

指文® 海洋文库 / M006

英国皇家海军战舰 设计发展史

卷5 1945年以后
重建皇家海军

[英]大卫·K. 布朗, [英]乔治·摩尔 著
王鑫 文莹 余耀东 译

江苏凤凰文艺出版社
JIANGSU PHOENIX LITERATURE AND
ART PUBLISHING

英国皇家海军战舰 设计发展史

卷5 1945年以后
重建皇家海军

[英]大卫·K. 布朗, [英]乔治·摩尔 著
王鑫 刁苗 余耀东 译

大卫·K. 布朗, [英]
王鑫 王鑫

 江苏凤凰文艺出版社
JIANGSU PHOENIX LITERATURE AND
ART PUBLISHING

图书在版编目 (CIP) 数据

英国皇家海军战舰设计发展史. 卷 5, 1945 年以后:
重建皇家海军 / (英) 大卫·K. 布朗 (David K. Brown),
(英) 乔治·摩尔 (George Moore) 著; 王鑫, 女萤, 余
耀东译. — 南京: 江苏凤凰文艺出版社, 2020.10

书名原文: Rebuilding the Royal Navy: Warship
Design Since 1945

ISBN 978-7-5594-4301-4

I. ①英… II. ①大… ②乔… ③王… ④女… ⑤余
… III. ①战舰—船舶设计—军事史—英国—1945—IV.
① TJ8 ② E925.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第 159326 号

REBUILDING THE ROYAL NAVY: WARSHIP DESIGN SINCE 1945 by
DAVID K. BROWN & GEORGE MOORE

Copyright: © David K Brown & George Moore 2003

This edition arranged with Seaforth Publishing
through BIG APPLE AGENCY, INC., LABUAN, MALAYSIA.

Simplified Chinese edition copyright:

2020 ChongQing Zven Culture communication Co., Ltd

All rights reserved.

版贸核渝字 (2018) 第 158 号

英国皇家海军战舰设计发展史. 卷 5, 1945 年以后: 重建皇家海军

[英] 大卫·K. 布朗, [英] 乔治·摩尔 著 王鑫 女萤 余耀东 译

责任编辑 孙金荣

策划制作 指文图书

特约编辑 王雨涵

装帧设计 周杰

出版发行 江苏凤凰文艺出版社

南京市中央路 165 号, 邮编: 210009

网 址 <http://www.jswenyi.com>

印 刷 重庆共创印务有限公司

开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 20

字 数 315 千字

版 次 2020 年 10 月第 1 版

印 次 2020 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5594-4301-4

定 价 139.80 元

江苏凤凰文艺版图书凡印刷、装订错误, 可向出版社调换, 联系电话 025-83280257

目录

前言与致谢	1
简介	4
第一章 战时遗产	23
第二章 巡洋舰的消亡	34
第三章 改造	54
第四章 航空母舰	71
第五章 护卫舰计划	94
第六章 海标枪导弹驱逐舰	118
第七章 后期护卫舰	139
第八章 潜艇	156
第九章 核潜艇	171
第十章 小型舰只	187
第十一章 直升机航空母舰、两栖战舰和其他项目	212
第十二章 船舶工程	232
第十三章 其余技术	252
第十四章 结束语	285
附录	296
附录 1：1945 至 1985 年间的英镑购买力	296
附录 2：雷诺系数	296
附录 3：商船的改装：1982 年的福克兰群岛战争	297
附录 4：倾斜试验	302
附录 5：对比	303
附录 6：未来航空母舰	304
参考书目	307

* 为避免混淆，该书的所有舰船译名皆为音译，而非意译，请读者注意区分。

前言与致谢

D. K. 布朗

从某种意义上讲，这本书是我此前四本关于从1800年到“二战”结束时，英国军舰设计史系列丛书的续作。这本书与前四本的相似之处在于，它专注于船舶与海洋工程，对于武器、电气等方面的发展，只提及了它们对舰船设计的影响。在本书范畴的大部分时间里，这一特点支配着设计，载入了舰船总监与武器总监的行政分割中。

不过，这本书在几个重要的方面与前几卷有所不同。“三十年规则”意味着在整个保密期限内，本书无法使用官方文件，幸好前期还能获取很多资料。同时，我也不能假装自己没有偏见，因为我参与了许多决策。但另一方面，我可以给出作为一个内部人士的观点，也许后世的历史学家能够以不太偏颇的方式书写这段历史。这就是我把我的回忆插进乔治·摩尔负责的章节的理由！我们没有尝试采用统一的风格，而是为每个章节选择了主笔（乔治·摩尔负责第一章至第五章，大卫·布朗负责其余章节）；但每一章都经过两位作者的审查，我们都可能会在对方负责的章节插入自己的观点。

这是一个经历巨变的时期：尤其皇家海军已不再是最大的海军，甚至在某些方面也算不上是世界上最好的海军，但政府、海军本身和公众在很长一段时间后，才意识到，并接受了这个事实。从技术上来讲，装甲和蒸汽式发动机（核潜艇除外）都消失了，火炮也失去了优势。电子设备主导了舰船水线以上部位的布局，也对内部布局产生了重大影响。每名船员都期望拥有更好的生活条件。与此同时，多型舰船的成本受到了严重限制。

核武器影响了建造政策和舰船设计，而潜艇则开始向核能转变（海军也考虑将其用于水面舰艇）。本书花费了相当多的篇幅来讲述那些没有建造的设计，因为这些设计经常是各型入役舰船之间缺失的纽带。由于人们对其知之甚少，她们具有巨大的吸引力。

