

体育院校通用教材

# 游泳运动



全国体育院校教材委员会 审定

YOUYONG  
YUNDONG

人民体育出版社



扫描全能王 创建

图书在版编目(CIP)数据

游泳运动 / 全国体育院校教材委员会审定. -- 北京:  
人民体育出版社, 2001 (2024.7重印)  
体育院校通用教材  
ISBN 978-7-5009-2195-0

I. ①游… II. ①全… III. ①游泳—高等学校—教材  
IV. ①G861.1

中国国家版本馆CIP数据核字(2023)第046596号

\*  
人民体育出版社出版发行  
三河市紫恒印装有限公司印刷  
新华书店经销

\*  
787×1092 16开本 33印张 752千字  
2001年10月第1版 2024年7月第24次印刷  
印数: 124,791—127,790册

\*  
ISBN 978-7-5009-2195-0  
定价: 65.00元

---

社址: 北京市东城区体育馆路8号(天坛公园东门)  
电话: 67151482(发行部) 邮编: 100061  
传真: 67151483 邮购: 67118491  
网址: [www.psphpress.com](http://www.psphpress.com)  
(购买本社图书, 如遇有缺损页可与邮购部联系)



扫描全能王 创建

# 目 录

<b>第一章 绪 论</b> .....	1
第一节 游泳的起源与发展 .....	1
第二节 游泳运动的分类 .....	8
第三节 游泳的意义 .....	10
第四节 游泳的安全卫生常识 .....	12
<b>第二章 流体力学原理在游泳中的应用</b> .....	16
第一节 水的自然特性与人体的飘浮能力 .....	16
第二节 游泳时的阻力 .....	21
第三节 游泳推进力 .....	26
第四节 游泳技术的合理性 .....	41
<b>第三章 竞技游泳技术</b> .....	48
第一节 爬泳 .....	48
第二节 仰泳 .....	68
第三节 蛙泳 .....	83
第四节 蝶泳 .....	101
第五节 出发 .....	118
第六节 转身 .....	127
第七节 终点触壁 .....	143
<b>第四章 游泳教学理论与方法</b> .....	147
第一节 游泳教学的特点与过程 .....	147
第二节 教学原则在游泳教学中的运用 .....	150
第三节 游泳技术动作教学方法 .....	155
第四节 游泳教学的顺序 .....	166
第五节 游泳教学的组织 .....	169
第六节 各种游泳姿势的教学与常见错误及其纠正方法 .....	171
第七节 游泳教学文件的制定 .....	215
第八节 游泳课的考核与教师教学工作评定 .....	220
<b>第五章 游泳竞赛的组织与裁判法</b> .....	224
第一节 游泳竞赛的组织 .....	224
第二节 游泳竞赛裁判法 .....	228
<b>第六章 实用游泳与水上救护</b> .....	251



	第一节	实用游泳基本技术 .....	251
	第二节	水上救生 .....	259
	第三节	急救及心肺复苏术 .....	267
	第四节	自我救护 .....	274
<b>第七章</b>		<b>游泳训练理论与方法 .....</b>	<b>278</b>
	第一节	游泳训练发展概况 .....	278
	第二节	游泳训练的目的、任务与内容 .....	284
	第三节	运动训练原则在游泳训练中的运用 .....	286
	第四节	游泳训练负荷与恢复 .....	292
	第五节	游泳能量训练 .....	298
	第六节	游泳训练的基本方法 .....	304
	第七节	游泳技术训练与协调性训练 .....	313
	第八节	游泳运动员的身体训练 .....	318
	第九节	游泳战术与心理训练 .....	336
	第十节	游泳高原训练与赛前训练 .....	342
	第十一节	各种游泳姿势的训练特点与女子训练特点 .....	352
	第十二节	游泳训练工作计划与总结 .....	367
<b>第八章</b>		<b>年龄组的训练 .....</b>	<b>382</b>
	第一节	游泳年龄组训练概况 .....	382
	第二节	年龄组运动员身体素质发展特点与训练 .....	383
	第三节	游泳年龄组运动员各年龄阶段的训练 .....	386
	第四节	游泳教学训练大纲 .....	392
	第五节	年龄组游泳技术训练方法 .....	397
	第六节	年龄组运动员比赛能力的培养 .....	403
<b>第九章</b>		<b>游泳运动员选材特点 .....</b>	<b>407</b>
	第一节	游泳运动员选材阶段的划分 .....	407
	第二节	游泳运动员选材的几个特点 .....	410
	第三节	游泳选材常用的方法 .....	418
	第四节	游泳选材工作的一般步骤 .....	426
<b>第十章</b>		<b>游泳运动员的医务监督 .....</b>	<b>429</b>
	第一节	运动生理与生化指标的评定 .....	429
	第二节	游泳运动员营养的基本要求 .....	438
	第三节	游泳训练中的疲劳与恢复 .....	440
	第四节	游泳的保健知识 .....	446
<b>第十一章</b>		<b>游泳科学研究方法 .....</b>	<b>449</b>
	第一节	游泳科学研究程序 .....	449
	第二节	几种常用的游泳科研方法 .....	451
	第三节	撰写论文 .....	463



第四节	论文报告与答辩 .....	465
第十二章	大众游泳活动的开展与指导 .....	468
第一节	大众游泳活动的形式与方法 .....	468
第二节	大众游泳活动的组织与指导 .....	476
第三节	特殊群体游泳活动的组织与指导 .....	478
第十三章	游泳场馆设施、管理与水处理 .....	489
第一节	游泳池 .....	489
第二节	游泳池池水过滤与循环 .....	496
第三节	游泳池水化学消毒处理 .....	499
第四节	游泳训练用器材 .....	505
主要参考文献	.....	509
附录一:	历届奥运会游泳比赛各国获金牌数统计 .....	513
附录二:	世界、亚洲、中国游泳纪录(50米池) .....	514
附录三:	游泳运动员等级标准 .....	515
附录四:	全民健身游泳锻炼标准 .....	517



## 第三章 竞技游泳技术

### 内容提要:

本章主要阐述四种竞技游泳姿势及竞技游泳出发、转身、终点触壁技术的发展概况和技术分析。从局部环节的技术到完整配合的技术,以及对当代各种游泳技术的特点进行了全面的论述和分析。

通过本章的学习使学生了解和掌握竞技游泳技术的基本知识和基本概念,掌握分析四种姿势及出发、转身、触壁技术的方法。了解一些优秀运动员的技术风格和特点,学习用辩证的观点分析不同项目、不同距离、不同条件的运动员技术。

### 第一节 爬 泳

爬泳的名称来自于它的外观特征。游爬泳时,身体俯卧在水面,两腿上下交替打水,两臂轮流划水,动作很像爬行,故被称为“爬泳”。

在现代竞技游泳比赛中,并没有“爬泳”这个项目,而设有“自由泳”项目。在自由泳比赛中,运动员可以用任何姿势游进,由于爬泳速度最快,运动员几乎都用爬泳游进,故而爬泳也被称为“自由泳”。

爬泳的历史悠久,从我国和世界其他国家的文物中,都可以得到证实。古代人类所采用的泅水姿势,就有很多动作很像今日的爬泳,如两臂的轮流划水和两腿的上下分离打水动作。

在1896年雅典的第1届奥运会上,只有自由泳比赛项目,在比赛中,运动员有些采用了单手出水的侧泳技术,有些采用两臂轮流划水、从空中移臂、两腿蹬夹的技术。在1900年第2届奥运会上,匈牙利人左丹·哈尔梅采用了两臂轮流划水、拖着两腿的爬泳姿势,获得200米自由泳的第二名和1904年奥运会100米自由泳的第一名。1902年后,在澳大利亚、英国、美国相继出现采用爬泳臂和两腿有节奏向后下打水的技术,这是现代爬泳技术的雏形。美国人丹尼尔斯最先使用规则的两次划水、六次打水技术,在1904年奥运会获220码和440码自由泳金牌,在1908年第4届奥运会上获100米自由泳金牌并创世界纪录。

1922年,美国运动员韦斯摩勒在男子100米自由泳比赛中,第一个突破1分钟大关,他采取的游泳姿势成为当时爬泳的典型,开创了爬泳技术的新纪元。1924年,他把100米自由泳的世界纪录提高到57.4,并保持了10年之久。这之后的爬泳优秀运动员数不胜数。爬泳技术经过不断实践和改进,在技术配合和风格上出现了多种不同的形式和流派,例如先后出现的“6:2:1”配合、“4:2:1”配合、“2:2:1”配合、“规则打水”配合、“不规则打水”配合等



技术,使爬泳技术不断得到发展、完善。美国短距离自由泳名将贾格尔、比昂迪、汤普森和俄罗斯运动员波波夫的技术就各有千秋,而长距离运动员美国的埃文斯和澳大利亚的帕金斯、哈克特、索普等人的技术更是各具特色。惟一相同的是,他们和自己的教练员都充分了解运动员自身的形态、机能和素质特点,从而能够采用最适合自己特点、最能发挥自己优势的技术。

我国爬泳技术水平,在新中国成立后,有了很大提高,1957年林锦珠和1960年符大进的100米自由泳成绩均可排在当时世界的第6位。20世纪80年代末期,我国的女子短距离自由泳项目率先迈进了世界高水平的行列。杨文意于1988年在第3届亚洲游泳锦标赛上打破女子50米自由泳世界纪录后,她和庄泳又在1992年第25届奥运会上分别获得女子50米和100米自由泳的金牌。1994年乐靖宜在第7届世界游泳锦标赛上分别以24.51和54.01的成绩获女子50米、100米自由泳金牌,并创世界纪录。此后,乐靖宜又在1996年的奥运会上获得女子100米自由泳的金牌和50米自由泳的银牌。男运动员蒋丞稷在第26届奥运会上取得了50米自由泳的第4名,这是我国男子游泳运动员在奥运会上取得的最好成绩。女子中长距离自由泳项目也出现了历史性的突破,陈妍在1998年第8届世界游泳锦标赛上获得了女子400米自由泳的金牌,陈桦在1999年第4届世界短池游泳锦标赛上获得800米自由泳的金牌,标志着我国中长距离自由泳项目的崛起。

