

兵器工业出版社

无人

WAR WITHOUT MEN

战争

当今与未来战场机器人

无人战争

——当今与未来战场机器人

〔美〕史蒂文·谢克
艾伦·怀斯 著

张小洁 张力 译
贝静芬 校

兵器工业出版社

(京)新登字049号

内 容 简 介

本书是世界上第一部系统全面论述作战机器人的专著，详尽叙述了机器人怎样从人们的幻想走入现实、走入战争，它在海、陆、空战场上的发展——无人潜艇、无人战车、无人飞机、无人空间运载器，权威性预测了21世纪机器人将怎样参与战争，并论证未来战场的“真正主宰”将是机器人——这些钢铁与塑料造就的“生灵”。

War Without Man

无 人 战 争

——当今与未来战场的机器人

〔美〕史蒂文·谢克 艾伦·怀斯 著

张小洁 张 力 译

•

兵器工业出版社 出版发行

(北京市海淀区车道沟10号)

各地新华书店经销

北京顺义后沙峪印刷厂印装

•

开本：787×1092 1/32 印张：6.1875 字数：134千字

1991年11月第1版 1991年11月第1次印刷

印数：1—5000 定价：3.40元

ISBN 7-80038-356-3/TP·28

序 言

早在公元前2世纪，亚历山大时代的古希腊人就发明了最原始的机器人——自动机。那是以水、空气和蒸汽压力为动力的会动的雕像、会自己开门并借助蒸汽唱歌的“鸟”，自动机●从那时起令人们着迷至今。自动机从时钟机构和充满齿轮的装置演变到具有传感器、操纵装置以及人工智能处理器的机器人，并非仅仅给人类带来了快慰，它们已变成了决定生与死的工具。

机器人运载工具是指具有“智能”的自主、半自主或遥控式运载器（尽管它们未必有像人一样的智能）。它们可在太空、空中、地面或水下工作，人们正在依靠计算机芯片提高宇宙飞船、飞机、车辆和舰船的智能化程度。对机器人运载工具的开发首先是在军事方面，机器人战车将大大先于民用机器人车辆投入实用。总的来说，机器人运载器将进入军事和社会的各个领域，将对社会的结构和进程产生深远的影响。

从一次大战时的“凯特林飞虫”●到今天的遥控飞行器和其它机器人战车、无人运载工具都是因战场需要而出现的。载人军用平台的费用相当高昂，由于人口的变化，相对而言使人才日益宝贵，因而用于人员的费用急剧上升。一个载人系统的费用已上升到几千万甚至几亿美元。无人运载平台比

●Automate一词源于希腊语automatos，意为“自己会动”。

●指一次大战时美国工程师凯特林主持研制的重200磅的螺旋桨驱动导弹。

——译者注

载人平台费用少，因为不需要人员及与之相应的生命保障设备，成本可以很低，可以象“神风”式自杀攻击机，那样一次性作战或者作为更有价值的侦察型无人机（它们较为机动灵活并且对于目视和雷达的可见性低）。经过改进，可以使它们更便于工作，并使操纵人员不易受到伤害。战场机器人在作战中可以在高空、低空以及各种地形上或不同的海洋深度完成侦察、攻击、电子战或通信任务。

机器人革命正处于进展之中，尚不清楚它究竟具有多么重要和深远的意义。我们称它是一场革命，因为它在人类历史上是一次技术上的飞跃，一次如同工业革命一样的根本性变革。现在的机器人除了模仿人的体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作战机器人的研制费用，他们对为数不多已装备部队的遥控运载器的分析表明，现在还没有一个系统经受过战略、战术、编制和政治的全面检验，空中、陆地和海上军用机器人系统可能产生的多方面的影响也尚未得到验证。

最初，机器人作战运载工具唯一的影响在于它是一种更精确、更灵活、更廉价和更可靠的武器，而装备部队一个时期以后，部队的编制、构成和配备都可能因为它们而发生变化。有可能出现不分陆、海、空军种的精干单位，这些单位将以新的配置形式为特点，比如配备遥控（有人操纵）机器人单元、自主式机器人单元（人也可下达指令），以及能力得到扩展的有人单元（人乘坐机器人运载工具，或是由机器人同伴跟随）。战场机器人、在战术方面带来的变化也许包括更高的机动性（攻势防御）以及机器人的无畏性和一次使

