学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

新军事革命论

BOOK

内部资料 非卖品

新军事革命论

绪　论

人类社会正在从工业时代进入信息时代。

在当前这个世纪之交时期，世界正在以飞快的速度发生着变化。

一场跨世纪的军事革命已经发生。中国工程院院长、国防科工委副主任、中国科协名誉主席朱光亚指出：“当前正在发生的这场军事革命，是一场范围十分广泛，内容十分深刻，影响极其深远的革命。”（《中国军事科学》1996 年第一期第 18 页）

这场军事革命举世瞩目，亦引起了我国军事学术界的广泛关注。对新军事革命的全方位研究，正在我国逐步展开。

在新军事革命的研究中，对于什么是军事革命众说纷坛。弄清这个问题，对于认识军事革命本质及指导军事革命实践具有重要意义。

美国未来学家托夫勒认为，武装部队从技术到编制、战略、战术、训练、条令和后勤等各个层次都同时发生变化，即是军事革命。美国新军事革命倡导者之一安德鲁·马歇尔说，军事革命是指作战概念和战争发生重大变化的一个特殊历史时期。《苏联军事百科》载：军事上的革命是指科学技术进步和武装斗争工具的发展。在军队建设和训练以及进行战争和实施作战行动的方法上发生的根本变化。

虽然由于各个国家的军事发展、文化背景及人的思维方式的不同，对军事革命的界定会产生差异，但有一点却是基本一致的，都认为军事革命是指军事领域各方面发生根本性变化的社会现象。据此，我们认为，军事革命是与社会发展相联系，在军事领域发生的带根本性的、具有重大影响的变革。它主要表现于军事技术、武器装备、军队体制编制、作战理论以及作战方法等方面发生的重大变革上。作出这一结论主要基于对军事革命的如下三点认识：

第一，军事革命虽然发生在军事领域，但与社会革命或社会发展是紧密联系在一起的。

军事革命的基础首先是现代化的科学技术。科学技术是第一生产力，是整个社会发展的基础和动力，直接影响乃至决定社会的经济、军事、文化等各个领域的状况。科学技术革命往往是军事革命的先导。没有 10 世纪前后以火药为代表的技术革命，就不会出现后来以热兵器广泛使用为标志的军事革命；没有 19 世纪末 20 世纪初发生的以电力为中心的技术革命，就不可能有 20 世纪 20～30 年代以坦克、飞机、无线电等武器广泛使用为标志的军事革命；没有本世纪中期以来陆续产生的以信息技术为代表的一大批高技术群，就不可能有目前的新军事革命。另外，军事革命与社会经济发展、国际政治局势变化等也有着密切的联系。经济是基础，没有一定的经济实力作保障，就不可能实现军事革命。世界政治局势稳定与否，也是能否实现军事革命的必要条件。

第二，军事革命是指军事领域各方西发生的根本性变化。

这主要表现在三个方面。一是军队建设方面的变革：包括军事技术及武器装备系统、军队体制编制以及军事训练等发生的质的变化。武器装备系统的质变表现于一系列高性能新兵器的出现，以及原有的许多武器性能有了重大改进。军队编制的重大改变表现于为适应新的技术装备和战争的需要，其结构形式、人员数量以及运用方法等均不同于军事革命之前。军事训练变化

也是反映军队建设质变的一个重要方面，它包括训练手段、训练方法以及训练效果等出现的重大变化。二是作战方法方面的变革。这是军事革命成果最直观的展示与表现。任何一场军事革命带来的结果都是战法上的变化，以至会最终导致战争面貌的改变。只在军队体制、武器装备方面变革，而未在战法方面作相应的变革，那显然不能说是实现了军事革命。战法变革实际上是要采取一种与新的作战系统相适应的表现形式，这种形式恰当，作战系统就能释放出应有的能量，发挥应有的作用，对夺取战争主动权乃至战争的胜利便可起到积极的作用。否则，新的作战系统便难以发挥应有的作用。第二次世界大战前，西欧某些国家在军事技术与武器装备方面均有重大革新，军队体制也作了相应调整和变革，但却仍沿用第一次世界大战时期的作战方法，因此其先进的作战体系没能发挥应有的作用。据此也可以认为，这些国家当时并未实现军事革命。三是建军思想与作战理论方面的变革。这是连结军队与战法变革的桥梁，是军事革命的“软件”；没有这种“软件”，前两项变革就会迷失方向，甚至根本就不可能进行。建军思想的变革，直接关系到军队建设的方向、规模、结构以及步骤和方法，指导着军队的改革：作战理论的变革，直接决定着战法的变革，决定着武装力量的运用，决定着战争的面貌。所以，建军与作战理论的变革是最根本性的变革。

第三，军事革命将极大地影响着军事领域乃至整个社会。

社会变革以及军事领域各方面发生重大变革，引起军事革命；而军事革命发生后，又将深刻地影响着军事领域乃至社会的各个方面。这可以认为是军事革命一个最基本的属性。军事革命是在军事技术、武器装备、军队结构、作战方法以及建军与作战理论等要素均发生变革的条件下产生的，但它的产生并不表明军事革命的最终实现，它最终实现还需要经过相当长一段时间。在这一过程中，上述各要素必然要按照军事革命的内在要求进一步发展变化。比如，本世纪 20～30 年代的军事革命，可以将建立大规模机械化军队、实施立体化快速闪击战看作是它的目标。在这一目标影响下，第二次世界大战中，特别是战后的很长一段时间，世界上几乎所有经济发达国家的军队，都向着这一方向努力，其武器装备、军队结构、作战理论及战法等均在这方面取得突飞猛进的发展。

军事革命的极大的影响力表明，军事革命代表着军事上一种新的发展方向，是具有强大生命力的事物，在某种程度上，它可以起到军事火车头的作用，除此之外，由于军事领域是社会的一部分，它的变革必然影响到整个社会。特别是军事革命对经济、技术的需求，将会给社会带来直接效益或负担；军事革命的目标在一定程度上也将会牵动整个社会；军事革命的最终实现又将给社会带来深刻的影响作用。

军事革命是军事领域里发生的带根本性的具有重大影响的变革，是军事上的一种质的飞跃。它既非一般的军事改革，也非军事领域具体阶段性的进步。军事改革，往往表现在军事领域中的某个方面，且它主要是以一种新的方法或手段来代替旧的方法或手段。而军事革命则表现于军事领域的各个方面，且它是在旧质基础上向新质的一次突变。军事领域具体阶段性的进步，是军事事物发展的阶梯性的表现，是由下向上、由低级到高级、带有渐变性质的一种进化；军事革命则既是军事领域的一种巨大进步，更是一次质的飞跃和带有突变性质的进化。军事技术的重大变革是军事革命的物质基础和前提。没有军事技术革命，便不可能有军事革命。因为技术不仅决定着战术，

还决定着战略，决定着武器装备的发展，决定着作战理论以及作战方法的变化等。军事技术的变革往往是通过新型或另一种能量的武器装备产生表现出来的。这种武器装备运用于战争，可以改变战争的面貌，体现军事革命的最终成果；同时，武器装备的重大变革又是引起军队体制编制和作战理论等改变的直接或最重要因素。军队的体制编制、作战理论、作战方法等的变革，均是军事领域中带根本性的变革。它们都是在原有基础上发生的质的变化。就军队的体制编制变革来说，它不是一般的扩大或缩小，而是一种新的构成。如，20 世纪 30 年代的军事革命，军队体制编制变革主要表现为以空军、装甲兵、炮兵等为主形成一种新的立体性力量结构，与在此之前战场上出现的以步兵、炮兵为主所形成的力量结构相比，是一种质的变化。先进的技术和武器装备，创新的作战理论，科学的体制编制，崭新的作战方法，都是军事革命的必要条件，只有当它们有机地结合在一起时，军事革命才会发生。因此，军事革命的根本性不仅表现于军事领域各个方面带根本性的变化上，还表现于军事领域各方面变化的相互联系与整体性上。

军事革命首先依赖于军事技术革命。只有当军事技术发生重大变革时，才有可能出现军事革命。本世纪 20—30 年代发生的以坦克、飞机大量产生和运用为标志的军事革命，是在电子技术、机械技术、航空技术、通信技术、无线电技术等出现重大突破性进展时才发生的,本世纪 50～60 年代发生的以核武器大量装备部队为主要标志的军事革命，是在军事技术领域出现核技术、制导技术之后的情况下发生的。众所周知，当前发生的以精确制导武器、信息武器大量产生和运用为标志的新军事革命，是在新军事技术革命的条件下发生的。军事革命对技术或对军事技术革命具有依赖性，并不表明军事技术革命的发生，就一定会导致军事革命出现。因为军事技术出现革命性变化，仅为军事革命的产生提供了物质基础和条件，并且它只是军事领域中一个方面的变革，而军事革命则是在军事技术变革基础上各个方面的变革。历史上，在许多国家中都曾出现过重大军事技术进步，甚至出现过军事技术革命，但真正发生过军事革命的国家却为数较少。这说明，军事革命既对军事技术或军事技术革命有依赖性，又要比军事技术革命深刻得多，艰难得多。

军事革命是特定历史条件的产物，它需要政治、经济、科技、军事、文化等各种适宜的条件，它偏爱于军事技术、学术思想先进并能够把军事领域各种变革的因素有机结合起来的国家。因此，军事革命并不具有世界整体性，或每次军事革命并不会光临世界上每一个国家。换句话说，它只发生在少数条件成熟的国家中。无论是本世纪 20～30 年代的军事革命，还是本世纪中期发生的军事革命，均出现在少数国家中。在本世纪末发生的这场新军事革命，仍可能只发生于少数国家。军事革命这种非均衡性，首先是由各国发展的非均衡性决定的。军事革命不仅需要军事技术、学术思想的现代化，而且还需要发达的经济、一定的政治条件等与之相适应。而在一定时期内，能够具备这种条件的，始终是少数国家。就当今国际状况看，有的国家已基本进入到信息社会阶段，而有的国家还处于工业社会阶段，甚至还有的处于农业社会阶段；即使是处于同一社会发展阶段，差别也很大。处于不同发展阶段或发展水平参差不齐的国家，显然不可能同时发生同一性质的军事革命。当然，这并不排除条件不够成熟的国家去创造条件，使之形成军事革命。

军事革命并不是自然形成的，也不纯粹是一种物质的客观运动，而很大程度上是人自觉地改造客观军事世界的结果，是人的主观能动性的产物。军

事革命所依赖的军事技术和武器系统，需要人们去创造、革新，发展现代化的技术并结合于武器装备，使之形成新的体系；军队的体制编制需要人们按照战争要求并结合武器系统情况，进行新的组合；作战理论或学术思想、作战方法等，都需要人们大胆地去创新。这就是说，军事革命所包含的要素，任何一项都离不开人的主观能动作用。本世纪 20～30 年代，西欧许多国家都具备了军事革命的条件，但却只有个别国家实现了军事革命，即把机械化装备、机械化军队与闪击战或机械化作战理论有机地结合在了一起，形成了快速闪击战法。军事革命的主观能动性表明，当一次新的军事革命即将来临，而条件又不够具备时，需要主动地去创造条件，包括积极发展经济，加强科学技术研究，更新武器装备，以及创造军事革命所必须的一切条件；在条件基本具备时，需要抓住机遇，尽快地弥补其不足，调动一切积极因素，努力促使军事革命的形成。任何消极、麻痹和疏忽，都可能造成历史性失误。现任美国国防部长办公厅基本力量评估处处长马歇尔说，军事革命成功与否不在于技术本身，而在于制定能够最有效地利用技术的作战概念和编制，根本的问题是思想方面的问题。且不论这些话是否有失偏颇之处，但就强调军事革命的主观性方面看，是不无道理的。

军事革命不是一个早上就突然出现的，而是要经过较长一段时间的孕育、生发过程。本世纪 20～30 年代的军事革命，经过了数十年的孕育；50～60 年代的军事革命，不是发生在 1945 年美国用原子弹袭击日本广岛、长崎的时候，而是在十多年之后，也即形成于有了多种核武器，核打击部队、核战争理论等出现并形成有机整体之后。有人估计，当前的新军事革命，最终完整地形成至少要到下世纪 30～40 年代。军事革命之所以具有渐成性，首先是因为军事革命本身就是一个复杂的较缓慢的运动过程。为引发军事革命，需要按照系统工程要求，有重点地发展对形成军事革命有直接影响和作用的技术；新的军事技术要有机地结合到武器装备中去，以形成新的作战系统；为使作战系统发挥最佳效益，需改变军队体制编制；之后，还要提出新的作战理论、军事学术与战法。在这一过程中，往往还要反复进行论证、试验和改进，以逐步接近军事革命的内在要求。其次是因为军事革命要依赖于一定的需较长时间才能兑现的物质保障。军事技术出现重大变革可以在一定程度上满足军事革命的要求，但在军事革命的形成过程中，军事技术还必须按其系统化的要求，有针对性地进行开发与发展，进一步完善其有关门类，这就需要较长的一段时间。此外，军事革命的孕育过程实际上就是大量经费投入、物资消耗过程，且耗费还相当惊人，再富的国家都难以在短时间内满足这种高消耗，一般只能逐步投入。再其次是因为军事革命的产生还依赖于或等待合适的时机。尽管物质基础可以保障实现军事革命，但如果政治、军事、文化等条件不好，依然不能形成军事革命。比如，国家处于战争时期或政治动乱状态，国家领导人对军事革命缺乏足够的认识，不能进行及时、正确的决策等，都可能贻误军事革命产生的时机，或延缓军事革命的发生。因此，渐成性也是军事革命的一个基本特性。

发生于本世纪末的这场新军事革命，同以往军事革命一样，是人们按照军事发展进程和现伏对其所作的一种自觉性变革实践。显然，这种实践绝不是随心所欲的，而是有着很强的目的性或明确的目标的。认识与把握这种目标，对于取得军事革命的成功十分重要。

新军事革命的目标是什么？从军事客观发展、新军事革命的已有实践以

及有关国家今后一二十年军事建设与发展追求等情况看，新军事革命的基本目标可简单概括为：建立小型、高能量的信息化作战力量，实施有区别地、精确地作战。

建立小型化、高能量的作战力量，既是主要由现代科学技术高度发展之因素作用的必然的物化反映，也是人类一种具有划时代意义的主观追求。千百年来，作战力量经过了一个由小到大、再由大趋小的发展过程。在作战手段与其能量释放有限的情况下，作战力量规模越大，作战能力相对越强。因此，希望拥有和使用大规模的作故力量，成了一个国家或一个民族孜孜以求的目标（包括通过军事革命的途径追求）。然而，本世纪中期以来，以信息技术为代表的大量高新技术的发展运用，使得军队可以用少量的技术兵器完成原本需要千军万马才能完成的任务。在这种情况下，再发展和保持规模庞大的军队显然已没有必要。因此，建立小而精并具有高能量的作战力量，就必然地成了各国建军所追求的目标。新军事革命的到来，则为这种追求提供了绝好的机遇和条件。

发展先进的武器装备与作战体系，使得一个士兵可以承担起过去需要一个分队甚至更大单位的兵力才能完成的作战任务，一个分队可以承担起过去需要数个分队乃至若干部队才能完成的作战任务。这种高能量的部队目前已在某些国家开始构建。如美国陆军正在推进一种“21 世纪士兵系统计划”，该计划拟建立数万个小型化 C4I 系统（含士兵的计算机、高清晰度头盔显示器、宽视场夜视探测与敌我识别设备、先进的人体保护和空调系统等），再加上信息化弹药发射与指挥系统，把每个士兵变成战场上具有高智能的最小信息化单元。同时，这种单元系统采用的是开放式结构，以便最终将其融合到整个信息化战场。

与组建小型化、智能化、高能量的军队相对的，则是大刀阔斧地裁减军队员额，优化军队结构。预计到 2010 年，全世界的兵员数量将由 80 年代中的约 2000 万人减至 1000 万人以内，军队将逐步变为职业化。

军队及其先进的作战系统的建设，是军事领域及作战系统的一次质的飞跃，这种飞跃使部队的能量提高了数倍甚至数百倍。因此，它必然会成为新军事革命追求的基本目标。

实施有区别地、精确地作战，这既是新技术革命的最终成果表现，又是新军事革命极力追求的根本目标。千百年来，人类一直在追求提高战争和武器的破坏能力，最终研制出了核、生、化带有毁灭性的大面积杀伤武器。然而，实践证明，杀伤力的极大提高反而在客观上限制了它们的实际使用。于是，高精度和最有效的杀伤。则必然地成了军事上追求的重要目标。新军事革命便是在这种背景下产生的，是在信息、制导等技术广泛运用，能够实施高精度作战的条件下发展的。所以说，新军事革命追求的目标是实施有区别地、精确地作战。

所谓有区别地作战，就是根据不同的战略要求，不同的目标性质和作战目的，使用不同的手段，采取不同的战法，达到预期的结果；精确地作战，则是适时、准确地对目标实施打击。这种作战一方面可以大大减少伤亡和政治影响，使决策者能灵活地使用外交和武力两种手段，达成战略和政治目的；另一方面也可大大减少摧毁敌人目标所需要的弹药数量，相应减少后勤和国防工业的负担。

然而，实现这种作战，绝不是一件简单的事。首先，它只有在新技术革

命的条件下才有可能实现。无论是有区别的还是精确的作战，都是以电子技术、计算机技术、通信传感技术、制导技术等有了重大发展并在作战系统中广泛运用力前提的。其次，有了这些技术的运用，也不等于就能够完全实现这种作战。因为：第一，以信息技术为中心的各种高新技术的军事运用，必须形成一个有机的整体，使之功能互补，才能形成最佳效应；第二，必须有与之相适应的体制编制，实现技术、装备与人的结合，第三，还必须有一套与之相协调的作战理论和方法。另外，信息、制导等技术的运用，也有一个按未来作战要求，不断改进和完善的过程。这些，显然不是一蹴而就的事情，必须经过刻意的追求，下大力投资与建设，勇于变革和创新，才有可能成为现实。这样，就在客观上使这些方面成为新军事革命追求的目标。

与以往的军事革命相比，目前这场新军事革命主要有三个特点：

（一）这次军事革命是有史以来最为深刻的一次。对目前这次军事革命的定位，亦即对这次军事革命在人类军事史上的地位和作用，世界各国军事理论家们的认识不尽一致。这反映在他们对迄今为止军事革命发生次数的不同看法上，例如，美国学者克雷派尼维奇认为，到目前为止，历史上共发生了 11 次军事革命，即步兵革命、炮兵革命、帆舰炮弹革命、堡垒革命、火药革命、拿破仑的征兵制革命、陆战革命、海战革命、两次大战之间的装甲师与航母战斗群革命、核武器革命、当前的信息与精确打击革命。又如，俄罗斯斯里普钦克少将说，迄今发生了 6 次军事革命，它们是：步兵与骑兵革命，滑膛枪革命，来复枪与火炮革命，坦克、飞机与无线电革命，核武器革命，以及现在的数据处理与精确武器革命。再如，以色列学者克里沃尔德则讲，在人类历史上有 4 次军事革命，即 1648 年以后滑膛枪引起的革命，1815 年以后来复枪和铁丝网引起的革命，1918 年以后坦克和无线电引起的革命，以及当前各种新技术引起的革命。还如，托夫勒认为，世界上共有 3 次军事革命——由农业革命引发的第一次浪潮战争革命、由工业革命引发的第二次浪潮战争革命，以及当前正在进行的由信息革命引发的第三次浪潮战争革命。他说：”真正的军事革命在历史上只出现过两次，但第三次革命，即现在的这一次，则是最深刻的一次。”

这次军事革命与历史上的任何一次相比之所以是最深刻的一次，是因为它具有根本性、整体性、广泛性、长期性。根本性是指，这场革命不是对原来的战争形态和军队结构进行简单的“技术嫁接”，而是使其“陈旧过时”，逐步退出历史舞台，以全新的战争形态和军事组织体制取而代之。整体性是说，军事领域的方方面面、武装力量的所有有关要素，即军事技术、武器装备、国防工业、采办体制、战争理论、作战方式、体制编制、军事训练、国防建设与军队建设的思路与做法等等，都将发生巨大变化。广泛性是一个地理概念，指的是不仅超级大国及其他发达国家要发生军事革命，发展中国家也将被卷入其中。这次军事革命由于具有上述三性，所以必然是长期的，将持续相当长一个历史时期，估计要延续到下个世纪末叶。

（二）信息战或信息战争在这次军事革命中处于核心地位。信息战或信息战争的实质是：以信息能为主要作用手段，通过最终攻击敌方的认识与信念，来迫使敌方放弃对抗意愿，从而结束对抗，停止战争。

对敌认识与信念实施攻击，也就是要攻击敌方的“认识体系”。认识体系是指“一个人或一个群体通过认识和信念等形式得到的、认为是正确或真实的一切事物”。认识体系由认识系统和信念系统两部分组成。认识系统是

指那些“为了了解或观察可证实的现象，而把这些现象变为可感知的现实，并根据对这些现实的直感进行决策或采取行动而建立和运作的系统”。认识系统不仅依据科学的原则建立，还按照科学合理的程序运行，具体地说就是根据通过感知和观察采集的“经验性信息”来做出假定，尔后检验这些假定的正确性，最后用检验的结果作为采取下一步行动的依据。

信念系统是“对可检验的经验性信息和无法检验或难以检验的信息与认识进行导向的系统”。导向的方式受到民族文化传统的制约，如对美国人、中国人、日本人的导向方式应各不相同，对一个国家各阶层人士，对敌军部队内部各级官兵的导向方式也应不尽一致。各类信念系统由于包含着难以用语言表达的“无意识和下意识思维”，因此更易于受到文化传统、非理性或无法验证的因素的影响。

认识体系是多种多样的，高层领导决策系统就是其中的一种，攻击这一系统，使敌方领导人或决策者放弃对抗意志，是信息战的主要目的之一。为达成这一目的，有两种方法：一是通过信息攻击直接影响敌方领导人的认识和信念；二是通过攻击敌方领导人“身边人”的认识和信念，来间接影响其领导人的意志。

在信息战或信息故争中，将把敌领导指挥系统作为首选日标来打击，其好处是：可很快达成战争目的，缩短战争持续时间；可减少双方伤亡，特别是减少己方的伤亡；可提高作战效益，增大己方得失比；可赢得国内民众的支持，赢得国际上的赞誉。

信息战是在电子战基础上发展起来的一种全新的作战样式。信息战也会逐渐发展，其内涵会不断扩大，最终发展成一种全新的战争形态——信息战争。据估计，真正意义上的信息战争要到下个世纪中叶有些国家建成信息化军队以后才会出现。

信息战或信息战争在新军事革命中的核心地位，主要体现在两个方面：第一，战争形态的变化是任何一次军事革命的必然结果和最高表现形式，否则就不能说发生了军事革命。这次军事革命各构成要素的“内核”都是信息战或信息战争。第二，武器装备的发展，体制编制的改革，军事训练的实施，军人素质的提高，都将围绕信息战进行和展开，都以实施和打赢信息战为其根本出发点和归宿点。

（三）数字化部队和数字化战场是这次军事革命的主要标志。信息战是这次军事革命的核心或灵魂，而数字化部队和数字化战场则不仅是信息战的两大支柱，还是这次军事革命区别于以往军事革命的主要标志。可以这样说，只有开始实施数字化部队和数字化战场建设，才算真正迈入了新军事革命的大门。目前，美国已迈出较大步伐，英、法、德、以色列等国也在着手组建数字化部队。

当前的数字化部队，虽然在编成和结构上与普通部队相近，但其步战车、主战坦克、战斗指挥车、大口径火炮、侦察直升机、攻击直升机等主战装备，都配有数字化通信设备、先进雷达、敌我识别装置和全球定位系统。未来的数字化部队在编制上将有重大变化，但到底如何编组还要经过长期的大量试验才能定形。美军领导人认为；未来的数字化部队将有以下特点：“人机紧密结合”——高素质的人与武器系统都能发挥最大作用；信息特征突出——适于信息快速流动；多能——适于遂行多种任务，其中包括亚战争和非战争军事行动；规模小——人员少，将编入部分机器人；便于指挥——指挥层次

少，指挥机构精干。数字化部队的优点是：能使部队内的各作战单元联成一个整体，提高整体作战能力；能及时获得准确信息，快速定下决心，加速作战行动速率；能提高武器系统的反应速度，加强其摧毁目标和抗毁能力；有助于协调作战行动，简化指挥程序；能提高战斗勤务保障能力，使战场伤病员得到及时救治。

数字化战场，是一种以计算机信息处理技术为基础，把话音、文字、图像等各类信息变为数字编码，通过无线电台、光纤通信、卫星通信等传输手段，把各指挥控制中心、各战斗部队与保障部队、各种武器系统与作战平台联在一起，构成纵横交错的综合网络系统，能给用户实时提供各种有关信息的战场体系。建设数字化战场有许多好处，如可实现信息共享，对敌方、己方情况一清二楚，从而避免误伤；可使战场指挥官在运动中指挥，在“关键时刻迅速集中关键兵力（火力）于关键地点；可使下级指挥官充分发挥主动性，根据上级意图机断行事；可使后勤保障“十分准确”，即提供物资的品种与数量“准确”，提供保障的时间“准确”，对伤员救护“及时准确”等。建设数字化战场，要解决好 6 个技术问题：一是要把各传感器收到的信息转化为数字编码形式；二是对数字化信息进行处理；三是使数字化系统和模拟装置有接口能力；四是使作战平台上的数字化系统实现通联；五是研制高清晰度数字显示器；六是建立沟通作战部（分）队或单兵与作战平台的数字化通信网络。

军事革命，既是军事领域内以军事技术为基础的一种客观的物质运动，又是人们按照军事发展规律对其所作的一种主观的变革实践。并且，这种客观的物质运动也首先是由于人的主观能动性的作用与推动才发生的。因此，军事革命与人的实践有着十分密切的关系。马克思主义认识论认为，人的一切实践活动均依赖于其主观认识与观念。人们的认识正确与否及其水平高低，思想观念是否先于实践或与实践相一致，将直接决定着实践活动。这也就是说，军事革命能否产生和发展，与人们的认识与观念有着极大的关系。这正如列宁在谈到社会革命时所指出的那样：“由旧社会向新社会过渡时，如果过渡的客观条件已经成熟，那么工人阶级的觉悟性和坚定性、决心、作自我牺牲的精神不但是历史的因素，而且是决定一切、战胜一切的因素。”（《列宁全集》第 30 卷，人民出版社 1957 年版，第 415 页）人们对军事革命的认识水平和自觉性程度，直接关系着其是否采取一系列相关行动，包括加快军事高科技的发展与运用，进行必要的军事体系的变革，提出创新的作战理论与战法等，以促使军事革命的形成，推动军事革命的发展。从以往的军事革命实践看，往往有三种关于军事革命的不同的认识。不同的认识，也会带来不同的结果。

其一，对军事革命漠然视之或熟视无睹，认为军事革命离现实还很遥远，甚至认为从来就没有什么军事革命，对什么是军事革命，军事革命为何物，军事革命有哪些影响与要求，如何促使和推动军事革命的形成与发展等？不是一概元知就是认识不足。这种认识显然是极其落后的，没有站在时代的前列来观察和认识问题，没有看到科学技术的发展运用及其带来的深刻变化，没有看到战争发展的必然趋势。在这种认识支配下，就不会有军事革命的实践，而往往会白白丧失使军事本可以获得革命性发展的机遇，在敌国进攻面前处于被动挨打的地位。

其二，对军事革命听之任之，认为车到山前必有路，不必去刻意地追求。

这种认识显然是被动的自然发展论，违背了马克思主义的能动的反映论的原理。军事革命是在物质条件基本具备时一种人的主观能动的创造与变革，不按照一定的目标去建设去创新，就不可能出现军事革命。军事革命成功与否最重要的不在于技术本身，而在于制定能够最有效地利用技术的军事观念，根本的问题是思想方面的问题。以往的军事革命实践也表明，不去积极地创造条件，进行有关方面的变革，以推动军事革命的形成与发展，军事革命绝不会自然出现。所以，所谓车到山前必有路的、被动的、消极的认识，与第一种认识一样，是军事革命的大忌。

其三，重视面临的军事革命，充分认识它的重要性和紧迫性，采取各种措施，调动一切积极因素，努力促成并发展军事革命。这元疑是一种正确的认识。它带来的将是顺应军事发展的客观规律，使军队获得一次巨大的历史性新发展，能够在履行保卫国家安全的使命中以及在未来可能发生的战争中取得战略主动。

历史表明，任何革命之初，除了认识要跟上去之外，观念上的改变往往具有头等重要的意义。本世纪初，英国发明了坦克就裹足不前；法国戴高乐较早提出了机械化作战理论，但当局者却仍热衷于建设马奇诺防线；德国则充分利用新技术革命的成果，在及时组建大批机械化部队的基础上，吸收了德国施利芬、意大利杜黑、英国富勒等人的“闪击战”理论，从而实现了一次军事革命。当然，德国利用这次军事革命的成果发动了侵略战争，应另当别沦。这里想要说明的是，军事革命之前或之初的思想观念的转变，实在是太重要了。不同历史条件下的军事革命，应确立不同的思想观念。就这次新军事革命来说，我们应确立的主要观念是：

第一，顺应社会发展的观念。当今社会已经进入信息时代。在这个时代的初期阶段，就已显露出了与工业社会许多不同的特点。科学技术发展更加迅速，由此带来的社会各领域发生着日新月异的变化。就军事上说，80 年代末，人们还在讨论战争的高立体、大纵深问题；90 年代初，就开始研究电子战、导弹战等问题；而近年来已转向探讨信息战争以及数字化军队等问题。这里值得提出的是，人们关注或研究重点的转变，并不是人为的规定，而是人们按照战争的发展变化作出的必然反映。这从一个方面说明，军事随着科学技术发展的加快在加快地发展和变化，其速度可能超出人们的意料，只要你稍不注意，认识和思维就可能滞后。新军事革命是在科学技术飞速发展的情况下到来的，它也将快速地发展。我们只有确立顺应其发展的观念，才能迎接新军事革命的挑战，勇敢、积极地投身到这场革命洪流中去，这是一。二是随着新军事革命的到来，战争形态正从一般的火力战为主要特征转向以信息战为主要特征。战争形态的演变，是以信息技术、信息兵器、信息化作战体系以及信息战理论为基础的，也即构成信息战争的要素均较一般常规技术战争发生了重大变化。我们只有转变观念，顺应战争形态的这种发展变化，适应信息战争的要求，使国防建设和军队建设走向信息化，才能掌握未来战争主动权。

第二，确立信息制胜的观念。以海湾战争为标志，现代战争已进人信息化时代。以C^3I系统为主体的军事信息系统、以精确制导武器为骨干的火力打击系统和以电子干扰设备为代表的电子对抗系统，成了现代军队赖以生存并取胜的重要支柱。在现代战争中，C^3I系统成为军队的神经中枢，维系着军队的一切活动；各类精确制导武器以及一批用信息技术加以改造或嵌入

信息装置的传统武器大量充斥战场，成为作战杀伤力量的核心；电子对抗装备则使电磁频谱成为作战的“第四维空间”。可见，作战的一切活动及其效能都是建立在信息基础之上的，信息的准确获取、充分控制和有效使用已成为作战的中心环节，从而使得交战双方对“制信息权”的争夺与对抗将异常激烈。在不远的未来，军队将是信息化军队，战争将是信息化战争，战场也将是信息化战场。战争主动权不是取决于谁有较多的飞机、坦克及其弹药，而是取决于谁控制着信息。因此，我们必须从过去的火力制胜的观念转到信息制胜的观念上来，用信息制胜的观念来进行战争准备。

当然，确立信息制胜的观念决不是唯信息论。因为唯信息论是否定人在战争中起主导作用的，而我们所说的信息制胜是在人充分发挥主观能动性、在战争中仍起主导作用的同时，高度重视信息在战争中的地位和作用，在战争准备过程中，加紧研制信息战手段，研究信息战方法，在战争中首先要掌握信息主动权；当信息主动权的掌握有困难时，一定要采取其他办法和措施，积极开展制信息权的斗争，力避信息被动，力争信息主动。

第三，明确综合效益的观念。新军事革命带来的一个重大变化，就是武器装备的综合化，以及随之而来的整个战场的整体化。武器装备综合化包括其功能一体化与匹配使用两个方面。功能上的一体化是指过去通常由数种武器装备来完成的任务，如目标的探测、跟踪、识别，火力控制或作战指挥，火力打击，战场防护等，现在完全由一种武器装备来完成；匹配使用是指战场上各军兵种的武器装备（包括作战平台、支援保障装备等），由各种层次的作战指挥、战场管理、通信和情报系统联结成一个整体，使战场上成千上万个火力单元和作战部队紧密相连，融为一体。这种情况要求，在战争准备过程中，必须确立综合效益的观念。从武器的设计、论证、制造、装备、管理等各个环节，到武器的战场使用，都要有一个综合的观念、整体的观念。确立了这种观念并按照这种观念去实践，便会产生较高的效益。这既是新军事革命的一个重要特征，也是它在客观上对人的一个基本要求。

第四，树立变革创新的观念。军事革命是军事领域中一场全面的变革运动，从技术到战术，从体制编制到作战思想等，都将经历一次深层次的变动与洗礼。然而，这一切都首先依赖于人的变革与创新观念。人们只有按照军事革命生成与发展的客观规律与内在要求，主动地去对军事领域中的各个方面进行变革，勇敢地抛弃落后的思想，淘汰和改造陈旧的装备，改变不适时宜的体制，努力创造新的军事“硬件”和“软件”，才能真正实现军事革命。抱有墨守陈规、因循守旧或顺其自然、按部就班的观念，在军事革命的大潮面前，不是手足无措就是无所作为。

第一章 新军事革命是一场内涵极为丰富的革命

1995 年 7 月 21 日，钱学森同志在国防科工委首届科技学术交流大会上有一书面发言，谈及当代工程技术发展对战争带来的影响，他说：“从人类历史的过程看，最初出现的战争是徒手战争，然后有了冶炼技术，才出现了冷兵器战争。继之，是由于火炸药的发明，才出现热兵器战争。科学技术的进一步发展，又导致内燃机的制造和其他机械兵器的制造，于是战争又进而演化为机械化战争。到了本世纪 50 年代，更因核技术和火箭技术的发展，出现了远程核武器，远程核武器的巨大破坏力，再加上现在高度发展的信息技术和电子计算机技术，就形成现阶段和即将到来的 21 世纪的战争形式：在核威慑下的信息化战争。”

美国在海湾战争中取得的压倒性胜利，使美国、俄罗斯和其他国家的军事专家认识到，一些可利用的和可以预见到的技术，将使今后 20～50 年进行战争的方式发生革命性变化，即将发生一场军事革命。虽然专家们从战争一代代演变、军事革命（或军事技术革命）等不同角度进行分析，但他们得到一个共识，“我们大概已处于这样一个时期”，作战概念和战争将发生根本性变化，“这场革命已经到来”。自 1994 年 1 月以后，一般都采用“军事革命”这个惯用语来描述这种剧变。

当前这场革命是一场内涵极为丰富的革命。在谈到新军事革命的主要内容时，外国军事专家有下述看法。以色列史学家克里沃尔德认为，新军事革命涉及到“武器装备、军事训练、军队编制和军事学说的变革”。美国军事战略家克雷派尼维奇说：“代表新军事革命特征的四个要素是：技术的变化，军事系统的发展，作战理论的创新，以及组织结构的调整。”托夫勒指出，真正的军事革命应体现在三个方面：第一，它应改变军事领域的方方面面，包括作战方法、武器装备、体制编制、教育训练等，从而改变整个战争形态；第二，这些变化不应只发生在一个国家的军队，而应发生在许多国家的军队；第三，更为重要的是，它应改变战争同社会的相互关系，即社会的变化带动战争形态的变化。

总而言之，从对国外军事学术界提供的大量资料的研究分析中，可以得出这样的结论，新军事革命的基本内容，主要包括军事技术革命、武器装备革命、军事理论革命、军事组织体制革命四个方面。

第一节 军事技术革命

构成新军事革命的第一项要素——军事技术革命，自第二次世界大战以来经历了三个革命性的过程，即军事工程革命、军事探测革命和军事通信革命。

（一）军事工程革命。军事工程革命始于第二次世界大战期间，止于 80 年代中期。它起到的作用是，通过采用新的工程工艺技术，使各种武器和作战平台的射程、航程、速度等性能指标达到或接近物理极限。在射程方面，洲际导弹可打击世界上任何地点的目标。在航程方面，大型轰炸机可飞到地球上的任何角落。在速度方面，运输机的最大巡航时速达 640 英里，接近 1 马赫的大气层飞行速度极限；巡航导弹的时速达 2 马赫；弹道导弹的速度极限为每小时 1.8 万公里，现已达到；由于各种因素的限制，舰船的最高航速

只能限制在 30 节左右；地面运输车辆的时速极限为 55 公里，西方国家的军用车辆已达到这一指标。

引发新军事革命的重要因素之一就是，军事工程革命已使许多武器装备的性能达到物理极限。要突破这一极限，就必须大胆革新，另辟溪径，进行装备建设革命。军事工程革命到后期（即 80 年代初），便迎来了新军事革命。

（二）军事探测革命。军事探测革命始于 70 年代初，可能止于 90 年代末，主要表现是：出现了计算机控制的探测器材，以及单个作战平台和武器系统的计算机化。由于计算机具有图像放大、数据处理与显示等多种功能，探测器材的灵敏度得到了极大提高。随着控制系统的计算机化，武器的性能也提高了，战术导弹具备了超视距制导能力，单个作战平台不仅可探测和跟踪目标，还可用远程导弹或制导鱼雷等对目标实施超视距攻击。由于信息搜集能力的增强，装有远程制导武器的单个作战平台的性能指标成倍地提高。据测算，装有新型传感器的作战平台，其探测距离相当于过去的 5 倍，探测范围和探测到的信息量是过去的 25 倍。

（三）军事通信革命。始于 80 年代初的军事通信革命主要表现为，出现了可处理大量数据信息的指挥、控制、通信、情报与计算机系统（即 C4I 系统），从而产生了“多系统的大系统”和“整体力量综合”等概念，目前，传感器材可搜集超视距信息，卫星可搜集全球信息。但是，如果这些信息只能供给单个作战平台使用，目标识别和快速攻击问题就无法解决。要解决这一问题，就必须依赖于“数字化的实时通信”，确保各种兵力兵器和作战系统之间在目标探测、情报、跟踪、火控、指挥、攻击、毁伤评估等方面信息畅通，从而实现“整体力量综合”。

导致军事通信革命的关键技术是数字化技术，它可把原来在时间上连续的语言、图像信号，变成二进位数字式信号来传送，收到后再还原成连续信号。与模拟信号相比，数字信号抗干扰性强，能适时进行整形再生，能除去噪音和防止失真，能保证远距离、高质量传输。

军事技术革命的核心技术是军事信息技术群。在这一技术群体中，有四种技术是“骨干军事技术”。一是军事微电子技术。军事微电子技术能够把信息采集、交换、存储等功能集中在一个微小的芯片上，从而实现了军事通信数字化，信息交换程控化，通信管理自动化，通信器材智能化；提高了装备的系统性能，使火控雷达的信号处理速度提高 10 多倍，使武器的保密性、可靠性、突防能力和命中精度提高 10 倍；极大地提高了战场情报获取、指挥、通信、目标识别、精确制导能力，二是军事计算机技术。计算机是信息化武器装备的“心脏”。到本世纪末，美、日等国将研制出运算速度高达每秒百万亿次的智能计算机。这一重大突破，将使武器系统向全面智能化。自动化方向发展，使信息处理、传递真正实现实时化，使作战指挥、控制、通信、侦察的面貌大为改观。三是军事光电子技术。它具有探测精度高、信息传递快、信息容量大、抗干扰箱保密能力强等特性，广泛应用于侦察、识别、遥感、跟踪、制导、火控、导航、通信、信息显示与处理领域。目前，西方发达国家在军事光电子技术方面研究的重点是：光电侦察、监视、预警与火控；光电制导与导航；光电通信、指挥与控制；激光武器与光电子对抗。四是军事航天技术。航天技术是由运载火箭技术、航天器技术和地面测控技术构成的综合技术。利用该技术研制的人造卫星或载人航天器，可遂行监视、侦察、预警、通信、定位、导航等任务，是军事指挥控制系统的重要组成部分，是

远距离信息传输的主要手段。

第二节 武器装备革命

军事技术革命的出现，必然导致武器装备革命的发生。以军事信息技术为核心的军事高技术群，正在或必将使人类进行战争的工具——武器装备发生“断代性的飞跃”，即由热兵器和热核兵器阶段进人高技术兵器或信息化武器系统阶段。信息化武器系统主要由信息化弹药、信息化作战平台、单兵数字化装备和 C4I 系统组成。

（一）信息化弹药。信息化弹药，即精确制导武器，主要包括制导炸弹、制导炮弹、制导子母弹、制导地雷、巡航导弹、未制导导弹、反辐射导弹等。实际上，它们是能够获取和利用目标所提供的位置信息，修正自己的弹道，以准确命中目标的弹药。目前，战役战术制导弹药的命中精度，近程的已达 0.1～1 米，中程的小于 10 米，远程的为 10～50 米。例如，“铜斑蛇”近程制导炮弹，命中精度为 0.3～1 米，击毁一辆坦克只要 1～2 发；F—117A 战斗轰炸机使用激光制导炸弹，攻击伊拉克空军总部和电报大楼，达到了“直接点命中的最佳效果”；美军新研制的未制导子母弹，可装 6 个子弹头，用于反炮兵和反坦克作战。在海湾战争中，多国部队发射的精确制导弹药虽然只占发射弹药总量的 7%，却摧毁了 80%的重要目标。

精确制导弹药技术的发展已经历了三代，目前正在向灵巧型和智能型方向发展。灵巧型弹药是一种能在火力网外发射、“发射后不管”、自主识别和攻击目标的精确制导武器。智能型弹药是能在各种条件下，利用声波、无线电波、可见光、红外、激光，甚至气味、气体等一切可利用的直接或间接的目标信息，自主地选择攻击目标和攻击方式的精确制导武器。美军正在研制的“黄蜂”反坦克导弹就属于此类弹药。“黄蜂”导弹，可从距目标很远的飞机上发射，然后降至树高低空飞行，接近战场时爬升到几千英尺高空，俯视战场，寻找坦克，在弹载智能计算机的帮助下，自主地搜寻、识别、定位和攻击目标。

（二）信息化作战平台。作战平台主要包括坦克与装甲车、火炮与导弹发射装置、作战飞机与直升机、作战舰艇等武器载体。信息化作战平台装有大量的电子信息设备，与 C41 系统联网，是该系统的节点。它们不仅有多种信息传感设备，以便探测敌方目标，为实施精确的火力打击提供目标信息，还有足够的计算机系统及联网能力，能为各种作战行动及时而有效地提供辅助信息。信息化作战平台除了能充分地利用己方和敌方信息外，还有拒止敌方利用己方信息的能力，有侦察、干扰、欺骗功能。目前，发达国家的军队已装备了多种信息化作战平台，如美军的 MIA2 坦克、AH—64“阿帕奇”直升机、F—15E 战斗机，日本的 90 型坦克，法国的“勒克莱尔”坦克和“阵风”战斗机等。

信息化的另一种表现形式是隐形化。隐形技术实际上是一种使敌方不能利用雷达、红外等手段获得己方信息的技术。目前的 F—117A 战斗轰炸机、B—1B 和 B—2 战略轰炸机，其雷达散射截面积比同类非隐形飞机小 2 个数量级，使对方雷达的发现距离降至原来的 1/3。随着隐形技术的发展，更先进的信息化隐形作战平台即将问世，如美国的先进技术隐形战斗机、“海影”级隐形军舰，法国的隐形护卫舰和隐形坦克，以及俄罗斯的米格—2000 隐形

战斗机等。

（三）单兵数字化装备。单兵数字化装备是从头到脚，从攻击、防护到观察、通信、定位，能实时地侦察和传递信息，具有人机一体化、多功能等特点的 21 世纪士兵在数字化战场上使用的个人装备，近年来，发达国家十分重视研制单兵数字化装备，如美国制定了“ 21 世纪地面勇士 ”规划，英国推出了“ 未来野战军人系统 ”计划，法国已着手开发“ 未来士兵系统 ”，俄罗斯正在实施“ 巴尔米察实验设计工程 ”，澳大利亚则已开始执行“ 温杜拉工程 ”计划。

单兵数字化装备主要由头盔、单兵武器、通信装置和军服等 4 个分系统组成。头盔内装有一架微型红外摄像机，其终端为头盔护目镜上的宽屏显示器。士兵戴上它，可接收指挥所传送的各种信息，并可把侦察到的战场情况传回指挥所，羊兵武器包括激光枪、电子——电磁武器、高灵敏度反单兵雷等。这些武器均装有红外探测器和高效瞄准具，集观察、瞄准、射击于一体，能完成昼夜间监视、跟踪、精确射击等任务。单兵通信装置主要包括一个对讲机和士兵手腕上的小键盘，前者专门接收从上级发来的信息，后者用于进行通过全球定位系统的信息传递和接收。军服不仅可防核、生、化沾染，阻止弹片袭人肉体，还有内装式“ 微型空调器 ”，可抵御冬寒和夏热。

（四）C4I 系统。C4I 系统，即通信、指挥、控制、情报与计算机系统，是整个信息化武器系统和军队的“ 神经和大脑 ”。近年来，许多国家虽然大幅度地削减了打击兵器的研制费用，却增加了 C4I 系统的开发投入，例如，美国计划投入 1000 亿美元，到 2004 年建成美军在全球共享信息的 C4I 网络系统。俄罗斯、英国、日本等国也计划重点发展各级部队的 C41 系统。这些国家的方针是：战略与战术 C4I 系统相纪合；重点发展战术 C4I 系统；开发新系统与改进旧系统相结合，实现新老系统兼容和多系统联网；研究开发与尽快装备部队相结合；重点加强低轨道小型卫星通信系统、无人驾驶飞行器和地面遥控车，以及战场数据综合、多媒体通信、多级保密系统和全球定位系统的研究工作。

到下个世纪初叶，随着 C4I 系统和各类卫星性能的提高，应用的扩大，高层指挥人员将能了解地球上任何地点发生的事件，飞机和坦克驾驶员能随时知道自己在地球上的位置，能与在世界任何地点的上级保持联系，能为精确制导武器实时提供目标信息。

武器装备革命的实质是，使武器系统实现信息化、智能化、一体化。武器系统信息化是指，利用信息技术和计算机技术，使预警探测、情报侦察、精确制导、火力打击、作战指挥与控制、通信联络、战场管理等领域的信息采集、融合、处理、传输、显示实现联网化、自动化和实时化。武器装备信息化可能产生的影响是：作战保障装备的地位和作用有很大提高，并成为作战系统的“ 眼睛、神经和大脑 ”：目标探测、火力控制、火力打击和毁伤评估等功能将结合在一起，形成各种武器系统；将产生软、硬杀伤概念，出现软、硬杀伤兵器；在各类兵器中，电子和信息设备的比重将越来越大，其作用也日益重要。智能武器系统由于采用计算机、大规模集成电路及相应软件，具有人类大脑的部分功能，不仅能利用自身的探测和信号处理装置，自主地对目标群进行分析、区分和识别，而且还能把搜索区内的目标排出先后顺序，掌握最佳攻击时机，攻击最有价值的目标，使表示命中精度的圆概率误差趋于零。武器装备的一体化包括两层意思，一是功能上的一体化，即过去由几

件单独的装备来遂行的作战职能，如目标探测、跟踪、识别、火力控制、作战指挥、火力打击、战场防护、战场机动等，现在由一个武器系统来完成；二是结构上的一体化，即通过各级 C4I 系统，把整个战场上各军兵种的武器系统、作战平台、保障装备联为一体，使战区内成千上万个火力单位和作战部（分）队紧密配合，协调行动。

第三节 军事理论革命

军事理论革命是这次新军事革命的重心。它既是军事技术革命的必然结果，又是进一步开展军事技术革命、武器装备革命和军事组织体制革命的指针。迄今为止，国内外军事问题专家们在军事理论方面主要提出了以下新观点：

战争动因更趋复杂。传统战争的动因一般是政治斗争掩盖下的经济利益之争。在信息时代，由于“地球变成了一个村庄”，各国之间、国际国内各派政治力量之间交往增多，联系密切，这就必然导致各个国家、民族、社团之间由政治、外交、精神等因素引发的冲突增多，使宗教、民族矛盾上升，使暴力活动、走私贩毒国际化。这些矛盾与冲突不仅是“亚战争行动”的直接根源，也是导致战争的动因之一。

战争目的更加有限。未来战争一般不追求占领敌国、全歼敌军或使敌方“彻底”投降等“终极目标”。这主要是因为，那样做会使交战双方招致重大伤亡，从而引发民众的强烈反战情绪。在战争对广大民众十分“透明”的信息时代，战争指导者不得不对战争进程和战争目的严加限制。

战争内涵扩大。战争内涵将明显扩大，这表现在：打赢战争的要求更高，与工业时代的战争相比，信息时代的战争不仅要对付敌国军队和削弱敌工业基础，还要摧毁其信息系统；战争的发动者增多，除了国家和国家联盟外，还将包括恐怖组织、宗教团体、贩毒集团、工商集团等；作战样式更新，将出现信息战、精确战、控制战、瘫痪战、隐形战、计算机病毒战、“虚拟现实”战等许多新作战样式。

