

航空反潜概论

孙明太 主编

国防工业出版社

航空反潜概论

孙明太 主编

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

航空反潜概论/孙明太主编. —北京:国防工业出版社,
1998.5

ISBN 7-118-01864-3

I. 航… I. 孙… III. 航空-反潜系统-高等学校-教材
N. E925.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 00315 号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京怀柔新华印刷厂印刷

新华书店经售

开本 850×1168 1/32 印张 12% 331 千字
1998 年 5 月第 1 版 1998 年 5 月北京第 1 次印刷
印数:1—1100 册 定价:38.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

航空反潜丛书编辑指导委员会

主任：黄茂江
副主任：陈 焯 秦兰悦
委员：贺志平 徐广科 廖德力 雷云先
高 军 蒋教平 傅伟成 梁 军
刘友钱 李 杰 李庆民 黄永庆
刘 忠 刁 军

《航空反潜概论》编辑委员会

主任：贺志平 陈庆作
副主任：傅伟成 唐献平 孙明太
委员：徐建伟 鞠百成 陈立强 巩书庭
杨春英 高军保 范亚敏 孙启文
刘永祥 马春燕 姜 峰 赵 杰
袁志勇 金惠明

《航空反潜概论》编审人员

主 编： 孙明太

主 审： 徐林福 鞠百成

撰稿人(以姓氏笔划为序)：

王乃庆 冯郅仲 刘朝辉 孙明太

吕更生 姜 峰 夏镇华 盛元平

计算机绘图： 刘朝晖 盛元平 王 涛

英文资料翻译： 宋西平

深入開展航空反潛
理論研究，大力培養航
空反潛專用人才。

馬炳芝
九七年
七月

海军航空兵司令员题词

序 一

航空反潜起始于第一次世界大战,在半个多世纪的漫长岁月中,经过不断的实战考验,逐步得到发展,成为世界各国反潜兵力中的一支重要力量。当前,随着现代科学技术的发展,潜艇技术又取得了许多突破性的进展,核动力潜艇的出现,各种飞航式导弹和新式鱼雷的投入使用,使潜艇的作战能力有了较大的提高,与水下潜艇的斗争也日益复杂。航空反潜因其具有速度快、搜索范围广、机动灵活、作战效率高等优势和显著的特点,是世界各国海军争相发展和建设的反潜兵力之一。目前,世界上已有40多个国家装备各种、各型反潜机4000余架。我国航空反潜起步较晚,但近年得到高度重视,发展迅速,航空反潜装备技术也有较大改善,已经具备了一定的航空反潜能力。

目前,国内航空反潜方面的教材和书籍甚少,缺少航空反潜知识方面的专业书籍。海军航空技术学院孙明太等同志编著的《航空反潜概论》一书,详细介绍了航空反潜系统的基本配置,武器装备、设备的功能作用、电子及水声对抗及航空反潜的战术使用及有关组织保障。可以使读者熟悉反潜设备的工作原理,对航空反潜的历史、现状,以及装备发展有一全面的了解。

《航空反潜概论》一书是航空反潜丛书的首册,经过各方面的共同努力,特别是作者的辛勤劳动,终于与大家见面了,在此我表示祝贺。该书的出版将进一步加深军内外对航空反潜的认识,促进我国航空反潜事业的发展。

海军航空兵副司令员



一九九七年七月

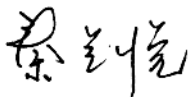
序 二

飞机在第一次世界大战中开始用于反潜,在第二次世界大战中,大面积反潜任务主要由航空兵担任,并取得了显赫的战果。战后,随着潜艇技术战术的发展,特别是核动力潜艇的出现,要求与之斗争的反潜兵力必须具有更高的搜索速度和作战效率。航空反潜由于所具有的优势,其地位更加突出。因此,战后众多国家(包括一些发展中国家)都很重视和发展航空反潜力量,我国也重视和发展航空反潜,并形成了一定规模的反潜体系,成为我国反潜的重要组成部分。然而,目前国内系统介绍航空反潜的教材、参考书很少,迄今还没看到一种全面系统介绍航空反潜知识的专业书籍。为此,在海军、海航机关大力支持和关心下,我院孙明太等同志编著了《航空反潜概论》一书。

