

舰载机装备系列丛书

# 国外舰载机飞行员培训

海军装备部飞机办公室 编  
中国航空工业发展研究中心



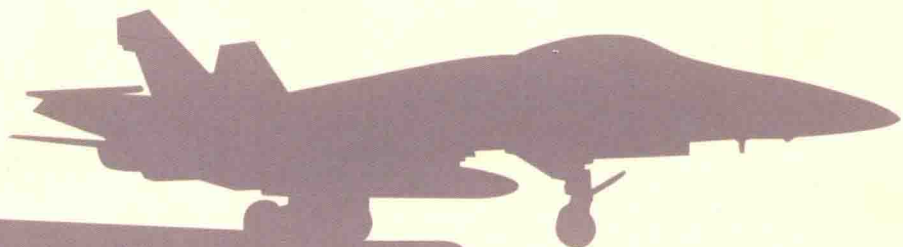
航空工业出版社

责任编辑：宗苏宁

封面设计：王楠

## 舰载机装备系列丛书

- 国外舰载机发展回顾
- 国外舰载机技术发展
- 国外舰载机使用保障
- 国外舰载机试飞与试验
- **国外舰载机飞行员培训**
- F/A-18E/F与F-35C舰载战斗机
- 舰载机发展历程
- 21世纪美国舰载航空力量
- 美国航母编队的新作战角色和任务
- 未来海上航母攻击群的C<sup>4</sup>ISR



ISBN 978-7-80243-395-3



定价：136.00元

《舰载机装备系列丛书》

# 国外舰载机飞行员培训

海军装备部飞机办公室  
中国航空工业发展研究中心 编

航空工业出版社

北京

## 内 容 提 要

本书结合国外海军航空兵部队使命任务和装备的变化,对国外舰载机飞行员训练体制变迁及训练保障设施的发展进行了全面的回顾,力求比较系统地分析国外舰载机飞行员培训的现状、思路和经验教训。

本书对从事航空武器装备研究的人员有一定的参考价值。

### 图书在版编目(CIP)数据

国外舰载机飞行员培训/海军装备部飞机办公室编.  
北京:航空工业出版社,2009.12  
ISBN 978-7-80243-395-3

I. 国… II. 海… III. 舰载飞机-飞行员训练 IV. V323

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第216523号

## 国外舰载机飞行员培训 Guowai Jianzaiji Feixingyuan Peixun

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

内部发行

2009年12月第1版

2009年12月第1次印刷

开本:787×1092 1/16

印张:21

字数:323千字

印数:1—2500

定价:136.00元

# 序

航母编队是一种以舰载机为主要作战武器的大型水面舰艇编队，自诞生之日起，一直在争议中曲折前进。有史以来，还没有哪一类作战武器能够像航母编队那样，集各类作战飞机、水面舰艇和潜艇于一体，遂行多种作战任务。几十年来，它一直是战争的主旋律和最强音，究其原因，它把作战飞机的高度机动能力和大型水面舰艇在海上的持久活动能力有机综合起来，符合未来信息化战争协同、联合的作战理念，大大增强了编队的制空、制海和综合攻防能力，是实现海上纵深防御和远海机动作战不可或缺的装备。海洋世纪的来临，航母编队将在保卫海洋国土，维护海洋权益，保护海上交通要道安全方面，彰显其无以伦比的作战威力，是国家综合实力的重要组成部分。

就舰载机而言，在活动“机场”的投送下，能够深入地球的每一个角落遂行多种作战任务，正是由于舰载机作战能力的不断提高，功能不断拓展，战场上的前方和后方、进攻和防御的界限逐渐模糊，战争面貌发生了深刻的变化。追溯舰载机的发展历史，研究其发展规律，对海军航空兵的发展将起到以史为鉴的作用。

