

21 世纪舰艇丛书

走向21世纪的 潜艇

张序三

魏 军 易振祥 编著

海潮出版社

21 世纪的舰艇丛书

走向 21 世纪的潜艇

虢 军 易振祥 编著

海 军 出 版 社

1998 年·北 京

图书在版编目(CIP)数据

走向 21 世纪的潜艇/虢军, 易振祥编。—北京: 海潮出版社, 1998.2

ISBN 7-80054-954-2

I. 走… II. ①虢… ②易… III. 潜艇-世界-普及读物
IN.E925.66

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 03654 号

走向 21 世纪的潜艇

虢 军 易振祥 编著

☆

海潮出版社出版

(北京西三环中路 19 号 邮编 100841)

新华书店经销

文物出版社印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 7 字数 150 千字

1998 年 2 月第 1 版 1998 年 2 月第 1 次印刷

印数 1—2000 册

ISBN 7-80054-2/E·158

定价 15.00 元

前言

——国家“核支柱”和海上“杀手锏”

现代潜艇自 1898 年问世以来,至今已有一百年了。在这期间,潜艇经历了两次世界大战的洗礼,建立了显赫的战功,打出了威风,战术技术水平有了很大的发展。二十世纪后五十年中,科学技术迅猛发展,使潜艇出现了重大的飞跃和质变。50 年代初出现的核潜艇,使之成为一种在水下具有极大续航力的名符其实的潜艇;而五十年代末出现的弹道导弹核潜艇,集战略导弹、核弹头(原子弹或氢弹)、核动力于一体,是“两弹一星”的集中表现,是当代科学技术的里程碑,是国家综合国力的标志。核潜艇不仅是某一个国家海军兵力的重要组成部分,同时,已成为一个国家的核威慑力量的首要支柱。

潜艇的武器从鱼雷、水雷等水中兵器发展到战略和战术导弹武器,能对地、对舰打击,甚至对空自卫,突破了弹体在海水和空气两种介质中运动的复杂交变环境技术,比所有其它空、陆军武器都更高一筹。信息与自动化技术的发展也使潜艇的探测、武器(控制)、通信、导航、对抗等系统被高度综合成更加灵活、有效的作战系统,达到减员增效。潜艇从线型、结构到所有配套设备全面地采取减振、降噪、消磁、隔热等高新技术隐身措施后使其物理场特征成为与海洋环境一样的安静和难以探测。这又使之成为三军武器中最难发现和捕获的目标。近年来不依赖外界空气的动力与推进系统(英文简称 AIP),应用于潜艇已获得实践经验。它既是非核动力,可以保持使用安全、造价合理的优点;又能延长完全在水下的持续作战航行时间,造成长期潜伏隐蔽攻击的威胁,使潜艇更加成为令人望而生畏的海上“杀手锏”。

大战后的五十多年里,局部战争与武装冲突此起彼伏,潜艇

的直接战例虽然不多,但依然引人注目。美、苏核潜艇的海上对峙始终不断,甚至在大洋中多次发生有意的或无意的互撞;马岛海战时英核潜艇实施海上封锁,用鱼雷击沉阿巡洋舰,而阿常规潜艇对英远征编队的攻击也发挥了相当的威胁作用。海湾战争中美核潜艇自红海向伊拉克陆境目标直接发射8枚“战斧”巡航导弹,更开创了潜艇战的先河。中国常规潜艇在70年代初于广州完成建造,开始驻泊巡弋于南海后,曾令当时猖狂侵犯我国领空、领海的美国第七舰队退避三舍稍有收敛。看来,一系列极具特色的高新技术即将使潜艇、核潜艇在未来高技术战争中扮演的角色愈来愈重要,更不同凡响。而人们远没有象熟悉飞机、坦克或一般军舰那样了解潜艇,这也并不奇怪,因为潜艇隐蔽保密正是它的威力所在。

今年是国际海洋年,联合国教科文组织政府海洋学委员会1997年7月通过建议:将“海洋——人类的共同遗产”作为国际海洋年的主题,组织各项活动。在全世界都奏响开发海洋资源、振兴海洋经济的“蓝色乐章”之际,维护海洋权益并没有被忽略。为了增强海洋意识和国防意识,普及潜艇知识,邬军、易振祥、王佑珠、水滨编写了《走向21世纪的潜艇》一书,做为开展国际海洋年的一项活动,向读者介绍世界上主要国家海军潜艇的历史、现状,并对21世纪的潜艇发展进行预测。这是一本具有科学性、知识性、趣味性的科普读物,可供海军官兵、青年学生、舰艇爱好者阅读;更是向关心国防现代化建设的各级领导提供的一本现代军事科学技术基础知识的读本;也可供从事军事装备的工程技术人员、教学人员、管理人员阅读。

