

某型枪弹弹头飞行稳定度改善方法

张洪星¹, 曹志刚¹, 齐杏林²

(1. 沈阳军事代表局 驻哈尔滨地区军事代表室, 哈尔滨 150050;

2. 军械工程学院 弹药工程系, 石家庄 050003)

摘要:通过对某型枪弹外弹道飞行稳定度和其对外弹道精度的影响分析, 得出了该弹在设计中影响其散布密集度的主要因素, 对改善该弹的散布密集度的适应性提出了改进方向。

关键词:飞行稳定度; 稳定度改善; 枪弹

中图分类号: TJ20

文献标识码: A

文章编号: 1006-0707(2013)03-0045-02

Analysis on the Amelioration of Bullet Flying Stability

ZHANG Hong-xing¹, CAO Zhi-gang¹, QI Xing-lin²

(1. Military Representative Office in Harbin of Shenyang, Harbin 150050, China;

2. Department of Ammunition Engineering, Ordnance Engineering College, Shijiazhuang 050003, China)

Abstract: Through flying stability and its influence on trajectory precision, the main factors are found in design. The amelioration direction is put forward to improve the distribution precision.

Key words: flying stability; stability amelioration; bullet

某型枪弹是在原普通弹与机枪弹的基础上研制的产品, 其主要战术任务是实现一弹多枪的通用性。在该弹的研制过程中, 出现了枪管缠距不同的枪支射击时散布密集度适应性差的问题, 而弹头是影响该型枪弹外弹道飞行稳定度的主要部件之一。改善该型枪弹外弹道的飞行稳定度, 应首先通过对枪弹弹头的质量和结构进行分析研究。本文分析了该型枪弹弹头飞行稳定度的影响因素, 并提出了改善弹头飞行稳定度的可行方法。

1 弹丸外弹道飞行稳定度稳定因子选用分析

对于枪弹来说, 稳定度计算公式里面最常用的是经验公式和急螺稳定性(陀螺因子)计算公式^[1], 而经验公式在计算非本系列的枪弹时会有较大误差, 所以本文采用急螺稳定性计算公式进行讨论。急螺稳定性校核公式的核心系数是急螺稳定因子 S , 当 S 大于等于1时, 表示弹头在外弹道飞行当中是稳定的; 当稳定因子 S 大于等于1.3时, 表明弹头在外弹道飞行中是稳定的, 有较好的抗干扰能力。因此在设计中, 急螺稳定因子一般选取1.3到1.5之间的一个数值, 但在具体设计过程中根据战技指标要求也可适当进行区域调

整。根据格林希尔的描述^[2], 当弹头飞离枪口时, 它在直线段的速度衰减远大于它在圆周向的转速衰减, 因此, 弹头在外弹道全程飞行过程中, 弹头的外弹道飞行稳定度随着飞行距离的增加而增大, 它的自旋稳定性是逐步提高的。也就是说, 无论是处于临界稳定状态还是稳定状态的弹头在足够远的距离上将变的更稳定。因此, 根据该型枪弹的战技指标中关于近距离外弹道精度要求和300 m杀伤威力以及1 000 m侵彻的指标分析, 目前该型枪弹的急螺稳定因子 S 在1.0到1.3之间的一个稳定区域。

2 弹头外弹道飞行稳定度对外弹道精度影响分析

2.1 弹头质量对其外弹道精度的影响因素分析

当弹头的急螺稳定因子 S 的取值在1.0到1.3之间时, 弹头的外弹道飞行稳定度储备量显得比较小, 弹头加工质量的好坏就成为影响弹头外弹道精度的最重要因素。从国外的一些试验结论可以得到证实, 如果弹头和枪管的加工质量高, 那么无论是用缠距10英寸、12英寸还是14英寸的枪管发射9.72 g的西尔拉比赛级弹药或者10.89 g国际弹药公司的弹药, 其精度上的差别可以忽略不计^[3]。但是使用大量

生产制造的军用弹药时,其外弹道精度就相差很多。这说明同一种弹头,如果其制造质量较差,那么使用小缠距枪管射击时外弹道精度要优于大缠距(稳定因子较小)枪管射击时的外弹道精度。

2.2 弹头外弹道飞行稳定度大小对弹头近距离杀伤威力的影响分析

一个外弹道飞行超稳定的弹头对近距离上的杀伤有致命的影响^[4]。因为该型枪弹的杀伤机理是当某型枪弹弹头射入目标内时,由于2种介质密度的不同,枪弹弹头将在目标内失稳并翻滚造成杀伤。由于弹头稳定度的不同,在目标内开始失稳翻滚的距离和造成空腔的最大直径也不同。如果弹头的稳定度过高,使弹丸处于“过稳定”状态,弹头侵入肥皂靶标时,形成的空腔容积较小,按现在的杀伤威力考核办法,其杀伤效果将可能减小,甚至低于95普通弹。

