



玩转科学

系列

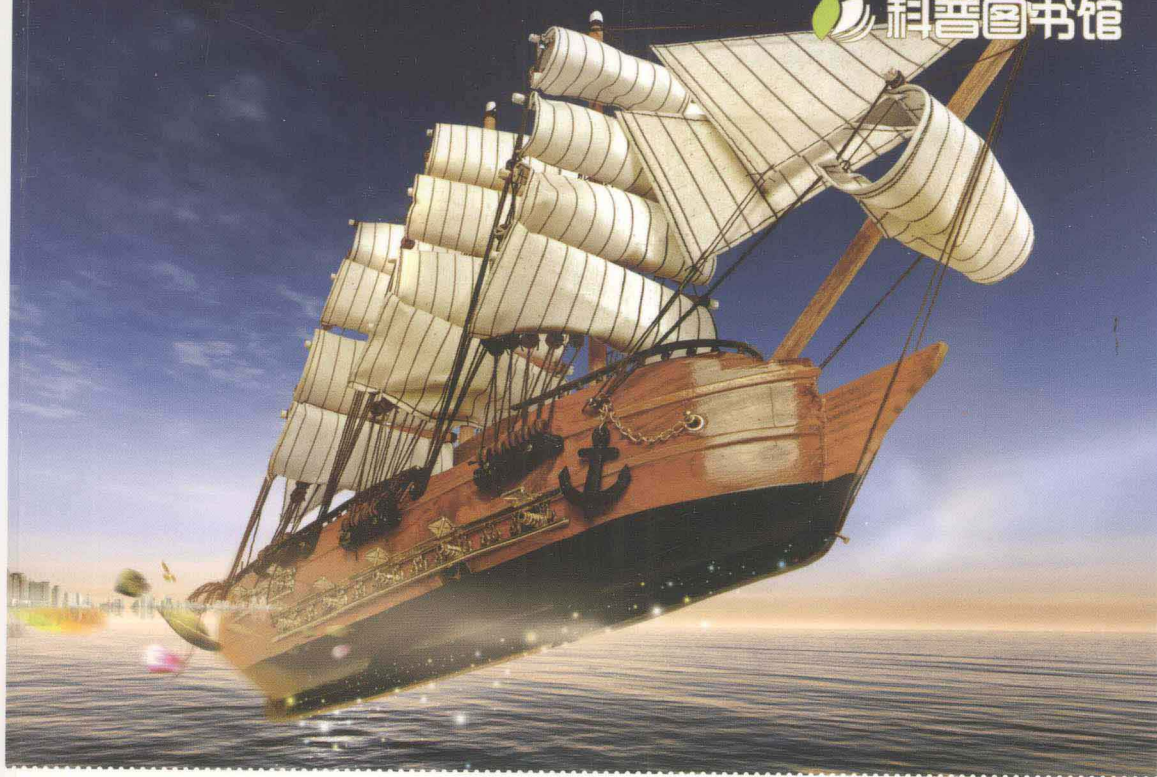
快乐有趣的科学游戏，是青少年的好伙伴。

WANZHUANKE XUE XILIE

总主编 杨广军



科普图书馆



舞起大洋深处的探戈—— 玩转航海



科学赐予人类的最大礼物是什么呢？是使人类相信真理的力量。
——康普顿（美国）

本册主编 陈翔

上海科学普及出版社

 科普图书馆

“玩转科学”系列

舞起大洋深处的探戈

——玩转航海

总 主 编 杨广军

副 总 主 编 朱焯炜 章振华 张兴娟

胡 俊 黄晓春 徐永存

本 册 主 编 陈 翔

上海科学普及出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

舞起大洋深处的探戈：玩转航海/陈翔主编.—上海：
上海科学普及出版社，2012.1
(玩转科学系列/杨广军主编)
ISBN 978-7-5427-5011-2

I. ①舞… II. ①陈… III. ①航海-普及读物 IV.
①U675-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 136495 号

组 稿 胡名正 徐丽萍
责任编辑 徐丽萍 刘湘雯

“玩转科学”系列
舞起大洋深处的探戈

——玩转航海

总主编 杨广军

副总主编 朱焯炜 章振华 张兴娟

胡 俊 黄晓春 徐永存

本册主编 陈 翔

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销 北京兴湘印务有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 13 字数 200 000

