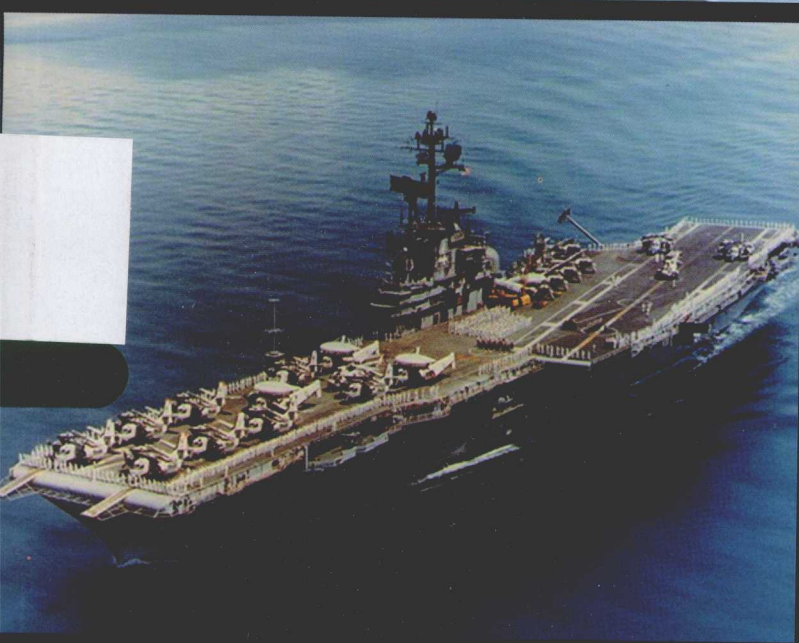
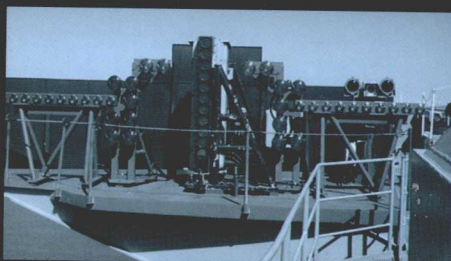




好快省发展

HAO KUAI SHENG FAZHAN

武器装备升级改造



肖安琪 池建文 主编



國防工業出版社

National Defense Industry Press

好快省发展

——武器装备升级改造

肖安琪 池建文 主编

国防工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

好快省发展: 武器装备升级改造 / 肖安琪, 池建文
主编. —北京: 国防工业出版社, 2014.7

ISBN 978-7-118-09767-2

I. ①好… II. ①肖… ②池… III. ①武器装备-升级
②武器装备-技术改造 IV. ①E92

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 209055 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 100048)

北京嘉恒彩色印刷有限责任公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 15³/₄ 字数 230 千字

2014 年 7 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3500 册 定价 120.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: (010)88540777

发行邮购: (010)88540776

发行传真: (010)88540755

发行业务: (010)88540717

《好快省发展》

——武器装备升级改造

编委会

主 编：

肖安琪 池建文

副主编：

张信学 黄 冬 吴 镛

编写人员：

黄 冬	王 兵	沈 卫	郭道平
崔德勋	黄 峰	陈 莹	李浩悦
吕 强	陈 练	杨龙塾	张义农
王桂波	刘小平	朱鹏飞	左艳军
郭隆华	王华荣	姜琳婕	张瑞萍
陈永新	谢 婧	王昌强	王 鑫
于宪钊			

前言

FOREWORD

解决军事手段与军事需求不相适应的矛盾，是武器装备建设的永恒主题。武器装备建设是军事对抗过程的组成部分，其目的是谋求全局或局部的军事优势。在现代科技条件下，决定军事对抗能力优劣的一个根本因素是武器装备的技术性能。因此，如何以最快的节奏保持武器装备的技术优势，是武器装备建设途径选择的一个基本问题。与此同时，武器装备建设与使用是国家资源的耗费过程，即通过消耗全民经济社会资源，来换取国家的安全。因此，如何以最少的资源投入获得最大的军事效益，是武器装备建设途径选择的另一个基本问题。