在游泳比赛中,自由泳的项目最多。在奥运会游泳比赛32个项目中,自由泳项目就占14项。此外,在男、女个人混合泳项目和混合泳接力项目共6项中也都有自由泳段落。因此,自由泳在游泳竞赛中是最重要的项目,一个国家的游泳技术水平高低,往往以该国的自由泳水平来衡量。

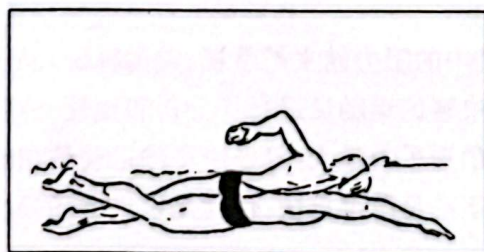
爬泳技术动作由身体姿势、腿部动作、臂部动作、呼吸及完整配合几部分动作通过协调的配合构成。

## 一、身体姿势

在游任何一种泳式时,理想的身体姿势都应该能使运动员最大限度地减小阻力。为了达到这个目的,爬泳的身体姿势有以下特点:

### (一)身体呈水平姿势

爬泳的基本姿势是身体尽量保持水平,身体位于水面上较高的位置以减小形状阻力(如图3-1)。



A.正确的身体姿势和头的位置



B.错误的身体姿势造成阻力增大

图3-1 爬泳正确和错误的基本身体姿势

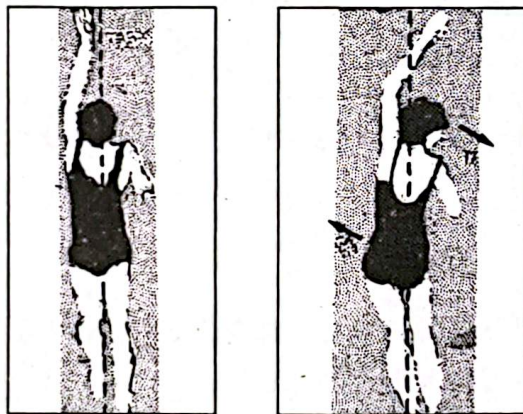


头部的位置很重要,正确的头部位置是与水面平行,眼望池底。这样颈部肌肉比较放松,手臂和身体都能够充分地伸展。较高的头部位置容易使躯干和腿下沉,从而使形状阻力增大。根据流体力学的实验研究,当身体俯卧于水面以一定的速度前进时,头位于水面上时身体所遇到的阻力要明显大于头浸入水中时。如果试图通过抬高头部来提高身体位置,其结果必定是事与愿违,腿部就会更加下沉,且身体会上下起伏。此时若想抬高腿部,需要用更大的力量打水,从而造成能量的浪费。因此,现代许多爬泳运动员不再使水平面与前额中部齐平,而是使水平面与头顶齐平。较低的头部位置使髋关节升高,整个身体与水面平行,使平缓而细致的水流在身体下方和周围自由地通过。

也有些短距离选手头和肩的位置要高一些,因为这样虽然阻力大,但可以使脚的位置低一些,从而增大打水的幅度。

### (二)没有侧向摆动

在游进过程中,身体的所有部分都好像处于一个假想的通道内,这个通道的宽度略宽于双肩之间的距离。肩、髋和腿应该作为一个整体随着手臂的运动转动,使髋关节和腿的运动基本不超过身体的宽度,人在水中只占用很小的空间,这样可以最大限度地减小形状阻力。如果有大幅度的侧向摆动(如图 3-2B),使髋关节和腿的动作越过了身体宽度,由于身体周围的水流方向被重度扰乱,将增大前进中的形状阻力和波浪阻力。



A. 正确

B. 错误

图 3-2 肩、髋、腿的摆动

造成侧向摆动的原因主要是关节不灵活、移臂低平及吸气时头颈动作幅度太大等。

### (三)身体保持良好的流线型

由于竞争日益激烈,人们对如何减小游进中的阻力越来越重视。美国科研人员对巴塞罗那奥运会游泳比赛中进入决赛和没有进入决赛的运动员进行了分析和比较,结果表明,进入决赛的运动员的力量并不比未进入决赛的选手力量大,只是决赛的运动员在游泳时,身体更趋于流线型,游进阻力较小,而比其他运动员游得更快。也就是说,决赛的运动员在游泳时,阻力小,技术效率较高。

头和肩的姿势对流线型起着很大的作用。双肩略向前耸可以使胸部和腹部较平,形成平滑的流线型表面,使水流顺利通过。略耸的肩部还可以加大肩关节周围肌肉的活动幅



度,使臂部的收缩肌群处于更有利的力学位置,使划水更有力。但是不能过分强调耸肩动作,否则会造成划水力量减小以及腰背和髋部降低,从而破坏流线型。当一臂入水时,充分伸肩,使身体前部呈细长形,其目的也是形成流线型,减小形状阻力。

要保持流线型还要尽量使手臂和腿的动作不要偏离身体纵轴太远,如打水时两腿不宜过于分开,动作应该保持在身体截面内完成。再如吸气时头部不要偏离身体中心转动,而且躯干应保持一定的紧张度,否则容易使大腿下沉,增大阻力。

#### (四)在游进中身体围绕纵轴有节奏地转动

整个身体作为一个整体随着手臂和腿部的动作围绕纵轴有节奏地转动(如图3-3)。过去的观点一直认为是肩部在围绕纵轴转动,事实上躯干的转动要远远大于肩的转动。一些优秀运动员在游进时身体的一侧,包括大腿外侧常常因转动而露出水面。肩的动作更正确地说是向前和向后的移动。身体的转动使躯干的大肌肉群发挥了作用,尤其在产生推进力最大的划水结束阶段。当手臂完成划水进入出水和空中移臂阶段时,身体的转动使髋和肩部保持了流线型。目前的许多研究认为,身体处于侧卧位时受到的水的阻力要远远小于平卧位时。因此,要减小阻力,就要尽量减少身体处于平卧位的时间,增加侧卧位的时间。所以,在爬泳和仰泳中,就要加大身体转动的幅度,增加身体处于侧卧位的时间。此外,这种转动还有助于呼吸动作的完成,使吸气时不必刻意转动头部,而是随着身体的转动使口自然地露出水面吸气。

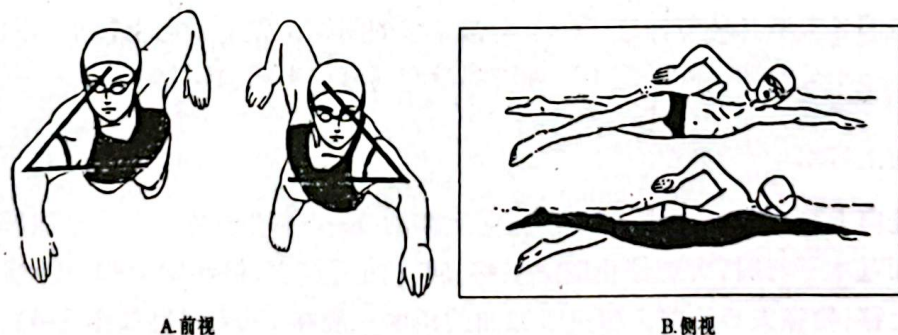


图3-3 身体围绕纵轴的转动

多数学者认为身体围绕纵轴转动的角度是 $40^{\circ}$ ~ $50^{\circ}$ ,呼吸一侧转动的角度大于不呼吸的一侧。但詹姆斯·海(James Hay)等人对10名美国男子大学生游泳运动员的身体转动幅度进行了研究,发现身体向非呼吸一侧转动最大的为 $66^{\circ}$ ,最小的为 $51.5^{\circ}$ ,平均 $60.8^{\circ}$ 。这个结果大大超过了过去的观点。

通过用人体模型进行的身体转动对爬泳手的速度和轨迹的影响的研究,发现当身体转动幅度增大时,手横向划水的速度也随之增大。也就是说,身体转动幅度增大有可能使手产生更大的升力。因此,如果运动员有良好的柔韧性和协调性,可以适当增大身体转动的幅度。

## 二、腿部动作

爬泳腿的作用一直为专家学者所争论,观点不完全统一。有人认为打水只能起到平衡



身体姿势的作用,另外一些人坚信腿打水同样起推进作用。还有人认为打水在短距离项目中既起平衡作用,又能产生推进力,而在长距离项目中只有平衡作用。日本学者吉村丰等认为,爬泳打水产生的推进力占速度的比例在短距离游中约为十分之四,长距离约为十分之二。一些生理学实验研究表明,运动员在同样以约 1.07 米/秒的速度前进时,打水时的耗氧量要比划手时多 4 倍。从节省能量、减轻疲劳的观点出发,在中长距离项目中应减轻打水的作用。较为一致的看法是爬泳腿主要起着维持身体平衡、保持身体位置,并配合划水动作的作用。打水对短距离运动员起的作用非常关键,近年来有些优秀的游泳教练员认为,在短距离项目中,快速的打水动作能够将兴奋的冲动反馈到中枢神经系统,使其发放更多的神经冲动,加快手臂的划水动作,起到调节动作频率的作用,正如同短跑运动员的摆臂动作能够调节腿的频率一样。另外,乒乓球运动员在抽球时跺脚使扣杀更为有力,引体向上时摆动腰腿就能做得更多,这些都说明全身肌肉协同用力的作用。此外,打水技术好的运动员身体位置较高,能够减小身体前进的阻力。中长距离运动员在最后的冲刺阶段也要依赖快速有力的打水技术。好的打水技术还可以协助完成身体围绕纵轴的转动。

爬泳腿打水由向下打水和向上打水两部分交替构成,其中下打动作较为有力,上打相对放松一些。事实上由于身体围绕纵轴的转动,打水动作并不在绝对的垂直面内上下往复,也包含着向侧方的动作。

腿打水过程中两脚应稍内扣,踝关节放松,由髋关节发力,传至大腿,带动小腿和脚,做鞭状打水,使动作有力而富有弹性。髋关节的带动作用越来越显得重要。有的研究认为,打水技术好的爬泳运动员与打水较差的比,髋部提供打水力量的百分比要大得多。

