

“由海制陆”的两栖作战利器；全球唯一经实战考验并大获全胜的
垂直 / 短距起降战机；美军唯一引进的前线作战主力战机

“鹞”和“海鹞”

“鹞”式战机发展全史

Harrier

〔英〕蒂姆·麦克利兰 (Tim McLelland) 著 张立功 译 徐玉辉 校

 海军出版社

HARRIER

“鹞”和“海鹞” “鹞”式战机发展全史

〔英〕蒂姆·麦克利兰 (Tim McLelland) 著 张立功 译 徐玉辉 校



海军出版社

2018年·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

“鹞”和“海鹞”：“鹞”式战机发展全史 / (英)
蒂姆·麦克利兰 (Tim McLelland) 著 ; 张立功译. —
北京 : 海洋出版社, 2017.11

(海上力量)

书名原文: Harrier

ISBN 978-7-5027-9986-1

I. ①鹞… II. ①蒂… ②张… III. ①歼击机—发展
史—世界 IV. ①E926.31

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第302282号

图字: 01-2017-2708

版权信息: Copyright © 2011 Ian Allan Publishing Ltd.

Copyright of the Chinese translation © 2017 by Portico Inc.

This translation of *Harrier* first published in 2011 is published by
arrangement with Ian Allan Publishing Ltd.

ALL RIGHTS RESERVED

策 划: 高显刚

责任编辑: 杨海萍 张 欣

责任印制: 赵麟苏

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

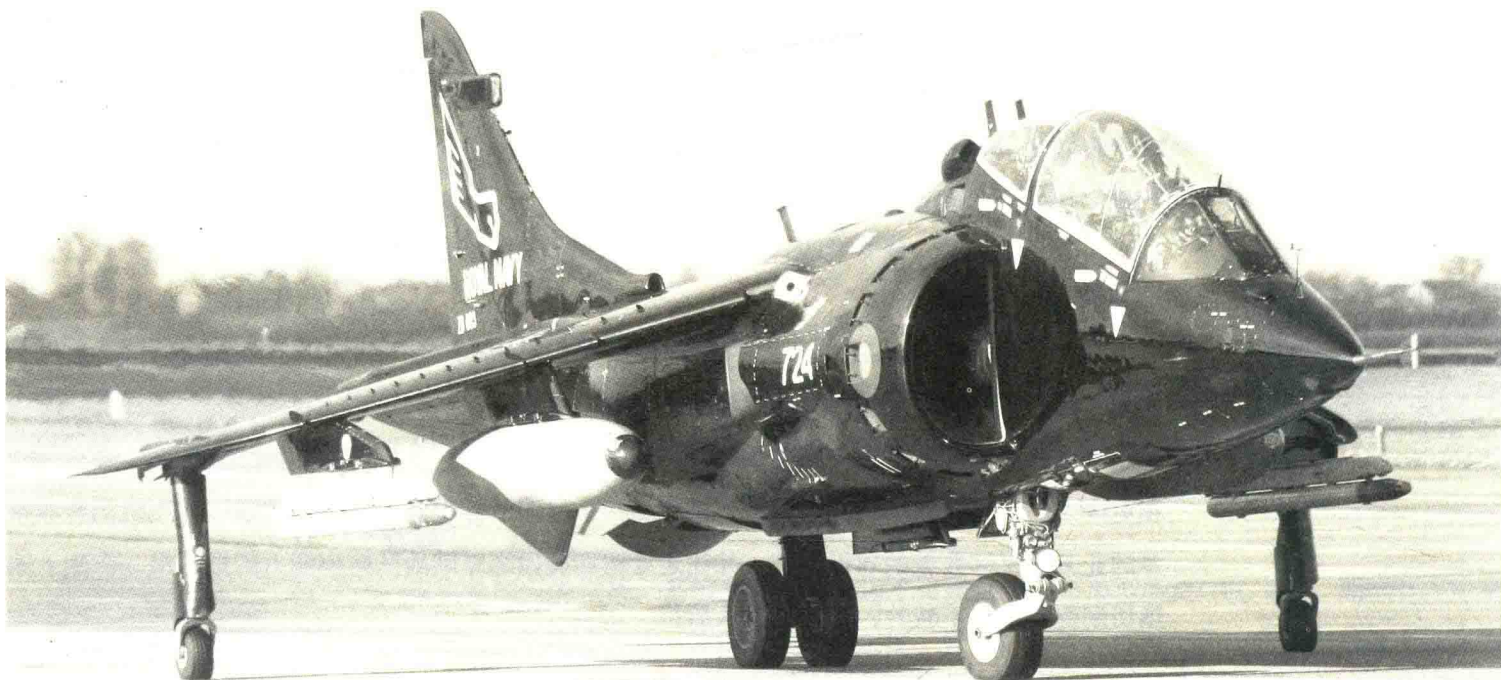
2018年1月第1版 2018年1月北京第1次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/12 印张: 24

