

提升陆军武器装备信息化水平 实现火力与指挥控制的深度融合

宋跃进

(中国兵器科学研究院, 北京, 100089)

摘要:进入新世纪以来, 军委完善了新时期军事战略方针, 把“打赢信息化条件下局部战争”作为军事斗争准备的基点, 以“一体化联合作战”作为基本作战样式, 明确要求“把全面提高军队信息化水平作为发展方向; 把提高基于信息系统体系作战能力作为出发点和落脚点”。如何进一步提升武器装备的信息化水平, 实现火力控制与指挥控制的深度融合和优化设计, 将成为基于信息系统的体系作战能力增强的关键。

关键词: 陆军, 武器装备, 信息化, 火力与指挥控制

1. 武器装备信息化

1.1 概念内涵

武器装备实现信息化或发展信息化武器装备体系的过程。是采用信息技术实现各战场节点/单元的信息化, 并通过信息技术将各战场要素集成为一个整体, 大幅提高系统效能的方法和途径。

1.1.1 武器装备信息化的新要求

随着国际形式的变化和军队建设的发展, 军委提出“把全面提高军队信息化水平作为发展方向; 把提高基于信息系统体系作战能力作为出发点和落脚点”, 明确了 2020 年前四代为骨干、三代为主体的装备体系建设目标, 这些都为武器装备信息化提出了新的更高的要求。

1.1.2 信息化战争对武器装备信息化的新要求

以信息技术为代表的高新技术的迅猛发展及在军事领域中的广泛应用, 使得基于网络、信息化条件的信息化战争成为现代战争的基本形态, 信息化、智能化和一体化成为武器装备发展的基本趋势。

注重单一武器装备性能的提高, 转变为通过信息的按需获取、充分共享和高度利用来实现武器装备整体效能的提高;

从注重提高武器装备的火力、机动力和防护力等物理性能, 转变为以信息力为核心, 信息力与火力、机动力和防护力等并重, 并突出信息的主导;

从注重武器装备的数量, 转向注重武器装备的质量和效能。

1.2 基于信息系统的体系作战能力对装备信息化建设的新要求

根据军委战略方针指导, 基于信息系统的体系作战能力建设成为装备建设的重点。

火力的狂轰烂炸被精确打击取代, 对敌的大规模消耗和摧毁转变为瘫痪敌战争体系和震慑敌抵抗意志;

制信息权成为争夺战场主动权的首要条件, 物质与能量在信息的控制下转化为更加有效的作战能力, 网电一体化的信息战成为重要的战争样式;

战略、战役、战术行动融为一体, 前方与后方界限模糊, 战争的相关空间扩大而直接交战空间缩小, 作战行动趋于全天时, 作战速度与节奏显著加快;

军队作战能力的生成源自于信息主导下的“信息力+机动性+火力”而形成的整体作战能力。

2 陆军作战使命和发展定位对装备信息化建设的新要求

作为一体化联合作战的一个组成单元, 陆军在未来信息化战争中, 将由遂行单一军兵种作战任务为主, 向遂行一体化联合作战任务转变, 肩负着威慑、夺控、止独、固边、护岸、保交、处突、维和等多种使命, 要求陆军反应更迅速、部署更敏捷、行动更灵活、能力更全面、保障更高效, 具有全域快速机动部署能力。

陆军使命和任务的重大转型, 将推动陆军装备建设向体系化、轻型化、智能化方向转变, 具备 C³IISR 支持的信息化综合作战能力。陆军装备中的指挥控制、通信网络、侦察感知、机动作战与火力打击平台等各种作战要素有机地结合起来, 构成一个一体化的陆军装备信息体系, 使联合作战的陆军各兵种间以及与其他军兵种作战平台之间实现大容量、多格式、多层次、多区域的信息交换, 确保信息的通畅传输、高效利用和整体协调, 实现车辆机动控制、智能火力控制和信息处理、精确打击的高度融合, 保证作战编队的一体化指挥控制、决策以及与各军兵种之间的信息共享和联合作战, 提高陆军装备的整体作战效能。

