

美国顶级武器专家深度解读无人机的成长之路

火力·无人机



DROINES AT WAR

战争中的无人机

Unmanned Aircraft Become Warplanes

〔美〕比尔·耶讷 (Bill Yenne) 著 丁文锐 刘春辉 李思吟 译



中国市场出版社
China Market Press

Drones at war: unmanned
aircraft become warplanes

战争中的无人机

无人战斗机成长之路

〔美〕比尔·耶讷 (Bill Yenne) 著

丁文锐 刘春辉 李思吟 译

 中国市场出版社
China Market Press

图书在版编目(CIP)数据

战争中的无人机/(美)耶讷著;丁文锐,刘春辉,李思吟译. —北京:中国市场出版社,2014.1

书名原文: Drones at war: unmanned aircraft become warplanes

ISBN 978-7-5092-1114-4

I.战… II.①耶…②丁…③刘…④李… III.军用飞机—无人驾驶飞机—介绍—美国 IV.E926.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第150880号

Copyright © 2012 by Bill Yenne

Copyright of the Chinese translation © 2013 by Portico Inc.

This translation of *Drones at war: unmanned aircraft become warplanes*, First Edition is published by arrangement with Specialty Press.

Published by China Market Press.

ALL RIGHTS RESERVED

著作权合同登记号: 图字01-2013-4581

出版发行 中国市场出版社

社 址 北京月坛北小街2号院3号楼 邮政编码 100837

出版发行 编辑部 (010) 68034190 读者服务部 (010) 68022950

发 行 部 (010) 68021338 68020340 68053489

68024335 68033577 68033539

总 编 室 (010) 68020336

盗版举报 (010) 68020336

邮 箱 1252625925@qq.com

经 销 新华书店

印 刷 北京九歌天成彩色印刷有限公司

规 格 170毫米×230毫米 16开本 版 次 2014年1月第1版

印 张 16 印 次 2014年1月第1次印刷

字 数 226千字 定 价 66.00元

版权所有 侵权必究

印装差错 负责调换



概述

当我们沿着历史脉络追寻无人机的成长之路时，会发现在十多年前的军事史记中无人机还仅以脚注的形式出现。纵然自第一次世界大战以来它的概念、实体就以不同的形式不断展现，但无人机的名字还远远谈不上家喻户晓。当盘点包括冷战在内的20世纪战争中所使用的重要航空武器清单时，几乎没有任何历史学家或者作战指挥官们会将无人机摆放在显赫位置。

虽然以色列和美国分别在20世纪80年代、90年代开始使用无人机在空中执行常规侦察，可是在21世纪已来临时，专门针对无人机战斗应用的研究还是少数并且仅仅滞留



右图：美国空军技术中士马特·马尔卡和空军工程技术服务教员马蒂·安德森（右），在内华达州克里奇空军基地修理MQ-9“收割者”无人机的发动机。（美国空军，兰斯·张摄）



上图：落日映照下的诺斯罗普·格鲁门广域海上监视（BAMS-D）MQ-4“全球鹰”无人机。
（诺斯罗普·格鲁门）

在理论阶段。

纵然如此，伴随突至的全球反恐战争无人机遂行战斗任务的故事书写着全新的篇章。从2001年阿富汗战争中的“持久自由行动”开始，无人机所扮演的角色不只是重要，而是至关重要。并且基于人类文明发展进步的需求，无人机肯定会成为全球反恐战场上新型武器系统的标志。

如同20世纪军事飞机诞生时情景的再现，没有试验和使用经验，21世纪无人战斗机概念出现时人们不知如何使用。但是，突如其来的全球战争将尚未验证的无人战斗机概念推到战场舞台的中心。万事开头难，在20世纪的前十年中军事指挥人员们不知如何发挥飞机的真正作用，同样在21世纪初期无人机刚出现时除了用于侦察外似乎别无长处，能携带武器的无人战斗机对于大众来说还停留在概念定义阶段。除少数几国军方使用无人机作为靶标或情报侦察外，很少有人意识到无人战斗机的潜能。几十年来，甚至军用飞机的飞行员们都排斥这个主意。

早在1916年，美国国内发生的第一次战争中会经常涉及飞机的使用。其间，由约翰·潘兴将军指挥前往墨西哥追捕潘图·维拉，维拉是攻击哥伦布镇平民的政治恐怖分子。当然，与85年后的“9·11”袭击事件相比，新墨西哥州的恐怖程度是“小巫见大巫”。在追捕过程失败后，被迫用上破旧的JN-2“科特斯”侦察飞机，无论是复杂的天气还是高海拔的地形都



