



BIRDS OF PREY

无人机改变现代战争

发生在陆上、海上和空中的无人机战争

〔美〕比尔·耶讷 著 丁文锐 刘春辉 李红光 译



海洋出版社

发生在陆上、海上和空中的无人机战争

无人机改变现代战争

〔美〕比尔·耶讷 (Bill Yenne) 著

丁文锐 刘春辉 李红光 译



海洋出版社

2016年·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

无人机改变现代战争 / (美) 耶讷 (Yenne, B.) 著; 丁文锐, 刘春辉, 李红光译. -- 北京: 海洋出版社, 2016.5

(海上力量)

书名原文: Birds of Prey

ISBN 978-7-5027-9456-9

I. ①无… II. ①耶… ②丁… ③刘… ④李… III. ①无人驾驶飞机—作战 IV. ①E844

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 100086 号

图字: 01-2016-0147

版权信息: English Edition Copyright © 2010 by Bill Yenne

Copyright of the Chinese translation © 2015 Portico Inc.

Translation from the English edition of *Birds of Prey: Predators,*

Reapers and America's Newest UAVs in Combat by Bill Yenne

Published by arrangement with the original publisher, Specialty

Press, North Branch, Minnesota U.S.A.

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

北京佳明伟业印务有限公司印刷 新华书店发行所经销

2016 年 6 月第 1 版 2016 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 16

字数: 222 千字 定价: 66.00 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

概述

左图：此复合插图示意：在城市战中MQ-8B“火力侦察兵”无人旋翼机支援美国地面部队的行动（诺斯罗普·格鲁曼）

下图：MQ-8B“火力侦察兵”无人旋翼机在海军“麦克勒尼号”护卫舰附近（诺斯罗普·格鲁曼）



历史刚迈入21世纪之际，无人机在军事史记上还仅作为脚注出现。纵然自第一次世界大战以来，无人机的概念、实体就以多种形式不断地呈现给大家，但其名字还远远谈不上家喻户晓。

在包括冷战在内的20世纪战争所使用的重要空中武器清单中，几乎没有任何历史学家或者作战指挥官会将无人机排在显著位置。而伴随突至的全球反恐战争，一切随之而变。

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。随着人类文明发展的脚步，无人机会真正成为全球反恐战场上新型武器系统的标志。

自2001年后，军事指挥人员对无人机的认知发生了彻底的改变，其中大部分看法是无人机可用于作战使用。

回溯20世纪时，有人推测无人机可能并很快在一些地区侦察任务中扮演重要角色，如东南亚地区，但是很少想象到它会以真正的战斗机形式在这样的环境亮相。

20世纪高新技术不断出现，其中“隐身”意指机身对雷达具有低可观测性的奇特飞机，而在东南亚的无人机悄然杀手就隐身在山谷上某处空中的热气流中。虽然，这一带山区在亚

亚历山大帝时期曾经成功地阻碍西方军队的侵入。

前F-15战斗机飞行员、第11侦察中队的劳伦斯·斯皮内塔（Lawrence Spinetta）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2个10年时，战争确演变到如他描述的上述场景。

技术和战术的长期演变使得无人机在战争中得以应用，而世纪之交之时尤为突飞猛进，本书将揭开其中之谜。

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世纪的70年代和80年代，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而已，究其原因还是质疑者认为航空器从未是为真正“居住”而用的。

21世纪初，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

下图：MQ-1“捕食者”在伊拉克基地进行飞行后维护。“捕食者”为美军和联合部队提供情报获取、侦察和监视服务，以及近距空中支援的综合服务支持。它是第一个正式列装、具备攻击能力的无人机。（美国空军）



System)。 “系统” 这个宽泛的内涵中不但包括飞行器，还包括维修、地面控制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同时出现时联合使用。

