

全国中级游泳教练员 岗位培训班教材

主 编 郭庆龙

副主编 陈嫣屏 陆伯珩 寿小育

1992年11月 广州

前 言

在1992年巴塞罗那奥运会上，我国游泳健儿夺得4枚金牌、5枚银牌，使中国一举跻身世界泳坛四强之列。我国游泳运动所取得的成绩是正确执行党中央改革开放政策的必然结果。我们成功的经验之一就是近年来不断用先进的训练理论和训练方法武装教练员的头脑，提高他们的业务素质。只有掌握了先进理论的教练员才有可能培养出高水平的运动员。

根据国家体委审批的“游泳教练员岗位职务标准及培训制度”的精神，我们委托广州体院举办全国中级游泳教练员岗位培训班，请广州体院的教师及部分教练员编写教材。这本教材反映了现代游泳训练的新理论、新方法，能使教练员了解世界游泳运动的新动向、新信息。我们相信，通过这次教练员岗位培训班，能把教练员的业务水平提到一个新高度，力争游泳界在亚特兰大和2000年奥运会上为实现建立体育强国的宏伟目标做出更大贡献！

中国游泳运动协会秘书长 郭庆龙

1992年11月

目 录

一、游泳技术

- 1、现代爬泳技术.....迟爱光(1)
- 2、现代蝶泳技术.....迟爱光(16)
- 3、现代蛙泳技术.....陆伯珩(23)
- 4、现代仰泳技术.....陆伯珩(31)

二、游泳选材

- 1、游泳运动员选材的基本理论.....刘献武(38)

三、游泳训练

- 1、多年训练计划的制订.....迟爱光(51)
- 2、游泳训练负荷及其科学安排.....王建宇(61)
- 3、游泳专项素质的分析及其发展的有效方法.....李仲明(77)
- 4、游泳专项技术训练、竞赛、科研的发展动向.....冯妙苑(101)

四、游泳运动的生理、生化、心理及医务监督问题

- 1、游泳训练中生理指标的测定与应用.....冯绍桢(112)
- 2、运动生物化学指标的评定与应用.....刘家骏(118)
- 3、游泳教学、训练及比赛过程的心理训练.....王建宇(129)
- 4、游泳训练中的疲劳与恢复及医务监督的手段
和方法.....谭政典(139)

五、游泳科研

- 1、游泳训练中的科学研究工作.....吴河海(157)

现代爬泳技术

迟爱光

一、前言

比赛规则规定，自由泳比赛中可采用任何泳式。由于爬泳游速最快，所以在自由泳比赛中几乎所有运动员都采用爬泳。在奥运会上，自由泳比赛项目有13项——10个人比赛项目和3个接力项目。另外，在个人混合泳和混合泳接力的6个比赛项目中，有四分之一的游程也须游自由泳。在许多国家中，初级教学首先教爬泳。不论何种泳式的运动员，都把爬泳当作是一般游泳训练的主要手段。

近年来，我国游泳运动水平有了长足进步，部分游泳项目，特别是女子短距离自由泳项目已进入世界先进水平。1988年，杨文意创女子50米自由泳24秒98的世界纪录。在巴塞罗那奥运会上，杨文意、庄泳分别以24秒79和54秒64的成绩，夺得女子50米、100米自由泳比赛的金牌。同时，杨文意将她自己保持的世界纪录提高了0.19秒。

但同时应看到，我国选手在大多数游泳项目上，特别是在男子和长距离自由泳项目上，与世界先进水平相比尚有较大差距。这种差距是多方面因素造成的，其中重要因素之一是技术方面的差距。

为促进我国自由泳项目水平的进一步提高，本讲试图在分析世界爬泳技术发展史的基础上，对爬泳技术及其发展趋势进行探讨，进一步挖掘我国游泳选手的潜力，以便在更多的游泳项目上，赶超世界先进水平。

二、爬泳技术发展史的回顾

1、“澳大利亚式”爬泳的出现

本世纪初，人们在自由泳比赛中开始采用爬泳技术。在1908年、1912年奥运会上，澳大利亚选手开始成功地采用爬泳技术并在一些自由泳项目比赛中取得胜利。因此，人们把早期爬泳技术称为“澳大利亚式”爬泳。

当时澳大利亚选手采用4次或2次打水的爬泳技术，游进时抬头出水，头部位置较高，划水路线较短，划频较快，但是采用屈肘划水技术。打水时，屈膝较大，可明显看到脚掌在水面上的打水动作，两大腿并拢，几乎没有动作。采用2次打水爬泳时臂、腿动作配合方式如下：一腿下打时，该腿对侧臂入水。臂腿动作配合自然。

这种爬泳技术在欧美选手中迅速普及，并不断完善。运动员开始把脸埋入水中，从而提高了整个身体位置。他们开始加长划水路线，臂入水后前伸，然后逐渐转入划水动作。

2、韦斯摩勒的6次打水爬泳技术

美国教练员开始寻找更有效的打水技术。他们劝自己的学生打腿时减小屈膝程度，注意大腿发力，出现了大腿带动小腿的鞭状打水动作。但当时的腿部动作还保留蹬水打水动作的某些特点。打水动作较密，可看到运动员身后搅起的水泡。人们把这种打水技术称为“密打

水”技术。

在相当长的时期内，在短距离比赛中，6次打水技术取代了2次和4次打水技术。1924年、1928年奥运冠军美国选手韦斯摩勒是采用这种技术的代表。当时人们把他的技术当作爬泳技术的典范。

从现代的眼光看，韦斯摩勒的爬泳技术两臂动作配合是合理的。他一臂入水时，另一臂已进入推水阶段。即采用我们所说的“后交叉”配合技术。这与当时广为流行的“前交叉”配合技术是大相径庭的。韦斯摩勒认为，水上移臂动作过快，移臂动作总是追赶另一臂的划臂动作是错误的。

韦斯摩勒游进时，推进力主要来自臂的划水动作。腿部动作较合理，大腿发力，屈膝程度不大。游进时，肩部、头部位置较高，脚掌完全在水下打水，打水动作较吃力。但是韦斯摩勒和他的教练认为，脚掌靠近水面打水，会搅起很多水花，那样打水效果较差。

直至五十年代末，不少澳大利亚教练员也持这种观点。他们同样要求自己的学生打水动作要深。在这一年代，象著名选手弗雷泽、康拉兹、克列普打水的主要动作都是在水下完成的，打水时脚掌稍露出水面，腿部动作效果甚佳。在近期的奥运会，世界锦标赛上，也有不少选手采用这种打腿技术，但是打腿动作幅度明显减小了。

