

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2011.12.011

测速弹道枪在不同测速点的速度换算方法

艾青林¹, 王自勇², 王敏祥²

(1. 驻国营二九六厂军事代表室, 重庆 400050; 2. 国营第二九六厂, 重庆 400050)

摘要: 针对测速弹道枪存在指标的测试点与实际应用测速点不一致的问题, 对测速弹道枪在不同测速点的速度换算方法进行研究。根据弹道枪的相关标准, 验算不同测速点速度的经验公式, 给出测速弹道枪在不同测速点的速度验算方法, 并以新 12.7 mm 弹种为例, 经试验给出其速度经验公式。实验结果证明: 通过该计算方法可以得出标准中给出的不同测速点换算公式。

关键词: 测速弹道枪; 测速点; 速度换算法

中图分类号: TJ206 **文献标志码:** A

Velocity Conversion Method of Speed Ballistic Gun at Different Speed Point

Ai Qinglin¹, Wang Ziyong², Wang Minxiang²

(1. State-Owned No. 296 Factory Military Representative Office, Chongqing 400050, China;

2. State-Owned No. 296 Factory, Chongqing 400050, China)

Abstract: According the existed issues that reference rounds speed index test point and practical application is disagreement in speed ballistic gun, research on velocity conversion method of speed ballistic gun in different speed point. According to the relevant standards ballistic gun, checking the speed of different speed point conversion formula is given speed trajectory points the gun at different speed rate conversion method and conversion formula, taking a new 12.7 mm shells species as example, given its speed conversion formula. Experimental results show the method can obtain standard's different speed rate conversion formula.

Keywords: speed ballistic gun; speed point; speed conversion method

0 引言

因受枪、弹、药生产厂家及其它测速设备或测速点不一致因素的影响, 测速弹道枪存在标准弹速度指标测试点与实际应用不一致的问题, 例如标准弹确定指标值为 V_{25} 、 V_{10} , 而实际应用中的设备或测试系统(目前使用的测速系统主要有线圈靶、光电靶、天幕靶、激光靶、钢板靶等)只能测试 V_5 、 V_2 等。因此, 需要换算不同的速度测试点之后才能进行枪、弹、药系统的对比和交流。针对这种情况, 笔者对测速弹道枪在不同测速点的速度换算方法进行研究。

1 经验公式及验算

目前, 不同测速点经验公式是依据 WJ78-1997 《轻武器内弹道试验方法和标准弹鉴定方法》中的经验公式^[1]和枪、弹、药厂家共同试验确定的, 现有的经验公式见表 1^[2]。

笔者以 56 式 7.62 mm 测速弹道枪为例, 按照文献[1]换算公式的计算方法, 对上述经验公式进行验算。按 WJ78-1997 中试验数据处理要求, 测速弹道枪测速点换算公式为:

$$CX_1=D(V_2)-D(V_1)$$

式中: C 为弹道系数; X_1 为两测速点之间的距离; V_1 为第 1 测速点处的平均速度; V_2 为第 2 测速点处的平均速度; $D(V_1)$ 为第 1 测速点速度的西亚切主函数值; $D(V_2)$ 为第 2 测速点速度的西亚切主函数值。

表 1 标准弹测速点经验公式

弹种	公式
56 式 7.62 mm 普通弹	$V_5-V_{25}=20$
64 式 7.62 mm 手枪弹	$V_5-V_{10}=2$
5.8 mm 机枪弹	$V_2-V_{25}=20$
59 式 9 mm 手枪弹	$V_5-V_{10}=3.5$
54 式 12.7 mm 狙击步枪弹	$V_5-V_{25}=8$
54 式 7.62 mm 手枪弹	$V_5-V_{10}=6.5$
7.62×51 mm 测速标准弹	$V_5-V_{25}=20.5$
5.56 mm 测速弹(12")	$V_5-V_{25}=34$
5.56 mm 测速弹(7")	$V_5-V_{25}=22$

注: 经验公式成立的前提是两测速点试验条件完全一致

V_1 和 V_2 点的示意图如图 1。

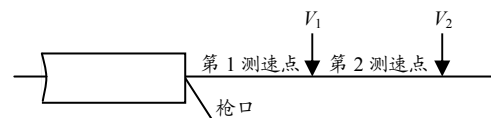


图 1 V_1 和 V_2 测速点的示意图

已知 56 式 7.62 mm 标准弹第 23 标速度标准值为 $V_{25}=719$ m/s (V_{25} 为测速点在 25 m 处的速度), 弹

收稿日期: 2011-09-03; 修回日期: 2011-11-09

作者简介: 艾青林(1960—), 男, 辽宁人, 学士, 高级工程师, 从事枪械装备验收统计方法应用、枪械精度、可靠性等自动化检测方法研究。

道系数 $C=4.1$, 求 V_5 。

西亚切主函数表如表 2^[1]。

表 2 西亚切函数表

D(V)	V/(m/s)	D(V)	V/(m/s)	D(V)	V/(m/s)
.....	.....	3 770	739.8	3 830	725.7
3 700	756.3	3 780	737.4	3 840	723.3
3 710	753.9	3 790	735.1	3 850	721.0
3 720	751.5	.....	.....	3 860	718.6
3 730	749.2	.....	.....	3 870	716.3
3 740	746.8	3 800	732.7	3 880	714.0
3 750	744.5	3 810	730.4	3 890	711.7
3 760	742.1	3 820	728.0	.....	.....