限制了飞机的使用与效能发挥。可就在一年后爆发的第一次世界大战中，美国的军用飞机在西方前线天空上得以展现验证。

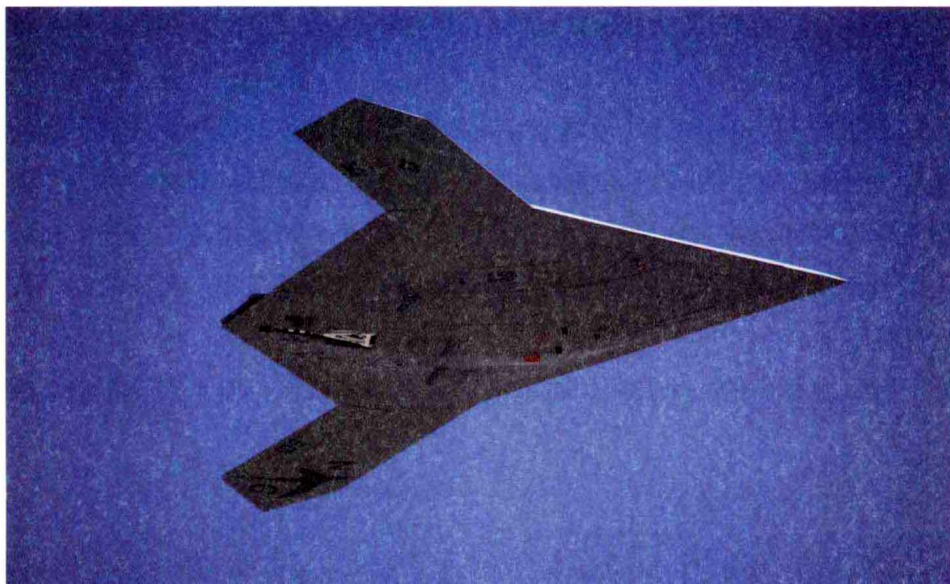
接着我们翻到了20世纪的最后日子中，联军对于巴拉干半岛上RQ-1“捕食者”所表现出的不屑和当年新墨西哥州的JN-2“科特斯”侦察飞机所受到的礼遇如出一辙。

可战争一开始，美国就突兀地使用未携带武器的无人机对敌军侦察与跟踪，被锁定在视频图像“十字框”内部的敌人叫嚣着“和捕食者作战！”

实际上，军事指挥人员对于无人机的认知也是从2001年开始发生了根本性的改变。而经过10年以后，无论是军队最高层的领导与规划官们，还是公众百姓都接受了将无人机用于现代战争的理念。

以安瓦尔·奥拉基事件为例，作为“自诩”的传教士、“圣战”的疯狂鼓吹者，自2011年5月本·拉登死后，奥拉基成为美国反恐的首要目标。因为他擅于用华丽辞藻鼓动人心，沙特阿拉伯电视台的新闻频道将这位技术狂热的恐怖分子称为“网络上的本·拉登”，奥拉基的父亲是在美国留学的也门人，而其本人是在美国出生，也门长大后返回美国的美籍也门裔

下图：2011年9月30日首飞中，诺斯罗普·格鲁门X-47B无人空战系统（UCAS）验证机按巡航配置并收起了起落架，有力证明了其成熟度和可用性。（诺斯罗普·格鲁门）





左图：2008年10月15日，丽贝卡·哈特菲尔德中士（左）——加州空军国民警卫队第26场站维修训练小组教员，向卡洛斯·巴雷拉（中）、亚历克斯·布什中士讲解MQ-1“捕食者”Rotax发动机的组件，他们是第163侦察联队的机组组长。（美国空军，瓦尔吉姆彼斯摄）

人。在美国的十年中，他漫无目的地混迹于多所大学间，并成为了一个穆斯林派激进分子。白天，道貌岸然地严格遵守着伊斯兰教规，连和女人握手都拒绝。但是到夜晚就截然相反，和妓女厮混在一起过着淫靡的生活，曾在圣地亚哥市因召妓而被捕。

