

航空国防教育教材

航空

H

angkong yu Zhanzheng

与战争

曹美龙◎编著



西南交通大学出版社
<http://press.swjtu.edu.cn>

航空国防教育教材

航空与战争

曹美龙 编著

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内容提要

本书是普通高等学校国防教育航空特色教材。结合航空科学技术的发展讲述其在空中战争中的应用,及其对空中战争作战样式的影响。既介绍航空科学技术基本知识,又介绍制空权思想和空中战争发展的历史。

本书可作为普通高等学校国防教育教材,也可作为国防生、士官生培养通识教材。

图书在版编目(CIP)数据

航空与战争 / 曹美龙编著. —成都: 西南交通大学出版社, 2014.1
ISBN 978-7-5643-2812-2

I. ①航… II. ①曹… III. ①军用飞机—世界—高等学校—教材 IV. ①E926.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 000853 号

航空国防教育教材

航空与战争

曹美龙 编著

责任编辑	吴明建
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	四川川印印刷有限公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	13.75
字 数	343 千字
版 次	2014 年 1 月第 1 版
印 次	2014 年 1 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-2812-2
定 价	32.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

《中华人民共和国国防教育法》指出：“国防教育是建设和巩固国防的基础，是增强民族凝聚力、提高全民素质的重要途径。学校的国防教育是全民国防教育的基础，是实施素质教育的重要内容。”南昌航空大学一直秉承“科技强军，航空报国”的理念为国家培养和输送了大量的合格人才。如何在学校国防教育中体现航空特色，为学校的人才培养做一点基础性的宣传工作是本书编写的直接动因。现代战争中，夺取制空权是取得胜利的前提与关键。航空既是国家的支柱产业，又是国防建设的物质基础。没有强大的航空科技和人才队伍，就等于失去了取胜的物质基础。

全书共分7章。第一章航空与战争概述，介绍航空与战争的关系。第二章航空基本知识，介绍飞机的基本构成及性能。第三章制空权思想的发展，介绍制空权思想在不同历史时期的主要内容。第四章制空权争夺的利器——战斗机，介绍战斗机技术的发展及其在战争中的应用。第五章轰炸机与纵深打击，介绍轰炸机技术的发展及轰炸作战样式的演变。第六章支援保障飞机，介绍支援保障飞机在战争中的作用，重点介绍了预警机和空中加油机。第七章直升机与“第五空间”的争夺，介绍直升机的基本知识和直升机在现代战争中的作用及广泛应用。

本书的编写得到了专家、同事和学生的支持与帮助。王龙峰、熊申英教授、江善元副教授提供了指导和支持，查珍、蔺翠峰、蒋磊、张方超做了大量的工作，选修《飞机与战争》课程的同学提出了有益的宝贵意见；西南交通大学出版社的黄淑文女士为本书的出版提出了很好的建议，付出了辛勤劳动；本书的编写引用了有关专家、学者的研究成果，因篇目较多，恕不一一列举；在此一并向他们表示诚挚的谢意。

由于水平有限，本书难免有不足之处，欢迎读者提出宝贵意见。

本书由南昌航空大学资助出版。

曹美龙

2013年11月18日

目 录

第一章 航空与战争概述·····	1
第一节 航空与第一次世界大战·····	3
第二节 航空与第二次世界大战·····	5
第三节 二战后航空科技的发展与战争样式的演变·····	7
第二章 航空基本知识 ·····	28
第一节 飞机的基本构成 ·····	28
第二节 飞机的性能 ·····	36
第三章 制空权思想的发展 ·····	48
第一节 意土战争——飞机第一次参战 ·····	48
第二节 第二次世界大战前空中作战理论的发展 ·····	49
第三节 第二次世界大战时期空中作战理论的发展 ·····	58
第四节 冷战时期的空中作战及理论的发展 ·····	60
第五节 冷战后的空中作战及理论的发展 ·····	64
第四章 制空权争夺的利器——战斗机 ·····	67
第一节 战斗机概述 ·····	67
第二节 第一次世界大战中战斗机的使用 ·····	70
第三节 第二次世界大战中的战斗机 ·····	71
第四节 喷气式战斗机的发展 ·····	72
第五节 争夺海上制空权的利器——舰载机 ·····	87
第五章 轰炸机与纵深打击·····	105
第一节 轰炸机概述·····	105
第二节 轰炸机的诞生及在第一次世界大战期间的发展·····	107
第三节 轰炸机的发展及在第二次世界大战中的使用·····	110
第四节 喷气式轰炸机的问世·····	116
第五节 喷气式超音速轰炸机·····	120
第六节 隐身轰炸机·····	124
第七节 未来轰炸机发展趋势·····	127



第六章 支援保障飞机	130
第一节 预警机发展简史	133
第二节 预警机的系统构成与功能	145
第三节 预警机在战争中的表现	148
第四节 预警机的未来发展概述	150
第五节 空中加油机	151
第七章 直升机与“第五空间”的争夺	165
第一节 直升机基础知识	167
第二节 军用直升机作战简史	184
第三节 直升机的军事用途	191
参考文献	208
图片来源索引	210

