

# 多源电子信息舰船目标关联技术探讨

朱肃娴 晁 娇

(中国船舶集团有限公司第八研究院, 江苏 扬州 225101)

**摘要** 随着海上作战手段的发展, 以及国家综合能力的增强, 越来越多的舰船需要能够获取各方面信息并对其进行分析处理和计算的平台。为此, 通过对电子信息与数据的综合应用, 能够实现信息获取与处理分析, 对舰船舰载目标进行关联研究将成为舰船目标关联技术发展中值得重视的研究课题。近年来, 海军在实现多平台多型号作战能力发展方面不断取得突破进展。“海、陆、空、天、电”多源电子信息系统(SDI)的发展与融合, 使得舰船目标关联技术成为多源电子信息系统中必不可少的组成部分。本文分析了SDI在多平台多型号作战中应用的现状及存在的问题并探讨了SDI未来的发展方向。

**关键词** 多源电子信息 舰船目标关联 SDI 舰船目标关联系统

**中图分类号**: E933-39; TP391.4

**文献标识码**: A

**文章编号**: 1007-0745(2022)12-0004-03

在信息化作战环境下, 舰艇目标的信息获取和传递受到越来越多的关注, 以多源电子信息为基础的信息融合技术发展迅速。但是, 随着电子信息技术的不断发展, 舰艇与舰船之间的信息交换日趋复杂和频繁。在多源电子信息影响下, 传统舰船间目标关联技术已不能满足舰船信息融合需求。在提高舰船信息融合技术发展的同时, 如何解决舰船间信息融合过程中各系统信息获取瓶颈问题值得深入研究。舰船之间以及舰船与船之间的目标关联技术发展迅速, 其中舰船目标关联技术可以提高舰船目标数据传输效率, 降低信息接收机对信息的依赖性水平<sup>[1]</sup>。目标关联技术已经被应用到舰船数据传输任务中, 包括高速目标监视计划设计、武器综合信息处理以及作战指挥等方面。

## 1 多源电子信息系统(SDI)的基本特点

### 1.1 SDI多终端分布式

从SDI多终端分布式的角度来看, 由于SDI具有目标、环境、用户等多源信息集成的特点, 故SDI通过分布式来实现目标、环境的有效关联。SDI的终端包括: 主机、接收机、显示设备等多种设备, 它们都具有独立的功能和接口, 且具有一定范围和容量的通信接口。主机使用专用通信协议(如ISP、DTP、FTP等), 具有分布式通信、自适应传输功能; 接收机使用基于IP地址的IP协议(例如IP地址、MAC地址等); 显示设备使用基于显示器和打印机或嵌入式操作系统(Android、Windows、IOS等)。SDI终端具有通信模式多样、接口种类繁多、配置灵活等特点。在SDI中,

主机是最主要的节点; 在SDI环境中, 各主机之间具有复杂且独立、不可管理特征; 各主机设备之间具有独立、动态变化且独立工作等特点; 各个主机设备对网络的依赖性很强。SDI的使用对主机设备提出了更高的要求。主机设备通常被安装在各种大型和超大型武器装备上, 这些设备或武器装备在运行时都需要一定数量和容量来进行数据记录和处理, 因此, 主机设备在可靠性方面都要求极高。

### 1.2 信息获取手段多样化

SDI可以对目标区域内的所有源信息进行快速、高效地获取。由于采用不同的手段进行实时的监视和跟踪, 可获得多种类型的目标, 如雷达信息、电子对抗信息、卫星遥感信息等。因此, 为满足作战任务和战场环境对各类信息的需要, 必须充分利用各种信息手段获取各类数据。SDI利用各种手段可以获取各种类型的数据: 雷达、电子对抗系统、卫星图像处理系统、通信设备、传感器、态势分析设备、雷达数据。利用多种手段获取数据时, 由于各来源数据在不同节点之间具有一定独立性, 因此必须通过一定方式来实现数据之间的交互、共享、交换, 以获得更多数据资料。同时, 由于各源系统对信息收集有一定选择性, 因此不同类型的源数据可以采用不同方式进行接收统计和分析。

### 1.3 信息处理手段高效化

军事领域中信息的处理主要有两个方面, 即处理信息的有效和及时。有效指通过一定的处理手段对信息进行分析, 得出更有效的信息, 从而为作战决策提

供支持。这主要包括两方面：一是对有价值的信息进行分析判断，使之更加符合作战要求；二是对有意义、不确定信息进行加工和处理，从而形成更加符合战场需求的信息。及时指根据用户自身的特点及时地获取信息和处理信息。因此，SDI 要实现对有价值信息的高效利用，就必须进行多种方式并置处理，而这些方式都可以实现高效化。