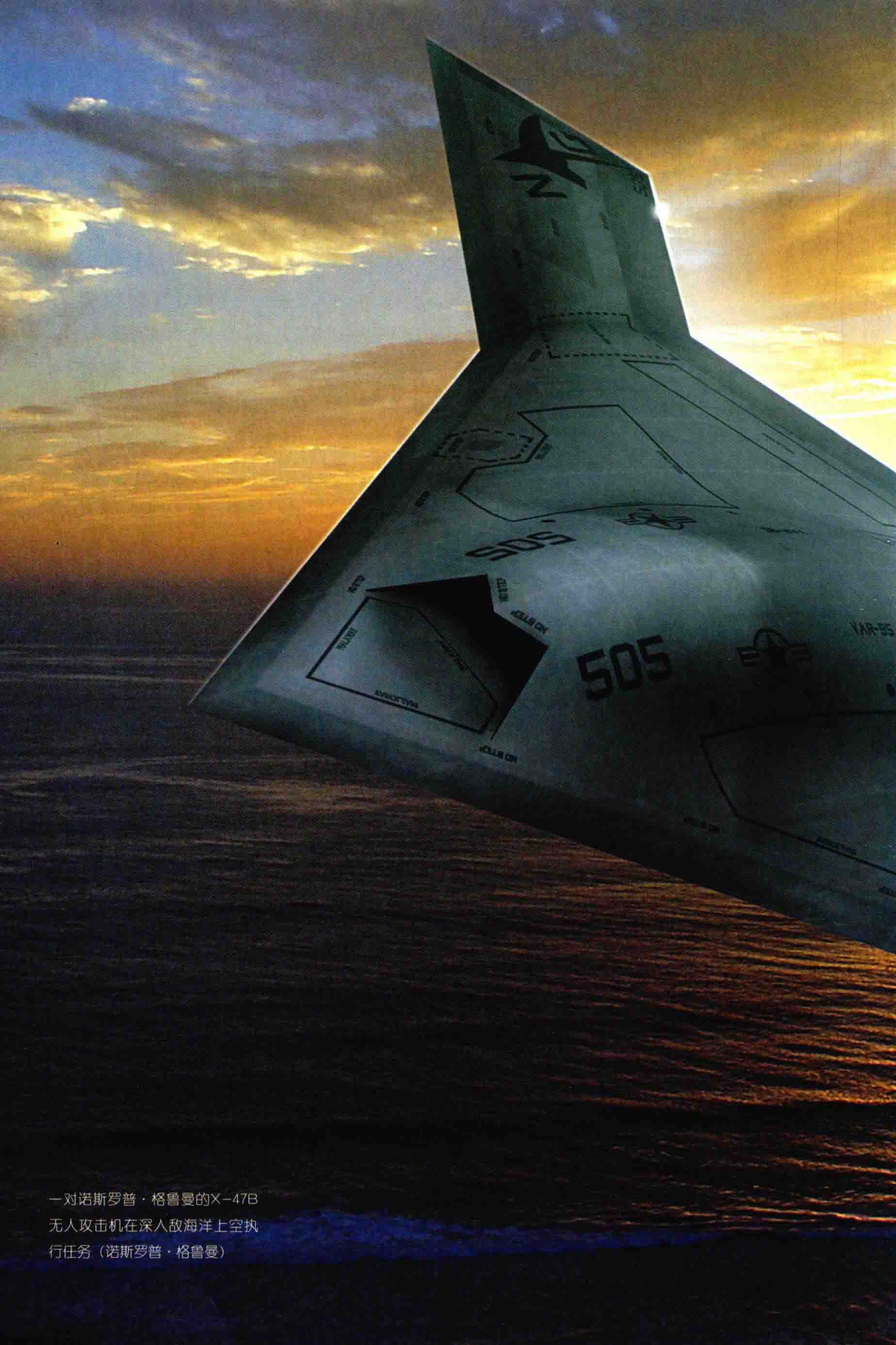
UCAV (Unmanned Air Combat Vehicle) 术语来源于一个特定的项目，但已成为无人战斗机的通用术语和缩略语。2003年，国防部使用联合无人空中作战系统 (J-UCAS) 以替代UCAV。2006年J-UCAS计划终止了，尽管J-UCAS对战斗机的定义被看作未来无人战斗机的标准，但UCAV则成为无人战斗机的通用表示，而J-UCAS仅仅是一个已经取消项目的短暂表示。