2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5427-5011-2

定价:25.80 元

卷首语

说到航海，主要就是研究船舶如何在一条理想的航线上，从某一地点安全而经济地航行到另一地点的理论、方法和艺术。

古代航海只能算是一种技艺，那时的航海者在海上总是保持与岸边比较近的距离航行，通过他们能够看到的陆地特征来判断航向是否正确。

15 世纪初航海技艺才逐渐发展为技术，当时的人们开始利用指南针、罗盘、天文钟等航海仪器。而到了 19 世纪中叶，航海技术的科学形态逐渐得到完善。

让我们一起走进本书，踏着历史的浪花，舞起大洋深处的探戈，玩转航海世界吧……



目 录

如在云梦——古代航海技术

最古老的航海者——独木舟	(3)
鱼腹魂销——龙舟	(9)
前进的浪花——船桨、橹、舵	(15)
激情的浪花——艇类运动	(21)
天神的指引——星辰导航术	(27)
永恒的使命——航海九星	(33)
追寻海神的脚印——古代地文航海	(41)
海洋的两张脸——海潮和海啸	(47)
看不见的危机——海雾和海冰	(53)
大气的力量——热带气旋和季风	(59)

千帆竞渡——大航海时代的航海技术

郑和下西洋——宝船	(67)
风之召唤——帆	(72)
永远的执著——指南针	(77)
手中的命运之盘——罗盘和星盘	(83)



海岸线的生命之光——灯塔	(87)
星球运转的法则——天文钟	(93)
联系世界的图线——海图	(98)
黑色骷髅旗——海盗旗	(103)

远渡重洋——近代航海技术

世界上第一艘汽船——克莱蒙特	(111)
海里的波涛——船用螺旋桨	(115)
船舶常用工具——锚和绳索	(119)
六分之一的地球——六分仪	(124)
人为的天罚——海上意外事故	(128)
危难中的一线生机——海上救生	(133)
无声的语言——旗语	(139)
水中蛟龙——潜水艇	(144)

纵横驰骋——现代航海技术

海洋中的巨无霸——航空母舰	(151)
海上作业分工合作——船舶专业化	(159)
海上武力——军舰	(165)
海上的超级仓库——大型船舶	(171)
航海数据传输——船舶电子化	(177)
用计算机去航海——航行自动化	(182)
在海面飞行——高速船舶	(189)
科学指引航海——现代船用导航系统	(196)

如在云梦

——古代航海技术

当落叶偶然飘落在水面上时，古人便发觉可以利用水的浮力航行在水面上，因而出现了独木舟。古代人类根据自己长期的经验，找到了可以利用天上的星辰、海中的独特岛屿和海岸的奇特地貌、季风。当到了更远的海洋中之后，人类又发现了海中特有的几种现象，例如海雾和海冰、热带气旋以及海啸等，这些都能够对人类的航海造成巨大的影响。随着人们对航海关注度的提高，人类还将独木舟进行改良，以运动的形式让多人参加，以供大家集体娱乐。在这一章里，让我们一起来看看如同云梦一般的古代人类对海洋的探索。





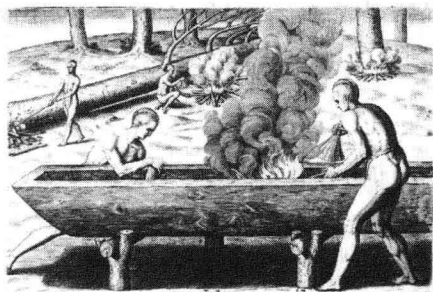
最古老的航海者——独木舟

世界上，最宏大的是海，最汹涌的也是海。海，孕育着生命，饱含着财富，深藏着资源。但浩瀚的大海，却在吞噬大地上的生命。汹涌澎湃的背后，像是被面纱一般遮掩。大海吸引着无数的人为她付出、为她倾倒。人们在海洋上航行的时候，大海唱着它那古老的歌儿。许多人根本不懂得这些歌儿，不过，对于听到这种歌声的人来说，感觉是各不相同的，因为大海对每一个迎面相逢的人，用的是各种特殊的语言。



