绪　论

本世纪末爆发的几次局部战争明确地向人们证明：高技术的发展有力地推动了现代军事技术的崛起和发展，正在引起军事领域的深刻变革，谁掌握了现代军事技术谁就掌握了战场的主动权。

一、高技术与现代军事技术

1. 高技术

高技术是指建立在综合科学研究基础上，处于当代科学技术前沿的，对发展生产力、促进社会文明、增强国防实力起重大先导作用和推动作用的技术群。

20世纪60年代以来，在一大批最新科学研究成果的基础上出现了一个庞大的高技术群体，它们以信息技术群为核心，以新材料技术群为基础，以新能源技术群为动力，依靠生物技术群向微观方向发展，依靠海洋技术群和航天技术群向宏观方向发展。它们的出现和发展极大地扩展了人类认识自然和改造自然的范围和深度，对当代社会的发展有着深刻的影响。

当代高技术主要包括信息技术群、新材料技术群、新能源技术群、生物技术群、海洋技术群和航天技术群，其中，信息、材料和能源是人类社会赖以生存和发展的三大支柱。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(1)信息技术群

信息技术是当今高技术群的核心和骨干。其标志技术是智能计算机和智能机器人。

信息通常是指情报、资料和知识等，是生活主体和外部客体之间有关情况的相互通知，是一种能创造价值和进行交换的知识，是一种重要的资源。信息科学是由信息论、控制论、系统论和计算机科学组成的四位一体的综合型的崭新学科。它是 20 世纪 70 年代后期随着计算机技术的高速发展和广泛运用而逐步形成的。

信息技术是指运用信息科学的原理和方法进行信息获取、交换、传输、处理以及运用信息功能等的所有技术的总称。信息技术主要包括传感器技术（信息的收集、检测、变换、显示等），通信技术（信息的提取、传输等）和计算机技术（信息的存储、分析、处理和控制等），三者联成网络，融为一体，构成现代社会的“神经”。信息的存储、分析、处理和控制水平，标志着信息技术发展的程度，因此，计算机的功能大小决定着信息科学的发展水平。

信息技术由“信息基础技术”和“信息系统技术”组成。“信息基础技术”包括微电子、激光等技术；“信息系统技术”包括信息的获取、传输、处理和控制等技术，以及计算机、电报、电话、传真、广播、电视、卫星通信、遥感、自动控制、仿真等技术。 20 世纪 70 年代以来，微电子、光电子、光纤、传感器、数字通信等技术，特别是计算机技术取得了迅猛的发展，使信息的开发、存储、传输、处理等应用技术达到了新的水平。

(2) 新材料技术群

新材料是新兴产业的物质基础，是高技术发展的基本条件。其标志技术是材料设计（分子设计）和超导材料技术。

材料是指可用来做成器件、结构件或其他可供使用的物件的那些物质，是人类生产和生活的物质基础。没有材料，就没有一切。

因此，材料和相应的材料加工技术在人类社会发展的任何时期，都是新兴产业的基础，在现代，则构成高技术的基础。

新材料是指那些新近发展或正在发展的具有全新功能或优异特性，并对科技进步和经济发展具有巨大推动作用的材料。一般具有技术密集、工艺复杂、发展迅速、性能优异、作用巨大等特点。

新材料技术是研究开发新材料品种、功能及其应用的综合技术。它的发展将直接推动其他高技术群体的迅速发展。

材料种类繁多，到 20世纪 80 年代末，世界上登记注册的材料已达 46万种。材料可以从不同角度进行分类，一般分为金属材料、无机非金属材料、有机材料，以及它们的复合材料。按其用途可分为：

①信息材料。是指为用于电子计算机技术、微电子技术、光电子技术和通信技术等而开发的新材料。如半导体材料、敏感材料、光纤材料、激光材料、信息存储材料等。

②新能源材料。是为开发新能源而研制出的新材料。如光电材料、强磁材料、超导材料、高密度储氢材料、高温结构陶瓷等。

③新型结构材料和功能材料。是指在特殊情况下使用的高负载、超高温、超高压和超低温等特殊材料，主要有高性能结构复合材料、高分子功能材料、新型合金材料和生物材料等。

(3)新能源技术群

新能源技术是高技术发展的动力。其标志技术是核聚变能和太阳能的开发利用。

所谓能源，是指提供某种形式能量的物质资源或某种物质的运动形式，它是人类社会生存和发展的重要物质条件。能源技术的每一次重大突破，都引起社会生产力的巨大发展。生产要发展，社会要进步，能源须先行。

