

# 浅析影响高脚竞速短距离项目成绩的因素

徐东富,张濒化

(文山学院 体育系,云南 文山 663000)

**【摘要】**高脚竞速,自第七届全国少数民族传统体育运动会列为竞赛项目以来,以观赏性和竞技性强,受到了社会各界的广泛关注。如何提高高脚竞速成绩,是取得理想比赛结果的基础。本文结合笔者的教学经验,简要介绍了影响高脚竞速运动成绩的因素:运动学、动力学、生物学等;并提出提高成绩的建议。

**【关键词】**高脚竞速;成绩;因素

**【中图分类号】**G852.9 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2011)02-0144-03

高脚竞速是一项比速度、拼耐力的激烈运动,经常参加这项活动,能增强中枢神经系统的功能,提高人体基本活动的的能力,特别是对改善维持身体平衡的前庭器官的稳定性和提高速度、力量、耐力、协调等身体素质起着积极的作用,同时还能培养人们勇敢、顽强的意志品质和坚忍不拔的斗志,有助于身心全面发展,是一项具有很高锻炼价值和艺术价值的传统体育活动。

## 1 影响高脚竞速成绩的因素

在高脚竞速运动中,影响跑速的主要因素包括影响跑速的运动学因素、影响跑速的动力学因素和影响跑速的生物学因素。

### 1.1 影响高脚竞速跑速的运动学因素

影响人体高脚竞速跑动速度的运动学因素主要是跑动过程中的步长与步频两大因素。在跑动过程中,步长与步频的变化决定了跑速的快慢,跑速等于步长与步频的乘机。即:跑速 = 步长 × 步频

#### 1.1.1 步长

高脚竞速步长是指跑动时每步距离的长度,即两条高脚马着地点之间沿跑动方向上的水平距离。由后蹬距离、腾空距离和着地距离三部分组成。决定高脚马步长的因素有以下几个方面(表1):

表1 影响高脚马步长的因素

影响步长的因素	
后蹬距离	(1)身高 (2)高脚马踏蹬距地面高度 (3)后蹬技术
腾空距离	(1)离地速度 (2)后蹬角度
	①后等动作速度 ②蹬动作幅度 ①反作用力的方向 ②力的作用点
着地距离	(1)身高 (2)高脚马踏蹬距地面高度 (3)着地动作技术

步长是高脚竞速跑步时身体在空间方面的位移的动力学特征,其合理动作技术的特点应是着地距离较短,缓冲动作幅度较大,后蹬动作有效幅度大而且快速有力。着地距离较短能使着地角增大,有利于减少前支撑动作时期阻力,使身体重心快速移过支撑尽快地转入后蹬动作<sup>[4]</sup>。缓冲动作幅度较大有利于形成较大的后蹬动作幅度,较少支撑腿的后等角度,从而提高后蹬动作的效率,使身体重心运动获得更快的水平分速度。

高脚竞速的步长是决定跑速的主要因素,不同的人由于体型、身体素质、体能、高脚马踏蹬距地面高度适应度和训练水平所存在的差异,因而每个人的步长是不可能相等的。适合运动员自身的步长应根据运动员个体的具体情况,并在运动实践中不断调整与完善来确定。

#### 1.1.2 步频

决定高脚竞速步频的因素包括大脑中枢对肌肉运动的调控,动作技术的训练水平及肌肉力量发展的均衡性和肌肉收缩的协调一致性,以及运动训练的水平大脑神经中枢对肌肉运动的调节与控制表现在动作时神经系统兴奋与抑制过程的快慢,即动作反应时中枢神经对动作技术调控的阶段性特征(指人体中枢神经兴奋与抑制状态处于泛华、分化和动作自动化阶段的性质特征)与兴奋程度,肌肉收缩的协调机制等机能的强弱等。

动作技能的训练水平对步频的影响主要体现在动作技术的实用性和经济性两个具体的方面。实用性的动作技术动作效率高、目的性强、效果好。经济性的动作技术在保证取得动作实用性的基础上,表现出省力、轻松,使动作的能量损耗处于较小的耗能水平状态。

