

海军舰艇的修理和 技术保养

Б. Н. 奥西波夫
〔苏〕 А. О. 斯穆库尔 著
А. С. 费杜林
秋 天 晏节傅 译

国防工业出版社

海军舰艇的修理和 技术保养

Б. Н. 奥西波夫
〔苏〕 А. О. 斯穆库尔 著
А. С. 费杜林

秋 天
晏 节 傅 译

国防工业出版社

内 容 简 介

书中介绍了海军修理基地及其工艺装备和生产能力,较详细地叙述了修船企业的生产组织和修船工艺,并着重阐述了在役舰艇的技术保养体系的作用问题。

本书可供海军指战员、舰艇和运输船船员、修船工人和技术人员以及海军院校、航海院校师生参考。

РЕМОНТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ КОРАБЛЕЙ ВМС
Б. Н. ОСИПОВ, А. О. СМУКУЛ
А. С. ФЕДУРИН
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1978

海军舰艇的修理和技术保养

〔苏〕Б. Н. 奥西波夫, А. О. 斯穆库尔, А. С. 费杜林 著

吴岳衡译

国防工业出版社出版、发行

(北京市丰台区西路老虎庙七号)

新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印刷

*

787×1092 1/32 印张7¹/₂ 162千字

1990年1月第一版 1990年1月第一次印刷 印数: 0,001—2,080册

ISBN 7-118-00194-5/U21 定价3.10元

前 言

作战舰艇，特别是保障船只，服役期的长短在很大程度上取决于相应的修理。

主要资本主义国家海军的大量舰艇和船只的服役期都在25年以上，而且舰船使用率也很高，这些都使修理问题成为一个重要的因素，它关系着海军舰艇的战备程度。

西方军事人员认为，在科学技术迅速变革的今天，由于武器和技术装备的急速老化，军舰的改装和更新便具有很重要的意义。技术，特别是军事技术的高速发展，新式武器的不断出现，军舰建成时间不长，人们就不得不更换其上的武器，而且更换周期越来越短。

因此，修船的作用越来越大。这就不难理解，为什么资本主义国家海军首脑对修船问题极其重视。

资本主义国家海军首脑，为了加强海军实力，对国营修船企业进行了改造，使其更适合现代修船的需要。例如，美国在最近十年里，就拨款43300万美元，用于海军船厂的机加工设备和其它设备的更新。从1970年起，为了实现对九个船厂现代化改造的八年计划，就拨款10亿美元。其结果是，提高了生产效益，降低了修船价格。同样，英国也改造了海军船厂，其中如普利茅斯海军船厂，经过改造后，成为能够承担修理、维护核潜艇和护卫舰的现代化企业。用于该船厂现代化改造的总费用估计达1.5亿英镑。

六十年代，资本主义国家私人修、造船企业也进行了不

同程度的更新和改造。新的修船厂在不断地建设。修船企业建造了新的干船坞，这些船坞主要考虑用于修理大型舰船并装备有大型的起重设备。较多地建设了有顶棚的干船坞和大载重量的浮船坞。整个说来，资本主义国家，对修船企业的投资在不断地增加，其目的在于提高修船能力和完善工艺过程。

书中对修船企业进行了分类，讨论了舰船修理的组织 and 工艺问题，介绍了美国在侵越战争期间用浮船设施修理舰艇的经验。

在苏联文献里，关于资本主义国家海军舰艇的技术保养和修理问题，还没有全面地介绍过。只是有些杂志就个别问题登载过一些文章。本书在某种程度上算是填补了这个空白。作者并不认为书中叙述的材料是全面无缺的，只是介绍了主要海军国家的修船问题。

本书所使用的资料是公开发表的，并且主要取自外国书刊。因此，对某些论点和数据应持批判态度。

书中一些章节的手稿经以下同志审阅过，他们是：A. H. 德聂晋洛夫、B. M. 日阿尔尼科夫、B. A. 日沃夫、A. B. 柯斯塔列夫、M. И. 克鲁格洛夫、И. С. 拉辛、П. Я. 巴甫洛夫和 B. B. 普拉克辛。他们的意见和指点在本书出版时已予考虑。作者对上述同志谨致谢忱。

