

现代潜艇 隐身技术

沈瑞喜 尚国清 编著

海潮出版社

特邀编辑：水 滨 王佑珠
责任编辑：陆羽白

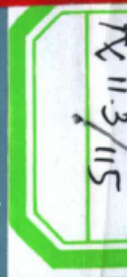
ISBN 7-80151-819-5



9 787801 518194 >

ISBN7-80151-819-5/G.151

定价：20.00元



现代潜艇隐身技术

沈瑞喜 尚国清 编著

海潮出版社

2003.12

图书在版编目(CIP)数据

现代潜艇隐身技术/沈瑞喜,尚国清编著. — 北京:海潮出版社,2003

ISBN 7-80151-819-5

I. 现… II. ①沈…②尚… III. 潜艇隐蔽性—普及读物
IV. U661.39-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003) 第 108357 号

现代潜艇隐身技术

沈瑞喜 尚国清 编著



海潮出版社出版 发行电话:(010)66969738

(北京市西三环中路 19 号 邮政编码 100841)

北京渤海印刷厂印刷

开本:850×1168 毫米 1/32 (16) 印张:4.37 字数:120 千字

2003 年 12 月第 1 版 2003 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—300 册

ISBN 7-80151-819-5/G·151

定价:20.00 元

前 言

现代潜艇的基本特征在于它的隐蔽性,其最大的军事价值源于它具有隐蔽航行能力和隐蔽的攻击能力,潜艇的魅力和神秘性也在于它的隐蔽性。

现代潜艇的隐蔽性已不是单纯以海水为掩护的传统隐蔽方式,随着科学技术的进步,现代潜艇的隐蔽性技术有了较大的并向多样性发展,除主要的声隐身技术外,还出现了磁隐身技术、电磁隐身技术、红外隐身技术等非声隐身技术。

潜艇的隐身技术是在反探测技术斗争中发展起来的。隐身与反隐身斗争既是争夺信息资源的重要手段,也是潜艇隐身技术发展的动力。

为了向读者介绍潜艇隐身技术发展的现状和水平,现编著了《现代潜艇隐身技术》一书。在编写过程中,我们得到了不少同志的支持和帮助,其中刘重墉同志编写了第三篇第一章“现代潜艇的噪声源”,肖菊同志编写了第三篇第二章“现代潜艇降噪技术”,钟铨同志编写了第三篇第三章“现代潜艇声防护技术”,谢乃霞同志编写了第五篇第四章“常规潜艇 AMPS 推进系统”。在编著本书时还引用了一些参考资料,在此,对参考资料的作者、编者表示感谢。

编 著 者

2003.04

目 录

第一篇 综述.....	(1)
第一章 现代潜艇的地位与作用.....	(1)
第二章 现代潜艇的基本特征.....	(6)
第三章 现代潜艇的不足之处	(11)
第二篇 现代潜艇的隐身技术发展概况	(14)
第一章 声呐——现代潜艇的克星	(14)
第二章 现代潜艇隐身技术类型与特点	(18)
第三章 现代潜艇隐身技术的发展概况	(22)
第三篇 现代潜艇声隐身技术	(27)
第一章 现代潜艇的噪声源	(27)
第二章 现代潜艇降噪技术	(33)
第三章 现代潜艇声防护技术	(42)
第四篇 现代潜艇非声隐身技术	(60)
第一章 潜艇非声隐身技术的类型与特点	(60)
第二章 潜艇磁隐身技术	(66)
第三章 潜艇雷达隐身技术	(73)

第四章 潜艇的其他非声隐身技术	(82)
第五章 潜艇下潜深度	(87)
 第五篇 现代潜艇 AIP 推进技术	 (93)
第一章 AIP 推进技术的由来	(94)
第二章 现代潜艇 AIP 推进系统的作用、 类型与特点	(98)
第三章 现代常规潜艇典型 AIP 系统 可行性分析	(102)
第四章 常规潜艇 AMPS 推进系统	(124)
 第六篇 21 世纪潜艇隐身技术展望	 (137)
第一章 核动力潜艇隐身技术展望	(138)
第二章 常规动力潜艇隐身技术展望	(143)
 参考书目	 (148)

