

·竞赛与训练·

## 中超联赛球队第一个进球前后技术与跑动表现的对比研究

周海督<sup>1,2</sup>, 冯良珠<sup>1,3</sup>, 刘鸿优<sup>1</sup>

(1.华南师范大学 体育科学学院, 广东 广州 510006; 2.东北师范大学附属中学深圳学校, 广东 深圳 518118;  
3.渭南师范学院 体育学院, 陕西 渭南 714099)

**摘 要:** 采用广义混合线性模型, 选取 2012—2021 赛季中超联赛 486 场第一个进球出现在 15~30 min 和 60~75 min 的比赛表现数据为研究样本, 量化进球与失球球队在第一个进球前后技术与跑动表现指标的变化。研究发现: 第一个进球之后, 进球球队会采取相对保守的比赛策略, 失球球队会采取更加主动的进攻策略, 具体表现为: (1)技术表现方面, 进球球队的射门次数、传球次数、传球成功率、向前传球次数、向前传球成功率、传中次数、控球次数、进攻三区个人控球次数、平均个人触球次数、控球时间、控球率出现明显下降; 失球球队的传球次数、传球成功率、向前传球次数、向前传球成功率、传中次数、控球次数、进攻三区个人控球次数、平均个人触球次数、控球时间、控球率出现明显上升。(2)跑动表现方面, 进球球队的跑动总距离、高速跑次数、高速跑距离、高速跑占比和中速跑距离出现明显下降, 但冲刺跑动指标只出现微小无意义变化; 失球球队的跑动总距离、冲刺次数、冲刺距离、冲刺跑占比、高速跑次数、高速跑距离和中速跑距离也出现明显下降。研究结果可为教练员制定和调整第一个进球前后的战术和用人策略提供有意义的参考。

**关键词:** 竞赛与训练; 中超联赛; 比赛表现; 技术表现; 跑动表现; 运动表现分析  
**中图分类号:** G843 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-7116(2024)06-0133-07

### Comparative study on the technical and running performance of teams before and after the first goal in the Chinese Football Association Super League

ZHOU Haidu<sup>1,2</sup>, FENG Liangzhu<sup>1,3</sup>, LIU Hongyou<sup>1</sup>

(1.School of Physical Education, South China Normal University, Guangzhou 510006, China;

2.Shenzhen School of Affiliated High School, Northeast Normal University, Shenzhen 518118, China;

3.School of Physical Education, Weinan Normal University, Weinan 714099, China)

**Abstract:** The generalized mixed linear model was employed to quantify the mean changes in technical and running performance indicators after the first goal of scoring and conceding team based on a sample of 486 Chinese Football Association Super League games in which the first goal appeared in 15-30 minutes and 60-75 minutes during 2012-2021 season. The results showed that after the first goal, the scoring team will adopt a relatively conservative game strategy, and the losing team will adopt a more active offensive strategy, which is embodied in: (1) In terms of technical performance, the number of shots, passes, pass accuracy, forward passes, forward pass accuracy, crosses, individual possessions, individual possessions in the attacking third, average ball touches, ball possession time and ball possession rate substantially decreased; while for the goal-conceding team, the number of passes, pass accuracy, forward passes, forward pass accuracy, crosses, individual possessions, individual possessions in the attacking third, average ball touches, ball possession time and ball possession rate substantially increased. (2) In terms of running performance, the total running distance, the number of high-speed runs, the distance of high-speed runs, the

收稿日期: 2024-03-27

基金项目: 国家社会科学基金项目(19CTY014)。

作者简介: 周海督(1998-), 男, 中教二级, 硕士, 研究方向: 足球比赛表现与训练监控。E-mail: 990065018@qq.com 通信作者: 刘鸿优

proportion of high-speed runs and the distance of medium-speed runs of the scoring team showed a clear decline, but there were only small, meaningless changes in the sprint running index; the total distance of run, the number of sprints, the distance of sprint, the proportion of sprint runs, the number of high-speed runs, the distance of high-speed runs and the distance of medium-speed runs of the conceding team also showed a clear decline. The results can provide a meaningful empirical reference for coaches to formulate and adjust the tactics and to choose proper substitution strategies before and after the first goal in professional football matches.

