

中超联赛不同位置球员高强度跑动表现特征

房作铭^{1,2}, 黄竹杭¹, 刘鸿优³

(1.北京体育大学 教育学院, 北京 100084; 2.广东第二师范学院 体育学院, 广东 广州 510310;
3.华南师范大学 体育科学学院, 广东 广州 510006)

摘 要: 为了探究中超联赛球员高强度跑动表现的特征, 选取2016赛季中超235场比赛打满全场球员(N=3 446名)的高强度跑动指标作为研究对象。以球员位置、球队实力和比赛阵型作为自变量, 9项高强度跑动指标作为因变量进行研究。运用数据级数推断法, 将球员位置、本队实力和比赛阵型对球员高强度跑动表现影响的显著性进行界定。研究结果显示: (1)中超联赛边路和前场球员表现出高强度跑速度快和间歇时间短的特征; 本方控球时, 高强度跑和冲刺跑距离边路和前场球员比中路和后场球员长; 对方控球时, 高强度跑和冲刺跑距离后场球员则比前场队员长。(2)本方控球时, 高强度跑距离上游球队边后卫和中前卫比中游球队长, 高强度跑距离中游球队的边前卫和前锋比上游球队长; 对方控球时, 高强度跑距离上游球队中后卫比下游球队长, 高强度跑距离中游和下游球队的边前卫和前锋比上游球队长。另外, 高强度跑间歇时间上游球队边前卫和前锋比中游和下游球队长, 所有位置球员上游球队高强度跑动速度快于下游球队。(3)本方控球时, 高强度跑和冲刺跑距离4-2-3-1和4-3-3阵型的边后卫和边前卫比4-4-2阵型长; 而对方控球时, 中前卫的高强度跑距离则相反。另外, 4-4-2和4-3-3阵型的中后卫本方控球时冲刺距离和前锋高强度跑距离比4-2-3-1阵型的长。因此, 足球实践过程中, 应该根据不同位置、不同实力以及不同阵型打法等情境因素进行针对性的体能训练和战术部署。

关键词: 竞赛与训练; 比赛情境; 高强度跑动; 场上位置; 中超联赛

中图分类号: G843 文献标志码: A 文章编号: 1006-7116(2019)02-0137-08

Characteristics of high intensity running performance of players at different positions in Chinese Super League

FANG Zuo-ming^{1,2}, HUANG Zhu-hang¹, LIU Hong-you³

(1.School of Education, Beijing Sport University, Beijing 100084, China;

2.School of Physical Education, Guangdong University of Education, Guangzhou 510310, China;

3.School of Physical Education, South China Normal University, Guangzhou 510006, China)

Abstract: In order to probe into the characteristics of high intensity running performance of players in Chinese Super League (CSL), the authors selected the high intensity running indexes of full game players (N=3 446) in 235 games in CSL in the 2016 competition season as the research object, carried out the study by setting player position, team strength and competition formation as independent variables, and 9 high intensity running indexes as dependent variables, defined the significance of effects of player position, one's own team strength and competition formation on player high intensity running performance, and revealed the following findings: 1) in CSL, the wingers and frontcourt players showed such characteristics as fast high intensity running speed and short interval time; when one's own team possessed the ball, the high intensity running and sprinting distances of the wingers and frontcourt players were longer than those of the midfielders and backcourt players; when the opponent team possessed the ball, the high intensity running and sprinting distances of the backcourt players were longer than those of the frontcourt players; 2) when one's

own team possessed the ball, the high intensity running distances of the side backfielders and center halves of an upstream team were longer than those of a midstream team, the high intensity running distances of the wing halves and forwards of an midstream team were longer than those of an upstream team; when the opponent team possessed the ball, the high intensity running distance of the side backfielders and center halves of an upstream team were longer than that of a downstream team, the high intensity running distances of the wing halves and forwards of a midstream team and a downstream team were longer than those of an upstream team; in addition, the high intensity running interval times of the wing halves and forwards of an upstream team were longer than those of a downstream team, the high intensity running speeds of the players at all positions of an upstream team were faster than those of a downstream team; 3) when one's own team possessed the ball, high intensity running and sprinting distances of the side backfielders and wing halves in 4-2-3-1 and 4-3-3 formations were longer than those in a 4-4-2 formation; when the opponent team possessed the ball, the high intensity running distance of center halves was the opposite; in addition, when one's own team possessed the ball, the sprinting distance of the center defenders and the high intensity running distance of the forwards in 4-4-2 and 4-3-3 formations were longer than those in a 4-2-3-1 formation. Therefore, in the process of football practice, target-specific physical strength training and tactical deployment should be carried out according to such scenario factors as different positions, different strength and different formations.

