

世界兵器百科全书

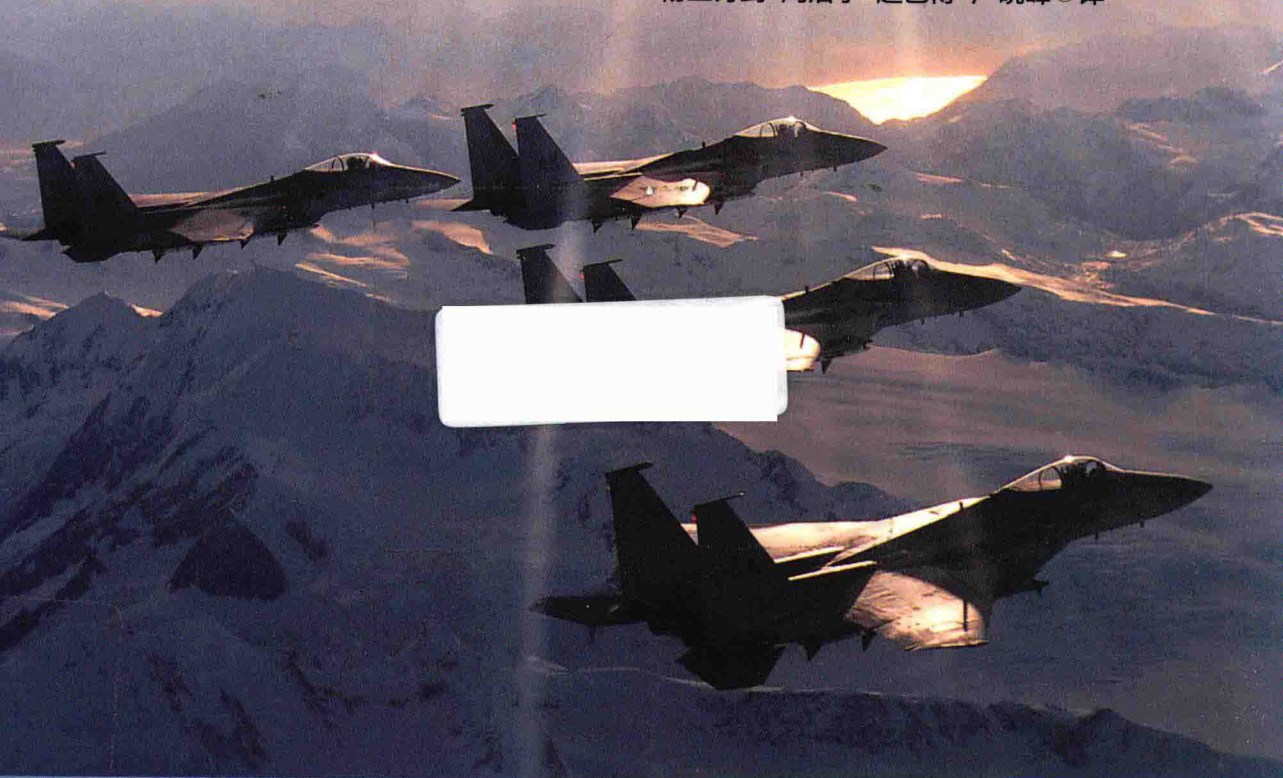
空战先锋

世界战斗机百科全书

ILLUSTRATED BOOK OF FIGHTER AIRCRAFT

[英]弗朗西斯·克罗斯比 (Francis Crosby) ◎著

杨王诗剑 周治宇 赵艺博 严晓峰◎译



一本书让你了解战斗机

包含170多种战斗机和600多张装备实景图



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

世界兵器百科全书

空战先锋

世界战斗机百科全书

ILLUSTRATED BOOK
OF FIGHTER AIRCRAFT

[英] 弗朗西斯·克罗斯比 (Francis Crosby) ◎ 著

杨王诗剑 周浩宇 赵艺博 严晓峰 译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

《空战先锋：世界战斗机百科全书》是一本学习和研究战斗机的参考指南！

从战斗机的发展历程到世界各国拥有的战斗机，书中详细介绍了 170 多种战斗机，详细讲述了各种战斗机的发展历程、性能特点和武器装备，并配有翔实的性能参数栏。本书选取了 600 多张战斗机的实景大图和局部细节特写图，让读者在了解战斗机的同时，感受丰富的视觉体验。

本书是广大军事爱好者全面了解战斗机的参考图书，同时也是青少年朋友了解军事装备不可多得的课外科普读物！

ILLUSTRATED BOOK OF FIGHTER AIRCRAFT by Francis Crosby, First Edition.

Copyright © 2001 by Anness Publishing Limited, U.K.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means whatsoever without written permission from the publisher.

Copyright in design, text and images © Anness Publishing Limited, U.K., 2001

Copyright © SIMPLE CHINESE translation, China Machine Press, 2016

This title is published in China by China Machine Press with license from Anness Publishing Limited, U.K. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书由 Anness Publishing Limited, U.K. 授权机械工业出版社在中国境内（不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区）出版与发行。未经许可之出口，视为违反著作权法，将受法律之制裁。

版权所有，侵权必究。

北京市版权局著作权合同登记图字：01-2013-9367 号。

图书在版编目（CIP）数据

空战先锋：世界战斗机百科全书 /（英）弗朗西斯·克罗斯比（Francis Crosby）著；杨王诗剑等译. —北京：机械工业出版社，2016.10

（世界兵器百科全书）

书名原文：Illustrated Book of Fighter Aircraft

ISBN 978-7-111-55160-7

I. ①空… II. ①弗… ②杨… III. ①歼击机—世界—青少年读物
IV. ①E926.31-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2016）第 249849 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：李 浩 责任编辑：李 浩 廖 岩

责任印制：李 洋 责任校对：李 伟

北京中科印刷有限公司印刷

2016 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm • 15.75 印张 • 295 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-55160-7