应指出的是，三十年代初期，在美国和许多欧洲选手中，对打腿技术持另一种观点的人越来越多。他们认为，对运动员游进作用最大的不是脚掌的下打动作，而是上打动作。不少选手更注意腿部的向上打水动作。这种注重上打技术与传统的注重下打技术是相互对立的。

在1932年奥运会上，两枚金牌获得者美国女选手麦迪逊（100米自由泳成绩1'03"8，400米自由泳成绩5'28"5），女子自由泳比赛奖牌获得者丹麦选手登·奥乌坚，法国选手达里都采用注重上打的爬泳技术。在1936年奥运会上，男子100米自由泳冠军匈牙利选手奇克（成绩为57"6）采用的也是这类技术。

3、阻碍自由泳水平提高的“日本式”爬泳技术

在1932年、1936年奥运会上，日本自由泳选手取得重大胜利。他们采用的是一种独特的“滑翔式”爬泳技术，当时有些人把这种技术称为“日本式”爬泳技术。

这种技术特点是水上移臂动作很快，移臂路线很短，臂入水后前伸时间较长，推水动作有力，推水路线较短，两臂配合方式如下：一臂入水时，另一臂开始下划。运动员游进时，髋部、膝部入水较深，身体攻角较明显，打水动作较深，屈膝动作较大，打腿积极。两臂的划水动作服从于两腿的积极打腿动作。

这一时期的日本选手非常注意腿部动作。除采用6次打水的爬泳技术之外，不少日本选手还采用8次、10次，甚至12次打水的爬泳技术。例如：1932年奥运会男子100米自由泳冠军日本选手宫崎康二（成绩为58"2）采用的是10次打水的爬泳技术。

1936年奥运会1500米自由泳冠军，另一名日本选手寺田登（19'13"7）采用的是另一种独特的爬泳技术。他在一个完整动作周期中做6次打水动作。但是这6次打水动作分两次完成：一臂入水和前伸时，连续做3次打水动作，然后停止打水，做划水动作。划水之后再连续做3次打水动作。

这种所谓的“日本式”爬泳技术当时给人们留下深刻印象，虽说从现代眼光来看，这种技术毫无合理之处。许多国家选手由于采用了这种爬泳技术，影响了自由泳水平的提高。在相当长的一段时期内，教练员们无法摆脱这种过份注重腿部动作，注重两臂做所谓“前交

叉”配合的那种游法。五十年代，我国著名选手林锦珠、穆瑞龙采用的也是注重腿部动作的爬泳技术。他们游进时，两臂的配合动作在相当大的程度上服从于腿部的打水动作。

在当代世界优秀爬泳运动员中，已很难发现采用所谓“前交叉”配合技术了。

4、交叉打水爬泳技术引起人们重视

1956年，康西尔曼的学生，美国选手布林采用的4次打水爬泳技术中含有剪式交叉打水动作。布林在1500米自由泳比赛中曾创17'52"9的世界纪录。他曾两度荣获奥运会比赛的金牌。这种打水技术出现的进步意义在于：如果打腿动作不妨碍两臂动作频率，不破坏游进速度的均匀性，不减弱划臂力量的话，那么，采用交叉打水是可行的。严格地说，应把含交叉打水动作的4次打水爬泳称为2次上下打水加2次交叉打水的爬泳。没有哪位著名选手采用“纯”4次打水的爬泳技术。

在这一年代，其他不少选手也开始采用交叉打水技术。交叉打水的作用在于维持游进时身体的均衡姿势。交叉打水技术是剪式打水技术的进一步发展。在爬泳技术形成的初期，不少长距离选手曾采用过“剪式打水”技术。

应指出的是，五十年代初期，澳大利亚、美国教练再次倡导过去采用的，类似韦斯摩勒采用的那种两臂配合技术。在长距离比赛中，腿的动作退居次要地位，腿部动作的主要作用在于使身体保持正直的流线型姿势。腿的动作出现“拖腿”动作，运动员在水中的身体姿势更平，头部位置更低。一些美国选手称其为“漂木式”身体姿势。

当时采用“拖腿”爬泳技术的典型例子是男子1500米自由泳世界纪录保持者古棍(18'19"0)的爬泳技术。古棍游进时，推进力主要来自两臂强有力的、不停的划水动作。同时，双腿以2次打水爬泳动作的节奏，做很小的波浪式打腿动作。游进时，两腿、两脚掌相当放松，水流可使两脚掌毫不费力地出现外转动作。

作为某些运动员的个人技术风格，可以认为“拖腿”爬泳技术是合理的。但是这种爬泳技术的优势显然不如2次、4次和6次打水的爬泳。

5、“飞去来器式”划水技术特点

1956年，在墨尔本奥运会上，澳大利亚选手发扬了他们在爬泳技术上的光荣传统，取得了优异成绩。澳大利亚选手采用屈肘划水技术，通过两肩的转动，通过躯干强大肌群介入划臂动作，加大了划臂力量，延长了划水路线。他们认为，从手掌的快速入水动作一开始，手掌上就会产生一种有助于加速游进速度的水的压力。一臂划水结束时，另一臂的手掌应马上抓住水。两臂划水动作的配合应象风车的叶片旋转动作一样。空中移臂时，应保持高肘姿势。

划水时手掌采用“S”型，或者采用“倒问号”型的曲线划水路线，是合理爬泳技术的一个标志。澳大利亚教练最早主张将屈肘角度增至90°，强调划水的高肘姿势，强调划水的开始和结束阶段前臂的转动动作。

人们把手臂的这种划水技术称为“飞去来器式”划水技术。屈臂与飞去来器相比，不仅仅外型相同，此时手臂的划水工作面与水流的作用情况同飞去来器和气流的作用情况相似。

奥运会冠军弗雷泽、康拉兹的爬泳技术是这一年代“澳大利亚式”爬泳的典范。也有些澳大利亚选手，象1956年奥运会奖牌获得者和1960年奥运会冠军台维特手掌划水路线较直，屈肘角度较小。

继澳大利亚选手之后，美国选手开始注重屈臂和高肘划水技术，注意划水时前臂的转动动作。他们对手掌偏外划水技术，对超高肘划水技术，即对划水时肘部保持在水面的划水技

术进行了试验，但未获成功。

一些澳大利亚选手，象1956年奥运会冠军弗雷泽、克列普、亨利科斯采用6次打水的爬泳。只有罗斯（400米自由泳冠军）当左腿靠近右腿时，有“拖腿”动作。后来，罗斯改游4次打水的爬泳。

