

对短跑运动员速度成因的分析与应用的探究^{*}

施向荣¹, 吴有凯², 曾秀端³

(1. 福建省体育工作大队, 福建 福州 350002 2. 厦门市城市职业学院体育教研室, 福建 厦门 361008

3. 厦门大学体育教学部, 福建 厦门 361005)

摘要: 通过文献资料法、比较分析法, 对影响短跑运动员成绩的要素及成因进行了论证与分析比较, 结果表明, 步长与步频对最高速度水平的发挥和各项跑成绩产生的影响很大, 训练中在考虑外部要素时必须考虑内部因素发展的可能; 在发展内在要素时, 外在要素则应达到相应指标, 并提出了应用中的实例和建议, 从而为短跑教学与训练提供参考。

关键词: 短跑; 速度; 步长; 步频; 技术构成; 应用; 建议

中图分类号: G 822.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-2911(2006)04-0370-04

步长与步频是影响跑速的两个决定因素。由于步长与步频二者对跑速既共同促进, 又相互制约的特殊关系, 使得二者的变化对短跑的速度具有更复杂、更特殊的影响。不同层次、不同水平的运动员在步长与步频上会表现不同的运动学特征, 但对某一层、某一水平的运动员而言, 步长和步频二者则必然会存在着一种最能充分反映出该水平运动员的速度能力的最合理、最佳的组合。这种最佳的组合形式会在这一群体的优秀者身上集中地表现出来。这些优秀者所表现出的在步长与步频上的运动学特征, 可作为该水平运动员的训练模式。对任何训练个体来说, 步长或步频任何一方的非均衡(畸形)发展, 是不可能获得跑速的最大限度的提高的。在可塑性极强, 体能、技术等影响跑速的各方面因素还远未提高到“极限”程度的业余短跑训练领域, 会更易于通过提高和优化受训者的步长与步频的比例关系而明显地提高其跑速。因而在阶段训练中, 尤其是在赛前集训的关键阶段, 能否正确判定运动员当前速度能力中步长还是步频的弱点, 就成了教练员能否确切把握当前阶段的训练重点和采取有针对性的训练的关键。本文结合运动训练的实例, 通过对两个直接要素分析, 恰当地运用步长、步频及成因对不同的个体进行科学、合理的比较, 以期对运动员的速度状况作出客观、准确的判断提供依据。

1 分析与比较

本文采用文献资料法和比较分析法, 以国内外各级别水平短跑研究对象进行分析比较。

1.1 对短跑运动员技术成因的分析

(1) 对技术外部状态的分析。短跑速度是由运动员的步频和步幅决定的, 影响步频的因素主要是每步时间和步时。步时的长短受到支撑时间和腾空时间的制约, 因此, 加快步频必须要缩短支撑时间, 同时要缩短腾空时间。影响步幅的因素很多, 它受到后蹬状态(包括后蹬的速度、力量、角度)、腾空的状态(包括重心腾起的初速度、腾起角、腾起的高度和空气阻力等)和摆动腿着地的影响。这些是构成跑速的技术外部状态的要素。步频步幅缺一不可, 二者是对立统一的, 是完整的统一体。在实践中如果加大步长, 其步频就会减慢; 相反, 加快了步频其步长就会减少。而跑进速度的提高, 必须要求步长大、步频高, 并能保持较长的时间, 二者对最大速度水平的发挥和短跑成绩产生的影响很大。

(2) 技术内在成因的构成。在目前的短跑训练中, 人们更多关注的是技术外在因素的改变, 缺少对人体内部成因的考虑, 或考虑不够, 针对性不强。因为每个运动员在其步长和步频的匹配上都有自己的

* 收稿日期: 2006-09-10

作者简介: 施向荣(1961-), 男, 中级教练员, 福建福鼎人, 现从事运动训练与体育教学。

特点,存在较大的个体差异,也和运动员本身先天和后天的各种因素密切.在训练中不能避开相关因素,有身高、下肢长、力量、柔韧素质和遗传.这些技术内在成因构成跑速的相关因素,与外部状态要素二者是相对的,又是密切相关的,考虑外部因素时,必须考虑内部因素发展的可能,在发展内在因素时,外在因素则应达到相应的指标,否则步长、步频将无从提起.从目前已有的数据看,步频受遗传控制较大,后天训练提高幅度较小,也就是说提高这一神经冲动的速度是相当困难的,尽管通过系统的训练可以改善这一潜在能力,因此,提高运动员步幅更多地成为短跑训练的首选.

