



我国优秀男子跳远和三级跳远运动员助跑最后一步运动学参数的比较

马俊明

摘要: 跳远和三级跳远均属于典型的速度力量型远度项目。采用文献资料、专家访谈、测试法和数理统计等研究方法,通过对我国优秀男子跳远和三级跳远运动员的助跑最后一步的某些运动学参数进行对比研究,结果表明:(1)助跑最后一步摆动腿支撑阶段的身体重心高度变化值,跳远组比三级跳远组大且具有显著性差异。(2)助跑最后一步的最大缓冲瞬间,跳远组的摆动腿大腿角速度比三级跳远组大,且具有显著性差异。(3)助跑最后一步支撑阶段摆动腿缓冲扇角和蹬伸扇角,三级跳远组均大于跳远组。

关键词: 跳远;三级跳远;助跑;运动学

中图分类号:G804.6 文献标志码:A 文章编号:1006-1207(2014)06-0068-02

Comparison between the Kinematic Parameters of the Last Run-up Step of the China's Elite Male Long Jump and Triple Jump Athletes

MA Junmin

(Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China)

Abstract: Long jump and triple jump belong to typical speed strength sports. By the methods of literature study, expert interview, test and statistics, the article makes a comparative study of some kinematic parameters of the last run-up step of the China's elite long jump and triple jump athletes. The result shows the following:(1)The height changing values of the body center of gravity of the swinging leg in the supporting phase of the last run-up step of the long jump group are greater than those of the triple jump group and are significantly different. (2)In the maximum buffering moment of the last run-up step, the thigh angular velocity of the swinging leg of the long jump group is greater than that of the triple jump group.(3)The swinging leg buffer fan angle and stretching fan angle in the supporting phase of the last run-up step of the triple jump group are greater than those of the long jump group.

Key Words: long jump; triple jump; run-up; kinematics

跳远和三级跳远均属于典型的速度力量型远度项目。运动实践中,优秀的三级跳远运动员往往也是优秀跳远兼项运动员,如康利、爱德华兹、劳剑峰等。研究表明,他们在参加这两个项目的竞赛中所用的助跑速度往往不一样,虽然两者助跑在技术细节上有所不同,但其助跑的本质是一样的,即速度是灵魂,发挥和保持速度是关键。跳远注重垂直速度和腾起初速度的获得,而三级跳远更注重水平速度的保持,所以导致了无论在助跑速度、助跑速度利用率等方面都存在着整体和个体的差异,但遗憾的是在跳远和三级跳远助跑阶段对比方面的研究尚比较少。本文通过国内优秀男子跳远和三级跳远运动员的助跑最后一步的某些运动学参数对比研究,分析我国优秀男子运动员在这两个项目助跑上存在的差异及其差异是否具有显著性,试图找出引起差异的原因,为科学区分我国优秀男子跳远和三级跳远运动员助跑技术差异提供一些理论依据,供广大教练员和运动员进行参考借鉴。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

研究对象是参加我国2014年田径大奖赛肇庆站,分别进入跳远和三级跳远项目决赛前八名的男子优秀运动员共16名,作为总体样本(浙江运动员张宇分获跳远第一名和三级跳远第四名)。选取成绩最好的一跳为样本数据。其中健将4名,一级运动员12名。跳远运动员平均成绩为7.72 m,三级跳远运动员平均成绩16.14 m。

1.2 研究方法

1.2.1 高速录像拍摄法

通过使用JVC9800高速数码摄像机,运用平面定焦拍摄方法,对参加全国田径大奖赛肇庆站的跳远和三级跳男子运动员进行现场拍摄。拍摄时,摄像机距离踏板中

收稿日期:2014-08-09

作者简介:马俊明,男,副教授。研究方向:运动训练理论与方法。

作者单位:上海体育学院田径教研室 上海 200438



线约 25 m 处,主光轴对准踏板后 1.5 m 处,与跑道垂直,摄像机机身高为 1.05 m,拍摄频率 100 场/秒。

1.2.2 图像解析法

将所拍摄图像经德国产 SIMI-motion(version5)解析软件进行数字化处理,解析结果采用四阶段巴特奥兹数字滤波法进行二次平滑处理,每人平滑次数均相同,截止频率为 8 Hz,采样频率为 100 Hz,人体及环节的惯性参数采用德国参数,最后得出所需的运动学原始数据。

1.2.3 数理统计法

用 SPSS19.0 软件对数据进行数理统计,本文的显著性检验采用独立样本 t 检验,运用均数、标准差等对数据进行对比分析。

2 结果与分析

2.1 男子跳远和三级跳远运动员助跑最后一步摆动腿的运动学特征对比

2.1.1 助跑最后一步摆动腿支撑阶段重心高度变化特征对比

从表 1 中可以看出,在助跑最后一步摆动腿缓冲阶段,跳远和三级跳远的重心高度分别下降了 1.4 cm 和 0.95 cm,跳远比三级跳远多下降了 0.45 cm。在蹬伸阶段,跳远和三级跳远的重心高度分别增加了 2.7 cm 和 2.56 cm,跳远比三级跳远多增加了 0.14 cm, T 检验的结果表明,跳远组和三级跳远组身体重心高度在两个阶段的变化不存在显著性差异。

