

# 美军装备信息化现状及发展

丁冠东

(中国电子科技集团公司第二十八研究所 南京 210007)

**【摘要】** 本文以网络中心战为主线,从一体化信息系统、栅格化信息基础设施、信息化武器装备和信息对抗等方面分析了美军装备信息化现状和发展。

**【关键词】** 信息化 美军装备 综合信息系统 网络中心战 全球信息栅格

**【Abstract】** Based on the Network Centric Warfare, this paper analyses the present status and future development trends of the informatization of the U.S. military equipment in terms of integrated information system, information infrastructure grid, and weapon equipment informatization as well as information countermeasure etc. .

**【Keywords】** Informatization U.S. military equipment Integrated information system Network Centric Warfare Global information grid

## 1 作战需求

美参联会 1996 年、2000 年分别提出“2010 联合构想”、“2020 年联合构想”,国防部 2003 年颁布“转型规划指南”,建立一支“基于能力的军队”,具备一体化联合部队获取信息/决策优势、精确打击、在全球快速部署并维持部队、快速主宰陆海空天战场等能力。

美陆军先后制定了“陆军数字化计划”、“2010 陆军构想”、“21 世纪陆军”、“后天的陆军”等发展规划,强调建设一支能够作出快速反应和实施持久作战的陆军。按照“传统部队”、“过渡部队”和“目标部队”的路线,落实转型战略。

美海军由“海上作战”到“由海向陆作战”后,1997 年提出从“平台中心战”向“网络中心战”转型的概念,2002 年提出了“全球作战概念”,将“海上打击”、“海上盾牌”和“海上基地”三种作战能力联成一个整体,使海军成为一支以“力量网络”为核心的“网络中心战”部队。

美空军 1995 年提出“全球到达、全球力量、全球视野”的战略,此后又制定了“全球参与:21 世纪美国空军构想”、“2020 年空军构想”等规划,提出“全球警戒、全球到达和全球力量”的发展战略,建设远征型航空航天部队。

在军事转型作战需求牵引和信息技术推动下,美军装备发展是信息化和综合集成。

## 2 以网络中心战为主线

“网络中心战”是指通过具有信息优势的、地理上分散的部队的强大网络形成战斗力的作战方式,它由复合跟踪网络、联合数据网络、联合计划网络三层网络体系结构组成。

“网络中心战”同时发生在物理域、信息域和认知域:在物理域实现物理网络安全、可靠、无缝的连通,在信息域取得对敌人的信息有利地位,在认知域估计理解指挥员意图

和自我同步其作战活动。三个域互相交叠,最终形成全谱优势,提高联合作战能力。

美军信息化以“网络中心战”为主线,大体上分为两大阶段:第一阶段到2015年,大力推进各军种数字化建设,加快建设和完善“全球信息栅格”和一体化C<sup>4</sup>ISR系统,将目前的多层树状指挥结构转变为扁平的网状结构;第二阶段到2030年,在各军种数字化的基础上,实现全军高度信息化,建立和完善数字战场,并把美军建设成陆海空天一体化的军队。

美国防部落实“网络中心战”,加快发展“全球信息栅格”(GIG)和C<sup>4</sup>KISR;美陆军以全面实现数字化为目标,重点发展未来作战系统(FCS);美海军和海军陆战队加大C<sup>4</sup>ISR的集成力度,以指挥迅速、决战决胜为目标,重点建设“力量网络”;美空军以空天一体化及信息优势为目标,强调攻防兼备,注重系统集成,重点发展空间武器、精确制导武器及隐身作战平台。

### 3 以一体化信息系统为核心

#### 3.1 全球指挥控制系统和全球作战支援系统

美军全球指挥控制系统(GCCS)是为实现“武士C<sup>4</sup>I”计划而建设的美国防部的联合指挥控制系统,已取代了“烟囱式”的全球军事指挥控制系统(WWMCCS)。系统具备全球态势感知、信息插入、显示和预警、合作性计划、作战过程拟定、情报任务支援、兵力部署和计划、火力支援、实施实时作战的能力,可实现无缝连接、资源共享和互操作,1996年开始投入使用。

