

另外, McNitt-Gray 使用测力台的方法, 对部分运动项目的落地反作用力进行了研究, 如体操空翻落地垂直反作用力峰值为 6.5~7.5 BW, 排球拦网落地垂直反作用力为 3~4 BW。以上数据表明, 本文采用的计算机仿真方法, 所获得的落地垂直反作用力具有很好的可靠性。

5 结论

5.1 程菲跳马在推马阶段, 存在纵轴转体开始过早现象, 这

可能导致其向上推马动力不足, 影响第二腾空高度, 完善推马阶段技术动作, 是程菲练习毬子转体 180° 前手翻接直体前空翻类跳马动作, 包括“程菲跳”的关键所在。

5.2 本研究建立了适合应用于跳马训练实践的、基于三维影像运动学分析的跳马技术动作动力学分析的计算机仿真方法, 该方法具有可靠性。

优秀举重运动员抓举技术的敏感指标分析

杨洁¹, 刘梦飞², 王向东³ (1. 首都医科大学卫生管理与教育学院; 2. 北京建筑工程学院; 3. 国家体育总局体育科学研究所)

关键词: 举重; 抓举技术; 敏感指标

中图分类号: G804.6

文献标识码: A

文章编号: 1006-1207(2010)06-0021-02

Analysis of the Sensitive Indicators of the Snatch Technique of the Elite Weightlifters

YANG Jie (Health Administration and the Institute of Education Capital Medical University)

Key words: weightlifter; snatch technique; sensitive indicator

1 研究目的

本研究主要通过抓举不同动作阶段杠铃上升时间比、高度比和作功比这 3 个敏感指标对近几届参加奥运会集训的优秀举重运动员的抓举技术进行研究, 从而揭示优秀运动员抓举技术特征和男女选手在技术上的差异, 为教练员科学训练提供一定的依据。

2 研究方法

2.1 研究对象

本文选取的研究对象全部来自国家举重队, 其中男运动员 37 人次, 女运动员 58 人次。所分析的技术动作都是近几年国内重大比赛前三名的比赛录像, 包括雅典奥运会唐功红、刘春红、陈艳青、李卓和 2000 年悉尼奥运会金牌选手丁美媛在奥运实战模拟赛中的抓举技术资料。

2.2 测试方法

在比赛现场, 用两台摄像机 (索尼 trv38e) 按照三维摄像测量的要求对我国优秀举重运动员的抓举技术进行三维定点拍摄, 两台摄像机分别放置在举重台的左前方和右前方, 两台摄像机通过举重台中心的主光轴之间的夹角约为 90°。摄像拍摄频率为 50 场/s。拍摄现场布置如图 1。

采用爱捷录像解析系统对抓举动作技术资料进行解析与分析。采用扎齐奥斯基人体模型。所得数字化数据采用数字滤波法进行平滑处理, 截断频率 $F_c = 7$ 。

2.3 划分动作阶段

对抓举技术动作的分析, 从杠铃离地瞬间开始到杠铃达

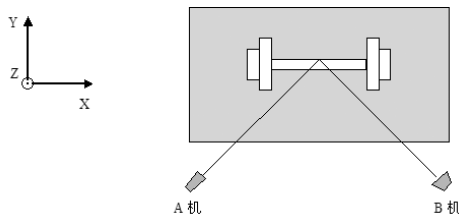


图 1 比赛现场三维拍摄示意图

Figure 1 3D Video Recording at the Competition Site

到最高点——抓举动作为主要阶段。为了便于科学、细致地分析抓举技术动作, 将这个主要阶段动作又划分为 5 个阶段。①伸膝提铃阶段: 从杠铃离地开始至伸膝最大时刻 (膝关节角最大), 通常称之为伸膝提铃动作。②引膝提铃阶段: 膝关节角从伸膝最大时刻开始到引膝最大时刻 (膝关节角最小), 即引膝提铃动作。③最大发力阶段: 膝关节角从引膝最大时刻 (膝角最小) 开始到杠铃上升速度达到最大时刻, 即最大发力阶段。④惯性上升阶段: 从杠铃上升速度最大时刻开始到杠铃达到最高点。⑤下降定铃阶段: 从杠铃最高点开始到杠铃下降到最低点运动员接住铃为止。划分动作阶段的特征画面参见图 2。

2.4 数据处理

通过 SPSS 13.0 对男女举重运动员抓举时不同动作阶段杠铃上升的时间比、上升高度比和作功比计算了平均值和标准差并进行了独立样本 T 检验, 定 $P < 0.05$ 为显著性差异水平。

