

文章编号: 1002-0640(2010) 09-0053-05

## 军事信息服务的概念体系及其应用\*

舒 振<sup>1</sup>, 刘 静<sup>1</sup>, 罗雪山<sup>1</sup>, 贾丽梅<sup>2</sup>

(1. 国防科技大学 C<sup>4</sup>ISR技术国防科技重点实验室, 长沙 410073, 2. 北方自动控制技术研究所, 太原 030006)

**摘 要:** 随着军事变革和信息技术的发展, 传统的指挥控制系统已经无法满足联合作战的需求, 下一代指控系统必然是基于面向服务思想构建的。针对该情况, 介绍了军事信息服务的概念体系, 提出了军事信息服务的逻辑结构, 分析了军事信息服务的组成分类, 并在此基础上, 给出了基于服务的指挥控制系统构建框架以及军事信息服务应用模型, 最后给出了结论。

**关键词:** 指挥控制, 军事信息服务, 构建框架, 军事网格

**中图分类号:** TP393

**文献标识码:** A

## Research on Concept of Military Information Service and its Application

SHU Zhen<sup>1</sup>, LIU Jing<sup>1</sup>, LUO Xue-shan<sup>1</sup>, JIA Li-mei<sup>2</sup>

(1. C<sup>4</sup>ISR Technology National Defense Science and Technology Key Lab, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China, 2. North Automatic Control Technology Research Institute, Taiyuan 030006, China)

**Abstract** The traditional command and control system can not meet the needs of joint warfare with the development of military change and information technology, which must be replaced by the system based on service. In light of this fact, the author introduce the concept of military information service, advance the logic structure of military information service, analyse the sort of military information service. The basis of it, the construct frame of command and control system based on military information service and an application model of military information service are provided. Finally, a conclusion is given.

**Key words** command and control, military information service, construct frame, military grid

### 引 言

随着军事变革和信息技术的发展, 传统的 C/S 架构和基于构件的金字塔状指挥控制系统解决方案已经不能满足联合作战需求。近年来, 由于服务具有松耦合和互操作性强等优点, 面向服务的思想越来越深入人心, 日后指挥控制系统必将采用面向服务的思想进行构建。

其中, 服务的思想最早出现于网络通信领域, 其目的是为了构建一个基于 Web 的标准化分布式通信框架<sup>[1]</sup>, 使 Web 的客户端和服务端可以通过标准

协议进行数据交换, 可以为 Internet 范围内跨领域的异构应用系统集成提供全面的技术支持。基于这种思想开发的 Web 服务具有自包含、自描述、模块化和松耦合等特点, 可以通过 Web 进行服务的发布、查找和调用, 并支持服务的复用和组合, 从而为分布式环境下复杂信息系统的快速集成与开发提供了一种可行的技术方法。

采用服务的思想进行指挥控制系统的开发, 主要也是想利用 Web 服务的这些优点, 通过在各单位和各业务部门所提供的各类军事信息服务的基础上, 依据一体化联合作战指挥控制的具体要求, 选取满足指挥控制功能与性能要求的军事信息服务, 并按一定的指控流程重组这些军事信息服务便可以完成指挥控制系统的构建。由此可知, 基于服务的新型指控系统的构建是以军事信息服务为基础的, 军事信息服务可以对所构建的指控系统的功能结构与整体作战效能产生直接影响。因此必须首先对军事信

收稿日期: 2009-06-25 修回日期: 2009-09-17

\* 基金项目: 装备预研重点基金项目 (9140A06020407KG0127)

**作者简介:** 舒 振 (1977- ), 男, 江西上饶人, 博士生, 讲师, 研究方向: 指挥控制系统总体技术, 服务计算、需求工程等。

息服务的概念、逻辑结构、组成分类以及应用模型有所了解,才能更好地指导新型指控系统的构建

针对以上情况,本文首先给出了军事信息服务的概念,而后进一步分析了军事信息服务的逻辑结构与组成体系,并在此基础上探讨了基于服务的新型指控系统的构建框架和应用模型,最后给出结论。

