

的综合表现。通过交替抛接多个羽毛球来锻炼反应速度和手臂的灵敏性、捻动拍柄锻炼手指灵活性；下肢通过跳绳练习、综合跑练习（小步跑、高抬腿跑、垫步跑、左右侧身并步跑、前后交叉步侧向移动跑等）进行灵敏性练习；通过快速转体、前后交叉起跳转体、原地转髋跳、收腹跳等锻炼髋部灵活性。通过绳梯练习锻炼身体的灵活性与协调性。

3.4.2 柔韧素质训练

羽毛球比赛时，由于运动员的身体活动范围较大，上下肢伸展、收缩、变换角度等动作较多，因此运动员在训练中要注意肩、腰、髋关节的柔韧性，同时也要注意腕关节、脚踝等部位的锻炼。热身通过伸展、振臂、体侧屈伸、踢腿、活动手腕脚踝等进行柔韧练习，以免造成运动损伤。羽毛球的每个动作都需要上肢、下肢和腰腹肌肉的配合发力，其中一个关节的僵硬或发力不协调就很可能造成运动损伤，因此要加强运动员的柔韧性训练。

4 结语

运动员的身体素质是进行各项运动的基础，而进行体能训练对提高其身体素质具有重要意义。良好的体能也是运动员技术、战术发挥的基础，要想提高竞技水平，就必须具备良好的体能。因此，我们要科学合理地进行羽毛球的专项体能训练，使自己的力量、速度、耐力、灵敏、协调、柔韧等素质得到全面的提升。同时，在专项体能训练中能有效锻炼运动思维逻辑，提高羽毛球运动员的综合实力。

[参考文献]

- [1]王红志,杨琳,尹雨嘉,等.羽毛球运动员专项体能训练方法及手段的研究[J].贵阳学院学报(自然科学版),2016,11(1):70-72.
 - [2]邹修竹.在羽毛球技术学习中专项体能训练及相关素质的影响研究[D].西安:陕西师范大学,2014.
 - [3]李金宝.羽毛球专修学生的专项体能训练研究[D].哈尔滨:哈尔滨体育学院,2019.
 - [4]何爱林.对新赛制下羽毛球运动员体能训练的探讨[D].武汉:武汉体育学院,2012.
 - [5]董玉杰,郑兵.羽毛球运动专项体能训练方法探析[J].延安大学学报(自然科学版),2020,39(2):100-102.
 - [6]赵湛卓.新赛制下羽毛球运动员体能训练的完善[J].田径,2022(6):21-22.
 - [7]邓树勋,王健,乔德才.运动生理学.第二版[M].北京:高等教育出版社,2009.
 - [8]张康平.羽毛球运动的专项体能特点及训练方法[J].天水师范学院学报,2012,32(5):96-98.
 - [9]王磊,葛盼盼.羽毛球运动的体能训练特点及方法研究[J].盐城工学院学报(社会科学版),2021,34(2):91-94.
 - [10]田麦久.运动训练学.[M].北京:高等教育出版社,2006.
- 作者简介:高宗昆(1998—),男,汉族,山东聊城人,硕士在读,西藏民族大学体育学院,研究方向:运动训练。

中国第十四届运动会马拉松游泳比赛速度节奏特征研究

——以女子项目为例

黄婉童

北京体育大学, 北京 100091

[摘要]当前我国马拉松游泳项目整体竞争力在国际赛事中处于弱势。本研究探究我国马拉松游泳运动员比赛中的速度节奏特征,旨在提高中国竞技马拉松游泳整体竞争力和综合实力。使用文献资料法、数理统计法及对比分析法等研究方法进行分析。结果表明:第十四届全运会女子马拉松游泳比赛中不同水平运动员速度节奏模式存在显著差异。不同水平马拉松游泳运动员分段成绩与总成绩之间表现出了相似的相关性,拉开不同水平运动员间差距的关键为赛程中段;目前我国和国外运动员常采用的速度节奏策略分为:波动型、积极型和相对匀速型三种节奏策略,水平更高的运动员则通常更多地采用相对匀速型节奏策略。我国运动员在各速度指标上与国际高水平运动员仍存在不小的差距。