战争伤亡破坏减小。信息时代战争的一大特点是，将使伤亡破坏，特别是附带破坏减少到最低限度。这主要是因为，战争双方将在透明度很大的战场上，使用精确制导兵器，实施精确打击，尽量避免实施会造成巨大伤亡的直瞄人力战、地毯式轰炸、重兵集团之间的殊死决战。

战争持续时间缩短。在未来战场上，交战双方将实时作出反应，采取行动，即实时探测与发现目标，实时指挥、实时机动、实时打击、实时评估毁伤、实时保障等。这样做可把过去在战场上需要几小时乃至更长时间才能做完的事压缩到几分钟甚至数秒钟，使定下决心与作战进程几乎同步，因而将大大压缩战争持续时间。同时，由于战争目的有限和规模缩小，也会大大缩短战争时间。

战场十分透明。沙利文说，未来战场的透明度将比“海湾战争中提高一个数量级”。在未来战争中，前线的传感器、太空的卫星将不停地把各种情报传输给计算机，这些情报信息的图像画面可以实时出现在指挥所的显示屏上。所有己方战斗人员均可同时获得这些图像，从而对敌我双方的位置、态势，以及集结、运动等情况看得一清二楚。导致战场透明的是数字压缩技术。这种技术可扩大对敌探测距离，提高信息处理能力，把战场情报以一种悄然

无声、图文并茂的方式，及时准确地传输给用户。

争夺“制信息权”的斗争异常激烈，美国军事理论家约翰·阿奎拉指出：“制信息权的最简单、最准确的定义是，在了解敌方的一切情况的同时，阻止敌方了解己方的情况。”他还说，“制信息权将成为影响战争进程和战争结局的主要因素”。在未来战争中，大多数参战人员在大多数情况下，处理的不是物质和能量，而是信息。因为信息已取代物质和能量成了制胜的关键。部队战斗力的形成和发挥，以及有效地实施作战指挥，主要依赖于信息的采集、处理、传递、控制和使用。优势之旅，一旦失去了“制信息权”，将成为“瞎子、聋子和靶子”，陷入被动挨打的困境；劣势之军如果掌握了信息优势，就可夺取战场主动权。由于未来的战略、战役、战术级作战行动，都是凭借和围绕信息展开的，因此争夺制信息权的斗争将异常尖锐、激烈，并贯穿于战争的全过程。

战争一体化程度空前提高。第一，陆、海、空、天战将高度一体化，这不仅表现在大规模战争中，在小规模冲突中也是如此。第二，军种间作战的界限将不易区分。比如，摧毁敌方坦克的兵器，可能不是己方陆军的坦克或反坦克兵器，而是空军的飞机或海军潜艇发射的“智能”型导弹。第三，战区作战行动将联为一体，正如沙利文所说，“工业时代发展起来的分散实施的战区战役将不复存在，取而代之的是在整个战区实施的一体化作战行动”。第四，战略级、战役级、战术级作战的界限将模糊不清。这主要是因为，信息化兵器由于其精度和威力，为迅速达成战争目的提供了有效手段，不动用大部队，有时也能达成战略、战役目标。最后，战斗部队、战斗支援部队、战斗勤务支援部队等各种作战系统，战场情报、指挥、控制、通信、打击、毁伤评估等各种作战职能，将联成一个有机的整体。

作战指挥要求高、难度大，由于在未来战争中使用的武器装备种类繁多，战场情况瞬息万变，作战节奏加快，信息量急剧增加，所以对作战指挥的要求更高，作战指挥的难度也更大了。这主要体现在四个方面：一是指挥要实时或近实时，否则就会贻误战机，陷入被动。实时指挥的着眼点是“夺取和控制作战空间”，在速度、时间和灵敏性方面制约敌军，从而使己方的行动总是比敌方快半拍到一拍。二是在运动中指挥。这是因为，未来战场流动性大，部队总处于运动之中，指挥官很难开设固定的指挥所。三是要采用纵横指挥法。在上下级之间逐级传递信息，实施纵向指挥；在行军控制、防空预警等活动中，同级间直接传递信息，进行横向指挥；在火力支援等活动中，则采用纵横结合指挥法。四是协调复杂。在未来战争中，参战军兵种多，作战空间大，横向协调的任务十分繁重。

集中兵力的内容新。首先，集中兵力的方式有所改变。在工业时代的战争中，必须首先在战术级集中兵力，以获得不断积累的作战效果，最后达成战役乃至战略目标。在未来战争中，由于大量使用精确打击兵器和隐形兵器，因而通过一二次火力突击就可能达成战役或战略目标。其次，集中兵力的实质将由集中兵力兵器变为集中火力和信息。将来，不必集中兵力，就可集中火力。各类远程打击兵器不需集中部署，就可对目标实施集中突击。要使集中后的火力能有效地发挥作用，还必须集中大量信息，否则就无法捕捉、跟踪和摧毁目标。再次，以集中陆、空兵力为主向集中陆、海、空、天兵力转变。在整个战区集中空中、地面、海上和特种作战能力，在太空作战系统的支援下，实施联合战役作战。

第四节 军事组织体制革命

在新军事革命的四项基本内容中，军事组织体制革命的进展最慢，迈出的步伐最小。尽管如此，从各国军队建设的长远规划和军事理论家的预测中，仍可看到军队体制编制变革的基本走向和前景。

（一）军队规模将大幅度压缩。安德鲁·马歇尔指出：“人数少、职业化程度高的军队将取代大规模军队。”这主要是因为：在未来广泛使用高技术兵器的战场上，军队的数量、质量与战斗力之间的关系将发生根本变化；质量将升至主导地位，数量将退居次要地位；质量可以弥补数量的不足，数量往往难以抵消质量上的差距。有鉴于此，再加上大战更加遥远、军费拮据等原因，进入 90 年代以后，各大国都在大幅度压缩军队规模。

美军现役兵力已由 1991 年的 200 万减至目前的 158 万，到本世纪末将减至 140 万，压缩幅度为 30%。俄军组建之初为 280 万，到 2000 年将减至 150 万，裁军近 46%。英军从 90 年代初开始裁减，到本世纪末将由 30.09 万减到 21.6 万，压缩 30.1%。德军 1990 年现役兵力为 60 万，到本世纪末将减至 30 万，裁减幅度为 50%。各国裁军的特点是，多裁减陆军，少裁减海、空军；多裁减高级领导机关人员，少裁减部队；多裁减一般部队，少裁减重点部队。

（二）指挥体制将“扁平网络化”。在工业时代，军队指挥体制的构成形态为从最高统帅部到基层部（分）队、从上到下横向不连结、纵长横窄的“树”状结构。这种结构的弊端是：信息流程长，平级单位之间、侦察系统与武器系统之间不能横向勾通，必需经上级中转；抗毁力差，被切断“一枝”，就影响一片，切断“主干”，则全部瘫痪。因此，美军指出，海湾战争中伊军的惨败证明，“自上而下高度集中的指挥体制已经过时”。

为了适应信息时代和信息战的要求，发达国家的军队正在酝酿变纵长形“树”状指挥体制为扁平形“网”状指挥体制，这种指挥体制的结构特征是：外形扁平，横向联通，纵横一体。外形扁平要求，减少指挥层次，缩短信息流程，充分发挥横向网络的作用，使尽量多的作战单元同处一个信息流动层次。横向联通是指，不仅平级单位之间能直接勾通联系，各作战平台之间也能实时交换信息。实现纵横一体的关键设备是计算机，不仅在指挥中心、网络节点，而且每件武器、每个士兵都有计算机，“整个战场就像一个计算机大平台”，从而实现信息流程最优化，信息流动实时化，信息采集、传递、处理、存储、使用一体化。

“网”状指挥体制，除了信息传输速度快、保密性能好、失真率低、抗干扰能力强以外，还有两个最突出的优点。一是生存率高，扁平形网络纵横交错，节点多，机动用户可随时在网络中与 3～4 个节点联系，防止出现“切断一枝影响一片”的现象。二是适应指挥决策分散化的要求。沙利文讲：“分散决策，而不是集中决策，才是 21 世纪的主要方向。”在信息战中，要求充分发挥下级指挥官的主观能动性，要求他们实时决策，实时指挥。而网络化的指挥结构，完全可满足这些要求。

（三）部队编制将小型化、一体化。美军计划以旅取代目前的师，使旅成为编有各种作战和保障分队的基本战术单位，在作战中遂行目前师的职能。俄军也准备由“集团军——师”制改为“军——旅”制。日军的设想是，

陆军全部撤销师一级编制，代之以编有 3000 人左右的旅。

一体化部队比合成部队的合成度更高、内部结合更紧密、协同作战能力更强。美军设想组建 4 种一体化部队：由装甲兵、炮兵、机步兵、导弹兵、攻击与运输直升机分队组成的一体化地面部队；由多机种组成的空军混编联队和中队；编有“飞行坦克”的“陆空机械化部队”；由 1 个陆军旅特遣队、1 个空军战斗机中队、1 支海军舰艇部队和 1 个陆战队远征分队编成的陆海空“联合特遣部队”。俄军在未来 10～15 年内拟组建集各军兵种作战能力于一身的“多用途机动部队”，适于打“空天战”的由地面、空中和太空兵力组成的“航空航天部队”，以及由各军种非核战略力量组成的“非核战略威慑部队”。

美国不仅是新军事革命的积极鼓吹者和倡导者，还采取了许多实际步骤在本国大力推进军事革命。

一是建立专门机构，进行总体筹划。1994 年 1 月，美国防部长佩里下令成立了以国防部副部长多伊奇为首的“军事革命高级指导委员会”。该委员会由国防部办公厅、参联会和各军种部的代表组成，下设，个工作组，计划对“如何实施军事革命”分三个阶段进行 2～3 年的论证研究。此后，各军种也成立了相应机构，如陆军的数字化办公室、海军的新作战概念研究委员会、空军的“革命性规划制订程序”研究组。

二是鼓励学术单位进行理论研究。为了制造舆论，扩大影响，采取对策，迎接挑战，美国军方还鼓励或资助军内外“思想库”对新军事革命深入地进行理论探讨。例如，战略与国际问题研究中心发表了题为“军事技术革命”的长篇研究报告，重点探讨了新军事革命的构成要素。兰德公司给军方提供的研究报告是“第三次军事革命”，着重论述了引发这次军事革命的科学技术因素。国防预算规划研究中心在其“从骑兵到计算机军事革命”的报告中，阐述了历史上发生的几次军事革命、美国应汲取的经验教训及应采取的措施。航空航天协会的一个研究机构，建议美国防部制订统一的信息战政策，国防科学委员会，向国防部提供了题为“战场信息结构”的研究报告。

三是召开专题学术研讨会。近年来，美国军内外学术研究机构召开了多次学术研讨会，探讨新军事革命的问题。1994 年 4 月，陆军军事学院召开了第五届战略讨论会，主题是“军事革命——界定 21 世纪陆军”。1994 年 11 月，国防大学战略研究所、海军分析中心、美国电子工业协会都召开了军事革命学术讨论会，其中心议题分别是信息技术对战争的影响、技术革命与未来美国军事力量、技术在军事革命中的作用。1994 年 12 月，国防战备协会在一次研讨会上讨论了“军事革命对美军实施非战争军事行动的影响”。1995 年 4 月，国防预算规划中心召开的研讨会的主题是“军事革命：机遇与风险”。

四是研究信息战理论，建设数字化部队与数字化战场，美军非常重视信息战理论的研究，不仅深入地探讨了信息战的定义，实质、原则与影响，还制定了《PM100—6 信息战》条令。在建设数字化部队和数字化战场方面，美军也走在了前面。它已制定出具体计划和实施步骤，已建成一个数字化营，拟定了数字化旅和师的编成方案，并计划于 1997 年 2 月进行数字化旅演习实验，1997 年 8 月进行数字化师演习实验。

五是成立战斗实验室和试验部队。在推进新军事革命过程中，要对提出的新作战理论、新战法、新武器系统的性能、新部队编制方案，进行演示、试验、评估和论证。为此，美军成立了 6 个战斗实验室和一支试验部队。这

6 个实验室是早期进入战斗实验室、乘车进入战场战斗实验室、徒步进入战场战斗实验室、同时进攻战斗实验室、作战指挥战斗实验室和战斗勤务支援战斗实验室。美军选定的实验部队是第二装甲师的 1 个旅。该旅换装数字化装备、得到从师里抽调的战斗支援和战斗勤务支援分队的加强后，组成了“数字化旅特遣队”。

美国是世界上最早进人信息社会的国家，美军的技术装备最先进，因此它在这次军事革命中先行一步是不奇怪的。但是，美军对新军事革命如此积极热情，也自有考虑，居心叵测。近因是：利用新技术创造一种新型的“闪击战”理论，极大地提高美军的作战效能；保持美军的“技术优势”、“编制优势”和“质量优势”；通过转变观念，开拓创新，找到一条高效率、高效益建设军队的路子。最终目的是：通过先于其他国家推进和完成军事革命，使美国在下个世纪拥有一支具有“高水平非核战略威慑能力的强大的军事力量”，凭借这支力量，“使敌国依从美国的愿望，元条件或在提出很少要求的情况下投降”，从而“左右国际体制”，按美国的价值观“去塑造这个世界”。

第二章 新军事革命有青恢宏的时代背景

军事革命是军事领域带有根本性的变革，是社会变革的一部分。能否出现军事革命，不仅取决于军事技术、武器装备、军队结构、军事观念与作战理论的变化等因素，而且还与一定的社会形态、经济发展状况及军事投入、国际战略格局与军事斗争形势，科学文化与思想的进步等密切相关。可以说，军事革命是一定时代的产物，与整个社会变化紧密联系在一起。发生于 20 世纪末的这场新军事革命，不是偶然、孤立的，有其恢宏的时代背景。

第一节 社会形态转变中的产物

军事是社会形态的一个重要领域，军事革命是社会变革在军事领域里的反映，并受社会发展规律的支配。这不仅表现在军事革命的内容方面，还表现在军事革命的周期上。农业社会，分散的、作坊式的农业生产和以木料加工、铜铁冶炼、火药配制为主的微弱工业，缓慢地推动着社会运行与军事发展。在这个社会中发生的军事革命，主要是围绕冷兵器、有限的热兵器的制造与使用而展开的，且每次军事革命的间隔时间都很长（数百年甚至千年以上一次），影响面较小。工业社会，机器化、电气化生产方式，日益增多的工业门类与机械制造技术，快速地推动着社会的发展，推动着军队向“大规模”、“大威力”发展。在这个社会中发生的军事革命，主要表现于坦克、飞机、火炮等机械化装备的研制与使用，以及相应的军队结构与作战方式的重大变革上，军事革命涉及面广、影响深刻，且间隔时间较短（大约 50 年一次）。可见，不同的社会有不同的军事革命，并且，不同的社会形态在其交替演变阶段，往往还会发生重大的军事革命，本世纪末并可能延续到下世纪上半期的这场新军事革命，就是在工业社会开始衰退、信息社会正在形成的情况下发生的。

工业社会最重要的特征，是国家将资金、资源和人力集中起来，按标准化、专业化、同步化的要求，运用电子、机械、化工等技术，将千千万万的劳动者组织在流水生产线上，大批量地生产各种机械产品、化工产品、电子产品等。然而，本世纪 80 年代以来，传统工业如钢铁、造船、橡胶、纺织以及在一定程度上的汽车、化工等，由于市场日趋饱和，其产值不是正在萎缩就是增长速度缓慢。同时，传统工业是以大量消耗资源、能源，技术不断向外延伸，生产简单化、连续化、标准化为其基本特征的，产品不仅耗能多、笨重，而且其性能也已接近物理极限，很难再有大的发展。这表现在军事上，一是武器杀伤能量已接近极限。自工业革命以来，常规武器的杀伤力已提高了 4～5 个数量级，几乎达到了最大能量。坦克、火炮、枪等均已发展了 4～6 代，其威力已接近最大限度。以现有武器的性能已不能满足未来诸如非致命杀伤、迅速瘫痪对方指挥系统等作战要求。二是兵器射程、航程已达到极限，工业革命以来，打击兵器的射击距离不断增大，如洲际导弹可打到世界上任何地点的目标。飞机等空中机动兵器的航程越来越远，如战略轰炸机可到达全球范围内执行空袭任务。三是作战平台及自行兵器机动速度已接近极限。工业社会里生产的众多的兵器，由于其机械性能、制造工艺和成本效益等方面的原因，射击或运动速度已接近极限。飞机在大气层飞行的速度极限是 1 马赫，若要超过这一极限，就需大幅度增加机体强度和耗油量，同时必

须减少载重，而这实际上是很困难的。从 1920 年到 1953 年，螺旋飞机的最大巡航速度从不足 100 英里猛增至将近 350 英里，但此后 40 年中几乎没有再增加。因为它一方面要最大限度地增加在低空的螺旋浆拉力，另一方面又要最大限度地减少在高空的机体阻力，这对矛盾便造成了一种速度极限。陆地运输车辆的时速极限一般为 55 英里，如果进一步提高其速度，就会导致成本大高和不安全（因为人的反应速度有限）。舰船的最大航速为 30 节左右。美国的驱逐舰在本世纪初的最大航速一般约为 29 节，近 1 个世纪后其驱逐舰的最大航速一般为 33 节左右。造成这一汲限的原因，一是动力装置通过推进器传至海水的能量密度，二是排开海水以推动船体前进所需的能量成本。速度提高 1 倍，动力需增加 3 倍，因而在未来几十年内，其航速也不可能再有明显提高。这些也在一定程度上说明，工业社会的潜能已经得到充分开发，出现了衰退的势头。

社会形态是一种历史现象，其发展是波浪式的。在工业社会逐渐隐退的同时，信息社会便接踵而至了。但信息社会植根于工业社会，其形态的完整形成将是一个漫长的演变过程，目前，信息社会虽还不能与工业社会截然相区分，但己表现出了一系列重要特征。

信息已成为重要的战略资源。在工业社会里，资金、能源被看作是重要的战略资源，没有能源不能进行工业生产，没有资金不能进行经济活动。今天，人们只要拥有信息，就可能参加经济活动；信息虽不是物质能源，但由于它具有识别、转换、存贮、处理、扩充、压缩、替代、传递、矿散、再生成、分享等待性，因而信息可以在工业生产及其他社会生活中发挥并不比一般能源差的作用。

信息产业已成为基础性重要产业。信息技术的发展与利用，导致了一系列新兴产业的建立，如电信、电话、印刷、新闻、广播电视、通信卫星、教育以及信息的生产、传递、储存、加工处理等，遍及生产、社交、生活以及办公室、车间和家庭等各个领域。一些发达国家信息产业产值的增长速度己超过了国民经济的综合增长速度。目前，全球信息产业硬件销售额已近 9000 亿美元，软件市场销售颤达 1200 亿美元。预计到 2000 年，信息业将成为世界第一大产业。美国信息业占国民生产总值的比重，1987 年为 67%，90 年代初已达到 75%。这基本上代表了世界信息产业的发展方向。与信息产业相联系的电子计算机、集成电路、光纤通信、软件生产，信息高速公路建设，信息服务等行业发展日新月异，已成为现代社会发展的支柱和主要象征。

智能和知识上升到突出的位置。现代社会的许多领域，都是技术密集型或知识密集型领域，在这些领域中工作的人必须有相应的知识和智能。如果说社会生活或创造社会财富与价值的决定性因素，在农业社会主要是体能，工业社会主要是机械能的话，那么在信息社会中则主要是智能。

劳动力结构发生了变革。在以往的人类历史上，劳动力结构有过两次大的变化：一次是从事农业的劳动人口超过从事畜牧业的劳动人口；第二次是从事工业的劳动人口超过从事农业的劳动人口（工业发达的国家）。在今天的信息社会中，劳动力结构正在发生第三次深刻变化，即从事非物质生产的人将超过从事物质生产的人。这个变化在发达国家中已变为现实。如，美国有 2/3 的劳动者从事与信息有关的工作。

社会就像一艘航船，军事领域则是这艘航船的一个组成部分。当航船前进到一个新的区域时，它的某一部分也必然地要进到这个新的区域。信息社

会上述各种特征，都已在军事上表现出来。信息能量对社会发展来说是重要的战略资源，对军事来说已成为重要的战斗力，是赢得战争胜利的关键性因素之一。夺取信息控制权是现代战争的首要任务。信息主导型兵器已成为现代战场的主宰，它正在改变着传统的作战方法，其效能是过去常规兵器的数十倍乃至千百倍。光纤通信、卫星通信等各种通信手段，与现代侦察电视监视系统、计算机终端相结合，使得情报、通信、指挥与控制一体化，指挥员可以在万里之外实时对作战部队进行控制与指挥，从而实现了指挥方式的革命性变化。

信息社会的智能性、知识性特征，在军事领域中的表现尤其明显。计算机自动化装备、作战机器人大量装备使用，人工智能专家系统的运行，使军队由机械化正在向智能化、信息化和数字化转变。未来的战场将是数字化战场，双方的角逐很大部分要通过集成电路块进行，战争也将演变成智能战争、信息战争。人的知识和智能的高低将直接决定其在战场上的命运。

信息社会产业结构、生产方式变革的特征，在军事上虽不能出现完全对应的反映，但同样体现于军队建设追求高质量、小规模、多样化等方面。信息技术、信息战兵器、信息化军队和信息战争，无疑只能产生于信息社会，它们是信息社会藤上结出的瓜。信息社会是孕育新军事革命的母体，而新军事革命则是信息社会的重要产物。

第二节 新技术革命的直接推动

军事革命通常发生在技术革命之后，而技术革命又往往是在整体科学技术迅猛发展并发生质的飞跃的情况下出现的。因此，军事革命的产生与发展，很大程度上取决于军事技术的发展状况。

本世纪五六十年代以来，世界上陆续出现了一大批高新技术，如以微电子技术、电子计算机技术、人工智能技术、通信技术为基础的信息技术，以导弹为代表的精确制导技术，以人造卫星和航天飞机为代表的航天技术，以激光为先导的聚能技术，以核聚变为代表的最有前途的新能源技术，以遗传工程为代表的生物技术，以海洋工程为代表的海洋开发与应用技术，以复合材料和耐高温材料为代表的新材料技术，以及以新材料为基础的隐形技术等。其中，信息技术是各技术群的“排头兵”和主要象征。信息技术作为“基础技术”，通常包括微电子、激光、光子、光电子、分子电子、超导电子等技术；信息技术作为“系统技术”，又包括信息的收集、加工、传输、处理、存贮、控制以及电报、电话、广播、传真、光纤通信、卫星通信、传感、遥感、遥测、遥控、仿真等应用技术。

这些新技术一出现，便以前所未有的速度向深度发展。就微电子技术说，自 50 年代末出现集成电路之后，到 80 年代，在一块 30 平方毫米的芯片上已发展到集成度达 10 万～1000 万个单元的超大规模集成电路。短短的十多年，集成度竟提高万倍以上。

1993 年美国英特尔公司推出的“奔腾”微处理芯片，集成了 310 万个晶体管，每秒可执行 1 亿条指令。同一年，日本电气公司还宣布研制成功 256 兆位 DRAM 芯片，在邮票大小的面积上集成了 5.6 亿个晶体管，线宽仅为 0.25 微米。再拿电子计算机技术来说，自 1946 年诞生以来，现已经历了五代，几乎每过 5～3 年的时间，其运算速度大约提高 10 倍、体积缩小 10 倍、价格降

低 10 偌。计算机的每秒运算速度 1995 年已达 1 万亿次，预计到 2000 年可达百万亿次。

新技术的迅猛发展、广泛运用及其所带来的深刻变化，必将导致新技术革命。毛泽东 1969 年在一个文件的批示中指出，技术上带根本性的、有广泛影响的大的变化，叫做技术革命。蒸汽机的出现是一次技术革命，电力的出现是一次技术革命，太阳能或核能的出现也是一次技术革命。这个论述是非常科学的，它表明了衡量技术革命的标准主要有二：一是技术领域里是否发生了带根本性的变化或出现了质的飞跃；二是技术上的根本变化是否对整个社会发展起了重大影响作用。

如上所述，五六十年代以来世界上陆续出现的以信息技术为代表的高新技术，确是技术领域中的一次质的飞跃，它的作用和影响力与蒸汽机、电力、核能或太阳能、无线电、航空技术等分别代表的技术革命相比，有过之而元不及。这次技术革命与以前的技术革命有所不同的是，新技术革命是在一大批高新技术群的基础上产生的。信息技术、生物技术、新材料技术、新能源技术、空间技术、海洋开发技术以及由此产生并在军事领域中广泛运用的光纤技术、激光技术、红外技术、束能技术、人工智能技术、精确制导技术、超导技术、隐形技术等，都不是单项技术，而是一种崭新的技术群体。它们无论是对自身门类还是对整个技术领域都是重大突破，都是一次革命性的变化。

马克思曾高度评价过火药、指南针、印刷术在资本主义产生过程中的作用，把它们称作是宣告资本主义到来的三大发明。恩格斯在评价人药技术时说：“ 14 世纪初 · 火药从阿拉伯人那里传入西欧，它使整个作战方法发生了变革，这是每一个小学生都知道的。但是火药和火器的采用决不是一种暴力行为，而是一种工业的，也就是经济的进步……火器一开始就是城市和以城市为依靠的新兴君主政体反对封建贵族的武器。 ”（《马克思恩格斯军事文集》第 13 页，战士出版社 1981 年版）五六十年代以来出现的高技术群，除本身的发展具有革命性之外，其影响之深远，涉及面之广阔，是历史上任何一次技术革命都无法比拟的。今天的微电子技术已渗透到人类社会生产和生活的各个领域，产生了难以估价的影响。在军事上，各种大型武器装备，几乎没有一件可以离得开微电子技术的支撑。而电子技术一旦结合、运用到武器装备之后，便使武器装备战术技术性能发生质的变化。如，大规模集成电路用于战斗机后，使其电子系统的重量由原来的 450 公斤下降到 4.5 公斤，功耗由 5 千瓦减到 25 瓦，信号处理速度提高了数十倍。战争的方方面面，包括作战行动、各种保障以及侦察、情报、通信、指挥、控制等，几乎无一不要运用到电子技术。除此之外，电子战已发展为与陆、海、空、天相并列的一个独特的作战领域，成为一种与导弹战等相提并论的作战方式。

计算机技术运用也非常之广泛，大到太空探索，小到个人家庭琐事，无所不用。目前，全世界计算机约有 1.5 亿台，应用项目已超过 5000 种。它可以进行各种科学计算，数学仿真；它能模拟人的某些智能，辅助人的脑力劳动。在军事上，通过它既可对单一武器系统进行控制，又可建立起指挥、侦察、情报、通信、作战一体化的作战指挥系统。通过计算机联网，还可实现数千乃至数万里间信息资源共享的目的。装有计算机系统的智能武器，能有“ 意识 ”地寻找、辨别和摧毁要打击的目标。战争实践表明，计算机已成为现代作战系统的“ 中枢神经 ”，方方面面、天上地下的作战体系均要以它作

纽带。在海湾战争中，仅美军在战区就有 3000 多台计算机同国内计算机联网，用于跟踪与分析敌军实力，制定与演练作战方案，汇集与查找资料等。使用计算机的空中监视与控制系统，可以识别 1000 多个目标，控制与指挥近千架飞机战斗，这在没有计算机的情况下是不可思议的事情。还有激光技术、制导技术、通信技术、红外技术、隐形技术、航天技术、束能技术、新材料技术等，亦如电子技术、计算机技术一样，在军事上发挥着重大作用。

一大批高新技术在军事上的广泛运用及其所产生的高效率，促使军事领域发生了一系列重大变化。其主要方面包括：

一大批高技术兵器随着高新技术的运用而问世。如各种先进的侦察、顶警、通信、导航卫星，无人飞行器，陆基、舰载、机载侦察监视装备，C^3I 系统，电子战装备，反辐射、巡航、激光制导导弹，集束炸弹，新一代作战平台以及性能先进的夜视器材等。这些高技术兵器，无论从效能还是从使用方式看，均较此前的同类武器发生了质的变化。

军队结构有了重大改变。目前的主要表现是，各国军队规模普遍缩小，但功能增大；合成化程度进一步提高，并逐步发展为由多军种部队（分队）组成的联合部队；指挥体制迅速向横宽纵短方向发展，树状指挥体系将变为网状指挥体系；出现信息化、数字化的发展趋势。

作战理论有了重大突破。80 年代以来，一些国家先后提出了带有全新意义的一系列作战理论，如前苏联的大纵深作战理论，美国的空地一体作战理论等。海湾战争后，俄罗斯提出地空一体机动战、远战、电子——火力突击理论等。美国及其他西方国家也提出了诸如应急作战理论，远战理论，电子战、信息战理论，非线式作战理论等。这些理论在一定程度上描述与揭示了未来战争的基本特点。

军事训练实现了合同化、模拟化。80 年代以来，世界各国军队的军事训练明显地表现出两大特点。一是针对军队结构整体性加强，情报、信息获取能力增强，通信、控制水平提高的情况，大大加强了合同训练。与此相应，合同训练基地（中心）、综合训练演习场不断增多。二是用模拟方法对部队进行从技术到战役战术的训练，使部队官兵感受到最新的战争情况，同时还检验作战理论、部队编制、武器性能等。这种训练方法，不需要把部队送往野外训练场地，不消耗油料、弹药，不必担心车辆、飞机、舰艇的损耗和事故，也不会误伤人员，而训练效果却甚佳。可见，这种训练方法相对于传统的训练方法，显然是一场革命。

战争形态发生了重大变化。技术决定战术。一系列高新技术的军事运用，使得现代战争面貌发生了很大变化：电子战成为贯穿战争全过程的一种作战样式；支配、控制信息与信息系统已成为作战的重心之一；空袭反空袭已成为一个独立的作战阶段；导弹战及远战增多；全纵深作战、非线式作战成为基本交战方式；握有夜视器材优势的一方，广泛采用夜战战法。战场空前广阔，陆、海、空、天、电五维一体，高度透明。

军事上的这些重大变化，是高科技在军事领域中影响与作用的结果，是军事技术革命的表现，或者说是军事技术革命的主要特征。为了充分认识它，80 年代初，许多国家曾掀起新技术革命研究热潮，一大批研究成果和战略决策相继问世。

1983、1984、1985 年，美国的“ SDI ”（即星球大战计划）、日本的“ 科技振兴基本对策 ”、西欧的“ 尤里卡 ”和苏联与经互会的“ 科技进步综合纲

要”等相继出台，中国政府也于 1984 年制订了《迎接新技术革命挑战和机遇的对策》，1986 年 11 月推出《新技术研究发展计划纲要》（即“863 计划”），这些都是对新技术革命作出的反应。

军事技术革命引起军事领域各个方面的变化与反应，实际上就是这次新军事革命的开始。因为，军事革命也是指在军事技术、武器装备、军队结构、作战理论等方面所发生的深刻变化。不过，从以前和这次军事革命情况看，七八十年代的军事技术革命，固然是这次新军事革命的基础，并与新军事革命的内容相一致，但军事技术革命的整个过程仅是新军事革命的初级阶段。在这个阶段，军事技术发展对军事技术革命乃至军事革命起着主导作用，军事领域中的其他方面都是为了适应军事技术的发展、应用而作的调整与变革。军事革命的高级阶段，军事思想对军事革命将起着主导性作用，军事革命能否完整地形成和顺利地发展，则主要取决于人们对军事革命的认识与决策，取决于人们能否创造条件，促成与推动军事革命的发展。即在军事技术革命或在军事革命初级阶段基础上，按未来战争要求，配套发展高、精、尖技术，研制与装备高新技术兵器，完善技术含量较高的作战体系，创新军事理论，制定新的战略战术，并通过模拟对抗、演习训练加以检验和修正，以达到新的作战理论与作战体系相吻合。

第三节 独特的外部环境条件

每次军事革命的产生，都有其外部的不同的政治、经济、科技和军事条件。但有一点似乎是共同的，即一般都不是发生在大规模的战乱年代，而是发生在相对稳定的经济与科技发展时期。譬如，19 世纪中期，线膛枪、线膛炮、蒸汽动力装甲船、电报、铁路等均发展到一个新水平，导致了一次军事革命。在这次军事革命过程中，国际形势总体上比较平稳，但在此前后，则分别发生了拿破仑战争（18 世纪末～19 世纪初）和美国内战（1861～1965 年）、普法战争（1870～1871 年）以及其他一些大规模战争。本世纪 20～30 年代，无线电、雷达、速射枪、大口径火炮、坦克、飞机、航空母舰等许多新式武器大批量生产与装备使用，出现了快速机动作战样式，促成了一次重要的军事革命。在这次军事革命时期，没有发生大的战争，而在此前后，则分别发生了第一次和第二次世界大战。

军事革命之所以发生在国际形势相对平稳的年代，这是由军事革命的特性所决定的。军事革命首先要依赖军事技术发展并出现革命性变化，而军事技术发展则要依靠大量的经费投入，以及其他各种良好的技术发展条件。当军事技术发展到一个新的变化的临界点时，还需要人为地去推动它，包括制定优先的科技发展政策，更新武器装备，调整军队结构等，使之形成军事技术革命乃至军事革命，而这在战争时期是难以做到的。

相对平稳的国际环境，有利于经济、科技快速发展。而快速发展的经济、科技，会促使军事革命及早到来。

60 年代特别是 70 年代以来，世界大战的可能性逐渐下降，和平与发展成为时代的两大主题。总体上相对平稳的国际形势，为世界经济、科技发展带来了良好的机遇和条件。据有关资料表明，第二次世界大战后的几十年，世界经济出现了惊人的大发展，其规模和速度在人类历史上是空前的。单是战后头 30 年，世界工业总产值累计额就是人类历史全部工业总产值额的两倍

左右。以发达资本主义国家为例，它们战后头 20 年生产的产品·就超过了前 200 多年产品的总和。以不变美元价格计算，从 1950 年到 1980 年，世界经济年平均增长 4.7%，而 1913 年到 1938 年，世界经济年平均增长不到 2%，1950 年到 1970 年，发达资本主义国家国民生产总值每年平均增长 4.9%，而 1870 年到 1913 年仅 2.6%，在 1973 年到 1986 年的低速增长时期里，它们的国民生产总值每年平均增长 2.5%，接近于 1870～1913 年的历史最好纪录，高于 1913～1950 年的平均增长率（1.9%）。在 1950～1980 年间，发展中国家实际国民生产总值每年平均增长 5.2%，明显高于发达资本主义国家同一时期的增长速度。可见，战后虽然各国经济发展极不平衡，但无论是发达资本主义国家还是发展中国家，都各自取得了历史上罕见的发展。

经济的快速发展又必然地促使科学技术的突飞猛进。据统计，第二次世界大战后 40 年科技知识的积累，已占人类有史以来积累的全部科技知识的 90%以上。科技知识的迅速积累，导致技术发明、技术创新、新技术的推广和应用明显增多和加快。仅 60 年代的新发明就超过了过去 2000 年的总和。信息技术、生物技术、空间技术等一大批高技术群陆续问世。与此同时，新技术产品从研制到应用的时间也大大缩短，蒸汽机从发明到投产用了 100 年，电动机用了 57 年，而 20 世纪的晶体管只用 35 年，激光器发明后仅 1 年就投入应用。

科学技术发展如此之快，与经济向科技的高投入直接相关。发达国家用于科技研究与发展的费用约占其国民生产总值的 2～3%，美国自 1957 年以来科研费平均年增长高达 4%（这个比例的 1987 年绝对值是 1000 多亿美元，比许多国家的年总产值还要高），其中大部分用于发展高技术。

随着经济的快速增长，世界各国的军费额呈直线上升。以 1983 年为例，该年世界军费总额约 6228 亿美元，按 1980 年不变价格计算，这个数字为 1970 年的 2 倍多，为 1960 年的 4 倍多，为 1950 年的 8 倍多。美国的军费开支不仅绝对值数额大，而且增长速度快。

1950 年为 120 亿美元，1960 年为 412 亿美元，1970 年为 783 亿美元，1980 年为 1342 亿美元，1990 年为 2930 亿美元。美国用于科研、武器采购的费用也随着军费的增长而提高，1987 年，其研制、采购费为 1378 亿美元，占其整个军费的 44%。前苏联军费开支也相当高，1965 年约为 326 亿美元，1979 年约为 553 亿美元，1985 年前后每年约在 1500～2000 亿美元之间，其军费大约 70%用于科技、武器装备研制与装备更新。其他一些发达国家和发展中国家，虽然国防科技费不如两个超级大国多，但与其本世纪初相比，也提高了数倍甚至数百倍，科技水平也有了极大的增强。

这表明，相对稳定的国际环境，在为经济快速发展提供了优越条件的同时，也为新军事革命的到来提供了重要保证。这可谓“托盘效应”。与之相对的，还有一个“引擎效应”——局部战争。

第二次世界大战结束以来的半个世纪，世界上共发生了约 180 场局部战争。如此众多的局部战争，客观上是军事科技发展的重要动因，最终对新军事革命的形成与发展起到了促进作用。美国人认为，朝鲜战争、越南战争使他们获得了技术创新的绝好机会。确实，美因侵略战争的需要，其电子技术、计算机技术、通信技术、制导技术、激光技术、夜视技术等在这两次局部战争期间获得了显著发展。德国埃德温·哈特里奇在其《第四帝国的崛起》中说，随着朝鲜战争的爆发，购买德国机器、机床和重工业设备等订单像雪片

般地飞来。在冷战时期，尽管局部战争发生在局部地区，但谁都不敢断言它只是局部的，绝对不会发展成为全面战争或世界大战，特别是一些较大的局部战争更是如此。因此，为了准备大打、打核战争，无论是战争国还是受战争影响的国家，都不惜工本，以最大的可能发展高新技术。美、苏超级大国和一些经济技术先进的国家，为了主导国际局势或为了驾驭某些局部战争，依然坚持第二次世界大战时“武器先进者胜”的观点，主张首先在技术手段上胜过对方，所谓“核武器制胜论”、“坦克制胜论”、“空中制胜论”、“电子制胜论”等，便是这种主张的反映。这在客观上便成为促进高科技发展的一个重要因素。

局部战争是新技术、新武器的试验场与竞赛场。精确制导武器在越南战争后期才运用于战场，且只是美军拥有。到了 80 年代，在局部战争中，不仅交战双方都装备了导弹，而且导弹种类已达几十种。而到了 90 年代初，各种导弹已发展到近 600 种，在海湾战争中还出现使用导弹反导弹的崭新的作战样式。诸如此类的实例不胜枚举。可见，局部战争确是高技术发展的引擎，进而也是促进新军事革命到来的成因。

第四节 军事领域内力的牵动

战争形态同其他事物一样，按照自身的发展规律不断地演变着。从原始的棍棒、石块械斗到铜、铁等冷兵器短兵相接的战斗，从火枪、火炮到舰船、坦克等较大空间范围内的作战，再到以自行火炮、步战车、飞机、航空母舰等为主要作战兵器的更大范围内的机械化战争，以核武器为主要作战兵器的核战争，每一种战争形态都要经过较长时间的演变，都有自己独特的内容和表现形式。但两种不同的战争形态往往有一个重叠的过程，没有截然分开的时界线。战争发展到 20 世纪 40 年代后期，沿着两个方向急速演进：一是机械化战争；二是核战争。这两种战争形态今天依然存在，然而，它们在战争舞台上的地位却越来越低或正在逐步隐退，而新的战争形态——信息战争正在显现。

机械化战争形态，第二次世界大战时已发展到相当程度，其后仍继续发展，七八十年代达到高峰。第四次中东战争，持续时间只有 18 天，作战正面最大宽 240 公里，纵深只有 20～30 公里，却有 12 个国家参战，投入兵力高达 110 万余人，坦克 5500 余辆，飞机 1700 余架等。进攻一方战前进行了充分准备，发动战争采取了突然袭击的方式，战中双方全面运用了机械化战争的一系列作战思想，展开了广泛的纵深机动战、立体战、电子战和导弹战，充分体现了机械化战争的特点。然而，机械化战争正如同其他事物一样，发展到一定程度不是难以再前进就是转向新的发展方向。机械化战争是以大量的钢铁、石油及其他工业物资消耗作代价的，其规模越庞大，代价就越高。第四次中东战争，每小时就要消耗 1000 余万美元，任何强大的国家都难以承受如此大的耗费。况且，这种战争往往得不偿失，有时双方持续交战数月之后，又会回到战前的战略位置和态势。这种战争一般是面积杀伤，凡战火涉及到的地方都要遭到严重损害，这无疑会激起民众的反抗，从而使战争在政治上越来越被动。各种制约因素无形中限制了机械化战争的再发展。

核战争虽然没有爆发，但从第二次世界大战末期以来，就开始按照准备打核大战的轨道迅速地运行着。到 80 年代中，全世界共进行核爆炸试验 1570

次（其中美、苏 1376 次），生产核弹头 5 万余枚，核运载工具仅美、苏就有 4600 多件。但由于核战争的超杀和巨大破坏作用，特别是核大战可能造成“核冬天”，使核战争发动者也会自食其果，因此使核战争的手段与目的发生了严重矛盾，客观上限制了它的发生，同时也限制了它的发展。

上述表明，战争形态演进到机械化和核的高级发展阶段，已难以照直前进。那么，发展新的作战手段，采取新的作战样式，追求一种新的能量释放形式，同时避免机械化战争和核战争固有的矛盾与问题，则必然地会成为战争演变的新方向。而以现代信息技术为代表的大量高新技术的运用，恰恰为战争的演变注入了新的活力，为它发展带来了新的机遇。

以海湾战争为标志，一种新的战争形态——信息战争正在形成和发展。由精确制导武器、情报支援系统和电子战系统三者结合为主构成的信息作战系统，已大大改变了机械化战争的面貌：战场空间更为广阔而“透明”，作战节奏和进程明显加快，围绕信息控制权的斗争空前激烈，“软”杀伤、硬摧毁交替或同时进行，全纵深、非线式、脱离接触式作战成为基本作战样式，打击精确度达到了“说打鼻子不打眼”的程度。这种战争，与核战争也有极大不同。

由于这种战争具有精确、快速等特点，因此既可以避免过去战争旷日持久的现象，也可以将战争控制在一定的范围内，还可以最大限度地减少计划外的损伤。然而，这只是信息战争形态的初始阶段，它仍在继续发展变化中。在 21 世纪的数字化战场上，数字化军队使用数据兼容解调器装置的各种武器装备，以天基为中心，在能够几乎可以实时获取、传递与处理目标信息与指挥信息的基础上，向对方发起精确打击，整个战场都将笼罩在捉摸不定的“软、硬”杀伤之中，激光、射频、粒子束和次声等辐射性毁伤武器在“辐射战”中将大显身手。敌对双方在装备技术优劣悬殊的情况下，优势者可能在不造成己方任何伤亡的情况下，使劣势一方上兵丧失战斗力，武器装备无法使用，指挥、控制、通信、情报、后勤保障系统等无法发挥作用。

这种带有全新样式的战争，将出现在不久的未来。它所具有的引擎功能，将推动着整个军事机器的运转；它所具有的拉纤效力，将牵动着整个军事领域的发展。面对 21 世纪的信息战争，目前许多国家正在组建数字化部队，培养信息战人才，发展信息战系统，研究信息战理论等。毋庸置疑，新军事革命正是在这种背景下产生的。

第五节 大国军事对抗的强烈刺激

作为人类社会发展中的一个重大历史事件——新军事革命，不仅与这个时代的社会形态及其经济、科技、军事因素密切相关，而且还与这个时代的政治背景以及国际战略形势等因素联系在一起。众所周知，第二次世界大战后的几十年，世界一直处于以美、苏对抗为中心的冷战状态中，世界大战的危险性直到 80 年代才有所下降。冷战的直接结果导致了许多地区的军事对抗和激烈的军备竞赛，其中尤以美、苏之间全面、疯狂地军备竞赛为甚。军备竞赛是以拼命地发展尖端军事科技，不适当地增强军事实力为其基本特征的。这在客观上又对新军事革命的到来起着直接的推动作用。

第二次世界大战后，以雅尔塔体制为基础，北大西洋公约和华沙条约两大军事政治集团先后成立，与此相对应的是以美、苏对抗为核心的冷战随之

开始，并一直持续了 40 多年。在这 40 多年的冷战过程中，美、苏从各自的霸权利益和需要出发，均把发展尖端军事技术、研制先进的武器装备，作为遏制对方，抬高自己霸权地位，推行霸权政策的手段和筹码，因而展开了疯狂的军备竞赛，其模式是：军备处于劣势的一方，力求均势，而处于优势的一方，则力保优势；达到均势之后，双方都要争取优势。一方挑战，另一方奉陪，从而使军备竞赛螺旋上升。

在核军备方面。美国首先研制成功原子弹，并想极力保持核武器的垄断地位，然而仅隔 4 年多，苏联就于 1949 年 8 月爆炸了第一颗原子弹。从此，美、苏两家展开了你追我赶的核竞赛。

1952 年 11 月，美国实现了轻元素的热核爆炸并制成氢弹。苏联不甘示弱，9 个月后，即 1953 年 8 月，也试爆了氢弹。到 60 年代末，苏联的核力量已从劣势上升到与美国相匹敌的地位。

1977 年，美国宣布研制成功中子弹，苏联勃列日涅夫马上对美发出警告：苏联不会冷眼旁观。在发展核武器投掷手段上，美国 50 年代初装备 B—47 大型战略轰炸机后不久，1954 年苏联部队就开始装备了与美几乎同一类型的战略轰炸机图—16。在美国装备 B—52 后两年，1957 年苏联开始装备大型战略轰炸机图—20。美国 1969 年起，相继把 FB—111 可变翼战略轰炸机、B—1、B—1B 新型轰炸机装备部队，苏联也紧随其后，将“逆火”（或图—26）变后掠战略轰炸机、与美 B—1B 性能相近的“公羊—P 新型战略轰炸机陆续装备部队，为对付带原子弹的轰炸机，防空导弹又应运而生，从 50 年代中到 80 年代中，美、苏战略导弹平均每 10 年一代，竞相发展了 4 代，即从陆基、海基到机动式多弹头，再到巡航导弹，其数量、质量均不相上下。与发展导弹系统紧密联系的是，美、苏在军事航天、反导武器系统方面的竞赛更是不遗余力。当 1957 年苏联第一颗人造卫星上天以后，“使美国报警的红色信号灯照得通亮”。于是，1958 年 12 月，美国第一颗军用卫星便上了天。至 1985 年，苏、美发射了 2191 颗人造卫星，占全世界卫星发射总数的 90%以上。美、苏从 50 年代末开始进行反导武器系统研制，到 60 年代美国的“奈克—X”系统、苏联的“橡皮套鞋”，再到 1983 年初美国制定的“星球大战”计划，双方竞争达到了白热化程度。

在常规军备方面。美、苏两家一方面追求数量优势，另一方面又追求质量优势。如在飞机质量优势竞争上，70 年代前半期，都注重改善飞机的机动性，提高机载雷达、电子设备和武器的性能，加大飞机的载重量、航程和提高飞机的全天候作战能力；70 年代后期起，又都注重采用掠角机翼等结构技术，进一步增强飞机的航速；采用自动控制技术，提高飞机的搜索、跟踪、拦截、机动能力；采用隐形技术，增强飞机的防护能力等。至 80 年代中，美、苏主要作战飞机均更新了四代，保持着并驾齐驱的水平。

美、苏在搞军备竞赛的同时，还不断地调整军队结构，提出新的作战理论。它们在这方面的所做所为，对世界构成了严重威胁。许多国家出于自卫目的，也在力所能及的范围内竞相发展一定数量的尖端技术装备。而这对这次在世界范围内兴起的新军事革命，显然是起着推动作用的。

正如恩格斯所说的，要获得火药和火器，就要有工业和金钱。军备竞赛越激烈，对经济、科技保障要求就越高。几十年来，正是由于美、苏的军备竞赛，强烈地刺激了信息、空间、生物、新材料等技术的更快发展，进而促进了军事革命的产生和发展，引发了今天的这场军事革命。所以说，这次新

军事革命的出现，与几十年的冷战，尤其是与美、苏等国家之间的军备竞赛，有着不可分割的联系。

第六节 必备的精神状态和思想基础

军事革命是物质与精神、观念与现实的统一。它的形成与发展，既是物质形态发展的表现，也是精神因素作用的必然结果。并且，在不同的时代、不同的国度，由于物质发展与精神因素不同，军事革命发生的情况也有着很大的差异。

火药在 10 世纪前后就已应用于军事，但据考证，在这个世纪里并没有因火药的使用而发生过军事革命。即便是过了几个世纪之后，火药在世界范围内流行使用，在某些国度里，曾发生过军事技术革命，但也未出现过世界性的军事革命。这至少可说明，当时已基本具备军事革命条件的国家，由于人的军事思想观念落后或对其缺乏认识，因而就不可能出现需要人在主观上作出很大努力才能发生的军事革命。本世纪 20～30 年代，虽然许多西欧国家都具备军事革命的客观条件，但却只有极少数国家抓住机遇，率先实现了军事革命。