查表 2 得 $D(721)=3 850$, $D(718.6)=3 860$

所以 $D(V_{25})$ 在区间 3 850 与 3 860 之间。

两西亚切主函数值对应的速度差值为 $721-718.6=2.4$ m/s。

按线性关系将两速度差值 10 等分:

$$2.4 \div 10 = 0.24$$

V_{25} 与其中一方区域边界值的速度差值为

$$719-718.6=0.4$$
 m/s

$$0.4 \div 0.24 = 1.7$$
 m/s

所以

$$D(V_{25}) = D(718.6) - 1.7 = 3 860 - 1.7 = 3 858.3$$

$$\text{由 } CX_1 = D(V_{25}) - D(V_5)$$

$$\text{得 } D(V_5) = 3 858.3 - 82 = 3 776.3$$

根据表 2 反查得:

$$D(739.8) = 3 770$$

$$D(737.4) = 3 780$$

同样按前面的线性计算方法:

以上两西亚切主函数对应的速度差值为 $739.8-737.4=2.4$ m/s。

$D(V_5)$ 与其中一方区域边界值的西亚切主函数差值为

$$3 780 - 3 776.3 = 3.7$$

$$2.4 \div 10 \times 3.7 = 0.9$$
 m/s

$$V_5 = 737.4 + 0.9 = 738.3$$
 m/s

$$V_5 - V_{25} = 738.3 - 719 = 19.3$$
 m/s

$$\text{圆整为 } V_5 = 20$$
 m/s

因此 V_{25} 与 V_5 之间的转换关系数为 $V_{25} = V_5 - 20$, 与表 1 中 56 式 7.62 mm 普通弹经验公式一致。

表 3 计算结果与经验公式对照表

序号	枪弹名称	测速点转换关系 经验公式	计算结果
1	56 式 7.62 mm 普通弹	$V_{25} = V_5 - 20$	$V_{25} = V_5 - 20$
2	64 式 7.62 mm 手枪弹	$V_{10} = V_5 - 2$	$V_{10} = V_5 - 2$
3	5.8 mm 机枪弹	$V_{25} = V_5 - 20$	$V_{25} = V_5 - 20$
4	59 式 9 mm 手枪弹	$V_{10} = V_5 - 3.5$	$V_{10} = V_5 - 3.5$
5	54 式 12.7 mm 标准弹	$V_{25} = V_5 - 8$	$V_{25} = V_5 - 8$

按以上计算方法进行多种标准弹不同测速点换算关系进行计算, 计算结果见表 3。

经过验算可知, 表 3 所有弹种的经验公式与验算结果完全一致。

2 新 12.7 mm 狙击步枪弹的经验公式

标准中没有给出新 12.7 mm 狙击步枪弹为新型弹种的经验公式。在其枪、弹系统定型初期, 枪、弹、药厂家均直接套用了标准中给出的 54 式 12.7 mm 标准弹的测速点换算公式。但由于新 12.7 mm 狙击步枪弹的发射药、装药量以及初速标准值均与 54 式 12.7 mm 标准弹不一致, 导致新 12.7 mm 狙击步枪弹弹道枪初速换算结果失真, 其实测值 V_5 与经验公式换算所得的标准值 V_{25} 相差较大, 合格率低。因此, 根据笔者提出的计算方法进行了 V_{25} 与 V_5 转换计算, 计算结果为 $V_{25} = V_5 - 6$ 。

为进一步验证换算公式的正确性, 相关枪、弹、药厂共同进行了多方计算, 并对新 12.7 mm 狙击步枪弹的 V_{25} 和 V_5 验算结果进行了对比试验, 详细试验结果见表 4。

表 4 新 12.7 mm 狙击步枪弹 V_5 与 V_{25} 对比试验结果

枪号	V_{25}	V_5	V_{25} 与 V_5 转换关系
001	781	787	$V_{25} = V_5 - 6$
002	785	792	$V_{25} = V_5 - 7$
003	784	790	$V_{25} = V_5 - 6$
004	782	788	$V_{25} = V_5 - 6$
005	784	789	$V_{25} = V_5 - 5$
006	782	788	$V_{25} = V_5 - 6$
007	782	788	$V_{25} = V_5 - 6$
008	779	785	$V_{25} = V_5 - 6$
总平均值	782.3	788.4	$V_{25} = V_5 - 6$

试验结果表明, 新 12.7 mm 狙击步枪弹弹道枪的 V_5 与 V_{25} 的转换关系为 $V_{25} = V_5 - 6$, 与计算结果一致。

3 结论

试验结果表明, 通过笔者给出的计算方法, 可以得出标准中给出的不同测速点换算公式, 但对于同一口径的不同弹种(如 12.7 mm 狙击步枪弹与 54 式 12.7 mm 标准弹), 不能简单套用在不同测速点速度换算公式。

参考文献:

[1] WJ78-97 轻武器内弹道试验方法和标准弹鉴定方法[S]. 中国兵器工业总公司批准, 1998.
 [2] 内部弹道枪产品技术问题处理通知书. ××型弹道枪速度换算公式[S].