



金飞



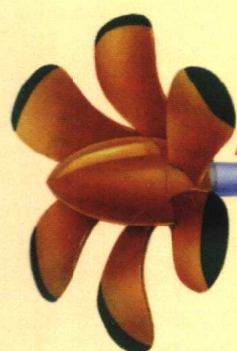
科普丛书



帆船 轮船



潜水艇



和其他水上漂流工具



人民交通出版社



金 飞



科 普 丛 书

帆 船 轮 船 潜 水 艇

和 其 他 水 上 漂 流 工 具



人 民 交 通 出 版 社

著作权合同登记号:图字 01 - 97 - 0295

Copyright © 本书英文版由 LAROUSSE PLC
出版。本书中文简体版经 LAROUSSE PLC
授权由人民交通出版社独家出版发行。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

帆船、轮船、潜水艇和其他水上漂流工具

/ (英) 格雷厄姆 (Graham, I.) 著; 黄天生译

—北京: 人民交通出版社, 1997. 5

(金飞科普丛书) ISBN 7-114-02636-6

I. 帆… II. ①格… ②黄… III. 水路运输-交通运输
工具-基本知识 IV. U674

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 06055 号

金飞科普丛书

帆船、轮船、潜水艇
和其他水上漂流工具

原 著:[英] IAN GRAHAM

策 划:谢仁物

翻 译:黄天生

审 校:陈民扬

责任编辑:杨 民

出版发行:人民交通出版社

社 址:北京市和平里东街 10 号, 100013

电 话:(010)64298483 (010)64216602

传 真:(010)64213713

网 址:<http://www.pcph.co.cn>

电子信箱:icd@pcph.co.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:深圳当纳利旭日印刷有限公司

版 次:1997 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-114-02636-6/U · 01869

定 价:21.00 元

水上交通
工具的发展历程
4

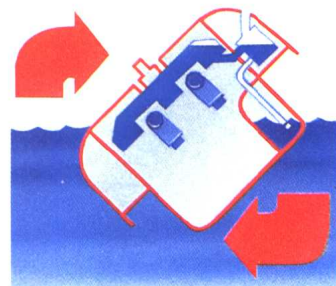
引 言
5

漂浮与下沉
7

船体与排水量
8

截 留 风
10

利用风力
12



目 录

操舵与舵
14

水翼艇
22

驾驶室
28

海上安全
36

螺旋桨
16

气垫船
24

通过声音来观测
30

港口与港湾
38

利用水动力的喷水推进(滑行)艇
18

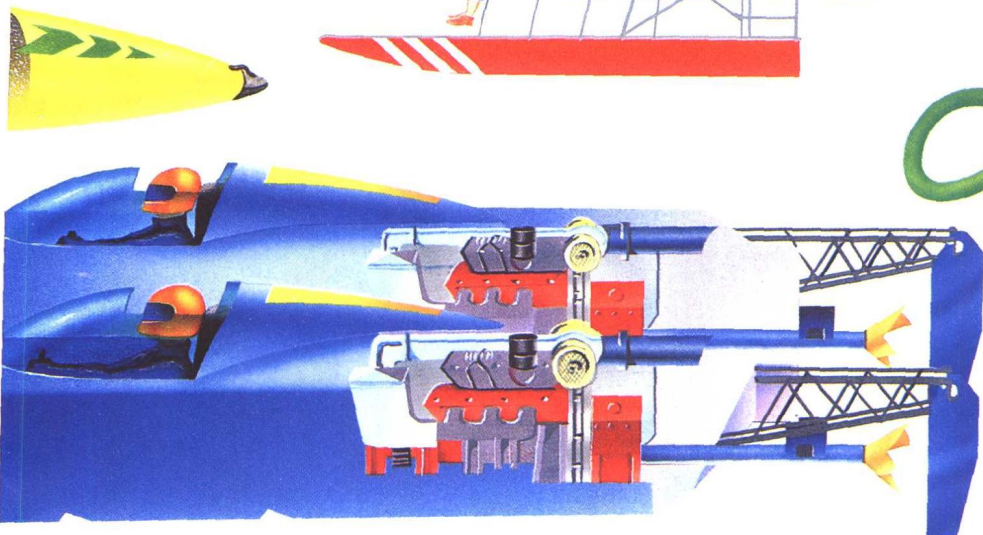
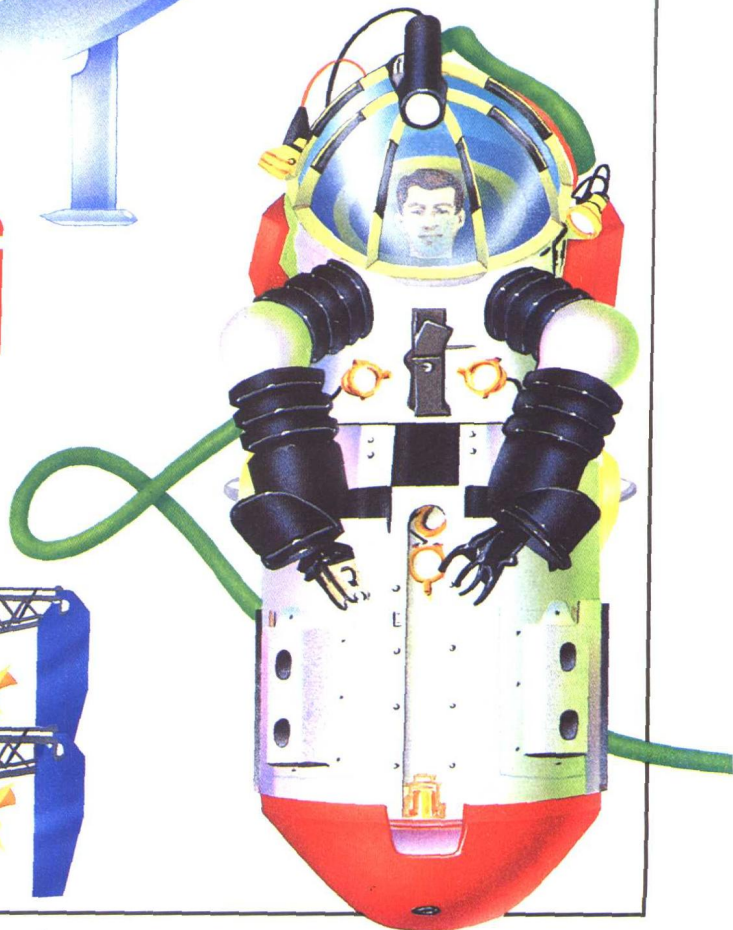
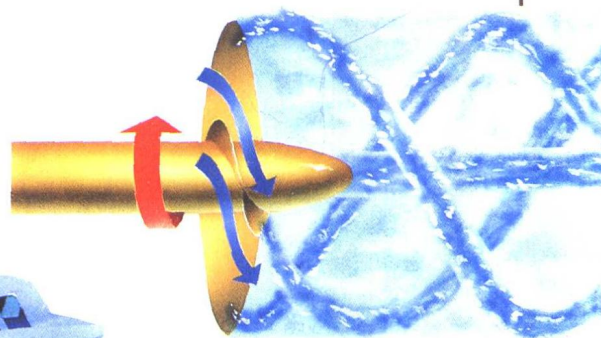
机 舱
27

