

黄潇潇与世界优秀女子运动员 400 m 栏的技术参数对比分析

戴勇

(山东师范大学 体育学院, 山东 济南 250014)

摘要: 通过对黄潇潇与世界优秀女子运动员 400 m 栏的技术数据进行比较分析, 发现黄潇潇在自身速度储备不足的情况下, 第 1、2 分段速度偏快, 造成第 3、4 分段速度下降率过大, 全程速度节奏不合理等方面不足, 为此提出黄潇潇应加强速度训练, 提高最大速度能力, 增加速度储备和保持速度能力等建议。

关键词: 400 m 栏; 栏间平均速度; 栏间周期时间; 世界优秀女子运动员; 黄潇潇
中图分类号: G822.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-7116(2008)04-0088-04

Comparative analysis of 400 m hurdles technical parameters of HUANG Xiao-xiao and excellent female athletes in the world

DAI Yong

(School of Physical Education, Shandong Normal University, Jinan 250014, China)

Abstract: By comparing and analyzing 400m hurdles technical parameters of HUANG Xiao-xiao and excellent female athletes in the world, the author discovered that HUANG Xiao-xia has the following shortages: under the circumstance that she did not have sufficient energy reserve for maintaining a good speed, she was running too fast in the first and second sections, which results in her slowing down too much in the third and fourth sections; her overall running rhythm was irrational. Therefore, the author put forward corresponding suggestions for improvement, so as to provide a reference for her to prepare for the Beijing Olympic Games.

Key words: 400 m hurdles; average hurdle to hurdle speed; hurdle to hurdle running time; excellent female athletes in the world; HUANG Xiao-xiao

我国女子 400 m 栏运动员黄潇潇在第 10~11 届世界田径锦标赛上, 两次获得第 5 名, 成为我国女子短跨项目唯一进入世界田径大赛前 8 名的运动员。到 2008 年北京奥运会时, 25 岁的黄潇潇正处于短跨运动竞技年龄的黄金阶段, 经过雅典奥运会和两届世锦赛以及一系列国际比赛的锤炼, 且有主场优势, 她将是更有希望冲击女子短跨项目奖牌的人选。纵观近几届奥运会和世锦赛女子 400 m 栏的发展水平, 我们认为黄潇潇要冲击前 3 名至少需要具备 53.50 s 以内(排除自然环境的影响下)的水平。目前, 黄潇潇的最好成绩是在刚刚结束的第 11 届世界田径锦标赛女子 400 m 栏的复赛中创造的 54.00 s。为此, 我们收集了 10 位

世界优秀女子 400 m 栏运动员的比赛数据^[1-3]与黄潇潇进行比较分析, 以期促进我国女子 400 m 栏水平的提高, 在北京奥运会上有更大突破。

1 400 m 栏全程跑技术的阶段划分

根据人体运动的能量供应特点和系统论的有关原理, 将完成 400 m 栏的速度和时间过程进行分段研究, 有利于我们更清楚地理解 400 m 栏的速度变化特征, 也便于我们把黄潇潇和世界优秀女子 400 m 栏运动员的比赛数据进行对比分析。

起跑至第 1 栏为第 1 分段, 是 400 m 栏全程速度节奏的加速阶段, 运动员在这一分段的加速中合理控

制节奏、顺利跨越第1栏,将对全程速度节奏有着直接的影响。为了便于分析,我们把对400 m栏起着决定性作用的10个栏间跑的距离划分为等距的3个分段,每一段由3个栏间周期组成,即1~4栏为第2分段,是高速跑阶段,全程最高速度以及最短栏间周期时间都出现在这一阶段;4~7栏为第3分段,是相对保持速度阶段,运动员的速度节奏开始有所下降,但仍然保持较快的速度节奏;7~10栏为第4分段,是速度下降比较多的阶段,平均速度下降达10%以上;第5分段是下第10栏至终点冲刺阶段,是体现运动员专

项耐力和冲刺能力的阶段。

2 栏间各分段速度和时间

400 m栏第1~10栏的距离为315 m,共9个35 m的栏间,占全程距离的78.75%。400 m栏运动员专项技术与节奏以及成绩的优劣也主要体现在这一跑段。世界优秀女子平均成绩53.19 s,9个栏间的总时间在40.20~41.15 s,平均为40.80 s,黄潇潇为42.30 s,相差1.50 s,黄潇潇与世界优秀运动员的差距见表1。

