

# 浅谈信息化条件下引信的发展

郭淑玲, 李新华

(西北工业集团有限公司, 陕西西安, 710043)

**摘要:** 20 世纪末期, 以信息技术为核心的新军事革命兴起, 赋予了战争新的内涵, 信息技术在军事领域运用及其与远程制导武器的结合, 使战场产生革命性的变化。与此同时随着武器系统作战平台前所未有的发展, 在武器系统信息化浪潮的冲击下, 对引信与武器系统的信息交联方面、引信的精确打击、高效毁伤、信息对抗、综合保障以及毁伤效果评估等提出了更高的要求, 进而引发了对信息化条件下引信发展的思考, 并对今后一段时间内我国引信应重点发展的方向和途径提出了粗浅的建议。

**关键词:** 信息化; 引信发展; 信息交联; 弹道修正; 多选择引信

## 0 引言

21 世纪开始, 以信息技术为核心的新军事革命兴起, 信息技术在军事领域运用及其与远程制导武器的结合, 使战场产生革命性的变化, 制信息权、火力、机动力已成为战争制胜的三大要素, 夺取信息优势成为战场对抗焦点, 战场由阵地主导战场变为信息主导型战场。精确作战、空地一体战、信息火力战开始成为陆战的作战样式<sup>[1]</sup>。文献[2]中曾给出信息化战场的定义: 信息化战场是以信息技术为基础, 以信息环境为依托, 用数字化设备将指挥、控制、通信、计算机、情报、电子对抗等网络系统联为一体, 能实现各类信息资源的共享、作战信息实时地交换, 以支持指挥员、战斗员和保障人员信息活动的整个作战多维信息空间。

新的信息化战场引发了作战兵器向自动化、信息化、智能化方向发展。传统武器的火力、突击力和机动能力不断提高, 大量新型信息化武器装备和平台不断产生, 同时炮兵武器系统作战平台也得到了前所未有的发展。信息化战争的特点对兵器在信息化战场上提出了新的更高的要求, 作为武器系统中弹药毁伤的关键部件——引信, 已经不再是一个独立的子系统<sup>[2]</sup>, 为了适应新战场形势下武器打击能力的需求, 对引信的发展提出了更高的要求。

本文从战场形势的改变对引信的推动入手, 分析引信在武器系统新军事变革大环境下发展的方法与途径, 对当前形势下引信应重点发展的方向提出了自己的观点。

## 1 信息化战场对引信发展的要求

新的战争, 必然是以信息化为主导的战争, 灵巧化、制导化、智能化已成为弹药武器系统的发展方向, 引信作为弹药的“大脑”, 是保证武器弹药安全、发挥武器系统终端威力、提高武器系统整体效能的关键。引信是发展的先行者, 要全面适应信息化战场的作战需求, 引信的发展要满足以下要求: 信息交联能力、精确打击能力、高效毁伤能力、信息对抗能力、综合保障能力以及毁伤效果评估能力。

## 2 信息化条件下引信的发展方向

### 2.1 向与武器系统信息交联方向发展

信息化条件下的战争, 要求武器系统必须具备快速的反应打击能力和机动能力。如实施快速机动是确保炮兵兵力优势, 提高炮兵火力及时性的有效手段, 这就要求必须发展自行火炮以获得高度的机动性, 改进和完善火控系统, 实现自动化指挥, 快速完成射击准备, 根据敌方目标的性质、位置、大小, 做到发现即摧毁。自动化指挥系统要求引信必须具备与武器系统快速交联的能力, 作为武器系统中弹药毁伤的关键部件——引信, 已经不再是一个独立的子系统, 引信与武器系统的信息交联(或传递)将成为火炮高效、快速机动打击能力的重要因素。引信装定技术无论对引信还是武器平台, 既是技术瓶颈, 又是水平提高的倍增器<sup>[3]</sup>。

但是随着导航引信、修正引信、多选择引信等的发展,引信功能越来越完善,对引信实时地进行装定的信息量越来越大、装定速度越来越快,自动、大容量、快速是装定技术的发展方向。

网络通信技术的快速发展对引信的技术发展产生了重大的影响,网络通讯技术在引信中的应用使引信可以融入战场 C<sup>4</sup>KISR 中,引信将作为 C<sup>4</sup>KISR 链路中的一个重要环节,通过系统连网,拓展和增强了引信获取信息和传递信息的渠道和能力,使引信具有引信与引信之间组网通信,引信与武器系统组网通信及引信与 C<sup>4</sup>KISR 组网通信的能力,基于这些能力,引信将具有引信群与目标对抗、攻击目标选择和任务协调、敌我识别等新功能,将极大地提高引信性能及武器系统终端效能,由此引发的自组网引信、自修复雷场引信等新概念引信是发展趋势。