[关键词]女子马拉松游泳;公开水域游泳;速度节奏

DOI: 10.33142/jscs.v3i6.10824

中图分类号: G824.2

文献标识码: A

Study on the Speed and Rhythm Characteristics of Marathon Swimming Competition at the 14th Chinese Games ——Taking Women's Events as an Example

HUANG Wantong

Beijing Sport University, Beijing, 100091, China

Abstract: At present, the overall competitiveness of Chinese Marathon swimming project is at a disadvantage in international competitions. This study explores the speed and rhythm characteristics of Chinese Marathon swimmers in competitions, aiming to improve the overall competitiveness and comprehensive strength of Chinese competitive Marathon swimming. Analyze using research methods such as literature review, mathematical statistics, and comparative analysis. The results showed that there were significant differences in the speed and rhythm patterns of athletes of different levels in the women's Marathon swimming competition at the 14th National Games. There is a similar correlation between the segmented and total scores of Marathon swimmers of different levels, and the key to widening the gap between athletes of different levels is in the middle of the race schedule; At present, the speed and rhythm strategies commonly used by Chinese and foreign athletes are divided into three types: wave type, positive type, and relatively uniform type. Athletes with higher levels usually use relatively uniform type rhythm strategies more. There is still a significant gap between Chinese athletes and international high-level athletes in various speed indicators.

Keywords: women's Marathon swimming; open water swimming; speed and rhythm

引言

马拉松游泳总赛程 10km,根据项群理论划分属体能主导的周期性耐力项目^[1],供能方式以有氧氧化为主其他方式为辅,接近 95%的能量均由有氧代谢供能所提供^[2]。由于马拉松游泳超长比赛距离的特点,要求运动员肌肉长时间持续工作,运动员想在比赛中有优异运动表现,需在将体能合理分配于整体赛程。马拉松游泳比赛的典型特点为强度大、距离长、时间久及没有赛道分隔,其比赛竞争的核心是竞速,所有运动员同时出发集团效应突出。因此参赛运动员如何选择比赛全程节奏策略对比赛成绩起着重要作用。通过查阅文献发现目前我国在竞技游泳方面研究多集中于静水泳池游泳,有关游泳比赛速度节奏研究也多为静水泳池游泳,但对于在公开水域的项目上速度节奏

相关研究极为匮乏,多集中在公开水域项目发展及训练理论方面。本文在抛开不同水平运动员间个人体能、生理、技术等其他因素差异,对运动员比赛中运动表现受速度节奏策略的影响,以解释在比赛全程中不同水平运动员表现出的节奏策略与差异和能否精确量化描述上述问题为根源展开研究,且带着对十四届全运会马拉松游泳比赛中运动员表现出的速度差异疑惑展开具体研究。

研究目的为研究十四届全运会(以下简称十四运)女子马拉松游泳比赛运动员在比赛全程中速度节奏特征与差异,再进一步探究不同水平女子马拉松游泳运动员全程速度节奏及分段速度节奏特征,分析出高水平运动员速度节奏模式和基于其速度变化的节奏策略选择;继而通过对比中外马拉松游泳运动员速度节奏特征分析出我国马拉

松游泳运动员速度节奏的不同表现;最后讨论分析马拉松游泳项目中速度节奏与运动成绩之间的关系,以发现能够最大限度地发挥运动员潜能、符合运动学、生理学的“最佳速度节奏模式”。为运动员和教练员在训练及比赛中制定选择合理的节奏策略提供理论指导。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

本文以十四运女子 10 公里马拉松游泳运动员比赛速度节奏特征为研究对象来展开相关研究。

1.2 研究方法

1.2.1 文献资料法

通过查阅中国知网、万方数据库等中文数据库,以及查阅 Web of science、sportdiscuss 等外文数据库搜集与本研究有关文献资料。

1.2.2 数理统计法

查阅国际游泳联合会(FINA)官网、中国游泳协会等公开网站收集本研究所需竞赛数据,主要为比赛时间、地点、运动员和竞赛成绩等,用 Excel、SPSS 软件对收集到的相关数据进行处理。

