

·竞赛与训练·

近三届世锦赛男子自由泳优秀运动员的 速度、划频、划幅变化特征

沈宇鹏

(华南师范大学 体育科学学院,广东 广州 510631)

摘 要 :通过对 2001、2003 和 2005 年世锦赛男子自由泳项目前 8 名运动员比赛技术数据进行分析和比较,了解当今世界男子自由泳项目优秀运动员速度、划频、划幅的变化特征,并对男子自由泳运动员最佳划频和划幅组合特征进行探讨。结果发现(1)短距离运动员划频明显高于中长距离运动员;中长距离项目运动员划幅增长也明显高于短距离项目运动员。(2)最高游速下,运动员的划频和划幅达到或接近最高水平。(3)男子自由泳运动员理想划频和划幅会随着个人特点和项目距离特点变化而变化。(4)个人理想的划频和划幅组合应保持有效划频和有效划幅的组合。(5)在疲劳状态下,仍能继续保持良好的划频和划幅是取得好成绩的关键。

关 键 词 :自由泳运动员;划水幅度;划水频率;速度;世界游泳锦标赛

中图分类号:G861.11 文献标识码:A 文章编号:1006-7116(2006)05-0098-04

Characteristics of variation of speed, stroke frequency and stroke extent of excellent athletes in men's freestyle swimming in recent three World Championships

SHEN Yu-peng

(1. College of Physical Education, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

Abstract :By analyzing and comparing the technical data of top 8 athletes in the contest of men's freestyle swimming events in World Championships 2001, 2003 and 2005, the author acquainted himself with the characteristics of variation of speed, stroke frequency and stroke extent of excellent athletes in men's freestyle swimming events in the world today, probed into the characteristics of combination of the best stroke frequency and stroke extent for athletes in men's freestyle swimming, and revealed the following findings: (1) The stroke frequency of athletes in short distance events is obviously higher than that of athletes in middle and long distance events; the increment of stroke extent of athletes in middle and long distance events is also obviously greater than that of athletes in short distance events; (2) at the highest swimming speed, the stroke frequency and stroke extent of athletes should be equal to or close to their best performance; (3) the ideal stroke frequency and stroke extent of men's freestyle athletes will vary with the characteristics of individual athletes and event distances; (4) the ideal combination of stroke frequency and stroke extent of an individual athlete should maintain a combination of effective stroke frequency and effective stroke extent; (5) the athletes should be able to maintain a good stroke frequency and stroke extent when they are fatigue.

Key words :athlete in freestyle swimming; stroke extent; stroke frequency; speed

划频和划幅可有效评价游泳技术能力,并能应用到各种训练中,从而提高游泳成绩。早在 20 世纪 60 年代,有学者就发现,划频、划幅与成绩之间存在一些值得注意的关系^[1]。目前,世界各国都十分重视研究游泳比赛中的划频、划幅及其与速度的关系,并力图通过对划频、划幅的有效调控来提高游速,获得更好的成绩。本文试图通过对 2001、2003 和 2005 年世锦赛男子自由泳前 8 名运动员比赛技术数据进行

分析和比较,研究当今世界男子自由泳优秀运动员速度、划频、划幅的变化,并对男子自由泳运动员最佳划频和划幅组合特征进行了探讨。对所获得的技术参数用 SPSS 和 EXCEL 进行常规统计学处理和分析。

1 平均速度、平均划频和平均划幅变化特征

从 2005 年蒙特利尔世锦赛男子自由泳项目决赛前 8 名

运动员平均速度、平均划频和划幅的关系见图 1 和图 2,从图 1、图 2 中可以看出世界优秀男子自由泳运动员划频、划幅与游速变化曲线存在一定的规律:游速随比赛距离延长而下降,在划频与速度变化方面,短距离运动员划频明显高于中长距离运动员,快速的划水频率有助于游速的提高,如 50 m 自由泳决赛前 8 名运动员平均划频就高达 59 次/min;在划

幅与速度变化方面,中长距离项目运动员,划幅增长也明显高于短距离项目运动员,例如:1 500 m 自由泳决赛前 8 名平均划幅为 2.80 m/次,而 50 m 自由泳前 8 名运动员平均划幅仅为 2.01 m/次。而对于中长距离的运动员来说,保持良好的划水效果,获得稳定的游进速度可有效地避免身体因为能源物质的消耗殆尽,而造成疲劳的过早出现。

