

基于改进元数据构建模式的作战数据共享技术研究

范玉茹 范承啸 马小青

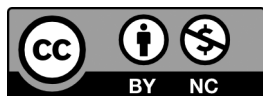
61206 部队, 北京

摘要 | 针对目前各部门、各节点作战数据存在的信息孤岛现象, 导致作战数据无法最大程度整合利用、无法统一访问的问题, 本文提出建立改进元数据构建模式的作战数据服务系统, 对作战数据元数据构建的特征、元数据模式的改进进行探讨, 并对作战数据共享技术及安全传输进行了研究。

关键字 | 元数据; 作战数据; 共享技术

Copyright © 2021 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

战场对决, 数据先行。未来信息化战争是“小规模作战, 大数据支撑。”^[1]“善战者, 因其势而利导。”作战数据作为致胜战场的战略资源, 在战场上占有先

通讯作者: 范玉茹, 61206 部队, 工程师, 研究方向: 战场环境数据保障。

文章引用: 范玉茹, 范承啸, 马小青. 基于改进元数据构建模式的作战数据共享技术研究 [J]. 社会科学进展, 2021, 3 (5): 466-474.

<https://doi.org/10.35534/pss.0305037>

发优势。目前,作战数据分布在各个部门,随着各级各类作战数据的不断增加,管理和访问大型数据集的困难越来越凸显。因此需要构建作战数据服务系统,实现数据管理、更新、维护和全源访问。在作战时通过洞察相关数据,聚集同类数据、融合全源以把握战场全局、掌握发展趋势、洞悉关联做出正确分析。为使各类作战数据资源实现统一、灵活管理,可以通过统一规范元数据的描述信息和表达信息构建作战数据服务系统,实现不同部门和系统间的互联互通。已有相关文献进行此方面的研究^[2-6]。

由于作战数据还有一部分属于在特定时间内进行共享,因此除了关注多类型数据的统一共享,还需要考虑不同用户间的数据同步功能。本文通过作战数据分类及元数据定义,分析元数据在数据共享中的应用,改进作战数据服务系统元数据构建模式,对数据的共享和数据安全进行研究。

2 作战数据元数据定义

2.1 作战数据概念及分类

作战数据是按照统一的技术体制和规范标准进行采集整编,与指挥系统运行要求相适应,以数字化形式体现的作战指挥和部队行动所需的军事信息。

作战数据的分类可以按作战业务、描述对象、使用方以及属性和用途等不同角度进行划分。从作战数据服务系统的工作流和业务流角度,按照属性和用途划分比较实用^[8],具体分类如图1所示:作战数据可分为基础属性、动态情况和决策支持等数据。其中基础属性数据主要反映敌情、我情和战场环境等相对静态信息;动态情况数据主要反映战场态势发展演变的实时与近实时信息;决策支持数据主要反映情况研判结论、指挥决策意图、行动方案计划和作战效果评估等支撑作战指挥的高价值信息。