第一章 航空与战争概述

航空（aviation）狭义上指的是载人或非载人的飞行器在大气层中的航行活动，广义上也指进行航空活动所必需的科学，同时也泛指研究开发航空器所涉及的各种技术。

航空器（aircraft）是指能在大气层中飞行的各种飞行器。包括飞机、滑翔机、直升机、旋翼机、飞艇、气球等。

像鸟儿一样自由翱翔于蓝天，是人类一个由来已久的梦。千百年来，人类为实现自由飞翔之梦进行了不懈努力和艰难探索，但由于科学技术发展的限制，飞行的探索直到近代仍处于盲目的冒险和无尽的幻想阶段。工业革命开始后，人类才逐渐为实现飞行之梦奠定了一定的物质基础。1783年，载人氢气球和热空气气球相继研制和试验成功，标志着人类在征服天空的漫长历程中迈出了历史性的伟大一步，实现了古老的升空飞行的理想。1852年，人类发明了飞艇，飞艇的问世解决了有动力飞行和飞行器的控制问题，标志着人类征服蓝天的能力达到了一个新的水平。

19世纪第二次工业革命出现了新型动力装置——内燃机，与此同时，流体力学和空气动力学的理论和试验研究也取得初步进展。这两方面的发展为重于空气的航空器——飞机的诞生奠定了重要的技术基础。19世纪后期，欧洲和美国都有许多航空先驱者探索、研制和试验滑翔机和动力飞机，并取得了一定进展。综合前人的探索工作并依据自己的研制成果，美国的莱特兄弟于1903年12月17日试飞成功历史上第一架有动力、可载人、可操纵、重于空气的飞行器——飞机，实现了人类自由翱翔于蓝天的梦想，开创了现代航空新纪元。从此，飞机为人类的进步与发展插上了翅膀，将人们的活动范围从陆地、海洋扩展到天空，并且越飞越高、越飞越快、越飞越远，创造了人类历史上一个又一个辉煌，并对社会生活的各个方面产生了和正在产生着极其巨大的影响。

【资料链接】

飞机首飞

1903年12月17日上午10时35分，在美国北卡罗来纳州基蒂·霍克南部海滩的一处沙丘上，一架外形古怪的“飞行机器”摇摇晃晃飞离地面，高度不过1m左右。它没有起落架，没有驾驶员座椅。俯卧在这架“飞行机器”上的飞行员和另一个站在机翼旁、穿夹克戴礼帽的人就是后来名扬世界的莱特兄弟。

这架“飞行机器”就是他们发明的人类历史上的第一架飞机——“飞行者一号”。人类首次飞行纪录是，飞行12秒，飞行距离36.6m。第四次试飞在当天12点整开始，由哥哥威尔伯·莱特驾驶，飞行了260m，留空时间59秒。这次不到1分钟的成功飞行，却开创了人类自由飞翔的新时代。



图 1.1 莱特兄弟与飞行者一号

但不幸的是，实用的飞行器发明后大都很快被用于军事目的，推上战场，成为人类互相残杀的重要工具。1905 年，莱特兄弟致信美国陆军部阐述了自己的观点，认为“多次飞行表明，飞机已经达到了用各种方式更加广泛地实际使用的程度，其中之一就是在战时执行侦察任务和传递信息”。

1911 年意大利与土耳其爆发战争，10 月 23 日意大利陆军“第一飞机连”首次派出一架单翼机，在土耳其阵地上空进行了 1 小时的空中侦察，从此，揭开了飞机参战的序幕。飞机首次参战，结束了人类 19 世纪以前军事活动空间主要是在陆地和近海区域的历史，使人类活动开始进入空中战场。自从飞机问世并用于战争，在陆地和海洋的基础上，人类又开辟了一个新的战场——空中战场，产生了一种新的作战方式——空中作战，相应地遂行空中作战的军事力量——“空中力量”也就应运而生了。这是 20 世纪军事领域里最大的变化之一。飞机的发明并应用于实战，还促使一些军事理论家开始提出制空权的军事思想。

关于航空与战争的关系，我们可以从贝尔纳在《科学的社会功能》中关于科学与战争的关系的论述中得到启示，可以从航空发展史和空战史中得到启示。

关于科学与战争的关系问题，科学学的创始人、英国著名学者贝尔纳，在《科学的社会功能》一书中明确地提出了“科学帮助满足了战争的需要，战争的需要也同样帮助了科学事业”的观点。他说：“自古以来，改进战争技术一直比改善和平生活更需要科学。这并不是由于科学家具有好战的特性，而是因为战争的需要比其他更为急迫。各国君主和政府不那么乐于向其他研究工作提供津贴，却很乐于向军事研究工作提供经费，因为科学界能研制出新的装备，而这种装备由于十分新颖，在军事上极为重要。”“科学与战争一直是极其密切地联系着的；实际上，除了 19 世纪的某一段时间，我们可以公正地说，大部分重要的技术和科学进展是海、陆军的需要所直接促成的。这并不是由于科学和战争之间有任何神秘的亲和力，而是由于一些更为根本的原因：不计费用的军事需要的紧迫性大于民用需要的紧迫性，而且在战争中，新武器极受重视。通过改革技术而生产出来的新式的或更精良的武器可以决定胜负。”“……不过对飞机来说，情况却是完全不同的。几乎从一开始，发展和扶助飞机生产就主要是为了军用。甚至在这次重整军备景气时期来到之前，英国全部飞机中，就有五分之四是军用飞机，在德国等国家里，由于禁止拥有军用飞机，人们就有意识地发展民用航空事业，以便在适当时刻把民用航空事业转到军用航空轨道上去。因此，在几乎一切国家中，航空科研都具有直接的军事重要性。”

