

作者 廖汝耕

21世纪

未来战争展望丛书

空战



未来出版社



苏制米格-21 战斗机。



英“旋风”战斗机。



安装在 F-16C 战斗机上的美 ALQ119 电子干扰系统。



苏制米格-29 战斗机。



美 E8-A 联合监视目标雷达攻击系统飞机。



美 F-15 战斗机。



B-1B 战略轰炸机。



美E-3A 空中预警与控制飞机。



携带着AGM-84“鱼叉”式反舰导弹的美国海军陆战队的 AV-8B 攻击机。



苏制苏-24 攻击机。



美F-111 战斗轰炸机。



美KC-10空中加油机。



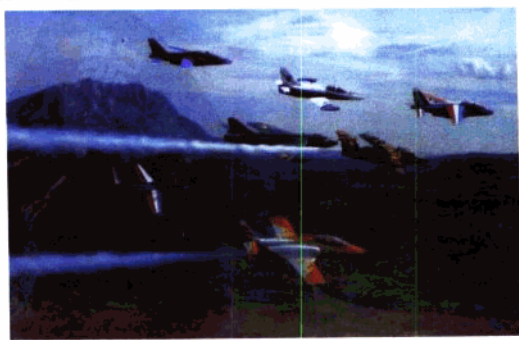
F-117B 隐身攻击机。



正在准备安装的美 ALQ131 型
干扰吊舱。



正在进行雨中训练的美海航 CF-18B 战斗机。



战斗机编队飞行。



美F-16战斗机。



美AH-64武装直升飞机。



美战斧式巡航导弹。



美B-52G 战略轰炸机。



安装在“美洲虎”飞机上的法国“大鳄鱼”式MK2型电子干扰系统。

目 录

1. 各显神通的空战兵器	(1)
性能卓越的空中作战平台	(1)
长了“眼睛”的机载武器	(25)
2. 千变万化的空战战术	(36)
歼击机空战战术的发展	(36)
第一、第二次世界大战中歼击机的空战	(37)
近几次局部战争中歼击机的空战	(53)
第三、四次中东战争中的歼击机空战	(65)
印巴战争中的歼击机空战	(76)
空战战术的最新发展	(82)
对未来空战战术的展望	(87)
3. 天马行空摆战场	(90)
空中战场已具有决定性战场的性质	(90)
空中斗争的空间规模急剧增大	(94)
作战节奏空前加快	(97)
战场效能更加依赖整体性	(99)
空袭手段新颖多样	(102)
电磁优势与空中优势相容并存	(107)



4. 善攻九天制空权	(117)
制空权理论的奠基人	(117)
年少立志初有成	(118)
几经曲折终成正果	(121)
制空权理论的主要观点	(125)
为理论晚年笔耕不辍	(127)
对制空权理论的评说	(129)
没有制空权就没有胜利	(130)
制空权在现代战争中的地位进一步提高	(131)
制空权的相对性	(138)
制空权争夺的新特点	(142)
夺取现代制空权的基本方法	(147)
制敌于地面是夺取制空权最有效的方法	(147)
歼敌于空中仍是夺取制空权的重要方式	(150)
制空权高度依赖制电磁权和制天权支撑	(152)
导弹对抗成为争夺制空权的重要作战方式	(155)
5. 倍受青睐的空地一体作战	
和星球大战及未来空战展望	(161)
空地一体作战倍受青睐	(161)
正在发展的美军空地一体作战	(162)
产生空地一体作战理论的主要根据	(162)
空地一体作战的基本原则	(165)
空地一体作战的主要模式	(166)
空地一体作战的主要特点	(169)
美国的“星球大战”计划	(171)
“星球大战”计划提出的背景	(172)
“星球大战”计划的设想	(174)
“星球大战”计划的研究进展与计划调整	(175)

