

游泳技術分析

SWIMMING

馬靜安著・萬里書店出版

游 泳 技 術 分 析

馬 靜 安 著

香 港 萬 里 書 店 出 版

游泳技術分析

馬靜安著

出版者：萬里書店

香港北角英皇道486號三樓

電話：5-632411&5-632412

承印者：金冠印刷有限公司

九龍紅磡差館里3-5號

定價：港幣四元

版權所有 * 不准翻印

(一九七八年六月印刷)

前 言



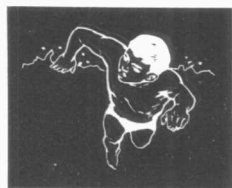
游泳是一項在水中進行活動的體育運動項目。因此，了解水的特性，水與游泳技術的關係，是十分重要的。本書提供的游泳基本理論知識，就是要解決這個問題。

游泳技術分析部分主要是對四種競技游泳姿式（爬泳、仰泳、蛙泳和蝶泳）的典型技術進行分析。可供游泳初學者和運動員參攷。至於個別優秀運動員的特殊技術特點，這裏就不做專門的介紹。大家可根據自己的情況“擇其善者而從之”。

目 次

前 言

第一部分 游泳理論	5
一、水的物理特性及其在游泳技術上的應用	6
(1)浮 力	6
(2)阻 力	9
(3)壓 力	12
二、有效動作的分析	14
(1)充份發揮手和腳在有效動作中的作用	14
(2)屈臂划水比直臂划水效果好	15
(3)游泳的划水路線	17
三、動作的頻率和划水效果的關係、動作周期與動作節奏的關係	19
(1)動作頻率和划水效果的關係	19
(2)動作周期與動作節奏的關係	20
第二部分 游泳技術分析	23
一、爬泳(自由式) CRAWL	24
(1)概 況	24
(2)技術分析	25
(3)不同因素對自由泳技術的影響	33
二、仰泳(背泳) BACK STROKE	34
(1)概 況	34
(2)技術分析	36
(3)世界優秀仰泳運動員的技術特點	45
三、蛙泳(胸泳) BREAST STROKE	49
(1)概 況	49
(2)技術分析	52
四、蝶泳(海豚泳) BUTTERFLY STROKE	66
(1)概 況	66
(2)技術分析	66



第一部分 游泳理論

一、水的物理特性及其在游泳技術上的應用

近年來，隨着游泳技術和訓練方法的改善，運動成績提高很快。各國游泳教練員、運動員和科學研究人員都在摸索、研究科學的游泳技術和方法。

科學的合理的游泳技術，是進一步提高運動成績的基礎。而科學的合理的游泳技術，又離不開游泳技術的基本原理。這部分是介紹一般游泳技術的基本原理。可供游泳教練員、運動員和初學游泳者參攷。

游泳是在水中進行的一種循環性的運動。因此，要合理的科學的掌握游泳技術，就必須了解水的特性，並且應用到游泳技術中去，而這些都是掌握技術和分析技術的基礎知識。

(1) 浮力

在游泳時當我們在水中站立，

如果吸滿氣以後，慢慢作憋氣下蹲動作，你就會感到有一種外力阻止你，使你難於下蹲，甚至會將你托起，這種外力就是我們通常所說的浮力。根據阿基米德原理：浸入液體中的物體，所受到的浮力等於該物體所排開同體積液體的重量。

物體在水中的浮或沉要取決於物體比重的大小。在 4°C 時，一立方厘米蒸餾水的重量為 1 克，所以我們經常以 1 來作為衡量物體比重的標準。物體比重大於 1 則下沉，小於 1 則上浮。物體的比重是物體的重量和它的體積的比值：

$$d \text{ (比重)} = \frac{p \text{ (重量)}}{V \text{ (體積)}}$$

人體的比重在 $0.96 \sim 1.05$ 之間，人比重的大小還受肺中空氣的多少、骨骼肌肉的比重、脂肪多少等因素的影響，例如：人在深吸氣後在水中的比重可以減到 $0.96 \sim$

