

超近程拦截防御系统概念研究

邢起峰^{1, 2}, 吴根水^{1, 2}, 郑强^{1, 2}, 赵西帅¹, 高辉¹

(1. 中国空空导弹研究院, 河南洛阳 471009 2. 航空制导武器航空科技重点实验室, 河南洛阳 471009)

摘要: 基于光电对抗技术设想了超近程拦截防御系统 I 型, 基于“金属风暴”新概念武器, 设想了超近程拦截防御系统 II 型。同时论述了超近程拦截防御系统的特点和优势。 希望本文能为防御提供一种新思路。

关键词: 超近程防御 光电对抗 金属风暴 武器系统

0. 引言

由于技术的飞速发展, 未来局部战争中, 空袭方采用先进的电子干扰技术、光电对抗技术、隐身技术、远程精确制导技术、防区外攻击技术以及高速突防技术, 并配合饱和攻击和低空突防技术, 使得地面防空体系的防御难度大幅度提高, 空袭体系的突防概率成倍增加。

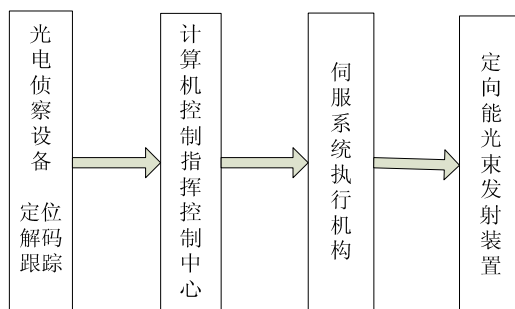
虽然我国建立了完备的防空体系, 地空导弹武器系统具有作战空域大、命中精度高、毁伤概率大等优势, 而高炮武器系统反应快速、抗干扰能力强, 可以及时对低空突防目标进行射击, 可弥补地空导弹在近程防御的死区。但随着攻击方的武器性能的成倍的提高, 由于地空导弹武器系统对低空突防目标发现距离近, 准备时间短, 往往使地空导弹武器系统猝不及防, 来不及做出反应。而高炮也有缺陷, 就是敌我不分, 有一次中东空战, 埃及把自己飞机击落了40余架而以色列毫发无损。基于以上现实情况, 我们设想了两个超近程拦截防御系统。此系统结构简单、机动灵活、效费比高等优点。

1 超近程拦截防御系统 I 型

1.1 工作原理简述

光电对抗技术可以用来进行超近程拦截防御。在导弹发射井、飞机库洞口、堤坝、首都等重要需要保护的目标附近, 假设放了四个激光侦察设备(其实三个就足够用来定位了), 配备一套伺服装置, 上面装有激光干扰器。当有来袭的导弹通过重重防御关口, 首先是空中飞机对其拦截, 其次是远程地空导弹对其拦截, 然后是中程地空导弹对其拦截, 最后是近程地空导弹对其拦截。外加高射炮对其拦截。当离我方目标只有2~5Km时, 激光侦察设备发现有来袭的飞行器靠近我方目标, 经过对激光信号分析处理, 驱动激光干扰器发射定向能。由于引信舱接到信号, 从而提前引爆来袭的飞行器。或激光制导的信号受到干扰, 使来袭的飞行器偏离目标。所以, 我方重要目标得以完好生存。超近程拦截防御系统 I 型, 主要针对两类来袭的飞行器。一类是引信信号为激光的来袭飞行器, 另一类是制导信号为激光的来袭飞行器。

1.2 系统组成图设想



2 超近程拦截防御系统 II 型

有资料显示,有效的防御时间与来袭的目标运动速度之间的关系如图1所示。从图中看出,在近程防御作战中,随着来袭的目标速度的提高,武器系统的防御作战时间迅速减小。特别是来袭的目标速度达到3M以上时,武器系统的有效射击时间小于3秒,给防空反导带来了巨大压力。为此我们设想了超近程拦截防御系统II型。

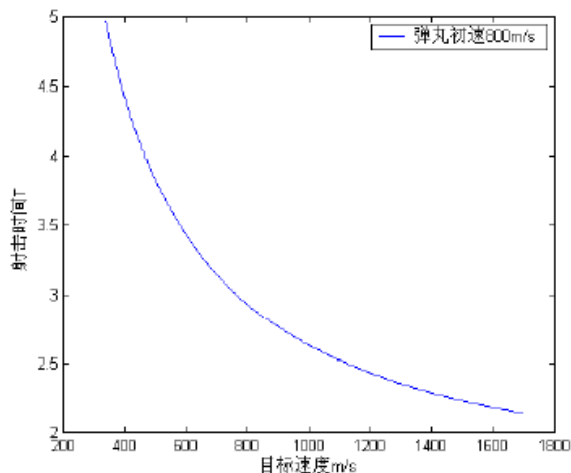


图1 目标速度与射击时间之间的关系曲线

2.1 关于“金属风暴”