由于腿部各关节和环节构成了一个类似链状的结构,爬泳的向上打水和向下打水之间的界限并不十分分明,即大腿、小腿和脚并没有同时向上或向下打水。

### (一)向上打水

爬泳腿向上打水时,由大腿带动小腿向上移动,腿呈伸直姿势。当整个腿部移到水面并与水平面基本平行时,大腿停止继续上移,转入向下打水,但小腿和脚由于惯性的作用仍然继续上移,使膝关节弯曲。膝关节屈曲的角度一般在 130-160°(如图 3-4)。

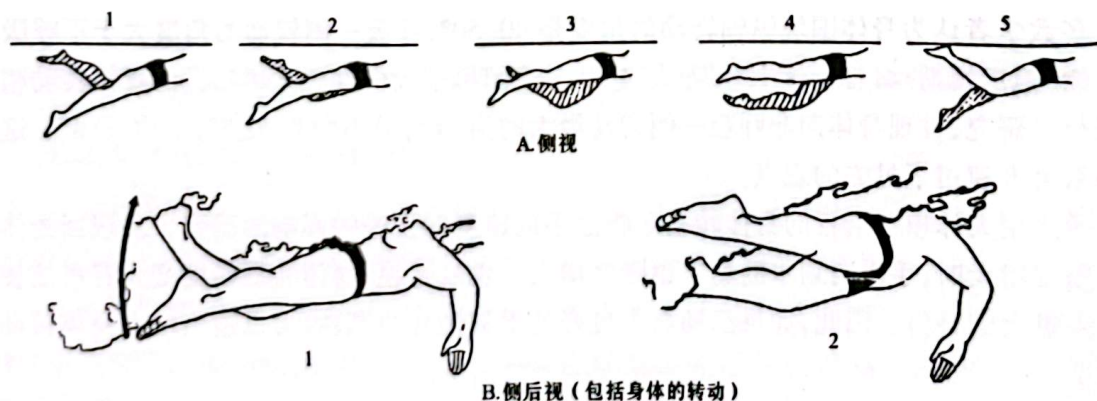


图 3-4 爬泳向上打水连续过程

当小腿和脚也完成向上打水时,大腿已经进入下打过程。小腿上打不能露出水面,脚



掌接近水面或略露出水面。脚不能高出水面太多,否则一是容易失去部分浮力,使身体有下沉的趋势;二是在向下打水初期脚只能打到空气,得不到水的反作用力,而且会搅起大量的气泡,增大阻力。

(二)向下打水

小腿和脚在上打结束后,在大腿的带动下开始向下打水。由于膝关节的弯曲,小腿和脚的打水方向是后下方。当大腿向下打水到最低处并开始向上打水时,小腿和脚仍未完成向下打水,直到膝关节完全伸直,小腿和脚才随大腿转入向上打水(如图 3-5),然后开始下一次动作循环。

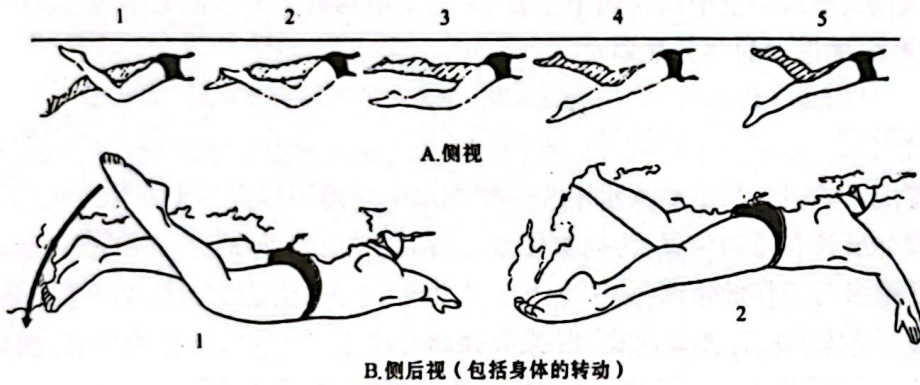


图 3-5 爬泳向下打水连续过程

爬泳腿打水动作应该向下屈腿打水,直腿上抬,打水幅度约 30~40 厘米。向下打水时踝关节要跖屈而不要背屈,脚背朝后下方用力,使脚获得的反作用力有向前和向上的分力(如图 3-6-1)。如果足背屈打水,不但不能推动身体前进,反而给了身体向后的反作用力,使身体倒退(如图 3-6-2)。

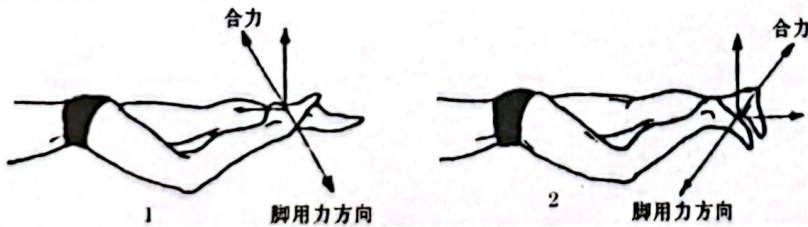


图 3-6 两种不同的反作用力

在有些特定的时候,打水时将踝关节适度侧转(内旋)可以起平衡身体姿势和保持流线型的作用。如当右手抓水、左臂移臂时,可以使正准备上打的左踝内旋(如图 3-7),以避免髋关节的摆动对移臂产生的不利作用。同样,在右臂移臂时,内旋右踝。

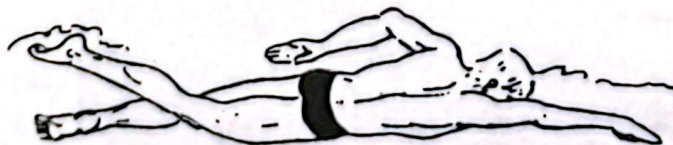


图 3-7 左臂移臂时左踝关节的内旋

爬泳腿打水时脚的运动轨迹从侧面看是一条连续的曲线(如图 3-8)。



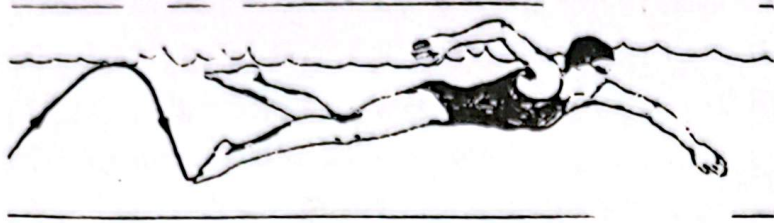


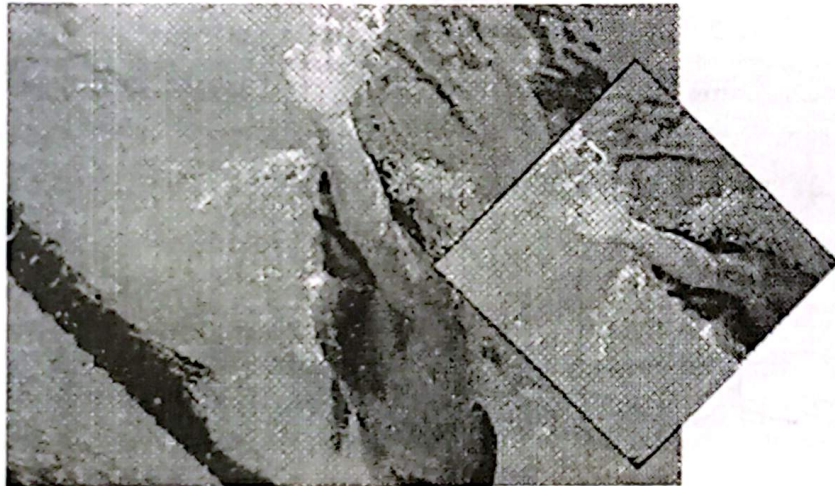
图 3-8 爬泳打水时脚的运动轨迹(侧视)

### 三、臂部动作

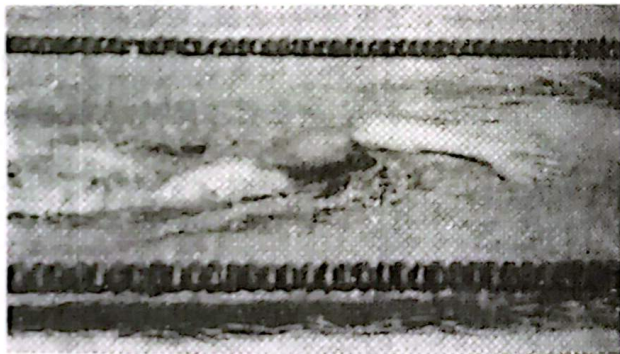
游爬泳时,使身体前进的主要推进力产生于手臂的划水动作。爬泳手臂划水动作可以分为入水、划水、出水和空中移臂四个主要部分。空中移臂是划水的必要准备,但不产生推进力,真正产生推进力的部分是划水。

#### (一)入水

爬泳臂入水阶段包括手插入水中 and 手臂在水中向前下伸展两个动作。入水的目的主要是使手臂伸展到合适的位置,为抓水做好准备。同时前伸动作还起到了保持流线型和募集更多肌纤维参与工作的作用(如图 3-9)。入水阶段手没有向后的运动分量。入水时,随着身体绕纵轴的转动,肩关节内旋,肘关节微屈并高于手,手自然并拢伸直,由大拇指领



A.水下仰视和侧视



B.水上侧视

图 3-9 爬泳臂入水



先,斜插入水,手掌朝向外下方,与水平面成 $30^{\circ}$ ~ $40^{\circ}$ 角,这样可以减小手入水时的阻力。如果手掌平拍入水中,就会在手的周围产生大量的气泡,增大阻力。而且由于手掌的下压动作,容易使头和躯干抬高,破坏身体姿势,造成身体上下起伏(如图3-10A)。

