以计算诸评价对象与最优方案及最劣方案的距离。CBA 各职业俱乐部球队进攻、防守指

标的最优方案与最劣方案的距离见表 3。

1.5 计算诸评价对象与最优方案的接近程度 C_i

$$C_i = D_i^- / (D_i^+ + D_i^-) \quad (4)$$

C_i 在 0 与 1 之间取值，愈接近 1，表示该评价对象越接近最优水平；反之，愈接近 0，表示该评价对象越接近最劣水平。根据公式(4)可分别计算诸评价对象与最优方案的接近程度。从中可以得到 CBA 各支俱乐部队的进攻与防守 C 值(见表 3)。在进攻方面，广东、山西、新疆、上海、东莞、江苏、辽宁 6 队的进攻 C 值在 0.512 以上，进攻能力较强。吉林、佛山、天津、北京、青岛、八一 6 队的 C 值在 0.451 以下，进攻能力相对较弱。其余各队的进攻 C 值在中游，进攻能力处于中等水平。在防守方面，天津、江苏、广东、东莞、浙江、吉林 6 队的防守 C 值在 0.476 以上，防守能力较强，而佛山、山西、福建、青岛、山东、广厦 6 队防守 C 值在 0.348 以下，防守能力相对较弱，其余球队防守 C 值处中间水平。综合来看，2010-2011 赛季积分排名前 4 的球队为新疆、广东、东莞和江苏 4 队，其中广东、东莞和江苏 3 队的进攻与防守 C 值均排在前列。而新疆队的进攻能力较强，但其防守 C 值却处于中游水平，反映出新疆队整体攻强守弱的特点。在总决赛与广东队的比赛中，新疆队最终以 2:4 的战绩不敌攻守均衡的广东队，屈居亚军。吉林、佛山、青岛 3 队的攻防能力较差，联赛的排名也处在倒数位置。由此看来，球队要想获得好的成绩，必须解决好比赛中的攻守矛盾。训练中不仅要加强球队的进

攻训练,而且要提高其防守水平,并达到攻守均衡,提高综合实力。

表 3 CBA 职业俱乐部队攻守 C 值排序与 RSR 综合值

球队	积分 排序	进攻				防守				攻守 秩和	RSR	排 序
		D^+	D^-	C_i	秩次	D^+	D^-	C_i	秩次			
新疆	1	0.068	0.144	0.679	15	0.204	0.114	0.358	7	22	0.647 1	5
广东	2	0.061	0.150	0.711	17	0.099	0.189	0.656	15	32	0.941 2	1
东莞	3	0.083	0.113	0.577	13	0.124	0.162	0.565	14	27	0.794 1	3
江苏	4	0.098	0.106	0.520	12	0.092	0.195	0.680	16	28	0.823 5	2
浙江	5	0.109	0.114	0.511	10	0.127	0.152	0.545	13	23	0.676 5	4
广厦	6	0.115	0.112	0.492	8	0.192	0.102	0.348	6	14	0.411 8	11
八一	7	0.138	0.082	0.373	1	0.152	0.130	0.462	11	12	0.352 9	12
北京	8	0.131	0.085	0.393	3	0.169	0.113	0.401	9	12	0.352 9	12
山西	9	0.063	0.149	0.701	16	0.218	0.058	0.210	2	18	0.529 4	9
辽宁	10	0.112	0.117	0.512	11	0.164	0.121	0.425	10	21	0.617 6	7
山东	11	0.100	0.094	0.485	7	0.218	0.092	0.295	5	12	0.352 9	12
上海	12	0.092	0.130	0.585	14	0.186	0.112	0.375	8	22	0.647 1	5
吉林	13	0.122	0.100	0.451	6	0.145	0.132	0.476	12	18	0.529 4	9
佛山	14	0.121	0.088	0.420	5	0.251	0.059	0.191	1	6	0.176 5	16
青岛	15	0.129	0.080	0.381	2	0.222	0.090	0.289	4	6	0.176 5	16
福建	16	0.118	0.116	0.496	9	0.227	0.074	0.245	3	12	0.352 9	12
天津	17	0.142	0.093	0.395	4	0.080	0.239	0.750	17	21	0.617 6	7

