

Exploration of Theories and Practices in Physical Conditioning Aligned with the Specialized Technical Characteristics of Backstroke

Chen Han Jian Shen

Zhejiang College of Sports, Hangzhou, Zhejiang, 311231, China

Abstract

In recent years, with the in-depth study of the scientific training of swimming sports, backstroke, as an important stroke in competitive swimming, the relationship between its specific technical characteristics and physical training has gradually attracted attention. This paper explores the importance and practical application of physical training in the training of backstroke athletes based on the specific technical characteristics of backstroke. By analyzing the characteristics of backstroke athletes in technical movements, energy metabolism, starting and turning techniques, the paper proposes targeted design concepts for physical training. Through the analysis of practical cases, it demonstrates how to formulate personalized physical training programs based on individual differences of athletes, and emphasizes the importance of basic physical strength enhancement, specific skill improvement, and injury prevention in training. The study shows that personalized physical training programs can effectively improve the competitive performance of backstroke athletes, providing a theoretical basis and practical guidance for the scientific training of backstroke athletes in China.

Keywords

Backstroke; Physical Training; Individualized Programs

基于仰泳专项技术特征的体能训练理论与实践探索

韩臣 沈坚

浙江体育职业技术学院, 中国·浙江杭州 311231

摘要

随着游泳训练科学化的不断深入, 仰泳技术特点与体能训练的相互影响日益成为研究焦点。本文基于仰泳运动员的专项技术特征, 探讨了体能训练在仰泳运动员训练中的重要性和实践应用。研究通过分析仰泳运动员在技术动作、能量代谢、出发与转身技术等方面的特征, 提出了针对性的体能训练设计理念。通过实践案例分析, 展示了如何根据运动员的个体差异, 制定个性化的体能训练方案, 并强调了基础体能强化、专项技能提升与伤病预防在训练中的重要性。研究表明, 个性化的体能训练方案能够有效提升仰泳运动员的竞技表现, 为我国仰泳运动员的科学训练提供了理论依据和实践指导。

关键词

仰泳; 体能训练; 个性化方案

1 引言

近年来, 人们对游泳技术产生了很高的科学兴趣, 从而产生了大量的研究。具体主题包括人体测量学、运动员技术运动学特征、精英运动员的年龄、性能的性别差异、生物力学分析(如出发、手臂协调、转动、转身、节奏)和游泳

运动员表现的建模研究等。然而对于仰泳这种特殊的泳姿却一直缺乏专门的体能训练的论述。体能训练在帮助运动员感受到他们的力量薄弱点以及如何在水中有效输出, 感受到自己对全身的控制与管理, 能够从始至终保持高效的姿态、技术和力量, 知道速度损失在什么环节, 帮助运动员感受到水中阻力并能运用体能去克服。现代体能训练科学化发展趋势是基于专项技术特征, 围绕专项需求, 定制符合个性化要求的数字化体能训练方案。仰泳体能训练的逻辑链条则可以从专项需求分析、体能测试、体能训练方案设计、体能维持与突破、参赛的体能保障等顺序维度出发, 体能教练需要在循证体能训练理论的基础上结合实践经验开展业务, 同时兼顾康复体能训练一体化的交叉任务。

仰泳运动因游泳姿态特征的特殊性使科学研究与训练

【基金项目】国家队科技助力青年项目(项目编号: 23QN001)。

【作者简介】韩臣(1980-), 男, 高级教练员, 从事体能训练研究。

【通讯作者】沈坚(1984-), 男, 副主任中医师, 从事运动损伤防治研究。

时间存在着局限性,导致仰泳相关研究数量明显低于其他泳姿,这使得仰泳运动员体能训练的理论支撑不足,体能教练可参考的信息缺乏。因此,本研究的目的是基于仰泳专项技术特征与长期的训练实践经验探讨仰泳体能训练的关键技术,助力我国仰泳体能训练理论的完善。