Key words: competition and training; competition scenario; high intensity running; playing position; Chinese Super League

足球运动员在比赛过程中以不同速度区间进行跑动,同时完成各种无球或有球的技战术动作。通常球员以低强度跑动为主,高强度跑动的距离和次数较少,一般只占比赛总跑动的 4%~10%^[1-4]。根据已有研究的划分,高强度跑动一般是指球员跑动速度大于 17 km/h 的跑动,包括快速跑(17 km/h< v <21 km/h)、高速跑(21 km/h< v <24 km/h)和冲刺跑(v >24 km/h)3 种不同速度区间^[5-8]。对国内外文献[1-2, 6, 9-15]梳理发现,虽然球员高强度跑动的距离和次数在比赛总跑动中占比较小,但其作用不容忽视。Fraud^[9]发现,83%的德甲联赛进球之前,球员都有爆发性的跑动,并认为高强度跑动表现直接影响比赛的结果。Bradly^[17]研究英超联赛指出,球队积分情况与球员跑动总距离无关,而与球员高强度跑动表现相关。之前的中超联赛研究也发现,球员在比赛中的冲刺和反复冲刺能力是判别比赛胜负的关键^[12, 14, 18]。

目前对中超联赛跑动表现的研究主要集中在球队整体层面,很少涉及不同位置的球员^[12, 14, 19]。对文献整理发现,仅有 1 篇对中超联赛各位置球员跑动表现的研究。但该研究只是对中超联赛各位置球员,在不同跑速区间下的距离进行比较,并未结合控球状态和比赛情境。因此运用其结论对球员的跑动表现进行解释时,缺少针对性和说服力。虽然国外在该领域研究相对成熟,对英格兰超级联赛、意大利甲级联赛、德国甲级联赛、法国甲级联赛和巴西甲级联赛等球员的高强度跑动表现结合比赛情境进行了大量的研究,如本队实力(上游、中游和下游)、比赛阵型(4-4-2、4-2-3-1、4-3-3 等)、对手实力(强队、弱队)和比赛地

点(主场、客场)等^[10, 20-22],但运用对其他联赛球员的研究结果,解释中超联赛球员的高强度跑表现未必合适。因为职业球员的比赛跑动受该国的足球比赛风格、文化特性及联赛水平等诸多因素的影响^[7, 23]。

因此,本研究首次对中超联赛球员的高强度跑动表现,结合比赛情境进行探讨,分析中超联赛球员在场上位置,球队实力和比赛阵型的影响下,高强度跑动速度、每次高强度跑动距离、高强度跑动间隔时间和不同控球状态下高强度跑和冲刺跑距离的特征,旨在帮助教练员和足球从业人士加深对足球比赛规律和球员比赛跑动表现的认识,丰富足球训练理论内涵。为教练员制定针对性的体能训练和战术安排提供依据。研究假设:中超联赛不同位置、不同实力球队和不同比赛阵型的球员,其高强度跑动表现存在显著性差异。

1 研究对象与方法

1)以中超联赛球员高强度跑动表现为研究对象。包括 2016 赛季 235 场比赛、打满全场球员($N=3\ 446$ 名)的 9 项高强度跑动表现指标。

2)以球员位置、球队实力和比赛阵型作为自变量。球员的位置依据在比赛跑动活动范围进行分类^[23],包括中后卫、边后卫、中前卫、边前卫和前锋。本队实力根据联赛排名^[14],分为上游球队、中游球队和下游球队;比赛阵型为中超联赛球队最常采用的 4-4-2、4-2-3-1 和 4-3-3 三种阵型,国外学者曾使用这 3 种阵型对英超和意甲联赛进行研究^[10, 15]。

3)研究变量:高强度跑总距离(m)、冲刺跑总距离(m)、高强度跑平均速度(km/h)、高强度跑间歇时间(s)、

每次高强度跑距离(m)以及在本方控球和对方控球状态下的高强度跑动距离(m)和冲刺距离(m)。

4)数据采集使用 AMISCO Pro[®]计算机视频跟踪系统。该系统在比赛中使用多台摄像机对球员的跑动行为进行捕捉,运用专门的软件生成球员的跑动数据,其有效性和可靠性已有研究进行了验证^[4, 24-25]。球队教练员和科研人员对该系统采集的数据分析处理,可以制定针对性的训练计划和比赛安排。国外学者曾运用该系统采集的数据对欧洲五大联赛进行研究,国内也有学者运用了该系统提供的数据对中超联赛进行研究^[12, 14, 18-19, 26-27]。

5)运用 SPSS 24 和 Excel 2016 软件进行数据处理。然后,运用 Hopkins 教授提出的“数据级数推断”(Magnitude-base Inference)^[28],推断比赛情境对球员高强度跑动影响的显著性。数据级数推断法,在传统假设检验 P 值的“二元结果”基础上,加入“最小有意义阈值”,形成了“三元结果”,即有意义的正差异(相关)、有意义的负差异(相关)、无意义的微小差异(相关),使研究结果的推断更加丰富和准确,并降低 I 型和 II 型误差率^[28-29]。Hopkins 将总体参数值落在三元结果区间的可能性进行了划分: $<0.5%$, 极其不可能; $0.5\% \sim 5.0%$, 非常不可能; $5.0\% \sim 25.0%$, 很不可能; $25.0\% \sim 75.0%$, 可能; $75.0\% \sim 95.0%$, 很可能; $95.0\% \sim 99.5%$, 非常可能; $>99.5%$, 极有可能^[30]。采用标准化均值差异大小,确定最小有意义阈值(ES):无意义微小差异 $<0.2 < \text{小差异} < 0.6 < \text{中度差异} < 1.2 < \text{大差}$