2004年，奥拉基回到也门后加入阿拉伯半岛的“基地”组织，利用擅长美国语言和熟悉文化背景的优势成为网络上的激进分子。2009年，经证实他唆使哈桑在得克萨斯州胡德堡陆军基地谋杀了13人，以及圣诞节期间让阿卜·杜勒·穆塔·拉布采取无耻的“内衣炸弹”方式，试图炸掉美国西北航空公司的第253次航班。这使他成为美国打击“基地”组织行动的首要目标。

2011年9月30日早上，在首都萨那东部约100英里的也门北部焦夫省的马利卜沙漠，奥拉基穿越单调的灰色砾石山丘。和他同行的有“基地”组织英语互联网杂志《激励》的编辑萨米尔·可汗，和奥拉基一样他有在美国的教育背景，当然和奥拉基那天早晨的所处情形也一样，美国的无人机已盯住了他。

如同电影中的一个片断，这些人带着三帮同伙们，停下来准备吃早饭

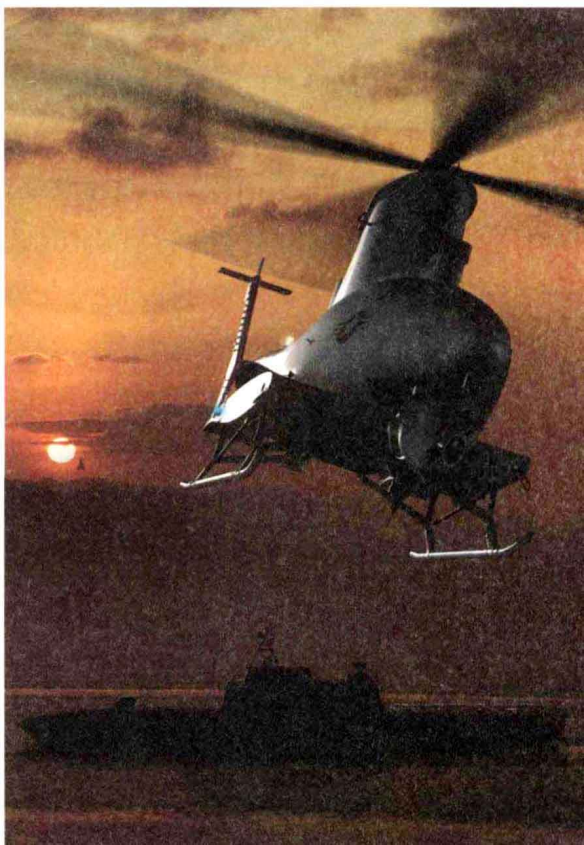


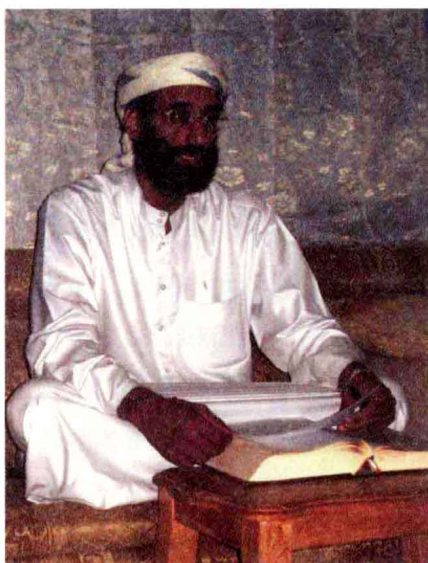
时发现晴朗的天空上方至少有一架MQ-1B“捕食者”在飞行。他们立即跳入车中试图逃跑，但是无法逃脱AGM-114“地域火”空对地导弹的“手掌”。

事后经也门国防部确认无人生还。其实，9年前的2002年11月4日，在这个沙漠上就演绎着相同的故事。也是在也门首都萨那东部约100英里的马利卜地区，一辆SUV四驱越野车正颠簸行进在蜿蜒的乡间小路上。车内六人中的两位是“基地”组织成员Qaed senyan al-Harthi和卡马尔·德威希。Al-Harthi也用“阿布·阿里”化名行动，是本·拉登在也门组织的头目，25个月前在也门自杀式袭击美国海军驱逐舰“科尔”号事件的幕后策划者之一，在那次袭击中有17名美国人丧生。德威希采用假名“艾哈迈德·希贾齐”移民到美国并成为美籍公民，在纽约州的拉克万纳领导“基地”组织的一个“潜伏小组”。当他们驶过马利卜的沙漠时6个“基地”组织成员可能正闲谈着他们对美国的伊斯兰圣战，他们也可能提及德威希团伙中5个被取消了美国国籍的也门人两周前在拉克万纳被联邦调查局拘捕的过程。

