

WU REN HUA ZHAN ZHENG

无人化战争

郭胜伟 著



国防大学出版社

无人化战争

郭胜伟 著

国防大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无人化战争/郭胜伟著. —北京: 国防大学出版社, 2011. 11
ISBN 978 - 7 - 5626 - 1935 - 2

I. ①无… II. ①郭… III. ①机器人—应用—战争—普及读物
IV. ①E86949

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 219334 号

无人化战争

郭胜伟 著

出版发行: 国防大学出版社

地 址: 北京市海淀区红山口甲 3 号

邮 编: 100091

电 话: (010) 66772856

责任编辑: 王立东

经 销: 新华书店

印 刷: 北京毅峰迅捷印刷有限公司

开 本: 710 × 1000 毫米 1/16

印 张: 18.75

字 数: 295 千字

版 次: 2011 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 38.00 元

无人化战争时代已不遥远

——代序言

21 世纪是战略预测与科学技术发展紧密融合、同生并行的全新时代：即战略预测引领着科学技术发展的方向，科学技术为战略预测的实现提供着强有力的成果支持。尤其是随着信息技术、遥控技术、遥感技术、新材料技术和航空航天技术等高技术群的迅猛发展，使武器系统朝着信息化、智能化、无人化方向推进的步伐要超出人们想象的大大加快，人类战争互相残杀的这一“怪物”，呈现出了有越来越多的士兵从作战岗位转移到计算机终端的趋势，传统战争中需要人去完成的那些危险、繁重、复杂、艰苦的作战任务，将会被远离这些作战岗位的“白领”去通过操控无人化作战系统来完成，由此使战场无人化的趋势初现端倪，而且为时已不遥远。

其实，对于未来战争的走势作出这样的预测，并不是毫无根据的遐想。目前，世界一些发达国家对无人化作战平台的竞相研制与开发正方兴未艾的现实，恰恰可以证明无人化作战平台所具有的使用价值，而当这种“使用价值”被广泛运用于战场时，战场上无疑会演绎出无人化对抗的境况。

有资料介绍，美军已经根据 21 世纪实施建设转型的总体框架设计，提出了要加快研制适应未来作战的新式武器，尤其是无人驾驶的技术装备和远距离控制的新技术装备要优先发展。西方军界的一位无人作战系统研究专家也曾大胆提出：“武器系统的设计和研制，正在朝着自动化的方向快速发展，无人化作战系统已经开始应用并通过战场运用的优异表现，正在不断获得发展的巨大动力，这种发展趋势必将导致一种全新的无人化作战形态的出现。”实际上，这种预测已经被近期战争的某一战斗阶段或某一局部战斗行动的实践所证明，尤其是在空中作战中，在无人驾驶飞机发挥了越来越大作用的同时，使人们从更为广泛的领域看到了无人化作战平

台给高技术战场带来的区别于以往任何作战形态的革命性变化。应该说，无人驾驶飞机所引发的人们对无人化战争的超前预测，正是“无人驾驶飞机运用于战场的真正价值和战略意义所在”，也是在军事领域最具革命性的启示。

我们完全有理由可以从无人驾驶飞机运用的发展趋势继续推断：在未来的高技术战场上，随着精确打击、远程作战和大规模杀伤能力的逐步提高，必将会有越来越多的职业士兵，尤其是那些担负危险、繁重、复杂、艰苦性作战任务的士兵，都会从作战岗位转移到计算机终端上来，在某种情况下，传统的由作战人员完成的任务完全可以被无人化系统所替代，战争形态发展的需要与科学技术提供的支撑必然会使“这种趋势迅速成为现实”。美军的一所无人化作战系统研究机构也曾提出超前的设想，他们认为到2020年，空袭作战和一些危险性较大的作战行动将会是“无人化”的。甚至一些发达国家军队还提出了必须做好打一场“无人化战争”准备的发展计划。这些设想、计划决不是“空穴来风”，也不是“异想天开”，而是高技术快速发展的催生和战争理念的变革所致，并且这种“无人化”趋势，在高技术战争的空中战场上已经徐徐拉开了序幕。