异 $<2.0 < \text{非常大差异} < 4.0 < \text{极大差异}^{[30]}$ 。

2 结果与分析

2.1 不同比赛位置球员的高强度跑动表现

不同比赛位置球员的高强度跑动表现分析结果如表 1 所示。本研究运用数据级数推断法对 9 项高强度跑动指标进行了分析比较。其中,高强度跑动距离和冲刺距离,边后卫、中前卫、边前卫和前锋与中后卫呈现小到中度的显著性差异(ES=0.28~1.65,可能性 $>99.5\%$)。边后卫与边前卫和前锋,中前卫与边前卫分别呈现出小到大程度差异(ES=0.44~1.24,可能性皆 $>99.5\%$)。边前卫与前锋呈现出中度差异(ES=-0.60~-0.36,可能性 $>99.5\%$)。边后卫的冲刺距离与中前卫也呈现中度差异(ES=-0.89,可能性 $>99.5\%$)。本方控球时,边后卫、中前卫、边前卫、前锋的高强度跑和冲刺跑总距离,与中后卫出现中到大程度的差异(ES=1.44~3.00,可能性 $>99.5\%$)。边后卫与边前卫和前锋、中前卫与边前卫和前锋呈现出不同程度的显著性差异(ES=0.90~2.96,可能性 $>99.5\%$)。而边前卫本方控球时冲刺距离中度高于前锋(ES=-0.60,可能性 $>99.5\%$);对方控球时,中后卫、边后卫和中前卫高强度跑和冲刺跑距离,均不同程度高于边前卫和前锋(ES=-1.28~-0.30,可能性 $>99.5\%$)。其中,边后卫又小到中程度高于中后卫和中前卫(ES=-0.30~0.80,可能性 $>99.5\%$)。其余位置之间差异不存在统计学意义。

表 1 不同比赛位置的球员高强度跑动表现的分析结果¹⁾ ($\bar{x} \pm s$)

位置	N/人	HIR/m	HIR 本方控球/m	HIR 对方控球/m	S/m	S 本方控球/m	S 对方控球/m	mS/(km·h ⁻¹)	HIR 每次/m	TbHIR/s
中后卫	915	746±225	136±84	561±165	126±72	15±22	111±65	20.10±0.62	13.80±1.20	111±37
边后卫	765	1 198±322	438±205	712±184	232±112	96±75	136±75	20.30±0.52	14.20±1.05	70±27
中前卫	902	1 164±354	469±285	657±249	159±100	73±83	85±60	19.90±0.60	13.70±1.06	72±66
边前卫	452	1 371±347	788±241	533±223	304±143	215±128	90±58	20.50±0.62	14.40±1.09	61±17
前锋	412	1 186±333	758±212	381±174	243±115	184±96	59±46	20.50±0.62	13.90±1.08	70±23

1)HIR: 高强度跑距离; S: 冲刺距离; mS: 高强度跑平均速度; TbHIR: 高强度跑间隔时间

高强度跑平均速度,中后卫、边后卫和中前卫均小到中程度低于边前卫和前锋(ES=0.36~1.00,可能性 $>99.5\%$)。其中,中前卫又小到中程度低于中后卫和边后卫(ES=-0.83~-0.33,可能性 $>99.5\%$);而边前卫与前锋不存在统计学意义。每次高强度跑动距离,边后卫和边前卫小到中程度高于中后卫与中前卫(ES=-0.50~0.66,可能性=95.0%~99.5%)。前锋小程度高于中后卫,但又小程度低于边前卫(ES=0.26~-0.40,可能性 $>95\%$)。高强度跑动间歇时间,中后卫大程度高于边后卫、中前卫、边前卫和前锋(ES=-1.50~-1.93,可能性皆 $>99.5\%$)。边后卫小到大程度高于边前卫和前

锋(ES=-0.46~-1.53,可能性皆 $>99.5\%$)。中前卫小程度高于边前卫(ES=-0.40,可能性 $>99.5\%$)。前锋小程度高于边前卫(ES=0.45,可能性皆 $>99.5\%$)。

2.2 不同实力球队中球员的高强度跑动表现

为研究球队实力是否对球员高强度跑动能力造成影响,对不同实力球队的球员的高强度跑动表现进行了分析,结果(见表 2)包括:中后卫的冲刺总距离、对方控球时冲刺跑距离和高强度跑平均速度,上游球队和下游球队呈现出小程度差异(ES=-0.34~-0.32,可能性=75.0%~99.5%);中游球队的高强度跑动距离和对方控球时冲刺跑距离小程度高于下游球队(ES=-0.23~

