



西昌学院“质量工程”资助出版系列教材

游泳实训教程

■ 主编 吴勇 尹志琼



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

西昌学院“质量工程”资助出版系列教材

游泳实训教程

主 编 吴 勇 尹志琼

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书从培养体育院校学生游泳实习实训、自主创业、服务社会的各项技能出发,对已有能指导学生游泳实习实训的主要技能、理论知识和重要观点、成果进行梳理、归纳、总结。着重围绕向社会普及游泳健身技术方法和传播游泳健身新理念的重心,教授学生救生、自救的技能,并使其服务社会、回报社会、自主创业。

本书梳理、归纳了游泳实习实训前必须具备的基础知识,主要包括游泳基础理论、竞技游泳姿势的技术分析、游泳教学理论与方法、游泳教学与训练技能、游泳裁判技能实训、游泳锻炼与休闲指导实训、实用游泳与水上救护技能实训、游泳场馆的基本设施与管理技能实训等。每章配有习题,以指导读者深入、系统地学习。

本书既可作为体育专业游泳课程的实习实训指导教材,也可作为游泳专业教师教学的参考书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

游泳实训教程 / 吴勇, 尹志琼主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2014.12
ISBN 978-7-5640-9249-8

I. ①游… II. ①吴… ②尹… III. ①游泳—高等学校—教材 IV. ①G861.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第104873号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787毫米 × 1092毫米 1/16

印 张 / 16

字 数 / 370千字

版 次 / 2014年12月第1版 2014年12月第1次印刷

定 价 / 45.00元

责任编辑 / 武丽娟

文案编辑 / 武丽娟

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

序 言

西昌学院校长 夏明忠

为了贯彻落实党中央和国务院关于高等教育要全面坚持科学发展观，切实把重点放在提高质量上的战略部署，经国务院批准，教育部和财政部于2007年1月正式启动“高等学校本科教学质量与教学改革工程”（简称“质量工程”）。2007年2月，教育部又出台了“关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见”。从此，拉开了中国高等教育“提高质量，办出特色”的序幕，将中国高等教育从扩大规模正式向“适当控制招生增长的幅度，切实提高教学质量”的方向转变。这是继“211工程”和“985工程”之后，在高等教育领域实施的又一重大工程。

西昌学院在“质量工程”建设过程中，全面落实科学发展观，全面贯彻党的教育方针，全面推进素质教育；坚持“巩固、深化、提高、发展”的方针，遵循高等教育的基本规律，牢固树立人才培养是学校的根本任务，质量是学校的生命线，教学是学校的中心工作的理念；按照分类指导、注重特色的原则，推行“本科学历（学位）+职业技能素养”的人才培养模式，加大教学投入，强化教学管理，深化教学改革，把提高应用型人才培养质量视为学校的永恒主题。先后实施了提高人才培养质量的“十四大举措”和“应用型人才培养质量提升计划20条”，确保本科人才培养质量。

通过7年的努力，学校“质量工程”建设取得了丰硕成果。已建成1个国家级特色专业，6个省级特色专业，2个省级教学示范中心，3位省级教学名师，2个省级卓越工程师人才培养专业，3个省级高等教育“质量工程”专业综合改革建设项目，16门省级精品课程，2门省级精品资源共享课，2个省级重点实验室和1个省级人文社会科学重点研究基地，2个省级实践教学建设项目，1个省级大学生校外农科教合作人才培养实践基地，4个省级优秀教学团队等等。

为了搭建“质量工程”建设项目交流和展示的良好平台，使之在更大范围内发挥作用，取得明显实效；促进青年教师尽快健康成长，建立一支高素质的教学科研队伍，提升学校教学科研整体水平。学校决定借建院十周年之机，利用2013年的“质量工程”建设资金资助实施“百书工程”，即出版优秀教材80本，优秀专著40本。“百书工程”原则上支持学校副高职称的在职教学和科研人员，以及成果极为突出的中级职称或获得博士学位的教师。学校鼓励和支持他们出版具有本土化、特色化、实用性、创新性的专著，结合“本科学历（学位）+职业技能素养人才培养模式”的实践成果，编写实验、实习、实训等实践类的教材。

