

唐志拔 著



中國艦船史

海 军 出 版 社

中国舰船史

唐志拔 著

海军出版社

1989年·北京

责任编辑：林道远

特约编辑：张烯海

中国舰船史

唐志拔 著

海军出版社出版

（北京西三环中路19号）

新华书店北京发行所发行

北京大兴包头营印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 8印张 164千字

1989年1月第1版 1989年1月第1次印刷

ISBN7-5070-0019-2/E·8 定价 2.80元

序

我们伟大的祖国，地大物博，人口众多，历史悠久，是世界文明古国之一。在她960万平方公里的土地上，有5000条纵横交错的江河，2000多个大小湖泊，5000多个岛屿，18000多公里海岸线。在这块美丽富饶的国土上，中华民族创造了光辉灿烂的物质文明和精神文明。中国舰船的演变史，也无疑显示出中华民族智慧和才能。

中国是世界上主要的船舶发源地之一。中国船舶的建造方式，船体线型、结构、属具以及建造工艺等，均自成体系，别具一格。中国在世界船舶发展历史的长河中，作出了伟大的贡献。

在世界的东方和西方，几乎同时在迄今七八千年以前就出现了原始的筏和独木舟。“剡木为舟，剡木为楫”，就是我们处于原始社会的先民制造独木舟的方法。从甲骨文中的“舟”字和“凡”字来看，到了奴隶社会的商代，最迟在公元前17世纪到前11世纪，我国的船舶就已经从独木舟发展到木板船。并且有了简单的风帆作推进动力，出现了船舶发展史上的一次飞跃。

船舶的发展受制于社会生产斗争和阶级斗争，反过来，又成为生产斗争和阶级斗争的一种工具。早在我国商代甲骨文卜辞中，就有公元前1066年将舟船在战争中用于水上做交通运输工具的记载。

世界上最早的战船出现于公元前1200年的埃及、腓尼基和希腊。在我国，自春秋战国时起，经济发展速度明显加快，出现了我国最早的舟师和战船。自汉代直到明代中叶（15世纪），在1000多年的时间里，我国的造船业和航海业却始终处于世界领先的地位。在这期间，我国各朝代水师的战船，不论在战船的类型上、性能上、数量上还是在水战兵器的质量上，也都同样长期处于世界领先的地位。

用于战争的船舶一般称为军舰或舰艇、兵船。古代多称战船（舰）。纵观我国近3000年的舰船发展史，大致可分为三个阶段：①古代战船时期——从公元前8世纪至1840年；②近代舰艇时期——从1841年至20世纪40年代末；③现代舰艇时期——从20世纪50年代至今。在古代战船时期，舰船都是木质桨船和帆船；战船上的兵器，在宋代以前都是冷兵器，宋代以后是冷兵器和火器并用，明中期以后才逐渐以管形火器为主；作战方式是接舷战和近距离炮战（包括箭和拍竿）。在近代舰艇时期，大多是钢铁船体，蒸汽机动力，螺旋桨推进（第二次世界大战中开始出现柴油机动力）；武器主要为火炮、鱼雷等；作战方式多是炮战。在现代舰艇时期，舰载武器导弹化，水面舰艇航空化（普通搭载1~2架直升机），指挥控制自动化，动力装置核动力化（大型舰），燃气轮机化（中、小型舰）或柴—燃联合动力化，造船工艺模式化等。

我国历代造出了许多性能优良的战船。例如：春秋战国时的“三翼”、“艚艘”；汉代的“百尺楼船”；三国时的“艨艟”、“斗舰”；晋代的“大舰连舫”；南北朝的“拍舰”、“火舫”；隋代的“五牙”、“黄龙”；唐代的“海

鹞”；宋代的“车轮船”、“海船”、“铁壁铍咀平面海鹞”；明代的“大鲸宝船”、“福船”、“广船”等等。

我国古代的造船技术一直处于世界领先地位。例如：在船体建造工艺上，从汉代起就采用铁钉连接和榫接、麻茹油灰捻缝技术，不但强度高，而且水密性好；纵向构件除了龙骨外，还有大樾加强；在船具方面，秦汉时就发明了橹、舵以及硬帆，比西方早1000多年；唐代发明了半机械化的车轮船，使用了披水板；宋代发明了能改善适航性能的艨艟龙骨和首尾活水舱，建造出适航海洋、内河以及符合不同作战要求的各种船型。在船舶性能方面，我国很早就掌握了重心低、宽度大则船的稳性就好的原理，在宋代就出现了水密隔墙技术，大大提高了船舶的抗沉性和船体强度。在船场设备上，发明了用船坞造船和修船，明代初期就造出了当时世界上最大的郑和宝船。

我国古代的战船兵器也是举世闻名的。晋代发明的“拍竿”，比西方的抛石机又进了一步，堪称冷兵器时代战船上威力最强的兵器；早在公元10世纪，我国就开始在战船上装备火器，而管形火器也是我国最早发明的，西方国家直到15世纪才开始在战船上装备火器；到明代，我国又最先发明了水雷（水底龙王炮）、二级火箭（火龙出水）和鱼雷（水老鸦）等。15世纪中叶以后，西方的管形火器逐步赶上并超过了我国。至明嘉靖年间戚继光抗寇战争中，不得不输入西方的“佛郎机炮”、“红衣炮”和“乌咀銃”等，并加以改进仿制后装备战船。

早在汉代，我国的航海巨舶就已开辟了“海上丝瓷之路”。晋代将指南针最早用于海船导航后，海上丝瓷之路更

得到了迅速发展。明代郑和率领庞大的船队七下西洋，将海上丝瓷之路推上了顶峰。

我国古代战船，春秋战国时期得以发展，唐、宋时期趋于成熟，到了明代中叶，达到鼎盛。

世界著名的英国科学家李约瑟在1954年撰写的《中国的科学与文明》（中译为《中国科学技术史》）中说：中国“在公元3世纪到13世纪之间保持一个西方所望尘莫及的科学知识水平”，“中国的这些发明（指四大发明）和发现往往超过同时代的欧洲，特别是在15世纪以前更是如此”。

明代中叶以后，政治上逐渐腐败，经济上日趋衰落，战船和兵器的发展也随之衰败下来。18世纪中叶到19世纪末，是欧洲资本主义兴起时期，由英国的产业革命开始，机器工业逐渐取代了工场手工业，西欧各国在这个基础上，对近代军舰和兵器的制造和改进，有突飞猛进的发展。这个时期我国正处在反动腐朽的清王朝统治之下，对内实行民族压迫政策，对外执行闭关自守的锁国政策，致使社会生产力仍然停留在封建手工业状态。战船和兵器不仅未能向前发展，甚至没有保住明代已有的成果，与西欧各国海军舰艇的差距越来越大。1840年鸦片战争的失败，武器装备落后也是主要原因之一。

鸦片战争后，清朝统治者与外国殖民主义勾结，为了对内镇压人民革命，维护其反动统治，在洋务派的鼓动下，一方面建立许多造船厂和军火厂，动手自制兵轮和武器，办各种学堂培训近代技术和军事人才；另一方面向外国购买洋船洋炮。在此基础上创建近代海军，加强海防。从此，进入近代舰艇阶段。但是，由于清王朝政治上腐败，军事上妥协投

降，加之自制和购买的军舰质量低劣，好不容易建立起来的近代海军，在几次海战中屡遭失败，几至全军覆没。

辛亥革命（1912年）失败以后，经过军阀混战，延至国民党统治时期，根本未重视海军建设。自制，购买和接收的一批军舰，从性能上与外国军舰的差距越来越大，数量上也远远满足不了海防的需要。造船业处于奄奄一息的凋败状况。

新中国诞生不久，人民海军就在陆军的基础上组建起来。新建和扩建了一大批军工厂，依靠自己的力量设计制造了一批批现代化的舰艇，编入海军服役，使我国舰艇的发展跨入了现代舰艇阶段。经过30多年的努力，已建成一支初具规模的海上战斗力量，有效地保卫了国家的海防安全。

正在世界范围内兴起的新技术革命，将给我国舰艇的发展带来深刻的影响。以电子计算机、卫星和光导纤维为手段的现代化信息技术的广泛应用，将大大提高舰艇的自动化、电子化水平，从而提高其快速反应能力和武器打击威力。新材料的应用，有可能提高舰艇的强度、武器装备的性能和增加有效载荷。新能源的应用，可以提高舰艇的续航力等等。总之，新技术革命是一个机会，也是一个挑战，将加速现代舰艇发展的步伐，缩小同世界发达国家的差距。在党中央的正确领导下，在全国人民的支援下，四化建设的步伐必将加快。在不远的将来，我国舰艇的现代化水平必将重新跃入世界最先进的行列。

同其他事物一样，军舰的产生和发展也经历了一个从无到有，从低级到高级的发展过程。当今现代化的新型舰艇就是这个历史的继续和发展。唐志拔同志编写的《中国舰船史》一书，对帮助读者了解我国军舰发展的昨天和前天，继

承和发扬中华民族在历史上所创造的光辉灿烂的造船科学技术遗产，提高我们赶超世界先进水平的信心，是很有益处的。

本书比较系统地介绍了我国历史上舰船的发展史，既照顾了历史发展的进程，又突出叙述了各个时期舰船发展的主要成就和经验教训，及其对世界舰船发展的贡献。读者可以从中了解到我国古代、近代造船、军舰和水师等方面的辉煌成就，增长科技和历史知识，受到爱国主义教育。

全书史料翔实，内容丰富，简明扼要，图文并茂。它既是专业书籍，又是知识读物。可作为海军官兵、大专院校有关科系的师生、有关科研单位和史学工作者的参考书，也可供具有高中以上文化程度的读者阅读。

安立群

1987年10月

目 录

序	安立群	(1)
第一章 中国船舶的起源		(1)
一 原始的渡水工具		(1)
二 筏		(2)
三 独木舟		(4)
四 兵器导源于渔猎工具		(8)
五 新石器时代的海上活动		(10)
第二章 中国舟船的初步发展		(12)
一 木板船的出现		(12)
二 夏、商、周时期的造船业和水上交通		(17)
三 船舶初涉军事领域		(23)
第三章 中国战船的诞生和初步发展		(26)
一 春秋战国时期的造船业		(26)
二 战船的诞生和初步发展		(30)
三 我国最早的舟师、水战和海战		(34)
四 春秋战国时期的水战兵器		(43)
第四章 秦汉战船跃前茅		(45)
一 秦汉时期的造船业和航运业		(45)
二 汉代的水师和战船		(50)
三 秦汉时期造船技术的成就		(57)
第五章 三国至隋朝战船持续发展		(64)

一	三国至隋朝的造船业和航运业·····	(64)
二	三国至隋朝的战船和水师·····	(69)
三	三国至隋朝水战兵器的发展·····	(73)
四	三国至隋朝战船的特点·····	(76)
第六章	唐宋时期战船技术趋成熟 ·····	(79)
一	唐宋时期的造船业和航运业·····	(79)
二	唐宋时期的战船·····	(85)
三	唐宋时期的战船兵器·····	(94)
四	唐宋时期造船技术的成就·····	(99)
第七章	元明时期战船达鼎盛 ·····	(103)
一	元明时期的造船业和航运业·····	(103)
二	举世无双的郑和下西洋船队·····	(110)
三	明代的战船·····	(116)
四	明代的海防和海战·····	(139)
五	元、明时期水战兵器的发展·····	(142)
六	元、明时期战船技术的成就·····	(150)
第八章	清朝时期古代战船的衰落和近代军舰的兴起 (154)	
一	清代中期前的水师和战船·····	(154)
二	近代军舰的兴起·····	(176)
三	近代海军的建立和海战·····	(196)
四	重整海军·····	(201)
五	清代海军兵器·····	(207)
第九章	民国时期的军舰 ·····	(211)
一	民国时期的海军·····	(211)
二	民国时期的军舰·····	(218)

参考文献

第一章 中国船舶的起源

一、原始的渡水工具

根据考古资料，大约距今300多万年前，人类的祖先原始人已能制造使用极简单的工具。直到距今10万年前的原始人群时期，社会生产力仍非常低微，劳动工具尚是一些天然的和略为加工的石块、木棒和骨角器等。到历史上称为旧石器时代的晚期，大约距今4万年前至1万年前，北京人已能使用火和保存火种，大大促进了生产技术的产生、发展和人类的进化。在这个时期也出现了石镞，表明这时弓箭已发明了，它的发明使狩猎生产又得到了迅速发展。大约在1万年前，人类开始进入一个新的历史阶段——新石器时代。这一时期，技术上的新突破是出现了形制准确合用并有锋利刀口的磨光石器，开始烧制陶器，产生了畜牧业和农业，在后期还开始了金属的使用。社会生产力不断向前发展，社会财富开始有剩余，贫富差别产生了，原始公社制度逐渐走向崩溃，为进入人类第一个阶级社会——奴隶社会准备了条件。

在遥远的古代，我们的祖先以渔猎为生，逐水草或森林而居。由于没有水上交通运输工具，深水区的鱼群，可望而不可得；河对岸的野兽，可见而不可得；洪水、猛兽袭

来，来不及逃避就被淹溺或遭咬噬。在漫长的岁月里，我们的祖先与天斗，与地斗，与洪水猛兽斗，斗争使他们增长了才干，增添了智慧，自然现象使他们受到了各种有益的启示。古籍《世本》记载说：“古者观落叶因以为舟”，而《淮南子》进一步记述说：“见窍木浮而知为舟”。这些就是我们的祖先在与大自然的长期斗争中总结出来的对物体具有浮性的认识。人们发现树木能助人浮在水面上，于是，他们用石刀、石斧将树木砍倒，学会手扶树干扒水过河。在芦苇丛生的地方，人们又学会了抱着一捆芦苇扒水过河。葫芦具有体轻浮力大的特点，在那出产葫芦的地方，人们又学会了抱着葫芦过河。《易经》中有“包荒(kang)冯(Ping)河”这句卦词。“包”是“匏”的假借字，就是葫芦，“荒”是空虚的意思，“冯河”指涉水过河。“包荒冯河”就是抱着空心葫芦渡河。以上这些原始的渡水工具大概沿用了一二万年之久。

二、筏

单根树干的浮力有限，人们只能抱着单根树干，大半身体浸没水中，用手扒水渡河，显然是极不方便的。我们的祖先经过多次实践，又将两 three 根或更多的树干用藤或绳捆绑起来，就成了人类早期的一种渡水工具——筏。

明朝罗颀著的《物原》中说：“伏羲始乘桴”《国语·齐语》中说：“方舟设泝，乘桴济河”，这桴和泝都是指筏。《尔雅》说：“桴，柎编木为之，大曰柎，小曰桴”；郭璞注解：“木曰柎，竹曰筏，小筏曰泝”。《说文解字》说：“编木以渡曰泝，或桴，通称作桴，名称虽多，其共同

点都是用原材编系而成。

历史上使用木筏的记载很多。例如春秋战国时期，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》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”，说明在战国以前就已使用苇筏渡河了。苇筏就是用芦苇编织而成的筏。三国时期，孙策征讨张英，大军为江所阻，孙策命令军卒就地伐苇编筏，使大军顺利渡江。

我国南方盛产竹子的地方，自古以来就多用竹子编成竹筏渡水。

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，固定于木制骨架之下，少者6至12只，多者达500只编成。这种皮筏的应用在黄河流域至少有三四千年历史了。其他江河至今也仍有使用的。

尽管筏的结构简单，但它是人类征服自然的一大胜利，它是舟船出现前的第一种水上交通运输工具，正如《事物纪原》所说的：“变乘桴以造舟楫，则是未为舟前，但乘桴以济矣”。筏诞生以后，对原始社会生产力的发展起到很大的作用。有了筏，人们再也用不着半身浸在水中抱着树干、芦苇和葫芦渡水了，可以利用各种筏渡水、捕渔、运载物品及躲避洪水猛兽袭扰等。

筏，有取材容易，制造简单；稳性好，装载面积大；能穿过急流浅滩等优点。所以，自从筏诞生以后，一直被人们用作水上交通运输工具，在使用中不断改进完善，发展成各

种筏船，就是在水上交通运输工具高度发展的今天，筏仍有它独特的用处，到处可见。

三、独木舟

筏虽然有很多独特的优点。但也有它本身的缺点。例如：筏的干舷很低，如果载重较多，或者遇有风浪，人和货物就容易浸水；实心树干的浮力较小，要装载一定重量的人和货物，就需要数根或数十根树干捆扎成筏，既费木料，搬运也极不便；筏的底平面积大，用藤绳捆扎的强度有限，经不起大风浪的冲击。

作为一艘舟船，应具有容器的形状，并有一定的干舷。原木、葫芦、皮囊等只能称为浮具，筏也算不得船。只有当独木舟问世以后，在人类历史上才开天辟地有了第一艘船。

关于独木舟的来历，有着许多的神话，有不少古人曾想探本溯源。《释名》说“黄帝作舟”《易·系辞》说：“伏羲氏剡木为舟，剡木为楫”。《拾遗记》说：“轩辕变乘桴以造舟楫”，《世本》说：“共鼓，化狄作舟”，《说文》说“共鼓，货狄剡木为舟，剡木为楫，以济不通”，《山海经》说“番禺始为舟”，《墨子》说“工倕作舟”，又说“夔作舟”，《吕氏春秋》说“虞姁作舟”，《发蒙记》说“伯益作舟”，《枣据舩赋》说“因垂象以造舟”，……。在外国也同样有很多造舟的传说，如上帝给人们造过“诺亚方舟”等等。神话毕竟是神话，独木舟决非古代某一个人的发明，更不是上帝、圣人的创造，它是我们的祖先集体智慧的结晶。

任何技术发明，必须具备两个最基本的条件：一是社会

的需要；二是当时的生产水平，以及与生产水平相适应的科学技术水平。

新石器时代初期（距今1万年前后），随着农业、畜牧业和手工业生产的发展，产品不断增多，交换业开始发生，产生了对运输工具的需要，导致了交通工具的发生和发展。由于农业和其他生产发展的需要，新石器时代的石器制造技术有很大的发展。能根据各种不同用途的需要，制造出石斧、石铲、锛、镞、矛头、磨盘、磨棒等，并已能人工取火。

“火和石斧通常已经使人能够制造独木舟”（《马克思恩格斯选集》第4卷）。

“剝木为舟”就是制造独木舟的方法。首先用石器砍伐一段能做独木舟的树干。然后用火烧烤要挖掉的部分，这部分的木材被烧成一层炭后，再用石斧来砍。石斧砍松软的炭，钝斧也成了利斧，很快就能把一层炭砍尽了。我们的祖先就是这样把火和石斧轮番使用，层复一层，终于造出最原始的船。独木成舟，浑然一体，这在1万年左右的新石器时代，也是件相当辛苦的事。

独木舟的制造成功，是人类历史上的一件大事，是我们祖先的一项重大发明。有了独木舟，人们的活动范围扩大了，可以跨越江河湖海去开拓新的天地，促进了捕鱼业、狩猎业、畜牧业、农业、手工业以及交通运输业的发展。

全世界已出土的各种独木舟超过100艘。其中最早的独木舟距今有1万年，即新石器时代初期。最晚的独木舟也有上千年的历史。因此，世界上独木舟出现的上限时间要比我国古书中传说的黄帝时代早得多。

解放后，在我国山东、江苏、福建、浙江、广东、四

川等省，陆续发现了30余艘独木舟遗存物。

1973年起，在浙江省余姚县河姆渡村，发掘了长江中下游新石器时代的早期文化遗址，出土文物有6000多件，经C¹⁴测定，其绝对年代相当于7000年前。在出土文物中有几把木桨。图1—1为一把雕花木桨。该桨柄部和桨叶由同一块木料制成，残长63厘米，宽12.2厘米，厚2.1厘米。做工精细，桨柄和桨叶结合处，阴刻有弦纹和斜线纹图案，显而易见，这样做工精细的木桨，绝不会是最原始的，原始木桨的出现当然会更早。据理推论，有桨必有舟，独木舟在这一地区的形成最迟为7000年前。



图1—1 7000年前的河姆渡雕花木桨

1958年前后，我国考古工作者分别在濒临太湖的吴兴钱三漾和杭州水田畝两处，发掘出新石器时代末期的一批文物，其中有五六只木桨。经鉴定，这些都是4700年前的遗物。钱三漾木桨（图1—2）以青岗木制成，桨叶呈长条形，长

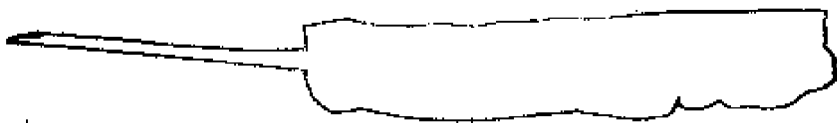


图1—2 浙江吴兴钱三漾出土的木桨

96.5厘米，稍有曲度，凸起的一面正中有脊，柄长87厘米。

水田畝木桨分宽窄两种。宽者叶宽而扁平，宽26厘米，厚1.5厘米，末端削成尖状，另作桨柄捆绑其上。窄者数量较多，桨叶宽10—19厘米，用整根木料削成，桨柄呈圆锥形。这批木桨的发现证明，长江中下游地区在新石器时代，舟船活动就已相当广泛。

到目前为止，我国虽然还没有发现新石器时代的独木舟，但却有多起舟形陶器出土，例如1958年在陕西省宝鸡市新石器时代遗址中，出土一件舟形陶壶，底呈弧形，两端尖而向外突起，腹部宽而外鼓，侧面绘有渔网形花纹。浙江省余姚县河姆渡遗址中，还出土了一件舟形陶器，长7.7厘米，高3厘米，宽2.8厘米，两头尖，底略圆，首部的透孔象是系统孔，线型圆滑流畅；1973年在湖北省宜都县红花套新石器时代遗址中出土一件陶器，方头方尾，两端略上翘，底呈弧形，经C¹⁴测定距今为5775±120年。上述这批陶器的出土可能都是模仿当时独木舟的陶制品，应该能作为我国早在新石器时代就广泛应用独木舟的物证。

1958年在江苏武进县淹城乡出土一只独木舟，长11米，口宽0.9米，内底宽0.56米，深0.42米，舟体形制如梭，中间宽，两端窄，两舷凿有若干对对称孔。根据同时出土的器物断代，约为春秋晚期至战国初期。1965年淹城乡又出土两艘独木舟。一艘长4.34米，宽0.7—0.8米，深0.56米，底厚约0.06米，一端尖锐上翘，另一端呈U形开口，两舷凿有大致对称的孔，尖端部凿一大圆孔，系拴系缆绳之用。从整体看，它似乎是一独木舟残段，经C¹⁴测定距今为2890±90年。

1973年福建省连江县出土一艘西汉独木舟，长7.1米，首宽1.2米，尾宽1.6米，樟木挖制。经C¹⁴测定距今为2170

± 95年。

1976年广东省化州县发现6艘东汉独木舟。其中一艘长5.0米，中宽0.50米，深0.22米，首部尖锐，尾呈梯形。底呈鸡胸形，中间较宽，首尾较窄，形制如梭，首尾部略上翘，木质坚硬。

1958年浙江省温州市出土4艘独木舟。其中一艘长7.3米，中宽0.64米，深0.22米。根据同时出土的瓷片和残砖判断，该独木舟造于晋代。

1976年山东省平度县出土一艘隋代双体复合独木舟。其每一舟体用三段树木剝制、衔接处以舌形榫槽搭接，上铺甲板，设上层建筑。总长约23米，总宽约2.8米，载重约23吨。

1960年和1978年在江苏省扬州市出土3艘独木舟。其中一艘长13.65米，宽0.75米，深0.56米，楠木制成，舷侧有13对安放横梁的挖孔。

上述这些独木舟的材料有楠木、樟木、松木、杉木等。有些独木舟舱内设有多个横梁。舟体形状大致可分为两类：一类是方首方尾，平底或近乎平底；另一类是尖首尖尾（或方尾），多系圆底，首尾部起翘较大。

我国出土的30多艘独木舟反映了中华民族的伟大创造力。某些外国学者关于中国古代没有独木舟，舟船是直接由筏演变而来的论断，显然是不符合事实的。

四、兵器导源于渔猎工具

制造和使用工具是人类特有的活动，它意味着人对自然的改造，意味着生产。人类的文明史，首先就是制造和使用工具的历史。

距今170万年的“元谋猿人”已经能够使用火，能制造刮削器之类的简单工具了。距今四五十万年前的“北京猿人”已经长期保存自然火种，用火照明、取暖、烧烤食物以及帮助猎取野兽，他们已经懂得选用坚硬的石料制造各种粗糙石器。如用来砍树的砍砸器，用来剥兽皮、割兽肉和修整木棒的刮削器、尖状器等。它们既是劳动工具，又是斗争武器。

大约在三四万年前，猿人已经从“古人”阶段进化到“新人”阶段，在工具制造上有很大提高，掌握了挖孔和初步磨制技术。出现了多边形器、三棱尖状器、球形投掷器和细小石器等，人们已熟练地掌握了磨擦或碰击取火技术。球形投掷器为以后标枪和弓箭的发明起了启蒙作用。

在我国山西省朔县峙峪乡，发现28000多年前旧石器晚期遗址中的石镞。镞的一端具有锋利的尖头，另一端两侧稍窄一些，形成镞座，以便与箭杆捆在一起。人们使用弓箭，就能在较远距离上安全而有效地打击野兽，因而大大促进了狩猎的发展，从而扩大了人们的衣食之源。

旧石器时代的原始人群，分散在广袤土地上，各自向自然界索取食物。群与群之间很少来往，既没有经济上的联系，更没有政治上的冲突。从这意义上讲也就没有战争，因此专门作为战争使用的“兵器”，还没有产生。

进入新石器时代以后，人们从渔猎经济逐步过渡到农业和畜牧业经济。一些原始的手工业，相应发展起来，先后出现了冶陶和冶铜的手工业。作为主要劳动工具的石器，其制作日趋完善，普遍采用了磨制技术。种类增多，类型分明，用途专一。如斧、镑铲、凿、镞、矛头、磨盘、磨棒、网坠、纺轮

等。这时部落与部落之间，有时因争夺经济资源、婚姻掠夺和血缘复仇等原因而引起武力冲突。人们首先将渔猎工具转用于争斗，使生产工具兼为兵器。从出土的新石器时代的器物来看，已有石戈、石矛、石刀、石弹、石斧和石铲，以及石或骨制的标枪头和弓用的矢镞，还有红铜制的小刀、锥、凿等。此外不难推知，用竹木制造的棍棒、标枪和矛头之类的兵器，是必然大量存在的。这些原始的兵器，质量还比较粗糙，形制也极不统一。在我国的原始社会中我们的先民一直长期运用这些粗糙的工具进行生产，并用它作为部落之间冲突时的兵器。

五、新石器时代的海上活动

新石器时代末期，还处于原始社会的我国先民已从森林陆地走向大海，在沿海一带利用独木舟和筏开始了最早的海上活动。

在辽东半岛黄海沿岸新石器时代遗址中，发现了不少用石和陶制成的各种类型的网坠，其中有长11厘米、宽12厘米、重2.5公斤的大型网坠。另外，在这些遗址中以及河姆渡遗址中，发现有大量深海鱼类如鲨鱼和鲸鱼的脊椎骨。这些出土文物说明，在我国新石器时代，人们不但能驾驶独木舟到海岸附近浅海域进行捕捞活动，而且能驾驶独木舟到较远的深海去进行集体捕捞活动。

新石器时代晚期，我们的祖先在黄河流域创造了一种彩陶文化（较早），在山东半岛创造了一种黑陶文化（较晚）。从考古资料看出：台湾省出土的石斧、石磷等遗物和山东省城子崖出土的同种石器属于同一个类型；辽宁省、山东省、

澎湖良文港、台湾省高雄市和台中县、香港等地都有彩陶文化遗址发现。黑陶文化在辽宁省大连市、浙江省、福建省、台湾省的高雄市和台南县等地均有发现。以上历史事实证明：远在五六千年前的新石器时代，我们的祖先便已发展了沿海岛屿与大陆间、辽东半岛与山东半岛间、大陆与台湾之间的海上交通了。

当代人们往往过低的估计远古人们的航海能力，有人怀疑独木舟能否进行较长时间的远洋航行。关于这一问题，很多探险家进行过试验。1947年挪威人类学家托尔·海尔达曾用9根原木扎成一只木筏，命名为“太阳神号”，做了一次仿古漂流航行。他从赤道以南秘鲁的卡亚俄港出发，经3个月航行终于到达玻里尼西亚群岛的腊罗亚岛，行程约5000海里，从而得出玻里尼西亚人是乘舟筏从南美迁来的结论。法国航海家艾利克·比斯亚普乘一只独木舟从玻里尼西亚航行到印度尼西亚。近年来，日本人富坚乘一只5米长的独木舟，只身横渡日本海，79天航行近1200海里，途中基本上以海产为食。从以上的多次试验证明，独木舟等简单交通工具，同样可以漂洋过海，能航行在浩瀚无际的大海之中。

第二章 中国舟船的初步发展

一、木板船的出现

1. 奴隶制社会促进了交通运输的发展

大约在公元前2000多年，我国原始社会已发展到父系氏族公社末期。农业、畜牧业、手工业等有了较大的发展，剩余产品和社会分工的出现，逐渐产生了私有制和人们之间的贫富差别。禹当部落联盟首领时，首次将战败的三苗部落中的许多人变成奴隶。禹死后，他的儿子启继承禹的职位，将“禅让”制变成“世袭”制。从此，阶级社会的帷幕正式揭开了，出现了我国历史上第一个奴隶制国家——夏朝。夏代统治400多年，为我国奴隶制奠定了基础。公元前1600年左右，商汤推翻了夏桀，建立起商朝。商代统治500多年，是我国奴隶制进一步发展的时期。其后便是周王朝，它建立于公元前1100年左右，史称西周，统治300多年，成为一个强盛的奴隶制国家。

从原始社会进入奴隶社会，是人类社会的进步。夏、商、西周时代，生产有了新的发展。如大规模农业生产的出现，各种手工业的兴起，城市的建立，宫殿的建造，文字的形成等等。这一时期还出现了商品交换和以贝、玉为代表的货币，距今约4000多年前的我国齐家文化和龙山文化遗址

中，已发现有刀、锥、凿等红铜、青铜制的工具。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。

随着奴隶社会生产的发展和商品交换的需要，逐渐提出了提高水上运载工具的装载量和改善其航行性能的要求。原始社会流传下来的筏和独木舟，都逐渐适应不了新的要求了。

筏的缺点是没有干舷，本身又有较大的间隙。当筏的装载量增加时，人和货物就免不了受水的浸湿。独木舟虽然有一定干舷，也不漏水，但装载量受到单根原木大小的限制，在水中的稳性也不好。原始的筏和独木舟越来越满足不了日益增长的水上交通运输的需要了。

2. 木板船的诞生〔22〕

为了增大装载量和改善航行性能，人们在筏和独木舟的四周钉上木板，在缝隙里塞满填充物以求少浸水。其中首要条件就是要有木板。我国在7000年前新石器时代的河姆渡文化遗址中就发现了木板和相当成熟的木结构技术。可以想象到在原始社会，人们手拿简陋的石器工具，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，生产量不会高的。只有当青铜制的工具出现后，才为大量生产木板和各种木结构创造了优越的条件。

在木筏的四周增加木板，同时对筏体采取堵漏捻缝措施，使木筏逐渐演变成方头方尾平底木板船。

在独木舟的四周加装木板，可以提高干舷，增加装载量。这样的船无非是一只扩大了独木舟，但毕竟和“正规”的独木舟不一样了。随着生产的发展，水上交通运输量日益增长，促使独木舟的舷板一列列加上去，船的容量越来

越大，船底的独木舟作为“舟”的作用就逐渐减弱，它的挖空部分在全船舱容中退居次要地位，并渐渐变得无足轻重了。最后使舷板成了主要部件，使独木舟的独木转化成为尖底船的龙骨。在这个时候，事物由量的变化引起了质的飞跃，一种不同于独木舟的新船——木板船出现了。

木板船的出现离不开大量的木板，同时还要解决木板间的连接和捻缝问题。木板连接不好，船就要解体。初期的木板船主要靠榫接和楔接，也有用藤蔓、皮条等缝合和扎结的；捻缝不密，就会漏水。初期的木板船主要用草秆、麻丝、竹茹等捻缝。奴隶们经过不断摸索改进，才使木板船由不坚固到坚固，板缝由漏水到不漏水，终于使木板船站稳了脚跟。

从出土文物中发现，虽然至今还不能提供原始社会的独木舟演变成木板船的全过程，但已经为我们勾划出了当时木板船的轮廓。在殷商遗址中，发掘到刻在龟甲或兽骨上的甲骨文，为我们研究木板船提供了极为宝贵的历史资料。甲骨文中有不少是奴隶主记事的卜辞，其中表示船的“舟”字（图2—1）曾多次出现。从字形上看，它同我们在江河中见到的小木船是多么相似，平底、方头、方尾，首尾略向上翘。其中的横线，代表肋骨和隔壁等构件，既能把船体分成若干舱室，又能起支撑纵向板材增加船体结构的强度。同时可以把纵向板材接长，用较短的木板造出大船来。由此可见，商代的舟已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，字形不完全一样，说明当时用船已相当普遍，出现了许多形制的木板船。

甲骨文中除了“舟”字外，还有“船”字（采自甲骨

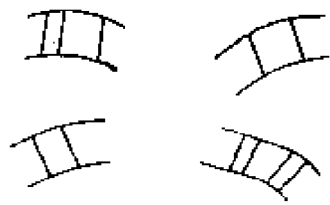


图2—1 甲骨文中的“舟”字

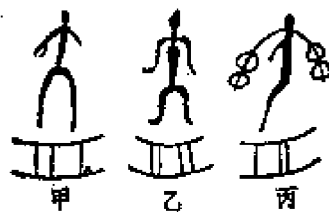


图2—2 甲骨文中的“船”字

“粹1294”，见图2—2甲）。这只船上有人，这人手里拿着桨作行船状。这是一个人撑船的甲骨象形字。图2—2中乙和丙是两个金文字（采自《殷周铜器集录》）：乙图表明船上载人，说明把木板船用着摆渡工具；丙图是一人担贝乘船，说明把木板船用为运贝工具。

上海博物馆还藏有一只商代饕餮（音滔帖，恶兽名）铜鼎，鼎上铸有“荡”字（见图2—3）。“荡”字的古写是“盪”，象一个人挑着贝币或货物立在船上，后一人在荡桨，这是商代已把木板船用作水上交通运输工具的有力证明。

甲骨文中还可见到一些与舟有关的字。其中的“般”字，可当盘旋解，从字形看，象一个人持篙或桨使船旋转移动。

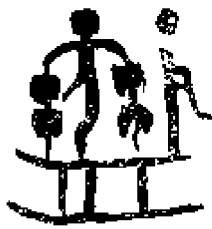
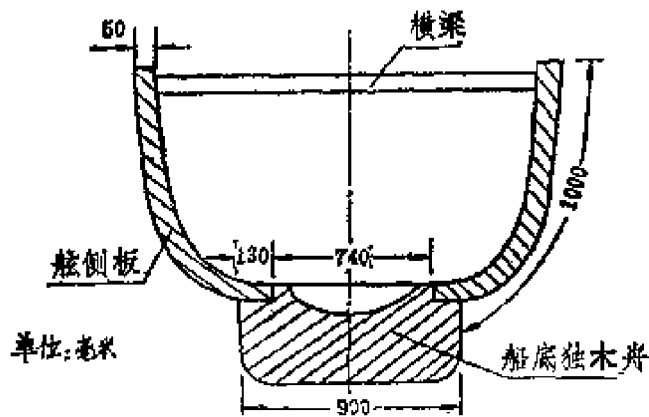


图2—3 商代饗饗铜鼎上的“荡”

又如“朕”字的原意是船缝，从字形看，似乎与木板船的捻缝或板材的连接有关。

在我国出土文物中，虽然没有发现奴隶社会有关木板船的遗存，但却发现了封建社会的独木舟向木板船演变中的古船实物。

1979年12月，上海川沙县出土一艘古船的右舷板，复原后船体总长约16米，横剖面如图2—4所示。船上发现一枚唐代铜钱开元通宝，说明该古船系唐代建造的。该古船底部由三段独木连接而成。中段是条长独木舟，长11米，宽0.9



2—4 上海川沙县出土的古船横剖面示意图

米，深0.4米，中间有凹槽，凹槽深10厘米，首段长3.64米，用樟木制成。中段与首尾段用大方榫头连接，连接处用油灰捻缝。舷板厚5厘米，由围长约1米的几块整木板纵向搭接而成。舷侧板与独木舟是用两排方铁钉连接。〔22〕

1975年在江苏省武进县万绥公社出土一艘汉代古船。估计全长约20米。其横剖面舷侧呈圆弧型，可能是由一棵大树劈为两半掏空而成。底部的独木舟演变成一根实心的龙骨。此船采用木榫连接。

最简单的木板船莫过于“三板船”了。在我国云南、广西有些河窄滩多、河道弯曲的地方，至今还可以看到它的踪影。全船由三块板构成，两块侧板，一块底板。底小面大，中部宽，两头稍窄并翘起。用铁钉连接，板缝用竹纤维塞住并涂上油漆。船的中部和两头各用一条横撑撑住，以增加结构强度。

木板船的出现，归功于奴隶的辛勤劳动和智慧。从独木舟演变到木板船，在造船史上是一次飞跃，显示了它强大的生命力。木板船突破了原木的局限。用同量的木材可造出更大更多的木板船，通过外形和尺度的变化，可造出适合各种用途的船舶，为后世船舶的大型化和多样化开辟了无限广阔的前景。

二、夏、商、周时期的造船业和水上交通

1. 木板船的初步发展

据史料记载：“陆行乘车，水行乘船，泥行乘橇，山行乘楫”（《史记·夏本纪》）；“禹自涂山南省南，舟济于江，黄龙负舟”（《吕氏春秋》，《路史·后记》）；

“禹曰：洪水滔天，浩浩懷山襄陵，下民昏墊，予乘四載，隨山舟木”（《尚書·益稷》）。以上說明夏禹治水的時候，已把船用于治水了；“禹南至交趾之國”（《呂氏春秋》）。“東海之北，北海之隅，有國名曰：朝鮮、天毒。其人水居，偃人愛人”（《山海經·卷十八，海內經》）。

“濟河惟袁洲，九河既道，……浮于濟、漯，達于河，海岱惟青州。……浮于汶，達于濟，海岱及淮惟徐州，……浮于淮泗，達于河，淮海惟揚州，……泝于江海，達于淮泗。……浮于江沱，潛漢逾于洛，至于南河，荆河惟豫州，……浮于洛，達于河，華陽黑水惟梁州。……浮于潛，逾于沔，入于渭，亂于河，黑水西河惟雍州。……浮于積石，至于龍門西河，會于渭汭。……”（《尚書·禹貢》，《史記·卷二夏本紀》，《前漢書·卷二十八上地理志》）。“后芒即位，元年，以玄珪賙于河，東狩于海，獲大魚”（《太平御覽·八十二》）。以上說明夏朝利用舟船進行海上交通已相當頻繁了。

到了商朝，水上交通範圍比前又有擴大。據史料記載：“若濟巨川，用汝作舟楫”（《尚書·說命上》）。“湯武聖主也，而不能與越人乘舲舟而浮于江湖”（《淮南子》）。意思是說王子不能同百姓一樣乘小船渡河，即當時已有專供王子乘坐的大而華麗的船了。“成湯卒受天命，……民明教通于四海。海之外，肅慎，北發，渠搜，氏羌來服”（《大戴禮記·卷十一》）。“湯又問曰：四海之外奚有？革曰：猶齊州也。……革曰：勃海之東，不知幾億萬里，有大壑焉，實惟無底之谷，其下無底，名曰歸墟。八紘九野之水，天漢之流，莫不注之，而無增無減焉。其中有五山焉。一曰

岱与，二曰员礪，三曰方壶，四曰瀛洲，五曰蓬莱”（《列子·汤问篇》）。《中国历史初稿》第二册上记载：“海贝和大龟盛产于南海和印度洋沿岸，……海贝和大龟在安阳的出现，说明商代后期已经和这些地区发生了贸易关系”。

“商代遗址大量出土的龟甲、鲸鱼骨、鲟鱼骨、海贝等非当地产品，说明当时商王国和东南沿海等地有过相当频繁的交通贸易关系”。

到了西周，造船业和水上交通运输有进一步发展。例如：“迎亲于渭，造舟为梁，丕显其光”（《诗经·大雅·大明》）。这说的是周文王用船舶搭成浮桥去迎娶新娘，在当时是一桩煊赫、显耀的盛事；“天子造舟（指用船搭浮桥），诸侯维舟（并联四舟），大夫方舟（并联二舟），士特舟（单舟），庶人乘泝（筏）”（《尔雅》）。从以上两个例子可以说明西周造船业较前发达，但数量不多，而且船种也有限。还可看出，在奴隶社会，直接造船的平民百姓没有资格乘船，只好乘木筏子了。在西周时期已开始出现了主管舟船的官吏，称“舟牧”和“苍兕（音似）”。“命舟牧覆舟，五覆五反，乃告舟备具于天子焉。天子始乘舟”（《礼记·月令》）。从这段记载看，说明舟牧主要是为了保证天子乘船的安全，要翻来覆去对船检查五遍，然后报告是否合于天子乘坐船的安全条件。对于庶民乘船安全的保障，可能就不是舟牧的职责了。这也是我国船舶安全检查官的最早历史记载。

西周水上交通日趋频繁。例如：“公刘立，……宜自漆沮渡渭，取材用”（《史记·卷四·周本纪》）。“周成王时，於越献舟”（《艺文类聚·卷七十一，引周书》）。“昭

王之时，王道微缺，昭王南巡狩不返，卒于江上”（《史记·卷四·周本纪》）。“癸亥，天子乘乌舟龙舟浮于大沼”（《穆天子传·卷五》）。“欲舟行上国，乃通沟陈蔡之间”（《穆天子传·穆传注疏卷首偏年》）。“朝鲜，昔武王封殷太师箕子于其地”（《文献通考·卷二十四》）。

“周成王十年，越裳氏来朝”（《竹书纪年·卷上》，《韩诗外传·卷五》）。“在宝鸡、西安、濬县和洛阳等地都发现海产物，说明当时中原地区和沿海地区的贸易关系”（《中国历史初稿·第二册·第45页》）。“尚书大传亦有周成王时越裳国献白雉之说，这又是西周时已和东方的日本及南方的越裳有了海上交通的传说的最早记载”（《我国古代的海上交通·第4页》）。

2. 帆船最早出现在埃及

木板船是奴隶社会的产物。根据史料来看，世界上哪些国家和地区较早进入奴隶社会，那里的木板船就出现得较早，发展也较快。埃及在公元前3000年左右就进入了奴隶社会，比我国进入奴隶社会要早1000年左右。因此，埃及的木板船也比我国出现要早些，发展要快些。例如古埃及从一个王墓中出土一件陶制花瓶，上面绘有世界上最古老的帆船（图2—5）黑影图。该船的首尾两端高高地翘起，在近首处树一桅并挂一方帆。这比中国出现帆船的年代要早得多。在公元前1500年，埃及女王曾用帆船去远征，图2—6是根据一个埃及寺院里的浮雕而绘制成该帆船的图形，该船长约30米，除树一桅挂一方帆外，每舷还有15名桨手，尾部两舷还各设一把操纵桨以控制航向。在埃及还发掘到一条公元前1800年前的木板船，船长11米，宽2.6米，没有龙骨和肋骨，

而由一条条木板通过榫和木钉拼接而成。专门用于水战的战船在公元前1500年前的埃及、腓尼基、希腊、迦太基、罗马等古国中就已经产生了。他们早期用的战船是单层桨战船。这种船没有甲板，通常有12对桨，每支桨配2名桨手。另外，还装有四角帆。排水量约50吨。由于我国比上述这些国家要晚1000年左右才进入奴隶社会，因此在我国奴隶社会夏、商、周时代（公元前2000年至公元前770年）船舶的发展比上述一些文明古国要差些。

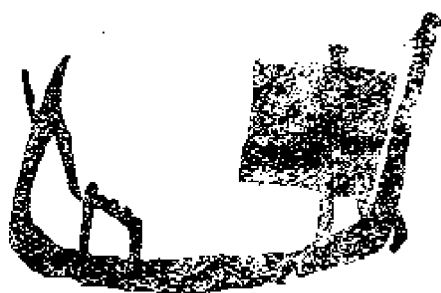


图2—5 埃及出土的公元前3100年陶制花瓶上的帆船

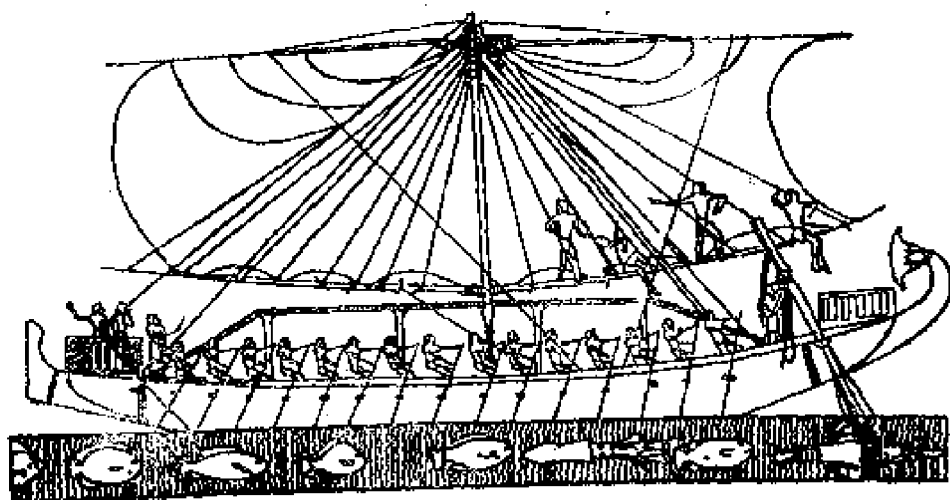


图2—6 公元前1500年埃及女王远征用的帆船

3. 我国帆船出现的年代

我国帆船出现的年代，多数史学家认为“最少也有3000年历史了”。其主要证据是殷商时代甲骨卜辞中的“凡”字，认为就是“帆”字（图2—7）。而有的学者认为甲骨文中的“凡”字不能释为“帆”字，而且在殷商之后1000多年中，亦不见有关风帆的记载。有关风帆的记载以东汉马融的著作（公元115年著的《广成颂》）为最早。笔者倾向于前面的观点，其论据为：①据刘鄂的《铁云藏龟》二三七上片的卜辞译读为“戊戌卜：方其凡？”。释义为：一定要在舫船上挂帆吗？又据《库方二氏藏甲骨卜辞》一二四八片译读：“癸酉卜。中贞：夷執凡，出尤？”释义：如果将帆高挂起来，会不会出问题呢？显然，上述二片卜辞中的



图2—7 甲骨卜辞中的“凡”字

“凡”字，其释义均以“帆”字为最妥贴。据此可以推断，中国风帆至迟在殷商时期已出现了；②在出土的新石器时代晚期的文物中，发现山东的黑陶已流传到辽宁、东南沿海直至台湾一带。这说明当时已进行了长途水上运输活动。在海上长距离航行，如果光靠人力划桨，不靠风帆动力推进是不可能办到的；③在出土的新石器时代晚期的文物中，发现有鲨鱼、鲸鱼等深海鱼的骨骼，这说明当时人们已能驾船到较远的深海捕鱼了。如果没有帆作动力，光靠桨划行，是不可航行那么远距离的。

三、船舶初涉军事领域

在我国夏、商、周的奴隶社会时代，船舶已开始为军事服务了。据史料记载：“岛夷皮服，……嵎夷既略，……岛夷卉服，……东渐于海，西被于流沙，朔南暨，声教，讫于四海，禹锡玄圭，告厥成功”（《尚书·禹贡》）。“杼……他即位后，又曾经征伐东海，武功很盛”（《中国历史初稿·第二册，第4页》）。“十年，帝禹东巡狩至于会稽而崩”（《史记·卷二·夏本纪》）。以上说明早在夏朝，军事活动中利用船舶作水上运输工具已到达我国沿海某些岛屿地区。

到了商朝。“相土烈烈，海外有截”（《诗经·商颂·长发篇》）。说明商朝相土的势力已经利用船舶到达海外领地了。“受有亿兆夷人，离心离德”（《尚书·泰誓中》）。到商朝晚期，商王用兵的主要目标是东南的夷方。帝乙曾经大规模地亲征夷方，时间长达二年之久。帝辛对夷方用兵的规模更大。帝乙（纣王之父）时代的卜辞中，有很多关于“征夷方”的记录。商纣王承继了帝乙的战功，终于把夷方平定了。夷方位于我国东南沿海一带，商王朝用兵征伐夷人的军事行动中，如果没有船舶作水上运载工具，是不可能成功的。我们从出土的商代后期甲骨卜辞中还可以见到商王用船舶追捕逃亡奴隶的记载。武丁时，王室的奴隶成批逃走，武丁下令追捕，在占卜时还预言三天就能抓回来。可是没能兑现，奴隶们很快渡过了河，追击的船只没能赶上。直到十五天后，武丁费了九牛二虎之力才把奴隶追捕回来。在古籍中也有这方面记载。例如：“为天下逋逃主萃渊藪（水深谓

之渊，无水则名藪）”《尚书·武成》。“昔武王数纣之罪以告诸侯曰：纣为天下逋逃主萃渊藪，故夫致死焉。君王始求诸侯而则纣无乃不可”（《左传·昭公七年》）。

到了西周时期，在军事行动中用船舶的规模更大了。据史料记载：“武王伐殷，先出于河，吕尚为将，以47艘舡济于河”（《太平御览·卷768引太公六韬》）。“济大水则有天横、飞江，逆波上流则有浮海、绝江”（《太公六韬·卷四》）。“武王……遂率戎车三百乘，虎贲三千人，甲士四万五千人，以东伐纣。十一年十二月戊午，师毕，渡盟津”（《史记·卷四·周本纪》）。“总尔众庶，与尔舟楫”（《史记·周本纪》）。以上述说了一个故事：在周武王伐纣的前两年，在吕尚（姜子牙）的指挥下，进行了一次大规模的军队渡黄河演习。演习成功后，于公元前1066年，武王率领兵车300乘、士卒45000人，冲锋兵3000人，加上率兵来会的友邦和南方各国，浩浩荡荡数万大军，用了47艘船再次顺利地渡过黄河，直捣朝歌（河南淇县），灭了商朝，夺取了政权。

后世广为流传的“穆王西征”的故事，说的是周穆王从洛邑渡黄河，遇大沼“乘龙舟”，经漳水等地而西行的。在东南方，穆王曾伐楚一次，两万多人的大军，渡过宽广的长江，到达了今天的九江。《诗经》说这时有了比较大的船，要征集很多人来划桨，还一再赞颂一种大船“柏舟”。这也说明西周时期造船业有了较大发展。

据《史记·周本纪》和《通俗文》记载：公元前1002年西周的第四代帝王周昭王发兵攻楚，有人向楚王献策，令船匠大造王舟，用胶粘合船板。周昭王率兵来到汉水边，命百

姓在三天内造完载运数千士兵渡河的船舶来。这时楚君假意相迎，献上已造好的胶船。当周昭王连同所有将士登船渡到河中时，胶见水溶解，船体散了架，周昭王连同全部将士都掉进汉水中淹死了。

从以上史料记载说明：早在我国奴隶社会，用船舶作为水上运载工具，已经成为战争中不可缺少的重要组成部分了。但是，当时还没有水上战争，也就不存在专门用于水战的战船。在战争中，船舶只是作为一种水上运载工具。平时都是民船，当战争需要时，就临时征用或赶造大批民船作水上运载军队和粮草之用。

第三章 中国战船的诞生和初步发展

一、春秋战国时期的造船业

1. 封建制加速了造船业的发展

公元前769—前221年是我国春秋战国时期（也称东周，其中前769—前476年为春秋时期），也是我国历史上从奴隶制向封建制转变的社会大变革时代。生产力的发展，为奴隶制的瓦解和封建制的建立创造了物质基础。铁器的使用和逐渐推广是这一时期生产力发展的重要标志，它给农业和手工业提供了前所未有的高效率工具，大大提高了劳动生产率。当时铁制的斧、凿、锯等木工工具和测垂直的悬锤、测平面的水平仪等都已出现，并且发明了曲木压直和直木弯曲的方法，这些发明对造船业的发展起了极大的推动作用。这时，各国都有造船工场，特别是倚江傍海的吴、越、楚、齐等国，造船业更加发达。

吴国地处长江下游，首都就在现在的苏州市，西临太湖，东通大海，是一个“一日不能废舟楫”的国家，造船业居各国之首。

齐国地处渤海之滨的山东半岛东部。为了捕鱼晒盐等需要，也很重视造船业。从“齐景公游于海上而乐之，六月不归”这一传说分析，如果没有庞大的船队和高超的航海技

术，齐景公在海上游玩达半年之久，恐怕是不可能的。

楚国地处江、汉流域，有悠久的造船历史，造船工场遍布江、汉流域。

越国地处东南沿海地区，具有良好的造船和水运条件。早在公元前11世纪，就有“于越献舟”（《周书》）的记载，唐朝欧阳询著的《艺文类聚》卷77中记载：“越人善于造舟”。

公元前330年，秦惠文王欲攻楚国，派张仪去楚国宣传秦国的强大，张仪对楚怀王说：“秦西有巴蜀，方船积粟，起于汶山，循江而下，至郢三千余里。舫船载卒，一舫载五十人与三月之食，下水而浮，一日行三百余里。里数虽多，不费汗马之劳，不十日而距扞关”（《战国策·楚策》）。可见秦国造船业亦有相当规模，能造出载重近10吨的大舫船来。

吴、越诸国把建造和修理船舶的工场称为“船宫”和“石塘”，有的石塘长353步，阔65步，在当时来讲，这样的工场规模已不算小了。“橰溪城者，阖庐所置船宫也，阖庐所造”（《越绝书》卷2）。“舟室者，勾践船宫也，去县五十里”（《越绝书》卷8）。

春秋战国时期造船材料多为松柏。“汎彼柏舟，在彼中河”（《诗经·柏舟》）。“淇水滢滢，桼楫松舟”（《诗经·卫风·竹竿》）。“初徙琅琊，使楼船卒二千八百人伐松柏以为桴，故曰木客”（《越绝书》卷8）。

2. 从出土文物看春秋战国的造船水平

近年来，在河北省平山县三级公社出土战国时期古城遗址一座，即中山国都城灵寿。古城内外有约在公元前310年

左右的战国墓30座。有趣的是，在陪葬品中有专门的葬船坑，葬船坑内有船数只，经考证是中山王饗生前所用的游艇。游艇的船板虽已朽毁，其残存物经复原研究后，其船身总长13.1米，最大宽度2.3米，最大深度0.76米，排水量约为10吨左右。随船出土大桨5只，桨叶长141厘米，桨柄残长17厘米，宽19.5厘米，小桨2只，桨叶长58厘米，宽9.5厘米，柄残长28厘米。大小桨均有褐色及朱色彩绘，图饰瑰丽。在这艘古船上首次发现有用铁箍连接船板边缝的技术（图3—1）。铁箍为宽20毫米，厚约3毫米的长铁片绕制而成。