## 1 军事信息服务概念及组成

### 1.1 军事信息服务的定义及相关描述

Web服务强调松耦合、强自治以及跨平台调用等概念。在这种思想的引导下,NCES<sup>[2]</sup>将 Web服务定义为:“服务是契约定义的组件所提供的行为,可以被其他任何形式组件仅仅通过它的接口契约访问”和“服务是可被调用的离散流程,来实现某种特定功能”。Service-architecture.com则认为“所谓服务就是精确定义、封装完善、独立于其他服务所处环境和状态的函数”。

相比于一般意义上的 Web服务,军事信息服务与 Web服务在本质上是一样的,都强调服务的可重用、松耦合及可跨平台调用等特点,但由于军事信息服务应用于军事领域,因此,除去服务的通用属性,它还有一些特殊的属性,鉴于此,本文给出了军事信息服务的定义。

定义 1 军事信息服务 (Military Information Service, MIS)是指由分布在一体化军事网格上的各类军事信息资源 (如各种侦察、探测设备、信息处理资源、通信资源、存储资源、火力打击武器等)以及各种军事信息系统构成的,以独立于平台的方式进行描述和封装的,具有独立行为逻辑和军事应用能力的功能单元。该功能单元既满足 Web服务的技术规范,也具有一定的军事信息功能,能按照 Web服务的调用规范实现一定的军事应用能力。

军事信息服务具有如下特性:

① 分布性 由于军事信息资源可以分布在上至太空、下至深海的陆海空天地等多层立体空间,比如传感器:在太空有各种侦察卫星、预警卫星、气象卫星,空中有侦察机、预警机、各类战斗机的机载雷达,地面有预警雷达、无线传感器、装甲侦察车辆,海上有各种舰载雷达,海底有各种声纳设备等。单从种类上就可以看出各种资源分布的广泛性,而且每种类型的设备都有多种不同的型号,每种型号都配属于不同的作战单位。而军事信息服务作为军事信息资源的抽象,其分布性不言而喻。

② 双重性 军事信息服务要受服务的拥有者和军事信息基础设施——军事网格的双重管理<sup>[3]</sup>。一方面,军事信息服务的拥有者对军事信息服务有绝

对的控制权,直接决定着军事信息服务的共享和各种安全策略,其他用户和军事网格管理都不能损害军事信息服务拥有者的这种权益;另一方面,军事信息服务加入军事网格,才能被其他用户共享和使用,因此其也必须受到军事网格管理的控制。总之,在保障军事信息服务拥有者对服务所有权的基础上,必须引入军事网格对军事信息服务进行必要的管理,以确保军事信息服务自身的安全和整个军事网格的安全运行。

③ 可靠性 军事信息服务是保证指挥控制系统运行的重要基础,因此必须确保军事信息服务运行时的稳定性,同时由于在作战条件下,军事信息服务可能由于遭到物理攻击或网络攻击而陷于瘫痪,因此还必须考虑军事信息服务的生存问题和动态替换问题,以确保指挥控制系统的安全、稳定运行。

④ 状态性 军事信息服务是一种有状态的 Web服务,其服务的状态需要在指挥控制系统地运行过程中得到持久,而一般 Web服务通常被认为是一种无状态的服务。

⑤ 实现多样性 军事信息服务不仅仅由 Web服务技术实现,它还可以由其他形式的技术实现,如可以将已有的军事信息系统或独立的军事信息资源封装并发布成一个服务,只要遵循 Web服务的标准规范,则无论是系统、程序、组件都可以看作是一个军事信息服务。

⑥ 时效性 在指挥控制系统运行的过程中各军事信息服务之间可能会进行频繁的消息交互,并且通常指挥控制系统非常强调实时性的要求,因此军事信息服务的服务质量需要满足指挥控制系统的性能和效率需求,而 Web服务是面向业务流程的应用,服务之间往往只有单向的对象流,对其执行效率一般无特殊要求。