记得美国人詹姆斯·布鲁斯在论述信息革命对军事领域带来影响的深刻性时有这样一段话：“充分利用当前的信息革命意味着不仅要采用新技术，而且要重新思考军事体制、作战理论和战略这些根本问题。所有这些都需重新规范，以便在信息时代实现克劳塞维茨关于‘知识必须转化为能力’的号召。信息革命就其性质而言，不仅是技术上的革命，它还是强大的观念与体制上的革命。即信息时代的战争和其他冲突同时围绕体制和技术两种因素而展开。”这其中讲到的体制，就是军队的体制结构、作战编成以及作战力量使用方式。如同生产技术的改变必然带来生产方式改变的道理一样，武器技术的改变也会要求作战编制体制的改变，否则便难以发挥新式武器装备的作战功能。军用无人化技术，实际上也是以信息技术为核心的技术群的集成，当这种技术具有了被广泛运用于战场各个空间领域的能力的时候，或者说，当战场各个空间领域都是以无人化作战平台担任作战“主角”的时候，那时的战场将完全是“另一番模样了”。像以往各战场空间无人化作战平台只是单纯实施侦察的那种作战运用的传统做法，将会被各战场空间领域广泛使用无人化作战平台的新趋势所取代，由此需要建立各空间领域的无人化作战部队。

战争发展到无人化的程度，必然会带来军事领域的一系列变革：战争的本质特征、战争的传统理念、战争的指导原则、战争的形态样式、战争的方法手段、战争的行动特点等，都会发生根本性演变，随之产生一种全新的战争形态。对此，人们如果缺乏应有的敏感和预见，必然会在新一轮战争形态到来之前失之主动、失之准备、失之适应。

当然，无人化军事革命目前还处于发展之中，但人们完全可以预见到这场革命所具有的重要和深远的意义。我们称它是一场革命，因为它在人类历史上绝不仅仅是一次技术上的质的飞跃，而且更是一次如同工业革命一样的根本性变革。现在的无人化作战平台除了模仿人的体能和作战功能外，又增加了人工智能，第一代战场机器人基本上是初级的遥控装置，但经济有效，它们的后继型将会在性能上提高几个数量级。美国国防部正在成倍地增加用于无人化作战平台的研制费用，他们对为数不多已装备部队的遥控运载器的分析表明，现在的无人化作战系统虽然只有空中无人化作战平台经受过战略、战术，乃至运用于信息终端的全面检验，但这种检验的结果已经告诉人们：空中、陆地和海上军用机器人系统可能会产生更多方面的影响，如果联合起来使用，效果将会更为可观。

人们完全可以有依据地预测到，在不远的将来，可能会出现机器人之间交战的情景，这种战争将耗尽国家资源而使绝大部分人员免遭伤害，这将是一种以破坏社会财富为目的的战争。尽管现在还不清楚作战机器人将对未来产生什么样的影响，但可以肯定这种影响是深远的。有一位熟知作战机器人发展历程的专家史蒂文·谢克，在他发表的世界上第一部内容全面的作战机器人专著中，成功地评述了作战机器人走向战场的全貌——从遥控到自主式系统，从太空到陆地、海洋和空中，从过去到现在，从现在到未来，充分预测了战争样式和战法的深刻变革。由此可见，军事高技术发展的下一个重大逻辑进程就是必将很快影响到我们的军事思想、军事理论乃至交战样式，无人化战争最终将会不以人们意志为转移地走上战争舞台，如果我们不能对此作出预测和采取应对举措，那它可能将让我们的后人像第二次世界大战之初的法国人和波兰人对坦克给军事领域带来的变革不认识那样，为此付出高昂的代价。这一历史教训提醒人们，对军用无人化的发展趋势给军事领域带来的冲击和影响，必须保持高度的敏感。

