

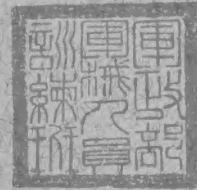
試驗及檢查

軍政部軍械人員訓練班印

民國二十六年五月

翻

不



印

准

承印者

編印者

首都大陸印書館

軍政部軍械人員訓練班

地址 國府大馬路

電話 二三五二〇

民國二十六年五月初版

J
515.
5
試驗及檢查目錄

第一編 試驗

第一章 金屬材料試驗法

第一節 抗張試驗

第二節 屈曲試驗

第三節 壓縮試驗

第四節 硬度試驗

第五節 衝擊試驗

第六節 疲勞試驗

第二章 槍砲試驗法

第一節 槍砲之初速試驗

第二節 槍砲之膛壓試驗

第三節 槍砲之精度試驗

第三章 砲彈槍彈試驗法

第一節 砲彈之碎片試驗

第二節 砲彈之爆力試驗

第三節 槍彈砲彈之侵徹力試驗

第四節 引信之感度試驗

第五節 底火之撞擊試驗

第二編 檢查(附軍械檢查暫行條例)

第一章 槍之檢查法

第一節 步馬槍之檢查

第二節 機關槍之檢查

第三節 手槍之檢查

第二章 火砲檢查法

第一節 山(野)砲之檢查

第三章 槍彈、砲彈、炸彈之檢查法

第一節 槍彈之檢查

第二節 砲彈之檢查

第三節 炸彈之檢查

第四章 器具檢查法

第一節 土工、木工用具之檢查

試驗及檢查

第一編 試驗

製造兵器，首重試驗，材料之品質，是否合乎規格，兵器之性能，是否合乎要求，均由試驗方法以求得其結果。故在製造兵器之前後，有材料及精度等之種種試驗，而尤以材料試驗至關切要。何則；蓋當製造兵器之先，對於材料之取用，須精密選擇，然後施工完成，若茫然從事，則工作雖十分準確，不爽毫絲，至使用不久，必有一切故障之發生，磨損折斷，促短其壽命，是意中事，所謂靡不有初，鮮克有終也。本編所論，關於材料槍砲彈藥等之試驗方法，祇擇要述及，並實地試驗之，以資對證，其他則略而不記。

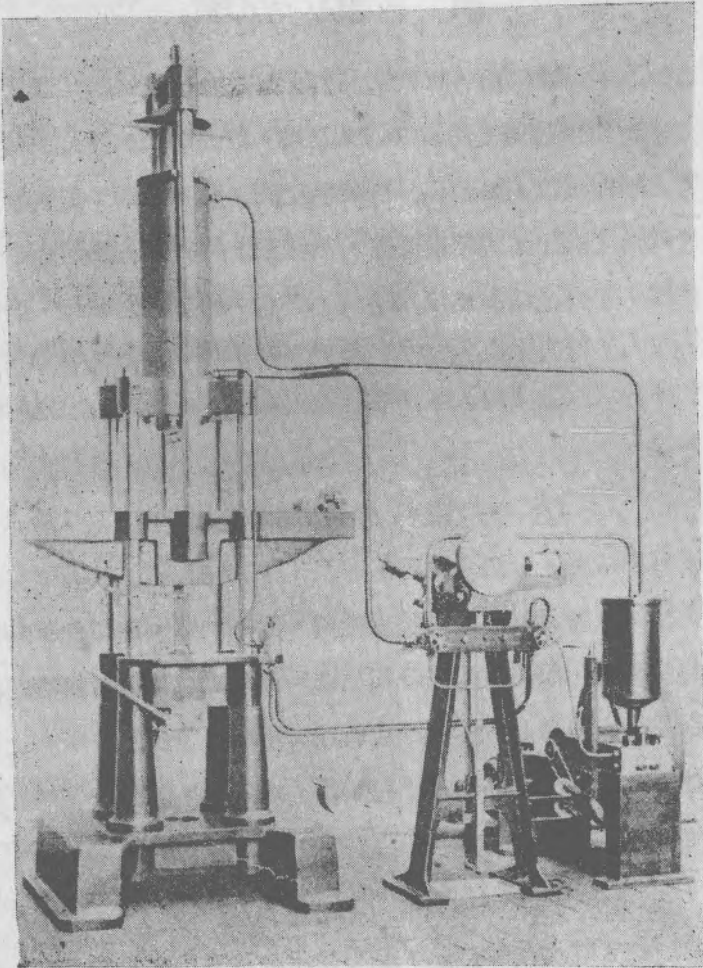
第一章 金屬材料試驗法

金屬材料試驗，大抵分物理試驗及化學試驗二種。物理試驗，即以機械學之方法，試驗材料一般的物理性質。化學試驗，即以化學分析之方法，試驗材料所含化學組成的成分與原質。此外更有用金屬組織顯微鏡，以試驗材料之金屬組織狀況者。本章所述，祇就金陵兵工廠所有之材料試驗機，略述其試驗方法，其他化學試驗法，以及各術語計算等，詳於軍事工藝中，故不多贅。

第一節 抗張試驗

抗張試驗，又名引伸試驗，為金屬材料試驗中之最重要者。由試驗之結果，可以測知材料之抗張力，彈性界，破斷界，延伸率，及斷面積之縮

小等性質。其試驗方法，即用如第一圖所示之抗張試驗機，（又名萬能試驗機）將已合規定尺寸之試桿，固定試驗機上下之夾頭內（如圖中之a a'）再檢查試桿之是否在適當之位置，及施力方向平行否，然後連接電路，使電動機旋轉（b），即緩緩開放油門c, c' 增加其荷重，（鋼鐵則宜緩緩施力，



第一圖 抗張試驗機

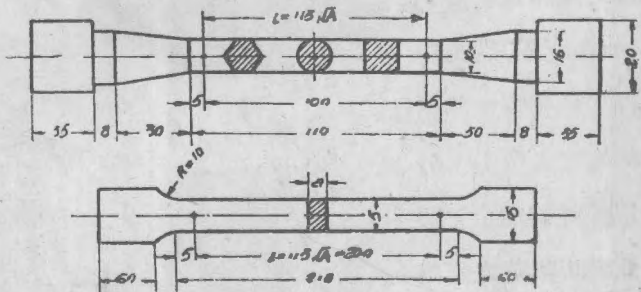
銅鋁則反是) 將油箱內所儲之油，經油管(d,d')以送入機座上方之油缸內。 (e)則平台(f)徐徐上升，而試桿因之逐次引張，記錄表(g)之指針，亦因槓桿(h)之移動，由左向右改變其位置，曲線圖(i) (內力與變形關係圖)上之鉛筆，本平台之上升，(以綫與平台相連繫)由右向左移動，劃一曲線圖於紙上，(輪筒旋轉)至試桿拉斷成爲兩截後，記錄表上之指針，即告停止，止於一定之位置，此時材料之抗張力，由表上立可查出，爲每平方吋若干磅(磅/平方吋)，或每平方公厘若干公升也。至於延伸率及斷面積之縮小，可以材料之原長，及原面積，與引張後之長，及面積之比再乘以百分數而測定之，其彈性界與破斷界，則可由記錄表或曲線圖上，詳細查出，惟材料受抗張試驗時，在未達彈性界前，荷重與引張之長成正比例，達彈性界後，則引張長之增加，較荷重爲速也。

作抗張試驗時，須將試桿精確準備，關係試驗之結果甚大。茲略舉其應注意之點數則如下：

1. 試桿(片)之各部尺寸，須依規定，不可稍有參差。

2. 試桿(片)之截取，宜在材料未退火以前行之。

3. 試片之截取，宜與材料之縱長平行，如係試桿，則須取其中部。



第二圖 桿試尺寸

L.....標點距離 A.....斷面積

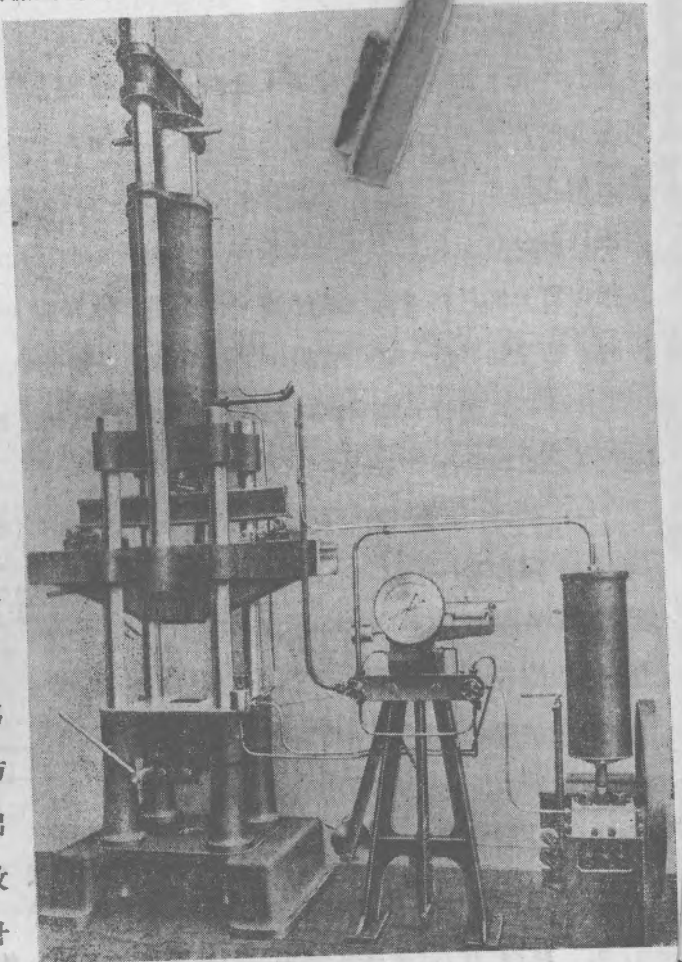
4. 試桿(片)之兩端，須車(鍛)成夾頭之式樣，俾試驗時，兩相啣合

，其尺寸分呎吋制(英美用之)與公尺制(德法等國用之)二種，惟多有用萬國制者。(即公尺制)茲示試桿各部之尺寸如第二圖。

第二節 屈曲試驗

屈曲試驗，乃試驗金屬材料之延性如何，屈曲部分是否發生龜裂。其

試桿尺寸，通常為厚 10 公厘，寬 20 公厘，長 120 公厘，以在常溫時屈曲 180 度，其外部不生裂痕，屈曲內方之半徑，在 19 公厘以內者為合格。試驗機械，可應用上述之萬能試驗機，(如第三圖)將試驗桿置於平台中部，兩端之支台上，另以鍊條繫定之，防止其折斷時之衝出，然後用前法開放油門，使平台上升，而與機座上方之



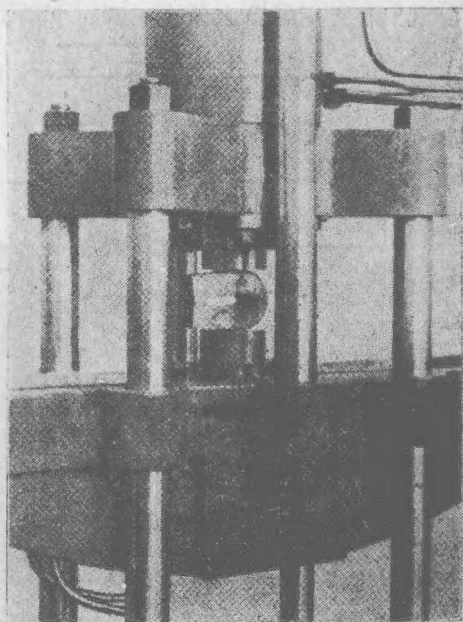
第三圖 屈曲試驗機

壓柱相抵壓，使試桿漸次屈曲，至折斷或至其永久變形時為止，查其因屈曲而生之應力，為每平方公厘若干磅，（可由記錄表查出）及屈曲程度如何。惟試桿之長短，與其直徑成正比例，試驗機平台之左右邊，各刻有相等之尺寸，試桿之放置距離兩端須相等，且須水平，否則結果當不精確。至於試桿之屈曲程度，亦另有用測量器以測定者，茲不贅及。

第三節 壓縮試驗

壓縮試驗，係與抗張試驗相反者。試桿為圓錐形，其高恆較直徑為大，可用上述之方法，使平台徐徐上升，將試桿壓縮，或至破壞時而止，（如第四圖，為其一部分）以測定材料之壓縮力，彈性界，破斷界，及壓縮率等，其計算方法，同於抗張試驗，僅將其延伸率改為壓縮率而已。

金屬材料壓縮力之大小，恆依其品質而不同，若在韌性較大之金屬，如鍊鐵，軟銅，銅，鉛，鋅及合金等，雖所加之力，超過其彈性界，亦不能使之破壞，祇加其斷面而已。惟此等金屬之壓縮力，彈性界等，大多等於其抗張力，彈性界等。故此種金屬之壓縮試驗，少有舉行之者，惟對於鑄鐵則行之。



第四圖 壓縮試驗機

第四節 硬度試驗

硬度試驗，簡單易行，對於金屬材料，尤關重要。其試驗方法頗多，有布林捏爾 (Brinell) 樂克威爾 (Roskwell) 削爾 (Shore) 及電磁性硬度試驗法多種。惟使用最廣者，則為布林捏爾氏硬度試驗法，係於 1900 年瑞典工程師 Brinell 氏所發明，其試驗方法，即將一已淬火之鋼球 (直徑為 10.5, 及 2.5 公厘，視所試驗之材料而定) 加以壓力，則鋼球在受試驗之材料上，壓一圓凹，然後測量圓凹大小深淺，則可計算材料硬度為若干。其試驗機，則如第五圖所示，且機旁附有度數表，其硬度之大小，立可由表上查出，而所用計算之公式，則如下列：

$$H = \frac{P(d + \sqrt{d^2 - du^2})}{2\pi d du^2}, \text{ 或 } H = \frac{P}{2\pi dT}.$$

式中 H 硬度

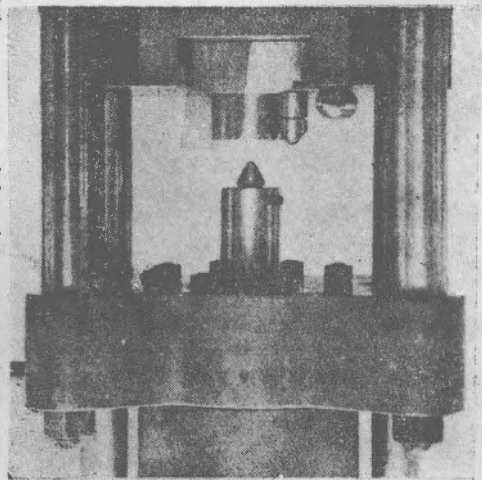
P 標準壓力 = 3000 公斤

d 鋼球直徑 = 5 公厘

du 圓凹半徑 (公厘)

T 圓凹深度

材料之硬度，與其抗張力有直接之關係，即抗張力為硬度 H 乘一係數 C 之值是也，依試驗之結果， $H = 175$ 以上時， $C = 0.344$ ， $H = 175$ 以下時， $C = 0.361$ ，故欲知抗張力之大小，用 $H \times C$ 即得，下表所示，為鋼球所壓圓凹之半徑或



第五圖 Brinell 氏硬度試驗機

七
提
，
經
量尺
高之
所受之
時及有

深度與硬度之關係，其硬度之大小，可對照以查出之。

Brinell 氏之硬度數表

du	H	du	H	du	H	T	H	T	H	T	H
1.00	945	240	150	3.80	54.6	1.00	95.5	2.20	43.4	3.60	26.5
1.20	654	260	131	4.00	47.6	1.10	86.8	2.40	39.8	3.80	25.7
1.40	407	2.80	112	4.20	41.7	1.20	79.6	2.60	36.7	4.00	23.9
1.60	363	3.00	95.5	4.40	36.4	1.40	68.2	2.80	34.1	4.50	21.2
1.80	285	3.20	82.5	4.60	31.4	1.60	59.7	3.00	31.8	5.00	19.7
2.00	229	3.40	71.6	4.80	26.5	1.80	53.0	3.20	29.8	5.50	19.4
2.20	187	3.60	62.4	5.00	22.2	2.00	48.0	3.40	28.1	6.00	17.9