◆划独木舟

清波荡漾——独木舟



◆古人制作独木舟

独木舟，起源于独木船。独木船是用一根木头制成的船，是船舶的“先祖”，也是最早的船舶，世界各地都出现过。其后，独木舟的形式不再单一。在远古时代，人们在水边无意中发现落叶能够漂浮在水面上，而且一些小昆虫之类能够借助这些落叶在水面上漂流到另外的地方。后来人们又注意到粗大的树



◆湖边的独木舟



◆莫利亚岛独木舟

干也能够浮在水面上，而且还能承受一个人的重量。但同时人们也发现，圆形的树干在水面上会翻滚，人难以站立在上面，如何使得圆形树木不翻滚，就成了当时的一个难题。不久之后，人们就用石斧、石锛、锬等工具，将圆圆的树干削平，这样人就能站立在扁平的树干之上。后来，又有人将树干上不需要挖掉的地方都涂上厚厚的湿泥巴，然后用火烧那些要挖去的部分，这样被烧的部分，就被烧成一层炭，挖起来比起石斧直接砍要容易多了。远古独木舟就这样出现了。有了独木舟，人们可以跨越水域，征服自然，开拓新的生活领域，去创造更美好的生活。直到今

天，我国西南地区一些少数民族中还使用独木舟作为渡河的工具，例如，在西藏东面的益贡河上可以看到一种直径为 1.3 米的大独木舟。太平洋中部国家基里巴斯共和国是由大小 33 座岛屿组成的，岛与岛之间至今也还依靠独木舟作为主要交通工具。

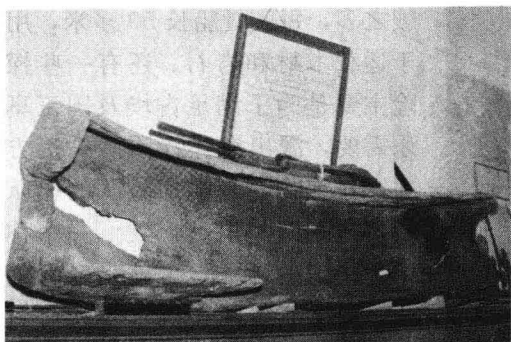


小贴士——何时发明独木舟？

考古学者认为，独木舟的发明大约是在公元前 7000 年左右。1958 年，我国考古人员在江苏省武进县淹城乡，挖掘出一只长 11 米、宽 0.9 米，内底宽 0.56 米、深 0.42 米的独木舟。它是用一整段大圆木挖空而成的。根据专家判断，这是春秋时期的独木舟。中国古代就有“剡木为舟”的记载，与这艘独木



如在云梦——古代航海技术



◆古老独木舟遗骸

舟的发现刚好可以相互印证。1965年前后，在淹城又陆续发现两只独木舟。同样也是春秋时期的。其中一只尖头翘尾，看上去似乎只有半只，实际却是一只完整的独木舟。翘尾的独木舟没有尾封板，当船靠岸时上下非常方便，而且航行时人靠前坐，头重尾轻，翘尾翘在水面上，也没有进水之虞。这也是古人智慧的一种体现。

古埃及人航海冒险

在世界航海史上，古埃及人是最早开始航海探险的。古埃及人集中于尼罗河河谷及其三角洲一带，尼罗河全长 6670 千米，贯穿非洲东北部，流经许多非洲国家，当尼罗河流经埃及开罗附近时，汇入地中海。尼罗河的泛滥造就了肥沃的尼罗河平原，古埃及人主要在这个地区进行农耕活动。大



