

高等院校船舶与海洋工程专业教材



# 现代潜艇

XIANDAI QIANTING

谢祚水 罗广恩◎编



哈尔滨工程大学出版社

4.76

1

# 现代潜艇

谢祚水 罗广恩 编

哈尔滨工程大学出版社

## 内 容 简 介

本书共7章,系统地介绍了潜艇的航海性能、潜艇的结构性能、潜艇武备、潜艇动力装置、潜艇升降装置、舵装置与水声设备、潜艇关键技术的发展。本书只讲述基本概念,不涉及理论推导,尤其注重叙述那些与水面舰船不同的内容。

本书除作为教材外,也可作为广大青少年的科普读物,也可供从事潜艇研究、设计、使用、生产人员的参考之用。

## 图书在版编目(CIP)数据

现代潜艇/谢祚水,罗广恩编.—哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2007.3

ISBN 978-7-81073-962-7

I.现… II.①谢…②罗… III.潜艇-基本知识  
IV.U674.76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 029421 号

---

出版发行 哈尔滨工程大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号

邮政编码 150001

发行电话 0451-82519328

传 真 0451-82519699

经 销 新华书店

印 刷 黑龙江省教育厅印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 9.5

字 数 223 千字

版 次 2007 年 4 月第 1 版

印 次 2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数 1—1 500 册

定 价 19.00 元

<http://press.hrbeu.edu.cn>

E-mail: [heupress@hrbeu.edu.cn](mailto:heupress@hrbeu.edu.cn)

---



## 前 言

潜艇是一种既能在水面又能在水下航行并进行作战活动的军用舰船。由于它具有良好的隐蔽性和机动性,它是破坏敌人海上交通运输线、突击敌人水上和岸上重要目标,对敌重要军事设施进行侦察及进行海战的主要舰种,是海军重要的组成部分之一,也是军事战略中不可或缺的一支威慑力量。自第一次世界大战以来,历次大规模战争中,潜艇都发挥了巨大的作用。因此,世界各海洋大国都非常重视潜艇,我国也特别重视潜艇设计制造技术的发展。

潜艇与水面舰船有很大的差别,但是在我国目前设置的船舶与海洋工程专业教育计划中,各大专院校几乎都不再讲授潜艇的知识,学生毕业后,无论是在潜艇课题研究方面攻读硕士、博士学位,还是在潜艇设计、制造、技术管理等部门从事工作,都深感遗憾。要克服由此带来的缺陷,在船舶与海洋工程专业中开设一门介绍潜艇基本知识的专业课,应当是合适的选择,“现代潜艇”就是根据这个思路编写的,这是一个老者的心愿,也是献给后来者的一件小小的礼物。

本书共7章,即概论,潜艇的航海性能,潜艇的结构性能,潜艇武备,潜艇动力装置,潜艇升降装置、舵装置与水声设备,潜艇关键技术的发展。本书只介绍潜艇有关基本常识,讲述基本概念,不涉及理论推导,尤其注重叙述那些与水面舰船不同的内容,以弥补现有船舶与海洋工程专业教育计划的不足。

本书除作为教材外,可作为广大青、少年的科普读物,也可供从事潜艇研究、设计、使用、生产人员参考。

王自力教授、蒋志勇教授对本书十分关注,在百忙中分别仔细审阅了全书,提出了许多宝贵意见;青年教师张健、刘永涛、孔令海,研究生李江涛、方智勇等分别校对了部分初稿。在此,向他们表示衷心的感谢。

青年教师罗广恩参与了本书的编写、出版工作。

本人虽然与潜艇结缘四十余年,但对潜艇仍然知之甚少,因此书中难免有不当之处,敬请读者批评、指正。

谢祚水

二〇〇六年六月



# 目 录

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 第1章 概论 .....              | 1   |
| 1.1 潜艇在未来战争中的地位 .....     | 1   |
| 1.2 潜艇的由来与发展 .....        | 1   |
| 1.3 潜艇的分类 .....           | 6   |
| 1.4 潜艇的主要战术技术指标 .....     | 12  |
| 1.5 潜艇的总布置 .....          | 20  |
| 第2章 潜艇的航海性能 .....         | 27  |
| 2.1 浮性 .....              | 27  |
| 2.2 稳性 .....              | 32  |
| 2.3 抗沉性 .....             | 36  |
| 2.4 快速性 .....             | 38  |
| 2.5 操纵性 .....             | 51  |
| 第3章 潜艇的结构性能 .....         | 56  |
| 3.1 作用在潜艇结构上的外力 .....     | 56  |
| 3.2 潜艇的结构特点 .....         | 59  |
| 3.3 潜艇耐压圆柱壳中的应力 .....     | 68  |
| 3.4 潜艇耐压圆柱壳的稳定性 .....     | 75  |
| 第4章 潜艇武备 .....            | 85  |
| 4.1 鱼雷和水雷 .....           | 85  |
| 4.2 潜艇用弹道导弹 .....         | 90  |
| 4.3 潜艇用飞航导弹 .....         | 93  |
| 4.4 潜艇用防空导弹 .....         | 95  |
| 第5章 潜艇动力装置 .....          | 97  |
| 5.1 柴油机-蓄电池型潜艇动力装置 .....  | 98  |
| 5.2 核动力装置 .....           | 107 |
| 5.3 潜艇闭式循环发动机推进装置 .....   | 112 |
| 第6章 潜艇升降装置、舵装置与水声设备 ..... | 114 |
| 6.1 潜艇升降装置 .....          | 114 |

