

作战数据资源体系建设问题研究

毛 军, 杨博文, 李玉泉, 孙二洋

中国电子科技集团公司第二十八研究所, 江苏 南京

收稿日期: 2024年5月4日; 录用日期: 2024年5月24日; 发布日期: 2024年5月31日

摘 要

作战数据资源是部队战斗力生成的要素之一, 作战数据资源体系建设是军事信息化建设的重要内容。本文分析了国外数据资源发展现状, 梳理了作战数据资源体系建设包含作战数据资源建设、作战数据管理、作战数据应用和作战数据保障四个方面, 并对四个方面及其必要的支撑内容进行了详细解释, 最后, 对国内作战数据资源体系建设过程中的问题进行了分析, 并提出了具有针对性的建议和措施, 可为作战数据资源体系的构建提供参考。

关键词

作战数据资源, 数据资源体系, 体系建设, 建设问题, 建设措施

Research on the Construction of Military Data Resource System

Jun Mao, Bowen Yang, Yuquan Li, Eryang Sun

The 28th Research Institute of China Electronics Technology Group Corporation, Nanjing Jiangsu

Received: May. 4th, 2024; accepted: May. 24th, 2024; published: May. 31st, 2024

Abstract

Military data resource is one of the elements of generating combat effectiveness, and the construction of military data resource system is an important content of military information construction. This paper analyzes the current development status of data resources in foreign countries, summarizes the construction of combat data architecture, including four aspects: military data resource construction, military data management, military data application, and military data support, and provides a detailed explanation of the four aspects and their necessary supporting content. Finally, the problems in the construction process of domestic military data resource systems

are analyzed, and targeted suggestions and measures are proposed, which can provide reference for the construction of military data resource system.

Keywords

Military Data Resource, Data Architecture, Architecture Construction, Construction Issues, Construction Measures

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

现代信息化战争中, 联合作战需要具备以信息系统为支撑、以信息能力为主导的体系作战能力, 即通过信息赋能、网络聚能、体系增能的方式实现战斗力的能力提升, 具体体现为: 一是通过“信息链”确保信息优势, 通过“指挥链”实现决策优势, 通过“打击链”达成行动优势, 二是通过“信息流”主导“物质流”和“能量流”来实现战斗力的精准控制和释放, 通过以上两种方式达到全面掌控态势、高效指挥决策、敏捷行动控制和准确支援保障的目的。因此, 信息化作战需要大量的作战数据, 并且需要进行持续地数据更新和计算, 为了快速、多方面的体现数据价值、提高作战效能, 对作战数据的数质量提出了更高、更严格的要求, 凸显出作战数据作为军事信息化建设的枢纽和核心的重要性[1]。随着军队转型和机构调整, 我军确立了军种主建、战区主战的原则, 对于作战数据来说, 平时由军种管理建设, 战时由战区指挥运用, 如何使得作战数据的管理建设满足作战使用的需要, 同时通过作战使用视角又能有力地促进作战数据的建设, 从而形成正向反馈循环, 需要从体系上, 更加全面的推进作战数据资源的建设。

2. 国外发展情况

2.1. 现状

美国国防部将数据视为战略资产, 高度重视数据对联合全域作战、高层领导决策支持和各级部队业务分析的重要支撑作用, 提出利用数据的速度和规模来赢得作战优势、提高作战效率。2022年美国国防部发布的《联合全域指挥控制战略摘要》中明确提出要构建相关数据体系, 即美国国防部联邦数据环境, 该数据体系通过接口和服务共享信息, 实现与合作伙伴在所有安全级别上、跨所有领域和梯队的发现、理解和交换, 从而将来自各军种、合作伙伴和盟友的信息连接到一个军事物联网中, 支持相关人员随时随地获取信息, 以便在战场上快速决策。具体做法是构建一个数据中枢, 从不同来源收集信息, 用机器学习和人工智能分析数据, 并以统一的方式呈现, 从而消除不同区域之间的障碍, 以最快的速度将正确的数据提供给正确的用户; 作战人员需要能通过以数据为中心的方法, 来维持和提高决策优势, 从而在战场上获胜。

2.2. 数据问题

美军目前存在的数据环境还无法支撑联合全域指挥控制。从数据管理的角度看, 在元数据标记、标准化数据接口和数据基础环境方面较差, 主要原因是缺乏全局化的数据管理政策、标准和实践; 从作战

数据集成流程来看, 由于不同作战平台与网络之间无法直接共享数据, 当前的数据流集成采取的是手动点对点互联模式, 数据集成模式涉及的工作量巨大、集成速度缓慢, 无法应对现代火力任务所需要的速度、规模和复杂性。