本世纪中期以来，科学技术的飞速发展以及政治、经济的不断变革，在改变了社会面貌、人类生产生活方式的同时，也极大地改变了人们的精神面貌和思想观念。特别是随着信息社会的到来，人们观察、分析和处理问题的方式发生了革命性变化。在某种程度上说，军事革命则是这种变化的成果之一。

着眼未来谋求今天的发展，是人们精神面貌与思想观念显著变化之一。《大趋势》的作者约翰.奈斯比特认为：在农业社会里，人们习惯于向后看；在工业社会里，人们注重于现在；而在信息社会里，人们着眼的是未来。这是有一定道理的。现代的生活和工作节奏比以往任何时候都要快，过去要几十年甚至几百年才能办到的事，在“信息爆炸”、“知识爆炸”的今天，也许只要 1 年甚至几天就能办到。知识更新周期，19 世纪为 80～90 年，而现在已缩短为 5～10 年。人们不按照未来要求来建设今天，不去主动地设计未来、塑造未来，就可能被今天所抛弃。于是，从 60 年代开始，未来研究就蔚然成风，未来研究机构便层出不穷（仅美国就有近千个）。1987 年，在美国组织了一个“未来世界协会”，有 100 多个国家参加，拥有 3 万多名会员。预测未来的学术成果不断涌现，如托夫勒的《第三次浪潮》、贝尔的《后工业社会的到来——社会预测初探》、约翰·奈斯比特的《大趋势》等，与此相应的是，关于未来战争、未来军队或 21 世纪战争、21 世纪军队的研究与论著则俯拾皆是，正是有了这未来战争的图解、未来军队的构想与设计，才牵动了整个军事领域，按照未来战争要求研制武器装备，改革军队体制编制，研究作战理论等。

不因循守旧，勇于改革创新，是现代人精神面貌和思想观念的显著变化之二。有人认为，20 世纪后半期是变革的时代，是人类梦幻成真的时代。确实，随着科学技术的发展、人类文化水平的提高，历史上从未像今天这样，人们能够如此迅速地接受新生事物，果敢地抛弃落后的东西，包括曾给自己带来荣耀而已不适时宜的东西，同时大胆地对现实进行改革与创新。海湾战争后，美国的一些军人并没有陶醉在海湾战争的胜利中，而是指出海湾战争

经验有着很大的局限性，到 21 世纪初就将进入历史博物馆。于是，他们提出了一系列为适应 21 世纪战争情况的军队建设与战法构想。这与法国、英国等在第一次世界大战获胜后军事思想停滞的情况形成鲜明对比。今天，为适应新的国际军事形势而不断地进行变革、调整，已成为世界各国军事建设的共同做法。这次新军事革命，便是一次次军事改革、创新的结果。

努力开放，博采众长，是现代人精神面貌和思想观念的显著变化之三。在信息技术将全世界变成一个地球村之后，在经济发展日趋世界一体化的今天，人们把眼光放到了全世界。向世界各国学习先进的经验，接受有益的教训，已成为最基本的准则之一。在军事上，学习别国先进的军事思想和军事技术，与他国进行技术交流与合作，吸取别国的建军经验，甚至按照别国的某些建军模式来规划和发展自己等，已不是个别现象。本世纪末，新军事革命之所以能够在世界范围内兴起，与人们的开放思想、趋同意识有着重要关系。

积极参与竞争，是现代人精神面貌和思想观念又一显著变化。在一个开放的世界里，人们可以获取来自外面许许多多的相关信息，可以进行更多的鉴别与比较，从而萌发竞争的意识，积极主动地去争取某一方面的优势地位。军事上许多武器装备自第二次世界大战以来已发展了 3～4 代,有的已发展到了第五代，计算机从电子管到晶体管、集成电路，再到大规模集成电路、超大规模集成电路，其运算速度从每秒数十万到千万，再到亿、十亿、百亿、百万亿次，这其中固然有技术本身的发展规律，但军事竞争和市场竞争，显然是刺激它不断发展、进化的重要因素。这次新军事革命也是军事领域经过长期竞争积累之后的质的突破。

简而言之，20 世纪末这场新军事革命，是在人们精神面貌、思想观念发生重大变化，人们认识与改造客观世界能动性大大增强的条件下产生的。这可以说是新军事革命产生的一个重要的文化背景。

第三章 军事技术进步是军事革命的根本动因

军事技术进步是军事革命的根本动因。面对跨世纪军事革命的挑战，重温马克思主义关于军事技术进步与军事革命的基本观点，弄清军事技术进步引起军事革命的作用机制与表现形式，对于我们正确认识和把握眼下这场正在迅猛发展的军事革命的特点、重点及其发展趋势，具有十分重要的意义。

第一节 马克思主义关于军事技术

进步与军事革命的基本观点马克思主义运用辩证唯物主义的认识论以及生产力和生产关系、经济基础和上层建筑的理论，分析军事领域的武器装备与作战方式方法，军队的物质基础与军事理论、军队结构之间的关系，在军事技术进步与军事革命方面产生了很多精辟的论述。其基本观点是：

一、军事技术进步及其武器装备发展直接取决于社会科学技术和社会生产力的发展

马克思主义认为，任何军事技术进步及其产生的武器装备，都是人类进行某种社会实践即战争的工具，因此其发展与社会科学技术和社会生产力的进步总是有着不可分割的联系。恩格斯指出：“武器的生产又是以整个生产为基础，因而是以‘经济力量’，以‘经济情况’，以暴力所拥有的物质资料为基础的。”（《马克思恩格斯军事文集》第 1 卷，第 12 页）武器装备发展的历史充分证明了恩格斯上述论断的正确性。

原始社会由于生产力极端低下，人们只能以简单加工的石块等自然界的现成材料作为兵器，占统治地位的只能是石兵器。在原始社会向奴隶社会过渡时期，由于冶铜技术的发明，青铜兵器逐渐取代了石兵器。进入奴隶社会以后，生产力有了较大的发展，特别是冶铁技术的发展，使兵器有了长足的进步，出现了多种多样的铁制和铜制兵器。到了封建社会，随着火药的发明，陆续出现了原始的火炮、明火枪、越发枪等火器。人类发展进入资本主义社会以后，武器装备随着生产力的迅速发展而突飞猛进，先是出现了滑膛枪和滑膛炮、线膛枪和线膛炮，继而随着大工业的发展而大量生产机枪、坦克、飞机和舰艇等各种机械武器。到了现代，社会生产力的每一发展都迅速推动着武器装备的发展和更新，以致产生了原子弹、导弹、激光武器、军事卫星等一大批尖端武器群。正如恩格斯所说的：“石制的、青铜制的、铁制的武器，盔甲、骑术、火药以及大工业通过后装的线膛枪和火炮在战争中所造成的巨大变革——这些枪炮都是只有大工业用其等速工作的并且生产几乎绝对同样的产品的机器才能制造出的产品……暴力比其他一切都更加依赖于现有的生产条件。”（《马克思恩格斯军事文集》第 1 卷，第 39 页）由此可见，军事技术进步及其武器装备的发展，直接取决于科学技术和社会生产力的发展，社会生产力发展水平是军队武器装备发展的物质基础和前提条件。

二、军事技术进步是军事领域一切变革的物质墓础，一旦技术上的进步用于军事目的，必然引起作战方法的变革

马克思主义认为，战术是由军事技术决定的，军事技术进步是军事领域一切变革的物质基础，马克思在考察了雇佣劳动与资本的关系后指出：“随着新作战工具即射击火器的发明，军队的整个内部组织就必然改变了，各个人借以组成军队并能作为军队行动的那些关系就改变了，各个军队相互间的

关系也发生了变化。”（《马克思恩格斯军事文集》第 1 卷，第 53 页）恩格斯在《反杜林论》中更为鲜明地指出：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，它们便立刻几乎强制地，而且往往是违反指挥官的意志而引起作战方式上的改变甚至变革。列宁也曾深刻地指出：随着军事技术的改进，巷战的方式方法也在发生变化，而且也应当发生变化。不能满足于老一套的办法，忘记军事技术的最新进步。“战术是由军事技术水平决定的……现在军事技术已经不是 19 世纪 50 年代那样的了。用人群来抵挡大炮，用手枪防守街垒是愚蠢的事情。”（《列宁全集》第 11 卷，第 156 页）

为了深入说明军事技术进步与军事领域变革的关系以及武器装备在战争中的地位和作用，恩格斯还系统而又全面地研究了武器装备发展的历史。恩格斯指出，火药用于军事并以火枪火炮装备军队后，步兵展开的线式战术代替了中世纪骑兵们手持长矛等冷兵器的马上决斗，使整个作战方法发生了革命。18 世纪末期以后，由于火炮在射程和射速方面的不断改进，一次又一次推动着作战方式的改变。在欧洲战场上，战斗队形从方阵到纵队、从纵队到散兵、然后再到纵队一散兵一横队相结合的演化过程中，武器的发展起了重要的推动作用。恩格斯还回顾了由于西班牙改进了“明火枪”并装备了步兵，用以对付手持长矛大刀的法国重骑兵，使法军遭到了惨败，从而使西班牙步兵的优势继续保持了一百多年。英国人率先用最完善的步枪——恩菲尔德式步枪装备所有步兵，在克里木战争中大显身手，并在因克尔芒会战中挽救了英军。恩格斯在 1866 年普奥战争时指出，普鲁士军队在没有遭受任何重大挫折的情况下，能够迅速地战胜奥地利最精锐的“黑黄旅”和“北方军团”，这多半归功于他们的后装枪。如果没有这样的火力优势，普军是不会取得那样巨大而又迅速的胜利的。

三、现代作战方法产生的前提条件是生产力的增长和生产关系的改变，新的军事科学是新的社会关系的必然产物

社会存在决定社会意识，这是马克思主义唯物史观观察社会现象的基本观点。马克思主义认为，一切社会现象都根源于社会关系，而最终根源于生产方式，也即物质生活的生产方式制约着整个社会生活、政治生活和精神生活。马克思和恩格斯总是从人类生产力和生产关系的宏观视野去探讨军事领域变革的根本原因，深入研究军事科学的根源性及其对于社会革命和社会关系的依赖性。他们提出的现代作战体系和作战方法产生的前提是生产力的增长和生产关系的改变，新的军事科学是新的社会关系的必然产物等论断，为正确认识军事领域的变革提供了科学的武器。

恩格斯曾经深入地研究过法国资产阶级革命中拿破仑的作战体系和作战方法的出现与生产力的发展和生产关系的变革的关系。他指出：生产力的增长是拿破仑作战方法的前提，新的生产力同样是军事上每一种新的成就的前提。铁路和电报现在已给了有才干的将军和陆军部长一个在欧洲战争中采取完全新的策略的机会。生产力的逐渐提高，以及随之而来的人口的逐渐增多，同样也提供了征集更庞大军队的可能性。他还指出：随着市民等级的发展，步兵和炮兵愈来愈成为决定性的兵种；在炮兵的压力下，军事行业不得不增加新的纯粹工业的部门——工程部门。没有什么东西比陆军和海军更依赖于经济前提。装备、编成、编制、战术和战略，首先依赖于当时的生产水平和交通状况。这里起变革作用的，不是天才统帅的“悟性的自由创造”，而是更好的武器的发明和士兵成分的改变；天才的统帅的影响最多只限于使战斗

的方式适合于新的武器和新的战士。恩格斯还论述了生产关系的改变也是作战方法发展的前提，他指出：现代作战方法是法国革命的必然产物。它的前提是资产阶级和小农的社会和政治上的解放，资产阶级出钱，农民当兵；两个阶级解除封建与行会的枷锁，是产生现今的庞大的军队所必需的条件；而与社会发展的这个阶段相联系的财富和文化的水平，同样是保证现代军队有必要的武器、弹药、粮食等，培养必要数量的有素养的军官，以及兵士本身智力发展所必要的条件。因此，“新的军事科学是新的社会关系的必然产物，就如像革命和拿破仑所创造的军事科学是革命所产生的新关系的必然结果一样。”（《马克思恩格斯军事文集》第 1 卷，第 184 页）列宁在研究沙皇俄国与日本争夺中国山东半岛的战争后撰写的《旅顺口的陷落》一文中也指出：“一个国家的军事组织和它的整个经济文化制度之间的联系，从来还没有像现在这样密切。”（《列宁全集》第 8 卷，第 34 页）

四、军事科学理论对军事技术进步和武器装备发展具有重要的先导作用

理论是行动的指南，没有理论指导的实践是盲目的实践。一个民族要想站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。同样，军事斗争的实践和军事领域的变革也离不开军事科学理论的指导。恩格斯在《1852 年神圣同盟对法战争的可能性与展望》一文中指出：在军事学术上也不能利用旧的手段去达到新的结果。只有创造新的、更有威力的手段，才能达到新的、更伟大的结果。每个在战史上因采用新的办法而创造了新纪元的伟大将领，不是物质器材的发明者，便是以正确的方法运用他以前所发明的新器材的第一人。中国共产党领导的弱小的武装力量，之所以能够成长壮大，战无不胜，首先得益于马克思主义和毛泽东军事思想的指导。这就充分说明，先进的军事理论一旦被用于战争实践，就会转化为战胜强敌的巨大力量。因此，在认识军事技术进步和军事革命的时候，必须重视军事理论的先导作用。马克思主义认为，重视发挥军事科学理论的先导作用，努力发展先进的军事科学理论，在和平时期尤其重要。和平时期往往可以给军事技术的飞速发展提供良好的环境，但由于缺少战争的实践，又容易导致作战方式方法滞后。在这方面，革命导师也有十分精辟而深刻的论述。

1815 年到 1853 年，欧洲曾有过将近 40 年的相对和平时期。在此期间，虽然科学技术的进步使武器装备有了很大发展，但由于当时欧洲各国军事界不重视军事理论的发展，作战方法却仍然停留在 20 年代的水平上，造成 1853 年到 1856 年克里木战争中英法联军对俄军的重要要塞塞瓦斯托波尔久攻不下。对此，马克思曾经尖锐地指出，塞瓦斯托波尔围攻充分证明，长期的和平使得军事学术的倒退和工业发展给兵器带来的改进成正比。

第二节 军事技术进步引起军事革命的作用机制

从人类历史发展看，由经济基础的变革到上层建筑的变革是一个复杂的过程。从人类本身的实践和认识的发展看，也需经历一个实践一认识一再实践一再认识的循环往复过程。军事技术进步发展为军事革命同样是一个复杂而又完整的过程，不是一蹴而就的。其一般的作用机制是：军事技术进步导致武器装备的发展一作战方法变化并形成新的军事理论一依据新理论调整体制编制、修改条令条例并训练部队。这种作用机制表现为三步两个阶段：第

一步，军事技术进步形成新的主战装备；第二步，新的主战装备引起作战方法的改变并形成新的军事理论；第三步，在新理论的指导下调整体制编制，修改条令条例并严格训练部队。军事革命的整个过程可以形成新的军事理论为界分为前后两个阶段。

一、军事技术发生革命性的变化并形成新的主战装备是军事革命的物质基础

武器装备是军队与战争的物质基础，当军事技术发生革命性的变化并形成新的主战装备后，必然引起军事革命，纵观中世纪以来的几次军事革命无一例外。火药发明后，武器装备的发展经历了一个比较漫长的时期，只有当火枪火炮成为军队的主要武器时，战争才很快从冷兵器时代发展到热兵器时代。军事技术进步引起军事革命表现最为明显的是机械技术的进步引起的机械化军事革命的过程。

蒸汽机发明后，人类社会进入了工业（机械）革命时代，为军队提供了坦克、飞机、舰艇等新的陆上、空中和海上作战平台。飞机和坦克产生于第一次世界大战前和大战中，第一次世界大战时主要参战国装备坦克 9200 辆，其中美国 1000 辆，英国 2800 辆，法国 5300 辆，德国只有 100 辆。飞机数量为美国 1.38 万架，英国 4.78 万架，法国 5200 架，德国 4.73 万架，主要参战国总共有 18.19 万架。坦克和飞机虽然在第一次世界大战中已经大量装备和普遍使用，标志着军事技术已经发生重大变化，然而，由于当时坦克还没有成为军队特别是陆军的主战武器装备，因而并不要求从根本上改变作战的方式方法；飞机的数量虽然较多，但是空中力量作为一支刚刚出现的作战力量，对陆战场的影响仍然有限。因此，陆战场仍然是战争主战场，空中战场只是陆战场向空中的自然延伸，作战的基本样式仍然是以轻武器为主战装备的步兵的线式作战。到了第二次世界大战，坦克和飞机大量生产并装备军队，其中，坦克为美国 8.65 万辆，英国 2.51 万辆，德国 6.51 万辆，分别是第一次世界大战期间的约 86 倍、9 倍、650 倍。飞机为美国 29.61 万架，英国 10.26 万架，德国 10.4 万架，分别是第一次世界大战期间的约 21 倍、2 倍、2 倍。坦克和飞机已经成为参战国的主要武器装备，战争的物质基础发生了根本性的变化，从而对第二次世界大战从战争形态到作战的方式方法发生革命性的变化提出了客观要求。

二、军事理论和作战条令条例的变革是军事革命的核心

当一种新的军事技术形成新式武器装备并用于作战后，必然会引起作战方式方法的变化，这是一种不以人的主观意志为转移的带有强制性的客观规律。然而，这种由武器装备更新而自然发生的作战方式的变革还不是严格意义上的军事革命。只有真正认识这种变化所隐含的战争规律并把其上升为理性的认识并以条令条例的形式确认和用之指导战争实践，才能驾驭战争并使战争发生革命性的变化。这种理性认识不是一朝一夕所能完成的，因此，在军事技术进步基础上产生的军事理论的变革和作战条令条例的更新，往往是军事技术进步发展为军事革命的关键环节。

伴随工业革命的军事技术进步为战争提供了坦克、飞机等新型武器后，军事理论家对从如何使用这些武器到整个战争机制变革等一系列问题进行了深入研究。经过第一次世界大战的实践，新军事理论逐渐形成，其中最具有代表性的是“闪击战”理论和“制空权”理论。“闪击战”理论是一种坦克机械化部队与航空兵部队协同作战的理论，强调以坦克和飞机为主战武器，

采取突然袭击、高速突破穿插、大纵深攻击的方式，迅速夺取战役乃至整个战争胜利。其核心是陆空作战力量协同对敌人作战体系的关键部位进行突然和神速的立体打击，一举瘫痪敌作战体系。“制空权”理论是指导空中作战和空中力量建设的理论，强调未来战争是总体战，不仅要在战场上取得决定性的军事胜利，而且要与消灭敌人的战争潜力和打垮其战争意志结合起来，因此，能够深入敌人纵深作战的空军必然成为对于战争的进程和结局具有决定性影响的力量，制空权必然成为战争成败的先决条件，夺取制空权就是胜利；飞机能够击毁任何水面舰艇，战列舰称霸海上的时代一去不复返了；空中国防已经成为国防的重要组成部分等。因此，必须建立与陆、海军并列的独立空军。“闪击战”理论和“制三权”理论对于战争实践的先导作用在第二次世界大战中鲜明地表现了出来。

坦克是英国首先发明并用于战争的，“闪击战”的思想也是首先由英国的富勒提出的。在第一次世界大战期间，法国、英国、美国与德国相比，坦克的数量分别是德国的 53 倍、28 倍、10 倍。然而，军事革命并没有首先在这些国家发生。第二次世界大战初期，英、法、比、荷等国在西欧战场集结了拥有 3000 多辆坦克的机械化部队，又有诸如查理·戴高乐和利德尔·哈特等主张采用坦克的倡导者作出的种种努力，但由于没有把“闪击战”思想发展为一种作战理论并指导作战，仍然妄图依托“马奇诺防线”进行线式防御，因此，没有能够发挥坦克机械化部队的应有作用，导致了第二次世界大战初期盟军欧洲战场的失利。与此形成鲜明对照的是，德国的坦克研制较晚，坦克的生产装备数量与对手相比差距很大，由于引进了“闪击战”和“立体战争”思想，并对这种先进的学术思想加以充实，形成了系统的军事理论和新一代作战条令，确立了“闪击战”这种能够充分发挥坦克机械化部队特点的全新作战样式，牵引了军队建设，迅速改变了机械化部队建设远远落后于对手的不利局面。尽管德国当时投入战场的坦克比对方少 1000 辆，但由于有先进理论作指导，能把坦克、飞机、无线电结合起来形成作战系统，进行空地结合的大兵团高速运动的机动作战，充分发挥新式武器的作战效能，因而在 1940 年欧洲西部战线打败了英、法等国，取得了战争初期的主动地位。

与欧洲地面战场形成鲜明对照的是空中战场和海上战场的作战。盟军以“制空权”理论作指导，在欧洲地面战场失利后，集中航空兵主力对德国战略后方进行了五年战略大轰炸，夺取了欧洲战场的战略制空权，使德国的战时经济陷于崩溃，极大地削弱了德国的战争潜力，摧毁了德国的民心士气，为欧洲第二地面战场的开辟创造了条件，对第二次世界大战的进程和结局产生了重要影响。在太平洋战场的几场大海战中，航空兵对战列舰等水面舰艇进行了致命的攻击，航空母舰迅速崛起，成为海军力量的中坚，航空兵成为海战场的主宰力量。米切尔的“飞机能够击毁任何水面舰艇，战列舰称霸海上的时代一去不复返了”的预言得到了验证。

在越南战争后期，美军使用了当时最先进的作战武器和空中预警指挥机、电子战飞机等大量的电子信息战武器装备，产生了直升机蛙跳战术和空中多机种集群作战这些带有军事革命明显特征的新作战方法，战争发生了很大变化。然而，由于军事理论滞后，战争的指导者仍然按照过去的经验去指导战争，因此，军事技术的进步并没有引发军事革命，这也是造成美军失败的一个重要原因。越南战争结束后，美军进行了深刻的反思，经过十几年的争论，终于产生了以“空地一体战”为代表的新一代军事理论和条令条例，

从而使海湾战争的作战方式方法出现了巨大的变化。海湾战争让人们更加深刻地认识到了电子信息技术的深厚潜力，看到了军事革命的曙光。海湾战争后提出的数字化战场、数字化军队、信息战等新作战理论，对当前正在进行的这场跨世纪的军事革命将具有重要指导意义。

三、体制编制的调整和军事训练的改革是实现军事革命的桥梁

军事革命是从战争实践到理论、再从理论回到实践的完整过程，仅仅停留在思想认识阶段不可能完成军事革命，只有用理性认识去进一步改造军队原有的体制编制并指导部队训练及作战，军事革命才能实现。机械化军事革命之所以首先在坦克等新型武器发展并不先进的德国发生，是由于德国引进“闪击战”思想并于30年代后半期形成“闪击战”军事理论后并没有就此而止，而是进一步用新军事理论作指导加紧生产装备新式坦克，组建大量的坦克机械化部队，建立独立的军种——空军，调整军事力量结构和体制编制，按照新一代条令严格训练部队。这样，就为军事革命首先在德国出现创造了最终的条件。在“制空权”理论指导下，法国、加拿大等西方国家继英国之后建立了独立的空军，美国组建了空中力量的战役军团，成立了以战略打击力量为主体的不是空军的空军——陆军航空兵。航空兵部队的大量组建和空军独立军种地位的进一步确立，为第二次世界大战中相对独立的空中战场的形成和空中战争的出现开辟了道路。

海湾战争出现的军事革命进一步证明了这一点。美军提出“空地一体战”等新的作战理论并以作战条令的形式确立后，在体制编制、武器装备等方面也进行了必要的准备，如为了联合作战的需要，空军和陆军联合研制了E—8联合监视目标攻击雷达系统飞机等联合作战武器装备；在指挥体制上，成立了战时联合作战指挥部及下属的空中、陆地、海上作战指挥中心，统一指挥各个战场的作战，有效地解决了过去作战中各军兵种力量条块分割的状况，并在入侵格林纳达、巴拿马、空袭利比亚等战争中不断检验完善新理论。这样，才使海湾战争的作战方法出现了飞跃。第二次世界大战和海湾战争的实践说明，只有将先进的技术、军事思想、理论与正确的条令和科学的编制结合起来，形成能够最大限度地发挥新武器效果的机制，军事革命才能完成。

军事理论是人们的主观意识对于客观事物的一种认识，而军事革命则主要是一种社会实践。要想使实践能够遵循理论的指导。就必须有一个用对军事革命的理性认识去改造军队现有的体制编制和指导部队训练的问题，以形成使用新作战样式的机制，这是完成军事革命的最后一个环节，缺少这个环节，军事革命则很可能半途而废。许多军事革命的倡导者从历史和自身的实践中深深感到，要顺利地进行军事革命并使之充满活力，就不能仅仅单纯进行理论探讨。军事革命的历史表明，新的军事理论形成后军事革命还会遇到十分棘手的障碍，这些障碍往往会削弱乃至完全消除军事技术进步所产生的影响。这些障碍主要来自过时的体制编制和条令条例。其中的重要原因，一是改变传统的观念形成新的条令条例需要时间。二是体制编制的改革涉及到各军兵种的地位作用、规模、武器装备的采购发展等方方面面的实际利益。历次军事革命都在体制编制和条令条例的变革中遇到了实实在在的障碍，因而体制编制变革是军事革命的最重要部分。越南战争后，美国军事界之所以用了长达十余年的时间才形成了“空地一体战”等新一代作战理论，其中的一个主要原因是认为空军从来都不是战争的一种决定性的力量。在这种情况下，要把空军作为战争的主体力量和陆军的平等伙伴，并以条令的形式确定

下来，再据此调整军事力量结构，不得不经过较长的时间。新作战纲要颁布后，美军在武器发展、军事力量结构调整、部队训练等方面进行了艰苦的努力，才出现了海湾战争这样一场反映军事革命成果的高技术战争。军事技术进步只有与新的条令和编制紧密结合起来，才能充分发挥作用。

军事技术进步引起军事革命的作用机制是一个有序的完整过程，军事革命是军事技术、武器装备、作战方法和理论、体制编制和条令条例、军事训练等方面的一体化革命。其中军事技术是革命的物质基础，军事理论是革命的核心（标志），条令条例、体制编制和训练是实现革命的桥梁。

第三节 军事技术进步引起军事革命的表现形式

由于引起军事革命的社会历史环境和军事技术不同，军事革命的表现形式也不同。既有由单项军事技术引起的军事革命，也有由多项技术综合引起的全面的军事革命；既有在较长的历史时期内渐变的军事革命，也有在相对短的时间内突变的军事革命。随着社会生产力的发展，多项技术交叉引起的带有连续性的、剧烈突变特征的军事革命日益占主导地位。

一、由单项军事技术进步引发的渐变的或突变的军事革命

科学技术的发展经历了漫长的单项技术向综合技术发展的积累过程。从远古时代、古代、中世纪一直到近代工业革命之前，生产力和科学技术水平提高比较缓慢，军事技术的进步也受到制约。这一时期军事革命大多是单项军事技术进步引起的，并且经历了比较长的渐变的发展过程。石兵器战争、冷兵器战争和热兵器战争的军事革命都是如此。从石兵器战争发展至铁兵器战争经历了数千年，从冷兵器战争发展至热兵器战争经历了数百年。

科学技术特别是军事技术进步是引起军事革命的最根本的原因。然而，并不是军事技术的每一进步都能引起军事革命，军事革命出现的必要条件是军事技术进步为战争提供新的物质基础，即一种新形式的战斗力。武器装备、军事人员、武器装备和军事人员结合的方式是构成战斗力的基本要素。其中，武器装备是构成战斗力的物质要素，也是衡量战斗力水平高低的物质尺度。武器装备作战效能的提高，增加了人们进行战争的物质能量，这就必然地、不可避免地影响到战斗力的其他要素。当军事技术进步是以量变的形式发生的时候，武器装备的发展是比较平稳缓慢的，对战斗力其他要素的影响不是很明显，因而对整个军事领域的影响不大。这时军事领域的变革往往是单方面的、局部的、渐变的，那种引起军事领域天翻地覆变化的军事革命不会很快发生。当军事技术进步发展到新武器已经基本取代旧武器成为军队的主战装备、或者新的军事技术足以产生能够改变战争的总体面貌的新机制武器的时候，必然对战斗力其他因素发生革命性的影响，带动整个军事领域发生变革，这时军事革命才可能发生。

在现代科学技术高速发展的条件下，单项军事技术引起突变的军事革命已经成为可能。这方面的典型例子是核技术引起的核战争革命。核武器产生并使用于第二次世界大战后期，是一种具有巨大杀伤力和破坏力的武器。核武器的使用对于日本法西斯的最终失败产生了重要影响。第二次世界大战后两个超级大国竞相发展核武器，其拥有的核武器爆炸后所产生的威力可以毁灭地球多次。核武器的大量装备，可以从根本上改变战争的形态和作战的方式方法，在此基础上产生的核战争理论与战略部队的大量组建，为进行核战

争铺平了道路。虽然核战争并没有发生，但是核武器对战争所产生的革命性影响是不容置疑的。就是在高技术常规武器大量装备使用的今天乃至下个世纪，只要核武器一天不彻底销毁，它就仍然是影响战争的一个非常重要的因素。核战争的军事革命与工业革命以前的几次军事革命都是主要由单项军事技术进步引起的，但表现的形式却不相同。前几次军事革命都是经过比较长的时间渐变完成的，核战争的军事革命只用了 20 余年的时间，具有突变的特点。

二、由多项技术交叉引起的军事革命

人类社会进入资本主义社会以后，随着科学技术的积累，新技术不断产生，科学技术的发展明显加快，由单项技术引起的军事革命逐渐让位于多项技术交叉引起的军事革命，其中最具有代表性的是机械技术引起的以机械化战争为标志的军事革命和由传感技术与电子信息技术引起的以信息战为标志的军事革命。

军事机械革命是由蒸汽机的发明引起的，经历了约一个世纪的发展过程。蒸汽机发明后很快用于军事领域，引起了武器装备的革命性变革，产生了新型的作战平台，其中，船舶技术产生了新一代的水上作战平台，以机械力为动力的钢铁巨舰取替了以风、水流和人力为动力的木质舰船：汽车技术产生了新一代的陆地作战平台，以内燃机为动力的坦克、汽车取代了以畜力为动力的马车；航空航天技术不但开辟了人类活动的新领域，也为战争开辟了新战场，飞机和卫星成为空天作战平台，战争第一次从平面发展为立体。军事机械革命使作战的方式方法和战争的形态发生了根本变化，极大地改变了战争面貌。

目前，军事革命正处于军事信息革命时期，即军事传感革命与军事通信革命时期。军事传感革命是由计算机技术的发展引起的。从 50 年代始，由计算机控制的传感器材和武器控制系统首先在作战飞机上应用成功，继而应用在其他作战平台上，从而大幅度地提高了单个作战平台进行数据处理和对武器实施遥控的能力，并扩大了其功能。军事通信革命带来了新的指挥、控制、通信与情报能力，提高了部队的训练水平。它与军事传感革命几乎是同时发生的。50 年代末期，美国首先建成了世界上第一个国家防空自动化指挥系统，极大地提高了防空作战的指挥能力与作战效率。海湾战争中乏国部队第一次建立了战区联合指挥系统，形成了运作周期以分钟为单位的完整的信息链，成为战斗力的倍增器。这些，都是由多项技术交叉引起军事革命的具体表现。

第四节 当代科学技术发展与军事技术进步

100 多年前，马克思针对纺织机械的发明和蒸汽机广泛使用，使“资产阶级在它的不到一百年的阶级统治中所创造的生产力，比过去一切世代创造的全部生产力还要多还要大”的情况，曾指出：“蒸汽大王在前一世纪中翻转了整个世界”（《回忆马克思恩格斯》，第 100 页）。这是马克思对世界近代史上第一次技术革命成果及其影响的综合评价。

100 多年后的今天，按科技理论界流行的说法，第四次新的技术革命又光临人间。这一次技术革命是以电子计算机的发明为开端，以传感技术、计算机技术和信息网络技术大量建立与运用为标志，以信息产业、专用信息手

段为核心的。大量事实表明，这一次技术革命对社会所产生的影响和作用，是历史上任何一次技术革命都无法比拟的，它确确实实又一次“翻转了整个世界”，而且比任何一次翻转的幅度都大。

本世纪五六十年代以来，世界上陆续出现了一大批高新技术，如以微电子技术、电子计算机技术、人工智能技术、通信技术为基础的信息技术，以导弹为代表的精确制导技术，以人造卫星和航天飞机为代表的航天技术，以激光为先导的聚能技术，以核聚变为代表的最有前途的新能源技术，以遗传工程为代表的生物技术，以海洋工程为代表的海洋开发与应用技术，以复合材料和耐高温材料为代表的新材料技术，以及以新材料为基础的隐形技术等。随着这些高技术的开发运用，出现了许多新的生产领域，使某些方面的效益、效率或效能成数十倍数百倍的提高，极大地改变了社会面貌，同时还带动了其他一系列科学技术的腾飞和许多新技术的突破。这足以表明，第四次技术革命已经到来。原子能除用于军事领域外，已广泛用于发电、医学、生物学、农学等方面。从 1954 年 6 月苏联原子能电站建成到 90 年代初，全世界已有近 30 个国家和地区建立起 438 座核电站，装机总容量达 3 亿多千瓦，占世界发电总量的 18%。国际原子能机构预计到 21 世纪初，将有 58 个国家和地区建有核电站，电站总数将达 1000 座，装机容量将达 800 吉瓦，占世界总发电量的 35%左右。

电子计算机是本世纪科技发展的一簇最引人注目的鲜花。自 1946 年美国研制出第一台电子管计算机以来，已发展到了第五代，目前全世界计算机约有 1.5 亿台，应用项目已超过 5000 种。它不仅为自动化和控制论的建立打下基础，而且广泛渗透到各个方面，如数据处理、设计实验、自动控制、经营管理、信息传播、情报检索、通讯联络、教学科研……大到太空探索，小到个人家庭琐事，无所不用。在军事上，它既可对单一武器系统进行控制，又可用它建立指挥、侦察、情报、通信、作战一体化的作战指挥系统，还可以通过它进行作战模拟和辅助指挥决策。通过计算机联网，可实现数千乃至数万里间信息资源共享的目的。装有计算机系统的智能武器，能有“意识”地寻找、辨别和摧毁要打击的目标。战争实践表明，计算机已成为现代作战系统的“中枢神经”，方方面面、天上地下的作战体系均要以它作纽带。在海湾战争中，仅美军在战区就有 3000 多台计算机同国内计算机联网，用于跟踪与分析敌军实力，制定与演练作战方案，汇集与查找资料等。使用计算机的空中监视与控制系统，可以识别 1000 多个目标，控制与指挥近千架飞机战斗。这在没有计算机的情况下是不可思议的事情。

航天技术的开发，除了使人类可以直接到太空探索宇宙奥秘之外，还广泛用于通信、导航、天气预报、监视、侦察和军事指挥等，产生了巨大的经济、科技和军事效益。

海洋技术的开发，把人类生产、生活空间以及向大自然索取资狩的活动推向了海洋，而海洋以其占地球各项资源的 80%，恰能较好地填补陆地资源越来越匮乏的状况，满足人类日益增多的资源需求。近二三十年来，海洋开发已从传统的海洋捕捞发展成为能够应用各种现代化技术手段的大规模实用性及探索性开发，海上石油及深海矿物开采、海水资源开发、海洋能资源利用、海洋空间利用、海洋农牧场建设等，取得了巨大的经济效益和社会效益。比如，在海洋空间开发方面，仅以海上运输为例，目前世界上约有 2000 多个大、中型海港，其中年吞吐超过 1000 万吨的就有近 200 个；在海洋能源和资

源利用方面，仅以海上石油开采为例，目前世界已有 50 多个国家和地区从海洋中获取石油，年产原油约 7.6 亿吨，占世界石油总产量的 28%。

目前，高技术还在迅速发展，开发利用的前景依然十分广阔，人类社会面貌正加速度地产生着变化。谁拥有更多更先进的高技术，谁就会拥有更多的生产力和财富。因此，当今世界各国均把发展高科技作为基本国策和国家战略的重点；竞相发展高科技，已成为本世纪全人类最壮观的景象。

对于这次技术革命，早在 50 年代中，周恩来总理就曾作过精辟的论述，他说：“现代科学技术正在一日千里地突飞猛进。生产过程正在逐步地实现全盘机械化、全盘自动化和远距离操纵，从而使劳动生产率提高到空前未有的水平。各种高温、高压、高速和超高温、超高压和超高速的机器正在设计和生产出来。陆上、水上和空中的运输机器的航程和速率日益提高，高速飞机已经超过音速。技术上的这些进步，要求各种具备新的特殊性的材料，因而各种新的金属和合金材料，以及用化学方法人工合成的材料，正在不断地生产出来，以满足这些新的需要……因此，由于电子学和其他科学的进步而产生的电子自动控制机器，已经可以开始有条件地代替一部分特定的脑力劳动，就像其他机器代替体力劳动一样，从而大大提高了自动化技术的水平。这些最新的成就，使人类面临着一个新的科学技术和工业革命的前夕”（《周恩来选集》下卷，第 181 页）。

就是在这种形势下，世界各国特别是科学技术先进的一些国家，集中财力、物力和人力，在 70～80 年代，掀起了多次发展高新技术的竞赛高潮。就是在这种形势下，我国制定了 12 年科学发展规划，取得了巨大成就，缩短了与发达国家的差距；制定了“863”高科技发展计划，展示了新时期我国高科技发展风貌。

邓小平结合新情况并针对这次技术革命特点，指出：“现代科学技术正在经历着一场伟大的革命。近 30 年来，现代科学技术不只是在个别的科学理论上、个别的生产技术上获得了发展，也不只是有了一般意义上的进步和改革，而是几乎备门科学技术领域都发生了深刻的变化，出现了新的飞跃，产生了并且正在继续产生一系列新兴科学技术……当代的自然科学正以空前的规模和速度，应用于生产，使社会物质生产的各个领域面貌一新。特别是电子计算机、控制论和自动化技术的发展，正在迅速提高生产自动化的程度。同样数量的生产力，在同样的劳动时间里，可以生产出比过去多几十倍几百倍的产品。社会生产力有这样巨大的发展，劳动生产率有这样大幅度的提高，靠的是什么？最主要的是靠科学的力量、技术的力量”（《邓小平文选》第 2 卷，第 87 页），有人计算，发达国家从 50 年代初到 70 年代初 20 年间所生产的产品，超过了过去 200 多年间生产产品的总和。

邓小平说：“科学技术是第一生产力”（《邓小平文选》第 3 卷，第 275 页）。这一论述准确地指出了高新科学技术在当今世界经济发展中的地位和作用。有人估算过，手工业与传统工业与高新技术产业这三种劳动生产率之比为 1：10：100（甚至 1000）。科学技术在经济发展中所起的作用目前已达 80%。同时，高科技使产业结构、生产方式等方面不断发生深刻的革命性变化，如大工厂、大生产线，过去是大批量生产规格统一的产品，现在正逐步兴起“柔性生产线”，如在一条生产线上可以装配数十种汽车，可以按市场要求随时调整产品，这是一种小批量、多品种、高质量、高速度的新型生产方式。

高科技的开发运用，使得物质生产消耗更低，效率更高，质量更好。如，由于地球卫星遥感技术的使用，过去用几年几千人搞的地面资源普查工作，现在只用几个人几个月就可完成，提高工作效率 1.2 万倍。电子计算机已代替人的部分脑力劳动，代行部分逻辑分析与计算能力，计算机的运行速度比个体人脑思维速度快 100 万倍以上。

高科技使劳动对象的范围扩大，性质提高，又创造出许多新材料、新物种。现在，人工化合物已达 15 万种以上。

高科技不仅渗透到生产以及其他活动的整个过程，而且也广泛地深入到人们生活的方方面面,使今天社会 3 年内发生的变化相当于本世纪初 30 年的变化、牛顿时代 300 年的变化、石器时代 3000 年的变化。

科学技术对社会的巨大推动作用和科学技术应用后所产生的巨大物质财富，已达到人们无法想象的程度。面对汹涌澎湃的高科技的发展潮流，许多国家自然会更加深刻地认识到科技落后则国家落后、科技兴盛则国家兴盛，认识到“科技是第一生产力”的重大意义。于是，竞相发展高科技则必然地成了各国的历史性抉择！

正当高科技以前所未有的势头迅猛发展时，海湾战争像一颗巨大的楔子嵌入了其中，引起了全世界的强烈震动。海湾战争被喻为是迄今为止技术性最强的一次战争，它既是当代高科技特别是军事高科技的缩影，又是对 20 世纪末军事高科技发展的一次亮相和检验。以此为契机，军事高科技发展进行了一次世界性的换步性的调整，以更为明确的方向和更快、更坚实的步伐迈进一个更新的发展阶段。

海湾战争以多国部队的胜利伊拉克的惨败而告结束。之所以是这种结果，几乎所有明白人都知道，交战双方在技术上的差距是重要原因之一。连美国自己也说，他们“多半是赢在第一流的技术上。”

世界上大概所有国家都清楚地看到了多国部队在技术上胜在哪些方面，伊拉克在技术上败在哪些方面。海湾战争无异于是一种“示范”，一次军事科技水平的“模特展览”；也更像一颗无形的楔子，楔入了构造现代军事高科技大厦的栋梁之中。据此，各国首先对自己的军事技术现状进行了深刻的“检讨与反省”，紧接着便是调整、转向，在某些方面倾注大力……

海湾战争的“最大效用”之一，是使许多国家看清了军事科技的“制高点”，并明确了应该如何去攀登。

比如，美国国防部提出，今后继续发展具有领先地位的 20 项基础技术，它们是：

喷气式发动机（用于高性能飞机、空间飞行器的发动机），半导体材料（用于高密度集成电路，体积更小、运算更快的计算机），被动式传感器（用于远距离分辨率监视器，弹药寻的装置），武器系统环境技术（用于在反潜作战中模仿海洋音响效果），信号处理（用于探测器防噪声和背景音响），合成材料（强度大、重量轻、极限温度性能好、雷达反射率低的物质），模拟与模型（用于逼真训练、武器测试和条令、理论的论证），灵敏雷达（能探测、追踪各类目标），光子技术（通过轻型坚固光纤传输高容量信息），并联计算机（可进行超高速运算，自动、实时鉴别传感图像目标）。软件制造（自动化制造军用软件），机械智能与机器人（用于自动化识别、乘员助手，可执行危险性任务），计算流体力学（不经外部运算即可随机精确操作的设备），信息汇总技术（将不同型号传感器获取的信息自动高速处理），

超高速弹头（能穿透先进装甲，攻击速度比目标反应快），特征控制（用于新武器的隐形技术），高能磁感应材料（用于空间、水下运行器，电磁炮之类的高能脉冲系统），脉冲能（用于高能脉冲系统如脉冲激光、电磁炮等），超导技术（用于电子计算机，可减少能量损耗、降低电磁势量），生物技术（防治生物战剂和传染病）等。

美国国防部还规定，以新技术研制、改进的武器装备一共 43 项，包括：

用于发现和引导武器攻击目标、更小更先进的传感器，空中高速自动搜寻目标（如部署的导弹）的多频谱图像识别仪，能透过植被发现目标的雷达，改进型监视卫星，全天候作战能力更强的高技术战斗机，用于探测低噪声潜艇的信号处理设备，使用光导网络、能处理大量信息的低耗战场传感器，步兵、驾驶员、飞行员用的改进型光学器材，迅速可靠的远距离敌友识别器，先进技术假目标和干扰器，用于对付被动式雷达、激光探测器、目标搜索系统的烟幕干扰器，采用新隐形技术的各类武器，反隐形超宽频雷达，能自动识别目标的雷达，能透过植被和伪装发现目标的光电传感器，改进型自导弹头，大威力非核炸药，电磁炮和其他能投射高速弹头攻击装甲车或地下目标的武器，高功率定向能武器，甚高速鱼雷，穿地核武器，能发射大量弹药而后迅速转移的喷射炮，能破坏或降低军事系统性能的生物、化学战剂，遥控或机器人运行器，改进型车辆的装甲，步兵或战车乘员用的更有效的轻装甲，轻巧、方便的防化服，超高空高速飞行作战的飞机，潜艇用火箭发动机系统，高速高稳定性水面舰只，可空投的合成装甲坦克，确保对战场进行实时指挥、监视的性能更好的传感器，信息汇集与显示系统，反炮兵火力用的侦察、监视和目标搜索一体化的间瞄火力支援系统，可遥控的智能地雷和雷场，将连排级战车的通信、传感器、火控系统联成一体化网络的协调系统，可更好地将机械信息传输给人的改进型信息处理与显示系统，将信息传输给计算机的话音鉴别系统，改进型卫星通信与导航系统，提高重体力劳动和令人厌倦工作效率的自动化设备，可减少飞机、舰艇和车辆乘员的自动化系统，可用于训练、武器系统试验、战斗编组及理论论证的战斗模拟器，部队作战与后勤用的自动化计划系统，计算机辅助设计系统。

美军还提出，为满足未来作战需要，今后装备建设必须在以下 9 个方面取得突破：

①战场监视。这是一项以信息技术为主的综合技术。发展此技术是为了增大战场透明度，充分发挥各种武器的战斗效能，并把误伤已方事件降低到最低限度。

②末端自导弹头。采用这项新技术的弹头，自身可以识别目标并自动命中目标，并使敌方的反应装甲、烟幕和其他干扰手段失去作用。

③反炮兵火力。采用这项新技术的反炮兵火力可在敌来袭炮弹命中目标之前予以还击。其技术主要是自动地图鉴别系统，配上空中监视的遥控侦察机，可自动为炮兵指挥官标示出炮火射程内的敌炮兵配置位置。即使敌炮兵不先开炮，也同样可以先敌进行炮火压制。

④步兵近战装备。此项技术包括改进的防弹衣，代替人执行危险性任务的机器人，廉价的传感器等。传感器可在丛林地、居民地等特种地形上联网配置，以便提前发现敌人，提高步兵的生存力。

⑤模拟器材。要求不仅可用于训练，而且可用于理论研究和装备试验。

⑥隐形技术。以用于巡航导弹、遥控车辆、直升机、卫星等。飞机、车

辆、舰艇除采用目前一般的隐形措施外，还将采用尾迹消除和噪声压制技术，以进一步提高隐形效果。

⑦导弹与定位。要发展比目前 GPS 全球定位系统更精确、更易操作的系统，以增大战场透明度、减少误伤。

⑧自动型号识别。该技术可使坦克乘员在开进中识别 1500 米以外隐蔽在丛林中的敌坦克，可使直升机驾驶员在时速 450 节、高度 150 英尺的飞行中识别出隐蔽在树丛中的导弹发射架，甚至还可找出严密伪装的敌人指挥所。

⑨定向能武器。今后将重点解决能源、射程和机动三大难题。一旦激光武器能够在几秒之内摧毁远距离飞行的飞机和导弹，将首先把该技术运用于地域防空和导弹防御。

海湾战争的实战经验教训，使俄罗斯对高新技术在战争中的作用有了更加充分的认识，对高新技术在军事领域的实际应用更加重视。虽然由于经济困难，军费大幅度削减，军事科研经费严重不足，军工生产问题很多，对俄军先进武器和军事技术装备的研制生产确有一定影响，但俄军并未放松这方面的工作，始终保持着某些领域的技术优势。1991～1993 年间，俄研制出的新装备涉及 9 个领域 14 个种类，正在研制的新装备涉及 12 个领域 30 多个种类。其重点是：微电子和计算机装备，电子对抗系统，雷达技术，航空和航海动力系统，新型弹药，燃料和核能，近实时导航系统以及人工智能等关键性新技术、新工艺及新材料等。俄军的基本意图是使其下一代武器装备的战术技术性能达到一个新水平。

俄罗斯在 90 年代中期优先解决的问题：一是研制生产能实时工作的高性能、多用途武器装备系统，研制部队指挥系统和武器控制系统、通信系统、侦察系统、导航系统、战略预警系统、电子战系统，研制常规机动精确杀伤武器及其情报保障系统；二是扩大航天情报在部队中的使用范围；三是使整个战略核军备保持在能保障俄联邦安全、战略稳定、遏制核战争和常规战争、以及核安全的水平上；四是提高单兵技术装备水平，为士兵装备更有效的火器、单兵防护装甲、单兵通信与侦察器材。

一些发展中国家在大量引进外国先进技术的同时，积极发展本国科学技术，对于发展现代武器装备，主要采取对原有装备进行现代化改装，与外国合作生产或自行制造现代化武器装备等办法。如新加坡引进美、英、法、德等国先进技术，自行建造 4 艘现代化扫雷舰和 6 艘导弹护卫舰。印尼在引进外国先进技术基础上研制了 FGS—90（排水量 3000 吨）护卫舰，还计划制造扫雷舰和潜艇。新加坡、泰国积极与美国等协商，将其现行装备的 F—5E 等部分老式作战飞机进行现代化改装等。

各国在向现代军事科技“制高点”攀登中，一般都根据本国的实际能力、未来的作战任务和将要迎接的挑战，规划科技发展目标和步骤，采取恰当的发展措施。可以预言，在 21 世纪初或再过一二十年的时候，各国的军事科技水平都将达到一个新的高度。

即将到来的 21 世纪是充满梦幻的世纪，是光辉灿烂的世纪。20 世纪最后一个年代是本世纪技术综合期，是技术竞相发展而又趣味无穷的年代，还是决定 21 世纪科技发展前景的年代。目前，在九大高科技领域，新技术发明、新的技术突破不断涌现，新技术成果及其产生的新的技术效应目不暇接。