定价：89.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线：010-88361066

读者购书热线：010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

金书网：www.golden-book.com

教育服务网：www.cmpedu.com

目录

前言

上篇 战斗机的发展史

破茧而出

王牌飞行员

1945 年前战斗机的航空技术

1914—1945 年的战斗机武器

1945 年前的飞行员装备

闪电战中的战斗机

不列颠空战

夜间战斗机

舰载战斗机：海上空军的

崛起

航速更快、升限更高

亮剑朝鲜：喷气式飞机首次

对决

1945 年至今的战斗机技术

空战武器：1945 年至今

20 世纪空战纪实：

50—70 年代

20 世纪空战纪实：

80—90 年代

空中加油

21 世纪的飞行员装备

下篇 战斗机识别指南

1914—1945 年战斗机识别

指南

信天翁 D 系列战斗机

阿姆斯特朗 · 惠特沃斯

“金丝雀”

阿维亚 B.534-IV

贝尔 P-39 “空中眼镜蛇”

波音 F4B/P-12

波音 P-26

博尔顿 · 保罗 “无畏”

布鲁斯特 F2A “水牛”

布里斯托尔 “英俊战士”

布里斯托尔 “布伦海姆”

布里斯托尔 “斗牛犬”

布里斯托尔 “角斗士”

布里斯托尔 “侦察兵”

高德隆 R.11

联邦航空 “回旋镖”

柯蒂斯 P-36 “鹰”

柯蒂斯 P-40 “战鹰” /

“小鹰”

德瓦蒂纳 D.500 系列

德瓦蒂纳 D.520

德 · 哈维兰 / 英国飞机制造

有限公司 DH.2

德 · 哈维兰 “蚊” 式

道尼尔 Do17 夜间战斗机

道尼尔 Do217 夜间战斗机

费尔雷 “萤火虫”

菲亚特 CR.32

菲亚特 CR.42 “隼”

菲亚特 G.50 “箭”

福克—沃尔夫 Fw190

福克单翼机

福克 Dr.I 三翼机

福克 D. VII

福克 D. X XI

格罗斯特 “长手套”

格罗斯特 “流星”

格罗斯特 “角斗士”

格鲁曼双翼战斗机

格鲁曼 F4F “野猫”

格鲁曼 F6F “地狱猫”

格鲁曼 F8F “熊猫”

霍克 “狂怒”

霍克 “飓风”

霍克 “暴风”

霍克 “台风”

亨克尔 He162 “蝾螈”

亨克尔 He219 “猫头鹰”

I.A.R.80

容克 JU 88

川崎 N1K1-/K2-J

川崎 Ki-45 “屠龙”

川崎 Ki-61 “飞燕”

拉沃契金拉格 -3 与拉 -5

洛克希德 P-38 “闪电”

马奇 M.C.200 “雷电”

马奇 C.202 “闪电”

马丁赛德 F.4 “美洲鹫”

梅塞施密特 Bf109

梅塞施密特 Bf110

梅塞施密特 Me410

梅塞施密特 Me163

梅塞施密特 Me262

米高扬 - 格列维奇 米格 -3

三菱 A5M

三菱 A6M “零” 式

三菱 J2M “雷电”

三菱 Ki-46-III

66

68

69

70

72

74

75

76

78

79

80

82

83

83

84

85

86

87

88

90

91

91

92

94

95

96

98

100

101

102

104

104

三菱 Ki-109	105	雅科夫列夫战时战斗机	140	菲亚特 / 阿利塔利亚 G91	175
莫拉那一索尼埃 M.S.406	106	1945 年至今战斗机识别		弗兰德 / 霍克西德利	
莫拉那一索尼埃 N 型	107	指南	143	“蚊蚋”	176
中岛 Ki-27	108	AIDC “经国” 战斗机	144	格罗斯特 “标枪”	177
中岛 Ki-43 “隼”	109	阿姆斯特朗惠特沃斯		格鲁曼 F7F “虎猫”	178
中岛 Ki-44 “钟馗”	110	“流星”	144	格鲁曼 F9F “美洲狮”	179
中岛 Ki-84 “疾风”	111	阿姆斯特朗惠特沃斯		格鲁曼 F9F “黑豹”	180
纽波特 “战斗侦察兵”	112	(霍克) “海鹰”	145	格鲁曼 F11F “虎”	181
北美 P/F-51 “野马”	114	阿特拉斯 / 丹奈尔 “猎豹”	146	格鲁曼 F-14 “雄猫”	182
诺斯罗普 P/F-61 “黑寡妇”	116	加拿大阿弗罗 CF-100		霍克 “猎人”	184
佩特利亚科夫 Pe-3 战斗机	117	“加人”	147	霍克 “海怒” / “狂怒”	186
法尔茨 D.III	118	BAE “鹞” 式 / “海鹞”	148	印度斯坦航空 HF-24	
波利卡尔波夫 I-15	119	麦克唐纳道格拉斯 /		“风神”	188
波利卡尔波夫 I-16	119	波音 F-15 “鹰”	150	以色列飞机工业 “幼狮”	188
波泰 630/631	120	波音 / 麦克唐纳道格拉斯 /		拉沃契金 拉 -11	189
P.Z.L.P.11	120	诺斯罗普 F/A-18 “大黄蜂”	152	洛克希德 F-80 “奔星”	190
雷吉亚内 Re.2000	121	英国航空制造公司 / 英国		洛克希德 F-94	192
共和 P-47 “雷霆”	122	电气 “闪电”	154	洛克希德 F-104 “星” 式	
英国皇家飞机制造厂 S.E.5a	124	康维尔 F-102 “三角剑”	156	战斗机	193
英国皇家飞机制造厂 F.E		康维尔 F-106 “三角标枪”	158	美国通用动力 / 洛克希德 ·	
系列	126	达索 “神秘” / “超级神秘”	159	马丁 F-16 “战隼”	194
西门子 - 舒克特 D 系列	127	达索 - 布雷盖 “幻影” 2000	160	洛克希德 · 马丁 /	
索普维斯 “骆驼”	128	达索 “军旗” 和 “超级		波音 F-22 “猛禽”	196
索普维斯 “海豚”	130	军旗”	162	麦克唐纳 F2H “女妖”	198
索普维斯 “海豹崽”	130	达索 “幻影” F1	164	麦克唐纳 F3H “恶魔”	198
索普维斯 “鹞鸟”	131	达索 “幻影” III 家族	166	麦克唐纳 F-101 “巫毒”	199
索普维斯三翼机	132	达索 “阵风”	168	麦克唐纳 · 道格拉斯 F-4	
斯帕德 S 系列	133	德 · 哈维兰 “大黄蜂”	170	“鬼怪” II	200
超级马林 “喷火”	134	德 · 哈维兰 “海上雌狐”	171	米高扬 - 格列维奇 米格 -15	202
维克斯 F.B.5	136	德 · 哈维兰 “吸血鬼”	172	米高扬 - 格列维奇 米格 -17	204
韦斯特兰 “旋风”	137	道格拉斯 F4D “天光”	173	米高扬 - 格列维奇 米格 -19	206
沃特 F4U “海盗”	138	欧洲战斗机 “台风”	174	米高扬 - 格列维奇 米格 -21	207

