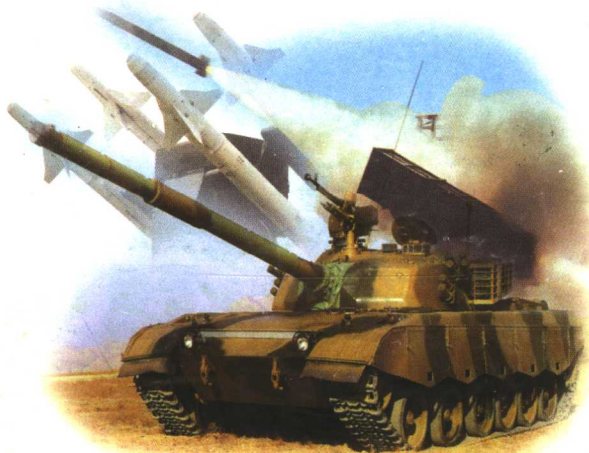




军事科技系列 49



舰艇

章志彪 张金方 主编

中国建材工业出版社

世界科技全集百卷书

军事科技系列

舰艇

编写 王宏宽

中国建材工业出版社

目 录

潜艇的分类和特点	(1)
潜艇发展史上的“第一”	(3)
潜艇的结构与配置	(6)
潜艇的航行	(14)
世界各国的弹道导弹潜艇	(16)
攻击型核潜艇	(20)
巡航导弹潜艇	(25)
常规动力潜艇	(29)
常规潜艇的发展	(31)
战后以来常规潜艇的发展	(33)
深潜器	(35)
反潜战	(38)
航空母舰的类型	(41)
各海军大国为何纷纷发展航空母舰	(46)
航空母舰参加过的战役	(50)
世界各国的航空母舰	(52)
舰载机——航空母舰上搭载的飞机	(62)
战列舰	(76)
巡洋舰	(83)
驱逐舰	(88)
护卫舰	(92)
其他舰艇	(94)

潜艇的分类和特点

1. 潜艇的分类

按动力推进方式，可分为核动力潜艇和常规动力潜艇。核动力潜艇在艇上设有堆舱，舱内有核反应堆、热交换器等，同时还设有主机舱，内有带传动装置的蒸汽轮机等。由原子核裂变产生的热能，经热交换器和蒸汽轮机转换为动能，带动螺旋桨推动潜艇航行。常规动力潜艇一般采用柴油机、电动机推进。在水下潜航时用蓄电池和电动机推进，在水面或通气管状态航行时，用柴油机推进，同时带动发电机给蓄电池充电。

按任务和武器装备情况，可分为弹道导弹核潜艇、攻击型核潜艇和常规潜艇。弹道导弹核潜艇是以远程弹道导弹为主要攻击武器，并配有鱼雷等自卫武器的一种战略潜艇，主要装备国是美、苏、英、法。攻击型核潜艇是以鱼雷、导弹为主要攻击武器的潜艇。它包括装巡航导弹、各种飞航导弹的核潜艇。其主要任务是实施战役战术攻击和作战。常规潜艇和攻击型核潜艇作战任务等基本相同，主要区别有两点：一是动力不同；二是以执行战术任务为主。此外，还有雷达哨潜艇、布雷潜艇、侦察潜艇、运输潜艇等辅助潜艇。

2. 潜艇的主要特点

潜艇的主要特点有三个。首先是隐蔽性好，在茫茫大海中，一旦潜入水下航行，雷达和光学仪器等都无法进行探测，仅靠水声和一些非声探测设备很难发现潜艇的行踪。其次是续航力大，一般大型常规潜艇，水面状态续航力可达2~3万海里，水下中速航行时可达80~100海里，通气管状态可达1.2~1.5万海里。核潜艇基本全部在水下航行，续航力均在10万海里以上。核潜艇一次装满油、水、食品等补给品之后，一次可在水下连续航行60~90昼夜。第三是突击威力大，装备弹道导弹、巡航导弹、反潜导弹、防空导弹和鱼、水雷武器之后，潜艇能在海洋上攻击世界上任何一块陆地，能对舰艇、飞机和潜艇发起攻击，并能进行布雷作业。

潜艇发展史上的“第一”

1. 世界上第一艘潜艇的诞生

古人对水下航行坚信不移，曾制造过多种潜水器进行水下探索，但真正将这种潜水器用于军事目的还是17世纪的事。

世界上第一艘潜艇是荷兰发明家科尼利斯·德雷贝尔于1620~1624年间制成并进行试验的。这种潜艇是用木料制成，外面蒙了一层涂油的牛皮潜水船，船上装载12名水手，船内装有羊皮囊充当水柜。下潜时，羊皮囊内灌满水；上浮时，就把羊皮囊内的水挤出去；航行时，就用人力划动木桨而行。

