



“海洋梦”系列丛书



凌波踏浪

航海设备与舰只

“海洋梦”系列丛书编委会◎编



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

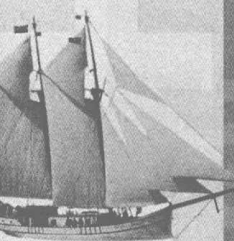


“海洋梦”系列丛书

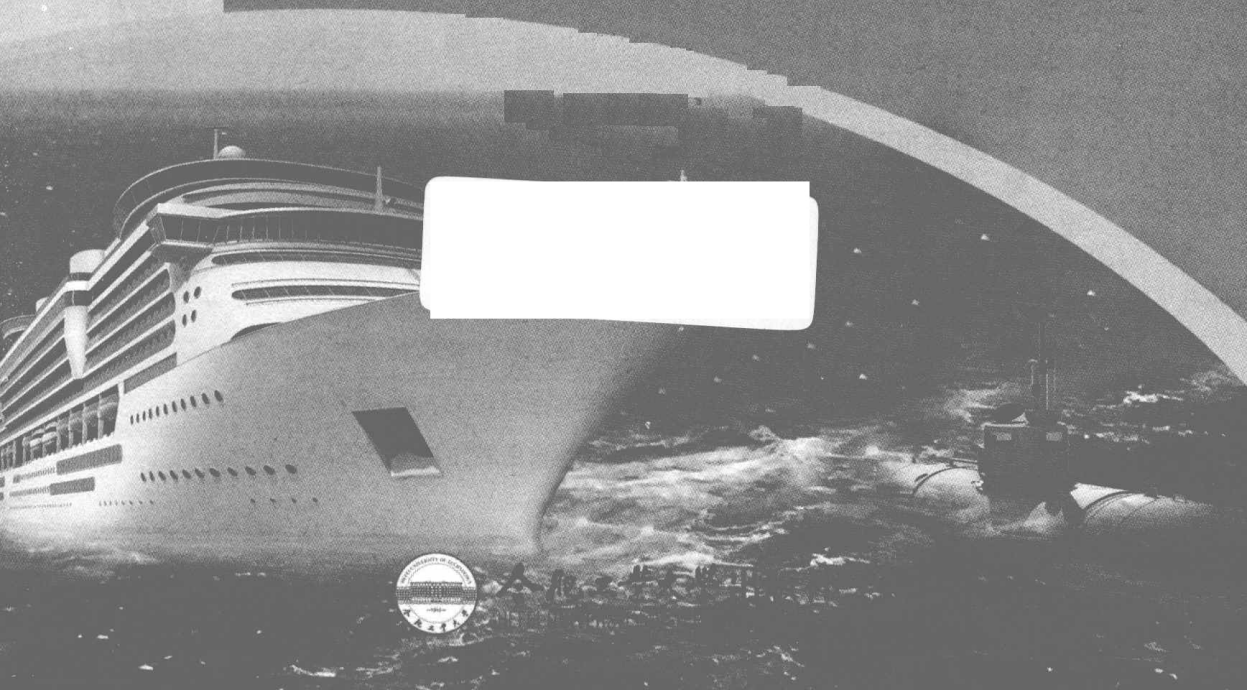


凌波踏浪

航海设备与舰只



“海洋梦”系列丛书编委会◎编



中国海洋出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

凌波踏浪：航海设备与舰只/“海洋梦”系列丛书编委会编. —合肥：合肥工业大学出版社，2015.9

ISBN 978 - 7 - 5650 - 2411 - 5

I. ①凌… II. ①海… III. ①航海—设备—普及读物②船舶—普及读物
IV. ①U675 - 49②U674 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 209041 号

凌波踏浪：航海设备与舰只

“海洋梦”系列丛书编委会 编

责任编辑 马成勋

出 版 合肥工业大学出版社
地 址 合肥市屯溪路 193 号
邮 编 230009
电 话 总 编 室：0551 - 62903038
市场营销部：0551 - 62903198
网 址 www.hfutpress.com.cn
E-mail hfutpress@163.com

版 次 2015 年 9 月第 1 版
印 次 2015 年 9 月第 1 次印刷
开 本 710 毫米×1000 毫米 1/16
印 张 12.75
字 数 200 千字
印 刷 三河市燕春印务有限公司
发 行 全国新华书店