1.2.3 录像分析法

通过观看与本文研究相关赛事视频信息,利用观察法观察运动员全程竞赛节奏策略以及不同水平运动员在出发、途中、终点冲刺时所采取的竞速策略。

1.2.4 比较分析法

将十四运女子马拉松游泳前八名运动员与 2020 东京奥运会女子马拉松游泳前八名运动员全程速度及分段速度进行对比分析描述。

1.3 研究设计

统计分析参加十四运女子 10 公里马拉松游泳比赛 30 名运动员(剔除两名因犯规没有成绩和两名被取消资格的运动员)全程速度和各分段速度,进一步分组探究不同水平运动员速度节奏特征。按比赛名次划分为 4 个组: G1 组(1-8 名), G2 组(9-15 名), G3 组(16-22 名), G4 组(23-30 名)。收集每组个人全程成绩和分段成绩(每 1.66km 一个分段,共 6 段成绩),通过收集东京奥运会十公里女子马拉松游泳前八名运动员比赛成绩,将中外运动员进行对比分析。

2 研究结果

2.1 全程速度节奏特征分析

2.1.1 全程平均速度特征

根据十四运女子马拉松游泳比赛官方数据显示,本次比赛赛道为 1.66 公里/圈共需完成 6 圈。以每一圈为分段距离采集所有运动员完成时间及速度变化等有效数据指标,计算并描述出所有运动员全程速度节奏变化特征,分析参赛运动员所使用的节奏策略。从表 1 可以看出 30 名参赛运动员全程平均游速为 $1.32 \pm 0.07\text{m/s}$ 。

表 1 参赛运动员全程平均速度描述性统计 (N=30)

	N	均值	标准偏差
总平均成绩	30	1.32	0.067

进一步探索女子马拉松游泳运动员不同水平之间的全程速度节奏特征及差异,分析不同水平运动员所采用的速度节奏策略。G1、G2、G3、G4 四组运动员全程平均游速如图 1、表 2 所示,四组不同水平运动员全程平均游速为 $G1 < G2 < G3 < G4$ 。使用统计学检验不同水平运动员速度之间是否存在差异如图 1、图 2 所示, G1 组运动员全程平均游速要显著高于 G2、G3、G4 组运动员 ($p < 0.01$), G2 组显著高于 G3、G4 组运动员 ($p < 0.01$), G3 组显著高于 G4 组运动员 ($p < 0.01$), 可以发现不同水平运动员全程平均速度有明显差异,说明水平越高的组别平均速度能力越高,且从表 2 可以看出 G4 组运动员标准差要大于其他三组运动员说明 G4 组运动员之间的速度差异大。

表 2 不同水平运动员全程平均速度描述性统计(N=30)(Mean ±SD)

名次分组	G1	G2	G3	G4
游速 (m/s)	1.39 ± 0.005 m/s	1.36 ± 0.01 /s	1.32 ± 0.007 m/s	1.23 ± 0.02 /s

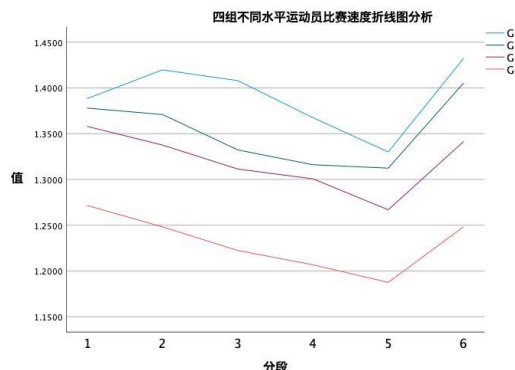


图 1 四组不同水平运动员全程平均速度折线图

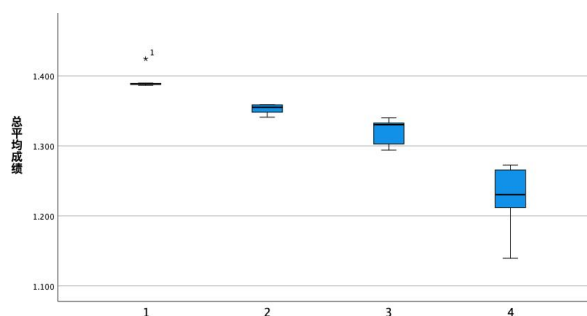


图 2 不同水平运动员全程平均速度箱型分布图

2.1.2 分段平均成绩特征

对比不同水平运动员各分段之间变化。从表 3 可以看出参赛运动员全程最快速度是最后一圈而第 1~5 圈的平均游速呈现出连续减慢特征,参赛运动员比赛中所采用的节奏策略非匀速节奏模式,而是出现了先快后慢再快的一定的节奏波动。

