林 晗,汤珊红,高 强,等. 军事数据治理框架下的主数据管理实施路径[J]. 中华医学图书情报杂志,2021,30(2):40-47.

DOI:10.3969/j.issn.1671-3982.2021.02.007

·情报研究与方法·

军事数据治理框架下的主数据管理实施路径

林 晗,汤珊红,高 强,程佳军,赵瑞芳

[摘要]阐述了军事数据治理的基本概念和军事主数据管理的意义,通过分析国外实际案例提出了包括 7 个核心环节的军事主数据管理实施路径,论述了实施军事主数据管理的可行性,为避免实践中出现盲目性和为军队实施主数据管理提供方法论的指导。

[关键词]数据治理;主数据管理;数据质量

[中图分类号]TP311.13 [文献标志码]A [文章编号]1671-3982(2021)02-0040-08

Implementation approaches of master data management under the framework of military data governance

LIN Han, TANG Shan-hong, GAO Qiang, CHENG Jia-jun, ZHAO Ri-fang

(Information Research Center of Military Sciences, Academy of Military Sciences, Beijing 100142, China)

Corresponding author: TANG Shan-hong

[**Abstract**] After the basic concepts of military data governance and the significance of military master data management were described, the implementation approaches of military master data management (including 7 key steps) were proposed by analyzing the practical and successful foreign cases, and the feasibility of military master data management was elaborated in order to prevent the blindness in implementing military master data management and to provide the methodological guidance for implementing military master data management.

[**Key words**] Data governance; Master data management; Data quality

主数据管理是数据治理的主要工作之一,当前亟需在方法论层面研究军事主数据管理。目前主数据管理领域的研究主要围绕组织管理、相关技术、评估评价 3 方面展开。在组织管理方面,包括主数据管理开展原则[1-2]、影响主数据管理实践的因素[3-4]、对组织管理产生的影响[5-7]等内容;在技术研究方面,分析了数据质量问题产生的根源[8-9],对主数据管理过程中的数据集成技术[10-11]、主数据识别技术[12]等关键技术点进行了研究;评估评价方面,围绕主数据管理成熟度模型[13]和数据质量评估[14]展开研究。现有研究覆盖了主数据管理实践的关键问题,但研究成果分布零散、体系化程度不高,难以从方法论角度直接指导主数据实践的开展。本文主要通过分析国外的成功案例,探讨军事数据治理框架下的主数据管理实施路径,以期减少军事主数据管理实践中的盲目性,提升数据基础质量,促进数据交融互通,推动数据分析与应用的发展,为构建和完善军事数据治理体系提供参考。

1 基本概念

1.1 军事数据治理

军事数据治理是指通过制定从宏观到微观不同层次的数据策略,明确数据生产实践过程中的权责分配,指导军事数据管理[15]。对军事数据治理的理解不能狭义地认为只是对问题数据的处理,军事数

[作者单位]军事科学院军事科学信息研究中心,北京 100142

[作者简介]林 晗(1998-),男,硕士研究生,研究方向为军事数据分析与应用。

[通讯作者]汤珊红(1973-),女,博士,副研究员,硕士生导师,研究方向为军事数据理论与方法。E-mail:tshong00650414@163.com

据治理需要宏观层次的顶层规划、中观层次的解决方案和微观层次的技术策略,包括军事数据环境治理、对军事数据的治理、用军事数据治理 3 部分内容。军事数据环境治理是对与数据相关的要素进行治理,主要通过完善政策法规、建立标准规范、保障数据安全等实现;对军事数据的治理是将数据作为治理的对象,通过质量管理、生命周期管理、资产管理等方式提高数据质量,为数据利用奠定基础;用军事数据治理是目标导向,是将数据视为治理的工具,通过数据挖掘、分析和应用支撑军事管理、军事科研和战斗力生成。综上所述,军事数据治理是在顶层规划指导下,明确军队各部门承担的角色职责和数据责任,并提供相关制度、机制、技术和工具,使各个角色的职责能够有效落实,工作流程可以有效运转,保证军事数据资产正确、完整、可信、可发现、可理解和安全管控,确保军队基于数据的决策是正确可靠的。

