

120840

苏联中等体育学校教科书

游 泳



人民体育出版社

41

516-7

游 泳

(苏联中等体育学校教科書)

И. В. 弗尔日斯基著

周 良 張貴祥 朱文翰 譯校
田美申 程賢光 蔣錫淮

人 民 体 育 出 版 社

內 容 提 要

本書的主要內容是：人體構造的特點和物理學定律對游泳技術的影響；各種游泳姿勢（除海豚式）的動作特點及其教學訓練的方法；初學者易犯的一些毛病及其糾正方法；溺者的救護法及被溺者抓住時的解脫方法；跳水、水球的技術；教兒童游泳的特點；等等。

本書內容豐富，動作分析細緻，不僅分析技術，而且從理論上說明為什麼要這樣做。適于体育学院和體育學校的游泳教師和學生參考。

原 本 說 明

書 名 ПЛАВАНИЕ
著 者 И. В. ВРЖЕСНЕВСКИЙ
出 版 者 "ФИЗКУЛЬТУРА и СПОРТ"
出 版 地 點 Москва
及 日 期 1954

統一書號：7015·415

游 泳

（蘇聯中等體育學校教科書）

И. В. 弗爾日斯涅夫斯基著

周 良 張貴祥 柴文繪 譯校
田美中 程賢光 蔣錫淮

人民體育出版社出版

北京崇文門外體育館南
（北京市書刊出版業登記證出字第〇四九號）

北京崇文印刷廠印刷

新華書店發行

850×1168 1/32 200千字 印張 7 $\frac{24}{32}$

1957年5月第1版

1957年5月第1次印刷

印數：1—5,000冊

定 價（10）1.20元

責任編輯李接材 封面設計庄素英

出版說明

本書是苏联中等体育学校的教科書。

原書共有十四章。在本社編輯过程中刪去了其中的四章和前言后記，在其余的十章中也作了一些刪節。这是因为有些章節的內容不甚適合我國的情況，如苏联游泳运动部的組織機構等；有些內容如游泳和跳水的比賽規則等，本社已出版了我國的專書，如再照出，就有些多余了。

原書是1954年出版的。由于我們翻譯出版的時間較晚，現在看來，其中有些技術顯得有点陈旧（如关于爬泳的划水問題），有些东西沒有提到或談得不全面（如海豚式的技術只附帶提了一下，未作詳細分析），但总的說來尚不失为一本好書，特別是在目前我國大專体育学校缺乏游泳教科書的情況下，它的出版还是有一定价值的。

人民体育出版社

目 录

第一章 游泳技术的理论原理	1
正确的游泳姿势.....	1
人体的解剖学特点及其对游泳技术的影响.....	2
人体的生理特点及其对游泳技术的影响.....	4
若干物理学定律.....	5
具体的任务和条件对游泳技术的影响.....	18
第二章 竞技游泳的基本姿势	20
爬 泳.....	23
仰 泳.....	36
蛙 泳.....	38
蛙式仰泳.....	48
蝶 泳.....	51
侧 泳.....	55
出 發.....	61
轉 身.....	68
第三章 潜泳的基本姿势	77
速度潜泳.....	78
蛙泳潜泳.....	79
爬泳潜泳.....	79
侧泳潜泳.....	80
几种实用的潜泳技术.....	80

第四章 跳 水	82
跳水技術的分析	86
几种跳水动作的技術	95
第五章 实用游泳	99
救护弱者	99
几种实用游泳的技術	110
第六章 水中游戲	113
游戏的意义	113
花樣游泳	117
水 球	118
第七章 教学法	134
游泳和跳水的教学法原理	134
初級游泳教学法	143
初学跳水的教学法	176
实用游泳和潛泳的教学法特點	181
第八章 运动訓練方法	186
訓練过程的計劃和內容	187
第九章 兒童教学和运动工作的特点	218
兒童游泳教学和組織的特点	219
第十章 游泳教学运动工作的計劃和考核	227
游泳运动部的工作計劃	227
游泳运动部工作考核	236
兒童教学工作計劃和考核的特点	239