陆军全球指挥控制系统(GCCS-A)、海军全球指挥控制系统(GCCS-M)、空军全球指挥控制系统(GCCS-AF)分别是美陆军、海军、空军的战略和战区指挥控制系统,也是全球指挥控制系统(GCCS)的一部分。

美国防信息系统局计划2006年开始部署联合指挥控制系统(JC<sup>2</sup>),以逐步取代全球指挥控制系统(GCCS)。联合指挥控制系统将广泛采用Web服务,能扩展到单个作战人员,适应网络中心战的能力需求;其应用软件建立在对现有的指挥控制应用软件重新设计的基础之上,传输骨干网基于全球信息栅格带宽扩展(GIG-BE)。

美军全球作战支援系统(GCSS)将提供作战支援功能之间以及作战支援与指控功能之间的端对端的信息互操作以支持联合作战,将人事、后勤、财务、采办、医疗及其它支援活动集成到一个跨功能的环境之中,提供融合、实时的多维战场视图。全球作战支援系统包括作战支援数据环境、公共作战图像(作战支援增强型)、基于Web的作战支援查询系统三个部分。

美陆军全球作战支援系统、海军全球作战支援系统、空军全球作战支援系统既是各军种的作战支援系统,也是与美军全球作战支援系统(GCSS)互连互通互操作的系统。

#### 3.2 信息系统一体化

美军信息系统一体化为指挥控制、侦察、预警、通信、电子对抗和信息对抗、作战保障等功能相互支持、相互渗透,构成一体化的信息系统。其中包括战略、战役和战术信息系统一体化,以战役、战术为主;各军兵种的信息系统一体化,使用公共信息库、公共操作环境以及互通的信息平台;信息系统与武器平台一体化,实现从传感器到射手的快速打

击。

美军一体化的信息系统功能主要体现在：态势感知透明化、指挥决策智能化、作战协同网络化。

美军下一步研制和发展 C<sup>4</sup>KISR 信息系统。C<sup>4</sup>KISR 是信息化装备体系新发展，将 C<sup>4</sup>ISR 系统与武器杀伤链紧密结合，合理高效地利用资源，更快、更准地进行作战，达到最佳作战效果。C<sup>4</sup>KISR 系统具备精确发现与识别目标、快速高效指挥控制、精确打击和评估、完备的技术支持等能力。设想的 C<sup>4</sup>KISR 体系结构是由传感器/平台、处理中心、指挥和控制系统、武器系统和弹药组成的网络。美军信息开发办公室正在组织开展多项研究，并取得了进展。

美陆军信息系统除陆军全球指控系统外，分陆军战术指挥控制系统（ATCCS）和 21 世纪部队旅及旅以下作战指挥系统两大部分。陆军战术指挥控制系统（ATCCS）是军和军以下的指挥控制系统，提供军级到营级的指挥控制能力，包括机动控制系统、高级野战炮兵战术数据系统、前方地域防空指挥控制和情报系统、全源分析系统、作战勤务支援控制系统等 5 个独立的分系统。21 世纪部队旅及旅以下作战指挥系统（FBCB2）是美军 21 世纪战场数字化计划的一个组成部分，它是一个具有联合互操作性的数字化指挥信息系统，用于旅及旅以下部队的指挥和控制。

美陆军信息系统发展趋势是目标部队未来作战系统（FCS）。未来作战系统具有集成化、轻型化、网络化、无人平台大量使用的特点。未来作战系统主要包括 4 部分：（1）平台部分：轻型轮式装甲车、无人驾驶车、无人驾驶飞行器等三种平台；（2）武器部分：直接和间接火力支援系统以及非致命武器等；（3）传感器部分：FCS 将使用广泛分散部署在地面和空中的传感器并能利用国家级空间传感器；（4）C<sup>4</sup>ISR 系统：未来作战系统构成一个灵活、机动、可靠、无缝的多层网络，把直接瞄准射击、间接瞄准射击、步兵攻击、情报与侦察等功能集成在一起，提供满足指挥官态势感知要求的态势图像，实现协同火力攻击，缩短传感器至射击系统的时间，确保目标部队能进行以网络为中心的作战。