1.2　军事主数据

军事领域的数据可以划分为元数据与实体数据。实体数据是军队建设发展各项工作所产生和使用的各类数据的总体,可以根据性质进一步划分为主数据和业务数据[16]。其中,主数据是在横向跨流程或纵向跨系统重复使用的核心实体数据[17]。主数据的特点主要体现为完全独立性和固定性,其中,完全独立性是指主数据的存在不依赖于其他数据的存在[18],固定性是指主数据相对于业务数据而言在其全生命周期内很少或不会进行变更,即具备低变动频率和稳定的规模[19]。

2　军事主数据管理的意义

如何从政治工作、后勤保障、武器装备、军事行动等多方面大体量数据中挖掘出有价值的信息,是大数据时代对军队建设管理的考验和挑战。新技术和新方法的不断涌现和使用固然能够提升我军数据分析应用能力,但在数据基础层面仍存在的问题制约着数据驱动战略的发展,须通过军事数据治理作为数据质量提升的抓手。军事主数据管理是军事数据治理的重点工作之一,在军事数据治理技术平台建设实施过程中将军事主数据管理视为针对数据治理应用层面的关键环节,可以避免军事主数据在不同场景中的复用出现不一致、不准确的情况[20],从而为提升整体数据质量和形成更加准确可信的数据分析成果提供重要保障。

2.1　提升军事数据共享率

从现实情况看,军队各系统之间甚至同一系统各单位之间“数据孤岛”现象突出。数据的重复建设导致数据口径不一,数据定义不一致,存在大量冗余和冲突,影响军事数据的共享利用。主数据在全部数据类型中变动频率低、复用程度高、数据种类少,保证主数据的一致性是数据治理中最基础的工作,较其他工作更易实现。军事主数据的应用场景广泛,不宜将其与业务数据一同管理。在军事主数据管理的实践中探索建立各领域军事主数据标准,消除数据的不一致,提高数据质量,推动数据广泛共享,可充分发挥数据对军队管理及战略决策的重要支撑作用。

2.2　增强数据可信度

数据分析、挖掘和知识发现能否为决策提供支撑,以及制定的决策是否科学等问题,归根结底是底层数据的质量问题。通过军事主数据管理,提升军事主数据的质量,进而提升在主数据基础上的业务数据质量,能够增强数据分析成果的可信度,让决策人员有据可循、有据敢循,有利于数据赋能、数据强军。

2.3　提高决策科学化水平

军事主数据具备相对固定性、独立性和复用性,是重要的数据资产。军事主数据是军事管理现代化和军事科研创新的重要输入,有效实施数据治理可以支撑相关领域构建上下贯通、全域覆盖、规范统一的军事数据资源体系,深度挖掘数据中蕴涵的规律性、趋势性问题。对各层管理和执行人员提供个性化、及时、可靠的数据支撑,促进军事管理和军事科研决策由经验型向数据型转变。通过数据支撑决策,并以数据反映决策效果,形成“数据-决策-数据”的良性局面,提高军队专业化、精细化、科学化决策水平。

3　军事主数据管理的可行性

3.1　主数据管理的应用需求凸显

随着军事数据基础工程的基本完成,军事数据的应用逐渐趋向数学精算和深层次数据分析,但数据质量仍然面临严峻挑战。新型数据分析工具和分析方法依赖高质量的数据,数据质量管理和提升的

迫切性越发凸显。通过数据治理,可以有效减轻数据清洗、变换、聚合、规约等预处理工作的压力,因此军事领域数据治理日益受到重视,深入推进数据治理相关工作已经具备了切实可行性。

作为军事数据治理的重要基础部分,主数据管理是数据治理向前推进的关键步骤。主数据管理的成功实践将为更广泛的业务数据交互接口和平台建设积累经验。随着主数据管理的建设和落地,可以进一步推进更加广泛和高频的业务数据交互,夯实构建统一的军事数据资源池的基础。

3.2 开展主数据管理的技术条件成熟

军事数据基础建设的基本完成和技术实力的提升,以及软件开发环境的成熟,基本能为主数据管理各个环节提供需要的技术支撑,因此在军事领域开展主数据管理已具备技术条件的可行性。

将民用的成熟实践经验和技术成果通过军民融合改造移植到军事应用环境中,可以弥补能力短板。企业开展主数据管理的实践探索已有多年,形成了一些较成熟的技术实现策略和框架,地方政府的一些公共服务部门也正积极探索开展主数据管理系统建设。虽然军事应用环境具有其独特性,但在系统建设等环节中可通过多种形式的军地合作进一步拓展和提升技术可行性。