该书全面系统介绍了航空反潜的发展及其系统的基本概念;航空反潜平台、通信、导航、探潜、数据处理和指控系统、攻潜武器、电子及水声对抗等各分系统的主要特点、组成、工作原理及发展趋势;航空反潜的战术使用及有关航空反潜的组织保障等问题。

《航空反潜概论》一书伴随着我院航空反潜专业的筹建,经过两年多的调研、收集资料、组织编写、修改和审定,终于与大家见面了,在此我表示祝贺。愿本书的问世能为进一步促进部队和社会对航空反潜的认识和了解,加快我国航空反潜装备的发展作出其应有的贡献。

海军航空技术学院院长



一九九七年七月

内 容 简 介

本书主要介绍：潜艇及航空反潜的历史发展、航空反潜的主要特点、航空反潜系统的基本概念；航空反潜平台及其导航系统、通信系统、探潜设备与技术、攻潜武器、数据处理及指控系统和电子、水声对抗各分系统的特点、组成、工作原理及最新发展状况；典型反潜机的总体性能及发展动向；航空反潜的战术使用及有关航空反潜的组织保障等问题。

该书不仅可作为军内外有关院校的专业教材或教学参考书，也可作为有关科研、院所从事航空反潜专业工作人员的参考书。同时，还可供海军机关和部队干部、战士以及军事爱好者阅读。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 潜艇的发展与威胁.....	1
第二节 反潜战与航空反潜.....	4
第三节 航空反潜系统组成.....	7
第四节 航空反潜的历史与回顾.....	9
附 外国海军反潜巡逻机的一次飞行演练	13
第二章 航空反潜平台	16
第一节 反潜飞行器	16
第二节 反潜巡逻机	42
第三节 反潜直升机	71
第四节 机载导航、飞行控制系统.....	89
第五节 机载通信设备.....	110
第三章 航空探潜设备与技术	117
第一节 潜艇目标特性.....	117
第二节 搜潜雷达.....	136
第三节 吊放声呐系统.....	141
第四节 声呐浮标系统.....	152
第五节 航空磁探仪.....	163
第六节 其他探潜器材与技术.....	172
第四章 航空攻潜武器	189
第一节 航空反潜鱼雷.....	189
第二节 航空深水炸弹.....	210
第三节 航空反潜水雷.....	225
第四节 反潜机载火箭弹和导弹.....	239

第五节 反潜武器附属装置·····	244
第五章 航空反潜指挥控制系统·····	252
第一节 机载反潜指控系统的功能与分类·····	252
第二节 机载反潜指控系统的组成及原理·····	257
第三节 机载反潜综合处理系统·····	271
第四节 反潜机电电子综合化系统·····	281
第五节 航空反潜指挥自动化的几个基本问题·····	293
第六章 电子对抗及水声对抗·····	302
第一节 航空反潜中的电子对抗·····	302
第二节 电子对抗系统·····	311
第三节 水声对抗系统·····	322
第七章 航空反潜基本战术·····	340
第一节 航空反潜的基本方式和过程·····	340
第二节 航空搜潜基本战术·····	345
第三节 航空攻潜基本战术·····	366
第四节 反潜飞行的组织与过程·····	375
第五节 反潜机机组人员的分工和任务·····	380
第六节 航空反潜的保障·····	384
参考文献·····	390
后记·····	392

第一章 绪 论

第一节 潜艇的发展与威胁

早在 370 多年前,荷兰物理学家 C·德雷布尔就设计建成了世界上第一艘潜艇。但真正用于军事具有作战能力可以发射鱼雷的现代潜艇到了 1896 年才由美国人约罕·霍兰建成。尔后,潜艇技术得到了较快发展,到了第一次世界大战,潜艇被广泛用于海战并发挥了巨大的作用。例如,1914 年 9 月 22 日德国一艘 U9 潜艇只用了一个多小时就击沉了 3 艘英国 12 000t 巡洋舰,使交战国为之震惊。从此,潜艇的地位就建立起来了。在整个第一次世界大战中,潜艇广泛用于海战,战争开始时参战国共有潜艇 260 艘,共击沉战斗舰艇 190 多艘,商船 5 000 多艘(约 1 400 万 t),充分显示了潜艇的强大突击威力。