用性，加之它们通过直接与自身传感器和智能器相连的通信链路迅速利用信息的能力（人员在同等情况下则需要有极高的感知能力）。机器人作战运载器在人员方面带来的变化也将对招募新兵的政策和训练计划产生影响，人的体力不能长时间满足以往传统作战的要求，但在未来，妇女和老人同样可以操纵遥控系统，从他们自己所处的任何位置上参加战斗。这要求人们掌握新的技能，职业部队的观念将会发生变化。

在较远的将来，作战机器人的作用也许包括实现“常规防御倡议”（即以不失去威慑作用的非核武器取代核武器及“相互确保摧毁”），这意味着战略和战术概念上的模糊，到那时，防御与进攻有可能是一码事。不久的将来，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——一种破坏社会财富的战争。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。不妨看一下目前在陆军、海军和海军陆战队所使用的遥控飞行器，它们能够将远处战场的高质量实时图像送到任意一个指挥环节乃至总统手中。及时准确地获得信息对战争会产生巨大的影响，但也有可能使指挥链路发生混乱而带来灾难。

计算机芯片正在不断更新，它的信息存储密度已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、听觉、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）。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。这场革命已经开始，而且不可逆转，社会的各个部分（军事和政府机构、工业和商业、劳动者、学术界、宗教机构以及家庭）都不可避免地要参与和适应这场革命，这是一场文明的革命。

本书作者史蒂文·谢克是一位熟知作战机器人发展史的专家。在这本世界上第一部内容全面的作战机器人专著中，他和艾伦·怀斯成功地评述了作战机器人的全貌——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。要总览一项日新月异的技术的全貌是困难的，而他们却为读者提供了有关机器人革命的准确、全面而引人入胜的描述。

罗伯特·芬克尔斯坦

于华盛顿

目 录

序言

1 无人战争

决胜于帷幄之中	1
机器人武器系统的发展步骤	4
自主式机器人能否走入战场	5
预测	8
逐步投入战场的机器人	10
	11

2 军用机器人系统的演变与发展

神话、金属人、步行器	13
从“凯特林飞虫”到“侦察兵”	13
无人机械航行器	21
太空机器人	41
	48

3 现代机器人地面作战车辆

美国军用机器人计划	51
遥控机器人杀手	52
排除爆炸物机器人	54
自主式机器人	62
走向战争	66
跳跃式与爬行式机器人	75
支援机器人	82
遥控靶车	84
	86

4 遥控作战飞行器

逼真的靶机	88
遥控侦察飞行器	89
	94

诱饵	103
攻击和自杀型遥控飞行器	104
旋翼遥控飞行器	111
浮空式无人飞行器	121
系留式飞行器和翼伞	126
试飞样机	127
5 现代无人飞行器	130
系留式遥控机器人深潜器	131
遥控机器人深潜器	139
能“独立思考”的深潜器	141
遥控艇	148
6 天基机器人	153
新高地	153
空间站及其机器人	154
战略防御机器人	160
穿越大气层的飞行器	166
行星式“漫游者”宇宙火箭	167
7 未来战场上的机器人	168
机器人的发展与规划	168
人类无法涉足的未来战场	169
军用机器人的主要用途	172
机器人恐怖分子与反恐怖分子	178
军用机器人使用策略	180
人类能否控制未来机器人	185

1 无人战争

弓箭、火炮、蒸汽轮船、速射机关炮、坦克、飞机、核武器、导弹……，这一个又一个发明创造都只不过是改变战争形态、动摇政治制度、重组社会力量、消灭国家、改变社会结构的军事工具。在本世纪，军事技术变革的步伐加快了，今天我们生活在一个危机四伏的世界里，核武器威胁着地球上全人类的生存，在这种困境下，21世纪又迫近了，让我们通过遥控机器人的眼睛窥视这个星球，看它将会怎样发展。