ISBN 978 - 7 - 5650 - 2411 - 5

定价：25.80 元

如果有影响阅读的印装质量问题，请与出版社市场营销部联系调换。

目 录

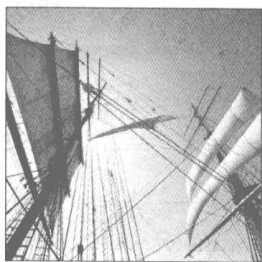
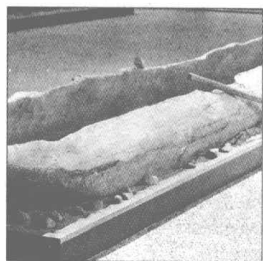
凌波踏浪——航海设备与舰只

第一章 古今船舶几千年

第一节	远古时期的涉水工具	002
	脱胎于浮具的筏	002
	人类智慧的结晶——独木舟	004
	形式多样的木板船	007
第二节	帆船的出现和演进	010
	东汉时期出现的帆船	010
	风帆让逆风航行成为可能	013
	帆船的成熟与海战的兴起	015
第三节	现代船舶的雏形——蒸汽机船	019
	最早的轮船——明轮船	019
	由风力向机器动力的演进	021
	蒸汽机船横越大西洋	023
第四节	船舶发展进入新时期	025
	现当代船舶的发展	025
	运输船的演变与发展	027
	面向未来的核动力船舶	029

第二章 船舶初体验

第一节	初识船舶	032
	什么是船舶	032
	不同船舶的分类方法	034
	魅力独具的各种船舶	036

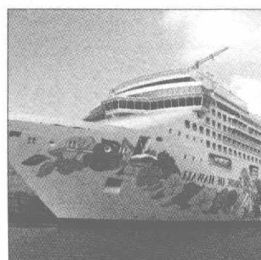
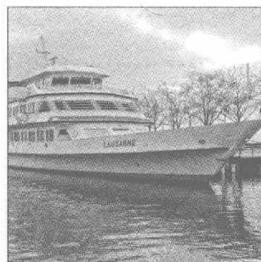
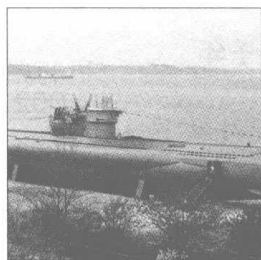




第二节 近距零透视船舶结构	041
全船构造总览	041
主船体结构浅析	043
各有千秋的船体结构	046

第三章 遨游大海的基础——航海设备

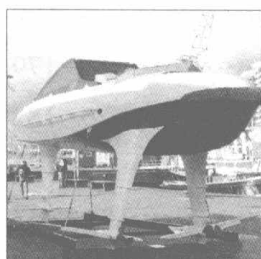
第一节 船舶的制动系统——锚设备	052
锚设备不仅仅是个锚	052
锚设备的几种方式和作用	054
形形色色的锚	055
第二节 船舶的方向盘——舵设备	058
舵设备的组成与作用	058
舵设备的核心——舵机	059
舵设备的骨架——控制系统	061
第三节 海难时的救命稻草——救生设备	062
备受重视的救生设备	062
救生设备的组成及定额	063
不可不知的救生设备	064
第四节 船舶的心脏——动力设备	068
船舶动力装置组成	068
船舶动力装置的主要类型	070
不同种类的船舶推进器	071
第五节 船舶的耳目——导航设备	076
大航海时代的标志——导航仪器设备	076
综合导航系统	078
卫星定位导航系统	079



第四章 源远流长——中国古代船文化

第一节 多姿多彩的造船习俗	082
江苏地区造船习俗	082
广东地区造船习俗	083



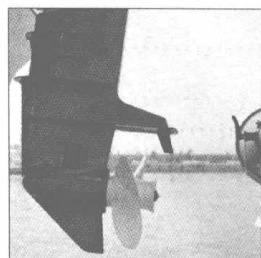
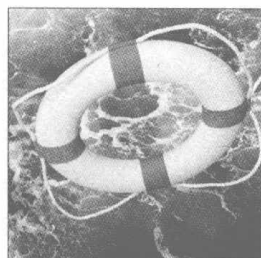
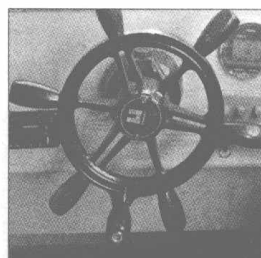
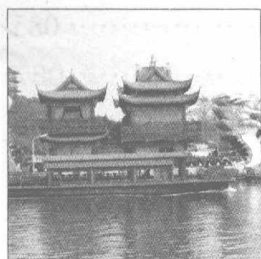


	山东地区造船习俗	085
第二节	历史悠久的船饰习俗	087
	彩绘习俗	087
	船旗与联	089
	雕饰习俗	090
第三节	名人的船舶情结	092
	汉武帝与楼船	092
	徐寿与“黄鹄”号	093
	郑和与宝船	094