表1 黄潇潇与世界优秀女子运动员400 m栏时间参数

运动员	成绩	栏间总时间	前后200 m时间差	第1分段时间	第2分段时间	第3分段时间	第4分段时间	第5分段时间
F.哈尔基亚	52.82	40.50	2.65	6.40	12.40	13.30	14.80	5.92
佩琼金娜	52.90	40.20	2.83	6.30	12.50	13.10	14.60	6.40
斯蒂娜娃	52.94	40.54	2.38	6.65	12.40	13.44	14.70	5.75
弗林托夫	53.17	41.15	1.85	6.53	12.77	13.63	14.75	5.49
德穆斯	53.27	40.70	3.13	6.20	12.60	13.40	14.70	6.37
格拉弗	53.32	40.80	2.46	6.30	12.90	13.30	14.60	6.22
斯捷潘诺娃	53.32	41.09	1.74	6.64	12.74	13.68	14.67	5.59
比道尼	53.34	41.10	2.00	6.30	13.00	13.60	14.50	5.94
L.蒂尔里亚	53.38	41.00	3.08	6.20	12.60	13.40	15.00	6.18
T.特尔丘克	53.44	41.00	2.85	6.30	12.40	13.40	15.20	6.14
平均值	53.19	40.80	2.50	6.38	12.63	13.43	14.57	6.00
标准差	0.222	0.328	0.509	0.168	0.230	0.175	0.207	0.316
黄潇潇	54.57	42.30	3.34	6.30	12.90	14.30	15.10	5.97
差值	1.38	1.50	0.84	-0.08	0.27	0.87	0.35	-0.03

2.1 第3、4分段速度下降率

女子400 m栏所有选手的最大栏间平均速度都出现在第2分段,这一分段的平均速度是全程5个分段

中最快的。与第2分段的速度相比世界优秀女子运动员第3、4分段速度的下降率分别为5.92%和14.38%,黄潇潇下降率达9.53%和14.57%(见表2)。

表2 黄潇潇与世界优秀女子400 m栏运动员速度参数

运动员	成绩/s	9个栏间平均速度/ ($m \cdot s^{-1}$)	栏间最大平均速度/ ($m \cdot s^{-1}$)	用90%以上速度跑过的 栏间数/个	第2分段1~4 栏平均速度/ ($m \cdot s^{-1}$)	第3分段与第 2分段相比速 度下降率/%	第4分段与第 2分段相比速 度下降率/%
F.哈尔基亚	52.82	7.78	8.54	6	8.47	6.77	16.22
佩琼金娜	52.90	7.84	8.75	5	8.40	4.58	14.38
斯蒂娜娃	52.94	7.79	8.75	6	8.47	7.74	15.65
弗林托夫	53.17	7.66	8.41	5	8.22	6.31	13.42
德穆斯	53.27	7.74	8.33	7	8.33	5.97	14.29
格拉弗	53.32	7.72	8.33	6	8.14	3.01	11.64
斯捷潘诺娃	53.32	7.67	8.27	6	8.24	6.87	13.22
比道尼	53.34	7.66	8.14	7	8.08	4.41	10.35
L.蒂尔里亚	53.38	7.68	8.54	6	8.33	5.97	16.00
T.特尔丘克	53.44	7.76	8.54	5	8.47	7.46	18.42
平均值	53.19	7.73	8.46	5.9	8.32	5.92	14.38
标准差	0.222	0.063	0.201	0.675	0.230	1.601	2.401
黄潇潇	54.57	7.45	8.33	4	8.14	9.79	14.57
差值	1.38	0.28	0.13	1.9	0.18	3.87	0.19

黄潇潇与格拉弗第1、2分段速度相同,第3和第4分段黄潇潇却比格拉弗的速度下降率多6.52%(时间增加多达1.0 s)和2.93%(时间增加0.5 s)。虽然,在第5分段的冲刺中黄潇潇比格拉弗少花了0.25 s的时间,但毕竟在第3、4分段由于速度下降过大,损失了多达1.50 s的时间,最终与格拉弗成绩相差1.25 s(见表1、2)。黄潇潇与比道尼的对比情况也类似(见表1)。