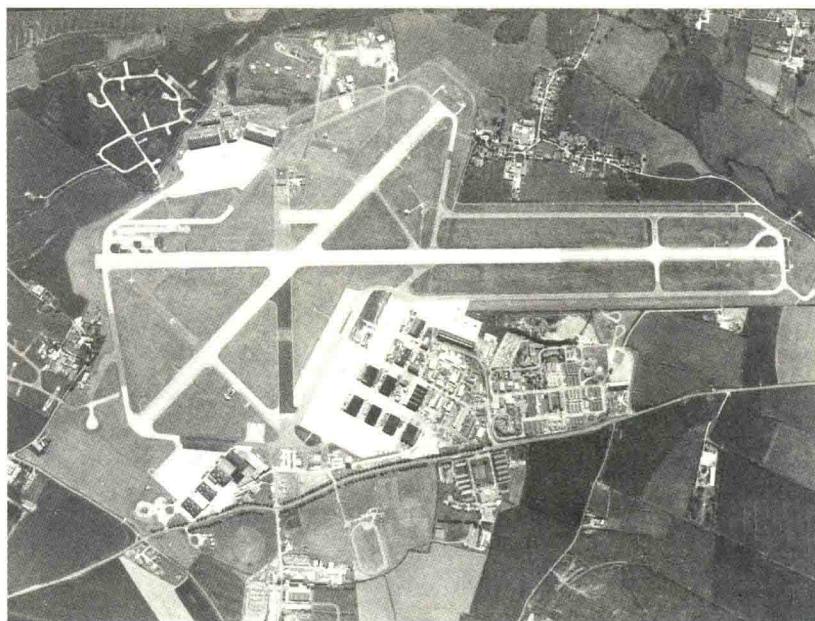
字数: 418千字 定价: 98.00元

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

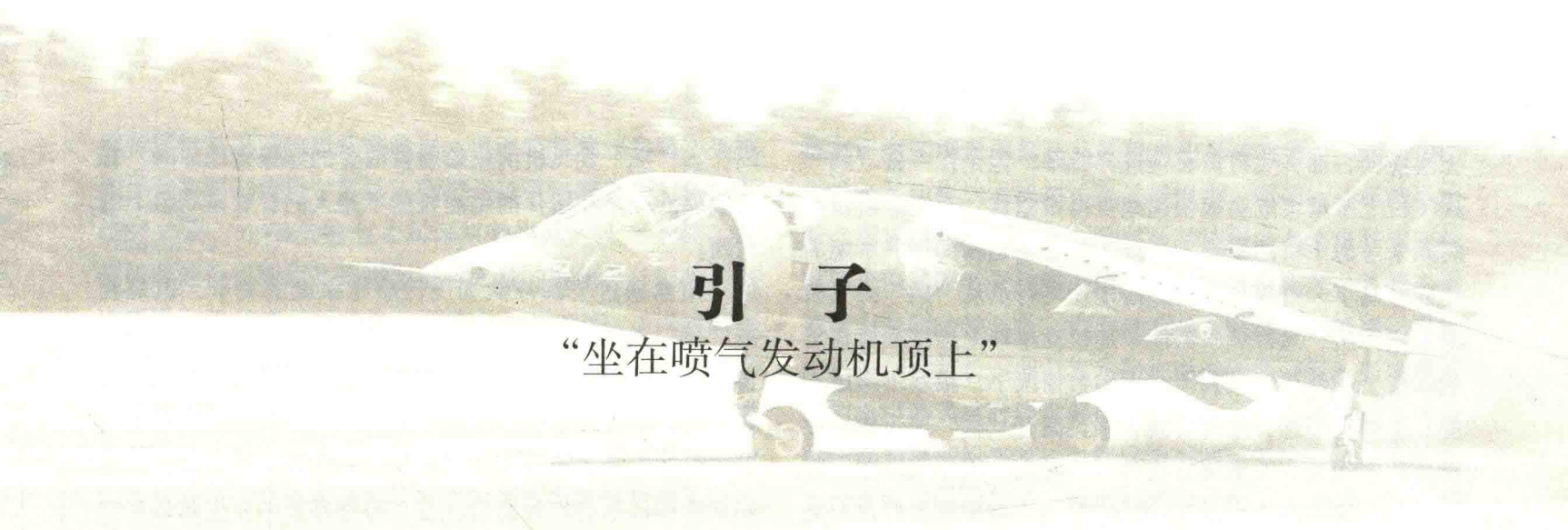
海洋版图书、印装错误可随时退换



上图：皇家海军航空兵的“鹞”式T8机队采用了英国皇家空军的全黑色高可见度涂装方案，但是国徽采用了一种“淡化”红色和蓝色风格。〔摄影：瑞奇·皮特曼（Rich Pittman）/Vlnphotography.co.uk〕



左图：RNAS（皇家海军航空兵基地）约维尔顿的鸟瞰图。相连于主跑道的“鹞”式飞机的“滑跃”起飞斜跳板和垂直起飞和着陆的停机坪清晰可见。约维尔顿的第899海军航空中队从1989年1月起负责所有“海鹞”飞机的培训。（照片提供：约维尔顿皇家海军航空兵基地）



引子

“坐在喷气发动机顶上”

对任何一名飞机爱好者来说，有机会坐上飞机飞上蓝天，都有一种渴望和兴奋的感觉。无论该机是大型还是小型、快速还是缓慢、正是由于各种机型各自所拥有的独到特色，飞行成为了一种梦幻般的难忘体验。但是能坐进像“鹞”式这样具有独特性能的特殊飞机（没有其他任何飞机拥有与其相似的可靠性以及飞行品质）的座舱翱翔天际时，我几乎无法相信自己的运气。我的兴奋和渴望被在皇家海军庞大的基地的一天漫长的准备搞得有点发火。该基地位于萨默塞特（Somerset）的约维尔顿（Yeovilton），是舰队航空兵的“大本营”和海军“鹞”式机队的岸基基地。在首先满足了医生的要求之后，我通过了医生的体检（这为我欢乐的飞行前景带来了清醒的触摸感觉），飞行服的主管人员然后接手，给我发放了带热调节（和阻燃功能）的内衣、飞行工作服、手套、靴子以及奇异的“抗荷服”，这些是“鹞”式飞行员在每一架次飞行中都会穿戴的装备。实际上，这几乎就是一整套装备。这套行头看上去酷似神职人员的装束，带有凸出的裤缝滚边（内藏抗荷服增压管）的裤子，在长长的、紧身拉链的辅助下紧贴（有一定的难度）在人们的大腿、小腿和腹部。一旦连接

好（虽然这是一个相当费事的壮举），这套装备就紧贴在身上。当然，术语“紧贴”是一种主观的说法，一旦抗荷服连接到“鹞”式飞机的压缩空气系统中，整个服装就会自动膨胀，当任何过载施加到飞机上时，它就会用一种令人惊讶的严格控制挤压穿着者的身体。其目的是限制血液流动到一个人的四肢，使得他的大脑不会因过载而出现缺氧的状况——这会导致快速出现黑视（中心视力丧失）以及其他致命状况。在实战中，这身行头的作用方式远没有说的那么温和，用抗荷服的收束最终把重力的影响释放到人们的身体中。这一切开始听起来相当残酷，但我后来在一架“鹞”式飞机上的飞行却从来没有体验到这种状况。

然后我戴上了随处可见的高速喷气机飞行头盔（“保护头盔”）。穿飞行服的人们曾经挖苦道：佩戴者的头部一般需要调节到适应头盔，而不是反过来做，感觉好像是削足适履。但是笨重、荒谬的头盔起着重要的作用，不仅保护佩戴者避免受到飞机内部各种设施的碰撞伤害，而且（最重要的是）让佩戴者在空中不得不放弃飞机时避免受到伤害。从“鹞”的座舱中出来还算容易，而且在必要的时候可以再刹那间完成。如果喷气式飞机出现了严重故障

无法挽回，那么飞行员必须选择跳伞，但是在一架“鹞”式飞机上事情可能会很快速地变得很糟糕，甚至经常没有时间来考虑飞机的姿态。放弃飞机必须是瞬间的和本能的决定，马丁·贝克的弹射座椅能让飞行员从“鹞”式飞机上迅速弹出，飞行员只需简单地拉动座椅上连接到椅盘上的操作手柄就可以做到。在大多数情况下，根本不考虑高度、速度和姿态，座椅将载着乘员离开“鹞”式飞机，在最短的时间里（花费阅读这些话的时间）就把乘员罩在降落伞下，能补偿高达每秒100英尺^①的下降率。当然这种能力是有代价的，这种弹射座椅并不是那种来自詹姆士·邦德电影中的有些笨拙的以弹簧为动力的道具。它是一种坚固的、沉重的、以火箭为动力的“导弹”，根本不考虑其上乘员的舒适性，但能确保乘员的四肢避开飞机的结构件（如若不然飞行员的四肢会被座舱框打断），乘员在弹射时必须进行适当的定位。不端正的在“鹞”式飞机上可不只是一个礼仪上的问题；这事关弹射时脊柱是否会遭到重创。笨拙的保护头盔可能看起来没有必要，但是在启动弹射座椅时，它的保护作用可能是至关重要的。连接到头盔的是一个氧气面罩，（像所有飞行装备一样）似乎是为佩戴者量身打造尽可能多的不适感。用钩子钩住并用螺纹连接调整，该面罩上装备了一个小型微触开关，用于打开话筒进行通信。另有一个夹子将面罩紧贴在佩戴者的脸上，一种虎钳般的爪使佩戴者说话很费劲。这种伪折磨幸好只是在“鹞”式飞机在飞行中座舱泄压时，或烟雾进入座舱时才必须使用，这种紧密配合的面罩能把氧气直接供应给佩戴者。把透明和有色的面罩拉下扣到氧气面罩的外边缘，佩戴者的脸就会完全被这种离奇的装备安排遮蔽住。因为只有这样遮蔽才能保护佩戴者的脸，尤其是在弹射期

