



Part 01

理论篇

潜艇是能够在水下运行的舰艇。其种类繁多，形制各异，小到全自动或一两人操作、作业时间仅数小时的小型民用潜水探测器，大到可装载数百人、可连续潜航数月的弹道导弹核潜艇。按体积可分为大型（主要为军用）、中型或小型（袖珍潜艇、潜水器）和水下自动机械装置等。



潜艇何时正式成为海军舰艇

潜艇的起源最早可以追溯到15~16世纪，据说意大利文艺复兴巨匠列奥纳多·达·芬奇曾构思“可以水下航行的船”，不过这种能力向来被视为“邪恶的”，所以他没有画出设计图。

1578年，英国人威廉·伯恩在其出版的著作《发明》一书中第一次明确阐述了潜艇的原理：“在水中的任何大小的物体，如果其重量不变而体积可大可小。那么，你要它浮它就会浮，你要它沉它就会沉。”

1620年，荷兰人科尼利斯·范·德雷布尔在英国建成世界上第一艘人力潜艇，这是人类历史上第一艘能够潜入水下并在水下行进的“船”。它的船体像一个木柜，木质结构，外面覆盖着涂有油脂的牛皮，船内装有作为压载水舱使用的羊皮囊。下潜时向羊皮囊注水，上浮时将水从羊皮囊中挤出。这艘潜水船以多根木桨来驱动，可载12名船员，能够潜入水下3~5米。德雷布尔的“潜艇”被公认为现代潜艇的雏形，因此他被尊称为“潜艇之父”。

历史上第一艘用于军事的潜艇出现在美国独立战争时期。美国耶鲁大学的大卫·布希奈尔建造了“海龟”号潜艇，艇内仅可容纳1人操作方向舵和螺旋桨。1776年，“海龟”号潜艇企图攻击英国海军旗舰“鹰”号潜艇，但未能成功。布希奈尔因为这次行动的功败垂成而大受打击，此后就放弃了对产品的进一步研究与发展。不过，“海龟”号潜艇作为第一艘具备实战价值且被用于实战的潜艇，在潜艇的发展史上同样有着非常重要的地位。在“海龟”号潜艇之后，几乎所有关于潜艇的研究活动都是围绕着军事目的而展开的。

历史上第一艘成功炸沉敌舰的潜艇出现在美国南北战争时期。海军工程师贺拉斯·劳森·汉利建造了“汉利”号潜艇，该潜艇可容纳8名艇员，依靠手



英国海军在戈斯波特博物馆收藏的
“海龟”号潜艇复制品

摇柄驱动。其前端外伸一个炸药包，碰触敌舰就会爆炸。1864年2月17日晚，它成功炸沉北方联邦的“豪萨托尼克”号护卫舰，但它也因爆炸产生的旋涡而沉没。



美国画家康拉德·怀斯·查普曼于1864年描绘的“汉利”号潜艇

1879年，英国牧师雷文伦德·乔治·加莱德建造了“复活”号潜艇，艇体长度约15米，艇体中部为圆柱形，两端为圆锥形。其在水面航行用蒸汽动力推进，潜航时则使用锅炉中剩余的蒸汽，这是第一艘热机驱动的潜艇。

19世纪80年代，各国逐渐认识到潜艇的重要性。美国、英国、法国、德国、俄国、意大利、瑞典等国都热衷于研发潜艇。1900年4月，美国政府购买了英裔美国人霍兰研制的潜艇，并将其编入美国海军。从此，潜艇正式成为一种海军舰艇。



建造中的“霍兰”号潜艇



布雷潜艇为何在二战后销声匿迹

布雷潜艇是专用于布设水雷的潜艇，其主要作用为：进行攻势布雷，以封锁敌方基地、港口、海峡、航道，破坏海上交通线；在己方海域进行防御布雷，阻止敌方舰艇从海上入侵。

世界上第一艘布雷潜艇是俄国制造的“蟹”号布雷潜艇，于1915年7月开始服役。该艇身长52米，宽4.3米，潜航排水量740吨，最大水面航速12节，最大水下航速7节，下潜工作深度50米。主要武器为1门76毫米炮、2挺机枪和2具鱼雷发射管，共携带60枚锚雷。该艇的上层建筑内有两个水下航行时布雷用的水雷管道。“蟹”号布雷潜艇加入黑海舰队服役后，在博斯普鲁斯海峡附近的敌方水域和瓦尔纳港水域成功布设了水雷。1915年7月18日，德国“布雷斯劳”号巡洋舰在博斯普鲁斯海峡附近被“蟹”号布雷潜艇布设的水雷炸伤，致使其7个月不能作战。1919年，“蟹”号布雷潜艇被外国武装干涉者击沉在塞瓦斯托波尔水域。