2.3. 解决措施

为改善数据体系建设, 美军采取了以下措施, 一是构建二级多模式数据交换框架, 支撑跨机构、联军和整个国防部范围的数据互操作; 二是开发数据集成层, 构建跨军种和伙伴的一体化数据基础设施; 三是研究数据编织等相关技术, 支撑从网络中心站向数据中心站的转型; 四是按需构建不同的数据环境, 实现与非国防部组织之间的快速数据共享和协作; 五是开展联合/联盟数据集成实验, 验证人工智能技术在数据集成中的应用。

3. 作战数据资源体系概念

3.1. 作战数据资源体系含义

作战数据是按照统一的技术体制和标准规范进行采集整编, 与指挥信息系统运行要求相适应, 以数字化的形式体现的作战指挥和部队行动所需的军事信息[2]。作战数据体系是从数据角度, 对作战所需的军事信息进行刻画, 定义数据组成、结构和处理流程, 为作战应用提供支撑。在数据内容方面, 包括作战基础数据、动态数据和指挥决策数据等; 在数据处理流程方面, 包括数据采集汇总、数据整编融合、数据存储管理、数据分析应用等; 在业务领域方面, 包括目标情报、作战筹划、指挥控制、作战保障、后勤保障、装备保障、试验训练等; 作战数据的用户包括各级指挥员、指挥机构和作战部队, 以及信息系统、武器平台等。

3.2. 作战数据资源体系构建内容

作战数据体系的建立需要采用数据工程的相关技术来构建[3], 主要包括作战数据资源建设、作战数据管理、作战数据应用和作战数据保障四个方面的内容, 如图 1 所示。

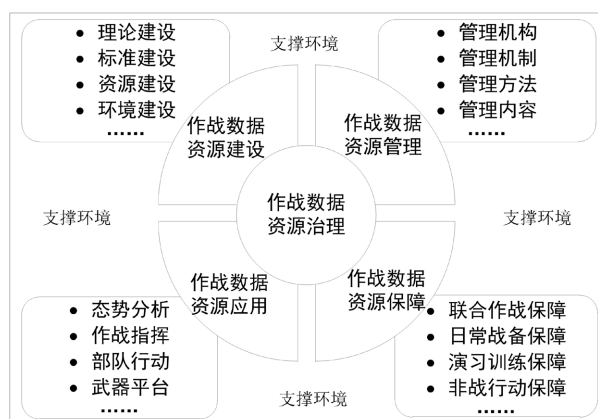


Figure 1. The content of operational data architecture construction
图 1. 作战数据资源体系建设内容

1) 作战数据资源建设: 包括数据标准规范、采集汇总、整编融合、质量审查、数据集成等, 是作战数据建设的核心。它决定了作战数据运用、保障支撑等其他建设的方向与重点, 其他建设的成果对数据资源建设具有支撑和促进作用。

2) 作战数据资源管理：是对作战数据管理工作相关各要素及其内部关系的描述与说明，主要包括作战数据管理机构、职责、机制、方法和内容等。

3) 作战数据资源应用：是指作战数据的用户根据态势分析、作战指挥、部队行动和武器控制的需要，进行的数据查询、统计、计算、分析、仿真、推演等一系列数据运用活动。

4) 作战数据资源保障：是指作战数据保障机构对指挥员、信息系统或武器平台等作战数据用户进行的一系列服务活动。主要包括各级作战数据保障机构根据任务及用户的要求，为保障作战指挥和部队行动正常进行，组织开展的作战数据实时更新、整编、分析、分发、展现、报送、撤收等工作。作战数据保障是作战保障的重要组成部分。

5) 作战数据资源治理：作战数据治理是为确保作战数据的完整性、一致性、时效性、安全性、可用性等数据质量特性，而在作战数据资源的全生命周期中，进行管控和决策的相关活动的集合，包括确定原则、策略和框架，制定和执行数据标准，并在所有层面上指导数据管理活动。通过数据治理，可以提升数据质量，增强相关方对数据的信心，更好地发挥作战数据的作用和价值。

6) 支撑环境：数据支撑环境面向作战数据资源建设、管理、保障、应用和治理的共用需求，提供了统一的设施、方法和工具，覆盖数据资源从设计、开发、集成、管理、应用和销毁的全生命周期，支撑作战数据资源体系建设的顺利开展和运行。

4. 作战数据体系建设存在的问题

经过多年的信息化发展，作战数据建设取得了显著成效，梳理了作战数据体系框架，初步建立起了作战数据融合库，为构建科学合理的作战数据资源体系奠定了重要基础，但距离实现作战对象的数字化，形成完善的作战数据空间，满足信息化作战需求，仍有较大差距，主要体现在以下几个方面：