这是2041年。当我们通过遥控电视传感器扫视战场的时候，看到了被毁的农田、残砖碎瓦、兴旺一时的村镇上空升腾起的股股浓烟。很快，在我们的视界里出现了一个类似直升机的飞行物在空中盘旋。在美国西弗吉尼亚山上的隐蔽指挥所中，地下掩体内的作战小组迅速开始行动，他们启动了潜伏在德国村落废墟中的机器人。这是一个奇特的作战小组，由一位年迈的将军指挥，他手下有三名普通的年轻人和一名40多岁的女士，她是麻省理工学院机器人学博士。

将军戴上一副特殊的眼镜，马上便可以看到德国平原的景象。作战小组里的年轻人忙着按动键钮，读取地面、空中传感器和战场附近侦察机器人发回的信息。他们判定那个旋转飞行物是东方集团的侦察机器人，将军决定予以攻击，

于是地面攻击手立即给装有激光炮的美国机器人战车发出指令，但没有得到答复。那位女博士认真检查了通信操作台并发出警报：对方陆基导弹击毁了指挥所的通信卫星，她通知盘旋在同步轨道上的空间站启用另一颗卫星。人们在监视屏幕上能看到美国庞大的航天运载飞船在200英里之外盘旋，攻击手向挂弹架上的三架遥控飞行器发出指令，对东方集团的旋转飞行器进行攻击。遥控飞行器飞离航天运载飞船后，首先对盘旋于大气层外500英里处东方集团空间站的雷达信号进行应答式干扰。当处在敌空间站前方100英里之内时，它们采取规避机动，以免遭空间站武器系统的威胁。敌方的激光炮也从空中攻击它们，有两架遥控飞行器被击毁，而此时第三架已使撤退中的旋转物处于自己的射程之内。在飞船的后部，机上战术操纵手遥控使飞行器向目标接近，移动十字线对准视界内的旋转目标，同时给遥控飞行器发出攻击信号。遥控飞行器突然向目标一次连发射击，射出4枚导弹，有两枚导弹避开拦截，从侧面击中了目标中部漆着巨大红星的部位。当确认旋转物爆炸后，遥控飞行器便调头朝附近一个设有机器人机动回收器的山坡飞去。

核生化武器使乡村变成了焦土，在未受袭击的荒地上，机器人步入山坡侧面的一扇钢门内，进入一间接受洗消净化房间，当它穿过滤除室进入总维修库接受良好的保养以前，它的污染度已减到允许值。

几小时后，将军及助手们接收了一个应急的最新型装甲机器人。这种机器人独特的诱饵全息照像和假信号器件，能够以遥控方式将对于防御系统的反击引向设定区域。它能突破人烟稀少的防御前线，深入敌境，直取敌首都。而对对方的机器人“鼬鼠”智能拦截器早已隐蔽潜伏着，并接通了通信

电缆，一旦首都危急，它就能接收绝密指令，时刻准备对美国重要的指挥和控制中心（包括西弗吉尼亚山谷中的机器人控制中心）发射弹道导弹，美国人则令天基动能和激光武器转入攻击状态，它们能够摧毁对方的炼油厂和农庄。

终于接到了停战的命令，对方已被迫将所有部队撤回到先前的分界线之后。将军准备收回它的机器人士兵，但对方使用干扰机扰乱西弗吉尼亚的操纵手与机器人坦克之间的通信链路。对方似乎没有找到完全阻断美国信号的措施，因此美国装甲机器人自行转入自主状态。输入了全套任务程序的M12装甲机器人继续向对方首都逼近，将军及时向上级报告了这一情况。通过热线，美国总统告诉对方领导人，美国的机器人目前并不是在按照指令向对方进攻的，它的行动完全是因受到干扰而作出的相应反应，只有停止所有干扰才能让它停止行动。但对方的秘密警察和军方领导人认为这是个诡计，因此继续实施干扰。这时美国的洲际弹道导弹已准备就绪，轨道机器人站也确认了经过对方本土的轨道……

21世纪的战争将如何进行？未来战场是个什么样子？以往的社会形态将会被动摇或摧毁吗？军事领导人将采取与现在完全不同的指挥方式吗？战略和战术是否将变成复杂的远距离计算机游戏？显然，没有任何人能够作出肯定的回答，也没有谁能准确地预言21世纪的战争是否将由机器人或无人系统进行。本书首次对军用机器人系统进行了全景式描述，意在使一般有兴趣的读者、决策者、政府官员和军事领导人认识到，军事技术发展的下一个重大步骤必将很快影响到我们的军事思想，无人战争最终会出现，如果我们不能驾驭这种战争，那么它可能将让我们的后代付出极高的代价。