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。

综上所述，“UAV” 描述无人机在字面上最为精准，本书予以采用。

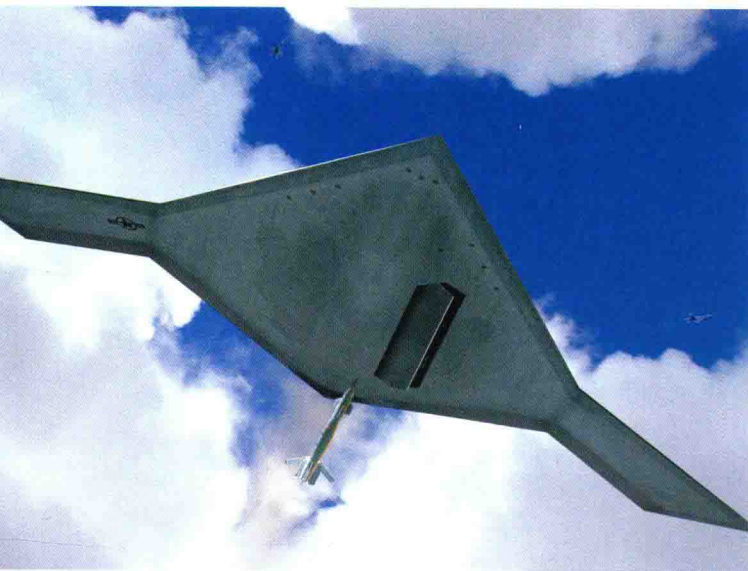
下图：无人机制造商通用原子航空系统公司为第432空中远程联队的MQ-9“收割者”补给燃料，第432中队为首个配置包括侦察、攻击无人机在内的中队，驻所在克里奇空军基地（美国空军，兰斯·张摄）





一对诺斯罗普·格鲁曼的X-47B
无人攻击机在深入敌海洋上空执
行任务（诺斯罗普·格鲁曼）





左图：从一个诺斯罗普·格鲁曼的X-47B，它在投放激光制导炸弹（诺斯罗普·格鲁曼）

下图：关岛安达信空军基地，机组地勤人员将“全球鹰”无人机安全运回机库。“全球鹰”翼展116英尺^①，可在高空长时间巡航（美国空军，米兰达·穆空军下士尔摄）



① 1英尺=30.48厘米。

目录

概述 / i

在包括冷战在内的 20 世纪战争所使用的重要空中武器清单中，几乎没有任何历史学家或者作战指挥官会将无人机排在显著位置。而伴随突至的全球反恐战争，一切随之而变。

1

20 世纪之变革 /1

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传输控制数据的。

“臭虫”（Bug）和“喉”（Larynx） /2

无线电飞机（Radioplane），“恶棍”（Loon）和其他无人机 /3

“火蜂”（Firebee） /7

“石鸡”（Chukar） /14

更快、更快和高隐身 /18

战场上的“Drones” /21

地位转变 /29

2

不期而至的无人作战飞机 /37

尽管具有明显的战术潜能和惊人的技术水平，在 20 世纪后期的一些无人机仍然被看作是理论试验。在规划人员看来，这些无人机会是未来武器的代表，但是大多数人还是想象不出此出好戏会如何上演。