#### 1.4 资源配置高效化

多源电子信息系统，除了能够完成日常的任务之外，还能够提供更多的信息。如为各级指挥官提供决策支持，为部队提供信息服务。作为作战系统来说，它在进行作战指挥、武器操作、信息收集与分析、信息处理和指挥控制方面具有强大的能力，是真正意义上的现代化战争<sup>[2]</sup>。因此，在信息化战争中要实现多源电子资讯系统优势互补、资源共享，以提高战斗力、增强胜算。例如：在作战体系中作战系统在不同作战对象之间进行信息传递时是不可能实现完全同步的。而采用 SDI 后可以实现这种情况改变，将 SDI 网络有效地连接到作战环境下作战系统之间，在各个战场环境下，实现多种信息的互通和共享。

### 2 SDI 在多平台多型号作战中的应用现状

#### 2.1 多平台多型号态势感知

目前美军已实现多平台多型号作战态势感知的手段主要有基于雷达测速的态势感知；基于位置和航向信息的态势感知；基于飞行和着陆状态信息的态势感知等。其中，位置信息是最基础、最重要的信息。位置信息包括：（1）各平台飞行和着陆时各船体姿态和位置。（2）不同平台、不同型号飞机在空中、水面以及水下行为的航向、姿态等，这为态势感知提供了基本条件。（3）态势感知是通过对当前位置、姿态等信息进行整合得到目标信息。（4）态势感知是综合研判、判断、推理、预测某一航向姿态等数据以及在此基础上形成各类状态信息。随着技术和性能的发展，态势感知技术已逐步应用于多平台多型号甚至不同飞机。其中美国海军根据作战需求研制并部署了多种基于定位传感器、导航模块、航向传感器组成的全系统态势感知网络。

#### 2.2 空间与时间坐标系

空间与时间坐标系是基于二维平面坐标的空间测量方法，空间与时间坐标系能够精确地描述当前的空间信息，是多平台多型号作战中坐标源信息获取机制的核心，是其基础数据。目前，海军正在开展基于

TNT 技术的区域定位系统研制工作，通过 TNT 技术可在全球范围内建立区域标准差（Radar Avalue）。区域标度系是基于固定基准站的空间地图标度系统，能在全球范围内为目标提供统一、规范、可靠、精准、统一的标度值。区域标度系在使用中可以根据需要设置具有较高精度的区域标度值。TNT 标度系主要包括：GNSS、UWB、RTK 等，其中 GNSS 是建立在统一标准、规定、规范、统一基础上完成定位功能，通过将卫星星座、高精度地面监测站、移动监测站和用户终端等接入坐标设备实现对地面点位基准数据的采集，从而获得在全球范围内具有高精度定位能力的坐标系统；UWB 是指根据地理坐标建立在同一基线上通过卫星对地观测获取地理信息，并通过计算获取地理信息质量等级，作为卫星坐标接收系统所需参数之一；RTK 是指利用地球自转而建立在三维空间上计算出地球与卫星之间相对于地球本身位置关系并在地面上应用卫星导航系统定位其位置关系的标准参数；UWB 指基于时间尺度和区域尺度建立在空间坐标之上形成目标导航定位信息质量等级，并通过该标准对地图坐标确定方式提出要求。

#### 2.3 空间与时间传感器

空间与时间传感器通过对目标轨道、速度、航向以及姿态等参数的探测、计算和处理，为定位或导航系统提供定位或导航数据信息。其主要包括卫星通信时钟和多普勒测量时钟（DPSS）。GPS 为当前卫星通信提供基于星载相位差分（PSO）的导航系统；多普勒测量时钟也为多种卫星导航提供基于星载相位差分（PSO）的导航系统；多普勒测量时钟由安装在地面及空中的各种机械设备时钟组成。其中 DPSS 为地面提供了一个三维坐标系，它能精确定位于任何一个经度、纬度区间、高度、速度、航向速度等参数。DPSS 信号经过处理后可以自动地显示为距离、速度等多种参数；通过与 GPS 卫星保持适当距离后可得到飞行速度、航向角及高度等参数。THLARS 具有精确制导能力和较强抗电磁干扰能力且安装在船体上使用方便；具有高度灵活快速部署功能；运行稳定可靠以及能提供较好信息准确度；具有抗电磁干扰能力以及可在复杂电磁环境下使用；可进行自动操作（自主寻地）。

#### 2.4 空间与时间数据服务器

空间与时间数据服务器用于将某一目标与时间坐标系建立的关系转换成空间与时间关系，进而生成空间与时间服务器。在多平台多型号作战中，SDI 的应用范围主要是用于目标搜索、锁定和跟踪任务。舰船基

