

亚洲冠军李玲背向滑步推铅球技术 下肢速度节奏特征分析

冯玉蓉

(吉林体育学院 运动人体科学系, 吉林 长春 130022)

摘 要: 以多哈亚运会女子铅球冠军李玲为研究对象, 研究其背向滑步技术不同阶段下肢速度节奏特征。结果表明: 滑步阶段人体重心与铅球的速度有明显上升趋势, 与其它优秀运动员相比重心速度与铅球速度差值过小; 过渡阶段较好地保持了人体重心速度和铅球速度; 最后用力阶段人体重心速度下降过大, 对铅球最后加速产生不利影响。

关 键 词: 运动训练学; 背向滑步推铅球技术; 速度节奏特征; 李玲

中图分类号: G808.14; G824.1 文献标识码: A 文章编号: 1006-7116(2008)05-0090-04

Analysis of the rhythm and characteristics of lower limbs moving speed in the backward step gliding shot put putting technique of Asian Champion LI Ling

FENG Yu-rong

(Department of Sports Human Science, Jilin Institute of Physical Education, Changchun 130022, China)

Abstract: By basing her study subject on LI Ling, women shot put champion in Doha Asian Games, the author studied the rhythm and characteristics of lower limbs moving speed at different stages in the backward step gliding shot put putting technique of LI Ling, and revealed the following findings: at the step gliding stage, LI Ling's moving speed of body center of gravity and the shot put was increased significantly, but compared with other excellent athletes, the difference between the speed of the center of gravity and the speed of the shot put of LI Ling is too small; at the transition stage, LI Ling maintained a good speed of body center of gravity and the shot put; at the final power exploding stage, LI Ling's speed of body center of gravity dropped too fast, which produces an adverse effect on final acceleration of the shot put.

Key words: science of sports training; backward step gliding shot put technique; rhythm and characteristics of speed; LI Ling

我国女子铅球项目从20世纪80年代中后期才开始成为我国田径在国际大赛中夺牌争金的优势项目, 实现了冲出亚洲走向世界的战略目标。1988~1996年, 该项目曾多次进入世界大赛前8名, 并占据了亚洲的霸主地位。此后, 我国女子铅球运动水平进入停滞状态^[1]。2008年奥运会即将在北京举行, 李玲(身高1.81 m、体重110 kg)在2006年多哈亚运会上获女子铅球冠军, 是我国目前最有实力获得奖牌的女子铅球运动员。本研究运用影像分析的方法为她进行技术诊断。

本研究采用数据为亚运会前为李玲作力学技术诊

断的测试结果。通过4台日本产Panasonic DP2000摄像机, 在室内标准铅球场内以运动员为中心, 从不同角度对李玲进行三维录像拍摄, 拍摄频率50 Hz, 机高1.5 m, 摄像机距投掷中心约12 m, 各机主光轴均与投掷圈垂直; 拍摄日期及时间显示于屏幕的左下角。拍摄中使用一组包括4个自制合金标准杆, 每个杆上有7个标志点, 每点间隔30 cm和经纬仪1台。运动员李玲身上贴上32个反光标志, 1台Dell Pentium 4个人电脑, 图像采集软件将影像资料以AVI格式保存。解析采用韩国软件Kwon3D系统分析全过程的运动学

参数。

1 滑步阶段速度节奏特征

滑步阶段是由摆动、蹬伸、拉收、下压等一系列动作所组成的连续性动作。主要任务是使身体和铅球从静止状态向投掷方向产生运动，为过渡阶段和最后用力获得一定的初速度与形成有力的投前姿势奠定基础。本研究只分析右脚开始蹬离地面到右脚滑步停止这一过程。

铅球运动员在滑步开始前就已经通过重心下降、团身移臀、收拉左腿等一系列连贯动作使人体具备了一定的初速度并为后续动作做好了充分准备。由表 1 可知，左腿摆动回收并准备向运动方向蹬伸瞬间，左下肢髋、膝、踝各关节速度分别为 (1.07 ± 0.54) m/s、 (2.64 ± 0.93) m/s、 (2.92 ± 0.36) m/s，速度由慢至快依次为左髋、左膝、右踝，其中速度最快的关节为左踝；右下肢髋、膝、踝各关节速度分别为 (0.80 ± 0.14) m/s、 (0.68 ± 0.23) m/s、 (0.40 ± 0.25) m/s，速度由慢至快依次为右踝、右膝、右髋，其中速度最快的关节为右髋。李玲下肢各关节速度特征是左下肢髋、膝、踝各关节速度依次变大，右下肢踝、膝、髋各关节速度依次变大。这说明蹬伸腿踝、膝、髋各关节速度变化依次增大，完全符合关节活动顺序原理。由此表明李玲下肢各环节肌肉工作顺序及重心的下降已为滑步动作做好了充分拉伸的准备。