海军少将 郑昞

一九九八年一月十日于北京

目 录

第一篇	潜艇概论	(1)
第一章	概述	(1)
第二章	现代潜艇的诞生与发展	(3)
第三章	潜艇的构成	(11)
第四章	潜艇特性	(23)
第五章	潜艇的地位与作用	(25)
第二篇	现代潜艇发展状况	(27)
第一章	美国潜艇	(39)
第二章	俄罗斯潜艇	(39)
第三章	法国潜艇	(52)
第四章	英国潜艇	(57)
第五章	德国潜艇	(63)
第六章	意大利潜艇	(67)
第七章	日本潜艇	(69)
第八章	荷兰潜艇	(75)
第九章	瑞典潜艇	(80)
第十章	中国潜艇	(87)

第十一章	现代潜艇动力装置	(90)
第十二章	现代潜艇武器装备	(99)
第十三章	现代潜艇探测设备	(111)

第三篇 走向 21 世纪的潜艇 (115)

第一章	潜艇正向世界各海军国扩散 ...	(116)
第二章	21 世纪潜艇的壳体与结构	(123)
第三章	21 世纪潜艇的动力装置	(133)
第四章	21 世纪常规潜艇的 AIP 推进装置	(136)
第五章	21 世纪常规潜艇的电力推进 ...	(150)
第六章	21 世纪潜艇的推进器	(160)
第七章	21 世纪潜艇的武器装备	(163)
第八章	21 世纪的潜艇降噪技术	(178)
第九章	21 世纪的潜艇降阻技术	(183)
第十章	21 世纪的潜艇非声探测设备 ...	(189)
第十一章	21 世纪潜艇展望	(193)

附录一：	现代潜艇简要性能	(202)
附录二：	潜艇年谱	(213)

第一篇 潜艇概论

第一章 概 述

潜艇,又称潜水艇;顾名思义,它是在水下航行并能进行各种活动的船舶。其主要活动是作战,我们称它为潜艇;进行其它活动的,如进行海底调查的,我们称它为深潜器。

现代潜艇已不是潜艇产生初期时的排水量只有几十吨的小艇,而是有几百吨、几千吨;有的潜艇排水量比护卫舰还大,如前苏联的“台风”级核潜艇、水上排水量达 18500 吨,显然已是庞然大物;但我们仍称它为潜艇,而不叫它潜“舰”,这大概是约定俗成的缘故吧。潜艇是海军的主要舰种之一,它的主要用途是对敌方的陆上、水上目标进行攻击,破坏敌方的海上交通线。

现代潜艇按其使命任务、动力装置、体积大小、船体结构等分为不同类型。

按使命任务分为:攻击型潜艇、战略导弹潜艇、特种(或辅助)潜艇;

按动力装置分为:常规动力(柴-电)潜艇、核动力潜艇;

按体积、排水量分为：大型(2000 吨以上)、中型(600 - 2000 吨)、小型(100 - 600 吨)、袖珍型(100 吨以下)潜艇；

按船体结构分为：双壳潜艇、个半壳潜艇、单壳潜艇、单双壳混合式潜艇；

按携带武器分为：鱼雷潜艇、导弹潜艇。

攻击型潜艇以鱼雷和导弹为主要武器攻击敌方水面舰艇和潜艇。攻击型潜艇的主要特点是水下航速高，机动性好，下潜深度大，攻击力强。攻击型潜艇又分攻击型常规潜艇和攻击型核潜艇。

攻击型常规潜艇主要用于攻击运输舰船和大、中型水面舰艇，也用于反潜、侦察、运输、援救、遣送人员登陆等。其排水量为 500 - 3800 吨，下潜深度 200 - 400 米，以柴油机 - 电动机为动力装置，水上航速 10 - 15 节，水下航速 10 - 20 节。

攻击型核潜艇主要用于反潜，担负对敌战略核潜艇以及大、中型水面舰艇的攻击。排水量为 2600 - 7000 吨，下潜深度 300 - 600 米，有的可达 900 米，装有 1 - 2 台核动力压水堆，水下航速 25 - 42 节，续航力可达数万至数十万海里。