美海军信息系统是海军对部队和武器系统进行指挥控制的核心，除海军全球指控系统（GCCS-M）外，它分为岸基信息系统和海上信息系统两大部分。岸基部分包括海军舰队指挥中心（NFCC）、海洋监视情报系统（OSIS）、岸基反潜战指挥中心等；海上指挥控制系统包括战术旗舰指挥中心（TFCC）、海军战术数据系统（NTDS）、高级作战指挥系统（ACDS）、“宙斯盾”作战系统、协同作战能力（CEC）系统、海军火力网系统（NFN）等。

美海军在现有信息系统互连互通互操作的基础上，实现系统一体化和综合集成，形成信息优势、决策优势和全谱优势。海军协同作战能力系统（CEC）和海军陆战队合成跟踪网（CTN）的融合，将使海军的防空能力从海上扩展到岸上；将海上航母战斗群系统、“宙斯盾”作战系统、协同作战能力（CEC）系统等进行集成和提升，实现海上战区弹道导弹防御（TBMD）；协同作战能力（CEC）系统和“宙斯盾”系统还将接入陆军霍克导弹和爱国者导弹系统、E-2 与 E-3 预警机、联合监视与目标攻击雷达系统飞机（E-8）和作战飞机、战区高空区域防御系统等，以形成无缝隙的沿海战区防空反导体系；战术组件网络（TCN）将是现有 CEC 系统的发展方向。

美空军信息系统除空军全球指控系统（GCCS-AF）外，分为战略空军地下指挥系统、空

军战术指挥控制系统两大部分。空军战术指挥控制系统是美国三军中发展最快、应用最为成功的系统。美国空军战术指挥控制系统主要包括空军战术空中控制系统、战区作战管理中心系统 (TBMCS)、机载预警与控制系统 (E-3)、空中指挥控制中心 (EC-130 飞机)、联合监视与目标攻击雷达系统飞机 (JSTARS) (E-8)、多传感器指挥控制飞机 (MC<sup>2</sup>A) (E-10A) 等。

美空军信息系统的发展趋势为大力发展航空航天信息装备,进一步一体化和综合集成,逐步形成以卫星为核心,以无人机为主力,空天一体化和网络化的系统。美空军计划 2015 年,初步建立快速反应航天系统;研制预警指挥卫星、“发现者 II 型”卫星、小型低轨道卫星系统;将采用低成本的航天运载器、F-15E 战斗机发射小卫星,洲际弹道导弹投射常规导弹;研制全球信息管理系统 (GIMS) 和基于天基探测器的全球监视、侦察及目标指示系统 (GSRT),开发小行星探测系统。

### 3.3 信息系统与传感器、武器系统铰链一体化

美军信息系统与传感器、武器系统铰链的一体化可实现对武器系统火力级的情报支援与指挥控制,从而获得对战场空间的全面感知能力和对武器系统最有效使用的能力,实现对快速机动、时间敏感目标的精确打击或防卫。美海军的协同作战能力系统 (CEC)、空军的多传感器指挥控制飞机 (MC<sup>2</sup>A) (E-10A) 是典型的例子。

美海军 CEC 将舰队内各作战平台的防空传感器,作战指挥系统和防空武器系统通过高速数据传输系统和数据分配系统综合成一个分布式舰队防空武器控制系统,提高舰队对空防御和远地作战能力。CEC 系统主要由协同作战处理器 (CEP),数据分发系统 (DDS) 和全方位相控阵通信天线组成。CEC 系统实时融合和相关来自舰队内各平台的雷达测量数据,形成一个单一的、火控质量的合成航迹,给出统一的航迹号,生成统一的、精确的和实时的战术态势,供各平台 (舰艇) 共享;CEC 系统实现了传感器到射击武器的直接综合,极大地提高了快速反应能力和无缝防空的作战效果。从以平台为中心的作战模式转向以网络为中心的作战模式方面起着举足轻重的作用。

