

基于战场信息融合的火控系统显示方案设计

周世海,姚 臻,曹 杨

(装甲兵工程学院,北京 100072)

摘要:从火控系统和指控系统间缺乏战场信息实时传递的现状出发,针对带来的问题,提出了实现战场信息通联后应具备的主要功能和基于战场信息融合的火控系统显示方案设计。对实现指控系统与火控系统战场信息通联的可行性和实现该功能所需的关键技术进行了分析。

关键词:指控系统;火控系统;信息通联;总线

中图分类号:E924

文献标识码:A

文章编号:1006-0707(2012)05-0042-02

随着信息化技术的日益发展,我军新型主战装甲装备信息化程度越来越高,普遍安装了车辆综合电子信息系统和更加先进的火控系统,来满足信息化战场的需要。由于综合电子信息系统的使用,使装备具备了一定的指挥控制功能,提高了装备信息获取、处理、传输和控制能力,从而增强了装备的综合作战性能。但是目前新型装甲装备的指挥控制系统与火力控制系统之间普遍存在缺乏战场信息实时传递,即指控系统不能实时有效地将获得的战场信息传递给火控系统,从而造成指控系统与火控系统无法融合成一个有机整体,充分发挥出信息化装甲装备应有的火力效能。

1 火控系统与指控系统缺乏战场信息实时传递带来的问题

主战装甲装备要较好地完成作战任务,需要获取足够多的战场信息,比如地理环境、气象信息、目标个数、目标位置和目标性质等。对单车而言,这些战场信息的获取主要来自3个方面:一是由上级传输给本车,二是来自前方的侦察分队,三是本车的观瞄设备。这些信息汇集到本车的指挥控制系统后,由车长操作指控系统,便可获取这些战场信息。但是火控系统与指控系统之间缺乏战场信息实时传递,炮长在射击前要得到相关的战场信息,首先由车长用语音通过车内通话器告诉炮长,然后由炮长通过瞄准镜观察搜索战场获取。

因此,作战过程中指控系统与火控系统之间的信息传递主要是靠车长与炮长的语音通话来实现。这就存在一些问题。

1) 面对新型的信息化装备,车长的任务越来越复杂,包括车际指挥与联络、车内指挥、导航控制、武器控制和电气控制等,将原先主要以语音为主进行指挥控制转变为对指控系统操作面板为主进行指挥控制。而车长向炮长传达所需战场信息时,需要车长将战场信息进行综合后,通过车通传达

给炮长。这就可能使车长的指挥任务产生中断,或是影响车长更重要的任务。

2) 使用车内通话器传递信息存在的缺点:一是语音信息传输受车内外环境干扰比较大,如车辆发动机的噪声和车内电磁环境的干扰,都可能使语音传输效果大打折扣,从而影响射击实施;二是如果战场信息复杂,使车长下达的射击口令不够简短、明了、准确,会造成炮长接收信息时对口令难于理解、误解或混淆,从而影响射击的执行。

3) 车长将获取的战场信息变成语音指令传递给炮长,炮长再将指令转变为射击动作,延长了发现目标到打击目标所需的时间,有可能延误射击时机,从而降低装甲装备的火力效能。

因此,要提高车内战场信息的传递效率,克服车内语音信息传输的缺点,有必要将车长指挥控制系统的一些必要战场信息实时传递给火控系统,并在火控显示终端显示,供炮长及时获取战场信息。

2 火控系统与指控系统战场信息融合主要功能分析

通过将车长指挥控制系统的一些战场信息传输给火控系统,并在火控显示终端上及时显示,可以缩短射击准备时间,并克服车内语音信息传输的缺点。

针对射击准备的各个环节,火控系统与指控系统在信息通联后应具备的功能:实现指控系统与火控系统关于目标个数、目标位置、目标性质等基于战场情况态势的信息共享,以及战场多目标威胁程度的评估与辅助决策,使炮长能够方便快捷地掌握较为全面的战场信息。

针对车内语音信息传输的不足,火控系统与指控系统在信息通联后应具备的功能:在确定打击对象后实现选用的武器弹种、射击方法、射击任务等射击口令的图像显示,以达到缩短射击准备以及射击过程的时间,提高车内信息传递质量

