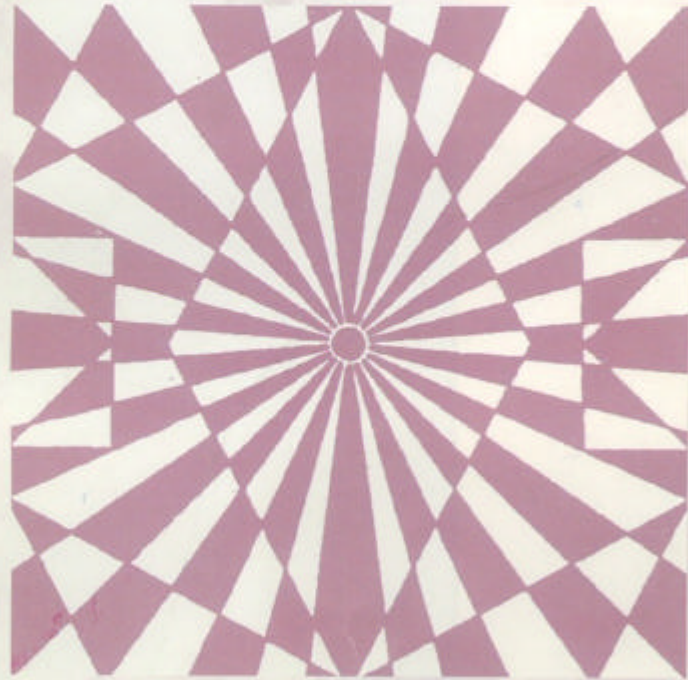


ZHANCHANG SHUZHUA YU WEILAI ZUOZHAN

战场数字化与未来作战

ZHANCHANG SHUZHUA YU WEILAI ZUOZHAN

主编 薛福文 张泰 副主编 姜道洪 韩林



国防大学出版社

战场数字化是赢得下一场战争的关键。

——托夫勒

我们把下个世纪作战胜利的赌注压在了数字化技术上。

——美陆军前部长韦斯特

战场数字化与未来作战

序

冷战结束以后，国际形势发生了重大而深刻的变化，世界正处在一个动荡、分化、改组和向多极化发展的时期。许多国家为了在新的世界格局中争取有利之势，争相利用当前“总体上趋向缓和”、“社会由工业时代向信息时代过渡”的有利时机，构建“21世纪部队”，抢占新世纪角逐中的制高点。

为此，世界军事领域展开了一场以信息技术为核心的新的军事技术革命，亦被称之为“第三次浪潮”中的军事革命。它以信息技术为重点，以数字化技术为突破口，通过战场C³I系统的数字化、武器系统的数字化和组建数字化部队，逐步实现成场的数字化。目标是充分利用现代信息技术，建设21世纪新型军队，打赢下个世纪的信息时代战争。其来势迅猛，影响深刻，引起了世界各国的普遍关注。

所谓战场数字化，是指数字技术在整个战场上包括战斗、战斗支援和战斗勤务支援系统中的广泛运用。通过无线电台、光纤通信、卫星通信等传输手段，把战场指挥机关、作战部队、后勤分队及单件武器装备以至每一位士兵，都置于一个纵横交错的计算机网络之下。其目的是通过对战场信息的搜集、交换处理，描绘出一个通用的、与战场相关的电子画面，使各级指挥官和参谋人员利用共有的数据库获得清晰、准确和适合需要的战场及空间画面，缩短采取行动的决策周期，使作战和勤务保障人员能更有效地遂行各项任务。

著名未来学家托夫勒一针见血地指出：“战场数字化是赢得下一场战争的关键。”美陆军部前部长韦斯特上将也直言不讳地说：“我们把下个世纪作战胜利的赌注压在了数字化技术上。”战场数字化趋势，对各国军事战略、军队建设、作战理论、武器装备发展以及后勤保障等方面产生了一系列深刻的影响，为各国政治家、军事家、科学家们提出了众多的新课题。尽管当前新军事技术革命的实践大都还处在试验探索阶段，但一场“没有硝烟”的理论前沿战却早已打响。

欣闻我校研究生院三队和基本一系二队部分同志，结合学习和科研，在搜集整理大量材料的基础上，编写了《战场数字化与未来作战》一书，敏锐地抓住军事领域的新动态，较为全面系统地介绍了战场数字化的概念、由来、现状和发展趋势，并就其对未来作战的影响进行了有益的探讨。对于我军如何顺应新技术革命潮流，提高未来高技术条件下部队作战能力具有较高的参考价值。当然，这本书作为我军对数字化问题研究的“先头兵”，有些地方还显得不很成熟，某些观点还有待进一步研究。但书的作者们作为跨世纪的一代接班人，能够努力站在未来的时间坐标上，思考21世纪军队建设的热点问题，实为难能可贵。我们期待着军事未来研究领域能有更多的青年研究者涌现出来，期待着能有一批更高水平的未来军队建设的研究专著问世。

胡长发 中将

第一章 战场数字化及其潜在优势

目前，以美国为首的一些西方国家正在开展一场以信息技术为核心的新的军事技术革命，亦被称之为“第三次浪潮”中的军事革命。它以信息技术为重点，以数字化技术为突破口，通过战场 C³I 系统的数字化、武器系统的数字化和组建数字化部队，逐步实现战场的数字化。其目标是：充分利用现代信息技术，建设 21 世纪的新型军队，打赢下世纪的信息战争。

第一节 战场数字化的内涵和组成

这是未来战场的一幕。

时间：2005 年 6 月 20 日凌晨。

地点：西南亚某地。

一支地面作战特遣队的 M1A2+S 坦克和 M2A3 + S 战斗车在空旷的战场上正隆隆驶向 25 公里以外守卫机场的敌军阵地。该特遣队以疏散队形行进，覆盖的地域宽 10 公里，纵深 5 公里。部队行进快速而有序。遇到开阔地形迅速驶过，遇到受限地形立即集中，通过狭窄通道后再度疏散行进。

坦克的炮塔随着炮手和车长搜索敌目标而不停地转动。其它特遣队车辆的图像，清楚地显示在炮手的第二代前视红外瞄准器显示屏上。这些图像的四周有琥珀色的亮光，表明它们是友军车辆。同时，大部分要攻击的目标不仅已被无人驾驶飞行器和“科曼奇”直升机捕捉到，而且已被地面作战中心处理和核实，并以极快的速度传递至有关车辆。在坦克和战斗车内，通过数字化处理，把目标转换成用户能识别的敌我目标图像。于是，这些图像便开始以红色闪光的形式出现在炮手瞄准器显示屏的地形图敌车辆刚进入半掩蔽阵地，就被“阿帕奇”直升机从远距离发射的“灵巧”弹药击毁。特遣队的侦察兵用电子手段观察到敌警戒分队后，通过目标分配处理系统将数据以数字的形式传给正在待机的“阿帕奇”直升机。这些直升机再一次发射远程“灵巧”弹药。

当行至距敌前方阵地 10 公里时，特遣队的车辆突然右转。这一规避行动，是在特遣队指挥与控制车辆上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，而且很奏效。敌炮弹不断落在特遣队以前的行进轴线上。与此同时，特遣队的疏散队形开始收缩。随着集中射击时刻的到来，队尾的车辆在加速前进。指挥官通过数字化信息交换系统，对车辆的运动进行协调；通过每辆装甲车上的综合定位与导航系统，来控制车辆的运动速度。

战场情况信息的交换是自动进行的。指挥与控制车对战场上所有兵力兵器所处位置和应处位置都一清二楚，各武器平台也是如此。战场是透明的，没有猜测或判断错误。实施防御的一方警惕性很高，装备精良，而且做好了战斗准备。敌部队的战斗力要比“沙漠风暴”行动中的伊军强得多，由于采用了新的训练方法装备了远程反坦克武器和 T—80 坦克，敌军首先发动进攻，并占领了部分有争议的地区，但其部队取胜的信心却越来越小。

己方炮兵部队使用最近采购的先进野战火炮系统对敌实施精确打击。在战场上空，有两架无人驾驶飞机在盘旋，以实时提供目标信息，实时进行毁伤评估。这些小型飞机装有红外成像、毫米波和光学侦察器材，为诸兵种合

成分队提供作战信息。

敌防御部队根本就不是迅猛突击部队的对手。在敌方看来，真是不可思议：这不是一次战斗，而是对其整个部队的各战斗单元几乎同时实施的一次毁灭性精确打击。处于半掩蔽状态的坦克和反坦克武器，被 M1A2 + 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，处于半掩蔽状态的敌后续梯队，也被无人驾驶飞行器和“阿帕奇”直升机发现并全部歼灭。为阻止进攻部队而设置的障碍带，同样不能迟滞特遣队的前进，因为两辆工兵突击车用液态炸药开辟了一条通路。又过了几分钟，战斗结束。在战斗结束前，徒步步兵在漆黑的夜暗中从飞机库、地下设施和其它建筑物中，无声无息地兜捕了一批又一批不知所措的俘虏。每个徒步步兵都配有新式综合士兵防护装具。这种防护装具配有士兵在夜间实施徒步攻击和清剿必备的数字通信、定位、热成像目标捕捉、敌我识别等装置。

以上并不是毫无根据的战争空想。它正是美军正在建设中的数字化战场的预测前景。

那么何谓战场数字化呢？随着科学技术的飞速发展，信息技术已广泛地渗透到战场上的 C⁴I 系统，战斗系统和保障系统之中。

以往在这些系统的自动化控制方面，对信息的处理多采用模拟信号的方式，即通过电压的大小和电压随时间的连续变化贮存、传输信息，如传统的电报、电话和武器的火控系统。但近年来，由于微电子技术研究的重大突破，微型计算机在战场上得到了广泛应用。战场上对信息的处理由模拟信号方式迅速向数字信号方式转化，即转变为通过电脉冲的有无及其组合来贮存、传输信息。通俗地讲，战场数字化就是指信息的数字信号处理方式在整个战场上包括 C³I 系统、战斗系统和后勤系统中的广泛应用。

用数字信号方式处理信息的好处：一是准确。用数字信号表示信息，与电压大小无关，只取决于电脉冲的有无和组合。因此，它抗干扰，不易失真，一次性传送信息的准确率可以达到 98%，而话音通信的准确率只有 22%。二是传输快。数字信号压缩后以“数据包”的形式传输，可以“猝发”，实现瞬间传递。三是保密性强。可利用电脉冲的极复杂组合对传输的信息进行加密，加密后的信息近乎无法破译。四是设备微型化。集成电路可做得越来越小，而功能却越来越强，使数字化武器可实现微型化。准确、快捷、保密、微型化与高技术条件下现代战争对 C³I 系统、战斗系统和保障系统及其装备的要求不谋而合，这正是战场向数字化方向发展的根本所在。

美陆军少将华莱士·阿诺德在“人机一体与数字化战场”一文中，对战场数字化定义如下：“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搜集、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，又能力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。”

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、战斗识别与定位导航等技术部件的一体化程度。它将是数字信息流在各作战分队之间以及战术信息网、战区信息网及至国家信息网之间的运动。

战场数字化建设主要包括三十组成部分：战场 C³I 系统的数字化、武器系统的数字化和组建数字化部队。其中，C³I 网络系统的数字化是战场数字化的核心，组建数字化部队是战场数字化的主体，武器系统的数字化是战场数字化的基础。

数字化战场和以往战场相比，其不同之处可概括为如下四个方面：一是使战场变得更加“透明”。战场指挥员可通过配置在战场太空、天空、地面、地下的数字化侦察系统、定位导航系统、所有作战平台和每一个士兵收集、传输战场信息，准确了解敌、我、友三方的位置和进展情况，进一步驱散指挥官面前的战争“迷雾”，极大地提高所有参战人员的战争态势感知能力。二是加强了横向一体化。通过数字化战场的 C³I 系统将战场上的所有军兵种、所有平台和每一个士兵都联成一个整体，增强了部队间的协同能力，极大地提高了整体作战效能。三是提高 C³I 系统和武器系统的智能化水平。战场数字化，促进了电子计算机与 C³I 系统和武器系统的进一步结合，可处理大数据的高效系统，对提高 C³I 系统和武器系统的反应速度、精度发挥了重要的作用。四是信息显示电子图形化。在数字化战场上，指挥所、作战平台和士兵帽子遮阳罩上显示信息的方式，将是数字化的电子图形。指挥员在电子地图上标注命令、制订和修改计划，并以电子图形的形式下达，既直观快捷，又避免了以往作战文书的冗长和繁杂。

第二节 战场数字化的由来和产生的背景条件

战场数字化是伴随着“21 世纪陆军”的提出而产生的。

90 年代初，以美陆军参谋长沙利文上将为代表的美军新一代领导人，根据人类社会已由工业技术革命时代进入信息技术革命时代的客观现实，积极思考如何将现代信息技术融于军事领域的各个方面，以促进军事领域发生新的飞跃。在这一思维的驱使下，美决心将现代数字化技术首先运用于战场建设上，以此促成和推动军事领域的信息化。

美军认为，目前世界正步入信息时代。信息时代与工业时代相比，有几个明显不同特征，即网络、精确、速度、多样性和不确定性。在信息时代，信息就是力量，在战场上信息就是杀伤力。今天，赢得战争胜利的关键因素之一是：“在防止敌军获取我军信息的同时，还要拥有收集、处理、传递和利用敌军信息的能力”，“在确保己方指挥官及时获得所需的准确数据的同时，还必须能摧毁敌军的信息源和分发系统”。也就是说，军队除了要摧毁对方的军队和进行战争的物质能力外，还必须控制其信息系统。为此，军队必须具有在战场的全纵深同时进行瘫痪和摧毁敌军、敌战争能力和信息网络的作战能力。信息时代的军队必须能比对手更快、更准确、更有效地进行观察、作出决定和采取行动。信息时代的战场统治因素是速度和精确。

战场数字化的提出，在美军中引起强烈的反响。围绕如何建立数字化战场、打赢信息战争，美军展开了一场讨论，大量文章和学术会议都谈到了数字化战场的建设问题。美国防大学校长塞尔姜中将说：“在信息时代，战争的很多特征将会改变，战争的形式也可能会发生变化。”美陆军通信和电子司令部奥托·网瑟少将明确指出：“为了打赢信息战，必须拥有制夜权、制电磁频谱权和实现战场的数字化。”著名未来学家托夫勒一针见血地指出：“战场数字化是赢得下一场战争的关键。”

具体说来。战场数字化是在以下背景条件下产生的：

一、信息技术革命的迅猛发展

现代高技术的飞速发展，推动着工业技术革命浪潮不断涌现，使军队的技术装备越来越高技术化。高技术的“硬件”和“软件”为战场数字化的产生提供了物质基础。

1946年世界上第一台计算机问世，在人类历史的长河中又增加了一项伟大的科学成就。近半个世纪以来，计算机技术经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路的进步。计算机不仅具有运算速度快、记忆容量大、逻辑判断能力强、计算精度高、自动化程度好等优点，而且还具有人的指挥控制能力，因而从其一出现就引起人们的高度重视。它运用于人类社会的各个领域，对人类诸方面起着科学协调和科学控制的作用，发挥了力量倍增器的作用。计算机倍受军事家的青睐，它被广泛运用于侦察、预警、指挥、控制、通信、武器控制、导航、定位、电子对抗、作战模拟和战斗保障等各个领域，使现有的作战效能成数倍地增长。海湾战争中，多国部队38天的轰炸行动计划就是在计算机上制定并使用美空军的指挥系统实施指挥和控制的。开战第一天，这套系统就显示了不凡的身手，指挥协调几个参战国家的20多种、数百架飞机，从分布在几百万平方公里的范围内的几十个机场和航空母舰上起飞，对伊拉克的上千个目标实施了轰炸。美国驻海湾部队空军司令得意他说：“我们有许多电脑，它能够把成千上万微小细节、无线电频率、炸弹类型等组成一个整体，提供一张同唱一首歌的乐谱。”计算机的运用带来了一场新的军事技术革命。

计算机与通信技术的结合，使得通信技术产生了一次引人注目的飞跃，标志着现代信息技术的出现。新型的通信技术已从传输模拟信号变化为传输数字信号。现在，数字电话、数字程控交换机已经广泛应用于各行各业。新型的数字通信技术已经代替了老式的模拟通信技术。从技术原理上看，数字通信技术以计算机信息处理为基础，把语音、文字、图像等多种类型的信息，变为数字编码，通过由无线电台、光纤通信、卫星通信等多种传输手段和媒体组成数字化通信系统，可以实现快速、实时的信息传输、处理和交换。数字通信技术正是美陆军实现战场数字化，使所有作战单元“实时共享”信息的必然选择。

数字化通信系统与传统的模拟通信系统相比具有以下几个优点

1. 数字化通信系统抗干扰能力强。数字化通信系统由于仅用“0”“1”两个数字来传递信息，信号间差别鲜明，不易干扰，而且可进行再生整形，不易失真。
2. 数字化通信系统可靠性高，保密性好，所需设备体积小、重量轻，容易实现标准化、系列化、小型化。
3. 数字信号的产生、存储和转接均较便捷。各种信息可以通过调制解调器和计算机的编码综合到数字电路上，非常易于传输交换，可以实现灵活的一体化通信。
4. 数字化通信系统可以大量采用数字压缩技术，可在瞬间完成大量的信息传输。

由于具有以上特点，数字化技术用于军事领域，就是一种能联结各作战单元的理想“一体化技术”。通过采用数字化技术并使其在部队形成一个完整的系统，将可以把各个兵种、各种武器甚至单兵紧密地联系起来，使它

们能成为一个整体在战场上行动。

在海湾战争中，这种以数字技术为核心的军队指挥、控制、通信、计算机和情报系统使参战的“各种兵力、兵器之间在探测、情报、识别、跟踪、指挥、攻击方面通信畅通”，实现了“总体力量综合”。使部队之间的凝聚力与互通能力，达到了前所未有的程度。

海湾战争的参战兵力与诺曼底战役的参战兵力相差不多。但是在诺曼底登陆战役中，盟军只能事先对作战计划进行多次修改，把作战行动事先编排好。部队投入战斗后，就只能各自行动，盟军最高指挥官基本上无法控制作战行动的进程，不能实施有效、及时的指挥，只能充当“旁观者”。而在海湾战争中，快速畅通的通信联络，再加上精确导航与遥感器材，使作战行动以完全不同于过去的样式进行。例如，要用激光制导炸弹轰炸某个目标，可以由后方地域的分析人员将卫星侦察获得的数据传送给空军或海军执行轰炸任务的飞机，并在预警飞机的精确引导下，对目标实施攻击。在地面作战中，多国部队的地面作战部队与战术支援部队的协同也是通过 C³I 系统来进行的。

科学技术的发展，尤其是信息技术所取得的巨大成就，使美军领导人看到了战场数字化的曙光，从而坚定了建设数字化战场的决心。美军认为“数字化通信系统可以将战场情报在各个作战单元间进行近实时的传递，是取得未来战场胜利的关键环节”。美陆军部前部长韦斯特上将直言不讳他说：“我们把下个世纪作战胜利的赌注压在了数字化技术上”。

二、美军战略调整对军队建设提出了新要求

冷战时期，美国的主要作战对象是以苏联为首的华约集团，为此，美军围绕这一作战对象进行了多年的战争准备，一直立足于与苏联打一场决定胜负的全面战争。随着苏联的解体，东欧形势的剧变，世界形势变得更加难以预测，更加捉摸不定。过去由美苏两家主宰世界的两极格局，正在向多极化方向发展。在这种情况下，美国面临全球大战的危险性已基本不存在了，但是，地区性冲突和“危机潜在的爆发点却日益增多”。正如沙利文上将所说的那样：“与冷战时期不同的是，我们将不再拥有可以集中关注一种威胁、一种地理环境和一种联盟的有利条件。”

对于东欧剧变和苏联解体，美国的心态经历了四个阶段的变化：

第一阶段，兴奋不已。美国人认为东欧的剧变和苏联解体，使世界上再也没有与美国抗衡的国家了，天下从此太平无事，美国和西方国家可以放心地享受“和平红利”了。

第二阶段，喜忧参半。苏联解体带来的世界范围内的剧变变动引发了许多以前不曾有的矛盾。东欧国家的混乱状态，其它地区性矛盾的激化，都将产生难以预料的问题，很有可能会危及美国自己的利益。同时，苏联和东欧剧变使美国和西方国家在政治上得分不少，但在经济上则背上了一个很大的包袱。

第三阶段，由喜变忧。美国和西方国家终于看到，“冷战事实上并无真正的胜利者，对苏联的解体不能盲目乐观。”

“8.19”事件后，苏联国内局势急转直下。在政治上，大俄罗斯沙文主义、民族利己主义膨胀，民族矛盾、宗教矛盾、欧洲国家爆发的教派和民族之间的矛盾进一步加剧，时刻都有诱发冲突和战争的危险。在经济上，苏联出现衰退和危机，国家实力大幅度下降，与发达国家之间的距离进一步拉大，

如果不进行经济援助，任其发展下去必然导致混乱。苏联就有可能走回头路，使西方国家的一切努力都化成泡影。在军事上，苏联解体后，俄罗斯继承了原苏军 75% 的部队、50% 的武器装备、80% 的战略核力量、70% 的军工企业，俄罗斯军队仍然是一支仅次于美国的武装力量。

此外，苏联收缩后留下了许多力量真空地带。使“有野心的地区大国”在当地处于主宰地位的企图正在成为可能，对美国的国家利益将构成很大威胁。因此，美军认为地区性冲突已成为美军必须着重解决的问题。冷战结束，使美国面临的安全环境发生了根本性的变化。美陆军面对的“敌人”将会更多。除了国家的军队以外，跨国公司、恐怖组织、贩毒集团以及其它犯罪团伙都可能是美军的对手。美军的对手将来自世界上的任何国家或地区，特别是一些不发达国家。美军将担负各种战争和非战争行动任务。

美国面临着新的威胁。与此同时，美国国内经济却连年下滑，财政赤字居高不下、债务负担有增无减、失业人数不断上升等国内矛盾突出。美国不得不思考自己的战略问题，不得不对自己过去所执行的战略进行调整。沙利文上将说：“国际和国内的已经导致正在下降的军事资源同日益增加的军事任务之间的矛盾，这是使我们武装力量感到压力的矛盾。”这种压力是巨大的，因此，在战略调整方面，在保持称霸世界这一根本战略目标的前提下，美军着重把对付地区性军事冲突作为当前战略的核心内容。这一战略思想的确立，使美军军事斗争的准备出现了与过去不同的新特点。

立足于同时对付两场以上大规模地区性军事冲突，是新战略的第一个突出特点。这个特点要求美军随时准备对付在世界任何地区出现的诸如地区性冲突、核扩散等多种威胁。美军作战空间扩大了，作战对象的类型也多了。美军要适应这一战略任务的需要，就必须进行部队结构的重大调整，使其具有更大的灵活性来适应快速部署的需求。

立足于前沿存在与快速兵力投送来应付各种危机和冲突是新战略的第二个特点。这个特点，迫切要求美军改变冷战时期将作战的力量事先部署于可能作战的战场的做法，只在可能作战的地方以少量的兵力显示美军的存在，战时主要靠从美国本土基地快速投送兵力实施作战。美军据此明确提出要提高部队的投送与保障能力、部队的防护能力，赢得战场信息战胜利的能力、在战场上实施精确打击的能力、掌握机动作战优势的能力等五个能力作为美陆军适应新战略的需要和面向 21 世纪的发展目标，这一目标迫切需把美陆军建成装备精良、结构优化、反应灵敏、能在全球任何地点进行作战的新型陆军。

立足于打赢高技术条件下的信息战争是新战略的第三个特点。高技术条件下的信息战争，实际上就是高技术武器装备在快速准确的信息的支持下达到更高效能的战争。在这种战争中要取胜对方，除要有先进的硬杀伤武器外，还取决于信息战的成败。正如美军认为的那样，在信息时代，“战争将更多地依靠技术而不是钢铁”，部队越精干灵活，在信息掌握上越居于优势地位，在高技术战争中就越处于主动地位。信息上的优势，能提高部队的整体作战水平。因此，美军迫切需要确立用信息武装部队的思想，实现部队从后工业时代向信息时代的转变和变革。

基于战略上对军事力量的要求，美陆军领导人对现有的后工业时代的陆军进行重新思考后，提出了建立 21 世纪陆军的新构想。美军认为，为了解决承担的义务增多与资源减少这二者之间的矛盾，出路在于确定并发展各种力

量倍增器，使美国能以较少的军队发挥重大作用。美国在信息技术领域最具竞争力，可以为增强军事效能迅速提供无与伦比的优势。建设数字化部队就是取得这一优势的最好途径。而数字化部队的建设并不是一个单独系统，它必须和战场 C³I 系统、武器系统的数字化建设相配套，必须实现整个战场的数字化。所以说，21 世纪陆军建设的首要内容就是要建设数字化的战场和数字化部队。也可以这么说，数字化将是 21 世纪战场和部队的基本特征。

三、近期几场高技术局部战争经验教训的启示

在当今动荡不安的世界环境中美军四处出兵作战。如入侵巴拿马、空袭利比亚、出兵海地、索马里，进行海湾战争等。这些作战行动动力美军思考如何建设下一世纪的部队提供了许多有价值的实战经验和教训。

美陆军前训练与条令司令部司令小弗兰克斯上将说“‘沙漠风暴’行动既有工业时代战争的陈迹，又有以知识为基础的信息时代战争的先兆。”在这场战争中，以美军为首的多国部队把当今世界上几乎所有的先进武器都展示出来。波斯湾地区完全成了世界武器装备的“博览会”和“实验场”。除了隐形飞机、航空母舰、坦克、装甲战车、火炮等先进武器平台外，海湾战争最大的一个特点就是多国部队投入了大量的信息武器系统。比如指挥、控制、通信和情报系统、精确制导武器系统、各种侦察和通信卫星、顶警飞机、侦察机、电子战飞机、无人驾驶飞行器、雷达、各种战场传感器、全球定位系统等等。这些武器系统在海湾战争中为美国为首的多国部队迅速取得战争胜利起了决定性作用。

多国部队在海湾战争中以飞机战损率不到 0.04% 的损失，将伊拉克的防空能力摧毁了 90% 以上，将伊拉克的地面作战部队摧毁了 50% 以上。多国部队的空中作战行动战果如此之大，损失如此之小，都有赖于信息系统的有效的指挥控制和占有绝对战场信息优势的保障。

作为多国部队主力的美军部队只有 53 万人、2200 辆坦克、2800 辆装甲战车，却能打败伊拉克约 100 万人、5600 辆坦克、6000 辆装甲战车的地面部队，除了武器本身性能的优劣之外，很重要的一条，就是伊拉克在信息方面处于绝对劣势。以美军为首的多国部队凭借其在指挥控制方面的优势、在侦察探测方面的优势、在电子战方面的优势、为其地面部队的行动提供了重要的支援保障，克服了兵员和武器数量上的劣势。多国部队通过指挥、控制、通信和情报系统，可以准确地事先得知伊军的配置位置，把己方部队部署在最佳作战位置；在接敌运动时依靠先进的探测装置，夜视器材可以首先发现目标，先敌占领有利位置，先敌开火；当遇到强大的敌人时，又可以通过畅通的通信系统，迅速召唤空中和地面火力的支援；武器系统优异的火控系统和制导系统，保证能够首发命中目标。多国部队在战争中，始终实施了有效的电子战，彻底瘫痪了伊拉克的指挥控制系统。这些都使多国部队彻底掌握了战场上的信息权。

海湾战争中，多国部队在短短的 42 天内以少的令人难以置信的损失大获全胜。这个结果使美国人更清楚地看到了技术优势，特别是信息技术优势在现代战争中所具有的潜力，尝到了信息优势的甜头。海湾战争结束后第一年的美国国防部《国防报告》中就明确提出，美国必须保持军事技术的领先地位，着眼于研究和发展 21 世纪的新兴军事技术，以保持和提高美军数量减少后的战斗力。

同时，美军领导人也深刻认识到信息战将主宰未来战场，信息是战斗力

的倍增器。“战斗力是随着战场信息的流动而产生，陆军必须根据任务的需要，灵活地改变战场信息的传递方式。”同时，海湾战争也使美军品味出了信息掌握不全面、信息传递不及时、不顺畅的苦头。美军多次出现战场误伤事件就是其中一个最为突出的问题。战后美军认为，出现 28 起误伤事件的原因是战场能见度差，战斗紧张，错误确定目标和无所不在战争恐惧症，尤其是没有先进的敌我识别装置。从深层次来看，实际上就是战场信息的掌握还不能适应战场迅速变化的情况。特别是在作战基层单位存在的问题更大一些。所以美军也把从根本上解决敌我识别问题寄希望于战场数字化建设上。

总之，近期局部战争的经验，尤其是海湾战争正反两方面的经验教训告诉美军，要赢得未来信息战的胜利，必须着手建立信息化的部队，从而形成信息化的战场，在整个战场上实现信息的实时共享，让部队的“眼睛”更明，“耳朵”更灵，才能以更强的整体力量去战胜敌人。

第三节 战场数字化潜在优势

战场数字化的潜在优势，归纳起来主要表现在如下几个方面：

一、制定计划和战场准备

飞速发展的军事技术，作为增强计划和战场准备能力的工具具有巨大的潜力。在运用数字化技术加强作战协同性（杀伤力、生存能力、战场节奏）的同时，还可以把数字化作为投入和撤出战场的保障手段，从中获得更大的效益。控制作战速度的能力受到计划和准备工作的制约。要进行一个小时的激烈战斗，一般都要为准备工作花上几个小时甚至更多的时间。如果数字化能够缩短制定计划的时间，就能保证使自己的决策周期比敌人快半拍到一拍或更多，并且能更精确地确定打击的时间和地点，使用今天的技术建设攻防作战区，需要几个小时甚至几十个小时，而将来使用数字化技术建设预想的电子化攻防作战区，则只需要几分钟的时间。

二、综合技术与整体力量

综合技术将提高整体力量而非单种或几种火力的效能，这在陆战史上从未能做到。战场数字化将把陆、海、空、天各种力量以网络形式连成一体，使综合技术的作用得以充分发挥。

21 世纪的地面部队将成为综合网络的一部分。这种综合的网络将进一步提高打击精度。综合技术在军事领域的应用迅速得到推广，从有线通信发展到无线通信直至卫星通信。每一次进步都增强了地面部队指挥官的能力，使之能够按计划协调所有的情报手段、武器系统、机动部队和后勤分队。随之增强的作战兵力的复杂性更加突出了参谋机构和协调部门的重要作用。但不能指望技术的发展会搜集到“完美、实时”的情报，并提供给高度集中的决策机构。只有培养下级指挥官的能力，使之能够根据上级意图进行现场决策，即采取分散而不是集中决策，才是 21 世纪的主要发展方向。

当今战场仍然在不断采用新的综合技术。侦察直升机同攻击直升机、联合监视与目标攻击雷达系统同地面与空中武器发射平台、前沿地面部队同后方瞄火力支援系统相结合，将使综合技术在战场上的应用发生一次飞跃。正如提高火力强度与精度和扩大兵力分散配置程度产生的飞跃一样，综合技术的发展有着重要的作用。地面部队指挥官可利用情报搜集系统、机动作战系统、火力系统、后勤支援系统之间的远距离、近实时通信，创造决定性战

机，迎接严峻的挑战。这种战机是侦察与情报搜集系统同 C² 系统、火力发射与机动系统相结合的产物。一旦这些系统与后勤支援中心构成数字联网，未来的合成部队将与现在有本质区别。同时还要求重新估算战斗力和后勤计划因素，确定战斗、战斗支援与战斗勤务支援部队间的合理比例，明确合作战系统及其相互关系，调整作战理论，编成和 C² 系统等。

使战场实现数字化是作战方式的一次飞跃，综合技术的充分运用，将大大降低指挥官及其部队在作战中对资源的消耗，并使指挥与参谋程序发生革命性变化。这一发展趋势不会削弱参谋人员和指挥官的作用，但会根本改变决策艺术和参谋机构的协调方

三、火力强度与打击精度

数字化技术的应用，使战场空间透明化，各种武器效能的发挥更为显著，不仅火力强度明显提高，而且陆战的其他方面也发生了相应的变化。这些变化在影响部队的武器装备、编制体制和战术的同时，还会影响到制定作战计划时考虑的因素，包括人员伤亡率、后勤补给速度以及战斗部队、战斗支援部队与战斗勤务支援部队的均衡情况。打击精度也随着火力强度的提高而提高。例如“龙”式反坦克导弹、“陶”式反坦克导弹和激光制导单兵武器，“艾布拉姆斯”坦克和“布雷德利”战车上的精确瞄准系统，“阿帕奇”直升机、“长矛”导弹、陆军战术导弹系统、多管火箭炮等远距精确武器，用于指示炮火和其他军种飞机投掷的激光指示仪，正在研制的“智能”武器等。可见，21 世纪地面部队的武器装备、编制和战术将随着火力强度和精度的提高而发生变化，制定计划时考虑的因素将与 20 世纪不同。高能武器、电磁轨道炮技术、超导和其他尚待验证的技术革新还将进一步提高火力射程、强度和精度。更加分散配置的 21 世纪地面部队，将能以很高的首发命中率精确发射高强度火力。这种能力同综合技术相结合，会产生更强大的威力。

四、武器的杀伤能力与兵力的分散配置

武器的杀伤力越来越强大，士兵与部队的配置越来越分散，这二者是密切相关的。纵观陆战史可以看出，武器杀伤力和部队疏散程度的提高改变了部队的战术、编制、作战理论、装备、力量结构和指挥与控制方法，从而又影响到部队训练、士兵、指挥官等。多管火箭炮、“阿帕奇”直升机、“爱国者”导弹、“长矛”导弹、陆军战术导弹系统、“艾布拉姆斯”坦克、“布雷德利”战车与天基平台、激光指示仪、定位系统或其他军种的武器投射与机动系统联合使用，将能极大地提高武器的杀伤力和射程，使部队的配置更加分散，这种增加已不能用几何级数而只能用指数描述了。而这种趋势必将导致部队在战术、编成、作战理论、装备、力量结构和指挥方法上的变革。

21 世纪地面部队的机动和集结将更加迅速，从而要求提高在更远距离内的通信能力和快速机动能力，并利用更加分散配置的多军种火力平台。同时，应更加重视指挥官的快速决策能力和参谋机构对更广阔区域的部队运动的协调能力，强调下级指挥官根据上级意图现场作出决定。部队更加分散配置还对官兵素质和部队凝聚力提出了更高的要求。

五、兵力数量与作战效能

规模较小的部队通常可以通过三种途径发挥决定性作用。首先是物理途径。火力强度的增大，使战场上兵力部署减少，但具有更强的作战能力。随着摩托化、机械化、航空和通信技术的发展，战斗力不断增强。地面部队不仅装备了杀伤力、射速与精度更高的武器，还能远离作战地域部署这些武器。

此外，地面部队与过去相比，还能更迅速、更容易、更安全地在战场上运动。第二种途径是编制体制上的改进，即诸兵种混编。诸兵种合成部队的出现，使指挥官能更便利地综合运用直瞄与间瞄火力，使规模较小的部队能够发挥决定性作用。第三种途径是机动。从最初依靠人力和畜力，到现代化的战车、飞机的出现，地面机动能力产生了多次飞跃。每一次技术进步都增强了机动能力和灵活性，使地面部队指挥官能指挥部队在更广阔的地域快速机动，在关键地点快速集结，从而集中发挥火力和机动效果。上述变化加快了地面部队指挥官的行动节奏。数字化技术的实现，将综合作用于以上途径，使兵力数量减少和作战效能提高的效果更加明显。

地面作战部队在经历由单一兵种转变为地面合成部队的发展后，其下一步发展方向是成为空陆一体合成部队。其编成的每一次变化，都使部队能以更少的兵力取得决定性效果。

数字化综合技术的不断应用，推动了编制体制的改革。目前，美军地面作战部队的主要任务是实现内部一体化，即加强诸兵种合成部队中战斗、战斗支援和战斗勤务支援部队之间的通信与协调能力。但到 21 世纪，内部一体化将不能满足需要。为了充分利用机动与速度优势，增强火力，协调各军种的行动，地面部队必须同空中与海上力量实现一体化，使指挥官发挥诸军种联合力量的威力。而实时监视和信息管理技术、现代 C³I 技术、精确攻击目标技术和高度自主化的武器系统的广泛应用，是构成多兵种合成战役和联合作战的核心。正确组织和运用这些技术，可使未来军队具有观察、控制和夺取战场的能力。这预示着海战、海洋控制和制海权的基本原理在陆地战场的革命性运用。因此，不断利用综合技术，可实现以较少兵力取得决定性战果的目标，促进从诸兵种合成向诸军兵种联合的演变，最终形成一支由诸军种的合成部队组成的一体化联合部队。实现全面一体化的联合部队，将发生质的变化，其整体力量产生的作战效能将明显大于各部分力量之和。

六、潜隐程度与观测能力

21 世纪地面作战时，地面部队既要能隐藏自己，又要能发现更远距离内的敌人。20 世纪初，电子情报搜集、对抗和欺骗手段得到发展，为隐蔽和观测提供了新方法。假装备、假司令部、假情报、佯动、计谋和其他欺骗行动为地面部队实施隐蔽创造了条件。今后，战场数字化建设将综合运用全息照相、虚拟现实、微电磁系统、纳米技术、电视以及其他信息网络，可进一步提高地面部队的潜隐能力。对空中预警与控制系统、联合监视与目标攻击雷达系统、无人驾驶飞行器以及现有或将要开发出的各种系统所获取的情报进行综合，可增强地面部队指挥官观测更远距离的敌人的能力。尖端技术的不断发展，将继续扩大指挥官的观测范围，实时的数字化信息传递可提高分辨情报和分发情报的能力。这样，战场对指挥官来说将变得更透明，而对敌人来说将变得更隐晦。

七、纪律性与适应能力

科学技术的每一次飞跃，在提高战场上各种武器效能的同时，对参战者自身的素质也提出了新的要求。

数字化战场要求官兵在纪律上达到更高的标准。未来作战中，为了在保密通信系统的精确性上狠下功夫，为确保传递正确的信息，必须在通信系统中强化纪律。

数字化的实现将会提高军队发展战术、技术和程序的能力。训练官兵掌

握和运用浩繁的信息是十分困难的，如能开发利用逻辑程序并训练官兵使用这种这种先进的手段，工作效率和战斗潜力将会有一个大提高。也许它会象使用热成像技术为夜战开辟道路一样，成为训练中的得力工具。这些由逻辑和菜单驱动的战术、技术和程序（TTP）要求军官和军士具备很强的思维能力。决定如何把先进的 TTP 管理纳入数字化战场非同一般，不能让软弱无能或缺乏经验的人去承担此类重任。作战训练中心将在训练部队探索新的、富有创新精神的战术、技术和程序方面发挥重要作用。

第二章 数字化部队建设

“哒哒，哒哒……”

细声、低微的击键声在直升机仓、坦克仓内不时地响着。随着这不时的击键声，一串串无线电数字信号传递到各级指挥员的数字显示屏上，传递到机仓、坦克仓内的荧光屏上。

“哒哒，哒哒……”

一串串，一串串无线电数字信号在所有相关战斗员与指挥员及友军间来回传递。一架架战斗机在长空呼啸飞腾，一辆辆坦克在扬起冲天的尘土中隆隆奔驰。

每架战机上、坦克炮手位置上以及每个士兵的头盔上都载有摄像机，士兵帽子遮阳罩上装有数字化图像荧屏。指挥部的命令通过计算机网络迅速传递到各种武器平台和士兵的数字化图像显示屏上。前线的作战情况。敌方的情况和自己军队的后勤保障情况都通过 C⁴I 网络及时将数字化图像传递到各级指挥部。友邻部队的情况也同样相互随时传递、随时显示出来。这样整个战场的情况无论是各级指挥员，还是每个战士，无论是前方，还是后方，大家都清晰可见，了如指掌。

