

SEA POWER
海上力量

本书由英国国防部许可通过 Haynes 公司授权出版中文版

RAF TYPHOON

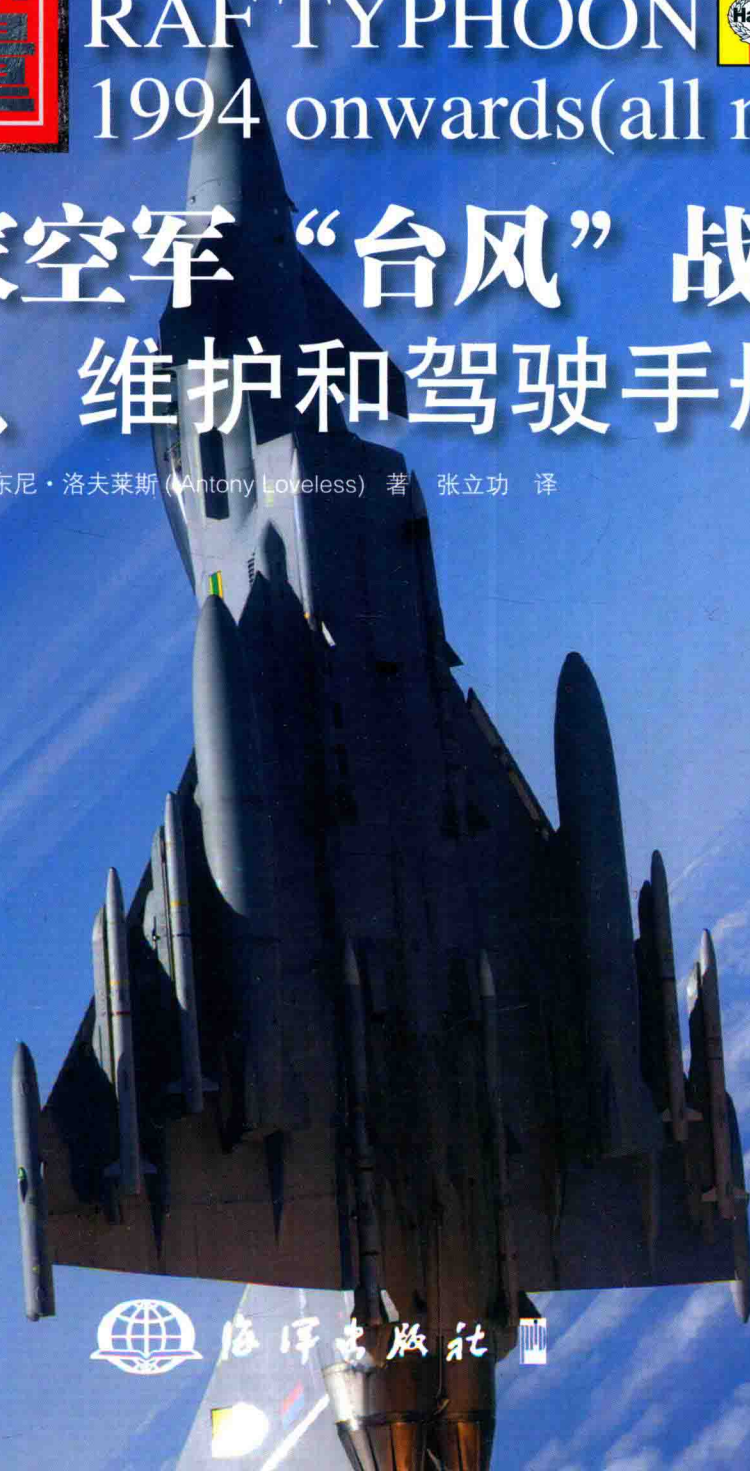


ROYAL
AIR FORCE

1994 onwards(all marks)