第一章 游泳技術的理論原理

正確的游泳姿勢

現有的全部游泳姿勢可分為正確的和正確的兩種。

正確的游泳姿勢包括爬泳、蛙泳、蝶泳、側泳等競技游泳姿勢以及以競技游泳姿勢的技術為基礎的各種實用游泳。其餘的都屬於不正確的姿勢。

那麼，正確的游泳姿勢與不正確的游泳姿勢究竟有什麼區別呢？

凡是根據人體解剖特點確定的游泳姿勢，其動作形式便能充分地利用四肢最大肌肉群的力量，能使人體向前推進。這種姿勢我們都稱它為正確的游泳姿勢。

正確游泳姿勢的第二個特點，就是不致破壞人體各個系統和器官的正常活動，在制定時考慮到了人體的生理特點。

游泳時，人得不到固體支持物（地面、地板等）的反作用力來向前移動，因而就不得不依托於水面、推動水、利用水的阻力來移動。可是水能產生阻力的這一性能，也能阻礙人向前推進，使人的運動感到困難並受到限制。因此想要學會最有效地利用水的阻力向需要的方向運動，必須了解流體靜力學和流體動力學的一些定律。正確游泳姿勢的第三個特點，是游泳技術是根據流體靜力學與流體動力學的定律確定的。

游泳技術應適合於游泳者所處的具体環境，適合於用游泳來完成的任務。

假定一個人需要將物件送到河對岸去，而且還不使這物件浸濕。這時，游泳技術就與不帶物件或運送可以浸濕的物件時的游

泳技術不同。

參加競賽時的游泳技術，应符合於競賽的要求。

接受偵察對岸是否有敵人這一任務的戰士，應採用既能監視對岸，又能保證不出聲、而且隱蔽的姿勢泅渡過去。

入水救護溺者的人，應盡快游到溺者身旁，同時自己必須保存力量，不能用力過度。

因此，正確游泳姿勢的第四個特點就是要適應於游泳的條件，適應於利用游泳來完成的任務。

以上所述，就是區別正確游泳姿勢和不正確游泳姿勢的一些特征。

在確立競技游泳姿勢時，完全採取了上述各項原則。

各種競技游泳姿勢，按照游泳者負擔的實際任務和他所處的具体條件，可以分別作為實用性游泳技術的基礎。但是，這裡還需要考慮到運動員的訓練程度。如果需要長時間游泳，那麼在這種條件下只有精通爬泳的人才能採用爬泳。對他們來說，爬泳是最適合的。那些尚未掌握爬泳的人，最好採用其他的姿勢。很明顯，運動員訓練得愈好，競技游泳姿勢掌握得愈多，那麼他解決任何一個與實用游泳有關的任務就更容易。可見一個優秀的游泳運動員就應當掌握所有的主要競技游泳姿勢。

人體的解剖學特點及其對 游泳技術的影響

游泳動作的形式，應使主要的、最大的和最有力的肌肉在活動（划水）時能最有效地工作；應使關節向最有利於肌肉活動的方向屈伸。然而這並不是經常能做到的。

由於水有一定的屬性，因此游泳時應力求使四肢及其動作成為最有利的姿勢，例如兩腿打水（蹬水）時，要力求增大腿的活動面。蛙泳時，並不是單純地伸屈大腿，而是在屈腿時將大腿分開，蹬水前再將腳尖分向兩側，然後才將兩腿蹬直并同時并攏的。要想得到最有效的動作形式，必須考慮到水的屬性和四肢的

解剖結構。但這時應首先根據人體的能力。

根據上述可作出第一個結論：**游泳動作的方向和速度、決定於關節的結構和靈活性，決定於四肢主要肌肉群的結構。**

比較腿和臂的解剖學的特點，可得出第二個結論。自從產生人類時起許多世紀以來，腿部主要是用來走路並使人體保持直立姿勢的，而兩臂則用來做各種各樣的工作的，這就決定了臂和腿的不同結構。腿部具有比較有力的肌肉，但腿的關節很不靈活。兩腿的動作形式是十分相同的，改變這些形式的可能性是有限的。

雖然臂部的肌肉力量較腿部差得多，但是在千萬年的過程中，兩臂作過多種多樣的工作，這不僅影響到它的結構，而且在某一方面還發達了中樞神經系統，使中樞神經系統能迅速地掌握各種新的臂部動作。