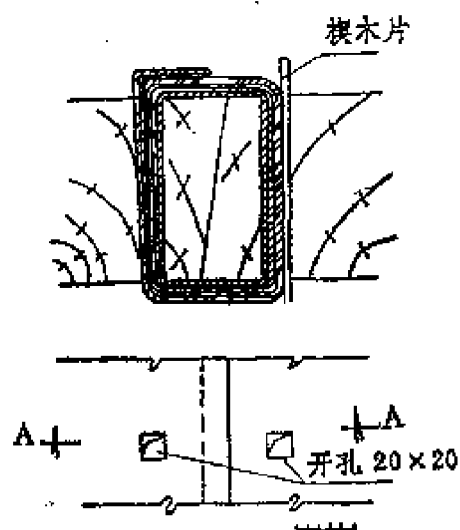


图3—1 战国游艇联拼船板的铁箍

联拼船板的方法是：在船板的边接缝处，距边缝40—50毫米处各凿一20余毫米见方的穿孔，此铁片经穿孔绕三四道，相邻两船板就被联拚上了。为了不使接缝漏水，将穿孔的间隙用木片填塞，再注以铅液封固。铁箍的形状不一，均按外板的型线而定。如船体平直部位的铁箍呈矩形，高约100—150毫米，宽约80—100毫米。中山国是北方小国，地处华北平原的

西北边缘，无江河之利，竟有如此做工精细、纹饰瑰丽的游船，说明中山国造船技术的高超。那么，齐、魏大邦和倚江傍海的吴、楚、越、齐等国，可想而知，他们的造船技艺就更高了。（22）

1957年，在安徽寿县出土了一件战国时期的青铜文物，这是楚怀王赐给鄂地一个名叫启的封君的行路符节，叫“鄂君启金节”。鄂君启持有此节，可以集3艘船为一批，以50批（即150艘）为限，自武昌出发，在长江、汉水、湘江、资江、沅江、澧江和赣江等水路航行，以达汉口、南昌、沙市等处，一年中在上述任何地方均准免税通行，并可得到食宿优待。由此可见当时长江中游船舶来往的盛况。

3. 繁盛的内河航运业

据史料上记载：“勾践小城，山阴城也。……陆门四，水门一”（《越绝书》卷8）。“吴小城……门三皆有楼，其二增水门二，其一有楼，一增柴路”（《越绝书》卷2）。“吴大城，……陆门八，其二有楼，水门八”（《越绝书》卷2）。水门的出现，说明了春秋战国时期水上交通的发达。吴国开凿两条运河——深沟和邗沟，便利了南北水上交通。由此可见，春秋战国时期，内河航运相当发达，沿海一带的海上交通也相当频繁。例如当时中印之间的海上交通已经建立，海上丝绸之路也已初步形成。

当时内河中大型货船——**艚**，大者可载万斛，相当于100吨左右；设有带窗小屋的客船——**舲**；型体短而宽的小型运输船——**舫**；还有既能载人、又能载货，行驶灵活、体型狭长的小舟——**艇**等。

二、战船的诞生和初步发展

1. 战船的由来

战船是由于战争的需要，从一般船舶中分化出来的。人类自从进入阶级社会以后，战争也就随着产生了。我国早在奴隶社会的夏、商、西周时代，虽然没有出现专门用于水战的战船，但船舶已被用作战争中的交通运输工具了。

到了春秋战国时期，由于各诸侯之间的争霸兼并，战争四起，都想用战争的手段并吞对方。真是“战国何纷纷，兵戈乱浮云”（李白《古风》）。战争的烽烟，从辽阔的陆地，扩大到浩瀚的江、河、湖、海，这时，适应水战的主要工具——战船，也就应运而生，迅速发展起来。诸侯国之间经常发生大规模水战的要数吴、越、齐、楚四国了。这四国都是濒江傍海，都有广阔的水域，造船业和航运业都较发达。

2. 各国的主要战船

吴国的战船最为著名。据《越绝书》中扎记上记载：“阖闾见子胥，敢问船军之备何如？对曰：船名大翼、小翼、突冒、楼船、桥船”。这是我国有关战船分类的最早记载。

“舡艘”是吴国君王所乘的“王舟”，体形高大，装饰华丽，性能优良，在水战中作“旗舰”用。

“大翼”、“中翼”、“小翼”合称“三翼”，是吴国内河水战中的利器。“大翼”为利器之首。“三翼”的船型狭长，桨手众多，因而具有快速灵活的特点。

“突冒”的船首装有尖硬而伸出的冲角，船体结构坚固。《尔雅》中记载：“冒突取其触冒而唐突也”，冒突即

“突冒”战船，触冒即突出船体的冲角。水战中高速冲向敌船，利用本身强大的惯性力和冲角撞毁敌船。

“楼船”在甲板上设有楼，体型高大，四周设有象城墙一样的“女（矮）墙”、“战格”，用作防护的掩体和进行攻击的战位，是攻击力和防护力都比较强的一种重武装战船，但速度没有前面两种战船快。

“桥船（舡）”是一种轻捷战船，体积小，速度快，常冲杀在最前面。

吴国大将五子胥对以上几种战船的性能特点和训练方法同陆军作了一个形象的类比：“今船军之教，比陵军（陆军）之法，乃可用之。大翼者，当陵军之重车；小翼者，当陵军之轻车；突冒者，当陵军之衡车；楼船者，当陵军之行楼车（用数匹马拉的一种兵车，车上有象城墙般高的楼）；桥船者，当陵军之轻足骠骑也”（《越绝书·扎记》）。

越国的主要战船为“戈船”和“楼船”。

“戈船”最早记载见于《越绝书》：越王勾践自会稽（今浙江绍兴）迁都琅琊，曾用“死士八千人，戈船三百艘”。汉代有戈船将军之职。《玉海》引《三辅黄图》曾载，昆明池上有楼船百艘，上建楼橹；戈船数十，上建戈矛。戈船是一种既能载兵又能攻战的船，船上多载执戈之士，水战中主要兵器是戈，以戈相击。

齐国战船虽然在史料中也没有具体记载，但从公元前485年吴王夫差“乃从海上攻齐，齐人败吴”（《史记·吴太伯世家》）的记载分析，说明齐国舟师完全可以与吴国舟师抗衡。

秦国虽无大的江河湖泊，但也有舟师，战船种类也不

少。“秦为太白船，欲以攻楚”（《北堂书钞》卷137），秦亦有水上攻战力量。

晋国也有舟师，“水战有飞云船，相去五十步，仓隼船相去四十步，金船相去二十步，小儿、先登、飞鸟船相去五十步”（《北堂书钞》卷137）。

3. 水战中的主力舰——大翼

据《越绝书·扎记》上记载：“伍子胥水战兵法内经曰：大翼一艘，广一丈五尺二寸，长十丈，容战士二十六人，櫂（划桨手）五十人，舳舻三人，操长钩矛斧者四人，吏僕射长各一人，凡九十一人。中翼一艘，广一丈三尺五寸，长九丈六尺。小翼一艘，广一丈二尺，长九丈”。《物原》上记载：“大翼广一丈五尺（一丈约合2.3米），长十丈；中翼广一丈三尺，长七丈；小翼广一丈二尺，长五丈六尺”。大翼上的武器有长钩、长矛、长斧各四把，弩三十二把，箭矢三千二百支，头盔三十二顶。这种战船船身狭长，桨手多，因而速度快。从船的尺寸和人数来看，大翼可能有两层，下层为划桨手和操船水手的操作场所，上层是士兵作战的地方。很象出土铜壶上雕刻的那种战船。

4. 战船的特点

战船从一般船舶中分化出来后，就以战争对它特殊的要求向前发展。逐渐与一般民船有了明显的差别。

（1）快：战船要求快，只有快，才能在水战中容易占领有利阵位，取得战争的主动权。因此，战船一般狭长，划桨手多。如“大翼”在装载的91人中有50人是划桨手，超过半数。

（2）高：在冷兵器时代，战船上的主要兵器是弓、

矢、弩、矛、戟等，作战方式是接舷战。在接舷战中，哪一方的战船高，居高临下地使用冷兵器，就能充分发挥冷兵器的效能，取得战争主动权。因此，战船比一般民船高大。

(3) 坚：水战中，免不了要承受敌船的撞击，要遭到敌兵器的攻击。因此，战船除要求结构坚固外，还要有一定的防护设施。如木制的矮墙、栏栅、战格，有的船在四周和棚顶蒙以皮革或钉上竹片等以加强防护。

(4) 繁：为了适应水战中不同任务的需要，战船的种类较多，如吴国的战船就有五六种之多，各种战船都有其专门的使命，在水战中协同作战，取长补短，形成一个战斗的整体。

5. 与外国同时期的战船比较

春秋战国时的战船虽然发展较快，但仍处在初创阶段，与当时外国一些海军强国比，战术技术性能上还有一定差距。例如：吨位没有外国战船大。据史料分析，春秋战国时的战船没有达到100吨的，多数在二三十吨以内。而公元前5世纪，古希腊就有大型“三层桨战船”（图3—2）。这种战船长40—45米，宽4—6米，吃水2.5米，排水量达230吨。有桨170支，分三层排列于两舷，速度可达6节，载将士230多人。主要武器是冲角，还有矛、剑、弓、枪等。

其次，在航海性能方面没有外国战船好。春秋战国时期的战船，大多只适应于江河湖泊作战，很少进行过海战。而古希腊、波斯、罗马、腓尼基、迦太基等国的战船经常在地中海一带进行大规模海战，那些战船都是能在风浪较大的海洋上航行作战的。

第三，在数量上还没有外国多。例如公元前480年，

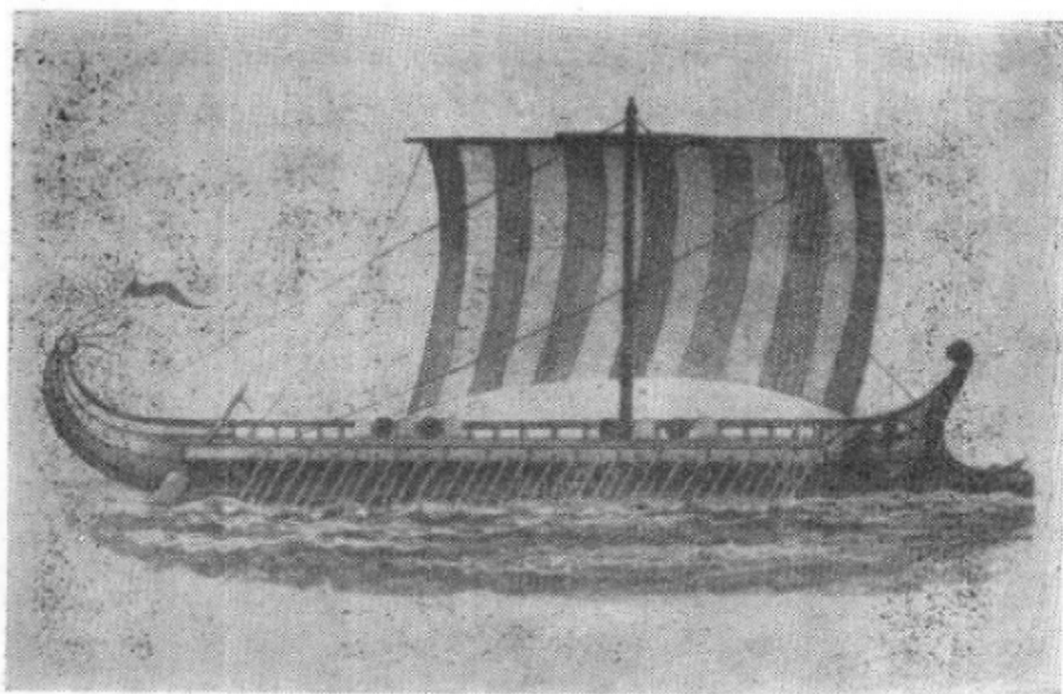


图3—2 古希腊三层桨战船

波斯派强大的舰队进攻希腊时，一次就动用1207艘各型战船和3000艘运输船。而春秋战国时期，虽然水战频繁，但从史料看，还没有一次达到上述海战规模的。

三、我国最早的舟师、水战和海战

1. 舟师始于春秋

周王朝统治力量日趋衰落，无力控制各诸侯势力，诸侯争霸，战争频繁，干戈四起，战场从陆地扩大到水面。这样，地处长江中游的楚国，长江下游、太湖流域的吴国，杭州湾沿岸、钱塘江流域的越国，济水流域、山东半岛的齐国，首先大造战船，建立“舟师”，这就是我国最早的海军部队。各国的“舟师”都有专门的编制，有先进的装备，还

有严格的训练。“诸侯伐秦，及泾，莫济。……叔向退，召舟虞（管理舟船的官）与司马（率兵士的将领）”（《国语·鲁语》）。公元前549年，“夏·楚子作舟师以伐吴。不为军政（赏罚不明），无功而还”（《左传·襄公二十四年》），这是我国史籍上有关“舟师”（即海军部队）最早的明确记载，也是有关水战的最早、最明确的记载。

“其夏六月丙子，勾践复问范蠡，曰：可伐矣，乃发习流（水战之兵）二千人，俊士四万，君子六千，诸御千人”（《吴越春秋》卷10）。“越王葬种于国之西山，楼船之卒三千余人造鼎足之羨，或入三峰之下”（《吴越春秋》卷10）。

“阖闾问于胥曰：船军之备何如？子胥答曰：篙工、舡师可当君之轻足骠骑也”（《北堂书钞》卷138引《越绝书》）。

从以上史籍上的记载足以说明：我国古代海军即舟师诞生于春秋时期，最迟不晚于公元前549年。

舟师出现以后，逐渐成为各国军事战略的重要组成部分。例如：“海道出师已作俑于春秋时，併不自唐起也。……春秋之季，惟三国边于海，而且用兵相战伐，率用舟师蹈不测之险，攻人不备，入人要害，前此三代未嘗有也”（《春秋大事表》卷8下）。“夫长江之险，吴楚所共，而楚居上游，故长岸之战，司马子鱼曰：我得上游，何故不吉，率得其乘舟餘艘。故吴楚交兵数百战，从水则楚常胜，而从陆则吴常胜。楚以水师临吴，而吴常从东北以出楚之不意。当其始叛楚也，即伐巢、伐徐、伐州来，争斗于庐州、凤阳之间，盖欲自上而瞰下。子重之克鸠兹（今安徽芜湖东）也。而吴拔之，取棘栎麻，则出碭山与世宁矣”（《春秋大事表》卷4）。从以上史料证明，对某些诸侯国，舟师的强弱很

重要，它关系到一国军事上的胜败和政治上的兴衰。

2. 我国最早的水战和海战

前已谈到，公元前549年，“夏，楚子为舟师以伐吴，不为军政，无功而还”，是我国古籍上有关水战最早的明确记载。在此以后，史籍上记载的水战就多了。例如：公元前544年，“吴人伐越获俘焉，以为闾，使守舟。吴子馀祭观舟，闾以刀弑之”（《左传·襄公二十九年》）。公元前538年，“秋七月，楚子以诸侯伐吴，……围朱方。八月甲申，克之，执齐庆封而尽灭其族”（《左传·昭公四年》。”朱方为今江南镇江府丹徒县，此从大江直下水道也。楚居上流，吴所最畏，故不出兵交战，而楚得以杀庆封而乘势灭赖”（《春秋大事表》卷33）。公元前525年，“吴伐楚，……战于长岸。子鱼先死，楚师继之大败吴师，获其乘舟舡。……吴公子光请于其众曰：丧先之乘舟，岂唯光之罪。众亦有焉，请藉取之，以救死。众许之，使长鬣者三人，潜伏于舟侧，曰：我呼舡，则对。师夜从之，三呼皆迭对。楚人从而杀之，楚师乱，吴人大败之，取舡以归”（《左传·昭公十七年》；《史记·吴太伯世家》）；公元前523年，“楚子为舟师以伐濮”（《左传·昭公十九年》）。公元前518年，“楚子为舟师以略吴疆”（《左传·昭公二十四年》）。公元前515年，“吴子欲因楚丧而伐之，……楚……与吴师迁于穷，令尹子常以舟师及沙汭而还”（《左传·昭公二十七年》）。公元前508年，“秋，楚囊瓦伐吴师于豫章。吴人见舟于豫章，而潜师于巢。冬，十月，吴军楚师于豫章，败之，遂围巢克之，获楚公子繁”（《左传·定公二年》）。公元前504年，“四月己丑，吴太子终桑败楚舟师，

获潘子臣、小惟子及大夫七人”（《左传·定公六年》；《史记》卷31吴太伯世家）。

公元前485年，“徐承帅舟师，将自将海入齐，齐人败之，吴师乃还”（《左传·哀公十年》）“齐鲍氏弑齐悼公，吴王闻之，哭于军门外三日，乃从海上攻齐，齐人败吴，吴王乃引兵归”（《史记》卷31，吴太伯世家）。这次吴国和齐国在黄海的一场海战，是我国有史料记载的最早的海战。

公元前496年，“吴伐越，越子勾践御之，陈于槁李”（《左传·定公十四年》）。“昔者吴王夫差兴师伐越，败兵就李。大风发狂，日夜不止，车败马失，骑士堕死，大船陵居，小船没水”（《越绝书》卷6）。

公元前494年，吴越两国在太湖西南展开了激战，吴王夫差亲率舟师，在旗舰上擂鼓督战，大败越军于夫椒，俘虏了越王勾践。勾践被释放后，卧薪尝胆，发誓报仇。他采取的主要措施之一就是大造战船，训练舟师。到公元前482年，勾践乘吴国与晋国交战之机，乘虚率舟师攻打吴国，迫使吴国求和。公元前473年越国终于灭掉了吴国。五年后，越国北上迁都琅琊，当时有“死士八千人，戈船三百艘”（《吴越春秋》卷10）。

春秋战国时期已出现水战设施，例如：“会稽山北城者，子胥浮兵以守城是也”，“石塘者，越所害军船也。塘广六十五步，长三百五十三步，去县四十里”，“防坞者，越所以遏吴军也，去县四十里”，“浙江南路西城者，范蠡敦兵城边，其陵固可守，故谓之故陵，所以然者，以其大船军所置也”（《越绝书》卷8）。

春秋战国时期的水战情景，在出土传世的铜鉴和铜壶上得到了生动的反映。1935年在河南汲县山彪一号墓出土了一件水陆攻战纹铜鉴（图3—3）；故宫博物院收藏有件晏乐渔猎攻战纹铜壶（图3—4）；1965年又在四川成都百花潭中学战国时期七号墓坑中出土一件嵌错耕战纹铜壶（图3—5）。这三件文物中的水战图象内容极为相似。例如：嵌错耕战纹铜壶上的纹饰中，三层图案的最下一层，就是一幅惊心动魄的水战画面。它描绘了左右相对急驶的两艘战船，船身瘦长，有两层甲板，船尾翘起。上层的士兵穿着盔甲，挥戈射箭，下层的水手奋力划桨，桨手也身佩短剑，站立划桨，向敌猛冲。双方船首交锋，厮杀十分激烈，是古代水战中接舷战的缩影。

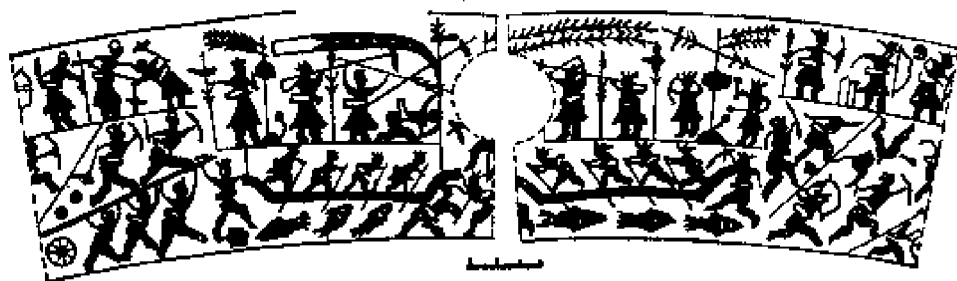


图3—3 水陆攻战纹铜壶上的船纹

3. 水战兵法的出现

在使用冷兵器的时代，单一战船的战斗力是极有限的。

为了构成强大的攻击力，需要把多艘战船的战斗力组成一个整体，也就是说要组成一个比较密集的战斗队形。这种队形（也叫作阵）第一，要能充分发挥冷兵器的作用。例如，当

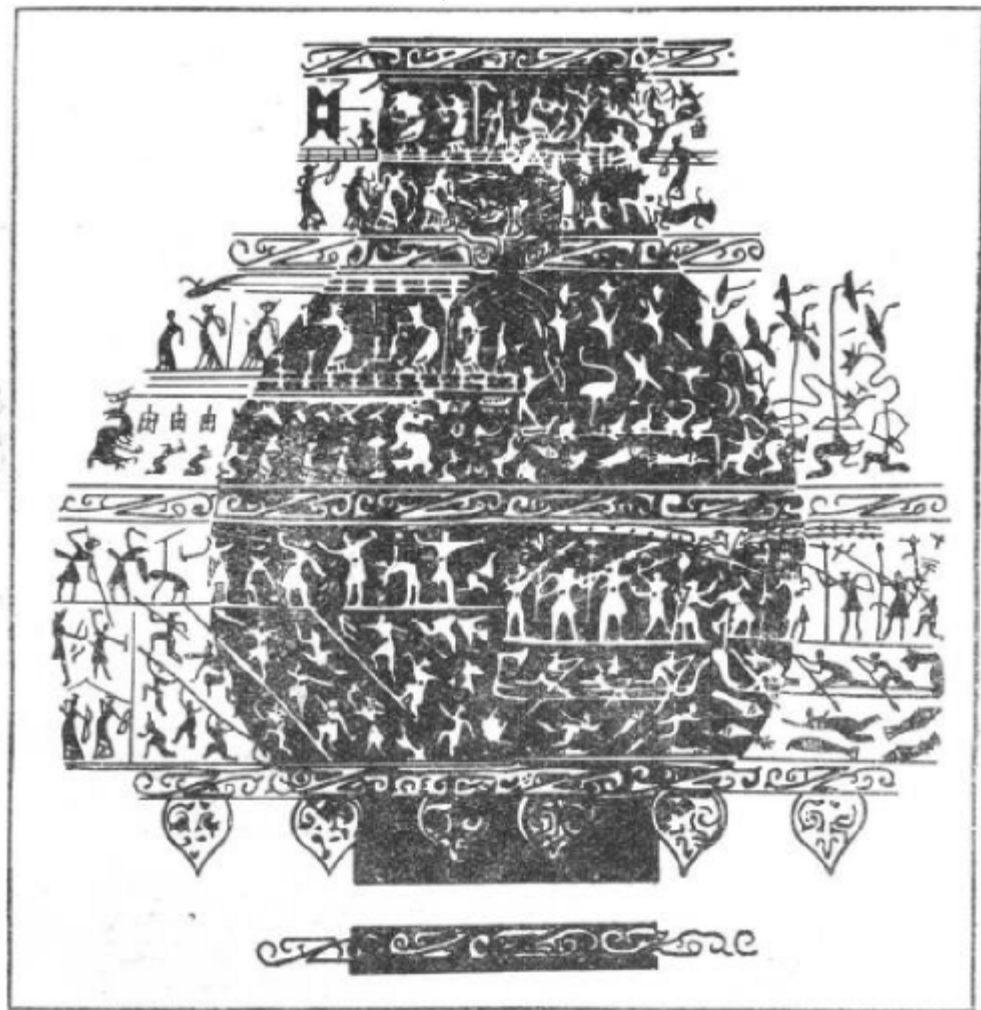


图3—4 晏乐渔猎攻战纹铜壶上的纹饰

双方战船在进入“冲犁”或“靠帮”战斗以前，必定先在弓矢的最大射程上（约百步左右）开始以弓矢相互射击，这时战船集群中为了使每艘战船上的矢着点都能有效地集中于某一目标或某几个目标，就要求这些战船排列成一个合理的战斗几何队形（即阵）；第二，弓矢不能连射，各列各行战船也要有一定的进退程序和发射弓矢的次序；第三，各行各列战

船的间距既不可太大又不可太小。古代兵法书上就有“列不可疏，疏则难应。亦不可密，密则难用”的论述；第四，各行、各列、各船要成犄角之势，以利互相支援。古代兵书上记载“夫五兵（弓、矢、戈、矛、戟）之利，无如弧矢之



图3—5 嵌错耕战纹铜壶上的纹饰（展开）

利以威天下，五兵同致，天独有弧矢星。圣人独言弧矢能威天下，不言他兵何也。盖战法利于弧矢者，非得陈（同阵）不见其利”。可见古代军事家兵法家对阵法是非常重视的。

有关水战中的战船的战斗队形，兵书上提出了一些要求“天之积卒，阵之宗也。内外方圆，左右顾应。曲折参连，互隐奇正，备而简，固而整，虽神圣握兵，不外乎是”，故“伏羲氏观积卒而立五军九营之阵，申正奇之用，明进退之理”。“轩辕氏又发积卒之秘，立天地风云。衡轴冲之义，而成握奇阵也”。“其主持在两轴，其司变在四衡，智巧之端始根于是”。

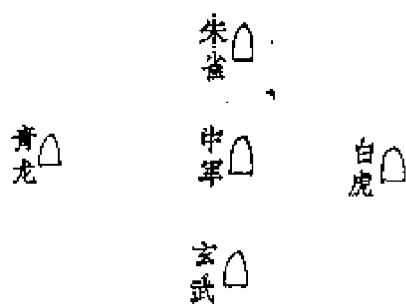
吕望又在先人诸阵法上作了改革而制成“三才五行水阵”，“方诸井字，其用相生，井然条理，实正兵之经纬”。

上述诸阵法通过长期实战之后，又进行了删繁就简。又由于战船吨位不断增大，产生了如下两种阵形：一种是“四方水阵”。“曲礼曰：行前朱雀，而后玄武，左青龙，右白虎，招摇在上，急缮其怒”。“朱雀、玄武、青龙、白虎者言前后左右之陈（同阵）也。急缮其怒者言兵之劲、利、威、怒也。招摇者北斗之第七星（斗柄）也。言谓举此则六星可知之意，即居中之指挥船也”。

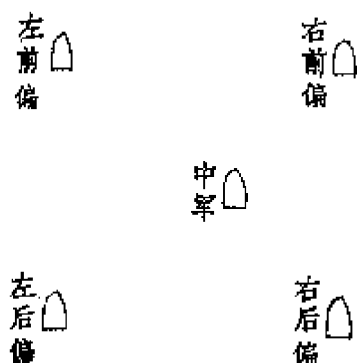
第二种是战国后期郑子元将前述水阵旋转45度，成为“鱼丽水阵”。图3—6为“四方水阵”和“鱼丽水阵”。

“鱼丽水阵”在战术应用中又可派生出两种阵形（图3—7）。中军主力可成弓形、半月形、人字形及反人字形等。

水战中只靠一列战船组成的战斗力是很脆弱的。战胜的一方在乘胜追击中需要补充兵力协同追击；战败一方需要后



四方水阵



鱼丽水阵

图3—6 “四方水阵”和“鱼丽水阵”

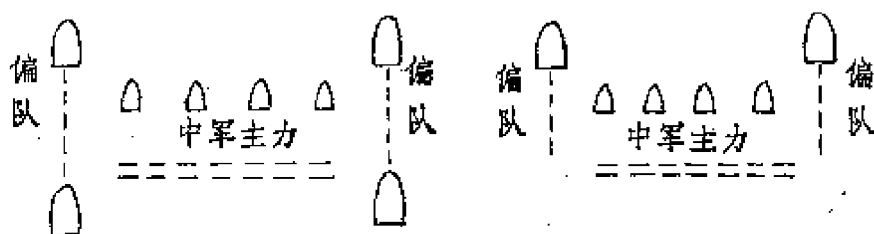


图3—7 由“鱼丽水阵”派生出的两种阵形

备兵力来挽救败势。因此双方都需要有第二、第三等横队。古人称之为水战“方阵”，用现代的军事术语来说，叫做“纵深部署”。〔85〕

由于春秋战国时期的水战、海战频繁，战法不断改进，从沿用陆军的战法到创造出专门适应水战的战法。这时，我国最早的水战兵法专著《伍子胥水战兵法内经》等也问世了。

四、春秋战国时期的水战兵器

我国在夏、商、周时代，就已经大量地使用铜兵器。到春秋时代，铜兵器在种类和形制上都有发展。陆战的主要的进攻武器有戈、矛、戟、剑和弓矢等；防护装备有皮甲和铜盔。

春秋时代出现了铁制的兵器，到了战国以后，逐步过渡到以铁兵器为主。其铁兵器的种类已相当多，使用也比较普遍，并且发展到很大的数量了。战国时代，不仅使用坚利的铁兵器，并且使用了远射有力的弩。如韩国的强弓劲弩，就能射六百步之外（《战国策·韩策一》）。

戈是一种可勾可啄装有长柄的兵器，用以勾割或啄刺敌人。戈是从殷周到春秋战国时期的主要兵器之一。

矛是一种直而尖形的刺杀兵器。战国以后矛改为铁制。

戟是一种可勾可刺的兵器，出现于商、周，盛行于战国、汉晋各代，到南北朝时衰亡。

枪是一种刺击兵器，形制和矛相类似。据说黄帝时就有了。

斧是一种劈砍兵器，起原于原始社会，商代改为铜制，战国时期改为铁制。

以上都是长兵器。从商代到五代的短兵器，主要是刀和剑。刀是单刃的，主要用于砍杀；剑是双刃的，主要用于刺

杀，但也兼有砍的性能。

弓箭在我国28000年前就已普遍使用了。弓箭能在较远的距离上杀伤敌人，这是戈矛等长兵器所不能及的。到了春秋战国时期，弓箭的制作已有一套完整的经验，如选材、配料、制作程序和规格等都有严格的规定。

弩就是安有臂的弓，弓臂上设有弩机。据说弩机是战国时期楚国琴氏所发明。战国时期的弩分夹弩、庚弩、唐弩和大弩四种（《周礼·夏官》）。夹弩、庚弩较轻便，射程远，发射速度快；唐弩、大弩是强弩，射程较远，但发射速度慢。公元前341年齐魏之战，齐国就曾以一万多名弩手埋伏击，大败魏军。韩国强弓劲弩最出名，能射六百步。

春秋战国时期的水战兵器来源于陆战兵器，只是装的柄更长一些，如长钩、长矛、长斧、长戈，还有弓箭、强弩等。此外，楚国的鲁班（公输盘）还专门设计了一种水战兵器——钩强。这是一种装有铁钩的长竹篙，当敌船来进攻时，可以用它阻挡敌船靠近。当敌船败逃时，可以用它将对方钩住以免逃脱掉。《孙臆兵法》上载有：“水战之法，必众其徒而寡其车，会之为钩、楷、菴、粗、威、□、绛，皆具”。这些钩、楷、菴、粗、威、绛等都是战船上使用的兵器。

第四章 秦汉战船跃前矛

一、秦汉时期的造船业和航运业

1. 跃居世界之首的造船业

公元前221~公元220年为我国秦朝和汉朝，前后历时441年。这一时期结束了诸侯割据争霸的局面，建立了统一的封建制国家。封建制经济日趋巩固和繁盛，我国古代各学科体系逐渐形成，许多生产技术也趋于成熟。我国古代传统的农、医、天、算等四大学科，在这时期已形成了自己独特的体系。科学技术的进步，为发展造船业、航海业和水师的建设提供了有利条件，出现了我国造船史上第一个高峰期。

秦皇朝虽然统治时间只有十余年，但在造船业和航运业发展速度上较前代显著加快。

秦代的造船，继承和发展了巴蜀地区以及原来诸侯国家发达的造船业。秦始皇非常重视航运业，例如，秦始皇统一全国的第二年就开始筑驰道，整治全国各江河水道，“东穷燕齐，南极吴楚”，使水上交通四通八达；为统一和开发岭南地区的需要，花了五年时间开凿了沟通湘江和漓江的人工运河~灵渠，它“深不数尺，广可二丈，足泛千斛之舟”，从中可知秦代已能造载重50吨左右的船舶了；公元前210年，秦始皇开始第五次巡游，从京都咸阳出发，到云梦换船顺江

东下，又经甌江扬帆北上，再次视察重要海港芝罘(Fu')，历时几个月。可以想象，当时如果没有船种众多、设备齐全、性能优良的御用船队，秦始皇是不会在江河湖海中进行五次长时间巡游的。漕运始于春秋战国，到秦代有进一步发展。秦始皇派蒙恬发兵30万攻匈奴时，从山东黄县、阜平用海船渡渤海向河北的军队运粮；公元前214年秦始皇发兵50万统一岭南时，也是从水路供应军队的粮草；秦始皇两次派徐福率庞大的船队到海外去求仙药，传说徐福到过日本和台湾。以上例子说明秦代造船业的兴旺发达。

1974年在广州发掘出一处造船工场遗址。中心有三个平行排的船台和一个木料加工场地。其特点是：船台与滑道相结合，是由枕木、滑板和木墩组成的。木墩与滑板不固定，滑道宽距根据不同需要可宽可窄。滑板上平置两行承受船体的木墩，共有13对，两两相对排列，高约1米，正好适应在船底进行钻孔、打钉、捻缝等工作要求。这类采用船台与滑道下水相结合的原理，已和现代船厂的船台、滑道下水的原理一致，可见当时造船技术的先进。从较大的二号船台推算，可造宽6~8米，长30米，载重50~60吨的木船。“越人善于造舟”，岭南又盛产木材，这个遗址确是个理想的造船场地。在木料加工场上有烤弯木料的“弯木地牛”结构。经C¹⁴测定，为公元前240年±90年。

此外，秦代还在今陕西、四川、安徽、浙江、江西等许多地方设置了造船工场。

汉代初期，采取“休养生息”的政策，社会经济经过60年努力已逐步恢复和发展。到了“文、景之治”的汉文帝、景帝时期，出现了经济繁荣的景象。由于农业的发展，又促

进了冶铁、煮盐、丝绸等工商业的蓬勃发展。水运的需要和水师的强大，海上丝瓷之路的开辟，促使造船业兴旺起来。西汉时期，造船中心就有数十处之多。其中主要有长安、雒阳（今洛阳东），巴蜀（今四川）、长沙，洞庭湖一带，庐江郡（今安徽省庐江县一带），豫章郡（今江西省南昌市），长江口附近的吴（今苏州市），会稽（今绍兴市），福州，番禺（今广州市）等地。当时已能按照不同需要，造出多种类型的客船、货船和战船。客、货船中有龙舟、漕舫、舸、艚、艇、轻舟之分；战船中更有楼船、斗舰、滕艚、桥船、戈船、赤马、斥侯之别。船舶建造进一步趋于专业化，显示了造船技术的提高。那时所造的船是以长度“丈”来计算的，当时有的巨商一家就拥有船千丈之多。在对外战争中，汉代水师一次就能出动上千艘战船。首都长安竟出现“大船万艘，转漕相过”的繁荣景象。

2. 从出土文物看秦汉时期的造船技术

解放初期，在长沙曾出土一只两汉时期的木船模（图4—1）。它由一段整木雕成，船形较细长，头部较狭窄，尾部稍宽，中部最宽。船底部呈圆弧形。在船头、船尾上又各接出一段长方形的平板，总长1.54米，上部外侧最宽处0.2米。在船身两侧和首尾平板上都有模拟的钉孔。两侧有较高的防护舷板。舷板上左右伸出16只木桨。尾部还有一只桨，用以代舵。这属内河航行的快速船型，现存北京中国历史博物馆。

1956年在广州西郊西汉木椁墓中出土一艘木质船模。这只船模也是用一段整木雕成。船底中部略平，首尾部分略向上翘，船中部有两个小房。前房较高呈方形，后房稍低呈长方形。小房两侧有用长板条构成的通道。小房的前区为操舟

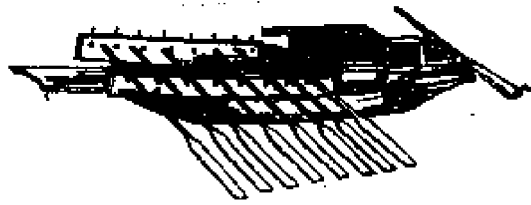


图4—1 长沙出土的西汉十六桨木船模

之所，有4个木桶，持桨并坐两排，各持短桨一把。船尾还有一个木桶，坐着手持一短桨，可能是掌握船的方向。此船模全长0.806米，高0.206米。

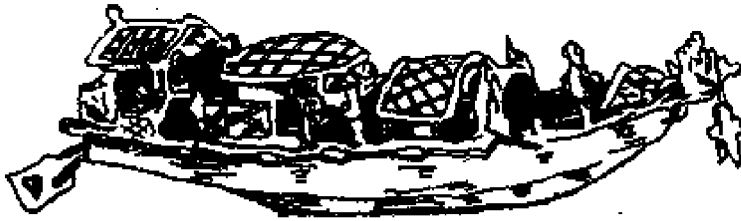


图4—2 广州出土的陶质船模

1955年在广州东郊一座东汉墓中出土一个陶质船模（图4—2）。全长0.54米，宽0.115米，高0.16米。前窄后宽，从船头到船尾架横梁8根。甲板上建小房三间，前房矮而宽，上有横形篷顶；中房略高，呈方形，上有圆形篷顶；后房更高一些；也有横形篷顶，作为舵楼。船首两侧各装桨架三支，船首悬一灯。船尾有舵，舵叶上有一孔。两舷有外延木板条，可作为船工撑篙的走道。船首有6个姿态各异的陶俑，分布在船面的不同的位置上。

1973年在湖北省江陵县凤凰山汉墓中出土一只船模。该

船用一段整木雕凿而成，全长0.71米，宽0.105米。头窄、尾宽、底平呈棱形，两头呈流线型上翘，船身瘦长，给人以轻巧快速之感。甲板上有两根横梁并伸出舷外，作舷边通道板的支座。船的前段有桨4支，尾部有后梢一支。

以上四只出土的汉代船模，有助于了解当时船舶的形制和属具的概貌。(22)

3. 造船技术的结晶——汉代百尺楼船

汉代的楼船以高大雄壮而闻名于世，是汉代造船技术发达的标志。汉武帝很重视楼船的发展，他曾同群臣乘坐楼船在汾河上宴饮；曾在楼船上招待过各国使节。

楼船的种类很多，战船和民船中都有楼船。一般是根据船只的大小在甲板上建楼数层。其中有一种三层楼的楼船，它的每一层都有专门名称。据东汉刘熙著的《释名·释船》上记载：“船上屋曰庐，象舍也，其上重室曰飞庐，在上故曰飞也，又在其上曰雀室，于中侯望，若鸟雀之惊视也”。据《史记·平淮书》上说：汉武帝“治楼船高十余丈，旗帜加其上，甚壮”，说明了楼船的高大壮观。据《后汉书·公逊述传》上记载：汉武帝“又造十层赤楼帛蓝船”，说明这种船比一般楼船更加高大雄伟。又据《太平御览》上记载，汉武帝在长安所造的豫章大船，可载万人。“万人”这个数目可能是误记或夸大之词，后来在《酉阳杂俎》上叙述豫章大船时，就把万人改为千人了。这个数字大致符合情理。就是载千人的大船，在当时也称得上世界上最大的船舶了。

在汉代，还造出了适航性好海船“艗艗”和“舩”。

4. 汉代发达的航运业

汉代不但内河航运发达，而且海上交通也很兴旺。汉武

帝时，日本国土上有三十几个小国通过朝鲜与中国交往。通往印度尼西亚的海路也已开辟。在朝鲜、日本、印度尼西亚都曾发现不少汉代文物，是当时经济交流的见证。

据《汉书·地理志》记载，汉武帝时曾派使臣、贸易官和应募商民，从广东徐闻、合浦等地出发，乘坐海船航行五个月到都元国（苏门答腊），又航行4个月到邑卢没国（缅甸太公附近），再航行2个多月到黄支国（印度马德拉斯附近），自此往南可达到已程不国（斯里兰卡）。从黄支国返航时航行8个月到皮宗（马来半岛），又航行8个月返回。这是我国海船经南海，穿越马六甲海峡在印度洋上航行的记实。当时航海已经运用天文知识导航。

二、汉代的水师和战船

1. 汉代的水师

公元前206年，刘邦虽然建立了汉帝国，但是，北起现在的辽宁，南至今日的浙江，东达沿海一带，都由一些割据势力，中央集权和地方割据的矛盾日趋尖锐。为了国家的统一和海上交通的畅通，建立力量强大的水师就成为当务之急了。

据《汉书·严助传》上记载：公元前140年，汉武帝刘彻派严助、朱买臣等负责建立水师，用以保障海上交通安全。公元前120年，汉武帝又下令在长安城西南挖了一个方圆40里的“昆明池”，在池中建造楼船、戈船等数百艘，终日训练水兵。他还任命大将杨僕为“楼船将军”，统领水师，经常远征去平定割据势力（《汉书·武帝纪》）。此外，汉武帝还任命过“戈船将军”、“横海将军”、和“下濑将军”等。

水师中的士兵则称“楼船士”、“楼船卒”、“黄头郎”（戴黄帽）、“羽林”、“棹卒”等。

楼船军的基地大都设在沿接江海处，多数在江南、江北，山东半岛也有。其中庐江（安徽舒城）、豫章（南昌市）、寻阳、会稽等基地的楼船军力量最强。

2. 汉代几种著名战船

据东汉刘熙撰《释名·释船》、唐代李筌撰《太白阴经·战具篇》和宋代曾公亮、丁度等奉命编篡《武经总要·前集》等古籍上记载：

楼船——上甲板上设楼三四层，每一层的四周都建有3尺高的“女（矮）墙”，以防御敌人兵器的攻击。女墙上开有箭孔和矛穴，士兵可从箭孔向敌方射击。此外，还用硬木制成“战格”，作为士兵战斗的场所。每层楼的四壁还蒙上皮革以加强防护。上甲板以下的舱室为划桨手操作的场所。楼的最上层顶部竖有幡帜，以壮军威。正如《史记·平津书》上记载：汉武帝“治楼船，高十余丈，旗帜加其上，甚壮”。楼船形体高大，载兵众多（大的可达千人），武器和防护设施都很强；能攻善守，宛如水上城堡。但行动较迟缓，若遇大风浪则难以操纵。楼船作为水师中的主力舰，在水中大长声势（图4—3）。

滕艚——其形狭长，轻捷快速。以生牛皮蒙其背，以御矢石。前后左右开有弩窗矛穴，敌近则施放。两舷开有棹孔。“狭而长曰滕艚，以衝突敌船也”（《释名·释船》），“此（指滕艚）不用大船，务在捷速，乘人之不备”（《武经总要·前集》）。因此，“滕艚”是水师的一种轻捷快速并有一定防护设施的攻击战船。（图4—4）。

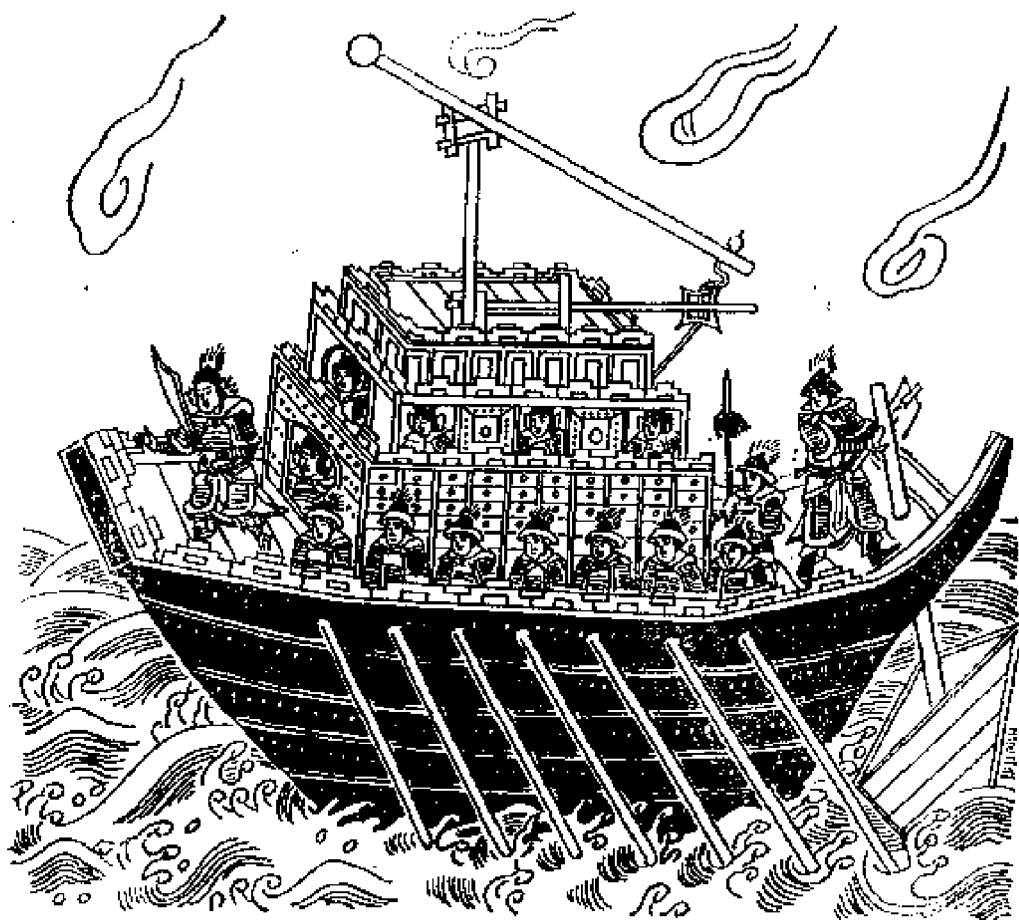


图4-3 楼 船（引自《武经总要》）

先登——“军行在前曰先登，登之先向敌陈（阵）也”（《释名·释船》）。可见“先登”是一种快速冲锋战船。水战中排在队列的最前面，抢先登上敌船进行白刃战。既可用作冲锋打头阵，又能作哨探用。

赤马（舟）——“轻疾者曰赤马，其体正赤如马也”（《释名·释船》）。是水师中体形更小的快速战船，用跑马来形容这种战船行驶之快，进退自如。水战中集群使用，与滕艚、先登等战船协同作战。

斥侯（小屋）——“五百斛以上环有小屋曰斥侯，以视

敌进退也”《（释名·释船）》。载重约40吨，是水师中的侦察船，上甲板设有小屋，伪装成民船，用以侦察敌情或放哨。

艦——“上下重床曰艦，四方施板以御矢石，其内如牢檻也”（《释名·释船》）。《玉篇》释舰为“板屋舟”，《广韵》释舰为“御敌船”，义均近似。“艦”是水师中一种有防御装置的重武装战船，即重型战船，与楼船相似。分上下两层楼，四周设有一人多高的木制栏杆，与牢檻相似。还有墙板。作为防御的掩体，以御敌矢石

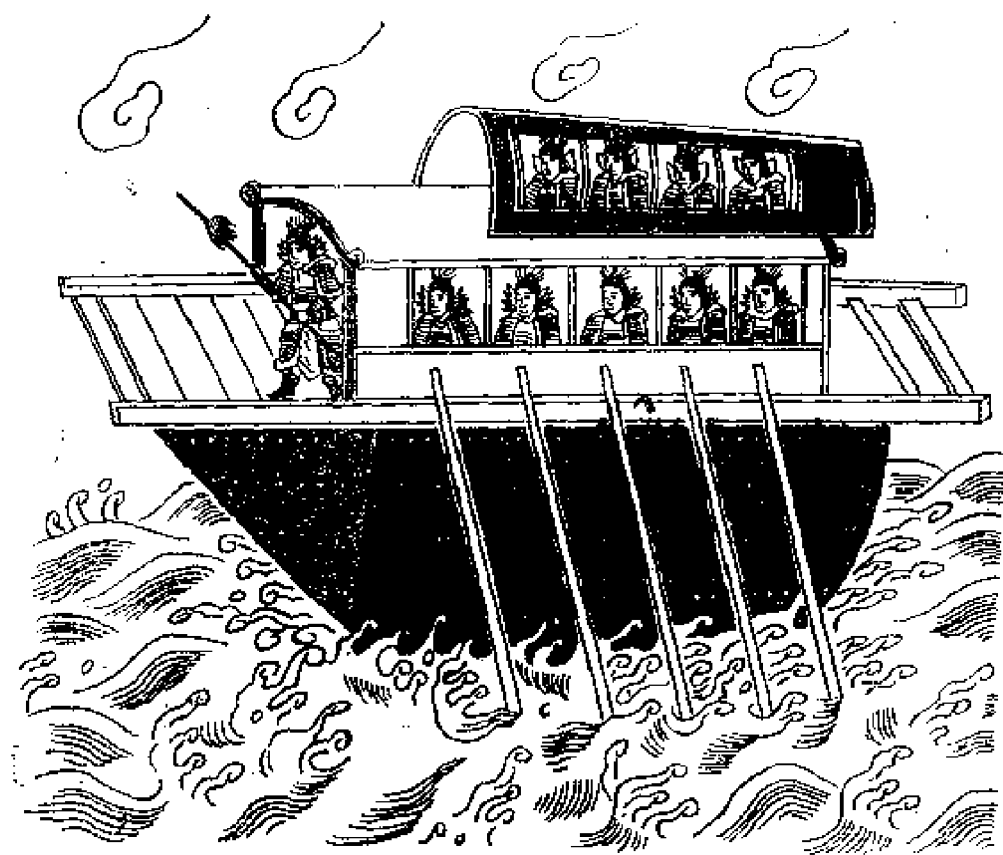


图4—4 艦 艦（引自《武经总要》）

到东汉时期，除以上船种外，还出现了“斗舰”和“走舸”等船型。

斗舰（战舰舡）——“舷上设中墙半身，墙下开掣棹孔，舷五尺又建棚为女墙，重列战格，无腹背，前后左右树牙旗幡帜金鼓，此战舡也”（《太白阴经·水战具篇》）（图4—5）。“斗舰”是介于楼船和滕艚之间的一种攻击战船。只设一层楼，四周设有女墙作掩体，但没有生牛皮蒙覆其背。

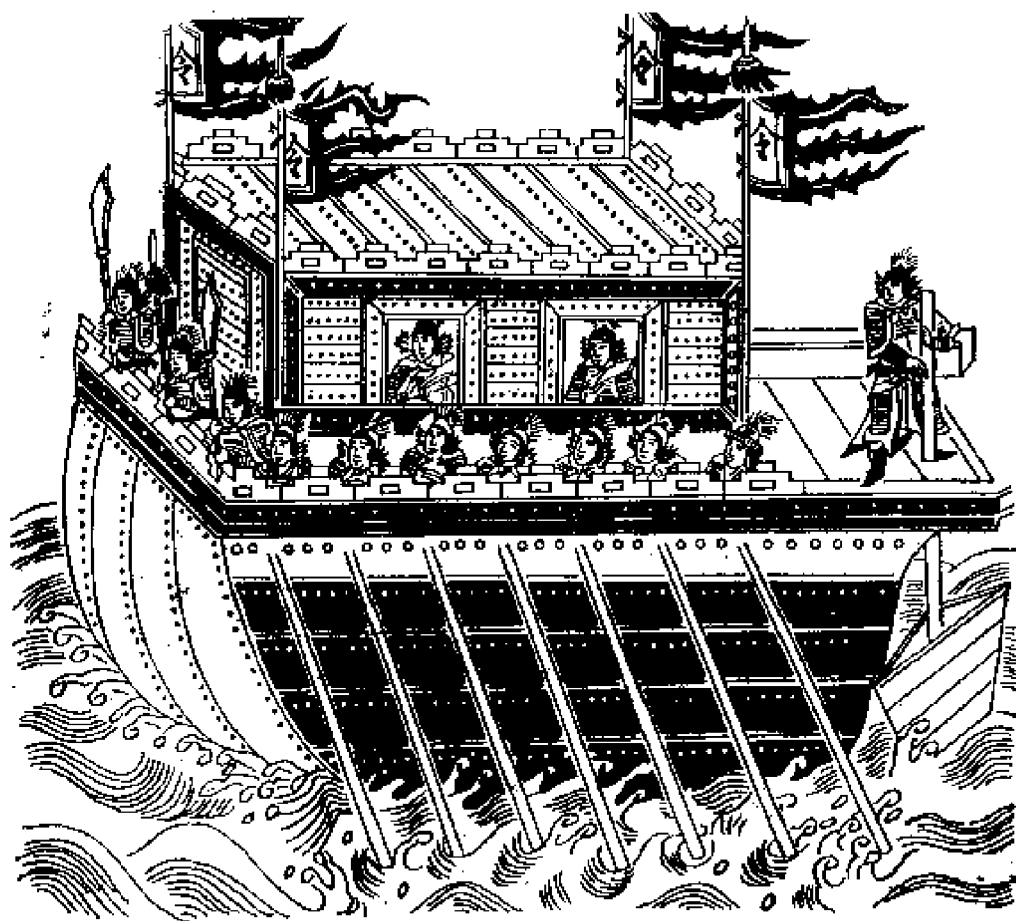


图4—5 斗 舰（引自《武经总要》）

走舸——“亦如战舸，舷上安重墙，棹卒多，战卒少，皆猛勇及精锐者充，往返如飞。乘人之不及，兼非常救急之用”（《太白阴经·水战具篇》）（图4—6）。“走舸”比“斗舰”和“滕艚”都小，不设楼或棚，但甲板四周有女墙作掩体。船型狭长，划桨手多，因此速度快。既有一定的攻击力，又有必要的防护设施，比西汉时的“先登”和“赤马”又改进了一步。作为水战中的冲锋战船，乘敌不备突然发起攻击，短兵相接进行白刃战，速战速决。

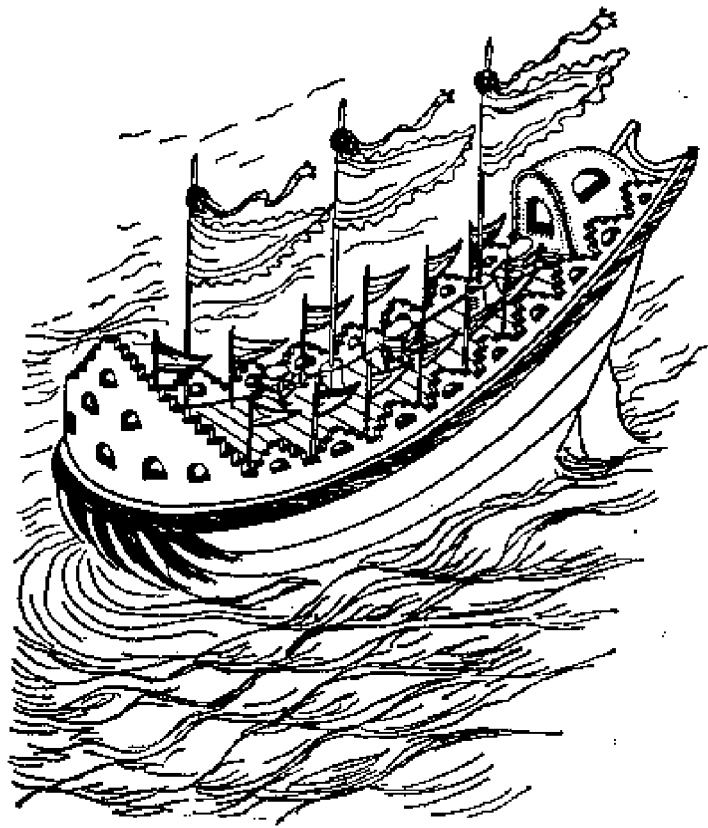


图4—6 走舸（引自钦定《四库全书·武经总要》）

西汉中期以后，战船上的铁兵器已逐步取代铜兵器。除

原有的戈、矛、弓、刀之外，弩已普遍装上战船，加强了攻击力；此外，水兵已开始配备铁甲（铠），加强自身防护。

3. 汉代水师的海战

汉代水师在维护国家统一方面屡建功勋。例如：公元前138年，闽越（今福州市一带）出兵进攻东瓯（今温州一带），东瓯向汉朝告急。汉武帝派严助率水师乘楼船从会稽出发去援救东瓯；公元前113年，吕嘉和他弟弟在今广州一带叛乱，汉武帝又派江淮以南的楼船军十万前往平叛（《汉书·食货志》）；公元前111年汉武帝又派水师从句章（今宁波市西）出发，渡海征伐东越（今泉州市一带）。