米高扬—格列维奇		共和 F-84 “雷电喷气” /		苏霍伊 苏 -35/ 苏 37	234
米格 -23/ 米格 -27	208	“雷霆”	220	超级马林 “攻击者”	235
米高扬—格列维奇 米格 -25	209	共和 F-105 “雷公”	221	超级马林 “弯刀”	235
米高扬—格列维奇 米格 -29	210	萨博 -21	222	超级马林 “褐雨燕”	236
米高扬—格列维奇 米格 -31	211	萨博 J29 “圆桶”	222	图波列夫 图 -28	236
三菱 F-2	211	萨博 J35 “龙”	223	沃特 F7U “弯刀”	237
北美 F-86 “佩刀”	212	萨博 JAS 39 “鹰狮”	224	沃特 F-8 “十字军战士”	238
北美 F-82 “双野马”	214	萨博 JA 37 “雷”	226	雅科夫列夫 雅克 -17	240
北美 F-100 “超级佩刀”	215	南方航空 “秃鹰”	228	雅科夫列夫 雅克 -23	240
诺斯罗普 F-5 系列	216	苏霍伊 苏 -9/ 苏 -11	230	雅科夫列夫 雅克 -25	241
诺斯罗普 F-89 “蝎子”	217	苏霍伊 苏 -15	231	雅科夫列夫 雅克 -28	241
帕那维亚 “狂风”	218	苏霍伊 苏 -27 家族	232	专业术语	242

上篇 战斗机的发展史

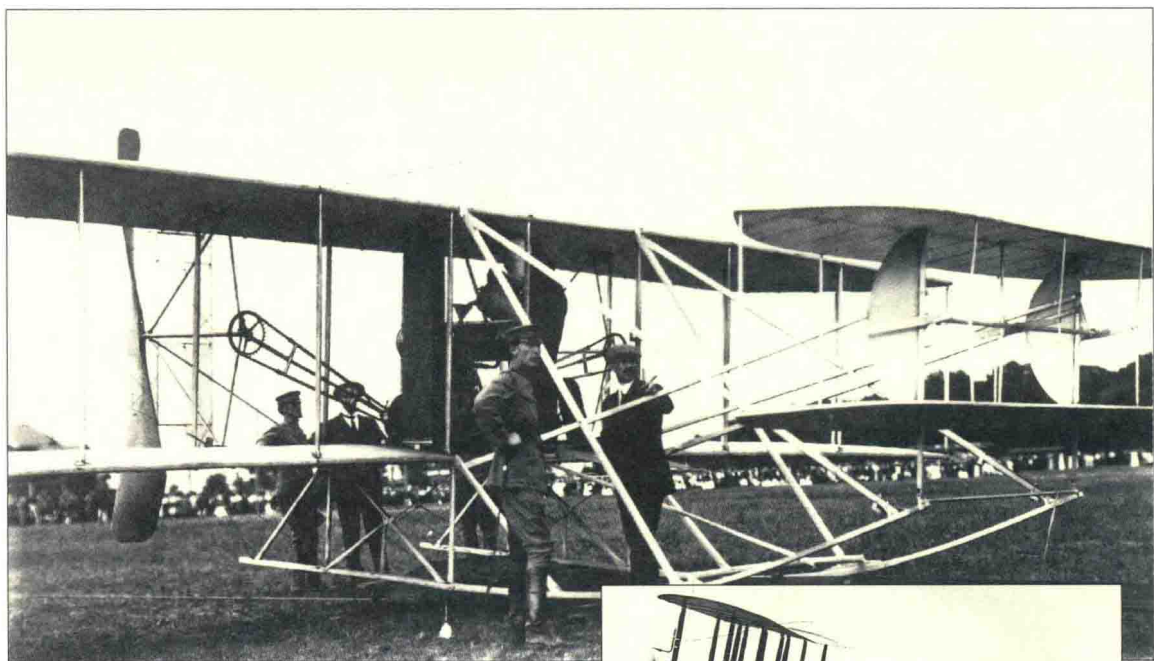
An aerial photograph showing two fighter jets in flight. The upper jet is a modern ADV (Advanced Very High-Speed) fighter, characterized by its long, slender fuselage and delta-wing configuration. The lower jet is a classic propeller-driven fighter, featuring a large radial engine and a three-bladed propeller. Both aircraft are flying over a landscape of green and brown fields, with a small town visible in the distance. The sky is a pale blue with some light clouds.

自第一次世界大战开始以来,战斗机已经在现代战争史上书写了华彩篇章。战斗机不仅能够赢得战争,还可能遏止战争,保卫国家免受侵略。第一次世界大战时,堑壕阵地上空第一次空战是“侦察兵”飞机的飞行员拿手枪互射。今天的战斗机今非昔比,现代多功能战斗机能够控制巨大的空域,如果需要,可对敌人发射一系列“智能”武器。

自第一次世界大战开始直到20世纪60年代,虽然战斗机的速度显著提高,但直到20世纪的最后20年,提高敏捷性和机动性才成为战斗机追求的指标。随着材料科学的发展,制造大型薄翼得以实现,使这些追求成为可能:不断优化的操控性和空气动力学特性,不再由于顾及飞机的强度而受到限制。

战斗机可以用来执行国土防空、为轰炸机护航等危险的任务,而且随着真正意义上的多用途飞机的诞生,还可以进行侦察和对地攻击任务。只要制空权依然是军事上的需求,战斗机就无可替代。