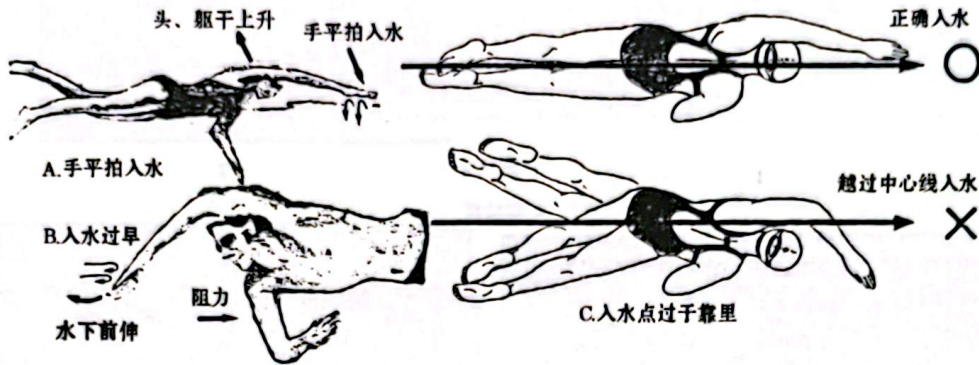


图3-10 入水错误(A.手平拍入水 B.入水过早 C.入水点过于靠里)

手插入水后,前臂和上臂依次入水。手入水的位置应该在比手臂完全伸展时约近20~25厘米的点。如果手入水时肘关节过分屈曲,手臂的伸展程度太小,入水后的前伸距离就会相对加长,一则浪费时间,二则增大阻力(如图3-10B)。

手的入水点应在肩的延长线上或身体中线和肩的延长线之间。入水过于靠内容易造成髋关节和腿的侧向摆动,使身体的流线型遭到破坏(如图3-10C)。入水过于靠外不利于入水后的抓水动作,且难以充分发挥肩背部肌肉的力量。

手臂入水后在水面下继续向前下方伸展,动作应尽量圆滑,避免带来太大的阻力。手腕自然微屈,掌心可转向下。在手臂接近伸直或完全伸直时,臂部肌肉应该达到适宜的初长度,做好向后划水的准备。

## (二)划水

手臂划水是产生推进力的主要阶段。爬泳手臂的划水动作轨迹是三维的螺旋曲线。在划水过程中,手臂通过内旋和外旋改变对水的攻角,不断地获得阻力或升力推进力。根据手臂主要运动方向的变换,可以把划水分为几个阶段,但是需要注意,由于手臂的划水路线是连绵不断的曲线,因此,各个阶段之间不存在绝对的界限,动作的方向也不是绝对的,而只是表示动作在曲线上主要的运动方向。这点同样适用于其他三种泳姿。

### 1. 沿螺旋曲线下划和抓水

手入水和伸臂后,屈腕,使手掌朝向外下方,沿螺旋曲线抓水。从抓水开始,手臂开始有了向后的运动分量,即手臂的动作开始产生阻力推进力了。抓水的动作方向是向下、向外和向后(如图3-11)。

抓水后逐渐屈肘,使肘高于手,高肘的目的是使前臂和手最大限度地向后对准水。同时高肘也是水下有力的划水开始的标志。低肘是较为常见的技术错误,由于低肘抓水时作用力方向向下,而不是向后,容易造成身体上下起伏,推进力效果差(如图3-12)。

抓水虽然是整个划水周期中速度相对较慢的部分,但对后面划水的效果起着至关重要的作用。抓水效果好就好像汽车挂上了挡,后面的划水才不会划空。

下划阶段准确地说是向下、外和后划水,是划水螺旋曲线中的一部分(见图3-11)。手





1



2

A. 侧后视



1



2

B. 前视

图 3-11 爬泳划水的下划及抓水

掌向下和向外的攻角均为  $30^{\circ}$ ~ $40^{\circ}$ ，使手掌下的水流从指尖流向腕部。但是向外划水的动作是随着躯干和肩的转动在手臂向下划水时自然形成的，不必刻意强调。由于继续屈肘，使手和前臂向下加速划动。此阶段推进力以升力为主，因此，手臂向下划的速度要快于向后的速度。



图 3-12 低肘的作用力效果

当手到达水下最低点时，手臂自然地过渡到下一个以向内划水为主的阶段。虽然这个阶段的推进力没有后面的划水大，但准确的下划动作是后面有效划水的重要基础。

在下划中应避免过早地使手臂内旋，因为这样会损失一部分升力，且不利于后面的划水，还容易使身体侧摆，增大前进的阻力，降低游进速度。

## 2. 沿螺旋曲线内划

根据划水路线是一螺旋曲线的原则，虽然内划阶段手臂的主要运动方向是向内，但同时伴有向上和向后的动作。内划开始时手位于水下最低点及肩的外侧，此时肩外旋，继续屈肘并保持高肘姿势，手臂加速向内、向上和向后沿曲线划水。内划结束时，手在身体下方





A. 侧后视



1



2

B. 前视

图 3-13 爬泳划水的内划

靠近身体中线,手臂与水平面基本垂直,屈肘角度约  $90^{\circ}$ ~ $120^{\circ}$ (如图 3-13)。

手臂在从以下划为主转变到以内划为主的过程中,应注意利用好阻力推进力。这点也适用于其他的转换阶段。因为在转换阶段手还没有形成有利的攻角,难以获得升力,如果没有阻力推进力,身体速度就容易迅速下降。因此,在手掌从向外转为向内之间时,手掌几乎是垂直向后的,其目的是获得阻力推进力,保持身体的速度。

内划结束时的屈肘角度存在个体差异。一般来说,手臂较长和力量弱的屈肘程度大一些,力量较强的屈肘小些。但是不宜直臂划水。在内划开始后,手的攻角从原来的向下、向外和向后转变为向内、向上和向后,水流从拇指流向小拇指。手掌向内和向上的攻角大约在  $20^{\circ}$ ~ $40^{\circ}$ 之间。如果在开始时就能使手保持好向内和向上的角度,并随着内划的过程逐渐加大迎角,那么手划到接近身体中线即可;如果不能及时改变迎角,为了获得足够的推进力,手臂内划的路线往往较长,容易越过身体中线。此外,由于多数人的身体向呼吸一侧的转动幅度较大,非呼吸一侧手臂内划容易超过身体中线,便于身体回到俯卧位置。

内划阶段较常见的错误技术是屈肘程度太小、手臂过于靠里(手超过身体中线)或手臂过于靠外(如图 3-14)。此外,内划时手掌没有形成向内的攻角也是一常见错误,这种错误会导致升力推进力的损失。

### 3. 沿螺旋曲线上划

从手臂与水平面垂直开始到出水前的运动为上划。在上划之前,起主要作用的肌肉多为上肢带的屈肌,手的运动落后于肘;而上划阶段的原动肌多为伸肌,手开始领先于肘关



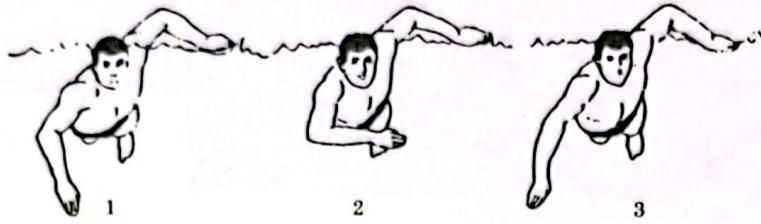


图 3-14 三种常见的内划错误

节的运动。

此阶段手臂沿螺旋曲线向上、向外和向后划水,并且应在内划的基础上加速连贯地完成,中间不能有停顿。从内划转为上划时,手掌从向内转为向后外,沿向上、向外和向后的方向加速划水。上划过程中手臂的划水速度是整个划水过程中最快的,产生的推进力也最大。为了获得最佳的动作效果,应该尽可能地加快划水速度和延长划水距离。当前臂在后方与水平面成约  $15\sim 20^\circ$  角时,上划结束,转入出水阶段(如图 3-15)。



1 2 3

A.侧后视



1 2

B.前视

图 3-15 爬泳划水的上划

在上划过程中应逐渐伸腕,以免手掌随着臂的后伸向上撩水,使身体下沉(如图 3-16)。手掌向外和向上的攻角在  $30\sim 40^\circ$  之间,水流从腕部流向指尖。

此阶段常见的错误是直接向后推水。这样容易使肘过早伸直,有效划水路线短,并损失大部分升力。



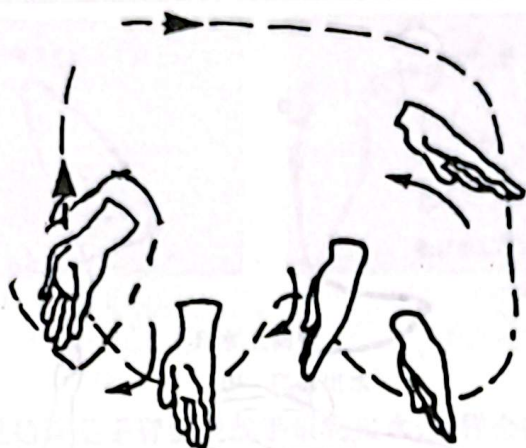
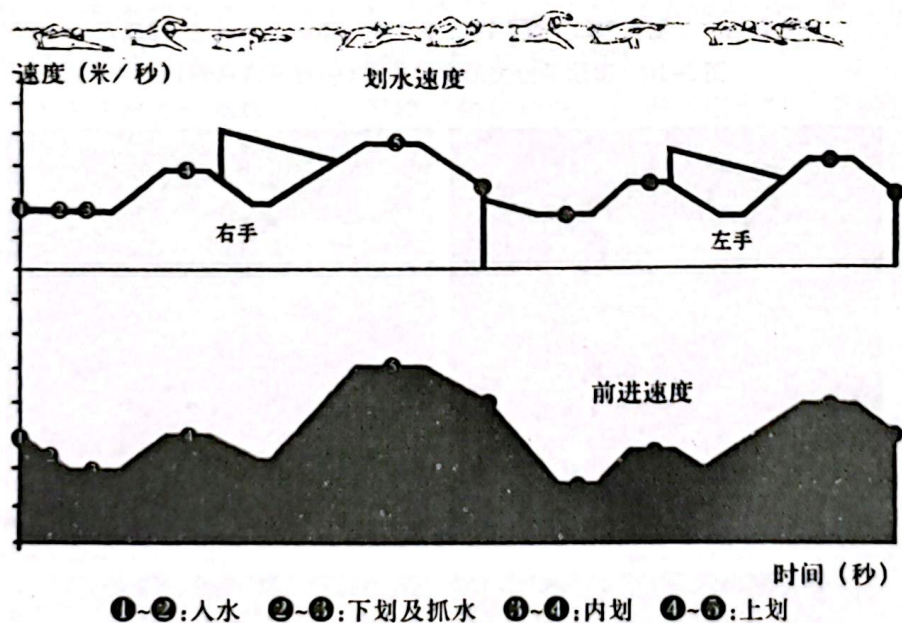