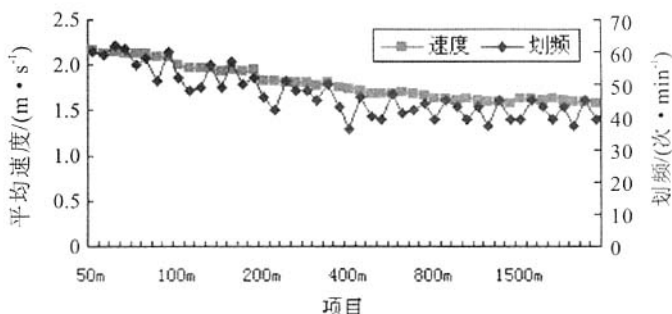


图 1 不同距离比赛中平均速度与划频的变化特征

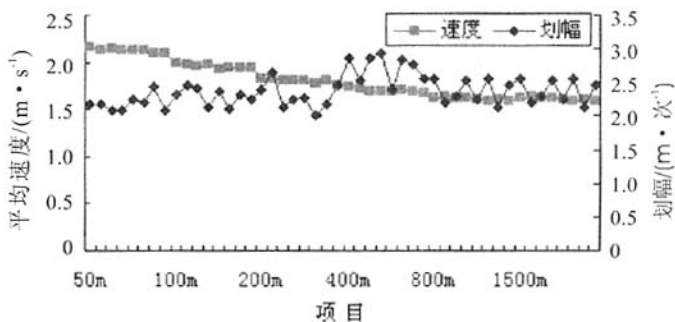


图 2 不同距离比赛中平均速度与划幅的变化特征

2 不同距离比赛中,速度、划频、划幅变化特征

从表 1 可看出运动员根据比赛距离不同,有意识地调整自己的划频和划幅,从而对游速产生影响。

表 1 个别运动员不同距离速度、划频、划幅比较¹⁾

运动员	项目	平均速度 ²⁾ / ($m \cdot s^{-1}$)	平均划频 ²⁾ / ($次 \cdot min^{-1}$)	平均划幅 ²⁾ / ($m \cdot 次^{-1}$)
霍根班德	50 m、100 m	-0.12	-9	0.21
霍根班德	100 m、200 m	-0.12	-6	0.18
索普	200 m、400 m	-0.10	-5	0.19
哈切特	400 m、800 m	-0.06	-1	0.03
哈切特	800 m、1 500 m	-0.03	-1	-0.01

1)资料来源:2003 巴塞罗那世界游泳锦标赛分析报告;2)负数表示下降。

在 2003 年巴塞罗那世界游泳锦标赛上,荷兰运动员霍根班德 50 m 自由泳与 100 m 自由泳相比较,其划频下降 9

次/min,划幅提高 0.21 m/次,从而导致其速度下降了 0.12 m/s。索普在 200 m 和 400 m 自由泳项目上都取得了冠军。其 200 m 自由泳与 400 m 自由泳相比较,速度下降了 0.19 m/s,划频和划幅出现不同的变化(划频下降 5 次/min,划幅提高 0.10 m/次)。

通过实验证明:自由泳中最高游速与最大划幅有关,具备最长划幅的选手能具有最大速度。最高划幅和最高速度之间存在着正相关(男 $R = 0.52$,女 $R = 0.59$)¹⁾。Cappeart 等³⁾在对 2005 年蒙特利尔世锦赛自由泳项目前 8 名运动员技术分析报告中指出,运动员在比赛中不仅要有良好的划水效果还应拥有快速的划频才能产生更高的推进力。在对世界男子自由泳优秀运动员最高游速下,划频和划幅变化分析中发现(见图 3):个人最大速度与个人最大划频和最大划幅都有密切关系。当运动员游速达到最大时,划频和划幅达到或接近最高水平。

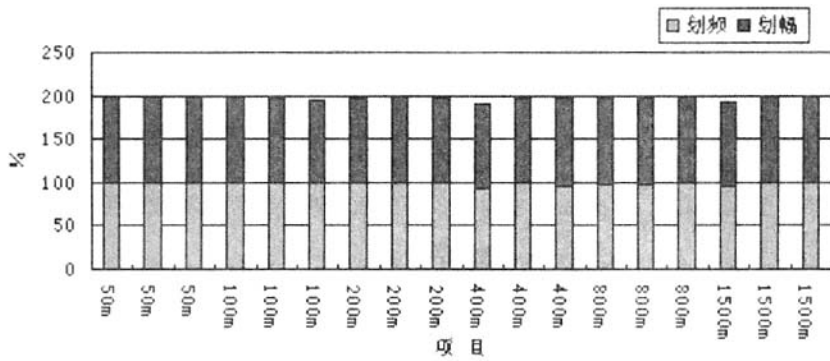


图3 2003年世锦赛奖牌运动员最高速度下划频和划幅变化特征

4 提高游速时划频和划幅变化特征

早期认为速度的提高有赖于划水效果的提高^[1]。最近有关学者研究发现:适宜的划频和划幅组合比单纯提高划幅对提高游速更为重要^[3]。对于自由泳运动员来说,只有保持更大的速度指数(速度指数=划频×划幅,单位:m/min),身体获得更大的推进力,游速才能获得提高。在研究中发现,优秀自由泳运动员游速提高时,划频和划幅组合有2种变化特征(1)同时提高划频和划幅使游速提高(2)在能获得更大速度指数的前提下,提高划频或划幅。从图4中我们可以