间，当“鹞”式飞机的座舱盖被内置的导爆索炸碎时。有机玻璃的碎片和熔化的铅滴显然不是人们喜欢碰到脸上的东西。

虽然通过了医疗队和飞行服专家设的关卡，但是我离“鹞”飞机的起飞线似乎仍旧很遥远，特别是当我坐在昏暗的大厅里，生存专家给我介绍提供给我的各种辅助设备时，我发现我要应对高空中被弹出“鹞”式飞机后的情形。对于大多数快速喷气机来说，充气筏、照明弹、食品和遇险信标都是很普通的装备，但是海军的安全测试有独特的处理手法。对我来说不仅是一个实际充气的小艇，而且在悬到半空中、蒙住眼睛之前，我还被迫要把自己连接到一个降落伞安全带上。这听起来似乎是一个稍微怪诞的“派对”把戏，但是在仍旧被蒙住眼睛旋转几秒钟后（以加大方向迷失感），我被要求通过触摸解开我的降落伞安全带，以让我落到带有软垫的地板上。这是一个很好的方式，以确保生存技巧被理解和消化。

在这一持续了很长时间的准备工作结束时，我被告知准备飞行。第二天上午，我加入了第899海军航空兵中队。该中队负责新的“海鹞”飞行员的训练以及从其他岗位返回来的飞行员的再培训工作。有8名教官和同样数量的学员，899海军航空兵中队是一支相对小型的部队，装备了少量的“海鹞”飞机和双座的T4N“鹞”式飞机，还有一对“猎人”T8M教练机。学员通常直接从位于温特林（Wittering）的皇家空军第233作战改装部队来到中队，他们首先在第233作战改装部队花30小时时间学习“鹞”式飞机的飞行。在约维尔顿的899中队的混合机队培训学员们实际驾驶“海鹞”飞机。该中队的“猎人”飞机是一些怪异的飞机，是这种有点过时的经典飞机的双座机型，

① 1英尺=30.48厘米。

配备了极其丑陋的机头整流罩，里面装备着“海鹞”飞机同样装备的“蓝狐”雷达。要把这种雷达安装到双操纵系统的“鹞”式T4飞机上（其保留着早期生产型“鹞”式飞机薄的机头型面）将需要进行大量的重新设计工作，而“猎人”飞机提供了费效比更高的解决方案。第899海军航空兵中队的双座T4N“鹞”式飞机因此主要用于仪表飞行等级检验飞行、初级改装飞行以及教学员从著名的“滑跃台”[在中队通常指“斜板”（ramp）]起飞的基本知识，这种斜板装备在海军的“直通甲板型航空母舰（巡洋舰）”舰队上。T4N还将提供一个合适的自由座位，我能够坐在上面观察“鹞”式飞机操作的第一手资料。为了向我展示“鹞”式飞机飞行的各个方面，查利·坎坦（Charlie Cantan）[一名参加马尔维纳斯（福克兰）群岛战役的“鹞”式飞机的老兵]被安排在一次训练和演示飞行架次中搭载我作为乘客。在介绍了这一计划好的架次之后，再次让我自己穿上整套的飞行服，这是最后一次穿这种衣服“走路”，一旦查理完成了我们飞机的签字手续，他就会扶着我进到约维尔顿的起飞线，在那儿有一群单座和双座的“鹞”式飞机列队在那儿，准备执行当天的飞行计划。

虽然我作为一名摄影师曾经花费了多年的时间盯过无数的“鹞”式飞机，但是作为一个将要在里面亲身体验飞行的飞机，我觉得该机呈现出一种颇为不同的外观。靠近了看，“鹞”式飞机并不像在空中表演通过人群上空时的看上去那样造型优美和光滑。实际上，“鹞”式飞机是一个相当大腹便便的飞机——基本上是一对巨大的、张开的进气口，并伴随着一个大幅向下倾斜的机翼（它自己被平板形涡流发生器包裹着），一个奇怪型面的机身上具有各种方式的鼓包和突起。“鹞”式飞机还出奇地小，即使在近距离，该机也给人一种很紧凑的感觉，尤其是当飞机的

机翼逐渐变细向下到达几乎机身中部位置时。双座的T4N飞机与其他作战飞机相比都显得很小，但是，凸起的后座舱，更长的机身和加长的垂尾在某种程度上使这种双座机看起来似乎要比身材矮小的“海鹞”飞机更大，虽然它们基本上是同一种飞机。海军的T4N飞机效果上等同于皇家空军的T4教练机，但是没有附加激光测距仪机头整流罩。我们指定的飞机已经在等待我们到达，当查理环绕飞机进行仔细的目视检查时（以确保没有明显的故障被忽略，锁和盖板被全部拆除），我小心翼翼地爬上了相当高的、摇摇欲坠的梯子。该梯子靠在飞机后座舱旁边的位置。虽然“鹞”式飞机可能很小，但是爬进后座舱仍给人高度危险的感觉，在跨过弹射座椅后（需要同时抓住风挡玻璃的隔框），我把我的穿着长靴的脚放到椅盘前面狭小的地板空间上，小心翼翼地坐了下来。飞机上高高栖息在上的感觉现在没有了，取而代之的是杂乱的印象，金属制品、有机玻璃、面板、开关盒管道装饰着狭小的座舱内部。在坐下之后我的第一项任务是向前倾身，在把固定电缆的长度调整到座椅底座上的适当位置前，让弹射座椅的腿部固定电缆通过搭扣连接到我的小腿上。这些电缆在正常飞行中起不到任何作用，但是如果弹射座椅的弹射命令被启动，它们会立即把它们自己收紧进座椅中，在座椅开始快速地、猛烈地离开飞机时，把乘员的腿牢牢地固定住。随后是主座椅和降落伞背带，在地勤人员的不断帮助下，我很快就被牢固地绑在我的座椅上，准备连接PEC（个人装备连接器），其用于在飞机和乘员之间连接氧气供应和无线电，接下来是PSP（个人生存包）夹子，以确保在你需要弹射时，救生艇和生存包一直陪着你。它还设置了一个遇险信标，以向搜索和救援队发出警报。戴上头盔，无线电连接插头插好，氧气面罩夹好，护脸罩放下，手套戴上，安全