潜水艇
32

索 引
40

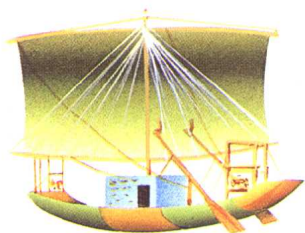
提高船速
20

海底探险
34



水上交通工具的发展历程

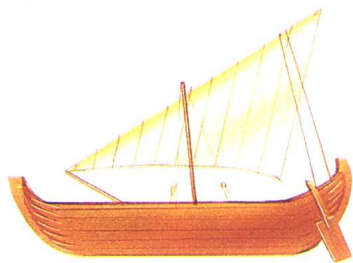
△有关船舶的记载，我们可以追溯到公元前 3500 年左右的埃及绘画及文字史料中，那时的船采用方形帆，并用桨来掌舵。



△公元 1 世纪，中国人发明了舵，并在 13 世纪传到了西方。



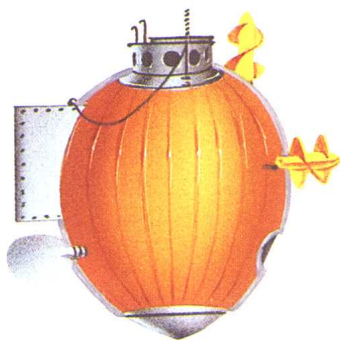
△大约在公元 100 年，阿拉伯水手发明了三形船帆（后被称为三角帆），这种船帆可使船顺风航行。



△15 世纪 90 年代，哥伦布 (Christopher Columbus) 的水手们在西印度群岛上看到一种被当地人称为“哈马克斯”的吊床，此后便学会了如何在吊床里睡觉。



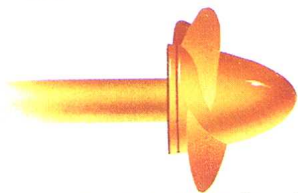
△18 世纪 70 年代，英国探险家 J·库克 (James Cook) 船长曾描写了有关人们在夏威夷冲浪的故事。



△1776 年，美国“海龟”号军用潜水艇曾发起第一次攻击。



△1802 年，世界上第一艘性能可靠的蒸汽机船“夏洛特·邓达斯”号在苏格兰服役。

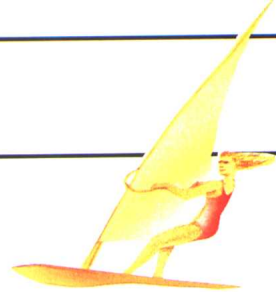
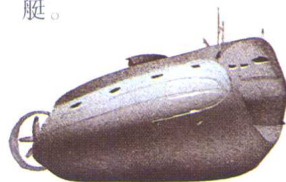


△1836 年至 1837 年，美国人 J·埃里克森 (John Ericsson) 和英国人 F·P·史密斯 (Francis Pettit Smith) 发明的螺旋桨被授予专利权。

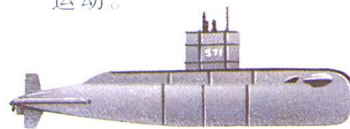
▽1897 年，英国人 C·A·帕森斯 (Charles A. Parsons) 发明的“透平尼亚”号船成为第一艘以汽轮机为动力的船。



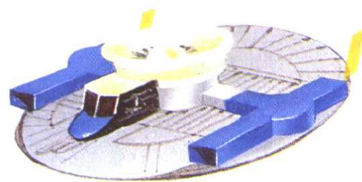
▽1900 年，爱尔兰人 J·P·霍兰 (John P. Holland) 在美国制造了第一艘现代潜水艇。



△20 世纪 40 年代，在美国佛罗里达出现了帆板运动。

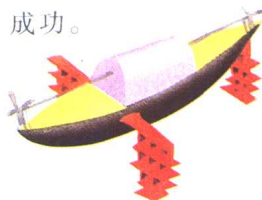


△1955 年，第一艘核动力船，即美国“鹦鹉螺”号核潜艇出海远航。



△1959 年，“SR·N1”气垫船从英国怀特岛出发开始第一次航行。英国人 C·科克雷尔 (Christopher Cockerell) 取得该气垫船的专利权。

▽1906 年，意大利人 E·福拉尼尼 (Enrico Forlani) 驾驶第一艘水翼艇试航成功。



▽1963 年，美国人 C·雅各布森 (Clayton Jacobson) 设计出喷水推进 (滑行) 艇，1973 年，第一批产品面世。

▽1922 年，R·塞缪尔森 (Ralph Samuelson) 发明了由快艇拖曳的滑水板 (滑水橇)。

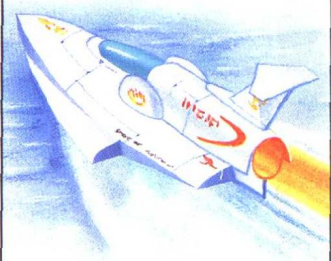


引言

唐纳德驾驶的“蓝鸟”
号喷气式水上飞机。



由于 19 世纪 80 年代汽油发动机的发明，才有可能举行摩托艇比赛。1904 年，摩托艇时速为每小时 30 多公里。1930 年喷气发动机问世，1939 年，英国人马尔科姆·坎贝尔驾驶喷气式水上飞机的飞行速度超过 227 公里/小时，而在 1964 年，坎贝尔的儿子唐纳德驾驶这种飞机的飞行速度已达 444 公里/小时。



肯·沃比驾驶的“澳大利亚精神”号喷气式水上飞机

今天，水上飞行速度的正式世界记录是 514 公里/小时，这是澳大利亚人肯·沃比在 1978 年驾驶喷气式水上飞机创下的，其非正式的最高速度达 556 公里/小时。

目前，世界上速度最快的帆船是帆板，其速度超过 80 公里/小时。



出于寻找食物的需要，或仅出于好奇，人类一直在对其周围世界进行探险。我们祖先最早的航行很可能是抱住或骑在一段树干上顺水漂流进行的。早在 10,000 年以前，人们就学会把树干挖空成为简易小船，这种简易小船称为独木舟。

数千年以后，人们发现将木板拼在一起可制成船。如今，人们已经可以建造各种形状、各种大小的船。小船靠桨划行，而大船则需借助风力推动船帆航行，过去所有伟大的探险航行都是乘坐帆船进行的。到了 19 世纪，蒸汽机的发明开辟了一个新的动力源，由此出现了新型的船舶。在本世纪内，由于各种新型材料和大功率的小型发动机的问世，使轻型快艇及摩托艇的制造成为现实，而水上运动的普及又导致滑水板（滑水橇）、帆板以及喷水推进（滑行）艇的诞生。