2. 潜艇首次执行作战任务

潜艇第一次执行攻击任务是在1776年的美国独立战争时期，当时美国的戴维·布什内尔发明了一种“海龟”号潜艇。“海龟”号潜艇形似鹅蛋，尖头朝下，艇内仅容一人，艇底设有水柜和水泵，另装有手摇螺旋桨，艇外还挂有炸药桶。战争中，美军命令一陆军中士驾艇偷袭停泊于纽约港的英国军舰“鹰”号。这位中士向艇底水柜内注水后便潜入水下，通过手摇螺旋桨以3节速度驱艇前进。当驶至“鹰”号舰底部时，便用木钻在其船底钻孔，准备吸附炸药桶。谁知该舰底部全以铜皮包封，钻不透。“海龟”号艇内

空气只能维持 30 分钟，这位中士只好仓皇逃走。行驶不远便浮出水面，不巧被英军巡逻艇发现，“海龟”艇便乘机点燃挂于艇外的炸药桶，方得以脱身并安全返航。

3. 潜艇攻击成功的第一个战例

世界上第一次用潜艇击伤击沉水面舰艇是 1861~1865 年美国南北战争时期。当时，南军造了一种“大卫”号蒸汽机驱动的半潜式铁甲舰，艇首设一长杆，杆端捆有炸药，以此来炸毁敌舰。1863 年 10 月 5 日，“大卫”艇向北军的“克伦威尔”号铁甲舰出击，将该舰炸伤。次年，又建造了一艘可潜入水下、由 8 名艇员摇桨航行的“亨利”号潜艇。它长约 12 米，航速 4 节，主要武器是鱼雷。攻击时，潜艇潜入敌舰下面，装有 90 磅炸药的鱼雷拖在艇后约 81 米处，靠触及目标来摧毁之。1864 年 2 月 17 日傍晚，“亨利”号潜艇用鱼雷击沉了北军的轻巡洋舰“休斯敦”号，自己因被吸入被炸的巡洋舰中也沉于海底。

4. 潜艇携带飞机的成功尝试

本世纪初，当飞机刚刚问世后，人们就开始试验用舰艇携带飞机，从而发展成航空母舰。舰空母舰虽能够携带大量飞机，但易遭敌袭击，且需大批舰艇护航。潜艇隐蔽性好，能不能用它来携带飞机，上浮时把飞机弹射升空，潜入水下时进行隐蔽机动，进而出其不意地对敌发动突袭呢？

早在 1925 年，法国人就在“絮库夫”号潜艇上装设了一个水上飞机机库，用于试验。美国海军于 1922~1924 年购买了 14 架小型飞机，计划由潜艇携带。首先进行这项试验的是 S-1 号潜艇，在其指挥台围壳后安装了一个钢质圆

筒，内装一架水上飞机。1923年10~11月间，该艇曾携载MS-1型水上飞机进行试验，在狭窄的潜艇甲板上将散装的飞机组装起来就用了四个多小时，最后也未能起飞。1926年，S-1号艇又载XS-1型飞机试验，潜艇浮出水面后，从圆筒状机库内取出飞机进行组装，然后潜艇下潜，飞机脱离潜艇后浮在水面再行起飞。这样，组装和起飞用了12分钟，收回并将飞机放进机库用了13分钟。

二次大战中的太平洋战争期间，日本人建成当时世界最大的潜水航母I-400级，它长约122米，排水量5700吨，和一艘轻巡洋舰差不多。艇上装有可容纳3架飞机的机库，装备1门140毫米甲板炮和7门25毫米高射炮，还装有8个鱼雷发射管和20枚鱼雷。I-400级潜艇水面航速18.7节，水下航速6.5节，机库直径4.2米，长30.5米，装在前甲板的弹射器长26米，弹射起飞间隔为4分钟。1942年下半年，I-400级潜水航母曾向被围困的岛上运送过飞机。

