

福船远航兴波澜 水密隔舱闯沧海

——中国古代重要科技发明创造（十八）

□ 王渝生

早在13世纪末，中国水密隔舱技术就由马可·波罗介绍到西方，18世纪末的1795年，英国海军总工程师塞缪尔·本瑟姆第一次采用中国水密隔舱技术建造新型军舰。从此，中国水密隔舱技术逐渐被世界各国的造船界普遍采用，对人类航海史的发展产生了重要影响。



余生趣潭

中国古代的技术成就，除了众所周知的指南针、造纸术、印刷术和火药“四大发明”之外，还有丝绸、瓷器、建筑、造船等。在中国造船史上，有一项重要发明——水密隔舱，就是用隔舱板将整个大船舱分成若干个互不相通的独立小船舱。当船舶航行中发生触礁、碰撞等造成船壳破损时，即使某一船舱进水，也不至于波及到其他船舱，从而大大提高了船舶航行的抗沉性和安全性。

据史载，中国最早出现带有水密隔舱的船大约在晋代义熙年间，当时卢循建造了一种“八槽舰”，专家解读是他利用水密隔舱技术将船体分解成了8个船舱。

有人提出，早在公元前16世纪的商朝甲骨文的“舟”字，即象征船，“舟”字中的横线则表示当时的水密隔舱技术。也有西方学者认为，水密隔舱技术源自中国人对竹子的观察，因为竹子的每一节中都有一个隔断，比如美国科技史学家M·史密斯说：“建造船底舱壁的想法是很自然的，中国人是从观察竹竿的结构获得这个灵感的，竹节的隔膜把竹子分隔成好多节空竹筒。由于欧洲没有竹子，因此欧洲人没有这方面的灵感。”这一说法得到了很多外国学者的认可。

古代，中国航海技术长期领先世界。对于构造水密隔舱的确切时间，从考古实物来看，至少起源于唐代。

1960年，江苏扬州出土一艘唐代晚期的船，残长18.4米，最宽处4.3米，深1.3米，分为5个舱，除了在木板之间用油灰填缝外，木料上原本有节疤和裂痕处，还用小块木片补塞。

1973年，江苏如皋出土的唐船，属唐代早期制造，残长17.32米，最宽处2.58米，深1.6米，分为9个舱，船的两舷和隔舱板均用铁钉上下交叉，重叠钉合，这种钉合方式称为“人字缝”。木板缝隙中填有石灰桐油的混合物，取得严密坚固的效果，增加了船舱的水密性。可见，中国造船最迟到唐初已经形成成熟的水密隔舱技术。

1974年，福建泉州湾出土一艘宋代海船，共有13个船舱，船体上部已损，仅较好地保存了属于水下的部分，而这恰是船的关键部位，使人们可以了解该船的造型和结构特点。该船残长24.2米，残宽9.15米，残深1.98米，据此推算，其上部长度应在35米左右，排水量400吨上下，载重约200吨，属于宋代时期的小型海船。该船隔舱木板厚达10—12厘米。木板之间均用榫卯拼接，而隔舱板和船体则先使用扁铁和钩钉相连，再用由麻丝、桐油、石灰配成的填充料密封所有缝隙。如此用材和联结、密封的技术，确保了隔舱的牢固耐用。

1982年出土的泉州法石南宋海船中，钉与船板之间的缝隙用麻筋和桐油灰舱密。由于水密隔舱的结构，使宋元的海船频繁扬帆大海，安全往返，备受所到国家的赞叹。

早在13世纪末，中国水密隔舱技



图1为水密隔舱壁船舶复原，图2为宋代海船水密隔舱壁出土文物，图3为新制水密隔舱壁实物。（作者供图）



图4、图5分别为《水密隔舱壁》纪念封和插页。（中国集邮有限公司供图）

术就由马可·波罗介绍到西方，18世纪末的1795年，英国海军总工程师塞缪尔·本瑟姆第一次采用中国水密隔舱技术建造新型军舰。从此，中国水密隔舱技术逐渐被世界各国的造船界普遍采用，对人类航海史的发展产生了重要影响。现在，传统的水密隔舱木帆船建造技术在泉州晋江市深沪镇仍有存留，但面临濒危状态。

