

### 研究方法和研究对象:

研究方法:应用水槽三线速度测试系统和水槽训练方法对施扬的技术以及能力进行分析、诊断和训练。

研究对象:施扬,男,19岁,身高186cm,体重77kg,专业队训练年限6年,运动健将。主项50m,100m自由泳,是上海游泳队短距离重点培养对象。技术特点:爆发力强,速度感觉较好;技术缺点:打腿能力较差,技术结构一般。

### 结果与分析:

1.技术动作特征图像比较:施扬游泳动作图像与奥运会冠军霍根邦德的游泳动作进行技术对比,发现施扬在游程中身体位置、打腿动作、呼吸动作还存在的一些问题。

2.水槽“三线速度测试系统”的结果与分析:施扬的整体情况还是比较好的,在整个游进时速度变化还是比较均匀的,速度波动值比较小,左右手平均游速与整体平均游速相差不大。但是从左右手对比来看,左手的平均游速比右侧要高,而且左侧速度波动比右侧要小,由此可以说明左右手动作不对称。

3.技术改进训练:每周的训练计划中增加了1-2次的水槽技术训练监控,从拍摄、观看到教练员讲解从而加深他对正确技术动作的印象与理解,促进技术改进。如:徒手打腿练习、呼吸训练等。

4.专项打腿能力的训练:每周的训练计划中安排了1-2次的水槽打腿训练,强化他的打腿能力。

5.比赛速度的训练:根据施扬以往的比赛我们主要针对了100m自由泳进行了能力分析,根据他比赛的速度制定了针对性的训练计划,主要是提高他专项有氧水平和比赛速度能力。

通过以上个性化的技术分析和训练,施扬进行了为期3个多月有效的系统训练,能力和成绩在稳步提高。在08年3月份的全国冠军赛上,施扬以50.62s获得了100m个人最好成绩并且与去年城运会100m相比前50m提高了0.18s、后50m提高了0.31s、总成绩提高了0.49s,而且在接力中游出了50s以内的好成绩。

### 结论:

1.游泳水槽在技术分析、专项训练方面对运动员的技能诊断评价有很大的帮助。

2.专项的能力训练,如打腿、速度训练等,要针对运动员的实际水平,制定个性化的训练方法,才能对运动成绩的提高起到促进作用。

3.从总体上来看,本研究所制定的对施扬这种训练模式是取得了较好的效果,这种水槽训练模式对短距离游泳运动员水槽训练具有很好的参考价值。

## C-54 运动人体下肢关节力及关节力矩的计算与应用研究

元文学、孟昭莉、刘海斌

辽宁 大连 大连理工大学体育教学部 116024

**研究目的:**通过测量运动人体关节力及关节力矩可以找出下肢各关节力和力矩之间的比例关系,限制关节发力的薄弱环节,以便为功能评价、伤后恢复、假肢设计等提供理论依据。目前,这项技术在国外已广泛用于人工关节手术前后的功能和疗效评定或残废鉴定,但是由于进口设备昂贵,国产设备存在技术指标低,可靠性差,基于图像的系统对测试背景要求较严格等问题,这项现代人

体运动分析技术在我国相关医院、体育院系、科研单位没有得到广泛应用,严重地制约了诊断结果的科学性和准确性。本研究研制成功了我国第一套具有自主知识产权的运动影像与三维测力同步测试生物力学综合研究系统。该系统实现了运动图像与三维测力都由一台计算机同步实时采集。结合人体的基本参数,运用适当的人体模型,可计算出人体各环节及关节之间的力和力矩。

**研究方法:**系统硬件部分分为三维测力与运动影像测量两个部分,三维测力部分由三维压电晶体测力平台2台,电荷放大器2台,A/D转换卡1台组成。运动影像部分由近红外高感度摄像机12台,DVMC-88视频控制器1台,三维运动数据捕捉工作站1台构成。共用部分由漫反射标志点(Marker点)25个,高精度三维空间动态标定仪1台,高精度三维空间静态标定仪1台,运动学与运动学系统同步装置1台。

**结果与分析讨论:**系统采用韩国 Young-Hoo Kwon 博士(1988)对 Hanavan (1964)设计的人体模型进行部分修改的刚体模型。模型中手与头被定义成了回转椭球,前臂,上臂和小腿被定义成了切去顶端的圆锥体,上部躯干与下部躯干被定义成了椭圆圆柱体,中部躯干被定义成了椭圆固体。

由影像捕捉系统和三维力台同步测试人体运动过程中运动学与动力学参数,再结合人体的基本参数如环节质量或环节转动惯量等,运用适当的人体模型,可计算出人体各环节及关节之间的力和力矩。

**研究结论:**本研究实现了对人体运动进行深入研究运动影像与三维测力同步测试生物力学综合研究系统,通过该系统计算结果同国外步态分析 Gait 实验室公布的数据对比得出:利用该系统可以方便地获得人体运动三维轨迹、地面反力等人体步态信息,并根据一系列算法,对人体下肢各关节力与力矩进行了计算,为较深入、全面地解析和评价运动,探讨运动原理和规律,从而为体育运动、医疗评价与诊断等方面的研究提供了综合研究的应用方法与手段。

## C-55 运动生物力学影像解析教学系统的开发与应用

### ——拓展运动生物力学实验教学新课程

岳卫亚<sup>1</sup>、仲伟炜<sup>2</sup>

1. 南京体育学院运动人体科学系,南京 210014

2. 南京航空航天大学,南京 210016;

**研究目的:**影像解析是运动生物力学比较抽象的理论又是目前最有效、最成熟、非常实在的研究手段,应该以直观教学和动手操作才能让学生掌握。但目前科研用的影像解析系统硬件-高速摄影、摄像机之昂贵,其中商品软件操作复杂不宜于教学以及商品软件难以得到教学必须使用的原始中间数据等都不宜达到让学生能真正亲自操作、实践、学习的程度。因此我们研究开发影像解析教学系统的目的就是提供一个实际操作平台让学生在①运动影像拍摄,②运动影像采集③运动影像解析④运动影像解析后的应用这四个相互联系的方面使学生逐步达到自拍、自采、自解、自用,真正让学生实质性地全过程地体验学习运动生物力学影像解析研究方法。

**研究方法:**影像解析教学系统为了让学生能真正动手操作首先解决了昂贵的高速摄像机问题,即