迈克·奥德怀尔是澳大利亚枪械爱好者,早年他就利用业余时间研究提高手枪发射速度的办法,试验了多种机械办法,射速都没有太大提高。他心情不快,去水族馆观赏海洋动物散散心,观赏中,一只乌贼鱼遇险喷墨逃生的情景引起了他的注意,引发了他的思考。乌贼鱼遇到险情无法逃脱之时,一瞬间体内压力陡升,立刻“击发”,并喷出一股浓墨,把周围的海水染成一片漆黑,它趁机溜之大吉。乌贼的高压连续“发射”方式激发了奥德怀尔的灵感。他另辟蹊径,发明了世界上第一支电子脉冲点火枪,从根本上扬弃了枪械的传统设计模式,采用多管发射和电子脉冲点火技术发射小粒弹丸,弹丸长约10~20毫米,是普通子弹的一半或更小,因此一支枪管容纳的子弹数量大大增加。它与传统的机械式相比,取消了再装填步骤,其单管发射速率由2200发/分提高到4.5万发/分,专家们称之为“金属风暴”。

金属风暴武器系统主要由装有弹药的枪管、电子脉冲点火节点、电子控制处理器等组成。一般单个发射管内“串联”多发弹丸,弹丸与弹丸之间分别用发射药隔开。发射时,通过电子控制处理器控制枪管中的电子脉冲点火节点,点燃最前面一发弹的发射药,发射药燃烧后产生的火药燃气压力推动弹丸沿枪管加速运动飞出枪口。在火药气体压力推动下,紧接着的一发弹丸一端膨胀,锁住枪管,防止高压、高温的火药燃气提前点燃下一发弹的发射药。前一枚弹丸离开枪管后,后一发弹的发射药即可点火,如此循环。

该技术是一项全新的发射技术,与传统的武器系统相比,具有五项核心技术优势:

- ① 超高射速、多管齐射形成的超高精度弹幕,带来的超强威力;
- ② 多口径、多弹种可使用同一武器同时发射,实现不同威力的多重功效;
- ③ 全电子化射击,反应快速、可遥控操作,且更容易与火控和信息系统结合;
- ④ 没有机械运动部件,结构简单、动作可靠;
- ⑤ 可单发再装填,也可多发堆栈弹丸再装填(即整体装填,速度极快);

采用“金属风暴”技术的武器没有任何活动的零件,没有单独的弹夹,不需要装弹和排弹,也不需要退壳装置。工作时,唯一的动作就是射出弹丸,一切控制完全依靠电子电路。这些特点决定了新式武器可靠性好,仅需要极低的维护,极低的能耗,最少的后勤。而效费比非常高。

迄今为止,金属风暴公司已推出了从单管到36管、从手枪到近程步兵武器共10余种原型枪。武器系统和弹药已设计定型,进入大批量生产阶段,当前正交付40mm和18mm武器系统和弹药。金属风暴武器系统具有独特的性能,现已安装在包括“蜻蜓”旋翼无人机和多种机器人平台上,并进行了实弹射击试验。

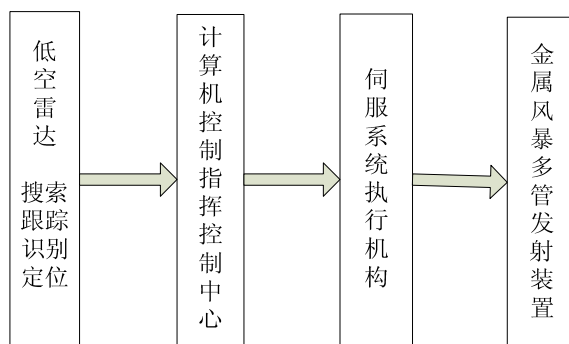
在 2006 年新加坡亚洲航空展上首次展出的“赤背蜘蛛”金属风暴武器系统，现已投入批量生产、即将走上战场。它是一种轻型可遥控操作武器系统，由安装在万向架上的 40mm 4 管金属风暴发射系统组成，可装填不同类型的弹药，包括榴弹、空爆弹等等。其控制和伺服系统使其能够对付多种威胁，包括来袭的导弹和炮弹。“赤背蜘蛛”的研制工作在 2008 年已经完成，美国光电系统公司从 2009 年开始设计新型“赤背蜘蛛”武器系统。

2.2 工作原理简述

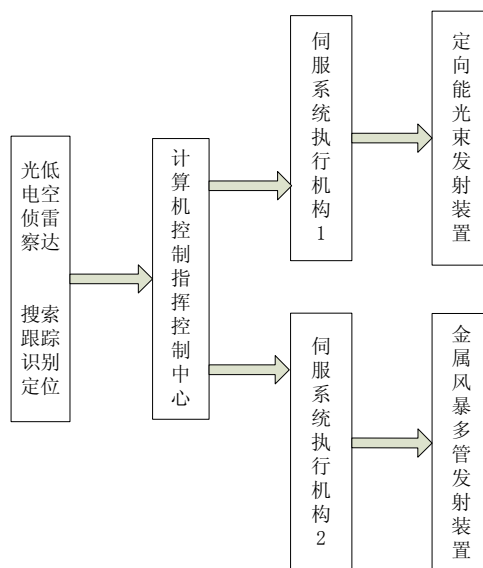
对于入侵的飞行器的拦截通常采取纵深梯次拦截，拦截手段也多样化。但随着技术的发展，来袭的飞行器突然性越来越强、速度越来越高、机动性更灵活，而且多飞行器或多弹头并行前进。使得防御的有效时间短，应对仓促，常有漏网之鱼。因此，对高价值目标、战略敏感目标、军事要地目标、政治中心目标等，配备最后一层武器防御系统是十分必要的。

