

# 浮动的堡垒

——海战兵器发明史

凌 翔

解放军出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

浮动的堡垒/海战兵器发明史/凌翔著. -北京:

解放军出版社,1999

(军事发明丛书)

ISBN 7-5065-3718-4

I. 浮… II. 凌… III. 军用船-创造发明-技术史-通俗读物 IV. E925.6-09

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 38114 号

### 解放军出版社出版

(北京地安门西大街 40 号 邮政编码:100035)

北京市门头沟区印刷厂印刷 新华书店发行

1999 年 10 月第 1 版 1999 年 10 月第 1 次印刷

开本:787×1092 毫米 1/32 印张:5.625 插页:1 页

字数:113 千字 印数:1-58000 册

定价:6.00 元

# 目 录

## 第一章 从独木舟到战船——20世纪前军舰的演变/(1)

## 第二章 浮动的水上机场——航空母舰的诞生和发展

1. 兵器家族中的庞然大物/(7)
2. 航空母舰的雏形/(11)
3. 二战中的航空母舰/(17)
4. 战后航母的新发展/(23)
5. 空前绝后的冰制航空母舰/(31)
6. 斜角甲板的诞生/(34)
7. 阻拦装置的由来/(37)
8. 飞机弹射器的发展/(41)
9. 飞机升降机的演变/(44)
10. 航母助降镜的产生/(47)

## 第三章 深海巨兽——潜艇由弱到强的秘密

1. 潜艇的结构与特点/(52)
2. “现代潜艇之父”霍兰和他的潜艇/(55)
3. 莱克与“小亚古尔爸爸”/(58)
4. 称雄海战场的常规潜艇/(62)
5. 常规潜艇大发展/(69)
6. 战争呼唤新的潜艇动力装置/(76)
7. “核潜艇之父”里科弗与“鹦鹉螺”号核潜艇/(78)
8. 核潜艇北冰洋探险/(87)

# 目 录

9. 核潜艇环球航行/(94)
10. 英阿马岛海战核潜艇首次显神威/(97)
11. 攻击型核潜艇的发展/(100)
12. 美国与苏联抗衡的弹道导弹核潜艇/(102)
13. 飞航导弹核潜艇的诞生/(106)

## 第四章 蓝色洋面上的浮动堡垒——水面舰艇的更新换代

1. 脱胎于三桅快船的巡洋舰/(108)
2. 开创水面核战舰先河的“长滩”号巡洋舰/(112)
3. 不甘落后的苏联“基洛夫”级核动力巡洋舰/(120)
4. 具有划时代作战能力的美国“提康德罗加”级巡洋舰/(124)
5. 从鱼雷炮舰到驱逐舰/(130)
6. 羽翼渐丰的“海上多面手”/(133)
7. 跨世纪的“伯克”级驱逐舰/(137)
8. 担负“保镖”任务的护卫舰/(142)
9. 走向远洋的护卫舰/(146)
10. 从鱼雷艇到导弹艇/(151)
11. “蚊子”吃“大象”的奇迹/(155)
12. 精彩纷呈的海上导弹对抗/(157)
13. 不断更新的导弹艇/(162)
14. “海上阴影”——舰艇的隐身技术/(166)
15. 胎死腹中的导弹舰/(170)

---

# 第一章 从独木舟到战船

## ——20世纪前军舰的演变

在遥远的古代,人们对自然界的各种现象缺乏认识,对暴雨、闪电、河流甚至水上漂浮的落叶等自然现象都缺乏了解。为了生存,古老的人类与大自然展开了顽强的搏斗。与自然天长日久的较量,锻炼了人类的思维。人们终于从漂浮在水面上的树干、落叶萌生出到浮木上操作进而跨江渡海的想像。

