

帆船运动体能训练研究现状与展望

黄宇豪,林毅,毛永

(集美大学体育学院,福建 厦门 361021)

摘要:为了推动帆船运动科研工作和竞技水平的进一步发展,采用文献资料法对国内外帆船运动体能训练的相关研究进行归纳、整理和评述。结果表明:国内对帆船体能训练的研究起步晚,文献数量少,缺乏实证性研究;对各级别帆船运动员的体能特征研究不够深入;评价指标体系不健全;与其他训练间的关系研究较少。建议在今后的研究中侧重于体能训练的实证性研究;抓住不同级别帆船运动员的体能特征进行针对性的训练与评价;建立健全评价指标体系,并为其他水上运动项目提供借鉴;将运动生物力学结合到体能训练中,提供更加精确的指导;探索体能训练与技术、战术、心理训练之间的关系。

关键词:帆船运动;体能训练;研究现状

中图分类号:G 808

文献标识码:A

文章编号:1007-7413(2023)05-0041-07

Research Status and Prospect of Physical Training of Sailing

HUANG Yu-hao, LIN Yi, MAO Yong

(College of Physical Education, Jimei University, Xiamen 361021, China)

Abstract: In order to promote the further development of sailing scientific research work and competitive level, the literature method is used to summarize, organize and comment on the related research on sailing physical fitness training at home and abroad. The results show that the domestic research on sailing physical fitness training started late, the number of literature is small, empirical studies are lacking; research on the physical characteristics of sailors at all levels is insufficient; the evaluation index system is incomplete; there are fewer studies on the relationship of sailing training with other training. It is recommended to focus on empirical research on physical fitness training in future research; grasp the physical fitness characteristics of sailors of different levels to carry out targeted training and evaluation; establish and improve the evaluation index system, and provide a reference for other water sports; Mechanics should be integrated into physical training to provide more precise guidance; explore the relationship between physical training and technical, tactical, and psychological training.

Key words: sailing; physical training; research status

1 帆船运动体能特征研究

广义的帆船运动,涵盖了帆船、帆板、风筝板等各部门类的风帆运动^[1]。风帆运动最初仅有帆船这一项目,随着人们的探索,不断推陈出新,慢慢发展为“帆船帆板运动”,再到后来出现了风筝板、冰帆、帆车等项目。这些项目采用的规则和比赛方法都是《帆船竞赛规则》,其管理组织均为国际帆船联合会

(ISAF),因此国内常用“帆船运动”或“帆船帆板运动”来代指风帆运动的全部门类。

狭义的帆船运动是风帆运动中的一种,依靠自然风力作用于帆上,它是由运动员操作船只行驶的一项涉及体育学、动力学、船舶原理、气象学、水文学、海洋学等多学科的高智能水上竞速运动。

帆船的动力来源是风,对风的利用和对船的控制决定了帆船的速度,体能是运动员发挥各项技战术的支撑。在帆船比赛中,风力有大风、中风、小风,风向

收稿日期:2022-04-17

基金项目:2022年厦门市水上运动中心委托课题

作者简介:黄宇豪(1999—),男,福建泉州人,在读硕士。研究方向:体育教学与运动训练。

毛永(1969—),男,山东菏泽人,教授,硕士研究生导师。研究方向:现代运动训练理论、军事体能训练。(通信作者)

有迎风与顺风,比赛的过程包括启航、摇帆、转向、压舷、绕标等,无论是风力还是涌浪的细微变化都会影响到整个船体的受力和运动员身体的平衡稳定。郑伟涛、马勇等指出,帆船运动的制胜规律为:风的利用是根本,运动员体能是基础,帆船行驶的速度是核心。^[2]

帆船运动员大多身材修长、重心高、体重适中。Caraballo, Israel 等进行调查研究后发现身高、腿长、耐力水平与运动员的表现呈现出正相关。^[3] 由于帆船有多个级别,根据流体力学分析,不同级别的帆船由于帆的面积不同,对运动员的体重要求和体能要求也不尽相同。激光级(Laser)帆船是世界上最受欢迎的单人艇帆船,在所有级别的帆船中是参与人数最多的,其船帆面积为 7.06m^2 ,船重达到 59kg 。Callewaert, Margot 等研究了 OP 级和激光级帆船运动员的体能特征后发现:伸膝力量耐力、速度和力量的协调、有氧耐力是界定优秀 OP 级运动员的重要因素,并建议 OP 级帆船运动员需要加强协调技能的训练,而激光级运动员则要重视最大力量的训练和核心稳定性的训练。^[4] Pan, Dandan 等研究了帆船单人艇和 470 级两个级别运动员体能特征的差异:两者身高相似,470 选手的体重和 BMI 指数相对更低;单人艇运动员对压舷技术的运用较多,其下肢力量(尤其是股四头肌)和灵活性表现更优;470 级帆船是双人艇,运动员分为缭手和舵手,缭手的下肢力量较出色,而舵手的上肢力量耐力较好,相比于单人艇,470 级运动员需要进行脊柱的快速屈伸运动,导致其耗氧量更大。^[5]