现在有请我的合著者发言。

乔治·摩尔

读者可能会好奇，为什么会有第二个作者参与本书的编写。答案在于这段

舰船史持续 50 多年的时间跨度及其复杂性。

我主要负责的章节涵盖了本书时间范围的头二十年。为了确保历史的准确性，每艘军舰设计演变的历史均来自记录下来的原始文件。然而，一般来说，政府部门产生的文件只有大约 1% 保存在档案中，这意味着某些细节方面会不可避免地存在空白。此外，我还要面对另一个问题，出于安全或其他实际的原因，一些记录的保密时间远远超过规定的 30 年。毕竟，部分军舰确实拥有很长的寿命，一些敏感领域（尤其是核领域）的政策需要把安全放在第一位。尽管如此，编写每型舰船从概念起源到诞生的历史还是可以做到的，这一直是我的目标。最后，政治和财政方面的因素也不容忽视。

战后的头 20 年，虽然没有大规模的作战行动，但在技术和经济方面来讲，这是皇家海军历史上最具戏剧性的一段时期：战列舰消亡；巡洋舰和驱逐舰得到有效地融合；理想中的航空母舰无法承担；潜艇发展为世界上最强大的武器之一。这是一个有趣的故事。

本书所述观点均来自作者，不代表国防部的立场。

致谢

和往常一样，撰写本书的过程中不可能没有得到朋友的帮助。

首先要感谢以前的同事，他们的回忆为编写书中的舰船设计史做出了巨大贡献：来自英国海军造船部的艾伦·布尔（Alan Bull）、马丁·考特（Martin Cawte）、大卫·查默斯（David Chalmers，博士）、约翰·科茨（John Coates，博士）、艾伦·克莱顿（Alan Creighton）、基思·福尔杰（Keith Foulger）、杰夫·富勒（Geoff Fuller）、诺曼·冈德里（Norman Gundry）、阿瑟·鸿诺（Arthur Honnor）、吉姆·劳伦斯（Jim Lawrence）、彼得·洛弗（Peter Lover）、丹尼斯·欧内尔（Dennis O'Neill）、道格·帕蒂森（Doug Pattison）、肯·珀维斯（Ken Purvis）、杰克·雷文斯（Jack Revans）、埃里克·塔珀（Eric Tupper）、彼得·厄舍（Peter Usher，博士）、阿尔弗雷德·沃斯珀（Alfred Vosper）、布赖恩·沃尔（Brian Wall）、弗雷德·叶玲（Fred Yearling），高挥发性过氧化氢专家麦克奈尔（McNair）女士和雷·萨维奇（Les Savage），还有来自造船厂的尼克·帕蒂森（Nick Pattison）、约翰·萨登（John Sadden）和伊恩·约翰斯顿（Ian Johnston）。

接下来要感谢历史档案和图书的管理者，约翰·希尔斯（John Shears，*Journal of Naval Engineering*），珍妮·赖特女士（Jenny Wraight，海军部图书馆馆长），已故的海军历史科科长——J. 戴维·布朗（J. David Brown）和他的继任者——克里斯·佩奇（Chris Page），鲍勃·托德（Bob Todd）和他的员工（国家海事博物馆，铸铜厂办公点），剑桥大学图书馆（维克斯档案馆），公共档案馆，

世界船舶学会会长理查德·奥斯本 (Richard Osborne) 博士。

感谢皇家造船师学会行政长官允许我们引用他们的论文；感谢皇家版权管理；一些插图的版权归国防部所有，经英国文书局的许可使用，在书中会单独标识为“国防部”。

我们特别感谢约翰·罗伯茨 (John Roberts)，他不仅帮忙绘制了许多插图，还以明智和批判的眼光审阅了正文。此外也要感谢莱恩·克罗克福德 (Len Crockford) 帮忙绘制插图。最后感谢英国宇航系统公司 (BAE SYSTEMS)、世界船舶协会 (World Ship Society)、沃尔特·克洛茨公司 (Walter Cloots) 和迈克·伦农公司 (Mike Lennon) 允许我们使用它们的照片。

简介

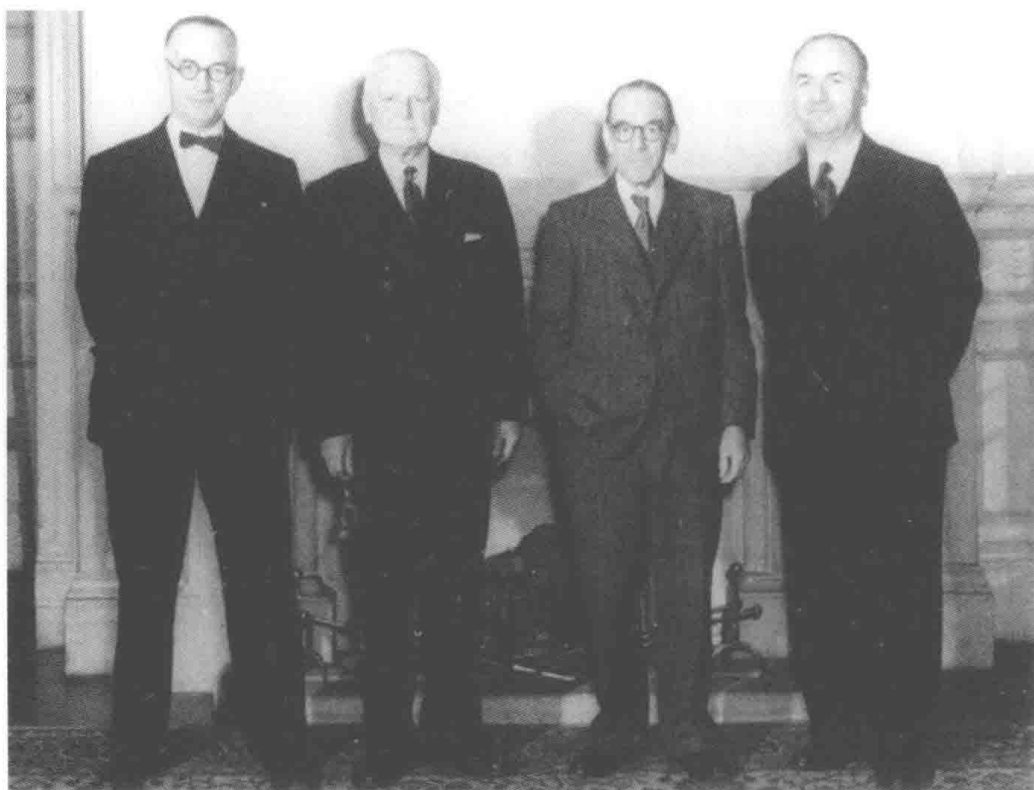
① 参见埃里克·格罗夫 (Eric Grove)、德斯蒙德·韦特恩 (Desmond Wettren)、诺曼·弗里德曼 (Norman Friedman) 等人的著作。