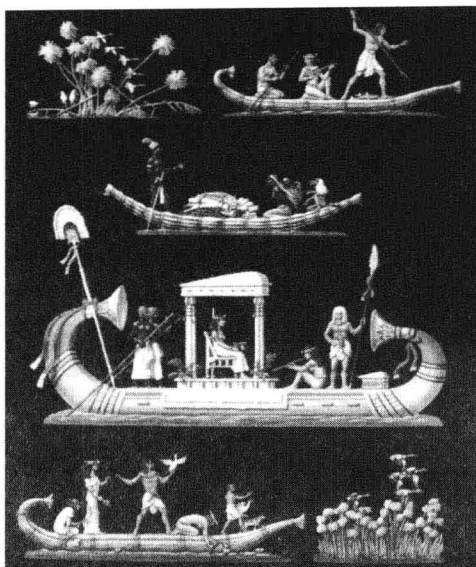
◆古埃及独木舟壁画

约公元 3100 年前，古埃及人已经能够制造方帆船，这种方帆船其实是在独木舟上加上风帆，以使独木舟能航行更远。而到了公元 2600 年前，古埃及人便开始建造海船，掌握了足够的航海技艺，能够在海面上进行航海探险活动。当时的航海探险活动主要是生产活动需要。之后，古埃及人想要建造金字塔，可是它的周围并没有岩石，只有沙漠，于是古埃及人就希望能够到达地中海的北面获得建筑材料。他们建造了埃及桨帆船，沿着地中海东岸行驶，到达了地中海沿岸，运回了砂岩、铜矿石，还从黎巴嫩、叙利亚运回了雪松和橄榄油。当时，古埃及人派出的运送建筑材料的货船有 40



WUQI DAYANG
SHENCHU DE TANGE

舞起大洋深处的探戈



◆ 古埃及人航海冒险图

艘之多，每艘货船长 50 多米，用于运载木材和岩石。还有一些探险主要是为了满足古埃及国王享乐需要，派出海洋探险队到远方去寻找宝物。海洋探险队的船队沿着红海海岸航行，到了一个称作蓬特国的地方，也就是今天的索马里。蓬特国在古埃及人心目里是“诸神之国”。于是他们开始积极在蓬特国和古埃及之间进行各种航海探险和贸易活动，并从那里得到香料、药物、琥珀、黄金、檀木。后来，不知何故古埃及与蓬特国的贸易中断了几个世纪，后期的古埃及人又开始重新

找寻宝物。



小资料——双体独木舟

波利尼西亚群岛是太平洋三大岛群之一，它的意思为“多岛群岛”，群岛陆地总面积为 2.7 万平方千米，人口约 142 万，多为波利尼西亚人。波利尼西亚人是群岛上有着丰富航海经验的一群岛民，他们身材高大，深褐色皮肤，头发呈直线形或波浪形，通用波利尼西亚语。他们发明了世界上最早的双体独木舟（公元前 2000 年前后），常出没于太平洋中，由于独木舟是双体的，在海面上比较平稳，而且挂上风帆也不会倾覆。

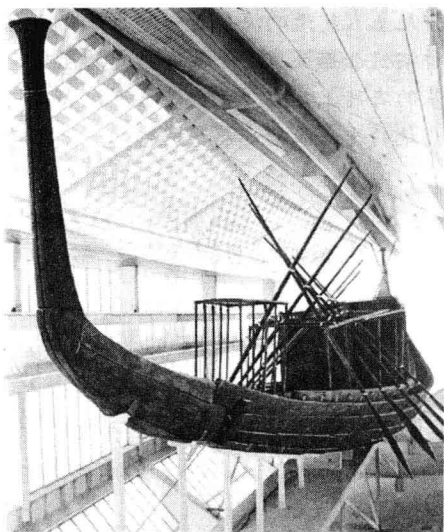
漂流的坟墓——法老墓葬船

公元 1954 年，在埃及吉萨的齐阿普斯法老金字塔内，考古人员发现古老的墓葬船残骸。它是该法老的随葬品之一，总共有 5 艘，其中 3 艘在法



如在云梦——古代航海技术

老墓东边，2艘在南边，都只能算是残骸，考古人员发现的时候只有一些木料和绳索。其中有一艘残骸长31.2米、宽3.6米、深3.6米，在里面共发现407件船上部件，包括船壳板、横梁、桨、操纵桨、门及多种织物制的绳缆，还有一些散架的木构件和工具箱。后期有技术人员将其复原，船体部分总共用了1224块黎巴嫩雪松木板和大构件，而小构件大多由桑树或无花果树干打制。复原后的墓葬船有10%水容量的良好条件，与一般干木所制作的船体相差无几，其中最长船板有22.71米长、0.52米宽、0.1米厚；最短船板仅有0.1米长。壳板端部嵌接，其侧缘部用木（榫）钉连接。肋板与外壳板的连接是在两部件相连处所打孔眼处注入木碎片并用胶粘合，在木碎片上的胶合堵塞物虽年代久远，但仍保持了它们的粘性。