在“百书工程”实施过程中，教师们积极响应，热情参与，踊跃申报，一大批青年教师更希望借此机会促进和自身的教学科研能力；一批教授甘于奉献，淡泊名利，精心指导青年教师；各二级学院、教务处、科技处、院学术委员会等部门的同志在选题、审稿、修改等方面也做了大量的工作；北京理工大学出版社和四川大学出版社也给予了大力支持。借此机会，向为实施“百书工程”付出艰辛劳动的广大教师、相关职能部门和出版社等表示衷心

的感谢！

我们衷心祝愿此次出版的教材和专著能为提升西昌学院整体办学实力增光添彩,更期待今后有更多更好的代表学校教学科研实力和水平的佳作源源不断地问世,殷切希望同行专家提出宝贵的意见和建议,以利于西昌学院在新的起点上继续前进,为实现第三步发展战略目标而努力。

前 言

作为一名体育院校的学生,要从事游泳相关的社会实践活动,仅仅通过在校期间的游泳技术学习和少量的理论课尚不能完全胜任实际工作,其主要不足表现为:理论的认识深度和理论积淀不够;理论与实践的结合不够;几乎没有工作经历。因此,他们在现实的游泳社会实践服务过程中存在各种潜在的工作能力缺陷,由此带来的安全隐患也明显增加。若游泳池的安全事故居高不下,服务品质就将无从谈起。在此背景下作者产生了撰写“游泳实训教程”的念头。

“游泳实训教程”在理论上深入浅出,以综述的形式梳理并总结前人的理论精髓,在实践上配以一定的案例生动形象地分析、总结实践当中可能存在的问题(包括可能发生和已经发生的问题),从而给学生提供一个灵活的实践、实训模式,引导学生正确、规范地参与实习、实训,启发学生在方法上勇于创新,最大限度地规避风险事故,同时提升学生服务社会的品质。

本书主要适用于体育院校学生游泳实习、实训前的培训,也可供实习、实训中的学生参考。

在编写过程中,作者主要参考了北京体育大学游泳教研室李文静教授的著述《游泳学练问答》,广州体育学院游泳教研室陈武山教授团队的著述《游泳运动教程》,全国体育院校通用教材《游泳运动》(这一本教材是全国游泳界各大游泳专家的集体智慧结晶),成都体育学院丛宁丽教授的多本游泳著述及多篇游泳学术论文,北京体育大学游泳教研室温宇红教授的多本游泳著述,当今国外盛行的《全浸式游泳教学》课程理论和相关的教学视频,以及其他前辈和同仁的相关著述和我国早期的一些游泳教材著作,在这里就不一一列出了。书中的理论博大精深,都是各学者多年实践、研究的结果,在此要感谢他们为游泳事业付出了艰辛和努力,感谢他们为后人们留下了宝贵财富。

本书主要是对前辈和同仁的观点、研究成果进行的整合、梳理,在此基础上结合游泳实训的实际情况进行选择性的总结、归纳。如果本书能给体育院校的学生在游泳实习、实训和自主创业方面带来些许帮助,则会是各前辈和同仁们智慧结晶和辛勤劳动成果不断延伸的具体体现。

参加本书编写的有西昌学院体育系的尹志琼以及西昌学院游泳教研组的老师们。尹志琼老师负责第五章、第六章、第七章、第八章的组稿、编写工作,吴勇负责第一章至第四

章的组稿及编写工作，全书最后由吴勇申编定稿。本书的顺利出版，得到了西昌学院的领导、体育系的领导和教务处的老师给予的大力支持和帮助，由于时间仓促，书中难免存在不妥之处，恳请读者谅解，并提出宝贵意见以备再版时参考。

编者

目 录

第一章 游泳基础理论	1
第一节 游泳技术的力学基础	1
一、人体在水中平浮的条件	1
二、游泳时的阻力	3
三、游泳的推进力	9
四、流体力学理论对游泳实践、实训的指导	17
第二节 游泳运动的生物学基础	18
一、游泳时肌肉的工作特点	18
二、游泳的供能特点	19
三、运动生理学理论对游泳实践、实训的指导	21
第三节 合理游泳技术的基本要求	21
一、游泳技术术语	21
二、游泳技术要素	22
三、合理游泳技术理论对实践、实训的指导	24
第二章 竞技游泳技术理论分析	26
第一节 爬泳	26
一、身体姿势	26
二、腿部动作	28
三、臂部动作	30
四、呼吸与臂部动作的配合	32
五、完整配合	33
六、爬泳技术理论对爬泳实践、实训的启示	33
第二节 仰泳	35
一、身体姿势	35
二、腿部动作	36