关于船的由来,在埃及、英国、希腊和我国等地都有不少传说。《圣经》中的诺亚方舟和我国民间流传的大禹治水造舟是其中两则最为著名、流传最广的神话故事。

神话传说当然不可代替历史,但是,它又从一定程度上说明了历史的事实。据专家分析,现代船舶的鼻祖——独木舟可能起源于山洪暴发时不会游泳的人们抱着的树干原木,是这些树干原木才拯救了落水的人们。于是,人类就尝试着改造这些树干原木,借助它们从此岸到达彼岸。后来,人类逐渐发现,被掏空的浮木可以载更多的人和物,至此,独木舟就诞生了。据考古学家考证,我国在7000年前就已经有了现代船

---

船的鼻祖——独木舟了！

独木舟诞生后，船获得了突飞猛进的发展。人类进入阶级社会之后，战争这个“怪物”出现了，并由陆上蔓延到江河湖海和空中。从此，专门用于水上战争的战船就从普通船舶中间分化和发展起来。这种古老的战船发展到今天，就成了威武雄壮的现代军舰。

我国和地中海国家是古代战船的发源地。最早的战船为单层桨，公元前 1200 多年出现于埃及、腓尼基和希腊。公元前 800 年，单层桨战船开始装上船艏冲角，用来进行撞击战。公元前 700 年，在腓尼基和希腊等国造出了两层桨战船。公元前 550 年，希腊最先造出三层桨战船，长 40~50 米，排水量约 200 吨，有 170 枝桨，划桨时航速可达 6 节，顺风时可使帆。此后，三层桨战船成为地中海沿岸各国海军舰队的主力，并持续了十几个世纪。公元前 16~公元前 11 世纪，我国商代就已将舟船用作军队的运载工具。在公元前 6 世纪中期，我国的吴、楚等诸侯国已出现了舟师和战船。当时，吴国舟师中的战船有大翼、中翼、小翼、突冒、楼船、桥船等，还出现了专用的水战器具“钩拒”。公元前 206~公元前 25 年的西汉时期，中国战船得到进一步发展，其性能已逐步赶上和超过当时的地中海国家，并一直保持到 15 世纪中期，中国战船是当时世界上最大、最牢固、适航性最好的船舶。公元 220~265 年的三国时期，吴国水军曾拥有 5000 艘战船，其中大型楼船设楼五层，载士兵 3000 名。公元 3 世纪 20 年代的西晋初期，王濬为准备伐吴而建造的连舫战舰，长 120 步，上面有楼橹，开四门，能驰

---

马行车。公元 588 ~ 589 年隋灭陈时,杨素所率最大战舰“五牙”舰,设楼五层,可容士卒 800 人,前后左右设有六具“拍竿”。“拍竿”是利用杠杆原理高悬巨石,在接舷战中用来拍击敌船,是一种威力很大的冷兵器。公元 618 ~ 907 年的唐代,造船技术获得进一步的发展,所建“海鹞”战船能在较大风浪条件下航行战斗。李皋发明的车船(亦称车轮船、轮桨船),行动便捷,是后来机械明轮船的先驱。公元 960 ~ 1279 年的宋代,中国战船已普遍采用了水密舱壁技术,提高了不沉性。1000 年,我国的神卫水师队长唐福曾向朝廷献火箭、火球、火蒺藜等燃烧性武器。1130 年,杨么起义军大量使用的车船中,最大的长约 110 米,装有 24 个车轮和六具“拍竿”,载士兵 1000 余人。1203 年,秦世辅造的载重约 60 吨的“铁壁铍嘴平面海鹞”战船,舱壁装有铁板,是装甲的祖先,船艏装有形似铍嘴的犀利铁尖,用以在水战中冲击犁沉敌船,较冲角破坏力更大。

古代战船的发展分为桨帆战船、风帆战船两个时期。到近代,才出现了机械动力战船。桨帆战船船体结构为木质,船型较瘦长,吃水较浅,干舷较低,主要靠人力划桨摇橹推进,顺风时辅以风帆。桨帆战船早期装备冷兵器,后期开始装备燃烧性火器,作战时多采用撞击战和接舷战,主要在内河、湖泊和近海航行作战。

