

足球运动专项化体能训练研究视角和范式

韩森

(湖北大学 体育学院, 湖北 武汉 430062)

摘要: 在查阅大量的国内外文献基础上, 对足球运动专项化体能训练的研究视角和范式进行梳理, 进而明确研究方向、路径的变化以及研究的发展走向。研究表明, 目前足球运动专项化体能训练研究的主要集中在; 以比赛项目特征认识体能需求为出发点、以生理生化指标分析运动负荷为切入点、以能量消耗方式探究供能模式为关键点, 这三种不同的研究视角和范式, 体现了对体能研究的演化进程, 从不同的角度研究足球运动体能训练, 在实际应用中更需要结合多学科的知识、实际比赛场上情况有针对性地、全面性地进行科学化地进行体能训练的工作, 同时也为足球运动体能训练理论和实践研究提供参考。

关键词: 足球运动; 体能训练; 专项化训练

Research Perspectives and Paradigms on Specialized Physical Fitness Training in Football

HAN Sen

(School of Physical Education, Hubei University, Wuhan 430062, China)

Abstract: Based on a large number of domestic and foreign literature, this paper sorts out the research perspectives and paradigms of specialized physical fitness training in football, and clarifies the research direction, changes in path, and development direction of the research. Research has shown that the current research on specialized physical fitness training in football mainly focuses on; The three different research perspectives and paradigms, starting from the understanding of physical fitness needs based on the characteristics of competition projects, analyzing exercise load based on physiological and biochemical indicators, and exploring energy supply modes based on energy consumption, reflect the evolutionary process of physical fitness research. Studying football physical fitness training from different perspectives requires a combination of interdisciplinary knowledge and targeted application in practical matches. The comprehensive and scientific physical training work also provides reference for theoretical and practical research of football physical training.

Key words: Football; Physical fitness training; Specialized training

运动员的竞技能力是由体能、技能、战术能力、心理能力和知识能力这 5 种子能力有机组合而成。不一样的运动项目有着不同的竞技特征。对于足球运动来讲, 体能是足球运动的基础, 是进行技战术配合的前提。全面深入地了解其项目特征、运动负荷和供能方式等等是开展专项化训练的前提, 对足球运动比赛特征的认识程度是安排体能训练的关键, 对足球运动比赛负荷的理解程度是提高训练效率的关键, 对足球运动供能模式的掌

握程度是实现专项训练的基础。充沛的体能有可能是获取比赛胜利的关键, 最有力的证据是 2018 年和 2022 年世界杯克罗地亚在淘汰赛阶段, 一场又一场的常规时间、加时赛和点球大战, 是足够的体能支撑着克罗地亚人获取胜利。所以, 专项化体能训练是足球水平提高乃至获取比赛胜利的前提条件。本文在查阅大量的国内外文献的基础上, 对前人的研究成果进行梳理、分析和总结, 旨在加深对足球运动专项化体能训练的认识, 为教练员、

运动员和科研人员从事体能训练的相关工作提供参考。

1 以比赛项目特征认识体能需求为出发点

足球运动是一项对抗性项目,具有长时间、大强度、多间歇、竞争激烈的特征^[1],并且是至少包含两个45分钟的半场,这其中对足球运动员的体能需求是复杂的、多样的。同时,随着现代足球比赛的发展,以及各种赛事和比赛场次的逐渐增多,其竞争性和对抗性的日益提高,对足球运动比赛项目特征分析与专项体能需求等方面的研究也成为许多学者探索的重点^[2]。基于此,对足球比赛的表现特征和体能需求的分析,有助于教练员和运动员在训练中更好地找到重点,明确训练的目的,提高训练的效果。

