

基于信息系统的体系作战对我军数据链建设的启示

钟剑辉, 傅调平

(海军陆战学院, 广东, 广州, 510430)

摘要: 基于信息系统的体系作战已经成为军队遂行作战任务的基本形式, 其实质就是各种作战力量、作战单元、作战要素的“一体化”协同, 形成体系作战能力。通过分析美军 Link-16 数据链建设中的细节, 阐述数据链建设是如何促进信息基础支撑能力的形成的, 并分析了作战协同、态势感知、决策支持三个方面在体系作战中的变化, 在此基础上对我军数据链建设提出了新要求。

关键词: 体系作战 Link-16 数据链 数据链系统建设

0 引言

基于信息系统的体系作战能力, 是指以指挥信息系统为纽带和支撑, 使各种作战要素、作战单元、作战系统相互融合, 将实时感知、高效指挥、精确打击、快速机动、全维防护、综合保障集成为一体, 所形成的具有倍增效应的作战能力^[1]。基于信息系统的体系作战能力的实质, 就是充分利用现代信息技术的渗透性、连通性、融合性, 通过对诸军兵种力量单元、作战体系诸要素的综合集成和信息的实时互联、互通与共享, 对作战能力的基本能力构成进行结构优化和系统集成, 进而使军队作战能力产生质的飞跃, 以实现作战行动的高度协调和作战效果的精确高效^[2]。文献[2]从我军未来一个时期担负的使命任务出发, 认为我军基于信息系统的体系作战能力主要由任务能力、要素能力和信息基础支撑能力三个层次的能力构成, 如图 1 所示。

信息基础支撑能力是整个体系作战能力的基础, 且在体系作战能力中处于支撑地位。要形成基于信息系统的体系作战能力, 关键是要打好基础, 建设好信息系统。要注重单平台信息化建设, 这是信息系统的基础, 更要注重平台间的信息化建设, 这是形成系统的基础。平台间的信息化建设, 数据链是关键。数据链具备链接信息基础支撑各项能力的功能。通过分析美军 Link-16 数据链建设中的细节, 阐述数据链建设是如何促进信息基础支撑能力的形成的, 并分析了作战协同、态势感知、决策支持三个方面在体系作战中的变化, 在此基础上对我军数据链建设提出了新要求。

1 数据链建设应促进信息支撑能力的形成

随着军事技术和各军种作战力量的不断发展, 各武器平台之间的数据交换越来越重要, 数据链的作用也日益彰显。随着基于信息系统的体系作战已经成为军队遂行作战任务的基本形式, 数据链系统必将得到更广泛的应用。

以美军为例, 其概念体系中并没有“体系作战能力”这个术语, 但其始终强调通过各种作战力量、作战单元、作战要素的“一体化”来实现作战能力的质的跃升。美军在近期几场局部战争中的成功, 也都是通过使其庞大的军事力量形成完备的作战体系, 生成强大的联合作战能力来实现的^[2]。基于其“一体化联合作战能力”建设的要求, 美军从协同要素出发, 对数据链建设, 特别是 Link-16 数据链的建设, 从多方面进行了有意义的探索。下面以 Link-16 数据链为例, 阐述美军数据链建设中是如何形成信息基础支撑能力的^[3]。

一是突出数据链标准化建设, 增强信息传输能力。

数据链信息标准的先进性和适用性, 是影响指控系统与主战武器系统集成体系作战能力的关键因素。为了实现数据链的标准化, 美军采取了两种措施。

数据链建设前先提出标准化需求, 做好顶层设计。为了能够适应三军联合作战的需求, 早在 1976 年, 美军就对 JTIDS 系统的三类终端提出了统一的战术技术要求。值得一提的是, 第 3 类终端还因为不能满足同一个网络内通信的要求, 被取消了研制工作。战斗机数据链 (FDL) 是 Link-16 的第二代通信载体多功能