第五節 衝擊試驗

衝擊試驗，即試驗材料受衝擊時其單位面積上所生之抵抗力為若干是也。其試驗機為兩支架所構成上附尺度，中懸擊錘，未試驗之前，將擊錘提至一定之高度，使之突然下撞，作弧形之擺動，同時撥動量尺上之指針，止於相當之位置，再將擊錘上提制止之，橫置欲行試驗之材料於擊錘所經過之路中，再使擊錘突然下撞，則材料受擊錘之撞力而被折斷，仍撥動量尺指針（指針放置於○位上）止於相當之位置，即由前者無材料時指針升高之數，減去擊錘折斷材料時指針上升之數，是為材料每平方吋之面積上所受之衝擊力為若干磅也。試驗方法，甚為簡單，惟須注意擊錘在無材料時及有材料時上提之高度相等耳。

第六節 疲勞試驗

如有同種應力，斷續的且累次的加於材料，或異種應力，交替的且反覆的加於材料時，其應力之數，縱遠不及破壞強力，但亦足以使材料破壞，此無他即材料受反復應力之結果，其內部發生疲勞，逐次減少其彈性限度，及終極強力所致也。

軍廠所用之疲勞試驗機，係加引張及扭轉二力於材料上，試桿之下端，懸有重錘，並將桿之兩端，夾於夾頭內，使之旋轉，至折斷為止，其轉數可由指數處查出之，即試驗材料受若干磅引張之力，同時受若干磅扭轉之力，然後折斷也。此種受力機件，以航空機械為多，兵器上尙少見之。

材料試驗，至關重要，舉凡製造兵器所用之鋼鐵銅鋁等，莫不均有規格。茲就兵工署之所定者，附錄於後，以資參攷。

兵工署暫定槍用材料物理試驗規格表

名 稱	張 力 試 驗				
	破 斷 界		彈 性 界		延 伸 率
	T/in ²	kg/mm ²	T/in ²	kg/mm ²	%
一號槍銅	55	86,7	42	66,3	16
二號槍銅	62	97,6	34	53,5	7
三號槍銅	46	72,5	28	44,1	12
四號槍銅	42	66,3	25	37,8	16
五號槍銅	30	47,3	18	28,4	20

砲用材料物理試驗規格表

名稱	張力		試驗		用途	其他試驗
	破斷界(最低) t/in ² kg/mm ²	彈性界(最低) t/in ² kg/mm ²	延伸率 %			
一號砲鋼	40	63,00	21	33,07	18	套筒, 制退筒 硬度須在150以上
二號砲鋼	45	70,87	30	47,25	16	砲管砲門防盾 硬度在200以上且 須行屈曲剪斷試驗
三號砲鋼	45	,,	—	—	14	槍輪齒弧螺桿
彈簧鋼	55	86,62	30	47,25	12	各種彈簧
特種彈簧鋼	59	92,50	32	50,40	,,	復進簧, 火針簧
螺釘鋼	30	47,25	15	23,63	23	螺絲釘
帽釘鋼	26	40,95	13	20,50	25	帽釘, 銷子
鑄鋼	29	45,68	18	28,40	15	砲架鑄造部分
特種鋼管	25	55,12	,,	28,35	20	砲架用鋼管部分
普通鋼管	26	40,95	—	—	26	迫擊砲管
鋼板	32	50,40	17	26,70	20	架身及擺架
形鋼(角鐵)	32	,,	,,	,,	,,	同上
砲鋼	14	22,05	—	—	7.5	手輪及小形鑄造物

槍彈用材料物理試驗規格表

名 稱	張 力 試 驗					用 途
	破 斷 界		彈 性 界		延 伸 率	
	T/in ²	kg/mm ²	T/in ²	kg/mm ²	%	
高級黃銅	20	31,5			55	銅壳火帽
白 銅	20	31,5			33	彈頭壳
鋼 孟 銅	26	40,95			26	彈頭壳
硬 鉛						彈頭鉛

砲彈用材料物理試驗規格表

名 稱	張 力 試 驗					用 途
	破 斷 界		彈 性 界		延 伸 率	
	T/in ²	kg/mm ²	T/in ²	kg/mm ²	%	
一號砲彈鋼	56	88,00	40	63,0	10	子母彈
二號砲彈鋼	42	66,30	24	37,16	16	開花彈
鋼 性 鐵	20	31,5	—	—	—	開花彈
生 鐵	9	14,17	—	—	—	各種鑄鐵彈
鋼 管	13	20,47	—	—	35	彈帶
高級黃銅	20	31,5	—	—	55	砲彈銅壳
低級黃銅	26	41	—	—	20	引信底火
硬 鉛	—	—	—	—	—	子母彈內之鉛丸
鋁 鋅	—	—	—	—	—	引信藥盤等

第二章 槍砲試驗

第一節 槍砲之初速試驗

槍砲之初速試驗，係利用卜蘭節式測速儀，(Le Baulengé Chronograph) 以測定彈丸飛行於二點間一定距離，(50—200公尺) 所需之時間。此儀為比國砲兵上尉卜蘭節氏 (Captain Le Baulengé) 所發明，法國砲兵上尉柏列加氏 (Bréges) 所改良者也。其試驗方法，係於一定距離之兩端，分置電路 (Circuit) 一個，由其切斷而知飛行之終始，以此時間除距離，所得之速度，為二點間之平均速度。通常視為二點間之中點速度。

卜蘭氏測速儀之構造，如第一圖所示，電磁石 b, c, 支於黃銅柱 a 上，電磁石 b，連接砲口附近之銅絲靶上，作為第一電路，(槍則連接於其口上) 電磁石 c，連接距第一靶一定距離間之銅絲靶上，(槍則為鋼板靶) 作為第二電路，第一電路切斷時，測時桿 (Recorder) f 乃墜落，及至第二電路切斷，落錘 (Registrar) g 始落下，落於 l 筒中，撞擊槓桿之一端，壓縮彈簧 k，槓桿之他端 j，放脫彈簧 h，其前端之小刀，乃突進於正在落下之測時桿上，刻一刃痕。

測速儀使用時，須將槍(砲)對準兩銅絲靶，由第一靶至第二靶間之距離，須精密測量之。但槍則以砲口為第一靶，砲則以初速之大小及火藥之種類，置第一靶於離砲口 10—30 公尺距離之處。

今命 V . 為砲彈二靶間之平均速度。

s . 為二靶間之距離。

t . 為飛行時間。

$$\text{則 } V = \frac{s}{t}$$

t 之值，為0,10至0,12秒時，所得結果為最佳，但此儀可精密測定比上數較甚小之時間。

將測時桿懸於電磁時 b 上，使小刀刻一刀痕於其所套銜管之底部，此刀痕，即為測定所有落下高之零點，當落錘落下，小刀更刻一刀痕於銜管上。

設兩個電路同時切斷，可發現測時桿在零點上若干高度刻一刀痕，今命此高度為 h_1 ，測時桿開始，落下至刀痕之時間為 t_1 ，則依墜體落下之公式。

$$h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2$$

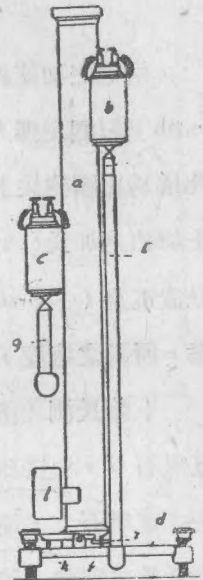
$$t_1 = \sqrt{\frac{2h_1}{g}}$$

式中 t_1 ，為儀器作紀錄時（刻刀痕）所需之時間，（包含二電磁石脫磁，落錘下墜，及小刀作用等所須之時間）

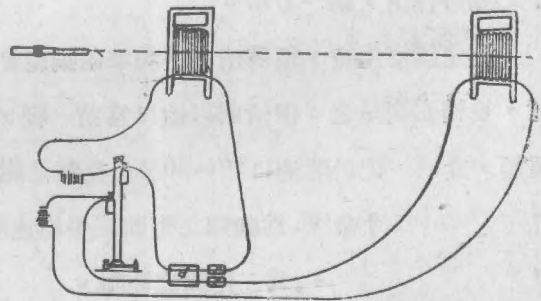
兩電路可獨立通過一特種開關（Duguntor）而使之切斷，用此開關切斷兩電路時，小刀所刻之標

記，稱為基標，（Disjunction mark）其高度 h_1 及基標時間（Disjunction time）

t_1 ，常為一定，通常 $t_1 = 0,15$ 秒， $h_1 = 11,37$ 公厘。



第六圖 卜蘭節氏測速儀



第七圖 測速儀與銅絲靶電線連絡圖

查火砲發射時，第一電路，先被砲彈切斷，測時桿即先行墜落，至第二電路切斷時，小刀所刻之刀痕，尚在基標之上方。

命第二標記至零點之高度為 h_2 ，其時間為 t_2 ，

$$\text{則 } t_2 = \sqrt{\frac{2h_2}{g}}$$

t_2 為測時桿落下至標記所需之總時間，——為求兩路切斷時之時間 t_1 ，必須由總時間減去 t_1 。

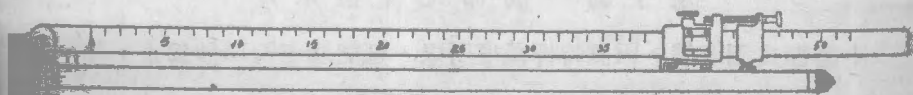
$$\text{即 } t = t_2 - t_1 = \sqrt{\frac{2h_2}{g}} - \sqrt{\frac{2h_1}{g}},$$

$$\text{故 } V = \frac{s}{t} = \frac{s}{\sqrt{\frac{2h_2}{g}} - \sqrt{\frac{2h_1}{g}}}。$$

V_1 為兩靶間中點之速度，稱為儀器速度。（——

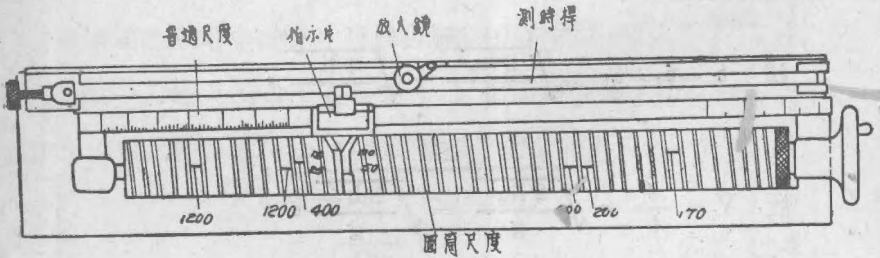
(Instrumental Velocity)

上式中 $\sqrt{\frac{2h_1}{g}}$ 為已知，故對於某距離（兩靶間隔）在實用範圍內，可由所有 h_2 之值，將速度算出，作成一表時，則儀器速度，可由表立時求之，實際上測速儀，附有測速尺度，係以之測量測時桿落下高度 h_2 ，（見第八圖）此尺之刻度，以公厘 m/m 為單位，最小可由劃尺測至 0.1 公厘，尺度上同時他面刻有速度之分割，可由落下高度，在尺上直接將速度查出，尺度上通常對於兩種距離，（如 50—100 公尺）刻有速度分割。

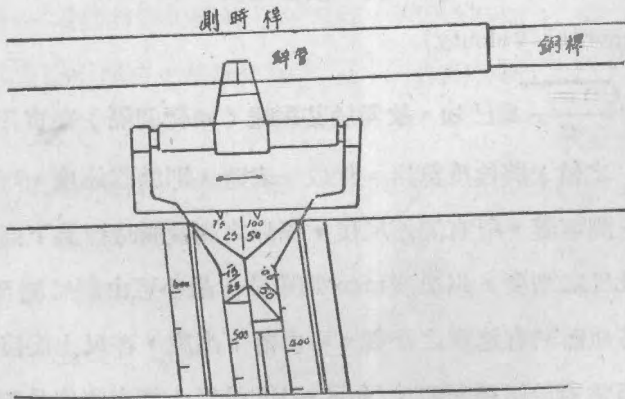


第八圖 測 速 尺 度

除上述尺度外，另有一種刻有螺旋溝之圓筒形尺度，（見第九圖）祇將測時桿一端之小孔，裝於圓筒尺之釘上，旋動其指示片，對準測時桿上之刀痕，立時可讀出初速之多少，且指示片處，附有擴大鏡，以便精確檢視，指示片之兩邊，各刻有V25，V75，V50，V100之記號，（見第十圖）係指示兩靶之間隔為50,150,100,200公尺之速度者，圓筒尺上，並有普通米達尺。



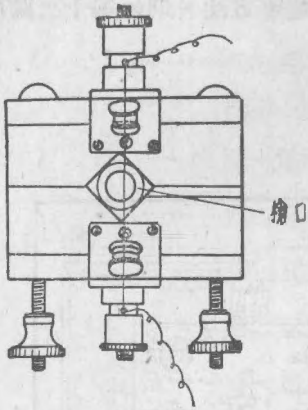
第九圖 圓筒尺度



第十圖 圓筒尺度指示片

卜蘭節式測度儀，因測時桿長度所限，祇能測至0.15秒為止，若在良好狀況，所測之時間，只有0.0001秒之平均差，相當於速度之 $\frac{1}{2}\%$ 。

測定砲彈之速度，使用兩銅絲靶，前已述及，若測槍彈之速度時，第

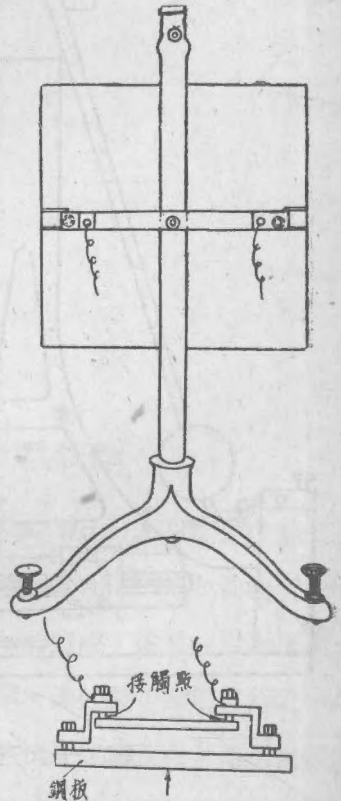


第十一圖 銅絲靶

爲銅絲線，用木片夾於槍口處，（見第十一圖）第二靶爲一670公厘平方鋼版，厚約26公厘，與白銅圓片相接觸，構成電路，（見第十二圖）發射時，槍彈擊斷槍口之銅絲，再碰着鋼板，使之離開圓片，而先後切斷一、二電話。

測速儀是否精確，須有一種裝置，能精確檢查之，又同時使用多數測量儀時，由檢查裝置之補助，能使得同一精密之測定，亦屬必要，如突然遇有意之發射結果時，其原因究在射出，抑在測速儀，亦可容易決定，振子裝置，即應此需要而設者。