2 仰泳运动的专项特征

2.1 仰泳运动的技术特征

在仰泳运动中,运动员采取仰卧姿势,通过躯干的周期性转动和四肢的交替动作来推进。在这种泳姿中,运动员的手臂在头顶上方伸展,通过转体动作拉伸背阔肌,以增加手臂的伸展范围。手臂入水时,掌心向外,微屈以抱水,而腿部则向对侧踢水,产生反作用力,通过腰部的转动来拉长侧腰肌。这种协同作用使得运动员能够在水中维持稳定且流线型的身体姿态。对于仰泳运动员而言,核心力量的培养至关重要,它有助于维持身体的流线型和稳定性。因此,在核心力量训练中,应注重提升核心肌群的控制能力,以便在水中更好地控制身体位置,减少阻力,提高游进效率。

在仰泳出发技术方面,运动员在出发时需保持高重心的预备姿势,头部后仰,身体与腿部形成“V字形”,以垂直角度与水面接触[1]。这种出发技术的优势在于,它可以在离壁阶段提供较大的躯干角度和快速的双手后摆,从而实现更远的水距离和更小的入水角度。通过灵活运用仰泳出发器,运动员可以减少入水面积,增加垂直速度,从而缩短出发15米的用时,优化出发效果。例如,刘湘在雅加达亚运会上的出发离壁时间比2015年世锦赛时快了0.08秒,这一改进使她的比赛成绩提高了0.60秒,其中出发反应时的贡献率达到了13%。这表明,出发离壁时间的优化对于打破世界纪录具有显著影响。进一步的研究发现,我国优秀仰泳运动员在离壁阶段的反应时、出发动作时间与双手离壁时间,以及腾空阶段的腾空高度与出发15米用时之间存在显著的相关性。对于女子运动员而言,预备姿势阶段的重心高度、离壁阶段的离壁瞬间重心水平速度、腾空阶段的腾空高度和入水阶段的入水角,均与出发15米用时之间存在显著的负相关。这些研究结果为仰泳运动员的技术优化提供了科学依据。在女子50m, 100m, 200m仰泳项目中,随着比赛距离的减少,触发反应时(RT)的平均值也随之缩短,这一规律,在世锦赛和全国锦标赛的数据中都有体现(洪跃伟, 2015年)。对于转身而言,徐嘉余50米转身后第一二个动作划幅变化上两场比赛都呈下降趋势,说明徐嘉余在转身后的动作衔接上存在一定的问题[2-3]。汪雪儿在做出水最后一次水下腿下打时速度要低于水下腿平均最低速度。汪雪儿在头部出水瞬间臀部下沉,最大深度达到10厘米,在高速前进的情况下产生阻力导致速度下降。汪雪儿在蝶泳腿上踢即将结束才开始进行手臂动作,在此环节上有0.1秒左右的时间停顿,没有做到一个合适的打腿转换及手腿配合的衔接

时机,导致速度有明显的下降。出发出水后第1个动作速度降幅不应过大,最好控制在25%,且不能低于后续的动作速度[4]。

在竞技仰泳中,提高划水频率是提升速度的关键策略,尤其是在比赛初期。例如,我国顶尖男子仰泳运动员徐嘉余在2017年和2019年的世锦赛中,展现了较低的平均划频和较长的平均划幅,其平均游速分别为1.76米/秒和1.78米/秒。这表明,即使在划频不是最快的条件下,通过优化划幅也能保持高效的游进速度。在仰泳竞技领域,我国顶尖女性运动员展现出了通过减少划水频率并增加每次划水的幅度来提升效率的策略[5]。

在转身前,这些运动员的速度会有所减缓,这可能是由于缺乏在接近池边时加速的意识。此外,髋关节的大幅度转动在仰泳中扮演着关键的辅助角色,它不仅增加了划手的入水深度,还有助于扩大推水动作的范围,从而提升动作的速度和力度。