这不是理想，也不是梦幻，而是西方一支军队在 1994 年的一个演习场景。这支军队的演习场景告诉我们两个新鲜事物：一是数字化战场，二是数字化军队，即将成为现实。21 世纪的战场将是数字化的战场，21 世纪的部队将是数字化部队。一支强调利用信息技术依靠“知识”的力量战胜敌人的数字化部队已悄然兴起。

第一节 美军数字化部队特点和组建起因

一、特点

数字化部队的概念由美军最先提出，简单他说就是配有数字化装备的部队。尽管目前对数字化部队尚没有明确定义，但其基本特点有如下三个方面：

（一）装备特点。数字化部队使用的数字化武器装备主要集中在信息传递和信息生成两个领域。信息传递领域的陆军野战通信器材及指挥控制设备主要包括：地空无线电信号信道系统电台、战术火力数据系统、改进型定位报告系统，联合战术情报分发系统、机动用户数字电话系统、陆军使用的 TRC—170 电台系统、车际信息系统等。

信息生成领域的数字化设备主要是：车长独立热观察仪、驾驶员热观察仪、激光测距仪、前视红外雷达等。

美陆军计划数字化部队使用的武器平台主要有：M1A2 主战坦克、M2A2 和 M2A3“布雷德利”步兵战车、M2A2“布雷德利”火力支援车、作战指挥车、“联星”机动地面站、VH—60“黑鹰”突击运输直升机、AH—64C/D“阿帕奇”攻击直升机、OH—58D 武装侦察直升机、M109A6“帕拉丁”自动火饱和 M106A2 自动迫击炮等。

美军认为，部队实现数字化的主要标志是，其主要武器装备系统配有数字化通信设备、敌我识别装置、第二代前视雷达和全球定位系统。

美陆军现有的一个数字化营，1994 年 4 月在国家训练中心进行的代号为“沙漠铁锤”VI 的演习实验中，共装备有 125 件数字化武器装备。这 125 件

武器装备的共同特点，一是对信息的处理均采用数字信号方式；二是微型计算机的大量使用。

美参加“沙漠铁锤”演习的数字化部队的士兵已初步具备了未来数字化单兵的雏形。他们除了配备装有夜间瞄准镜的 M16A2 自动步枪外，还配备有 PVS—7 型夜视目镜；一个安装在头盔左侧上方的 8 毫米镜头的电视摄像机；固定在他右眼前面的一个微型计算机显示屏，该微型计算机本身又可以利用全球卫星定位网络系统作为导向及定位仪使用。灵巧的计算机控制键盘在武装带的左侧，只需按动键盘，就可以把自己看见的认为有价值的战场情况以图像形式实时传送给战车、飞机或指挥员。他所携带的微型计算机还可以同时储存摄像机拍摄的 8 幅战场照片和 4 份文字报告，以便在必要的时候传递。

（二）功能特点。美国陆军认为，名符其实的数字化部队应具有更高的战场情况感知能力和作战能力。

1. 先于敌人做出正确判断的能力；
2. 更强的 C⁴I 能力，能够自动指挥和控制联合作战的陆、海、空等各军种部队；
3. 军种间及盟军间的通信极为方便、可靠，增强了部队协同能力；
4. 实施精确的自动定位和导航，能够自动传送并显示友军及敌人位置和行动路线；
5. 能够自动识别敌友，减少误伤；
6. 对“资源”更加透明，具有更高的军用物资管理能力。

从数字化部队作战能力方面看，其战斗力特点主要表现在：

1. 由于微机和数字化网络的支持，使 C⁴I 系统和武器智能化水平大大提高，部队反应速度更快；
2. 提供通用的数字化战场画面，使数字化部队具有更强的远程精确打击能力；
3. 数字化部队通过数字化网络相互联通，使部队可以分散配置，避免了大规模杀伤武器的集中伤害，具有更高的生存能力；
4. 由于信息灵，使数字化部队更加明确应何时，向何地及如何机动，从而具有更强的机动作战能力；
5. “资源”的透明和对后勤保障部队的更加科学的调度和控制，使数字化部队具有更强的后勤保障能力。

美军通过实验演习证明，“数字化部队拥有三倍于常规部队的潜在战斗力”。

（三）结构特点，数字化部队结构上的突出特点是信息特征明显，部队的编制适于“信息流动”。

1. 规模小。由于数字化部队战斗力较常规部队有较大提高，且可通过“网络”取得远程精确打击武器的支援，所以其编成内的人员减少，以便于快速兵力投送和机动。
2. 层次少。由于信息灵通，指挥自动化程度高，数字化部队指挥机构精干，指挥层次少。C⁴I 网络趋向于“扁平”和非层次化，战略、战役、战术间界线变得较为模糊。
3. 模块化。便于扩编、组合，必要时可迅速合并，组织起强大的突击力量。
4. 多能化。数字化部队呈多能化趋势，适于遂行多种任务，其中包括实

施非战争行动，如平时抢险、救灾等。

二、起因

为什么美军在海湾战争胜利之后，还要改变其军事力量结构，组建数字化部队？主要是基于如下五点考虑：

（一）适应国家安全战略和防务政策调整的需要

美军实验和组建数字化部队有着深刻的历史背景。苏联的解体，华约的崩溃使美军历史上第一次处于一种十分有利的战略环境，世界上无任何国家能够时美构成全球性的军事威胁。在常规军事技术的运用方面也没有任何国家可以和美国相抗衡。

但美国领导人认为，必须更新美军赖以行动的许多观念，因为“近来发生的一些重要大事件实际上已使早在‘冷战’时期制定，并直到前不久还行之有效的美国安全政策下再符合未来的需要了”。因为来自其前主要对手-苏联及建立在其领土上的其它国家，主要是拥有核武器的俄罗斯的核威胁已大大降低，过去军事计划主要是根据在欧洲、远东和东南亚同占有数量优势的苏军相对抗而制定的，如今这一基础已经消失。

美 1993 年新版野战争令（FM100—5）-《作战纲要》中规定：今后美军要重点准备与实施的并不是核对抗条件下的军事行动，而是在全方位情况下从大规模地区冲突到低强度冲突的各种军事行动（包括参加消除自然灾害后果和维和行动，直至参加类似于入侵巴拿马或格林纳达的作战）。美国的防务政策由此转向应付地区性冲突，“准备同时打赢两场大规模的地区冲突”。因此，美军感到没有必要再保持一支数目庞大的地面部队，必须对美军进行改革和削减。

美计划：将陆军现役部队由 18 个师减至 10 个，后备役部队也将由 10 个师减至 5 个；美海军现有的 16 艘航母将减少 4 艘，其他舰船的数量也将由 546 艘减至 346 艘；美空军的兵力将由目前的 24 个现役、12 个后备役战斗机联队分别减至 13 个和 7 个；战略力量也将大幅度削减，弹道导弹潜艇将由现在的 34 艘减至 18 艘，战略轰炸机将由 301 架减至不多于 184 架，陆基弹道导弹将由 1000 枚减至 500 枚；海军陆战队的最终兵力将由 1990 年的 19.7 万减至 1997 年的 17.4 万人。而数字化部队的突出特点是人员少，战斗力强，对于美军人员减少后能保持战斗力不降低，无疑具有重大的意义。

（二）迫于国内经济的困难形势和军费紧缩的压力

维持“冷战”规模的军事力量费用太高，军备竞赛拖垮了苏联，也压的美国透不过气来。“冷战”一结束，美国立即大幅度削减军费，以对付国内经济竞争力与生产力下降、就业机会减少、外债将高达 1 万亿美元的困难局面。

据 1993 财年《国防报告》透露，美国防预算自 80 年代中期以来一直呈下降趋势，已由 1985 财年的 3756 亿美元下降到 1993 财年的 2676 亿美元，年均下降 4.1%。此外，布什政府还计划到 1997 财年使国防年度预算减少到 2375 亿美元，比 1993 财年再下调 11.7%。

1985 财年至 1997 财年相比，美国防预算占国民生产总值的比例将由 6.1% 下降到 3.4%，对布什政府的国防开支削减计划，美国民间学术团体和新上台的克林顿政府都不甚满意，要求进一步削减。布鲁金斯学会提出，到 2001 年应将军费减至 1690 亿美元，而不是切尼计划的 2440 亿美元，克林顿竞选时就声称要大幅度地削减军费。前任国防部长阿斯平也主张对军事开支进行

削减。美新政府这样做的原因：一是人为冷战后的国际形势发生了根本性的变化；二是为了振兴经济，逐步减少高达 3000 亿美元的财政赤字，据悉，克林顿政府已初步决定到 1997 年削减 1/3，今后 5 年削减军费 1000 亿美元，比布什政府计划多削减 500—600 亿美元。

如何在军费大幅度紧缩的情况下，保持并发展美军的强大优势，经反复论证，美军认为建立数字化部队是一条减轻沉重的军费压力，花钱少又可大大提高美军作战能力的有效途径。数字化部队人员少，战斗力强，注重应用已有信息技术，可大量减少人员和高额的武器研制发展费用。尽管数字化工作初期会加大投资力度，但从长远利益看与单纯靠扩大部队数量、发展高精武器相比，其经济效益将十分显著。美计划到本世纪末投入 20 亿美元，使 10 个陆军师的装备实现数字化，即“横向技术一体化”。据估计，如果为每个师研制新装备，并达到数字化师的战斗力水平，要耗资约 100 亿美元，10 个师共 1000 亿美元。

20 亿美元与 1000 亿美元相比，其效费比提高几十倍之多。

（三）建设“21 世纪陆军”的重要举措

进入 90 年代初，华约解散、苏联解体，美陆军几十年来赖以制定作战理论、确定体制编制，明确武器发展方向，进行军事训练的“基石”突然倒塌，使美陆军建设失去了“支点”。与此同时，世界又进入了“相对稳定的和平时期”，并开始向“信息时代”过渡。这又为美国重新构建陆军，长远规划陆军建设，提供了历史性机遇。为了到下个世纪在资源缺乏的情况下组建成一支适应“信息时代战争”的全新陆军，美陆军领导人于 90 年代初提出全面建设“21 世纪陆军”的构想。

美陆军规划者认为，未来的陆军地面部队必须是机动性高、杀伤力强、多能、精干和更加节省资源的陆军。“为了赢得 21 世纪战争的胜利，陆军必须把能持续作战的部队迅速投向出事地点；必须拥有实施信息战的优势；必须能够快速利用所获取的信息，使用新一代间瞄武器打击敌纵深目标；各级指挥官必须善于实施快速的、决定性的机动，让敌人除了实施错过时机和软弱无力的还击外别无选择。”

据此美确立了面向 21 世纪的 5 个现代化目标：1. 部队投送与保障能力；2. 部队的防护能力；3. 赢得战场情报战胜利的能力；4. 在战场上实施精确打击的能力；5. 掌握机动作战优势的能力。而要达到以上目标，美军认为最关键的是要实现数字化，建设数字化战场和数字化部队。美国陆军部长威斯特上将称：“我们把下一世纪作战胜利的赌注压在数字化技术上面。”

（四）顺应新军事技术革命的潮流

美军领导者认为，目前世界正在经历一场新的军事技术革命。从军事技术革命发展的历史来看，过去的 500 多年中主要发生了六次重大的军事技术革命；16 世纪中叶出现的火炮，粉碎了以往坚不可摧的堡垒；17 世纪中叶出现的装有人炮的帆船取代了木桨船，提高了海上作战能力；19 世纪中叶发明的电报、来复枪等改变了美国内战时期的步兵基本战术；二战时期的军事技术革命则主要表现在坦克和海军航空兵的广泛应用；1945 年美国对日本使用了原子弹，将军事技术革命推向核技术时代；目前的军事技术革命以信息技术为先导，武器装备的射程、精度和杀伤力都将大大提高，“其体积更小，速度更快，精度更高，威力更大，价格更贵”。

美空军在越战期间炸毁河内附近的一座桥梁需要出动各类飞机 700 多架

次，而在海湾战争中，仅使用一架 F117 战斗轰炸机首次实施攻击即摧毁了伊拉克一座桥梁，美国专家预测，海湾战争中需要 50 万人才能完成的任务，未来战争中只需要 5 万人即可完成。

美军认为，在技术方面世界正处在工业时代即将结束，信息时代即将来临之际，也就是说，世界正面临类似第一次或第二次工业革命那样的重大事件。未来战争将是信息战，将是利用信息的力量实施依靠知识的战争。在未来战争中，运动着的电子和运动着的士兵一样重要，一个聪明指挥官会把“知识就是力量”扩展为“在战场上信息就是最强大的力量”，谁拥有信息优势谁就能取得胜利。

美陆军参谋长大登·沙利文认为：如果我们能够看到、听到敌人的动向，对敌实施干扰、破坏，并比敌军指挥官更具远见卓识，我们的“知识”将转变为胜利。如果我们在整个部队中分享这种“知识”，这支部队在进行协调作战时将是战无不胜的。要夺得“制信息权”，打赢信息战，首先要实现部队的数字化，就如同要取得机动战的胜利，部队必须实现机械化一样。

（五）有利于美国已有技术优势的发挥

建立数字化部队，主要依靠的数字化通信技术、隐形技术、航天技术、精确制导技术和微电子技术，通过这些技术的“横向一体化”，提高部队作战能力。而以上技术恰恰是美国的优势所在，加之近几年来美国在全国范围内实施的“信息高速公路”工程，客观上也刺激了美军加快自身信息系统建设的需求。“信息高速公路”计划在实施过程中取得的一些成果，如“通信数据压缩技术”等，也为建设数字化部队的设想提供了技术上的支持。

值得特别一提的是，伴随着微电子技术的发展，微型电子计算机可做成如香烟盒大小，而功能却很强，正是微型计算机在武器平台和单兵装备中的应用，使得作战人员可自动处理来自 C⁴I 系统的大量信息，也使得数字化技术得以从战略、战役级向战术级迅速推广延伸，使组建数字化部队成为可能。

如美国陆军拨款 50 万美元，委托得克萨斯微系统公司研制的士兵计算机，其重量只有 1.814 公斤，而且还将减轻，尺寸只有一个香烟盒那么大。使用英特尔公司的低功能 486SX 增强型处理器，可工作 8—10 个小时。该士兵计算机的其它部件还包括：2 个脉码调制计算机接口适配口；带有 4 兆比特随机存取存储器的 120 兆比特硬盘；全球定位系统接口和一个 15.24 厘米的具有触模式或笔式显示器功能的黑白显示屏幕。

强调保持技术优势，是美军建设的一个重要特点。据悉，在武器装备建设方面，美军的目的是：对俄罗斯和西方“潜在对手”要保持半代至一代的优势，对第三世界国家要保持 1—2 代的优势。以期在未来战争中凭借“技术优势”，在兵力不足，“敌重我寡”的情况下，提高敌我伤亡比，达到“以少胜多”，以尽可能小的伤亡为代价快速取胜的目的。保持技术优势，美传统的“烟囱式”纵向发展某一武器系统的作法，不仅费用昂贵，而且存在无法与其它武器配合使用的问题。横向技术一体化就是要克服这一缺陷，有意识地将经过实践验证的成熟技术横向推广，大力推行武器装备、C⁴I 系统和部队的数字化建设，利用通用的信息技术，采用“贴花”的方法，把数字化装置“嵌”入现行的主战装备、C³I 系统和单兵装备之中，使其横向联网，最大限度地提高对目前武器系统的投资效益，发挥部队的整体作战效能。

美军领导者认为：“它将是一个巨大的作战倍增器，能使我们掌握战场形势，知道我们在哪里、敌在哪里以及所有友方部队在那里。它意味着我们

能够集中使用有效作战力量，也意味着误伤的可能性将大大减小。因此，我们必须发挥目前所掌握的所有技术优势，并将它们运用到整个部队和武器系统中去。

综合以上五个方面可以得到如下结论：美组建数字化部队，是美国安全政策和防务策略调整需要，是现代高技术条件下局部战争快速、机动、杀伤力大等特点的客观要求，是在科技革命的巨大推动作用下部队发展的必然优势。它不以人们的意志为转移，不论你喜欢与否、认识与否，其来势迅猛，势不可挡，必将对未来军队建设产生重大的影响，是未来军队建设必须面对的一个巨大挑战。

第二节 美军组建数字化部队的方法与步骤

战场数字化包括三十方面：C⁴I 系统数字化、武器装备系统数字化和组建数字化部队，三者相互联系，不可分割，形成一个统一整体。

一、“数字化部队”的提出及组建过程

美军“数字化部队”概念是伴随着“21世纪陆军”的提出而产生的。在70年代末，美陆军在撰写阐述“空地一体战”理论的《作战纲要》时，就制定了“90年代空地一体战”。1981年初，“90年代空地一体战”改称为“2000年空地一体战”。由于现行“空地一体战”和“2000年空地一体战”两种作战理论容易使人混淆，于1984年9月将“2000年空地一体战”改为“21世纪陆军”。为“21世纪陆军”所设想的时间框架，最初定为1995—2030年，后改为2000—2015年。

1986年4月，训练与条令司令部公布了“21世纪陆军作战理论”，并于次年年初请兰德公司对其进行全面分析和评估。1987年春，训练与条令司令部根据兰德公司的建议，决定同时制定三个阶段的未来作战理论，即覆盖15年的“未来空地一体战”，覆盖未来15—30年的“21世纪陆军”，以及30年以后的“远期作战概念”。后来，由于制定“未来空地一体战”理论的工作过于繁重，“21世纪陆军”的工作暂停，直至1990年才得以恢复。

1991年初，美陆军训练与条令司令部为了修改《作战纲要》，开始召开了各种形式的学术研讨会、海湾战争经验总结会、座谈会，主要探讨未来作战问题。经过一年的讨论，最后明确了未来作战可能发生变化的5个关键领域，即“力量投送型陆军早期进入战区；在扩大的战场上同时进行近距离作战和纵深作战；直瞄兵器的作战空间扩大；作战指挥和作战节奏加快；战斗勤务支援要求更高。”为了解决这5个领域的问题，美陆军于1991年底提出，1992年5月建成6个“战斗实验室”，即：

- 早期进入战斗实验室
- 纵深与同时进攻实验室
- 乘车战斗空间实验室
- 徒步战斗空间实验室
- 战斗勤务支援实验室

这“6个战斗实验室”均设在陆军基地内，隶属陆军训练与条令司令部，既有训练场地、也有参训部队和条令编写单位，便于从理论上总结模拟演习和实兵演习的经验，指导军队建设的实践。战斗实验室自成立后始终把“检验国防投资的最后产品”放在第一位，先后检验了M1M2坦克，“侠士”式自

行火炮、夜机器材、士兵战备卡上的计算机芯片、数字通信装置等数字化装备。使用作战实验室的最大好处在于，可以与士兵一起进行战场实验，在新的作战方法和武器系统大规模投入使用前对其进行试验。

1993年5月，美陆军协会组织的“路易斯安娜演习与陆军模拟演示”研讨会在佛罗里达州奥兰多召开，有200多名军方高级官员和有300多名工业界代表与会，沙利文上将致开幕词和闭幕词。1993年7月，训练与条令司令部召开以“未来军事行动特点与陆军的任务”为主题的学术研讨会，并于当年11月出版了论述未来作战、供讨论用的《525—5手册》。该手册是：“21世纪陆军”作战理论的蓝本，重点论述“信息时代的作战类型与特点，战争行动与非战争行动的区别，以及信息时代作战的指导原则”。

1994年1月14日，美陆军部成立“数字化专业工作组”，在陆军第一副参谋领导下工作。工作组的成员来自各个领域，其作用在于将全部现有的实验系统连成一体。随后美组建了第一个数字化营，并于4月10—23日在国家训练中心举行了代号为“沙漠铁锤”VI的21世纪数字化部队先进战斗实验演习。

1994年6月“数字化专业工作组”改称为“陆军数字化办公室”，完成了如下主要任务：

1. 草拟各种战场的实用软件要求和硬件要求；
2. 草拟96—01项目目标管理的采购战略计划；
3. 确定固定的项目资金概算；
4. 草拟一份数字化大纲，包括草案性标准和实验标准；
5. 对软件、硬件及通信设备进行综合性分析；
6. 协调制订出一份数字化陆军军官章程。

与此同时，美陆军通信与电子司令部的指挥、控制与系统一体化局成立了一个“计划办公室”，负责执行“合成部队指挥与控制……高级技术论证”计划。该计划是实现战场数字化的基础计划。鉴于这一计划的复杂性以及需要与其它司令部进行协调，通信与电子司令部还成立了“战场数字化专项计划办公室”。

1995财年美计划进行的主要工作是：

1. “联合战备训练中心95”实验。这是陆军首次进行的、轻步兵营特遣队的数字化实验，以取得关于基层的单个步兵如何利用数字技术的有益经验。

2. “机动打击部队”实验，它是数字化战斗指挥方面的一项最初的实验，探讨未来作战和编制方案，重点推动美军期望在2000—2010年期间获得的各项技术的发展。

3. “高级作战实验95”。这是一项旨在调查如何训练小规模部队最有效地利用最新技术的实验。论证新技术所需要的战场技能和战术，它是“高级作战实验94”（即在国家训练中心进行的“沙漠铁锤”演习）与“96数字化旅”实验的中间环节。

4. “沙漠捕捉”实验。该实验将以情报机构为主要参加者，实验用数字化技术向指挥官迅速发送大量情况，以便使指挥官能更清楚地了解战场情况，实验的重点是如何利用新技术打赢信息战。

5. 开展“数字化师”组建方案论证工作

二、“数字化部队”组建的方案及特点

对于数字化师的组建，美国在 1995 年度曾提出三种试验型方案，即“精锐陆军师”案、“模块师”方案和“旅基师”方案。决定于 1997 年 10 月选择其中的一种方案进行实验。这三种方案是：

1. “精锐陆军师”方案。又称“保守”方案，这一方案的师与现行师相差无几，只是人员和司令部人员有所变化。许多高级军官认为，这种方案很有吸引力。美陆军参谋长雷米尔称，“他们期望调整司令部的内部组织结构以及参谋人员的规模等，以加快信息传输和信息处理速度，重新编配司令部内部各职能部门，但不做任何大的结构调整”。

2. “模块师”方案。这种方案将使未来师的规模大于现行师。现行师拥有 3 个性质相同的旅：轻装师编有 3 个轻装旅，装甲师和机械化师编有 3 个重装旅。“模块师”保留现行师辖 3 个地面作战旅的作法，把 1 个轻装步兵旅、1 个机械化步兵旅和 1 个装甲步兵旅放到一起，组成 1 个师，每个旅稍大于现在的同类旅，每个重装旅不仅包括现有的 3 个作战营，而且还拥有 1 个装甲骑兵中队，使师拥有 3 个骑兵中队。“模块师”的每个装甲和机械化旅都有 1 个装甲兵中队，而轻步兵旅将有 1 个轻型分队，即 1 个“装甲火炮系统营”。这将意味着旅长可以控制 5 个营级战斗兵种机动分队。

“模块师”的炮兵部队将包括：1 个指挥攻击营、2 个自行炮兵营、1 个编成待定的轻型炮兵营和 1 个高机动性火炮火箭系统营。“模块师”还要求把现行师的军事情报营改编成侦察、情报、监视和目标捕捉营。

师属支援分队将撤销 1 个支援营，仍保留 3 个前方支援营和 1 个航空兵支援营。撤销主要支援营和师属骑兵中队，大幅度压缩师司令部的规模和任务。陆军计划制定者认为，“模块师”方案还将增加灵活性，“它保证你在不同的时间和不同的地点有效地实施不同的作战行动。”

3. “旅基师”方案。在“旅基师”中，每个师司令部只固定配备 1 个营的直属分队，包括司令部连、宪兵连、军事情报连、通信连、支援连、装甲骑兵分队和军乐队。除了这些分队外，它不再拥有建制作战旅，而是临时使用由军控制的按任务编组的旅。当师投入作战时，它的编成将完全依任务、敌情、地形、我情和时间而定。支援和战斗勤务支援分队也不再由师实施集中控制。如果任务是维持和平，师可以配属 1 个轻步兵旅、1 个宪兵旅、1 个装甲骑兵中队和 1 个航空兵支援营特遣队。如果任务需要重型作战部队时，可以用 1 个机械化步兵旅和 1 个装甲旅代替先前的轻步兵旅和宪兵旅。

在作战中，师将根据任务，随时减少和增加旅的数量。例如，在战役开始时，遂行纵深打击任务的师将拥有 1 个野战炮兵旅和 1 个攻击航空兵旅；在近战时，将去掉这些旅，配属作战旅，旅将成为基准部队遂行师的任务。

按计划美陆军 1996 年将组建 1 个数字化旅，1997 年组建 1 个数字化师，1998 年再建 1 个数字化师，1999 年组建 1 个数字化军，至 2010 年，陆军部队将全部实现数字化。

纵观美数字化部队组建过程和方法，具有如下特点：

1. 研讨充分。美陆军参谋长大登·沙利文上将等军队高级领导人、战略问题专家、教授，先后发表大量文章，对未来军队建设问题进行探讨，多次召开各种形式的研讨会，并请兰德公司进行了论证与评估。在研讨的基础上，颁布了专为研究使用的美陆军训练与条令司令部第 525—5 号手册《21 世纪部队的作战》，全面系统地提出了 21 世纪初战略陆军全维作战发展构想，统一了思想和认识，对未来信息时代的挑战和特点及对部队建设的影响形成了

深刻的共识。

2. 组织落实。美陆军高层领导人亲自挂帅，为推进部队数字化建设多方奔走呼吁。成立了“数字化专业工作组”，后改为“陆军数字化办公室”，专门负责计划协调工作。该办公室在陆军第一副参谋长领导下工作，其成员来自各个领域，既有作战理论研究人员、技术专家、科学家，也有工程和采购专家，“陆军数字化办公室”被称之为：“建立21世纪部队的神经中枢”，承担着陆军实现数字化的方法研究和如何释放信息时代的能量，重新设计21世纪陆军的任务，被许多专家称为90年代的“曼哈顿工程”。

在数字化通信网络建设方面，美陆军通信与电子司令部也成立了“战场数字化专项计划办公室”。负责制定“战场数字化”框架结构，协调用户需求，设计执行数据库管理信息系统软件，协助执行训练与条令司令部批准的模拟和论证方案，评估论证结果以及加强过渡阶段的业务指导。

3. 计划周密。组建数字化部队工作与战场数字化C³I网络建设，武器装备数字化，战斗实验室演示、演习、编制手册、条令、人员训练等工作同时展开，各单位间既分工明确又密切合作，按统一要求和进度同步工作，各战斗实验室之间，战斗实验室与陆军各大司令部、军种和政府有关部门间实现了计算机联网。

4. 注重实验。组建数字化部队是一项跨世纪的系统工程，如何保证它沿着正确的道路发展，少走弯路，是一大难题。美陆军的作法是，成立“战斗实验室”，设置“路易斯安娜演习”计划和“战场战斗识别高级技术演示”计划。充分利用现代模拟技术和实兵演练，检验、发展和完善军队建设理论和武器装备。力图在“人造的未来作战环境”中对作战理论和部队编组的新思路和新概念进行验证，对新式武器装备的“样机”进行论证和改进，以积累经验，指导美军未来建设沿着正确的方向发展。美军认为，“模拟系统是部队实现数字化必不可少的设施，如果没有模拟演习，数字化部队的建设将会困难重重。在缺少数字化装备的情况下，检验作战理论的唯一办法就是采用模拟手段。”

目前，陆军各有关部门经常就“数字化部队”的建设问题，组织各种学术研讨会，各军事杂志也已开始越来越多地刊登这方面的文章。这对其它军种也有很大影响，它们纷纷效仿陆军制定或准备制订长远建设规划，如海军制定了“2000年海军”，陆战队公布了“21世纪陆战队战略”，空军则正在酝酿拟制“2015年空军”的构想。尽管名称不同，但其实质都是充分利用现代数字化信息技术建设未来的空军、海军和陆战队。另外，美“数字化部队”建设也引起了世界各国军队的广泛关注。英、法两国的陆军参谋长率团专程参观了“战斗实验室”和“路易斯安娜演习”。加拿大、日本、德国陆军领导人也先后访美，与美陆军共同探讨部队长远建设问题。美陆军参谋长沙利文上将曾自豪他说：“美陆军在18和19世纪一直是效仿外军。一战期间向法国陆军学习，二战期间向德国人和英国人学习。现在，美陆军领先一步，所以人们纷纷前来观看‘路易斯安娜’演习，向我们取经。”

第三节 美军“沙漠铁锤”VI实验演习情况

1994年4月2—24日，美陆军在加利福尼亚州欧文堡国家训练中心进行了称为“AWE94—07”的21世纪数字化部队先进战斗实验演习，又称“沙漠

铁锤”VI 演习。

这次先进战斗实验演习的方案由 21 世纪部队战斗司令部设计,与以往的演习不同,这是利用先进的信息系统和数字通信技术实现战场的一体化,通过迅速交换信息和有关的共用战场图像来增强部队作战的机动性,扩大作战空间,赢得战斗时间,此次演习是数字化部队与非数字化部队的第一次实兵对抗,对抗进行得十分紧张激烈,美国陆军部长威斯特上将和负责作战训练与计划的副参谋长加纳少将、国家训练中心罗伯特少将等美军高级将领,始终在观察席上和监视器屏幕前关注着演习结果。它也引起世界各国军界的极大关注,4 月 3 日,美国《星条旗报》欧洲版以重要位置突出报道:“这是一支走向 21 世纪陆军的雏形,未来战场将是数字化的战场。”4 月 9 日英国《简氏防务周刊》指出:“美军正在试验数字化部队的行动表明,美国陆军正在寻找一种以更快的速度,更少的伤亡代价来打赢 21 世纪战争的作战方式”。

一、实验目的

“沙漠铁锤”VI 实验演习的主要目的是验证数字化部队的威力。即若在采用目前的条令与战术、技术和程序的现役部队编成中,引入数字式电子设备,那么其杀伤力、生存力和进攻速度将会比非数字化装备的部队有多大的提高。这次演习是美陆军试图通过在国家中心的实验场上而不是在战场上取得经验;而且是美陆军根据未来战斗部队的要求,确定作战原则、训练计划,部队编制和装备的一次机会。这次演习不仅演示数字通信技术,而且还全面检验了信息时代的技术,如第二代前视红外系统和远程医疗系统等,以求对获得信息技术提高作战效能能有一个透彻的认识。

二、参加演习部队及其组成特点

美陆军称这次实验演习是最大、最复杂的数字化合成部队演习。参加演习的陆军部队是一支由装甲兵、机械化步兵和自行火炮部队组成的 TFI-70 合成武装特遣部队,其中包括第 24 机械化步兵师第 3 旅、第 101 空中突击师的一个机动营和第 194 独立装甲旅。参加演习的有 8000 多名士兵,1900 辆坦克、部分直升机和野战炮。

演习中,100 辆车和所有飞机使用了 125 种能进行数字通信的信息设备,某些专用坦克也增加了数字系统。这些设备包括已装备的产品和正在研制的样机。其中“阿帕奇”直升机装备了全球定位系统接收机和单信道地面与机载无线电系统等先进的通信设备,在数字化战场实验演习中起连接作用。这些数字化设备最低连接至排级指挥单元。在战斗环境中,数字通信除实时连接步兵和炮兵外,还将连接情报部门、工程兵和后勤部队。

三、实验结果分析

此次演习取得了成功,实验结果证实美陆军的构想符合实际。数字化战场的构想及其在信息时代战争中的优势已在这次实验演习中显露出来。正如美陆军拉里·乔丹少将所说:“从分析结果看,我们发现涉及的战场上的各个方面都有显著地改进,倘若数字化部队实际投入战场作战,将可能取得相应的成功。”这次实;验演习有力地证明,采用数字化装备将使整体战斗效能、杀伤力、生存力和攻击速度得以增强。

(一) 整体战斗效能

上由于观察器材的增多和数字化连接,增强了人力和提高了机动性;

2. 通过 C⁴I 系统向战术级的延伸,第二代前视红外系统的装备和侦察平

台的改进，有效地扩大了营级特遣部队的战斗空间；

3. 数字化装备有利于指挥官了解战场总体情况，充分发挥指挥官控制战斗的潜能，从而提高了部队指挥控制能力

4. 数字化系统改善了对营级特遣部队的战斗勤务支援的及时性、灵活性和准确性，提高了战斗勤务保障能力。

（二）杀伤力

这次演习表明，数字化部队的杀伤力比非数字化部队有所提高。1. 战车参战率提高。演习期间，坦克参战率由以前的 41.8% 提高到 49.2%；“布雷德利”战车的参战率由 30.8% 提高到 58.6%。

2. 炮兵射击任务量明显增加。在演习期间，特遣部队在预先有准备的进攻中执行的射击任务数量从平均基数 14 次提高到 17.8 次。在预先有准备的防御期间，执行的射击任务量从平均基数 10 次增加到 22 次。在接敌运动中，获取态势感知信息最难，执行的射击任务数量从平均基数 2.2 次提高到 11 次。炮兵射击任务在演习中也执行得更准确。在接敌运动期间，每次轮训任务中火炮发射的有效的/压制人力的炮弹量，从平均基数 124 发提高到 299 发。在区域防御期间，非数字化的特遣部队在每次射击任务中所发射的有效的/压制火力的炮弹量平均基数为 179 发，而这次演习中，数字化特遣部队射击任务所发射的有效的/压制火力的炮弹量为 473 发。在预先有准备的进攻中，非数字化的特遣部队每次射击任务发射的有效的/压制火力的炮弹量平均 430 发，而在这次演习期间数字化特遣部队发射的有效的/压制人力的炮弹量为 902 发。

3. 迫击炮射击任务显著增加

在演习期间对于预先有准备的进攻，每次战斗迫击炮射击次数从原平均基数 4.8 次提高到 5.8 次。分析表明，火炮和迫击炮发射弹量的增加是由于观察车辆的数量增加的结果，即 M1A2 坦克、“布雷德利”战车和人力支援组车队采用改进型数字链路和火力支援系统连接在一起的结果。

4. 射程内能观察到的目标百分比提高

观察员/控制员所设的观察位置对于直瞄和间瞄射击范围内的雷达目标都能观察到。在间瞄射击的人力范围内的雷达目标探测率由原来的 51% 提高到 100%。在直瞄射击的人力范围内的雷达目标探测率由 56% 提高到 65%。

5. 敌方系统被摧毁的数量增加

由于数字化部队协同作战机会增多，从而在战斗中被破坏的敌方系统的数量增加了。在区域防御期间，非数字化特遣部队每次战斗任务平均摧毁敌方 56 辆车，数字化特遣部队每次战斗任务平均摧毁 67 辆车；在预先有准备的进攻战中，非数字化特遣部队每次战斗任务平均摧毁 36 辆车，在演习期间，数字化特遣部队每次战斗任务平均摧毁 46 辆车。

6. 防空火力的杀伤力显著提高

在演习期间，执行预先有准备的进攻战中，防空系统每次战斗平均杀伤目标由原平均基数 3.3 个提高到 10 个。杀伤力的提高是因为在地面传感器与“布雷德利-针刺”战车的炮手之间采用了直通的数字链路的结果。

7. 战斗勤务支援作用充分发挥

观察员/控制员任务评估的结果和主题专家组的鉴定表明，改进战斗勤务支援保障可使杀伤力持久。在演习中，33 次与战斗勤务支援有关的重大杀伤任务其中 9 次比非数字化部队完成得

（三）生存力

由于部队的杀伤力和态势感知能力的提高，使其生存力也得以增强。

1. 受敌火力攻击的强度减小和机会减少

火力支援系统的改进使部队的分散性和机动性更高，使敌方火力分散，反应用不上，从而大大提高了这些系统的生存力。

2. 友军受敌方空中打击的损失减小

在演习中进行的预先有准备的进攻任务期间，数字化友军受空中打击的损失从原来每次战斗平均 2.8 个系统下降到 1.7 个系统。

3. 战斗勤务支援持久性加强

观察员/控制员和主题专家组还注意到态势感知的增强使战斗勤务支援能持久地提供后勤保障，并在适当的时间给予再补给。

（四）进攻速度

在这方面，数字化带来的主要改善体现在战斗勤务支援方面。观察员/控制员和主题专家组注意到，态势感知的改变可使战斗勤务支援部队随机动部队移动，并迅速与战斗部队会合，还可加快火力报知与火力请求速度。观察员/控制员指出，在演习中，30 次与进攻速度有关的战斗勤务支援的关键任务中的 7 次以及 48 次战斗勤务支援的指挥和控制任务中的 14 次都比非数字化部队完成得好。

尽管在演习中验证了数字化部队在 21 世纪战场上的优势，但也指出了目前的数字系统还需要进一步改进，特别是互通性和信息融合技术方面，这些技术是充分发挥数字系统的支援战斗功能，尤其是保障战斗系统步调一致、协调作战的关键技术，它们能使部队获得更高的杀伤力和进攻速度。

在总结这次演习时，美陆军拉里·乔丹少将强调指出：从这次实验演习中获得的大量信息对今后陆军建设 21 世纪数字化部队会大有帮助。

第四节 数字化部队训练情况

美军认为数字化将为打赢未来战争发挥重要的作用，但这并不意味着数字化是万能的，数字化并不能打赢战争，打赢战争还得依靠训练有素的官兵。

数字化部队将面临各种复杂的新技术，往往要在日益困难的情况下迅速做出决定，它对数字化部队训练内容、方式、方法等提出了一系列新的挑战。

一、注重指挥员独立作战能力训练

部队实现数字化以后，将拥有更多的信息，指挥员必须具有利用军事组织中层次少、网络互联的优势的能力。当需要时，在掌握广泛的信息基础上，能按上级总的意图充分发挥主动性并采取正确的行动，逐行独立作战任务。

二、加强联合和多国作战中协同指挥能力训练

数字化部队作战将是联合作战，各军兵种间的协同任务十分繁重。训练时要集中所有兵种的指挥员同时训练，并使用逼真的模拟训练器材。

三、加强参谋人员指挥自动化设备操作能力训练

现在使用的 1：50000 的地图和塑料图套、M2 型罗盘、表格、简单图表显示器等这些指挥器具将被送入博物馆，参谋人员将在电子地图上直接制定作战计划、下达作战命令，辅助指挥官消化数据以及时对重要决策作出判断。

四、强调士兵对数字化系统熟练使用能力训练

士兵必须在数字化系统上训练，直至熟练掌握这些系统。如坦克车长必

须接受如何熟练操作“车际信息系统”的训练。另一方面，在高度紧张的情况（如接敌时），士兵往往改用其他技术手段，这主要是由于不熟悉数字化系统造成的，只有反复训练才能使士兵找到利用这些系统的最佳方法。

五、在训练方法上广泛采用模拟手段

美陆军成立的 6 个战斗实验室，均具有实验和仿真模拟训练的双重功能，对于数字化部队来说，言传身教、靶场射击及野战演习仍将是行之有效和重要的训练方法。在真实而严酷的野战条件下进行训练永远不会也不应过时。但除了手把手的教练和野战训练之外，各种各样的模拟与计算机辅助的训练方法正在越来越多地涌现出来。数字化部队的指挥官将拥有一套更为可靠和先进的训练方法：实战演练、模拟训练、以及交互式仿真模拟演习。

在模拟训练实验室中，坦克驾驶员不必离开房间，就可操纵“艾布拉姆斯”坦克模拟器过雪地、穿森林，甚至开上一节运送坦克的列车。驾驶员通过计算机屏幕的立体图形观察外面的景像和敌目标，就像亲临战场一样。它可使受训者在 1 小时内获得比 6 个小时实车驾驶还要多的经验。