第二次世界大战开始时,各海军国家的潜艇总数已达 694 艘,战争期间又建造了大量潜艇,从而使用更加广泛,战果也更为突出。在这场战争中,德国潜艇仅在 1940 年 6 月至 1941 年 6 月的一年内,就击沉了英国运输船 1 200 余艘,严重削弱了英国赖以支持战争的经济和军事力量,几乎使其陷于绝望的境地。美国潜艇对日本海上交通线的破袭,使日本损失运输船 1 150 艘,使日本最终断绝了粮食、石油和工业原料的输入,成为日本最终投降的一个重要原因。据统计,二战期间各国潜艇共击沉运输船 5 000 余艘,计 2 300 多万 t。在盟国损失的 4 770 艘运输船中,被潜艇击沉的高达 2 770 艘,占总损失船数的 58%,占总损失吨位的 68%。潜艇击沉各种军舰 400 多艘,其中包括 19 艘航空母舰、3 艘战列舰和 32 艘巡洋舰等。

战后，潜艇发展更加迅速，尤其是1954年美国建成世界上第一艘核动力潜艇“鹦鹉螺”号，使潜艇（动力）发生了根本性的革命，成为现代潜艇发展史上的里程碑。到了1960年，“乔治·华盛顿”号核潜艇在水下发射“北极星”弹道导弹成功，使潜艇的攻击能力大大提高。潜艇在海洋深处就能对千里之外的陆上战略目标实施攻击。

战后以来，历次海上局部战争中潜艇也发挥了重大作用。如1967年第三次中东战争中，以色列和埃及双方的潜艇都曾参战，以色列用潜艇成功地运送携带炸弹的“蛙人”潜入亚力山大港，去炸埃及舰船。1971年印巴战争中，巴基斯坦海军使用一艘常规潜艇在近岸海域击沉击伤印度护卫舰各1艘。1982年英阿马岛战争中，英阿双方都使用了潜艇，阿根廷派出“圣菲”号和“圣路易斯”号两艘潜艇参战，不仅成功地向马岛派遣登陆小分队和向南乔治亚岛输送人员和补给品，而且促使英海军动用了大量反潜兵力和消耗了大量反潜装备；英国派出了“征服者号”等5艘核潜艇和“玛瑙”号常规潜艇，取得了击沉“贝尔格拉诺将军”号巡洋舰的重大战果，开创了核潜艇击沉水面舰艇的先例，并成功地对马岛进行了有效的水面封锁。1986年4月，在美利冲突中，美为确保舰队安全，部署4艘核潜艇在受利比亚军舰威胁的方向上担任水下巡逻，较好地组成了一个由水下到空中的立体防御体系。

现代潜艇不仅是运输船的克星，也给强大的水面舰艇以严重威胁；潜艇不仅是袭击海上舰艇的有效兵力，也能对陆地纵深的战略目标实施有效突击。例如，海湾战争中，美国的核动力潜艇对伊拉克境内的重要目标发射了数枚“战斧”导弹，为实施对伊拉克的战略轰炸发挥了重要的作用。

潜艇除具有以上所述突击威胁外，更具有威慑作用。这是由于潜艇行动的隐蔽性、进攻的突然性，以及其较强的突击威力，从而给对方造成防不胜防的精神压力和难以承受的心理障碍。如在1982年的英阿马岛战争中，英国舰队尚未从本土起航，就发布“壮丽”号核潜艇已到达南大西洋海域的假情报，并示意原在马岛附近

的“忍耐”号冰情巡视船向莫须有的英国潜艇发出联络信号，以造声势，威慑对方。当“征服者”号核潜艇沉没阿海军的“贝尔格拉诺将军”号巡洋舰之后，阿海军水面舰队慑于英国潜艇的威力，全部撤回本土领海线之内，再未敢出战。现代潜艇的威慑作用，尤其是弹道导弹核潜艇的威慑作用，已突破战役战术的范畴，成为遏制战争发生和发展的重要因素，甚至已走出军事领域，在国际政治斗争中发挥着重要的影响。

