



标枪运动员陈奇交叉步中下肢水平速度的分析

宋佩成

摘要: 运用实验法和对比法对我国优秀男子标枪运动员陈奇交叉步过程中下肢各关节水平速度的变化进行全面、系统、定量的分析,结果表明,陈奇的技术结构有待进一步优化,技术细节须改进。

关键词: 陈奇; 标枪运动员; 交叉步; 下肢水平速度

中图分类号: G808 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2012)01-0066-02

On the Horizontal Speed of the Lower Extremities in Javelin Thrower Chen Qi's Cross Steps

SONG Pei-cheng

(Shanghai Institute of P.E., Shanghai 200437, China)

Abstract: By the methods of experiment and comparison, the author made an overall, systematic and quantitative analysis of the horizontal speed changes of the lower extremity joints in the course of cross steps of Chen Qi, an elite Chinese male javelin thrower. The result shows that Chen Qi's technical structure needs to be further perfected and technical movements must be improved.

Key words: Chen Qi; javelin thrower; cross step; horizontal speed of lower extremities

陈奇是目前我国优秀的男子标枪运动员,最好成绩81.36 m,2006年世界杯田径赛第四名,2007年亚洲田径锦标赛第一名,在2008年“好运北京”中国田径公开赛中以79.29 m获得第二名,并达到奥运会B标,成为中国参加北京奥运会唯一的男子标枪运动员,在第十一届全国运动会上以79.57 m的成绩获得第一名。运用实验法和对比法,研究陈奇交叉步技术中下肢水平速度的变化情况,研究表明陈奇的技术结构有待进一步优化,技术细节须改进,为教练员制订科学的训练计划,采取针对性的训练手段,使陈奇的投掷步成为一个完整的统一体作参考。

1 研究方法

1.1 摄像解析法

拍摄陈奇交叉步的工作在2009年5月全国田径锦标赛暨全运会选拔赛中完成,解析其成绩77.07 m,取交叉步的数据资料,运用上海体育学院生物力学教研室的SBCAS2录像解析软件,对录像资料进行数字化处理,利用Excel、SPSS11.0软件对采集到的数据进行统计,并进行相关分析。

1.2 专家访谈法

访问上海体育学院生物力学教授张胜年、上海体育科学研究所专项研究员许以诚和陈奇的教练钱国军,并与他们进行了交流,他们对录像、数据处理和分析进行了指导。

1.3 对比分析法

将陈奇的相关数据和男子标枪全国纪录保持者李荣祥的对应数据进行比较分析。

2 结果与分析

2.1 身体重心水平速度的变化

交叉步是助跑与最后用力衔接的关键一步,为了能把助

跑速度有效地转换到最后用力阶段,要求运动员尽可能减小重心水平速度的损失^[1],表1是陈奇交叉步开始到结束重心水平速度的损失情况。他3个时相重心水平速度分别为8.58、7.67、7.18,重心水平速度的损失主要在交叉步腾空阶段,说明陈奇的交叉步腾空较高,身体重心起伏较大,左腿的蹬与右腿的摆没有很好地配合,导致身体重心的水平速度损失过多,而李荣祥表现出投掷步衔接连贯、节奏性强的特点。另外由于陈奇的助跑速度快,特别是投掷步第一、二步速度较快,容易影响交叉步技术的稳定发挥,所以应该根据陈奇的实际情况,采用适宜的助跑速度和助跑节奏,把整个投掷步各个技术环节有效地联系在一起,充分发挥交叉步的作用。

表1 陈奇与李荣祥最后二步的身体重心水平速度(单位:m/s)

Table 1 Horizontal Speed of the Body Center of Gravity of Chen Qi and Li Rongxiang's Last Two Steps (m/s)