比单个分散的模拟训练更高级的是“分布式互动模拟”训练。它由多个计算机控制，通过网络相联，可协调“乘车作战空间实验室”的坦克连与另一个位于其它州的“作战指挥实验室”的步兵连的联合作战训练。

通过模拟手段可强化训练，在不同的模拟和仿真环境中，模拟可使士兵、指挥官和部队得到全面的、高难度的反复训练。这种具有补充增强作用的全面训练，对于缔造一支训练有素的数字化部队，特别在目前数字化装备数量有限，演习训练费用昂贵的情况下，无疑具有更加重大的意义。

第三章 数字化装备研制与发展

第一节 当前研制中的主要数字化装备

数字化部队的最主要特征就是从作战分队到战斗车、主战坦克、自行火炮、战斗指挥车、侦察直升机、战术支援作战飞机、战斗勤务车辆以至单兵，均配备有数字化装备。当前，正在研制中的数字化装备主要有三大部分：一是数字通信设备；二是计算机装置；三是定位与识别系统。

一、数字通信设备

数字通信设备的主要作用，在于它能够提高传输速率，在战斗部队之间近实时地交换信息。数字通信传送的信号类型包括编码话音信号、数据、电报、遥测信号以及图形、图像和视频信号等。数字通信设备中有两项基本技术：数字调制和数字编码。数字调制可在脉冲之间的时间间隔内填充不同的信号，以增强传输大容量数据的能力。数字编码具有较强的抗噪声干扰、相邻信道干扰和信号失真、衰减的能力。数字化部队将采用的数字通信设备主要有：

1. 改进型调制解调器

调制解调器是数字化通信装备的接口装置，是航空兵与炮兵、装甲兵之间、空军与陆军部队之间进行数据通信，实现横向连接的关键设备，被人们广泛应用于计算机的通信领域，它包括调制器与解调器两部分。调制器的作用，是把本来无法传送的信号“搭载”在另外一种可以传送的信号上，一起发送出去；而解调器的作用，则是从两个叠加在一起的信号中，把需要的信号“分捡”出来。

在数字化战场上，将大量使用计算机和进行计算机数据通讯，而计算机只能处理数字信号。一定距离之间的计算机通信必须使用模拟信号，这就需要在发信的一端，先通过调制器把计算机输出的数字信号转换成适合于通信传输的模拟信号，由通信设备传送出去。而在收信的一端，需要经过解调器把通过通信设备收到的模拟信号恢复成数字信号，再注入计算机进行处理，并把结果以数据、声音、图像等多种形式输出给用户。由于在这种方式中牵涉到数字信号与模拟信号的两次转换，故这一过程称为“数一模”和“模一数”转换的调制与解调。如果离开调制解调器，一定距离上的计算机之间将无法达成通讯即数据交换，也就无法实现信息数字化的传递。数字化部队就是使用了大量的改进型调制解调器，从而使各部队、各种作战平台的计算机之间能够进行情报传递，实现信息资源的共享。

2. 车际信息系统

车际信息系统，是专为坦克、战斗车辆设计的嵌入式通信系统。它通过网间连接器与其它指挥控制系统连接，不间断地接收有关己方部队的位置信息，并自动为自己作战单元内的每辆车以及与其通信的其它用户提供信息。所有控制系统都通过两条总线进行车内和车际之间的连接，其中一条控制武器，另一条传输数据。车际信息系统还能通过与激光测距机接口，准确提供目标位置和目标捕获信息，并把这些信息叠加在显示器的背景图上。

3. 单信道地面与机载无线电系统

单信道地面与机载无线电通信系统，是一种甚高频跳频无线电系统。它具有较强的保密和抗干扰能力，即使面临敌方电子战威胁，仍能保持通信联

络。

这种无线电系统主要用于通话，但具有一定的分组数据通信能力，可满足不能利用移动用户设备的低级梯队的通信需要，通信距离达 8—35 公里。为适应数字化战场建设的需要，美陆军目前正从事该系统的改进计划，其改进目标之一是提高传输数据的性能。如果进展顺利，改进后的系统将从 1998 年起增加数据流量，提高数据通信效率。

4. AN/TSC—125 (V) I 卫星通信终端

AN/TSC—125 (V) I 卫星通信终端，将装备在固定翼飞机、直升机、履带式 and 轮式车辆、掩蔽所以及舰船上，可处理保密话音、固定格式或明文数据和数字图像。

5. 超低空飞行用的通信高频电台

这种电台具有自动链路建立能力，能根据环境的变化，自动选择合适的通信频率。这种电台对航空兵尤为适用。

6. “快响应” II 跳频电台

这电台在通话和采用传统保密技术的基础上，将增加跳频和数据通信功能，以增强数字化战场保密通信能力。这种电台主要供航空兵使用。

二、计算机装置

美陆军为了实现战场数字化，正在引入轻型计算机装置以及无需辅助设备的加固型高级便携式工作站，以支持战术指挥控制功能。当前美陆军研制的主要计算机装置主要有：

1. 轻型计算机装置

V2AIL 轻型计算机，将作为数字化战场上使用的标准战术计算机，它配有 80486 系列处理机，有 33 兆赫和 66 兆赫两种时钟频率。硬盘存储容量为 250、340 或 500 兆字节，可任选单色有源矩阵或彩色有源矩阵改进型液晶显示器，车际信息系统、美陆军战术指挥控制系统、旅和旅以下指挥控制系统的软件可在该计算机上运行。

2. “火炬”工作站

其特点是结构严谨，采用先进的高位端运算技术，简化了高分辨率图像寻址运算指令集，时钟速率为 60 兆赫，其标准结构配有 16 兆(可扩展到 128 兆)字节的内存，525 兆字节的硬盘。在处理系统中装入了协处理器，每秒钟能处理 7000 万条指令，可提供精确运算；采用像素为 640* 480 元的全色有源矩阵液晶显示器，可提供高清晰度图像。

3. TAC—100 背负式战术工作站

TAC—100 背负式战术工作站，是一种高级通信终端，可作为接收装置或基地电台使用，也可以与单信道地面与机载无线电系统连接。

4. 可佩带式计算机

该计算机主要部件是一块芯片，但具有与任何个人计算机相同的功能，配上通信系统可传输图像、数字和文本格式的信息。其特点是小而轻，仅重 1.5 公斤，适合在恶劣的战场条件下使用。

三、定位与识别系统

定位与识别系统的作用，是使各级指挥员正确掌握敌人、本级、上下级以及友邻的位置信息，提高敌我识别能力，减少对友军的误伤。当前，已经投入使用或正在研制的定位与识别系统，主要有以下几种：

1. GPS

GPS 是全球定位系统的英文缩写。利用 GPS 接收机，可以直接测定地球表面上任一点的三维坐标，它具有全时空、全天候、高速度、高精度、连续定位、不受行政边界限制的特点。

美国国防部于 1973 年开始实施全球卫星导航定位系统的研制计划，该系统由 21 颗工作卫星与 3 颗备用卫星、地面控制系统和用户定位设备组成。24 颗卫星于 1993 年 6 月 26 日部署完毕，耗资 30 多亿美元，这 24 颗卫星分布在 6 个轨道面上，在地球上空 20183 公里的近似圆形的轨道上运行，周期为 12 小时，轨道倾角 55 度，两个轨道面之间在经度上相隔 60 度。卫星上装备有原子钟、导航电文存储器、伪码发生器、发射机和接收机等设备，用微波播发导航电文。电文经接收机计算处理后，可使全球任何地点和近地空间的用户得到关于某点的全天候、高精度、连续实时的三维坐标，同时还可为电子系统提供精确的时间输入。

GPS 的地面控制系统包括监测站、主控站和注入站；监测站在卫星过顶时收集卫星播发的导航信息，对卫星进行连续监测，并将数据传给主控站；主控站提供 GPS 系统的时间基准，控制调整地面站工作，处理各监测站送来的数据，编制各卫星的星历，并把导航信息送到注入站，控制卫星的轨道及其状态，调用备用卫星等；注入站在卫星通过其上空时把导航信息注入给卫星，每颗卫星的导航数据每隔 8 小时注入一次。

GPS 定位服务精度分为两个等级，采用基本的粗/捕获码(英文缩写为 C/A 码)单频信号提供的动态定位精度称为标准定位服务，用双频精密码信号(英文缩写为 P 码)提供的动态定位精度称为精密定位服务。采用 C/A 码的用户可获得的定位精度为 15 米，而采用 P 码的用户定位精度可达几米以内。依据保密政策规定，美国国防部对 GPS 的精度控制采取了保密措施，即选择可用性，也就是使卫星发送的轨道和时钟数据有意出现微小偏差，确保 C/A 码接收机的定位精度下会超出 100 米。同时，为了防止 GPS 接收机被敌方干扰，还采取了反诱骗 A—S 措施，即将 P 码加密后形成 Y 码，使用户避免受对方故意发射的含有误差的 GPS 信号欺骗。

全球定位系统 GPS 是有史以来最精确的无线电导航系统，在军事上已从单纯的导航定位扩展到目标捕获、武器校射与制导、传感器布设、照相侦察和电子情报标注、指挥控制、搜索与求救等各领域，应用范围日益广泛。

目前，美军正在进行为期 3 年的“GPS 火炮试验引信”研究计划。该研究计划的目的是，利用在炮弹引信内加装的 GPS 转换器，将实时接收到的卫星信号经转换后，发给人炮上的接收/处理机，由其计算出弹道修正值，再传至弹道计算机，控制后继炮弹修正弹道，直到击中目标。整个系统，包括 GPS 接收机/转换器、无线电发射器，体积不超过 150 立方厘米。另外，美军已研制出手持式精确轻型的全球定位系统接收机。该机是一种 5 信道 C/A 和 P—A 码接收机，配有 RS—232 和 RS—422 串行数据总线接口，用以传输 GPS 的导航信息，具有选择可用性/抗电子干扰能力，重量仅 3 磅，可装在军用车辆、飞机和船上，其功耗很低，适于步兵和特种作战部队手持操作。

近年来，美国还在探索用 GPS 系统来导引他们的导弹，以提高灵巧武器的打击精度，麦克唐纳—道格拉斯公司已向美国海军交付了一批装备改进型 Block III 系统的“战斧”巡航导弹，其内配备有 GPS 的高级数字式场景匹配区域相关器，用以替换现行的等高线对比地形匹配系统。导航星全球定位系统的充分配备，可以大大提高灵巧武器系统的利用效能。

2. 车辆定位与导航系统

车辆定位与导航系统，是坦克指挥与控制系统的-一个重要组成部分。它具有精确定位能力，能实时提供车辆的坐标位置、行驶方向、距目标的距离，为炮火支援指示目标。它所提供的信息显示在车内显示器上，并可通过电台传递到指挥车的显示设备上。

目前在 M1A2 战斗车上的车辆定位导航系统经实验后表明，该系统使坦克车队行军的准确性提高 96%，完成行军任务的减少 42%，车辆绕过核、化污染区的成功率增加 33%，节省燃料 12%，报告位置精确度达 99%。

3. 增强型定位报告系统

增强型定位报告系统，是一种数据无线电通信系统，其数据分发和控制能力可支援移动式数字化战场通信。该系统能传送火力请求、目标跟踪数据、己方和友邻部队位置数据、战斗命令、报告、任意文本、态势感知、战斗识别和指挥控制同步信息。

在这种嵌入式数据保密装置中，采用了一种抗干扰波形和时分多址结构以消除干扰，因此 30 个信道可同时工作而不会互相干扰。猝发数据率为 512 比特/秒，可保障有效的多址工作。该系统被视为满足数字化部队进行数据无线电通信的所需要的基本系统，象单信道地面与机载无线电系统一样，它将成为实现数字化部队设想的主要手段。

4. 毫米波敌我识别系统

毫米波敌我识别系统，是一种以数字式加密的毫米波问答式全天候战斗识别系统，由询问器和应答器组成，可在地面战场识别坦克和战车。当识别系统被安装在战斗车辆上时，在车体外部要设一专用天线，并将毫米波发射装置与车上的激光测距系统连为一体，与战斗车辆的火控系统随动。一旦发现目标后，毫米波发射装置可发射 38 千兆频率以上的窄波束向被探测的目标发出询问信号，接收机将检验这些目标是否用能以当日统一的识别信号作出回应，以此鉴别目标是己方还是敌方的。该系统在有烟、雾和大气干扰的恶劣战场环境中具有根强的识别能力，作用距离为 16—18 公里。由于它采用了扩频技术，使信号淹没在噪声之中，因此，敌方的侦察接收机难以截获。

美国陆军计划在 19 种武器平台上装备这种战场敌我识别系统，其中主要包括 M1A1 与 M1A2 主战坦克、侦察车、战斗工程车、M109A6“帕拉丁”155 毫米自行火炮、AH—64C/D“阿帕奇”直升机以及 OH—58D“基俄瓦勇士”侦察直升机等。

5. 多传感器目标捕获、瞄准系统

多传感器目标捕获、瞄准系统，是由美国休斯飞机公司研制的。它由各种类型传感器、处理器和显示器等装置组成。传感器由热成像传感器和毫米波雷达传感器两者互为补充，热成像传感器能较灵敏地测定目标的横移速度，但对目标的距离信息不敏感，而毫米波雷达则能测定至目标的距离及距离变化率，而对目标的横移速度不敏感。两种传感器获得的信息经过中央处理器的处理得到信息综合，从而实现自动的目标识别功能，并能对捕获的每个目标类型及目标信息的可信赖程度确定优先交战的目标次序。在战斗车辆乘员的参与下，该系统能自动跟踪目标、计算射击诸元并以“猎手—射手”的工作方式，将当前目标交给坦克的武器射击系统，同时目标捕获系统又开始新目标的处理过程。战斗车辆乘员则可通过显示器的操作面板与系统对话或实施外部控制。该系统装到 M1A2 战斗车上后，提高了坦克火控系统的自动

化程度和火力反应速度。

未来的数字化部队，就是在装备以上三大装备后，通过电子计算机利用改进的调制解调器、车际信息系统等进行各种武器系统之间的数据、图像、图表和命令等情报的实时传递，全面综合来自各种渠道的侦察数据，包括士兵、野战炮兵及飞机发回的图像和报文，由战斗指挥车等平台上运行的旅以下指挥控制系统迅速组合出战场的动态画面，利用有关设备，使下属了解上级意图，及时向战斗部队发布战斗行动的命令，从而实现了作战部队和各种武器系统之间的信息共享。

第二节 当前进行数字化改造的主要作战平台

构成数字化战场，必须有严密、高效、可靠的多级数字平台，即对信号进行收集、处理、转发的区域数据中心，又称为“信息节点”。数字平台可分为固定和机动两类，前者主要包括地面站和空间同步卫星，后者则是经过数字化改造（即加装了数字化装备）的作战平台。如 1994 年美军在“沙漠铁锤 VI”演习中，就是以经过数字化改造后的作战指挥（BCV）、“布莱德利”战车及“黑鹰”直升机作为机动数字平台的。由于对作战平台的数字化改造工程极其复杂庞大，不仅投入经费多，而且技术要求高。因此，各国军队在选择以何种作战平台进行数字化改造时都非常审慎。从美军当前的情况看，已开始进行数字化改造的主要作战平台有：M1A2“艾布拉姆斯”主战坦克、M2A2 和 M2A3“布莱德利”步兵战斗车、RAH—66“柯曼奇”轻型武装侦察直升机等，以下分别予以简要介绍。

1. M1A2“艾布拉姆斯”主战坦克

M1A2 坦克是当前美军最为先进的主战坦克，装有贫铀装甲和先进的火控系统，是 M1A1 坦克的后继型，1992 年 12 月交付陆军第一辆。其主要改进项目，是改装附加装甲，改善乘员局部防护，增设车长综合图像显示屏，采用 1553 日数据总线技术、定位导航仪、驾驶综合显示器、发动机电子控制装置，装备有车际信息系统、SINCGARS 电台等。

车长独立式热像仪能提供白昼、夜间以及在烟雾、灰尘之类遮蔽物条件下，实施 10 度俯角和 20 度仰角内观察 360 度的视野，一旦发现目标，就把目标交给炮长实施攻击，车长再搜索另一个目标，从而使车长比炮长获得更多的目标数据，具有超越控制能力。

车长还可利用车际信息系统，从综合图像显示屏上看到作战区域坐标图、车辆位置和行驶方向、友军坦克的位置、火力覆盖区和车辆动力以及其它系统的情况。当发现敌军目标时，可用激光测距机对其进行精确定位，并将目标显示在综合图像显示屏上。与此同时，目标数据通过车际信息系统，也显示在其它终端的显示屏上。任何一位坦克车长均能使用该系统发送预先格式化的报告，报告内容可以包括从敌方目标的精确位置到后勤需求等许多信息。

数据总线作为全车电子设备、导航设备、自检装置的“支柱”，形成一套完整的车辆电子设备系统，该系统消除了乘员执行任务的数目，特别是采用车载信息系统，使战场信息能够在车辆之间、各级指挥员之间实现自动传输。

定位导航仪采用相对位置导航技术和 GPS 导航技术，其作用是向车长和

驾驶员提供本车所在位置和前进方位，从而可大幅度提高通过困难地带的行驶速度。

加强综合显示器既能向驾驶员提供由车长发送来的导航资料，又能以数字形式向驾驶员提供所有规定的发动机信息。发动机的数字式电子控制装置可以改善发动机的性能，提高发动机的效率，它与自检装置连接，一出现故障就可向驾驶员报警。

通过这些现代化措施，M1A2 坦克同 M1A1 相比，其进攻能力提高 54%，毁歼概率提高一倍，防护能力提高了一倍。

2. M2A2 和 M2A3 “布莱德利”步兵战斗车

M2A2、M2A3 轻型装甲履带车，是当前美陆军中装备有数字化设备的步兵战斗车。该车可容一个 9 人编制的步兵班。主要武器是 M242 型 25 毫米链式炮，能发射脱壳空甲弹和榴弹，还装有 M240C 型 7.62 毫米并列机枪和一具双管“陶”式导弹发射器。车内的热成像瞄准具能全天候捕获目标，车内有第二代前视红外雷达、车际信息系统和 SINGARS 电台。利用这些网络和设备能与 M1 系列坦克等协同作战，实时传递情报。

3. M109A6 式“帕拉丁”155 毫米自行榴弹炮

M109A6 自行榴弹炮，射程 30 公里，携弹量 39 发，配备有“自动化火控系统”。这种“自动化火控系统”为分布式结构，其心脏部分是先进的弹道计算机 BC/WC（火炮控制器），既能自动控制火炮的高低与方向瞄准，又能控制火炮的数据传输，与 GPS 结合的定位、定向系统能随时提供火炮的测地诸元。炮上的弹道计算机可以根据这些诸元和依靠外部设备获得目标诸元，自主地计算出射击诸元，并实施自主瞄准，只要炮兵班长按下“瞄准键”即可启动火炮的自动驱动机，将炮身转动至指定的方向角与射角，一次击发后，炮兵班长按下“装填键”，炮身即自动返回至装填状态。AFCS 使火炮随时都可以迅速执行射击命令，在行进间短停开火，打了就走。从行进间停车后到实施射击的反应时间不超过 60 秒，停止间射击的反应时间不足 30 秒，因而大大提高了火炮反应能力和生存能力。

车上装有驾驶员新型的夜视仪，配有两部附有保密装置的 SINGARS 电台，一部用于话音通信，另一部用于数字通信，通过通信网络，可接收各种目标数据和指挥命令等。

4. 战斗指挥车

战斗指挥车，是在多管火箭炮系统的底盘上装一个封闭的车厢改制而成的。战斗指挥车内有指挥、作战、情报、火力支援 4 个工作站网络系统，并为其军官分别设置了工作台。配有 B2/C2 软件系统、通信设施、车际信息系统以及与多种武器系统兼容的数字化调制解调器，情报工作站负责处理无线电频率网络中发送的目标传感器数据，这些数据加工后产生有关敌军及地形障碍的画面，可与使用手持机或膝上机并且运行 B2/C2 软件的战斗部队共享，使装甲部队能在调整机动状态时实施有效的指挥与控制，并能与现装备以及未来的陆军战术指挥与控制系统联机使用。这种车辆将为移动指挥所提供快速机动能力、更广泛的通信能力、较强的抗毁能力的精确的定位和导航能力，另外还增强了指挥所对核、化、生武器的防护能力。

5. RAH—66 “柯曼奇”轻型武装侦察直升机

RAH—66 “柯曼奇”轻型武装侦察直升机，是具有侦察、对地攻击、空中格斗能力的轻型双引擎直升机。机长 14.5 米，机重 3975 公斤，巡航速度每

小时 315 公里。该机广泛采用了以微电子技术、信息技术和光电技术为主体的高技术航空电子设备。在驾驶及显示方面，有先进的夜视驾驶传感系统 NVPS、三维地面显示设备及头盔显示器。在通信导航方面，有“快定”通信系统。空中目标信息传输系统、LN—100 惯性导航系统数据与全球定位系统 GPS 和多普勒输入结合的导航系统；在地地攻击、空中格斗方面，有第二代前视红外瞄准具、电子—光学目标捕获系统 TAS、位于机头顶部提供全天候激光目标指示与测距的 LDRF 双模固态高能激光器、MEB 和“长虹”目标定位和攻击用毫米波雷达系统，能在昼夜不良气象条件下侦察作战，在战斗中能先敌了解情况，先敌开火。其先进的导航与目标瞄准系统，能在夜间提供电视式高清晰度战场红外图像，与 AH—16“阿帕奇”相比，其发现目标距离可增加 40%，反应时间将缩短 95%。此种飞机可携带火箭、海尔法反坦克导弹，机头下部有一旋转炮塔，装双管 20 毫米空空、空地两用“伏尔康”航炮和 500 发炮弹，通过飞行员头盔瞄准具可使炮塔旋转，以便跟踪和射击目标；在侦察预警方面，有电、光、声等多种功能的侦察设备、新型雷达及激光报警接收机，其 AVR—2 探测器将使飞机具有 360 度激光探测能力；在电子战方面，有先进的红外、电磁波及激光干扰设备和诱饵投放装置，机载电子设备由数字式电子计算机控制，具有故障自诊断功能，能快速野外维修。

机上各种传感器提供的目标数据可以通过单信道地面及空中通信系统和 MIA2 主战坦克、M2A2、M2A3 步战车、MI09A6 自行火炮及 AH—16C/D 攻击直升机的观察系统显示的数据进行交流，从而可以使战场上空和地面的火力更密切地协同动作，加快战斗的进程，并可避免或减少战斗中和重复射击或误伤现象，该机将和 AH—64 攻击直升机、OH—58D 侦察直升机等飞机配套使用，可做为信息战的空中指挥与控制中心。

6. AH—64C/D“阿帕奇”攻击直升机

AH—64C/D“阿帕奇”攻击直升机是麦—道公司从 90 年代中期开始对 AH—64 直升机的改进产品。其中 C 型的改进项目包括：安装改进的数据调制解调器，增加 SINCGARS 跳频电台。使之便于与其它设备联网；增加电源、新型武器处理机和惯性导航系统，改进的多普勒导航系统、任务计划台、完全一体化的 GPS。另外，还重新布置天线，以改进贴地飞行时的通信和敌我识别能力。D 型的改进项目除 C 型的全部项目外，还包括装备毫米波雷达火控系统、雷达频率干扰机，并可发射“海尔法”反坦克导弹。

改进后的“阿帕奇”直升机利用其通信设备，加强了与空中和陆上其它武器系统的数据交流，提高了整体的作战效能。

7. OH—58D 战斗侦察直升机

OH—58D 战斗侦察直升机，是在 OH—58A 直升机基础上改进而成的双座轻型侦察/观测直升机。该机长 12.85 米，高 3.9 米，旋翼直径 10.67 米，最大起飞重量 2041 公斤，飞行时速 237 公里，实用升限 3660 米，悬停高度 3415 米，最大航程 556 公里。它不仅安装 7.62、12.7 毫米机枪及 70MM 火箭，还可以携带 4 枚“毒刺”空对空导弹或“海尔法”空对地导弹，如果执行救援任务还可以空运 4 名人员。其最明显特征是在机体上方的圆球形旋翼轴瞄准具内装有电视摄像机，红外传感器和激光测距机，可完成侦察、警戒、指挥和控制、目标搜索和为“海尔法”导弹以及其它激光制导武器指示目标等任务，其侦察到的数据通过其机载通信系统，传送给 UH—60“黑鹰”直升机或地面指挥部。

8. UH—60 “黑鹰”直升机

UH—60 是较先进的通用直升机，最大起飞重量 9185 公斤，最大航速 268 公里/小时，续航时间可达 2.3 小时，航程 600 公里。具有较强的生存能力，主要担负空中突击、空中支援、伤员后送任务。在“沙漠铁锤—VI”演习中，其担任空中指挥、空中运输。协调空中侦察与攻击飞机之间以及与地面战斗指挥车之间的信息情报传递任务。

9. 联合战术无人驾驶飞行器

联合战术无人驾驶飞行器，主要用于执行在己方前线部队 150 公里以远地区内实施空中侦察、监视和目标捕获等任务。“猎人”飞行器是美军正在研制和采购的这种飞行器族中的一种。其由 8 部飞行器、2 部地面控制台、1 部任务计划台、4 部远距离视频终端、模块化任务仪表舱、地面数据终端设备、发射与回收设备以及发电机、地面运输车辆等组成。地面控制台和任务计划台负责收集、处理、分析和储存数据，并负责通过与 C⁴I 系统连接，来分发战场信息。“猎人”飞行器能携带昼间电视、前视红外系统（夜间使用）和微光夜视系统等设备，留空时间 8—12 小时，能提供近实时的信息，在“沙漠铁锤—VI”演习中，使用的所有无人驾驶飞行器，均装有数字化设备。

第三节 单兵装备数字化建设的现状与前景

实现战场数字化，除要对指挥机关、作战部队、作战平台进行数字化建设外，还包括一个重要的组成部分，即对战场作战主体——单兵装备的数字化建设。

从 1989 年起，美国陆军就开始了单兵装备的数字化建设。最近研制成功的单兵综合防护系统，就已具备了未来数字化士兵的某些功能。该系统是在综合运用机电系统微型技术和先进的传感器技术的基础上制造而成的，可为单兵及其班、排产生作用。全系统包括 5 个子系统：整体式头盔子系统、单兵电脑子系统、武器子系统、防护服子系统和微气候空调/能源分配子系统，全系统样机重约 14 公斤。单兵综合防护系统不仅可以提高单兵的通信能力，而且可增强单兵的战场综合防护能力和作战能力。例如，整体式头盔子系统可以避免或减少因爆炸、热辐射、冲击波而造成的伤害；防护服子系统能减轻严寒酷暑等恶劣气候对士兵体能的消极影响；由数字通信装备、单战场信息综合处理机和全球定位系统组成的电脑子系统，将使士兵由过去单一的战斗员，转变为集侦察、通信和作战三位一体的多能士兵。

据有关资料透露，在美军“沙漠铁锤 VI”演习中，已有部分装备了单兵综合防护系统的士兵参加了演习。其主要特征是在头盔左侧，有一个可以上下转动的 8 毫米电视摄像机，头盔右侧有一个可以上下翻转对正右眼的计算机综合显示屏，显示屏与士兵背囊中的微型计算机相连。微型计算机的体积只有香烟盒大小，采用 Intel 80486 增强型处理器，可连续工作 8 至 10 个小时，配有 4 兆内存、120 兆硬盘、全球定位系统接口和 2 个优选电路卡槽口，可存储 8 幅电视摄像机拍摄的静止画面和 4 份电报，并提供给士兵图表、报告、坐标和战术数据等，士兵可查询作战手册、数据坐标，观看和修改报告，然后以携带的 PRC139 调频数字电台，发送给配有 SINCGARS 单信道地面和机载无线电系统的其它系统。但目前视频图像只能中继给“布莱德利”战车上的排级指挥官。士兵左眼前装有一种工作原理类似的 PVS—7 的夜视镜，能透

过烟、雾观察战场情况。士兵使用的 M16A2 步枪上装有红外瞄准具，可在夜间精确地捕捉信号进行射击。头盔上的摄像机能够将所摄取的目标图像显示在综合显示屏上，由士兵自己使用或传递给上级、友邻。当士兵本人或同伴在战场上负伤时，可以通过摄像机摄取伤处图像，并把图像和所在地点坐标通过通信系统传送给后方医务人员，由医生对图片进行会诊，及时取得最佳的治疗方案。然后再通过通信系统指导士兵采取必要的救治措施。

除美国外，目前，俄罗斯正在制订面向 21 世纪的军人装备计划，“巴尔米察”实验设计工程则是该计划的第一阶段，此项工作的目标是建立摩托化步兵分队和空降分队士兵的个人基本成套装备，包括单兵通信等数字化装备。法国正研究的单兵数字化装备包括：单兵目标识别和火控系统；地形情报子系统；连/排长使用的指挥与控制子系统；单兵计算机敏感威胁和条件监控子系统（包括微型三防装备、热与激光探测装备、心理调整传感器以及背包式电脑）。澳大利亚也正在着手实施一项为期 10 年，代号为“温杜拉工程”的未来士兵计划，其核心是使单兵装备数字化。此外，英、德等国家也正进行这方面的研究。

北约在已批准的《2000 年后的轻武器》的实施文件中，对未来士兵的设想主要是：未来的单兵作战系统中，武器重量减轻，配备一种装在头盔或平视显示器内的微型计算机，该机具有捕捉目标的功能，还能控制一个防激光的、被动式的、清晰的昼夜瞄准镜，给出与目标距离、运动状态相适应的已修正风偏的单一瞄准点。该武器系统将能发射可用程序控制的动能或爆炸弹丸，其电子发射机构、微型计算机和其它零部件均为模块式的，可互换作用。瞄准装置、电源、目标探测系统、弹药等也如此。单兵防护服装将采用新型材料，可以防弹、防核生化战剂、防红外监视、防激光等，防护时间达 36—48 小时。

总之，单兵装备实现数字化后，单兵将比过去看得更远、听得更清、打得更准。单兵装备将不再仅仅是装具，而是广泛分布在战场上的不同终端，单兵武器装备将构成一个有机的综合作战系统。这一系统可使士兵具有比以往任何时候都更强的战斗力、全面防护能力和战场生存能力。

第四节 美军发展数字化装备的主要经验启示

建设数字化部队是一项十分庞大的系统工程，首要一步就是武器装备的数字化。然而发展数字化装备，技术难度大，投入经费高。因此，美军在统筹规划，全面论证的基础上，采取了许多好措施、好办法。这些措施办法，既考虑到下世纪的需要又考虑了当前的制约因素，既省钱又实用，很多方面非常值得我们借鉴。

一、瞄准未来作战需要，制定明确的建设标准

建立数字化部队，并由此建立一支强大的“21 世纪陆军”，是美国在世纪之交，在当今世界新的政治、军事、经济和科技形势下，旨在下一个世纪仍然保持一支“世界上最强大的军队”而制定的陆军建设的中远期规划。美国提出这一构想的实质，是想充分利用现代高技术，建设一支信息传输数字化、指挥控制信息化、武器系统智能化的新型陆军，从而确保打赢下个世纪的信息战争。因此，从确定要建立数字化部队之日起，美国就动员陆、海、空三军以及政治界、科技界等诸方面的有识之士，周密构想“21 世纪战争”的可能形态，并在此基础上力求预测出未来战争对美陆军提出的可能要求。

美军设想，其未来的作战对象，既可能是农业、工业时代的军队，也可能是信息时代初期的军队，某些敌军会拥有大量的高质量兵器，其中包括核武器等大规模杀伤武器。敌军可能采取的作战方针是：千方百计地使美军得不到必要的信息，防止和阻止美军集结决定性作战力量，尽可能使战争的持续时间拖长，尽可能给美军造成大量伤亡。敌军的作战方针主要是针对美军“快速投送和集中占绝对优势的作战力量，在尽可能短的时间内打赢战争，以尽可能少的伤亡达成战争目标”的作战指导思想而制定的。根据这一设想，美军提出了数字化部队建设的一系列标准，其中也明确要求数字化部队装备体系应具备以下六种能力：

1. 比对手更快、更有效地作出决策；
2. 对陆、海、空合成部队能实施自动化指挥和控制；
3. 各军种和盟军之间的通信更加方便；
4. 自动传送和显示敌、我、友各方部队的行军路线和位置信息；
5. 自动进行敌我识别；
6. 用数据总路线取代繁多的线缆布设，数据总线通过通信协议将不同的数字单元连接在一起，以提高武器系统的效能。

遵照上述要求，美陆军数字化装备的研制建设工作已经进入了一个持续渐进的发展阶段。

二、统筹规划，有计划有步骤地分步建设

数字化装备的研制周期长，投入资金大，一旦发展过程中出现失误，不仅将浪费大量的人力物力，而且还可能因浪费宝贵的时间而被竞争对手赶超。所以，美陆军在统筹规划的基础上，采取了一个重要举措，就是有计划有步骤地进行数字化装备的研制与建设，走一步看一步，边研制边建设，边检验边完善，力争少走或不走弯路。按照美军的建设规划，其陆军现已基本完成 1 个数字化营的数字化装备建设，在 1996 年建成 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，到 2010 年，陆军部队将全部实现数字化。

三、想方设法，力求节约经费

为了尽可能节省经费，美军在研制发展数字化装备的过程中，采取了许多有力措施。其中最主要的有两条：一是减少采购经费，加大科研投入。美陆军的武器发展经费分为科研费和采购费两大部分。在军费减少的情况下，陆军为确保能够集中财力加强数字化部队建设，决定增加科研经费，多研究、多储备技术，减少采购经费，少生产、少采购武器装备。从 1990 到 1993 财年，陆军预算总额大约下降了 15%，削减最多的是采购费，3 年间总额下降 83%。但同期的科研经费则增加了 10.7%。

二是坚持少发展，多改进。在美陆军的数字化装备研制与建设计划中，绝大部分项目都是利用最新技术成果对现有武器系统进行改进。与此同时，陆军取消了很多武器发展项目，只保留了为数不多的、有发展前途的武器系统，如 RAH—66“柯曼奇”侦察攻击直升机等。对武器装备的数字化改造，美军主要采取了“贴花”的方法。所谓“贴花”，就是在现有武器装备上嫁接上新的数字式组件，使其具备数字化通信能力。例如在 M2A2“布雷德利”步兵战车上附加无线电接口装置、定位和导航装置和战术显示器等，就是采用了“贴花”的方法来实现武器装备的数字化。采用“贴花”方法，对现有武器进行数字化改造，不仅可以节省大量的经费，而且还可以大大加快武器

装备改造进程，有利于进一步检验改进新技术。这是因为“贴花”采用的是对原有装备的关键部位进行关键性的技术革新，利于集中人、财、物、技术进行重点研制、改造，从而节省了时间。同时，由于进行“贴花”改造部分的技术大多是当今尖端技术，其实用性、可靠性及其劣性等都需要在实践中进行检验、论证，如果等检验论证好了再应用到武器装备上，很可能早已过时，而采取“贴花”的做法，既不影响新旧技术正常运转，又可在实践中对所“贴”的新技术及时进行检验，及时发现问题、重新改进，正是由于“贴花”有这些优长，所以应引起我们的高度重视。

四、通过反复试验演习，在建设完善装备性能

如何保证数字化装备的研制、建设沿着正确的道路发展，少走弯路，是一大难题。美陆军的主要做法是，成立“战斗实验室”和反复进行演习，充分利用现代模拟技术和实兵演练，检验、发展和完善新装备。这就是说，在“人造未来作战环境”中对新研制改进的数字化装备的“样机”进行论证，从中发现新装备存在的缺陷与不足，并积累经验，指导装备的研究建设沿着正确的方向前进。为此，美陆军于1992年5月就成立了6个“战斗实验室”，即“早期进入战斗实验室”、“纵深与同时进攻实验室”、“乘车战斗空间实验室”、“徒步战斗空间实验室”、“战斗勤务支援实验室”以及“战斗指挥实验室”。这6个战斗实验室均设在陆军基地内，既有训练场地，也有参训部队和理论研究单位，便于从理论上总结模拟演习和实兵演习的经验，指导数字化装备的研制与发展。

第四章 战场 C³I 网络数字化建设

C³I（指挥、控制、通信、情报）系统是一个国家威慑力量的重要组成部分，是现代军队的神经中枢。C³I 系统按作战任务的性质和规模分为战略 C³I 系统和战术 C³I 系统。如果按系统的功能分类，一般可分为侦察探测和预警系统、数据处理和显示系统、通信系统、电子战系统、防空系统、火力支援系统、后勤系统等。战略 C³I 系统一般指用来指挥控制战略部队的 C³I 系统，美军战略 C³I 系统的全称是全球军事指挥控制系统（WWMCCS）。它不是一个单层结构的系统，而是一个由许多子系统组成的大型金字塔式结构的 C³I 系统。它的主要组成部分包括 10 多个探测预警系统、30 多个指挥中心和 60 多个通信系统以及安装在这些指挥中心的自动数据处理系统。美军战术 C³I 系统包括陆军战术 C³I 系统、海军战术 C³I 系统和空军战术 C³I 系统。陆军战术 C³I 系统一般是指军以下单位使用的 C³I 系统。

在信息时代，信息战制胜是在两军对垒中迅速取得决定性胜利的中心环节。欲以信息战取胜的一方，必须具有实时收集、处理和传送信息的能力，并同时不使敌方获得同样的能力，陆军作为联合武装部队的一部分，必须通过其计划和行动，实施干扰，乃至破坏敌方的信息传输，从而确保己方获得准确而有用的信息。从根本上说，每一种现代化武器系统只要依靠兼容的数字数据链路，并通过显示器共同观察战场来提高反应能力，都可成为信息战制胜的有机组成部分。本章主要根据构成 C³I 系统的三个主要部分，情报侦察系统、指挥控制系统和通信系统，针对美陆军组建数字化部队研制的战术 C³I 装备做一些介绍。

第一节 数字化情报侦察系统

为了在未来战场上以信息战取胜，美陆军正在实施一个庞大的发展计划。其中实现侦察和信息系统现代化占有极其重要的地位，囊括了战场指挥、控制、通信和情报（C³I）的各个方面，因为它们对于指挥员获取准确的信息至关重要。美陆军为了通观战场，加强了空中侦察系统的研制工作，主要系统有：

1. RAH—66“科曼奇”武装侦察直升机，是美陆军新一代直升机，主要用于空降突击部队。它将显著提高美陆军在各种地形、恶劣气候和战场环境下昼夜作战的能力。由于它在飞行速度、抗毁能力、空对空作战能力方面都有较大提高，并配备了第二代宽视场数字式前视红外系统等先进的设备，故可支援部署在前线的部队和应急作战部队，进行近距离和大纵深作战。

该直升机尺寸小，生产型重 3522 公斤，巡航速度 314.5 公里/小时，最大飞行距离达 1260 海里，续航时间 2.5 小时。它能完成目前需要 AH—1、OH—58A/C 和 OH—6 三种直升机才能完成的任务，具有较强的作战和支援能力。一旦它装备部队，可大大提高美陆军战术作战的灵活性。

2. “护栏”系统，是用来向军级和师级指挥部提供目标情报信息的决策支持系统。RC—12 和 RU—21 系列飞机将作为军级情报收集系统的运载平台。RC—12K/N/P 飞机机载的“护栏”通用传感器系统把改进型“护栏”V 系统的通信情报传感器与高精度机载通信定位系统综合在一起，可对 360 公里以外的敌方无线电台测向和定位，具有先进“快看”系统的电子信号截收和测向

功能。

美军在驻欧第5军装备了第一个“护栏”通用传感器系统。美军第3军装备了改进型“护栏”V通信情报传感器系统。1994财年，美第18空降军也装备了改进型“护栏”V通用传感器系统。美军还将向韩国提供这种传感器。“护栏”V将继续为美军情报和保密司令部服务，并继续在第3军和第18空降军中服役。