目 录

第一章 战备中舰艇修理、现代化更新、改装和技术	
保养的作用	1
1.1 舰艇的现代化更新和改装	1
1.2 舰艇修理和技术保养	5
1.3 舰艇修理的分类	8
1.4 最佳修理间隔时间	9
1.5 修理和技术保养的备品保障	16
第二章 沿岸修船企业	21
2.1 企业分类	21
2.1.1 企业按生产性质的分类	21
2.1.2 企业按建造(修理)舰船类型分类	22
2.1.3 企业按生产组织性质分类	23
2.1.4 企业按所有制分类	24
2.2 美国海军修船基地	26
2.2.1 美国海军修船企业	26
2.2.2 美国造船工业的私人企业	42
2.3 英国海军修船基地	46
2.3.1 英国海军修船企业	46
2.3.2 英国造船工业的私人企业	48
2.4 法国海军的修船基地	49
2.4.1 法国海军修船企业	49
2.4.2 法国造船工业的私人企业	51
2.5 意大利海军修船基地	52

2.6 联邦德国海军修船基地	53
2.7 其它资本主义国家海军修船基地	53
第三章 保障舰艇修理的浮动设施	56
3.1 修理舰和浮船坞在舰艇修理中的作用	56
3.2 美、英、法、意、加和联邦德国海军修理舰	61
3.2.1 美国海军修理舰	61
3.2.2 英国海军的修理舰	68
3.2.3 法国、意大利海军修理舰	69
3.2.4 加拿大和联邦德国海军修理舰	70
3.3 美国、英国和联邦德国海军浮船坞	72
3.3.1 美国海军浮船坞	72
3.3.2 英国及其它国家海军浮船坞	86
3.4 美国海军在越战期间利用修理舰和浮船坞 保障舰艇修理的经验	88
第四章 舰艇的工厂修理的组织	94
4.1 计划厂修的准备	95
4.2 修理集中计划管理体系	99
4.2.1 系统的功能和结构	99
4.2.2 各个PERA●中心的任务	101
4.3 修船中的科学计划和领导方法	103
4.3.1 经济数学方法	103
4.3.2 领导修理计划的系统方法	105
4.4 修船企业的组织机构	110
4.5 修船中的经济因素	112
4.6 修理中劳动的科学组织与缩减作业量的措施	118
4.7 电子计算机在修船中的应用	121

● “修理与更新的计划和技术领导体系”的英文缩写。——译注

4.8	修船业的干部	122
4.9	舰艇人员在修理期间的活动	124
第五章 修船工艺		126
5.1	工艺文件和规范文件	126
5.2	修船企业的工艺过程	128
5.2.1	换件修理法	128
5.2.2	采用模块结构和总段结构	130
5.2.3	作业的机械化和自动化	131
5.2.4	船体水下部分与水上部分修理工艺的改进	133
5.2.5	舰艇系统与管路的修理	135
5.3	修船中所采用的某些新型材料	137
5.4	修理作业的质量及其检验	138
5.4.1	修理进行期间修理作业质量的检查	138
5.4.2	舰艇修理完成后的质量检查	144
5.4.3	保障修理作业质量的措施	145
5.4.4	英国海军的质量控制	146
第六章 舰艇的技术保养		150
6.1	总论	150
6.2	舰艇技术保养的标准体系	152
6.2.1	舰艇计划性技术保养子系统	153
6.2.2	舰艇技术保养数据收集子系统	156
6.3	舰艇技术保养数据收集子系统资料的 使用范围	158
6.3.1	管理与信息系统	158
6.3.2	正在设计的舰艇上设备改进及其技术保养的完善	159
6.3.3	反馈	161
6.3.4	可靠性与可维修性	162
6.4	舰艇设备故障检查和监测设备	165

6.4.1	舰艇设备噪声振动特性检查设备	166
6.4.2	半自动与自动的检测系统	168
6.4.3	舰上电子设备的自动监控系统	169
6.4.4	航空母舰舰载飞机电子设备自动监控系统	171
6.4.5	舰艇导弹武器电子设备的自动监控系统	173
第七章 舰艇技术保养体系中的保障船舶		176
7.1	供应舰与舰艇技术保养	177
7.2	潜艇供应舰	179
7.2.1	总论	179
7.2.2	美国海军导弹核潜艇供应舰	191
7.2.3	美英海军的攻击型核潜艇供应舰	198
7.2.4	常规潜艇供应舰	200
7.3	驱逐舰供应舰	201
7.4	小型水面舰艇供应舰	211
7.5	各种其它用途的供应舰	214
7.6	舰艇技术保养体系中的补给船与舰上修理间	217
7.6.1	补给船	217
7.6.2	制海舰的物资技术保障船	218
7.6.3	前沿浮动仓库	219
7.6.4	大型军舰上的修理间	220
附录1 计划性技术保养指令(DD-945 驱逐舰)(示范性页面)		225
附录2 技术保养作业时间表		227
附录3 技术保养卡片		228
参考文献		229