在匪徒上空一万英尺处，一架身形瘦长、灰白色的飞机正在以比他们的SUV稍快的速度飞行。通过这架无人机数据链路实时传输回来的视频图像，坐在位于吉布提约350千米外的某个控制中心，有个美国人已经监控这辆SUV有一个多小时了。

右图：引人注目的艺术概念图——MQ-8B“火力侦察兵”在美国海军两栖攻击舰（LHD）附近飞行想象。（诺斯罗普·格鲁门）





左图：安瓦尔·奥拉基是一个技术娴熟的恐怖主义招募者，在2011年5月本·拉登去世后成为美国解决恐怖分子的头号目标。2011年9月30日上午，安瓦尔·奥拉基和萨米尔·汗在也门被MQ-1B发射的AGM-114“地狱火”空对地导弹击毙。（基地组织照片）

突然一道火焰从这架缓缓飞行的飞机翼上喷射出来，飞机带着云状尾迹迅速飞向地面的沙漠上。在六位匪徒还未来得及深思就这样草草结束生命时，他们应首先感到可怕的爆炸冲击着这辆SUV，随即被一团无铅汽油猛烈燃烧形成的火球所吞噬。他们甚至没时间去想一下，相比于2001年9月11日“基地”组织用高热量火球烧死大楼里的平民们，对于他们自身而言这是具有何等讽刺意味的人生结局。

2002年11月4日的袭击行动并不是无人机在战斗中的第一次应用。“捕食者”无人机在一年前的阿富汗战争期间就已经装备了“地狱火”导弹，在2001年11月除掉本·拉登最重要亲信穆罕默德的行动中扮演了重要角色，2002年的袭击行动只不过是第一次广泛报道且由“捕食者”单独实施袭击重要目标的行动，这也是第一次公开的武装“捕食者”在阿富汗战场之外袭击作战目标的行动。

这个武装“捕食者”是第一架在实战中用于攻击的美国无人机，但美国国防部自20世纪90年代中期就开始致力于一系列全新无人作战飞机的研究。最初计划是无人作战飞机到新世纪第一个十年末期可投入使用，可“9·11”事件发生了，美国军方发现他们在阿富汗追捕目标时正需要启用像“捕食者”类型的武器平台。

对于2011年9月的打击事件，美国总统奥巴马说，“奥拉基的死对‘基



上图与左图：隶属于第380远征行动小组的RQ-4“全球鹰”无人机在阿联酋德哈法空军基地起飞前，美国空军维修技术人员做飞行前检查。
(美国空军，安迪·M.金上士摄)

地’组织最活跃的分支是一个沉重的打击。他曾组织策划并指挥杀害无辜美国民众的行动，他曾一再唆使在美国及世界各地的人员为推行一种血腥的信条去滥杀无辜的男女老少。但毫无疑问，这件事进一步证明，武装无人机使得‘基地’组织及其同伙在世界上任何地方将没有藏身之处。”

“奥拉基”事件确实说明了武装无人机能阻止“基地组织”和其分支再找到安全藏匿之处。

曾为F-15有人机飞行员、第11侦察中队的劳伦斯·斯皮内塔上校认为，“在高科技密集的空中力量中，无人战斗机会成为其中的佼佼者。”当历史进入21世纪的第二个十年时，战争演变到他如上所述的场景。

在技术和战术的长期演变过程中，无人机在战争中得以应用。而步入21世纪以来，无人机的发展尤为突飞猛进，超乎了人们的想象。



致读者

多年来，已有过许多术语来描述21世纪后家喻户晓的无人机。在20世纪中期后的二十多年中，无人机被称为远程遥控飞行器（RPV）。到20世纪末，正式命名为无人驾驶飞行器（UAV），本书采用后者。

20世纪90年代，也有官僚们将无人机戏谑地称为“无人居住”（Uninhabited）的航空飞行器，以讽刺没有待在飞行器中的无人机地面飞行员们称不上是真正的“英雄”。这个观点也就昙花一现，究其原因质疑者认为无人机航空器并非真正是“无人居住”。