收稿日期:2012-03-02

作者简介:周世海(1976—),男(满族),硕士,讲师,主要从事武器系统运用研究。

与成员间协同配合效率的目的。

3 火控系统与指控系统战场信息通联方案设计

车长指挥控制终端与炮长控制终端实现战场信息通联后,炮长应能及时获取所需的战场信息与射击指令。而炮长获取这些战场信息的途径主要有2方面,即通过火控系统的显示终端和光学瞄准镜。因此可以在火控系统的显示终端和光学瞄准镜视场内加入炮长需要的战场信息和射击指令。

3.1 战场信息的图像显示

对于战场上目标个数、目标位置、目标性质、威胁程度等需要炮长全面了解的战场信息,由于涉及到多个目标,采用语言描述并传输的效率不高,因此可由车长通过指控终端传输并通过火控计算机处理后以矢量图的方式显示在火控系统的显示终端。其中主要显示3~5个重点目标,目标位置参数主要包括经度、纬度和高程,威胁程度需要火控系统加入目标威胁评估程序,以对前方目标进行威胁评估和威胁排序,并将威胁顺序标定在已显示的目标上,给炮长提供辅助决策。另外,最终由射击指令确定的打击对象也可直接在火控系统显示终端上进行标定,且更为直观。

3.2 射击指令的图像显示

对于炮长需要及时获取的射击指令可以直接在光学瞄准镜视场内进行显示,其中射击指令包括选择武器弹种、打击对象、射击方法和射击任务(打击对象可在火控系统显示终端进行直观标定)。通过瞄准镜直接显示射击指令的优点是:炮长使用瞄准镜搜索与瞄准前方目标时便可直观获取射击指令,锁定打击目标后可立即实施射击。

这种射击指令的显示方案也比较容易实现,如在瞄准镜视场内合适位置增加一些指示灯,通过指示灯的亮、灭和颜色的转换就可以表示需要选择的武器及弹种等信息。战场信息通联方案设计如图1所示。

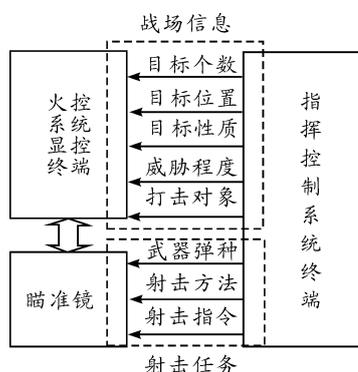


图1 战场信息通联方案

4 战场信息通联可行性分析与功能实现

4.1 可行性分析

装甲装备火控系统与指控系统实现战场信息通联,主要

依托现有的车辆综合电子信息系统和火控系统的相关部件,通过总线的数据传输实现各分系统的功能综合与资源共享,通过对火控系统终端进行软件升级改造实现战场信息的图像显示,通过增加光学瞄准镜视场内显示屏的显示方案实现射击指令的可视化,从而使炮长可以更方便快捷的获取更多战场目标信息和射击指令。

目前,国际上典型主战装备的车辆综合电子信息系统大多数以多路数据传输总线为基础,以车载计算机系统为核心,构成车辆信息化标准平台,从而将信息装备联接成一个有机整体,实现各分系统的功能综合与资源共享。但需要注意的是进行总线连接时需要有基于标准化的物理接口和基于统一数据结构的信息接口,以便各种部件容易替换、使用方便,指控系统与火控系统间也可方便地进行“软”组装。如图2所示,火控计算机和指控系统通过总线连接,战场信息通联有了信息传输的硬件基础。

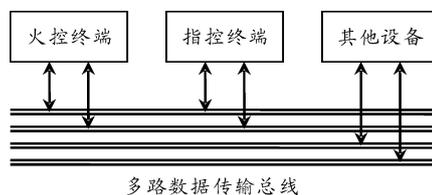


图2 车辆综合电子信息系统

4.2 功能实现

实现战场信息通联可以依托现有总线结构和相关部件,进行少量结构改进和程序设计即可实现。先通过指控系统向火控系统传送数据信息(也可先由指控系统进行数据处理后再进行传输),再经过火控系统进行数据处理,最终以图像的形式显示信息。具体来说通过火控系统的显示终端显示战场信息时,需要在火控计算机内加入战场地理、目标信息处理软件和辅助决策软件。