信息技术所具有的巨大潜力告诉人们：计算机芯片正在不断更新，它的信息存储密度已大大超过了人脑神经细胞的密度。人的优势是思维能

力，机器人的优势也将体现在它的智能上，先进的技术将渗透到机械系统（机械手、末端操纵装置、齿轮传动装置、导轨、机械腿和推进器）、传感器（视觉、声觉、触觉、嗅觉、红外及毫米波）、处理器（具有大容量存储能力的高速计算机，适用于专家系统的软件、自然语言、图像以及一般的计算功能）、控制系统（操纵台和人机接口）等。持续了一个多世纪的工业革命使机器取代了人力，机器人革命至少也将持续一个世纪，机器不仅取代了人的体力，而且还将在某种程度上取代人的思维。这场革命在军事领域已经开始，而且不可逆转，社会的各个领域都将不可避免地要参与和适应这场革命，因为这又是一场以信息革命为强大动力的人类文明的进步。

作 者

2011 年 5 月 22 日于北京

目 录

第一章 追溯“神话”到现实的跨越	(1)
一、极具张力的“神话”	(1)
二、未有穷期的空中探索	(4)
三、地面机器人捷足紧跟	(10)
四、战场是催生新技术的“温床”	(14)
第二章 战争何以走向无人化	(22)
一、军事高技术发展的强劲推动	(22)
二、顺应了未来战争发展的军事需求	(23)
三、无人化作战平台自身优势的彰显	(26)
四、巨大经济效益的拉动	(33)
第三章 打造无人化作战平台的竞争	(36)
一、美国无人化作战平台的发展	(36)
二、英国无人化作战平台的发展	(45)
三、法国无人化作战平台的发展	(55)
四、德国无人化作战平台的发展	(56)
五、加拿大无人化作战平台的发展	(60)
六、中国无人化作战平台的发展	(62)
七、其他国家无人化作战平台的发展	(69)
第四章 陆地无人化武器平台的发展	(71)
一、“耳聪目明”的侦察机器人	(75)
二、“冲锋陷阵”的突击机器人	(76)
三、“一尘不染”的防化机器人	(77)
四、“敢越雷池”的扫雷机器人	(78)
五、“赴汤蹈火”的排爆机器人	(80)
六、“任劳任怨”的保障机器人	(82)

七、“功能各异”的小型机器人	(84)
八、“各具特色”的仿生机器人	(85)
九、“五花八门”的地雷机器人	(85)
十、“使命特殊”的维和机器人	(88)
第五章 海上无人化武器平台发展	(93)
一、“水下神兵”的潜水机器人	(94)
二、“游弋深海”的自主式机器人	(97)
三、“海底神探”的智能机器人	(99)
四、“马拉松能手”的超远程深海机器人	(99)
五、“引航尖兵”的猎雷机器人	(100)
六、“封航设障”的布雷机器人	(106)
七、“反制猎雷”的水雷机器人	(107)
八、“浅水扫雷”的破障机器人	(110)
九、“自寻的”的智能雷机器人	(112)
十、“输出能源”的海底机器人	(113)
十一、“水下多面手”的潜水机器人	(114)
十二、“浮出水面”的无人舰艇	(118)
第六章 空中无人化武器平台发展	(121)
一、“空中间谍”的无人侦察机	(124)
二、“电磁角逐”的电子战无人机	(146)
三、“空中斗士”的攻击无人机	(151)
四、“空中多面手”的多用途无人机	(157)
五、“随手可及”的微型无人机	(158)
六、“空地一体”的两用机器人	(160)
七、“垂直起降”的多能无人机	(160)
八、“能量无限”的太阳能无人机	(164)
九、“功能拓展”的新一代无人机	(167)
第七章 太空无人化武器平台发展	(179)
一、“一览众山”的侦察卫星	(180)
二、“耐得寂寞”的空间机器人	(183)
三、“地空穿行”的运载机器人	(186)

