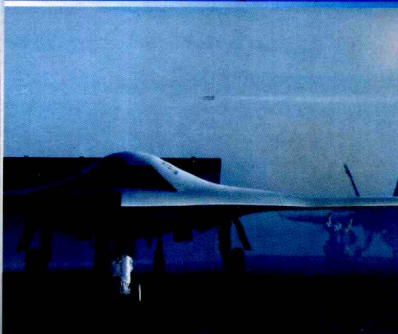


舰载机装备系列丛书

国外舰载机发展回顾

(2007~2008)

海军装备部飞机办公室 编
中国航空工业发展研究中心



航空工业出版社

《舰载机装备系列丛书》

国外舰载机发展回顾 (2007 ~ 2008)

海军装备部飞机办公室 编
中国航空工业发展研究中心

航空工业出版社

北 京

内 容 提 要

本书比较翔实地介绍了2007~2008年国外航母系统的装备、研制和采办情况,分析了国外舰载机的发展现状、水平和趋势。特别对于超强的美国海军,本书介绍F-35、F/A-18E/F、E-2D、UCAS-D等舰载机及机载武器研制情况,同时对法国、英国和印度等国家的航母系统发展情况做了详细的描述。

本书对从事海军航空武器研究的人员具有一定的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

国外舰载机发展回顾:2007~2008/海军装备部飞机
办公室,中国航空工业发展研究中心编. —北京:航空工
业出版社,2009.8

(舰载机装备系列丛书)

ISBN 978-7-80243-368-7

I. 国... II. ①海...②中... III. 舰载飞机—概况—国外—
2007~2008 IV. V271.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第145151号

国外舰载机发展回顾(2007~2008)
Guowai Jianzaiji Fazhan Huigu (2007~2008)

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里14号 100029)

发行部电话:010-64815615 010-64978486

北京凯达印务有限公司印刷

内部发行

2009年8月第1版

2009年8月第1次印刷

开本:787×1092 1/16

印张:27.25

字数:417千字

印数:1—2500

定价:140.00元

前言

自第二次世界大战以来，航空母舰及其舰载航空群奠定并巩固了其在军事大国海军装备序列中的核心地位。由航空母舰及其舰载航空群所组成的航母系统，并编配其他作战和支援保障舰艇所形成的航母战斗群，是当今世界军事强国海军完成舰队防空、海上控制、抵近威慑、作战空间管理和预警指挥、压制/摧毁敌防空及纵深打击等作战使命的中坚力量。研制、升级改进和采办新型航母系统，是各军事强国海军装备建设的头等优先任务。

在航母系统或航母战斗群中，航母舰载机是最关键的组成部分，航母全系统和航母战斗群的绝大多数作战使命都需要并且只能由舰载机来承担和完成。国外海军强国已装备有种类繁多的航母舰载机，具有丰富的工程研制经验，并在长年的训练、演习、部署和实战中积累了丰富的使用经验。

进入 21 世纪，新型航母舰载机的研制、升级改进、采办和换装又形成了新一轮高潮。美国、英国、法国、俄罗斯、印度、意大利等国有多个航母舰载机型号/型别正处于预先研究、工程研制、批量生产/升级改进等不同阶段。这些新型舰载机涵盖了多功能战斗机、攻击机、预警指挥机、电子战机、反潜/运输/搜救机等多种类别，不仅全面覆盖了当前航母舰载机的所有种类，还在以往有人驾驶固定翼飞机/直升机的基础上，引入或即将引入倾转旋翼机和无人战斗机，在不远的将来必将使各国航母舰载航空群的面貌焕然一新；与所要替换的机种相比，这些新型舰载机在尺寸重量、任务半径/耐航时间、载荷能力、机电系统和任务系统技术水平和功能、互联互通互操作能力等方面基本上都有了非常显著的提高，在不远的将来必将使各国航母舰载航空群的作战效能得到飞跃。