实，而水上运动的普及又导致滑水板（滑水橇）、帆板以及喷水推进（滑行）艇的诞生。



要点 浮力

水有压力，并随水深加深而增大（参见第34页中有关潜入水中越深，水压就越大的内容）。

当物体被投入水中后，其表面受到各个方向的水的压力，除上下两面外，左右两侧面、前后两侧面等等，受到的压力都是大小相等、方向相反、互相平衡的，只有上下两面由于深度不同，受到的水的压力不相等，下表面受到水的向上的压力，上表面受到水的向下的压力，向上和向下这两个压力差就是水对浸入物体的浮力。如果浮力大于物体重力，物体就会上浮于水面。

漂浮与下沉

你是否曾经对树枝漂浮在水面上而卵石却沉入水里这一现象感到好奇？其实，原因并不复杂。当物体掉进水里时产生一股向下的压力，而水对物体形成一股竖直向上的力，即浮力。如果水的浮力大于物体的重力，那么物体就会被往上托起，直到浮在水面上，此时，水的浮力与物体重力达到平衡。

物体在液体或气体中受到的竖直向上的力被称为浮力。树枝上浮是因为水的浮力大于树枝的重力，而卵石下沉是因为卵石重力大于水的浮力。

□ 枯木

当被砍伐下来的树木枯死后，用显微镜才能看得见的所有微小导管都充满了空气，这些导管的作用是将土壤中的水分和养料输送给树叶。导管里的空气使圆木重量变轻，这样就能漂浮在水面上了。

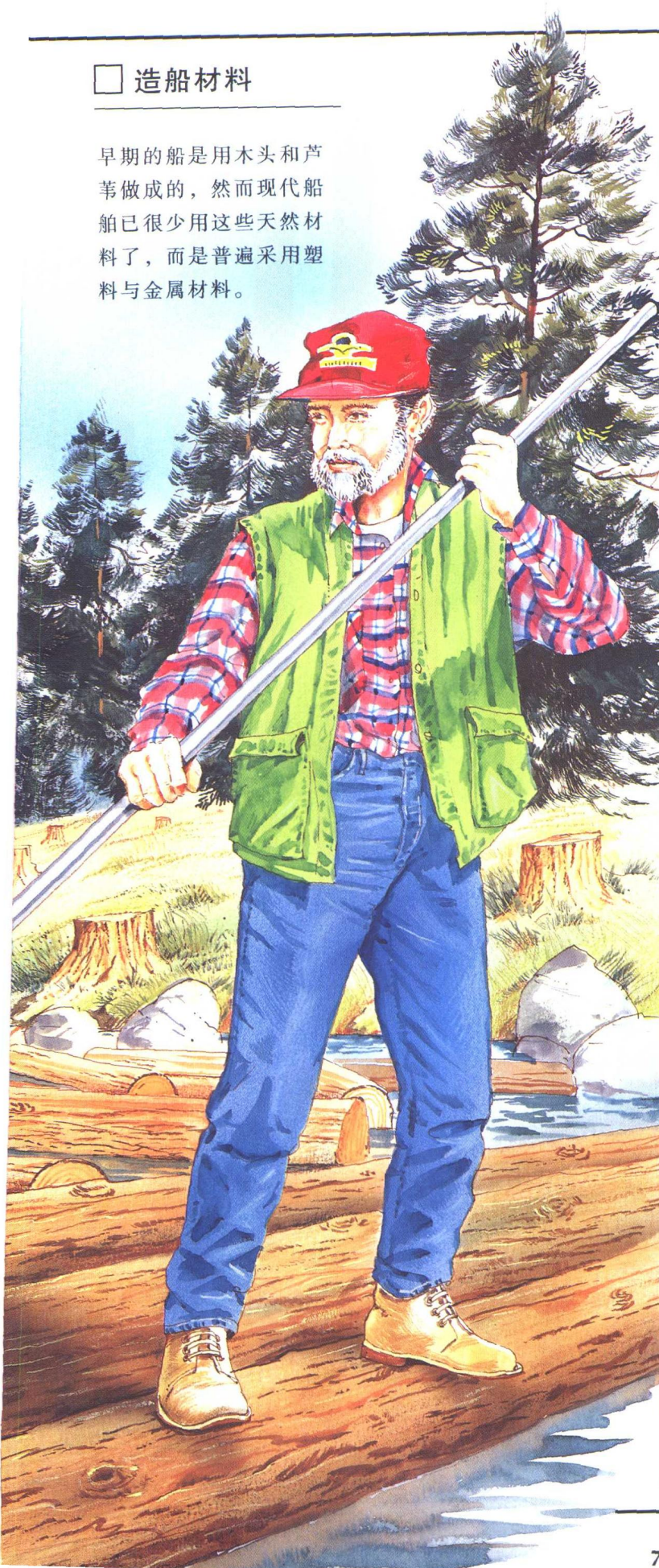
□ 伐木

在世界上有些地方，树木被砍伐后从其生长的地方——森林出发，顺着河流漂流而下，到了锯木厂时被拦截。为引导圆木上路，工人们通常平稳地站在圆木上推动圆木。

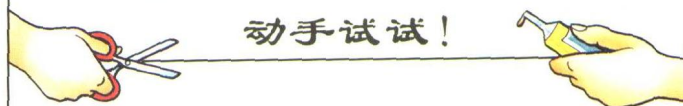


□ 造船材料

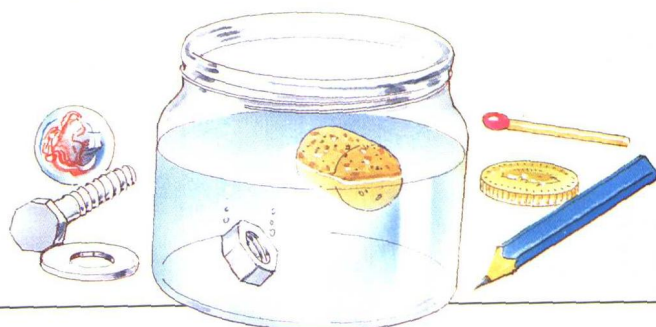
早期的船是用木头和芦苇做成的，然而现代船舶已很少用这些天然材料了，而是普遍采用塑料与金属材料。