战略导弹潜艇，又称弹道导弹核潜艇，以弹道导弹为主要武器，用于对陆上目标实施攻击。其主要特点是隐蔽性好，生命力强，突击威力大，是国家战略核打击的重要组成部分。水下排水量为 8000 - 25600 吨，多数用核能为推进动力，水下航速在 20 节以上，最大下潜深度可达 300 - 450 米，自给力可达 60 - 90 昼夜。

第二章 现代潜艇的诞生与发展

一、现代潜艇的诞生

地球表面有 71% 的面积被海洋所覆盖。烟波浩渺、广阔无垠的海洋,时而平静如镜、海空一色,时而汹涌澎湃、波涛喧嚣;人类早就幻想到海底世界去探寻一番。我国著名小说《西游记》中的孙悟空大闹龙宫,德国凡尔纳的《水下航行两万里》都是对水下世界幻想的描述。古往今来不少人为实现这一幻想付出了智慧和生命。

世界上最早的潜艇是荷兰人科尼利厄斯·德雷贝尔于 17 世纪 20 年代设计建造的桨式潜艇,它是利用改变一个羊皮口袋中的水量来改变潜艇的重量,以使潜艇沉浮。据说,詹姆士一世国王曾乘坐此艇在泰晤士河里航行了好几公里,这是人类首次乘坐潜艇航行。

此后的两个世纪,又有不少人设计建造过各种各样的潜艇,但多没有获得成功。直到 19 世纪 90 年代才出现了真正的现代潜艇,现代潜艇的出现归功于荷兰人约翰·霍兰德。

1875 年,出生于英国的荷兰人约翰·霍兰德来到美国后,吸收前人的研究成果,先是设计建造了一艘小型潜艇;在此基础上,经过 20 多年不懈地试验、改进,终于在 1898 年建成了以他的名字命名的“霍兰德”号潜艇。该艇长约 16 米、宽约 3.10 米,水上排水量 63.3 吨,水下排水量 74

吨,水下航速 2 节。1900 年 12 月 21 日美国海军购买了这艘潜艇,这是世界上首型为海军服役的潜艇,“霍兰德”号潜艇的服役标志着现代潜艇的诞生。



图 1-1 世界上首艘潜艇“霍兰德”号 1900 年在美国海军服役

之所以说“霍兰德”号潜艇是一艘真正的现代潜艇,是因为它具备现代潜艇的主要特征:

1. “霍兰德”号潜艇采用两种动力装置,水上航行时采用汽油机作为推进动力,水下航行时采用以蓄电池为能源的电机为推进动力;与现代潜艇的动力装置类同;
2. 该潜艇艇体为对称圆柱体,上层建筑紧凑,在水面航行平稳、下潜迅速,符合现代潜艇的基本要求;
3. 该艇长度与直径之比比较小,具有较大的容积,艇内配有鱼雷武器,可进行水下发射,具有现代潜艇的战斗特点。

“霍兰德”号潜艇的建成服役奠定了现代常规潜艇的技

术基础,霍兰德因此获得了“现代潜艇之父”的光荣称号。

“霍兰德”号潜艇服役以后,潜艇的设计、建造技术不断提高、发展,世界上的海军强国均十分重视发展潜艇。在二次世界大战前夕,几个主要海军国家共拥有潜艇 700 多艘;其中前苏联拥有 200 多艘,美国、意大利各有 100 多艘。潜艇的技术性能大幅度提高,水上排水量已达 5000 吨,水下航速可达 18 节。在二次世界大战期间,世界各国潜艇总数达 1600 多艘,潜艇一时成为海战的主要作战工具之一。

二、现代潜艇发展史的三个里程碑

现代潜艇诞生后,经过两次世界大战的洗礼,技术性能有了极大的提高,出现了许多新型潜艇,最具有代表性的是德国的 XX I 型潜艇、美国的“大青花鱼”号和“鹦鹉螺”号潜艇。这三型潜艇是潜艇发展史上的三个里程碑。