表 1 助跑最后一步摆动腿支撑阶段重心高度变化值(cm)
Table I Height Changing Values of the Body Center of Gravity of the Swinging Leg in the Supporting Phase of the Last Run-up Step (cm)

	缓冲阶段重心高度降低值	蹬伸阶段重心高度增加值
跳远 \bar{X}	1.40	2.70
三级跳远 \bar{X}	0.95	2.56
T	-1.163	0.182
P	0.272	0.859

注:“T”表示标准差 “P”表示 T 检验值

一般认为,身体重心高度变化大,说明身体重心在垂直方向起伏变化幅度大,垂直速度可能变化大,但是会损失较大的水平速度,不利于水平速度的发挥,从表 1 中我们可以看到,跳远组助跑最后一步摆动腿支撑阶段的身体重心高度变化值为 4.1 cm,而三级跳远组的身体中心高度变化值为 3.51 cm,跳远组的重心起伏明显要比三级跳远组大(P<0.05),表明两者具有显著性差异。这也可能是跳远组为什么在助跑最后一步中水平速度损失较大的原因之一。

2.1.2 助跑最后一步摆动腿支撑阶段大腿角速度变化特征对比

在快速助跑起跳过程中,蹬与摆的结合,是相互匹配、相互协调的过程,任何一个技术的不合理,都会影响整个动作的完整性。随着研究的深入,摆动腿技术越来越受到

重视。摆动腿大腿角速度是指单位时间内摆动腿大腿摆动的角速度,它能整体反映整个摆动腿的速度变化特征。

从表 2 中我们可以看出,助跑最后一步的着地瞬间,三级跳远组的摆动腿大腿角速度要比跳远的大,最大缓冲瞬间,两组都有所减小,三级跳远组的减小幅度更大,减小了 225.33°/s,为 511.70°/s,而跳远组为 699.83°/s, T 检验表明,两者具有显著性差异(P<0.05)。在助跑最后一步的缓冲阶段中,摆动腿加速摆动靠近重心垂线和加速摆动离开重心垂线时,起到减压、加压的效应,减缓起跳的制动力,加大了地面的反作用力,摆动腿平均摆动的角速度越大,身体重心垂直速度增加值越大,在一定的缓冲时间内,身体重心高度下降得少,为后继的蹬伸动作创造了条件。说明助跑最后一步较大的摆动腿大腿角速度为跳远组运动员肌肉的弹性势能的储存和利用创造了条件。结合助跑最后一步缓冲阶段的垂直速度变化我们可以看出,此时跳远组的垂直速度已经超过了三级跳远组。为了进一步说明助跑最后一步摆动腿大腿角速度与助跑最后一步缓冲阶段的垂直速度变化之间的关系,我们将跳远组助跑最后一步摆动腿大腿角速度与助跑最后一步缓冲阶段的垂直速度增加量进行了相关性分析,结果表明:两组相关性系数为(r=0.726),说明在一定范围内,摆动腿大腿角速度越大,垂直速度增加量越大。研究表明,跳远组助跑最后一步缓冲阶段较大的摆动腿大腿角速度是该阶段垂直速度增加的一个重要原因。

表 2 助跑最后一步支撑阶段摆动腿大腿角速度变化(°/s)
Table II Thigh Angular Velocity of the Swinging Leg in the Supporting Phase of the Last Run-up Step (°/s)

	着地瞬间	最大缓冲	离地瞬间
跳远 \bar{X}	731.58	699.83	21.2833
三级跳远 \bar{X}	737.03	511.70	-22.1833
T	-0.085	2.251	-0.420
P	0.934	0.048*	0.683

离地瞬间三级跳远组的大腿角速度为 -22.183°/s,说明三级跳远运动员此时的垂直速度增加已经停止,进入了水平方向速度的加速,跳远组角速度仍处于正值,说明跳远运动员的垂直速度增加并未停止,身体重心高度还在上升。导致了跳远运动员在助跑最后一步腾空阶段比三级跳远组重心高度高,影响了水平速度的发挥,最终导致着板瞬间水平速度的过多损失。

2.1.3 助跑最后一步摆动腿支撑阶段缓冲扇角、蹬伸扇角变化特征对比

助跑最后一步支撑阶段摆动腿扇角是指在助跑最后一步支撑阶段人体重心与支点的连线在缓冲阶段或蹬伸阶段所转过的角度。

表 3 反映了助跑最后一步支撑阶段摆动腿扇角的变化,从中我们可以看出跳远组在倒一步支撑阶段摆动腿的缓冲扇角为 20.383°,小于三级跳远组的 24.683°,而跳远组的蹬伸扇角为 23.750°,也小于三级跳远组的 25.666°,

(下转第 89 页)