

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2012.07.006

新一代反坦克导弹武器信息化设计

何亚娟, 孙亚平, 王小永, 王琨
(中国兵器工业第二〇三研究所十部, 西安 710065)

摘要: 为了提高信息化战争中反坦克导弹武器系统的设计水平, 提出了一种间接瞄准反坦克导弹武器系统信息化设计方法, 以信息化设计的目的、设计准则为依据, 给出了反坦克导弹武器系统信息化设计流程, 从 8 个方面详细论述了反坦克导弹武器系统信息化设计的内容。仿真结果表明: 该设计评估周期短, 设计流程清晰、合理、反应迅速、抗毁性强。

关键词: 反坦克导弹武器; 信息化; 设计方法
中图分类号: TJ761.1⁺2 **文献标志码:** A

Informationization Design of New Generation Antitank Missile Weapon

He Yajuan, Sun Yaping, Wang Xiaoyong, Wang Kun
(No. 10 Section, No. 203 Research Institute of China Ordnance Industries, Xi'an 710065, China)

Abstract: In order to improve the design level of anti-tank missile weapon in informationization warfare, a method of informative design of indirect aiming anti-tank missile weapon system is proposed. Based on the purpose and criterion of informative design, informative design flow of anti-tank missile weapon is presented. The design content of information system of anti-tank missile weapon is described in detail form 8 aspects. Simulation results show the advantage of this design method such as short design assessment cycle, clear and reasonable design flow, rapid reaction and strong resilience.

Key words: antitank missile weapon; informationization; design method

0 引言

信息化是新军事变革的核心, 发展信息化武器装备是打赢未来信息化战争的重要保证^[1]。信息化条件下作战, 要求炮兵具有很高的战场感知能力、指挥控制能力、信息传输能力、抗毁抗扰能力和综合保障能力^[2]。我国反坦克导弹武器作为炮兵的精确打击力量, 离现役装备较信息化武器装备所要求的“综合集成信息获取、信息处理、指挥控制、火力控制功能”^[3]有很大的差距。新一代间接瞄准反坦克导弹武器除了显著提高精确打击射程、自动化程度和机动能力外, 应顺应信息化武器装备的发展方向, 重视其信息获取、处理、指挥控制和火力控制能力的全面提升。新一代反坦克导弹武器不再是单一的火力平台, 而是包括战场情报侦察、指挥控制、火力打击、战斗保障在内的武器系统。如何实现系统内部以及与外部(上级、友邻)实时或近实时的信息交换, 共享战场信息资源, 达到精确侦察、精确指挥、精确打击、精确保障的目的, 成为急需解决的问题; 因此, 笔者提出一种科学、合理的间接瞄准反坦克导弹武器信息化设计方法, 以解决武器系统作战编成内的各作战要素之间的高效、协调工作问题。

1 反坦克导弹武器信息化设计准则

1.1 信息化设计目的

信息化武器装备的 2 个主要内容是 C⁴ISR 的信

息化和主战武器装备的信息化, 武器装备平台层次的信息化是实现利用不同武器装备进行一体化联合作战的基础。

反坦克导弹武器信息化设计的目的是将情报侦察、通信网络、指挥控制、火力打击及战斗保障等各自独立的作战要素集成为功能齐全、高效运转、宏观有序、整体优化的系统。也就是根据武器系统作战任务剖面要求, 协调各战斗单元(比如车辆)、各战斗人员, 以提高导弹作战单位(比如连)的总体作战效能为目标。

1.2 信息化设计准则

反坦克导弹武器信息化的设计工作必须从系统工程的角度出发, 以系统工程的理论和方法来指导设计。其基本原则是: 反应迅速、资源共享、结构简单和无缝链接。既要求从实际军事需求出发, 又要根据各构成单元的实际情况与发展方向, 做全局规划和总体结构的构建。

1) 反应迅速, 是指目标信息能够得到快速实时的综合处理与传递, 使火力单元能够及时捕捉战机, 迅速果断采取行动, 最大限度缩短从发现目标到打击目标的反应时间, 以提高作战效能。