经济和政治承诺

皇家海军这半个多世纪的政治和经济背景太过复杂，无法用一章的篇幅讲完，更不必说与冷战时期发生的事件联系起来一起分析。^①但许多关键事件极大地影响了海军的规模和状况，这些事件似乎有必要被简短地说明。1945年，皇家海军是世界上第二大海军，远远超过排名第三的海军。不过，大多数舰船都是在战前设计的，由于战时多年的航行，已变得陈旧不堪。

英国海军首先要做的是复员战时征召人员，可是他们的离开使得关键技术领域出现了严重断层，尤其是新兴的电子战领域。事实证明，招募长期服务的志愿兵变得越来越困难，而征召兵需要花费很长的时间培训，导致人们怀疑后者已经不再具有整体价值。起初，海军部希望维持一支庞大的舰队，其部署与战前非常相似；他们内部依然认为战列舰是必不可少的，甚至希望至少能建造2艘新战列舰；此外还需要一大批航空母舰，但英国海军的舰载机性能较差，美

战后初期的舰队缔造者。海军建造总监：斯坦利·古道尔爵士 (Stanley Goodall, 左二，任期1936—1944年)，查尔斯·利利克拉普爵士 (Charles Lillicrap, 右二，任期1944—1951年)，维克托·谢泼德爵士 (Victor Shephard, 左，任期1952—1958年)；舰船总监：阿尔弗雷德·西姆斯爵士 (Alfred Sims, 右，任期1958—1967年)。(D. K. 布朗收集)



国的舰载机其又无力负担。

然而，这个国家的经济已经陷入困境，没有钱再建立一支庞大的海军。由于钢铁供应不足，来自外界的巨大压力强迫海军尽可能多地拆解船只——他们自然也就造不了几艘新船，已经开工的舰船也一再拖延。民间劳动力必须用来赚取外汇，而不是拿来建造军舰。

海军部似乎认为这些都是短期问题，未能及时认识到经济现状，也没有充分认识到构成英国工业基础的设备、思维和管理技能已经过时。另一方面，英国依然需要维护帝国的遗迹，负责世界大片地区的安全。来自苏联的潜在威胁日益明显，而小规模战争和对外干涉行动使得海军捉襟见肘。

因此，国防部开展了一系列防务审查（Defence Reviews），目的是协调国防承诺与可用的国防经费，但每次审查到最后，总会以缩减海军结束。国防预算逐渐成为一个单一的实体，且引发了军种之间的激烈斗争。而冷战的突然升温（如朝鲜战争）让皇家海军得到了额外的经费和新的建造计划。^①

防务审查

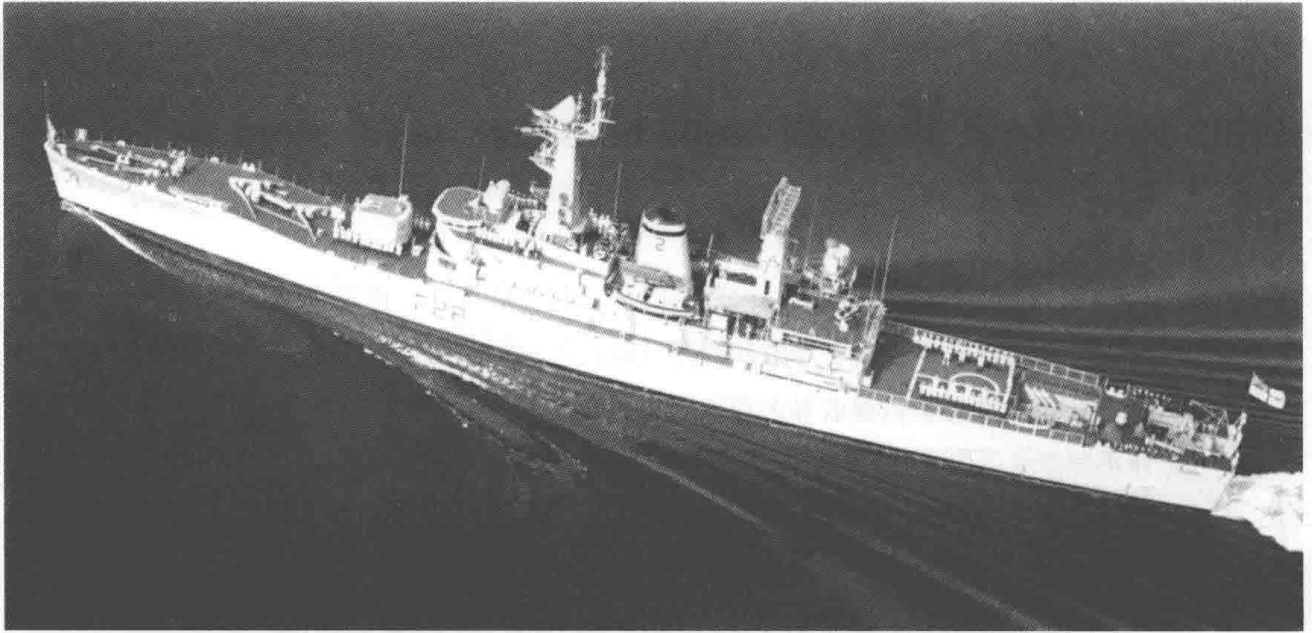
为了不偏离本书的主题，这里只能简要地概述历次防务审查对海军的规模和状况以及某些舰船设计的影响。1945年，英国经济处于非常低迷的状态，以至于其在未来5年内基本不再考虑建造新的军舰。虽然皇家海军的舰船严重过剩，但是许多舰船（尤其是大型舰船）的设计已经过时，即使是较为现代化的护卫舰，其对抗新型快速潜艇的能力也十分有限。新型巡洋舰最终被取消，战争后期计划建造的航母就算已经开工，进展也十分缓慢。

