

# 提高舰炮射击精度的若干途径

李立纬,刘志伟,陈亮

(海军蚌埠士官学校,安徽蚌埠 233012)

**摘要:**在分析舰炮射击精度影响因素的基础上,提出了通过提高探测精度、发展闭环校射技术、研发灵巧弹药及增大弹丸初速方式来提高舰炮武器系统的射击精度。

**关键词:**舰炮;射击精度;闭环校射;灵巧弹药

**中图分类号:**TJ391

**文献标识码:**A

**文章编号:**1006-0707(2012)08-0047-02

未来战争是基于信息系统的体系作战。体系作战的决定性力量最终表现为精确、强大的火力打击。火炮自诞生之日起,就一直担负着重要的火力打击任务,现代舰炮更是被赋予了舰艇末端防御、对岸火力支援等重要使命。能否进行快速、准确、猛烈的火力打击是舰炮完成这些任务的关键。因此认真分析影响舰炮射击精度的各个因素,提高舰炮精确射击能力,对于提高舰炮完成现代任务的能力具有重要意义。

## 1 基本概念

射击精度是指舰炮射击时弹丸弹着点(炸点)与目标或理论预测弹着点的接近程度,它由射击准确度 and 射击密集度组成。射击准确度也称为诸元误差,用弹丸的平均弹着点对瞄准位置的偏差来表示。射击密集度也称为散布误差,用弹着点相对平均弹着点的偏差来表示<sup>[1-2]</sup>。准确度和密集度是由两类不同性质的误差引起的,准确度由系统误差引起,密集度是由偶然误差引起。

## 2 舰炮射击精度影响因素

射击过程中,舰炮武器系统组成结构复杂,海战场环境变化多样,射击实施环节多,这些都会直接或间接地影响射击精度<sup>[3]</sup>。就舰炮武器系统而言,在射击过程中引起误差的根源主要包括4种。

### 2.1 原理误差

射击诸元是由计算装置解算的,这种计算装置对有火控系统是指火控计算机,对无火控系统是指专用计算器或战斗射表。在设计制造这些计算装置时,为了符合实战往往需要对其数学模型进行某些近似处理,从而计算公式并不完全符合实际情况,由此所产生的误差称为原理误差。具体来说,它包括数学模型误差和目标运动假设误差。数学模型误差

是计算公式的某些近似处理所造成的误差。目标运动假设误差是指计算时所假设的目标运动规律与目标实际运动规律不符所造成的误差。

### 2.2 武器仪器误差

舰炮武器系统的各组成部分(观测跟踪系统、指挥仪系统、发射控制系统等)的误差称为武器仪器误差。武器仪器误差有时又称为武器系统误差。武器仪器误差包括制造误差、调整校正误差和工作误差。

武器系统的各组成部分在制造过程中都有一定的精度要求,该精度是根据武器系统所担负的作战任务及制造这些系统时所能达到的精度指标确定的。在制造过程中,由于制造设备和技术水平等原因允许有一定的制造公差,因此所造成的误差属于制造误差。此外在调整、校正武器系统的机械、电气零位、空回和有关部分的水平状态时,会产生调整校正误差;在计算系统的计算舍入、传导误差和控制系统工作时也会产生工作误差。

### 2.3 人员误差

由参与舰炮武器系统射击的人员所造成的误差称为人员误差。它包括在测量弹道气象条件、目标现在点坐标和弹着偏差量时,由于人员的精神状态、测量的环境因素等影响所造成的测量误差;在武器系统和观测、跟踪系统瞄准时,由于瞄准手的立体视觉、视力、环境等影响所引起的瞄准误差;以及由于武器系统采用机械指针显示参数时,被显示的参数刻划有一定的间隔,在读取数值时,有关操作人员四舍五入或估计所造成的读数误差和人员在武器、仪器和测量装置的操作过程中所产生的操作误差。

### 2.4 条件误差

当实际的射击条件偏差未能被完全修正时所造成的误差称为条件误差<sup>[4-5]</sup>。它包括仪器工作环境的温度、湿度、磁场变化等所造成的误差,弹道气象条件偏差未能被全部修正时所造成的误差,以及未完全修正发射舰摇摆、运动及目标机动所产生误差。