战略侦察 /38

“捕食者”登场 /46

世纪之交 /53

进入战斗 /54

“捕食者”无人机成为猎禽 /58



3

在飞机舱外规划无人作战飞机 /67

无人机不再局限于“捕食者”在科索沃所使用的目标激光指示功能，还包括对敌防空压制(SEAD)任务, 如攻击坚固的防御工事和高价值目标。

X-45 UCAV 原型机 /69

波音 X-45C /79

诺斯罗普·格鲁曼的 X-47A “飞马座” /81

作为联合程序的 3 年 /85

“臭鼬” /90

4

在地面舱内控制无人作战飞机 /93

从无人作战机开始制造到 2006 年 J-UCAS 项目终止的这段时间内发生的两起战争冲突中，无人机在执行真正的战争任务中展翅飞行。

战争中的“捕食者” /96

进入“捕食者” /109

华盛顿的无人机战争 /117

开发“勇士”战机 /122

隶属陆军的秘密空军 /127

进入“火力侦察兵” /129

其他旋翼机 /134

共享拥挤的天空 /136

“扫描鹰” /139





兴都库什山脉上的“捕食者”和“收割者” /143

这些无人机在高空缓慢、静悄悄地飞行以获得有用信息，从而大大提高了美军的机动进攻能力，这种场景在 2001 年前几乎是无法想象的。

令人畏惧的“收割者” /154

加拿大的“苍鹭” /162

英国的无人机 /163

“孩子的手套可以脱下了” /169

掩耳盗铃 /177

重新定义的战争 /180

操纵无人机 /189



故事继续上演 /199

从非主流到主流，无人机已然成为战场上众人瞩目的焦点，尽管其发展趋势仍难以追寻，如同“捕食者”无人机在 25000 英尺高空对地面目标动向难以跟踪一样。

变化莫测的部署 /202

小型战术无人机的未来 /204

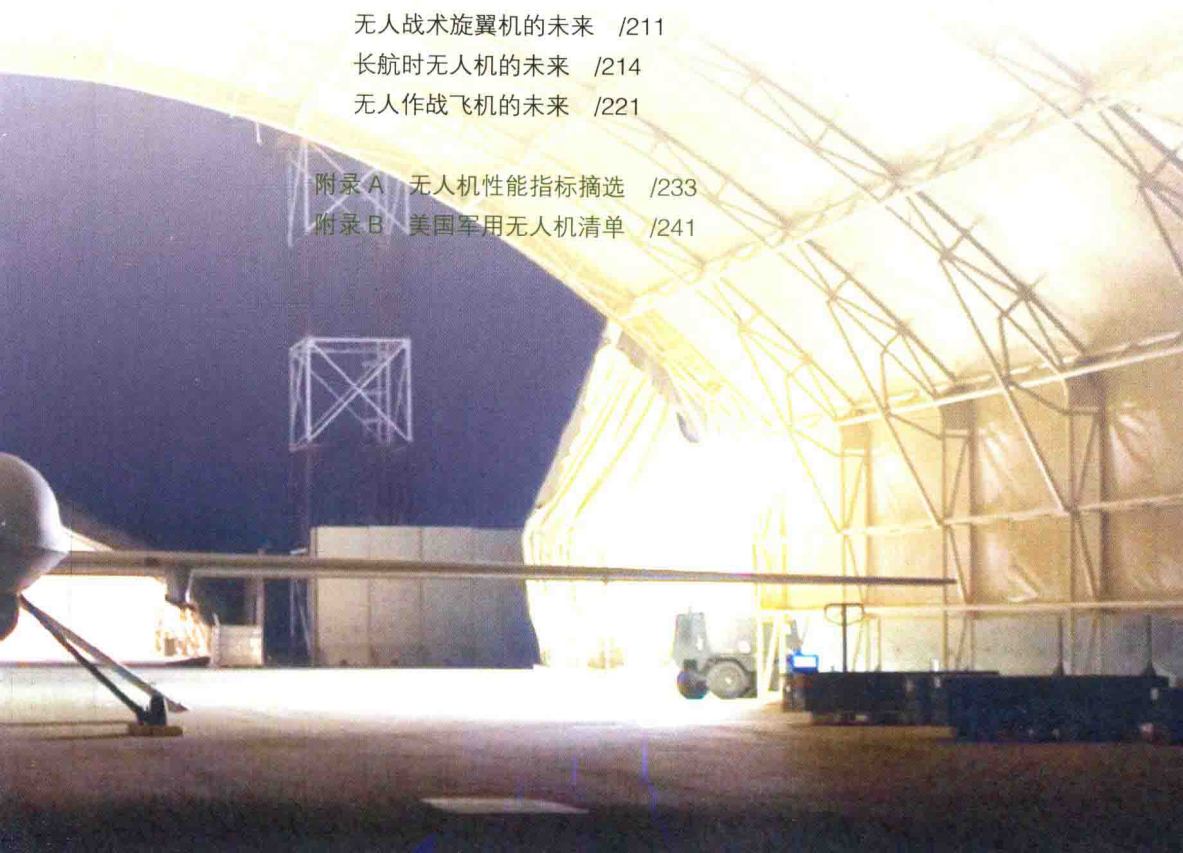
无人战术旋翼机的未来 /211

长航时无人机的未来 /214

无人作战飞机的未来 /221

附录 A 无人机性能指标摘选 /233

附录 B 美国军用无人机清单 /241



1

20 世纪之变革



上图：瑞安公司的BQM-34“火蜂”身着亮橙色外衣，以便于飞行员进行打靶练习（诺斯罗普·格鲁曼）

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它的飞行。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器，想制造一个使用蒸汽发动机能搭载一人甚至数人的飞行器。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，远程遥控飞机开始被边缘化，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一个原因是实现远程控制所必需解决的技术难题。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，而炮兵则可通过计算飞行轨迹，对地平线以外目标精准打击。但是，在这两种应用中，子弹和炮弹的运动轨迹由物理学特性决定，在运动过程中无法改变。