4. 赤壁水战

公元208年11月，孙权、刘备约5万水陆联军同曹操23万水陆军在赤壁（今湖北省蒲圻西北的长江南岸）展开水战。孙刘联军采用火攻和诈降计。黄盖率一支由艨艟、斗舰组成的诈降船队，趁黑夜和东南风沿长江而上，快速向曹营驶去。战船上装满了芦苇和干柴，并灌入油脂等，外面加以伪装。每艘战船后面拖着一只轻快的走舸。曹军以为黄盖是真来投降，没有戒备。当黄盖的船队驶近曹营后，一声号令放火烧着干柴，烧着的船队艘艘象火龙一样，借风势直冲向曹军的“连环战船”，致使曹军水寨全部着火，“连环战船”一时解不开逃不脱，只得被烧挨打。黄盖船队的将士则乘走舸而回。接着周瑜率水师冲杀过来，歼灭了曹军大部分人马，烧毁了所有战船，大获全胜。从此奠定了魏、蜀、吴三国鼎立的局面。

三、秦汉时期造船技术的成就

从春秋战国时期开始，我国造船技术的发展速度明显加快。到秦汉时期，我国的造船技术已经赶上和超过西方各个文明古国，跃居世界之首，形成了我国古代造船技术发展史上的第一次高峰。具体表现在如下几点：

1. 先进的造船工艺

造船工艺上最先使用铁钉代替木钉和竹钉连接，并采用油灰捻缝技术，这就极大地提高了船舶的结构强度。因此，有可能建造比当时外国战船大得多的木帆船。从长沙出土的西汉木船模上，可以看到在舷板或其他部件之间的连接位置上，有模拟的钉孔，为我们提供了实证。那就是从战国时用铁箍联接船板工艺已发展到汉代用铁钉联接工艺。《太平御览》上记载的，汉武帝在长安所造的能载千人的豫章大船；《后汉书·公孙述传》记载的“又造十层赤楼帛兰船”；以及活跃在“海上丝瓷之路”上的航海巨舶，在当时世界上堪称一雄了。而当时西方造船技术仍然使用皮条和绳索捆扎的落后联接工艺。

2. 独创的船具

橹——是汉代船舶推进工具中一件带有突破性的大发明。橹最早出现的年代虽难考证，但在东汉刘熙所著《释名·释船》中，对橹的注释说：“在旁曰橹。橹旅也，用旅力然后舟行也”，指明了橹的操作位置。旅就是“橈”的通假字，说明用臂力摇动橹使船舶前进。橹既然已载入辞书《释名》中，说明在汉代橹的使用已相当普遍了。

橹是由櫂（长桨）直接演变而来的。它的外形极象长

桨，但橹的把手和橹板却是弯曲的，不象桨那么平直。入水部分的橹板是一块带拱形的长平板，是产生推力的主要部分。桨在划水时产生反作用力推船前进，而橹则是利用橹板在水中摇动时产生升力推船前进。前者可应用动量理论加以解释，而后者则须用水动力学中的升力理论加以解释。用桨时要“划”，用橹时却要“摇”。划桨时，桨叶入水作功一次后，则要离开水面移到原来位置为第二次作功做准备，所以是间歇作功产生推力。而橹在左右连续不断地摇，就能连续不断的产生推力，因而橹的效率比桨高，即摇橹比较省功，这在推进工具上是一次重大的改革。橹板通过叫做“二壮”的部位和把手连接在一起。在甲板上设置一个球顶的铁钉，叫做“橹人头”（橹支钮），作为橹的支点。一支整橹就象一根杠杆，操作起来十分省力。在橹把手的顶端系着一根绳叫“橹担绳”，其下端栓在甲板上的一个铁环上，橹担绳除了起固定橹的作用外，还可借伸缩绳的长短来调节橹板入水的深浅。

橹除了起推船前进的作用外，还可以用它来操纵船转弯。由于橹有上述优点，一直沿用至今。在帆船盛行的时代，橹仍作为船上的辅助推进工具与帆长期并存。帆船在无风时或进出港时都需要用到橹。橹起初设在船的两舷，后来一些小型船上的橹几乎都设在尾部。宋代去朝鲜的客舟上用10支橹，元代中国海船有用20支橹的，每支橹由10~30人牵摇，明代去琉球群岛的海船竟有用36支橹的。〔22〕

帆——虽然从现有史料看，我国木帆船要比古埃及晚1000多年。但是，中国木帆船诞生以后，就沿着自己独特的道路迅速发展，到西汉时期已经超过西方。公元115年东汉

马融著的《广安颂》中对风帆作了如下生动的描绘：“然后方舡，连舡舟、张云帆，施蜺幡，靡颿风，陵迅流，发柁歌，从水讴，滢鱼出，蓍蔡浮，湘灵下，汉女游”。将它写成白话，大意是：“把象舡那样的战船组成船队，升起似云彩。若霓虹的绸帆，乘着轻捷的风，迎着奔腾的浪，唱着船歌，开航前进，鱼儿和灵龟浮到水面倾听，湘水和汉水的女神也降临了”。东汉刘熙著的《释名·释船》中记载：“帆泛也，随风张幔曰帆，使舟疾泛泛然也”。这都说明，汉代帆船已很普遍了。〔54〕

《太平御览》卷771引三国时期东吴太守万震所著《南州异物志》上关于风帆的构造和驶风技术的记载：“外徼人随舟大小，或作四帆，前后沓载之。有卢头木，叶如隳形，长丈余，织以为帆。其四帆不正向前，皆使邪移相聚，以取风吹。风后者激而相射，亦并得风力，若急则随宜增减之。邪张相取风气，而无高危之虑，故行不避迅风激波，所以能疾”。从中得知：汉代由于船舶尺寸增大，已开始在上采用多桅多帆；用卢头木叶织成的帆当属于硬帆，厚而硬；“其四帆不正向前”证明硬帆能利用侧向风力了。汉代已注意到多帆的相互影响，根据风向和风力大小要随时调节帆的位置、角度和帆的面积；中国式硬帆可利用本身的自重迅速落帆，而不象西方大软帆需众多人力将帆捲起绑扎在横桁上，紧急时可能要砍桅以保证船的航行安全。

东汉时还创造了平衡纵帆，它能使风压中心移至桅杆后面而又距桅杆很近，使转动帆时省力，并能与舵配合利用八面风甚至逆风航行。而西方直到7世纪才在地中海出现能转动的三角纵帆，14世纪才出现二桅三角帆，15世纪才较普遍

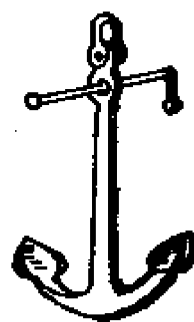
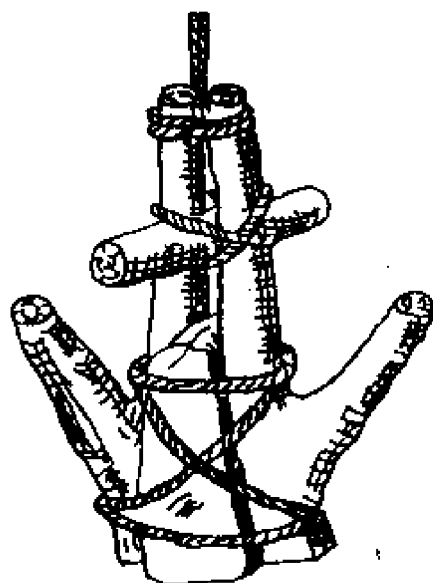
采用多桅多帆。

舵——是控制船舶航向的设备。1955年在广州近郊出土的东汉陶制船模，船尾就设有一支舵，这是我国最早发明舵的实证。《释名·释舟》上记载：“其尾曰柂，柂拖也，在后见拖曳也，且言弼正船使顺流不使他戾也”。“柂”就是舵，“弼正”就是纠正的意思，“不使他戾”就是不偏离航线。这说明在汉代对舵的作用就有了深刻的认识。我国出现舵的时间要比国外早1000多年。

在独木舟时代，人们手中的桨，既管推进又管航向。木板船出现以后，船越造越大，就需要很多副桨。多副桨要都管推进和航向颇为不便，人们开始从划桨手中指定靠近船尾的划桨手专门控制航向。这种控制方向的桨称为“舵桨”。随着造船技术的发展，舵桨的操纵位置从舷侧逐渐移到船尾的中央，舵桨的面积也不断增大，操作方式从固定在一个支承点上改为绕轴转动，在舵轴上还装有便于转动的横柄。这时舵桨与桨相比，不但外形不同，位置各异，而且操作方式也截然两样，它已完全失去了桨可以划动的特点，变成了专门控制航向的设备——舵。随着船舶尺度的增加，舵面积也不断增大，为了便于转舵，出现了“开孔舵”。“开孔舵”即在舵板上开有若干小孔，小孔对舵板的强度和舵控制船舶转向的性能都没有影响，但却能使转舵时省力。汉代还首创了“平衡舵”，即将一小部分舵面积移到舵轴的前面，从而缩短了舵面的压力中心至舵轴的距离。这样既可在转舵时比舵板开小孔还要省力，又没有减少舵面积。而外国直到18世纪才出现“平衡舵”。〔22〕

碇——船舶的系泊设备，汉代称“碇”，现代称锚。碇

是从汉代以前系船用的碇（用绳的一头绑扎的石块，绳的另一头系在船上，将石块投入水底，利用石块的重量拖住船身）发展而来的。从广州出土的陶船，可以清楚地看到汉代碇的构造（图4—7）。在石块两旁绑上木钩，构成两个碇爪之外，还有一根横杆与两个木爪所构成的平面相垂直，使之在任何姿态下都能有一个木钩抓住海底，它和近代先进的海军锚多么相似。海军锚的优点就是能用较小的锚重获得较大的抓力，并且不论海军锚以何种角度落入海底，总能最后使锚的一个爪抓入泥底而产生大的抓力。海军锚的结构特点居然体现在2000年前发明的碇上，实在令人赞叹。（22）



现代海军锚

图4—7 广州出土的陶船上的碇复原图

3. 船种全

秦汉时期能造出适合不同用途的各种船舶，从船种数量不下数十种来看也已名列世界之首。例如：从任务上分有民船和战船两大类。民船按用途又可分为客船和货船。客船中

有专供帝王乘坐的“龙舟”及十多种各种等级和用途的客船；货船中有各种漕船和适合各种航区和用途的货船。战船按用途可分为楼船、滕艚、斗舰、先登、赤马、走舸、斥侯、戈船、桥船、艫等等；按排水量大小可分为舸、编、艇、轻舟等等；按航区可分为内河船和海船；按船型可分为单体船和舫船等等。

4. 造船技术的总结——《释名·释船》

东汉刘熙著的《释名》是我国最早的一部科学技术方面的辞书。全书分为8卷27篇，其中《释船》为第25篇，是对秦汉时期造船技术的总结。这一篇字虽不多，但阐述了有关船舶五个方面的内容：①总论——对船舶的性质和用途作了定义；②船体结构——对船的甲板、上层建筑、结构等作了说明；③船舶属具——对桅、帆、桨、橹、篙及拉船的纤绳等的用途、形状、操作都作了解释和说明；④船种——对战船按用途分为“先登”、“滕艚”、“赤马”、“舫”等，还以载重量大小为500斛以上的“斥侯”、300斛的“舫”和200斛的“艇”等；⑤稳性理论——“短而广，安不倾危者也”，说明了船舶外形尺寸对稳性的重要影响。这部辞书在当时世界上也是罕见的。〔22〕

为什么我国的造船技术到秦汉时期能跃居世界之首呢？这是因为，当外国仍处于奴隶社会的时候，我国自春秋时代起已开始向封建制过渡，到秦汉时封建制已得到巩固和发展。社会制度变革所造成的社会需要，特别是社会生产力发展所形成的经济需要，是我国古代造船技术加速发展的主要动力。

较奴隶制优越的封建制，促进了生产力的加速发展。商

品不断增多进而促进了商业的大发展。必然也促进交通运输业的大发展，因而促进了造船业的大发展。汉朝为平定沿海地区诸侯割据势力的叛乱，建立了强大的水师，从而也促进了战船技术的发展。当时先进的炼铁炼钢术、木材加工术和防腐术，也为造船技术的加速发展打下了坚实的基础。秦汉时期在天文、历法、数学、物理、医学、冶金等方面都有不少研究成果，所有这些都是当时造船技术从落后到先进的重要条件。

第五章 三国至隋朝战船持续发展

一、三国至隋朝的造船业和航运业

公元220~618年我国经历了三国、两晋、南北朝和隋朝等几个朝代，历时398年。除了西晋和隋朝有过短暂的统一外，此间长期处于南北对峙、政权并立的所谓“乱世”时期。由于政权的并立和对峙，各政权为了自身的生存和发展，大多采取了一些政治和经济上的改革措施，使农业、手工业在战争间隙的和平时期得以发展。同时，不少兄弟民族迁入中原地区，中原地区人员大量南迁或迁到边远地区，促成各民族空前大融合，各地的生产技术和科技知识广泛交流，使科学技术得到了继续发展。在天文学、数学、医学、冶炼、制瓷、纺织、造船等方面都取得了不同程度的突破和进展。

1、三国时期的造船业

魏国临海，在今河北、山东两省沿海的许多地方，都有海船建造工场。蜀国所处的巴蜀地区是历代著名的造船地区。但三国中，尤以吴国的造船业更为发达。

吴国地处东南沿海的浙江、福建、广东一带，是历代造船业最发达的地区，被誉为“舟楫为舆马，巨海为夷庚”（宋·李昉等编撰《太平御览》）的国家。吴国在建安郡侯官（今福州）建立了一个大型造船工场，并很快形成了一个

造船中心。此外，在秣陵（今南京）、京口、武昌、温州、南昌等地都建有造船和修船工场。吴王孙权还把总管造船的人任命为“典船都尉”（《三国志·吴书》），专门监督工匠们造船。

吴国拥有各种船舶5000多艘，不但船种多，数量大，更使人赞叹不已的是东吴船舶的巨大和华丽。据《太平御览》中引用《南州异物志》的记载，当时吴国的海船“大者长二十余丈，高去水三二丈，望之如阁道，载六七百人，物出万斛（一斛合今约75公斤）”。《三国会要》中记载，吴国的大楼船可“载坐直之士三千人”。这种巨大的“水上大厦”吴国有多艘，并起名叫“长安”、“飞云”、“盖海”等等。孙权本人还乘坐“长安”号泛游过长江。康泰所著《吴时外国传》中记载：“从加那调州乘大船舶，张七帆，时风一月余，乃入大秦国（即东罗马）”。这说明三国时期我国木帆船有了进一步发展，出现了4—7帆的多桅多帆海船。特别是出现了能使前侧风的平衡纵帆，这种平衡纵帆性能优良、操作简单、在帆的发展史上是一次突破。

2、世界上最早的船坞

据《三国志·吕蒙传》上记载，为了修理较大的船舰，吴国大将吕蒙在安徽巢河的濡须口的水师基地修建了一个“形状如偃月”的船坞。实际上，这个船坞就是一个能通往江河的大池。船由江河经支道进入船坞后，在入口处筑一道堤坝，然后抽干池中的水，船就坐落在墩木上，就可进行修船工作了。船修好后，将池内灌满水，挖开堤坝，船就能驶进江河。当然也可以在船坞内建造新船。这是迄今为止有史料记载的世界上最早的船坞，其原理与现代的船坞大体相同。可以说，吕蒙是船坞的发明人。在外国，直到1495年英

王亨利十世时，才在朴茨茅斯建立起欧洲第一个船坞，比我国吕蒙建的船坞晚了1000多年。

3、吴国的航海业

吴国发达的造船业促进了航海业的发展。公元226年，吴王孙权派遣朱应、康泰出使扶南（柬埔寨）、林邑以及西南大洋洲诸国（南洋群岛），与这些国家建立了友好关系；公元230年，孙权又派遣将军卫温、诸葛直组织一支一万人的船队到夷州（今台湾省）和澶州（今日本）去，虽未寻到澶州，但到达了夷州；公元242年孙权再派将军聂友、校尉陆凯率领将士三万余人，大小战船三百艘，从海路进军珠崖、儋耳等我国海南地区，密切了这些岛屿与祖国大陆的关系，帮助这些岛屿发展了农业和文化事业。

4、东晋南朝的造船业

晋朝在作灭吴统一全国的准备中，很重视造船业的发展，发明了将许多小船拼装成一艘大船的造船方法，这种大船称为“连舫”。晋代是我国“舫”的鼎盛时期，这时期造船的数量也很大。东晋安帝时，建康城一次风灾就毁坏官商船只约万艘（《晋书》卷27）；东晋桓玄篡晋，在广陵造船组建水师，不到20天就组建成有楼船器械甚精和二万余将士的水师（《晋书》卷99）。

据《荆州土地记》上记载：“湘中七郎，大舫所出，皆受万斛”。说明舫是晋代一种大型运输船，其形制以扁而浅得名。此外，还有艚、草舫等小型运输船。

据《太平御览》卷770上记载：温麻船屯制造的五会大船是晋代一种海船。“会五板以为大船”的五会大船，是用数层木板交错重叠结构，它能使船体更加坚固耐用。这是造

船技术上的一大进步。

据《隋书》卷2《高祖纪下》上记载：东晋和南朝时期，在荆、湖、江、扬诸州和交、广、闽、越一带，都有造船工场。而民间自造大船的数量也相当多。

当时帝王游幸所乘的船舶，有舫、龙船、画舫、白燕等船种，《宋书》卷18《礼志五》记载：“诸王子，继体为王者，婚姻吉凶悉依诸公侯之礼，不得同皇帝皇子………。乘舫皆平，两头作露平行，不得拟像龙舟”。又《南朝齐会要》上记载：“东宫左右张景真，白服乘舫，人疑为太子”，可见以等级而论，画舫只有太子可乘坐。又载：“豫章王子东府乘白燕东迎”，则明确指出白燕是王者所乘，至于龙舟、翔凤，则是皇帝和皇后的专用船了。

据《南齐书》卷52《祖冲之传》上记载：祖冲之造“千里船”，可“日行百余里”，有人认为这是一种利用轮桨推进的车船，但因缺乏明确记载，尚难确定。

陈朝的孙汤在郢州有“乃合十余船为舫”，在长江中用作游览船的事。

4、指南针导航始于东晋

据《宋书》卷18《礼志五》上记载：“晋代又有指南舟”；《晋宫阁记》上记载：“灵芝池有鸣鹤舟、指南舟”这是我国也是世界上用指南针导航的最早记载。晋代有大批能载万斛的航海大船，又有指南针导航，故航海业相当发达。如公元399年法显和尚到印度求经，并到狮子国，公元418年他乘商人大船归国；又如南方的林邑（即占婆，今越南中圻）、扶南（今柬埔寨）自东晋孝武帝宁康时起，即不断遣使乘船来中国纳贡。

5、隋代的造船业

隋代结束了延续300多年的分裂局面，使经济迅速恢复并得到发展。南北大运河的扩展整治，推动了黄河流域和长江流域经济的发展，同时也促进了造船业的繁荣。在永安（今四川奉节东）、襄州道（今湖北襄阳地区）、淮浦（今江苏涟水）等地都有大的造船工场。

隋炀帝率庞大的旅游船队两次巡游江都（今扬州），可从一个侧面反映隋朝造船业的发达。据《隋书·炀帝本纪》、《大业杂记》和《资治通鉴》等书上记载：隋炀帝于大业元年命黄门侍郎王弘到江南采木料造龙舟、凤艚、黄龙、赤舰、楼船等数万艘，还到扬州造楼船、平乘、藤艚、轻舸等五千艘。其中龙舟高45尺，宽50尺，长200尺（隋朝每尺合0.273米）。船上设楼4层，上层为正殿和东西朝堂，中间两层有160个房间，皆用金碧珠翠装饰，下层为内侍住处。皇后乘坐设有3层楼的“翔螭”舟，比龙舟稍小但装饰一样华丽。妃嫔乘坐设有3层楼的“浮景舟”9艘，贵人、美人及夫人乘坐设有2层楼的“样彩船”36艘。还有“朱鸟航”24艘、“苍螭航”24艘、“白虎航”24艘、“元武航”24艘、“飞羽舸”60艘、“青鳧舸”10艘、“凌波舸”10艘等，这些船供官人乘坐。往来供奉及拉船夫有10万余人。诸王、公主及三品以上官乘坐5层楼船52艘，四品官及僧尼道士乘坐3层楼船120艘，五品官及诸国番官乘官乘坐2层楼船250艘，六至九品官及以五品以上家属乘坐“黄蓑舸”2000艘，卫队乘坐战船“平乘”500艘、“青龙”500艘、“藤艚”500艘、“八檣舸”200艘、“柁舸”200艘，还有专载羽仪服饰及百官供奉之物的“板榻”200艘。船造成后，隋炀帝于公元605年8

月率领一二十万人及各种船舰数千艘的庞大船队，其中包括大批妃嫔、侍从、五公、百官、私商、道士、藩客和卫队等巡游江都。船只相衔前后长达200余里。两岸还有骑兵随船夹护而行，拉船的壮丁就达8万余人。这可以说是隋朝造船能力和船舶形制的一次大检阅。

二、三国至隋朝的战船和水师

1、三国时期的战船

三国时期的战船，沿袭东汉的至少有七八种之多，但较前又有发展。

吴国是以水师立国的国家，拥有的战船最多。主要有楼船、斗舰、艨艟、舳舻、油船、编、舫、舸、艇等型号。

吴国的楼船比汉代楼船更大，最大的楼船设楼5层，可载3000名士卒，并起名“长安”、“飞云”、“盖海”等，是水师中的旗舰。

“舳舻”原是一种内河大船，《杂字解诂》称“舳舻”为“杂船”，《集韵》称“舳舻”为“大编舟”。《三国志·吴志·吕蒙传》上记载：吴将吕蒙利用“舳舻”作为商船，“昼伏精兵於舳舻中，使白衣摇橹作商贾贩”，掩袭蜀国荆州守将关羽成功。由此说明三国水师中的“舳舻”是一种形制象商船的战船，常作偷袭和哨探用。

“油船”是三国时期一种新型战船，外裹牛皮当作护甲，牛皮上涂上桐油，使其防护作用更好，这比东汉时期的“艨艟”又有所发展。

2、吴国的水战和海战

吴国对水师基地的建设十分重视。公元211年，孙权迁

都秣陵，改名为建业（今南京），公元220年又迁都鄂，改名为武昌。两次迁都兴建两个大城市，并成为两个重要的水师基地。还在濡须口（今安徽巢县东南）修建水上要塞，扼守曹魏南下的咽喉要道。西部重镇西陵（今湖北宜昌）也建有水师基地，以防蜀军顺江而下。这些基地和水寨，设重兵把守，有完善的港口设施，还有配套的造船工场、修船工场和兵器工场。

吴国强大的水师参加水战和海战频繁。例如：公元233年春天，孙权派遣一支万人战船队到达辽东，并给公孙渊带去大批金银珠宝，可是公孙渊却杀了吴国将领，夺走全部战船人马。孙权闻讯大怒，决心报仇，于公元239年又派遣庞大战船队，袭击辽东成功；公元230年，孙权派大将卫温、诸葛直组织一支万人战船队，远征到台湾；公元243年，孙权又派遣将领聂友和校尉陆凯率领一支3万人的战船队，向海南岛进军。

3. 东晋南朝的战船

据《晋书·王濬传》上记载：西晋灭吴时，曾在四川造“大船连舫，方百二十步（约170米），受二千余人，以木为城，起楼橹，开四门，其上皆得驰马来往，又书鸱首怪兽于船首，以懼江神”。这种“大船连舫”，宛如一座水上坚固的城堡，算得上当时世界上最大的连舫战船了。

东晋社稷起义时，则创制了装备“桔槔”兵器的战舰，提高了战船的战斗力的。

东晋王嘉所著的《拾遗记》中，设想了一种可以“沉行海底，而水不浸”的船，名之为“沦波舟”，又以形状似螺而称“螺舟”。这是世界上最早提出的水下潜航的设想，类

似今天的潜水艇了。

史
东晋末年，孙恩和卢循于公元399年底领导了浙东沿海的渔民起义，不到十几天时间，起义队伍就发展到几十万人，战船达千余艘，以舟山群岛为基地。据《晋书·卢循传》记载：当时起义军造出了大型楼船“八槽舰”，上有楼4层，可能有八个隔舱，高10余丈，各种兵器齐备，又有较好的防护设施，有很强的战斗力。公元410年，卢循率水师十余万人，舳舻千计，其中八槽舰就有9艘，在桑落州（今江西九江东北）大败晋军。起义军长期在海上航行、作战，多次登陆占领州府，沉重打击了封建王朝的统治。

东晋南朝时期的战船有“飞龙”、“翔凤”、“金翅”、“青雀”、“舴艋”、“鹢舫”、“拍舰”、“火舫”、“水车”等船种。据《梁书·王僧辩传》上记载：景军中的“鹢舫”船，“去来趣袭，捷过风电”，有160支桨，船型狭长，首尾尖翘，是我国历史上桨数最多的一种快速战船。徐世谱造的“火舫”是一种火攻船，他造的“水车”有人认为就是车轮船。陆纳曾造过大型战船“三王舰”、“青龙舰”和“白虎舰”，皆裹以牛皮，高15丈，这些楼船比汉代和三国时代的楼船更大、防护力也更强。

公元581年2月，掌握实权的北朝丞相杨坚改国号为隋，自称隋文帝。他为了消灭陈朝（南朝）统一全国，采纳了大将崔仲方、杨素等人“速造舟楫……为水战之具”的建议，并派杨素到永安（今四川奉节县）制造战船。其中最大的战船名“五牙舰”。据《隋书·杨素传》上记载：素居永安，造大舰名曰五牙，上起楼5层，高百余尺，左右前后置六拍竿，并高50尺，容战士800人，旗帜加于上。小一点的

“黄龙”战船，可载兵士 100 多人。再小一些的有“平乘”、“艫舩”等。

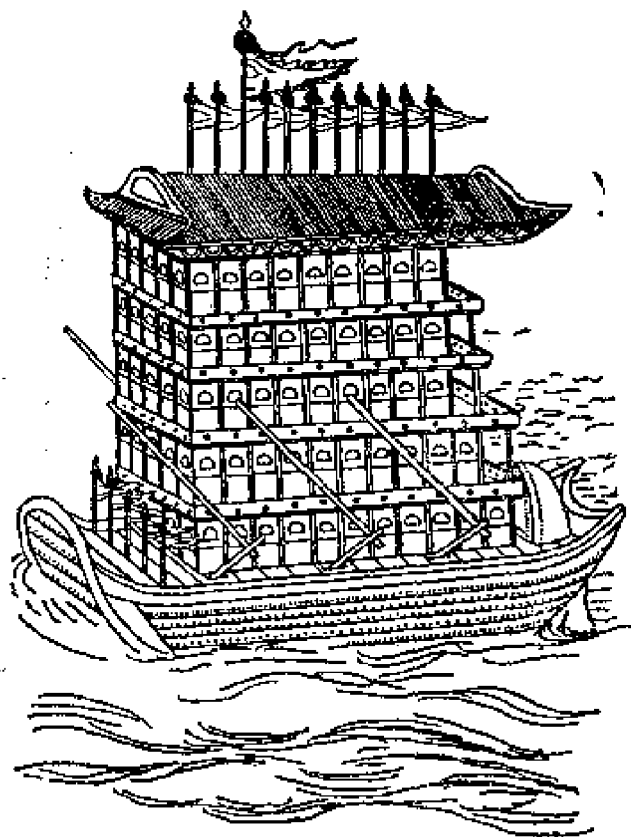


图5—1 五牙舰（引自钦定《四库全书》）

公元588年，隋文帝派遣水陆大军50多万人大举伐陈。其中杨素率领庞大的水师，沿长江东下直取三峡。陈朝水师由臧欣率领，拥有百余艘“青龙”战船，几千名水兵，在狼尾滩据险而守，并设立三条“拦江铁链”，企图阻止隋军战船前进。杨素亲自带领几千艘“黄龙”战船与陆军配合，破了

贼欣的营寨，顺利通过三峡。战船队行驶到岐屯一带，砍断拦江铁链后，派出4艘五牙楼船迎敌，用“拍杆”砸沉陈军战船10多艘，俘虏2000多人，隋军大获全胜，最后统一全国。

三、三国至隋朝水战兵器的发展

1. 连弩和抛车〔25〕

三国至隋朝近400年中，陆战水战频繁，展开了一系列的攻防战，兵器的制造有不同程度的发展，但仍是冷兵器占统治地位。

长兵器和短兵器仍袭前制，大多改为铁制，其他变化不大。

抛射兵器发展较快。三国时期，诸葛亮发明了一种新式连弩，称为“元戎”。弩箭为铁制，长8寸。这种连弩，一次能连续发射10枝箭，提高了弩的发射速度，且轻巧灵便，但射程较近，杀伤效力较小。

晋代的弩向大型发展，有“万钧神弩”之号。弩是水战中的一种远射兵器，威力较大。如公元410年晋安帝时，刘裕就是用万钧神弩连破卢循水师的（《宋书·武帝纪》）。晋代的箭镞大多用铜制，讲求穿甲力，《晋书》上记载：“刘曜武力过人，铁厚一寸，射而洞之”。

抛车（砲车）又名发石车或抛石机，是一种抛掷石弹的兵器。相传周代就有了抛车，《前汉书·甘延寿》张宴注，有“范蠡兵法，飞石重十二斤，为机发行三百步”的说法。但《范蠡兵法》早已散佚，无法查考。可靠的记载是《三国志·魏书》，说公元200年，袁（绍）曹（操）官渡之战，曹军

使抛车发石，击毁袁军的檣楼，当时称“霹雳车”。抛车是在一个木架上横设一轴，轴的中间穿有韧性的长木杆，一根作砲杆，杆的一端结上一个用绳索联系的皮窠，另一端结上几十条到百多条绳索。在施放时，将石块放入皮窠内，用很多人各自握绳一条，听号令一齐用力猛拉，利用杠杆原理和离心力作用，把石块抛至敌方。后来又发明一种旋风抛车，可左右旋转。石块重量由一斤至几十斤。除抛石弹外，还可抛掷引火物。梁元帝时，徐世谱又把它装到战船上，称“拍舰”（《陈书·徐世谱·侯真传》）。陈朝吴明彻攻打华皎时，“募军中小舰，多赏金银，令先出当贼大舰，受其拍，贼舰发拍皆尽，然后官军以大舰拍之，贼舰皆碎，没于中流”（《陈书·华皎传》）。

2. 冷兵器时代的战船利器——拍竿

东晋初年（公元4世纪），杜弢在四川起义时，曾组织了强大的水师，并发明了“桔槔”的兵器。“桔槔”本是一种原始的提水工具，春秋时代已经应用。它是利用杠杆原理，在一木柱上支着一横木，横木一端用绳挂一水桶，另一端系重物，使两端上下运动以汲取井水。将这种“桔槔”装到战船上，横杆一端系上巨石，横杆另一端系上人拉的绳索，就成了一种水战兵器。水战中，当装有“桔槔”的战船驶近敌船后，将“桔槔”上的巨石移到敌船上空，然后松开人拉的绳索，巨石靠本身重力居高临下砸向敌船，船毁人亡。它比抛石机打得准，而且石弹可反复使用，操纵灵活，在冷兵器时代，它曾是一种破坏力很强的重型近战兵器。例如杜弢起义军就曾用这种水战利器“桔槔”打沉东晋陶侃率领的官军船舰多艘，吓得官军丧魂落魄，被迫制造“长岐枨

以拒之”（《晋书》），才减少损失。到南北朝时，水战极为频繁，这时“桔槔”已改称“拍竿”了。战船上都普遍装备有“拍竿”。据明代李盘著的《金汤借箸十二筹》上记载：“其制如大桅，上置巨石，下作辘轳，绳贯其巅，……每迎战，敌船迫逼，则发拍竿击之，当者立碎”。杨素造的“五牙舰”上就装有六具“拍竿”，杨素曾指挥“五牙舰”等战船用“拍竿”砸毁陈朝战船十余艘，在水战中“拍竿”发挥了重大作用。

“拍竿”由于要靠本身下落时产生的重力砸毁敌船，必须装在高大的战船上才能充分发挥它的威力；此外，横杆较长，四周需要较大空间用于操作，容易受船上桅帆绳索的干扰，所以装备到无桅帆的车轮船或桨船上发挥作用会更大。

3. 其他兵器

赤壁之战，孙刘联军用火攻大败曹操水师后，水战中用火攻法逐渐增多。例如：陈朝徐世谱就专门制造过用于火攻的“火舫”；陈朝水师在消灭王琳割据势力的水战中，王琳的战船掷“火炬”袭烧陈朝战船，而陈朝战船则发“拍”以击王琳战船。另在水中还曾使用过“熔铁洒之”的战术。

宋朝以前，水师中还出现过一种“枪筏”，即在普通木筏的四周均装上矛头而成。枪筏用来冲撞敌船，也可用来运兵，还可用作火攻船，即在“枪筏”上装载易燃物，以高速冲向敌船，当矛头牢牢扎住敌船后再引燃枪筏与敌船同归于尽，士兵则因水而还。

4. 水中障碍的出现

这一时期水战中防御设施有新发展。出现了水面障碍——拦江铁链和水下障碍——铁锥（《晋书·王濬传》），例

如：公元278年11月，司马炎派兵20万伐吴，其中水师有7万。吴国为了阻止晋军进攻，预先在长江西陵峡上游的水面设置拦江铁链，水下布设许多一丈多长的铁锥。为了破此障碍，晋将王浚造了几十个百步见方的大筏，上面载有穿戴盔甲的稻草人，由水性好的水兵驾驶。先用木筏打头阵，木筏挂上铁锥再将兵扫入江底，把航道扫通。王浚又造一种“火把”，每个长十多丈，粗数十围，灌上麻油等易燃物，装在战船的前头，遇到拦江铁链就点燃“火把”，待铁链烧软后，用斧一砍就断，就这样破了“拦江铁链”障碍。最后晋国灭了吴国，结束了三国分立的局面。

公元589年隋朝派水师进攻陈朝，陈朝水师也是在长江西陵峡口设置三条“拦江铁锁”。隋将杨素看铁链难以从容地用火烧软。于是采用集中兵力攻打陈朝的守备部队。以奇袭方式击败守军，然后从容地撤除了“拦江铁锁”。

战船上的防御设施也较前代改进和加强。例如：在南北朝时期，出现了防护力更强的“装甲皮舰”；在大型楼船上也开始蒙上皮革以加强防护。

四、三国至隋朝战船的特点

外国直至公元五世纪才逐步从奴隶社会进入封建社会。但是，生产力并不十分发达，封建割据严重，造船业也较落后。据美国T·N·杜普伊著的《武器和战争的演变》上记载：“从公元前450年希腊的萨拉米斯海战到公元1571年的勒颁多海战期间，海军战船和海军战术的变化很小。海军作战的目标是撞毁或攻击敌人的战船。勒颁多海战时不太坚固的战船跟布匿战争时的战船相比并无很大的差异。这些战船

又长又窄，只有一层甲板，长度约为150英尺，最大宽度为20英尺，由54支桨推进，每边各27支。船上还装有2~3个三角帆，用来让划手得到轮换休息，或者在顺风时加快船速。每支桨配有4~6名划桨手。……船员包括战士在内，共约400人”。这种战船的排水量约200吨。据《外国武器发展简介》174页记载：7世纪在威尼斯出现一种“火橈战船”，

“长达60米，宽达7.5，吃水约2米。主要推进装置是桨，每舷各有26~32把长约16米的桨，排成一列，每桨配有4~6名桨手。船员包括战士在内，共约450人。划桨平均航速约7节（13公里/小时）。船上有1~3根悬挂三角帆或四角帆的桅杆，顺风时可扬帆行驶。船上主要武器为船首中角、弹射机和弩”。这种战船的排水量约360吨。

综合上述公元3至7世纪我国战船与外国战船相比，有如下特点：

1. 尺度大。三国东吴的大楼船，可载3000人。晋时王濬伐吴，曾在四川造的“大船连舫”作战船，长和宽均为120步，约合170米左右，能载2000多人。东晋末年孙恩起义军造的“八槽舰”，上有楼4层，高10余丈。隋朝杨素造的“五牙楼船”，上有楼5层，可载士卒800多人。可见当时我国大型战船的尺寸、装载量等都要比外国战船大一倍以上。

2. 种类和数量多。当时我国战船的种类至少有八九种之多。由于我国当时造船能力强，造船工场几乎遍布全国各地。因此各个朝代都有强大的水师。例如：三国时期的东吴水师，就有各种战船5000多艘。东晋末年孙恩起义军就有战船1000多艘。几次大的水战，双方常出动上千艘战船参战。

3. 武器强。这一时期，我国战船上已装备了“拍竿”。

五牙楼船上就装有6具“拍竿”。实践证明，在冷兵器时代，“拍竿”是一种战斗力很强的近战兵器。而外国同期的战船兵器仍停留在冲角、刀、矛、弹射器和弩的水平上。在防御设施上也比外国进步，并在水战中出现了水面和水中障碍设施，如拦江铁链和铁锥等。

4. 船具先进。这一时期，我国战船上不但已普遍使用舵操纵航向，而且还出现了升降舵，而外国战船仍停留在“桨舵”水平；我国战船上已普遍使用先进的纵帆、平衡纵帆，而且帆的面积逐渐加大，大帆用布120幅，高9丈，并注意帆的方位以提高风帆的效率，而外国仍停留在2~3桅的三角或四角软帆水平上；我国的“鹧鸪战船”，有160支桨，超过外国战船的桨数，因此速度更快；这时期，我国已出现了指南针导航和车轮船的萌芽。

第六章 唐宋时期战船技术趋成熟

一、唐宋时期的造船业和航运业

公元618~1279年为我国唐、五代、宋等三个朝代。唐代是我国封建社会的盛世，以高度发达的封建文明而著称于世。全国基本统一，社会较为安定，经济得到了加速发展。无论从深度或广度上看，都反映出我国科学技术体系已经达到较前更为成熟的阶段。因而为宋代科学技术的高度发展打下了坚实的基础。

1. 造船场地⁽²²⁾

唐代专门设立了“水部郎中”和“舟楫署令”等官职，专门管理造船、航运和水上防务。

据《隋唐五代史纲》上记载，唐代在全国沿江傍海地区普遍建立了造船厂。光在扬子县（今江苏仪征）一地就设有造船工场十个。徐州地区的供州造船工场曾连续造了“浮海大船”500多艘。此外，嘉州、金陵、岭南等地的造船工场造的战船也很出名。据《资治通鉴·太宗皇帝》上记载：公元644年，唐太宗为了东征作战的需要，在洪、饶、江三州（均在今江西省境内，即南昌、鄱阳、九江三处）大造战船，在很短时间内就赶造出400多艘各种战船；后来又在江南十二州造船几百艘，在四川造出的一批战船，大的长达

百余尺。据《广东通志》上记载：岭南节度使杜佑曾造过六种战船——楼船、滕艚、斗舰、走舸、游艇和海鹞等。唐代在平定了安史之乱后，军民乏食，主持漕运的刘宴从关中到江淮，督造漕船2000艘。据《唐语林》记载，刘宴开办的十个造船工场均在扬子江县（今江苏省仪征县）。据唐代白居易辑《白孔六帖》上记载：今浙江沿海一带是造海船的场地，韩滉为参与平定藩镇叛乱的斗争，曾在这一带造战船31艘。

宋代的造船地点比唐代多，主要分布在长江流域和东南沿海一带。据《宋会要辑稿》记载：宋代的造船地点有24个，如江州（今九江）、吉州（今吉安）、洪州（今南昌）、饶州（今鄱阳）、赣州、潭州（今长沙）、衡州（今衡阳）、鼎州（今常德）、温州、明州（今宁波）、秀州（今嘉兴）、平江（今苏州）、镇江、松江、建康（今南京）、楚州（今淮安）、泗州（今盱眙）、真州（今仪征）、叙州（今宜宾）、眉州（今眉山）、嘉州（今乐山）、泸州、泉州、漳州、福州和金州（今安康）等。有些造船地点还规定了每年造船定额。例如：吉、赣、潭、衡等州各年造船170艘，温、明两州各年造600艘，楚、泗、真等州各年造100艘。据《景定武卫志》记载：宋初建康（今南京）共造船3550艘。据《宝庆四明志》记载：在皇祐年间（公元1049~1054年），在温州、宁波西地设有造船场，以后又将温州造船场归并到宁波。

2. 从出土文物看唐宋时期的造船水平

1960年，在江苏扬州施桥镇曾出土一艘唐代末年的内河船，长18.4米，宽4.3米，全船分五个舱，舱中又分隔为若干小舱。船板厚13厘米，船身用榫接和铁钉钉连。船舷有

4 根长粗木，用17厘米的长钉钉连。板间用油灰捻缝。排水量约70吨，可载重30~40吨。

1973年在江苏省如臬县马港河故道出土一艘唐代木船。现存船身残长17.32米，残宽2.58米，舱深1.6米。船底板厚8~12厘米，船舷板厚4~7厘米。共有9个舱，中舱有残桅一根。两舷与船舱隔板均用铁钉钉合。全船狭长，属于快速船型。

从这两艘出土的唐船可以看出：我国内河船已广泛采用横舱壁与水密分舱，船板榫接钉合，油灰捻缝，船舷采用巨木构成“大櫂”，以保证船体结构的纵向强度。

1979年在宁波市东门口码头遗址处出土一艘宋代海船。据研究，总长15.5米，水线长13.0米，型宽4.8米，甲板宽5.0米，深2.4米。设吃水1.75米，则排水量为53吨，有5道水密隔壁，每个隔壁的最低点有流水的小孔，使之便于清除舱底积水。板缝用桐油灰加麻丝捻缝。特别是在舳部外壳板上钉有断面为140×90毫米的半圆木，长7.5米（图6—1），能在风浪中起减少横摇的作用，这就是现代船舶上的舳龙骨。舳

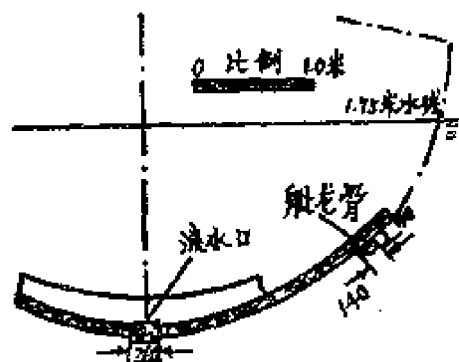


图6—1 宁波出土的宋代海船第6号肋骨横剖面图

龙骨在清代称“梗水木”。外国直到19世纪头15年，才在帆船上安装舳龙骨，要比我国宁波古船晚600多年。

1974年夏在福建省泉州湾后渚港出土了一艘宋代木质航海货船。经研究：该古船总长30米，水线长26.5米，宽10.5米，排水量400~450吨，载重在250吨左右。长宽比很小，只有2.8左右。型线非常瘦削，横剖面呈“V”形，有利于保证快速性和改善耐波性。吃水较深，与尖底相结合，使之有较好的抗雨浪和抗横漂的能力。以上说明这艘古船的船型设计考虑了快速性、耐波性、稳性和工艺等多种要求。舷壳板为三层，厚18厘米；底板为两层，使之便于弯板施工。壳板的联接方法是搭接和平接结合使用，大多采用榫合，板与板间用铁钉钉联，板缝间塞以麻丝、竹茹和桐油灰捣成的混合物。有13个水密隔舱，3根桅杆，至龙骨断面尺寸为42厘米×27厘米。这艘古船从船壳附着的海生物和舱内文物断定，是跑南洋航线的。可能是1277年沉没的。

3. 内河船和海船

唐代的内河船中，长20余丈，载六七百人已很普遍。货船“大者受万斛也”（唐·玄应著《一切经音义》），相当于载重500余吨的船。唐代在平定了安史之乱（755~763年）以后，为解决关中粮食，须从江淮输运，建漕船2000艘。其中适于在汴水中航行的“歇艫支江船”，据《唐书·食货志》记载，比船体型肥阔，底平舱浅，可载1000斛（石），有运载量大，装卸方便等优点。还有一种适应行驶在黄河三门峡流急礁险航段的“上门填阔船”，以坚固著称，载重也有千石之多。据《唐国史补》上记载：“江湖语云，水不载万，言大船不过八九千石（一石约150斤）。大历、贞元间，有

俞大娘船最大，居者养生、送死、嫁娶悉在其间，开巷为圃，操驾之工数百，南至江西，北至淮南，岁一往来，其利甚博。此则不啻载万也”。可见万石船在唐代确有。

唐代的海船以高大、性能好著称于世。例如，意大利人菲勒斯著的《中世纪的中国与非洲》上记载：“中国大约从公元600年开始，就建造具有五层甲板大吨位的帆船。中国帆船的体积很大，抗风浪的能力很强”。一位到过印度、中国经商的阿拉伯人苏莱曼，在公元851年写成的《印度——中国游记》里记载：“中国唐代的海船特别巨大，抗风浪的能力强，能够在波斯湾里畅行无阻”。又说“唐代中国帆船：由于体积很大，吃水太深，不能直接进入幼发拉底河口”。可见唐代海船竟然大到波斯湾第一大河都进不了的程度。

宋代的官方船只有暖船、浅底屋子船、腾浅船、双桅多桨船、大小八橹、海鹞船，以及破冰船、浚河船等特种船只。民间船只的船型更多，有百种以上。

宋代遣使出洋，除有官方的巨型海船“神舟”。外，还雇用民间大型海船“客舟”《据宣和奉使高丽图经》上记载：

“屋舟长十余丈，深三丈，阔二丈五尺，可载二千斛粟，以整木巨枋制成。甲板宽平，底尖如刃……每船十橹，大桅高十丈，头桅高八丈。后有正拖，大小二等。碇石用绞车升降。……每船有水手80人左右”。至于特制的“神舟”，其尺寸是“客舟”的二三倍。1078年，安焘出使高丽时在明州（今宁波）造万斛船两艘。1122年，路允迪、博墨卿和徐兢出使高丽时，又造两艘神舟，形制比前更大。

根据史料记载：宋元时期我国远洋巨型海船，船板有2~3层，有四层舱室，共有50~100间房，一般有4~6桅。

每船有8~10橹，每橹4人。甚至有20橹的船，每橹10~20人。船体采用多道水密隔壁分成很多水密隔舱，虽1~2舱破损进水也不会沉没。

宋代的造船能力很强，全国各地每年造船有3000多艘。官府的漕船就有6000船。

4. 指南针用于导航

据史料记载，我国在东晋时已开始将指南针装到海船上用于导航。到了宋代，指南针已普遍成为海船上必备的导航仪器了。1119年北宋朱彧所著《萍舟可谈》上记载：“舟师识地理，夜则观星，昼则观日，阴晦则观指南针”。1122年徐兢所著《宣和奉使高丽图经》上也记载：“若晦冥则用指南浮针，以揆南北”。北宋科学家沈括所著《梦溪笔谈》上提出了装置磁针的四种方法：“水浮、指爪、碗唇、缕悬”。“水浮多荡摇”，第二、三法虽“运转尤速”，但“坚滑易坠”。沈括比较推崇第四法，“其法取新纻中独茧缕，以芥子许蜡缀于针腰，无风处悬之，则针常指南”。

指南针的应用，使人们获得了全天候航海的能力，是我国人民对人类重大贡献之一。

用指南针导航，用尾舵操纵航向，用风帆推进，是帆船作远洋航行的三大必要条件。我国尾舵和指南针西传之后，西方的木帆船到十世纪才开始了海上的远洋航行，从而开辟了一个航海的新时代。〔22〕

5. 航运业的发展

唐宋时期发达的造船业促进了航运业的繁荣。正如后晋刘昫所著《旧唐书·崔融传》上所记载的：“天下诸津，舟航所聚，旁通巴、汉，前指闽越。七泽十藪，三江五湖，控引

河洛，兼包淮海。弘舸巨舰，千舳万艘，交货往来，味旦永日”。可见内河航运的盛况。

海上交通分为南北两大航线。北方航线，即通往朝鲜、复向东伸延到日本的航线。南方航线，即通过东南亚到达印度洋沿岸的航线。南方航线在汉代已通到斯里兰卡，唐代已将这条航线延伸到印度洋西洋岸，穿过波斯湾，到达现在的巴士拉港。宋代又将这航线推进到亚丁和东非海岸，并开辟了到加里曼丹和菲律宾的航线。我国载运丝绸、瓷器等货物的海船经海上“丝瓷之路”直接驶入波斯湾和红海之滨，而不需要在印度和斯里兰卡中转。外国船舶也大批沿着这条海上“丝瓷之路”来我国贸易。

842年，李邻德驾驶海船从宁波出发，经山东、辽宁到朝鲜，然后沿朝鲜西海岸南下经对马岛到达日本。843年李处人首次开辟了由日本的嘉值岛直达我国浙江温州的新航线，全程需6昼夜。859年我国商船从宁波趁西风直放日本嘉值岛，全程仅需3天。1281年郑震的海船从泉州载使臣出国，海上航行3个月到达斯里兰卡。

二、唐宋时期的战船

1. 耐波好的“海鹘”战船

唐代李筌所著《太白阴经·水战具篇》，记载了唐代的六型主要战船：楼船、艨艟、斗舰、走舸、游艇和海鹘等。除武器民船不备外，“其楫、棹、篙、橹、帆席、绠索（缆绳）、沉石（碇石），调度与常船不殊”。六型战船中，前五种沿袭前制，或有所改进。“楼船”、“艨艟”、“斗舰”、“走舸”等战船与东汉和三国时期的同型船差不多，

没有实质性改进。

“游艇”是唐代水师中一种小型战船。“游艇小艇以备探候，无女墙，舷上桨床，左右随艇大小长短四尺一床。计可进止，回军转阵，其疾如飞。虞侯居之，非战舡也”《太白阴经·水战具篇》。从上可知，“游艇”是唐代水师中一种小型侦察船，形制与民船相似，桨手多，行动敏捷。明代茅元仪所著的《武备志》前集上有游艇的插图（图6—2）。

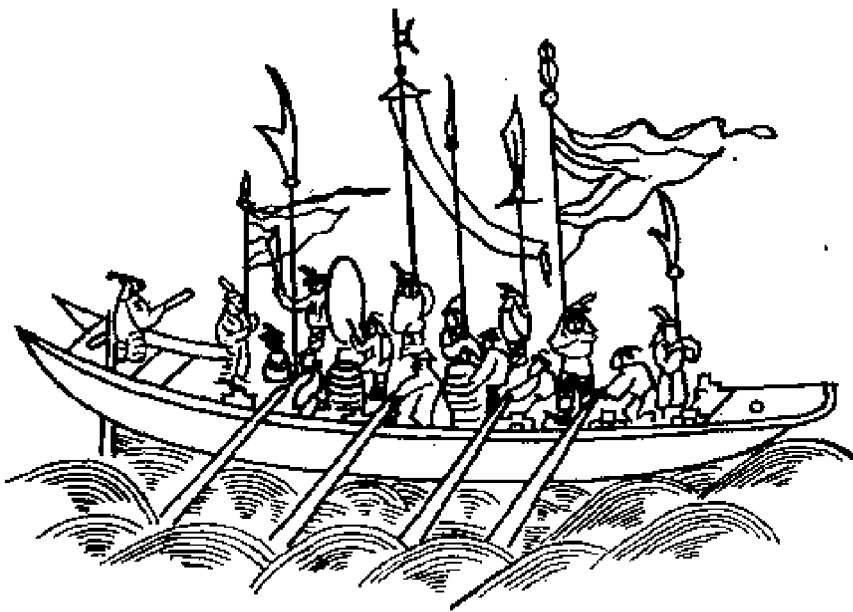


图6—2 游艇（引自《武备志》）

“海鹞”是唐代水师中一种新型战船，特点是：“海鹞头低尾高，前大后小，如鹞之状，舷下左右置浮板，形如鹞翼翹，助其舡，虽风波涨大，但无倾侧。背上左右张生牛皮为城，牙旗金鼓如战舡之制”（《太白阴经·水战具篇》）。由此可见，海鹞战船的外形是模仿能在有风浪的海面上划行的“鹞”鸟而制造的。头低尾高，前大后小，使之便于越浪。

“浮板”能在风浪中增加水的阻尼，取减少摇摆的作用。显然，它是一种专门适用于在有风浪的洋面上航行作战的战船（图6—3）。另据《宋会要辑稿·食货》上记载，秦世辅在池州造的一种平面海鹞战船，长10丈，宽1丈8尺，深8尺5寸，底窄，仅宽4尺，两舷设橹及轮，航行快便，可载战士108人，需船工42人。