决胜于帷幄之中

军用机器人的大规模研究与开发使我们确信，在下个世纪发生的最大的一次作战将是人与机器人的较量，尽管在钢铁与人的肉体之间将有一场殊死搏斗，但是主要的斗争却将在五角大楼与他国军事机关内按部就班地进行，这场冲突将决定自主式机器人使战场上的人员大大减少，还是人作为士兵仍然发挥主要作用。同工业生产中的情况一样，整个武器系统在朝着自动化的方向发展，机器人系统已开始应用并正不断获得发展的动力。将有越来越多的职业士兵从作战岗位转到计算机终端上，在某些情况下，传统的由有人系统完成的任务被自动机器装置所替代，这种以机器人系统替代有人操作系统的设想正在迅速成为现实。

许多军事领导人自然还习惯于采用经过验证的战略战术并依靠熟悉的军事装备应付下一场战争，职业士兵也常常怀疑由民用工程师们构想出来的武器系统，他们认为这些人根本不懂得实战环境，他们尤其不喜欢那些很少需要由人直接控制的武器系统。然而，战争将在没有感情的机器与它们的目标之间进行，这决非虚构。最终，迅速发展的武器技术可能威胁那些管理这些技术发展的官员们的个人地位，因此，机器人参与作战在社会方面带来的问题或许要比技术问题更难以解决。美国军方可能也出于这种考虑而放慢了遥控飞行器和另一种“灵巧武器系统”的发展，尽管其中许多技术已经有把握实现的。美国国家统计局向国会提供的一份报告证

实，在使遥控飞行器获得足够的经费和应用方面，国防部遇到了阻力，报告还认为，在那些可以因应用机器人而节省人力和财力的地方应当最广泛地应用机器人技术。

机器人武器系统的发展步骤

机器人武器系统可以定义为：用于完成以往由人员承担的军事任务的自主式、半自主式和人工遥控的系统或运载器。这个定义多少有些含糊，也许对于在机器人名下的某个特定系统而言仍然是不确切的。本书所涉及的武器系统包括遥控飞行器、无人舰船和潜艇、无人宇宙飞船以及地面机器人车辆。

无人军用运载器的发展最早可追溯到第一次世界大战。当时，小型飞行器捆绑上炸药冲向它们的目标，至于能否直接命中，部分地取决于发射操作人员的熟练程度，更多的还是靠运气。在估测了目标的距离并考虑到风力之后，地面操作人员使无人驾驶双翼飞机朝向适当的方向，让它按估测的时间起飞，就能恰好击中目标。在装配了控制方向和高度的陀螺仪和气压计以后，这种无人机的性能稍稍有所改善。这类系统很原始，实用中也很难奏效，因此很少使用，但不管怎么说，它们是现代制导导弹和遥控飞行器的先驱。

第一次大战后期出现的无线电遥控飞行器，使无人系统的发展发生了一次飞跃，到本世纪30年代，不少富有的飞行爱好者已经能使无线电遥控的飞行器在世界上空穿行。首次的自动化飞行是20年代末在英国实现的，这一成功导致了二

次大战期间德国V-1火箭的出现；到了40年代，无线电遥控飞行器已被用作空中靶机，小型遥控坦克也已用于引爆地雷。

在整个50年代中，机动靶机技术得到稳步发展，同期，第一代巡航导弹也开始应用，尽管那时导弹的精度还不高，但毕竟已能进行洲际目标攻击。当时的美国空军抵制使用巡航导弹，宁愿把钱花在有人轰炸机上，后来出现的弹道导弹取代了许多原来计划由巡航导弹完成的任务。