真正高水平的纸质飞机发明者是运用航空动力学，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传输控制数据的。事实上，在19世纪末的玩具飞机中就已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。1914—1918年间诞生许多航空技术，其潜力足以勾勒出20世纪之后的发展之路。

“臭虫”（Bug）和“喉”（Larynx）

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上看，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。第一次世界大战时期的英国人哈利·福兰德就制造了一个平台，而A.M.洛伊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.巴克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）。飞行距离为60英里^①，在当时是相当领先的。和其它飞机不同之处是其可回收复用，因而得到政府一大笔资金支持的合同。1918年，美国空军部门采购、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



上图：好莱坞影星雷金纳德·丹尼，在业余时间热衷于无线遥控模型飞机。在上世纪40年代，丹尼成立了自己的无线电公司，在工厂中为美国空军制造无人机。所占用的时间远超过了在派拉蒙影城的电影棚中。当时他正在拍摄“名媛双跑案”（作者收藏）

① 1英里=1.6千米。

用距离为100英里的单翼机。巧合的是，此架无人机的大多数试验是在伊拉克的沙漠中进行的，21世纪时无人机在此名声远扬。

“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10年后才开始建立。第一次世界大战后的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，因而制造商除少量生存下来成为了工业巨头，大量的小型公司就淡出并消失了。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。

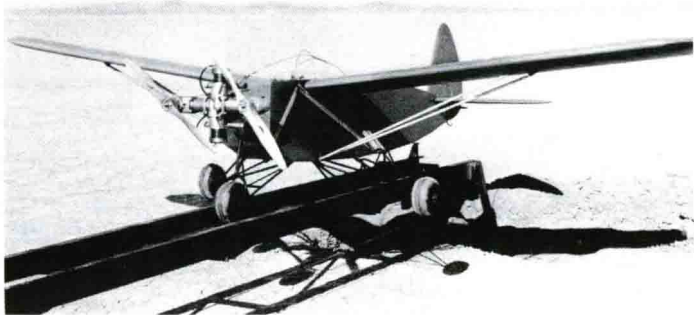
如前所述，20世纪早期有人驾驶飞行器兴起后，远程遥控飞机就成为了玩具。第一次世界大战后，虽然飞机平台技术更为成熟，但远程遥控飞机发展趋势仍然不变。无线通信控制时代到来后，涌现出了一批无线电控制（RC）飞机爱好者。

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，它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。

无线电飞机（Radioplane），“恶棍”（Loon）和其他无人机

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。丹尼1891年出生在英国，第一次世界

右图：命名为OQ-1的RP-4无线电飞机模型，于1939年11月首次交付美国陆军航空队。作为无人机的先驱，无线电飞机在第二次世界大战中书写了短暂的一笔。丹尼共交给航空队50架OQ-1飞机，后来用同类更大些的OQ-2批次替代（作者收藏）



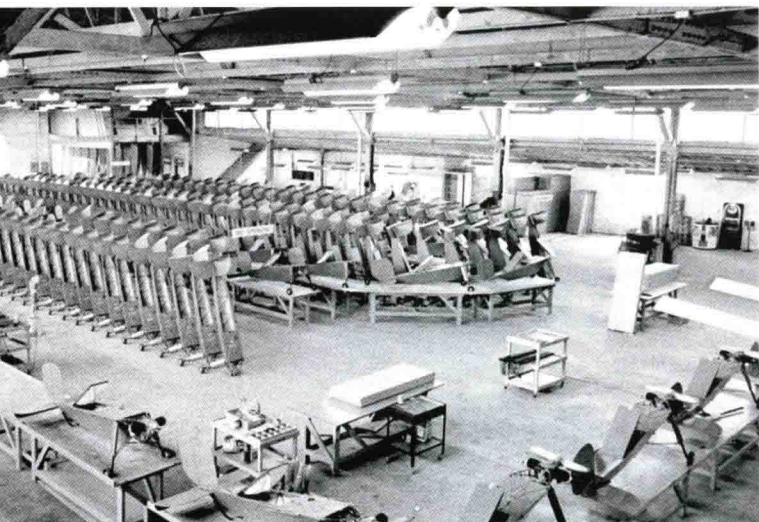
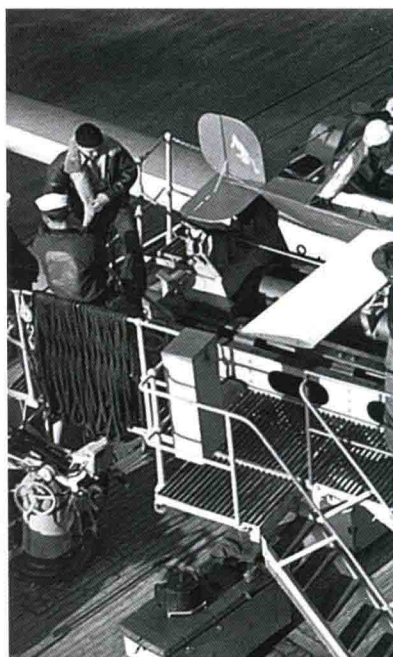
大战后移居美国，1919年他的形象第一次在好莱坞电影中出现。