2 竞争格局分析

2.1 各队综合实力排序

结合秩和比法可对 CBA 篮球俱乐部队攻守综合实力进行排序。首先将各支球队进攻与防守 C 值进行 RSR 法综合评价。通过计算公式 $RSR = \sum R / (m \cdot n) (\sum R$ 表示某评价对象指标的秩和值, m 为评价指标的数目, n 为参赛队数), 对研究指标进行计算得出攻防综合能力 RSR 值^[4](见表 3)。其中, 广东、江苏、东莞、浙江、新疆 5 支球队的攻防综合实力最强, RSR 值在 0.647 1 以上。这 5 支球队在联赛积分排名均为前 5 名的球队。青岛、佛山、福建、山东、吉林等球队 RSR 值得分较低(0.529 0 以下), 在联赛中的排名也较为靠后。其余球队 RSR 值水平居中, 有的球队虽然进攻 C 值排名靠前, 但防守 C 值却较低, 因此其综合实力仅处于中游或下游水平。从中可以看出, RSR 值得分较高的球队在联赛中的排名越靠前。相反, 攻守实力较弱的球队联赛成绩均不太理想。用 RSR 法对球队综合实力评价大致能反映出球队在联赛中的表现水平。

2.2 竞争格局

为了解 CBA 球队竞争格局, 我们可利用概率单位 Probit 表达的 RSR 值特定的向下累计频率^[5], 来了解各俱乐部队 RSR 的分布状况, 并对评价对象进行最优分档。首先, 根据各球队 RSR 值大小进行分组, 列出不

同组段的频数及累积频数, 从而得出各组段的秩次范围(R)及平均秩次(\bar{R}), 再算出 $\bar{R}/n \times 100\%$, 并根据该值大小在概率表中查出相应的概率单位值^[3,10](见表 4)。然后以概率单位值(X)作自变量, RSR 值(Y)为应变量估计回归方程。建立的回归方程为: $Y = -0.598 + 0.219X$; 对回归方程系数 b 作非 0 的显著性检验, $T = 20.529$, $P < 0.01$, 表明所求的参数有显著性统计学意义。 $F = 421.431$, $P < 0.01$, 说明所求的线性回归方程有统计学意义。

表 4 RSR 综合分布及 Probit 值

RSR	f	$\sum f$	\bar{R}	$(\bar{R}/n) \times 100\%$	Probit
0.176 5	2	2	1.5	8.8	3.65
0.352 9	4	6	4.5	26.5	4.37
0.411 8	1	7	7.0	41.2	4.78
0.529 4	2	9	8.5	50.0	5.00
0.617 6	2	11	10.5	61.8	5.30
0.647 1	2	13	12.5	73.5	5.63
0.676 5	1	14	14.0	82.4	5.93
0.794 1	1	15	15.0	88.2	6.20
0.823 5	1	16	16.0	94.1	6.56
0.941 2	1	17	17.0	98.5	7.17

依据标准正态离差 u , 经参考合理分档数表与最佳分档准则^[3, 5], 反复试验, 我们可对球队的进攻质量

采用3档分类排序。在17队中,广东、江苏、东莞、浙江、上海、新疆6支球队的综合实力表现为优秀,排在第1档;天津、辽宁、吉林、山西、广厦5支球队处于中等水平,排在第2档;而福建、山东、北京、八一、青岛、佛山等6支球队综合水平较低,排在第3档。

利用方差分析检验球队实力分档是否具有统计学意义。由方差齐性检验得知各组方差齐性($P=0.143>0.05$);对3档球队进行方差分析, $F=33.172$, $P<0.01$ 。说明分档各组之间差异有非常显著性;用Levene检验法对球队分档进行两两比较,表明各档差异具有非常显著性($P<0.01$)。2010-2011赛季篮球联赛排名前6的球队的综合评价均处在第1档水平。说明联赛名次较好的球队,均具有良好的攻守能力。而综合能力处在第3档水平的球队在联赛排名也较不理想。利用RSR值对2010~2011年篮球俱乐部队实力格局的划分具有一定的参考价值。

3 不同档次球队进攻能力比较

篮球是以投篮为中心的对抗性体育运动之一。比赛中依据对抗双方得分多少来决定胜负。因此,投篮得分成为比赛中对抗的核心。得分能力是衡量一支球队进攻能力的重要标志,也是球队获得胜利的关键^[11]。由表5可知,在2010-2011赛季,综合能力表现优秀的1档球队平均每场得分为102.2分,与2档和3档球队差异存在着非常显著性($P<0.01$)。而2档球队与3档球队的得分能力差异并无显著性($P>0.05$)。篮球比赛的得分手段包括2分球、3分球和罚篮得分3种方式。其中,2分球的得分多少标志着球队的内线实力,而3分球主要反映出外围的攻击能力,罚球则代表着球队的冲击能力^[12]。1档球队的2分得分率与2档和3档球队存在非常显著性差异($P=0.028$, $P=0.002$),而2档与3档球队则不存在显著性差异。在3分得分率上,1档球队仅与2档球队有(非常)显著性差异($P=0.010$),其余各组两两比较,差异均不具显著性($P=0.071$, $P=0.406$)。这在一定程度上说明强队内线进攻能力及外线进攻能力都较强。根据篮球比赛的基本规律,强队内线得分的比例大,命中率高^[12-13]。而且强队内线