郑伟涛、马勇等指出,体重大的运动员在水上的做功能力较强,在大风天时能够更大限度地利用风能,获取更多的驱动力。在小风天时,能够利用的风能减少,对大体重帆板运动员的体能就有了更高的要求。^[2] 因此,在帆船运动队的训练中,需要重视大体重运动员在小风条件下的体能训练,而小体重运动员则需要加强大风天的抗风能力。

帆船比赛的持续时间较长,每轮比赛时间基本在 60min 以上,这要求运动员拥有在长时间面对风力、风向、海浪等变化的环境下控制船体快速前进的能力,同时对运动员的有氧供能能力和肌耐力提出了很高的要求。沙继斌指出,在帆船行驶过程中运动员的双腿需要时刻用力控制船体,肌肉控制链长时间紧张,对肌肉耐力和肌肉本体感觉的要求特别高。^[6] 吴武棠指出,帆船运动是一项体力要求较高的运动,比其他陆地上的运动需要消耗更多的体力,要求运动员

有一定的抗寒能力和持久力。^[7]

许多研究将帆船定义为耐力主导的运动,仅强调有氧能力的训练,而忽略了磷酸原系统和糖酵解系统的无氧供能能力对帆船运动的重要性。根据整理,我国关于帆船运动耐力专项训练的文献中,大部分文献着重于对有氧耐力的训练进行研究,且没有对心血管耐力和肌肉力量耐力之间的差异进行界定。

Duygu, SC 等指出,有氧能力是帆船运动的重要需求已经成为共识,而通过 Wingate 实验的测试结果可以得出,职业帆船运动员对无氧能力的需求比游泳和中长跑运动员更高。^[8] Pan, Dandan 等指出,行驶过程中运动员的摄氧量保持在较低水平,有氧供能系统并未完全调动,在训练中不应该过分强调,而无氧能力起着越来越重要的作用,特别是在大风天中,下肢肌肉准等长收缩产生一定的血液限制,股四头肌的肌肉血氧饱和度明显下降,因此要求运动员拥有高水平的无氧能力。^[5] Vangelakoud I 等指出,平均无氧功率和最大无氧功率与帆船运动员的全国排名有很强的相关性。当船在强风条件下不稳定时,强大的力量能够帮助运动员更好地完成一系列动作来改变航向和提高船速。^[9]

“压舷”是帆船行驶过程中最重要的技术动作之一,是指运动员的腿部保持稳定发力,将脚下的压舷带勾住,并利用下肢肌群的力量将身体稳定住,再将上身探出船体,利用自身重量与船体受风力形成杠杆力以保持船体尽量平稳。Winchcombe, Chelsie 等指出,压舷是比赛中对体能要求最高的动作。^[10] 吴兹明指出,运动员在压舷的同时还需要频繁地松放、紧拉撩绳进行控帆,身体会随着船体的起伏而产生持续的平稳—不平稳—平稳的动态变化,在此过程中,运动员调整身体姿势和维持躯干稳定主要是依靠核心区的力量,对腰部肌肉和背部肌肉有较高的要求。^[11] Caraballo, Israel 等指出,身形修长的激光级帆船运动员能够更好地进行压舷并保持更长的时间。此外,脊柱的稳定和躯干的屈伸功能也能够保障运动员更好地完成长时间的压舷。^[3] Bojsen - Moller, J 等指出,“压舷”这一技术动作不仅需要维持长时间的准等距收缩的能力,压舷还需要膝关节伸肌、髋关节屈肌、腹部和下背部肌肉的爆发力,尤其是膝关节伸肌和躯干屈肌的力量与压舷的运动表现呈现出明显的正相关关系;该研究还指出,尽管压舷在帆船比赛中十分重要,但压舷并不是所有帆船运动员都要长时间进行的动作与任务。^[12] Vangelakoudi, A 等同样指出,能将