在转身技巧方面,运动员在接近池壁时必须精确估计与池壁的距离,并利用转身前5米的标志线来规划转身动作。通常,在通过标志线后,运动员会进行2至3次划臂动作,然后开始从仰卧位转换到俯卧位。在触壁前的最后一个动作周期内,运动员需完成从仰卧到俯卧的转换。在执行前滚翻转身时,运动员需注意与池壁的距离,以确定最佳的双脚触壁时机。在滚翻后,运动员应将双臂伸直并拢于头部,保持流线型的身体姿势。在蹬离池壁的过程中,运动员的蹬出方向应略微向下,以维持身体的一定深度,这有助于执行海豚腿动作。仰泳到边的速度受到运动员的身高、体重、游进速度、深度和动作技术等多种因素的影响。通过数理统计分析世界级仰泳运动员的100米仰泳成绩,发现水下的UDK速度(平均2.13米/秒,标准差0.05米/秒)明显优于水上划水冲刺到边的速度(平均1.83米/秒,标准差0.04米/秒)[6]。

在比赛的最后阶段,运动员在意识到最后一次移臂即将结束时,应加快移臂速度,并执行快速的“捅壁”动作,手指应保持在水面之上,避免在水下触壁。为了提高触壁速度,运动员的身体应向触壁臂的方向转动,头部侧转,注视手指触壁点。为了避免滑行时间过长,另一臂应有力地划水,双腿同时用力打水。文献指出,在最后冲刺阶段,为了抢占优势,运动员应加快动作频率,将触壁一侧的手臂甩出水面,并配合腰部发力,头部后仰,形成反弓的身体姿势,以实现快速触壁到边[7]。

2.2 仰泳运动的能量代谢特征

游泳的机械效率随泳程而变化,但实际上只有6%~18%的能量转化为机械功,与自行车的18%~24%相比,这一比例很低。在能量代谢的经济性上,自由泳被证明是竞技游泳中最经济的,其次是仰泳、蝶泳和蛙泳[8]。已知许多因素(例如,性别、年龄、训练……)通过对功率和阻力或两者共同来影响能量消耗。特别重要的是控制速度,因为当速度增加

时,阻力必然会增加,同时能量消耗也会增加。比赛中发现后期体能保障是我国优秀女子100m仰泳运动员训练比赛中需要引起足够重视的环节,应加强专项体能训练,提高后期加速能力[9]。仰泳的能量消耗与身体测量学有很强的相关性,尤其是身高和臂展。在任何速度下,划水周期特征与能量消耗之间均未发现显著关系,但在1.1和1.2 m/s速度下,仰泳的周期内速度变化幅度与能量消耗呈正相关[10]。

综上,仰泳运动因其仰卧姿态导致运动技术的特殊,运动员通过后侧链发力动作多于其余泳姿,运动员在能量代谢的经济性方面仅次于自由泳。深入了解仰泳专项特征为体能训练提供逻辑起点。

3 精英仰泳运动员体能训练设计理念

大多数评估游泳表现的文献都集中在游泳运动员的力量和功率发展上,大多数研究都表明力量与游泳成功呈正相关。鉴于这种明显的联系,各种各样的力量训练方案已经被研究,以最大限度地提高游泳表现。这些训练包括自由重量训练,游泳抗阻训练,或增强训练等。先前的研究表明,非特异性抗阻训练(NSRT)为所有运动提供了体能的基础,允许平衡神经肌肉系统的发展,并作为后期更具体训练的基础。因为NSRT需要有限的设备(如卧推、深蹲或引体向上),特定的陆上抗阻力训练需要专用的维护良好的设备,只有少数资金充足的实验室或精英游泳俱乐部才能负担得起(如生物动力长凳或特定的测力计),NSRT通常仍然是首选的力量训练方法。对于仰泳的基础体能、功能性体能、专项体能训练设计依据体能训练金字塔模式执行。