第一篇 综 述

现代潜艇经历了两次世界大战的洗礼及战后的作战使用,创造出许多辉煌的战绩。现代潜艇凭借其独特的隐蔽性,在大洋深处,不仅给敌人以突然地打击,还能对敌方舰艇实施跟踪、搜索和监视、搜集情报和布放水雷。

第二次世界大战结束以后,由于水下探测技术不断地发展,潜艇单纯以海水为掩护的隐身技术已不能满足潜艇作战需要,必须另觅途径、增强潜艇的隐蔽性,才能使潜艇立于不败之地;否则潜艇难以担负海军所赋予的使命,这也是战后各国海军潜艇隐身技术发展的必然性。为此,我们对潜艇的隐身技术进行探讨,以便更好地发挥潜艇战斗性能。在探讨潜艇的隐身技术之前,首先对潜艇的作用、地位及基本特征进行一番了解。

第一章 现代潜艇的地位与作用

现代潜艇的地位与作用是彼此分不开的,地位是由作用决定的。潜艇在海战中的地位之所以由最初的无名小辈发展

成为现代海军中不可替代的舰种,是由于潜艇在历次海战中所发挥的作用得来的,而潜艇在海军的作用是海军的战斗使命所赋予的。

尽管各国海军所处的地理环境和发展经历各有不同,但是各国海军的使命基本上是一致的。现代海军使命的基本内容由两个方面组成:

第一、在平时时期,海军的使命是:捍卫海洋领土的安全和发展,维护海洋权益、遏制战争,随时准备应付可能发生的战争威胁,维护本国的领土安全。

第二、在战争时期,海军的使命是:维护海上交通安全,掌握海区的制空权和制海权,攻击敌方陆上纵深战略目标,打击敌人的海上有生力量,支援友军濒海抗登陆作战,打破敌人海上封锁。

根据海军使命赋予潜艇的任务是:对陆攻击作战,反舰作战,反潜作战,以及对敌舰艇跟踪、监视、侦察和输送特种部队等。

1. 对陆攻击

现代战略导弹核潜艇依其独特的隐蔽能力,在大洋深处对敌陆上战略目标能实施导弹攻击,它与洲际导弹、远程轰炸机组成一个国家的三大核支柱,具有极大的核威慑能力。现代潜艇除战略核潜艇外,一些攻击型潜艇能从鱼雷发射管发射巡航导弹,对敌陆上目标实施导弹攻击。1991年海湾战争,1998年科索沃战争,首枚对陆攻击的导弹都是由潜艇发射的,由潜艇发射导弹揭开了这两次战争的序幕。

2. 反舰作战

现代潜艇自出现以来就以反水面舰艇作战作为首要任务,在两次世界大战中和战后局部战争中,潜艇反水面舰艇作战创造出无数辉煌战绩。在两次世界大战期间,潜艇使用鱼雷和水雷等水中武器击沉了载有数十亿吨军用物资的运输船和数千艘水面舰艇。战后 1982 年英阿“马岛”海战中,英国海军“征服者”号核潜艇一举击沉阿根廷海军 13000 吨的“贝尔格拉诺将军”号巡洋舰。阿根廷的 1 艘 209 潜艇参战,虽未击沉英国舰艇,却对英国的航空母舰编队造成了极大的威胁,编队上下惶恐不安。由此可见,战后,尽管出现了导弹武器,但是,潜艇在水下对水面舰艇的威慑力量仍然不减当年。

3. 反潜艇作战

潜艇反潜作战始于第一次世界大战期间美英两国使用潜艇对德国潜艇作战。1918 年,英国首先使用 R 级潜艇攻击德国 U 型潜艇,仅在第一次世界大战期间,英国人用潜艇击沉了德国海军 21 艘潜艇。在第二次世界大战期间,美国海军潜艇击沉日本海军潜艇 20 多艘,两次世界大战期间,各参战国海军潜艇被对方海军潜艇击沉的共计达 113 艘;占被各种武器击沉的潜艇总数 1460 艘的 8%,潜艇反潜作战的成就不容轻视。