通过对黄潇潇与世界优秀女子运动员400 m栏技术参数的比较,可以清楚地发现,其最大的差距在于第3分段的速度和时间方面,其次是第4分段的速度和时间方面。我们可以假设,如果黄潇潇在保持第2分段时间(12.90 s)不变的情况下,以世界优秀运动员第3、4分段速度下降率平均值(5.92%和14.38%)完成第3、4分段(时间达到13.66 s和14.76 s),栏间总时间将为41.32 s,400 m栏的成绩将达到53.59 s。当然,不能机械地用数字简单推算,但是可以清晰地反映黄潇潇专项能力方面的差距所在和今后努力的方向。速度下降率大,一方面说明黄潇潇保持速度的能力差,另一方面说明,在自身速度储备不足的情况下,第1、2分段速度过快,导致第3、4分段速度减慢和时间增加。

2.2 黄潇潇第3分段速度下降过多的原因

在体现保持速度能力的第3分段,世界优秀运动员第3分段的时间和速度下降率的平均值的标准差较小(见表1、2),说明世界优秀运动员保持速度的能力都很强,而黄潇潇与之相比差距是非常大的。

黄潇潇第3分段的3个栏间周期时间相差0.4 s,而世界优秀运动员相差都在0.2 s以内,说明黄潇潇第3分段速度下降过快,速度的稳定性差。我们还发现黄潇潇第6~7栏的速度比第5~6栏的速度骤然下降6%,时间增加达0.3 s。而世界优秀运动员能够保持速度或略微下降,速度下降最多的为2.57%(时间增加0.12 s)。黄潇潇出现速度快速下降的拐点过早,有以下2个方面的原因:1)速度分配不合理,第1、2分段速度过快使体力透支,造成速度下降;2)前6个栏的栏间节奏由15步过渡到16步时,未能够及时调整好变换的节奏,就是说栏间步频(5~6栏和6~7栏均为3.40步/s)仍然基本维持不变而引起的。说明其由15步节奏转换为16步节奏时存在严重的技术节奏问题,也是造成第3分段速度下降率大的主要原因之一,是需要引起足够重视的技术因素。

2.3 栏间平均速度和栏间最大平均速度的比较

黄潇潇9个栏间的平均速度(7.45 m/s)和栏间最大平均速度(8.33 m/s)均低于世界优秀运动员的平均值(7.73 m/s和8.46 m/s),说明黄潇潇的速度储备和速度耐力储备不足。速度储备是以绝对速度为基础,绝

对速度越好,速度储备量就越大;速度耐力储备即保持速度的能力,以无氧代谢能力为基础,这种代谢能力越强,保持速度的能力就越好。

如果用最大栏间平均速度的90%以上速度跑过的栏间数来表示保持速度的能力^[4],世界优秀运动员分别用90%以上速度跑过5~7个栏间的距离(见表2),平均为5.9个栏间的距离,比黄潇潇用最大栏间平均速度的90%以上速度跑过4个栏间的距离多1.9个,相当于约66.5 m的距离,说明了黄潇潇保持速度的能力与世界优秀运动员的差距还是相当大的。

2.4 女子400 m栏世界优秀运动员的不同技术风格

由表1、2可见,世界优秀运动员之间,第2、4分段的时间和速度相差比较大。这是由于,一部分以F.哈尔基亚为代表的速度突出的运动员,依靠强大的速度能力获得第2、3分段的时间,虽然,第4分段的速度下降比较大,却是在高水平的速度基础之上的降低,从而赢得成绩;另一部分以斯捷潘诺娃、比道尼为代表的运动员,虽然不具有突出的速度能力,但凭借合理的速度分配和良好的节奏与优异的速度耐力,以适宜的速度完成第2分段(该分段的平均速度和最大栏间周期速度甚至低于黄潇潇),并且第3、4分段速度下降较少,优化了各分段的时间,而获得整体效益(表1、2)。世界优秀运动员依据自身的特点表现出的两种不同技术风格,为我们提供了启示与借鉴。