**Keywords:** competition and training; Chinese Football Association Super League; match performance; technical performance; running performance; sports performance analysis

足球作为典型的小比分赛事, 比赛中的第一个进球至关重要, 往往会对比赛结果产生决定性影响<sup>[1]</sup>。这不仅仅是足球比赛过程中的一次得分, 而且会打破原有竞争平衡、形成新的比赛状态<sup>[2]</sup>。这种状态的转变可能导致运动员比赛心态的改变, 更可能直接导致参赛球队的比赛策略、战术和打法发生变化, 从而影响他们的运动表现<sup>[3]</sup>。前人研究着重分析第一个进球与足球比赛结果的关系, 发现在西班牙足球甲级联赛、英格兰足球超级联赛、意大利足球甲级联赛、国际足联世界杯、欧洲足球锦标赛的比赛中, 70%~75%的先进球球队最终获得比赛胜利, 并在此基础上提出“先进球效应”: 即足球比赛中率先进球的球队往往能在比赛中占据一定优势, 有更大可能获得比赛的最终胜利<sup>[4-6]</sup>。后续研究采用同样的方法探究欧洲职业女足联赛<sup>[7]</sup>、韩国足球 K 联赛<sup>[8]</sup>、土耳其足球超级联赛<sup>[9]</sup>第一个进球对比赛结果的影响, 也得出类似结果。

随着研究的不断深入, 学者们开始关注第一个进球与球队技术和跑动表现的相互影响。Paixao 等<sup>[10]</sup>对欧洲足球冠军联赛球队不同比分状态下球队表现的研究中发现, 先进球球队进球后多数采用短距离传球, 失球球队多采用长距离传球。Lupo 等<sup>[11]</sup>对英国足球甲级联赛中第一个进球对球队表现的影响研究表明, 进球球队在进球后的控球率、攻入前场进攻三区次数和射门次数有所下降。Redwood-Brown 等<sup>[12]</sup>对英国足球超级联赛第一个进球前后传球模式的研究表明, 进球球队进球前 5 min 内的传球成功率明显高于半场的平均水平, 失球球队失球后 5 min 的传球次数明显增加。Aguado-Méndez 等<sup>[13]</sup>对西班牙足球甲级联赛贝蒂斯队的失球场景进行分析指出, 当球队先失球时对手在进球前的传球次数、攻入进攻三区次数、对抗次数和抢断次数会更多。García-Rubio 等<sup>[14]</sup>对欧洲足球冠军联赛比赛中第一个进球对比赛结果的影响的研究中指出, 进球球队在进球后的射门次数会下降。O' Donoghue 等<sup>[14]</sup>对英国足球超级联赛不同比分状态对球队表现影响的研究发现, 先进球与失球球队的跑动总距离和冲刺距离在第一个进球前均显著高于第一个进球后。Klemp

等<sup>[15]</sup>对德国足球甲级联赛跑动表现与第一个进球概率的相关性研究中表明, 进球与失球球队在进球前 5 min 的跑动总距离、高速跑动距离和冲刺跑动距离显著多于进球后 5 min。

由此可见, 现有研究已经充分说明第一个进球对足球比赛结果的重要影响, 并将研究重心转移到第一个进球对球队比赛表现的影响之上。但当前研究只对第一个进球对球队技术指标和跑动指标的影响进行独立探讨, 尚无研究将两类指标纳入一起进行分析。此外, 现有研究都只截取第一个进球前后 5 min 时间段的比赛数据进行分析。虽然该做法能够较好地反应第一个进球带来的急性效应, 但是对于很多指标来说, 5 min 的时间段可能存在时间过短、无法获得足够客观的数据的问题。因此, 有研究提出对足球比赛中第一个进球前、后 15 min 时段内的球队技术表现变化进行分析, 才能够更为准确地体现第一个进球出现后对进球与失球球队比赛表现的影响<sup>[16]</sup>。基于此, 本研究旨在探讨中超联赛进球与失球球队在第一个进球前后 15 min 内的技术与跑动表现的变化特征, 为中超球队备战与比赛策略调整提供参考。

## 1 研究方法

### 1.1 样本与变量

研究对象为中超联赛球队, 研究内容是第一个进球前后的技术和跑动表现。研究样本由 2012—2021 赛季中超联赛第一个进球出现在 15~30 min 和 60~75 min 的 486 场比赛、972 组技术与跑动数据组成。数据来源于中超官方数据提供商 AMISCO 公司, 该公司数据的有效性和可靠性已验证, 且被广泛运用于欧洲各足球联赛和中超联赛的科学研究与训练实践之中<sup>[17]</sup>。

研究变量包括中超联赛比赛球队(进球球队、失球球队)每场比赛的技战术指标数据。参照前人研究<sup>[17-18]</sup>, 将获得的 18 项技术表现指标分为 3 个组(进球射门相关指标、进攻组织相关指标和防守组织相关指标), 另外纳入 8 项跑动表现指标(见表 1)。前人相关研究已经对各项表现指标进行操作化定义<sup>[19-20]</sup>。