翻开飞机发展史和空中战争史,人们不难发现:飞机尤其是军用飞机的诞生、发展与战争息息相关。战争需要军用飞机,军用飞机在战争中发展。虽然,军用飞机的发展归根结底依赖于经济、科学技术和生产的发展水平,但它的直接动力是战争的需求,战争需求牵引军用飞机的发展。夺取空中优势需要制空战斗机,执行远程轰炸任务需要轰炸机,空中侦察和预警的现实需要催生了侦察机和预警机的发展,远程物资和人员运输需要运输机……简言之,战斗机、战斗轰炸机、攻击机、侦察机、预警机、反潜巡逻机、运输机、加油机、无人机、电子战飞机及直升机等正是在现实的军事需求下诞生、发展和发挥重要影响的。

恩格斯曾经说过:“社会一旦有技术上的需要,则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进”。军用飞机的发展推动着战争的演变,引起战争样式、军队结构、作战指挥等一系列变革;而战争的演进又对军用飞机提出新的需求,推动军用飞机向更高层次发展。战争是军用飞机发展的摇篮,战争孕育着军用飞机的发展。

早在第一次世界大战,飞机发展尚处于稚嫩期时,就被人们匆忙推上了战场,而反过来,战争实践与军事需求又大大加速了飞机及其技术的发展。1914年,飞机还只是勉强可用于空中观察和枪械对射的工具,4年后,当战争结束时,它已经成为能用于空中侦察、临空轰炸和追逐格斗的有效武器系统,飞机的产量也因此急剧增加,并从此诞生了一个新的工业部门——航空工业。第二次世界大战,更充分展示了飞机的作战能力。第二次世界大战可以说是从飞机突袭开始,以飞机轰炸收尾的。战争中飞机已成为军队的主要装备,战争的需求推动着各国不断研制新的军用飞机,飞机的性能也几乎达到了使用活塞式发动机所能达到的极限。

20世纪40~50年代喷气发动机技术的推广应用,80~90年代电子信息技术的迅猛发展,给飞机发展带来了划时代的变化,不仅飞行速度、高度与航程获得极大提高,而且飞机的机动性、目标特性与信息对抗能力也有了质的跃升。朝鲜战争、越南战争、印巴战争、中东战争,以及90年代以后发生的几次局部战争,给飞机(直升机)提供了广阔的表演舞台。飞机从战争的协同力量变成了战争的主力,甚至成为决定性力量。在20世纪的后50年里,喷气式战斗机已经发展了五代,此外还出现了许多先进的攻击机、预警机、轰炸机、运输机、教练机、无人侦察机和武装直升机等军用飞行器,构成了一个完整的空军装备体系。

正如恩格斯所提出的:“一旦技术上的进步可以用于军事目的并且已经用于军事目的,它们便立刻几乎强制地,而且往往是违反指挥官的意志而引起作战方式上的改变甚至变革。”飞机运用于战争,彻底改变了原来的战争面貌。

第一节 航空与第一次世界大战

20世纪头十几年是航空技术初步达到实用化、飞机逐步走向成熟的时期。航空最重要的理论基础——空气动力学也在20世纪初建立起来。升力理论、阻力理论和飞行力学理论成为指导飞行器设计、提高飞机性能的关键因素。正因为如此,美国、苏联、英国和法国相继组建了国家级的空气动力学和相关技术的专门研究机构。从此,飞机的研制和试验从个人盲目实践行为变成有科学技术指导和严密组织的工业门类,航空的发展走上了真正科学的道路。



第一次世界大战爆发后，尚处幼年的飞机便投入了战场。虽然它并没有对战争进程产生很大影响，但它那无可比拟的优越性却充分显现出来。

在第一次世界大战爆发时，各国的军事首脑都很自然地看到飞机具有两种军事用途，一是空中侦察，二是同炮兵配合校正炮弹落点；其他方面的作用和效果还有待于进一步摸索和验证。

战争是飞机与航空兵发展的巨大推动力，第一次世界大战的爆发为飞机与航空兵的发展提供了绝佳的机遇。在战争中，无论是飞机的性能，还是航空兵的规模，都有了较大的发展。战争爆发之前，交战双方的飞机总数不到 900 架，但在战争中双方投入的飞机总数超过 10 万架。飞机的性能也有了很大提高，具体参见：表 1.1 第一次大战期间飞机性能比较表。战争爆发时飞机的功率只有 4.4~59kw（6~80 马力），速度为 80~100 km/h，升限为 3 000 m，续航时间为 2~3 h，航空炸弹的重量只有 2 kg；而在战争结束时，飞机的功率达到了 220~660kW（300~900 马力），速度为 130~220 km/h，升限为 4 000~7 000 m，续航时间约为 7 h，战斗载荷为 300~1 000 kg，作战半径为 150~500 km，最大的航空炸弹已达 1 000 kg。

表 1.1 第一次大战期间飞机性能比较表

技术指标	1914 年	1918 年
飞行速度 (km/h)	80~115	180~230
爬升速度 (m/s)	0.7~1.5	3~5
升限 (m)	3 000~5 000	8 000
航程 (km)	200~400	800~1 200
续航时间 (h)	1~4	8~10
发动机功率 (kw)	52~88	309~420
起飞质量 (kg)	300~700	14 000
载重量 (kg)	20~50	3 400

在第一次世界大战期间，飞机作为作战兵器，其性能有了很大提高，各国共生产军用飞机 18.19 万架，敌对双方投入作战的飞机约有 10 万架。在作战使用方面，飞机也由单纯的执行空中侦察、通信等任务，扩展为执行空战、对地攻击、远程轰炸等多种战斗活动；参战国开始建立独立的歼击、轰炸和军事运输及空中侦察等航空兵部队。当然，那时的航空兵在战争中基本上只起辅助作用，只是作为一个战斗兵种与炮兵、步兵、坦克兵等进行协同作战。