战场地理、目标信息处理软件,处理并显示以矢量地图和地理坐标为主的战场地理图像信息和在此背景下的目标信息,包含的显示信息有战场地理环境、目标个数、目标位置、目标性质等内容,主要应用功能有:战场环境查询与显示,操作人员通过点击检索菜单,可以获得战场环境信息的详细资料,包括在选定的地域范围内显示二维地形,并进行通视、坡度等指标的分析;目标信息查询与显示,在选定地域范围内显示战场目标,并根据选定的某一目标进行位置、性质、运动方向与时速等内容的数据显示;定位显示,可根据定位子系统提供的坐标,显示相应的数字地图及事件发生的地点与环境,并通过定位导航实时地确定本车行进间的地理位置。

辅助决策软件,该软件需要有数据库和模型库的支持,并依托火控系统和指控系统的显示终端实现人机信息交互。数据库中主要存放敌、我、友各方武器的性能数据,兵力编制的数,地形和气象数据等内容。其主要功能是对选定区域内的目标,根据上级与侦查分队传输的有关信息及自身的数据库资料,结合战场环境做出相应的目标(下转第67页)

进而得到二级评判矩阵

$$B = AR = [0.31 \quad 0.40 \quad 0.53 \quad 0.29 \quad 0.26]$$

最后,对 B 进行归一化处理成百分制, $B = [17 \quad 22 \quad 30 \quad 16 \quad 15]$, 得出该团抗洪抢险效能评估结果, 得分为 $17 + 22 + 30 = 69$, 对照表 8, 该舟桥部队抗洪抢险能力状况为一般。

表 8 舟桥部队抗洪抢险能力评定等级

等级	优秀	良好	一般	较差	很差
B	100 ~ 90	89 ~ 75	74 ~ 60	59 ~ 45	45 以下

4 结束语

本文主要是将层次分析法引入到舟桥部队抗洪抢险效能评估当中, 考虑影响舟桥部队抗洪抢险能力的各个因素, 运用层次分析法的方法将评估人员的定性分析量化成定量分析, 从而得到较为可靠的评估结果, 便于首长机关评价舟

桥部队抗洪抢险能力, 更好的改进工作。

参考文献:

- [1] 杜志斌. 作战模拟建模理论与方法[M]. 北京: 解放军出版社, 2007.
- [2] 田静. 模糊层次分析法在渡河决策中的应用[J]. 工兵装备研究, 2007(12): 21-23.
- [3] 杜乃娟. 层次分析法在渡河方法决策中的应用[J]. 工程兵学术, 2002.
- [4] 焦志强, 汪厚祥, 马良荔. 基于 AHP 的特种部队作战能力评估模型的研究. 舰船电子工程[J]. 2008(8).
- [5] 王贵中. 工程装备作战效能评估方法研究[C]. 中国系统工程学会决策科学专业委员会第六届学术年会. [出版者不详]. 2005.

(责任编辑 周江川)

(上接第 43 页) 威胁评估与排序, 并将其排序标定在地形与目标的显示图像上, 以便使用者进行决策。

5 结束语

本文主要以单车的火控系统与控制系统战场信息通联为研究对象, 以缩短射击准备时间并克服车内语音信息传输的不足进行论证。通过在炮长的火控系统显示终端和光学瞄准镜视场内加入由车长指控系统提供的必要战场信息和射击指令, 可以使炮长更快速直观地获得有关战场上目标的相关信息和射击指令, 从而减少战斗过程中单车的火力反应时间, 进一步提升装甲装备的火力效能。

参考文献:

- [1] 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: 62-63.
- [2] 程远增, 高庆, 段修生. 某火控系统故障隔离中的信息采集与诊断推理[J]. 火力与指挥控制, 2010(10): 180-182.
- [3] 宋志刚, 魏太林. 基于 Petri 网多通道火控系统的建模与分析[J]. 海军航空工程学院学报, 2010(3): 325-328.
- [4] 张光宇, 胡志刚. 装甲机械化部队指挥控制系统研究与设计[J]. 指挥控制与仿真, 2010(4): 86-89.

(责任编辑 陈 松)