继俄国之后，德国、法国、英国、美国等国也开始建造布雷潜艇。一战期间，德国共建造潜艇300余艘，可分为6个大类，其中就包括UC型沿海布雷潜艇、UE型远洋布雷潜艇。UC型沿海布雷潜艇分为UC I型（15艘）、UC II型（64艘）、UC III型（16艘）三种，UE型远洋布雷潜艇则分为UE I型（10艘）、UE II型（9艘）两种。在战争期间，德国使用布雷潜艇在爱尔兰海区、英吉利海峡、巴伦支海、加勒比海等海域共布设水雷2000余枚。

一战后，法国海军制定了自己的布雷战术，其中在河口和海岸布设零星雷场，以阻碍敌方舰船离港的任务由专用布雷潜艇来完成，因此法国建造了“绿宝石”级布雷潜艇，首艇于1930年开始服役。该级艇属于中型布雷潜艇，设计用于在地中海地区作战，因此比英国海军同时期的布雷潜艇要小得多。



德国 UC I 型沿海布雷潜艇



1919 年一艘 UC III 型沿海布雷潜艇在加拿大多伦多

英国于 20 世纪 30 年代初开始建造“逆戟鲸”级布雷潜艇，一共建造了 6 艘，首艇于 1933 年开始服役。二战期间，“逆戟鲸”级布雷潜艇共布设水雷 2500 余枚，但只有四号艇“长须鲸”号在战争中幸存下来。

美国于 1921 年开始建造 V 级潜艇，其中 1925 年开工的四号艇“鲐鱼”号被定为布雷潜艇，其艇体长度为 109 米，宽度为 10 米，能携带 60 枚水雷，水雷装在潜艇后部两个直径约 1 米的布雷管里。“鲐鱼”号布雷潜艇于 1928 年开始服役，在整个二战期间，它一直是美国海军最大的潜艇，直到二战后核潜艇出现，其吨位纪录才被打破。

使用潜艇布雷，因不受时间、气象等条件限制，行动隐蔽，可深入敌方控制海区，使敌方舰艇遭到突然打击。得益于此，二战期间交战双方的布雷潜艇都取得了不错的战果。

二战后，由于攻击型潜艇可用鱼雷发射管或外挂水雷投放装置执行布雷任务，各国一般不再建造专用的布雷潜艇。



美国“红鱼”号布雷潜艇

潜艇在现代海军中地位如何

在现代海军的各种战舰中，潜艇占据了非常重要的地位。它隐蔽性好，作战半径大，突击威力大，独立作战能力强。在海战中，潜艇不但是运输舰船的克星，也是大中型战斗舰艇，特别是航空母舰的杀手。自潜艇问世以来，它就在大大小小的海战中扮演着重要的角色。

在各国现有的海上作战行动中，水面舰艇、岸基航空兵一般存在作战半径有限和生存能力弱等问题，只有当航空母舰进入其有效作战半径范围以内时才能对目标发起攻击。航空母舰编队凭借作战范围广、机动性能好的优点，在绝大多数的作战行动中，都会被配置在距离作战目标较远的距离上，这种情况下，只有潜艇才有可能对航空母舰进行突击。

时至今日，尽管反潜兵力、兵器有了很大的发展，但海水仍旧是潜艇隐蔽的有效屏障。即使是当代海军强国，也无法轻易完成对水下潜艇的发现、定位、攻击、消灭。正因如此，世界上许多国家都非常重视潜艇的发展。

与此同时，弹道导弹核潜艇还是大国保持威慑的关键，一旦爆发大规模战争，甚至核战争，位于地面的战略导弹与战略轰炸机可能被全部摧毁。只有隐藏在大洋深处的核潜艇无法被一次性摧毁，而且还可以对敌方进行毁灭性的核反击，这就是所谓的二次核打击力量。由此可见，弹道导弹核潜艇对维持一个国家的基本安全具有重大意义。