英国皇家空军“台风”战斗机 拥有、维护和驾驶手册

〔英〕安东尼·洛夫莱斯 (Antony Loveless) 著 张立功 译



海洋出版社

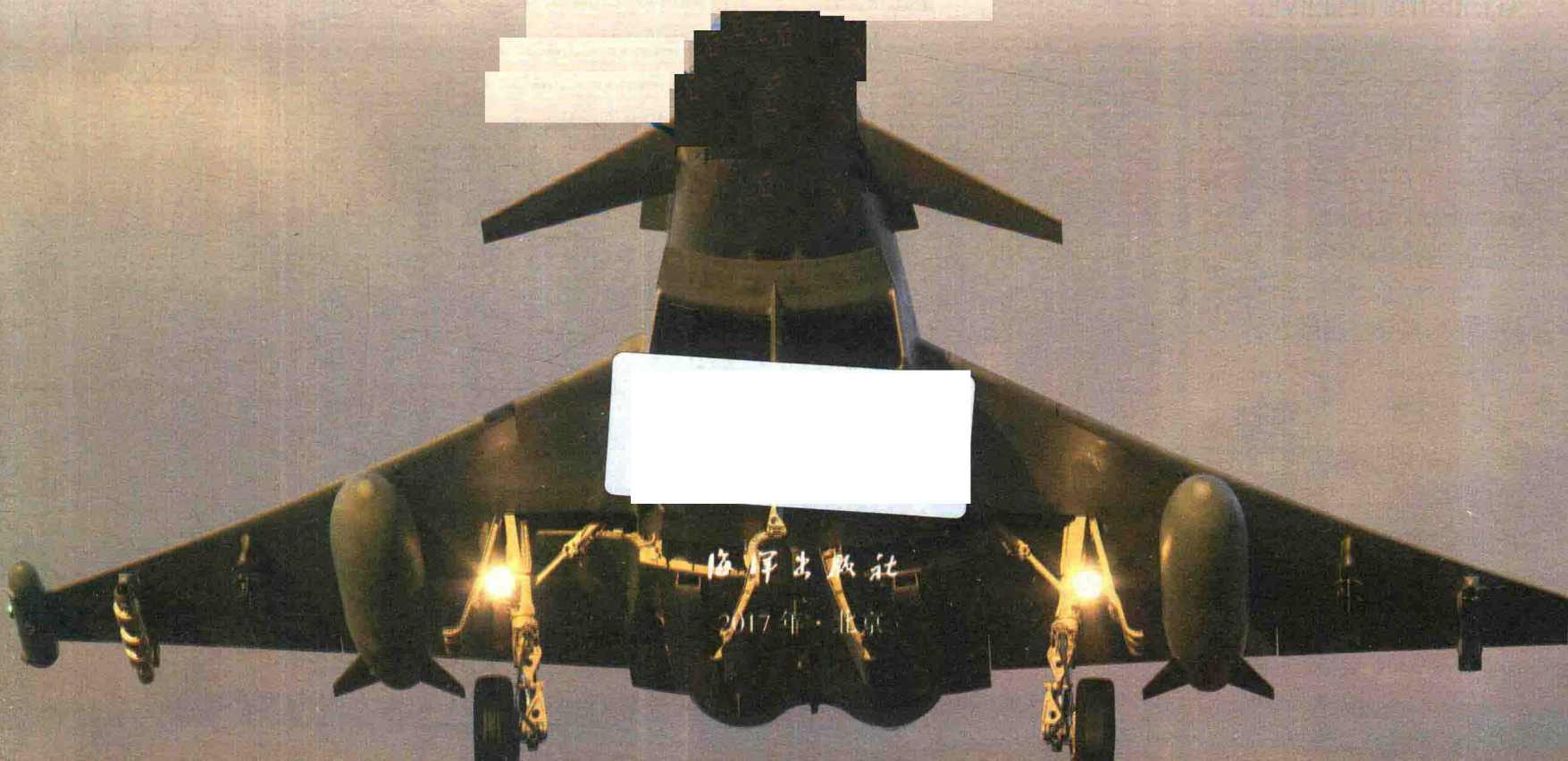


海外借

英国皇家空军 “台风” 战斗机

拥有、维护和驾驶手册

[英] 安东尼·洛弗莱斯 (Anthony Loveless) 著 张立功 译



海坪出版社

2017年·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

英国皇家空军“台风”战斗机: 拥有、维护和驾驶手册 / (英) 安东尼·洛夫莱斯 (Antony Loveless) 著; 张立功译. — 北京: 海洋出版社, 2016.12

(海上力量)

书名原文: RAF Typhoon: Owners' Workshop Manual

ISBN 978-7-5027-9674-7

I. ①英… II. ①安… ②张… III. ①歼击机—英国 IV. ①E926.31-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 037313 号

图字: 01-2016-8282

版权信息: English Edition Copyright © Antony Loveless 2013

Copyright of the Chinese translation © 2016 Portico Inc. Originally published in English by Haynes Publishing under the title: *RAF Typhoon* written by Antony Loveless. © Antony Loveless 2013.