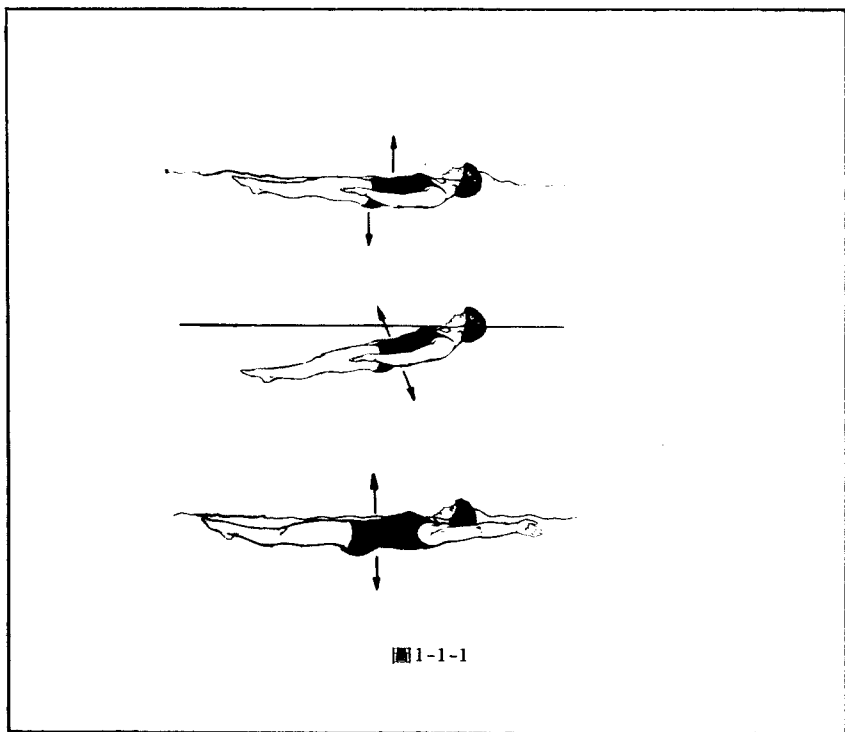


圖1-1-1

0.99。在呼氣後比重可增到1.02～1.05。我們可以採用上述方法在水中明顯的體會人體在呼吸前後比重的變化。

人體在水中能否保持水平或接近水平的姿勢，與人體浮心（浮力的合力點）和重心（重力的合力點）的相對位置有關。如果浮心和重心接近在同一垂直線上，身體就處於平衡狀態，否則就會出現力偶現象（見圖1-1-1）。當兩

臂貼於體側仰臥時，則向大腿方向轉動下沉，直至浮心與重心接近為止。如果要使身體在水中保持較水平的姿勢，就要改變身體的姿勢來調整浮心和重心的位置。通常是把兩臂伸到頭後，由於這樣做的結果，浮心和重心接近在一垂直線上，身體就能保持水平的姿勢了。

根據水具有浮力這一特性，在游泳技術上應注意以下幾點：

1. 爬泳（自由式）、仰泳（



有「水怪」之稱的史畢茲划水游進時的姿式

背泳)、蝶泳(海豚式)等的空中移臂動作要快,減少空中移臂的時間。在做呼吸動作時要避免肩或背部過多的露出水面,因為露出水面的身體各部就受不到水的浮力而下沉。

2. 游泳時要注意呼吸技術的練習,注意深吸氣,使肺內保持較充份的氣體以增大浮力。

3. 在游泳時要注意兩臂的位置,盡量不要在體側和胸前停留,應保持在頭前的位置,這樣有利於身體處在良好的水平姿勢。

(2) 阻力

當物體在水中運動時,要受到一個和物體運動方向相反的力,這個力就是水的阻力。水的阻力比空氣的阻力大 800 倍。我們在游泳時既要克服水的阻力,同時又要利用水的阻力,才能獲得游泳前進的動力。

