

# 某型重机枪射击散布精度研究<sup>\*</sup>

田国辉<sup>1</sup>,莫春华<sup>1</sup>,杨娟<sup>2</sup>

(1. 驻216厂军事代表室,四川彭州 611930; 2. 重庆军事代表局,重庆 400060)

**摘要:**针对某型重机枪在部队使用过程中反映出的射击散布精度差的问题,分析了影响机枪射击散布精度的枪管结构刚度和枪尾缓冲机构参数,对比了同口径的某外贸高射机枪,从而找出了影响其射击散布精度的主要原因,为该重机枪的改进提供了理论建议。

**关键词:**重机枪;射击精度;刚度

**中图分类号:**TJ24

**文献标识码:**A

**文章编号:**1006-0707(2009)09-0081-03

随着科学技术的迅速发展,现代化战争对武器装备提出了新的战术要求。为了提高部队作战的机动性和灵活性,世界各国在武器设计时都十分重视减轻武器质量的问题,以使武器具有较好的射击散布精度和较强的杀伤威力。但减轻武器质量、提高武器机动性的同时,也会使武器结构刚度减弱,使武器抵抗弹性变形的能力降低,射击时振动变强,这对射击散布精度的影响较大。

某型重机枪(以下简称A式机枪)于90年代中期设计定型,全枪重约26.5 kg,陆续装备部队后发现其射击精度普遍较低。针对该型机枪射击散布精度差的问题,可采取

将其与同口径的外贸高射机枪(以下简称B式机枪,该机枪散布精度较好)进行对比分析的方法,以找出影响该武器射击散布精度的主要因素。

## 1 影响射击散布精度的原因<sup>[1-3]</sup>

影响武器散布精度的主要因素除弹性枪架的匹配问题外,还包括枪管和枪尾缓冲器的刚度,以及缓冲行程参数。表1为A式机枪枪架和B式机枪枪管的结构参数及刚度比较,表2为A式机枪和B式机枪缓冲机构的对比分析表。

表1 A式机枪和B式机枪枪管的结构参数及刚度比较

序号	有关的结构参数	A式机枪枪管	B式枪管
1	枪管体长/mm	1003-1	1003-1
2	枪管体重/kg	4.06	5.5
3	导气箍前/枪口处直径	28.9/ 27.5	29.5/ 25
	纵槽数/底径	8条/ 25	无纵槽
4	导气箍后/定位箍前直径	29/ 31.5	33/ 35
	纵槽数/底径	8条/ 25	无纵槽
5	定位箍后/节套前直径	35/ 44	35/ 42
	纵槽数/底径	8条/ 29	无纵槽
6	距枪管尾端272 定位夹紧测枪口压力/位移	5 kg/mm	9.43 kg/mm
7	枪管口部刚度变化		+88.6%
8	三靶平均100mR50/cm(历年试验统计数据)	12.0	8.0

表1中数据显示,实测的2种制式武器枪管的枪口处刚度,A式机枪制式有纵槽的枪管比B式机枪的枪管刚度要小47%左右;射击试验统计数据显示,B式机枪的散布精度均好于A型机枪,高50%。

从表1、表2可以看出,枪管的结构刚度对散布精度影

响极大。

1) 枪管的结构刚度将直接影响枪口振频及最大振幅的变化。刚度大,对激振力的大小变化不敏感,振频高,最大振幅小,恢复时间短,枪口易恢复到起始零位,故对散布精度有利;而刚度小,对激振力的大小变化较敏感,而且振

\* 收稿日期:2009-06-16

作者简介:田国辉(1975—),男,四川安岳人,工程硕士,工程师,主要从事枪械监造工作。

频低,最大振幅大,恢复时间长,枪口不易恢复到起始零位,故对散布精度不利。

2) 弹头出枪口瞬间的膛压及高速旋转的扭转力,与枪口产生的扭转变形的位移量大小有关,刚度小,变形量大,对散布精度不利。

3) 枪管的热容量与热变形有关,热容量小易变形,对

精度不利;

4) 缓冲机构作用在枪尾上的最大  $P_2$  力对散布精度有影响。

所以枪管的轴向及径向刚度,以及枪尾缓冲机构可能是影响 A 式机枪散布精度的一个主要因素。

表 2 A 式机枪和 B 式机枪的缓冲机构分析对比表

A 式机枪的缓冲机构	B 式机枪的缓冲机构
蝶形缓冲簧: 刚度为 980 N/mm 工作行程 10 $P_1$ 为 490~980 N, $P_2$ 为 10 290 N	螺旋簧加摩擦套: 刚度为 196 N/mm 工作行程 16 $P_1$ 为 2 156 N, $P_2$ 为 5 292 N
自动机重:3.58 kg	自动机重:2.9 kg