4 主数据管理实践案例

本文对国外主数据管理较为成功的案例进行调研时,发现这些案例在主数据管理实践中均采取了科学的步骤和措施,实现了主数据的治理,提高了数据质量,促进了主数据在整个系统中的良性循环。如德国跨国大型企业拜尔斯道夫公司(Beiersdorf AG)[21]的主数据管理实践案例是众多企事业单位借鉴的对象,因此本文对其进行深入分析,以期为我军的主数据管理实践提供参考。

4.1 机构概况

拜尔斯道夫公司总部位于德国汉堡,在全世界拥有 150 家子公司,是世界性的皮肤护理产品公司。该集团公司在实施主数据管理前存在主数据管理成熟度低、项目复杂度高、组织内主数据分散等问题,成为制约发展的瓶颈。该集团公司高度重视暴露出来的问题,将其上升为重大的组织管理问题,由其子公司拜尔斯道夫共享服务(Beiersdorf Shared Services, BSS)全权负责公司和分公司之间、分公司与分公司之间的主数据交换问题。拜尔斯道夫共享服务在系统设计前对整个集团公司运行的系统现状进行了调查,通过对系统全景图的分析,指出了公司在主数据管理中存在部分系统具备标准件却未能完全实现数据交互功能和另一部分系统不具备标准件 2 类问题。拜尔斯道夫共享服务认为,前者需要规范流程并定义全局主数据,后者则需要建设相应的软硬件系统支撑。在此基础上在整个集团公司范围内展开了主数据管理实践和系统建设。

4.2 主数据管理实践

拜尔斯道夫共享服务经过评估,将对拜尔斯道夫集团公司发展具有战略价值的主数据类型认定为产品数据,并将该类数据作为管理对象,推动了覆盖整个集团公司的业务流程再造,为主数据管理系统架构的选择和系统的实现提供了指导。

4.3 建立主数据管理系统

经过调研和设计,拜尔斯道夫公司于 2004 年建成了中央产品生命周期管理系统(central product lifecycle mangement, PLM),其每个特定周期与全球数个信息系统和区域性企业资源计划系统(enterprise resource planning system, ERP)进行主数据交互(图 1)。该系统的主数据管理模式如下:由主数据工作站(master data workbench, MDW)负责主数据的创建工作,各系统对主数据的更新须由中央产品生命周期管理系统审核备案,由产品信息管理系统(product information management system, PIM)控制一个同步的数据池用于数据备份,并负责将产品信息分发给各业务系统及同供应链上下游进行交互。

拜尔斯道夫案例主要有以下亮点:一是不同于企业将人员、组织、产品都纳入主数据管理范畴的方式,仅将产品数据(如物流供应数据、产品层次结构、产品标识等)作为管理对象;二是主数据管理实践直接与业务过程发生密切联系,突出了管理的重点;三是从建设产品生命周期管理系统起,以主数据工作站建设使用作为落地措施,改变数据流转的形式,基本实现管控主数据全生命周期的目标。本文从需求和现状调研、战略和原则制定、数据模型建构、工作流和数据流梳理调整、质量管控等方面对该案例中拜尔斯道夫公司在建设主数据管理系统前后