第五章 精彩纷呈的民用船舶

第一节	海上班车——客船	098
	海上旅馆——豪华邮轮	098
	海上行宫——游艇	100
第二节	海上鲰鱼——货船	104
	越造越大的油船	104
	高科技技术的结晶——高技术液货船	107
	海上运输巨无霸——集装箱货轮与滚装船	110
第三节	渔业船舶家族成员	113
	围网渔船	113
	拖网渔船	115
	加工母船	117
	捕鲸船	117
第四节	肩负重任的工程船舶	119
	开辟航道的破冰船	119
	沧海救星——拖轮	121
	模样奇怪的钻控船(平台)	122
第五节	多姿多彩的特种船舶	126
	水上大巴——双体船	126
	陆上行舟——气垫船	128





给船插上翅膀——水翼艇 130

第六章 海军宠儿——军用船舶

第一节 海上堡垒——战列舰 134

昔日的海上霸主：战列舰 134

战列舰退出海战舞台 137

著名战列舰一览 140

第二节 海上武库——巡洋舰 147

巡洋舰的兴起与发展 147

巡洋舰的没落 150

著名巡洋舰一览 154

第三节 海底幽灵——潜艇 160

潜艇的问世与发展 160

经过战争洗礼的潜艇 162

著名潜艇一览 165

第四节 海上霸主——航空母舰 169

航空母舰的诞生 169

令人瞠目结舌的战斗力的 172

著名航母一览 174

第五节 海上多面手——驱逐舰 179

早期的驱逐舰 179

“二战”后驱逐舰的发展 182

著名驱逐舰一览 183

第六节 海洋卫士——护卫舰 187

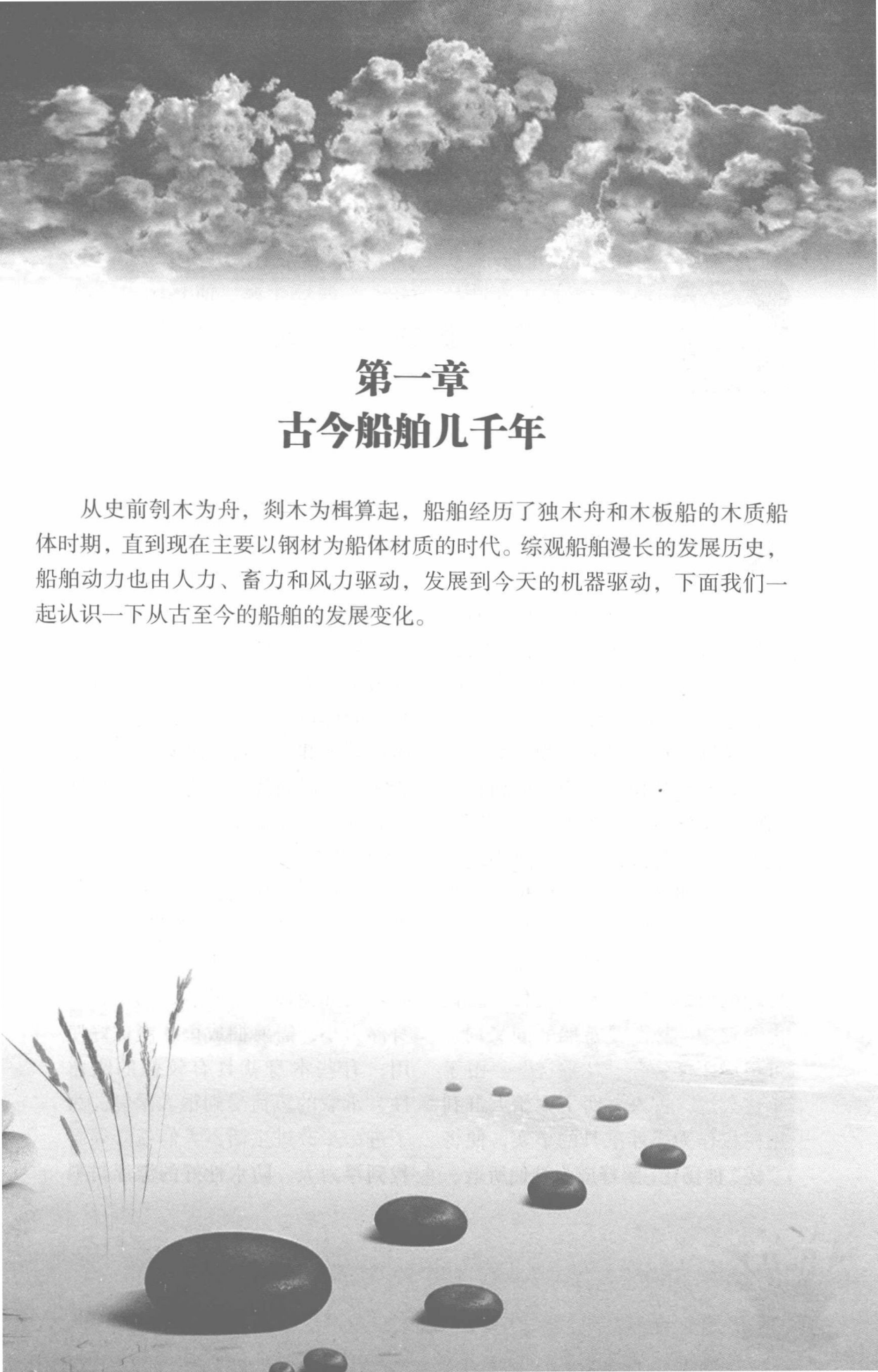
护卫舰的早期发展 187

护卫舰的后期发展 188

护卫舰的未来发展 190

著名护卫舰一览 192





第一章 古今船舶几千年