#### 1.1.3 高脚竞速步长与步频的关系

高脚竞速步长与步频的关系属于非线性关系,

步长与步频的关系在加速跑范围内是相辅相成的正比关系,而在一定极限跑速范围内则是相互制约的反比关系。当高脚跑动由静止到较快跑的加速状态范围内,随人体跑动速度的增加,步长以步频都呈现正比关系,即同时增长与加快。当高脚跑动速度接近极限速度或到达极限速度时,步长与步频则呈现反比关系,即当步长增大时步频减慢,或当步频加快时则步长减少,这一规律在高脚跑速到达其极限速度时尤其明显。

## 1.2 影响跑速的动力学因素

影响高脚跑速的动力学因素主要是跑步中的动力和阻力。高脚竞速跑步技术中支撑阶段的后蹬时期,由后蹬动作所形成的动力性支撑反作用力和跑步运动的惯性是构成高脚竞速的主要动力;高脚竞速所受的阻力,主要来自于运动中所受的摩擦力、空气阻力、高脚竞速技术中支撑阶段的前支撑时期所形成的支撑反作用力。

根据牛顿力学的第二定律,加速度定律( $F = ma$ )和第三定律,作用力与反作用力定律以及动量定律得出 $F \Delta t = m(v_1 - v_0)$ ,即在高脚跑动中获得加速度和提高跑的绝对速度就必须使作用于人体重心的动力性冲量 $F \Delta t$ 尽可能的大,并通过形成合理动作形式尽可能减小阻碍高脚跑进的阻力。

### 1.2.1 高脚竞速动力

在高脚竞速跑步的过程中,其主要动力来自于人体跑动过程中后蹬动作时期所形成的支撑反作用力,其支撑反作用力的大小取决于后蹬动作时支撑腿的蹬伸动作及身体相应环节的摆动动作对地面合压力的大小。由支撑反作用力的大小与作用时间的乘积构成对跑动中人体重心动力性冲量是推动高脚向前跑动的主要动力,作用于人体重心动力性冲量的方向是决定人体跑动方向的决定因素。

### 1.2.2 高脚竞速阻力

高脚竞速在跑动中阻力主要来自空气对人体运动的阻力和跑动中支撑阶段前支撑时期所形成的支撑反作用力,由于前支撑时期人体重心在着地支撑点后方,因而该时期所形成的支撑反作用力的方向与人体运动方向相反,故其综合效应为阻力形式,通常称为阻力性支撑反作用力。

人体在跑步中应该通过合理的技术形式,在后蹬时期注意加快机体后蹬伸摆动的动作速度和幅度,形成最大的动力性支撑反作用力,以获得最快的蹬地速度和适宜的后等角度。在跑步中应尽可能保持动作的连续性,尽量减小运动的阻力,以使人体的跑步动作获得最快的速度。

## 1.3 影响高脚竞速跑速的生物学因素

影响高脚竞速跑速的生物学因素主要体现在人体的形态结构特点、肌肉力量、中枢神经对跑步动作的控制与调节机能、机体运动的能量供给情况和机体完成动作技术的能力等方面。

### 1.3.1 人体的形态结构特点

人体的形态结构特点是影响跑速的主要生物学因素之一,在高脚马踏蹬距地面高度一定的情况下身高、腿长是决定步长的主要因素,优秀的高脚竞速运动员在体形方面具有适合于短跑跑步运动专项的形态特征。高脚竞速运动员的形态外观一般是中等或中等以上身材,肌肉发达且成束形,皮下脂肪较少;下肢较长,大腿比小腿稍短;踝围细,跟腱长且扁平;脚趾齐且较短。