3. 近程无人航空器，将使陆军指挥官至少能够在距离己方前沿150公里的地方，对敌进行全天候侦察，并具有快速反应能力。更重要的是，无人航空器在敌占区执行侦察和监视任务期间，可避免己方作战人员受敌方火力的伤害。近程无人航空器不仅用于陆军和海军陆战队，而且还用于海军的航母和较大的两栖攻击舰上。

近程无人航空器是正在研制的无人航空器系列中的基本型，该系列还包括垂直/短距起落、留空时间长的中程无人航空器。最初装备的近程无人航空器将配备白昼电视、夜用前视红外系统和微光侦察系统。

近程无人航空器的作战半径为150公里，冲刺速度大于203.5公里/小时，巡航和空中巡逻速度小于111公里/小时。该航空器的留空时间为8—12小时，在此期间，无论是白天还是黑夜，都可提供近实时的图像信息。

4. 联合监视与目标攻击雷达系统（简称“联合星”系统），是由美国空军和陆军于1985年开始合作研制，1989年生产出样机，用以满足空地上体战需要的指挥控制和通信系统。该系统由改进的波音707—320C飞机、机载AN/APY—3雷达、2部高频/单边带（HF/SSB）电台、16部HAVEQUICKI型超高频（UHF）电台、5部甚高频/调频（VHF/FM）电台或1部联合战术信息分发系统（JTIDS）数据通信终端设备、FMS—800飞行管理系统、158部计算机网络设备和车载地面站组成。它能为陆军和空军指挥官提供完整的战场状况，使他们对敌方前沿地域的进攻规模、兵力部署以及纵深第二梯队和后续部队的推进情况了如指掌。

第二节 数字化指挥控制系统

指挥控制系统领域的装备是美陆军武器装备发展重点中的重点，这也是数字化C³I网络的核心内容。主要装备有：

1. 指挥控制车，是一项联合研制计划，包括现代化装甲车和指挥控制系统两部分。它采用“布雷德利”战车的底盘，并在此基础上安装了指挥控制设备，用以代替海湾战争中重兵机动集团用的M577A1指挥所运载车。这种车辆将为移动指挥所提供快速机动能力、较强的抗毁能力以及定位导航能力，并增强指挥所对核生化武器的防护能力。

指挥控制车将装备陆军战术指挥控制系统的硬件和软件，增强自动化指挥能力，并通过与武器系统兼容的数字调制解调器扩大通信能力。

1993年3月，指挥控制车按计划完成了可行性论证，相继由各承包商和军方分别对样车进行了系统试验和鉴定。未来的计划将继续进行标准系统和各分系统的合格试验，车内功能设备试验和样车生产。

2. 标准化综合指挥所系统，是美陆军研制的系列化指挥所设施，计划容纳美陆军5个战场功能领域的设备，包括机动控制系统、前方地域防空指挥和控制系统。“阿法兹”高级野战炮兵战术数据系统、全信息源分析系统和

战斗勤务支援控制系统。

该系列化指挥所设施包括帐篷式刚性方舱型指挥所、履带车型指挥所、5吨重加长的厢式车型指挥所和 M998 高机动性多用途轮式车型指挥所。

帐篷式刚性方舱的侧壁尺寸为 3.34 米 X3.34 米，可互换和任意组合。这种方舱安装在高机动性多用途轮式车上，通过配置指挥控制设备、5 千瓦的电源装置和核生化综合防护设施等，构成帐篷式刚性方舱型指挥所。

履带车型指挥所和 5 吨加长的厢式车型指挥所，也同样是在相应车辆上配置了指挥控制设备构成。其中帐篷式刚性方舱型指挥所和履带车型指挥所已小批量生产，5 吨加长的厢式车型指挥所和高机动性多用途轮式车型指挥所仍在研制中。

3. 多维作战管理与武器控制系统，美陆军 1993 年版《作战纲要》提出了“全维行动”的概念，强调未来的军事行动是涉及各维空间的行动。同时数字化战场将向指挥官提供大量的实时数据。如何从中筛选出有用的信息以指挥全维军事行动，遂成为急待解决的主要问题。为此，美国雷西昂公司最近推出了多维作战管理与武器控制系统，据称该系统将成为数字化战场的核心装备，其主要作用是能实时地模拟武器系统的性能，接收战场上各种数字系统的数据，为指挥官提供重新部署兵力的最佳方案，协助指挥官迅速作出决策。

4. 旅以下指挥和控制系统，是一个软件系统，安装在战斗指挥车、各战斗车辆和攻击直升机上。该软件系统可为所有旅及旅以下指挥官提供战斗指挥能力，还可为单兵以及武器、传感器和支援平台提供数据和信息的横向与纵向的综合处理能力。该系统的各个子系统能对所有战斗、后勤支援及战斗火力报告的图形及文本信息进行存储和访问。该系统将与其它陆军战斗指挥系统互用并交换有关的数据与信息，还能为运动中的单兵及其操作的武器平台提供上述能力，其数据与信息交换方式和通信规程将在陆军战斗指挥系统的技术结构内互用。

5. 车载信息系统（IVIS），是目前美军用于营以下实现指挥、控制和情报“横向一体化”的自动化综合系统。它装备于 M1A2 坦克，M2A2 步兵战斗车和攻击直升机等作战平台上。由 IVIS 综合显示器、光塔电子装置及通信系统等组成，并由软件综合控制。

IVIS 综合显示器，可向指挥人员实时地显示出作战区域的地图，敌友双方部队位置，后勤保障信息，车辆诊断与预测信息，本车的坐标位置，行驶方向和速度，并且可以接收命令和情报，发送报告，使指挥员及时、准确、全面地了解战场景象。

IVIS 的电子装置能够迅速处理各种传感器传来的信息（包括车辆运行数据）、目标和友军等战术数据。IVIS 采用了国防部标准的 NITF2.0 图像传输格式和数字图像压缩技术，大大压缩的图像数据，利于图像的传送。由于数字信息传输速度快，从而极大地减少了通信业务，也减少了人为的误差。同时，命令的改变可以随时通过通信网的广播形式迅速、准确、全面地传达到各用户终端，可与一个分队内所有车辆、阵地进行准确通信联络，并可传送图象、图表、文字和数据。由于 IVIS 利用了数字技术，通过 SINGARS 使指挥员能以“快跳频”方式，向部属发出命令，并在战场上横向地与间接火力支援分队的“数字信息设备”及“航空兵的改进的数据调制解调器”互相交换信息。坦克、步战车、火炮及飞机装备了 IVIS 后，通过实时的数字化情报

信息交流，可以极大地改善数字化部队间瞄火力和空中火力之间的协同行动，有效地支持了机动作战。

该系统至少有以下五个优点：第一，可以加速指挥人员作出决策的时间；第二，提高了对全局形势的了解；第三，提高了指挥员在战场关键阵地集结兵力的可能；第四，减少了友军间的相互误伤；第五，提高了总体作战效能。

6. 陆军战术指挥控制系统，是战场网络的基本框架结构，综合了5个以计算机为基础的现代化指挥控制子系统，即机动控制、防空、情报、火力支援和战斗勤务支援系统。只有实现了它们之间的互通，战场指挥员才能迅速获取和综合信息，确定最佳作战行动，在各军兵种联合作战时正确实施指挥和控制。为了实现互通性，该系统采取的主要措施是：确定通用的协调规程、系统语言、报告格式、并对每个子系统设有必要的接口；采用通用的具有连通性的硬件和软件；采用模块化、面向目标的Ada语言；配备了以下改进型数字通信系统：

(1) “阿法兹”高级野战炮兵战术数据系统，是美国陆军和海军陆战队共用的自动化指挥控制和协调系统。为了确保对所有火力支援设施(迫击炮、近距离空中支援、海军炮火支援、武装直升机和进攻性电子战)的规划、协调与控制，并实施火力封锁和遏制敌方目标，它可提供综合的自动化支援。

该系统配备有改进型数字通信系统，以改善武器系统对环境的感知和提高火力请示速度；采用加固的通用硬件和软件；软件采用美国国防部标准化的Ada语言编制，每一种版本都具有附加功能，并实现了互通。按计划，该系统的第三版本每小时能处理720次射击任务。

(2) 机动控制系统，为美陆军军和军以下战术指挥官实施部队调遣提供辅助决策手段。为了实现与其它系统的互通，该系统采用通用硬件和Ada语言编写的软件。在1990—1991年的海湾战争中该系统已初步试用。到90年代中期，其系统开发由最初的试验系统向目标系统发展，到1994年初开始批量生产。

(3) 全信息源分析系统，用于接收和分析处理来自战略和战术情报传感器和信息源的数据；为实施战术部署提供计算机辅助能力；显示有关敌情的信息；迅速分发情报信息；指定目标以及支配部队建制内的情报和电子战资源；为部队行动提供安全保障。为完成这些任务，该系统必须增强其软件和硬件的通用性。

为达到目标，该系统采用渐进采办计划。第一阶段计划在1993—1995年选定11支部队和训练基地优先装备。第二阶段采用通用硬件和软件向开放系统体系结构过渡。第三阶段将改进软件，以实现该系统的最终目标能力。

(4) 前方地域防空指挥控制系统，用于对防空炮兵的指挥信息、分发和接收的防空炮兵的管理数据、空中目标的跟踪数据和远方传感器的数据进行自动交换。其核心部分是一个空战管理作战中心和若干个陆军空中指挥控制站，该系统传输数据的速度非常快。例如，E—3顶警机的数据传到火炮瞄准手只需4—9秒钟。

该系统已得到美国政府批准，投入小批量生产。最先装备3个轻型和特种作战师及一个训练基地。这3个师是第101空降师(空中突击师)、第10山地师(轻步兵师)和第2步兵师。美陆军重型师将于1997年装备该系统第二阶段研制的设备。未来的防空武器系统(如超视距武器系统和“布雷德利—针刺”导弹发射车)都将纳入第二阶段的前方地域防空指挥控制系统的管

辖之下。

(5) 战斗勤务支援控制系统，包括补给、维修保养、运输、医疗卫生、人事和财务等方面的工作。陆军正在购买 9000 余部战术陆军指挥和控制系统通用硬件和软件项目中的便携式计算机系统，它们是加固的非研制项目设备，具有数据输入、询问、检索、编辑、打印和传输功能。民用设备软件也执行文字处理、分类/归并、电子扩展图表、编程等任务。加固的计算机采用 16 位结构，有一个容量为 768K 字节的随机存取存储器，以及一个 67M 字节的大容量存储器。

战斗勤务支援控制系统有专用的通信系统，称为战斗勤务支援通信系统网。该通信网允许行政官员和后勤官员相互交换信息，并与其它指挥控制网中的同行交换信息。通信设备包括话音无线电系统，高频/调频/单边带无线电系统、定位/数据通信系统和传真设备。

第三节 数字化通信系统

数字化通信系统是指以数字形式处理并传送信息。计算机模拟表明：在常规情况下，缺乏数字通信设备的 4 个连中只有 2 个连能如期部署到位与敌方交战，而使用数字通信的部队，4 个连能全部部署到位投入战斗；数字通信比话音通信的错误率减少 60%，在传输速度上，连级采用数字通信向营级报告的速度几乎比采用非数字通信的快 1 倍。因此，数字通信能提高部队的反应速度、杀伤力和生存力；能使指挥员更好地协调部队；提高直射和间射武器的射击精度、协同性和时效性，特别是在应急时刻，可充分发挥间射武器系统的齐射效果，等等。可以毫不夸张地说，当作战部队普遍使用数字通信的时候，部队的作战条令、训练和设备方面都将有重大变革。

为此，美陆军为未来信息战开发了 6 种新的数字通信系统。

1. 单信道地面与机载无线电系统，是力指挥官在前沿战场实施指挥控制，提供可靠抗干扰和保密的无线电通信网。它有背负式、车载式和机载式三种型式。该系统中基本电台的通信频率为 30—87.975 兆赫，有 2320 个可用频道，重量 8.4 公斤，通信距离可达 8—35 公里。美军计划采购 180000 部，其中 141500 部装备第一线部队，38500 部装备其它部队。每个陆军师将装备 3500 部电台。目前已在陆军师中装备了 28000 部。

为了增强系统性能，美军还着手在系统中增加数据通信和定位报告能力，以及与公共甲户系统的接口能力，并减少重量，简化操作。

2. 陆军数据分发系统

陆军数据分发系统 ADDs，是一个专门设计用于支援陆军战术指挥与控制系统和其它战场自动化系统的战术数据分发系统，专用于数字通信，无话音通信能力，是美军为了解决话音传输与数字传输争夺线路的矛盾而研制的。它是美陆军师级和军级指挥控制系统使用的一个数据通信系统，用于在预期的电子干扰环境中提供近实时的数据分发，以提高战场信息系统的互通能力。该系统由增强型定位报告系统和联合战术信息分发系统组成。它的主要特点是采用了时分多址技术，可在 4 秒钟内进行快速数据通信，并可解决传输争夺线路的矛盾；采用跳频和扩频技术，具有较强的抗干扰能力；重量轻，背负式定位报告接收机重 10 公斤，联合战术信息分发系统终端重 34 公斤。虽然美军的移动用户设备系统 MSE 具有话音、数据、传真通信等多种功能，

但实际使用时，主要是为分散配置的各级指挥所提供电话服务。ADDS 则可以满足数字化战场上越来越多的数字式自动化指挥、控制和情报系统的需要，专门用于在计算机之间传送数据。

ADDS 系统由实施中速数据分发的增强型定位报告系统 (E-pLRs) 和实施高速数据分发的联合战术信息分发系统 (JTIDS) 的 2M 类终端结合而成，能在可预见的电子对抗环境中，在师地域内实施近实时数据的分发。EPLRs 系统是一个超高频无线网络，由网络控制台和背负式车载式及机载大用户分机组成。用户分机内有一个数据分发模块，对步兵和车辆的定位精度小于 15 米，对机载用户小于 25 米。EPLRs 系统用户分机装备数据传输量较小的单位，如炮兵营、连射击指挥中心、火力支援小组、激光观测组以及火力支援协调组等。JTIDS 系统的 2M 类终端，也工作在超高频波段，采用了时分多址、跳频、扩频技术，装备于数据传输量较大的单位，如：师炮兵和炮兵旅射击指挥中心及目标侦察单位。EPLRs 系统用户机“通话”，不但能进行点对点的传输，而且可以通过多种路由把数据送给用户，由于使用多种路由和中继台站，ADDS 系统可以用较小的输出功率工作，并覆盖较大的地域。

3. “军事星”军事战略与战术中继卫星系统，包括移动式战术终端和可运输式的固定式战略终端。美陆军主要研制“恶棍”单信道，抗干扰、背负式终端和“斯马特”—T 移动式、保密、抗干扰、可靠的战术终端，以保障利用“军事星”进行战术通信的需“恶棍”是一种低数据率卫星通信终端，工作在极高频频段，每秒可传输 75—2400 比特的话音和数据。该终端重量轻，原型重量为 13.6 公斤，后续终端可减少到 5.44—6.8 公斤；波束窄，可降低被探测概率，因而它主要用于扩大指挥控制主链路与远距离侦察分队和特种作战部队的通信距离。“斯马特”—T 终端是一种由高机动性多用途轮式车载的卫星通信终端，为战术用户提供中数据率和低数据率话音和数据通信。它不仅具有保密、抗干扰能力，而且还能扩大美陆军军和军以下移动用户设备系统的通信距离。美陆军已与 3 家公司签订了合同，研制 42 部工程样机。

4. 联合战术信息分发系统 (JTIDS)，是美国于 1997 年正式开始研制，用于三军联合作战 C3I 系统的一种全综合的具有多个网络和相对导航能力的 TDMA (Time Division Multiple Access) 时分多址、保密、抗干扰的数字信息分发系统。

该系统的容量足以为分散的战术指挥控制分队、飞机、水面舰艇、潜水艇和其他既是信息源又是信息用户的分队提供保障。某种信息可在任一网络内通播，一个用户可选择任意一种所需要的或指定接收的信息或分组。必要时还可以建立附加的网络。

网络采取无节点结构。工作在主网络的单元能与在通信或定位网络内的所有其他单元相连接。不管哪一个单元破坏均不致削弱功能。而且任何一个终端均可起中继作用。因此，以中继方式工作的飞机只是暂时成为节点。

一个联合战术信息分发系统的网络是由一组已知的伪噪声和跳频调制的码序列确定的，拥有该码序列的全体网络用户均可共享每个用户通播的信息，也可只选择需要的一些分组信息。一个信道是网络的一个重要分组。其重复率与该信道的用户数据率相等。

联合战术信息分发系统中规定一个时元为 2.8 分钟，这是作为时隙新编号依据的时间周期。有源网络成员必须在每个时元中至少占有一个时隙。无

源网络成员只能接收，因而不必为它分配时隙。一个时元包含 98304 个时隙，每个时隙为 7.8125 毫秒。因此，如果在全网每隔 2.8 分钟没有信息需要进行一次以上更新的话，则每个单独的网络的容量大约为 98000 个用户或 98000 个单独的信息。一个中等周期规定为 12 秒，这只对定时工作的某个系统具有重要意义。

联合战术信息分发系统的工作频率为 965—1215 兆赫。为了最大限度地抗干扰和保密，传输脉冲利用伪噪声编码和伪随机跳频技术在整个频段内进行扩展并跳变。虽然该信息系统工作在“塔康”频段上并跨越了整个敌我识别频段，但也证明，“塔康”对它的干扰可忽略不计，因为联合战术信息分发系统的频段宽、工作周期短，并可采取不用敌我识别专用的频率的方法，避免受到敌我识别信号的干扰。

5. 移动用户设备系统 (MsE)，是美陆军历史上最大、最现代化的一个保密、自动、高度机动、可快速部署和抗毁的战术地域通信系统，可在整个陆军师和军作战地域内提供数据、话音和传真通信。

MsE 系统在 150 × 250 平方公里的作战地域内，展开完整的地域通信网，由 42 个节点中心、9 个大型用户人口节点、224 个小型用户人口节点联成一个栅格状的干线节点网，可为 8100 个用户（其中固定用户为 6200 个，移动用户为 1900 个）服务，各用户人口节点为固定有线电用户服务（主要供各独立营直至军的高级司令部使用）。移动用户由 92 个无线电人口单元 (RAU) 来提供服务，每个无线电人口单元按标准规定可连接 16—25 个移动用户无线电终端 (MsRT)，并能保持初试呼叫成功率为 90%。无论网络用户怎样移动，也无论用户处于网络中的任何位置，都能立即建立通信联络。MsE 系统为全数字、保密、自动交换的战术通信网，使用 AN/TT—47、AN/TTC—46、AN/TTC—48V 等交换机、AN/TRC—190 接力机、AN/GRC—224 超高频设备、AN/TRC—191 无线电人口单元、AN—1035U 数字非保密话音终端、AN/VRC—97 移动用户无线电终端以及 AN/TTC—35 (V) 系统控制中心等设备和分系统，为用户提供机动话音、数据和传真通信，它可与战略通信网、民用通信网互通，也能和 AN/TSC—85A、AN/TsC—93A 等卫星终端互联，为师、旅两级部队在更大范围内的通信提供方便。

该系统使用方便，节点一般由通信兵开设，而用户终端的装备使用则贯彻“用户拥有，用户操作”的原则，用户主要任务就是使用用户的终端设备。

MsE 还是一种拨号电话系统，用户只要入网即可用直接拨号的方法进行通话。系统设备全部车载，可随部队机动，一个大型分支节点开设或撤收作业，在 30 分钟内即可完成。

该系统结构灵活，具有很高的冗余度，抗毁性好，在网络负荷过大时、转移时或某一部分受损时，可以自动调整通信线路，保证指挥作业的连续性。

MsE 还使用了泛路由搜索技术，发出呼叫的交换机可以把呼叫请示发往邻近的所有交换机，邻近的交换机也做同样的呼叫，使 MsE 抗毁性能得到增强。

该系统采用泛搜索路由和增量调制技术，可使移动和固定用户实现边疆的战场覆盖，不管指挥官和参谋人员调动到哪里，都能使用一个固定的电话号码进行通信。系统中的每个信道的传输速率为 16 千比特/秒。一个移动用户设备网可保障 5 个军、总共装备 26 个师、2 个训练基地和 20 个军的通信营。

6. 全球定位系统，是美陆、海、空三军的一个联合发展项目。在该项目中，陆军牵头负责背负式接收机、车载式接收机和低/中性能的机载接收机的研制。这些接收机将广泛装备在陆军的所有梯队。其中小型化机载接收机已通过试验。

微型全球定位系统接收机已可从“导航星”全球定位系统接收信号。据悉，已有一种轻型精确全球定位系统接收机于1994年初装备部队。这是一种手持式地面接收机，能够处理全球定位系统信号、提供用户的位置、平台速度和时间信息。美陆军正在研制机载嵌入式全球定位系统接收机。该机只有一块或几块集成电路板，嵌入机载通信或导航设备中，就能在全球定位接收卫星信号。美陆军计划将之装备于一部分直升机和电子战飞机上。同时美陆军还在生产改进型微型数据调制解调器，以便使接收到的信号与诸兵种合成部队共享。改进型数据调制解调器的性能优于美陆军目前使用的机载目标信息自动传输系统，能同时传送和接收数个信道的无线电信息、能向运行车辆、直升机、联合监视与目标攻击雷达系统以及各运筹中心等传送实时的信息。

由此可见，美军已组建成完备的数字化情报侦察系统、指挥控制系统和数字化通信系统。它是以移动用户设备系统、单信道地面及空中通信系统和全球定位系统等为基础的高技术综合体，通过电子计算机利用改进的调制解调器、车载信息系统等进行各种武器系统之间的数据、图像、图表和命令等情报的实时传递，全面综合来自各种渠道的侦察数据，包括士兵、野战炮兵及飞机发回的图像和报文，由战斗指挥车等平台上运行的旅以下指挥控制系统迅速组合出战场的动态画面，利用有关设备，使下属了解其意图和目标，及时向战斗部队发布战斗行动的命令，使战场高度透明，使作战部队和各种武器系统纵横联系、信息共享一体化和精确打击。从而实现了数字化 C³I 网络的一体化和高度自动化。

第五章 后勤系统数字化建设

后勤系统数字化建设是战场数字化建设的重要组成部分。未来战场上 C³I 系统的数字化、部队的数字化和武器装备的数字化，要求和决定了未来后勤必然是数字化的后勤。

第一节 美军后勤数字化建设目标及原则

美军未来作战的最主要特点是诸兵种联合作战；未来陆军是一支既保持着前方存在，又主要以美国本土为基地的兵力投送型的数字化部队，这两点决定了后勤系统数字化建设的目标和原则。

美军后勤数字化建设的目标是利用数字化技术，提高后勤系统的预见性、一体化、连续性、灵活反应和随机应变能力，建立一个在任何想定战场都能为美国陆军提供世界一流后勤保障的兵力投送型的无缝隙后勤系统。所谓“投送型的无缝隙后勤系统”，主要包含三个方面的含义：

一、“兵力投送型后勤”。兵力投送型后勤与以往的“前方部署型”后勤相比，具有如下不同：

过去按美国国防部的不同组成部分分别组建后勤，现在必须为一位已明确身份的总司令组建联合后勤。过去按具体战区（如欧洲）设计后勤，现在则采用面向部队的后勤保障体制。

过去有相对成熟的、定型的战区后勤基础设施，现在的应急行动计划要求在可能没有基地的地方展开后勤。

过去后勤人力物力是预先部署和储备在前方的，现在的装备物资既可预先配置（在海上或陆上），亦可与应急作战部队同时部署。

过去的保障对象一般是已知的联盟，现在则可能要保障仓促成立的、临时性的联盟。

过去在实际部署之前要签订和修订东道国支援协议，现在必须准备签订应急合同，并协商同盟国间相互提供支援的问题。

过去依靠以需求为基础的、面向军种的一国后勤系统（一般为“后领”式系统），现在必须准备建立以分配为基础的、联合的、多国的后勤系统（一般为“前送”式系统）。

二、“分离式”后勤保障。大容量电子情报传输与高技术卫星通信系统的应用，使“分离式”后勤保障成为可能，即“把后勤指挥管理机构和基地的主体留在美国本土，对战场上的部队实施保障；缩小随作战部队在战场上展开的后勤规模，把本来就不足的战略运输工具节省下来，用于运送战斗部队和作战物资。作战部队不仅可以通过前方基地的自动化传输系统向本土基地或其他后方基地申请作战物资，而且可以进行维修和卫勤难题的咨询。”

三、全部作战物资的可见性。即实现全部作战物资从动员、部署、使用到回撤全过程的可见性，加工过程——生产和仓库修理；储备过程——国防部补给系统的任何仓库和使用单位手中的现有成品；运输过程——从储备地到储备地，从加工地到储备地，从储备地到加工地。

美军为指导后勤系统数字化建设，提出如下主要原则：

1. 通信和信息原则

适时适地提供所需保障需要两个条件：把需求通报给供应单位；把部队

保障状况报告指挥官。由于后勤职能日益复杂，需要进行实时的跟踪和统计核算，因而无论战斗部队、后勤部队，都要使用自动化系统、简易格式、易存储的数据库、快速数据传输以及改进型的通信工具。所以担负设计任务的后勤人员必须执行陆军参谋长戈登·沙利文上将提出的数字化部队建设设想，以便能与未来的战斗部队和战斗支援部队齐头并进。

2. 计划灵活性原则

后勤计划需纳入战斗计划之内，任何后勤计划都必须是灵活的，能随作战计划的改变而改变，以适应数字化战场上执行计划时的不断变化的情况。

3. 前送、预置和伴随相结合原则

投送是未来后勤保障的主要方式，但通常要综合采用各种保障方法，以便在战区内相当靠前的地方提供持续保障。这些方法包括：设置伴随部队的补给品（如弹药、给养和主要修理配件的基本携运量）；冲突前在战区内或其附近顶置补给品（海上预置品、战争储备品、成套建制装备）；在战区内或其附近进行采办（征用、就地购买、签定应急合同），以及从其它地区或盟国调用资源（战时东道国支援）。简单说就是：或随军携带，或预置，或八别处运人。无论选择何种方法，或综合运用几种方法，都必须通过通信联络，交流所需信息，以有效地使用运输工具。

4. 机动性原则

在战区内，要把保障战斗所需的物资和劳务“适时、适地、适量”地前送给战斗部队。

5. 疏散原则

除机动性和其它防卫措施外，可能受到敌军侦察和攻击的后勤单位和物资要加以疏散，这样可以减少战斗持续保障要素遭到破坏的可能性，以便于在战区内利用不同方向的补给来源提供物资和装备。

6. 效率和节约原则

过去实施后勤保障，常常采用把一切现有保障资源漫无边际地送往战区的办法，往往造成大量的浪费。效率原则是指要在正确的时间和正确的地点提供品种恰当、状况良好和数量适宜的保障物资。节约原则是指后勤人员要懂得财务、生产、分配和其它方面的制约因素，分清轻重缓急以防止浪费，并划定时间界线，以便把正确的物资在正确的时间送到正确的地点。

7. 连续性和协调性原则

战斗计划和保障计划要使各种能力形成一个无缝隙的协调一致的整体，对这些能力还要连续不断地予以加强、调整和评估。后勤保障的连续性也包括平时的兵力计划，单位和人员的完善训练，以及对那些在战斗勤务保障作业中将要使用的标准后勤系统的经常使用。换言之，我们应该在平时就做战时要做的事。后勤保障计划和作业的协调性，能增强整个部队执行战术、战略任务的战斗能力与军事威慑力。

8. 及时性原则

后勤的训练、计划、生产、调动、分配和筹备既不能过迟也不能过早。分配补给品和劳务要按照部队需要的顺序来进行。后勤工作的计划和实施搞得过早会浪费保障资源。至于拖沓，其后果更加显而易见。后勤计划和作业的快速性对军队获胜具有关键性意义。

9. 统一指挥原则

为了做到反应快和效率高，后勤的大政方针和总的要求必须由对整个作

战任务全盘负责的指挥官来决定。

10. 简易性原则

后勤人员的任务是要尽可能以最简易、最少莽撞的办法为战斗行动提供保障。战斗行动需在正确的时间和正确的地点得到正确的保障，保障的结构要适当而不复杂。后勤人员应该寻求最简易的保障手段，消除官僚主义的手续和形式，建立有更高效率的后勤部队和系统，保障战斗部队完成任务。

第二节 美军后勤系统数字化关键性计划

为适应整个陆军从以工业为基础的军队向信息时代的军队转变，后勤必须与战斗兵种同步发展，以便在需要的地点和时间提供战场上必需的后勤保障。美军后勤按照战场数字化建设的统一时间表，正在成功地制定、贯彻和实施诸项后勤计划。下面我们将介绍一些正在进行的利用数字化技术改进和提高后勤系统保障能力的关键性计划。

一、技术手册数字化

技术手册数字化将减轻士兵在战场上携带纸型手册的负担。利用只读光盘（CD—ROM）的数字化数据及交互技术，电子显示装置将取代笨重的纸型手册和文本。其结果是减轻部队携行量，消除手册单页修订全文重新印发的现象。计划 1996 年底全部实现数字化格式。

二、全资产可见计划

“全资产可见性系统”可从工厂到单兵掩体全程跟踪发运物资和装备的位置、状况及承运人。在运物资可见性系统将利用无线电频率标签、固定的和手持的搜索装置和与卫星联接的计算机系统，追踪分发系统中补给品的调运情况。它使整个分发系统的各种活动全景一目了然。

陆军成功地使用“全资产可见性系统”与在“运物资可见性系统”，跟踪了运往海地和索马里的部署物资及持续保障物资。我们能够比以前更精确地对补给品的请领进行定位、查明和处理。新研制的“自动化显示系统”和“装备交付指令控制系统”正把这种能力扩大到直接保障级。

陆军正在欧洲、韩国和应急部队中推广使用“全资产可见性系统”，它正在制订一个汇总中心方案，目标是把数据集中在一个地点，使之能力多个使用点获取。美国本土部队司令部对基地关闭、兵力裁减和索马里撤军造成的剩余物资进行的再分配，是使用“全资产可见性系统”节约开支的典范。

30 亿美元剩余物资已有 23 亿得到重新分配。

三、战场另发计划

战场分发计划将加快补给品和装备在战区的运送速度。它将统一后勤管理职能，合并后勤作业单位，最大限度地达成直达补给；确保连续及时的全资产可见性，以及对进入作战地域和在作战地域运动的所有部队、人员、编制装备和持续保障装备的控制。战场分发计划将在单一分发渠道内利用现行的后勤条令、调整后的兵力结构和现代化的信息及通信技术，把战略、战役和战术后勤联接起来，以实现从补给源到用户的无缝隙分发。该计划方案的重点是装备、设备和人员的战时输送。同时，也适用于执行所有各类任务的分发作业。

四、单一库存基金计划

单一库存基金计划将通过两大变革改进陆军财务和补给管理。第一，陆

军器材部成为所有辅助资产的拥有者，包括军事设施的辅助资产。第二，将批发级和零售级的库存品纳入国家库存物资管理机构控制，由其对持续保障物资实行集中管理。单一库存基金计划将减少库存品，采购投资和提供辅助资产的费用。单一库存基金计划的原则论证已经证明实现节约和效益的潜在可能性。

五、综合持续性保障维修计划

综合持续性保障维修计划将通过对陆军持续维修单位的集中管理和工作量的分配，来改变陆军提供保障的方式。根据设想，该计划把现役和后备役的全般保障维修部队、军事设施后勤处、陆军维修仓库、国防维修承包商的维修力量综合起来，置于一个单一管理体系之下，这一体系可使工作量分配的幅度增大，能最大限度地利用陆军维修能力，并提供陆军兵力投送任务必需的集中后勤保障。在科罗拉多州的卡林堡、堪萨斯州的赖利堡和得克萨斯的胡德堡进行了为期 9 个月的原则论证。结果显示，通过对持续性保障维修需求的集中管理和分散实施，可以节省费用。

六、战备预测显示系统

为了应付未来面临的战备和资源的挑战，陆军需要拥有战备预测显示系统。目前，陆军器材部正致力于推广使用已得到验证的空军模型，即“零部件可用资金分配系统”。实施完毕后，陆军将使用该分配系统预测能够完成任务和不能完成任务的补给率。这些补给率是以过去、现在和将来的武器系统维修零部件采购标准和资金标准为基础确定的。当前努力的方向是，通过扩大它的预测能力，使之可以预测不能完成任务的维修率，来改进零部件可用资金分配系统。

这种分配系统除预测能力外还有其它重要用途。例如，用户通过它可以把资源和政策目标与武器系统完好性联系起来，还可以在模型上增加补给和维修资源因素，以确定最佳投资战略。陆军器材部的目标是最大限度地提高未来武器系统的战备水平，保证成本费用的最优化投入。

七、成立后勤保障特遣队

后勤保障特遣队是一个多功能的后勤组织，可以搭配编组，为军事行动提供广泛的后勤保障。它是国家战略后勤基地的前方派出机构，可以作为国家战略后勤基地与已部署的零星战术后勤基地之间后勤力量的沟通桥梁。后勤保障特遣队能够提供一个临时性指挥和控制机构，不仅可以协调陆军器材部的资源，也可以协调其它后勤资产，陆军器材部的指挥官，可以根据战区司令官的后勤保障需求以及任务、敌情、地形、部队和时间等要求，构建后勤保障特遣队。

八、大型后勤基础设施

大型后勤基础设施既是以美国本土为基地的持续保障的关键要素，又是力量投送必不可少的组成部分。为了适应资源紧缩的形势，1989 财年到 1994 财年间陆军仓库系统部的仓库维修员额减少了 7500 个，即减少了 40%。

1991 年有 10 个维修仓库，计划 1996 年仅保留 5 个。

陆军器材部将继续与私营企业、国防部和国会密切合作，以确定在公私部门之间划分仓库维修工作量的最佳方法。维修仓库裁减的目标是，既要在建制仓库系统中保持维修能力和工作量，满足应急行动的需要，又要为私营工业基地提供必要的维修工作量，维持其生存与发展。

九、计算机辅助采购和后勤保障计划

计算机辅助采购和后勤保障计划将使武器系统保障过程实现自动化和一体化。负责采购和技术的国防部副部长指示陆军在实现国防部采购和维修大型武器系统业务程序标准化方面，为其它军种和国防后勤局带个头。目前，由各军种和国防后勤局组成的 7 个课题组正在研究和制定采购与维修大型武器系统的一体化要求。这 7 个课题组将运用联合信息管理系统，通过重新设计程序、数据标准化和有效使用信息，改造国防部的采购业务运营方式。

十、采购改革计划

采购改革计划将减少装备系统从提出需求到生产定型的时间和费用。例如：成品采购可以把研究和开发费用转到私营部门，扩大承包商承担的后勤保障范围。通过利用“电子商业大道”和电子数据交换重新改造承包程序，即可增加采购的灵活性，也易于利用技术上的进步，如采用模型和模拟方法以减少试验时间等。总之，采购改革计划将使优质装备更快地送到士兵手中。

十一、战略机动计划

陆军战略机动计划将加强陆军的快速投送能力。它将贯彻执行国会认可的机动需求研究报告，为有 5 个师编制的军在 75 天内进入任何战区提供全面的保障能力。陆军战略机动计划将重点保障几个大的采购项目：采购 C—17 飞机，到 2001 财年拥有 19 艘大型中速度装船和采购 1.6 万个用于战略空运和装备储存的集装箱及 1443 节车皮。海军已为其应急预备部队增加了滚装船，从 19 艘增加到 29 艘，计划总数是 36 艘。陆军战略机动计划也将改进军事设施、仓库、港口的基础设施，每年为 6 次海上应急部署战备演习提供资金。“部署调动控制系统”将成为一个从港口到散兵坑的综合分发系统。

十二、海上预置计划

海上预置计划将为部署到世界范围内任何战区的一个灵活反应旅提供装备和补给品。在“警惕勇士”行动期间，陆军在西南亚进行的海上预置是卓有成效的。当时，一个编有 2 个装甲营、2 个步兵营和 1 个军械保障大队的旅级部队就是从海上预置船部署出去的。在这次行动中，舰船按照营特遣队的战术携运行量进行了重新装载，以更加灵活地部署数量少但齐全完整的配套物资，从 1996 财年开始，滚装船上的装备将被重新装载，目的是提高海上快速保障能力，缩短反应时间。

十三、勇士系统演示计划

21 世纪陆军勇士系统将于 1998 财年成为第二代士兵系统、单兵战斗武器、观测器和空气控制器、热辐射武器瞄准技术、探雷技术、商业通信技术和多用途单兵弹药的集合体。这些先进技术演示的核心成分包括士兵从头到脚穿戴的所有物品。综合技术包括：通信和计算机技术、头盔显示技术、宽视技术、热幅射瞄准技术、夜视技术、激光测距技术、战斗识别技术、个人状况监控技术、化学战剂监控微气候调节技术、轻武器弹道防护技术和综合生化呼吸防护技术。

这些计划的目的是实现 21 世纪部队的后勤远景目标，它们共同构成这一目标的基础。后勤系统的共同目标是把后勤与数字化战场联为一体。利用数字化技术使陆军能够在世界范围内快速投入力量和实施维修保障。通过维修系统的数字化改造，最大限度地减少装备需求；采用全资产可见性系统（储可见性系统和在运物资可见性系统），减少库存需求。最终目标是建设 21 世纪部队，而后勤数字化是使这一目标变力现实的关键所在。

第三节 美军后勤数字化建设已开展的主要工作

美军后勤数字化建设已开展的主要工作，按后勤业务可划分为储、运、供、修、医五个方面。

一、物资储备系统的数字化建设

1. 改革战略储备和战役计划物资的供应关系

美军为了适应从打一场全球战争向同时打两场局部战争的战略转变，从1992年5月起，开始改革其战略储备和战役计划物资的供应关系。改革后的储备物资供应关系将同原来的各特定战区脱钩，重新构成保障多个战区的共用储备。这一改革最后将形成5个陆军储备区和16种为特定任务专门设计的战役计划物资，分别部署在美国本土、欧洲、海上预置船队、韩国和东南亚。

2. 加强“三位一体”的战略后勤投送能力

为了满足兵力投送部队后勤保障的要求，美军在本世纪末到21世纪初，将大力加强“三位一体”的战略后勤投送能力。

(1) 海上预置船队。美陆军的预置船队在海湾战争前为4艘，到1998年底将增加到16艘。来自第一类后备役船队的7艘过渡性滚装船已于1994年6月到达印度洋的指定位置。这只陆军预置船队建成后，将使美军具有向危机地区早期投送重装部队的的能力，即1个重装旅的全部装备（含123辆坦克）、物资以及最初30天内到达的其他部队的联合保障和后续保障物资。

(2) 战略海运力量。美国国会主持的“机动性需求研究”明确提出，到2001年，海军快速海运船队需要再增加19艘大型中速滚装船，其中8艘加入海军的预置船队，11艘加入现有的8艘快速海运船队，锚泊在东海岸和墨西哥湾，作为快速部署重装部队之用。美海军已购买5艘集装箱船进行改装，在1995年和1996年改装成大、中型滚装船。

此外，“机动性需求研究”还建议，到1996年，美国海事管理局保持的第一类后备役船队要从海湾战争时的17艘滚装船增加到36艘，1993年和1994年已增加到29艘。

(3) 战略空运力量。由于兵力投送部队后勤对战略空运人员和装备的需求猛增，因此，美军把C—17大型战略运输机看作是“进入21世纪的战略空运力量的钥匙”。美国空军第一个中队已于1994年6月30日接收了8架C—17新型战略运输机，1995年初开始执行任务。美空军计划到2001年将C—17运输机增加到102架。