从史前刳木为舟，剡木为楫算起，船舶经历了独木舟和木板船的木质船体时期，直到现在主要以钢材为船体材质的时代。综观船舶漫长的发展历史，船舶动力也由人力、畜力和风力驱动，发展到今天的机器驱动，下面我们一起来认识一下从古至今的船舶的发展变化。



第一节 远古时期的涉水工具



脱胎于浮具的筏

筏是从浮具发展而来的，而浮具是指未经人类加工的水上漂浮物。浮具的出现早于筏子和独木舟，因此它是最原始的浮水工具。

浮具是自然界的产物。常见的浮具有倒伏的树干、脱落的树枝、随处可见的竹竿与芦苇等。人们通过大量实践得知，为了渡过小河，他们可以找来或拖来一段树干，趴在上面。从汉字“槎”中我们也可得到相关信息，“槎”，即为连干带叶的树段，现在写为“杈”。在古文献中“槎”是舟船的同义词，可组词“浮槎”、“乘槎”。由于年代久远，古人不明了原始人群利用树杈作为漂浮工具的事实，便将“槎”神秘化，解释成为神仙所造、

有道之士所乘之类，称为“仙槎”。从这个字的考证中，我们可以得知一些人类祖先用天然树干做浮具的历史事实。

从文献记载来看，浮具是舟船的最早来源。《世本》载：“古者观落叶因以为舟”。《淮南子·说山训》亦载：“古人见寂木浮而知为舟”。说明我们祖先对一些物体具有浮性已有认识，从每天司空见惯的现象中受到启示，并对这些自然漂浮物进行仿制，通过不断地探索，终于仿制出了最原始的舟船。

人类的认识是不断深化的，有些浮具如树段、竹竿、芦苇等，本身浮力小，需要捆成束才能更好使用；有些本身就具有较强的吸水性，承载的负荷受到很大限制。为了进一步改进生活，人们就必须寻找到浮力大、防水性好的漂浮材料



来做浮水工具。后来人类的祖先经过多次实践，试着将两三根或更多的树干用藤或绳捆绑起来，就成了早期的一种渡水工具——筏。

史料上使用筏的记载很多。例如，战国时期，越王勾践令 2800 多人伐松柏做筏，自会稽（今浙江绍兴）沿海北上，迁都琅琊（今山东诸城），这是一次大规模使用木筏的海上运输活动。《诗经》中说：“谁为河广，一苇杭之”，意思是说，谁说黄河宽啊，一个苇筏就可以渡过去。