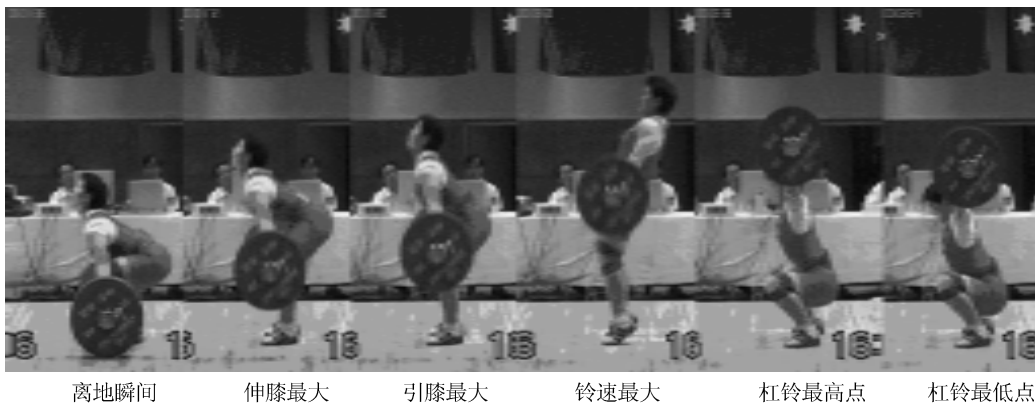


图2 抓举技术的特征画面

Figure2 Pictures of the Characteristics of Snatch Technique

3 结果与讨论

运动员抓举各动作阶段（时间、杠铃上升高度、做功）百分比见表1。

表1 抓举各动作阶段（时间、杠铃上升高度、做功）百分比

Table 1 Percentages of Time, Barbell Ascent Height and Power at the Different Movement Stages of Snatch

参数	性别	伸膝提铃	引膝提铃	最大发力	惯性上升	下降定铃
时间比	男	44.1	14.7	17.1	23.9	12.4
	女	42.4	14.4	19.3	23.9	17.1
高度比	男	29.7	16.6	27.5	26.1	5.9
	女	25.2	15.6	31.2	28.0	10.4
做功比	男	35.4	18.2	39.4	6.4	
	女	29.7	17.4	45.3	7.0	

3.1 抓举各动作阶段杠铃上升时间百分比研究

通过图3可以看出男女举重运动员在抓举的4个动作阶段中时间百分比排序如下：伸膝提铃>惯性上升>最大发力>引膝提铃。伸膝提铃阶段在4个动作阶段中所占的时间比最多，男子达到了44.1%，女子达到了42.4%。

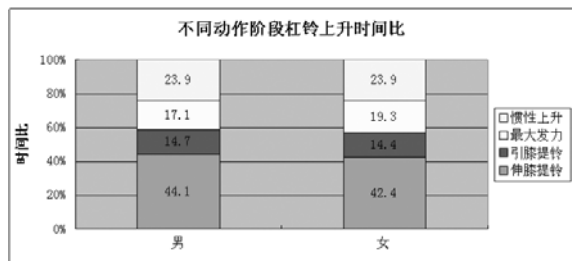


图3 不同动作阶段杠铃上升时间比

Figure3 Time Ratio of the Barbell Ascent at the Different Movement Stages

3.2 抓举各动作阶段杠铃上升高度百分比

通过图4可以看出，男子举重运动员在抓举的4个动作阶段中杠铃上升高度百分比排序如下：伸膝提铃>最大发力>惯性上升>引膝提铃。女子举重运动员杠铃上升高度百分

比排序如下：最大发力>惯性上升>伸膝提铃>引膝提铃。在伸膝提铃阶段和最大发力阶段男女比较呈非常显著差异， $P < 0.01$ 。男子在伸膝提铃阶段该指标达到最大值，女子在最大发力阶段达到最大值。说明男子在伸膝提铃阶段对杠铃上升起主要作用，女子是在最大发力阶段对杠铃上升起主要作用。

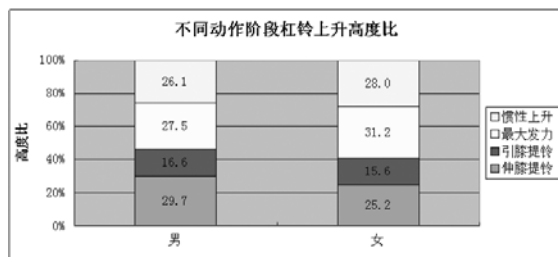


图4 不同动作阶段杠铃上升高度比

Figure4 Height Ratio of the Barbell Ascent at the Different Movement Stages

3.3 抓举各动作阶段杠铃做功百分比

通过图5可以看出男女举重运动员在抓举的4个动作阶段做功百分比排序如下：最大发力>伸膝提铃>引膝提铃>惯性上升。在伸膝提铃阶段和最大发力阶段男女比较呈非常显著差异， $P < 0.01$ 。这也说明了男子在伸膝提铃阶段做功比女子多，而女子在最大发力阶段做功比男子多。该指标在最大发力阶段所占的百分比最多，男子达到了39.4%，女子达到了45.3%。说明最大发力阶段对抓举技术的重要性。