能源的种类很多，按其生成方式分为一次能源和二次能源。一

次能源又称自然能源，是指自然界以天然形态存在的能源，一次能源又可进一步分为再生能源和非再生能源。再生能源具有自然恢复能力，例如太阳能、风能、水能、海洋能、地热能等，它们不会随着本身的转化或人类的利用而日益减少；而非再生能源不具有自然恢复的能力，它们将随着人类的利用而逐渐减少，例如煤、石油、天然气、核燃料等都属于这一类。二次能源是指由一次能源加工得到的能源，如电能、汽油、柴油、煤油、焦炭、煤气等。新能源是指尚未被人类广泛利用，有待进一步开发利用的能源，例如核能、太阳能、地热能、海洋能等。

新能源技术是指研究各种新能源的开发、生成、转换、传输、储存以及综合利用的技术。当前的热点主要是核能、太阳能、地热能、氢能、风能、海洋能、煤的汽化液化以及节能技术等，这些新能源技术的出现标志着第三次能源革命的开始。

(4)生物技术群

生物技术又称生物工程，是直接或间接利用生物体及其组织和功能的全新领域，是在分子生物学等现代生物科学理论指导下的各种生物利用技术的总称。主要包括基因工程（又称遗传工程）、细胞工程、酶工程和发酵工程等。基因工程是用人工方法把不同生物的基因从生物体内取出，在体外进行切割、组合、拼装，然后再把人工重新组合的基因放入生物体内，使遗传特性重新组合，创造出更适合人类需要的新的生物类型的技术；细胞工程是将一种生物的细胞，转移到另一种生物的细胞中去，使其所携带的遗传信息在受体细胞中得到表达，达到改良或创新物种的技术；酶工程是利用生物方法，以酶作催化剂进行物质分解、合成及化学转换，生产人类所需产品的技术；发酵工程是利用微生物制造工业原料和产品的技术。

20 世纪 70 年代以来，生物技术取得了很大进展，出现了基因

重组、细胞融合、生物反应、组织培养和生物克隆等新技术。由此带来了现代生物技术突飞猛进的发展，开了按照人类的意愿再造“生命”、再造‘物种’的先河。

（5）海洋开发技术群

海洋开发技术是指人类对海洋资源和环境进行研究开发所利用的技术的总称。海洋占地球表面的 71%，是个巨大的资源宝库，海洋资源可分为生物资源、矿产资源、化学资源和动力资源等。海洋的开发利用是解决人类食物、能源、物质资源以及人类活动空间日益短缺等问题的一条重要出路。海洋开发技术的发展，不仅在经济上，而且在政治、军事、科学技术上都有重大的战略意义。

海洋开发技术的研究，主要围绕海洋调查检测和海洋工程开发两个方面展开。海洋调查检测体系的建立，是发展海洋开发技术以及海上军事活动的基础。近 20 年来，由于海洋探测技术的发展，使反映海洋实况的信息资料成万倍地增加，从而使探索海洋基本规律的基础研究取得了开拓性进展。海洋开发技术主要包括海洋捕捞和水产养殖、海洋能源开发、海底探矿和采掘、海水化学资源开发、海洋空间开发利用等技术。

（6）航天技术群

航天技术又称空间技术，是指研究、开发、利用不依赖于地球大气的各种飞行器及其应用的综合性工程，是人类认识太空，开发和利用太空环境资源的一门综合性的高技术群，是探索地球、太阳系、银河系乃至整个宇宙的新起点。它的主要标志技术是人造地球卫星、航天飞机和永久性太空站。该技术群主要包括：运载器技术、空间飞行器技术和地面测控保障技术等。

航天技术是当代高技术中综合程度最高，科技力量投入最多，耗资巨大，效益显著，竞争激烈的高技术领域，是当今高技术发展的前沿。发展航天技术的重要意义在于利用宇宙空间的一些特