2.1 基础和前沿技术催生新一代信息化装备

近年来, 基础学科、应用学科和交叉学科发展迅速, 一些前沿技术正逐渐走向成熟。由此形成的新技

术成果，将物化出一批威慑和实战能力更强的新型武器装备。同时，装备建设过程中不断暴露出的新问题也推动了相关技术的迅猛发展。

基础研究突破将推动军事技术创新。如，各种性能优异的纳米材料不断涌现，促进了信息、能源等领域的技术创新；正在积极发展的太赫兹技术，在探测、通信等领域有其独特的技术特点，具有广泛的军事应用前景。

学科交叉融合催生新的军事应用。军事技术的创新发展不仅表现在各个技术领域的突破，更多地表现在不同学科技术之间的交叉融。如，生物技术与信息技术的融合已经创造出生物计算和生物电子的重要模型，该项技术有可能从根本上推动装备信息能力的跃升。

新概念武器将填补作战能力空白。当前，一批具有独特优势的新概念武器正逐步走向实战化。如，电磁轨道炮技术和激光武器技术等，这些新概念武器将具备前所未有的作战能力。

国产基础工艺水平和设计能力的提升推动了新一代安全、可信的自主信息装备建设。如基于“龙芯 II”、“高性能 DSP、A/D、D/A”、“超大规模的 CPLD、FPGA 和 SoC 芯片”等具有自主知识产权的国产高性能 CPU、核心集成电路产品和自主操作系统，提升系统安全性和抗攻击性，并由此建立新的体系和软件架构标准，使体系更加优化。

装备自身的能力需求与新兴技术发展对装备建设形成相互促进。特别是随着作战对象和作战使命的变化，现行装备在能力上差距带来了新的技术需求。如作战网络立体化需求与通信卫星的应用结合，车际间的组网要求与战术互联网和武器协同数据链的结合，随遇入网、即插即用的要求与无中心自组织网络控制和分布式、无中心或中心浮动的系统架构的结合，车辆对底盘在内的车辆本身信息的管理与车辆综合电子技术的结合等等，装备的需求牵引与技术发展形成复合推动、促进的局面。

2.2 武器装备信息化技术特征

要满足一体化联合作战条件下的武器装备信息化建设要求的转变，必需具有以下特征：

(1) 精确性

目标识别和定位的精确性高；

武器系统打击精确性高；

打击效果评估的精确性高。

(2) 实时性

鉴于被打击目标的动态性强，同时火力要打击的目标种类数量众多，战场情况变化异常复杂，打击目标的地位和作用随着作战进程不断地发生变化，更加强调：

快速精确的机动来改变自己的位置和态势；

对目标的识别和精确定位的速度要快；

做出决策和实施打击行动的时效性要高；

打击目的和打击结果的时效性强。

(3) 高效性

武器系统的毁伤性强，打击效果好；

打击目标是精心选择敌作战体系中的既要害又薄弱的目标，使其整体结构失衡，系统瘫痪，为最终达成作战目的创造有利条件。

(4) 多能性

作战目的的多样性；

武器系统的多功能集成化，指挥员火力运用上具有更大灵活性。

3 武器装备信息化的现状分析

我军武器装备建设经过长期建设，取得了重大进展，初步形成了三代为骨干、二代为主体的装备体系。如××主战坦克、××步兵战车、××战车系列、××火箭炮、××导弹和××雷达等一大批新型信息化装备交付部队，尤其是以“高新工程”为代表的一批重点项目的圆满完成，代表了我军信息化建设的最高水平。但是从“体系作战能力”的角度出发，可以看到现有武器装备信息化还存在着一些不足和差距。

3.1 成建制成系统信息化建设取得重大进展，但非战装备比例仍然较高，影响了整个装备体系精简优化，以及部队整体机动能力和作战效能的总体发挥

从目前的陆军集成和“××工程”建设中可以看出，整个装备体系中的非战斗车辆的比重仍然过高，同时各兵种同种装备的型号多、数量大，有的装备功能相同或相近。各类主战武器、侦察装备等平台指控