武器装备升级改造通过采用新的技术成果，如新的系统、部件器件、软件等，改变现役或处于采办过程中（在研在建）的武器装备的性能或功能，是解决上述两个基本问题的有效途径，即：升级改造可以将先进技术以最快速度植入武器系统中，使其迅速转化为新的战斗力，并灵活适应新出现的作战需求；可以降低武器装备建设的成本和风险。外军的实践证明，升级改造是好、快、省地建设武器装备的一条重要途径。

我国武器装备建设正处于重要的发展时期，需要借鉴国外武器装备的发展道路和经验，实现更好、更

快、更省的发展。为此，我们在对国外武器装备升级改造进行了深入研究的基础上，以实际案例为牵引，编辑出版了《好快省发展——武器装备升级改造》一书。希望通过本书，不仅能够为我军武器装备管理机关规划武器装备发展提供参考，也能够为武器装备升级改造具体实施部门选择正确的技术路线提供借鉴。

在本书编写过程中，我们得到了多家单位的大力支持，很多专家在本书编写过程中给予了宝贵的意见和建议，在此对他们的帮助和指导表示衷心感谢。

我们希望通过本书，让读者详细了解国外武器装备升级改造的全过程。但鉴于资料的局限性和作者水平所限，书中内容难免存在偏颇之处，诚请读者批评指正。

编 者

2013年12月

目录

CONTENT

1	第一章 绪论	
	第一节 武器装备升级改造的内涵与类型	1
	第二节 武器装备升级改造发展态势	5
	第三节 武器装备升级改造的优点	9
15	第二章 武器装备的改造	
	第一节 延长寿命	15
	第二节 优化性能	19
	第三节 改变功能	24
27	第三章 武器装备的改进	
	第一节 渐进发展	27
	第二节 拓展功能	45
48	第四章 武器装备的改型	
	第一节 衍生发展	48
	第二节 民转军	58
61	第五章 地面武器系统升级改造	
	第一节 坦克装甲车辆	61
	第二节 火炮	70
	第三节 轻武器	74
	第四节 弹药	76

	第五节 光电信息装备	83
87	第六章 海上武器系统升级改造	
	第一节 航空母舰	87
	第二节 水面主战舰艇	97
	第三节 潜艇	107
	第四节 舰炮武器	112
	第五节 鱼雷	118
	第六节 舰载电子信息系统	120
124	第七章 航空武器系统升级改造	
	第一节 战斗 / 攻击机	124
	第二节 轰炸机	129
	第三节 军用运输机	135
	第四节 预警指挥机	139
	第五节 电子战飞机	142
	第六节 武装直升机	147
151	第八章 电子信息系统升级改造	
	第一节 指挥控制装备	151
	第二节 通信装备	155
	第三节 雷达	160
	第四节 电子战系统	163
167	第九章 导弹武器系统升级改造	
	第一节 战略导弹武器系统	167
	第二节 战术导弹系统	171
177	第十章 动力系统升级改造	
	第一节 航空动力	177

第二节 舰船动力	183
第三节 车辆动力	186
191 第十一章 国外现役武器装备改造的管理与实施	
第一节 现役装备改造与采办的关系	191
第二节 现役武器装备改造相关规定	192
第三节 现役武器装备改造组织管理体系	194
第四节 现役武器装备改造的实施	208
第五节 武器装备升级改造的措施	232

第一章 绪 论

第一节 武器装备升级改造的内涵与类型

升级改造和新研新制是武器装备发展的两条基本途径，各有特点、相辅相成。就升级改造而言，不仅涉及的内容非常广泛，形式也非常多样化。从对象和内容来看，武器装备升级改造主要可以分为三种类型，即现役装备改造、同型号后续批次改进、已有型号设计的改型，简称为改造、改进和改型。在这里，我们将改造、改进、改型都统称为武器装备的升级改造。