微电子技术进一步向微观发展。表现于集成电路芯片表面的元器件密度，正在超过人类大脑皮质表面细胞的密度（大脑皮质表面共约 140 亿个神

经细胞），微细加工也已进入深亚微米（＜0.35 微米）级。然而，微电子技术不只是致力于电路特征尺寸的减小，还致力于提高电路的复杂程度和功能性。总的发展趋势仍将是朝着高密度微型化、高速度低功耗、高频率大功率、高灵敏低噪声、高可靠长寿命和多功能智能化的理想境界发展。基于新材料、新原理、新器件、新结构的各种新集成电路，以及各种专用集成电路正在迅速发展。

1000 兆位的动态存贮器预计在本世纪末可以研制出来，它将使大型数据库的信息存取能力提高 1000 倍以上。将双极器件与互补金属氧化物半导体器件做在一个芯片上的所谓 BiCMOS 相容技术，将成为集成电路的主流技术。砷化稼场效应晶体管、高电子迁移率晶体管和异质结双极晶体管将得到发展，并重点用于微波和毫米波单片集成电路。新结构原理的组合式器件、智能化器件和低导通电阻器件等，将成为功率集成电路的发展方向。高功率工作和热控制性能优于硅和砷化镓的金刚石、碳化硅和磷化钢等制成的微电子器件也将得到发展。光电集成技术已经取得了一定的进展。光刻技术、薄膜技术和高精度离子注入技术等支撑技术，也将进一步得到迅速发展。如 193 纳米的准分子激光刻蚀、电子束或离子投影刻蚀和 X 投影刻蚀技术等，将用于生产线宽 0.1～0.3 微米的集成电路。整个超大规模集成电路，从头到尾的电子计算机自动化设计软件的发展，使系统设计、电路设计和制作工艺进一步融合，把以往的大系统集成在一个芯片上，每一个系统都将是针对具体目标而专门定制的专用集成系统。

电子计算机技术表现出了更加强劲的发展势头。1992 年 6 月 1 日至 5 日，在日本东京召开了“第五代计算机国际会议”。据《国际科学与技术战略》披露，冷战后美国国防部制定了“核心技术计划”，该计划有 11 个项目，其中有两项是属于计算机方面的。

1992 年美国思维公司推出的 CM—5 巨型计算机，运算速度达每秒 100 亿次，美国还计划在 1995～1996 年研制成功 3T 巨型计算机。所谓 3T 巨型计算机，即每秒执行 1 万亿条指令、每秒计算 1 万亿个浮点结果、具有 1 万亿字节存储量的超巨型计算机。1996 年 5 月，日本已成功地研制出每秒钟运算 3000 亿次的并联计算机，并且有把握到年底前再将运算速度提高一倍。每秒 1 亿次的巨型计算机在 1 秒钟内所做的工作，相当一个人使用袖珍计算器，每秒做一次计算、一天 24 小时、一年 365 天连续不停地工作 31709 年所做的工作。巨型计算机在军事上作为各种信息处理系统的中心、计算机网络通信的枢纽、反弹道导弹预警系统的实时控制、破译敌方密码的实时数据处理等，都具有至关重要的作用。微型机在向功能齐全高档的计算机工作站方向发展的同时，正向小巧轻便的“短、小、轻。薄”方向发展。便携式微型机与先进的通信技术相结合，将构成一个移动的信息处理系统，既可用于日常事务信息处理，又可用于科学研究和帮助人思考问题，将给军事活动及人们生活带来极大的方便。

激光技术正在走向成熟。激光技术经过 30 多年的发展，从基本理论、基本技术到制造工艺，逐步走向成熟，将在 21 世纪放出更加夺目的光彩。

激光技术将与电子技术更加紧密地结合，大大提高信息的探测、传输和处理能力，成为信息技术的支柱。在信息的探测和获取方面，激光测距、激光雷达和其它类型的激光遥感探测仪器将继续得到发展，它们具有极高的距离分辨率和角分辨率，测距、测速精度比微波雷达高百倍以上，还可以做成

激光成像雷达，将广泛应用于精密跟踪测量、侦察、测绘、气象探测等方面。在信息的传输方面，激光光纤通信以其容量大、中继距离长、保密性好和廉价的特点，在技术上和经济上压倒了同轴电缆通信，光缆将取代电缆，成为信息社会的“神经”。现代的电话、电报、电视等传统的电通信方式，将变成“光话”、“光报”、“光视”等崭新的通信方式，电视电话将日益普及，各电视台将纳入光缆电视网，供人们任意选择电视节目。新型的激光全息电视将给人们提供色彩鲜艳、栩栩如生的立体形象。在信息的存储和处理方面，激光全息存储、集成光路和光学信息处理的发展，大大提高了信息的存储处理速度，21 世纪将出现每秒运算速度千亿次以上的光计算机，为大规模高速信息处理提供有力的工具。

美国把激光武器的研究作为重点项目，正在积极进行大功率激光器和激光精密跟踪的研究试验。预计到 21 世纪，将有可能在太空中部署天基激光武器。激光致盲武器的性能将继续提高，在飞机、舰艇和坦克等武器装备上得到普遍应用。陆基激光武器将成为自动化防空系统的主力，预警雷达与激光雷达并肩作战，及时发现、判明来袭目标并作出决断，在瞬间一举摧毁目标，即使是大群飞机、多弹头导弹，也不在话下。车载和机载激光武器与反坦克导弹以及激光制寻武器密切配合，就能有效地摧毁大批坦克的轮番进攻，舰载激光武器利用舰船的载重量大，能源供应充分，又能利用海水循环制冷等特殊条件，使高功率激光武器能毫无顾忌的连续工作，对入侵飞机、反舰导弹进行有效的拦截，即使发射千百发“光弹”，锋芒也丝毫不减，太空中没有空气，对激光束的传播极为有利，天基激光武器将可在远距离上攻击各种侦察卫星、预警卫星、通信卫星和其它航天器，摧毁洲际弹道导弹。预计到 21 世纪，光武器时代将会到来，五花八门的激光枪、激光炮、激光反导弹及激光反卫星武器，将在陆地、海上、空中及太空间大显神威。

自动化技术方兴未艾。表现在武器装备、作战管理、训练、协助决策及指挥系统等方面的自动化将进一步朝着综合化和智能化方向发展。美国国防部正在进行一项计划，使得将来的演习能够从将军到士兵一起进行。国防部的危机管理系统、司令部的作战模拟系统，一直到士兵驾驶的飞机和坦克模拟器都联成网，能够在和平时期，坐在清洁整齐的办公室里，用这样的自动化指挥控制系统进行一场“战争”。

在高层，自动化技术的发展还在专家系统和决策支持系统上进行，在看得见的将来，它的目标不是为了代替人类，而是试图以人类的知识为基础，提高解决问题和辅助决策的能力。

新材料技术发展势头迅猛。

90 年代乃至 21 世纪，新材料技术必将迅猛发展，展现出更加美好的前景。

在新材料的生产和加工方面，将采取新工艺、新流程和新的测试方法。在新材料的研制方法方面，将在通过大量实验优选方法的同时，更加重视从微观角度来探索实现材料特性与功能的本质，从而走上能够按着人的意志去创造新材料的道路。

在新材料的品种开发方面，将围绕着高性能结构材料和新型特殊功能材料两大类加紧进行，总的趋势是重点开发光电子信息材料、复合材料、精细陶瓷、高性能新型金属、超导材料、生物医用材料和智能材料等。此外，实际应用的各种材料比例将发生很大变化。钢铁等传统材料目前仍占整个结构

材料用量的 75%，21 世纪将是复合材料的全盛时期，最终占主导地位的结构材料将是高分子材料。据估计，全世界所用各种材料中高分子材料到 2000 年可达 78%左右。但是传统材料，特别是传统金属材料也不可能完全被代替。将来的材料世界很可能是金属材料，陶瓷材料和高分子材料“三分天下”。

新能源技术发展已成为世界瞩目的热点。世界各国都在制订规划、采取措施、组织力量，逐步将目前的常规能源系统过渡到持久的、多样化的、可再生的新能源系统。不久的将来，受控核聚变、氢能及太阳能大规模利用技术可望获得突破性进展，并将从根本上改变现在能源结构。

展望未来，军用能源的开发和军用能源技术的发展，将是高科技的综合结晶，新原理武器会不断对军用能源提出新要求，军用能源技术的先进与落后，必将成为关系战争胜负的潜在因素之一。

生物技术发展你追我赶。本世纪 80 年代以来，人们预言 21 世纪将是生物学世纪。到了 90 年代人们便断言，生物技术将是 21 世纪重要经济支柱之一。

生物技术发展，美国处于领先地位，但日本、西欧共同体等正与美展开激烈竞赛。当前，人类面临着人口、粮食、能源、环境等许多问题的威胁，解决这些问题无不涉及生物技术的应用与开发。生物技术投资少、效益高，这种认识随着生物技术的应用而愈来愈被人们接受。仅仅以基因工程来说，用基因工程培育的作物和家畜品种越来越显示出商品经济潜力。预计到 2000 年，全世界将有 160 种通过生物技术获得的产品，进入国际市场。

军事航天技术发展前景广阔。鉴于军用航天系统对支援地面军事活动的重要性，使它们有可能在军事冲突中成为攻击的目标。一旦这些作为耳目、神经的航天器被摧毁，依赖这些航天器提供各种信息和联系渠道的军事指挥系统就将变成“聋、瞎、哑”并陷于混乱。因此，为避免出现这种局面，有许多国家一方面在研究、掌握击毁航天器的技术，另一方面在寻求防护航天器的可行措施。

正像航空技术的发展把军事活动的范围扩展到大气层一样，航天技术的发展正在把军事对抗活动引人外层空间。跟航空器的演变导致空战、空军出现一样，航天器的发展也将会导致天战的真正出现。

在未来战争中，由于航天技术和航天兵器的发展与广泛使用，不仅将会逐渐形成一套新的战略和故术、作战原则和方法，而且也将从作战指挥到战斗保障形成一个独立的组织体系，产生一支歼击、轰炸、侦察、运输等若干部门组成的新军种——天军。这支天军既能与陆、海、空三军联合作战，又能单独执行任务，它的主要战场就是地球的外层空间。由天军进行的天战，不可能是孤立的，它同海战、空战一样，将作为未来陆、海、空、天总体战的一部分，去争夺制天权。

海洋开发技术将进入实用化阶段。随着陆地上资源的日趋枯竭，海洋权益、海洋资源、海洋开发和海洋环境已成为世界各国普遍关注的问题，国际上围绕海洋的竞争将越来越激烈。为在这场竞争中处于领先地位，保卫本国的海洋权益，获取更多的海洋资源，世界上各主要国家正在竞相发展海洋开发技术。到 21 世纪，海洋开发技术将更加成熟，大部分技术将进入实用化阶段。

据预测，1990～2000 年的 10 年间，海洋经济的年平均增长速度将不低于 13%。当迈人 21 世纪时，海洋经济的总产值将达 30000 亿美元，占那时

世界经济总产值的 15～17%。如果 2000～2100 年海洋经济以平均每年 7～10%的速度增长，那么到 2100 年时海洋经济的总产值将达 4153～10369 万亿美元。到那时，世界将全面进入“海洋经济”时代，从海洋获得的经济效益可以与陆地分庭抗礼了。那时，人类在地球上的生活和生产环境就要发生重大变化。海洋将成为人类生产活动繁忙的场所，而陆地将成为人类栖息的居住地。也就是说，海洋将成为富有生气的生产和经济空间，陆地将成为绿色的生活乐园。

海洋开发产业的结构也会发生许多变化，据预测：下世纪初，海底矿产资源的开发产值将占整个海洋开发值的 52%，海洋空间开发产值将占 22%，海水资源利用的产值将占 11%，海洋能源的开发产值将占 2.3%，海洋生物资源开发的产值将占 1.7%，其他海洋开发的产值将占 11%。

海洋开发技术将逐步进入实用化阶段。其开发在加强基础研究的同时，将加速海洋生物技术产品的研究，并采取研究和开发相结合的发展模式；海洋生物药品、食品、化工产品等已经开始并将越来越多地进入市场；传统的海产养殖业将得到改造；一批新的海洋开发技术产业将会出现。

海洋矿产开发技术在 21 世纪初将更加成熟，海底矿产资源开发仍将以石油和天然气为主。海洋油气开发高新技术将集中在勘探和开采方面。深海采矿业也将更加成熟，到 2025 年，将会出现巨型采矿船，可把内径为 1 米多的输矿管放到 5000 米深的海底开采锰结核。那时，锰结核将成为世界锰、镍、钴等金属的稳定供应源。

海水资源综合利用技术将有大的突破，海水淡化将向着多功能、低成本方向发展。淡化装置向大型化和多类型淡化器联合使用方向发展，预计到 2000 年，蒸馏淡化器的单机产水量将达 20 万吨，将出现日产水 100 万吨的巨型海水淡化厂，日产淡水总量将达到 12.9 亿吨，可满足人类所需淡水的 10～20%；世界海盐的产量将达到 4.3 亿吨；从海水中提取的溴将达 70 万吨，占世界溴总产量的 50%以上；从海中提取的镁砂产量将达 1000 万吨，占世界镁砂产量的 75%；将建成年产 1000 吨级的大型海水提铀工厂。同时，海水淡化与海水综合利用紧密结合，提高经济效益。将出现海水资源综合利用的大型联合企业，即把海水淡化厂、发电厂、制盐厂及各种海水中元素提取的工厂建在一起，利用发电厂排出的大量废热，蒸馏淡化海水，或将用不完的电力，用于电渗析海水淡化。

海洋能资源开发技术将得到广泛应用，到 2000 年时，潮汐发电技术将更加成熟，将有一大批潮汐发电站建成，并向大型化方向发展，总的发电量将达 600 亿度以上；海洋温差发电的总装机容量可达 2000 万千瓦；波浪发电的总装机容量可达 1000 万千瓦；海流能发电有可能达到实用化阶段。

海洋空间开发技术将迅速发展。到 2000 年时，海洋运输的总运量将超过 180 万吨。海上建筑将达到实用化程度，将建成一些可容纳 10 万人规模的海上城市。日本计划用 200 年时间在日本周围海域建造 114 万公顷的土地。海底空间开发技术在海底军事基地建设上将发挥重要作用。美国已建成一系列海底军事基地，可作为水下指挥控制中心、潜艇水下补给基地、海底兵工厂、水下武器试验场等。

海上作战离不开海洋开发技术，海洋开发技术与海军装备技术有着共同的作用对象，很多技术可以互为利用，互为促进。目前世界上下潜最深的潜水器就是美国海军的“的里雅斯特”号，曾到达 1.1 万多米水深的马里亚纳

海沟。海洋开发技术中的导航技术、精确定位技术在海军舰艇上也有着十分重要的作用，它不仅能使舰艇按正确的航向航行，而且能使舰艇所发射的武器准确有效地打击目标。能执行多种任务的水下智能机器人技术在 21 世纪将更加成熟。目前，第一代水下机器人已在广泛使用，第二代机器人也已出现，第三代水下机器人预计在 21 世纪初诞生，这类机器人将具有人工智能，能够独立分析和认识周围的环境，掌握和适应环境的变化，作出正确的判断和行动规划，完成预定的海洋开发工作。

此外，还有几项在军事上应用广泛的高技术也在日新月异地发展。

信息技术的发展运用一日千里，对军队建设起到了非常重要的作用。信息技术是一门综合技术，它是在电子技术、计算机技术、通信技术等基础上发展起来的，它不仅运用于预警探测、情报侦察、精确制导与精确打击，作战指挥、控制、通信和战场管理，隐身和夜视等诸多领域，而且已把战场连成一个信息系统，使得作战双方的对抗首先是围绕着信息的收集、处理、分发、防护而进行。信息技术的大量运用，使得未来战争有一些是在“信息高速公路”内进行的，作战的核心将是信息战，即它包括进行传统的电子战、指挥控制战的同时，有可能把计算机病毒输入敌方的计算机网络，使敌方的通信系统发生紊乱，甚至破坏敌方的武器系统；用高能微波烧毁敌方的计算机芯片，破坏敌方计算机系统；用高能粒子束摧毁敌方情报、通信、指挥系统；通过无线电等多种通信手段向敌方多级指挥官发布假信息等。总之，信息技术的发展，已经而且将继续改变战争的面貌。

精确制导技术发展正如日中天。精确制导武器目前正向以下方向发展：具有全天候、全高度和全方位的“三全”攻击能力，航空导弹还要具有下射能力；具有超视距攻击能力；普遍采用“发射后不用管”的制导技术；提高抗干扰和目标自动识别性能、具有对多目标进攻的能力，由“一对一”向“一对几”方向发展；具有自身“隐身”性能，又具有对“隐身”目标截获和跟踪能力；加大最大发射距离，减少最小有效射程；进一步向智能化方向发展等。

隐形技术发展前途元量。目前，隐形技术除应用于研制飞机、装甲车辆等之外，正在迅速向其他武器装备领域普及，主要包括隐形巡航导弹、隐形舰船、隐形机场、隐形反舰导弹等。为此，21 世纪战场上“捉迷藏”式的“隐形战争”可能成为高技术战争的模式之束能技术目前虽然是一种正在发展中的尚不完善的技术，但有着灿烂的发展前景。束能技术主要包括激光束能技术、粒子束能技术和微波束能技术。它主要利用激光束、粒子束、微波束、等离子束、声波束的能量，产生高温、电离、辐射、声波等综合效应，采取“束”的形式向一定方向发射，摧毁或损伤目标。

还有非致命武器研制等技术，都在加速发展中，可望在 21 世纪初，产生出一大批新机理武器。

中国科协名誉主席、中国工程院院长朱光亚在 1995 年 10 月指出，世界已进入新的军事革命时期，而引起这场革命的主要力量是技术进步。一系列高新技术的发展运用，将会从根本上改变未来战争的整个面貌。

第四章　新军事革命将产生广泛深远的影响

军事革命作为一种带有根本质变性质的重大发展，所产生的影响将是非常广泛和极其深远的。对于当前这场新军事革命所产生的影响，国内专家学者已经作了不少分析和概括。特别是著名科学家朱光亚和军事科学院研究员王普丰同志在《中国军事科学》1996 年第一期发表的文章，分别对此作出了精辟的阐述。他们对军事革命已经产生和将要产生的影响分析的结果，可以从两个方面去概括。

第一节 空间、时间、效能及观念方面的变化

新军事革命的不断深入，将对军事领域的空间、时间、效能与观念产生重大影响，导致其发生一系列变化。

一、空间方面的变化

工业时代的战争，没有超出地球的范围。而信息时代的战争，战场已扩向宇宙。宇宙元垠，现在观察到的离地球最远的天体约 200 亿光年。我们现在利用的外层空间以同步卫星计算也有 3.58 万公里，约为地球与月球距离 38 万公里的 1/10，是地球距离太阳 1.5 亿公里的 1/500 万，但已超出了地球的极半径的近 6 倍。航天站、航天器的发展，使航天基地和航天军兵种的生成有了可能。美、俄早已建立起航天的机构，最近美国正在酝酿成立“ 天军 ”。洲际弹道导弹可以发射到 1.2 万公里以外的距离。地球赤道周长只 4000 多公里，洲际导弹可以打到世界上任何一个地方。地地战役战术导弹射程达几百公里到上千公里，这使战役、战术的纵深随之扩大了。战略轰炸机的航程可达 1.2 万公里（美 B—1 轰炸机）。就是战斗轰炸机经过多次空中加油航程也可达 5000 公里以上，如 1986 年美国袭击利比亚时，在英国机场起飞的飞机经过 4 次加油就飞行了 5000 多公里。

航天器、弹道导弹和航空飞机可以直接用于达成战略目的的作战，而在第二次世界大战时，只有远程轰炸机一种手段。现代条件下，跨洲际的机动战已在多次战争中出现，如英阿马岛之战、美国袭击格林纳达、美国袭击利比亚、海湾战争以及前苏联空运欧加登等。这些战争就其部队的投送和机动来说，都是名副其实的跨洲际的战争。

战场的空间距离加大还主要反映在远战能力上。微型的超视距的遥感器材装备于作战平台上，加上超视距的打击兵器，主要是各种制导导弹，再由航天的侦察卫星、导航定位卫星和通信卫星的配合支援，可以在人的目视、听觉距离以外杀伤敌人，也可以通过计算机遥控元人驾驶机、飞航导弹等毁伤目标。不但远战的机会增多了，近战的可能相对减少了（一定条件下的近战不能排除），而且计算机屏幕前的战斗将相应增多，面对面的兵器博斗将相应减少。

空间方面的军事革命，不但影响作战环境，而且影响军队的作战方法。信息技术运用到军事领域以后，战场才扩向外层空间，才出现天地一体作战。海湾战争中，施瓦茨科普夫的 E—3 预警指挥飞机，探测范围达 50 万平方公里，1 架即可覆盖整个战区。海湾战争中多国部队几乎占领了海、空、天的全部空间和电磁领域，大部分的陆地空间，信息探测的范围几乎无所不及，使伊拉克军队几乎元藏身之地，连深藏在永备掩体内的飞机也被钻地炸弹摧

毁。伊军信息优势一失，空间优势也荡然无存。而美军来去自由，可以进行几百公里的横向机动，可以实施几百公里的空中突击。这就是空间的军事革命对战争带来的深刻影响。

二、时间方面的变化

兵贵神速，历来如此，每一次军事革命，对时间的利用率都是上了几个台阶。千里传书，在农业时代最快也需十天半月，在工业时代最快也需几个小时，在信息时代只要几秒钟而已。

人造卫星必须达到第一宇宙速度即 7.9 公里/秒,摆脱地球引力而飞往行星际空间的第二宇宙速度为 11.2 公里/秒，摆脱太阳系引力而飞往恒星际空间的第三宇宙速度为 16.7 公里/秒，洲际弹道导弹打击：万公里左右的目标约需 30 分钟时间。利用信息探测器材如红外探测器在导弹发射 90 秒钟即可捕捉到目标，再用光电速度的通信传送给有关单位，约需 3～4 分钟，就可以争取到 25 分钟的预警时间。这就是速度的比赛。

通信技术的革新使传递速度接近光速。战场信息高速公路使网络中的用户可以信息共享。战场的网络化把侦察到的信息实时传递到有关单元，信息的快速处理和快速决策能够缩短处理时间，网络化又便于各单位的及时横向联络，增强战斗协调，减少误伤。信息的获取快、传递快、处理快、决策快、指挥快、部队机动快、火力支援快、互相协同快、解决战斗快，这是时间形态方面革命的成果。

从信息获取到采取行动，一般要经过四个过程：①远距离的遥感、传感器材侦察获取信息；②对目标迅速定位，并将定位数据立即传递给指挥中心和战斗单元；③指挥中心对众多信息进行整理筛选，分析判断，作出决策和部署；④战斗单元的行动，包含机动和以火力对目标实施压制和打击。这四个环节，在以往战争中，每一环节的必要程序都要经过一定的过程，如果在传递环节出现故障，更要延误时机。在信息网络化的条件下，对获取的信息，指挥中心、有关部队和战斗单元都可以同时知晓，卫星通信、光纤通信的可靠性和保密性完全能保证通信顺畅，全球定位系统和多媒体技术还可以使指挥中心形象地了解最前线的有关景象，对于有些既定的任务，有关部队和战斗单元不待命令就可以行动。如防空部队打击敌机，地面部队支援友邻等。这样，从获取信息到采取行动的时间过程大大缩短了，由过去的几天、几小时缩短到今天的几分、几秒。这就使战争（作战）的节奏明显加快，战争的进程明显缩短。像美军袭击利比亚、以叙贝卡谷地作战那样 12 分钟、6 分钟解决一场战争和作战，在信息战争之前是不可设想的。

时间的利用率，在战斗中体现在先敌发现、先敌开火、先消灭敌人上。甲乙两架飞机，甲的机载雷达探测 60 公里，乙只能探测 30 公里，甲的导弹能打 50 公里，乙只能打 20 公里，两机空战，乙还没有发觉甲时，就可能被甲消灭。海湾战争中，伊军火炮每发射 1 发炮弹，就立即有美军 5～6 发炮弹打来。同一瞬间的时间利用率，美伊炮兵比率是 5～6：1。伊军的一位被俘的炮兵营长讲，他的炮兵只有发射一发炮弹的权利，当一发炮弹射出以后，对方的炮弹就倾盆大雨般落下来。计算机处理数据速度更是一秒钟达到几百万到几千万甚至上亿次，时间利用率更高了。提高了时间的利用率，就获得了较多的胜利概率。信息优势带来了时间优势，改变了正常的数量对比。

三、效能方面的变化

战争与作战是最讲效能的。所谓作战效能，即在单位时间内能按照要求

完成作战任务，如能攻占（坚守）预定目标，能大量杀伤敌人，能有效保存自己等。如果完成任务的速度快，质量好，就是效能高，反之，就是质量差，效能低，如果完不成任务就没有效能，或产生负效能。

空间和时间的标准与效能标准密切相关。有时效能标准可以包含空间和时间的标准。比如巡航导弹能在远距离上快速有效地击毁目标，远距离就是空间标准，快速就是时间标准，有效击毁目标就是效能标准。效能标准除了包含空间和时间的标准外，还包含了质量标准、包含了投入少、效益大的效费比标准。因而效能标准带有综合性。

在信息战争中，效能标准提高了。以往战争也都讲究效能，但由于缺乏信息技术，其效能都不能与信息战争相比。从侦察讲，凡地球上暴露的物体都可以在遥感器材的侦察监视之下，甚至地下资源、水下资源也概莫例外。从通信讲，一对光纤可以同时输送百万路电话。从计算机讲，10 亿秒的计算机已很普及，日本富士通公司与日本科技厅航空宇宙技术研究所联合开发出世界最高速的超级计算机，每秒钟可进行 1245 亿次浮点运算，是当今世界上运算最快的计算机。从精确制导讲，越南战争中美军要出动 600 余架飞机投掷上千枚炸弹才能炸毁一座桥梁，在海湾战争中，只需要出动一架飞机投掷 1～2 枚激光制导炸弹就可炸毁一座桥梁。这就是工作效能和作战效能。只有在信息技术的条件下，才能取得如此显著效能。

现代战场的系统化网络化可以提高整体作战的效能。一方作战，八方支援，一个小分队，甚至单个人的战斗都不是孤立的，在它的后面，整个军队系统都可以实施支援和保障。整体作战、一体化作战不是一句空话，而是有着信息技术的保障。

信息战争的效能问题，具体体现在提高了对信息获取、传递、处理的能力，对敌信息干扰、对己抗干扰的能力，隐蔽突防的能力，超视距精确打击的能力，快速反应和机动的能力，协同作战的能力，夜间打击的能力以及快速的作战保障和后方保障能力等等。信息差影响到决策差和火力差，掌握信息的及时性与进行决策和动用火力的及时性成正比。先进的信息技术提高了信息处理的快速性、决策的科学性和行动的及时性，提高了武器毁伤的精度，更便于发挥整体威力，这无疑是十分深刻的革命。

四、观念方面的变化

新的战争形态正向我们走来，我们也正在向新的战争形态走去。这是今天我们应有的认识和应有的观念。我们的思想千万不能停留在工业社会的战争形态上，而要跟上时代的发展，跟上战争的发展。迎接军事革命的挑战有许多事情要做，其中首要的是观念的转变。观念转变过来了，其他的转变才能一个一个地落实。

最主要的，是确立信息制胜的观念，以信息制约能量，以信息配置物资，以信息沟通指挥，以信息网络化来筹建战场，以信息来武装军队，以信息战争的要求来制定战略战术等，这是信息制胜观念的基本方面。我们要把“制信息权”当作军队的“自由权”、“主动权”和“生命权”来对待。将过去的一切行之有效的战略战术原则都注入信息的内容，才能使之在信息时代的战争中焕发青春的力量。例如人民战争，其中的重要内容是用信息武装群众，动员、组织群众中的信息技术来夺取信息的主导权等等。信息制胜观念与人民战争观念并不矛盾。信息制胜是依据战争的技术性质而说的，人民战争主要是根据战争的政治性质来说的。任何军事技术的发展都不会否定战争的政

治性质，战争的政治性质也不会否定军事技术的发展。我们是人民战争和信息制胜统一论者，反对把它们放在对立的位置。

在信息时代的战争中，信息通过人和武器起着十分重要的作用。要肯定，信息与武器都是人控制的，人是战斗力的主要因素。但也要肯定，人和武器的作用，将主要由对信息的控制和利用反映出来，有时信息通过人的利用在战争中起着十分重要的作用。因而在人的控制下，信息流注入人力流、能量流、物质流，将左右战场的形势，决定战争的胜负。战争主要“打钢铁”的时代已经过去，将让位于“打硅片”。火力优势将依赖于信息的优势，这是一个阶段性的转变。工业时代衡量军队的战斗力是以这支军队对能量拥有的多少和释放的大小为主要标志的。在信息时代，除了军队对能量的拥有和释放外，更重要的是看能量释放的效能。能量释放出来而无效，仅仅造成不必要的破坏和浪费，对作战胜负并无实际意义。只有把拥有的能量进行有效释放，才能形成真正有效的战斗力。而用信息技术制约的能量释放，就成功地解决了这一问题。这样，军队建设和发展武器装备的着力点，就应主要是增强信息技术、信息武器系统以及信息网络化方面，我们的目光不能停留在工业时代的火力战争，而要投向信息时代的信息战争，以信息制约火力作为起点，牵动军队建设，提高作战的层次和水平。

任何革命之初，认识上的统一，观念上的转变总是头等重要的。赵武灵王的胡服骑射在非议中坚持了下来。毛泽东的建立根据地战略和诱敌深入的作战方法也是在胜利中才最终统一了思想。英国发明了坦克就裹足不前，戴高乐较早提出了机械化作战理论而未被当局采纳，相反法国仍热衷于建设马奇诺防线，使古德里安的“闪击战”一举功成。有军事保守思想的人总是留恋已经过时的东西，局限于传统的经验来筹划发展中的战争。第二次世界大战中，波兰对传统骑兵的留恋，法国对阵地战的留恋，都付出了血的代价。

1976 年版美国陆军作战手册（FM100—5）规定了建立固定防线的消耗战原则。

1979 年一个空军中校约翰·博伊德否定了这一原则，提出“O—O—D—A 循环圈”。即“观察”敌人的动向，根据情况“调整”自己的部署，及时“决定”下一步计划，然后迅速“行动”的机动战原则。这一思想被 1982 年修改陆战作战手册时所采纳。当今美军主张的空地一体作战理论仍然贯彻了机动战的原则。可见，对过去必要的否定和跳出陈规的束缚是多么的重要。

总括他说，当前这场军事革命的广泛性和深刻性，反映在空间方面是空前扩大了战场范围，超视距打击的远战日益重要了；反映在时间方面是缩短了从获取信息到作出反应采取行动的时间，战争的节奏明显加快了；反映在效能方面是加快了信息处理的速度和增强了武器命中精度；反映在观念方面是要树立在战争中制信息权的观念，以此来指挥军队建设和作战。空间、时间、效能、观念这几个方面的进步和飞跃，构成了一场完整的深刻的军事革命。

第二节 对若干重要领域的基本影响

军事革命对国防科研、军队建设、未来作战的许多重要领域，都将会产生程度不同的影响。

一、武器装备发展从强调产品的先进能力转向注重产品的经济可承

受能力

武器装备的发展，必然要受到经济条件的制约。在世界各国都把经济建设放在更加突出地位的今天，研制和生产国防产品时更多地考虑经济承受能力，是顺理成章的事。以美国为例，冷战后，随着国防经费的逐步削减，一直困扰美军装备采购管理部门的费用不断上涨和超支的问题，显得越来越突出。为解决这一问题，美国在 1992 年 7 月发表的《国防科学技术战略》中已将减轻费用负担问题同保持技术优势的总目标一并考虑，并将它列为科学计划管理的五大原则之一。美国先期研究计划局（ARPA）1994 年 4 月 12 日提交给众院预算委员会的报告中称，“ 在迅速变化的国际环境和正在下降的防务预算情况下，技术优势甚至比过去更加重要。然而，只有高技术还不足以解决今后十年对国家安全的挑战。最终，军事系统的经济可承受能力将是决定未来兵力结构的决定性因素之一 ”；“ 几年前，我们的计划都毫无例外地集中于先进的能力。今天，我们的重点主要集中于经济可承受能力，着重发展制造技术和工艺以降低费用。 ”为实现这一转变，美国采用了一系列措施：一是改进制造技术工艺；二是推广仿真；三是尽可能采用最佳民用产品与商业惯例；四是充分发挥竞争机制的作用；五是降低武器装备的使用维护费用。

不仅美国，而且西欧、俄罗斯等国也都从强调军用产品的先进能力转向了注重经济可承受能力。

虽然我军武器装备的性能比发达国家有较大差距，但是，强调武器装备的经济可承受性，亦是新时期我们发展武器装备必须考虑的一个新观念，为此，我们必须创造能提高经济可承受性的技术。

二、航天产品生产从强调性能转向强调效费比和实在的产业化

航天技术既是综合性的高科技领域，也是耗资巨大的技术领域。一方面卫星发射费用十分巨大，另一方面卫星的技术越来越复杂，重量越来越重，造价越来越高，且研制周期长，风险大。由于投入明显大于产出，因而限制了航天技术本身的发展。

冷战结束后，各国政府迫于财政困难，对本国航天的经费投入呈减少趋势。在这种新形势下，过去那种由政府投资、单纯强调产品性能、忽视经济效费比的传统做法正被逐步抛弃。要继续发展和应用航天技术，就必须从观念上强调效费比，实现实在的产业化。

这种观念的转变，反映在以下三方面：

（一）改变卫星的传统设计思想，发展经济实用的小卫星。随着微型计算机、微电子、微机械、高精度机械加工、轻型材料、新工艺等高新技术的发展，小卫星应运而生。所谓小卫星是指重量小于 500 公斤的卫星，其设计思想是简单化、功能单一化，其基本意义在于增加容量、确保性能、减少体积和重量、降低成本和风险。它具有重量轻、体积小、研制周期短、成本低、性能好等特点，政府、公司，大学和研究所等单位都可以参与研制和经营，因而易于实现卫星应用技术的产业化，并且正在实现产业化。

小卫星所具有的优点，决定了其特别适于在局部战争和突发事件中用于对战场和事发地区进行短期监视、跟踪与通信。俄罗斯已经把小卫星作为实用型战术通信卫星，每年至少发射 15～20 颗。美国继海湾战争期间应急发射两颗低轨道通信小卫星之后，目前正抓紧研制这类小卫星，供美国三军通信指挥使用。战术成像小卫星（如“ 观测镜 ”-（Eyeglass））的地面分辨率可以到米级，覆盖宽度几十到几百公里，相当于过去大型侦察卫星，而整星重

量在 200～300 公斤，工作寿命可长达 5 年。

（二）变革卫星制造方法。美国的摩托罗拉公司以其高度竞争性的电子生产线而知名于世，该公司正在通过“铱”星计划推进卫星制造方法的革命。“铱”星系统是由 66 颗卫星构成的星座，准备从 1998 年开始提供世界范围内点对点无线移动通信服务。该计划完全是一种商业风险计划。按照传统的单件生产方式，同一时间只能制造两颗卫星，每颗卫星的生产周期大约为一年；而摩托罗拉公司却采用流水线作业方式，在同一总装生产线上制造 60～70 颗卫星，每颗卫星的生产周期仅为 21 天。国外分析认为，“铱”星计划所采取的卫星制造方法如果获得成功，其意义就像亨利·福特当年发明汽车自动生产线一样重大。

（三）发展更经济的卫星运载工具。高额的航天运输费用是制约航天技术发展的另一个重要因素。因为对任何实用型航天运输系统的基本评价原则是可靠性和费用——它决定着商业服务的成败。用户首先感兴趣的是可靠性和合理的发射费用，其次才是有效载荷容积和技术先进性，目前的航天运输系统主要是一次性使用的运载火箭，操作复杂，费用昂贵，发射准备时间长达数月，所需地面工作人员成千上万。在设计思想上，传统的做法是优先考虑性能，追求最大有效载荷，仅在运载器设计完成以后才将每次发射费用作为最后的测算。而现在则不一样了，费用变得比性能更为重要。以降低费用、谋求像飞机那样运营为目的，以简化操作、硬件重复使用为手段的可重复使用航天运输系统，在一开始设计时就把每次发射费用作为运载器概念设计和选择的主要准则，吸引了众多的私营公司竞相参与，为航天产品的产业化铺平道路。预计这种转变在不久的将来可开始实现。

总之，小卫星设计概念、卫星制造方法的变革，以及可重复使用的经济的卫星运载工具，正在打破过去航天产品单纯追求性能而不重视效费比的传统观念，给整个航天技术的发展注入了新的活力。

三、武器研制和军事训练从强调实物试验和演习转向强调计算机分布式交互仿真

传统的武器系统研制周期长、试验次数多、耗资大；传统的军事训练则需要投入大量的人力、物力和财力，而且重复困难：甚至可能造成人员意外伤亡。分布式交互仿真技术的出现为武器系统的研制和军事训练带来了一场新的革命。

仿真技术是以计算机和专用物理设备为工具，利用系统模型对实际的或设想的系统进行试验研究的一门综合性技术。

分布式交互仿真（DIS）是一种新兴的仿真技术。它通过联网技术将分散在各地的人在回路中的仿真器（Simulators）、计算机生成的兵力（Computer Generated Forces）以及其他设备联系为一个整体，形成一个可以在时间和空间上互相耦合的虚拟战场合成环境，参与者可以自由地交互作用，以完成军事人员或团组的训练，并可对武器系统的性能、方案进行验证和怦估。分布式交互仿真既具有仿真技术的可控性、无破坏性、安全，可多次重复和经济性等特点，又具有“分布”、“交互”的特点，在武器系统研制、军事训练等方面已显示出明显的优势和效益。

在武器系统研制方面，计算机交互仿真技术有助于缩短研制周期、减少研制经费。在新武器研制计划开始之前，可利用分布式交互仿真检验武器系统的设计方案和战术技术指标，避免过去那样在研制计划开始以后经常出现

的设计修改，拖延时间。此外，由于只需用模拟样机而不必造出实物样机，而用户和研制者可同场进行试验、探讨，因此，研制过程中发现的问题能及时解决或修改设计，可免除许多周折，省工省时省钱。例如，据国外资料统计，制导武器的仿真研究，可使飞行试验次数减少 30～60%，节省研制费 10～40%，缩短研制周期 30～40%。

在军事训练方面，利用仿真器产生动态的、直观的环境，配合仿真的地形、烟雾和“敌人”的武器装备，使部队能够进行生动逼真的空战或坦克交战等军事演习。同传统的实物演习相比，采用分布式交互仿真进行军事训练有如下优点：①节省费用。无需动用大量人员、装备和弹药进行野战演习，可节省大笔开支。②有助于保持部队的高水平战备状态。元需消耗大量人力物力和占用大面积场地，可反复进行多次演练，有利于部队熟练掌握新式武器装备的使用和新战术的运用。演习的全过程都可以记录下来，便于及时发现和解决问题。③可避免因实战演习造成的人员意外伤亡、武器装备耗损和环境污染。

美国陆军 1993 年开始实施的“路易斯安娜演习”就是利用分布式交互仿真进行军事训练的典型例子。该计划旨在通过一系列这样的演习，为美国陆军制定出适合于 21 世纪作战要求的条令、战术和部队编成，训练指挥员在逼真作战条件下的实时决策能力，以便把一支冷战时期的美国陆军转变成为一支迎接 21 世纪挑战的高质量的陆军。“路易斯安娜演习”的实质在于利用计算机和通信网络将分布在各地的作战实验室的仿真器、指挥所、信息处理设备联系起来，创造一种可共享的人工合成环境，进行分布交互仿真试验和演练。

各用户（包括武器装备的研制与采购部门，训练部门和军事使用部门）可在合成环境中按需要综合应用各种仿真手段进行演习，训练部队，试验、鉴定现有的和研制中的武器装备的性能、战术部署和后勤保障。这样，过去主要依靠野战演习，现在则主要是在室内利用计算机、仿真器和人工合成的虚拟环境进行演习和训练。今后还将把野外演习的部队和这种仿真器联系起来进行演习。

四、争夺信息利益将成为战争的重要目的之一

在信息社会，信息是社会最重要的资源之一，它可以支配物质和能源。信息资源影响着一个国家综合国力的发展，成为战争追求的主要目的之一。信息利益除了是国家的信誉，民族的尊严，政府的声望外，还包含着很多相关的物质利益。信息时代的战争十分注重于打击对方的信息设施，如对一个国家的信息高速公路或电力设施的破坏，有可能造成这个国家经济的巨大损失。信息时代的战争还十分注重破坏对方的战争潜力，如炼油厂等，这不但影响支援战争的能力，同样影响国民经济的发展。还有一个突出的现象，即信息时代的战争，有时信息利益占主导地位。如美军袭击利比亚，美国胜利了，但并没有占领利比亚一寸土地，也没有占有利比亚的石油资源和其他经济利益，只是为了树立有利于美国的形象，这就是重大的信息利益。这次战争以后，里根政府在国内的地位提高了，民意测验中支持率达到了 77%。1994 年美国出兵索马里，打的是维护西方民主的旗帜，同年，武装威胁海地政府也是打着同样的旗号，这两次行动虽然后面存在着经济利益的因素，但信息利益十分重要，因为它关系到能否树立起所谓美国领导世界新秩序的形象。美国出兵海湾，根本的还是经济利益，但信息利益也占有很大成份，1990 年

8 月 2 日，伊拉克出兵的当天，布什总统还在宣传他的世界新秩序主张，他决定出兵海湾，打着“反侵略”、“主持正义”的旗号，“师出有名”，堂而皇之，得到世界绝大多数国家支持。这就赢得了重要的信息利益。退一步讲，如果美国不占有信息优势，它在海湾战争中未必如此顺手。美国曾经有过在朝鲜战争、越南战争中吃大亏的教训，当时美国的军事力量也是世界上首屈一指，但战争却打败了。伊拉克在海湾失败，其重要原因就是只考虑经济利益，不考虑信息利益，一时侵占了科威特，成为“侵略者”，名声不好，在世界上被孤立了。理不正，气不顺，伊军士气也高不起来。

五、组织国防的信息屏护十分重要

当前这场军事革命对国防的影响同样是现实而深刻的。在信息时代，信息屏护是国防的重要内容。

最近几场局部战争的经验告诉我们，在信息时代的战争中，以电子战、导弹战组成的信息突击是战争的开路先锋，因而信息屏护首当其冲的也是电子屏护和导弹屏护。

组织信息屏护，现有的信息技术设施是物质基础，缺乏获取信息、传递信息、处理信息的技术设施，就谈不上什么信息时代的保卫国防的信息屏护。在信息技术处于劣势情况下组织信息屏护，更加需要巧妙的组织。只有把信息技术力量严密组织起来，巧妙运用起来，发挥它的作用，才能形成真正的信息屏护。

国防的信息屏护，平时就要进行，因为信息斗争在平时就很激烈。以侦察卫星来说，我们几乎每时每刻都被它窥视着。如果不注意对侦察卫星的屏护，我们的一切行动将无密可保，战时的国防信息屏护是平时信息屏护的继续。平时的国防信息屏护是战时信息屏护的基础。以色列在 1982 年贝卡谷地取得的 6 分钟的辉煌胜利，是从 1973 年第四次中东战争以后准备了多年，其中一个重要方面就是侦知萨姆—6 导弹指挥雷达的无线电电波频率。按当时以色列国防部长沙龙讲，为准备这场战争处心积虑准备了三年之久。由此可见平时信息屏护的重要。

在和平时期，国防领域的信息屏护，包含了国防规划，国防经济，国防科技，国防工程，以及国防力量建设等方面的内容。以国防科技来讲，这方面的信息对各国都是很敏感的。不要认为信息共享就没有国界了，与一般的知识不同，尖端的科学技术信息在一定时间内是有国界的，而且是有严格的保密措施的。西方国家对高精尖的科技信息历来严加控制，不准出口，绝对不准泄漏，为此还规定一些条款，设置了一些关卡，这些条款和关卡，都是实施信息控制。国防科技领域的情报战一直都很激烈。

1979 年，前苏联航空工业部通过间牒获得西方高级科技情报达 156 个技术样品和 3896 项技术资料，其中有 87 个样品和 346 项资料应用于航空产品设计和改进。人们可以看到，苏式图—144 客机与美法合作研制的“协和”客机的性能和外形都很相似，苏式伊柳辛—76 运输机好像是美式 C—141A 运输机的放大型。有一位前苏联的高级官员说，他们有效的情报工作，为研制经费节省了数十亿美元。

在信息技术方面，军用和民用的界限很难划定。计算机技术可以用于经济建设，也可以用于国防。在地方是“信息高速公路”，在军方则是“战场信息高速公路”。卫星可以用于勘探资源，也可以用于军事侦察。半导体芯片既是民用信息技术的元件，也是信息武器的元件。尖端的信息技术对发展

经济和发展国防都有重大的价值。因此，信息屏护需要平战结合，军民结合。

六、发展以信息技术为核心的高技术武器装备成为世界军备的主要倾向

新兴的军事技术涌现之日，一般都是军事革命萌发之时。新兴的军事技术涌现的标志是新式武器系统在战场上出现并显示了它的特殊威力而发生振动效应。与此有联系的一种现象是，每当一种新型武器问世，接踵而至的是掀起新一轮的军备竞赛高潮。

1973 年第四次中东战争中防空导弹、反坦克导弹以及舰舰导弹显示了空前的威力，名噪一时，形成了一股“导弹热”。海湾战争以后，世界各国都在采购、研制和发展高技术武器。

1990 年 8 月伊拉克入侵科威特后不到一个月，美国与沙特阿拉伯就谈妥了美国历史上最大的一笔军火交易，总款额达 200 亿美元，贸易合同中涉及“爱国者”导弹、“阿帕奇”直升机、“麻雀”导弹等大批信息化武器。海湾战争结束后，亲西方的海湾国家，加速推行军事现代化计划，大幅度增加国防预算，以罕见的热情采购军火。科威特 1992 年的国防预算高达 93 亿美元，把 43%的国家预算用于军事。沙特阿拉伯 1993 年的军费开支达 185 亿美元。

比较平静的太平洋西岸的不少国家和地区，军费开支也都维持较高的水平。

1993 年，日本、印尼、泰国、新加坡、台湾地区的军费水平分别比 1992 年上升 9.0%、14.9%、8.0%、5.6%、31.1%。1994 年，日本军费的绝对值达 455 亿美元，跃居世界第二位。韩国为 126 亿美元。印尼军费比 1993 年增加 14.1%。新加坡军费为国民生产总值的 6.3%。

在军备竞赛中走在最前列的还是美国。它不但大做军火生意，而且在研制新式武器方面也不遗余力。美国前国防部长切尼在国防部致国会的关于海湾战争的最后报告中说：“战争表明，我们必须努力保持在武器技术方面领先一代而得到的巨大优势。未来的敌人也许能够从武器市场上随时获取先进技术和武器系统。为了保持我们的优势，我们应该进行不懈的、大规模的武器研制工作，同时要努力防止或至少限制先进技术的扩散。”美国保持武器技术领先一代的优势是其“领导世界新秩序”、推行“新干涉主义”的需要。为此，美国国防部防务研究工程处曾提出了一份 2000～2005 年“国防科技发展战略”的报告，重点是充分利用信息技术的成果，提高 7 个主要领域的能力。即：全球监视与通信，精确打击，空中优势和防御，海洋控制和水下优势，先进的陆战系统，模拟环境，经济上可承受的技术。报告中还提出了 11 个关键技术领域的探索性开发计划，这 11 个关键技术领域是：计算机（将在计算机与通信能力方面提高几个数量级），软件（包括人工智能和神经网络软件的适时生成、维护和增强），探测器以及有关信号和图像处理技术，联网通信，电子器件，环境效应的研究、建模和模拟，材料及其加工，能量存贮（包括电能、化学能和高能材料），推进器和能量转换，设计自动化，人机接口（人的知识在计算机设备和模拟环境中的仿真）。可以看出，这 7 个领域和 11 个关键技术的核心内容是信息技术。

七、军队将向信息化方向发展

任何军事革命，都将在军队建设上充分反映出来。军事技术的发展，必然会促进新军兵种的诞生。如炮兵、坦克兵、海军、空军、导弹部队（火箭

部队）等的生成和发展，都离不开军事技术发展的推动。就目前来说，军队（各军兵种都有）的信息化，是这次军事革命在军队建设上的集中反映。与以往军事革命都有一些新的军兵种出现不同，在信息时代，没有必要建立专门的信息军兵种，所需要的是组建信息化的合成军队。陆海空军都应组织这样的合成部队，甚至还可考虑各军兵种或若干军兵种联合组成信息军队。这是信息技术的综合性决定的。

信息化部队进行作战是什么情景呢？由美军的数字化部队可见一斑：

地面侦察兵除了武器和夜视目镜外，头盔左侧上方有一个微型电视摄像机，固定在右眼前面有一个微型计算机屏幕，计算机键盘在武装带右侧。他不需讲话，不需移动位置，只需按下键盘，就可把侦察到的情况以图像形式向上报告。