带绑好，一切都做好了，包括无线电通信开关的调整，以确保我能听到飞行员和空管员的通话。

看上去每一样东西都满足了没有什么毛病的要求，查理爬进前座舱，开始在启动发动机前仔细地设定飞机上的开关。由于巨大的有机玻璃座舱盖拉过我的驾驶舱，周围的环境变得更加幽闭恐惧，虽然后座的位置比飞行员座椅的位置高，但是在“鹞”式飞机上的前向视野还不是很好，这不仅仅是因为在两个座舱之间有一个燃气反射屏（效果相当于飞行员外部风挡玻璃的复制品），相关的框架给人杂乱的感觉和一种典型的20世纪60年代的感觉，这也是座舱内部布局的特征。在这里没有华丽的CRT屏幕，只是一个很常规的指针式仪表和开关的集合，这与“鹞”式飞机的前任机型（老而弥坚的“猎人”飞机）有些不同。随着静态音频的“嗡嗡”声和“噼啪”作响的声音穿过我的头盔扬声器，查理在前座舱对我说：“hello”，通知我说，如果我已经准备好了，他现在就启动“飞马座”发动机。我当然准备好了，几秒钟后，我的座椅感觉到了一丝温柔的震动感，表明，发动机慢慢地启动了，虽然我的紧身的保护头盔滤去了相当多的噪声，但是“鹞”式飞机上的“飞马座”发动机独特的轰鸣声还是很快在我的耳边响起。与大多数喷气发动机不同（它们很难通过声音互相区分出来），“飞马座”发动机发出的声音是“鹞”式飞机独有的，虽然大量的进气口就在离我肩膀几英寸^①的地方，但是熟悉的“鹞”式飞机的“哀号”声听起来就像以前一样总是相同的——只是相当响亮。由于座舱盖闭合，噪音大大减少，在得到确认后，我的座舱盖被锁紧，我移去剩余的安全销以准备好座舱盖引爆索和弹射座椅。坐在

狭小（几乎很局促）的座舱中，我前面的一排仪表灯开始闪烁，我的准备工作现在完成了，我可以坐下来享受这一段旅程了。

随着机轮的轮挡被拉远，地面人员发出了信号，“鹞”式飞机开始向前滑动，在左转离开周边的滑行道朝跑道驰去时，查理踩刹车以检查刹车的有效性，飞机微妙地停了下来。这次旅行虽然缓慢，但很舒适，当机轮越过滑行道的伸缩缝时，“鹞”式飞机坚固的起落架展示了“海绵”般的平滑的感觉。在我们前方，可以看见更久远的“鹞”式飞机的“堂兄弟”，一对“猎人”飞机正在它们的起飞跑道上起飞滑跑，踏上飞越英吉利海峡之路去执行另一项模拟攻击任务。一旦它们清空了跑道，我们就会获准排队进场去进行我们自己的起飞。这可能是大家都知道的，所有“鹞”式飞机都可以在起飞时展示其独特的垂直起飞能力，但是，由于满油负载（大约6500磅^②），飞机太重以至于“飞马座”发动机的推力负担不起，因此我们需要使用约维尔顿尺寸非常充裕的主跑道来升空。发动机声调的改变是信号，我们开始滑跑，当松开刹车时，飞机平滑地带着“嘎嘎”声和发动机功率的轰鸣声向前一蹿，几乎就像一条狗脱离皮带的束缚一样。使用最大功率，这是当下“鹞”式飞机送给它的乘客的第一个惊奇。凭借以前在快速喷气机上的一些经历（包括那些动力强劲的、带加力的发动机），我曾经以为，“鹞”式飞机的非加力发动机将给该机提供一个相当一般的起飞性能。当然，我忘了“飞马座”发动机是一台大功率发动机，而且“鹞”式飞机很小并且比较轻。这种功率与重量的组合是“鹞”式飞机具有不寻常性能的关键。虽然失去了让我们垂直起

① 1英寸=2.54厘米。

② 1磅=453.59克。

飞的机会，但是“飞马座”发动机强大的推力被转向到我们后面，推着“鹞”式飞机以令人惊叹的速度向前加速。向前冲，我们沿着跑道猛冲，几秒钟的时间，查理向下偏转发动机的喷嘴，我们马上离开跑道升入空中。虽然不是垂直升空，但仍令人印象深刻。

几秒钟后，我们舒服地进入空中，起落架收起（没有多少可察觉的声音），襟翼收上，此时，我们迅速地掠过了约维尔顿周边的道路（在那儿有许多苦命的爱好者正忙着举起他们的相机朝着我们的方向拍摄），有一点要指出，我们正在飞的飞机与一架漂亮的常规喷气机没有什么不同。实际上，初始爬升与我在约维尔顿的一架“猎人”飞机上的类似经历没有什么区别，这架“猎人”飞机（纯属偶然）是早在1979年就分配给“鹞”式飞机改装部队的其中一架飞机，当时英国皇家空军首次接收了这种革命性的飞机。不容置疑，与“猎人”飞机相比，“鹞”式飞机仓促的初始起飞加速是很不容易的，但随后有近两倍的推力，我想这不应该是一个惊奇。当我们离开基地往西南飞去时，飞机平缓地爬升，我们很快就冲进了乳白色的云层和灰色的阴霾中，但是几秒钟后，我们就穿过了云层到达了阳光灿烂的云层顶部。由于当时很少做或看，使我有机会更仔细地去研究“鹞”式飞机的内部，一切都在运行，引擎盖关闭着，戴着头盔，“鹞”式飞机的“办公室”是一个舒适的地方。以任何标准来衡量它都是比较小的，仪表盘也相应适中，中央显示大屏两侧的飞行仪表占据了面板。上面，杂乱的平视显示器（HUD）相当限制前向视野（要穿过一块内部风挡，然后是前部座舱），但是往左边和右边看，外边的视野是值得称赞的。弹射座椅两侧的面板包含了更多的开关，但是最显眼的设备是油门和喷嘴选择器的组合，它们位于我仪表板左手边的位置。座舱虽

小，但是在前座舱位置上升高和机头前倾弥补了这一点不足，高高地飞行在康沃尔（Cornwall）的上空，外部的景象很是壮观。

我们不久就平缓地爬升过了20000英尺的高度，在我们前方，我们将与一架空中加油机会合。地平线上微小的斑点终于变大，当查理带我们靠近时，我们发现，我们不是唯一造访这架不那么孤独的VC10加油机的“顾客”。跟在其后面的有另一架VC10，两架“掠夺者”飞机和我们来自约维尔顿的两机编队的“海鹞”飞机“结伴飞行”。对于英国皇家空军和皇家海军舰载航空兵（FAA）来说，进行空中加油是“鹞”式飞机战斗飞行中的保留节目，虽然第一代“鹞”式飞机没有一个固定的（或可伸缩）加油探头，相反，当需要时，才在飞机上连接一个巨大的螺栓固定的加油探管，固定在左进气道的上部，向前突出并外伸到座舱盖的侧面。这看起来每一厘米都是后来添加的（也就是说，在P.1127的最初设计中并没有建造空中受油探管），但是该受油探管工作得很好，丝毫不影响飞机任何方式的操纵。成功空中加油的关键是飞行员要专注于加油机，根据加油机的位置进行视觉提示（对准其底面涂装的对齐标记），只使用眼角的余光把“鹞”式飞机的加油探头轻推入加油锥套中。直接看着加油管来进行补偿操纵，其结果可能是最后一秒驾驶杆杂耍般操纵往往以失败告终（这可能导致折断加油探管，或者锥套脱落）。较有经验的“鹞”式飞机飞行员不用理会规定的程序，他们会采取更轻松的操作方式完成对接工作，虽然不严格按照操作规程有可能带来潜在的风险。