战后,战略导弹潜艇的出现更引起一些国家海军对使用潜艇反潜的重视,各国除研制一些专用于反潜作战的核潜艇外,还注意改进探潜设备和反潜武器,使得潜艇反潜作战能力有了较大的提高,使用核动力潜艇对敌方战略导弹核潜艇跟

踪、监视已成为反潜作战的重要手段。

4. 水下运送特种部队进行特种作战

现代潜艇除能担负上述对陆攻击、反舰、反潜作战使命任务外,还担负水下运送特种部队进行特种作战的任务。

在第二次世界期间,美国海军曾经使用潜艇进行了一次大规模的渗透作战行动,取得了成功。1942年8月8日,美国海军为争夺瓜达卡纳尔岛作战,用两艘潜艇运送由卡尔森上校领导的221名海军陆战队官兵秘密地登上已被日军占领的瓜岛所属马金岛。美军登陆后,即对岛上的日本工事进行破坏并搜集情报,事后,又由这两艘潜艇将陆战队员安全地撤离该岛。美军陆战队这次行动,打乱了日军的战斗部署,美国海军借机顺利地占领了瓜岛的机场,并于8日黄昏攻占了瓜岛附近的图拉吉岛,这次行动为后来攻击瓜达卡纳尔岛作战奠定了胜利基础。

战后,有些国家海军还使用潜艇从事情报活动,美苏两国海军潜艇更是如此。近些年来,美国海军还专门建造用于运送特工人员的潜艇,已将新建的海狼级潜艇第3艘“吉米卡特”号潜艇改建为可以输送执行特种作战使命的“海豹”队队员的专用潜艇。

该艇为了担负输送“海豹”突击队员的特殊任务,将艇体加长15~20米,用于载运海豹突击队的输送装置。

海豹输送装置长约15~20米,宽2.5米左右,其中装备1个水下进出闸室,闸室为球形,该闸室是用于海豹特工队员进出母艇的通道,也是输送装置出海的通道。海豹队员离艇

完成搜集情报任务后,再乘输送装置返回母艇。

美国海军新建的弗吉尼亚级潜艇已计划担负运送“海豹”突击队的任务,输送特工队员已成为现代潜艇的使用任务之一。

2002年美国海军还计划将现役18艘战略导弹核潜艇中的4艘改装为能发射对陆攻击巡航导弹和赋予运送“海豹”特工队员的任务,

现代潜艇不仅能输送特工人员到敌方搜集情报,在和平时期,还能在大洋深处进行情报搜集活动,其中包括搜集敌人海军舰艇(包括潜艇)航行性能数据,载获或记录敌人无线电信息资料,以及接收己方特工人员的信息资料等。

利用潜艇从事情报搜集具有许多好处;与侦察飞机和其他平台相比,潜艇的内部空间相对较大,可以提供足够的空间携带用于情报搜集和处理的设备,从而扩大了搜集的效果。潜艇还可利用其独特的隐蔽性,泰然地深入到其他任何平台无法进入的海域。尽管侦察机可以进入某些海域上空,但是它只能在其上空停留几个小时,还容易被敌方发现,反而受到敌方监视,或遭到敌方反击。潜艇与之相比要优越得多,潜艇可以在水下隐蔽地进入一些敏感的海域,并能连续长时间地停留,有利于情报搜集,而又不易被对方发现。

潜艇还可以在水下窃听海底电话电缆里传送的信息,美国海军于20世纪60~70年代,在鄂霍茨克海水域里,对苏联水下电话电缆进行窃听达10年之久,截获了苏联大量的具有重要价值的情报信息。