新世纪初时考虑到无人机是一个复杂系统，美国国防部开始使用UAS术语，表示无人空中系统（Uamanned Aerial System）或无人飞行器系统（Uamanned Aircraft System）。“系统”这个宽泛的内涵中不但包括飞行器，还包括地面控制、维修和相关的支持保障设备。UAS尚未被行业内部和媒体界完全认可，尤其是在需要特指飞行器平台的情况下。在本书中很少使用UAS，只有和UAV同时出现时配合使用。

UCAV（Unmanned Combat Air Vehicle）术语来源于一个特定的项目，但已成为无人战斗机的通用术语和缩略语。2003年，国防部使用联合无人空中作战系统（J-UCAS）以替代UCAV。2006年J-UCAS计划终止了，虽然J-UCAS对战斗机的定义被看做未来无人战斗机的标准，可UCAV成为无人战斗机的通用表示，而J-UCAS仅仅是一个已经取消项目的短暂表示。

在媒体中，术语“drone”是指不能自主飞行依赖外部控制的无人飞行器。和RPV、UAV一样，很多情况下可用来表示无人机。当越来越多无人机的自动化操纵能力逐步提高时，仍然用“drone”来描述它就有欠精准了，但它已被公众所接受，这个术语可通用表示没有搭载飞行员的飞行器。



目 录

CONTENTS

概述 /I

致读者 /VIII

1 早年萌发的无人机 /001

2 无人机已成为有价值武器 /039

3 与生俱来的无人战斗机 /073

4 伊拉克战争中的无人机 /095

5 无人机队伍的发展壮大 /131

6 在阿富汗和巴基斯坦空中作战的无人机 /149

7 无人空中作战的未来 /199

附录1 无人飞行器指标（摘选） /236

附录2 美国军用无人机清单 /243



早年萌发的无人机

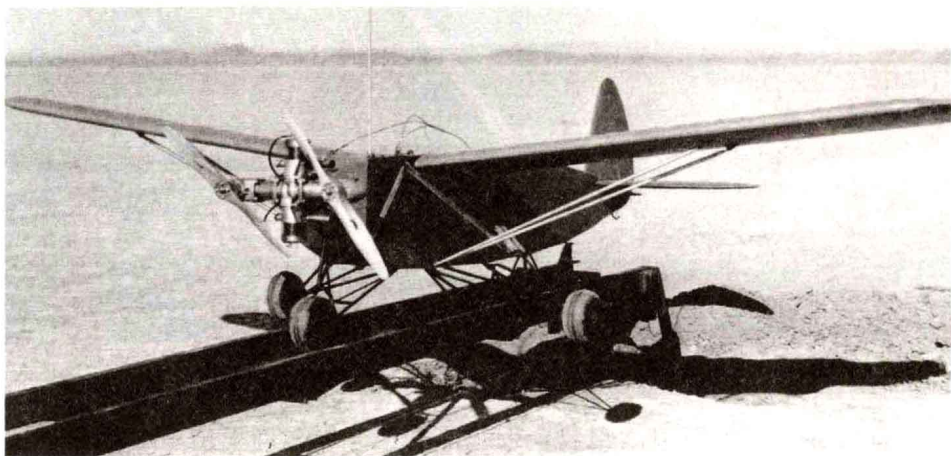
远程遥控飞机可追溯到数个世纪前的某一天，列奥纳多·达芬奇或者某位同他一样的飞行器爱好者，发明了手持的带翼装置并用手腕抖动来操纵飞行。到了19世纪初期，威廉·亨森和约翰·斯特林菲洛两人电焊出带翅膀的飞行机器，想制造一个使用蒸汽发动机搭载一人甚至数人飞行的飞行器。但从他们制作出的小模型来看，这些人实际上就是无人机的开拓者。

20世纪早期，威尔伯和奥维尔·莱特证明了带动力、比空气重的飞行器能够载人飞行。此后，远程遥控飞机开始边缘化，一度沦为玩具和娱乐用品，比如纸滑翔机、橡皮筋动力的小模型飞机。当时“认真”的航空

右图：“凯特林小飞虫”是现代无人机和巡航导弹的先驱。由美国俄亥俄州代顿市的查尔斯·凯特林设计，本打算在第一次世界大战期间使用，1918年10月2日进行了首飞，可是在可用于战争之前，一战就已收场。发射后小型机载陀螺仪可引导飞机到达目的地，控制系统包括气动/真空设备、电气设备和一台无液气压/高度表。到二战时，“凯特林”才公诸于世。

