

世界海军潜艇

主编 汪 玉 姚耀中
主审 曹志荣



国防工业出版社
National Defense Industry Press

责任编辑：曲 岩 yqu@ndip.cn
责任校对：钱辉玲
封面设计：彭建华 jhpeng@ndip.cn



世 界 海 军 潜 艇

— 上架建议：军事装备 —

<http://www.ndip.cn>

ISBN 7-118-04553-5



9 787118 045536 >

ISBN 7-118-04553-5/E · 199

定价：100.00 元

世界海军潜艇

主编 汪 玉 姚耀中
主审 曹志荣

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

世界海军潜艇 / 汪玉, 姚耀中主编. —北京: 国防工业出版社, 2006. 10

ISBN 7-118-04553-5

I. 世... II. ①汪... ②姚... III. 海军—潜艇—简介—世界 IV. E925.66

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 053902 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)

北京四季青印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 40½ 字数 935 千字

2006 年 10 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—2500 册 定价 100.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

编写人员

汪 玉	姚耀中	曹志荣	闵瑞红
吴崇健	张林根	信世堡	王光荣
刘监波	李 方	陆 坡	赵赛玉
胡刚义	陈 强	马 骋	吕襄波
缪旭弘	顾 磊	罗 斌	李兆俊
钱正芳	伍克波		

序

现代军用潜艇自 19 世纪末期至 20 世纪初期问世以来,经过一个多世纪的发展,特别是在两次世界大战期间以及战后诸多国际事务中都发挥了重要的作用。在这一个多世纪的时间里,潜艇装备及其技术不断得到发展,特别是第二次世界大战结束之后,迅猛发展的高科技对潜艇性能的提高和完善起到了巨大的推动作用,潜艇在攻击能力、隐身性能以及探测手段等方面获得了长足的进步,世界各国海军普遍地感受到了潜艇所具有的军事威慑作用。冷战结束之后,世界上严峻的两极对抗局面虽然不复存在,但是,自冷战结束之后的十多年时间内,由于全球化经济的影响以及各种地域性的经济、政治和战略利益的彼此交织,导致各种冲突与矛盾错综复杂,地域性军事冲突仍然此起彼伏,国际形势更加复杂和多变。在这一期间,潜艇无论在非冲突地域还是冲突地域,都发挥了不可低估的重要作用。因此,无论是发达国家还是发展中国家,都在关注着潜艇装备及其技术的发展。现代军用潜艇的研究、开发、设计和建造得到了世界各国海军的高度重视。

目前,在全世界范围之内,共有大约 168 个国家和地区拥有海军,其中拥有潜艇的有 46 个国家和地区,而且拥有潜艇的国家数量正在呈现不断上升的趋势。在这 46 个国家和地区中,拥有核潜艇的仅有美国、俄罗斯、英国、法国和中国等 5 个国家,此外,印度、巴西、荷兰、韩国等国家正在进行多方面的技术储备和积累,为尽快跻身于核潜艇国家序列而进行着不懈的努力。从世界潜艇拥有量的情况来看,美国、俄罗斯、中国、法国和英国这 5 个国家拥有了全世界所有的核潜艇,但是其他国家却拥有全世界大部分的常规动力潜艇。在潜艇力量的均衡中,这些国家占有不可忽视的地位。特别应该指出的是,进入 20 世纪 80 年代之后,德国、瑞典、荷兰、日本等国家设计和建造的常规动力潜艇逐渐成为全世界非核动力潜艇的中坚和骨干,引起了世界各国海军的瞩目和重视。近 20 年以来,上述国家对于常规动力潜艇技术的发展起到了重要的推进作用。

随着信息化时代的到来,网络中心战的概念开始在世界军事斗争的舞台上崭露头角。未来的海上战争将以信息化为基础,以网络中心战为主要形式。网络中心战的概念将对传统的海上作战方式提出严峻的挑战,使得作为海上战争中坚兵力的潜艇面临着新的考验。潜艇在未来的网络中心战模式中将要发挥的作用、潜艇今后的发展方向以及在未来战争环境中潜艇应该具备的技术特点等基本概念,已经是迫在眉睫、亟待认识和解决的问题。在网络中心战中,潜艇的作用不仅不会削弱,相反地将会得到加强。特别是包括弹道导弹核潜艇、巡航导弹核潜艇以及攻击型核潜艇在内的各种类型核潜艇,其性能和作用将在新的网络中心作战背景下得到更加充分的发挥。核潜艇可在无需依靠支援保障舰艇或