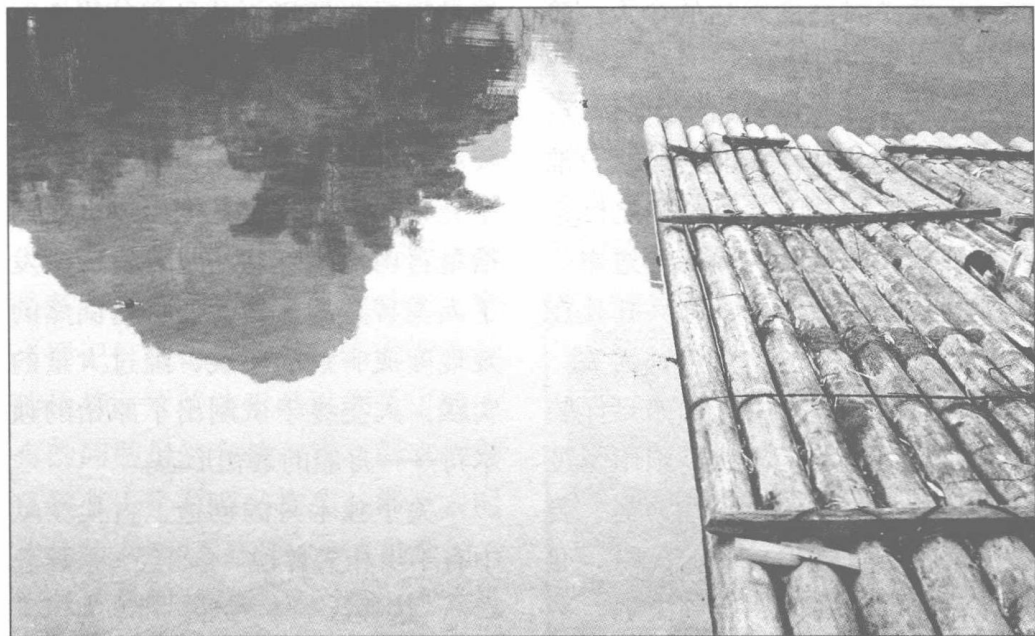
古代埃及人利用尼罗河流域盛产的一种叫纸莎草的植物，先将其捆成一个个小的草束，再将若干草束绑扎在一起制成筏。时至今日还

能见到这种筏的古老身影，南美迪迪喀喀湖畔的居民还在使用这种筏，它是把芦苇捆扎成草束，五个草束再捆扎在一起而成。

我国南方盛产竹子的地方，自古以来人们就一直使用竹子编成的竹筏渡水。

古代还有一种皮筏，它是将牛羊皮晒干、浸油，缝合成袋，然后充气或充填羊毛，将若干个这样的袋固定于木制骨架之下而成。少者 6~12 只，多者达 500 个编成。

有了筏，人们再也用不着半身浸在水中抱着树干、芦苇和葫芦等渡水了，可以利用各种编制的筏去渡水、捕鱼、水上运送物资，以及躲避洪水猛兽的袭扰等。



松柏木筏





竹筏

筏，具有取材容易，制造简单，稳定性好，装载面积大，能穿过急流浅滩等优点。所以，就是在水上交通运输工具高度发达的今天，筏仍有它独特的用处。

秦汉以后，由于筏的诸多优点，因而被广泛应用于军事上。《史记·淮阴侯列传》记载，楚汉相争之际，汉将韩信领兵从陕西向山西进军。魏王豹叛汉与楚约和，率兵驻扎在临晋，切断汉军退路，封锁河关。韩信故意多设疑兵，陈列船只佯装要渡河关，而伏兵却从夏阳用陶筏（木框架中安装陶瓮）偷偷渡河，袭击魏都安邑。魏王豹大惊，引兵迎击韩信，韩信大胜，虏魏王豹，平定了魏国，改魏为河东郡。

即使是在工业飞速发展的大上海，木筏也曾一展身手。在建设上海石油化工基地金山工程时，为了搬运一些长达60米、直径达6米、重达200吨的大型设备，扎排工人根据经验，设计出了一种杉木制的巨型箱型木筏，成功地把这些设备通过黄浦江运到了金山工地。