---

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 6.2 潜艇舵装置 .....     | 117 |
| 6.3 潜艇水声设备 .....    | 119 |
| 第7章 潜艇关键技术的发展 ..... | 126 |
| 7.1 常规潜艇 .....      | 126 |
| 7.2 攻击型核潜艇 .....    | 137 |
| 7.3 弹道导弹核潜艇 .....   | 139 |
| 参考文献 .....          | 143 |



# 第 1 章

## 概 论

### 1.1 潜艇在未来战争中的地位

潜艇是一种既能在水面又能在水下一定深度航行并进行战斗活动的舰艇。

潜艇依靠在主压载水舱中注水和排水来实现下潜和上浮。在水下航行时,只有声呐设备能够探测到它,而声呐设备的有效作用距离有限,很难被第三方远距离探测或早期预警,特别是现代核动力潜艇和采用 AIP 推进系统的潜艇,可在水下长时间航行,而且航速可与大型水面舰艇媲美,隐蔽性和机动性的特点非常突出。

潜艇具有很强的突击威力。常规动力潜艇一般装有 4~10 个鱼雷发射管,携带近 30 枚鱼雷,发射后重新装填,能多次进行攻击。任何水面舰船只要被潜艇的鱼雷命中,不是被击沉就是被击伤。导弹潜艇,能携带数枚至 20 多枚导弹,可从水下发射导弹,攻击数十海里到数千海里之外的目标。这些导弹,有的是单弹头,有的是多弹头;有的是普通装药,有的是核装药。因此,一艘导弹潜艇的打击威力,其当量一般为万吨、百万吨,甚至千万吨以上,它相当于一个水下核武库或水下核导弹发射基地。

潜艇的续航力大。常规动力潜艇的续航力最大的达 2 万多海里,核动力潜艇的续航力更大,达几万至几十万海里,可在水下绕地球航行,到达世界各个海洋。

潜艇的自给力强。常规动力潜艇带足给养,一次可在水下活动 30~60 天,核动力潜艇的自给力更强,甚至可在水下停留半年之久。因此潜艇具有远离基地独立作战的能力。

装备鱼雷、水雷及巡航导弹的潜艇,既可对敌方的潜艇和水面舰艇实施攻击,又可埋伏在敌方的海上航线上,打击商船,破坏敌海上交通线,还可用于突击敌方港口及岸上重要目标。另外,潜艇还可以利用自身的隐蔽性,潜入敌方的港口或防区进行侦察活动。

由于潜艇的隐蔽性和机动性,一旦核战争爆发,它将可能在第一次核打击中保存下来,对敌进行核反击,因而,通常被称为第二次核打击力量,这样,它成了最具威慑力的战略威慑力量。自第一次世界大战以来的历次大规模战争中,潜艇都发挥了巨大的作用。因此,世界各海洋大国都致力于潜艇的发展。

### 1.2 潜艇的由来与发展

#### 1.2.1 外国潜艇

人类很早以前就梦想着潜入海底,并不断有人进行着各种尝试。早在 2 000 多年前,亚历山大大帝就曾坐在一种玻璃容器内下沉至海底,他上来后向人们描述了在水下的新奇见闻。

传说意大利艺术大师兼发明家达·芬奇最早进行了关于潜艇的设计。最早见于文字记

载的潜艇研究者是意大利人伦纳德,他于公元1500年提出了“水下航行船体结构”的理论。1578年,英国人威廉·德雷布尔出版了一本有关潜艇的著作——《发明》。1620年荷兰人科尼斯特·德雷布尔举行了潜艇展览,虽然有关他制造的潜艇资料没有流传下来,但据史料记载他确实举办了潜艇展览,据传其艇体为木框,外蒙涂油牛皮,下潜深度为3.66 m~4.57 m,可载12名艇员,以多根人力木桨来驱动,艇内设有羊皮囊作为压载水舱。人们确认他制造了人类历史上第一艘潜艇,因此他被冠以“潜艇之父”的称号。

此后,虽然有许多人为潜艇的发展作出了贡献,但总体上潜艇的发展一直很缓慢。

1864年美国南北战争中,霍勒斯·亨莱等人研制的“亨莱”号潜艇历史上第一次在战争中击沉敌舰,但由于使用的是撑杆水雷,潜艇距敌舰只有10 m,“亨莱”号被敌舰舷部大洞的水流紧紧吸住无法逃脱,酿成了一幕同归于尽的悲剧。

随着蒸汽推进装置和电力推进装置在潜艇上的应用,潜艇发展的步伐进一步加快。19世纪末,现代潜艇终于登上历史舞台。

爱尔兰籍美国人约翰·霍兰从19世纪70年代开始研制潜艇,先后建造了5艘潜艇,其中“霍兰—2”号加装了可帮助上浮和下潜及保持纵向稳定的升降舵;“潜水者”号应用了蒸汽机推进——电力推进组成的双推进系统。1887年,“霍兰”号潜艇诞生了。该艇长约15 m,采用双推进方式,装有33 kW(45马力)的汽油发动机和以蓄电池为动力的电动机,在水面航行时用汽油机推进,时速7 n mile,续航力达到了1 000 n mile;在水下潜航时用电动机推进,时速5 n mile,续航力50 n mile。艇上能容纳5名艇员,装有一具鱼雷发射管,可在水下发射怀特黑德鱼雷,带有3枚鱼雷,另有2门火炮。该艇在水上航行平稳,下潜迅速,机动灵活,综合性能良好,在潜艇发展史上获得了前所未有的成功,被公认为“现代潜艇的鼻祖”。因而,约翰·霍兰被称为“现代潜艇之父”。