◀ 两款经典的欧洲战斗机,“狂风”ADV喷气式截击机(上)和享有盛誉的“喷火”螺旋桨战斗机(下)。



▲ 莱特兄弟，威尔伯（左二）和奥维尔（右一）站在他们制造的莱特军用飞机旁，1909年。

► 哈维·凯利中尉驾驶的B.E.2a是第一次世界大战爆发后第一架降落在法国的英国飞机。



破茧而出

莱特兄弟最先在1903年实现了持续和可控的有动力飞行，但他们不是制造军用飞机的先行者。1892年2月，法国人克莱门特·阿德接到了第一份军用飞机合同，制造一款能够装载75千克炸弹的双座轰炸机。尽管这款飞机没能研制成功，但它开了先河——军队对将飞机作为武器产生了极大兴趣。

1907年，美国陆军为首次军用飞机招标发布了首个性能需求指标。性能指标中要求，该飞机应具有至少64千米/小时的航速，成员两人，而且能够携带159千克的载荷飞行201千米。

1910年，在军用航空发展史上是具有里程碑意义的一年。这年1月，从飞机上投掷武器首次获成功，美国陆军中尉保罗·贝克在洛杉矶市上空成功投掷了模拟炸弹的沙袋。但是，对于本书更重要的是第一次在飞行中使用武器射击：1910年8月20日美国陆军中尉雅各布·厄尔·菲克尔驾驶双座柯蒂斯双翼飞机使用步枪实现了射击。另一项创新也同等重要，是德国人于1910年实现的，即操作固定在飞机上的机枪进行射击。

英国第一款专门为作战武器而设计的飞机是维克斯公司的“破坏者”E.F.B1型，1912年11月由英国海军订购。一年后的1913年11月墨西哥内战期间，发生了飞机之间的第一次交战——飞行员在空中用手枪对射，虽然似乎谁都没有命中对方，但从此飞机被视为一种作战武器。在第一次世界大战的初期，军用飞机想要作为一种有效的武器得到认可，还有很长的路要走。

当1914年第一次世界大战爆发时，英国陆军航空队（RFC）有5个中队。机型为B.E.2、布雷里奥单翼机、法尔曼双翼飞机、阿弗洛504和B.E.8，多数在1914年8月中旬被派往法国——这些飞机都没有配备武器。距离布雷里奥完成征服英吉利海峡的壮举已经过去五年，但此时横跨浩瀚的海峡到法国空中仍然是一个危险的征途。1914年8月下旬，当第一支英国皇家海军航空队的机群抵达法国时，迎接他们的是己方地面部队的防空炮火。英国随即在飞机的机翼下涂上英国国旗标志，很快就被协约国的圆形机徽所取代。

给这些早期的军用飞机装配武器并不是一件容易的事，一发己方的流弹就能很轻易地损坏重要的支撑线或支撑木，更不用说那些木制螺旋桨了。起初，机组装备有手持武器——手枪或步

枪。早期的尝试并不成功,例如装配刘易斯机枪,因为武器重量过大,严重影响了飞机的性能。1914年8月22日,RFC的飞机紧急起飞迎战一架德国的“信天翁”——一架搭载刘易斯机枪的法尔曼飞机花了半个多小时才爬升到达305米的高度,着陆后,飞行员被下令拆除刘易斯机枪,只携带一支步枪。不过很快人们意识到机枪才是最好的武器,并逐步将其装配在更加坚固的飞机上,在第一次世界大战期间双方都陆续为飞机配备了机枪。

第一次世界大战初期,的确还有骑兵的身影,但机械化战场已经使上一个时代的勇士毫无容身之地,骑兵随即被永远地驱逐出了战场。1915年年初,飞机开始取代骑兵执行侦察任务。骑兵无法穿过布满铁丝网和机枪的防御工事,而飞机可以轻而易举地飞越工事,收集敌人的情报——军用飞机已开始确立其地位。

直到1915年中期,“战斗侦察兵”被用于伴随侦察和炮兵弹着点观察。当这些巡航的侦察



▲ 这一张绘画生动展现了第一次世界大战中战斗机采用背光战术发起攻击。



▲ 索普威思“骆驼”是英国另一款经典的战斗机,注意其机枪从旋转螺旋桨叶片之间同步开火。

◀ 布里斯托尔战斗机在西线出现,对敌军飞行员来说是个坏消息。

▼ 信天翁D.5a是信天翁D型战斗机的终极改进型,但随着盟军性能更好的飞机出现,它诞生不久就被取代。



飞机在空中遭遇时,就试图击落它们各自的目标,第一次真正的空中缠斗出现了。然而,早期的飞机性能较差,飞行员都尽量避免空中对抗,直到配备了性能更优的战斗机,飞行员就开始主动出击——战斗机诞生了。



王牌飞行员

第一次世界大战是真正意义上的全面冲突——参战各方蒙受的生命和财产损失是史无前例的。无畏的飞行员们驾驭着先进的战机，在空中锁定对手的故事，吸引着冲突各方的人们，这几乎成为人们回到家中应对冷酷残忍的杀戮报道的解毒剂。飞行员驾驶的飞机更先进、更危险，却更具魅力，成为空中的新骑士。

英国：阿尔伯特·鲍尔

鲍尔是第一名英国王牌飞行员，成为英国媒体的宠儿、公众偶像。战争开始时，他是个工程专业的学生，在1915年他从普通陆军部队调到RFC。从1916年2月抵达法国开始，作为一个无所畏惧的飞行员和杰出的空中射手，鲍尔日益名声显赫。6月下旬，他取得了可以确证的第一次空战胜利。在加入到索姆河战斗短短三个月内，他拿下了30次空战胜利。随着S.E.5的引进，他不情愿地放弃了他的纽波特17，并在1917年5月6日取得了他的第44个也是最后一个战果——一架德国的“信天翁”D.III。