美空军正在积极发展一种能够融 E-3、E-8 以及 RC-135 “铆钉”侦察机等作战飞机的功能于一身,既能进行战略电子侦察,又能探测地面和空中目标,并能指挥和控制己方飞机等武器装备进行作战的新型多传感器指挥控制飞机 (MC<sup>2</sup>A) (E-10A),计划 2012 年投入作战使用。E-10A 由载机、MP-RTIP 雷达和战斗管理、指挥、控制、计算机、通信和情报系统 (BMC<sup>4</sup>I) 组成。E-10A 将作为“全球特遣部队”空中机群的一个组成部分进入战区,尽早有效探测威胁目标,并进行“定位、瞄准、跟踪、交战”,以至最终摧毁这些威胁,成为空军“指挥与控制星座网”的中心单元。

## 4 以信息基础设施栅格化为基础

美军国防信息基础设施 (DII) 计划于 1993 年由国防部批准实施,DII 是一种集通信网、计算机、软件、数据库、应用程序、武器系统接口、数据、安全服务和其它服务为一体的网络,以满足国防部用户在各种军事作战范围内对信息处理和传输的需求。DII 的目标为可互操作性、透明性、可伸缩性、响应性、安全性和易于使用性。

国防信息系统网 (DISN) 提供一个能由指战员控制的宽带多媒体端到端的互通的全球

网络,是国防信息基础设施的信息传输平台和网络增值平台。DISN 分为基地、已部署部队和长途完全互通的部分,还包括空间通信和网络部分。

美陆军作战人员战术信息网(WIN-T)是将地面、空中和卫星通信能力综合集成到一个网络基础设施中的因特网,2008年部署,能真正实现“动中通”。

美海军在21世纪信息技术计划(IT-21)中,将在DII上建立海军因特网络,具有更宽的带宽和更好的互操作性与安全性,并能按使用者要求增加服务,使网络中心战和战争支援成为可能。

美空军已着手研制交互式“情报、监视、侦察网”,为现在和未来的诸平台构成一个无缝的通信基础设施,综合处理各侦察平台的数据;既以Link-16卫星数据链为基础,在2010年前实现所有战术飞机与各种侦察平台及目标数据库的互连,又积极开发“多平台通用数据链”(MP-CDL)和“新一代战术数据实时传输系统”;制定了“联合战场信息球”计划,使快速战场信息查询与汇集成为可能,以利前方作战。

国防信息基础设施(DII)的发展趋势是全球信息栅格(GIG)。充分利用信息栅格技术、计算机网络技术和数据库技术的最新成果,建设“按需进行信息分发、按需提供信息服务、强化信息安全和支持即插即用”全球信息栅格,以支持一体化信息系统的建设和应用,实现武器平台为中心向以网络为中心的转变。栅格能力一般分为三个方面:分布式环境支持、通用事项处理服务和服务保障。GIG由作战层、全球应用层、通信层、计算层、信息管理层、网络操作层和基础层七个层次组成,具有计算、通信、信息表示和网络操作四项基本功能。

GIG已集成了美空军的“联合作战空间信息球(JBI)”、海军的“远程的传感器栅格(ESG)”、和“可扩展战术C<sup>4</sup>I框架(XTCF)”等。目前,美国防部制定了转型通信体系结构、通信港、移动卫星通信、IPv6、水平融合倡议、GIG企业服务、国防部网络中心数据战略、网络运行、提高计算能力等九项计划推动GIG的发展。