（比尔·耶讷摄）





上图：无线电飞机RP-4型，命名为OQ-1，1939年11月首次交付美国陆军航空队使用。它是这类无人机的先驱。二战期间的亮相在史记上以脚注出现，为无人机赢得过短暂的名声。雷吉·丹尼将这些无人机中的50架交付给航空队后，接着签署了更多的OQ-2及相似机型的订单。（由作者收藏）

者们自认为有人驾驶、有人乘坐的才是飞机的真谛，的确如此吗？

无人机被航空界摒弃的另外原因是实现远程控制所带来的技术挑战。玩具飞机可通过纸飞机翅膀的上下翻动完成一个迷人的飞行动作，但只能持续数秒钟都谈不上数分钟。在“列奥纳多”生活的时代，导引只能依赖地面“飞行员”的手腕动作。

在讨论UAV或RPV时导引（Guidance）是个关键词语，是无人机有别于其他抛射飞行器的主要特征。神射手可用步枪子弹射击远处的目标，以及炮射手可计算飞行轨迹，对地平线以外目标精准打击。但是，在两种应用中子弹和炮弹的运动轨迹由物理学决定，在运动过程中无法改变。

真正高水平的纸质飞机发明者是使用航空动力学，如他们所说基本上或者大部分是依赖于手腕的运动，而不是弹道学来控制着飞机的运动轨迹。新世纪来临之际，基于无线通信技术的发展应用，人们逐渐意识到无人机飞行过程中是可以如何传输控制数据的。事实上，在19世纪末的玩具飞机中就已实际采用了无线通信传输技术。

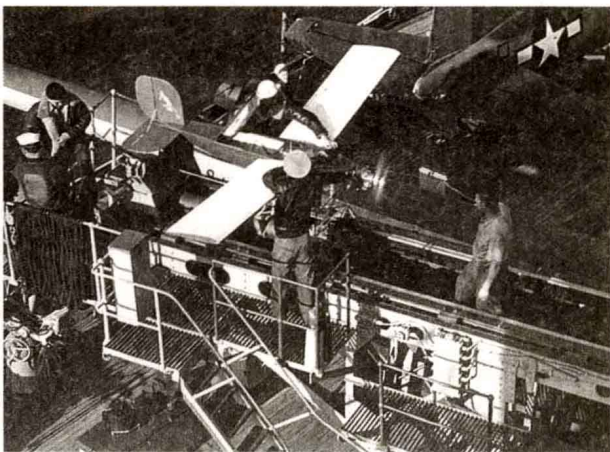


作为航空科技发展的故事之一，无人机在第一次世界大战期间跨出了历史性的一大步。就在1914—1918年间许多航空技术诞生，其潜力足以勾勒出20世纪之后的发展之路。

远程遥控飞机的发展依赖于发动机和无线通信导航技术两方面的进步。从莱特兄弟和他们的载人飞机看，不乏天才的工匠和发明者能解决大型无人机飞行平台的技术难题。一战时期的英国人哈利·福兰德就制造了一个平台，而A.M.Low教授进行了电视制导试验并制造了无线控制的火箭，美国的D.F.Buck博士制造了使用活塞发动机的双翼飞机，命名为AT“航空鱼雷”。

同时，德尔科公司的查尔斯·凯特林制造了一个类似的飞行器，名为“臭虫”（Bug）。飞行距离60英里，在那时是相当领先的。和其他飞机不同之处是可回收复用，它也得到政府一大笔资金支持的合作。1918年，美空军部门采购、试验了很多架“臭虫”后打算用在战场上，其可谓现代巡航导弹的先驱。但是，战争停止后该项目便搁置起来。

在20世纪20年代，英国皇家航空研究院制造、测试了命名古怪的“喉”（Larynx），它是采用Lynx发动机供电、作用距离为100英里的单翼机。此架无人机的大多数试验是在伊拉克的沙漠中进行，21世纪时无人机在此名声远扬，这样的巧合不知人们会给出何种答案。



右图：名为TDD-1（Target Drone, Denny）的海军无线电飞机，相当于空军的OQ-2。而TDD-2大致相当于OA-3。图为1945年5月美国“怀俄明”号战列舰上的一架舰载TDD-2。（美国海军）