政府和海军部委员会优先考虑进行研究工作，因为对抗新威胁的需求日益增加，并且这些措施对工业的需求很少。最显著的成果是海蛞蝓（Sea Slug）舰空导弹；而成果不太明显的措施则有减少机械、水流和螺旋桨空泡产生的水下噪音，与之差不多的是开发新型声呐（以当时的标准来看非常庞大）和反潜武器。用于操作这些系统的原型护卫舰设计进展缓慢，在这一过程中，设计人员吸取了舰船目标试验（Ship Target Trials）计划的经验教训。

1950年，朝鲜战争的爆发刺激英国开始重整军备，海军得以展开规模不大的护卫舰项目以及规模相当大的扫雷舰艇项目。然而，到了20世纪50年代中期，财政问题进一步恶化，国防部实施“彻底审查”（Radical Review），再加上苏伊士运河战争后出现的问题，导弹巡洋舰项目叫停，一些护卫舰的订单也被取消。另一方面，海军将驱逐舰项目与海蛞蝓导弹结合起来，形成了“郡”级（County）驱逐舰。此外，海军还为启动核潜艇项目提供了有效的资源。

下一轮大规模审查是在1965—1966年，这次审查砍掉了CVA-01航母、82

^① 由于设计过程过于匆忙，导致建造计划中几乎所有新船都出现了超重问题。参见第十章中关于“汉姆”级和“福德”级的介绍。



这张摄于1967年的“克勒俄帕特拉”号（Cleopatra）航拍照片显示了“利安德”级护卫舰的优势。该级护卫舰由肯·珀维斯设计。（国防部）

型驱逐舰（首级舰除外）、第五艘弹道导弹核潜艇和19型廉价护卫舰。英国海军部不顾财政部和英国皇家空军的反对，在政府不温不火的支持下，继续研发CVA-01航母。但在工党上台后，这种支持就消失了。新任国防大臣丹尼斯·希利（Dennis Healey）明确指出，他不会批准建造任何一艘航母，并且海军必须为其长期规划中保留的3艘航母提供理由。这使得皇家海军开始全面思考没有传统舰队航母的海军结构。因此，除了偶尔的巡航之外，皇家海军在“苏伊士以东”执行的任务被全部放弃。在设计方面，海军成立了“未来舰队工作组”（Future Fleet Working Party），提出了一系列可供选择的方案，其中大部分成了实际建造的舰船。

新舰队以3艘“全通式甲板巡洋舰”（“无敌”级）为核心。在海军处理完英国皇家空军的抗议后，海鹞短距/垂直起降战斗机被部署上舰，为舰队提供了一些有效的空中防御。42型驱逐舰比82型更小更便宜，因此可以建造更多。这些军舰由廉价的21型护卫舰支援，直至性能更强的22型护卫舰服役。同时海军建造了相当数量的“狩猎”级扫雷舰。上述所有舰船在服役中都得到了不错的评价，工作组为她们自豪。由于严重的通货膨胀对经济的影响，国防部在1974年和1976年开展了防务审查。建造计划遭到削减，但是被取消的新设计只有1艘替换“堡垒”号（Bulwark）和“赫尔墨斯”号（Hermes）的突击航母。由于新船几乎没有做什么设计工作，因此也没有引发海军像1966年审查那样的不满。

国防大臣约翰·诺特（John Nott）在1981年主持的审查中砍掉了44型驱逐舰及其配套的海标枪（Sea Dart）MK 2型导弹^①，同时废弃两栖登陆舰——“无畏”号（Fearless）和“勇猛”号（Intrepid），“无敌”号（Invincible）航母也将

① 海标枪MK 2型导弹的大部分指标最终通过翻新海标枪MK 1型得到了实现。

卖给澳大利亚。^①不过,大部分缩减计划在1982年的福克兰群岛战争爆发后取消,23型护卫舰的性能也得到了增强——两根轴都有一台主机驱动!4艘“三叉戟”弹道导弹核潜艇项目没有受到影响[参见后文关于“武器-平台比”(Weapon-Platform Ratio)的讨论]。

20世纪90年代,“冷战”的结束带来了一系列名为“和平红利”的国防预算削减案。结果新船的订单削减,仍有多年的有效寿命的老船不是被卖掉,就是被报废拆解。最严重的能力丧失是放弃柴电潜艇,4艘“支持者”级(Upholder)被租借给加拿大,后续舰计划被取消。