信息分发系统(MIDS)的升级产品。海军、空军与海军作战系统司令部提出的最终用于 F-15 战斗机的 MIDS FDL 的建议征求书中, 要求备选的 MIDS FDL 终端必须满足以下要求: 与 JTIDS 2 类终端和 MIDS 波形互

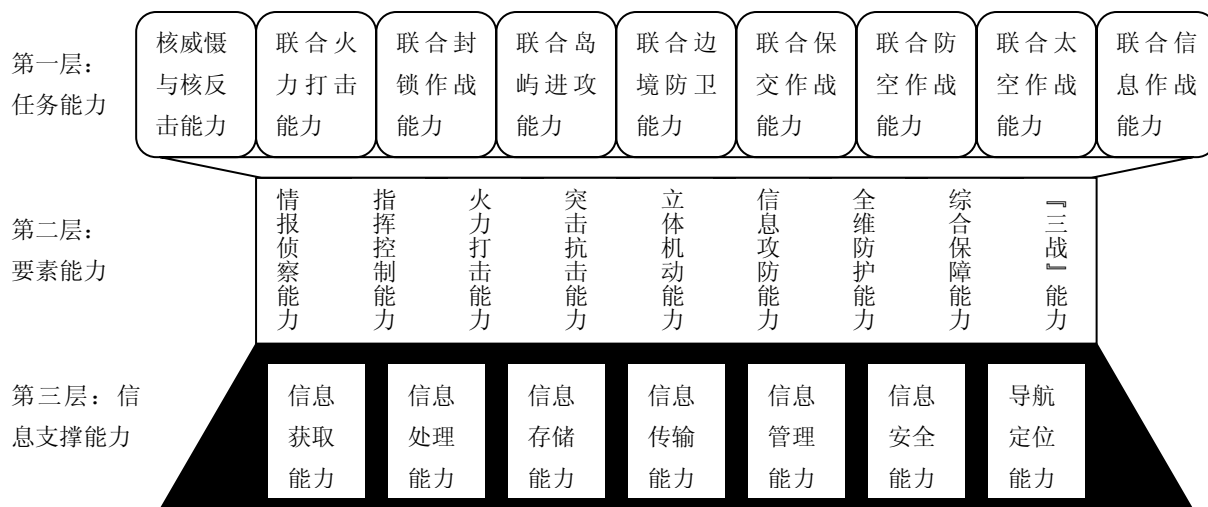


图1 基于信息系统的体系作战能力构成

符合 TADIL-J/Link-16 数据链报文格式标准, 与目前 F-15 战斗机上使用的 JTIDS 人机交互界面相同, 而且必须能够安装在 F-15 战斗机之内, 发射信号、野外可靠性指标 (即致命故障间隔时间)、内置测试设备、虚警率等应同时满足 MIDS 体系结构要求。

注重新建数据链系统与老系统的兼容。美军在不同时期, 根据不同作战需要开发了一系列的战术数据链, 这就提出了多链路协同作战的问题。C2P 是 Link-16 数据链独有的组件, 其功能主要是转换报文格式, 使 Link-16 数据链的战术数据系统发送的战术数据不仅可在其他 Link-16 数据链系统如对空防御的 TADIL C 等专用数据链上传输使用, 还可在 Link-11 数据链或 Link-4A 数据链上使用, 使过去投资巨大的老系统仍可以继续发挥作用。

二是重点发展综合功能数据链, 形成导航定位能力。

导航定位能力是指为各种作战平台和武器提供及时、准确、连续的位置、速度和时间等导航定位信息的能力。Link-16 数据链是一个通信、导航和识别系统, 支持战术指挥、控制、通信、计算机和情报 (C4I) 系统。其主要功能包括: 为陆、海、空三军提供大容量、抗干扰的具有保密和信息分发功能的数字话音通信, 并建立系统时基; 网内只要有一个成员拥有精确的地理位置数据, 其他成员便可推定自己的地理位置, 而无需再重复装备定位导航系统; 与定位数据相关联, 能提供网内识别, 用应答器进行敌我识别。