1960年，我国短距离自由泳选手符大进在成都举行的全国锦标赛上，同样成功的采用6次打水的爬泳技术，创造了55"4的100米自由泳全国纪录，该项成绩相当于当年世界第6位。在这次比赛中，符大进的快速反应能力，超群的出发技术给人们留下深刻印象。

6、被冷落的6次打水爬泳技术

在1960年罗马奥运会和1964年东京奥运会上，6次打水爬泳技术居统治地位。但是在东京奥运会上，一些采用“拖腿”打水技术的选手（澳大利亚选手温德尔，美国选手尼尔森等）在中长距离项目的比赛中。同样取得了优异成绩。

在1964年、1968年奥运会上，澳大利亚选手再次成功地采用屈肘动作明显的所谓“飞来器式”爬泳技术。然而美国短距离爬泳选手却向划水较深、适度屈肘、前后划水路线较直的方向发展。美国教练海恩斯的学生、世界纪录保持者、1964年奥运会冠军克拉克、斯科兰德是采用这种游法的典型。

墨西哥奥运会前，一些美国选手，例如卡林顿、克劳兹等在1500米自由泳比赛中，成功地采用了纯2次打水的爬泳技术。2次打水技术再次引起澳大利亚人的重视。在墨西哥奥运会上，14岁的莫拉斯取得女子400米自由泳比赛的奖牌。她采用的就是纯2次打水的爬泳技术。澳大利亚的另一个女孩古尔德仿效了莫拉斯的技术。多年来这两位女选手都在澳大利亚著名教练卡莱尔指导之下训练。古尔德的出色表演在自由泳运动发展史上留下光辉一页。卡莱尔的另一位学生罗卡尔和托列尔继承了古尔德的业绩。这两位女选手掌握了更完善的2次打水的爬泳技术。1973年初，她们在800米、1500米自由泳这两个项目上，超过了世界纪录。

男子与女子不同，多年来找不到一个采用纯2次打水技术的优秀爬泳选手。直至1973年的世界锦标赛上，才发现14岁的澳大利亚男学生霍兰采用2次打水的爬泳技术。在墨西哥奥运会上，在男、女自由泳比赛的全部8个单项比赛的冠军获得者当中，没有一个金牌获得者是采用6次打水爬泳技术的。6次打水爬泳技术暂时受到冷落。

我国颜金陵教练在借鉴国外经验的基础上，根据黑龙江省选手的身体特点，培养出李文华、阎明等一批采用2次打水爬泳技术的优秀女子长距离自由泳选手。

7、爬泳技术发展的新阶段

在1972年举行的慕尼黑奥运会上，采用6次打水爬泳技术的选手又居领先地位，他们夺得8个自由泳单项比赛中的5项冠军。美国队夺得2个男子自由泳接力项目的金牌。在参加接力比赛的美国选手中，只有泰勒一人采用4次打水的爬泳。但是泰勒在200米比赛游抵终点前，也改为采用6次打水的爬泳技术。

1973年，在贝尔格莱德举行的世界游泳锦标赛上，运动员们采用爬泳技术情况与慕尼黑奥运会上的情况相似。在这届世界锦标赛上，只有女子800米自由泳冠军意大利选手卡里加里斯和男子1500米自由泳冠军澳大利亚选手霍兰没采用6次打水的爬泳技术。但在上两次大赛中，在银、铜牌获得者中，却不乏采用2次、4次打水爬泳技术的运动员。

1976年在蒙特利尔举行了第二十一届奥运会。在该届奥运会比赛中，美国选手垄断了男子自由泳比赛项目的全部金牌，民主德国女选手囊括了4个自由泳单项的金牌，她们还夺得

一项自由泳接力比赛的第一名。民主德国游泳运动的崛起以及整个八十年代苏联名将萨尔尼科夫在男子中长距离游泳项目居领先地位，使爬泳技术发展进入新阶段。这一阶段的特点是各种游法并存，选择每种游法的基本依据是运动员的个人特点、比赛游距的长短和比赛战术的需要。

第二十一届奥运会男子400米、1500米自由泳冠军美国选手古德尔（成绩分别为3'51"93和15'02"40）采用交叉打腿技术，即每腿下打一次之后，各做一交叉打水动作。而男、女子100米自由泳金牌得主美国选手蒙哥马利（成绩49"99）和民主德国选手恩德尔（成绩55"65）采用6次打水技术。不少女运动员和少数男运动员则采用2次打水技术。

以康西尔曼为首的美国游泳界对爬泳技术提出的要点是：应屈肘移臂，不应直臂宽移臂。直臂宽移臂会使臀部产生很大的扭动动作，那样会加大游进时的阻力。臂入水时应微屈肘，手掌应按“倒问号”的形状划水。开始应直臂划水，随着臂的划动，开始屈肘。当划水动作进行一半时，屈肘角度增至最大程度，这时约屈肘90°，然后开始伸肘推水。

康西尔曼强调，划水的开始部分应保持高肘姿势，划水路线要长，应加速划水。他认为，能不能加速划水是区分优秀运动员和一般运动员唯一的，也是最重要的一项因素。

8、我国爬泳技术的进步

五、六十年代，我国选手林锦珠、符大进、周同文曾在短距离项目上，进入世界先进水平，原因之一是他们掌握了从那一时代看来较合理的技术。近年来，我国爬泳技术水平有了长足进步。陈运鹏、周明教练的学生杨文意创造了50米自由泳的世界纪录，庄泳夺得世界冠军称号。这与她们掌握了完善、合理的短距离爬泳技术不无关系。这两位选手游进时，身体姿势较高、较平，保持较好的流线型。她们划水有力，划水开始部分能保持良好的高肘姿势，划水效果显著。快速游进时，打水动作小而密，下打有力，臂腿动作配合协调。

同时，应清醒地看到，在大多数男子项目上，特别在男、女长距离项目上，我国选手与世界先进水平相比尚有较大差距。造成这种差距的原因之一是我国爬泳选手在技术上尚有不完善之处。