收稿日期:2012-05-26

作者简介:李立纬(1984—),男,硕士,主要从事舰载武器作战使用研究。

### 3 提高舰炮射击精度的若干途径

#### 3.1 提高探测跟踪精度

对目标探测跟踪误差主要涉及测量器材的问题,也与测量原理和方法有关。雷达通过发射无线电波和接收到目标反射回来的回波时间差计算目标至雷达距离,通过测定回波的方向测量目标的方位角和高低角,具有探测距离远的优点,但由于雷达波束较宽并且容易受到干扰,所以误差较大。激光设备原理与雷达相同,其发射与接收的是激光,波束较窄,精度比雷达高,测角误差可小于激光束宽角的1/2,测距误差能达到5 m以内,缺点是受天候影响较大,探测距离有待提高。科学合理地改造现有装备、不断开发新的光电探测跟踪设备,是提高目标跟踪精度的2条途径。

#### 3.2 大力发展闭环校射技术

所谓闭环校射,就是通过观测弹道(或炸点)偏差,进行射击校正,使炸点不断接近目标的过程。根据获取射击偏差量方法的不同,可将闭环校射分为偏差观测闭环校射和偏差预估闭环校射。前者是指可以通过观测器材直接观测弹道(或炸点或落点)偏差,进行射击校正;后者是指观测器材观测弹道部分弹迹,根据弹道轨迹信息预估落(炸)点的位置,再根据目标的位置求取射击校正量。

闭环校射的本质是在各发炮弹射击条件大致相同的条件下,利用前一发弹丸的偏差自动对下一发炮弹的射击诸元进行修正,从而达到精确射击的目的。其优点是不用分析引起误差的具体原因,而是对所有误差源引起的共同射击偏差进行校正。而且现代高性能计算机等相关技术的发展,使得自动、快速、实时校正成为现实,这对于分秒必争的小口径舰炮末端防御作战尤为重要。

#### 3.3 重点研发具有精确打击能力的灵巧弹药

采用传统炮弹射击时,一般射程越远,射击精度也就越差,对远程目标的杀伤需要依靠发射大量的弹药进行“面杀伤”来实现。而现代引信及制导技术在炮弹上的应用,使得舰炮远程精确打击成为可能。一方面,现役炮弹可把常规引信换装成弹道修正引信,由GPS或地面雷达探知飞行中的弹丸在某几个时刻的空间位置,将此位置与地面火控计算机中预先装定的理想弹道比较,根据偏差大小,指令弹上的修正机构进行距离或和方向修正。另一方面,可以发展装备制导装置的新型炮弹,使得炮弹在飞行过程中可以自动接收来自

目标的雷达、红外等各种信息,按照一定规则形成导引信号,控制炮弹飞向目标<sup>[6]</sup>。

#### 3.4 增大弹丸初速

弹丸初速是影响舰炮射击精度的一个主要因素,从弹道学方面讲,弹丸初速、仰角及所穿越大气的特性是影响弹道的主要因素。弹丸初速越大,上升阶段弹道越平直,飞抵目标所需时间短,各种干扰因素影响较小,射击精度自然就高。从目标方面讲,目标运动参数不仅随航路不同而有变化,就在同一航路不同时刻也有很大变化。提高炮弹初速,可以缩短弹目飞行时间,减小目标预测误差。但在目前火药推进的机理下,火炮初速已接近极限,宜考虑电磁炮等方式。

## 4 结束语

影响舰炮射击精度的因素很多,既有舰炮设计过程中的理论误差,也有制造工艺误差、人员误差,还有射击条件与标准条件的偏差。现阶段,在制造工艺和技术革新没有取得突破,各种因素具体影响难以分析的情况下,我们可以从舰炮的射击效果出发,通过提高武器系统的探测跟踪精度,大力发展闭环校射技术、具有精确打击能力的新型弹药技术,提高射速等方法提高舰炮武器的射击精度,达到精确射击的目的。

## 参考文献:

- [1] 孙世岩,张根鹏,文云峰,等. 舰炮武器系统精度匹配性[J]. 四川兵工学报,2009(2):7-9.
- [2] 郑昌. 舰炮校射无人机作战需求与发展趋势[J]. 四川兵工学报,2010(7):139-140.
- [3] 王其林. 射击原理与规则[M]. 蚌埠:海军蚌埠士官学校,2007.
- [4] 王连柱,李进军. 舰炮利用炮瞄雷达瞄准对岸射击方法及模型[J]. 火力与指挥控制,2011(12):85-87.
- [5] 徐达,韩振飞,苏忠庭,等. 小口径自动炮连发射击精度仿真[J]. 四川兵工学报,2011(12):10-13.
- [6] 张李方,程锦房,何希盈,等. 基于矢量传感器的探测系统信息处理[J]. 火力与指挥控制,2010(7):40-42.

(责任编辑 杨继森)