1. 德国 XX I 型潜艇——第一个里程碑

二次大战期间,德国海军使用 U 型潜艇,采用了“狼群战术”对付盟国的海上运输,十分奏效。盟国海军为了对付德国海军潜艇的“狼群战术”,在加强其运输船队护航兵力的同时,使用了反潜飞机,双管齐下,对德国海军实施了有效的反击,致使德国海军潜艇损失惨重,“狼群战术”宣告失败。当时,身为德国海军的潜艇部队司令、“狼群战术”的创始人邓尼茨将军并未善罢甘休,他认为失利的主要原因是盟国海军在反潜飞机上采用了先进的电子探测设备;德国海军要改变这种局面,必须提高潜艇的水下性能,使潜艇能长时间在水下航行,避免被盟国海军雷达、声纳发现;同

时还要提高潜艇的水下速度,一旦被盟军反潜兵力发现,能迅速逃离,以提高潜艇的生存能力。

1943年,邓尼茨将军委派德国潜艇专家沃尔瑟教授对U型潜艇进行改进。沃尔瑟教授最先提出采用过氧化氢动力装置,用以提高潜艇的水下速度,经多次试验没有获得成功。继而,沃尔瑟教授又提出将潜艇的非耐压艇体改为流线型艇体,提高柴油机功率等几项意见,获得德国海军当局的批准。

1944年XXI型流线型潜艇建成,并首次在潜艇上加装了通气管。该艇长76.7米、宽6.6米、水上排水量1621吨、水下排水量1819吨、水面速度15.6节、水下速度17.2节、安全工作深度133米。

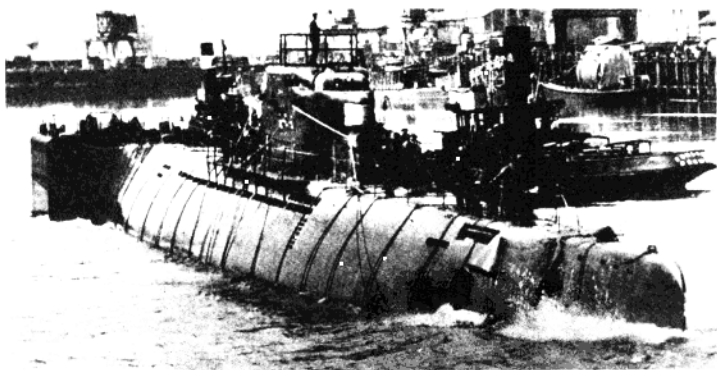


图1-2 世界上首艘流线型潜艇
德国XXI型艇于1944年建成服役

XX I 型潜艇的主要特点是：

(1) 艇体为流线型，降低了潜艇在水下的航行阻力，再加上采用了较大功率的柴油机，使水下航行速度达到 17 节，比它的水上速度超出 1.6 节；这是潜艇首次实现水下速度超过水上速度。水下速度的提高增强了潜艇的水下机动能力。

(2) 该艇首次采用通气管，使潜艇在潜望镜深度即可使用柴油机航行，从而减少了对蓄电池的依赖，提高了潜艇的续航力。

(3) 艇体采用了防雷达、防声纳涂层，增强了潜艇的隐蔽性。

(4) 该艇安全工作深度为 133 米，最大工作深度为 213 米，大大超过了盟国反潜声纳 122 米的有效工作距离。

XX I 型潜艇的建成对潜艇技术的发展具有深刻的影响；此后，美、英、前苏联等国家海军纷纷仿效 XX I 型潜艇的设计方法，采用流线型艇体、加装通气管等；如美国的“刺尾鱼”号潜艇、英国的“奥伯龙”号潜艇、前苏联的 W 级潜艇、法国的“独角鲸”号潜艇以及瑞典的“鲨鱼”号潜艇等。

2. 美国“大青花鱼”潜艇——第二个里程碑

战后，德国 XX I 流线型潜艇风靡一时，为世界上许多国家海军采用。但是，这种流线型艇体仍存在不足之处，一是此种艇体在水下高速航行时产生纵摇，甚至会失去控制；二是该型艇艇体长度与直径之比比较大，艇内空间相对较小，不利于艇内布局使用。

因此，战后，美国海军即制定了研究新艇型——“大青

花鱼”潜艇的计划,并于1953年建成“大青花鱼”号试验艇。“大青花鱼”号潜艇采用水滴型轴对称回转体,与鱼雷的体形近似。试验艇长65米、宽8.4米、水面排水量1500吨、水下排水量1850吨、水上航速25节、水下航速33节。

