

以信息化带动机械化,实现我军武器装备跨越式发展

钟山¹, 李为民²

(1. 航天科工集团二院, 北京 100854; 2. 空军工程大学 导弹学院, 陕西 三原 713800)

摘要:信息化和机械化是我军现代化建设面临的双重任务。分析了现代战争的信息化趋势,阐述了以信息化带动机械化、实现我军武器装备跨越式发展的基本思想,并根据多年从事地面防空武器装备信息制导技术的研究和实践经验,提出了以信息化带动机械化、实现我军地面防空武器装备跨越式发展的方法和思路,并探讨了以信息化带动机械化、实现跨越式发展的若干关键问题,对于指导我军未来的信息化作战和信息化建设具有重要的理论和实践意义。

关键词: 信息化;机械化;跨越式发展;空军武器装备

中图分类号: E274.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-3516(2003)02-0001-06

1 当代局部战争是信息化高科技战争

从20世纪90年代发生的多次局部战争的实践,已充分说明了当代以及今后可能发生的局部战争将是信息技术(以下简称IT)为主导的高科技信息化战争。IT的发展和在军事上的应用,使得战争的空间不断扩展、无限扩大,如地面、空中、海上、海下、地下,以及外层空间、太空等等,空域的扩展使得战争的立体性增强,向多维化发展;同时,IT也使时域向两端扩展,一是准备和实施战斗的时间计算越来越小,以min、s、ms计算战争进程,另一面扩大了非接触作战距离和火力实施历程(如战略轰炸机、加油机以及洲际导弹的起始,均延长至几十分钟,几十小时),时域的扩展带来了战争中的突然性、快速性和机动性。IT对时、空域的影响极大的促进了现代战争的对抗性、突变性。IT在高科技战争中的主导作用主要体现在以下几个方面^[1]

1.1 IT在立体化战争中起尖兵式的感知作用

1)在各种运动平台上,如车上、舰上、机上、导弹、卫星、载人飞船等均依靠IT解决侦察、预警、监视、通讯、导航、定位、信息传输、自主控制、制导等等技术问题,成为战争发生前、中、后的,全天候、全空域的尖兵侦察系统。

2)IT是遥感遥测遥控的核心,它使得立体化战争的武器平台能在时空上协调一体化,并且使得远程无人驾驶飞行器(RPV)的广泛使用以及战斗集群与单兵(携带数字化装备)的通信一体化成为现实。

3)大量电子信息设备的装备扩大了感知作用,改造、提升、增加了各式各样的作战平台,使得武器平台多样化、智能化、效能化。

1.2 IT在作战指挥中起神经中枢作用

1)以IT为基础的通信、指挥、控制、计算机、情报、监视、侦察融为一体的自动化指挥系统(C⁴ISR),C⁴ISR是各军兵种一体化、战场及作战一体化的基础,是高科技立体化战争中的“神经和大脑”,能把空间、时间、各个作战单元、各种武器装备协调一致,发挥最佳的总体效能,直至取得战争的胜利。

2)随着IT的发展及其在军事中的广泛运用,西方发达国家的自动化指挥系统经历了C³I→C⁴ISR→GIG

收稿日期:2002-10-25

作者简介:钟山(1931-),男,四川成都人,中国工程院院士,空军科技发展与人才建设顾问,空军工程大学兼职博士生导师,主要从事防空武器装备总体设计与优化研究;