1) 作战数据理念不落地：在思想观念、文化氛围等方面，没有贯彻数据理念，缺少依据作战数据分析决策、制定计划、开展行动的习惯；在指导原则、目标规划和基本能力，以及配套的策略、制度等方面还没有明确的指导和约束，以数据为依据的理念还没有真正落地，不利于作战数据体系的建设。通过加强作战数据相关的基础问题方面的研究，可以为数据体系建设提供先进、扎实的理论引导和基础支撑；另外需要在战略规划和日常工作中坚持数据为先的理念，积极倡导和贯彻数据文化。

2) 数据标准不统一：现有标准规范缺少针对数据领域建设运用的法规制度，尤其是在跨网共享、跨部门数据共享、跨领域体系化运用方面缺少有力的法规遵循和保障机制，对数据标准规范的落实也缺乏符合性验证和监督，难以支撑体系作战效能的有效发挥，不能满足作战数据领域建设使用的需要。需要紧密结合联合作战指挥控制系统的需求，加强对作战数据标准的制(修)订、贯彻和执行，发挥数据标准的引领和规范作用，促进信息系统的互联、互通和互操作，切实发挥作战数据的作用。

3) 作战数据采集汇聚难：现有各业务系统缺少数据交换接口，数据获取来源和方式不清晰，跨领域、跨部门、跨系统的智能、自动、半自动数据采集工具和平台尚未建立；各单位数字化建设水平不同步，部分专业信息化程度不高，数据共享多采用离线文件拷贝方式，共享实时性差，互联共享率低；受限于数据服务支撑弱、数据标准不统一、跨网安全交互手段缺等因素，部分数据只能在各业务领域内部循环使用，没有进入体系循环，或存在关联整合难度大等问题。需要制定相关的体制机制，完善数据支撑环境，在满足安全保密要求的前提下，依据相关标准规范，对作战数据进行自动化的采集汇聚，让数据充分地流动起来，这是充分发挥作战数据作用的前提。

4) 作战数据质量不高：大量数据资源分散，尚未进行有效整编和统一的存储管理，导致各领域数据不能及时整合，信息内容要素不全，历史数据积累性、连续性差，无法进行信息关联和融合，难以构建全局作战数据视图，更难以支撑指挥决策、精确复盘等联合指挥行动，直接影响作战数据作用的发挥。需要结合标准规范和体制机制，从作战数据本身以及数据处理过程两个方面，进行综合治理，覆盖数据

全生命周期，不断提高作战数据的质量，确保作战数据可信、可追溯。

5) 综合治理能力不足：围绕数据作战运用进行数据运营的能力整体还不强，在数据综合治理方面存在人员力量不足、运营模式不清等问题，数据溯源、质量保障和数据确权实施难度较大，数据在具体作战指挥保障和信息系统中的使用可信度有待提高。此外，数据保障多以各自专业为主，也没有形成从数据引接到服务发布的全流程数据保障链路，难以快速响应作战指挥系统的数据运用需求。需要作战数据战略规划为牵引，从体制机制、标准规范和支撑环境入手，长期、持续地推进作战数据综合治理工作。

6) 数据安全水平低：作战数据反映了作战相关的对象、活动、知识和战场环境，以及随作战过程的变化情况，具有高安全性，需要在数据的传输、存储、管理、访问、应用等多个层面强化安全管控措施，但目前缺乏从数据安全视角进行分级分类，不利于数据安全环境的建立。需要通过作战数据的基础理论研究，结合作战数据采集、传输、存储、访问和使用的实际需求，从安全保密角度，研究数据分级分类的方法和管控要求，通过体制机制、标准规范和支撑环境进行落实，为作战数据体系建设提供坚实的安全支撑。

5. 相关建议与措施

为了解决作战数据资源体系建设中的问题，需要从战略规划、理论研究、支撑环境、体制机制等多个方面进行综合建设来加以解决。

5.1. 制定作战数据战略规划

紧紧围绕作战使用，明确作战数据资源在联合作战数据体系中的作用[4]，制定作战数据的建设、管理和应用方面的愿景、目标和原则，明确相应的能力要求，为体系建设指明方向。数据战略可分为三个层次，从短期来看，是要满足决策支持和业务协同，解决目前最基础、最迫切的痛点、难点问题，这一阶段的成果之一是高质量的数据资产；中期来看是要实现决策升级和业务创新，由信息驱动作战，更好地满足持续更新的作战使用需求；长期来看是要将战略规划融入行动方针和核心价值中，引领未来的发展方向。