美陆军“陆战网”是为适应未来对作战和战术网络的需求而提出的,是全球信息栅格的陆军部分,是美陆军向联合作战、网络中心战、可互操作和基于知识作战能力转型的关键。作战人员战术信息网(WIN-T)、联合战术无线电系统(JTRS)、未来作战系统(FCS)等将成为“陆战网”的一部分。

美海军将要构建“力量网络”,这是连接“海上攻击”、“海上防御”和“海上基地”三个部分中的各系统及平台以实现“全球作战概念”的信息纽带,是作为网络中心战和全球信息栅格巨大威力的一次有益尝试,计划2010~2020年建成。

美空军“星座网”是全球信息栅格的空军部分,包括所有音频、视频和数据网络,计划2010~2015年初步建成,实现地面、空中和空间传感器与作战平台之间的互连。

## 5 以武器装备信息化为重点

武器装备信息化不仅大幅度提高火力和机动力,更具有强大的信息力,同时实现武器平台与信息系统的无缝连接,提高体系对抗能力。美军采用“贴花”和“新研”两种方法,实现弹药、作战平台、单兵等武器装备的信息化。“贴花”就是对武器装备进行信息化改造,主战装备加装数字化装置,使各种武器系统实现系统集成,使火力打击兵器与C<sup>4</sup>ISR系统

联网；“新研”就是新研信息化武器系统，并与信息系统实现一体化。

武器装备信息化表现为：指挥控制智能化自动化、远程打击精确化和作战平台的通用化、信息化及隐身化。

#### (1) 武器指挥控制智能化自动化

美陆军正研制的“网火”(NetFires)武器系统是一种使用多项先进技术的间射火力武器，为战术指挥官提供能瞬间精确打击关键性、高价值目标和实时目标搜索及损伤评估的能力，能以其机动、快速反应的特点来支持、加强和补充建制的火力支援系统，是未来作战系统的支柱。“网火”将由储运/发射装置(C/LU)、计算机与通信系统(CCS)、导弹包装筒(MC)、定高巡航攻击导弹(LAM)、精确攻击导弹(PAM)、运输集装箱(NSC)和任务计划计算机(MPC)组成。

美海军“宙斯盾”作战系统是当今美海军最为先进的、最庞大的综合舰载作战系统，能够全面防御空中、水面和水下威胁。“宙斯盾”作战系统包括AN/SPY-1雷达、指挥和决策系统、武器控制系统、MK99防空导弹火控系统、显示系统和战备状态测试系统(ORTS)。从“宙斯盾”作战系统的基线改进和升级可以看出武器系统的信息化过程。“宙斯盾”作战系统基准2型系统采用垂直发射系统、“战斧”武器系统和反潜能力强的AN/SQQ-89声纳；基准3型系统采用了AN/SPY-1B雷达改善了对干扰环境下低飞的小雷达截面导弹的跟踪；基准4型系统采用新的AN/UYS-43/44计算机，大大提高了运行速度和处理能力；基准5型系统增加了联合战术信息分发系统(JTIDS)、AN/SLQ-32(V)3电子对抗系统等；基准6、基准7改进改进AN/SPY-1D(V)雷达，将CEC和战术弹道导弹防御能力综合进来；今后，“宙斯盾”作战系统还将具备战区导弹防御、地面攻击和区域防御能力。

#### (2) 远程打击/抗击精确化

以全球定位系统为代表的导航定位系统被广泛应用于各种武器平台，为远程打击/抗击提供了精确的信息保证；雷达、红外、激光、地图匹配或景象匹配等成为精确打击/抗击武器的主要定位手段，使打击精度几乎不受射程的影响。

美陆军的“爱国者”防空系统将被“中程增程防空系统”(MEADS)取代，“中程增程防空系统”具备很强的战术机动性和战略部署能力，所需空运数量减少50%，可用C-130运输机和直升机空运。“战区高空区域防御系统”(THAAD)、“地基中段防御系统”(GMD)、制导型多管火箭炮系统(GMLRS)将是美陆军的重点装备。