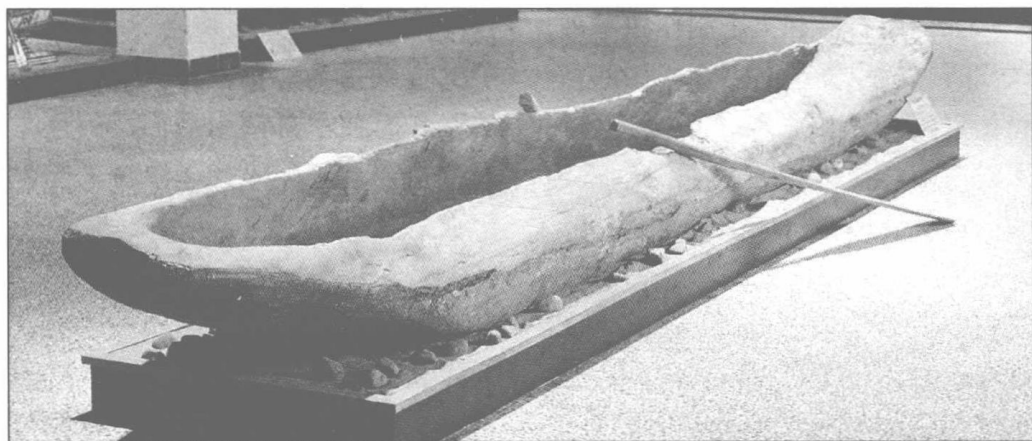


人类智慧的结晶 ——独木舟

筏有不少缺点，最大的缺点是不能逆水而上，故而有“下水人乘筏，上水筏乘人”之谚。基于此，富有追求精神的人类祖先，又开始不满足于筏的优点，开始了新的探索。这种探索仍然离不开日积月累地对自然现象的细致观察。人类祖先在不断探索中，发现河水中漂浮的因天然腐朽形成凹槽的树段，浮力大于完整的树段，人甚至可以坐在凹槽里自由活动。这一意外发现激发了人类智慧的火花，便将这偶然的发现变成有意的实践，经过大量的实践，人类终于试制出了原始的独木舟——舟船的最初形态。

关于独木舟的创造，古代文献中有不少相关传说。《易经·系辞》曰：“伏羲氏剡木为舟，剡木为楫，舟楫之利，以济不通。”伏羲氏凿

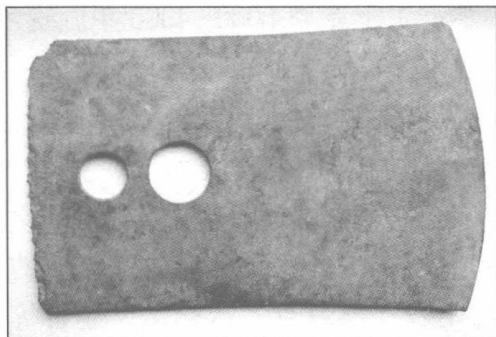




古代的独木舟

空木头以成舟船，切削木材以成桨楫，使得江河的交通得以顺畅；《世本·作篇》曰：“共鼓、货狄作舟。”宋衷注曰：“二人皆黄帝臣也。”把独木舟的创造，归功于黄帝的两个臣子共鼓和货狄；束皙《发蒙记》曰“伯益作舟”，认为独木舟的制作者为伯益；《吕氏春秋·勿穷览》曰“虞姁作舟”，说创造独木舟的人是虞姁；《山海经·海内经》曰“番禺始作舟”，认为独木舟是番禺制作的；《汉书》曰：“黄帝作舟以济不通，旁行天下。”班固则认为黄帝创造了独木舟；此外，还有《蜀记》中记载的大禹治水造舟的传说等。这些关于是谁创造了独木舟的问题虽然各执一说，但它们却反映了一个重要的事实：即上古时代的独木舟，不是具体个人的独创，而是群体智慧的结晶，是上古先民群体的伟大创举。

独木舟的创造是人类历史上的一次伟大创举，它促进了人类文明的巨大进步。独木舟的制作是一个艰苦而复杂的过程，也是原始人类施展智慧的过程，而且它也依赖于当时的具体生产条件。一方面它需要比较锋利的磨制石器，石刀、石斧、石镞等；另一方面为提高效率，在刀削斧砍的前提下，还需使用火作为辅助手段。恩格斯说：“火和石斧通常已经使人能够制造独木舟。”独木舟的制造，是石制刀具与火焚并用的结果。



石斧



如何用石器 and 火来制作独木舟，从我国民族史资料可得知一些信息。相传云南纳西族人祖辈都在制造独木舟时使用火。他们找来粗细适当的一段树干，把其一面砍削平整，并在平面上画出应挖去部分的轮廓，把它分成若干段。开挖时，一段段开始砍削，但并非全部用刀、斧砍削，而是在砍削之后用木屑点火燃烧，然后再砍削，如此反复，待到挖至合适的时候，再把分隔的各段打通。这样的石器和火并用的方法，极大地提高了制造独木舟的效率。因为只用石器加工劳动量很大，而在燃烧木屑以后，周围焦化的木质容易加工，也减轻了再次砍削的劳动量。



你知道吗

什么是石器时代

石器时代是考古学术语，是考古学对早期人类历史分期的第一个时代、即从出现人类到铜器的出现、大约始于距今两三百万年、止于距今 6000~4000 年。这一时代是人类从猿人经过漫长的历史、逐步进化为现代人的时期。

独木舟在我国南北方都有广泛的应用。生活在我国黑龙江流域的鄂伦春、鄂温克、达斡尔、赫哲等少数民族，很早就会制作独木舟。

自汉代起“挹婁人便乘船”；至辽代，“其俗剝木为船，长可八尺，行如梭”。而独木舟使用最广泛的还是南方江河地区。宋代《溪蛮丛笑》记载：“贵州、云南一带，蛮地多楠，有极大者，剝木为舟。”说明贵州、云南一带，多用楠木制作独木舟。晋代裴渊在《广州记》记载，广州当地居民以制独木舟为业，就在树林边居住。周去非《岭外代答》记载：“广西江行小舟，皆剝全木为之，有面阔六七尺者……钦州竞渡兽舟，亦剝全木为之。”表明南宋时期广西临江地区还有以整木制舟的习俗。台湾日月潭一带的高山族，至今仍有用樟木制作独木舟的习俗流传。