3. 建立“后勤信息处理系统”

美军国防自动寻址系统中心最近耗资1500万美元开发了一套后勤信息处理系统。该系统一天内可处理500万件次事宜，可为全球17.5万个用户提供服务。这些用户包括陆军、海军、空军、海军陆战队、海岸警卫队、国防后勤局、联邦勤务总署，以及其它联邦机构的单位。从美军补给系统请领物资的外军用户也可利用该系统。用户通过这套系统，可了解国防部全部库存资产情况，查询自己提交的请领单是否已被执行，所请领的物资将在何时发运，仓库里有多少剩余的物资等等。

多年来，要追踪一项活动，需要对大量的文件进行连续扫描才能查出有关数据，有时需要3周时间。而现在，借助后勤信息处理系统，在几秒钟内就可从由机器人操作的数据文件中找出90天的后勤信息。它的最终目的是最大限度地为战斗部队提供所需的后勤信息。

4. 开发新式弹药库存管理系统

一种被称为“弹药库存清点程序”的新式弹药库存管理系统目前已由陆军工业管理局研制开发出来，该系统有希望在5年内使库存管理费用减少50%以上，即从1994财年的3.25亿美元减少到1995财年的2.15亿美元，到1998财年减少到0.95亿美元。

1994年11月底，美国陆军工业管理局的所有军事设施都启用了这个新系统实施弹药库存管理。

陆军部必须定期对贮存在仓库和供应基地内的弹药进行质量和储存情况代码核查。当一支部队训练或紧急军事行动需要弹药时，陆军工业管理局必须迅速提供所需的弹药，并迅速运往部队。在“沙漠盾牌”和“沙漠风暴”行动中，完善的库存管理使陆军工业管理局能够对弹药需求做出快速反应，充分体现了陆军工业管理局为用户提供快速服务的宗旨。但由于国防预算下降和部队减员，旧有的库存管理系统已不适应，需要一种现代化的库存管理系统满足目前的需求。因此，一个功能齐全、性能可靠、用最简单的方法即可处理弹药出入库工作的弹药库存清点程序应运而生。这个新系统省去了对众多库位上的物资进行反复清点的麻烦。库存品管理人员经过初次清点即能确定物资的位置，然后将清点后的记录输入计算机。如果某个库位有什么储存不当，计算机立刻就能对库位进行自动调整。

二、对国防运输系统进行数字化改造

二战后，美国国防运输系统的管理分别由三个单位管理者负责，陆军部长负责陆上运输和港口运营；海军部长负责战略海运；空军部长负责战略空运。

1987年成立了美军运输司令部，为国防部统筹全球的海、陆、空运输。但是，只有在平时演习和战时突发事件中，它才对共同用户的运输送行作业指挥，日常任务仅限于平时的计划工作。各军种部长仍然是各自负责的运输方式的单一管理者。海湾战争暴露了这种分散体制的弊端，于是，美国前国防部长切尼于1992年12月指定美军运输司令部司令官为国防运输系统的统一管理者（军种独有的和战区分配的除外）。在这次行动中，还确定把军交管理司令部、军事海运司令部和空中机动司令部在平、战时均置于运输司令部统辖之下。

为适应美陆军战场数字化建设，运输司令官福格曼上将提出了“国防运输系统2010年”倡议。1994年2月，负责这一工作的小组公布了其题为“改造国防运输系统”的报告，建议全面彻底地改造现行的程序和机构，使国防运输系统顺利进入21世纪。

在各级司令部和其它机构的配合下，战略计划组确定了为实现“2010年构想”必须达到的7个核心目标。

第一个目标集中在国防运输系统的代理人方面。当前作为代理人的是设施运输军官和运输协调军官。美军拟提供一套训练大纲，训练后授予资格证书。希望建立一所国立运输学院来做到这一点。这些代理人将仍然属于各自的军种和原属单位，但应装备有国防部统一的自动化工具。他们不仅直接满足局部范围内的用户需求，而且是进入国防运输系统的唯一正式人口。这些代理人要确保用户的需求能不间断地上报，并保障从日常作业向应急作业过渡。

第二个目标是联合机动控制大队。它是国防运输系统“2010年构想”的

神经中枢。它将协调和优化国防运输系统的作业，以支援联合司令官及其它用户。该大队由设在美军运输司令部及其三十组成司令部的各指挥中心组成。这些指挥中心有各军种的成员，它们之间依靠适时指挥与控制系统保持联络。它们将提供运输需求可见性并对全球运输部队和其它运力进行指挥与控制。在其编成内，设在美军运输司令部的机构控制中心将成为联合司令官和主要发运单位的单一联系点。主要发运单位是指各军种总部、陆军消费合作社和国防后勤局。运输司令部的控制中心将掌握全球运输部队的驻地、状态和能力的全面情况，并随时了解当前和尔后对这些部队的需求。据此，控制中心就可责成务成员司令部提供和使用运输部队。机动控制中心的首批组成单位已于今年 8 月成立。

第三个目标是连贯式移交。即把信息、被运送的人员和物资在战区卸载港或集结待运地域移交给战区司令官。在战略要素和战区要素之间及时而有效地移交物资。人员与信息显然是实现敏捷的兵力投送的关键。从用户的观点看，这种交换必需是快捷的，就是说，有关的程序、负有责任的系统与机构，都是用户熟悉的，而且确实因此而形成了一个从本土驻地到前线散兵坑的前送系统。

第四个目标是一个综合的指挥、控制、通信与计算机系统(简称 C⁴系统)。它是整个构想的关键所在。“2010 年构想”的成功实施将直接取决于能否迅速建立一套全球国防运输的 C⁴系统。该系统将把联运管理作为运输管理的重点，而且我们将最大限度地利用市场上的硬件和软件，并运用快速成型策略，使用户很快就能具备这种能力。

第五个目标是综合财务管理。未来财务管理的指导方针是推行更好的业务程序，以满足作战司令官和其它用户的需要，并使美国纳税人的钱花得最值。例如，用户进行一次联运，再也不必向多个机构递交多张帐单。所以，该系统的设计、开发与使用将产生一种综合的单一帐单程序。它将为用户提供费用与效益分析能力，以及确定、采取与监督各种执行措施的能力。它将制定一种标准化的应急行动讨款政策，在同用户和商业伙伴的合作中最大限度地利用电子交换数据。

第六个目标是单一综合采购系统。我们将把美军运输司令部当成一个再创造的实验室，去尝试新的经营和财务方法，包括如何同商界打交道的方法，并建立对政府和私营企业部有利的长期伙伴关系。该系统将在平时和战时提供全面利用商业联运能力的捷径，这包括把各合成司令部签定的合同协议下放给国防运输系统的代理人去执行。该系统将把运输部门的采购纳入一个单一系统之中，综合体现一系列的政策和程序。这些政策和程序强调的是一种起桥梁作用的采购观念，它有足够的灵活性，能对不断变化的作战要求做出灵敏的反应。它还将维持必要的动员基础，以便能在向用户提供最佳服务、联运能力、在运物资可见性和电子数据交换的同时，满足国防部的暴增需求。

最后一个目标是各军种共同的运输技术焦点。国防部需要有一个共同焦点，据以开发和利用现有的和正在出现的与运输有关的技术，这类技术既有可能大大改变兵力投送的方针和战略，又能在平时和战时保障所有的用户。这个技术焦点将使国防运输系统各方面的力量融力一体，以充分利用国内外公私两个领域的运输技术的新发展，它将把正在进行的各种活动统一起来，确保新技术迅速进入国防运输系统，并在运输资源和基础设施的设计和运用上充当同地方各种运输方式主管部门与协会的一个主要联络纽带。它将联合

各合成司令部、国防部和政府其它机构以及私有部门的力量，向全球用户提供与兵力部署能力和全球国防运输系统基础设施有关的工程保障。在美军运输司令部的主持下，它将成为国防部开发和采用与国防运输系统有关的自动化系统、运输模型与模拟工具的重点。

三、创建新型战场分发系统

当美军于 1889 年部署到古巴时，他们的补给品和装备被搁置在哈瓦那码头，等后勤人员打开板条箱查明箱内的物品后才能分发出去。大约 92 年以后，差不多同样的情景重现在沙特阿拉伯的宰赫兰码头。

为了在把紧缺补给品从工厂送到散兵坑的过程中消除作业上和程序上的阻塞点，为了克服补给系统中的停顿现象，陆军联合兵种保障部的战斗勤务保障战场实验室正在创建一个战场分发系统。

战场分发研究是陆军全局性整体分发计划的一部分。该计划是在“沙漠盾牌”和“沙漠风暴”行动之后开始实施的，旨在检查匪来的条令原则，查明分发工作未能按计划运转的原因，并写成文件。整体分发计划与国防部的全资产可见性和在运物资可见性计划结合实施。

战场分发是整体分发计划的一部分，它涵盖从卸载港到战斗部队的战区分发的全过程。美军把物资器材的需求和运输看作是沿着一条补给管道从战略一级流向作战地域的过程，战略一级要对整个流程负责。在此过程中，战役一级成为管道的中心。陆军联合兵种保障部司令官托马斯·W·罗宾逊少将认为，现在迫切需要利用现有的通信技术和源数据技术（如无线电频平标签和卫星通信等）来实现战区内物资分发的现代化。美国驻欧陆军司令部、北卡罗来纳州布拉格堡和得克萨斯州胡德堡，都显示了源数据自动化技术是如何提高了请领、运输、接收、储存和发放诸过程的速度和准确性。

罗宾逊将军对战场分发工作流程的看法是：“紧缺补给品将在积极主动的控制下经由分发网络快速运动，绕过通常的库存环节，从起点直接到达战斗部队手中。”战场分发的主要目标就是通过下述各种办法增强战斗部队对分发系统的信心：

在补给源头加快对请领单的处理速度，补给机构要在 24 小时内收到战斗部队的请领单并向请领者通报有关情况；

最大限度地提高向战斗部队分发物品的效率和效益，在 48 小时内从战区内的补给源将所请领的物品送到战斗部队；

将请领单成批处理办法改造成接近实时的对请领单随到随处理的办法，将所请领物品迅速发往战斗部队；

减少多余的储备品，缩小前方基地储备品的规模和品种，以便从规模适中的后方库存中快速前送补给品；

减少卸载机场和海港的库存，以降低申请与运输时间的多变性；

从补给源头到直保部队，每一级都在统一的分发管理者的领导下实施运输控制和物资管理；

向战略、战役、战术各物资供应环节提供全资产可见性和在运物资可见性。

信息是达成战场分发目标的关键。美国陆军参谋长戈登·沙利文上将曾说过：“21 世纪的部队是整个陆军彻底改造后的部队，是由电子手段实现联结、合成和精干并一切围绕信息建设的部队。”复杂的通信系统将把战场同美国国家指挥当局连结在一起。后勤行动将是该通信网络的一个组成部分。

有了近几年运输业所使用的技术，陆军后勤人员将能够对补给品进行从仓库到战区和最终用户的跟踪。后勤人员将有自己的通信渠道来申请、显示、跟踪和记录补给品的发送和接收。他们将给大件装备和集装箱装上射频装置，并给箱内物品安上自动显示系统激光卡，以便查明集装箱所装物资。手持远距离监测器就能把信息自动输入全资产可见性和在运物资可见性数据库，消除接收补给品时麻烦的手工记录工序。单项物品也象补给品板条箱一样，将使用人们熟悉的条形码。

通过把运货单和装箱清单记录在自动化显示系统，使战区的补给机构知道途中物资的内容和接收单位。当补给品和装备到达港口后，运输部门就可将其送给最终用户。补给品不用在战区港口等待后勤人员查验，不用再核对文书，确定物主，然后再找运输工具前送。

在战区指挥链上每一级都设置单一的分发管理者，是战场分发系统的一个新特点，它有利于加快运输速度。单一管理者将把现在由几个人分别负责的运输、补给、维修和其它保障职能统一起来。

单一的分发管理者能够使用战场指挥通信渠道，将拥有必要的指挥信息以预测保障任务，甚至在战场上预先配置所需要的补给品，因为他知道作战部队正在做什么。

战场分发系统是面向用户的，但是用户的定义已经缩小了。以前的用户，在仓库是指请领补给品的下一级部队，依此类推，直到最低一级。现在，从工厂到前线，用户都是指直接需要装备和物资的战斗单位。

当战斗勤务保障战场实验室致力于精简战场分发系统时，确定恰当规模的维修配件核定储备品的工作也在进行。当 21 世纪的陆军部队向一个战区部署时，其所需 90% 的补给品要靠核定储备品来提供。陆军补给系统能否快速而有效地启动采购系统，以确保有充足的补给品和装备及时满足需要，准确的核定储备品清单具有极其重要的意义。研究组的技术员们正在同陆军器材部和美国驻欧陆军司令部的同行们合作，共同制定一套确定储备标准的方法。美国驻欧陆军司令部提供了师属部队和非师属部队物资需求方面的历史资料。陆军器材系统分析局分析了这些资料，以确定最佳储备量及其计算方法，根据这种分析，该局正在帮助研究组起草储备标准以支援战场分发系统。

为了确定战场每个储存点的配套储备量，需要追求补给成本与运输成本之间的一种平衡。既然要恰当地规定全陆军各级仓库的规模，就必须加快补给速度和加大运输能力来予以补偿。绝对的平衡永远达不到，但是在运用后勤资源保障战斗部队方面取得一种可接受的平衡还是可以的。

在确定战区内的核定储备品清单以支援战场分发系统时，自动化和通信联络仍是关键的因素。必须改进现在的自动化系统，以便把补给、维修和运输信息系统连接起来，并实现相应的可见性，使所有后勤单位能分享为更好地管理资源所需要的数据。

在一次陆军作战实验中，战斗勤务保障战场实验室演示了战场分发系统。陆军作战实验的目的，就是对陆军训练与条令司令部所有战场实验室的可行成果进行验证。这些实验室还运用计算机和虚拟现实技术对各种方法进行测试。但是真实的检验还是要靠陆军作战实验。在那种实验中，真实的士兵在训练中心的真实环境里运用那些办法。

预备役部队在“流沙”演习中也测试了战场分发系统。战场分发系统是一种“全陆军”系统，其作业的成功在很大程度上依赖于国民警卫队和陆军

后备队。在海外的战斗行动中，预备役部队将既在美国的装载港，也在战区的卸载港作业。

研究组随时将战场分发系统的开发情况通报给参谋长联席会议、海军、空军和海军陆战队司令官、各联合总部作战司令官以及陆军各大司令部司令官。

拜尔说：“战场分发系统的意义在于作战士兵能够准确地得到他所请领的东西，这些东西能够在正确的时间以正确的数量送到正确的地点。”

四、提出“21世纪部队的军械保障设想”

美军认为军械保障，是21世纪部队作战不能缺少的组成部分，21世纪军械保障构想提出了陆军军械兵在截然不同的21世纪环境中需要行使的职能。

未来的军械兵及其职能如下：一个由军人和文职人员组成的军械专业兵种，在一个遂行不间断的战斗勤务保障的战场空间里，利用其对情况的随时掌握，采取预见性的和反应灵敏的行动，提供世界一流的地面装备维修以及弹药供应和爆炸物处理保障。

这一构想将使军械兵通过保持完好的装备和充足的弹药，支援美军打赢战争和成功地参与非战争军事行动。如果缺少了二者，则“矛头之尖不能穿透目标”。军械兵曾为昨日的部队提供过出色的战斗勤务保障，但若沿用老一套工序和技术，它将不能增强21世纪部队的能力，不能为其提供完好的装备和充足的弹药。那些旧的方法、工序和技术对保障未来的部队显得太缓慢、大臃肿、太笨拙。它们是被动反应式的、批量处理型的、以申请为依据的和循序渐进的。它们昨天有效，明天却行不通。

21世纪军械构想为美军完善未来的理论原则和确定新的任务需求指明了正确的方向。未来，美军将通过以数字化手段传送后勤信息，调整履行职能的方法。

军械保障是指维修、弹药供应和爆炸物处理，维修占美军军械工作的大部分，其余是弹药管理和爆炸处理。除飞机机身、铁路车辆、海洋船舶、医疗器材、情报器材以及信息战装备之外，所有陆军装备的维修都由军械兵负责。

弹药供应是指提供从轻武器子弹到导弹的所有类型的弹药。这项职能包括从制造厂到战斗部队的弹药储存、保养及分发。爆炸物处理是一种重要的部队防护勤务，不仅向陆军部队提供，而且向军种部门及联合部队提供。

借助于数字技术，军械管理系统将能随时掌握作战情况，从而能预见部队的需求。21世纪部队的需求将由配置在战场上或世界上任何地方的军械力量来满足，而不问其属于什么组织或哪个保障级别。维修级别那时将可能不复存在。

开发模块式军械部队结构必须有大量的投资。美军的战术级军械部队的各个部分必须把军职的与文职的力量结合起来，那时文职人员有可能列入部队的编制体制表。

要投资开发一个无缝隙管理系统，必须把传感器嵌入武器系统之中，并训练后勤的“知识领航员”（未来的后勤业务管理者），以把战斗勤务保障系统同武器系统连结起来（从工厂到火炮）。

先进的数字诊断与预测“工具箱”将不仅维修美军的装备，而且协助修理多国部队和联盟部队的装备。数字化工具还必须支援爆炸物处理，并协助

弹药人员对 21 世纪部队战士及其对手使用的灵巧型弹药进行数量统计、安全保障、无害化处理以及销毁。

改革军械保障训练方法，以培养通用技能，同国家训练标准接轨。它不仅能促进军职与文职力量的一体化，而且还可以提高与军械有关的预备役部队的工作能力。这些投资将使军械兵能够向部队提供可靠的战场分发、维修与勤务保障，从而最大限度地减少其留在战场上的备用资源。

21 世纪的军械保障设想是一项雄心勃勃的计划。借助于先进的作战试验、先进的技术论证、在综合训练中心进行的重要轮训、以及由训练与条令司令部战场实验室实施的验证，它将趋于完善，并得以实现。

五、开发“电讯医疗”系列项目

尽管在 1991 年海湾战争期间美国和盟国的伤亡数字很小，但现代战场的杀伤力仍然要求继续发展从散兵坑到美国本土陆军医疗中心使用的高级救生技术，以便把美军战场死亡数字降到最低限度。美陆军与高级研究项目管理局合作（该局是国防部的主要技术创新部门），正在开发一系列被简称为“电讯医疗”的项目。

1. 医疗保健信息系统

医疗信息必须准确而不间断地传递于伤员救治的所有环节。医疗记录系统（如战场电子病历）将保证从前方战场一直到美国本土的后方医疗中心都能连续输送、迅速分配和方便获取医疗信息。这些信息储存于多媒体数据库里（如化验室检查报告、放射和病理影像、住院患者病历等）并可通过全球远距离通信系统随时取用，使医生们进行实时的协商合作。另外，该信息系统将提供一个决策支持子系统，那是一个用算法推演的计算机程序，能帮助医生、护士、卫生员和医务辅助人员评估和治疗患者。

正在设计中的信息系统将扩大诊断和治疗的范围。这种能力不仅对战场伤员，而且对美国边远地区的病人都有影响。

2. 远距离医疗系统

（1）远距离辅导

远距离辅导是让每个战场医生可同一位后方医师（或医师助理）进行单信道视频通信，或双信道音频与数据通信，使后方医师的意见能早些传递给战场医生。目前的建议是将视频器装到战场医生的护目镜上，并装备喉头送话器、微型耳机和膝上型计算机，所有这些通过宽频密码分隔多路进入系统，并与辅导者联接起来。伤员和战场医生都将从这种指导中获益，使观察到战场急救过程的后方医师能够准备后送途中的进一步治疗。此外，观察到战场复苏处置期间所显露的情况，有助于为战场医生们制订出更好的训练大纲。

（2）远距离咨询

远距离咨询使前方医疗单位的医生可以同别处的专家，包括同美国本土陆军三级救治医院和民间医院的专家进行商议。美陆军卫生部利用通信技术使华盛顿沃尔特里德陆军医疗中心医生们的专业知识可被用来支援驻德国、索马里、克罗地亚和马其顿的陆军医务人员。通过数字化照像机、膝上计算机和调制解调器，驻欧医务人员将边远地区患者的照片（含文字说明材料）传输到沃尔特里德医疗中心请专家分析，这实质上是一种洲际远距离医学咨询。

这个使用静止照像机和文字材料的初步实验，不久将扩充为实时彩色电视，同时还对生命体征实行双向和实时监测，并在医疗中心和边远驻地的医

生之间开展协作。从技术上看，远距离咨询很快就可得到全球高能通信网络的支援，全球高能通信网络是一个全球光纤电缆与卫星网，配有异步传输模式转换器，并编制出有关的程序来处理信息，其传输能力达每秒钟数亿比特。例如，向海外传输 1000 名患者的全部病历，在数秒钟内即可完成。

三、数字化医疗模拟系统

医疗模拟是一种高级虚拟现实技术，它提供一个独特的、革命性的教育环境。军队或地方医生、护士、医助、急救医务技术人员和战场医务人员，可通过人体模拟进行训练。这一计划有 3 个目标：

1. 完成人体结构和功能的虚拟显示；
2. 提供一种从教学到临床实践的连贯的过渡；
3. 使战伤救治与战场要求形成一个整体。

通过与国家医学图书馆的“可视人体项目”合作，利用国防部在国防分析学会开发的高级军事演习模拟系统，医疗模拟计划将致力于开发一个可靠的人体模拟系统，“可视人体项目”将提供从精选的男女尸体取得的数字化磁性共振影像和计算机断层 X 光照像技术数据，以形成一个真实的数据库，供开发商业“人体模拟器”之用。技术上的困难在于模仿人的结构和功能。在需要达到的目的中，包括建立一些结构和关系，使得模拟肿块，显示子弹穿过组织的轨迹，以及表达正常人体变异等成为可能。进一步的技术难题在于表示人体生理状态。模拟的伤员必须能够出血，进入休克，有主要生命体征的变化，也就是模仿实际的战伤或病理活动。

模拟还要逼进正常的人体感觉。触觉、声音、肌肉的收缩，都将被编入模拟程序。戴上感觉手套的手术者将“感觉”到手术刀切开组织。三维感觉器可使手术者（无论是外科医师、战场医生，还是医科学生）进入到人体中去游历。

第四节 美军后勤数字化建设中研制的主要设备

一、货运激光卡

美国国防后勤局研制的货运激光卡，能存贮 1200 页数据，能防水、防震，并包含不可改变的审计线索。它是国防后勤局物资管理运输办公室在一些选定的仓库使用的一种特别耐用的存贮媒介，正式名称为自动货单系统。

研制自动货单系统是为了达成几个目标：一是使货物内容具有可见性；二是确定卸货的先后顺序；三是加快接收手续的办理。自动货单系统提供的数据能整理成各种管理报告。这种激光卡可自动进行核对和编出账物不符情况报告，并查明可能由接收单位进行调查的一些有问题的领域，这些工作以往都是手工完成的。国防后勤局用户在试用样品期间将办理接收手续的时间减少了 66%，从而减少了办理此业务所需的工作人员。自动货单系统的自动核对功能增大了用户清点的可靠性。

自动货单系统使用存贮量 280 万字节的激光盘为存贮媒介，对每批货物的内容提供详细信息，可以通过微机修改数据资料，并对高优先等级的物资进行快速查询和检索。这种每块价值 3~4 美元的激光卡不受磁场、静电和无线电频率的干扰，对那些常常要通过各种不同的环境才能最后到达目的地的货物来说非常重要。激光卡并不需要很大的投资，硬件仅需要 1 台计算机、1 台激光卡读写器和一些条码扫描器。

发货仓库在集装箱外面附上一张卡，从卡上随时可以获取关于该箱全部内容的重要信息，箱内的每一件小包装的货物都附有一张卡，供终点收货处理时使用。条码扫描器用来读取物资发放单上的信息以便验收。

这个系统能与军种的部队级补给系统连接，以便快速核实接收的大量物资。它使用户能更好地看清接收渠道内的情况。

自动货单系统使用户以较少的人力和时间完成繁重的工作。它最近帮助胡德堡的一个直保单位完成了一次彻底清点，准确率达到 91%。这是陆军内最高的准确率之一。自动化的账物不符和运输差错报告（将货单和实际收到的货物进行核对所产生的技术性报告）过去需由一名职员花 30 分钟去收集和打印，而用条码扫描器可将时间缩短为不到 30 秒。自动货单系统还可查明可能要进行调查的有问题的领域，并按用户地址代码为下属单位填写装箱单，为仓库提供了一个可按单位追查的审计线索。

国防后勤局于 1992 年 10 月开始试用这个新系统，它被用于从得克萨斯州特克萨卡纳红河分发仓库向路易斯安那州彼得堡第 2 装甲师发运货物。由于该系统取得了巨大成功，它至今仍被用于从红河向该师以及向美国本土内外的其它地区发运货物。国防后勤局将此系统部署于索马里和海地，目前正在韩国推广使用。其它军种和陆军其它师都要求加入自动货单系统。国防后勤局计划让更多的国防部用户用上该系统，并将其推广到国防后勤局的全部 30 个仓库。

二、后勤监测无线电终端

美国国防部同塞维技术公司签订了价值 7000 万美元的可对后勤资源进行监控的无线电终端生产合同。这种无线电终端可对军用资产进行远距离识别和位置确定。它由一个微型无线电发射器、接收器和处理机组成。其终端将信息发往某个电子判读器，由它转发给控制部门的数据库。战时，物资集中在一处可成为敌人的打击目标，有了这种终端，物资就可存放在远离战场的地方，需要时才运往前线。

三、精确空投系统

美国陆军正在研制一种具有自动导航与滑翔功能的“高级精确空投系统”，用于投送武器装备和补给品，并已将其纳入数字化战场和 21 世纪陆军作战的保障构想。

滑翔自导精确空投系统，采用的是国家航空航天局马歇尔太空飞行中心的高级回收系统技术。使用精确空投系统时，先由拖伞将其从高空飞行的运输机尾部拉出舱外，一旦空投平台稳定，其自备的折迭式弹性滑翔翼即行展开，使整个平台成为滑翔器。在全球定位卫星导航系统的控制下，空投平台能滑向数十公里远的目标区，其落点误差不超过几米。

与普通降落伞或制导式空投垫相比，精确空投系统有许多长处。普通降落伞受风向影响很大，对空投落点只能作出大体的预测。精确空投系统借助全球定位卫星导航控制系统，能准确控制空投落点，制导式空投垫虽也较为准确，但其滑翔距离要短得多。精确空投系统经过一系列的盘旋滑翔，最远曾把空投物送到 64 公里以外，并且在遇有 20 节强风情况下仍能准确控制落点。

使用精确空投系统对空军十分有利。由于加大投伞高度及至落点地区的距离，飞行员受敌防空火力的威胁大为减少。有了这种“投下即可”的空投系统，空军就可以改变空运战术，再也不用把运输机排列开来，而是从不同

高度，在不同位置进行空投，使敌人无法搞清空投区的确切位置。使用“灵巧”控制系统，可以不分昼夜地在多数气象条件下进行空投。由于寂静滑翔，电子反射信号弱，使敌人的雷达站难以察觉跟踪。此外，为增加实际送抵概率，还可以施放诱饵滑翔伞以迷惑敌人。

陆军可以广泛应用精确空投系统，因为许多种空投货件都可以安装折迭滑翔翼。还可以用来准确投送战术导弹、自动布设地雷。由于精确制导、远距离投送，该系统特别适用于给深入敌后作战的特种部队输送后续补给品，即使是在夜间空投，凭借全球定位接收器也能找到空投物资。

四、身体状态监测器

能佩戴于士兵作战服上的身体状态监测器是一种微型装置，由先进的环境传感器、非侵入性生理传感器同信息处理机、定位接收器以及低功率无线电收发机组合而成。它能连续不断地监测士兵的主要生命体征，但仅在两种情况下才发送信息：一是指挥员查询，此时它回答士兵的地理位置和主要生命体征；二是士兵的生命体征偏离了规定的正常标准，此时它反复发射士兵所处位置和生命体征的信息，直到被医生关闭为止。身体状态监测器可与全球定位卫星相互作用，并与最高级的无线电话相结合。

身体状态监测器所具备的以下几种功能可降低战斗死亡率：

1. 增强指挥官对士兵在战场上的准确位置的了解，有助于防止误伤；
2. 提高单兵检测化学生物战剂的能力；
3. 使战场医务人员能在士兵负伤后很短时间内开始分类，而且由于能迅速查明每个伤员的准确位置，以及伤情和休克的危急程度，故能优化其救治和后送程序；
4. 可鉴定已死亡的士兵，因而减少把后送队派到敌对环境中的必要性。

五、遥控远距离外科系统

远距离外科是把远距离咨询概念延伸为由远处的专家介入医疗处置，此时，专家不仅能看到病人显露的体征，而且能通过指点（例如用激光射束）或者实际操纵手术现场的器械来参与外科过程。陆军高级研究项目管理局的合作伙伴们正在研制一个遥控远距离外科系统的样机，已在试验动物身上和模拟演习中成功地进行了验证。遥控远距离外科系统由两部分组成：远距离手术场和中心外科工作站。远距离手术场有一架三维照像机，有相当灵巧和凭触觉输入的遥控操纵器械，还有立体声话筒。在工作站有三维视频监视器、立体声喇叭，以及能精确控制，灵巧操作，并有触觉反馈和回力反馈的手术器械。该系统将使地区医疗中心的著名外科专家能用其专业技能救护战场上的伤员，其感觉之清晰，就像专家是在自己医院的手术间里手术一样。

利用全球远距离通信网络施行遥控外科救治，不同城市的多名外科医生能参加同一个手术，或者远方的一位高级专家能充当某遥远地区外科医生手术的第一助手。同样，一个外科医生能在危险或不能到达的地方进行手术（如潜艇、南极、空间站等），而不需花费金钱和时间真到那里去。

六、士兵战备卡

士兵战备卡是美国防部长办公室和参谋长联席会议的复合技术自动识读卡项目的一部分。战斗勤务保障作战实验室正在探索通过使用士兵战备卡、卫星系统和手持识读器跟踪部队人员的可能性。

第六章 战场数字化技术体系结构及战斗实验室

第一节 技术体系结构

美陆军为支持其建立 21 世纪陆军的构想，于 1994 年初组织专门研究小组，开展对这支部队技术体系结构的研究。

一、基本要求

这次技术体系结构研究的基本内容是探讨美陆军对未来建军的构想，研究的项目包括 21 世纪美陆军的条令、编制、装备以及信息管理需求。

研究小组把 21 世纪陆军称作“第三次浪潮下的陆军”，这种信息时代的部队将强调以知识为基础进行作战，其中包括具备信息战的能力。无论是陆军现时作战还是未来作战，信息基础设施都是夺取胜利的重要条件。因力它们是实时收集、传输和管理战场空间信息的重要保证、依靠它们能在应急作战的情况下快速重组部队投入战斗。

由于 21 世纪的美国陆军需要面向全球，要求能把战斗部队及时投送到任何冲突地区参战，甚至要求同时参与两个战场的战斗，因此所有的战术系统、指挥所、营地和台站的信息系统之间必须能互通，并且言灵活性。但是，战斗指挥系统的互通性和互连性要求不仅是陆军一个军种的问题，在实施联合和协同作战时，还要求所有武装部队向战斗部队提供开放、灵活和互通的信息系统。所以设计 21 世纪数字化部队技术体系结构的基本要求是考虑信息系统的互通性和灵活性。

二、基本结构

为了获得灵活性与互通性，必须确立一种对陆军和国防部队的战斗指挥系统的定义、设计和开发具有指导作用的技术体系结构。这种体系结构是为所有系统或分系统的设计和采办提供定义、标准和协议（例如标准码）的框架。

为了正确地理解技术体系结构，首先要确定三种类型的体系结构，即操作体系结构、系统体系结构和技术体系结构。它们对信息系统，尤其是对于正在实现 21 世纪数字化部队的美陆军来说是至关重要的。

1. 操作体系结构

描述了信息设备至信息设备、信息设备至武器系统、传感器至信息设备/射手等部队各组成单元之间必需的连通性，其中包括这些单元之间发送信息的类型和频率。

2. 系统体系结构

描述了信息系统各部分的技术特征和互连性，其中包括所有系统（无线电台、通信交换机、计算机等）的特征和互连性描述、制定各单元之间所需带宽的技术规范、各系统单元的电气接口以及硬件和软件的简要技术规范等。

3. 技术体系结构

指对构成一个信息系统的各部门或各单元的配置、相互作用、相互关联起决定作用的一套基本的管理规则，其目的是确保一个大系统能满足一整套特定的要求。因此，技术体系结构类似于标准和协议，它不是指用户构建什么样的操作体系结构，也不是指研制者如何建立系统体系结构，而是指当人们组建一个系统时，必须遵守一整套特定的规范和标准，即实施的检验标准。

目前，美陆军积极倡议建立陆军战斗指挥系统的通用标准和协议，其中包括：确定陆军战斗指挥系统要求，确定陆军通用操作环境，陆军全球指挥和控制系统采办以及对信息系统、指挥、控制、通信和计算机的数据建模指导原则。

战斗实验室以及陆军的高级技术演示计划，正在根据美陆军的要求进行技术保障的实验工作和研究与开发工作。但是，所有这些工作都缺少明确定义的技术体系结构。因此美陆军心须通过研究技术体系结构建立起必要的框架。这种技术体系结构包括四个要素，即人——机接口方式指南，信息标准，信息处理框架结构和信息传输框架结构。

1. 人——机接口方式指南

是一种从应用。感觉、视觉和行为的角度的角度，来确定用户——计算机接口的技术规范。视觉和感觉包括操作程序控制（用户对计算机直接操作的步骤）；数据输入（用户向计算机输入数据的操作以及计算机的响应）；数据显示（显示用户输入的数据和用户控制显示的能力）以及用户指南。人——机接口方式指南功能的开发和利用将确保作战人员能与任何战斗指挥控制系统接口。

2. 信息标准

这些标准的制订将确保陆军战斗指挥系统各单元之间能自动地交换和利用信息。例如利用这些标准可将信息从机动控制系统传送到高级野战炮兵战术数据系统，也可在陆军作战指挥系统中的其它许多指挥单元之间传送信息。

3. 信息处理框架结构

其内容包括特定区域应用软件、通用软件以及商用现成开放系统软件产品的设计、实现、操作和配置管理所使用的标准、规范、接口和方法。美国国防信息系统局对符合国家标准和技术协议的每一个商用现成软件产品进行了鉴定。技术体系结构的信息处理框架，包括陆军通用操作环境，以及从应用可移植系统和信息管理技术体系结构的技术参考模型中移植来的商用现成系统。

4. 信息传输框架结构

其内容包括在整个多机种通信系统和多机种计算机系统之间，保障比特传输的通信和网络规范与协议。倘若采用通用的传输协议，移动用户设备/战术分组通信网、增强型报告系统、单信道地面与机载无线电系统、联合战术信息分发系统、战术卫星通信系统等，可以综合成一个无缝隙的网中网，在该网络中，数据可自动地从发信人传送到收信人，并保持动态传输。

三、具体建议

美陆军虽然迄今还没有确立技术体系结构，但是陆军内部建立技术体系结构的必要性是显而易见的。因为如今美陆军战场战斗指挥系统的信息装置五花八门，各数据单元不能相互兼容。尽管综合的车际信息系统的设计思想在实验演习中演示了它在武器平台之间提供信息和实时分发战术态势信息方面的有效性，但事实上它还是一个烟囱式的专用系统，未应用商用标准，也不能与其他的陆军战斗指挥系统兼容。同样，美陆军航空兵正在开发的任务分配系统也不适用于陆军通用操作环境。陆军航空兵必须与计划鉴定处的指挥控制系统小组和通信小组密切配合，以确保任务分配系统适用于陆军通用操作环境。

目前，通过研究小组同训练与条令司令部、陆军装备司令部和计划执行办公室等机构的代表一起研讨，确立和建立技术体系结构的工作已取得了重大进展。但是在编制技术体系结构的文件和付诸实施以前还有许多其他工作要做。

1. 近期开发建议

利用商用开发系统标准、协议和产品。由于美军已建立的国防数据网、移动用户设备分组通信、国防信息系统网、国防保密网和国防仿真网，在选用互连协议、标准和技术的管理上缺乏指导，因此造成它们之间不相兼容。这些协议和标准不适合大多数陆军战斗指挥系统各单元使用。而私营企业开发了各种使大型、复杂的信息基础设施互相兼容的协议、标准和技术，以满足各用户的需求。例如开发的互连网能把数以千计具有不同需要的用户连接到几个专用网上。因此美陆军采用费用最低、风险最小的商用现有技术实现互通性和互连性是最佳途径。

利用国防部信息管理技术体系结构框架和国防部数据标准化计划。在采办陆军战斗指挥系统各组成单元时，应利用技术体系结构加以规范。例如，在采购陆军战斗指挥系统各组成单元时，象 96 数字化旅试验用的车际信息系统（V2 型）、高级野战炮兵战术数据系统（V2 型）、自动信息处理系统等设备，合理的技术体系结构会使陆军在实现 21 世纪建军目标过程中能减小风险、减少费用和降低复杂性。

2. 当前管理的建议

研究小组建议陆军委托其采办执行机构按照技术体系结构确立陆军战斗指挥系统的有关组成单元，建议陆军科学委员会成立一个常设小组定期独立审查技术体系结构的制订工作，并提出完善技术体系结构的建议。

在确定 96 数字化旅和 21 世纪部队构想的前提下，研究小组建议陆军立即开始采办工作。尤其是战术多网网间连接器和单信道地面与机载无线电系统网络控制器的采办，要使之符合互连网协议和标准和要求。对于车际信息系统和高级野战炮兵战术数据系统以及所有战场功能领域和通信改进计划的新构想都应完全符合互连网协议和标准、陆军通用操作环境、国防部试验需求手册以及陆军国防部数据标准化计划。研究小组还建议，战斗实验室、陆军装备部在所有的 C³I 研究、发展和演示活动中都应利用确立的技术体系结构。

预计，80%的技术体系结构的建立工作可在 3 个月内到位，其余 20%可在 1 年内完成，届时可确定所有战斗指挥数据单元，并可编制出与其有关的词典。

3. 三年内工作安排建议

陆军应进一步改进技术体系结构，以支持面向用户的、分布式计算机业务、蜂窝通信、异步转移模式远程通信和直接广播卫星系统，并将所有这些商用领域的技术综合进国家信息基础设施中。

4. 数字化建设前景展望

确立技术体系结构，将使美陆军从现有的战斗指挥基础设施中获得许多利益，赋予部队便于决策和动态重组的灵活性；陆军内部信息系统之间，以及它们与联合/协同系统、国防信息系统网、国防仿真网和国防保密网之间的互通性；还有可扩展性，可连接许多用户和许多不同系统；得到最大效费比，可最大限度地利用通用软件以及通过遵守和使用开放系统标准、协议和产品

来利用商用信息技术；可及时引进私营企业开发的新的成熟的实用技术。

美陆军在不需投入太大的前期成本和后期成本的情况下，在调拨很少的资源力 96 数字化旅更新系统和采办新装备之前，如果技术体系结构能很快建立并运行的话，就可以保障 96 数字化旅对其设备，技术和战斗方案进行成功的试验，如果现在还不尽快建立起技术体系结构，那么美陆军会回到烟囱式开发信息系统的老路上去。