由于我们与加油机会合的任务完成了，查理慢慢地让我们的飞机飞离VC10飞机和随之而来的散乱的“客户”群，通过无线电向空管员请求许可下降。我以为下降将会

像我们曾经爬升到加油机一样温柔而平缓，但是查理有另外的想法，虽然我不知道，但是我想他是想要展示一下“鹞”式飞机是一架机敏性和机动能力多么好的飞机。随着在对讲机上的呼叫“我们要下降一点——你准备好了吗？”我确认了，我很开心，突然世界发生了天翻地覆的变化。“鹞”式飞机以惊人的速度俯冲，地平线翻转过来出现在我头顶的位置，我们巧妙地拉向下方，在我们下方的云层突然充填在我前方的视野中。我们正在像一块砖一样垂直朝下坠落，高度表的指针旋转得就像卡通动画片里的一样。几秒钟后，我们慢慢恢复到一个更文明的姿态。当云层过来迎接我们时，我们重新进入了昏暗中，继续较为平缓地下降，出现在东拼西凑的德文郡（Devon）乡村的上方，当我们向北前行，飞出了前方恶劣的天气时，斑斑点点的阳光透过云层投射过来。此时，我们已经到达了低空，云层几乎已经消失了，当我们继续我们返回到萨默塞特的旅程时，我就能在明亮的阳光下享受几分钟的观光时间。但是，这还不是兜风时间，因为查理想要演示一下作战飞行的姿态和感觉。

作为一名参加过马尔维纳斯（福克兰）群岛战役的老兵，他对低空飞行的操纵并不陌生，当我们转头向东北飞去时，他轻微地把“鹞”式飞机的机头向下压，平缓地下降到2000英尺高度，然后1000英尺高度，仍在下降，直到我注意到我们步步朝离地高度为500英尺高度下降。平缓的旅程刚刚结束。下方的地面开始显著接近，给人的印象是，它们正要冲上来，把它们自己包裹在座舱周围，查理宣布，我们现在进入我们这个架次的低空飞行阶段，仪表设备确认，我们现在就在萨默塞特乡村上空的250英尺高度，树木、道路、农舍和河流在座舱两侧闪过，似乎在伸手可以触及的距离。速度感非常明显，但是通过平视显示

器（HUD）直接向前看，整个世界似乎不再那么迷惑。望着旁边滑过的物体几乎没有任何意义，因为当我转头看它们的时候，我们已经以令人眼花缭乱的480节的速度快速越过了它们。获得空间意识的关键是保持向前看。事情然后发展得更加精彩，因为查理又增加了另一种动力手法，开始执行一系列具有代表性的规避动作，并结合了令人惊奇的“贴地飞行”（knap-of-the-Earth flying）演示。当速度超过500节时，过载来了，强行把我挤到弹射座椅上，使我的胳膊因为太重几乎无法移动，我的头感觉就好像如同灌满了铅。抗荷服充气，挤压我的腿和内脏，就像给我介绍的那样，地平线左右滚动，当过载来临时，我集中注意力挤压我的肌肉试图维持意识。我虽然曾被警告过会经历这种情况，但是当这一切来临时仍旧是一个惊奇，所有的注意力都被保持清醒和警觉的简单行为消耗掉了；很难想象查理是怎么设法驾驶飞机飞行的。更难以把握的是，当地平线左右滚动时，如何处理在战争中作战战术，机翼正在滑过水蒸气云层，座舱似乎是一个密不透风的、幽闭恐惧的、热得让人出汗的地狱之洞。仍旧在众所周知的杂草上下下降，仍旧在做机动，我们接近了一个若隐若现的山坡，因为前方的视野突然满是青草，过载仍在继续，我们一鼓作气，山边响起了“嘎嘎”声和雷鸣声，当飞机倒飞时，过载突然减轻。我们巧妙地拉起到山脊——我通过座舱盖的上部向上看，使我惊讶的是一辆路虎闪过，其乘客站在旁边直直地盯着我们，看似只有几英尺远。过载再次来临——仍在倒飞——我们向下拉向山的另一侧，进入了一个急剧的滚转，让我们改平机翼，当我们飞机的底部返回到另一侧杂草上时，过载再次来临。再没有比“Gob-smacking”（俚语，令人震惊之意）这个词儿更适合描述我现在的心情了。

查理宣布，他已经完成了机动动作（甚合吾意），我们要直朝约维尔顿飞去。一旦回到机场的航线，我们轻移下来低速越过机场，愉快地打左舵，当过载最后一次回来时，蜿蜒地降低速度，直到我们舒服地用机翼水平进近到航线的第三边，速度降下来，起落架放下。空速的平稳轰鸣声现在没了，当我们轰鸣着进入最后进近时，“鹞”式飞机似乎是一个非常不同的机器，发动机的音调现在很明显。穿越跑道入口，外观和感觉完全正常，但是现在唯一的事情是，查理要演示“鹞”式飞机飞行的独特性。空速继续降低，当我向外和向下看时，我能发现，我们现在飞行的速度是任何正常喷气式飞机将会出现抖动和失速的速度。但是我们没有失速——飞机仍在进一步放慢速度，降到了80节，40节……，直到——令人惊讶的是，我们的飞行速度似乎是比步行速度还小，但是我们仍旧舒服地待在空中，离地50英尺。然后终于发生了——独特的“鹞”式飞机的经历……我们完全悬停在空中。正是在这一点上，你的感官违抗了你的逻辑。发动机的怒吼声甚至透过厚厚的座舱盖和你坚固的头盔和耳垫在你周围回响。但是，我们是静止的，悬在半空中，只由纯粹的推力支撑着。这种感觉很特殊，甚至没有觉得有从很真实的喷气推力中受损的“矫揉造作”的感觉。飞机边缘略微向前倾，左右晃动，从来没有完全一动不动，座舱“嘎嘎”作响地震动，热煤油气味飘入氧气面罩和你的鼻子中。你真的会毫不怀疑地认为，你正坐在在喷气动力装置的顶部。我们再次开始向前移动，方向舵踏板偶尔会震动一下，提醒我，飞机的气流探测系统正在警告查理要保持飞机向正前方飞，否则灾难将接踵而至，我们的飞行将——充其量——被马丁·贝克的弹射座椅礼貌地终止。但是在查理专业的操纵下，不久我们就到达了停机坪的上空，当草地开始逐渐向

我们靠近时，我们一直进行着温柔的垂直下降，随着最后一秒“轰”的一声，我们落到了（实际上，几乎反弹：因为起落架具有令人惊讶的弹性）混凝土停机坪上，“飞马座”发动机的轰鸣声同时降下来。

回到起飞线，随着座舱盖打开，我才能收住自己的思绪，小心地爬回到混凝土地面上，汗水浸透了全身，非常疲乏，我的头还在天旋地转。快速喷气任务的绝对高峰足以让任何人激动，但是结束飞行是如此地让人印象深刻，这种独特的感觉是——或者至少可以是——只有在“鹞”式飞机礼貌的举止上才能体会到。以任何标准来衡量，这都是一个相当奇妙的旅程。

从“鹞”式飞机作为世界上第一种真正实用的完全垂直起飞和着陆的喷气式飞机出现以来，到现在大约已经过去50多年了。但是令人惊讶的是，它仍是把常规作战飞机的功能和独特的悬停能力、垂直起飞和着陆能力结合在一起的唯一的一种飞机。“鹞”式飞机确实不喜欢在航空历史中这个独特的位置上待那么长的时间，现在，波音公司的F-35已接近其设计和研制的历程，但F-35的研制历程是一个漫长而复杂的过程，充满了政治和成本上升的争议。即使现在也不敢保证，F-35会进入美国海军陆战队或任何其他潜在用户手中服役。可能的结果是，F-35会作为一种不带垂直起飞能力的“常规”飞机出现，而垂直起飞能力是这种飞机首次构思以来的核心设计技术。现在可以肯定的是，英国皇家空军部队和皇家海军部队看上去将会去购买非垂直起降的飞机，美国海军陆战队（如果成本增加，延误继续）可能会遵循同一路线。