在陸地上，只有在特殊情況下人才用手臂移動身體，而在游泳時，情況就不同了。

用最快的游泳姿勢——爬泳時，推動人前進的主要工作是由兩臂來承擔的。

在其他情況下，如拖運重物時，雖然游泳的速度不大，但必須克服很大的阻力，這時腿部就比臂部所起的作用大得多。

由此可以作出第二個結論：**游泳技術要保證前進時既能利用臂部工作又能利用腿部工作。**固体在水中運動所受到的阻力，與固体運動速度的平方成正比[●]。要利用水的阻力前進，四肢必須用很快的速度動作。人的臂和腿，按其結構來說，就是一些很複雜的、互相連接的杠杆。四肢——杠杆（如手臂）的一端，以活動的關節與軀干相連，而另一端則可自由活動。

臂部在運動時，與軀干相連的部分運動較慢，離軀干較远的部分運動較快，最远的部分最快，因此這些部分便受到不同的阻力。手和腳距四肢與軀干連接的地方，較臂和腿的其它任何部分

● 這一特性在“若干物理學定律”一節有詳細的敘述。

都远，因此游泳时划水面的主要部分是手掌及脚掌，这就是第三个結論。

關節的各种运动是借助某些肌肉群的收縮而產生的。例如一群肌肉使臂和腿弯屈，而另一群肌肉则使它們伸張。向相反方向动作的肌肉称为对抗肌。对抗肌同时用力时，就能大量消耗体力，但是这种情况并不多。如果对抗肌的力量相等，则四肢就会保持不动。如果其中一部分肌肉群力量稍强，四肢就开始运动。但运动的效果很小，因为產生运动的收縮肌必須克服对抗肌的抗力。

由此得出第四个結論：游泳技術必須保證肌肉工作时对抗肌不致緊張。

最后可根据人体解剖特点的分析結果得出第五个結論：俯泳和側泳时必须作專門的动作，以保證呼吸。

人体的生理特点及其对游泳技术的影响

人体内的生物化学过程只有在氧經常進入人体的条件下才能实现。做强度大的活动时，人体需要氧量增加，气体交换的次数也增多。游泳技術应使游泳者呼吸通暢，换气充分。

肌肉不能長時間地处于收縮状态。肌肉收縮、緊張时，物質代謝的条件極為惡化，肌肉的能力很快降低，工作能力也減弱。为了保持肌肉的工作能力，需要使肌肉有时收縮——工作，有时放松——休息。緊張与放松互相交替，能保持肌肉的工作能力。因此游泳技術应使所有的肌肉群不得失去緊張与放松相互交替的条件。

采用形式稍有不同的动作，往往也可以达到同一目的。例如，用石子擲击目标的方法就有好几种。在任何情况下，石子击中目标便算完成任务，但从能量消耗的观点来看，并不是所有的方法都是相同的。游泳也可以用不同的姿势，但是力的消耗却各不相同。

某些游泳技術需要消耗較多的力量，肌肉較緊張；而另一些游泳技術，在保持同樣游泳速度時，力的消耗卻較小，是比較省力的。為了保證游泳的耐力和速度，就須尋求最省力的動作形式。但這是不夠的，必須還能適當掌握肌肉緊張的程度，使它恰好適合身體前進的需要。達到這個目的不但要有正確的游泳技術，還要有游泳的技巧，使游泳動作運用自如。

游泳動作熟練自如和形成一定的條件反射，是達到高度運動成績的保證。不論游泳技術本身多麼完善，多麼適合於人體的特點，在掌握它的最初階段，對抗肌必定要緊張，工作肌也會不分輕重地過度緊張，呼吸的節奏遭到破壞，緊張和放鬆的交替也會錯亂，其原因是人們尚未掌握這些動作。

偉大的俄國學者巴甫洛夫院士闡明了技能形成的規律和條件，他斷定人體所有的機能都是受中樞神經系統管理和調節的。他證明在人體和周圍環境接觸的過程中，重複相同的動作就能形成條件反射，也就是機體受外界環境影響的反應。