至今，海军航空兵与舰载机发展了近一个世纪。1910年末至1911年初，美国海军飞行员尤金·伊利（Eugene Ely）驾驶“金鸟”号双翼飞机，先后利用“伯明翰”号巡洋舰和“宾夕法尼亚”号装甲巡洋舰，完成人类历史上飞机首次从舰上起降飞行，拉开了舰载机和海军航空兵发展的序幕。近一个世纪以来，舰载机的发展步伐从未停顿，飞机性能也随着航空技术的进步不断提高，从只能执行单一任务发展到多用途，海军航空兵的舰载机从单一机种发展为多机种组成的舰载机联队，从单独海上作战发展为在复杂电磁环境下海空岸联合作战。舰载机担负的作战任务也越来越广，涵盖防空、反舰、袭岸、反潜、电子战、预警侦察和空中指挥等，成为航母作战编队攻防体系的核心。舰载机是随着作战理论、科技水平和战争实践的发展而逐步走向辉煌的，最初受“巨舰大炮”思想的影响，舰载机发展缓慢，然而，通过二战中一系列大型海战的实践，使舰载机的作战能力得到了充分的检验和展现，彻底击碎了“巨舰大炮”

的作战思想，舰载机决定海战胜负的思想逐步得到认同。二战后，随着舰载机喷气化的发展，西方军事强国先后发展了多型喷气式舰载战斗机，较二战时的活塞螺旋桨战斗机，性能有了很大提高，在朝鲜战争、越南战争中发挥了重大作用。

20世纪70年代以来，西方军事大国先后发展了F-14“雄猫”、F/A-18“大黄蜂/超级大黄蜂”、苏-33、米格-29K、“阵风”M等一批具有第三代、三代半作战能力的舰载战斗机。这些舰载机采用了先进的航空电子技术，具有超视距精确攻击能力，能够在复杂的环境下执行作战任务；同时先后出现了预警机、电子战飞机、反潜巡逻机等各类舰载飞机，形成了功能完备的舰载机联队，使航母编队具有更加完善的攻防能力。随着现代航空科学技术和电子信息技术的迅猛发展，以网络中心战为主要特征的信息化战争模式已经进入我们的视野，舰载机的发展正在经历一个更新换代的过程。美国海军从2002年开始，逐步用F/A-18E/F替代F/A-18C/D和F-14，其中F-14已经完全退役；在F/A-18F基础上改进研制了EA-18G，将极大提高美国航母舰载机编队的电子对抗能力；正在研制的F-35C舰载联合攻击机，将成为下一代高性能航母舰载机的主力，与F/A-18E/F形成高低搭配；以E-2C“鹰眼”预警机为基础，改进研制更高性能的E-2D“先进鹰眼”舰载预警机，无不显示着紧跟信息化战争的步伐。此外，美国还积极研发舰载无人作战飞机，于2007年8月正式宣布X-47B作为美国海军的舰载无人机。

经过近百年的实践，世界主要海上军事强国已在航母舰载机装备、技术和作战使用等领域积累了丰富的经验。由海军装备部飞机办公室和中国航空工业发展研究中心组织专家编著的这套10册的《舰载机装备系列丛书》，涵盖了近期国外舰载机装备、关键技术、飞行员培训、使用保障、作战指挥的发展现状和趋势等多方面内容，希望能对舰载机感兴趣的专家学者有所帮助，对我们学习和借鉴国外先进的技术和经验有益，对加快我国海军航空兵建设和装备发展起到积极的作用。

张永毅

# 前言

以航母及其舰载航空群为核心构筑的航母战斗群是当今世界军事强国维护国家海权、进行多样化作战使命的中坚力量，在军事大国海军装备序列中占据核心地位。众所周知，决定航母攻击能力的最关键因素是舰载机的战术技术性能，而舰载机综合作战效能得以充分发挥的决定性因素之首就是飞行员的素质。