1917年5月7日的夜间，鲍尔的



▲ 阿尔伯特·鲍尔上尉——第一次世界大战中英国的首位航空英雄。

► 坐在“信天翁”D.III驾驶舱的冯·里希特霍芬与第11战斗机中队的飞行员。

▼ “信天翁”D.V是在1917年中期“红男爵”驾驶的机型。



S.E.5机队遇到了曼弗雷德·冯·里希特霍芬的编队——全红的第11战斗机中队。目击者称，最后一次看到鲍尔时，他正钻入雷雨云。地面上有一个德国军官目睹鲍尔坠毁前一刻，鲍尔完好地倒飞出云层，在距离地面61米高度，战机螺旋桨出现事故。他只有20岁，被迫授“维多利亚十字”勋章。鲍尔的牺牲极大地影响了皇家飞行队的士气。

德国：曼弗雷德·冯·里希特霍芬

第一次世界大战最著名的王牌就是曼弗雷德·冯·里希特霍芬。他于1911年加入了骑兵部队，开始了军旅生涯。1915年5月转到了德国空军部队，最初是作为一名观察员，并在同年12月获得了飞行员资格。经过在俄国前线短暂的服役，他于1916年8月调防到法国，并在1916年9月17日取得了第一次击坠，他最终确认战绩是获得80次空战胜利。

1917年1月16日，他初次成为指挥官，指挥第11战斗机中队；同年6月26日，升任第一战斗机联队的指挥官，下辖4个中队，日后，这支部队以“里希特霍芬的飞行马戏团”闻名于世。率领着这支由德国的飞行精英组成的部队，里希特霍芬迫切想让对方知道他们是这个时代“最优秀的飞行员”——他自己的座机“信天翁”D.III通体被漆成全红色，他手下的飞机也同样醒目，这为其赢得了“红男爵”的绰号。在1917年7月的一场缠斗中，里希特霍芬死里逃生，他头部严重受伤，但拼尽全力设法驾驶他的“信天翁”D.V成功迫降。1917年9月2日，驾驶着全新的福克Dr.I三翼机，他取得了第60个战果。“红男爵”的击坠数持续攀升，到1918年4月20日，他报告取得了第80个





▲ 福克Dr.I三翼机是冯·里希特霍芬的最后座驾。

战果,这也是他的最后一个,一架英国皇家空军的索普威思“骆驼”战机。第二天,里希特霍芬飞过战壕追击加拿大飞行员威尔弗里德·梅驾驶的R.E.8时,不幸丧生。有证据表明,里希特霍芬可能被从战壕发射的机枪子弹击中。里希特霍芬的丧生严重打击了德国士气,其影响远远超过他可能继续取得更多胜利的军事价值。

美国: 爱德华·里肯贝克

第一次世界大战爆发之前,埃迪(爱德华)·里肯贝克是一个著名的赛车手,1917年他作为潘兴将军的私人司机第一次来到法国。出于对亲自作战的渴望,他被调往到美国陆军航空兵部队,从担任技术军官开始了空军生涯。在完成飞行学习之后,1918年3月他加入了第94航空中队。

他首先驾驶的机型是纽波特28,之后换为SPAD,截至战争结束,他总共取得了26场空战胜利,令人印象深刻。更传奇的是在为期仅仅8个月空战时间里,他还有两次住进医院。1918年9月,里肯贝克接任第94航空中队的指挥官。与许多他麾下的飞行员相比,出生于1890年的里肯贝克已经是一个老飞行员。与第一次世界大战时期许多其他著名战斗机飞行员不同,他在战争中幸存,并作为美国头号战斗机王牌在返回美国时受到英雄般的礼遇。

法国: 查尔斯·南杰瑟

与里肯贝克相似,查尔斯·南杰瑟原本也是一名赛车手,到第一次世界大战结束,南杰瑟被官方确认为法国排名第三的战斗机王牌。作为赛车手,在南美的日子里,这个法国人就开始学习飞行,并于1914年返回法国,加入了军队。南杰瑟接到调令转到了飞行部队,直到1915年,他

一直担任一名侦察飞行员,并且表现非常积极。当年11月,他被派往一个战斗机中队,开始积累他引人注目的共45次胜利,其中,大多数他都是驾驶纽波特赢得的,他的座机印着他最喜欢的骷髅头标志。

1916年1月29日,南杰瑟遭遇了严重的飞行事故,双腿受伤,但是不到两个月他重返蓝天。直到1916年12月,南杰瑟在猎杀德国战机的作战中共取得21场胜利,在期间的多次飞行事故中,他多次受伤,反复进入医院治疗。

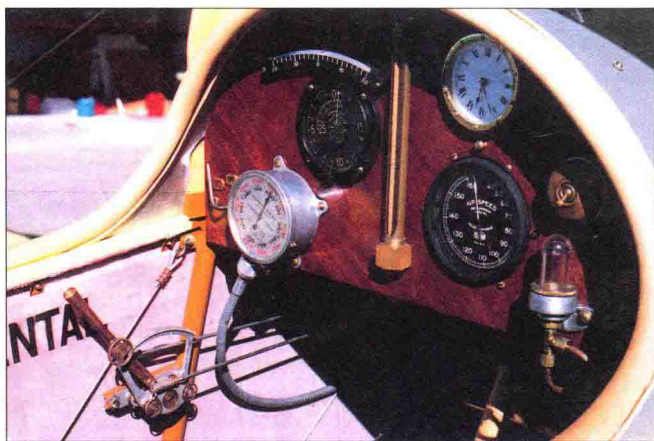
有一次,一架德国飞机向他的机场投下了信件,提出要与他“决斗”。当南杰瑟到达指定位置,被6架德国战斗机伏击。他将其中的2架击落,其余的仓皇而逃。就在同一天,这位法国人在空中受到了一名英国RFC飞行员的攻击,显然这名飞行员识别技能很差——英国飞行员持续攻击,南杰瑟不得不将他击落。西线的天空充满了危险。直到1917年8月中旬,尽管他体能已经达到极限,依然坚持操纵着飞机,这是他的战斗欲望。南杰瑟继续着他熟悉的坠机事故、受伤和不断取得更多的胜利,直到战争结束。