表1 球队比赛表现指标

相关指标	相关指标分组	具体指标
技术表现指标	进球射门	射门次数/次、射正率/%
	传球组织	传球次数/次、传球成功率/%、向前传球次数/次、向前传球成功率/%、传中次数/次、传中成功率/%、平均每分钟个人传球次数/次
	进攻组织	控球次数/次、进攻三区个人控球次数/次、平均个人触球次数/次、控球时间/min、控球率/%
	防守组织	抢断次数/次、抢断成功率/%、对抗次数/次、对抗成功率/%
跑动表现指标		跑动总距离/m、
	冲刺跑动指标	冲刺跑次数/次、冲刺跑距离/m、冲刺跑占比/%、高速跑次数/次、高速跑距离/m、高速跑占比/%
	高速跑动指标	中速跑距离/m

## 1.2 数据统计

将中超联赛第一个进球出现在 15~30 min 和 60~75 min 的 486 场比赛中进球与失球球队的 972 组技术和跑动表现指标数据导入 Excel 中进行处理,然后将整理后的 Excel 数据导入到 SAS® OnDemand for Academics 进行统计学分析。采取广义混合线性模型,以“第一个进球”作为主效应,以 15 min 时间段的每一项技术指标和跑动指标数值为因变量,进行独立泊松模型创建,模型结果按进球球队和失球球队进行分组输出。所有模型中球队名称都被添加为随机效应,以识别同一球队参加的多场不同比赛,正确处理重复测量数据。将“第一个进球”以名义变量的形式加入模型:进球前被命名为 0、进球后被命名为 1。模型创建之后,采用数据级数推断法对模型结果进行统计学推断,以估算中超联赛比赛中第一个进球出现后,进球球队与失球球队在进球前后技术与跑动指标的均值变化。变化值的均值被转换成标准化效应值(ES 值),对 ES 值的大小进行以下划分:<0.2 为微小无意义变化;0.2~0.6 为小程度变化;0.6~1.2 为中等程度变化;1.2~2.0 为大程度变化;>2.0 为非常大程度变化<sup>[21-22]</sup>。当 ES 值的 95% 置信区间不同时包含 -0.2 和 0.2 时,可认定该变化值为清晰的。对变化值为清晰的正值、负值或微小无意义值的可能性大小做如下界定:<0.5% 为极其不可能;0.5%~5% 为非常不可能;5%~25% 为很不可能;25%~75% 为可能;75%~95% 为很可能;95%~99.5% 为非常可能;>99.5% 为极其可能<sup>[21-22]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 第一个进球前后的技术表现

表 2 展示中超球队在第一个进球前后的比赛技术指标变化。结果显示,在进球射门相关指标中,第一个进球后进球球队的射门次数(ES;  $\pm 95\%CI$ :  $-0.32; \pm 0.12$ )出现小程度下降,射正率只出现微小无意义的变化( $0.00; \pm 0.16$ )。传球组织相关指标中,进球球队在进球后的传球次数( $-0.60; \pm 0.11$ )、传球成功率( $-0.38; \pm 0.11$ )、向前传球成功率( $-0.37; \pm 0.11$ )和传中次数( $-0.52; \pm 0.12$ )出现小程度下降,向前传球次数( $-0.66; \pm 0.10$ )出现中等程度下降。失球球队的传球次数( $0.27; \pm 0.10$ )、传球成功率( $0.49; \pm 0.09$ )、向前传球次数( $0.24; \pm 0.10$ )、向前传球成功率( $0.43; \pm 0.09$ )和传中次数( $0.31; \pm 0.12$ )出现小程度上升。

控球组织相关指标中,进球球队在进球后的控球次数( $-0.62; \pm 0.11$ )出现中等程度下降,进球球队的进攻三区个人控球次数( $-0.47; \pm 0.10$ )、平均个人触球次数( $-0.29; \pm 0.10$ )、控球时间( $-0.51; \pm 0.10$ )和控球率( $-0.50; \pm 0.12$ )出现小程度下降;失球球队的控球次数( $0.29; \pm 0.10$ )、进攻三区个人控球次数( $0.33; \pm 0.10$ )、平均个人触球次数( $0.28; \pm 0.10$ )、控球时间( $0.22; \pm 0.10$ )和控球率( $0.50; \pm 0.09$ )出现小程度上升。而在防守组织相关指标中,进球与失球球队的抢断次数、抢断成功率、对抗次数、对抗成功率在第一个进球前后都只体现出可能的微小无意义变化。