压舷技术做好的精英选手往往具有较高的腿部伸肌力量和耐力,其下肢的最大无氧功率和平均无氧功率与运动表现有明显的正相关。^[13]由此可见,下肢力量对于帆船运动员来说极为重要。

由于压舷的技术动作需要身体以特定姿势保持较长的时间,如果没有形成正确的动作模式,容易导致发力肌群出现运动损伤。陈琼夏指出,帆船运动员有背伸压舷的动作,导致腰部伸肌长时间处于高张力的紧张状态。因此对于腰背的核心区肌肉力量有着很高的要求,若该力量不足,容易导致腰肌劳损和腰椎间盘突出。核心肌群的力量是迎风行驶速度的关键影响因素,并且能降低运动员的受伤风险。因此,核心力量的训练应视为帆船体能训练的一大重点。^[14] Neville V 等对帆船的运动损伤进行了调查研究,指出所有级别和能力水平的运动员都存在受伤的风险,压舷和转向是许多有经验的运动员慢性受伤的主要原因。大腿股四头肌内侧是压舷容易导致损伤的部位,长期压舷的运动员要进行髋关节和膝关节屈肌的训练。而下背部是所有运动员都容易出现损伤的部位。故运动员需要通过针对性的核心训练提高受伤风险高的身体区域的恢复能力,强化关节稳定性和肌肉本体感觉。^[15]

帆船运动员在比赛过程中的转向、推舵、翻越、蹲走、过帆等动作对其灵敏素质和平衡素质提出了一定的要求。平衡素质包括运动员控制身体的能力、控制船体的能力以及肌肉的本体感觉功能,能够保证帆船在不同风力情况下稳定行驶,且始终处于正确的航线上。张雪伦指出,帆船运动员要进行多方位的行动,若下肢的灵敏度不够,则会拖慢整个帆船的行进速度。同时,下肢的稳定性也非常重要,这决定着运动员在比赛中能否发挥出高质量的技战术。^[16]

综上,帆船运动是以体能为支撑、技能和智能为主导的运动项目。与许多陆地上的运动项目不同,水上运动所需的力量,是柔性的,不是简单的作用力等于反作用力。帆船作为一个竞速项目,其速度表现并不是直接通过运动员的做功来实现,而是表现为运动员对风能、海浪的利用效率以及控制身体与船体的能力。在体能结构方面,帆船运动并不是简单的有氧供能或无氧供能,而是一个有氧无氧混合供能的体现。比赛中,正常的随风滑行时运动员平均心率较低,此时主要为有氧系统供能。在起航和转向时,由磷酸原系统和糖酵解系统供能,需要表现出较高的爆发力和速度力量。在航行过程中,以人与船体的稳定、协调

控制为主,运动员要随时用自己的体重和位置调节船的重心,这对运动员在非稳定支撑下身体协调、合理发力的能力有很高的要求。在完成压舷、转向等技术动作时,需要在发力的同时保持身体的平衡和灵活,这对于运动员上下肢和核心区的腰腹肌肉力量提出较高的要求,尤其是下肢的爆发力,并且需要小肌群的协调发力决定大肌群的工作效率。

2 帆船运动体能训练方法与研究内容

Boymo - Having, Lena 等研究发现,帆船运动员最常见的损伤部位是膝关节,其次是小腿和肩关节,且大部分的损伤缘自不科学的体能训练。^[17]自2008年以来,国家对于服务各运动队的“复合型科研团队”十分重视,针对国家帆船帆板运动队的训练需求,由高水平的科研人员和医务人员进行科研保障工作,建立起全方位的科研攻关与科技服务。陈濛指出,国家帆船帆板队与高校形成科研助力体育的长效机制,如《国家帆船帆板队备战里约奥运综合科技攻关与服务》《帆船航线监控分析系统对里约奥运场地航线的分析研究》等科研攻关研究课题,极大地推动了我国帆船运动的发展。^[18]

耐力训练是许多帆船队的教练员较为重视的内容。林佑杰指出,帆船运动员的耐力训练可采用连续训练法、间歇训练法、高原训练法三种方法。^[19]曹振峰指出,不能将有氧耐力的训练时间安排过长,要注重混合耐力的训练,最有效的方法是间歇训练法,该方法能够有效提高运动员心肌收缩能力和心脏血液输送能力,但必须掌握好训练的负荷量,因此该训练方式不提倡在初级运动员的训练中使用。^[20]曲纪斌指出,采用最大乳酸训练法能够有效提高帆船运动员糖酵解供能系统的供能能力。研究表明采用1min超级量强度跑(共重复5次,每次间歇4min)的间歇训练能够使身体获得最大的乳酸刺激。为了使运动中能产生高浓度的乳酸,练习的强度和密度要大,间歇时间要短,练习时间一般大于30s,以1~2min为宜,最大限度地动员糖酵解系统。^[21]