-0.22, 可能性=75.0%~99.5%); 下游球队本方控球时冲刺跑距离小程度高于上游球队(ES=0.26, 可能性=25.0%~75.0%)。边后卫本方控球时高强度跑和冲刺跑距离, 上游球队小到大程度高于中游球队(ES=-0.37~-0.27, 可能性=75.0%~99.5%); 对方控球时冲刺跑距离, 上游球队的边后卫小程度高于下游球队(ES=-0.20, 可能性=25.0%~75.0%)。中前卫本方控球时, 上游球队高强度和冲刺跑距离小程度高于中游球队(ES=-0.31~-0.23, 可能性=25.0%~75.0%); 而中前卫对方控球时, 中下游球队高强度跑距离小程度高于上游球队(ES=0.20~0.23, 可能性=25.0%~75.0%)。另外, 上游球队高强度跑平均速度小程度高于中下游球队(ES=-0.54~-0.35, 可能性>95.0%)。

边前卫的高强度跑总距离和对方控球时高强度跑

距离, 中下游球队小到中程度高于上游球队(ES=0.31~0.68, 可能性>75.0%); 下游球队在对方控球时冲刺跑距离小程度高于上游球队(ES=0.27, 可能性=25.0%~75.0%); 而本方控球时高强度跑距离, 上游球队小程度高于中游球队(ES=0.22, 可能性=25.0%~75.0%)。前锋球员, 中游和下游球队本方控球时高强度跑距离小程度高于上游球队(ES=0.25~0.31, 可能性=25.0%~75.0%); 而对方控球时高强度跑距离则中程度高于上游球队(ES=0.61~0.68, 可能性>99.5%); 下游球队在对方控球时冲刺跑距离小程度高于上游球队(ES=0.27, 可能性=25.0%~75.0%)。高强度间歇时间中, 上游球队的边前卫和前锋小到中程度高于中下游球队(ES=-0.67~-0.23, 可能性>99.5%)。

表 2 不同实力球队的球员高强度跑表现的分析结果¹⁾ ($\bar{x} \pm s$)

实力	位置	N/人	HIR/m	HIR _{本方控球} /m	HIR _{对方控球} /m	S/m	
上游	中后卫	265	742±194	134±64	569±145	133±66	
	边后卫	250	1 206±332	463±209	700±185	251±122	
	中前卫	295	1 165±327	507±301	623±250	176±89	
	边前卫	119	1 044±299	715±213	304±128	232±95	
	前锋	152	1 276±308	770±238	449±183	290±138	
中游	中后卫	326	741±226	133±83	562±164	130±76	
	边后卫	282	1 173±317	398±205	732±178	217±106	
	中前卫	344	1 144±362	429±258	680±255	137±90	
	边前卫	154	1 238±370	772±219	414±201	252±125	
	前锋	176	1 441±373	826±234	573±250	320±144	
下游	中后卫	324	755±246	140±97	553±181	116±71	
	边后卫	233	1 219±315	457±195	702±189	231±105	
	中前卫	263	1 189±372	479±294	666±237	168±116	
	边前卫	139	1 250±278	780±198	410±157	242±120	
	前锋	120	1 392±330	757±248	583±199	300±149	
实力	位置	N/人	S _{本方控球} /m	S _{对方控球} /m	mS/(km·h ⁻¹)	HIR _{每次} /m	TbHIR/s
上游	中后卫	265	14±11	119±61	20.2±0.68	13.7±1.40	107±30
	边后卫	250	107±81	144±77	20.4±0.64	14.3±1.15	71±38
	中前卫	295	83±73	93±61	20.1±0.59	13.8±1.10	69±20
	边前卫	119	181±79	52±35	20.7±0.68	13.9±1.18	79±25
	前锋	152	212±125	78±53	20.5±0.61	14.4±1.02	66±17
中游	中后卫	326	15±10	114±70	20.1±0.67	13.8±1.13	112±36
	边后卫	282	83±70	134±76	20.3±0.54	14.1±1.01	70±20
	中前卫	344	57±40	80±59	19.8±0.63	13.6±1.11	78±104
	边前卫	154	194±105	58±48	20.4±0.68	14.1±1.16	68±25
	前锋	176	227±130	93±60	20.6±0.69	14.5±1.14	59±17
下游	中后卫	324	16±7	100±61	20.0±0.56	13.7±1.20	113±43
	边后卫	233	102±73	130±70	20.3±0.45	14.2±1.09	68±21
	中前卫	263	73±63	85±57	19.9±0.55	13.7±1.12	69±23
	边前卫	139	184±96	65±51	20.4±0.52	13.9±1.11	64±16
	前锋	120	215±128	100±60	20.4±0.60	14.4±1.11	59±16

1)HIR: 高强度跑距离; S: 冲刺跑距离; mS: 高强度跑平均速度; TbHIR: 高强度跑间隔时间

2.3 不同阵型球队中球员的高强度跑表现

表 3 为不同阵型对球员高强度跑表现影响的分析结果。在中后卫比较中, 4-4-2 和 4-3-3 阵型本方控球时冲刺跑距离小程度高于 4-2-3-1 阵型(ES 分别

为-0.36 和 0.22~0.68, 可能性=25.0%~75.0%), 边后卫中, 4-2-3-1 和 4-3-3 阵型本方控球时高强度跑和冲刺跑距离小程度高于 4-4-2 阵型(ES=0.20~0.40, 可能性=25.0%~75.0%); 4-2-3-1 阵型本方控球时高强