表2 中超联赛球队在第一个进球前后的技术表现对比

技术指标	进球球队		ES(95% CI)	失球球队		ES(95% CI)
	进球前	进球后		失球前	失球后	
射门次数	2.37 $\pm$ 1.53	1.88 $\pm$ 1.38	-0.32(-0.44~-0.20) <sup>3)</sup>	1.52 $\pm$ 1.44	1.74 $\pm$ 1.40	0.15(0.04~0.27) <sup>2)</sup>
射正率	46.64 $\pm$ 34.34	46.56 $\pm$ 38.14	0.00(-0.16~-0.16) <sup>3)</sup>	30.02 $\pm$ 36.82	26.39 $\pm$ 36.82	-0.10(-0.25~-0.06) <sup>2)</sup>
传球次数	81.36 $\pm$ 22.91	67.61 $\pm$ 24.24	-0.60(-0.71~-0.49) <sup>4)</sup>	72.01 $\pm$ 22.26	78.11 $\pm$ 20.75	0.27(0.18~0.37) <sup>2)</sup>
传球成功率	74.28 $\pm$ 8.90	70.85 $\pm$ 11.28	-0.38(-0.49~-0.27) <sup>4)</sup>	70.36 $\pm$ 9.97	75.29 $\pm$ 8.07	0.49(0.40~0.59) <sup>4)</sup>

(续表 2)

向前传球次数	54.31±14.00	45.05±13.88	-0.66(-0.76~-0.56) <sup>4)</sup>	48.23±13.18	51.33±13.01	0.24(0.13~0.34) <sup>2)</sup>
向前传球成功率	68.49±10.12	64.71±12.49	-0.37(-0.48~-0.27) <sup>4)</sup>	64.24±11.20	69.08±9.84	0.43(0.34~0.53) <sup>4)</sup>
传中次数	3.77±2.35	2.53±1.94	-0.52(-0.64~-0.41) <sup>4)</sup>	2.85±2.07	3.50±2.49	0.31(0.19~0.44) <sup>3)</sup>
传中成功率	28.73±28.46	26.12±31.34	-0.09(-0.24~0.05) <sup>2)</sup>	24.73±30.27	22.16±25.77	-0.08(-0.21~0.04) <sup>3)</sup>
平均每分钟个人传球次数	43.86±10.07	44.32±11.74	0.05(-0.08~0.17) <sup>4)</sup>	45.14±11.12	44.46±8.31	-0.06(-0.17~0.04) <sup>4)</sup>
控球次数	89.85±23.64	75.26±24.87	-0.62(-0.72~-0.51) <sup>4)</sup>	79.50±22.92	86.17±21.34	0.29(0.19~0.39) <sup>3)</sup>
进攻三区个人控球次数	20.01±9.48	15.58±8.63	-0.47(-0.57~-0.36) <sup>4)</sup>	16.07±9.16	19.07±9.78	0.33(0.22~0.43) <sup>3)</sup>
平均个人触球次数	2.07±0.23	2.00±0.24	-0.29(-0.40~-0.19) <sup>3)</sup>	2.01±0.23	2.08±0.21	0.28(0.17~0.38) <sup>2)</sup>
控球时间	1.93±0.64	1.61±0.65	-0.51(-0.61~-0.40) <sup>4)</sup>	1.67±0.63	1.81±0.59	0.22(0.12~0.32) <sup>1)</sup>
控球率	74.03±7.70	70.19±10.71	-0.50(-0.62~-0.38) <sup>4)</sup>	70.26±9.33	74.94±7.48	0.50(0.41~0.59) <sup>4)</sup>
抢断次数	4.18±2.70	4.23±2.95	0.02(-0.10~0.13) <sup>4)</sup>	4.17±2.59	3.78±2.51	-0.15(-0.26~-0.04) <sup>2)</sup>
抢断成功率	58.70±30.38	61.40±30.53	0.09(-0.04~0.21) <sup>3)</sup>	58.11±29.35	58.67±32.43	0.02(-0.11~0.15) <sup>4)</sup>
对抗次数	10.20±4.57	9.77±4.56	-0.09(-0.20~0.01) <sup>3)</sup>	10.20±4.57	9.77±4.56	-0.09(-0.20~0.01) <sup>3)</sup>
对抗成功率	51.86±18.09	50.98±18.72	-0.05(-0.18~0.08) <sup>3)</sup>	48.14±18.09	49.02±18.72	0.05(-0.08~0.18) <sup>3)</sup>

1)代表可能性 25%~75%; 2)代表可能性 75%~95%; 3)代表可能性 95%~99.5%; 4)代表可能性大于 99.5%。

## 2.2 第一个进球前后的跑动表现

表 3 呈现中超球队在第一个进球前后的比赛跑动表现指标变化。结果显示, 第一个进球后进球球队的跑动总距离(-0.35; ± 0.11)、高速跑次数(-0.28; ± 0.10)、高速跑距离(-0.28; ± 0.10)、高速跑动占比(-0.21; ± 0.11)和中速跑距离(-0.37; ± 0.09)出现小程度下降, 而冲刺

次数、冲刺距离和冲刺距离占比都只出现可能的微小无意义变化。失球球队的跑动总距离(-0.50; ± 0.11)、冲刺次数(-0.28; ± 0.11)、冲刺距离(-0.29; ± 0.11)、冲刺跑动占比(-0.23; ± 0.11)、高速跑次数(-0.31; ± 0.10)与高速跑距离(-0.27; ± 0.10)和中速跑距离(-0.28; ± 0.10)出现小程度下降。