与霍兰同时代的另一位卓越的潜艇制造者是美国的西蒙·莱克,他在潜艇发展史上的功绩是造出了第一艘双层壳体的潜艇。

美国人建造了“霍兰”和“莱克”这样的优秀潜艇,但美国海军却迟迟不予采用,而法国、英国、俄国、德国先后建造并装备了潜艇,直至1900年美国海军才开始装备潜艇。日本潜艇起步较晚,但很快赶上了世界潜艇的发展步伐。

第一次世界大战中,潜艇作为新生力量发挥了重要作用。其中最著名的战例是由一艘老式德国潜艇U9完成的,U9艇在一次潜艇编队出击中由于故障而被迫返航,返航中又由于导航出现问题而偏离了航线,1914年9月23日清晨,当U9艇浮出水面时,意外地发现不远处有三艘12 000 t的英国海军巡洋舰“阿基尔”号、“霍格”号和“克雷西”号正在缓慢地编队航行,U9艇立即靠了过去,随着一声巨响,“阿基尔”号被一枚鱼雷击中。另两艘战舰以为“阿基尔”号触到了水雷,毫无警戒地救捞船员,U9艇再次发射两枚鱼雷,命中“霍格”号,后者迅速下沉。这时“克雷西”号才发现敌方潜艇,并马上开火,U9艇在艇长韦迪根的指挥下,再次调整阵位,用最后一枚鱼雷向“克雷西”号发出了致命的一击。短短一个小时,一艘千吨的潜艇就击沉了三艘万吨级的巡洋舰,造成1 459名官兵阵亡,此战震惊了全世界。

潜艇不但可对大型战舰实施攻击,而且是破坏海上交通线的有效武器。一战期间各国潜艇共击沉商船5 000余艘,总计 $1.4 \times 10^7$  t。

在两次世界大战期间,世界各国更加重视潜艇的发展。到第二次世界大战爆发时,各国共拥有900余艘潜艇,其中美国111艘,前苏联218艘,英国212艘,法国77艘,意大利115艘,日本62艘,德国57艘。这些潜艇无论是在吨位、航速、航程、潜深上,还是在武器装备、



水声设备、电子设备以及动力装置上都有了长足的进步。如 U-XXI 型潜艇,排水量 1 621 t ~ 1 891 t,最高航速达 15.6 kn ~ 8.0 kn,10 kn 航速的续航力达 15 500 n mile,水下 5.2 kn 航速的续航力为 72 h,装有 6 具鱼雷发射管,可携带 17 枚鱼雷。

在整个二战期间,各国建造了 1 600 多艘潜艇,这些潜艇取得了击沉各种运输船 5 000 余艘,共计 2 000 余万吨,击沉击伤各型军舰 381 艘,其中德国的 U 形潜艇和“海狼”及“狼群”战术取得的战果最大。二战中潜艇击沉商船的吨位占总损失吨位的 69.5%,为各兵种首位,美、英、德、意、日五国损失的大型舰船的 29.1% 是被潜艇击沉的,仅次于航空兵的战绩。潜艇击沉了五国损失驱逐舰的 20%,在菲律宾海大海战中,美国潜艇击沉了两艘日本航母,英国航母“勇敢”和“皇家方舟”也在二战中被德国潜艇击沉。

第二次世界大战后,世界各强国更加重视发展潜艇。1954 年底,人类第一艘核动力潜艇“鹦鹉”号全部竣工。它的艇长 90 m,排水量 2 800 t,最大航速 25 kn,最大潜深 150 m。艇上还装备了自导鱼雷。从理论上讲,它可以以最大航速在水下连续航行 50 天、航程 30 000 n mile 而无需添加任何燃料。

世界各国都根据本国的技术和经济状况,发展符合本国国情的核动力潜艇和常规动力潜艇。总体而言,美国和俄罗斯的潜艇技术处于领先地位,英国、法国、德国、瑞典等国的潜艇各有特色。以下介绍美国、俄罗斯的几种具有代表性的潜艇,从中可以看到目前潜艇已达到的技术水平。

#### 1.2.1.1 美国

##### 1. “洛杉矶”级攻击型核潜艇

长 109.7 m,宽 10.1 m,吃水 9.9 m,水上排水量 6 080 t,水下排水量 6 930 t,水下航速 35 kn 以上,最大潜深 450 m,艇员 133 人,加装了消声瓦,其 AN/BQQ5 综合声呐集成了多种声呐,作用距离高达 100 n mile。装备有完善的电子/水声对抗设备、卫星/惯性导航系统、超高频/超低频接收机和拖曳通信天线。它的武器系统为舰体中部的 4 具 533 mm 鱼雷发射管,可发射“战斧”巡航导弹、“捕鲸叉”反舰导弹和 MK48 重型鱼雷。从第 32 艘“普罗维登斯”号开始,该级艇在首部压载舱装备了 12 具导弹垂直发射装置。可以说“洛杉矶”级具有全面的反潜、反舰和对陆作战能力。

##### 2. “海狼”级攻击型核潜艇

长 99.37 m,宽 12.9 m,吃水 10.94 m,水下排水量 9 150 t。最大下潜深度为 600 m。水下最大航速可达 35 kn 以上。该艇动力装置采用 1 座 S6W 压水堆,2 台蒸汽轮机,输出功率为 44 130 kW(60 000 马力)。艇员 130 人。该级潜艇是当前世界上隐身性能最好、机动能力最强、技术水平最先进的核潜艇,采用了浮阀减振、艇体表面敷设消声瓦、泵喷射推进等降噪技术措施,使噪声降低到 120 dB 以下,只相当于三级海况时的海洋背景噪声水平。装备有 8 具 762 mm 鱼雷发射管,发射战斧巡航导弹、海长矛远程反潜导弹、MK-48 阿德卡普鱼雷、鱼叉舰舰导弹,如图 1-1 所示。由于造价昂贵,并且上世纪 90 年代初前苏联解体,“海狼”失去