于目标的信息通常包含以下方面：距离和方位角，位置信息和方位角数据，坐标信息和坐标系建立后产生的空间位置信息以及历史数据。舰船基于目标的跟踪与锁定过程中产生的空间位置变化将最终确定海上定位导航作战系统的位置，并且随着作战任务的变化其位置信息也会进行相应变换即为舰船目标对应坐标系，舰船获取到导航作战系统、空间传感器提供着支持多平台多型号的态势感知能力。

### 2.5 其他电子信息系统

由于SDI的各种特性，目前在多平台多型号作战中，其他电子信息系统（如卫星和雷达）是主要的战场信息源，其他电子信息系统包括数据链、信息库和信息处理系统等。其中数据链技术是将传感器、天线、信息设备等装备或载荷从物理空间发送到虚拟空间，从而建立物理实体为虚拟实体提供数据通信和交互行为的技术；信息库技术是将计算机、通信控制器、终端等装备或载荷之间的数据进行比较和汇总，形成一个实时、动态、分布式动态电子信息库，从而为态势感知分析处理、战术决策提供支持。在一些需要利用战场信息库实现实时状态感知及协同作战平台中，目前有采用数字技术，基于DDS平台实现态势感知和协同感知能力，如在美国海军航空母舰上安装SDI可以获取战机飞行轨迹、机库分布动态以及机库内飞机飞行状态等数据，然后利用飞机飞行数据生成航线。目前已有很多装备或平台使用了基于DDS系统的海上战场信息库并取得良好效果。

## 3 SDI 未来的发展方向探讨

### 3.1 建立数据资源中心

数据资源中心将实现对舰载武器装备的全生命周期的数据管理，这将极大地提高SDI在舰载武器装备管理中的应用价值，并使舰船从“信息孤岛”走向“信息共享”（Merge）。数据资源中心将使海军舰船之间以及所有有关舰船武器装备的信息实现集成，并对舰载武器装备在全生命周期中所发生的情况进行实时处理和分析，从而有效地支持海军作战方式的变革。数据资源中心将使舰船从原来单一的指挥控制系统向一体化管理信息系统转变；数据资源中心将会对舰船不同平台之间、不同型号之间进行数据交换与关联，对不同平台之间产生不同程度的价值；数据资源中心还会提供对数据的访问权限、数据交换渠道包括数据库管理系统等。目前，由于数据资源中心难以满足整个系统对于数据存储、查询等各种处理需求，所以大多

数舰载武器装备都只拥有一个数据库作为主数据存储空间，只有少部分舰载武器装备拥有自己数据管理系统作为主数据存储空间（MAS）。因此，为了更好地支持作战方式以及更好地进行目标关联以及分析工作，必须提高舰载武器装备数据存储和查询能力。

### 3.2 提高数据信息融合与分析处理能力

随着信息化时代的到来，海军的武器装备正在向智能化、网络化、自主化发展，为此，舰上的信息处理系统也必须适应发展的要求，提高数据处理系统能力已经成为迫切的任务<sup>[1]</sup>。为此，加强对多源电子信息的融合处理是必然需要面对的问题。对多源电子信息进行融合处理，可大大降低系统运行维护成本，提高系统稳定性和可靠性，从而降低系统运行风险。然而，目前舰船各平台之间仍存在着相互通信不畅等问题，致使舰船在处理此类数据时有明显不足。为此，可考虑利用云计算、大数据等新技术应用到电子商务系统之中，以达到更好地提高舰艇通信效率之目的，从而有效解决这一问题。此外，数据资源开发不仅是数据处理能力快速发展的重要方向，而且还可以使数据分析处理更加有效。

## 4 结语

综上所述，在信息化时代，电子信息系统之间的交互应用是必然趋势。通过舰船目标关联技术可以有效地提高相关信息的传输效率而降低系统信息依赖水平。在未来几年内还需要进一步深入研究以提高电子信息系统之间通信性能和信息传输效率。未来几年里主要需要解决以下问题：研究如何提高数据传输效率、提高船舶感知性能；如何保证信息传输系统和雷达等设备之间的有效连接；如何保证电子信息系统能够快速高效地获得目标信息量等。

### 参考文献：

- [1] 沈明玉, 俞鹏飞, 汪荣贵, 等. 多阶段融合网络的图像超分辨率重建[J]. 中国图象图形学报, 2019(08):1258-1269.
- [2] 杨茂凯. 通信网络应用下海面舰船目标实时检测方法[J]. 舰船科学技术, 2021(16):49-51.
- [3] 张宁, 姜春宇, 林嘉昊. 海上舰船目标识别研究[J]. 中国水运(下半月), 2021(01):1-4.