表 3 中超联赛球队在第一个进球前后的跑动表现对比

跑动指标	进球球队		ES(95% CI)	失球球队		ES(95% CI)
	进球前	进球后		失球前	失球后	
跑动总距离	54 595.36±4 293.14	53 083.11±3 979.20	-0.35(-0.46~-0.25) <sup>4)</sup>	54 141.30±4 297.64	51 976.28±4 114.74	-0.50(-0.61~-0.39) <sup>4)</sup>
冲刺次数	386.65±157.91	362.83±157.38	-0.15(-0.26~-0.04) <sup>2)</sup>	373.38±157.95	328.62±145.89	-0.28(-0.39~-0.17) <sup>2)</sup>
冲刺距离	704.23±326.47	659.87±324.09	-0.14(-0.25~-0.03) <sup>2)</sup>	685.02±334.50	586.59±298.22	-0.29(-0.40~-0.19) <sup>3)</sup>
冲刺跑动占比	1.28±0.57	1.24±0.59	-0.08(-0.19~0.03) <sup>3)</sup>	1.26±0.59	1.12±0.55	-0.23(-0.34~-0.12) <sup>1)</sup>
高速跑次数	183.37±43.87	170.88±41.20	-0.28(-0.39~-0.18) <sup>2)</sup>	179.40±44.75	165.63±41.91	-0.31(-0.41~-0.21) <sup>3)</sup>
高速跑距离	2 726.76±707.48	2 528.22±662.09	-0.28(-0.38~-0.18) <sup>2)</sup>	2 664.21±719.67	2 467.22±675.99	-0.27(-0.38~-0.17) <sup>2)</sup>
高速跑占比	4.96±1.09	4.73±1.08	-0.21(-0.31~-0.10) <sup>1)</sup>	4.89±1.12	4.71±1.13	-0.15(-0.26~-0.05) <sup>2)</sup>
中速跑距离	6 931.93±1 341.99	6 428.75±1 275.17	-0.37(-0.47~-0.28) <sup>4)</sup>	6 827.99±1 298.52	6 459.15±1 282.12	-0.28(-0.38~-0.19) <sup>3)</sup>

1)代表可能性 25%~75%; 2)代表可能性 75%~95%; 3)代表可能性 95%~99.5%; 4)代表可能性大于 99.5%。

## 3 讨论

### 3.1 第一个进球前后技术表现变化

射门次数和射正次数都是反映一支球队得分能力和得分效率的指标<sup>[23]</sup>, 对比赛的获胜概率有显著影响<sup>[24]</sup>。前人研究证实, 在高水平足球比赛中每增加 2 个标准差的射门次数, 球队获胜的概率可以获得 16.3%的增量<sup>[25]</sup>; 增加 2 个标准差的射正率, 可以提升球队 17.88%的获胜概率<sup>[24]</sup>。因此, 创造射门机会、完成高质量的射门是赢得足球比赛胜利的基础条件。本研究结果显

示, 在中超联赛的比赛中第一个进球后, 进球球队的射门次数出现明显下降, 这与 Garcia-Rubio 等<sup>[14]</sup>对欧洲足球冠军联赛的研究结果一致, 即 Garcia-Rubio 认为导致这一现象的原因可能是第一个进球后, 进球球队在进球后的进攻会更加稳健, 以期找到绝佳的射门机会。

现代足球比赛的突出特点之一是整体性水平高, 而传球则是串联球员、完成团队进攻的主要手段<sup>[23]</sup>。对中超联赛球队传球组织相关指标的研究表明, 传球次数、传球成功率、向前传球次数、向前传球成功率、

传中次数为中超球队的制胜指标<sup>[25]</sup>。本研究结果显示,在第一个进球后进球球队的传球次数、传球成功率、向前传球次数、向前传球成功率和传中次数出现明显下降,而失球球队的传球次数、传球成功率、向前传球次数、向前传球成功率和传中次数则出现明显上升。之前对欧洲足球冠军联赛球队不同比分状态下球队表现的研究指出,第一个进球后进球球队因比分领先会采取更为合理与保险的传接球,选择适当的时机尝试传中或者直塞球;失球球队则会更加频繁的传导球,将球发展到前场,通过在进攻三区的传导或者传中到对方禁区制造威胁,寻找机会射门得分<sup>[10]</sup>。基于此,本研究结果可以解读为:中超联赛的比赛中,率先进球球队在进球前的传球表现更好,反之失球球队失球后的传球表现更好。