前苏联的战略防御计划	(178)
发展战略防御的影响	(182)
“星球大战”为何阴魂不散	(184)
关于“星球大战”的一场辩论	(184)
美国的战区性弹道导弹防御系统	(185)
核威慑是美国最重要的外交手段之一	(186)
未来的空战怎么打	(188)
未来空战武器装备的发展	(189)
全新的未来空战形态	(193)
美国的未来规划	(197)
巴尔干上空的炮火	(200)
战争的起因	(201)
美国策划轰炸南联盟内幕	(203)
空袭及有关情况	(207)
空袭的特点	(211)
人们普遍关注的几个问题	(219)
影响巴尔干战争的风云人物	(224)
6. 21 世纪的空军和空战	(228)
世界一些主要国家空军的现状及发展	(229)
美国空军的组织编成和实力	(230)
俄罗斯空军的组织编成和实力	(233)
日本空军的组织编成和实力	(237)
印度空军的现状及发展	(241)
21 世纪空军的组成和任务	(244)
未来空军的发展在于争夺科技“制高点”	(245)
未来空军发展的“两大重点”	(248)
世界空军发展新景观	(253)

1 各显神通的空战兵器

空战离不开兵器,空战兵器现在到底发展到什么程度,大概这是朋友们关心的话题。好,就让我们一齐迈进“航空博物馆”,揭开它那神秘的面纱吧。

大家知道,空战兵器是航空兵执行作战、训练任务的武器系统与技术装备的总称,是航空兵作战、训练的物质基础。它主要包括军用飞机、发动机、机载武器及各种机载电子设备等。航空武器装备技术密集,现代许多高新技术首先应用于军事领域,从而加快了空战武器的更新,促进了高技术航空兵器的发展。

性能卓越的空中作战平台

作战飞机是指直接作为武器平台实施武器发射和投放的军用飞机,通常是指歼击机、轰炸机、歼击轰炸机与强击机,常常也包括武装直升机。高技术促进了作战飞机迅速更新换代。

歼击机

歼击机是一种主要用于歼灭空中敌机和飞航式空袭兵器的飞机,又称战斗机。其特点是机动性好,速度快,空战火力强,是航空兵进行空空战斗的主要机种。歼击机的主要作战对象是对方的空中目标,主要对手是敌方的歼击机,属同类的直接对抗型武器。因此竞争性最强,更新发展最快。歼击机除负有争夺制空权任务外,多兼有对地攻击和侦察任务。歼击机可以通过改型成为其他机种,而其他机种却很难改型为歼击机。因而歼击机是各国军队必备的机种,并成为航空兵器发展的重点。

第二次世界大战即将结束时,德国开始使用 ME—2 喷气式歼击机,速度大大超过活塞式歼击机。喷气式歼击机在朝鲜战场首次大量使用。朝鲜战争后不久,美国和前苏联相继制造出超音速歼击机,进入了超音速歼击机阶段。40 年来,超音速歼击机已发展了三代,第四代正在研制,即将服役。超音速歼击机分代的标准,通常是以飞机的飞行性能和机载武器的作战效能是否发生了质的飞跃、具有台阶性的提高来衡量的。

第一代是 1953 年左右出现的 M1.3—1.5 的低超音速歼击机,典型机型是美国的 F—100 和前苏联的米格—19。这一代歼击机的机身细长,机翼多采用后掠翼。飞机推重比(发动机推力与飞机重量之比)多数在 0.6 左右。飞机的推重比越大,飞机的飞行性能(速度、升限和航程等)和机动性(爬升率、转弯和加速能力)就越好。第一代歼击机在多数国家已退出现役,个别国家还在使用。

第二代是 50 年代末和 60 年代初开始服役的 M2.0 级的超音速歼击机,其代表机型有美国的 F—104、F—4;前苏联的

米格—21、米格—23；法国的幻影3等。第二代超音速歼击机的基本特点是采用三角翼或小展弦比直机翼的气动外形，飞机推重比多为0.8左右，探测设备是可用于全天候作战的全雷达，机载武器是第一、二代的空空导弹和航炮，具有一定的迎头攻击能力和全天候作战能力。但由于空空导弹技术性能较落后，只能对付轰炸机，难以追击机动能力很强的歼击机。从实践看，空战形式依然是机动格斗，因而第二代歼击机由于追求高速性能，造成水平机动能力不足，在格斗空战中，第二代歼击机并不比第一代歼击机占有明显优势。这一代歼击机在美国和俄罗斯已基本和即将全部退出现役，在法、英、德、日等国将在2000年前退出现役。在一些发展中国家现在仍是服役的主力机种，预计将在2005年—2010年退出现役。