四、“力大无穷”的太空机械手	(187)
第八章 网络支撑的无人化战场	(189)
一、无人化战场上综合集成的“三大子网格”	(191)
二、战场网格拓展无人化作战平台功能	(196)
三、战场网格提升无人化作战平台战斗力	(201)
四、战场网格链接无人化作战体系	(202)
五、战场网格打造无人化战场	(204)
第九章 无人化作战平台发展正未有穷期	(209)
一、陆地无人化作战平台发展新趋势	(209)
二、海上无人化作战平台发展新趋势	(235)
三、空中无人化作战平台发展新趋势	(248)
第十章 无人化战争已渐行渐近	(257)
一、有人战场作战观面临全新挑战	(260)
二、无人化引发战争理论变革	(264)
三、无人化作战的新特点	(273)
四、无人化作战的新样式	(279)

第一章 追溯“神话”到现实的跨越

大胆而合理的幻想从来就是人类创造力发祥的不竭源泉。从人类最早期的发明到当今各类伟大工程奇迹的创造，无不如此。沿着人类社会发展和科学技术进步的轨迹人们不难发现这样一条规律，正是传说中的神话和幻想里的演义，一个接着一个地变成了推进人类社会不断发展进步的伟大成果，并成为激励人类继续创建丰功伟绩的新起点，才使人类具有了不懈探索和永无创新止境的原始动力，牵引着人类不断地走向文明，由此推动着人类社会的繁荣和昌盛。军事领域的变革和发展无不遵循了这样一条历史轨迹。

一、极具张力的“神话”

劳动在创造人类的漫长过程的同时，也繁衍出了凝结着人类智慧的数不胜数的神话故事。关于机器人的设计和描述，最早就起源于神话传说和美好的幻想。相传古希腊神话中，曾讲到有位冶炼之神赫菲斯托斯，他有一手高超的打铁本领，能够制造出各种活灵活现的机械器具。但由于他是个瘸子，走起路来比较困难，生活更不方便。自身的缺陷就促使他用黄金铸造出一个美貌、聪明、勤劳的女子，帮助他做日常生活中的许多事情。这就是能够代替人们劳动的机器人的雏形，同时也使人们对机器人有了更大的兴趣和幻想。

公元前3世纪的神话《阿鲁哥历险船》中，还流传着《青铜巨人》的故事。说的是有个名叫达罗斯的发明家，制造了一具青铜巨人泰曼斯。此人长得高大魁梧，膀粗腰圆，力大无穷，无与匹敌。在他的身上从头到脚都安插了许多管子，里面灌满了液体燃料，以此作为攻击来犯者的武器。他的使命就是保卫克里特岛的安全，每天要在岛上巡逻三遍，替国王守护着那些稀世珍宝。一旦发现有人潜入宝库，泰曼斯身上的管子就会喷出高温射流，把盗贼活活烧死。如果敌人的船只靠近岸边，他就搬出大量石块，把敌船击沉海底。由于他的忠于职守和所具有的强大战斗力，使各种

盗贼都很少敢于光顾。

相传 12 世纪，一本有名的佛教著作中还记叙了一种“生物机器人”的形象，它具有许多与人相似的功能。一位有名的西行法师，常年静居在深山老林中修行，练就了一身高超的本领。后来他的一个亲友去世了，悲痛欲绝。他想到用“还魂术”重新塑造一个亲友，一个音容笑貌与亲友完全一样的“生物机器人”。可是尽管他做了多种尝试，费了九牛二虎之力，最终还是没有制造出理想的机器人来。

