

1

民國二十九年三月

兵器學教程

軍用圖書社發行

兵器學教程目錄

第一篇 射擊學.....	一
第一章 子彈在火器內之運動.....	一
第一節 火藥之效力.....	一
第二節 火藥對於火器之效力.....	六
第三節 火藥對於子彈在火器內之效力.....	九
第二章 彈道.....	一
第一節 通則.....	一
第二節 真空中之彈道.....	三
第三節 空氣中之彈道.....	二
第四節 彈道之變化.....	三五
第五節 射擊能力之判斷(參照第一至第四表).....	四一

MG
E92
6



3 1771 8518 2

第三章 命中學	四七
第一節 散布	四七
第一節 對於命中之影響	五二
第一款 彈道之形狀與地形	五三
第二款 散布之關係	六〇
第三款 射擊指揮之關係	六二
第四款 特別關係及氣象關係	六五
第五款 目標之性質及戰鬥隊形	七〇
第六款 目標附近之地形	七一
第三節 命中公算計算之應用	七二
第一款 通則	七三
第二款 關於火力之判斷	七五
第三款 關於射擊法之判斷	八三

第四款	近彈之避免	八五
第五款	關於步兵之射擊	八六
(第一百二十一條 附表一至四表)		
第二篇	拋射藥破壞藥及點火藥	九一
第一章	拋射藥	九二
第一節	通則	九二
第二節	微煙火藥	九四
第三節	強煙火藥	九六
第二章	破壞藥	九七
第三章	點火藥	〇〇
第三篇	砲兵	〇一
第一章	自一八七一年後砲兵武裝與砲兵戰術之變遷	〇一
第二章	彈藥	〇八

第一節 砲彈種類.....	一〇八
第一款 通則.....	一〇八
第二款 砲彈之外部結構.....	一一〇
第三款 砲彈內部之結構.....	一一四
第二節 砲彈信管.....	一一六
第三節 火砲裝藥.....	一二一
第四節 砲彈之效力.....	一二三
第一款 通則.....	一二三
第二款 榴霰彈.....	一二五
第三款 榴霰彈.....	一二七
第四款 特種子彈.....	一二九
第五節 德國砲兵所用子彈及信管之種類.....	一三三
第六節 將來之進步.....	一三五

第三章	火炮	一三六
第一節	區分及任務	一三七
第二節	構造	一四三
第一款	通則	一四三
第二款	砲身	一四四
第三款	砲門	一四八
第四款	砲架	一五〇
第五款	將來之發展	一五八
第三節	繫屬砲兵之火砲	一六〇
第四節	砲兵之機械(汽車)化	一六七
第五節	防空砲(高射砲)	一七四
第六節	山砲	一八一
第七節	步兵砲	一八三

第八節 重砲	一九〇
第四章 瞄準器觀測器及偵察器	一九二
第一節 瞄準器	一九二
第二節 觀測器及偵察器	一九七
第一款 光學補助器	一九七
第二款 砲兵測量隊	一九九
第三款 空中觀測	二〇二
第五章 地圖及製圖器具	二〇六
第六章 砲兵之射擊	二〇七
第一節 砲兵連之射擊	二〇七
第二節 射擊準備	二一〇
第三節 發射法與射擊法	二二三
第四節 射擊之實施	二二六

第五節	特種射擊.....	三〇
第一款	用砲兵測量隊之射擊.....	三〇
第二款	用飛機觀測射擊.....	三二
第三款	用氣球觀測之射擊.....	三二
第四款	無觀測之射擊(圖上射擊).....	三四
第五款	移動彈幕射擊.....	三五
第六款	山地射擊.....	三六
第七章	大部隊中新式砲兵之火戰.....	三七
第一節	編成及任務.....	三七
第二節	偵察與警戒.....	三〇
第三節	聯絡.....	三二
第四節	戰鬥展開.....	三五
第五節	射擊指揮.....	四一

第四篇 步兵	一四八
第一章 武裝對於步兵戰術及教練之關係	一四八
第二章 輕武器	一五七
第一節 一般要求與口徑問題	一五七
第二節 彈藥	一六一
第三節 步槍與騎槍	一六六
第四節 輕機關槍及自裝槍	一七一
第五節 手槍	一八〇
第六節 近戰武器	一八三
第一款 手榴彈槍榴彈拋擲彈	一八三
第二款 火焰發射器	一八九
第三款 毒氣與霧煙及燒夷器	一九〇
第三章 重武器	一九一