可悲的是，全新的F-35已经有效地结束了令人印象深刻的“鹞”式飞机良好的漫长而迷人的历史。“鹞”式飞机将继续在美国海军陆战队、意大利和西班牙服役几

年，在印度也会服役一段时间，在泰国，最初的“第一代”“鹞”式飞机的最后一架仍在使用。这也许是特别具有讽刺意味，第一个放弃“鹞”式飞机的竟然是设计和建造该机的国家。但是“鹞”式飞机在英国武装力量中一直享有着独特的地位，甚至从一开始它的未来还不能完全确定时就是这样的。创造它是为了响应由一位法国设计师提出的一个革命性的概念，它花费了英国飞机制造商很大的精力来把这种思想变成一架可行的战机。它还需要英国发动机制造商高超的技术能力来研制生产这样一台真正独特的动力装置，以便把法国人离奇的方案变成一个可行的工程概念。结果是出现了一架比较小而且简单的飞机，动力由一台大的——大到令人难以置信的——喷气发动机提供，该发动机把通常的水平推力效果和独特的向下输出的矢量推力结合在一起，从而保证该机根本不用任何气动升力就能升到空中。虽然当时的想法很艰巨，但是结果取得了巨大的成功。

今天，这可能似乎是显而易见的，一架不需要长长的跑道的作战飞机对任何军事航空兵来说都是一笔真正具有重要意义的宝贵资产。如果没有跑道遇损的风险，依靠跑道是可以接受的，但是在整个冷战的黑暗年代里，显而易见的是，机场（尤其是其巨大的跑道）将是任何一支前来进犯的敌军不可抗拒的攻击目标。无论轰炸机和战斗机的力量多么有效，没有了跑道，它们必然成为无用的东西，也正是这一不可回避的事实，导致人们寻求垂直起降能力。从跑道的要求中解脱出来，一架具有垂直起降能力的飞机将几乎可以从任何地点起飞作战，可以是一个简易的草地、一块清理过的林地，或者是一个服务站的前院。

“鹞”式飞机——主要用于支援地面部队——是一个理想的解决方案，简直能够在任何作战行动的前线参战，无论

地面部队前进到那儿，它都能为部队提供支持。

很明显，“鹞”式飞机的能力对于海军来说也具有重要意义，特别是对那些不能依靠巨大的、昂贵的常规航空母舰来提供支援的海军部队来说。在海上操作作战飞机通常需要巨大的甲板、蒸汽弹射器和拦阻索，但是“鹞”式飞机根本不需要这些东西。著名的“滑跃式”起飞技术进一步提高了“鹞”式飞机的能力，甚至使较小的舰船也具有了可行的“迷你航空母舰”的起降能力，不仅成本较低，且仍能搭载较为强大的舰载机力量。虽然看上去，

“鹞”式飞机具有至高无上的能力，但是该机仍没有被全世界的空军部队所接受。如果要保持有效的使用，即使相对较少的海军航空联队也必须保持在一定的规模，因此曾经乐观的预测小国会接受“鹞”式飞机的能力被证明是毫无根据的。但是对于该机的主要用户（英国和美国）来说，“鹞”式飞机证明了它自己是一个很有价值的装备，这是一架全新的（更先进的）垂直起降飞机的唯一前景，但是最终把“鹞”式飞机漫长的历史带向了它的终结。

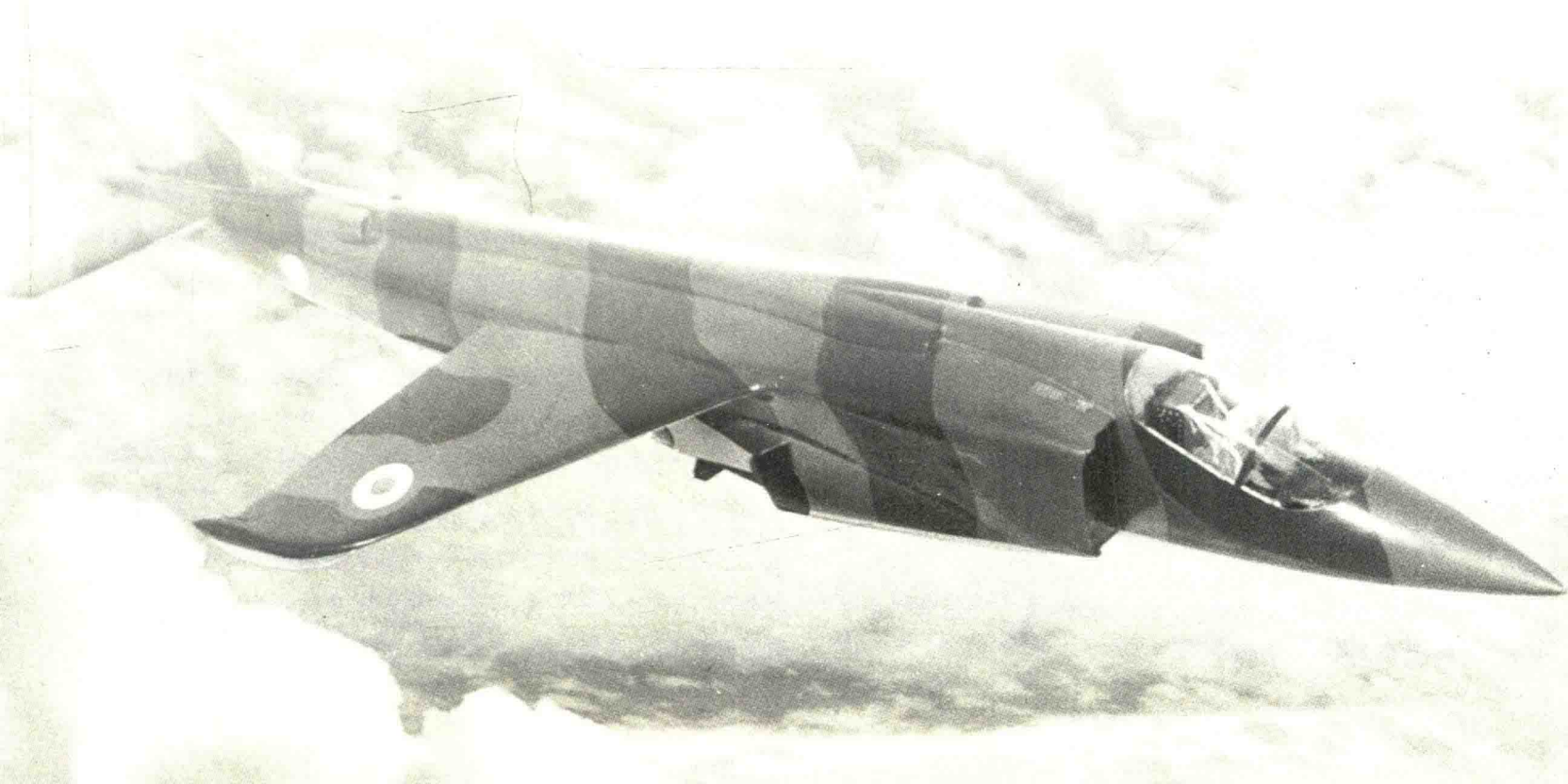
英国决定放弃垂直起降能力似乎有些奇怪，因为该国依赖“鹞”式飞机好多年了。这是无可争议的事实，没有“鹞”式飞机，英国不可能在1982年成功夺回马尔维纳斯（福克兰）群岛。也可以认为，没有皇家空军的“鹞”式飞机，一旦在德国平原上爆发让人忧虑的战争，英军不会有真正有效的力量来打击苏联。虽然大家都明白，这个世界是非常不同于冷战岁月。在东方和西方之间没有爆发重大冲突的风险，曾经横跨欧洲的那段漫长而邪恶的战争似乎正在变成遥远的（但依然令人胆寒的）记忆。“鹞”式飞机是在这样非常的情况下创造的，现在它将离去了，

