

■ 李国兴 徐晓明 主编

现代潜艇 技术及发展

XIANDAI QIANTING JISHU JI FAZHAN



哈尔滨工程大学出版社

U674.76

456916

24

现代潜艇技术及发展

主 编 李国兴 徐晓明

主 审 曹志荣

副主编 柴小文 吴 冰 刘远耀



哈尔滨工程大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代潜艇技术及发展/李国兴,徐晓明主编 … 哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社, … 1999.11
ISBN 7-81007-995-6

I. 现… II. ①李…②徐… III. ①潜艇—船舶技术②潜艇—军事技术 IV. U674.76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 35393 号

内 容 简 介

本书从潜艇的总体设计、建造、潜艇推进系统、潜艇武备、潜艇探测设备、潜艇通信等角度上系统地论述和介绍了二战之后世界各国海军潜艇技术的进步、发展与现状;同时深入地分析和阐明了美国、俄罗斯、英国、法国、德国以及日本等国家潜艇设计思想和设计原则方面的基本特点以及战后潜艇技术发展的整个过程。

本书内容丰富,资料翔实,可供从事潜艇科研、教学、潜艇部队、潜艇维护保养部门以及潜艇建造部门参考。

哈尔滨工程大学出版社出版发行
哈尔滨市南通大街145号 哈工程大学11号楼
发行部电话:(0451)2519328 邮编:150001
新华书店经销
黑龙江省教育委员会印刷厂印刷

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 14 字数 356 千字
1999 年 11 月第 1 版 1999 年 11 月第 1 次印刷
印数:1-1000 册

定价:40.00 元

如发现印、装质量问题,请与本厂质量科联系调换。
地址:哈尔滨市南岗区和兴路 147 号 邮编:150080

前 言

潜艇的基本特征在于它的隐蔽性,潜艇上没有装甲保护,利用隐蔽性是潜艇进行自我防护的最重要和最基本的手段。同样,潜艇又是利用隐蔽性把它的作用发挥得淋漓尽致。潜艇蕴藏在深邃的大洋之中,利用艇上携带的鱼雷可以对敌人的水面舰艇和潜艇造成巨大的威胁,潜艇携带的导弹可以摧毁整座城市,甚至能使一个国家瘫痪。现代的潜艇,特别是核潜艇在大洋之中可以连续潜航长达数月之久,可以对敌人高度机密的通讯进行窃听。另外,潜艇还可以对敌人的水面舰艇和潜艇进行长期的跟踪,担负输送谍报人员以及输送具有相当规模的登陆作战人员的任务,或者隐蔽地布放水雷来封锁敌人舰艇出入的港口。

潜艇在历史上曾经击沉过无数的军舰和船只,使敌对的国家陷入被动无援和饥谨,并迫使敌人为了对付潜艇而付出了昂贵的代价。在两次世界大战期间,英国两次都险些被德国的潜艇置于死地。为了避免整个国家在战争期间濒于瘫痪,英国实行了反潜护航才得以逃脱被扼杀的命运,但是英国为此也投入了10倍于潜艇的反潜作战兵力。然而,日本在太平洋战争期间却因对美国海军潜艇开展的反潜护航没有奏效而加速了败战的进程。

在21世纪即将到来之际,潜艇面临着一个新的局面。自1989年柏林墙拆除以来,潜艇的发展在表面上来看似乎呈停顿甚至萎缩状态。特别是冷战结束之后,世界各国建造潜艇的速度均呈下降趋势。但是表面上所呈现的潜艇建造规模的削减却促进了潜艇质量的提高、人员素质的提高以及潜艇所具有的威慑力量的提高,而这些方面的提高必定将推动更高质量潜艇的问世。事实上世界上的一些国家目前也正在奉行着“质量胜于数量”的潜艇发展原则。美国的“弗吉尼亚”级多用途核潜艇、俄罗斯的“北德文斯