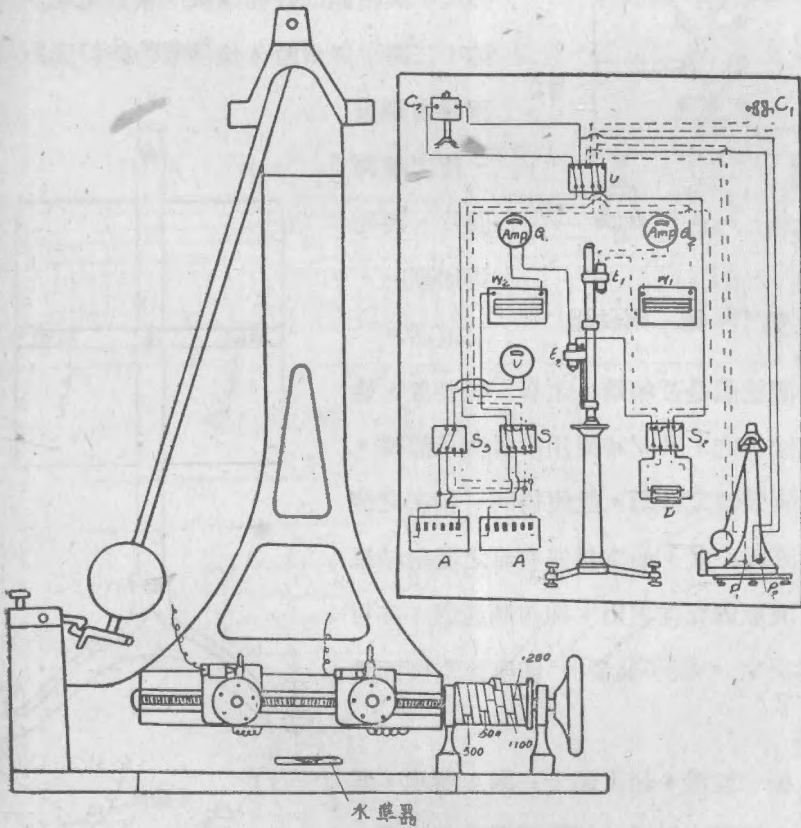
振子裝置，如（第十一圖）所示，爲以自由振動之振子，切斷兩個電氣接觸，此二接觸先後切斷之時間，可依欲檢查之速度或時間，任意調整之，本裝置與測速儀，各與兩靶之電線連接，構成兩電路，



第十二圖 鋼板靶

良

將振子放落，先後斷絕兩接觸（切斷電流）時，由測時桿上落下高，所得時間，須與振子搖置上所調整之時間一致，其連接方法，則如第十三圖所示。



第 十 三 圖 振 子 裝 置

P₁,振子裝置之第一接觸，

P₂,振子裝置之第二接觸，

- C_1 發射第一接觸(試砲用銅絲靶，試槍用鋼板靶)
 C_2 發射第二接觸(試砲用銅絲靶，試槍用槍口線)
 U 複式開關(變換線靶及振子)
 D 開放開關
 E_1 第一電磁石
 E_2 第二電磁石
 Q_1 第一電路電流表
 Q_2 第二電路電流表
 W_1 第一電路抵抗加速器
 W_2 第二電路抵抗加速器
 S_1 複式開關(全電路)
 S_2 複式開關(開放開關)
 A 蓄電池

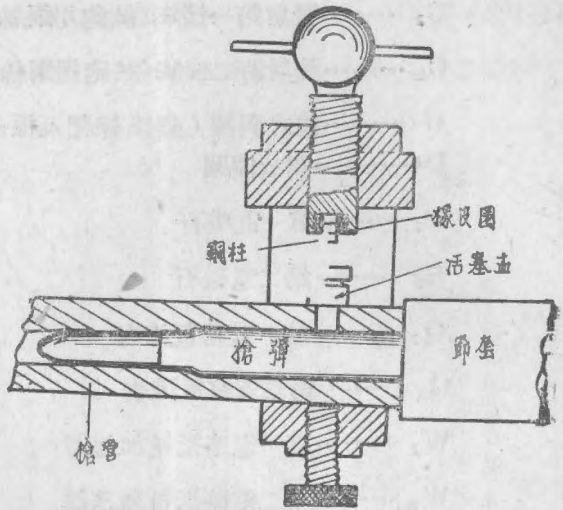
第二節 槍砲之膛壓試驗

槍砲之膛壓試驗，即利用測壓器，(Crusher gage)，以測定膛壓為若干者也。測壓器，係美國羅德曼將軍(T. J. Rodman)於1858年前後所發明，英國諾貝爾氏(Algrod Nable)於1863年所完成，遂為一般所採用，以測定槍砲之膛內壓力。如(第十四圖)所示，銅柱裝于鋼製容器之中心位置，用彈簧及橡皮圈以支持之，銅柱一端，抵於螺旋蓋內，他端抵緊活塞孟，以防瓦斯之逸出，外有銅圈，亦係防止瓦斯由螺絲蓋之間隙逸出者。

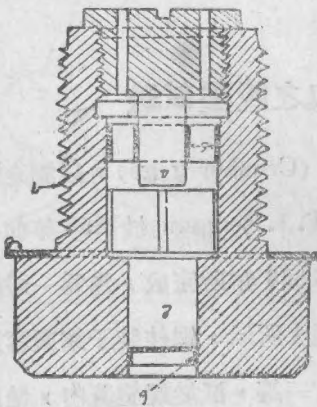
口徑較大之砲，所用之固定測壓器，則如（第十五圖）所示，以螺旋裝於砲門之前面。

口徑較小之砲，所用之遊動測壓器，則如（第十六圖）所示，試驗時即將此器裝於藥室或藥筒內，其外面套以銅壳，(7)，以防發射時，損傷膛面，至發射

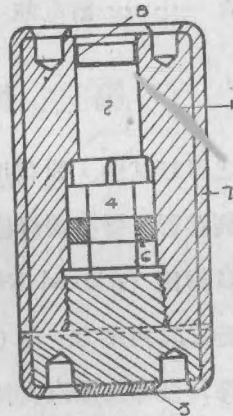
後，因瓦斯作用，落於砲口前方附近，可立時將覓得之。



第十四圖 槍用測壓器，



第十五圖 固定測壓器



第十六圖 遊動測壓器

當火砲發射時，瓦斯壓力，作用於活塞上，因以壓塞鋼柱，射擊後，

所有銅柱長度之差，即爲因膛內最大壓力所生之壓縮量。

試驗槍之壓膛時，所用之槍爲特製，其槍膛及藥室，與欲試驗壓力之槍相等，由槍管之藥室處穿一孔，以便裝置槍用測壓器，其活塞孟，即置於孔中，一端與彈頭相切，他端則抵於銅柱之一端，但所用銅柱之尺寸較小，發射時，瓦斯壓力，緊壓活塞孟，而達於銅柱，其情形與前述略同。

測壓器所用銅柱，係由半吋徑銅條切下後，徑過極注意之壓延及退火而製成者，每次取多數用靜壓試驗機試驗之，由試驗所得之結果，作成一表，以表示對於各壓力之平均永久壓縮量。

試驗膛壓時，假定由射擊所得之壓縮量，係因於靜壓試驗所加荷重 (Load) 之膛內壓力而生者，至每平方面積之壓力，以活塞面積，除與所測壓縮量相等之壓力而得，活塞面積爲已知，故表示壓縮量與其相當壓力之表，即可作成，此表稱爲壓縮量表，(Tarage table)。

對於某砲使用之銅柱，普通加以豫壓，其值以比其最大壓力，約小3000磅者爲宜，如能豫期之最大壓力爲2900磅/平方吋時，則宜使用已加豫壓2600(磅/平方吋)者。

然實際上試驗壓力，使用加豫壓之銅柱，結果不如使用未加豫壓之銅柱，較爲正確，故仍有採用不加豫壓之銅柱之趨勢。

茲將蔡司依康 (Zein Iron) 高7公厘，徑5公厘，槍用銅柱之壓縮量表，(無豫壓)示之如下。

蔡司依康7m.m. × 5m.m. 銅柱壓縮量表
(活塞徑5,6m.m.)

Compression	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	—	mm.
0.0	瓦斯壓力, (氣壓)				637	678	711	743	771	800	842	6.9
0.1	842	847	870	893	916	938	960	982	1004	1026	1048	6.8
0.2	1048	1068	1088	1108	1128	1147	1166	1185	1204	1223	1242	6.7
0.3	1242	1260	1277	1294	1311	1328	1345	1362	1379	1396	1413	6.6
0.4	1413	1428	1443	1459	1475	1491	1507	1523	1539	1555	1571	6.5
0.5	1571	1586	1601	1616	1631	1646	1661	1676	1691	1706	1721	6.4
0.6	1721	1736	1751	1766	1780	1794	1808	1822	1836	1850	1864	6.3
0.7	1864	1878	1892	1906	1920	1934	1948	1962	1976	1989	2002	6.2
0.8	2002	2015	2028	2041	2054	2067	2080	2093	2106	2119	2132	6.1
0.9	2132	2144	2157	2170	2183	2196	2209	2222	2235	2248	2261	6.0
1.0	2261	2274	2287	2300	2313	2326	2339	2351	2363	2375	2387	5.9
1.1	2387	2400	2413	2425	2437	2449	2461	2473	2485	2497	2509	5.8
1.2	2509	2522	2535	2547	2559	2571	2583	2595	2607	2619	2631	5.7
1.3	2631	2643	2656	2668	2680	2693	2704	2716	2728	2740	2753	5.6
1.4	2753	2766	2779	2791	2803	2815	2827	2839	2851	2863	2875	5.5
1.5	2875	2888	2900	2912	2924	2936	2948	2960	2972	2984	2996	5.4
1.6	2996	3008	3020	3032	3044	3057	3070	3083	3096	3109	3122	5.3
1.7	3122	3135	3148	3161	3174	3187	3200	3212	3224	3236	3248	5.2
1.8	3248	3260	3272	3284	3296	3309	3322	3335	3348	3361	3374	5.1
1.9	3374	3386	3398	3410	3422	3435	3448	3461	3474	3487	3500	5.0
2.0	3500	3513	3526	3539	3552	3565	3578	3590	3602	3614	3626	4.9
2.1	3626	3639	3652	3665	3678	3691	3704	3717	3730	3743	3756	4.8
2.2	3756	3768	3781	3794	3807	3820	3833	3846	3859	3872	3885	4.7

2.3	3885	3898	3912	3926	3940	3954	3968	3982	3996	4010	4024	4.6
2.4	4024	4038	4052	4066	4080	4094	4108	4122	4136	4151	4166	4.5
2.5	4166	4181	4196	4211	4226	4241	4256	4270	4284	4298	4312	4.4
2.6	4312	4327	4342	4357	4372	4387	4402	4417	4432	4447	4462	4.3
2.7	4462	4478	4494	4510	4526	4531	4546	4561	4576	4591	4616	4.2
2.8	4616	4632	4648	4664	4680	4696	4712	4728	4745	4762	4779	4.1
2.9	4779	4796	4813	4830	4847	4864	4881	4898	4915	4932	4949	4.0
3.0	4949	4966	4983	5000	5017	5034	5052	5070	5088	5106	5124	3.9
3.1	5124	5142	5160	5178	5196	5214	5232	5250	5268	5285	5303	3.8
3.2	5302	5322	5342	5362	5382	5402	5421	5440	5459	5478	5497	3.7
3.3	5497	5518	5539	5560	5580	5600	5620	5640	5660	5680	5700	3.6
3.4	5700	5722	5744	5766	5788	5810	5832	5854	5876	5898	5920	3.5
3.5	5920	5945	5970	5995	6020	6045	6070	6095	6120	6145	6171	3.4
3.6	6171											
3.7												
3.8												
3.9												
4.0												
mm	—	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00	Length

銅柱因銅之粘性，(Viscosity)受其壓力之作用，而被壓縮時，需較長之時間，方能達其充分之壓縮量，火藥爆發時發生瓦斯壓力，作用時間極短，不及銅柱達充分壓縮量所需者，通常對於緩燃火藥所得結果，比對於速燃者為正確，由裝置於藥室之測壓器所測壓力，一般比實際存在之壓力為低，通常視為低15—20%。但二者之間，有密切之關係，測壓器為求膛壓

相對值最便利之工具，各國試驗砲身強度，及火藥壓力，皆使用之，試驗結果，亦屬合理。

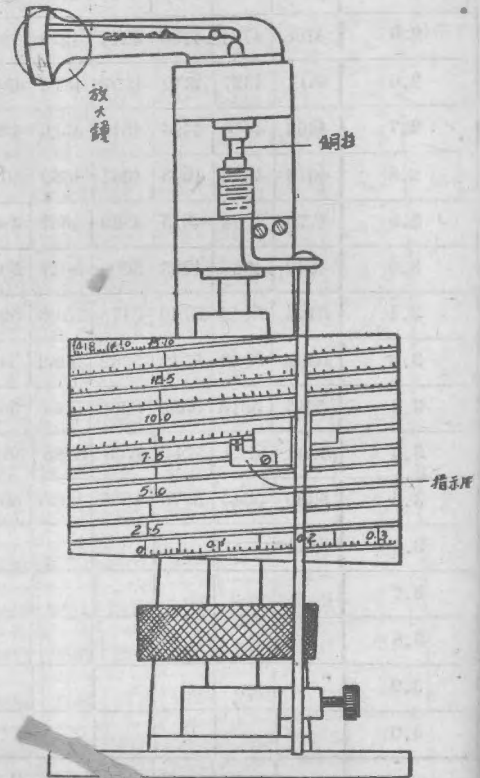
測定銅柱試驗前後之長，通常用測微卡尺，(micrometer Caliper) 為求精密起見，有特製之測定鼓胴，(見第十七圖) 胴上刻有長度之尺寸，其上方有槓桿，如測定銅柱之長度，須將鼓胴轉至槓桿至水平面時為止，並有標準線以較準之。

如測定銅柱之長度為 5.89 公厘，則可查蔡司依康之壓縮量表，在長度 5.8 公厘之一行，向橫格之左方查去，再與 0.09 (底邊) 之一格相合，向直格之上方查去，而得其膛壓為 2.400，餘可類推，若銅柱之尺寸非 7 m/m

$\times 5 \text{ m/m}$ 者，則本表為不適用，須另由與銅柱尺寸相合之表求得之。

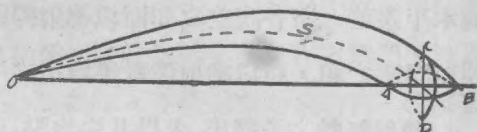
第三節 槍砲之精度試驗

用同一火器，以同種子彈，同種同量之裝藥，同一射角，且向同一之瞄準點，發射多數之子彈，此等射彈，因各種原因，各異其行徑而飛散，因之各射彈，並不落達於一點，即向某界限內，形成各箇之散佈，此種



第十七圖 測銅之鼓胴儀

况，謂之射擊散佈。其彈道集中於一羣，狀如束藁者，謂之集束彈道。其在集束軸心之彈道，謂之平均彈道。（如第十八圖）平均彈道上之彈着點，謂之平均彈着點，或簡稱為平均點。自此點至火器口之距離，謂之平均射程。各射彈彈着點之全區域，謂之被彈面。發射多數碰炸之子彈，其集束彈道之射彈，若散布於垂直面上，稱曰垂直被彈面。若散布於水平面上，稱曰水平被彈面。若散布於地上，則稱曰被彈地。



第十八圖 被彈面

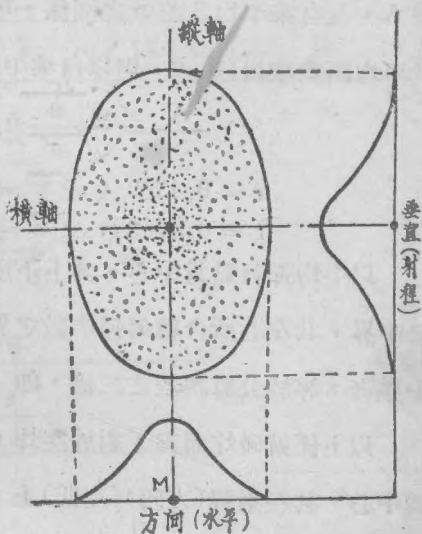
（垂直被彈面上，以垂直線為縱軸，水平被彈面上，以射彈方向為縱軸，與之直交之橫線為橫軸。）

AB水平被彈面

CD垂直被彈面

OSM平均彈道

試設一廣大之目標，收容多數之彈着點，察其集散之景况，其愈近中央者，愈形密集，所有總彈着點。成一橢圓形，（如十九圖）是射彈之高低飛散，（垂直目標）或前後飛散，（水平目標），比側方飛散，其範圍較大也。



第十九圖 射擊集散之景况

射彈對於水平目標，其總彈着點之地界長，謂之射程必中界，其

寬，謂之方向必中界，如係垂直目標，其高則謂之高低必中界。

平均彈着點至某彈着點之高低，方向(垂直目標)或射程，方向(水平目標)等各距離，謂之高低誤差，方向誤差，(垂直目標)或射程誤差，方向誤差，(水平目標)高低誤差，又稱垂直誤差，垂直目標之方向誤差，又稱水平誤差。將各誤差之和而以總射彈數平均之，謂之平均誤差。又將各誤差自乘之和，而以總射彈數平均後之平方根，謂之自乘平均誤差。

