

单兵系统战场信息库及信息管理

——“数字化战场与单兵数字化系统”系列论文之四*

邹逢兴 邹成璐 谢石岩

(国防科技大学自动控制系 长沙 410073)

摘要 本文在讨论单兵系统战场信息分类与信息库系统结构的基础上,提出了单兵战场信息库系统的功能与设计原则。然后,对单兵战场信息库系统中的信息处理流程进行了分析。

关键词 单兵系统, 战场信息库, 信息管理

分类号 TN92

The Battlefield Information-Base and It's Information Management in Individual-Soldier System ——The fourth of Series of Papers on Digitized Battlefield and Individual-Soldier Digitization System

Zou Fengxing Zou Chenlu Xie Shiyang

(Department of Automatic Control, NU DT, Changsha, 410073)

Abstract A classification of Individual-Soldier System battlefield information and a structure of its information-base system is discussed in this paper at first, and then the author analyses the functions, the design principles and the information processing procedures of individual-Soldier battlefield information-base system.

Key words Individual-Soldier, System, Battlefield information-base, Information Management

在数字化战场条件下,处于战场前沿的单兵系统为了提高综合作战能力,必须对通过各种渠道获取的大量静态、动态战场信息进行有效的管理。这种管理是通过为单兵系统建立多方位的静态知识库和动态数据库(统称为战场信息库),并设计相应的信息管理软件来实现的。可见,战场信息库是单兵系统的核心和基础,单兵数字化系统实质上就是一个对战场信息进行实时采集、存储、管理、施效的综合电子信息系统。因此,研究战场信息库及其管理技术,对于研究和设计单兵数字化系统具有十分重要的意义。为了适应建立战场数字化网的需要,单兵系统信息库标准应与数字化战场上各级指挥自动化系统和武器平台系统中的信息库标准相一致。这是考虑建立单兵系统战场信息库时一个基本的出发点。

1 单兵系统战场信息分类与信息库结构

考虑单兵系统应同它在战场上的地位和职能相适应,其战场信息库应以情报搜集的要点和时期为建库基础。对于整个军事过程中单兵作战有直接关系且有明显或潜在的情报价值的信息,一般可分为以下几类:

- (1) 敌情。包括敌人番号、兵力编成、行为企图、态势和战役布势、作战能力、武器配置、可能的作战行动等。
- (2) 我情。包括我军兵力编成、所处态势、战役布势、作战能力、后勤保障和单兵所携带武器的射表、参数等。

* 科学试验技术研究项目资助

1998年6月1日收稿

第一作者: 邹逢兴,男,1945年生,教授

- (3) 友情。指战斗中有协同、支援关系的友邻部队的番号、作战态势、任务和我军的行动影响等信息。
- (4) 战区自然条件。包括地理环境、气候、水文、季节、时间等自然状况及其对作战行动的影响。
- (5) 军事行动与战斗序列。指我军和单兵本人的战斗任务、目标、作战方案，以及多目标情况下的目标优先次序、战斗行动序列等信息。
- (6) 决策支持的模型和方法。

这几类信息所含信息/情报的组合,便形成了与信息库中信息的数量和质量成正比的相对固定的单兵战场可用知识概要,进而形成可能的战事行动序列,如图1所示。

上述这些信息及其支持下创建的战事行动序列,一般是在军事行动开始前就存储在单兵系统中,属于静态信息,可构成静态知识库。静态知识库对于战斗初级计划和准备功能的达成是十分必要的。但对瞬息万变的战场态势和紧急情况的处置,仅此不能满足要求,还必须依赖于发展的情况和动态信息。这些动态信息主要是利用单兵自身携带的传感器/探测器在操作约束和设备能力的范围内获取的,同时也可通过战场信息网从战区的其他节点或侦察源、情报源直接或间接得到。利用这些动态信息,可充实或更新静态知识库的内容,也可构成专门的动态知识库。但要注意,在单兵战场信息库中,必须防止外部支援信息造成干扰而使主要任务的活动降级。

在任何情况下,对非现场指挥官的指示和非建制输入的信息/情报,在有效利用他们之前,都必须通过相关、融合处理后才进入单兵数据库。多义性分辨、多输入识别与相关、融合是对整个战场信息管理系统进行实时动态评估所必须的程序功能。

