

## 【综述与评论】

# 末制导炮弹综述\*

张洪岩,刘宝刚,宋海涛

(重庆军代局驻991厂军代室,昆明 650237)

**摘要:**介绍末制导炮弹技术,分析外军几种典型的末制导炮弹性能特点,阐述末制导炮弹发展现状,说明末制导炮弹在未来局部战争中的作用。

**关键词:**末制导炮弹;未来局部战争

**中图分类号:**TJ413. + 3

**文献标识码:**A

**文章编号:**1006-0707(2008)06-0134-02

随着信息技术的发展,特别是大规模集成电路、超高速电路和计算机控制系统的广泛应用,弹药也正悄悄地酝酿一场革命。为提高火炮射击精度,要求火炮弹药采用新的技术,出现了一种将制导技术应用于传统弹药的末制导炮弹,出现了火箭增程弹、冲压发动机增程弹等新型陆军信息化火炮弹药。信息化火炮弹药,即采用或集成某些技术,使弹药性能得到质的提升。精确打击是信息化弹药的发展重点,末制导炮弹作为信息化弹药的典型应用广泛,它只在末段制导,具有激光散射度极小和照射距离远等特点,末制导炮弹在制导发现目标时普遍采用激光照射或者无线电雷达作为主动或半主动的能源发射器。末制导炮弹的装填、发射与传统普通炮弹相同,可配备榴弹炮、火箭炮、迫击炮。与战术导弹相比,结构简单,价格便宜,又比普通炮弹精度好,首发命中率高,可对付静止或移动的点目标,因此近年来发展迅速。末制导炮弹在使用上具有重大的战略意义,它使火炮有了纵深打击装甲目标的能力,加强了火炮的杀伤效果和压制能力,使火炮的威力在未来信息化战争中得以延续战争之神的称号。

末制导炮弹是炮弹与导弹的混血儿。它没有发动机,像普通炮弹那样发射,却能像导弹那样捕捉目标。从原理上看,智能炮弹的核心是炮弹上的制导装置,它主要由“寻的头”、电子设备和控制系统组成,寻的头是炮弹的“眼睛”,当炮弹飞抵目标上空时,它就会自动寻找要攻击的目标;电子设备犹如炮弹的“大脑”,它能把炮弹飞行中与目标的方向偏差计算出来,告知控制机构,以便进行修正;控制机构的任务是接受误差信号,修正偏差,使炮弹准确地跟踪并击中目标<sup>[1]</sup>。

末制导炮弹基本都是增程炮弹,这里主要介绍改进炮弹方面的增程技术。一是改变炮弹外形,特别是弹头与弹身之间长度的比例,来减小波阻;二是在炮弹底部安装火

箭发动机,通过发动机产生高速后喷气流加速炮弹,达到增程目的;三是在炮弹上安装冲压发动机,炮弹飞行时,空气通过上进气口进入炮弹内部,与燃料作用而产生的燃气通过从弹尾喷气管高速喷出,使炮弹得到很高的速度;四是复合增程,可以将上述方法合理匹配,优化组合,达到增程目的。采用增程技术的炮弹,射程可超过70 km,火箭弹可达到100 m以上,能完成从地面火力圈外投掷防区外攻击武器,满足远程精确打击需要。典型的末制导远程榴弹为1972年美国研制的“铜斑蛇”末制导炮弹,它是世界上最早的末制导炮弹,由155 mm榴弹炮发射,采用激光半主动寻的制导方式。末制导炮弹的产生,使以往只能进行面积射的榴弹炮、加农炮、火箭炮、迫击炮等也能对点目标实施远距离精确打击,使身管火炮第一次能成为打击远距离点状目标的有效远程武器。前苏联“红土地”半主动激光制导炮弹继“铜斑蛇”之后装备部队,是一个更成功的设计,与美军“铜斑蛇”相比,射程更远,寿命更长,美军“铜斑蛇”发射加速度只有 $8\ 100\ \text{m/s}^2$ ,因此最大初速只能达到594 m/s,使用M4A2药包式装药即7号装药,初速468 m/s时的最大射程不超过9 900 m,使用M119A1可燃式药筒即8号装药,初速577 m/s时的最大射程为11 600 m,如选择滑翔模式,两者的射程能分别增加到13 400 m和16 000 m。前苏联“红土地”基型炮弹有152 mm 9K25式和155 mm 30F39(又称KM-1)式,1987年列装,但长度和重量与自行榴弹炮的自动装填机和炮载贮弹箱不兼容,为此俄罗斯“捕鲸者-2”和“捕鲸者-2M”的控制系统成功小型化,并与“红土地”战斗部相结合,而改进推出了筒短式155 mm“红土地-2M”末制导炮弹,且均采用激光半主动末制导方式,用弹底排气减阻装置代替“红土地”的分离式火箭助推器,射程超过17 000 m,目前使用不同型号的“红土地”制导炮弹的国家有白俄罗斯、中国、印度、俄罗斯和乌克兰等<sup>[2]</sup>。