表3 参赛运动员分段平均游速描述性统计 (N=25)

分段 (圈)	游速 (m/s)
1	1.35±0.011m/s
2	1.34±0.013m/s
3	1.32±0.014m/s
4	1.30±0.012m/s
5	1.27±0.011m/s
6	1.36±0.014m/s

对不同水平运动员各分段速度统计结果如表4所示,在第1圈处四组运动员的速度差距最小仅相差0.12m/s,说明出发阶段四组不同水平运动员形成了大的游进集团;在第2圈中仅G1组运动员表现出了明显的提速其他组运动员游速则出现了下降趋势,最快的G1组运动员与最慢的G4组运动员速度差距拉大至0.23m/s;在赛程中后段3-5圈时四组运动员游速均表现出逐渐下降,由图1可以看出该阶段四组运动员有着相似的速度曲线变化;在第6圈赛程最后冲刺阶段四组运动员同时表现出了明显加速趋势,G1、G2组运动员在此阶段达到了全程速度峰值且G1组运动员在该阶段同出发阶段速度差距最大差距为0.04m/s。与G3、G4组运动员速度节奏模式展示出完全不同的发展趋势,G3、G4组运动员全程速度峰值表现在出发阶段。表明越高水平运动员速度耐力越好。

表4 不同水平运动分段平均速度描述性统计 (Mean/SD)

组别	第1圈	第2圈	第3圈	第4圈	第5圈	第6圈
G1	1.39±0.001	1.42±0.003	1.41±0.006	1.37±0.007	1.33±0.008	1.43±0.006
G2	1.38±0.003	1.37±0.007	1.33±0.005	1.32±0.002	1.31±0.001	1.41±0.005
G3	1.36±0.007	1.34±0.116	1.31±0.008	1.30±0.007	1.27±0.015	1.34±0.012
G4	1.27±0.026	1.25±0.021	1.22±0.016	1.21±0.012	1.19±0.001	1.25±0.015

统计检验不同水平运动员各分段平均速度同全程平均速度的差异如表4、表5、图1所示。各组别运动员各分段游速之间存在显著性差异验证了上述描述性统计检验结果。

在第1圈处G2、G3、G4组运动员第1圈游速与全程游速之间均存在显著性差异(P<0.05),说明在出发阶段这三组运动员就已经表现出全程中相对较快速度;第2圈中G1、G2组游速显著快于全程平均速度(P<0.05)。从宏观的观察曲线图能清晰发现与第1圈相比G1组表现出明显上升趋势,G2组虽然在该阶段游速显著快于全程平均游速但相较第1圈游速,则表现出和G3、G4组同样的下降趋势,在该阶段可以看出G1组运动员在前程采用了与其他三组运动员不同的速度节奏策略;第3圈处G1组运动员速度依然显著快于全程平均速度(P<0.05),G2组运动员却已表现出显著慢于全程平均游速的情况;第

4~5圈时四组运动员游速较全程平均游速相比均存在显著性差异并呈现出正速度变化趋势(分段速度>平均速度);第6圈观看折线图发现四组运动员均表现出明显提速趋势,但从表5可以发现只有G1、G2组运动员该分段游速同全程平均游速之间存在显著性差异(P<0.05)并游出全程中最快配速完成了比赛。

从上述可以看出四组不同水平运动员均表现出各自的速度变化特征,也可以发现四组运动员之间的速度特征差异性。从整体上来看四组运动员共表现出了两种不同速度节奏模式类型,G1组运动员呈现出“N”型节奏模式(慢—快—慢—快)也就是波动型节奏模式,其特点表现为全程中有两个明显的加速过程。G2、G3、G4三组运动员则呈现出“U”型节奏模式(快—慢—快),该节奏模式在出发阶段已达到快于全程平均游速后持续呈下降趋势,到最后冲刺阶段又会有一个明显提速。结合上述可以说明越高水平运动员其全程平均速度与各分段平均速度的速度能力越强且速度耐力也更强。