数字化部队的坦克，在进攻中发现了目标，需要炮火支援时，可以直接把目标位置的信息传递给行进中的火炮．火炮就立即停靠路边进行支援，摧毁目标。整个过程只需 2 分钟。

RAH—66“科曼奇”武装直升机，是全数字化和电子化的直升机。飞行员通过计算机控制来控制它，而不是使用传统的驾驶杆，油门变距杆和方向盘踏板。它主要用于执行武器侦察、警戒和攻击任务。它用机载传感器、雷达波侦察到目标后，通过数据调制调解器，将目标坐标参数传给与之联网的战斗单位（如“阿帕奇”武器直升机或炮兵、坦克和战术航空兵等），及时用火力摧毁目标。

数字化部队的地面车辆信息系统（IVIS），与坦克、装甲车辆的引导系统连在一起，坦克指挥员可以追踪己方的坦克部队的位置，进行指挥协同。当发现敌方坦克，IVIS 系统的激光测距机迅速测定距离，显示在屏幕上，指挥员再按动一下按钮，他所指挥的坦克就可看到有关敌坦克的的数据透明图，即可进行准确射击。

特遣部队的指挥员坐在战斗指挥车内的联合监视和目标攻击雷达的计算机终端面前，通过显示屏可观察战场情况，了解敌、友、我的态势和行动。他和参谋人员不必再使用透明地图、地图板、作战参考资料手册，也不必再使用作战电板和作战文书。

数子化部队的装备包括全球定位系统（GPS），使每一个士兵随时都知道自己的位置，向后方、向友邻提出战斗支援或战斗勤务支援。当士兵负伤时，他可准确通报自己的方位，还可利用头盔上的电视摄像机告知自己的伤势，接受数十公里外的急救中心的治疗指导。

除美军以外，其它一些发达国家如英国、法国、德国、意大利、俄罗斯、日本、加拿大等，不但具备雄厚的信息技术基础，而且具有组建信息化部队的基本条件。它们正在研制和发展诸如数据兼容调制调解器之类的关键装置，以解决情报信息实时互通问题。这些国家的部队信息化只是一个时间问题。对于这种军队信息化的发展趋势，决不可轻视，它将对军队结构及作战方式方法产生革命性影响。

八、新的作战方法将会不断出现

信息时代，信息获取和决策手段的改进，为人们提供了运用作战方法的多种选择。随着大量高技术武器装备的使用，已经出现了不少新的作战方法，并将有更新的作战方法继续萌生出来，并不断完善。

（一）一体化作战。信息技术拓展了作战的空间，空地一体作战在海湾

战争中有目共睹，天地一体作战也已崭露头角。陆海空天电五位一体协同作战是信息战争中最有代表性的作战样式，贯穿于其他作战方法之中。

（二）非线性作战。远战火力、空中投送、战场的快速机动，以及航空兵和直升机的伞降、机降作战，战术上更多地采用穿插分割、包围迂回战术等，使得非线性作战必然越来越多，绵亘战线的作战越来越少，平面的线性作战实际上已宣告其历史的终结。如果未来仍按照静态的、线式作战方式来打仗，伴随着的将是失败。要探讨新的运动战（机动战）、游击战、阵地战结合的方式，研究新的破袭战（包括空海陆、二炮）、特种战的作战方法。

（三）纵深作战。注重打击纵深目标和深入对方纵深作战，使前方和后方的界线较之以前模糊多了。“沙漠风暴”的战略空袭行动不是从袭击科威特开始，而是从袭击巴格达开始。地面进攻行动的主攻方向不是从科沙边界发起，而是从伊沙边界直插伊拉克境内。在空降 18 军方向采用的是指向伊军纵深的跃进式空中突击方式。

（四）机动战。兵力的战略投送和机动作战在战争中更加重要，而且由于信息网络化的作用，具有空前的组织严密性和行动快速性。这使信息条件下的兵力投送和机动作战不同于以往。在机动作战方法上，实际上已经出现了空中突击与加油技术相结合的洲际空中奔袭战；地面装甲部队在航空兵、直升机支援下的空地一体的战场机动战与运输直升机相结合的“跳蛙”战；空中突击、空降结合的遮断战法；以转移兵力为主的，采用空中和地面输送方“法的，大规模转移战区战场兵力的行动（如海湾战争中美军的‘左勾拳’）。在战略投送和机动作战中，信息、火力、机动与保障四者紧密结合，形成新的机动方式。

（五）远战。超视距的探测器材和打击兵器使远战的地位提高。近战不能排除，但远战更为重要和现实。我们不放弃近战，必要时还要迫敌与我近战；但决不是迷恋近战，更重要的是研究和发展远战。

（六）制信息权的争夺战。在战场的混饨状态中，要保持清醒头脑，争取进行有序的控制，关键在于对制信息权的掌握。掌握制信息权，一方面要保障己方对信息的获取、传递、处理和利用不受干扰和破坏，另一方面要干扰、瘫痪、打击敌方对信息的控制。制信息权是胜利的前奏。

（七）电子战。光电和计算机领域的斗争激烈而不间断。这个斗争，没有严格的开始和终结的时间区分，因为它在战争前后和全过程实际上都在进行着。光电领域的干扰压制和打击可能成为战争和战役行动的一个先导的独立的突击阶段，所谓制信息权的斗争，其中很多内容反映在这方面。

（八）导弹战。信息与能量相结合，使精确打击点状目标的能力大大提高了。在战争中，各军兵种都具备进行导弹战的条件，导弹的精确化、智能化有着强大的生命力。精确制导加上遥感侦察和超视距打击，使战场透明度大，打击手段更加多样。只要能发现目标，不管目标在什么地方，都有将其消灭的可能性。“点穴法”已成为新的作战方法，专门打击指挥控制中心神经的“瘫痪战法”，打击地下设施的“钻地打击法”已经应运而生。精确制导炸弹与遥感技术、电子压制技术相结合，形成了新的突击方式，空中、海上、地面都是如此。利用侦察卫星、导航定位卫星，打击的精度更有保障。突击方式的这种革命带来一系列作战方法的变革。

（九）夜战。各种夜视信息设备，使夜幕已不能阻碍白天作战的继续，反而成为籍以达成作战目的可资利用的时机。精神因素和对地形的了解和利

用，对夜战的胜负仍起重要影响；但是十分明显，夜战的优势已倾向于拥有夜视探测能力和夜间打击能力的一方。

（十）C^3I 系统对抗战。C^3I 系统是掌握制信息权的中枢神经系统，战场制信息权的争夺主要反映在 C^3I 系统的对抗方面。干扰、破坏和摧毁对方的 C^3I 系统，被称为“斩首攻击”。通常采用软硬结合的杀伤手段，可包括电子战（包含无线电、雷达、光电对抗）、火力摧毁战和病毒战、窃取战等。

作战方法与指挥管理方法密不可分，在信息化的战场上尤其如此。信息战争中的指挥与管理，依赖于人机结合的 C^3I 系统。其操作程序大致是：侦察预警系统获取信息，发现目标。导航定位系统确定目标位置，传递给指挥控制中心和有关武器系统。指挥系统组织有关的部队和武器系统打击目标或采取行动，侦察系统再进行对目标的毁伤评估，传递给指挥控制中心后，视情进行第二次打击。人机结合的 C^3I 系统，能以惊人的速度和准确性打击目标。这种指挥管理方式的革命可以免除以往战斗中的很多繁杂的作战文书，减少很多中间环节。在海湾战争中，机载警戒与控制系统、机载联合监视瞄准攻击雷达系统是两个主要的作战管理平台，而全球定位系统卫星配有 5000 多台接收机，陆、海、空军都有，极大地提高了指挥管理的效率。

九，更加重视后勤保障艺术

后勤学是保障战争胜利的一门综合性科学，它涉及后勤保障计划的科学性，军工生产的布局，后勤技术的发展，后方基地的建设，人员投送的输送保障，武器、装备、油料、食品的储备、采购、分发、输送、保养维修和报废处理，以及人员治疗、后方防卫等知识体系和实际工作。因此，搞好后勤保障是战争艺术的当然内容之一。

运用后勤保障艺术，对战争的进程和结局有重要影响。在信息战争条件下，由于信息化武器和军事技术的发展，对后勤保障的要求大大提高，后勤的作用更显重要。

请先看以下数字：

——一个士兵平均每天消耗的物资：第一次世界大战时为 6 公斤；第二次世界大战时为 20 公斤；越南战争时为 90 公斤。

——一个士兵每天所需用水：正常情况为 10 公斤；缺水情况为 5 公斤；最低供水时为 3 公斤；炎热天气时为 15 公斤；在沙漠地区作战时为 23 公斤。

——一个士兵平均每天的耗油量：苏军在苏德战争中为 0.73 公斤；美军在柏林战役期间为 2.6 公斤；美军在侵朝战争中为 18 公斤；英军在马岛战争中为 200～230 公斤；美军在海湾战争中约为 700～750 公斤。

——有关几个战争的耗资：第三次中东战争历时 18 天，埃及、叙利亚、以色列三国耗资都在 50 亿美元，平均每天耗资 3 亿美元；两伊战争，伊拉克在战争头 7 个月，每月军费开支达 14 亿美元；苏军侵略阿富汗，每天消耗 600 万美元；马岛战争历时 74 天，英国耗资为 21.6 亿美元；海湾战争美国耗资总额约为 610 亿美元，其中别国承诺担负近 540 亿美元，伊拉克损失达 2000 亿美元。

——海湾战争中，美国国内外各港口向作战部队运送了 13 亿吨物资；发运和接收了 11.25 万辆以上的履带式和轮式车辆 提供了价值 25 亿多美元的弹药；每天分发约 1900 万加仑油料；在 7 个多月时间里共空运 54.4 万吨装备和补给品，海运了 340 余万吨物资和 610 余万桶石油。

以上数字说明，现代战争的消耗与第二次世界大战时相比是几倍、几十

倍、甚至是几百倍的增加了。美军在海湾战争中的每个士兵每天的平均耗油量就为柏林战役时期的 300 倍。

在海湾战争中，多国部队实施空中遮断攻击切断了巴格达到科威特的补给线，食品的短缺对伊军的战斗力和士气影响很大，开小差的比率迅速上升。人的生存离不开空气和食物，同样，战斗的胜利离不开后勤的保障。

在信息时代，战场后勤保障借助于信息技术。后方数据库搜索系统对后方存储情况一目了然。顺畅的通信可及时了解各部队对后勤供应的需要，快速的输送工具可以及时将部队所需的物品运到。非线性作战和空中遮断作战更增加了后勤保障的复杂性，后勤保障的技术能力和组织结构要与战术要求相一致。

我们每一个人都生活在当前信息时代的军事革命之中。有些人所以对这场革命认识不够充分，甚至麻木不仁，缺乏紧迫感，一个重要原因是，军事革命一般是在和平时期进行的，是渐进的过程，它不像战争和阶级斗争那样的激烈。我们应当看到，抓紧当前的军事革命，可以影响未来战争，和平时期的军事革命正是通向未来战争胜利的桥梁。待到战争到来并赢得胜利之时，再回首今天军事革命的进程，我们就会对此有更加透彻的认识。

第五章 新军事革命中的陆军与陆战场

90 年代初期，美军提出一个新的概念——数字化战场。究竟什么是数字化战场？为什么提出这样一个概念？它与立体化、电子化战场有什么不同？如何建设？它的实质意义是什么呢？一连串的问题，在美国众说纷坛，莫衷一是；在世界则引起了强烈反响和关注。正当人们争论不休的时候，美国率先开始了对陆军和陆战场的数字化改造，俄、英、法等纷纷效尤，一些有识之士联系当今信息社会和军事革命的现状，站到 21 世纪的战场上思考，也发现在并不太遥远的前方隐约出现了一个数据“ 满地飞 ”的陆战场。

第一节 全新的战场景观

这是发生在 20 年以后的一次作战。

时间：2017 年某日深夜。

地点：中东某地。

月黑风高，风沙迷漫。一支特遣队的 M1M2＋S 坦克和 M2A3 十 S 战斗车，在卫星、战斗机、无人驾驶飞行器和“ 科曼奇 ”直升机等配合下，正隆隆驶向 100 公里以外守卫机场的敌军阵地。该特遣队的行进是快速而有序的，遇到开阔地拉大间隔、距离，迅速通过；遇到受阻地形立即相对集中或快速绕过；通过狭窄通道后再疏开行进。

空中的预警飞机、无人驾驶飞行器等密切地注视着敌方的动静，并施放着强烈的电子干扰。

坦克的炮塔随着车长搜索敌目标的意图而不停地转动。其他特遣车辆的图像，清楚地显示在炮手的第二代前视红外瞄准器的显示屏上。这些图像的四周有玻琅色亮光，表明它们是友军车辆。

预先拟定攻击的敌防御阵地的目标，不仅己被元人驾驶飞行器和“ 科曼奇 ”直升机捕捉到，而且也已被地面作战指挥中心核对和经数据处理，以极快的速度传递至坦克和战斗车。坦克和战斗车将接收到的数据，通过数据兼容调制解调器迅速转换成目标图像。当进到离目标还有 20～30 公里时，这些图像便开始以红色闪光的形式出现在炮手瞄准器或反坦克导弹瞄准器显示屏的地形图上。

当该特遣队行至离敌防御阵地约 15 公里时，被敌警戒分队发现，随即其火炮进入阵地，飞机准备升空，导弹手进入阵地。然而特遣队已将敌警戒分队的位置通过目标分配自动处理系统将数据以数字的形式传给正在待命的“ 科曼奇 ”、“ 阿帕奇 ”等武装直升机和飞机。直升机从远距离发射“ 灵巧 ”炸弹，倾刻之间将敌警戒分队阵地摧毁，飞机也发射空对地导弹和炸弹，将敌机场上还未来得及升空的飞机和刚进入半掩蔽阵地的火炮予以部分击毁。

实施防御的一方反应迅速，此时已做好了战斗准备，其战斗力远比“ 沙漠风暴 ”行动中的伊军强得多，并且由于采取了新的训练方法，装备了远程反坦克武器和 T—80 坦克。当其遭受进攻一方第一波空地火力袭击后，迅速调整部署，重新组织火力，占领了有利地形，并开始了火力反击。

然而，防御一方的武器装备、指挥和作战方法等仍旧是工业时代的，而进攻一方的武器装备及作战指挥已基本实现了数字化，战场信息的收集、交换、使用、管理等均是自动进行的，指挥与控制车、所有的作战平台对战场

上己方和敌方的兵力兵器所处的位置都一清二楚，战场对它来说是透明的，没有猜测或判断错误、误伤己方的问题。

特遣队行至距敌前方阵地 9 公里时，其车辆突然右转。这一规避行动，是在特遣队指挥与控制车的计算机模拟与决策支援处理系统的帮助下，根据特遣队指挥官的命令实施的，很奏效。敌炮弹不断落在特遣队以前的行进轴线上。当敌炮弹偏离特遣队较远之后，战斗车、坦克等迅速靠拢，队尾的车辆在加速前进，整个战斗队形依然保持着有序状态。而这都是通过指挥与控制车上的数字化信息自动交换系统和战斗车上的综合定位与导航系统进行的。

当特遣队行至距敌防御前沿 8 公里左右时，先进的野战火炮对敌实施了精确打击，敌炮阵地、对空导弹阵地同时遭到严重摧毁。在战场上空，有 2 架小型无人驾驶飞机盘旋，在实时提供目标信息，实时进行毁伤评估，并又及时将目标信息和评估结果转告给作战平台。这些小型飞机上装有红外成像、毫米波、光学相关仪器数字交换器，因而侦察与交换情报相当迅速、准确。

防御一方处于半掩蔽状态的坦克和反坦克武器，被 MIM2＋S 坦克和 M2A3＋S 战斗车实施的一次 10～15 秒的、百发百中的精确突击全部摧毁。几乎与此同时，处于掩蔽状态的敌后续防御梯队，也被卫星、无人驾驶飞行器和“科曼奇”直升机全部发现，其中卫星侦察到的敌后续梯队的情报已传至地面战术指挥信息控制中心和战斗车辆上的卫星通信接收器。直升机在准确获取敌后续梯队目标位置后，以空地导弹一举予以摧毁。

防御一方为阻止进攻部队前进而设置的障碍带，同样不能迟滞特遣队的前进，因为已有 4 辆工兵突击车用液态炸药在敌障碍带中开辟了 4 条通路。

特遣队冲进敌防御阵地时，战斗基本结束。战斗车内的步兵迅速下车，携带攻击和清剿必备的数字通信、定位、热成像目标捕捉。敌我识别装置等武器装备，在漆黑的夜暗中从地下设施、飞机库和其他建筑物内，无声无息地兜捕了一批又一批不知所措的俘虏。整个战斗结束。

这又是一次“沙漠军刀”行动。然而，这一次对比起 1991 年的“沙漠军刀”行动，却有了质的变化，兵力规模很小，打击更精确，作战时间更短。除俄罗斯、英国、法国、中国等少数几个国家通过军用卫星发现了这次作战行动之外，世界上其他国家一无所知。

显然，这是设想的一次规模较小的 21 世纪初数字化战场的作战情况。大量资料表明，今天，美国陆军部基本上是按照这种构想来进行数字化战场建设的。

应该说，数字化及数字化军队、数字化战场的建设，是信息社会的新生事物，是新军事革命的产物。它是随着高速微型计算机为核心的数字编码。数字压缩和数字调制解调等信息处理技术的迅速发展及其在军事领域里运用日臻完善的情况下而出现的，带有全新的概念，顶示着军队发展的新方向。它将到下世纪 10～30 年代才能基本完成，因而是一项重要的跨世纪工程。

所谓战场数字化，美国陆军数字化办公室主任里格比少将说，是指用信息技术在整个战场空间及时获取、交换与使用数字信息。美陆军少将华莱士·阿诺德更具体地解释说，战场数字化是指数字技术在整个战场上包括在战斗、战斗支援和战斗勤务支援系统中的运用。其目的是通过对信息的收集、交换和使用等，来描绘出一个通用的、与战场相关的画面，使各级指挥官和

参谋人员能够利用共有的数据库获得清晰、准确和适合需要的战场空间画面，缩短采取行动的决策周期。同时，又能为作战和勤务保障人员提供相关的、实时的情报信息，使他们更有效地遂行作战任务。他还指出战场数字化的潜在优势包括：提高情报获知能力，提供通用的战场画面，实施精确的自行定位或导航，提高对目标的交换能力，增强指挥、控制、通信和情报能力，减少误伤，提高任务计划能力，增强部队协同能力，提高对军用物资的管理能力，增强目标信息捕获能力等。

从技术上讲，战场数字化依赖于计算机处理、先进软件、显示系统、人机对话、传感器、通信、战斗识别与定位和导航等技术部件的一体化程度。它的基本表现形式是数字信息流在各作战分队之间以及战术信息网、战区信息网乃至国家信息网之间的运动。战场数字化建设的重点集中在系统所需要的硬件和软件两个方面。其中，将数字子系统与操作和维护这些系统的士兵有机地结合在一起，即实现人机一体，其重要性和艰难度不亚于软件和硬件的研制。要解决的技术问题主要是：把各传感器收到的信息转化为数字编码形式；对数字化信息进行处理；使数字化系统和模拟装置有接口能力；使作战平台上的数字比系统实现通联；研制高清晰度数字显示器；建立沟通作战部（分）队或单兵与作战平台的数字化通信网络，就数字化战场整体建设来说，主要包括单兵数字化装备、数字化作战平台、C4I 系统及战场“信息高速公路”等三大部分。

单兵数字化装备。是指可为士兵提供从头到脚，从攻击、防护到观察、通信、定位，能实时地侦察和传递信息，具有人机一体化、多功能的 21 世纪士兵在数字化战场使用的个人装备。主要由整体式头盔子系统、武器子系统、单兵电脑子系统、防护服子系统和微气候空调/能源分配子系统等组成。头盔内装有一架微型红外摄像机，其终端为头盔护目镜上的宽屏显示器。士兵戴上它，可接收指挥所传送的各种信息，并可把侦察到的战场情况传回指挥所，并且可以避免或减少因爆炸、热辐射、动能撞击和冲击波而造成的伤害，单兵武器子系统包括激光枪、电子——电磁武器、高灵敏度反单兵雷等。这些武器均装有红外探测器和高效瞄准具，集观察、瞄准、射击于一体，能完成昼夜间监视、跟踪、精确射击等任务。由通信装备、单兵战场信息综合处理机和全球定位系统组成单兵电脑系统，有了这一系统，士兵可以通过一个对讲机和士兵手腕上的小键盘，接收从上级发来的信息，传递和接收全球定位系统的信息。防护服不仅可防核、生、化沾染，阻止弹片袭人肉体，还有内装式“微型空调器”，可抵御冬寒和夏热。

近年来，发达国家十分重视研制单兵数字化装备，如美国制定了“21 世纪地面勇士”规划，英国推出了“未来野战军人系统”计划，法国已着手开发“未来士兵系统”，俄罗斯正在实施“巴尔米察实验设计工程”，澳大利亚则已开始执行“温杜拉工程”计划。美军的“地面勇士”工程是在单兵综合防护系统基础上的延续和发展。它克服了单兵综合防护系统比较笨重的缺点，增加了武器火力控制、敌我识别和士兵身体状况监视功能。它被设置在通过战场分布式数字通信区域网内。区域网络通信传输媒体可以是光缆或数字无线电台，士兵个人和网络之间都可以采用低端频率进行通话或数字通信，并通过单信道地面/机载无线电系统同陆军战术 C^3I 相连接，这样，就使整个作战部队如同一张铺开的“信息网”，每个士兵就好像一个个信息的“触角”，只要哪里有士兵出现，哪里就能进行战场信息的搜集。

数字化作战平台与普通的作战平台的主要区别，是数字化的装甲战斗车、主战坦克、自行火炮、战斗指挥车、侦察直升机、攻击直升机和战术航空兵的近距离支援作战飞机以及战斗勤务支援车辆等，都采用了数字化的通信装备，可将战场上各种情报信息的音频和视频信号采用数字编码的方式进行传递和交换，并通过一种叫做“数据兼容调制解调器”的装置，实现各军兵种和武器系统之间信息的互通，使战场信息的传递和处理达到一种近实时的程度。这样，就大大提高了对战场情况的反应速度，加快了作战行动节奏，利于在战场上争取主动。数字化装备的最大好处在于：实现各军种和各种武器间信息的获取、传递和处理的一体化，从而可将战场上的各种作战要素联结成一个有机整体，极大地提高整体作战能力；能及时获得准确信息，快速定下决心，加速作战行动速率；能提高武器系统的反应速度，加强其摧毁目标和抗毁能力；有助于协调作战行动，简化指挥程序；能提高战斗勤务保障能力，使战场伤病员得到及时救治。由于数字化通信采用了数据压缩技术，将一般野战电话话音每秒发 5 个音频需要 6.4 万比特的数据（l 比特为 1 个电磁脉冲）压缩到 100 比特/秒，因而可使一幅战场彩色遥感图片大约 1 兆字节的存储量压缩到 3～4 比特/象素。压缩后的音频和视频信号具有在单位时间内发信容量大、数字信号能够再生、抗干扰能力强、保密性好的特点，使敌人难以察觉己方活动情况，从而达成战役战斗的突然性，使敌来不及作出反应就被打懵、击败。美军领导人认为，未来数字化作战平台，将有以下特点：人机紧密结合——高素质的人与武器系统都能发挥最大作用；信息特征突出——适于信息快速流动；多能一适于遂行多种任务，其中包括亚战争和非战争军事行动；规模小——人员少，将编人部队机器人；便于指挥——指挥层次少，指挥机构精干。

C4I 系统。即通信、指挥、控制、情报与计算机系统，是整个数字化武器系统和数字化部队的“神经和大脑”。近年来，许多国家虽然大幅度地削减了打击兵器的研制费用，却增加了 C4I 系统的开发投入。例如，美国计划投入 1000 亿美元，到 2004 年建成美军在全球共享信息的 C4I 网络系统。俄罗斯、英国、日本等国也计划重点发展各级部队的 C4I 系统，这些国家的方针是：战略与战术 C4I 系统相结合；重点发展战术 C4I 系统；开发新系统与改进旧系统相结合，实现新老系统兼容和多系统联网；研究开发与尽快装备部队相结合；重点加强低轨道小型卫星通信系统、无人驾驶飞行器和地面遥控车，以及战场数据综合、多媒体通信、多级保密系统和全球定位系统的研究工作。到下个世纪初叶，随着 C4I 系统和各类卫星性能的提高，应用的扩大，高层指挥人员将能了解地球上任何地点发生的事件，飞机和坦克驾驶员能随时知道自己在地球上的位置，能与在世界任何地点的上级保持联系，能为精确制导武器实时提供目标信息。

数字化 C4I 系统，是一种以计算机信息处理技术为基础，把话音、文字、图像等各类信息变为数字编码，通过无线电台、光纤通信、卫星通信等传输手段，把各指挥控制中心、各战斗部队与保障部队、各种武器系统与作战平台联在一起，构成纵横交错的综合网络系统，能给用户实时提供各种有关信息的战场体系。C4I 系统的实战使用，可实现信息共享，对敌方、己方情况一清二楚，从而避免误伤；可使战场指挥官在运动中指挥，在关键时刻迅速集中关键兵力（火力）于关键地点；可使后勤保障“十分准确”，即提供物资的品种与数量“准确”，提供保障的时间“准确”，对伤员救护“及时准

确”；可使各级指挥人员和参谋人员能够在有纵向层次、横向分布、交互作用的矩阵式指挥控制体系中互相启发，互通信息，达成对战场情况和作战任务的共同理解，形成协调一致的作战行动，从而使整个作战部队及其指挥系统高度一体化。在部队配置高度分散、部队行动高度机动、各种武器装备系统繁多、作战手段复杂多样的情况下，数字化联网使战场最高指挥机关能够从宏观上对整个战场上的作战活动进行协调，控制作战重心，集中精力捕捉、创造和把握战机。同时，下属各作战部队在共享信息的基础上，能够更加明确地依据总的作战意图和任务的要求，灵活处置本部队当面的作战情况。宏观一体化控制下分散指挥，将成为未来陆战场的基本指挥方式。这种指挥方式能够充分发挥各级指挥人员的主动性、创造性，增强指挥人员对本级指挥的责任心和使命感，从而大大提高指挥控制的时效性，大幅度增进作战效益。

战场“信息高速公路”。简单地说，就是一个覆盖整个战场责任区的，由通信情报网络、计算机、战场数据库以及各种用户终端等组成的，能给用户快速提供近实时的与作战有关的大量信息的综合网络。这个网络不仅能够传输话音、图表、文字、数字等信息，还能给用户提供一幅由战场共用数据库（包括己方态势、敌情、战备、后勤、环境等内容）所描绘的战场图像，该图像能随着部队在战场上的运动而相应地发生变化，从而使指挥官既能很快地获取或传出有关信息，又能随时掌握整个战场上的实际情况。

该系统将极大地拓展军事和商用卫星的使用范围，可使相互孤立的各种战术数据通信网联成一体，并提供长距离无线电通信手段。目前，美陆军正在对海湾战争中装备的全数字化机动用户设备、具有模拟和数字两种功能的单信道地面与机载无线电系统及增强型定位报告系统进行技术改造。

数字化战场建设，需要先进的技术水平、较大的经济投入及超前的军事思想，需要对现有武器装备进行多方面的改造，是一项跨世纪的艰巨工程。数字化战场一旦建成，必将使军事领域和战争面貌又一次发生重大变化。

第二节 陆战场的第三次革命

如果说陆战场从平面发展到立体是第一次革命，从天空发展到外层空间等多维是第二次革命的话，那么从多维发展到数字化，则是第三次革命。

无疑，每一次战场革命都是军事领域中一次倒海翻江的运动，伴随着它的往往是军队结构的重大变革，武器装备的巨大进步，作战方法的历史性变化，战场空间的急剧扩展。不过，这次新的战场革命，在空间上的表现已退居次要地位，或其空间形式与多维战场并没有什么大的区别，最主要的是表现在它的实际内容方面，即在战场范围内“充满了信息和数据”，围绕着信息和数据的斗争将异常激烈。与此同时，战场环境、作战方法、作战效能、作战协同、作战指挥与作战保障等都将发生革命性变化。

战场上的“迷雾”大为减少。包括克劳塞维茨在内的许多军事理论家和军事家都认为，战争是充满盖然性的领域，战场上空始终笼罩着层层“迷雾”。确实，无论是冷兵器战争，还是热兵器、热核兵器战争，甚至是今天的陆、海、空、天、电多维一体的高技术战争，都充满了许多不确定因素；也不论是大范围还是小范围的战场上空，都是“迷雾”重重，使人捉摸不透，作战指挥时往往是依赖于指挥员的预测和猜度。因此，透彻地了解战场的状况，一直成为横在指挥员面前的巨障。但是，在未来的数字化战场上，这种

情况将大为改观。战场上的高分辨率电视、无胶片摄像机和无人驾驶飞行器，在最基本的战术单位投入使用，与其他传感器、地面站、射击武器以及作战指挥平台联系在一起，将精确地对敌战斗队形实施探测、定位、识别、跟踪和攻击。从而，使得战场的“透明度”空前增大。以数字化技术建立起的战场信息高速公路，使指挥员能够在机动中获得完整的战场图像，在满足纵向指挥链对信息资源要求的同时，在横向上保证每个用户都有足够的信息位和时间与责任区以外的其它友军，包括部队、分队、单兵、乘车组互通信息。在同一指挥系统里，从单兵、乘车组到指挥机构的每一构成部分都能很方便地从他们的综合显示器里获取己方和敌方位置、友邻的配置以及弹药、油料、后勤支援等信息，从而实现战场信息充分共享，使指挥官能基本驱散战场的“迷雾”。

作战方法和用兵原则将发生历史性变化。首先，信息战、“数字战”将上升到首要地位，交战双方围绕信息及数字的控制权、使用权的斗争将异常激烈、表现在预警、侦察、识别、遥感、跟踪、制导、通信、定位、信息显示等方面的对抗将非常突出。

其次，打击敌人的“重心”将成为基本的作战样式。精确、大威力的导弹越来越多地运用战场之后，再也不需要采取层层剥皮、步步推进的战法了，完全有条件可以直接打敌要害目标。美军新版《作战纲要》明确提出：“重心”是一切力量和运动的中心，是敌人和己方部队从中获得行动自由、具体实力或斗志的源泉。战役法的本质在于能够集中威力以攻击敌人，并保护主要力量的来源——“重心”。在任何一个特定的时间，“重心”可能不会马上看得很清楚。“重心”是潜在的，如潜存于敌军密集的队形、敌战斗指挥结构、联盟或临时联合体的结构中。因而美军强调：在进攻敌人之前，要通过包括侦察卫星、侦察飞机、窃听破译等在内的各种手段对敌情和战场进行实时侦察，然后根据情况，判断和确定“重心”，并围绕“重心”目标进行精确打击。美军要求，攻击敌“重心”，应该首先用远程精确弹药、电子战器材压制敌指挥、控制、通信与情报系统，以致迷盲和瘫痪敌军，防止敌军对己方突击行动作出协调一致的反应；尔后，已方部队将用地面和空中远、中、近程精确火力摧毁敌“重心”。

再次，远战、夜战增多。大量远战兵器的使用，可以实施超视距打击。美军认为，使用精确火力来摧毁敌“重心”等关键目标，比用直瞄火力要安全得多。所以强调，实施攻击的部队在突破敌防御和攻击敌“重心”前，最理想的状况是不卷入直瞄火力战。要充分利用上级和所属部队所提供的敌情和战场态势，实时把战场动态通报给上级和友邻部队，实时指明敌人“重心”目标，以便于己方“远程”火力实施对敌精确打击，摧毁敌人有生力量。先进的夜视、夜瞄器材的运用，可将夜暗的不利条件变为有利条件，实施昼夜连续作战，成倍地提高战场时间的利用率。

再其次，分散与适时集中，将成为基本的用兵原则。部队巨大的精确的火力，快速的机动能力和反应能力，高度的指挥协调能力，已使集中数倍兵力于敌或采用密集队形作战没有必要，也没有多大可能，作战力量分散化是大势所趋。但在必要时，适当集中兵力兵器还是需要的。美军在新版《作战纲要》中指出，未来在决定性的地点与时间集中占压倒优势的力量的情况是有的，不过，担负攻击任务的部队并不急于集中，而是要求进攻部队编成若干小群，选择多条路径向敌开进。指挥员和参谋人员将根据便携式多媒体电

脑和具有数字化信息处理能力的指挥控制车，实时和上级甚至和统帅部保持联系，通过作战显示屏实时观察整个战场敌我态势，查询各种情报资料，随时和所属部队保持联系，把整个战场的局势尽收眼底。一旦发现和敌无法避免的遭遇战且己方远程火力不能实施精确打击时，指挥员才迅速命令部队集中并展开成攻击队形。集中部队实施攻击的时间控制在刚好够摧毁或消灭无法绕过的关键目标。任务一旦完成，即迅速成原来的开进疏散队形，力避与敌恋战。美军认为，这样可以大大地降低敌远程火力杀伤概率，减少部队的伤亡，降低对道路的依赖程度，便于隐蔽作战意图。

作战效能空前提高。具体表现为：部队打击能力大大提高，过去需要几十发几百发甚至上千发炮弹才能完成的任务，将来只需 1 发精确制导炮弹就行；过去要数十架飞机执行的轰炸任务，未来只需 1 架隐形飞机就够。单兵作战能力空前强化。士兵将拥有能够提供数字地图和电子罗盘的便携式电脑，只需按一下按键，便可收到所需情报，或将战场图像传递到指挥所。单兵装具不再仅仅是装具，而成为作战系统的不同终端，士兵具有比以往任何时候都更强的战斗威力和生存能力。数字化使对敌纵深战场同时攻击的力度加大。战场数字化将把各个作战力量要素更紧密地结合在一起，运用空军、陆军航空兵、地面机动部队及联合部队的整体力量，同时遂行心理战、信息战以及特种作战，极大地增强了各种作战力量的整体性，提高了全纵深同时攻击的力度。与此同时，由于数字化部队的武器系统一般装有“ 内嵌式设备 ”和“ 21 世纪部队 ”作战软件，将极大地提高整个部队的互通性和各种火力的打击精度。新一代作战平台用于数字化战场，使武器装备在提高火力射程、强度的同时，极大地提高了火力的精度。数字化使纵深战场信息传递速度加快。无论是数字化战场还是数字化部队，由于使用先进的C^3I系统，使信息传递速度成倍提高。尤其是通过“ 陆军作战指挥系统 ”，将实现最高指挥机构与散兵坑之间的信息联系，并通过“ 信息旋转木马 ”及时获取大量新信息，从而提高了信息的传递速度和共享程度。后勤保障实现自动化。前线指挥官不必再担心作战物资能否满足作战需要，后勤指挥官也不用担心油料部门是否及时为战斗车辆加油，一种特殊的数字监视器，运用定期数字传送指令，可随时将保障的情况通知有关部门和人员。

作战协同大为方便。数字化装备的普遍运用，再也不用到现地、分阶段组织部队协同动作，各部队通过数字信息网络接受指挥机关的命令等决策信息并不断反馈战场情况，部队之间相互交换作战信息，实施密切的协同配合；各部队既可使用本级武器系统，又可适时而灵活地调用网络内的各种火力支援系统，并能够实施远距离精确打击；每一支部队（无论其规模大小、人员多寡），甚至每一个士兵，都拥有整个数字化信息网络的信息支持和火力支援。在过去的作战中，往往比较注重强调在同一作战地域内，不同时间范围内的作战行动的紧密结合，在数字化战场上，则更加注重要求在同一时间范围内，不同作战地域的紧密结合。即各作战部队针对不同的作战目标，按统一的时间和目的要求，以各自积极的作战行动，达成战役或战场的整体协调。对于一支数字化部队来说，每一支部队在战场上都是与敌方接触的触角，都不再存在暴露的翼侧，敌方任何优势兵力对其中某一部队的集中打击，都将可能招致数字化部队从四面八方发起的协调一致的反击。

作战指挥趋于高效、简便、灵活和网络化。具体表现为：决策周期明显缩短。决策周期长、时效差历来困扰着指挥员，症结在于他们无法共同掌

握战场情况。数字化技术可以解决这一难题。数据网络、计算机多媒体技术和瞬间数字传输方式，把战场情报同时传递给各级指挥官，使其不必通过调频无线电台发送或等候冗长命令和报告，过去需要几小时乃至几十小时才能做完的事，被压缩到几分钟，决策速度与作战进程接近同步，从而保证己方的决策周期比敌人快半拍到一拍。

指挥方式趋向分散。战场上，任何一个指挥层次都可能成为整个指挥网中的薄弱点，要使指挥体制具有足够的灵活性，就要减少指挥层次。有了数字化网络，指挥官之间可以随时交换情报，调用其他部门的所有信息，人人都能看到真实情况，从而便于充分发挥主观能动性，根据上级意图进行现场决策，打破了传统指挥程序中等级森严、逐级进行的秩序安排。整个指挥体制更加“扁平”（即层次减少了），但却更趋灵活；集中指挥的作用没有被削弱，但具体指挥权开始“分散”。

获取情报更为简便。情报对于战场指挥员来说是第一重要的。在部队未实现数字化之前，要想不断地及时、准确获取战场情报是一件较难的事。而在部队实现数字化之后，指挥员和火力支援单位再也不需要去询问某一部队的前线位置，每辆战车能在运动中自动报知其新的方位；当己方 1 辆战斗车向目标发射激光并发布“发现敌情报告”或“现场报告”时，一组十位数的敌人方位参数会自动出现在所有战车的计算机屏幕上。一旦掌握敌我双方的准确位置，就可以集中密集的直瞄与间瞄火力，向敌人发动首发命中的精确打击，并防止战场上出现最大的不幸——火力误伤。定位导航仪车辆驾驶员利用定位导航仪能迅速确定自己的前进路线，车长则可集中精力完成诸如确保乘员的安全等重要任务。由于各级指挥官共享所有的战场信息，近实时的情报将会源源不断地从战区、军、师的各个单位以数字方式传输到旅、营、连以及单个战斗车辆。数字化处理技术将改变以往通过调频无线电台发送冗长的报告，代之以瞬间数字传输，从而可以防止敌人通过信号测向系统发现我方位置。而信息传输的自动化将使指挥官抽出更多的时间领导部队，他再也不需要手持标记笔前往战术作战中心，为等待上级发布作战命令浪费几个小时，因为命令和图表可以通过先进的电子手段进行传输。

简化了指挥控制程序。数字化装备以情报信息的获取、传递、处理一体化的方式，将战场上情报侦察、通信、指挥和控制联结成一个有机的整体。数字化部队的装备从地面的主战坦克、战斗车、战斗指挥车到空中的侦察直升机、负责指挥和控制的直升机以及战术空军的机载雷达系统，都加装了数据兼容解调器，形成了空地一体的数字通信指挥网络，实现了信息上下左右的快速传递，从而使对部队的指挥控制变得简单易行，侦察直升机可将战场信息通过数据兼容解调器，传递给负责指挥和控制的直升机，直升机又可把信息传递给地面负责指挥和控制的车辆或负责空中攻击的直升机，数字化的地面车辆信息系统与每辆坦克或装甲车的引导系统连在一起，随时能将己方坦克在战场上的位置在计算机屏幕的网络图上以一种符号的形式显示出来，使坦克的指挥官能追踪己方坦克集团，进行指挥控制和战术协同。当发现敌人的坦克时，指挥官可用激光测距机快速准确地测出敌人坦克集团的距离，并自动地显示在地面车辆信息系统的屏幕上，然后只需按动一下按纽，有关敌坦克集团的数据透明图就会立即传给其他坦克，其他坦克即可进行准确攻击。同样，其他坦克也能以相同方式向指挥官发回各种各样的报告，如敌情报告或战斗勤务支援方面的需求报告等，这一切都以实时通信的方式在瞬间

完成。坦克机械化部队在行进间接收这样的透明图是数字化系统的一大优势，可使坦克的机动在毫不受耽搁的实时情报传递的情况下进行，指挥官对机动作战部队的指挥控制得到了加强。

后勤保障更加便捷。数字化部队装备还包括全球定位系统，可为所有使用该系统的人提供方位数字信息，每一个士兵在任何时刻都能知道自己在战场上的位置，能够根据作战需要，随时向后方申请战斗支援或战斗勤务支援。比如当他们自己或战友负伤时，他们能够以一种全新的方式拯救自己的生命。数字化通信方式能保证他们以最快的速度向指挥官报告，请求战地紧急救护。他们携带的全球定位系统，能够使他们及时、准确地报告伤员在战场上的位置，使抢救组能够迅速地乘直升机或救生车在全球定位系统的引导下，直接赶到抢救。在救治组赶到之前，战士还可以利用他们头盔上电视摄像机，对准伤员，将伤员负伤的部位和救治措施用图像直接传给战场急救中心，这样，远在数十公里之外急救中心的军医或正在赶赴途中的军医就能够通过数字化通信网络提供的每一时刻的电视图像，指导战场上的互救行动，采取一些在医生到达之前必须采取的应急措施，以争取宝贵的时间，从而挽救许多按常规通信方式和救送程序将会因耽误时间而失去宝贵生命的战士。坦克车长也不担心军士是否及时为车辆加油，一种特殊的监视器运用定期数字传送指令，可随时将油耗通知有关人员。

另外，战场误伤现象锐减。数字化技术把共享的战场信息，与每一个武器平台的敌我识别手段相结合，通过对实际战场情况进行计算机模拟，可以再现战场识别、部队协同和火力误伤的真实情况，然后有针对性地采取措施避免误伤。

数字化战场建设，是新军事革命中的“革命”，是高技术发展的必然趋势，它昭示着军事上一个重要的发展方向。如果说由于以信息技术为核心的一系列高新技术的发展应用将掀起战场革命的新浪潮的话，那么，推动这次浪潮向前发展的就是战场数字化。

21 世纪，谁拥有数字化战场，谁就将拥有更多的战争主动权。今天，尽管有许多人对它持置疑态度，有的国家还没有也没有条件进行这方面建设，但它在无形中已经成为有些技术发达国家，并将继续成为越来越多的国家的必争之地。

数字化战场建设是一硕系统工程。美国许多军事专家称，这项工程比“曼哈顿工程”更具挑战性。为此，美、英、俄、法等国已经发起了对该“高地”优先权的争夺。英国在美国 1994 年的“数字化演习”后，大声疾呼：下一世纪的战场将是数字化战场。于是，已开始投入力量发展与其相关的理论和技术。俄国也看到了战场数字化的趋势，悄无声息地展开了数字化的研究。法、德等加大了开发高技术的投入，并在北约和西欧联盟的框架内加强“高技术合作”，以使军队数字化、信息化。

美国是战场数字化的积极鼓吹者和倡导者，同时为抢占数字化战场的优势，采取了一系列实际步骤，大力推进数字化战场的建设。

成立相应机构。根据克林顿 1994 年 9 月发布的第 29 号总统令，美国防部成立了国家安全政策委员会和国家信息系统安全保密委员会。国家安全委员会负责军事安全保密政策、数字化战场建设方针的制定，国家信息系统安全委员会负责军事信息高速公路和数字化战场上秘密信息和敏感信息的安全保密管理。在军种一级，美陆军于 1994 年 1 月成立了由陆军第一副参谋长

直接领导的陆军数字化专业工作组。同年 6 月，该工作组扩编为陆军数字化办公室，负责数字化陆战场的设计与建设。美空军信息战中心成立于 1993 年 10 月，负责数字化空战场的建设工作。1994 年 7 月，美海军成立了战区信息战中心；1995 年 1 月，又成立了舰队信息战中心，它们的共同职责是，研究与设计数字化海战场所需的技术和软件。

积极推行信息资源标准化。建设数字化陆、海、空战场，必须在全军范围内，就各信息的计算机体系结构、操作程序、程序设计语言、软件应用、数据库语言和通信规程等实现标准化、通用化。为此，美军从 1995 年开始，推行两项信息资源标准化计划。一项是全军指挥、控制、通信、计算机与情报系统标准化计划。通过实施该计划，将建立一个全球军事信息数据库和一个全球共用的网络系统，从而使部署在世界各地的美军实现全球信息共享。另一项是国防信息管理标准化计划。实施该计划的目的是，对国防部各信息系统用通用软件技术进行改造，最终实现信息管理与使用的标准化、通用化。

制定并实施多种指挥控制数字化联网计划。美军各军种为了实现战场数字化，制定并开始执行多种指挥控制数字化联网计划，如陆军就有 7 项：旨在完善和发展计算机辅助指挥控制系统的“合成部队指挥控制——高级技术论证”计划；向旅指挥官迅速提供作战情报信息的“共用地面站”计划；把众多作战单位纳入一个工作网络的“全球网栅”计划；利用多媒体技术，把声音、图像和数据等信息传递给作战人员的“生存适应系统论证”计划；可实现战场人机自由对话的“21 世纪地面勇士”计划；为旅及旅以下部（分）队提供战场信息的“旅及旅以下部（分）队指挥控制计划”；以及“战场战斗敌我识别论证”计划。

部队数字化是战场数字化的核心。为此，美军拟分两个阶段进行部队数字化建设。

第一阶段，美陆军部队将首先实现数字化。数字化部队虽与配备普通装备的部队在编制和结构上基本相同，但在其他方面有较大差别。数字化部队的主要标准是：通信技术数字化；指挥、控制、通信、情报一体化；武器装备智能化；各作战系统网络化。数字化部队的主要装备配有数字化通信设备、第二代前视雷达、敌我识别装置和全球定位系统等。这些装备包括 MIM2 坦克、M2A2 火力支援车、M2A3 战斗车、“黑鹰”指挥直升机、“阿帕奇”攻击直升机、“基奥瓦勇士”侦察直升机、M109A6“侠士”自行火炮、M106A2 迫击炮等。美陆军现有 1 个数字化营，1996 年将建成 1 个数字化旅，1997 年建成 1 个数字化师，1998 年再建 1 个数字化师，1999 年建成 1 个数字化军，2010 年陆军部队将全部实现数字化。

第二阶段，在陆军数字化的基础上把整个美军建成一支全信息化军队。从 2010 年以后，美陆军可能首先要制定出“信息战理论”，并根据该理论的要求，改革体制编制，进行军事训练，发展武器装备，使部队信息化。

为检查和发现陆军数字化部队初期建设的情况，美军成立了 6 个战斗实验室和一支试验部队。1993 年 3 月，美军在福克斯堡进行了小规模的演习，证明了数字化技术装备有较大的作战潜能。1994 年 2 月，美陆军在奥兰多就如何打赢信息战举行了一次有 600 多名将军、专家及学者参加的研讨会，提出了建立战场信息高速公路的基本思路。1994 年 4 月中旬，在加里福尼亚洲国家训练中心，美军举行了一次“沙漠铁锤 VI”的军事演习，意在全面检验数字化指挥与控制在作战方面的优势。此次演习动用了 20 辆 MIM2 坦克、6

辆“布雷德利”战车，以及AH—64A“阿帕奇”直升机，OH—58轻型直升机、“侠士”驱逐舰、“先驱”和“探索者”无人侦察机等具有数字化设备的装备，实现了各军种和各武器系统间信息获取、传递和处理的一体化和近实时化，充分展示了拥有数字化装备的部队具有较强的整体作战能力和快速反应能力。

为了检验数字化部队的作战能力，美陆军进行了多次模拟试验和数字化特遣队与非数字化部队之间的实兵对抗演习。模拟试验表明，数字化技术可把直升机进入战斗的时间由过去的26分钟压缩到18分钟，反坦克导弹的命中率由过去的55%提高到90%。实兵演习表明：用常规通信手段把现场报告发送到营部需要9分钟，而用数字化通信手段只需要5分钟；用常规手段传送的电文重复率30%，而用数字化手段传送仅为4%；电话现场报告的完整率只有22%，而数字化现场报告则高达98%。美军通过反复论证得出的初步结论是：“数字化部队有巨大作战潜力”，其作战效能“约为一般部队的 3倍”。

数字化战场建设，固然需要先进的技术、较大的经济投入等，但对于有一定技术基础的国家来说，也并不是高不可攀的事。应当说，最严峻的挑战首先不是来自技术装备而是来自思想观念。1995 年，英国《国际防务评论》发表评论文章说，就目前讲，一些数字化战场必需的设备，像预警飞机、全球定位系统、侦察卫星、车载无线电系统等都已具备。原先独立设计的一些系统也由新开发的硬、软件连接成了统一、完整的网络。因此，有关数字化战场的技术问题已经不大。现在最迫切需要解决却又最不易解决的问题，是如何使各级指挥官在思想认识上来一个转变，即改变原来一味追求扩大数据传送渠道，不求质量高，只求量大的旧观念，从而明确本单位需要何种信息，它们源于何处，并相应建立本级的数据库。

数字化战场实际上是一个庞大的信息网络、电子网络体系。而这种体系一旦遭到破坏或受到阻碍，其优长不仅难以发挥，而且还会带来灭难性后果。而正因为此，世界各国才对战场数字化问题褒贬不一，众说纷纭。美国对此进行了一系列试验，其结果恰恰出现了有人所担心的那种情况：