进行的一系列工作实践进行提炼分析,并对其采取的措施进行了总结(表 1)。

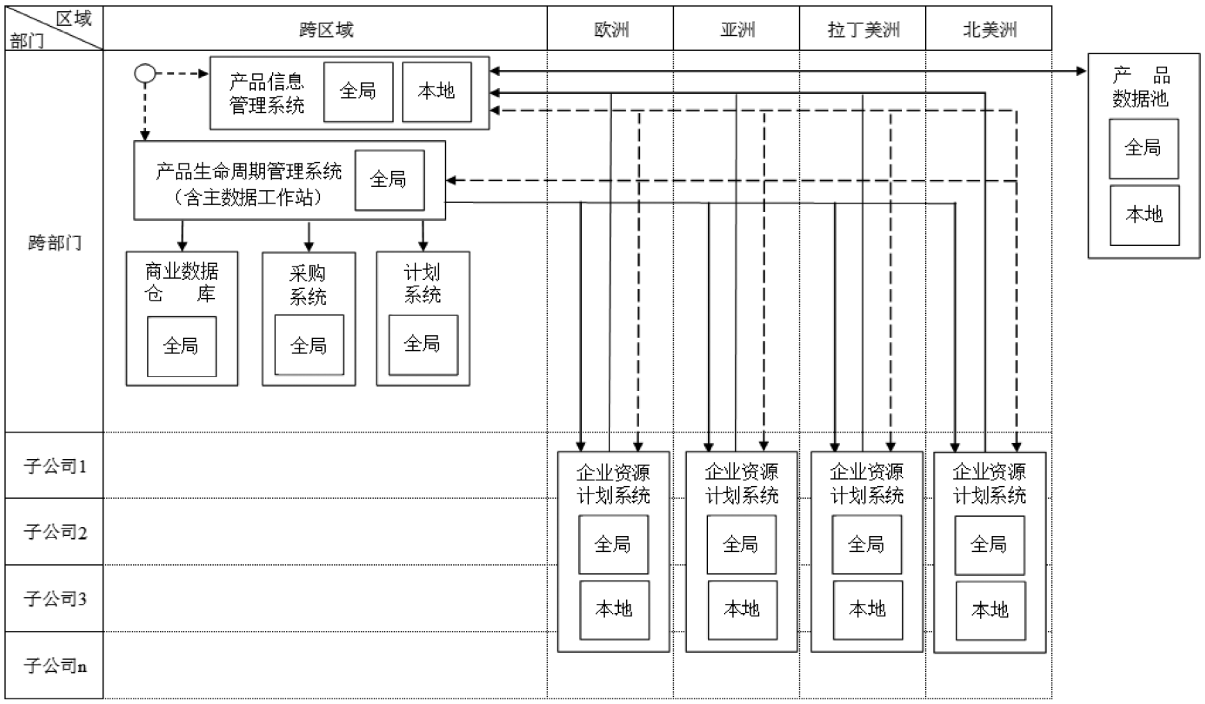


图 1　拜尔斯道夫中央产品生命周期管理系统

表 1　拜尔斯道夫公司主数据管理案例分析

类别	分析结果和相关措施
需求和现状	系统接口和许可协议的复杂度高
	公司在全球业务系统众多,主数据质量亟待提升
	公司在数据模型方面成熟度低
	公司在数据维护方面成熟度低
制定战略和原则	优先保证具有重大价值的产品主数据的质量提升
	维护全球数据库,确保主数据的来源唯一
	由单一的系统完成数据采集和创建的全流程
构建数据模型	对产品主数据进行建模和管理
协调工作流和数据流	主数据管理系统建设完成后,各系统数据库支持系统内部的业务流程,跨系统的业务流程应由主数据管理系统支持
质量控制	通过系统检查和用户反馈调整,保证主数据质量

该案例也存在一定缺陷,如系统无法完全覆盖主数据相关的数据建模、质量管控、数据集成等功能需求,在使用过程中数据归档等系统功能未被充分使用。这一情况再次证明了系统建设和使用过程中须加强理论路径指引作用,避免系统因在功能需求上出现的明显缺陷而导致后期须对系统进行调整重建,造成人力、财力、物力资源的浪费。

军队与这类跨国大型企业在组织形态、人员结构、管理模式等方面存在差异,但在面临的问题、管理规模、涉及的信息系统数量等方面具有一定的相似性。因此,这类案例的实践经验对开展军事主数据管理具有启示和借鉴意义。

5　军事主数据管理实施路径设计

结合国外主数据管理的成功经验,本文提出了军事主数据管理实施路径(图 2)。该路径按在管理活动中的不同作用划分为 4 个阶段,包括 7 个核心环节。不同环节的输入和输出之间存在的依赖关系决定了环节的次序。军事主数据管理实施路径形成闭环,是螺旋上升的过程。