随着第一次世界大战的结束，人们根据从战争中获得的经验与教训，反思航空兵建设的思路，并加快航空力量建设的步伐，开始组建独立于陆军和海军的空军部队。英国在第一次世界大战还没有结束时，就于 1918 年 4 月成立了与陆军和海军平行的空军，这是世界上第一支独立的空军。在英国的影响下，加拿大、意大利、墨西哥、瑞典、法国、德国等国家先后建立了自己的独立军种——空军。独立空军的建立具有划时代的意义，它表明人们对航空及航空兵的地位和作用有了更深刻的认识，对这支新生的作战力量寄予了更高的期望。

第二节 航空与第二次世界大战

20 世纪二三十年代,随着飞机应用领域的迅速扩大以及新技术、新材料和新思想的广泛运用,飞机的发展进入了一个重要的历史时期。单翼机取代双翼机,金属结构取代木制结构,变距螺旋桨取代定距螺旋桨,可收放起落架代替不可收放起落架,增压与减阻装置的采用以及活塞发动机增压器的引入,使飞机的性能迅速提高。

20 世纪 30 年代后期,军用飞机质量得到全面提高,作战性能不断改进,技术指标也不断提高。流线形全金属的下单翼机大量出现,装单台或多台 1 000 马力功率的发动机,装单挺或多挺机枪和航炮的战斗机以及能挂载重磅炸弹的轰炸机也不断涌现,机上无线电、导航、罗盘设备日渐完善。美、英、日等国还大力发展航空母舰,生产大量的舰载作战飞机。美、英、德、日等国最先进的轰炸机、战斗机也纷纷问世,装备给航空兵部队,使战斗力空前增强。随着航空技术的发展,军用飞机越来越引起军政要人的重视,各国空军的兵力都有了很大增长,空军人员数额一般已达军队人员总数的 10% 左右,逐步成为一支不可忽视的军事力量。

第二次世界大战是人类历史上规模最大的一次全面战争,航空兵首次大规模自始至终地参加了作战。如果说,1914 年开始的第一次世界大战中刚刚参战不久的空军还是初登战争舞台的“新手”,那么,第二次世界大战中,由于飞机技术性能的急剧完善,数量的极大发展,航空兵则是大显身手,成为战争双方的主力军之一了。

1939 年 9 月 1 日凌晨,法西斯德国对波兰发动了空中突然袭击——闪电战,从此揭开了第二次世界大战的战幕。

【资料链接】

闪电战

闪电战,是第二次世界大战期间德军首先并且经常使用的一种战术,是以装甲部队为决定性力量,制空权为前提,不顾侧翼暴露的危险,向敌人后方做快速、大胆的袭击。它充分利用飞机、坦克的快捷优势,以突然袭击的方式制敌取胜。它往往是先利用飞机猛烈轰炸敌方重要的战略设施——通讯中心,并把敌人的飞机炸毁在机场,取得制空权,并使敌人的指挥系统瘫痪;然后使用大规模坦克集群快速冲锋,彻底摧毁敌军由空军轰炸而混乱的阵地。

1939 年 9 月 1 日凌晨 4 时 45 分,德军轰炸机群呼啸着向波兰境内飞去,目标是波兰的部队、军火库、机场、铁路、公路和桥梁。约 1 小时后,德军地面部队从北、西、西南三面发起了全线进攻。同时,停泊在但泽港外伪装友好访问的德国战舰“荷尔斯泰因”号也突然向波军基地开炮。波军猝不及防,500 架第一线飞机来不及起飞就被炸毁在机场,无数火炮、汽车及其他辎重来不及撤退即被摧毁,交通枢纽和指挥中心遭到破坏,部队陷入一片混乱。德军趁势以装甲部队和摩托化部队为前导,很快从几个主要地段突破了波军防线。

战争中德国空军首先出动数百架“亨克尔”-111 重型轰炸机,在“梅塞施米特”-110 歼击机的掩护下,对波兰的主要机场、海军基地以及华沙等目标进行了大规模袭击,



击毁了波兰空军部分飞机，严重破坏了机场跑道和飞机工厂。此后，德国空军除以部分兵力继续同波兰空军作战外，还重点轰炸了波兰的铁路枢纽、交通干线、主要通信线路、重要城镇和波军阵地等目标，使波军失去指挥、难以机动，并震撼和瓦解波兰军民的斗志。为了攻占波兰首都，德军从9月22日开始对华沙进行猛烈的空袭和炮击。尤其是9月27日，德军出动1150架飞机对华沙居民区进行了最野蛮的大面积轰炸，使华沙变成一片废墟，波兰军民伤亡惨重。华沙守备部队于28日被迫投降，宣告德国侵吞波兰的战争结束。

二战期间，由于空中作战的需求，形成了飞机发展的巨大高峰。战争期间交战国生产军用飞机达70余万架，投弹约500万吨。仅1944年，就生产了24万架军用飞机，超过第一次世界大战期间世界各国飞机产量的总和。其中，美国航空工业发展最快，1939年，美国航空工业部门只有4.86万人，到1943年11月，已达到200万人，共生产军用飞机20.44万架。英国在大战期间几乎动用了全国军工生产力量的一半从事飞机生产，累计生产军用飞机9.46万架。苏联在卫国战争期间，在很短的时间内，把其他工业部门的许多企业转到了飞机的生产上，共生产军用飞机11.21万架。法西斯德国在战争期间拼命扩大军工生产，1941年已拥有135个飞机制造厂和35个发动机制造厂，1943年的生产能力约为1939年的4倍，战争期间共生产军用飞机9.3万架。军国主义的日本，为了适应其侵略战争的需要，也拼命扩大军工生产，把军工生产的重点放在飞机生产上，战争期间共生产军用飞机6.53万架。这些作战飞机包括战斗机、轰炸机、攻击机、侦察机、反潜机等，既有以陆地机场为基地的“陆基飞机”，也有以航空母舰为基地的“舰载飞机”。