李为民(1964-),男,甘肃民勤人,教授,博士生导师,主要从事军事运筹与系统工程研究。

(全球信息栅格网络)的发展过程。

1.3 IT 在攻防武器中起精确打击的拳头作用

1)利用各种平台获取的多元信息,可以对固定目标、运动目标实施信息探测、跟踪、以及信息处理后获得精确定位。

2)利用各种制导方式、多种制导设备,将目标信息和弹药(导弹、炸弹及炮弹)运动信息相关处理后,实现精确制导,将弹药引向攻击目标。

3)精确制导与各种用途的战斗部相配合,可对目标实施有效的精确打击。

4)利用多种侦测手段获得攻击后的图像和效果,经分析评估后,可实施再次打击,直至摧毁目标。

1.4 IT 充分利用目标及本身的信息进行隐身反隐身、突防反突防的对抗作用

1)作战平台充分利用材料、外型、光电特性,减小本身的特征参数,降低各种散射、辐射的性能,以求隐身、安全地发挥作战效能。

2)同时研究各种制导手段和特征信息,有针对性采用反隐身、反突防的措施,抗击敌方目标的隐身和突然袭击。

3)为了避免有生力量的损失,RPV 作为武器正在大量试验使用。

1.5 IT 在瞬息万变的信息对抗斗争中起核心作用

1)赢得制信息权,是赢得制天权、制空权的前提和基础。

2)夺取了信息优势,才可以获得战争的主动权,获取战场的全面优势。

3)信息对抗包含了干扰反干扰、侦察反侦察、压制反压制,实施的形式涵盖有:电子战、情报战、网络战、心理战等等。

综上所述,IT 在对信息化时代的高科技战争中,起着重要的主导作用。如果将战争双方比喻为对峙的拳击手,IT 就相当于人体的大脑、心脏和头部五官,只有充分发挥各器官灵活、协调的攻防作用,才能击败对手,保护自己。如何适应高科技战争的要求,以信息化加速我军现代化建设,迎接以信息化为主要特征的新军事革命的挑战,已是国防科研人员值得十分关注的重大课题。

2 以信息化带动机械化,实现我军现代化建设的跨越式发展

2.1 信息化为主导、机械化为基础,以信息化带动机械化

机械化军队的建设是我军当前的发展阶段,也是发展的必然过程,但我们不是等待机械化建设全面完成以后,再转入信息化建设,而是充分利用“后发优势”,吸取他人的经验教训,信息化为主导,机械化为基础,以信息化带动机械化,实现我军机械化与信息化并进的双重任务,使我国国防建设现代化实现跨越式发展。

以信息化带动机械化的实质是通过 IT 的广泛应用和渗透,从而改造、提升国防现代化建设中的各种武器装备,特别是正在建设中的机械化武器装备,以适应信息化为主导的高科技战争,为“打赢”未来局部战争做准备。在国民经济建设中是以信息化为突破口,实施制造业信息化工程,以信息化带动工业化,实现我国生产力的跨越式发展。同样,在国防现代化建设中,将 IT 以及现代信息管理技术与武器装备的制造技术、战术技术使用、综合保障技术相结合,将带来各种变革创新。其主要特征为作战指挥一体化(指军兵种统一指挥、协调一体化;C⁴ISR 一体化;通讯、导航、监视、空管一体化;空天地联网一体化;攻防结合、军民结合一体化)、武器装备信息化(火力兵器自动化、导弹武器精确化、武器平台隐形化、兵器演练模拟化)、保障管理网络化,由此要求人员素质的高层次化。当高素质的人员与经信息化改造、提升的机械化装备相结合,必然加速我军现代化建设,实现跨越式发展。

2.2 当前是以信息化带动机械化,加速跨越式发展的大好时机

当前是新军事革命的起始阶段,我军落后于某些发达国家的军事革命,但可以发挥“后发优势”,抢占军事信息技术的制高点。同时,这也与国民经济建设以信息化带动工业化的战略步骤相吻合,有利于促进军事实力与经济实力的协调发展^[2]。

1)通信方面。我国的固定电话及移动电话用户均达到世界第 2 位,近 20 年来已经提高 40 倍以上。全国早已建成“八纵八横”的骨干光纤通信网,并有两项标准已被国际电联采纳为正式国际标准。同时我国有自主知识产权的第三代移动通信 TDD 方式的 TD-SCDMA 标准也被接纳为国际标准。在因特网的推动下,

我国的通信网技术正向分组交换技术迅速发展。由于卫星通信的发展,在无线接入网,数据通信以及扩频通信方面均有了重大突破,无线通信技术与互联网技术正在走向二者结合的新起点。