表5 不同水平运动员分段速度同全程速度显著性差异表

组别	总成绩	第1圈	第2圈	第3圈	第4圈	第5圈	第6圈
G1	1.3923	0.401	0.012*	0.017*	0.012*	0.012*	0.017*
G2	1.3616	0.000*	0.028*	0.018*	0.000*	0.000*	0.000*
G3	1.3189	0.000*	0.070	0.139	0.029*	0.018*	0.075
G4	1.2284	0.008*	0.079	0.077	0.002*	0.012*	0.140

注:“*”表明该分段平均速度与全程平均速度存在显著性差异P<0.05。

2.2 出发及冲刺阶段速度节奏特征对比分析

2.2.1 出发速度节奏特征对比分析

马拉松游泳项目不同于静水泳池游泳项目最大特点为集体出发不区分赛道,所以马拉松游泳项目在出发阶段节奏策略及会形成集团效应也成为其特点。正因如此马拉松游泳比赛这样一个超长距离比赛项目运动员在出发阶段优秀的速度节奏将会对赛程中后段竞技表现有着极大影响作用。本文通过将第1圈分段成绩作为运动员出发阶段速度分析不同水平运动员在出发阶段速度节奏特征。

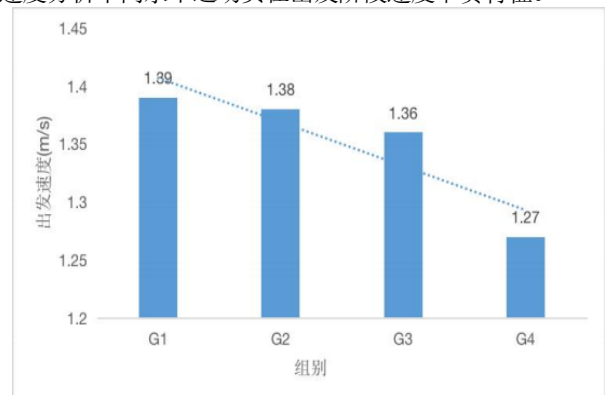


图3 不同水平运动员出发速度对比柱状图

表 6 不同水平运动员各分段速度同出发速度差值统计表

组别	第 2 圈	第 3 圈	第 4 圈	第 5 圈	第 6 圈
G1	0.03	0.02	-0.02	-0.06	0.04
G2	-0.01	-0.05	-0.06	-0.07	0.03
G3	-0.02	-0.05	-0.06	-0.09	-0.02
G4	-0.02	-0.05	-0.06	-0.08	-0.02

从图 3 发现四组不同水平运动员出发阶段速度呈现依次递减情况,说明不同水平运动员随着竞技水平递减从初始阶段出发速度就表现出了差异,从表 6 发现每一个分段速度同出发速度中均表现出了明显差异。各个分段速度同出发速度差值 G1 组运动员为四组中最小,最大差值为 0.06m/s 最小差值为 0.02m/s,说明较其他三组运动员相比 G1 组运动员保持着较为均衡的速度。在第 2~3 圈阶段仅 G1 组运动员速度差值为正,此距离内速度明显高于初始阶段速度可以看出采用了加速策略,而 G2、G3、G4 三组运动员在该阶段速度差值均为负速度明显慢于初始阶段说明自出发阶段至此持续在做减速运动。在第 4~5 圈阶段四组运动员速度差值均为负,出现减速情况,但在第 4 圈阶段 G1 组差值最小只表现出略微减速,其他三组差值达到了 0.06m/s 出现大幅减速情况;全程速度差值最大的阶段四组均为第 5 圈,在该阶段 G1 组运动员速度差值依然保持四组中差值最小的为 0.06m/s, G3 组运动员差值为最大的达到了 0.09m/s。赛程最后第 6 圈阶段 G1、G2 组运动员差值为正表现出明显提速可以看出在该阶段速度要快于出发阶段的速度, G3、G4 组差值依然为负速度慢于出发阶段速度,在该阶段很好地证明了高水平运动员强大的速度耐力。