虽然他在战争中幸存,却在1927年挑战从法国到美国横跨大西洋的飞行中失踪。



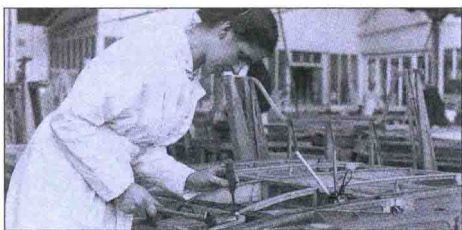
▲ 凭借着俊朗的外表、偶像气质和出众的战斗记录,埃迪·里肯贝克成为全美国的英雄。

◀ 图为南杰瑟和他的纽波特座机,战争初期他是一名骑兵军官,并于1915年开始了他的战斗机飞行生涯。



◀ 这是一架布里斯托尔“侦察兵”的复原机的驾驶舱,其展示了1914年时一个飞行员拥有的全部设备。

▼ 早期飞机以木质结构为主,因此飞机制造厂里木工加工工具大大多于金属加工工具。



1945年前战斗机的航空技术

1903年,莱特兄弟制造了自己的第一架莱特飞行器,他们用木头作为机翼和机身的主要材料,通过钢索撑紧提升强度。第二次世界大战结束时,大多数战斗机都已经是全金属材料,其速度是莱特兄弟当年所不能及的。莱特飞行器是一种双翼结构的推进式飞机,即螺旋桨置于机身后部从后面推,而不像后来的飞机将螺旋桨前置产生牵引力。

在同步限位装置发明以前相当一段时期,一些早期的战斗机的动力保留了推动式设计,这样,使用前向连发枪时可以不受螺旋桨的干扰,毕竟子弹对于螺旋桨来说是致命的。在弹道上没有螺旋桨,前排座椅分配给机枪手或观察员,而飞机驾驶员占据了后座。这种推动式设计最终证实并不适合高性能战斗机,存在着固有的安全隐患——在机头向下坠毁的情况下,发动机和燃油箱并联位于两个乘员的顶部。因此,牵引式设计最终成为战斗机和其他飞机的常规方案。

莱特飞行器的滚转是通过控制机翼翘曲来实现的,即通过拉紧或放松索缆使机翼的外侧部分扭曲。当第一次世界大战爆发时,绝大多数飞机设计师们青睐传统的垂直尾翼加水平尾翼的设计,并用后缘襟翼替代了有限的机翼翘曲实现滚转。

随着发动机技术的进步和飞行速度的不断提高,阻力成为早期飞机遇到的一个重要难题,越来越多的飞机框架用绷紧的纺织物包裹、覆盖。这个方法一直沿用到20世纪30年代中期,到第二次世界大战时期,大多数新型战斗机都已经

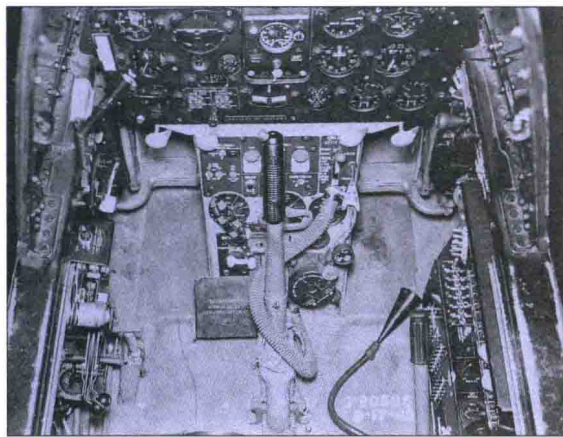
是全金属的“硬壳”结构。相较于早期蒙皮覆盖纺织物的战斗机依靠拉紧的金属撑线来加强机身的结构强度,战斗机逐渐广泛采用硬壳式机身加金属蒙皮,最终发展到全金属的机翼和尾翼,用焊接或铆接方式固定到轻质金属骨架上,赋予了飞机难以置信的结构强度。

莱特兄弟为他们的“飞行者”选择了双翼构架,而且第一次世界大战时的早期战斗机大多使用这种结构,因为双层机翼能够单层翼产生更多的升力。第一次世界大战前,一系列事故促使英国政府禁止比RFC使用明显不可靠和不安全单翼机,而且直到1937年,英国皇家空军才重新部署了首款单翼战斗机“飓风”。有趣的是,霍克“飓风”战斗机,是一个“跨界”设计,因为它结合了新旧飞机结构设计——它是一款单翼机的构造,机身是金属框架结构,前部是木质结构,整个机体外面覆盖着织物蒙皮。

双翼飞机在第一次空战的成功,不可避免地催生了三翼机的出现,福克Dr.I和索普维斯三翼



▲ 由于双层机翼将比单层机翼产生更多的升力,双翼结构成为当时的主流设计。



机的设计都是非常成功的。两层或三层翼的设计,必须由很多缆线进行拉伸,并与机体内部的撑杆连接,这些连接件本身就会产生阻力。同一位置设置一层机翼就会产生少得多的阻力,因而有更好的空气动力特性,能使飞机的飞行速度大幅提升。

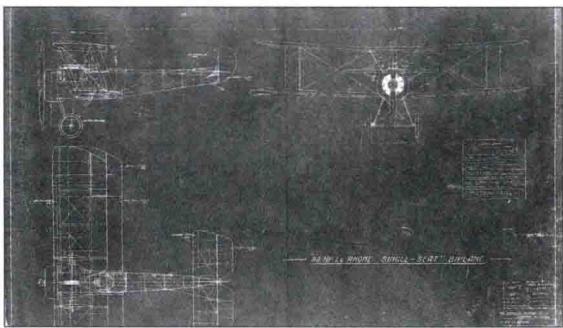
20世纪头40年里,发动机技术发展取得了惊人的成就。1914年,维克斯F.B.5由一个100马力的旋转气缸发动机提供动力,最高时速113千米。还不到30年时间,发动机额定功率已经能够达到2535马力,能够推动P-47“雷霆”战斗机实现697千米/小时的时速。当战争爆发时,战斗机发动机基本都是旋转气缸发动机,到第一次世界大战结束时,旋转气缸发动机发展到了顶峰期。尽管拥有较小的体积和较轻的重量,但是旋转气缸发动机的输出功率在高空显著下降。

到第一次世界大战结束时,星型风冷和直列活塞发动机显然更具发展前景。这两种类型的发动机各有很多拥趸,都被发展到了极致,直到最终被喷气发动机取代。在战斗机演进的过程中发动机研制的重要地位无可争议。动力更强、效率更高的发动机,再加上不断优化的气动外形,使战斗机飞得更高、更快。如果没有“梅林”发动机,“喷火”战斗机怎可能取得那样的战绩?