动手试试！



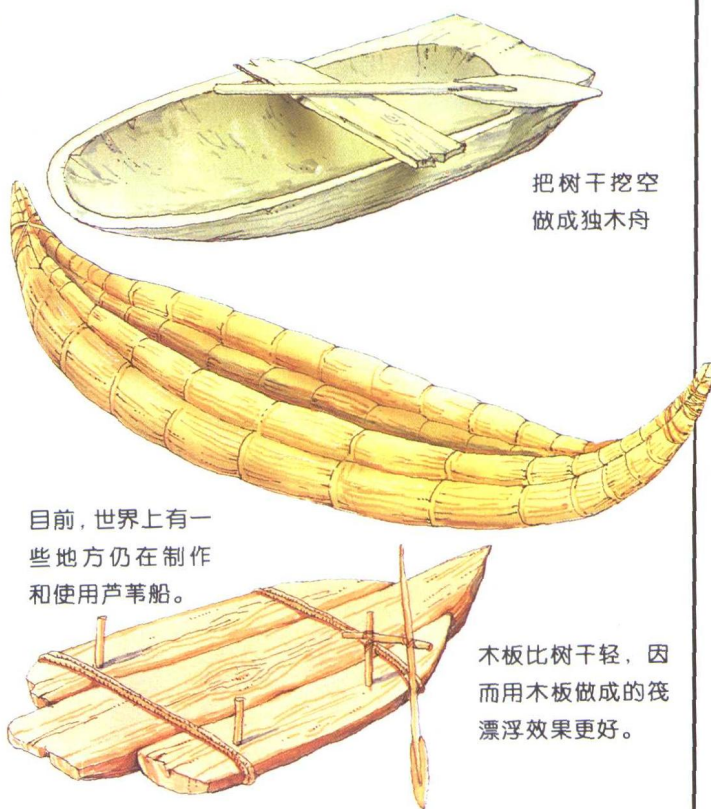
本实验将有助于你了解浮力现象。往水里投一些小物品后，重的物品将下沉，原因是其重力大于水的浮力；而轻的物品将上浮，原因是水的浮力大于物品的重力。



□ 轻型船

人类的祖先可能是在发现了木头漂浮这一现象后得到了启示，于是开始尝试造船的。他们把树干挖空制成独

木舟，或者用绳子将树干捆扎成木排。在芦苇丛生的沼泽地区，人们学会如何用成捆的芦苇做成船。



把树干挖空
做成独木舟

目前，世界上有一些地方仍在制作和使用芦苇船。

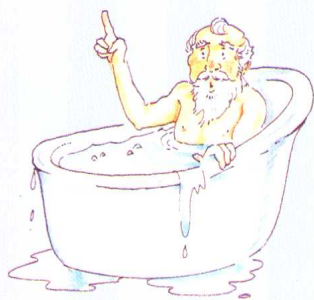
木板比树干轻，因而用木板做成的筏漂浮效果更好。



要点

阿基米德

阿基米德（公元前287~前212），是2000多年前的希腊数学家，他曾在浴缸里洗澡时，发现了浮力这一重要的物理现象。



象。当他跨入浴缸时，他注意到浴缸里的水向外溢，并发现其身体在水中似乎比在空气中要轻，他断定其身体在水中失去的重量一定等于被溢出或排开的水的重量。关于著名的阿基米德原理的叙述是这样的：浸入液体里的物体受到向上的浮力，浮力的大小等于它排开的液体受到的重力。

船体与排水量

船舶所受浮力的大小除了与船舶的载重量有关外，还与船体的形状有一定关系。例如，小船之所以比木筏载重量大，却不会被水淹没，主要原因就是小船的船底宽，船壁高，比木筏能排开更多的水，而根据阿基米德原理，排开的水越多，水对船的浮力也就越大。

当船处于水中时，船将水排到舷侧，被排开的水的重量叫做排水量。只要船本身的重量加上载重量不超过船的最大排水量，船就会漂浮在水面上。

□ 保持平衡

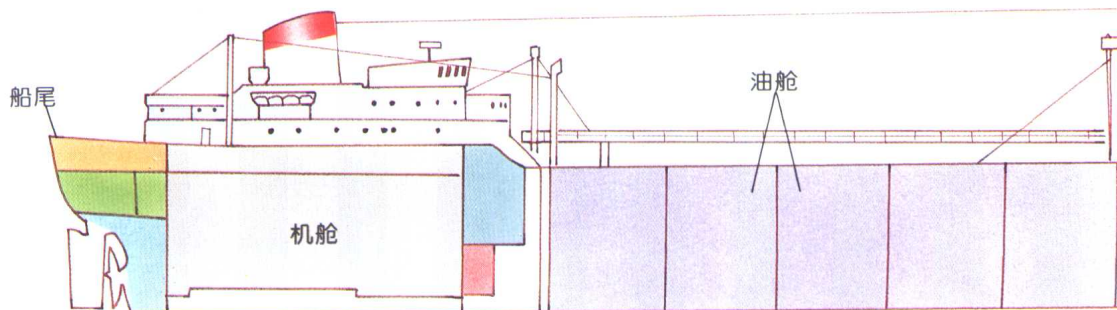
桨手的身体重量使划艇陷入水中，划艇下陷得越深，水对划艇的浮力就越大。只

要艇重与排水量的重力相等，划艇就会漂浮于水面。



□ 建造坚固的船

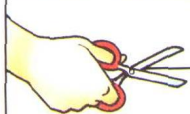
像油船这样的长型船只，其船体被分割成一个个油舱，油舱壁可支撑船体，防止船体变形，同时还可防止油舱内的原油过度晃动。



□ 划 桨

划艇通过划桨在水中行驶。桨向后划水，划艇就向
前行驶；桨向前划水，划艇
就向后行驶。

桨叶宽阔，所以能
截住尽可能多的水。



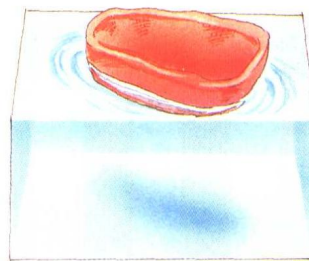
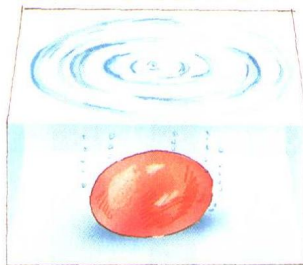
我们通过以下实验来看
看船体形状与浮力的关
系：用一块拳头般大小
的胶泥揉成一个小球，
将小球放入盛有水的
碗里，这时，小球就
像块石头一样，径直
沉到碗底！接下来，
把泥球捞起来，捏成
一个新形状。方法是，先