图 3-16 上划时手的攻角(侧视)

内划和上划两个阶段是划水的关键,因为手臂在这两个阶段的动作产生的推进力较大。从图 3-17 中可以看出,手臂从内划开始,身体前进速度开始加快(图 3-17 中第④段),到上划时达到最高速度(图 3-17 中第⑤段)。因此,从内划到上划是加速的关键,正确地做好入水、抓水和下划的准备动作,不断加快划水速度,就可以得到上划动作产生的最高速度。



①-②:入水 ②-③:下划及抓水 ③-④:内划 ④-⑤:上划

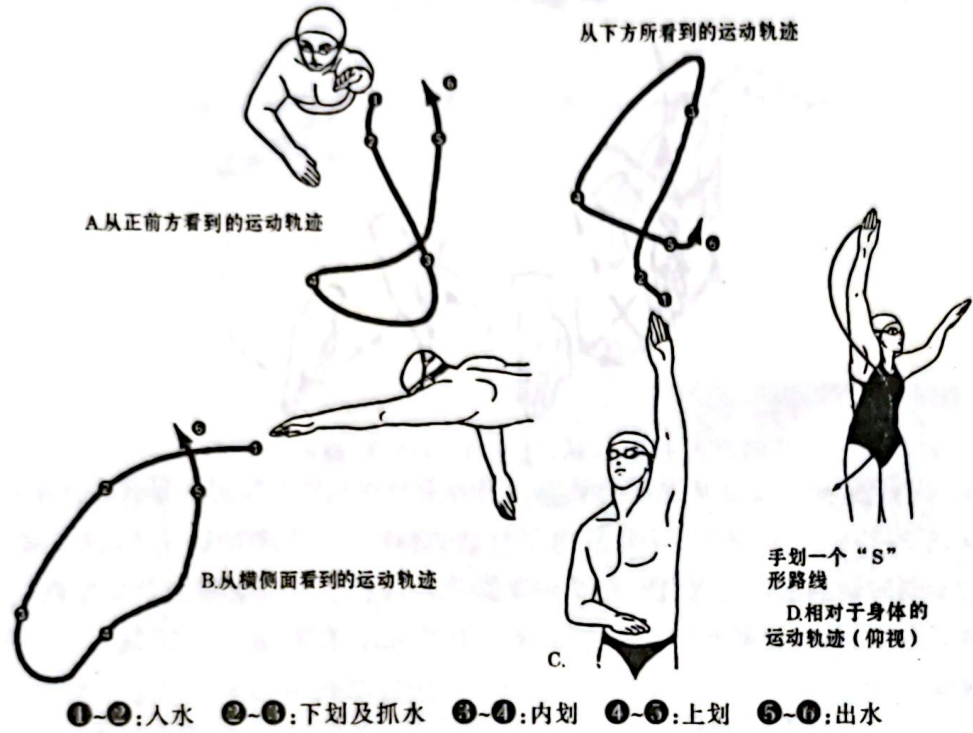
图 3-17 爬泳划水动作与速度对应关系图(引自马格利索)

在整个划水过程中,手臂的运动方向是在三维立体几何面内不断变化的。手相对于身体的运动轨迹类似于一个大写的“S”(俯视),手相对于水(静止物)的运动轨迹是不规则的螺旋曲线(如图 3-18)。

### (三)出水

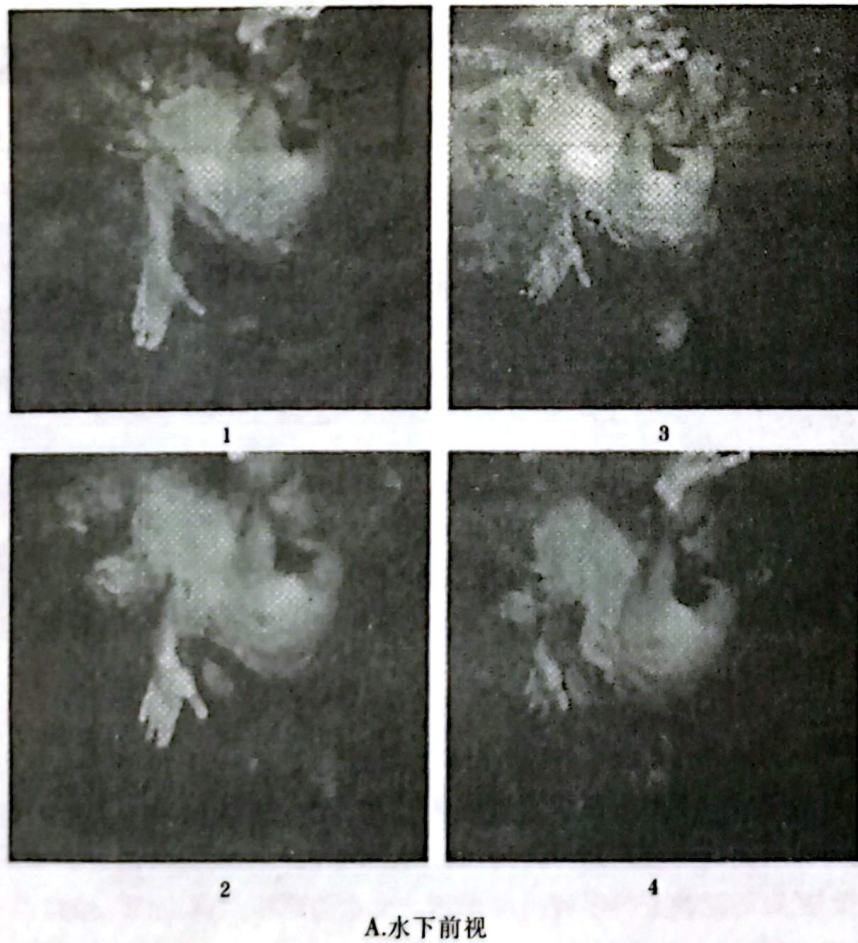
手臂划水结束后应立即改变手的迎角,肘外旋,使小指朝上,掌心朝向大腿。这样可以使手轻松地离开水面,避免阻力。同时有利于在移臂的开始就保持高肘姿势,又不使肩关节过于紧张。在肩的带动下将手臂提出水面。出水的顺序是肩、上臂、前臂和手。出水动作应快速连贯,但前臂和手应尽量放松(如图 3-19)。

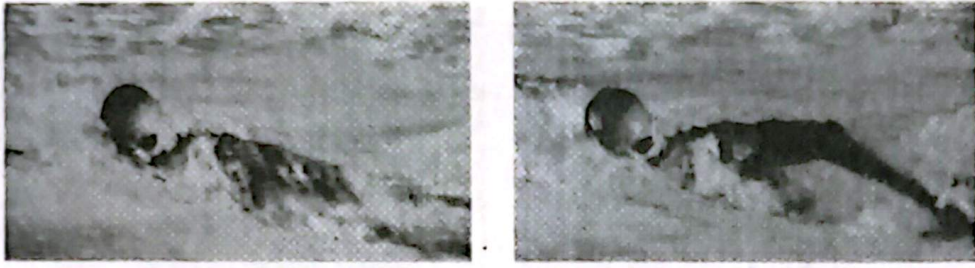




A.前视 B.侧视 C.仰视 D.手相对于身体的运动轨迹(仰视)

图 3-18 爬泳手指尖的运动轨迹(引自马格利索)





1

2

B.水上侧视

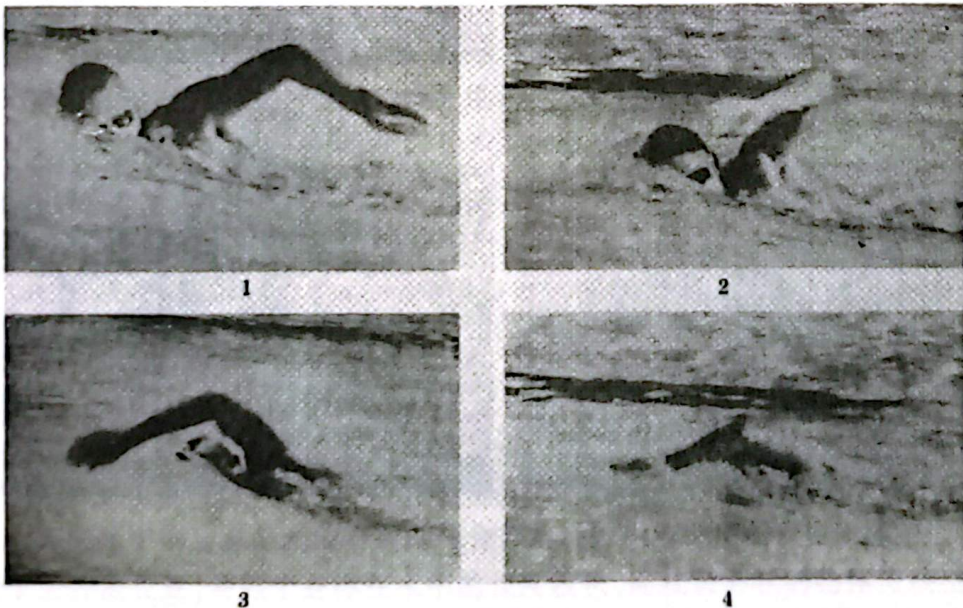
图 3-19 爬泳出水

手臂出水过程中常见错误是手臂僵硬或手最先出水,这样会撩起较大的浪花,并造成身体上下起伏。

#### (四)空中移臂

空中移臂与出水并没有明显的界限,而是出水的继续,不能停顿。移臂宜放松自然,多数运动员采用高肘移臂,便于入水后快速抓水。从出水开始肘关节就已经屈曲,随肩和上臂向前上方移动。移臂动作应借助于肩关节的自然内旋。移臂开始时手臂在空中向前、向外和向上移动。当手越过肩关节时开始前伸,手臂的动作转为向前、向内和向下。手的速度快于前臂和上臂的速度,手在肩前领先入水(如图 3-20)。