2) 资源共享, 是指各级指挥节点、侦察节点、火力节点、保障节点都能及时准确地获取、传送、交换和利用战场信息, 了解自己、友邻、敌军在战

收稿日期: 2012-02-01; 修回日期: 2012-03-05

作者简介: 何亚娟(1974—), 女, 陕西人, 高工, 从事导弹武器系统总体技术研究。

场的准确位置和活动状态, 能够轻易完成作战行动协同、火力应用和战斗保障。

3) 结构简单, 要求系统从顶层设计开始就进行全局结构优化, 尽可能地采用信息内容、软件来简化各节点、各设备之间的相互连接, 简化物理连接, 功能模块化。

4) 无缝连接, 要求各节点实现基于数据结构的信息接口统一, 数据接口的统一意味着资源共享得到最有力的保证, 不同的保障节点可以适用不同的火力平台。

2 反坦克导弹武器系统信息化设计

2.1 基本设计方法

参考美军的 C⁴ISR 系统体系结构开发方法, 反坦克导弹武器的信息化设计应从作战体系结构、技术体系结构和系统体系结构这 3 个方面入手。作战体系结构是从作战的角度, 描述作战所需各种信息的交换特性, 通过作战体系结构的描述, 应明确赋予武器系统的任务和要执行的行动以及为完成或支撑所规定的任务需要的信息流。系统体系结构则确定了由哪些系统来保障互联互通, 把互联互通需求转换成所需系统的功能与性能, 并将现已具备的和计划中的能力同新要求的能力进行比较。技术体系结构则是把实现这些系统必须遵守的准则和标准集合在一起, 控制每个系统的具体实现, 以保证系统能满足一体化联合作战的需要。

2.2 设计内容与设计流程

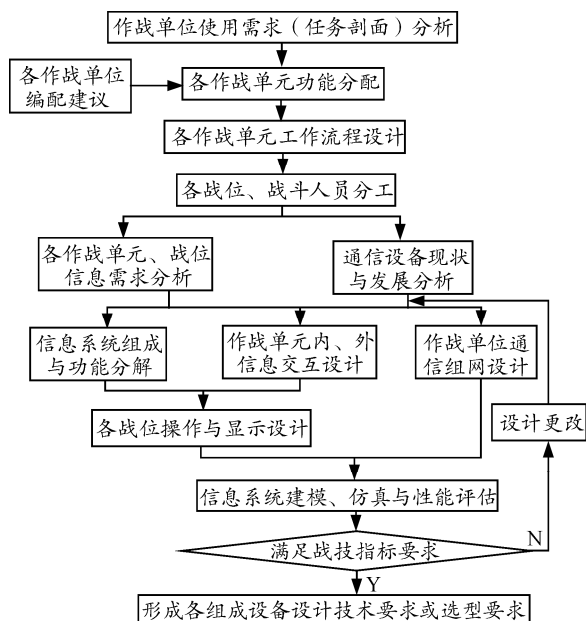


图 1 反坦克导弹武器系统信息化设计流程

反坦克导弹武器信息系统设计的内容包括: 武

器系统作战使用需求分析, 作战单位构成确定与各作战单元功能分配, 各作战单元工作流程设计, 各作战单元、战位信息需求分析, 作战单位的内部以及与外部(上级、友邻)的通信组网关系设计、信息交互设计, 信息系统建模、仿真与性能评估, 提出信息系统组成设备设计技术要求。

武器系统信息化设计流程如图 1 所示。

2.2.1 作战单位使用需求分析

对作战体系结构进行分析研究是获取装备信息系统作战需求的有效途径^[4], 作战体系结构由美国国防部(united states department of defense, DoD) C⁴ISR综合任务委员会(integrated task federation, ITF)于1995年正式提出, 其定义是: 确定在一次作战行动任务下, 对战场信息流在作战要素间的产生、传递、交换和转换过程并随时间流变化的规范描述。它包括作战要素间的相互关系、任务区分和交互信息。信息系统作战体系结构就是反映各种作战体系的指挥信息流结构, 是信息系统开发的需求蓝本^[5]。

信息系统设计人员首先要全面深入地了解现代战争的特点、发展趋势及对本作战单位的实际军事需求, 并与军事人员一起进行信息系统的可行性分析、需求分析和总体方案设计等。

首先需要明确本作战单位的编配位置、装备构成, 作战使用概念以及指挥关系; 其次, 明确作战单位在一次作战使用过程(作战行动序列)中的所有任务(作战活动)^[6]。

2.2.2 作战单元功能分配与工作流程设计

将情报侦察、指挥控制、信息传输、火力打击和战斗保障等功能分配于各作战单元, 即将所有的任务落实于作战单元。一个作战单元可完成多种作战任务, 一种作战任务可由多个作战单元来执行。

武器装备在一次战斗过程中, 均要经历战斗准备和战斗实施 2 个阶段, 要细化每个作战单元在每一个阶段的所有工作(动作), 以流程图和文字说明的方式描述动作之间的逻辑关系、每个动作执行所需要的激励或条件以及执行时间限制。

2.2.3 各战位战斗人员分工设计

将各车辆所要完成的动作落实到各战位, 明确动作的执行方式(设备自动执行还是需要人工干预), 此时, 要考虑各战位战斗人员素质与其所承担的任务要匹配, 同一个战位在同一时间段需要手动操作的任务不能超过 2 项。