潜艇的结构与配置

1. 潜艇的外形特点与结构形式

潜艇和水面舰艇不同，它不仅能在水面航行，还能潜入水下航行。

在艇体外形方面，现代潜艇一般干舷很低，甲板很窄，上层建筑很小，只有一个舰桥。为了减小航行阻力，潜艇通常采用以下四种艇形：一是流线型，它是由水面舰艇演变来的，艇体细长，长宽比通常为11~12:1，这种艇体外形一般适用于常规潜艇。二是水滴形，它形似一滴水滴，艇首粗而圆，艇尾细而尖，长宽比为7~8:1，是50年代以后发展的一种新艇形，主要特点是流体阻力小，适合于长期水下航行的攻击型核潜艇。三是拉长了的水滴形，这种艇体较长，适合在中部装载导弹，所以常用于弹道导弹核潜艇；四是鲸鱼形，艇首类似流线形艇体，其余部分类似于水滴形艇体，主要适用于常规潜艇。

现代潜艇的艇体结构分为双壳式和单壳式两种，双壳式艇体就像保温瓶的结构一样，类似于保温瓶胆的那一层叫耐压壳体，常用HY-80、HY-100或钛合金等高强度钢或合金材料制成，一般能耐300~600米深水的静水压力，耐压壳体内装有所有电子、机械、鱼雷等设备和武器，人员生活、居住和作战也在其中。非耐压壳体是用一层薄钢板

焊接而成，主要是赋予潜艇一个良好的艇体外形，以减小水下航行阻力。由于壳体到处充满透水孔，内外压力相等，所以它不承受压力。目前有些导弹潜艇把内外壳体间隔作成2~3米宽，把导弹垂直安放其中，以节约艇内空间，同时减缓鱼雷的攻击和爆炸破坏效能。单壳体潜艇就是只用一个耐压体，但在首、尾、舰桥等处还需用非耐压艇体式的钢板赋予其艇形，以减小水下航行阻力。

2. 早期潜艇采用的机器动力

早期的潜艇只是用人力驱动的一种潜水器，严格说还不能算是真正的潜艇，因为水下续航力、航速和攻击力还相当小。

世界上真正把机器动力用于潜艇并进行水下航行还是1880年以后的事。当时，英国人利用蒸汽锅炉燃烧后残存的蒸气可将潜艇驱动航行几海里。后来瑞典人发明了一种双螺旋桨驱动的蒸汽动力潜艇，它可在水下约15米潜航，并第一次在艇上安装了鱼雷发射管。1864年，法国人建造了一艘长44.5米的“拉布朗格”号潜艇，它第一次使用58.8千瓦的空气压缩机驱动。1866年，英国人建造成功世界上第一艘电动机驱动的“鸚鵡螺”号潜艇，它采用由100节蓄电池为动力的2台36.75千瓦电动机驱动。水面航速6节，航程80海里。这种电动潜艇一直沿用到现在。

由于动力装置的发展和科学技术的进步，19世纪末期潜艇发展攻克了许多难关，有些技术一直沿用下来。1899年法国建造了世界上第一艘双壳体潜艇“一角鲸”号，它长约34米，水面航行采用蒸汽动力，水下航行采用电力，

水柜设于内外壳体之间，水下巡航力可达 48 小时。法国还于 1905 年建成世界上第一艘柴油动力潜艇“白鹭”号。除潜艇动力外，当时在潜艇的潜浮技术和武器配置方面也有长足进展。1897 年 5 月 17 日，美国建成第一艘战斗潜艇“霍兰”号，美国海军于 1900 年 10 月 12 日将其编入现役，并编入序号 SS—1 型潜艇。“霍兰”号水面航行用汽油机推进，水下航行用电动机推进，艇首装有一个鱼雷发射管，备有 3 枚鱼雷。另外，还装有两门炮，一门朝前，一门朝后。“霍兰”号载有 9 名艇员，并改装过不同类型的推进器、升降舵和其他设备。

到 1914 年第一次世界大战之前，仅美国发明家约翰·霍兰设计和建造的潜艇就有 40 多艘，先后售于俄、日、英等国。当时，这些潜艇的最大水上排水量为 300~392 吨，最大艇长为约 49 米，最大航速水面为 14 节，水下为 11 节，鱼雷发射管最多为 4 管，艇员最多为 28 人，潜深最大为 200 米。

3. 潜艇内的氧气装置

氧气是人赖以生存的基本条件，没有氧气，人就会窒息而死。生活在大气中的人们，谁也不会为没有足够的氧气而发愁。然而，在水下数百米长期潜航的潜艇艇员却视氧气为生命，因潜艇上要是没有足够的氧气，人员就无法生存，自然也就不可能有什么战斗力了。我们知道，潜艇是一种被耐压壳体和非耐压壳体密闭的水下舰艇，它在水下潜航时是怎样获得足够的氧气的呢？潜艇艇员呼吸的氧气主要来自四个方面：通气管装置、空调装置、空气再生