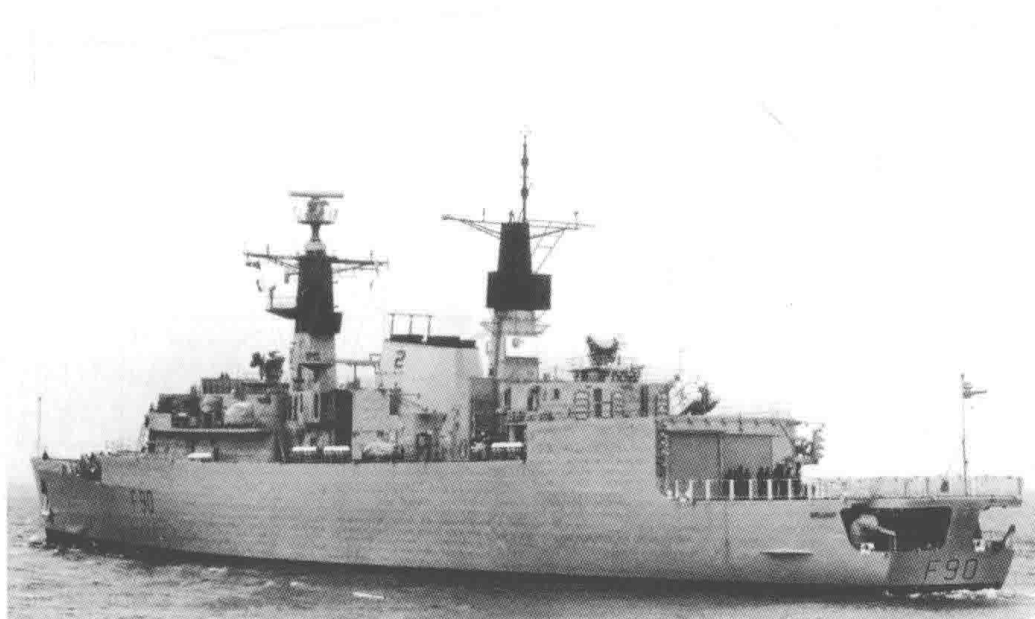
不过,在撰写本文之时(2002年),未来似乎是光明的,突击航母“海洋”号(Ocean)服役,登陆舰“阿尔比恩”号(Albion)和“堡垒”号接近完工;其他两栖舰艇也在规划之中。2艘用于搭载联合攻击战斗机的航母正处于设计阶段,6艘45型驱逐舰的订单已向船厂下单,3艘“机敏”级(Astute)攻击潜艇也在计划中。

其他因素

原子弹为第二次世界大战画上了句号,战后的比基尼试验表明,海上的作战方式和舰船设计都需要根本性的改变。后来的氢弹试验使得为战时制订的造船计划突然终止,庞大的后备舰队也被废弃,因为没有人相信战争还会持续很长时间。

北约意识到英国无法单独应对重大威胁,她需要盟友。因此北约提出加强协同作战能力,这样同时也能催生出一些信息交流项目。其中,双方就舰船设计(和其他议题)的各个方面交换了意见,并启动了一些联合研究和生产项目。

^① 设计总部走廊的墙壁上悬挂着各种各样的舰徽。诺特审查报告发表后的第二天,“无敌”号的舰徽就被贴上了“出售”标签。



“辉煌”号(Brilliant),属于22型反潜护卫舰第一批次中的一艘。(迈克·伦农)

成本、通货膨胀和预算

在本书所述的时间范围内，英镑的购买力不断下跌，使得比较单艘舰船的成本和海军估计的总价都变得非常困难。^①在 1956—1972 年的近 20 年里，12 型护卫舰（“惠特比”级、“罗斯西”级和“利安德”级）的成本构成了一个方便的参照点。随着技术含量提升，各级舰的成本确实有所增加，特别是在“利安德”级服役后，但是成本按照货币的共同价值（按照 1984 年的购买力换算，见表格 0-1）修正后相当稳定。

表格 0-1

舰船	竣工年份	预计成本（百万英镑）	换算后的成本（百万英镑） ^②
“惠特比”号	1956	3.1	20.1
“托基”号	1956	2.8	18.2
“斯卡伯勒”号	1957	2.75	17.3
“伊斯特本”号	1957	2.8	17.6
“布莱克浦”号	1958	3.3	20.1
“雅茅斯”号	1959	3.5	20.7
“罗斯西”号	1959	3.5	20.7
“伦敦德里”号	1960	3.6	21.6
“里尔”号	1960	3.6	21.6
12型	1961	3.5	20.3
“利安德”号	1962	4.6	25.7
3艘“利安德”级	1963	4.6	25.3
4艘“利安德”级	1964	4.4	23.8
“林仙”号	1965	4.9	25.0
“克勒俄帕特拉”号	1965	5.3	27.0
3艘“利安德”级	1966	4.7	23.5
3艘“利安德”级	1967	5.5	25.4
“安德洛墨达”号	1968	6.7	27.6
5艘“利安德”级	1969	6.1	26.8
“阿喀琉斯”号	1970	6.3	26.5
“狄俄墨得斯”号	1971	6.0	23.4
“阿波罗”号	1972	6.6	23.8
“阿里阿德涅”号	1972	6.6	23.8

^① 参见附录 1。

^② 按照 1984 年英镑的购买力换算（参见附录 1）。“利安德”号自身的成本可能包括一些首级舰成本。

后续的“利安德”级成本缓慢降低，可能是“学习曲线”（参见第十章）发

挥了作用，这可以从同一家造船厂建造的护卫舰中看出来。亚罗斯船厂是唯一一个建造了足够数量的护卫舰，以至于能够看出学习效果的船厂，但舰船的成本并没有降低多少，因为英国每次只会订购了一两艘这些护卫舰，而没有成批订购。“学习曲线”的所有好处体现在了沃斯珀造船厂建造的“狩猎”级（参见第十章）中，其末舰所需的工时只有首舰的一半。