纵观人类走向文明过程中的这些幻想，我们不难发现，贯穿于人类整个历史期间流传着的各种各样关于机器人之类的故事，无一不在证明，人类一直在试图用各种方法或手段去创造另一类的人或者是重造一个具有人形的超级生物，更好地为人类的需求服务，或者成为人类从事各种劳动的工具。有一个特别典型的例子，在一首名为《吉萨之歌》的史诗中，说的是一个技术高超的铁匠向国王要了大量的黄金、白银、青铜和黄铜。要求被满足后，他紧张地工作了几天，然后将他的成果呈现于皇宫之中。他用黄金制造了一个如同真人大小的、能诵经的喇嘛和 1000 个小和尚；他用白银制造了 100 个能唱出悦耳歌曲的姑娘；用青铜制造了 700 个官吏和一位精通法律的国王。同时，他还用黄铜制造了 10000 个士兵和带兵的将领。他所制造的每一类人都能按照人的正常行为方式去做事，就好像他们都被赋予了一种神奇的智慧和力量。

在虚构的人形机器人的神话中，另一个有趣的记载是中世纪时代的一个关于布拉格的拉比头领的故事。他用黏土制造了一个人来保护城中的犹太居民不受迫害。据说这个叫高乐姆的泥人由它前额的一颗珠宝或宝石控制。如果这块宝石没有放置在它的前额上，那么它仍然是个泥人。然而，如果拉比将宝石放到正确的位置上，高乐姆就能够像人一样行动，不同的是，它还具有超人的力量。故事中说，有一次高乐姆失去了控制并且威胁到了犹太人自身的性命，直到拉比将宝石从它的前额取出才解除了威胁。这个故事有两个有趣的地方：一是故事发生的地点在布拉格，而这正是捷克作家卡雷尔·恰佩克所写的戏剧《罗萨姆的万能机器人》的家乡。我们今天所使用的“机器人”一词就源于此剧。另一个是故事引入了这样一种概念，即将一台机器打开和关闭从而达到控制它的目的。

还有一个更加现代的故事可能要数雪莉所写的《弗兰肯斯坦》这个故事了。故事发生在宁静的泰晤士河畔一个名为马洛的地方。在故事中，弗

兰肯斯坦能够“制造”出一个人。他按照正确的方式将身体各个部分拼合起来后就得到了一个有生命的人。这与前面所讲的人形机器人的故事很不相同。不过，这个故事倒是从另一个角度谈出了其他故事所没有看到的显而易见的后果。即所制造出来的生物的身份、自我意识和意识问题。有趣的是，我们人类倒是很乐于从它具有什么样的想法或是它有自己的意愿这样的角度来看待弗兰肯斯坦的造物，因为人类总是把它们看成是一个人，具有人的意识和功能。不过，即使是在小说中，人们也会赋予除了人以外的东西以低于人类的特性，因而那个高乐姆也就不可能和人一样聪明，因为它毕竟不是人。

所有这些基本上都是美丽的幻想，都是在讲故事。不过，它们也确实说出了一些有关人类自身的极其重要的东西。那就是我们很难想象会有什么事物或是生物比我们人类更聪明。许多“创造品”都无一例外地被赋予了极低的智力水平而具有极其强壮的身体，其中所含的普遍观念是它们不如人类聪明，所以最终人类能确信它们会按着人类的想法去做。这种看法与人类对于其他“较笨”的盟友的看法如出一辙。身体强壮的人往往很“粗心大意”，他们的智力一定低于平均水平。而人类也知道自己并不是地球上最强大的生物。人类的速度也并不处于领先地位，其他身体素质也是如此。没有外力的帮助，人类就不能飞起来，而且相对来说，人类自身行动起来的速度也是很慢的。能使人类胜过其他生物的只是人类所独有的智能以及一些与之相关的特性，如抽象思维、创造力，还有意识。这种设计，就使机器人能够为人类担负更多的任务了。