美国“俄亥俄”级弹道导弹核潜艇



俄罗斯“北风之神”级弹道导弹核潜艇



英国“机敏”级攻击型核潜艇和“伊丽莎白女王”级航空母舰

弹道导弹潜艇都是核潜艇吗

弹道导弹潜艇是冷战时期“相互保证毁灭”思想的重要工具，当己方遭到敌方毁灭性的核打击，且陆基弹道导弹和空基战略轰炸机等核武器投射力量已经被毁灭后，弹道导弹潜艇将作为隐蔽的核打击力量给予敌方毁灭性的打击，这被称作“第二次核打击”。冷战时期，对峙双方都建造了相当数量的弹道导弹潜艇，并装备了核导弹。相对于巡航导弹而言，终端速度很高的弹道导弹更不易拦截，虽然其误差比巡航导弹大，但是利用核战斗部超大的有效杀伤范围足以弥补这项缺点。

目前，国外正在服役的弹道导弹潜艇包括“俄亥俄”级（美国）、“北风之神”级（俄罗斯）、“台风”级（俄罗斯）、“德尔塔 IV”级（俄罗斯）、“前卫”级（英国）、“凯旋”级（法国）、“歼敌者”级（印度）等。这些弹道导弹潜艇无一例外都采用了核动力装置。



英国“前卫”级弹道导弹核潜艇



法国“凯旋”级弹道导弹核潜艇

那么，弹道导弹潜艇都是核潜艇吗？答案是否定的。最早开始建造弹道导弹潜艇的国家是苏联，其建造的第一艘弹道导弹潜艇“高尔夫”级，就采用传统的柴油机加电动马达作为动力来源。“高尔夫”级潜艇是世界上第一艘专门使用全新设计的弹道导弹潜艇，也是迄今为止唯一大量建造（23艘）且用于实战部署的常规动力弹道导弹潜艇。该级潜艇在苏联发展核潜艇和潜艇武器装备方面发挥了很大作用。继“高尔夫”级潜艇之后，俄罗斯先后建造了“旅馆”级、“杨基”级、“德尔塔”级、“台风”级、“北风之神”级等多个级别的弹道导弹核潜艇。



采用柴电动力的“高尔夫”级弹道导弹潜艇

除苏联外，还有少数国家也建造过常规动力弹道导弹潜艇，但都是作为弹道导弹试验平台且仅建造一艘。例如，法国于20世纪60年代建造了“电鳗”号潜艇，它安装了4个垂直导弹发射筒，主要任务是在水下试射弹道导弹。“电鳗”号潜艇先后试射了M-112型、M-012型、M-013型等潜射弹道导弹，而此时法国还没有研制出核潜艇。所以和美国不一样，法国是先研制出了潜射弹道导弹，之后才建造了可以填装弹道导弹的核潜艇。这样做的好处是大大加快了核潜艇的服役进度，而且法国潜射弹道导弹的型号比较丰富，技术也越来越成熟，能够使潜艇很快形成战斗力。

攻击型核潜艇与战略核潜艇有何区别

攻击型核潜艇是没有装备战略核导弹，因此无法用于执行战略核打击任务，主要以各种常规弹头的潜射战术导弹及鱼雷为主要武器，用于执行搜索、护航和攻击等任务的核潜艇。与之区别的是战略核潜艇，即装备战略核导弹，主要用于执行战略核打击任务的核潜艇。

从两者的用途来看，战略核潜艇作为一个国家的核威慑力量，起到战略威慑作用，至今未实际用于战争中，因为一旦使用战略核潜艇，就意味着核战争的开启。相比之下，攻击型核潜艇就能在常规战争中随意使用。值得一提的是，攻击型核潜艇也可用于猎杀战略核潜艇，由于其装备大量反潜、反舰导弹，相较于战略核潜艇拥有更强的反潜能力，在水下作战时所能使用的武器更加广泛。综合来看，两种核潜艇并没有优劣之分，也没有高下之别，只是各自所执行的任务和职责不同罢了。

攻击型核潜艇具有隐蔽性强、下潜深度大、水下航速快、续航里程远、机动范围广、攻击力强等特点，是现代海军武器装备的重要组成部分。在世界海军强国中，美国、俄罗斯（含苏联时期）建造的攻击型核潜艇在数量和质量上都处于领先地位，两国建造的攻击型核潜艇均已超过 100 艘。