者陆基保障设施的情况下,长期地从事水下作战活动,从而增加了水下作战兵力部署的灵活性和多样性。核潜艇具有隐身性、高度的水下机动性、精确的目标打击能力以及独立作战的能力。核潜艇利用自身携带的精确制导导弹可对敌人的重要指挥节点发动出其不意的突然打击,在与敌人进行对抗的环境中,具有高度生存能力。

在网络中心战背景下,潜艇的基本使命任务是提供战略威慑;对敌人的水面目标、陆上目标实施直接打击;进行反潜战;支援特种作战;收集情报;开展水雷战;把作战空间外延并进行控制,同时提供协同火力支援。除了这些传统的使命任务之外,潜艇还将作为海上战争中联合网络的一个组成部分,以其水下信息节点的特殊性,完成信息的实时交换、传递和转化处理,为联合作战指挥中心提供必要的情报信息。另外,未来的潜艇将要携带数量更多的有效武器载荷、对抗设施以及探测设备和传感器。这些武器、对抗设施以及探测设备可以对网络中心战中位于陆上、海上、空中等不同作战空间内的作战单元的作战能力产生影响。潜艇还可利用其进攻性信息战技术执行电子战的打击任务以摧毁敌人的情报枢纽和通信链路,破坏敌人的信息库或者削弱敌人信息库的性能,切断敌人与外部数据和信息源的通信联络,从而降低敌人继续战斗的能力。装备在潜艇上的精确制导战术弹道导弹可以使得潜艇无需进入敌人附近的海域而直接打击敌人的高价值目标。此外,潜艇将通过艇上装备的传感器以及利用艇上携带的水下自主航行器来拓宽其作战活动的空间,提高潜艇参与和执行复杂使命的效能。随着潜艇隐身性、下潜深度和机动性的增加,潜艇在网络中心战背景下的生命力将获得不断提高,可以肯定地说,潜艇在未来的海上高科技战争中能够发挥更大的作用。

在未来的海上战争中,潜艇将作为网络中心战中一个强有力的节点,它不仅可以作为独立行使作战使命的水下作战平台发挥重要作用,更重要的是通过自身使命的完成来实现对整个联合作战网络提供有力的支援。此外,网络中心战的背景要求潜艇必须不断获得先进的技术系统,充分发挥潜艇作为网络节点和水下作战平台在网络中心作战行动中所起到的双重作用。在未来的海上战争中,不仅要使潜艇继续发挥海洋控制、海上威慑以及精确打击等传统的作用,更重要的是必须赋予潜艇具备执行新型使命的能力。可以预期,潜艇在未来的网络中心战背景下将具备和发挥多样化的能力,具有对联合作战产生超出传统影响的巨大潜在能力。

在军事技术迅猛发展的推动下,作为军事斗争舞台的一个重要组成部分的海上战场正在发生巨大的变化。潜艇作为可以在水下完成多种任务的、复杂的综合作战系统,将活跃在海上军事舞台上,继续发挥重要的作用。潜艇像其他武器平台一样,属于高科技产品。从潜艇的艇体直到潜艇内部的每一个设备,都利用了现代科学技术的发展成果。随着全世界范围内科学技术的不断发展,不同的国家将会把不同程度的先进技术应用在新一代的潜艇上。潜艇技术将会在世界各国科技人员的努力之下获得越来越迅速的进步,具有高新性能的潜艇将会与日俱增。在 21 世纪里,国际环境将呈现多极格局,世界局势将更加捉摸不定和变幻莫测,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。如果未来发生海上军事冲突,潜艇将会起到一种十分重要的关键作用。