三、臂部动作	37
四、呼吸与臂的配合	38
五、完整配合	39
六、仰泳技术理论对仰泳实践、实训的指导	39
第三节 蛙泳	40
一、身体姿势	40
二、腿部动作	40
三、臂部动作	43
四、臂与腿的配合	44
五、呼吸与臂部动作的配合	44
六、完整配合	45
七、蛙泳技术理论对蛙泳实践、实训的启示	45
第四节 蝶泳	45
一、身体姿势	46
二、躯干与腿部动作	47
三、臂部动作	48
四、呼吸与臂的配合	49
五、完整配合	50
六、蝶泳技术理论对蝶泳实践、实训的启示	50
第五节 出发	51
一、“抓台式”出发技术	52
二、仰泳出发技术	53
第六节 转身	54
一、爬泳转身技术	54
二、仰泳转身技术	55
三、蝶泳和蛙泳的转身技术	56
四、蛙泳出发和转身后的长划臂技术	57
第三章 游泳教学理论与方法	60
第一节 游泳教学的特点	60
一、游泳教学环境的特点	60
二、游泳教学对象的主要心理特点	60
三、游泳技术的特点	61
四、游泳教学的特点	62
第二节 游泳教学的组织	62
一、学校游泳课的任务	62
二、游泳课的安全组织工作	63

三、游泳教学的分组	64
第三节 游泳技术教学方法及其应用	65
一、讲解法和示范法	65
二、完整法和分解法	67
三、练习法	68
四、错误动作纠正法和预防法	69
五、深水教学法	71
第四节 游泳教学的顺序	72
一、首教泳式	72
二、不同泳式的教学顺序	73
三、每个单一动作的教学顺序	73
四、四种竞技泳式的教学顺序	73
五、四种竞技泳式的教学安排	74
第五节 游泳技术教学	75
一、熟识水性	75
二、蛙泳技术教学	77
三、爬泳技术教学	83
四、仰泳技术教学	88
五、蝶泳技术教学	92
六、出发技术教学	96
七、转身技术教学	98
第四章 游泳教学与训练技能实训	103
第一节 少年儿童游泳教学与训练特点	103
一、少年儿童游泳教学训练的意义	103
二、少年儿童形态结构、生理及心理特点和教学训练原则的具体运用	103
三、少年儿童游泳工作的组织和内容	106
四、少年儿童游泳运动员的体能训练	108
五、少年儿童游泳技术训练	114
六、少年儿童游泳运动员心理训练	116
第二节 少年儿童游泳教学与训练	118
一、游泳锻炼对少年儿童身体的好处	118
二、游泳课中常见问题的应对措施	118
三、少年儿童游泳课前准备	119
四、少年儿童游泳教学的基本常识	120
第三节 少年儿童游泳教学与训练	122
一、熟悉水性与练习手段	123

二、仰泳	127
三、自由泳	129
四、蝶泳	135
五、蛙泳	138
六、出发转身	147
第五章 游泳裁判技能实训	152
第一节 游泳竞赛的组织	152
一、游泳竞赛的筹备	152
二、竞赛期间的工作	154
三、竞赛的结束工作	154
第二节 游泳竞赛裁判方法	154
一、总裁判	155
二、编排记录	156
三、技术检查	160
四、转身检查长	161
五、转身检查员	161
六、发令	162
七、计时	163
八、终点	165
九、检录	165
十、宣告员	166
第六章 游泳锻炼与休闲指导实训	167
第一节 游泳锻炼与休闲的特点、内容和形式	167
一、游泳锻炼与休闲的特点	167
二、游泳锻炼与休闲的内容	168
三、游泳锻炼与休闲的形式	171
第二节 游泳活动的组织与指导	173
一、社区游泳活动的组织与指导	173
二、学校游泳活动的组织与指导	173
三、冬泳活动的组织与指导	174
四、到江、河、湖、海游泳的组织与指导	175
五、残障人游泳活动的组织与指导	176
六、中老年人游泳活动的组织与指导	178
七、孕妇游泳锻炼的组织与指导	179
第三节 游泳锻炼与休闲的手段和方法	180