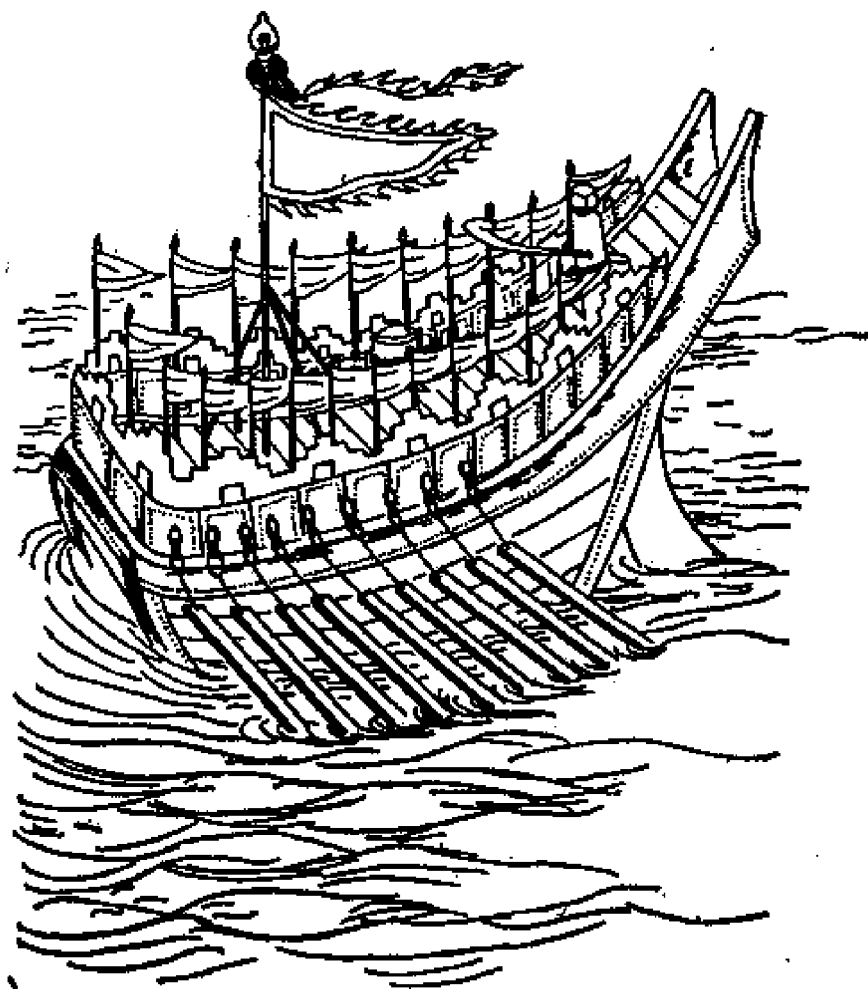


图6—3 海鹞（引自《钦定《四库全书》武经总要》）

2. 行驶敏捷的车船（车轮舟）

南朝齐人祖冲之于公元5世纪发明了“不因风水，施机自运”的“千里船”，有人说是车船的始祖。随后陈朝的徐世谱也制造了“水车”船。到了唐德宗时，将军李皋在前人设计的基础上加以改进，建造了一种用于水战的“车船”。李皋“尝运心巧思，为战舰，挟二轮踏之，翔风鼓浪，疾若挂帆席”（《旧唐书·李皋传》）。这种车船已类似于近代的明轮船，欧洲直到公元15世纪才出现车船。

南宋时期，车船已很普遍，已作为南宋水师中的新型战船列入编制。但是最著名的要数杨么起义军制造的“以轮激水，其行如飞”的（《宋史·岳飞传》）车船了。1131年南宋鼎州知州程昌寓攻剿杨么起义军时，都水监都料匠高宣受命制造八车、二十车、二十三车的车船，能载兵二三百人，用人力踏车行驶，船旁设护车板，船行甚速，不见轮桨。“但见船行如龙，观者以为神奇”。南宋水师入上芷江攻剿夏诚寨，为起义军所败，车船连同都料匠高宣被起义军缴获。嗣后，起义军大造车船。如杨么造“和州载”二十四车大楼船，杨钦造“大德山”二十二车大楼船，夏诚造“大乐山”车船，刘衡造“大钦山”车船，周伦造“大夹山”车船，高癩造“小德山”车船，刘先造“小乐山”车船，黄佐造“小钦山”车船，全琮造“小夹山”车船。数月之间，水寨有大小车楼船十多制样，势益雄伟。荆湖北路安抚使刘洪道根据俘获起义军的王忠、袁海等人口供给高宗的奏折上记载：“诸贼（起义军）寨已有大小车船共29只，及创行打造大车船15只，每只各长100步，底阔3丈，高3丈5尺，板厚7寸，各要四月半先造成底，推入水，俟五月尽船就”。

杨么车船在船型上继承了传统的大型楼船的基本特征，船身高大，好似水上城堡。一般长20多丈，高数丈，可载上千人。有三层甲板，底层是水手踏转车轮的场所；中间一层设有弩楼，两舷有许多窗孔，便于弓箭手射击；最上一层四周有半人高的档板栏杆，居高临下，是士兵投掷石块、鱼叉、铙钩和“木老鸦”的战斗岗位。每层的沿边处，都有竹笆、档板等遮护物。在船头和船尾中部，设有高大的柏竿，多的有6根，上悬巨石，由辘轳操纵。

岳飞的孙子岳珂，记述了杨么车船的概况：“杨么车船以其大小各有专名，“所谓望三洲、和洲载、五楼、九楼、大德山、小德山、大小海鳅头以数百计”。其中“和洲载”装有24轮，“大德山”装有32轮，“左、右、前、后俱置撞（拍）竿，官舟犯之则破。又官舟浅小，而贼船高大，矢石自上而下，官军仰面攻之，见其舟不见其人”。“海鳅”车船有10轮。陆游在《老学庵笔记》中，记载有杨么车船的尺度为：长36丈，宽4丈1尺，高7丈2尺5寸。明代王圻著的《三才图会》上载有车船图（图6—4）。清代《古今图书集成·戎政典》上也转录了该图，并载有车船长4丈2尺，阔1丈3尺，外虚边框1尺，空内安4轮，轮头入水约1尺。

车船的出现，是船舶进入机械推动的第一步。其特点是：它不受风向、流向的限制；与划桨相比，它变间歇推进而为连续推进，效率较高，能在短时间内以较高的航速推进。因此，在南宋时期，车轮战船曾盛行一时，特别是到杨么起义时，建造的车轮战船达到了顶峰。当时有诗云：“车船新制得前规，鼓踏双轮势似飞”。又如一次在黄天荡抗击金兵

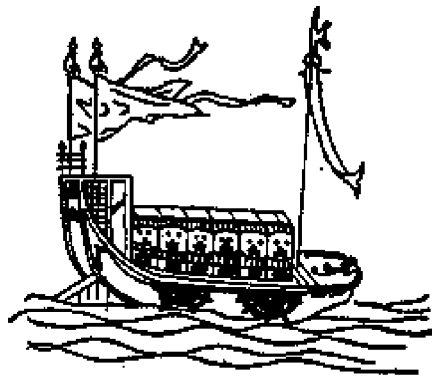


图6-4 车船（引自《三才图会》）

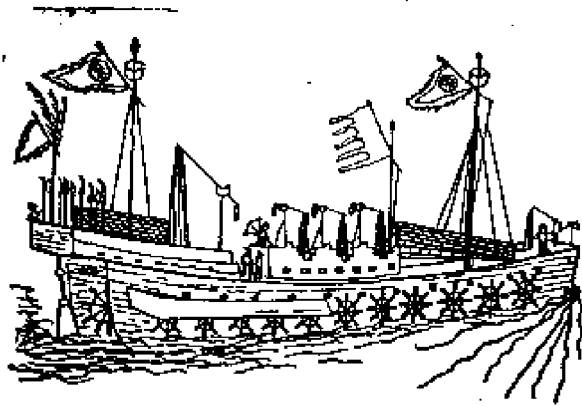


图6-5 宋水军中的一种车船

的水战中，也有车船参战，“飞轮八楫，踏车槳回江面”（清·方以智《物理小识》）。杨么起义后，南宋水师也大量仿造杨么车船。1161年宋将虞允文在采石矶抗击金兵的水战中，也凭借这种车轮战船的威力取得了胜利。

到了南宋末期，车轮战船却越造越少，越造越小，最后濒于失传了。分析其原因有：车船毕竟需要大量的人力，因而用于长途运输和远程作战方面，受到很大局限性；结构复杂，

因而成本高，维修繁杂，用于一般民用也较帆船成本高，因而也限制了它的发展；南宋末年政治腐败，生产停滞，当然也影响了车船的发展。

3. 适应性好的“多船桨”、“鲂鱼船”和“海鳧船”

1169年，宋代水军统制官冯湛建造了一艘“多桨船”。据《宋会要辑稿·食货》上记载：“其船系湖船底；战船盖，海船头尾；通长8丈3尺，阔2丈，并淮尺，计800料。用桨42枝，江、海、淮、河无往不可。载甲军200人，往来极轻便”。曾令明州（今浙江宁波）照样造50艘，每艘造价1607贯700钱。这种新型多桨战船，兼有湖船、海船和战船的优点，是一种适应航区广的中型快速战船。

“鲂鱼船”原为宋代江浙一带的一种快速船。据《宋会要辑稿》及《建炎以来系年要录》上记载：原称钩槽船，具有头方小、尾阔、底尖、面敞等特点。“头方小，俗谓荡浪斗，尾阔可分水，面敞可容人兵，底狭尖如刀刃状，可破浪”。宋代曾作为水军战船，船长5丈，宽1丈2尺，能容50人，造价400贯。各地的鲂鱼船具体形制因地制宜，是一种江河和近海两用的轻捷战船。

“海鳧船”是宋代的一种内河战船。轻捷而坚实，利于冲撞敌船。宋杨万里《诚斋集》有“海鳧赋”云：“采石战舰曰蒙冲，大易雄；曰海鳧，小而驶”。《宋史·虞允文传》上记载：金兵渡江攻采石，70艘战船抵南岸，宋军乃以海鳧船冲入敌阵撞沉敌船多艘。钟相、杨么的洞庭湖起义军中，也使用过海鳧船。

4. 装有铁甲和犁头的“铁壁犂嘴船”

是宋代的一种内河战船。据《宋会要辑稿·食货》上记

载，为秦世辅在池州（今安徽贵池）主持设计制造的，400料的铁壁铍嘴船，两舷各设三桨二车；船长9丈2尺，宽1丈5尺，深5尺，底宽8尺5寸；结构坚固，底板厚6寸，舷板厚3寸，纵通龙骨厚9寸。船首舷部装有铁板以加强防护，甲板两舷设有女墙。船首水线下装有犀利的铁制“铍嘴”，形状象“犁铍”，用以在战斗中冲犁敌船，使敌船水线下舷壳板划开一条长口，灌水沉没。这比古代冲角又进了一步。1203年，秦世辅又创制了“铁壁铍嘴平面海鹘战船”，长10丈，宽1丈8尺，深8尺5寸。两舷各有橹5支，能载士兵108人、水手42人，共150人。

5. 战渡两用的“马船”

1179年，马定远在江西造马船100艘，船上暗装女墙、轮桨，可以随时拆卸，运军马则以济渡，遇战则以迎敌。平时作渡船用，遇到战争猝起，可以立即改装成为战船。这是世界上最早运用“平战结合”的指导思想设计建造的战船。

6. 伪装的“无底战船”

1272年的襄阳之役，张贵制造“无底战船”百余艘。这是一种当中无底，两舷有站板的特殊形式的战船。中间竖旗帜，并加以伪装，军士立于两舷，引诱敌军跃入船中溺死。

7. 专用于海战的“海船”

宋朝还出现了一种专门适用于东海和南海海域作战的战船称“海船”，分大、中、小三型。大型阔2丈4尺以上，面阔而底尖，面阔与底阔之比约为十比一。战船上配置有“望斗、箭隔、铁撞、硬弹、石炮、火炮火箭等”。

8. 唐宋时期的水军和水战

唐代国富民强，建立了强大的水军，曾进行过多次海战。

例如：公元644年，位于朝鲜半岛的高丽、百济、新罗三国发生战乱，高丽联合百济进攻新罗。新罗向唐朝求救。于是，唐太宗命令刑部尚书张亮率兵4万，乘战船500艘，从莱州出发渡海，援助新罗作战成功（《隋唐五代史纲》）。又如公元661年日本帮助百济侵略新罗，并派27000人的水军进攻唐朝，唐将刘仁轨率强大水军在白江口（今朝鲜锦江口）与日本水军展开决战。四战皆捷，焚毁日战船400艘，死伤日水军27000人。从此，使朝鲜九百年没有倭寇之患。

五代十国，时间虽然短暂，但战船的建造仍十分兴盛。例如：南方诸国互相争战，常常各方出动战船四五百艘之多。水军也相当强大，甚至有出动千艘的记载。水军中有“容甲士千人”的战船。后周时，仅开封一地，一年即可制造“楼船”数百艘，可见当时造船能力之盛。

宋代水军配备有海鳅、双牵、十棹、得胜、水哨马、水飞马、大飞旗捷、防沙平底等各种战船。火器已开始用于水战，作为战船上的一种重要兵器，使战斗力大为提高，水战方式也发生了相应的变化。

宋代水战频繁。例如：1130年春，金主将金兀术（宗弼）率领10万大军南侵，直打到长江沿岸。宋军水军在韩世忠、梁红玉指挥下，大败金兵于镇江。1161年金兵在完颜亮率领下，以60万大军分水、陆两路南侵。宋将虞允文率水军在采石矶与金朝水军展开水战，宋军使用了燃烧、爆炸性火器“

霹雳炮”和射程远的“神臂弩”。宋军获胜，并烧毁金兵300多艘战船（《宋史·虞允文传》）；接着宋将李宝率领一支有120艘战船、弓箭手3000人的水军，沿海北上，在唐岛（今山东灵山卫附近）战胜了拥有600艘战船和7万水兵

的金水军（《宋史·李宝传》）；1130年宋代钟相、杨么在洞庭湖畔的鼎州（今湖南常德市）领导了农民起义。起义军很快发展到20多万人，建立水寨十余处，拥有战船数百艘，占据了洞庭湖地区及湖南北部、湖北南部广大地区。起义军中以车船最为有名。《中兴小记》上叙述宋朝水军与杨么车船对战时说：“官军船不能近，每战辄败”。《杨么事迹考证》上记载：起义军“车船擂鼓发喊，踏车回旋，横冲乱挤，将崔军人船大小数百只，尽碾没入水”。起义军坚持战斗了6年，多次打败了南宋水军的进攻，沉重打击了南宋的封建统治，后因叛徒出卖，于1135年被宋将岳飞所剿灭。

三、唐宋时期的战船兵器^{〔25〕}

1. 火药开始用于军事

火药是我国四大发明之一。唐代炼丹家们于公元682年首创“硫磺伏火法”，用硫磺、硝石各二两，研成粉末，再加三个皂角子（含碳素），放在一起烧炼而成；于公元808年又创“伏火砒法”，用硝石二两、硫磺二两、马兜铃（含炭素）三钱半放在一起烧炼而成，它已基本上具备了火药所含的成分。

炼丹家发明的火药，很快用于军事。公元904年，郑璠进攻豫章时曾经“发机飞火”，这是我国历史上第一次将火药用于军事的记载。“飞火”就是火炮、火箭之类的东西。公元1000年宋代神卫水师队唐福献火箭、火球、火蒺藜，这是火器用来装备战船用于水战的最早记载。1040年左右北宋曾公亮等所著《武经总要》中，综述了当时的火器有火箭、火炮、火药鞭箭、引火球、蒺藜火球、铁咀火鹞、竹火鹞、霹

雳火球、烟球、毒药烟球等十余种。关于火药的成份为硝一两、磺一钱四分、柳炭为一钱八。其组配率为硝石占75%、硫磺占11%、木炭占14%，和现代黑色火药的标准组配率几乎是一致的。书中还介绍有各种火药处方30多种。

从以上史料看来，我国在10世纪初，已开始使用火器。13世纪中叶以后，我国的火药和火器制造技术，传入阿拉伯国家。到13世纪末和14世纪初，火药和火器才由阿拉伯国家传入欧洲各国。

2. 燃烧性火器

公元12世纪以前的北宋时，基本上已使用燃烧性火器。这些燃烧性火器，一般是利用弓弩、抛石机抛射和人力投掷，后来发展到绑附在长枪上喷射。其杀伤力是微小的。

火箭类——利用弓弩发射的火箭。是用纸把火药包装成球状或卷筒形，缚在靠近箭镞的箭杆上。用时先点火，然后射向目标，以引起燃烧。这类火箭从北宋到明初曾广泛用于战场。如1161年宋将李宝袭击山东胶州湾陈家岛金水军根据地的战役就大量使用了火箭。

火枪类——用一两个纸筒装或竹筒上火药，缚在长枪枪头的下面，与敌人交锋时，先发射火焰烧灼敌人，再用枪锋刺杀。如梨花枪就是南宋火枪的一种。金人叫飞火枪。

火球类——包括各种火球、火炮以及火礮、火桶等，一般用抛石机抛送。在守城、水战中，在居高临下处顺风时，也可用人力抛掷。这类火器性能除燃烧外，还分别具有毒气、杀伤、障碍、烟幕等不同的作用。如北宋的毒药烟球、蒺藜火球、霹雳火球等。

3. 爆炸性火器

爆炸性火器是在火药不断改进的基础上产生的。弹体最早是纸弹，发展到陶弹和铁弹。按其性能又可分为炸弹、地雷和水雷三种。宋代只有炸弹一种。

炸弹类火器是在燃烧性的霹雳火球和霹雳炮的基础上发展起来的。

1161年宋将虞允文在采石矶大破金兵时曾使用霹雳炮。据宋代杨万里所著《诚斋·海鳅赋》上记载：这种炮是用纸筒装石灰和硫磺制成的，点着后升入空中，降落到敌船近傍水中，硫磺石灰见水而火发，再从水中跳出，纸筒裂开，石灰烟雾四散，迷住敌方人马的眼睛。这种霹雳炮还没有杀伤威力。

1189年宋人铁李为捕捉狐狸发明了“火罐炮”。即将火炮装入下粗上细的陶罐中，细口中安引信而成。这就是金属炸弹的雏形。

大约在12世纪末到13世纪初，金人在陶火罐的基础上发明了“震天雷”。震天雷用生铁铸成，有罐子式、葫芦式、圆体式和合碗式等四种。其中罐子式震天雷，口小身粗，厚二寸，内装火药，上安引信。用时由抛石机发射，或由上向下投掷。南宋称“铁火炮”，这是世界上最早的金属炸弹。据《金史》记载：“火药发作，声如雷震，热力达半亩之上，人与牛皮皆碎迸无迹，铁甲皆透”。1257年李曾伯著《可斋续稿后集》上记载：“荆州铁火炮有十数万只”之多。

4. 管形火器

1132年宋将陈规守德安（今湖北安陆）时，发明了一种火枪。它是用巨竹做枪筒，内装火药，临阵点放，喷出火焰

来烧人的一种管形火器，这是我国最早的管形火器，1259年宋代秦春府(今安徽寿县)人创造了一种“突火枪”的管形火器。它也是用巨竹做成枪筒，内装火药和“子窠”，燃放时先喷射出火焰，火焰燃尽后，“子窠”发出，响声如炮，远闻150余步。《宋史》中虽没有具体说明“子窠”的质料和形状，但可以推想它是子弹的雏形。突火枪已具备了管形火器的基本要素——身管、火药和子弹。

5. 以石油为纵火剂用于水战

从6世纪起，在史籍中就常有石油用于战争的记载。例如北周宣政元年(公元578年)，突厥人围攻政酒泉，北周军队就用石油焚燃突厥人的攻城器械而大败突厥人。北宋时，就有以石油为原料的“沥青作”和“猛火油作”。作战时，将猛火油用“筒柜”、“火罐”等器具喷出，威力很大。曾公亮编撰的《武经总要》中记载：这种武器“中人皆糜烂，……若水战，则可烧浮桥、战舰”。

后梁贞明五年(公元919年)4月，后梁攻晋，并以竹索联结藤艚战船十余艘组成水上堡垒，阻止晋军的救援。晋王派兵增援，受阻于北岸，部将李建率300士兵，乘战船冲入敌人水上堡垒，先用利斧砍断竹索，同时又以“木罌载薪，添油燃火”，焚烧后梁战船，攻破了水上堡垒。这是我国最早使用石油为纵火剂的水战。

在外国，公元678时，阿拉伯人从海路和陆路进攻君士坦丁堡，希腊舰队使用了一种原始火焰喷射器(是一种含有硝石、沥青、硫磺和油的混合物，点着后用“虹吸管”投放到敌船上打败了阿拉伯人的进攻。

6. 烟幕用于水战

贞明五年三月，南方的吴越王派500艘战船进攻吴国，两军激战于狼山江（今江苏南通附近狼山的江面）。吴越王的水师巧妙地占据有利阵位，并顺风扬灰、撒豆于敌船，乘胜施烟纵火、焚烧吴舰，吴军大败。这是我国最早使用烟幕的水战。

7. 冷兵器

唐宋时期水战的冷兵器多系承袭前代，并吸收了一些少数民族的器形。

长兵器以长枪为主，其次是长柄刀、钩竿、叉竿等。与前代不同的，只是有些长枪的枪头附近缚有内装火药的纸筒和竹筒，战斗时先烧后刺，增加了长枪的战斗效能。如南宋的火枪、梨花枪和金人的飞火枪等。

短兵器以刀、剑为主，其次是蒺藜、蒜头、铜、鞭、棒等杂式短兵器。而每种兵器中，又有各种式样和名称。

宋代特别重视弩和抛石机的发展。弩有两种，一种是由人力踏张的轻弩，一种是用绳轴绞张的床弩。北宋时着重制造床弩，如二弓床弩、三弓床弩、𦉳（音斗）子弩等。这种弩威力较大，射程可达千步，𦉳子弩一次能发射几十支箭，但重量大，一具达千余斤。南宋时着重发展轻弩，如神臂弓、克敌弓、神动弓等。这些弓射程可达300步。抛石机能发射体积和重量较大的火器，如火球和火炮等，因此也有较大发展。最大的抛石机可抛射100斤重的石弹和火器。

其他冷兵器如弓箭、盾牌、盔甲等，多承袭前代，没有创造性发展。

8. 冷兵器和火器并用

从北宋开始，我国兵器的发展进入一个新的历史时期，

其主要标志是火器的创制和发展并逐步用于军事。

宋代开始创制和使用火器。燃烧性火器、爆炸性火器有较大发展，并已出现了原始的管形火器。在水战中火器曾起过一定的作用。战船上冷兵器和火器共存，既装备有冷兵器，也装备有火器。但作战仍以冷兵器为主要武器，火器基本上还是依附在冷兵器上发射。所以冷兵器，尤其是抛射兵器，还有所发展。

四、唐宋时期造船技术的成就

1. 施工工艺

我国的造船工艺，早在公元前310年的战国时期，就应用铁箍连拼船板。到了汉代开始采用铁钉连拼船板。到了唐代又进了一步，已经采用铁钉钉连船板的技术，从搭接船板发展到并接船板。其优点是：保证了强度和水密性，节省木料，表面光滑能减少航行中的水阻力等。

金朝正隆年间（1156～1160）张中彦创造了模型造船技术。张中彦在施工之前，制造与实船相似的小船模，各部件间不涂胶漆而用榫槽连接，可以拆装。工匠们学着分解各部件，然后按一定比例放大后做成与实船一样大小的各部件，最后连接装配成实船，它与现代造船中的放样原理基本一致。宋代的处州有较大的造船工场，知州张筭造大船以前，先“造一小舟，量其尺寸而十倍并之”这也是放样原理的实际应用。后来，从制模型造船发展到划图样造船。出现了“海战船式”和“大军船小样”，在图上还标明了船的长、阔、高的步数和尺寸，以及用料多少等。

在宋熙宁年间（1068～1077年），为修理金明池中的大

龙舟的水下部分，宫内太监黄献信，发明了船渠修船法。其方法是：根据龙舟的长宽尺度，先在金明池北岸挖出一个大渠，渠内竖立木柱，上架横梁，然后将金明池与渠间凿通，水则流入渠内。待渠与池的水面齐平后，引龙舟入渠并就于木梁之上。再堵塞通道，车出渠内之水，龙舟便坐落在横梁上，即可进行施工修整船底。完工后，再如前法放水入渠，然后将龙舟引回到金明池。

宋太宗年间（976～994年），张平发明了渠池泊船法，即沿河“穿池引水，系舟其中”，使船舶再无漂失之虞。

金朝正隆年间（1160年），张中彦还发明了滑道下水技术。据《金史·张中彦传》记载：船舶造好后在下到水中之前，“中彦召役夫数十人，……取新秫秸密布于地，复以大木限其旁，凌晨督众乘霜滑曳之，殊不劳力而致诸水”。这是近代船舶纵向滑道下水的雏型。

2. 船舶性能提高

唐宋时期，所造的战船和民船在快速性、耐波性、稳性、不沉性等方面都取得了较大进展，处于世界领先地位。例如：车船的研制和大力发展，使其航速较一般桨船又有提高；在船型和属具上如何提高耐波性的研究有很大进展，如形如海鸟的“海鹞战船”、头小尾阔，底狭尖似刀刃的“鲟鱼船”等能在较大风浪的海洋上航行作战。“浮板”和船尾“敞开式减摇水舱”的发明能进一步改善船的耐波性；增大船宽和在船底加压载以提高船舶的稳性方面已普遍采用；唐宋时期的船舶特别是海船都设有多个水密隔墙以提高船舶在破损进水后的不沉性等等。

3. 涌现的一批新型船型

唐宋时期的战船有20余种，民船的种类就更多。特别是出现了一批性能优良的新船型。例如战船有：行驶如飞的“车船”；专门用于海上作战的“海鹞战船”、“海船”和“鲂鱼船”；既用于江河涉浅，又能适应海洋中破浪的战船“多桨船”；平战结合的“马船”；伪装的“无底船”等等。这些新船型扩大了战船的作战范围，提高了战船的战斗

力。

民船方面：有官方制造的巨型海船“神舟”；民间的大型海船“客舟”；载量大且便于装卸并适于汴水的“歇榷支江船”；适于黄河三门峡险要航道航行的“上门填阙船”等等。

4. 船体结构坚固

唐宋时期的海船，设计成尖底。底部结构除了有粗大的纵向龙骨外，还在舷侧顶部设置有纵向的“大樅”，实际上相当于现代船舶的加厚的舷侧顶列板。底部的龙骨和顶部的大樅因距船中剖面的中和轴较远，能显著增大船体结构的剖面模数，从而可使船体结构强度得到提高。内河船多是平底，不设龙骨，则更依靠“大樅”来保证船体结构的强度。而外国木帆船的结构，只有龙骨而无大樅，显然在结构强度上不如我国木帆船好。船体设置多道水密隔墙，不但能提高船舶的抗沉性，而且能提高船体结构的强度。此外，宋代的“铁壁铍嘴海鹞”战船，首部装有铁制“铍嘴”，铍嘴后面的两舷侧壳板，装有铁板，这是世界上最早出现的战船“装甲”，它不但能提高敌方兵器攻击时的防护力，而且能大大提高船体首段的结构强度。

5. 属具设备的进步

唐宋时期，舵的技术更趋成熟。出现了在舵杆之前也有一部分舵叶的平衡舵，使转舵省力。另外，舵可以升降。深水航行时将舵降到最下部，既可提高舵效，也可提高抗漂移的能力。浅水航行时将舵提起一部分，以保护舵不致被河底碰坏。

指南针用于导航，使海船获得了全天候航行的能力，使人类第一次得到了在茫茫大海中航行的自由。

唐宋时期我国的航海木帆船，不但体型庞大、性能优良、结构坚固、属具先进，而且有指南针导航，堪称当时世界之最，从而促进了我国航海业的兴旺发达，开辟了世界上最远的航线。

第七章 元明时期战船达鼎盛

一、元朝时期的造船业和航运业

1279~1644年为我国元、明两个朝代，共经历了365年。在唐、宋两代造船业发展到日臻成熟的基础上，到元、明两代则出现了中国古代造船业的鼎盛时期，也可以说是中国古代造船业发展中的第三个高峰时期。这个时期造船工场遍布全国，管理较为完善，各种船舶的建造讲求制度化；造船的数量多、种类全、尺度大、性能好。

1. 元代的造船业〔22〕

元代虽然时间不很长，只有162年，但却建立了一个幅员辽阔的大帝国。就造船而论，一方面继承了宋代的一些制度，认识到水运与国计民生的密切关系，致力于发展海、河运输；另一方面总结了金兵失利于水战的教训，着手扩建水师，大力发展造船业，使之达到了鼎盛年代的前期。

元代为了消灭南宋统一全国，在元军攻下成都以后，便开始在鲁东、苏北、安徽巢湖大造舟船。据《元史·世祖本纪》上记载：至元七年（1270年）造船5000艘；至元十年（1273年）再造舟船3000艘。分别在汉水流域的兴元（今陕西汉中）、金（今陕西安康）、洋州（今陕西洋县）和汴梁（今河南开封）等地建造。

元初不仅能建造大量的江、河船舶，而且能建造大量的海船。常用兵海外和经管台湾，从1274~1292年共有六次之多。除第一次的船数不详外，其他五次共造海船9900艘。如果加上江河战船，短期内仅军需所用船只就有17900多艘。有时为了进行一次战役，短时间内就可建造和征集三五千艘船只，可见元代造船能力之强，并可推知元代的民用船只比军舰更多。

意大利人大旅行家马可波罗，来中国久居，并在元朝廷担任过官职。他在《马可波罗行记》一书中，述说曾见到自黄河宿迁入海口这段航道上就有船只15000艘。“每年溯江而上的船舶至少有二十万艘，其循江而下者尚未记焉”。新州（今湖北武昌）码头，每天的上行船便有556艘。

据《大元海运记》上记载，至元二十二年（1285年）二月，为济州运粮，一次增建粮船就有3000艘。

据《元史·兵志》上记载：元代还有以船只作为传递工具的水上驿站。在江浙、湖广各处水路交通要地，设有424处水上驿站，共有船只5921艘。

元代远洋海船的规模，据《马可波罗行记》上记载：至元二十九年（1292年），马可波罗受元帝忽必烈的委托，护送元公主出嫁波斯伊汗凡国。当时元帝下令福建泉州港“备船十三艘，每艘有四桅，可张十二帆”，送公主及马可波罗一行出国。每艘船上“各有房间五、六十所”。船上有一舵四桅，桅可随意起倒。船壳板为二层，铁钉钉合，用麻和桐油掺合成灰捻缝。每年修理一次，加板一层，加到六层为止。全船分十三个水密隔舱。每一船可容水手200人，能装载胡椒五六千担。每船还设橹若干支，每橹需四个人操

作，无风时摇橹前进。大船之后还随带小船二艘，担任打柴取水和抛锚等辅助工作。

还有一位摩洛哥大游历家伊本巴都他，曾在《伊本巴都他游记》中把宋、元时期乘中国海船来福建的经历作了详细叙述。他在书中把福建船分为三种，大者叫“鲸”，中者叫“艚”，小者叫“卡噶”，大者张十二帆，分四层，供随船客商居住和装货。每船有水手600人，随船护航兵士400人。船上设大橹20支，橹长约与桅高相等，每橹需用10至30人推摇。随船带小船三艘，作为登岸和牵引大船所用。小者也张三帆。中国海船“皆造于中国之泉州、广州两处”。

以上两个外国游历家写的游记，对中国元代的海船勾画出了一个大致轮廓。

元朝末年，朱元璋与陈友谅争夺天下时，于1362年4月，在鄱阳湖进行了大规模水战。据《明史·陈友谅传》上记载：“友谅……大作楼船数百艘，皆高数丈，饰以丹漆，每船三重，置走马棚，上下人语声不相闻，艖箱皆裹以铁”。这是一种舱壁外包有一层铁板作为装甲防护的“铁壁楼船”。

2. 元代的航运业

元代内河航运的繁荣景象已在前节述及。元代的海运业也非常发达。漕粮以海运为主，最盛时每年运量达360万石。从1280~1329年，共历47年，起初大船不过千石，小船不过300石，即40~130吨。自1314年后，造的海船，大者8000~9000石，小者2000余石，即300~1200吨。至13世纪末，不仅开辟了中国同朝鲜、日本之间的航线，还开辟了一条从长江口直达天津的新航线，这条航线仅需航行10天左右。

3. 元代水师两次东征日本

据《元史纪事本末》卷4上记载：至元十一年（1274年），元世祖忽必烈派元军和高丽军共3万余人、战船900艘东征日本，在日本九州北部以炮火掩护击败日本海岸守军，后因弹矢用尽、与高丽军不和、遭飓风袭击、船多破损等原因而告失败；至元十八年（1281年），元世祖又派两支水师东征日本，一支4万人和战船900艘，另一支10余万人和战船3500艘。在准备进攻九州太宰府时，不意飓风又起，大部分战船覆没、将士溺死，退回者不及五分之一。虽然元世祖两次东征日本都因飓风失败，但从中可看到元初已建立了强大的水师。

4. 明代的造船业〔22〕

明代的造船业在元代的基础上更为发达。北起松花江，南达广东沿海，西起怒江，东至黄海，造船工场遍布全国。当时，南京为造船中心，该地的“龙江船厂”尤为著名。据《明成祖实录》上记载：永乐元年至十七年（1403～1419年），在福建、浙江、江西、湖广等省的二十几个造船工场共造海船2718艘，永乐三年就造了1273艘海船，京卫的“龙江船厂”和直隶的“清江船厂”造海船的数量较多。据《大明会典》上记载：永乐十二、十三两年为准备内河漕运，令湖广建造浅船5000艘。据《明史·食货志》上记载，南北运河漕运船，朝廷规定常年保持在11,755艘之内，与《漕船志》上记载的11,845艘基本相符。据《明成祖实录》记载：洪武五年（1372年）令浙江、福建造备倭海船660艘；正统七年（1442年）令南京造遮洋海船350艘；景泰二年（1451年）令江西、南京、直隶造遮洋海船180艘；五年（1454年）

令浙江造备倭船440艘；天顺四年（1460年）令浙江、江西、湖广造粮船1200艘。这些都是在正项以外临时追加的造船任务，但都按期完成。《大明会典》上记载了朝廷的指令：“今例，清江提举司，每年该造六百八十只”。这就是它应当承担的任务。明代规定船舶每年更新数为总数的10%。仅漕船一项，每年就固定要造8185艘。足见明代造船能力之强大。

洪武五年（1372年），明代先在苏州小北门外建立船厂。后在南京下关建立龙江船厂，以造战船和海船为主。永乐七年（1409年）。正是明代下西洋的极盛时期，又在清江、卫河两处设立船厂，专门建造河海平底漕船之职。凡江淮及浙江所需用的内河浅船、遮洋海船，都由清江船厂建造；黄河以北地区所用浅船由卫河船厂建造，还兼造平底遮洋海船。

我国木帆船的建造技术，到了宋代已经成熟。元、明两代，在宋代造船技术的基础上又推进了一大步，建立了有完善管理制度的造船工厂，对各型船舶的制造，极力讲求标准化，各种内河船舶和海洋船舶，大多基本定型，将我国的造船业发展到鼎盛时期，开创了造船业的新局面。

5. 明代的民船

明代宋应星著的《天工开物》上记载：众多的船舶“或以形名，或以量名，或以质名”。以“形”定名者有“海鳅”、“江鳊”、“山梭”、“蜈蚣”等等；以量定名者有“一千料船”、“万石船”、“四百料战座船”等等；以“质”定名者有“楠木船”、“杉木船”等等。这种分类法还不能概括全面，还可以按产地分类、按航区分类等等。而《明史·官兵志·工部》上，把船分为江海转运的漕船、江

河交通的杂用船、海防备倭的江海兵船等三大类。这是以其用途分类的，较切合适用。

明代的漕船由繁杂达到了统一的类型。清江年产“浅舱船”560艘。内河漕船：底长5丈2尺，船头船尾各长9尺5寸，桅面樑宽1丈；有14个舱壁；立桅2根，大桅长8丈，风篷用竹篾织就，夹竹条可折迭；用材为楠木、杉木等；有铁锚5只，篙10条，舵1根；这种船能运稻米2000石。后造的运粮船又增长2丈，加宽2尺多，可运米3000石。

在河北、河南、山东一带还有一种“对漕船”。大者有十四、五个舱，载重150吨，小者可载30~50吨。有一根桅、一个舵、四只锚。

封舟，是明代使臣出使外国时的座船。据徐葆光著的《中山传信录》上记载：早期封舟长17丈，宽3丈1尺6寸，深1丈3尺3寸，若以当时工部尺等于0.311米计，则长53丈，宽9.8米，深4.1米。后来又有长15丈（47米），宽2丈9尺7寸（9.2米）深1丈4尺（4.4米）的封舟。最大的长20丈（62米），宽6丈（19米）。最早的封舟有23个舱，最大的有28个舱。《古今图书集成·考工典》上记载海船上的锚，大者重6350余斤。

沙船、福船、广船和鸟船，被称为我国海船中的四大船型，久为世界所称誉。

沙船：起源于上海崇明的一种平底海船。在唐代以前就成为北方沿海的一种主要海船，到元明时期达到极盛。沙船的特点是：底平、方头方艏，利于行沙，少搁无碍，吃水浅受潮水影响小；船宽稳性大，并有减摇设备披水板、硬水木和太平篮等；多桅多帆，快速性好等。

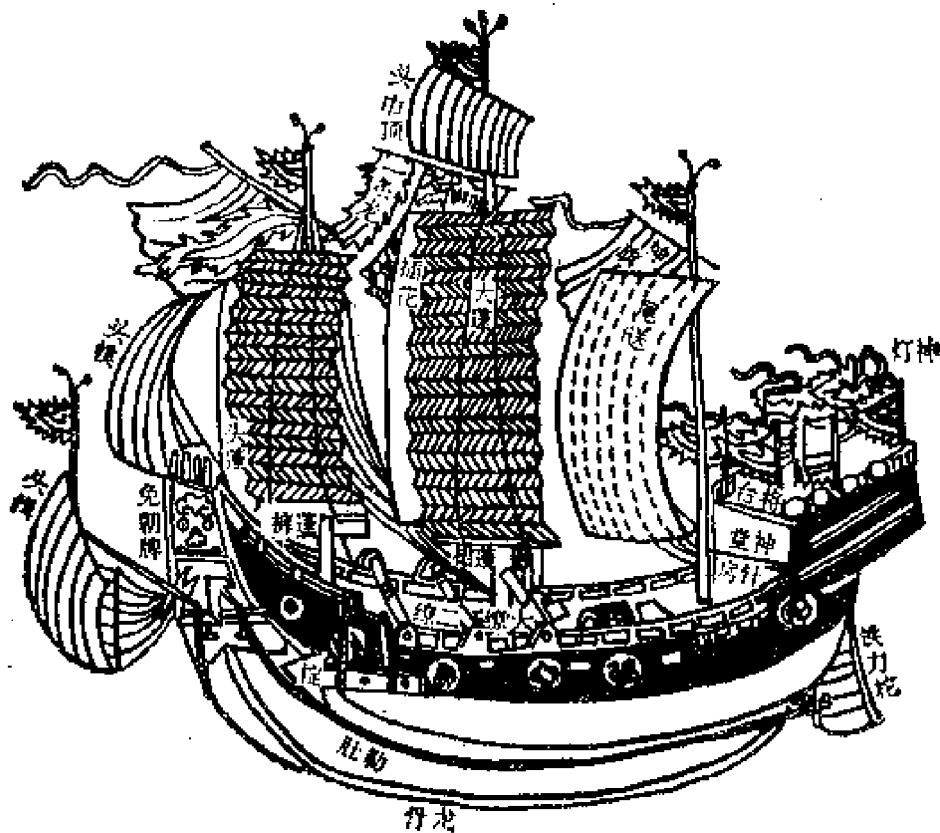


图7—1 封舟图

福船为福建所造而得名。首尖尾宽两头翘，尾封结构呈马蹄型，两舷边向外拱，有宽平的甲板，舷侧用对开原木厚板加固。造船用材主要为福建产的松、杉、樟、楠木。有些福船首或尾有活水舱，这舱在满载水线附近有孔，其作用是当首或尾在风浪中下降时，水流入活水舱，再当首或尾上升时水又缓缓流出，使船上升速度降低达到减小纵摇的目的。

广船为广东所造而得名。首尖体长，吃水较深。梁拱小，甲脊弧不高，有较好的耐波性。结构上，横向以密距肋骨与隔舱板构成，纵向强度依靠龙骨和大樅维持。造船材料

为荔枝木、樟木和铁力木（乌婪木）。侧前方装有能垂直升降、伸出船底之下的撑板。起减摇和稳定航向的作用。舵板上开有成排菱形小孔，使操纵时省力，又不影响舵效。大型广船的中桅和前桅均向前倾，上悬布质硬帆，篷杆较疏而粗。在中小型广船上都备有橹和桨。

福船和广船虽有差别，但它们的共同特点是利于破浪，善于在南洋深水中航行。

二、举世无双的郑和下西洋船队

明代永乐三年（1405年）至宣德八年（1433年）的28年中，郑和受明廷的派遣，率领一支由两三万人和两三百艘海船组成的庞大船队，七下西洋。访问了东南亚、印度洋、红海及非洲东海岸的30多个国家和地区，扩大了中外友好关系和经济、文化交流。郑和船队的航程之远、历时之久、船舶数量之多、吨位之大，在当时是空前的，为中外航海史上的壮举。郑和首航比哥伦布到达新大陆早87年，比奥斯达·伽马绕好望角到达印度早93年，比麦哲伦到达菲律宾早116年。郑和的航海业绩，充分显示了中华民族智慧和才能，是中华民族骄傲。

1. 造船鼎盛时期的结晶——郑和宝船

郑和船队是一支由大小船舶200余艘组成的庞大船队，它集中表现了明初中国远洋海船的建造能力。据有关郑和下西洋的资料综合分析，郑和船队中的船舶大致可以分为如下五个等级：

（1）宝船

宝船是郑和船队中最大的海船，相当于今日大型舰队中

的旗舰。在《明钞说集本》和《明钞三宝征彝集》上都列举了郑和船队中宝船的尺寸：“大者长肆拾肆丈肆尺，阔壹拾捌丈”。其他文献如《瀛涯胜览》、《客座赘语》、《三宝太监西洋记》、《郑和家谱》等，对郑和宝船的尺寸都有相同的记载。最近在福建发现一把明代的黑漆雕花木尺，每尺长约0.28米。据此推算，郑和宝船的长为124米，宽为50米。

据《明会典》和陈侃《使事纪略》上记载：“底长6丈，头长1丈1尺，梢长1丈1尺，底梢宽6尺，底头宽7尺5寸”。也就是说，梢占船体总长的30%左右。依照这个比例计算，郑和宝船除去头尾虚梢，自舵门（或抛锚梁）下至舵楼（或压舵梁）的实际长度为87米左右。古船的船宽一般指最大横断面处的面梁宽，并算至木结构舷侧纵通材（大櫓）的外缘。另外，在纵通材之外通常还要加大櫓外的帮櫓。大型木帆船的这个纵通材都非常大。两舷加起来比型宽要大许多。

郑和宝船的排水量到底有多少，目前国内外研究者尚未提出令人满意的解答。笔者认为：宝船甲板以下可能是四至五层舱室，水线以下可能只有两层或两层半舱室，水线以上也只有两层或两层半舱室，其依据是：①吃水越深，则船底受的水压力越大，壳板接缝处的水密性就越难保证；②宝船在龙江船厂建造的可能性很大，为了从龙江船厂驶入长江，吃水深了不行；③古代木帆船的舱室只能采用自然通风方式，甲板下的舱室不能开舷窗，只能靠狭小的上下梯口通风，船员就不能长期在这些舱室中生活和工作，只能作压载舱、货舱和各种贮藏舱；④从史料看，当时世界上大型木帆船，水线以下只有两层舱室，最底层为压载舱和货舱，第二

层为货舱、水柜、煤舱、食品舱及其他贮藏室等，水线以上有两层舱室，可开舷窗，船员长期工作和生活的舱室大部分布置在这两层，另一部分布置在上层建筑内；⑤宝船的长宽比很小，只有2.46，船宽达50米，如果单纯从稳性考虑，不需要这么大的船宽。其所以采用这样大的船宽，笔者认为是为了布置众多的各种舱室需要，既不能增大船长而导致纵向构件的尺寸加大，又不能增加甲板层数而导致吃水大幅度增加。只有增加船宽，采用较小的长宽比，尚利多弊少。

因此，笔者取宝船的吃水为4.4米(龙骨高除外)。估算出宝船的排水量可达5千至1万吨左右。这样大的排水量，在当时世界上是无与伦比的。正如史籍上形容这种宝船是“体势巍然，巨无与敌”，其“篷、帆、锚、舵，非二、三百人莫能举动”（巩珍：《西洋番国志·自序》）。大型宝船设有9桅、张12帆（费信：《星槎胜览》）。1957年5月，在南京下关三叉河附近中保村的明代宝船厂船坞遗址中，出土一根巨型舵杆，全长11.07米，舵叶高度为6.25米左右，由此足见巨型船体一斑。

关于宝船的船型，如考虑到南海与北印度洋波涛汹涌和气象恶劣等条件，当是擅长于远洋航行的尖底“福船”船型，这种海船“其底尖，其上阔”（胡宗宪：《筹海图编》卷十三），“上平如衡，下侧如刃，贵其可以破浪而行也”（徐兢：《宣和奉使高丽图经》）。

（2）马船

马船又名马快船，是明初的大型快速水战与运输兼用船，《明会典》上注明：“以备水军进征之用”，明人罗懋登著的《三宝太监两洋记》中，称其长为37丈，宽为15丈，

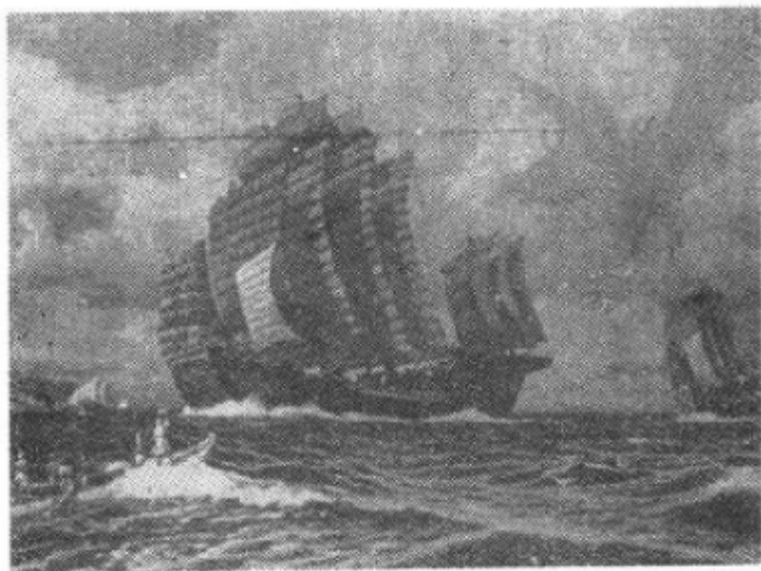


图7—2 郑和宝船

有8桅，其体型尺度与《瀛涯胜览》中提到的中型宝船一致。在《续文献通考》卷五十三中，曾提到“马船”专供送官物。由此揣测这种船在郑和船队中可能是用来运载船员所携带的马匹及大量物品的。

（3）粮船

《三宝太监西洋记》上记载：粮船有7桅，长28丈，宽12丈。粮船主要用来运载船队所需的粮食以及后勤供应物品，供船队航行中和停泊时补给之用。

（4）坐船

据明代船专家沈瓘著的《南船记》上记载：坐船全称《战座船》，其功用是“战船曰座，即边营陆寨之帅幕也，号令之所以整齐者也”。《三宝太监西洋记》上说，坐船长24丈，宽9丈4尺，有6桅，是大型战船。

（5）战船

《三宝太监西洋记》上说，战船长18丈，宽6丈8尺，

有5桅。担任船队航行中的护航。

除上面说的五种主要船型外，在船队中还有一些其他辅助船。如“水船”便是一种十分重要的辅助船。辅助船的船型可能是沙船、广船和福船等，多种多样。

2. 船队的编制

郑和率领的远洋船队，其所以能远涉重洋，除了船舶性能优良以外，还在于有严整健全的组织机构。整个船队共有船员27000人左右。据明钞本《瀛涯胜览》记载，在永乐十一年（1413年）郑和下西洋时，其船队人员有：“官校、旗军、勇士、通事、民梢、买办、书手通计27670员名。其中官868员，军26800名，指挥93员，都指挥2员，千户140员，百户103员，户部郎中1员，阴阳官1员，教谕1员，舍人2员，医官医士180员名，余丁2名，正使太监7员，监丞5员，少监、内官、内使53员”。另据祝允明《前闻记》“下西洋”条记载：“官校、旗军、火长、舵工、班碇手、通事、办事、书算手、医士、铁锚、木艗、搭材等匠、水手、民梢人等，共27550员名”。

3. 船队航行的队形〔33〕

据《三宝太监西洋记》中记载：“每日行船，以四帅字号船为中军帐；以宝船32只为中军营，环绕帐外；以坐船300号，分前后左右四营环绕中军营外。以战船45号为前哨。出前营之前，以马船100号实其后。以战船45号为左哨，列如左，人字一撇撇开去，如鸟舒左翼；以粮船60号，从前哨尾起，斜曳开列到左哨头止；又以马船100号副于中；以战船45号为右哨，列于右，人字一捺捺开去，如鸟舒右翼。以粮船60号从前哨尾起，斜曳开到右哨头止；又以马船120号实于

中；以战船45号为后哨，留后分二队，如燕尾形；马船100号当其前；以粮船60号从左哨头起斜曳收到后哨头止，如有人左肋；又以马船120号实于中；以粮船60号从右哨头起斜曳收到后哨头止，如人右肋；又以马船120号实于中”（图7—3）。

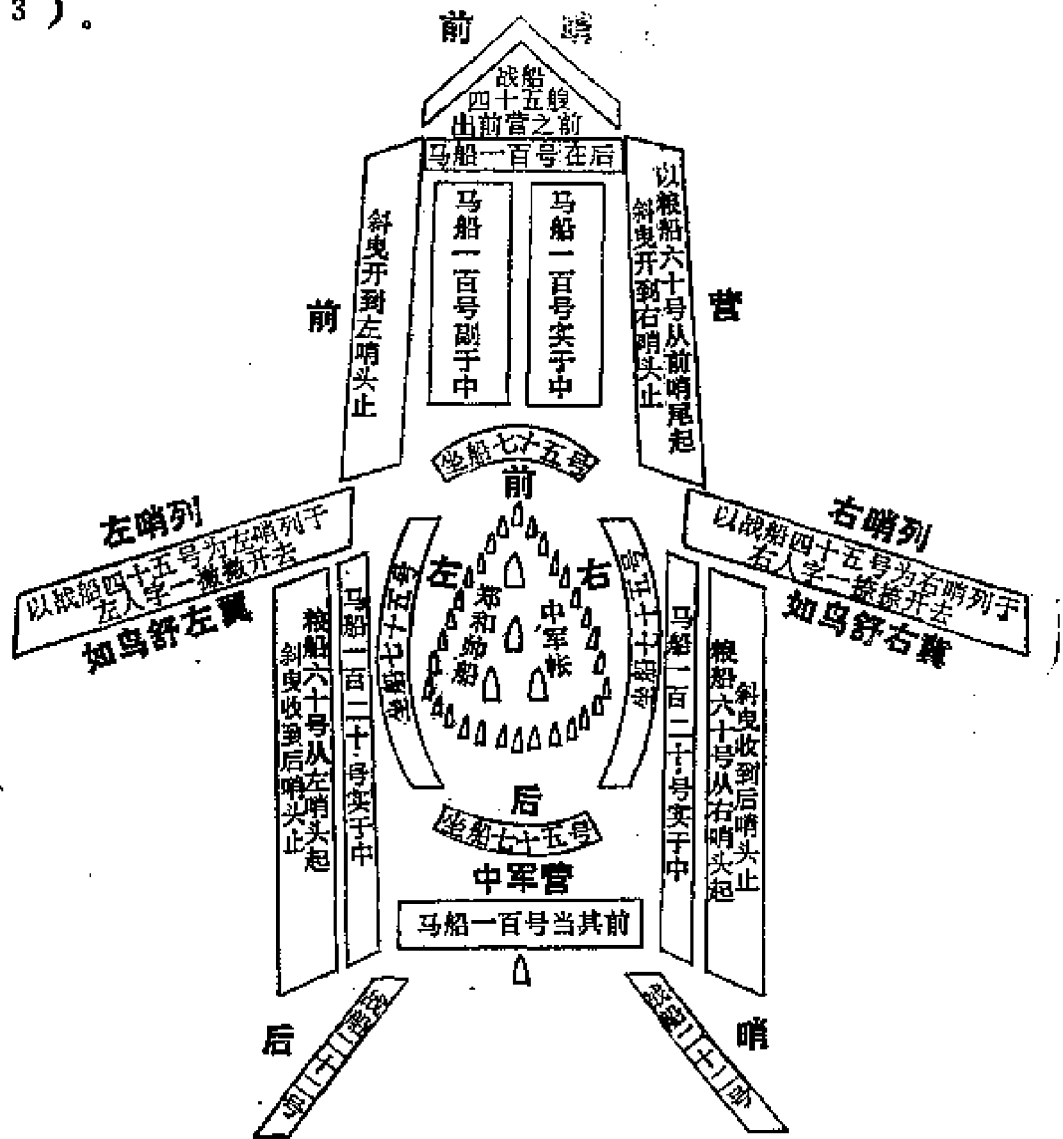


图7—3 郑和下西洋船队队形示意图

这种船队队形有如下几个优点：①由帅字号船形成船队

的核心，便于指挥且比较安全；②船队的前后左右外围，都有战船护航，成雁字形、斜梯形或燕尾形，有利于海上作战；③载人装货物的船只，都安排在有战船保护的外围之内，以确保安全；④当船队遭到袭击时，只要各船原地调头，首雁形分开成燕尾形，后燕尾形合成为雁字形，左右两翼各掠向后方，则能很快使原队形作180°转向。

罗懋登著的《三宝太监西洋记》是在戚继光著的《纪效新书》之后问世的，其所述郑和船队队形很可能来源于戚继光的“安摆船式之图”。至于其所述船数，则纯系夸大，不可凭信。

船队的通讯联络，据《西洋记》称：“昼行认旗帜，夜行认灯笼，务在前后相继，左右相挽，不致疏虞”。如遇到雾、雨、雪等能见度不良时，则用音响进行联络，如锣、鼓等。

4. 郑和船队与同时期西方船队的比较

1492年，哥伦布向美洲探险的船队只有三条小帆船，90名水手，其中旗舰“圣玛丽亚”号排水量不到100吨；1497年，葡萄牙海军大将达·伽马远航印度的船队，由4艘当时欧洲最精良的海船组成，其旗舰长度不过25米，载重120吨左右，船队共有160人；1519年，麦哲伦环球航行的船队，由5艘船组成，其中两艘130吨级，两艘90吨级，一艘60吨级，人员总共256人。当时外国战船的排水量一般为100~300吨。

郑和船队的规模，在我国古代航海史上不见前例，即使在世界古代航海史上也是无与匹敌的。

三、明代的战船

明代的战船除了承袭前代七八种船型外，出现了三十七

种新船型。

1. 江河战船

明代造船家沈瓘所著的《南船记》中，列举了明代十几种战船的用途、建造要求、用材尺寸，并附有图样。如用于作战的四百料战座船、二百料战船、一百五十料战船、一百料战船、桥船、三板船等；用于巡逻的四百料巡座船、二百料巡沙船、二百料一颗印巡船、九江哨船、安庆哨船、大胜关哨船、轻浅便利船、后湖一号楼船、后湖二号楼船、快舡、海舡等。

四百料战座船，长8丈6尺9寸，阔1丈7尺，设两桅。船尾设望亭，这是水师指挥官的座船。这种船装饰得比较威武显赫，借其体态以求达到“鼓扶摇之势，有不战而夺人之心”的效果（图7—4）。