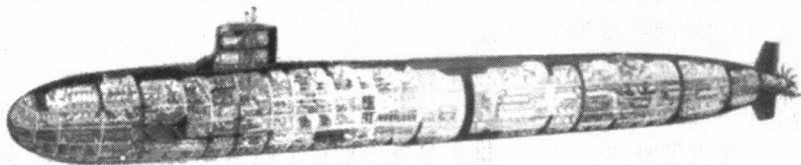


图 1-1 “海狼”级攻击型核潜艇

了对手,美国军方最终决定将采购计划减至3艘,分别是“海狼”号、“康涅狄格”号和“吉米·卡特”号,其余的军费转而研制造价相对便宜、排水量也较小的“弗吉尼亚”级攻击型核潜艇。“吉米·卡特”号于2005年2月19日正式服役。

### 3. “弗吉尼亚”级攻击型核潜艇(1999)

水下排水量7 700 t,长114.9 m,宽限10.4 m,高9.3 m,水下最高航速34 kn,下潜深度244 m,艇员134名,武备为鱼雷、反潜鱼雷、“捕鲸叉”反舰导弹,携弹量38枚,被称为最安静的潜艇,如图1-2所示。

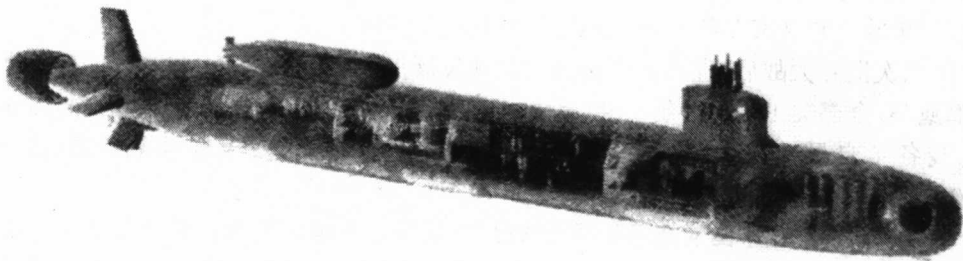


图1-2 “弗吉尼亚”级攻击型核潜艇

### 4. “俄亥俄”级战略核潜艇(1979)

长170.7 m,宽12.8 m,高11.1 m,水下排水量18 750 t,最大潜深400 m,最大航速25 kn,装1座S8G压水反应堆、2台蒸汽轮机,功率约44 130 kW(60 000马力)。它的艇体中部采用双层壳体,其余占全艇长60%的部分采用单壳体,装备了AN/BQQ5声呐等十余部水声、电子设备。尤其是凭借着极低频通信系统,它在水下300 m处也可接到岸台信号。装载24枚“三叉戟”弹道导弹,该弹射程12 000 km,携带12枚分导弹头,一种为 $1 \times 10^6$  t当量,另一种为 $4.75 \times 10^5$  t当量,圆偏差概率为90 m,如图1-3所示。

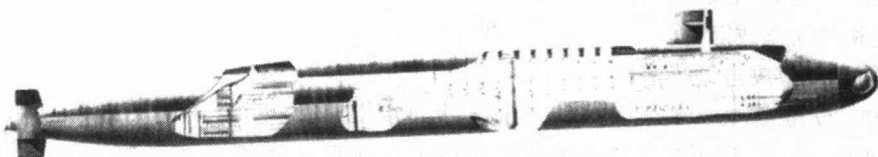


图1-3 “俄亥俄”级战略核潜艇

#### 1.2.1.2 俄罗斯

##### 1. “阿穆尔”级常规潜艇(1997)

水上排水量1 765 t,水下排水量2 600 t,长68 m,宽7.2 m,高4.4 m,艇体为水滴形,水下最高航速达21 kn,采用柴油机—电动机推进系统。该艇排水量小,噪音极低,水下续航力大,装备鱼雷和反舰导弹,携弹量18枚。

##### 2. “台风”级战略核潜艇(1980)

该级艇全长171.5 m,宽22.8 m,高12.2 m,是世界上最大的潜艇。水上航速19 kn,水下航速26 kn,水上排水量21 500 t,水下排水量26 500 t,全艇编制150人。采用2台压水反应堆,2台蒸汽轮机,总功率60 000 kW(81 600马力)。它装载20枚SS-N-20“鲟鱼”洲际导

弹,星体惯性制导,射程 8300 公里,可携带 6~9 枚  $1 \times 10^5$  t 当量分弹头,圆偏差概率为 500 m。该级艇还装有 2 具 533 mm 和 4 具 650 mm 鱼雷发射管,可发射 SS-N-15 和 SS-N-16 反潜导弹以及 53 型、65 型鱼雷用以自卫,如图 1-4 所示。



图 1-4 “台风”级战略核潜艇

### 1.2.2 中国潜艇

1967 年,我国开始研制第一代中型常规动力鱼雷潜艇,充分利用仿制和改进设计的经验,重点突破水下航速等主要关键技术,首艇于 1969 年 10 月正式开工建造,1974 年 4 月交付使用;并于同年建成另一艘该型潜艇。对第二艘潜艇进行了修改设计,使其性能有较大改进。1983 年 12 月对该型艇进行了国家鉴定,证明其快速性、操纵性、适航性、水下续航力及水下辐射噪音等均比仿制的潜艇有较大提高。