克”级多用途核潜艇和“北风之神”级弹道导弹核潜艇、英国的“机敏”级攻击型核潜艇、德国的 214 型新型常规动力潜艇等,无不充分体现“质量胜于数量”的发展原则。

本世纪即将结束之际,潜艇的设计手段和各种支持潜艇高级性能的先进的技术都发展到空前发达的地步。洲际导弹与核潜艇的结合,构成了一个国家最有生命力的战略核威慑力量。迅速发展起来的潜射导弹,随着其射程的不断加大,使得所有装备了远射程潜射巡航导弹的潜艇都将具有战略潜力。如今最安静的潜艇,即使利用最灵敏的水声设备只有在离它不足 100 米的距离上才能发现它。

21 世纪,作为一种可在大洋深处潜藏且具有长期海上自持力的强有力的隐蔽性武器系统,潜艇可以发挥多种用途而不易受到敌人的攻击,这种兼具攻击能力和隐蔽性于一身的水下作战平台,能够满足当前和未来保护国家安全的迫切需要,并且在未来复杂多变的国际环境中必将更有作为。

本书重点阐述了第二次世界大战之后的世界各国在潜艇设计思想和潜艇技术方面的发展和突破,这是本书的一个突出的特色。我们相信,本书将会对从事潜艇设计、研究、使用 and 教学部门的有关人员起到一个开阔思路和拓宽视野的作用。

参加本书编写工作的有曹志荣、李国兴、柴小文、吴冰、刘远耀、徐晓明、徐振国、李铜桥和吕一川等同志,曹志荣同志对全书进行了审校和最终定稿工作。在本书编写过程中,我们还得到了一些部门和同志的帮助和有益的建议,在此,作者表示衷心的感谢。

由于我们的水平有限,书中不当或错误之处在所难免,恳请读者不吝批评与指正。

编 者
1999.9

目 录

1	潜艇的基本特征及其作用	1
1.1	隐蔽性——潜艇的基本特征	1
1.2	潜艇发挥的作用在日益扩大	11
2	潜艇设计的基本指导思想	20
2.1	下潜深度与耐压艇体	22
2.2	潜艇艇体材料与艇型	25
2.3	指挥台围壳	30
2.4	动力装置及系统的设计原则	33
3	潜艇的水下航行与机动性	38
3.1	下潜深度	40
3.2	潜艇的水下控制	43
3.3	压载水舱	45
3.4	潜艇的上浮力	49
3.5	潜艇的控制舵	52
3.6	现代潜艇的控制方式	57
4	潜艇的推进系统	60
4.1	常规潜艇的推进系统	60
4.2	核推进系统	68
4.3	潜艇的闭式循环发动机推进系统	75
5	潜艇的探测、导航及通信装置	86
5.1	潜艇的声纳	86
5.2	潜艇的桅杆	89
5.3	潜艇的导航	92
5.4	潜艇的通信	99

6	潜艇的武器装备	104
6.1	潜射巡航导弹	104
6.2	潜射弹道导弹	109
6.3	鱼雷	118
6.4	水雷	121
7	1945年以前的潜艇	125
7.1	第一次世界大战时期的潜艇	126
7.2	两次世界大战之间的潜艇	133
7.3	第二次世界大战期间的潜艇	140
8	战后美国海军潜艇的发展	160
8.1	“加皮”计划及其他专用潜艇	160
8.2	巡航导弹潜艇	174
8.3	第一代核潜艇	179
8.4	建造水滴形潜艇	185
8.5	“长尾鲨”号核潜艇的悲剧	188
8.6	“北极星”计划	197
8.7	“海神”C3型潜射弹道导弹	206
8.8	“伊桑·艾伦”级弹道导弹核潜艇	209
8.9	“拉菲特”级弹道导弹核潜艇	210
8.10	“鲟鱼”级攻击型核潜艇	212
8.11	独一无二的“一角鲸”号核潜艇	214
8.12	“洛杉矶”——战后建造批量最大的核潜艇	218
8.13	“三叉戟”系统	222
8.14	“俄亥俄”级弹道导弹核潜艇	226
8.15	造价昂贵的“海狼”级攻击型核潜艇	230
8.16	“弗吉尼亚”——美国海军未来水下战场的主角	239
9	质量和数量并重的战后苏联潜艇	249