随着军事数据管理建设的推进,会不断出现军事主数据类型变更和产生新的管理需求等问题,因此需要根据实际情况对军事主数据管理进行反复调整。

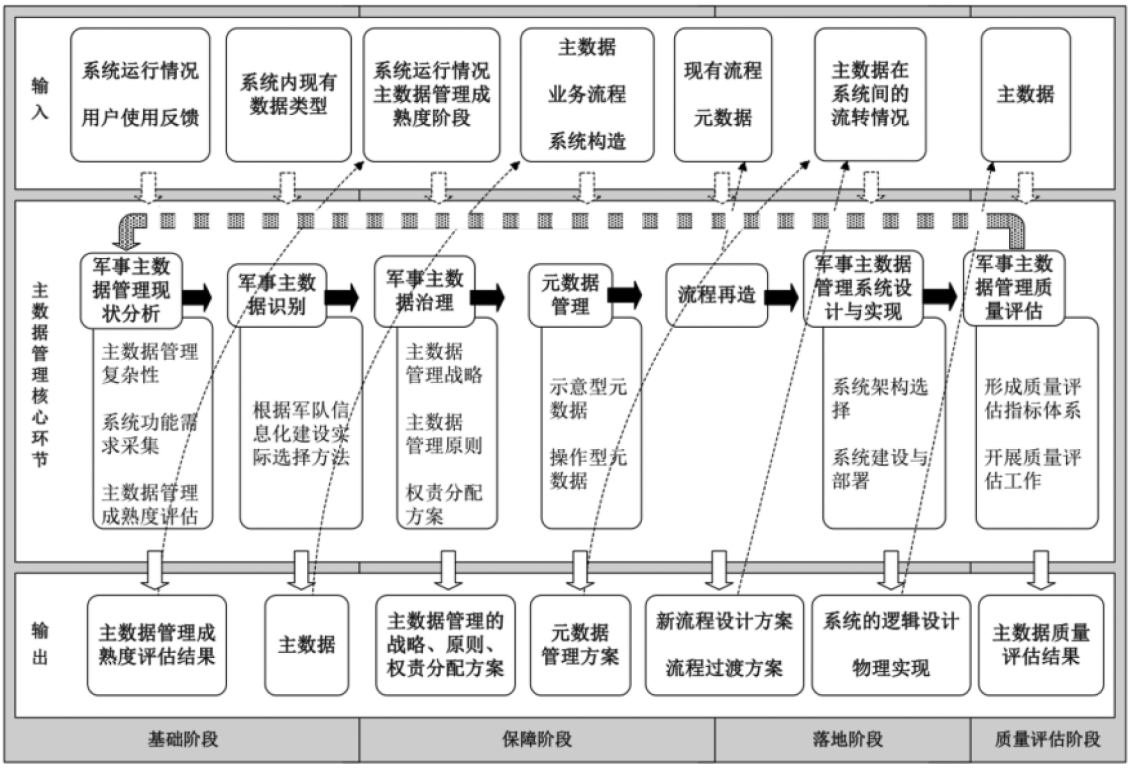


图 2 军事主数据管理实施路径

5.1 军事主数据管理基础阶段

在军事主数据管理的初始阶段,需要从复杂性分析、需求分析和成熟度等方面宏观把握其管理现状。主数据管理的复杂性包括引接的信息系统具有复杂性[22]、信息系统的数量较多、数据种类复杂等。在运用和业务需求方面,军事主数据不但要服务于数据建设单位,还应将数据应用单位的需求纳入通盘考虑中。主数据管理成熟度模型[13]的提出借鉴了 COBIT、Oracle、IMN、DataFlux 等的工作,是对组织实施主数据管理各方面措施的综合评价模型,是一个独立于组织特征的评价模式。在主数据管理成熟度模型中涉及不同层次的成熟度标准,不同单位可利用主数据管理成熟度模型从数据模型、数据质量、数据使用权和所有权、安全保密、存储维护等方面对主数据管理进行评估,确定军事主数据管理处于成熟度模型中的哪一个阶段。通过专家或主管领导评估发现管理中的薄弱环节,有针对性地为后续数据管理的实践解决痛点和难点奠定基础。

军事主数据识别是对军事数据分门别类,将符合主数据特征、应用需求的数据甄别出来,作为管理的对象。在军事主数据管理基础阶段,需根据军队各单位信息化建设的实际情况进行军事主数据识别。如信息化建设水平较高的单位可在数据形成初期时的业务流程[12]中进行识别,而信息化建设水平较低的单位则在数据文档归档流程[23]中进行梳理和分析。在具体实践过程中,用统一建模语言对支撑业务流程的数据进行建模,根据层次分析法[24-25]或德尔菲法[26]确定军事主数据评价指标项及权重,利用指标构造评分矩阵,以评分结果作为军事主数据的识别依据。

5.2 军事主数据管理保障阶段

军事主数据管理保障阶段是指建设和完善军事主数据管理相关的战略、原则、权责分配方案,实现对管理实践全局和全程的指引和保障的过程。在该阶段,通过制定相关战略提供方向性指导,形成和战斗力提升目标相一致、与信息化建设发展阶段相符合并具有弹性的发展路线,推动军队官兵特别是在工作过程中涉及业务系统操作的人员达成关于主数据管理重要性的共识。