## 2.2 向精确命中方向发展

大量使用精确制导弹药进行“外科手术式”或“点穴式”精确打击作战,是信息化战争的显著特征之一,是战场精确毁伤能力和战场透明度大大提高后所产生的综合效果<sup>[4]</sup>。这种打击效果可以直接摧毁敌人重心,威慑作用极大,也促使作战周期大大缩短,作战节奏明显加快<sup>[5]</sup>。

火力打击精确化是现代化炮兵的重要标志,也是城市和复杂地形条件下新的作战模式对炮兵火力提出的新要求。美国等发达国家陆军都极为重视地面炮兵精确制导弹药的研制,然而,高昂的成本使他们陷入了“技术虽好但阮囊羞涩”的无奈境地。弹道修正引信的出现开拓了一条低成本、高效益的炮兵弹药精确化之路,通过引信修正弹道的弹道修正引信使大射程弹药及库存的常规无控弹变为具有精确打击能力的灵巧弹药是国内外研究的热点。弹道修正引信采用地面雷达、导航卫星以及惯性导航组件进行弹道测量,然后进行弹道偏差预估,继而形成修正指令,控制执行机构对弹道进行修正,从而提高射击精度,主要有一维弹道修正引信,二维弹道修正引信等。美国、德国、英国、法国、以色列、南非等多个国家都在研制自己的弹道修正引信,其中法国的 SPACIDO 和美国的精确制导组件(PGK)分别是一维和二维弹道修正引信的典型代表。国内在一维弹道修正引信方面已取得重要成果,二维引信正在进行关键技术的攻关。弹道修正引信无疑对提高炮兵武器在未来战争中的适应性和作战效能,进而提升炮兵的地位具有重要意义,是引信智能化发展重要表现,是未来发展的必然趋势。

通过引信对弹药实施的末端弹道修正可实现较高的对活动目标的命中精度,如反辐射末端修正引信、末敏弹修正子弹引信等。

## 2.3 向高效毁伤方向发展

高效毁伤是实现精确打击的关键,其目标函数是在预定弹道上,弹药作用点与目标解体最佳崩溃点的距离最小,所追求的是“命中既摧毁”。提高引信高效毁伤能力的途径是发展硬目标侵彻灵巧引信、精确定距引信、引战一体化设计等。

硬目标灵巧引信将是未来很长一段时间内的研究热点,智能化和信息化是其发展主线,目前许多国家利用深藏地下的坚硬工事对各种重要资产及相关设施进行防护,包括武器生产基地,指挥与控制中心和国家领导人/恐怖分子头目等。因此,未来战争越来越重视发展坚硬与深藏目标打击能力。而发展新型硬目标灵巧引信是对付大规模杀伤性武器和坚硬与深藏目标的关键。而现有的硬目标灵巧引信,还不能完全满足未来需求,尤其是不能很好的满足侵彻深度更深、与目标撞击速度更大的侵彻武器对其配用引信的要求。因此,国外仍然积极研制能满足未来需求的下一代硬目标灵巧引信,如美国的硬目标空穴感知引信(HTVS)项目,具有多延期解保和起爆功能以及空穴感知能力,使其可以侵彻和摧毁有多层钢筋混凝土结构防护的硬目标。该项目已经于 2008 年 3 月启动,目前处于研制“具有空穴感知”能力引信的研究阶段,今后将向“综合考虑路径长度,以优化起爆深度”和“向工程师传回目标结构/特征信息”阶段发展。可以看出,提高硬目标灵巧引信的智能化和信息化程度是其发展的主线,这也是今后若干年硬目标灵巧引信研究领域追求的目标。

精确定距引信、定高引信可以根据火控系统给出的实时定距、定高指令,在距离目标的最佳位置控制弹丸起爆,以起到最大毁伤效果。激光定距引信、基于北斗/GPS 导航卫星的定时、定高引信可以将弹药的毁伤效果提升到最佳。

随着引信作用的拓展以及引信与制导、弹药及乃至整个武器系统的信息一体化进程的深入发展,系统

间的关系愈来愈密切。引信进行一体化设计实现系统最优配置达到最大毁伤效果的理念已被广泛接受,使引信传统框架发生重大的变化。引信的功能实现将更加依赖于其自身系统之外的系统,引信的物理界面也将更趋于模糊化、模块结构更趋离散化,一些高新技术引信在结构上不再是一个自封闭的物理实体,如某些弹道修正弹引信,该引信把常规的引信功能、弹道修正执行机构、指令接收装置以弹上计算机进行了一体化设计,变成了一个功能复杂的大引信,由于尺寸稍微增大,占用掉了一部分战斗部的空间,但从整个系统分析,其毁伤效率并不降低,由于弹丸结构改动小,可模块化设计,成本大大降低,射击精度可以提高至原来的3倍左右,提高了毁伤能力。打破传统引信框架,实现探测控制一体化、引信一体化设计,使引信层面的发展向弹药探测控制系统、子弹弹药系统层面跨越,是引信发展的新趋势。