功能较为薄弱，往往需要通过在战术分队增配单独的指控装备来实现作战指挥，无法满足指战合一、指侦合一的需求。没有完全实现模块化和一装多能，很多装备只能为特定的兵种服务，无法实现资源的共享。

3.2 各型武器装备均不同程度实现了信息化，但与信息系统的铰链问题仍十分突出，尚未形成基于信息系统的网络化火力打击体系

在当前信息系统的研制中，只是将武器系统作为一个“外部接口”来对待，而不是作为系统内部的一个节点。即使在新立项的工程建设中，武器平台也仅仅是作为参试装备，主要看其信息链路能不能通，没有实现指挥信息系统与武器平台信息系统的一体化集成，没有实现“侦察 指挥 火力打击”的深度融合，没能形成基于信息系统的一体化、网络化火力打击体系，武器平台与信息系统的铰链问题成为陆军装备信息化建设的一个突出问题。

3.3 通信网络实现了“动中通”“扰中通”，但实时性尚不支持网络化火力打击体系的战术应用

相对于战术应用需求，通信带宽仍然较窄，传输能力、抗干扰能力、抗毁性还有待加强，虽然引入了天基卫星通信，但应用范围小。而战术信息系统的通信网络受地形等因素影响大，平面型的网络很难在整个作战地域内形成无盲区的通信网络，特别是移动通信能力有限，迫切需要立体化的通信网络支撑。同时，联合战术通信系统中，多种体制的通信网络之间仍仅是接口关系，许多信息需要落地转发，网络还未实现有效融合，致使通信设备“臃肿”，且难以满足战场信息传输和武器协同的需要。

4 武器装备信息化发展思路

4.1 发展途径

进一步提升武器装备信息化水平，就是实现火力控制与指挥控制的深度融合，提高基于信息系统的武器装备体系化集成运用能力，这是下一代信息化装备和装备信息化发展的重要基点，而“聚焦武器平台”将是实现这一目标的有效途径。

“聚焦武器平台”就是立足信息网络条件下的“打”，着眼于武器效能的充分发挥和体系运用，通过一体化顶层设计，实现信息系统与武器系统的协调同步发展和深度一体融合，建立从“传感器到射手”之间的无缝信息链接，充分发挥信息系统“黏合剂”和“倍增器”的作用，为陆军提供基于信息系统的武器装备体系化集成运用能力，实现各类作战资源和能力的实时汇聚。

4.2 应重点发展的方向

4.2.1 聚焦武器平台，实现火力控制与指挥控制一体化

聚焦武器平台，实现火力控制与指挥控制的一体化，就是以火力资源共享为基础，以信息流为主线，在分析指控系统与火控系统功能元素构成的基础上，进行各配置元素之间的合理衔接与配置，将整个作战装备在物理层、链路层、传输层、网络层、用户层等方面实现链接，解决武器平台与信息系统的铰链问题，有效地保证信息交换、互操作和资源共享，支持多平台间的实时战斗协作，支持目标复合精确定位、复合跟踪、联合射击，做到“发现即摧毁”，使指挥控制和火力控制融合为一个统一的整体，提高武器系统在信息系统环境下的整体作战效能。

4.2.2 聚焦分队和武器平台，构建“轻”型战术级指挥信息系统

以分队及以下直至武器平台信息系统的一体化规划建设为重点，实现信息系统与武器平台的“紧耦合”，构建“轻”型战术级指挥信息系统。

(1) 指挥扁平灵活：通过网络化环境下的“形散而神聚”，达到“横向有效控制，纵向直达末端”的能力，指挥员可在不同的指挥节点进行指挥作业，并可直接指挥重点地域的局部战斗，甚至是单个武器平台或单兵。

(2) 精简指挥装备：移动指挥所和指挥车的构建，打破原有兵种界限，可归结为通用指挥车、分队指挥车和便携式指挥装备三种类型。

(3) 构建单元“小”体系：建立营以下基本作战单元的模块化组成，可根据作战任务动态灵活编组；可跨平台进行整体功能配置优化，长短搭配，优势互补，无需将所有的能力要求不合理地压在一个平台。

