

科普面对面 ●●●  
KEPU MIANDUIMIAN

· 传奇篇 ·  
开启人类知识天窗  
的科普类书系

# 现代科技与机器人



XIANDAI KEJI YU  
\*\*\*\*\*  
JIQIREN

和兴文化◎编

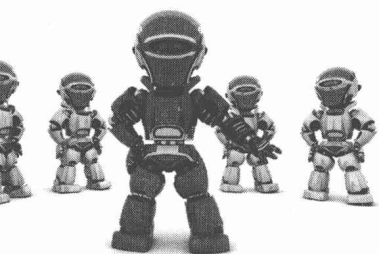
《科普面对面》是一部反映人类聪明才智的宝典，是人类科技发展不断进步的结晶，是人类创造文明的一座光辉里程碑。它的内容包罗万象，既有物理、化学、生物等基础的科学理论，也有动物、植物、海洋等自然科学知识。科普是奥秘，是探索，是发现，引领着好奇者不断的探秘、解惑。

陕西出版集团  
陕西人民美术出版社

科普面对面 ●●●  
KEPU MIANDUIMIAN

· 传奇篇 ·

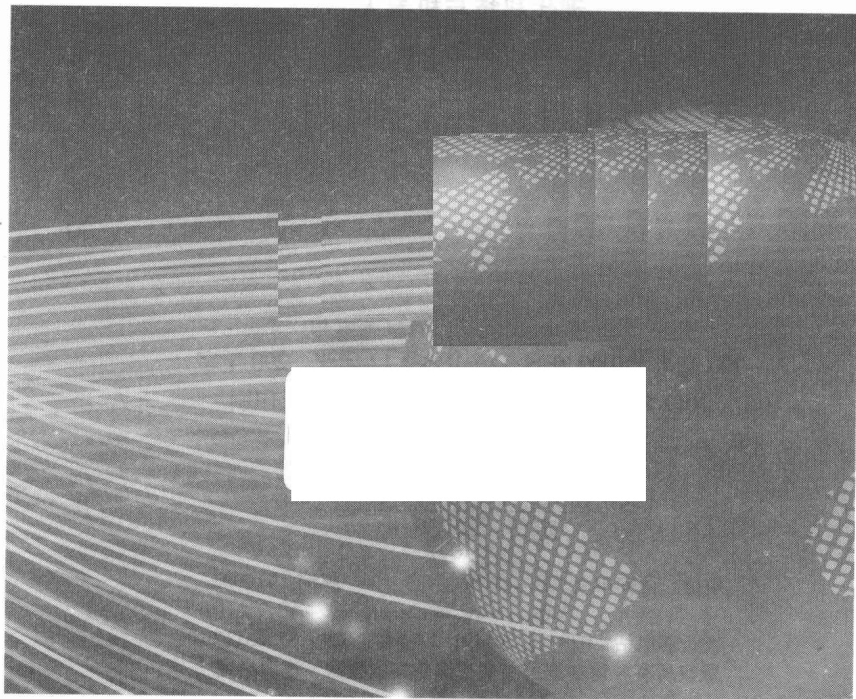
# 现代科技与机器人



XIANDAI KEJI YU  
JIQIREN



和兴文化○编



陕西出版集团  
陕西人民美术出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

现代科技与机器人/和兴文化编. —西安: 陕西人民美术出版社, 2012. 4

(科普面对面. 传奇篇)

ISBN 978 - 7 - 5368 - 2773 - 8

I. ①现… II. ①和… III. ①机器人 - 青年读物  
②机器人 - 少年读物 IV. ①TP242 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 041729 号

### 现代科技与机器人

和兴文化 编

陕西出版集团 出版发行  
陕西人民美术出版社

出版人: 李晓明

新华书店经销

三河市祥达印刷包装有限公司

700 毫米 × 1000 毫米 16 开本 12 印张 200 千字

2012 年 4 月第 1 版 2014 年 4 月第 5 次印刷

印数: 1 - 10000

ISBN 978 - 7 - 5368 - 2773 - 8

定价: 26.80 元

地址: 西安市北大街 147 号 邮编: 710003

<http://www.mscls.cn>

发行部电话: 029 - 87262491 传真: 029 - 87265112

版权所有 · 请勿擅自用本书制作各类出版物 · 违者必究



# 前言



《科普面对面》是一套开启人类知识天窗的科普类书系。它用严谨的理论知识来充实武装我们的头脑，用引人入胜的故事来震撼我们的心灵，用惹人探索的秘密来吸引我们的眼光。

《科普面对面》是一部反映人类聪明才智的宝典，是人类科技发展不断进步的结晶，是人类创造文明的一座光辉里程碑。它的内容包罗万象，既有物理、化学、生物等基础的科学理论；也有动物、植物、海洋等自然科学知识。科普是奥秘，是探索，是发现，引领着好奇者不断地探秘、解惑。