在数字化战场的统一规划中,C³I系统同时也对单兵信息库提出了支持网络通信的要求。这是使数字化信息能在整个战上传输和共享的基本要求。

单兵战场信息库及管理系统在体系上应是一种多层结构,它以计算机硬件及多任务操作系统为基础,从内到外可分为三层,如图2所示。

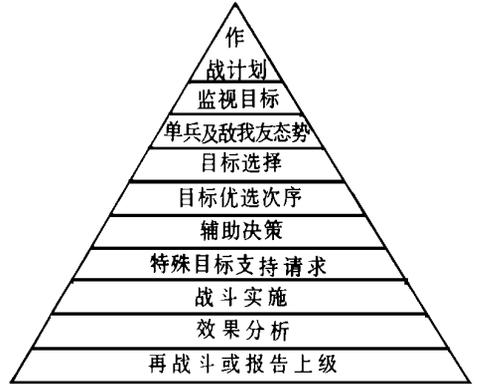


图1 单兵战事行动序列与相应的信息支持
Fig. 1 individual-soldier battle-action sequence and corresponding information support

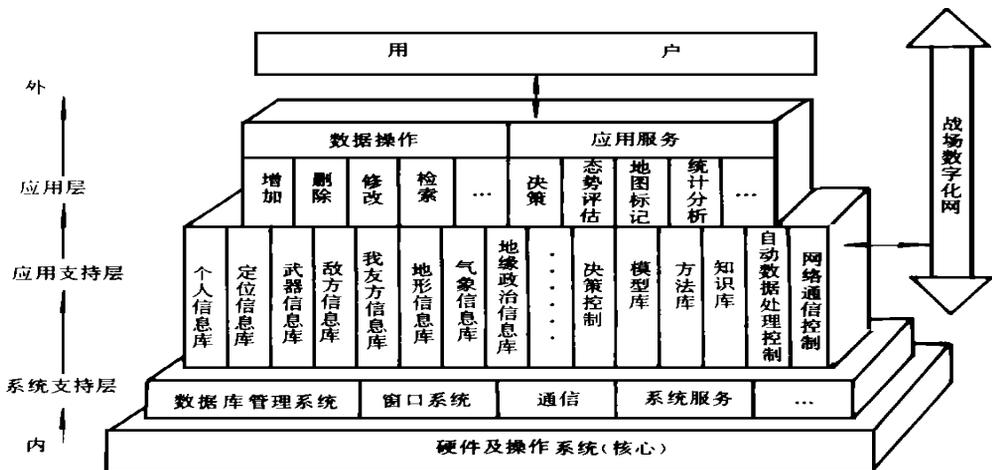


图2 单兵战场信息库系统基本结构
Fig. 2 basic structure of battlefield information-base system for individual-soldier

第一层为系统支持层, 主要包括一些现成的商用系统支持软件, 如关系数据库管理系统、窗口系统、通信、系统服务等功能软件。

第二层为应用支持层。它实现面向服务的功能, 支持应用层, 提供一种对应用层来说是透明的从应用层到系统支持层软件和操作系统的接口。这一层是战场信息库系统的主体, 主要由若干基本库组成, 如个人信息库、GPS 定位信息库、敌我友情报信息库、地形信息库、气象信息库、地缘政治信息库和支持辅助决策的模型库、方法库、知识库等。此外, 还包括一些支持数据处理、辅助决策、网络通信等功能的控制软件。各基本库相互间应有接口相联, 以便构成统一的信息管理与辅助决策系统。

第三层为应用层, 实现任务要求的能力, 形成面向用户功能的基础。该层软件包括数据操作和应用服务两大类。数据操作功能主要是供系统维护人员使用, 利用它可改变和查询应用支持层中各基本库内的记录。应用服务功能主要是为装备单兵系统的士兵提供常规服务项目, 必要时也可在此基础上引入新的服务项目。

2 战场信息库系统的功能与设计原则

本文所指的战场信息库系统实际上就是通常所说的数据库系统在战场条件下的特称。尽管在情报领域“信息”和“数据”有着不尽相同的内涵, 但本文并不准备去严格区分它们, 而把注意力放在战场信息库(或者说战场数据库也行)系统实现技术的探讨上。建立单兵战场信息库系统就是要把士兵对战场情报的需求和现代数据库技术相结合, 形成单兵数字化系统的信息中心, 从而实现单兵在战场前沿对信息的获取、处理、存储、利用和反馈。