1995年9月18～25日，在美国马萨诸塞州汉斯科姆空军基地，举行了多次名为“联合勇士”的演习。一个年轻的美国空军上尉向参观演习的各方面的指挥官宣布，他一个人在即刻之间就可以篡夺美国海军大西洋舰队的指挥权。他除了一台在商店里买的计算机和调制解调器外，没有任何别的东西，也没有特别的内线情报，只以计算机神童而闻名。当他启动计算机，并与当地互联网接上头之后，连击数个键，看似简单的电子邮件信息便进入了目标军舰的计算机系统内。前后只有几秒钟，就见计算机荧屏上打出一行字，宣布：“大西洋舰队指挥权控制完成”。而在远隔千里的海上，舰长对价值连城的军舰的指挥权已落入他人之手却盲然无知。随着隐蔽在电子邮件信息中的密码在各军舰计算机中不断复制，目标军舰一艘接一艘地拱手交出指挥权。此时此景，使在场的高级指挥官们无不目瞪口呆。稍后，引起了美国军方最高领导层的极大震惊，不得不承认：“在保护信息系统方面，我们还要做很大努力。”

侵入军舰信息网络系统的被称为“网络勇士”。这个“网络勇士”是如何进去的，又是如何篡夺指挥权的呢？这个谜并不难解开，而它给数子化战场建设划上的问号却又粗又大。

另外，有资料表明，美空军仅 1995 年，计算机网络就受到了 500 次以上的袭击。单是为了提高网络安全性，美国 1996 年就要花费 10 亿美元。

为此，美国当局及军界对数字化战场建设的许多问题均忧虑重重，进退维谷，意见很不一致。如美参众两院就有人对战场数字化计划提出不同意见，参院军事委员会“空地一体战力量防务小组”主席约翰·华纳认为，“军队还缺乏在战斗中使用数字化装备的技术特长”；还有人怀疑，陆军过分地依靠数字化装备，一旦在作战中数字化网络被摧毁，还能不能完成预定的任务？同时，美军某些决策部门认为，在军费预算明显削减的情况下，实现陆军数字化部队建设，资金显得比较紧张。数字化部队建设，需要改进和配备各种数字通信设备、敌我识别装置、第二代前视雷达和全球定位系统等，尽管美陆军计划在今后五年内开支 21 亿美元，对现行武器装备进行数字化改进，但是，据美国国防部透露，这些费用还远远不够。另外，数字化部队和数字化战场建设，必须在技术上解决大量问题：把各个传感器接收的信息转化为数字编码形式，对数字化信息进行处理，使数字化系统和模拟装备能接收，使各种作战平台上的数字化系统实现通流，研制高清晰度数字显示器，建立沟通作战部队与作战平台的数字通信网络等。这是一种全新的系统工程，在技术上有相当大的困难。

不过，从总的方面看，实现陆战场的数字化已不是遥远的神话。信息“横天飞”，数据“满地跑”的时代实际上已经来临，不管你是否愿意还是有无能力，都必须考虑如何才能有效控制未来陆战场上“横飞乱跑”的信息和数据。

第六章 海军与海战的革命性变化

新的军事革命，是一场由机械化战争转向信息化战争的划时代的变革。海军是技术含量很高、综合性和立体性较强的军种，这场军事革命必将对海战和海军建设产生重大的影响。

第一节 海军建设的革命性变化

在新技术革命的推动下，世界各国军队无疑在向减少数量，提高质量的方向发展，按照“合理够用”的原则，压缩军队的规模，修改和制定跨世纪的军队建设计划。调整兵力结构的一个突出特点是，增大海军、空军的比例，使海军和空军的地位进一步上升，并将海军建设作为军队建设的重点。

90 年代初，美国裁减陆军 22.4 万人，裁减海军 13.7 万人，裁减空军 7.9 万人。结果是在三军中相对增加了海、空军的兵力比重。在军费分配上，也偏重于海、空军。1995 财政年度的国防预算，海军经费居军费开支的榜首。英国从 1990 年开始精简整编，陆、海、空裁减的比例分别为 19%、14.9%、19.6%。海军裁减的比例最小。法国计划裁减的也主要是陆军和空军。我国周边一些国家亦转向重视海军的建设。如韩国海军，在三军的比例由 5%提到了 10%，制定了把海军建成一支“兰水海军”的目标；越南在大规模裁减陆军的同时，使海军在三军中的兵力比重由 6%上升到 9%；马来西业制定了优先发展海军的方针，计划到 2010 年，要建成一支现代化水平优于其他东南亚国家的海军。可以说，世界上多数国家，部在压缩军队员额，突出海军建设这个重点，使军队结构发生根本性的变化。

各国加强海军质量建设的一个重要表现还在于加强应急机动作战部队的建设。在应急机动作战部队的兵力组成中，海军兵力占有举足轻重的地位。美国的应急机动作战部队中有航母战斗群和两栖攻击舰。英国的特混舰队和日本的“八·八”舰队都是其主要的应急作战兵力。

在冷兵器时代，海军的主要作战方式是船只的相互冲撞。在热兵器时代，海军作战方式主要是视距内的炮战，火力和机动这两个最基本的技术要素在舰艇炮战中起决定作用。到本世纪初即进入机械化时代，舰艇推进技术使排水型舰挺的速度接近物理极限，海军技术竞争的重点放在追求火力优势上。现代核技术的发展，使海军火力（海上核力量）的能量也发展到了“顶峰”。目前，新军事革命正在渗透和辐射到海军装备建设的各个方面，新军事革命对战争形态、作战形式、作战方法的冲击，必然引起武器装备上的进一步变化。这种变化主要不是企求造出破坏力大得惊人和速度快得惊人的新式舰艇、飞机，而是把争夺硬武器的火力优势转向争夺打赢未来信息战的信息优势上来。

打赢信息战的要求之一，是加强舰艇、飞机的“软”系统的建设，包括各种侦察、监视、通信、导航、气象等系统。通过重点发展这些系统来创造打信息战的条件，从而夺取信息控制权，以便先机制敌，同时提高自己的生存能力。在信息战中，舰艇、飞机及武器装备的作战使用的效率，在很大程度上取决于软系统的质量高低。如果没有这些软系统的支持，舰艇、飞机将根本无法完成任务。各种软系统已经成为估价舰艇战斗力高低的重要标志。所以，在现代军舰的发展过程中，各种软系统尤其是通信设备、目标探测装

置、电子战系统不但日益增多，而且日趋复杂，成为武器系统的重要组成部分。美国海军在设计、制造军舰时，把电子设备放到首位来考虑，为了增强舰艇的防御能力，许多舰艇上还配备了电子干扰装置。战术情报数据系统，是美国海军的大型水面舰艇上发展较为完善的综合作战系统，它不但能指挥本舰的全部武器作战，还能通过数据链与本编队其他舰艇进行协调并指挥友舰、友机的武器控制系统。这种综合作战系统能够将整个编队联成一体。可以预见，以卫星技术、计算机技术等为基础的海军C^3I系统，在新军事革命的浪潮中将成为重要的软系统得到发展，并将与空军C^3I系统、陆军C^3I系统相互衔接和兼容。

为了迎接信息战及信息战争时代的到来，海军各种武器的发展将走上智能化、灵巧化的道路。这些武器装备包括智能化导弹、智能化炮弹、智能化鱼雷等。导弹武器不仅是现代海战，也将是未来海上信息战和信息战争的主战兵器。可以说，导弹作战的特点与规律将在未来很长一段时间里支配海战的发展方向。目前，全世界有各种海上作战使用的导弹 120 多种，这些导弹将广泛采用信息处理技术，逐步达到智能化和灵巧化。反舰导弹将向掠海、超音速、精确制导、抗干扰等方向发展，防空导弹向防空和反导兼顾，远、中、近和高、中、低配套方向发展。这些，将极大地提高武器打击的灵活性，使海上作战活动充满智能化色彩。

海军各种作战平台的发展将呈现出一些新的特点，其中有两点比较突出：一是隐身技术的广泛应用。在数字化海战场上，海军各种作战平台所面临的来自太空、空中、陆上、海上、水下的各种监视、探测和打击系统的威胁日益严重。因此，具有良好的隐蔽性对舰艇和飞机就显得特别重要。发展和应用隐身技术，提高海军各种作战平台的隐蔽性显得非常迫切。这一点已经引起各国海军的关注。二是重视和发展潜艇兵力。潜艇与海军其他兵器相比，具有更高的隐蔽性。信息探测技术的下步发展，能否对水下活动潜艇实施有效探测，目前还很难说，即便这种技术发展到一定程度，它对潜艇隐蔽性的影响也要比海军其他作战平台小得多。另外，潜艇的水下突击威力大，具有极大的威慑作用。所以，重视发展潜艇兵力，保持潜艇部队的必要规模，是海军装备建设的一个重要方向。世界各国海军将根据国家所处的国际与周边环境以及国情，选择本国急需的舰艇来重点发展。大国海军重视发展航母和两栖舰船，中、小国家注重发展驱、护舰及扫布雷舰船，但潜艇的发展则受到普遍重视。我国周边一些国家和地区，都将潜艇作为海军采购和发展的重点。例如，韩国将从德国购买 11 艘潜艇，印度尼西亚的潜艇将从 3 艘增至 5 艘，澳大利亚计划建造 6 艘潜艇，马来西亚、新加坡、泰国正在组建潜艇部队。冷战后，俄、美两国虽对潜艇部队总体规模有所削减，但实际上都在加强潜艇部队的现代化建设，使其整体作战能力不因规模的减小而削弱。我们有理由得出这样的结论：第一次世界大战时，在海上起主导作用的是战列舰，第二次世界大战时，在海上起主导作用的是航空母舰，如果再发生一场大规模的全球战争，海上起主宰作用的武器将是潜艇。此外，海军及其他军种也将着力研制生产一些新型武器装备。如定向能武器、次声波辐射武器、高能电磁波武器、计算机病毒武器等，以进一步适应信息战的要求，提高海军武器的软硬杀伤能力。

海军建设的要求和方向之一是“专家治军”、“专家用兵”。信息技术的发展及其在军事上的广泛运用，要求提高海军人员素质，实现专业化和知

识化。技术的发展不能代替人的智慧。新技术革命使海军作战能力成倍增加，归根结底还是由人员的素质决定的。海军是一个知识密集、技术密集的军种，海军人员必须具有多方面的扎实的基础知识。随着新的武器装备和作战指挥系统不断装备部队，对官兵的文化素质、专业知识的要求将越来越高。许多国家海军为提高人员的素质，不断地加强人员的培养和训练，定期进行岗位交流，要求官兵要熟悉不同兵种、不同部门、不同专业的情况，做到一职多能。作为军官，必须具备高技术战争的指挥能力，在通晓本兵种、本军种知识的同时，还要对其他军兵种的知识有所掌握，要善于在瞬息万变的战场上协调各军兵种的作战行动。

为缩短训练与实战的差距，未来海军人员的训练将普遍通过计算机模拟系统来进行。这种系统能重现海战场的场面，使部队能更好地理解信息战及信息战争的情况。在各基地、港口的海军部队不需要集中就能通过模拟器材进行协同训练，海军飞机可以演练从不同机场起飞执行同一任务，舰只可演练相互间的配合和策应能力。这种模拟演练，可以在一定程度上代替大规模实兵演习，节省人力物力，能够有效地提高海军人员的技术水平和指挥才能。

过去我们讲，没有文化的军队是愚蠢的军队。在新军事革命浪潮的冲击下，我们可以说，没有技术知识的军队是没有希望的军队。未来海军人员将主要由科学家、工程师、技术人员组成。用信息技术武装起来的海军，需要大量懂计算机、信息工程、卫星技术等方面的专家。因此，海军将成为社会中文化素质、科技素质较高的集群，“专家治军”、“专家用兵”将成为新军事革命对海军建设的一个必然要求。

第二节 海战的革命性变化

公元前 664 年，希腊与属地（科孚岛）之间的战争，是历史上有文字可考的第一次海战。从那时起，海战已经历了木桨战船时代、风帆战船时代、蒸汽舰和大舰石炮时代以及导弹战时代。古往今来，海洋与人类的切身利益一直联系在一起，21 世纪海洋与人类的联系将更为密切。近一二十年，越来越多的国家意识到海洋作为人类生存和发展的“21 世纪资源”的重要性。随着各国海洋价值观、海洋权益观的加强，海洋经济区、大陆架、海区划界等争议可能加剧，因而难免激化矛盾，甚至发生战争。那么，新军事革命对海战将会产生哪些影响，未来的海战将是一种什么样的景观呢？

一、海战呈大纵深、立体化、多维度发展趋势，将在海地一体、海空一体、海面海下一体、海洋太空一体以及充斥空间电磁斗争的战场环境下展开

迄今，战争经历了冷兵器阶段、热兵器阶段、热核兵器阶段和高技术兵器阶段。我们看到，在科学技术进步的推动下，作战力量部署范围不断扩大，武器打击破坏威力不断提高，从而使战场呈单维向多维、小纵深到大纵深、小立体到大立体、战线相对固定到战线无定的方向发展。下个世纪的海战的战场范围也将大为拓延，其主要延展领域是太空、水下和电磁空间。高技术兵器的使用，使外层空间、大气层远空间、远陆基对海战场的直接打击变为可能，而海上远程机动作战能力的提高，将扩大海战控制和打击的范围。海战场的空间将空前膨胀起来。未来海战将展现如下的交战情形：在海陆战斗中，海军水面舰艇、潜艇、舰载机和其他可能出现的新兵种，将普遍具备对

大纵深的乃至洲际陆基目标进行战略战役打击的能力。陆基武器，由于反应能力、命中精度、射程的大幅度提高，亦可实现对海上编队甚至单舰艇、巡航导弹的有力打击和拦截。在海空斗争中，电子战、导弹攻击，尤其舰艇及其舰载机与空战飞机的远程攻击，成为基本的方式。潜艇将具备对空中目标实现导弹攻击的能力。海空斗争中也呈现出向低空、超低空方向发展的趋势。在海面与海下的战斗中，由于潜艇从技术上解决了大深度活动的障碍，提高了大深度通信和对潜及水面舰艇的大面积监视侦察能力，将使海面与海下的对抗加剧。潜艇的地位上升并成为海战中的主要力量。但由于反潜侦察和作战手段的发展，未来潜艇在浅海区、潜水层、大陆架海区的活动将受到极大限制。水下航母、排布雷水下机器人的出现，甚至海地军事基地的建成都将加剧海面海下斗争。在海空斗争中，空间手段和力量在未来海战中的地位将会十分突出。几千年来，“制海权”理论一直被推崇为海上决战的金科玉律。随着航母和舰载机的出现，又使“没有制空权就没有制海权”的理论得宠于天下。

70 年代以来，“制电磁权”又被认为是海战致胜的关键。到下个世纪，随着空间高技术的发展，天基武器系统的部署，“制天权”、“制太空权”必将成为谋求海战胜利的先决条件，外层空间将成为海上斗争新的制高点。一切航天器包括军事卫星、航天飞机和永久性天基平台，都将从高层空间观察和控制海上作战，并且天基武器系统有可能对舰艇及其巡航导弹进行直接打击和拦截。而海上舰艇将加强反侦察措施，并有可能与海底军事基地一起构成对航天卫星及其他空间系统实施直接打击的武器平台。电磁斗争将密布于海战场各个空间，贯穿于一切作战行动中。拥有电磁斗争优势的一方将充分利用这种无形的“杀手锏”夺取海战的胜利。总之，下个世纪海战场的水面、水下、空中、外层空间、电磁空间都将成为复杂的技术领域。他们相互独立、相互制约，又相互影响、相互作用，使未来海战场呈现出海地一体、海空一体、海面海下一体、海洋太空一体的作战行动与海地对抗、海空对抗、海面海下对抗、海洋太空对抗的作战行动交互进行、错综复杂的军事斗争态势。

二、新型武器装备大量出现，促使传统海战样式改查更新，远战成为海战的主要战法

在新军事革命过程中，将有众多新的科学技术领域、新的学科被开发，这必将促进海军武器装备的发展。

（1）核技术将在海军装备动力系统中广泛采用，作为支持海军舰艇向大型化发展的基础，这将使得海军装备能携载更多数量和种类的武器系统及电子设备，为海军舰艇高速化、大型化、电子化、导弹化、航空化、远战化提供坚实基础。

（2）微电子技术将使舰艇基本实现电子化，下个世纪军舰建造将普遍把电子设备摆在首位来考虑，使舰船及其武器系统智能化。（3）隐身技术将有大的发展，反可见光隐身、反雷达隐身、反声纳隐身、反红外隐身、反电子侦察隐身将在海军舰艇、舰载机及导弹（包括新的海军兵种武器）装备上广泛采用，海军军舰、巡航导弹将实现隐形化。

（4）红外技术将广泛应用于海军攻防手段中，可及早发现和识别目标，并向中心情报指挥系统提供各种数据。

（5）精确制导技术将极大地提高各种海战武器的命中精度，从而真正做

到“发现就是命中”，并且可实施远程精确打击。

（6）卫星技术受到世界各国家的充分重视，以卫星为基础的C^3I、C^4I系统、GPS 导航定位系统、RS 遥感技术、天基攻击系统、天基大面积监测预警系统等，将在许多海洋国家实现。卫星技术可在未来开发空间过程中，保证海军在开发空间方面自由行动，保证海军在开发空间方面的竞争能力，掌握影响海军利益的空间作战指挥权等。

（7）超导技术的发展与运用，使海军的序列中出现超导舰艇，从而实现舰船的高航速、无噪音，海军作战能力由此发生质的飞跃。

（8）新材料技术将使水下武器系统，特别是深海武器系统有可能成龙配套。潜艇将具有更快的机动速度和更深的下潜能力，海底是建造海底军事基地的理想场所。

（9）激光技术将得到实际运用，致人员伤盲、致伤武器的战术激光武器可能服役，而且可能首先用于反舰导弹防御系统。另外海洋环境技术也将在海军中得到运用。从总体上看，新的海战武器装备将具有六个特点：

（1）侦察观测器材得到改进，观测距离远，发现目标准确，并与制导联系一体，提高了武器系统反应速度。（2）武器的杀伤力将有很大提高，破坏方式有重大改变。

（3）海军作战力量具有高速的机动性，扩大了作战范围，缩短了遂行任务的时间。（4）显著提高了防护、生存能力。

（5）注重发展电子干扰和电子袭击系统。（6）利用空间全方位为海战服务。可以说，智能化、电子化、隐身化是未来海战武器的基本发展趋势。

新装备的出现必将使传统的海上战略、海战战役、战术理论和海战样式面临严峻挑战。在下个世纪的海战场上，远战将多于近战，导弹战多于枪炮战，电子战充斥整个战场，作战双方充分利用智能武器和借助现代指挥手段进行斗争。未来海战由于战场的多维性，显露了海上目标和海洋战场的透视性，水面舰艇再也无法在没有航空兵的掩护下，深入高威胁海区作战；舰载机的大纵深突击也不可能脱离来自宇宙空间、大气层内、电磁领域的支援与保障，尤其是要组织周密的电磁护航。未来海上力量同时置身于空中威胁、水面威胁、水下威胁、太空威胁、电磁威胁的立体包围中，所以海战将更加强调多军种、多兵种、立体化、合成化，这将构成 21 世纪海战的基本样式。孤立的兵种、舰种、机种即便是强大的，在未来的高电磁环境和高威胁环境下也只能靠侥幸取胜。在下个世纪的海战中，战术将加大变革的力度，新的战术类型繁多，运用更加灵活多变。各种武器运载平台的战术机动以抢占有利阵位再行攻击的做法可能落后甚至消失，“远距格斗”、“超视距攻击”等远战方式将成为未来海战（如袭击水面舰艇作战、防导作战、防空作战、对陆基目标或天基目标打击的作战）的主要战法。从 80 年代以来的几场局部战争特别是以高技术为主的海湾战争看，人们不难发现这一趋向。在未来海战中，远战成为主要战法主要有以下几点原因：（1）武器装备的发展使远战不仅可能而且必要。

（2）远战能够取得更好的作战效果。

（3）远战易于达成首次打击的隐蔽性和突然性。（4）远战能打击的目标点多、面广、纵深范围大等。由于远战的可能及武器威力的提高，可使海上常规战术打击具有达成战役战略目的的普遍性，未来海战的战役、战术在许多情况下可以融为一体。

三、海战的投入与消耗、杀伤破坏性、时效性、突发性都将大大提高，以快应快成为海战制胜的焦点，海战将以中、小规模为主

高技术武器装备较一般武器装备的价格要高出十几倍甚至上百倍，在下个世纪的海战中，大量高技术武器装备运用于海战场，虽然提高了军队作战行动的效益，但物资的投入与消耗也空前增大。在近期的海湾战争中，以美国为首的多国部队，使用新型导弹就有 20 多种，精确制导炸弹近 10 种，制导武器担负了近 80%的突击任务，取得了理想战果，战争双方的消耗极大。

下个世纪，随着电子、激光、新材料等技术进一步改进发展，激光、粒子束、微波束等定向能武器也将用于海战，海战武器装备的运行和发射速度将更快、命中精度更高，杀伤威力更大。许多武器装备实现了制导化、隐身化、智能化，操纵指挥自动化，提高了机动速度和命中精度。战争的高投入、高消耗及其破坏性将迫使未来海战的时效性提高，持续时间缩短，节奏加快，战场形势激烈多变。海战中双方力量的对比可能迅速改变，交战态势也将在短时间内发生变化。

科技的发展，使世界相对缩小。世界经济一体化的发展，使海战更容易受到经济以及政治、外交的制约。因而，缩短作战时间，控制交战规模，必然成为对未来海战的新要求。海战一旦发起，就将力争在对方作出全面的军事反应前结束打击，以不至于使国家的人力物力陷入持久作战的巨大战争消耗中去。所以，下个世纪的海战突发性将大为提高，达成突然性对战争胜利可以起到决定作用。瞬间打击和强大的首次突击，在未来海战中将更为广泛地得到应用。敌对双方都力争实施瞬间打击和提高首次打击的毁伤率，尽可能地组织迅猛和高效的反击，因此，以快应快将成为未来海战制胜的焦点。

在和平与发展的时代背景下，未来海战的有限目的，制约着战争的规模。高投入、高消耗及海战的实效性都将使控制未来海战的规模不仅可能，而且必要。因此，在未来海战中，将很难看到以往那种“舰队决战”的宏伟场面。随着战争样式和战略格局的转变，战役以上规模的海战将不多，而中、小规模和高技术、低强度的海上冲突将越来越多，但这并不排除大规模海战发生的可能。这是由于以下几种情况在下个世纪依然存在：（1）在中、小规模的海战中，双方力量均衡而不能速胜，或一方损失太大而酿成大规模报复性海战、或一方达不到战争企图却又不罢休。

（2）世界海洋开发和划界的矛盾突出，一旦尖锐化即可能酿成海战，（3）海军的大发展，为大规模海战提供了力量上的基础和可能。

四、海战更加强调参战兵力协同的速度与质量，优化兵力结构是海战制胜的重要前提

20 世纪的海战史，也是不断加强兵力协同的历史。到 21 世纪，由于作战手段的发展，作战力量具备了高度机动能力，军队大都能够做到迅速部署，作出灵活反应，战场的多维性和力量运用的联合性，都要求海战的各种参战力量能及时达成有利的战场态势，并能随时调整力量，不断保持力量优势。这就需要参战力量具有极高水平的协调能力，注重协同的精确性和对时间的运筹策划。在海战中，不仅要组织海军内部的水面舰艇、潜艇、航空兵、陆战队以及其他新的兵种、作战部队间的协同，而且还要组织与陆军、空军、太空力量之间的协同。只有使海上、空中、太空、地面、水下、电磁领域及各维参战力量相互配合，形成一体，才能形成局部乃至整体的优势。因此，协同的精确度、反应的速度及质量将是未来海战胜利的一个基本因素。海湾

战争中，多国部队海上力量与空中、地面力量以及其他力量的有效配合，就说明了这一点。未来海战参战军兵种多、武器装备复杂多样，即使是较小规模的海战，也离不开多层次、高精度的有效协同。

未来高技术的发展将使海军的组成成分产生重大的变化，为了适应海战的需要，海军兵力结构将有较大的调整。首先是机构精简，取消不必要的中间环节，保证指挥的时效性和有效性。比如，美国海军陆上指挥机构把许多司令机关设在舰上，不再分设岸指，减少指挥层次，这种结构将可能成为未来普遍采用的一种作战指挥形式。其次是优化兵力编制体制。海军是一个发展中的军种，未来将有一些新的兵种部队产生。如海军特种部队、深海部队、快速反应和部署部队、机器人部队、高性能舰艇部队、电子战部队、飞行器部队，甚至航天部队等，与此同时，某些传统的兵种和部队的地位和作用降低，并要被淘汰、缩减或合并。如岸防部队将划归陆军建制等。再次是精兵合成提高部队战斗力。由于未来武器装备自动化程度和作战效能的大幅度提高，对人员数量的需求相对减少，但素质要求更为严格，以精兵利器形成海战的优势是必然趋势。未来海战的兵力编组将日趋小型化、多功能化。在第二次世界大战期间,一艘航母战斗群通常由 3 至 5 艘航母及相应的水面舰艇、潜艇及其他保障舰艇组成。现代的航母战斗群通常由 1 至 2 艘航母组成。

五、系统“软杀伤”将成为未来海战制胜的重要一环，对电磁空间争夺的重要性将超过海空地理空间上的争夺

本世纪 70 和 80 年代，精确制导武器、高效能炸弹、“智能”炸弹、“灵巧”炸弹的相继问世，导致“硬杀伤”能力急剧上升。以电子干扰为主要特征的“软杀伤”也显示出新的威力。目前，利用生化、电子、束能、射频和次生波等高技术对武器系统和人员的“内组织”实施“软杀伤”的研究和应用在迅速发展。

21 世纪“软杀伤”手段日趋多样化，并可达到比较完善的程度，其杀伤效果越来越使某些硬打击兵器难以比及，防护难度亦随之增大。未来海战“软系统”武器的广泛性和有效性对海上作战将带来重大影响。

“电子技术”杀伤：现代高技术局部战争通常以电子战开始，而且也是在密集和复杂多变的电磁环境中进行的。未来作战系统特别是指挥系统和武器系统越来越依赖于电子技术。国际上许多人士认为，发展电子技术在未来战争中的重要性，决不亚于第二次世界大战时的原子弹。国外对各种科学技术对军队总体作战能力的影响因素，即威慑性、通用性、经济性、全局性、长效性、可能性、技术兼容性、适应性等八项标准，进行全面怦判后指出：最具影响力的就是电子技术。目前，较先进的海军舰艇和飞机装备了电子战器材，有的还形成了综合电子战系统。保持高效率的通信和对部队有效的指挥，是运用海上力量的必要条件；使用制导武器打击敌人，是实施海上攻击的基本手段，因此，“电磁”优势将成为交战双方争夺的重点。海湾战争表明，掌握制电磁权，是掌握制空权、制海权，控制战场的先决条件。下个世纪海战装备、作战指挥信息控制的电子化、智能化，对于控制电磁权的要求很高；不断发展的“电子战技术”装备及电子对抗的新途径，将促使海上电子战向更高层次迈进。在不久的将来，C^3I 多功能对抗系统、综合化的作战舰艇以及巨大威力的电子对抗压制飞机和计算机“密码病毒”对抗系统等，将会共同参与海战的电子对抗之中。

“次生波辐射”杀伤和“束能武器”杀伤是正在开发的“软杀伤”范畴。

目前，这种束能武器发展很快，下世纪初有望投入试用阶段。未来的“软杀伤”，不仅手段多、而且使用简便，防护的难度将不断加大。海战以巧妙的“软杀伤”配合猛烈的“硬打击”是不可避免的发展趋势。

六、海战指挥、控制、通信、情报系统向海陆空天一体化发展，指挥和控制的复杂性提高

在新军事革命的推动下，海战将全面发展成立体战、总体战和多军兵种协同作战，要求海战的指挥者综观战争全局，迅速了解瞬息万变的战况，对掌握的情况进行计算、分析、判断并迅速作出反应，及时准确地指挥参战兵力协同一致的行动。这些将促使指挥、控制、通信、情报系统紧密地连接为一个综合体，使其具有作用距离远、通信保密性能好、信息处理快等优点，既可用于战略指挥，也可用于战役战术指挥，甚至指挥单舰、单机、单兵的活动，从而保证战场指挥的高效能、不间断和稳定性、灵活性。这对于夺取海战主动权将起着关键的作用。

自 80 年代初C^3I系统建立以来，在近期几场局部战争中发挥了巨大作用。未来海战，一方面参战力量构成复杂，整体协调性要求高，对加强统一指挥和集中控制，全面提高指挥效能提出更高的要求。另一方面，C^3I系统的发展，为提高指挥效能提供了强有力 的手段，从而推动战场指挥控制向自动化的方向发展。这将促使指挥、控制、通信、情报系统一体化，但在提高指挥控制效能的同时，也增大了指挥和控制的复杂程度。一是使指挥和控制活动对自动化，电子设备的依赖性增大，而自动化程度与复杂的电子装备和程序是同步加强的。二是C^3I系统作为未来海战中的“神经中枢”和“力量倍增器”，必将成为对方干扰、打击的重要内容。这将促使指挥、控制、通信、情报系统具有和增进对抗功能，因而实施指挥更加复杂和困难。三是由于未来海战信息量巨大，对C^3I系统的实效性和准确性要求较高，在很大程度上增大了战场指挥和控制的难度。

七、海战后勤保障艰巨复杂

未来海战的巨大破坏性、空间范围的广阔性、参战军兵种的多样性及海战发展的急速性，决定了对后勤保障依赖性更大。

一是海战对战场技术保障要求极高。海军是一个技术复杂的军种，未来海战武器装备综合作战能力及威力的提高，促使武器装备构造更趋精密复杂，海军保障的技术性特征，在下一个世纪将体现得更为明显。另外，由于海战武器装备的准确性高、技术性新、毁伤力强，也将大大增加海战装备的战损率，所以战时将要耗费大量人力物力对武器装备进行维修保养，这必将增大战场技术保障的难度。二是后勤生存面临巨大挑战，组织后勤保障更加困难。由于高技术实现了战场的全范围监视及大纵深的打击能力，所以未来海上补给线和后勤保障基地将面临生存难的问题，不仅海上保障行动，而且后勤基地防护也面临着严峻的形势。如何组织实施海上后勤保障，提高后勤保障的实效性、可靠性和保证后勤系统的高生存力，困难很大。三是大量物资的消耗及保障的多样性使后勤保障的艰巨性和复杂性增大。未来海战将大大增加战争后勤保障的负荷量。在海湾战争中弹药的日消耗量是越南战争时的 4.6 倍，朝鲜战争时的 20 倍；油料消耗约 2600 多万美元，油料日消耗约 1900 万加仑。在此之前的几场局部战争，其物资消耗量也是巨大的。未来海战的物资消耗不仅数量大，而且将是多门类、多层次的。这对后勤保障的高效性、全面性提出了更高要求。

海战在本世纪的发展变化是巨大的，在新军事革命的影响下，它在新的世纪的发展变化将更是惊人的。虽然从阶段上看 21 世纪头几年的海战与本世纪末中叶的海战差别可能不大，但从总体上看，21 世纪的海战场必将以历史性的变革，改变传统的面貌，呈现于下一个世纪人们的面前。今天，我们对 21 世纪海战的主要问题的预测受到时空的限制，不能排除误差性。但是，我们可以依据新军事革命的现状、趋势及对海战的可能影响，进行相对合理的预测，来认识未来海战，指导与海战相关问题的研究，积极促进未来海战力量的建设和战场准备工作。

第七章 新军事革命中的空军与空战

空军也是一个技术含量很高的军种。以军事技术革命为动力和主要内容的新军事革命，对空军与空战的影响无疑是十分深刻的。

第一节 新军事革命与空中力量建设

新军事革命必将更快地推动空中力量发展，使空军成为具有更强战斗力的军队。同时，空中力量的发展也将对新军事革命产生一定影响。

一、空中力量的发展是引发新军事革命的“催化剂”

导致当前这场军事革命的根本动因，是以信息技术为核心的现代新技术群在军事领域的广泛运用。而空中力量正是现代信息技术的“聚焦点”。现代空中力量因信息技术的物化，产生的质的飞跃及其在现代局部战争中的超常运用，使人们首先感受到新军事革命所带来的巨大变化和看到这场革命的广阔前景。可以说，空中力量的发展，是引发这场新军事革命的最为直接的“催化剂”。

自 50 年代以来，信息技术革命在全球逐渐兴起，自动控制和人工智能技术迅速发展起来，现代信息技术首先荟萃于航空武器装备。由于计算机大量涌入航空武器系统，先后出现了精确制导武器、遥测遥感系统、电子对抗技术、自动化C^3I系统，以及层出不穷的自动化装备和人工智能专家系统，使航空武器几乎成了当代新兴信息技术的缩影。同时航空武器发展的特殊需要，又不断地对信息技术提出新的要求，从而成为信息技术发展的催化剂。这种双向促进和同步发展的优势，使航空武器获得了惊人的发展，信息化空中力量初见端倪。突出地表现在：

一是由非制导型武器向精确制导型武器转变。地空导弹已形成高空远程、中空中程和低空、超低空近程四种系列；空空导弹形成了远、中、近程三种系列；空地导弹形成了战略和战役战术两个部类。预计 90 年代末许多制导武器将更加智能化，能识别敌我，排除干扰，有选择地攻击目标，以及使圆概率偏差趋于零，成为未来最重要的常规火力手段。

二是由“硬杀伤”武器向“软硬一体化杀伤”武器转变。无线电器材和光电器材已成为现代航空武器的核心。目前，用于电子设备的投入已占新型飞机总成本的 33%，占导弹成本的 45%，占航天器成本的 66%。正在研制中的航空综合电子战系统，将在作战领域总括陆、海、空、天战场，把声频纳入电、光、红外整个频谱范围，具有对雷达、通信、导航、敌我识别、武器制导等综合对抗功能。

三是指挥手段由人工方式向自动化转变。C^3I系统已成为现代空中作战体系的“神经中枢”。美国空军除建立了战略空军及北美防空自动化指挥系统、弹道导弹远程警戒系统和宇宙空间监视系统外，还拥有战术空军自动化指挥中心，空情观察中心和空中预警指挥机。未来的空中自动化指挥系统，其可靠性、保密性、对抗性、信息处理能力和一体化程度，将进一步提高。

四是防空、航空武器与防天、航天武器趋于结合。美苏从 50 年代末开始研究陆基反导武器，并建立了分层反导系统。

80 年代又重点发展了各种军用卫星、航天飞机、宇宙飞船和空间站等。预计到本世纪末，航天器的军事用途主要是为地面军队和航空兵作战担负某

些保障性任务；到下世纪初，宇宙空间与空中、地面、海上目标之间进行攻击将成为现实，防天、航天武器既能在外层空间飞行，又能在大气层飞行，将与防空、航空武器融为一体。

这些变化说明，在高技术作用下，航空武器已开创了由“技能型”向“信息型”过渡的进程。其基本标志是，航空武器系统本身已具有了近似于人类思维的部分功能（如观察、记忆、分析和综合等功能）。导弹是“长了眼睛的弹丸”，未来的空军C^3I系统和“软硬杀伤”武器系统，部分将由智能机控制，通过与信息处理和显示设备相连结的工作台进行人机对话，从而强化、改进和提高人的思维功能。它不仅使空中作战信息处理与传递方式发生质变，而且把人、作战理论与计算机联成密不可分的整体。通过这一在人与武器之间建立起来的思维联动系统，人的智力可直接转化为能量形式释放，从而获得空前的作战效能。从总体上看，二次大战后，对地攻击飞机的常规毁伤能力提高近 70 倍。从具体上讲，现代空中武器系统作战性能在 7 个方面获得了突破性的发展：

一是有更高的精度。精确制导武器技术使航空弹药“长了大脑”，已具有“发射后不用管”、“同时攻击多目标”和在数十、数百乃至上千公里之外全天候攻击各种目标的能力。巡航导弹的命中误差仅为十几米，各类战术导弹的命中误差只有 1 米左右，命中率可达 98%以上。高速反辐射导弹，可以自动躲避雷达干扰直射目标；近程攻击导弹飞行速度超过 3 倍音速；精确滑翔炸弹的射程已达到 80 公里；远程空对空导弹的最大速度达 43 马赫，射程达 110 到 165 公里；激光制导导弹可以通过工事通风口或门窗进入内部爆炸，杀伤人员；反坦克导弹在飞机上发射后，能在数千米高度自动俯视战场寻找攻击目标。

二是有更高的隐蔽性。隐形飞机的发展，使警戒雷达的探测距离从几百公里减小至十几公里。随着航空武器隐形化趋势的进一步发展，空袭兵器“神出鬼没”的特异功能还将增强，甚至单机突防攻击也能取得神奇的效果，有可能使几十年来建立和使用的防空预警和整个防空系统失灵。

三是有更高的夜视能力。飞机的前视红外观察系统可以使飞行员在夜间快速定位、发现并摧毁目标。新技术夜视装备的广泛运用，将从根本上结束二战时期航空兵“挑灯夜战”的历史，夜暗成为掌握大量先进夜视装备一方“单向透明”的天然屏障。

四是有更高的远程攻击能力。先进的航空动力、推进技术和航空新材料技术的运用，大大提高了飞机的机动能力，加之空中加油技术和航天技术的倍增作用，空中力量“全球到达、全球作战”已成为现实。

五是有更高的毁伤威力，高技术武器装备大幅度提高了攻击能力和毁伤威力，普通飞机装备了新型武器系统后作战威力也成倍提高。二次大战时需要 230 架 B—17 型轰炸机完成的任务，如今只需 8 架 F—16 战斗机即可完成。

六是有更高的指挥控制能力。红外、激光、遥测遥感技术为空天侦察系统安上了“火眼金睛”。拥有技术优势的一方，将通过夺取空中信息优势掌握战争主动权。使高度自动化的C^3I系统，能对空战实施高效实时控制，空中预警指挥机可使空战效果提高数倍至数十倍，击落敌机数量也将增加。

七是有更高的电磁对抗能力。电子对抗技术使空中电磁斗争具有了高效能、全覆盖和大威力的特点。

空中信息化武器系统的飞速发展及广泛运用，直接导致了战争领域的革

命性变化，前些年曾经描绘的“未来军事世界”、“未来战场设计”等许多具体情景，都在“沙漠风暴”中初显端倪。信息战在很大程度上也是受到海湾战争的启示。在这场战争中，以美军为首的多国部队首先通过34颗侦察卫星、260多架电子侦察机、40多架预警机等，截获和控制了伊军全部高频、超高频无线电信号，储备了数万条信息；接着又用多种信息系统和高技术武器，实施软杀伤和硬摧毁，使伊军通信中断，指挥瘫痪，雷达迷盲，导弹、飞机、高炮的火控系统失灵，伊军的兵器成了“瞎子”、“聋子”和“靶子”，从而美军确立了信息优势，掌握了整个战场的主动权。这里，信息发挥了关键作用。他说明，胜者拥有制信息权，可自由地获取和利用信息，凭借信息优势使物质和能量发挥出超常作用；败者没有制信息权，其信息流被切断，无法获取和利用信息，无法使物质和能量转化为实际战斗力。而多国部队的信息优势，主要是靠空中力量夺得的。

正是信息和信息作战系统在“沙漠风暴”中显示的巨大作用，引起了世界各国军界的极大震动，大家从这场战争中看到了“信息是战斗力的倍增器，是制胜的关键”，窥视到了“信息战”来临的曙光。于是，海湾战争后，美国军界逐步掀起了以信息战为核心的新军事革命的研究高潮。美国国防部长佩里于1994年初提出了“军事革命”倡议，从官方角度确认了这场革命的存在。并成立专门班子，开始研究，其中心议题是确定今后20至30年五角大楼如何取得并保持决定性军事优势。由此可见，引发这场新军事革命的现代高技术，直接导致了现代空中力量的超常发展，而空中力量在“沙漠风暴”中的超常运用，又成为引发这场新军事革命的“扳机”。可以预料，在新军事革命的影响和促进下，未来空中力量必将获得更大的发展。

二、新军事革命的发展将空中力量建设推到了国防建设的优先地位

海湾战争不仅展示了信息战的雏形，而且展示了空中力量在信息战中的诸多优势，警示人们空中力量建设事关军队在信息战中的整体作战效能。为此，各国军队在坚持国防系统整体优化和陆、海、空三军协调发展的总原则下，普遍把空中力量建设和发展，作为国防建设的重点，甚至放在首位或优先地位。

一是确立空中力量在现代局部战争中的主体力量地位。普遍认识到，空中力量已不再是第二次世界大战时期的那种其他军种的附属，而成为打赢现代局部战争的主体力量，特别是实现快速反应和快速部署的关键力量。美军认为：“美国武装力量的生存，在很大意义上取决于空中力量。”美国前国防部长阿斯平指出：“空中力量是美国能够打赢地区性战争的关键，要想赢得战争，就必须控制天空。”俄军认为，“海湾战争已经改变了传统的陆、海、空三军的排列顺序，空军已经成为第一军种”，“不建立和使用强大的、完全现代化的空军，武装部队就不可能进行任何有效的行动，甚至也不能实施现代化战争”。

为此，美国把空中力量视为其推行“地区防御战略”的基石，确立了“全球到达，全球力量”的发展战略方针，强调其空军要具有到达全球任何地方的能力，具有打击全球任何目标的力量。这是二战后美国对其空军建军方针所做的最大一次调整，“全球到达、全球力量”将成为美国空军未来较长时期内的奋斗目标。俄罗斯空军虽然因前苏联的解体而遭到削弱，但叶利钦总统强调，“空军应当优先发展，未来的俄罗斯仍将是一个空中强国。”英、法、德等西欧国家，则注意建立一支能够在欧洲和欧洲以外地区发挥更大作

用的多国空中力量，决意要像大国空军那样行事。北约空军前段时间在波黑建立的禁飞区,特别是对塞族进行的自北约成立 46 年来规模最大的一次空中进攻行动（出动各型飞机 3400 多架次），就显示了北约空军冲出欧洲，走向世界，在全球舞台崭露头角的意愿。海湾战争后，在一些发展中国家也激起了竞相采购新型作战飞机，大力推进空军质量建设的军备竞赛热潮。空军的质量建设，已由少数发达国家重视，发展为多数国家重视；由单纯重视装备更新，发展为大力优化部队的体制结构；由运用一般技术为主，发展为主要研究、引进和运用高新技术为重点。

二是空军在武装力量构成中的比例保持了稳定或增长的势头,在 90 年代初期，美军现役陆、海、空军兵力的比例大约为 36%、37%、27%。而新的裁军方案规定到： 1995 年将裁减现有兵力的 25%，其中陆军裁减三分之一，空军减四分之一，海军减五分之一。实际上是要在全面缩小各军种兵力规模的同时，进一步减少陆军的兵力比例，从而相对地增大海、空军的兵力比例，使军队整体力量建立在陆、海、空军三方协调、三足鼎立的基础之上。到 90 年代初期，其他国家的空军也在其总兵力所占比例中逐渐增大。一般他说，发达国家军队海、空军比例高一些，发展中国家军队因受科技、经济水平的制约，陆军比例高一些。但从世界角度看，空军与陆，海军之间鼎足之势已经确立，这是现代军力结构立体化的重要标志。

三是各国对空军军费的投入普遍保持较高比重。美国军费近几年尽管不断削减，但空军军费的比例却保持稳定不动或相对削减较少的局面。

1993 年后，美空军军费开支在美军军费中所占比例仍是逐年递增。

1992 年度为 29.2%，1993 年度上升为 30.4%，1994 年度又上升为 30.6%。韩国将空、海军在国防预算中所占比例由 50%提高到 60%。东南亚及印度等国家，也在加速空中力量建设。

四是许多国家把强调发挥空中力量在战争中的中坚作用，作为现代军事理论变革的突破口。美、俄等一些军事大国，很看重军事理论对空军建设的作用，从以往“以武器发展驱动理论”转为“以超前的理论指导空中力量建设”。强调把如何充分发挥空中力量的作用，作为军事理论变革的突破口，并在许多方面获得了重大发展。具体表现：

（1）确立了空军在现代战争中的主体力量地位。美军的“空地海天一体作战理论”、“从海到陆”作战理论和前苏联的“大纵深立体作战理论”等，都强调了空军与陆、海军在现代战争中的“平等伙伴”关系。（2）发展了空中力量在联合作战中的运用原则。强调空中力量要大量投入，首先使用，并在联合作战全过程中使用；主要用于纵深突击，通过“点穴”对敌作战体系进行结构破坏，着重打击敌战略重心，为地（海）面作战胜利创造决定性条件。（3）初步建立了“外科手术式”空袭作战理论，强调单独运用空中力量直接达成战略目的。

（4）拓展了空中力量的职能。如实施空中维和行动、空中特种作战、空中兵力投送和建立“禁飞区”等，要求空中力量在更为广泛的领域发挥作用。

五是大力加强陆、海军航空兵的建设，目前，世界共有各型直升机 3 万多架，其中美国上万架，北约国家 5000 多架，发展中国家的直升机也在增多。以直升机为主要武器装备的陆军航空兵占据了在空战场与陆战场之间的低空和超低空的战场空间，从而产生了空中力量与陆军结合的新形式。目前，世界拥有陆军航空兵的国家达 31 个。陆军中的空降兵也获得了飞速发展，建立

空降兵部队的国家已达 70 多个。海军兵力结构的空中化程度也日益突出，世界拥有海军航空兵的国家达 33 个。航空母舰成为水面舰艇的核心，直升机与大中型军舰实现了“舰机一体化”，两栖登陆舰已成为海军陆战队的重要组成部分。在海湾战争中，美国海军所属作战飞机，占海湾地区美国作战飞机的 48.7%，说明美国海军作战力量飞行化程度之高。

当今各国军队之所以普遍注重空中力量建设，主要原因是：

第一，信息时代高效建军的需要。信息时代孕育了信息战，海湾战争的实践使人们看到了信息战的来临。西方国家，尤其是美国之所以提出并热衷于信息战，目的正是利用新军事革命提供的机遇，高效益地进行军队建设，巩固其军事上的优势地位。而在未来信息战争中，尽管各种军事力量都具有各自的功能，然而空中力量由于自身的特点更适于新时代的战争，而具有独特的优势。正如法国前国防部长皮埃尔·若克斯在评价海湾战争时所说：“这场战争是士兵和物资的伟大胜利，但最主要是信息，尤其是来自空中和太空的信息的伟大胜利”。这主要是因为，信息时代的三大法宝——速度、用户化和精确性的优势都在空中和太空。

从战场指挥控制角度着，通过从空中夺取合同战场信息对抗优势，能为合成军队指挥员定下决心、制定方略赢得“先机”，为掌握战争主动权先敌作出“妙算”。未来信息战争将是物质流和信息流（情报、决策）的有序流动过程，而物质流的流向、流量是由信息流指挥和控制的。因此，信息优势已成为一种巨大的战斗力。以航天、航空器为支撑的战场C^3I系统，是获取战场信息斗争优势，提高陆、海军部队作战行动自由度的重要条件。由于现代高技术的作角，从空中和空间获取战场信息的能力发生了质变，空间和空中成为对战场进行全覆盖跟踪监视的战场，以天基侦察、通信、导航、定位系统为骨干并与空中预警指挥机相结合，既能实时掌握空中战场情况，又能实时掌握陆海战场情况；既可供战略指挥使用（全国、全球甚至外层空间指挥），也可供战役、战斗指挥使用，甚至单舰、单车、单兵都可以使用。因此，它是现代合同战场的神经中枢，是对诸军兵种大规模合同作战实施控制协调的重要基础，“空地一体战”的组织指挥，就是建立在这个基础之上的。

从电磁斗争角度看，通过空中一体化电子战夺取整个战场电磁优势，将大大增强陆（海）战场武装力量的实战效力。空中和太空是现代战争实施电磁对抗最主要的领域，空中电子斗争设备与地面电子斗争设备相比，有更大的覆盖面和更强的作战效能。而且种类很多，美军已研制的 600 多种电子斗争设备有 70%装备在飞机上。同时，空袭中的电子斗争，既能以电子侦察、干扰、搜索、定位、识别、监视对方的目标，又能与自动化指挥相结合，把电子压制与电子欺骗融为一体，以对付敌方的电子设备。这样既可造成对方的通信中断、雷达迷盲、制导武器失控，又能减少己方的损失。从海湾战争看，空中力量通过平时和战时严密的电子对抗侦察、综合化的作战飞机自卫电子对抗系统、高效的随队和远距离支援电子干扰机、威力很大的电子对抗压制飞机等四个方面的力量相互结合，已成为合同战场电子战的中坚，不仅战争的发起通常由空中电子战揭开序幕，而且空中电子战渗透于陆、海战场的各个方面，贯穿于战争的始终。

从战场信息——火力角度看，在现代局部战争中，由于空中电子手段与火力相结合，高强度、高精度和高覆盖的“软”“硬”一体化火力突击的广泛运用，使合同战场综合火力毁伤能力发生了质的飞跃。其突出表现是，空