9.1 苏联海军潜艇的主要使命	249
9.2 战后初期的潜艇	251
9.3 常规动力的 R 级攻击型潜艇	254
9.4 F 级远洋型常规动力潜艇	256
9.5 苏联海军的第一代核潜艇	257
9.6 弹道导弹潜艇	260
9.7 巡航导弹潜艇	271
9.8 攻击型核潜艇	279
9.9 新型常规动力潜艇	294
9.10 苏联潜艇设计的指导思想和原则	297
9.11 削减中的俄罗斯海军核潜艇	304
9.12 举棋未定的新型潜射弹道导弹的发展方向	309
9.13 巡航导弹核潜艇前途未卜	311
9.14 令人棘手的核废料处理问题	312
10 亦步亦趋的战后英国潜艇	319
10.1 战后的恢复期	319
10.2 “小鲸”级和“奥白龙”级潜艇	321
10.3 核潜艇建造的起步	323
10.4 “勇敢”级核潜艇	329
10.5 “敏捷”级攻击型核潜艇	330
10.6 “决心”级弹道导弹核潜艇	332
10.7 “特拉法尔加”级攻击型核潜艇	335
10.8 “支持者”级常规动力攻击型潜艇	337
10.9 “前卫”级弹道导弹核潜艇	339
10.10 “机敏”级攻击型核潜艇	341
11 独立自主的战后法国潜艇	343
11.1 “一角鲸”级远洋型潜艇	343
11.2 “树精”级小型近海反潜潜艇	345
11.3 “女神”级中近海反潜潜艇	346

11.4 “电鳗”号导弹试验潜艇	349
11.5 “可畏”级弹道导弹核潜艇	351
11.6 “阿哥斯塔”级常规动力潜艇	354
11.7 “红宝石”级攻击型核潜艇	357
11.8 “不屈”级弹道导弹核潜艇	360
11.9 “凯旋”级弹道导弹核潜艇	361
12 竞放异彩的战后常规动力潜艇	365
12.1 独辟蹊径的战后德国潜艇	366
12.2 借鉴提高的战后日本潜艇	385
12.3 战后令人瞩目的荷兰潜艇	400
12.4 二战后异军突起的瑞典潜艇	413
13 潜艇未来的发展趋势	431

1 潜艇的基本特征及其作用

作为一种战斗舰艇的潜艇与水面舰艇的最大区别在于它是既能够在水面,也能够在水下进行航行和战斗的舰艇。现代潜艇携带的鱼雷可以摧毁敌人的舰艇,它所携带的导弹足以毁坏一座城市甚至能使一个国家瘫痪。高性能的核潜艇可以在海中持续潜航达数月之久,能够连续跟踪和监视敌人的舰艇以及连续窃听敌人的高度机密的通讯。此外,潜艇还能担负输送谍报人员和登陆队员的任务,或者用水雷封锁敌人舰船出入的港口等。从现代潜艇的发展的一百多年历史中人们可以看到潜艇在战争中所发挥的作用,特别是在两次世界大战期间以及战后的一些军事冲突、马岛海战和海湾战争中,潜艇都曾经发挥过重大的作用。因此,潜艇一直都备受世界各国海军的高度重视,并且许多国家都不惜重金来研制和发展潜艇。

1.1 隐蔽性——潜艇的基本特征

从技术角度上来说,潜艇是第一流的隐蔽性武器系统。潜艇的重大军事价值,或者说潜艇所具有的魅力或神秘性也在于它的隐蔽性。从军事方面来说,潜艇活动的基本特点是它的隐蔽性。潜艇上没有装甲,因此,潜艇除了靠它的隐蔽性之外,可以说是别无其它防护。潜艇上的指挥员和艇员们只能尽量利用潜艇的隐蔽性来保护他们自己。面临着日益发展和完善的反潜、探潜技术,世界各国海军潜艇技术的发展基本趋势和主要目标之一是维持和不断提高潜艇的隐蔽性。潜艇技术发展的这一基本趋势和特点,可以说是自从潜艇被用于军事目的以来,特别是在第二次世界大战之后,日益受到世界各国军事家和潜艇设计师的重视。从根本上