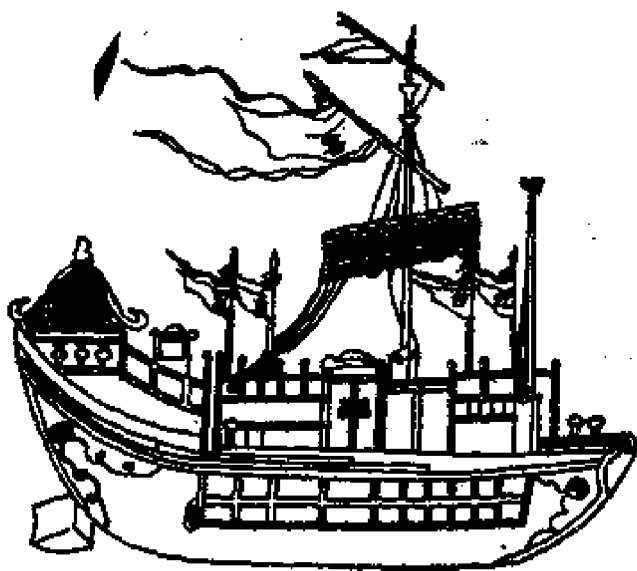


图7—4 四百料战座船

二百料战船，长6丈2尺1寸，宽1丈3尺4寸，有2

桅。

一百五十料战船，长5丈4尺4寸，宽1丈6尺，设2桅。

一百料战船，长5丈2尺，阔9尺6黄，设1桅。

桥船，长5丈9尺9寸，阔1丈5尺1寸，不设桅。

三板船（划船），长3丈8尺，阔8尺4寸，设1桅，还有4只橹（图7—5）。

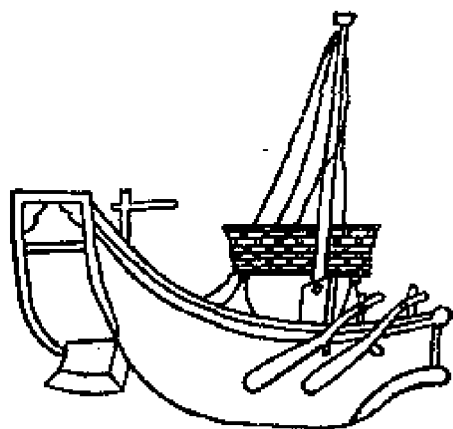


图7—5 三板船

2. 戚继光抗倭时的战船

明代茅元仪著的《武备志》，对明代嘉靖年间戚继光在东南沿海的抗倭战争中使用的战船作了汇总，并附有图样。

福船和广船经过唐宋时期的高峯之后，不仅用于交通贸易，而且用于战争，到明代已成为全国有名的战船。

福船——分两号：一号称大福船，“吃水太深，起止迟重”；二号称福船，较一号稍小，“合常用之”

“福船高大如楼，可容百人。其底尖，其上阔，其首昂而口张，其尾高耸。设楼三层于上，其傍皆护板，护以茅

竹，竖立如垣。其帆桅二道。中为四层：最下一层不可居，惟实土石，以防轻飘之患；第二层乃兵士寢息之所，地柜隐之，须从上蹶梯而下；第三层左右各设水门，中置水柜，乃扬帆炊事之处也，其前后各设水旋，系以综缆，下旋起旋皆于此层用力；最上一层如露台，须从第三层穴梯而上，两傍板翼如栏，人倚之以攻敌，矢石火炮皆俯蹶而发。敌舟小者相迂即犁沉之，而敌又难于仰攻，诚海战之利器也。但能行于顺风顺潮，回翔不便，亦不能逼岸而泊，须假哨船接渡而后可”。戚继光赞扬这种战船，遇敌水战时：“福船乘风下压，如车碾螳螂”。但是“福船高大如城，非人力可驱，全使风势”，“吃水一丈一、二尺，惟利大洋。不然，多膠于浅。无风不可使。是以贼舟一入里海，沿浅而行，则福船为无用矣。故有沧海之设”（《纪效新书·水兵卷十八》）（图7—6）。

明代“福船应备器械数目：大发贡1门，大佛郎机6座，碗口銃3个，喷筒60个，鸟咀銃10把，烟罐100个，弩箭500枝，药弩10张，粗火药400斤，鸟銃火药100斤，弩药1瓶，大小铅弹300斤，火箭300枝，火砖100块，火枪20个，钩镰10把，砍刀10把，过船钉枪30根，标枪100枝，藤牌20面，宁波弓5根，铁箭300枝，灰罐100个，大旗1面，大篷1扇，小篷1扇，大櫓2张1舵2门，旋4门，大索6根，小索4根（每根长18丈），板舵索1根，综后手索2根，旋缴4根（每根长20丈），绞旋索4根，铁锅4口，花碗80个，铁锹4把，铁锯4把，铁钻4把，铁鑿4把，铁斧4把，薄刀2把，铜锣1面，大更鼓1面，小鼓4面，大桅旗1顶，正方旗5顶，水桶4担，灯笼10盏，木槌铁铎1付，备

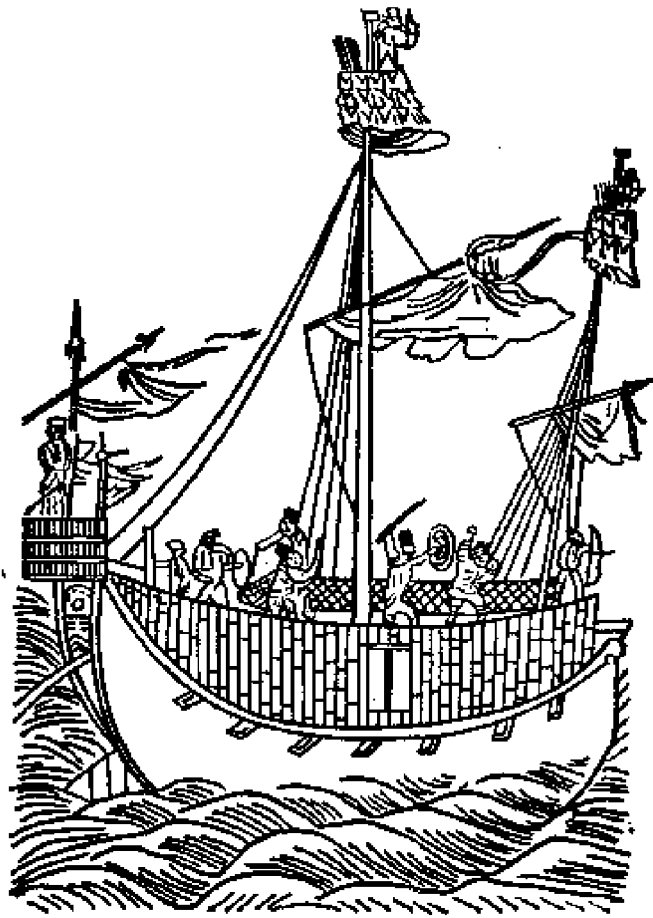


图7—6 福船（引自《武备志》）

用大小松杉木10株，火绳60根，绳10根，铁蒺藜1000个。捕盗（船上头目，一船之务，无所不理）自备用：钉40斤，油50斤，麻60斤，灰三担。各兵自备用：篋盔1顶，随身钉枪1根，腰刀1把”（《纪效新书·水兵卷十八》）。

海沧船——又名冬船和哨船。“海沧稍小小福船耳。吃水七、八尺。风小亦可动，但其力功，皆非福船比。设贼舟大而相并，我舟非人力十分胆勇死斗，不可胜之。然二项船只皆可犁沉贼舟，而不能捞取首级。故又有苍船之设”（图7—7）。

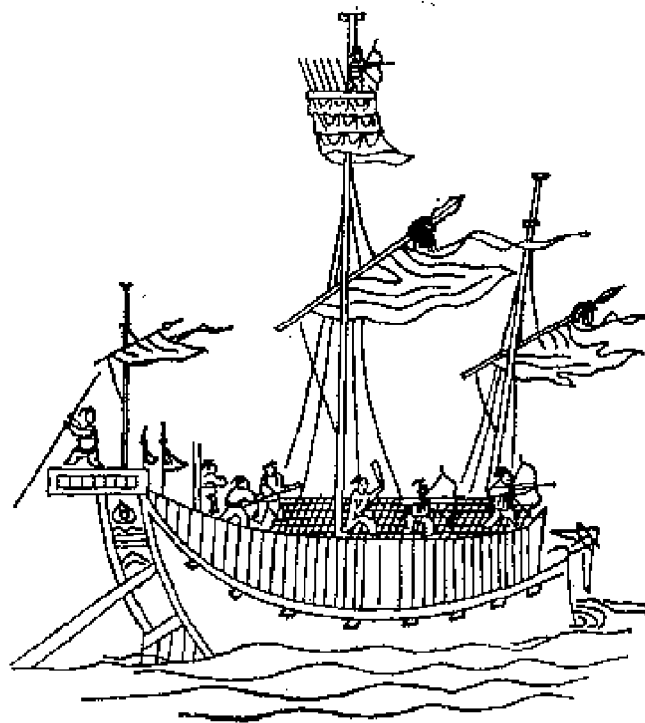


图7—7 海沧船（引自《武备志》）

海沧船应用器械数目为：大佛郎机4座，碗口銃3个，鸟咀銃6把，喷筒50个，烟罐80个，火炮10个，火砖50块，火箭200枝，粗火药200斤，鸟銃火药60斤，药弩6张，弩箭100枝，弩药1瓶，大小铅弹200斤，钩镰6把，砍刀6把，过船钉枪10根，标枪80枝，藤牌12面，宁波弓2张，铁箭200枝，灰罐50个，大旗1面，大篷1扇，小篷1扇，大橹2根，舵2门，锭3门，竹篙10根，大索4根，小索4根（每根长15丈），缭后手索2根，板舵索1根，旋缴4根（每根长20丈），绞旋索4根，铁锅2口，水桶2担，花碗50个，铁锹2把，铁锯2把，铁钻2把，铁斧2把，薄刀1把，铁鑿2把，更鼓1面，小鼓2面，铜锣1面，五方旗5面，灯笼4

盞，木槲铁铎 1 付，备用大小松杉木 5 株，火绳 36 根，绳 5 根，铁蒺藜 800 个。捕盗自备用：钉 30 斤，油 40 斤，麻 40 斤，灰 2 担。各兵自备用：篋盔 1 顶，腰刀一把，随身钉枪 1 根”（《纪效新书·水兵卷十八》）。

苍山船——“苍船最小，旧时太平县地方捕鱼者多用之。海洋中迂贼战胜，遂以著名。……今应官役，便知爱命。然此船水面上高不过 5 尺，就加以木打棚架，亦不过 5 尺。贼舟与之相等。既势均不能冲犁。若使径逼贼舟，两艘相联，以短兵斗力，我兵决非长策，多见误事。若贼舟以小舟入我襄海，我大福，海沧不能入，必用苍船以追之。此船吃水六、七尺，与贼舟等耳。其捞取首级，水潮中可以摇驰而快便。三色之中，又此为利”。（图 7—8）

“苍山船首尾皆阔，帆橹兼用。风顺则扬帆，风息则荡橹，其橹设于船之两旁腰半以后，每旁五枝，每枝二跳，每跳二人，方橹之未用也。以板间於跳上常露跳头於外，其制以板隔为二层，下层镇之以石，上一层为战场，中一层穴梯而下，卧榻在焉。其张帆下棹皆在战场之处。船之两旁俱饰以粉盖，卑隘於广福船，而阔沙船者也。用之冲敌，颇便而捷，温州人呼为苍山铁”。

“苍山船应备器械数目：大佛郎机 2 座，碗口銃 3 个，鸟咀銃 4 把，喷筒 40 个，烟罐 60 个，火砖 50 块，火箭 100 枝，粗火药 150 斤，鸟銃火药 40 斤，药弩 4 张，弩箭 100 枝，弩药 1 瓶，大小铅弹 160 斤，钩镰 4 把，砍刀 4 把，过船钉枪 8 根，标枪 40 枝，灰罐 30 个，大旗 1 面，大篷 1 扇，小篷 1 1 扇，遮阳篷 8 扇，大橹 1 枝，边橹 8 枝，舵 2 门，棹 2 门，竹篙 20 根，大索 4 根，小索 2 根（每根长 15 丈），板舵

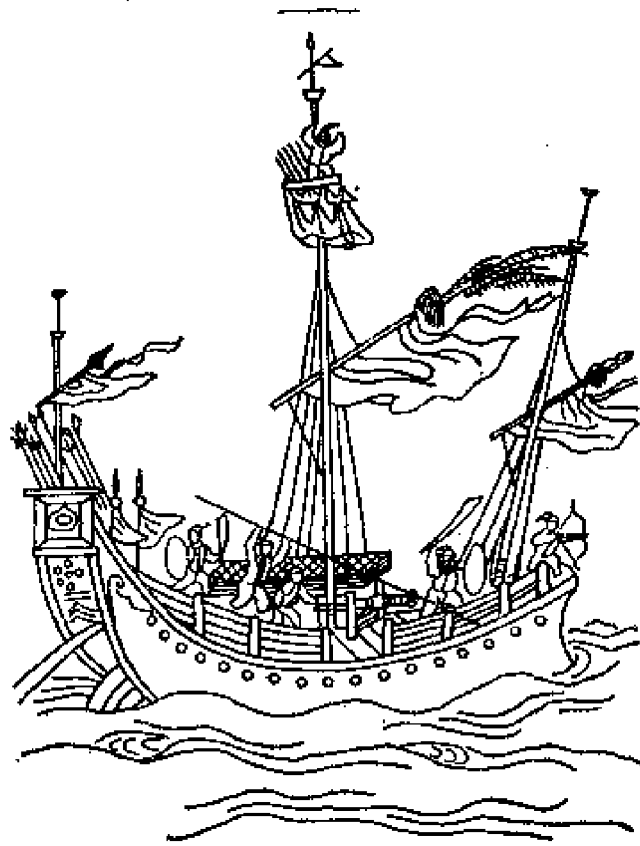


图7—8 苍山船（引自《武备志》）

索 1 根（每根长20丈），缭后手索 2 根，旋纜 2 根（每根长20丈），绞旋索 1 根，篾缆 1 根，铁锅 2 口，铁锯 1 把，花碗40个，铁钻 1 把，铁斧 1 把，铁鑿 1 把，薄刀 1 把，铜锣 1 面，更鼓 1 面，小鼓 1 面，五方旗 5 面，灯笼 4 盏，木槲铁铎 1 付，火绳24根，备用杉松木 5 株，绳 5 根。捕盗自备用：钉30斤，油30斤，麻30斤，灰 2 担。各兵自备用：篾盔 1 顶，腰刀 1 把，随身钉枪 1 根”（《纪效新书·水兵十八》）。

戚继光对以上三种战船在水战中的利弊作了分析：“大福天若风动势顺，则沧不如福，苍不如沧。若雨小势逆，则福不如沧，沧不如苍”。

艚船——“比苍山船稍大，比海沧更小，而无立壁，最得其中制。迂倭舟或小或少。皆可施功，但水兵人技，皆次于陆兵。设使将水兵教练遴选，亦如陆兵，而后登之舟中，则比陆战加一舟险，其功倍于陆兵必矣。司寄者何憚而不为哉”（《纪效新书·水兵卷十八》）（图7—9）。

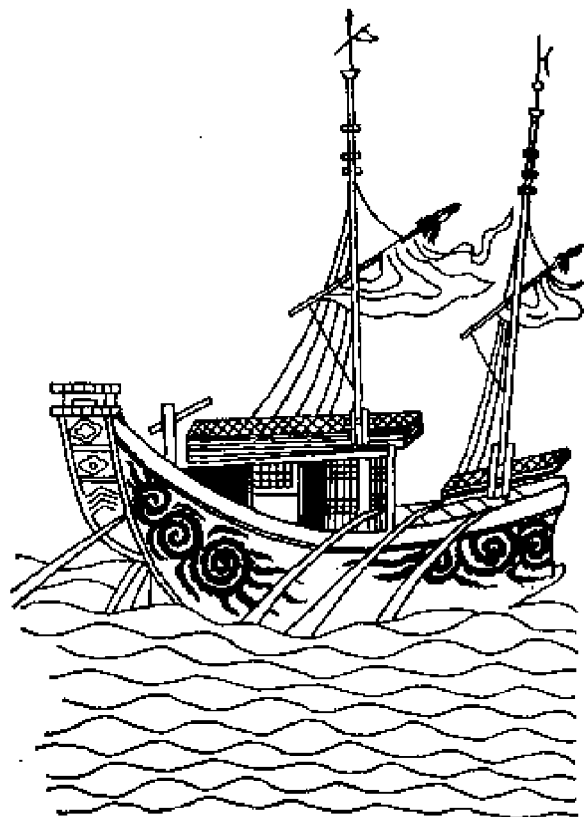


图7—9 艚船（引自《武备志》）

艚船是参照苍山船改进发展而产生出来的新型战船。
草撇船——今名哨船。形制象大福船，但比大福船小。

它进退灵活，深洋浅海都宜航行作战（图7—10）。

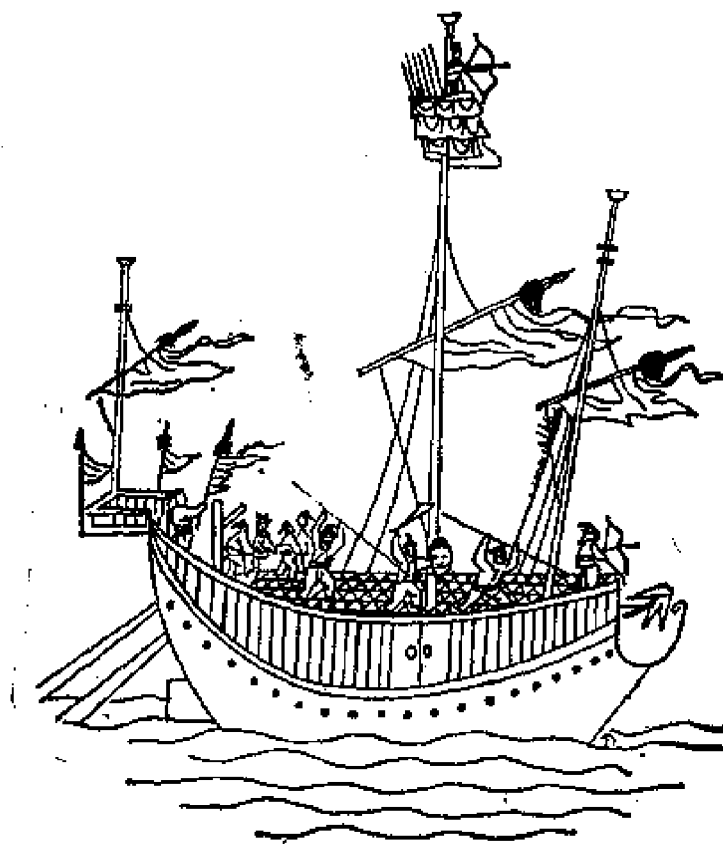


图7—10 草撒船（引自《武备志》）

鸟船——船头小而体肥，船身长直。除设桅帆外，在船的两舷还有橹两支。帆橹并用，帆高橹快，“船行水上，有如飞鸟”，是一种海上快速船型。

开浪船——又名快船，由鸟船发展演变而来的。明显地保持了鸟船头小的特点，在程度上更为尖狭，在快速性上更有所提高。“其开浪网船之类，皆可备哨探而不可战者。开浪以其头尖故名。吃水三四尺，四桨一橹，其行如飞。内可

坐三五十人，不拘风潮顺逆者也”（《纪效新书·器图卷》）
（图7—11）。

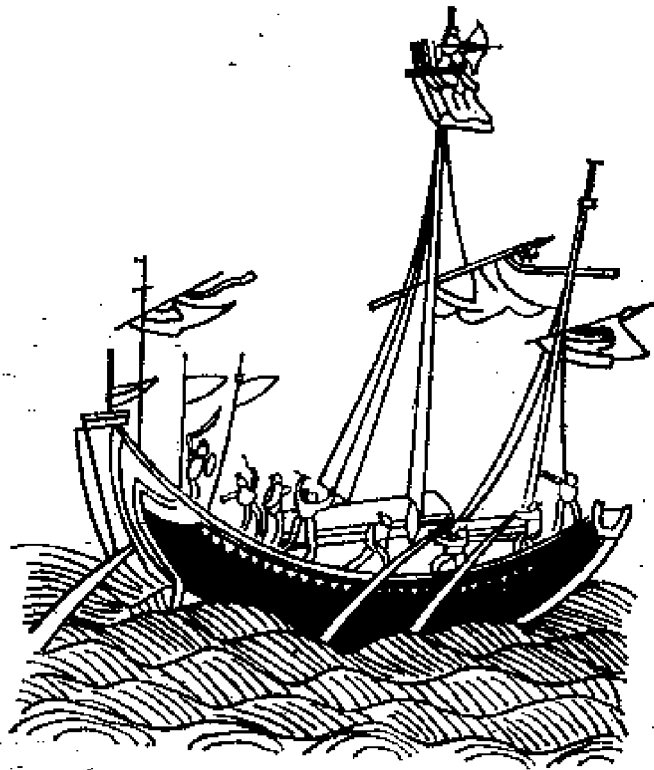


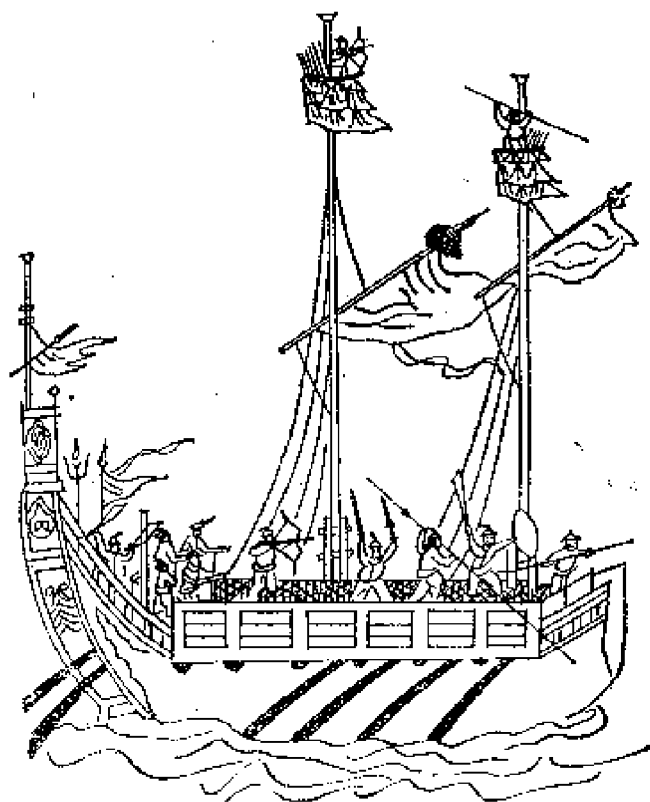
图7—11 开浪船（引自《武备志》）

广船——原系民船。由于明代东南沿海抗倭战争的需要，将其中东莞的“乌艚”和新会的“横江”二种大船，增加了战斗设施，成为良好的战船，统称广船。

“乌艚”船底涂黑漆，船首和底部的重要部分，都采用广东特产的“铁力木”制造。乌艚比福船更大更坚固，船型上宽下窄，状如两翼。”在里海则稳，在外洋则动摇”。船上装有佛郎机炮、发贡、火球等武器，遇敌船远则射击，近则用船体冲撞，使敌船粉身碎骨。

“横江”船备有6—16支橹，树2桅。在高高的桅杆上

设有大小望斗。这种望斗网以藤，蒙以皮革棉被，以防敌人弓箭。望斗中可容3—4人，以监视敌人的动静，并可向敌船射箭，投掷犁头镖等兵器。船舷两侧装佛郎机炮、露子炮、神炮，以及火砖、灰罐、烟球等武器。它“周身皆炮，旋转四环，首尾相为运用，其捷莫当，此戈船之最精者”（清·屈大均：《广东新语·战船篇》）。嘉靖24年就有110艘“横江”战船参加戚继光水军。



7—12广东船（引自《武备志》）

广船下狭上阔，不耐巨浪，抗风浪能力不如福船。广船用编竹盖，遇火器则易燃，不如福船上有战棚御敌的防护力强。

八桨船——“左右16桨，后1櫓，更为飞迅，但坐卧处不冠冕耳”，“八桨船但可供哨探之用，不能击贼，今闽广皆有之”（《武备志》，《纪效新书·水兵卷十八》）（图7—13）。

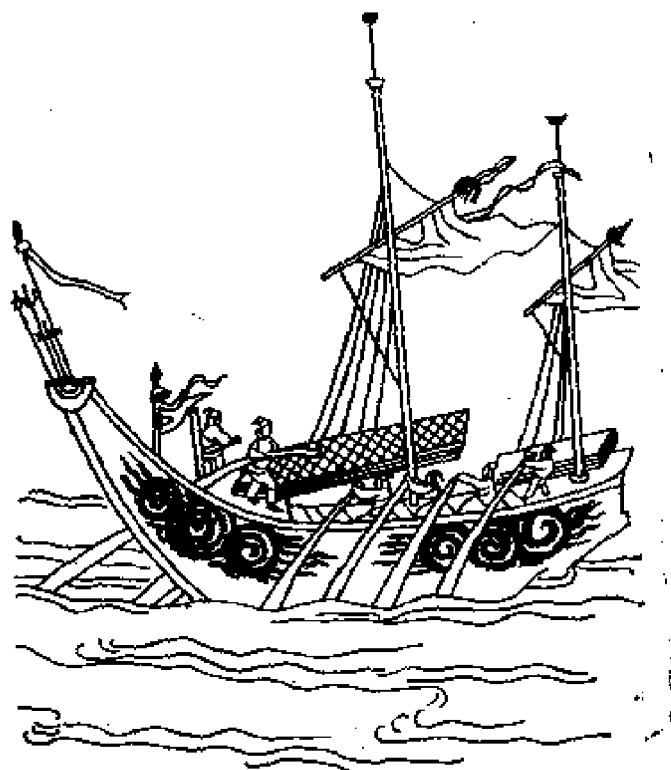


图7—13 八桨船（引自《武备志》）

网梭船——“网船形似织梭，内容二人。前后用二人，以棹棹之。风波大，又可拖之涂上，且不能覆。吃水七八寸耳。此可走报，可用之里港窄河。动以百数，每只内用鸟銃二三人，蜂集蚁附，沿线沿途而打之，甚妙。如贼追逼，就可奔走，一舟不过一金之费耳”《纪效新书·水兵卷十八》。网梭船是渔船之小者，不能御敌，但可作哨探之用（图7—14）。



图7-14 网梭船（引自《武备志》）

渔船——“渔船於诸船中，制至小，材至简，工至约，而其用为至重。何也？以之出海，每载三人，一人执布帆，一人执桨，一人执鸟咀銃。布帆轻捷，无沉落之虞，易进易退，随波上下，敌之瞭望所不及。是以近年赖之取胜，擒贼者多其力焉”（《武备志》），（图7-15）

沙船——“沙船仅可于各港协守，小洋出哨……沙船能调餞使斗风，然惟便于北洋，而不便于南洋。北洋浅，南洋深也。沙船底平，不能破深水之大浪也。北洋有滚头浪，福船、苍山船底尖，最畏浪，沙船却不畏此浪”（《武备志》）（图7-16）。

鹰船——“崇明沙船可以接敌，但上无壅蔽火器矢石可以御之，不如鹰船两头俱尖，不辨首尾，进退如飞。其傍皆茅竹板密钉，如福船旁板之状。竹间设窗，可出銃箭。窗之内船之外隐人可荡桨。先用此舟冲敌，入贼队中，贼技不能却，沙船随后而进，短兵相接，战无不胜矣。鹰船沙船乃

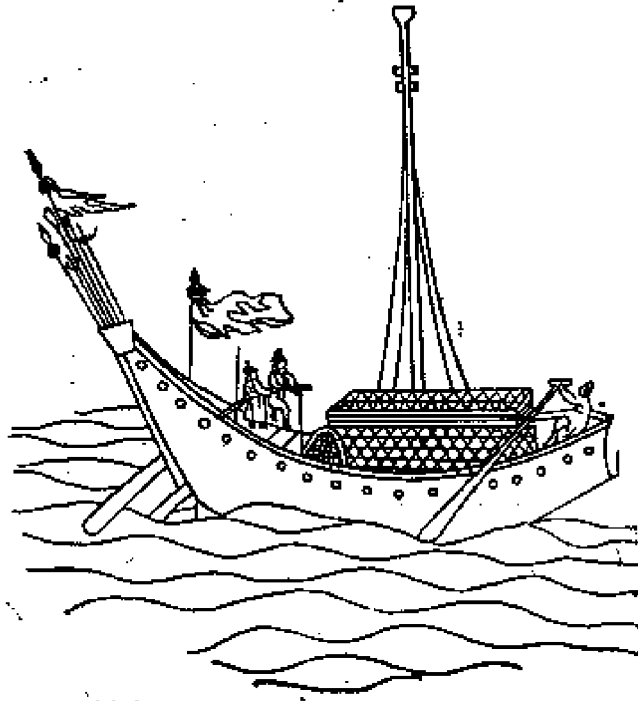


图7—15 渔船（引自《武备志》）

相与之器也”（《武备志》）（图7—17）。

蜈蚣船——“船曰蜈蚣象形也。其制始于东南夷，以驾佛郎机銃。銃之重者千斤，小者亦百五十斤，其法之烈也。虽木石铜锡，犯罔不碎，触罔不焦，其达之迅也。虽奔雷掣电，势莫之疾，神莫之追，盖岛夷之长技也。其法流入中国，中国因用之，以馭夷狄。诸凡火攻之具，炮、箭、枪、毯无以加诸其成造也。嘉靖之四年其裁革也。嘉靖之十三年，数年之间未及一試，而夷知功用之……所谓海舟，无风不可动也，惟佛郎机蜈蚣船，底尖面阔，两傍列楫数十，其行如飞，而无倾覆之患，故仿其制造之。则除飓风暴作狂风怒号外，有无顺逆皆可行矣。况海中昼夜两潮，顺流鼓棹，一日何尝不数百里哉”（《武备志》）（图7—18）



图7—16沙船（引自《武备志》）

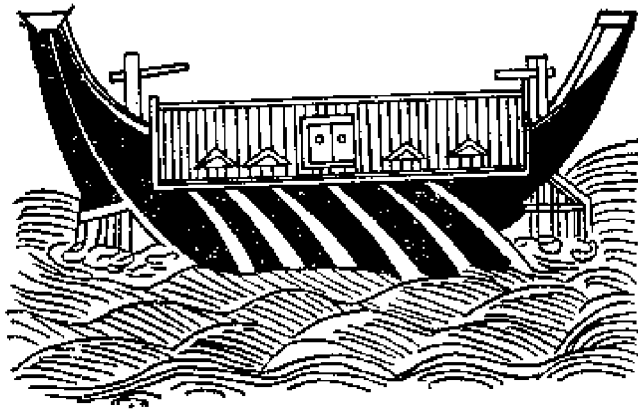


图7—17鹰船（引自《武备志》）

两头船——两头船是明代邱浚首先提出来的。在他著述

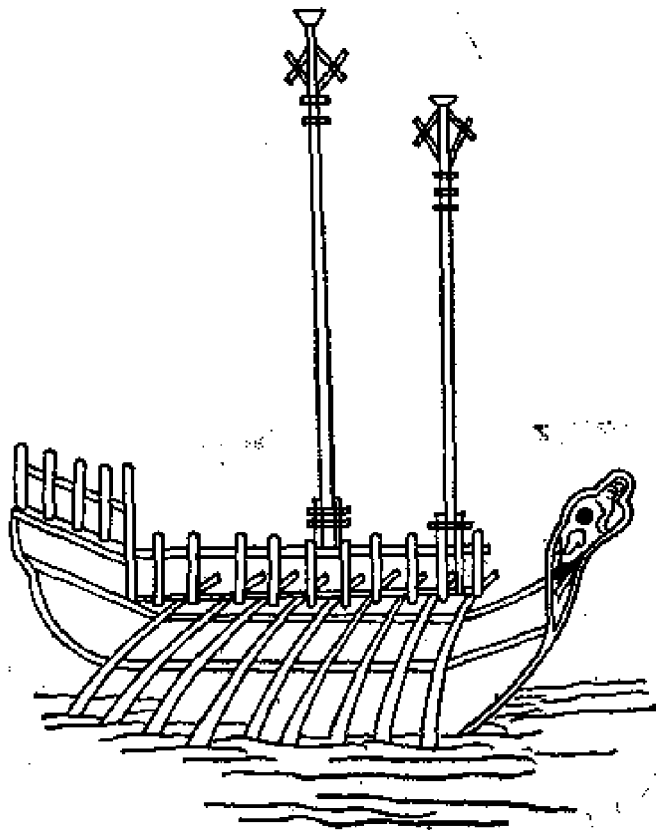


图7—18蜈蚣船（引自《武备志》）

的《大学衍义补》中说，这种船原是海上运船，惟遇风难以回转，便创造了两头船。《武备志》上记载：这种船“两头制舵，遇东风则西驰，遇南风则北驰，海运诸船无逾其利益。武备不嫌于多，虑患不易于远，莫为之前，犹将求之。而况设之前者有未泯乎。以此冲敌，则贼舟虽整可乱也”（图7—19）。

喇叭唬船——“底尖面阔，首尾一样。底用龙骨，直透前后。阔约1丈，长约4丈。末有小官舱，舱面两旁各用长

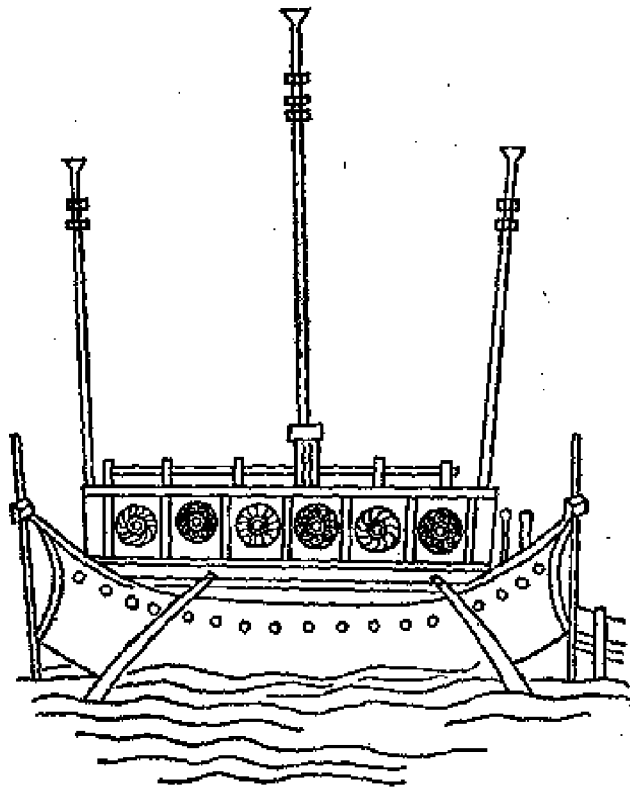


图7-19 两头船（引自《筹海图编》）

板一条。其兵夫坐向后而掉桨，每边用桨10枝或8枝，其疾如飞。有风竖桅，用布帆，桨斜向后，准作偏舵。亦能破浪，甚便追逐哨探”（《武备志》）（图7—20）。

鸳鸯桨船——“鸳鸯桨船用二舟，活扣一处，形如舫船，不用篷桅。各长3丈5尺，阔9尺，舱上用生皮张裹，藏列兵器勇士。摇桨每边8把。舱屋两边留箭眼。如赴敌，则两边飞棹相敌。近则放神器，分为两舟夹攻，使彼左右难攻，贼必败也”（《武备志》）（图7—21）。

子母舟——“长3丈5尺，前2丈如舰船样，后1丈5

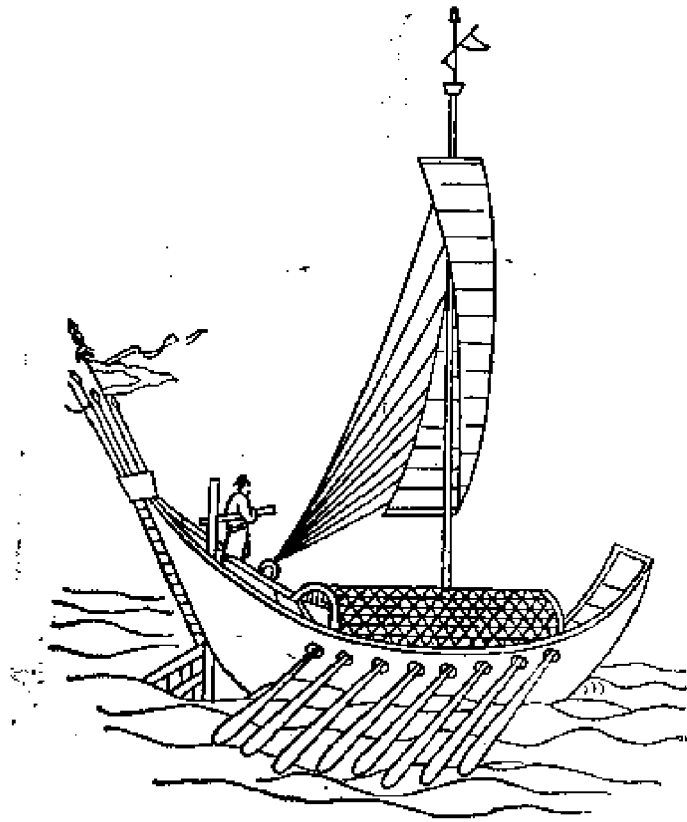


图7—20 喇叭唬船（引自《武备志》）

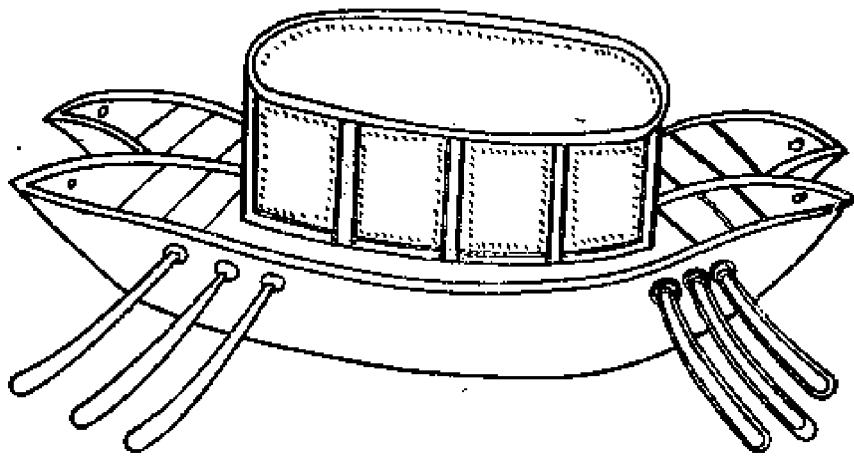


图7—21 鸳鸯桨船（引自《武备志》）

尺有只两边邦板，腹内空虚。后藏一小舟，通连一处。亦有盖板掩人。两边4棹。前母船使风送棹浆。前舱内装以茅薪油麻，缚沃交贯，火药粗线。船前两腋，俱有狼牙钉锭，背用钢尖快利。或迎抵彼船，舱内发钩拒棹，搭以溜索，与彼相连一处。先往船上放砂箭等具，即将我母船发火，与彼并焚，我军后开子船而归”（《武备志》）（图7—22）

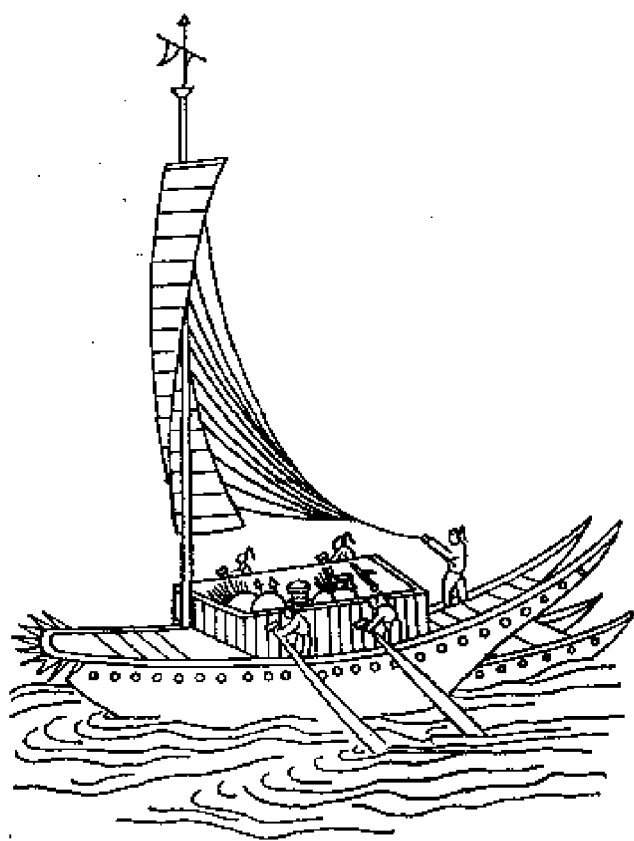


图7—22 子母舟（引自《武备志》）

车轮舸——“长4丈2尺，阔1丈3尺，外虚边框各1尺。空内安4轮，轮头入水约1尺，令人转动，其行如飞。”

船头平头长8尺，中舱长2丈7尺，后尾长7尺，为舵楼。舱上居中通前彻后，用一大梁盖板，自两边伏下，每一块长5尺，阔2尺，下安转轴如吊窗样。临敌，先从内里放神砂、神箭、神火，彼不能见。敌势少弱，我军一齐掀开船板，立於两边。即同旁牌与舱俱用生牛皮张裹，人立于内抛火毯、放镖枪、使钩钺等器，敌船必焚破也”（《武备志》）（图7—23）。

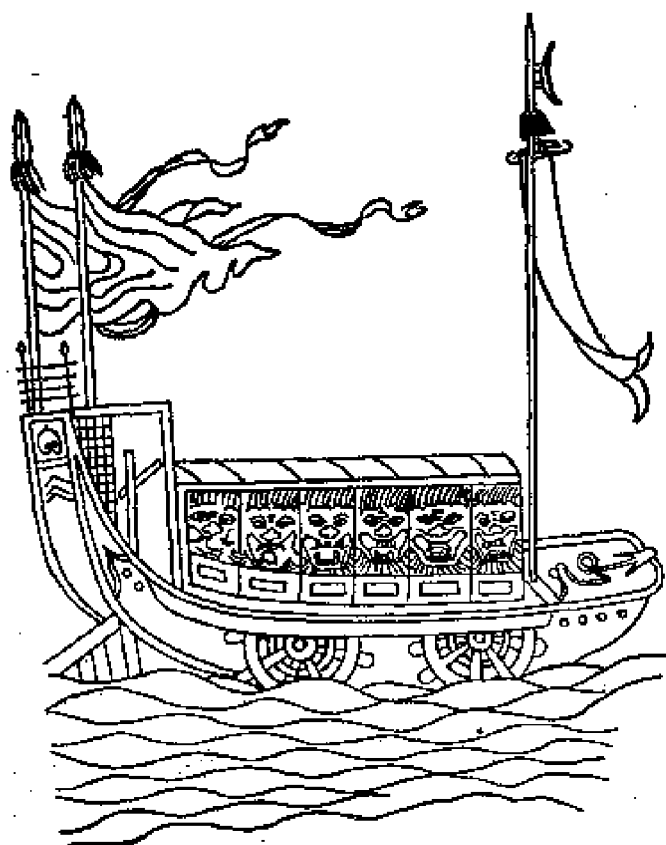


图7—23 车轮舸（引自《武备志》）

赤龙舟——“舟形像龙，分作三层，内藏器械火具。盖头作成龙首，口开，容兵一人，窥贼动静。盖背用竹片菱角钉铤之。宜密匀稀实，使坚确为最上。盖胸开一小门，用铁

板为户，中层之船放中间，开一井口，以通走动，举发火器。两旁用兵一名使桨，又用坚木造两架，撑起舟盖，便使火器。舟底造龙骨，中空用机括以铁坠之，风涛不能沉溺。此舟头坚，一桅，帆开一窗，用兵一名掌舵，以观水道。又用二名掌火具，二名轮使桨。若造此数百只，浑如赤龙，游于江河。待贼船接近岸时，舟中暗机一动，神火、毒烟、神箭、飞弩一举俱发”（《武备志》）（图7—24）。

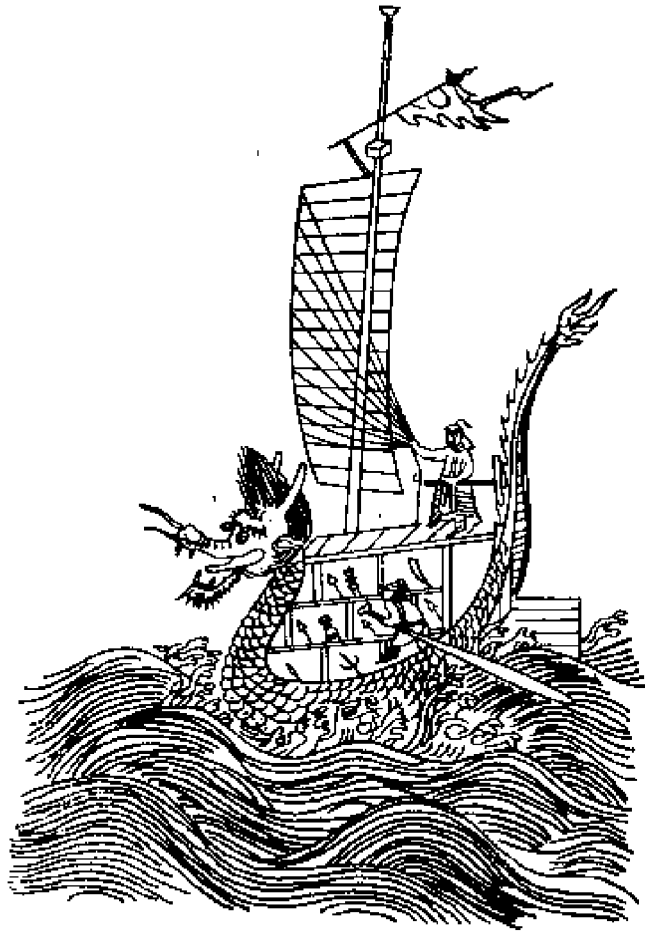


图7—24 赤龙舟（引自《武备志》）

火龙船——“此船状类海船，周围以生牛革为障，或刻竹为笆，用此二者以挡矢石。上留銃眼、箭窗，看以击贼。上中下分为三层，首尾设暗舱以通上下，中层铺用刀板、钉板。两旁设飞桨或轮，乘浪排风，往来如飞。募4人以为水手，遇贼诈败，弃而与之。精兵暗伏下舱，4人赴水而走。待贼登船，机关一转。贼皆翻入中层，刀钉板上，生擒活缚，懦夫病妇亦可就戮之，况于兵乎。若冲入贼船队内，两旁暗伏火器百千余件，左冲右突，势不可当。用此船一号，足抵当用战船十号。愿用之者将得其人耳”（《武备志》）（图7—25）。

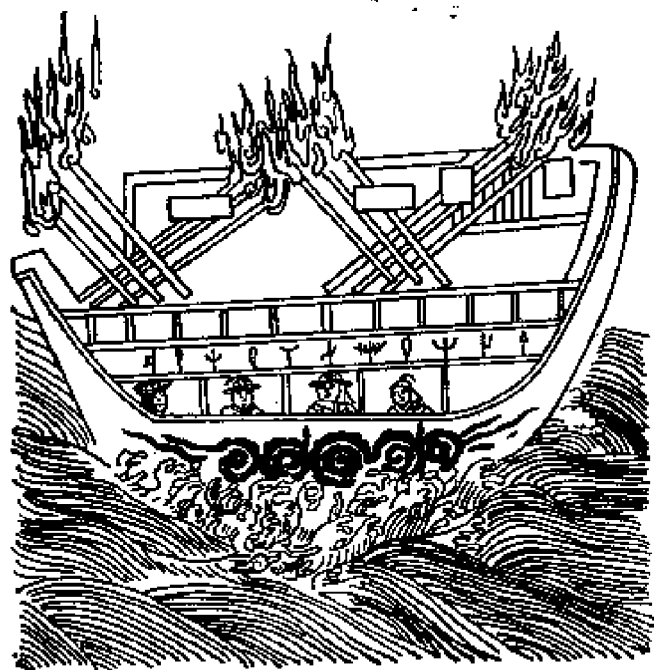


图7—25 火龙船（引自《武备志》）

联环舟——“其舟约4丈许，外视之若一舟，分则为二舟。前半截三分之一，后半截三分之二，中联以环。前半截

载大炮，神烟、神砂、毒火等器。舟首锭大倒鬚钉数枚，锐向其前。后截两旁放数桨，载兵士。迂贼乘顺风，或自上流，相机径趋贼营，以舟首钉撞于贼舟之上，前环自解，后截则回。本营乘贼心惊惶，用器击之，遭水战之奇策也。环用大铁圈二个，锭前截，后截用铁钩，两个钩住。撞於贼船，则放其钩，而后截即回本寨也”（《武备志》）（图7—26）。

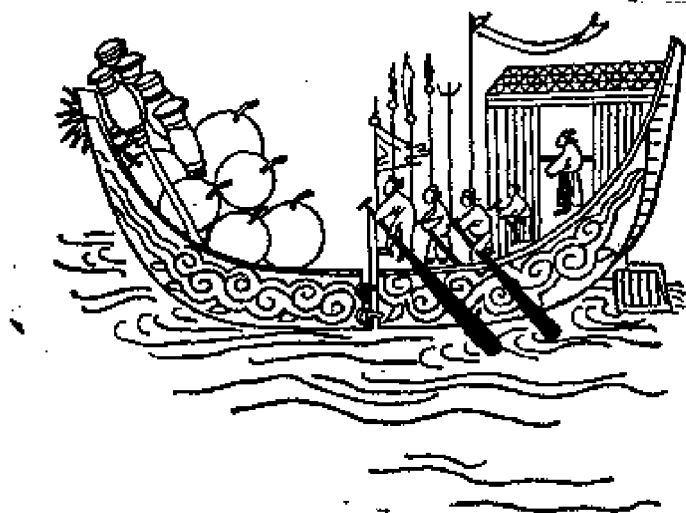


图7—26 联环舟（引自《武备志》）

破船筏——“用大木5根，各长3丈余。将木居中，凿空仍铺板平。以油灰麻填缝，钉完油过，前后横串一处。两边四轮，中作船，藏轮轴在内。前平头上安破舟等器。木头与水相平。此制射打贼船轻便”（《武备志》）（图7—27）。

四、明代的海防和海战

1. 明代的海防建设

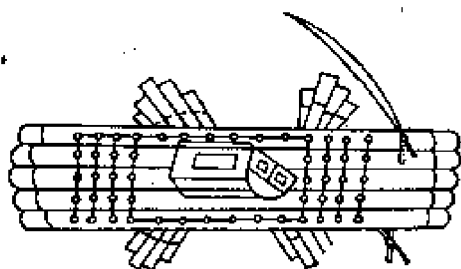


图7—27 破船筏（引自《武备志》）

从明朝初年开始，我国的海疆不断遭到倭寇的侵犯。倭寇，主要包括入侵中国的日本武士、浪人和商人，也包括被其利用勾结的中国境内的窝主、海寇、奸商和流民等。为了同倭寇入侵作斗争，明朝十分重视海防建设。

明代海、边防设施系采用卫所制度。每卫官兵5600人，设指挥使一员统领；每卫下设千户所5个，每个千户所官兵1120人，设千户一员统领；每个千户所下设10个百户所，百个百户所官兵112人，设百户一员统领。在沿海港口险要之处设寨（有总寨、小寨两种）；巡检司、营堡、烽墩。为便于统率一个地区的水陆军队，常将若干卫设都指挥使司，由指挥使统领，负责一个战略地区的海防任务。

明代初期，北起辽东，南至海南岛，共设54个卫、127个千户。每个千户所配有战船10艘，每卫配有战船50艘。据《明代倭寇考略》记载：浙江地区约有战船548艘，广东六大水寨共有战船300艘。1421年，明成祖朱棣迁都北京后，在山东半岛设立了19个卫所，在辽宁设立了25个卫所，并设总督指挥使司一人，统领山东和辽宁的水师。在河北沿海要地也都设立了卫所。整个水师以及陆上附属部队不下20万人。与此同时，明朝政府大造战船，更新装备，很快使每个

卫所的战船达到百艘以上。

明代海防建设的特点有三：一是重视岛屿设防，“防御之法，守海岛为上”，二是重视战区接合部的设防，一般在接界处均增派防兵，加强防守；三是海防和江防并重，如明初在南京设立水师，有3000人，后增至12000人，造战船400艘。

2. 戚继光抗倭战争

明代的抗倭战争，一直持续了二百年左右。在大小数百次战斗中，以戚继光、俞大猷领导的抗倭斗争最为著名。

嘉靖三十四年（1555年），戚继光升为参将，从山东调到浙江，镇守宁波、绍兴、台州地区，防守倭寇侵扰最严重的地带。他到浙江后，便着手组建和训练一支新军。这支军队发展到两万多人。同时在台州建造福船、海苍、艚舡、开浪、网船等44艘战船。戚继光的军队经过严格训练，装备精良，並有一套抗倭的新战法，因而有很强的战斗力，被人们称颂为“戚家军”。

嘉靖四十年（1561年）四月，倭寇一二万人，分乘战船数百艘，大举侵袭我浙东的桃渚、圻头。戚继光率兵赴宁海，控制了桃渚，在龙山大败倭寇，並乘胜追击至台州，最后将倭寇驱赶至瓜陵江全部歼灭。五月，进犯圻头的倭寇又转攻台州，戚继光截敌于仙居，伏击于上风岭，九战九捷，俘斩敌一千有余，焚溺死者无数。

1562年倭寇又在福建大肆骚扰，盘踞在宁德城外海中的横屿。戚继光率兵趁退潮时突击横屿，大破敌兵，斩首2600多名，缴获战船多艘，收复了横屿。接着乘胜连克敌营垒六十座，斩首1000多名。

1563年，戚继光率兵又一次从浙江到福建，会同俞大猷、刘显进击平海卫的倭寇，斩首2000多人，至此，福建倭寇基本平定。

倭寇在福建被击败后，又转而骚扰广东。俞大猷率水师追击，烧毁倭寇舟船，擒斩倭寇400人。从此，整个东南沿海的倭寇始被肃清。

戚继光领兵作战四十年，纵横于鲁、苏、浙、闽、粤等地区，驰骋于东海、南海之上，与抗倭名将俞大猷互相配合。终于平定了东南沿海的倭患，保卫了祖国的海防和沿海人民生命财产的安全，成为我国著名的民族英雄。

3. 援朝抗倭战斗

1592年，倭寇以20万水陆军、上千艘战船入侵朝鲜，攻下汉城、平壤，直逼中国边境，朝鲜国王忙向中国政府求援。明朝派兵援朝抗倭，初战不利，仅增兵7万，终于击败倭寇，收复平壤。1597年倭寇又以15万水陆大军及500多艘船侵犯朝鲜，明朝又派15000水陆军入朝参战，其中水师5000人，战船数百艘。1598年8月，中朝水师同倭寇进行了激烈的海战，大败倭寇，击沉倭寇战船400多艘。倭寇残部逃回日本不敢再犯。