鉴于潜艇具有如此之高的军事价值,因此,潜艇技术的发展,毫无疑问地引起了当今世界上许多国家的密切关注。与国外先进的潜艇国家相比,我国海军潜艇设计、研制以及建造虽然起步较迟,但是我国潜艇技术进步幅度大,经过几十年的努力,在潜艇研制方面已经跻身于国际上仅有的5个核潜艇国家的行列。不过,从我国目前的潜艇技术总体水平来看,与国外最先进的潜艇技术尚有一定的差距。潜艇技术属于国际上尖端、敏感的专业领域,世界各国均把潜艇技术视作国家最高机密之一,并且以美国为首的潜艇技术发达国家对潜艇技术采取了极为严格的保密措施。在此之前,国内尚没有任何一本全面反映国外现代潜艇装备及技术发展全貌的专业书籍。为了对国外潜艇发展思路、潜艇发展基本指导思想、最新潜艇技术、现状以及发展动态做到心中有数,知己知彼,借鉴国外的先进潜艇技术,把国外先进的设计思想和先进的技术用于我国潜艇的研制和发展,《世界海军潜艇》一书的编者花费了许多人力和数年时间搜集了不同层次和侧面的大量国外资料,然后对这些资料进行筛选和整理,对于一些内容加以鉴别、分析和对比,以便使这些资料更准确、更客观和更实用,并且最终将这些国外资料编著成《世界海军潜艇》这本书。

《世界海军潜艇》一书系统地阐述了世界各国海军潜艇设计思想与潜艇装备及技术的发展过程和现状、世界主要的潜艇发达国家的潜艇技术发展情况以及潜艇技术的发展趋势。该书从潜艇的基本特征、军事作用、潜艇设计的基本指导思想、潜艇推进系统、潜艇探测、潜艇武器装备等方面详尽地论述了现代潜艇在近一个世纪以来,特别是自第二次世界大战结束之后的潜艇技术的发展、现状及发展历程,对美国、苏联/俄罗斯、英国、法国、德国、瑞典、荷兰以及日本等先进的潜艇国家所研制和建造的现代潜艇及其战术技术性能进行了系统的论述和综合分析,深入地探讨了上述国家潜艇在不同侧面体现出来的时代特征和崭新设计思想,展现了一些新型潜艇在不同领域里的进步和最新水平。此外,该书还对一些国家在潜艇技术发展过程所持有的不同技术观点和设计风格进行了客观的对比与分析。

《世界海军潜艇》一书的内容全面,具有专业深度,并且对于国外不同国家发展潜艇的各种观点与指导思想广采博纳、兼收并蓄,客观地反映了当代潜艇装备及技术发展的过程和现状,为我国潜艇研制提供了一份完整、丰富的参考资料,填补了我国在全面反映和介绍国外潜艇装备及技术发展方面的空白。该书取材广泛、数据丰富、论点明确,为我国从事潜艇研究和设计的人员拓宽了视野,对我国潜艇技术的开拓和发展提供了可以借鉴和参考的翔实内容。

少将



中国人民解放军海军装备部部长

2006.8

前 言

潜艇的历史源于 16 世纪,此后有各式各样的构想和试验潜艇产生,用于实战的军用潜艇则始于美国的南北战争期间,当时南方军队利用潜艇曾经击沉了北方军队的军舰。但是,当时的潜艇结构简单,需要利用人力驱动。到了 19 世纪末期,随着科学技术的发展,潜艇逐步装备了内燃机、电机和蓄电池作为动力装置,艇上鱼雷也逐渐采用水下发射方式,现代军用潜艇开始具备雏形。当时,世界上较为发达的海军国家几乎都在独自研制和开发潜艇,美国、俄国、法国、瑞典、意大利等国家建造的潜艇,基本上都已经达到了可以用于实战的水平。技术的不断发展,推动了潜艇性能得到飞快的提高,从而潜艇作为一种以隐蔽性为主要特性的作战系统被推上了世界军事斗争的舞台并且发挥了重大的军事潜力。在两次世界大战期间,潜艇曾经击沉过不计其数的军舰和船只,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。