伴随着我国经济的持续发展和国际影响力的不断扩大，在当今新的国际安全环境中，我们很有必要对国外海军航母舰载机的发展保持高度关注。

限于水平，本书难免存在一些疏漏之处，敬请各位读者批评指正。

目 录

第一章 国外航母发展现状及其舰载航空群编成	1
第一节 国外航母装备、采办与研制现状	2
第二节 主要国家航母舰载机装备体系及航母舰载航空群编成情况	5
第三节 国外航母发展趋势	19
第二章 国外航母舰载机的发展现状、水平和趋势分析	23
第一节 国外航母舰载机的装备与研制现状	24
第二节 国外航母舰载机的技术特点及水平分析	30
第三节 国外航母舰载机的发展趋势分析	46
第三章 2007年国外航母及舰载机发展综述	49
第一节 美国	50
第二节 英国	65
第三节 法国	67
第四节 印度	68
第五节 俄罗斯	70
第四章 2008年国外航母及舰载机综述	71
第一节 美国	72
第二节 俄罗斯	86
第三节 英国	87
第四节 法国	88
第五节 意大利、西班牙	90
第六节 印度	91
第七节 澳大利亚	93

第五章 航母及舰载机专题综述 95

第一节	法国海军航空兵的伙伴式空中加油	96
第二节	F-35战斗机的航空电子系统	103
第三节	美国海军陆战队的舰载航空力量	112
第四节	舰载战斗机机载武器的最新发展与分析: 空空导弹篇	121
第五节	舰载战斗机机载武器的最新发展与分析: 空地武器篇	133
第六节	印度海军米格-29K/KUB舰载多功能战斗机	139
第七节	E-2D“先进鹰眼”预警指挥机	146
第八节	美国海军舰载无人战斗机演示验证项目	158
第九节	“阵风”系列战斗机的发展、部署与作战使用	169
第十节	综合设计技术在国外舰载机研制中的应用	183
第十一节	F/A-18E/F的第2批次性能标准及未来的 “超级大黄蜂”	201

附录 2007~2008年度国外舰载机发展动态 209

F-35	210
F-18	274
“阵风” M	298
米格-29	306
E-2	313
EA-6B	318
T-45	322
“鹞”	326
V-22	332
直升机	337
无人机	341
机载武器	364
航母及其系统	377
其他	417

第一章

国外航母发展现状及其 舰载航空群编成



航空母舰(简称航母)是以舰载机为主要武器的大型水面战斗舰只,可承担夺取作战海域的制信息、制空、制海权,突袭敌方领土近海和纵深目标,实施和支援两栖攻击等作战任务。随着国际安全环境的变化,自20世纪90年代中期至今,世界各军事强国又掀起了新一轮的航母系统研制和采办高潮。

第一节 国外航母装备、采办与研制现状

目前,世界上有9个国家装备有21艘现役航母,国外现役航母及其基本情况见表1-1。

表 1-1 国外现役航母及其基本情况

国家	现役航母	满载排水量/t	固定翼舰载机起降方式
美国	“小鹰”号	73300	弹射起飞/拦阻着舰
	“企业”号(核动力)	81284	
	9艘“尼米兹”级(核动力) ^①	87997 ~ 100000	
俄罗斯	“库兹涅佐夫”号	65000	滑跃起飞/拦阻着舰
法国	“戴高乐”号(核动力) ^②	40600	弹射起飞/拦阻着舰
英国	3艘“无敌”级 ^③	20300	滑跃起飞/垂直起降
意大利	“加里波第”号	13850	
西班牙	“阿斯图里亚斯亲王”号	16900	
印度	“维拉特”号 ^④	28700	
泰国	“大公主”号	11485	
巴西	“圣保罗”号 ^⑤	32780	弹射起飞/拦阻着舰

注:

①“尼米兹”级的固定翼舰载机出动率为140~160架次/日;由于广泛使用精确制导弹药,其舰载战斗机1次攻击出航平均摧毁的目标数量2006年为3个(1989年为1个),一个舰载机联队在正常情况下每天能攻击693个目标(1989年为162个)。到2010年,一个舰载机联队每天能攻击的目标数量可能增加到1080个。