表 7 不同水平运动员出发速度组间差异表

组间对比均值差		
G1	G2	0.01
	G3	0.02
	G4	0.12
G2	G3	0.02
	G4	0.11
G3	G4	0.09

2.2.2 冲刺速度节奏特征对比分析

马拉松游泳运动员和静水泳池游泳运动员同样在赛程最后阶段为取得良好名次和优异运动成绩会主动采取冲刺战术决策。高水平运动员所具备的优秀冲刺能力能够为最终比赛名次创造良好条件。由于超长距离的特性往往更高水平的马拉松游泳运动员更加具备超强的爆发力及速度耐力运动员冲刺的速度也能够证明其竞技水平。本文通过将第 6 圈分段成绩作为运动员冲刺阶段速度分析不同水平运动员在冲刺阶段速度节奏特征。

如图 4 所示可以看出随着各组运动员竞技水平差距冲刺速度差距也明显增大。从表 8 可以看出最后冲刺阶段较上一圈分段速度差值四组均呈现正数为上升趋势,不同

的是四组之间冲刺速度变化幅度不同越高水平组别差值越大。同赛程各分段相比 G1、G2 组冲刺速度差值均为正数,其最后冲刺速度快于前面各分段的速度, G1、G2 组冲刺速度正是其全程速度峰值; G3、G4 组冲刺速度差值在第 1 圈处呈现负数冲刺速度慢于第 1 圈,其全程速度峰值表现在第 1 圈处。且表 9 可以看出水平最高的 G1 组同水平最低的 G4 组冲刺速度差值最大。说明高水平运动员在战术决策上更加注重冲刺战术。

表 8 不同水平运动员各分段速度同冲刺速度差值统计表

组别	第 1 圈	第 2 圈	第 3 圈	第 4 圈	第 5 圈
G1	0.04	0.01	0.02	0.06	0.10
G2	0.03	0.04	0.08	0.09	0.10
G3	-0.02	0.00	0.03	0.04	0.07
G4	-0.02	0.00	0.03	0.04	0.06

表 9 不同水平运动员冲刺速度组间差异表

组间对比均值差			
G1	G2	0.02	0.09
	G3		
	G4		
G2	G3	0.07	0.16
	G4		
G3	G4	0.09	

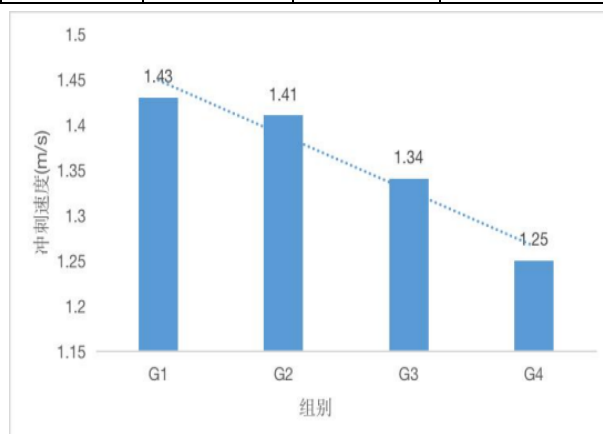


图 4 不同水平运动员冲刺速度对比柱状图

2.3 分段成绩同总成绩相关性分析

表 10 的参赛运动员分段成绩同总成绩相关性检验可看出哪段距离对最终比赛成绩有着重要影响。1~6 圈与总成绩均存在显著正相关从相关系数上看出第 4 圈与总成绩相关系数最高,其他各分段之间均为相邻两分段成绩之间相关系数最高。

进一步分析影响不同水平运动员总成绩的分段有何差异。G1 组运动员分段成绩同总成绩相关性分析发现与上述所有参赛运动员的检验结果有着很大区别(表 11)。G1 组运动员 2~6 圈与总成绩之间均存在显著性相关其中第 6 圈为负相关说明该圈分段成绩越快总成绩越慢,其中

表 10 参赛运动员各分段成绩同总成绩相关性分析

分段(圈)	总成绩	第 1 圈	第 2 圈	第 3 圈	第 4 圈	第 5 圈	第 6 圈
总成绩	1						
1	0.920**	1					
2	0.969**	0.917**	1				
3	0.980**	0.883**	0.967**	1			
4	0.983**	0.876**	0.951**	0.980**	1		
5	0.962**	0.845**	0.896**	0.915**	0.932**	1	
6	0.930**	0.803**	0.872**	0.877**	0.894**	0.920**	1