讲,潜艇的作战的效果往往取决于潜艇在隐蔽性方面的质量。

当潜艇在执行其大多数的任务时,必须要尽量减少自我暴露的机会,以便增加潜艇自身的生存几率和可能性。当一艘潜艇在向敌人的舰船发起攻击时,作为潜艇指挥员的艇长,必须要考虑攻击的成功率和潜艇的自我保护。这就是说,一位成功的潜艇指挥员应该把潜艇的隐蔽性和攻击力这两方面都做到最大程度的发挥,因为只有这样,才能把潜艇的性能发挥到极点。对于潜艇设计师而言,十分重要的是要在潜艇的隐蔽性与作战的有效性之间进行最佳的和最合理的统一。

作为潜艇的基本特性,隐蔽性当然是十分重要的,但是,一旦潜艇被敌人的反潜兵力探测到的话,那么,潜艇所具有的威胁作用便可能被敌人的反潜武器所排除。由此看来,潜艇的隐蔽性和作战有效性是相互矛盾和相互制约的。如何解决这两者之间的平衡问题,既是潜艇设计师的主要课题,也是潜艇战术专家们感到十分棘手的问题。在两次世界大战期间,一些潜艇被敌人击沉,究其原因,主要是由于潜艇指挥员没有正确、及时和果断地处理好潜艇隐蔽性与潜艇作战有效性这两者之间的关系。客观地说,这些潜艇的指挥员应该对于他所指挥的潜艇的沉没负有不可推卸的责任。

英国人在总结第二次世界大战的经验和教训时发现,在第二次世界大战期间,德国潜艇虽然击沉了大量英国舰船,但是德国潜艇的艇长们表现得非常贪婪,他们几乎不太注意自己潜艇的隐蔽性而一味地展开攻击行动。即使是到了二战后期,在盟军已经完全占据了军事优势的情况下,德国的潜艇仍然不顾自身的隐蔽性而疯狂地向盟军的舰船展开攻击,因此导致了德国潜艇的大量损失并使得德国潜艇作战兵力迅速枯竭,加速了德国战败的步伐。在二战期间,有相当一些潜艇的指挥员在实施攻击行动时获得了成功,这些获得成功的潜艇指挥员的基本经验是,他们指挥的潜艇在有效地利用了潜艇的隐蔽性的情况下成功地攻击了敌人的舰

船,这些潜艇的指挥员运用了高超的技巧,在潜艇的隐蔽性和攻击力之间找到了最佳的平衡。

从美国海军潜艇的情况来看,在第二次世界大战的最初二年之中,美国的潜艇部队一直在执行着十分谨慎的战术,可以说美国的潜艇在那一时期几乎没有发挥出足够的攻击能力。在太平洋方面对日本作战的最初 18 个月期间,美国的潜艇几乎没有取得什么战绩。那一段时间担任美国潜艇的艇长之中,其后大约有一半被撤换掉。二战初期美国潜艇没有建树的根本原因主要是美国的潜艇指挥员过分强调潜艇的隐蔽性而削弱了潜艇攻击力的缘故。在二战之前的一些潜艇作战训练中,在美国的有关条文中曾经这样规定:一旦潜艇被飞机探测到,就被认为该艘潜艇便已被敌人击沉。结果,这样的潜艇战的教条导致了美国潜艇艇长们在战争初期采用了把潜望镜的暴露率降低到最低程度的作战方法,因此,潜艇只好在很大程度上依靠在当时条件下并不十分先进的被动声纳。在这种战术思想指导下,美国潜艇在太平洋战争初期没有得到很大的建树是理所当然的。

在第一次世界大战期间,发现敌人潜艇最通常的办法是观察敌人潜望镜在海面引起的微小波浪,或者是观察敌人潜艇发射的鱼雷航迹。当时反潜战的主要关键是当敌人潜艇在完成了攻击行动之后如何解决反潜作战兵力继续保持与敌人潜艇进行接触的问题。到了第二次世界大战期间,声纳技术得到了迅速发展,反潜兵力利用搜索声纳解决了探测敌人潜艇的难题。但是,如何对敌人潜艇进行准确的水下定位,至今仍是一个尚未完全解决的问题。