力量素质训练同样是帆船运动中不可或缺的内容。刘善德,陆爱发研究了上海帆船队备战第十一届全运会期间的体能训练。上肢力量训练手段为引体向上、双臂屈伸、高位俯卧撑和卧推,躯干力量训练手段为仰卧起坐、仰卧举腿、橡筋硬拉、负重俯卧背起和橡筋仰卧收腹抗阻,下肢力量训练的手段为负重提

踵、深蹲、连续越障碍跳、脚勾壶铃腿屈伸、马步负重、屈膝抗阻和负重单腿蹲起。此外还包括负重压舷、负重拉缆绳、负重俯撑控腰、倒悬挂、负重仰卧控腰、斜板控腰、侧控腰等专项力量练习。^[22]李俊按照肌肉的收缩方式,将帆船运动的专项力量训练分为静力性力量训练法、动力性力量训练法和动静结合力量训练法三类。该研究建议采用外加阻力的强化复合训练(如橡皮筋抗阻、负重抗阻等),这与帆船运动的持久性相契合,并要求在训练中严格控制间歇时间,让身体机能在未完全恢复的状态下衔接下一组练习,这是训练质量得以保障的关键。^[23]曹振峰指出,帆船运动员在训练过程中应以动力性练习为主、静力性练习为辅,优先发展速度力量,其次是力量耐力。研究指出,现阶段国内帆船项目运动员主要力量训练手段有:弹力带抗阻练习、负重俯卧撑、负重仰卧起坐、负重下蹲、负重跳台阶和杠铃、哑铃的多种推举练习。^[20]吴兹明指出,采用不稳定方式的核心训练(如瑞士球)在锻炼腰背部肌肉方面的作用显著。该研究针对迎风压舷的动作特征进行分析,指出动作的关键在于腰背肌群的协调配合发力,并提出针对性的训练手段:(1)俯身划船练习。使身体在旋转力的作用下保持平衡是这个练习方式的最大优点。(2)单腿划船推举。这是一个全面的上肢练习,能够动员腰背部肌肉的参与。(3)窄距硬拉。在常规硬拉练习的基础上缩短握距,这个练习对于背阔肌肌肉的刺激比传统式硬拉练习更大。^[11]Mackie, Hamish 等建议根据运动员完成技术动作时的肌肉用力情况与关节角度制订特定的陆上体能训练方案。^[24]

根据整理,以往关于帆船运动力量训练的大部分研究仍然较为传统,表现为:停留在较为传统的练习手段、较为传统的训练器材和较为传统的训练思路,训练设计的针对性不足。传统体能训练方式并非不可取,但运动员长期以来采用传统的训练方法,下肢的力量水平已经达到瓶颈,难有大的突破。张雪伦针对帆船运动下肢参与的特点进行分析,根据专家意见和调查问卷结果,筛选出了 BOSU 球负重蹲起、弹力带抗阻高抬腿、平衡盘单腿蹲起、绳梯步法练习、平衡盘位移、十字屈腿触点和半蹲走等 7 种更加贴近帆船专项技术动作的下肢专项力量训练方法。实验结果显示,7 种新型的下肢专项力量训练方法能够明显地改善帆船运动员下肢力量的稳定性和灵敏能力。^[16]晋宇,高炳宏,潘丹丹将传统力量训练与功能性训练相结合,8 周的训练使运动员的身体形态和机能素质

得到显著提高。该研究在功能训练课中采用 BOSU 球仰卧快速屈臂拉、BOSU 球屈膝卷腹、瑞士球仰卧弹力带外展拉、瑞士球直腿静力控制、站姿弹力带对侧伸髋、弹力带弓步转身单臂推、弹力圈站姿单腿提腿哑铃肩上推举、弹力带弓步直臂后拉、弹力带负重举臂行走、TRX 单腿弓箭步、TRX 反向划船、TRX 俯卧撑、TRX 仰卧单腿屈伸、单腿跪姿直臂斜拉、平衡台上压舷器后抛球等训练动作,这些练习对于帆船运动的体能训练有极大的借鉴意义。^[25]这类研究是帆船运动体能训练研究领域的创新,有利于帆船体能训练的安排更加科学、全面、合理,有助于推动帆船竞技运动的发展。