需要全本请访问 www.ertongbook.com

条件与环境，加速开发人类生存与发展所必需的物质、能源和信息资源，既可为科学研究和资源开发服务，又可为军事目的服务。

2. 现代军事技术

现代军事技术是在军事领域发展和应用的高技术，具体地说，它是应用了当代最新的科技成果，能够对国防科技和武器装备发展起巨大推动作用的那些高技术群的总和。

按照科学分类方法，科学技术的体系结构通常划分为基础科学、技术科学和工程技术三个层次。现代军事技术的体系结构是由科学技术体系中面向军事应用的那部分技术科学和工程技术所组成的，它包括两个层次，即军事基础技术和军事应用技术。本教程按照这两个层次分为基础技术篇和应用技术篇两部分。

军事基础技术是指武器系统和国防科技装备的研制所需要的各种基础理论和技术。它所涉及的内容很多，主要包括军用新材料技术、军用微电子技术、军用激光技术、军用计算机技术、军用微波技术、军用生物技术、军用航天技术、军用核技术、军用化学技术等。

军事应用技术是利用各种科技成果进行武器装备的研制和生产，以及使用和充分发挥武器装备的效能的综合技术。军事应用技术的内容非常广泛，分类方法也多种多样，可按其完成的军事任务分，也可以按其研制的武器装备种类分。

二、现代军事技术对战争的影响

现代军事技术对战争的影响是通过提高武器装备的战术技术性能而产生的。这些性能表现在作战与备战的各个环节，如发现与隐蔽；运载、推进与抵抗；命中与躲避、拦截；摧毁与防护；指挥、

控制与干扰、破坏等。20 世纪 70 年代以来，武器装备的战术技术性能在上述各环节都得到了前所未有的进步，如作用距离、机动能力、命中精度和毁伤威力、防护能力或生存能力等，均非往日面貌，所以不可避免地对战争产生重大影响。

1. 高技术武器装备将明显改变现代战场与作战行动

20 世纪 60 年代以来的一些局部战争和军事冲突，特别是近期的几场局部战争的实践表明，现代军事技术的发展，武器装备的变革，以及与现代化武器相匹配的作战理论的发展，已经极大地促进了作战能力的提高，并将继续推动现代战争发生一系列巨大变化。这些变化，无疑会对现代战场产生巨大影响，使战场形态在时间、空间、杀伤破坏力、作战方式、指挥控制、物资耗费等方面出现一些新的特点。

首先，信息的获取、传输、利用和对抗，不仅渗透到战场的各个领域、各个环节、各个角落，而且在作战中的功能、地位和作用大大提高，使现代战场置身于广阔的电磁环境中，并向信息化发展。由于信息技术装备的广泛运用，创造了软、硬杀伤相结合的电子战手段，构成了日臻完善的作战“神经系统”，使信息在作战中的地位和作用发生了重大变化。信息能力将成为一种最重要的作战能力，成为现代战争手段的核心。

其次，兵力兵器远距离作战能力空前提高，使作战空域向大纵深发展，作战行动更加强调实施大纵深多方位打击。现代军事技术的发展，极大地扩展了兵力兵器作战的空间性能，使战场的空间发生巨大变化，作战向大纵深、高立体、前后方区别淡化发展。作战侦察距离增大，现代侦察技术装备可以在全球范围内进行全纵深、大面积地侦察与监视，并覆盖整个战场。武器的射（航）程增大，现代身管火炮达 16～50 千米乃至 70 千米，火箭炮达 35～40 千米，反坦克导弹达 3～200千米，地地战术导弹达 10～1000 千米，

舰舰导弹也达 27～500 千米。飞机的作战半径，现代战斗机达 600～1800 千米，歼轰机达 1200 千米，攻击机达 2000 千米，机载中远程导弹射程也达 1000 千米。现代战略武器中，战略轰炸机最大航程达 12000～20000 千米，机载战略巡航导弹射程达 2500～3000 千米，洲际弹道导弹射程达 10000～12000 千米。兵力机动能力提高，使得实施大纵深作战成为可能，同时，武器装备的分布高度增大，使作战空间向高低结合的空间立体化发展，使作战行动更加强调“空地一体”“海空一体”，甚至“陆海空天一体”。