1. 改造

改造是利用新技术，改造现役装备，提升技术性能，扩展、改变使用功能，延长使用寿命。改造的具体表现形式为现役武器系统的改装、翻新、延寿。

武器装备进行改造主要是由于装备在使用过程中，会逐步暴露出一些原始不足；或在服役一定时期后，出现技术落后或性能下降；或新出现的军事需求要求改变功能等。为此，改造是保持武器装备全寿期内技术或作战能力先进性的一种必然选择，如同给现役武器装备注入“活化剂”，可以使其维持或增添威力，甚至达到与新列装装备相同的作战能力。

美国“斯普鲁恩斯”级驱逐舰从1986财年的大修开始，进行了一系列的改装，包括：

◇ 将前甲板八联“阿斯洛克”反潜导弹部位改装为8个模块组成的MK41-O型导弹垂直发射系统；

◇ 增加干扰和迷惑系统；

◇ 直升机平台加装直升机安全回收与搬运系统；

◇ 加装AN/SQR-19战术拖曳阵声纳；

◇ 装备SQQ-89综合反潜战系统；

◇ 舰部加装“拉姆”舰空导弹发射装置。

一系列的现代化改装，使“斯普鲁恩斯”级驱逐舰在保留 / 提升反舰和反潜能力的基础上，大幅提升了防空能力，射程超过 160km 的“标准”-2 导弹使其可遂行区域防空任务。



图 1-1 “斯普鲁恩斯”级驱逐舰

在升级改造的三种类型当中，改造在武器装备发展中最为普遍和常见。舰艇、飞机、坦克装甲车辆、导弹、电子信息系统等大多数武器系统在全寿期内都会经历这种类型的升级改造。主战舰艇在 30 年左右的服役期内都会经过一次以上大规模改装以及多次小改装，其中大规模改装一般在服役中期进行。

美国陆军为打造重型旅战斗部队，对其核心装备“布雷德利”步兵战车进行第四次重大改造，涉及 346 辆“布雷德利”A3 型战车和 260 辆 M2A2 “沙漠风暴”型战车，主要内容是对车辆进行翻新、维修，安装抗简易爆炸装置型装甲、“布雷德利”城市生存力套件以及其他能够增强士兵防护性能的工程改进设计，目的是降低部队战斗使用成本、替换战损车辆和增强部队战备能力。

2. 改进

改进是采用新的技术成果和方案，提高和完善同型号后续武器装备的性能与功能，具体表现为通过批次化生产，实现武器装备性能的不断提升。

改进在现代武器装备发展中的应用日益增多，加速了新技术向作战能力

转化,实现了新研武器装备性能与技术进步成果的及时融合。现代采办制度的发展为武器装备改进创造了条件,特别是美国在21世纪确立的渐进式采办制度将以往的一步到位式武器装备采办过程分为多个批次进行,使得武器装备可以根据技术的发展、需求的变化以及以前批次的使用经验,对后续批次进行技术改进和完善,在不断提升其战技性能的同时,也有效避免了一步到位式采办所带来的技术风险和使用时间的拖后。

美国陆军“神剑”155mm制导炮弹采用了渐进式发展。

◇ 首先发展的 Block Ia-1 型为基础设计方案,不加装底排装置,发射时只能使用4个模块化发射装药,最大射程仅24km,在战场上使用的可靠性仅有85%。

◇ 随后改进的 Block Ia-2 型加装了底排装置,可以使用5个模块化发射装药,射程提高到30~40km,并采用了抗干扰性能更好的 SAASM GPS 接收机,作战可靠性提高到85%以上。

◇ 最新发展的 Block Ib 型通过对弹底进行重新设计和升级控制软件,作战可靠性提高到90%以上,精度(圆概率偏差)从 Block Ia-2 型的20~30m提高到20m以内。