1.1 比赛项目特征

在分析事物前,对事物的了解应该是详细的。将不同专家学者对足球比赛表现特征和体能需求的分析与实际比赛的具体情况、发展态势进行结合,得到一个客观、真实的结果。张钦枝的研究表明,在足球运动中,不仅要熟练的技术快节奏地完成高难度的动作,还要求运动员以强健的体魄、合理的方式化解对方的碰撞,体力充沛地投入足球比赛,足球运动具有整体性、对抗性、高强度、间歇性、多变性、易行性等特点^[1]。伍少利等,从运动训练学、生理学的角度对足球运动的体能特征进行的分析表明,足球运动属于高强度、间歇性的反复冲刺跑和在剧烈拼抢中频繁使用身体对抗的混合型运动项目,足球体能的间歇性特征、综合性特征和对抗实用性特征等特征对足球体能需求的特征较为全面的概括^[3]。另外,龚波借助系统科学的思维方法全面认识足球运动员体能特征,在比赛时间、比赛距离和比赛强度这三个方面有一个详细的概括:比赛时间;超长时间的运动项目,运动时间与间歇时间之比在1/2或1/3之间;比赛距离,超长距离的运动项目,运动形式是间歇性的、分段结合式的;比赛强度,大致可分为极限强度、亚极限强度、中强度和低强度^[4]。纵观众多学者对比赛表现特征和体能需要的探索和分析来看,足球比赛的表现特征和体能需求逐渐丰富和完善,但是随着时间的推移和科学技术的发展,特征和需求是在不断发生变化的,是需要我们继续的探索和挖掘的。

1.2 体能需求的分析方法

目前从比赛项目特征认识体能需求的研究方法主要是基于比赛活动能力表现的Time-motion分析方法,其研究内容主要包括跑动能力研究、位置活动特征研究。运用一定的方法来分析足球运动比赛特征和体能需求,有助于探索足球运动比赛特征需求和专项体能需求。该方法是通过监控运动员在比赛中的表现,主要包括跑动能力、跑动距

离和体能的动态变化规律等来分析。秋鸣等分析了中国国家男子足球队在比赛中的体能特征得出结论,足球比赛负荷量大,小负荷运动比例大,并与国外优秀的足球运动员比较得出,中国运动员极限、亚极限、中等负荷强度的运动能力较差;中国队运动员的跑动距离在60~75 min这个时间段处于整场比赛较低水平,可能会影响这一时间段的技战术能力发挥和场上的攻守平衡局面^[5]。而国外学者Alexandre分析了欧洲五大联赛的几千名运动员的比赛跑动特征,从而得出,高级别足球联赛的运动员跑动距离在11000 m左右,其中,一场比赛冲刺跑在190~280 m左右,高速跑240~340 m左右,有无球跑动分别占总距离的1.8%~2.7%^[6]。

上述国内外作者的研究是基于此方法来分析,能够较为清晰地明确足球运动比赛特征和特能特征,但此方法也存在不足之处,如数据采集过程中,如何保持准确性、及时性和客观性是在的我们注意和探讨的问题,此外分析数据时的思路 and 角度需经过严谨的论证。

2 以生理生化指标分析运动负荷为切入点

目前普遍采用的生理生化指标如心率、血乳酸,通过对足球运动员在比赛和训练的前、中、后的指标检测,可以从不同的方面了解到足球比赛和训练的体能变化情况。分析足球运动员的心率指标,可以监测、调控训练的强度,进而预测模拟出较为接近真实比赛的状况,也可以找出训练和比赛的差异,有助于教练员和运动员对体能训练做出合适的调整。血乳酸能够作为反应运动负荷的一种指标,在一定的程度上也可以反应训练和比赛过程中的负荷强度变化。

2.1 生理生化指标

在测定跑动距离、跑动强度的同时测定心率,能够分析出运动员在训练及比赛中承受的负荷强度,分析运动员运动能力及恢复能力,这对于监测训练和比赛过程中的变化是非常有意义的。心率监测,可以有效地反映足球运动员在训练和比赛中的负荷强度变化,进而比较和分析不同强度、不同位置的负荷强度情况,还可以揭示影响运动竞技能力发挥的因素,为教练员制定合理高效的训练计划提供依据。同样,测试血乳酸能够作为反应运动负荷的一种指标,但由于测试的时间段的选取和采集样本流程的繁琐,导致血乳酸并不能很及时、准确地反映比赛或训练的实际情况。