“鹞”式飞机的作用也将离去了。无跑道条件下的起降能力曾经几乎是不可或缺的，但是现在这已不再是一个问

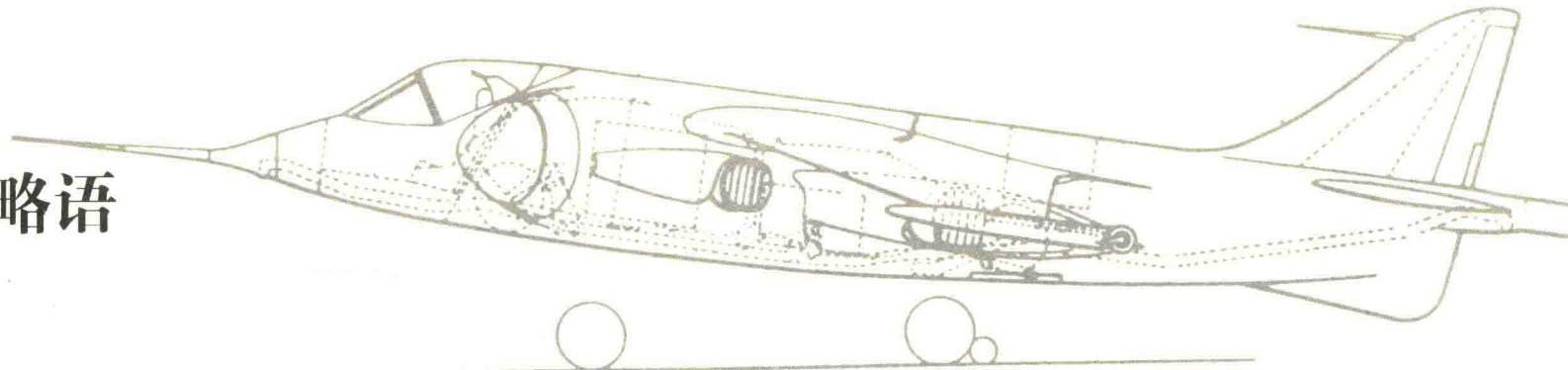
题。皇家空军的现代化作战飞机不用面对他们的主机场会被摧毁的前景，因此不再需要保留能把他们的力量分散到周围地方的能力。同样，英国皇家海军也成功地争取到两艘新型航空母舰的建造，它们是有用的“大尺寸”设计，将依靠传统的弹射和回收系统，所以垂直起降不再必要。因此，虽然“鹞”式飞机的能力曾经至关重要，但是现在它们几乎是多余的。

不过人们认为，“鹞”式飞机不再被当作一件必需品可能也表明，该机在某些方面具有不足之处。实际上，没有可以进一步追寻的真相。“鹞”式飞机是一项辉煌的技术成就和最好的工程杰作，几十年来，它一直是皇家空军武器清单中一个极其重要的部分（对海军来说也是这样）。但是现在冷战正在离去，因此它也将是要离去的最著名的和成功的航空发明之一。

在这本书中，我一直在努力追寻“鹞”式飞机迷人的和丰富多彩的历史，从它的起源一直追溯到其今天。对于这样一个主题，可能需要很多的笔墨来充分挖掘这样一种已经存在了这么久的这种多功能飞机的每一个细节。虽然已经出版了很多关于这种飞机的优秀出版物，它们探讨了“鹞”式飞机历史中的特定部分，某种改型机，使用过该机的国家，或者是一些该机曾经参与过的一些冲突。但是本书要对整个历史进行一次更全面的回顾——以纪念这种伟大的飞机，把“鹞”式飞机设计的历史和那些曾经飞过它、维护过它和在该机上工作过的人们的使用故事结合在一起。我希望我最终的书稿能对这种曾经生产过的最具革命性的和重要的飞机之一提供一个有趣的和令人享受的回顾。



缩略语



AAA—Anti-Aircraft Artillery 高射炮
 ACE—Allied Command Europe 欧洲盟军司令部
 ACM—Air Combat Manoeuvring 空战机动
 ADD—Air Direction Detector 气流方向探测器
 AFB—Air Force Base 空军基地
 AMRAAM—Advanced Medium Range Air-to-Air Missile 先进中程空空导弹
 ATC—Air Training Corps 航空训练团
 AWACS—Airborne Warning And Control System 机载预警和指挥系统、预警机
 BAC—British Aircraft Corporation 英国飞机公司
 BAE—British Aerospace 英国宇航公司
 BVR—Beyond Visual Range 超视距(拦截)
 CAP—Combat Air Patrol 战斗空中巡逻
 CAS—Close Air Support 近距空中支援
 CRT—Cathode Ray Tube 阴极射线管
 CVS—Aircraft Carrier 航空母舰
 ECM—Electronic Counter Measures 电子对抗措施
 FAA—Fleet Air Arm 皇家海军舰载航空兵
 FAC—Forward Air Controller 前进空中管制员
 FLIR—Forward-Looking Infra Red 前视红外
 FOD—Foreign Object Danger 外物损害
 FSD—Full-Scale Development 全尺寸发展
 GPS—Global Positioning System 全球定位系统
 HAS—Hawker Siddeley Aviation 霍克-西德利航空公司
 HCT—Harrier Conversion Team “鹞”式飞机改装团队
 HUD—Head Up Display 平视显示器
 HDD—Head Down Display 下视显示器

HOTAS—Hands-On Throttle And Stick 手不离杆油门杆和驾驶杆
 INAS—Inertial Navigation System 惯性导航系统
 LERX—Leading Edge Root Extensions 翼根前缘边条
 LGB—Laser-Guided Bomb 激光制导炸弹
 LRMTS—Laser Rangefinder and Marked Target Seeker 激光测距仪和标记目标导引头
 MFD—Multi-Function Display 多功能显示器
 MLU—Mid-Life Update 中期寿命更新
 MoA—Ministry of Aviation 航空部
 MoD—Ministry of Defence 国防部
 MoS—Ministry of Supply 供应部
 MWDP—Mutual Weapons Development Programme 互助武器发展计划
 NAS—Naval Air Squadron 海军航空中队
 NATO—North Atlantic Treaty Organisation 北大西洋公约组织
 NVG—Night Vision Goggles 夜视镜
 OCU—Operational Conversion Unit 作战改装部队
 PCB—Plenum Chamber Burning 加力燃烧
 PDR—Pilot's Display Recorder 飞行员显示记录仪
 PEC—Personal Equipment Connector 个人装备连接器
 PSP—Personal Survival Pack 个人救生包
 QFI—Qualified Flying Instructor 有资质的飞行教官
 QWI—Qualified Weapons Instructor 有资质的武器教官
 RAE—Royal Aircraft Establishment 皇家航空研究中心
 RAFG—Royal Air Force Germany 皇家空军驻德国部队