中火力在综合火力的结构中所占的比例越来越大，在现代战争中的作用也更加突出。据统计，美军航空弹药投掷量在总的弹药投掷量中所占比例，由第二次世界大战时的四分之一，朝鲜战争时的三分之一，越南战争时的二分之一，上升到海湾战争时的五分之四。另据统计，越南战争中越军伤亡人数的70%是被美军航空火力杀伤的；第四次中东战争中，阿方损失的坦克有一半是被以色列航空火力击毁的；马岛战争中，双方损失的 29 艘舰船，其中 90%是被对方航空火力击毁的。这说明，现代合同战场的重心，正随着各类航空武器的迅猛发展而逐渐向空中移位，空中火力已经成为军队综合火力结构的中坚。

从战略机动角度看，信息战的一个重要特征是快速，而战略空运则是使战略机动力量作战潜能以“动”的形式得到快速释放与扩大的桥梁。速度和力度是衡量战略机动力量作战效能的两个核心要素。在现代条件下，战略力量的对比将不仅取决于在一定地区内的军力对比，而且取决于交战双方战略机动能力的强弱。因为现代局部战争突发性强、节奏快、空间广，作出有效反应可资利用的时间非常有限，只有迅速把足够的作战力量投送到出事地点，建立起有利的态势，才有可能对事态的发展施以决定性影响，从而赢得战略上的主动权。在确保战略机动力量快速反应的现代诸多投送手段中，军事空运以其机动性强、速度快和受地理条件限制小等特点而占据突出的地位。现代战争战略空运规模之大、航程之遥、效果之显著，达到了前所未有的程度，具有跨国跨洲性质的高速、高强度投送能力，从一定意义上说，是军事大国战略机动部队战斗能力的倍增器，是打赢信息战的重要条件。

空中力量在信息战中的得天独厚的优势，使之成为信息时代各国军队实现“高效建军方针”的关键环节。

第二，信息时代战争形态的演变对空中力量提出新的更高的需求。从战略上看，信息时代的国际军事斗争，已由注重实战转向注重威慑，而威慑必须拥有强大的进攻力量。如今，尽管各种军事力量都有其威慑功能，但由于空中力量具有高技术、大能量、多用途、全方位、长于快速反应和跨洲越海精确突击等特性，因而主中威慑显出其独有的优势。它使相隔万里之遥的对手，有兵临城下之感；其“一举一动”，都将引起敌方国家的高度警觉。空中力量能够在对方境内纵横驰骋和速战速决的高效打击功能，恰恰适应了现代战略威慑的客观需要。正因为如此，现代战略对空中作战能力的要求以及这种能力对实现战略目的作用，都在与日俱增。这成为促使空中力量不断发展的巨大推动力。

另一方面，信息时代的军事斗争强度也相对降低，应付局部战争和控制危机成为战略关注的重点。这种作战目的、时空都很有限的局部战争，对空中作战能力提出了新的要求：一是战场上“投鼠忌器”之处甚多，地面进攻作战手段的运用受到了很大限制。而空中作战行动灵活、精确、快速，动作大一点还是小一点，可视需要酌情掌握，易于恰如其分地达成有限的战略目的，因而常常成为首要甚至是唯一可供使用的力量。二是为了避免“陷入泥潭”或控制战争升级，具有不与对手直接接触而又善于传递战略意图的空中力量，既可于瞬间把“腿”迈过去，又能于即刻将“腿”收回来，胜败通常都不涉及领土纠纷和停战撤军等问题。这在既希望制服对手而又不愿扩大战端的今天，自然较之地面作战力量更受军事决策者的青睐。三是战争胜负的标准发生了重大变化，最终目的基本上不再是攻城掠地，吞并敌国，而主要

是制敌造势，逼降敌国，以求战后谈判桌上占据主动。由于空中力量能通过向对方要害目标实施“点穴”，而达到牵一发而动全身和小战而屈人之兵的目的，因此，它较之地面进攻手段的运用，具有更多的机遇和优势。四是迫于政治压力，进攻一方注重采用“以物的损失来减小地面伤亡”的策略。减少人员伤亡，是现代作战双方所苦苦追求的。发达国家的军队一般按照“节约生命，不要节约弹药”的原则来确定作战的程序。如美空军前参谋长杜根在海湾战争爆发前曾说：“避免多流血的地面战斗的唯一方法是使用空军”。

第三，信息时代核武器使用受限也为空中力量发展提供了客观条件。

70 年代末以来，美国和前苏联军队对未来作战条件的设想，都是以打核战争为出发点的。认为在任何情况下都将使用核武器。

70 年代以来，美国和前苏联对未来作战条件的设想不约而同地发生了根本性变化。这主要是因为，在技术发展和军备竞赛的推动下，双方战略核武器的数量和质量都获得了迅速发展，都具备了多次摧毁对方的核能力。因此，他们都认为使用核武器超出了战争的目的，打核战争将没有胜利者。另一方面，空中力量常规作战能力因信息技术物化有了质的飞跃，威力与小型核武器相当的航空兵器在增多。目前，一架重型轰炸机携带集束炸弹的致命效能指数达 2.07 亿，而 1000 吨当量核弹的致命效能为 1.7 亿。这就使信息化航空兵器对核兵器不仅具有了一定的替补性，而且在战争中的实用性也大得多。作为单件武器的威力虽然多数作战飞机还比不上核兵器，但通过多种手段的密集使用，各种“软硬”毁伤效应的叠加，空中突击整体效果已与小型核武器日益接近。

由于核武器的使用受到严重制约，空中力量对核力量替补性的增强，促使核大国由过去侧重准备打核战争转为侧重准备打常规战争。核武器生产放慢了速度，核武器使用方针也以“最后使用”代替“先期使用”。战略火箭军的地位逐渐下降，空中力量地位日益上升。美国和前苏联都重新强调发挥空中力量的作用，用以弥补核火力使用受限所形成的军队综合火力结构中的“空档”。

特别是中导条约签订后，航空兵的地位更加突出。英国专家约翰·泰勒说：“美苏达成中导协议后，整个欧洲防务的关键将是空中力量。”盟国中欧空军司令部副参谋长约翰·沃克认为：“空中力量可能是唯一可供北约在战争中使用的进攻力量。”美国战略航空兵前司令钱恩说：“对于世界上的许多地区，战略航空兵的轰炸机可能是唯一能在冲突初始阶段发挥更大作用的常规力量。”美国专家戈德堡认为：“任何能被弹道导弹摧毁的目标，也能被轰炸机加巡航导弹所摧毁。”俄军也强调，在常规战争中，空军必须首先回击敌人，通过夺取和保持制空权以及对陆军实施直接支援来掌握战争主动权。同时还认为，航空兵能够完成导弹核力量所担负的任务。

以上情况表明，加强空中力量建设，是当代新军事革命发展、战争形态演变和世界核态势变化的必然结果。空中力量的进一步发展，必将加剧世界各国争夺空中优势的斗争。未来信息战争将更加倚重于空中力量的优势，空中力量将不仅是一支独立的重要战略力量，而且是所有军兵种都离不开的有效常规战役力量。不仅与陆、海军的鼎足之势将得到深化和发展，而且各军种也将拥有一支得到进一步加强的航空兵。这一趋势的发展，还将进一步推动军队高技术装备的常规化，促进战争的信息化和作战形态的非线性化，导致现代军力结构的空中化，从而强化空中力量在现代军事战略中的支柱地

位。

三、适应新军事革命需要空中力量建设出现的新趋向

托夫勒在论述军事革命问题时说道：在信息时代，“打赢战争要靠军队的质量，而不是数量”。海湾战争后，随着新军事革命的兴起和国际战略格局的变化，世界主要国家都在调整本国的军事战略和武装力量结构，以适应变化了的军事威胁，缓解武装力量建设需要与可能的矛盾。其调整的核心，是突出军队的质量建设。而空军作为高技术军种，其突出质量建设的趋向则更为明显，主要反映在五个方面：

第一，确立“少而精”的质量观。为适应新的军事战略和任务的需要，大国空军普遍实行了精兵政策，较大幅度地缩小了空军的规模。美国空军根据未来作战的需要和海湾战争的经验，对空军的总规模作了较大的压缩。在五年间，由 60 余万人减至 40 万人，现役飞机由 7000 余架减至 5000 余架。俄罗斯空军由于前苏联解体和军队裁减，规模减少了一半，兵力降至 25 万人。英、德空军人员裁减四分之一左右，飞机减少了 20%至 50%。为了压缩规模而不影响战斗力，各国主要采取了以下四种办法：一是人员裁减的主要对象是超期服役的军官和各类非战斗人员。二是淘汰大量陈旧和不适宜未来需要的装备。三是减少建制层次，如美空军撤消了师一级层次。四是撤消部分建制单位。

大国空军在缩小总体规模的同时，普遍加强了重点部队的建设。美空军根据战略和任务的需要，重点加强了快速反应部队的建设。其快速反应部队主要包括两大部分。一部分是“全球力量”，即 20 个齐装满员的混编作战联队和轰炸机部队；一部分是可“全球到达”的空运部队。

第二，通过优化结构谋求整体质量优势。为适应新的军事战略的需要，美空军进行了战后最大规模的体制编制调整。为保障“全球到达、全球力量”两大战略任务的完成，美空军撤消了战略空军、战术空军和军事空运三大司令部，重新组建了空中作战和空中机动两大司令部。空中作战司令部统辖所有作战飞机，以提供全球作战力量。空中机动司令部统辖全部战略运输机和加油机，以提供全球到达力量。撤消空军后勤司令部和系统司令部，重组器材司令部，集中统一管理全空军的武器装备研制和采购。合并空军训练司令部和空军大学，成立空军教育与训练司令部，统一管理空军的教育训练。依据局部战争和快速反应的需要，组建应急作战、支援陆军快速部署、执行多重任务三种类型的混编联队，为集中指挥和便于管理，撤消师一级建制，实行“一个基地，一个联队，一个司令官”的体制。调整后的编制体制，更便于集中指挥和联合作战，提高了整体作战能力。

第三，广泛应用高新技术推进质量建设。高、新技术已成为现代空中力量日益重要的物质基础和战斗力。各国空军都十分重视武器装备的现代化建设。由于技术和物质基础不同，各国采取了不尽相同的途径和方法。美、俄两个大国技术物质基础雄厚，其基本的做法是加快武器装备的更新换代：加强对现有重点武器装备的现代化改装；重点发展关键性高技术武器装备。西欧一些国家主要是走联合研制的道路，生产和装备新一代武器装备。印、韩、日等国家和地区则一方面引进部分具有世界先进水平的武器装备，另一方面努力提高一般性武器装备的自给能力并逐步加以现代化改装。其共同特点是都在调整武器装备的高技术发展规划，通过装备更新与技术改造结合，引人高新技术，加快推进空军质量建设步伐。

美国空军的第四代战斗机 F—22 原型机已经选定，目前正在试飞其生产型，计划于 90 年代中期投产。法国的“阵风”，英国、德国、意大利、西班牙联合研制的 EFA，瑞典的 JAS—39 以及前苏联的米格—29 后继型等新一代战斗机也在加紧研制中。亚太地区一些国家也在致力于高新武器装备的发展。日本在加快 FSX 攻击机的研制生产，以替换现役的 F—1 攻击机。

机载武器方面，各国将主要是发展和应用精确制导技术。美国、西欧在联合研制 AIM—120 先进中距离空空导弹和 AIM—132 先进近距空空导弹。研制中的具有隐身能力的 AGM—129 空射巡航导弹射程可达上万公里。新一代反辐射导弹将进一步智能化，具有自动搜索，跟踪和攻击目标的能力。反坦克导弹将提高视距外攻击能力和命中精度。

第四，航空与航天“联姻”，把空中力量质量建设推向一个新的阶段。目前，超级大国、军事强国在“谁能控制外层空间，谁就能主宰地球”的战略思想指导下，在极力扩大外层空间军事利用的同时，明确地把空中作战空间的概念延伸至大气层之外，并相应地拓展了空军的职能。《美国空军航空航天基本概则》指出：“美国空军是国家武装力量的主要航空航天兵种”，“航空航天力量现在是、将来仍是保卫国家和威慑侵略的一支关键性力量”，“夺取和保持空中优势的目标是夺取航空航天环境的控制权”。该概则规定空军的基本任务是：“战略航空航天进攻”和“战略航空航天防御”。

1979 年，美国北美防空司令部成立了“空间防御活动中心”。1982 年，美国空军组建了航天司令部，并下辖 2 个航天联队。此外还调整了太空和 C^3I 计划的发展方向，通过重点发展该系统中为现实作战服务的项目，把空军质量建设提高到一个新的层次。一是增强太空和 C^3I 系统为战斗活动服务的功能，优先发展军事通信卫星系统，为全球各地美军指挥官提供保密性强、可靠性高的通信勤务。二是全球预警系统着重为北美洲的防务提供预警支援。此系统是美战略计划中的一部分，其发展重点是北美预警系统内的导弹预警卫星和前沿预警雷达。三是监视系统着重发展空中预警机，为全球美军指挥提供实时情报。主要发展 E—8A 地面目标监视系统、E—3 空中顶警和指挥系统和 RC—135 电子信号监视系统飞机。四是天基导航系统为全球范围内的美军活动提供精确寻航和定位能力。1993 年发射了新型全球导航定位卫星，为三军装备了相配套的导航与定位设备。这表明，未来空中力量必将走向航空航天与防空防天力量一体化。争夺制天权的斗争在继制空权斗争之后，将成为争夺战略主动权的决定性内容。

第五，强调提高人员素质，以训练求质量的方针受到更大重视。军队的质量建设，武器装备是重要的一个方面，而人的因素却是更重要的一个方面。军人素质的提高，要经过严格而科学的训练。美国空军参谋长麦克皮克称：“高科技与切合实际的训练相结合才能赢得战争”，“我们不能因为部队规模的压缩而削弱战斗力，而要通过加强训练和部队现代化来保持战斗力”。为改进和完善军事训练，提高人员的素质，美国空军采取了根据作战任务调整训练内容，改革训练体制，重视合成训练和模拟训练，用实战检验和修正训练体制与训练方法等项措施。

第二节 新军事革命与空战

通过新军事革命的洗礼，未来的空战会出现全新的面貌。从未来的航空

武器装备、空中力量运用的基本方式，到空中作战的基本方法，都将与今天有很大不同。

一、未来的航空武器装备

未来的航空武器装备，将主要由信息化弹药，智能化作战平台，一体化、自动化的C^3I系统构成。

（一）信息化弹药

航空弹药的发展历程，经历了“发射后不能管一发射后可以管→发射后不用管”的三部曲。从飞机诞生到第二次世界大战的数十年，是航空弹药发展的“发射后不能管”阶段。在这个阶段中，飞机机载武器装备都是瞄准式武器，飞行人员使用瞄准具将发射弹药前瞬间的目标信息人为地物化在弹药上。发射后，弹药根据离开飞机时的方向、速度，沿着计算好的弹道自主地飞向目标，飞行人员完全不能对其进行控制。由于飞机运动速度快，飞行人员计算和控制发射误差、弹药机械误差大及双方对抗激烈等因素影响，弹药毁伤概率极低。第二次世界大战后，由于信息技术和控制技术的发展，飞机机载武器由瞄准式武器向制导寻式武器的方向发展，航空弹药实现了由“发射后不能管”向“发射后可以管”的转化，进而向“发射后不用管”的方向发展。早期的空对空导弹、空对地导弹、精确制导炸弹，飞行员在发射前将目标信息传输给弹药的控制部分；发射后，飞行员将目标信息继续传输给弹药并对其进行控制，使其准确地飞向目标。随着信息技术的进一步发展和在航空弹药上的应用，目前航空弹药的主动和被动式信息装置能够在脱离作战平台后自主获得目标信息，控制自己的飞行状态并准确地摧毁目标，基本实现了“发射后不用管”。据计算，在同样毁伤概率情况下，当攻击精度提高1、2、3倍时，分别相当弹数增加3、8、15倍，弹药当量增大7、26、63倍。弹药性能的提高，使空中作战正在向一枚弹药一个目标的方向发展。据有关资料介绍，摧毁1个坚固的地下工事，第二次世界大战时需要9000枚炸弹，越南战争时需要 600 枚，而海湾战争时仅需要 1～2 枚。从当前正在研究的21 世纪航空弹药中“发射后不用管”弹药大量增加的情况分析，在 21 世纪空中战场上，“发射后不用管”的精确攻击将占据主导地位。

（二）智能化作战平台

飞机最初只是一架飞在空中的机器，在用于战争后，它才成为作战平台。作为飞行器，要求它飞得快、飞得远、飞得高；作为作战平台，要求它载弹量大，打得准。第二次世界大战后，飞机作为作战平台，实现了“机械平台→信息化作战平台→智能化作战平台”的发展。以喷气化为标志的第一代作战飞机追求的是超音速。第二代作战飞机在追求两倍以上音速，两万米以上的高度的基础上，信息装置开始占据一定地位，普遍装备了火控雷达。第三代作战飞机上信息装置占据重要位置，普遍使用脉冲多谱勒雷达，前视红外仪，夜视镜，微光电视，导航和瞄准吊舱，数字技术平显等。第四代作战飞机信息装置的地位更加突出，在飞机总成本中占据50～60%，隐形飞机占60%以上（如B—2隐身轰炸机的机载计算机有200余台），从而成为智能化作战平台。这种智能化作战平台有三个明显的优越性。第一，能广泛收集信息。未来的作战飞机机载探测雷达可以探测跟踪多个目标，被动式电磁频谱接受装置可以接受并分析敌人发射的各种电磁波和接受己方C^3I系统传输的各种信息，第二，可以对各种信息进行处置。这种飞机载有先进的信息处理装置，并配大量软件程序。如美国B—2轰炸机软件程序量比航天飞机还多。正在研

制的先进的战术战斗机（F—22）仅仅保障软件就需要 400～600 万行的程序，比 F—16A 战斗机的程序多 40 倍。因此，它处理信息的能力大大提高。第三，可以挂载多种弹药，火控系统可以自动分配目标，并控制多枚弹药的同时攻击；电子战系统可以对威胁源自动进行威胁判断，并提供处置方案供飞行员选择；飞机操纵辅助系统可以帮助驾驶飞机。现代飞机已成为信息主导型武器，与二战时飞机相比，21 世纪作战飞机的效能将提高上百倍。

（三）一体化自动化的C^3I系统

雷达是适应航空武器装备特点而产生的一种信息搜集装置。它的产生，使对空中作战行动进行控制成为可能，从而宣告了空中作战“瞎子摸象”、“大海捞针”时代的结束。然而，由于对情报分析处理和对部队指挥是一种智能性工作，因此，在很长一段时间内，受信息技术发展水平限制，指挥系统仍然处于手工作业方式，限制了空中力量作战能力的充分发挥。

50 年代以来，随着信息技术的发展，逐渐把信息收集、传输、加工、使用融为一体，使空中作战指挥控制系统经历了“手工作业指挥→半自动化指挥→自动化指挥”的发展过程，形成了空地一体化、自动化的C^3I系统。海湾战争强化了人们对C^3I系统重要作用的认识，提出了信息战理论，为组建数字化部队、建设数字化战场展示了广阔的前景。未来的空战C^3I系统，将是空中、陆地、海上、空间的，并与武器装备的信息装置紧密相连的一体化的系统，能够对广阔战场空间与空中作战有关的信息自动收集、传递、分析处理，帮助指挥员对兵力进行实时指挥控制，将大幅度提高空中力量的作战效能。

二、未来空中力量运用的基本方式

在未来多极化的世界战略格局中，应付局部战争和控制局部地区危机将成为世界各国关注的一个焦点。空中力量将在战争的、非战争的、介于战争和非战争之间的更为广泛、多层次的军事斗争中发挥作用。空中兵力的运用方式也更加多样化。

（一）空中威慑

军事力量的运用，历来包括威慑和实战两种形式。与实战相比，威慑虽然有一定局限性，但是，其进可战，退可和，回旋余地大，恰当运用即可兵不血刃而达目的。因此，威慑既可单独使用，也可作为实战的先导。在未来战争中，空中威慑将成为军事强国运用空中力量的首选模式。

高技术常规力量威慑是继核威慑后出现的一种新威慑方式。核威慑虽然具有强烈效应，但是由于“核门槛”高而降低了实际使用价值。高技术战争要求军事威慑力量既具有在广阔战场空间快速机动、在敌方境内纵横驰骋的能力，又要求其具有建立在对战略战役目标摧毁性打击能力基础上的速战速撤能力。空中力量恰恰具备这样的特点。空中威慑一是威慑时效性强，覆盖面广。现代空军具有超音速机动和洲际作战能力。兵贵神速，这种既具有很强的威慑功能，又能够跨越洲际甚至是环球作战的能力，使地球表面任何地方的目标，都处于空中威慑的目标范围之内。二是政治风险小。空军对战略目标打击命中精度可控制在 1 米以内，这样，既可以确保摧毁目标，又可避免因杀伤平民和摧毁民用设施而带来不利影响，因此，所冒政治风险小。三是能在多种条件下发挥作用，既能单独发挥作用，也可以联合陆、海军共同发挥作用；既能在常规条件下发挥作用，也能在核条件下发挥作用。因此，空中威慑将成为未来军事威慑的一种基本方式，得到广泛应用。

（二）设置“禁飞区”

“禁飞区”，是以空中力量为主体，在军事冲突区设立的空中禁区。在“禁飞区”内，不仅禁止对方空中活动，也不准对方部署对己方空中活动构成威胁的地面防空武器。设置“禁飞区”是 20 世纪 90 年代出现的空中力量运用的一种新方式。海湾战争结束后，美、英、法诸国在伊拉克建立了保护库尔德人的“禁飞区”，禁止伊军用和民用航空器进入该空域。此后不久，联合国安理会通过在波黑建立“禁飞区”的决议。可以预料，在 21 世纪的军事斗争中，设置“禁飞区”的方式还将得到更多的运用。

设置“禁飞区”作为空中攻势作战的一种新方式，具有以下特点：一是以优势的空中进攻力量为基础。二是集空中战略战役威慑和空中战术打击于一身，不但能随时向对方传递威慑信息，而且能根据情况对敏感目标进行打击。三是规模可大可小，进程可快可缓。

（三）维和行动中的有限目的空中打击

维和行动中的有限目的空中打击，是根据国际组织的有关决议和维和部队的要求，由受权国或国家集团使用空中力量对违反有关规定的军事目标进行有严格控制的有限打击。例如，1994 年 11 月 21 日，根据联合国第 958 号决议，北约空军对波黑塞族控制区的乌德比纳机场进行的轰炸，随后对塞族地空导弹阵地和坦克群等军事目标进行的空中打击，就属于这种行动。

维和行动中的有限目的空中打击，作为空中力量运用的一种新方式，具有以下特点：首先，它是根据联合国授权实施的，具有合法性。二是作战目的有限，只限于打击对维和行动构成直接威胁的军事目标，因而通常规模较小。三是受政治、外交因素的严格制约，节制性强。

（四）海空封锁

海空封锁历来是空中力量运用的基本方式之一。它是空中力量通过空中布雷封锁港口、航道并结合对试图打破封锁的目标的打击，封锁某一海域、濒海地区或国家的军事行动。第二次世界大战中对日本的海上封锁、战后越南战争中对北越重要港口的封锁，都主要是通过空中布雷完成的。在 21 世纪的空中战场上，海空封锁仍将具有重要价值。

未来的海空封锁将呈现出一些新特点。一是海上与空中封锁密不可分。要进行海上封锁，首先要夺得制空权，并能对空中实现封锁；二是空中封锁地位将进一步提高。现代运输机已具有战略运输能力，只进行海上封锁而忽视空中封锁，将难以实现封锁目的，第二次世界大战后的柏林空运就说明了这个问题。三是封锁与反封锁的斗争将更为复杂。

（五）战略兵力投送

战略兵力投送，是指通过空中向战区大规模投送兵力的作战活动。未来的高技术局部战争突发性强、节奏快、战区范围广，作出有效反应可资利用的时间有限。因此，只有迅速地把足够的作战力量投送到战区，改变战区内兵力对比，才能建立起有利的态势和部署，争取战略主动。与其它输送手段相比，战略空运具有明显的优势，将成为高技术局部战争中战略性兵力投送的一种主要手段。

随着空运装备的改进，战略空运已显示出其他兵力投送方式所无法比拟的优越性。一是速度快。现代运输机的巡航速度达到 800—900 公里/小时，是陆地输送工具速度的 10 倍，海上输送工具速度的 20 倍左右。而且空中输送一般取捷径，所以是最快的输送手段。二是输送距离远。现代战略运输机

航程已达数千公里，如美国的 C—17，前苏联的安—124、安—225 战略运输机的最大商载航程达 4500 公里，经空中加油，可实施全球输送。三是机动性强。空中输送一般不受地理条件限制，根据作战需要可把兵力和作战物资输送到世界上任何机场，如美国的 C—17，可在跑道仅长 1000 米的野战机场起降。四是输送量大。如前苏联的安—124 载货量为 150 吨，安—225 载货量达 200 吨以上；美国的 C—5 载货量为 120 吨。由于战略运输机的大量装备和大型客、货机投入运营，现代空中力量已具备战略兵力投送能力。海湾战争中的“沙漠盾牌”行动阶段，美军调用了 90%以上的战略运输机，征用部分民用运输机，空运 50 多万人，占全部人员的 99%，空运物资 50 多万吨。

（六）外科手术式的空中打击

外科手术式的空中打击是高技术局部战争中空中力量使用的一种发展趋势。其主要作用是通过对敏感的战略目标进行精确打击直接达成战略性目的。典型的战例是以色列 1981 年轰炸伊拉克核反应堆、1985 年轰炸巴解总部和 1986 年美军空袭利比亚。在这种作战方式中，空中力量是唯一的力量主体，突然袭击是其主要作战原则。

外科手术式的空中打击的特点，一是直接达成国家的战略目的，通常直接由国家最高当局决策。二是使用兵力相对较少。1981 年以色列轰炸伊拉克核反应堆和 1985 年轰炸巴解总部等，出动飞机只有 14 至 16 架。三是突击时间较短。美军空袭利比亚只用了 18 分钟。以色列轰炸巴解总部用了 3 分钟，轰炸伊拉克核反应堆仅用了 2 分钟。四是行动隐蔽，可实施远程奔袭。以色列轰炸伊拉克核反应堆，往返飞行 2000 公里；轰炸巴解总部，往返飞行 5000 公里；而美机空袭利比亚往返航程达 1 万余公里。

（七）大规模空中进攻作战

从战后的局部战争尤其是近期的几场局部战争看，首先大规模使用空中力量进行空袭，实施空中打击的时间延长，并构成相对独立的阶段，已成为战争的一般规律。海湾战争使得人们进一步对大规模空中进攻作战在现代战争中的重要作用提高了认识。可以预料，在 21 世纪的战争中，大规模空中进攻作战将得到更多的运用。

大规模空中进攻作战的特点，一是规模大。海湾战争中多国部队投入 2700 多架飞机，日均出动 2600 架次。二是时间长。海湾战争分为战略空袭、夺取战区制空权、战场准备、地面作战四个阶段，前三个阶段都是由空中力量进行的，空中作战进行了 38 天，占整个作战时间的十分之九。三是直接争夺战争控制权和制胜权。海湾战争的空中作战使伊军的作战能力下降 50%，为以美国为首的多国部队夺取最后胜利提供了保证。

（八）军种联合作战

所谓军种联合作战，是空军以“平等伙伴”关系与陆、海军共同进行作战的一种样式，是“支援陆海军作战样式”质的变化。历史上大规模的战争，空军的作战样式基本上是从属于陆、海军作战的，并以陆、海军作战的胜利为胜利。而联合作战中的空中作战，已成为克敌制胜的决定性的手段之一。这是空中力量运用方式上的重大突破。

军种联合作战具有以下特点：一是空中力量与陆（海）军力量在作战中是“平等伙伴”关系，不存在固定的主从地位，根据战场条件和战役企图的不同来确定以什么力量为主。二是空中力量主要用于战略、战役纵深。三是空中力量能在更为广阔的领域里发挥作用。如实施侦察、警戒、电子战、空

中布雷，突击坦克、火炮和反坦克武器，打击纵深目标，封锁道路，实施佯动，保障通信与补给等。

三、未来空中作战的基本方法

恩格斯指出：“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，它们便立刻几乎强制地，而且往往是违反指挥官意志而引起作战方式上的改变甚至变革”。（《马克思恩格斯军事文选》第 1 卷，第 17 页）高技术武器装备为空中作战方法的革命性变化提供了物质基础，高技术局部战争则为这种变化提供了客观环境。随着大量的信息化智能化航空武器装备涌人未来空中战场，空中作战方法将出现巨大的甚至是革命性的变化。未来空中作战将可能采取以下基本方法。

（一）联合空袭

越南战争以前，空中力量主要由歼击机、轰炸机、侦察机、运输机等兵种部队构成，空中作战各机种间的协同配合方法较简单，一般是在机种作战基础上，以同机种间和不同机种间的目视协同和战术协同为主。越南战争中空中作战方法出现了质的变化，产生了多机种联合作战方法。为了对付由防空歼击机、地空导弹、高射炮和防空 C^3I 系统构成的一体化防空体系，空中力量开始形成包括空中预警指挥编队、护航掩护编队、突击目标编队、压制防空武器编队、侦察编队、电子战编队、空中加油编队、空中救护编队等组成的功能齐全，编配合理的作战整体。其中以预警指挥机为指挥中心，以突击目标编队为主要突击力量，以其他编队为支援、掩护、保障力量。在 1972 年底美空中力量进行的“后卫 II”空中战役中，空中预警机进行指挥；电子干扰机和反辐射飞机对防空 C^3I 系统进行“软”、“硬”摧毁；压制编队对防空导弹、高射炮阵地和机场进行压制打开突防走廊；侦察编队对目标进行侦察；空中掩护编队寻歼对方升空歼击机；加油编队对其它飞机进行空中加油；救护编队对跳伞飞行员进行战地救护。在其它编队支援保障下，突击编队沿突防走廊进入对目标进行摧毁性突击。越南战争证明，多机种联合作战方法是一种十分有效的作战方法。

联合空袭是多机种联合作战方法的进一步发展。海湾战争中，除隐身飞机外，多国部队一个典型的昼间突击机群大约由 60 架飞机组成。其编成是：由 24 架 F16—A/C、“狂风”、A—10 等作战飞机组成的空中突击编队，分为 6 个四机编队；由 12 架 F—15C、幻影—2000 等战斗机组成护航编队；由 2—4 架 EA—6B、EF—111A 和 1 架 EC—130H 组成伴随干扰和区域干扰编队；由装备反辐射导弹的 F—4G、A—6F 等飞机组成“硬”摧毁电子战编队；还有空中预警飞机和必要数量的空中加油机等。联合空袭作战已成为海湾战争中多国部队空中力量作战的基本方法。

联合空袭是高技术条件下空中作战的基本方法，它不但提高了空中作战群体的作战能力，而且彻底改变了空中战场的作战形态，使之具有非线式作战的典型特征。特别值得指出的是，海湾战争中空中战场作战由空中力量单独进行的一统天下被打破，不但陆军的直升机参加了空袭作战，而且海军的舰对岸“战斧”巡航导弹，宇宙空间的侦察卫星、通讯卫星，由 30 多颗导航卫星组成的空间精确定位系统等多种宇航武器也参加到空中作战的行列，使空中作战力量由各机种间的小合成跨越到各军兵种、各种武器装备和作战力量间的大合成，从而使空中联合作战方法迈上了一个新台阶。随着数字化部队的大量组建和数字化战场的形成，在未来的空中战场上，海湾战争中出现

的空地海天联合空袭将成为空中作战的基本方法。

（二）全球打击，全纵深作战

远程作战和全纵深打击是空军特有的一种作战能力。过去，主要靠增加飞机的航程提高远程作战能力。二战中，为了克服飞机航程短的矛盾，在欧洲战场上的美国空军轰炸机从英国或意大利机场起飞轰炸德国及其占领区内目标后，不返回原机场，而是继续飞到北非或苏联境内降落，加油挂弹后返向轰炸，尔后返回原起飞机场降落，这就是有名的“穿梭”轰炸，又叫“钟摆”轰炸。

1986 年，美国的 F—111 战斗机从英伦三岛起飞，往返飞行 1 万多公里远程奔袭利比亚，是在空中加油机支援下实现的。海湾战争中，部署在远离伊科战场 1 万多公里外美国本上的 B—52 轰炸机，在加油机和空间定位卫星系统的支援下，往返飞行 35 个小时，与部署在战区的战斗机、直升机等对伊科战区全纵深的目标进行摧毁性打击，把全纵深打击提高到新水平。

全球作战，全纵深打击这种作战方式，扩大了战场范围，突破了战场和后方的传统理论和观念，使世界上任何地区的目标都处于空中力量的打击范围之内。海湾战争后，提高空中力量全球打击、全纵深作战能力成为世界主要军事国家空中力量建设的重点内容之一。1993 年 5 月 19 日，俄罗斯空军在本土首次组织从欧洲地区到亚洲远东地区跨洲际的大规模远程机动作战演习。演习中，空中机动航线总长度近 8000 公里。接到命令后，8 架苏—24 战斗轰炸机在 14 架伊尔—78 加油机为其进行 3 次空中加油支援下，和图—95、图—160 飞机连续飞行十多个小时抵达远东战区并对假想敌的机场进行轰炸。美空军根据美军“前沿存在加兵力投送”的军事战略，确立了“全球到达，全球作战”的战略作战指导思想。其“全球到达”是指使用战略空运力量完成美军兵力投送任务；“全球作战”指的是空军打击力量在空中加油机和预警指挥机支援下。机动至世界上任一战区作战，对敌进行全纵深打击的空中机动作战。按照美空军的设想及海湾战争中美空军的 B—52 轰炸机对 1 万公里外的伊科故场目标进行打击的情况可以看出，全球作战、全纵深打击将成为空中力量机动作战的新方法。

（三）超视距空战

空战是空中力量消灭敌机的一种主要手段。空战的方法是由机载武器及火控系统的战术技术性能决定的。从空战距离上区分，可分为视距内空战和视距外空战，视距外空战又叫超视距空战。在空空导弹产生以前，受飞机的空战武器火炮和火箭弹的有效射程和瞄准具性能限制，空战的方法主要是从尾后数百至上千米距离上进行攻击。因此，抢占对方尾后的有利位置就成为攻击的先决条件。这就是我们平时所说的近距格斗空战。空空导弹装备使用后的一段时间内，受导弹技术及制导方式、机载火控系统性能的限制，空空导弹仍然以视距内尾后攻击为主。越南战争中，美军击落的飞机只有极个别的是美机在目视范围外大约 20 多公里距离上用雷达制导的导弹击落的。马岛战争中，英国的“鹞”式飞机只使用了“响尾蛇”近距空空导弹。叙利亚和以色列的贝卡谷地空战，以色列击毁的 82 架叙机，大部分是用近距导弹击毁的。视距内空战为主的情况在海湾战争中发生了根本变化。

海湾战争中，多国部队投人战场的战斗机大部分是第三代飞机。这些飞机性能先进，火控雷达探测距离多数达 100 公里以上，跟踪距离达数十公里，具有跟踪多目标和大高度差攻击能力，为超视距攻击提供了可靠的发射平

台。这些第三代战斗机上挂载了最大射程为 50 公里，最大速度为 4M 的“麻雀”AIM—7M 等新一代中程拦射空空导弹，命中率明显提高。根据海湾战争后美国国防部公布的资料，多国部队在空战中共击毁伊拉克 38 架飞机，其中被“麻雀”AIM—7M 中距拦射导弹击毁的达 26 架，占 69%：被“响尾蛇”AIM—9L 近距格斗导弹击毁的为 10 架，占 26%；其余是用航炮击毁的，占 5%。在一场较大规模的局部战争中，超视距空战击毁飞机数超过视距内空战击毁飞机数，海湾战争还是第一次，这说明超视距空战已趋成熟。

超视距空战扩大了空战的空间范围，增加了空战的手段，使不具备超视距空战能力的一方处于被动挨打的地位。从当前各军事强国正在研制的下个世纪初主力战机和配套的武器看，均把超视距空战能力作为一个重要指标。可以预料，在下个世纪的空中战场上，超视距空战将进一步发展成为空战的基本战法。当然，超视距空战并不能取代视距内空战。这是因为超视距空战识别目标较为困难，高性能飞机大角度盘旋能力不断提高，使用“眼镜蛇”式突然拉起等非常规机动动作，能够达到摆脱对方火控雷达跟踪，使超视距攻击难以奏效的目的。隐身战斗机即将参加空战，这将使现在装备的火控雷达探测距离大大降低，加之低空亚音速飞机和直升机的大量使用，因此，视距内空战仍将是空战的重要方式之一。

（四）远距离投射弹药

航空武器装备诞生后的相当长时间内，空中力量攻击地面目标的方法，是突破对空防御后进人目标上空使用航空炸弹进行临空轰炸、在近十多年来的高技术局部战争中，这种在防空火力圈内临空轰炸的对地攻击方法的运用日趋减少，远距离投射弹药明显增加，使空对地作战方法发生了重大变化。

空中力量具备远距离投射弹药的能力，首先是由于其装备了空对地导弹。越南战争中，美军为了压制越南北方的防空雷达、地空导弹控制雷达、高射炮炮瞄雷达等，使用了第一代“百舌鸟”反辐射导弹。在这以后的局部战争中，反辐射导弹大量使用。70 年代以后开始使用近程和中远程对地面和海上目标攻击的导弹。马岛战争中，阿根廷使用 6 枚“飞鱼”空舰导弹，击毁英海军先进的“谢菲尔德”号驱逐舰及“大西洋运输者”号运输船；1987 年 5 月 17 日，伊拉克空军的幻影 F·1 用“飞鱼”导弹击伤美海军“斯塔克”号驱逐舰。海湾战争中，多国部队发射了 5100 多枚 AGM 一 65“小牛”导弹，发射成功率约为 80～90%，还发射了 AGM—69A“斯拉姆”导弹和 7 枚远距离对地攻击导弹，第一次使用了 AGM—86C 空射巡航导弹。这些导弹使飞机具备了从防空密集火力圈外投射弹药的能力。目前已经出现了能够滑翔的精确制导炸弹，而且射程已达数十公里。它的使用，必然会进一步提高空军远距离投射弹药的能力。

远距离投射弹药作战方法的大量使用，大大提高了空中力量对地面目标攻击的能力。一方面，由于投射的空地导弹和航空炸弹更不易被防空侦察器材发现，提高了攻击的突然性和摧毁性。另一方面，由于载机可以在地空导弹和高射炮防空火力密集区外甚至在整个防空区外投射弹药，地空导弹和高炮等地面防空兵器对载机的威胁大大减小，大大提高了载机的生存力。

（五）隐身突防，超越轰炸

自越南战争以来形成的空中合同进攻作战方法，具有明显的地面线式攻防作战的特点。由于防御一方防空歼击机在远距离预设多道空中拦截线，地对空导弹和高射炮形成多层打击线，因此，只有在对方严密的空中防线上打

开突破口，突击兵力才能进入目标上空轰炸。实践证明，多机种合同作战打开突防走廊的作战方法，虽然是对抗现代防空力量的有效方法，但也存在一些问题。一是兵力结构复杂，突击兵力所占比例越来越小。如美军在“后卫Ⅱ”空中进攻战役中，突击兵力与其他各种兵力之比为1∶2，美军空袭利比亚达到1∶4。二是兵力损失较大，如在“后卫Ⅱ”战役中，美空中进攻兵力经过层层激战，共损失数十架飞机，战损率高达3.7%。

隐身轰炸机为空中作战方法变革奠定了物质基础。在巴拿马之战基础上，美军在海湾战争首次空袭中，30架F—117A“夜鹰”隐身战斗机，既没有如战前一些人预测的那样攻击防空雷达，也没有压制机场和地面防空兵器阵地、为后续兵力打开“突防走廊”，而是越过防空兵力直接攻击巴格达的战略目标。这种新战法，具有明显的非线式作战特点。

首先，这种超越攻击战法完全打乱了对方防空作战节奏，使其无法组织有效的防御。“隐身突防，超越轰炸”是依靠隐身战斗机不易被防空预警系统发现的特点，使防御一方“发现来袭目标——判明目标性质、威胁等级——为防空兵力分配打击目标——指挥防空兵力歼灭目标”的老作战程式无法发挥作用，使其尚未发现来袭目标便已遭袭击。其次，由于隐身轰炸机首先对敌防空体系关键部位实施攻击，使得敌防空力量还没来得及发挥作用就处于瘫痪状态，从而不能对空袭兵力进行有组织的层层抗击。这样，空袭兵力往往不需经过激烈对抗就能对预定目标进行攻击。海湾战争中，美军使用这种作战方法，不但使突击兵力与其他支援保障兵力之比降到1∶1，而且战损率只有0.03%。随着大量的隐形飞机涌入21世纪的空中战场，“隐身突防，超越轰炸”将使用得更加普遍。

（六）全天候、昼夜连续攻击

空中力量是以航空武器为主要装备的武装力量，大气空间是其进行战斗活动的主要场所，其作战活动一般都是在高速运动状态下进行的。因此，与陆、海军相比，空中力量的作战受天候条件的制约更大。如，早期的飞机进行空战和对地面、海上目标进行攻击，完全靠目力和简单的光学器材搜索发现目标，在能见度不好的条件下几乎无法作战。随着雷达等无线电探测控制设备的装备和使用，特别是近年来，随着机载火控雷达性能的提高和红外、微光等夜视设备和天基全球精确导航系统的装备，以及大量使用中距拦射空空导弹、空地导弹、红外和激光等精确制导炸弹，空中力量大大提高了夜间和复杂气象条件下攻击空中和地面目标能力，开始向全天候、昼夜连续攻击方向发展。海湾战争显示了这种发展趋势。整个战争期间，多国部队空中力量进行了全天候、昼夜连续作战，其中夜间出动飞机架次占总出动架次的70%。

首先，空中力量全天候、昼夜连续攻击方法的大量使用，使武器装备占有优势的一方，可以利用夜间和复杂气象的自然条件，将技术优势变为作战能力优势。过去，夜间和复杂气象的天气一直是武器装备劣势之军隐蔽自己对敌发动奇袭的有利时机，由于高技术武器装备的大量使用，夜间战场变得对技术优势一方单向透明，复杂气象对技术优势一方基本不再是障碍，因此，装备劣势之军也难以再利用夜暗和复杂气象转换优劣条件。其次，这种全天候、昼夜连续攻击战法大大加快了作战节奏，加大了作战强度，加快了战争进程。

（七）节点打击，结构破坏

第三代精确制导炸弹命中精度已小于 1 米，现代空中攻击正朝着一颗炸弹一个目标的方向发展，空中力量精确打击能力的提高及全纵深作战方法的采用，为实施节点打击，结构破坏提供了条件。

按照系统论的观点，现代军事力量是由不同军兵种力量、不同功能的武器系统组成的一个整体。所谓节点，就是连接各种武器、作战力量的关节或作战体系中的核心力量、关键部位。节点打击，结构破坏战法，就是通过集中一定的兵力对敌整个作战体系中的关键部位或系统进行精确打击从而破坏其整体结构，削弱甚至瘫痪敌整个作战体系的战法。

在海湾战争的空中斗争中，多国部队就是通过对伊军防空体系的节点进行突击，进而破坏其整个防空体系结构的。伊军防空体系由 C^3I 系统、防空武器系统、防护工程系统等构成，其中 C^3I 系统是整个防空体系的大脑和神经中枢，一旦遭到破坏，整个防空体系就会瘫痪，数百架飞机、数千门高炮、数百座地时空导弹发射架就会成为一盘散沙，从而丧失战斗能力。多国部队在空袭中自始至终都把伊军 C^3I 系统作为突击的重点目标。首次空袭前 20 多小时，就开始了电子战，干扰、压制伊军的 C^3I 系统。首次空袭中，多国部队的“战斧”巡航导弹和 F—117“隐身”战斗机重点打击伊军的指挥通讯中心等目标。伊军尽管依靠先进的防护系统保存了大量的武器装备，但由于 C^3I 系统被破坏，高炮只能各自为战，地空导弹也只能对空盲目射击，作战飞机基本不能起飞。可以预见，在未来的空中战场上，节点打击，结构破坏战法将被普遍采用。

第八章 面对新军事革命的理性思考

恩格斯曾经说过：一个民族想要站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。面对已经到来的新军事革命大潮，我们只有进行深沉的理性思考，才能全面认识和把握这场革命，以正确的态度迎接它的挑战，使我们在这场国际性大竞争中立于不败之地。

第一节 近代以来历次军事革命的启示

近代以来，从世界范围看，军事领域先后经历了四次重大的革命。第一次军事革命发生于 18 世纪末到 19 世纪初，拿破仑战争期间达到高潮，其技术背景是近代枪炮的发展逐渐使火力成为战场的主宰力量，从而宣告了 14 世纪以来欧洲战场上冷兵器、热兵器共用时代的结束。第二次军事革命发生于 19 世纪后期到 20 世纪前期，以 1870 年普法战争为分水岭，到第二次世界大战中达到巅峰，其技术背景是自动武器和机械化装备主宰战场，军队和战争步入火力和机器相结合的时代。第三次军事革命发生于二战结束以后，以核武器的出现及其被纳入到大国军事体系为标志，军事发展进到了核时代。第四次军事革命则是与近一二十年来以信息技术为龙头的新技术革命紧紧联系在一起的，目前，它正在以前所未有的广度和深度影响着整个军事领域，其势头仍方兴未艾。面对这场新的军事革命，世界各主要国家及其军队无不在研究对策、调整姿态，以求在未来竞争中占据一个有利的位势。为此，从一个较长的历史跨度上对近代以来历次军事革命作一纵向的透视，从中得出一些规律性的认识，对于理解新军事革命的内涵和意义，把握其发展的基本走向，汲取历史上的经验教训，更好地迎接未来的挑战，将不无益处。

一、技术革命是军事革命的第一推动力

在军事史上，技术因素从来都是推动军事发展的基础性力量。到了近代，特别是产业革命以来，科学技术发展进到一个突飞猛进的新时期，技术对军事的推力也由此获得了空前的加速度。从那时起至今，世界军事领域先后经历了四次由技术革命而造成的强大冲击波。

第一次冲击波发生于近代产业革命之后。18 世纪后半期开始于英国的产业革命，促进了近代科学技术的兴起，它不仅用法术般的神力呼唤出以往一切世代都无法比拟的巨大生产力，而且为军事领域的变革准备了前所未有的技术条件。在这一时期发展起来的冶金学、机械学、工程学、化学、弹道学等等，把火器制造技术提高到一个新的阶段。性能大为改进的后装线膛枪炮，成为战场上的决定性武器。这从根本上改变了延续数个世纪之久的战争和军队的原有面貌。

第二次冲击波源于机器大工业迅速增长时期的技术进步。19 世纪后半期到 20 世纪初，由于电能和内燃机的推广应用，以及电磁学、航空学等新兴学科的创立，大机器工业发展了起来，人类从此进入大机器时代、铁路时代、航空时代和电磁时代。在此基础上，速射枪炮、坦克、飞机、潜艇、航空母舰、化学毒剂弹、无线电电报、雷达等一大批自动化、机械化武器装备竞相问世并广泛使用于规模不断扩大的战场，带来了军队和战争的机械化时代。

第三次冲击波是核能的开发和利用带来的。

1945 年 7 月，美国新墨西哥州沙漠试验场上空升起的第一朵核爆蘑菇烟

云，宣告了核时代的降临。在第二次世界大战结束后的数十年里，核技术与火箭运载技术比翼双飞，以一种全新的方式作用于军事领域。尽管世界上只有少数几个国家拥有核武器，核武器在二战后电从未在战场上实际地投入使用，但几乎所有国家都不同形式和不同程度地被卷进核技术发展的漩涡之中，常规军事体系的方方面面，无不在核背景下得到深刻的改造。

第四次冲击波是新技术革命即信息技术革命的产物。本世纪 70 年代以来，以计算机技术、微电子技术及通信技术为主要内容的信息技术加速兴起并步入高潮，与此同时，航天技术、激光技术、生物技术、新材料技术、新能源技术等也有长足发展，它们相互渗透、相互支持，形成了一个全新的高技术系列，掀起了一场波澜壮阔的新技术革命浪潮。在这一浪潮的冲击下，军事领域已经发生并仍在继续发生着意义深远的重大变化。这一发展动向表明，军事发展史上又一个新的时代——信息时代正在到来。

沿着近代以来技术发展推动军事发展的历史轨迹，我们可以发现这样几个有规律性的现象。

首先，历次军事革命都是在技术革命的基础上发生的；从一定意义上说，军事革命是技术革命在军事领域里的展开及其成果化的体现。

技术革命对军事革命的促进作用和催化作用，是通过它对军队和战争的物质技术手段的深刻影响反映出来的。不同的技术条件，为军队和战争提供了不同的物质技术手段。军队的战斗力和战争的胜负，除了人这一决定因素外，武器装备的技术水平起着重要的作用。技术革命所带来的技术上的重大进步，不仅把“巨大的自然力和自然科学并入生产过程”，引起生产工具上的变革，从而成为推动社会生产力发展的革命性力量，而且将它自身所蕴含的巨大能量大面积地释放到军事领域，促进武器装备技术水平的提高，生成新的军事能力，从而改变军事领域里“人一武器”系统的原有面貌，并强制性地促使军事领域里其他所有要素发生相应变化，以适应新的技术条件和新的物质手段。对此，恩格斯曾作过这样的经典性概括：“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，它们便立刻几乎强制地、而且往往是违反指挥员的意志而引起作战方式上的改变甚至变革。”（《马克思恩格斯军事文集》第 1 卷，第 17 页）因此，在技术革命与军事革命相联系的历史链条上，每次重大的技术革命的同时或其之后，总会有军事技术上的革命；而每次军事技术上的革命之后，都或迟或早地跟随着整个军事领域里的革命。这里，存在着这样一个基本的关系式，即：技术革命→军事技术革命→整个军事领域里的革命（即完整意义上的军事革命）。可以说，技术革命是军事革命的第一推动力，就是“科技是第一生产力”这一科学命题在军事领域里的生动再现。