五、元、明时期水战兵器的发展

1. 元代火器

元代的火器，在宋代的基础上，续有发展。1274年和1281年，强大的元代水师两次东征日本，均曾使用铁火炮（爆炸性火器）。

到十三世纪末或十四世纪初，元人在南宋发明的实火枪

和火筒的基础上，进一步制成了金属管形火器。北京中国历史博物馆陈列一具元至顺三年（1332年）制造的铜火铳，它比欧洲现存的最古老的火铳早约半个世纪。但是，我国黑龙江省阿城出土的一具铜火铳，有人考证是1290年前制造的。到14世纪中叶，金属管形火器已普遍应用，并已使用铁弹丸。

2. 明代管形火器

明代社会经济的繁荣，冶金业和手工业的发达，外族的不断侵扰等，促进了明代火器的全面发展。不但火器的种类增多，质量也不断提高。尤其是管形火器，发展很快。由简单的火铳，发展到鸟枪、巨炮；由没有瞄准装置和火绳点火，发展到有较完善的瞄准装置和击发装置；由单管发展到多管连发等。管形火器的发展，逐渐取代了抛石机和弩，开始了冷热兵器在军队装备中的比例变化。可以这样说，在15世纪中期以前，我国的管形火器仍处于世界领先的地位。

明初的火器，尚没有明确的分类，管形火器，通常称做枪、铳、炮，爆炸性火器和抛石机也称做炮。一些较大的火炮，则封为将军。所有管形火器都是用铁或铜铸成简单的圆筒形，一般口径较大，身管较短，从炮口装火药，用火绳发火。发射石弹、铅子和箭。这时期的管形火器的缺点很多，如装填和燃放费时，射程近，没有瞄准装置，命中率低，火绳发火受风雨影响大等。明中叶以后，对管形火器作过很多改进。

洪武二十六年（1393年）规定，在水军每艘海运船上，装备碗口铳4门，火枪20支，火攻箭和神箭各20支。

外国的管形火器，出现比我国晚，但发展较快。自15世

纪中期以后，外国管形火器开始赶上和超过我国。因此，从16世纪开始输入一些外国火器，并经过改进，丰富了我国火器品种，提高了火器的效能。如1506～1521年葡萄牙船到广州时输入“佛郎机炮”和“鸟咀铳；1604年从荷兰来福建的船舶上输入”红夷炮等。

(1) 大碗口筒

北京军事博物馆现存的一具大碗口筒是明太祖洪武五年（1372年）用铜铸造的。口径3寸4分7，长1尺1寸4，重63斤，筒上铭文“水军左卫，进字四十二号，大碗口筒”十四字。可见这种火器在当时已经普及于水上作战了。

1956年在山东梁山县黑虎庙区宋金河支流（原黄河支流故道）处出土一般明代初期古船。据现存船槓计算，船身长约22.3米，宽约3.2米，深约2米，共13个大小不同的船舱。各舱相通，无顶，有大小长方形舱门3个，只能俯身进1人各舱均有铁刀数把。第一舱处有铁锚1个，第四舱及第七舱各有桅杆1根。船内文物很多，最主要的有铜铳1座，长44.2厘米，口径3.9厘米，壁厚0.8厘米，底径4.1厘米，底座有盖，上刻“杭州护行教师吴住孙習举国人王宦音保铳筒，重三斤七两，洪武十年 月 日造”铭文。其他兵器有铁刀、铁剑、铁箭头、铁矛头等，还有铁盔甲、马鞍、马蹬、马刷子、马嚼子、铜锅、铜盔、铜壶、铁锄、铁铤、铁镰、铁铲、铁锯、铁起子、铁剪刀、骨尺、瓷罐等。共计有文物176件。

从船的遗存分析，没发现有战船的结构痕迹；从兵器分析，这座铜铳很小，相当于明末的火枪。如果是战船，不会只装1座铜铳。因此，笔者认为这是1艘明初水师中的运输船，船上的武器是用来护航自卫的。

这是我国历来出土的古船中，发现装有铜铳最早的水师船。如果运输船的结论是可信的话，则可以推断，战船上装有金属管形火器的年代应比这艘船的年代还要早。

（2）铜发烦

铜发烦是1523年以后创造的，重500斤，发射的铅弹每个重4斤，石弹大小如斗。

（3）大样铜（铁）佛郎机

佛郎机输入后，明朝仿制和改制成大样、中样、小样三种。1523年开始在南京仿造大样佛郎机。炮长2尺8寸5分，重300多斤。后来《武备志》将仿制的佛郎机区分为五号。其中三号和四号是属于轻型的。三号长四五尺，装铅子每个重5两，用药6两。四号长二三尺，装铅子每个重3两，用药3.5两。凡重在70公斤以上的佛郎机射程可达五六里。

（4）红夷炮

1622年开始仿制红夷炮，并封为大将军。崇祯十一年造的一尊，口径2寸半，长6尺。炮身有“红夷大炮一位重五百斤，装放用药一斤四两，封口铁子重一斤，弹子九个……”的铭文。

（5）神飞炮

明末，采取佛郎机和红夷炮的优点，创制成神飞炮。分三式，其中一号长8尺，口径8寸，重1000斤，有子炮5门，每门重80斤，长1尺5寸，可装药5斤。这种炮比佛郎机威力大，比红夷炮轻，装填容易，射击迅速。

（6）鸟咀铳

1558年虏获倭寇的鸟枪创制成鸟咀铳，用熟铁打造，重约五六斤，有准星、照门、安装木床之上。每次装黑色火药

3钱，铅子重3钱，火绳发火。

3. 明代燃烧性火器

明代的燃烧性火器，在性能和形制上，较前代均有改进火药的制作精度，也有很大提高。除利用冷兵器和人力抛射火箭、火球、火妖、火砖等外，还发明了各种喷筒，如毒药喷筒、满天喷筒、毒龙喷火神筒等等。

(1) 火砖

“用地鼠纸筒炮，各安药线，每五个排为一层。上下二节，各二层。以薄篾横束，合洒火药松脂硫黄毒烟。用粗纸包裹成砖形，外用棉纸包糊，以油涂密。另於头上开口下竹筒，以药线自竹筒穿入”（《纪效新书·水兵卷十八》）。

(2) 火妖

“纸薄拳大，内荡松脂入毒火，外煮松脂柏油黄蜡，燃火抛打。烟焰蒺藜戳脚，利水战守城，俯出短战”（《纪效新书·水兵卷十八》）。

(3) 飞天喷筒

“硝磺樟脑松脂雄黄砒霜，以分两法制打成饼，修合筒口。饼两边取渠一道，用药线拴之。下火药一层，下饼一个，用送入推紧。可高十数丈，远三四十步。往粘帆上如胶。立见帆燃莫救。此极妙极妙。万方改策”（《纪改新书·水兵卷十八》）。

(4) 大蜂窠

“窠大炮，纸糊百层，间布十层。内藏小砲，半入毒，半入火。又间小砲。入灰炝，地窠头带火磁沙，炒毒、铁蒺藜、粪汁、毒炒包、松脂、硫黄毒、人发、角屑等件。此一火器，战守攻取水陆不可无者。夺心眩目，惊胆伤人，制宜精

妙。此尤兵船第一火器。”

4 明代的水雷

明代在抗倭斗争中，为了封锁沿海港口和抗击敌人登陆，创制了一种世界上最早的人工操纵水雷。明朝嘉靖二十八年（1549）唐荆川纂编的《武论》一书中，记述了“水底雷”用于海战的情况：“水底雷以大将军（一种炮的名称）为之用大木作箱，油灰粘缝，内宿火，上用绳绊，下用三铁锚坠之，埋伏于各港口，辽贼船相近，则动其机，铤发于水底，使贼莫测，舟楫破而贼无所逃矣”。到戚继光抗倭水战中，对远离港口的敌船创造了一种用“香”作定时引信的漂雷——水底龙王炮（又名混江龙）。当时是明朝万历十八年（1590年），是世界上最早的一种漂雷，记载如下：“居贼船泊处黑夜顺流放下，香到火发，炮从水底击起，船底粉碎，水入贼船，可坐而擒之”。生动的描绘了水雷的使用和取得的效果。1622年成书的《武备志》上记载了一种“水底龙王炮”的构造：这种水雷用熟铁打造，每个重四五六斤不等，内装炸药5升至1斗。炮口安香头引火，香头的长短，根据所要轰击敌船距离的远近而定。点燃香头后，将炮装入牛脬做的囊中，加以密封，载在木板上，用石头坠入水中，囊内有羊肠引到水面，置于鹅雁翎做成的浮笈上，以通空气。还有一种“混江龙”，构造与水底龙王炮相同，只是发火装置有所改进。即在皮囊中安设火石、火镰，用长绳牵到岸上，将炮沉入水底，待敌船经过时，岸上拉动绳索，使火石与火镰撞击，发火爆炸，击毁敌船。

以后水雷又进一步发展，出现了如“海炮”、“水底鸣雷”等水雷武器。为了克服人工操纵水雷受视距影响，明万

历27年（1599年）王鸣鹤用碰线引信（当时一种“走线地雷”）原理，制成了“水底鸣雷”，该雷布设于水底，并自雷中连出一绳索，任其横浮于水面。当倭寇舟楫航行而过时，挂到此绳索后，则“扣落火发，炮自水中打击，而敌船可坏”。

图7—28为水底龙王炮和海炮的构造示意图。

欧美各国直到十八世纪，才在海战中开始使用水雷武器。

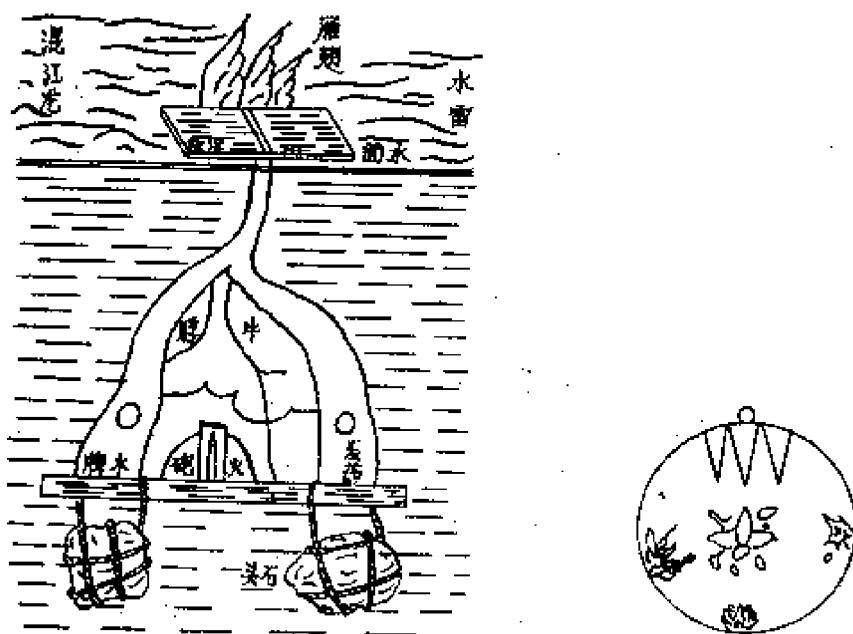


图7—28 水底龙王炮和海炮

5. 明代的多级火箭——火龙出水

多级火箭是我国一个重大发明。火龙出水系用毛竹5尺，去节刮薄，两头装上木雕龙头龙尾。龙口向上，龙腹内装火箭数支，龙头下面两边安装半斤重的火箭筒两个，龙尾两旁亦安象火箭筒两个。这4个火箭筒的引信总会一处，并

与龙腹内火箭的引信连接好。水战时，可离水面三四尺点火，能在水面上飞行二三里远。发射时，先点燃龙头和龙尾下面的4支火箭，推动火龙前进，待推动前进的火箭燃烧将完时，连接的引信已经引燃龙腹内的火箭，这时，龙腹内的火箭即由龙口飞出继续前进，飞向目标，使敌船着火焚毁（图7—29）。

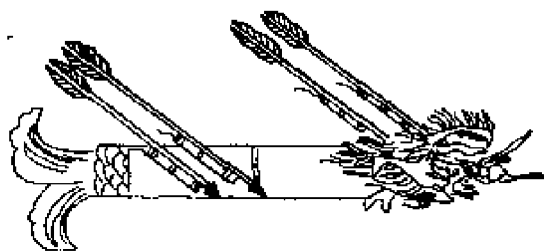


图7—29 火龙出水

6. 明代的鱼雷——水老鸦

正德七年（1512年），农民起义领袖刘七率领的水师在今江苏南通的水战中，明朝水师使用“水老鸦”攻击刘七的战船。据明代惠麓酒民编次和六湫居士重订的《洪谿百金方》卷13上记载“水老鸦”的构造和施放方法：“藏药及火于砲，水中发之。又为製，形如鸟喙。持之入水，以啄钻船，而机发之，以自运转，转透船沉。试用之，已破一船。贼（起义军）骇，谓江南兵能水中破船，是神兵也”。显然，这种“水老鸦”利用火炮在水中发射，发射后靠自身的动力装置推动雷身前进，当驶抵目标后，利用本身动力再带动“喙”运转，将目标的船底钻个大洞，使海水灌入而将其沉没。可以说“水老鸦”是世界上最早的“鱼雷”。

7. 明代战船上的冷兵器

明代战船上的冷兵器，由于火器的迅速发展和用于水战而逐渐失去优势地位。有的冷兵器如抛石机等逐渐被管形火器所取代而淘汰；有的冷兵器如弩等与火器相结合，发射单发火箭如飞刀箭、飞枪箭、飞剑箭等而并存发展；有的冷兵器在接舷战还存在的条件下尚能起到一定作用。除长刀、长枪等之外。还有：

(1) 扒 是在横木上安装铁齿后再装上木柄而成。

(2) 钩镰 长竹装上弯刀而成，重量轻，刀较弯，用来勾住敌船，割其缆索。

(3) 撩钩 长木杆装上带有三个勾的铁钩而成。要求“勾粗筲固，十数人扯拽，勾钩而不曲乃可”。用来勾搭敌船，使不得去。或勾敌船上的缆以牵其棚。或在犁沉敌船后捞取首级。

(4) 梨头镖 此器用于战船的望斗上或船尾上，从上向下掷敌船，“中舟必洞”，中人必碎”。望斗上只能容一二人，携带不多，一般只够掷三五次。

(5) 小镖 其头用铁制，尾用竹制，头重尾轻而细，以掷时不翻筋斗为宜。宜用于敌船低小，我船高大，相距一二丈之内，居高临下掷之如雨，无不中贼。

(6) 罟网 没有防护设施女墙和木板的战船上用之。用多层薄网重叠而成，悬於舷外，防敌人跳入，若有十数层厚，亦可防枪、矢，但不能防锐击。

六、元、明时期战船技术的成就

明代中期（16世纪）以前，是我国战船技术发展达到鼎盛的时期。与前代相比，与西欧同期战船相比，明代战船具

有如下特点：

1. 重点发展适合海洋航行作战的战船。这些战船的船型设计合理，并装有艏龙骨、披水板、减摇水舱，有较高的干舷等，使之有较好的耐波性。结构坚固，如纵向结构有多道龙骨和大樑，横向结构有多道水密隔墙，有的还用铁力木作船体材料，因而承受得住风浪中的各种外力作用；动力以风帆为主，桨橹为辅。

2. 种类齐全。除了承袭前代的七八种船种外，又出现了二十几种新船种。适合海战中的各种需要，提高了水师的战斗力。作为旗舰的郑和宝船，堪称世界上最大的战船。福船和广船也可与当时西欧海军强国的战船媲美。

3. 火器已成为战船上的主要兵器，冷兵器已退居很次要的地位。这是战船兵器史上的一次飞跃，单艘战船的战斗力大大提高。例如：大福船上的火器就有10种之多，其中管形火器如发烦、佛郎机、碗口铳、鸟咀铳就有21门；在这时期，我国最早发明了水雷、二级火箭、鱼雷等，并用于实战，取得了一定的效果。

管形火器是我国最早发明的，也是我国最早用于水战的。但是火器西传以后，西欧一些海军强国的战船和火器的发展也非常迅速，至15世纪末，有些管形火器已赶上和逐渐超过了我国。例如：1506年葡萄牙船到广东时输入“佛郎机”炮；“鸟咀铳”是在平倭战争中掳获后于1558年开始仿制的；1622年开始仿制从荷兰输入的“红夷炮”等。

西欧一些海军强国在16世纪建造的几种有代表性的战船性能如下：

1514年法国建造的“大亨利”号旗舰，排水量1000吨，

长51米，5 桅。装有180门各种口径的火炮，舰员700人（其中400名是陆军）（图 7—30）。

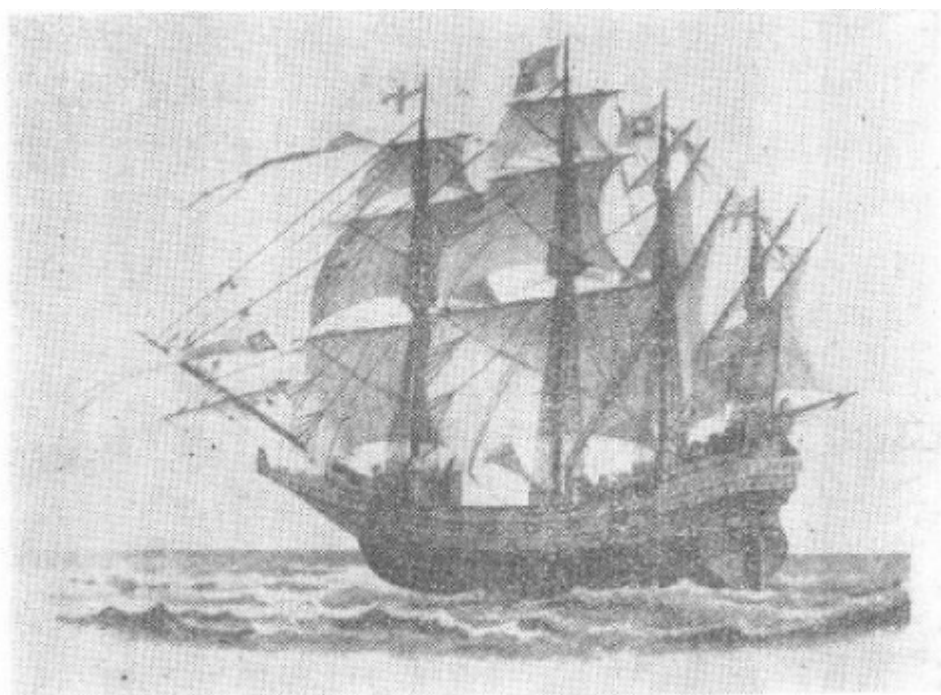


图7—30 法国“大亨利”号旗舰

16世纪西班牙建造的“加列尼”号战舰排水量1600吨，长56.5米，宽15.2米，4 桅 7 帆。装有 100 门各种口径的火炮，分别布置在三层甲板上（图 7—31）。

1571年威尼斯在勒班陀附近的海战中首先使用一种大桨帆战船，长80米，三桅，一排桨，每桨 9 ~ 10 名桨手。载人 800 名，装有 70 门各种口径的火炮，还有冲角。

从以上几艘16世纪外国战船与我国同期战船相比，从吨位、航海性能上看并没有超过我国，但从火炮的数量上看已超过我国同期的战船。

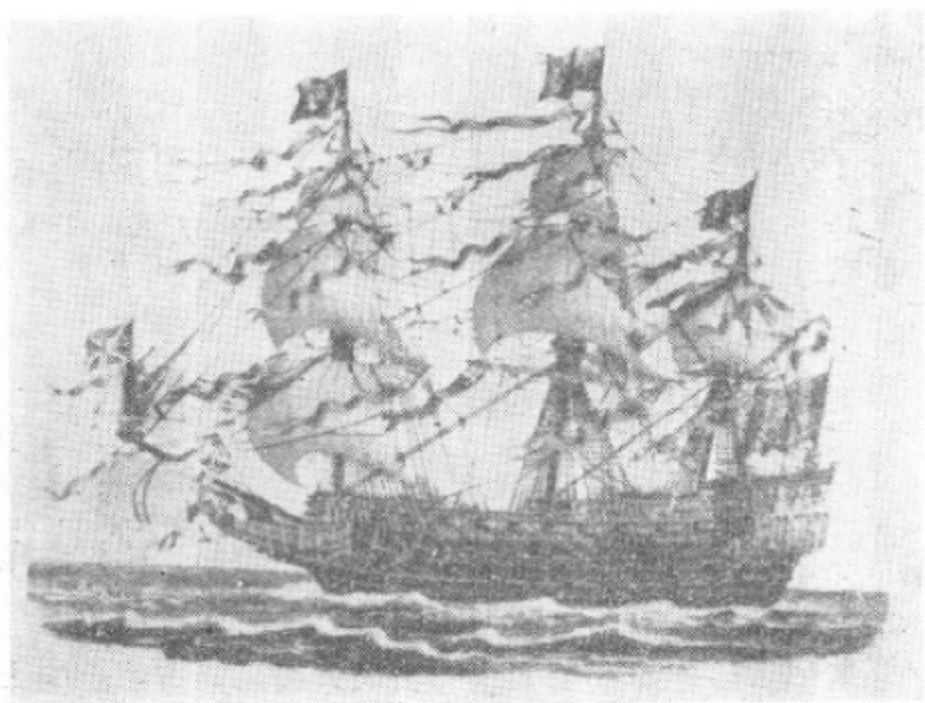


图7—31 西班牙“加列尼”号战舰

第八章 清朝时期古代战船的衰落和近代军舰的兴起

一、清代中期前的水师和战船

1. 没落中的封建社会

1644～1911年为我国清朝时期。明朝末年，中国封建社会已面临着深刻的危机，政治上腐败，经济上停滞，阶级矛盾日趋激烈。终于爆发了明末的农民大起义，摧垮了明王朝的统治，清兵趁机入关夺取了政权。于1644年开始了长达267年的清王朝统治。

清王朝基本上沿袭了明代的各种封建制度，强化中央集权，致使明代中叶以后中国出现的资本主义萌芽受到沉重的压制和摧残。虽然在清初采取了一些稳定封建经济的政策，但限制很严，经济发展的速度很慢，用了一百年左右的时间，商品生产才赶上明代中叶以后的水平。社会生产的发展速度，与当时西方资本主义生产发展速度根本无法相比，被西方资本主义生产技术远远抛在后面。清政府对待汉族知识分子的压制政策，以及闭关自守的锁国政策，使我国的科学技术与西方国家的差距越来越大。清代的造船业和航运业也遭到了同样的命运，在1840年鸦片战争以前近二百年的时间里，还没有恢复到明代中期的水平。

2. 郑成功收复台湾

从1604年开始，荷兰殖民主义者，依靠其船坚炮利，不断骚扰我东南沿海，以武力强占台湾，残酷压迫和剥削台湾人民长达38年之久。

荷兰侵略军在台湾守备十分严密，修城筑堡，总兵力约2800人，战舰有“赫克托”、“斯·格拉弗兰”、“威因克”、“马利亚”等甲板战船，还有小艇多艘。有的甲板船，长30丈，宽6丈，树5桅，上下三层，装有照海镜、铜炮和二丈巨铁炮，发之可洞裂石城。可以说是船坚炮利了。

为了收复台湾，郑成功积极修战船，招募和训练水兵。仅二个月时间就修造兵船300多艘。其中有主帅船、先锋船、哨船等。船一般有二层甲板，都是帆船。当时的大青头（船体多饰以青色）长约10丈，宽2丈5尺，高1丈5尺，吃水8尺，载重三四千担。

永历十五年（1661年）3月23日，郑成功率东征大军25000人，分乘战船350多艘，从金门料罗湾出发，浩浩荡荡直驶台湾。第二天驶抵澎湖，稍事休整，趁初一大潮突入台湾安平港的鹿耳门港外。接着，郑成功一面派出少数战船从大港正面佯攻；一面率水师主力驶向赤嵌城下的禾寮港强行登陆。这一意外行动，使荷兰侵略者惊慌失措，连忙出动2艘甲板船、1艘帆船和1艘快艇出海阻击。郑成功以60艘战船上的密集炮火压住了荷兰战船上的火力；另派几艘快速小船，满载炸药和易燃品，炸沉荷兰最大的军舰“赫克托”号，其余敌战船赶紧逃跑不敢再战。

郑成功登陆5天后攻下赤嵌城。接着一面派军攻打台湾城（今台南市）；一面派战船同荷兰战船在海上展开激战，缴获敌舰2艘、炮艇3艘，击毙、杀伤、俘虏敌军480名，台

湾城被围八个月，弹尽粮绝，荷兰殖民主义者只好缴械投降。从此，台湾重新回到了祖国的怀抱。

3. 清代水师

据《清史稿》卷135·志110兵6上记载：

清朝水师有内河、外海之分。清初，沿海各省水师，仅为防守海口、缉捕海盗之用，辖境虽在海疆，官制同于内地。

清代内河水师建于天聪十年（1636年）。

顺治初年，以京口、杭州水师分防海口。顺治八年（1651年），于沿江沿海各省，循明代旧制设提督、总兵、副将、游击以下各武员，如陆营之制。各省设战船修造厂，制定战船修造年限，三年小修，五年大修，十年拆造。

雍正五年（1727年），战船分大、中、小三等。会江南、江西各水师营，除练弓矢、鸟枪外，增练藤牌、大刀、钩镰枪、过船枪、钺、斧、标弹等武器，还增练排枪。

乾隆十七年（1752年），令各省水师，除江南省沙嘴船、巡快船、福建省艍船，轻便易驶外，其沿海各省战船，一律制备头巾（顶帆）、捶花（旁帆），借助风力，以资巡哨。巡船则仿民船，随时修整。乾隆五十八年（1793年），因广东海盗充斥，为追捕海盗，乃筹款15万两，制造2500石大米艇47艘，2000石中米艇26艘，1500石小米艇20艘。

从顺治到乾隆年间，清政府先后建立了东三省、直隶、山东、江南、浙江、福建和广东等七个水师。以后又逐步统一了水师编制，在江南、福建、广东设立了水师提督。同时在旅顺口、大沽口、吴淞口、乍浦、厦门、台湾、虎门等海防要地设有水师营，增设海岸炮台。还在福建、漳州、泉

州、台湾等地建立造船厂，专门修造外海和内河的战船。

经过一番建设，清代前期水师有了一定战斗力，在抵御西方殖民者的入侵和海盗骚扰等方面起了一定作用。例如：东北水师在1658年的库尔干河战役和1685年的雅克萨战役中大败沙俄侵略军；广东水师在1808年于澳门击退英国殖民者13艘军舰的骚扰等。

乾隆以前各省战船种类列如表8—1。

到18世纪中叶，清朝水师有较大发展，但是远远比不上明代中期前的水师实力。清朝统治自18世纪下半叶后，从其顶峰开始衰落，政治上日益腐败。初具规模的水师也日趋衰弛。终于在1840年开始的“鸦片战争”中遭到惨败。战后，清政府从四川、湖广等地采购巨木，赶造坚船，驶往闽、浙等省，以守海疆。

清代嘉庆朝以后各省战船种类及数目列如表8—2。

同治七年（1868年）曾国藩议改水师之制，以江南水师为例，分外海、内河二支。外海水师6778人，武员118人；内河水师8021人，武员133人。共有战船275艘，因朽坏居多，又增造舢舨船135艘，大舫船12艘。

征吴三桂之役，命尚善率水师入洞庭湖取岳州。及鄂藩统水师，增造鸟船百艘，沙船438艘，共有3万人。

李长庚用兵海上，在福建造大型战船——霆船30艘，配置大炮400尊。

自光绪年间，大小战船大都设有炮位。例如：长龙船设千斤头炮2位，七百斤边炮4位，尾炮1位；舢板船设八百斤头炮1位，六、七百斤哨炮1位，船边五十斤转珠小炮2位。

表8-2 清代嘉庆朝以后各省战船种类只数表
 (据嘉庆大清会典事例卷五百七十五及光绪大清会典事例卷七百十二编成)

朝代	外 海					内 河												
	战船种类	总数	各省只数			应用省数	战船种类	总数	各省总数			应用省数						
			直隶	山东	江南				福建	浙江	广东		江西	福建	浙江	湖广	广东	
嘉 庆 朝	同安船	365		4	222	139	3	52				2						
	赶辮船	26	4	2	10		4	2										
	船	18				18	1	53										
	船	63				53	1											
	双篷船	4	2		2		2	18										
	沙船	17	2				1	27										
	方梢沙船	6	6				1	11										
	大船	38		38			1	22										
	双篷船	3		2	1		2	16										
	哨船	34		31			2	4										
	长哨船	49					2	12										
	小哨船	37		37			1	10										
	船	20		16			1	14										
	巡船	21		5			2	20										
	快哨船	2		2			1	14										
	海哨船	4		4			2	218										
	六桨巡船	1					1	6										
八桨巡船	7					1	13											
米艇	60					1	40											
横洋船	1					1	57											
泊船	1					1	2											
杉板船	1					1	18											
钩船	56					1	20											
						1	54											
						1	6											
						2	20											
						1	55											
						1	11											
						1	5											
						1	8											
						1	8											

长江水师中，大型战船配备兵20人，其中舵兵1人、头兵1人、炮兵2人、桨兵16人，或配备兵25人，其中舵兵1人、舱兵1人、头兵1人、炮兵4人、桨兵18人；舢板船配备兵14人。

4. 清代水师的战船

从8—1和8—2两表，可以将清代历朝战船制度的变迁，大概划分为三个时期：第一个时期是乾隆末年以前（约1644~1795年），这时期外海战船共28种，以赶缙船及艍船为主要，内河战船共41种，以唬船及哨船为主要。这时期的船制，以庞大为务，船长有至11丈，宽至2丈5寸的。因为船身过于笨重，驾驶不灵。所以到了乾隆、嘉庆间，蔡牵在东南海上起义之役，每遇追捕，水师辄雇商船作战，额设战船，无裨实用。第二个时期是嘉庆初年到道光末年（约1796~1850年），这时期外海战船共28种，内河战船共34种。内河战船仍以唬船及哨船为主要，但外海战船有所变化。因为经过海上战斗的经验，知道上期外海战船的笨重无用，乃决意变更旧制，在乾、嘉之交，叠次下谕令沿海各省一律把战船船身缩小，仿照商船式样改造。外海最主要的战船为同安船，便是仿福建同安县的商船制造的。第三时期是咸丰初年至光绪中以前（1851~1890年），绿营内河战船大改革的时期。这个改革是从湘军水师来的。湘军水师主要用长龙、舢板两种船制，在太平天国失败后，这支新兴水师改为绿营长江水师，统辖湘、鄂、江、皖、苏五省江面。于是长江流域内河战船遂以长龙、舢板的船制，改革了从前纷纭不定的制度，其影响并及于外海船制。这时期内河战船只有20种，广东一省便有12种。其外海战船只有14种。此外，这时期的外

海战船中尤值得注意的是江南、广东两省都应用了轮船，共26艘，旧式木质战船开始陆续淘汰。清政府把重点放在购买和自制近代军舰上。保留下来的各型木质战船，也都增装了各种型号的火炮和火枪等。

红单船——红单船为清代广东沿海一种运输船。清朝统治者在建水师镇压太平天国起义军，于咸丰四年（1854年）雇募红单船50艘作战船，经海道驶抵南京浦口。红单船行驶敏捷，舱面宽敞，便于装置火炮，大者可安30余炮位，小者也可安20余炮位，清军视“为水师中之最剽捷者”。

唬船——清代唬船有河、海之分，海唬船大者长8丈多，宽1丈5尺，深约7尺。

舢船——清代福建沿海的运输船。《厦门志·船政》上载：“桅高篷大，利于走风”。有时亦作军用。在浙江沿海的舢船又名双篷舢，是战船的一种。

赶缙船——明、清时代沿海的渔船。雍正五年（1727年）浙江提督石云“倅奏准”，将赶缙与水艚、双篷舢、快哨等归列为沿海战船的定式。自清初至中叶一百多年中，水师的主力战船多为赶缙船型。大、中型赶缙船长7丈1尺至10丈8尺5寸，宽1丈7尺9寸至2丈2尺9寸，深6尺至8尺6寸，分19至24舱，板厚2寸6分至3寸2分；双桅、双舵，2铁锚及4木橈，大橈2支，头梢1支。每船配船工15人，水兵20人左右。大型赶缙船载重1500石（图8—1），配兵80名，设排枪42支。中型赶缙船配兵60名，设排枪30支。小型赶缙船配兵50名，设排枪25支。

艚船——又称赶艚船、白艚船。清代福建、浙江沿海的一种运输船。曾改装为战船。据清《水师辑要》记载，因作

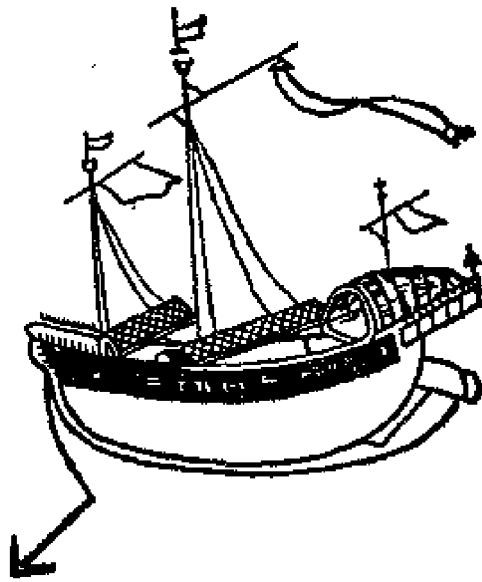


图8—1 赶缙船

用和类型的不同，分别有水艍船、篷艍船、艍哨船、艍犁船之称。船为松木造，长8丈9尺，宽2丈2尺5寸，深7尺9寸，板厚3寸1分，桅高8丈2尺。艍船结构坚实，行驶灵活、迅捷（图8—2）。大型艍船配兵35名，设排枪16支。中型艍船配兵30名，设排枪14支。小型艍船配兵20名，设排枪10支。

米艇——清代广东东莞一带的一种航海商船。以坚固迅捷闻名。大号米艇载重2500石。据《琼州府志》记载，嘉庆四年（1799年），广东水师中的赶缙船和艍船因船身笨重，不如米艇快捷，故将其半数改为米艇型。

横江大哨——清代广东的战船。据清屈大均著《广东新语》称：船有两桅，桅上设望斗、云棚，作了望侦察之用；船旁设花篱，夹以松板，编以籐，蒙以犀兕、棉被，作为防护装备；首尾有火炮、火砖、灰罐、烟球等武器；尾部有叉

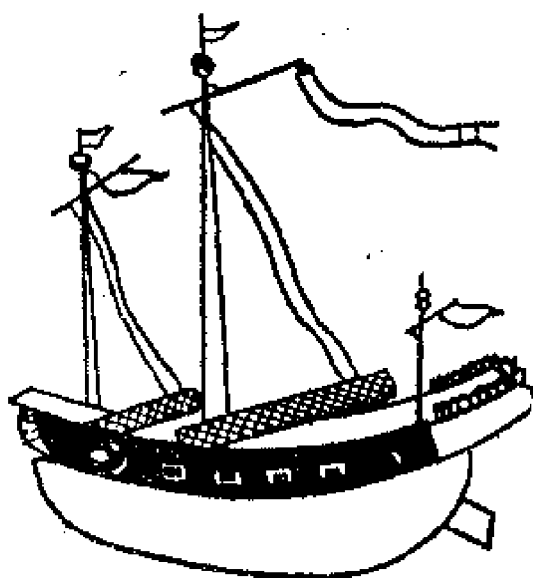


图8—2 鯨船

竿连棒，又有青竹楼檣以隐蔽。每船设橹6—16支，航行快捷，旋回灵活。

同安梭船——清代福建同安县一带民间的海船。船体呈梭形，航行快速，宽1丈5尺至1丈9尺不等。1795~1800年前后，福建水师弃赶缙船不用，仿同安梭船型造新型战船，取名大横洋同安梭，宽2丈6尺。

波山艇——太平天国起义初期使用的一种小型快速战船，原系广西的一种民用运输船。其船身坚实，舱面平敞，两旁多桨，驾驶轻便。太平军用波山艇增火炮武器作为战船。

湖南炭船——又称小驳，清代湖南民间的小型运输船。据清《向荣奏稿》所述，船体长而窄，棚矮而坚，首尾斜翘，高与棚齐；冲风破浪，驶迅如矢。太平天国起义军最初进军湖南时，挖煤工人大量参加起义军，随带小驳很多，经

加略改装而成小型战船，由岳州顺流直下，所向无敌。

乌槽——明清时代广东沿海的一种木帆船。原为渔船，后浙江用作运输船，乃至改装为战船。船型近似广船而略小，形如槽，船首两侧绘双眼，船身涂黑色，故称乌槽。用铁力木造，结构坚固，但由于上宽下窄，稳性较差，风浪中易摇晃。

5. 两次鸦片战争

(1) 英国武备

18世纪中叶，西方国家海军将战舰大体上分为六个等级。头三个等级属于大型的战列舰：一级有三层甲板，共配备100或100门以上火炮；二级也有三层甲板，共配备约90门火炮；三级有两层甲板，共配备64~74门火炮；四级也是两层甲板，配备约50门火炮，称为巡洋舰。五级和六级称轻巡洋舰，有单层甲板，配备24~40门火炮，比前面四种舰轻便，速度更快。以上六级均属于三桅横帆战舰。六级以下的便是吨位较小的双桅炮舰，配备24门火炮，还有吨位更小一些的单桅炮舰。

例如：英国于1759年建成的“维多利亚”号旗舰，长69米，宽15.9米，吃水8.6米，排水量2162吨，船体为木质，有三桅，在三层甲板的两舷配备有102门火炮；美国于1797年建成的“宪法”号三桅战舰，长69米，宽15.9米，吃水6.6米，排水量1576吨，在单层甲板上配备有44门火炮。这些风帆战舰比同期中国清代的战舰，不但吨位大得多，而且火炮威力要强几倍。

1807年美国发明第一艘用蒸汽作动力的客轮“克莱蒙特”号，接着又于1815年建成第一艘装20门火炮的蒸汽舰“德莫洛

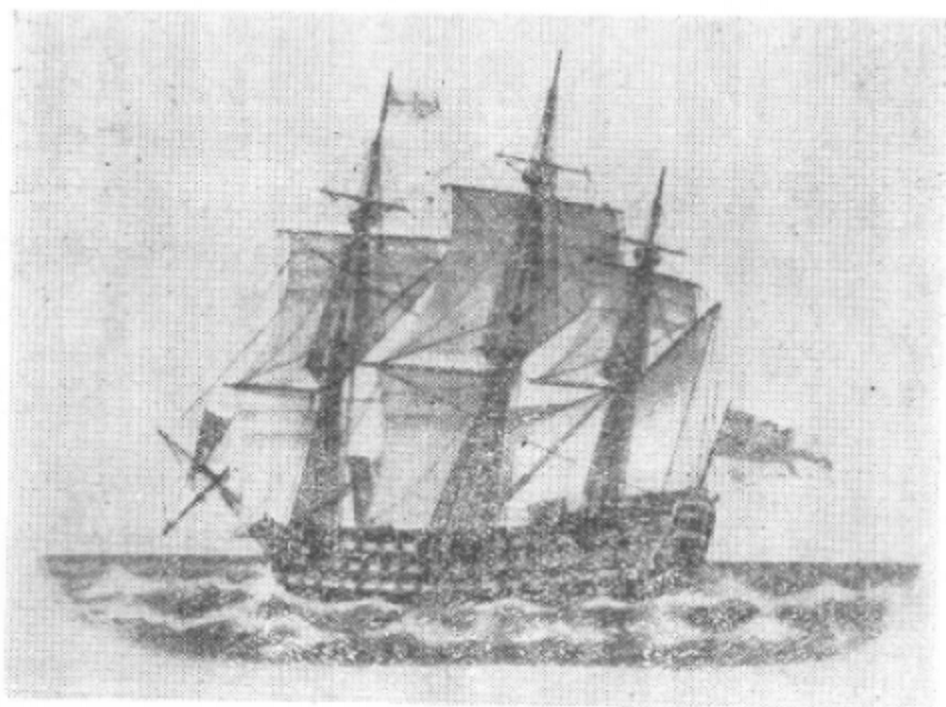


图8—3 (1) 英国旗舰“维多利亚”号1759年

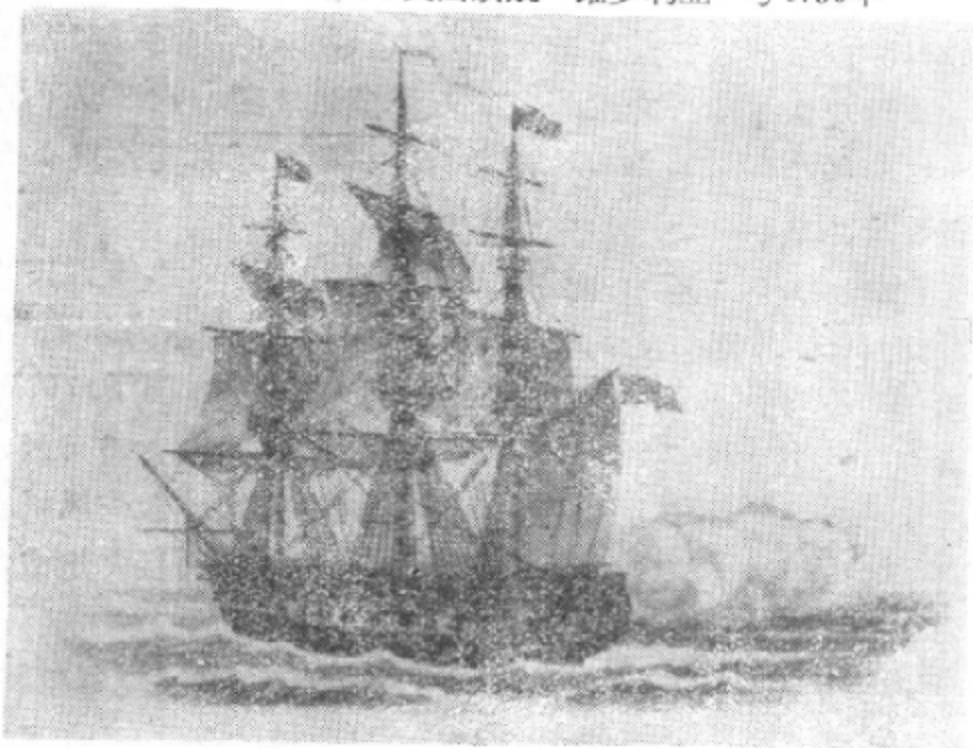


图8-3(2) 美战舰“宪法”号

戈斯：号，英国也于1827年将蒸汽机装上军舰作动力。1836年发明用螺旋桨推进的蒸汽船后，促进了由风帆战船向蒸汽舰的过渡。但由于当时蒸汽机体积庞大，机器和燃烧用的煤占去舰上很大的容积和重量，作战时易被敌方火炮击中。因此，十九世纪初、中期，蒸汽舰只一般用于巡航、侦察、通讯和短途运输，或者风帆动力和蒸汽动力并用。第一次鸦片战争时，英国侵华的战舰仍需要依靠风帆作动力。

在蒸汽船发展的同时，海军兵器特别是火炮的发展很快，从滑膛炮发展到线膛炮，从实心弹发展到爆炸弹，从小口径发展到大口径，从舷炮发展到旋转炮等。

19世纪下半叶，钢铁很快取代了木材造船。从而不但使军舰更坚固，而且越造越大，向大型化发展。

英国是海军发展最快的国家，到1836年时，已拥有各种舰艇560艘，其中大型战列舰有二至三层甲板，分别装有各种口径的大炮70~120门，成为称霸世界的最大的海军强国。

（2）清廷武备

当西方资本主义列强向世界各地侵略扩张的时候，中国正处于最后一个封建王朝由盛到衰走向没落的时期。

清政府虽然建立了外海和内河水师，并在少数口岸筑有炮台等防御工事，以防外敌入侵。但就整个水师而言，主要任务在于防止走私和缉捕海盗。因此，在战船制作上只考虑如何适应于追捕走私船和海盗船，不重点考虑如何适应海上作战。十九世纪初期，清朝水师的外海战船约有890多艘，数量上比英国海军的军舰还要多，但质量却相差甚远。

由美国传教士裨治文在广州创刊并担任主编的《中国文库》（澳门月报），1836年第八期上介绍见到的当时中国战

船的情况：“中国军舰庞大而笨重，像一堆木材，有着席帆、木锚、藤缆。船身的弯度颇大，船首平直，船尾设有企柱又格外高，并用黄金色与画阁装饰着。中间开一大洞，使那个异常庞大的木舵能够于天气不好时扯上来掩挡住。船上有守望台。船底平，吃水浅，船身漆成红色或黑色，船首有突出的大眼睛，整个样子正如尼克博克所描绘的戈德夫罗号船那样。在风平浪静中显得迷离恍惚，庞大笨重，这便是清帝第一等舰队的外貌。他们之中没有一艘超过250至350吨，一般只有大炮2~4门，都安装在一个固定的炮床上，使得它们只能在平静海面上使用。不过我们有时也看见负有特别任务的大战舰，架6门大炮。泊在澳门苗湾炮台前面的两艘各架8门大小不等的大炮，其中两门是旧式的铜制野战炮，足足占据了舱面全部宽度，如果开起炮来，即使战舰不沉没，炮也会反撞倒后面舰舷侧门通道跌下海去。每艘舰的水手40—60人，武器也包括枪、矛，几把刀剑和大量石头。较小的战舰不像其他的那么不像样，其中一部分是照外国船型构造的，正如中国人所公认的那样，它们和行商的船和走私船相同。这种船外貌端正，由10支至60支桨划行，非常快，船上安有一门或两门小口径旋炮，两磅、三磅或四磅重的炮弹和中国人喜用的矛、枪和石头。划船时船旁装有画着虎面的藤盾以备受到攻击时作掩护”（《鸦片战争史料选译》·中华书局）。图8—4为鸦片战争时期中国大型战船。

两广总督林则徐在严禁鸦片的同时，还大力加强广东海防和水师。如增修炮台，并向外国购买大炮300多门；在横挡山和武山江面设置两道木排和铁链，以阻止英军舰侵入内河，1840年4月仿外国舰船式样，制成战船两三只（陈其

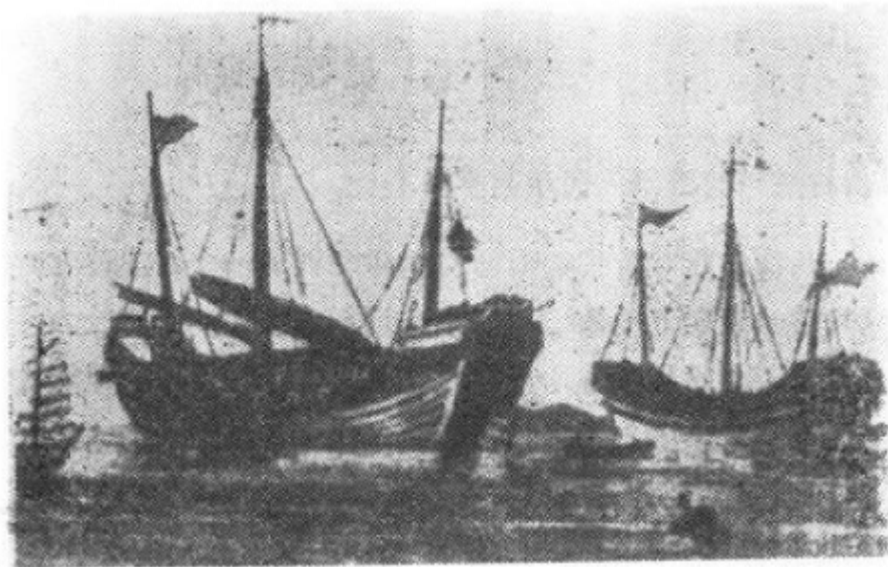


图8—4 鸦片战争时期中国战船
—采自哈姆司瓦斯主编《世界历史》

田：《林则徐》）；1840年7月向美商购买二艘900吨“甘米力治”号轮船改装成军舰，装上新式火炮34门编入水师，还准备战船、火舟数百只等，以抵御外国入侵。林则徐还绘出8种战船图式，一般长约12丈余，装炮约28门，作战甲板分上、下二层。动力增强，有三桅。这些战船多为福船、广船和仿英船型（包遵彭《中国海军史》）。

1841年8月，英军进攻厦门时，发现中国水师建成一艘战船，还有几艘战船正在建造中，其中一艘为两层甲板，是仿英国船型造的，仍为木质帆船（英·麦克法森《在华两年记》）。

（3）第一次鸦片战争

1840年英国发动了侵略中国的“鸦片战争”。英国派遣一支拥有48艘军船、4000余名官兵的“东方远征军”驶抵广州海面。林则徐总领清军严阵以待，英军无隙可乘，便转舵

北上。沿途没有遇到清军有力抵抗，遂占领舟山，驶抵白河口，逼近京畿。清帝道光不谙外情，以林则徐“办理不善”企图另换人与英国人谈判的办法，稍似让步来消弭这场“边衅”。疆吏（直隶总督）琦善慑于英人“船坚炮利”，采取敷衍妥协方式，换得苟安。所以出现了英军撤回广东和义律、琦善在广东谈判的局面。这是鸦片战争第一阶段。

自1841年1月至8月为鸦片战争第二阶段。英军实际统帅查理·义律为获得《穿鼻草约》的政治目的和施展军事勒索，以静候英国政府的回令，中国守军出于保卫要塞的职责，道光帝震于英方苛刻要求，态度由“抚”转为“剿”。于是，发生了虎门保卫战和广州之战，可以说是战争的相持阶段。

自1841年8月至1842年8月为鸦片战争第三阶段。英国继续增派侵略军，再次从广州北犯，大举进攻，经浙东直扑扬子江下游，连败清军，并采取封锁运河口逼迫清廷屈服。清政府被迫签订不平等的《南京条约》，结束战争。

第一次鸦片战争，是中国几千年来旧式的封建军事力量和西方资本主义先进的近代军事力量的第一次较量。中国军事装备虽然比英国落后，但清军一再失败，并非全归武器不如人，主要还是战略上和政治上的原因。

清代魏源著《海国图志》卷48筹海总论上记载：

“惟查上年绅士潘仕成捐造船一隻，仿照夷船作法，木料板片极其坚实。船底全用铜片包裹，以防虫蛙。现已调拨水师营弁兵驾驶。逐日演放大炮，臣等亲往白鹅潭督令操练，炮手已臻娴熟，轰击甚为得力。现在潘仕成续又造成新船一艘，照旧船加长工料，亦仍旧坚固。尚有未造成二隻，与

此船同式，督工赶办约九月内亦可造竣”。

“水师提督吴建勳拟仿照夷船制造战船式。计长十三丈，宽二丈九尺，深丈八尺，木料坚实，间或购自外洋。船底骨长十丈七尺。底板内板计两层，底板厚四寸，内板厚三寸五分。头桅二桅俱长六丈，三桅长五丈七尺，每桅分为三截，视风之大小，随时续之使长，卸之使短，大约驶风行走。风篷用布，亦分四层张挂。如遇顶风，折篷收驶便捷。船底板之内内板之外共安横柴一百五十四道，曲手一百五十四对，舢柱一百零八条。舵条长二丈七尺五寸，经一尺铁铤大小四门，抛泊时随宜用之，共重五千六百斤。繫铁练大小三条，共重一万九千斤。船底骨并头尾鳌舵俱用铜片包裹，其铜片重一万三千余斤，另用生铜钉一千四百余斤，铜柱钩环不在此内。铁钉自一尺三寸长至五寸二分不等，共计重一万六千余斤。此外，铁板、铁箍及钩环之类约计用铁一万余斤。船底骨用洋杪木，桅用裸木，底板、内板俱用黎木，舵柱、舵牙、关心俱用榿木，舢柱、缴关盘、炮架俱用吕宋格木，头鳌、横柴、曲手俱用樟木，舱面用红罗木，其余多用油松或杉木。船头安炮一位，船尾左右安炮二位，上层左右共安炮二十二位，下层左右共安炮二十四位，各重二三千斤不等。船内设水櫃四个、米舱二个、器械舱二个、火药舱一个、鍊舱二个，另有官舱为弃兵棲止处所。此船约可容三百余人，所用工料银两将来造成方能核计。另有图一张进呈”。

“广州府知府易长华承造师船，长一十三丈，宽二丈六尺，深一丈零五寸，较大米艇加长三丈五尺，加宽五尺四寸，加深一尺二寸。船底及舢板俱厚三寸，较米艇加厚一

寸。大桅长八丈七尺，头桅长七丈五尺，三桅长三丈二尺。船头并两旁及船尾开炮门二十五个，各安一二千大炮。大桅之前为绞关，用以盘绞篷索。大桅之后，中间为火药櫃，两旁为淡水舱。木料俱选用坚实，间有采于广西，购自番船者。绞关、风壇桅柱用櫟木、桅夹、横柴、拱腰、舢柱、曲手用樟木，舢板上下用黎木中用杉木，战棚板用红罗木，大桅、头桅用洋木，大橈、二橈、三橈俱用咖囉呢木，其余均用杉木。船头两旁安舢板以便探水。船外两旁各安水蛇五道，其内安大曲手五对，中曲手二十一对，以固船身，船内两旁安拱腰二百四十四条，又于舢板内安舢柱一百七十四条，排比极密，以拒炮子。铁钉俱加长加密，自长一尺九寸至五六寸不等，共用铁一万五千余斤。此船若可容二百人，共用工料银八千余两，另有图一张进呈”。

“批验所大使长庆承造水轮船一隻。船身长六丈七尺，舱面至船底深四尺三寸，头尖连阳桥宽五尺三寸，中连阳桥宽二丈。两头安舵，两旁分设桨三十六把，中腰安水轮两个，制如车轮，内有机关，用十人脚踏，旋转轮之周围安长木板十二片，如车轮之辐，用以劈水。巴杆二道，以西桅杉木四根为之，各长三丈，每道安布篷一架。舱底安曲手、湾绕共三十四对，以樟木为之，水轮用梨木、櫟木，舵用櫟木、楠木，其余多用杉木。铁钉自长九寸至三四寸不等，约共用铁三千余斤，两头及两旁共安大炮十二位二千斤至八百斤不等。其船上墙板炮窗等处用生牛皮为障，毛竹为屏，架以藤屨，夹以棉胎，以避炮火。交战之际，更置弩网六层，并棕片布屨为软障，用时以水灌湿，庶以御敌，以壮军心。其篷索平时以药浸制。再于船中暗设火器、药烟，临阵旋转旋