综上,国内外对于帆船运动体能训练的研究主要以耐力素质和力量素质为主。在耐力训练方面,大部分研究以提高有氧供能能力为主,主要采用连续训练法、间歇训练法、高原训练法等方法。有部分研究提出高强度有氧、无氧混合的训练思路,但也并未给出合理、成熟的训练方案。在力量训练方面,我国的帆船运动队在上肢、下肢及核心区的训练仍然采用较为传统的训练思路、训练器材及训练手段,针对项目特点的训练方法和手段较少,近年来备受关注的功能性训练在帆船运动中的应用研究也较少。

3 帆船运动体能训练的监控研究

运动员体能训练的监测与调控是提高其竞技能力的重要一步,它主要通过生理学、生化学的原理和方法,测定训练过程中运动员体内的生理生化指标,以反映运动员训练时的负荷强度和量、训练方法和手段的合理性与有效性以及机体对训练产生的适应信息和恢复效果等,从而帮助教练员了解训练效果,正确评价和调整训练方案。

在查阅了相关文献后,发现运用于帆船项目的生理生化监测指标主要为血红蛋白(Hb)、血尿素(UREA)、血清肌酸激酶(CK)和血睾酮。沙继斌针对山东省帆船帆板男队和女队的体能训练,选取了血红蛋白、血尿素氮、血清肌酸激酶 3 个指标进行监测,并根据三个指标的变化特征提出建议:第一,要注意合理控制训练时间与负荷,做好运动员的防晒工作,尽可能营造防晒环境,通过血红蛋白指标进行监测与及时调控。第二,要根据血尿素氮和肌酸激酶指标密切关注运动员的身体机能,判断训练量与训练负荷是否过大或过小,使训练的安排逐渐趋于稳定。^[6]刘瑞平,

于洋对国家帆船帆板队运动员冬训期间的肌酸激酶、血红蛋白、血尿素三个生化指标跟踪测试,观察运动员对训练课中不同运动量的反应,发现冬训期间的运动量能够对运动员身体起到明显的刺激。^[26]纪玉盛,刘元田对国家帆船队8名女队员进行了赛前训练阶段机能指标的跟踪测试。对神经系统的测试采用了反应时和平衡能力两个指标,用以反映神经系统的平衡性、灵活性、稳定性对赛前训练的适应情况;生化指标选择了血红蛋白、血尿素、血清肌酸激酶和血睾酮,用以反映运动员的身体机能和恢复状况,防止出现赛前运动性疲劳。^[27]该研究在一定范围和一定时期内为评价我国优秀女子帆船运动员的神经和血液指标提供了一定的借鉴和参考。此外,Cerezci Duygu, Senay 等使用红外热像仪(IRT)记录并处理帆船运动员大腿肌肉的皮肤温度,用于评估运动员在静止状态、运动期间和运动后肌肉的生理变化及功能状况,发现在有氧测试中,特定点变热会导致肌肉损伤的概率增加。该研究还表明,IRT 可以作为预测和预防伤害的一个有效手段。^[28]

除生理生化指标外,生物力学指标同样可运用于帆船体能训练的监控。王智,丁雪琴研究探讨了帆船帆板运动员情绪唤醒水平的生理监测指标与评价,发现前额肌电值无法作为情绪唤醒水平变化的评价指标,而手指皮肤导电性可以较好地反映运动员的情绪唤醒水平;手掌心温度和手指端血容可以作为运动员情绪唤醒水平的敏感性监测指标;心率值的变化可以较好地反映运动员放松和兴奋两种情绪唤醒水平。^[29]Bourgois, Jan G 等使用肌电(EMG)对奥运帆船运动员在压舷过程中下肢肌肉的活动进行监测,研究其神经肌肉的疲劳机制。^[30]

目前,国内关于帆船运动体能训练的监控大多为生理生化指标的监测,主要采用的指标为血红蛋白(Hb)、血尿素(UREA)、血清肌酸激酶(CK)等,这些指标能够较好地反映运动员的训练状态与身体机能,使训练更加科学化。

4 帆船运动体能评价研究

体能测试与评价对于每一项运动都有重要意义,不仅能够分析项目体能需求特征、评估运动员的身体功能与运动素质,还能够帮助建立合理的训练目标,并反映运动员在一段时间内的训练成效与竞技状态,以便运动员和教练员进行相应的调整。