从图 2 的基本结构图可看出, 单兵战场信息库系统的功能大体应包括以下几个主要方面:

(1) 信息库定义功能。包括全局逻辑数据结构定义、各基本库局部逻辑数据结构定义、存储结构定义、安全保密性定义与信息格式定义等。

(2) 信息库管理功能。包括系统控制、数据存储与更新管理、数据完整性与安全性控制、并发控制等。

(3) 信息库建立与维护功能。包括整个信息库和各基本库的建立、更新、再组织、维护、恢复以及性能监视等。

(4) 通信功能。包括与操作系统的联机处理、与用户的交互接口、与战场数字化网的通信等。

单兵战场信息库系统作为一种军用数据库系统, 在建立时应遵循以下几条设计原则:

(1) 标准化。为了保证单兵战场信息库系统能在整个战场数字化网上联网应用, 并与其他网上节点间具有良好的互通、互操作性, 必须遵循三军统一的开放式数据库系统标准, 统一数据定义, 统一数据编码, 统一数据格式, 统一存储方法。

(2) 采用先进的设计方法。设计时首先要提供一个符合应用需求的逻辑设计, 然后要综合各类应用人员(士兵)的数据观点(视图)和处理要求, 分析各种数据之间的关系, 设计一个规模适中、能准确反映现实世界信息关系、数据冗余度小、存取效率高并能满足各种数据要求的数据模型, 进而设计一个确定数据存储结构的物理模型。

(3) 遵循分布与集中相结合的分布式数据库系统设计思路。切实把单兵信息库系统作为整个数字化战场分布式数据库系统的一个分布点子系统来考虑。即是说, 单兵信息库中只存储那些单兵作战所需的常用信息/数据和执行任务过程中随机探测、获取的信息/数据; 而将那些不常用的信息/数据存放于专门的服务器构成的“集中数据库”中去。集中数据库中除包含有各分布点用户不常用的信息/数据外, 还要覆盖或浓缩各用户信息库中的信息/数据。经这样整体构造的集散式战场信息库系统, 单兵信息库由于其分布性可提高用户调用数据的实时性, 而集中数据库则可为它提供备份, 从而提高可靠性, 还便于为其他分布点用户所调用, 实现信息资源共享。其中, 保持各数据库(信息库)中数据的一致性是关键。

(4) 采用基于面向对象方法的多媒体数据库。就是说, 在单兵战场信息库系统中, 要把先进的面向对象设计方法、多媒体技术和数据库技术紧密结合在一起。引入面向对象设计方法后, 通过支持对象

模型和对象语义，可以更广泛、更灵活地描述现实世界中各种实体（对象）之间的联系和限制，可以提高数据库的操作速度。引入多媒体技术后，则可以更好地适应战场特定环境和战场信息形式多样化的需求，有利于提高信息库信息的利用效率。这种多媒体数据库对信息载体、存储介质和人机界面等均提出了更高的要求，不仅要在计算机内以统一的模式存储图形、图像、语音、文字等多种媒体的信息，而且要求提供图文并茂、声色俱佳的用户界面，使用户能用存储在多种介质上的各种媒体信息与计算机进行互操作。

(5) 把提高单兵作战能力和作战效率放在首位。为此，应尽量减少信息库的信息冗余度。尽管单兵系统具有一定的辅助决策功能，但归根结底单兵在战场活动中仍是以主观判断为主，过多的信息摄入、信息存储不仅于士兵判决无补，反而有可能将士兵淹没在浩瀚的信息海洋中，给他的个人决断能力和作战效率带来负面影响。因此，如何确定一个合适的信息冗余度是至关重要。

3 单兵战场信息库系统的信息处理流程

单兵战场信息库系统的工作效率，很大程度上取决于信息获取、处理、利用这一信息转换机制的运行效率。在单兵数字化系统的总体结构和探测器、处理器等硬件条件已定的前提下，研究战场信息获取、处理和利用的规律性，对寻求信息采集、处理的合理组织结构，保障战场信息的数量、质量和运用施效，有重要意义。这种战场信息转换的内在规律，实际上就是单兵战场信息库系统中信息流动的规律。图3给出了该信息在信息库系统中的处理流程。