为适应现代战争的要求,我国进行了新一代常规动力鱼雷潜艇的研制,并采用新技术研制了性能较先进的线导鱼雷、鱼雷发射装置和声呐等。

据英国《简氏战舰年鉴》上介绍,第一代中型常规动力鱼雷潜艇的水面排水量 1 470 t,水下排水量 1 830 t;舰长 76.6 m、宽 6.7 m、最长吃水 5.2 m;主机为 2 台柴油机,每台 2 940 kW (4 000 马力);水面航速 15.2 kn,水下最大航速 13 kn,水上经济航速 10 kn;鱼雷发射管 (533 mm) 8 个(艏部 6 个、艉部 2 个);水上 9 kn 时续航力 9 000 n mile;人员编制 54 人。

据英国《简氏战舰年鉴》上介绍,外国称中国第二代常规潜艇为“宋”级。水上排水量 1 700 t,水下排水量 2 250 t;长 74.9 m、宽 8.4 m、吃水 5.3 m;主机为柴油机—电力推进,柴油机为德国造 MTU 型,每台功率 2 940 kW (4 000 马力),单轴;航速 15 kn(水上),22 kn(水下);编制 60 人(其中军官 10 人);6 具 533 mm 鱼雷发射管;电子对抗有 921-A 型电子支援,雷达警戒;水面搜索雷达,1 波段;声呐有艇首安装的被/主动搜索与攻击声呐,舷侧基阵,被动搜索声呐等。首艇于 1994 年 5 月下水,1995 年 8 月开始海上试验。有一个侧斜螺旋桨和一个球形艇首声呐。艏水平舵位于阶梯形指挥台围壳前部驾驶舱之下两侧。

我国自 1958 年决定研制核潜艇,到 1988 年先后研制成功鱼雷核潜艇和导弹核潜艇。

核潜艇的研究,一开始就得到中共中央、国务院、中央军委的高度重视。毛泽东主席在 1959 年断然指出:“核潜艇,一万年也要搞出来!”周恩来总理自始至终对这项工作实施具体领导。

1966 年我国开始进行第一艘核潜艇总体方案的设计。1968 年 11 月,第一艘核潜艇开

工建造。1970年12月26日,第一艘攻击核潜艇下水,开始码头安装设备工作。核潜艇上的各种仪表设备有几万台件,各种电缆管路长度达100多公里,大小工程项目有几百项。1971年4月,各个系统的码头调试完毕,开始在艇上装填燃料,做第一次启动的全艇联合试验。分为码头、水面、水下和深水航行四个阶段进行试验。先后共出海20余次,进行试验项目近200个,累计航程6000多海里。1974年8月1日,中央军委发布命令将第一艘核潜艇命名为“长征一号”,正式编入海军战斗序列。中国自行设计建造的第一艘核潜艇,具有与外国初期建造的同类潜艇相似的技术性能,某些方面的技术性还略有提高。

在反潜鱼雷核潜艇研制工作取得进展后,即开始了导弹核潜艇的研制工作。1967年6月,海军提出了导弹核潜艇作战使用要求分二步实现的设想。经总体方案论证审查后,确定了第一艘导弹核潜艇研制工作的重点是突破潜地导弹武器系统及其应用于潜艇水下发射的关键技术。1972年10月,首次在常规导弹潜艇改装的试验潜艇上成功地进行了导弹水下发射试验,达到了预期的目的。1970年9月,导弹核潜艇开工建造,1981年春节前夕下水,1983年8月正式加入了海军战斗序列。

完成第一艘导弹核潜艇后,又开始了第二艘弹道导弹核潜艇的研制工作,并建成交付海军服役。

据英国《简氏战舰年鉴》上介绍,舷号为406的弹道导弹核潜艇,水下排水量8000 t,艇长120 m,宽10 m,吃水8 m,水下航速22 kn,编制104人,装备12枚垂直发射的弹道导弹,还装有6具533 mm鱼雷发射管。

图1-5所示为我国舷号为406的导弹核潜艇发射运载火箭成功归来的照片。

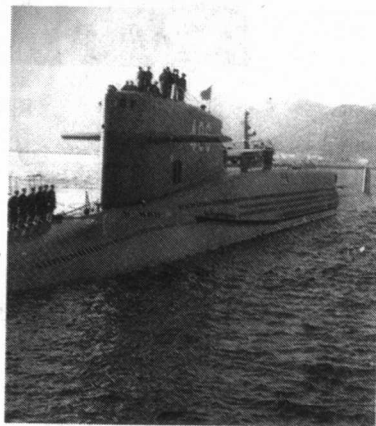


图1-5 我国406导弹核潜艇

## 1.3 潜艇的分类

### 1.3.1 按潜艇的用途分类

#### 1.3.1.1 战术潜艇

战术潜艇的主要任务:

- (1)对敌人大、中型水面舰艇实施战术攻击;
- (2)破坏敌人海上交通线,消灭敌运输船;
- (3)对敌方港口、岸上基地设施实施战术攻击;
- (4)执行侦察、巡逻、布雷等任务。

这些任务中大都以主动攻击为主,所以又可称它为攻击型潜艇。

由于在实施战术攻击时所采用的武备不同,又可将它分成两种类型的潜艇:鱼雷潜艇和巡航导弹潜艇。

鱼雷潜艇的攻击武备是鱼雷,巡航导弹潜艇的主要攻击武备是巡航导弹。但这类潜艇通常也装有鱼雷武备,现代潜艇已可利用鱼雷发射管发射巡航导弹,因此,巡航导弹潜艇从

外形上看与鱼雷潜艇区别不大。鱼雷潜艇与巡航导弹潜艇相比较,前者由于鱼雷的航程短、航速低,宜于对近距离的水面和水中目标进行攻击;而巡航导弹的航程比鱼雷远、航速快,宜于对较远距离的海上、空中和陆上目标进行攻击。

