

研究目的: 本论文选取国内相对优秀的青年网球选手柏衍和陈州, 研究其正手大力击上旋球动作的生物力学规律, 用以进行运动员技术的研究, 期望得到运动员网球正手大力击上旋球动作生物力学特征, 帮助教练员精确了解运动员的动作, 发现动作技术的不足, 为运动员的训练提供理论依据。

研究方法: 对击球动作录像进行三维解析, 对击球动作进行运动生物力学分析。

研究结果: 成功完成了对击球动作折三维解析, 并对击球动作进行了运动生物力学分析。

研究结论:

1、我国优秀青年男子网球运动员的后摆加速不是直线加速泊, 在引拍结束前有一个明显的减速调整的过程, 其目的是为了调整击球动作和使其更附合肌肉收缩特性。

2、我国优秀青年男子网球运动员在正手大力击上旋球过程中, 人体重心的动量矩由近端向远端传递, 在球拍与球触及前是符合鞭打动作原理的, 但保留着一定的动量矩为球撞击球拍阶段来控制动作作准备。

3、我国优秀青年男子网球运动员的正手大力击上旋球动作发力方式是以躯干为轴进行类似鞭打发力的方式, 和以前依赖身体水平大范围移动正手大力击上旋球方式比较, 能在有限的时间和空间上击出更高品质的球。

4、网球正手大力击上旋球时运动员膝关节随着挥拍动作有机的屈伸比从一开始就保持膝关节蹲到击球时刻附近角度更符合现代网球多环节理论。

5、柏衍运动员并没有一个严格意义上明确的向后引拍和向前挥拍的分界点, 将传统意义上的向前挥拍加速过程向前延伸到了向后引拍的阶段中。

C-31 优秀女子赛艇选手划桨动作的运动学特征研究

任喜平、潘慧炬

浙江师范大学体育与健康科学学院, 浙江金华 321004

研究目的: 赛艇运动是一个多体的、相互运动的、复杂的动力系统, 动力主要来自于运动员周而复始的划桨动作, 划桨的主要任务是积极创造动力, 本研究目的是对运动员划桨过程中上下肢、躯干动作(人体机械运动)进行运动学参数分析, 揭示肢体配合的协调关系。

研究方法: 采用 SONY 摄像机对 2007 年 8 月德国世界赛艇锦标赛公开级女子单人双桨决赛 4 名运动员途中划阶段进行定点定焦及跟踪扫描拍摄, 拍摄频率为 25 帧/s。利用德国 SIMI°Motion 7.50 运动动作解析系统按场解析, 精度为 0.02s。点取人体左侧掌骨头、桡骨茎突(腕关节)、肘关节、锁骨肩峰突(肩关节)、大转子(髋关节)、胫骨外髁(膝关节)、踝关节 7 个环(关)节点(另外, 船舷上点取 2 个附加点, 视作艇平面), 共计 9 个标示点, 以求得数位化坐标。通过低通滤波法对原始数据进行平滑处理, 角度截断频率为 7, 角速度截断频率为 5, 进而获得实验所需数据。

研究结果与讨论:

(1)一桨周期内, 运动员间以髋关节和肩关节的活动范围差异较大, 主要由于运动员身体前

倾程度以及桨叶入水角度不一引起。

(2)拉桨阶段:就拉桨动作而言,四国运动员各关节最大角速度出现顺序依次为膝关节→髌关节→躯干→肩关节→肘关节→腕关节。亦即拉桨动作是由下肢开始推蹬脚踏板而后膝关节伸展→髌关节伸展→接续至上肢的上臂与前臂动作。发力顺序遵循大环节肌群带动小环节肌群发力的原则,有利于克服较大阻力,获得较快的动作速度,符合生物力学原理。本研究通过实船测试研究得出四名运动员膝关节与躯干、躯干与肩关节、肩关节和肘关节之间产生最大角速度的时间间隔分别为 0.275 ± 0.077 s、 0.05 ± 0.051 s、 0.14 ± 0.063 s,说明女子单人双桨运动员拉桨阶段腿部发力比重较大,作用时间较长。身体各关节最大角速度,体现为腕关节>肘关节>膝关节>髌关节>肩关节>躯干。由于拍摄为实船体系,运动员的脚背被遮挡,因此踝关节角速度变化无法体现,有待于今后更深入的研究。

(3)回桨阶段:运动员肘关节与肩关节、肩关节与躯干、躯干与膝关节产生最大角速度的平均时间间隔为 0.045 ± 0.064 s、 0.065 ± 0.057 s、 0.305 ± 0.096 s。因此,本研究认为回桨阶段关节最大角速度出现顺序:腕关节→肘关节→肩关节→躯干→髌关节→膝关节较为合理,并且要求肘、肩、躯干几乎同时达到。合理的关节活动顺序表明:回桨阶段上肢发力并非大关节带动小关节,而是需要中小关节(腕、肘关节)先活动,然后大关节(肩关节和肩带)才活动。身体关节最大角速度,体现为腕关节>膝关节>肩关节>肘关节>髌关节>躯干。

C-32 优秀射箭运动员从开弓到固势阶段动作的稳定性研究

徐阳¹、刘学贞¹

北京体育大学运动生物力学教研室,北京 100084

研究目的:对射箭动作的稳定性评价,不同学者使用不同的评价标准。所以我们需要找到可以有效评价动作稳定性的指标。在评价这些稳定性指标的过程中,依照这些变化指标出现的先后顺序,我们也可以同时得出,显著影响射箭动作稳定性的因素是哪些。目前对射箭技术动作研究大多集中于固势瞄准阶段。根据射箭动作的特点,我们推测,在初始的开弓阶段的部分动作偏差,可以对结果产生很大影响,并期望从本研究中得到证实。

研究方法:用Qualisys三维动态图像采集系统采集射箭全过程的动作。受试者为中国国家射箭队18名运动员。采集每人12~24支箭,共计229支箭。用采集到的运动员射箭的平均环数作为他们动作的评分。最终用此评分对运动员射箭过程中不同时间段的38个指标做统计分析。

研究结果:

(1)数据结果在一定程度上证实了假设,开弓阶段的动作偏差与成绩出现了显著负相关。其中开弓阶段拉弦手总位移($r=-0.658, p=0.004$),开弓阶段拉弦手X方向位移($r=-0.629, p=0.007$),开弓阶段持弓臂的总移动幅度($r=-0.506, p=0.032$),开弓阶段持弓臂Y方向位移($r=-0.494, p=0.037$)。而固势阶段的动作偏差却与最终射箭成绩没有相关关系。所以,在固势阶段之前的开弓动作对最终射箭成绩的影响是最为显著的。

(2)根据相关数据分析认为,开弓阶段的拉弦手,是导致后续动作紊乱,并最终影响成绩的最初因素。例如,固势阶段两肩中点与拉弦手正相关,而与最终成绩呈弱负相关。

(3)动作节律的失常,本质上是动作出现了偏差。开弓时拉弦手、持弓手的偏差程度与开弓阶段持续时间偏差幅度呈显著正相关(拉弦手 $r=0.600, p=0.011$,持弓臂 $r=0.721, p=0.001$)。