书中以理论知识为主线，穿插一些关于发明、发现及名人的小故事，使读者更容易接纳这些枯燥的理论知识，从而记忆深刻！

面对浩瀚广阔的科普知识领域，编者将科普类的内容归纳总结，精心编纂了一套科普丛书，使读者能够更全面、更深入地了解科普知识，以便解开心中的种种谜团。

本套图书又分三个小的书系，分别是《科普面对面·认知篇》、《科



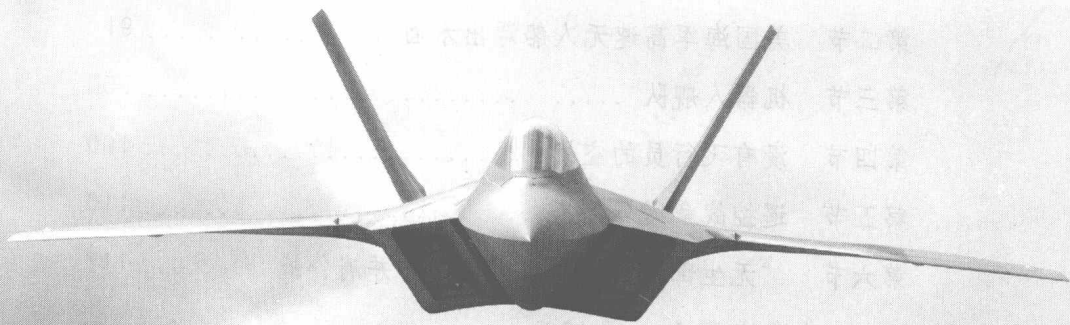
普面对面·传奇篇》、《科普面对面·科技与艺术篇》。每个小书系中又包括具体的书籍，系统地介绍了海洋、航天、物理、生物等一系列的科普知识，让读者不断的从中探索、揭秘，最后便是豁然开朗。

《科普面对面》涉及的知识面也更宽更广，正所谓学无止境，科普类书籍已经成为能够带领求知者徜徉知识海洋的一叶扁舟。流畅的文字叙述配上精美的插图，让读者在吸收理论知识的同时也能赏心悦目。《科普面对面》用科学的理论知识和坚持不懈的探索精神，带领读者自由地遨游在知识的海洋里，不断地发现，不断地吸收，不断地进步。

它能帮助读者在轻松阅读中得到有益的启迪，使读者的正确意志更加坚强，健康心智更加健全。它是读者迷失时的闪亮灯塔，也是读者前进路上的指示灯；它用科学理论与坚定的意志武装读者的头脑，用真理认知与无上的智慧陪伴读者的成长。

阅读本套图书，犹如聆听智者的教诲，让读者在轻松之余获得更加全面深刻的理论教育，使自己的思想更严谨，更无懈可击。相信每一个看过这套书的读者都会受益匪浅。





# 目录 >>>

## 第一章 空中骄子 / 1

- 第一节 空中“超人” ..... 4
- 第二节 研制无人机起步于导弹 ..... 10
- 第三节 侦察监视类无人机 ..... 23
- 第四节 电子对抗类无人机 ..... 27
- 第五节 攻击类和多用途无人机 ..... 30
- 第六节 “蒂尔”系列长航时无人侦察机 ..... 34
- 第七节 颇具发展前景的太阳能无人机 ..... 43
- 第八节 无人机明星 ..... 47
- 第九节 无人机的发射与回收 ..... 53
- 第十节 世界军用无人机的发展 ..... 62
- 第十一节 新一代无人机如何发展 ..... 67
- 第十二节 21世纪新概念无人机 ..... 72

## 第二章 无人战争 / 81

- 第一节 展望“无人战争” ..... 82



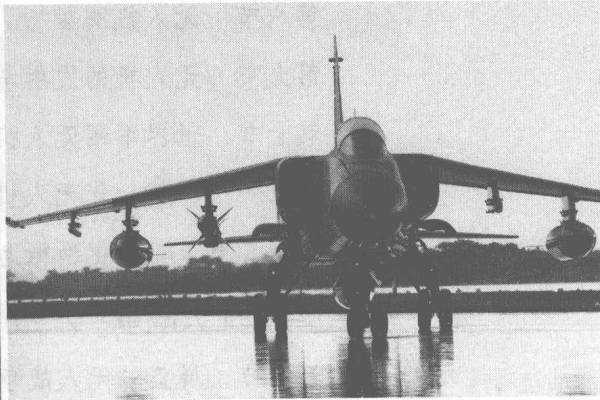
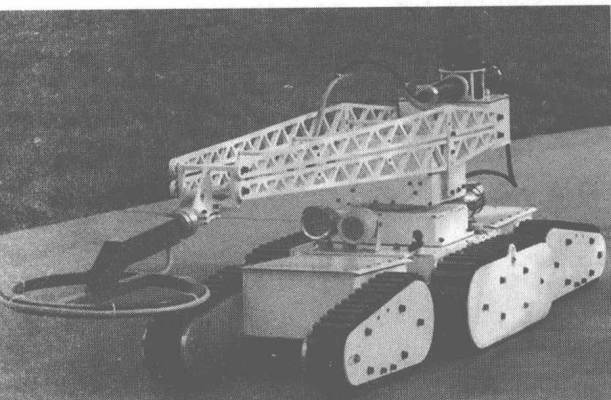
第二节	美国海军高速无人船浮出水面 .....	91
第三节	机器人舰队 .....	95
第四节	没有飞行员的空战 .....	100
第五节	遥控战争时代到来 .....	110
第六节	“无生部队”与“有生部队”并肩作战 .....	117