放。此船约可容百余人，共用工料银七千两。另有图一张进呈”。

“在籍刑部郎中潘仕成，新造战船一隻，身长十三丈三尺六寸，底骨长十丈零八尺，面宽二丈九尺四寸，高深二丈一尺五寸。底骨用洋梢木，围大六尺，经二尺。船底横柴八十度，俱大六寸，厚六寸，两边拱腰共计三百三十度，俱厚七寸，大五六寸。上下曲手共一百六十度，俱用樟木、梨木。船底用柳州杉板，厚三寸。船邦用洋油木板夹，拱腰共厚一尺三寸，船内櫃口、龙井、櫃阵共一百一十五条，通用洋杪木、油木。椽黎俱大八寸，厚六寸，櫃板用红罗木，厚二寸半。船内外横筋共三十二度，大一尺二寸至八九寸不等。大桅长八丈七尺，中间甲口，围大八尺四寸，经二尺七寸，用洋来吧嘛木。头桅长七丈五尺，中间甲口，围大六尺六寸，经二尺一寸，用洋来杪木，舵碇俱用咖嘴呢木。船底用铜片包裹，连钉片共用铜六千七百余斤。铁钉长二尺，短至五寸不等，共计用铁二万四千余斤。另铁铙二门及铁条、铁马、铁勾，以拘船身。风帆三架，俱用洋来藤布，计长四百余丈。船舱分三层，下层压石，约深三尺，余二层间档板十六度，俱用红萝木，厚二寸半，中藏水櫃三个，火药櫃三个，弹子櫃二个。中层两旁安大炮二十位。船尾安炮二位，自二千斤至三四千斤不等。櫃顶棚面两旁安大炮十八位，自一千斤至数百斤不等。仍可分列。子母炮数十杆，船头炮位随宜安放。此船可容三百余人，共用工料银一万九千两。尚有未造成战船二隻，亦照此式制造，约九月杪可以完竣。另有图一张进呈”。

“在籍户部员外郎许祥光等捐造战船二隻。船身长九丈

九尺及十丈不等，均宽一丈六尺，高深一丈三尺。大桅长五丈六尺，头桅长四丈二尺，三桅长二丈三尺。船底以西桅杉木为之，厚三寸。底骨用足油松木，舳板及左右护板俱用杉木、柚木，舳板厚八寸，护板厚三寸半。舱内横柴共一百二十根，用樟梨等木。曲手共二百四十条，用樟木。舵碇用榿木。桅夹风壘俱用大樟木。火药瓶外用铁片包裹，铁钉自长九寸半至长数寸不等，共用铁九千八百余斤。二分二层，上层头尾并两旁共安大炮十五位，自二千斤至八百斤不等。炮位之上设护板，炮手在下藉以遮蔽。护板上密排子母炮三十六位，与大炮相间，连环施放。上层舱面留厠口二处，与下层相通，以便炮手人等出入下层。左右设桨六十四支，桨眼间设子母炮及小铜炮，以备近攻。打桨者与放炮者各有专司，各有避炮之处。有风驶帆，无风打桨。每大战船一隻，用此船二隻，前后策应。船内共设水勇一百七十四名。其船吃水仅三尺，迂浅水亦驾驶如常。此船工料，每隻约用银五千余两。另有图一张进呈”。

以上所载是靖逆将军弈山于1842年5月给道光皇帝的奏疏。在接此奏疏之前二日，道光皇帝已寄谕沿海各将军、副都统、总督、巡抚、提督、总兵等，认真改良船炮，讲求战术。上谕说：“现在英夷就抚，准令通商，各海口仍应加意防范。从前所设水师船隻，几同具文。所有战船大小广狭，及船上所列枪炮器械，应增应减，无庸泥守旧制，不拘何项各色，总以制造精良，临时实用为贵”。道光帝接到弈山的奏疏后，极为重视，便全部批准，同时分令各省详加履勘采用。

以上所造或设计的各型战船，其主要特点是吸取了外国

军舰的优点，同时继承了我国明、清以来战船的长处。因而使安装的火炮数量大大增加，炮口径加大；木质船体结构坚固，外包铜皮后大大提高了船体抗虫蛙抗海水腐蚀的性能；机动性、适航性都有不同程度的提高。

（4）第二次鸦片战争

第一次鸦片战争后的十余年间，英、法、美等国的资本主义经济有了进一步的发展，迫切要求向外侵略扩张，以便寻找新的市场和原料产地。他们越来越不满足于第一次鸦片战争中从中国掠夺到的权益，于是英、法两国即策划了一场新的侵华战争。

1856年2月，法国以其神父马赖在广西进行非法活动被杀事件为借口，英国以“亚罗号”事件为借口，于当年10月，英军突然发动进攻，占领广州以南沿江各地炮台。1857年12月，英法联军5000余人占领广州。1858年5月英法舰队北上进攻大沽，占领大沽炮台后，沿海河而上到达天津，清政府慌作一团，派人议和，签订了可耻的卖国条约——《天津条约》。

1859年6月，英法舰队又向大沽炮台发动进攻，守军奋起反击，击沉击伤英法军舰十余艘，毙伤侵略军四五百名，迫使英法联军撤出大沽口。

1860年4月，英法增派大批军队来华，5月英军占领大连湾，6月法军占领烟台，8月攻下大沽炮台并占领天津。9月英法联军又打败退到通州的清军，咸丰皇帝仓皇逃往热河。10月初英法联军占领并烧毁圆明园，13日清廷在北京的留守当局向英法投降，联军控制了北京城。10月下旬，清政府代表与英法代表先后交换《天津条约》批准书，并签订卖国的《北

京条约》，第二次鸦片战争至此结束，使中国社会加深了半殖民化的程度，给中国人民带来更加深重的苦难。

二、近代军舰的兴起

1. 洋务运动

清政府在两次鸦片战争中失败，以及在太平军和捻军的沉重打击下，为维持摇摇欲坠的统治，清廷中的一部分当权人物，开始倡办建厂、购舰以“求强”“求富”的所谓洋务运动。

洋务运动大体上可以分为二个阶段：十九世纪60~70年代为第一阶段，重点集中在建立军火工业；十九世纪70~90年代为第二阶段，主要活动是从外国购买军舰和枪炮，组建近代海军。

自1865~1885年的二十年间，各省先后办起15所大小军工厂。规模较大的有：1865年创办的江南制造局，能制造轮船、枪炮、子弹、水雷、火药与机器，厂内设有炼钢厂，是清代最大的军工厂；1865年创办的金陵制造局，能制造枪、炮、子弹、火药；1866年创办的福州船政，是清代最大的轮船修造厂；1867年创办的天津机器局，制造枪、炮、子弹、火药等。此外，还有规模较小的兰州机器局、广州机器局，以及福建、云南、浙江、台湾等省的机器局，除广州机器局能造小轮船外，其余的机器局只能造火药和子弹，少数能造枪和炮。

2. 初建海军的破产——“阿思本中英舰队”事件

1862年以前，清代在沿海各省虽设有水师，分为内河、外海两支，但外海水师只用于“防守海口，缉捕海盜”

(《清史稿·兵志·水师》)。此后，为了镇压太平军，清政府开始了购买外国火轮船的建立近代海军的活动。通过正在英国休假的清政府海关总税务司李泰国，花了107万两银子向英国购买中号兵船3艘、小号兵船4艘。李泰国私自招募六百多名英籍官兵，并任命英国皇家海军上校阿思本为舰队司令，成立起在英国控制下的“中英舰队”，于1863年开开到中国。曾国藩和李鸿章等人因未抓到这支海军领导权而持反对态度。清政府害怕接受这支舰队，将激起湘、淮兵变。只好又给阿思本38万两银子，令其将舰队开回英国变卖了事。

3. 我国自制的第一艘近代轮船——黄鹄号(64)

1807年美国富尔顿建成世界上第一艘轮船“克莱蒙特”号。1812年英国建成“慧星”号轮船。1815年俄国也建成“耶丽扎越塔”号轮船，1835年英国轮船“渣甸”号首次出现在中国海面上，从此，国内人开始认识轮船。

1861年12月两江总督曾国藩创办“安庆内军械所”，其规模较小，设备简陋，是以手工制造为主的我国最早的近代军工厂。1862年4月在该所任职的徐寿奉命试造轮船。

在缺乏资料 and 没有经验的条件下，徐寿边学习、边设计、边试制，经过四年奋斗，于1866年4月终于建成我国自行设计和制造的第一艘近代轮船“黄鹄”号(图8—5)。

“黄鹄”号长17.6米，排水量约45吨，载重约25吨。主机为往复式蒸汽机。顺水时，满载航速约8.7节，空载航速约13节；逆水时，满载航速约5节。该船壳体采用木材制造，船上设备全是自行设计制造的。

“黄鹄”号的建成，开创了我国机动船的历史。后来徐

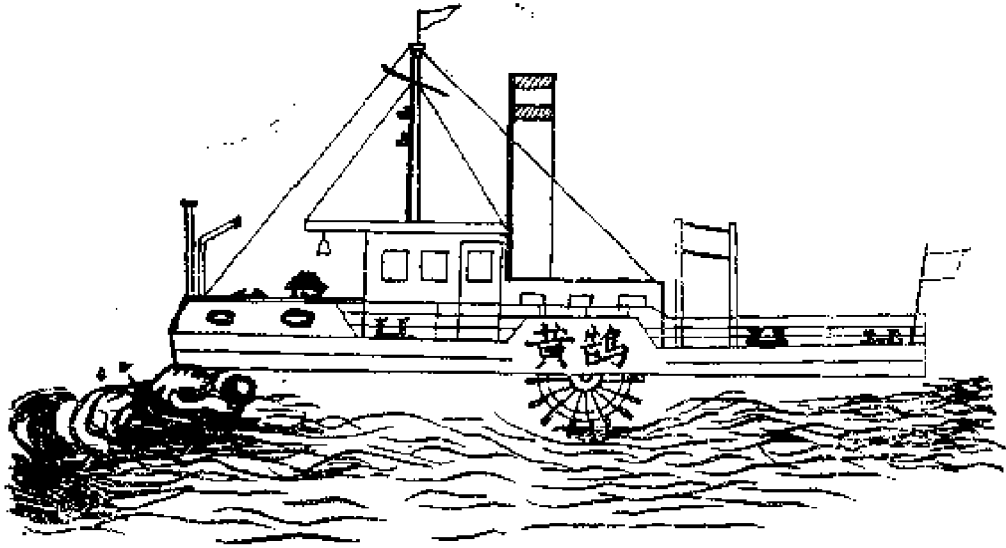


图8—5 “黄鹤”号推想图〔64〕

寿和同事们又陆续建成“惠吉”号、“测海”号、“澄海”号等轮船，为我国机动船的发展写下了光辉的篇章。

4. 我国自制的第一艘近代兵船——惠吉号

江南制造局收买下来的美商旗记铁厂，原本的业务是以修造轮船为主。但局开办的头两年，忙于制造枪炮，顾不到造船，1867年迁移至高昌庙新址后，才着手准备造船。1868年建立了轮船厂，开辟了第一号泥船坞，坞身长325英尺，加上机器厂可以制造船用机器，锅炉厂可以制造船用锅炉，具备了初步造船的设备能力。

1868年8月，江南制造局自制的第一艘兵船正式下水了。这艘船曾国藩先命名为“恬吉”，后来改名“惠吉”。该船长185英尺，宽27英尺2寸，吃水8英尺，主机马力392匹，载重600吨，装配火炮18门。船体结构为木质，锅炉和船体是自造的，机器则是购买外国的旧机器改用，式样也很

老，还是明轮推进。吨位和马力都不大，但由于是我国自制的**第一艘机器兵船**，很自然地引起了各方面的重视，当时任两江总督的曾国藩，也抓住了这一机会大加渲染，亲自命名，亲自在南京登船航试，还向清王朝递上了“新造轮船”的专折。

5. 我国自制的近代军舰

所谓“中英舰队”解散之后，地方实力派又企图通过清政府自设船厂、自制兵轮，等建海军。1866年6月，左宗棠奏请“习造轮船兼习驾驶”中说：“为欲防海之害而收其利，非整理水师不可；欲整理水师，非设局监造轮船不可”（《洋务运动》丛刊第五册，6页），提出仿照西法“于福州马尾山麓江设船厂”（《清史稿·沈葆楨传》），制造兵轮，用以装备海军。清政府批准了左宗棠的建议，购买机器，修筑厂房和船坞，开办福州船政局。

福州船政局设在马江口马尾山麓的中岐地方，厂内设有铸铁、模厂、船厂、轮机、锅炉、帆缆、储炮等大小十三所分厂，工人最多时达3700多人。船厂聘请法国人作正副监督。1869年造出第一艘“万年青”兵船，取得经验后，开始批量生产。在清末时期，马尾船厂的模棋最大，制造的轮船也最多。自1869~1905年共建造了40艘军舰和商船（表8—3）。

江南造船所，原名江南船坞，最早统名江南制造局，是清末第二大近代造船厂。内部组织属于工务者有：工务处、材料处、绘图房、营工室、机器厂、锅炉厂、打铜厂、打铁厂、铸铁厂、舳板厂、船样楼、木模房、电镀房、抽水房、煤栈等处；属于事务者，为总务厅、翻译室、秘书室、报销

表8—3 1869~1905年福州马尾造船厂所造舰船性能一览表

舰名	万年青	湄云	福星	伏波	安澜	镇海	扬武	飞云
序号	1	2	3	4	5	6	7	8
舰种	商船	兵船	兵船	兵船	兵船	兵船	兵船	兵船
舰长(米)	77.7	54.0	54.0	72.6	66.6	55.3	63.3	36.0
舰宽(米)	9.16	7.80	7.80	11.70	10.00	8.66	12.00	10.66
舰深(米)	5.33	4.66	4.78	5.50	6.00	4.66	7.00	5.53
排水量(吨)	1370	500	515	400	1258	572	1560	572
总功率(马力)	580	320	320	580	580	350	1130	1130
机种	立机	卧机	卧机	卧机	卧机	卧机	卧机	卧机
航速(节)	10	9	9	10	10	9	12	9
船体材料	木壳	木壳	木壳	木壳	木壳	木壳	木壳	木壳
人数	55	167	80	98		67	147	147
炮数(门)	0	6	4	7		6	11	7
下水日期	1869	1869	1870	1870	1871	1871	1872	1872
造价(千两)	163	100	106	161	156	109	254	163

表8-3 (续)

靖 远	振 威	永 保	海 镜	济 安	琛 航	大 雅	元 凯	艺 新	登 瀛州
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
兵 船	兵 船	商 船	商 船	兵 船	商 船	兵 船	兵 船	兵 船	兵 船
55.3	86.7	69.3	69.3	69.3	69.3	69.3	68.0	61.0	68.1
8.66	4.66	10.66	10.66	10.66	10.66	10.66	10.66	5.66	11.17
4.66		5.49	5.50	5.17	5.50	5.50	5.50	4.37	5.50
1256	572	1353	1358	1258	1358	1358	1358	245	1258
350	350	580	580	580	580	580	580	200	580
卧 机	卧 机	立 机	立 机	立 机	立 机	立 机	立 机	卧 机	立 机
12	8	10	10	10	10	10	10	9	10
木 壳	木 壳	木 壳	木 壳	木 壳	木 壳	木 壳	木 壳	木 壳	木 壳
65	80	55	55	104	55		98	45	128
5	5			7			9	5	7
1872	1872	1873	1873	1873	1873	1874	1875	1875	1876
110	110	167	167	163	164	162	162	151	162

表8-3(续)

泰安	威远	超武	康济	澄庆	开济	横海	镜清	寰泰	广甲
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
兵船	兵船	兵船	商船	兵船	快兵 碰船	兵船	快船	快船	快船
72.4	72.4	72.4	72.4	72.4	88.6	72.5	88.6	88.6	73.3
11.17	10.36	10.36	10.36	10.36	12.00	10.36	12.00	12.00	11.23
5.50	5.83	6.26	5.93	5.93	8.43	3.93	8.43	8.43	8.43
1268	1268	1268	1268	1268	2200	1230	2200	2200	1300
580	750	750	750	750	2400	750	2400	2400	1600
立机	卧机	卧机	卧机	卧机	卧机	卧机	卧机	卧机	卧机
10	12	12			15	12	15	15	14
木壳	铁木 肋壳	铁木 肋壳	铁木 肋壳	铁木 肋壳	铁木 肋壳	铁木 肋壳	铁木 肋壳	铁木 肋壳	铁木 肋壳
93	110	84		84	183	84	183	183	180
7	7	7		6	8	10	7	7	3
1876	1877	1877	1879	1880	1882	1884	1885	1886	1887
162	195	195	211	260	268	200	366	306	220

表8-3(续)

平远	广乙	广庚	广丙	福靖	通济	福安	吉云	建威	建安	建翼	宁绍
29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
钢甲兵船	鱼雷快船	雷快船	雷快船	雷快船	练船	商船	拖船	雷快船	雷快船	雷快船	商船
65.6	44.3	48.3	75.5	73.4	84.2	79.3	34.7	86.0	86.0	12.0	90.7
10.7	9.13		8.80	8.80	11.37	10.7	6.16	8.50	8.50		14.0
7.08	6.20		6.23	6.20	8.37	8.00	2.80	4.50	4.50	2.50	8.67
2100	1010	320	1030	1030	1900	1800	135	830	830	50	2160
2400	1010	440	2400	2400	1600	750	300	6500	6500	550	5000
卧机	卧机	卧机	卧机	卧机	卧机	卧机	立机	立机	立机	立机	立机
14	14	14	13	13	13	12	11	23	23	21	15
钢甲钢壳	钢甲钢壳	钢木壳	钢钢壳	钢钢壳	钢钢壳	钢钢壳	钢钢壳	钢钢壳	钢钢壳	钢钢壳	钢钢壳
12	9	3	11	11	7		2	9	8	3	
1887	1890	1891	1891	1892	1893	1897	1897	1898	1898	1900	1905
504	200	200	260	200	226	200	56	637	637	24	370

注： 钢甲兵船——即装甲舰；
 鱼雷快船——即驱逐舰，速度快，以鱼雷为主要武器可。捉获鱼雷艇，故又名猎舰；
 雷快船——即驱逐舰；
 钢甲兵船——即装甲舰；
 练船——即训练舰；

室、会计室、巡缉队等项。至1891年职工人数达3592人，并聘有外国雇员。先后承造31艘军舰和商船，造小轮船200余艘，而船长不及百尺者及驳船码头船等不计在内，承修的船已达万余艘。

大沽造船所，原名大沽船坞。建于光绪六年(1880)。坞口向北临河，坞之东，有煤厂、物料库；坞之西，有起重架；坞之后，有汽机房、抽水机房、锅炉房；轮机厂居中；熟铁厂在其左；临工房、一号炮厂在其右。再后，则中设模样厂、查工室、铸铁厂、枪炮检察室。厂前设熔铁炉、铜厂；其左则有绘图楼，后为四号枪炮厂；其右为三号和二号炮厂、铆工厂、电机房等。大沽造船所曾造轮船15艘，修理军舰商轮200余艘，并于1881年建成“海鹤”、“海燕”2艘浅水炮舰，又于1882年建成2艘布雷艇。

广东黄埔船坞本属英人创建，光绪二年(1876年)，我国商人向英人购买。有一号坞，分为二区，容量8500吨，可修5000吨之船。还有二号坞，容量9000吨，可修3000吨之船。1886年制成“广元”、“广亨”、“广利”、“广贞”等4艘炮艇，每艘长33.5米，宽5.48米，航速8.68节，装炮6门。还制成“广金”和“广玉”2艘铁甲双桅兵轮，每艘长47.5米，宽7.31米，装炮8门。1904年收归官办。

以上造船厂在清末时期所造的军舰列如表8—4。

表8—4 上海制造局、江南造船所和厂

船名	惠吉	测海	操江	威靖	海晏	驭远	金瓯	钧和	保民	广元
序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
船长米	56.4	53.3	54.8	62.5	91.4	91.4	32.0	45.1	68.7	33.55
船宽米	8.30	8.57	8.43	9.29	12.8	12.8	6.09	7.46	10.97	5.60
吃水米	2.43	3.05	3.05	3.83	6.09	6.4	2.13		4.33	2.30
吨数(吨)	600	600	640	1000	2800	2800	250	500	1330	3000
实马力(匹)	392	431	425	605	1800	1800	200	80	1900	78
机式										
时速(海里)					10	10	10	9	10	8.68
质料	木质									
人数										
下水年月	1868	1869	1869	1870	1873	1875	1876	1882	1885	1886
造价(千两)	100	100	110	150	250	200	50	50	200	
船式	兵船	兵船	兵船	兵船	兵船	兵船	小铁甲船	兵船	运船	浅水炮艇
炮位	18									
承造厂	上海制造局	上海制造局	上海制造局	上海制造局	上海制造局	上海制造局	上海制造局	上海制造局	上海制造局	黄浦船坞

州船坞清廷所造军舰性能表

广亨	广和	广贞	广茂	广已	广金	广玉	甘泉	安丰	联鲸	澄海
11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20
33.55	33.55	33.55	33.55	33.55	47.50	47.50	36.3	36.6	52.7	30.5
5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	7.31	7.31	10.97	5.48	7.31	5.18
2.39	2.39	2.39	2.74	2.74	2.74	2.74	4.33	1.83	2.74	2.44
约200	约200	约200	约200	约200	550	550	305	145	500	150
65	65	78	400	400	500	500	300	350	800	350
7.6	7.6	8.68	17.8	17.8	9	9	10	12	13.5	11
1886	1886	1886	1887	1887	1890	1890	1908	1908	1910	1911
							46.2	53	115.5	33
浅水炮艇	浅水炮艇	浅水炮艇	铁甲炮舰	铁甲炮舰	铁甲炮舰	铁甲炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰
					8	8				
黄浦船坞	黄浦船坞	黄浦船坞	黄浦船坞	黄浦船坞	黄浦船坞	黄浦船坞	江南船坞	江南船坞	江南船坞	江南船坞

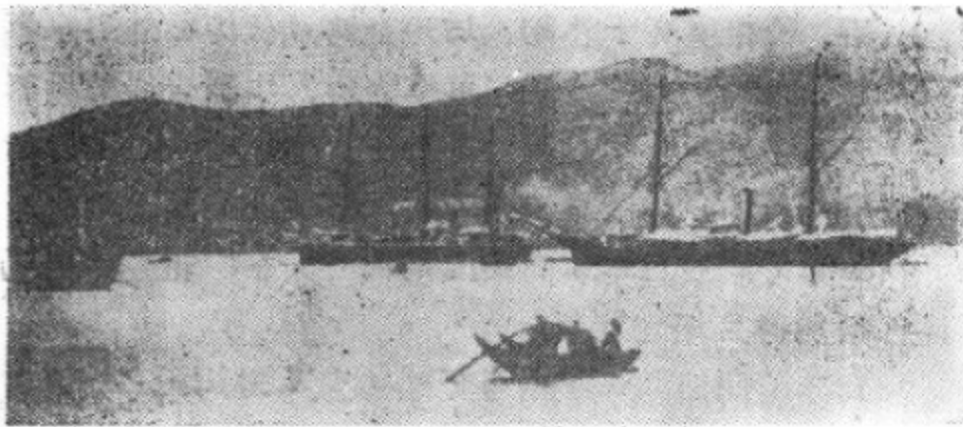


图8—6 我国自制的几艘近代军舰

6. 向外国购买的近代军舰

为了镇压太平军，曾国藩在1860年曾向清政府建议：要攻取苏常、金陵，非有三支水师不能得手。总理各国事务衙门的奕訢和文祥认为：建水师由自己设厂造船“非年余不成，不如直接从外国购买‘火轮船剿办更为得力’”（《洋务运动》丛刊第二册，222页）。为此，清政府在编训陆军的同时，也开始了向外国购买火轮船，以建立海军的活动。

外国侵略者认为，这是控制中国军队指挥权的好机会，纷纷表示愿意帮助中国筹建海军，购买火轮船。曾国藩等人求之不得，他说：“购买外洋船炮”是“今日第一要务”。清政府批准买船奏议时，再次强调，此项轮船现在以“先剿金陵等处发逆为要”，待镇压太平军之后，则为“巡缉私贩之用”（《洋务运动》丛刊第二册254页）。由此可见清政府买轮船建海军的主要目的、

在组建所谓“中英舰队”破产以后，清政府转向自己造船厂造火轮船。洋务派所建立的造船厂，名义是中国自建，实际上“船材来自外国，煤炭亦购诸南洋”（《清史稿·沈葆楨传》）；甚至“一铁一木，皆取材于外洋”。这样一来，

所造之船，价格实高于外购。后来李鸿章认为：外海水师铁甲船和守口大炮铁船，是断不可少之物，中国自造的兵船，原料、工匠多来自外国，因而价格比买船还贵，甚至有超过买船价格几倍的。为了早日建成海军，须向外国订购。

1863年（同治二年）向英国购买“天平”轮船，实为中国向外国购得兵船之首。

1868年（同治六年）由粤督瑞麟向英国购买“安澜”、“镇涛”、“澄清”、“绥靖”、“飞龙”、“镇海”等6艘兵船，为差遣巡缉之用。同年又向法国购买“澄波”船。

现将清末时期所购买的外国军舰性能列如表8—5。

“定远”、“镇远”铁甲舰，中段铁堡最宽处64英尺，铁甲厚14英寸。炮台铁甲厚12英寸，全台铁甲厚8英寸。中段铁甲堡长144英尺，汽机、锅炉、弹药房皆布置于堡内。水线下有平铁舱面，近堡之船中线处，低于水线1英尺9寸，近两旁处低于水线5英尺，故水线处已被弹击穿多孔漏水，船仍浮而不覆。造淡水机器每日可供300人之食。舰上备有小鱼雷艇3只，小轮船1只。

“济远”钢甲舰，有穹甲以覆机舱，中凸边凹如龟甲，系以1英寸厚的钢和2英寸厚的铁制成，其甲边深入船旁水线下4英尺。若敌炮击在甲边之上，则穹甲可护各舱，如击在甲边之下，则藉横水阻力可免穿透。舰上备有鱼雷水雷小艇2只。

“飞霆”驱逐舰，配有阿式十二生的炮1门、哈式六磅炮1门、哈式六磅副炮2门。

“海天”、“海圻”巡洋舰，备阿式八寸炮2门、阿式四寸七炮10门、阿式四十七密里炮12门，阿式37密里机枪4

表8—5 清末购买外国军舰性能一览表

舰名	福胜	建胜	南琛	南瑞	定远	镇远	济远	致远	靖远	经远
承造国别	美	美	德	德	德	德	德	英	英	德
舰种	炮舰	炮舰	巡洋舰	巡洋舰	铁甲舰	铁甲舰	钢甲舰	巡洋舰	巡洋舰	巡洋舰
舰长(米)	30.5	30.5	85.4	85.4	91.0	91.0	72.0			
舰宽(米)	7.93	7.93	10.98	10.98	19.51	19.51	10.37			
吃水(米)	1.83	1.83	5.18	5.18	5.94	5.94	4.75			
排水量(吨)			1905	1905	7335	7335	2300	2300	2300	2900
总功率(马力)	400	400	2800	2800	6000	6000	2800	5500	5500	5500
机种	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机
舰速(节)	8	8	13	13	14.5	14.5	15	18	18	15
人数			184	184	330	330	203	202	202	202
炮位(门)	1	1	12	12	22	22	13	23	23	23
鱼雷发射管(具)					3	3	4			
来华日期	1878	1876	1884	1884	1885	1885	1885	1886	1886	1887

表8—5(续)

舰名	来远	左一	福安	辰字	宿字	列字	张字	飞霆	飞鹰	海天
承造国别	德	英	英	德	德	德	德	英	德	英
舰种	巡洋舰	鱼雷艇	炮舰	鱼雷艇	鱼雷艇	鱼雷艇	鱼雷艇	驱逐舰	驱逐舰	巡洋舰
舰长(米)		38.1	36.6	43.9	43.9	39.6	39.6	4.0	79.0	129.3
舰宽(米)		3.96	7.32	5.18	5.18	4.57	4.57	7.32	8.69	14.23
吃水(米)		1.98	2.86	2.13	2.13	2.13	2.13	2.74	3.41	6.1
排水量(吨)	2900	108	720	90	90	62	62	720	850	4300
总功率(马力)	5500	1000	800	700	700	900	900	800	5500	17000
机种	蒸汽机	立机	立机	立机	立机	立机	立机	立机	立机	立机
航速(节)	15	26	12	18	18	16	16	12	24	24
人数	202		96	36	36	34	34	96	142	445
炮位(门)	23		4	2	2			4	6	34
鱼雷发射管(具)								3		5
来华日期	1887	1887	1894	1895	1895	1895	1895	1895	1896	1896

表8—5(续)

舰名	海圻	海筹	海容	海琛	江元	江亨	江利	江贞	湖鹞	湖鹑
承造国别	英	德	德	德	日	日	日	日	日	日
舰种	巡洋舰	巡洋舰	巡洋舰	巡洋舰	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	鱼雷艇	鱼雷艇
舰长(米)	129.3	95.3	95.8	95.8	54.9	54.9	54.9	54.9	41.2	41.2
舰宽(米)	14.23	12.1	12.0	12.0	8.54	8.54	8.54	8.54	4.72	4.72
吃水(米)	6.1	5.79	5.79	5.79	2.13	2.13	2.13	2.13	2.28	2.28
排水量(吨)	4300	2950	2950	2950	550	550	550	550	96	96
总功率(马力)	17000	7500	7500	7500	950	950	950	950	1200	1200
机种	立机	立机	立机	立机	立机	立机	立机	立机	立机	立机
航速(节)	24	19.5	19.5	19.5	12	12	12	12	13	13
人数	445	263	263	263	85	85	85	85	34	34
炮位(门)	34	22	22	22	10	10	10	10	2	2
鱼雷发射管(具)	5	1	1	1					3	3
来华日期	1896	1898	1898	1898	1907~ 1909	1907~ 1909	1907~ 1909	1907~ 1909	1908	1908

表8—5(续)

舰名	湖鹰	湖隼	楚豪	楚同	楚豫	楚有	楚观	楚谋	舞凤
承造 国别	日	日	日	日	日	日	日	日	德
舰种	鱼雷艇	鱼雷艇	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰
舰长 (米)	41.2	41.2	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	37.8
舰宽 (米)	4.72	4.72	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	8.99	6.1
吃水 (米)	2.28	2.28	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.13
排水量 (吨)	96	96	780	780	780	780	780	780	200
总功率 (马力)	1200	1200	1350	1350	1350	1350	1350	1350	300
机种	立机	立机	立机	立机	立机	立机	立机	立机	立机
航速 (节)	13	13	13	13	13	13	13	13	9
人数	34	34	96	96	96	96	96	96	83
炮位 (门)	2	2	8	8	8	8	8	8	
鱼雷发 射管 (具)	3	3							
来华 日期	1908	1908	1908	1908	1908	1908	1908	1908	11

门。

“海筹”、“海容”、“海琛”巡洋舰，又称穹甲快船，配有克式十五生的炮3门、克式十生的半炮8门、克式六生的炮2门、哈式三十七密里炮4门、马式八密里炮5门。

“江元”、“江亨”、“江利”、“江贞”航海炮舰，配有阿式十二生的炮1门、阿式七生的五炮1门、哈式四十七密里炮4门、马式六密里五炮4门。

“楚泰”、“楚同”、“楚豫”、“楚有”、“楚观”、“楚谦”航海炮舰，配有阿式十二生的炮2门、阿式七十六密里炮2门、哈式六密里五炮2门、拿式二十五密里炮2门。

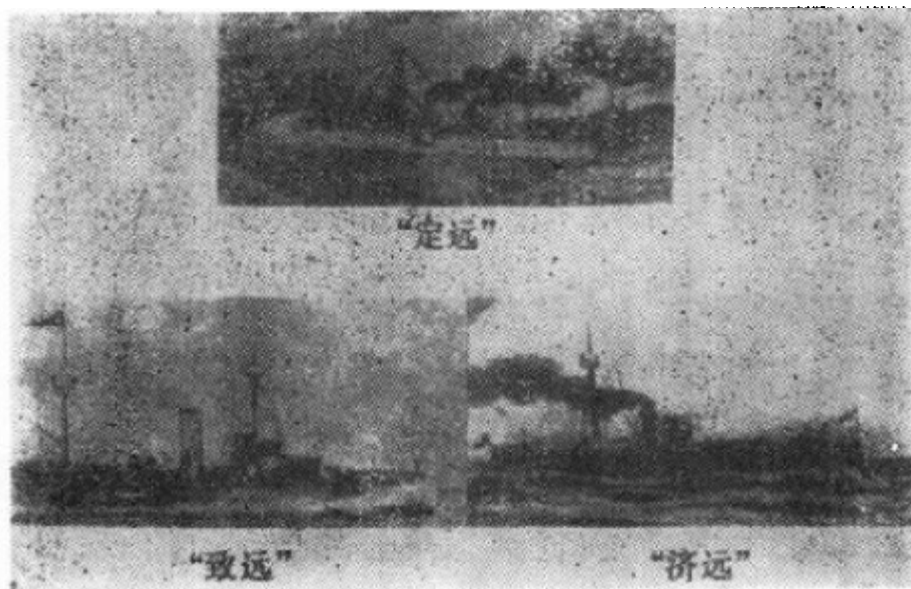
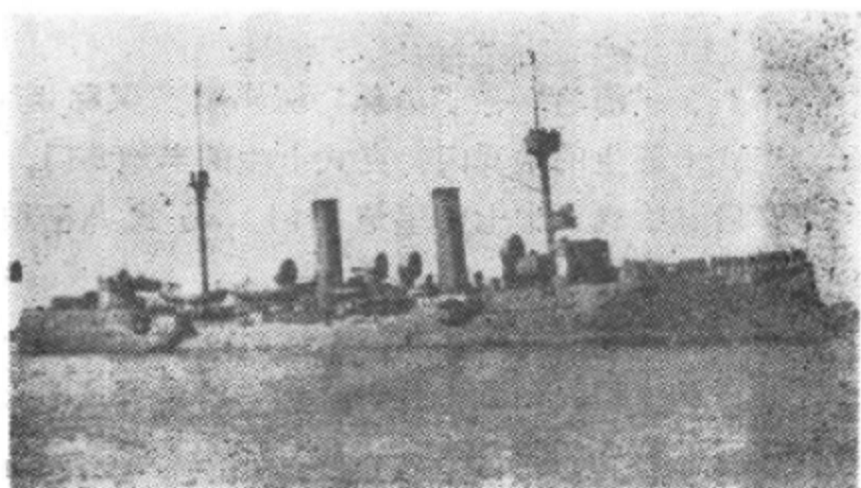
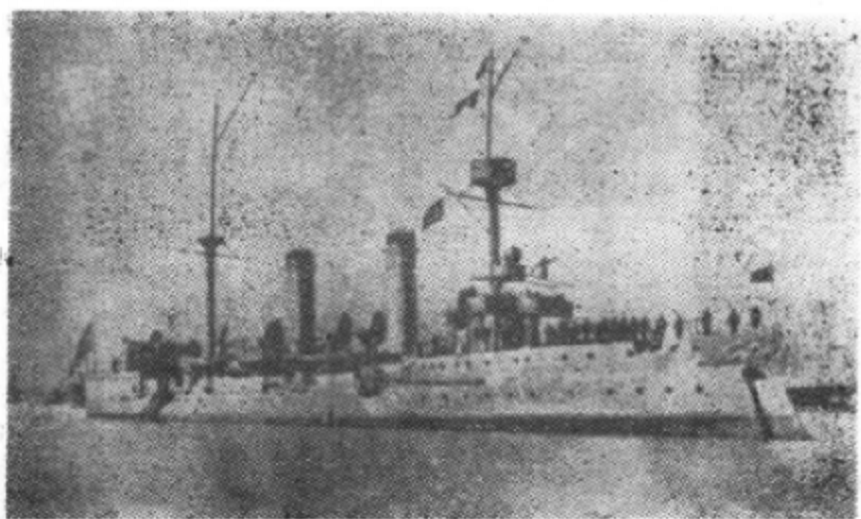


图8—7 清末时期购买的几艘近代军舰



“海筹”



“海琛”

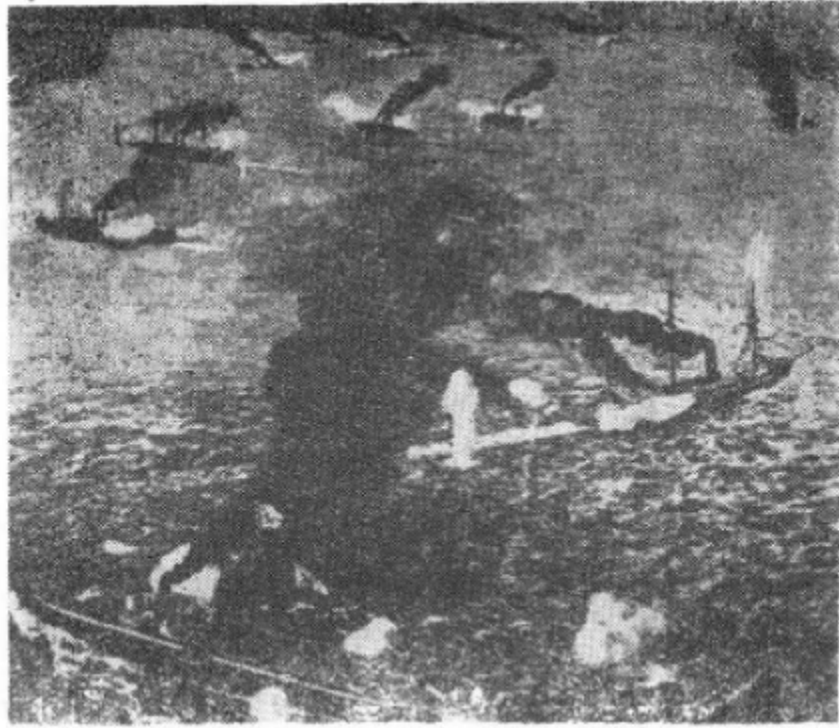


图8—8 中、日舰队在黄海激战

所购买的外国军舰，就质量来说是非常差的。例如英国把“蚊子船”（即炮艇）吹得神乎其神，说它的炮位较大，是守港利器，价格低廉。但是从英国购回不到两年，船壳板锈蚀，机器松损，岁需两修，速度极慢，不如一般商船，炮重、稳性差，不耐风浪等，根本没有海上作战能力。再以德制“济远”舰为例，据英国船厂匠师槐特曾揭露说：“穹甲之下各舱如炉舱，长约占船身三分之一，若于其下面薄铁板处打一孔，水即入之，或至全船沉没。近时战船无此造法”（《洋务运动》丛刊八册，300页）。德国人也承认“济远”舰“机舱逼窄，只身侧行，尚虑误触”，系“初次试造”，“本未尽善”的舰只（《洋务运动》丛刊三册，399页）。从外国军火商来说，其目的是为了赚钱，根本不会考虑舰只

的使用效果和作战能力；从洋务派李鸿章来说，购买军舰也“不过聊壮声威”，以扩大淮系军阀势力。

三、近代海军的建立和海战

1. 海军的筹建

清政府洋务派在建立军火工业、造舰、购舰的同时，也开始了近代海军的筹建工作，从1874年以后，清政府已自制和购买了一批近代军舰进一步加快了筹建海军的活动。江苏巡抚丁日昌拟“海洋水师章程”六条，其中建议在沿海一带建立北洋、东洋、南洋三支水师。北海水师负责山东、直隶海面，设北洋水师提督于天津；东洋水师负责浙江、江苏海面，设东洋水师提督于吴淞；南洋水师负责广东、福建海面，设南洋水师提督。每洋各设大兵轮船6号、小兵轮船10号。丁日昌并提出裁撤沿海旧有的艇船、舢舨等旧船，用节约下来的经费，“以供给大小四十号轮船”之用。沿海水师大部分掌握在湘系军阀手中，因此丁日昌的裁撤沿海艇船的意见，遭到湘系军阀的激烈反对。最后由清政府决定：“先于北洋创设水师一军，俟力渐充，由一化三，择要分布”（《洋务运动》丛刊二册，387页），并委派李鸿章和沈葆楨分别督办北洋、南洋水师事宜。

当时海军的成军标准是：须有铁甲舰以扼中指挥，有快船（驱逐舰）以迎敌，有碰船（轻巡洋舰）以作冲锋，有蚊船（炮艇）以守海港，有运船以接济饷械，有书信船，有接电线之船以通消息，有雷艇以发射行雷，有伏雷（水雷）以封锁海域，有海岸炮台以做靠山，有岛澳以屯驻军队，有厂坞以修船舰。这样，海军才具备可进可退，可战可守的条件。

从1874年以来，经十年的筹建，三洋海军已初具规模，北洋水师有军舰14艘，分驻大沽、旅顺、营口、烟台，管辖奉天（辽宁）、直隶（河北）、山东海面；南洋水师有军舰17艘，分驻江宁、吴淞、浙江等地，负责东南沿海一带海面防务；福建水师有军舰11艘，负责守卫海口与巡守台湾、厦门以及琼廉海面。

1884~1885年中法战争失败后，李鸿章等人更借此大肆散布唯武器论，已放弃自己造船制炮的打算，决心要刮尽民脂民膏，向外国购买更多更大的军舰大炮，大力扩建海军。

1888年4月6日，慈禧太后允准海军衙门奏请在英国承造的“致远”、“靖远”巡洋舰，以及在德国订造的“经远”“来远”巡洋舰来华。至此，北洋海军已有铁甲舰、快船、碰船、炮船、运船、书信船、雷艇等25艘，基本配套，正式成军。到1894年前，北洋海军各舰艇性能列如表8—6。

南洋海军在筹建过程中受北洋大臣李鸿章的压制。十几年来虽然添置了从德国买回的“南琛”、“南瑞”2艘巡洋舰，以及17艘炮艇和鱼雷艇，但由于未达到1874年提出的成军标准，始终也未能成军。

福建水师比南、北洋海军筹建都早，它以原有的福建水师为基础，到1876年，添置有福州船政局造的“杨武”、“伏波”、“福星”、“济安”、“飞云”、“振威”、“艺新”等7艘战舰和“永保”、“琛航”2艘通讯运输舰，又拨给从外国购买来的“福胜”、“建胜”2艘铁甲炮艇，共有巡洋舰、鱼雷艇等11艘大小舰艇，加上旧式水师战船100多艘，有兵员2000多人，组成了一支初具近代化规模的舰队。1884年中法战争中，福建水师全军覆没。

表8—6 1894年北洋海军所属舰艇性能表

	舰名	舰种	排水量	总功率	航速	炮数	人数	下水年份
			吨	马力	节	门	名	年
主战舰队	定远	铁甲舰	7335	6000	14.5	22	330	1882
	镇远	铁甲舰	7335	6000	14.5	22	330	1882
	经远	巡洋舰	2700	3000	15.5	14	202	1887
	来远	巡洋舰	2900	5000	15.5	14	202	1887
防守舰队	致远	巡洋舰	2300	5500	18.0	23	202	1886
	靖远	巡洋舰	2300	5500	18.0	23	202	1886
	济远	巡洋舰	2200	5500	18.0	23	203	1883
	平远	巡洋舰	2100	1500	14.5	11		1889
	超勇	巡洋舰	1350	2400	15.0	13	130	1881
	扬威	巡洋舰	1350	2400	15.5	13	130	1881
	镇东	炮舰	440	350	8.0	5	55	1879
	镇西	炮舰	440	350	8.0	5	55	1879
	镇南	炮舰	440	440	8.0	5	55	1879
	镇北	炮舰	440	440	8.0	5	55	1879
练习舰	镇中	炮舰	440	750	8.0	5	55	1881
	镇边	炮舰	440	840	8.0	5	55	1881
	康济	炮舰	1300	750	8.5	11	124	1881
	威远	炮舰	1300	840	12.0	11	124	1877

表8—6(续)

	舰名	舰种	排水量	总功率	航速	炮数	人数	下水年份
			吨	马力	节	门	名	年
辅助舰	泰安	炮舰	1258	600	10.0	5	180	1876
	镇海	炮舰	950	480	9.0	5	100	1871
	操江	炮舰	950	400	9.0	5	91	1885
	湄云	炮舰	578	400	9.0	4	70	1869
水雷艇	左队一号	一等水雷艇	108	1000	24	炮6门 水雷管		1886
	左队二号	一等水雷艇	108	145	19			1885
	左队三号	一等水雷艇	108	145	19	3具		1885
	右队一号	一等水雷艇	108		18			1885
	右队二号	一等水雷艇	108		18			1885
	右队三号	一等水雷艇	108		18			1885

注：本表参见《北洋海军章程和梁启超中国(四十年大事纪)》、王芸生编《六十年来中国和日本》

有了铁甲舰，须有船坞进行定期修理，须有港口炮台庇护。有了海军基地，海军才有停泊归宿之地。到1890年前后，船坞、炮台及其他海防设施，先后竣工。

为了培养海军技术人才，清政府曾设立了海军学校，派出留学生。北洋海军在天津设有水师学堂、武备学堂、水雷学堂，在大连和威海卫也分别设有水雷学堂，学堂的每一个部门有一个欧洲人主持。

清政府建立的海军，并未受到严格的训练，“南洋兵船，迎送官员，拖船载勇，习以为常，无从训练，战备阙如”（《洋务运动》丛刊第二册，413页）。海军官兵的纪律松懈，生活腐败，特别是上层领导机构也十分腐朽。因此，没有形成坚强的战斗力。

2. 马江海战

马江海战是法国殖民主义者发动侵略中国的“中法战争”的一部分，1884年7月法国远东舰队司令孤拔率舰队侵入我福建水师基地——马尾军港。该舰队有1艘4127吨的装甲巡洋舰、1艘3189吨的二等铁木壳巡洋舰、5艘木壳巡洋舰、3艘炮舰和2艘水雷艇，装有各种火炮71门。中国海军守备福建的是福建水师，8月下旬，法舰队偷袭停泊在马尾军港内的中国舰队。福建水师毫无戒备，仓促应战，完全处于被动挨打的局面。战斗持续约30分钟，法舰队以密集炮火和鱼雷向中国舰艇发起猛烈射击致使福建水师惨遭失败，损失舰艇12艘、商船19艘、官兵伤亡700余人，几乎全军覆没。清政府经营十三年最大的马尾船厂也毁于战火。

3. 中日甲午战争

1894年，东方新兴的资本主义国家日本对中国发动了大规模的侵略战争，史称甲午战争。战争爆发于朝鲜国土，很快蔓延到中国的辽东和山东半岛、澎湖列岛和台湾。从1894年7月日本在半岛不宣而战，突然袭击，到1895年4月签订不平等的《马关条约》，历时八个多月。其中最大的一次海战是黄海海战：

1894年9月17日，中国舰队和日本舰队在大鹿岛附近海面相遇，双方都挂起信号旗，整顿队形准备厮杀。双方舰队的

实力，从总的吨位上看、从火炮威力上看、从船速上看、从兵员上看，日本舰队的实力占优势。从战斗开始到结束，历时五个多小时，大体可分为三个阶段：第一阶段，两军交锋，互有胜负；第二阶段，中国北洋舰队处境不利，敌转占优势；第三个阶段，彼此整队收军，退出战场。这次海战，中国北洋舰队共损失军舰5艘，包括“致远”、“经远”、“超勇”、“扬威”和“广甲”等舰，战死690多人，还剩7艘军舰，已不能成军；日本舰队有6艘军舰受重伤，死伤222人以上。最后在刘公岛保卫战中，中国北洋舰队终全军覆没。

由于清廷政治腐败，经济落后，军队腐朽，再加上淮系军阀头目李鸿章“和”战不定，避战自保，不懂军事，结果导致了甲午战争的最后失败。

四、重整海军

甲午战争以后，洋务派创造的海军，几损殆尽。清政府为了对内镇压革命力量，维护朝廷统治，决心重整海军。

1909年，清廷重提振兴海陆军之议，遂于是年五月间任命铁良为陆军大臣，贝勒载洵、提督萨镇冰为筹办海军事务处大臣，成立筹办海军事务处，由度支部筹拨开办费700万两，供海军事务处之用。于是先将南北洋舰队归并统一，以程璧光为巡洋舰队统领，以沈寿堃为长江舰队统领，并辟象山为海军军港。两个舰队所辖主要军舰的性能列如表8—7。

1880年天津机器局建造了我国第一艘近代潜艇。据光绪六年（1880年）五月十三日和九月二十七日《益闻录》报道

(引自《孙辑》356至357页)：“客岁有某员禀请试造轮船，当经大僚据禀具奏，得旨普就厂局试办，其能否合用，仍俟察查复奏等因。刻闻津门陈观察绘图贴说，募工趲造；并经府道大员通牒大府，具保领款。并称如不适用，愿将开去款项照数赔偿，具结申送。现于津厂后面缭以周垣，开工设创，雇用工匠十余人，自备薪米油烛等费并木料铁皮分投采买，不动该厂公项。禁止外人窥探，即其余工师，均设严禁，不准窥视。闻夏秋之间，当可竣工。未知制就后能否绝妙一时，徒令遥观厥成者，望眼欲穿也”。同年九月这艘潜艇建成下水试航。“兹已造成，盖驶行水底机器也。或如橄榄，入水半浮水面，上有水标及吸气机，可于水底暗送水雷，置于敌船之下。其水标缩入船一尺，船即入水一尺。中秋节下水试行，灵捷异常，颇为合用。因河水不甚深，水标仍浮出水面尺许。若大洋，能令水面一无所见，而布置无不如意，洵摧敌之利器也”(图8—9)。这艘潜艇虽然比1776年美国人D·布什内尔建造的第一艘潜艇“海龟”号晚了104年，但与1879年英人乔治·迦莱德建造的“里苏甘”号潜艇(长12.7米，中部呈园柱型，两端呈锥形，蒸汽机作动力)的性能不相上下。

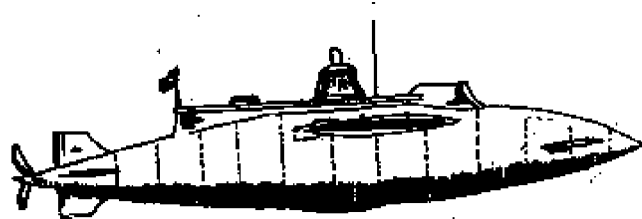


图8—9 我国自制的第一艘近代潜艇

表8—7

两个舰队实力

队 别	巡 洋 队 舰							
	海 圻	海 筹	海 琛	海 容	通 济	飞 鹰	保 民	
舰 队 各 船 细 别 表	舰艇种类	巡洋舰	巡洋舰	巡洋舰	巡洋舰	练船	猎艇	运船
	船身料质	钢板	钢板	钢板	钢板	钢肋钢壳	钢肋钢板	钢肋钢壳
	全船吨载(吨)	4300	2950	2950	2950	1900	850	1500
	身长(米)	129.3	100	100	100	77	79	68.3
	吃水(米)	6.1	5.49	5.49	5.49	5.49	4.01	5.73
	马 力							
	虚数(匹)	3400	1500	1500	1500	400	558	475
	实数(匹)	17000	7500	7500	7500	1800	5500	1900
	速 率							
	常行(海里)	12	10	10	10	8	10	8
	全力(海里)	24	19.5	19.5	19.5	12	22	10
	煤仓容量(吨)	950	580	580	580	200	170	240
	小 炮 位	1	1	1	1		1	1
	加 板	7	5	6	6	6	3	5
鱼 雷	5	1	1	1		3		
炮 位	34	23	26	30	20	12	9	
造成年份(光 绪)	23年	24年	24年	24年	20年	21年	10年	
建 造 厂 名	英国阿 姆斯庄 厂	德国 伏尔铿厂	德国 伏尔铿厂	德国 伏尔铿厂	福建 船政厂	德国 伏尔铿 厂	江南 制造局	

表8—7(续)

巡洋舰队								长江舰队
辰	宿	列	张	湖	湖	湖	湖	镜
艇	艇	艇	艇	舰	隼	鸢	鹰	清
鱼雷艇	鱼雷艇	鱼雷艇	鱼雷艇	鱼雷艇	鱼雷艇	鱼雷艇	鱼雷艇	练船
全钢	全钢	全钢	全钢	钢板	钢板	钢板	钢板	铁肋 双重木壳
90	90	62	62	96	96	96	96	2200
43.92	43.92	39.6	39.6	41.2	41.2	41.2	41.2	81.0
2.14	2.14	2.14	2.14	2.28	2.28	2.28	2.28	5.56
1000	1000	600	600	1330	1330	1330	1330	600
700	700	900	900	1200	1200	1200	1200	2400
10	10	10	10	14	14	14	14	10
18	18	16	16	23	23	23	23	13
20	20	18	18	28	28	28	28	400
1	1	1	1	2	2	2	2	1
3	3	3	3	3	3	3	3	5
6	6	6	6	2	2	2	2	2
19	6	6	6	2	2	2	2	19
21年	21年	21年	21年	32年	33年	32年	33年	10年
德国 伏尔铿厂	德国 伏尔铿厂	德国 什好厂	德国 什好厂	日本 川崎厂	日本 川崎厂	日本 川崎厂	日本 川崎厂	福建 船政厂

表8—7(续)

队 别	长 江 舰 队							
	南 琛	登 瀛 洲	建 安	建 威	江 元	江 亨	江 利	
舰 队 各 船 细 别 表	舰艇种类	运船	运船	快船	快船	浅水炮船	浅水炮船	浅水炮船
	船身料质	钢板	木质	钢肋钢壳	钢肋钢壳	钢板	钢板	钢板
	全船吨载(吨)	1905	1238	871	871	550	550	550
	身长(米)	85.4	68.3	78.7	78.7	64.9	64.9	64.9
	吃水(米)	5.18	3.96	3.66	3.66	2.13	2.13	2.13
	马 虚数(匹)	1604	150	1250	1250	455	455	455
	力 实数(匹)	2400	580	6500	6500	950	950	950
	速 常行(海涅)	10	7	10	10	10	10	10
	率 全力(海涅)	13	9	18	18	13	13	13
	煤仓容量(吨)	500	300	180	180	113	113	113
	小 轮	1		1	1			
	舳 板	6	5	5	5	4	4	4
	鱼 雷							
	炮 位	9	6	10	10	10	10	10
	造 成 年 份 (光 绪)	9年	2年	30年	30年	31年	33年	34年
建 造 厂 名	德国 伏尔铿 厂	福建 船政厂	福建 船政厂	福建 船政厂	日本 川崎厂	日本 川崎厂	日本 川崎厂	

表8—7(续)

长 江 舰 队

江	楚	楚	楚	楚	楚	楚	策	甘
贞	有	泰	同	观	谦	豫	电	泉
浅水炮船	炮船	炮船	炮船	炮船	炮船	炮船	炮船	炮船
钢板	钢板	钢板	钢板	钢板	钢板	钢板	铁质	铁肋铁壳
550	745	745	745	745	745	745	400	250
54.9	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	61.0	33.1	36.6
2.13	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.74	2.44
455	1600	1600	1600	1600	1600	1600	80	80
950	1350	1350	1350	1350	1350	1350	66	300
10	9	9	9	9	9	9	7	7
13	13	13	13	13	13	13	8	9
113	150	150	150	150	150	150	60	35
4	4	4	4	4	4	4	3	1
10	8	8	8	8	3	8	4	3
34年	33年	33年	33年	33年	33年	33年	3年	34年
日本川崎厂	日本川崎厂	日本川崎厂	日本川崎厂	日本川崎厂	日本川崎厂	日本川崎厂	英国船厂	江南船坞

五、清代海军兵器

17世纪末到18世纪中叶，是清代社会经济恢复时期，兵器工业，在这时曾有一度发展。18世纪中叶以后，清朝统治阶级走上腐朽没落的道路，政治腐败，军备废弛，曾一度发展的军事工业，也由停滞而衰落下来。到19世纪中叶，清王朝生产的火器，质量低劣，不堪使用，只有靠向外国购买火器来镇压人民起义。从此，外国火器开始少量输入我国。