游泳是循環性(周期性)的運動項目,要不斷地重覆同樣的動作。有的動作能產生推進力,叫有效動作;有的動作不產生推進力,叫準備動作。

因此在做有效動作時要盡可能的利用阻力,增大反作用力,使身體快速前進。在做準備動作時,要盡量減小阻力,避免影響前進的速度。阻力的大小與運動的速度、物

體的投影截面、物體的形狀等因素有關。

水的阻力簡化公式如下:

$$F: SV^2C$$

式中, F: 阻力, S: 物體截面

V: 物體運動速度

C: 物體形狀和表面形狀阻力的系數

1. 阻力與物體投影截面的關係 人體垂直於運動方向的最大截面即為投影截面(圖 1-1-2),根據阻力的公式得知阻力與物體投影截面成正比,截面越大,阻力也越大。因此在游泳時身體應盡量保持水平,身體越接近水平,其投影截面就越小,阻力也就越小(圖 1-1-3)。

在作準備動作時,身體的有關部分應保持最小的截面。而在做划水、打水和蹬腿(有效動作)時應盡可能的加大截面、增大阻力,以創造更大的前進速度。關於划水或

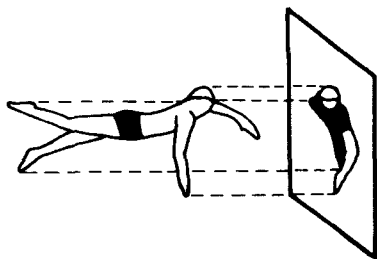
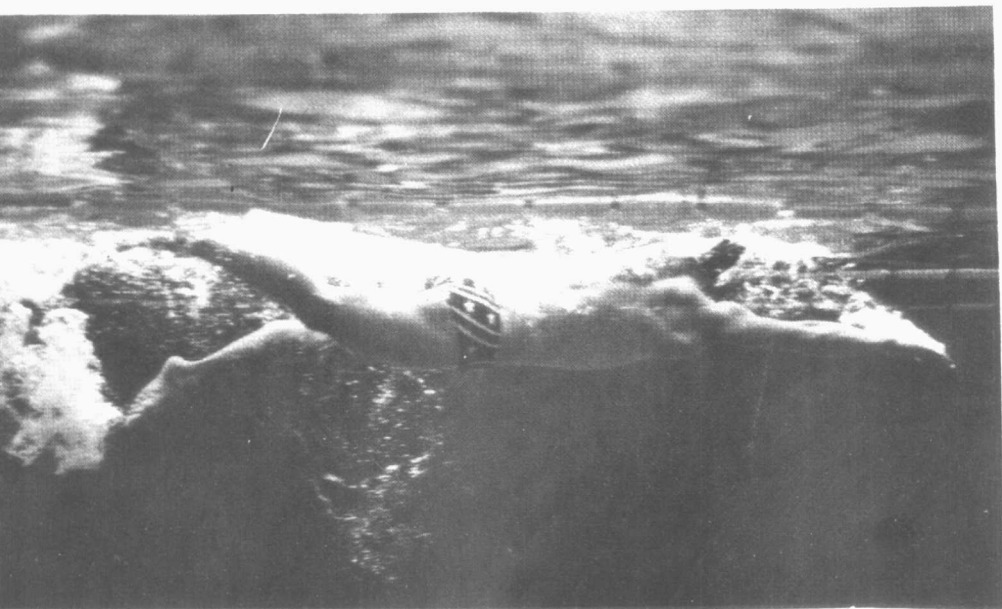


圖1-1-2



運動員的肌肉在划水前充分拉開，特別是背闊肌和胸大肌充分拉開，為划水動作創造有利條件。

蹬腿的截面問題，可以用划船時槳葉位置的變化做出形象的說明：槳葉正對着後方與水面成垂直划動，感到槳葉較重，水的壓力大，船走的速度快，如果槳葉傾斜，會感到槳葉較輕，一划而過，影響船的前



圖1-1-3

進速度。在游泳時，划水蹬腿能巧妙的運用手掌、腳掌截面的大小變化，產生較大的推動力，是游泳技術合理性與科學性的標誌之一。例如蛙泳收腿時不要勾腳，蹬腿時的翻腳動作；爬泳及海豚泳向下打水的腳腕內旋動作和向上時自然還原動作等等，都是利用了截面的變化，甚至划水時手掌拼攏的程度，也有人做過專門的研究。結果是：划水時手指之間保持 $0.2 \sim 0.5$ 厘米的空隙可以增大划水的截面，而不影響划水的效果。