### 第三章 陆战机器人 / 120

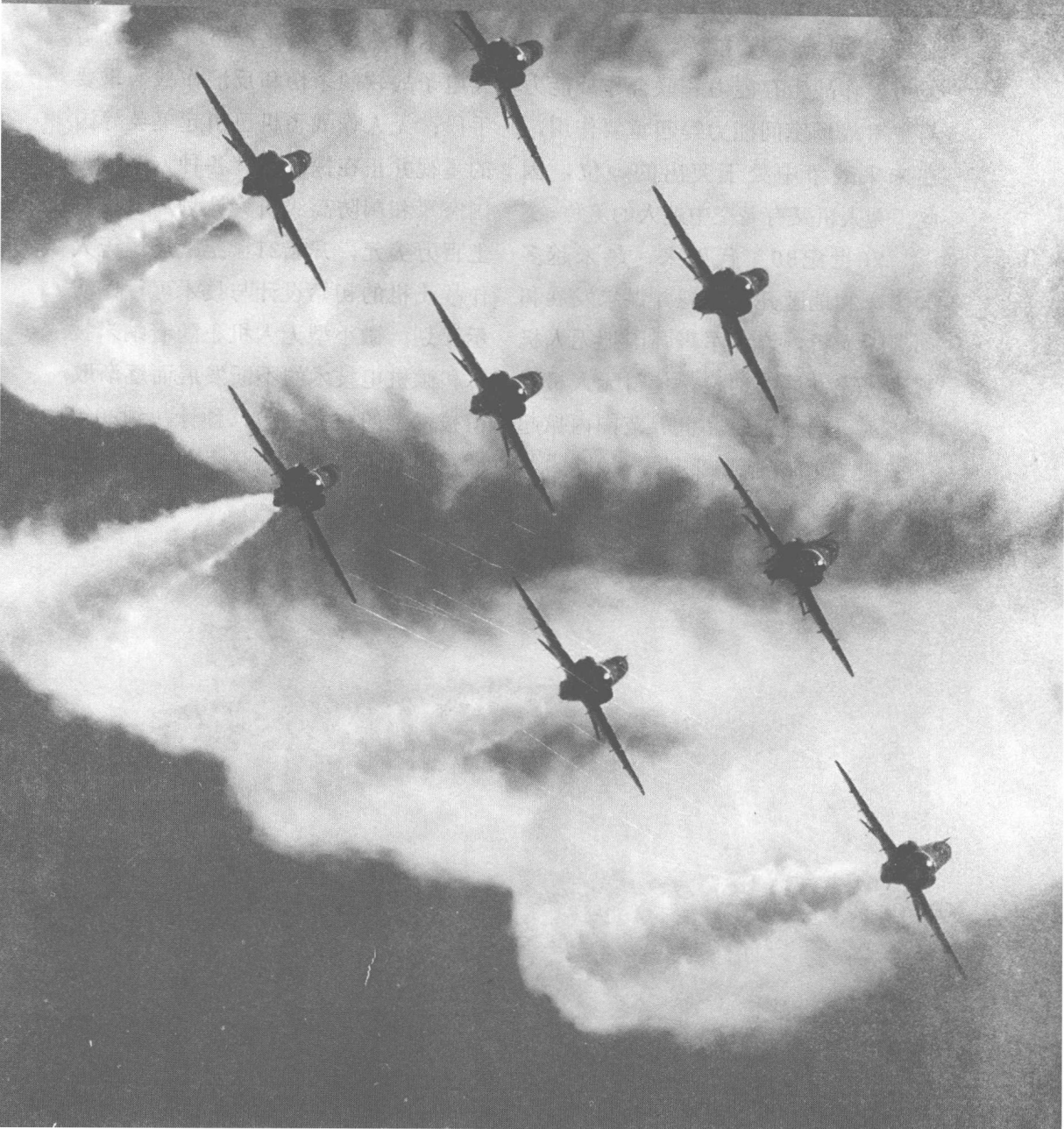
第一节	“钢领”勇士 .....	123
第二节	维和机器人 .....	133
第三节	来自竞技场上的角逐 .....	137
第四节	霸陆战场 .....	149
第五节	陆战场上敢死机器人 .....	154
第六节	机器人坦克 .....	159

### 第四章 潜水机器人 / 168

第一节	迅速发展的军用潜水机器人 .....	169
第二节	潜水机器人的发展历程 .....	172
第三节	美国海军积极研制未来水下机器人 .....	176
第四节	几类典型的海战机器人 .....	180
第五节	海军力量的倍增器 .....	183



# 第一章 空中骄子





无人机是一种充分利用信息技术革命成果而发展的高性能信息化武器装备，它的智能化程度很高，可算是名副其实的飞行机器人。军用无人机对提高战场空间感知能力、高风险目标突防能力、通信导航支援能力、电子战能力、压制敌防空系统能力、固定和移动目标攻击能力、高过载机动能力、作战生存能力和联合作战能力与主宰战场空间能力等起重要作用，在未来战争中处于突出的地位，因此，无人机又有着空中超人的美称。