初次做的動作，總是緊張、忙亂、費力和不夠準確。但經過多次重複，在大腦皮層中就形成穩固的暫時性聯繫，即形成條件反射。這時動作便逐漸變得自然、輕快而省力。

由此得出結論：不論游泳技術本身如何完善，如果游泳運動員不能充分地掌握，則游泳技術仍然不能起多大的作用。

掌握游泳技術，是一種形成鏈鎖條件反射、在大腦皮層中建立一定的動作定型的过程。在學習生理學時，必須特別注意研究巴甫洛夫的學說，因為巴甫洛夫學說奠定了各項運動，其中包括游泳運動的現代的教學法和訓練法的基礎。

若干物理學定律

流体靜力学。阿基米德原理

液体中的物体所受的浮力，等于同体积的液体重量。試做以下的試驗，便不难弄通这个原理：站在齐腰深的水中，上体前傾，

手臂伸直，沉入水中（圖 1），然后，將臂抬出水面，再沉入水中，結果手臂在水下保持水平狀態較在水面上要容易得多。



圖 1

阿基米德原理的作用。手臂在水下保持水平狀態較為容易

这个簡單的試驗，可以証明沉入水中的物体是受到水的支持的。

任何一种物質的重量与同体積水重之比，称作該物質的比重。但是一公升的水重，由于水溫不同、溶解鹽的有无等条件而可能是不同的。热水略比冷水为輕。因此，在晴天，死水池中上面一層水总比下面的暖些。溶有多种鹽类的水較淡水为重。鹹海水的比重較淡水大。虽然淡水与海水的比重相差不多，但是这对游泳却有很大的影响。物体在海水中容易在水面浮起。当鹽溶液的濃度很大时，水的比重即大大增加。在这样的溶液中，某些在普通水中会沉沒的物体能够漂浮。

因此，并不是任何一种水的重量都可以作为物体比重的标准的。比重是由物質的重量与 4°C 时同体積蒸馏水的重量之比來確定的。因为 1 立方公分的淨水在 4°C 时重 1 克，所以有时也采用这种公式——物質的比重是以該物質 1 立方公分的重量（單位为克）或該物質 1 立方公分的重量（單位为公斤）來確定的。

各种物質的比重

軟木: 0.3—0.4	干橡木: 0.8
干松木: 0.5—0.7	4° 时的淡水: 1.0
0° 时的冰: 0.9	4° 时的海水: 1.3

人体結構是各不相同的。骨骼的比重最大。肌肉和結締組織的比重稍小，脂肪層則更小。人体内部有許多充滿空气的小腔。人的比重在正常吸气时平均为 0.96—0.99 左右；在充分呼气时則平均为 1.02—1.05 之間，即大約等于淡水的比重。

人体的比重并不是个常数。不用說不同的人具有不同的比重

(依脂肪層的體積、骨骼重量與全身重量的比以及肺活量等條件而不同)，即便是同一個人的比重也是經常變化的。例如，比重可能由於削瘦而增大；由於年齡變化而引起的骨骼器官比重的增大，也可使人體比重增加。通常只要機體沒有某些增胖的現象，人體的比重是隨着年齡而增加的。

除了這種變化以外，還可以看到，比重由於呼吸過程產生大於或小於其平均值而產生的不穩定情況。呼吸時，總的比重稍稍增加，吸氣時則減少。躺在水面上不動的人即能領會到這種現象。這時游泳運動員通常總是竭力使肺部多吸空氣，並作短促的呼吸，不使肺中的廢氣完全放出。在這種所謂靜止飄浮的情況下，還可以發現一種有趣的現象，即胸部和頭部留在水面時，兩腿即開始逐漸下沉。這是由於身體成水平狀態時所謂浮力中心和人體重心不一致的緣故。

大家知道，所有重力的合力作用點叫做重心。作用到人體各部分的水壓浮力的合力作用點可稱為浮力中心。如果人體各部分的比重都是一樣，那麼重心就會和浮力中心一致；但是人體各部的比重是不同的。四肢的比重最大，它主要是由肌肉、韌帶和骨骼組成，只有少量的脂肪組織。腹部比重稍小，而軀幹的上半部內有肺臟，因此比重最小。

所以當人平躺在水面上時，浮力中心與重心是不一致的，前者稍移向胸側（圖2）。結果，當軀幹的上部仍然留在水面上時，兩腿卻逐漸下沉，直到垂直投影的重心與浮力中心一致時為止。為防止兩腿下沉，可兩臂上舉，這樣，重心即可移動，而出現穩定的平衡（當人體的總比重小於水的比重