在第二次世界大战期间，仅英美联合对德国战略轰炸就一共进行44.4万次，出动轰炸机144万余架次，战斗机268万架次，投弹270万吨，其中投到德国本土约有136万吨。仅在1945年攻克柏林的战役中，苏联就集中了8400架飞机，德国则出动了3300架飞机。这期间美国损失飞机1.8万架，英国损失2.2万架，德国损失57385架。

第二次世界大战期间，军用飞机不仅在数量上大规模增加，其战术技术性能也不断提高。以歼击机为代表，为了满足作战的需求，飞机的研制一直追求作战性能最高，螺旋桨飞机的发展达到了顶峰。到大战末期，歼击机的速度已达650~720 km/h左右，升限达1.2万m以上，爬升5000m只需4~5 min，装备了2~4门20 mm或23 mm航炮，有的装备了6~8门12.7 mm机枪，还有的装备了空空火箭；轰炸机的速度已达到640 km/h，实用升限1万m以上，最大航程由战争初期的1000 km增至6000 km以上，载弹量由2000 kg猛增至10000 kg。活塞式强击机发展到了鼎盛时期，专用于打坦克或攻击地面目标。另外，在喷气技术和超音速空气动力学、材料科学等方面得到进一步发展，战争后期，德国、英国空军使用了喷气式飞机。

在第二次世界大战期间，参战飞机数量之多，活动范围之广，战果之显著，所起作用之大，都是战前敌对双方所没有预见到的。空中力量的使用，对夺取制空权，支援陆、海军作战，以及对整个战争的进程和结局都产生了重大影响。它改变了战争的时空观，使战争由平面转化为立体，大大加快了战争的节奏和作战样式的转变，并极大地改变了战争的面貌，引起了各国军事家、政治家、外交家的极大重视，成为促进军事历史转折的一个重要因素，从而确定了空中力量在各国武装力量构成中的独立地位和在现代战争中的战略作用。

第二次世界大战的实践还证明了空中力量是一支能执行多重任务的军事力量，既能进行空中进攻，又能从事空中防御作战；既可执行战役、战术作战任务，又能执行战略突袭作战

任务；既能协同陆、海军作战，又能独立进行作战，是现代合同作战中不可缺少的攻防兼备的重要军事力量。

空中力量在第二次世界大战中的作战使用，使军事家们普遍认识到：夺取制空权对地面和海上作战具有重大意义，制空权是获得作战胜利的重要条件之一。要发挥空中力量的战略威慑作用，必须不断提高飞机的战术技术性能和机载武器的威力。

第三节 二战后航空科技的发展与战争样式的演变

一、航空技术的飞速发展

第二次世界大战推动了航空技术的大发展。二战时期，在不断追求飞行速度和高度的发展中，航空动力技术发生了一次革命，出现了新型的涡轮喷气发动机。战后喷气技术迅速发展，伴随着高速空气动力学、结构力学以及高温材料的新发展，飞机先后突破“音障”和“热障”，飞行速度达到2~3倍音速，航空的超音速时代开始了。

一是喷气发动机的采用，使飞机实现了超音速飞行，飞机的飞行高度、速度和机动性都有了极大提高。同时，喷气发动机耗油率的降低，拓宽了飞机的战斗活动范围。

二是各种制导武器的使用，极大地提高了对目标的击毁概率，并且增大了机载武器的作用距离，空战可在上百公里之外展开，突击地面目标的飞机可在距目标上千公里之外投射弹药，空中力量的作战空间不断扩展。

三是微电子、红外和激光技术的应用，使飞机机载设备、火控系统性能和机载武器攻击精度有了质的飞跃。飞机飞行姿态控制实现了自动化，改善了全天候飞行能力和超低空飞行安全性，能在远距离搜索、截获和跟踪目标，获取各种信息的能力大为提高。

四是新材料、新工艺和飞机设计新技术的应用，改进了飞机的气动布局，增加了强度，减轻了重量，改进了飞机机动飞行和低空、高空飞行性能；复合材料的应用及机体设计上的变革，减弱了对电磁波的反射，在一定程度上实现了飞机“隐身”性。

五是侦察、预警技术和空中加油技术的应用，改进了空中力量作战的情报保障和指挥条件，拓宽了航空兵的作战范围。

二、空军成为现代局部战争的主角

第二次世界大战后，局部战争接连不断，诸如朝鲜战争、越南战争、历次中东战争、印巴战争、苏联阿富汗战争、两伊战争、马尔维纳斯群岛（以下简称“马岛”）战争、以黎战争、海湾战争、科索沃战争、美国阿富汗战争和伊拉克战争等。这些局部战争为航空技术及空中力量的运用提供了良好的机遇。

第二次世界大战后，随着新技术革命的迅猛发展，高技术进一步物化为航空武器装备并使其性能日益提高，空中力量的发展进入了一个崭新阶段，在历次局部战争和武装冲突中显示了前所未有的威力，已成为局部战争特别是军事突发事件中的重要角色。