看到美国运动员奈特在2003年世锦赛男子1500m自由泳决赛中400~600m和1400~1500m分段处,通过加快划水频率,提高划水幅度,使速度出现了增长。同时在其途中游阶段还出现了以下两种情况,从而使游速提高:1)提高划频,使划幅保持一定水平,速度指数增大(如在800~1000m分段)。2)增大划幅,保持一定动作频率,速度指数增大(如在1000~1200m分段)。从上述示例中我们可以看出,划频和划幅组合获得了更大的推进力使游速得到了提高。

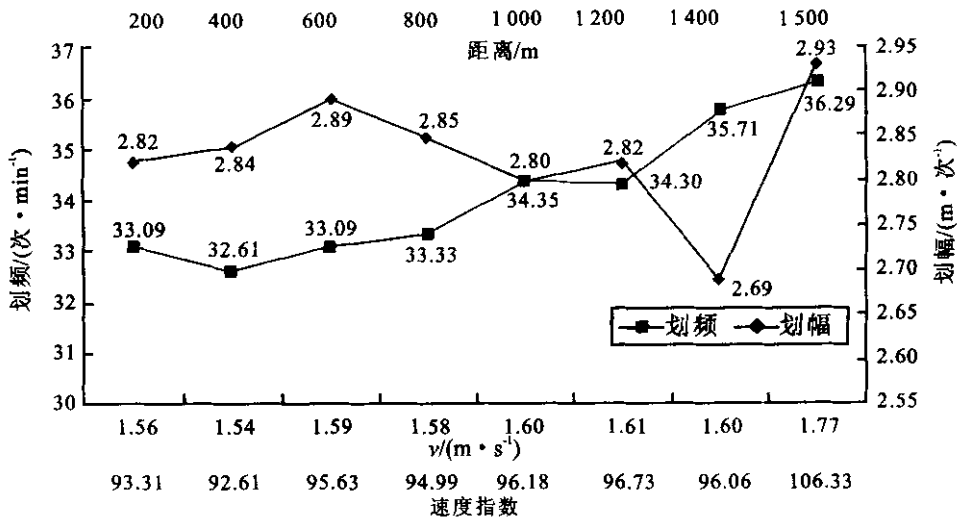


图4 美国运动员奈特在2003年世锦赛1500m自由泳决赛分段划频和划幅与速度变化趋势

5 运动员划频和划幅的个体差异

运动员划频和划幅变化具有个体差异性。并非冠军运动员就拥有最快的动作频率和最好的划水幅度。我国学者梅雪雄^[4]曾对此做过研究并发现:游泳运动员的划频、划幅在很大程度上受形态、素质因素的影响。运动员个体的理想划频和划幅与其身体形态有关,身高与划幅呈正相关,而划频与身高呈负相关^[5]。一般来说,身材高大的运动员手臂长,划幅比身材较小的运动员更高;身材矮小的运动员会以

更快的划频来弥补划幅的不足。自由泳项目运动员的划频和划幅变化的个体差异性表现得尤为明显,如在2001年世界锦标赛50m自由泳决赛中,身高1.96m的罗兰德其50m平均划幅达到1.96m/次。而日本运动员山野并智宏,划幅比罗兰德少了0.21m/次,但其72次/min快速的划水(罗兰德64次/min)正好弥补了其身高的不足,其游速和罗兰德基本相同,成绩均为22.18s。

不同身高特征运动员在比赛中表现出来的划频和划幅

特征说明,对世界优秀自由泳运动员来说,身材高大的运动员采用大划幅和身材相对矮小的运动员采用高划频均是运动员根据自身特点不断改进技术的结果。可以说不同身体条件和技术特点的运动员都可以取得好成绩。此外,有研究者(Maglischo 2001)指出除了身高因素外,运动员划频和划幅出现的个体差异跟运动员技术掌握情况和打腿推进力等因素有关,这个问题还有待进一步研究^[5]。