發射無數之子彈後，求得其平均點，即以平均點為中心，復於其上下或左右各取一值為 r ，此 r 區域內所集之彈數，與 R 區外所集之彈數相等時，則此 R 值，謂之垂直(水平)公算誤差，故發射多數子彈之後，必有一半誤差，比公算誤差大，其餘一半誤差，比公算誤差小也。公算誤差 r ，與平均誤差 A ，及自乘平均誤差 S 之關係，可依下式求得之，計算公算誤差時，即於平均誤差乘以(1)式，但以自乘平均誤差乘以(2)式，其結果更較正確。

$$\frac{A}{S} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}} 0,7978$$

$$r = 0,4769 A \sqrt{\pi} = 0,8453 A \dots\dots\dots (1)$$

$$r = 0,4769 S \sqrt{2} = 0,6745 S \dots\dots\dots (2)$$

以平均彈着點為中心，其上下所含總射彈半數之界限，謂之高低半數必中界，其左右所含總射彈半數之界限，謂之方向半數必中界，故半數必中界者，等於公算誤差之二倍，即 $2r$ 是也。

以上係就碰炸而言，對於空炸，各種名稱，亦相類似，即以平均炸點為中心，其在射程(方向)(高低)上，此點之前後(左右)(上下)所含炸點半數之界限，謂之射程(方向)(高低)半數炸裂界。

比較火器之精確，可按射表上之半數必中界，或半數炸裂界以決定之

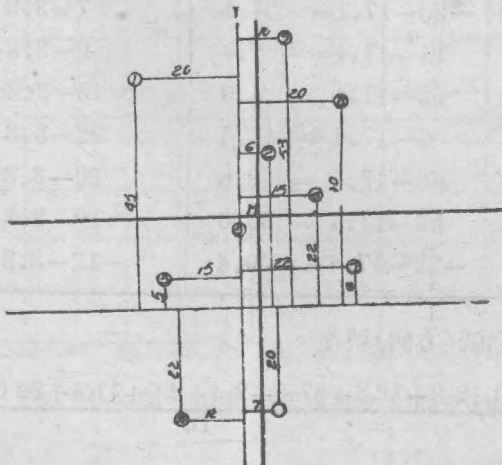
，其半數必中界或半數炸裂界小者，精度高，大者，精度低也，

射表上所載之半數必中界。係以良好之火器，選定晴明之天候，設明瞭之瞄準點，以熟練之射手，或瞄準手，將火器固定於砲床上，或槍架上，施以最完善之方法，而行試驗之結果也，如天候不佳，瞄準粗拙，則所得之結果，概較射表上所載之數為大，通常戰鬥時之半數必中界，與公算誤差，火砲則約為射表之二倍，槍約為射表之三倍半，此謂之戰鬥公算誤差，又如各角之演習時射擊，所得公算誤差，亦較射表約大二倍，茲舉數如下，以明各項之計算。

例 1 設對於垂直目標射彈 10 發，得結果如下表，試求其各種誤差。

發 射 次 序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
高 低 (公 分)	45	30	5	-20	15	22	6	40	53	-22
方 向 (公 分)	-20	6	-15	7	0	15	22	20	10	-12

依上表之結果，以圖表示如下：



第二十圖 射彈對於目標命中後之結果

求法：

a, 求平均彈着點。

$$\begin{aligned} \text{高低 } y_m &= \frac{45 + 30 + 5 - 20 + 15 + 22 + 6 + 40 + 53 - 22}{10} \\ &= \frac{216 - 42}{10} = \frac{174}{10} = 17.4 \text{ 公分} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{方向 } x_m &= \frac{-20 + 6 - 15 + 7 + 15 + 22 + 20 + 10 - 12}{10} \\ &= \frac{80 - 47}{10} = \frac{33}{10} = 3.3 \text{ 公分} \end{aligned}$$

高低及方向誤差，列如下表：

發射次序	高低誤差 (公分)	方向誤差 (公分)
1	$45 - 17.4 = 27.6$	$-20 - 3.3 = -23.3$
2	$30 - 17.4 = 12.6$	$6 - 3.3 = 2.7$
3	$5 - 17.4 = -12.4$	$-15 - 3.3 = -18.3$
4	$-20 - 17.4 = -37.4$	$7 - 3.3 = 3.7$
5	$15 - 17.4 = -2.4$	$0 - 3.3 = -3.3$
6	$22 - 17.4 = 4.6$	$15 - 3.3 = 11.7$
7	$6 - 17.4 = -11.4$	$22 - 3.3 = 18.7$
8	$40 - 17.4 = 22.6$	$20 - 3.3 = 16.7$
9	$53 - 17.4 = 35.6$	$10 - 3.3 = 6.7$
10	$-22 - 17.4 = -39.4$	$-12 - 3.3 = -15.3$

b, 求平均高低(方向)誤差。

$$\begin{aligned} E_y(\text{高低}) &= \frac{27.6 + 12.6 + 12.4 + 37.4 + 2.4 + 4.6 + 11.4 + 22.6 + 35.6 + 39.4}{10} \\ &= \frac{206}{10} = 20.6 \text{ 公分} \end{aligned}$$

$$Ex(\text{方向}) = \frac{23.3 + 2.7 + 18.3 + 3.7 + 3.3 + 11.7 + 18.7 + 16.7 + 6.7 + 15.3}{10}$$

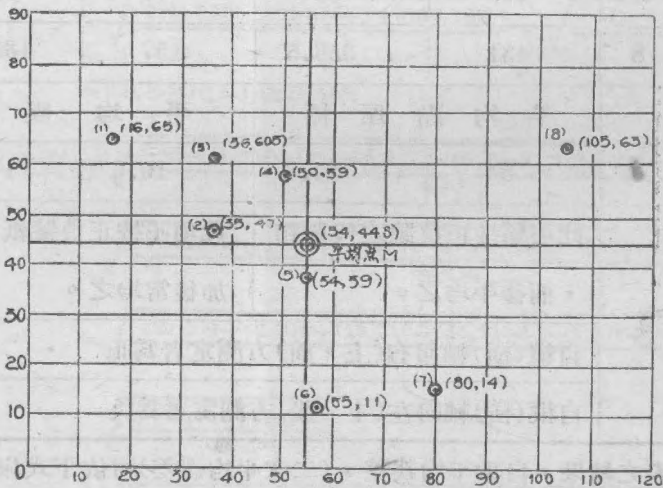
$$= \frac{120.4}{10} = 12.4 \text{ 公分}$$

c. 求高低(方向)公算誤差。

$$ry(\text{高低}) = 20.6 \times 0.8453 = 17.413 \approx 17.4 \text{ 公分}$$

$$rx(\text{方向}) = 12.4 \times 0.8453 = 10.477 \approx 10.2 \text{ 公分}$$

例 2 用百祿 44 公釐步兵平射砲，向距離 450 公尺之木靶上實行射擊，總計射彈 8 發，其彈着點分佈之狀況，如 21 圖所示，其公算誤差，半數必中界，均如後列。



第二十一圖 射彈對於目標命中後之結果

彈 着 點 數	各彈着點座標		各彈着點誤差		
	橫(公分)	縱(公分)	水平(公分)	垂直(公分)	
發 射 順 序	1	16	65	-38	20.2
	2	35	47	-19	2.2
	3	36	60.5	-18	15.7
	4	50	59	-4	14.2
	5	54	39	0	-5.8
	6	55	11	1	-33.8
	7	80	14	26	-30.8
總 數	8	105	63	51	18.2
	8	431	358.5	157	135.9
平 均	平 均 點 座 標		平 均 誤 差		
	54	44.8	19.6	17	
注 意	此項係按正負號之代數和		此項不按正負號祇各數相		
	，而後平均之。		加後常均之。		
	自縱(橫)軸向右(上,前)方測定者為正				
自縱(橫)軸向左(下 後)方測定者為負					

由上表之結果，自乘平均誤差，(二次平均誤差)可依下式以求得之。

$$\text{即 } E_x = \sqrt{\frac{\sum (x_1 - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$E_y = \sqrt{\frac{\sum (y_1 - \bar{y})^2}{n-1}}$$

式中 E_x 爲水平自乘平均誤差

E_y 爲垂直自乘平均誤差

α, y , 爲各彈着點之水平(橫)垂直(縱)座標

n . 爲發射總彈數, 據誤差學, 若射彈一定無飛散時, 則用 $n-1$ 計算, 若 n 之數大時, 即以 n 計算。

求自乘平均誤差。

$$\begin{aligned}
 E_x(\text{水平}) &= \sqrt{\frac{(16-54)^2 + (35-54)^2 + (36-54)^2 + (50-54)^2 + (54-54)^2}{8-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{+ (55-54)^2 + (80-54)^2 + (105-54)^2}{\text{續上式}}} \\
 &= \sqrt{\frac{(-38)^2 + (-19)^2 + (-18)^2 + (-4)^2 + 1^2 + (26)^2 + (51)^2}{7}} \\
 &= \sqrt{\frac{1444 + 361 + 324 + 16 + 1 + 676 + 2601}{7}} = \sqrt{\frac{5423}{7}} = \sqrt{774,7} \\
 &= 27,8 \text{公尺} = 0,278 \text{公尺}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_y(\text{垂直}) &= \sqrt{\frac{(65-44,8)^2 + (47-44,8)^2 + (60,5-44,8)^2 + (59-44,8)^2}{8-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{+ (39-44,8)^2 + (11-44,8)^2 + (14-44,8)^2 + (63-44,8)^2}{\text{續上式}}} \\
 &= \sqrt{\frac{(20,2)^2 + (2,2)^2 + (15,7)^2 + (14,2)^2 + (-5,8)^2 + (-33,8)^2}{7}} \\
 &= \sqrt{\frac{+ (30,8)^2 + (18,2)^2}{\text{續上式}}} \\
 &= \sqrt{\frac{408,04 + 4,84 + 246,49 + 201,64 + 33,64 + 1142,44 + 948,64 + 501,24}{7}} \\
 &= \sqrt{\frac{3316,97}{7}} = \sqrt{493,85} = 21,7 \text{公分} = 0,217 \text{公尺}
 \end{aligned}$$

$$\text{公算機差} \begin{cases} \text{水平} & 0.278 \times 0.8453 = 0.235 \text{ 公尺} \\ \text{垂直} & 0.217 \times 0.8453 = 0.183 \text{ 公尺} \end{cases}$$

$$\text{半數必中界} \begin{cases} \text{水平} & 2 \times 0.235 = 0.470 \text{ 公尺} \\ \text{垂直} & 2 \times 0.183 = 0.366 \text{ 公尺} \end{cases}$$

$$\text{半數必中界} \begin{cases} \text{水平} & \frac{0.47 \times 100}{450} = 0.1042 \% \text{ 射程} \\ \text{垂直} & \frac{0.366 \times 100}{450} = 0.081 \% \text{ 射程} \end{cases}$$

例 3 用博福斯七五山砲，向一水平目標，發射 10 彈，其結果列如下表，試求其誤差及半數必中界。

發射次序	射彈距離(公尺)	偏左(公尺)	偏右(公尺)
1	9122	—	40
2	9361	—	22
3	9355	8	—
4	9138	—	22
5	9350	8	—
6	9203	20	—
7	9206	30	—
9	9246	—	32
9	9236	12	—
10	9184	16	—

先算出各種數目，列如下表。

發射	彈着距離	彈着點 座 標	射程誤差	自乘射程 誤 差	彈着點 座 標	方向誤差	自乘方向 誤 差
次序	(公尺)	縱(公尺)	(公尺)	(公尺)	橫(公尺)	(公尺)	(公尺)
1	9122	-118.1	-118.1	13947	40	37.8	1429
2	9361	120.9	120.9	14617	22	19.8	392
3	9355	114.9	114.9	13201	- 8	-10.2	104
4	9133	-102.1	-102.1	10424	22	19.8	392
5	9350	109.9	109.9	11078	- 8	-10.2	104
6	9203	-37.1	-37.1	1376	-20	-22.2	493
7	9206	-34.1	-34.1	1163	-30	-32.2	1037
8	9246	5.9	5.9	35	32	29.8	888
9	9236	- 4.1	- 4.1	17	-12	-14.4	207
10	9184	-56.1	-56.1	3147	-16	-18.2	331
1 (9)	92471	0	703.2	69005	22	214.4	5377
	9240.1	0	70.2	7667(9)	2.2	21.44	597.5(9)

$$\text{故平均射程} = \frac{9122 + 9361 + 9355 + 9133 + 9350 + 9203 + 9206}{10}$$

$$\frac{9246 + 9236 + 9184}{3} = \frac{92471}{10} = 9240.1 \text{公尺}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{平均彈着點} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{射程} = \frac{-118.1 + 120.9 + 114.9 - 102.1 + 109.9}{5} \\ \frac{-37.1 - 34.1 + 5.9 - 4.1 - 56.1}{5} \\ \text{方向} = \frac{40 + 22 - 8 + 22 - 8 + 20 - 30 + 32 - 12 - 16}{10} \end{array} \right. \end{array} \right\}$$

$$= \begin{cases} \text{射程} = \frac{351.6 - 351.6}{10} = \frac{0}{10} = 00 \text{ 公尺} \\ \text{方向} = \frac{116 - 94}{10} = \frac{22}{10} = 2.2 \text{ 公尺} \end{cases}$$

$$\text{平均誤差} \begin{cases} \text{射程} = \frac{118.1 + 120.9 + 114.9 + 102.1 + 109.9 + 37.1}{10} \\ \quad \quad \quad + 34.1 + 5.9 + 4.1 + 56.1 \\ \text{方向} = \frac{20 + 22 + 8 + 22 + 8 + 20 + 30 + 32 + 12 + 16}{10} \end{cases}$$

$$= \begin{cases} \text{射程} = \frac{703.2}{10} = 70.32 \text{ 公尺} \\ \text{方向} = \frac{214.4}{10} = 21.44 \text{ 公尺} \end{cases}$$

$$\text{公算誤差} \begin{cases} \text{射程} = 70.32 \times 0.8453 = 59.44 \text{ 公尺} \\ \text{方向} = 21.44 \times 0.8453 = 18.12 \text{ 公尺} \end{cases}$$

$$\text{半數必中界} \begin{cases} \text{射程} = 59.44 \times 2 = 118.88 \text{ 公尺} \\ \text{方向} = 18.12 \times 2 = 36.24 \text{ 公尺} \end{cases}$$

$$\text{半數必中界} \begin{cases} \text{射程} = \frac{118.88 \times 100}{9240.1} = \frac{11888}{9240.1} = 1.29 \% \\ \text{方向} = \frac{36.24 \times 100}{9240.1} = \frac{3624}{9240.1} = 0.395 \% \end{cases}$$

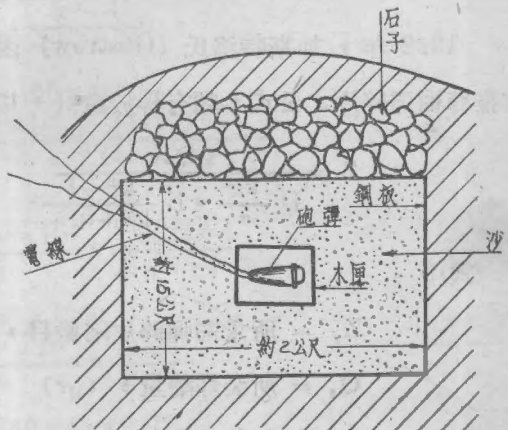
$$\text{自乘平均誤差} \begin{cases} \text{射程} = \sqrt{\frac{\Sigma (118.11)^2}{10-1}} = \sqrt{\frac{6946}{9}} = \sqrt{7667} = 87.56 \text{ 公尺} \\ \text{方向} = \sqrt{\frac{\Sigma (37.8)^2}{10-1}} = \sqrt{\frac{5377}{9}} = \sqrt{597.5} = 24.44 \text{ 公尺} \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{公算誤差} \begin{cases} \text{射程} = 87.56 \times 0.8453 = 74.01 \text{ 公尺} \\ \text{力向} = 24.44 \times 0.8453 = 20.56 \text{ 公尺} \end{cases} \\
 &\text{半數必中界} \begin{cases} \text{射程} = 74.01 \times 2 = 148.02 \text{ 公尺} \\ \text{方向} = 20.56 \times 2 = 41.12 \text{ 公尺} \end{cases} \\
 &\text{半數必中界} \begin{cases} \text{射程} = \frac{148.02 \times 100}{9240.1} = 1.62 \% \\ \text{方向} = \frac{41.12 \times 100}{9240.1} = 0.45 \% \end{cases}
 \end{aligned}$$