潜艇的另一威胁就是其牵制作用，从潜艇开始用于海战就突出地展现出来。第一次世界大战时期，协约国为了与德国潜艇作斗争，动用了 5 000 艘舰艇和 2 500 架飞机，以及 70 万兵员。第二次世界大战中，同盟国专门建造了 5 500 艘反潜舰只和动用了上万辆小艇，以及大量装载搜潜雷达的飞机，其反潜兵力总数高达 600 万人。在大西洋战场，美英等同盟国家，平均用 25 艘舰艇，100 架飞机对付一艘德国潜艇，以 100 名兵员对付一名德国潜艇艇员，消耗了同盟国大量资财，牵制了其大量兵力，严重削弱了用于执行其他作战任务的力量，对海上战争以至整个战争的进程产生了重大影响。

因此，战后至今，世界各主要海军国家都把潜艇兵力作为海军发展的重点。据最新的世界海军舰船统计，在役的核动力潜艇 258 艘，正在建造的核动力潜艇 22 艘，计划采购的核动力潜艇 10 艘，在本世纪末将有核动力潜艇 290 艘；在役常规潜艇 354 艘，正在建造的常规潜艇 46 艘，计划采购的潜艇 47 艘，在本世纪末将有 447 艘常规潜艇。另外，世界上还有近百艘袖珍型潜艇。

值得注意的是，除美、俄等军事强国继续保持拥有世界多数的核潜艇和常规潜艇外，第三世界，尤其是亚洲国家和地区正在竞相发展潜艇，近几年来，许多国家对发展潜艇显示了浓厚的兴趣。日本已有近 20 艘常规潜艇，且性能较先进，印度尼西亚、马来西亚、新加坡等也正计划建造和购买潜艇（常规潜艇）。因此，未来的海战，潜艇的威胁更大、地位更高，反潜战也将变得更加复杂和艰难。

第二节 反潜战与航空反潜

反潜战,是对敌潜艇斗争的统称。它包括对敌潜艇的进攻和防御,即使用各种反潜兵力、兵器积极主动地搜索、攻击敌潜艇或采取各种措施限制敌潜艇的活动。

由于现代潜艇的威胁正在不断增长,反潜战作为潜艇战的反措施,正在受到各海军国家的普遍重视。反潜战的意义也随着潜艇战意义的增长而增长,反潜战的地位也随着潜艇战地位的提高而提高。经战后几十年的发展,潜艇已从作为破坏海上交通的战术兵力和战役兵力,演变为具有强大破坏力的海上战略兵力,因此反潜战也就成为海军的战略措施。

近年来正流行一种观点:未来的海战将首先面临“三反”即“反潜、反导弹和反水雷”。而这“三反”最困难的还是反潜,因为从最近的海上局部战争说明,反导弹已不是难以解决的问题,从海湾战争美国“爱国者”导弹拦截伊拉克“飞毛腿”导弹的成功率就不难证明,尽管导弹速度快、目标小,但在空中总是易被雷达等多种探测手段发现,并采取制约措施;而水雷这种廉价的武器却在海湾战争中使美国损伤两艘战舰,并耗费了美国及多国部队的大量兵力和财力用于反水雷,但水雷毕竟是在水中不动的死目标;如果把反水雷比喻为在大海里捞针的话,那么反潜就是在大海里寻找这一运动的针,可见其困难程度。因此,海湾战争后一些军事专家分析说,如果伊拉克有几艘潜艇的话,海湾战争中的海战将有新的变化。

反潜战和潜艇战也是人类战争史上的一对双胞胎,它伴随潜艇的发展和用于作战而发展起来。最早的反潜战始于第一次世界大战,开始对付潜艇的主要是水面舰艇。当发现潜艇处于水面状态时,就用舰炮或鱼雷攻击,有时发现潜望镜状态潜艇就直接撞过去。如德国的 U29 潜艇就是被英国“无畏”号战舰撞沉的。开始的时候没有专门对付潜艇的武器,到了战争中期的 1916 年才出现了专门攻击水下潜艇的深水炸弹。整个第一次世界大战,各国共击沉