②正常情况下,“戴高乐”号每80s弹射起飞1架舰载机,固定翼舰载机回收率理论上为30秒/架,实际使用中为60秒/架。

③“无敌”级固定翼舰载机出动率可达50~60架次/日,在2007~2008年的演习中一般达到20~30架次/日。

④计划在2012年退役。

⑤原法国“福煦”号,2000年8月卖给巴西,11月15日正式移交。



图 1-1 “乔治·布什”号航母进行海试

表 1-1 中所列国家, 有 5 个已采办、正建造或正研制新的航母, 共 11 艘, 见表 1-2。

表 1-2 国外新型航母及其基本情况

国家	航母名称	满载排水量 / t	固定翼舰载机起降方式
美国	“乔治·布什”号(核动力) ^① 3 艘“福特”级(核动力) ^②	>100000	弹射起飞 / 拦阻着舰
英国	2 艘“伊丽莎白女王”级 ^③	65000	滑跃起飞 / 垂直起降 ^④
法国	“黎塞留”号 ^⑤	65000	弹射起飞 / 拦阻着舰
意大利	“凯沃尔”号 ^⑥	27100	滑跃起飞 / 垂直起降
印度	“维克拉玛蒂亚”号 ^⑦	45500	滑跃起飞 / 拦阻着舰
	2 艘“防空舰” ^⑧	37500 ~ 40000	

注:

①编号 CVN-77, “尼米兹”级的最后 1 艘, 于 2003 年 9 月 9 日铺设龙骨, 计划在 2009 年服役, 取代“小鹰”号。

②即“21 世纪核动力航母”(CVN 21), 首批 3 艘(编号 CVN-78/79/80)已列入造船规划。首舰“福特”号(CVN-78)于 2005 年 8 月 11 日开工建造, 计划在 2014 年服役, 取代“企业”号。“福特”级固定翼舰载机出动率要求比“尼米兹”级提高至少 15%, 即 161 ~ 184 架次/日, 进一步目标则是在快节奏操作时使出动率达到 220 架次/日。

③即“未来航母”(CVF)。2008 年 5 月, 建造计划获得英国政府批准, 将建造 2 艘——“伊丽莎白女王”号和“威尔士亲王”号, 计划分别在 2014 年和 2016 年服役, 填补“皇家方舟”号和“卓越”号分别在 2012 年和 2015 年退役后的空白。固定翼舰载机出动率要求为开战第 1 天 108 架次, 此后 10 天保持 72 架次/日, 再往后 20 天保持 36 架次/日。

④设计时考虑了在需要时安装弹射器和拦阻装置, 实现弹射起飞 / 拦阻着舰。研究表明对 1 艘该航母完成这样的改装需要 18 个月。

⑤即“第 2 艘航母”(PA2)。2005 年 1 月 24 日进入设计阶段, 与英国 CVF 项目保持合作, 于 2007 年底买入了后者的设计方案。

⑥2008 年 3 月 27 日交付意大利海军, 计划在 2009 年 4 月服役。在设计时全面考虑了两栖攻击作战能力。

⑦原俄罗斯“戈尔什科夫”号。2004 年 1 月 20 日购入, 由俄方实施改装, 原计划在 2009 年服役。2007 年 8 月俄要求印度增加支付 10 亿美元以解决未曾预料的工程问题, 现计划在 2012 年服役。

⑧即 ADS。2004 年 7 月, 印度与意大利造船金融股份公司签订了两份价值 3000 多万美元的航母设计和动力系统集成合同, 为该计划提供技术支持。首舰计划在 2008 年铺设龙骨, 2012 年服役, 取代“维拉特”号; 第 2 艘计划在 2018 年服役。



值得注意的是：有一些现役和在研的两栖攻击舰也可搭载一定数量的固定翼舰载机并独立实施航空作战。目前这样的两栖攻击舰有 19 艘，其中美国 16 艘（计划采办 4 艘、在建 1 艘、现役 11 艘），西班牙 1 艘，澳大利亚 2 艘，见表 1-3。

表 1-3 国外现役及在研的两栖攻击舰
(可搭载固定翼舰载机并独立实施航空作战)