在体能测试和评价方面,帆船项目缺乏专门的体能测试设备,一般采用杠铃等传统器械进行力量测试,采用赛艇测功仪进行有氧能力测试。屈萍,屈胜国,陈丹,康涛指出,帆船运动与赛艇运动在体能结构上具有较高的相似性,都非常重视有氧能力的训练。帆船项目在进行身体素质和耐力测试的时候都采用仰卧起坐、卧拉、功率自行车等较为常规的方法,但這些方法仅能反映运动员局部的有氧能力,难以反映整个机体的素质水平。该研究使用赛艇测功仪在一定程度上能够反映帆船运动员的有氧能力,具有一定的可行性。但赛艇测功仪属于赛艇项目的专项测试设备,其设计原理以及发力方式都是根据赛艇项目本身的特点决定的。帆船运动员对赛艇的技术动作无法做到高度标准,容易因动作模式错误而导致伤病。相较于帆船运动员,帆板运动员更适合采用测功仪进行测试,其在海上摇帆的技术动作与测功仪的发力模式更加贴近。^[31]方海波,王楠楠通过递增负荷的跑台实验测量赛艇、皮划艇及帆船帆板项目运动员的最大摄氧量以反映其运动机能,并得出四个运动项目的体能结构特征有着极大的相通性。^[32]由此可见,研发出适合帆船项目特征的体能测试设备是有必要的。然而,这不仅涉及运动学,还涉及到动力学、流体力学等学科,具有一定的难度。

国内外关于帆船体能评价指标的研究较为缺乏,目前的文献主要为选材指标的研究,以青年帆船帆板运动员为对象展开。赵丹总结出三类与帆船帆板项目选材相关性较高的指标,作为青少年帆船帆板运动员的选材依据。其中,形态类指标包括身高、体重、臂展、克托莱指数,技能类指标包括肺活量指数、1 000m 跑(男)、800m 跑(女),素质类指标包括1min 仰卧起坐、引体向上、1min 俯卧撑、立卧撑、立定跳远、1min 跳绳、20s 十字跳、静挂时长。该研究认为,各个项目选材指标的建立都不是一成不变的,青少年帆船帆板指标以5年为一个周期进行分析修订,旨在从不断的测试中逐渐完善。^[33]曹振峰以海南省帆板一队、二队等运动队140名帆船帆板运动员为测试对象,构建出青年帆船帆板运动员选材指标体系,包含身体形态、生理机能和运动素质3大类,囊括身高、臂展、坐高、肺活量指数、1 000m跑成绩、1min 仰卧起坐次数、20s 十字跳、引体向上、立定跳远、1min 俯卧撑等10项指标。^[34]笔者指出,选材指标体系不仅在选拔运动员时可以使用,在运动员训练中也可以运用,对运动员运动能力的变化进行分析。晁少菲,徐刚等对中国帆船

帆板运动协会在 2018 年组织的青少年帆船帆板跨界跨项选材中的运动员进行相关测试,对其身体形态、生理机能、运动素质进行分析,建立出一套科学的有关青少年帆船帆板跨界跨项选材运动员的运动素质评价标准。男子运动员指标及权重:1min 十字象限转身跳正确率(0.226)、8×8 之字跑 64m(0.214)、屈臂悬垂(0.199)、立定跳远(0.184)、3 000m(0.178);女子运动员指标及权重:1min 十字象限转身跳正确率(0.346)、8×8 之字跑 64m(0.248)、3 000m(0.224)、50m(0.182)。^[35]

综上,关于帆船运动体能测试与评价的研究较少,健全的体能评价体系尚未建立,选材测试的指标较为常规,与专项不够贴合。有研究使用赛艇测功仪对帆船运动员进行体能测试,但难以从根本上解决问题。关于帆船运动员选材指标的研究较多,大多集中在形态、机能、素质三类,涵盖了青少年体质检测中的众多指标,如长跑、立定跳远、仰卧起坐等。因此,建立科学、合理、完善的帆船体能评价体系依然是我国帆船项目科研的重要任务。在完成帆船项目评价体系的研究之后,还可以对其他具有共通性的水上项目进行相关研究,以期找出项目之间的共性规律,从总体上提高我国水上运动的理论水平。