第三章 砲彈槍彈試驗法

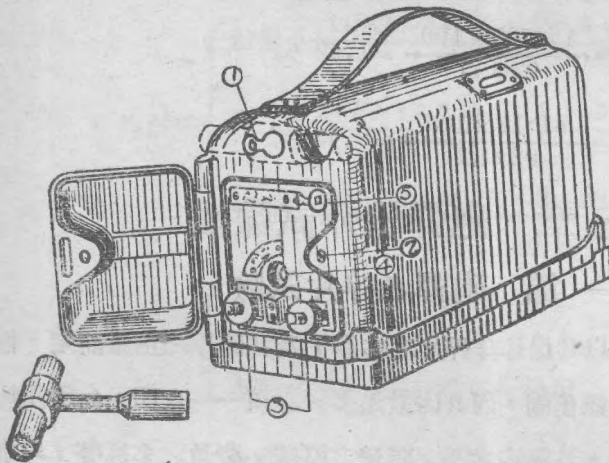
第一節 砲彈之碎片試驗

榴彈之效力如何，以其爆炸後碎片之多寡，及其碎片之重量而定。惟碎片之數目與重量，頗難預測，因其因數過多，必須一一查明。如所用炸藥之種類，鋼料之性質，外徑之大小，彈壁之厚薄，藥量之多寡等，均有密切之關係，彼此相因而變，計算不易。故各種榴彈在設計完成以後，尚須實地試驗，以證明之。其試驗方法，如圖所示，將砲彈置於滿盛河沙之鐵箱內，（中有木箱）上壓石子，再納諸於深溝之中，用白金線信管（八號）起爆，將信管之二線頭，與被覆線相連，一端接於



第二十二圖 碎片試驗砲彈放列之位置

電氣點火機上，(如 23 圖)手續完備後，即使點火機發火，(點火機用法，詳說明)，砲彈立即爆炸，然後收集碎片，查其數目，權其重量，再推算其碎片折中之數目，及每片折中之重量焉。



電氣點火機簡要用法：——

- 1, 先將扳手拉出
- 2, 用扳手左旋開蓋右方頭螺絲並將蓋向左轉開
- 3, 接連電線螺絲帽
- 4, 以扳手插入照矢示方向旋緊機簧
- 5, 以扳手插入照矢示方向旋動發火

第二十三圖 電氣點火機

1922 年，加斯特洛氏 (Gustrow) 因根據各種實驗所得之結果，創立推算榴彈碎片之公式，頗有裨於設計，其公式如下。

$$Z = \frac{Q \cdot a}{D \frac{\text{kg}}{\sigma} \cdot E \frac{k^2 - 1}{k^2 + 0.5}}$$

式中

Z , = 所求榴彈碎片之數目，

Q , = 所裝炸藥量，(gr)

a , = 炸藥之指數，

D , = 彈之外徑，(Cm)

K_g = 鋼料之破斷界 (Kg/mm^2)

σ = 鋼料之彈性界, (Kg/mm^2)

E = 鋼料之延伸率, (%)

k = 砲彈外徑與其內徑之比例數,

炸藥指數 (a) 之數值, 以藥之種類而各有不同, 通常所用者如下列。

T.N.T. 46

黃色藥 ... 50

強棉藥 ... 40 (Picric Acid)

黑色炸藥 ... 3

例有鋼製 15 公分榴彈, 內裝黃色藥 4860 公分, 其內外徑之比為 1.49 鋼料之破斷界為 $80Kg/mm^2$, 彈性界為 $45Kg/mm^2$ 延伸率為 10%, 求其碎片之數目。

依公式, $Z = \frac{Q, a}{D \frac{kg \cdot E}{\sigma} \cdot \frac{k^2 - 1}{k^2 + 0.5}}$

代入上數, 則 $Z = \frac{50 \times 4860}{15 \times \frac{80 \times 10}{45} \times \frac{(1.49)^2 - 1}{(1.49)^2 + 0.5}}$

$= \frac{50 \times 4860}{15 \times 80 \times 10}{45} \times \frac{2.22 - 1}{2.22 + 0.5}$

$= \frac{50 \times 4860}{15 \times 80 \times 10}{45} \times \frac{1.22}{2.72}$

$= \frac{5 \times 4860 \times 45 \times 2.72}{15 \times 80 \times 10 \times 1.22}$

$$= \frac{486 \times 45 \times 2.72}{3 \times 8 \times 1.22}$$

$$= \frac{59486.4}{29.28} = 2031 \text{ 枚}$$

即得碎片約 2000 枚也。

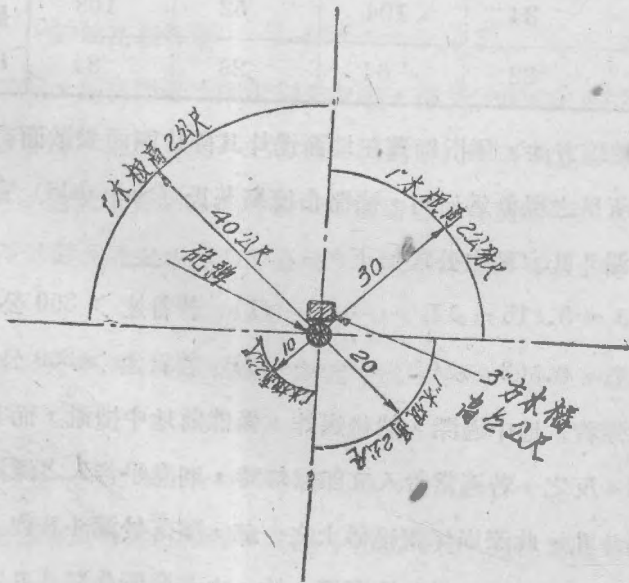
碎片試驗之方法及其計算，已略如上述，茲舉兵工署以前試驗之結果如下，俾作參考。

士乃德及博福斯七五公釐山砲榴彈碎片試驗結果表

砲 別 碎片種類	士乃德 Schneider		博福斯 Bofors		備 考
	塊 數	全重(公分)	塊 數	全重(公分)	
損 失 部 分	—	581	—	858	
1 公 分 以 下	—	105	—	49	
1 — 3 公 分	147	272	241	461	
3 — 5 公 分	84	337	119	473	
5 — 10 公 分	80	575	127	922	
10 — 15 公 分	43	526	41	494	
15 — 25 公 分	44	833	32	585	
25 — 50 公 分	31	1071	25	798	
60 公 分 以 上	15	1280	14	1300	
5 公分以上塊數	213		239		

第二節 砲彈之爆力試驗

爆力試驗，以試驗榴彈爆炸效力為主，即木柵試驗。其試驗方法，如24圖所示，選定平坦之地帶，中置木樁，將砲彈倒置（彈頭向下）繫貼於其旁，如墜落時之情況然，彈口插入白金線起爆管，令兩白金線與被覆線相連，被覆線之他端，接於電氣點火機上，而置機於較遠之掩蔽部內，然後發火使其爆炸，惟彈之四周，豎立木柵，作四種不同之半徑，各為 10, 20, 30, 40, 公尺，木板厚一吋，高二公尺，（試驗士乃德及博福斯七五山砲時所規定）試驗完成後，查其各木柵上所着碎片之數目為若干，及碰炸



第二十四圖 爆力試驗砲彈放列之位置

之情形如何，則可推知其爆力之大小。行此試驗時，須注意四周附有物之安全，人則以遠避為宜，不可不慎也。茲舉兵工署以前試驗之結果如下表：

士乃德及博福斯七五公釐山砲木柵試驗結果表

木柵距離 (公尺)	士 乃 德		博 福 斯		備 考
	穿	未穿	穿	未穿	
10	198	412	338	514	表中數目係 表示平均一 彈對於全圓 周上所着破 片數
20	132	202	164	554	
30	34	104	52	108	
40	22	64	26	84	

上述試驗方法，係指榴彈在地面爆炸其碎片四面飛散而言，若測其着入地中時所呈之現象為如何，據撒布德斯基氏 (Sabudski) 實驗之結果，而得計算漏斗孔容積之公式如下。

$$J = 0.116 m \Delta L \dots\dots\dots (1) \quad \text{若着速} > 300 \text{ 公尺}$$

$$J = 0.503 m \Delta L \dots\dots\dots (2) \quad \text{若着速} > 300 \text{ 公尺}$$

查榴彈着入地中過深，然後爆炸，僅能將地中攪亂，而其效力，不能現於外部。反之，若適當着入立即爆炸時，則應乎着入之深淺，形成若干廣闊之漏斗孔，此際崩壞飛揚砂土之一部，墜落於漏斗孔內，其他一部，則墜落於周圍之地上。為概算榴彈一枚，由着發所生漏斗孔之容積 J ，可用上公式求得之。

$$J = \text{漏斗孔之容積，(立方公尺)}$$

L = 炸藥量 (公斤)

m = 關於土質之係數

硬質牧地 = 0.7

砂地 = 0.85

尋常土 = 1.0

耕地 = 1.2

n = 關於炸藥之係數，

黑藥.....1.0

代拿貢特.....1.35

其他高級炸藥.....1.40

以上二式，係指信管未附延期裝置者，據 S. buds'ki 氏之說，若信管附有延期裝置時，則所生漏斗之容積，約為上式所得 J 之 1.4 倍。

上二式不過能概算漏斗孔容積 J 之值而已，在實際所得，大約有 40% 之差異，至其漏斗孔之中徑 D (公尺)，及其深度 t (公尺)，則用下式求之。

在以尋常火藥為炸藥之榴彈，其漏斗孔之形狀為球分，而其容積之略近式，為

$$J = \frac{\pi}{8} D^2 t \dots\dots\dots (3)$$

在以強爆藥為炸藥之榴彈，其漏斗孔之形狀，上部為圓壙形，底部為球分，而其容積之略近式，為

$$J = \frac{3\pi}{16} D^2 t \dots\dots\dots (4)$$

漏斗孔之中徑與深度之關係，得以下之略近式表之，即

$$D = 4 t_0 \dots \dots \dots (5)$$

將(5)式代入(3)式，則得

$$J = 2 \pi t^3 \dots \dots \dots (6)$$

做此，將(5)式代入(4)式之D，則得

$$J = 3 \pi t^3 \dots \dots \dots (7)$$

以上(6)(7)二式，係以尋常火藥及強爆藥為炸藥時 J 之略近公式也，如欲概算漏斗孔之中徑 D 及其深度 t，則先以(1)或(2)式，算出漏斗孔之容積 J，次將 J 代入(6)或(7)式，算定孔之深度 t，再將 t 代入(5)式，則其中徑 D，即可求得。

上述各式，乃榴彈對於土砂之爆炸效力，至其對於水泥三合土之爆炸效力，撒布德斯基氏 (Sabudski)，由實驗所得之結果，得以下式計算之。

$$\text{即 } J = 0.194 \lambda SL \dots \dots \dots (8) \text{ (在平射時)}$$

$$J = 0.035 \lambda SL \dots (9) \text{ (在擲射時對於抵力較弱之水泥三合土體)}$$

$$J = 0.014 \lambda SL \dots (10) \text{ (在擲射時對於抵力較強之水泥三合土體)}$$

但 J = 漏斗孔之容積，(立方公尺)

L = 炸藥量，(公斤)

λ = 關於炸藥之係數，(參照前例)

S = 為假定榴彈為不發彈時侵徹之全長，(即以 $S = mca$ 公式計算而得者)。

上列三式，祇可求其爆炸時所生漏斗孔之容積 J 為若干立方公尺，若算定漏斗孔之中徑 D 及其深度 t，仍可用前式計算，以求其近似值。

例：設有裝填 2.2 公斤 T. N. T. 之榴彈，以每秒 350 公尺之着速，向耕地射擊碰炸，問其爆炸後所呈漏斗孔之容積與其深度及中徑各為若干？

依公式(1) $J = 0.816m\lambda L$ (因着速 > 300 公尺)

$$\text{今 } m = 1.2$$

$$\lambda = 1.4$$

$$L = 2.2$$

$$\begin{aligned} \text{故 } J &= 0.816 \times 1.2 \times 1.4 \times 2.2 \\ &= 3.015926 \approx 3.016 \text{ 立方公尺} \end{aligned}$$

又依公式(4) $J = 3\pi t^3$ (因彈內所裝者，而 T. N. T.)

$$\text{代入上數，即 } 3.016 = 3 \times 3.1416t^3$$

$$= 9.4248t^3$$

$$\therefore t = \sqrt[3]{\frac{3.016}{9.4248}} = \sqrt[3]{0.32} = 0.684 \text{ 公尺}$$

將上數代入(5)式，則

$$D = 4t = 4 \times 0.684 = 2.736 \text{ 公尺}$$

答漏斗孔之容積 $J = 3.016$ 立方公尺

深度 $t = 0.684$ 公尺

中徑 $D = 2.736$ 公尺

第三節 槍彈之侵徹力之試驗

槍彈，既以殺傷人馬為其主要目的，自必具有相當之活力。致活力之標準，如以侵徹為主時，則其單位面積之活力宜大。(以彈丸之斷面積除其全活力)如以破壞為主時，則其全活力宜大。依實驗之結果，對於未

以被服裝具馬具等保護之人馬，破壞其皮膚而侵徹其內部時，需要每平方公分2.6公斤公尺(人)與10公斤公尺(馬)之活力。對於裝備齊全之人馬，發生充分之破壞效力，需要每平方公分20公斤公尺(人)與35公斤公尺(馬)之全活力。至其效力，在近距離時，一彈能貫通三人，擊中人體，出口比入口為大。且尖彈因有擺動及人馬內部骨格組織之關係，發生特殊迴轉作用，往往變更方向，故對於側方，亦具有破壞力。是以活力愈大，則骨格愈可粉碎，治療困難。我國槍彈，對於人馬之能力，尙無相當統計，對於鋼板之侵徹力如何，前上海兵工廠，已有確切之記錄。(詳於表另)，茲為參考起見，並將各國槍彈對於鋼板松木及磚牆等侵徹試驗之結果，分別表示於後。此種試驗方法，甚為簡單，祇取一定之距離，對於各種被侵徹物以射擊方法行之，查其命中後之情況，則可推知其侵徹力之大小矣。但槍彈之種類，重量初速，被侵徹物之種類厚薄成分，以及射擊距離命中角等，均須詳細分別而測定之，庶可得精確之結果也。

滬造 7.9公厘槍彈對於鋼板侵徹情形表

圓頭彈		彈重 14.6 公分 初速 630 公尺/秒				尖頭彈		彈重 10.0公分 初速 780 公尺/秒		
軟鋼板未經加熱處理者	射程(公尺) 板厚(吋)	50	100	150	200	射程(公尺) 板厚(吋)	50	150	200	
	7/16	5/16				7/16	13/32			
	3/8	貫通				3/8	貫通	11/32		
	1/4	,,	貫通	7/32	1/8	1/4	,,	貫通	貫通	
	3/16	,,	,,	貫通	1/8					

百軟鋼板加熱至攝氏八	射程(公尺) 板厚(吋) 侵徹情形			射程(公尺) 板厚(吋) 侵徹情形		
	30	50	100	30	50	100
	3/8	5/32		3/8	貫通	1 1/22
	5/16	貫通	3/8, 3/16	5/16	貫通	貫通
	1/4		貫通 貫通	1/4		,,
處鋼理甲者鋼板加熱	<p>厚約 5 公厘之鎳鎢鋼板，取 90 度之命中角，用圓頭彈及尖頭彈於 50 及 200 公尺之距離，均不能擊穿。</p> <p>結論；(1)圓頭彈之侵徹力，祇及尖頭彈之半。</p> <p>(2)在 100 公尺外。槍彈不能擊穿之軟鋼板，為 7/16 吋厚加熱處理者。</p> <p>(3)汽車裝甲，宜用 5 公厘厚之鎳鎢鋼板。</p>					