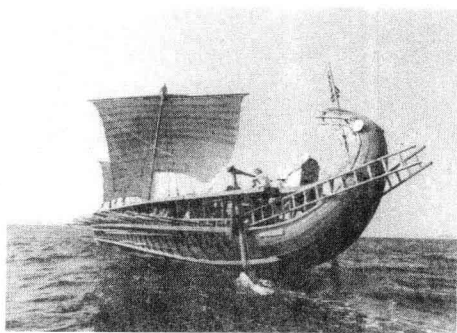
◆法老墓葬船

玩
转
航
海



广角镜——腓尼基独木舟

腓尼基是地中海东岸的一个古老国家，它位于埃及、美索不达米亚、小亚细亚、希腊等文明古国的交通枢纽处。“腓尼基”的含义就是造船者。根据历史记载，早在公元前3000多年，腓尼基人就已经熟练地掌握了先进的造船技术和航海技能。那时候的地中海、爱琴海的海面上就经常出现欧洲腓尼基和希腊人的独木舟作战队伍，这或许是世界上最早的海军雏形。



◆腓尼基独木舟



WUQI DAYANG
SHENCHU DE TANGE

舞起大洋深处的探戈

腓尼基人建造的海船是一种平底船，也是一种桨帆船，利用风帆和船桨航行。这种桨帆船船头有一个高高昂起的船首，像一只鸟头，船尾竖有一个鱼尾巴。腓尼基的海船上，船员主要是靠太阳和北极星来辨认方向。当时腓尼基人驾驶着鸟头鱼尾的平底海船，英勇的形象一直流传在历史的海洋中。



拓展思考

1. 注意观察你身边的河流或者海洋，你发现过独木舟吗？
2. 你知道独木舟为何能够浮在水面上的吗？
3. 你认为是中国人最早发明独木舟的吗？试着查阅资料证明。
4. 你能说说独木舟的出现有什么样的历史意义吗？

玩

转

航

海



鱼腹魂销——龙舟

端午节，宽阔的水面上无风也无浪。当发令枪鸣响的瞬间，龙舟竞发，像出弦的箭簇，向前方射去。岸畔的锣鼓与水中的锣鼓隆隆地擂动，一排排桨橹，如同整齐的步伐，你追我赶。龙在腾飞，桨在戏水，龙舟高昂着威武的头颅。欢呼的声浪在碧波上澎湃，催动着龙舟。龙舟在加速，在击

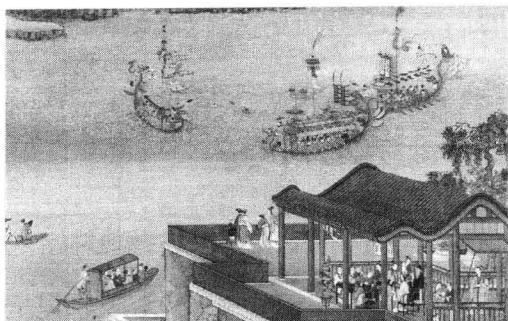


◆赛龙舟

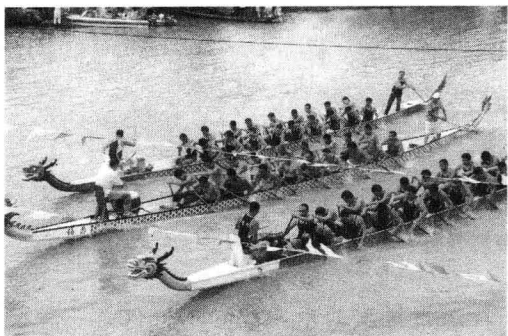
水，划出一片欣喜的旋律，划出一段激情迸发的乐章。它不仅仅是一种祭祀活动，一项民俗风的表演，而且是炎黄子孙从古至今沿袭而来的文化展示，发扬光大的传统与日月同辉。