5 结论与展望

(1)从已有文献看,国外对于帆船体能训练的研究起步相对较早,领先于国内。我国从 2000 年后在各学术网站上发表的文献逐渐增加,但文献数量少,不及篮球、足球、排球等项目的一半。国外文献以实证研究和调查研究居多,集中在体能需求、帆船运动损伤、干预训练的影响研究;国内文献中以理论研究居多,实证研究较少,尤其是对具体的体能训练方法、手段的实证性研究较为缺乏,研究内容较为宽泛,不够凝练。可见我国帆船运动体能训练相关研究仍有待加强。

(2)帆船项目的比赛级别繁多,根据不同的年龄、不同的船体、不同的比赛人数分为上百个级别,包括 OP 级、激光级、470 级、鹰铃级等等。不同的级别、不同的位置分工对运动员的体能要求也不尽相同。因此,对不同级别帆船运动员的体能差异研究应被重视,根据不同级别运动员的体能需求进行分析,制订出适合该级别运动员的体能训练方法和训练手段,然而目前相关的研究却十分缺乏。

(3)暂未有成熟、完善的帆船运动员体能评价体

系。目前的研究主要为帆船运动员选材和跨界选材的研究,关于体能测试和评价的研究较为缺乏。在国内各大帆船赛事的运动员选拔和体能测试中,测试指标主要以卧拉、静蹲、引体向上、1 000m 跑、测功仪等常见的测试指标和仪器为主,尚未有健全的评价体系,难以有效评价阶段性的训练效果。而帆船运动受比赛环境特殊性的影响,比赛成绩也无法稳定、准确地反映出训练效果。因此,建立合理、有效的体能评价体系是需要深入研究的一个方向。

(4)帆船运动是对技术动作要求极高的项目,其起航、压舷、过帆、迎风折驶等技术对比赛的胜负起到了关键的作用。运动生物力学是研究人体运动力学原理和规律的一门实践性很强的学科,目前已广泛应用于各类运动项目,国外曾有研究使用肌电、等速肌力等生物力学指标对帆船运动员在运动中的体能特征和生物力学特征进行分析,但在国内却鲜有研究。探析生物力学在帆船运动体能训练中的应用,能够更有效地指导实际训练。

(5)运动员的体能训练与技术训练、战术训练、心理训练之间的相关性研究较少,这可能是未来进行深入探索的一个方向。

参考文献

- [1] 国家体育总局青少年体育司. 中国青少年帆船帆板训练教学大纲[M]. 北京:北京体育大学出版社,2016.
- [2] 郑伟涛,李全海,马勇,等. 帆船帆板运动项目特征与制胜规律初探[J]. 武汉体育学院学报,2008(6):44-47.
- [3] CARABALLO I, GONZÁLEZ-MONTESINOS J L, ALÍAS A. Performance factors in dinghy sailing: laser class[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2019,16(24):4920.
- [4] CALLEWAERT M, BOONE J, CELIE B, et al. Indicators of sailing performance in youth dinghy sailing[J]. European Journal of Sport Science, 2014,15(3):213-219.
- [5] PAN D, ZHONG B, GUO W, et al. Physical fitness characteristics and performance in single-handed dinghy and 470 classes sailors[J]. Journal of Exercise Science & Fitness, 2022, 20(1):9-15.
- [6] 沙继斌. 帆船帆板训练科技服务体系初探[J]. 山东体育学院学报,2012,28(4):69-73.
- [7] 吴武棠. 帆船比赛运动取胜的策略探讨[J]. 当代体育科技,2019,9(16):237-241.
- [8] CEREZCI DUYGU S, OZUNLU PEKYAVAS N, UZUN A, et al. Muscle skin temperature responses for hamstring and quadriceps to aerobic and anaerobic test conditions in Turkish O-