潜艇除担负上述各项使命任务外,还可以担负布放水雷,封锁敌人港口要道等任务。

潜艇布雷具有很大优越性,隐蔽性强,布放范围广,潜艇可以远离基地,深入到敌方控制海域或近岸港口布放水雷,能对敌舰艇进行突然打击或造成长期威胁,迫使敌人投入大量人力、物力扫除水雷。在两次世界大战期间,交战双方的潜艇都参加了布雷作战。仅德国海军潜艇在第一次世界大战期间就布放了1万多枚水雷,给参战的协约国造成很大的威胁。1942年二战期间,德国海军潜艇在美国东海岸附近布放了水雷,致使美国的6个港口被迫关闭达一个星期之久。

综上所述,潜艇能担负多种作战任务,能完成海军战略所赋予的使命,其作用是不可低估的。随着科学技术的进步,潜艇的作用还会进一步扩大。在21世纪里,不仅核潜艇的水下霸主的位不会动摇,常规动力潜艇随着水下逗留的时间不断延长,水下续航力的增加,其水下威胁力量也在不断提高。在21世纪里,无论是常规动力潜艇还是核动力潜艇,都为各国海军所重视。潜艇过去是海军的重要舰种,现在和将来仍是如此。

第二章 现代潜艇的基本特征

1. 隐蔽性

现代潜艇的最基本特征在于它的隐蔽性,其最大的军事价值也源于具有隐蔽航行能力,潜艇的魅力和神秘性也在于

它的隐蔽性。

长期以来,潜艇依其隐蔽能力,创造出无数辉煌战绩。第一次世界大战初期,潜艇初露头角,一战惊人。从此,人们称它为水下幽灵,谈“潜”色变,人们对潜艇的惧怕也源于它能在水下隐蔽航行,能出奇不意地发动突然打击。

潜艇的水下隐蔽性既是自我防护手段,也是对敌攻击的方式。从防护方面看,潜艇既没有装甲,又没有足够的防护武器,尤其是没有对空防护武器,除了其水下隐蔽性外,别无它法。从对敌攻击方面看,潜艇往往依靠海水掩护,隐蔽地接近敌人,发起攻击,从而收到意想不到的战果,潜艇的许多战绩大都是用突袭方式获得的。

潜艇的隐蔽性既是潜艇设计工作者的设计出发点,也是潜艇作战的首要问题。

潜艇的基本使命是作战,隐蔽作战是潜艇的最大特点,也是其作战的最重要方式。潜艇设计师们为提高潜艇的作战能力和效果,在设计潜艇时首先要考虑潜艇隐蔽性问题,要尽量提高隐蔽性,以充分发挥潜艇作战特点,增强潜艇的攻击能力。

潜艇在出现初期,其隐蔽性主要是来自海水的掩护。那时,潜艇设计师们经常考虑如何尽量延长潜艇在水下的逗留时间,提高潜艇水下续航力和下潜深度。

随着科学技术进步,水下探测器材的出现,尤其是声呐的出现,潜艇单纯以海水作掩护的隐蔽性受到了挑战,这是由于潜艇在水下航行时辐射出的噪声易被敌反潜兵力声呐发现,

单纯以海水作掩护的潜艇面对敌反潜声呐,其隐蔽性已无从可言,这时,潜艇设计师们又把降低潜艇噪声作为增强潜艇隐蔽性重要问题来考虑,以降噪、灭噪水平来衡量潜艇隐蔽能力。

后来,非声探测器材的发展使潜艇设计师除考虑潜艇声隐身设计问题,又得考虑非声隐身问题。现代潜艇非声隐身技术发展很快,内容较多,它包括:雷达隐身、磁隐身、红外隐身,以及最近出现的核辐射隐身、尾流航迹隐身等,其中尾流航迹隐身尤为复杂,它既有声学、流体力学问题,也有电磁学、热学问题。

此外,潜艇隐身还有其他一系列问题需要考虑,如水下航速、下潜速度和下潜深度等问题。总之,潜艇隐蔽性问题内容较多,牵涉面较广,彼此之间相互也有影响。优秀的潜艇设计师不仅要解决提高隐蔽性的问题,还需解决各类隐身技术相互之间的影响问题,使它们之间不断地达到平衡;及时地发现和解决新出现的问题一向是潜艇设计们在设计潜艇时的出发点,也是他们追求的目的。