20世纪80年代以来，越来越多的国家和地区开始重视并谋求发展和部署无人机，许多军事强国把无人机置于优先发展的地位，使得无人机发展势头日趋强劲，在世界范围内掀起了一股竞相研制与采购无人机的热

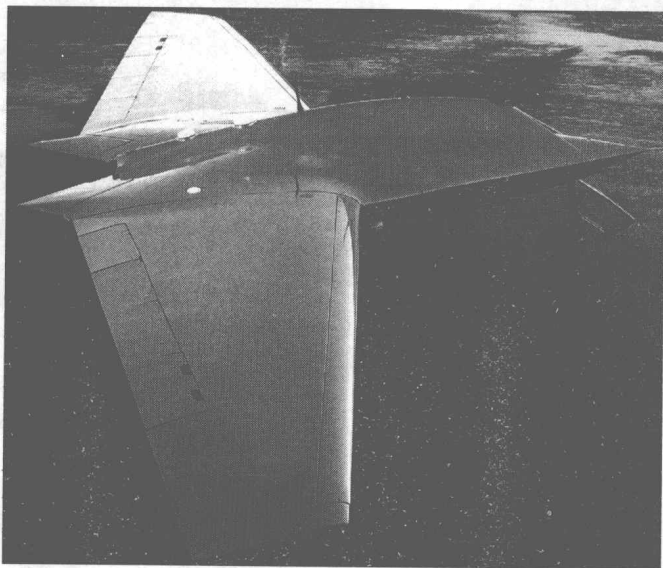
潮。无人侦察机逐渐趋于成熟，已经成为现代战争中不可缺少的信息支援与保障的有效手段，并随着技术的发展，有可能在未来战争中逐步取代有人驾驶的侦察机，使未来战争的机载侦察手段无人化；无人电子战和无人反潜战飞机已在研究与开发之中，一旦技术成熟和实用化，将可能成为实施电子战软硬杀伤和反潜作战的重要手段；无人作战飞机已引起美英等国的重视并正在探索研究各种方案，美国空军和国防高级研究计划局已投资上百万美元，开始21世纪战场用无人作战飞机的初始设计与技术可行性演示计划；微型无人机正随着纳米技术和微机电技术的不断发展而逐渐取得技术上的重大突破。预计，到20年后，机载监视与侦察任务将主要由空



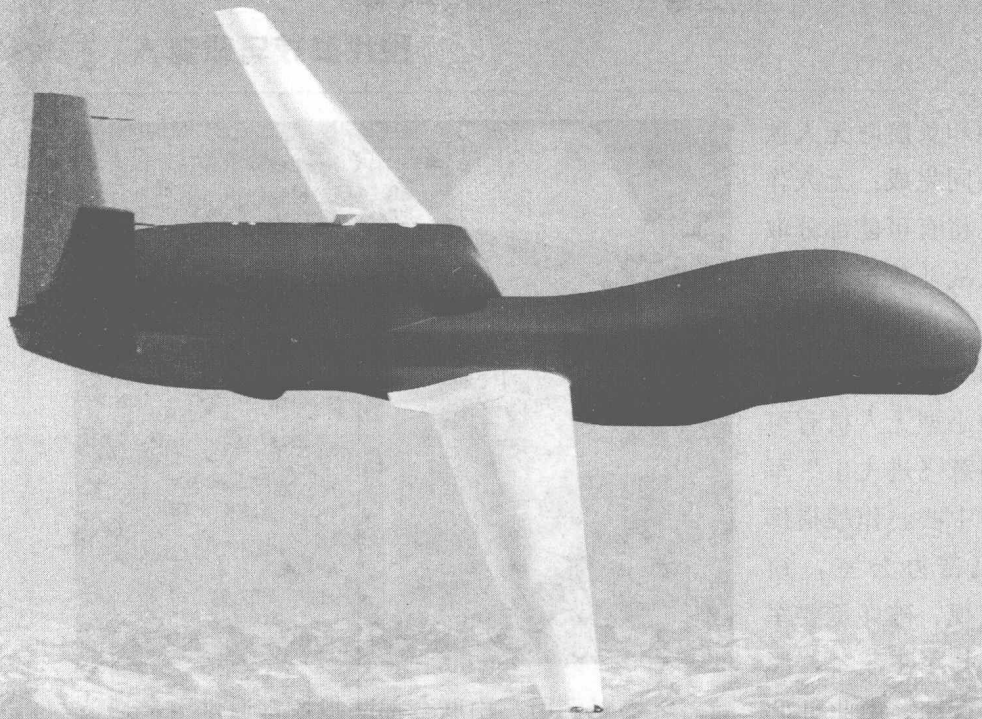


间资源和长航时无人侦察机共同完成；无人作战飞机将有可能部分取代有人战斗攻击机和轰炸机，承担大部分防空压制和一些空中打击任务；微小型无人机有可能“随意飞进飞出”军事指挥中心、作战指挥室或机密办公室，窃听、窥视、破坏重要军事信息与军事装备，影响军事行动。由此可见，随着各类无人机的迅速发展和广泛应用，必将对未来战争的军事行动产生重大影响，无人作战将有可能成为未来战争的一种重要样式。