ALL RIGHTS RESERVED

策 划: 高显刚

责任编辑: 杨海萍 张 欣

责任印制: 赵麟芬

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京文昌阁彩色印刷有限责任公司印刷 新华书店发行所经销

2017 年 3 月第 1 版 2017 年 3 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/12 印张: 20

字数: 320 千字 定价: 68.00 元

发行部: 62132549 邮购部: 68038093 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

致谢

有史以来，没有一本书是一个人能完成的工作。我的名字可能会出现在封面上，但是整本书是整个团队勤奋和努力的见证，团队中的每一个人对该书的出版都是非常重要的。

首先，我想感谢使这项工作得以完成的英国皇家空军的成员：中队负责人斯图尔特·贝尔福（Stuart Balfour）MBE，他的鼓励和支持为这个项目插上了翅膀；在国防部的中队负责人约翰·麦克福尔（John McFall），拿起指挥棒并参与项目的运作；联队指挥官马克·奎恩（Mark Quinn），他远远地超越了其职责要求并不知疲倦地在最短时间内答复我的每一次查询；在“台风”部队总部（HQ）的联队指挥官罗杰·艾略特（Roger Elliott）。对于他们所做的一切，我表示衷心的感谢。

特别感谢卡罗尔（Carol），为你的耐心、信任、忍受不便和无尽的支持。没有你，我不可能完成这项工作。

也感谢我的朋友乔纳森·福尔克纳（Jonathan Falconer）和所有海恩斯出版社的人员，他们从一开始就看到了这本书的潜在价值。乔纳森，始终一如既往地感兴趣，我不知道如何感谢他全心全意的支持、热情和纯粹辛勤的工作。

我很感谢国防部及其工作人员对该项目的信任和支持以及英国皇家空军科宁斯比基地的几位在让我对相关人员进行访问和交流方面提供的帮助。对于联队指挥官保罗·戈弗雷（Paul Godfrey）、吉姆·罗宾逊（Jim Robinson）、皮特（Pete）摄影师和在英国皇家空军的“台风”精神家园无数的其他人，谢谢你们。还有尼克·罗宾逊（Nick Robinson）；感谢一切——很高兴与各位的合作。

还要感谢欧洲战斗机公司的凯瑟琳·霍尔姆（Kathryn Holm）及时的提示、愉快的回应和无私的帮助。非常非常感谢全程支持我的朋友和家人。

最后必须要提到的是那些在职人员、士官和技术人员，他们接受我的采访，并贡献了他们的经验让我去创作这本书。没有你们，我不可能做到这一切。谢谢大家。

第 1435 飞行中队的“台风”战斗机飞行在马尔维纳斯群岛（福克兰群岛）周围的南大西洋上空。（英国皇家空军）





在一次作战起飞中，这架29(R)中队的双座“台风”T1爬升到高空。由于使用了最大加力（图中清晰可见），这架飞机滑跑了很短的距离就起飞到了空中。（克莱尔·斯科特（Clare Scott））

作者序

还从未有过一本像这本书一样的海恩斯公司出版物，因为海恩斯出版社以前从来没有委托过去创作像“台风”这样最新尖端飞机的出版物。当本书写作时，这种最先进的多用途战斗机仍旧是很先进的。

如果你期待本书是一本偏重工程层面的内容对“座舱盖下面”进行深度分析的传统的海恩斯出版物，那么你会失望但是也会有所启迪。失望，是因为这架飞机并没有做到真正传统意义上的纯“机械”；启迪，是因为“台风”这本书与众不同。

英国皇家空军的工程师，在看了这架飞机之后称其为“即插即用”。他们不需要很多做机械的技术人员和软件工程师。因为在 90% 的情况下，当系统或者显示器出现故障时，他们只需要对一个不正常的计算机程序执行（你或我都会做）：Ctrl-Alt-Delete。

重启有故障的系统几乎总是可以解决问题。只有极少数的情况才涉及深层次的问题，但是这也是一个简单的事情，只需把飞机连接到一个诊断装置上（很多情况下就像当你汽车上的发动机管理警示灯亮起时，一个修理技师所做的那样）。它会告诉技术人员，那个黑盒子需要用其他的配件更换，然后简单地把配件交换一下。即插即用，解决问题。