2.2 运动负荷分析方法

心率监测是在实践中得到了大量的应用,并取得了较为客观科学的实验数据。例如,刘丹选取了不同的心率指标来监测女足的负荷强度,分别是150次/s、180次/s,对照比赛的强度和心率来调控训练强度,使训练

的心率水平接近或满足比赛的负荷，成功地模拟了真实比赛水平^[7]。此外陈超的研究表明，女子足球运动员的最高心率水平可达到平均186.2 b/min，而平均心率可达167.5 b/min，比较运动员在训练和比赛时的平均心率水平和最高心率水平的特征和不同，可以反映出在足球比赛时运动员所承受的负荷强度，进而能够发现训练的负荷强度是否高效地提升了运动员适应比赛的能力^[8]。同样，国外学者Hoff的比较实验也利用心率监测负荷强度，比较了两种不同形式练习的负荷强度（小场地训练、足球专项练习）得出，足球专项练习使运动员达到的心率比小场地练习更高^[9]。相比较于心率，血乳酸的分析方法存在一定的局限性，例如国外作者Krustrup的研究表明，在足球比赛和训练中，肌乳酸的变化值与血乳酸不是一致的，这就表明，对监测结果的判定是繁琐且复杂的^[10]。但不可否认的是，血乳酸水平的高低与运动员的有氧和无氧供能能力也是存在一定的关联。优秀足球运动员的血乳酸水平也明显高于一般运动员，表明其在比赛中更多的动用了无氧供能来完成诸如冲刺、变向、射门等对比赛结果有着决定性影响的有球、无球技术动作，并且具备在反复高强度运动下持续运动的能力和耐受乳酸的能力^[3]。而国内作者水祎舟（2017）通过两种形式的足球专项套路练习实验得出的血乳酸值分别与安静时对比得出，最大速度训练对短时大强度运动的能量来源磷酸原供能系统有着重要的影响，其是10s以内的高强度运动的主要能量来源，随着练习时间的延长，机体逐渐开始生成乳酸，但由于对练习持续时间与间歇时间的控制，队员血乳酸值不会上升至很高的水平，说明1:10的间歇比率能使队员得到充分的恢复，因此在下一组的练习中磷酸原供能系统还能继续快速的产生能量^[11]。

综上所述，心率和血乳酸作为两种反应负荷强度的生理生化指标，国内外的作者运用了不同的方法，比较了安静时、训练时和比赛时的指标变化，可得出，心率指标在测量的便捷性和准确性上优于血乳酸，但血乳酸在一定程度上也可作为判定运动负荷的指标，在取值时，应当注意时间等影响。

3 以能量消耗方式探究供能模式为关键点

从供能模式的角度探讨体能训练，不管是在训练或比赛过程中，都伴随着能量的消耗，究竟是哪种供能系统在发挥作用或者说以哪种供能系统为主支撑着运动员完成技战术任务。唯物辩证法认为，在事物发展的任何阶段上，必有而且只有一种矛盾居于支配的地位，起着规定或影响其他矛盾的作用，这种矛盾就是主要矛盾。对于足球，只有进球才能获得比赛的胜利，而射门就成了进球的主要矛盾。射门时需要瞬时爆发出极大的力量，

在此期间有氧和无氧共同供能，但无氧供能能力成为主要矛盾，有氧供能成为次要矛盾。而主要矛盾和次要矛盾的地位不是一成不变的，在一定条件下他们可以相互转化，即次要矛盾在一定条件下上升为主要矛盾。例如，在射门前，绝大多数情况下，是经过队友之间的小范围配合，才制造出来的射门机会，此时有氧供能成为主要矛盾，而无氧供能是次要矛盾。因此，无论是有氧还是无氧供能都存在于整场比赛中，只不过在不同的动作、不同的配合下占据的主次不同。