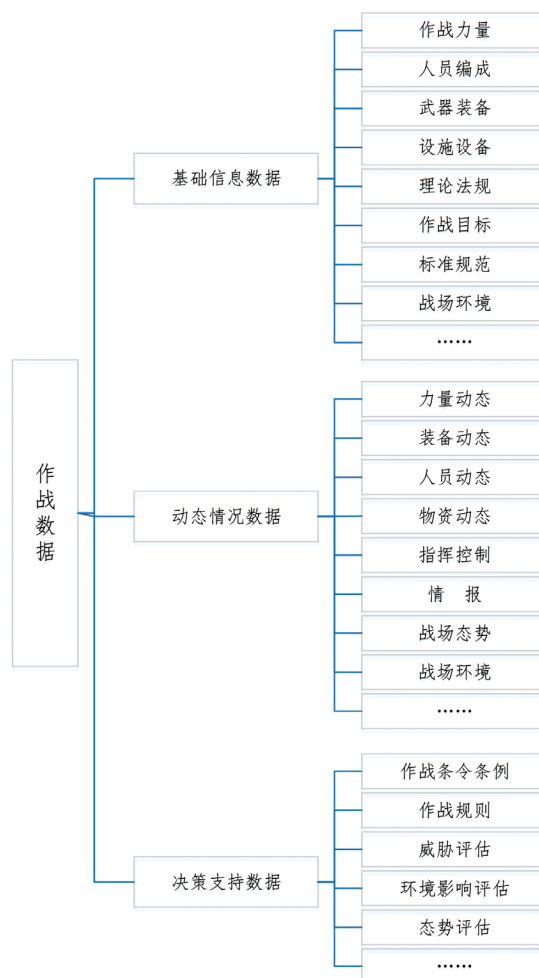


图1 作战数据分类

Figure 1 Operational data classification

2.2 作战数据元数据定义

元数据是关于数据的数据^[2]，是对数据资源的规范化描述，可用于描述数据资源的核心属性、内容信息和业务信息。对于海量作战数据，可利用元数据定位数据资源，以便数据查询和使用，同时完善相应的数据存取标准，以使数据存取方法更加规范化。

结合文献^[2-4]可以将作战数据定义为：作战数据资源元数据是提供关于作

战数据资源的一种结构化数据，是对作战数据资源的内容、属性和操作使用的结构化描述。

作战数据元数据信息需要具备以下特征：（1）能够提供据生产、存储、分类以及内容描述字段以方便检索；（2）能够方便地进行数据的组织和信息管理；（3）能够体现数据的结构，例如结构化数据、半结构化数据；（4）能够建立数据与存储位置之间的映射；（5）具有可扩展性。

3 基于元数据的作战数据服务系统设计

3.1 基本框架

基于元数据作战数据服务系统是将作战数据元数据通过目录方式进行组织，以目录服务机制对外提供查询，其优点是可提供大容量并发查询和快速响应能力。基于元数据的作战数据服务系统框架共分为三个层次结构，包括数据层、服务层和应用层，如图2所示。

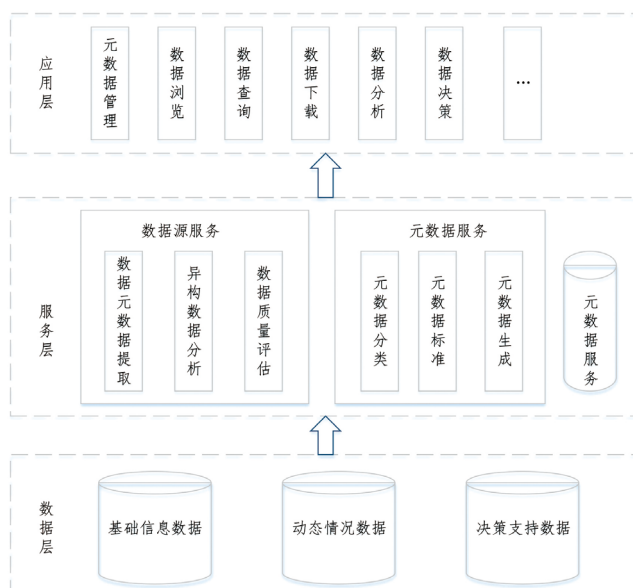


图2 基于元数据的作战数据服务系统框架

Figure 2 Framework of combat data service system based on Metadata

(1) 数据层主要由参与数据共享的各部门作战数据源构成, 这类数据目前所在的系统彼此独立, 因此数据存放的数据库类型也多样, 有 Oracle 数据库、SQLServer 数据库、Access 数据库、DB2 数据库, 还有 XML 数据库等等, 而且空间上处于分布的状态; 数据库结构和数据格式更是千差万别; 作战的特点也决定了不同的数据库中数据可能存在部分的交叉重叠。

(2) 服务层包括元数据服务和数据源服务。作战所涉及到数据的类型很多, 无法使用一种元数据对所有数据源进行描述, 采用改进的元数据模式构建方法(模式改进在 3.2 节中具体介绍), 实现元数据服务。数据源服务包含数据元素提取、异构数据分析、数据语义转换等。