你会发现，“台风”是一种真正卓越的飞机，它把国家最先进的技术和最前沿的生产工艺与材料结合在一起，结果成为了在当前世界上现役的飞机中最先进、机动性最好、效率最高的多用途战斗机之一。其高机动性源自该机的放宽稳定性设计。在航空界，放宽稳定性设计是一架飞机依照它自己的意愿改变其姿态和迎角的一种趋势。这意味着“台风”的设计是一种固有的不稳定；为了保持飞行稳定需要 70 台机



上图：这架3(F)中队的“台风”战机展示了纪念该中队组建100周年的涂装方案，用在该机上的这个方案标志着该中队是在1912年5月13日在拉克希尔（Larkhill）组建的。[劳埃德·霍根（Lloyd Horgan）]

载计算机。

有利的一面是，这使得该机在超音速和亚音速段都能保持高敏捷性。一个四余度数字式电传飞行控制系统为飞行员提供了一种人工稳定性，这种稳定性是单独使用手动操纵绝对不可能提供的。

有关“台风”的一切都是最前沿的。它的机身采用了最新的轻重量、高强度的复合材料。机身结构的70%是由碳纤维复合材料（CFC）制成的；另外15%是金属（钛和铝合金），余

下的部分是由12%的玻璃纤维增强塑料（GRP）和3%的丙烯材料构建的。

“台风”飞机的三角翼翼型和不寻常的远距耦合鸭翼稳定性给该机提供了惊人的敏捷性、高升力和短距起飞和着陆（STOL）性能，同时仍保持着低阻力系数。“台风”配备有各种各样的传感器，其中包括ECR90雷达和一个用于自卫的先进的综合防御辅助系统（DAS）。飞行员使用“手不离杆”（HOTAS）驾驶杆和声控命令在保持飞机的操纵下执行飞机上的很多功



能。

由于 EJ200 发动机的惊人性能，“台风”飞机可以不需要打开加力就能以超音速进行巡航。凭借着超过 1.2 : 1 的推重比，一架全副武装并满载的“台风”飞机只要 30 秒的时间就可以在低空从 200 节（370 千米/时）的速度加速到马赫数 1.0（声速，大约 1225 千米/时）的速度。该机的 13 个武器外挂点和机炮可以携带来自北约武器库存中众多的弹药，其中包括最新的空对空和空对面武器。

2011 年的“依拉米”行动见证了英国皇家空军“台风”战斗机的首次出击部署。作为英国参与利比亚军事行动的一部分，该机在作战环境中证明了自己的优越性能。在快速反应警报（QRA）任务中，该机已经取代了“狂风”F3 战机，可以看到全副武装的“台风”飞机随时待命（每天 24 小时，每年 365 天）准备拦截对英国领空的威胁。在马尔维纳斯群岛（英国称福克兰群岛，下同——译者）有一支永久部署的“台风”支队，作为英国在该群岛上的防守先锋。在 2012 年整个伦敦夏季奥运会期间，有一支皇家空军诺斯

霍特（Northolt）的“台风”飞机支队一直在守卫着首都上空的安全。

凭借着“台风”飞机，英国皇家空军在其历史上，首次有了一种能够部署用于各种空战行动的成熟的飞机。从空中巡逻和全方位维和到高强度冲突，“台风”飞机都能应付。这种异常灵活和能力强大的战机显著提升了英国皇家空军的作战能力。

本书将带你去了解是什么使“台风”飞机成为这么一种强有力的武器平台；本书将打开这一扇神秘的大门，让你们了解它是如何工作的，它的飞行和操控感受如何以及怎样才能保持它飞行。

因为该机是一种最近才加入到英国皇家空军机队服役的飞机，因此由于作战或国家安全的原因，会有一些关于“台风”飞机的细节不能透露。但是无论如何，这些都是次要的，并不会影响本书为你提供对这种令人难以置信的、令人喜欢的飞机的一个深入的了解。

快来享受旅程吧。





目录

CONTENTS

作者序

1 “台风”的故事

开创性的研发
批量生产

2 详解“台风”