世界各国无人机的发展很快，已部署服役、研制和试验多种类型的无人机，其中支援保障型的无人侦察机仍是发展的重中之重，微型无人机和无人作战飞机仍处于研究探索之中。在这些国家中，尤以美国和以色列发展最快，西欧和一些发展中国家也有不同程度的进展。无人机的种类比较多，从技战术角度来看，未来军用无人机包括高空长航时无人机和战术无人机，如“全球鹰”高空长航时无人机和“骑士”战术无人机。其中，高空长航时无人机主要用于战区级使



用，由联合部队指挥官通过卫星通信来统一控制与指挥。高空长航时无人机对战场覆盖区域大，图像分辨率高，一般由固定基地起降。而战术无人机由基层部队指挥官通过视线来实施控制与指挥，侧重战场特定区域，主要用于提供视频图像，部署是松散型的，更灵活机动一些。从作战任务来看，未来军用无人机的发展将主要体现在无人侦察机、无人作战飞机、反辐射无人机和微型无人机等方面，如美国研制的“全球鹰”无人侦察机、“暗星”隐身无人侦察机、“捕食者”无人侦察机、“骑士”无人侦察机、“联合攻击机(JSF)”无人作战飞机、“F-16”改型无人作战飞机、“精灵”小型垂直起落无人旋翼机、“哈比”反辐射无人机等。



## 第一节 空中“超人”

科幻中的超人，可以无拘无束在空中任意飞行，显然，无人驾驶飞机就是这样的“超人”。当今，空军的飞行兵器，在注重远程、隐形、全天候等方面发展的同时，无人驾驶飞行器(简称无人机)的发展势头更为强劲。海湾战争后，无人机的研制与发展在世界范围内呈现出了前所未有的热潮，在科索沃战争以及后来的阿富汗战争中，无人机更是起到了推波助澜的作用，新型号、新机种不断涌现。

无人机是由无线电遥控或由自身控制程序操纵的一种不载人的飞行器。从1917年研制的第一架至今，已经历近一个世纪。20世纪30年代~20世纪40年代，无人机主要作为空战训练的无人靶机；20世纪50年代~20世纪60年代，无人机投入实战，主要作为无人侦察机、诱饵机和电子干扰机。20世纪70年代以来尽管一直继续发展，并在1986年以叙贝卡谷地之战中发挥了出色作用，但却未得到多少特殊的“青睐”。然而，无人机在海湾战争中却一显身手，引人注目。以美国为首的多国部队，在海湾战争中共投入200多架无人机，出动572





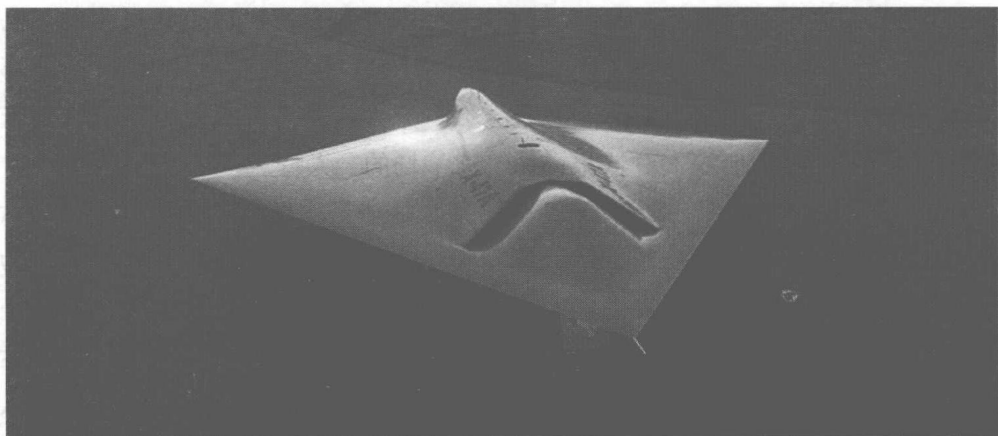
架次，飞行1640小时。执行了战场侦察任务，及时而详细地获取了伊军前线和伊境内的指挥所、飞机库、各类部队掩体和发射阵地等大量情报；执行了电子战任务，干扰和遮断了伊军防空系统的跟踪，诱导伊军雷达目标暴露；执行了目标显示和损毁判定任务，使美国海军战列舰对岸上目标的轰炸效果成倍增长。由于无人机风险小，成本低，可利用性高等优点，无人机具有极大的吸引力。随着人工智能技术的发展，无人机将具有更高级的目标识别能力，有的无人机还装上

了战术专家系统，加上其尺寸小，机动性和隐身能力都优于有人机，那么，无人机和有人机配合作战将是未来战场的一大特点。

这些空中机器人按用途可分为六类：一是空战训练用的无人机，作为靶机，使用最早、也最普遍；二是空中假目标的无人机，主要扮演“雷达诱饵”角色；三是作战保障用的无人机，这种无人机的品种比较多，如战场侦察、监视、巡逻、电子侦察、探雷、防核生化探测、通信和战斗毁伤评估等；四是作战杀伤用的无人机，