一些运动员采用直臂移臂技术也取得了较好成绩,即当手出水时,手臂几乎完全伸直,手在肘上直臂向前、向上、向外移动,肩关节外旋。但当手移到肩部上方时,开始屈肘,使手向前、向下和向内移动。也就是说,直臂移臂的后半段与高肘移臂相似,在手入水之前通过屈臂高肘形成适宜的人水位置(如图 3-21)。这种移臂技术多见于短距离运动员。还有些运动员采用不对称的移臂,即呼吸一侧的手臂直臂移臂,而另一臂则高肘移臂。这是因为他们向呼吸一侧的身体转动幅度较大,使肩关节外旋,因而造成直臂移臂。

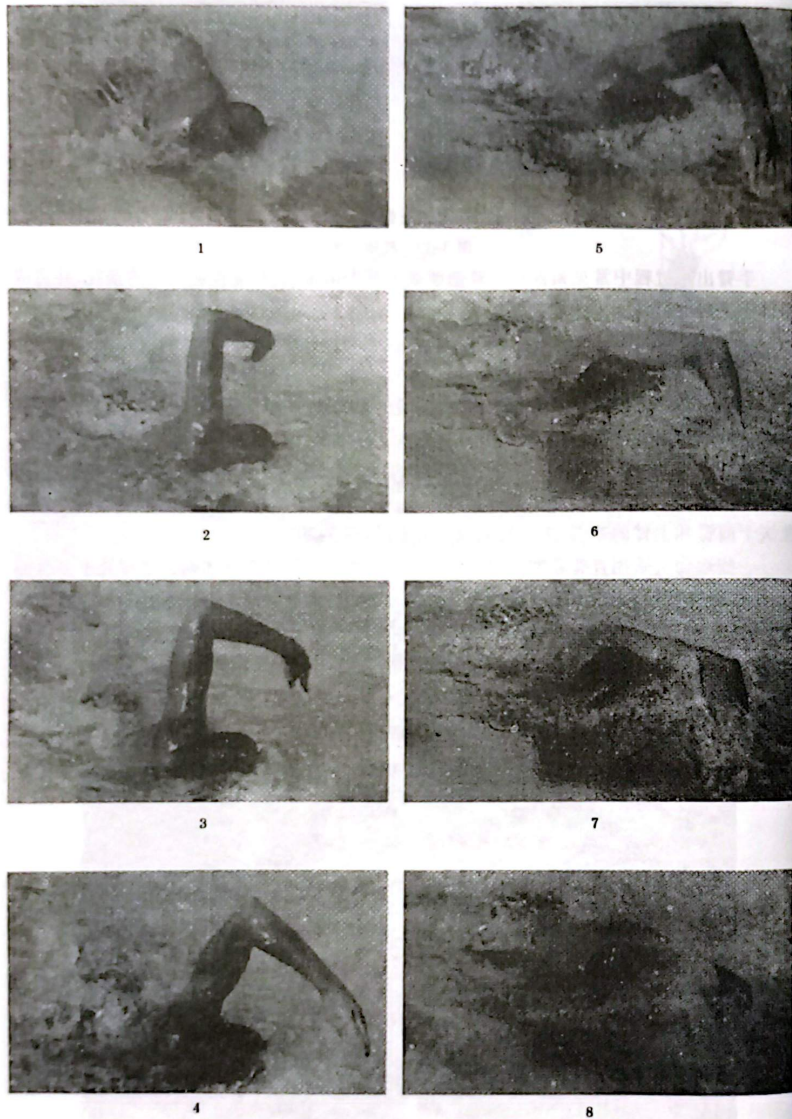


3

4

A.侧视





B.侧前视

图 3-20 爬泳高肘空中移臂

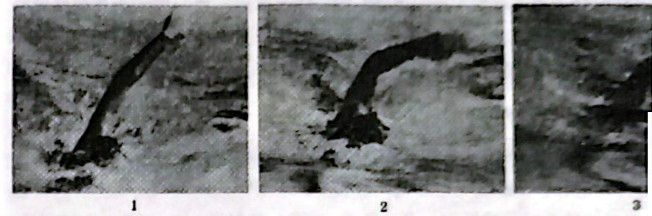


图 3-21 爬泳直臂空中移臂

空中移臂过程中常见的错误技术主要有肩关节过于僵硬、后半段手肘等,这些错误易造成躯干摆动过大,使身体前进过程中遇到的阻力增大(如



图 3-22 空中移臂常见错误

(五) 两臂配合

爬泳两臂的配合有三种基本形式,即前交叉配合、中交叉配合和后交叉配合(如图 3-23)。此外,还有介于这三者之间的中前交叉和中后交叉。



图 3-23 爬泳划水的三种基本交叉形式

前交叉配合指一臂入水时另一臂在肩前方,与水平面成锐角(如图 3-23A)追逐式配合。这种配合的致命弱点是动作不连贯,在一手移臂时,另一阶段,几乎没有划水的推进力产生,因而速度均匀性差。但是初学者可先学此技术,以便掌握臂的技术和呼吸技术,也可作为一种分解技术练习方法。

中交叉配合指一臂入水时另一臂划至肩下(如图 3-23B)。

后交叉配合指一臂入水时另一臂划至腹下(如图 3-23C)。由于手入水做准备,因此,当一手入水,另一手内划或上划的配合较好。入水的开始产生较大的推进力后,另一手刚好出水,进入空中移臂。这样有利率,保持连续的推进力,并保持平稳的身体位置。

由于爬泳是两臂轮流划水产生推进力的,两臂配合的关键之处在于划水的速度均匀。根据这一原则,中交叉和中后交叉配合是较有利的方

也有人主张中前交叉是最为合适的配合方式。因为前交叉配合一臂处于前伸的位置,使整个身体在水中的长度较长,而较长形状在水中阻力较小。因此,应该在游进过程中,尽量在有的时候保持一只手中前交叉正好符合这个原则。



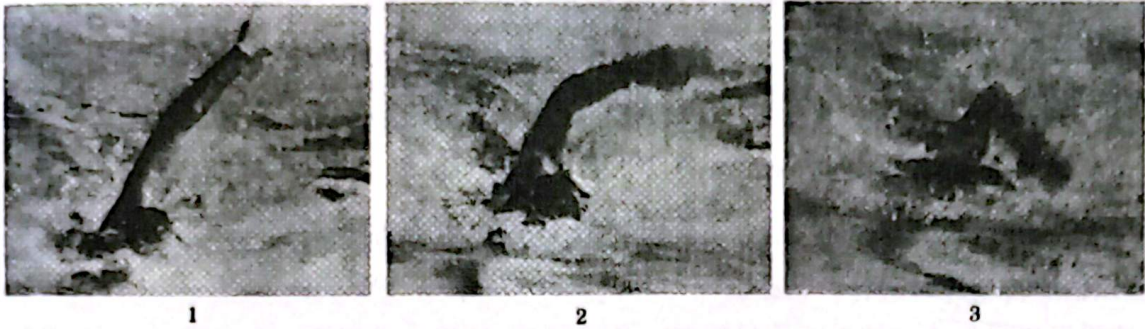


图 3-21 爬泳直臂空中移臂

空中移臂过程中常见的错误技术主要有肩关节过于僵硬、后半段手过高或移臂过宽等,这些错误易造成躯干摆动过大,使身体前进过程中遇到的阻力增大(如图 3-22)。

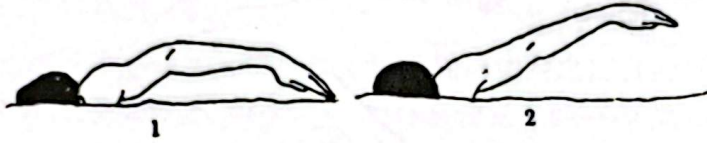


图 3-22 空中移臂常见错误

### (五) 两臂配合

爬泳两臂的配合有三种基本形式,即前交叉配合、中交叉配合和后交叉配合(如图 3-23)。此外,还有介于这三者之间的中前交叉和中后交叉。



图 3-23 爬泳划水的三种基本交叉形式

前交叉配合指一臂入水时另一臂在肩前方,与水平面成锐角(如图 3-23A)。也被称为追逐式配合。这种配合的致命弱点是动作不连贯,在一手移臂时,另一手处于前伸或抓水阶段,几乎没有划水的推进力产生,因而速度均匀性差。但是初学者可以学习这种配合技术,以便掌握臂的技术和呼吸技术,也可作为一种分解技术练习方法。

中交叉配合指一臂入水时另一臂划至肩下(如图 3-23B)。

后交叉配合指一臂入水时另一臂划至腹下(如图 3-23C)。由于手入水后要前伸,为抓水做准备,因此,当一手入水,另一手内划或上划的配合较好。入水的手经过前伸、抓水,开始产生较大的推进力后,另一手刚好出水,进入空中移臂。这样有利于发挥力量,提高频率,保持连续的推进力,并保持平稳的身体位置。

由于爬泳是两臂轮流划水产生推进力的,两臂配合的关键之处在于尽量使身体前进的速度均匀。根据这一原则,中交叉和中后交叉配合是较有利的方式。

也有人主张中前交叉是最为合适的配合方式。因为前交叉配合可以使游进时始终有一臂处于前伸的位置,使整个身体在水中的长度较长,而较长形状的物体流线型较好,因而阻力较小。因此,应该在游进过程中,尽量在所有时候保持一只手臂在身体前方伸展,而中前交叉正好符合这个原则。