◇ 未来,Block Ib 型还将增加激光半主动末制导导引头,使其具备精确打击点目标的能力。

改进在平台、武器、设备等各种类型的装备上都有体现。例如,美国“战斧”巡航导弹分多个批次生产,每个生产批次在性能上都有提升,其中 Block2 对软件进行了改进,Block3 对制导、动力系统和战斗部进行了改进,Block4、Block5 以及合并后的“战术战”斧提升了智能化程度,可以打击移动目标。

N/SPS-48 舰载雷达是美国海军大型水面舰艇大量装备的一种三坐标远程对空搜索雷达。该雷达自1965年装备以来经历多次改进,形成了5种型号:AN/SPS-48A、AN/SPS-48B、AN/SPS-48C、AN/SPS-48E、AN/SPS-48F,每次改进都拓展了原有功能,以适应现代海战的需求。AN/SPS-48 雷达的主要功能是提供空中目标的三坐标数据以及给武器控制系统提供目标指示,大量装备在配有舰对空导弹的舰艇上,雷达由ITT公司生产。1970年,

ITT 公司将 AN/SPS-48A 雷达升级改造为 AN/SPS-48C 雷达，增加了自动探测与跟踪功能。1978 年，根据美国海军制定的“新威胁改进”（NTU）计划，ITT 公司开始将 AN/SPS-48C 雷达升级为 AN/SPS-48E 雷达，通过采用计算机、固态器件、脉冲多普勒技术等多种手段，具备了在电子干扰及杂波环境中探测巡航导弹等小目标的能力，并能同时完成整个舰队的监视、跟踪和武器制导任务。AN/SPS-48E 雷达于 1985 年开始服役，装备于大部分导弹巡洋舰、驱逐舰、护卫舰以及两栖指挥舰上。

3. 改型

改型是根据作战需求的不同，改变已有武器装备型号的设计，衍生出新的型别，使其具备新的用途。改型的具体表现形式为在原有武器装备的基础上发展出不同用途的装备。

武器装备改型发展的优势在于，不仅可以降低武器装备的研发风险，缩短研制周期，加快战斗力形成，还可使武器装备的发展保持延续性，减少过多的型号给部队带来训练、使用、技术与后勤保障上的不便，从而降低武器装备的全寿期费用。通过这种形式发展出不同作战功能或不同作战能力的新型别，形成“同一型号、不同型别”的发展模式。

改型以衍生发展为主要表现形式，常见于坦克装甲车辆、舰艇、飞机等平台上，也是主要军事国家武器装备建设的惯用做法。

美国海军利用“斯普鲁恩斯”级驱逐舰的船体设计，发展了“基德”级驱逐舰和“提康德罗加”级巡洋舰，三者的船长和船宽相同，总体布置也极为相似，只是由于任务使命的差异，配备了不同的武器装备，满载排水量也不相同。美国在 F/A-18F “超级大黄蜂”双座舰载战斗/攻击机基础上衍生发展了 EA-18G “咆哮者”电子战飞机。

以色列在“梅卡瓦”主战坦克底盘的基础上，通过拆除炮塔、安装跳板式尾门、改进车体尾部等措施，将其改造成为一款可搭载 3 名乘员外加 8 名载员的重型装甲人员输送车，以满足以色列国防军对高防护性装甲人员输送



图 1-2 F/A-18F 战斗机 (左) 和 EA-18G 电子战飞机 (右)

车的需求。

第二节 武器装备升级改造发展态势

1. 升级改造已经成为外军武器装备的常态化发展方式

武器装备的升级改造历来受到主要军事国家的重视,但与新研新制相比,长期处于“配角”地位。冷战结束后,主要军事国家的武器装备建设进入一个稳定发展期。特别是经济持续低迷,造成经费大量缩减,新研新制的武器装备数量大幅减少,迫使这些国家更多地依赖武器装备的升级改造,来继续保持和提升作战能力,满足更加多样化的军事需求。升级改造逐渐演变成为武器装备一种常态化发展方式,美、俄、英等国纷纷制定武器装备升级改造发展计划,挖掘现役武器装备的潜力,提升战技性能。