14 世纪,世界上最早的金属管形火器——火铳在我国问世。据历史学家考证,在明洪武十年(1377 年),我国战船已普遍装备火铳,从而开始了战船武器从冷兵器、燃烧和爆炸性

---

火器向火炮的过渡。

从桨帆战船向风帆战船的过渡，整整持续了数世纪。风帆战船的船体也为木质，吃水较深，干舷较高，艏艉翘起，竖有多桅帆，以风帆为主要动力，并辅以桨橹。与桨帆战船相比，风帆战船的排水量、航海性能、远洋作战能力均有了较大的提高，主要武器为前装滑膛炮，作战方法主要是双方战船在数十米至千米距离上进行炮战，并有时辅以接舷战。我国明代航海家郑和率领的庞大船队曾七下西洋。他所乘最大的“宝”船长约 137 米，宽约 56 米，有九桅 12 帆，装有火铳多门，是当时世界上最大的风帆海船。

北欧国家 15 世纪初开始出现装有火炮的风帆战船。1488 年，英国建成一艘名为“总督”的四桅战船，装有 225 门小型火炮；1520 年，又建成一艘排水量达 1000 吨的“大哈里”号风帆战船，该船装有口径 60 ~ 203 毫米的火炮 21 门。1561 年，我国明代名将戚继光抗倭时建造有装有大发贡一门、碗口铳三门、佛郎机六门、鸟嘴铳 10 枝的大型战船——“福船”。1637 年，英格兰人建成排水量 1700 吨的“海上统治者”号风帆战船，该船装有 100 门火炮。1797 年，美国建成排水量 1576 吨的“宪法”号风帆战船，该船装有 44 门火炮。

到 19 世纪，随着海上战争的愈演愈烈，风帆战船得到进一步的发展。最大的风帆战船已达 6000 吨，装备大中口径火炮 100 门以上。当时，有的国家将风帆舰船依排水量的大小和火炮的多少分为六级，一至三级称为战列舰，排水量在 1000 吨以上，在三层或两层甲板上装火炮 70 ~ 120 门。四、五



---

级称巡洋舰,排水量 500~750 吨,在两层甲板上装火炮 40~64 门。第三级被称为轻巡洋舰,排水量约 300 吨,在单层甲板上装火炮 6~30 门。

19 世纪开始,在风帆战船飞速发展的同时,蒸汽战船悄然降生。1815 年,美国建成了第一艘明轮蒸汽舰“德莫洛戈斯”号(后改称为“富尔顿”号),其排水量 2745 吨,航速不到 6 节,装有 14.5 公斤炮 32 门。1836 年,螺旋桨推进器出现后,蒸汽机逐步成为战舰的主动力装置。由于蒸汽战船不受风速、风向和潮流等的限制,因此,航速大大提高。在蒸汽战船发展的同时,舰炮也日渐完美,口径不断加大,弹头爆炸威力也越来越大,性能越来越优越,从而迫使大型舰只开始装设舷部和甲板的装甲防护带。这样,至 19 世纪 60 年代初,专门建造的装甲舰和装甲巡洋舰逐渐成为舰队的主力。19 世纪下半叶,钢铁逐步成为主要造船材料,使船体结构更加坚固耐用,排水量增至万吨以上。同时,水雷和鱼雷等专门的海战武器陆续装备舰艇。1877 年,英国研制出鱼雷艇。1892 年,俄国研制成布雷舰。很快,各国海军纷纷仿效,研制成本国的鱼雷艇和布雷舰。水雷和鱼雷增强了海军的战斗力,也给军舰带来新的威胁,迫使大型军舰设置水下防雷结构。1893 年,英国建成专门对付鱼雷艇的鱼雷炮舰。后来,鱼雷炮舰逐渐演变成今天的驱逐舰。