据资料分析,截至1990年,战后45年间发生的180余起局部战争和突发事件中,空军参战的达90%以上,海、空军联合行动的有64%。在这些实战中,空军显示出空前的威力。空中力量的大量投入和首先使用,甚至有时是单独作战使用,实施“首当其用”和“外科手术”式的作战行动,可以直接达成有限的战略目的,这标志着陆、海、空三军中最年轻的空军的战略地位和突击作用更加突出,成为国家战略威慑力的重要组成部分。在朝鲜战争中美国投入的空军兵力为美国空军总兵力的35%,总计出动飞机10.4万多架次,投弹70多万吨。在20世纪60年代越南战争中,美国和越南空军共出动飞机263万架次,消耗弹药总量相当于第二次世界大战中美、英空军弹药消耗量的4倍。越军伤亡总数的70%是由美军航空兵突击造成的。1967年6月5日,以色列空军超低空偷袭埃及,一举炸毁336架飞机,29个机场成为一片火海,使埃及90%的空军力量遭受巨大损失;在第4次中东战争中,埃及损失的坦克,有50%是被以色列空军所击毁。

进入20世纪80年代后,空中突袭力量愈发显示了卓越超常的作用,在这期间发生的高技术、低烈度局部战争和武装冲突的典型战例中,充分反映了空中力量对遏制和打赢局部战争、夺取战争主动权起着关键性的作用。空军战略威慑力量转化为攻击力量的作用,在90年代初爆发的海湾战争中尤为明显。以美国为首的多国部队以强大的空中力量为后盾,通过大范围机动,广泛运用空军各种手段和力量,调集30余个机种共3500多架飞机,以绝对质量优势和大约5:1的数量优势,在伊军当面展开部署。在持续42天的作战中,多国部队共出动飞机11万架次,总投弹量高达数十万吨,如此快速而猛烈的作战能力,是其他常规作战力量无可比拟的。如果说,美军袭击利比亚,以色列袭击伊拉克核反应堆,使用空中力量达成了战略意图,而因为战斗规模小,不足以说明问题的话,那么海湾战争、科索沃战争则充分证明空中力量在现代战争中的作用,已超出了一般空中支援的范围,而是可以独立地实施战略性进攻,从单纯军事作战的一定意义上说,对战争的进程和结局起到了某种关键性的作用。科索沃战争中北约对南联盟的打击几乎全是运用空中力量。

从战争的实践看,高技术信息化战争是一种特殊形态的有限常规战争,空军力量在独立夺取制空权,乃至配合海军、陆军夺取制海权、制陆权的战斗中,都能显示出程度不等的战略威慑力,其强大的攻防兼备能力是其他军兵种“望空莫及”的,在高度合成、协同作战中发挥着骨干、支撑作用。因此,在常规局部战争中,交战双方在考虑军事力量对比时,无不首先考虑空军力量的对比。只有确认空军力量确能战胜对方时,才能诉诸武力。一支攻防能力较强的空中力量,足以起到战略威慑作用,使对方在发动军事攻击时,不得不考虑对方空军的威慑而不敢轻举妄动。

经过第二次世界大战和战后局部战争的实践,特别是20世纪80年代以来的局部战争的实践,依靠空中力量夺取制空权,进而开辟走向胜利之路,已成为许多国家普遍运用的军事理论和作战思想,对军队建设和作战指导原则产生了重要的影响,空军的建设越来越受到各国的重视。美军认为,“要想赢得战争,必须控制天空”,“美国武装力量的生存,很大意义上取决于防空力量”。美国空军条令AFM1-1《美国空军航空航天基本理论》指出:“航空航天部队具有以下四种基本作用:制空制天、兵力应用、兵力加强和兵力支援。”其中,“制空制天通常应是航空航天部队的首要作用”。四种作用归结到一点,就是“在空天环境中或通过空天环境使用飞行平台谋求军事目的”。在制空制天的关系上,美国空军认为:“目前,可发挥制空制天、兵力应用和兵力加强作用的大部分使命是在大气层内完成的。”

俄军也认为：“不建立和使用强大的、完全现代化的防空体系，武装部队就不可能有任何有效的行动，基本上也不可能实施现代化战争。”

三、新式航空武器的运用极大地提高了空中力量的作战效能

（一）新型作战飞机及其机载电子设备大大提高了空中力量的作战能力

第二次世界大战后规模较大或由军事大国自己发动和参与的空中战争，几乎都有新型作战飞机（直升机）投入实战。在越南战争中先后有 F-4、F-105、F-111 和米格-21 等 10 余种新型号，中东战争中有“幻影”-Ⅲ、F-15、F-16、米格-23 和苏-17 等型号。苏联与阿富汗战争中有苏-24 以及米格-24 型，在美军进攻巴拿马的空中战争中有 F-117A 型，海湾战争中有 E-8、AH-64 型，在美、英对伊拉克的“沙漠之狐”空袭作战中有 B-1B 型，科索沃的空中战争中则有 B-2 型。新型作战飞机虽然在参战飞机的数量中并不占多数，但由于它们具有先进的机载电子设备、机动性能好、作战半径大、有效载荷多、突防能力强、能够全天候作战、兼有多种作战功能，甚至具有隐身性能，因此在局部战争中发挥了老式飞机无法比拟的巨大作用。