装置和空气净化装置。

通气管装置是一种可以升降的管子，在近海海域或夜间航行时，潜艇有时上浮至潜望镜深度，在距水面几米或十几米深的地方伸出潜望镜观察水面及空中敌情，如条件允许，可将通气管升出水面，空气经管子进入潜艇舱室，舱内污浊空气可通过设在指挥台围壳后部的排气管装置用抽风机排出，使艇内空气对流，可以保持新鲜空气。潜望镜深度在战术术语中称作危险深度。为了隐蔽起见，潜艇一般都不敢使用这种工作状态，因为它极易被敌反潜兵力发现，在近海还容易撞击或搅乱渔网等。

空调装置主要是保持艇内的温度、湿度等，使艇员有一个舒适的生活环境和工作条件，同时保证电子设备的正常工作。它本身并不能产生氧气。

空气再生装置是一种可以生成氧气的装置，它由再生风机、制氧装置、二氧化碳吸收装置等组成。工作时，风机将舱内污浊的空气经风管抽至二氧化碳吸收装置，消除二氧化碳，再在处理过的空气中加进由制氧装置产生的氧气，然后经风管送到各舱室供艇员呼吸，如此循环，以达空气再生的目的。这种空气再生装置通常还可用电解水来制氧，它分解出的氧气可供70~100人呼吸数小时，但由于耗电过多，不适于常规潜艇。此外，还有一些预储氧气的方法，如再生药板、氧气瓶、液态氧和氧烛等。再生药板是一种由各种化学物质及填料制成的多孔板，空气流过时，就能产生化学反应，生成氧气。一般潜艇上带的再生药板，可使用500~1500小时。氧气瓶是将氧气储存起来

的一种高压容器，使用时打开阀门即可放气。主要供潜水钟、深潜器等使用。液态氧也是一种与氧气瓶类似的高压容器，它可供100名艇员使用90天。氧烛是一种由化学材料等制成的烛状可燃物，点然后即可造氧。一根长约30厘米、直径约3厘米的氧烛所放出的氧气，可供40人呼吸1小时。

空气净化装置是将艇内空气中的有害气体和杂质控制在允许标准值以下的一种处理装置，常用的有以下四种：一是消氢燃烧装置，它主要是用电加热器将流过的空气加温，然后在催化燃烧床的催化作用下使氢、氧发生化学反应而生成水蒸气，氢就被燃烧掉了。二是有害气体燃烧装置，其工作方式与第一种基本相同，只不过它所燃烧掉的是有害气体。三是二氧化碳净化装置，它通过一种特殊药液来吸收二氧化碳。四是活性炭过滤器，它是用活性炭作滤料，是由特种的炭组成的多孔性吸附剂来吸收各种有害气体，从而达到净化空气的目的。

4. 潜艇如何撞破冰层

厚厚的冰层可以阻碍反潜水面舰艇的航行和反潜飞机的探测，这对航行于北极冰下的潜艇来说无疑是件大好事。但弹道导弹核潜艇在发射导弹攻击预定目标时，往往需要先撞破冰层再进行水下发射，因为导弹本身不具备撞碎冰层的能力。

怎样才能撞破冰层呢？美国1959年3月，首先利用“鳐鱼”号攻击型核潜艇在北极冰下潜航12昼夜，曾先后10次用指挥台围壳撞碎0.2~0.3米厚的薄冰而浮出水

面。1960年1月，美国又派出一艘攻击型核潜艇进行冰下航行，历时31个昼夜，航程8000余海里，先后两次用指挥台围壳撞穿厚达0.9米的冰层。80年代以来，美国新型攻击型核潜艇“洛杉矶”级对指挥台围壳和上层建筑进行了加固，使之能撞穿厚达1~2米的冰层。潜艇上一般装有水下电视、照明灯和回声测冰仪等设备，用以探测薄冰区，然后再进行撞击，使潜艇浮出水面。

5. 潜艇上潜望镜的作用

潜望镜是潜艇的眼睛，是潜艇指挥员观察外部世界的唯一窗口。早期的潜艇，在艇壳上设有玻璃航窗，潜艇浮出水面时艇员可透过舷窗向外了望。1854年德国的白马·戴维设计了一种有两面镜子的潜艇视管，下潜的潜艇可通过视管进行一定角度的观察。1872年发明了棱镜潜望镜和望远镜，侦察时将其升出水面，不用时则降入艇内。现代潜望镜长达10~15米，顶端直径最小仅有30厘米，可大大降低侦察时的暴露率。