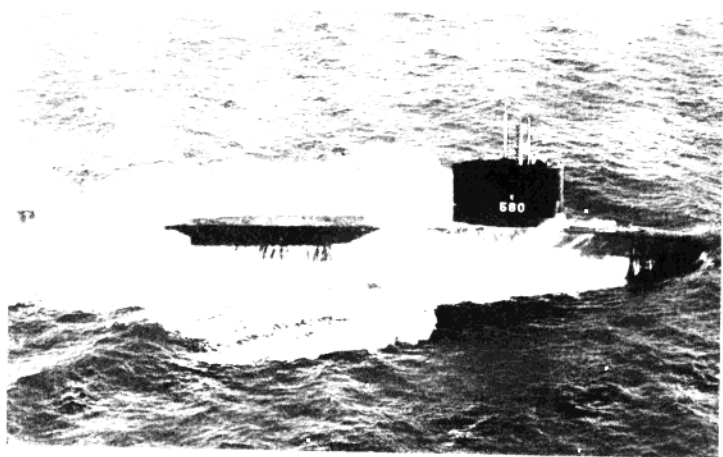


图1-3 世界上首艘水滴型潜艇美国“大青花鱼”号

该艇的主要特点是:

(1) 艇体为水滴型、轴对称回转体,这种短胖的艇体大大地提高了潜艇的机动性,在各种航速下航行的潜艇都能保持良好的稳性。这种水滴型艇体长度与直径之比比较小,艇内有较大的空间,有利于舱室布局,提高了潜艇的适居性,改善了艇员的生活条件。

(2) 该艇首次采用了银锌电池和对转螺旋桨,航速由原设计的水下 26 节,提高到 33 节,这要比 XX I 型潜艇的水下速度提高近一倍,提高了潜艇的机动性和战斗力。

(3) 该艇采用指挥台水平舵,这种配置比艏水平舵优越。试验表明,在艇速为 12 节时,艏水平舵在垂直面上会失去稳性;改为指挥台水平舵后,潜艇在各种方向上运动均能保持良好的稳性。

美国的“大青花鱼”水滴型潜艇建成服役对潜艇的设计产生了重要影响,西方国家海军潜艇大多采用水滴型艇体设计。

3. 美国核潜艇“鹦鹉螺”号——第三个里程碑

二战结束前,潜艇都是柴油机电力推动的常规动力潜艇,潜艇在水下运动必须依靠蓄电池,这就需要潜艇定期上浮到水面对蓄电池进行充电,非常容易被敌方发现;即便后来加装上通气管,仍存在易被敌方探测到的危险。经科学家们研究探讨,解决这个问题的办法就是潜艇采用核动力推进。核反应堆在进行热核反应时有足够的热量产生蒸汽,驱动蒸汽轮机,推动潜艇航行。潜艇核动力装置进行热核反应时,不需要氧气,这样潜艇就可以长时间的在水下航行,不需要浮出水面充电,增强潜艇的隐蔽性。

美国海军于 1949 年正式提出建造核动力潜艇,1954 年 9 月 30 日世界上第一艘核潜艇“鹦鹉螺”号建成服役,标志着核动力航行时代的到来,开创了潜艇发展史上的第三个里程碑。

“鹦鹉螺”号核潜艇长 97.4 米、宽 8.4 米、水上排水量

3764 吨、水下排水量 4040 吨、水上速度 20 节、水下速度 22.5 节。该艇 1958 年从太平洋出发,由冰下穿越北极,航行到达英国访问,以人类首次冰下横渡北极的辉煌成绩载入史册。“鹦鹉螺”号核潜艇建成服役引起潜艇动力的巨大变革,美国不断地对有关技术加以改进、发展。50 年代起,美国相继有七个级别的核潜艇开工建造,它们是:“海狼”级、“鳐鱼”级、“鲉鱼”级、“海神”级、“大比目鱼”级、“白鱼”级和“长尾鲨”级等潜艇,这些核潜艇都是攻击型潜艇。1960 年,美国又建成“北极星”级战略导弹核潜艇“乔治·华盛顿”号,并在水下成功地发射了“北极星”弹道导弹,射程 2000 余千米。弹道导弹核潜艇的出现,使潜艇的作用发生了根本的变化,核潜艇已成为活动于水下的战略核打击力量。美国核潜艇建成不久,英国、前苏联、法国都相继建成核潜艇。1974 年中国的“长征一号”攻击型核潜艇建成服役,成为世界上第五个拥有核潜艇的国家。



图 1-4 世界上首艘核潜艇“鹦鹉螺”号 1954 年在美国诞生