机动性是战斗机的重要标志之一，既是先敌占据有利阵位使用机载武器发动攻击的重要因素，又是迅速摆脱不利状态提高生存率进行防御的重要因素。F-15 和 F-16 等型第三代战斗机的空战推重比已达到 1.3~1.4 之间，比第二代战斗机提高约 40%；而机翼载荷只有 300 kg/m^2 ，比第二代战斗机小 20%~30%，因而具有优良的机动性能；最大速度和最小速度之比达到 13 以上，速度范围和使用包线扩大；飞机的海平面最大爬升率达到 $360\sim370\text{ m/s}$ ，从海平面爬升到 20 000m 高度的时间要比上一代战斗机快 50 多秒；最大转弯角速度达到每秒 20 度 ($22^\circ/\text{s}$)，最小转弯半径只有 600m，比上一代战斗机提高 1 倍；空战机动过载为 9G，比上一代战斗机也有很大提高。加速性能方面，F-15 和 F-16 型机海平面最大水平加速度达到 12 m/s^2 以上，在 9 000m 高度，只需用 20s 和 40s 就能从 M0.9 加速到 M1.2 和 M1.6，比上一代战斗机提高 1 倍。F-15 和 F-16 等型战斗机的上述优良机动性能，使其在交战中便于取得主动地位，不仅大大提高了空战的主动性，而且大大降低了战损率。以色列空军以其为主战装备于 1981、1982 和 1985 年先后袭击了伊拉克核反应堆，在贝卡谷地与叙利亚空军装备的米格-21 和米格-23 型机进行空战，以及空袭巴勒斯坦解放组织驻突尼斯总部，均获得成功。海湾战争中，美国共投入了 118 架 F-15C 型战斗机，出动 5 906 架次执行空战任务，击落伊拉克空军飞机 33 架（占伊军被击落飞机和直升机总数 38 架的 86.8%）而自己无一损失。F-16 型机为多用途战斗机。海湾战争中美国共动用了 251 架 F-16 执行护航、压制敌防空系统、战略轰炸和近距支援等任务，战争期间共出动 13 480 架次，曾深入伊拉克腹地轰炸了位于巴格达的核研究中心，战斗中仅损失 5 架。英国的“海鹞”式垂直/短距起降飞机，以其独特的推力转向技术和急剧减速、原地转向等固定翼飞机无法比拟的机动性能，在马岛战争的空战中取得了击落阿根廷 21 架战机而自己无一损失的战绩。

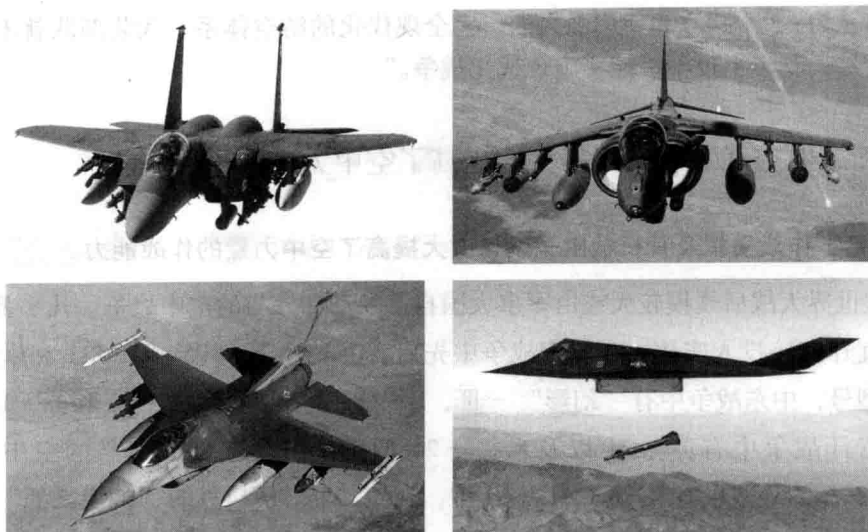


图 1.2 F-15, AV-8B (鹞式), F-16, F-117A 战斗机

新型战斗机多半采用涡轮风扇发动机,耗油率低,转场航程可以达到 3 500 ~ 4 000 km,比上一代飞机增加近 1/3。远距离的续航能力使空中力量能够不依靠前进基地,直接从原驻基地出动飞抵敌方并深入敌纵深执行作战任务,大大提高了运用空中力量的突然性和主动性;以色列空军袭击伊拉克核反应堆和偷袭巴解驻突尼斯总部,从起飞基地到目标的距离,前者约 1 200 km,后者达到 2 400 km,虽然以空军在袭击巴解驻突尼斯总部飞行途中进行过一次空中加油,但突袭成功无疑与 F-15 等型飞机具有较大的作战半径有极大关系,否则以空军根本无法进行这两次空袭作战,因为以色列在伊拉克和突尼斯两国附近无可资利用的空军基地,而空中编队中若有数架加油机伴随,并进行空中加油活动,则有可能因空中编队及其活动过于庞大和明显,易被阿拉伯国家雷达发现,最终招致失败。