第三代是70年代中期开始装备部队的以高机动性为主要标志的超音速歼击机。其典型机型有：美国的F—14、F—15、F—16、F—18，俄罗斯的米格—29、苏—27、米格—31，法国的幻影2000等。这一代飞机的基本特点是：在气动外形设计上采用边条翼和翼身融合体；利用主动控制技术，实现电传操纵；装配高性能涡轮风扇发动机，使飞机推重比接近和超过1.0；装备先进的具有下视/下射能力并具有对地功能的多功能脉冲多普勒雷达（即利用多普勒效应，抑制地面杂波，探测到低于自己的下方空中活动目标），探测距离至少50公里，多则超过100公里；机载武器更新换代，挂载了第三代空空导弹。形成了中（远）距拦射导弹、近距格斗导弹和航炮三结合的完善空战武器系统。在飞行性能方面，第三代歼击机虽然在最大飞行速度和升限方面并没有比第二代有多大增加，但在机动性方面却大大提高。机动性的主要指标，即爬升率、转弯角速度

和加速性都成倍增加。例如，在 9100 米 M0.9 条件下，F—16 的盘旋半径为 1730 米。F—4 则为 3320 米，几乎相差一倍。F—16 爬升率（海水平）是米格—21 的 1.6 倍。目前先进军事大国都以第三代歼击机为航空兵的主要装备，估计在 2000 年前可全部完成由第二代向第三代的过渡。其他一些国家都在努力发展第三代歼击机。并采用以第三代为高档，以第二代为低档的混合装备，高低搭配的比例从 1:2 至 1:5 不等。第三代歼击机预期的服役期限，在发达国家可能是 2010—2015 年，在发展中国家可能使用到 2025 年。

在第三代歼击机中，苏—27 和 F—15 飞机都是佼佼者。从飞行性能来看，苏—27 飞机是一种能够远程作战、中低空和亚跨音速机动性能较好的重型歼击机。其作战半径可达 1700 公里，空战推重比 1:8，最大过载 9G；最大爬升率 330 米/秒，加速性能、盘旋性能和最大瞬时角速度都接近和超过 F—15。从火控系统性能来看，苏—27 装有大功率脉冲多普勒火控雷达，探测距离远，可同时跟踪 10 个目标，并给出威胁等级。还带有一套红外探测器及激光测距器构成的电光瞄准系统，所以，火控系统具有较好的抗干扰能力和隐蔽性。从机载武器的性能来看，苏—27 飞机携带的中距拦射空空导弹 P—27 的射程稍比 AIM—7F 和“玛特拉”超 530D 的大，但比新的主动制导 AIM—120 和“米卡”导弹小。苏—27 飞机携带的近距格斗导弹 P—73，战斗性能相当好，优于现在装备的各型近距格斗导弹。其最大射程、最大过载、离轴发射角、导引头跟踪角速度都领先于其他现役格斗导弹。但它的战斗部杀伤力较小，抗太阳干扰角较大，单发命中概率小于“响尾蛇”AIM—9L。由于尚未在实战中使用，不像“响尾蛇”导弹在