动手试试！



将泥球压扁，然后把边
捏高起来，并连接在一
起成船体形状，这样，
你做的船就能浮在水
面上了。虽然胶泥的
重量和原来一

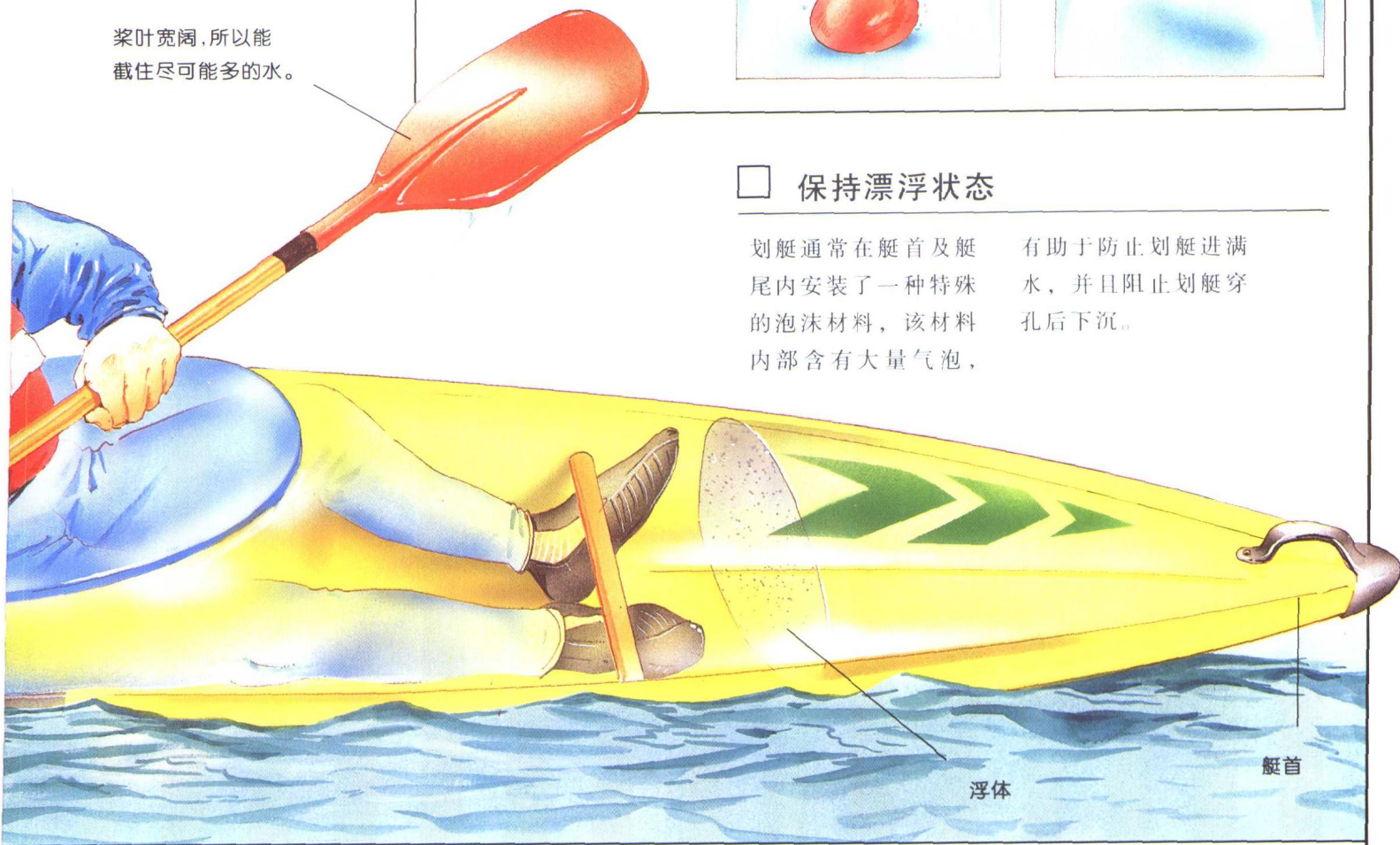
样，但是其新的形状
却能排开更多的水，
因此船受到的浮力
增大了。



□ 保持漂浮状态

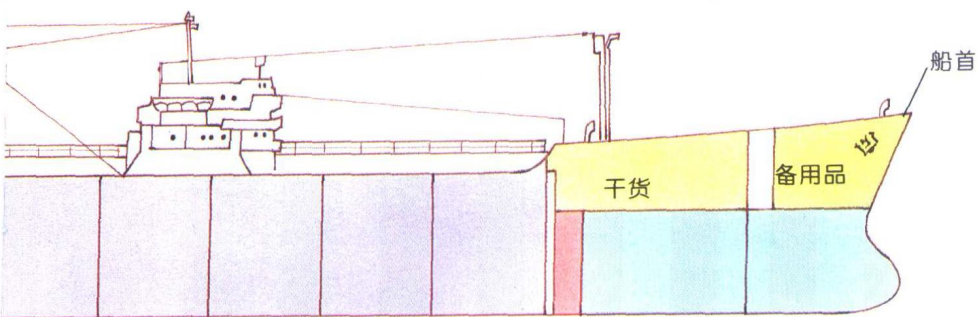
划艇通常在艇首及艇
尾内安装了一种特殊
的泡沫材料，该材料
内部含有大量气泡，

有助于防止划艇进满
水，并且阻止划艇穿
孔后下沉。



浮体

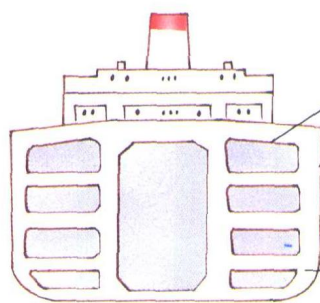
艇首



船首

干货

备用品

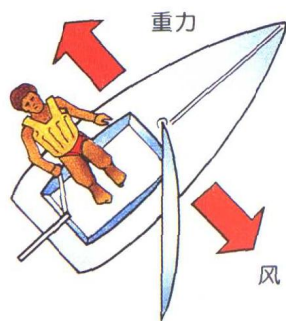


有些船包含内外
两个船体，这两
个船体间的空气
给船增加了额
外浮力。

船体之间的空间



要点 力矩



力矩表示力对物体产生转动效应的物理量，力矩等于力的大小乘以转动中心与力的作用线的垂直距离。

风推动船帆时产生一种试图把帆船倾覆的力矩，此时，船员在帆船一侧探着身子能产生一种反方向力矩，以阻止帆船进一步倾斜，防止出现翻船事故。

截留风

帆可借助风力来驱动帆船，通常，帆船越大、越重，帆也需要越大、越多。如今仍在服役的老式帆船中，最大的一艘有 30 多个帆，它需要用 200 多人来扬帆、下帆以及操纵这些帆。

改变帆的形状以及调整帆与风向的角度，称为平衡调整，拉动帆索即可做到这一点，这种帆索叫帆脚索。平衡调整可改变作用于帆上的风力，这样，船员们就可以控制帆船的航行方向和速度了。