第一節	重機關槍	二九一
第二節	迫擊砲	三〇〇
第三節	步兵砲	三一〇
第四節	破甲步槍及機關槍	三一〇
第四章	德國步兵用之光學補助器	三一二
第一節	瞄準器	三一二
第二節	觀測器	三一三
第三節	測量器	三一四
第五章	步兵武器之用途	三一五
第一節	輕武器	三一五
第二節	重機關槍	三一六
第三節	迫擊砲	三一九
第四節	步兵砲連	三二一

第五篇 戰車.....三三三

第一章 路上裝甲汽車.....三三三

第二章 戰車.....三三六

第一節 戰車之特性與應用.....三三六

第二節 構造.....三四六

第三節 防禦.....三五〇

第六篇 飛機之武裝及防禦.....三五五

第一章 武器.....三五五

第一節 火器.....三五五

第二節 炸彈.....三五八

第三節 裝甲.....三六一

第二章 防空.....三六一

第七篇 毒氣戰(一名瓦斯戰).....三六六

附錄譯兵器學公式之證明.....	一八
附圖第一第二圖 子彈飛行時空氣運動攝影圖.....	一
第三圖 德國步兵彈藥圖.....	三
第四至第十一圖 近代新式火礮圖.....	四
第十二至二十四圖裝甲汽車及戰車圖.....	八
另附兵器參考圖四十六種.....	一

兵器學

第一篇 射擊學

第一章 子彈在火器內之運動

第一節 藥火之效力

一 拋射子彈。大概祇用火藥。裝藥。由觸撞敏器之點火藥（詳第一三五條）所發生之火焰而燃着。此燃着先蔓延於各藥粒（葉狀殼狀管狀等類）之外面。隨即全部燃燒。此項燃燒。雖為時甚短。然其燃燒時間。（詳第七條）可以計算。隨燃燒之發展。逐漸發生更多量之高溫度膨脹氣體。使子彈運動。並用其漸次增大之速度。驅子彈通過火身。而出火身口。射擊表中所列之子彈初速（ v_0 ）係自火身口起。至前方某點。每秒平均之速度也。（關於測算彈道應用之器具。可參照柯郎次氏（Lahrbuch Von Oranz Bulli）所著彈道學第三冊



二 子彈向前運動。僅利用全藥力之一部（約三分之一）其他之一部。在長形子彈時。消耗於必要之子彈旋轉。以及在火身內所發生之摩擦抵抗力。火器之反動力。（後坐力）傳熱於火身與子彈等。即此一部分藥力。在子彈脫離火身時。尙未能完全利用之。因各種火器在使用及運動上。（重量）均須力求便利。不能將火身任意增加其長度也。

三 因氣體衝出火身口。而激動空氣。故在火身口發生響聲。用人工器具限制氣體之激動力。可將響聲減小。（制響器）惟多數子彈。因超過聲音之速度。致子彈發生響聲。則不能用此法排除之。（參照第二八條）

四 火藥氣體出火身口之時。（火身口焰）其一部缺乏氧而甚熱之火藥氣體。與空氣中之氧化合而成一新化合物。形成火狀。乃爲火身口發生火焰之原因。雖火藥盡成氣體。仍可呈此等現象。若在裝藥內加以化學物品。或使氣體冷卻。可將火身口火焰減弱。（鹽類附加物及消焰器）惟加入鹽類成分。則初

速稍小。

五 凡氣體量愈大。火身內之容積愈小。燃燒溫度愈高。則效力愈大。火藥所發生氣體之種類數量。燃燒時間。及燃燒溫度。視火藥之化學成分而各有不同。故可變更其成分。而隨意改定之。微煙火藥之氣體量。擾於黑色火藥多倍。氣體量及溫度之關係於火藥力。如電流及電壓之關係於電力。

六 火藥所發生之氣體。對於火身內之各壁。(火身。閉鎖機。彈底。)極力壓迫。因子彈在火身內前進。且須一部嵌入來復線內其所遇之抵抗力頗大。故氣體壓力迅速增加。以達至最高度。子彈彈帶嵌入來復線之後。抵抗力甚為減小。燃燒容積增大甚速。同時氣體之溫度。並氣體之壓力。均漸次減少。

製造兵器。必須深悉氣體之最高壓力。及其壓力之過程。因火身之厚度。後坐力之種類及大小—砲架及重機關槍架之構造—均依之而規定也。關於此項應需之測驗器具。(驗壓器後坐力測量器等類)參照柯郎次氏 *Corn's* 教程