第二节 建立战斗实验室

为了保证美军官兵在未来战争和非战争行动中继续保持在“沙漠风暴”和近期其它作战行动中所具有的那种优势，美军在 1992 年 5 月着手建立了六个战斗实验室，其主要目的是要在汲取以往经验教训、分析确定薄弱环节、预测未来需要和采用新技术的基础上，探索、检验和评估新的作战思想，实验不断变化着的作战方法和手段，寻求增强联合部队的杀伤力、生存力和机动性的途径，确定作战理论、训练、指挥官培训、编制、器材和士兵等方面的需求。美军认为，建立战斗实验室以及实施“路易斯安娜”演习，可以在使陆军部队保持高度战备水平的同时，为陆军的变革提供理论依据和动力。

一、建立战斗实验室的原则

最早提出建立战斗实验室是 1991 年底，最终建成是 1992 年 5 月，建立战斗实验室时提出的五条原则是：

1. 对未来作战可能发生的变化进行试验与探索。美军认为未来作战在以下 6 个方面可能发生变化，即早期进入战区、作战指挥、乘车作战空间、徒步作战空间、同时实施全纵深作战和战斗勤务支援。据此，美军建立了如下 6 个战斗实验室：弗吉尼亚州门罗堡的早期进入战斗实验室、肯塔基州诺克斯堡的乘车作战实验室、佐治亚州本宁堡的徒步作战实验室、俄克拉荷马州西尔堡的全纵深作战实验室、堪萨斯州利文沃思堡的作战指挥实验室和弗吉尼亚州李堡的战斗勤务支援实验室。

2. 在检验性演习中，既要用实兵，又要少用兵。这是因为，只有用实兵，才能使我们看到一般士兵在战场上的各种表现；只有少用兵，才能不影响部队为遂行当前的任务而进行的正常训练。

3. 要着眼各军兵种间的横向技术一体化，使作战思想与技术装备密切结合。横向技术一体化要求用通用技术发展各种武器装备，提高装备的通用性，按照作战理论的要求研制武器系统，可使生产的武器更适应未来作战的需要。

4. 要充分利用管理技术。要开发各种类型的模拟器材，使其不仅能逼真地再现各种战场环境，还能在纳入各种变量要素后快速显示各种试验结果。

5. 要对新开发的武器装备的“样机”进行检验。这种检验要在复杂的环境中用组合式模拟器进行，被称作“作战效能高级演示”

二、美军六大战斗实验室

美军六大战斗实验室分别针对战场上影响最大的六个方面，即：

——增强早期进入部队的杀伤力和生存力；

——扩展和控制徒步战斗空间；

——扩展和控制乘车战斗空间；

——在保护己方部队的同时在战场的整个纵深全方位同时打击敌人；

——在运动中及时实施指挥并向所有部队传递近乎实时的信
——使用和再次使用宝贵的资源，以便在战争和非战争行动中维持部队的战斗力。

六个战斗实验室的基本情况：

1. 早期进入战斗实验室

早期进入战斗实验室的全称是“早期进入时的杀伤力与生存力战斗实验室”。它和训练与条令司令部同驻在弗吉尼亚州的门罗堡。该实验室的目标是：

——提高早期进入部队的杀伤力；
——在大大减少运输需求的同时提高部署能力；
——加强对应急战区的战场情报准备；
——优化早期进入部队的混合编成，提高机动能力、生存能力和持续作战能力；
——完善部队编制结构以便于计划、准备和实施早期进入行动；
——利用其它军种和特种作战部队的特殊作用增强早期进入部队的杀伤力和生存能力。

该实验室与空降部队以及在布拉格堡的作战试验活动关系密切。在布拉格堡进行的试验包括精确高空投射系统和现有的数据处理和通信设备与第18空降军新近装备的航线通信系统的交互性。尔后的目标是提供强有力的、“无懈可击的”早期进入作战指挥能力。

早期进入战斗实验室还试验了战争和非战争行动中的几支早期进入部队的编成。正在进行的研究和试验有：

——对2000人和10000人规模的早期进入部队的研究；
——对于“中型”部队混编的研究；
——“装甲部队轻型化”的研究；
——早期进入时的反地雷试验；
——海上预置装备；
——支援联合特遣部队的“跨岸后勤保障”试验。

2. 乘车战斗空间实验室

自从人们第一次利用运动中的武器平台进行作战之后，“乘车战斗空间”的概念便逐步发展起来。这个概念不可避免地同武器平台的作战半径和速度、战斗人员的视距及其武器系统的射程有密切关系。“沙漠风暴”行动显示出控制扩展的战斗空间后带来的好处，因而，乘车战斗空间实验室在1992年夏末就在海湾战争经验的基础上开始了对乘车的研究试验。

信息时代革命性的技术进步迅速推动了扩展乘车战斗空间思想的发展。虽然武器平台的作战半径和速度并未有显著变化，但战斗人员的视距以及武器系统的射程却有了长足的提高。此外武器系统精确度的提高，也使“指哪儿打哪儿”真正成为现实。各种各样的传感系统提供了整个战场的实时状况；全球定位系统指出了己方部队的位置，数字化的信息系统把所有部队都联系在一起；精确制导远程武器以及各种“灵巧武器”发射的“无声”弹药能够打到战场上的任何一个地方。

乘车战斗空间实验室位于肯塔基州的诺克斯堡。由于陆军要作为诸军兵种联合部队的成员作战，所以该实验室要全方位地综合包括航空兵和支援兵种在内所有机动力量的作战能力。该实验室的任务是确定在控制扩大的战场

空间方面的需求——包括控制能致敌于死地的地区和在分散配置部队的同时集中各种武器系统的威力。

由该实验室主持的研究课题主要包括：

- “数字化”诸军兵种联合部队的作战问题；
- 部队防护问题；
- 支持旅一级特遣部队无人驾驶飞机；
- 车载镍—镉电池组；
- 有装甲防护的车载辅助动力装置；
- 精确制导迫击炮；
- 21世纪战斗部队的编制体制和信息流处理等。

该实验室的一个主要成果是为诸军兵种联合部队确定了信息系统实行“数字化”的各项需求。这导致了1994年3月陆军数字化办公室的成立，它将监督和促进野战部队装备的全面数字化。

3. 徒步战斗空间实验室

控制扩展的战斗空间也需要占优势的徒步的步兵部队。而在“冷战”时期，美军过分注重了在远距离相互交战的乘车的机动部队，而相对忽视了提高徒步单兵的作战能力。此外，最近由徒步步兵为主进行的几次作战和非战争行动证明了控制徒步战斗空间的好处。影响乘车战斗空间的那些革命性的变化也同样影响到了单兵及徒步步兵群的作战，信息时代的技术也同样提高了徒步士兵的视距及其武器系统的精确度，新技术还提供了史无前例的多种获取信息的手段，因而美军成立了专门研究徒步战斗空间的战斗实验室。

徒步战斗空间实验室在佐治亚州的本宁堡，负责综合训练与条令司令部所有有关士兵在徒步战场空间作战的行动，与乘车战斗空间实验室一样，徒步战斗空间实验室也试图确定控制扩大的战斗空间的需求。为此，这个实验室首先在1992年秋，组建了第二代前视红外观察仪特遣部队。

该实验室探索的有关徒步战斗空间的作战能力的重点内容是研究实施持续作战的方法和改进抗击敌人规模杀伤性武器影响的措施。这两者也是1994年路易斯安娜演习的课题。该实验室的成功主要依赖于第二代前视红外线观察仪特遣部队。

该实验室的其它研究项目有：

- 21世纪部队；
- 徒步士兵的模式和实验；
- 轻型部队的反地雷；
- 轻型部队的战斗识别；
- 徒步士兵的数字化；
- 快速兵力投送新设想或改进型光纤制导导弹构想和技术演示；
- 21世纪地面勇士；
- 95财年联合战备训练中心的轻型部队数字化演习（作为“沙漠铁锤”演习的继续）；
- 复合车辆技术；
- 布雷德利步战车排的编制；
- 反毒品技术；
- 非致命性武器技术；
- 非战争行动；

- 反装甲能力；
- 排任务计划制定的演示系统；
- 反狙击手行动。

4. 全纵深同时攻击战斗实验室

全纵深同时攻击战斗实验室位于俄克拉荷马州西尔堡。它负责综合研究在战场全纵深从整个三维空间同时对敌人实施攻击的项目。该实验室的研究重点是：

- 确定在战场的全纵深发现和识别敌军部队的各种需求；
- 在传感系统和发射系统之间传输近乎实时的信息；
- 实施独立的或联合的精确打击。

全纵深同时攻击的思想具有传感系统、发射系统和指挥系统之间进行联合的性质，所以全纵深同时攻击战斗实验室要与其它军种进行密切合作。例如在“双向锁簧行动”实验中，战斗实验室利用建制野战炮兵、防空炮兵和陆军航空兵中心的部队共同进行了联合精确打击实验。由该实验室进行的另一个相关的实验是“国防部精确打击构想和技术演示实验”。其它由全纵深同时攻击实验室进行的课题还有：

- 战区导弹防御；
- 高级研究项目署的“战争破坏者”演习；
- 对南方总部的禁毒支援；
- 缩短从传感系统至发射系统的传递时间；
- 规划全纵深作战协调机构。

5. 战斗指挥实验室

战斗指挥实验室分布在三十地方。位于堪萨斯州利文沃斯堡的战斗指挥实验室为整个实验室提供全面指导，并研究指挥方法和指挥原则等课题。位于佐治亚州戈登堡的战斗指挥实验室研究有关战斗指挥的技术手段的课题。位于亚利桑那州瓦图克堡的战斗指挥实验室研究有关情报搜集和分发以及电子战的课题。这三个战斗实验室共同负责综合安排陆军训练与条令司令部有关战斗指挥和信息战的所有活动。确定指挥官在战场上的任何地方都能在运动中指挥的需求是该实验室的中心任务。战斗指挥实验室的课题是从研究战斗指挥的艺术开始的，即指挥员如何领导和作出决定，信息如何影响决策的做出，在高效的机构中信息如何流动，此外还研究搜集、处理、传送和保护信息流的有效措施。

目前该实验室已进行的主要活动有：

- 1994年路易斯安娜演习项目“C⁴I整体评审”；
- 一种新型战斗指挥车的研制实验；
- 信息对决策者和参谋人员影响的实验；
- 为战斗指挥官开发一套决策支持系统；
- 联合作战通用化实验；
- 设计一套“综合战场目标选择与处理系统”；
- 研究战术决策者需要的情报信息；等等。

战斗指挥实验室还负责实验了1993年“路易斯安娜演习”项目“商用空间软件系统”。该软件系统包括了可以用来支援联合特遣部队、陆军军和师部署的各种现成的商用空间技术。

6. 战斗勤务支援实验室

美军从海湾战争得到的最重要的经验教训之一就是力量投送型陆军需要有强大的后勤支援能力。美军认为未来的威胁将不允许逐步集结后勤资源，现代战争也不再可能象“冷战”时期那样在一个完全展开的战区拥有预置大量物资的固定的后勤基地和仓库。为了研究新形势下的后勤支援需求训练与条令司令部在弗吉尼亚州李堡建立了战斗勤务支援实验室。为了实现兵力投送型的后勤支援，战斗勤务支援实验室重点进行了一项名为“总体配置”的研究，包括“全部资源可见”和“一体化后勤”两个专题。

全部资源可见是迅速查明所有补给品的位置和数量的能力。为了达到此目的，战斗勤务支援实验室正在进行“后勤分散行动”“集中配置行动”、“模块化”和“途中可见”等实验。该实验室还实验了“自动鉴别技术”和“货盘化装载系统”等硬件。为了把这些硬件综合在一起，战斗勤务支援实验室进行了“总体配置高级技术演示实验”，以进一步确定后勤人员对形势的了解，并为高级领导人提供整个后勤系统的单点可视性。

为了实验一体化后勤，该实验室改进了管理信息系统，并与战术自动化系统相结合，减少了依靠手工输入后勤系统的信息量。例如，“士兵战备卡”就在减少冗余数据的同时提高了人事管理的自动化程度。

一体化后勤只有在许多机构的共同努力下才有可能实现，因而该实验室与国防后勤局、运输司令部、空中机动司令部和军事海运司令部进行了密切的合作。该实验室也与运输学校、军需学校和军械学校以及其它战斗实验室合作以确保取得涉及所有战斗勤务支援战场动态项目的横向综合。

战斗勤务支援实验室近来取得的成果之一是一种名为“战斗力供给者”的测试和维修设备。美陆军部队司令部于1993年9月得到第一套这样的设备。

三、战斗实验室的机构设置及模拟手段

美军每一个战斗实验室均由一名训练与条令司令部任命的将级军官兼任主任。实验室主任有权进行人员和任务调配，以确保适当的人员和机构一起进行作战构想实验。实验室主任和陆军训练与条令司令部的现役部队副司令、海军陆战队战斗发展司令部司令共同组成了掌管战斗实验室所有项目的“主任委员会”。委员会主席由陆军训练与条令司令部司令担任。

陆军科学委员会研究小组可以向委员会提供建议和咨询。

战斗实验室的参谋人员均来自诸军兵种联合部队。每一个战斗实验室均有一个小型的常设参谋机构。每一个参谋机构都由来自各个兵种和专业的军官、准尉、军士和文职人员组成，大部分人员都经过高等军事院校的培训并具有研究生以上的学历。陆军器材司令部从几个研究、发展和工程中心选派代表作为每一个战斗实验室的常驻成员。其它军种和盟国军队也在战斗实验室中派有联络军官。

战斗实验室是陆军中第一批使用无级别的、交互式网络信息系统的机构之一。战斗实验室的领导们鼓励所有的成员进行直接的协作并分享彼此的好设想。他们通过多种手段保持内外联系。每一个战斗实验室都与陆军器材司令部研制的研究和发展信息管理系统联网，该系统能在实验中提供分享实验数据、进入大型数据库、传送图像和其他文件的手段，并用“布告板”的形式为工业界提供实验室的活动和作战能力需求方面的信息。

战斗实验室在实验中广泛采用各种模拟手段，其类型主要有以下三种：
——结构模拟，由各种军事演习想定方案和程序组成。这种模拟大量应

用了程序设计和数学方法，主要用于推演战斗发展过程。

——虚拟模拟，即在大量的人工模拟器及其它模拟器材共同营造的作战气氛中进行实验。使用新技术和样机的模拟器模拟，可降低实验费用。

——实兵模拟，即真正的士兵和装备一起参加实验。

战斗实验室在作战实验的各个阶段都注意吸收士兵和部队广泛参加。这也是它取得成果的一个秘诀。战斗实验室广泛听取士兵中的好思想和士兵对新的作战构想的反馈意见。美陆军所有的野战部队司令部都参与了战斗实验室的实验。每一个战斗实验室都有若干会员部队（见图一）。陆军训练与条令司令部的每一个学校和中心都与所有的战斗实验室协作。陆军器材司令部、部队司令部也是战斗实验室项目的积极参加者。

战斗实验室	会员部队
战斗指挥	第 1 步兵师 第 1 骑兵师 第 3 军司令部
全纵深同时打击	第 101 空中突击师 第 11 防空炮兵旅 第 3 军炮兵司令部
乘车战斗空间	第 2 装甲师 第 194 炮兵旅
徒步战斗空间	第 10 山地师 第 24 步兵师 第 82 空降师 第 101 空中突击师 第 18 空降军司令部
战斗勤务支援	第 1 步兵师 第 1 军支援司令部 第 13 军支援司令部
早期进入手伤力与生存力	第 24 步兵师 第 82 空降师 第 10 山地师 第 1 骑兵师 第 18 空降军司令部

图一 各战斗实验室的会员部队

四、各战斗实验室展望

美军战斗实验室将主要致力于精心确定 21 世纪陆军的需求。

信息处理实验是首要的工作，主要将在战斗指挥实验的过程中确定哪一种高效的战术系统具有最合适的指挥层次并能更好地运用交互式网络和其它指挥手段。支援部门将通过实验检验最适合于全方位作战行动的组织 and 行动方式。组织部门将致力于研究能优化各级战斗、战斗支援和战斗勤务支援部队的联合作战和以最少的士兵伤亡赢得决定性胜利的部队编成。作战部门将致力于新理论、新战术、新技术和程序的应用并研究领导者的发展培训需要。可以看出，战斗实验室的实验不完全是高技术的，也包括了训练、领导者培

训、编制和理论方面的研究实验。

每个实验室都有如下重点实验：

早期进入实验室：计划和实施一系列高级作战实验以检验利用“沙漠铁锤”、“机动突击部队”和“21世纪战斗部队”实验中取得的战场杀伤力、生存力和速度方面的经验来优化早期进入部队的方式。这些实验将首先针对师一级部队。

乘车战斗空间实验室：利用部队不断增强的杀伤力、生存力和作战行动速度进行“21世纪战斗部队高级作战实验”，最大限度地发挥战斗部队、战斗支援部队和战斗勤务支援部队之间的通信联络能力。该实验室在“沙漠铁锤高级作战实验”的基础上于1995财年在国家训练中心实施后续实验，集中研究特遣部队的行动，并开始规划21世纪部队。

徒步战斗空间实验室，在1995财年的晚些时候实施由轻型、重型和特种部队进行的一系列类似“沙漠铁锤高级作战实验”的实验，以检验改善后的数字式的通信联络和战斗指挥情况。

全纵深同时攻击实验室：将计划和实施一系列专门致力于改善陆军和联合部队防护力及进一步提高从传感系统到发射系统的信息传递及时性的高级作战实验。

战斗指挥实验室，计划和实施一系列高级作战实验以检验高效的战术部队在实施战斗指挥时如何进行信息处理，并确定哪些过程最具有影响力，并在各级部队之间和战斗、战斗支援和战斗勤务支援部队之间的交互式网络中产生根本性变化。

战斗勤务支援实验室：计划和实施一系列建立在“机动突击部队”、“沙漠铁锤”和“94路易斯安娜演习”等实验取得的经验基础上的高级作战实验，以确定在21世纪地面作战中保持作战节奏所需要的战斗勤务支援过程和编制的改进。

第七章 美军战场数字化建设中遇到的主要问题

第一节 战场数字化建设面临的问题和挑战

不可否认，美陆军战场数字化建设将会引起一场新的军事领域革命，现代科技的飞速发展为此构想提供了可能性。但是，由于裁军、预算减少、军方对数字化新技术缺乏全面的了解等诸多方面的原因，要实现这一宏伟的计划下会是一帆风顺的。美军认为，只有对当前的问题进行研究，才能够把握未来的军事投资与部队结构，使军队处于最有利的地位。

目前战场数字化建设遇到的问题与挑战主要有以下六个方面：

一、军政界认识不统一，设想还未完全成型

90年代，世界格局发生了重大变化。但美国军界和政界相当一部分人的观念还没有从冷战时期的模式中转变过来，影响着陆战方式的变革。

1993年以来，美国国防部及三军高级将领不断地发表文章或者召开研讨会、座谈会，探讨“如何才能打赢一场信息战争”和“如何组建21世纪陆军”，其结果众说纷纭，莫衷一是。美国参众两院里也有人对战场数字化建设提出不同意见，如参议院军事委员会“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”。甚至有人怀疑，陆军过分依赖数字化装备，一旦在作战中数字化网络被摧毁，它还能不能完成预定的作战任务。尽管“1996、1997、1999年分别建成一个完全数字化的旅、师、军”的时间表已经拟出，但能否如期完成，就连军方自己也没有多大信心。

1994年1月，陆军部领导人宣布成立“数字化专业工作组”，其成员有作战理论研究人员、技术专家、科学家，以及工程师和采购专家，但也只是寄希望于他们能够研究出美陆军在本世纪末以前部署一支师级数字化部队的办法。从目前陆军数字化装备程度上可以看出，其设想并未成型，已装备的部队多为零散系统，把零散系统连成一体需要一定时间和技术装备。

二、技术成本高，经费和装备问题突出

美陆军虽然已初步组建了一支数字化部队试验营，但也花费了大量的资金和人力、物力，进行了一年多的准备和装备改进。美陆军空间与战略防御司令部司令莱·加纳中将认为，要实现到2010年完成陆军部队全部数字化工作的计划，每年至少需要620—630亿美元。但是，由于经济困难，美国用于陆军的国防预算由1990财政年度的680亿美元被削减至1996财政年度的569亿美元。而且，根据总统提交的预算，1995—1999财年，国防开支实际累计下降将达到42%，比二战前至今的任何时期都低。为摆脱经费窘迫的局面，美陆军部在积极申请经费的同时，自己不得不想方设法节省费用：一是多研究，少采购——增加科研费，削减采购费；二是多改进，少发展——用最新技术成果改进现有武器系统，取消大量武器发展项目；三是推行“横向技术一体化”一把数字化装置“嵌”入现行主战装备，使其横向联网。以M1A2坦克为例，军方订购数仅为62辆，不足的数量只得由M1A1和M1坦克经改装来弥补。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，对于要改进和装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大量工作来说，这些费用还远远不够，加纳强调，如果陆军得不到所需的经费，就不可能在规定的时限内完成战场数字化

建设工作。

三、信息空前膨胀，增大了作战指挥的压力

未来作战，部队实现数字化，战场上通信网络线路延伸到战场的每一个角落，指挥中心与各种数据库几乎随时随地收集、处理或传输着战场的态势、敌我友方位、各部队的动向、交战的效果等情报信息，战场信息流动性大、容量多、传输快。与现有系统相比，数字化系统使指挥官和参谋人员必须用更多的时间观看荧光屏和处理数据。他们很少有时间用肉眼去观察战场，去考虑他们面临的战术问题。对营级和旅级指挥官来说，足够的数字化传感器和通信线路，意味着能够获取以前做梦都没有想到的情报信息。但是除非对这些情报进行分类，否则指挥官将很快被不必要的信息所淹没。而且，各作战单元能同时获得信息，还有可能造成各级同时决策，导致信息泛滥、指挥混乱或部队过分依赖数字化装备。此外，未来作战，数字化通信网络必将是双方交战的焦点，导致战场上信息阻塞的现象时有发生。提高数字化通信网络的生存能力也是一个重大课题。在1994年4月进行的“沙漠铁锤VI”演习过程中发现，数字化部队与非数字化部队对抗时，前者过分依赖数字化装备，当非数字化部队在演习过程中尽量使用有线通信而不用无线电通信时，数字化部队特长就难以发挥。

四、系统脆弱性大，作战风险高

数字化系统的计算机化和智能化，对现代和未来武器程序元件（软件）的质量已提出了越来越高的要求，计算机、武器系统、自动化作战指挥与通信系统、各种军用辅助和保障系统中所使用的程序元件（软件）数量和复杂性急剧增大。而现代程序保障既是技术进步的重要标志，同时又是技术脆弱性日益增大的源泉。军事专家认为，军事系统的计算机化和智能化程度愈高，出现程序故障和“程序病毒”的概率就愈大。而一旦出现程序故障或“程序病毒”，将会给整个作战行动造成意想不到的严重后果。美军尽管为确保程序技术的高度可靠性下了不少功夫，但这一现状短期内不会有太大改变。同时，由于这些高技术装备价格昂贵，一旦爆发战争，就会面临兵器储备不足的情况。此外，高科技系统还常常潜伏着在需要时不能发挥作用导致意外或失败的极大危险。

五、军人素质与数字化工作要求相距甚远

随着装备的数字化程度越来越高，不仅要求军人在纪律和适应性方面达到新的水平，而且需要挑选、训练高质量的人员，使其在各个技能领域和职责岗位上都能充分发挥作用。其中，能够熟练操作计算机、终端设备和进行信息处理等，是所有官兵必须掌握的基本技能。另外，信息量的剧增和信息偏差，同样会造成战场的混乱。海湾战争中，美军指挥官由于信息过量和信息变化过快，出现过判断失误和不及时等情况。它要求各级指挥官能够及时地分析判断大量真伪信息，所以必须是“最优秀和最聪明”的人，才能把握未来战场，而美军目前官兵的素质和训练方式还难以满足数字化的要求。例如，对配备车际信息系统的“布雷德利”战斗车长来说，尽管他原来的任务已经很重，需要掌握的技能已经很多，现在则需要接受难度更大的训练，以掌握新技能。这就大大延长了官兵的培训周期，甚至出现了要不要提高士兵的超期服役率的问题。此外，勇气、领导指挥艺术、创新精神和凝聚力这些可以夺取胜利的人的因素，更是无法解决如何“联网”的问题。离开了这些因素，技术再先进也是徒然。美陆军参谋长沙利文也同样承认“赢得战争

胜利的是人而不是武器”。

六、其它国家高科技武器系统的发展向它提出了挑战

目前，已有 18 个国家拥有先进的精确制导武器，到下个世纪初将增至 40 多个国家。威胁美国全球利益对手正加紧购买或自行研制新型武器，从海湾战争中吸取教训。美国未来的对手将努力使美军无法获取真实情报，阻止其部队集结，增大其伤亡，拖延战争时间，从而使美军难以以最低代价取得在巴拿马或海湾战争中的决定性胜利。它们即使采用老武器配合新战法，也会对美军造成威胁，何况在高技术武器扩散日益严重的今天，如果对手使用新武器和类似当年“闪击战”那样的新战法，后果也将不可设想。美军要保持在未来战场上的绝对优势，就要克服更大的困难。

第二节 信息技术上的挑战与对策

要具备数字化的能力，还必须克服许多技术上的难题。其中包括：从多种渠道搜集数据资料并把它们加工整理成有用的信息提供给指挥官；及时存储、管理和分友信息；信息网要有足够宽大的覆盖面，不仅包括冲突地区，而且覆盖影响所及的全球范围；按指挥官需要的方式——可以是战车上的图解式战场情况显示或者是指挥所里的综合作战地图向其提供信息；运用完全一体化的全球定位系统确定友军的位置；以及通过战场情况显示向所有火力平台提供主动识别，从而切实避免火力误伤。战场数字化建设是一项全新的系统工程，从现有武器装备的改进，到新式武器装备与作战系统的研制，还要充分利用现有的军用与民用技术，采用共同的标准、程序、规划及一般的通用技术。

在由美国国家训练中心进行的大量战场数字化试验中，暴露出不少技术上的缺陷，而且大都集中在信息的使用方面。下面仅就有关程序、信息处理、通联等问题做一些简要介绍。

一、程序

训练过程中，用于高级士兵试验的数字化系统，大都属于新式装备，其性能仍处于研制或试验过程中。因此，没有或只有极为有限的系统标准操作程序和战术、技术规程。结果获得的信息不那么令人满意。需要对系统做深入的试验和分析，进一步发展高效的程序。可以借助于分布式交互模拟来对这些程序进行改进和验证。

二、信息处理技术

战场数字化信息系统的网络虽具有既可传输话频信息也可传输数字信息的功能，但其传输是本着话频优先的原则，而当网络中话频信息传输时，所有的数字传输都要保持暂时的静默状态，待话频通信停止后，数字脉冲才得以传输。然而，数字脉冲在静默期间是不断衰减的。如果静默时间过长，数字脉冲就会衰减至部分消失，所载信息无疑会造成很大损失。另外，战场数字化对信息实时共享的要求，使数字信息的传输量空前膨胀，造成 C³ 网络的过分拥挤，也会使相当一部分数字信息在排队等候传输中丧失。这主要是由于美陆军 C³ 网络的数据率（信息流量/秒）过低造成的。但作为战场数字化技术主要部分的先进监视技术以及信息快速处理和传输技术，目前也只研究出了一部分。随着财政的紧缩，上述技术的开发将更加困难。根据国家训练中心的经验，今后在保证任何时候都必须把话报作为首要通信方式的同时，

还必须拥有备用的数字通信系统，即加装数字化无线电装置，来传输同样的信息和数据。例如，发送“发现敌情报告”也许应该既用话报又使用数字，而且二者之间应该相互兼容，使指挥官能够根据战术情况来决定使用最合适的通信手段。

三、信息管理方法

在提出有关信息的数量和种类以及信息分布网络动态结构的前提下，自然就会出现信息的管理问题。除上面提到的网络超载和信息堆积外，诸如无法将重要信息送入系统，或由于缺乏优选功能而延迟了关键信息的传输，以及在中枢系统遭到破坏时整个系统陷于瘫痪状态等，都是以前曾遇到过的难题。对这些缺陷可通过各种途径加以克服，包括用提示的方法把最重要的信息通报给战车乘员，或显示出网络的负载情况，改进标准操作程序，以确保有关信息进入数字子系统，以及通过训练使指挥官和战车乘员具备在中枢部门丧失控制能力的情况下管理信息系统的各种能力。

四、通联问题

目前，美国陆军从军官到单兵武器平台及单兵的战术通信设备还无法自由通联。数字化专业工作组和陆军数字化办公室需要对所有的战术数字化计算机信息系统（如安装在 M1A2 坦克内的“车辆之间的信息系统”）进行协调和控制，改善各武器平台的通联条件，以确保将这些系统有机结合起来并逐步达到陆军通用的标准。美军计划先把已开发的零散系统连成一体，建成供下级部队使用的数字化通信系统，尔后使各级通信设备所传输的战场信息转换成可由计算机处理的数据，最终与美国国防部正在建设的“全球网栅”通联。此外，还将对这些武器系统进行定期改进，以利用最新技术成果或满足新确定的作战需求。

五、指挥技能

知识密集型战争的出现，对战术指挥官来说，具有极其深远的意义。精确、高效的情报获知能力是一个有力的手段。然而，现在面临的挑战是指挥官必须提高信息管理的技能（例如要知道是谁需要信息，需要何种信息以及何时需要这些信息）和战场空间形象化，以充分利用这些最新的技术成果为作战服务。训练过程中暴露的问题之一，是指挥官必须懂得如何“作战”，而不仅仅是一名“计算机通”。解决这一问题的途径有：进行配套化的训练，改进提供信息的方式，以及确保指挥官获得他们所需的足够而又非过剩的信息。

在今后几年内，美军还将进行一系列研究、分析、模拟和实兵演示。训练与条令司令部所辖的“乘车战斗空间实验室”将为确定“合成部队指挥与控制”概念和执行“高级技术论证”，计划提出技术与功能上的需求。通信与电子司令部作为器材研制部门，已经集中了若干小组进行框架结构设计、协调用户需求、设计执行数据库管理信息系统的软件、参与模拟和方案论证、评估论证结果以及制定过渡性计划。除更新器材外，这方面的工作还将包括修改条令、优化部队结构、改进训练与培养领导者的方法。“信息时代”已经极大地影响了美军今后的作战方式。陆军将采用先进的信息技术手段，使其成为每一件武器不可缺少的组成部分。“信息战”要求恰当地把握战机，进行数字化指挥与控制，以及对陆、海、空、天各种资源统一使用。先进的信息技术手段，使其成为每一件武器不可缺少的组成部分。“信息战”要求恰当地把握战机，进行数字化指挥与控制，以及对陆、海、空、天各种资源

统一使用。

第八章 战场数字化对传统观念和作战理论的影响

“技术决定战术”，这是恩格斯在一百多年前提出的科学论断。当前中国军队掀起的“战场数字化建设热潮”，也必然对传统的作战观念、作战理论产生巨大冲击，并由此产生一系列新的作战理论、作战方式和方法。

第一节 传统的空间观、时间观和速度观将进一步更新

时间、空间和速度历来是作战的三个重要因素，随着科学技术的进步，武器装备得到较大发展，其战术技术性能更加优良，时间、空间和速度在战争中的作用显得越来越重要。尤其是在数字化部队作战的信息时代战争中，作战的成败将主要取决于对速度、空间和时间三方面的占有和控制。因此，在信息战争环境中，作战的时间、空间和速度观将进一步更新。

一方面，要求人们在作战中必须确立新的空间观。数字化武器装备的战术技术性能成倍提高，使拥有数字化武器装备的数字化部队具备了更有效的大纵深、高立体、全方位作战能力，整个战场形成前所未有的大空间。之所以如此，首先是因为数字化部队利用建立的数字化信息网络系统，能够在比现在更远的距离上获得敌方目标或整个战场的情况，交战双方均可以在近距离、远距离、超远距离，甚至从地球上任何角落向敌方目标实施打击，使远距离交叉的大纵深作战将成为数字化战场作战的主要行动，战场空间更加扩大。其次是数字化部队利用数字化信息网络系统能把陆、海、空、天有机地连成一个整体，实施陆海主天一体化的联合作战。军队的作战行动将更加注重在地面、水下、空中乃至太空等多层重叠的立体空间展开，占据各层高度空间的攻击兵器可以任意从最佳高度和最佳角度袭击地面目标，在战场全高度空间采取作战行动。三是数字化部队通过数字化信息网络系统，将全战场的己方作战部队、支援部队和后勤保障部队联接成一个有机整体。各作战单位可以互相联络、共享战场信息，并利用各种先进的侦察设备和手段，在整个战场范围及时了解情况，尤其是对敌方大纵深内的情况如同前沿情况一样了解，这就便于部队将作战力量同时作用于敌方全纵深，促使军队更加注重纵深作战，对抗将在全方位展开，任何相互影响、相互关联的地域和空间，都将充满激烈的对抗和争夺，这种远近交叉、高低结合的大空间战场是前所未有的，它必然促使人们以新战场空间观念来认识和适应数字化作战的客观情况，并以新空间观来认真思考未来信息战争的指导方略问题。

另一方面，要求人们必须确立新的时间与速度观。在数字化战场上，作战的时间将比过去进一步缩短，作战行动将具有更高的速度。数字化部队装备的高效快速机动运输平台，能够实施可调整的战术、战役乃至战略机动；各种数字化作战兵器达到指挥控制自动化，将大大缩短反应时间，以极快的速度实施火力机动、支援和转移；C³I 作战指挥系统可以近实时地分析各种情报，加强对战场数字化部队、兵器系统的指挥控制，并及时获取和处理信息，缩小了情况与反应之间的“时间差”，使作战指挥向实时性方向转变，促使部队作战进程加快；在实时信息引导下，作战行动将更加紧凑协调，能对敌方目标实施精确的饱和毁伤，大大提高了单位时间内的打击效益。另外，数字化部队建立的数字化信息网络系统和高技术武器装备在战争中的广泛运用，使战场几乎不受时间、气候的影响而变得更加透明。各军兵种的主战系

统在夜间和不良气象条件下，将与在正常天候条件下一样，具备高效能的作战实力，并在实时信息的支配下进行全天候全天时条件下连续作战，使敌人毫无喘息之机。可以毫不隐讳地说，数字化战场对交战双方来说，谁赢得了时间谁就赢得了战场的主动，谁提高了速度谁就提高了军队获胜的力量。

第二节 武器装备更新周期缩短，并日趋标准化、智能化

导弹、飞机、坦克的更新换代周期一般为 10—15 年，核潜艇和大型水面舰艇的换代周期则更长，有的达 20 年以上。数字化和信息技术的飞速发展，将使武器装备的更新换代周期大力缩短。20 年前宇宙飞船和自然灾害预测卫星上使用的计算机只有 286、386 水平，如今这类机型已开始被淘汰。同时，军用电子设备的更新换代周期也已经缩短到 5 年甚至更短。

横向技术一体化，是建设和发展数字化部队的一项重点内容。横向技术一体化就是改变以往纵向发展单项技术和某一武器系统的做法，在重点发展电子信息技术的基础上，研制、使用共同的软件、语言、标准和规定，有意识地将一般通用技术运用到各武器系统中去，实现作战信息共享。因此，要求军用电子设备和武器装备必须实现标准化、通用化、系列化。各军兵种、甚至各盟国军队之间要通用，各武器系统之间要兼容，武器装备要成批、成套、成族、成代、成系列地同步发展。这种相互依赖、相互促进的发展模式，构成了是信息时代武器装备发展的一大趋势。

武器装备的智能化是数字化时代武器装备的最显著趋势。不论是新研制的还是利用通用技术进行改装的，由于其配备了计算机，采用了数字化通信，并实现了横向联网，再加上全球定位系统、第二代前视红外雷达、敌我识别系统等先进的器材，因而变得比原来更加趋向智能化。例如，装备了数字化装置以后，坦克和战斗车均装备有屏幕式彩色显示板，各种传感器可将其周围的信息显示在显示板上。尔后，由计算机综合各种信息，包括从全球定位系统、指挥控制中心、友邻部队及各种传感器中得到的信息。通过处理分析，从中寻找出最佳攻击路线并自动在全速行驶过程中完成对目标的打击。又如炮兵与其它兵种实现横向联网，比其原来的指挥自动化更进了一步。首先，情报来源更丰富和准确。纵深内目标，山谷或反斜面上的目标等也将完全暴露在他的屏幕上。战术作战中心可以在计算机优选最佳作战方案的基础上，根据兵力与目标的情况分配射击任务。其次，诸如气象探测等射击准备可以在行进间随时完成，当火炮接到战术作战中心传来的射击命令时，可立即停下来占领阵地，在全球定位系统的支持下，阵地坐标与目标的准确坐标可立即显示在计算机上，计算机迅速计算出火炮射击诸元，炮手只要一按按钮，火炮便同时射击，射击完成后又迅速机动。所有这些都是在一瞬间完成，无需人员的更多参与。再如已经从实验室走向战场的军用机器人以及在海湾战争中首次使用的计算机病毒武器等新型智能化装备，都将在未来的战场上占据主角地位，发挥重要作用。可以预见，更多的智能武器装备将会陆续走向数字化战场。

第三节 战斗力内涵发生深刻变化

美陆军战场数字化建设，利用数字技术挖掘现有武器装备的潜力，并使

用指挥控制技术作为信息战的杠杆，通过对战斗力构成要素、作战指标和战斗效能的影响，全面提高了部队的战斗力。

一、战场数字化对战斗力构成要素的影响

战场数字化对作战主体的素质提出了更高的要求。所谓作战主体，就是具有一定的军政素质和科学文化素质、能够掌握和运用武器装备、作战手段或形式、直接或间接地参加战斗的军人。在有关“21世纪陆军”的文件和陆军领导人的讲话或文章中，不乏这样的论述：“战争的胜负仍由士兵决定，技术再先进也无法取代人的因素”，“战斗的胜利仍要靠士兵夺取并占领阵地才能取得，赢得战争胜利的是人而不是武器”，“构筑21世纪部队的基石是高素质的军人”……从这些论述中，我们不难看到，美军在建设数字化部队时，为适应数字化作战的需要，也非常强调“人的素质”，十分重视全面提高军人的素质。美陆军对所有数字化部队的军人都提出了更高的要求：生理素质方面，要有健康的体魄，能吃苦耐劳，能在任何恶劣的环境中生存与战斗；心理素质方面，不被“战场上的孤独和恐惧”所慑服，能在任何严酷的作战环境中信心十足地送行各项战斗任务；道德素质方面，有符合美国宪法要求的伦理观和价值观，严守法纪，忠实可靠，待人诚恳；知识素质方面，胜任本职工作，具备完成本职任务所需的一切技术、战术知识和技能；行动素质方面，敢于和善于将自己的决心和计划付诸行动，敢冒风险，不放过用自己的知识和技能去实践领导意图的任何机会。

战场数字化提高了武器装备的战术，技术性能。美军21世纪部队数字化装备体系结构是通过附加法与嵌入式，改造原装备体系而形成的。附加法是指在现有武器装备上外加新的数字式组件（模块），来提高现有通信设备的性能。例如，在M2A2“布雷德利”步兵战车上附加无线电接口装置、定位和导航装置和战术显示器等。嵌入式是指在现在的和新研制的武器系统中嵌入采用新技术的信息系统。如M1A2“艾布拉姆斯”主战坦克、M2A3“布雷德利”步兵战车、C2V指挥控制车、M109A6“帕拉丁”155毫米自行榴弹炮、AH—64C/D“阿帕奇”直升机和RAH—66“柯曼奇”武装直升机等武器系统都程度不同地嵌入了各种信息系统。美陆军21世纪部队的数字化装备体系基本上已形成了数字通信设备、计算机装置、指挥控制系统、定位与识别系统、情报与侦察系统五位一体的装备体系结构。根据美军“21世纪部队”的计划设想，要求数字化部队装备体系结构应具备以下六种能力：比对手更快、更有效地作出决策；对陆海空合成部队能实施自动化指挥和控制；各军种和盟军之间的通信更加方便；自动传递和显示敌、我、友各方部队的行军路线和位置信息；自动进行敌我识别；用数据总线取代繁多的线缆布设。