平衡作用

当风张满帆时，风试图将帆船吹翻，此时船员常常是探着身子以身体重量来阻止帆船进一步倾斜，身子探得越远，平衡效果就越好。

往回推

当帆船倾斜时，舵及剑形板被水顶住，并被往回推，阻止船进一步倾斜。这种阻力有助于减轻风吹过时对帆产生的不利影响。

身体重量向下压



□ 桅

大多数现代帆船的桅是用坚固的轻型材料制成的，如铝或碳纤维，而木质帆船仍然采用木制桅。

风试图倾斜帆船

主帆

□ 帆

大多数帆船有两个帆，位于桅后的帆称为主帆，起平衡调整作用的“绳索”称为主帆索；位于桅前的帆称为前帆。

□ 各种各样的帆船

帆船是按桅与帆的数量不同进行分类的，其中单桅小帆船的结构最为

简单，它只有一根桅，这根桅有一个主帆和一个前帆。

单桅小帆船



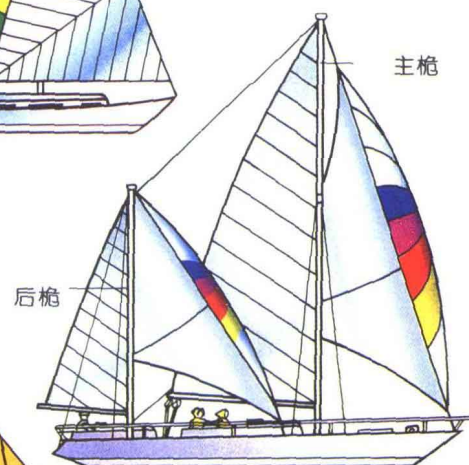
单桅快艇



双桅帆船

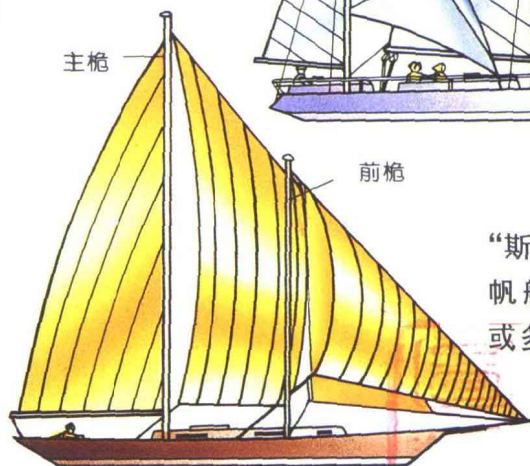


双桅船



主桅

前桅



“斯科纳”纵帆船（双桅或多桅）

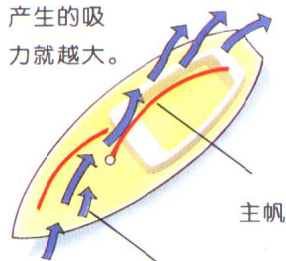


要点

翼缝效应

如果两个帆都与风向形成一个角度，并且在两帆之间重叠处保持一个狭窄的翼缝，那么当风涌进这个狭窄翼缝时，风速就会加快，由此在经过主帆时，增强了由主帆产生的吸力，这样帆船的速度就更快了。

风速越快，
产生的吸
力就越大。



风汇集在两帆之间

利用风力

帆有两种方法来拦截风，并利用风力使船前进。第一种方法是将帆调整到适当位置，使风直接从后面吹过来，风推动帆，并带动帆船一起前进。不过，采用这种方法，帆船只能顺风行驶。

第二种方法是，如果将帆调到其他位置，使风以一定角度吹向帆，那么帆船差不多就可以朝任何方向上行驶了。此时的风是吹向帆两侧，而不是张满帆，这两股被分隔的气流相互吸引产生吸力，该吸力有助于推动帆船向前行驶，并加快船速。

□ 翼型与吸力

风是流动的空气，其压力随风速加快而减弱。当风吹过翼型帆外侧时，风速会加快，此时帆外侧空气压力小

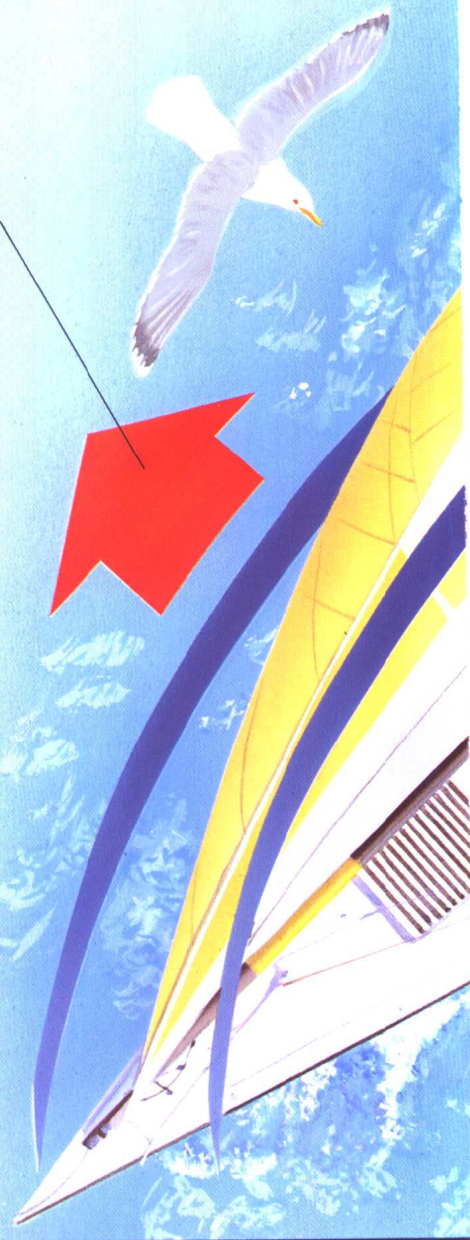
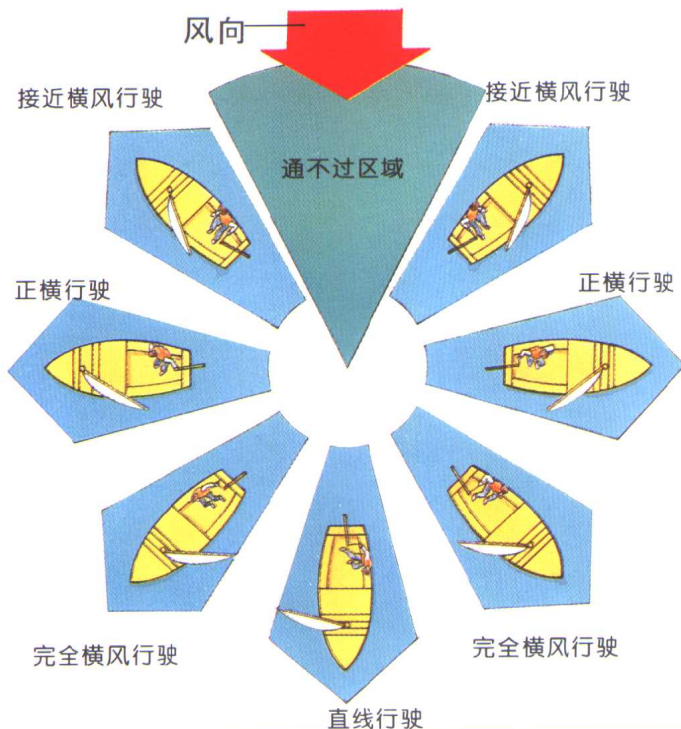
于帆内侧的空气压力，这种空气压力差产生一股吸力，这股吸力试图将帆（船）吸向前方及侧向。