我国清政府从 19 世纪 60 年代开始购买和设厂建造近代舰艇。1889 年我国建成“平远”号巡洋舰,排水量 2100 吨,航速 14 节,装备舰炮 12 门,1902 年建成“建威”号鱼雷快船(即

---

驱逐舰),排水量 850 吨,航速 23 节,装备舰炮 9 门和鱼雷发射管数具。

---

## 第二章 浮动海上机场

### ——航空母舰的诞生和发展

#### 1. 兵器家族中的庞然大物

航空母舰是现有舰种中吨位、体积、作战能力等方面均居首位的大型舰艇，人称“浮动海上机场”。

人们之所以将航空母舰称为“浮动海上机场”，主要是因为航空母舰是一种以舰载飞机为主要武器的大型水面舰只。航空母舰上最显眼的就是与陆上飞机场跑道相似的起飞甲板。在一般军舰上，主甲板最长只有 200 米左右，最宽也不超过 40 米，最窄只有几米。相比较而言，航空母舰的飞行甲板就显得特别长，特别宽，并呈多边形。航空母舰上的飞行甲板的面积要比一般军舰大几倍甚至十几倍。如美国“尼米兹”级核动力航空母舰总长 332.9 米，飞行甲板宽 76.8 米，相当于三个多足球场的面积。

---

航空母舰的“大”不仅仅体现在飞行甲板的面积上，现代航空母舰的舰体高度少则 40 多米，多则 170 多米，相当于二十层大厦的高度，可与坐落在长安街上的北京饭店比高低。航空母舰既大又高，舱室自然不少，如美国的“小鹰”级航空母舰，全舰共有 1500 个大小不同的舱室，相当于北京饭店房间的总数。

航空母舰的“大”还体现在排水量上，排水量小的也有两万吨，大的超过 10 万吨。不论其他，仅美国“肯尼迪”号航空母舰上的两个锚，每个就重达 30 吨，锚链竟重达 246 吨。美国“企业”号航空母舰上有四个螺旋桨，每个螺旋桨直径达 6 米以上，重量也近 30 吨。

航空母舰“大”的第四个体现是载有多种武器与大量弹药。航空母舰上装载的飞机有歼击机、攻击机、反潜机、预警机、侦察机、加油机、救护机等多种多样的机种，少则 40 多架，多则近百架。除此之外，航空母舰上还装备有各类火炮和导弹发射架等自卫武器。

航空母舰“大”的第五个体现就是电子设备数量惊人。一艘现代航空母舰，仅各种雷达发射机就有 80 多部，接收机有 150 余部，雷达天线近 70 个，无线电台百余部，此外还有各种各样的“战术数据系统”，以指挥各种武器迅速准确地对敌射击。

航空母舰“大”的第六个体现就是发动机的“劲儿”特别大。如美国“尼米兹”级航空母舰满载排水量 9.14 万吨，相当于 9000 辆装满货物的解放牌卡车或 1100 多个装满货物的火

---

车皮的总重量。可航空母舰航行起来的速度却不慢,为30~35节,相当于一般客轮的3~4倍。而这一切,全是由于航空母舰有一套“劲儿”特别大的动力装置。就“尼米兹”号航空母舰而言,其动力装置的总功率竟达221兆瓦!差不多和一座中等城市厂矿企业所需的动力相当。此外,航空母舰上所需要的用电量也很大。一艘现代化的航空母舰上的总发电量达20兆瓦,与一座中等城市照明用电量持平。

在所有的兵器中,航空母舰最大。站在有三个足球场大的飞行甲板上,人们常常会感到自身的渺小。但是,与陆地机场相比,航空母舰上的飞行甲板又显得太小了,两者相差四五十倍,而航空母舰上的飞机却比一般陆地机场上的飞机多得多。那么,航空母舰上的飞机是怎样在这窄小的“机场”上起飞的呢?原来,现代航空母舰上均有斜角甲板、升降机、弹射器、助降器、拦阻索五大“法宝”。