实战中经过多年考验。

正在研制的第四代歼击机的典型代表是美国的 F—22。在第三代歼击机的基础上，新一代歼击机为适应未来空战的需要，在作战性能上又有一个飞跃，即在超视距空战和视距内空战两方面都有显著提高。F—22 歼击机在设计上有以下几个特点：1、隐形特性。在未来超视距空战中，飞机的隐形特性至关重要。它可使敌方探测设备难以探测和跟踪，这不仅有利于提高己方的生存力，也利于达成攻击的突然性。由于隐形性能和飞行性能之间的矛盾尚未很好解决，过分强调隐形特性会大大降低飞机的机动性和超音速性能，正如 F—117A 飞机那样。因而，第四代歼击机并不是一种“纯隐形”飞机，而是一种飞行性能和隐形特性综合平衡的作战飞机。F—22 飞机的雷达反射面积只有 F—15 的 1%，据报道其雷达反射面积为 0.025 平方米左右。2、超音速巡航能力。理论和实践表明，高速度对提高作战效果和生存能力有明显好处。在空战中有利于实施主动攻击和适时脱离，能减少遭受防空武器攻击的概率，有利于提高对地攻击的生存力和突防的灵活性；有利于增大作战半径，提高远程作战能力，能缩短歼击机的反应时间，提高机动作战能力。但是现役歼击机作超音速飞行时必须开加力，耗油量巨大，持续飞行时间短，红外辐射强，易遭受红外制导导弹的攻击，超音速飞行时机动能力弱，攻击目标困难。第四代歼击机采用高性能发动机，不开加力就能进行超音速巡航飞行，从而作战效能大为提高。3、高机动性。由于格斗空战仍是未来空战一种重要形式，因而歼击机的机动能力仍是发展的重点。格斗空战中，为了能实施有效的攻击和规避格斗导弹，歼击机必须能进行急剧的机动。目前，国外正在研究飞机的敏捷性和



过失速机动。为了能使机头尽快指向目标，提高“指向——发射”能力，需要歼击机具有很高的敏捷性，也可使用更大的迎角，即超过失速迎角，以较小的速度来调转机头。这种过失速机动正是第四代歼击机的一个特点。4、超视距空战能力。超视距空战是一种新的空战形式。第三代歼击机已具备这种能力。第四代歼击机更着力于提高这种能力。这就要求其火控系统必须增大探测距离、扩大搜索范围、采用多种类型的探测装置，采用综合火力飞行控制系统；挂载第四代空空导弹，具有同时攻击多个目标和“发射后不管”的能力。5、远程作战和短距起降能力。6、较好的可靠性、维修性和经济性。

F-22 的起飞重量约 23 吨，最大平飞速度 M2.5，最大巡航速度 M1.6，实用升限约 20000 米，作战半径约 2000 公里。装两台涡扇发动机，加力推力 2×155.7 千牛，空战推重比高达 1.6。美国还将发展对地攻击型的 F-22，以便替代 F-117A 和 F-15E。预计空战型 F-22 将在 2002 年服役。

轰炸机

轰炸机是专门用于对地（水）面目标实施轰炸的飞机，它具有突击力强、航程远等特点。是航空兵实施空中突击的主要机种。按载弹量分为重型（10 吨以上），中型（5—10 吨）和轻型（3—5 吨）轰炸机；按航程分为远程（8000 公里以上）、中程（3000—8000 公里）和近程（3000 公里以下）轰炸机；按执行任务的范围分为战略轰炸机和战术轰炸机。从 50 年代中期起，各国已不再研制战术轰炸机，而以歼击轰炸机取代。战略轰炸机只有美国和前苏联研制发展。第二次世界大战后不久即进入喷气轰炸机时代。40 多年来喷气战略轰炸机的发展

大致可分为三个阶段：

即 50—60 年代以美国的 B—47、B—52 和前苏联的图—16、图—20 为代表的亚音速战略轰炸机，70—80 年代以美国的 FB—111、B—1B，前苏联的图—26、图—160 代表的变后掠翼超音速战略轰炸机，90 年代至 2000 年的以美国的 B—2 为代表的隐形战略轰炸机。

亚音速喷气战略轰炸机

50 年代服役的亚音速战略轰炸机目前还在使用。例如 B—52 轰炸机，其设计要求为航程远（1.6 万公里，可作洲际飞行），载弹量大（约 27 吨），最大平飞速度在 12000 米的高空为 1010 公里/小时。在地空导弹尚未出现时，可有效实施高空突防。40 年来，随着防空系统的加强，B—52 飞机作了不少改进。安装了地形回避系统，可采用低空（距地面 150 米）突防方式；加装了电光探测系统，改善了全天候低空突防性能；加强了电子对抗设备，更新了导航攻击电子系统。目前该机除可携带普通炸弹外，还可携带 AGB—86B 空中发射巡航导弹（射程 2500 公里），可以在敌防空区外发射，对战略目标实施突击，从而提高了生存力。该机尚不能挂载精确制导武器，一般只能打击大面积目标，没有隐形能力，突防时需要护航和支援。