的防守也较为强势。弱队为与之抗衡,不得不加强外线进攻,提高3分球的得分率。因此在3分球的命中率上弱队与强队差异不存在显著性。在罚篮成功率方面,1档球队与2档球队存在显著性差异($P=0.048$),1档球队与3档球队存在非常显著性差异($P=0.010$),而2档与3档球队差异不具显著性($P=0.634$)。综合看来,CBA优秀球队在2分球、3分球以及罚篮的能力表现较为突出。与优秀队相比,3档球队除在3分球的把握上两者不具有显著性差异外,2分球及罚篮命中率方面仍存在差距。

进攻篮板球是比赛中二次进攻的重要手段,同时也是衡量一支球队整体实力的标志^[8]。“谁能赢得篮板,谁将赢得比赛的胜利”^[14]。2010-2011赛季篮球联赛中1档球队进攻篮板平均每场14.7次,2档球队为14.2次。两者进攻篮板的次数并不具有显著性差异($P=0.323$)。而3档球队进攻篮板的次数平均仅为12.9次,与1档和2档球队之间均存在非常显著性差异($P=0.000$, $P=0.009$)。说明实力较强球队具有较好的二次进攻能力,对前场篮板球的争夺具有明显的优势。

助攻技术具有隐蔽性、准确性、及时性的特征^[8]。助攻次数能够反映球队控制球、支配球及运动员相互配合的能力。也可以体现出球队富于多变的进攻战术。由表5可看出,1档球队与2档球队平均每场助攻的次数分别为15.4次和15.1次,两者差异不具有显著性($P=0.662$)。3档球队助攻次数平均每场为14.1次与1档、2档球队都存在差异(非常)显著性($P=0.008$)和差异显著性($P=0.044$)。强队在进攻中显现出较强的组织能力,传球方式多样,配合多变,助攻次数较多。反映出强队较强的团队配合能力以及多变的进攻战术。

失误是由运动员传接球技术不够娴熟,以及保护意识、能力不强造成的。比赛中失误次数越多,进攻次数就越少。失误次数是衡量一支球队整体进攻质量的重要标志^[8]。在3个档次球队中失误次数最高的是2档球队,其次是1档球队和3档球队(见表5)。方差分析表明三者之间不存在显著性差异。这说明在篮球比赛中各方失误的几率大致是均等的。可见,利用对方失误机会的效率越高,球队的进攻优势则越大。

表5 2010-2011 篮球联赛不同档次球队进攻指标($\bar{x} \pm s$)比较

球队档次	得分	2分率/%	3分率/%	罚篮率/%	进攻篮板/次	助攻/次	失误/次
1档	102.2±14.6	53.6±8.3	35.4±10.0	74.1±11.0	14.7±5.0	15.4±4.7	15.7±4.3
2档	97.9±15.8	51.8±8.2	32.6±13.0	71.9±11.4	14.2±4.6	15.1±4.8	16.0±4.3
3档	96.7±11.7	21.3±7.1	33.5±10.0	71.4±10.2	12.9±4.5	14.1±4.5	15.4±4.4
方差	$F=9.109$	$F=5.131$	$F=3.626$	$F=3.817$	$F=7.911$	$F=3.879$	$F=1.034$
分析	$P=0.000$	$P=0.003$	$P=0.027$	$P=0.023$	$P=0.000$	$P=0.021$	$P=0.356$

4 不同档次球队防守能力比较

防守是一个球队获胜的基础,是一个球队成为世界强队所必须具备的条件^[9]。反映球队防守能力的指标主要有失分、抢断、防守篮板、犯规和盖帽等指标^[2, 8, 15]。失分可以反映出球队的防守效果,失分越少,说明防守能力越强。2010-2011 赛季优秀球队的平均每场失分为 96.5 分,2 档球队为 101.4 分,3 档球队为 100.5 分。其中,1 档球队与 2、3 档球队皆差异非常显著($P=0.001$, $P=0.004$),2 档球队与 3 档球队失分差异不存在显著性($P=0.511$)(见表 6)。强队的整体防守能力要高出一筹。快速的回防、严密的防守,降低了对手的进攻效率。这也是形成与对手得分差异显著性的重要原因。