(3) 应用层主要由与数据操作、数据管理及元数据管理功能相关的程序模块构成, 例如数据浏览、数据查询、数据维护、元数据管理等。用户通过应用层接口同共享平台交互, 使用共享数据。管理人员也通过应用层对数据源和元数据库进行管理和维护。

3.2 元数据模式改进

由于作战所涉及到数据的类型很多, 无法使用一种元数据对所有数据源进行描述, 因此需要对传统的元数据构建方法进行改进, 在此系统中, 作战数据元数据模型的构建采用基本属性集、数据内容集、数据策略集、可视化集和逻辑整编集, 具体作用和内容如表 1 所示。

表 1 作战数据元数据模型

Table 1 Operational data metadata model

名称	作用	内容
基本属性集	描述了元数据本身的基本信息	信息资源名称、数据资源标识、密级、提供者、使用者和定义时间等
数据内容集	对所需访问数据的分类、摘要、关键字以及内容相关联的其他信息进行描述	数据类别、格式、关键字和描述等
数据策略集	主要描述数据的同步共享和访问优先级等	策略标识、策略名称、同步策略、访问策略和备份策略等

续表

名称	作用	内容
可视化集	主要描述对该类数据进行维护或者展现时的一些界面元素的控制信息	包括属性名称、是否主键、是否显示、是否顺序、显示名称、显示宽度、字典过滤条件、属性说明、是否启用过滤、过滤值、关联表所有者、关联表、关联属性等
逻辑整编集	用于生成用户所需数据到数据存储管理系统的访问语法	访问逻辑、结果集类型和缓存类型等

3.3 元数据管理模式

由于作战数据数据源涉及多个数据管理系统，其数据库类型也不一致，如果元数据采用集中部署，虽具有关系简单且易于维护与更新等优点，但是随着作战数据资源不断累积，数据达到一定量时，数据获取或查询性能将会降低到用户无法接收的程度，降低了系统可用性。

为有效解决数据快速访问特点，根据目前作战数据管理的业务特点，采用分布式分级数据共享模式，将系统部署在总中心及各分中心，总中心和分中心都能对外提供数据服务，各分中心负责组织所在区域数据资源的集成管理，从而降低总中心的负荷，并加快索引和正确定位的速度。这样可以提升元数据的访问效率，也可以解决单点访问故障等问题。具体部署如图 3 所示。

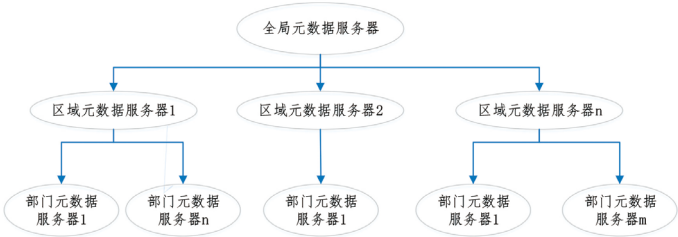


图 3 元数据管理模式

Figure 3 Metadata management mode

4 基于元数据的作战数据共享技术研究

4.1 数据统一访问

基于元数据的作战数据共享通过元数据检索服务和数据库统一访问服务，

为各异构数据库提供统一的表示、存储和管理方法，消除各异构数据库之间的差异，为用户提供一个访问异构数据源的统一接口而用户无需考虑数据模型异构、数据抽取及数据整合问题。