我国是世界上制造机器人最早的国家。早在古代就有关于制造机器人的记载。人所共知的春秋战国时期，鲁班就制作了一具“木车马”，赶车的是个木头人。在2000年前的西汉时期，我国就制造了“指南车”，车上站着一个木人，不管车轮转向何方，木人的手总是指向南方的。最著名的就是三国时期的机械制造家马钧，曾制造了一套复杂的以水为动力的机器人叫“水转百戏”，在水力的冲击下，上面一起连接的若干木头人会进行乐舞和杂技表演。南北朝时代，有人制造了一个木女，能行走，还会陪人喝酒。到了隋唐时代，机器人越做越精巧。传说隋炀帝身边有一个自动的木头人，长相与他身边的宠妃一模一样，能陪皇帝喝酒，只是不会说话。此外，还研制出了能报时和吹、打、弹、拉的自动奏乐的木人，以及能做舞剑、爬竿等武术操练的自动木人。这些发明创造都源于幻想，又都高于

幻想。

有的人从另一个角度说，亚当和夏娃就是上帝造的机器人，并且给他们设置了基因程序。这是个非常重要的概念，并且还有人相信它与神灵或者是灵魂的观点并没有什么联系，它与道金斯的主张有所不同。道金斯认为，基因程序设计比起人类所寄生的躯体来说要更加重要得多。

人造的假人在中世纪时同样也受到了极大的关注，那时就开始流传着有关“铁人”及金属预言头像的故事。有文献记载说西尔维斯特教皇二世曾发明了一尊能开口说话预言未来的头像。教皇二世是位颇具创造力的奇才，他的代表作是一架结构复杂的钟表，他利用重力原理使表的指针不断绕表盘转动。13世纪英国哲学家罗杰·培根也试验过组装金属人体。

到了18世纪，随着钟表制作技术向着小型化方向的发展，出现了许多结构复杂的活动玩具，瑞士钟表制作家皮埃尔·杰克特德罗兹发明了能在乐器上弹奏几个音符的人形机，他还发明了外表像顽童、可抄写40个乐谱符号的自动抄写器。当时最具幽默感的发明之一是雅克·德·瓦坎森的机器鸭，此鸭不但会抖动身体、喝水、吃谷物，还会排泄。瓦坎森曾利用这只机器鸭四处募集资金，试图进一步发展制造人工生命的实验。可直到3年以后，瓦坎森的努力没能如愿，至此他不得不放弃了这种努力，继而转向了更为实用的发明，其中包括自动编织机。德国男爵沃尔冈·方·克姆帕伦也曾制造了形同真人的土耳其棋手，他能坐着参加棋赛，但也有人说这是骗局，指控男爵在机身内隐藏了一名侏儒。

然而更为有意思的是，人类的神话故事也好，超出现实的幻想也好，总是像“神明的火炬”一样照亮人类进步的道路，给人类文明的创新和发展指明一个方向，或者说提供可资借鉴的探索思路。使人类在机器人领域探索和创造的脚步一直没有停止过。可喜的是，在后来的探索和创造中，人类将其他科学领域的技术成果开始引入到机器人研制领域，大大开阔了机器人研制的视野和道路，使机器人的发展具有了更大的空间和更广泛的用途。

二、未有穷期的空中探索

早在很久以前，人类就在神话和历史文献中描述过飞在空中的各种物体，如风筝、滑翔机、气球和飞艇等。古印度就有一首著名的诗歌，描写了克里希纳的敌人建造了一种有翼飞行器，敌人从飞行器上发射飞弹对克

里希纳的部队实施攻击。古希腊神话里也有类似的传说，宙斯，曾送给珀尔修斯一只金猫头鹰，这只金猫头鹰帮助珀尔修斯把安德洛墨达公主从海魔克拉肯那里拯救出来。也许是受此神话的启发，传说柏拉图的朋友阿契塔曾发明了一只机械鸟，鸟的体内有一个能产生压缩气流的推进系统，鸟身与滑竿相连接。据中国古代文献记载，大约 2000 年前有位督军曾将携带爆炸物的巨型风筝放飞到敌方城池上空，然后将其引爆，用以杀伤敌人。在 13 世纪，德国天文学家约翰·穆勒曾发明制造了一只能飞行的金属鹰，它能在攻击敌方时使己方的兵力处在敌武器杀伤距离之外。近代史也有记载说，法国学者查尔斯·罗杰尔在 1818 年研制了一种高空气球系统，装有延时装置的火箭可以从这些高空气球上向敌人发射。罗杰尔还建议在气球上装缓燃引爆线，在火箭发射之后，气球可以自行销毁，不给敌方留下任何可供研究之用的材料，这样既可以防止敌方搞清火箭的发射情况，又给整个火箭发射过程笼罩上一层神秘的色彩，增加了敌方的恐惧感。