战场数字化加强了作战主体与武器装备的结合。到底是人还是武器装备决定战斗力，是兵家历来争论不休的问题。实际上，无论是人还是武器装备都是构成战斗力的关键因素。人是构成战斗力的主观因素，武器装备是构成战斗力的客观因素。武器装备是形成战斗力的物质基础，而人对战斗力的形成又起着重要的指挥控制和宏观把握作用。脱离了人的指导，战斗力就会显得盲目涣散；离开了武器装备这个物质基础，战斗力就会变得软弱无力。但是人或武器装备的单方面优势绝对构不成强大的战斗力，战斗力的效能是由人和武器装备的优化结合程度决定的。数字化部队装备了最精良的高科技武器装备，提高了军人的综合素质，并且最重要的是，数字化的技术体系结构和装备体系结构加强了人和武器的密切协同，使人和武器能够结合成有机的

作战统一体。数字化的部队和数字化的战场可以使得，从国家统帅当局到战场上的乘员组和单兵，通过使用目标捕捉、信息处理、热成像、敌我识别、指挥与控制等技术，在国家级、战区级和战术级网络中进行畅通无阻的信息流动，确保部队上下级之间、友邻部队之间、人与武器之间、武器与武器之间的密切协同作战，充分发挥整体作战效能，整体的威力又决不仅仅是各个组成部分的简单相加。据美军“沙漠铁锤”演习结果量化分析后表明，数字化装备的部队拥有的战斗力是非数字化装备部队战斗力的三倍以上。由此可见，数字化对战斗力的影响是多么深远。

二、战场数字化对战斗力指标的影响。

在“21世纪陆军”构想中，美军的作战思想是：优势——快速投送和集中占绝对优势的作战力量；速决——在尽可能短的时间内打赢战争；少伤亡——以尽可能少的伤亡为代价达成战争目标。其建设数字化部队的目的就是为了提高部队的杀伤力、生存力、持久力、应变能力、可部署能力、进攻速度和联合与合成作战的指挥控制能力。其中机动力（速度）、杀伤力和防护力是战斗力的主要指标。美军的数字化部队建设和战场数字化建设，使战斗力有了质的飞跃，也具体地表现在数字化对战斗力主要指标的影响上。美军的“沙漠铁锤”实验演习以量化的数据充分地验证了这一点。

使杀伤力得到增强。表现在：一是，战车参战率提高。在演习期间，坦克参战率从总的平均基数41.8%提高到49.2%；“布雷德利”战车的参战率从平均基数30.8%提高到58.6%。二是，炮兵射击量明显增加。在接敌运动中，获取态势感知信息最难，执行的射击任务数量从平均基数2.2次提高到11次。三是，射程内能观察到的目标百分比提高。在间接射击的火力范围内的雷达目标探测率由原来的51%提高到100%；在直瞄射击的火力范围之内的雷达目标探测率由56%提高到65%。四是，敌方系统被摧毁的数量增加。五是，防空火力的杀伤力显著提高。防空系统每次战斗平均杀伤目标由原平均基数3.3个提高到10个。杀伤力的提高是由于地面传感器与“布雷德利一针刺”战车的炮手之间采用了直通的数字链路的结果。

使生存能力得到增强。表现在：第一，受敌人力攻击的强度减小和机会减少。火力支援系统的改进使部队的分散性和机动性更高，使敌方火力分散，反应跟不上，从而大大提高了这些系统的生存力。第二，友军受敌方空中打击的损失减少，在演习中进行的预先有准备的进攻任务期间，数字化友军受空中打击的损失，从原来每次战斗平均2.8个系统减少到1.7个系统。第三，减少了战场误伤。所有战场上的战斗部队都能共享最新战场信息，及时了解战场情况，无论是在昼间还是地点，都能对敌军的位置、集结、机动情况，以及我（友）军的地点、要采取的行动一目了然，提高了敌我识别能力，减少了战场误伤。

使进攻速度得到加快。表现在：第一，简化了指挥控制程序。数字化装备以情报信息的获取、传递和处理一体化的方式将战场上情报侦察、通信、指挥和控制联结成了一个有机整体，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，从而使部队的指挥控制程序变得简单易行。第二，提高了信息传递的速度和准确性。数字化传送的电文重发率由常规手段传送的30%，降到4%；数字传输一份完整文件的准确率由模拟信号传输的22%，提高到98%。第三，加快了火力支援反应速度。机动部队对火力支援的运用，也比以往任何时候都好，执行火力支援任务的过程（从发现

到射击到击中目标)的整个时间从8分钟减少到不足4分钟。第四,提高了行动速度。数字化特遣部队由于信息灵、传递快,对战场形势判断正确,因而它们的行动非常果敢和迅速。例如,数字化装备“1—70”特遣部队和与之对抗的非数字化装备的第18团2营在行动速度上相比,具有明显的优势。

三、战场数字化对战斗力效能的影响

数字化军事信息提高了战斗力的作战效能。战斗力是一个动态的系统,由诸多时时刻刻发生着变化的要素构成。诸多要素之间有机协调地结合,可使战斗力在平衡有序的状态下,充分发挥整体效能。但是,这种平衡有序的状态一旦被打破,战斗力也就即刻丧失。战场数字化正是使战斗力的诸多要素之间有机结合的重要条件,只有通过军事信息的反馈对战斗力各组成部分进行控制和调节,消除紊乱,排除各种外界干扰,才能使战斗力的效能得以发挥。数字化的部队和战场,对指挥机关、前线部队、作战平台和每个士兵都装备了先进的数字化通信设备,建立起一个数字融合技术为核心的全息化分布网络系统,使战场信息传递达到实时或近实时的程度,使军事信息具有传递速度快、准确性强、保密度高、全程自动化,并为作战部队所共享的特点,充分发挥了军事信息对战斗力诸要素间的联结控制作用,确保了战斗力整体作战效能的最佳实现。

数字化协同作战提高了战斗力的作战效能。首先,由于信息数字化的结果,传感器获得的有关目标信息在进行相关电子处理后,能以数字形式分配给各种武器平台,目标信息又能同时直接馈送给各种武器平台的瞄准装置,再与精确分配给每个武器平台的特定交战目标相结合,可实现各个武器之间的最佳协调,从而使火力效能提高了一个数量级。其次,数字信息能通过快速传递使交战中的各兵种、各部队之间交流瞬间目标信息,加强地面火力以及提高空中支援的速度和有效性。例如,美国陆军装备的“艾维斯”车辆信息系统可以将自己获取的目标转换成数字化信息提供给直升机,直升机则根据这些信息用机载武器实施攻击;同样,直升机观察到的对地面部队有威胁的敌情,也可经“艾维斯”系统通报给地面武器系统,使其迅速打击敌人。再次,数字化提供的快捷通信协调了作战行动,尤其是协调了间瞄火力与机动之间和直接火力系统相互之间的协同关系,如“艾布拉姆斯”主战坦克与“布雷德利”步战车之间的作战行动,就减少了相互误伤,增强了协同作战的能力,充分地发挥了战斗力的综合效能。

数字化指挥控制提高了战斗力的作战效能。各种武器装备通过加装数据兼容调解器,形成了空地一体的数字通信指挥网络,将战场上情报侦察、通信、指挥和控制连接成了一个有机整体,实现了信息上下左右的快速传递。一方面,数字化装备以情报信息获取、传递,处理一体化的方式,满足了对分散在各方面各地域作战部队的协调控制,形成了整体作战威力。另一方面,一体化的自动指挥和控制体系,使战场指挥员能够迅速获取和综合信息,在联合或合成作战环境下实施最佳指挥和控制。这样就避免了作战的盲目性,增强了战斗力的凝聚力,使得战斗力的效能随着数字化指挥控制能力的提高得到了充分的发挥。

以战斗力为划分标准,经历了冷兵器战斗力时代、热兵器战斗力时代、核武器战斗力时代。数字化部队建设和数字化战场的建立,标志着信息时代第三次浪潮的到来,同时也预示着信息战斗力时代的来临,它必将使未来作战样式发生巨大的变化,战斗力的主要指标指数也将由数字化的程度而决

定。由此可以预见，数字化战场将是未来作战的主要舞台，数字化的部队建设将是未来军队的发展方向。

第四节 信息战作为一种新的作战样式登上战争舞台

信息时代的战争和机械化时代的战争具有本质的区别，决定战争胜负的因素往往不再是交战兵力和武器装备数量的多少，而是信息资源、知识的占有量和运用能力，战争可能是未交战而先定胜负，谁占有的信息情报多，谁就能更好地掌握主动，运筹帷幄，稳操胜券。特别是在数字化战场上，敌对双方均可利用高速度、大容量的数字化信息网络系统及时获取战场上各种信息，都将力争先于对方获取信息，并先于对方破坏其信息获取，这就决定了交战双方围绕争夺与控制信息权的斗争将异常激烈。不仅战役作战如此，战术作战也是如此。因此，以争夺信息权为主要内容的军事行动将从其他作战行动中独立出来，并成为一种新的作战样式，即信息战。海湾战争中，美军首先利用各种信息设备和手段获取伊军的情报，使其作战行动在作战中更加有的放矢，同时，又利用电子战武器破坏伊军的信息系统，使战场的信息单方面朝着有利于多国部队的方向发展，致使战争很快以伊军的失败而告终。尽管海湾战争尚不具有未来信息战的成熟特征，但已经给人们显示出了信息战作为一种独立的新作战样式的重要意义。1995年，美参联会在其公布的“灵活而有选择的参与”的战略中，把实施信息战放在“打赢未来战争的四大要素之首”。

一、信息战的概念

信息战的概念，最早是美国空军于1985年提出来的。1992年，美参联会又提出了“指挥控制战”，并认为“指挥控制战就是信息战”。

1993年6月以后，美陆海空三军先后出版的有关作战条令都分别阐述了信息战问题。

1994年，美陆军又颁发了FMI006号野战条令《信息战》。此外，许多西方国家尤其是美国军事理论家近年来也纷纷发表观点，探讨信息战的产生背景、主要内容和可能的影响。

虽然信息战的提出已将近10余年，但直到目前，各国军方尚不能为信息战下一个统一、权威的定义。综合美军的主要看法大致有以下几种观点：

美国防大学塞尔委中将认为，“信息战是以夺取决定性军事优势为目的的，以实施信息管理和使用为中心，进行武装斗争的手段”。

美空军上校沙夫兰斯说，“信息战是通过直接攻击敌信息系统来攻击敌认识和信念的一种冲突样式。信息战既可以作为大规模敌对行动的一部分来实施，也可作为单独的军事斗争来进行。”

美政治学教授乔治·斯坦认为，“信息战是利用信息达成国家目标的行动。……也可以把信息战视为部分地通过全球联网的信息与通信手段进行的国家间冲突。”

美空军少将林哈德把信息战界定为“为了防止敌方利用信息和确保己方利用信息而实施的干扰、破坏敌方信息系统、保护己方信息系统的一切活动。”

美前任陆军参谋长沙利文上将则指出，“信息是最重要的战斗力”，“战场信息战”的基本点是“收集、处理和使用敌军信息，阻止敌军获取和利用

己军信息。”美国作战理论分析家菲茨蒙把信息战的内容归纳为6点：一是，获取敌方军事、政治、经济、文化“目标”的情报，防止敌方获取己方同类情报；二是，破坏或干扰敌C³I系统；三是，确保己方利用空间信息，阻止敌方利用空间信息；四是，建立从目标探测到武器射击的综合数据处理系统；五是，建立机动灵活的信息情报数据库体系；六是，利用模拟手段帮助指挥官制定作战预案，利用计算机辅助系统帮助指挥官定下决心。

从以上不难看出，信息战在概念区分上有狭义和广义之分。狭义信息战是指美军所说的“战场信息战”或“指挥控制战”，“指挥控制战”又可定义为：在情报支援下，运用多种手段，攻击包括人员在内的整个敌信息系统，破坏或切断敌信息流，以影响、削弱或摧毁敌C³I能力，同时保护己方的C³I能力不被削弱。具体地说，“指挥控制战”由五大要素构成：实体摧毁——运用硬杀伤手段摧毁敌司令部、指挥所和C³ center；电子战——利用电子手段干扰或用反辐射武器攻击敌通信、雷达等信息情报搜集系统；军事欺骗——通过战术佯动等行动，屏蔽或欺骗敌情报系统；作战保密——采用各种手段，保守秘密，防止敌人搜集己方作战情报；心理战——利用电视广播、传单等手段，扰乱敌军心、破坏敌士气。

广义信息战是指信息占主导地位的、信息手段起主要作用的、使用信息化装备或由信息部队进行的一切战争行动或非战争行动。它具有四个基本特点，一是时空大——平时与战时，战场上与战场外均可进行；二是能量转变——在战争中发挥主导作用的能量形式，由体能、物理能或化学能转变为信息能；三是手段新——进行战争的手段是技术高度密集的数字化装备和数字化部队；四是目标小——战争中所要攻击的敌目标小而集中，即“主要攻击敌方的认识体系。”

二、信息战的实质与任务

信息战的实质，是以信息能力主要作用手段，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，停止作战。造成敌人停止作战可能出于下述原因：已无法控制战场上的部队；部队士气低落，无心再战；了解到主力已被消灭；认识到再战斗下去的结果，不如停止战斗好，信息战的目的就是，使敌方收到能促使其停止战斗的足够信息。其主要任务是：

收集和侦察敌方的军事情报。查明敌方信息设备的工作频率、工作方式、技术参数、类别、数量、用途、部署、运用手段和行动企图等军事情报，力己方研究战术技术对策、制定作战计划，采取正确的军事行动创造条件，从而达到知己知彼，百战不殆的目的。在信息战争中，如果没有及时准确的情报，就如同“盲人骑瞎马，夜半临深池”，难以掌握战争的主动权，最终陷于失败。

瘫痪敌方C³I系统，瓦解敌军的整体作战效能。未来作战中。C³I系统已广泛渗透到侦察、监视、预警、导航、识别、评估、通信、指挥、控制、引导等一切军事行动和每一个战斗单位，成为作战行动的“中枢神经”、“千里眼”和“顺风耳”。运用软硬杀伤相结合的信息战手段使敌方C³I系统瘫痪，有利于掌握战场主动权，达成制胜的目的。

通过降低敌方武器制导精度，削弱敌军精确制导武器的效能。在信息战争中，精确制导武器已成为摧毁敌政治中心，经济基础、军事实力和作战潜力的主要武器。运用软硬杀伤相结合的信息战手段压制、干扰和破坏敌军武

器的火控和制导系统，有利于降低敌军精确制导武器的作战效能。

保障己方电子信息设备和系统正常工作。在数字化战场上，交战双方主要展开的是数字化信息战，进行广泛的信息采集、传递与处理，侦察与反侦察、监视与反监视、通信与反通信、控制与反控制、干扰与反干扰、摧毁与反摧毁的对抗，并愈演愈烈，贯穿于整个作战过程。因此，信息战中将广泛采用反电子侦察、反信息干扰和反摧毁等信息战手段，保障己方电子信息设备和系统发挥正常效能。

三、信息战的首选目标

美军一些军事问题专家认为：“战争是一系列旨在迫使对手失去对抗意志的杀伤性和非杀伤性活动。战争的目的不是从肉体上消灭敌人，而是使敌人就范”。使敌人就范的最好办法，就是把敌方当作一个大系统来对待，重点攻击其指挥系统，迫使其高层领导人员妥协。这种“兵不血刃”而屈人之兵的方式，是自有战争以来几乎所有军事家们所追求的，但是由于武器装备的落后始终无法实现。今天，由于军事技术特别是军事信息技术、数字化技术的飞速发展，由于信息化弹药、数字化作战平台和 C³I 系统大量装备部队，使得掌握信息优势的一方完全能够在不触动敌方野战部队的情况下，通过攻击敌方的指挥控制系统来达成战争的目的。因此，敌方的这一系统，就成了信息战的首选目标。

敌方的力量作为一个大系统，通常由五环组成。第一环或中心环是“指挥环”，即敌方的指挥系统。这一环包括有权做出重大决策的军政首脑或其指挥、控制和通信系统；第二环称为“有机必需品环”。在战略层次上，它是指电力、石油、粮食、棉花、药品及其相关工业；在战役层次上，主要指弹药、油料和食品；第三环是“基础结构环”。在战略层次上，这环中有铁路线、空中航线、高速公路、机场、港口等设施，以及部分相关工厂企业；在战役层次上，则有公路、铁路、空中航线、海上航线、通信线路、各种管道，以及部队使用的各种设施；第四环为“单体群环”，在战略一级指一国的人口，在战役一级指与作战有关的军事与非军事人员；第五环是野战部队环。它的唯一功能是保护己方系统的内部各环，攻击敌方系统的各环。这环是最难以消灭的，因为部队的自我保护能力最强。一般来说，在第五环上进行的战役都是时间最长、伤亡最大的作战行动。

在冷兵器战争时代，攻击的首选目标是第五环，因为打败了敌国的军队，对手就会投降。在热兵器战争时代，攻击的首选目标是第三环和第五环，这一点在第一、二次世界大战中表现的极其明显。而到了信息时代，在数字化战场上，交战双方攻击的首选目标则是第一环。海湾战争中，美军首先攻击的是伊拉克的指挥控制系统，即第一环，然后是公路、铁路、机场、港口等基础设施，即第三环，最后才是共和国卫队，也即第五环。

在信息战中，把敌方指挥控制系统作为首选目标，有极大利益，主要是：可很快达成战争目标，缩短战争持续时间；可使双方减少作战伤亡，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，避免在国际上遭到强烈谴责。

四、信息战的基本形式

“战不过攻守”，信息战的基本形式也同样分为两类，即：进攻与防御。

信息战中的进攻行动大致分为以下三步。在开始时，使用精确制导武器在尽可能远的距离上攻击敌方的 C³I 系统，使用各种信息搜集手段收集敌情

信息，以查明敌军部署情况（包括每辆坦克和战斗车的配置位置）、防御重心、通向重心的多条接近路线以及对重心的防守力量等。信息战的进攻行动有三十特点：第一，把“信息攻击”放在首位。所谓“信息攻击”就是攻击敌信息系统，目的是：通过摧毁或干扰敌信息源，来破坏或削弱敌方指挥控制能力；通过切断敌信息流，使敌防御作战系统陷于瘫痪；第二，在实施进攻前，进攻部队不集中兵力。进攻部队将分成若干小分队，沿多条路线前进。只有在遇到紧急情况时，才由行进队形变为攻击队形；第三，不集中间瞄火力。实施密集的火力突击，不仅会暴露己方企图，还会让敌方了解己方火力系统的部署情况，应尽量避免。

在防御作战中，一般不占领固定的防御阵地，而是把防御部队分成若干小分队实施“机动防御”。在敌发起进攻时，防御部队指挥员将首先使用远程信息搜集系统查明敌重心，用精确打击兵器使进攻者变成“瞎子”、“聋子”和“瘫子”，尔后再摧毁其重心。与此同时，还要用远程精确火力、爆破器材、撒布雷等快速设置障碍，破坏敌进攻的连续性；用电子战器材压制敌 C³I 系统，使敌无法实施协调一致的进攻行动。尔后，再用远程精确火力切断通向敌重心的道路。迅速集中兵力出击，消灭敌人重心后，立即撤离。

在实施防御作战时，最重要的是要搞好信息防护，防止进攻一方一举破坏、干扰或阻止己方的指挥控制系统获取信息，确保己方信息系统免遭破坏，并发挥正常功能。在信息战中，关键信息和信息系统将成为“作战重心”，成为敌人攻击的首要目标。这是因为，信息不仅是战斗力，还是“战斗力的倍增器”。因此，进攻一方必然千方百计地攻击防御一方的信息系统。在一般情况下，通信部门负责保护基于信息系统，信息用户负责保护与己相关的子系统，而情报部门则负责查明敌实施信息攻击的能力、企图、地点和方式。

第五节 联合作战将具备更加坚实的物质和技术基础

联合作战，是指陆、海、空、天的力量形成一体化整体力量实施的作战行动。它将使整个联合部队的人力精度、机动速度和信息广度达到一个空前水平。这种作战行动是在战场的全范围内进行，参加的军兵种多，作战的方式方法多，协同更加复杂困难。由于数字化部队拥有数字化信息网络系统，使其本身就具有一体化联合作战的特性，在作战中，能比过去更汗地解决协同复杂困难方面的问题。因此，数字化部队将比以往的军队具有实施联合作战的更坚实的物质和技术基础。

首先，数字化信息网络系统，更有利于数字化部队顺利实施联合作战。数字化部队利用装备的数字化设备组成一体化的信息通信网络，能在陆海空天的作战力量之间组成一体化的信息传递体系，并利用这种周密迅速的信息传递网络，把分布在多维空间中的作战力量连成一个整体，按照战役战术行动的要求恰当地协调起来，在扩大的战场上，充分地利用数字化信息网络所形成的整体力量去打击敌人。

其次，横向技术一体化的实现，将更有利于数字化部队实施联合作战行动。陆军是一个多兵种构成的复杂军种，具有陆空结合的结构性质。这样一个结构复杂的军种能否协调成一个整体，直接关系到能否有效地参加联合作战问题。而解决这一问题的关键，在于有无顺畅的信息传递系统来及时支配作战单位的作战行动。建设数字化部队，就是要在现已解决纵向信息传递

网络的基础上，发展横向技术一体化。横向技术一体化，将使得通信网络中的每个用户在满足纵向指挥链对通信资源要求的同时，还能实现信息横向的互通。官使侦察卫星、无人机、侦察直升机及传感器等各种工具获取的信息，通过数字化通信系统源源不断地把大量信息传输给计算机，计算机自动把这些信息存储、分类、筛选后，为各级指挥员和参谋人员以及每一个战斗人员提供他们所需要的情报。上下级之间、作战平台之间、友邻之间构成的信息网络，不仅能够实现战场信息的完全共享，而且还能大大减少信息流量，缩短信息流程，提高反应速度，这无疑为彻底解决陆军内部，甚至与其它军兵种的协同作战奠定了坚定的物质和技术基础。

此外，战场指挥控制一体化，也为联合作战的指挥控制提供了有力的物质和技术保障。数字化部队利用数字化装备建立的一体化信息通信网络，使作战指挥与控制形成一体化。在一体化指挥与控制的战场上，各个数字化部队通过数字化信息网络系统的显示终端接受指挥机关的各种命令，同时不断地反馈战场信息，使各部队间相互交换信息，实施密切的协同配合。各作战单位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，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，这就比过去更加有效地解决了联合作战中的指挥与控制问题，使联合作战中的每一个作战单元都能及时得到指挥与控制。尽管作战行动遍及战场的各个角落，但战场指挥控制一体化就象音乐指挥家手中的指挥棒一样，将战场中各个作战单元的作战行动有机地协调成一个整体，使联合作战比过去更加完善。因此，可以预见，在未来数字化战场上，拥有数字化部队的一方，将更加广泛地以较完善的联合行动去夺取一切军事行动的胜利。

“伟大的认识产生伟大的实践。”同样，当战场数字化作为高技术条件下战场模式演变的必然趋势而走向战争舞台时，我们能否全面正确地认识它，认真科学地研究它，将直接关系到我军能否在未来的战争中继续立于不败之地。在人类的战争史上不管因为对新作战理论、作战形式、作战方法或作战手段在认识上的落后和思想上的保守而导致“以骑兵长矛冲击铁甲坦克”这种类似螳臂挡车的悲剧。“鉴于往事，资于今治”，这就是我们今天探讨战场数字化问题的现实意义。

第九章 战场数字化对未来作战行动的影响

第一节 战场数字化对未来机动战的影响

由于机动战既是我军在高技术条件下的主要作战形式，又是我军主要作战对象今后一个较长时期内奉行的作战理论基础。因此，结合美军建设“数字化部队”的构想与演习试验，探讨战场数字化趋势对未来机动战可能产生的影响具有重要意义。

一、战场数字化将实现对战场态势的“全景感知”利实时监控，更有利于在作战中及时发现和捕捉战机

战场情报是一切作战行动的基础，对于机动战而言，要发挥其“灵活主动”的优势，更必须依赖指挥员、部队对整个战场态势全面、及时、准确的了解。数字化部队的出现与战场数字化趋势的发展，为满足机动战中的对信息情报的特殊要求提供了可能。这是因为战场数字化，将通过对指挥机关、前线部队、作战平台和每个士兵装备先进的数字化通信设备，建立起一个以数字融合技术为核心的全息化分布网络系统，从而使战场信息的收集、处理和传递表现出传统手段所难以比拟的两大“优势”。

第一个“优势”，是能够对整个战场态势进行“全景感知”。实现战场数字化以后，以往只在师以上单位配备的战略、战术 C³I 系统将向下延伸到装甲战斗车、主战坦克、自行火炮、战斗指挥车、侦察直升机、战术支援作战飞机、战斗勤务车辆乃至单兵。这样每一个作战平台、每一个士兵，在获取上级、友邻信息的同时，还可以利用自身装备的侦察观测装备，如摄像机、红外探测器、夜视仪、传感器等，对所处位置周围的战场环境进行侦察，并通过附加数字转换电路，将收集到的情报存储或传递给上级与友邻。这样，整个作战部队就如同一张张开的“信息收集网”，而每个士兵就好像一个个信息的“触角”。无论在地面空中，无论在前沿纵深，只要有己方部队，就能进行战场信息的搜集，把敌方的部署，行动完全“笼罩”在己方的“信息收集网”下，实现对整个战场态势的“全景”式感知。

第二十“优势”，是能够对整个战场态势进行实时监控。在高技术条件下，由于作战节奏快，情况急，指挥员以传统的信息获取手段来掌握战场态势，往往落后于战场情况的变化。以这种滞后的情报来指导实施机动战，不仅难以捕捉战机，而且还可能转陷被动。在数字化战场上，由于在作战部队间建立起了战场分布式通信区域网络，每一作战平台和单兵都能采用 VHF 低端频率与网络之间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 C³I 系统相连接。因此，指挥中心可以将战役级、战术级情报随时“广播式”地传送给下属各级部队，而各级部队、单兵同时也可将自己获取的战场情报随时上报、传送给上级与友邻。这样对整个战场情况的掌握不仅是“全景式”的，而且是实时的。正如美军所设想的那样，在平视显示器上显示的数字化图像，将是一幅随着敌我情况下断变化而时时变化的动态图像，“而不再是一个由阶段线、目标和作战阵地等组成的刻板的战场几何图形”。

显而易见，通过战场数字化，实现了对战场态势的“全景式”感知与实时监控，指挥机关就能在任何时间，任何地点随机地掌握自身、友邻及敌军的方位及运动趋势。敌军的每一个失误与弱点，即使是发生在其纵深或翼侧

战场，也将暴露无余，从而为指挥员有效地贯彻机动“绕过敌军正面，去打击其翼侧或后方”的指导原则创造了积极的条件。特别是通过对战场的实时监控，将大大提高战场情报的时效性和利用率，指挥员将更加及时、连续地掌握战场态势，这不仅为指挥员及早预见战机、筹划决策提供了坚实的依据，而且也为组织部队捕捉战机赢得了更充分的时间。正因此，美军也认为“通过战场数字化，来取得及时全面的信息是掌握机动战优势的关键”。

二、战场数字化将全面提高作战行动速度，更有利于保持“始终比敌人快”的优势

“机动战的主要武器就是速度，不仅仅是运动速度，而且是一切行动的速度”。因为只有行动上始终快于敌人，才能使敌人的反应不可避免地落后于己方连续实施的决定性行动而归于失败。所以“以快制胜，力争速决”。历来是机动战所遵循的重要原则。随着战场数字化的发展，实现了战场信息的高效流通，将全面提高作战筹划决策、命令传输、战场机动和人力反应等各环节的行动速度，更有利于在作战中始终保持“比敌人快”的优势。

筹划决策快。战场数字化，使军队指挥各个环节的自动化程度进一步提高。尤其是师以下单位的指挥自动化程度将达到一个前所未有的水平。这些部队的指挥员，将能够象战役指挥员一样，通过指挥中心的宽屏幕显示器将整个战场态势尽收眼底。与指挥中心大型数据库相连的无数条数据链将伸向战场的每一角落，把敌我双方所处的位置、行动等各种信息传送给指挥中心，指挥员可据此迅速下定决心，对情况的变化立即做出反应。同时，决策辅助系统将按照指挥员的意图提供各种备选方案，任务规划系统则可迅即制定出相应的具体行动计划。

命令传输快。指挥员一旦定下作战决心，就可将作战命令数据透明图由“电子信箱”近实时地迅速传达给分散在广阔战场上的各级所属部队，命令的制定和下达周期将由现在的几小时缩短为几分钟。同时，指挥员不必再耗费长时间接收下属的战情报告。美军称，其数字化实验部队连至营一级的报告上送速度比常规部队提高1倍。

战场机动快。由于信息灵、传输快，对战场形势判断准确，战场机动将更为果敢坚决，总能先敌机动到有利位置，保持主动权。美军曾经用“两面神”高分辨率计算机模拟系统，对数字化和非数字化部队的战场机动能力进行模拟比较。实验结果表明，在相同条件下，所有数字化战斗分队均能迅速准确地进抵预定地域，而非数字化分队的成功率只50%。1994年进行的实兵对抗演习中，数字化装备的“1—70”特遣部队在形势判断和行动速度上明显优于非数字化装备的“假想敌”。

火力反应快。前方部队一旦发现目标，需要火力支援时，即可通过数字通信系统将敌目标情况传送到支援兵种作战中心的综合显示屏上，由定位系统直接换算为火力系统的射击座标，从而大大缩短了射击准备时间。

美军空军上校博伊德认为，机动战的过程可以视为“观察、判断、决心和行动在时间上的竞争周期”。交战的任何一方，只要在该周期的各个阶段快于对手，就能取得巨大的，甚至是决定性的胜利。从上分析可以看出，在未来战场上，拥有“数字化”的军队，将在机动战“竞争周期”的每一环节，占据先敌一步的优势，从而始终能够在速度、时间和机动方面制约敌军，使敌方永远处于“被动反应”的地步，直至彻底失败。

三、战场数字化将极大地增强作战中的控制协调能力，更有利于在

非线式的战场上实现全纵深同时作战

机动战反对一成不变的、线式的、循规蹈矩的作战观念，特别是反对按模式行动的战场行为，而高度强调“部队应敢于在敌翼侧或后方大胆流动作战”的非线式战场观念。然而，在非线式的战场上，要确保各个分散、流动的部队能够统一协调的作战面临许多挑战，最突出的就是指挥失控与协同失调问题。对此，美军也认为“指挥与控制那些远离己方的部队是一个非常棘手的问题”。而在数字化战场上，这些在传统战场难以跨越的“障碍”，都将迎刃而解。这是因为，通过战场数字化，在上下级、诸军兵种和各种武器系统之间实现了信息获取、传递处理一体化，使战场上的各种要素联结成一个整体，极大地增强了战场指挥控制与协调能力。

首先，上下级之间的指挥控制能力增强。一方面，使用数字化通信系统传输指令，比使用模拟或数模混合系统更为准确，更有利于下属正确理解上级意图。美军的试验与演习表明，在同一条件下，传统模拟信号话音指令的传递准确率仅为 22%，而相应的数字化信号传递准确率则高达 98%，战场环境越恶劣，这种差异越明显。另一方面，作战中指挥员对情况的了解主要来自每一个武器平台、每一个士兵配备的 C³I 系统，因而能够随时随地地掌握每一个作战单元的情况。即使是排级指挥员也能凭借其指挥官综合显示器，直接监视到所辖分队的位置和态势，大大强化了指挥控制能力。

其次，诸军兵种之间的协调能力增强。数字化战场指挥与传统指挥的一个重要差别是，后者只能强化垂直（纵向）指挥链，而前者除此之外，还可在横向上与责任地域之外的其它军兵种、友邻部队建立迅捷的信息渠道。这样，就废除了以往在各军兵种内互下相通的“烟囱式”通信系统，而使各种重要信息能够同时传送给各军兵种的各级指挥员，实现了整个战场信息的高度共享。例如各级指挥员可从不同指挥中心的显示屏上同时看到己方部队的部署与行动，每辆装甲战车通过车辆间信息系统能同时从各自的车载显示器上获知己方其他战车的位置。由于这种联络是不间断的，因而不仅大大减小了战场误伤概率，而且使各个部队均能通过自主连续的调整，以空前的精度和速度实施协同作战。

此外，作为军兵种之间协调能力增强的一个重要特征，战场武器系统逐渐趋向一体化。例如，陆军坦克和直升机的互通曾被认为是无法逾越的鸿沟，但在不久前美军举行的数字化演习中，两者已实现了接口：一架侦察直升机把目标数据传给了 M1A2 坦克，由其再召唤支援火力。由于目标数据的传输全部采用数字式通信系统，仅用 2 分钟，迫击炮即摧毁目标，使“陆军第一次几乎能象使用直瞄火力一样使用间瞄火力”。可见，在数字化的战场上，任何一件武器，都不是孤立的，而是与其它武器相联系的。所有武器系统，将共同构成一个庞大的战场武器系统，协调地运用火力。

从上不难看出，尽管未来机动战中，作战部队在非线式战场上将更加分散化、流动化，但通过数字化系统，无论是大规模的战役级部队，还是独立楔入敌方纵深的特种分队，都将在一张统一的“数字化信息网”中协调一致地行动，相互支援、相互配合，在战场全纵深同时打击敌人。

四、战场数字化将大大改善战场勤务保障，最大限度地解决机动战的后顾之忧

实施机动战，最大的“后顾之忧”就是战场勤务支援问题。这是因为机动作战中，各部队的部署间隙大，加之机动频繁，敌我犬牙交错，因此很难

在支援与作战（被支援）部队之间建立起牢固的支援关系。一旦作战部队位置发生变化，就可能造成支援行动与作战行动脱节。尤其是突入敌方纵深的部队，面临的问题更加严峻。战场数字化的实现，将为解决这一“后顾之忧”提供极大的可能。

战场数字化的发展，使得各级保障指挥机构，乃至各种独立的保障车辆都能通过“数字化系统”，全程监控战场对勤务保障的需求情况。一方面，战场上武器装备耗损、人员伤亡情况可以较快地显示出来，保障部队可主动与被保障部队联系，并根据保障的性质和工作量，合理派出保障力量。另一方面，由于信息传递方便，保障人员在前出途中，不仅可根据情况进行有效准备，而且还可对保障对象予以有效指导。另外，由于战场变化情况能够立即反馈到保障部队，保障部队可根据战场情况，准确地判断出将要完成的保障任务，预先做好必要的保障准备，提高保障时效。特别是凭借汇集的监控数据显示，保障部门可以明确轻重缓急，合理调控物资流向，准确预测、及时支援。这样，在数字化战场上，战斗勤务保障的不再仅仅限于单纯的弹药、燃料、装备等硬件支援，而且还将包括大量的诸如“装备应急维修指令程序”等软件支援，这种软件支援将极大地提高作战部队的自我保障能力。

战场数字化，对战场后方勤务保障的改善，还突出表现为“数字化”极大地提高了单兵的战场生存能力。士兵 C³I 系统的装备，将使单兵的通信、定位、敌我识别，战场态势了解等能力空前强化，其最终结果是在提高单兵战斗力的同时，也提高了其生存能力。例如，士兵计算机装有敌我识别程序，它能把士兵输入的可疑车辆的特征与数据库中存储的数据加以对比，给出正确的匹配图形显示，并提出防范措施。目前美军正在研制的第二代士兵 C³I 系统，要求能对另一单兵进行实时敌我识别，并在 0.5 秒内把识别结果用数据网传给指挥中心。另外，由于士兵携带有全球定位系统，任何时刻都知道自己所在位置，一旦自己或同伴受伤，就可以迅速引导抢救组直接赶去伤员所在地，并可在救治组赶到之前，利用头盔上的电视摄像机，接受医生的互救指导，以争取时间，挽救更多按常规通信方式和救送程序耽误了时间而失去生命的伤员。

综上所述，战场数字化趋势，不仅为机动战在高技术条件下发挥其原有的巨大作用创造了更为有利的条件，而且还为解决其以往所面临的诸多问题提供了极大可能。因此，可以肯定地说，战场数字化趋势，将为机动战注入更大的活力，机动战仍将是未来高技术战场上的主要作战形式。

第二节 战场数字化对装甲机械化部队作战的影响

在信息时代的战场上，作战部队遇到的最大难题是提高信息处理能力的最佳方法，把信息迅速转化为战斗力。数字化技术的发展为其提供了可靠的途径。所谓战场数字化，是以计算机信息处理技术为基础，把语音、文字、图像等多种类型的信息，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，把战场指挥部、作战及后勤分队、单件武器装备以至每一位士兵联系起来，组成一个纵横交错的计算机通信网络，从而实现实时、高效的统一指挥与控制。武器装备数字化即为武器装备配备数字化信息系统。数字化部队，就是装备了数字化信息系统的部队。随着数字化信息技术的提高和数字化部队的诞生以及战场数字化的发展，将给未来作战带来一系列新的

变化，对装甲机械化部队作战产生重大影响。

一、作战指挥的效益将逐步提高

战场数字化是战场高技术化的又一场深刻革命。它的产生和发展，必将大大提高装甲机械化部队作战指挥效益。这是因为：1.数字化使指挥自动化程度明显提高。数字化系统的显著特点就是可自动地将信息高度压缩后传递，且传递量大、距离远、速度快、抗干扰能力强、保密性好、实时性强。装甲机械化部队装备的逐渐数字化，将使作战指挥器材精良、机构精干、质量提高，使坦克、步战车、装甲输送车、自行火炮、攻击直升机等能做到信息共享，使用便利。2.数字化使指挥程序逐渐简化。它通过情报信息获取、处理、传递一体化的数字化系统，将装甲机械化部队有机的联成整体，用陆海空天一体化的数字化通信指挥网来实施作战指挥，使作战指挥的指令能够用屏幕画面及显示在其上的文字、图表、符号和各种闪动的信号来下达，革除了具有严密格式的冗长文书，使指挥简单明了，从根本上简化了指挥程序。3.数字化提高了作战指挥的质量。随着敌我装备、战场动态、决策比较等大量情况的数字化，作战中的许多不确定因素将逐步转化为确定因素。这样，势必大大提高指挥过程中情报、决策、传递、控制的质量。

二、超视距打击的方法将广泛使用

装甲机械化部队超视距打击，是在有效射程范围内，坦克、步兵战斗车等尽可能在较远距离上对敌攻击，利用武器系统的性能差、技术差，打敌距离差。随着数字化战场的不断发展，一方面，采用数字化信息技术的侦察监视系统，可为装甲机械化部队实施超视距打击提供实时的目标信息。数字化系统的快速处理与传递，极大提高了装甲机械部队发现目标、目标定位和攻击能力。尤其是侦察监视系统与坦克、步兵战斗车、自行火炮、攻击直升机火力系统之间建立直接的“数字化”联系，实现了侦察、火力的一体化，使武器系统在较远的距离上实施攻击成为可能。另一方面，装甲机械化部队本身武器装备的发展为超视距打击提供了物质条件。目前不少西方国家的装甲机械化部队的武器，其作战距离与精度，已初步具备了实施超视距打击的条件，那种坦克、步兵战斗车及其他装甲车辆实施的近距离胶着格斗，可能随着数字化战场的出现逐渐成为历史。