潜艇潜望镜是一种用途广泛的军用光学仪器，它的主要作用是：观察、搜索海面及空中目标；测定目标的方位、距离、速度和舷角，装定鱼雷发射提前角，对敌舰进行瞄准，实施鱼雷攻击；对目标进行侦察照相，或对战斗效果进行记录摄影；进行天文导航时用来测量天体（太阳、月亮、星体）高度，以确定艇位；进行陆标导航时，用来测定岸标的方位、距离；采用电子技术和无线电技术，通过在镜管上安装天线和接收系统来完成卫星导航、无线电通信、电子侦察与电子干扰等任务。因此，潜望镜既是一种

观察设备，又具有鱼雷射击瞄准具、测距机、照相机、导航仪和无线电观察通信设备的功用。

按照战术使用要求，潜望镜可分为三种类型：用于观察、搜索目标，测定目标方位、距离、速度和舷角的攻击潜望镜；用于天文导航、卫星导航、侦察摄影、电子侦察、电子干扰和通信的多用途潜望镜；导弹核潜艇专门用来进行天文导航的潜望镜，以及深潜器用的水下观察潜望镜和电视潜望镜等专用潜望镜。

6. 早期的潜艇为何装备火炮

潜艇是以鱼、水雷等水中兵器为主的水下攻击型兵力，然而，第一次世界大战中及两次大战之间发展的潜艇却都装有火炮，有的竟多达三四门，口径达 30~58 厘米不等。当时，潜艇的主要攻击目标是水面舰船，作战样式以水面巡航为主，只有在需要隐蔽攻击时才潜入水下，所以火炮的作用还相当重要，它是攻击水面舰船和岸基目标的重要武器。

一次大战期间，德国建造了一型长 96 米的大型水下运输型潜艇，它由 8~12 人操纵，水面航速 12 节，水下航速 7 节，可运载 700 吨货物，除装备鱼雷外，艇上还装了甲板炮。英国建造的 3 艘 M 级潜艇，除装 4 个鱼雷发射管外还装备了 1 门 12 英寸口径的重炮和 1 门高射炮，航行时，其甲板以下潜入水中，而长长的炮管和潜望镜则伸出水面。M 级潜艇长 296 英尺（约 90 米），水上排水量 1650 吨，采用柴电力推进，水面航速 14 节，水下 8 节。除 M 级潜艇外，英国还发展了两型重要潜艇：K 级和 X-1 级。K 级艇长达

340英尺(约104米),水上排水量1780吨,水面航速23.5节,水下航速10节;X—1级艇是1925年建成的远航重炮潜艇,除装有6个鱼雷发射管外,还装备4门约13厘米双联装装甲炮塔炮。

法国于1934年建成“絮库夫”号重炮潜艇,它装有10个鱼雷发射管,2门8英寸火炮,还有一个可容纳一架水上飞机的机库。1928年,美国建成当时最大的潜艇“亚尔古水手”号,它水上排水量达2710吨,全长118米,装有2门6英寸火炮,4个艇首鱼雷发射管和60枚水雷。

潜艇的航行

1. 潜艇的下潜和上浮

潜艇和水面舰艇区别最大的一点就是水柜，对水面舰艇来说，最怕的就是舰内进水，但对潜艇来说，需要的就是进水，因为只有灌进足够的海水潜艇才能下潜。为此，潜艇上设有操纵水柜、专业水柜、生活水柜等多种用来灌水的空间。在潜艇的内外壳体之间，通常设有10来个主水柜，用它来控制潜艇的下潜和上浮。下潜时，可以往水柜中灌水，艇体沉入水中，通过操纵体和舵便可控制其下潜深度；上浮时，用高压气把水柜中的水压出柜外，潜艇便可浮出水面。为了调整潜艇均衡，还设有若干调整小柜，通过调整水的多少来控制艇的稳定和平衡。为了保持和改变航向，潜艇上装有方向舵（垂直舵），为了保持和改变深度，还装有升降舵（水平舵）。方向舵一般装在艇尾，而升降舵则分别装于首尾，个别还将首升降舵装到指挥台围壳上，以避免干扰声纳的工作。在靠码头时，首升降舵或围壳舵可收回。

2. 潜艇在大海上的航行状态

潜艇在海上活动时，一般有四种航行状态：第一种是水面航行状态，即像水面舰艇那样在水面航行，通常在潜艇进出港口、通过浅水海域或艇内发生故障、艇体破损或