舰载机飞行员的培养难度大，心理素质要求高，服役时间因弹射起飞、拦阻着舰加速度的影响而缩短。舰载机飞行员与陆基飞行员培养的最大区别在于是否“上舰”，舰载机飞行员需要经过严格的训练和考核，才能掌握在航母上安全起飞、着舰和高效作战的技术。“上舰”对舰载机飞行员技术能力、心理素质、身体素质等都提出了更为苛刻的要求，通常在陆基机场飞行训练中只算是飞行事故征候的“冲、偏、掉”等情况，在舰上都可能导致严重飞行事故，战时甚至直接影响到航母战斗群的作战效率和安全。

以美国为首的海军强国已先后专门发展、装备了多型舰载教练机，在长年的训练、演习、部署和实战中积累了丰富的舰载机飞行员培养经验。早在1979年左右，美国海军就开始研究基于舰载高级教练机的综合训练系统，成功建立并推行了综合训练体系结构及其评估体系，从而使得舰载机飞行员训练体制做到以人为本、科学发展，先“好”后“快”再“省”地追求训练效益。虽然国外舰载机飞行员培训的发展沿革均具有一定的历史和国情局限性，但其总体思路却值得学习和借鉴。

本书结合国外海军航空兵部队使命和装备变化，对外国舰载机飞行员训练体制变迁及训练保障设施的发展进行了全面的回顾，力求比较系统地分析外国舰载机飞行员培训的现状、思路和经验教训。

本书使用的数据、资料、原始图片来源于国内外公开发表的出版物和公开互联网站点，截止日期为2009年5月，在此特向有关作者致以深切的谢意。

限于水平，本书的错漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

# 目 录

第一章 教练机概述与舰载机飞行员培训特点	1
第一节 教练机概述	2
第二节 舰载机飞行员培训特点	4
第二章 美国海军舰载机飞行员培训情况	7
第一节 1990年以前的美国海军航空兵训练体制	9
第二节 1990年以后的美国海军航空兵训练体制	12
第三节 美国海军舰载战斗/攻击机部队飞行员训练	21
第四节 美国海军舰载机飞行员训练保障条件综述	28
第五节 美国海军航空兵训练新发展	85
第三章 法国海军舰载机飞行员培训情况	97
第一节 1990年以前的法国海军航空兵训练体制	99
第二节 法国海军舰载机飞行员训练保障条件综述	105
第四章 俄罗斯舰载机飞行员培训情况	125
第一节 俄罗斯舰载机飞行员训练体制	126
第二节 俄罗斯舰载机飞行员训练保障条件综述	139
第三节 俄罗斯海军发展舰载教练机的新动向	182
第五章 英国舰载机飞行员培训情况	185
第一节 英国舰载机飞行员训练体制	188
第二节 英国舰载机飞行员训练保障条件综述	198



第六章	印度舰载机飞行员培训情况 .....	237
第一节	印度固定翼舰载机装备情况 .....	239
第二节	印度舰载机飞行员训练体制 .....	249
第三节	印度舰载机飞行员训练保障条件综述 .....	256
第七章	舰载机飞行员训练保障体系分析 .....	289
第一节	国外典型舰载机飞行员训练保障体系 .....	290
第二节	舰载机飞行员训练保障体系建设原则 .....	295
第三节	舰载机飞行员的训练层次 .....	297
第四节	舰载机飞行员训练保障体系的构成 .....	298
第五节	舰载机飞行员训练保障设施的最新发展 .....	315
第八章	结束语 .....	323

# 第一章

## 教练机概述与舰载机 飞行员培训特点



## 第一节 教练机概述

教练机通常专指训练飞行员的飞机。培训空中领航员、雷达员、通信员、加油员等的专业飞机也可视为教练机。教练机是培养飞行员的摇篮，是训练飞行人员必不可少的教学工具，其最明显特点是：具有分别供教官和学员使用的座椅（串列或并列）、联动的飞机/发动机操纵机构（教官能随时监控学员的操纵动作并及时纠正错误）。