滬造 7.9 公厘尖頭彈射擊防彈鋼板情形表

鋼板厚 (公厘)	射程 (公尺)	射擊彈數	結果
5	30	4	凹痕不深
5	20	5	凹痕不深
4	100	3	凹痕不深
4	30	4	凹痕不深
3	150	9	凹痕不深
3	50	4	凹痕不深
3	15	8	凹痕較深，但連中三彈之一孔擊穿
附註	<p>鋼板 奧國百鍊鋼廠出品</p> <p>抗張力 160~180 kg/nm²</p> <p>初速 760 公尺/秒</p>		

德造7.9厘尖頭彈射擊防彈鋼板情形表

鋼板厚(公尺)	射程(公尺)	結 果
3	450	良好微凹
3	460	良好微凹
3	350	凹痕深 6~10 公厘，微凹，有射穿者
4	450	良好微凹
4	400	良好微凹
4	350	凹痕深 35— 公厘
4	300	凹痕深 46 —公厘
4	250	裂
5	450	良好
5	400	良好
5	300	良好微凹
5	200	深凹
附 註	<p>1. 此項試驗，係於1931年二月在德國 Wetglor 舉行</p> <p>2. 鋼板之成分：——Co. 35~0.40 Si, 17 Mu. 06.~0.7 Cr, 0.35 P. 0.025, S, 0.025 Ni, 3.8</p> <p>3. 安全距離：—— 3 公厘鋼板 600 公尺 4 公厘鋼板 350 公尺 5 公厘鋼板 200 公尺</p> <p>4. 槍彈：——尖頭彈重 10 公分。初速 800 公尺/秒</p> <p>5. 槍：——九八式毛瑟槍</p> <p>6. 鋼板： 加熱處由者</p> <p>7. 命中角： 90度</p>	

日造 6.5 公厘尖彈對於各種材料侵徹情形表

距離 (公尺)	侵 徹 力 (公尺)						
	尋常積土	砂	生松材	踏緊之積	22公分磚牆	五公厘軟鋼板	8公厘軟鋼板
200	0.99	0.60	1.13	1.50	貫通	貫通	貫通
400	1.10	0.75	0.87	1.20	貫通	貫通	貫通
600	0.91	0.60	0.63	0.90	凹痕 深千公厘	貫通	凹痕 深2公分
附註	彈重9.02公分，初速762公尺/秒 侵徹方向甚多變動， 命中角90度						

美造 7.62 公厘槍彈對於各種材料侵徹情形表

材料種類	侵 徹 力 (公分)		
	200碼(183公尺)	600碼(549公尺)	1,500碼(1,372公尺)
裝甲鋼板	0.76	0.25	0.2
砂礫碎石	20.30	17.80	15.2
煉瓦	10.10	10.10	7.6
混 凝 土	4.10	3.00	2.5
樺	50.80	50.80	30.5
砂 (乾燥)	30.50	28.00	20.5
土(植物土)	68.60	68.60	60.0
濕 黏 土	15.20	10.10	76.0
附註	1. 槍彈:—7.62圓頭彈 3. 初速:—700公尺/秒 2. 彈重:—14.25公分 4. 命中角90度		

鋼心彈(步機槍用)對於鋼甲之侵徹限度表

能侵徹之厚(公尺)	12	10	9	8	7	6	5	4
應有距離 (公尺)	100	300	600	900	1200	1500	1800	2100

上列各表，均為尖彈及圓彈對於鋼板等之侵徹情形，至於流線形彈，其活力尚較尖圓彈之活力為大，而其侵徹力亦大，茲就英國 0.303m (7.69 mm) 普通形槍彈與流線形槍彈之性能比較，示之於下，以作參考。

普 通 形				流 線 形				
射程 (公尺)	仰角 (分)	飛行 時間 (秒)	擊 着		仰角 (分)	飛行 時間 (秒)	擊 着	
			存 速 公尺/秒	活 力 公尺/秒			存 速 公尺/秒	活 力 公尺/秒
0	0.00	0.00	744	319	0.00	0.00	744	319
100	3.60	0.13	769	266	3.20	0.13	693	277
300	11.70	0.46	549	173	10.60	0.45	570	201
500	22.50	0.88	433	108	20.00	0.82	493	140
800	47.61	1.70	320	59.0	39.21	1.54	372	79.7
1000	71.32	2.36	290	48.5	57.62	2.12	325	60.9
1300	119.83	3.50	246	43.9	93.33	3.11	283	47.8
1600	184.0	.83	205	24.2	102.42	2.1	254	37.2
1800	200.35	5.87	181	18.9	178.95	5.0	232	31.0
2000	304.57	7.03	157	14.2	223.45	9.4	210	25.4
附註	彈重 11.28 公分			初速 744 公尺/秒				

槍彈之侵徹力試驗方法，既如上述，至砲彈之侵徹力試驗，可用射擊方法行之，惟榴彈對於土砂木料及圻堵等侵徹之深度，多有用下式以求之者，即

$$S = mc \log(1 + nv^2) \dots\dots\dots(1)$$

式中 S = 侵徹之深度(公尺)

$$C = \text{固有之彈區係數} = P/1000a^2$$

$$\left\{ P = \text{彈重(公斤)}, a = \text{彈之中徑(公尺)} \right\}$$

V = 彈丸之看速(公尺/秒)

m.n = 被侵徹物體之係數

m.n.等係數，乃法國於1835~1840年在mez，對於各種物體以球彈試射，經試驗委員會，依據試驗之結果所決定者也，此種係數，迄今尚為一般所採用，如下表。

對於土砂圻堵及木材圓彈之侵徹係數表

目 標 之 品 質	n	m	m ¹	
● 圻	魚子石	0,000015	0,831	0,431
	由硬石築成之包皮牆	0,000015	1,806	0,936
	由中等石築成之包皮牆	0,000015	2,265	1,174
堵	由磚築成之包皮牆	0,000015	3,154	1,632
土	混合砂礫之粘土砂	0,000200	1,718	2,942
	混合砂礫之粘土	0,000035	4,087	3,436
	由植木土覆蓋之舊堆土	0,000060	3,500	3,165

砂	混合等分砂與粘土之牆	0,000060	5,405	5,865
	潮濕粘土	0,000080	7,025	8,617
	砂	0,000080	2,100	3,056
木	櫟, 山毛櫸, 椴皮樹	0,000020	3,535	2,216
	榆	0,000020	4,002	2,887
	樅樺	0,000020	6,114	3,983
材	白楊	0,000020	6,858	4,239

上表所載 n 之數，與目標之品質，交感甚微，故意國 Siac,i 上校及 Povadi 上尉，以爲一般視 $n = 0.00005$ 時，亦無大差異，故變 (1) 式爲：

$$S = m'c \log \left\{ 1 + \frac{1}{2} \left(\frac{v}{100} \right)^2 \right\} \dots \dots \dots (2)$$

上表中 m' 乃因規定 $n = 0.00005$ 時之結果，將 m 變更之值也。

Poradi 上尉，又設 $\alpha = \log \left\{ 1 + \frac{1}{2} \left(\frac{v}{100} \right)^2 \right\}$ 變(2)式爲

$$S = m'c\alpha \dots \dots \dots (3)$$

並將 $v = 30 - 500$ 公尺之值算出，而得 v 與 α 之關係表如下，備便易於計算球彈侵徹之全長。

$$\alpha = \log \left[1 + \frac{1}{2} \left(\frac{v}{100} \right)^2 \right] \text{ 之值}$$

v	α	v	α	v	α	v	α
30	0.019	150	0.327	270	0.667	390	0.935
40	0.033	160	0.358	280	0.692	400	0.954
50	0.051	170	0.388	290	0.716	410	0.973
60	0.072	180	0.418	300	0.740	420	0.992
70	0.095	190	0.448	310	0.764	430	1.011
80	0.121	200	0.477	320	0.787	440	1.029
90	0.148	210	0.506	330	0.809	450	1.046
100	0.176	220	0.534	340	0.831	460	1.064
110	0.205	230	0.562	350	0.853	470	1.081
120	0.236	240	0.589	360	0.874	480	1.098
130	0.266	250	0.615	370	0.895	490	1.114
140	0.297	260	0.641	380	0.915	500	1.130
150	0.327	270	0.667	390	0.935		

俄國Sahudabi上校，參攷多數之實驗結果，以為在長彈亦可使用(3)式，以算定侵徹之全長，惟須將係數 m' 之值，改換如下表所示。

對於土砂圻塔及木材長彈之侵徹係數表

目 標 之 品 質		m'
圻	由硬石築成之包皮牆	0.624
	由中等石築成之包皮牆	0.783

堵	由磚築成之包皮牆	0.939	
	良好之水泥三合土	0.200	
	中等之水泥三合土	0.409	
	花崗石	0.647	
	「夫尹郎度」花崗石	0.324	
土	混合之砂礫之砂	1.963	
	砂之新堆土	4.793	
	混砂之粘土	2.555	
	新粘土	3.199	
	砂	平靜粘土	3.554
		以植物土覆蓋之舊粘土	2.577
木 材	櫟，山毛櫸，樺皮樹	1.639	
	榆	2.100	
	樺，樺	2.897	
	白楊	3.083	

例：——設有重30公斤之長彈，其中徑為0.15公尺，以每秒360公尺之着速，向中等之水泥三合土建築體射擊，問其侵徹之深度為若干公尺？

依公式 $S = m'c\alpha$,

今 $m' = 0.409$

$$C = P/1000a^2 = \frac{30}{1000 \times (0.15)^2} = \frac{30}{22.5} = 1.33$$

$$\alpha = 0.874$$

$$\text{故 } S = 0.409 \times 1.33 \times 0.874 = 0.495 \text{ 公尺}$$

上列公式，為計算砲彈侵徹量用之較廣者。但研究砲彈之侵徹計算，極感困難，蓋可侵徹之目標，或為沙土，或為木板，或為鋼甲，其侵徹量當各不相同。又鋼甲亦有軟鋼，普通鋼特種鋼等之分，故以一公式求其適合於各種目標，實為不可能之事，不過僅求其近似值，略知其侵徹之程度而已。惟由實驗之結果，可得一結論如次。

- a. 彈丸之侵徹，視目標之性質，厚薄，及其附托木料之種類而異。
- b. 彈丸之侵徹，與其碰着目標時之活力，斷面，單位，重量，成比例，故大口徑之長彈，速度大者，最易侵徹，然有一定之限度，如速度過大，射於目標時，非自身破裂，即自身變形，反於侵徹有損。
- c. 彈丸之侵徹，視其形狀，及彈軸與目標面所成之角度，而有差異，即角度愈大，其侵徹量亦愈大，若命中角過小，則不能侵徹而跳飛。
- d. 彈丸侵徹目標內，若目標物質之抗力不一，則彈丸不成直線侵入，而於中途變向。
- e. 重疊之薄鋼甲，與同厚同金屬不單層鋼甲相比，則單層者之抗力較大，侵徹較為困難。

各種砲彈侵徹量表

砲種	射距 (公尺)	口徑 (公分)	彈重 (公斤)	着速 (公尺/秒)	侵 徹 量 (公尺)		
					鐵筋凝土	良凝土	劣凝土
15加農	8.000	15.5	45	305	0.21	0.28	0.57
25加農	12.000	25	235	415	0.55	0.72	1.45

24榴彈	9.000	24	200	305	0.39	0.52	1.04
30榴彈	10.000	30	400	340	0.55	0.74	1.48
40榴彈	15.000	40	1.000	450	1.31	1.31	2.50

意大利造各種砲彈對沙土混合地之侵徹深度表

彈 徑 (公分)	彈着角 (度)	侵徹深度(公尺)		彈着角 (度)	侵徹深度(公尺)	
		着 速 200公尺/秒	着 速 350公尺/秒		着 速 200公尺/秒	着 速 350公尺/秒
6.5	30	0.44	0.90	60	0.90	1.69
7.5	,,	0.62	1.25	,,	1.25	2.36
10.5	,,	0.71	1.44	,,	1.44	2.64
15.2	,,	0.86	1.74	,,	1.74	3.28
21.0	,,	1.03	2.06	,,	2.06	3.86
30.5	,,	1.78	3.60	,,	3.60	6.78
42.0	,,	2.47	5.00	,,	5.00	9.45

對石子建築地之侵徹深度表

彈 徑 (公尺)	彈着角 (度)	侵徹深度(公尺)		彈着角 (度)	侵徹深度(公尺)	
		着 速 200公尺/秒	着 速 350公尺/秒		着 速 200公尺/秒	着 速 350公尺/秒
6.5	30	—	—	60	0.18	0.45
7.5	,,	—	—	,,	0.25	0.65
10.5	,,	0.07	0.16	,,	0.25	0.65
15.2	,,	0.09	0.22	,,	0.35	0.87
21.0	,,	0.11	0.26	,,	0.41	1.03
30.5	,,	0.19	0.46	,,	—	—
42.0	,,	0.26	0.64	,,	—	—

對水泥建築地之侵徹深度表

彈 徑 (公分)	彈着角 (度)	侵徹深度(公尺)		彈着角 (度)	侵徹深度(公尺)	
		着 速 200公尺/秒	着 速 350公尺/秒		着 速 200公尺/秒	着 速 350公尺/秒
10.5	30	—	0.07	60	0.07	0.16
15.2	,,	0.02	0.09	,,	0.09	0.22
21.0	,,	0.02	0.11	,,	0.11	0.26
30.5	,,	0.06	0.19	,,	0.19	0.46
42.0	,,	0.05	0.27	,,	0.27	0.64

第四節 引信之感度試驗

引信之感度試驗，係試驗引信之敏感性如何，即引信體內之各種機構裝置，是否合乎規定與要求也。其試法頗為簡單，取一定之距離後，即將引信旋緊於該砲彈頭上，且以指緊螺旋制止之，無令旋動，然後將各裝置，規定於所要求之位置後，(瞬發延期)即向紙板，木板，或鋼板之目標上射擊，查其爆炸後之情形是也。茲就兵工署以前試驗之情況，列舉於後，以供參考。

士乃德七五山砲彈引信試驗之情況。

A 感度試驗

在 10 公尺距離，向四公厘厚，一公尺平方紅紙箔之中央，射彈三發，視其能否爆炸。

B 瞬發試驗：

在 50 公尺距離，向一公厘厚，一公尺半平方鋼皮之中央，射彈一發，視其爆炸時之位置。

C 延期試驗：

在 50 公尺距離，向一吋厚，一公尺平方洋松木靶之中央，射彈二發，視其貫徹木靶後爆炸之位置。

D 束蕘角試驗：

用榴霰彈一枚，正向距離五公尺六公尺平方蘆蓆屏風之中央射擊，使之爆炸，測其鉛丸散布之情形。

士乃德七五公厘山砲重要諸元表

口 徑 (公厘)	75	火線高 (公厘)	低 745 高 軸 1110
砲 身 長 (公厘)	1396 (18.6倍)	砲口活力 (公尺公噸)	61.2
初 速 (公尺/秒)	(開) 440. (子) 430	砲 門 式 樣	直門
最大射程 (公尺)	(開) 9600 (子) 7850	復 進 機 式 樣	氣壓瓦斯
彈 重 (公斤)	(開) 6.3 (子) 6.5	轍 寬 (公厘)	1250
砲身連門重(公斤)	216	輪 徑 (公厘)	900
射擊時重量(公斤)	660	最重砲件(公斤)	118
運動時重量(公斤)	680	一駄重(除鞍公斤)	104—128
高低射界(度)	低軸 — 10 + 20 高軸 0 仰 40	馬駄重量(公斤)	26—36
水平射界 (度)	10 (左右各5)	共 需 駄 馬	7
後退距離 (公厘)	1100 一定	—	—

博福斯 90 公厘山砲砲彈引信試驗之情況

第一次 向八公厘厚紙板，在 250 公尺距離射擊

延期引信 (三號裝藥)