美国“鲉鱼”级攻击型核潜艇

美国自 1954 年建成第一艘核动力潜艇“鹦鹉螺”号后，1961 年又建成第二代攻击型核潜艇“鲐鱼”级，并成功地将核动力和水滴形艇体结合起来，使其水下航速可达 30 节以上。“鲐鱼”级攻击型核潜艇航速快、续航距离远，能够满足美国海军远洋作战的需要。美国自 20 世纪 60 年代起便停止了常规潜艇建造，潜艇发展全核化，共发展了“鲐鱼”级（4 艘）、“鲐鱼”级（6 艘）、“长尾鲨”级（13 艘）、“鲟鱼”级（37 艘）、“洛杉矶”级（62 艘）、“海狼”级（3 艘）和“弗吉尼亚”级（截至 2022 年 5 月已有 21 艘建成服役）等多个级别的攻击型核潜艇。



美国“鲐鱼”级攻击型核潜艇



美国“弗吉尼亚”级攻击型核潜艇

苏联于 1952 年开始发展攻击型核潜艇，1959 年建成第一艘攻击型核潜艇“十一月”号，20 世纪 70 年代取消常规潜艇的设计与建造，开展了 3 个型号的核潜艇研制，20 世纪 80 年代后期恢复常规潜艇的建造。20 世纪 90 年代，俄罗斯开始设计和建造“亚森”级攻击型核潜艇。截至 2024 年，俄罗斯（含苏联时期）共建造了 7 个级别的攻击型核潜艇，分别为“十一月”级（34 艘）、“维克托”级（48 艘）、“阿尔法”级（7 艘）、“塞拉”级（4 艘）、“麦克”级（1 艘）、“阿库拉”级（15 艘）、“亚森”级（截至 2024 年 5 月已有 4 艘建成服役）。



俄罗斯“阿库拉”级攻击型核潜艇



俄罗斯“亚森”级攻击型核潜艇

一艘攻击型核潜艇需要配备多少艇员

攻击型核潜艇是现代海军武器装备的重要组成部分，不同国家、不同级别的攻击型核潜艇在艇员人数的配备上也有所不同，但艇员的任务划分和各个岗位的人数比例却大同小异。以美国海军“海狼”级攻击型核潜艇为例，其标准的艇员配备为140人，其中军官14人，水兵126人。

“海狼”级攻击型核潜艇的高级军官包括艇长、副艇长和四大部门长，四大部门长分别是负责反应堆、推进系统和全艇机电设备的机电长，负责航行和通信系统的航海长，负责武器和声呐系统的武器军官，负责后勤的后勤军官，其他8名低级军官负责各个子部门。126名水兵被分配给以下部门和子部门：机电部门，包括辅机（非核动力机械）、电气、机械、反应堆控制、反应堆实验室等子部门；操作部门，包括导航、通信等子部门；后勤部门，包括厨师、后勤等子部门；武器部门，包括鱼雷、声呐、火控、导弹等子部门。此外，还有一个规模较小的医疗部门。



“海狼”级攻击型核潜艇二号艇“康涅狄格”号的艇员在北极活动

美国海军攻击型核潜艇只有一组艇员，不像战略核潜艇分为金、蓝两班轮换出海。当攻击型核潜艇进行作战部署时，除了本艇组成员外通常还会搭载一些特殊人员，包括被称为“幽灵”的密码通信专家，他们上艇后绝大部分时间都把自己锁在通信舱的保密空间里；海军情报部会派出2~3名经过特殊训练的声呐员专门追踪、记录特定的任务目标；潜艇中队或者舰队司令有时也会派代表随艇出海了解任务情况。



美国“洛杉矶”级攻击型核潜艇的艇员在潜艇顶部活动

美国海军其他现役攻击型核潜艇在艇员配备方面与“海狼”级攻击型核潜艇差别不大。“洛杉矶”级攻击型核潜艇有 133 名艇员，其中军官 13 人，水兵 120 人；“弗吉尼亚”级攻击型核潜艇有 135 名艇员，其中军官 15 人，水兵 120 人。

与美国相比，其他国家的现役攻击型核潜艇的艇员人数略少。俄罗斯“亚森”级攻击型核潜艇有 85 名艇员，英国“机敏”级攻击型核潜艇有 98 名艇员，而法国“红宝石”级攻击型核潜艇由于排水量较小，仅有 65 名艇员。



法国“红宝石”级攻击型核潜艇
在港口休整

美国“海狼”级潜艇为何造价惊人

20世纪80年代,随着苏联海军“阿尔法”级、“塞拉”级、“阿库拉”级等先进攻击型核潜艇在大洋深处与美国海军核潜艇一较高下,美国海军认为,现役“洛杉矶”级攻击型核潜艇已很难对苏联潜艇形成优势,因此需要一种性能全面领先苏联现役和在研型号的攻击型核潜艇。这种核潜艇可在北冰洋下执行作战任务,将是美国海军的重要水下力量。为此,美国海军在打造这种核潜艇时,几乎用上了当时全部的先进技术,其结果就是“海狼”级潜艇。