我国发明独木舟的大致年代，虽仍无法确认，但从考古资料的发掘可以推测在我国已经有比较悠久的历史了。1973 年，在浙江余姚河姆渡新石器时代遗址中发掘出 6 支木桨，说明当时已有水上活动工具了。还有一个像独木舟的废弃木构件，中间空，一头残损，另一头尖圆，直径约 0.6 米。在该遗址上还采集到一个舟形陶器，从陶质、制作方法、造型风格等特征来看，考古学家考证它的历史距今有六七千年。1976 年，广东化州市石宁镇三号汉墓出土的独木舟，舟内某些部位甚至可以很清晰地看出木屑被火烧焦化后





独木舟

用石器挖掘的痕迹。在江苏、福建、云南等地也出土了一些独木舟的残骸，说明在上古时期独木舟已是我国江河地区水上重要的交通工具了。此外，在四川及东南沿海地区，还陆续出土了一些棺葬独木舟，反映了古代某些地区存在的一种独特丧葬习俗。

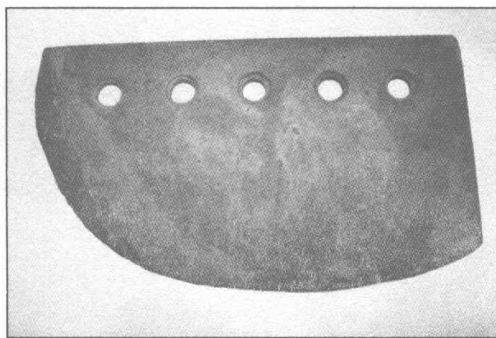
能，我们的祖先曾想到在筏和独木舟的四周钉上木板，在接缝间隙里再塞满填充物，以求少浸水。其中首要条件就是要有木板。在 7000 年前的河姆渡文化遗址中就发现了木板和木结构建筑物，证实了在新石器时代末期，已出现了原始人将原木加工成的一块块木板。可以想象到，当时的人们用简陋的石刀、石斧，



形式多样的木板船

原始社会出现的筏和独木舟，使人类在征服江河湖海的过程中迈出了重要的一步。后来筏和独木舟的不足之处越来越突出。

为了增大装载量和改善航行性



石刀



要将整根原木加工成一块块木板，需要付出多么巨大的劳动。

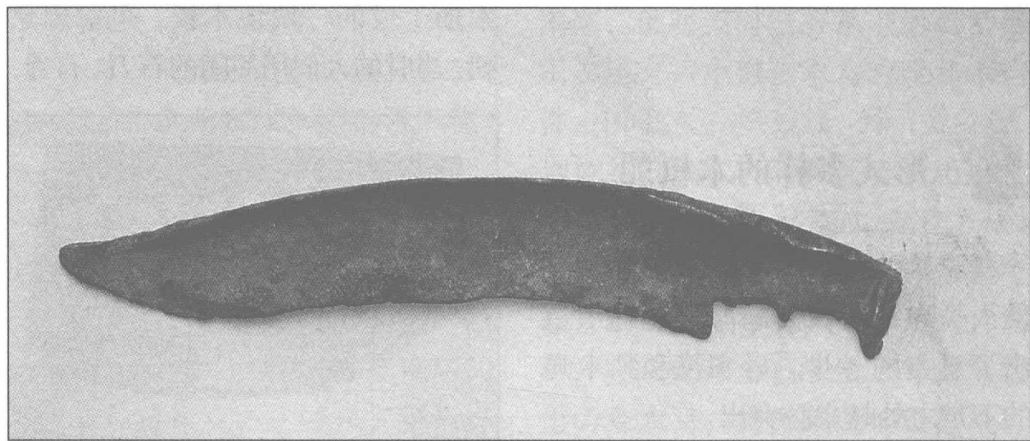
在木筏的四周加装木板，同时对缝隙采取堵漏缝措施后，使木筏逐渐演变成方头、方尾、平底的木板船。这样，既能增加装载量，又能改善航行性能。随着生产的发展，水上交通运输量日益增加，促使独木舟的舷板一列列加上去，船的载重量也越来越大，而船底的独木舟作为“舟”的作用就逐渐减弱，居于次要地位，并渐渐变得无足轻重起来，最后使独木舟转化成为尖底船的龙骨。这时，一种不同于独木舟的新船——木板船出现了。