度跑和冲刺跑距离小程度高于 4-4-2 阵型($ES = 0.21 \sim 0.22$, 可能性=25.0%~75.0%), 但 4-4-2 阵型高强度跑间隔时间小程度高于 4-3-3 阵型($ES = -0.22$, 可能性=25.0%~75.0%)。另外, 4-2-3-1 和 4-3-3 阵型每次高强度跑距离小程度高于 4-4-2 阵型($ES = 0.22 \sim 0.24$, 可能性=25.0%~75.0%)。在中前卫中, 4-4-2 和 4-2-3-1 阵型本方控球时高强度跑距离和冲刺跑总距离小程度高于 4-3-3 阵型($ES = -0.42 \sim -0.24$, 可能性=25.0%~75.0%); 4-2-3-1 阵型对方控球时高强度跑和冲刺跑距离小程度高于 4-3-3 阵型; 对方控球时高强度跑距离, 4-4-2 阵型小程度高于 4-2-3-1 和 4-3-3 阵型 ($ES = -0.49 \sim -0.30$, 可能性=25.0%~75.0%)。本方控球时冲刺跑距离和平均速度, 4-2-3-1 阵型与 4-3-3 阵型呈现出小程度差异($ES = -0.24 \sim -0.23$, 可能性=25.0%~75.0%); 对方控球时冲刺跑距离, 4-4-2 阵型与 4-2-3-1 阵型呈现出小程度差异($ES = -0.20$, 可能性=25.0%~75.0%)。高强度间歇时间, 4-3-3 阵型与 4-4-2 和 4-2-3-1 阵型呈现出小程度差异($ES = 0.34 \sim 0.58$, 可能性>75.0%)。

在边前卫中, 本方控球时高强度跑、冲刺跑距离和每次高强度跑距离, 4-4-2 阵型小程度高于 4-2-3-1 和 4-3-3 阵型($ES = 0.26 \sim 0.54$, 可能性=25.0%~95.0%或>99.5%); 而对方控球时高强度跑距离, 4-2-3-1 和 4-3-3 阵型小到中程度高于 4-4-2 阵型($ES = 0.51 \sim 0.88$, 可能性>75.0%)。高强度跑动平均速度, 4-4-2 和 4-3-3 阵型与 4-2-3-1 阵型呈现出小程度差异($ES = 0.37$ 和 -0.30 , 可能性=25.0%~95.0%)。高强度间歇时间, 4-2-3-1 阵型与 4-3-3 阵型呈现出小程度差异($ES = -0.23$, 可能性=25.0%~75.0%)。在前锋球员中, 4-4-2 和 4-3-3 阵型本方和对方控球时高强度跑动距离均小程度高于 4-2-3-1 阵型($ES = -0.51 \sim 0.23$ 和 $0.22 \sim 0.30$, 可能性=25.0%~75.0%和>99.5%); 而高强度间歇时间则 4-2-3-1 阵型小程度高于 4-4-2 和 4-3-3 阵型($ES = -0.28 \sim 0.40$, 可能性=25.0%~99.5%)。最后, 4-2-3-1 和 4-3-3 阵型的高强度跑平均速度小程度高于 4-4-2 阵型($ES = -0.26 \sim 0.34$, 可能性=25.0%~95.0%)。

表3 不同阵型中球员高强度跑表现的分析结果¹⁾ ($\bar{x} \pm s$)

阵型	位置	N/人	HIR/m	HIR _{本方控球} /m	HIR _{对方控球} /m	S/m	
4-4-2	中后卫	116	734±221	141±86	537±150	120±64	
	边后卫	112	1 132±282	379±159	711±160	203±100	
	中前卫	103	1 193±352	415±249	739±220	150±85	
	边前卫	58	1 389±332	722±263	626±188	283±135	
	前锋	87	1 252±337	770±203	425±175	249±127	
4-2-3-1	中后卫	390	738±212	140±76	554±153	125±69	
	边后卫	367	1 191±320	440±203	708±179	234±117	
	中前卫	453	1 152±344	481±289	635±250	160±97	
	边前卫	242	1 388±347	812±238	521±210	328±148	
	前锋	156	1 131±337	744±210	345±158	242±105	
4-3-3	中后卫	50	731±201	124±58	553±165	121±71	
	边后卫	49	1 270±316	476±226	728±142	239±95	
	中前卫	57	1 058±320	367±238	648±239	140±92	
	边前卫	30	1 480±351	883±231	543±245	309±156	
	前锋	24	1 234±288	808±194	366±139	235±115	
阵型	位置	N/人	S _{本方控球} /m	S _{对方控球} /m	mS/(km·h ⁻¹)	HIR _{每次} /m	TbHIR/s
4-4-2	中后卫	116	17±12	102±58	20.1±0.65	13.7±1.16	112±38
	边后卫	112	75±60	128±68	20.2±0.58	13.9±1.04	70±20
	中前卫	103	58±47	93±52	19.9±0.64	13.7±1.14	68±23
	边前卫	58	180±129	103±60	20.4±0.64	14.1±1.17	59±17
	前锋	87	189±106	60±50	20.4±0.64	14.0±1.05	67±24
4-2-3-1	中后卫	390	15±13	112±64	20.1±0.66	13.7±1.16	110±37
	边后卫	367	93±72	136±76	20.3±0.55	14.1±1.06	71±33
	中前卫	453	71±61	84±60	19.9±0.63	13.7±1.07	74±90
	边前卫	242	226±133	91±55	20.6±0.67	14.5±1.14	61±17
	前锋	156	189±96	53±41	20.5±0.60	14.0±1.08	74±25
4-3-3	中后卫	50	17±12	105±63	20.1±0.47	13.8±1.18	115±38
	边后卫	49	103±65	136±61	20.3±0.44	14.3±0.9	66±16
	中前卫	57	58±47	83±60	19.8±0.45	13.8±1.11	81±32
	边前卫	30	220±123	89±63	20.4±0.61	14.7±1.09	57±13
	前锋	24	185±103	50±38	20.3±0.58	13.8±1.01	66±19