#### 2.4 向信息对抗方向发展

未来战争将是一场信息的较量,争夺“制信息权”将成为未来战争中敌对双方对抗的焦点。信息控制力将成为信息化战争和数字化战场条件下的核心作战能力,电子战等信息对抗将贯穿于现代战争的全过程,而其愈演愈烈,提高电子引信的抗干扰能力势在必行。一批抗干扰能力强、探测精度高新体制近炸引信孕育而生。

为取得信息对抗的优势,不断地开发新探测体制近炸引信技术是一种有效的途径,与传统的多普勒近炸引信相比,新探测体制引信具有更好地对目标探测能力、抗干扰能力、战场生存能力。随着微波、毫米波、激光及各种复合探测技术的快速发展,为发展新体制近炸引信提供了技术动力。毫米波近炸引信、激光近炸引信以及激光/红外复合探测体制引信纷纷面世,并呈现出多样化、系列化的发展趋势。

随着电磁脉冲弹、高功率微波弹的出现,对传统电子引信的威胁加大,这种超高功率的电子脉冲可以将还在阵地准备射击的电子引信烧毁,因此,电子引信在发展的同时,必须要做好抗高电磁脉冲干扰的能力,这些引信包括电子时间引信、机电引信等。进行抗高电磁脉冲干扰设计,增加电路屏蔽保护等措施是新形势下电子引信发展必须考虑的问题。

实施电子对抗的另一方面是进行电子攻击,反辐射子弹药引信可以通过被动辐射源定向和末端修正实现对敌侦察雷达、坦克通讯设施、侦察指挥车等目标的攻击,有效摧毁敌方通信使其丧失战斗力。

#### 2.5 具备良好的综合保障能力

随着未来战场上前后方界限的模糊化,部队分布的离散化,连续持久作战的综合保障能力的重要性日趋重要。发展通用化、系列化、组合化(模块化)的引信是提高综合保障能力的一个重要思想。

由于未来信息化战争呈现体系对抗、快速多变的作战特点,单一功能引信已不能适应这种需要,发展集多种功能为一体、可快速装定选择作用方式的多选择引信是一种理想的选择。这样,引信可以通配不同作战目的弹药,根据战场作战需求快速改变作用方式,提高武器系统的快速反应、快速应变的能力,同时也可显著降低部队的勤务处理和后勤负担,随着引信技术的不断发展,系统集成技术日趋成熟,将加速多选择引信的发展。

武器弹药系统作战所需装定信息越来越复杂,呈现多元化、多量性特点,而现有的装定器,功能单一、装定信息少、通用性差,无法满足弹药信息化发展的需求,且不利于部队管理,为此,研制炮兵通用型多功能装定器是提高引信综合保障能力趋势。随着弹药不断发展,该装定器只需要通过软件升级就可以满足新型弹药的需求。

#### 2.6 具备毁伤效果评估能力

毁伤效果评估是确定是否进行二次攻击的依据,在快速多变的信息化作战条件下,迅速把握敌重要目标的毁伤效果,做到知己知彼,是取得胜利的关键。硬目标侵彻弹药灵巧引信可向地面指挥人员传回目标的工程结构/特征信息以及毁伤效果,对需求目标的薄弱环节,把握攻击后毁伤效果,把握战机起到关键作用。

### 3 建议

信息化条件下引信的发展必然以信息化和智能化为主,信息化的发展主要体现在引信与武器系统的一

体化设计,达到高度信息交联,当前重点应以电磁感应装定、炮口遥控装定技术为主,主要解决大容量、高速度的信息传输。智能化的发展主要体现在以微处理器、数字信号处理(DSP)、FPGA芯片等为控制核心的引信,今后一定时间内仍加大力度发展弹道修正引信,重点应以北斗导航卫星/INS复合探测弹道的技术为主,发展二维修正引信。硬目标灵巧引信主要解决电路及传感器的抗大过载、计层/计空穴算法技术,尽早形成装备。将种类繁多、功能单一的引信整合,研制多选择引信是我们在近期一段时间内的主要研制内容。随着激光、毫米波技术在引信应用中关键技术的解决,近炸引信应采用激光、激光/红外复合以及毫米波等复合探测技术。

#### 参 考 文 献:

- [1] 张国华,高嵩略,略论陆战的发展历程,国防科技,2005.7,68-70
- [2] 章乐平,未来信息化战场及信息化导弹武器装备构想,导弹与航天运载技术,2005年第2期,55-59
- [3] 张河,李豪杰 马少杰,新军事变革过程中对引信发展的思考,第十四届引信学术年会论文集,中国兵工学会,2005.10
- [4] 游宁,时景峰,王军波,外军炮兵引信发展趋势与新军事变革的挑战,第十四届引信学术年会论文集,中国兵工学会,2005.10
- [5] 杨槐,宫研生,李磊,信息化条件下着力提升炮兵火力打击的6种能力,四川兵工学报,第31卷第12期,2010.12,100-102
- [6] 宁凌,张怀壁,赵中其.震慑作战[M].北京:军事谊文出版社,2010:120-124,167-173.