表 1 滑步阶段开始瞬间速度节奏特征 m/s

部位	最大值	最小值	$\bar{x} \pm s$
铅球	1.36	1.12	1.26±0.12
人体重心	1.88	0.80	1.15±0.45
左髋	1.93	0.57	1.07±0.54
左膝	4.04	1.61	2.64±0.93
左踝	4.15	1.87	2.92±0.36
右髋	0.95	0.58	0.80±0.14
右膝	1.12	0.25	0.68±0.23
右踝	0.80	0.14	0.40±0.25

滑步向前过程中运动员上体仍保持原有状态，并以低腾空姿势向前运动。由表 1、2 可知，左右下肢各关节速度都成上升趋势，左下肢髋、膝、踝各关节速度分别增加到 (1.87 ± 0.76) m/s、 (2.91 ± 1.12) m/s、 (3.16 ± 1.04) m/s，速度由慢至快仍为髋、膝、踝；右下肢各关节速度分别增加至 (1.30 ± 0.55) m/s、 (1.79 ± 0.96) m/s、 (1.68 ± 1.89) m/s，速度由慢至快的顺序改

变为髋、踝、膝。

表 2 滑步阶段速度节奏特征

部位	最大值	最小值	$\bar{x} \pm s$
铅球	2.72	2.40	2.57±0.24
人体重心	2.87	0.80	1.86±0.54
左髋	3.97	0.57	1.87±0.76
左膝	4.82	0.99	2.91±1.12
左踝	5.01	1.53	3.16±1.04
右髋	2.98	0.32	1.30±0.55
右膝	3.16	0.19	1.79±0.96
右踝	5.68	0.06	1.63±1.89

随着右脚的蹬离地面，重心和铅球的速度有明显的上升趋势，人体重心速度增加了 0.71 m/s，铅球速度增加了 1.41 m/s，其中铅球速度的增加是人体重心速度增加的 2 倍。滑步阶段人体重心速度和铅球速度接近程度是评价运动员技术水平高低的一项重要指标^[2-3]。世界优秀运动员莉索夫斯卡娅铅球速度与重心速度的差值在 0.8 m/s 以上，我国优秀运动员黄志红、隋新梅、李梅素的铅球速度与重心速度差值都在 0.5 m/s 左右^[4-6]。李玲最高铅球速度为 2.72 m/s，重心最大速度为 2.87 m/s，李玲重心最高速度与铅球最高速度差值为 0.15 m/s，由此可知，李玲在滑步阶段重心速度与铅球速度差值过小是她技术的不完善之处，所以李玲在过渡步阶段应尽力提高铅球速度，增大铅球速度和重心速度的差值，为最后用力阶段获得较高的出手初速度奠定基础。

2 过渡阶段速度节奏特征

过渡阶段是从右脚滑动结束到左脚落地，并使人体由背向投掷方向转为正向投掷方向。主要任务是将人体背对投掷方向转化成正对投掷方向，并保持或提高滑步阶段获得的人体重心和铅球速度，进入最后用力阶段。

滑步阶段末右腿着地后，左腿在适当外展的状态下积极下压着地，由表 3 可知，李玲左下肢髋、膝、踝各关节速度分别为 (1.99 ± 0.60) m/s、 (1.65 ± 0.35) m/s、 (1.59 ± 0.73) m/s，各关节运动速度由慢至快是左踝、左膝、左髋，原因是左腿的各运动关节随着左腿向抵趾板方向的下插，由于远端踝关节的突然制动造成近端关节髋、膝关节速度明显下降，所以左下肢各关节速度由髋到踝依次变小。

表3 过渡阶段速度节奏特征

部位	m/s		$\bar{x} \pm s$
	最大值	最小值	
铅球	4.18	2.58	3.07±0.32
人体重心	2.57	1.97	2.19±0.12
左髌	3.91	0.90	1.99±0.60
左膝	2.36	1.07	1.65±0.35
左踝	2.51	0.20	1.59±0.73
右髌	3.18	1.46	2.27±0.41
右膝	3.44	1.85	2.48±0.46
右踝	3.24	0.07	0.93±0.72

铅球运动员要通过右腿的蹬扣推动髌轴转动,这样能够将身体由背向投掷方向过渡到正向投掷方向使身体形成满弓型,身体肌肉离心收缩,造成有利的超越器械姿态。李玲右下肢各关节速度由慢至快为右踝、右髌、右膝,其中右髌和右膝相对滑步阶段速度分别增加到(2.27±0.41) m/s、(2.48±0.46) m/s,而右踝速度已经下降到了(0.93±0.72) m/s,右膝速度仍然高于右髌与右踝速度,并且右髌的速度大于左髌的速度。由左右下肢各关节速度变化分析得出:左下肢制动、右膝关节强有力的转动、髌轴的快速转动都为李玲过渡阶段的完成奠定了基础。