● 美国

美国长期坚持新研新制和现役武器装备升级改造并举的方式来不断加强武器装备建设,保持绝对的军事优势。一方面,为适应新的作战需求,不断研发新型武器装备,以获得“无可匹敌”的军事能力,继续引领世界武器装备的发展。另一方面,由于新型武器装备的研发投入巨大,装备数量有限,很难在短期内全部取代现役装备,美国更多地着眼于未来二三十年的军事需求,有计划地全面推动各军种现有武器装备的升级改造,保持或不断提升现役武器装备的战技性能,以在装备规模和质量上来维系整个军队的作战能力。在美国的现行装备建设计划中,有超过 30% 的项目是对武器装备的改造、改进、改型。

陆军

美国 2010 版《陆军现代化战略》明确提出，未来美国陆军实现现代化目标的途径之一就是“不断推进装备现代化，通过对现役装备进行再投资改造和淘汰老旧装备，满足当前和未来的能力需求”。

在美国陆军 2012 财年预算中，升级改造的对象不仅包括“艾布拉姆斯”主战坦克、“布雷德利”步兵战车、“帕拉丁”自行榴弹炮、蓝军跟踪系统、“基奥瓦勇士”直升机、AN/TPQ-36 雷达系统、“爱国者”防空导弹系统等老旧装备，还包括“斯特赖克”8×8 轮式装甲车族等新近列装的装备，反映出美国陆军的升级改造已经不仅仅是针对现役老旧装备而言，而是已经延伸和扩展到所有的新老装备。

海军

美国海军在 2006 年颁布了《海军宙斯盾巡洋舰和驱逐舰现代化》项目，计划利用 20 年的时间、耗资 166 亿美元，对现役 62 艘“阿利·伯克”级“宙斯盾”驱逐舰和 22 艘“提康德罗加”级“宙斯盾”巡洋舰进行升级改造，将这些舰艇的服役期从 35 年延长至 40 年，并使其中 62 艘驱逐舰和至少 10 艘巡洋舰具备弹道导弹防御能力。重点是对舰艇船机电和作战系统进行升级改造，提高舰艇的自动化程度，减少人员以及运行费用，特别是将“宙斯盾”作战系统升级为开放式体系结构，大幅度减少系统日后升级的费用。

空军

在美国政府问责署（GAO）2010 年 3 月发布的《国防采办：部分武器项目评估》报告中，现役航空武器装备升级改造的项目数量远远超过了新研项目数量，包括 F-22 战斗机现代化计划、B-2 远程轰炸机先进极高频（EHF）卫星通信能力增量 I/II、C-5 战略运输机可靠性增长和换发计划（C-5 RERP）、C-130 战术运输机航空电子现代化计划、E-2D“先进鹰眼”预警机、EA-18G“咆哮者”电子战飞机、AH-64D“长弓阿帕奇”Block III 直升机、小直径炸弹（SDB）增量 II 和 AGM-88E 先进反辐射导弹（AARGM）等。

美国空军早在 2000 年就开始实施为期 15 年的北美防空司令部现代化计划，共投资 15 亿美元对位于北美防空司令部、北方司令部、战略司令部的 40 个防空、反导、空间监视 C⁴I 系统中的雷达、计算机软硬件进行升级改造，并将它们集成为名为“作战指挥官综合指挥控制系统”的一体化系统。2010 年，美国空军决定继续实施北美防空司令部现代化计划，计划未来 10 年再投资 4.22 亿美元，用于固定式作战控制系统（BCS-F）的升级改造，提升其防空、反导、空间监视一体化指挥能力。

● 俄罗斯

俄罗斯将现役装备的升级改造列为近中期装备建设重点。2002年，普京政府批准的《俄联邦2010年前武器装备发展规划》指出，俄军目前的装备发展处于过渡时期，可能要持续10~15年，期间必须维持现有装备，同时进行技术储备，保证在过渡期后进行换装。2006年1月，俄罗斯发布了《国家武器计划2015》，主要内容也是对现役武器装备的改造。俄军认为自己武器装备的基本性能优越，经过改造可以发挥更大的潜能。例如利用先进的计算机技术改造后，导弹一体化作战指挥系统的效能可以提高20%，空军装备的战斗效能可以提高15%，海军舰艇的战斗效能可以提高30%，侦察火力系统的战斗效能可以提高近25%。