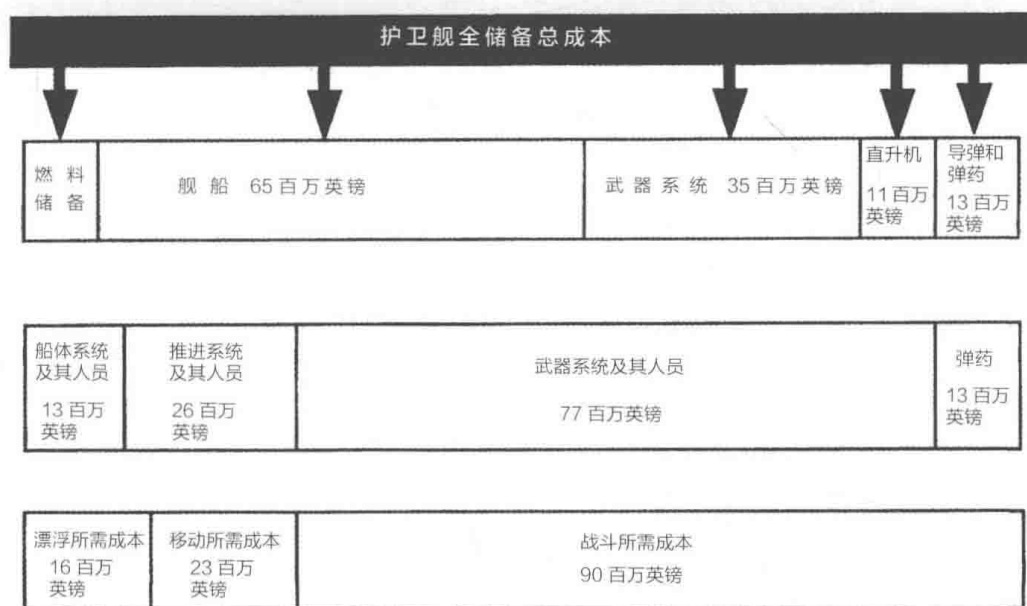
皮尤（Pugh）曾表示，每年军品的实际成本要比通货膨胀率高出约7%。^①这种影响在上表中并不明显，因为相应年份的技术变化并不大——这更加巩固了12型建造时间过长的观点。这些军舰需要大量船员，装备也在不断老化，海军参谋部还没有意识到真正的后继舰将会更大、更昂贵。23型护卫舰的成本有了明显的降低（至少较预期的增长有所降低），原因是竞标变得更为激烈。虽然竞争起到了一定的作用，但也很可能是因为引入了大型模块化造船技术，才让投标价格能够变得更低。

^① P. Pugh, *Cost of Seapower* (London 1986).

武器-平台比

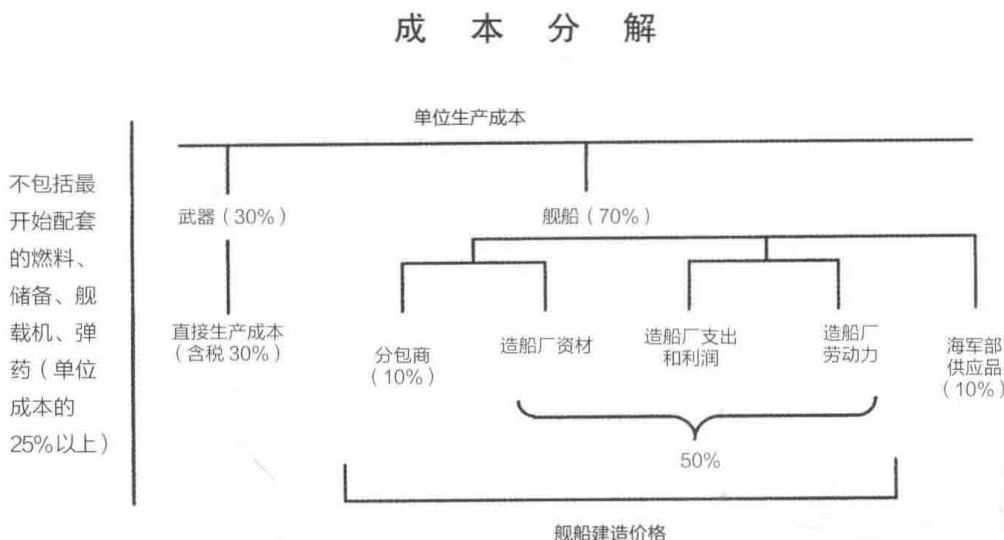
诺特的防务审查报告大量使用了所谓的“武器-平台比”。在诺特使用的原始版本中，武器成本是武器总监支付的账单，平台成本是舰船总监支付的账单。这张由领班设计员彼得·张伯伦（Peter Chamberlain）绘制的图表显示了这种方法的谬误。顶部的那一栏显示了诺特的分类（此节标题的两个词，“武器”和“平台”并没有出现在其中）。