上图：好莱坞明星雷金纳德·丹尼，模型飞机爱好者，美国第一代无人机一无线电飞机的创始人。（由作者收藏）

“臭虫”和“喉”项目都没有后续进展。虽然它们是现代无人机思想的源泉，但无人机家族的根基直至十年后才开始建立。一战后的20多年中，航空界的现状是很多私人的制造商苦于经费有限而无法实现很多想法，因而涌现出大量的小型公司，除生存下来成为工业巨头，其余的就淡出消失了。当展望无人机的未来发展时，我们会情不自禁地沿着脉络追溯它们的起源。

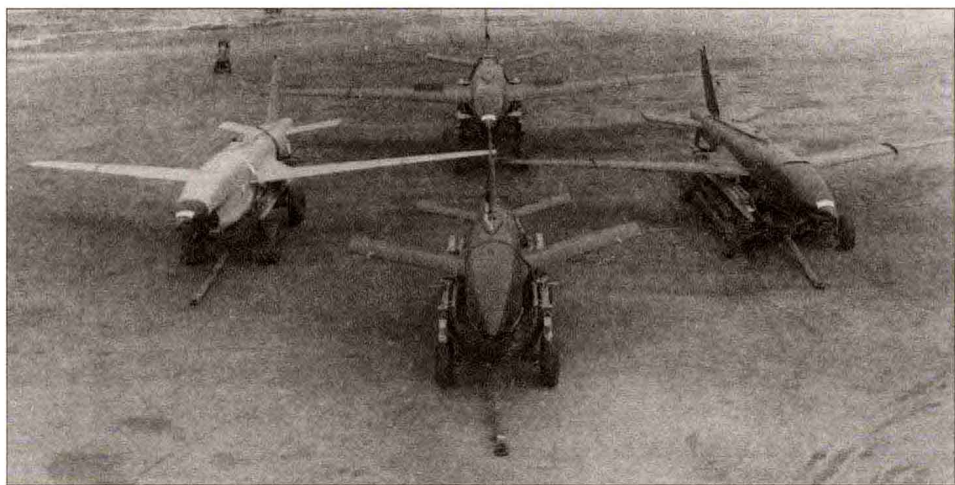
如前所述，20世纪早期有人驾驶飞行器兴起后，远程遥控飞机就成为玩具。一战后，虽然飞机平台技术更为成熟，但远程遥控飞机发展趋势仍然不变。无线通信控制时代到来后，涌现出一批无线电控制（RC）飞机爱好者。

值得一提并令人深思的是，无线电控制爱好者而不是飞机迷们奠定了无人驾驶飞机的基础。追溯无人机的起源，是以一个相当不可思议甚至连好莱坞电影都无法接受的故事素材开始。但是，它的确发生在好莱坞。

第一代无人机有着身份不可思议的“开山之父”，他是B级电影明星L.D.丹尼。他1891年出生在英国，一战后移居美国，1919年其形象第一次在好莱坞电影中出现。随后的20年代中，他以勇敢、现代的形象出现在近24个无声电影短片中。随



右图：大约20世纪50年代，一架BQM-34“火蜂”发射时的情景。（诺斯罗普·格鲁门）



上图：美空军第99战略侦察中队在越南使用的瑞安公司“火蜂”无人机。在越南边和空军基地，包括配置为低空日间摄像的147J型（左）；用于高空任务的航程扩展型147H（后）；147G型，实际上是一架基本147B型加装了一个更大的发动机（右）；还有一架147NX型，用作诱饵或日间中空拍摄侦察。（由作者搜集的阿尔·劳埃德摄影作品）

随着有声电影的出现，在画室喜剧中他扮演了很多典型英国人的角色，如30年代后期派拉蒙的长系列“名媛双胞胎”电影中出演阿尔吉农·沃思。

当他不在影棚时，丹尼沉迷于无线电控制模型飞机并在好莱坞的林荫大道开设了爱好者商店。1934年，创建了丹尼工业公司生产模型飞机。如同30年代的许多全尺寸飞机制造者一样，这位模型飞机制造者期望他的飞机能够在军事上应用。一年后，他成立了无线电飞机（Radioplane）公司来制造较大的RC飞机，12英尺翼展的RP-1生产出来后，在美国空军展示但并未引起兴趣。

1938年，丹尼开始和小发明爱好者沃尔特·赖特合作，赖特是位于帕萨迪纳市的加州理工学院学校毕业生，在位于距好莱坞以北半小时路程的柏班克（Burbank）制造厂里研制着小型活塞发动机。于是，一个较为复杂的飞机模型诞生了，名字为“小丹尼”。

1938年年初，美国空军本打算再去看一次。但结果来的不是空军而是