### 1.2 军事信息服务的逻辑结构

军事信息服务实质上是军事功能单元的封装体,从具体的逻辑结构上,可以将其分为接口层、实体层和描述层等三个层次<sup>[4]</sup>,如下页图 1所示。

① 接口层 服务接口是军事信息服务对外暴露的接口定义,包括采用的通信协议、消息格式和数据类型,这些信息在服务描述中也有体现。通过服务描述将服务接口的信息提供给每个使用用户,这样便成为暴露 (exposed)的接口。用户遵照接口中定义的通信协议、传输格式、数据结构等接口规范,就可以在不获知服务内部实现机制的情况下使用军事信息服务。通过统一的接口,实现了军事信息服务的接口与功能的分离,是实现松散耦合机制的一种重要技术保证。

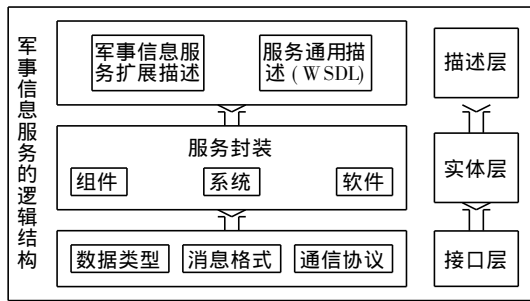


图 1 军事信息服务的逻辑结构

② 实体层。实体层是对军事信息服务的功能实现体或军事信息资源的封装。它可以是组件、系统、程序等功能逻辑单元,也可以是信息资源的功能包装形式,但抽象看来都是以某种形式封装起来的可提供军事应用能力或为军事应用服务的逻辑单元。服务体的实现与具体平台有关,可以有不同的实现粒度。

③ 描述层。描述层主要提供了使用服务所必须的描述信息。对于军事信息服务,除了提供一般 Web 服务的功能信息以及接口信息描述外,还必须对服务的访问权限,服务的性能代价,服务上下文信息等扩展信息进行描述,以提高服务合成的安全、可靠和效率等。在服务描述层主要是明确了军事信息服务的各项功能性和非功能性指标,包括服务的功能是什么、提供什么数据、怎样访问服务以及怎样与服务进行交互,也包含了对于服务质量的各种约定,包括完成服务所需的持续时间、服务的级别、安全等信息,便于服务的比较、选择、匹配等应用。服务描述是服务调用机制中的核心组成部分,它使军事信息服务能在离散分布式网络环境中被发现和调用。

### 1.3 军事信息服务的组成与分类

在具体的应用过程中,军事信息服务是广泛分布在军事网络的各个节点上,这些军事信息服务数量巨大、种类繁多、功能各异,并且可能有着各自不同的管理政策、访问权限和安全级别。为了更好地组织与管理这些军事信息服务,首先必须对军事信息服务的分类机制进行研究。这里从军事信息服务的功能领域和应用范围出发,可以将军事信息服务分为军事信息基础服务和军事信息应用服务<sup>[5]</sup>,而军事信息应用服务又可以进一步分为共用军事信息应用服务、通用军事信息应用服务和专用军事信息应用服务,如图 2 所示。

① 军事信息基础服务。军事信息基础服务实质上是保障了上层各种军事信息应用服务能正常使用而提供的一些基础性服务,支持对各种军事信息服务进行存储、管理、注册、分发等操作。它可以帮

助信息或服务的提供者发布他们的服务,而信息或服务的用户能够订阅、发现所需要的服务,最终使用户能够在正确的时间、正确的地点、以正确的方式获得他们所需的服务。具体来说,参考美军 NCES 关于核心企业服务的定义<sup>[6]</sup>,此处军事信息基础服务主要可以分为六类基础信息服务,分别是存储管理服务、组织管理服务、资源共享服务、信息分发服务、协作服务以及安全与信息保证服务等。其中,存储管理服务主要是为数据与信息存储、现场保护和灾难恢复等提供支持;组织管理类服务包括与服务生命周期过程相关的各种服务,如服务的描述模型、注册发布机制和服务发现定位等;资源共享类的服务包括与各种作战应用数据、软件共享等相关的各种服务,如数据转换服务、统一数据描述模型等;信息分发服务是包括与信息分发相关的各类模型、服务;协作服务是为解决多用户之间进行通讯、协商等功能提供支持的,如进行网络会议、即时消息、共享应用软件等;安全与信息保证服务包括与访问控制、信息加密、身份认证等方面相关的服务。