可是，武器及其操作人员是武器系统的一部分，操作人员的住宿、存储空间等也应该是武器能力的一部分。护卫舰全储备总成本的第二栏根据这一点重



所谓的武器-平台比和军舰成本分解。

成本结构表明，来自造船厂的成本只占总成本的约 50%。



新分解了成本,以截然不同的方式展现出了一艘护卫舰的能力。第三栏更进一步,给出了真正实用的成本划分,表明护卫舰是一种真正的高性价比移动战斗机器。

成本的构成也能以各种同样有效的方式表现出来。上张图表展示了这些钱是如何使用的,其中大约 50% 的生产成本花在了造船厂的劳动力、材料、管理费用和利润上。

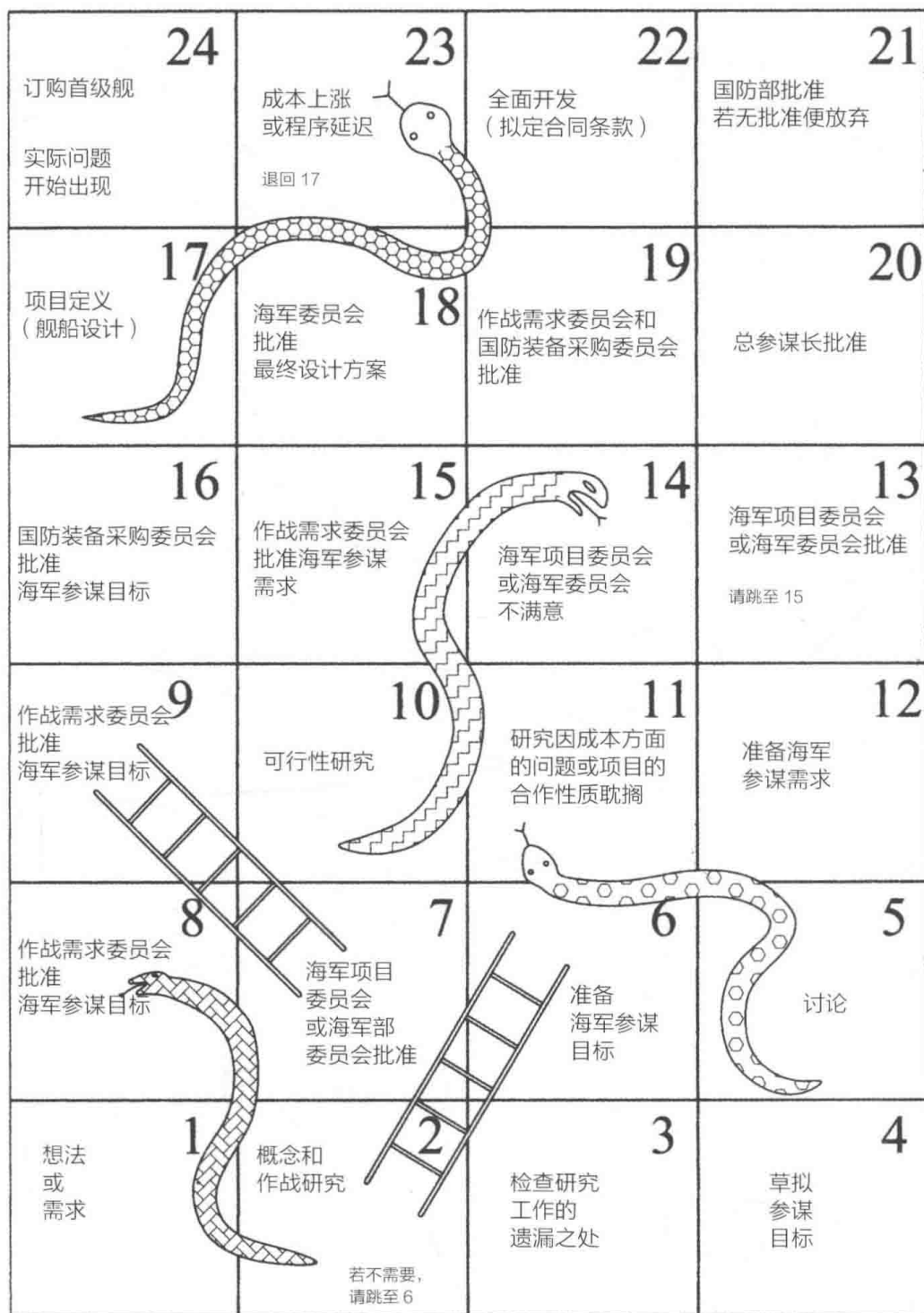
海军预算

同样,由于英镑购买力的变化,国防预算和军舰建造成本都出现了巨大的数字增长。现实情况是,北约成立之初,海军承诺会有 70 艘护卫舰,而如今这一数字只有“大约 30 艘”。诚然,如今的护卫舰性能要强得多,不过数量依然很重要。可用舰船的下降幅度要小得多,其部分原因是庞大的后备舰队遭到废弃,以及改进了防腐措施(参见第十三章),使得更换生锈钢板的时间大幅减少,也减少了舰船在寿命周期中,于船坞度过的时间。燃气轮机和“更换式修理”(Repair by Replacement)的引入进一步压缩了整修时间。海军人员数量从 1949 年的 14.4 万人减少到 1985 年的 7 万人,在一定程度上,这是因为配备燃气轮机推进装置的自动化舰船所需的船员要比普通舰船少得多。但尽管维持了这个较低水平的数字,要招募到足够的人员,也非常困难。

质量与数量的矛盾是一个永恒的问题,“二战”后,这个矛盾不断激化。设计师们再也不能追求最好的军舰,甚至不能以性能的大幅度提升来证明付出额外的成本是合理的。英国只给出了一个固定的价格,并要求在这个限额内设计出最好的军舰——因为若要满足你想的所有要求,成本将会达到 1 亿英镑!

设计审议程序

军舰是国防预算中最昂贵的单品，因此海军必须以国家（纳税人）能够负担的价格购买一艘性能足够的军舰。和其他几乎所有国防装备不同的是，军舰通常没有原型——CVA-01 必须在测试后继续服役。在本书所述的时间范围内，审议程序日益变得复杂，它更多地依赖正式提交的材料，而非少数人（无论这个人是否知情）的主观判断。在此期间，这些程序频繁地变动，也许真的是因



以传统的方式表现实际设计过程。(约翰·罗伯茨重绘)

①但现在不再是这样了。

②选择同意开发的研究设计时还有一道不太正式的审议。我猜测是由审计长和助理海军参谋长负责审议。

为太频繁了，相关委员会的名称也更改得相当频繁。但是，设计审议程序的基本问题并没有发生太大的变化。上图以蛇梯棋的形式很好地展示了设计过程。

在充分认识到海军的任务背景和可用经费的前提下，参谋部将提出对于新船的构想。在引进新技术方面，往往会有来自技术部门的意见。自由设计是受到欢迎的^①，虽然很少会得到全面采纳，但它们经常能够开拓新思路，正所谓“需求拉动，技术推动”，但在这一过程中也要考虑到现有舰队是否已经过时。政客们希望通过这种方式助力工业和提供就业岗位。