三、爬泳技术

1、身体位置

爬泳时，运动员的身体应挺直，保持流线型，身体与水平面接近平行。在大多数情况下，头部与身体纵轴的倾角在20°—40°之间。运动员在水下目视前下方，水面在发际或眉际处。头的姿势影响整个身体姿势。头抬得过高会导致躯干过份弯屈，增加迎面阻力，头部过低，把头埋在浪中，同样影响游进速度。以比赛速度游进时，肩部、背部，有时臀部都会露出水面，大腿在水面做打水动作。

上体应围绕身体的纵轴有节奏地左、右转动。身体的侧转与划臂动作有密切联系。这种转动可以加大划臂力量，有助于按最佳的划水路线划水，以最小的阻力出水和空中移臂。身体侧转动作可加快臂入水的速度，有助于在划臂开始阶段拉长肩部和背部肌群，使身体保持稳定的姿势。

大多数运动员身体左右侧转角度不一。身体向吸气方向的转动较大，可达45°—50°。向吸气方向进行较大角度的转动便于颈部以最小的转动吸气。身体侧转特点取决于每个运动员采用的技术类型、游泳技术的个人风格及游速。随着游速的提高，身体的侧转角度减小。

2、臂的动作与呼吸

在当代各类爬泳法当中，均以臂的动作为主，腿部、头部和上体的动作服从于臂的动作。

手掌划水路线俯视图见图1(a)，侧视图见图1(b)。

划水动作从入水到出水是个完整的加速动作。可将臂的一个周期划水动作分为下述几个阶段：①抓水；②抱水；③推水；④出水；⑤空中移臂；⑥入水。一些奥运会自由泳比赛冠军划水动作各阶段的时间特征见表1和表2。

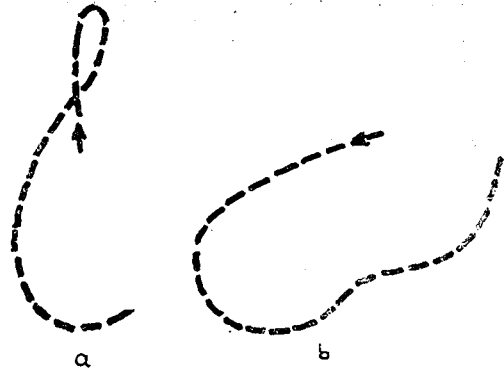


图1

表1 世界著名自由泳选手划水动作各阶段持续时间

姓名	技术特点	动作周期和阶段								
		有效动作期(秒)				准备动作期(秒)				一个周期动作时间
		抓水	抱水	推水	总计	出水	移臂	入水	总计	
施皮茨	6次打腿、短距离	0.34	0.24	0.13	0.71	0.05	0.41	0.07	0.53	1.24
古德尔	4次打腿、长距离	0.15	0.32	0.25	0.72	0.08	0.28	0.08	0.44	1.16
萨尔尼科夫	4次打腿、长距离	0.16	0.29	0.33	0.78	0.08	0.26	0.16	0.50	1.28
古尔德	2次打腿	0.13	0.36	0.27	0.76	0.05	0.40	0.07	0.52	1.28

表2 各动作周期、阶段占完整动作周期的百分比

姓名	技术特点	动作周期和阶段								
		有效动作期				准备动作期				一个动作周期总计%
		抓水	抱水	推水	总计	出水	移臂	入水	总计	
施皮茨	6次打腿、短距离	27.0	19.5	10.5	57.0	4.0	33.0	5.5	43.0	100
古德尔	4次打腿、长距离	13.0	27.5	21.5	62.0	7.0	24.0	7.0	38.0	100
萨尔尼科夫	4次打腿、长距离	12.5	22.5	26.0	61.0	6.0	20.5	12.5	39.0	100
古尔德	2次打腿	10.0	28.0	21.0	59.0	4.5	31.0	5.5	41.0	100

抓水 臂一入水，抓水阶段即告开始。在2次和大多数4次打腿的爬泳技术中，抓水阶段是短暂、有力的。在这种情况下，在划水路线的俯视图上几乎看不见抓水阶段的划水路线(图1、a)。通常这是屈肘大角度入水动作的结果。采用这种方式入水时，肘关节尚未伸直，已开始向内下及向后做有力的划水了。

在6次打水某些采用4次打水的长距离爬泳技术中，抓水阶段的动作进行得从容不迫。臂前下伸的同时，用手掌和前臂积极抓水。掌心此时略向外转，肘高于手。手指并拢，略屈腕，积极抓水。掌心在身体纵轴之下由外下迅速转向内下。

屈肘和肘的转动动作可加大抓水力量。与肘的动作相比，手掌的动作更积极。有些运动员为加强手指的水感，手指并得不很紧。

抓水阶段结束时，手掌和前臂进入抱水开始阶段的最佳位置。手掌此时位于运动员身体的前侧方。手掌大致划至身体的下缘或略低于下缘处。

抓水动作有助于身体向抓水臂一侧转动。抓水阶段开始时，两肩大致与水面保持水平，抓水阶段结束时，两肩的转动达 15° — 30° 。长距离运动员此时的转动角度可达 45° 。

以比赛游速游进时，抓水阶段的持续时间在0.06—0.35秒之间，或占一个完整动作周期所需时间的7—25%。

抓水阶段同紧接着的抱水阶段一样，应保持高肘姿势。此时手掌上产生的压力有助于身体保持正直和保持相对较高的姿势，在另一臂结束划水和开始移臂时，使身体保持这种姿势是重要的

抱水 从臂内转开始，进入抱水阶段。抱水阶段开始时，屈肘角度一般在 120° — 150° 之间。屈肘角度的大小取决于技术特点和个人的技术风格。此时前臂与水平面的夹角约为 30° 。抱水阶段结束时，屈肘角度达到最大值，这时的屈肘角度约为 90° — 110° ，前臂与水平面的夹角在 80° — 85° 之间。

抱水时，手掌和前臂向内下，同时向后做曲线划水动作。由于个人技术特点不同，手掌或在身体纵轴下方划水，或在身体纵轴线附近划水。开始划水时，手掌的动作比肘部的动作积极，手掌内后划动的攻角不大，划水动作不断加速。可把划水动作的开始阶段形象地称为“起动”阶段。该阶段的主要任务是使运动员的身体在划臂的主要阶段达到最高的游进速度。抱水阶段结束时，腕、肘关节要保持紧张状态，以便进入划水的最重要阶段——推水阶段。