国家	两栖攻击舰名称	满载排水量 /t	固定翼舰载机起降方式
美国 ^①	4 艘 LHA-6 级 ^②	50905	短距起飞 / 垂直降落或 垂直起降
	8 艘“黄蜂”级	41302 (前 4 艘) 41006 (后 3 艘) 42442 (第 8 艘) ^③	短距起飞 / 垂直降落或 垂直起降
	4 艘“塔拉瓦”级	40032	短距起飞 / 垂直降落或 垂直起降
西班牙	“胡安·卡洛斯一世”号 ^⑤	27790	滑跃起飞 / 垂直起降
澳大利亚	2 艘“堪培拉”级 ^⑤	25790	滑跃起飞 / 垂直起降

注：
 ① 美国海军所有的两栖攻击舰都没有加装滑跃起飞用上翘斜板，以在甲板上布置尽可能多的停机点。
 ② 2007 年 6 月签订首舰建造合同。计划建造 4 艘，取代 LHA-1“塔拉瓦”级。首舰计划在 2013 年服役。
 ③ 正在最后建造阶段，计划在 2009 年夏季服役。
 ④ 即“战略投送舰”(BPE)。2008 年 3 月 10 日下水，带有滑跃起飞用上翘斜板。设计要求在“阿斯坦里亚斯亲王”号不能出动时，替换该舰执行航母任务。
 ⑤ 2007 年 6 月，西班牙赢得竞标，其设计方案与“胡安·卡洛斯一世”号类似。首舰和第 2 艘分别计划在 2013 年 3 月、2014 年 10 月服役。



图 1-2 美国 LHA-6 级两栖攻击舰想象图

各国的两栖攻击舰除表 1-3 所列外，还有一些可搭载短距 / 垂直起降固定翼作战飞机，或具备这样的潜力。例如英国的“海洋”号在需要时可搭载 15 架“鹞”GR.9/9A，此外还



图 1-3 “日向”号直升机驱逐舰下水

有法国的“西北风”级（2艘）、日本的“大隅”级（3艘）、“日向”级（2艘，其中1艘已下水，日本称之为直升机驱逐舰）以及韩国的“独岛”号等。但这些舰目前最多只能渡运固定翼作战飞机，而不具备实际作战使用这些作战飞机的能力。



图 1-4 韩国“独岛”号两栖攻击舰

第二节 主要国家航母舰载机装备体系及航母舰载航空群编成情况

航母舰载机是航母系统和航母战斗群执行舰队防空、海上控制、抵近威慑、预警指挥/作战空间管理、电子干扰/攻击、压制/摧毁敌防空和纵深打击等作战任务的主要承担者，也是航母系统和航母战斗群的



核心组成部分。世界各军事强国在国力和财力允许时,都高度重视航母舰载机的研制与采办。

各国航母舰载机装备体系构成及其舰载航空群的编成,均由各国海军航母系统的使命任务决定,并且可随着使命任务的变化而进行灵活调整。由于一艘航母的服役年限可能达到 50 年,加之建造周期很长,因此在其全寿命周期内,其舰载航空群的机型甚至机种构成都可能会发生显著的变化。所以,“一型航母,数代飞机”是一种常见的现象。

一、美国

美国海军现役及在建航母均为大型攻击型航母,且即将实现全面核动力化。美国航母系统在冷战期间的主要使命任务是舰队防空和海上控制,冷战结束后,其主要使命任务转为对敌方近海和纵深采取各种军事行动,例如电子干扰/攻击、压制/摧毁敌防空(SEAD/DEAD)和纵深打击等。无论是冷战期间还是冷战后,航母战斗群都是美国政府宣示其外交政策的重要工具。