一、水中游戏·····	181
二、水中健身操·····	185
三、水中健身·····	195
第四节 游泳锻炼的监控与锻炼效果的评定·····	198
一、游泳锻炼的监控·····	198
二、游泳锻炼效果的评定·····	201
第七章 实用游泳与水上救护技能实训·····	205
第一节 实用游泳基本技术·····	205
一、侧泳·····	205
二、反蛙泳·····	207
三、踩水·····	208
四、潜泳(水)·····	209
第二节 水上救护·····	211
一、观察·····	211
二、他人救护·····	212
三、自我救护·····	219
四、现场急救·····	222
第三节 着装游泳·····	227
一、着装游泳的基本要求·····	227
二、着装游泳的技巧与注意事项·····	227
第八章 游泳场馆的基本设施与管理技能实训·····	229
第一节 游泳场馆的基本设施·····	229
一、游泳池·····	229
二、游泳场馆设施·····	231
三、游泳教学训练常用器材·····	232
第二节 游泳场馆的水质处理与卫生管理·····	234
一、游泳场馆的水质处理·····	234
二、游泳场馆的卫生管理·····	238
第三节 游泳场馆的保养与维修·····	239
一、游泳池给水、排水管道的维修与养护·····	239
二、游泳池停开季节和冬季室内游泳池的检修与保养·····	239
参考文献·····	242

第一章

游泳基础理论

【内容提要】

本章作者从体育院校游泳教师和游泳教练的角度出发,本着培养游泳教学与训练实践型、实用型人才的宗旨,运用水的自然特性、流体力学和生物学等理论,对经典权威的游泳理论观点、论述进行了梳理,归纳、总结了以下几个方面的知识要点:

- (1) 人体沉浮与平衡的基本条件。
- (2) 游泳时所受阻力的成因与减小阻力的方法。
- (3) 影响游泳推进力的因素及增大推进力的途径。
- (4) 合理游泳的基本要素。

通过本章学习,使学生掌握游泳技术的基本理论知识,并提高其分析、诊断和评价游泳技术的能力。

第一节 游泳技术的力学基础

游泳是一项人在水环境中运动的体育项目。水具有压力、密度、黏滞性、难以压缩性和流动性,人游动时推动的是水,不是固体物质,获得的推进力也比陆上小,身体在水中运动时所受的阻力比空气阻力大,所以游泳的运动效率比陆上运动要低得多。因此,在游泳时要充分利用水的自然特性来提高运动效率。

一、人体在水中平浮的条件

(一) 人体在水中平浮现象的分析

人体的比重为 $0.96 \sim 1.05$ 。根据人体不同的比重,其可分为天然漂浮体、受呼吸制约的漂浮体和天然的下沉体。天然漂浮体指无论是吸气、呼气、胸廓是否扩张均不影响其在水面的漂浮;受呼吸制约的漂浮体则指在吸气时胸廓扩张身体才能漂浮,而呼气时则下沉;天然的下沉体指不管是否呼吸均下沉。人体浮力对游泳速度影响较大。

影响人体浮力的因素主要是身体密度、浸水面积和呼吸。身体密度决定于体脂百分比,

体脂百分比高则浮力好，反之则浮力差。女子和肥胖者体脂百分比高，身体密度小于水，故浮力较好，而肌肉骨骼发达的青年男性则浮力较差。

人体自身的浮力可以通过呼吸和增减浸水面积进行调节。在深吸气时，胸腔体积扩大，排开的水量增加，所受落水浮力增大；在呼气时，胸腔体积缩小，排开的水量减少，所受静水浮力减小。浸水面积对浮力的影响是游泳中的一个技术问题。从严格意义上讲，人体浮力大小是人体完全浸泡在水中的结果，但实际上在游泳过程中，身体不可能完全浸泡在水中，甚至约 1/15 的身体表面是在水面上的，再加上必要的技术动作（如移臂），使身体的部分肢体露出水面，因而更加减小了身体的浸水面积。身体质量不变而浸水面积变化，浮力也会发生变化，且浸水面积减小则浮力减小。优秀的游泳选手在游进时身体位置高，除了因为自身浮力好之外，游泳技术好也是另一个原因。且通过让身体纵轴与水面构成适宜的迎角可使身体位置升高。正确的游泳技术还包括掌握正确的呼吸节奏（快吸、暂憋、慢呼）和呼吸动作；尽可能地避免身体在游进过程中离开水的支撑（如抬头呼吸等），即使是移臂动作也应尽量减少空中滞留时间，这样既可防止过分减小静水浮力，又有利于提高手臂动作频率；加快移臂动作必须做到手臂动作放松，以免造成身体其他部位的紧张和身体摆动。另外，在游泳教学与训练中，可利用增加或减小浮力设计练习手段，调节练习难度，提高练习效果。