(1) 信息的规范化处理

根据进入单兵战场信息库系统的信息来源的不同，对信息进行规范化处理包括：

① 情报信息规格化。对进入单兵系统的各种情报信息，必须首先规格化为信息库系统能够接收的数字编码形式。

④ 文电信息格式化。对进入单兵系统的文电信息，应按照信息库系统对文电格式的统一要求进行格式化处理，并自动分类和存档。

(四) 声像信息格式化。对经采样进入单兵系统的数字化声音、图像信息，应按规定的格式（如 Microsoft 波形格式）进行变换、处理和存储，并集中进行切换、控制、显示，供士兵进行态势分析和行为决策。

这几类信息的规范化处理是同步进行的。

(2) 信息集成

对经过规范化处理的情报信息、文电信息、声像信息，利用面向对象技术或关系数据库方法进行综合分析、分类，并按类“封装”和集成，存储于动态信息库中，以利于面向对象编程，实行统一管理、统一操作。

(3) 目标识别与威胁判断

通过分析集成后的情报信息的置信度和重要性，进行目标识别，依据目标的具体情况判断敌人的目的企图和威胁程度等，必要时将其中的重要情报信息报告上级，通报友邻。

(4) 信息显示

在平板显示器上实时显示战场态势图、战区地形图、双方兵力兵器构成、战斗行动时间、任务、作战条件、单兵和敌我友位置、上级命令、友邻协同请求、威胁告警等信息，以便士兵直观形象地掌握战事进展动态。

(5) 产生行动预案

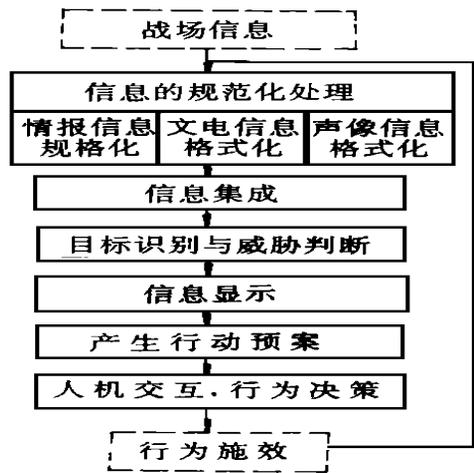


图3 单兵信息库系统中的信息处理流程

Fig. 3 the information processing procedures of individual-soldier information-base system

根据上级赋予的任务，在对敌我双方情况和环境条件作综合分析、预测、判断的基础上，提出各种可能的行动方案，供士兵选用或参考。

(6) 人机交互，行为决策

通过人机交互方式，信息库系统以定性定量结合的方法对各种行动预案进行优选，并对优选出的预案进行必要的调整、修改和完善，形成最终的行为决策。

至此，信息流经过了一个完整的流程，单兵可将行为决策付诸行动，产生实际的作战效能，这就叫施效。施效的结果再作为战场信息的一部分反馈到信息库系统的输入。如此周而复始，循环往复，至战事结束。

4 结束语

本文从单兵系统战场信息分类与信息库结构、战场信息库系统的功能与设计原则、单兵信息库系统的信息处理流程等方面，对单兵战场信息库系统的建立及管理进行了探讨，提出了作者的思考。单兵战场信息库系统是单兵数字化系统的核心，但它只是整个战场数字化网的集散式战场信息库系统的一个节点子系统。它的建设必须遵循整个战场信息库系统统一的标准，在这个大的框架下进行。

参考文献

- 1 邹成璐，邹逢兴，史美萍. 单兵数字化系统与战场信息管理. 计算技术与自动化, 1996, 10: 290 ~ 293
- 2 智少游. 现代 C³I 互通体系结构. 成都: 电子科技大学出版社, 1995
- 3 刘桂芳，冯毅. 高技术条件下的 C³I—军队指挥自动化. 长沙: 国防科技大学出版社, 1994
- 4 赵柱生，于海涛. 合成军队作战指挥自动化. 长沙: 国防科技大学出版社, 1988