控球是实现足球技战术的基础,传接球则是实现控球的纽带,精准的传球行为是球队维持控球权,获得进攻射门机会的保证并能够减少对手控球的时间<sup>[12]</sup>。更高的向前传球成功率意味着球队获得更多的进攻空间,尤其是发生在进攻三区、对方禁区的向前传球行为有机会帮助前锋球员直接获得射门机会<sup>[23]</sup>。综合来看,球队传控球配合效率与比赛成功有着紧密的联系。比如以西班牙国家队为最具代表的“Tiki-Taka 战术”,其以精准短传为基础、强调传控的战术获得三届欧洲杯冠军<sup>[26]</sup>。控球作为足球比赛表现分析的重要指标之一,代表比赛的主动性和更多的组织与进攻,且与比赛获胜率有着重要的联系<sup>[23]</sup>。中超联赛的比赛中,第一个进球出现后进球球队的控球次数、进攻三区个人控球次数、平均个人触球次数、控球时间和控球率出现明显下降,失球球队的控球次数、进攻三区个人控球次数、平均个人触球次数、控球时间和控球率出现明显上升,这反映了进球球队与失球球队在第一个进球出现后的攻防技战术理念基本相反<sup>[12]</sup>。这一结果与对英国甲级足球联赛的研究结果类似,即失球球队的进攻表现会更主动与耐心,将球权控制在己方来掌握比赛节奏,寻找更好或更具威胁的机会射门得分<sup>[11]</sup>。这一结果也与上文传球相关指标的变化相互印证。

### 3.2 第一个进球前后跑动表现变化

在对跑动总距离的探讨中,有研究表明跑动总距离的增加并不会提高球队的获胜概率<sup>[24]</sup>,也有研究指出跑动总距离在一定程度上影响比赛结果,且与第一个进球的出现高度相关<sup>[15]</sup>。本研究显示,第一个进球出现后中超联赛进球与失球球队在比赛中的跑动总距离均清晰地低于进球前。这与 Klemp 等<sup>[15]</sup>对德甲联赛 5 min 时间段和 O' donoghue 等<sup>[14]</sup>对英超联赛 15 min 时间段的研究结果类似,即第一个进球出现后的 5 min

或者 15 min 时间段内,进球与失球球队在进球前的跑动总距离会更长。但对法国足球甲级联赛相关研究却显示,先进球球队与先失球球队在进球前后跑动表现的变化截然不同<sup>[27]</sup>。一般而言,进攻性跑动具有主导性,防守性跑动相对被动,进攻时跑动较多、距离较长,同时防守性跑动较少、距离较短<sup>[17]</sup>。本研究结果可以解读为中超联赛比赛中第一个进球出现后,进球与失球球队均采取较为稳健的跑动策略。

高强度跑动(即高速跑与冲刺跑)被认为是评价现代足球比赛跑动表现的重要指标,高强度跑动能力对比赛最终结果起决定性作用<sup>[17]</sup>。本研究发现,中超联赛的比赛中第一个进球出现后,进球球队的高速跑次数、高速跑距离、高速跑动占比出现清晰的下降,失球球队的高速跑次数、高速跑距离、高速跑动占比出现清晰的下降。这一结果与 O' Donoghue 等<sup>[14]</sup>对英国足球超级联赛不同比分状态对球队表现影响的研究结果一致,即足球比赛中第一个进球的出现,打破比赛场上的比分平衡,进球与失球球队都会更加注重控球权,进球球队更倾向于个人的站位以形成局部防守阵型,并不迫切通过高速跑动的施压迫使对手失误;失球球队也并不会采用冒进的跑动策略。值得注意的是,第一个进球出现后中超联赛进球球队的冲刺次数、冲刺距离和冲刺距离占比只出现可能的微小无意义变化,失球球队的冲刺次数、冲刺距离和冲刺距离出现了明显下降。研究显示,无效的、低质量的高强度跑动并不能创造出好的得分机会,改变比赛结果<sup>[17]</sup>。具体来说进球球队在进球后更多会选择先做好防守,让球远离防守三区,更多尝试利用快速防守反击寻找扩大比分的机会<sup>[6]</sup>,这或许是进球球队的冲刺跑动相关指标只出现微小无意义变化的原因之一。而失球球队会尝试掌握比赛节奏,通过传控球影响对手的比赛阵型,创造传球空间,将球发展到对方的进攻三区,以达到撕开对手防线的目的<sup>[6]</sup>。但是足球比赛中的大部分关键技术行为都是在高强度活动中出现,如冲刺获得射门、冲刺进行抢断以及以冲刺跑、高速跑来创造进攻空间等<sup>[28]</sup>。这也证实中超联赛的比赛第一个进球后,进球与失球球队均会更为追求跑动的时机与方式方法的效率。结合上述传、控球的研究结果同时也印证“比赛跑动在足球比赛中不是独立存在的,它与技、战术紧密结合、不可分割”的说法。