三是提高数据链系统的安全和保密性, 增强信息安全能力。

信息安全保密能力是指为各级各类网络和信息系统的信息资源提供全方位、多层次、高效能的信息保护、检测和恢复的能力。为了提高数据链的信息安全能力, 美军采取了多种措施。

美军在数据链系统中应用多种信息技术。Link-16 数据链为确保最强的抗干扰能力, 其波形采用扩频技术、跳频、检错和纠错 (EDAC) 编码、脉冲冗余、伪随机噪声编码、数据交织、自动数据打包和内中继等技术。同时, Link-16 数据链系统以时分多址工作方式组网, 每个成员都按照统一的系统时基同步工作。信息被馈送到网内所有用户都能共享资源的数据库中, 用户之间的信息交换不需经过中心台的控制和中继, 从而组成一个无中心节点的通信网络。不管哪个用户遭破坏均不会削弱系统功能。而且任何一个终端均可起中继作用, 故系统具有很强的生存能力。在 JTIDS 中与主节点最相近的是用于启动网络的 NTR (网络时间参考), 对于设备而言, 作用是使其进入网络且与网络保持同步。网络建立以后, 在没有 NTR 的情况下, 网络仍能继续运行数小时。

美军数据链对数据、传输均进行加密。在 Link-16 数据链中, 数据以及传输都是加密的, 具有高可靠的保密性。数据保密通过消息保密 (MSEC) 专用的密码变量通过加密设备 (KGV-8) 进行加密; 而传输保密 (TSEC)

则是通过控制 JTIDS 专用波形的另一种密码变量来实现的。一个单元欲接收另一个单元的传输,它们必须被分配给相同的 TSEC 密码变量。一个单元要想解密传输中包含的数据,它们也必须分配有相同的 MSEC 密码变量。

四是提高数据链系统控制、决策能力,加强信息处理能力。

信息处理能力是指将各种情报信息处理成支持决策和各种作战单元所需形式的的能力。Link-16 数据链能够从多个来源接收数据,经过高速计算机处理得出确定的清晰战场环境。其新型终端 MIDS 主要是提高系统的有效性,以及提高飞行员需要的目标自动排序能力。MIDS 有助于各方协同作战,帮助操作人员选择对目标进行攻击时所应使用的合适武器。战机驾驶员通过 MIDS 能够分析当前战术空中态势,以无线电静默或寂静捕获方式靠近敌机,大大提高了作战效果和战场生存能力。

2 我军数据链建设的新要求

基于信息系统的体系作战是在信息系统支撑下的一种全新的作战样式,这种作战样式使得作战协同、态势感知、决策支持等方面都产生了深刻的变化。

作战协同是形成体系作战能力必不可少的要素。虽然协同历来就是兵家用兵之道,但形成体系作战能力的协同与传统的协同有很大的不同,基于信息系统的条件下,协同的内容、过程、方法和关系较之前差异更大。

态势感知是打造透明战场的关键,而基于信息系统的体系作战态势感知以打造透明战场为目标,是与传统作战态势感知最重要的区别之一。

决策目标是进行理智的决策必须具备的四个基本要素之一。在体系作战环境下,决策目标的确定,从自上而下的模式向支持反馈的模式转变。

充分认识这些变化,并研究这些变化对信息系统的影响,对我军数据链建设具有积极的意义。

一是作战协同对数据链建设的新要求。

数据链自从在防空预警系统作战协同中首次得到成功应用后,就与作战协同息息相关,以至每一次发展都使作战协同发生翻天覆地的变化。以美军数据链为例,Link-1 实现了雷达站之间的协同,Link-4 实现了舰机协同,Link-11 实现了海军各兵种平台之间的协同,Link-16 实现了三军作战协同。基于信息系统的体系作战,使协同有了深刻的变化,主要体现在协同的内容、过程、方法和关系上^[4-6]。