“海狼”级潜艇水下排水量超过9000吨,其中三号艇“吉米·卡特”号水下排水量高达12000吨。艇体采用新型钢材建造,呈拉长水滴形,耐压性更好。

作战时潜深超过600米,接近苏联使用钛合金打造的“阿尔法”级攻击型核潜艇的下潜深度。指挥塔围壳得到进一步强化,确保其可突破北极冰层。艏部采用6叶控制舵,水下机动性更好,且更有利于布置拖曳声呐。



建造中的“海狼”级潜艇三号艇“吉米·卡特”号

“海狼”级潜艇将静音性置于设计首位。该级潜艇的指挥塔围壳采用弧形填角,以降低水声噪声,这一设计后来被各国广泛采用。艇上有一套静音核反应堆,一套二级水下推进电机,所有设备均安装在减震浮筏上,以保证隔音效果。“海狼”级潜艇还取消了螺旋桨,采用泵式喷水推进器,进一步降低了噪声。此外,全艇共设有26个噪声和震动探测器,用以检查自身噪声和震源,并加以修正。美国海军宣称,“海狼”级潜艇能以20节航速在水下航行,静音水平低至100分贝以下,甚至低于背景噪声。最高航速35节,超过大多数水面战舰或潜艇。

“海狼”级潜艇配备先进水声探测与电子系统,不仅可用于作战,还能承担情报搜集任务。该级艇可静默接近敌方海岸或基地,进行抵近侦察。在武器装备方面,与以往美国海军攻击型核潜艇相比,“海狼”级潜艇的鱼雷管数量、口径和其他武器搭载量均大幅增加,提高了其在高威胁海域的持久作战能力。艇上安

装 8 具 660 毫米大口径鱼雷发射管，可直接发射“战斧”巡航导弹。该级潜艇共可搭载 50 枚 Mk 48 重型鱼雷、“鱼叉”反舰导弹或“战斧”巡航导弹，几乎是“洛杉矶”级潜艇的两倍。



“海狼”级潜艇首艇“海狼”号

美国海军原计划建造 29 艘“海狼”级潜艇，用以全面替换“洛杉矶”级潜艇。如果要完成这个计划，大概需要 336 亿美元。然而，随着苏联解体，失去作战目标的“海狼”级潜艇很快成了美国削减军费的牺牲品。1992 年，美国政府决定在建造 3 艘“海狼”级潜艇后，转而建造吨位更小、造价更低的“弗吉尼亚”级潜艇。1997 年，“海狼”级潜艇首艇“海狼”号建成服役，实际完工时造价高达 24 亿美元。三号艇“吉米·卡特”号于 2005 年建成服役，造价高达 35 亿美元，成为当时世界上造价最高的核潜艇，直到 2013 年这一纪录才被打破。

作为美国海军尖端的水下装备，“海狼”级潜艇长期部署在北方海域，时常出入北冰洋。其中，“吉米·卡特”号执行的任务最特殊。与前两艘“海狼”级潜艇相比，“吉米·卡特”号潜艇加装了一段长约 30 米的多任务舱段，以搭载特种部队和相关设施，为了开发这一舱段，美国耗资达 9.23 亿美元。多任务舱段出入口可与新一代“海豹”水下输送系统结合，搭载更多的水下机器人和无线电侦听浮标

等。据外媒猜测，“吉米·卡特”号潜艇拥有使用水下机器人窃听海底光缆的能力。在找到海底光缆后，水下机器人可进行信号窃听、破译、记录和传输，随后潜艇计算机对信号进行解码和破译，获得普通侦听手段无法获知的情报。



“海狼”级潜艇二号艇“康涅狄格”号在北极破冰而出



美国海军航空母舰战斗群中的“海狼”级潜艇

美俄两国的巡航导弹潜艇有何不同

巡航导弹潜艇是冷战初期诞生的潜艇种类，最初也采用水上发射设计。由于巡航导弹导引设计的技术门槛较高，因此巡航导弹潜艇装备到部队的时间晚于弹道导弹潜艇。

1964年2月，美国在“鳐鱼”号常规潜艇上搭载“天狮星”巡航导弹，进行了发射试验并取得成功。然而，因为研发核武器与二次核打击战略的指导，潜射弹道导弹成为美国研发的优先项目，潜射巡航导弹无论射程还是精度都无法得到军方垂青，因此被暂时搁置。