（二）人体在水中平衡的条件

人体在水中的平衡取决于重心和浮心是否在一条直线上。由于身体结构的原因，身体各部分的密度分布不匀，身体的质量中心和浮力中心并不在同一点上，这就很难使人体在水中保持水平姿势。当人体成自然姿势平躺于水中时，由于下肢的密度大于上体，下肢就会下沉（见图 1-1（a）），直到人体的重心和浮心处在同一条直线上为止。而下肢下沉的速度取决于浮心与重心之间的水平距离，不同的人浮心和重心之间的水平距离不同，下肢下沉的速度也不同。

为了使身体在水中保持水平姿势，游泳选手可以将手臂置于头前，从而使重心向浮心靠近，以达到身体在水中平衡的目的（见图 1-1（b））。而对于重心和浮心水平距离较大的人来说，通过调整手臂位置还不足以保持身体的平衡，此时就必须依靠打腿动作保持身体的水平姿势。因此，浮力差的游泳选手更需要加强打腿练习。另外，使上体保持较低的姿势，也能提高腿部位置，从而确保身体的重心和浮心在同一直线上。

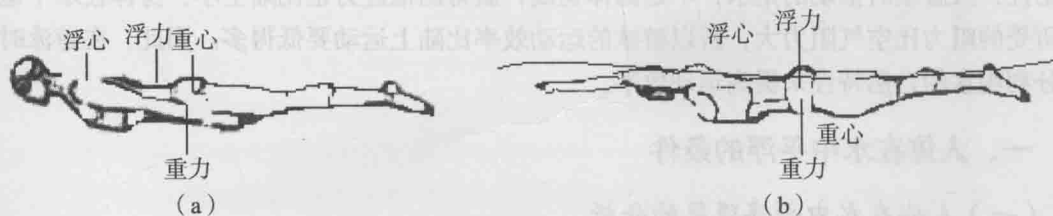


图 1-1 重心与浮心的关系

（a）重心与浮心不在一条直线上；（b）重心与浮心在一条直线上

综上所述：充分利用水的自然特性是提高游泳技术效率的关键着手点。游泳时要顺应水的流体规律性，如水的压力、密度、黏滞性、难以压缩性和流动性。只有充分认识它们，才能从容地驾驭它们。而浮力是影响游泳速度的重要因素之一，通过呼吸和增、减人体浸水面

积对浮力进行调节,从而争取游进合理性的最大化。优秀的游泳选手在游进时身体位置高,除了因为自身浮力好之外,更重要的是因为他们能较好地认识和利用水的各项自然特性,且掌握正确的呼吸节奏(快吸、暂憋、慢呼)和呼吸动作(口吸鼻呼);同时在游进过程中能尽量地避免身体离开水的支撑(如抬头呼吸等),从而保持较高的身体位置。身体平衡是指身体的重心和浮心在一条直线上,它是游泳技术好坏的一个重要评判标准,通过手臂前伸、打腿以及保持较低的上体姿势可实现这一目标。

二、游泳时的阻力

游泳选手在向前游进时必须排开水流并从水中穿过,其结果是破坏了水的层流从而导致能产生游进阻力的湍流。虽然在游泳中无法避免湍流的产生,但可通过改进技术减少湍流的形成。游泳选手在向前游进时,能使所获得的推进力大于游进时所遇到的阻力,所以其游进速度在不同动作周期里的变化取决于推进力和阻力的相对值关系。而游进速度越高,水的阻力对运动的影响就越大,因此增大推进力和减小阻力成为了游泳技术的核心。

(一) 游泳时的阻力分析

水阻力产生的原因是水流过物体时,其会从层流变成湍流(见图1-2)。而现实中水分子通常以平滑完整的水流形式存在,平滑的水流被称为层流(片流),被扰乱的水流被称为湍流。