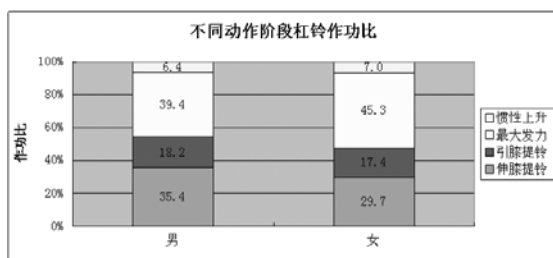


图5 不同动作阶段杠铃做功比

Figure 5 Power Ratio of the Barbell at the Different Movement Stages



通过测试我们对优秀男女举重运动员抓举动作的伸膝提铃、引膝提铃、最大发力和惯性上升阶段的时间、杠铃上升高度和作功各技术参数的百分比进行了比较研究。

通过对比分析男女举重运动员抓举技术在伸膝提铃、引膝提铃、最大发力和惯性上升阶段的时间比、铃上升高度比和作功比。本研究发现:(1)伸膝提铃阶段杠铃的提升主要靠蹬腿伸膝动作完成,髋关节过早打开参与提铃动作是导致技术动作失败的主要因素。反应在数据上就是髋关节打开越早,在这一阶段的时间比、铃上升高度比和作功比的数值就越大。(2)引膝提铃阶段杠铃的提升主要靠伸髋动作来完成,在此阶段应该充分引膝,为第二发力阶段做积极准备。如果在此阶段引膝动作不充分,势必会影响到第二发力阶段膝关节的发力。在过渡阶段各指标比例体现在技术动作上就是充分引膝和积极伸髋,反之,就是引膝不充分,髋关节伸展幅度受到限制。(3)在最大发力阶段杠铃的提升主要靠同时伸膝、伸髋的动作来完成。爆发力水平在此阶段可得到充分体现。这

个阶段的动作与伸膝提铃阶段、引膝阶段的动作是紧密联系的,如果前两个阶段的动作完成的质量高,就会为此阶段各关节最大发力创造有力条件;如果前两个阶段的动作完成质量差就会影响到这个阶段动作的发挥,甚至造成技术动作的失败。表现在指标上就是:时间比小、作功比大。

4 结论

4.1 通过对杠铃上升时间比、高度比和作功比的分析可以看出伸膝提铃阶段和最大发力阶段是抓举技术的关键阶段,这两个阶段对杠铃的提升起到最重要的作用。

4.2 在伸膝提铃阶段和最大发力阶段男子和女子在杠铃上升高度比和作功比这两个参数上表现出非常显著性差异,说明男女抓举技术的不同特点,具体表现为男子在抓举的伸膝提铃阶段和最大发力阶段表现得比较平衡,而女子举重运动员在最大发力阶段的作用表现更加突出。

青少年游泳运动员有氧能力测试的多参数分析模式的探讨

王 勇¹, 徐峰杰², 仰红慧³ (1. 上海体育学院运动科学学院; 2. 上海体育职业学院游泳中心; 3. 上海体育科学研究所)

关键词: 青少年; 游泳; 有氧能力; 多参数分析

中图分类号: G804.6

文献标识码: A

文章编号: 1006-1207(2010)06-0023-02

Multi-Parameter Analysis Mode of Aerobic Capacity Test of Junior Swimmers

WANG Yong (School of Kinesiology, Shanghai University of Sport)

Key words: youth; swimming; aerobic capacity; multi-parameter analysis

1 研究目的

最大摄氧量是反映机体在极限负荷运动时心肺功能水平的一个重要指标,也是评定运动员有氧代谢能力的重要依据,获得广泛的应用。由于测试方法、仪器设施、专项应用等限制,游泳领域还有研究的需求和空间。从现实要求和学科发展来看,多角度、多学科结合进行分析研究成为游泳运动发展的必然潮流和趋势。

运用多学科的简易指标,如最大摄氧量、血乳酸、心率、速度等对游泳运动员的最大摄氧量能力测试和评价有积极的作用。各项指标与运动负荷具有关联性,同时具有相互独立性,各项指标之间能够相互补充、相互参考,另外各项指标的纵向比较也具有重要和实用的意义。

通过对青少年游泳运动员的有氧能力训练质量的监控与评价,从生物力学以及生理生化角度综合对其分析和研究,探讨综合运用简单而实用的多指标参数,科学分析和评价游泳运动员的有氧能力,为其运动负荷的安排和监控提供有效的指导,为其训练提供理论参考,科学地评价其训练质量,使

教练员、运动员合理安排下一步训练。同时,加强青少年游泳运动员的训练监控,有利于选材和育才,更好地为运动训练实践服务。

2 研究方法

对17名上海市游泳队青少年运动员进行泳池测试和水槽测试,其中9名男运动员平均年龄为 15.42 ± 0.97 岁,8名女运动员平均年龄为 13.41 ± 0.58 岁。泳池采用 7×200 m递增强度测试,第一游达59%最大强度,最后一游达95%最大强度,每一游强度递增6%,每一游成绩加测试心率与血乳酸,5 min包干。游泳水槽递增测试方法,从 1.12 m/s流速起始,每分钟递增 0.04 m/s至力竭。记录运动员完成时间,测试前、完成后即刻、测试结束后15 min血乳酸、最大摄氧量、相对最大摄氧量、划频等数据。用Cosmed便携式心肺功能仪,采用Breath by Breath法测定摄氧量(VO_2)。采指血用YSI-1500血乳酸分析仪测血乳酸(Blood Lactate, BLa)。各项仪器在测试前均校准到标准状态。