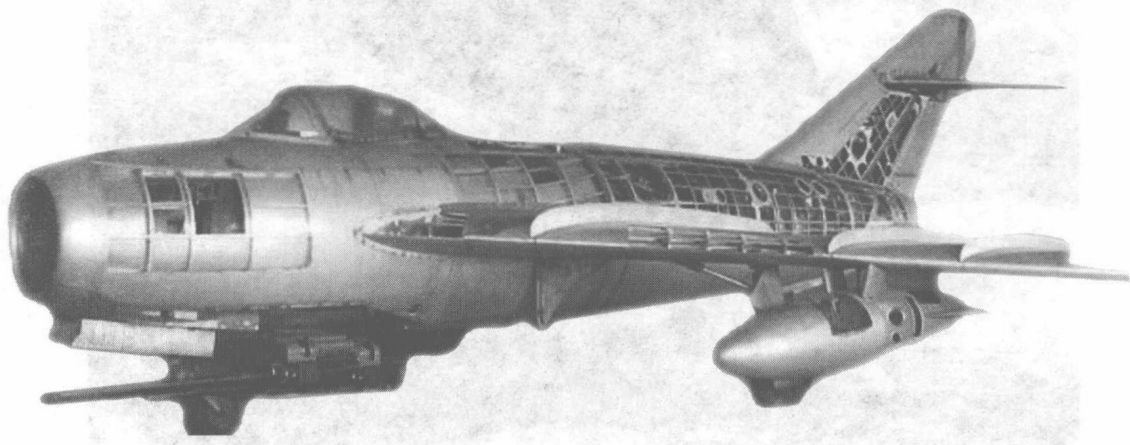






包括执行软杀伤任务的电子干扰机，执行硬杀伤任务的炮火校射、激光制导、目标指示、反装甲、反辐射和反战术弹道导弹等；五是空战用的无人机，这是一种直接用于空战的无人机，美国装备的无人机在阿富汗战争中已崭露头角（真正的无人战斗机尚处在研究阶段）。无人机与攻击武器和反导弹武器的一体化，是现代无人机的重要发展方向；六是准军事用的无人机，这种无人机广泛用于边境巡逻、缉毒、缉私、气象探测等。

无人机按其构造，可分为四种：一是螺旋桨固定翼无人机，续航时间长，可执行侦察、监视、目标定位和电子战任务；二是喷气式固定翼无人机，飞行速度快，可迅速收集远距离上的情报，还可装备导弹等武器系统，攻击敌雷达等目标；三是旋转翼无人机，可垂直起降，适用于舰上和复杂地形上使用；四是涵道风扇发动机无人机，外形似车轮胎，中央有旋转翼，适用于城市执行侦察任务。



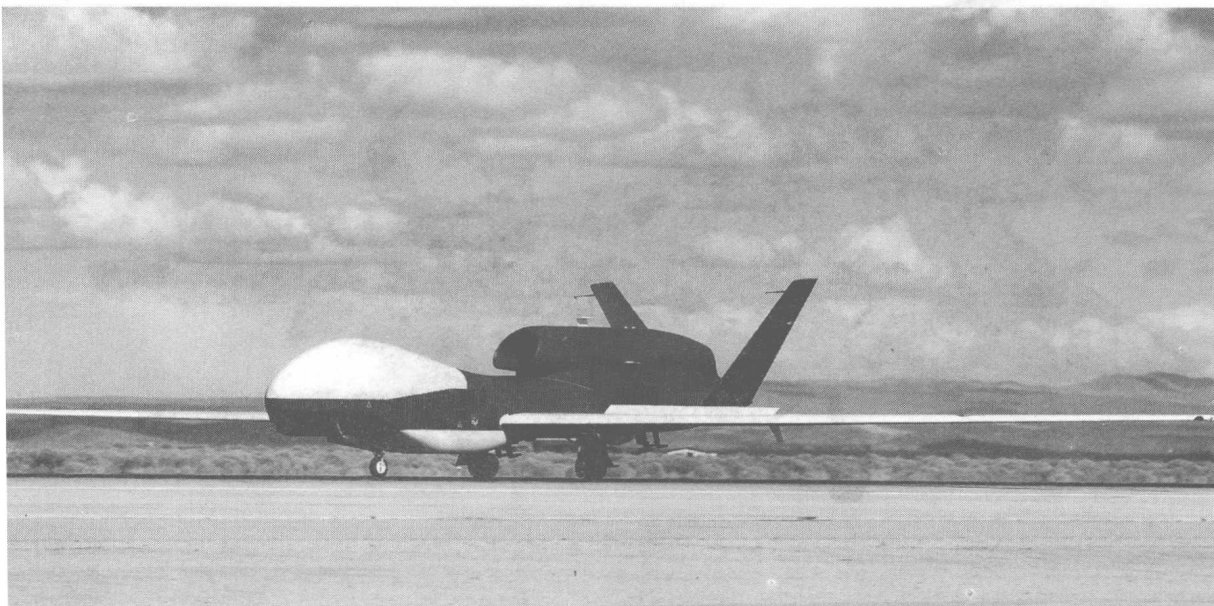


无人机在历次战争中的出色表现，充分证明它的军事价值，从而受到越来越多的国家的重视。许多国家的军事部门都把无人机的发展置于优先地位，其原因主要有三大方面。

第一，军事需求迫切。现代和未来战争都十分强调和依赖信息能力，谁能获取信息，夺取信息优势，谁就能掌握战争的主动权。无人机恰巧是能够满足这一需求的有效手段。无人机尺寸小，易于采用隐身技术，被对方雷达发现的概率小，生存力强。海湾战争期间美国等多国部队的无人机只有12架受损伤，其中一架被击落，伤毁率仅为2%。无人机机动灵活、使用方便。小型无人机可用车载运输，型号多样能完成多种任务，满足各军兵种和不同层次的作战需求；也适合