在第二次世界大战的前半期,美国潜艇使用的鱼雷故障频频发生,因此使得展开攻击行动的美国潜艇常常因为发射出带有故障的鱼雷而暴露了自身。相当一部分的美国潜艇艇长都有这样的经历——当他们向敌人十分重要的目标发射鱼雷之后,鱼雷没有爆炸,但是却暴露了潜艇自身的位置。因此,当美国潜艇在发射了鱼雷之后,紧接着便会招来敌人深水炸弹的攻击。到了二战的后

期,美国终于研制出了高性能的鱼雷,并且相当多的美国潜艇还装备了无航迹的电动鱼雷,这样便增加了潜艇的隐蔽性,从而大大地降低了美国潜艇发射鱼雷时所冒的风险。

在潜艇战术方面,无论是西方国家还是苏联,都很少把他们得到或积累的经验和数据公布出来。第二次世界大战之后,西方国家把苏联的潜艇拟定为西方国家潜艇的主要作战对象,而苏联拟定的潜艇作战主要对象则是随着时间推移而变化的——在 50 年代,苏联所拟定的潜艇作战方式完全侧重于与西方国家航空母舰和两栖作战部队进行对抗,但是到了苏联的 D 级弹道导弹核潜艇服役之后,苏联所拟定的潜艇作战方式则在以前的基础上又增加了西方国家的反潜作战舰艇。

由于处于水下状态的各艘潜艇之间的通信十分困难,所以担任反潜作战任务的潜艇所采用的作战方式,目前西方国家海军的基本倾向是每艘潜艇采取单独作战的方式。不过,这种作战方式存在的主要问题是容易发生错误地攻击目标或易于受到友军反潜舰艇的误击。但是苏联人却宁愿采取多艘潜艇协同作战的方式。如果在作战海域附近没有苏联的水面舰艇的话,采用这种潜艇协同战术,利用几艘潜艇去攻击某个目标可能是合理和有效的。不过目前尚不清楚的是,苏联潜艇在使用这种战术去攻击敌人的水面舰艇时,那些苏联潜艇是如何处理彼此之间的水下通信和干扰问题的。

两次世界大战期间以及战后的 50 余年来所发生的一些事件表明,军事家们所预测的情况可能与实际发生的情况相差甚远。第二次世界大战之后,美国海军的着眼点主要是立足于打一场北大西洋公约组织与华沙条约组织的战争,在这场战争中,北约组织的数量众多的攻击型潜艇将部署在格陵兰—冰岛—英国海峡以及其它狭窄的海峡之处,形成一道反潜屏障。这道反潜屏障的作用是阻止苏联的潜艇从这些海峡进入大西洋。在这道反潜屏障处待命伏击的美国和其它西方国家的潜艇,未来的主要作战对象便是

苏联的潜艇。然而,当世界的冷战对峙格局发生变化之后,作为北约组织的潜艇,其作战目标显然发生了重大的改变。目前,北约国家潜艇的作战对象可能是世界上其它国家或海域的潜艇,或者大多数的作战目标将是水面舰艇。

自1945年以来,世界上相当多的潜艇设计都受到了一些特殊要求的影响。60年代初期之后,大量的美国潜艇曾经在苏联海军舰队活动的海域从事电子侦察、拍照和声学侦察等秘密情报搜集活动。当美国潜艇的这些秘密活动在1975年被披露出来之后,世人才得知从事这种秘密情报搜集活动的美国潜艇原来竟是“鲟鱼”级的攻击型核潜艇。该级核潜艇是根据美国海军较早的“长尾鲨”级攻击型核潜艇改进研制而成的。“鲟鱼”级攻击型核潜艇带有附加天线桅杆和可以加装一些附加电子设备的较大的指挥台围壳。从1975年披露出来的材料可以发现,60年代美国潜艇的设计思想明显的具有向赋予潜艇从事秘密侦察和情报搜集活动方面发展的趋势。