在具体实践过程中,将明确人员、组织管理、系统架构、标准建设等方面的原则作为指导思想,应包

括但不限于以下几方面内容:引导官兵树立数据意识并开展必要的培训,坚持全生命周期管理的理念和方法,规范主数据管理建设过程,根据军队需求确定主数据和信息系统架构,灵活运用已有主数据管理标准并参考地方较为成熟的主数据类型、识别依据和主数据管理水平评估方法探索建立军事主数据管理标准等。同时,明确军队内与军事主数据相关的决策域,从战略、组织、制度、流程、系统、数据 6 个维度进一步将决策域细分。可参考数据治理的“四角色”模型[27],确定“负责”“批准”“接受咨询”“被告知”4 种角色权限,建立全面覆盖、精确到岗、切实可行的军事主数据管理全程权责分配方案。

元数据是结构化的数据描述,定义了数据的相关信息,完整和准确的元数据是实现数据精准管理的基础和保障。在实践过程中需要的元数据包括示意型元数据与操作型元数据,示意型元数据定义数据的属性、属性粒度、值域、数据来源及存储策略,操作型元数据包含涉及系统操作相关的信息。军事主数据管理的落地需要元数据管理的密切配合和支撑,应综合所引接数据系统的架构、军事主数据类型和来源等方面的因素建立军事主数据的元数据模型及确定管理方案,完善操作型和示意型元数据信息并进行版本管理。产生的元数据用于指导主数据管理系统架构选择和系统建设(图 3)。

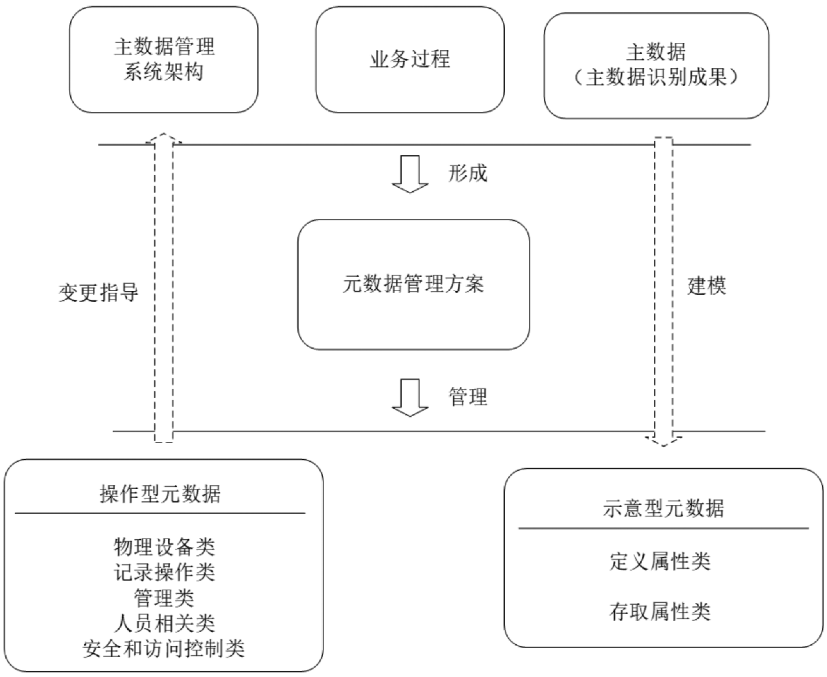


图 3　相关元数据管理保障

流程再造是指系统性地优化和再组织现有的流程,是保障阶段的后期系统建设落地的过渡。在军事主数据战略、原则、权责分配方案和元数据管理的保障下,细化军队各级对各类数据拥有的访问控制权限,限制不同人员的数据控制行为和对某些信息的访问。对现有的数据建设和维护流程进行再造,确保数据可用、数据安全,成为建设军事主数据管理系统的重要支撑。

5.3　军事主数据管理落地阶段

军事主数据管理系统应连接业务数据系统和数据分析系统,作为数据治理平台的组成部分,处于军队信息系统的中枢位置。军事主数据管理系统的数据引接于其他系统,在对数据进行人工或自动审核后,具备将主数据依据应用请求分发给不同系统的功能。在军事主数据管理的落地阶段,须依托前述阶段的成果建成一套体系完整、设计严谨的军事主数据管理系统,包含系统架构的选择与系统建设 2 个方面工作。