在随后的20年代里，他以果敢、现代的形象出现在近24部无声电影短片中。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，如在30年代后期派拉蒙的长系列“名媛双胞案”电影中出演阿尔吉农·沃思。

当不在影棚时，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。1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，丹尼开始了和小发明爱好者沃尔特·赖特的合作。赖特是位于帕萨迪纳市的加州理工学院学校的毕业生，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年初，美国空军本打算再去看一次丹尼的飞机模型展示，但最终来的不是空军而是炮兵部队麦克阿瑟要塞的



左图：1942年左右，位于加州范奈司无线电工厂生产线上的OQ-2A飞机（作者收藏）



上图：和美国空军类似的海军 OQ-2 靶机，代号为 TDD-1 (Target Drone, Denny)。海军 TDD-2 系列和空军的 OA-3 相同，图为 1945 年 5 月在怀俄明舰上的 TDD-2 (美国海军)

C.M. 泰勒上校。该部队位于距离好莱坞以南约半个时路程的圣佩德罗。从这次展示中，泰勒看到 RC 模型飞机作为高炮射击训练靶标用的价值。1938 年 5 月，丹尼和赖特被叫到位于俄亥俄州怀特基地的航空陆战队研究开发中心，并获得了一份制造用于空中靶标的 3 架 RC 试验飞机的合同。40 年代，空军陆战队授予 RC 公司制造很多无线电控制靶标飞机的合同。丹尼在柏班克附近的范奈司开设了工厂来生产飞机，赖特作为项目的主负责工程师。不久后，赖特回到他自己的公司，但是在 1945 年赖特公司合并到无线电飞机公司。

起初，空军计划使用字母“A”表示 RC 航空靶标无人机。1942 年起，空军发现存在明显的冲突，因为攻击机也使用字母“A”表示，于是使用“Q”来表示所有无人机或者“drones”，无论是无线电控制或还是远程控制的。起初，想把“drones”命名为“OQ”（Observation drone），意味着地平线上视距内依赖目视观察来控制。

美国空军订购的首架 RP-4 无线电模型飞机命名为“OQ-1”，而 RP-5 模型系列被命名为“OQ-2”，都由一个 6.5 马力的莱特发动机提供动力。

在美国参加第二次世界大战前的 1941 年 12 月，所有型号的无人机订单数量就已迅速增长。对于丹尼和他的无线电飞机公司，意味着有数千架飞机订单。到 1942 年，无线电飞机公司的范奈司工厂实在无法承接大量的订单数，于是空军让伊利诺伊州的 FJ 滑翔飞机公司生产了大量基于 RP-5 设计的飞机。不同批次产品的细节差别综合后，形成了 OQ-14 型号，但没有进行大批量生产，许多无人机以“TD”目标靶机命名交付给美国海军。战争期间，无线电飞机公司制造了 8550 架无线电控制飞机，大多数为 OQ-13 和 OQ-14，而 FJ 公司制造了 3 种类型共计 5429 架。

美军第一代无人机的机身长从 8 英尺 8 英寸^①到 9 英尺 3 英寸，翼展从 OQ-2 的 12 英尺 3 英寸到 OQ-14 的 11 英尺 6 英寸。

① 1 英寸=2.54 厘米。