协同内容以信息协同为基础。联合作战协同的内容可分为作战区域之间的协同、作战力量之间的协同、作战行动之间的协同、作战阶段之间的协同四个方面。在组织作战协同的过程中,各种协同均以信息的共享为前提和基础。信息协同成为协同内容的基础,要求数据链系统应用范围更广,信息处理能力更强,通信系统结构合理,通信体制相互兼容。

协同过程更加注重精确协同。在高技术条件下的联合作战中,数字化的信息网络、高度自动化的指挥系统和各种高新技术武器装备的广泛使用,使各种作战力量的运用越来越趋于精细化。联合作战中的各种行动之间的相互配合,要求必须做到准确无误,才能实现有效的协同,获得巨大的协同作战效益。特别是精确打击武器的大量运用,对协同作战的准确程度提出了更高的要求。注重精确协同,要求数据链实现目标的快速识别和准确定位,实现作战力量和作战任务的合理分配,实现作战效果的准确评估。

协同方法以随机协同为重点。在现代高技术条件下的战场上,战场情况千变万化,再周密的计划也可能失去作用,甚至招致失利。随机协同是解决这一问题的有效办法。组织随机协同最重要的是要随时关注战场情况的变化,使新的协同行动符合战场情况的变化。随机协同成为协同方法的重点,要求数据链系统能够提高指控系统对各作战单元的控制能力,使作战单元在作战过程中具备一定的决策能力。

协同关系以自主建立为趋势。协同关系是指各种作战力量及保障力量按照各自的分工,在统一的计划与控制下进行相互配合、支援和影响的状态。按类型可分为隶属关系、配属关系、支援关系和协作关系。对于联合作战协同而言,当战场情况超出计划预想范围时,或者暂时缺乏上级有效干预时,各作战单元能够自主建立协同关系。自主建立成为协同关系的趋势,要求数据链系统能够实现各作战单元间自主完成目

标选择和任务分配，从而取得最优的协同效果。

二是态势感知对数据链建设的新要求。

体系作战具有多层次的程序特征称为作战流程。反映在一切作战行动、一切作战力量和一切作战环境之中具有共性特征的基本流程，都是由“感知——决策——打击——评估”四个环节构成的一个闭合回路^[7]。各种作战行动都需要及时、准确的信息作为决策和行动的基本依据，没有态势的感知就不会有信息，决策、打击与评估也就无从谈起了。可见，感知是体系作战流程的源头。从信息系统与态势感知的关系这个角度来研究数据链的建设方向，才能使数据链的发展更全面。

感知，即利用各种监视与侦察设备，全面了解战场地理环境、地形特点、气象情况，实时掌握敌情、我情和邻的兵力部署及武器装备配置及其动向，为作战行动决策提供可靠的依据^[7]。打造透明战场，提高战场态势感知能力，已经成为世界主要军事强国关注的“重心”，成为军队体系作战能力建设的重要内容之一。文献[8]提出了一种感知模型，将态势感知分为“知觉(Perception)”、“理解(Comprehension)”、“预测(Projection)”三个层次，如图2所示。这个模型把信息系统共享态势感知分为三个层次：传感器信息共享、理解信息共享、预测信息共享。

现有数据链系统主要用于传感器信息的共享，还无法实现理解信息、预测信息的共享。理解信息共享、预测信息共享在体系作战中透明战场的建设具有非凡意义，数据链系统要在作战流程的感知环节发挥更大作用，就必须在这两个更高层次的态势感知共享上有所发展。