18世纪中叶到19世纪末，欧洲各国的海军火器有突飞猛进的发展。这个时期，我国正处在清王朝腐朽反动统治之下，社会生产力仍停留在封建手工业状态，这是清代火器落后的主要原因。其次是清王朝实行民族压迫政策和闭关自守思想，使火器未能向前发展，甚至没有保住明代的已有成果。

清代火器，主要是鸟枪和各种火炮，虽然还有火瓶、火球、火箭、喷筒、铳等火器，但已居次要地位。

清代把火炮按重量区分为轻重两种，体重从27~390斤的称为轻炮，从560~7000斤的称为重炮；如按近代火炮分类法，可分为加农炮和白炮两种。金龙炮、红衣炮等几十种炮，一般身长4~12尺，可列为加农炮类；中天炮，威远炮，身长1.9尺~2.5尺，可列为白炮类。炮体用铜、铁铸成，滑膛，外加箍，配有炮车炮架。弹药一般均为散装药，用铁或制成的实心炮，少数用爆炸弹。清代火炮是逐渐向轻型发展。

第一次鸦片战争以后，一部分爱国人士，曾经参照外国兵器，试图在手工业基础上改进和创造新式兵器。如林则徐造

炸炮，丁守存造地雷，潘仕成造水雷等，但是清朝统治者对这些新技术的发明创造，并未予以重视和支持。在1860年前的太平天国战争和第二次鸦片战争中，清朝水师所使用的兵器仍是冷兵器和旧火器并用，虽然向外国购买了一些水师火炮，但都是旧式前装炮。

第二次鸦片战争后，清朝统治者与外国侵略者勾结起来共同镇压太平天国的革命，输入了大批“洋枪”、“洋炮”和军舰。从此，近代的新式枪炮逐渐取代冷兵器和旧式火器。铁甲轮船取代了木帆船，近代机器工业取代了旧的手工业，我国兵器的生产和发展，进入了一个新的历史时期。

17世纪20年代，清政府开始输入和制造后装枪炮。火炮输入的主要有英国阿姆斯特郎厂生产的各种口径的钢炮和熟铁炮，德国克虏伯厂出产的各种口径后装钢炮，还有美国的“诺登非”和“格林”快炮，这是一种多管摇转式的速射炮，即现代机关枪的前身。

在这期间，我国军事工业也有所发展，扩大了一些老厂，新建了一些中小型机器局，增设了火药局和水雷局，已能大量制造火药和各种枪炮子弹，几个大型厂能制造要塞用的前装炮（如2磅、40磅前装快炮、各种口径的钢膛熟铁箍炮等），能制造后装的步，马枪。

从1884~1894年中日甲午战争时期，清朝统治者耗费大量金钱向英、德两国购买舰船和海防炮。我国输入和制造的枪炮，也已进入后装连发阶段。

鸦片战争以前，清代水师战船上的兵器，大多自制，但形制落后，仍循明代旧制，或稍加改进，没有什么质的变化。管形火器都是一些落后的前装炮和鸟枪之类，发射实心

弹，有的战船甚至装备陆军用的野战炮，其他火器也循明制。战船上还保留一部分冷兵器，如弓矢、大刀、钩镰枪、过船枪、钺、斧、标弹之类，甚至还装备一些石头作武器。

鸦片战争后，清政府深知旧式战船敌不过外国的洋船洋炮。开始自制和购买近代兵舰和近代枪炮，组建近代海军。在新自制和购买近代舰艇上的兵器，大多是购于外国的火炮、鸟枪和鱼雷。

光绪年间，袁祖礼编著的《战守罗盘炮指南仪五雷各图说》中，对“独雷”、“阴阳雷”、“梅花雷”、“悬雷”、“飞雷”等5种水雷作了详尽叙述。图8—10为悬雷图。他在书中“设雷利弊”一文中说：“悬雷成百或数百设于海中，梅花雷设于口外，独雷设于当口，阴阳雷设于口内，飞雷在口内上游布设，或平时收入库存，用时放出”。

“悬雷”是当时较优越的一种机械引信触发锚雷。“飞雷”则为漂雷。

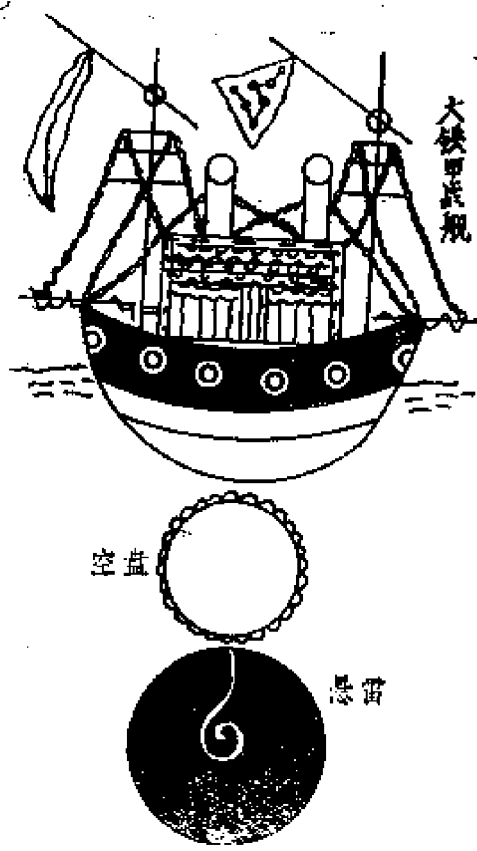


图8—10 悬 雷

第九章 民国时期的军舰

一、民国时期的海军

1. 海军参加辛亥革命

1911年10月10日（辛亥八月十九日），以孙中山为代表的资产阶级革命派领导了震惊世界的辛亥革命。这是一次资产阶级民主革命，它集中反映了当时全国人民争取民族独立建立民主共和国的愿望。辛亥革命在武昌爆发，不到两天，革命军就占领了武汉三镇。两湖总督瑞澂逃上“楚豫”号炮舰溜走了。清廷惊慌失措。一面急调陆军乘火车南下，一面急调巡洋和长江两舰队逆长江而上，妄图实现水陆夹攻扑灭革命。但是革命得到广大人民的拥护，势不可挡。海军广大官兵不愿再受清廷驱使去镇压革命，纷纷率舰起义。湖北军政府都督黎元洪致函指挥巡洋和长江两舰队的萨镇冰（萨是黎在天津水师学堂学习时的老师），请其顺应形势，拥护革命。萨镇冰终于接受敦告，在布置了舰队的三艘主力巡洋舰起义后，自行引退。于是各舰纷纷离汉下驶，会合九江、镇江和上海的起义舰艇，推举原“海筹”号巡洋舰舰长黄钟英为司令，设临时司令部于上海。随即选派起义有功的总部副官汤芑铭带领“海容”等三艘巡洋舰沿江而上参加革命军。

参加起义的舰艇有：海圻、海筹、海容、海琛等4艘巡

洋舰，镜清和通济 2 艘练船，飞鹰驱逐舰，南琛、保民、登瀛训、联鲸、建威、建安、舞凤、江贞、楚同、楚有、楚谦、楚泰、楚豫、楚观等 14 艘炮舰和炮艇，湖隼、湖鹏、湖鹰、湖鹗及辰字、宿字、列字、张字等 8 艘鱼雷艇。海军舰艇起义后，积极配合陆军作战，对辛亥革命的胜利起了促进作用。

辛亥革命推翻了清王朝政府，结束了统治中国两千多年的封建君主专制。1912年初，中华民国临时政府成立。孙中山任命黄钟英为海军部总长。但是，这次革命并没有达到资产阶级共和国的目的，没有完成反帝反封建的任务，没有使中国摆脱半殖民地半封建的地位。大买办大地主的代表袁世凯篡夺了辛亥革命的果实，建立起北洋军阀的反动统治，中国人民依然生活在贫困、落后、分裂、混乱的苦难深渊中。这时海军也落入北洋军阀之手。袁世凯篡权后，改任刘冠雄为总长，黄钟英为总司令，将巡洋、长江两舰队改称为第一、第二两舰队。

2. 军阀混战时期的海军

1914年爆发了第一次世界大战，日本利用其优势的海军趁火打劫，与英国订立同盟，对德、奥宣战。趁机占领我国青岛和济南，迫使袁世凯签订了廿一条卖国条约。

袁世凯帝制失败之后，1916年黎元洪继任大总统，起用萨镇冰为海军部总长，程璧光为总司令。形成了南北两个政府。从此，中国陷入四分五裂的封建割据与军阀混战时期。

1917年，孙中山鉴于北洋军阀破坏辛亥革命时南京临时政府制定的《临时约法》，发动了反对军阀专制统治的护法战争。海军第一舰队的 11 艘军舰在程璧光率领下组成护法舰

队到达广州。孙中山乘“海琛”号巡洋舰到达广州，组织军政府。1918年2月程璧光被暗杀。1920年春孙中山对护法舰队进行改组，任温树德为司令。1922年广东军阀陈炯明叛变孙中山避难于“永丰”舰，在舰上40多天后去上海。1923年11月护法舰队背叛孙中山投奔直系军阀吴佩孚，被改编为渤海舰队，基地设在青岛。1924年参加第二次直奉战争，直系战败后，渤海舰队又隶属于奉系的山东督军张宗昌。1927年6月奉系军阀张作霖派东北海军（成立于1924年）司令沈鸿烈将渤海舰队和吉黑江防舰队（成立于1920年）、东北海防舰队（成立于1924年）合编为东北海军联合舰队。1933年，东北海防舰队被蒋介石政府改编为第三舰队。

护法舰队南下后，北洋政府将余下的舰艇又改编为第一、第二、练习三个舰队。1922年，林建章率4艘军舰反对北洋政府的海军总司令杜锡珪，投靠浙江军阀卢永祥，在上海设立海军领袖处，这是旧海军的第三次分裂。1924年卢永祥在军阀混战中失败，两部海军又重新统一，这部分所谓北洋政府的“正统海军”，1927年4月1日在杨树庄、陈绍宽率领下投靠蒋介石。

在军阀混战中，各派军阀都认为只有陆军用处最大，每年支出巨款扩充陆军。对于海军，则只知利用，很少考虑发展。从1912~1927年十五年中，仅购买英、德、日军舰13艘计9740吨；我国自制军舰13艘，3638吨。经常无钱开薪饷，无钱修理舰艇，无钱补充燃料和弹药。

国共合作的北伐战争，进军迅速，很快占领了武汉、南京和上海等地。这时蒋介石迫切需要海军支援，因而允许海军保持东南沿海地盘及人事、财政的自主权。海军总司令杨

树庄决定加入国民革命军北伐。图 9—1 是泊于南京下关的海军北伐舰队。

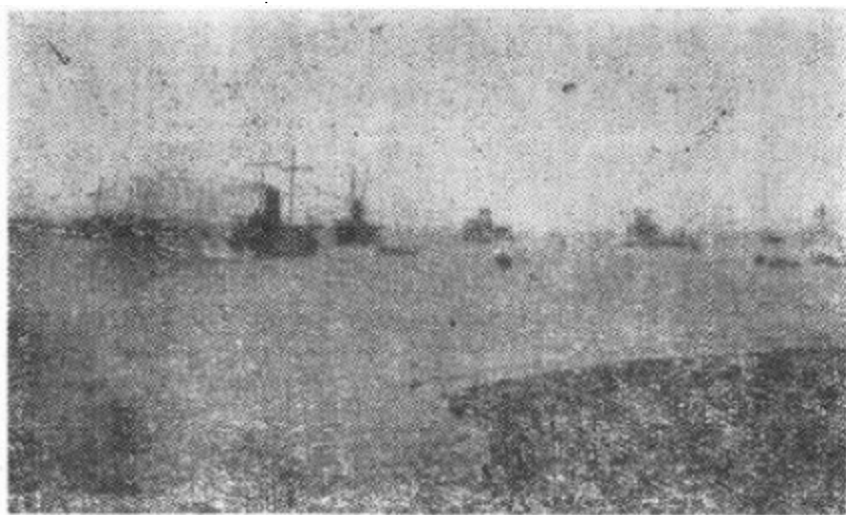


图9—1 泊于南京下关的海军北伐舰队

1927年，中国共产党领导的上海工人武装起义时，在上海的鱼雷炮舰“建威”和“建安”号在高昌庙开炮响应，加入起义行动。后来为纪念起义成功，这两舰分别改名为“大同”和“自强”。

1927年4月12日，蒋介石悍然发动了反革命政变，使轰轰烈烈的北伐革命归于失败。1928年蒋介石在美国支持下，又开始了与奉系军阀争夺地盘的所谓“北伐”。同年12月张作霖被日本关东军炸死后，其子张学良宣布东北“易帜”，拥护南京政府，保持东北地盘，使全国出现了形式上的统一局面。东北舰队改为第三舰队，仍归东北政府指挥。

1929年，东北中东铁路事件发生时，张学良命令沈鸿烈率江防舰队参战，在与苏联黑龙江舰队交战时，“利捷”、“利绥”、“江安”、“江平”、和“江泰”等5艘炮舰被击沉，“江贞”和“利川”两炮艇自沉，堵塞航道，以阻止

苏舰队上驶松花江袭击绥滨。至此，江防舰队覆灭，官兵死伤200多人，这是中国近代海军的第三次挫败。

在南京政府统治时期，海军有五个舰队：第一、第二舰队和练习舰队隶属南京政府海军部；第三舰队则归东北政府管辖；第四舰队隶属于广东政府。1932年蒋介石又向德国、英国购买一批鱼雷快艇和水雷后，在江阴开办一所电雷学校，自任校长，隶属于军政部。

在1927~1937年的10年中，除与日本合作建造轻巡洋舰“宁海”和“平海”号共5000多吨外，自制巡洋舰和中、小型舰艇20余艘，共15000多吨。改装布雷舰、巡航舰、水上飞机母舰、炮舰、测量舰和运输舰等13艘，约10000吨。截至抗日战争前夕为止，全国各舰队和军政部所属的舰艇共90多艘，总吨位约60000多吨。其中：

第一舰队包括：巡洋舰有海容、海筹、逸仙，运输舰有普安、华安、定安，炮艇有海鸥、海鳧；第二舰队包括：轻巡洋舰有大同、自强，炮舰有楚有、楚泰、楚同、楚谦、楚观、永绥、江元、江贞、民权、民生、咸宁，飞机母舰有德胜、威胜，浅水炮舰有江犀、江鯤，驱逐舰有建康、豫章；练习舰队包括应瑞、通济、靖安等三艘练习舰；鱼雷游击队包括湖鹏、湖鸾、湖鸢、湖隼、辰字、宿字、列字、张字等8艘鱼雷艇；测量队包括甘露、曦日、武胜、青天、庆云、景星等6艘测量舰艇；巡防队包括公胜、诚胜、勇胜、仁胜、海鹤、海鸿、长风、顺胜、义胜等9艘巡防舰艇。以上各舰队由海军部统辖。

第三舰队包括：海防练习舰有镇海1艘；炮舰有永翔、楚豫、江利等3艘；驱逐舰有冈安1艘；炮艇有海级6艘；

运输舰有定海 1 艘。

第四舰队包括：巡洋舰有肇和 1 艘；炮舰有舞凤 1 艘；炮艇有海虎、海强、江大、坚如等 4 艘；运输舰有福安 1 艘。

军政部和电雷学校包括：巡洋舰有海圻、海琛等 2 艘；炮舰有同心、同德 2 艘；鱼雷快艇 12 艘；练习舰有自由中国 1 艘。

此外，还有各巡防处的巡防艇。

3. 抗日战争时期的海军

1937年芦沟桥事变爆发后，鉴于国民党海军的总吨位只有日本海军的0.04%。无法在海上拒敌，只得退守江防，协同陆军防御，阻敌深入。在江防上，一方面征集旧军舰和商船，在南京下游江阴江面构成封锁线，由海陆军协同防卫，阻敌溯江而上进犯南京；另一方面，在黄埔江设置阻塞线，阻止日军从上海沿陆路进逼。日军进攻上海前夕，国民党连夜执行封江任务。海军将 8 艘废旧舰艇和 20 艘旧船灌水下沉，完成江阴封锁线。

日军在进攻中，出动大批舰载飞机，首先炸沉“平海”、“宁海”两巡洋舰，另一艘“应瑞”号练习舰也中弹沉没。南京军事委员会为加强江阴封锁线，将剩下的清末购买的 4 艘巡洋舰“海容”、“海筹”、“海圻”和“海琛”同日自沉于江底。“逸仙”号巡航舰在“平海”炸沉后两天也被炸沉。陈绍宽派第二舰队的“楚有”等炮舰多艘来接替，也被日军飞机接连炸毁。

随后，日海军全面封锁我国南、北口岸，日舰驶进珠江虎门，击沉第四舰队的“肇和”号巡洋舰，其它“舞凤”等 6 艘舰艇全被击毁或沉没。南京军事委员会随即下令堵塞

全国港口，总共征集军舰和商船60多艘进行堵塞。第三舰队“镇海”、“永翔”等12艘舰艇也分别沉塞于青岛和刘公岛的水道上。仅三个月，海军几个舰队几乎全部覆灭。

1938年6~10月的武汉会战中，海军炮队和布雷队遂行了阻敌前进的任务。10月25日武汉弃守，陈绍宽到最后一天才乘旗舰“永绥”号撤离。“中山”号炮舰被日机炸沉，其它轻型舰艇驶入湘江和川江。最后，除海军炮队和布雷队外，海军舰队只有轻型炮舰和鱼雷艇、炮艇等共约30艘。重庆政府裁撤海军部，成立海军总司令部，陈绍宽任总司令直到抗日战争结束时止。

4. 第二次世界大战后重建海军

第二次世界大战后，于1947年国民党海军先后三次共接收日本驱逐舰8艘，护卫舰10艘，猎潜舰、布雷舰和运输舰各2艘，供应舰和特殊舰各1艘，总吨数共35448吨。

解放战争中国国民党从美国和其他国家得到的军舰有：1946年6月从美国得到8艘；1946年7月16日美国国会通过512号公法，赠送国民党海军271艘舰艇（实际得到131艘）；1947年7月15日根据“中美售让船舶合约”得到157艘美国战时建造的舰艇；1949年11月又从美国得到16艘舰艇；此外，1947年6月还接受了英国赠送的12艘舰艇，其中包括七千多吨的“欧罗拉”号巡洋舰，后命名为“重庆”号。这样，国民党海军依靠美、英、日等国的援助和赔偿，拥有34500余人，444艘（约13万吨）舰船。下编为：海防第一、二舰队23艘（36610吨），江防舰队17艘（7946吨），运输舰队16艘（37210吨），以及10个炮艇队共330艘炮艇。

国民党海军变成了蒋介石发动反人民内战的工具。但是，

海军中的广大官兵不满国民党的反动统治。人民解放战争的伟大胜利，引起整个国民党军队内部的恐慌、混乱，海军更是士气不振，人心动摇。在我军强大的政治、军事攻势下，国民党海军官兵纷纷投降起义。例如：1949年2月12日，“黄安”号在青岛起义；2月25日，“重庆”号巡洋舰在舰长邓兆祥率领下起义；4月23日国民党海军第二舰队司令林遵率25艘军舰在南京附近笆斗山起义；5月25日武汉巡防舰队五艘舰艇由岳阳开到武汉向我军投诚；5月至6月又有33艘舰艇起义；7月至1950年6月，有22艘军舰向我投诚和起义。只有部分舰艇被迫逃去台湾。

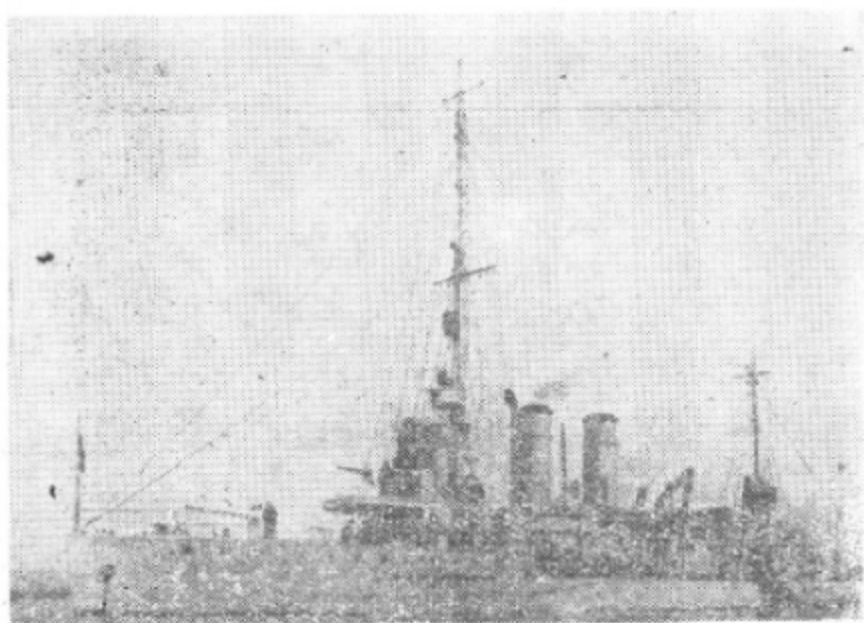
二、民国时期的军舰

辛亥革命以后，由于政治上四分五裂，军事上军阀混战连年不息，经济上遭到摧残而停滞不前。造船业和军事工业大部分遭到破坏而停滞，更谈不上有什么发展。

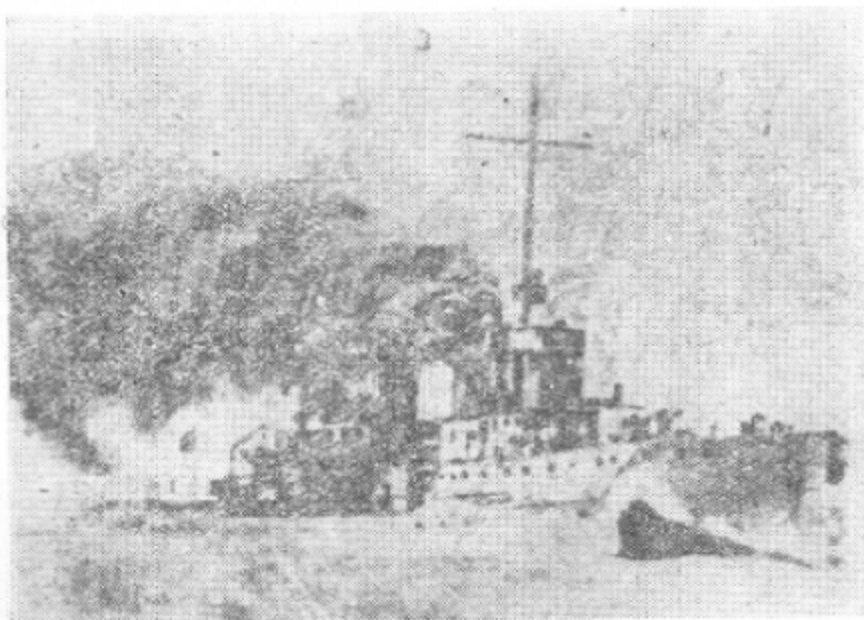
第一次世界大战期间，在帝国主义各国无暇东顾的情况下，我国的轻重工业得到了一些发展，直接或间接地促进了造船业和军事工业技术的进步。同时，大战后各国以其剩余的兵器和军舰向中国倾销，各军阀也依靠帝国主义的援助以争权夺地。因此，海军的舰只和兵器有了一些发展。

自制军舰主要依靠江南造船所，其次是马尾造船所和大沽造船所。从辛亥革命后至抗日战争前夕我国自制的舰艇性能列如表8—8。在这一时期我国购买的舰艇性能列如表9—1。

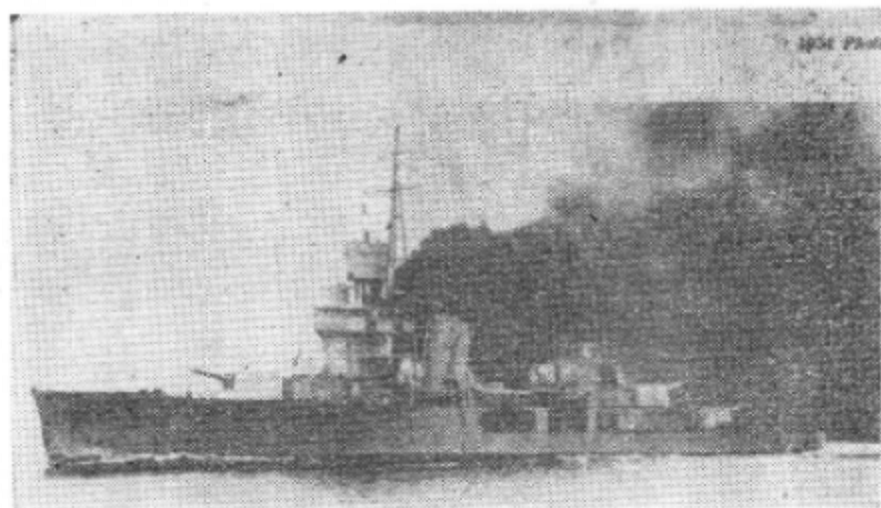
辛亥革命至抗日战争前夕我国自制的部分舰艇如图9—2所示，购买的部分舰艇如图9—3所示。



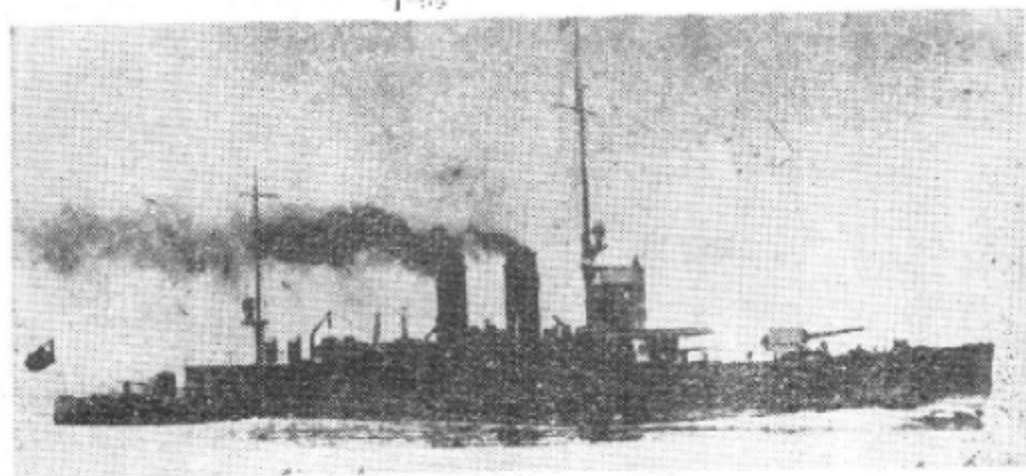
“咸宁” 1928年



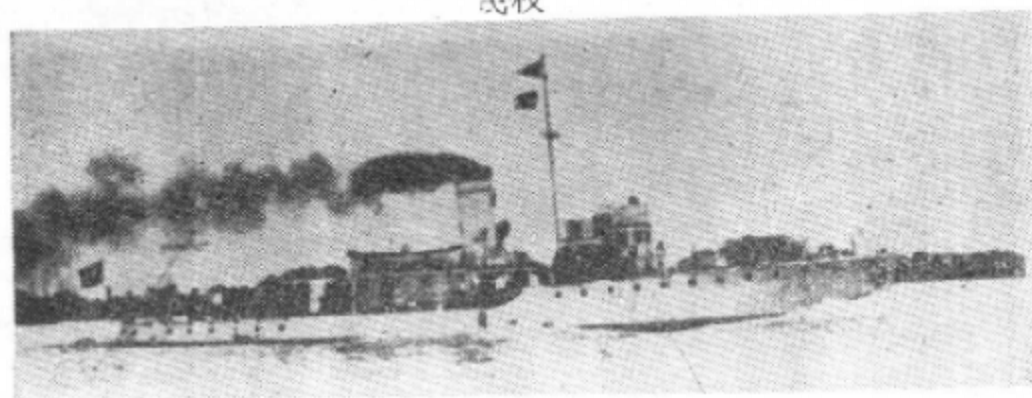
“永绥” 1928年



“平海”

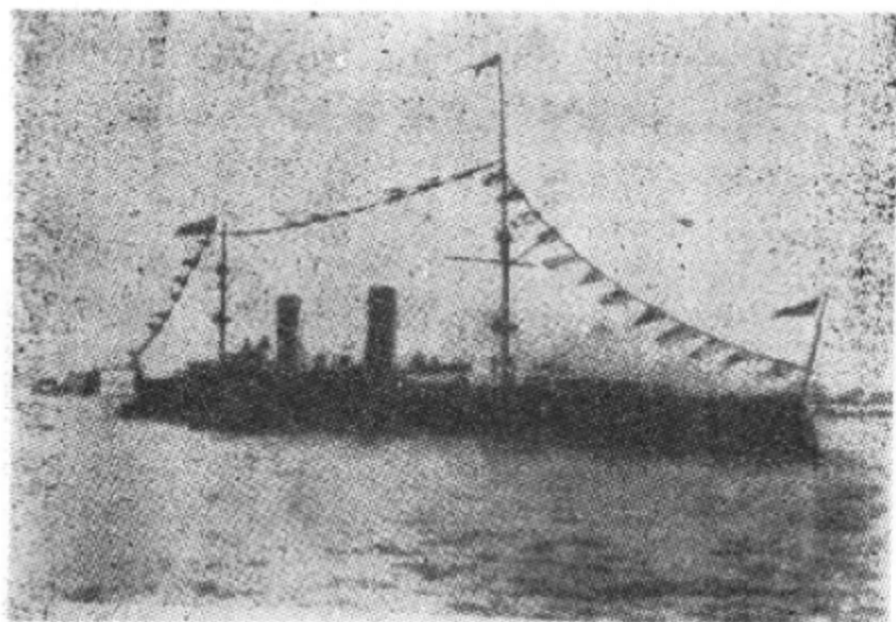


民权

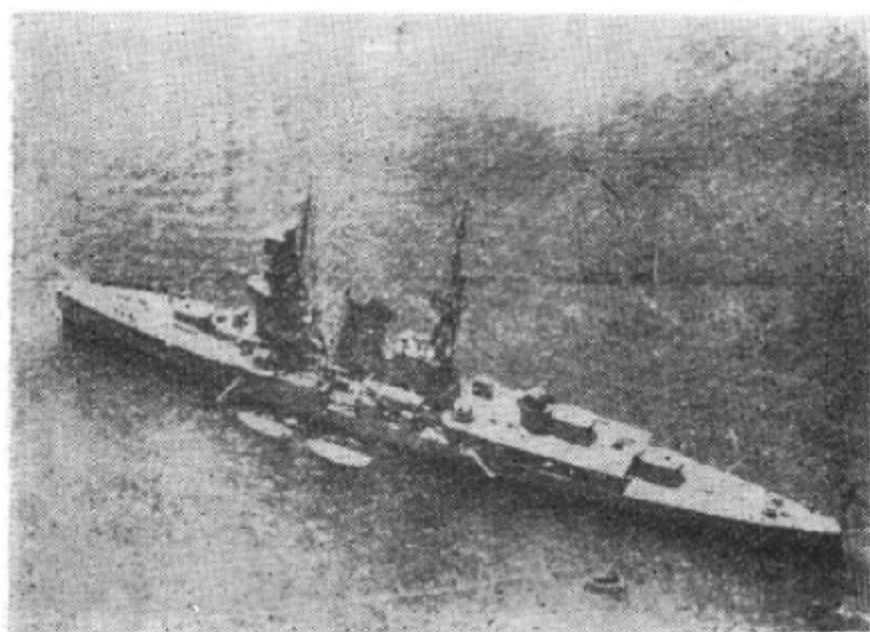


绥宁

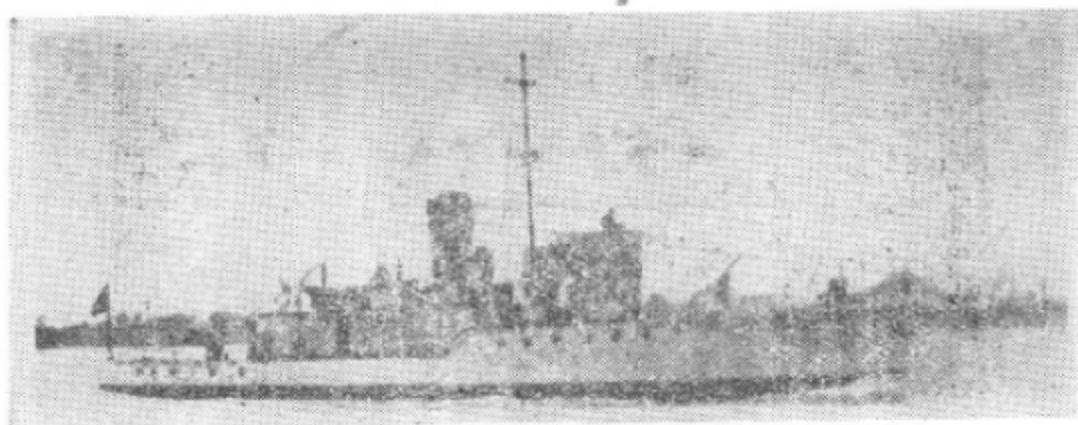
图9—2 辛亥革命至抗日战争前夕我国自制的部分舰艇



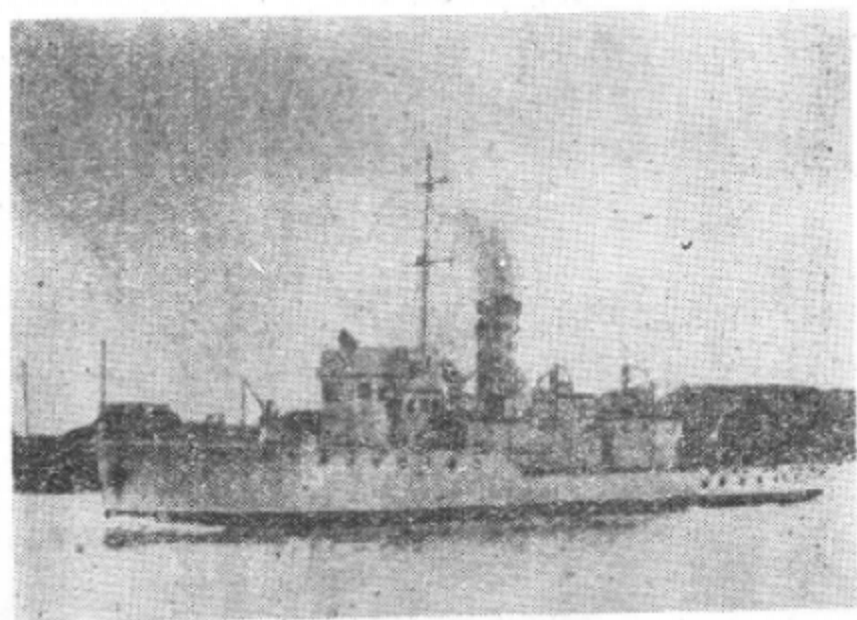
“海圻”号巡洋舰



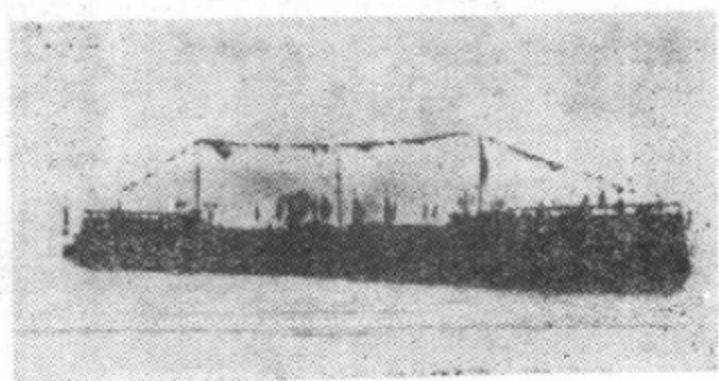
“宁海”号



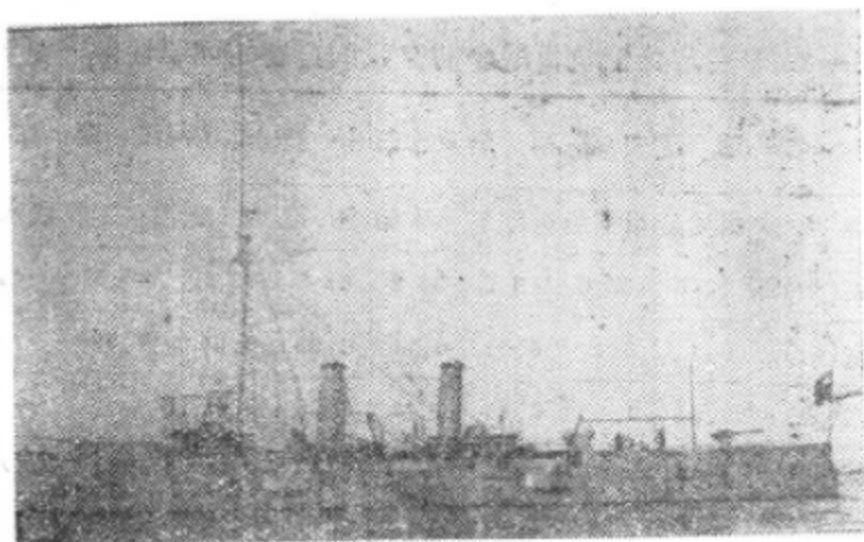
“海宁”号(1931年)



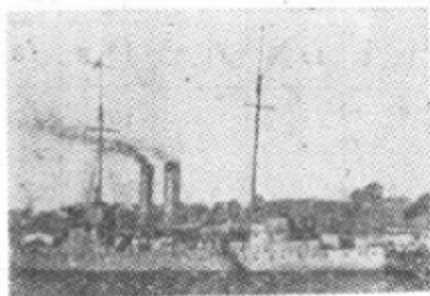
“宁江”号(1931年)



“建安”号(1898年)



“永绩”号（1915年）



“楚泰”号（1907年）

图9—3 辛亥革命至抗日战争前夕我国购买的部分舰艇

表8—8 辛亥革命至抗日战争前夕我国自制的舰艇性能一览表

舰名	瑞 辽	安 海	引 擎	麦士门	永 健	永 绩	江 鲲	江 犀
舰种	缉捕船	缉捕船	破冰船	破冰船	炮 舰	炮 舰	浅水炮舰	浅水炮舰
舰长(米)	32.6	32.6	43.2	34.2	62.5	62.5	44.5	44.5
舰宽(米)	6.1	6.1	6.71	6.71	8.99	8.99	7.32	7.32
吃水(米)	1.83	1.83	2.44	2.44	3.05	3.05		
排水量(吨)	150	150	300	300	880	880	140	140
总功率(马力)	350	350	375	375	1470	1470	720	720
机种	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机
航速(节)	11.4	11.4	11.3	11.3	13.8	13.8	13.0	13.0
人数					105	105	58	58
火炮(门)					7	7	2	2
建成日期	1913	1913	1913	1913	1914	1914	1914	1914
承造厂	江南造船所	江南造船所	江南造船所	江南造船所	江南造船所	江南造船所	江南造船所	江南造船所

表8—8(续)

利川	海兔	海鸥	海鹤	海燕	海鸿	海鸽	海鹰	亨德	海鹰
拖船	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰
39.8	32.0	32.0	32.9	19.8	32.0	32.0	54.9	54.9	
7.32	5.18	5.18	5.49	3.68	5.47	5.47	5.21	5.21	
3.05	2.00	2.00	1.96	0.73	1.85	1.85	1.88	1.88	
375	150	150	227	58	190	190	139.5	139.5	120
800	250	250	200	60	250	250	250	250	
蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机
13	10.5	10.5	12	11	11	11	10	10	
1916	1917	1917	1917	1917	1917	1917	1918	1918	1920
江南造船所	江南造船所	江南造船所	大沽造船所	大沽造船所	马尾造船所	马尾造船所	江南造船所	江南造船所	大沽造船所

表8--8(续)

威 胜	德 胜	威 宁	永 绥	民 权	逸 仙	民 生	江 宁	海 宁	抚 宁
炮 舰	炮 舰	浅水炮舰	浅水炮舰	浅水炮舰	炮 舰	浅水炮舰	炮 舰	炮 舰	炮 舰
62.6	62.6	54.6	68.1	60.0	82.3	59.1	39.0	39.0	39.0
9.45	9.45	7.32	9.15	7.93	10.37	7.93	6.10	6.10	6.10
1.54	1.54	1.83	1.83	1.83	3.50	1.83	1.83	1.83	1.83
525	525	410.8	617	462	1545	505	260	260	260
3149	3149	2248	4835	2248	4296	2221	430	430	375
蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机
15.5	15.5	16.8	18.3	17.0	19	16	9.8	9.8	9.4
		5							
1922	1922	1929	1929	1930	1931	1931	1933	1933	1933
江 南 造船所	江 南 造船所	江 南 造船所	江 南 造船所	江 南 造船所	江 南 造船所	江 南 造船所	江 南 造船所	江 南 造船所	江 南 造船所

表8—8(续)

绥宁	威宁	肃宁	蒙宁	义宁	正宁	长宁	平海	泰宁
炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	炮舰	巡洋舰	布雷舰
39.0	42.9	42.9	42.9	42.9	42.9	42.9	109.8	51.0
6.10	6.10	6.10	6.10	6.10	6.10	6.10	11.89	7.32
1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	3.96	
260	281	281	280	280	280	280	2383	
375	702	702	708	722	680	678		
蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机	蒸汽机
9.4	11.2	11.2	11.0	11.3	11.1	11.3	23	
1933	1934	1934	1934	1934	1934	1934	1937	1937
江南造船所	江南造船所	江南造船所	江南造船所	江南造船所	江南造船所	江南造船所	江南造船所	江南造船所

表9—1 1912~1937年购买的外国舰艇性能

舰名	江屏	江鲲	肇和	应瑞	永丰	永翔	建康	永安	拱宸	甘露	宁海
舰种	浅水炮艇	"	巡洋舰	"	炮舰	"	驱逐舰	"	"	测量舰	巡洋舰
舰长(英尺)	44.5米	"	97.1米	70.1米	62.5米	"	60.4米	"	"	106.7米	米
舰宽(英尺)	7.32米	"	11.89米	12.02米	8.97米	"	6.47米	"	"	11.90米	米
吃水(英尺)	0.91米	"	4.27米	3.96米	2.44米	"	1.70米	"	"	3.96米	米
排水量(吨)	140	"	2600	2460	780	"	390	"	"	1133	2526
总功率(马力)	450	"	6000	6000	1350	"	6000	"	"		
机种	蒸汽机	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
航速(节)	12	"	20	20	13.5	"	32	"	"	"	23
人数	42	"	230	233	108	"	60	"	"	"	340
火炮	5	"	14 2具鱼雷	16 2具鱼雷	8	"	6 2具鱼雷	"	"	"	20
建成日期	1912	"	1913	1913	1913	"	"	"	"	1924	1932
国别	德	"	英	"	日	"	德	"	"	英	日

进入20世纪以后，西方许多资本主义国家都已进入帝国主义阶段，加紧了向外扩张和侵略。因此，舰艇的发展迅速加快。战列舰、巡洋舰的火炮口径增大，门数增多，装甲增厚，航速提高，导致了排水量急增，有的战列舰已达5万多吨，巡洋舰也有达3万吨的。第一次世界大战前夕，英、法、俄、意、德、奥等参战国，有战列舰和战列巡洋舰155艘，巡洋舰190艘，驱逐舰576艘和潜艇182艘。战争中战列舰、巡洋舰和潜艇起了重要作用，并出现了航空母舰、反潜舰艇和登陆舰艇等新舰种。大战在一定程度上促进了舰艇的发展，战后各海军强国都大批建造各种舰艇，并装备了雷达、声呐、反潜兵器以及新型的蒸汽透平和柴油机动力装置，舰艇的性能都普遍提高。到第二次世界大战前夕，英、美、法、德、意、日等国海军有战列舰53艘、航空母舰19艘、巡洋舰187艘、驱逐舰721艘、潜艇452艘，还有几千艘登陆舰艇、扫雷舰艇、护卫舰、鱼雷艇和炮艇等，还有大批辅助舰船。

在这一时期，我国自制和购买的舰艇不但舰种残缺不全，性能非常落后，数量上也远不能满足海防的要求。发展也极其缓慢。舰艇上的火炮、鱼雷、电子设备、动力装置和飞机等大部分都依靠进口。

舰种方面，除了保持原有的巡洋舰、驱逐舰、炮舰、鱼雷艇、炮艇、练习舰以及军辅船外，增加了水上飞机母舰、扫雷舰、护卫舰等新舰种；兵器方面，1918年海军部在福建马江设立海军飞机制造处，1919年制成水上教练机一架，到1927年先后制成教练机、侦察机、水上轰炸机和飞船等十多架。图9—4为1930年前后马江造的水上飞机。当时制造的

这批飞机，性能上不比日本的差，在战争中起了一定的作用。

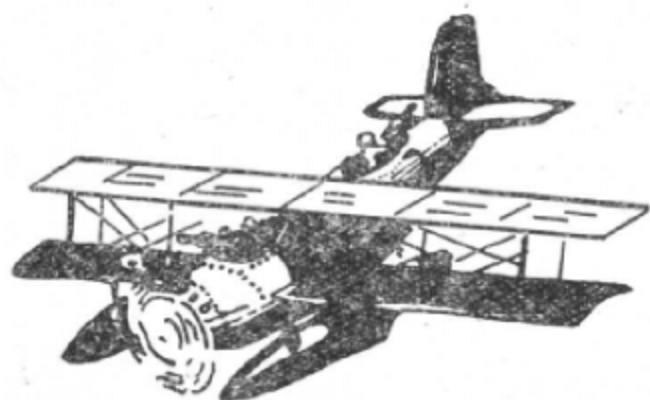


图9-4 马江造的水上飞机(1930年)

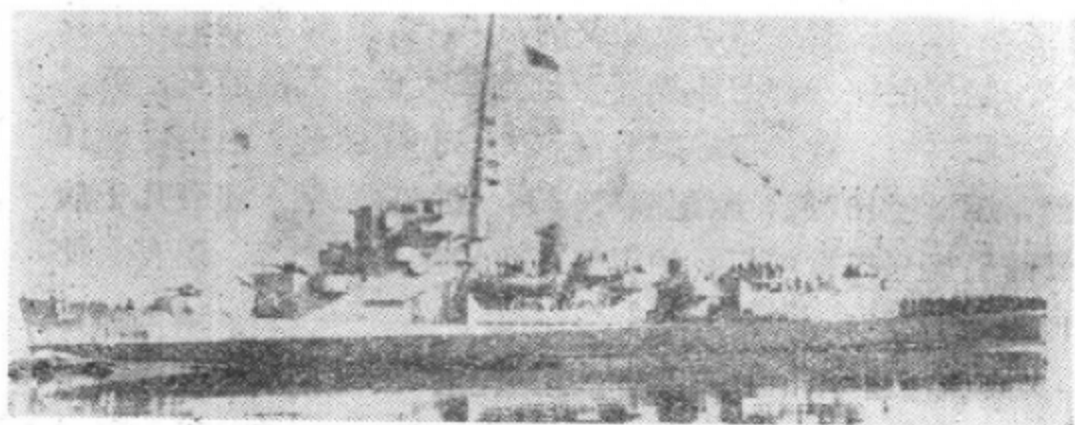


图9-5 抗日战争中国国民党海军部分舰艇

中华人民共和国成立后，1950年4月中共中央军事委员会下达命令：在北京正式建立中国人民解放军海军总部。从此，中国人民解放军的序列里有了海军这一军种，中国人民几千年来第一次有了自己的海军。旧中国那种有海无防、殖民主义和帝国主义任意从海上侵犯的历史，永远地结束了。

中国人民海军成立后，便进入现代舰艇的发展阶段。在党中央和全国人民的关怀和支持下，我国依靠自己的力量设计建造出一批批现代化的新型舰艇，不断缩短与国外的差距。经过近40年的努力，我人民海军已成为一支具有相当规模的海上战斗力量，有效地担负起保卫祖国海疆的任务。在不远的将来，我国舰艇的发展一定能够赶上和超过发达国家舰艇的先进水平。

参 考 文 献

- [1] 左丘明：《左传》，春秋战国。
- [2] 刘熙：《释名》，东汉。
- [3] 班固：《汉书·武帝本纪》，东汉。
- [4] 袁康：《越绝书·逸文》，东汉。
- [5] 郭璞注：《尔雅·释水》，晋代。
- [6] 陈寿：《三国志》，晋代。
- [7] 魏征：《隋书》，唐代。
- [8] 李筌：《太白阴经》水战具篇，唐代。
- [9] 曾公亮：《武经总要》前集卷11，宋代。
- [10] 李昉等：《太平御览》舟部，宋代。
- [11] 沈箴：《南船记》，明代。
- [12] 宋应星：《天工开物》舟车部，明代。
- [13] 戚继光：《纪效新书》卷15、18，明代。
- [14] 茅元仪：《武备志》卷116、117，明代。
- [15] 李盘：《金汤借箸十二筹》，明代。
- [16] 《泃游百金方》，明代。
- [17] 屈大均：《广东新语》舟语卷，明代。
- [18] 赵尔巽等编撰：《清史稿》卷135·志110，清代。
- [19] 康熙年间编撰：《古今图书集成》舟楫部记事，清代。
- [20] 《钦定四库全书》武经总要前集卷11，清代。
- [21] 杜石然等：《中国科学技术史稿》上、下册，科学出版社，1985年。

- 〔22〕 席龙飞、杨熹：《中国造船发展史》，武汉水运工程学院，1985年。
- 〔23〕 上海交通大学、上海市造船工业局：《造船史话》，上海科学技术出版社，1979年。
- 〔24〕 《航运史话》编写组：《航运史话》，上海科学技术出版社，1978年。
- 〔25〕 《中国军事史》编写组：《中国军事史》第一卷·兵器，解放军出版社，1983年。
- 〔26〕 《中国军事史》编写组：《中国军事史》附卷·历代战争年表（上）、（下），1986年。
- 〔27〕 《中国古代战争战例选编》编写组：《中国古代战争战例选编》第一、二、三册，1984年。
- 〔28〕 张侠等：《清末海军史料》，海洋出版社，1982年。
- 〔29〕 张玉田等：《中国近代军事史》，辽宁人民出版社，1984年。
- 〔30〕 军事科学院：《中国近代战争史》，军事科学出版社，1985年。
- 〔31〕 张墨：《中国古代海战水战史话》，海洋出版社，1979年。
- 〔32〕 张维华、潘群：《郑和下西洋》，人民交通出版社，1985年。
- 〔33〕 纪念伟大航海家郑和下西洋580周年筹备委员会：《郑和下西洋论文集》第一、二集，1985年。
- 〔34〕 金秋鹏：《中国古代的造船和航海》，中国青年出版社，1985年。
- 〔35〕 许保林、王显臣：《中国古代兵书杂谈》，战士出

版社，1983年。

- [36] 陈秉才：《阵纪注释》，军事科学出版社，1984年。
- [37] 上海社会科学院经济研究所：《江南造船厂厂史》，江苏人民出版社，1983年。
- [38] 军事科学院外军部：《外国武器装备发展简介》，中国对外翻译出版公司，1983年。
- [39] 广东省文史研究馆：《鸦片战争史料选译》，中华书局。
- [40] 张海鹏：《简明中国近代史图集》，长城出版社，1984年。
- [41] 宋宜昌：《火与剑的海洋》，海洋出版社，1982年。
- [42] [英] D·豪沃思著，伍江译：《战舰》，海洋出版社，1984年。
- [43] [美] T·N·杜普伊著，严瑞池、李志兴等译…《武器和战争的演变》，军事科学出版社，1985年。
- [44] 李滋仁：《海运漫谈》，天津科学技术出版社。
- [45] 《船史研究》编辑部：《船史研究》1，1985年。
- [46] [德] H·帕姆塞尔著，屠苏等译《世界海战简史》，海洋出版社，1986年。
- [47] 《水运技术词典》古代水运与木帆船分册，人民交通出版社，1980年。
- [48] 杨焜：《中国古代船舶》，大连海运学院学报1957年第二期。
- [49] 自然科学史研究所主编：《中国古代科技成就》，中国青年出版社，1978年。
- [50] 王志毅：《战国游艇遗迹》，中国造船1981年第2期。

- 〔51〕 杨熾：《承前启后的元代 船 舵》，大连海运学院学报，1982年。
- 〔52〕 周世德：《试论我国古代传统的船舶设计》，中国科学院自然科学史研究所，1981年。
- 〔53〕 王冠倬：《从文物资料看中国古代造船技术的发展》，中国历史博物馆刊，总第五期，1983年。
- 〔54〕 文尚光：《中国风帆出现的时代》，武汉水运工程学院学报，1983年第3期。
- 〔55〕 房仲甫：《扬帆渡美三千年》，人民日报1981年12月5日第七版。
- 〔56〕 席龙飞、何国卫：《试论郑和宝船》，武汉水运工程学院学报，1983年第3期。
- 〔57〕 王林绪等：《世界之最——交通分册》，江苏少年儿童出版社，1982年。
- 〔58〕 熊志善：《中国军事之最》，国防大学出版社，1986年。
- 〔59〕 陈至中、王振华：《可爱的海疆》，海军出版社，1986年。
- 〔60〕 李瀛洲：《帝国主义从海上入侵中国大事记》，海军出版社，1986年。
- 〔61〕 杨熾等：《略论郑和下西洋的宝船尺度》，海交史研究总第3期，1981年。
- 〔62〕 杨熾《早期的航海活动与帆船的发展》，上海交通大学，1985年。
- 〔63〕 孙光圻：《试论公元前中国风帆之使用可能性及其最早出现之时限》，大连海运学院航海科研所，

- 1985年。
- [64] 李惠贤：《谈徐寿所造“黄鹄”号及其贡献》，长江航运史编辑室，1985年。
- [65] 时飞：《中国古代水战》，船舶工程编辑部，1985年。
- [66] 房仲甫：《功在统一说秦船》，舰船知识1980年第4期。
- [67] 房仲甫：《远海扬波汉楼船》，舰船知识1980年第6期。
- [68] 陈书鳞：《清末海军》，舰船知识1986年第1期。
- [69] 陈书鳞：《民国前期海军》，舰船知识1986年第2期。
- [70] 陈书鳞：《抗日战争时期的国民党海军》，舰船知识1986年第3期。
- [71] 吴威兰：《东晋南朝的船舶事业并非处于低潮》，江苏省造船工程学会船史编辑工作办公室，1985年。
- [72] 梁淑芬、李宜昌：《中国古代造船技术加速发展及其原因》，华中工学院，1984年。
- [73] Enzo Angelucci—Attilio Cucari：《encyclopédie des navires》，Elsevier sequoia，1979。
- [74] 7·kozak、P·Pospisil、M·Rada：《Taschenatlas der Schiffe》，Dausien，1977。
- [75] 上野喜一郎：《世界造船史》，舵社，日本1980。
- [76] 堀元美：《中国的海、船和人》，“seapower”，1983年1～5期。