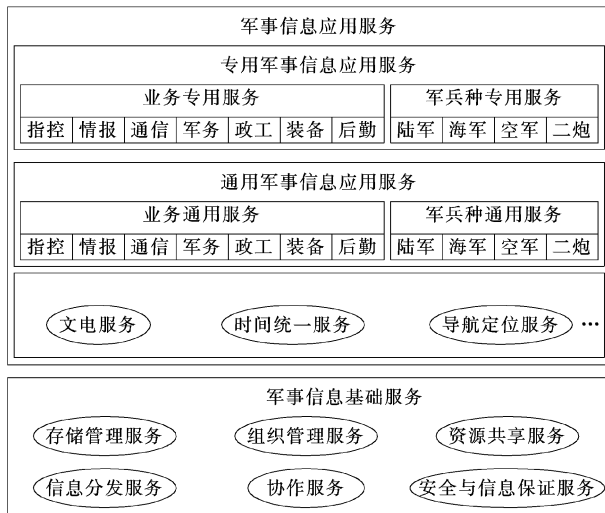


图 2 军事信息服务组成结构

② 军事信息应用服务。军事信息应用服务是基于军事信息基础服务,从广泛的军事应用需求出发,抽象得到的支持典型作战应用的军事服务。根据军事信息的应用领域,又可以将军事信息应用服务进一步分为:共用军事信息应用服务、通用军事信息应用服务和专用军事信息应用服务。其中共用军事信息应用服务是构建指挥控制系统的共性基础性服务,包括文电服务、时间统一服务、图形处理服务等,这部分服务是没有特征的底层支持软件,基本上是不直接面向用户的一些后台服务或二次开发接口;通用军事信息应用服务是指指挥控制系统中各个作战要素、各个军兵种的通用软件服务,是联合作战指挥控制系统中各个军兵种、作战要素中心的通用

业务支撑;专用军事信息应用服务是各个作战要素、各个军兵种的专用软件服务,这个部分的软件是面向特定指挥控制信息系统的,不可重用的系统个性化的软件服务。

## 2 基于服务的指挥控制系统构建框架

基于服务的指挥控制系统实质上是以分布在网络上的各种军事信息服务为基础,并依据实际任务的需要,将所需的各种军事信息服务进行有机组合,并通过松耦合的方式实现服务间的互相调用、交互和协同,从而构成能进行互联互通互操作的一体化联合指挥控制系统。这里采用分层模式的方法提出了一个基于服务的指挥控制系统的动态构建框架<sup>[7-9]</sup>,利用分层模式的描述方法有利于支持未来系统设计过程中的逐级抽象,具有较好的可扩展性、支持系统复用等优点。其构建框架如图 3 所示。

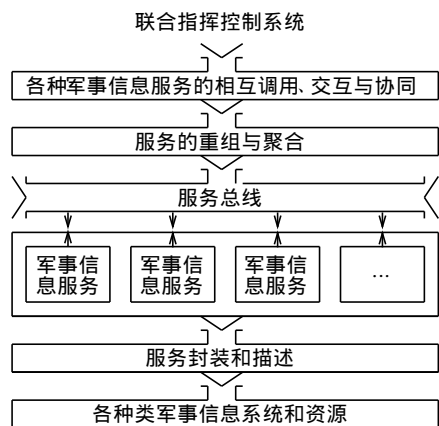


图 3 基于服务的指挥控制系统构建框架

该框架的设计思路是先将分布在网络上的各级各类军事电子信息系统的各种不同功能和资源统一按照军事信息服务的形式进行描述和封装,形成分布的具有统一接口标准的独立军事信息服务,并采用服务总线的设计思想进行军事信息服务之间的交互和高效通信,以满足系统分布特性的需求,为系统中数据和功能的共享提供支持,并通过一定的作战应用业务流程对相应军事信息服务进行重组、聚合,最终实现各种军事信息服务之间的相互调用、交互和协同,从而支持根据军事作战应用的实际需要灵活、动态构建所需的指挥控制系统。