第二次世界大战之后,潜艇的设计手段和各种支持潜艇高级性能的先进技术都达到了空前发达的水平。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和打击精度的提高,使得所有装备了远程潜射巡航导弹的潜艇都将具有战略潜力。进入 21 世纪以来,潜艇在其质量、性能以及所具有的军事威慑力量等方面不断地得到改进和提高。如今最安静的潜艇,其航行噪声已经降低到几乎与海洋背景噪声十分接近的水平。在 21 世纪里,国际环境将呈现多极格局,世界局势将更加复杂和变幻莫测。作为一种可在大洋深处潜藏且具有长期海上自持力的强而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。

目前,世界各国均把潜艇装备及技术列为尖端、敏感的专业领域,并把潜艇技术视作国家最高机密之一,为此世界各国对潜艇技术采取了极为严格的保密措施。正是由于这一原因,有关国外潜艇装备及技术的资料,特别是有关国外最新型号潜艇的资料十分缺乏,多年来国内没有任何一本能够全面反映国外现代潜艇装备及技术发展全貌的专业书籍。为了对国外最新潜艇技术、现状以及发展动态做到心中有数,知己知彼,借鉴国外的先进潜艇技术,把国外先进的设计思想和先进的技术用于我国潜艇的研制和赶超方面,《世界海军潜艇》一书的编写人员花费了许多人力和时间,从各种不同层次搜集了世界各国海军潜艇装备及技术方面的资料,然后对这些资料和其中的数据进行鉴别、分析和对比、筛选和整理,以便使资料和数据更加准确、客观和实用。从这个意义上来说,《世界海军潜艇》一书客观地反映了世界各国海军潜艇装备及技术的发展历程、技术水平、现状以及发展趋势,为我国新型号潜艇的研制和设计提供了一份较为完整、丰富的参考资料,为

我国潜艇技术的发展展现了客观的科学依据。《世界海军潜艇》一书填补了我国在全面反映和介绍国外潜艇装备及技术发展这一方面的空白。

《世界海军潜艇》一书从现代潜艇技术的诸多方面详尽地论述了现代潜艇在近一个世纪以来,特别是自第二次世界大战结束之后的发展历程,对美国、苏联/俄罗斯、英国、法国、德国、瑞典、荷兰以及日本等先进的潜艇国家研制和建造的现代潜艇及其战术技术性能进行了综合分析和全面论述。这本书的显著特点是,该书的作者通过对搜集到的世界上有关国外现代潜艇技术的资料和数据进行了精心筛选、剔除、整理、归类、对比,站在 21 世纪的高度上对世界各国海军潜艇装备及技术、潜艇性能等方面进行了客观的评价和深入的分析。此外,本书还对第二次世界大战之后世界各国海军在潜艇设计思想和潜艇技术等方面的重要突破给予了重点阐述,评价和分析了潜艇主流技术的现状和今后的发展趋势。

本书的内容主要分为三个基本部分,即潜艇设计思想与潜艇装备及技术的发展历程与现状的宏观叙述与总结、世界各国海军潜艇装备及潜艇技术发展情况、世界范围内的潜艇技术未来发展趋势。该书第一部分在对世界各国海军在潜艇设计与发展进行概括介绍的同时,重点从潜艇的基本特征、潜艇设计的基本指导思想、潜艇武器装备以及潜艇在历次战争中发挥的重大军事作用等各方面系统地论述和介绍了世界各主要海军国家潜艇技术的发展过程,深入地探讨了一些国家潜艇设计在不同侧面体现出来的时代特征和崭新设计思想,展现了一些新型潜艇在不同领域里的进步和最新水平。此外,在本书的第一部分内容中还对美国、苏联/俄罗斯、英国、法国、德国、日本等国家自二战之后在潜艇技术发展过程中所持有的不同技术观点和设计风格进行了客观的对比与分析,对于潜艇技术的发展和进步进行了全面的阐述。

本书的第二部分详细、具体地介绍了美国、苏联/俄罗斯、英国、法国、德国、日本、瑞典以及荷兰等 46 个国家和地区潜艇装备及技术的发展情况、各种新型号潜艇的研制特点以及新型潜艇的设计指导思想,此外,还对上述国家在战后研制的各种主要型号的潜艇战术技术性能、技术特点、最新动态等方面进行了全面的论述和分析。