分散部队使用，灵活性强，实时性好。无人机受气候条件限制很少，昼夜可用，能突入危险地区上空长时间实施监视与侦察，以获取情报信息，并能实时传输目标图像。此外，无人机留空时间长，不存在人员伤亡。长航时无人机可在目标上空不间断侦察干扰，具有有人驾驶飞机无法替代的特点，可广泛用于执行危险性大的任务。同时因安全要求度低，可降低设计与研制的难度。

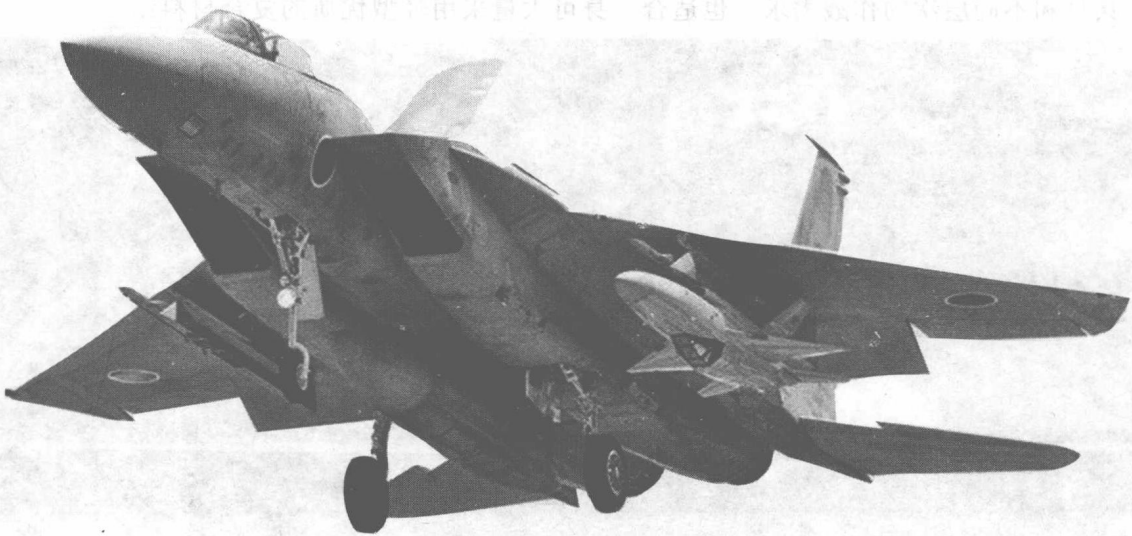
第二，高新技术的强力推动。20世纪80年代后，微电子、光电子、微米/纳米与微机电系统、计算机与信息处理、隐身、新材料等高技术的迅猛发展，为无人机性能的大幅度提高奠定了坚实的物质基础。无人机本身可大量采用轻型优质的复合材料结



构；先进的气动设计和隐身技术的应用使其能在不被敌人发现的情况下突入严密设防的目标区实施监视、侦察和攻击；光电、红外和合成孔径雷达等先进传感器的使用可极大地提高目标图像的分辨率；全球定位系统(GPS)使无人机和目标能够精确定位；超音速燃烧冲压发动机技术的突破有可能使无人机实现高超音速飞行；微机电系统的应用有可能使无人机只有手掌甚至昆虫那么大。这些都为无人机的发展创造了必要条件，使其地位跃升为能适应多种作战任务的全新的高技术武器。

第三，无人机的费用经济可观。当代战斗机，如美国的F-15的研制费为20多亿美元，采购单价3000~5000

万美元，其使用维护费约占全寿命费用的60%甚至更多；下一代战斗机，如F-X研制费高达200多亿美元，单价近亿美元；有人驾驶侦察机，如SR-7的单价为2260万美元。如此昂贵的费用已严重制约着各国武器装备的研制、采购与使用。无人机因无飞行员，可以设计得结构简单、重量轻、尺寸小、使用方便、易于操作和维护，故其研制费、生产成本和维护费要比载人飞机低得多，还可节省培训飞行员的大量费用。如最先进的美国“全球鹰”和“暗星”无人侦察机，其研制费都不超过2亿美元，其单价为1000万美元。因此，价廉的无人机无疑受到各国军方的青睐。