相对于美国，苏联在研发巡航导弹方面一直都投注很大的心血，但是它们并非要对抗陆上战略目标，而是要对抗海上的战略目标：航空母舰战斗群。苏联将巡航导弹潜艇作为长程反舰导弹的载体。由于苏联评估自己缺乏足够能力去消灭以美国为首的北约国家水面舰队，而这些舰队是西方国家控制海权的关键，因此苏联千方百计地研究反航空母舰战术。在苏联看来，能在美国海军航空母舰战斗群攻击范围外发动攻势的长程反舰导弹是理想的反击武器，而这种武器的最佳投射者为轰炸机与潜艇。1956年，苏联海军将一艘“威士忌”级潜艇改装携带SS-N-3C反舰巡航导弹，并且成功进行了发射试验，随后苏联开始研发第一级巡航导弹潜艇——“回声”级。自此之后，苏联发展了一系列巡航导弹潜艇。到1980年“奥斯卡”级巡航导弹潜艇开始服役时，苏联已经拥有完整的巡航导弹潜艇体系。不过“奥斯卡”级巡航导弹潜艇之后，俄罗斯没有再建造巡航导弹核潜艇，而是着重发展多用途攻击型核潜艇。



“回声”级巡航导弹潜艇

美国重新为潜艇配备巡航导弹是在“战斧”巡航导弹研发成功之后，由于精准打击武器的效果在测试中已被认可，在20世纪90年代以后的局部战争中备受肯定，美国海军为各种舰艇整合了巡航导弹的发射功能。美国最早的巡航导弹潜艇是“洛杉矶”级攻击型核潜艇的



俄罗斯“奥斯卡”级巡航导弹潜艇

后期型，它们配备了“战斧”巡航导弹发射管。随后因核武器控制协议的管制加强，美国将4艘“俄亥俄”级弹道导弹核潜艇改造为巡航导弹核潜艇。对于一般的攻击型核潜艇，美军也研发了专用发射管套件，让所有的攻击型核潜艇都具有巡航导弹的投射能力。

尽管美国海军和俄罗斯海军都有巡航导弹潜艇这个潜艇类型，但其作战任务是截然不同的。美国的巡航导弹潜艇主要装备巡航导弹，可以作为二次核打击力量或者战术打击力量的一部分。而俄罗斯的巡航导弹潜艇则装备反舰导弹，以攻击航空母舰等水面战舰为主。



“俄亥俄”级弹道导弹核潜艇首艇“俄亥俄”号被改装为巡航导弹核潜艇



俄罗斯第五代核潜艇有何特别

目前，俄罗斯正在对第四代“北风之神”级弹道导弹核潜艇和“亚森”级攻击型核潜艇进行改造，目标是建造一种通过更换战斗模块就能具备上述两种潜艇功能的第五代核潜艇。



“北风之神”级弹道导弹核潜艇

据悉，俄罗斯第五代核潜艇的代号为“哈士奇”，由孔雀石设计局于2014年12月开始研制。2016年8月，俄罗斯国防部与军工单位签订了“哈士奇”级核潜艇研制协议。若项目按期完工，俄罗斯海军将先于美国海军配备第五代核潜艇。

“哈士奇”级核潜艇由核反应堆、推进器、防御系统和指挥中心组成，在艇身中部的指挥塔与艇艏之间有多个预留位置，每个位置均可装入舱段等模块系统。这些模块系统只需与艇上的指挥、信息及服务系统联通就能发挥功能。

有军事专家表示，战略导弹核潜艇负责执行远洋战斗值勤任务，携带巡航导弹的多用途攻击型核潜艇常用来执行监视任务。舰队通常每次派遣一种潜艇执行任务，因此如果一艘潜艇能通过更换战斗模块反复“变身”，就可显著减少对潜艇总数的需求，潜艇水兵及维修人员的数量也随之减少，从而节约大笔经费。





“亚森”级攻击型核潜艇

依据现有设计，排水量约 1.2 万吨的“哈士奇”级核潜艇将配备“锆石”高超音速反舰导弹。艇上将配有新式指挥、信息和声呐系统，能接入俄军统一的信息传输系统。核潜艇表面将使用多层复合材料制成的消声蒙皮，使潜艇噪声水平与海洋自然噪声相同。潜艇的隐身水平也将比目前高一倍。一艘“哈士奇”级核潜艇预计可服役 52 年。