中速跑距离被认为是影响足球比赛最终结果的重要因素之一<sup>[18]</sup>。房作铭等<sup>[24]</sup>在对世界杯比赛表现的研究指出比分均衡的比赛中增加 2 个标准差的中强度跑距离,降低球队 16.11% 的获胜概率。本研究发现,第一个进球出现后中超联赛进球与失球球队的中速跑距

离出现小程度下降。其产生的原因或许第一个进球出现后比分平衡被打破,进球与失球球队都采取较为保守的跑动策略,注重跑动的效益与价值<sup>[14]</sup>。同时房作铭等也表示,中、低强度的跑动并不能创造出良好的得分机会。而在真实足球比赛场景中,当运动员在短时间内进行多次高强度跑动行为时,其磷酸肌酸会被大量消耗甚至耗尽,因此在比赛中通过中等强度的移动行为来进行体能恢复也是一种比赛手段<sup>[18]</sup>。

### 3.3 第一个进球前后技术表现与跑动表现的综合变化

技术表现与跑动表现之间存在特征的耦合,两者的良性互动对于比赛表现的提升具有重要作用,其相互作用可以从“作用-选择”效应的视角切入<sup>[29]</sup>。具体体现为:“作用效应”主要体现为跑动表现通过影响技术表现,间接影响比赛表现;“选择效应”主要体现在足球运动员完成同一技术动作对体能提出不同要求和足球运动员完成技术动作时,跑动表现出现节省化现象两个方面。同时,比分状态反映出比赛过程中的动态变化,而不同比分状态下呈现的跑动特征是执行不同技战术的结果<sup>[29]</sup>。中超联赛的比赛中,在第一个进球出现后进球与失球球队的技术表现呈现出不同的变化特征:进球球队的射门次数、传球和控球相关指标都出现明显下降,失球球队的传球和控球相关指标却出现明显上升。跑动表现方面,进球与失球球队在第一个进球前后总体呈现出类似的变化特征:跑动总距离、高速跑动指标和中速跑距离均出现明显下降。但进球球队的冲刺跑动相关指标只出现微小无意义变化,而失球球队的冲刺跑动相关指标则出现明显下降。由此可见,进球球队在取得进球之后的 15 min 会采取相对保守的比赛策略、主动放弃控球权,尽量让球远离防守三区且能够更加合理地运用配速策略,在牺牲中高强度跑动能力的基础上保证充分的冲刺能力。反之,失球球队在失球之后的 15 min 会采取更加主动的进攻策略,试图通过传控球将球发展到对方的进攻三区。

## 4 结论

(1)第一个进球之后,中超联赛进球球队的射门次数、传球次数、向前传球次数、传中次数、控球次数、进攻三区个人控球次数和平均个人触球减少,传球成功率、向前传球成功率、控球率降低,控球时间缩短;而失球球队的射门次数、传球次数、向前传球次数、传中次数、控球次数、进攻三区个人控球次数和平均个人触球增多,传球成功率、向前传球成功率和控球率升高,控球时间增长。

(2)第一个进球之后,中超联赛进球球队的跑动总距离、高速跑距离和中速跑距离降低,高速跑次数减

少,高速跑动占比下降,但冲刺跑动相关指标未出现有意义的变化;失球球队的跑动总距离、冲刺距离、高速跑距离和中速跑距离降低,冲刺次数和高速跑次数减少,冲刺跑动占比降低。

(3)第一个进球之后,中超联赛进球球队会采取相对保守的比赛策略,失球球队会采取更加主动的进攻策略。

## 参考文献:

- [1] FERREIRA A P. From game momentum to criticality of game situations [M]//Routledge handbook of sports performance analysis. Routledge, 2013: 270-282.
- [2] GOMEZ M A, LAGO-PENAS C, OWEN L A. The influence of substitutions on elite soccer teams' performance[J]. International Journal of Performance Analysis in Sport, 2016, 16(2): 553-568.
- [3] LIU T, GARCIA-DE-ALCARAZ A, WANG H, et al. Impact of scoring first on match outcome in the Chinese Football Super League[J]. Frontiers in Psychology, 2021, 12, 1251-1264.
- [4] GARCIA-RUBIO J, GOMEZ M A, LAGO-PENAS C, et al. Effect of match venue, scoring first and quality of opposition on match outcome in the UEFA Champions League[J]. International Journal of Performance Analysis in Sport, 2015, 15(2): 527-539.
- [5] MARTINEZ MARTINEZ F D, GONZALEZ-GARCIA H. Effect of scoring first and match period in football world cup and UEFA euro[Z]. 2019.
- [6] LAGO-PENAS C, GOMEZ-RUANO M, MEGIAS-NAVARRO D, et al. Home advantage in football: Examining the effect of scoring first on match outcome in the five major European leagues[J]. International Journal of Performance Analysis in Sport, 2016, 16(2): 411-421.
- [7] SANCHEZ-MURILLO P, ANTUNEZ A, ROJAS-VALVERDE D, et al. On-match impact and outcomes of scoring first in professional european female football[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021, 18(22): 1-9.
- [8] KIM J. The effects of scoring first on the match results in football matches[J]. Kinesiology, 2021, 6(2): 45-53.
- [9] GORAL K, HADI G, YILDIRIM S. The effect of the first goal on the score of the match and home advantage in football: Analysis of Turkish Super League and 1st League in pre-pandemic and pandemic period[J]. Turkish