1)HIR: 高强度跑距离; S: 冲刺距离; mS: 高强度跑平均速度; TbHIR: 高强度跑间隔时间

3 讨论

3.1 中超联赛球员高强度跑动表现的位置特征

本研究运用大样本量的跑动表现数据,探究中超联赛不同位置球员高强度跑动表现特征。研究发现,中超联赛前场球员,包括边前卫和前锋,高强度跑动距离比中后场球员,包括中后卫、边后卫和中前卫长。边路球员(边前卫和边后卫)高强度跑距离,比中路球员中后卫和中前卫和前锋的距离长,其中,边前卫的高强度跑动距离最长,中后卫则最短,与文献[19]的结论类似。本方控球时,边路和前场球员比中路和后场球员高强度跑和冲刺跑距离长;对方控球时,后场球员高强度跑动距离比前场球员长。在各位置球员冲刺距离中,边路球员比中路球员前场球员和后场球员长。与高强度跑距离特征相似,即边前卫冲刺距离比边后卫长,前锋比中前卫和中后卫长,与国外研究通过分析英超、西甲等联赛得出的结论类似^[6, 31]。这是因为中前场球员在本方控球时需要更多穿插跑动,创造传球空间,以达到撕开对手防线的目的。而中后场球员则偏重组织进攻,高强度跑动主要出现在对方控球时的快速回防。

高强度跑平均速度方面,边路球员比中路球员快,前场球员比后场球员快,而边前卫与前锋没有呈现显著性差异。在每次高强度跑中,边路球员比中路球员距离长,中路球员和边路球员之间不存在显著性差异。可以看出这种差异是由于球员所处的场区不同造成的。高强度跑动间歇时间中,后场球员间歇时间比前场球员长,中路球员比边路球员长。需要说明的是,中路是人员比较密集的区域,通常中前卫比赛总跑动距离最长^[2, 8, 19],由此推断中前卫更多地进行中低强度的跑动。

中超联赛球员高强度跑动表现体现出明显的位置特征:即边路和前场球员相对于中路和后场球员表现出高强度跑长、速度快和间歇时间短。不同控球状态下也呈现出不同特征。即本方控球时,边路和前场球员比中路和后场球员高强度跑和冲刺跑距离长。对方控球时,后场球员高强度跑和冲刺跑则比前场队员距离长。因此,进行足球体能训练时,需要考虑不同场区球员比赛需求的共性和个性,制定具有针对性的训练计划。

3.2 中超联赛不同实力球队球员高强度跑动特征

中超联赛球员高强度跑动表现在不同实力球队中呈现出不同的特征。通过研究发现,上游球队比中、下游球队的边前卫和前锋高强度间歇时间长;对方控球时冲刺跑距离,上游球队的中后卫和边后卫比下游球队距离长。这是因为上游球队常占据比赛优势,获

得更多的控球权,中后卫位置靠前,在对手反击时需要做更多的冲刺跑动进行快速回防。相反,下游球队比赛中场面更多处于被动局面或采取防守反击的战术,造成边前卫和前锋高强度跑动间歇时间短。这一点可以在前场球员高强度跑和冲刺跑距离中得到体现:对方控球时,下游球队的边前卫和前锋高强度跑和冲刺跑距离长于上游球队,本方控球时则相反。由此看出,上游球队在比赛中需进行更多的本方控球时的跑动,以创造空间和保持控球权;下游球队则采取反击战术创造得分机会。本研究对中超联赛的研究证实了国外已有的结论^[2, 5-6, 31-33]。Hoppe 等^[32]在对德甲球队研究时指出,本方控球时跑动距离是球队赛季积分最强预测因子。即联赛排名上游的球队在比赛中相对于中下游球队获得更多的控球权,在本方控球时进行更多的跑动距离或高强度跑动距离。在意甲联赛中,与上游球队相比,中下游球队在比赛中需进行更多的跑动距离或高强度跑动距离^[33]。类似的特征也出现在英超联赛中,在英超排 5 名的球队与前 5 名相比,他们需多进行 3.8% 的高强度跑动和 5.4% 的冲刺跑^[6]。