四發

- 第二次 瞬發引信 (三號裝藥) 四發
 向一公厘厚鋼板，在 250 公尺距離射擊
 瞬發引信 (三號裝藥) 三發
- 第三次 向十公厘厚鋼板，在 250 公尺距離射擊
 瞬發引信 (三號裝藥) 三發
- 第四次 向十二公厘厚木板，在 250 公尺距離射擊
 短延期引信 (三號裝藥) 三發
 短瞬發引信 (三號裝藥) 二發
- 第五次 向一百公厘厚木板，在 250 公尺距離射擊
 短延期引信 (三號裝藥) 二發
 短瞬發引信 (三號裝藥) 一發
- 第六次 着地射擊在 300—500 公尺距離射擊
 瞬發引信 (一號裝藥) 五發
 短延期引信 (一號裝藥) 二發
 延期引信 (一號裝藥) 五發

博福斯 90 公厘山砲重要目元表

口 徑 (公厘)	90	最大初速 (公尺/秒)	350
砲身長度 (公厘)	1582(18倍)	最大膛壓 (氣壓)	1750
來 復 線 數 目	25條	最大射程 (公尺)	7800
全 砲 重 (公斤)	800	最大裝藥量(公斤)	0.37
砲身連門重(公斤)	254	彈 重 (公斤)	9

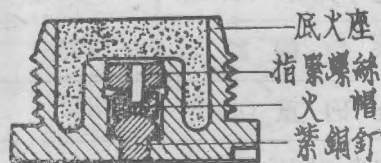
高低射界	$-10^{\circ}+50^{\circ}$	炸藥量 (公斤)	1.475
水平射界	60°	一號裝藥 0.170 公斤	初速 215公尺/秒
砲架式樣	雙輪平脚式	二號裝藥 0.225 公斤	初速 207公尺/秒
後座距離 (公厘)	525~950	三號裝藥 0.37 公斤	初速 350公尺/秒
轍距 (公厘)	950	火線高 (公厘)	910公尺/秒
防盾厚度 (公厘)	4.5		

上述試驗，均係對於碰炸引信而言，若試驗時間引信爆炸時間之公差，則用榴霰彈若干枚，在 2500 或 4500 公尺之距離，向目標射擊，測其爆炸之高為若干密位，及爆炸時間之是否準定，但測定時間，多有用計時表者。

第五節 底火之撞擊試驗

底火，為點火之工具，製造雖稱簡單，設不合規定，往往發生擊穿洩烟等弊，燒蝕門體及內部之各種機件，使其發射時發生種種故障，為害頗大，在槍彈係以火針直接撞擊火帽，如火帽之銅皮過薄，或火針過長，或銅壳圓凹過大，則擊穿脫落，勢所難免，但砲彈所用之底火，係與銅壳兩相分離者，用時則將底火旋於銅壳底面。

其構造如 25 圖所示，擊發時，火針撞擊銅釘，傳其力於火帽，使內裝之雷汞，與指緊螺絲相撞擊而發火。此種間接撞擊方法，是為各底火製造上所不可減之手續，且有裝置完備，尚發生洩火等情事者，則為底火與



第二十五圖 底火

火針之關係耳，撞擊試驗，即考查此種情事之有無，法甚簡單，祇將底火旋於空銅壳底上，去其銅壳內之發射藥，依射擊法行之即可矣。

第二篇 檢查

檢查，分成品檢查，及射擊檢查二種，成品檢查，係對於各種兵器製造完成後，檢查其各部之尺度，及彈性等，是否合乎規定，有無尺寸不合裝配錯誤或遺漏之處，多屬於製造上之事項。射擊檢查，係對於各種兵器，已合於製造上之規定後，再以實彈射擊之，查其各部機構情形，是否合法，及發生故障與否，多屬於使用上之事項，今將各種兵器，對於檢查上應注意之處，條述於後：

第一章 槍之檢查法

第一節 步馬槍之檢查

- 1, 槍膛及來復線，須光滑無庇，正確而合樣板，表尺及準量，均須正確。
- 2, 槍機底塞，與擊針接合處，須確實而不易旋動。
- 3, 擊針簧以用 10 至 12 公斤之力，能壓縮至 75 公厘為合格，擊針尖端，須突出機頭 1,5 公厘，其公差為 $\pm 0,15$ 公厘。
- 4, 扣機之作用須確實，而無誤發或難發之弊。
- 5, 槍口插刺刀處，須與刀柄上之套孔銜槽相適合。
- 6, 每槍射擊槍彈四至五排，須能一一入膛，發射無阻，拋出之銅壳，須無漲膛及破斷之弊。
- 7, 槍機須能互換，互換後，並仍能照常射擊。

8. 槍身，瞄準具，及槍機等件，外表發藍，須均勻且須不易脫落。
9. 每槍射擊後，各部仍須密合如舊。
10. 木托用核桃木，須乾燥，無裂縫及疤節，其油漆須光潔均勻。
11. 刺刀刀身須直，長短與血槽，須合規定，全身須光滑無疵。
12. 刺刀木柄須光滑，帽釘須堅固，無突出或陷入之情形。
13. 刺刀扣簧須靈活，簧筭與簧孔密合。
14. 刺刀套孔與銷槽，須與槍插吻合，而無過鬆過緊之弊。
15. 刺刀刀鞘外表發藍須均勻，鞘口之夾簧，須具彈性，使刀不致由鞘中自行脫落。
16. 刺刀刀鞘旁扣釘，須堅牢而不動搖。

第二節 各種機關槍之檢查

a. 馬克沁重機關槍之檢查

1. 槍膛及來復線，須光滑無疵，正確而合樣板，表尺及準星，均須正確。
2. 復進簧之伸縮，以 25 至 35 分畫為度。
3. 添子機裝於機箱，須稍緊，但取出時，仍須便利。
4. 添子撐頭，不得高過 8 公厘，添子走板，須鬆緊適宜。
5. 槍身與兩走板之後坐距離，不得超過 25 公厘，當機心後坐時，主心座迴轉，不得逾 147 度。
6. 擊針尖端，須突出機頭 1.5 公厘，其公差為 ± 0.15 公厘。
7. 射彈速度，每分鐘須能發 400 至 500 發。
8. 連發射擊，至少須連發 250 發，並酌取出品全數十分之一至二十

分之一，繼續射擊至一千發後，各部機件，須仍舊密合，而無傷痕。

9. 腳架須堅固，起落機須運用自如。

b. 卅節機關槍之檢查

1. 槍膛及來復線，須光滑無疵，正確而合樣板，表尺及準星，均須正確。
2. 擊火位置，須在機心隨節套前進。節套前面距水筒尾座1.2至1.8公厘之處。
3. 擊針尖端，須突出機頭1.5公厘，其公差為±0.15公厘。
4. 油唧須靈敏，所噴之油，須進於將射之子彈上。
5. 爬子鈎底面，與機心火頭底之距離，須與銅壳之底緣厚薄相同。
6. 機心與節套，及方鐵與節套，均須密合，鬆緊適度。
7. 機心在擊火位置時，因小方鐵之抵住，須毫不動搖。
8. 腳架上之槍座位置，須與槍身適合，前後兩橫銷，播入與取出，皆須便利。
9. 附件及備件，須合規定數量。
10. 槍身左右旋轉，須能轉全週無阻，其俯昂，亦須自如。
11. 射發速度，每分鐘須能發射500~600發。
12. 連發射擊，至少須能連發250發，並酌取出品全數十分之一至二十分之一，繼續射擊至一千發後，各部機件，須仍舊密合，而無損傷。

c. 各種輕機關槍之檢查

1. 槍膛及來復線，須光滑無疵，正確而合樣板，表尺及準星，均須正確。
2. 槍門復進簧之伸張，須能送槍門到位，緊閉槍膛。
3. 添子機及退壳機，須作有次序之運動，且須靈敏確實。
4. 漏塞筒及導氣箍，須時常拭擦，不得有瓦斯積渣存於其間。
5. 調節器，須確實而無誤差。
6. 槍管後座時，其遠心子或傳動片，須轉動自如，不得有些許之阻礙。
7. 各機件，在射擊之前後，均須用火油拭擦潔淨，並須塗以滑油，以免生銹，但不可過多，因灰塵及泥沙易與滑油結合成膏，增加機件阻力。
8. 瞄準具及導氣箍，有時須拆下修理，裝上後，當實彈射擊以檢查之，其命中率，以在 160×160 公厘方形內為合格。
9. 火針簧彈力，不得過強，火針頭不得過尖，致將大帽擊穿，發生濃烟，但亦不得有過短及折斷之情事。
10. 發射速度，須能達最高程度。
11. 槍彈在彈匣內，須排列整齊，彈簧須有一定之彈力，能送槍彈至適當之高度。
12. 各槍身十分熾熱時，槍彈留於膛內，不能射出，又不能即時退出，應將槍機開閉，等候十五分鐘，至彈藥因槍身之傳熱，能達到其發火點，將彈射出為止。
13. 連發單發及保險各種裝置，須確實不生故障。

14. 減速裝置，須合乎規定之發射速度。

第三節 各種手槍之檢查

1. 槍膛及來復線，須光滑無疵，正確而合樣板。
2. 套筒須後座到位，復進時，能使火針至擊火位置。
3. 扳機及扣機，須能互相接合，不得有滑機，停發，不發等弊。
4. 保險，單發，連發，各裝置，均須確切穩妥。
5. 發射速度，須合乎規定。
6. 各種鋼絲簧鋼皮簧等，須有相當彈性，其力量不能過大，或過小。
7. 槍身，槍機，及槍柄等之接合，均須妥善，且須便於裝拆。
8. 擊錘擊頭等，均須間接或直接撞擊火帽而發火。
9. 輪筒之運轉，與擊火之位置，不得稍有偏差。
10. 彈匣與彈倉，須裝置妥善，且易於取出或裝入，其內中之槍彈，須排列整齊，托彈簧送彈至相當之位置，以便進入彈膛。
11. 各種機件射擊後，不可有折斷，曲屈，磨損等弊，能保持最低之壽命。
12. 瞄準具，須裝置正確，其準星尖不得稍有磨損，或擦拭發亮之情事。

第二章 火砲之檢查法

第一節 山野砲之檢查

1. 砲身內膛各部，須清潔不可生銹，並不得有灰塵沙土，等存在其

間，射擊後，不得有藥片（未燒盡之發射藥）烟末及銅帶之痕跡，更不得有些微之裂痕。

2. 砲身外部，如準星照準門，象限儀座，及注油孔等處，不可有磨損或閉塞等事。
3. 砲身與滑板，須套合確實，駐退匣之後座滑軌，不得有灰渣阻滯，防礙後座之弊。
4. 門體，須關閉嚴密，內中各機件，須裝置妥善，擊發機，保險機等，均須靈活確實，
5. 火針簧，回針簧，以及各種彈簧之力量，均須充實，火針之長度及其尖端，須正確而合樣板。
6. 活塞桿，或密油管與滑板，須連接確實，且不得灣曲或有裂縫，駐退匣，與其前蓋之連接，尤須穩妥。
7. 復進簧，須具有規定之彈力，密油管或復座管，不可有漏油或漏氣（用氣體復座機時）之現象，須容納規定之液體或氣體，及規定之密度。此種液體，須純淨，且由一種有規定之混合體組成之。（水及密油，但有參加他種液體者。）
8. 高低機，方向機等，齒輪與齒輪或螺桿之連接處，須運用自如，不得稍有磨損，及發生空轉之弊。
9. 車軸及防盾等處之插銷或螺帽，不得鬆動或生銹，須運動靈活穩定，輪輻不得鬆脫炸烈，各部須塗彩漆。
10. 瞄準線，須與砲軸線平行，瞄準基線之長度，須合規定。各種水準器泡，須在適宜之位置。

- 11 瞄準鏡，須明晰，其周圍須塗作黑色。
- 12 瞄準鏡，及表尺上之各種分割線，須正確而不磨滅，各種轉輪，或螺桿之轉動，須與分割線一致，不得稍有誤差。
- 13 砲身前後車，及各種箱匣，均須塗以彩漆。且須運動自如，堅牢無阻。
- 14 輓材，鞍具，須保持良好之狀態，不可破裂或磨損，其皮件，須保持清潔柔軟，鈕扣各部，須常塗以黑油，鍍及勒，不可生銹。

第三章 槍彈，砲彈，炸彈之檢查法

第一節 各種槍彈之檢查

1. 全彈之外表，須光潔，不得有斑點，烈痕，皺紋等瑕疵。
2. 裝成之槍彈，須合樣板安位。
3. 鋼壳外表，須合樣板安位，其圓凹須整潔無疵，底緣底徑，肩徑，頸徑，火台高度，均須適合樣板。
4. 彈頭外表，須光潔無疵，其中徑，長短弧度等，均須適合規定。
5. 彈頭與銅壳，結合須緊密，至少能受 25 公斤之壓力或牽引力，不致壓入或拔出。
6. 彈頭重量，與規定不得相差 ± 0.2 公分。
7. 火帽內外，皆須整潔無疵，裝藥須緊實，無破裂潰散之弊。
8. 火帽，與銅壳圓凹結合，須緊密，並須塗蠟(點膠)少許，其底面應低於銅壳底面 0.15 公厘至 0.35 公厘。
9. 裝藥量，與規定裝量相差，不得超過 ± 0.05 公分。

- 10 彈夾，須無銹斑，其形狀及尺寸，須合規定。
- 11 用合乎標準之步槍發射，不得有槍門啓閉困難，銅壳破裂之弊。火帽，須無擊穿，脫落，不發，遲發，洩烟等情事之發生，射出之彈頭，不得有破裂或空心者。膛內，不得有彈頭碎片之痕跡。
- 12 用各種輕重機關槍試射，銅壳不得有破裂者。火帽，不得有擊穿，脫落，洩煙，或不發火者。
- 13 初速與規定相差，不得超過 ± 10 公尺。最大膛壓，最高者，不得超過規定。
- 14 包裝槍彈之紙盒，臘紙，鉛皮盒，木箱等，皆須乾燥。行將裝箱之槍彈，不得沾附水汽，鉛皮製之襯箱，須鐸封嚴密，不通空氣，木箱須完整，無柱孔裂縫等弊。

第 二 節 砲 彈 之 檢 查

1. 凡鑄鐵類之砲彈，均須受水壓試驗，開花彈，以能抗每平方英寸五百磅之壓力，迫擊砲彈，能抗每平方英寸三百磅之壓力，而無膨脹洩水之弊者為合格。
2. 砲彈形狀尺寸，應合規定樣板。
3. 迫擊砲彈，彈尾，須整齊而無偏倚，夾藥包之鋼絲，須堅牢穩固，具有相當彈性。
4. 砲彈全重，與規定重量相差，鋼壳者不得過 ± 0.01 ，鐵壳者，不得過 ± 0.015 。
5. 子母彈，裝以較規定膛壓大百分之十二之強裝藥，實行射擊後，

其彈體不得漲大，致現有來復線之痕跡。

6. 引信須安全確實，時間引信之時間誤差，不得過百分之四秒。
7. 銅壳內外部，不得有傷痕。但極小者不在此限。
8. 銅壳射擊後，不得破裂漏洩瓦斯。但由銅壳口起至 40 公厘以內之部分，不在此限。
9. 銅壳各部尺寸，應合規定樣板。
- 10 底火應發火靈敏，並與銅壳底火孔相密合，且不得洩漏瓦斯。
- 11 填藥之底火，應抽出五分之一以上，施行發火試驗，不得有不爆發者。
- 12 底火應適居銅壳底之中心、與其底相平。
- 13 發射藥用砲試射，其初速及最大膛壓，均應合乎規定。
- 14 砲彈外部尺寸公差，應如下表。（單位公厘）

	七五公分砲彈		十五公分砲彈	
	正	負	正	負
全長	2.0	2.0	4.0	4.0
定心徑	0.0	0.2	0.0	0.3
圓堵徑	0.1	0.2	0.2	0.2
銅帶徑	0.1	0.2	0.2	0.3

- 15 銅壳尺寸之公差，如下表。

		七五野砲砲彈銅壳	
		正	負
全	長	0.5	0.5
起 緣 部 外	徑	0.5	0.5
起 緣 部 厚	徑	0.1	0.2
銅 壳 口 部 內	徑	0	0.1
圓 塹 部	徑	0.1	0
底 火 孔 螺 絲 底	徑	0.5	0.5