在抱水动作的开始部分，身体的转动达到最大值。此时身体应注意保持流线型姿势，目视前下方。随后，身体开始向对侧转动。

以比赛速变游进时，抱水阶段的持续时间在0.20—0.35秒之间，该阶段的持续时间约占一个完整动作周期持续时间的15—20%。

推水 当手掌和前臂划水面划过肩部时，由抱水动作转入推水动作，这是划臂动作的最用力阶段。手掌和前臂在腹、髋下方继续沿曲线做有力的划水动作。

从划水动作的中间部位开始，手臂从中后划动逐渐转向后外划动。向后外划动有助于身体向对侧转动。在划水路线的俯视图上（图1、a），可清楚地看清该阶段的划水动作。

划水动作侧视图上的划水路线与臂的屈伸动作和臂的转动动作有关。大多数运动员划水路线的前半部分低于后半部分，说明在划水动作的最初阶段，手掌划得较深。屈臂动作越明显，前臂转动动作越大，划水路线越浅。如果在划水的中间部位臂的屈、转动作明显，那么划水路线会呈阶梯状。

手掌和前臂的划水面几乎在整个推水阶段都保持近似垂直的姿势（与水平面的倾角在 90° — 120° 之间）。为此，运动员的手掌应保持合理姿势，应逐渐地伸腕。

应主要靠背部、肩带部肌群做推水动作。推水结束时，前臂伸肌应积极参与推水动作。臂屈程度逐渐减小，约减至 140° — 150° 。在多种现代爬泳技术中，在划水动作的最后，肘部并不是充分伸直的。

手掌和前臂以有力的后上划（滑）动作结束划水。上体的侧转有助于臂按最佳的划水路线划水。

推水结束时，手掌靠近大腿，大拇指几乎触及大腿。手掌在距水面10—20厘米处，结束积极的推水动作，这时小指略后转。如果运动员划水动作直至划至水面才结束，会产生下沉

力，影响臂的动作。

以比赛游速游进时，推水阶段的时间持续0.15—0.30秒，约占一个完整动作周期持续时间的10—20%。

出水 应以最小的阻力出水，出水不应破坏整个动作节奏。应肘部先出水，手掌最后出水。根据技术类型的不同，手掌的出水点或在臀后，或在大腿旁。出水动作应迅速，但要自然。一臂出水时，该侧腿部向上，上体开始向对侧转动。臂出水的同时，肩带也部分露出水面。

出水阶段持续0.05—0.07秒。占完整动作周期持续时间的5—7%。

水上移臂 移臂动作应与另一臂的划水动作协调配合，移臂动作可加强另一臂的划水效果。水上移臂过快，过慢都是错误的。手掌入水动作速度要加快。

水上移臂方式较多，多数选手采用高肘移臂。高肘移臂有助于游进时保持正直的身体姿势，有助于充分利用空中移臂时产生的反作用力和惯性力，加大另一臂的划水力量，有助于加快入水动作和有效的进行抓水动作。

有些选手移臂时自然屈肘（屈肘角度约为 80° — 100° ）匀速前移，移臂时臂部肌肉较放松。手掌靠近身体在水面前移，移臂时肘部几乎在体上前移。

移臂动作进行一半时，肘部移动速度稍减慢，然后肘随手掌与前臂之后，与该臂的肩带一起加快移臂动作，此时某些运动员的掌心有外转动作。

另一些选手适度屈肘，快速摆臂移臂。臂好象要尽力超过头前浪似的，手掌放松，掌心向后，略向外转。臂入水时，腕关节保持一定的紧张度（有些运动员屈腕入水）。屈肘角度在 120° — 135° 之间。

6次打水的爬泳运动员多半采用前一种移臂方式。2次和4次打水的爬泳运动员多半采用后一种移臂方式。澳大利亚运动员把这种方式称之为“飞去来器式”移臂（图2）。



图2 奥运会冠军古尔德采用的“飞去来器式”移臂

移臂动作持续0.30—0.45秒，约占一个完整动作周期持续时间的25—35%。

入水 臂入水是下一次划水动作的开始。入水动作应迅速，自然。手指、手腕、肘部、上臂要依次入水。入水时，掌心略外转入水，这有助于头部和上身保持正直姿势，也有助于保持高肘姿势。在整个入水和抓水阶段肘部应向外，同时略向上。

入水点应接近身体的中轴，或者说应在身体的中线和肩的延长线之间入水。在水下应目视前下方，好象在观察划臂动作一样。

臂入水的同时，上体继续转动。手掌触水时，两肩与水面的倾角在 10° — 30° 之间，臂完全入水时，这一倾角减至 0° 。

有几种入水和抓水技术。有些运动员入水动作象标枪落地动作一样，前臂和上臂随手掌向前下插入水，臂几乎完全伸直之后，再开始抓水。6次打水的爬泳选手多半采用这类入水技术。随着移臂速度的加快，入水角度不断加大。

另一种入水技术是入水时屈肘，入水角度较大，手掌从上向下插入水中之后，肘部还没

有伸直，马上开始做有力的划水动作。采用2次、4次打水技术的爬泳运动员多利用这种入水技术。

入水动作持续0.07—0.15秒，约占一个完整动作持续时间的5—10%。

两臂动作的配合 两臂动作的合理配合应保证两臂不停顿地产生牵引力。一臂结束推水和出水时，另一臂应进行抓水动作。运动员此时两手掌都应对水有感觉。

两臂动作合理配合的标志是一臂入水时，另一臂应处于推水阶段。如果一臂已入水很长时间，另一臂刚刚进入推水阶段，则会破坏动作的合理结构，这在现代爬泳技术中已很少见。

呼吸 呼吸动作应与肩带和头部的转动动作和还原动作同时进行。头部的转动动作不应破坏划臂动作的连续性和身体的平衡姿势。呼吸动作应自然，用嘴吸气，用口和鼻呼气。吸气时，嘴略低于水面，在波谷中吸气。

对侧臂的手指一入水，头部开始转动准备吸气。常见错误是头转动过早。在臂出水和开始空中移臂时吸气。吸气后，头与肩带一起自然返回原始姿势。如果该动作做得及时，运动员在水下应看到手掌的入水动作。

头相对上体的转动程度小于上体相对身体纵轴的转动程度。

脸一入水即开始慢慢呼气，嘴再次接近水面时，加快呼气。进行中、长距离比赛时，在双臂的一个动作周期内呼、吸一次。训练有素的运动员每划3次手吸气一次。这时运动员可以两面吸气。采用这种呼吸方法便于运动员观察对手的比赛情况。在100米比赛时，运动员往往每划4次，甚至每划6次手吸一次气。在比赛的前15—20米和比赛的最后8—10米进行憋气游。采用终点憋气游的运动员相当普遍。