美海军“战斧”导弹由BlockII型改进升级到目前的BlockIII型，目标穿透性、打击距离和精度上都有了很大的提高。任务规划时间缩短到19分钟，大大减少发射前的准备时间；增加了抗干扰的GPS制导功能，利用卫星测得相对位置和飞行速度，以修正其飞行路线；改进了数字式景象匹配相关器，使它依赖较少的数据也能工作，同时提高了精度；设立高级随机编码操作和油门调节，精确控制导弹飞抵目标的时间；涡扇发动机推力增大19%，使导弹射程增大30%；战斗部更高效、更轻小，可以穿透坚硬目标后再爆炸。美海军目前正在对“战斧”导弹改进，在短时间内打击内陆185~380千米的目标，以支持“舰到目标机动”。以后将研制具有快速反应和灵活的目标选择能力的新一代“战斧”对地攻击导弹，可以通过卫星在飞行途中重新选定目标，能在战场上空盘旋待机后，灵活打击机动目标。

美空军大力研发多种精确制导弹药或信息化弹药。信息化弹药依靠自身动力装置推进,通过获取和利用目标的位置信息,由制导系统控制飞行路线和弹道,实现准确攻击目标。美空军制定的“精确作战计划”中的联合空对地防区外发射导弹(JASSM)、联合防区外发射武器(JSOW)、联合直接攻击弹药(JDAM)和风力修正子母弹(WCMD)都已列装或投入使用;现正在研制配备GPS制导和惯性制导系统的新一代信息化弹药、采用激光雷达导引和目标自动识别系统的“低成本自主攻击系统”(LOCCAS)、采用GPS制导的小直径炸弹。

### (3) 作战平台的通用化、信息化和隐身化

美陆军选中斯瑞克(Stryker)装甲车作为过渡部队的主战装备,便于C-130飞机运输。数字化坦克、数字化单兵、数字化火炮、数字化战斗指挥车、数字化武装直升机、数字化地雷等将是美陆军未来的主战装备。

美海军除对作战平台进行信息化改造外,还投入大量资金用于新型航母CVN(X)、新型巡洋舰CG(X)、新型驱逐舰DD(X)、联合指挥控制舰JCC(X)、新型濒海战斗舰艇LSC(X)、NSSN级新型核潜艇、无人潜艇、无人作战飞机的研制设计或演示验证。

美空军除对作战平台进行信息化改造外,重点研制第三代隐形飞机F-22、联合攻击机JSF、跨大气层轰炸机X-43A、无人战斗机X-45等新型飞机平台。

## 6 以信息对抗为保障

信息对抗装备通过信息攻击、电子压制、隐蔽、欺骗和直接毁伤等手段破坏或瘫痪敌方的信息系统和主战武器,使敌方主战武器的作战效能大大降低甚至失效,达到延缓、甚至阻止敌方实现其作战意图的目的。信息对抗装备的类型大致包括三种:电子对抗装备、计算机网络对抗装备和以信息技术为主体的新概念武器装备。

### (1) 电子对抗综合化

美军通过宽频带、高功率、全方位、自适应等多种对抗手段的综合运用,形成集电子侦察、电子进攻、电子防御于一体的多平台综合电子对抗系统。

美军加紧研制新型电子战装备,发展大功率、全频谱电子干扰装备和分布式干扰技术,研制多波束和相控阵电子战系统,以形成陆海空天一体化干扰网;提高机载电子战系统的综合化、一体化、智能化水平,进一步加强远距离支援干扰和对敌防空的压制,发展导弹逼近告警技术,研制新型诱饵无人机、电子侦察/干扰无人机和各种新型反辐射导弹,发展“联合攻击战斗机”的电子干扰机和C4ISR对抗飞机;提高舰载电子战系统的综合一体化、协同作战及自卫防护能力,发展适用于多平台的通用电子战系统,如舰艇快速反应系统、红外或激光干扰设备以及电子战诱饵系统;地面电子战装备具备在整个电磁频谱(重点是射频频、毫米波和红外)范围内对作战地域进行有效侦测、监听、记录、分析和干扰的能力,发展多功能一体化综合电子战系统、光电电子战装备和一次性使用的干扰机;重视空间系统的信息对抗,保证空间信息系统的安全,提高其可用性、生存能力。