第一章 战备中舰艇修理、现代化更新、改装和技术保养的作用

在资本主义国家海军的物资技术保障体系中，舰艇在役期间的修理、现代化更新、改装和技术保养占有重要的地位。这在一定程度上可以从逐年增加的财政预算中看出来。美国 1973~1974 财政年度，海军拨款 258 亿美元，其中 96.5 亿美元用于建造新舰（包括武备和技术装备的费用），54.4 亿美元用在修理、更新、改装和技术保养上。为此目的的拨款今后还要增加。

美国在 1969~1970 财政年度里，共有 269 艘舰艇和保障船舶处于不同建造阶段，有 78 艘进行了更新、改装和大修。到 1972~1973 财政年度时，建造的舰船为 105 艘，而修理的舰船则为 95 艘。

修理、改装舰艇的数量可以和新建造舰艇的数量相比，用于修理、更新、改装和技术保养方面的费用已达造船总费用的一半以上，是海军年度预算的一个重要组成部分。

1.1 舰艇的现代化更新和改装

海军的战斗效能与下列基本因素有关：武器的突击威力，舰艇的组成数量及其作战使用率，武器和技术装备的完善程度，以及舰员的身体素质与精神素质。现在研究一下与本节有关的因素。

资本主义国家，军事领导人和政治领导人都一直很重视海军舰艇的组成数量。这些国家的政府定期地制订造舰计划，建造装备有现代武器、技术设施、仪器和设备的新舰艇。完成这些计划需要巨额经费。

在建造新舰艇的同时，也对在役舰艇进行修理、更新和改装。修复舰艇的实际损耗，用现代武器和技术设备重新装备它们，这样做是最为合适的。因此，资本主义国家海军人士对这方面的重视不亚于对建造新舰艇的重视。这种处理方式使我们解决了一个重要问题，即如何利用武器已过时的舰艇。

战后，五十至六十年代中期，现代化更新和改装工作进行得极为广泛。这个问题之所以特别突出，是因为当时的海军舰艇几乎全是战时建造的，武器与设备已过时，满足不了新的需要。在更新和改装过程中，舰艇上装上了导弹武器、电子设备和其它现代作战装备。

美、英、法和其它资本主义国家都制订和实施了舰艇更新和改装的庞大计划。

美国最重大的更新和改装计划是：1947~1962年的“格贝”（意为提高水下推进动力）计划；1959~1964年的“弗拉姆”（意为舰队复兴和现代化）计划；1969~1977年的“拉斐特”型导弹核潜艇和导弹核潜艇供应舰的改装计划（由于“北极星”导弹换成“海神”导弹）。

在完成“格贝”计划中（ⅠA期为1947~1949年，Ⅱ期为1948~1950年，ⅢA期为1953~1954年，Ⅲ期为1960~1962年），对在1942~1946年建造的22艘“淡水鱼”型潜艇和37艘“跃鳐”型潜艇进行了更新。更新过程中，潜艇上全部更换了主机、辅机和系统，装上了新的无线电设备，

在中部加进了一段约 4.5 米长的艇体。美国海军指挥部门认为，这一更新工作可使潜艇服役期延长 15~17 年。

根据“弗拉姆”计划（I 期为 1959~1964 年，II 期为 1959~1962 年），对 132 艘 1942~1946 年建造的驱逐舰、7 艘“埃塞克斯”型反潜航空母舰、4 艘“布兰科郡”型坦克登陆舰、5 艘“卡比尔多”型船坞登陆舰、6 艘“富尔顿”型攻击型核潜艇供应舰和 5 艘“迪克西”型驱逐舰供应舰进行了更新。

在按“弗拉姆-I”计划对 81 艘驱逐舰进行现代化更新时，对舰艇的上层建筑和内部舱室进行了局部的改造，更换了部分过时的武备，装上了新的反潜武器，其中包括“阿斯洛克”反潜导弹系统和 DASH[●] 远距离反潜系统，此 DASH 系统有无线电遥控的直升机及先进的无线电和水声设备。根据“弗拉姆-I”计划，对其余舰船（包括 51 艘驱逐舰）进行了更新，对船体、机械和装置进行了修理，装了新的无线电仪器、拖曳声纳和 DASH 反潜系统。按“弗拉姆-I”计划，一艘驱逐舰现代化更新需时 10~12 个月；按“弗拉姆-II”计划，一艘反潜航空母舰现代化更新需时 6 个月，供应舰需 4 个月，驱逐舰需 7 个月。