另外，游泳時，身體過於放鬆也會導致身體各部分的姿勢不穩定，使投影截面增大，引起附加的制動。

所以游泳時控制身體姿勢的肌肉，如腰腹肌肉應保持適當的緊張度。

2. 水的阻力與動作速度的關係 根據阻力公式得知阻力與速度平方成正比。速度增加兩倍，阻力就增加到四倍；速度增加三倍時，阻力就增加九倍。因此游泳技術不僅要利用截面大小的變化來取得推進力，而且還應利用動作速度快慢的變化來創造前進速度，這是水的另一特性在游泳技術上的應用。根據這個道理，在作有效動作時要快速進行，在有效動作的主要階段就要用更快的速度進行。這就是加速作有效動作的理論依據。在作準備

動作時，應該以最適宜的速度，比有效動作相對的慢一些。

在游泳作手腿動作時，巧妙的運用動作的速度變化，是游泳技術合理性和科學性的另一標誌。

例如蛙泳的蹬腿速度快，收腿速度就相應的慢一些，爬泳腿和海豚泳腿向下的速度要快於向上的速度，利用向下和向上打腿的速度差來推動身體前進。經常可以看到游泳初學者打爬泳腿時在原地不動，就是不會利用上下打腿速度差的緣故。

根據阻力與動作速度平方成正比這個道理，要求運動員游進時要等速前進。不要有不等速的跳躍現象，因為在不等速的跳躍前進時，水的阻力將是周期性的增減。在加速前進時，水的阻力將成平方的增長，這將會消耗運動員大量的體力，因此是不合理的。

3. 水的阻力與物體形狀的關係 在前進速度相同的情況下，重量、截面相同的各種物體如果形狀不同，所受到的阻力也不相同，這是因為水流繞不同形狀的物體時情況各有不同的原故。

圖 1-1-4 的六種物理形狀，所受到的阻力就不同，物體受到阻力最小的是流線型。最大的是“凹”形。

當物體向前運動時，水碰到物體就要改變方向，如物體前部成凹

形，水流方向改變就大，並引起摩擦。改變直線運動的方向，克服摩擦阻力都需要付出能量，改變的角度越大，付出的能量就越多，因此凹形所受阻力最大。當水流繞物體前部呈圓錐形時，水便能從圓錐的頂端自然的分開，承受的阻力較小。

水的阻力不僅與物體前部的形狀有關，而且與物體後部的形狀也有關係。如果物體後部是平切面，物體後面就會產生漩渦，形成漩渦阻力。如果物體後部也是圓錐形就會減小或不產生漩渦阻力。因此物體前後部都成圓錐形的流線型物體所受到的阻力最小。

根據上述的道理，在游泳時應使身體盡量成流線型，如出發、轉身後的滑行，身體應當伸展成一線，兩臂前伸拼攏，頭夾在兩臂之間，腹部收緊兩腿拼攏後伸，成這種姿勢更有利於水中滑行（圖 1-1-5）。蛙泳當蹬腿後，臂前伸的利那也要形成上述動作。在做準備動作時也應利用這個原理。如入水動作爬泳臂的斜插入水；仰泳的小拇指先入水；蛙泳的收臂動作等



圖 1-1-5

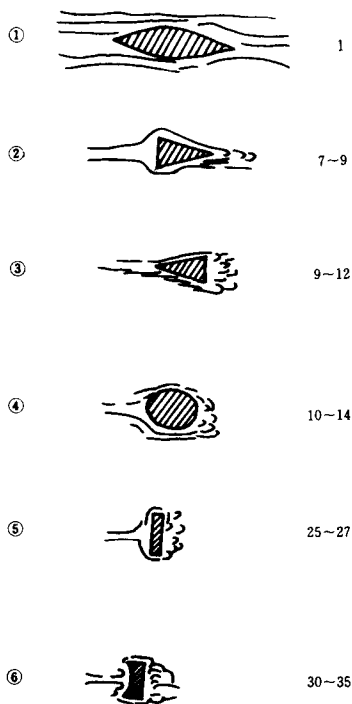


圖 1-1-4

等。

另一方面流線型也可能對前進起不良的影響，當手過快地從空中進入水中或入水時手掌形狀不好，尾隨手掌後面會帶入空氣，形成許多氣泡，這也會減小划水的阻力，降低划水效果，應引起注意。