3、腿的动作

打水动作可使运动员的身体保持均衡的稳定姿势，有助于身体保持流线型姿势。在配合动作中，打水动作起重要作用。在划水动作的个别阶段，打水动作可加大划臂力量。在某些类型的爬泳技术中，打水动作可产生一定的推进力。目前人们认为，只要打水动作不影响划臂频率，不破坏两臂划水动作的连续性，那么打水动作就是合理的。

两腿应上下交替打水。应以脚掌的下打为主。下打动作有力，才称之为“打水”。由于身体的转动，脚掌动作平面在不时地变化，在三维空间坐标内的绝对路线是螺旋式的。

打水时大腿发力，小腿和脚掌放松。大腿带动小腿和脚掌的鞭状打水动作是打水技术的关键。

大腿从上开始向下打水时，带动了小腿。屈膝动作开始会使脚掌露出水面，然后小腿在大腿的带动下，脚背开始向下打水。这是打水动作的有效阶段，直至打水至膝部伸直。在脚掌和小腿尚未结束下打时，大腿开始改变动作方向，开始上打。这一动作会加强脚掌向下的快速鞭打动作。

腿上打的开始部分几乎是伸直的。当腿掌和小腿还在上打时，大腿再次改变动作方向，开始下打。屈膝动作使脚掌再次露出水面。

在现代爬泳技术中，打腿动作幅度不大。脚掌应充分放松，脚掌的屈、伸动作主要是水流作用的结果。脚掌向下打水时，由于水流的作用，脚尖稍内转。如果踝关节的灵活性很好，脚尖内转动作可以自然地做出来。

在当代6次打水的爬泳技术中，大腿快速变换打水方向，打水幅度不大，主要在水面下

打水，运动员腿部搅起的水花不大。腿部关节柔韧性好的选手采用这种技术特别有效。

一些采用2次打水技术的运动员，两腿几乎完全放松，以较小的幅度轻松地做上，下打水动作。流动的水流协助两腿保持在水面。另一些采用2次打水技术的运动员，两腿的下打动作类似海豚泳选手采用的鞭状下打动作。

完整配合游时，腿部动作节奏和动作强度应完全服从于臂的动作。在4次、6次打水的爬泳技术中，每次打水动作幅度、力量不是完全相同的。

采用4次打水技术的多数选手两腿做交叉打水：一腿内下斜打，同时另一腿自然上打，结果两腿在短时间内出现交叉动作，交叉打水动作力量不大。一腿做完向下交叉打水之后，返回外上方，开始做力量较大的下打动作。交叉打水动作有助于身体保持正直姿势（特别在水上做快速有力移臂动作时），有利于大腿保持流线型姿势，有利于加大同侧臂开始划水动作的力量。只做打腿练习时，不可能做出交叉打水动作。

4、配合技术

臂、腿和呼吸动作的合理配合应保证运动员游进速度的均匀性和身体的均衡姿势。应以臂的推进力为主，往往推进力全部来自臂的划水动作。所以头、躯干和腿部动作应完全服从臂的动作。

根据一个动作周期内的打腿次数，可把当代爬泳分为下述三类：①2次打水的爬泳；②含交叉打水动作的4次打水爬泳，有时把这类爬泳称之为2次上下打水加2次交叉打水的爬泳；③6次打水的爬泳。

在短、中、长距离比赛中，均可成功地采用上述各类爬泳技术，但是短、长距离爬泳技术有差别。

有些运动员某一次和某几次打水动作幅度甚小，或根本没做打水动作，结果打水动作出现了停顿。人们把这类打水动作称为“拖腿打水”，或干脆称之为3次或5次打水的爬泳。

许多运动员熟练地掌握各类爬泳技术，可随意地改变每一个动作周期内的打水次数。例如，他们可在比赛的大部分游程中采用4次打水技术，而在终点冲刺时改用6次打水技术。他们也可不断改变打水次数，例如，在2—3个动作周期内采用2次打水的爬泳，然后下一个周期采用4次打水的爬泳技术，如此反复交替，直至游完比赛全程。

2次打水的爬泳

2次打水的爬泳动作配合简单、自然。这种爬泳技术特点是两臂划水各1次，打水2

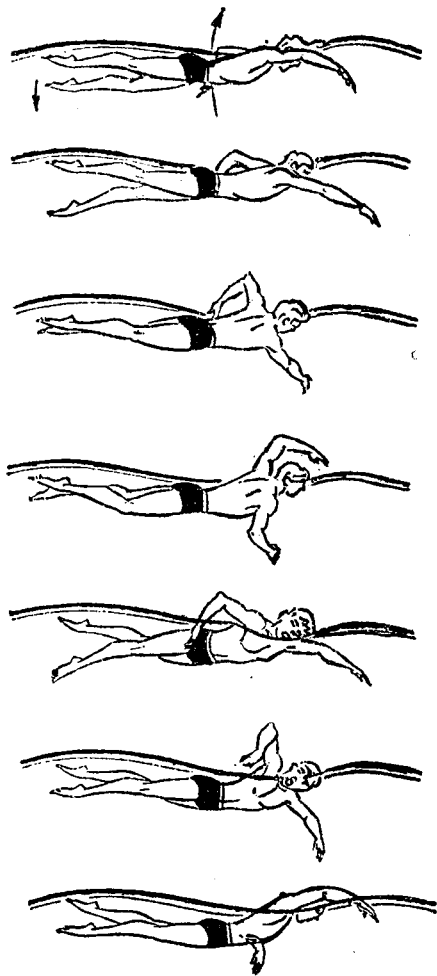


图3

次(图3、表3)。脚掌向下打水时,该脚掌同侧臂划水结束并开始出水,此时另一臂入水并开始做抓水动作。脚掌由上向下打水动作有助于大腿上抬和身体向对侧转动,同样有助于加大划臂力量。脚掌向下打水时,该脚掌一侧的臀部稍露出水,这是略提髋,髋部与上体共同围绕身体纵轴转动的结果。然后脚掌提向水面,两腿好象藏在髋后,以避开水流。双腿保持这一姿势时适逢臂抱水阶段,这一姿势不应妨碍抱水动作。在同侧臂进入推水阶段之前,该侧腿的脚跟出水,准备向下打水。