仰泳运动员的力量训练应涵盖屈体提杠铃、单臂提拉、卧拉以及屈体提划船等多样化举重练习,还应注重陆上与水中力量的转换。为此,陆上训练应特别针对水中动作的主要肌群,并可通过整合陆上与水上训练计划,使陆上训练的持续时间与水上比赛项目所需时间相匹配,或力量练习的频率与游进时的频率相似,以优化陆上训练效果的水中转化。在提升肌肉力量的同时,应避免肌肉过度肥大,推荐采用轻重量、高次数、少组数的训练策略。这是因为肌肉横截面的过度增加可能导致营养和氧气供应不足,引发代谢障碍,加速肌肉疲劳,从而降低肌肉的工作效能。

仰泳作为一种以头部、骨盆、足部为轴线,围绕此轴线进行转动的泳姿,其技术要求强调每个动作周期的转动性。为了提高动作技术的合理性,关键在于维持这一轴线的稳定性。良好的轴线控制是实现有效划臂和提高划水效率的基础,同时也能加快划臂速度[12]。在所有泳姿中,仰泳的划臂速度是直接影响成绩的关键因素,划臂速度的提升直接关联到成绩的改善。因此,核心力量在仰泳中扮演着稳定身体在水中位置的基本角色。游泳运动员在整个划水周期中需要通过不断变化的身体姿势来管理自己的脊柱,这主要涉及到在提供或接受力量时保持身体姿势的稳定性。在训练

过程中,应遵循两个基本原则:一是肢体最适宜的活动范围对所有泳姿都至关重要;二是躯干必须保持稳定,作为肢体活动的基础平台。躯干稳定性是划水和打腿动作顺利进行的保障。

仰泳中的双手双脚重叠并拢滑行技术是一种新兴技术,其主要优势在于减少脚部阻力,但也可能减弱脚部的导向作用。在训练初期,运动员可能会感到身体控制不如以往灵活,且掌握不当可能导致身体侧翻。然而,随着训练的深入,运动员将逐渐掌握该技术,并学会如何通过保持躯干和腿部肌肉的适当紧张度来控制身体的稳定性。仰泳对运动员的关节灵活性、躯干稳定性、力量以及动力链的传导提出了较高的要求。刘湘在亚运会赛前的爆发力水平为2018年个人最高水平,并且在亚运会赛前的体能训练计划中,针对仰泳增加了挺髌、Kersei跪姿双手交替推拉动作。增强挺髌的力量可使身体在水中更好地保持流线型;双手交替推拉动作可加强仰泳转肩动作,提高划水动作的效率。刘湘打破50米仰泳世界纪录的核心因素在于,亚运会备战周期中体能课着重强化爆发力与最大输出功率训练,使得出发至15米成绩显著提高[13]。

4 精英仰泳运动员体能的实践案例

4.1 背景情况分析

运动员F,女,1996年出生,身高178cm,体重68kg,游泳主项50m、100m仰泳。作为一名优秀运动员特点非常显著,水感好,爆发力强。但同时短板也非常明显,基础体能整体较弱,尤其体现在腰腹核心及下肢力量方面。基础体能的薄弱制约了专项成绩的提升。由于体能的短板导致在大强度训练阶段肩部会出现伤病疼痛反应。同时该队员原本患有哮喘,体质较弱。经常会因为训练强度或高原训练等因素诱发呼吸道感染,造成训练的中断,破坏了系统性。

4.2 专项训练需求

该队员主项为50m、100m仰泳。短距离选手在力量和爆发力方面需要有出众的表现。仰泳与自由泳技术相似,都属于上下肢交互的运动模式。在游进过程中躯干核心要求保持稳定,通过上肢划水,下肢打腿产生推进力。出发、到边转身等环节需要下肢的爆发力,游进过程中上肢和下肢的力量都发挥着重要作用。躯干核心在其中一方面起到稳定姿态,维持身体水平的作用,另一方面起到整合上下肢的力量,通过合力使动作更加协调一致,从而使整体的游进动作产生更高的效率。在供能系统方面短距离项目对于快速糖酵解供能有较高要求。