“哈士奇”级核潜艇结构图



堪称宿敌的潜艇和航空母舰孰强孰弱

从二战开始，航空母舰和潜艇就在茫茫大洋中展开了生死对决。此后数十年，两个老对手在激烈的对抗中不断发展，到如今均已成为现代海军的核心装备。目前，航空母舰仍是海军实力的象征和维护海上霸权的头号利器，而潜艇在海军中的地位也不容小觑，堪称衡量海军力量的“第二指标”。

现代潜艇不仅保持着传统的隐形能力（新材料技术的发展使潜艇的隐形技术得以不断完善），搭载武器的威力和攻击距离也比过去有了很大进步。潜艇可携带射程为几百千米的反舰导弹，在距离航空母舰几百千米外的地方发动攻击。航空母舰却难以在这个距离上发动对潜艇的攻击，因为它很难发现潜艇。即便航空母舰可以使用舰载反潜机大量投放声呐浮标，对附近海域进行地毯式搜索，但在没有任何迹象或者潜艇没有任何攻击行动前，这种不计成本的做法是行不通的。根据北约解密档案，北约对俄罗斯潜艇的跟踪只有 11% 的发现概率和不到 1% 的攻击成功率。因此，若要完成对潜艇的发现、定位、攻击、消灭实属不易。

此外，潜艇的航速及续航能力也大为提高。以俄罗斯“奥斯卡”级巡航导弹核潜艇为例，其水面航速为 16 节，水下航速可达 32 节，续航能力为 30 万海里。它可以占据敌方航空母舰航线的前方阵地，在导弹的最大射程内用多枚导弹攻击航空母舰。一般来说，击毁一艘大型航空母舰需要 2~7 枚导弹，齐射数为 4~15 枚，而“奥斯卡”级巡航导弹核潜艇足足装备了 24 枚导弹，因此可进行二次攻击。

然而，潜艇也并非没有弱点。潜艇在水下活动时对几百千米外的感知能力十分有限，这就意味着即使潜艇有能力攻击几百千米外的目标，但在发现目标、确认目标、制导等方面还有很多难题，目前仍在潜艇部队中占多数的常规动力潜艇的作战能力也远不能与核潜艇



俄罗斯海军“奥斯卡”级巡航导弹核潜艇



相比。更何况航空母舰能有效地组织多层防御体系来拦截导弹等空中攻击武器，并有最好的反潜武器——核潜艇护身。核潜艇可以堵在敌方核潜艇基地附近，进行一对一追踪。敌我双方的潜艇都在同一物理介质内作战，拥有在同一深度工作的声呐，这就决定了潜艇能比其他反潜兵器更好地执行反潜任务。

美国国防部曾经提出一份预测报告，认为潜艇与航空母舰的交换率为3~5:1。因此，在对航空母舰实施攻击时，必须使用不少于3个潜艇战术群（7~8艘潜艇）方可达成预期作战目的——损失两个潜艇战术群（5艘潜艇）后，另一战术群（2~3艘潜艇）才能趁机突破航空母舰的直接警戒而占位攻击，并将航空母舰至少击成重伤。

总体来说，在现代海军装备的发展过程中，航空母舰和潜艇的卓越战斗性能和作战表现基本确立了它们作为现代海军核心装备的地位。双方各有优势，也各有短板，没有哪一方能取得压倒性的优势。



美国海军“洛杉矶”级攻击型核潜艇



英国海军“特拉法尔加”级攻击型核潜艇

潜艇为什么会害怕驱逐舰

自二战以来，驱逐舰就逐渐发展成为主要的反潜舰种。如果说护卫舰具有一定的反潜能力，那么驱逐舰则具有完备的反潜能力。反潜是驱逐舰的主要作战任务之一，其主要反潜作战方式为：先通过声呐侦测到潜航中的潜艇的大概位置，然后航行至相应海域，投放深水炸弹进行覆盖式攻击。由于水是爆炸冲击波的良好导体，深水炸弹不用直接命中，在较近距离爆炸就能够摧毁潜艇，而潜艇搭载的各类武器在射程上都比不过驱逐舰，所以只能选择躲避。二战期间，交战双方在大西洋和太平洋中上演了一幕又一幕“猫捉老鼠”的大戏，并成为各种战争电影的经典题材。因此潜艇怕驱逐舰，就跟老鼠怕猫一样。