(4) 聚焦武器装备：尽可能地考虑将通信、指挥、控制等多种功能进行一体化融合，集成于主战武器、侦察装备、保障装备等平台，实现平台控制与指挥控制的深度融合，实现信息装备精干多能，优化主战装备与信息装备比例。

4.2.3 解决卫星通信在战术平台上的集成问题，构建天空地一体的立体化通信网络体系

随着我军通信卫星的信道能力不断增强，且战时还可考虑征用民用通信卫星信道进行战术行动的支持，卫星信道的战场支持能力将大大提升。因此，大力发展卫星通信系统在战术平台上的集成使用，构建天空

地一体的立体通信网络体系，转变原战术部队以地面为主的单一通信模式，支持所有作战分队/节点间、各分队/节点与战场情报处理中心间的“一跳可达”，实现复杂地形无遮挡通信，满足战术通信网络的“即插即用”、远距离信息传输与传输质量保证等要求。

4.2.4 “链网合一”，支持战场各平台间动态打击链路的建立

“链网合一”指将战术互联网与陆军专用数据链（包含战术宽带数据链、指控数据链、弹载数据链、武器协同数据链等）深度融合为一体，实现信息传输、分发服务的可视、可控集成，既能满足各类武器平台对于指挥命令、报告请示、计划指示、战斗保障、后装保障等非实时类信息的按需传输，又能满足时敏目标跟踪、弹道校射、平台操控、随动控制等实时信息的端到端传输，能够在“侦察-指挥-机动-打击-弹药”等平台间建立动态组织的“打击链”，全面支持“侦一指一火”一体化。

4.2.5 构建统一的战场多源情报支撑体系，支持对时敏目标的精确打击

构建基于“天、空、地”立体的多源信息获取收集、融合处理、按需分发的强有力战场情报支撑体系。采用栅格化的按需服务构架，保障各作战分队以及各作战平台在准确的时间、恰当的地点，获取需要的信息。情报精度、实时性能满足对时敏目标复合跟踪、精确打击、实时评估等作战运用的需要。

4.2.6 面向服务，构建新一代战术信息系统软件体系

以面向服务的设计思想，对旅及以下部队的态势信息、传感器、火力平台和指挥软件等系统资源进行抽象、封装和整合，形成一系列服务。通过对服务的动态监控、合理调度和控制，实现资源的充分共享、有序流动和高效利用，使得系统各级要素可以根据任务需求及时准确地获取所需的资源，实现情报侦察、指挥决策、火力打击的一体化，使新一代战术信息系统成为一体化作战体系的核心装备。

4.3 建议

(1) 建议以聚焦武器平台的思想，统筹考虑信息系统建设和武器装备研发，对于现役信息系统开展集成优化和推广应用的同时，通过改造进一步提升现役武器装备的信息化水平，提高信息系统与武器装备较链的能力和实战使用性；对于新一代信息系统，建立统一的体系架构，实现信息系统和武器系统的深度融合，同时对于新一代武器装备，通过天基通信资源、天基侦察资源、太赫兹通信等新技术在武器平台上的集成，大幅提高武器装备的信息获取、传输和应用能力，从根本上提升部队基于信息系统的体系作战能力。

(2) 建议面向高机动、高对抗野战环境下的作战指挥和武器装备实战使用要求，进一步提升指挥控制软件的实用性。通过建立轻量化基于服务的软件平台，在满足指挥功能的同时适应武器平台操控实时性要求，并能够根据不同作战活动自动组织调用相应的软件运行；以信息化作战指挥需求为牵引，建立决策支持体系，全面支持新一代武器装备的体系化应用，在强化“人在环路”战前计划辅助能力的同时，增加战时作战计划的实时调整、实时下达和全程监控的支持能力。

5 结束语

党中央、国务院、中央军委高度重视我军信息化建设，这是我军武器装备信息化技术实现跨越式发展的根本动力。

聚焦武器平台，以“打”为出发点和落脚点，通过火力控制与指挥控制的深度融合和优化设计，最终实现各类作战资源和能力的实时汇聚，将成为基于信息系统的体系作战能力增强的有效途径。