实际上,尽管攻击型潜艇的基本任务是以攻击敌人的运输舰船和敌人的潜艇为主,但是潜艇的隐蔽性必然会使得从事秘密侦察活动成为攻击型潜艇非战时和战争期间的主要任务之一。此外,像输送少量人员到敌人后方进行登陆这样的特种任务,虽然在一般的情况下是由一些特种潜艇完成的,但是攻击型潜艇也往往执行这样一些特种任务。

苏联的一些潜艇的活动方式却表现得与美国潜艇完全不同。冷战时期的苏联Q级近海型潜艇经常在波罗的海、黑海、丹麦海峡和博斯普鲁斯海峡一带海域活动,据西方的军事专家们分析,这些苏联Q级潜艇的任务是一旦战争爆发时,便在上述海域从事布雷和破坏活动。

在进行潜艇设计的过程中,潜艇设计师们往往采用一些折衷的办法以便换取潜艇所必需的隐蔽性。早期的潜艇十分强调隐蔽性,那是由于当时的潜艇必须要做到至少在距敌人舰船中等距离

处活动而不被敌人发现。那时潜艇的指挥台围壳被设计得十分矮小,甚至于当潜艇处于水面状态时,在一定距离之外的敌人舰船也难以发现它。但是,当潜艇处于水下状态航行时,艇长不得不把潜望镜伸出海面进行观察,否则的话,潜艇在水下处于完全盲目的状态。当一艘潜艇把它的潜望镜伸出海面之后,潜望镜无疑将会暴露潜艇自身的目标。不过,潜艇以一定的程度牺牲自身的隐蔽性来换取它在水下的有效航行,这也是一种无可奈何的折衷。

对于二战之后的现代常规潜艇来说,它的通气管装置也存在着同样的问题。利用通气管装置可以使潜艇隐蔽地航行,但是如果艇长稍不小心的话,通气管装置可能在极短的时间内便被敌人发现,从而使潜艇在敌人面前暴露无遗。现代的弹道导弹核潜艇最强调的就是它的隐蔽性,潜艇设计师们想尽一切办法把弹道导弹核潜艇的隐蔽性提高到尽量不被敌人所使用的任何探测手段探测到的程度。因为,在水下进行隐蔽航行是弹道导弹核潜艇在非战时所需完成的唯一任务。

在长期的时间过程中,西方国家的潜艇艇员们几乎都形成了这样一种共识——潜艇一旦被敌人探测到,那么这艘潜艇就等于被敌人击沉了,尽管在两次世界大战期间实际上有许多潜艇在被敌人发现之后成功地避开了敌人的反潜兵力对他们发动的攻击。西方国家潜艇艇员们的这种认识与潜艇的隐蔽性是息息相关的。目前至少在美国和英国的潜艇上仍然保持着这样的惯例——由于潜艇上主动声纳的使用可能会暴露潜艇的位置,因此艇上的主动声纳普遍地被避免使用。

然而,对于潜艇来说要保证它的隐蔽性是相对的而不是绝对的。这种相对程度取决于敌人的探测传感器的灵敏度、环境因素、潜艇性能以及其它一些因素。例如,对于一名站在水面舰艇上的观察人员来说,任何水下的潜艇可能都是无法发现的。但是对于乘坐飞机上的同样一位观察人员来说,尤其是在清澈海水的小深度上的潜艇便能观察得十分清楚。只有潜入中等深度以下的潜

艇才能躲过飞机上观察人员的肉眼观察。这就是在第二次世界大战初期几乎所有参战国家规定潜艇的下潜深度必须要达到中等深度以下的缘故。在潜艇的通气管装置被发明之前,潜艇不得不花费相当多的时间在水面上航行,因此,在那个时代里,潜艇在遇到紧急情况进行应急下潜的速度是潜艇的一个重要的战术性能指标,同时,一艘潜艇的下潜速度也是衡量该艘潜艇隐蔽性的标准之一。