除了上述两种攻击型潜艇外,目前又出现一种潜艇,称之为“反潜潜艇”。

由于潜艇在现代战争中具有突出的优点,所以各国都组织了大规模反潜器材和防潜兵力来对付敌方潜艇的袭击。近年来采取了各种反潜手段,从舰艇直至飞机的反潜,其中用潜艇来反潜具有更大的优越性。因为潜艇能够在水下不受气候条件的限制有效地发挥作用,而且能够静悄悄地活动并利用本艇声呐站以发现对方的潜艇和实施攻击,这是其他反潜手段所不及的。

为了达到“以潜反潜”的目的,反潜潜艇必须装备性能良好的水声设备,自身噪音也必须低,这样才能使其迅速、准确、先于敌潜艇探测到对方;反潜潜艇的航速要高,机动性能要好,以便使它能迅速地在大洋中优先占据有利阵位跟踪和攻击敌潜艇,攻击后又能迅速地撤离到安全位置;反潜潜艇要装备有双平面自控(遥控)自导反潜鱼雷或火箭助飞鱼雷,才能够有效地击中敌潜艇。所以反潜潜艇实际上是一种性能更加优良的攻击型潜艇。

#### 1.3.1.2 战略潜艇

战略潜艇的主要任务是摧毁敌人固定的军事、政治、工业、交通中心等战略目标或设施,通常指的是带核弹头的弹道导弹潜艇,如图1-6所示,因此其具有战略核威慑作用。

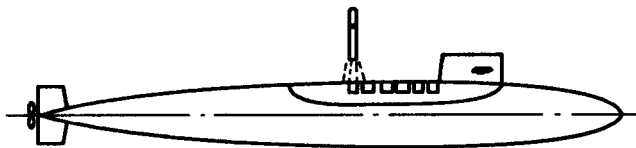


图1-6 弹道导弹潜艇

弹道导弹的战斗部通常为核弹头,其爆炸威力大,有巨大的摧毁力;而潜艇具有隐蔽性、机动性、不易被敌人发现和击中的优点。当潜艇装备有中、远程弹道导弹以后,潜艇就成了弹道导弹在海上的活动发射场,使敌人不易摧毁这些活动的导弹发射场;而且它又可以在离目标较近的距离上发射导弹,这样不仅缩小了导弹弹着点的散布面积,而且使敌人难以防御和拦截。因此,潜艇的战略意义大为提高,所以通常把携带有核弹头的弹道导弹潜艇称为战略潜艇。

#### 1.3.1.3 特种潜艇

除了上述两类用途的潜艇外,我们把执行其他任务的潜艇统称为特种潜艇。目前有以下几种。

##### 1. 雷达哨潜艇

雷达哨潜艇的特征是装备有大功率雷达,用来对来袭的敌机进行早期探测,或者为拦截敌机的己方飞机进行引导,在对敌攻击后为己方飞机提供返航标志,也可用它来干扰敌方的无线电通信及雷达工作,如图1-7所示。

雷达哨潜艇也存在着不少缺点,如工作时必须浮出水面,这样容易被敌人发现并遭敌攻击;而且潜艇的干舷又低,雷达的效能也受到一定限制;为了存放如此大型的雷达天线,潜艇指挥台围壳的尺寸显著增大,影响了潜艇的水下性能。



图 1-7 雷达哨潜艇

目前潜艇大都是以单艇和水下活动为主,加上装备于水面舰艇和飞机上的大功率雷达设备在技术性能方面已经超过了潜艇上的雷达设备,所以在这方面使用雷达哨潜艇的价值已不大。

## 2. 布雷潜艇(或称水雷—鱼雷潜艇)

布雷潜艇利用设置的专门布雷装置在水面或水下布设水雷。它也装备有鱼雷武备可以对敌舰进行鱼雷攻击,但是攻击能力比鱼雷潜艇要弱得多。

历史上曾出现过专门的布雷潜艇。目前这种专门用途的布雷潜艇已不再建造。而是用鱼雷潜艇的鱼雷发射管来执行这类布放水雷的任务。

## 3. 运输潜艇

运输潜艇利用在艇内或上层建筑上设置的专门设备来输送液体或固体物资,向海上舰艇补给燃料、武器弹药以及输送部队人员登陆等。

运输潜艇与水面运输船相比,其主要优点:运输潜艇可以不受海上气象条件的影响,在给定的航线上航行,尤其是可以在冰层下驶进一般船舶不能进去的封冻港口;在战争年代运送作战物资和部队具有最大的隐蔽性;由于潜艇在水下航行时没有波浪阻力,随着航速的提高它的优点就被突出地表现出来,而水面船舶随着航速提高所需的推进功率却急剧增加。

由于目前在建造、运行的经济性上,还存在一些问题及对这类潜艇的需要还未达到急迫程度,所以至今运输潜艇发展缓慢。

## 4. 深潜救生艇

深潜救生艇是一种单用途的小型袖珍潜艇,用来对遇难(坐沉海底的)潜艇的艇员实施救生作业。救生时利用深潜救生艇下部的钟形连接器与潜艇的救生平台对接,把艇员营救出深潜救生艇上,然后转运至另一艘潜艇或水面舰船上去,如图 1-8 所示。