2)导航方面。国际民航组织在航空上同意使用国际管理的民间全球导航卫星系统(GNSS),但在过渡阶段可先用美国的GPS或俄罗斯的GLONASS,然后用GNSS逐步重叠直至取代。区域导航和以惯性导航发展的组合导航将继续提高精度,推广使用。

3)监视和空中交通管理。目前我国军民两用均以一次监视雷达与二次监视雷达共存,同时加强空地数据链传送和数据处理能力,开发自动相关监视系统(ADS)。形成通讯、导航、监视与空管一体化的新航行系统(CNS/ATM)。

4)雷达方面。目前多平台各种用途多种制式的雷达已在军事和民用中广泛使用,特别值得重视的是多元大阵列的相控阵雷达技术已在弹道测量、预警、监视、目标指示,跟踪制导等各方面发挥其特殊作用。其它还有合成孔径雷达、逆合成孔径雷达、红外探测跟踪器、红外前视仪,红外位标器等等在星上、弹上、舰上、机载、车载以及地基平台上试验应用。被动接收测量定位雷达也在实际应用中获得效果。

5)制导设备方面。特别在精确制导设备研制上已有一批可供应用的预研成果。如捷联惯导加GPS修正;地形、图像匹配制导;主动、半主动、被动寻的制导;惯性加指令修正的中段加末段寻的复合制导;光学、红外及电子的多模复合制导等等,这些制导技术和设备的应用,将为现代化信息战争中提高抗干扰能力,提高精度,提高对付多目标,抗摧毁能力和提高精确打击的突防能力发挥作用。

6)计算机方面。我国已有运行速度达到每秒万亿次的高性能计算机,已可挤身于国际领先行列之中。特别是研制出有自主知识产权的0.18微米工艺“龙芯”I号CPU芯片,迈出了可喜的一步。在因特网发展上,我国拥有2250万户,为世界第二,目前正在准备从第二代网络技术向新一代网络发展。

可以看出,目前我国在信息领域已经具备跨越式发展的基础。对于我军现代化建设而言应紧紧抓住国家信息化迅猛发展的有利机遇,实现机械化到信息化跨越式发展的转变。

3 以信息化带动机械化,实现地面防空武器装备的跨越式发展

空防对抗是高技术条件下局部战争的主要的作战样式,以信息化为特征的一体化空袭体系的发展和形成,对我防空武器装备尤其是地面防空武器装备的发展提出了严峻的挑战。为此,必须结合“打赢高技术条件下的局部战争”的防空作战使命和防空武器装备的现实情况,走出一条具有我军特色的以信息化带动机械化、实现我军地面防空武器装备跨越式发展的创新之路。

3.1 充分利用“后发优势”,以高起点实现以点带面

武器装备的优势,必然有信息时代的信息烙印,如高精度、多源信息、大空域、高能量等。应充分利用这些源头型创新工作,以点带面,以新带旧,提高地面防空武器系统的整体作战能力。例如,我们可以充分利用某新型地空导弹武器系统的诸多优势,如:

- 1)反飞机、反导弹的功能一体化优势;
- 2)相控阵制导雷达大空域、高精度的优势;
- 3)导弹具有高远重比,高机动过载能力,高精度制导的优势;
- 4)垂直发射、捷联惯导、低速指令修正、主动寻的的复合制导技术等优势。

通过对上述优势及其关键技术和研究成果推广应用,充分发挥我军在信息时代所具有的“后发优势”,以新带旧,以新改旧,以点带面,高起点、全面推动地面防空武器装备的优势技术和研究成果。

3.1.1 发挥相控阵雷达信息优势,建立战区网络化作战体系结构

充分利用该型地空导弹武器系统相控阵雷达(大空域、多目标、高精度)的信息优势,在战区内组网联网,形成战区防空网络化C⁴ISR一元化指控系统。

认识到在相当长一段时期内,防区内必然是新老型号、各类武器共存的混合体的现状,应充分利用地空导弹武器系统防空作战的信息优势,建立战区多种/多型地空导弹武器系统网络化作战体系结构,应重点解决:

1)利用地空导弹武器系统的相控阵与GPS定位、通讯系统相结合,重点解决接口标准,通讯协议等关键问题,将目标信息与防区内的其他防空武器系统实现共享。

2)以地空导弹武器系统制导站和目标指示雷达为基础,开发战区防空网络指挥自动化系统,以及相应的数据链接系统:包含网络中心机、多源传感器的传输接口、终端、数据融合机和链接系统及其相应软件。对于各种传感器应考虑:战区内各种军用雷达和民用雷达,地面、空载和星载的各种传感器(可预留接口)以及可能开发的单兵、个体型简易传感设备。

3)组成以网络为中心的战区防空,使战区内所有终端能在同一时间快速而安全地接收目标信息,交换战况和指控信息;链接系统将所有传感器测得的数据进行实时的分布与融合,使网络内各协同作战单元能共享网络内的信息资源,形成一体化的战区防空网^[3-5]。改变过去传统的层层指挥程序,针对空中威胁出现之处,网络中心机选择最适宜的导弹进行拦截。如按高、中、低和远、中、近混编的导弹部队,可分别拦截不同空域和不同价值(高、中、低)的目标,达到有效保卫战区的目的。

4)在站与站之间的通信设备上改进提高,使用扩频、微波、短波、超短波、光通信、电缆通信等多种通信手段与广域网技术相结合,建成多手段、多中心、多路由的具有高可靠性、高抗毁性和高效能的自适应通信网。

3.1.2 充分利用已有优势技术,走强强联合、改进创新之路

应用已有的相控阵雷达优势与其它优势技术相结合,进行强—强联合的改进创新对已有不同阵元的相控阵精密跟踪和测量雷达,可以选择不同的阵元数目和电扫描角度,改进适当设备,可用于不同防空领域的制导系统,如减小角度,增大距离。

1)将某型地空导弹武器系统项目成果应用于地空导弹武器系统制导站,既可以在有限频带内被动接收定位,也可实现与二者的并接,用于反预警飞机、干扰机等目标。

2)充分发挥已有相控阵预警雷达的作用,增加防空作战预警时间,提高防空武器系统的作战效能。

3.1.3 充分应用地空导弹武器系统导弹的先进技术成果,扩展用途,移植型创新

将导弹改装用于空空弹,中制导仍用捷联惯导+指令修正,应用窄扫描角的相控阵雷达,以增大反飞机、反导弹的能力。

改用更高精度的捷联惯导加GPS修正和大威力战斗部,可用于地地弹攻击。

主动寻的导引头的成功可以移植到其它地空导弹武器系统的导弹上。

总体来说,将经过多年研制成功的先进的工程成果可视为一种源头型创新,以此为基础,将现有的先进IT重点应用在已有成果上,一点突破,全面开花,形成基本型系列化发展。派生出改造型、移植型、集成型等不同类型的创新,可以实现跨越式的持续发展,也是多快好省进行国防建设的途径之一。

3.2 以信息化管理技术促进、加速新武器的推广应用

以先进的信息化管理思想和技术为手段,加速地空导弹武器系统在战区防空中形成战斗力并维持战斗力,使之在打赢局部战争中发挥主导作用。

考虑到武器系统形成并保持战斗力,必须经过:研制—生产—训练及使用—可靠性增长—综合保障(维修及备件供应)—全寿命周期的质量保证—战术使用改进等过程,因此采用并行工程(CE)的思想和方法,在信息集成基础上,利用高科技IT手段,把先进的管理思想和自动化技术结合起来,采用集成化和并行化方法进行武器系统的设计及其研发的相关过程,高质量、高速度建成以该型地空导弹武器系统为中心的战区防空计算机集成示范系统(CIADS),用以缩短杀手锏武器形成战斗力的时间,保证质量并最大限度地提高其有效性。一是在系统应用上构成战区自动化防空作战系统,使地空导弹武器系统与多种导弹相互协调,提高系统作战效能;二是以某型地空导弹武器系统为主战型号,在纵向上进一步完善全寿命周期内的战术应用、维修保养、综合保障、持续发展等重要内容。