### (2) 信息攻防纵深化

美军信息防御采用深层防御战略。国防部的信息安全重点是国防文电系统(DMS)的安全;美陆军信息系统的安全计划重点为指挥控制通用保护工具和陆军密钥管理系统;美海军采用通用智能卡来替代原有的绿色认证卡;美空军信息系统安全计划包括计算机安全计

划、密码计划和信息战计划。美空军已研制出网络快速攻击探测系统,将确认入侵的时间从4小时缩短到4分钟;美空军的先锋型“网络诱骗”系统能探测、跟踪和确认潜在的网络入侵者;美军“深查威胁管理系统”“深查告警服务系统”等网络攻击告警系统已经使用;美军已具备一定的自适应、自修复网络和信息恢复能力。美军正在开发主动网络防御技术(包括移动代理、全面探查、指示和标记等)、实时入侵探测系统、通用计算机网络威胁数据库和识别网络攻击特征的技术,以实现网络态势的感知和网络防御“通用作战全景图像”的信息共享。到2020年,美军将具备全面、连续监视受保护的国防信息基础设施的网络态势感知能力。

美军攻击型信息武器包括随时启动危险软件程式的逻辑炸弹、无限复制的蠕虫病毒、监控并窃取网络数据的窃听器、信息渗透和欺骗设备等。美空军能够将假目标信息插入敌防空系统中,也能在8秒钟用计算机攻击算法攻击世界任何地方。到2020年,美军将具有攻击网络的侦察能力、攻击效能评估能力、灵活的网络攻击能力和对目标实施100%的精确攻击能力。

### (3) 新概念武器实用化

以电子信息技术为主的新概念武器装备,如高能微波武器、强激光武器、粒子束武器、电磁脉冲武器、等离子武器、电力干扰弹等,具有对敌方电子信息系统及装备的要害部位实施软杀伤或硬杀伤的能力,因而在未来战争中具有十分重要的应用前景。美军电磁脉冲武器已研制成功,具备了一定的作战能力。电力干扰弹已经在南联盟战场上出现,21世纪该武器仍将受到重视。天基激光武器、机载激光武器、战术陆军高能激光系统、地空空间控制激光等一系列试验已获成功,预计2010年前机载战术激光武器可装备部队,2020年地基激光武器和机载激光武器将成为重要的防空武器,天基激光武器将达到实用,激光武器将真正用于实战。高功率微波武器的研究取得很大的进展,其关键部件回旋管的脉冲功率已达千MW级。等离子武器、粒子束武器目前尚处于试验性研究阶段,离真正的实用尚有一定的距离。

## 参考文献

- [1] 王保存. 外军如何建设信息化武器装备体系. 现代军事. 2004年第4期
- [2] 刘登云等. 美军信息化建设现状及其发展趋势. 中国军事科学. 2003年第5期
- [3] 张建昌等. 美军综合信息系统发展概述. 外国军事学术. 2002年第7期
- [4] 华菊仙. 美国陆军21世纪的核心装备“未来作战系统”. 装备参考. 2003年第31期
- [5] 秦大鹏. 美国海军“21世纪海上力量”概念. 当代海军. 2003年第4期
- [6] 华宏敏等. 美空中指挥控制系统漫谈. 航空知识. 2004年第3期
- [7] 夏东山等. 美军保持和加强信息作战能力的举措. 外军电子战. 2003年第2期

## 【作者简介】

丁冠东,男(1964-),研究员级高级工程师,中国电子学会会士,江苏省系统工程学会信息系统工程专委会副主任委员,江苏省333人才培养对象和海军信息化咨询专家。