3.1 能量输出模式

足球是长时间、长距离和多间歇的同场对抗性比赛项目，且跑动的类型变化多，如站立、走动和慢跑等低强度和摆脱过人、急停急转和冲刺跑等高强度的运动状态，有氧供能在足球比赛中占据相当重要的部分。作者张剑利认为，足球比赛时间长、强度高和间歇运动的特点，决定了运动员有氧供能系统和无氧供能系统都要动员，足球运动是以有氧供能为基础，非乳酸无氧供能为关键，并有适量乳酸无氧供能；高强度跑距离仅占整场比赛活动距离8%~18.8%，所占时间比例更小，以有氧代谢供能为主^[12]。在足球比赛过程中，有氧供能始终在工作，而无氧供能是在一些高强度、高速度（射门、过人、冲刺等）的动作中才被动用。作者水祎舟（2017）认为，在足球比赛中运动员的活动形式包括急转、急停、抢截、跳跃、变向、铲球、对抗、反复冲刺等有球与无球技术动作，而此类以无氧供能为主的高强度跑动和动作形式对比赛中的关键环节起到了决定性作用，无氧能力是足球运动员在比赛中进行大强度运动的基础，其对大强度运动后的机体恢复，缩短高强度运动后的恢复时间和具备在比赛中进行更频繁的大强度运动的能力都有着不可忽视的作用^[12]。

3.2 供能模式分析方法

有氧供能能力是足球运动员在比赛和训练中完成和维持不同形式的低强度和中等强度的动作的基础。影响有氧耐力提高的生物学因素主要是最大摄氧能力，其次像肌纤维类型和肌肉代谢特点，中枢神经系统机能等也从生物的本源性特征影响着有氧供能能力。足球运动员的有氧能力更多的是结合球的能力，其有氧供能能力与田径中的有氧耐力又有所区别，足球中的有氧供能是与“技战术”结合的体能，没有专项技术进行结合的体能是在足球场上发挥不了太多作用的。国内作者郭成吉分析了足球运动项目的有氧特征和传统有氧耐力的训练方式总结出，经常运用长距离持续跑有氧耐力的训练，会使足球运动员一系列形态机能和生理生化特征向耐力型进行适应性转化，这种转化对完成足球比赛中的拼抢、冲刺、起跳争顶、起脚射门等快速爆发出力的关键技术动作极为不利^[13]。而无氧供能包括磷酸原系统和乳酸

能系统。磷酸原系统又称 ATP-CP 系统,特点是功率输出最快、持续时间最短大约 6 ~ 8 秒、产能总量最少;乳酸能系统,功率输出较磷酸原系统次之、但产能总量较磷酸原系统多、持续时间可达 33 秒左右,产生乳酸。国外的学者 Bangsbo (2011) 表明,速度训练练习时间 2 ~ 10 秒,休息时间长于 5 倍练习时间,负荷强度极限,练习次数 2 ~ 10 次,而速度耐力包括,纯酸训练练习时间 20 ~ 40 秒,休息时间长于 5 倍练习时间,负荷强度接近极限,练习次数 2 ~ 10 次;耐酸训练练习时间 30 ~ 90 秒,休息时间与练习相同,负荷强度接近极限,练习次数 2 ~ 10 次^[14]。同样,国内作者张辉(2014)指出,通过运动生理学相关理论知识得知,动用磷酸原供能系统后,30s 可恢复到原有基础的 50%,60s 可恢复到原有基础的 80%,120s 可完全恢复^[15]。可见在训练或比赛中动用磷酸原系统或乳酸能系统供能的时间及恢复的时间是不同的,这是教练员和运动员应在训练和比赛中真有意地注意到这一点。