超音速战略轰炸机

60 年代后突防的作战思想是低空高速突防和高空超音速突防。美国曾相继发展了 B—58、B—70、B—1 和 B—1B 等超音速轰炸机。B—1B 的设计思想是突出低空高速突防，辅助部

分隐形特性和很强的电子对抗能力。因为低空高速突防是避开地面防空体系的有效手段，隐形技术加上电子干扰的掩护，能大大减弱空中预警机的下视搜索及歼击机的下视下射能力。B—1B具有以下特点：采用变后掠机翼，使飞机具有良好的低、高空飞行性能；采用翼身融合体，表面涂以雷达吸波材料，减小了雷达反射面积；采用了先进的综合电子系统，包括攻击分系统，防御分系统，通讯分系统，增强了攻击和防御能力。B—1B轰炸机航程1.2万公里、最大速度M1.25，载弹量34吨。

隐形轰炸机

隐形作战飞机的设计主要是为降低兵器的“可见性”。就雷达而言，隐形的目的是缩小雷达反射截面积。雷达反射截面积是表征物体有效反射雷达波密度的物理量。假设一个圆球，它反射给雷达的能量正好等于实际目标所反射的能量，这个圆球的最大面积就称为该目标的雷达反射截面积。雷达反射截面积取决于目标的尺寸、外形和反射性能等参数，还与雷达的工作波长、入射方向等有关。

目前隐形轰炸机有F—117A和B—2A两种，F—117A虽不是战略轰炸机，但为了叙述方便，把它和B—2A轰炸机一起介绍。

F—117A是单座亚音速隐形战斗轰炸机，也是第一代隐形飞机。主要用于携带激光制导炸弹对地面目标实施精确的攻击。该机主要特点是：采用了独特的气动外形设计，即多平面多角体结构，燕式双垂尾，无水平尾翼，进气道位于机翼上方，进气道内装有进气格栅，还采用了多种雷达吸波材料涂

层，这些都能很好地使入射雷达波向各个不同方向散射或吸收，以降低对方雷达的探测概率。F—117A 装两台无加力涡扇发动机（F404—GE—F1D2），最大推力 2×48 千牛。最大速度 M0.8—0.9，最大巡航速度 1038 公里/时，实用升限 15000 米，作战半径 864—1152 公里。飞机无外挂点。机身武器舱可携带 2 枚激光制导炸弹或其他战术武器，载弹量 2270 千克。F—117 飞机的气动特性不佳，不能超音速飞行，也缺乏一定空战能力，主要用于对地攻击。

B—2A 轰炸机是 1989 年 7 月首飞的新型隐形轰炸机。在 1999 年 3 月的北约轰炸南联盟的空袭中就首次使用这种新型隐形轰炸机。该机采用飞翼布局，即翼身完全融为一体的三角形飞翼，没有垂直尾翼和水平尾翼，机翼前缘平直，后掠角 33 度，机翼后缘成锯齿状，有 8 个操纵面。进气口置于机翼上。无外挂，外表光滑，无突出物。这种气动布局既有外力系数大的优点，又可满足操纵性及隐形特性的要求。该机大量采用石墨/碳纤维及其他先进复合材料、蜂窝状雷达吸波结构、雷达吸波材料涂层、锯齿状雷达散射结构，以进一步减小雷达反射截面积。据称 B—2 飞机雷达反射面积只有 B—1B 的 10%，仅 0.1 平方米左右，在正常探测距离下 B—2A 飞机的雷达反射截面积与一只小鸟相当。此外，B—2 还采用一系列的红外和可见光隐形措施，如将尾喷口置于机身上部，采用无加力涡扇发动机，在燃料中添加特殊物质以减小喷流的红外辐射，整个飞机涂成灰蓝色。B—2A 飞机装 4 台无加力涡扇发动机，推力 4×84.5 千牛，载弹量 22.7 吨。两个并置的武器舱内可携带各种核弹或炸弹，或 16 枚空地导弹或空射巡航导弹。飞机最大速度超过 M0.80，实用升限 14000 米，最大航程