龙舟

龙舟一词，最早见于先秦古书《穆天子传》卷五：“天子乘鸟舟、龙浮于大沼。”而同一时期的《九歌·湘君》中有“驾飞龙兮北征，邅吾道兮洞庭”，“石濂浅浅，飞龙兮翩翩”，有学者认为这里的“飞龙”即龙舟。这首《湘君》中描述了湘人驭驾龙舟，将玉佩沉入江中悼念某位历史人物的场景，同样在楚国《人物御龙帛画》之像中也有类似的场景，两者可以相互印证同样的一个故事。根据《荆楚岁时记》记载：“五月五日，谓之浴兰节。是日，竞渡，竞采杂药。”从此之后，历代诗赋、笔记、志书等关于龙舟竞渡的记载就数不胜数了。龙舟与普通船只不太相同，它的大小不一，桡手人数不一。如广州黄埔、郊区一带龙舟，长33米，船上有



◆《龙池竞渡图卷》



◆温州赛龙舟

100人，桡手约80人。南宁龙舟长20多米，每船约五六十人。福建福州龙舟长18米，桡手32人。龙舟一般狭长、细窄，船头饰龙头，船尾饰龙尾。龙头的颜色有红、黑、灰等色，均与龙灯之头相似，姿态各有千秋，一般以木雕成，加以彩绘，也有用纸扎、纱扎的。龙尾多用整木雕，上刻鳞甲。除龙头龙尾外，龙舟上还有锣鼓、旗帜或船体绘画等装饰。如广东顺德龙舟上饰以龙牌、龙头龙尾旗、帅旗，上绣对联、花草等，还有绣满龙凤、八仙等图案的罗伞。一般龙舟没有这么多的装饰，多饰以各色三角旗、挂彩等。古代龙舟也很华丽，如元代的《龙池竞渡图卷》

》，图中龙舟的龙头高昂，硕大有神，雕镂精美，龙尾高卷，龙身还有数层重檐楼阁，此图如果是写实的，则可证古代龙舟之精丽了。又如《点石斋画报·追踪屈原》绘的芜湖龙舟，也是龙头高昂，上有层楼。一直到今天有些地区的龙舟还存有古风，精美非常。



小博士

端午节

端午节为每年农历五月初五，又称端阳节、午日节、五月节、五日节、艾节、端五、重午、午日、夏节，本来是夏季的一个驱除瘟疫的节日，后来因楚国诗人屈原于端午节投江自尽，就变成纪念屈原的节日了。



如在云梦——古代航海技术



广角镜——龙舟习俗

造龙舟也不一定是为了竞渡，在我国的很多地方都有些特定的龙舟习俗。例如贵州黔东南和湖南湘西一带苗族同胞的“龙船节”，所做的龙舟就不是为了竞赛，而主要是为了乘坐龙舟游村串寨，会亲访友。龙舟下水前，先由歌师唱吉祥祝福歌，祝愿龙舟一路顺风。每条船上都有一位“鼓头”，由全寨推选出德高望重的老人担任，坐于龙颈击鼓发令，



◆苗家龙舟节

主持船上活动。龙舟靠岸，水手们将糯米饭团和菜肴放在船帮上就餐，不用碗筷。妇女、儿童这时纷纷前来就餐，据说吃了龙舟上的食品能消灾避难。而在广东水乡，龙舟出游时，家家送米酒给划船的人，并由老人为龙点眼，然后才下水游去。游完后，龙头供奉在龙王庙，船身埋入河床沙泥中，第二年挖出来再用。

玩
转
航
海

创意龙舟



◆夜龙舟

在浙江武进，有一种夜龙舟，人们在四面挂起小灯在夜晚进行赛龙舟。而四川五通桥一带，也从1982年起出现了夜龙舟，在舟上装电灯，配焰火，漂浮河灯，辉煌夺目。浙江少数地方还于水上设堆堆浮焰，让张灯结彩的龙舟从焰中穿过。2005年10月8日晚，

一场别开生面的夜间龙舟赛在广东省广州市珠江水面进行，4条经过精心