注: *表示相关性显著 $P < 0.05$; **表示相关性非常显著 $P < 0.01$ 。

表 11 G1-G4 组运动员各分段成绩同总成绩相关性分析

组别	分段(圈)	总成绩	第 1 圈	第 2 圈	第 3 圈	第 4 圈	第 5 圈	第 6 圈
G1	总成绩	1						
	1	0.661	1					
	2	0.881**	0.754*	1				
	3	0.887**	0.291	0.660	1			
	4	0.991**	0.714*	0.881**	0.822*	1		
	5	0.989**	0.574	0.842**	0.922**	0.966**	1	
	6	-0.963**	-0.555	-0.811*	-0.929*	-0.932**	-0.988**	1
G2	总成绩	1						
	1	0.960**	1					
	2	0.886**	0.791*	1				
	3	0.869*	0.905**	0.761*	1			
	4	0.984**	0.950**	0.820*	0.899**	1		
	5	0.102	-0.010	0.355	-0.272*	-0.056*	1	
	6	0.496	0.476	0.120	0.188	0.529	-0.022	1
G3	总成绩	1						
	1	0.753	1					
	2	0.691	0.819*	1				
	3	0.840*	0.798*	0.945**	1			
	4	0.603	0.217	0.524	0.697	1		
	5	0.831*	0.531	0.293	0.424	0.195	1	
	6	0.509	0.018	-0.258	0.030	0.216	0.708	1
G4	总成绩	1						
	1	0.981*	1					
	2	0.910**	0.909**	1				
	3	0.989**	0.989**	0.924**	1			
	4	0.972**	0.941**	0.878**	0.978**	1		
	5	0.939**	0.879**	0.768*	0.913**	0.954**	1	
	6	0.691	0.582	0.607	0.591	0.587	0.685	1

注: *表示相关性显著 $P < 0.05$; **表示相关性非常显著 $P < 0.01$ 。

第 4 圈相关系数最高。此外第 6 圈与各分段成绩之间全部呈现负相关其中 2~5 圈为极显著,第 5 圈相关系数最高。说明前面每一圈的游速都对第 6 圈的冲刺速度有影响第 5

圈的影响最大,若前面分段速度过快会导致第 6 圈冲刺速度变慢。因此比赛中 4 和 5 圈分段游速的把控对总成绩以及最后冲刺速度有极大影响。

G2 组第 1、2、4 圈分段成绩同总成绩相关性非常显著。第 1 圈对 3~4 圈和第 3 圈对第 4 圈之间存在非常显著相关性。表明 1~4 圈游速对 G2 组运动员比赛表现影响更大。

G3 组 3 和 5 圈分段成绩与总成绩存在显著性相关，其中第 3 圈相关系数更高。且发现第 3 圈与其他相邻分段之间存在相关性最多表明第 3 圈分段游速对 G3 组运动员的重要性。

G4 组 1~5 圈分段成绩对总成绩均存在显著相关性第 2~5 圈相关性极显著 ($p < 0.01$)，其中第 3 圈相关系数最高。且除第 6 圈外 1~5 圈分段成绩之间均存在显著相关性，说明 G4 组运动员在比赛中应控制好 1-5 圈所有分段游速。

2.4 与国际优秀马拉松游泳运动员比赛速度节奏特征对比分析

将 2020 东京奥运会和十四运女子十公里马拉松游泳赛两场赛事前 8 名运动员进行对比，观察我国高水平和国际高水平马拉松游泳运动员比赛速度节奏有何差异。

观察奥运组和 G1 组运动员总平均成绩及分段成绩配速 (表 12)，在多种速度能力上我国顶尖运动员同国际水平仍存在很大差距。如图 5 所示奥运组运动员其速度曲线后半程基本均在我国运动员速度曲线之上。从整体来看奥运组速度曲线呈上升趋势，全程有两段明显加速阶段分别是 1~2 圈出发阶段和 5~7 圈冲刺阶段赛程中段 3~5 圈保持匀速节奏；国内运动员速度曲线呈现出“N”型节奏模式 (慢—快—慢—快)，与奥运组不同的是赛程中段 G1 组没能保持匀速节奏而是大幅减速导致全程速度节奏波动明显。从曲线图上来看奥运组更趋近于相对匀速。