教练机是飞行员训练体制的核心，一般按照飞行训练大纲由不同性能和档次的教练机组成一个完整系列。根据在飞行员训练过程中所处的阶段和所承担的教学任务，教练机大致可分为筛选、初级、中级、高级教练机以及战斗教练机。此外，大部分战斗机都发展了双座教练型，称为同型教练机。

### （1）筛选教练机

筛选教练机主要供初学者体验飞行、掌握部分初级驾驶技术、熟悉空中交通管制环境。飞行教员一般通过检验性飞行课目考察学员适应飞行的能力，从而筛选出有培养前途的学员。

### （2）初级教练机

初级教练机主要用于基本驾驶术训练，淘汰不适合上中级教练机的飞行学员，其飞行性能一般涵盖筛选教练机的绝大部分性能范围。

### （3）中级教练机

中级教练机主要用于基本驾驶术训练，开展部分高级驾驶术训练，淘汰不适合上高级教练机的飞行学员，其飞行性能一般需要适当涵盖初级教练机的部分性能范围。

### （4）高级教练机

高级教练机主要用于高级驾驶术训练，开展部分战斗技术训练，淘汰不适合驾机作战的飞行学员，其飞行性能一般需要在涵盖中级教练机大部分性能范围的同时，适度体现战斗机的性能。目前一般要求在飞行性能（操纵特点）、机载系统功能上模拟战斗机的驾驶和战术技术特点。

### (5) 战斗教练机

战斗教练机按照其任务的侧重点又可分为教练战斗机和战斗教练机两种。目前一般多利用综合性能接近战斗机、能模拟战斗机战技动作的高级教练机进行一机多型发展。其中,教练战斗机以教练为主,用于高级驾驶术、战技训练和部分战术训练,必要时也能执行作战任务。战斗教练机主要用于战技训练和高级战术训练,在性能上与一般的战斗机无太大差别,可以承担近距支援、浅近纵深遮断、点区域防空等作战任务。

### (6) 同型教练机

同型教练机一般是战斗机的双座教练型,用于承担战斗机改装训练、高级战术训练、技能恢复和保持训练,且具有不同程度的作战能力。一般而言,同型教练机的作战能力弱于战斗机:双座战斗机的同型教练机用于作战前必须进行快速改装,否则后舱武器控制员难以执行任务;单座战斗机的双座同型教练机用于作战前可能不需要特殊的改装,但其综合作战能力受到多余座舱设置的影响。

从纯理论的角度看:同型教练机是训练效能最高的教练机。第二次世界大战(二战)及以前的飞行员的训练甚至直接利用战斗机进行。但是,随着军机技术的发展,在对飞行员技能水平要求越来越高的同时,训练风险和成本也越来越高。为符合“从易到难、循序渐进”的“以人为本”的训练理念,遵循飞行员培养的客观统计规律,目前的飞行员训练体制已经开始强调“训练效益”的概念。“高训练效益”的概念指的是:在按照所需的速度培养并保持足够数量的高质量飞行员的同时,尽量降低整个训练体制的成本。世界军事强国均采用分级体制对飞行员进行培训,将整个培训过程划分为若干阶段,根据各阶段不同难易程度的飞行训练大纲,采用不同性能、成本的教练机与之匹配,从而构成满足特定训练效益要求的飞行员训练体制。

舰载机是可由航空母舰(航母)等舰船搭载和使用的军用飞机,根据其使命任务可分为作战和支援两大类。舰载教练机属于支援类舰载机,以培养舰载机飞行员为主要目标,在舰载机飞行员训练体制中占据核心地位。与舰载战斗机相比,舰载教练机的寿命周期成本相对低廉。以



美国为首的海军强国已先后专门发展、装备了多型舰载教练机，在长期的训练、演习、部署和实战中积累了丰富的舰载机飞行员培养经验。早在1979年前后，美国海军就开始研究基于舰载高级教练机的综合训练系统，成功建立并推行了综合训练体系结构及其评估体系，从而使得舰载机飞行员训练体制做到以人为本、科学发展，先“好”后“快”再“省”地追求训练效益。