总体描述

材料

各国分工

座舱盖

机身

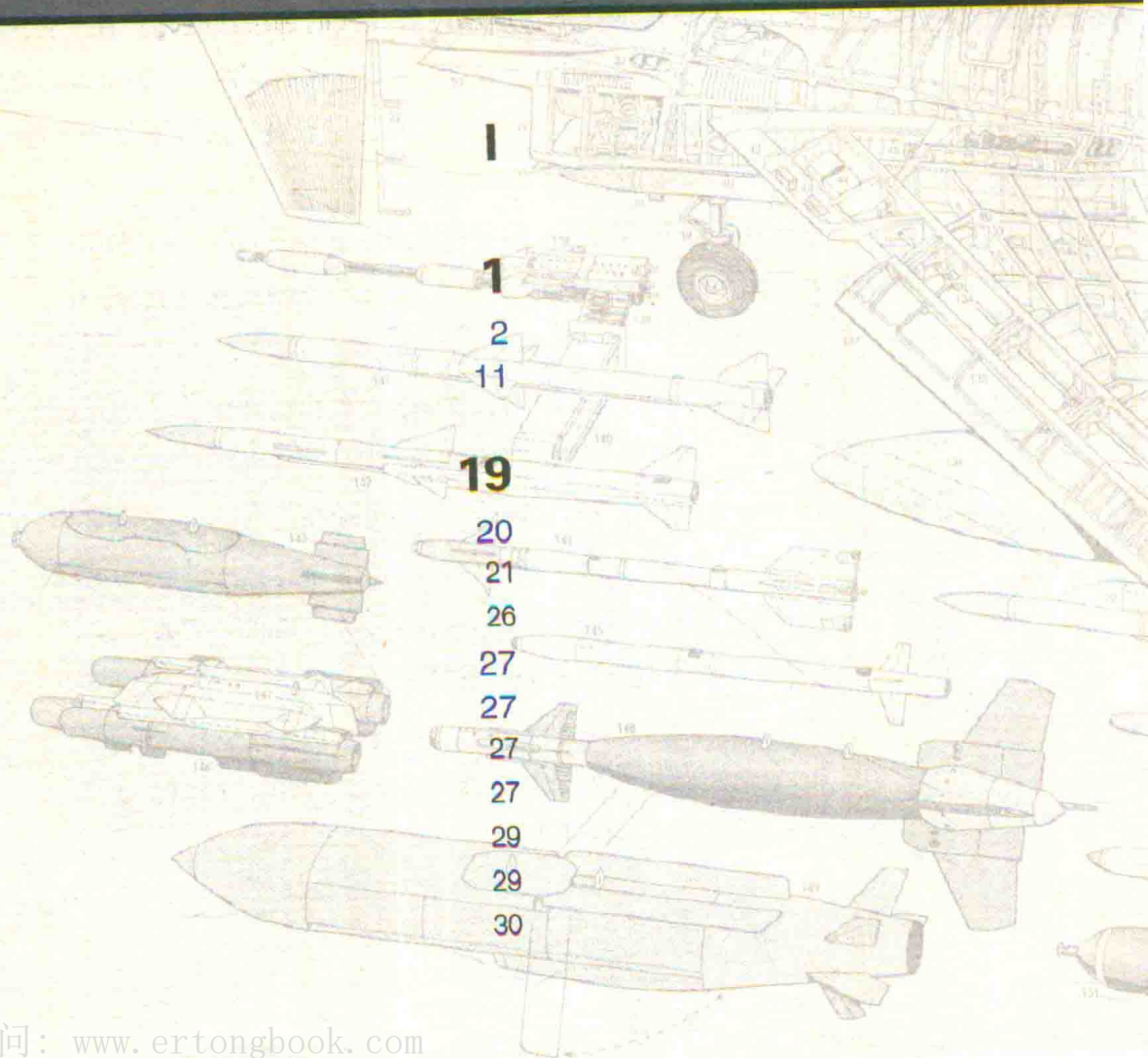
前机身

中央机身

后机身

空中加油探管

进气道



目录

CONTENTS

机翼	31
前置鸭翼	34
起落架	38
垂尾	41
系统	44
燃油	44
液压	44
电力系统	45
空调和加压	47
飞行控制系统	48
自动驾驶仪	53
自动复原系统	54
座舱内部	54
平视显示器 (HUD)	57
多功能下显示器 (MHDD)	59
BAE “打击者” (Striker) 头盔和头盔显示器 (HMD)	62
手不离杆 (HOTAS)	63
传感器融合	65
雷达	65
前视红外装置 (FIRS)	65
多功能信息分发系统 (MIDS)	65
光电 (EO) 瞄准系统	66
导航	67
“禁卫军” (Praetorian) —— 防御辅助子系统 (DASS)	68
机组逃生装置 (Banging out)	71
机组逃生和生命支持	71