6 运动疲劳对划频、划幅和速度变化的影响

Maglischo^[6]在其《游的最快》一书中对1998年世锦赛决赛运动员的划频、划幅和速度变化进行了分析后,指出从比赛初期到比赛末期,疲劳会使运动员划频、划幅降低从而使速度下降。笔者通过对3届世界游泳大赛奖牌运动员游速变化对比后发现:一些世界著名运动员在长达6~8d的比赛里要参加10多项次的比赛,但在比赛期间出现的疲劳并没有过多地影响到划水频率和幅度,并且对成绩影响不大。如澳大利亚著名运动员索普在2003年世锦赛8d的比赛中,参加了13项次的自由泳比赛(平均1.8项次/d)并夺得了3金1铜的好成绩。特别是在第4天的比赛中,他连续参加了3项比赛(100m自由泳预赛、半决赛和4×200m自由泳接力决赛),带队夺得了4×200m自由泳接力的冠军。在经过了1d的恢复,又参加了100m自由泳决赛并获得了第3名。从他100m半决赛和决赛划频和划幅对比中,我们看到其成绩仅仅下降了0.06s,划频下降了1次/min。而划幅提高了0.02m/次。高强度、高密度的紧张比赛并没有使索普的划水技术变形,而导致其成绩下降。相反在比赛中,索普在疲劳状态下,展现出极强的技术稳定性和抗疲劳能力。

7 男子自由泳运动员理想划频和划幅组合特征

(1)理想划频和划幅会随着个人特点和项目距离特点变化而变化。

男子自由泳运动员的划频和划幅具有个体差异性。理想划频和划幅应是个人的理想划频和划幅组合。不同项目的划频和划幅组合并不相同。理想划频和划幅会随着个人特点和项目距离特点变化而变化。男子自由泳短距离项目(50m、100m、200m)需要快速的划水频率,来提高速度。而对于男子自由泳中长距离项目(400m、800m、1500m)来说,良好的划幅对比赛成绩至关重要。

(2)个人理想的划频和划幅组合应保持有效划频和有效划幅的组合。

在比赛中提高划频或增大划幅目的只有一个:那就是增大推进力,提高游速。没有良好的划水效果,只有快频率的划水动作,或者没有良好的划水幅度,或片面强调划水幅度而丧失快速划频的游进方式都不能称为有效的划频和划幅。在各种距离的男子自由泳比赛中,个人划频和划幅达到最大

或接近最大,才能出现最大速度。因此,男子自由泳个人理想的划频和划幅组合应是保持有效划频和有效划幅。

(3)在疲劳状态下,应能继续保持良好的划频和划幅。

由于游泳决赛规则的改变,现今在世界游泳大赛中,运动员想要取得理想的成绩至少要在两天内参加3项次的比赛(预赛、半决赛、决赛)。在高强度、高密度、激烈的自由泳比赛中,保持技术动作的稳定性和抗疲劳能力,在疲劳情况下,仍能保持良好的划频和划幅是自由泳理想划频和划幅的一个重要特征。

参考文献:

- [1] Craig A B, Pendergast D R. Relationships of stroke rate, distance per stroke and velocity in competitive swimming[J]. *Swimming technique*, 1980, 17(1): 23-26, 29.
- [2] Presented by the Scientific Committee of FINA, at the 11th FINA Swimming Championships Montreal. the Race Analysis in Competitive Freestyle swimmers[C]. 2005.
- [3] Mason B, Cossor J. What can we learn from competition analysis, Edited by R. Sanders. Edinburgh[EB/OL]. <http://coachesinfo.com/category/swimming/134/>.
- [4] 梅雪雄. 我国优秀游泳运动员途中游速度、划频、划幅变化的研究[J]. *体育科学研究*, 1998, 2(1): 32-37.
- [5] Santos. A model of swimming economy during incremental exercise[J]. *Journal of Coaches Info*, 1999, 16(1): 19-23.
- [6] Ernest W Maglischo. *Swimming Fastest*[M]. New York: New York Human Kinetics, 2003: 659-713.
- [7] Swaine I, Reilly T. Abstract: The freely-chosen swimming stroke rate in a maximal swim and on a biokinetic swim bench[J]. *Journal of Sport Medicine*, 1983, 15(5): 370-375.
- [8] Presented by: Biomechanics Dept Australian Institute of Sport. Biomechanical Analysis swimming competition Sydney Olympic Games[C]. 2000.
- [9] Presented by the Scientific Committee of Japan Swimming Federation. the Race Analysis in Competitive Swimming, at the 9th FINA Swimming Championships FUKUOKA[C]. 2001.
- [10] Presented by the Scientific Committee of ESPON Swimming Federation. the Race Analysis in Competitive Swimming, at the 10th FINA Swimming Championships Barcelona[R]. 2001.
- [11] Seifert L, Chollet D. DEffect of swimming velocity an arm coordination in the front crawl: a dynamic analysis[J]. *Journal of Sports Sciences*, 2004(22): 651-660.
- [12] 第27届奥运会优秀女子短距离自由泳运动员的技、战术分析[J]. *中国体育科技*, 2002, 38(2): 46-48.