姓名	A	C	D	F
陈奇	8.58	7.67	7.18	4.08
李荣祥	7.73	7.02	6.17	3.65

注: A 左脚着地瞬间开始交叉步; C 交叉步结束右脚着地瞬间; D 最后一步左脚着地瞬间; F 标枪出手瞬间。

2.2 膝关节水平速度的变化分析

在助跑的交叉步中,右腿的工作方式是右腿蹬离地面后,大腿带动小腿呈自然弯曲状快速地向投掷方向摆出,当左腿着地缓冲进行蹬伸时,右腿应迅速赶上并超过左腿成瞬间交叉的形式,当右腿摆至最高点时,右腿应积极下压着地^[2]。

在右腿蹬离地面瞬间到交叉步左腿着地缓冲后0.03 s阶段内,陈奇的右膝水平速度值均趋于上升并达峰值(10.20 m/s—10.25 m/s—13.28 m/s)(见表2和图1),随着左腿转入后蹬,

收稿日期: 2011-12-03

论文说明: 第九届全国体育科学大会墙报交流

作者简介: 宋佩成,男,讲师,硕士。主要研究方向: 体育教育与运动训练。

作者单位: 上海体育学院 体育教育训练学院 200438



右膝水平速度没有增加反而减小，一直下降直到交叉步右膝着地(5.03 m/s)，从速度变化曲线可看出，陈奇右膝水平速度达峰值后，其值均趋于较快速度下降，这说明他在交叉步过程中，当右膝摆至最高点后没有积极主动下压，而是在向投掷方向摆出时产生了过大的向上分力，导致右膝水平速度的提早下降，另外，从技术图上看，还有用小腿动作，增加了腾空的时间。结合他右膝垂直速度上升很大，向上摆动过多，影响他右膝的水平速度。在交叉步过程中，两腿快速“剪绞”极其重要，尤其当左膝超过右膝后，右腿应积极下压着地^[2]。

表2 陈奇与李荣祥最后二步膝关节速度(单位: m/s)
Table II Speed of the Knee Joints of Chen Qi and Li Rongxiang's Last Two Steps (m/s)

姓名	右膝水平速度 / (m/s)				左膝水平速度 / (m/s)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
陈奇	10.20	10.25	5.03	3.31	7.15	8.20	11.86	6.66
李荣祥	10.36	10.71	5.79	5.32	6.73	7.79	8.84	4.59

注: A 左脚着地瞬间开始交叉步; B 左脚离地瞬间; C 交叉步结束右脚着地瞬间; D 最后一步左脚着地瞬间。

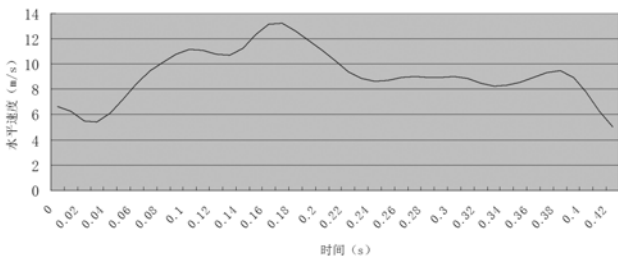


图1 陈奇右膝水平速度曲线

Figure 1 Horizontal Speed Curve of Chen Qi's Right Knee

陈奇左膝水平速度在左脚着地时为7.15 m/s，缓冲后0.03 s达到最小值4.74 m/s，转入后蹬后趋于回升到8.20 m/s，并在右脚着地前达到峰值的12.20 m/s，随后持续下降到右脚着地的11.86 m/s，并在最后一步左脚着地瞬间达到最小值6.66 m/s。陈奇从交叉步左脚蹬离地面到最后用力一步左脚着地需0.38 s时间，其中左脚蹬离地面后，在0.16 s左膝向前上方摆到最高点，在0.21 s右脚着地。说明陈奇在左脚蹬离地面时，左腿前移比较积极，当左膝向前上方摆到最高点后向下插地过程比较被动，需要0.22 s，延长了右腿单支撑的时间，从而影响到最后用力效果。而李荣祥正好与其相反，两膝相交时间在0.12 s，摆至最高点的时间为0.20 s，在0.15 s交叉步结束右脚着地，说明李荣祥在左膝最高点时主动下插，缩短最后一步两脚踏地的间隔时间，快速形成了双脚支撑，缩短了最后一步的步长和时间，从而更好地衔接了助跑和最后用力(见表2、图2)。