- lympic sailing athletes[J]. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 2019, 136(5): 2125-2130.
- [9] VOGIATZIS I, TZINERIS D, ATHANASOPOULOS D, et al. Quadriceps oxygenation during isometric exercise in sailing[J]. International Journal of Sports Medicine, 2008, 29(1): 11.
- [10] WINCHCOMBE C, GOODS P, BINNIE M, et al. Workload demands of laser class sailing regattas[J]. International Journal of Performance Analysis in Sport, 2021, 21(5): 663-678.
- [11] 吴兹明. 浅析 OP 级帆船运动员迎风压舷核心力量的训练方法[J]. 当代体育科技, 2016, 6(2): 155-156.
- [12] BOJSEN-MOLLER J, LARSSON B, MAGNUSSON S P, et al. Yacht type and crew-specific differences in anthropometric, aerobic capacity, and muscle strength parameters among international Olympic class sailors[J]. J Sports Sci, 2007, 25(10): 1117-1128.
- [13] VANGELAKOUDI A, VOGIATZIS I, GELADAS N. Anaerobic capacity, isometric endurance, and laser sailing performance[J]. Journal of Sports Sciences, 2007, 25(10): 1095-1100.
- [14] 陈琼夏. 优秀女子帆船 470 运动员腰椎间盘突出症特征分析[J]. 当代体育科技, 2015, 5(9): 9-10.
- [15] NEVILLE V, FOLLAND J P. The epidemiology and aetiology of injuries in sailing[J]. Sports Medicine, 2009, 39(2): 129-145.
- [16] 张雪伦. 普通高校帆船运动员下肢专项力量训练手段的研究[D]. 济南: 山东体育学院, 2018.
- [17] BØYMO-HAVING L, GRÄVARE M, GRÄVARE SILBERNAGEL K. A prospective study on dinghy sailors' training habits and injury incidence with a comparison between elite sailor and club sailor during a 12-month period[J]. British Journal of Sports Medicine, 2013, 47(13): 826.
- [18] 陈濛. 我国竞技帆船帆板运动现状与发展对策的研究[D]. 北京: 北京体育大学, 2014.
- [19] 林佑杰. 帆船运动员耐力训练模式研究[J]. 当代体育科技, 2017, 7(21): 29-31.
- [20] 曹振峰. 帆船运动员基础体能与专项体能研究分析[J]. 运动, 2018(7): 45-47.
- [21] 曲纪斌. 浅析帆船 470 级缭手的陆上力量训练[J]. 体育风尚, 2020(2): 59.
- [22] 刘善德, 陆爱发. 帆船运动员体能训练内容与方法[J]. 上海体育学院学报, 2011, 35(4): 85-87.
- [23] 李俊. 帆船运动项目特征及专项力量训练研究[J]. 时代教育, 2014(14): 119.
- [24] MACKIE H, SANDERS R, LEGG S. The physical demands of Olympic yacht racing[J]. Journal of Science and Medicine in Sport, 1999, 2(4): 375-388.
- [25] 晋宇, 高炳宏, 潘丹丹. 优秀帆船运动员功能性训练结合传统力量训练效果的研究[C]//: 山东日照: 第十二届全国体育科学大会, 2022.
- [26] 刘瑞平, 于洋. 国家帆船帆板队运动员训练生化指标的跟踪测试与分析[J]. 成都体育学院学报, 2004(4): 59-62.
- [27] 纪玉盛, 刘元田. 优秀女子帆船运动员赛前机能状态变化规律研究[J]. 运动, 2013(24): 39-41.
- [28] CEREZCI DUYGU S, OZUNLU PEKYAVAS N, UZUN A, et al. Muscle skin temperature responses for hamstring and quadriceps to aerobic and anaerobic test conditions in Turkish Olympic sailing athletes[J]. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 2019, 136(5): 2125-2130.
- [29] 王智, 丁雪琴. 帆船帆板和足球运动员情绪唤醒水平的生理监测指标与评价研究[J]. 体育科学, 2004(9): 32-35.
- [30] BOURGOIS J G, DUMORTIER J, CALLEWAERT M, et al. Tribute to Dr Jacques Rogge: muscle activity and fatigue during hiking in Olympic dinghy sailing[J]. European Journal of Sport Science, 2017, 17(5): 611-620.
- [31] 屈萍, 屈胜国, 陈丹, 等. 赛艇测功仪在帆船运动员体能测试中的应用研究[J]. 吉林体育学院学报, 2012, 28(2): 4-7.
- [32] 方海波, 王楠楠. 浙江省皮划艇、赛艇、帆船、帆板项目业余训练男运动员跨界选材可行性研究[J]. 浙江体育科学, 2020, 42(5): 109-112.
- [33] 赵丹. 我国青少年帆船帆板选材指标体系的构建与应用分析[D]. 武汉: 武汉体育学院, 2016.
- [34] 曹振锋. 青年帆船帆板男子运动员选材指标体系的初步构建与应用[J]. 运动, 2018(9): 45-46.
- [35] 晁少菲, 徐刚, 阿苦医生. 青少年男子帆船帆板运动员运动素质评价指标和标准的研究[C]//: 山东日照: 第十二届全国体育科学大会, 2022.

[责任编辑 江国平]