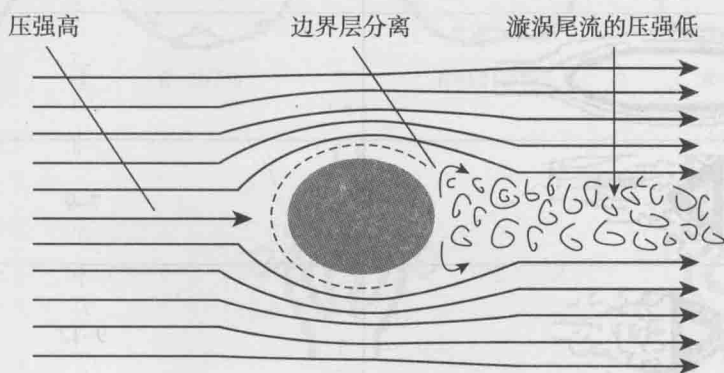


图 1-2 水流过物体时的变化

在水中,运动物体后面水分子盘旋流动的现象,被称为涡流。湍流区越大,涡流区也越大,涡流消失的时间也越慢,对物体运动速度的影响也越大;反之,湍流区越小,涡流消失越快,对运动物体的影响也越小。

游泳运动员在游进中所受阻力的大小,在一定程度上取决于产生湍流的大小,而影响湍流大小的因素是身体形状、运动姿势和游进速度。

游泳阻力主要有三类,即形状阻力、波浪阻力和摩擦阻力。

1. 形状阻力

形状阻力也称为压差阻力或旋涡阻力,是指物体在水中运动时引起物体前、后水流的改变(即物体前侧是层流,而物体尾部是湍流或涡流),当流体的流速增加时,流体内部的压强减小(伯努利定律),物体前面压力高于后面的压力,从而形成前、后压力差(见图1-3)。

由于运动物体形状和运动姿势与阻力的大小存在着对应关系，所以其也被称为外形姿态阻力。

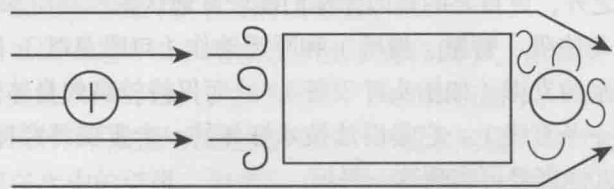
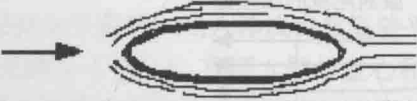
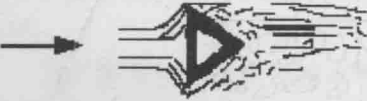
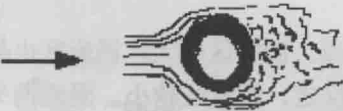


图 1-3 运动物体前后压力差

形状阻力的大小受物体的外形轮廓、运动姿态和运动速度的影响。

1) 外形轮廓: 物体外形轮廓决定了物体在水中所占的空间, 其阻力大小受物体纵轴迎面对水流所冲击面积的影响, 即迎水截面; 也受水流经物体表面所形成的水流速度非恒定变化并产生湍流程度的影响。减小形状阻力首先应减小迎水截面。由于每个人身体的迎水面都有衡定的值, 所以减小迎面阻力的关键在于游进过程中能否保持这个值或尽可能不要增加太大(关于这个问题将在运动姿态中详细讨论)。经研究证明, 迎水截面面积相同而外形轮廓不同的物体, 运动时所受水的阻力是不同的(见表 1-1), 其中流线型所受阻力最小。

表 1-1 物体形状与阻力

物体形状	阻力 (倍数)
	1
	7~9
	9~12
	10~14
	24~27
	30~100

由此可见,阻力小的形状(亦称流线型)所具备的基本特征是:两头尖的形体,其阻力系数取决于长径与横径之比。在横径恒定的前提下,长径越长阻力越小,因其能使水流平稳地流向运动物体后面。值得注意的是:运动物体尾部的形状与运动物体局部形成的涡流大小有极密切的关系。