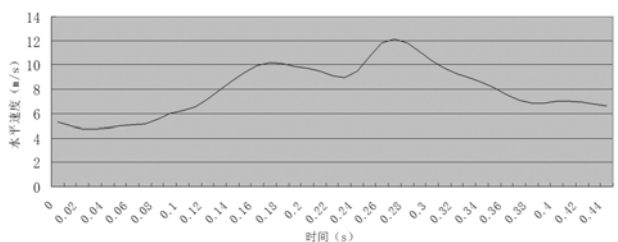


图2 陈奇左膝水平速度曲线

Figure 2 Horizontal Speed Curve of Chen Qi's Left Knee

根据资料得到，左腿下插落地过程时间与最后用力一步的步长呈非常显著相关($r=0.7993, P < 0.01$)、与最后用力一步左腿摆至最高点时左膝角呈显著负相关($r=-0.6757, P < 0.05$)^[2]。说明由于在左腿前摆过程中屈膝程度偏大使得左膝抬得过高从而使其下插落地过程时间偏长，最后用力一步步幅偏大^[3]。

2.3 髋关节水平速度的变化分析

在投掷标枪交叉步中要积极地向前送髋，提高肌肉最大的工作效率，让肌肉收缩而牵引骨骼运动成为一系列能联系起来的整体^[3]，所以在交叉步开始左腿着地的支撑期间，右髋应加速，为最后用力阶段的“满弓”形成打好基础，在交叉步中，右髋向前的水平速度比身体重心的水平速度大，说明右髋前移速度比躯干快，为超越器械做好准备。

从表3中可以看出，陈奇的右髋水平速度在投掷步倒数第三步右腿蹬离地面后均呈上升趋势(从7.80 m/s到9.39 m/s)，随后趋于下降直到最后一步左脚着地瞬间(7.70 m/s)。但在左脚着地缓冲过程中，由于左侧的制动，促使右侧速度增加，右髋的水平速度增大并达到9.86 m/s，在转入右脚的后蹬时，右髋水平速度并未提高，而是继续下降至右脚着地(7.05 m/s)，这表明陈奇在右腿后蹬过程中右髋并没有积极前送，影响了身体重心水平速度。在这一点上，李荣祥的右髋水平速度一直处于下降的趋势，在左腿着地缓冲过程中都没有达到峰值，可见他虽然右腿前摆，但髋关节没有积极地前送，影响了身体重心的前移。

表3 陈奇与李荣祥最后二步髋关节速度(单位: m/s)
Table III Speed of the Hip Joints of Chen Qi and Li Rongxiang's Last Two Steps (m/s)

姓名	右髋水平速度 / (m/s)				左髋水平速度 / (m/s)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
陈奇	9.39	8.06	7.05	7.70	9.14	8.47	7.12	7.29
李荣祥	9.56	9.21	6.32	5.95	9.23	8.82	6.83	5.32

左髋水平速度应该在左脚着地瞬间开始交叉步到最后用力前应该处于下降趋势，随着左腿的蹬伸而回升，且达到最高值，陈奇的左髋水平速度在交叉步开始后呈持续下降的态势(从9.14 m/s到7.29 m/s)，虽在左腿蹬伸的时候有所回升，但还没有达到最高值，说明陈奇左髋前移不够充分，并影响了身体重心水平速度的提高。

3 结论与建议

3.1 陈奇在助跑交叉步腾空较高，身体重心起伏较大，左腿蹬与右腿摆的结合不够好。右膝摆至最高点后下压不够积极主动，而是在向投掷方向摆出时产生了过大的向上分力，导致右膝水平速度的提早下降。当左膝向前上方摆到最高点后，左腿下插落地过程比较被动。