从已有研究可以看出,学者们普遍认为实力较弱球队在对方控球时高强度跑距离比实力强的球队长,本方控球时则相反。但通过文献分析发现,已有研究没有详细指明具体位置球员的情况。而本研究对中超联赛球员高强度跑动表现的研究,可以对已有的结论进行补充。即本方控球时,上游球队比中游球队边后卫和中前卫的高强度跑距离长,但中游球队的边前卫和前锋则比上游球队高强度跑距离长;对方控球时,上游球队中后卫比下游球队高强度跑距离长,但中下游球队的边前卫和前锋比上游球队的高强度跑动距离长。另外,上游球队边前卫和前锋的高强度跑间歇时间比中下游球队长,所有位置球员上游球队高强度跑动速度快于中下游球队。

3.3 不同比赛阵型中超联赛球员高强度跑动特征

Bradley^[10]和 Carling^[15]分别对英超和法甲联赛研究时发现,4-4-2、4-3-3 以及 4-2-3-1 阵型不会对球员整场比赛跑动产生显著的影响,但在不同控球状态下高强度跑动表现有显著的影响。本研究进一步证实了这一结论,并对各个位置的差异进行了比较发现:4-4-2 和 4-3-3 阵型的中后卫,在本方控球时高强度跑距离比 4-2-3-1 阵型长,这是因为 4-2-3-1 阵型相比其他两个阵型更偏重于防守,该阵型的中后卫更多担任防守和组织进攻的角色。边后卫在本方控球时,4-2-3-1 和 4-3-3 阵型的高强度跑、冲刺跑距离和每次高强度跑距离比 4-4-2 阵型长;而对方控球时,4-4-2 阵型的高强度跑距离比 4-2-3-1 和 4-3-3 阵型

长。边前卫在本方控球时,4-2-3-1和4-3-3阵型高强度跑和冲刺跑距离比4-4-2阵型长,但对方控球时,4-4-2阵型高强度跑距离比4-2-3-1和4-3-3阵型长。在前锋队员的比较中,4-4-2和4-3-3阵型的高强度跑距离比4-2-3-1阵型的距离长,而高强度间歇时间则相反。因为4-4-2和4-3-3阵型更偏重于进攻,防守时中场球员经常需要面对4到5名的进攻队员,在进攻和防守时需支援后卫和前锋。4-4-2和4-3-3阵型中的前锋在对方控球时会承担更多的防守任务,需完成更多的高强度跑动^[34]。而Bradley^[10]认为,本方控球时,4-4-2和4-3-3阵型高强度跑动距离比4-2-3-1阵型少,而在对方控球时则完成更多的高强度跑动。从中可以看出,不同阵型的高强度跑动距离的差别并不是绝对的,只是在不同位置出现相对的差异。另外,教练员根据比赛情况对阵型进行相应的调整,并且球员间会进行频繁换位,从而影响对比赛阵型表现的分析^[35]。

4 结论

1)本方控球时,中超联赛边路和前场球员比中路由和后场球员高强度跑和冲刺跑的距离长;而对方控球时,后场球员高强度跑和冲刺跑则比前场队员的距离长。无论哪方控球,边路和前场球员比中路由和后场球员的高强度跑速度快、间隔时间短。

2)本方控球时,边后卫和中前卫高强度跑的距离上游球队比中游球队长,中游球队的边前卫和前锋则比上游球队高强度跑的距离长;对方控球时,上游球队中后卫比下游球队高强度跑的距离长,中下游球队的边前卫和前锋比上游球队高强度跑的距离长。另外,上游球队边前卫和前锋高强度跑间隔时间比中下游球队队长,所有位置球员上游球队高强度跑动速度快于下游球队。

3)本方控球时,4-2-3-1和4-3-3阵型的边后卫和边前卫高强度跑和冲刺跑距离比4-4-2阵型长;而对方控球时,中前卫的高强度跑距离则相反。另外,本方控球时4-4-2和4-3-3中后卫冲刺距离和前锋高强度跑距离比4-2-3-1阵型的长。

参考文献:

[1] DELLAL A, WONG P, MOALLA D W, et al. Physical and technical activity of soccer players in the French First League—with special reference to their playing position[J]. *International Sports Medicine*, 2010, 11: 278-290.
[2] VIGNE G, GAUDINO C, ROGOWSKI I, et al.