4.3 个性化方案制定

根据该运动员的基本情况与专项需求,以及与专项教练、运动员的沟通后,体能训练方案的制定确立了以下原则:强化基础、联动专项、严控伤病。在强化基础方面,该运动员当时正处于专项成绩提升阶段,但体能相对薄弱。导致专

项训练时常不系统,专项成绩不稳定,需要体能夯实基础。联动专项指的是以体能促专项。通过体能训练去改善解决专项中遇到的瓶颈。最后是严控伤病。以此保证专项训练的正常系统。作为一名运动员长期的周期训练规划,首先要保证训练的系统性,尽量少受伤病影响,少中断。由此训练才能积累,逐步提升。专项训练必须要有一定的厚度才能有成绩的提升,才能在比赛中对抗激烈的竞争。这也是一个由量变到质变的过程。体能训练在此过程中主要承担强化基础的角色。

4.3.1 针对基础体能薄弱的问题,侧重强化基础体能

与教练员、运动员沟通后,确定在前期阶段,对体能训练给予相对较大的比重。以基础体能为主,遵照训练周期的模式推进。前期主要以发展基础体能为主。每周安排四次体能课,两次主课,两次小课。体能主课内容包括下肢的蹲、拉;上肢的推、拉;躯干核心等基础力量和部分专项力量及一般跑跳练习。小课的内容主要以功能性练习、薄弱环节的强化如核心力量、肩带小肌肉等练习。陆上专项力量中如等动拉力和铁片拉力的练习,在此阶段安排的比重不大,负荷要求较低,主要规范稳定专项技术动作。

当基础体能发展至一定基础后,专项体能再开始增加负荷。上肢拉和下肢下压的动作模式对游泳专项有直接促进作用,所以在体能训练中需要着重强化。同时特别注意身体躯干和核心部位的稳定性训练。因为躯干核心部位在仰泳专项中主要承担稳定功能,在游进过程中身体夹得越紧,越稳定,游进的阻力就越小。在该阶段还增加了实心球爆发力的练习。将爆发力整合进体能训练计划之中,进一步提高力量发展的效率。除了体能训练课中完成的内容外,在专项课前还会安排短时间的激活练习。内容包括一些地面核心练习和预防损伤的肩部小肌肉群的力量稳定性练习,以确保身体更快进入运动状态。

在一年中的不同训练阶段,针对不同的专项任务体能方面制定切合专项目标发展的体能训练计划。在专项调整的阶段全面发展提高基础体能。在专项进入准备的阶段,体能转而突出重点,解决主要弱项。不同阶段体能训练在整个训练内容中所占的比重也会有所调整变化。

4.3.2 通过强化基础体能,接连带动专项水平

基础体能得到强化后,接着考虑如何继而联动专项的水平。该运动员体质相对薄弱,每当专项训练上强度就容易抵抗力下降导致生病,从而影响到专项训练的系统性。针对这一情况,体能训练方案根据专项负荷的强度提前做出调整,以适应运动员的身体状况。同时,要做好科研医务保障工作。一方面是保证充足睡眠、保证营养均衡。一方面是定期的生化测试,监控生理指标,同时结合主观描述。首要任务是保证身体不能过度疲劳,避免因疲劳诱发其他身体伤病。