在该框架中服务总线是整个系统的核心,它不仅是服务之间交互的桥梁,同时也是实现系统内和系统间以服务方式集成的纽带。由于指挥控制系统对实时性要求较高,因此,采用内紧外松的集成模式,内紧是指系统内部服务间的紧耦合连接,外松指

系统间的松耦合集成,这种集成方式有助于提高系统的独立性,满足动态变化的军事需求,利于系统的升级和维护,提升系统的战场生存能力。服务总线底层的信息传输需要支持军事传输网络的异构性,实现文本、二进制的高效传输,同时符合现有军事系统的安全策略要求。

在新型指挥控制系统的构建过程中,军事信息服务的概念体系和技术框架可以对军事信息服务的描述与封装、军事信息服务的重组与聚合以及各种军事信息服务之间的相互调用、交互和协同等三个主要阶段的活动起指导作用。

① 军事信息服务的描述与封装。军事信息服务的描述与封装是以军事信息服务标准规范为基础,采用相应的军事信息服务应用技术体制,将各级各类军事电子信息系统的功能和资源转化为具有统一接口标准的军事信息服务,通过建立军事信息系统服务描述和封装规范,弥补 Web 服务规范的不足,使各个服务以统一的方式对外公布其调用接口和其他相关特征,屏蔽服务的实现细节,为服务之间以松耦合方式交互、调用和协同提供基础。

② 军事信息服务的重组与聚合。面向作战应用需求,分析其作战应用业务流程,采用相应的军事信息服务应用技术体制,对在上一阶段所描述与封装的军事信息服务以及可能需要的各种军事信息基础服务和军事信息应用服务进行军事业务重组和服务聚合,就是对多个军事信息服务按照一定的作战业务流程动态组合,以构建一个新的复合军事信息服务,从而支持实现特定的作战应用流程。

③ 军事信息服务的相互调用、交互和协同。经过描述、封装以及重组、聚合后形成的各种军事信息服务需要在军事信息服务接口规范的约束下以一种统一的接口方式进行相互调用和交互,实现军事信息资源的实时、安全、无缝交换,并面向特定的军事应用业务实现多个军事信息服务之间的协同工作,从而支持完成特定的作战任务。

采用这种方式构建的新型指挥控制系统,可以最大限度地减少系统内不同应用程序之间以及不同系统间的耦合差异性,实现不同粒度资源和应用的集成,从而显著地提高系统的柔性和可扩展性。

## 3 军事信息服务的应用模型

针对军事信息服务的概念特点以及新型指挥控制系统的构建思路,提出了一种军事信息服务的应用模型,如下页图 4 所示。各种军事信息服务部署在军事信息网格相应的节点上,并提供标准的访问接口供用户调用,各级指控人员依据具体的任务需求,

使用所需的军事信息服务构建相应的指挥控制系统。若某指挥员的需求是想要获取联合战场态势,那么首先可以对这一需求进行分解细化,具体可以将这一需求细分为情报收集、情报融合、情报处理、态势显示以及态势分发等任务需求。对应这些需求,发现在一体化军事网格环境中有雷达侦察服务、卫星侦察服务、信息融合服务、态势信息接入服务、态势生成服务、态势显示服务以及态势分发服务等军事信息服务能满足这些需求的功能要求。而这些服务可能隶属于不同的单位,存在于不同的地域,但都是军事网格上的某个节点,都可以通过标准的接口随时随地的进行访问。只要该指挥员具有相应的权限调用这些军事信息服务,那么他就可以按业务流程的要求,将这些军事信息服务进行有机组合,从而复合成新的共用战场态势服务,以满足获取联合战场态势信息的需求。当该任务完成时,指挥员便会及时释放这些服务,以供其他人员的使用。类似地,对于指挥员的其他功能需求,也可以通过查找、调用、组合相应的军事信息服务来完成,同样通过军事信息服务之间的有机组合也可以支持联合指挥控制系统的构建。