系统架构是对主数据管理系统实现主数据集成、审核、发布、交互等功能的体系结构描述,描述系

统中各部件功能及各部件之间的衔接关系。须在数据量、系统联通、安全保密要求等多个制约因素下选择最优的军事主数据管理系统架构。

根据主数据源数据的存储管理情况，主数据管理系统架构可分为集中存储模式和分散存储模式 2 类(表 2)。

表 2 主数据系统架构类型

主数据管理系统架构名称	类型	说明
中心系统架构	集中存储模式	各业务系统中的主数据存储在中心系统，由中心系统负责主数据的更新、发布和交互
索引架构	分散存储模式	主数据存储在各业务系统的数据库中，中心系统保存主数据的索引
数据仓库架构	分散存储模式	主数据存储在各业务系统的数据库中，中心系统保存主数据的备份

在集中存储模式的主数据系统架构下，主数据保存在主数据管理系统建立的数据库中。各业务系统产生或更新主数据后，由主数据管理系统进行统一审核后发布。

在分散存储模式的主数据系统架构下，主数据保存在各个业务系统的数据库中，主数据管理系统负责确立每种主数据唯一的参考源。主数据管理系统建立的数据库保存各个主数据的索引或备份，数据质量控制由各业务系统实现。

集中存储模式和分散存储模式中，各业务系统的主数据调用均须通过主数据管理系统实现。许多单位开展主数据管理前，各业务系统独立建设和维护，数据重复、不一致、不互通的问题突出，制约了数据分析与应用的进一步发展。军事主数据管理实践将改变分散多头管理模式，走向集中统一管理，保证主数据的一致性，逐步提高主数据质量。

确立系统架构后应着手进行系统建设。系统的实现与应用是汇集了元数据模型、现有流程、系统架构等方面的综合性工程实践，是军事主数据管理的落脚点。

5.4 军事主数据质量评估阶段

以军事主数据管理系统上线运行后的数据质量提升作为军事主数据管理成功与否的关键标准。针对体量庞大、来源不同、格式差异的数据集，无论是完善元数据体系、改善数据质量还是保障数据安全，均需要对系统内数据质量进行定期评估。在已有的主数据质量评估相关研究[14, 28]的基础上，本文提出构建主军事主数据质量评估指标体系，其一级指标包括固有型数据质量、交互型数据质量、可访问型数据质量，二级指标包括精确性、客观性、及时性、相关性、完整性、一致性、可访问性和可解释性。指标体系及指标定义如表 3、表 4 所示。

表 3 军事主数据质量评估一级指标定义

数据质量一级指标	定义
固有型数据质量	内在数据属性，是对数据本身质量的一种判断
交互型数据质量	在任务上下文环境中对数据是否适用于任务的一种判断
可访问型数据质量	指数据可获得性和可理解性，对于用户访问的友好程度

表 4 军事主数据质量评估二级指标定义

数据质量一级指标	数据质量二级指标	定义
固有型数据质量	精确性	是否符合元数据定义的精度要求
	客观性	是否真实反映客观实际
交互型数据质量	及时性	在任务交互中的及时程度
	相关性	返回内容与调用请求的相关程度
	完整性	数据是否在属性域上有缺失值
	一致性	数据在系统各部分的一致程度
可访问型数据质量	可访问性	可否被有权限的成员访问及访问的安全性
	可解释性	能否被其他系统/操作成员理解和使用

主数据的质量是整个管理活动的“最关切的内容”[29]。质量的提升在军事主数据管理项目中是持续的过程。在军事主数据管理实践中宜将主数据识别和主数据管理系统作为检查点，开展主数据质量评估，关注主数据质量在整个管理实践中是否产生了明显的提升，并以此作为军事主数据管理活动效

果评价及决定进一步工作方向的依据。

6　结语

本文在军事数据治理框架下对主数据管理进行了研究,提出了主数据管理的实施路径。在军队和地方缺少针对主数据管理系统方法指导的现实背景下,尽快开展和完善方法论层面的研究,才能确保实践活动有的放矢,在实践过程中能够对全局有宏观把握。本文所提出的实施路径,符合军队实际要求,可以作为推动主数据管理工作纵深开展的依据。

【参考文献】

[1] Smith H A, McKeen J D. Developments in practice XXX: master data management: Salvation or snake oil [J]. Communications of the AIS, 2008, 23: 63-72.