以高原训练为例,在这个过程中尤其需要对机体状态

进行严格监控。专项计划在高原训练中一般前期会有几天的适应过程,然后负荷量会逐渐升高,达到任务目标的要求。开始高原训练前会根据计划和队员实际身体状况做调整变化。高原阶段的体能训练第一周一般以适应为主。会安排轻负荷的跑跳有氧练习、一般功能性练习和中等负荷的力量练习为主。第二周开始基本进入正常阶段。体能计划在力量负荷方面基本与平原维持相当。组数和次数会根据专项强度和队员身体状况作相应调整。这样安排既能保证运动员的基础力量不丢失,又能较好地监控身体机能状态。在高原训练中后期专项强度调整阶段,体能训练的负荷基本保持不变,但训练量会严格监控。这样安排目的是专项调整的是心肺及整个生理系统的疲劳,但身体肌肉力量方面仍需维持一定刺激,以保证整体训练效果的维持。

4.3.2 重点关注肩部伤病,训练与治疗同步进行

游泳运动员普遍都有肩部伤病稳定,该运动员在身体疲劳的状态下肩部疼痛反应会有所增加。在前两个问题逐步改善的过程中,肩部伤痛也得到了-定的缓解。另外仰泳专项技术中手臂的整个划水过程是在身体后侧,这对肩部盂肱关节来说一个不利的解剖功能位。所以在划水技术方面需要上身躯干多旋转,肩带盂肱关节与上肢动作力线功能对位,让上肢尽可能在肩胛骨侧向的延长线上完成划水动作。这样不但能有更大的划水力量,同时也能更好地保护肩部。完成这一技术要求胸椎一定要有良好的旋转灵活性。改进的方法是胸椎加强灵活性、上肢肩胛平台(肩胛骨周围)需要加强稳定性及控制力、肩袖小肌群强化内外旋的平衡稳定性。这些工作主要体现在专项课前充分激活、课后适当补充;在体能训练课中有目的地去强化。同时积极配合治疗,消除局部炎症。

在体能训练方案的积极落实下,该运动员在2012—2018年全国及世界主要赛事中,50米仰泳及100米仰泳成绩呈现一个稳固且上升的状态(见图1、图2),游出了27秒11、27秒15和27秒16等好成绩。2013、2015、2018年50米仰泳成绩世界排名第1。在2015年喀山世锦赛取得女子50米仰泳,女子4×100混合泳接力冠军。在2016年里约奥运会取得女子100米仰泳季军。

5 结论

个性化的体能训练方案能够显著提高仰泳运动员的竞技水平,特别是在短距离项目中,通过强化核心力量、优化技术动作、提升能量代谢效率,运动员能够在比赛中展现出更强的爆发力和耐力。此外,本研究还强调了在体能训练中应重视运动员个体差异,结合运动员的生理特点、训练反应和竞技状态,动态调整训练计划,以实现训练效果的最大化。本研究为仰泳运动员的体能训练提供了科学的理论依据和实践指导,对于促进我国仰泳运动员竞技水平的提升具有重要的现实意义。未来研究可进一步探索不同训练阶段下体能