本书的第三部分结合潜艇总体技术、动力装置、探测设备、武器系统以及降阻和流体动力等技术领域的内容,概括地论述了世界各国在 21 世纪潜艇技术发展方面的趋势和远景,指出了潜艇装备及技术的未来发展方向以及各种先进技术在未来潜艇上应用的前景。

本书在资料和数据方面的获取、分析和加工具有很大难度,并且为了对一些资料内容和数据进行验证和分析,花费了大量的时间和人力。该书的编著人员根据所搜集到的数百万字的国外不同侧面和层次的资料以及多年工作实践中积累的有关国外潜艇技术数百篇文献,对其中的内容进行筛选和对比分析,去粗取精;利用微机 and 已经建立起来的数据库对该书中的几千个重要数据反复进行核对,去伪存真。保证了该书中的内容和数据具有相对的合理性、客观性和科学性。

《世界海军潜艇》一书,从时间跨度上来说阐述了在长达一个世纪内,特别是自从第二次世界大战结束以来半个世纪期间内潜艇装备及技术在各个领域里获得的飞速发展和变化;从潜艇技术领域而言,涵盖了一个世纪以来现代潜艇上应用的所有主要技术;从地理

范围来看多达数十个国家和地区,包括了目前世界所有拥有潜艇的国家和地区研制的所有新型号的潜艇。从总体上来看,本书在内容和体例等方面具有独特的特点,它立足于潜艇发展的宏观角度,结合各国研制潜艇的特点,全面地介绍了世界 46 个国家和地区的现代潜艇发展的历程以及现状。此外,对于第二次世界大战之后的世界各国典型潜艇的情况,本书给予了重点阐述与介绍,同时该书也是到目前为止我国首次出版的全面介绍世界各国潜艇技术发展和现状方面的书籍,它填补了我国在潜艇技术发展书籍这方面的空白。

《世界海军潜艇》是为开展我国新型号潜艇的研制提供参考和借鉴而编写的。该书取材广泛、数据丰富、资料翔实、论点明确,技术含量高,对我国潜艇技术的开拓和发展提供了可以借鉴和参考的翔实内容。本书可为我国从事潜艇研究和设计的技术人员、管理人员以及决策机构拓宽视野,给予启迪,并为潜艇科研设计部门、教学部门、潜艇部队、潜艇维护部门以及潜艇建造部门提供重要参考和借鉴。

在本书编写过程中,尽管编著人员做出了诸多辛勤努力,但是由于我们的水平和具体工作环境所限,资料搜集的范围受到各种限制,因此一些数据或资料反映到本书的内容之中或许有片面、讹误甚至错误之处,恳请各界读者不吝批评与指正。另外,在本书的编写过程中,我们曾经得到了一些部门和同志的帮助和有益建议,在此一并表示感谢。

编者
2005. 11

目 录

1 潜艇发展的基本历程与现状	1
1.1 1945 年以前的世界各国潜艇	1
1.2 第二次世界大战之后世界各国潜艇的发展	9
1.2.1 美国	9
1.2.2 苏联	11
1.2.3 英国	13
1.2.4 法国	15
1.2.5 德国	17
1.2.6 日本	17
1.2.7 荷兰	18
1.2.8 瑞典	18
1.3 世界潜艇发展史上的五个里程碑	19
2 美国潜艇	22
2.1 概况	22
2.1.1 第二次世界大战之前的美国海军潜艇	22
2.1.2 第二次世界大战与美国海军潜艇	23
2.1.3 战后美国海军潜艇的发展	24
2.1.4 核推进时代的美国海军潜艇	26
2.1.5 小结	29
2.2 美国海军潜艇装备及技术发展	30
2.2.1 第一次世界大战结束之前的美国海军潜艇(1900 年—1918 年)	30
2.2.2 舰队型时代的美国海军潜艇(1920 年—1945 年)	48
2.2.3 二战后美国海军潜艇(1946 年—2004 年)	57
2.2.4 美国海军战略潜艇	131
3 苏联/俄罗斯潜艇	155
3.1 概况	155
3.1.1 第二次世界大战之前的苏联海军潜艇	155
3.1.2 第二次世界大战期间的苏联海军潜艇	157