19 世纪 90 年代，美国陆军的研究人员以纽约的麦迪逊兵营为基地，曾试着把照相机装在巨型风筝上进行空中拍摄，这一试验收到了理想的效果。同时也更增添了人们向空中发展的信心和兴趣。自从 1903 年莱特兄弟飞行成功，翻开了人类航空史的第一页。随之开始应用于军事领域，使战场空间开始向空中扩展，战争形态走向立体。这使充满浪漫色彩的神话故事开始被战争实际的迫切需求所取代。

第一次世界大战时，载人飞机的发展尽管尚不完善，但人们已经开始意识到无人驾驶飞机的使用无疑会有更多的优越性和更大的实用价值。大战期间，英国空军的作战飞机在德国人的“福克”单翼战斗机的攻击下伤亡惨重，对德国人的“齐柏林”飞艇瞰制于空中所造成的威胁和带来的被动更是束手无策。当时充满危机的局势促使英国伍尔维奇军械学院的教研人员从远古的神话故事中受到了启发：如果能够制造出一种“机械鸟”式的无人飞行器，用以取代有人飞机，那将会大大降低空军的损失，同时也会给德军的飞行器以有效的打击，夺取制空权。

于是，英国人开始着手研制无人驾驶飞机，并设想出一种新的作战方式，就是用这种遥控无人驾驶的飞机，携带上炸药，低空滑翔到敌人目标上空并用炸药实施“自杀式攻击”，力求在己方不受任何伤亡的情况下给敌人以有效的杀伤。英国官方称此研究项目旨在发展一种空中靶机，而指

导研制工作的埃姆·洛教授却秘密受命研制既可用于拦截，又可用于地面攻击的作战飞机。为了节省开支，埃姆·洛教授的第一架样机采用现有机身，但随后他发现改装后机身与其他部件的重量不成比例，还出现了发动机与无线电控制系统相互干扰等一系列问题。

但由于战局紧迫和战事急需，英国皇家飞机制造厂在埃姆·洛教授研究成果的基础上，又与多家公司合作开始了类似项目的研究和试验。索普威斯航空公司建造靶机的机壳，另一家飞机发动机有限公司生产出了 35 马力的轻型一次性发动机。索普威斯航空公司的靶机是一种双翼机，翼展 4.27 米，机首可携带 22.5 公斤重的战斗部，燃料油及油箱后面可以安置一个装有继电器、接收器和其他部件的控制匣，机身尾部和机翼顶端都装了接收天线，被命名为“德·哈维兰”样机。该机在一次为盟军重要将领做飞行试验表演时，机身失控，径直向将军们俯冲下去。这项研究计划在第一架样机坠毁之后就无可奈何地夭折了。这次事故中虽没有官员受伤，却给空中靶机计划带来了无可挽回的损失。与此同时，英国其他几项空中靶机飞行试验的尝试均遭败绩。英国皇家空军和海军还没有来得及在飞机和舰艇上安装任何遥控装置，历时 4 年之久的第一次世界大战便降下了帷幕。