抢断在一定程度上反映了一支球队的防守能力,抢断不仅能够拦截对手的进攻,而且可以为快攻创造条件,创造轻松得分的机会。在 2010-2011 赛季 1 档球队平均每场抢断次数为 10.3 次,2 档球队为 9.4 次,3 档球队为 9.0 次。其中,1 档球队和 2、3 档球队分别差异存在显著性($P=0.016$)和非常显著性($P=0.000$)。说明强队在比赛中的抢断能力比较强。而 2 档与 3 档球队抢断次数并差异不存在显著性($P=0.215$)(见表 6)。强队主要是通过强势的防守,致使对手产生较多的失误,给抢断带来了更多的可能。这也显示出了强队较高的整体防守意识与个人抢断能力。

防守篮板是比赛中获得球权的最重要的手段。防守篮板不仅可以瓦解对方的进攻,同时可以使对手产生更大的心理压力。由表 6 中可知,1 档球队防守篮板平均每场 29.1 次、2 档球队 29.0 次、3 档球队 28.2 次。但 3 个档次的球队差异不显著($P=0.266$)。在防守篮板方面强队与弱队相比,并没有比较明显的优势。

一方面,CBA 球队发动快攻的次数相对较少,进攻节奏较慢,致使对手能够建立起有效的防守体系,另一方面,说明三者都比较重视防守篮板的争夺。强队获得优势的可能是获得篮板球后,进攻的成功率较高。

封盖是影响对手投篮命中率的主要手段,也是对防守投篮进行最后的努力行之有效的防守技术,成功地封盖会对投篮队员造成心理压力,降低对手的投篮命中率^[15]。1 档球队平均每场封盖 3.8 次,2 档球队平均每场 3.6 次,两者不存在显著性差异($P=0.392$);而 3 档球队仅为 2.8 次,且与 1、2 档球队差异存在极显著性($P=0.000$, $P=0.001$)(见表 6)。强队在比赛中防守严密,通过换防、补位、协防等手段,迫使对方在有限的时空内出手,一方面降低了对手得分命中率,另一方面也提高了封盖的成功率。

篮球比赛中的犯规与队员对比赛规则的理解程度和脚步移动速度等方面有关。有的犯规是战术需要,战术犯规在比赛中用到的比例相对较低。大多数犯规是在防守时发生的。从表 6 可知,1 档球队犯规次数最多,平均每场 24.1 次,2 档球队为 23.1 次,3 档球队为 22.0 次。其中,1 档球队与 2 档球队在犯规次数上差异存在显著性($P=0.030$);与 3 档球队差异存在非常显著性($P=0.000$)。而 2 档与 3 档球队差异也存在显著性($P=0.041$)。犯规次数的多少及犯规的形式是反映一支球队防守时攻击性和凶悍性强弱的重要指标,但是过多无谓的犯规会削弱本方的战斗力^[16]。上述统计结果表明强队在比赛中犯规的次数较多。一方面说明强队在防守时能够给对手具有较强压力,防守具有强烈的攻击性。另一方面,过多的犯规可能削弱强队的防守质量。所以在比赛中球队应该处理好“合理”犯规与无谓犯规的关系,以保证全队的战斗力。

表 6 2010-2011 篮球联赛不同档次球队防守指标($\bar{x} \pm s$)比较

球队档次	失分	抢断/次	防守篮板/次	犯规/次	盖帽/次
1 档	96.54±14.50	10.3±3.4	29.1±6.0	24.1±5.0	3.8±2.3
2 档	101.44±13.04	9.4±3.5	29.0±5.3	23.1±4.6	3.6±2.5
3 档	100.46±14.51	9.0±3.4	28.2±5.5	22.0±4.5	2.8±1.9
方差	$F=6.976$	$F=7.907$	$F=1.490$	$F=10.297$	$F=10.849$
分析	$P=0.001$	$P=0.000$	$P=0.226$	$P=0.000$	$P=0.000$

5 结论

1)在进攻能力评价中,广东、山西、新疆、上海、东莞、江苏、辽宁 6 支球队进攻能力较强。吉林、佛山、天津、北京、青岛、八一 6 支球队进攻能力相对较弱。其余各支球队的进攻 C 值居中。在防守能力评价中,天津、江苏、广东、东莞、浙江、吉林 6 支球队防守能力较强,而佛山、山西、福建、青岛、山东、