- Journal of Sport and Exercise, 2021, 23(3): 345-352.
- [10] PAIXAO P, SAMPAIO J, Almeida C H, et al. How does match status affects the passing sequences of top-level European soccer teams?[J]. International Journal of Performance Analysis in Sport, 2015, 15(1): 229-240.
- [11] LUPO C, TESSITORE A. How important is the final outcome to interpret match analysis data: The influence of scoring a goal, and difference between close and balance games in elite soccer: Comment on Lago-Penas and Gomez-Lopez (2014)[J]. Perceptual and Motor Skills, 2016, 122(1): 280-285.
- [12] REDWOOD-BROWN A. Passing patterns before and after goal scoring in FA Premier League Soccer[J]. International Journal of Performance Analysis in Sport, 2008, 8(3): 172-182.
- [13] AGUADO-MENDEZ R D, GONZALEZ-JURADO J A, CALLEJAS-JERONIMO J E, et al. Analysis of the goal-scoring opportunities conceded in football: A study case in the Spanish La Liga[J]. Quality & Quantity, 2021, 55(4): 1477-1496.
- [14] O'DONOGHUE P, ROBINSON G. Score-line effect on work-rate in English FA Premier League soccer[J]. International Journal of Performance Analysis in Sport, 2016, 16(3): 910-923.
- [15] KLEMP M, MEMMERT D, REIN R. The influence of running performance on scoring the first goal in a soccer match[J]. International Journal of Sports Science & Coaching, 2021, 17(3): 558-567.
- [16] ARMATAS V, YIANNAKOS A, PAPADOPOULOU S, et al. Evaluation of goals scored in top ranking soccer matches: Greek“Super League”2006-07[J]. Serbian Journal of Sports Sciences, 2009, 3(1): 39-43.
- [17] 房作铭, 黄竹杭, 刘鸿优. 中超联赛不同位置球员高强度跑动表现特征[J]. 体育学刊, 2019, 26(2): 137-144.
- [18] BARNES C, ARCHER D T, HOGG B, et al. The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League[J]. International Journal of Sports Medicine, 2014, 35(13): 1095-1100.
- [19] GONG B, CUI Y, ZHANG S, et al. Impact of technical and physical key performance indicators on ball possession in the Chinese Super League[J]. International Journal of Performance Analysis in Sport, 2021, 21(6): 909-921.
- [20] ZHOU C, HOPKINS W G, MAO W, et al. Match performance of soccer teams in the Chinese super league-effects of situational and environmental factors[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2019, 16(21): 1-13.
- [21] 刘鸿优, HOPKINS W G. 体育统计学新视角: 数据级数推断[J]. 体育与科学, 2017, 38(3): 27-31.
- [22] HOPKINS W G, MARSHALL S W, BATTERHAM A M, et al. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science[J]. Medicine and Science in Sports and Exercise, 2009, 41(1): 3.
- [23] 侯会生, 张磊, 夏辉, 等. 足球比赛核心制胜技战术指标的探讨分析[J]. 北京体育大学学报, 2013, 36(5): 134-139.
- [24] 房作铭, 黄竹杭, 吴放, 等. 俄罗斯世界杯比赛表现指标对胜负影响的实证研究[J]. 中国体育科技, 2020, 56(4): 29-37.
- [25] 刘鸿优, 彭召方. 足球技战术表现大数据分析——基于广义线性模型与数据级数推断法[J]. 体育学刊, 2017, 24(2): 109-114.
- [26] 曹卫华. 基于社会网络分析的西班牙 Tiki-Taka 战术打法的传控特征分析[J]. 成都体育学院学报, 2019, 45(4): 65-72.
- [27] CARLING C, BRADLEY P, MCCALL A, et al. Match-to-match variability in high-speed running activity in a professional soccer team[J]. Journal of Sports Sciences, 2016, 34(24): 2215-2223.
- [28] FAUDE O, KOCH T, MEYER T. Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football[J]. Journal of Sports Sciences, 2012, 30(7): 625-631.
- [29] 房作铭. 中国足球超级联赛运动员比赛跑动的动态特征及与技术表现之间的关系研究[D]. 北京: 北京体育大学, 2020.