舰载机飞行员是舰载教练机的主要服务对象，鉴于其培养的难度最大，本书将分别概述国外舰载教练机的装备现状，主要舰载教练机机型的特点与发展，包括发展中的经验教训。

## 第二节 舰载机飞行员培训特点

舰载机飞行员的培训是十分复杂的，并且具有特殊性。由于受到甲板跑道、地效突变、舰体运动和舰艏气流等诸多复杂因素的影响和限制，在舰载机弹射或滑跃起飞、使用着陆光学系统进行着陆以及采用拦阻钩着舰等方面，都要求飞行员具有较好的心理素质以及控制飞机姿态和轨迹等方面的技能。

国外舰载机飞行员的训练经验证明，舰载机飞行员需要经过严格的训练和考核，才能掌握在航母上安全起飞和着舰等飞行驾驶技术。舰载机飞行员的训练与陆基飞行员的训练相比，驾驶技术训练难度大幅度增加，心理训练和身体训练也有独特之处。舰载机飞行员除需掌握陆基飞行员所应掌握的驾驶技术外，还应掌握上舰技术，提高心理素质和身体素质。舰载机飞行员的训练特点主要体现在技术训练、心理训练、身体训练与训练时间分配等方面。技术训练重点训练舰载机飞行员的上舰技术能力，包括：飞机迎角控制能力、着舰航线确定能力、动力控制能力、着舰挂钩能力、下滑轨迹的控制能力、起始位置的确定能力等。心理训练重点培养舰载机飞行员的心理素质和快速反应能力。飞行员在确定飞机着舰航线时，航母就像漂浮在海面上的一片树叶，需通过多次训练掌握着舰技术、提高心理素质。在飞机着舰过程中，飞行员还需具备快速

的反应能力，主要包括：对禁止着舰信息的反应能力、对着舰指挥的反应能力等。身体训练体现在舰载机飞行员着陆时要承受比陆基飞行员大得多的过载。着舰时，由于冲击引起飞机在垂直方向的过载高达 7 以上，同时由于受到拦阻索的阻拦还要承受 4 ~ 5 的轴向过载。需要对飞行员进行专门的训练，才能使飞行员承受如此大的冲击过载。同时，由于人体眼球充满液体，在拦阻着舰过程中如此大的过载会使眼球变形并造成短时间的视觉障碍。人眼如果长时间、经常性受到此类冲击，极易形成职业病。舰载机飞行员在执行任务的过程中，承受极大的心理压力，身体易受到损伤，在经过一段时间的舰上战备及训练后，需要保证相应的一段休假和调整训练时间，因此舰载机飞行员有着严格的轮休原则。如美国 F/A-18E/F 飞行联队的飞行员经过 6 个月的战斗值班状态后，要进行 18 个月休假、基础和高级训练的恢复，保证 24 个月的轮转训练。

现在，世界上共计大约有 40 艘各型航母。美国既拥有世界上数量最多的航母，又拥有数量最多的舰载机，法国拥有的常规起降舰载机数量排在第二位，而英国拥有的垂直起降舰载机数量排第二位。美国、法国和英国对舰载机飞行员的需求量也是最多的，因此对舰载机飞行员培训的研究，需从美国、法国和英国的舰载机飞行员培训体制展开。鉴于俄罗斯和印度一直是区域的海军强国，其舰载机飞行员培训的发展同样具有一定的参考价值，因此本书也将进行专门研究。