\* 收稿日期:2008-06-04

作者简介:张洪岩(1982—),男,吉林大安人,主要从事弹药工程及武器监造研究。

在制导方式上,末制导一般采用弹道末端寻的制导,如红外成像制导弹药、主动或被动雷达制导弹药、毫米波成像制导弹药、导航卫星制导弹药等。主动式寻的制导将装在末制导炮弹上的能源发射器主动向目标发射能量,在接受从目标反射回来的能量信息,以确定炮弹和目标之间的误差信息,来控制炮弹跟踪、命中目标。半主动寻的式制导是用地面的激光照射器或无线电雷达扫描目标,目标将入射的能量大部分反射到周围的空间,炮弹上的导引头按探测到目标反射的能量信息,经过处理后跟踪、命中目标。目前,末制导炮弹以法国和瑞典正在联合研制的155 mm“博尼斯”制导炮弹为典型代表。该炮弹含有2颗子弹药,射程可达25 km以上,每颗子弹药都利用一个红外传感器搜寻目标,用爆炸成形的穿甲弹攻击目标。随着信息制导技术的进步,制导炮弹已发展成为利用末段主动和被动寻的制导,这将使制导炮弹具有发射后不用管和搜寻攻击多个目标的能力。末制导迫击炮弹中,以英国的“默林”和法国的“螺旋”为典型代表。末制导迫击炮弹弹道弯曲,射程快,是攻击顶装甲的理想炮弹,可从遮蔽物后发射或攻击远距离目标。“默林”81 mm智能式迫击炮弹采用主动式毫米波雷达寻的器的制导方式,由导引头、电子仪器、成形装药战斗部、保险与解保装置、控制翼和稳定尾翼组成,当炮弹飞抵弹道最高点时,弹上毫米波雷达寻的器开始工作,寻的器能以宽波束对地面目标进行2次搜索,先在300 m×300 m范围内对运动目标进行扫描,无发现后,再在100 m×100 m范围内对静止目标进行扫描,一旦识别出目标,制导系统将控制目标实施近似垂直的角度进行攻击,达到最大的穿透装甲效果。法国研制的“螺旋”智能迫击炮弹采用被动红外寻的器,当炮弹飞抵弹道最高点时,靠电子元件解除保险,进入目标搜索阶段。红外寻的器在上空对敌进行大范围扫描,一旦发现目标,位于弹位四周的12个侧推火箭逐个点燃,并控制弹丸飞向目标。未燃尽的火箭燃料还能加大毁伤效果。各国装备或研制的末制导迫击炮弹还有瑞典的120 mm红外制导迫击炮弹、俄罗斯的“晶面”120 mm激光半主动末制导迫击炮弹和德国的布萨德半主动激光成像末制导迫击炮弹<sup>[3]</sup>。

在信息化弹药方面,美军一直走在世界各国前面。目前,美军陆军信息化建设的重点项目“神剑”已完成试验,计划列装。XM982“神剑”是美军第一型GPS制导,“发射后不用管”得155 mm制导弹药,是美军实现火炮系统转型,实现精确打击的重点工程项目,“神剑”1998年研制,2002年作了重大修改,借鉴瑞典的“弹道修正弹药”原理,试验证明“神剑”具有很高的精度,2005年一次完整战斗部发射试验,15.2 km的距离,弹着点距目标7 m。2007年10月美国装备部队,最大射程达到40 km至60 km,“神剑”可由美陆军和海军陆战队装备的M109A6“帕拉丁”火炮和M777轻型火

炮发射。在瑞典由陆军未来装备的52倍口径155 mm“弓箭手”火炮系统发射,该系统2010年实现初始作战能力。由于预见到未来战争中将面临大规模综合防空系统的对抗,因此美军非常注重发展防区外精确打击能力。为远程攻击敌后方纵深严密设防的高价值目标,美空军研制了射程达371 km的“联合空对地防区外导弹”。随后研制的增程型JASSM—ER导弹射程超过927 km,而发展中的超增程型JASSM—XR导弹射程将达到1 853 km。由于“联合空对地防区外导弹”无法装入F—22A和F—35两种新型隐身战斗机的武器舱内,美空军研制了缩小尺寸的“联合空对地防区外导弹”——“小型监视攻击巡航导弹”。该弹射程与“联合空对地防区外导弹”相当,也用于在敌防空范围外发射后,搜寻并摧毁高价值地面目标。为提高防区外打击能力,美海军发展了“增强反应型防区外对地攻击导弹”,该导弹射程达278 km,安装了能够跟踪机动目标的“网络中心战”新型软件。飞机投掷炸弹时面临的防空威胁最为严重,为此美军着力增加制导炸弹的射程。如空军基本型“风力修正弹药布撒器”射程达16 km,随后研制的增程型“风力修正弹药布撒器”的射程又提高到64 km,空军重点发展的小直径炸弹射程达到111 km,能在防区外对地面目标实施全天候攻击<sup>[4]</sup>。

末制导弹药的发展紧跟现代战场形式的变化,精确打击是现代战争的主要方式,这点在伊拉克战争中体现得淋漓尽致。精确打击必然要广泛应用灵巧弹药,尽管所有可以称为“灵巧”的弹药与它们的对应物“笨”弹相比都采用了提高精度的某些方法,但关于灵巧弹药的任何定义都必定有点武断。按灵巧弹药的最简单明了的结构说,就是在携带单一战斗部的炸弹、导弹、炮弹、炮兵火箭或迫击炮弹的头部安装一个导引头。例如携带主动、半主动或被动导引头的空—地和地—地武器。灵巧弹药是介于普通火炮弹药和精确制导导弹之间的弹药,比导弹成本低得多,但在精确打击方面却相差不多,此类弹药适合发展中国家,所需经费低,相比导弹而言研制也更容易些,有利于打击集群目标。

## 参考文献:

- [1] 世界制导手册编辑部.世界制导手册[M].北京:兵器工业出版社,1996.
- [2] 任武能.2005年世界陆军武器装备发展综述[C]//装备参考.北京:总装备部电子信息基础部,2006.
- [3] 刘芸江,李曼.抗精确制导武器技术研究[J].制导与引信,2003(1):22.
- [4] 任武能.美军精确制导弹药的发展趋势[J].国防,2007(2):68.