尽管第一次世界大战期间,飞机的军事价值已经不言而喻,在战后的几年,战斗机的发展还是有些被忽视——设计师们的聪明才智都投向了飞机的和平用途。然而,像施耐德杯水上飞机比赛之类的竞速比赛促使设计师们开发小型、高速的飞机。涉及国家骄傲以及民族自豪感,这些比赛吸引了全球范围的高度关注。施耐德杯竞速比赛在1919年至1931年间每年度举行一次,有力地促进了发动机的创新和飞机外形的设计进步,并表明燃料科学和机械增压技术是发动机设

◀ 与1914年的布里斯托尔“侦察兵”相比,1945年格鲁曼公司的“虎猫”驾驶舱要复杂得多。

▼ 到二战结束时,木头和织物结构的战斗机技术已经过时。



▲ 英国皇家空军的喷火战斗机。到1945年,活塞式发动机技术的发展已经接近极限。

计工程中的重要因素。在1931年,英国派出的“超级马林”竞速水上飞机赢得了施耐德奖杯,其设计直接发展成了另一款传奇战斗机——“喷火”。

没有一个好的螺旋桨,光有发动机又有什么用? 战斗机众多的要素中,这一点是至关重要的,却往往被忽视,在第一次世界大战到1945年间,螺旋桨技术突飞猛进。第一次世界大战时期的战斗机只有两个叶片,而后来的“喷火”五叶螺旋桨是个典型代表。螺旋桨旋转产生推力的原理和机翼产生升力的原理是相同的。早期的螺旋桨桨叶是固定的,但到了20世纪30年代后期,可变螺距螺旋桨研制成功,使飞行员能够自主地调整螺旋桨叶片的角度,得以在不同的速度获得最大的效率。

临近二战结束时,德国和英国的喷气动力飞机已经出现,并为世界各国的飞机设计师指引了未来的道路。相比最高时速703千米的P-51“野马”,梅塞施密特Me262的时速可达到870千米/小时。设计师们知道,这些早期的喷气式发动机的使用,可以让战斗机速度比世界上最好的活塞式战斗机快近25%。无疑,喷气式发动机将驱动未来。

1914—1945年的战斗机武器

在第一次世界大战刚爆发时，飞机并没有机载武器或是临时加装的。最初的空战，由驾驶员或观察员携带左轮手枪、步枪或猎枪来射击，但很快，飞行员们青睐于更可靠的攻击武器。例如，曾经的7.7毫米口径刘易斯机枪，实战证明，这是一款可靠的武器，并被广泛推广、日趋完善。起初，枪被安装在轴销或可移动的支架上，方便观察员或驾驶员瞄准，直到机炮固定在飞机上，从同步的旋转螺旋桨叶片之间开火，它们才成为真正有效的武器。瞄准和攻击目标时，飞行员只需要将机头对准目标。

在第一次世界大战期间，飞机机身主要是木质结构，蒙皮由紧绷的帆布覆盖，两挺步枪口径的机枪通常就足以对其造成严重损坏。到了20世纪30年代中期，金属蒙皮轰炸机离开设计图板的时候，显然机枪的威力不足以对其造成破坏。因此，更多、更大口径的枪械被装上了战斗机，但是在哪里安装它们最好呢？枪弹同步穿过螺旋桨通常使射速降低了10%，而从空间上看，围绕一个发动机可以堆砌的枪支的数量是有限的。

另一种方案是把枪安装在机翼上——与早期的战斗机相去甚远，那时当枪的后膛必须在飞行员可触及的范围内，这样，他就能清理卡住的子弹。为了在空间上适合机翼，机翼下方装枪的装弹数量很有限，特别是机翼变得越来越薄时。

一战时期，大多数英国战斗机装备的是7.7毫米口径维克斯机枪，直到20世纪30年代中期换装7.7毫米口径勃朗宁机枪之前，维克斯一直是英军制式的装备。勃朗宁射击时达到每分钟1 100~1 200发，超过了刘易斯的每分钟750发。勃朗宁811米/秒的初速也完胜683米/秒的维克斯。射速指标十分关键，因为在大多数战斗中，飞行员的射击窗口也许只在敌机闪过的刹那之间。

在第一次世界大战期间，英国已经展开了相关实验，探索大口径武器（航炮）发射爆破弹来摧毁敌人飞机的可行性。早期测试中，英国人发现，一架航速缓慢的飞机射击时，这种较大的武器的

▼ 同步的航空机炮简化了飞行员的瞄准和射击，从而提高了早期战斗机的作战效能。





后坐力足以让其失速,更谈不上对敌人造成伤害。相比,法国人的试验工作更为成功,他们为王牌飞行员盖纳莫和丰克配备了37毫米口径航炮,两人均在战斗中击毁了德国战斗机。20世纪30年代初,法国以一战中德国的“贝克尔”航炮为蓝本研制了“西斯帕诺-苏莎”航炮,这就是取得巨大成功的404型电动机驱动火炮。

在20世纪30年代中期,英国在为战斗机采购航炮方面落后于其他空军大国,因此,最终以许可证方式生产法国制造的“西斯帕诺-苏莎”航炮。

英国传奇“喷火”式战斗机刚入战场时装备的是8挺7.7毫米口径的勃朗宁机枪,而德国空军为他们的战斗机配置了更多的装甲和自密封油箱,很显然喷火的8挺机枪不足以对敌人的飞机造成足够的伤害。有些“喷火”飞行员惊讶地得知,一些中弹超过100发7.7毫米口径子弹,被报告为“可能摧毁”敌军的轰炸机,竟然已成功地返航。德国人自密封油箱非常厉害,使用的材料为混合涂有硫化和未硫化橡胶层的轻质金属,有效地避免很多这种飞机成为空中的地狱,挽救了很多飞机。当燃料箱被被子弹或弹片刺破时,泄漏的燃油和非硫化层发生化学反应而膨胀,从而堵塞伤口。尽管如此,航炮的爆破弹一串连射击造成的损伤不可修复。