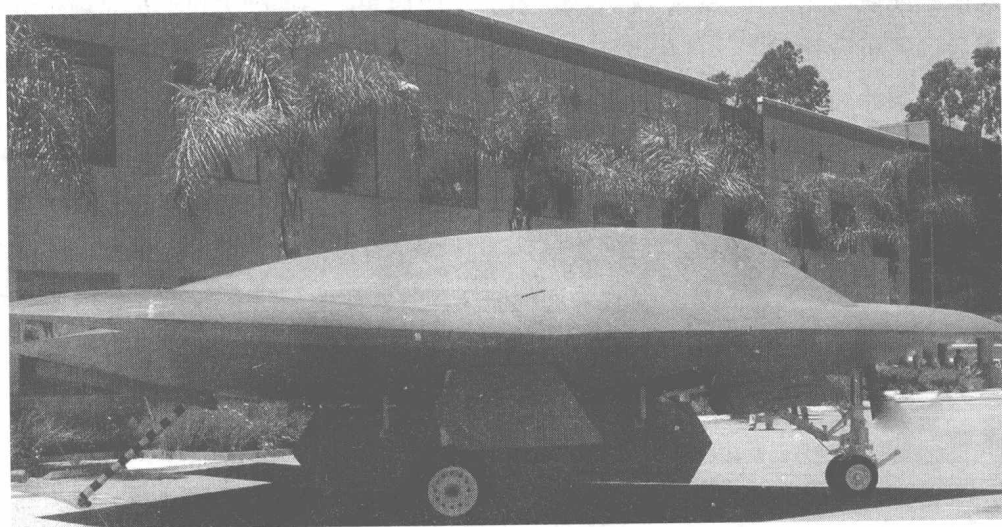
无人机的出现，已经对现代战争产生了深刻影响，也必将对未来的战争产生重大的影响。

第一，以无人机侦察发射平台为核心，以导弹攻击拦截为作战手段，以卫星实时通信为信息保障，智能控制指挥的“机、弹、星、人结合武器系统”，将极大地提高作战效能，是军用无人机发展的里程碑。在阿富汗战争中，最引人注目的就是美国推出的具有重大创新的“无人机与导弹、卫星、人综合一体化武器系统”。“捕食者”B型侦察/攻击无人机装载着精确制导空地导弹，控制员在两万多公里的后方观察和判断无人机通过卫星实时传来的阿富汗地面情报信息，并及时向地面高价值目标发射无人机上的对地攻击精确制导导弹。这在无人机发展史上尚属首次。

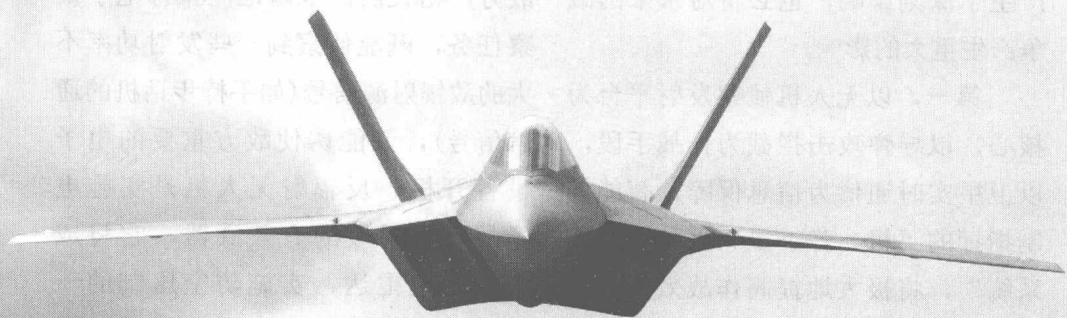
第二，无人机在电子战与信息战

中将发挥巨大潜力。无人机可以进入敌方严密设防的危险地区执行电子侦察任务，既能侦察到一些发射功率不大的敌辐射源信号(如手持步话机的通信信号)，又能诱使敌方重要的电子设备开机。反辐射无人机是实施电子战硬杀手段的有效武器，它将成为攻击敌雷达，实施防空压制的一种好武器。

第三，随着将来无人战斗机的研制成功，无人机将从过去一直执行空中侦察、战场监视和战斗毁伤评估等任务的作战支援装备，升格为能执行压制敌防空系统、对地攻击、拦截战术弹道导弹和巡航导弹，甚至可执行对空作战任务的真正的作战装备。其性能将会发生质的飞跃，从而有可能改变未来空中作战的组织编制、条例条令、作战原则、战术思想乃至国防采办策略等。







## 第二节 研制无人机起步于导弹

### 一、图波列夫设计局的非凡建树

图波列夫最终接受了导弹武器的研制，他们从研制巡航导弹起步，逐步发展到能研制无人侦察机、无人攻击机。众所周知，图波列夫设计局是前苏联著名的飞机设计局之一，该设计局曾研制出了一系列闻名遐迩的军用及民用飞机，该设计局在无人机领域也有着不凡的建树。

1956~1957年间，由安德·尼古拉耶维奇·图波列夫领导的编号为OKB-156的设计局可谓形势喜人，前苏联领导人赫鲁晓夫对开发导弹武器的兴趣与日俱增，因为当时所有的防空兵器在对付弹道导弹方面都显得无能为力，北美洲的防空系统已经成为远程航空兵常规武器无法克服的障碍。

赫鲁晓夫“重导弹，轻轰炸机”的思想，使得前苏联官方下决心研制导弹武器。这对于以研制轰炸机为主导的图波列夫设计局来说，的确面临着严峻考验。让图波列夫感到头疼的是，该设计局从1954年开始在图-95和米高扬的X-20飞航式导弹基础上制造的“K-20喷气式武器系统”已经显得过时，因为在