### 1.3.2 肌肉力量

肌肉力量对高脚竞速动作速度的影响占据着主要的作用,在其他因素相同的条件下,肌肉力量的大小决定跑速的关键的因素。机体运动的力学条件符合于牛顿力学的基本定律,肌肉力量的大小与机体动作所获的加速度成正比,与机体质量(包括运动时的阻力和机体内耗等)成反比。在人体运动过程中,无论是整体的位移运动速度还是局部肢体的运动速度,要想获得尽可能大的加速度都必须使作用于相应环节力量处于最佳的用力状态。

### 1.3.3 机体运动的能量供给情况

能量供给的高低,也是影成绩的因素。高脚竞速短距离项目,需要在十多秒甚至几秒钟之内完成比赛,所机体所使用的供能方式由三磷酸腺苷(ATP)磷酸肌酸(CP)系统。高脚竞速短项目在肌肉运动开始时,所有的能量都是由ATP、CP分解供给,这时糖的有氧氧化尚未参加。这供能系统的主要特征是功率大即单位时间内所提供的能量最大,但维持高水平供能的时间短所以成功的提高速度素质的训练,必须表现为即能提高CP系统的最大功率,又能延长其维持较高功率输出的时间。所以从能量供应的角度来看,高脚竞速要进行长期训练。长期训练可以使能量利用节省化,可以减少消耗于器官本身的能量供给。

### 1.3.4 完成技术动作能力

高脚竞速短距离项目的技术特点是:高速、大步幅、身体重心基本保持平稳、上下肢协调配合、有强的节奏感。高速、大步幅是提高成绩的关键;身体重心保持平稳可以减少不必要的消耗;强的节奏感可以协调全身的状态,心跳、呼吸、血液循环等都会呈现最佳的变化过程;上下肢动作的协调配,可

以促进上肢的提杆,下肢蹬地的力度,杆摆动的频率。因此,训练改进动作技能,使动作更协调自如,自动化程度提高,减少多余的动作,使得能量的利用更经济;同时运动训练也提高了呼吸、循环系统机能水平,工作效率提高。

## 2 结束语

2.1 在高脚竞速跑动中做到人杆合一。所谓人杆合一是指运动员踏上马蹬仍能技巧娴熟、动作自如、步履轻盈,充分发挥其体能,利用马杆的弹性,上下肢协调配合,跑出较大的步幅和较快步频,同时具

有很好的实效性。由于高脚竞速运动是手脚与高脚杆协同配合的同顺运动,运动员开始时不太习惯,甚至经常摔倒,因此只有经过长时间的反复训练,运用各种练习方法和手段,坚持不懈,才能达到“人杆合一”的效果。

2.2 在影响高脚竞速成绩的诸因素中,起主导作用的是绝对速度。在训练中应以速度为中心,全面发展身体素质,为今后提高运动成绩打下坚实的基础。

2.3 提高步幅作为今后高脚竞速提高成绩的一个突破口。

### 注释及参考文献:

- [1]蔡东红.浅析影响男子短跑运动员成绩的因素[J].吉林体育学院学报,2008(3):66-67.
- [2]孟刚.田径[M].北京:北京师范大学出版社,2008.
- [3]骆建.论100米途中跑后蹬阶段技术[J].体育科学,1997(6):45-48.
- [4]骆建.论100米途中跑腾空时摆动腿摆动技术[J].成都体育学院学报,1998(3):27-31.

## Analysis of the Factors Influencing the Speed in the Short Distance Events of High-foot Racing

XU Dong-fu, ZHANG Bin-hua

(Physical Education Department, Wenshan College, Wenshan, Yunnan 663000)

**Abstract:** the high-foot racing, which was first listed as event in the seventh traditional sports meeting of ethnic groups, has attracted extensive attention of the whole society for it's ornamental and competitive. To know the methods of improving speed is fundamental for achieving ideal match results. This paper, combining with author's teaching experience, made a brief introduction of the factors influencing the speed of high-foot racing, like kinesiology, dynamics, and biology and so on, and proposed some suggestions for improving the speed.

**Key words:** High-foot racing; Match results; Factors