□ 扬帆航行

帆船航行时与风力形成的各种不同角度称为航行方位。

借助横向吹来的风航行叫横风行驶，而借助从后面吹来的风推动帆船前进称为直线行驶。

帆船无法直接迎风而行，因而它有一个通不过的区域，当帆船靠近这个通不过区域行驶时，即称为接近迎风行驶。





气流

当风以一定角度冲击船帆时，形成分流，从帆两侧吹过。此时帆顶着风，并因此反向（前进方向）推动帆船。风吹过帆内侧时形成一个曲线形状，这叫翼型。

稳步前进

侧向运动的风被反向顶推龙骨（船在水面以下的那部分）的水所阻挡，而向前运动的风将驱动帆船前进。

动手试试！

翼型是指一侧比另一侧更弯曲。水压与气压的翼型原理相似，如果你将小勺头朝下，外侧轻弹水流，就会感觉到小勺接触水流时被往里吸。

水龙头



勺被水往里吸住



要点 航海用语

船上各种设施的名称与其通常的名称是不太一样的，因为船员们使用的是一种属于他们自己的特殊语言。例如，船的左侧（当你往前方看时的左侧方向）称为左舷，船的右侧称为右舷，船首靠近前部，船尾靠近后部。

舵与操舵

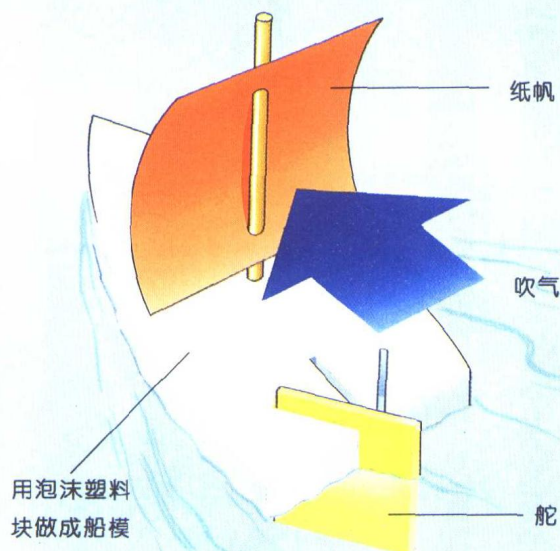
船不论大小，不论靠风力还是靠发动机动力驱动，大多数都借助作用于舵的水的压力（即推力）来操舵的。当舵转动时，其中一侧的水压将大于另一侧的水压，这样船尾就被推向压力小的一侧，使船首调转方向。