2.2 步长、步频状况对运动员的速度影响的比较

表 1 是一组我国健将和一级短跑运动员与一组国外优秀短跑运动员在步长与步频两方面的比较数

表 1 中外男子短跑运动员 100m 跑步长、步频比较表

组别	平均身高 /cm	平均成绩 /s	平均速度 /m/s	平均步长 /m	平均步频 /步/s
中国 N= 16	173.27	10.824	9.239	2.034	4.548
国外 N= 16	178.44	10.299	9.710	2.147	4.520
差值	- 5.17			- 0.113	+ 0.028

据.从表 1 可知,我国短跑运动员的平均步长比国外优秀选手短 0.113m,但平均步频却比国外选手高 0.028 步/s.我国选手若要跑出国外选手 9.710m/s 的平均速度,则必须跑出 4.774 步/s 的平均速度.而现在他们的步频才达 4.548 步/s.可见,在身高条件不同的情况下,凭表 1 的简单比较就做出我国运动员在步频能力上已达到了“不错”的诊断是不够全面的.

2.3 采用步长指数和步频指数对运动员的速度状况进行比较

为了进一步客观的反映步长、步频与速度的内在联系,研究者们采用了兼顾到了身高因素的步长指数(又称步长身高指数)和步频指数

表 2 中外男子短跑运动员 100m 跑步长指数、步频指数比较表

组别	平均身高 /cm	平均成绩 /s	平均速度 /m/s	步长 /身高	步频 × 身高
中国 N= 16	173.27	10.824	9.239	1.174	7.876
国外 N= 16	178.44	10.299	9.710	1.204	8.059
差值	- 5.17			- 0.030	- 0.183

(又称步频身高指数 = 步频 × 身高)两个指标.从跑速 = 步长指数 × 步频指数也可看出,步长指数和步频指数同样反映了跑速的运动学特征.由于这两个指数考虑到了对步长和步频有密切影响的身高因素,使得比较的客观程度有较大的提高.

表 2 是采用步长指数和步频指数对表 1 的相同运动员进行比较的结果.表 2 表明,我国选手无论在步长能力还是步频能力两个方面均与国外优秀选手有着一定的差距(差值分别为 - 0.030 和 - 0.183),步频的差值大于步长的差值.但还应注意由于步长指数和步频指数的基值不同,因而也不能仅凭差值绝对值的大小而做出我国运动员与国外优秀运动员相比步频方面差距更大的相反结论.

2.4 步长指数和步频指数的差值率的比较

将不同水平的运动员在步长指数(或步频指数)上的差值与比较对象的基值相比求出差距的百分率,其差距的程度就具有了更为客观的可比性.表 3 是对上述国内外运动员的有关数据进一步求出差距百分率后的比较结果.表 3 表明,我国短跑选手与国外优秀选手相比在步长方面差距最大(相差率

表 3 中外男子短跑运动员 100m 跑步长指数、步频指数的差值率比较表

组别	平均身高 /cm	平均成绩 /s	平均速度 /m/s	平均步长 /m	平均步频	步长 /身高	步频 × 身高
中国 N= 16	173.27	10.824	9.239	2.034	4.548	1.174	7.876
国外 N= 16	178.44	10.299	9.710	2.147	4.520	1.204	8.059
差值	- 5.17			- 0.113	+ 0.028	- 0.030	- 0.183
差值率 %						2.49	2.27

为 2.49%),步频次之 (相差率为 2.27%).该分析结果符合运动员的实际情况,即步长能力差距较大,步频能力虽亦有差距,但程度相对较小.因而要进一步提高上述我国运动员的跑速,应优先发展步长,其次才是步频.

3 短跑运动训练中的运用实例

通过以上分析比较,在短跑运动训练实践中,教练就可方便地对所带队员进行实际测定,对测定结果适当计算后,便可将其有关数据与高水平的国内、外优秀选手的“样板”数据进行比较,其结果即可为调控当前阶段速度训练的重点提供客观的依据.

测定方法通常是测定待分析运动员的身高、在训练中 100m 跑的时间 (记录到 1/100s) 及跑完 100m 全程的步数共 3 项数据.测定如在塑胶跑道上进行.则应有专人准确记录其跑完全程的步数.

以甲、乙两名男队员为例,经测定,队员甲身高为 1.76m, 100m 跑成绩 11.20s, 全程步数 49.5 步; 队员乙身高 1.70m, 成绩 11.40s, 全程 51 步.