斜角甲板由直通飞行甲板和斜角飞行甲板组成。两个甲板分别供飞机起飞和降落用。直通飞行甲板在舰的前部,专供飞机起飞用。它的上面有两座弹射器。飞机利用弹射器起飞,每次可起飞两架。直通飞行甲板一般长70~90米,甲板的前端伸出两个像山羊角似的长条,叫“回收角”。它的周围设有尼龙网,用来回收飞机弹射后所抛下的拖索。斜角甲板位于飞行甲板的左侧,与舰艇艏艉中心夹6~13度角,上面装有拦阻索,供飞机降落时用。飞机降落时,速度很快。当飞机起落架着舰后,飞机仍有很大的冲力,高速向前滑去。机身下特制的尾钩钩住四根拦阻索中的任意一根。拦阻索产生很大

---

的阻力,使飞机滑行一段不长的距离(几十米以内)停下来。然后飞机被拖到停机区或者被拖入升降机口进入机库。

现代飞机需加速到一定速度(如喷气式飞机需加速到350公里/小时)才能离地(甲板)起飞。在航空母舰的飞行甲板这样短的跑道上,单靠飞机自己滑跑加速飞行是不行的。飞机等不及加速飞离甲板就已经滑出甲板而掉到海里。为此,现代航空母舰上都有使飞机加速的弹射器。弹射器像大弓一样,能将飞机像射一枝箭一样射出去。飞机利用弹射器可在60米左右的距离加速到起飞速度。

助降装置是引导飞机正确着舰的装置。飞机着舰时,着舰点必须很准确,太前了或偏了一个角度,飞机就可能冲出斜角甲板掉到海里;太后了飞机就上不了甲板而与舰艉相撞。助降装置像台阶一样,一步步引导飞机准确地降到飞行甲板上。最初的助降装置是透镜式助降装置。现在,人们又研制成功了“全天候电子助降系统”,其原理是运用跟踪雷达校正着舰点。

拦阻索实际上就是一根根强度很大的绳索,末端连着液压阻尼缓冲器,其垂直于斜角甲板的中心线,自斜角甲板尾端60米处开始,向舰艏方向每14米横设一根。一连设置4~5根,飞机滑跑60~90米后完全停下来。地勤人员立即跑上去,将拦阻索从飞机着舰钩上脱下来。除拦阻索外,航空母舰上还设置有应急拦机网,以便飞机因着舰钩放不下或其他原因降落有困难时对飞机进行强制拦阻。

升降机是将飞机从机库甲板搬到飞行甲板或从降落区搬

---

回机库的升降装置。根据所处位置不同,升降机可分为舷内升降机和舷侧升降机两种。

现代航空母舰分排水量在3万吨以上、能携带上百架飞机的重航空母舰,排水量在一万吨至1.5万吨之间、携带45架左右飞机的轻航空母舰,排水量只有一万吨左右、装有装甲和 underwater 防护舱的护航航空母舰三大类。按排水量的大小,人们又将航空母舰分为大、中、小三类:6万吨以上为大型航空母舰,2~6万吨为中型航空母舰;2万吨以下为小型航空母舰。此外,人们还按所担负的作战使命将其分为攻击型航空母舰、反潜型航空母舰和泛用型航空母舰三大类。

## 2. 航空母舰的雏形

1908年,美国海军中有一些喜欢标新立异的人已提出让飞机从一艘战列舰上飞行的设想,但由于这些人仅仅是说说而已,并没有准备尝试,甚至连飞行用的飞机也没有购买。倒是之后的一篇报道引起了美国人的警觉,促使美国人加快了飞机海战的试验。

这篇报道讲述了这样一件事,说德国人正研究试验,准备让一架携带邮件的飞机从航行在汉堡至美国航线上的—艘德国邮船的前甲板平台起飞,以加快向纽约投递邮件的速度。此消息—在报纸上刊出,美国人当即敏感地猜想:德国当局是不是以邮政作掩护,正在试验—项攻击美国的新技术?负责