波波夫的两臂配合采用了划独木舟的原理,即一手划水时,另一臂处于放松移臂阶段,保持连续的推进力。

运动员应该根据自己的特点选择适合自己的配合方式。

#### 四、呼吸与臂的配合动作

爬泳的呼吸是一个难点,原因是它采用人们所不习惯的侧向转头吸气。呼吸动作与身体绕纵轴的转动同时进行,动作就比较协调。转头应该在身体的转动幅度达到最大时进行,这样可以尽量减少转头时造成的侧向身体摆动,使转头吸气搭上身体转动的“便车”。

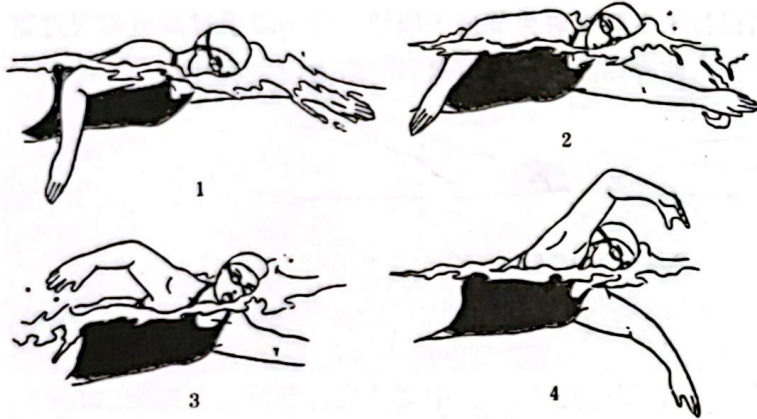


图 3-24 爬泳吸气时机

吸气的时机要掌握好,如果向右侧转头,适宜的吸气时机是在右手出水时,即右手入水后开始用口和鼻缓缓呼气,并随着划水阶段的推移逐渐增大呼气的幅度,同时增大身体向右侧转动的幅度。当左手入水、右手开始内划时,随身体的转动开始向右转头,右臂出水时嘴露出水面,张口用嘴吸气。待右手移至体侧时,身体开始向左转动,此时吸气也已经结束,头随身体的转动而向左转动,复原到水中。右手入水时,头部应已复原并保持稳定(如图 3-24)。

吸气时肩和头应向同侧转动,使口在低于水平面的波谷中吸气,不能抬头,否则会使腿部下沉,身体摆动或起伏过度。转头吸气动作可以形象地描述为“咬肩”动作,目视侧方。

爬泳呼吸的常见错误主要有抬头吸气、转头幅度太大、吸气过早或过晚等(如图 3-25)。

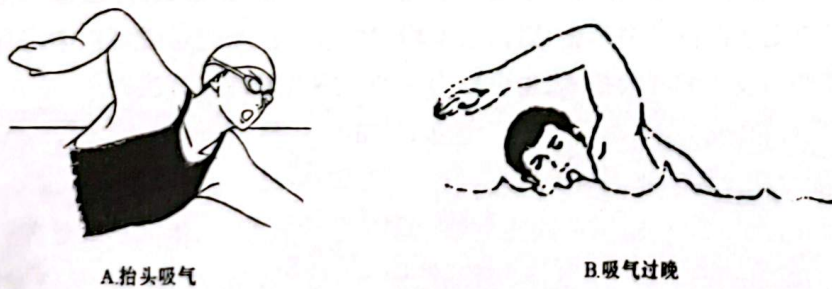


图 3-25 爬泳呼吸错误

由于多数运动员向呼吸一侧的身体转动幅度较大,因此轮流向两侧吸气可以使身体的转动较为对称和平均。但在长距离项目中,不宜为盲目追求对称的身体转动而限制呼吸次数,影响氧的摄入。

#### 五、完整配合动作

爬泳完整配合包括两个方面:



一方面,任何一个环节的动作都不是孤立的,都要依靠全身各个部分的协调配合。例如,当右手划水结束,刚刚出水时,髋关节向右转动,使身体成较好的流线型,同时能够借助躯干大肌肉群的力量与划水产生合力;吸气动作转动头部,而不抬下颌,使髋关节处于较高的位置,并使后背相对放松;正准备移臂的右肩上提,帮助身体保持较高的位置;右肘提出水面,形成有利的杠杆作用。此外,左臂的各个环节和双腿也都在精确地进行各自的运动。这些运

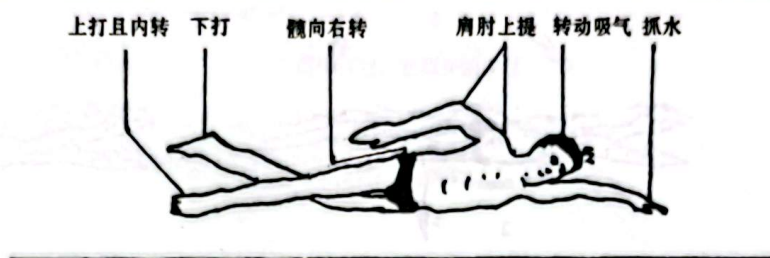


图 3-26 右手出水时全身的配合

动互相协调、娴熟地配合,才能产生最佳的完整动作效果(如图 3-26)。

另一方面,完整配合还特指在一个划水动作周期中与之配合的打水和呼吸的次数与节奏。爬泳配合技术有多种形式,其中 6:2:1 配合是较常见的一种,即 6 次打水两次划水 1 次呼吸。此外,还有 4:2:1、2:2:1 等多种配合形式。一般来说,短距离比赛中,常见 6 次打水的配合技术,它便于保持较高的身体位置。吸气次数也较少,有些运动员可达到 8 次以上划水 1 次吸气,甚至更少。而长距离运动员则多用两次腿配合,呼吸较频繁,2~3 次划水吸 1 次气,但在最后冲刺或超越时多改用 6 次腿配合技术。有的运动员习惯采用一侧吸气,也有的运动员采用两侧轮流吸气,以利于比赛中了解对手的情况,并使两侧肩带和颈部肌肉用力平衡。

6:2:1 的完整配合技术如图 3-27 所示,每划水两次(1 个动作周期),打水 6 次,其中第 3 次和第 6 次腿较为重要,处在一臂开始移臂、另一臂开始内划时,此时划水产生的推进力相对较小,这两次打水可使身体前进速度更为均匀。

通常人们认为,使用 6 次打水配合的运动员在比赛全程中的配合节奏不会改变,可是水下摄影分析发现,当运动员加速或疲劳时这种节奏常常遭到破坏。手臂较长、腿部相对较短的运动员在加速时往往增加打水次数,而手臂较短、腿部相对较长的运动员则相反,在加速时容易增加划水次数。这种改变容易使节奏遭到破坏,动作效果降低,前进的均匀性下降。因此,要进行一些针对性的练习,以保证在任何条件下稳定的节奏。

由于打水的能量消耗远远高于划水,长距离运动员为了节省体力,往往采用两次或 4 次打水两次划水的配合技术。两次打水两次划水的配合时机是当一臂开始内划时,同侧腿向下打水。向下打水与同侧手的上划同时完成。移臂和入水、抓水阶段拖腿保持平衡(如图 3-28)。

女运动员由于浮力相对优于男子,所以在中长距离项目中采用两次腿配合的较多,而男运动员为了不使身体下沉,往往需要更多的打水次数,因此,他们多采用两次交叉打水或 4 次打水配合,既节省能量,又利于保持身体位置。

两次交叉打水配合,适合关节灵活性差及移臂低平的运动员,以抵消低平移臂对身体姿势造成的侧向摆动。即每打完一次腿,两腿上下交叉一次(如图 3-29)。两次交叉打水实际上是打了 4 次腿,即两次主要的打水和两次较轻的交叉腿。两次主要打水在同侧手的内划和上划阶段完成,之后没有拖腿,而是两腿分别向内下和内上移动,形成交叉。



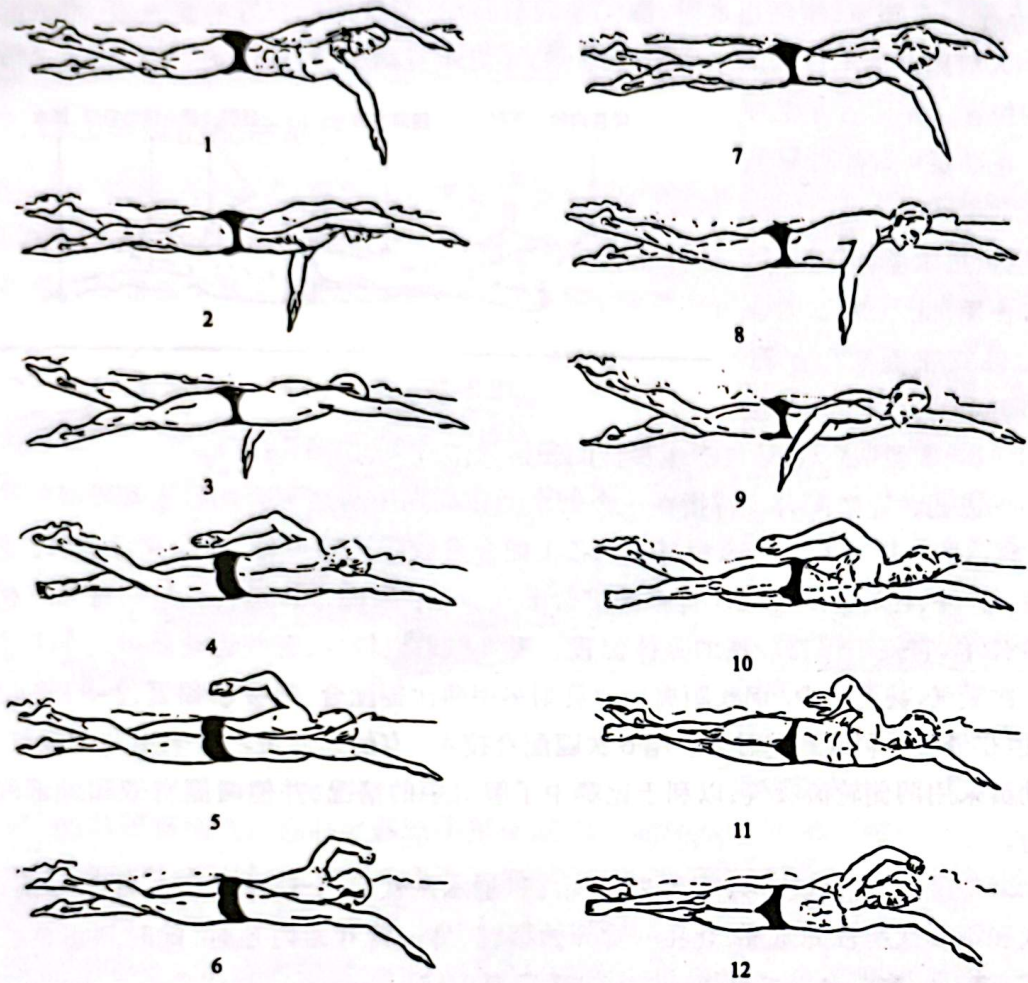


图 3-27 爬泳 6:2:1 配合过程(两臂中前交叉)