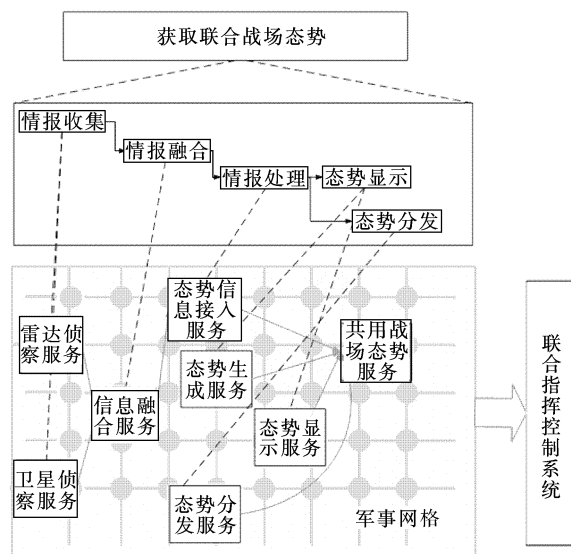


图 4 军事信息服务应用模型

军事信息服务在军事网格中是可以被发现的功能单元,而且是不间断运行的,作战部队通过“按需服务”获得这些服务,然后实现在通用平台上的“即插即用”。一旦不需要该服务,则解除绑定。当系统中有新的资源或功能时,它将同样被封装为服务供使用者调用。这种基于军事信息服务构建的指控系统,通过实时的网格信息共享,以及灵活的构建模式,有效地加快了指挥作战的节奏,提高了面向联合作战任务的灵活性,增强了部队之间的协同作战能力和指挥能力。

## 4 结 论

本文从基于服务的指挥控制系统的构建需求出发,提出了军事信息服务的概念特点,建立了军事信息服务的体系结构,分析了军事信息服务的组成和分类,并在此基础上,提出了基于服务的指挥控制系统的构建框架和军事信息服务的应用模型,并分析了这种基于服务思想构建的指挥控制系统的实时性和灵活性。目前,采用服务的思想进行指挥控制系统构建的理论和方法已得到广泛的关注,美军从2000年开始着手采用服务的思想构建相应的系统,足以说明基于服务的指挥控制系统构建的必要性和可行性,也为我国指挥控制系统的建设提供了思想和技术上的验证。本文只是从系统的构建框架以及军事信息服务的概念体系等方面做了初步探讨,关于基于服务的指挥控制系统的具体实现技术,如军事信息服务的描述方法、军事信息服务的选择技术以及军事信息服务的组合方法等,还有待今后进一步深入研究。

### 参考文献:

- [1] 毛新生. SOA原理·方法·实践[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007.
- [2] Defense Information Systems Agency. Net-Centric Enterprise Services Overview [M]. Department of Defense, 2004.
- [3] 王志强. 军事网格服务的组织与定位方法研究[D]. 长沙: 国防科学技术大学硕士学位论文, 2008.
- [4] 舒 振, 陈洪辉, 刘俊先, 等. 基于服务的指控能力包开发研究[C]//第四届 C<sup>4</sup>ISR系统发展与对策高级学术研讨会论文集. 长沙: 国防科技大学出版社, 2007.
- [5] 黄光奇. 基于信息服务体系的军事电子信息系统集成机制研究[J]. 中国电子科学研究院学报, 2008, 6(3): 235-238.
- [6] 全球栅格论坛 GGF网站 [EB/OL]. <http://www.grid2forum.org>, 2008-12-16.
- [7] 丁 峰, 王 衍. 面向服务的军事信息系统系统集成研究[C]//第四届 C<sup>4</sup>ISR系统发展与对策高级学术研讨会论文集. 长沙: 国防科技大学出版社, 2007.
- [8] 王星星, 张红旗. 基于 Web服务的军事网格平台体系结构研究[J]. 计算机工程与设计, 2007, 28(22): 5405-5408.
- [9] 孙德建, 陶 旭, 李 鹏. 基于 SOA的军事信息系统应用集成研究[J]. 情报学报, 2008, 27(1): 57-60.