表 4 是队员甲、乙与表 3 中健将和一级水平的国内运动员的比较结果.有关计算结果表明,队员甲与国内健将和一级选手相比,其步长方面的差距程度较大,差

表 4 人员甲、乙与国内健将和一级运动员 100 米跑比较数据

	身高 /m	成绩 /s	平均速度 /m/s	步长 /m	步频	步长 /身高	步频 × 身高
队员甲	1.76	11.20	8.929	2.020	4.420	1.148	7.779
队员乙	1.70	11.40	8.772	1.961	4.474	1.154	7.606
比较队员	1.73	10.82	9.239	2.034	4.548	1.174	7.876
甲差值						-0.026	-0.097
乙差值						-0.020	-0.270
甲差值率 %						2.21	1.23
乙差值率 %						1.70	3.43

值率为 2.21%; 步频方面差距的程度较小,差值率为 1.23%. 要提高队员甲的速度水平, 优先提高其步长能力, 同时发展步频能力. 队员乙则相反, 步长与步频的差值率分别为 1.70% 和 3.43%, 优先发展步频, 则应是队员乙现阶段速度训练的方向. 在阶段训练结束后, 或在队员的成绩取得提高后, 应测定其新的数据, 据新的情况确立新的目标、新的训练侧重点.

4 几点建议

(1) 不同训练水平的运动员, 100m 跑成绩与步频步幅相关程度不同. 据有关资料表明, 一般从初级运动员提高到中级运动员水平, 100m 跑成绩与步频因素相关程度约为 44.3%, 与步幅因素相关程度为 55.7%. 如果从中级水平发展到高级水平, 其成绩与步频因素相关程度增大到 76%, 与步幅因素相关程度下降到 24% 左右; 但若从较高水平继续发展向世界大赛前八名靠拢的话, 据研究成果显示步频的提高率仅为 3.9% 左右, 而步长则成为展示成绩的重要可能. 所以在运用中要注意随着运动员训练水平的提高, 比较的对象的成绩水平也应不断提高. 根据实际情况选择国内、国外更高水平的运动员作为比较对象, 才能使比较具有导向性的实际意义. 但也应注意与比较对象成绩的差距不宜过分悬殊而使比较成了不切实际的攀比.

(2) 不同身材条件的运动员, 潜在着发展步频与步幅的不同趋势, 由于构成跑速的步长与步频相互间特殊的制约关系. 因此, 在技术训练和身体素质训练时, 优先发展二者之中的任何一方, 均应注意不能以损失另一方为代价. 除了发展各自有利的因素之外, 还应着重改善其发展的不利因素, 使步频与步幅都能得到相应提高.

(3) 每一短跑运动员的步频与步幅都与自己的身高存在着一定的比例关系, 根据对国内外短跑运动员的技术资料统计, 认为短跑运动员的步频与步幅状态控制在最佳的指数范围内是取得更优成绩的关键条件.

(4) 在实际应用时, 当所要比较的运动员的身高条件与比较的优秀运动员的身高条件近似时, 也可

直接用步长、步频指标进行比较,而不必进一步计算其指数.比较的结果是一致的.如采用与步长、步频更密切的腿长指标代替身高指标,会取得更为客观的比较结果,但腿长的测量方法要统一、准确和简便,并要与用同样方法测定的数据才能相互比较.

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部,国家体育总局. 学生体质健康标准(试行方案)[ER]. <http://www.gliet.edu.cn/tiyubu/guarli.asp>, 2006-07-05.
- [2] 田麦久,武福前. 运动训练科学化探索[M]. 北京:人民体育出版社,1988
- [3] 冯连世,冯美云,冯炜权. 优秀运动员身体机能评定方法[M]. 北京:人民体育出版社,2003,2
- [4] 冯连世,李开刚. 运动员机能评定常用生理生化指标测试方法及应用[M]. 北京:人民体育出版社,2002,8
- [5] 钱铁群. 中外优秀男子百米运动员比较[J]. 田径,1999(5):18
- [6] 吕永安. 对青少年短跑运动员选材的研究[J]. 宁德师专学报(自然科学版),2005(4):372-374

Study on decisive factors of a dasher's speed

SHI Xiang-rong¹, WU You-ka², ZENG Xiu-duan³

(1. Fujian Sports Section, Fuzhou Fujian 350002, China)

2. Department of Physical Education, Xiamen Vocational College, Xiamen Fujian 361008, China

3. Department of Physical Education, Xiamen University, Xiamen Fujian 361005, China)

Abstract This paper examines the data contributing to the achievement of dashers, and suggests that the pace and rate of stride are essential for dasher to perform with the best effect in any competitions. Therefore, in the athletes' training, dashers' qualities, both physical and psychological as well as external factors should all be taken into consideration. Training targets should be met while promoting their physical and psychological qualities. The paper lists some cases to provide constructive suggestions for future training in this field.

Key words dash; speed; pace; rate of stride; technical formation; application; suggestion