二战结束后，随着科技的进步和导弹武器的出现，反潜的手段更为复杂多样。驱逐舰也发展为防空型驱逐舰和反潜型驱逐舰两类，前者强调区域防空能力，后者则偏重于反潜。反潜型驱逐舰一般都装备有球鼻艏声呐和拖曳声呐，普遍搭载

舰载直升机用于远程反潜。对于近距离探测到的潜艇，使用火箭式深水炸弹进行攻击，二战时通过滑轨投放深水炸弹的方式已经基本被淘汰。距离稍远一点就使用反潜鱼雷进行攻击，再远一点就使用火箭助力鱼雷攻击。如果距离还远，就派出反潜直升机飞往目标区域，投放吊放声呐进一步探测，发现目标后投掷航空反潜鱼雷进行攻击。



专门负责反潜的俄罗斯海军“无畏”级驱逐舰

面对如此丰富的反潜手段，潜艇只能想尽一切办法降低各种噪声，增强隐蔽性。目前，潜艇对于驱逐舰搭载的直升机，仍然缺乏有效的反制手段。一旦被敌方驱逐舰发现，潜艇几乎没有生还的可能。虽然某些国家已经在研发采用光纤制导的潜射对空导弹和对舰导弹，但是距离大量装备部队还尚需时日。

当然，上述情况只是针对常规潜艇而言。对于攻击型核潜艇来说，则是另一番格局，它完全具备摧毁驱逐舰的实力。当驱逐舰遇到攻击型核潜艇，也只能暂避锋芒。



俄罗斯海军“阿库拉”级攻击型核潜艇



韩国从德国引进的 209 型常规潜艇



AIP 潜艇与传统柴电潜艇相比有何优势

AIP 潜艇指的是使用不依赖空气推进发动机作为动力的潜艇，AIP 是 air independent propulsion 的缩写，意为“不依赖空气推进”。与传统的柴电力装置相比，AIP 由于自身就可提供氧气，因此潜艇不需要经常浮出水面，可以长时间在水下航行，从而大大提高了其生存能力和持续作战能力。

一般来说，常规动力潜艇不能在水下长时间的航行，必须经常上浮至海面“呼吸”，即在通气管航行状态下使用柴油机为蓄电池充电。这样就很容易被敌方雷达发现，同时柴油机为蓄电池充电时的噪声，也极易被敌方水声器材探测到，因而大大增加了常规动力潜艇暴露的概率，使其生存受到严重的威胁。为此，各国海军一直在探索无须借助空气的推进方式。

早在二战期间，德国和苏联就已经开始研究 AIP 系统。此后数十年，各大海军强国一直没有停止研究 AIP 的脚步。20 世纪 60 年代初，瑞典海军联合瑞典国防物资局、考库姆公司等单位，开始对 AIP 系统发起技术攻关。经过 20 余年的不懈努力，考库姆公司终于在 20 世纪 80 年代初研制出斯特林发动机 AIP 系统，并于 1985 年进行了首次试验。1988 年，瑞典海军开始用 AIP 系统改造一艘“水怪”级潜艇。他们将潜艇从中间割开，加装了一段长约 8 米的舱段，用于安装 AIP 系统的各个部件。这艘改造后的“水怪”级潜艇后来成功进行了一系列海试。

20 世纪 90 年代初，瑞典海军决定为“哥特兰”级潜艇安装 AIP 系统。1996 年 7 月，“哥特兰”级首艇开始服役，由此拉开了世界常规潜艇 AIP 时代的序幕。时至今日，瑞典、德国、法国、俄罗斯、日本等国均已制造出采用 AIP 系统的潜艇。

从各种类型的 AIP 系统的试验情况以及实际使用结果来看，装备了 AIP 系统的常规潜艇，明显地减少了潜艇使用通气管航行的时间，增加了潜艇的水下续航能力，降低了潜艇暴露的概率，弥补了常规潜艇水下续航能力不足的重大缺陷。此外，AIP 系统还具有体积小、重量轻、噪声小、运行费用低等优点。

AIP 系统可使常规潜艇的作战效能成倍提高，大大缩小了常规潜艇与核潜艇之间的差距。大多数国家的海军受限于多种因素而无法拥有核潜艇，AIP 潜艇因此就成了他们的最佳选择。



德国海军 212 型 AIP 潜艇



日本海上自卫队“苍龙”级 AIP 潜艇



瑞典海军“哥特兰”级 AIP 潜艇



西班牙“伊萨克·培拉尔”级 AIP 潜艇进行海试