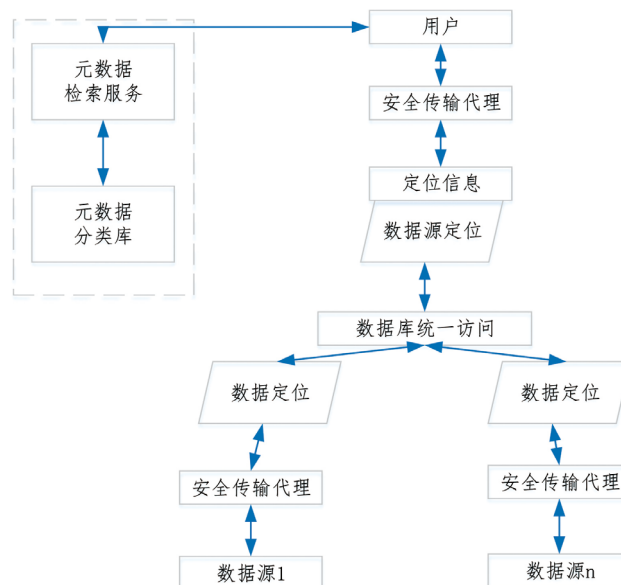


图 4 数据统一访问流程

Figure 4 Unified data access process

作战数据通过作战数据元数据模型，对元数据中的定位信息进行解析，确定数据源；从元数据检索库中获取的定位信息，经过用户访问接口传递，定位信息使用元数据描述，数据库访问服务依据元数据分类库里的定位信息定位到需访问的数据源所在的地址，以及数据在数据源中的位置；数据库统一访问服务将数据定位信息发送给具体的数据源，数据源，数据库统一访问服务对执行结果进行加工处理后将结果返回给用户访问接口。

4.2 数据库访问安全保障

作战数据存储不同的数据库，由于不同的数据库采用的访问机制不同，其传输协议也不开放，在数据源访问的过程中无法添加自定义的安全措施。因此，军

用领域中分布式数据访问的高级别安全需求无法满足。由于作战数据元数据分布式分级管理模式,作战数据服务系统的共享安全需要得到及时保障。文献^[8]提及基于元数据的分布式数据库访问与管理体中,可采用代理服务方式解决信息系统中分布式数据库访问的传输安全问题。根据不同的数据库需求,该代理服务既可以附属形式进行无缝植入,也可以独立程序方式存在。除此之外,还可在防火墙上安全规则设置为高级别,以确保敏感信息的安全传输。

5 结束语

建立以元数据为基础的作战数据共享平台是一条解决当前军事问题研究中所面临的数据共享问题的有效途径,基于元数据的作战大数据资源服务技术是作战大数据资源共享的一种重要技术,可有效整合作战数据资源,提升作战数据效能。随着数据服务由信息向知识的改变,作战数据保障将逐步实现从数量规模型向技术密集型和质量效益型转变,作战数据质量、知识提取技术等需要进一步研究。

参考文献

- [1] 贾志宪. 一切数据都是作战数据 [N]. 解放军报, 2018-06-27 (6).
- [2] 王永生, 马良荔, 王亮. 基于元数据的作战大数据资源目录服务技术 [J]. 指挥信息系统与技术, 2018, 9 (6): 95-100.
- [3] 李磷琳, 马开城, 孙燕. 基于元数据的作战实验数据共享 [J]. 价值工程, 2012, 31 (14): 199-200.
- [4] 周立军, 邢红宏, 张杰. 基于元数据的军械保障信息资源共享服务研究 [J]. 计算机系统应用, 2013 (10): 67-70.
- [5] 李小涛, 胡晓惠, 郭晓利, 等. 基于元数据的复杂信息共享技术 [J]. 系统工程电子技术, 2015, 37 (3): 700-706.
- [6] 黄子俊, 李轶童, 黎慧. 军事情报元数据模型与描述方法 [J]. 兵工自动化, 2017, 36 (9): 31-34.
- [7] 徐晶, 张译方, 梁璟, 等. 基于元数据的定制情报共享技术 [J]. 电子

信息对抗技术, 2020, 35 (1) : 80-83.

- [8] 陈晔, 毛军. 作战数据体系构建方法及其关键技术 [J] . 指挥信息系统与技术, 2019, 10 (6) : 38-42.

Research on Combat Data Sharing Technology Based on Improved Metadata Construction Mode

Fan Yuru Fan Chengxiao Ma Xiaoqing

61206Troops, BeiJing

Abstract: In view of the information island phenomenon existing in the current combat data of various departments and nodes, which leads to the problem that the combat data can not be integrated and used to the greatest extent and can not be accessed uniformly, this paper proposes to establish a combat data service system with improved metadata construction mode, and discusses the characteristics of combat data metadata construction and the improvement of metadata mode, The technology of combat data sharing and secure transmission are studied.

Key words: Metadata; Operational data; Sharing technology