以20世纪50年代的“部族”级（Tribal）护卫舰为例，当时正式的设计审议并不多见，就连那种在非正式场合例行公事地批准决定的情形也不多见。正式审议程序有两道，第一道是在第一个草图设计基本确定的时候，第二道是在设计完成准备投标的时候。^②正式审议时，图纸和详细说明会在一分钟内列出，并交由海军部委员会批准。其成员包括海军大臣、高级行政官员（来自财政部）和海军将官，因此这个机构比现代读者想象的更具代表性，但是成员中没有工程师和科学家。

频繁的非正式接触非常有用。最重要的是和参谋人员（最好是战术和参谋勤务处长）接触——在白厅设计的“部族”级具有很大的优势。在白厅，参谋人员和建造人员的办公室距离很近，甚至某些实质性的修改也能通过几分钟的友好谈话达成一致。白厅和设在巴斯的主要设计机构的联系较为正式，因此容

设计任务表。这张绘制于20世纪70年代中期的图表概括了每个阶段的任务和这些任务的负责人员。

设计流程					
年	批准	舰船局	武器局	参谋部	其他
?		探讨 总体研究 (例如所需的最小船员数) 舰船研究 制定规格	研究 开发 模拟测试	海军研究目标 政策 子概念	企业研发 政府 预算 替换计划
5	装备采购委员会	概念研究 选择研究方案，例如先进水面舰艇 大小 任务定位 鉴定 技术要求	原型 测试	概述任务需求	
4.5	作战需求委员会 海军项目委员会	概念设计 型号 合作 第二批次 改装 基本型号的变体 成本/能力		海军参谋目标	造船厂 投入 可生产性 安全性
3.5	作战需求委员会 海军项目委员会	可行性论证		海军参谋需求	
2.5	海军部委员会	设计 合同设计 长周期订单	生产		
0.5	国防部	批准投标			
0	财政部	批准订单 订购			

易产生误解。

1985年，海军上将林赛·布赖森爵士（Lindsay Bryson）在担任审计长期间以23型护卫舰为例对设计程序进行了非常详细的审查，并将其视为此次审查的终点，不过自那以后，设计程序又发生了变化。^①对新设计的需求可能来自以下一种或多种原因：作战理念的改变；需要更换旧船；新的威胁，抑或是新技术的引入；甚至还有资金窗口！主要武器的系统和其他系统（例如可以安装在一级以上舰船中的通信系统）有一个类似但不完全相同的审议制度。需要注意的是，武器系统的立项时间通常要比舰船领先几年。

参谋人员围绕这些原因提出的构想与技术部门的观点相结合，发展出了一系列设计。针对这些设计的研究可能需要进行两周到一年的时间，其中包括气垫船、小水线面双体船等非常规舰艇。这些研究由舰队需求委员会（Fleet Requirements Committee）审议，如果有通过的设计，舰队需求委员会将决定哪一项设计最适合海军的未来任务需求和可用资源。随后参谋人员将根据舰队需求委员会的指导，制订正式的参谋部目标，并让舰船局将他们的研究发展成概念设计。^②需要注意的是，武器也有一个类似但独立的审议制度，对应分散设置于巴斯的舰船局和武器局。

一个固有的问题是，研制一种新武器的时间表与设计运载这种武器的舰船的时间表大不相同。图表（左图）显示舰船的概念设计应该在武器的研制阶段或是原型测试阶段开始。提前开始设计是没有用的，因为武器肯定会有所变化；但如果把舰船留至最后再设计，她又会带着过时的武器出海。这个问题在合作项目中体现得更加严重，甚至是北约护卫舰项目失败的主要因素。

在这个阶段，海军会就成本和出口前景向工业界征求意见，并且可能会为某些系统签订一些研究合同。参谋部的目标和概念设计就像鸡和蛋，在很大程度上是相互影响的。概念设计的过程中应该发现风险和问题所在的领域，但不一定需要解决。如果提前做出一些相当重要的决定，其他方面可能就会被牵制。例如，43型驱逐舰在初期设计阶段就决定安装4台SM-1A型燃气轮机，这使得提议中的增速再无法实现。

然后，概念设计和参谋部目标将一起通过个审议程序，该程序分为两个阶段。海军项目委员会（Naval Projects Committee）是一个由审计长领导的海军委员会，他们将确保海军在资金、人力等方面得到自己想要的东西；获得批准后，设计提案将交给“作战需求委员会”（Operational Requirements Committee），这个委员会是一个三军组织，它将从国防政策和资源的角度研究这些提案。^③这一阶段不需要付出什么努力或代价^④，因而可以适当考虑一些不太可能的方案，后续的设计阶段几乎不可能插入新方案，因此许多研究方案都会在这里被否决。^⑤

① Admiral Sir Lindsay Bryson, "The Procurement of a Warship", Trans RINA (1985), p21.

这是一篇非常大胆的论文，我是在“短胖护卫舰”争议最激烈的时候读到的。

② 注意，这里使用的是英国的术语。在美国，概念（Concept）和可行性（Feasibility）的含义是反过来的。

③ 委员会尝试为每个军种安排其主要项目，以免同时出现财政支出高峰。“财政滑坡”使这项工作变得十分困难。

④ 该阶段只会选择一个方案，或许一些次要方面会采用开放性设计。不同寻常的是，近海巡逻舰选择了两个方案，分别是“城堡”级巡逻舰和“急速”号水翼艇。

⑤ 许多优秀的工程师不愿意看到自己的工作成果被否决，另外一部分则喜欢探索新的方案。