目录

CONTENTS

3 “台风”跳动的的心脏

概述

低压 (LP) 压气机

高压 (HP) 压气机

燃烧系统

高压 (HP) 涡轮

低压 (LP) 涡轮

加力系统

减速器和滑油系统

刷式密封

数字式发动机控制和监测装置 (DECMU)

可变喷管

制造中的升级潜力

77

80

86

86

86

86

86

87

87

87

88

88

88

4 授权攻击

任务构型

多重任务

空中优势

空中遮断

近距空中支援

武器

“蓝盾” (LITENING) 吊舱 III

内置机炮

空对空武器

ASRAAM 导弹

AMRAAM 导弹

93

96

96

96

96

96

96

96

100

100

100

101

目录

CONTENTS

“流星”导弹	102
空对地武器	102
“硫黄石”导弹	102
“宝石路” IV 炸弹	103
“暴风阴影” (Storm Shadow)	103

5 飞行员的想法 109

飞行中尉亚当·克里克莫尔	110
大自然的力量	115
过载	115
我的首次“过载”经历	118
中队长瑞安·曼纳林 (Ryan Mannering)	124
飞行中尉尼克·格雷厄姆 (Nick Graham)	142

6 工程师的想法 153

中队长马克·巴特沃斯	154
飞行官斯蒂芬妮·王尔德 (Stephanie Wilde)	168
首席技术员约翰·麦卡罗 (John McCarroll)	170
首席技术员乔纳森·索尔特 (Jonathan Salt)	176

7 服役中的“台风”飞机 179

马尔维纳斯群岛 (福克兰群岛)	180
“依拉米”行动	187
“台风”的第一滴血	187
飞行中尉尼克·格雷厄姆	195

目录

CONTENTS

8 “台风” QRA

英国的快速反应警报 (QRA) 系统

附录 A

术语表 (缩略语)