从独木舟加装第一块木板开始，逐步演变成各式各样大小不同的木板船时，也带来了一系列新的问题：一是连接问题，连接不好，船就会解体；二是缝，缝不密，就会漏水。那时主要靠榫接和楔接，也有用藤

蔓、皮条等捆扎的。缝的材料，有草秆、麻丝、竹茹之类。初期的木板船，漏水是无法避免的，甚至船体散架解体的事也经常发生。当时的人肯定遇到过多次，他们不断摸索改进，使木板船由不坚固到坚固，由漏水到不漏水，最终造出了不沉不漏，结实耐用的木板船。

靠原始的石器工具将原木加工成一块块木板，再制作成木板船，生产力是很低的，满足不了水上交通运输日益增长的需要。只有当金属工具的出现并取代了石器工具以后，才解决了木板船的大批量生产问题。

从距今约 4000 多年前的齐家文化和龙山文化遗址中，出土了很多红铜、青铜制的刀、锥、凿、锯等工具。青铜器的使用和发展，是社会生产力发展到一个新阶段的标志，同时也为木板船发展提供了广



青铜刀



阔前景。

木板船雏形的出现，可以追溯到久远的年代。但最迟到公元前 16 世纪至公元前 11 世纪的商代，木板船的形状与结构已日趋合理、成熟。在殷商遗址中发掘出大量刻在龟甲或兽骨上的甲骨文，为我们提供了极为珍贵的木板船的形象资料。商代，我国早已进入奴隶制社会，所以甲骨文中记载的内容，有很多是奴隶主记事的卜辞，其中表示船的“舟”字曾多次出现。甲骨文是象形文字，从那些“舟”字的形状看，它和我们在江河中还能见到的小木船十分相似：平底、方头、方尾，首尾略向上翘，船的两端有甲板和出角。可见，这已不是那种将单根树干挖空而成的独木舟，也不是由

多根树干排列而成的筏，而是由若干块木板连接而成的木板船了。再看甲骨文中多次出现的“舟”字，字形也各不一样，这说明当时用船已相当普遍，并出现了多种形制的木板船。

在小型木板船诞生的基础上，开始了从小到大，从简单到复杂的发展过程。我国的木板船除了由独木舟演变而来之外，还有一些是由筏演变而来的。木板船出现以后，显示了它强大的生命力，继而出现了能满足货运、客运、作战、生产等并适用于不同的江河湖海的各种用途的船。在中国漫长的封建社会中，弘舸巨舰，触舳千里，风帆高涨，远涉重洋，木板船的大型化带来了许多壮观的场面！





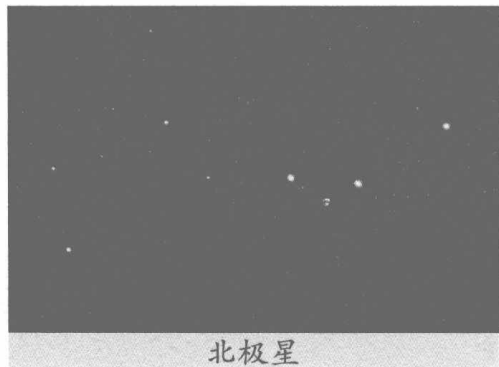
第二节 帆船的出现和演进



东汉时期出现的帆船

在汉代，人们已具有较丰富的航海知识，这是汉代航海事业发达的主要原因之一。其中，天文与气象方面的知识及航海事业的关系尤为密切。

当时，海船主要是靠观测恒星导向。如《淮南子·人间训》上所说：“夫乘舟而惑者，不知东西，见斗极则寤矣。”



北极星

汉初，在天文方面已有了很高的成就，如太初历（后改名三统历），已具备了气朔、五星、交食周期、闰法等内容，并设计了在没有中气的月份为闰月的原则，这一原则在农历中一直沿用到现在。太初历在世界上第一次提出在 135 个朔望月中有 23 个食季的食周概念，并建立了一套推算五星位置的方法，为后世历法树立了规范。汉代天文学的成就，为航海天文导航提供了条件。

《汉书·艺文志》所载的汉代天文书籍中，有《海中星占验》十二卷、《海中五星经杂事》二十二卷、《海中五星顺逆》二十八卷、《海中二十八宿国分》二十八卷、《海中二十八宿臣分》二十八卷、《海中日月慧虹杂占》十八卷。各书都标明“海中”二字，当为海上航行专用之书。《汉书》补注引王应麟的