3.2 建议根据陈奇掌握技术的实际情况，采用合理的助跑节奏和速度，把整个投掷步各个技术环节有效地联系在一起，充分发挥交叉步的作用。适当增加交叉步超越器械的幅度，并保持到最后用力左脚着地，形成标枪出手前的良好状态。



发事件的应对能力；其次，注意突发事件发生后的不同政府职能部门之间资源整合利用情况；再次，必须做到在解决突发事件的过程中，公正、彻底地解决纠纷，并将事件对联赛造成的损害降到最低。

3 结语

中国职业足球超级联赛市场准入制度的发展与完善经历了甲 A 和中超两个阶段。中超联赛规模基本保持稳定，俱乐部数量并没有出现大幅度增长，准入制度不断得到发展完善。中国职业足球超级联赛市场准入制度从俱乐部竞技标准、经济财务标准与治理结构标准等方面对俱乐部资格进行严格审核，确保有资质的俱乐部进入联赛进行有效竞争。联赛俱乐部按照《中超足球俱乐部标准》规定注册为企业法人，俱乐部产权得到进一步明晰，但是中国足协与俱乐部之间残缺产权的现实影响着职业体育市场的效率。

中超联赛准入制度对联赛中俱乐部关联现象、俱乐部迁移以及中超俱乐部资格争议等进行了相应分析。首先，为了保持联赛结果的唯一性和真实性，联赛禁止关联俱乐部现象。其次，针对俱乐部迁移，应该进一步完善俱乐部迁移相关规则；再次，针对中超联赛俱乐部参赛资格的争议，应该建立资格争议的监督检查机制、申诉受理机制以及纠纷救济机制等；最后，应该逐步完善俱乐部公司的退出机制和突发事件的应急处理机制，将事件对联赛的负面影响降到最低，进而保持联赛的健康发展。

参考文献：

- [1] 中国足球协会. 中超足球俱乐部标准[M]. 2002.
- [2] 杨波. 体育竞赛市场准入制度研究[J]. 成都体育学院学报, 2009(5): 5-9.
- [3] 亚足联新规棒打韦迪新政 中超或无缘2013亚冠[EB/OL]. <http://sports.qq.com/a/20100405/000764.htm>
- [4] 韩灵丽, 李政辉. 公司法[M]. 东北财经大学出版社, 2006.
- [5] 孙国友, 刘新东. 产权不清: 中国足球产业发展的瓶颈[J]. 南京体育学院学报(社会科学版), 2004年(4): 4-11.
- [6] 裴洋. 反垄断法视野下的体育产业[M]. 武汉大学出版社, 2009.
- [7] 戴晨. 中国职业足球俱乐部无形资产界定研究[J]. 体育科学, 2001(4): 36.
- [8] 冯忠泽. 中国农产品质量安全市场准入机制研究[D]. 中国农业科学院研究生院学位论文, 2007: 114
- [9] 郭树理. 体育纠纷的多元化救济机制探讨[M]. 法律出版社, 2004: 397-476.
- [10] 刘贵传, 倪刚. 我国职业足球俱乐部中风险投资的退出方式研究[J]. 山西师大体育学院学报, 2008, 23(3): 53-55

(责任编辑: 陈建萍)

(上接第67页)

参考文献：

- [1] 陈波. 对我国部分优秀男子标枪运动员投掷步最后两步及最后用力技术的运动学分析[D]. 苏州大学硕士论文集: 2005. 3
- [2] 李建臣. 田径技术教法实用教程[M]. 北京: 人民体育出版社 1995. 4
- [3] 刘大庆. 对我国男子标枪运动员“交叉步”和最后用力技术的某些运动学特征的初探[J]. 体育科学, 1991, 3
- [4] 郑贵海. 试谈投掷标枪交叉步技术地发展趋势[J]. 新疆体育科技, 1987, 7

(责任编辑: 何聪)