附录 B

设计功能和性能

211

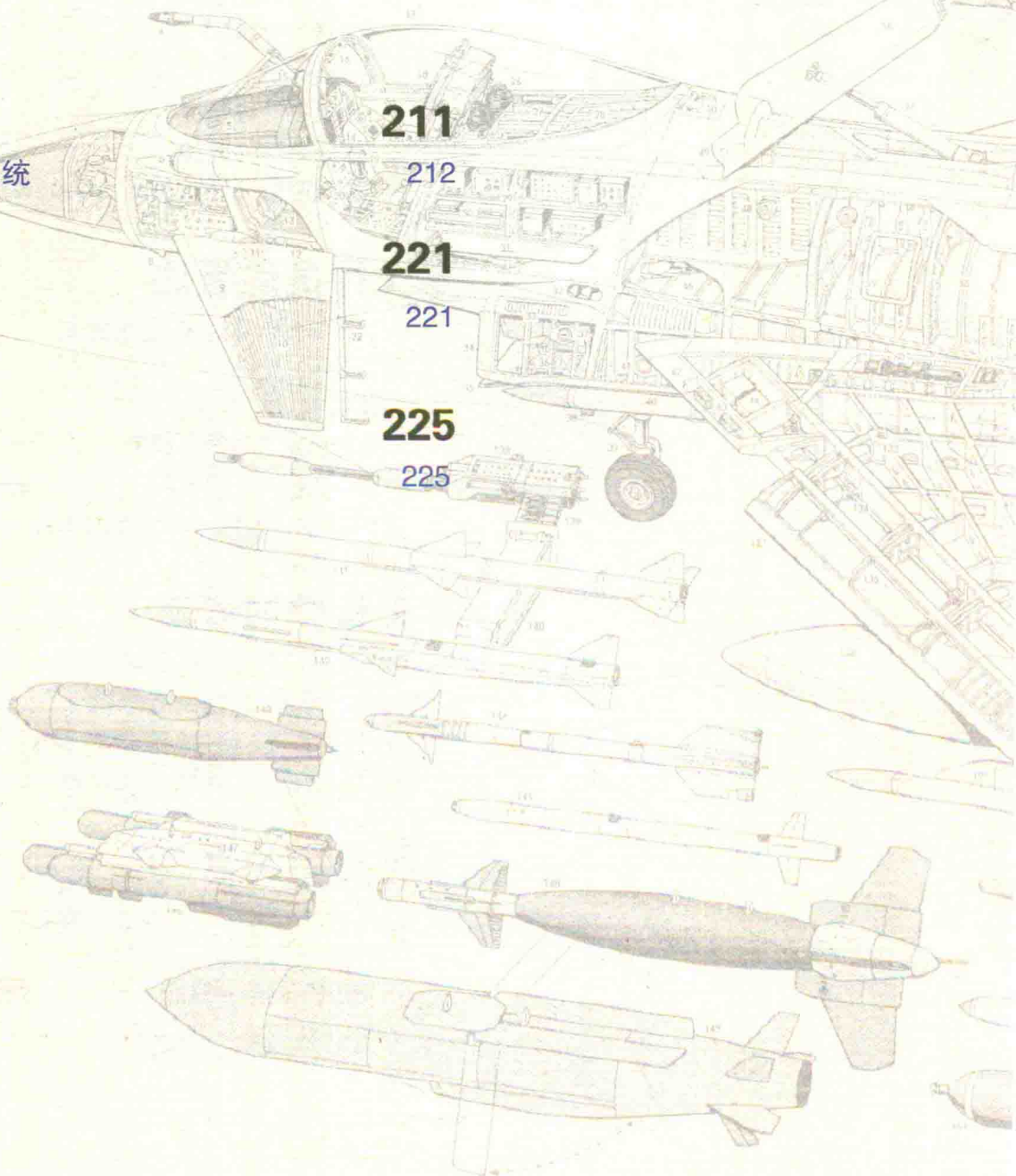
212

221

221

225

225





1

“台风”的故事

超音速战斗机“台风”体现了航空航天技术的革命。由欧洲最大的军事合作计划发展和建造的这种飞机，是世界上最先进的新一代多用途 / 快速打击战斗机。从 2004 年起，超过 350 架欧洲战斗机公司生产的“台风”战机已经被交付给德国、英国、意大利、西班牙、奥地利和沙特阿拉伯。2010 年，阿曼成为订购该飞机的第 7 个客户。

来自第 3 (F) 中队的“台风”飞机在“金牛座山” (Taurus Mountain) 的演习中，这是在英国空域上空进行的一个快速反应警报 (ORA) 训练架次。(英国皇家空军)



欧洲战斗机“台风”（Typhoon）FGR4 （战斗机 / 对地攻击机 / 侦察机）是

世界上最先进的快速打击作战飞机，2008年7月1日，该机成为第一个并且是唯一被宣布具有多用途的现役英国皇家空军的快速喷气机。与英国皇家空军其他的快速喷气机一样，“台风”飞机能迅速而准确地投放武器；但独特之处在于其无需依靠额外的专用护航战斗机，仅是利用其自身的空对空能力独自实现对目标的作战。该机也有能力作为为地面部队提供支援的近距离支援平台，实施武器投放。

开创性的研发

“台风”飞机并不只是简单地把老旧的“狂风”F3飞机——被它替代的战斗机——推在一边，而是完全封杀了它。发展于20世纪60年代最后几年的“狂风”飞机，是一种真正的冷

战技术实施方案，但是回头来看，该机机械、笨拙并在技术上没有新意。作为取代“闪电”（Lightning）F6和“鬼怪”（Phantom）FGR2飞机的一种远程拦截机方案设想，该机在1986年被引进以对抗规模庞大的苏联远程轰炸机机队（尤其是超音速的图-22M飞机）造成的威胁。

与“狂风”飞机相比，“台风”飞机不只是一种演化而是一场革命。该机的开创性的研发代表了现代科技所提供的一切，但是也许其真正的属性在于，其设计旨在“面向未来”。随着互联网时代的到来，“台风”飞机的设计使它们能够完全集成到现有的基础设施上，而不是像前一代飞机所做的那样进行“螺栓固定”和机械化改装。

甚至在1971年，在何种机型将成为“狂风”的最初的发展工作开始时，皇家空军就确定了一下一代战机的技术指标。从该概念的初期开始，

右页图：“台风”飞机使“狂风”飞机在防空上的作用黯然失色。一架来自科宁斯比（Coningsby）11中队的“台风”F2（上部）飞机，与来自同一中队的一架“狂风”F3飞机组成了密集编队。作为多用途先导中队，11中队引领了“台风”空对面能力的发展，这是准备用于2008年夏天的行动部署。（英国皇家空军）