对于反潜、探潜作战兵力来说,最初研制出的被动声纳以及后来研制出的主动声纳使得反潜、探潜作战的局面大为改观。被动声纳(水听器)出现在第一次世界大战期间,但是潜艇采用有效的安静性措施可以使得敌人使用水听器的探潜行动收效甚微。这也就是说,除非潜艇在航行时发出了足够大的噪音,否则的话,水听器是探测不到潜艇的。自从第一次世界大战出现被动式声纳以来,特别是从1945年以来,在被动声纳的研制人员和提高潜艇安静性能的潜艇设计师之间一直存在着持久的斗争。在第二次世界大战期间,德国曾经一反常态积极开展潜艇的水面战术,德国之所以这样做的原因是他们错误地认为当时美国反潜战的主要传感器仍然是水听器,而水听器在探测海面上行动的潜艇则是无效的。况且,当时在通气管装置尚未出现之前,只有在水面上的潜艇才能发挥出足够持久的战术航速来完成所要求的攻击行动。

主动声纳与被动声纳则完全不同,但是,在第二次世界大战初期的主动式声纳探测潜艇的效率相当低。因此,当时探测潜艇的主要手段还是根据敌人潜艇发起攻击行动的结果来对敌人的潜艇进行跟踪。从这个意义上来说,反潜战兵力是根据潜艇自我暴露的结果来对敌人潜艇进行反击的。然而,由于后来出现了远距离寻的鱼雷,用这些新型的鱼雷武装起来的潜艇在面临敌人声纳探测的形势下可以使潜艇仍然保持很高的隐蔽性。

一旦潜艇被敌人的声纳探测到,那么潜艇就要力图躲开跟踪它的声纳波束。潜艇能否幸免逃过敌人的声纳跟踪,主要取决于

潜艇的机动性和下潜深度。如果潜艇能够十分迅速地机动航行到声纳波束的下方,那么它就可以避开声纳波束的跟踪,并且当一艘潜艇深潜到能够折射声纳波束的温跃层的下面时,潜艇也可以因此而逃避声纳对它的追踪。潜艇除了做迅速机动和深潜之外,还可利用发射声诱饵或特殊噪声发生器来迷惑敌人的声纳。

战争的实践证明,如果一艘潜艇能够极为迅速地达到很大的下潜深度,那么深潜可以被视为一种逃避敌人攻击的有效手段。因为敌人反潜兵力所投下的深水炸弹要经过比较长的时间才能达到潜艇所在的深度。而且潜艇所在的深度越大,深水炸弹沉落到这段距离所需要的时间也就越长。

潜艇设计师们力图挽回因声纳的出现而使潜艇遭到损失的隐蔽性。因此,现代潜艇基本上都采用了一些抗声纳措施,以达到当声纳波束到达潜艇壳体表面时吸收部分声纳脉冲能量的目的。这些措施之中最常用的便是在潜艇的外表面上敷设消声涂层或消声瓦。

正如前面讲到的那样,声学传感器,无论是主动式的还是被动式的,都是探测隐藏在水下潜艇的有效设备。随着科学技术的发展,探测潜艇用的传感器则处于经常的更新换代之中。继声纳出现之后,目前已经出现了可探测潜艇航迹的红外探测仪,以及可以探测水下航行着的潜艇在海面造成扰动的雷达探测仪等。然而,问题的实质在于潜艇在与由高新技术武装起来的反潜作战兵力的对抗中能否继续保持它的隐蔽性。从世界各国海军的观点来说,被敌人能够轻而易举探测到的潜艇是不值得投资进行建造的。

现代物理学的研究表明,大多数的电磁波,例如光和雷达波都不能深深地穿透可以吸收它们的海水。这就是在高空飞行的飞机和在空间轨道上运行的卫星也很难探测到处于水下大深度上潜艇的原因。基于同样的道理,潜艇利用海水形成的隐蔽性也对潜艇自身造成了很大的困难。作为几乎不透声介质的海水,使得处于水下状态的潜艇与岸上以及水下状态的潜艇与潜艇之间的无线电