潜艇 178 艘,其中,被水面舰艇击沉的占 45%,被水雷击沉的占 30%,被鱼雷击沉的占 10%,被其他兵器兵力击沉的占 15%。可见第一次世界大战中,水面舰艇是反潜的主力。虽然大战的后期,飞机也用于反潜,但大多执行一些侦察(观察)任务。到了第二次世界大战,尤其是战争后期,飞机被广泛用于反潜,成为反潜战的主力军。在大战中,水面舰艇共击沉潜艇 401 艘,占潜艇损失总数的 36%,而飞机共击沉潜艇 412 艘,占潜艇损失总数的 37%,飞机与水面舰艇协同击沉潜艇 47 艘。在第二次世界大战中,潜艇也加入了反潜战的行列,整个战争期间,潜艇击沉了 78 艘潜艇,占总损失的 7%,与水面舰艇和飞机相比只是其数量的 1/5,但战后反潜潜艇却得以迅速发展,也成了反潜战最有效的兵力之一。

因此,现代反潜战,已由早期的以水面舰艇为主的反潜,发展到当今空中、水面、水下、太空(卫星)立体协同反潜。

在目前的立体反潜战中,主要的兵力还是水面舰艇、航空兵、潜艇。这三者在反潜作战中各有其优势。飞机主要发挥攻击作用,反潜潜艇则用来发现目标,水面舰艇担任通信联络。反潜水面舰艇协同反潜能力比较强,这是因为水面舰艇不仅人员多,而且装有多种通信设备及处理信号能力强的大型计算机,可以迅速地通过卫星、飞机等与指挥机关、其他兵力沟通联络,做到信息共享,可以比较容易地了解战场的态势,尤其是直升机上舰,扩大了水面舰船的反潜范围,增强了快速反应能力,使协同反潜能力更强了。另外,水面舰艇装有多种武器,不仅可以对潜也可以对空和对舰反击,因此它在未来反潜作战中的使用时机多,活动海域大。同时,反潜水面舰艇易组成编队反潜,不仅在战役层次上,更重要是在战术层次上,易与其他兵力,如反潜飞机、反潜直升机(统称反潜机),进行协同反潜。

潜艇反潜具有目标所具有的隐蔽和被动探测的优点,可以像目标潜艇那样,下潜到足够深的水域,躲开海面风浪的影响。

航空反潜与舰(潜)艇反潜相比,具有以下特点:

(1) 快速反应能力强(反潜机速度快,反应迅速)。目前,反潜

机最高速度已高达 900km/h(约 485kn),其速度比水面舰艇高一个数量级。反潜机尤其适合应召反潜,能在几分钟内起飞出击,迅速抵达应召海区,适时实施搜索和攻击。

(2) 搜潜效率高。反潜机能携带反潜雷达、吊放声呐、声呐浮标、磁探仪等多种探潜设备和器材,这些探潜设备基本不受反潜机自身噪声的干扰,作用距离大,能在短时间内搜索大面积的海域,反潜机使用目力和雷达其视野也比水面舰艇广得多。另外,各种搜潜设备配合使用,取长补短,搜潜速度快,搜潜精度高。

(3) 隐蔽安全。反潜机使用雷达、磁探仪等一些被动搜潜器材,不易被潜艇发现,目前潜艇还无有效攻击反潜机的武器,反潜机一般不会直接受到潜艇的攻击,比较安全。

(4) 攻潜效果好。反潜机攻潜突然,一旦发现潜艇,可以快速飞至潜艇顶部实施攻击,潜艇回避困难,难怪人们形象地把航空反潜比喻为“老鹰抓兔子”。

当然,航空反潜也存在一些弱点,如自卫能力较弱,在没有制海权和制空权的情况下,容易遭受对方水面舰艇和飞机的攻击,使它的行动受到很大限制。另外,作战持续时间短,受气象条件影响较大等。

航空反潜已成为反潜的主力军,其在反潜作战中的主要任务是:

- (1) 执行日常的海岸反潜巡逻。
- (2) 在公海海区实施反潜预警巡逻。
- (3) 在防潜障碍区和舰艇巡逻线的边沿区进行巡逻警戒。
- (4) 为战斗舰艇编队、大型护航运输队和登陆编队实施护航警戒。
- (5) 在其他兵力和水中固定探潜器材发现潜艇目标的情况下,应召到发现潜艇的区域实施对潜的搜索和攻击。
- (6) 与反潜舰(潜)艇协同反潜。

其中,舰载反潜机的主要任务是随其载舰执行机动反潜和为舰船编队护航警戒,图 1-2-1 是反潜机在航空母舰编队反潜中