Activity profile in elite Italian soccer team[J]. *International Journal of Sports Medicine*, 2010, 31(5): 304-310.
[3] STRUDWICK T. Soccer science[M]. Champaign, IL: Human Kinetics, 2016: 221-246.
[4] CARLING C, BLOOMFIELD J, NELSON L, et al. The role of motion analysis in elite soccer: Contemporary performance measurements techniques and work rate data[J]. *Sports Medicine*, 2008, 38(4): 589-601.
[5] RAMPININI E, COUTTS A J, CASTAGNA C, et al. Variation in top level soccer match performance[J]. *Int J Sports Med*, 2007, 28(12): 1018-1024.
[6] DI SALVO V, GREGSON W, ATKINSON G, et al. Analysis of high intensity activity in Premier League soccer[J]. *Int J Sports Med*, 2009, 30(3): 205-212.
[7] BRADLEY P S, DI MASCIIO M, PEART D, et al. High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels[J]. *J Strength Cond Res*, 2010, 24(9): 2343-2351.
[8] 唐铁锋, 朱军凯. 第20届男足世界杯决赛阶段球员比赛跑动能力研究[J]. *首都体育学院学报*, 2016, 28(6): 546-551+559.
[9] PAUL S B, MICHELE D M, DAN P, et al. High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance Levels[J]. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 2009, 24(9): 2343-2351.
[10] BRADLEY P S, CARLING C, ARCHER D, et al. The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches[J]. *J Sports Sci*, 2011, 29(8): 821-830.
[11] CARLING C, LE GALL F, DUPONT G. Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer[J]. *J Sports Sci*, 2012, 30(4): 325-336.
[12] 吴放. 中超联赛球队跑动表现对比赛胜负的影响[J]. *中国体育科技*, 2017, 53(3): 78-85.
[13] MOURA F A, MARCHE A L, CAETANO F G, et al. Analysis of high-intensity efforts in brazilian professional soccer players[J]. *Human Movement*, 2017, 18(5).
[14] 姜哲, 黄竹杭, 吴放. 不同比赛情境下中国足球超级联赛关键跑动表现指标探析[J]. *中国体育科技*, 2018, 54(1): 64-70.
[15] CARLING C. Influence of opposition team formation on physical and skill-related performance in a professional soccer team[J]. *European Journal of Sport Science*, 2011, 11(3): 155-164.

- [16] FAUDE O, KOCH T, MEYER T. Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football[J]. *J Sport Sci*, 2012, 30(7): 625-631.
- [17] BRADLEY P S, NOAKES T D. Match running performance fluctuations in elite soccer: Indicative of fatigue, pacing or situational influences?[J]. *J Sports Sci*, 2013, 31(15): 1627-1638.
- [18] YANG G, LEICHT A S, LAGO C, et al. Key team physical and technical performance indicators indicative of team quality in the soccer Chinese super league[J]. *Res Sports Med*, 2018, 26(2): 158-167.
- [19] 李晓康, 潘春光, 刘浩. 中超联赛各比赛位置球员跑动距离及强度特征研究[J]. *北京体育大学学报*, 2016, 39(3): 130-136.
- [20] 赵刚, 陈超. 足球比赛表现研究方法和评价指标体系研究[J]. *体育科学*, 2015, 35(4): 72-81.
- [21] TREWIN J, MEYLAN C, VARLEY M C, et al. The influence of situational and environmental factors on match-running in soccer: a systematic review[J]. *Science and Medicine in Football*, 2017, 1(2): 183-194.
- [22] AQUINO R, MUNHOZ MARTINS G H, PALUCCI VIEIRA L H, et al. Influence of match location, quality of opponents, and match status on movement patterns in Brazilian professional football players[J]. *J Strength Cond Res*, 2017, 31(8): 2155-2161.
- [23] DI SALVO V, BARON R, TSCHAN H, et al. Performance characteristics according to playing position in elite soccer[J]. *Int J Sports Med*, 2007, 28(3): 222-227.
- [24] CASTELLANO J, ALVAREZ-PASTOR D, BRADLEY P S. Evaluation of research using computerised tracking systems (Amisco and Prozone) to analyse physical performance in elite soccer: a systematic review[J]. *Sports Med*, 2014, 44(5): 701-712.
- [25] ZUBILLAGA A G G, MENDO A H, BLANCO-VILLASEOR A. Match analysis of 2005-2006 Champions League final with Amisco System[J]. *J Sport Sci Med*, 2007, 6: 10-20.
- [26] 谢军, 刘鸿优. 比赛情境因素对中国足球超级联赛技战术表现的影响[J]. *北京体育大学学报*, 2017, 40(2): 107-111.
- [27] 刘浩, 朱琪林, 姜鹏. 中国足球协会超级联赛运动员比赛能力研究[J]. *北京体育大学学报*, 2013, 36(4): 128-133.
- [28] 刘鸿优. 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.
- [29] BATTERHAM A M. Making meaningful inferences about magnitudes[J]. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2006, 1: 50-57.
- [30] HOPKINS W G, MARSHALL S W, BATTERHAM A M, et al. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2009, 41(1): 3-13.
- [31] A D. Comparison of physical and technical performance in European professional soccer match-play: The FA Premier League and La LIGA[J]. *European Journal of Sport Science*, 2011, 11(1): 51-59.
- [32] HOPPE M W, SLOMKA M, BAUMGART C, et al. Match running performance and success across a season in German Bundesliga Soccer Teams [J]. *Int J Sports Med*, 2015, 36(7): 563-566.
- [33] RAMPININI E, IMPELLIZZERI F M, CASTAGNA C, et al. Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A League: Effect of fatigue and competitive level[J]. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2009, 12(1): 227-233.
- [34] AQUINO R, VIEIRA L H P, CARLING C, et al. Effects of competitive standard, team formation and playing position on match running performance of Brazilian professional soccer players[J]. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 2018, 17(2): 1-11.
- [35] BLOOMFIELD J, POLMAN R, O'DONOGHUE P. Physical demands of different positions in FA premier league soccer[J]. *Journal of Sports Science & Medicine*, 2007, 6(1): 63-70.