再次，在时间上，由于兵力兵器的快速作战能力的提高，以及在夜间和不良气象条件下作战能力的提高，使作战行动的快速和全天候、全时辰等特性更加突出。由于现代军事技术的发展，各种夜视设备和具有全天候性能的光学电子设备将普遍装备部队，兵力兵器在夜间和不良气象条件下的作战能力将大大提高。坦克和反坦克、火炮、空袭和防空、远程导弹等各种主要武器系统乃至作战部队，都将逐步具有全天候、全时辰的连续作战的能力，将能够在昏暗无光、硝烟弥漫的低能见度条件下和各种不良气象条件下侦察、监视目标，并通过瞄准和控制装置进行攻击。陆军炮兵夜间瞄准距离将达 3000 米；空军也将能实现夜间低空多目标攻击。例如美军 F—15、F—16 等战斗机可装上夜间低空导航与瞄准的红外系统，使飞机能在夜间离地面 30～60 米的极低空飞行，可在距目标 10 千米处同时发射 6 枚空地导弹各自命中目标。机载红外夜视系统根据隐蔽物的温度不同，较易发现目标，使夜间空袭效果超过白天。可以预见，到 21 世纪初战场将突破夜障，使 24 小时不良气象条件下的连续作战成为可能。

现代军事技术的应用，使陆、海、空武器装备得到加强，空间武器装备将陆续扩大部署，电子战武器装备将大量投入使用，因此大大扩展了合同作战的内涵，使现代战场向陆、海、空、天、电磁

“五维一体”发展。从总体上说，现代战争将是陆、海、空、天、电磁“五维一体”的联合作战。高技术武器装备的运用，还大大扩展了诸军兵种合同作战和联合作战的范围，使战争向陆、海、空、天、电磁‘五维一体’发展。例如 21 世纪初的防空作战将包括低空、超低空、中低空、中空、高空和太空防御，依靠各军兵种的火炮、导弹、侦察预警系统、C⁴ISR 系统、电子战装备等联合作战。

2. 高技术武器装备将强制性地引起作战方式的变革

自有战争以来，科学技术一直是影响军事力量、变革战争形态的物质基础。马克思主义认为“‘技术决定战术’”‘一旦技术上的进步可以用于军事目的并且已经用于军事目的，它们便立刻几乎是强制的，而且往往是违反指挥官的意志而引起作战方式的改变甚至变革”。军事斗争的历史证明，科学技术的发展不断地改变着战争的面貌和引起作战方式的变革。在高技术的推动和军事需求的牵引下，20 世纪 60 年代以来发展起来的一系列高技术不断地被应用于战争，极大地促进了作战手段的发展，使现代战争发展成为高技术战争，作战方式更加多样化，一些新的作战方式和方法已开始用于战争实践。

首先，高技术的应用，使电子信息技术、设备广泛地渗透到各种武器装备、各种作战手段和战场指挥控制中去，电子战成为重要的作战方式。作战过程中从侦察、监视到预警；从通信、指挥到控制；从情报处理到作战决策，都离不开电子信息技术、设备。武器系统的先进程度，主要决定于其电子信息系统是不是先进。由于电子信息技术、设备被广泛地应用于作战的各个领域，因此交战双方争夺电磁频谱使用权和控制权的斗争将异常激烈，这种斗争主要表现为电子侦察与反侦察、电子干扰与反干扰、电子摧毁与反摧毁的斗争。在以往的战场上，这种电子斗争主要作为作战的一种支援保障手段，而现在，由于电子战武器装备得到了长足发展，可以通

过软杀伤和硬摧毁等手段，干扰、压制和破坏对方侦察、通信、指挥和控制系统以及先进的武器系统，使之降低或丧失作战效能，这就使得电子战成为渗透到各个作战领域的重要作战手段，为现代作战开辟了一个崭新的战场——电磁战场。在现代电磁战场上，将在不同高度上布有各种电子战武器装备平台，这些电子战武器装备共同构成了从太空到地（海）面遍及整个战场的电子战力量体系，在战争中发挥了重要作用。