表 12 中外两组运动员成绩描述性统计表

分段 (圈)	奥运组	G1 组
总平均成绩	1.46 ± 0.04m/s	1.39 ± 0.005m/s
1	1.30 ± 0.01m/s	1.39 ± 0.001m/s
2	1.40 ± 0.01m/s	1.42 ± 0.003m/s
3	1.39 ± 0.01m/s	1.41 ± 0.006m/s
4	1.39 ± 0.00m/s	1.37 ± 0.007m/s
5	1.39 ± 0.00m/s	1.33 ± 0.008m/s
6	1.41 ± 0.00m/s	1.43 ± 0.006m/s
7	1.46 ± 0.02m/s	

两组运动员比赛速度节奏的具体特征差异表现为：奥运组出发阶段速度较慢低于全程平均速度，前程 (1~2 圈) 出现极大的提速节奏变化并保持该速度节奏模式直到中程结束 (2~5 圈)，后程 (5 圈~终点) 出现第二次加速并达到全程速度峰值；国内运动员出发阶段速度较快第 1 圈已达到与全程平均速度一致的配速第 1 圈平均速度大幅快于奥运组，出发阶段过快的速度极可能是中程大幅掉速的原因。前程同奥运组速度节奏模式一样 m 出现全程第

一次提速但提速幅度远小于奥运组，中程开始出现大幅掉速该阶段与奥运组速度差值持续拉大，后程虽与奥运组一样表现出加速行为但该分段平均速度与奥运组仍存在明显差距。上述分析说明我国运动员出发阶段速度节奏策略存在不合理性会导致中后程出现大幅掉速行为，我国运动员与国际运动员最大的差距表现在中程大幅降速提速后没能保持匀速节奏游进，是导致与国际水平拉开较大差距的重要因素，优秀的比赛节奏策略能帮助我国马拉松游泳运动员最大程度发挥个人竞技能力并取得优秀的运动成绩有重要作用。

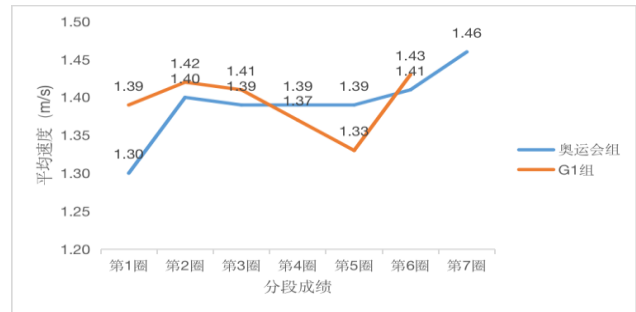


图 5 中外两组马拉松游泳运动员全程平均速度折线图

3 讨论与分析

3.1 十四届全运会马拉松游泳运动员比赛速度节奏特征分析

3.1.1 分段速度节奏特征分析

在赛程起始阶段，运动员表现速度节奏快于全程平均速度；全程表现为，第 2 圈起直至第 5 圈游速持续下降第 6 圈出现加速行为。从整体速度曲线趋势上来看参赛运动员分段速度曲线存在波动。

由于马拉松游泳项目存在集团效应，无法避免运动员间产生身体对抗影响运动员游速。且存在另一大特点：赛程距离长。运动员为后程保留体力通常选择在赛程第 1 圈放慢游速保留体力，因此大多数高水平运动员会选择第 1 圈跟游策略。但本研究发现不同水平运动员速度间存在明显差异，因此进一步对不同水平运动员速度节奏展开分析。

3.1.2 不同水平马拉松游泳运动员比赛速度节奏对比分析

本研究结果发现不同水平运动员游速之间有相对较大的差距。四组运动员表现出两种类型速度节奏模式。G1 组“N”型节奏模式最主要的特点是全程有两次明显加速第 6 圈赛程冲刺阶段加速至全程最快速度。赛程中段虽然 G1 组出现减速行为以慢于全程平均速度游进但速度仍是大幅快于其他三组。全程速度节奏呈现启动平稳、前程加速、中程减速、后程急加速，最后有明显的冲刺行为。

G2、G3、G4 三组则呈现“U”型节奏模式其特点是前程速度较快表现出先快后慢速度节奏特征。赛程启动阶段