在同一时期里，美国海军在“弗拉姆”计划之外还对相当一部分舰船进行了更新和改装。

从 1953 年到 1966 年，对在役的 38 艘不同类型和用途的航空母舰和直升机母舰中的 16 艘进行了改装，改进了飞机装置、飞行甲板结构、无线电设备，装备了反潜直升机和运输机，这样就改善了它们的战术技术性能。不同级别和类型的 34 艘在役巡洋舰中的 17 艘，拆除了部分火炮武器而换

● DASH(英文)，意为无线电遥控反潜直升机。

上了导弹武器（对空导弹和反潜导弹），安装了直升机起降平台。这就使火炮巡洋舰变成了导弹巡洋舰、旗舰和试验舰。1964~1969年又将18艘驱逐舰改装为反潜舰，还对一系列其它舰船进行了更新和改装。

规模最大的改装计划是对31艘导弹核潜艇的改装，要将“北极星”导弹换装成“海神”导弹。此计划大部分工作要在七十年代才能完成。改装一艘导弹核潜艇（不计导弹费用）约需8000万美元，计及导弹则需1.9亿美元。改装导弹核潜艇的整个计划则约需投资60亿美元。

1969~1972年，对导弹核潜艇供应舰“西蒙·莱克”号和“卡诺珀斯”号进行了改装，使其能对“海神”导弹核潜艇进行保障。

1959~1970年，英国对3艘攻击型航空母舰进行了更新，以改善其战术技术性能；将2艘巡洋舰改装成直升机巡洋舰；对8艘驱逐舰进行了更新和改装，以加强其防空和反潜能力。1972~1978年，对26艘“利安德”型护卫舰进行了更新，用导弹武器换下了火炮武器（一部分舰上装的是舰对舰导弹，另一部分舰上装的是反潜导弹）。

1966~1969年，法国改装的舰艇有：1艘巡洋舰改成指挥舰；5艘驱逐舰改为反潜舰；4艘驱逐舰改为导弹舰；3艘驱逐舰改为指挥舰；1艘改为水声研究的试验舰。

1974年，联邦德国开始对1964~1968年建造的4艘“汉堡”型驱逐舰进行更新，完成日期为1978年；对3艘1968~1970年建造的驱逐舰（原美国“查·亚当斯”型）也要进行更新，按联邦德国海军发展计划，要到1980年才能完成。舰上要装新的导弹武器和反潜武器、改进了的雷达站、较完善的通讯设备和武器指挥系统。人们认为，这些措

施将大大提高驱逐舰的战斗性能，并使其服役期延长到八十年代中期。

1974年，澳大利亚开始实行为期4年的6艘“雅拉”型驱逐舰更新计划。这些舰上将安装较完善的火控仪、航海设备（航海雷达、无线电测向仪、回声测声仪和电磁计程仪）、新的本国生产的“姆罗卡”水声系统。蒸汽锅炉从烧重油改为烧柴油。

根据意大利海军技术装备计划（1975~1984年），将在一系列在役战斗舰艇上，安装新的导弹和鱼雷武器以及无线电电子设备。这一更新计划的费用为1万亿里拉。

上述各例说明，发达资本主义国家的军事领导广泛采用更新和改装的办法，使海军舰艇的战斗效能保持在现代战略战役需要的水平上。应当承认，有的舰艇实际虽还可用，但已过时。通过更新和改装这一类措施就可延长这些舰艇的战斗使用期限，使其战术技术性能保持在现代科技要求的水平上，使这些过时的舰艇变成满足作战要求具有新用途的舰艇。而且花费最少，用时最短。把过时的旧舰改装成试验舰，则有可能对新研制的武器和军事技术装备进行船用条件的试验。

因此，根据外国专家的意见，舰艇现代化更新和改装的经验证明，为了提高海军舰队战斗效能并使之保持应有的水平，改造旧舰和建造新舰并举是合理的，也是必需的。

1.2 舰艇修理和技术保养

军舰的作战使用既与舰艇本身的技术状况，也与其作战技术装备的技术状况直接相关。作战使用系数表征舰艇的使

用率，它是在阵位上的舰艇数量和整个舰队在编舰艇数量的比值。使作战使用系数保持在所希望的水平或使其有所提高，只有依赖于在阵位上舰艇数量的增加，即提高其使用率，这就要求将大量舰艇保持在经常战备状态。

按外国专家的看法，要使海军舰艇的战备程度达到给定水平，可以有两种办法：①或者是靠增加武器装备的数量而限制其物资技术保障的消耗，这就会使相当一部分装备处于低的战备状态；②武器装备数量有一定限制，而提高其维护保养费用，从而使所有武器装备达到高水平的战备状态。当今，人们认为第二个办法是合理的，因为它最经济 and 有效。因此，美国海军在六十年代，只限定建造了41艘导弹核潜艇，但是，采取了大量措施，以保证处于战斗巡逻状态和在前沿上的导弹核潜艇有22~23艘。在这种情况下，导弹核潜艇的作战使用系数约为0.6[●]。