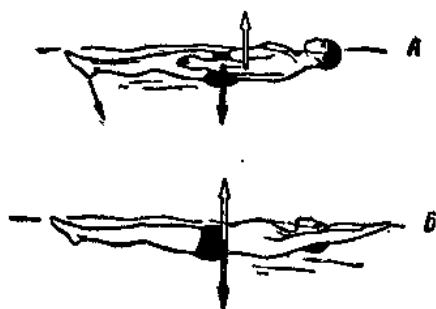


圖2 身體平躺時重心和浮力中心的位置

A——重心和浮力中心不一致；

B——重心和浮力中心一致

时)。比重大的人，即使兩臂上举，如不作輔助游泳的动作，身体也不能支持于水面。比重不大的人，身体成任何姿勢，皆可躺在水中不动。

阿基米德原理中所表示的液体屬性，对我們的实际工作具有重大的意义。

確定游泳技術和教学法时都考慮到了水的这种屬性。

由于水能將人的身体支在水面，所以人就几乎可以將全部力量用來使身体前進。

在身体的某些部分（头、肩、手臂）抬出水面时，身体沉入水中的部分即减小，結果水的浮力也减小。因此，游泳運動員必須避免采用將身体的大部分抬出水面的姿勢。即便是头部也不应完全抬出水面，只需把保證呼吸所必需的部分露出即可。

在某些游泳姿勢中，兩臂前伸的动作是在水面上做的。这样做是为了减少做准备动作时的水的阻力。举臂前伸的动作必須柔和，但要迅速。手臂停留在空中的時間愈長，則为使身体不致因手臂的重力作用而下沉所耗費的力量就愈大。在身体的某些部分抬出水面时，水的浮力会减小，而重力不变。如果头部和肩部抬出水面后，停止做積極的支持动作，那么在重力的作用下，人就会开始下沉。由于重力較浮力为大而產生的下沉的慣力，能使游泳運動員即使再將全身沉入水中，也还会在一定時間內繼續下沉，直至水的支持力与下沉力相等时为止。这类現象是發生水上不幸事件的主要原因之一。不会游泳或游得很不好的人在落到深水中时，常竭力向上掙扎。通常，他們可以把头和肩部抬出水面，但随后就会沉入水中。再一次用力，他們又可以把头和兩臂抬出水面，但随后他們便又沉入水中。如果此时不加以救助，他就会开始喝水，水代替空气輸入肺中，开始窒息，失去知覺，肺中進了水后，身体的比重即会大于水的比重，人即沉入水中。

在向前游進时身体不要过分地上下晃动。

實效動作的分析

人在水中的全部動作，可以分成實效動作和準備動作兩個基本部分。類以前進的動作稱為實效動作；為恢復實效動作而做的動作稱為準備動作。例如，在“大爬式”或爬泳姿勢中，實效動作就是划水，而準備動作則包括舉臂出水、在空中伸臂向前、插入水中、在水下將手臂向前下方伸直，一直到開始划水。抬頭或轉頭吸氣，可以叫作輔助動作。這種動作應盡量做得少些，且不應影響實效動作的質量。

在做準備動作時必須注意不使身體下沉，並要使前進運動盡量少受水的阻力。

實效動作（兩臂划水和兩腿打水或蹬水）應使四肢由前向後運動。但是實際上由於人體結構的特點，四肢端部（手掌或腳掌）的動作，不是沿着與身體運動方向平行的直線，而是曲線進行的。在做實效動作時，手掌和腳掌所承受的水的阻力最大，而游泳運動員賴以前進的，也就是這種反作用力。顯然，假如全部實效動作自始至終都是絕對地按由前向後的方向進行，那麼就會利用水的反作用力一直前進。但是，如前所述，划水動作是不可能這樣做的，它們總是成一定的弧形。因之，從推動游泳運動員前進的觀點來看，兩臂划水或兩腿打水（或蹬水）的各階段並不都具有相同的效果。當手掌（或腳掌）確實向後運動時，游泳運動員的力量就能使用得最合理；作弧形運動時，部分力量就消耗於使身體上浮（如在爬泳划水開始時，手掌自上向下向後運動）或下沉（在爬泳划水終結時，手掌自下向後向上運動）。