2次打水的爬泳推进力主要来自两臂连续有力的划水。臂的动作在任何位置也不应减缓速度,抓水阶段较短促。臂部动作的任何停顿都会使身体失去平衡,引起身体下沉,迫使运动员做多余的打水动作。采用2次打水爬泳技术运动员的动作频率,比同一比赛项目采用6次打水技术运动员的动作频率快得多。

表3 两次打水的爬泳技术臂、腿动作配合特点

臂 的 动 作		腿 的 动 作	
右 臂	左 臂	右 腿	左 腿
入水、抓水、开始抱水	推水、出水、开始移臂	积 极 向 上	下 打
抱水进入后半段	移 臂	向 上	向 上
推水、出水、开始移臂	入水、抓水、开始抱水	下 打	积 极 向 上
移 臂	抱水进入后半段	向 上	向 上

表4 四次打水(含2次交叉打水)爬泳技术臂、腿动作配合特点

臂 的 动 作		腿 的 动 作	
右 臂	左 臂	右 腿	左 腿
入水、抓水	推 水	积 极 向 上	积 极 下 打 (主 要 打 水)
抱水前段	出水、开始移臂	内下(交叉)打水	消 极 向 上
抱水后段	移 臂	积 极 外 上	向 上
推 水	入水、抓水	积 极 下 打 (主 要 打 水)	积 极 向 上
出水、开始移臂 (吸气)	抱水前段	消 极 向 上	内下(交叉)打水
移 臂	抱水后段	向 上	积 极 外 上

4次打水的爬泳

正确地说,应把含交叉打水动作的4次打水爬泳称为2次上下打水加2次交叉打水的爬泳。没有哪位著名选手采用“纯粹的”4次打水的爬泳技术。

在4次打水的爬泳中,以两脚掌下打为主。下打时两臂所处的划水阶段与2次打水的爬泳相同,所起的作用也相同(表4)。4次打水爬泳脚掌下打结束时间略早一些,因为该脚掌下打后,另一腿的脚掌马上要做内下的斜向打水。斜下打水的脚掌处于另一腿的小腿和脚掌上方时,两腿动作出现短暂的交叉。然后做交叉打水的一腿返回外上方,准备做下打动作。

交叉打水动作力量较轻，幅度较小。这次打水的作用在于使身体保持正直姿势，使上体和大腿保持良好的流线型，加大同侧臂开始划水动作的力量。移臂时，肘部侧摆越有力，侧摆动作越大，交叉动作越明显。

4次打水爬泳两腿打水不是轮流的。两脚掌打水顺序如下：左腿重打——右腿交叉打水——右腿重打，左腿交叉打水。单独一条腿的动作节奏如下：向下交叉打水——向上——向下重打——匀速向上……

4次打水爬泳技术介于2次和6次打水爬泳技术之间。交叉打水动作掌握不好的运动员会逐渐采用2次打水的爬泳技术。同时许多采用纯2次打水爬泳技术的运动员，在他身体侧转时，会发现不太明显的交叉打水动作。

6次打水的爬泳

身材较高（男子在185厘米以上，女子在175厘米以上），肩部、腿部关节灵活的世界级选手多采用6次打水的爬泳技术。身材中等，水中平衡能力较好的选手适合采用两次打水的爬泳，浮力较好的女选手更适合采用两次打水的爬泳。膝、踝、肩关节灵活性的好坏对两次打水的爬泳来说，不是绝对的因素。

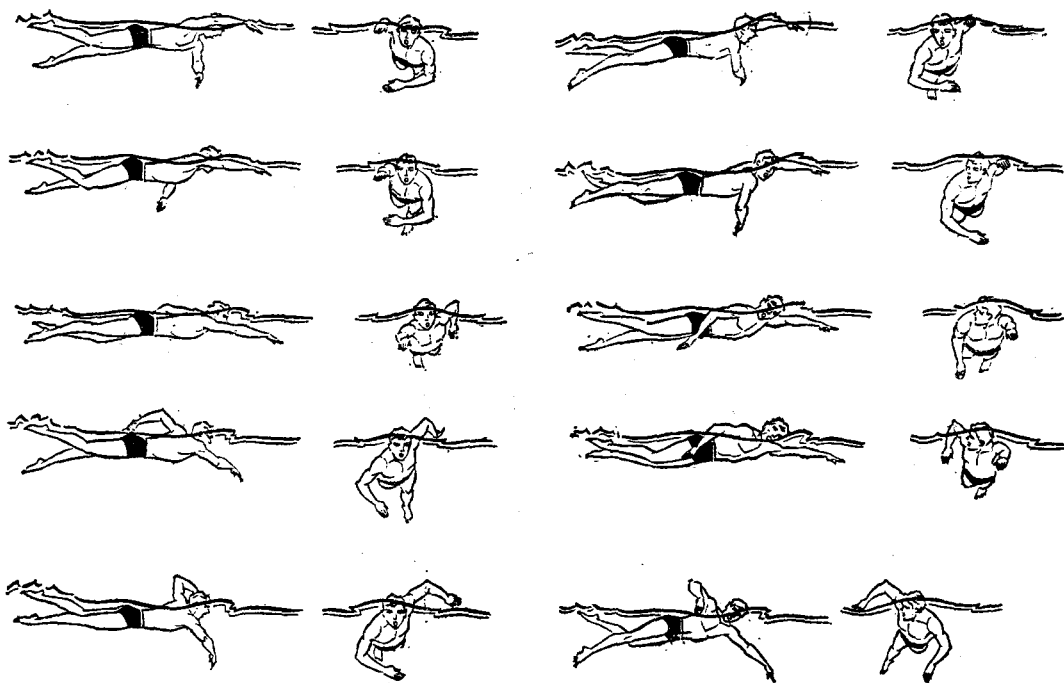


图 4

在6次打水的爬泳技术中，在双臂的一个划水动作周期内，有6次完整的打水动作（图4）。臂、腿动作配合特点请看表5。腿的动作以下打为主，一臂划水结束和出水时，同侧腿进行向下打水。

6次打水的爬泳很难加快划臂动作频率。如果划水路线过短，划臂频率过快，则可能漏掉一、二次打水动作。所以当代6次打水爬泳技术中的划水路线较长，相对说来，抓水动作较充分。