美国海军保持很大一部分航空母舰处于经常战备状态，所以其攻击型航空母舰的使用率也很高。如在六十和七十年代，在役的15艘攻击型航空母舰中，有5艘在第六舰队（2艘）和第七舰队（3艘）。在越南战争期间，在役的攻击型航空母舰数目在第七舰队达到5艘。航空母舰的使用规律是这样的：6~8个月在第六舰队或第七舰队；9~10个月是在第二舰队或第一舰队，处于战斗训练和修理状态。

外国专家把下列内容作为舰艇物资技术保障的重要组成部分：舰艇修理，舰艇及其武器装备在使用期间的技术维护保养，舰艇各种物资器材（其中也包括备品）的供应，使用文件和修理的文件及其它条件的保障。并且认为，修理和技

● 作战使用系数是对小周期而言，小周期是指舰艇从本次大修到下次大修的服役时间。

术维护保养有一个共同的目的，就是使舰艇保持应有的战备状态。而且，修理和技术维护保养之间不存在本质上的差别。但是，它们的实现方法却有很多不同之处。

舰艇的技术维护保养根据舰长计划定期地进行。通常，由舰员自己进行，不需要停航，用的是本舰艇上的备品和修理设备。而舰艇修理，则是按上级指挥部门计划规定的期限，部分地吸收舰员参与，由修船厂或者保障船的专业人员进行的，需要停航，用的是修船厂的修理设备和备品。

技术维护保养工作的内容是：技术装备和武备的校验、检查和校准工作，用备品来更换损坏了的不好用的零部件，工作液体的更换和补充，航行中废物的处理等。在舰艇修理时，也要进行一些技术保养范围内的工作。但修理的主要内容是：更换、修复在航行期间损坏和不能工作的结构、机械和设备，以恢复舰艇及其技术装备、武备的战备状态。

所有舰艇，为了保持应有的战备状态，都要按计划定期修理。在舰艇修理中碰到的问题，解决起来都是很复杂的，并且需要很多经费。例如，1964~1974年间，美国每年的修船费用大约在4~8亿美元范围内波动。

缩短修理时间，就能使舰艇在役时间增加，因此，也就扩大了它按用途使用的可能，等于在最小花费的情况下相应地增多了海军舰艇的数量。例如，1968年末，美国海军有驱逐舰300余艘，若是每艘舰修理周期缩短1%，这就相当于增加了3艘可投入战斗使用的舰艇。

海军的战备程度，除依赖于修理工作外，在很大程度上还依赖于整个舰艇的可靠性及其武器装备的可靠性。可靠性指标，是在役舰艇勿需进行事故（计划外的）修理的概率；武器装备的可靠性指标是指，武器装备在按用途使用时发生

的事故数和损坏数达到最小的概率。修理工作不管是由岸上修船厂和海军保障船舶的修理间进行的，还是舰员在技术保养过程中进行的，为了达到高可靠性并使其保持在要求的水平上，修理工作的质量和合理的组织，都将是非常重要的。

据外刊报道，美国海军舰艇所采用的技术维护保养体系，在保证潜艇、水面舰艇战斗活动中起了不小的作用。为导弹核潜艇制定的并不断重复的三个月使用周期可以分成：8周处于水下巡逻，4周停在驻泊点。在驻泊点，18昼夜用于技术维护保养范围的各种修理工作，10昼夜用于补充备品和其它保障核潜艇出海[●]的措施。

这样，用于恢复导弹核潜艇的战斗能力的时间中，大约有65%用于技术维护保养上。这也证明了所采用的物资技术保障体系使导弹核潜艇有2/3的时间处在海上。

同样这些因素也极大的影响到水面舰队作战编队的自持力。舰艇高的可靠性加上相应的物资技术供应，就能使舰艇在现役作战编队中的时间增加或者说能迅速地投入战斗使用的时间增加，这样便提高了作战编队的作战使用系数。

舰艇修理和技术维护保养对舰队的战斗力影响很大，维护修理日益复杂，工作量有增无减。因此，外国海军领导人对修理、技术维护保养问题以及舰队修理基地的发展都非常重视。

1.3 舰艇修理的分类

整个舰艇的老化，以及艇体结构、装备和技术装备的磨

● 据外刊报道，从1975年1月开始，导弹核潜艇的巡逻程序已有所改变，在巡逻中间可以有几天回到基地。