另外,此阶段是滑步阶段与最后用力阶段的过渡环节,国外优秀运动员过渡步时间平均为0.072 s,黄志红、隋新梅、李梅素最好成绩的过渡步时间平均为0.10 s^[4,7-8],而李玲的过渡步时间为(0.12±0.02) s,说明李玲过渡步时间长,使动作不能及时进入最后用力状态;人体重心速度由过渡阶段的(1.86±0.5) m/s增加至(2.19±0.12) m/s,增加了0.33 m/s;铅球速度由滑步阶段的(2.57±0.24) m/s增加到(3.07±0.32) m/s,增加了0.50 m/s。人体重心速度与铅球速度差值为0.88 m/s,说明李玲在过渡阶段不但保持了人体重心速度和铅球速度,并分别提高了0.33 m/s和0.50 m/s,这是高水平运动员技术特征的表现。以上数据表明李玲在滑步阶段向最后用力阶段的过渡中动作衔接紧凑、连贯,体现了不断加速用力的合理技术,但是过渡阶段所用时间较长是她技术的缺陷。

3 最后用力阶段速度节奏特征

最后用力阶段,是指滑步结束之后开始发力到球出手为止。其技术特征是摆动腿着地开始最后用力,首先是右腿用力转动使髌部向前转送,然后髌部牵拉肩部再带动投掷臂,利用全身的力量将球推出。此阶段的主要任务是使铅球获得适宜的出手角度、出手高

度和出手速度。

由表4可知,最后用力阶段,左侧下肢各运动环节速度由慢至快为左踝、左髌、左膝。与过渡阶段相比左髌速度下降了0.42 m/s,左膝速度升高了0.07 m/s,几乎没有变化;左踝速度下降了0.49 m/s。

表4 最后用力阶段速度节奏特征

部位	m/s		$\bar{x} \pm s$
	最大值	最小值	
铅球	10.82	5.68	8.23±0.53
人体重心	2.62	1.05	1.89±0.15
左髌	3.74	0.61	1.57±1.06
左膝	3.51	0.55	1.72±0.74
左踝	3.43	0.23	1.10±0.72
右髌	3.54	1.80	2.77±0.35
右膝	3.20	1.03	2.15±0.56
右踝	2.96	0.79	1.72±0.50

右侧下肢各运动环节速度由慢至快为右踝、右膝、右髌,其中右髌速度最快。与过渡阶段相比右髌关节速度增加了0.50 m/s,右膝速度下降了0.33 m/s,右踝速度增加了0.79 m/s。这主要是由于右膝关节的主动用力推动髌关节向前上方顶,进而将右下肢的蹬伸力量传递到右上肢进而传递到铅球的原因。通过左右下肢各关节速度变化可知,左下肢各关节速度变化是由右下肢各运动环节的持续性蹬转产生的,从而推动左下肢和左肩以左脚远端为轴向投掷方向运动。

在最后用力阶段,铅球速度由(3.07±0.32) m/s陡然上升到了(8.23±0.53) m/s,出手前最大速度为10.82 m/s。人体重心速度由(2.19±0.12) m/s下降到(1.89±0.15) m/s,下降了0.30 m/s,在最后用力阶段与其他优秀运动员相比人体重心速度下降过大,这样对铅球的最后加速是不利的。

4 结论

1)李玲在滑步阶段人体重心与铅球的速度有明显上升趋势,铅球速度的增加是人体重心速度增加的2倍。与其他优秀运动员相比其重心速度与铅球速度差值过小,这是她滑步阶段需要改进的方面。

2)李玲在过渡阶段不但保持了人体重心速度和铅球速度,并分别提高了0.33 m/s和0.50 m/s,这是高水平运动员技术特征的表现。

3)最后用力阶段李玲右髌速度大于左髌,右髌为右下肢速度最快的关节,这是右膝积极推动右髌向投掷方向运动的结果。与其他优秀运动员相比人体重心速度下降过大,会对铅球最后加速产生不利影响。

参考文献:

- [1] 李建英, 王晓刚. 对我国优秀女子铅球运动员背向滑步推铅球技术的研究[J]. 中国体育科技, 2004, 40(6): 7-12.
- [2] 肖林鹏. 女子铅球运动员滑步阶段速度节奏特征研究[J]. 四川体育科学, 2003, 1(1): 29-30.
- [3] 肖林鹏. 我国优秀女子铅球运动员背向滑步推铅球技术动作速度节奏的特征与模式研究[J]. 天津体育学院学报, 2002, 17(1): 30-32.
- [4] 李建臣, 崔佳宾, 黄志红, 隋新梅. 推铅球技术整体动作的速度节奏[J]. 体育科学, 1993, 13(3): 82-85.
- [5] Marion J L Alexander. The role of the rear leg in the shot put delivery[J]. Track and Field Quarterly Review, 1991, Fall: 50-54.
- [6] 红卫, 白光斌. 程晓燕背向滑步推铅球技术的生物力学分析运动技术与训练[J]. 西安体育学院学报, 2004, 21(4): 68-69, 92.
- [7] 魏星, 李祖林, 阚福林. 优秀女子铅球运动员隋新梅、黄志红的技术特征[J]. 中国体育科技, 1991, 27(9): 5-10.
- [8] 白光斌, 龚锐. 我国优秀女子铅球运动员于鑫、程小燕背向滑步推铅球技术动作的速度节奏研究[J]. 北京体育大学学报, 2005, 28(1): 134-136.
- [9] 马志云, 许景朝, 李梅素, 等. 我国优秀男子铅球运动员滑步阶段技术的三维运动学分析[J]. 山东体育学院学报, 2006, 22(4): 75-78.
- [10] Guangming Song, Hongyan Yuan, Yi Tang, et al. A novel three-axis force sensor for advanced training of shot-put athletes[J]. Sensors and Actuators, 2006, 128(A): 60-65.
- [11] Ferenc Mizera, Gabor Horvath. Influence of environmental factors on shot put and hammer throw range[J]. Journal of Biomechanics, 2002(35): 785-796.
- [12] Mont Hubbard, Neville J de Mestre, John Scott. Dependence of release variables in the shot put[J]. Journal of Biomechanics, 2000(134): 449-456.

[编辑: 周威]

关于专业、专项与职业的几点思考

今天给 2007 级本科篮球班上课时,我问学生:“你们学的是什么专业?”几乎所有学生都一口同声地答到:“篮球。”这不禁让我联想到,时下用人单位招聘体育毕业生时总要注意:限招网球、乒乓球、足球……高校体育专业招生也要加试不同项目的所谓“专业”。因此,对专业、专项与职业的认识,自然应成为高等体育院校予以考虑的问题。回顾建国以来我国高等学校专业设置的变化,大致经历了 5 次大调整。专业的调整与当时的社会历史环境有关,与人们对专业宽与窄的理解以及对大学本质的认识密切相关。

(1) 专业与职业。职业与专业并非一回事,千万种职业不可能有千万种专业相适应。一方面,大学不可能一应俱全地直接为社会的每一种职业设置一个专业;另一方面,那种简单的对应设置使得学生也难以适应未来的多变性。对于专业而言,它更注重知识面,也即专业覆盖面,而职业的分工可能比较细。对于大学而言,具备较宽的知识面能更好地适应今后从事的职业,这也许是大学教育与职业教育的重要区别吧。

(2) 专项是专业吗?专项主要是指体育中的某一技术项目而言,专项的划分主要是以竞技体育的项目划分为依据。体育中的项目繁多,它们都是专业吗?专业与专项虽有密切

关系,但却是不同的概念。专业属于教育学的概念,而专项属于竞技体育的概念,它是相对技术项目而言。暂可把专业与专项看作整体与部分的关系,专业作为整体包含部分(专项),而专项也应包括专业。但专业并不一定等于专项之和,我们不能认为专项学好了,专业就学好了。例如亚里士多德和黑格尔都说过:离开了身体的手不再有手功能。我们只有将专业与专项辩证的结合起来,才能达到最优化的效果。

(3) 几点思考。就专业与职业而言,大学应更注重专业,盲目地适应社会需要,强调专业“对口”是眼光短浅的行为,大学体育应更注重通识教育,以及大学的超越本性,拓展学生专业面,才能更好地适应社会发展的需要;就专业与专项而言,专项不等于专业,专业是专项的基础,专项是专业的拓展。我们不可以专项代替专业,这样将会造成本末倒置,我们应立足专业,在此基础上,通过增设选修课等方式提高专项水平,做到“多能一专”;高等体育院系,应淡化专项意识,强化专业意识,提倡大专业、宽口径的人才培养方案,从而使学生知识面拓宽,这样做似乎“对口”性差了、大学的“职业性”差了,可是学生的适应性反而会提高,学生在未来面对职业转换时的应变能力反而会增强。

(湖南师范大学体育学院 马卫平教授)