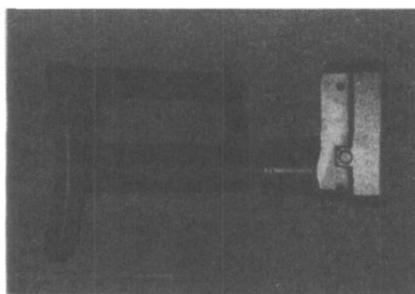
A 式机枪的自动机压缩两种不同的缓冲机构时  $P_2$  力对比表

序号	自动机后退到位		A 式机枪缓冲机构		B 式机枪缓冲机构	
	速度/( $m \cdot s^{-1}$ )	动能/(N·m)	工作行程/mm	$P_2$ 力/N	工作行程/mm	$P_2$ 力/N
1	2	7.16	3.35	3 773.0	2.95	2 734.2
2	3	16.11	5.25	5 635.0	5.90	3 312.4
3	4	28.64	7.16	7 506.8	9.40	3 998.4
4	5	44.75	9.07	9 378.6	13.05	4 713.8

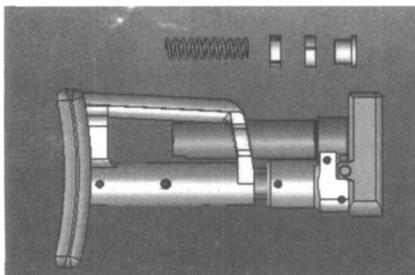
## 2 改进措施及试验验证

### 2.1 采取的改进措施

1) 在保证枪尾完全互换的前提下,对结构进行局部改进,可装 B 式机枪的缓冲机构,如图 1 所示。



a) 改进前枪尾及缓冲机构



b) 改进后枪尾及缓冲机构

图 1 改进前后枪尾及缓冲机构

2) 在保证枪管能完全互换的前提下,改制 2 种结构刚度不同的枪管,代号分别为改 1<sup>#</sup> 枪管、改 2<sup>#</sup> 枪管,如图 2 所示,3 种枪管的结构参数及刚度比较见表 3。

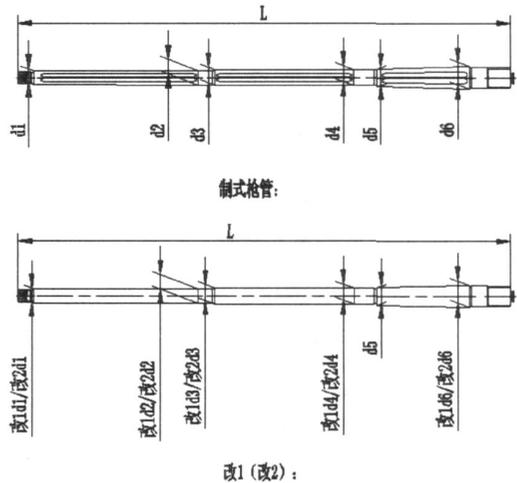


图 2 3 种枪管的结构

### 2.2 试验条件

- 1) 试验使用同一个枪身但换装结构刚度不同的枪管;
- 2) 试验同一个枪架,同一批弹种;
- 3) 试验有关的条件、数据及试验结果(3 靶平均值)见表 4、表 5。

表3 3种枪管的结构参数及刚度比较

序号	有关的结构参数	制式枪管	改1枪管	改2枪管
1	枪管体长 $L$ /mm	1003 - 1	1003 - 1	1003 - 1
2	枪管体重/kg	4.06	5.24	5.5
3	导气箍前/枪口处直径( $d1$ / $d2$ )	28.9/ 27.5	28.9/ 27.5	29.5/ 25
	丛槽数/底径	8条 25	无丛槽	无丛槽
4	导气箍后/定位箍前直径( $d3$ / $d4$ )	29/ 31.5	29/ 31.5	33/ 35
	丛槽数/底径	8条/ 25	无丛槽	无丛槽
5	定位箍后/节套前直径( $d5$ / $d6$ )	35/ 44	35/ 44	35 / 42
	丛槽数/底径	8条/ 29	无丛槽	无丛槽
6	距枪管尾端面 272 mm 定位夹紧测枪口压力/位移	5 kg/mm	7.43 kg/mm	9.43 kg/mm
7	枪管口部刚度	5	7.43	7.43

表4 不同的枪管结构刚度与散布精度的关系

试次	枪管代号	100mR50/cm
1	制式枪管	14.2
2	改1#枪管	13.17
3	改2#枪管	12

表5 不同的枪管结构刚度及改进的枪尾与散布精度的关系

试次	枪管代号	100mR50/cm
1	制式枪管	11.6
2	改1#枪管	9.57
3	改2#枪管	7.6

### 2.2.1 试验结果分析

表4的试验结果说明,采取枪管外圆不加纵槽及增大枪口刚度的方法,对解决散布精度问题能起到一定的效果.

表5试验结果说明,采取增加枪管口部的刚度及改进

枪尾缓冲机构对提高A式机枪的射击精度有明显效果.

## 3 结论

1) 对于A式机枪系统,单独改变枪管刚度对提高散布精度有一定效果,但不明显;

2) A式机枪系统采取改变枪管刚度和枪尾缓冲机构参数的改进措施后,可解决散布精度问题.试验显示,其散布精度可提高50%以上.

## 参考文献:

- [1] 许增海. 12.7mm重机枪系统设计与实践[M]. 国防工业出版社,1998.
- [2] 孔德仁,孙海波,李永新,等. 枪肩系统机构导纳分析[J]. 南京理工大学学报,1997(5):35-38.
- [3] 刘晓剑,裘春航. 带有预压环形缓冲簧的武器结果动力学分析与后座力控制(兵工学报武器分册)[M]. 1991.