---

与飞机事故保持联系的海军物资局局长助理华盛顿·欧文·钱伯斯海军上校随即被任命为飞机在军舰上起飞试验的总负责人。

1910年1月9日,起飞试验小组在美新型轻巡洋舰“伯明翰”号的前甲板上竖起了一个向前倾斜的平台,其他工作也准备就绪,并决定于11月14日在汉普顿锚地试飞。1910年11月14日,“伯明翰”号按规定停泊在汉普顿锚地。远远看去,舰艏长25.3米、宽7.3米的木质飞行跑道格外惹人注目。这条跑道从巡洋舰的舰桥开始平缓略向前甲板倾斜。在飞行跑道的首端,一架待飞的44.1千瓦的单人双翼民用飞机正迎风而立。飞机顺利地发动了。随着螺旋桨越转越快,机身迅速地向前滑去。由于舰上可供飞机滑跑的距离太短,使得飞机在脱离甲板的一瞬间,仍未达到起飞速度。由于速度不够,机翼带来的升力自然不足。只见飞机在滑完26米的跑道后,机头直往下扎,而且驾驶员同指挥台的通讯联系也不知因何中断了。人们惊呆了,以为一场惨剧将不可避免。眼看就要机毁人亡的时候,沉着的驾驶员伊利巧妙地操纵起飞机的尾水平舵,终于使飞机在即将触水的瞬间昂起了机头,紧贴着水面蹒跚地飞行了几公里,在海滩旁的一排小木屋附近安全着陆。

这次试飞成功,引起美国海军部的高度重视。钱伯斯获准让尤金·伊利在重巡洋舰“宾夕法尼亚”号上降落,飞行时间定于1911年1月18日,飞行地点在旧金山海湾。这次飞行是从海岸上起飞,在“宾夕法尼亚”号上降落,其飞行难度更大,危险性也更大,同时,对军舰本身也相当危险。为此,伊利



---

把自行车的内胎缠在身上作救生衣。人们在巡洋舰舰部上方安置了一块长约36米、宽约9.6米的平台。平台从巡洋舰的主桅杆下面一直伸到舰体之外。外伸板是倾斜的。为了使飞机降落滑行时不至于冲出平台而掉入水中，钱伯斯让试验在军舰航行时进行，以使飞机降落于舰体之上时能利用逆风的风速，从而比较容易控制飞机。同时，他们还在平台上横向配置了22道钩索，每道钩索两端用22.7公斤重的砂袋系住。当飞机从海岸起飞降落于舰船之后，这种古老的方法迫使降落的飞机在其向前滑行的同时降低速度。考虑到拦阻系统有可能失败，美国人在飞行甲板的尽头还设置了一个用巨大的帆布做成的斜坡屏障。

1911年1月18日，在“宾夕法尼亚”号重巡洋舰上的飞行试验终于开始了。这一天天气很坏，由于风很大，“宾夕法尼亚”舰的舰长认为该舰所处水域太小，无法进行机动，故临时决定抛锚，让舰艇迎风。可以这样说，该舰长的这一决定是非常错误的。他给伊利带来了更大的危险。好在伊利当时对这一危险的认识程度不足，他仍像平安无事一样，驾机向“宾夕法尼亚”号飞去，并在撞舰前迅速降低高度冲向舰艇。贴近平台的倾斜尾板时，他拉起飞机，迅速关闭引擎。由于飞机的冲力巨大，飞机转子旁专门制作的铁挂钩只挂住了后面的11根拦阻索，在距平台前端仅9米的地方停下来。紧接着，一个小时之后，伊利又驾驶飞机从这艘巡洋舰上起飞，安全降落在海岸上。

这次试验的成功，引起了世界各国海军的普遍关注。各