三、随机协同的方式将趋于成熟

战场数字化的广泛运用，为装甲机械部队战场组织随机协同提供了许多有利条件。1.装甲机械化部队的各种武器系统之间的协调性提高。战场数字化的发展，使指挥系统在获得快速传递的有关目标信息后，经过数字化系统的自动化分类处理，能迅速将目标信息及指挥员的指令传递给相关的坦克、步兵战斗车、自行火炮等，并做到精确分配相关目标，充分发挥各武器系统的攻击能力。同时各种武器系统之间和协同要求也可通过数字化系统相互传递，达成默契。2.各军兵种之间的协同性增强。在未来地面以装甲机械化部队为主体的诸军、兵种联合作战中，各部（分）队目标信息的交流，可在瞬间通过数字化系统传递、处理；作战计划中的协同事项，可在作战中随着情况的发展变化及时调整，进行随机协同。3.战场敌我识别更加有效，在数字化的战场上，拥有高技术优势的一方，装甲机械化部队可随时了解敌我双方兵力、兵器 and 所在位置。同时，无论是夜间还是昼间，对敌军的位置、兵器和要求采取的行动等，都可进行准确地判定。因此，大大提高了战场透明度，友邻间的相互误伤也将得到有效控制。

四、作战保障的时空将不断扩展

战场数字化的发展，一方面，使包括保障部队在内的所有部队可共享战场信息。装甲机械化部队的各级保障指挥机构，乃至各种单个保障车辆都能随时了解战场情况；战场上被毁伤的坦克、步兵战斗车、伤员等战场情况可较快地显示出来，保障部队可主动与被保障对象联系，并根据保障的性质和工作量，合理派出保障力量。作战部队指挥官可不再力召唤保障部队而过多地费神费力而是集中精力指挥部队行动。另一方面，由于信息传递方便、准确，保障人员在前出途中，不仅可根据情况进行有效准备，而且还可以对保障对象予以有效指导，增强保障对象的自我保障能力。另外，由于战场变化情况能够立即反馈到保障部队，保障部队可根据战场情况，准确地判断出将要完成的保障任务，预先做好必要的保障准备，提高保障的时效。

第十章 战场数字化对未来作战指挥的影响

作战指挥是指挥员及其指挥机关为达成一定的作战目的，对所属部队作战行动的运筹、决策、计划、组织、协调与控制活动。战争实践表明，作战指挥作为一种主动的有目的的统御行为，直接决定与影响着战争的进程和结局。同时，作战指挥效能的发挥，又有赖于一定的客观条件。随着美军数字化部队的建设和战场数字化的建立，导致了战争物质因素和战争环境的深刻变化，它以数字化的通信系统和信息系统，通过对战场上各功能领域之间和各作战部队之间建立实时的信息链路，实现共享战场态势信息，从而使得人与武器装备结合得更加紧密，战场更便于协调和控制，作战力量也得到了更灵活有效的充分使用。美军战场数字化的建立，带来了作战理论的巨大变革，引起了世界各国军界的密切关注。本章着重谈一谈数字化对作战指挥构成要素及其效能等几个方面的影响。

第一节 战场数字化对作战指挥情报的影响

作战指挥情报，是有目的、有组织、有计划地运用各种侦察手段，通过不同渠道，针对特定对象而搜集的符合作战需要的有关情况。它是指挥者实施作战指挥的客观依据，是不可缺少的作战指挥保障。作战指挥情报的获取能力、处理能力、传递能力是作战指挥决策的前提，增强作战指挥能力的关键。战场数字化的建立，通过采用横向一体化技术，组成纵横交错的指挥控制网络，并且在网络节点，乃至每个作战平台上安装计算机，不仅在平行作战单位之间直接沟通联系，而且各种武器平台之间也直接沟通了联系，实现了情报信息获取、处理、传递一体化。从而提高了部队对作战指挥情报的利用能力，使作战指挥更加主动灵活。

一、战场数字化提高了情报获取能力。

战场上交战双方的攻守进退无不引起情况的变化，这就决定了必须组织不间断的情报侦察。在第四次中东战争中，当埃军突破“巴列夫防线”后，以军根据美国卫星侦察提供的情报，乘埃军运河西岸兵力空虚，利用第二、第三军团接合部保障薄弱的间隙，成功地偷渡苏伊士运河，达成对埃军第三军团合围，打乱了埃军部署，扭转了战局。可见，在作战中获得一份重要的敌情动态情报，对整个战局能产生多么重大的影响。现代高技术作战条件下，作战样式转换频繁，战场情况瞬息万变，是否能够获取实时的战场情报日益成为取得作战胜利的前提和关键。美军在数字化建设中，非常重视情报侦察系统实现数字化，用于搜集、传输情报信息，为指挥官决策提供依据。其主要装备有：全信息源分析系统，“柯曼奇”武装侦察直升机，与联合监视和目标攻击雷达系统配套的地面传感器，第二代前视红外装置，“指针”无人航空器等。数字化的情报侦察系统扩展了情报获取的范围，提高了获取情报的实时性和准确性。单兵装备的数字化，使单兵获取的战场情报与情报侦察系统并轨，它们的主要装备是士兵计算机和士兵电台综合系统。这套综合设备的特点之一是有一个与头盔相连的类似遮阳罩或面罩的装置作为计算机的显示器，它能显示文字、数据和图形，包括命令，数字地图和定位信息等。这套系统的另一个特点是头盔上装有可拆的人造耳和内嵌式摄像机。人造耳能调节士兵的听力，能听到400米以外的敌人的对话，有助于士兵判断声源

的方位和距离，摄像机可通过传感器监视周围的环境，使士兵“看到”视线以外的景象，并把获得的情报传回指挥中心，这样情报侦察系统与作战主体——单兵紧密结合了起来，一改以往由专职情报部门进行情报侦察，获取情报信息的局面，实现了情报侦察一体化，扩展了情报搜集的范围。同时，实时的战场情报由单兵及时获取，传给指挥中心，也提高了情报的实时性。

二、战场数字化提高了情报的处理能力。

从接收到的情报资料变成情报直至对情报的使用是一个情报使用的过程，这个过程直接决定着情报质量的高低，可供使用的价值。现代战争，战场情况变化莫测，真假情报交相并存，对庞杂繁多的战场情报进行处理无疑是情报工作的难点和重点。目前使用的许多军事系统是采用第二次世界大战时期的模拟技术，这些系统效率低、速度慢，用以处理当今复杂的战场问题显得力不从心。战场数字化将实现整个战场的情报信息自动化，通过增强微处理器的功能和战场各级部队之间的微机联网，可获得的情报信息做有关处理，并在适当时提供给用户。综合情报分析系统，就是用于接收和分析处理来自战略和战术情报传感器和信息源的数据，为实现战术部署提供计算机辅助能力，显示有关敌情的信息，迅速分发情报数据，指定目标以及分配部队建制内的情报和电子战资源。

三、战场数字化提高了情报传递能力。

情报传递在情报活动中十分重要，获取的情报传递不到使用单位，便不能发挥作用，也没有价值。从各种渠道搜集的情报及其情报资料，要传递给情报部门，情报部门也要以各种传递方式将搜集情报的指示，或整理好的情报传递到有关方面。情报传递的成败，直接影响着情报工作的成败，而情报传递又是情报工作中的一个薄弱环节，因它易受窃听、拦截、干扰，这样采用多种手段和方式保障好情报的传递是作战各方应该解决好的问题。美军数字化建设的实质，就是通过对指挥机关、前线部队、作战平台和每个士兵装备先进的数字化通信设备，建立起一个以数字融合技术为核心的全息化分布网络系统，使战场情报信息传递达到实时或近实时的程度，同时确保情报传递的准确率和保密性。使用数字式通信系统传递信息比使用模拟系统或模数混合系统传递信息快得多，差错也少得多。美军的实验和演习表明，使用数字通信获得的完整信息比例高达98%，而使用话音通信，这个比例数只有22%；在经过多次接收和发送的情况下，数字通信比话音通信的差错减少60%。数字式系统传输信息的速度也更快，如数字化部队的连给营的现场报告的传输时间比非数字化部队快一倍。在“沙漠铁锤”演习中，数字化部队一般能在3分钟内对目标定位，并用火炮向其开火，而非数字化部队则需要6分钟。数字式系统传输信息，把信息变成0和1两个数字进行处理、传递和显示，以这种数字编码形式传递情报信息，大大提高了情报传递的抗干扰性。同时，数字化处理技术改变了电台发射冗长的信息的传输方式，代之以瞬间数字传输，从而使对方测向难以发现，提高了信息传输的保密程度。由上可见，由于数字化技术的使用，情报传递的能力有了全面的提高，不仅传递速度快，准确率高，同时也提高了其抗干扰性和保密程度。

第二节 战场数字化对作战指挥决策的影响

作战指挥决策，是指挥员及其指挥机关对作战行动的目的、力量、方法

及保障的筹划与决断的思维活动。它是作战指挥过程中关键的一环。人们常说：“胜败系一念之差”，决策对头，可以

一“投下一子而胜算全盘”。决策失误，轻则亡军败旅，重则亡国亡民。在未来战争中的作战指挥决策有两点至关重要：一是决策的时效性。未来战争中瞬息万变的战场形势，复杂恶劣的战场环境，急剧增加的信息量给作战指挥决策增加了难度。战场指挥员能否及时捕捉战机并及时将作战意图和决心迅速转变成各种作战力量协调一致的作战行动，关键取决于作战指挥决策是否具有实时性。具体说，决策速度应快于作战进程才能制敌先机。二是决策的科学性。高技术条件下的作战，形成了陆、海、空、天、电磁多维空间的战场形态，各军兵种间的协同关系异常复杂，敌我交战在非线性作战形式下，犬牙交错，做出情况判断非常困难，作战的胜败直接取决于作战指挥决策的科学性。要做到这两点，必须依靠能实时传输信息的数字化通信系统。在这种系统的协助下，各级指挥官对战场态势的了解将更及时、更全面、更深入，其决策也将更迅速、更科学。

一、战场数字化提高了作战指挥决策的实效性。

由于广泛使用数字化技术，军队指挥各个环节的自动化程度得到进一步提高，部队的指挥官通过指挥中心的宽屏幕显示器，将整个战场态势尽收眼底。与指挥中心大型数据库相连的无数条数字式链路将伸向战场的每一角落，把敌我部队的方位、行动和战果以实时的方式传送给指挥中心，形成不断更新的综合的共用战场图像。指挥官可据此作出指挥决策，迅速定下决心，对情况的变化立即作出正确反应，决策辅助系统将按照指挥官的意图提供各种备选方案，任务规划系统则制定具体的行动计划。命令也将用数字系统实时下达给部队，特别是能显示在战车和士兵的显示器上，这是过去做不到的。由此可见，数字化对提高作战指挥决策的时效性所起的重要作用是不言而喻的。

二、战场数字化使作战指挥决策更加科学。

用数字技术对战场实际情形进行计算机模拟，可再现战场识别、部队协同、实时屏幕图像、战场态势和减少误伤的真实情况。它将利用多媒体技术把声音、图像和数据信息传递给指挥员。因为它是一种对多种载体上信息进行数字化处理的技术，首先是媒介的多样化（数值、字符、图形或图像、声音），其次是媒介、设备和信息的集成化，最后是多媒体的高度交互化（各种信息的输入输出，控制和使用方式，人机交互的自然化）。它使多种信息建立起逻辑连接，集成为一个系统，并具有了交互性。它的集成性和交互性为作战指挥决策提供了先进的科学技术保障。例如，数字化战斗管理决策辅助系统就具有以下功能：地形及环境分析；态势分析及显示；可机动使用的规划与决策辅助；火力支援、勤务和传感器管理；分布决策；模拟和博弈等。又例如，美军多维作战管理与武器控制系统，可以接受战场上各种数字系统的数据，为指挥官从中筛选有用的信息以指挥全维军事行动提供服务，并可以实时地模拟武器系统的性能，为指挥官提供重新部署兵力的最佳方案，协助指挥官迅速作出决策。这些数字化指挥控制系统使得战场指挥官能够总揽全局，把握关节，为指挥官创造选择战场。突击方向、打击目标、及时捕捉战机、进行运筹和决策的先决条件，因而使作战指挥决策更加科学合理。

第三节 战场数字化对作战指挥协调控制的影响

作战指挥控制，是指令者在作战指挥实施过程中所进行的下达命令（指令）、追踪反馈、态势分析、纠偏调控等活动，是作战指挥的一个重要环节。它是作战决策和计划付诸实现的关键，是对作战活动的掌握和驾驭，是达成作战最终目的的基本途径，是实现决策的根本保障。作战指挥协调是对作战指挥控制的基本要求，是作战指挥控制的目的和结果，同时也可看作是作战指挥控制的过程。现代作战，作战指挥控制数量多，成份复杂，作战任务和行动方式变化频繁，很容易发生战场失调现象。但是，作战的整体性要求部队的行动必须协调一致。高技术条件下的作战，尤其是多军、兵种联合作战，协调内容多，空间范围大，准确性要求高，只有通过良好的作战指挥控制，才能实现最佳的作战指挥协调。没有强有力的作战指挥控制，不仅不能发挥作战系统的能力，最有效地打击敌人，而且有可能造成己方部队之间的误打误伤。数字化战场，用电子纽带将战场空间的每一件武器系统都连接起来，从国家统帅当局到战场上乘员组和单兵通过使用目标捕捉、信息处理、热成像、敌我识别、指挥与控制等技术，加之部队拥有可以解决棘手问题的辅助决策系统，以及专家系统和显示器辅助的高速计算机二进制通信设备和信息快速处理设备，在国家级、战区级和战术级网络中的信息流通可畅通无阻。形成所有功能领域，远距离和机动作战部队在内的综合通信和信息网络，从后方高级指挥机构到前沿指挥所直至单兵都构成一体。这样指挥官就能够了解敌军、己军情况和作战环境，对战场上所有兵力兵器所处位置和应处位置都一清二楚，从而实现了对整个战场的有效控制和最佳协调。

一、战场数字化加强了对武器系统之间的协调控制

高技术武器系统比较复杂，配套程度高，相互协调难。由于信息数字化的结果，传感器获得的有关目标信息在进行相关电子处理后，能以数字形式分配给各种武器平台。因此目标信息能够同时直接馈送给各个武器平台的瞄准装置，再与准确合理地分配给每个武器平台的攻击目标相结合，可实现各个武器系统之间的最佳协调。例如在美军代号为“陆军—93”的演习中，乘车分队的各乘员组象以前那样各自为战，尽管有排长的射击口令，并且十分强调计划使用直瞄火力，但各乘员组由于观察战场的角度不同，因而不可避免地会导致火力重叠或出现火力空白，相互间的火力支援也难以实施。实现数字化后便可用电子手段来处理、比较传感器采集的信息并分发给各坦克或其它作战平台，改善直接火力的分布状况。由于数字化加强了武器系统之间的协调控制能力，因而可使武器系统的效能提高一个数量级。

二、战场数字化有利于兵种之间协调作战

信息技术将使在整个战场空间共享横向和纵向流动的信息。数字信息能通过快速传递使交战中的各兵种、各部队之间交流瞬时目标信息，大大加强了地面火力，提高了空中支援的速度和有效性。如美军的“柯曼奇”侦察直升机的机载传感器，借助于雷达波束，自动跟踪敌装甲纵队，并通过数据调制解调器，把敌坐标参数传给与之联网的“阿帕奇”攻击直升机或火力指挥中心，数分钟之内，敌装甲纵队便遭到“智能”反装甲子弹的间瞄打击。又如，美国陆军装备的“艾维斯”车辆信息系统可以将自己获取的目标转成数字的信息提供给直升机，直升机则根据这些信息用机载武器实施攻击；同样，直升机观察到的对地面部队有威胁的敌情，也可经“艾维斯”系统通报给地面武器系统，使其迅速打击敌人。由此，我们不难设想，一辆坦克的驾驶员

运用来自全球定位系统的数字化地图数据和定位信息掌握行进方向，同时向其它的己军部队报告自己的位置并接收它们的位置报告。在该坦克接近一道山脊时，驾驶员和车长通过从卫星、配备有联合监视目标攻击雷达系统的飞机到部署在敌后的特种作战部队等各种渠道，收到山脊另一侧活动的实际图像。这辆正在交战的坦克有敌我识别能力，只要用手指在坦克的作战指挥屏幕上轻轻一摸就能马上召唤由多种支援武器提供的火力，并实施射击指挥。后勤保障系统也因数字化通信设备自动、准确地报告勤务保障状况，而增加了与其它兵种之间的协同，提高了勤务支援效能。毋庸置疑，战场数字化把各个作战力量要素都紧密地结合在一起，加强了各兵种间的协同作战能力，使作战力量得到更为理想的充分使用，提高了部队的整体作战效能，作战指挥效率也由此产生了质的飞跃。

三、战场数字化加强了对作战主体——单兵的协调与控制

战场数字化包括作战主体——单兵装备的数字化。这就是所谓的数字化士兵或“电子士兵”。他们的主要装备是士兵计算机和士兵电台综合系统，也称士兵C系统。数字化通信网提供的实时位置和由全球定位接收机、数字化地图和惯性导航装置提供的导航能力，都通过单兵计算机无线电子系统进行综合，从而可以增进对战场敌我双方态势的了解。计算机能根据任务要求、已知的及怀疑的敌军位置、作战控制措施、水障等情况提供给单兵最合适的行动计划。士兵能看到透明图的各种综合情况，包括己方、敌方、火力支援和障碍物。从而定下决心、制定计划、拟制报告就会更快。士兵能够发出和接收预先规定的任何类型的数字报告（包括规模、行动、应置、部队、时间和装备），并召唤火力，单兵间的信息沟通和交流，增强了相互间的支援和保障。另一方面，单兵装备数字化系统使徒步士兵能够接受上级和同级士兵的数字化信息的同时，又能连续不断地向指挥官发送实时的情报信息，加强了其与指挥官的密切联系和主动协调。可见，单兵数字化装备信息灵、传递快，能随时告诉单兵身在何处，帮助其判定敌方目标位置，对战场形势作出准确判断，并与指挥官保持实时的联系，从而大大提高了对单兵的协调与控制能力。

四、战场数字化加强了对整个战场的指挥控制，减少了误伤

数字化战场能确保部队上下级之间、友邻部队之间、人与武器之间、武器与武器之间“信息流”的畅通，情报信息在各功能领域之间的传递将更准确、更及时，向联合作战系统的转换将更顺畅。数字通信系统可以将战场情报信息从较低级向较高级近实时的分发，战斗部队也可以获得有关敌方态势的不断更新的准确图像，通过配备的数字化装备提供给作战指挥机构。由此，战场情报信息通过数字信息链路，从不同渠道近实时地传递到指挥官面前，指挥官可以通过最终反馈获取的信息，进行态势分析，实施反馈控制，这样就大大增强了指挥官对战场现实态势的感知力，从而大幅度地提高了指挥官对整个战场的指挥控制能力，使指挥官能够纵观全局，着眼关节，更迅速、更准确地调遣所属部队，协调各个作战力量，达成有效打击敌人的作战目的。同时，数字化系统又把指挥官的意图或有关作战的重要信息传递给各兵种的各级指挥官及及各种作战平台。指挥官不必再利用地图指示行动方向，而是将命令直接下达至所有的武装力量，并显示在各作战平台的屏幕上或军事人员头盔的遮阳罩上。这样，己方的战斗人员都将对友军的位置了如指掌，从而在指挥官加强了对整个战场的协调控制的同时，也使发生战场误伤的可能

性降到了最低点。

第四节 战场数字化对作战指挥结构、指挥手段、指挥方式的影响

作战指挥结构、指挥手段和指挥方式是影响作战指挥效率的主要因素。作战指挥结构是指作战指挥机构的要素关系及其作用，是作战行动的指挥中枢。作战指挥手段是沟通作战决策与作战行动的媒介。作战指挥方式是指指挥员及其指挥机关实施指挥活动时所采取的方法和形式。指挥机构不合理、机构雍肿、从属关系不明，则必因指挥环节多，协调分工不清而难以达成迅速、高效的作战指挥；指挥手段落后，就会有碍于情报信息的上传下达，影响作战决策或计划的实施；指挥方式不当，就会束缚部队的作战行动，使军队丧失灵活机动的作战能力，从而衰减了其战斗力。高技术条件下作战行动的高度合成化和作战指挥的复杂化，使得原有作战指挥结构存在的条块分割、管控脱节和层次、末端过多的弊端日益突出。作战指挥手段由于作战空间不断拓展，战场情况瞬息万变，指挥控制末端日趋繁杂，从单靠人本身的感官了解和控制战场态势的单一方式，转变为越来越依靠专用的指挥器材和配套技术设施，高新技术的广泛运用，过去那种单靠直观经验进行决策的方法受到了极大局限，以手工为主的传统指挥方法已很难适应，迫切需要采用更为科学的方法，更新和创造现代化的作战指挥方式。战场数字化的建立，以其全新的数字通信系统和信息系统，使作战指挥的各个要素发生了重大变革，呈现出新的特点，提高了作战指挥的实效性、随机性、准确性和稳定性，满足了立体化、高合成、快节奏的现代战争的需要。

一、战场数字化使指挥结构演变为系统合成的作战控制中枢

作战指挥结构作为作战行动的指挥中枢，是随着作战规模样式、战场空间、军队编成、武器装备及作战能力的变化和发展，经历了一个由简单编组到系统合成的逐步演变过程。增强作战指挥结构的系统合成性，减少指挥环节，提高作战指挥效率，是世界各国完善作战指挥结构体制的基本着眼点。高技术条件下，作战指挥机构有了很大变化，司令部的组织结构日趋健全，指挥功能日趋完善，成为集作战指挥、情报保障、行政管理和协调供应支援于一体的司令部体制，并构成了从战略战役军团到战术部队业务对口的指挥体系。例如美军在海湾战争中，其前线指挥中心内部按照信息处理、辅助决策、指令传递、监督控制的功能合理配置，第一次设立了信息系统指挥部，通过三军联合通信网和联合战术信息发布系统，统一控制协调部队的作战行动，展现出了未来战役司令部的基本结构形态。现在战场数字化以横向一体化技术，通过信息链路将整个战场连结成为一个整体，提高了信息管理与分发能力，情报、目标数据和其它数据可以在各级部队之间进行非层次分发。指挥官通过数字化网络系统，可以及时地掌握整个战场态势，了解作战部队的情况，直接实施非层次式指挥。

——这样，上级司令部指挥的下属单位将增多，指挥结构系统的形态将变得更加扁平，传统的分层次指挥结构，将被新的互联式结构所代替。互联式结构体系对指挥结构提出了更高要求，各组成部门分门别类，作战功能专业单程，任务分配纵向细化，由此为指挥结构实现系统合成创造了优先条件。同时，非分层次式作战指挥加强了指挥机构对整个战场的协调控制能力，从而更加突出了作战指挥结构的指挥控制中枢地位。

二、战场数字化使指挥手段演变为灵敏高效的自动化指挥系统

美军进行数字化战场建设时，投入大量资金，着手发展探测器材、电子战系统、C³系统三大类武器装备，这些装备主要有：“联合星”地面站系统，无人驾驶飞行器，RAH—66“科曼奇”直升机，地面共用传感器，机动控制系统，野战炮兵先进战术数据处理系统，前方地域防空指挥控制与情报系统，情报综合分析系统，战斗勤务支援控制系统，单频道地对空无线电系统，联合战术情报分发系统，标准一体化指挥系统，联合战术情报分发系统，标准战区陆军指挥与控制系统，全球定位系统等。部队装配了这些数字化装备，形成了以计算机为核心、融指挥、控制、通信和情报为一体的高度自动化的作战指挥体系。正是通过这套严密、科学、庞大的C¹系统，构成了从作战指挥中心到作战小分队垂直相连，各军兵种部队横向贯通的广域指挥通信体系，能够及时提供有关情报，随时掌握战场形势，迅速传递作战指令，统一实施指挥控制，并能拟制多种作战预案，供指挥官优选决策。在战场高度透明，作战部队共享战场信息，感知战场态势的条件下，使指挥员及其参谋人员第一次摆脱繁杂的手工劳动，突破了人的直观经验，身体机能和思维功能的种种局限，极大地提高了作战指挥效率，使各部（分）队的作战行动形成了高度统一的整体打击力量，提高了部队的战斗力。

三、战场数字化使指挥方式演变为系统运筹的灵活调控

战场实现数字化后引起作战指挥方式的变革，集中反映在指挥环节新的内涵和操作形式的变化上。一方面，这种全新的指挥方式，以系统论、信息、控制论等运筹科学概念为指导，通过科学、精确的数字方法，对作战环境及各类战场信息进行量化分析，形成系列配套的数据库，在电子计算机的支撑下，建构仿真作战模型，模拟作战行动和战斗全过程，揭示作战进程中各时节的逻辑关系，预测和估算战果与损耗，自动描述和优化不同的作战方案，并能根据战况的发展变化对作战行动进行系统的调节和控制。另一方面，现代战争的突发性和快速性以及战场的非线性前线，使作战部队更加需要分散指挥、相机处理、独立作战。数字化为实现一种灵活的指挥体制提供了技术基础。由于数字化系统不仅在指挥控制中心，而且在指挥控制网络节点上，乃至每个作战平台上都装有计算机，战场就是一个计算机的大平台，实现了信息传递、处理、存储一体化。因此，较低级别的指挥官在分散条件下也能获得必要的作战信息，掌握整个战场态势，必要的能调用远距离数据库中的情报。有了这样的技术手段，为实现较高质量的分散指挥创造了条件。即使是单个士兵，在数字化装备的支持下，也有较强的各自为战的能力。相应地，数字化利用它的技术优势无疑也能加强集中指挥和越级指挥。因此可以说，数字化既可满足全局上高度集中指挥的要求，又能满足局部上高度分散指挥的要求，使作战指挥方式更加灵活多变。美军的历次数字化演习实验证明，采用这种系统运筹、灵活多变的指挥方式，极有成效，极为成功，是其科学调整作战部署，充分利用作战力量，形成整体作战效能的主要原因之一。

第五节 战场数字化对作战指挥整体效能的影响

数字技术运用于战场和军队建设，有助于提高作战指挥效能。具体表现在：

1. 节约了兵力。以前需要几个由熟练操作手组成的通信分队。利用固定

的通信设施手工操作传递信息，现在可由一名熟练操作手利用自动化移动通信工作站完成。

2. 增加了作战力量的利用率。数字化使战场作战系统达到了最佳协调，各种作战力量得到了最充分的利用，其参战率较之以前有明显的提高。例如美军“沙漠铁锤”VI 演习表明，在演习期间，坦克参战率从总的平均基数 418% 提高到 49.2%；“布雷德利”战车的参战率从平均基数 30.8% 提高到 58.6%。炮兵射击任务量也明显增加。

3. 扩大了战斗空间。情报与战场作战系统（通过全信息源分析系统）的综合、第二代前视红外系统的装备和侦察平台的改进，有效地扩展了作战指挥的范围，扩大了作战部队的战斗空间。

4. 简化了指挥通信环节。以前需要许多通信设备，经过诸多程序提供的信息（敌我位置、地理数据等），现在可用少数的数字设备自动提供。富余的数字计算机通信网络能用于向指挥官和战斗人员提供其它关键的信息，向各级部队分发近实时的通用数字信息。这样就更便于指挥官实施高效、准确的作战指挥。

5. 增强了目标识别能力。数字化的人机接口技术，提高了人对武器的利用能力，数字化的情报侦察系统和目标监视控制系统，增强了对目标的获知能力。

6. 提高了快速反应能力。数字化系统把各种传感器获得的目标数据以实时方式传递给武器平台，实现从传感器到射手的直通信息流，以缩短射手从发现目标到向目标开火的时间。美进行的一次实验中，一架 AH—64D “阿帕奇”直升机传输了目标（一辆高速行驶的 T—72）坦克数据，后一架直升机根据这些数据，不需再次瞄准，立即用导弹击中了坦克的炮塔，可见数字化技术极大地提高了各种作战力量之间，通过相互协调指挥攻击敌人的作战能力，同时部队的快速反应能力也得到明显的提高。

战场数字化使作战指挥活动更加严密、紧凑、合理、有效；使作战决策更富有时效性和科学性；使作战指挥的协调和控制能力空前加强。它不仅提高了作战指挥各个构成要素的个体效能，尤其重要的是，战场数字化以其一体化的战场形态，增强了作战指挥各个构成要素之间的优化结合，从而使作战指挥能力得到空前提高，增强了部队的整体作战能力，使战斗力增值，使拥有数字化技术装备的军队，具有了在信息战为核心的现代高技术战争环境下取得各种作战胜利的巨大优势。因此，战场数字化不仅对作战指挥的各个构成要素产生着积极影响，而且使作战指挥的整体效能的发挥有了质的突破，战场数字化对作战指挥的影响是深远的，势必引起世界各国军界作战理论的深刻变革。随着战场数字化的逐步完善，其对我军的作战指挥理论的启示也将是多方面的，同时，我军所面临的挑战也更加严峻。可以预言，与数字化作战形态相适应的作战指挥理论必是未来作战指挥理论发展的方向，我军相应理论的变革和调整，也将是顺应时代潮流的必然举措。

第十一章 战场数字化对后勤保障的影响

战场数字化趋势对未来后勤的影响是巨大的，它将从根本上改变传统的后勤观念，引起后勤保障原则、保障方式、编制体制和保障装备等诸多方面的深刻变革。正如恩格斯曾经指出的那样：“一旦技术的进步，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的改变甚至变革。”

第一节 战场数字化对后勤保障方式的影响

战场数字化对后勤保障方式的影响有如下几个方面：

一、使“精确后勤”变为可能

过去实施后勤保障，常常采用把一切现有保障物资，漫无边际地送往战区的办法，大量的物资堆集于战场之上，极易造成损失和浪费。实现战场数字化以后，使后勤系统可随时了解战斗部队的需求，并通过计算机模拟，预测未来 24 至 48 小时内的保障任务量。另一方面，后勤指挥人员也可以通过数字化网络系统，准确掌握后勤自身的物资贮备情况和后勤部队的部署情况，并可对后勤保障过程进行实时监控，根据不断变化的情况，适时修订保障方案，从而在战略、战役、战术各层次的保障活动中，最大限度地避免盲目性，确保后勤系统供、救、运工作的准确与及时。

如美军为适应战场数字化要求而实施的：全资产可见性计划，其目的就是为向战略、战役、战术各物质供应环节提供全资产可见性和在运物资的可见性。这一计划在后勤副参谋长办公室的领导下正在全面执行，已部分用于实际工作，其最终目标是实现全部作战物资从动员、部署、使用到回撤全过程的可见性。

二、后勤保障以“蛙跳式”和“携行式”为主要方式

其基本结构是：把后勤指挥管理机构和后勤基地主体尽量配置在战略后方，前方只建立小型的后勤指挥所和携带少量急需物资的“携行式”保障分队，缩小战场展开的后勤规模，作战部队通过前方后勤指挥所的数字化 C⁴I 系统与战略后方基地保持密切的联系。战斗中根据需要，后勤系统主要依靠空运，以“蛙跳式”的方法，在前方或敌后方建立临时性保障基地，利用战斗间隙为作战部队和前方小型化保障分队进行快速补给。临时性保障基地可以由某一级后勤单独建立，也可根据情况由战略、战役、战术三级后勤共同建立。

据此美提出了“分离式”后勤设想：由于数字化战场上大容量电子情报传输与高技术卫星通信系统的广泛应用，使信息传输十分便捷、准确，因此，美计划把后勤指挥管理机构和基地的主体留在美国本土，把本来就不足的战略运输工具节省下来，用于运送战斗部队和作战物资。作战部队不仅可以通过前方基地的数字化传输系统向本土基地或其他后方基地申请作战物资，而且可以进行维修和卫勤难题的咨询。

三、可实施“快速救护”和“远程电子”医疗

数字化部队士兵负伤时，他们依靠数字化技术，能够以一种全新的方式拯救自己的生命。一是数字化通信方式能保证他们以最快的速度向指挥官报告受伤情况，请求战地紧急救护。二是他们携带的全球定位系统，使他们能

够及时、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护车在全球定位系统的引导下，准确到达伤员所在地进行快速救治。三是在救护人员到达之前，士兵还可以利用他们头盔上的电视摄像机对准伤员，将伤员负伤部位和伤员状态等情况用图像直接传给战场急救中心，这样，远在数十公里之外的急救中心或正在赶赴途中的军医便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，实现“电视医疗”，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，从而挽救许多因按常规通信方式和救送程序耽误时间而失去宝贵生命的士兵。四是当敌人使用新型化学、生物武器或发生疑难伤病时，前方医护人员，可迅速通过数字化网络，将情况传输到后方医疗专家们“会诊室”的显示屏幕上，在几百公里外专家们的指导下，采用最恰当方法，救治疑难病伤员。

第二节 战场数字化将引起后勤组织结构的变化

战场数字化引起后勤组织结构的变化，将体现在：

一、保障单元小型化、模块化

集中力量打歼灭战是各国一直遵循的作战原则，但是大规模杀伤武器、精确制导武器的发展和战场的进一步“透明”，给兵力集中原则蒙上了阴影。战场数字化，使部队作战能力成倍地提高，用精干的小规模部队同样可以实现较大规模的战争目的。因此，大型机械化部队以密集队形进攻的时代即将过去，具有高机动能力的轻装小部队实施的分散打击将成为主要作战样式。与此相适应，后勤保障部队的编制也将呈小型化、模块化的趋势，由按专业编组变为按功能编组，即把供、救、运等专业保障力量和后勤防卫力量混合编组，分成若干保障单元，每个单元都具有指挥、保障和防卫等全般功能。其特点是规模小、功能全、机动性好、生存力强，并可按任务需要任意组合。

据此，美陆军对作战后勤部（分）队进行了改组，组建多功能综合型作战后勤部（分）队。根据海湾战争经验，美军计划将现行军、师属后勤部（分）队的编制由专业型变为多功能综合型。目前，美军军后勤下辖，直接保障维修营、全般保障维修营、运输机维修营、导弹保障营、直接保障或全般保障补给与勤务营、常规弹药大队、运输旅或运输大队、油料补给营、卫生旅等；师后勤下辖：补给与运输营、维修营、卫生营等。改编后的军、师后勤保障部所属后勤部（分）队将同时具有实施物资补给、运输、维修、卫生勤务等多种野战保障的能力。美军认为，“战斗勤务保障部队编组的灵活性是应付各种新任务的必要条件”。这种“积木式”编组方法可使后勤部队的使用具有高度的灵活性：既可根据被保障部队的规模、作战任务等因素，灵活地增减后勤部队，又可对后勤部队灵活“拆卸”，按照需要加以“组装”，大大提高野战保障能力。

二、后勤一体化

战场数字化使作战实现了“横向一体化”的同时，也必然带来后勤的一体化。后勤一体化包括横向一体化和纵向一体化两个方面，它将国家力量、地方力量、各军兵种力量和战略、战役、战术各级后勤的保障要素联成一个统一的整体。通过科学的优化组合，适度有效地超越某些环节和层次，最佳合并同类因素，达成全方位一体，全过程一体、全纵深一体的后勤保障格局，最大限度地发挥后勤系统的整体保障效能。

第三节 战场数字化与后勤保障效能

战场数字化的实现，将对后勤保障可能的提高产生重大、积极的影响，它体现在：

一、后勤装备效能大大提高

利用通用的信息技术，采用“帖花”的方法，把数字化装置“嵌”入现行的和在研的后勤骨干装备，提高其自动化水平和技术性能。例如，在后勤运输车轴上嵌入“车际信息系统”装置以后，各级后勤指挥部门，就可随时为运输途中的驾驶员提供保障对象的现实位置、可选择的最佳线路、道路状况、可能受到的威胁、可隐蔽处、下一次集结地点和时间等信息。实现对运输保障部队进展情况的实时监控，优化编组和任务，缩短空载里程，减少损失和伤亡，提高车辆利用效率。同样，在空中加油、海上补给、食品加工、洗消等保障装备上安装数字化控制系统，也可以极大地提高其性能和自动化水平。

二、军费需求与投入间的矛盾将有所缓解

首先，战场数字化使作战部队规模变小，武器的作战效能提高，以往用几百吨弹药和几十架次的飞机才能摧毁的目标，现在只要1—2枚精确制导型炸弹就可以做到，据美军报道，精确制导武器的效费比，要比普通武器效费比提高25—30倍。现在需要几个月才能达成的战争目的，今后只要几天就可以达成。尽管保障强度和每天的保障费用也许比现在要高，但从整体上看，人员少、弹药精、持续时间短的趋势，会使后勤的总费用有所降低。

其次，后勤保障单元小型化，使后勤保障力量由“多而弱”变为“少而精”。“蛙跳式”保障方式和“精确后勤”极大地提高了战略后方基地物资贮备的利用率，即可避免大量的重复贮备，又可减少战场保障设施的建设数量和规模，从而节约大量经费。

第三，战略后勤力量的加强和后勤保障能力的提高，可使战役级和战术级的后勤力量相对精减。尽管未来后勤建设为适应战场数字化趋势，开始几年会增加一些投入，但从长远利益看，多年来一直困扰后勤建设的需求与投入间的矛盾将会有所缓解。

所以说，战场数字化趋势对未来后勤的影响是巨大的，它将引起后勤诸多方面的深刻变革，甚至是革命性的变革。摒弃过时的现代化观念，即改变传统的工业化标准的以人力、物力密集型和机械功率为指标的现代化观念，代之以数字化信息技术为基础的技术密集为特点的观念，才能更好地推进后勤未来建设。“真正的挑战不是向军人的头脑里灌输新思想，而是清除其旧的思想”，美国巴兹尔·利德尔—哈特爵士的格言清楚地说明了这一道理。

第四节 未来“精确制导型后勤”展望

未来的战场将是数字化的战场，未来的部队将是数字化部队，与此相适应未来后勤也将是数字化的精确制导型后勤，其建设目标是，使未来后勤系统象精确制导武器一样，部队战斗到那里，后勤就精确地保障到那里。它以精确、小型化、模块化、“蛙跳式”保障和高度一体化为主要特征。重点发展以数字化技术为基础的五项后勤专用技术：

1. “寻的”技术。包括准确了解保障对象的需求、自动统计、划分类别、确定紧急等级技术。

2. 控制技术。即后勤 C⁴I 技术，含对后勤物资储备情况、后勤力量部署情况、国家资源和地方可动员力量的实时监控技术。

3. 平台技术。发展战略运输机、直升机、滚装船、新型野战运输车、方舱和空中加油、海上补给、野战医院、仓库自动化、食品加工、给水等技术和装备。

4. “弹头”技术。即后勤物资的系列化、通用化、标准化、集装箱化技术和对后勤物资本身的研究，如自动加热食品，压缩食品的研制等等。

5. 隐形技术。包括后勤基地、仓库、保障平台和物资的伪装技术，保障活动的防卫星、雷达侦察技术，专用夜视装备和假目标设置技术等。

“精确制导型后勤”建设，将广泛采用先进的民用技术，吸收新技术革命的最新成果，顺应未来战场数字化趋势，使后勤逐步实现数字化、信息化、智能化。

后 记

此书是在国防大学及该校的科研部、研究生院和出版社领导的关怀和支持下完成的，胡长发副校长为该书作序；科研部在《科研信息》上对此书做了专题介绍；研究生院三队领导除给予热情支持和帮助外，还亲自参加统稿和撰写工作。在此一并表示衷心感谢！

各章编写人员：第一章（部分），段晓云；第一章（部分）、第七章，曹永胜；第二章，姜道洪；第三章，薛福文、张立新；第四章、第八章（部分）、第十章，韩林；第六章、第九章（部分），李明亮；第八章（部分）、第九章（部分），黄继忠；第五章、第十一章，张泰、王玉平。

全书由薛福文、张泰、姜道洪统稿。

战场数字化研究是一个新的课题，许多问题尚处于研究探索阶段。本书所阐述的观点，仅是作者对这一问题的初步认识，加之水平有限，有不妥之处恳请批评指正。

作 者