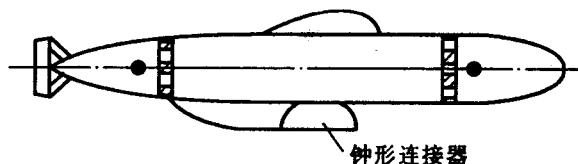


图 1-8 深潜救生艇

还有一些专门从事海洋考察和海底工程等用途的潜水船,这里不作介绍。

## 1.3.2 按潜艇的排水量分类

一般按照潜艇排水量的大小分为大、中、小和袖珍等四个艇级的潜艇。

### 1.3.2.1 大型潜艇

目前认为大型潜艇的排水量在 2 000 t 以上,续航力大于 10 000 n mile,有能力在远离自己基地的敌岸沿海和大洋交通线上进行战斗活动。它的武备储量大,观察通信设备齐全,因此有很强的战斗活动能力。

### 1.3.2.2 中型潜艇

排水量在1 000 t~2 000 t之间的潜艇列为中型潜艇。中型潜艇的续航力在5 000 n mile~10 000 n mile之间,能到中远海活动。由于受到艇体容积限制,一般情况下武器装备较大型艇弱,观察通信器材不如大型艇齐全,但它也有很大的战斗威力。

### 1.3.2.3 小型潜艇

排水量小于1 000 t的潜艇为小型潜艇。它的续航力一般小于5 000 n mile,适宜于中近海、狭窄海域或浅水区活动。它的武器装备较弱,而且通常是没有备用的,所以攻击能力较弱。

但是小型潜艇的噪音小不易被敌发现,便于接近敌目标进行攻击;造价低,便于大量建造;战时可采取集群活动的战术弥补单艇攻击威力弱的缺点,故在某些方面有其独到之处。

### 1.3.2.4 袖珍潜艇

袖珍潜艇的排水量仅为几十吨,续航力很有限,只能在沿岸浅水区域或在携带袖珍潜艇的母舰附近活动。但是它简单易造、目标小,却可以执行一些特殊任务。例如,在浅水近岸、狭窄航道、曲折海湾、大陆棚架、岛屿间输送少量侦察队员登陆,进行敌基地侦察,执行对敌基地和停泊场的船舶袭击、爆破等战斗任务。

影响潜艇排水量大小的因素较多,诸如航速、续航力的大小,武备的种类和数量的多少,动力装置的形式和艇上各种装备技术先进程度等,所以用排水量大小来划分潜艇并不能反映该艇级潜艇的所有特性,这样的分法只具有大小的相对概念。

## 1.3.3 按潜艇的艇体线型分类

### 1.3.3.1 常规型潜艇

由图1-9(a)可见,它的侧面形状与水面舰船很相像,此种线型适宜于水面航行。为了降低兴波阻力以提高水面航速,把艏柱做成类似水面船舶的尖削形状。艏部有很大的脊弧,并布置有浮力舱,使潜艇在风浪的海面能有较好的适航性。早期潜艇是以水面航行为主、水下航行为辅的,所以大部分采用此种线型,又称舰队型潜艇。而这种线型对潜艇的水下快速性是不利的。

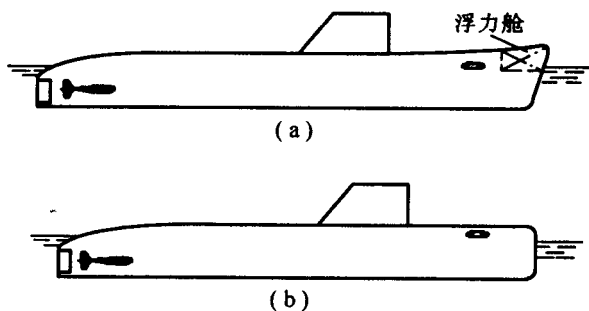


图1-9 常规型潜艇

随着反潜能力的提高,潜艇逐步转为以水下航行为主。人们开展了潜艇水下高速线型的研究工作。初步的改进是取消了艏部脊弧、浮力舱,取消艏柱的前倾角使其变为直艏柱,逐步形成了图1-9(b)所示的现今常采用的常规型潜艇的线型。

### 1.3.3.2 水滴形潜艇

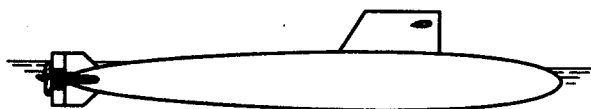


图1-10 水滴形潜艇

人们经过一系列的试验证明,水下航行阻力最小,推进效率最高的线型是艏部圆钝的纺锤形,即水滴形。它的横剖面几乎均为圆截面,如图1-10所示。



早在 2 000 多年前人们已经了解到把水下工具的壳体做成纺锤形的优越性。20 世纪初期的潜艇为了使有限的电机功率和蓄电池能源获得尽可能高的水下航速曾经采用过此类线型,但是,当时常规动力潜艇还没有解决柴油机水下工作的问题,潜艇大部分时间必须浮在水面,而这种线型的水面航行性能却是很差的,因此,这种线型曾在一段时间中没有再被采用。

第二次世界大战期间,人们已经认识到潜艇水下性能的重要性了。随着工业的发展,尤其是核动力装置在潜艇上的应用,提高潜艇的水下性能又成了主要努力的方向,适合水下高速的最佳线型——水滴形,才再次被广泛采用。

### 1.3.3.3 过渡型潜艇

考虑到常规动力潜艇受动力装置的限制,它必须经常浮出水面或者在离水面一定深度的通气管状态航行,此时潜艇要受到兴波阻力的影响。为了顾及常规动力潜艇的水面航行性能,又要提高水下快速性,就出现了过渡型线型,如图 1-11 所示。这种线型是把常规的艏部和水滴形的艏部结合起来,航行特性介于这两者之间,水面航行性能优于水滴形,而水下航行性能优于常规型。