综上所述,在足球比赛,无论是有氧供能还是无氧供能,我们不能把这两种供能系统孤立、单独的看来,而应该是对立统一的去认识,因为不同的技术动作、比赛强度和战术任务,所依据的体能基础是不同的,如在比赛中小范围、短距离的配合则是以有氧供能为主、无氧供能为辅,相反,在快速的穿插、射门和拦截过程中,这两种系统的供能主次又颠倒了过来,所以非常有必要,分析比赛对不同供能系统的需求,在训练中也应当无限去接近比赛的强度。结合球的训练,不仅只是单纯的训练运动员的体能,更能提高运动员在实际中发挥这种能力基础。

4 结语

足球运动专项化体能训练随着科技的发展和不断的探索实践,已经对足球运动项目产生了根本性的影响,例如心率,随时随地监控着比赛和训练的强度、节奏,远非我们用直观的感受去获取,正确合理地利用现代科学技术设计和调控体能训练是我们应主动接受。

国内外的专家、学者进行了大量的实验和探索,在足球运动体能训练发展中,越发地趋向于专项化、科学化和多学科知识的综合化,主要集中在:以比赛项目特征认识体能需求为出发点、以生理生化指标分析运动负荷为切入点和以能量消耗方式探究供能模式为关键点,这三个视角研究专项化体能训练。

在训练和比赛中,能够通过不同的手段和方法,发挥出更大更好的效果,因此在探究和梳理的同时,运用辩证法的思维去看待事物,获得一个对足球运动专项化体能训练较为全面的认识,但未在实践中,进行详细探索,在一些数据的收集、标准的执行和强度的调控上有待于在实践中学习和探讨。

参考文献

- [1] 张钦枝. 基于项目本质特征认识足球体能 [J]. 当代体育科技, 2022, 12 (20): 31-35.
- [2] 水祎舟, 黄竹杭, 耿建华. 国外足球运动体能训练前沿热点与演化分析: 基于科学知识图谱的可视化研究 [J]. 体育科学, 2016, 36 (1): 67-78.
- [3] 伍少利, 刘丹, 姚继伟, 等. 足球运动员的体能特征及训练应注意的问题 [J]. 中国体育科技, 2009, 45 (2): 36-38, 43.
- [4] 龚波. 我国职业足球运动员体能训练研究 [J]. 体育科学, 2005 (10): 90-95.
- [5] 秋鸣, 刘丹. 中国国家队男子足球运动员比赛中体能特征研究 [J]. 天津体育学院学报, 2009, 24 (2): 125-127, 146.
- [6] Dellal A, Chamari K, Wong D P, et al. Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga: European Journal of Sport Science: Vol 11, No 1 [J]. European Journal of Sport Science, 2010.
- [7] 刘丹, 何加才, 商瑞华, 等. 为国家女子足球队备战首届世界杯进行训练控制的研究 [J]. 体育科学, 1994, 14 (2): 39-43.
- [8] 陈超. 基于活动距离和心率对高水平女足运动员比赛负荷特征的研究 [D]. 北京: 北京体育大学, 2010.
- [9] Hoff J, Wisloff U, Engen L C, et al. Soccer specific aerobic endurance training [J]. Br J Sports Med, 2002, 36 (3): 218-221.
- [10] Krstrup P, Mohr M, Steensberg A, et al. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance [J]. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2006, 38 (6).
- [11] 水祎舟, 黄竹杭. 足球运动专项无氧能力训练设计实证研究 [J]. 北京体育大学学报, 2017, 40 (6): 105-113.
- [12] 张剑利, 梁进, 胡慧, 等. 足球运动员体能训练、监测与调控研究综述 [J]. 天津体育学院学报, 1999 (3): 22-26.
- [13] 郭成吉. 提高足球运动员有氧能力训练手段的生理学剖析 [J]. 中国体育科技, 1997 (Z2): 37-40.
- [14] Bangsbo J. Aerobic and Anaerobic Training in soccer [M]. Forlaget storm Denmark, 2011.
- [15] 张辉. 战术任务视角下足球专项体能评价指标的构建 [J]. 沈阳体育学院学报, 2014, 33 (5): 115-118.