像早期的“飓风”战斗机携带的8挺机枪每秒可以向目标倾泻160发子弹,而梅塞施密特Bf109装备的一门20毫米口径航炮每秒可发射5发——这是数量与破坏力的取舍。最好的解决办法是一个折中的方案,所以,后来“喷火”和“飓风”采取了机枪、机炮混合安装的方式。

在第一次世界大战期间,飞行员射击瞄准时保持目标在瞄准具的准星环里,但此时飞行员必须专注于目标,不能顾及机头前方的空中态势。

◀ 正在为两挺机炮重新装弹的英国皇家空军“飓风”战斗机,“飓风”配备了4挺威力强大的硬翼式20毫米口径航炮。

▼ 美国陆军航空队的P-51“野马”正准备装弹。



在20世纪30年代中期,发明了电子反射瞄准镜,也就是今天的平视显示系统的前身。目标点被一个高亮的光圈套住,一同投射在飞行员面前的一个小玻璃屏幕上。由于图像聚焦于无穷远处,也让飞行员能够关注到前方空域的态势。

这个时期,尽管最主流的空对空武器是机枪和航炮,到第二次世界大战结束时,非制导火箭弹已经蓬勃发展。事实上在20世纪30年代后期,苏联已在战机上试验装备82毫米口径非制导火箭用以反轰炸机。俄国人的这款火箭是典型的主流非制导火箭弹,触发引信的爆破弹头可以对轰炸机造成最大程度的破坏。第二次世界大战期间,德国的非制导导弹的发展也同样领先,不断寻求各种能够将敌人的轰炸机从天上击落手段。起初德国空军选用了地对地21厘米口径火箭弹,安装了延时引信10.22千克高爆弹头。到战争结束时,德国空军战斗机通常装载高达24枚非制导空对空火箭弹,一次齐射,即对盟军轰炸机产生致命威胁。更令人印象深刻的是,雷达一体火控计算机,虽然简陋,却非常有效,能够自动跟踪敌机,然后在最佳距离发射非制导火箭弹。对于盟军而言幸运的是,德国的综合制导导弹计划直到战争结束前都没有进入生产阶段。



◀ 在第一次世界大战中，通常飞行服装就是正式军装，却很不实用。

▼ 第一次世界大战期间，伴随在冬季环境和飞行空域不断升高的需求，战争双方都配发了厚厚的飞行服。



1945年前的飞行员装备

早期的战斗机飞行员都使用什么样的设备呢？

早期的驾驶舱有极少数的仪表——一个空速表、一个高度表、一个油量表加一个机油压力表。由于战斗机的爬升升限越来越高，机组人员为了抵抗严寒的影响，就必须穿越来越多的衣服。在海拔3 050米之上的高度，飞行员的工作效率也会受到影响，在5 500米之上的高度就需要配备压缩氧气瓶，否则，他们将很快失去知觉。为了在这些条件下为飞行员提供氧气，人们专门研制了面罩，沿用至今。如果飞行员的“办公室”是开放式的，座舱加热是没有多大用处的，但是当封闭式驾驶舱投入应用后，座舱加热功能的价值得以显现。

第一次世界大战之前，飞机已搭载了无线电收发设备，但仅用于实验目的——飞机首次成功地使用无线电和地面之间通信是1910年在美国实现的。晶体管出现之前，那些早期的无线电设

备都很笨重，重达114千克，而在早期的飞行活动中，重量是一个至关重要的因素，所以无线电无法投入使用。即使安装了无线电设备，通常也只能接收或发送莫尔斯电码信号。另外一个问题来自于当时无线电使用的波长，必须在机尾托一个长达91米的鞭状天线。为使电台更实用，必须加大技术革新，到20世纪30年代中期，依靠无线电实现相对清晰的语音交流更加普及。皮革飞行头盔将听筒缝合到内部，而氧气面罩也有一个内置的麦克风。

1912年3月1日，美国人阿尔伯特·巴里中校成功完成了第一次飞机跳伞，自第一次世界大战开始，观察气球机组人员就配备了降落伞。然而，救生设备并没有配发给战机飞行员，这导致许多不必要的伤亡。早期的降落伞又重又大，将会极大地增加飞机的整体重量。还有英国军方领导人曾有个荒谬的观点，认为降落伞会削弱飞行员的战斗精神，一遇到危险，他们就“去摸伞绳”。



◀ 到二战结束时，各国普遍配备了更实用的飞行服，但无畏的战斗机飞行员还是抵制降落伞。

然而，到第一次世界大战的最后一年，飞机性能的提高以及更为完善的设计使降落伞成为更实用的装备。德国人走在了前面，并于1918年夏天开始为其飞行员配发降落伞。第一位使用降落伞作为逃生的手段成功幸存下来的飞行员是奥匈帝国空军中尉里福吉斯·赫蒂，在1918年8月22日的一次空战中，经过与意大利飞机缠斗后，他成功脱离了燃烧的战斗机安全降落。

二战后期，更高的速度喷气式战斗机开始服役时，降落伞被认为是不适合紧急逃生的。传统脱离飞机的方法在高速气流影响下变得非常困难和危险。就如在降落伞使用方面的领先一样，德军率先使用了后来被称为“弹射座椅”的装置，将飞行员快速从座舱推出，以避免飞机的尾部。一架亨克尔He 219A-0为两个飞行员安装了压缩空气弹射座椅作为尝试，据信是空军第一次使用该装置。亨克尔280喷气式原型机的座椅也设置了压缩空气，其作用相当于今日的炸药。1942年1月，对亨克尔喷气式飞机进行试飞时，飞行员失去了对飞机的控制，并成功弹射，飞行员空军上尉奥托·申克成为第一个依靠弹射座椅逃生的人，之后弹射座椅拯救了数千名飞行员的生命。



▲ 这架“喷火”战斗机飞行员展示了标准英国皇家空军固定在头盔上的氧气面罩，其特色是头盔配备内置耳机，面罩内置麦克风。

▼ 极限紧急逃脱，一名未知的飞行员离开了被击中的飞机并准备打开他的降落伞。