但是，人们开始对空中无人飞行器研制的并不止英国一家。第一次世界大战期间，美国人也开始了对“火箭”的研制工作。1915 年，埃尔默·艾·斯帕里博士研制出了飞机的陀螺稳定器，这种稳定器是自动驾驶仪的核心，美国人使用该设备成功地表演了“自动操纵”飞行的无人机。1917 年，美国海军向斯帕里提供了 5 万美元，用于“空中鱼雷”的试验，该试验工作的主持者是斯帕里的儿子劳伦斯，旨在为美海军的 N—9 “柯蒂斯”水上飞机安装自动控制系统。他们成功地在 N—9 飞机上装了自动稳定器，自动转向装置和定距仪，飞行员只需操纵飞机起飞与降落，飞机的飞行则由自动控制系统进行操纵。

与此同时，美国海军还在研究另一种“火箭”，它采用“柯蒂斯”飞机的机身，安装上“福特”40 马力的发动机，就成了第一架无人驾驶飞机。这架无人驾驶飞机重 225 公斤，能以每小时 144 公里的速度飞行，最大行程 80 公里。命名为“柯蒂斯”无人驾驶飞机。该机没有采用无线电控制，而是以陀螺仪指示方向，以无液气压表指示高度来操纵飞行。飞临预定目标上空时，发动机自动停止工作，由一个机械装置拧掉固定机翼的

螺栓，之后机身连同携带的炸弹直接投射在目标上。1918年3月6日，“柯蒂斯”成功地飞行了900米，完成了人类历史上第一次无人驾驶飞机的飞行。

美国海军无人飞机研制的成功，陆军也不甘示弱。俄亥俄州的查尔斯·F·凯特林也主持展开了无人驾驶飞机的研制工作。他聘请欧威勒·莱特做航空顾问，福特发动机公司的希·威尔斯做发动机顾问。他们把所研制的无人机起名叫“凯特林飞虫”。该机的外表和普通双翼飞机一样，翼展4.62米，总重238.5公斤，有一个37马力的马达，能携带82公斤的炸弹，能以每小时88公里的速度攻击64公里距离内的目标。美国陆军航空勤务部队于1918年9月开始试飞。“凯特林飞虫”经历了几次失败后，同年10月22日的第4次试飞大获成功，“凯特林飞虫”在飞行了预定距离后俯冲直下，对目标实施了准确而猛烈的攻击。但“凯特林飞虫”还未来得及进入战场，也是赶上了第一次世界大战就已偃旗息鼓了。

战后，美国政府并没有放弃对发明家洛德·吉列斯设计的“吉列斯”自动推进无人机的试验。这种飞机与“凯特林飞虫”功能相似。到1918年年底，美国陆军对“凯特林飞虫”的14次试验中有4次成功，尽管这个数字令人沮丧，但这4次成功使美国军方印象至深，因而仍然对这种“空中鱼雷”的研制保持着浓厚兴趣。之后不久，美国陆军航空勤务部队又改进了“空中鱼雷”的研制工作。斯帕里公司生产了缩尺寸M—1“信差”单座双翼飞机，用于试验其他航空炸弹的控制装置。1923年，劳伦斯·斯帕里在试飞M—1飞机时坠入英吉利海峡丧生。直到20世纪30年代初的经济大萧条以前，美国陆军航空兵部队一直没有停止对M—1无线电遥控飞机的试验，但由于后来国防预算的大幅度削减，当时所有“空中鱼雷”的研制工作都不得已暂告终止。

但是，人类探索的脚步既然已经踏进了无人驾驶飞机研制领域的门槛，就不能停止其发展的进程，就必然要“登堂入室”。20世纪20年代，英国人又重新开始了对无人驾驶飞机的研制。他们希望降低飞机的造价，并取代某些有人驾驶飞机。英国皇家空军研究了几种不同类型的无人驾驶飞机，有用陀螺仪控制、飞行距离达35公里的空中靶机，有用无线电遥控、可空投鱼雷的无人驾驶飞机，还有无线电遥控无人驾驶强击机。经过无数次的试验论证，英国人最后决定制造一种用陀螺仪控制的无人驾驶飞机，这种飞机既可以作靶机，又可以携带单一战斗部，但试飞中有好几架