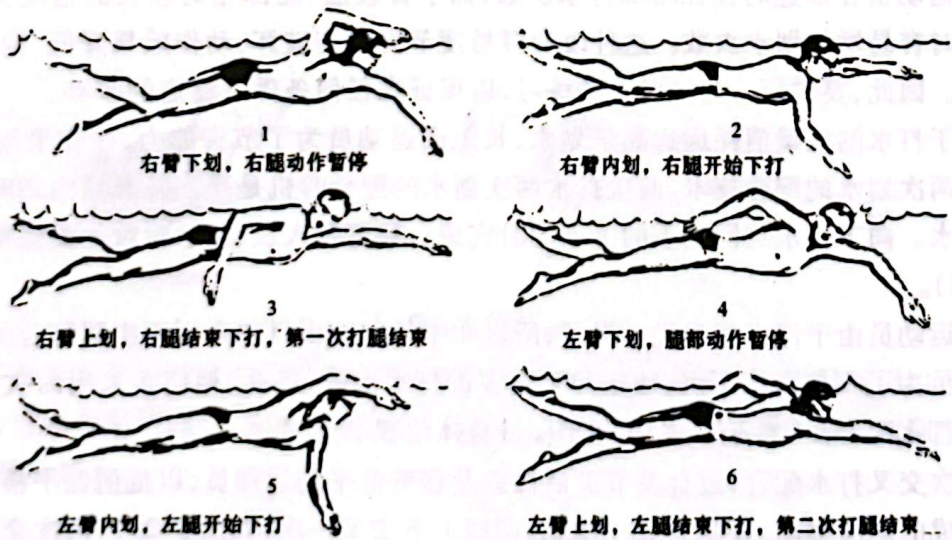


图 3-28 两次打水配合



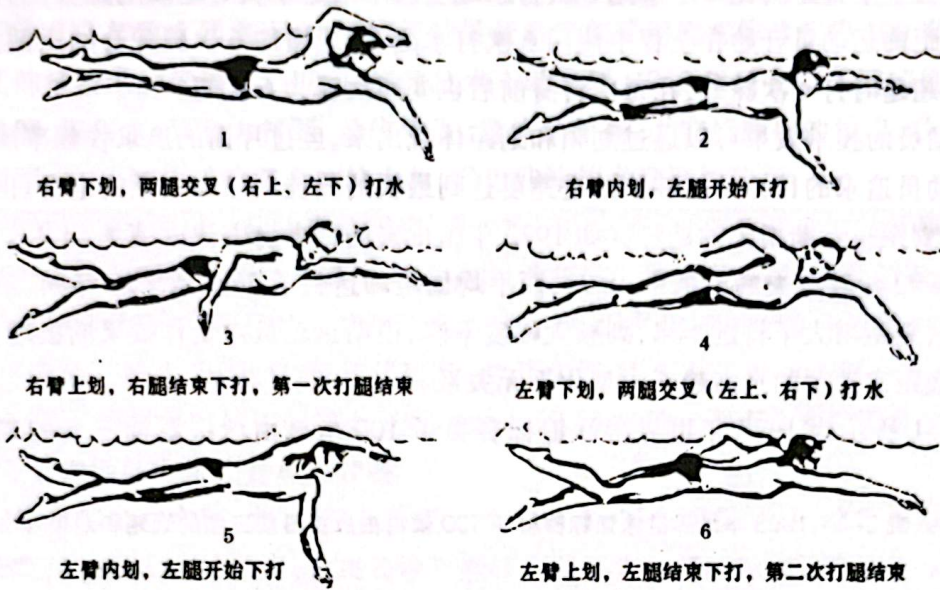


图 3-29 两次交叉打水

4次打水配合有两种表现形式,一种实际上是6次打水配合的变异,其中有两次腿轻到了易被忽视的地步,原因通常是相应的划水阶段时间或距离减短。另一种是两次腿配合和6次腿配合的结合。如在右手划水时采用两次腿配合,向下打水1次;而在左手划水时采用6次腿配合的节奏,向下打水3次(如图3-30)。通常是吸气一侧的手和腿采用两次腿配合。原因可能是身体向吸气一侧的转动较大,致使对侧手内划路线加长,从而需要较多的打水次数保持身体的平衡。

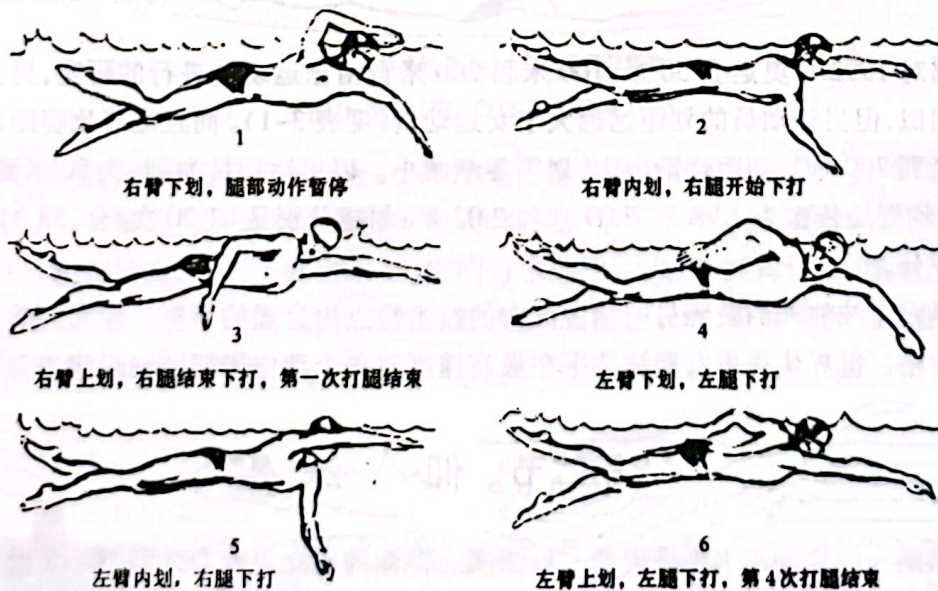


图 3-30 4次打水配合



世界男子中长距离比赛中采用6次打水配合技术的运动员有增多的趋势,有一些优秀的中长距离运动员开始在全程中使用6次打水配合,或增加6次腿配合的比例。如除在冲刺段和超越时打6次腿外,在每次转身前后也变两次腿为6次腿。

运动员的技术效果可以通过划频和划距体现出来。经过片面的追求快频率或大划距以后,运动员追求的目标是能够使游进速度达到最快的最佳划频和划距的组合。但短距离运动员的划距呈不断增大的趋势。如1972年施皮茨的百米自由泳成绩是51.22,划距是1.96米;1992年波波夫的成绩是48.93,而平均划距却达到了2.49米。20年间,从施皮茨到波波夫,划距增大了将近半米,划频大幅度下降,说明运动员对动作效果的极度重视。此外,这与短距离选手的身高趋于大型化不无关系。

表3-1所示为1998年世界游泳锦标赛男子100米自由泳决赛前三名的划距和划频。

表3-1 1998年世界游泳锦标赛男子100米自由泳决赛前三名的划距和划频

(单位:划距:米 划频:次/分)

姓名	男子			女子		
	波波夫	克里姆	弗罗兰德	汤普森	莫拉夫索娃	单莺
第1个25米划距	2.49	2.31	2.34	2.09	1.73	1.87
第2个25米划距	2.57	2.37	2.14	1.97	1.94	1.96
第3个25米划距	2.60	2.29	2.14	1.89	1.98	2.00
第4个25米划距	2.29	2.26	2.20	1.90	1.89	2.00
平均划距	2.49	2.31	2.16	1.96	1.89	1.96
平均划频	48.8	51.2	54.3	52.2	53.4	53.0
成绩	48.93	49.20	49.53	54.95	55.09	55.10

(引自 Wayne Goldsmith)

根据对1992年奥运会50米、100米和200米自由泳运动员进行的研究,男女运动员的划频相似,但男运动员的划距远远大于女运动员(见表3-1)。而且随着比赛距离的增加(从50米到200米),划距逐渐增大,划频逐渐减小。以男运动员为例,从50米到100米、200米平均划距依次为1.98米、2.09米和2.02米;划频分别是61.20次/分、53.34次/分和46.80次/分。

世界冠军波波夫的教练员归纳波波夫的技术特点为合理的节奏、较大的动作幅度和充分的放松。世界优秀男女爬泳选手在最高速度时每个动作周期的划距能达2米以上。

## 第二节 仰 泳

仰泳是人体仰卧在水中游进的一种泳式。仰泳的历史也较为久远,在18世纪已有关于仰泳技术的记载。最初的仰泳是在游泳中仰卧漂浮作为水中休息,后来发展到利用两臂同时在体侧向后划水,两腿做蛙泳的蹬夹水的动作,亦称为“蛙式仰泳”或“反蛙泳”。1900年的第2届奥运会上开始设立仰泳项目的比赛。自1902年出现爬泳技术后,就开始有人