美国海军拥有世界上最完备的航母舰载机装备体系。表 1-4 提供了其现役和可预见未来舰载机装备体系的机种及机型组成,以及这些机型的主要任务能力。

表 1-4 所列机型中, MV-22 为垂直起降的倾转旋翼机, SH-60F、



图 1-5 美国海军 HH-60H 直升机

HH-60H 和 MH-60R/S 为直升机,其余全部是弹射起飞/拦阻着舰的固定翼飞机。

美国航母舰载航空群可以有多种编成形式。通常,每艘航母搭载的全部舰载机组成一个舰载机联队(CVW),其下又有多

表 1-4 美国海军航母舰载机装备体系

机种	机型	主要任务能力 ^①	备注
预警指挥机	E-2D* ^②	预警指挥；通信中继；作战空间管理；数据综合 / 融合与分发；弹道导弹和巡航导弹防御；信息网络入侵 / 攻击	计划在 2011 年形成初始作战能力
	E-2C	预警指挥；通信中继；作战空间管理；数据综合 / 融合与分发	计划在 2017 年前后全部退役，由 E-2D 取代
电子战飞机	EA-18G*	信息网络入侵 / 攻击；压制 / 摧毁敌防空	计划在 2009 年形成初始作战能力
	EA-6B	信息网络入侵 / 攻击；压制 / 摧毁敌防空	计划在 2017 年前后全部退役，由 EA-18G 取代
多功能战斗机	F-35C*	空战；压制 / 摧毁敌防空；对地（海）攻击；侦察	计划在 2013 年形成初始作战能力
	F/A-18E/F	空战；压制 / 摧毁敌防空；对地（海）攻击；侦察；空中加油	已取代全部 F-14
	F/A-18C/D	空战；压制 / 摧毁敌防空；对地（海）攻击；侦察	部分正由 F/A-18E/F 取代，余者将由 F-35C 取代
反潜机	S-3B	反潜；空中加油；对地（海）攻击；侦察	计划在 2009 年全部退役，反潜功能由直升机承担，空中加油功能由 F/A-18E/F 承担
	SH-60F*	反潜；对地（海）攻击；搜救；运输	正由 MH-60R 取代
	MH-60R*	反潜；对地（海）攻击；搜救	—
教练机	T-45	训练	—
运输机	C-2A	运输	计划服役到 2027 年前后
其他	MV-22	搜救；运输；电子战	—
	HH-60H	搜救；特种作战；对地（海）攻击	正由 MH-60S 取代
	MH-60S	反水雷；对地（海）攻击；搜救	—

注：

① 本书对一些任务能力的评定标准：

空战——可使用中远距空空导弹；

对地（海）攻击——可使用空舰导弹和 / 或其他对地（海）攻击用制导弹药（如制导炸弹、通用战术空地导弹、防区外空地导弹等）；

压制 / 摧毁敌防空——可使用专用反辐射导弹；

侦察——可存储和 / 或通过数据链传输外挂侦察吊舱和 / 或本机远程传感器获得的侦察信息；

空中加油——可携带加油吊舱，为友机提供空中加油。

② * 表示尚未装备航母或在研（本书中均指型号研制）的机型。



图 1-6 HH-60H 直升机 (左) 和 F/A-18E/F 多功能战斗机 (右)

个中队 (一般为 8 个, 有的为 9 个或 10 个), 其中舰载作战飞机 (本书中均指多功能战斗机、防空战斗机和攻击机) 编成 4 个中队。在战时, 舰载机联队所包含的中队可能有变化, 例如联队之间可能互换中队, 美国海军陆战队的中队也可能加入等, 但机种的编成通常不会有变化。表 1-5 提供了美国航母舰载机联队当前和 2020 年前后规划的典型编成。

表 1-5 美国航母舰载航空群的典型编成

年代		机型	数量	合计数量
2006 年	编成 1	F/A-18F	12	64
		F/A-18E	12	
		F/A-18C	24	
		E-2C	4	
		EA-6B	4	
		SH-60F	4	
		HH-60H	2	
		C-2A	2	
	编成 2	F/A-18F	12	72
		F/A-18C	36	
		EA-6B	4	
		E-2C	4	
		SH-60F	4	
		HH-60H	2	
		S-3B	8	
		C-2A	2	

续表 1-5

年代	机型	数量	合计数量
2020 年 前后	F-35C、F/A-18E/F	36 ~ 44 ^①	80 ^③
	UCAV（无人战斗机）	4 ~ 12	
	EA-18G	5	
	E-2D	5	
	MH-60R/S	20 ^②	
	C-2A（或该机的替换机型）	2	