RAT—Ram Air Turbine 冲压空气涡轮发动机
 RCV—Reaction Control Valve 反应控制阀
 RIC—Reconnaissance Interpretation Centre 侦察结果辨识中心
 ROE—Rules of Engagement 交战规则
 RR—Rolls Royce 罗尔斯·罗伊斯公司
 RWR—Radar Warning Receiver 雷达告警接收机
 SA—Situational Awareness 态势感知
 SACEUR—Supreme Allied Commander Europe 欧洲盟军最高司令
 SAM—Surface-to-Air Missile 面对空导弹
 SBAC—Society of British Aerospace 英国航空航天学会
 SDR—Strategic Defence Review 战略防御审查
 SNEB—Societe Nouvelle des Etablissements Edgar Brandt 埃德加·勃兰特企业
 STO—Short Take-Off 短距起飞
 STOVL—Short Take-Off and Vertical Landing 短距起飞和垂直着陆
 STOL—Short Take-Off and Landing 短距起飞和着陆
 TES—Tripartite Evaluation Squadron 三方评估中队
 TIALD—Thermal Imaging and Laser Designation 热成像和激光指示
 USAF—United States Air Force 美国空军
 USMC—United States Marine Corps 美国海军陆战队
 VIFF—Vector In Forward Flight 前飞矢量推力
 VSTOL—Vertical or Short Take-Off and Landing 垂直或短距起飞和着陆
 VTOL—Vertical Take-Off and Landing 垂直起飞和着陆
 WWII—World War Two 第二次世界大战

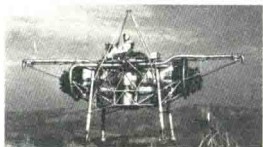
目 录



引子：“坐在喷气发动机顶上” /I

对任何一名飞机爱好者来说，有机会坐上飞机飞上蓝天，都有一种渴望和兴奋的感觉。无论该机是大型还是小型、快速还是缓慢、正是由于各种机型各自所拥有的独到特色，飞行成为了一种梦幻般的难忘体验。但是能坐进像“鹞”式这样具有独特性能的特殊飞机（没有其他任何飞机拥有与其相似的可靠性以及飞行品质）的座舱翱翔天际时，我几乎无法相信自己的运气

缩略语 /X



1 垂直起飞和着陆的梦想 /1

一架具有垂直起飞和着陆能力的飞机曾经一直是人们梦寐以求的东西。直到直升机产生，才最终证明了，不是所有的飞机都需要依靠长长的混凝土跑道或草地才能升入空中。但是直升机飞行速度慢而且笨重。它们也许是多用途的和有价值的，但是直升机不是战斗机或轰炸机。设计生产一种能把战斗机的高速和敏捷性以及直升机的多用途性结合起来的作战飞机是一项真正的挑战，这样的性能要求直到近些年才得到了满足



2 进展和梦想 /47

在1958年的英美航空发布会上，霍克又有一次机会向供应部的海外事务副总监E.T.琼斯先生促进该项目，并把重点放在该项目的潜在收益方面，即政府可以从一些在设计上的投资得到的收获方面，现在在围绕布里斯托尔的新发动机研制的作战飞机上似乎有一些前景



3 投入服役 /69

第一架生产型“鹞”式飞机（XV738）在1967年12月28日首次升空，由邓肯·辛普森（Duncan Simpson）操作完成首飞。1966年2月，英国官方下达了一份采购60架以19000磅推力的“飞马座”6（Mark 101）发动机作为动力的“鹞”GR.MK.1[GR即指对地攻击（Ground-Attack）与侦查（Reconnaissance）型]的订单，而在1967年初合同尚未最终签署之前的66年年底，双方便迫不及待地提前开始制订生产计划



4 “鹞”式飞机的实际操作 /87

皮特·米尔斯（Pete Mears）是英国皇家空军所有重要的地勤人员中的一员，负责为在德国的“鹞”式飞机作战提供支持。他回忆了他自己与“鹞”式飞机在一起的日子



5 “海鹞” /113

没有美国人的支持，英国皇家空军永远不可能获得任何类型的STOVL飞机。英国官方对垂直起飞概念的支持顶多是一种不冷不热的态度，并且时常公开反对。是比尔·查普曼上校执着的热情和MWD提供主要的资金（这些资金最终用于“飞马座”发动机的研发上）把这一想法变成了现实。现在，轮到了“海鹞”……



6 超级“海鹞” /137

“海鹞”的MLU（中期寿命改进计划）的第二阶段更是雄心勃勃，1985年2月，英国宇航公司（合并了霍克-西德利公司）和马可尼公司（Marconi）收到了一份项目定义合同，作为“海鹞”改进计划（SHIP）的一部分用于30架飞机的升级。该项目的核心是一部新型雷达——费伦蒂的“蓝狐”，休斯公司（后来是雷神）的AIM-120 AMRAM（先进中程空空导弹）



7 第二代“鹞” /157

就像任何军用飞机采购计划的通常情况一样，当“鹞”式飞机的发展计划即将完成时，后续设计的探讨工作就已经在进行。由于“鹞”式飞机在大西洋两岸开始投入服役，而且美国和英国的制造商都致力于“鹞”式飞机的生产，因此不可避免，该机的未来将是一种多国飞机



8 阿富汗行动 /187

2010年12月期间，“皇家方舟”号告别了“鹞”式飞机的最后部署，航行到朴次茅斯（Portsmouth）退役。“鹞”的作战持续了很短一段时间，直到温特林剩余的“鹞”式飞机飞行了很短的一段路程向北到达科蒂斯莫尔。12月15日，JFH在林肯郡周围进行了一次壮观的“鹞”式飞机16机编队飞行，标志着该机从英国皇家空军和皇家海军退役



9 远赴重洋 /209

虽然“鹞”式飞机在皇家空军和舰队航空兵长期的和杰出的服役岁月现在结束了，但是以为“鹞”式飞机将成为历史的想法是错误的。事实上，“鹞”式飞机继续装备着印度、意大利、西班牙和泰国的空军，只是相对较小的数量可能暗示，该机可能不再高度等同于更现代化和更庞大的高科技战机机队。但是，这将是一个错误的假设。在美国，“鹞”式飞机仍有非常多的业务和足够数量的现役机型，并注定要留在美国海军陆战队防御能力的最前沿，直到大家热切期待和争议不断的F-35飞机投入服役



10 思考 /235

这本书以笔者驾驶“鹞”式飞机的一次“平民观点”（civvy's view）的描述起笔。为了结束该机的这种庆祝活动，我们返回“‘鹞’式飞机的故乡”敦斯福德，在那里，安德鲁·劳森（Andrew Lawson）讲起了一些很久以前的而且引人入胜的与该机有关的一些事情

附录1 “鹞”式的子型号 /249

附录2 “鹞”式飞机的出口 /252