1)以空军为主,组织指挥控制系统、作战使用部队、维修保障队伍、机关管理部门、武器系统研制单位,以及其它有关防空兵器等各有关代表组成战区防空计算机集成防空系统(CIADS)的团队,进行技术应用研究、协调管理方法、工具和规范。

2)团队研究并提出以某型地空导弹武器系统为中心的CIADS在实际应用中的不断改进和过程管理。如该型地空导弹武器系统战技术应用研究和改进;在全寿命期内的管理和改进;战区内的自动化指挥的协调与改进;其它防空武器充分应用该型地空导弹武器系统信息的实施与改进;各种武器与战术模拟器的联网与改进;战区防空作战训练仿真平台实施异地交互仿真的建立与完善等等。

3)建立基于浏览/代理/服务模式的并行工程支撑环境原型。以某型地空导弹武器系统为主战兵器,形

成战区 CIADS 的并行工程体系结构设想,分为四个层面,如图 1 所示。

充分应用国内已有的仿真平台技术及基础,进行整合、提升和集成为有效的“战区防空作战综合仿真系统”,为“打赢”和“跨越式发展”做出贡献。同时,也对平战结合、战技结合、人机结合、可持续发展起促进作用。建立地空导弹武器系统的综合保障网络系统,同时兼顾战区内其它防空武器的保障支援,实现军民联网,保证信息的通畅和战场保障精确化。

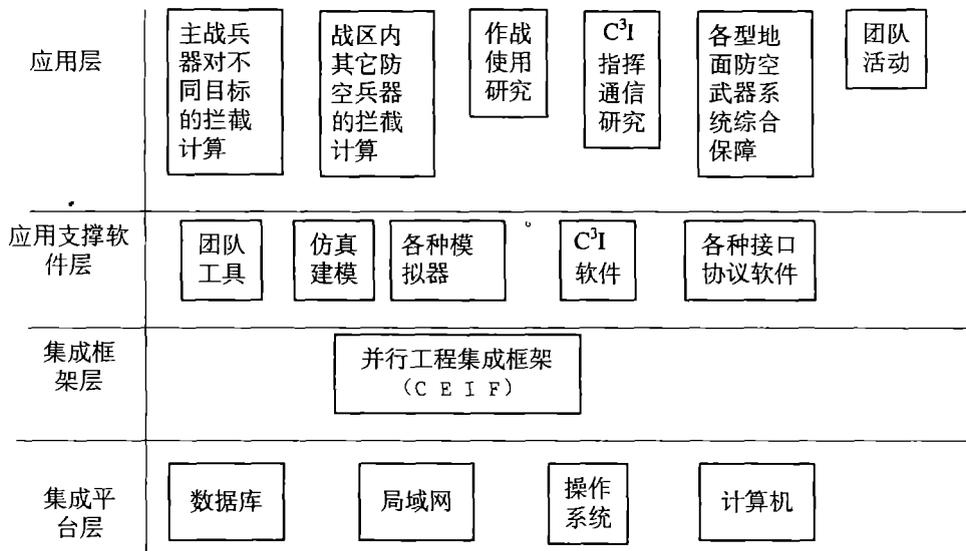


图 1 战区 CIADS 的并行工程体系结构

4 以信息化带动机械化,加速实现跨越式发展的关键问题

4.1 高度重视,切实抓好顶层设计和宏观指导,把充分发挥后发优势与抓住先机和高起点结合好

1)“系统集成”是新军事革命的主线和基本途径,其实质是以信息化为核心,提高整体作战效能,因此应把握全局、远近结合、重点突出,制定实施跨越式发展的顶层规划。充分总结经验教训,利用“后发优势”,抓住当前正在开始或开展的新攻关项目及成果,从头介入,抓住先机^[6]。