根据资料,比道尼的400 m跑成绩为51.67 s^[1],黄潇潇为51.93 s,两人的速度能力的差别并不大(仅0.26 s)。但是,比道尼在最大栏间速度和第2分段的速度都低于黄潇潇的情况下(见表2),凭借合理的速度节奏分配与优异的速度耐力,以非常低的速度下降率而赢得栏间总时间(见表1、2)。有资料证实^[5],人体ATP和CP的供能在两种不同的速度下所通过的距离不同,全力跑能量的最大输出功率值大约在85~90 m,而用相对次绝对速度跑,能量输出的最大功率值大约在90~95 m处,而后的糖酵解供能也具有这种特性。两种速度下能量的消耗不同,速度快、强度大,能量消耗的功率大;相对速度慢、强度小,则能量消耗功率小。两种等量的供能而不同的功率消耗,使人体所通过的绝对距离不同。这种以更靠近平均速度曲线的全程速度分配方式,更有利于减少速度的下降。黄潇潇短期内最大速度水平难以有大幅度提高的情况下,培养“速度分配合理,全程跑速度较均匀,速度耐力水平高,后程相对减速幅度小”的技术风格更为适合。

3 部分时间特征的对比

3.1 第1分段与第5分段时间的对比

黄潇潇第1分段用时6.30 s比世界优秀运动员的平均值6.38 s少0.08 s,黄潇潇与世界优秀运动员在栏间平均速度和最大速度方面有一定差距的情况下,这一分段却快于世界优秀运动员,就显得有些过快之嫌。由于起跑至第1栏采用固定的23步(也有运动员22步)完成,所以这种过快加速主要是步频的加快而引起的,不能很好地控制节奏,以较大的步频起跑加速过第一栏,必然会过早引起神经系统的疲劳^[6],过度消耗体内ATP和CP供能,提早动用糖酵解供能,不利于速度的保持,从而导致后程速度节奏的明显降低。第1分段的过度加速是影响全程速度节奏的主要不利因素之一。

第5分段时间黄潇潇用时5.97 s比世界优秀运动员的平均时间(6.00 s)略短,比其中5位运动员要快0.17~0.43 s。黄潇潇的冲刺能力具有一定优势,这也是其在多次比赛中后来居上的原因。

3.2 前、后200 m时间差的分析

黄潇潇前、后200 m时间差为3.34 s,比世界优秀运动员的平均值2.50 s多0.84 s,与比道尼相比多了1.34 s,说明黄潇潇前半程跑得太快,造成后半程过多减速,使各分段速度偏离全程平均速度较大,反而得不偿失。随着400 m栏成绩的不不断提高,对速度的要求也越来越高,全程各分段合理的速度分配对提高400 m栏成绩至关重要。

4 结论与建议

1)黄潇潇在栏间的平均速度和栏间最大速度方面与世界优秀女子400 m栏运动员存在差距;在自身速度储备不足的情况下第1、2分段速度偏快,过多的透支体内的能量,致使第3、4分段速度下降率过大(尤其是体现在第3分段保持速度的能力差),造成全程速

度节奏不合理;栏间节奏由15步转为16步时存在严重技术问题,是需要引起足够重视的技术因素;黄潇潇在最后冲刺阶段具有一定优势,应注意保持与加强。

2)基于以上分析,以及奥运会田径比赛的赛制,女子400 m栏比赛需要顺利通过3个赛次以后进入决赛,对运动员连续比赛的能力要求非常高,只有在决赛中表现出自己的最好水平,才能取得理想的成绩。我们建议黄潇潇应加强速度训练,提高最大速度能力,增加速度储备和保持速度的能力,强化16步栏间节奏的技术和能力的训练,尤其是提高在疲劳状态下运用16步栏间节奏时维持较高步频的能力;改善全程各分段速度分配与节奏,优化各分段时间,形成全程速度相对平稳的技术风格;提高与加强跑的能力,是保持速度的能力与专项耐力的基础,又是连续比赛能力的保证。

参考文献:

- [1] 邬爱迪.第8届世锦赛女子400米栏决赛简析[J].田径,2003(1):21-22.
- [2] 邬爱迪.第10届世界田径锦标赛女子400 m栏技术点评[J].中国体育教练员,2006(1):47.
- [3] 文超.田径运动高级教程[M].北京:人民体育出版社,2003:413.
- [4] 戴勇.世界优秀跨栏运动员全程速度变化分析[J].北京体育大学学报,2000,23(3):418-419.
- [5] 冯炜权.运动生物化学原理[M].北京:北京体育大学出版社,1995:33-70.
- [6] 朱耀康.从雅典奥运会女子400 m栏比赛看我国运动员的差距[J].体育与科学,2005,26(3):76-77.

[编辑:周威]