手臂位置和姿势对身体形状的影响也很大,不同的手臂位置对应不同的身体形状,其阻力值也会发生相应的变化(见图1-4(a))。而手臂前伸姿势的不同也同样影响阻力的大小(见图1-4(b))。实验表明,人体最好的流线姿势是身体伸展,脚尖绷直,手臂充分前伸,一只手压在另一只手上,两臂紧靠耳朵的滑行姿势。因为流线型的身体姿势会使身体前部水分子的运动方向逐渐改变,而这些逐渐改变方向的水分子只对临近数量不多的水流造成影响,所以产生的湍流不多,且水流经尾部时水分子能马上复原,使有限的涡流区立即消散(见图1-4(c))。

2) 运动姿态:即使是流线型物体,如果其在水中不能保持水平的运动姿势,也会导致物体在水中的迎水截面增大,从而使受到的阻力也增大。由此可见,运动物体只有好的外形轮廓是不够的,还应考虑物体运动时的姿态。不同的运动姿态其迎水截面不同,迎水截面小则阻力小。因此,物体运动姿势一定要保持尽可能小的迎水面,这样运动时的形状阻力才能减小。

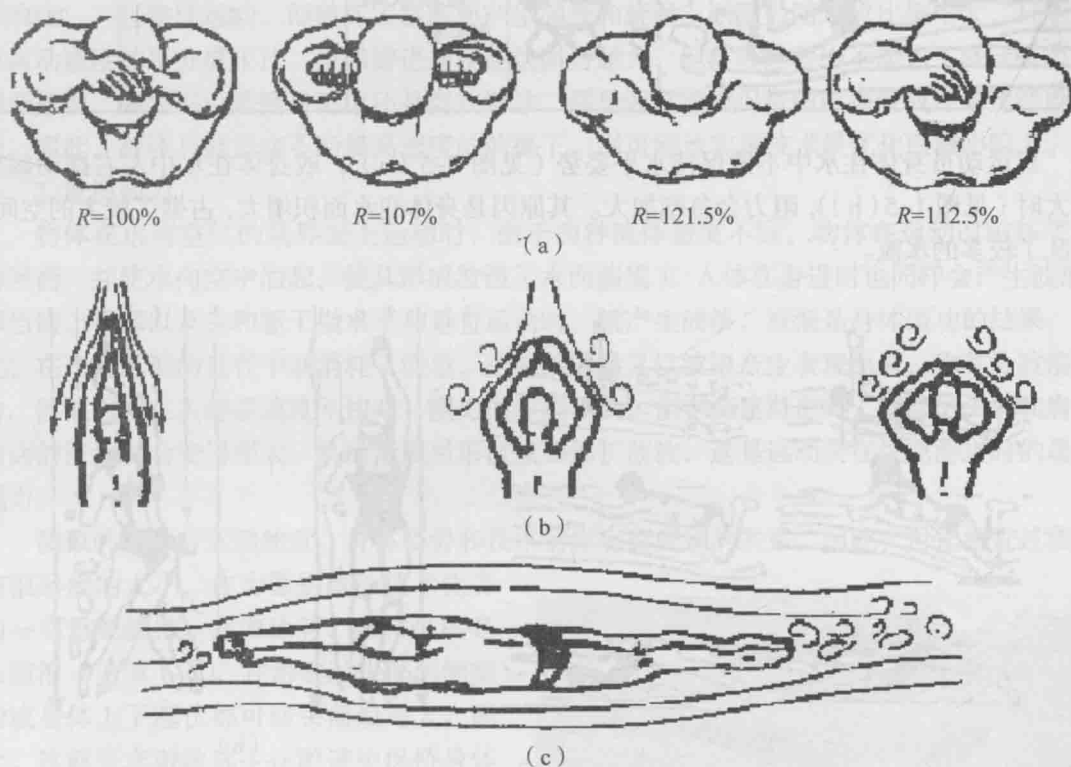


图1-4 不同手臂位置和姿势与阻力的关系

(a) 不同的手臂位置对人体阻力值的影响;(b) 不同的手臂前伸姿势对人体阻力值的影响;
(c) 流线型的身体姿势

经研究表明,当身体俯卧姿势与水平面构成不同的角度时,所受阻力的大小也不一样(见表1-2),身体某部分变化也会增大形状阻力,如头露出水比头不露出水的阻力增大约36%。