水密隔舱福船制造技艺至今广泛分布于福建省的晋江与宁德地区，于2008年被国务院列入第二批国家级非物质文化遗产“传统技艺”代表性项目



图为篆刻“水”。
马国馨院士 刻

名录；2010年列入联合国教科文组织“急需保护”的非物质文化遗产名录。古诗云：“福船远航兴波澜，水路初开一缕香。”“莫道檣桅犹万丈，水密隔舱闯沧海。”

（作者系国家教育咨询委员会委员，中国科技馆原馆长、研究员）

象棋的“棋”乐无穷

□ 高桃芝

非遗文化之窗

象棋，原名中国象棋，古称“象戏”，是一种二人智力对抗性的棋类游戏，由于用具简单，趣味性强，因而深受大众喜爱。

战国时期，已有象棋记载。西汉刘向《说苑·善说》：“雍门周调孟尝君，足下燕则斗象棋，亦战斗之事乎。”至南北朝，因周武帝亲撰《象经》，使象棋逐渐流行。宋代，象棋便家喻户晓，先后有司马光《七国象戏》、尹洙《象戏格》《棋势》、晁补之《广象戏图》等著作。到北宋末期象棋形制大变革，已定型为近代模式，有32枚棋子、有河界的棋盘和“将”在九宫之中等。

据文献记载，历史上著名的文学家李清照、刘克庄等，政治家洪遵、文天祥等，都非常爱好下象棋。而在当时宫廷内设置的“棋待诏”中，象棋手竟然占了

一半以上。民间也有“棋师”专业者和专制棋子和棋盘的手工业者。明清时，涌现《适情雅趣》《橘中秘》《梅花谱》《竹香斋象戏谱》等诸多著名棋书，堪称琴棋书画四艺之一。

32枚棋子红黑各半。红方以帅统仕、相及车、马、炮各二，兵五；黑方以将统士、象及车、马、炮各二，卒五。棋子活动场所，叫棋盘——长方形平面上，绘有9条平行竖线和10条平行横线相交组成，共有90个交叉点，棋子就摆在交叉点上。棋盘中间空白地带称为“河界”，通常写有“楚河”“汉界”字样。棋盘两端画有斜交叉线而构成“米”字形方格的地方，称为“九宫”，是将和士的活动区域。

对弈时，由执红者先行，以后双方轮流各走一步，直到分出胜负或走成和局为止。走棋一方将棋子从棋盘一个交叉点走到另一个空着的交叉点上，或吃掉对方的棋子后占领其交叉点，都算走了

一步棋，双方各走一步棋为一个回合。各种棋子的走法都有一定的规则，比如车要走直线、象走田字格的对角、将士不能出九宫、小卒子不能后退，等等。

象棋基本规则既简明易懂，又变化无穷，蕴含着丰富的中国传统文化元素。棋子名称有许多来自楚、汉两军，可见象棋也深受历朝历代政治军事体制的影响。在棋战中，人们可以从攻与防、虚与实、整体与局部等复杂关系的变化中，悟出很多深刻的哲理。象棋对局讲究排兵布阵，以对方的将（帅）为目标全力运子做杀，谋求运筹帷幄之中，决胜千里之外，在智力和智慧的比拼、信心和耐心的考验中，有着无穷的乐趣和魅力。

象棋能丰富文化生活、陶冶情操，更有助于开发智力、启迪思维，千百年来久盛不衰。20世纪50年代后，象棋发展迅速，被列为国家体育竞赛项目。全国性的群众体育组织——中国象棋协

会成立。几乎每年都有全国性象棋比赛，比如全国象棋甲级联赛、全国冠军邀请赛、全国象棋锦标赛等。同时在韩国、日本等东南亚国家也得到广泛流传。

2010年广州亚运会，中国象棋首次成为正式比赛项目。目前，重要的国际赛事有世界象棋锦标赛、亚洲象棋个人锦标赛、世界智力运动会。

另外，为了满足网络象棋爱好者的需要，各大游戏网站纷纷推出象棋游戏和比赛。在群众性棋类活动和正式比赛的推动下，我国象棋棋艺水平得以快速提高。

2008年，象棋被列入第二批国家级非物质文化遗产名录。为了在世界范围内推广这个项目，2009年国家体育总局将“中国象棋”更改为“象棋”。

作为中国智慧的独特创造，象棋植根于民族文化的沃壤，迸发着无穷的民族文化精神。