在一次整個划水動作中，兩臂（腿）的位置不斷變換，而且從推動游泳運動員前進的觀點來看，有時是有利的，有時是不利的。

游泳運動員應當適當地使用自己的體力，盡量在最有利的時刻使出最大的力量。因此必須確定，在做實效動作的各個不同階

段中，应怎样使用自己的体力。为此需要利用合力分解的图解法。

现将爬泳的两臂划水动作加以分析，来研究一下当手臂与水平面约成 30° 时所耗费的体力，有哪一部分是用于推动身体前进的。

手臂在向下向后运动时，对水产生压力，而水也以同样的压力反作用于手臂，这个压力通过肩关节传到上体，于是身体便按手臂运动相反的方向移动。

现将这种现象绘示于图上（图3 中a为肩关节；b为划水面； σ 为支持物反作用力的图解； ar_1 为游泳运动员由于支持物反作用力而产生的位移方向），并确定哪一部分力使身体抬起，为此可仍旧利用该图解（图4），但须由o点作游泳运动员的平行线，再由a点向om作垂线。根据om和am两线段之比，可以看出游泳运动员的体力是如何消耗的，本例中表示用以使身体向上的力量的am线，几乎比表示推进身体向前的力量的om线长一倍（om是使身体产生位移的作用力；oh是使身体上抬的作用力； o_2h_2 是下沉力）。

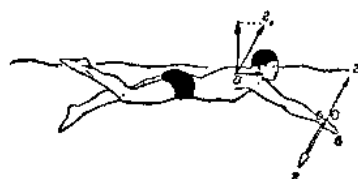


图3 支持物反作用力

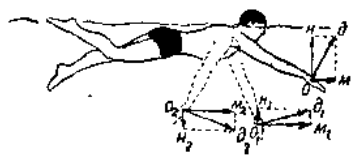


图4 各阶段划水效果的图解分析

因此，在划水时所消耗的力只有 $1/3$ 是用于前进运动的。在图4上还绘有爬泳划水中用力效果较大的各种臂部姿势。

流体动力学定律

为了在水中前进，人必须作有效而合理的动作。在陆地上人是利用固体支持物的反作用力而移动的，譬如在出发起跳时就是

蹬离出发台入水的。这时身体前倾，脚趾勾住出发台的边沿，用力屈膝并蹬出发台。假如出发台不是固定的，那么它就会被推向后方。但因为出发台和地面的质量（指物理质量）较人的质量大得多，因此人就不能蹬动它们。在蹬推地面之后，身体即利用固体支持物的反作用力向所需的方向前进。

如从轻便小船上起跳，则情况就不同了。小船受推后即向后移动，入水的人即平倒在水中不能向前运动，小船的质量不足以构成必要的支持物的反作用力。当一物体推离另一物体时，推力对两个物体都有影响。但是质量大的物体的速度小于质量小的物体的速度，所小的倍数等于质量所大的倍数。

当我们以地面作为支持物时，因其质量比人体的质量大得多，所以就造成单面反作用的印象（人向前进，而地面仍旧不动）。

人在水中不能利用固体支持物的反作用力前进，于是不得不借助于水本身的支持反作用力。凡是划过船的人都知道水有一定的阻力，并可作为推动时的支持物。当桨插入水中时，这种阻力可以很明显地感觉到；而当桨在空中挥动时，空气对桨的运动就几乎毫无阻力。但是，游泳运动员是处在水中的，在很多情况下，全部动作都是在水下做的（蛙泳，“大爬式”，侧泳以及其他姿势），这样，如果两臂向后运动时人向前推进，那么在两臂向前运动时（准备作下一次划水动作）就会把自己推向后去。可以设想，这样，他仍然是停在原地未动的，就象划船的人将桨在水中前后摆动一样。但是实际上并不如此。液体媒质阻力的规律是这样的：即便是人的全部动作都在水下进行，也能相当快地向所需的方向前进；并且，如果能更好地利用水的属性，那么在消耗相同力量的条件下，便能前进得更快一些。

显然，游泳教员应精通流体动力学的基本原理，否则，他的游泳知识就不能深入，而对运动员的指示也将是价值不大的。

液体对于在其中运动的物体的阻力，是决定于许多因素的。这种关系可以用简单的公式表示如下： $F = Sv^2c(Re)$ ，式中 F