其次，由于现代空袭作战的空袭手段和兵器性能发生了质的飞跃，使战略空袭已可以摧毁对方军事实力和战争潜力，战略空袭已成为最重要的作战方式。它已不再像以往那样仅是战斗支援手段，而成为能够摧毁对方军事实力和战争潜力、进而影响战争胜负的主要作战方式，如海湾战争和科索沃战争所表现的那样。海湾战争中，多国部队在整个战略空袭阶段，摧毁了伊军指挥通信系统的80%，军事实力的50%；重创了伊空军及防空体系，150架飞机被毁，95%的雷达无法运转，48个防空导弹阵地受重创，约40个机场被炸；严重破坏了伊核生化武器生产和储存设施；运输补给量减少90%；炼油能力下降87%。猛烈的空袭使伊军士气低落，战斗力急剧下降，为多国部队顺利实施地面作战创造了极为有利的条件。科索沃战争中，北约部队也通过轰炸迫使南联盟屈服。战争实践表明战略空袭的作用对于作战结果至关重要。

此外，各种导弹和精确制导技术的发展，使导弹打击和导弹的拦截作战成为重要作战方式，其地位已居传统的枪炮战之上，各种作战平台都将适应导弹战的需要。军用卫星的使用使反卫星成为新的作战任务和方式；计算机病毒、“黑客”攻击及其防范将构成信息战；等等。现代军事技术正在改变着今天和未来的作战方式。

三、现代军事技术对军队的影响

1. 军队的规模将缩小

由于作战效能的大小主要取决于武器系统的高技术含量和作战人员的军事技术素质，军队的数量、质量与战斗力之间的关系将发生根本性变化，质量将上升至主导地位，数量将逐渐减少，战斗力则大幅度提高。

军队战斗力使军队数量和质量的统一。在以往，常常以增加军队的数量来弥补军队质量的不足，然而，随着科学技术的进步，军队武器装备的技术含量越高，军队人员的科技素质越高，军队质量的作用就越突出。未来战争将主要是技术含量较高的可控性局部战争和军事冲突，目的有限，时间有限，地域有限，使用的力量也有限，这就为缩小军队的数量、规模提供了可能。另外，现代军事技术能把情报收集、传递、指挥决策和作战控制等环节紧密地结合成一个反应迅速的有机整体。这种现代化指挥手段可以把参谋人员从繁重的手工作业由解放出来，从而为大量减少参谋人员,实现指挥机构的精干化奠定了基础。

2. 军队结构将不断优化，一 些新的军兵种将会应运而生

现代军事技术的发展，必然会要求军兵种结构随之调整，军队各部分比例关系更加合理，结合更加紧 密，以适应高技术武器系统作战功能一体化的需要。军兵种之间将出 现新的划分，组成新的军兵种和部队，如计算机防护兵、天军等。部队编成趋向一体化、多能化、小型化，并具有以下特征：机动灵活，能够满足遂行各种任务的需要；人、武器、信息达到最佳结合，能最大限度地发挥作战效能；便于指挥、控制、协调，便于信息流动和共享。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

3. 作战指挥体系将“扁平网络化”，夺取战场信息优势的斗争成为作战指挥活动的首要任务

现代军事技术的发展，在目标探测、精确打击、信息情报处理与传输三个关键方面发生了根本性变革，从而使军队指挥面临机遇与挑战。由于军队指挥手段的自动化，军事情报保障的实时化，情报与作战管理的一体化，使传统的军队指挥概念受到极大冲击，战场指挥关注的焦点，军队指挥形态，军队指挥手段，军队指挥的生存与稳定等等，产生了许多新的变化。传统的自上而下高度集中的“树状”指挥体系已经过时，取而代之的将是扁平型“网状”指挥体系。减少指挥层次，缩短信息流程，充分发挥横向网络的作用，使尽可能多的作战单元同处于一个信息流动层次。这种体系的信息传输速度快，保密性能好，失真率低，抗干扰能力强，生存率高，适应指挥决策分层化的要求。