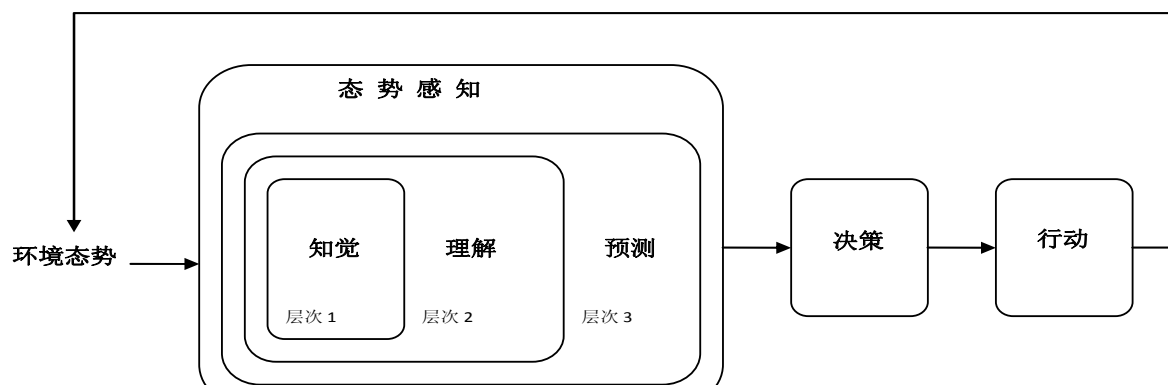


图2 态势感知模型

三是决策支持对数据链建设的新要求。

根据对决策活动的抽象，要进行理智的决策，必须具备四个基本要素——决策目标、决策条件、决策方案(行动策略)、决策评估(决策方案的实施效果)^[7]。在作战决策过程中，决策条件是由传感器感知、通过数据链传输的战场态势信息，这方面对数据链提出的要求前文已述；在体系作战下，决策方案的确定与决策评估要求指控系统具备更高效的信息处理能力，具体说是建立更高效的模型，应用适应性更强的算法，同时具备更人性化的人机交互环境等。在这里重点阐述决策目标的确定对数据链提出的新要求。

决策目标的确定，除了要考虑当前战场环境、敌我力量对比外，还要考虑上级赋予的任务。以往的目标决策模式，上级的决策是下级决策的依据，决策目标自上而下逐层细化实施。在这种决策模式之下，由于战场态势瞬息万变，大多数决策目标都得在很短的时间内确定，决策目标的确定过程中实际上只能实现由上级至下级的单向的信息传输，也就是说，上级不能够及时了解下级的反馈信息，不能做出更加符合战场实际的作战决策。

在体系作战环境下，要求上级能够及时了解下级的反馈信息，下级能够利用信息系统参与上级的决策，在决策目标的确定过程中实现双向的信息传输。这就要求数据链不仅要具备自上而下的目标指示功能，更要具备自下而上的决策情况信息反馈功能，以便上级依据新的信息重新调整决策目标，做出更加符合战场实际的作战决策。

3 结语

我军数据链系统正处快速发展之中，如能在建设过程中，从形成体系作战的信息支撑能力这个高度着手，充分考虑体系作战环境下作战协同、态势感知及决策支持的深刻变化，建设更能适应新的战场环境的数据链，将使我军在信息化建设中少走弯路。

参考文献：

- [1] 全军军事术语管理委员会,军事科学院.中国人民解放军军语(全本)[M].北京:军事科学出版社,2011.
- [2] 任连生.基于信息系统的体系作战能力概论[M].北京:军事科学出版社,2010.
- [3] 王立强.信息化条件下外军数据链应用研究[M].北京:国防工业出版社,2008.
- [4] 周晓宇,刘四海,袁军.联合作战协同简论[M].北京:国防大学出版社,2008.
- [5] 何波坪,黄文伟,胡庭楷.信息化条件下联合作战协同对数据链系统的需求.国防科技,2011,(1):51-54.
- [6] 刘四海,黄宏林,季建文.联合作战协同基本问题探析[J].国防大学学报,2003,(3):50-51.
- [7] 董连山.基于信息系统的体系作战研究[M].国防大学出版社,2012.
- [8] Ensley M.R. Toward a theory of situation awareness. Human Factors, 1995,37(1):32-64.