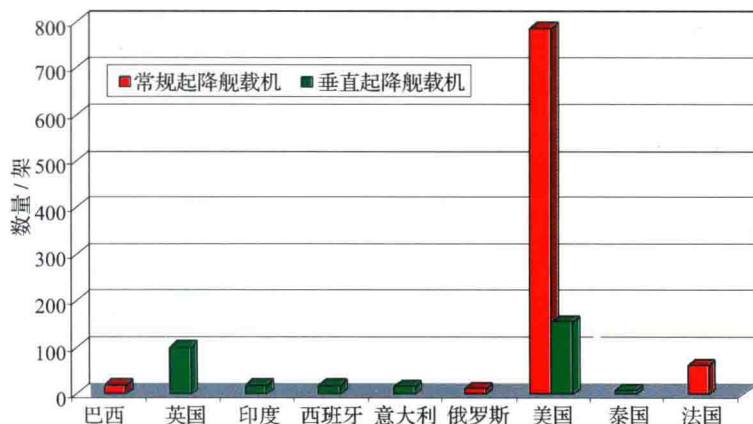


图 1-1 舰载机在世界各国的分布情况

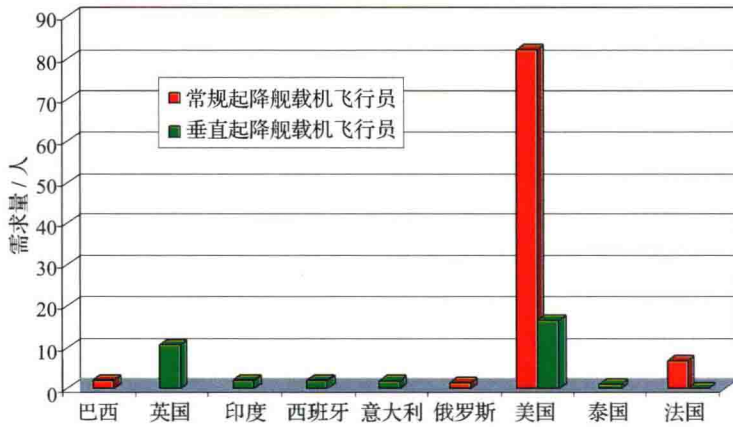


图 1-2 舰载机飞行员每年的需求量

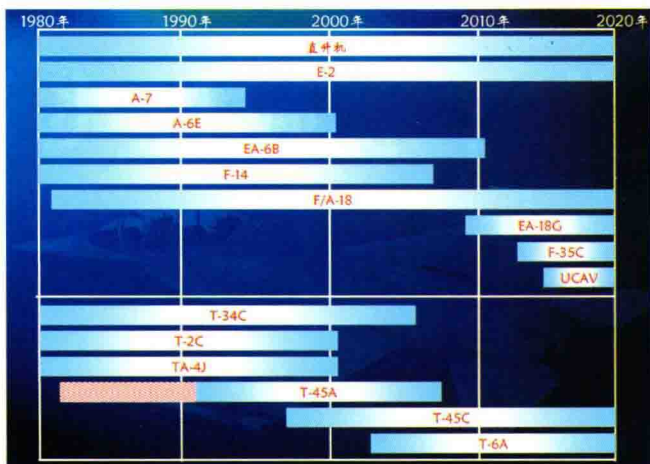
## 第二章

# 美国海军舰载机飞行员 培训情况





美国海军拥有当今世界上数量最多、装备最好的航母。每年需要培训数量众多的舰载多用途战斗机、舰载反潜机、舰载预警机、舰载巡逻机以及直升机飞行员。美国海军航母舰载机的作战任务是：对面攻击、制空、近距空中支援、武装侦察和监视、机载指挥控制、电子战支援、航母编队防御等。舰载战斗机飞行员的培养与舰载机队编成、未来作战任务密切相关，21 世纪的舰载战斗机飞行员将驾驶第三代以上舰载战斗机完成联合作战任务，舰载教练机及其构成的训练体制也必须作出相应的调整。



源自 2005 年兰德公司美国海军研究报告《新世纪之初的美国航母空中力量》

图 2-1 1980 ~ 2020 年美国海军舰载机机队和教练机装备的重要变化



图 2-2 美国海军三航母编队展示