广厦 6 支球队防守能力相对较弱,其余球队防守 C 值处中间水平。

2)广东、江苏、东莞、浙江、新疆五支球队的攻防综合实力最强,RSR 值在 0.647 1 以上。青岛、佛山、福建、山东、吉林等球队 RSR 值得分较低(0.529 以下),在联赛中的排名也较为靠后。其余球队 RSR 值水平居中。RSR 值得分较高的球队在联赛中的排名

越靠前。相反,攻守实力较弱的球队联赛成绩则不太理想。

3)利用秩和比法,参考合理分档数表及最佳分档准则,可对 CBA 职业联赛的竞争格局分为 3 档。广东、江苏、东莞、浙江、上海、新疆 6 支球队的综合实力表现为优秀,排在第一档水平;天津、辽宁、吉林、山西、广厦 5 支球队处于中等水平,排在第 2 档;而福建、山东、北京、八一、青岛、佛山等 6 支球队综合水平较低,排在第 3 档。

4)TOPSIS 法是多目标决策分析中常用的一种科学方法,它对数据分布类型和样本含量均无特殊要求,能充分利用原始数据的信息,且评价结果较为直观。把 RSR 法与 TOPSIS 法相结合,既能对评价对象进行排序又能合理分档,还可以消除某些异常指标值对整体评价结果的影响。运用此法对篮球职业俱乐部队攻防能力评价具有一定的可靠性和参考价值。

5)在得分能力(得分、2 分率、3 分率、罚篮率)、进攻篮板、助攻等进攻指标上强队占明显的优势。不同档次球队之间存在显著性或非常显著性差异。而比赛中各方失误的几率大致均等;强队与弱队相比并未表现出更少的失误。在失分、抢断、犯规和盖帽等防守指标上强队占有明显的优势。不同档次球队之间存在显著性或非常显著性差异。而在防守篮板方面强队并没有比较明显的优势,三者不存在显著性差异。

参考文献:

- [1] 邓飞,张镇民,李崇生. 中国男子篮球运动技术水平在实施新赛制后的变化分析[J]. 北京体育大学学报, 2003, 26(1): 109-111.
- [2] 郭磊,刘小莲. 应用 Q 型聚类对 2003-2004 赛季 CBA 常规赛各队技战术能力的综合评价[J]. 山东体育科技, 2003, 27(1): 12-14.
- [3] 孙振球. 医学统计学[M]. 北京:人民卫生出版社,

2005: 514-518.

- [4] 胡茂全,孙庆祝,荣华. 第 16 届世界男子篮球锦标赛各球队攻防能力的比较研究[J]. 中国体育科技, 2011, 47(1): 34-39.
- [5] RSR 法中的分档问题[J]. 中国卫生统计, 1993, 10(2): 26-28.
- [6] 祁国鹰,赵书祥. 体育中常用的综合评价方法(三)[J]. 北京体育大学学报, 1998, 21(3): 95-96.
- [7] 沙捷,高健. 对 RSR(秩和比)法评价、计算体育权重问题的初探[J]. 北京体育师范体育学院学报, 1994, 6(2): 26-34.
- [8] 张向阳,荀笋. 第 16 届世界男子篮球锦标赛中国男子篮球队与竞争对手攻防能力对比研究[J]. 中国体育科技, 2011, 47(1): 29-33.
- [9] CBA 篮球官方网站[EB/OL]. http://live.cbachina.163.com/2010/stat/teamrank/Points_all.html, 2011-05-20.
- [10] 陈及治. 体育统计[M]. 北京:人民体育出版社, 2002: 171-174.
- [11] 孙民治. 现代篮球高级教程[M]. 北京:人民体育出版社, 2004.
- [12] 郭鼎文,刘炜浩. 2001-2002 赛季中国 CBA 联赛的分析研究[J]. 武汉体育学院学报, 2003, 37(5): 77-79.
- [13] 张松奎. 从北京奥运会篮球比赛看中国男篮技战术之差距[J]. 体育学刊, 2009, 16(1): 66-69.
- [14] 国家体育总局. 中国体育教练员岗位培训教材—篮球[M]. 北京:人民体育出版社, 2002.
- [15] 张孔军,顾春雨,郭永波,等. 2004-2005 赛季 CBA 总冠军争夺赛技术运用状况对比研究[J]. 北京体育大学学报, 2007, 37(2): 265-267.
- [16] 崔国强. 从世界篮球发展趋势看中国男篮在进攻和防守上存在的问题[J]. 辽宁体育科技, 2004, 26(2): 56-57.