2)注意军民结合,充分利用资源,但又各有侧重。

4.2 充分发挥跨专业、跨单位、跨军种的系统综合集成作用,以节约、高效、快速地实现跨越式发展

1)以 IT 为代表的高科技武器装备是众多专业技术的综合集成,只有依靠跨专业、跨单位、跨部门的总体型、战技结合型的骨干人才充分发挥作用,才能打破门户之见,突破专业局限性,实现创新性的跨越式发展。

2)当代信息化战争已趋使高科技战争发展为立体化、一体化、对抗化,陆海空诸军兵种之间、防空、防天之间、进攻武器与防御武器之间,在通讯、情报、监视、指挥等方面必然走作战一体化、部队一体化、战场一体化的发展道路。

4.3 把现实与发展结合起来,处理好“三合”的历史过程和跨越式发展的关系

无论是从军兵种的编制、武器装备的配备、战技术的发展,还是从经济上、时间上、现实可行上,必然是新增加的(部分)与原有的(旧的)共同混合使用,诸多武器(新、旧)共存是必然趋势。在混合使用过程中,注意新旧武器装备的结合,互相取长补短、互补互利,通过相互结合,提高武器的效能。

1)充分利用新武器和现代化 IT 的优势,以新改旧,以新带旧,以点带面,挖掘潜力,实现更深层次的融合。尤其在信息共享方面,现在正从多种武器平台(天、空、地、海)获得的多源信息进行数据层融合向决策层信息融合发展,也即将定量数据与经验性描述性的定性数据相融合,为决策层提供更有有效的判断依据。

2)由混合、结合走向发挥更大作用的融合是必然之路,应推行“横向技术一体化”,制定共用的软件、标准、协议,加快诸兵种、诸装备混合—结合—融合的“三合”过程,提高系统效益。

4.4 处理好信息化与机械化的关系,以信带机,以机促信

1)信息化为主导,充分利用现在的高新 IT,以新改旧,以点带面,改造和带动机械化部队的建设。

2)机械化是基础、载体和平台,必须抓紧抓好。机械化不仅促进信息化的应用和发展,而且只有在机械

化装备的基础上进行信息化的改造、利用、渗透,才能为高科技战争服务。

五 结束语

努力完成机械化和信息化建设的双重历史任务,实现我军现代化的跨越式发展。以信息化带动机械化,是符合我国国情军情的、实现我军武器装备的跨越式发展的有效途径。为此,我们应充分利用“后发优势”,抓住先机(启动之先和成果应用之先),抓住特点(信息化改造,信息化提升),注意结合(兵器、战技、人机、平战、军民),按照与时俱进的精神,迎接世界新军事革命的挑战。

参考文献:

- [1] 黄 新. 论新军事革命与战略对策[M]. 北京:蓝天出版社,2002.
- [2] 王福田,王凤山. 防空信息战概论[M]. 北京:航空工业出版社,2002.
- [3] Network Centric Warfare Report to Congress. [EB/OL]http://www.dodccrp.org,2002.
- [4] Network - Centric Warfare: Its Origin and Future. [EB/OL]http://www.dodccrp.org,2002.
- [5] Michael P. Bailey. Performance of Integrated Air Defense Systems[A]. Proceeding of the 29 th Conference on Decision and Control[C]. 1990.
- [6] 王 刚,李为民. 基于多智能体 Agent 的分布式防空战场资源管理研究[J]. 军事运筹与系统工程,2002,(2):29-32.

(编辑:田新华)

Surpassing Development Based on Information Technology Driving Mechanization

ZHONG Shan¹, LI Wei - min²

(1. The Second Academy, CASIC, Beijing 100854, China; 2. The Missile Institute, Air Force Engineering University, Sanyuan 713800, Shaanxi, China)

Abstract: We are facing the two tasks of information - based and mechanization construction. This paper analyses the information - based trend in the modern war and the surpassing development thinking that information technology drives mechanization, presents the methods and thought about ground to air weapons surpassing development based on information technology research and experience, and discusses the key surpassing development problem. The study is important in guiding the theory and application of information war and information war field construction.

Key words: information - based; mechanization; surpassing development; air force weapon system