隐蔽性也是潜艇战斗使用中的首要问题。潜艇指挥员在作战时,首先要尽可能地发挥潜艇隐蔽性这个优势,从水下快速机动接近敌人,出其不意地攻击敌人,使敌人防不胜防,潜艇战的威力也在于此。

潜艇在执行其他任务时,如侦察、输送特工人员、布放水雷等,都必须依靠其隐蔽能力去完成,否则达不到目的,甚至遭到失败毁灭的危险。

潜艇指挥员如果不注意潜艇的隐蔽性,虽然能得逞于一时,但是,终久还是失败。二战期间,德国海军使用潜艇“狼群”战术,尽管在战争初期取得一些战果,但是最终也遭到毁灭,其根本原因是德国人无比的贪婪。他们几乎不顾及潜艇的隐蔽性,在海上疯狂地攻击盟国舰船,结果潜艇不断地被盟军反潜兵力发现击沉,德国潜艇的“狼群”战术因此以失败而告终,从而也加速了德国战败的步伐。

当然,潜艇指挥员如果过分地考虑隐蔽性而丧失有利的战机也是错误的。1982年英阿“马岛”海战中,阿根廷海军209潜艇参战,对英国海军产生很大威胁,为此英国海军部队派出大量兵力搜潜。由于阿根廷海军过于谨慎,潜艇始终没有出战,如果阿根廷海军潜艇象空军那样积极参战,英阿海战有可能是另一种结果。太平洋战争初期,美国海军潜艇也是如此,否则战果将更辉煌。

由此可见,潜艇指挥员在指挥潜艇作战时,既要把潜艇隐蔽性当作首要问题,减少暴露率,又要善于指挥潜艇不失时机地攻击敌舰船,充分发挥潜艇作战的威力。如何掌握既要隐蔽,又要获得攻击效果,这种最佳的结合是一个潜艇指挥员的高超指挥艺术。

潜艇设计师对隐蔽性的设计也是如此,在设计潜艇时,既要考虑隐蔽性,又要考虑潜艇其他性能的发挥。如航行深度对潜艇的隐蔽性至关重要,但是航行深度不是越深越好,否则将会增加潜艇的结构重量,不利于其他航行性能的发挥。因此,潜艇设计师们要选定一个适当的深度,既有利于潜艇隐蔽

性,又有利于潜艇其他航行性能的发挥。掌握这个最佳的结合也是潜艇被设计师高超的设计艺术。

潜艇的隐蔽性是潜艇的基本特征,就是说隐蔽是潜艇的基本特点,也是潜艇最大的优点。

2. 潜艇的其他特点

潜艇除隐蔽性之外,还有许多显著的特点,主要是:

(1) 水下续航力大

现代常规动力潜艇的水下续航力已超过一万海里,核动力潜艇以无限续航力闻名遐尔。续航力大,作战半径也大,因此,现代潜艇可以远离基地,在较长的时间里和在广阔的水域中进行活动,可以深入到敌方的近岸水域进行作战。

(2) 自持力强

现代潜艇自持力有很大提高,常规动力潜艇可达 50~60 天,核动力潜艇下水自持力更高,只要艇员的体力和精神能支持住,几乎是无限的。美国“海神”号核潜艇于 1960 年在水下航行 84 天,航程 36400 海里,创造了人类在水下活动最长的记录。

(3) 独立活动能力强

现代潜艇携带武器的种类、数量较多,自持力强,水下独立活动能力强,它可以较长时间在水下隐蔽活动,独立地完成其所担负的作战、跟踪、侦察等各项任务。

(4) 突击威力强

现代潜艇往往以海水为掩护,突然地向敌人发起攻击,具有很强的威慑能力,使对方防不胜防,给敌人带来精神负担。