表 5

六次打水爬泳技术臂、腿动作配合特点

臂 的 动 作		腿 的 动 作	
右 臂	左 臂	右 腿	左 腿
入水、开始抓水	推 水	积 极 向 上	下 打
抓 水	结 束 推 水、出 水 开 始 移 臂	下 打	积 极 向 上
抱 水	移 臂	积 极 向 上	下 打
推 水	入水、开始抓水	下 打	积 极 向 上
结 束 推 水、出 水 开 始 移 臂	抓 水	积 极 向 上	下 打
移 臂	抱 水	下 打	积 极 向 上

6次打水爬泳中的打腿动作积极，幅度不大，动作较快。小腿和脚掌放松，以取得最佳动作效果。打腿动作要小而密，要富有弹性。

在6次打水的爬泳技术中，一臂入水时，另一臂正处在结束划水阶段的情况不多见。大多数运动员此时另一臂正进入推水阶段。

在短距离比赛时，一分钟划臂的动作频率在100—110次之间，长距离比赛在80—106次之间。

※ ※ ※ ※

两手沿最佳的划水路线，采用高肘连贯、有力的划水动作进行划水是当代爬泳技术的特点。采用这种技术划水的最大屈肘角度在90°—110°之间。划水时，手掌和前臂应保持最佳的对水姿势。

一臂处于推水阶段时，与该臂同侧的脚掌应做向下鞭状打水动作。这时，处于空中移臂阶段的另一臂应协同划水臂的动作。当划水臂进入推水阶段时，另一臂应快速入水，进入抓水阶段。腿部、躯干和头部动作应服从于两臂的动作，并应尽量协同划臂动作，以加强划臂动作的效果。

爬泳主要有3种配合技术，即2次、4次和6次打水的爬泳。每种配合技术均有长、短距离两种游法。

现代爬泳技术在向两个方向发展。第一种发展方向的划水动作有力，划水路线长度适中，臂入水角度较大，体侧适度屈肘快速摆臂移臂，动作频率较快。在2次、4次打水的爬泳中，人们多采用这种技术。

爬泳技术的第二种发展方向强调划水路线要长，划水动作有力，屈臂高肘移臂，移臂路线接近身体的纵轴。采用6次打水技术和某些采用4次打水技术的长距离选手多采用这类技术。动作频率适中，个别选手动作频率较快。

划水频率取决于技术类型、比赛距离长短和运动员的个人特点。优秀运动员每分钟划水次数在84—150次之间。

四、出发与转身

出发台出发

当“各就位！”的口令发出后，运动员应在出发台上做好预备姿势。合理的预备姿势有

几种(见图5)。这几种预备姿势的差别首先在于屈腿程度不同和上身前倾角度不同,另外臂的姿势也不同。

做出发预备姿势时,两脚掌开立,与髋同宽,脚趾勾住出发台前缘,上身前倾(上身与大腿间的夹角在 30° — 60° 之间),适当屈膝(屈膝角度在 110° — 150° 之间)。这时膝部在脚趾上方,肩带在脚掌的前上方。身体重心移到出发台前缘上方,以便听到出发信号后,能迅速跳离出发台。

臂的姿势多种多样。部分选手在做出发预备姿势时,双臂前下伸出(图5A),少数运动员双臂后伸(图5B)。优秀运动员普遍采用抓台出发。运动员采用抓台出发技术时,上身前下倾,手指抓住出发台的前缘

(图5C)。采用抓台出发技术的运动员,屈膝、屈髋和屈肘程度各不相同。有些运动员在两脚掌外侧抓出发台,有些运动员两手抓出发台的侧缘。侧抓出发台时,运动员身体重心尽量前移,有时身体重心超过出发台的前缘,靠抓台使身体保持稳定姿势。

(1) 传统出发:枪响时,开始出发。可把传统出发技术分为屈膝摆臂(图6,1)、摆臂蹬腿(图6,2)、腾空(图6,3)、入水(图6,4)、水下短时滑行(图6,5)和出水几个阶段。

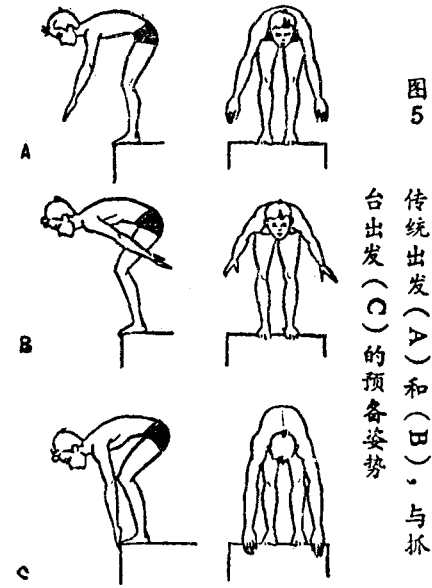
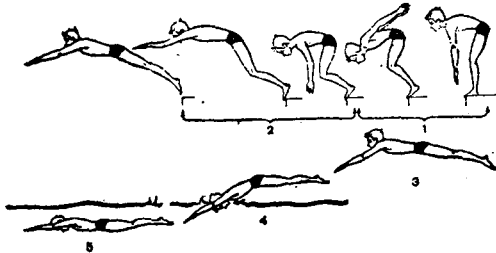


图6 传统出发技术

屈膝摆臂:是出发的准备阶段(这一阶段持续到伸膝前)。这一阶段的任务是迅速使身体重心移过出发台的前缘,使身体姿势达到蹬离出发台前的最佳位置。摆臂的同时,上身和头部有力向前,略向下摆,身体迅速摆脱平衡姿势。两臂先向后上摆,再向前下用力摆动,两臂也可以先向上,再向后、向下,再向前摆动。摆臂要迅速,并与上身动作和屈膝动作密切配合。

摆臂时头部稍前屈,目视下方,这时开始呼气。这一阶段结束时,约屈膝 90° ,两臂摆过大腿。

摆臂蹬腿:是出发的主要阶段(这一阶段至脚蹬离出发台时为止)。这一阶段的动作效果取决于蹬腿、摆臂和抬头动作的协调配合,该阶段的任务是在最短的时间内使身体沿着最佳的轨迹,达到最大的前进速度,在摆臂蹬腿阶段的最后开始吸气。

运动员蹬离出发台时,目视前方,双臂伸向前下方(双臂与身体纵轴之间的夹角在 30° — 45° 之间),两腿伸直,脚尖绷直。蹬离出发台时,身体的纵轴与水平面之间的夹角在 15° — 25° 之间。

腾空:身体应保持最佳的运动轨迹,以便入水时身体保持良好的流线型,避免过多损耗