3.1.3	战后苏联海军的新型潜艇	157
3.1.4	战后第二代常规动力潜艇	161
3.1.5	核推进时代	162
3.1.6	第二代核潜艇	164
3.1.7	第三代核潜艇	166
3.1.8	不断削减的俄罗斯海军核潜艇	167
3.2	俄罗斯/苏联海军潜艇装备及技术发展	168
3.2.1	沙皇俄国时代的潜艇(1834年—1916年)	168
3.2.2	苏维埃时代的潜艇(1917年—1945年)	175
3.2.3	第二次世界大战之后的常规动力潜艇(1946年至今)	196
3.2.4	攻击型核潜艇	217
3.2.5	试验性核潜艇	265
3.2.6	巡航导弹潜艇	271
3.2.7	战略导弹潜艇	293
4	英国潜艇	319
4.1	概况	319
4.1.1	英国皇家海军潜艇的早期发展	319
4.1.2	第二次世界大战结束之前的英国皇家海军潜艇	320
4.1.3	战后英国皇家海军潜艇的发展	321
4.2	英国皇家海军潜艇装备及技术发展	326
4.2.1	第一次世界大战结束之前的英国潜艇(1901年—1918年)	326
4.2.2	第二次世界大战结束之前的英国潜艇(1919年—1945年)	340
4.2.3	第二次世界大战之后的英国潜艇(1946年至今)	350
5	法国潜艇	370
5.1	概况	370
5.1.1	法国海军早期的潜艇	370
5.1.2	第二次世界大战后法国海军潜艇的独立发展	371
5.2	法国海军潜艇装备及技术发展	375
5.2.1	第二次世界大战之前的法国潜艇(1899年—1945年)	375
5.2.2	第二次世界大战之后的法国潜艇(1946年至今)	382
6	德国潜艇	401
6.1	概况	401
6.1.1	第二次世界大战爆发之前的德国海军潜艇	401
6.1.2	纳粹德国海军潜艇的发展	402

6.1.3	第二次世界大战后德国海军潜艇	404
6.2	德国海军潜艇装备及技术发展	405
6.2.1	第一次世界大战之前的德国潜艇	405
6.2.2	第一次世界大战期间的德国潜艇	409
6.2.3	纳粹德国海军潜艇	418
6.2.4	第二次世界大战后德国海军潜艇	439
7	日本潜艇	448
7.1	概况	448
7.1.1	太平洋战争爆发之前的日本海军潜艇	448
7.1.2	太平洋战争期间的日本海军潜艇	449
7.1.3	第二次世界大战后的日本海上自卫队潜艇	451
7.2	日本海军潜艇装备及技术发展	452
7.2.1	摇篮期的日本潜艇(1904 年—1915 年)	452
7.2.2	摸索时期的日本潜艇(1916 年—1923 年)	456
7.2.3	两次世界大战之间的日本潜艇(1923 年—1935 年)	466
7.2.4	第二次世界大战前夕以及第二次世界大战期间的日本潜艇 (1936 年—1945 年)	473
7.2.5	特种潜艇	483
7.2.6	第二次世界大战之后的日本潜艇	486
8	瑞典潜艇	499
8.1	概况	499
8.1.1	1945 年以前的瑞典海军潜艇	499
8.1.2	第二次世界大战后瑞典海军潜艇	500
8.2	瑞典皇家海军潜艇装备及技术发展	503
8.2.1	第二次世界大战结束之前的瑞典皇家海军潜艇(1904 年— 1945 年)	503
8.2.2	第二次世界大战结束之后的瑞典皇家海军潜艇(1946 年至今)	509
9	荷兰潜艇	517
9.1	概况	517
9.1.1	荷兰海军早期潜艇	517
9.1.2	第二次世界大战之后的荷兰海军潜艇	518
9.2	荷兰皇家海军潜艇装备及技术发展	520
9.2.1	第二次世界大战结束之前的荷兰皇家海军潜艇(1906 年— 1945 年)	520