《俄联邦2010年前武器装备发展规划》和《国家武器计划2015》的改造重点：

陆军武器装备方面，主要包括T-72和T-80主战坦克、BMP-1和BMP-2步兵战车、“旋风”和“冰雹”多管火箭炮，以及米-8、米-24和米-28直升机的改造；

海军武器装备方面，重点强调延寿改造，已相继完成965型“现代”级驱逐舰和D-IV级弹道导弹核潜艇的改造，使服役期延长了10~15年；

空军武器装备方面，主要包括图-160、图-95MS和图-22M3等轰炸机、苏-27SM战斗机、苏-24M攻击机、苏-25强击机的改造，《国家武器计划2015》还提出了米格-31BM和伊尔-76MD改进型发展计划；

导弹武器装备方面，正在实施老型号导弹的延寿计划，战略导弹通过改进飞行控制和瞄准系统、C³I系统，缩短瞄准时间、提高战备程度，增强突防能力，计划使SS-19和SS-18洲际战略导弹的作战能力再延续10年。

● 英国

英国在面临国内军费紧张的情况，加快了对武器装备的调整和优化，少量发展必需的武器装备，加速退役了一大批20世纪60—70年代服役的武器装备，重点对20世纪80—90年代服役的武器装备进行升级改造，以不断保持现有的战斗力。

陆军

英国陆军目前正在实施多项主战装备升级改造计划，包括“挑战者”2主战坦克升级计划，“武士”步兵战车杀伤力增强计划、AS90式155mm自行榴弹炮改进计划和L118/L119式105mm牵引榴弹炮改进计划，目的是通过升级改造，使这些装备能够继续满足未来30年内英国陆军的作战使用需求，一直服役到预定的退役时间（2035年前后）。预计将有约250辆“挑战者”2主战坦克接受升级。

海军

英国海军从1999年启动了迄今为止最大的攻击型核潜艇改造项目，计划耗资6亿英镑，对“特拉法尔加”级攻击型核潜艇后4艘进行改造。在2004年决定终止未来水面战舰（FCS）后，制定了对22型护卫舰和23型护卫舰进行延寿和技术升级的护卫舰发展方针。

空军

英国空军装备的“狂风”GR4战斗轰炸机、“鹞”GR7和“美洲虎”GR3/GR3A攻击机是空军执行对地攻击任务的主力。随着“台风”战斗机和F-35战斗机的服役，英国决定在2007年退役全部的“美洲虎”攻击机，但从2003年开始对现役“鹞”GR7战斗机和“狂风”轰炸机进行改造，主要是提高武器性能和延长飞机寿命。

2. 升级改造已经融入到装备研制使用的全过程

以最小的成本持续不断地提升武器装备的战技性能，是武器装备建设一直追求的目标。美国在20世纪60年代末即推行“产前预筹改进”制度，强调为装备预留服役后升级改造的余地，并受到其欧洲盟友的追捧。可以说，从那时起，西方国家就将未来的升级改造作为武器装备研制过程所考虑的因素。但由于技术限制等种种因素的制约，实践中难以对服役后的升级改造进行周密考虑，给日后的升级改造造成技术障碍，导致难度和成本增加。

21世纪以来，为了适应技术的快速发展和作战需求的不断演化，美军开始将“渐进式采办”作为基本的武器装备建设方式。“渐进式采办”的本质是将升级改造从武器装备服役后的行为向前延伸至研制过程中，实现升级改造与研制过程的融合，“弗吉尼亚”核潜艇、F-22战斗机等多型武器装备都采用了渐进式采办策略，通过不间断的升级改造来获得新型武器装备。