(3) 壓力

當物體浸入水中時，就會受到水的壓力，這個壓力作用於物體的

每一點上，物體每下潛一米時，水對物體的壓力就增加 0.1 個大氣壓。人在水中游泳時，水對軀幹的每一點上都有一定的壓力，因而對呼吸造成一定的困難，因此游泳時吸氣較困難，它要克服水的壓力，而呼氣時水的壓力有助於 CO_2 的排出。

游泳時的呼吸不同於其他運動項目，它是用嘴吸氣而不是用鼻子吸氣。在各種游泳技術中除仰泳外，其它三種姿勢的吸氣一部分是在水中進行，吸氣是借助於游進的速度，划臂的動作轉頭或抬頭進行。由於吸氣受到划水動作及臂腿配合動作的限制，要求吸氣在很短的時間內完成。爲了在很短的時間內吸入較多的氣體，所以游泳時都

用嘴吸氣。

根據計算，口腔的斷面比鼻腔大 20~30 倍，這樣就可以在很短的時間內吸入大量的空氣。游泳時用嘴吸氣而不用鼻子吸氣的另一個好處，是可以避免噲水。我們知道，游泳時臉上及臉的周圍都有水，如果用鼻子吸氣時，空氣在鼻中流速很快，會帶進部分的水份造成噲水現象。

游泳時用嘴和鼻在水中將氣吐出，但在嘴鼻即將離開水面和離開水面的一瞬間，要用力把肺內的 CO_2 吐盡。這樣做一方面爲吸氣做準備；而另一方面又可將口腔內的水份排出，避免吸氣時噲水。



運動員划臂結束後，準備收臂時開始做收腿動作。

二、有效動作的分析

(1) 充份發揮手和腳在有效動作中的作用

各種游泳姿勢的手和腿都是以肩關節或髖關節為軸，作圓形或弧形的動作。根據圓周運動中角速度相同時半徑越長，線速度越大的原理，手和腳在划水或蹬水時線速度是最大，又根據阻力與速度平方成正比的原理，划水或蹬腿時手和腳產生的推進力要大於小臂，或大臂

部分所產生的推進力。如圖 1-2-1， $\angle AOA'$ 與 $\angle BOB'$ 角速度相等，OB 長於 OA 約一倍，因而 BB' 比 AA' 的線速度也約大一倍。B 點產生推進力（即槳桿 OB 在水中以 O 點為軸，轉動時水對 B 點的阻力）也要比 A 點大，如 OB 為 OA 線速度的兩倍，則 B 點產生的推進力大四倍。根據上述分析手（或腳）是划水有效動作的主要划水面。因此在划水時，要注意以下幾點：

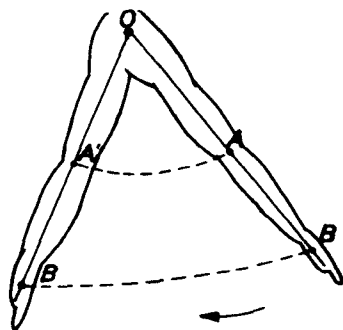


圖 1-2-1

1. 充分利用手掌來划水，在划水進程中盡早的使手掌與小臂和水面垂直。

2. 划水時不應藉減小划水面來增大划水的速度，相反的，應在保持最大划水面的基礎上，增大划水的速度。肘部應保持較高的位置。

3. 划水時應使手掌移動的路線靠近身體中線，以免造成身體左右擺動，影響前進的直線性。

4. 在划水時手掌與小臂所構