- 16 裝彈木箱，木料，須乾燥無罅裂腐朽等弊、結構須堅固嚴密，不得有裂縫。裝引信之鉛皮匣，須嚴密鉚封，包襯引信之紙張木片，須十分乾燥，箱內之砲彈及引信，不得稍有動搖。
- 17 設彈藥裝在真空箱內，其中至少須有若干成分為真空，須絕對保持不漏氣。
- 18 引信及底火，平時不可裝於彈頭或銅壳上，祇能在射擊時裝定之。

第 三 節 各 種 炸 彈 之 檢 查

A. 飛機炸彈之檢查

1. 引信中保險銷，用每分鐘六百迴轉離心力試驗時，必須飛開，脫離火針，火針即可下壓而碰擊火帽，若停止迴轉後，保險銷須回復原位。
2. 火針及保險銷表面上之發藍，務須完全，並須塗以薄層之凡尼

水。

3. 各部彈簧，須合規定尺寸圈數，加壓力至各圈相疊，經過二十四小時後，去壓時，仍能恢復原狀，方為合格。
4. 火針尖端距離火帽面，須照規定尺寸，公差不得超過正0，負0,25公厘。
5. 引信與彈壳接合螺絲須密接並可互換。
6. 火帽作用，須確實，易於發火。
7. 引信之防濕，須嚴密。
8. 彈壳任一橫斷面之厚度，須均勻，其厚薄，不得超過 ± 2 公厘。
9. 各部尺寸，須照圖樣。
- 10 彈壳軸線，須與彈尾軸線一致。
- 11 彈箍位置，須照圖樣。
- 12 尾翅與尾桿接合，須牢固密接，不得有空隙，角度須照圖樣。
- 13 彈尾與彈壳接合，不可搖動，橫銷須確實穩妥。
- 14 炸彈內裝藥量，須照規定重量。
- 15 炸藥燻注後，其內部，須無氣孔裂紋，與起爆管接合部須密接。

B. 手榴彈之檢查

1. 保險蓋或銷，須不易脫落，拔去時，仍須便利。
2. 木柄須光滑，不得有裂紋及疤節，其與彈壳接合，須在一直線上，且須牢固密接，其駐柄木螺絲，須旋緊確實。
3. 彈壳各部尺寸，須照圖樣，且不得有顯著之沙眼，

4. 無柄彈之繫彈環，須牢固，而無缺口。
5. 無柄彈之引信，絕對不得有漏孔，或沙眼。
6. 實彈試驗之不炸百分數，至多不得超過百分之十。（試驗彈數，至少在三十枚以上）
7. 爆炸時間，不得小於或大於規定二分之一秒。
8. 引信之出氣孔，須適暢。
9. 導火索與發火管及雷管之緊口，須確實。
10. 用硫磺或黃蜡封合處須嚴密，不得有空隙，其被封之導火索或發火管，不得鬆動。
11. 各部防濕，須嚴密。
12. 裝彈木箱木料，須乾燥，無罅裂腐朽等弊，結構須堅固嚴密，鉛皮匣須錫封。所襯之木片，須十分乾燥。箱內之炸彈，不得稍有動搖。

第 四 章 各 種 具 器 之 檢 查 法

第 一 節 土 工 木 工 用 器 具 之 檢 查

a. 圓 鋸

1. 圓鋸鋸部，須用半硬鋼皮（含炭 $0.45\sim 0.55\%$ ，厚 $1.85\sim 2.0$ 公厘）製成。其木柄用栗木，須乾燥，紋直，無裂縫及疤節。
2. 鋸部須適宜淬火，俾兼備韌性及硬度。
3. 鋸部淬火後，其硬度以合於斯氏 Scleresiope $42\sim 50$ ，或布氏 Brine $150\sim 300$ 為適度。

4. 銹部韌性，將銹部下端六公分

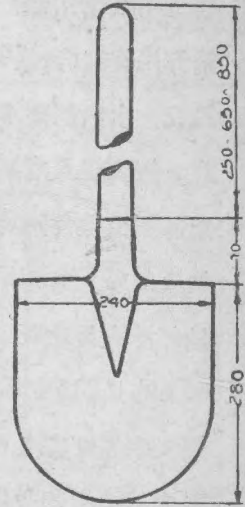
許，用老虎鉗等壓平後，再

將壓力除去，以仍能復原者

為適度。

5. 銹部須塗以丹漆或棕色。

6. 銹部公差，如下表。

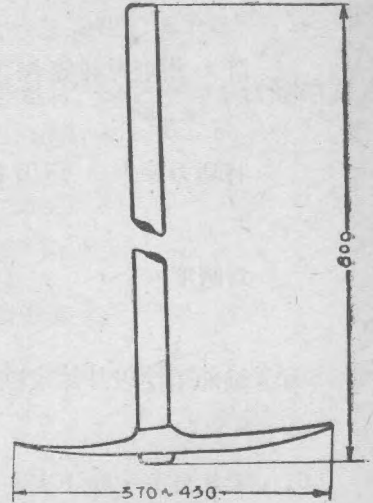


第二十六圖 圓銹

		規 定	公 差	
			正	負
大 圓 銹	銹 厚 (公厘)	2.0	0.2	0.2
	銹 長 (公厘)	280.0	4	4
	銹 寬 (公厘)	240.0	4	4
	銹 重 (公斤)	1.190	0.070	0.10
小 圓 銹	銹 重 (公斤)	2.0	0.2	0.2
	銹 長 (公厘)	220.0	3.0	3.0
	銹 寬 (公厘)	180.0	3.0	3.0
	銹 重 (公斤)	0.700	0.09	0.080

b. 十字鎚

1. 鎚部用硬鋼(含炭0.55—0.75%)
鍛成，木柄用栗木，須乾燥，紋
直，無裂縫及疤節。
2. 鎚部須由整件鋼塊造成，不得有
鍛接部分，其兩端須適宜淬火。
3. 鎚部淬火後之硬度，以斯氏47~
60，布氏275至350為適度。又須
擊入中等硬度之石塊(如花崗石)
數次不得損毀及變形。
4. 鎚部油漆之規定，與圓錐同。
5. 鎚部之公差，如下表，

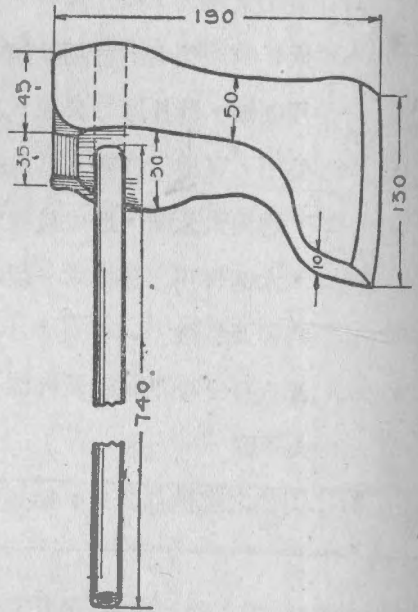


第二十七圖 十字鎚

		規 定	公 差	
			正	負
大 十 字 鎚	鎚長(公厘)	430.0	4.0	4.0
	鎚重(公斤)	1.875	0.090	0.150
小 十 字 鎚	鎚長(公厘)	370.0	3.0	3.0
	鎚重(公斤)	108.0	0.79	0.100
鶴 嘴	嘴長(公厘)	660.0	5.0	5.0
	嘴重(公斤)	1.150	0.150	0.350

C. 斧

1. 斧用軟鋼(炭0.10—0.20%)及硬鋼(炭0.55—0.75%)造成，先將軟鋼劈開，嵌以硬鋼片，此薄片厚二公厘，高30公厘，寬與斧口同，鍛接後適宜淬火，使斧口得需要之硬度，木柄用栗木與圓鋸同。
2. 斧口淬火後，硬度以斯氏66—78，布氏375—450為合宜。
3. 油漆，與圓鋸同。
4. 斧部重量及公差，如下表，

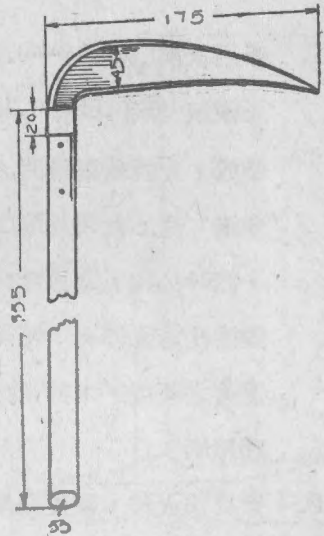


第二十八 斧

	規定重量(公斤)	公差 (公斤)	
		正	負
大 斧	1.80	0.09	0.15
小 斧	0.70	0.05	0.07

d. 鉞刀 鎌刀

1. 鉞刀，鎌刀，所用鋼料，前者與大斧同，後者刀背用軟鋼，刀口用硬鋼，薄片厚二公厘，高十五公厘，寬與刀口齊。其鍛接方法，均與大斧同，造成後適宜淬火，木柄皆用二等杉木，須乾燥無疤節及裂縫。
2. 淬火後之硬度試驗及油漆，均與大斧同。
3. 刀部之重量及公差，如下表，

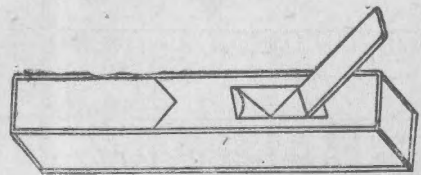


第二十九圖 鎌刀

	規定重量(公斤)	公 差 (公 斤)	
		正	負
鉞 刀	0.75	0.06	0.08
鎌 刀	0.34	0.03	0.05

e. 鉋刀

1. 鉋刀刀楔及刀片，上部用軟鋼，刀口用硬鋼，(炭0.5E~0.75%)鉋座用栗木，須乾燥，紋直無疤節及裂縫。



第三十圖 鉋刀

2. 刀片製造及硬度試驗，與大斧同。

f. 中山鋸，小山鋸，

1. 鋸皮用硬鋼皮，(含炭0.80~0.90%)製成，木柄用上等李木，須乾燥，無疤節及裂縫。



第三十一圖 鋸皮

2. 鋸皮須適宜淬火，淬火後之硬度，為斯氏70~82，布氏400~475為適度。

3. 山鋸重量及其公差，如下表。

	規定重量(公斤)	公 差 (公 斤)	
		正	負
中 山 鋸	0.35	0.04	0.05
小 山 鋸	0.28	0.025	0.035

軍械檢查暫行條例 (二十五年 月 日公佈施行)

第一條 軍械，為國家之財產，愛護軍械，即為愛國行為之表現。

第二條 各部隊各級主任長官業於其所管軍械，應定期親自舉行檢查，以保軍械之精良完整，勿使損壞遺失，並考查其保管方法，是否適當。

第三條 前條各級長官，親臨檢查其所屬部隊軍械，規定時期如下，至其施行日期，各該長官自定之。

- 師長 每年檢查一次，
- 旅長 每半年檢查一次，
- 團長 每三個日檢查一次，
- 營長 每月檢查一次，
- 連長 每星期檢查一次，
- 排長 每日檢查一次，
- 班長 操練或演習前後，各檢查一次，

其他特種部隊，各軍事學校，各要塞，各機關，均準此要領行之，在實彈射擊或戰鬥演習之前後，及兩季後，應由級長官適時施行精密檢查。

第四條 檢查時應注意下列各點：

- 一。軍械各部，有無損壞變形及變質，
- 二。各部機能之良否，
- 三。結合法，修理法，及塗油，是否適當。
- 四。有無發銹，污垢，發黴，虫害，及鼠害。
- 五。鏽染烘鍍金，或塗料，是否適當，有無剝脫。
- 六。擦拭或管理法，是否適當。
- 七。保存所用油脂之品質及效力如何。
- 八。庫儲方法及地點（彈藥尤然）是否全適當。
- 九。件數是否符合，有無異式品零件混入，附件預備品有無散

失。

第五條 檢查完畢後，各檢查主官，除將其結果登載於各該軍械履歷表，及關係簿冊外，並應依左列次序呈報。

班長報告排長，口述。

排長報告連長，口述。

連長報告營長口述（有損壞或損耗時則用筆記）

營長報告團長，筆記。

團長報告（師）旅長，筆記。

旅（師）部彙集各團，與季（年）報，同時呈部。

旅長報告師長，筆記。

師長報告，與年報同時呈部。

其他各特種部隊，各軍事學校，各要塞，以及各相關之檢查報告，由其最高主管長官彙集，與季（年）報同時呈部。

第六條 檢查成績，為擦拭管理方法良否，及軍械尊重心有無之表現，故各級主管長官，應於檢查後，按其成績優劣，勵行獎懲，以促進軍械保管方法之改善，並其愛護心，其成績惡劣者，嚴加處罰，勿稍寬假。

第七條 凡裝配完好之軍械，平時在使用或保存上，無須拆卸者，非有連長（排長以下，無此權限）及其以上之長官之許可，絕對禁止任意拆卸，違者無論軍械有無損壞變形，均應由該管長官嚴加處罰。

第八條 為操練，講授，擦拭，檢查，修理，存放等原因，必須拆卸軍

械之某部份時，事先須經該管主長官（連長及其以上長官）核准，（務在長官監視之下）方得施行，裝配復原後，仍須由該主管長官負責，親自檢查裝配是否合法，各部機關是否完善，有無損壞或變形，零件附件，有無遺失。

- 第九條 各種軍械之另件附件，應與武器器材之主體同置一處，又精密機械及易於遺失之小另件，應用箱盒盛放，以免混雜遺失及損壞。
- 第十條 光學器材及精密機械，絕對禁止拆卸。
- 第十一條 武器器材之主體，或配附之零件附件及預備品，如有遺失損壞或機能不良情事，應分別情節輕重，立即申敘緣由及損壞程度，呈該管最高長官，或轉呈軍政部核辦。
- 第二十條 損壞或遺失軍械之全部，或其另件附件預備品隱匿不報者，一經查覺，除按陸軍軍械損失賠償條例，責令賠償外，並從重治罪。
- 第十三條 本條例如有未盡事宜，得隨時修改之。
- 第十四條 本條例之頒佈，各級長官，須集合部下宣佈之，
- 第十五條 本條例自佈日施行。

試驗及檢查正誤表

頁	行	字	誤	正
2	1	22	試驗○	試驗機
3	7	21	公升	公斤
5	2	15	磅	公斤
13	7	7	總時間減去	總時間 t_2 減去 t_1
14	22	27	1/2%	1/4%
15	2	——	第為銅絲	第一靶為銅絲靶
15	10	——	電話	電路
16	18	8	第十一圖	第十三圖
17	18	7	ALgrod	ALfred
17	19	15	第十四圖	第十四圖
19	18	8	Xein	Xeiss
24	8	8-10	r	R
25	7	5	各角	各軍
25	7	——	數如下	數例如下
28	15	表內	常均	平均
30	1	3	燉差	誤差
31	18	——	190,9	120.9
38	15	(2)式	着速>300公尺	着速<300公尺
41	10	——	(而T.N.T.)	(為T.N.T.)
43	2	表內	11/22	11/32
45	6	表內	深千公厘	深1公厘

頁	行	字	誤	正
48	8	—	Siaci上校	Siacci上校
48	9	—	Povadi上尉	Poradi上尉
49	表下一行	—	sahudabi上校	Sahudski上校
60	5	2	4,漏塞筒	4,活塞筒
61	21	22	沙士	沙土
62	17	18~19	連接處	啣合處
62	20	9	炸烈	炸裂
64	12	7	無柱孔	無蛀孔
64	18	19~21	之鋼絲	之銅絲簧
68	14	6~7	各種具器	各種器具
68	20	1	Brine	Brinell
69	5	7	塗以丹漆	塗以紅丹漆
71	5	3	鋼○片	鋼薄片
72	2	4	鐮刀	鐮刀
73	3	—	上等李木	上等杉木
73	第2條	10	業於	對於
74	2	6	期,各	期,由各
74	5	6	每日	每月
74	11	16	兩	兩
74	11	21	由○級	由各級
74	21	15	否○全	否完全
75	16	21	惡努	惡劣
76	17	9	自○佈日	自公佈日