2.3 弹头结构对外弹道飞行稳定度的影响分析

根据弹头外弹道上飞行稳定理论,当弹头的重心进行适当的前移时,弹头的外弹道飞行稳定度会提高,所以在覆铜钢被甲弹头上进行结构调整,来达到理论状态的弹头重心最前位置,即理论状态的某型枪弹外弹道飞行稳定度最好的极限^[5]。图1为未经过结构调整的覆铜被甲弹头剖面图,图2为覆铜被甲弹外弹道飞行稳定度最好的弹头剖面图。

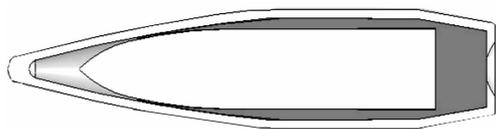


图1 某型枪弹覆铜钢被甲弹头剖面图

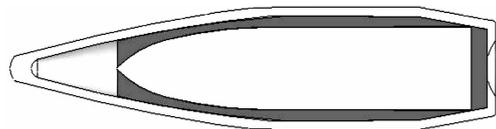


图2 某型枪弹覆铜钢被甲弹头结构调整后剖面图

钢心向后移动至理论上的极限位置时,弹头的外弹道飞行稳定度最好,但是计算结果表明,钢心向后移动到最佳位置时,对弹头的外弹道飞行稳定度储备量提高的作用程度有限。综合上文得到的结论,弹头被甲材料变为铜以后,也向好的方向转化,那么结合这个情况,再次进行理论上的假设,假设弹头被甲材料为铜,钢心也向后移到极限位置,如图3、图4所示。

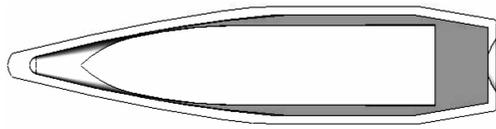


图3 某型枪弹铜被甲弹头剖面图

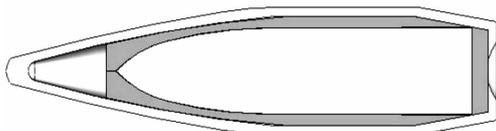


图4 某型枪弹铜被甲弹头结构调整剖面图

该型枪弹不同被甲材料不同弹头结构调整以后的某些参数变动见表1。从表1可以看出,通过调整弹头的结构不仅可以改善该型枪弹外弹道的飞行稳定度,而且枪弹的外弹道飞行稳定度储备量也有所提高。

表1 某型枪弹不同被甲材料以及不同结构的对比

设计参数	覆铜被甲	覆铜被甲(理想重心)	铜被甲	铜被甲(理想重心)
弧形部高度/mm	15	15	15	15
尾锥长度/mm	4.4	4.4	4.4	4.4
弹头长度/mm	27.34	27.34	26.8	26.8
弹头重量/g	4.56	4.56	4.56	4.56
稳定需要的缠距(1)	232	236	243	246
稳定需要的缠距(0.8)	186	189	195	197
S=1.3时所需要的缠距	203	207	213	215
S=1.5时所需要的缠距	189	193	199	201
实际使用缠距	240	240	240	240

3 结束语

从文中的数据分析可以看出,通过改变弹头材料和弹头结构,可以解决某型枪弹外弹道上的飞行稳定度储备量不大的问题,对提高其外弹道上的飞行稳定度储备量有较大帮助。除改进弹头结构设计,继续提高其外弹道飞行稳定储备量,同时继续摸索弹头的制造材料和制造工艺外,根据目前试验数据和资料分析来看,通过大幅度提高某型弹外弹道上的飞行稳定度储备量,进而提高它在近距离上的精度可以采取提高弹丸和枪管的制造质量以及减小枪管的缠度等措施。

参考文献:

- [1] 《步兵自动武器及弹药设计手册》编写组. 步兵自动武器及弹药设计手册[M]. 北京:国防工业出版社,1977.
- [2] 李伟如. 射击与命中科学[M]. 北京:兵器工业出版社,1994.
- [3] 王建中. 自动武器论坛[M]. 北京:国防工业出版社,2007.
- [4] 佟鹏,王文祥,王辉,等. 地面压制武器的首发命中精准射击方法[J]. 兵工学报,2010(S2):47-50.
- [5] 吴志林,顾军,陈一进,等. 机枪双头弹外弹道运动及其匹配分析[J]. 四川兵工学报,2004(2):16-18.