5.2. 深化作战数据理论研究

通过系统研究国内外作战数据工程的历史沿革、基本概念、基本原理等，揭示信息化条件下适合联合作战的数据工作的特点和发展规律，在全军作战数据建设体系框架下，结合我军作战数据使用实际，形成具有我军特色的作战数据发展理论框架。在基础性研究方面，主要是对与作战数据相关的概念、机理和规律等进行研究，科学界定概念的内涵和外延，明确相互之间的联系、区别和逻辑关系，为形成作战数据理论体系，组织作战数据法规制定，以及相关技术和设施设备的研发奠定科学理论基础；开展作战数据的分级分类、安全保密、质量和价值评估等方面的研究，为安全、高效的建设和使用作战数据资源，充分发挥作战数据的价值和作用提供依据。

5.3. 加强支撑环境建设

作战数据支撑环境，是与作战数据采集引接、存储传输、安全管控、共享分发、综合应用相关的各种软件、硬件和网络设施的总称，包括基础软硬件、作战数据库和数据仓库、信息服务系统、安全防护系统和作战数据中心等基础设施。良好的支撑环境是作战数据资源能用、管用、好用的关键保障手段和必要前提条件。作战数据支撑环境建设，既是作战数据建设的重要内容，也直接影响着其他部分的建设。

5.4. 完善体制机制建设

一是把作战数据领域的相关部门整合起来，奠定数据建设的组织保证。建立作战数据需求确认机制，

搭建作战数据提供方、消费方、管理方和保障方的交流平台，从源头上促使作战数据的使用和流动。二是完善分工协作机制，坚持作战部门牵头抓、业务部门分工建、专业机构集中管、作战指挥优先用。三是完善作战数据安全管控机制，明确作战数据采集、传输、存储、管理、保障、使用、销毁等各个环节的管控职责。四是建立数据密级认证机制，确保数据常态化的共享分发和应用。五是健全作战数据更新保鲜机制，明确标准，落实责任，定期检查。

5.5. 充分发挥标准规范的作用

作战数据标准是为了获得数据采集、整编、应用的最佳秩序，经权威机构批准，共同和重复使用的依据和准则。其实质是统一的数据格式、统一的采集整编规范、统一的数据建设规则。军种主建和战区主战的原则，落实到数据资源层面，就是作战数据标准，通过强化作战数据标准，可以实现作战数据建设和作战运用的无缝衔接，充分体现“建为战”的指导思想。

5.6. 贯彻执行作战数据资源治理

作战数据的动态性和多样性，决定了对作战数据的治理必然贯穿作战数据的全生命周期，包括规划、设计、采集、整理和使用的全过程，按所需的知识领域划分，主要包括作战数据架构、数据建模和设计、参考数据和主数据管理、元数据管理、数据质量管理、数据存储、数据安全、数据集成和互操作等，这些领域之间相互联系、相互制约。通过对这些活动，可以提高作战数据的质量，确保数据能够得到有效的维护和使用。

5.7. 持续推进作战数据资源建设

作战数据资源是作战数据体系建设的核心，是人装物及环境等存在的实体及其活动从现实空间到数据空间，进行数字化映射的结果，而数据采集是其中的基础环节。在确定数据需求和权威数据来源的基础上，通过数据建模和编码，综合运用大数据相关技术，结合人工数据补录等方式，从传感器、数据库、网络、文件中采集数据，对于采集到的原始数据，再进行整编、核查、更新、集成等处理，在数据空间中构建出军事实体及其活动，覆盖军事业务领域、指挥控制和决策支持的各级各类数据，以满足各类军事信息系统的使用需求。

6. 结论

作战数据体系建设是一个长期的过程，需要兼顾“需求牵引”和“技术推动”两条主线，涵盖作战数据的产生、采集、传输、存储、管理、应用等整个数据生命周期，通过战略规划制定、基础理论研究、基础环境建设、机制体制建设、标准规范建设、全生命周期管理和持续的数据资源建设，厚积数据资源、释放数据活力、打造数据优势，形成精准、高效支撑军事活动的数据资源和信息环境，从而把数据优势转化为决策优势和行动优势，切实提高信息化部队的战斗力。

参考文献

- [1] 徐子沛. 数据之巅[M]. 北京: 中信出版社, 2015: 61-69.
- [2] 毛军, 宿晓丹, 李冰, 等. 关于作战数据体系构建的思考[C]//中国指挥与控制学会. 第六届中国指挥控制大会论文集(上册). 北京: 中国电子科技集团公司第二十八研究所, 2018: 4.
- [3] 戴剑伟, 吴照林, 朱明东, 等. 数据工程理论与技术[M]. 北京: 国防工业出版社, 2010.
- [4] 杨槐, 宫研生. 作战数据在指挥决策中的作用评估方法研究[J]. 兵工自动化, 2012, 31(6): 25-26.