训练方案的优化,以及如何更有效地将体能训练成果转化为比赛中的竞技优势。

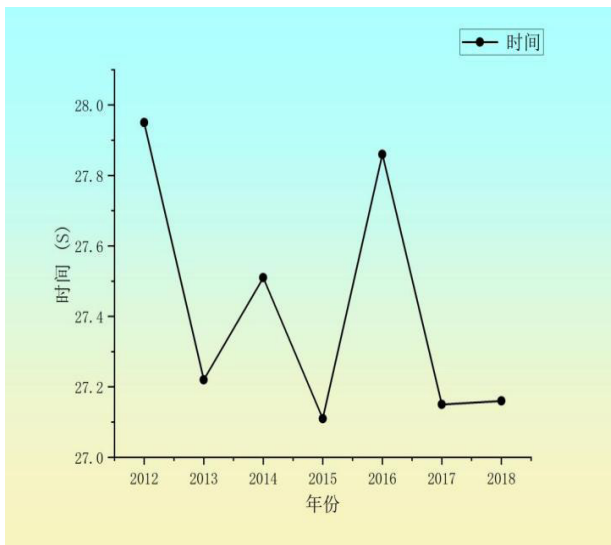


图1 2012—2018年运动员F女子50米仰泳全国、世界主要赛事成绩

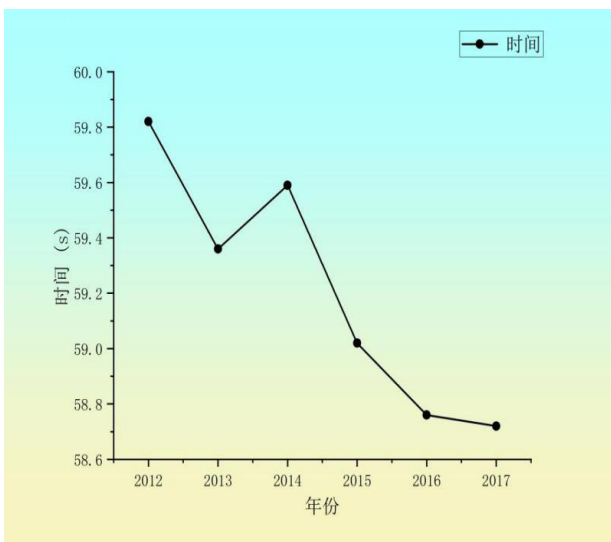


图2 2012—2017年运动员F女子100米仰泳全国、世界主要赛事成绩

参考文献

- [1] 朱晓丹,高捷,许聪,等.新规则下我国精英女子仰泳运动员出发技术特征研究[J].中国体育科技,2020,56(07):79-83+89.
- [2] 牛峥,牛健壮,孙得朋.男子游泳运动员100m仰泳途中游技术与推进力变化的研究[J].西安体育学院学报,2018,35(05):625-629.
- [3] 沈赢,徐国义,盛怡,等.对我国男子100m仰泳运动员徐嘉余的运动学特征分析[J].中国体育科技,2015,51(02):63-70.
- [4] 汪雪儿,张芷欣,温泽华,等.我国优秀游泳运动员汪雪儿仰泳出发出水衔接阶段技术分析[C]//中国体育科学学会体能训练分会,全国学校体育联盟(游泳项目).奋进新征程——推动青少年和学校体育高质量发展——第四届国际水中运动论坛论文摘要汇编.华南师范大学,2022:2.
- [5] 邹艳丽.我国优秀游泳运动员比赛技术参数的运动学特征研究[D].广州体育学院,2017.
- [6] 王牧.世界泳联新规则下仰泳到边技术运动学效应研究——基于划水与水下海豚腿效应对比[C]//中国体育科学学会.第十三届全国体育科学大会论文摘要集——书面交流(运动训练学分会).东南大学体育系,2023:2.
- [7] 童婧怡,张明飞.优秀男子100m仰泳运动员比赛技术特征的研究[J].体育科学研究,2021,25(03):47-57.
- [8] G·约翰·穆伦.游泳科学:优化水中运动表现的技术、体能、营养和康复指导[M].人民邮电出版社,2020:18.
- [9] 陈诚.我国优秀女子100m仰泳运动员速度分配标准研究[J].体育科技,2017,38(06):1-3.
- [10] Alves F, Gomes-Pereira J, Pereira F. Determinants of energy cost of front crawl and backstroke swimming and competitive performance[M]//Biomechanics and medicine in swimming VII. Routledge, 2005: 185-191.
- [11] 何务强,刘伟,肖家英.我国优秀男子仰泳运动员身体形态和专项素质的初步分析与研究[J].武汉体育学院学报,1998(01):18-21.
- [12] 李美慧,高捷,林洪,等.我国优秀女子运动员刘湘亚运会50米仰泳打破世界纪录的技术分析[C]//中国体育科学学会.第十一届全国体育科学大会论文摘要汇编.北京体育大学;国家体育总局体育科学研究所;北京市体育科学研究所;广东省二沙体育训练中心,2019:2.