[2] Dubov L, Berson A. Master Data Management and Customer Data Integration for A Global Enterprise[M]. New York:McGraw-Hill, 2007.

[3] Haneem F, Kama N, Taskin N, *et al*. Determinants of master data management adoption by local government organizations: an empirical study[J]. International Journal of Information Management, 2019, 45: 25-43.

[4] Han J, Lee M G, Chun J. Personalized Data Service for Master Data Management [M]. Setubal: Insticc-Inst Syst Technologies Information Control & Communication, 2009.

[5] Alhuzami S. Business process reengineering and master data management alignment framework [C]//the 65th ISERD International Conference, 2017.

[6] Haneem F, Kama N, Azmi A, *et al*. Master data definition and the privacy classification in government agencies: case studies of local government[J]. Advanced Science Letters, 2017, 23(6): 5094-5097.

[7] Das T K, Mishra M R. A study on challenges and opportunities in master data management [J]. International Journal of Database Management Systems, 2011, 3(2): 129-139.

[8] Hassine-Guetari S B, Laboisse B. Managing multisource database: between theory and practice[C]//the 16th International Conference on Information Quality (ICIQ), 2011.

[9] Galhardas H, Torres L, Damásio J. Master data management: a proof of concept[C]//the 15th International Conference on Information Quality (ICIQ), 2010.

[10] Gomede E, Barros R M. Master data management and data warehouse: an architectural approach for improved decision-making [M]. New York: IEEE, 2013.

[11] Sammon D, Adam F, Nagle T, *et al*. Making Sense of the Master Data Management (MDM) Concept: Old Wine in New Bottles or New Wine in Old Bottles[M]. Amsterdam: Ios Press, 2010: 175-186.

[12] Wang L, Ming X G, You J. The Steps and Methodology of Identifying Master Data from Business Processes[M]. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2009.

[13] Spruit M, Pietzka K. MD3M: the master data management maturity model[J]. Computers in Human Behavior, 2015, 51: 1068-1076.

[14] Otto B, Ebner V. Measuring master data quality: findings from an expert survey[C]//Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2010. Universitätsverlag Göttingen, 2010.

[15] 高　强,游宏梁,汤珊红,等. 军事数据治理概念与框架研究[J]. 情报理论与实践,2019,42(12):55-59.

[16] Tozer G. Metadata Management for Information Control and Bussiness Success [M]. Norwood: Artech House, 1999.

[17] Brunner J S, Li M, Chen W, *et al*. Explorations in the use of semantic web technologies for product information management [C]// International Conference on World Wide Web. DBLP, 2007.

[18] Dreibelbis A, Hechler E, Milman I, *et al*. Enterprise master data management: an SOA approach to manging core information [M]. New York: IBM Press, 2008.

[19] Loshin D. Master Data Management [M]. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2008.

[20] 张明英,潘　蓉.《数据治理白皮书》国际标准研究报告要点解读[J]. 信息技术与标准化,2015(6):54-57.

[21] Otto B, Hüner K M, Österle H. Toward a functional reference model for master data quality management[J]. Information Systems and e-Business Management, 2012, 10(3): 395-425.

[22] Sun C, Rose T, Colella C, *et al*. One small change can lead to large complexity: a first glimpse at the master data change and its impact on the semiconductor supply chain[J]. IFAC Papersonline, 2016, 49(12): 710-715.

[23] 张　宁. 主数据驱动视角下的企业档案数据资产管理[J]. 档案学研究,2019(6):47-52.

[24] 王学建,康小强,李越新. 基于层次分析法的主数据识别方法研究[J]. 电信技术,2011(7):46-50.

[25] 高　涛. 基于层次分析法的主数据识别在网管中的应用[J]. 科技风,2011(18):47.

[26] 刘　涛,李少波,唐向红. 基于综合加权法的主数据识别技术研究[J]. 组合机床与自动化加工技术,2013(3):56-59.

[27] Weber K. A model for data governance-organising accountabilities for data quality management [C]//the 18th Australasian Conference on Information Systems (ACIS 2007), 2007.

[28] Wang R Y, Strong D M. Beyond accuracy: what data quality means to data consumers[J]. Journal of Management Information Systems, 1996, 12(4): 5-33.

[29] Cleven A, Wortmann F. Uncovering Four Strategies to Approach Master Data Management[M]. Los Alamitos: IEEE Computer Society, 2010: 3456-3465.

[收稿日期:2021-01-18]

[本文编辑:黄思敏]