9.2.2	第二次世界大战结束之后的荷兰皇家海军潜艇(1946 年至今).....	527
10	意大利潜艇	531
10.1	概况	531
10.2	意大利海军潜艇装备及技术发展	532
10.2.1	第二次世界大战结束之前的意大利潜艇(1893 年—1945 年)	532
10.2.2	第二次世界大战结束之后的意大利潜艇(1945 年至今)	545
11	挪威潜艇	548
11.1	概况	548
11.2	挪威海军潜艇装备及技术发展	550
11.2.1	第二次世界大战结束之前的挪威潜艇(1893 年—1945 年)	550
11.2.2	第二次世界大战之后的挪威潜艇(1959 年至今)	552
12	欧洲国家潜艇	555
12.1	保加利亚	555
12.1.1	概况	555
12.1.2	保加利亚海军潜艇装备	555
12.2	克罗地亚	556
12.2.1	概况	556
12.2.2	克罗地亚海军潜艇装备	556
12.3	丹麦	556
12.3.1	概况	556
12.3.2	丹麦海军潜艇装备	557
12.4	希腊	558
12.4.1	概况	558
12.4.2	希腊海军潜艇装备	559
12.5	波兰	560
12.5.1	概况	560
12.5.2	波兰海军潜艇装备	560
12.6	葡萄牙	561
12.6.1	概况	561
12.6.2	葡萄牙海军潜艇装备	562
12.7	罗马尼亚	562
12.7.1	概况	562
12.7.2	罗马尼亚海军潜艇装备	563

12.8	西班牙	563
12.8.1	概况	563
12.8.2	西班牙海军潜艇装备	564
12.9	乌克兰	565
12.9.1	概况	565
12.9.2	乌克兰海军潜艇装备	565
12.10	前南斯拉夫	566
12.10.1	概况	566
12.10.2	前南斯拉夫海军潜艇装备	566
13	亚太地区潜艇	568
13.1	韩国	568
13.1.1	概况	568
13.1.2	韩国海军潜艇装备	568
13.2	朝鲜	571
13.2.1	概况	571
13.2.2	朝鲜海军潜艇装备	572
13.3	印度	573
13.3.1	概况	573
13.3.2	印度海军潜艇装备	576
13.4	伊朗	578
13.4.1	概况	578
13.4.2	伊朗海军潜艇装备	578
13.5	巴基斯坦	579
13.5.1	概况	579
13.5.2	巴基斯坦海军潜艇装备	579
13.6	印度尼西亚	581
13.6.1	概况	581
13.6.2	印度尼西亚海军潜艇装备	581
13.7	马来西亚	582
13.7.1	概况	582
13.7.2	马来西亚海军潜艇装备	582
13.8	新加坡	583
13.8.1	概况	583
13.8.2	新加坡海军潜艇装备	583
13.9	中国台湾	585
13.9.1	概况	585

13.9.2	中国台湾海军潜艇装备	587
13.10	越南	588
13.10.1	概况	588
13.10.2	越南海军潜艇装备	589
13.11	土耳其	589
13.11.1	概况	589
13.11.2	土耳其海军潜艇装备	589
13.12	以色列	591
13.12.1	概况	591
13.12.2	以色列海军潜艇装备	591
13.13	澳大利亚	595
13.13.1	概况	595
13.13.2	澳大利亚海军潜艇装备	596
14	南北美洲国家潜艇	603
14.1	加拿大	603
14.1.1	概况	603
14.1.2	加拿大海军潜艇装备	603
14.2	阿根廷	604
14.2.1	概况	604
14.2.2	阿根廷海军潜艇装备	604
14.3	巴西	606
14.3.1	概况	606
14.3.2	巴西海军潜艇装备	606
14.4	智利	608
14.4.1	概况	608
14.4.2	智利海军潜艇装备	608
14.5	哥伦比亚	609
14.5.1	概况	609
14.5.2	哥伦比亚海军潜艇装备	610
14.6	秘鲁	610
14.6.1	概况	610
14.6.2	秘鲁海军潜艇装备	611
14.7	厄瓜多尔	611
14.7.1	概况	611
14.7.2	厄瓜多尔海军潜艇装备	611