越战期间，让有人侦察机接近严密的地对空导弹防御阵地实在太危险，因而遥控飞行器便应运而生。除了能完成侦察与情报任务，遥控飞行器还被用作电子袭扰诱饵，还能抛撒宣传品。60年代到70年代初的太空计划包括发展使用无人航天飞机在月球、火星和金星上着陆的技术，以及进行环绕地球的探测性飞行，这对军用机器人计划产生了影响。由于有人轰炸机进入敌方领土纵深轰炸越来越危险，加之可编程技术已获得长足进展，因此高级官员们开始接受巡航导弹了，巡航导弹在70年代末重新回到作战领域。目前巡航导弹的飞行距离能够超过1000英里，它们依靠自身的计算机和传感器紧贴起伏的地面飞行攻击目标。然而，受飞行员、舰长和坦克车长左右的军界官员们仍然不大愿意接受这种系统，因为这种武器系统将把他们置于前线后面次要的位置上。

1982年在黎巴嫩战场上的情形证明了有必要广泛使用军用无人运载器。以色列击毁叙利亚79架飞机和19个地对空导弹阵地，而自己仅损失1架飞机，这在很大程度上应归功于遥控飞行器。以色列人巧妙地利用遥控飞行器获得了叙利亚地空导弹的雷达特征情报，并利用这种信息干扰迷惑叙利亚操作手，随后以辐射源寻的导弹摧毁了这些地空导弹阵地。

以色列人成功之后，美国海军在对黎巴嫩贝卡谷地的叙利亚阵地的报复性打击中，有3架飞机被叙利亚防空导弹击落。美国在人员、飞机和政治声誉方面付出的代价远超过攻击所获得的好处。美海军转而使用“新泽西”(New Jersey)号战列舰上的16英寸口径舰炮猛轰叙利亚阵地，但由于不能使用侦察机进入黎巴嫩为战舰提供精确坐标，轰击效果平平。黎巴嫩战场上的成功与失利向美国军方那些对先进的遥控飞行器持怀疑态度的人证明，遥控飞行器能够完成某些有人驾驶飞机无法担当的任务。

目前的机器人武器系统采用了遥控或可编程技术，简单的遥控系统正在让位于可编程机器人系统，这种半自主式机器人系统能够对程序编制人员预计的情况作出反应。近期，大型计算机体系结构、人工智能、机器人以及传感器和观测研究领域所获得的成就正在加速使有人武器系统进入最后的发展阶段，这是它们到达终点前的最好的一段路程。美国国防部高级研究计划局的发展部正在着手一项雄心勃勃的计划，他们要在今后几年内生产一种自主式地面车辆，这种自主式地面车辆能够自主绕过非目标物体，以25英里的时速在起伏的地形上行进。这一技术为发展能在愈加危险的战场环境中保持优良性能的武器创造了机会，并最终将使人扮演幕后操纵者的角色，而把战争留给机器去打。如果目前的趋势继续下去，那么问题将不是上述情形是否会发生，而是将在什么时候发生。

自主式机器人能否走入战场

大量的半自主式机器人和自主式机器人就象是计算尺、计算器和大型计算机的一个集合。它们的使命相同，但各自解决的问题的复杂程度则完全不同。

遥控机器人由信号操纵，信号通过电缆或无线电链路传输，这种机器人的每个动作都受控于操作人员的指令。这种控制操作容易掌握，在遥控某些系统时就像是操纵电子游戏机的控制盘那样简单。操作手可以通过机器人身上的电视摄像机、红外摄像机或其它传感器接收到监视图像，尽管操作手可能与机器人相隔很远，但他仍然可以控制机器人的计算机。由于遥控机器人不具备智能，因而它的发展受到了限制。

“战斧”式巡航导弹是一种可编程机器人，装有自己的计算机，包括将地图编入程序内的软件和复杂的操纵控制装置。虽然人员可以通过某些反馈信息监视机器人的行动，但自动机械装置无须长时间依赖操作者的实时指令，并能一经发射便自主运行。可编程机器人仿效人的最基本的行为模式，它们的行动看上去是自如的。程序编制利用遗传码，它们不会偏离程序指令，装有复杂的计算机和传感器的自主式机器人，能在没有任何人员参与的情况下自行作出决定。

一些人认为，无人系统现在就能承担从情报搜集到反坦克等各种任务。如机载遥控飞行器系统已能完成许多任务，采用遥控或编程技术的地面系统也可以在靠近前沿的地域执