隐身性能是武器利用隐身技术手段,使其在暴露状态下不易被敌方发现,从而达到“保存自己,消灭敌人”目的的特性。隐身飞机就是利用隐身外形设计、隐身材料和先进计算机系统等途径,使敌方雷达或红外、可见光和声探测等传感器不易发现的飞机。美国空军装备的 F-117A 型战斗机是世界上第一种投入实战的隐身飞机,就飞机外形尺寸而言, F-117A 型机翼展 13.2 m,机长 20.08 m,比 F-4 飞机的外形尺寸还大 (F-4 飞机的翼展 11.77 m、机长 19.2 m),但 F-117A 的雷达截面积仅为 0.025 m^2 , F-4 的雷达截面积却是 6 m^2 。由于 F-117A 的雷达截面积大大小于一般飞机的雷达截面积,在作战中被敌方雷达发现的距离和概率大大缩小,只要飞行员掌握了投掷激光制导武器以及标准炸弹的轰炸技术,就能以其作平台携带精确制导武器,比较容易地突破敌人防空体系,深入敌人纵深腹地,精确攻击高价值目标和重心目标;同时还可以大量节省兵力、精简组织协同等复杂而繁琐但又要求很严格的工作。因此,拥有一支有限的隐身作战力量,可以不需要或仅需要极少 (主要是空中加油机) 的支援力量便可遂行战斗任务。海湾战争的空袭作战中, F-117A 型机充当了打头阵的重任,首次作战在没有电子战飞机和战斗机支援的情况下,进入了伊拉克设防最严密的空域,攻击了伊军的一体化防空系统,接着又攻击了伊军的指挥控制中心及其他重要目标。开战第一夜,共攻击了当夜计划打击目标总数的 35%。战争期间, F-117A 型

机共出动 1296 架次, 占有作战飞机出动总架次的 2%, 但攻击了 40% 被指定的目标, 它主要使用激光制导炸弹, 对点状目标进行精确攻击, 较好地完成了任务。如美军为摧毁巴格达附近的一处核设施, 第一次派出了 32 架 F-16 担任主要突击任务, 为保障 F-16 遂行任务, 专门编配了 16 架 F-15C 进行护航, 4 架 EF-111 干扰机和 8 架 F-4C 负责电子战支援, 另外还有 15 架 KC-135 空中加油机进行空中加油保障, 结果并未完成任务。第二次改派由 8 架 F-117A 隐身战斗机和 2 架 KC-135 空中加油机执行任务, 便一举摧毁了伊拉克 4 个反应堆中的 3 个; 在科索沃战争中, 美空军还首次派出 B-2 隐身战略轰炸机, 共出动 49 架次对南联盟的重要目标实施轰炸。

随着无人驾驶飞机技术的日益成熟, 无人机的功能越来越多, 在作战中承担的任务也越来越复杂。2001 年 10 月 17 日, 美军开始在阿富汗战争中使用 RQ-1B “捕食者” 无人机执行战场侦察、监视兼攻击任务。RQ-1B “捕食者” 无人机是美军装备的一种先进中空长航时战术无人机, 该型机最大飞行时速 444 km, 升限 15 600 m, 在任务区的续航时间长达 32 h。该型机原设计用于战场侦察和监视, 美军进行了改进, 加大了尺寸和载荷能力, 挂载了 2 枚 “地狱火” 反坦克导弹。2001 年 11 月 16 日凌晨, 1 架 RQ-1B “捕食者” 与 3 架 F-15 对阿富汗一个山区小镇的旅馆及其停车场实施了攻击, RQ-1B “捕食者” 向停放在停车场上的车辆发射了 2 枚 “地狱火” 反坦克导弹, 准确击中了目标。2002 年 2 月 16 日, RQ-1B “捕食者” 再次攻击了地面的阿军坦克, 目标当即被摧毁。RQ-1B “捕食者” 在阿富汗战争中首次对地攻击的成功实施, 不仅标志着无人机的作用已经从原来的侦察监视扩展到对地攻击, 而且实现了侦察—攻击的一体化, 把攻击过程从 “传感器到射手” 所需的时间, 从科索沃战争的 3~4 h 缩短到 5~6 min, 即已达到了近实时打击运动中的目标。它既显示了作战飞机发展的一种新趋势, 又代表了未来空中作战的一种新趋势。

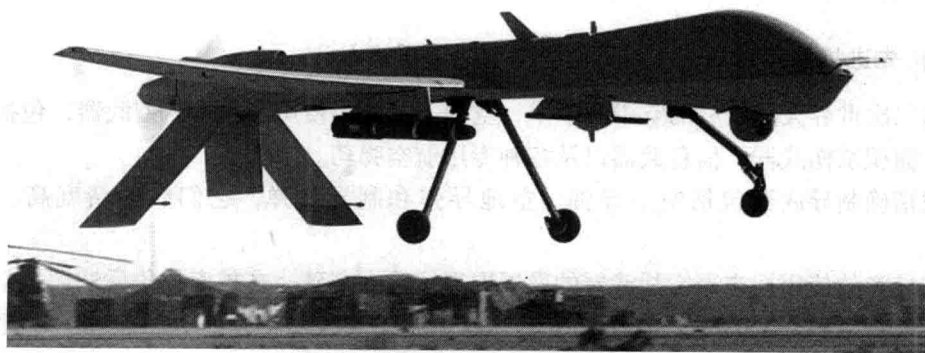


图 1.3 “捕食者” 无人机

机载电子设备包括通信、导航、雷达、火控等设备, 是现代作战飞机的重要组成部分; 它不仅是保障飞机在不同天候、高度和距离执行任务时不可缺少的设备, 而且能使空中力量具有独特的作战能力。它与飞机、机载武器一起构成作战飞机整体作战效能的三大要素。从飞机作战效能表达式 $L = AWa^3B^4$ (其中 A 为飞机本身效能, Wa 为机载电子设备效能, B 为机载武器效能) 可以看出, 机载电子设备性能对飞机作战效能的影响甚至比飞机本身性能的影响还要大得多, 被誉为飞机的耳目、大脑和神经系统。在飞机性能不断提高、作战环境