图 1-11 过渡型潜艇

## 1.3.4 按潜艇的艇体结构形式分类

### 1.3.4.1 单壳体潜艇

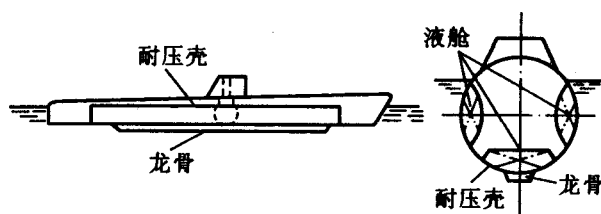


图 1-12 单壳体潜艇

如图 1-12 所示,从横剖面看,单壳体潜艇的艇体是由耐压壳体所组成的,艇体结构比较简单。潜艇各种用途的液舱和设备全部布置在艇内,舱室内非常狭小,艇员的工作和居住条件差,也限制了布置大量的装备。从艇的外形来看,耐压艇体型线是弯曲的,因为

受到制造工艺的限制,加上液舱在耐压艇体上的一系列开孔突出体不易使艇体型线光滑,所以这种艇体结构影响了潜艇航速的提高。

### 1.3.4.2 个半壳体潜艇

所谓个半壳体潜艇就是在耐压艇体的外面还部分地包覆着一层耐压或非耐压的结构,利用两层结构之间所形成的空间布置潜艇的主要液舱,如图 1-13 所示。

个半壳体潜艇与单壳体潜艇相比,内部空间得到了改善,外部型线也部分地得到了改善。但是由于耐压壳体底部暴露在外面,布置在底部的通海阀门等也易被碰撞损坏发生故障,因此潜艇在坐沉海底时尤需注意,防止损坏这些部件。

### 1.3.4.3 双壳体潜艇

双壳体潜艇的耐压艇体外面全部被耐压的或非耐压的外壳所包覆,这样就弥补了个半壳体的缺点,如图 1-14 所示。这层外壳除了在艏部有一段是部分耐压的外,其余都是非耐压的轻型结构,称之为轻外壳。在制造时轻外壳易于弯曲加工,容易做到使潜艇的型线趋于



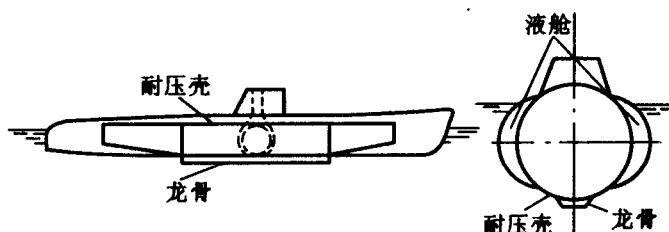


图 1-13 个半壳体潜艇

光顺,满足流体动力性能方面的要求,轻外壳也起到保护内艇体和布置在耐压艇体外设备的作用,提高了潜艇的生命力。现代建造的潜艇大部分为此类结构。

#### 1.3.4.4 单双壳体混合式潜艇

在此类潜艇上单壳体和双壳

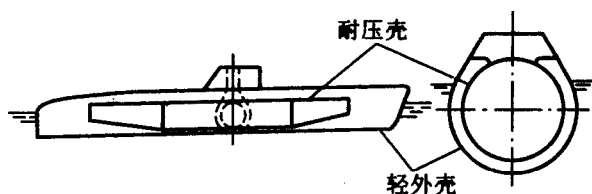


图 1-14 双壳体潜艇

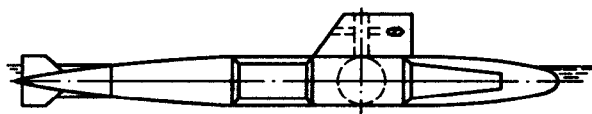


图 1-15 单双壳体混合式潜艇

体结构是混合应用的,如图 1-15 所示。

现代潜艇普遍是从改善水下性能出发,设法减小浸湿表面积以提高水下航速。在潜艇固定浮容积不变的情况下,满足一定量的储

备浮力的要求,使潜艇的水下全排水量尽量小,可以达到减小浸湿表面积的目的。采用单双壳体混合结构就是为了达到这一目的。现在,随着加工工艺水平的提高,也有能力将耐压壳体板材按照型线的要求来进行弯曲,而单壳体潜艇的某些缺点可由部分双壳体结构来弥补,所以,目前大型高速潜艇采用此类结构形式的较多。

除了上述几种结构形式外,还有多圆柱组合型、球形耐压体组合型等结构形式,但是,目前在战斗潜艇上还未被广泛采用,图 1-16 所示的品字形耐压体组合为俄罗斯“台风”级核潜艇所采用。

#### 1.3.5 按潜艇的动力装置分类

##### 1.3.5.1 常规动力潜艇

由柴油机、电动机和蓄电池组组成的动力装置称为常规动力装置。此类动力装置在潜艇上的应用已有悠久的历史,在核动力装置出现以前,基本上潜艇都采用此类动力装置,因此将采用此类动力装置的潜艇称为常规动力潜艇,或称柴—电潜艇。

##### 1.3.5.2 核动力潜艇

简单地讲,原子锅炉加蒸汽轮机就是核动力潜艇的动

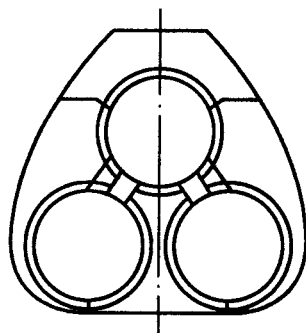


图 1-16 品字形耐压体组合