大船使用舵轮，而小船是借助舵柄移动舵（见第 10 页）来操纵行驶方向的。

动手试试！

让成人帮你用一块泡沫塑料切割成船的形状，在船上挖三个舵槽，然后做一个纸帆，用一根细棍穿过纸帆并插到船上，接着用塑料片做成一个舵，将舵插进其中一个舵

槽里。把船放入水中，向船帆吹气，船将朝哪个方向行驶呢？取出舵，插进另一个舵槽，再向帆吹气，此时船的行驶方向将会不一样。



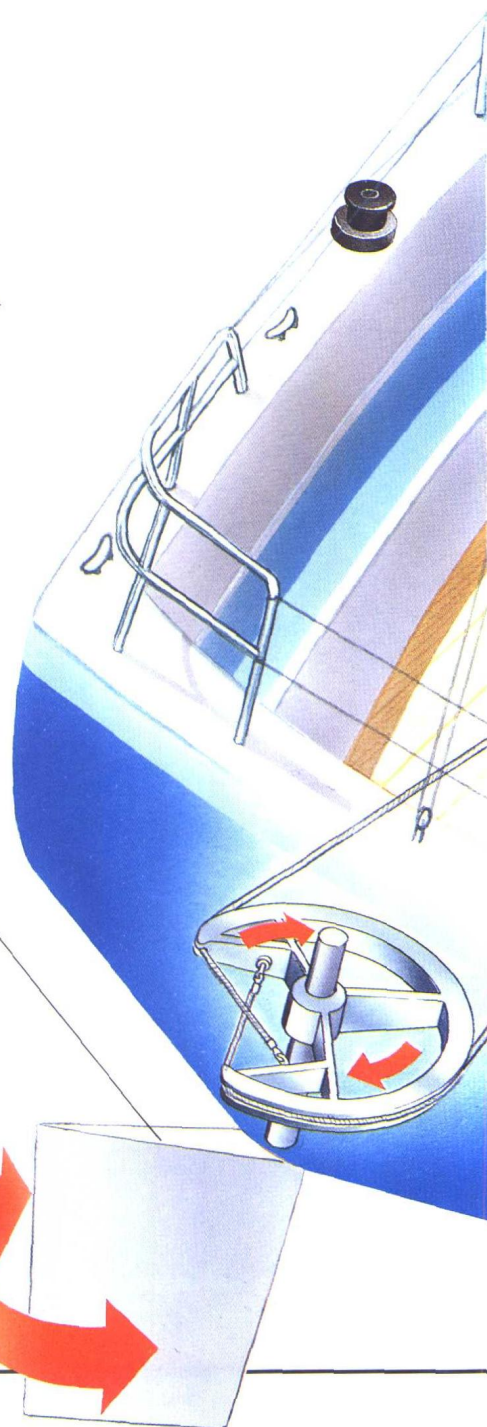
□ 操舵装置

大船上的舵轮是通过滑轮及缆绳与舵连接的，滑轮的轮缘带槽，可防止缆绳脱离滑轮。如舵轮向左旋转，就会绷紧左边缆绳，并拉着舵往相同方向转动。

□ 舵

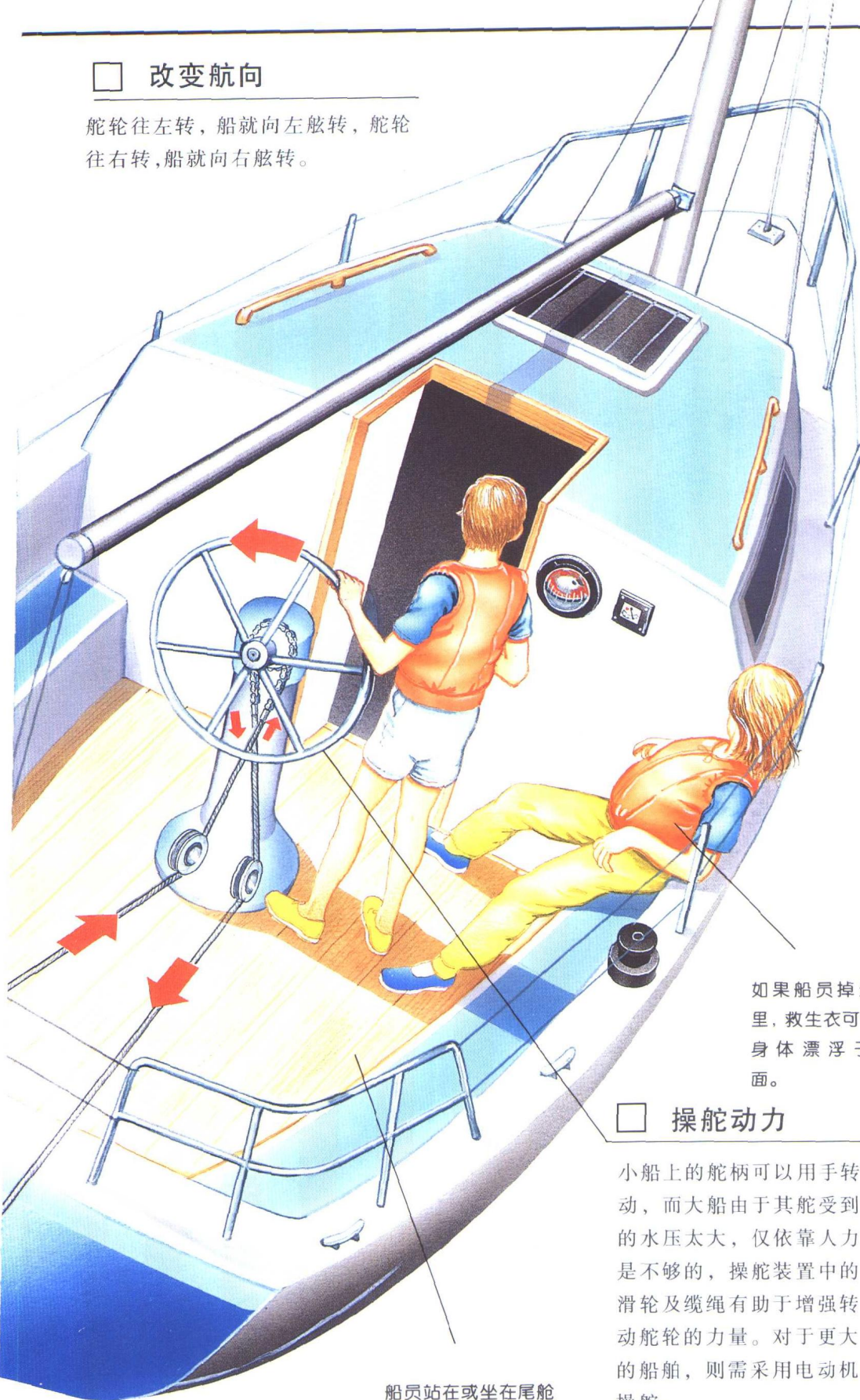
舵围绕固定在船尾的枢轴旋转，舵轮旋转角度越大，舵旋转角度也越大。

舵绕着枢轴左右转动



□ 改变航向

舵轮往左转，船就向左舷转，舵轮往右转，船就向右舷转。



船员站在或坐在尾舱

如果船员掉进水里，救生衣可保持身体漂浮于水面。

□ 操舵动力

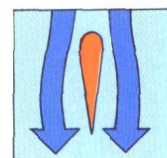
小船上的舵柄可以用手转动，而大船由于其舵受到的水压太大，仅依靠人力是不够的，操舵装置中的滑轮及缆绳有助于增强转动舵轮的力量。对于更大的船舶，则需采用电动机操舵。

□ 转 向

当舵处于中间位置时，水流通过舵两侧时产生的压力是完全一样的，此时船是向正前方行驶的。

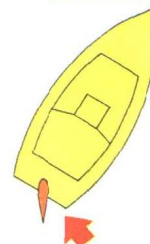


舵处于中间位置

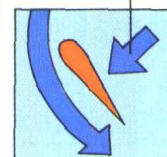


如果将舵向右转一角度，并使舵在水流中卡住不动，水压就会作用于舵，迫使船向

向右舷转

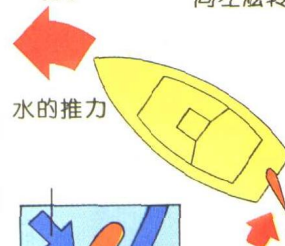


水的推力

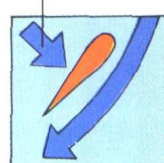


右舷转；如果将舵向左转动一角度，船即向左舷转，此时船尾被往外推，由此引起船首转动。

向左舷转



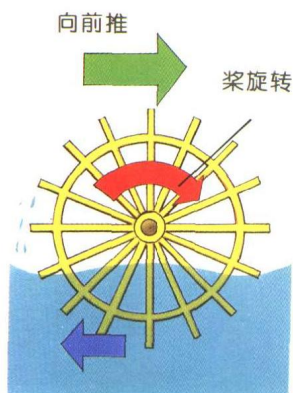
水的推力



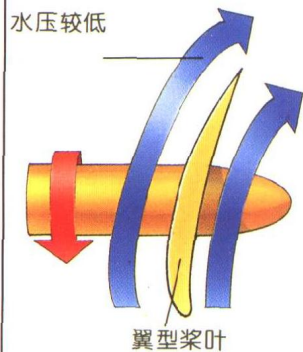


要点 推进

第一艘装备了发动机的船是采用明轮推进的，当明轮转动时，桨向后划水，水的阻力又反向推动船前行。到了1840年，明轮被螺旋桨替代了。



螺旋桨转动时，其桨叶像桨一样向后划水，同时，翼型桨叶工作起来如同水下船帆，桨叶两侧的水压差导致吸力的产生。



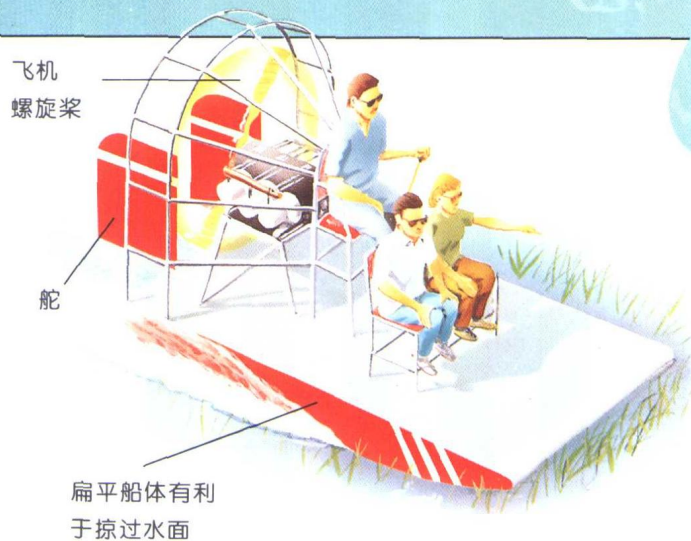
螺旋桨

发动机动力优于帆动力，其中一点就是船可以在任何时候向任何方向行驶，而不必依赖风力的大小。大多数装备了发动机的船都由一个或多个螺旋桨在水中推进，这些螺旋桨均由发动机驱动，它们通过螺旋桨轴与发动机相联结。

当螺旋桨旋转时，其桨叶在水中作螺旋式转动，并向后排水，这样就使船向相反方向运动，即朝前进方向运动，同时，船被往前吸，产生吸力的原因是桨叶的形状为翼型，运转起来就像水下翅膀。

气艇

水下螺旋桨不适用于沼泽水域，浅水水域以及水草繁生的水域，因此在这些水域，以飞机螺旋桨为动力的气艇就大有作为，其平坦的船体吃水深度浅。



船首和船尾助推器

车辆渡船和其他各种大型船只常以螺旋桨作为助推器，助推器的作用是通过排开船

侧的水辅助移动船只，它们能使船在空间较小的情况下停靠码头。