金属风暴武器系统由于其结构简单、适装性强，可安装在需要保护的目标附近，覆盖保护目标的几十米至上千米的空域范围。根据获得的来袭的飞行器早期的运动信息，预测其飞行轨迹，计算拦截点，采用短时间内发射大量弹丸，形成硬杀伤走廊或弹幕阻击面。对突防的巡航导弹、激光制导炸弹和其他来袭的飞行器进行毁伤，以构成对目标的最后一层防御保护。

2.3 系统组成图设想



3 两个超近程拦截防御系统的整合



超近程拦截防御系统 I 型是基于光电对抗技术，形成锥形的激光束，使来袭的飞行器提前引爆或干扰其偏离正常位置，从而我方重要目标得以生存。属于软杀伤技术，即防御方没有主动摧毁来袭的飞行器。而超近程拦截防御系统 II 型是基于“金属风暴”新概念技术，形成杀伤走廊或弹幕阻击面，使来袭的飞行

器无法通过,从而我方重要目标得以保护,属于硬杀伤技术。

我们设想把两个超近程拦截防御系统整合在一起,可以为我国防线构筑最后一道屏障。设想的组成图如上图所示

4.新设想拦截防御系统的优点

与传统防御武器相比,新设想的武器系统有如下优势:

① 可以更高效地对付快速目标;

定向能激光束,可以瞬间击中目标,对其进行软杀伤。金属风暴显著优势是超高发射率,可给目标以致命一击。现有的近程反导武器主要是采用跟踪射击,其有效射击时间不足3秒。

② 有利于提高射击精度;

传统火炮在跟踪射击时,由于后坐力的影响产生跳动,影响武器的射击精度。而金属风暴这种超高发射率的武器,在后坐力还没产生影响的条件下,所有弹丸已经发射出去,从而大大提高射击精度。

③ 机械运动部件少,结构简单,可靠性强,效费比高;

④ 适装性强;

新设想的超近程拦截防御系统,重量轻,危险性小,相对传统武器系统更安全可靠。安装在舰艇上可直接装在甲板上,无须内嵌。也可装在各种机动车辆上,可快速在要保护目标周围布防。

⑤ 杀伤原理巨大创新;

传统武器以“准”为目标,如导弹跟踪目标,只有脱靶量小于特定值时才具有杀伤力。如各种枪械,只有瞄准目标,直接击中才具有杀伤力。但新设想的武器系统,改变了原理,定向锥形激光束,如同手电筒,杀伤区域很大,不需要特准。基于“金属风暴”武器系统,形成硬杀伤走廊或弹幕阻击面,也不需要特准。再举一例,如步枪,800~1000米,很准。当射距为2000米时,同样的射击角度,这一枪可能左偏一米,下一枪可能右偏一米,用专业术语说,就是散布很大。但新设想的武器系统,形成硬杀伤走廊或弹幕阻击面,假如在空中形成20~200平方米的杀伤面,虽然有散布,但杀伤威力仍很巨大。所以,同样的弹丸初速,但有效杀伤距离大大增加。保守估计,新设想的武器系统的最大杀伤距离可达4~10Km。也就是说,传统武器是以“点”为杀伤能量,而新设想的武器系统是以“面”为杀伤能量。

⑥ 可扩充性强;

新设想的超近程拦截防御系统,也可与整个防空网链接,形成新一层防护壁垒。

⑦ 全电子化射击,反应快速、可遥控操作,且更容易与火控和信息系统集成;

5 结束语

高新技术为超近程拦截防御系统的发展奠定了基础,也为空袭兵器的发展创造了条件。空袭与反空袭、防御与反防御的斗争日趋激烈。希望设想的超近程拦截防御系统,能够为国防武器系统增砖添瓦,使我军的防线固若金汤。

参考文献:

- [1]. 魏开功. 金属风暴武器系统的最新发展及再认识[J]. 轻兵器, 2003, (8).
- [2]. 金先仲, 郑志伟, 赵绍唐, 袁鹏. 机载制导武器[M]. 北京: 航空工业出版社, 2009.
- [3]. 李树宝, 李秀芹, 张春晖. 枪炮逞威的世界[M]. 北京: 解放军出版社, 2011[M].
- [4]. 蔡海超, 孙胜春. 金属风暴武器射速与命中概率关系研究[J]. 指挥控制与仿真, 2008, Vol. 30 No. 1.