2.2.4 各战斗单元信息需求分析

此步骤为设计中的关键步骤,首先明确战斗单位在作战使用过程中能得到所配属部队的信息支持和须向上级提供的信息,如基本作战任务、敌情通报、上报战果等;其次,明确本单位内部各作战单元在作战使用过程中需要产生、交互的信息,如指挥车向全连通报的目标信息、阵地配置计划、行军计划、火力计划、侦察计划和各种指挥命令等;再将信息明确到各战位,即明确各种信息的传递范围(也就是战斗人员知悉范围)。

2.2.5 信息系统组成与功能分解

信息系统由信息获取、处理、传输和利用等部分组成。信息的获取、处理和利用由信息节点完成,信息的传输由通信网络完成,由各战斗单元的功能分配确定信息节点个数和在信息系统中的功能,一个作战单元可包括多个信息节点。

随着作战对抗的激烈程度增加和体系作战的要求,对系统的抗毁性和生存力提出了越来越高的要求。所以在信息系统设计之初就应考虑信息的备份与系统重组方式,信息应该实时备份,这样系统在部分受损或故障的情况下,能够快速重新构建,保证正常使用。

采用信息分散处理、集中管理的方法,信息采集与处理由分布于各信息节点的传感器和处理设备完成,信息综合与管理由武器系统内的指挥决策中心完成,这样既增加了战场信息采集“触角”,又保证了整个作战单位的指挥权力集中。

2.2.6 信息交换关系设计

根据各节点在工作流程中的信息需求,明确各节点之间的信息交换关系,包括各种信息内容、传输时机、传输格式和传输频度。不同的信息根据其特点和对系统性能的影响,规定在系统中更新的时机或周期,这样可以在保证系统性能的前提下,降低对通信网络的要求。

对于系统内最重要的目标信息,采用威胁度划分法,目标威胁度计算由各目标信息采集节点完成,对高威胁度目标略过信息综合环节,直接通过最短路径发向火力打击单元,威胁度较低的目标则先汇总到武器系统内的指挥决策中心,由指挥决策中心统筹处理,保证了指挥权力集中又提高了系统快速反应能力。

2.2.7 通信组网设计

脱离技术现状的设计是无法实现的,要设计出满足业务需求又切实可行的信息传输网络,必须对

通信设备的技术现状和发展前景进行分析;由信息需求分析得到武器系统内信息节点分布,由信息交互关系决定通信联接关系,由信息交互量与频度确定通信带宽要求,从而完成通信组网设计。

为提高通信网络的抗毁性能,在通信网络设计时要考虑通信链路的备份。在条件允许的情况下,应为对时间较为重要的信息(如目标信息)设计专用的传输网络,以提高武器系统的快速反应能力。

2.2.8 信息系统建模、仿真与性能评估

信息系统的设计与信息系统的建模、仿真和性能评估应同步进行。构建信息系统的性能评估环境,建立评估指标体系与评估模型,模拟各种战场环境下,在完成单向指标评估的基础上完成综合性能评估;在系统性能满足要求的情况下形成各组成设备技术要求或选型要求。

进行各信息节点的操作与显示界面设计,建立各辅助决策模型、信息传输模型和传输干扰模型,完成虚拟信息系统集成,测试信息系统在各种虚拟作战环境下的性能。

性能评估环节的加入使得信息系统的研制在方案设计阶段就能评估其性能,缩短了研制周期。

3 结束语

反坦克导弹武器装备要在战场上充分发挥其作用,必须在设计时将侦察、指挥、通信、保障与火力综合考虑。笔者采用自顶向下的设计方法,从作战使用需求出发,立足于现有通信技术水平,在满足信息资源共享的同时简化信息交互,将以上作战要素组合成为功能协调的、互相紧密联系的新的有机整体。仿真实验结果证明:该设计性能评估周期短,流程清晰、合理,可操作性强,信息系统结构简单、反应迅速、抗毁性强。

参考文献:

- [1] 余同辉,李家奎. 信息化武器装备与信息化战争[J]. 兵工自动化, 2007, 26(12): 3.
- [2] 杨槐,胡晓. 信息化条件下炮兵指挥信息系统的构建[J]. 四川兵工学报, 2011, 32(5): 75-76.
- [3] 宋跃进,秦继荣. 指挥控制与火力控制一体化[M]. 北京:国防工业出版社, 2008.
- [4] 牛树来,刘军,王涛. 基于作战体系结构的装备指挥信息系统作战需求分析[J]. 指挥控制与仿真, 2008, 30(4): 8-10.
- [5] 曹建儒,赵捷. 信息时代军队指挥自动化[M]. 北京:军事科学出版社, 2002.
- [6] 李志刚. 军事信息系统作战活动描述方法研究[J]. 指挥控制与仿真, 2010, 32(1): 23-25.