注：

①最初两型机将按 1：1 的比例编成。

②其中有一部分可能由航母战斗群中的其他舰船搭载。

③ F-35C、F/A-18E/F 和 UCAV 共 48 架。



图 1-7 F/A-18C 战斗机

由表 1-4、表 1-5 可见, 美国海军航母舰载机联队具有较大的编制规模, 配装的机种全面, 具有较强的独立遂行多种作战任务的能力。联队中编配的主要机种是多功能战斗机, 数量比例达到 60% ~ 75%。综合表 1-4、表 1-5, 还可以看出美国航母舰载航空群近期的装备更新思路是: 以 E-2D、F-35C、F/A-18E/F (含 EA-18G)、C-2A 运输机、MH-60R/S 五种型号组成的新体系, 取代原来的 E-2C、EA-6B、

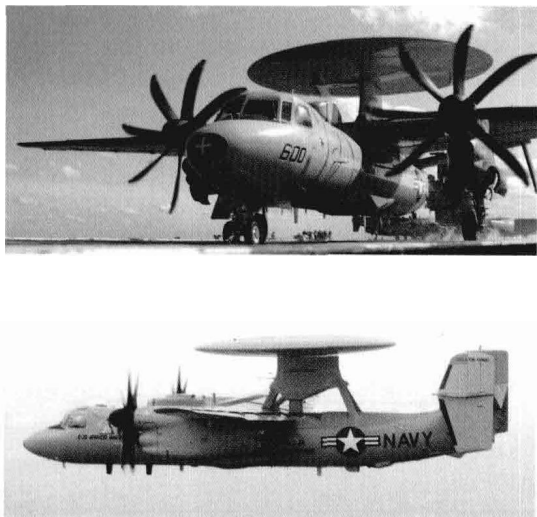


图 1-8 E-2C 预警指挥机 (上)、
E-2D 预警指挥机 (下)

F-14A/B/D (2006 年 9 月 全部退役)、F/A-18C/D、S-3B、C-2A、SH-60F/HH-60H 七种型号组成的体系。

美国海军陆战队也拥有强大的航空力量和较完备的舰载机装备体系。表 1-6 提供了其现役和可预见未来舰载机装备体系的机种及主要机型, 以及这些机型的主要任务能力。

表 1-6 所列机型中, AH-1Z/W、UH-1Y/N、CH-53D/E/K 和 CH-46E 为直升机, AV-8B/AV-8B+ 为短距 / 垂直起降固定翼作战飞机, F-35B 为短距起飞 / 垂直降落 (也可垂直起飞) 固定翼战斗机, 其余是弹射起飞 / 拦阻着舰的固定翼飞机。

美国海军陆战队的舰载机在战时一般由美国海军的两栖舰 (其中以两栖攻击舰为主) 搭载使用, 但不能垂直起降的 F/A-18 和 EA-6B 都由美国海军的航母搭载使用。若在战区可获得陆上基地, 则其航空中队通常会转驻陆上基地作战 (例如海湾战争和伊拉克战争)。



图 1-9 F-35C 着舰想象图



图 1-10 UH-1 (上) 和 AH-1 (下) 直升机

表 1-6 美国海军陆战队舰载机装备体系

机种	机型 ¹	主要任务能力	备注
电子战飞机	EA-6B	信息网络入侵 / 攻击; 压制 / 摧毁敌防空	—
多功能战斗机	F-35B	空战; 压制 / 摧毁敌防空; 对地 (海) 攻击; 侦察	计划在 2012 年形成初始作战能力
	F/A-18A+/B/C/D	空战; 压制 / 摧毁敌防空; 对地 (海) 攻击; 侦察	将由 F-35B 取代
	AV-8B+	空战; 压制 / 摧毁敌防空; 对地 (海) 攻击; 侦察	
攻击机	AV-8B	压制 / 摧毁敌防空; 对地 (海) 攻击; 侦察; 训练 (TAV-8B)	将由 F-35B 取代
其他 ^①	AH-1Z/W	对地 (海) 攻击	W 型正全面改装为 Z 型
	UH-1Y/N	运输	N 型正全面改装为 Y 型
	MV-22	搜救; 运输; 电子战	—
	CH-53D/E/K	运输	D 型正由 MV-22 取代, E 型将由 CH-53K 取代, K 型计划在 2015 年形成初始作战能力
	CH-46E	运输	正由 MV-22 取代
注: ①美国海军陆战队还装备有多种其他型号 / 型别的直升机, 这里未收录。			



图 1-11 CH-46E 直升机