信息，或者说军事情报、消息、信号、知识，对于战争活动的重要性是人所共知的。兵圣孙子关于“知彼知己，百战不殆”的教诲为每一个军事活动家铭刻在心。但是，在科学技术尚不发达，社会生产水平还比较落后的时候，在有关信息的采集、处理、传递的技术还处于非微电子化的时期，社会文明也好，战争也好，所偏重的只能是物资、人力和能量及它们的数量。高技术尤其是微电子信息技术的重大进展，从理论上、技术上、社会实践上解放了人类关于信息认识的束缚。信息技术的发展，信息资源的开发，推动着人类社会信息化的发展。社会经济形态从工业时代转向信息时代的结果，反映在战争问题上，便是战争形态的转变。从战争发展史看，战争形态总是与战争所处时代的经济、技术和社会发展水平密切相关，人类创造财富的方式与进行战争的方式有着不解之缘，反映当代社会经济技术时代特征的是知识、信息，相应的战争形态只能是以知识、信息为主要内涵的信息战争或高技术战争，战争的主动

权将属于知识、信息的占有者。战场作战中的信息控制权及其争夺，将直接影响着、决定着战争的进程与结局。

4. 军队人员构成和素质将大幅度改善，人员的科技素质更加重要

现代军事技术在军事领域的广泛运用，使现代战争的科技含量日益增高，科技实力成为战斗力的一个重要组成部分。从第二次世界大战至今，只不过短短的半个世纪，却由于现代科学技术的突飞猛进，使现代战争与第二次世界大战有了完全不同的形态。各种包含现代科技的新式武器对战争的影响越来越大。如火力网外发射、定点打击武器的出现，使进攻方的效率提高；隐形、夜视技术的发展，为部队全天候作战提供了有力的保障；各种自动化 C^3I 系统的建立，为作战指挥的快速性、合理性提供了保证；等等。可以说，现代战争的方方面面都已和现代科技有着密切的关系。武器装备的隔代差，往往使弱方处境更为困难。“落后就要挨打”在现代战争中的表现已相当明显，科技较量对战局的决定性作用更加突出。现代军事技术的发展已使核技术成为威慑技术，并且科技较量对战局的作用在近期的局部战争中已越来越突出。高技术条件下，战争双方的较量，归根结底是具有现代科技知识的人，运用高度现代化的军事技术和武器装备所进行的较量。为适应操纵高技术武器装备的需要，军官、士官、士兵的科学技术水平和操作技能必将相应提高，对军人品格、素质、能力、学历要求将有新的标准。在人员比例上，军官的比例将上升，士兵的比例将缩小；技术军官的比例上升，其他军官的比例缩小；技术保障、尤其是信息技术保障人员增多，勤务保障人员减少；等等，军队将成为人才密集型群体。

思考题

1. **高技术的定义是什么？ 主要包括哪些技术？**
2. **现代军事技术对战争、 军队影响有哪些？**

上 篇

军事基础技术

第一章　微电子技术

随着以信息技术为龙头的高技术群的不断发展与广泛应用，人类社会发生了剧烈的变革，进入了一个崭新的科技时代。在众多高技术中，有一门技术异军突起，格外引人注目。古老的传统科技，由于它的渗入而焕发出新的青春；任何一项高技术只要与它相结合，就能获得飞速发展。它就是现代信息技术的基础、电子计算机技术的核心——微电子技术。微电子技术由于其自身所具有的独特优点，使它从一诞生就显示出了无比强大的生命力。今日的微电子技术已经渗透到人类社会生产和生活的各个领域，是人类在 20 世纪取得的最辉煌成就之一。

一 、 概 述

微电子技术是一种将电子元器件、电子设备和电子系统微型化的“技术”，也就是我们通常所说的集成电路技术。然而，微电子技术和单纯依靠缩小本身结构、部件尺寸来达到小型化的传统电子技术，已经有了“质”的区别。它是电子技术与现代科学技术综合发展的产物，是建立在新概念、新结构和新工艺基础上的新型电子电路技术。微电子技术是利用和控制固体（主要是半导体）内部电子的运动，并采用一些特殊的工艺方法，在一个微小的体积内，制造具有一种或多种功能的集成电路技术。此外，现代微电子

需要全本请访问 www.ertongbook.com