其次，技术革命带动军事革命，是以关键性军事技术的重大突破为开端的；新的技术手段成为军事技术领域里的主导力量，是导致军事革命的技术前提。

技术革命即意味着技术上发生了具有划时代意义的质的飞跃，其在军事领域里的表现，则是关键军事技术出现了前所未有的重大突破。这种突破有两种形式：一是线性的，即发明了全新的技术手段，从而使新一代技术成果取代了原先一代技术成果；二是非线性的，即在新的基础上对已有的技术成果重新加以组合，使其在融合中发生质变。近代以来的历次军事革命，其先导都是关键性军事技术出现了新质对旧质的突破。不同的时代，这类关键性

技术有不同内容。在相当长的时间里，如何增大武器的杀伤威力（包括武器的射程、发射速率、精确度、可靠性、机动性等）一直是军事领域里最具有关键性意义的技术。自火器出现后，军事领域里的技术进步很大程度上都是围绕着创造新的杀伤手段，并使这一手段的威力得以最有效地发挥而展开的。最初的火枪之所以在数百年里与冷兵器并用而不能完全取代弓箭长矛，原因是当时的火器技术水平低下，在关键技术环节上长期未能取得决定性的突破。据军事史学家提供的资料，早期火绳枪和滑膛枪的相对杀伤力甚至还不如同时代的长弓；直到 18 世纪，燧发机滑膛枪才具备了比长弓更强的相对杀伤力。19 世纪初发明了火帽，接着出现了用金属弹壳将弹丸、火药和火帽连为一体的定装式枪弹，这是近代火器技术上的最具有革命意义的重大突破。它使火器的杀伤威力提高了整整一个数量级，从而为近代枪炮时代的军事革命准备了必要的技术前提。在这之后，随着火器与机器的相结合，从 19 世纪后期开始，关键技术领域又发生了一系列联动式的重大突破。杀伤威力再次提高好几个数量级的自动武器和机械化武器相继问世，为其后数十年间机械化时代的军事革命提供了新的技术前提。第二次世界大战以后，核技术进入军事领域，更使武器的杀伤威力急剧上升到近乎物理极限。核时代的军事革命，从技术上看，就是以核技术的突破及其与火箭运载技术的紧密结合为背景而展开的。近期发生的以信息技术为龙头的新技术革命，其内容有别于以前几场技术革命。这里，关键性的技术已不再是增大武器杀伤力的技术，而是与新一代灵巧、精确打击武器相联系的综合信息处理技术。当前，信息处理技术上的突破，与近一二十年迅速发展起来的其他高技术群融为一体，正在军事领域产生大规模的共振效应。它同以往在杀伤威力上的技术突破一样，具有从根本上改变战争手段和战争的军事技术基础的作用，体现了军事技术总体质量的全面跃升。由此可见，技术革命对军事领域的驱动作用，最先总是发生在关键性的军事技术领域，而关键性技术领域里新质的成长又引起其他一系列相关技术的革新或重新组合，从而造成军事技术条件的质的变化。这一规律性的现象，为我们把握不同技术条件下军事革命的面貌提供了一个基本的线索。抓住这条线索，有助于我们认识不同的军事革命所具有的不同技术特征，辨别在一场军事革命中起主导作用的技术力量，从而把握特定技术背景下军事革命产生和发展的轨迹。

第三，从技术革命到军事革命需要经历一个转化的过程；历次军事革命所展现的趋势是：随着技术因素推力的不断增大，这一转化过程所需的时间趋于缩短。

从技术角度考察，技术革命向军事革命的转化，取决于科技成果转化为军队技术装备的规模和速度。在不同的社会历史条件下，实现这一转化所需的时间长短有较大差异。近代以前，由于军事领域的技术含量较低，技术进步发展缓慢，技术因素对军事领域的革命性作用通常需要一个较长的过程才能明显地表现出来。比如，早在 14 世纪初，中国发明的火药就由阿拉伯人传到欧洲，但直至 16 世纪，火枪及使用火枪的部队在欧洲各国的军队编成中仍处于辅助地位，战场交战多数仍要通过白刃格斗来决定胜负。17 世纪以后，随着火器性能的逐步改进与提高，火力才缓慢地建立起自己的相对优势地位，逐渐使军队的作战方式实现了由白刃格斗为主转变为以火力杀伤为主的革命性变化。如果从火药传入欧洲算起，这一过程用了大约四五个世纪的时间。近代产业革命特别是现代大机器工业迅速发展起来之后，军事领域里的

技术含量呈大幅度上升趋势，先进的技术成果转化为军队制式装备的速度开始明显加快。19 世纪 80 年代发明了可供实用的内燃机，随即便出现了以此为动力的装甲战斗车辆，20 年后就有了集机动力、火力和装甲于一身的坦克。1903 年莱特兄弟发明了第一架动力飞机，到第一次世界大战期间即出现了歼击机、轰炸机、侦察机等各种类型的军用飞机。1938 年，铀原子核裂变现象被发现；1942 年，根据这一原理研制原子弹的“曼哈顿工程”就在美国上马，到 1945 年，武器级的原子弹便制造出来并投入使用，前后只用了屈指可数的几年时间。所有这些，都显示出在机械化时代和核时代，军事领域吸收先进技术成果的速率已提升到一个新的、更高的水平。目前，信息技术等高技术的发展，更使军事领域越来越具有技术密集的特点，其对技术的发展更敏感，对技术革命作出的反应也更快、更主动、更积极。由于现在的许多高新技术从一开始就是为适应军事上的需要而发展起来的，因而在其研究开发阶段就对军事产生着重大的影响力，从技术革命到军事革命的转化所需时间势必相对地大大缩短。一般说，军事的发展总是滞后于技术的发展，但在现代技术条件特别是高技术条件下，这种滞后现象已经不像过去那样长期保持一种稳定的状态。如果说，由技术革命到军事革命的转化过程，在近代以前需要数以百年时间的话，那么，在现代技术条件下，实现这一转化已缩短到一二十年乃至更短的时间。

二、创造性思维是军事革命的灵魂

技术革命的深入发展必然引起军事革命，但在技术革命到军事革命的转化机制中，并不只是单纯的技术因素在发挥作用。如果认为有了技术上的革命，军事领域里的革命就会自发地发生，那是一种片面的看法。军事革命是建立在一定物质技术基础上的创造性的军事实践活动。历次军事革命的实践表明，无论在什么样的技术背景下，每一场军事革命都无一例外地需要经历艰苦的理论探索和新旧事物之间的磨擦、冲突与斗争。其间包含着对以往军事遗产的扬弃，对旧的军事体系的改造，对适应新的技术条件的军事理论和作战方法的探索、积累和理论概括，以及将其在军事实践中加以检验，等等。而所有这些，都须臾离不开创造性的军事思维。恩格斯指出：“当技术革命的浪潮正在四周汹涌澎湃的时候……我们需要更新、更勇敢的头脑。”（《马克思恩格斯全集》第 22 卷，第 445 页）可以说，军事革命就是技术革命与创造性思维相结合的产物。如果说技术革命是军事革命在物质上的推动力量，那么，创造性的思维则是军事革命在精神上的推动力量，是贯穿于军事革命之中的活的灵魂。

创新与保守，从来就是贯穿于军事思维活动中的一对矛盾。一方面，军事领域里的思维较之其他领域更富有创新的色彩。这是因为，作为军事思维对象的战争现象更具有高度的活跃性和流动性，存在着更多的不确定因素，任何一场战争都有自己独特的面貌而不同于以往的其他战争。这势必要求在战争指导上不能因袭一定之规，而必须着眼于战争的特点及其发展，发挥主观能动性。历史上大凡有建树、有成就的军事家，无一不在其思维活动中表现出敢于革新、敢于创造的勇气和能力。而另一方面，军事领域也往往存在着一种趋于保守的倾向。这是因为战争实践又具有间断性的特点，社会生活中战争与和平的交替，必然形成战争实践的间断，而军事技术的发展则是连续的，这就不可避免地导致军事理论经常跟不上军事技术的发展，特别是在时间持续较长的和平时期，这一现象更为突出和普遍。正如恩格斯所说的：

“在长久的和平时期，兵器由于工业的发展改进了多少，作战方法就落后了多少。”（《马克思恩格斯全集》第 10 卷，第 573 页）此外，战争经验是以流血为代价换取的，在一场战争之后，人们往往对已成为过去的战争经验，特别是成功的经验格外重视，并习惯于以此为准则来设计和准备下一场战争。这也是军事思维容易偏向于保守的一个重要原因。军事思维活动中这对创新与保守的矛盾，极大地影响着军事理论和军事实践的发展，军事革命就是在这对矛盾的斗争中为自己开辟出通道的。

创造性的军事思维作为军事革命的精神杠杆，不是所谓“悟性的自由创造”，而是一定物质基础上人的主观能动性的生动发挥。其突出表现是：

其一，深刻认识技术条件变化所蕴含的革命性意义。

技术因素是军事领域里极为活跃的因素，它无时不处在动态的变化之中。当新的技术成果开始在军事上得到应用，或显现出可能在军事上加以应用的潜力时，军事思维对此的反应能力是至关重要的。这里，无非是两种情况：一种是消极的、被动的反应，另一种是积极的、能动的反应。不同的反应带来不同的结果：前者沦为保守，后者导向创新。19 世纪末，轻重机枪和速射炮等自动武器的出现，铁路、电报等新的交通、通信手段在军事上的应用，预示着军事技术上一个新的发展时期的到来。然而，此时欧洲各国的军事思维方式就其主流来说仍停留在过去的时代，并将这一惰性带到了 20 世纪初。英国著名的军事理论家富勒在其《战争指导》一书中作了这样的评述：直到 20 世纪初，军事技术上“这些惊人的变化还隐藏在未来的铁幕之后，然而，这一铁幕决不是完全不能透过的。尽管如此，政治家和军人中却没有人能够透视这块铁幕，因此，他们对未来战争的指导也就成了一种碰运气的游戏，成了一场盲目的赌博，双方都是在黑暗中，在一个全新而又陌生的棋盘上移动着自己的棋子。”于是，第一次世界大战爆发后，欧洲各国军队都陷入了战术上的死胡同。在自动武器火力加堑壕、铁丝网的防御体系面前，“战术，实际上退到公元前五世纪斯巴达时代的水平”。第一次世界大战加速了火力与机器相结合的进程，出现了坦克、飞机等机械化武器装备。对技术条件发生的这一新变化，各国军事界作出的反应同样耐人寻味。法、英等国一些有识之士曾注意到军事技术发展的新动向，并最早提出了系统的机械化战争理论，但由于保守势力的反对，他们的主张在自己国家内被视为异端而遭到贬斥。与之相反，其对手德国人则从中受到启发，将起源于法英的机械化战争理论引进自己的军事体系之中，发展成“闪击战”理论。结果到第二次世界大战初期，德国的闪击战在西欧战场上取得了惊人战果，而英法等国却因其对新的技术条件反应迟钝而付出惨痛代价。

历史的经验教训一再告诉我们，能否从技术条件的变化中把握住未来军事发展的基本走向，是创造性军事思维的一个极为重要的生长点。创造性的军事思维不仅需要对技术发展的前沿动态有深入的了解，而且需要从技术领域里新质的成长中发现其蕴含的革命性意义；不仅善于从技术的角度利用新的物质技术手段，而且善于从战略的高度作出预见，揭示技术发展推动军事发展的趋势性走向，并形成与新的技术条件相适应的军事思维的新思路。在新的军事技术开始促成军队和战争的物质技术基础发生质变的关节点上，谁能使自己的军事思维跟上技术条件变化的脉搏跳动，谁就能在军事发展的前沿上保持思维的活力，为技术革命带动下的军事革命做好更有远见的理论准备。

其二，敢于突破传统框框的约束。

军事领域较之其他领域更看重传统，因而也更容易受传统的约束。应该说，军事上的传统本身是一笔财富，它作为历史经验的积累和理论上的遗产，可以使后人从中汲取到丰富营养，但如果把传统的东西当作一个框框，将自己禁锢于其中，势必导致军事思维能力的萎缩和创造性的窒息。军事革命就其本质来说是对传统东西的扬弃，而扬弃便是继承和发展的辩证统一。每一次军事革命，都要在继承和发展的基础上对传统的东西加以改造和提高，因而必然地会面临着突破传统阻力的斗争。美国军事史学家T·N·杜普伊在研究武器和战争发展史时发现两个令人深思的现象：一是从近代以来，新兵器和重要的改进型兵器,都是在一场大战结束后约15～20年才能被军队作为制式装备投入实际使用；二是在近代或更早一些时间，从新兵器的采用到被军事体制所吸收，又需要大约20年的时间。他在分析形成这一时间间隔的原因时指出，来自传统方面的阻力在其中发挥着很大程度的作用。用他的话说就是：“在上次战争中的一代军人习惯于那些陈旧的武器装备以及与之相适应的过了时的军事思想，他们正是靠着这些装备和思想而飞黄腾达的，要新的思想产生影响，老一代必须从权力地位上引退，这就需要花去一定的时日。”（《武器和战争的演变》中译本，第368页）这里，虽然杜普伊分析的是西方国家军队中出现的情况。但仍从一个侧面反映了军事思维上突破传统框框约束的重要性和艰巨性。

军事革命所需要的创造性思维，要求人们对传统采取一种正确的态度，这就是：不轻视传统，也不受制于传统；使自己站立到前人的肩上，而不是匍伏于其膝下。即使是那些已被以往战争实践检验是成功的东西，也要以新的眼光重新加以审视，而不能原样不动地照搬过来。否则，本来是财富的传统反倒会成为沉重的包袱，无法在军事革命的新形势下迈出前进的步伐。比如，法国近代出现过拿破仑这样杰出的统帅，在军事上创造过的彪炳史册的辉煌，但由于在传统面前固步自封，当机器大工业的发展使战争条件发生质变的时候，法国军事领导人的思维仍停留在原来的站立点上，成为军事革命的落伍者。1870年的普法战争，是机器大工业时代发生的第一场有转折性意义的战争，恩格斯称之为“具有同以前一切战争完全不同的意义”，但法国依旧照搬几十年前拿破仑战争的模式，按耶拿会战的老套来设计这场战争，致使其数十万大军在色当城下战败投降。到第一次世界大战时，法国的战争指导者仍用拿破仑时代宽大正面机动作战的思想指导法军作战，在战争初期再次遭到严重挫折。而通过这场战争，法国的军事思维又被套入死板的、被美化了的阵地战的框框之中，认为那种依托筑垒地域的阵地战形式和以步兵为核心的军队体制照样适用于下一场战争。结果第二次世界大战爆发后又很快蒙受了兵败国破的民族奇耻。这表明，传统的东西一旦成为框框，就会形成一种近乎程式化的思维定势，如果不能勇敢地打破这种框框，就不能保持军事思维应有的活力，就无法完成势在必行的军事革命的重任，即使是上一场战争的胜利者，在下一场战争中也难免变为败军之将。

其三，以科学的态度进行新的理论创造。

历次军事革命发生时期，都是军事理论创造上最为活跃的时期。每一次军事革命，都有自己标志性的理论代表作。19世纪上半叶克劳塞维茨和约米尼的军事理论，是对拿破仑战争期间进入高潮的那次军事革命的理论总结。19世纪末20世纪初相继问世的一系列军事理论，如马汉（美国）的“海权”

论、杜黑（意大利）的“制空权”论、富勒（英国）的“机械化战争”论、鲁登道夫（德国）的“总体战”论、图哈切夫斯基（苏联）的“大纵深作战”理论等等，均是机械化时代军事革命的理论表现。第二次世界大战后盛行起来的核战争理论、核威慑理论，以及核条件下的常规战争理论等等，都是与核时代的军事革命联系在一起的。而目前成为各国军事理论研究热点的高技术战争理论，则反映了信息技术基础上新的军事革命的需求。军事革命必然导致各种新的军事理论的应运而生，而新的军事理论的产生，又对军事革命实践起到必不可少的导向作用和牵引作用。没有军事理论上新的创造，就不会有真正意义上的军事革命。

军事理论的开拓创新是理性的探索，它需要眼光，需要灵感，更需要科学的态度和方法。当年机械化战争理论的始作俑者富勒曾把其创见归之于第一次世界大战中的一个重要发现。1917 年夏天，当坦克首次用于作战时，富勒在战场上看到这样的情景：坦克突破防线后在敌方造成一片混乱，先是集团军司令部、接着才是军、师、旅部队的撤退，成千上万的人被其指挥机关拖着向后跑。这一发现使他萌生出一种想法，即坦克等机械化武器的使用，可以导致一种瘫痪敌方“头脑”的新型的机械化战争。据此，他提出了“作为决定性进攻目标的战略性瘫痪”的理论构想，到 20 年代初进一步发展成机械化战争理论，从而以其特有的眼光和推测能力，揭示了机械化时代大规模纵深机动作战方式出现的历史必然性，成为当时正在兴起的军事革命的理论先导。但作为一种假说，富勒的理论创见也包含着许多非科学的成分。由于他孤立地、片面地夸大了坦克等新型武器的作用，进而得出“坦克制胜”的结论，则难免同时带来了理论上的误导。从这一实例中可以看出，科学的军事理论创造，需要以具有推测、想象性质的假说作为其必要的过渡形式，但由假说发展为真正的科学理论，不能不经过一个去伪存真的加工过程和在实践中加以检验的过程。创造性的军事思维要敢于提出新的理论假说，同时，更要掌握科学的方法，善于从各种现象、事件和因素的发展变化及其相互联结中认识规律，以在真正科学的基础上形成战争指导和军事建设的新思路、新理论。现在，人们正在探讨新技术革命形势下的新的军事理论，对此，同样应提出以科学的态度进行创造的要求。只有在军事思维上做到创造性与科学性的统一，才能使思维之花结出真正有科学价值的理论之果，使新的军事革命实践获得正确的理论指导。

三、军事体系的重塑是军事革命的主体内容

军事革命在军事领域所引起的不是某个局部、某个层面或某个环节的变化，而是整体的变革。从军队的武器装备到组织体制、教育训练、战略战术，从物的因素到人的因素，从硬件到软件，都将在军事革命引起的深刻变动中获得具有质变特征的新内容。从历史上已发生的几场军事革命的实际流程上看，首先是军事技术的根本进步，继而出现与这一新的技术条件相匹配的新的军事理论和作战方法，最终导致整个军事体系的改造与更新，一次真正的军事革命，不仅表现在技术方面，而且表现在思想和体制方面，而后者更具有根本性、整体性和全局性的意义。国外有些研究人员认为，技术上的变革固然十分重要，但仅仅局限于技术的变革，最多只能在军事领域造成一种“次革命”；只有在技术进步的驱动下促成整个军事体系的变革，才能使军事革命获得自己的完成形态。他们把新的军事技术、新的军事思想和新的军事组织体制的相互结合，看作是军事革命必须具备的先决条件。这种观点是有道

理的。

历次军事革命，从其初始形态到完成形态，都需要经历一个较长的时间。近代枪炮时代的军事革命，从 18 世纪中叶产业革命兴起时算起，直到 19 世纪上半期，持续了近百年时间。建立在大机器工业基础上的机械化战争时代的军事革命，从 1870 年普法战争拉开序幕，到 20 世纪上半期两次世界大战中全面完成，也持续了六七十年时间。目前正在兴起的新军事革命，在时间上也将是跨世纪的。一种较普遍的看法是，这场军事革命于 80 年代前后开始启动，目前仍处于开始阶段，而其给军事领域带来的最为深刻的变化，可能要在今后 20～30 年内才能完整地、充分地展现出来。一场军事革命从启动到展开、到完成，之所以有这样大的时间跨度，主要原因在于对军事体系的重塑不是一件易事。如果把军事革命看作为一项系统工程，那么，军事技术进步是它的基础，军事理论构想是它的蓝图，而军事体系重塑则是它的主体建筑。在这项需要耗费时日的浩大工程中，最大一部分工程量就用在对军事体系重塑上。

军事体系的重塑包含着广泛的内容，可以从结构、功能和机制三个方面加以描述和把握。

从结构上看，军事体系的重塑是对军事领域诸构成要素重新加以优化组合，建立新的军事体系架构。

概括地说，军事体系的结构性变化通常有两种形式。一是按新的原则和方式，对军事领域里原有的要素加以重新组合，以形成一种新的内部关系。在这种情况下，军事领域里原有的要素本身并没有根本性的变化，但通过结构性调整，它们在军事体系中的位置、运行方式及相互关系发生了变化，因而具有了新的质量。比如，拿破仑时期法国军队所运用的技术手段与其上一辈人相比并无多大差别，军事领域里的其他要素也大多是在 18 世纪下半叶，特别是法国大革命期间发展起来的，但是经拿破仑之手，军事组织体制发生了重大变化，各种军事要素以新的方式联结起来，从而导致了军事体系的结构性革命。在拿破仑战争中，战场上的作战力量虽然还是原先的步兵、骑兵和炮兵，但它们已在师和军一级的规模上实现了合成，能够按新的军事思想进行大规模的步、骑、炮诸兵种协同作战。这样，拿破仑统帅的法国军队能更充分地运用和发挥半个世纪内发展起来的各种军事条件，具有较之其他欧洲国家军队更强的战斗力。直到拿破仑的一套做法也被反拿破仑的各国军队所采用，才能够在战场上与之进行有效抗衡。

二是把新的军事要素纳入到军事体系的框架结构之中，使其与原有要素相结合并导致对原有要素的改造，进而从根本上影响军事体系的构成。比如，大机器工业时代出现的飞机、坦克等武器装备，曾唤出空军这一新的军种和装甲兵、摩托化步兵等新的兵种部队；核时代出现的导弹核武器，曾孕育出具有核打击能力和核威慑能力的新的军事力量；目前大量涌现的成群的高技术武器装备，同样也正在促使一系列更新的军事要素的加速发育和生成。这些新的军事要素不仅为军事体系增添新的成分，而且极大地改变了军事体系的结构概念。这些新的军事要素是建立在新的物质技术基础之上的，它们一旦进入军队和战争之中，势必形成一种冲击原有军事体系框架结构的革命性力量。军事领域里原有的诸种要素，有的将被它们取代，有的将被它们改造，有的则将与它们相融合而呈现出新的面貌。第二次世界大战中出现的机械化大兵团作战的军事体系，核时代出现的核力量与常规力量相结合、战略威慑

力量与实战力量相结合的军事体系，以及目前正在酝酿之中的反映高技术特点的新的军事体系，都是由于新的军事要素加入而引起军事体系结构性变化的产物。

从功能上看，军事体系的重塑是要造成一种条件，使军事领域里蕴藏着的新潜能得到充分的聚集与释放。

当技术革命使军队和战争的物质技术基础发生质的变化时，军事领域里就开始生长出一种新的潜在能量。但在原有的军事体系框架内，这一潜能的生长处于一种分散的或受约束的状态。由于原有的军事体系是在以前的物质技术基础上形成的，它本身不可能为技术上新质的成长提供合适的环境条件，反而会造成一定的阻力。如果不进行军事体系的重塑，就难以把军事领域里新的潜能有效地聚集起来，并得到充分释放。它们只能分散地、单个地发生作用，甚至会受到限制和压抑，而不能充分施展其效能。第一次世界大战中，坦克这一新的技术装备就已显露出很大的威力，但在旧的军事体系中，它只被看作是辅助步兵实现阵地突破的手段。战后，坦克的性能得到进一步提高，但在固守旧的军事体系的英、法等国，坦克的发展和运用仍被局限在第一次世界大战的老套中。因此，尽管这些国家一直保持着坦克数量上和性能上的优势，也不乏机械化战争的理论先驱，但这一切都未能转化为新的军事能力。直到 1939 年德国闪击波兰验证了大规模坦克战的作战威力后，英军才开始组建第一个装甲师，而当德国的坦克兵团洪水般袭来时，法国还把坦克作为支援单位分散配属给步兵，同掘壕而战的步兵混编在一起，当作防御的活动火力点使用。与此相反，在第一次世界大战结束后即实现了军事体系改造的德国，充分利用了坦克的作战潜力，并把坦克同飞机等作战手段结合在一起，使蕴藏在新的物质技术基础之中的军事潜力空前地聚集起来。第二次世界大战初期，德军所使用的武器装备并不比英、法等国先进，但其作战效能却令世人震惊不已。这足以表明，在不同的军事体系中，军事潜能的发挥程度存在着天壤之别。

有效地促成军事领域里蕴藏的能量由潜在形态向实在形态转化，是新军事体系所应具备的功能，也是新军事体系优越于旧军事体系的显著表现。当军事领域里新质的成长已经不能在原有的军事体系框架内被吸收时，就应打破原有的体系框架、建构起新的框架，否则，新质本身所蕴藏的巨大能量就会散失，而表现不出来它应有的意义。因此，有活力的军事体系应该是开放的体系，它可以在自我更新中不断增强自身对军事发展所蕴藏的潜在能量的吸收能力。从这一点讲，军事体系的重塑，就是通过对体系功能的修复、调节和放大，使得军事体系能够主动地、自觉地适应于军事领域里新质的特性及生长需要，为其搭造能充分发挥作用的活动舞台。

从机制上看，军事体系的重塑是要促成新的军事技术、新的军事理论和新的军事组织体制实现兼容统一，在相互融合、相互促进中协调发展。

近代以来军事领域里的任何一次革命性变革，都是军事技术、军事理论和军事组织体制三者的有机统一体。这里，第一推动力固然来自军事技术的进步，但在一般情况下，这一进步开始时大都是以外在的、强制的形式对军队和战争产生影响的，军事领域对它的最初反应也往往是自发的、感性直观的。而要使新的军事技术在同新的军事理论及新的军事组织体制相结合中展示出全部的革命性意义，就必须在军事体系中形成一种内在的运行机制，把那种自发的、被动的过程变成自觉的、能动的过程。近代以来的历次军事革

命中，有这样一个值得注意的现象，有的国家在科技上并非处于领先位置，其国力、军力与其对手比也不具有什么优势，但仍能跻身于军事革命的前列，取得令对手望其颈背的军事成就，其原因很大程度上就在于建立了这样的一种机制。从 1848 年开始的近一个世纪里，普鲁士—德国就在这方面提供了一个较为典型的例子。从普鲁士到德国，在欧洲列强中起初只能算是个二流国家，但由于它比其对手更明确地看到工业—技术革命对军队和战争带来的深刻影响，也更早意识到在军事体系中建立一种能够使新的武器装备同军队的战略战术、编制体制等相兼容的机制的重要性，并为此付出了极大的热情和精力，因此，在军事革命的形势下，它能够使得自己有计划地而不是仅仅凭偶然的机遇来利用军事技术进步提供的各种条件和成果，终于在欧洲列强中异军突起，后来居上。而有些国家尽管科技领先、国力强盛，但受过时的军事体系之累，往往是有了新的军事技术而没有新的军事理论作为指导，或是有了新的军事理论又没有新的军事组织体制与之相配套，未能及时在自身的军事体系中形成技术、理论和组织体制兼容统一、协调发展的运行机制，其结果只能成为军事革命的落伍者。

军事体系在军事革命中的重塑，从一定意义上讲，就是对体系机制的重塑。这一机制中包含着一系列的双向或多向的互动关系，简而言之，就是“技术进步驱动，理论需求牵引，组织体制保证”。即：在新的物质技术基础上形成与之相适应的新的军事理论，而新的理论一旦形成，又对武器装备发展提出新的需求，引导军事技术沿着理论所需要的方向发展；新的军事技术和新的军事理论促使军队的组织体制发生变化，而组织体制上的这一变化，又从制度上、组织上保证了新的军事技术和新的军事理论之间在形式上和实质上的统一。只有在军事体系中建立了这样一种内在的机制，才能有序地推进军事革命的进程。

第二节 对待新军事革命应有的态度

面对这场新军事革命，世界主要国家及军队都在研究对策，采取行动，以求在未来军事斗争中占据有利地位。我们应当以什么样的态度对待这场革命，才能争取主动，不辱历史使命呢？

一、认清这场新军事革命的世界性和时代性

新军事革命是当今世界政治、经济、科技发展的必然产物，是时代的军事特征，代表着当今世界军事发展的大趋势。新军事革命具有世界性和时代性。在这场新军事革命中，美国处于中心和领先地位。海湾战争刚刚结束，美国军事界乃至整个国防体系，就迅速掀起了军事革命及其影响研究热潮。许多专家、学者和研究机构出版了论著，提出了诸如“21 世纪战争”、“21 世纪战场”、“21 世纪陆军”、“21 世纪空军”、“21 世纪海军”、“数字化部队”等一系列新观点、新构想。

1992 年，美军建立了 6 个故斗实验室，对军事革命对未来作战可能发生的影响进行试验与探索。1994 年 1 月，美国国防部长佩里批准成立了专门机构，就军事革命影响问题进行研究。同月，美军成立了“数字化工作组”、“数字化办公室”，并且计划 1996 年建立一个数字化旅，1997 年建立一个数字化师，1998 年建立第二个师，1999 年建立一个完全的数字化军，2010 年陆军全部实现数字化。美陆军于 1994 年初在奥兰多举行了一次有 600 多名

现役将军及专家、学者参加的研讨会，专题讨论如何打赢信息战争的问题，其中包括筹划建立战场“信息高速公路”。目前，美国防部指挥、控制、通信、情报和计算机即C^3I指导委员会正在领导一项称为“信息大系统”的研究，试图通过此项研究，指导未来战场上大量使用的通信、情报、监视和探测系统的研制和部署。另据报道，美国防大学准备正式成立高级军政领导信息资源管理学院信息战争与战略学校，第一期16名学员已经毕业。西点军校也开设了信息战争和信息管理课程。对这场军事革命及其影响，俄罗斯的反应也是敏锐的。俄军政高层领导陆续发表了有关军事革命问题的讲话。他们强调，要从美国发展军事革命所需要的新技术中吸取教益，在总结海湾战争经验教训的基础上，积极迎接新军事革命的挑战。总参军事学院等军事学术机构多次召开了专题研讨会。俄军总参谋部提出了俄罗斯军队适应军事革命需要的近期、中期和长期目标。1993年11月颁布的《俄罗斯新军事学说》鲜明地反映出俄军政双方对新军事革命的特点的共识。该学说指出，国防工业的研究与发展工作首先要集中于发展新的纵深打击武器、信息武器和电子战装置。为了适应新军事革命的需要，俄军正在提出21世纪俄军结构的构想，以及发展军队通信系统的构想，并已经出台了《俄军未来10年武器装备发展长期规划》、《21世纪军人装备计划》。德国、英国、法国、日本、以色列、印度等国也在关注新军事革命的发展及产生的影响，积极研究对策。这些情况表明，新军事革命是世界各国也包括发展中国家军队都要面临的挑战。我们也应当重视这场新军事革命，并及时把握它刚刚开始的历史机遇，争取主动，努力跟上它的步伐。

二、重视这场新军事革命对未来军队建设和作战的影响

新军事革命的到来，预示着一场争夺21世纪世界军事制高点的国际军事大较量已经开始。邓小平指出，落后就要挨打，一个国家在经济上落后，有被开除“球籍”的危险。在军事上落后就意味着在未来战争中失去主动权。一百年前，由于当时清政府政治上腐败，经济上落后，军事上不思进取，对那时世界上以火炮、来复枪的出现为特征的新军事革命无动于衷，麻木不仁，致使中国人民在抵御列强的多次战争中，用大刀长矛对付洋枪火炮，虽英勇顽强，浴血奋战，但终究蒙受战败割地的羞辱。当前，美国在新军事革命中率先行动，其目的是要在未来21世纪继续保持其军事优势，推行霸权主义和强权政治，维护其世界霸主的地位和利益。其他国家积极投身新军事革命，也是为了在21世纪国际军事斗争中争取主动。总之，各国都把目光盯在未来21世纪国际军事斗争的舞台上，都想通过这场军事革命，夺取未来军事发展的制高点，掌握未来战争的主动权。

还应当看到，当前这场军事革命对世界各国军队现代化建设将起到导向作用。各国军队虽然所处的发展阶段不同，现代化建设的内容和标准不同，但或早或迟终将搭上世界军事革命的列车。军队现代化建设不是封闭的，而是开放的，其参照系必然是与其可能的对手或其他军队相比较，相对应。从新军事革命对未来军队建设和作战的影响看，军队现代化的标准同以往相比将有较大的变化：在编制体制上将由注重作战功能单一的重兵集团，趋向作战部队规模小型化、军种混合化、作战多能化；在作战指挥体制上将由传统的纵向逐级多层的指挥关系，趋向作战部队横向越级扁平的指挥关系；在武器装备上将由重视装甲机械化和火力毁伤，趋向数字化、精确化、制导化、智能化和隐形化：在教育训练上将更加强调人员的高素质化和多能化，更加

重视采用模拟、虚拟现实等技术手段；在后勤保障上将更加强调一体化、实时化和自动化等等。所有这些可能的变化，对各国军队现代化建设都将产生深远的影响。目前，许多国家都在着手修改和重新制定军队建设的中远期规划，都在根据各自的实际情况调整和修正军队现代化建设的内容、目标和参照系。目前我军建设的主要矛盾仍然是，军队现代化程度和战斗力水平与未来高技术战争的需要不相适应。随着以信息战争为主要特征的新战争形态的出现，我军建设的主要矛盾将更加突出。从这个意义上说，新军事革命将为我们解决这一矛盾提供机遇和出路。为此，我们应该利用、驾驭好这场新军事革命。

早在十几年前，邓小平就指出：“现代科学技术正在经历着一场伟大的革命。”（《邓小平文选》第 2 卷，第 87 页）“中国必须发展自己的高科技，在世界高科技领域里面有一席之地。”（《邓小平论国防和军队建设》第 158、159 页）他还专门就我军现代化问题指出：我们搞指挥系统现代化，从自己落后的方面去看看人家的，找一找差距很有必要。江泽民最近多次强调：军队干部要努力掌握现代科学技术和军事高科技知识。他说：随着科学技术的迅猛发展，高技术兵器在军事领域的广泛应用，现代战争形态已发生很大变化，对军队的现代化水平要求更高了，争夺质量优势，已成为各主要国家军队建设的重要发展趋势。认真领会、贯彻邓小平和江泽民的这些重要指示，清醒认识国际战略形势和世界军事革命的发展大趋势，增强我军科技强军、质量建军的紧迫感和使命感，具有重大现实意义和深远历史意义。

三、重视这场新军事革命给我们提出的一些新问题

新军事革命将给军事领域带来巨大的变革和影响，这些变革和影响对我们并不都是有利的。除了我们经济、技术、军事发展水平还远不能适应新军事革命之外，我们还要看到新军事革命有可能进一步拉大军事强国与弱国之间的差距，给霸权主义国家称霸世界和欺凌弱小国家提供新的军事手段。目前，在武器装备质量上，欠发达国家有许多武器装备落后于发达国家 1～2 代；在高技术武器装备数量上，欠发达国家与发达国家相比少得可怜。随着新军事革命的发展，西方大国凭借先进的科学技术，将研制和装备以信息武器为主的新一代武器装备，其军力水平将发生质的变化。这将进一步拉大军事强国与弱国的差距，使霸权主义国家有可能更加有恃无恐，为所欲为。中小国家在国际军事斗争中有可能处于更为不利的境地。海湾战争就是一个明显的例证。

冷战结束后，国际战略环境总体上是稳定的，国际军备控制取得一定进展，军备竞赛得到一定控制，各国战略重点开始转向综合国力的竞争。然而，在新军事革命的刺激下，以争夺信息武器优势为主的新一轮军备竞赛有可能使目前较为平稳的战略环境发生动摇。尤其是我国周边国家和地区如果竞相发展和采购信息武器，那就可能打破亚太地区的原有的军事和战略平衡，对我国安全构成新的威胁。这是新军事革命给我们提出的新问题、新挑战，我们需要认真对待。

四、要看到这场新军事革命有其局限性

任何新事物在其发生、发展的过程中，因各种条件和因素制约，在对社会进步产生积极影响的同时，也不免会出现局限性。我们应当坚持唯物辩证法的“两点论”，既要看到新军事革命推动军事领域发展的一面，也要看到它还有局限性。对外国人的某些观点，决不能盲目追从，人云亦云。比如美

国在打信息战争方面除了具有某些优势之外，还具有许多弱点：

1.总的说，目前美军还不能满足打一场真正意义上的信息战争的要求。由于作战理论、体制编制、技术装备、人员素质、经费等方面的原因，美军对信息战争、数字化部队和数字化战场等，总体上尚处于论证阶段，到下个世纪中叶他们才能建成信息化军队。

2.美国的军用和民用计算机系统容易受到电子攻击。美国是一个计算机化的社会，美军是一支计算机化的军队。这就使它的计算机网络系统比较脆弱，容易受到电子攻击。就连美国国家安全局长约翰·康奈尔也不得不承认："我们比世界上任何一个国家都容易遭到攻击。"电子攻击的方式有两种：一是计算机入侵。据不完全统计，1991 年"黑客"134 次侵入美国防部计算机系统，1994 年 256 次，1995 年近 500 次。最早进入美军计算机系统的是美国 15 岁的少年米尼克。1979 年，米尼克用他破译计算机安全密码的特殊才能，打入了"北美防空指挥中心"的计算机系统，看到了美国指向苏联的所有核弹头数据资料，而美军方则毫无察觉。另一个例子是，1995 年初，美国一个十几岁的男孩用他的个人计算机搜集到了美国空军检查北朝鲜核设施的保密档案。在未来战争中，利用计算机入侵，可使敌方陷入信息灾难。比如：在敌方计算机系统中删改有关数据，可使其军队指挥中心和武器系统允斥错误信息，从而不能正常运行；向敌方计算机网络注入假情报，可诱使其领率机关作出错误判断，从而导致决策失误；通过敌方计算机系统向敌军发布假指令，可使敌听命于己，军事行动陷入混乱；运用计算机系统破坏敌国银行账目，可扰乱敌国财经秩序，使之发生社会动荡，等等。以美国为首的西方发达国家最想打计算机战，因为他们拥有计算机技术优势，但也怕打计算机战，因为他们最依赖计算机系统，没有计算机寸步难行，而其计算机系统一旦受到攻击，遭到破坏，整个国家和军队就会陷于瘫痪。另一种电子攻击的方式是实施计算机病毒干扰。计算机病毒对敌计算机有的可造成死机，有的可扰乱屏幕，有的可破坏数据，有的可破坏软件。据俄罗斯《红星报》介绍，一种名为"666 号"的计算机病毒，能向敌计算机屏幕发出精心设计的彩色画面组合，使敌计算机操作人员精神陷入恍惚状态，心血管系统活动急剧变化，引发脑血栓，甚至造成死亡。计算机病毒的传播手段也多种多样，令人防不胜防。实施计算机病毒干扰的办法有三种：一是在装备生产期注入，即在敌电子装备制造时将病毒植入计算机硬件、操作系统、维修工具或诊断程序中，长期潜伏，战时己方下达指令，将其激活。二是通过空间注入，即利用病毒武器把染毒的电磁辐射信号，向敌方信息系统某一未防护的接收处理系统进行辐射，使其接收处理后将病毒植入。三是通过网络节点注入，即通过敌电子系统或 C4I 系统中某些薄弱的节点，将病毒直接注入。

3.信息网络有易损性。美军有大量的信息网络系统，这种网络系统越多，所呈现的目标也越多，因而也越容易遭到攻击。尤其那些大型信息网络系统，其电子元件多达几万几十万，每件可靠性不可能都达到 100%，如果其中有万分之一的元件可靠性为 99%，其整个系统出现故障的可能性就相当大。

4.后勤保障复杂。按美军新的作战理论构想，未来战争中直接作战部队将大大减少，而后勤支援部队则急剧增多。这就使后方变得更加庞大和薄弱，易遭敌军袭扰破坏。如在海湾战争中，美军 50 万部队中后方支援部队就达 20 多万人，如果伊军袭击了美军和多国部队的后方，则战争结局很可能会改写。在战时与平时，美军有 95%的军事通信是在平民使用的同一传真和电话

网上进行的。同时，有 15 万台以上的美军计算机是通过互联网络联系的。而且，美军事基地是靠与城市计算机和郊区住户使用的同一电网供电的。地方网络系统一般安全保密性差，这就为敌方通过商用系统来攻击破译美军用网络系统提供了便利。

5.信息武器在某些战场环境中作用不大。在中高强度的正规战争中，如在海湾战争中，信息武器可发挥威力，但用它对付低强度冲突就作用不大。在非正规军事行动中，在宗教、种族战争中，信息武器难以奏效。如在索马里，美军很多高技术装备面对几乎依赖于农业时代战争手段的当地武装几乎无法发挥作用。可见，进行信息战争的主要装备如探测器材、侦察器材、计算机、C4I 系统的作用是否能充分发挥，还取决于军队介入的战争类型和战场环境。而且信息武器是一把双刃剑，它既可为西方大国提供新的作战手段，也可为弱国、穷国和小国提供防守反击的作战手段，甚至连一些组织和个人也可能拥有和使用。一旦对手拥有信息破坏手段，无疑将对美军作战行动构成一种非常现实的威胁。

信息战争上述方面的弱点，为我们在未来信息战争中避实就虚、避强击弱、扬长避短、以土制洋，找到因应之策，提供了思路。也就是说，在未来信息战争中，我们是可以有所作为，手中是有“牌”可打的。关于这一点，连美国人都预见到了。《美国防务新闻》1995 年 1 月 30 日的一篇报道，介绍了美海军第七舰队在台湾海峡与我作战的模拟演习情况：“1994 年春，8 位美国海军将领、40 名舰长和一批政策分析家聚集在罗得岛纽波特市的海军学院，目睹美国海军被军事上有创新、技术先进的中国武装部队击败的模拟演习。演习想定是，2010 年，中国人民解放军使用岸基和潜艇发射的精确制导巡航导弹、战场机器人、天基武器等击溃美国第七舰队及其支援部队。五角大楼对此评论说：这表明，我们的军事能力能够被一个进行实验性创新、有采纳未来作战概念倾向的大国超越过去。”这段话中的“进行实验性创新、采纳未来作战概念”一语很值得我们思考。从军事辩证法上讲，有矛就有盾，矛和盾都不可能单独存在。有信息武器，就必然有反信息武器，有进攻性信息武器，就必然有防御性信息武器。在未来信息战争中，我们只要敢于创新，是用不着怕什么人的。

五、在新军事革命中，要坚持以我为主，走自己的路

在新军事革命中，我们与美国为首的西方国家并非站在同一条起跑线上，我们只有奋起直追，才不至于落伍。同时，我们有自己的国情军情，不能亦步亦趋地跟在西方大国后面爬行。而应坚持以我为主，走自己的路。江泽民不久前在会见“863 计划”十周年会议代表时指出：“发展高科技，要始终突出自主创新”；“发展高科技，要有所为，有所不为。”（《解放军报》1996 年 4 月 5 日）我国经济和科技实力有限，追求所有高、精、尖军事技术是不现实的。即使我们在军事技术上取得一些突破，与美国等西方国家相比，总体上仍是我们处于劣势。因此，我们在未来高技术战争中，始终应立足以劣势装备战胜优势装备之敌。应该看到，军事装备落后完全可以由军事理论先进予以弥补。战场上的胜负才是军事能力的最终裁判。我们的祖先在二千多年前，就写出了《孙子兵法》那样的人类优秀军事理论著作，至今仍被美军指挥官作为案头书卷；毛泽东军事思想及其人民战争理论，至今仍是我军克敌制胜的法宝。只要我们能牢牢把握历史机遇，主动迎接挑战，深入研究敌我战略思想、军事实力、长处与短处，大胆创新，我们是完全有能

力创造出适应信息时代战争的军事理论，打赢在信息技术和信息装备上优于我们的敌人的。

1.加强军事理论研究。我们应以敏锐的思维和嗅觉洞察军事领域中发生的变化，加强军事理论研究，坚持和发展人民战争理论和积极防御战略思想，立足我军现有装备，创造适合我军特点的信息战争新战法。同时，也要看到，当今科学技术迅猛发展，许多过去不敢想象的东西，今天都成了现实；甚至可以说，在一定程度和范围内，只要今天能够想象的事情，明天的技术都可能办得到。例如在海湾战争中出现的带有信息战争特点的一些新武器和新战法，就是美国人于 80 年代初在“空地一体作战”理论中提出来的，时隔 10 年就在战场上实现了。由此可见，军事理论的先导作用是十分重要的，理论研究既要立足我军现有装备，又要有一定的超前性和预见性，要在把握现代科技发展趋势的基础上，大胆提出新见解、新观点、新战法。只有这样，才能对我军武器装备和编制体制的发展真正起到指导和牵引的作用。还应注意，对一些成熟的科研成果，应尽快以实验形式溶人到我军军队建设和作战准备的实践中去。

2.构建宏观控制体系。新军事革命将使军事思想、编制体制、作战理论、作战方法等发生深刻的变化，这不但涉及到军队的方方面面，各个层次，而且牵扯到国家的许多部门。因此，应该建立相应的宏观指导和控制体系，在科学研究论证的基础上，提出我国我军迎接这场军事革命挑战的目标，内容、方法、步骤和措施的总体设计。

回顾我军十多年来的改革历程，有些值得认真总结反思的东西。以指挥自动化建设为例，起初，由于缺乏强有力的宏观控制指导，各单位争先恐后大干快上，各个方面、各个层次、各军兵种之间缺少相互关照。有的单位在微机的选型上，把握得不好，造成不能兼容，花费大量外汇购置的设备，不久就变成了一堆电子垃圾；有的单位花费上千万元建设的项目，由于只注重单项功能而无法形成整体效益。迎接新军事革命的挑战，要有个系统思想，有个整体规划。

3.加强人才培养。信息技术的发展和在军事上的广泛应用，要求军队提高人员素质，实现专业化和知识化。技术的飞速发展并没有否定人的作用，相反更加提高了人的智能作用。在信息时代，军人不仅要精通专业技术，还要具有广博的军事和科技知识；不仅要熟悉手中武器，还要对战场上的整个系统和体系有所了解；不仅要体魄强健，而且要思维敏捷。美军提出信息时代指挥官应具有作战中“眼观六路、耳听八方”的能力，指挥“知识群体”的能力，处理大量信息资料的能力，对新的信息和变幻不定的环境作出迅速反应的能力，妥善实施指挥控制的能力，良好的心理和身体素质，这是值得借鉴的。与发达国家军队相比，我军不仅存在着装备上的“技术差”，而且还存在着人的素质上的“知识差”。美军 30 万军官中有硕士博士学位的达 9 万多人，其中绝大多数是在地方院校获得的哲学、法学、经济学、工学和工商管理学位。在海湾战争中，美军 6 个战区级以上指挥官中有两名博士、4 名硕士。具有高学历学位并不一定具有高超的指挥水平，但却可以说明受教育程度和科学文化素质。因此，我们必须进一步加强军队人才的培养，尤其是高科技知识的学习。

4.重视模拟手段。过去，军事科学区别于自然科学的最大特点，就是军事科学的规律不能够像自然科学那样在实验室中发现和验证。当今，虚拟现

实和模拟技术的发展正在改变这一传统的话题。模拟指挥、模拟训练、模拟实验，既节省人力、物力、财力，又能达到提高部队战斗力和验证新理论、新战法的目的。为迎接新的军事革命，研究探索新的作战理论，美军已建立了 6 个战斗实验室，组建了相应的实验部队。我们可以考虑借鉴这些做法。

5.创造自己的“杀手锏”。作为欠发达国家的军队，在这场军事革命中，没有必要采用全面追赶西方国家的战略，也没有必要尾随西方国家之后去邯郸学步，在上一次核时代军事技术革命中，毛泽东等老一代党和国家领导人以敏锐的战略眼光，在做端困难的年代，下决心自立更生搞出了“两弹一星”，建立了我国的有限核威慑力量，使我国的国际地位不断巩固和提高。在当今国际环境中，核武器的威慑作用受到越来越多的限制，我们必须在新的军事革命中拿出类似“两弹一星”的新的绝招，搞出我们自己的新的“杀手锏”。

后　记

这本小册子，是在大量运用国内专家、学者对军事革命研究成果的基础上编著而成的。这些成果，散见于《中国军事科学》杂志。为了保持内容的系统性和完整性，我们在成书过程中重新撰写了部分章节。在此，持向王普丰、潘俊峰、王宝存、陈伯江、马平、沈中昌、张海鹰、周新胜、郑申峡、张昌治、闵增富、李庆山等同志表示衷心的感谢。如果没有时他们研究成果的利用，这本书就不可能问世。

由于我们才疏学浅、书中难免有错误，真诚希望广大读者予以批评指正。

高春翔 吴建初 侯鲁梁

1996 年 7 月