第三册。

火砲膛內之最高氣體氣壓力。通例爲二千至三千倍氣壓。步槍之氣體壓力。通常稍高。至於火身口處氣體之壓力。僅有數百倍氣壓而已。

七 微煙火藥之燃燒溫度。通常爲攝氏二千至三千度。其燃燒時間。則隨火藥種類而不同。卽在同種之火藥。因藥粒形狀之不同。而其燃燒時間亦不同。通例藥粒之面積愈大則氣體壓力愈大。而燃燒時間愈短。是以可將火藥製成各種形狀及不同之表面。以規定其適宜之燃燒速度。厚而且大之藥粒。其燃燒較爲緩慢。

過高之溫度。易使火身燒蝕。對於來復線起點圓台形連接部尤然。(卽藥室與來復線交界處也)換言之。若令氣體溫度減低。則因其氣體壓力而生成之工作力均將隨之減小矣。

八 燃燒室愈小。(卽彈底後之容積)雖係同樣裝藥。而氣體之最高壓力及燃燒速度均愈大。裝藥重量與藥室容積之比。名曰裝填比重。因裝填子彈不良

。以致燃燒容積縮小（裝填比重增大）火身內能發生過度之壓力。而致子彈破裂。至少亦必令初速（射程）受其影響。

九 裝藥比例愈大。（裝藥重量與子彈重量之比）若在同類之火藥及火器。則一方面必發現燃燒速度及氣體壓力愈大。他方面。火器及子彈所受之影響亦愈大。而初速亦愈大。（參照第五七條）

十 抵抗力愈大。（此項抵抗力。係由子彈之慣性。及嵌入來復線內所須之力。以及摩擦力而來。）則氣體壓力及燃燒速度雖亦愈大。但工作力之損失（參照第二條）亦增高。至於猝然發生之抵抗力。（例如污穢）必至猝然增高壓力。可使子彈及火器因之破碎。

十一 氣象。與燃燒時間大有關係。故氣象不同能令火藥發生變化。而使氣體壓力。初速。及射程。均受影響。潮濕火藥。（由水蒸氣所致）及在嚴寒時之火藥。均減小射程。若溫暖之火藥。（例如將火藥置於明皎之陽光中）便能增大射程。（參照第一〇〇條）

十二 改良火藥。大概應注意於下述各項。

a 緩和火藥氣體之最高壓力。(可使火器重量較輕!)並使火藥壓力直至火身口甚為平均。(參照五及六條)

b 抑制危險之高溫。以減小意外之擴張與燒蝕。(參照第七條)

。減小火身口火焰(參照第四條)

上述改良事項。因彼此有互相衝突之處。不能於一種新火藥中而使其同時俱備。又不可因加一種成分以達某項目的。而致減小初速。是以改良火藥試驗。應以下述辦法較為有效。即由機械學上及化學上的方法。使火器金屬材料能有適當之抵抗。並將火身口火焰及響聲減少。

第二節 火藥對於火器之效力

十三 對於使用火器人之安全。及火藥氣體之良好利用。須有密閉之燃燒室。使氣體不能自子彈及膛面之間向前洩出或由閉鎖機之側向後洩出。欲防氣體向前洩出。可使子彈帶儘量嵌入陰來復線中。防其向後洩出。多用繳有

彈力之藥筒，對於不用金屬藥筒之火砲。則由特別緊塞具防止之。緊塞具被氣體壓力向後壓迫。與後面之抵抗面及其關節緊貼。以達密閉之目的。火身中有高溫度之氣體壓力時。砲門及槍機須緊閉確實。否則氣體後洩。能使火器損壞。殃及操作之人。或使藥筒爆裂。發生裝填障礙（是否洩漏氣體。於射擊時可用活動照相試驗之。）

十四 氣體壓力驅使子彈前進。同時使火身擴張。又對於閉鎖機方向。使火器後退（後坐力）此種現象。試取譬以明之。如人由舟中向前跳出。則舟必後退。該人體重愈大。（以人比子彈）向前跳力愈大（以跳力比子彈速度）舟身愈輕（以舟身比向後退之火器）其後退力愈強。

十五 按機械學定律。後坐力（略號B）以公斤尺 $\frac{B}{L}$ 計算。其公式如左：

P 等於後退物體之重

p 等於子彈之重量

L 等於裝藥之重量

以公斤計算

$$R = \frac{(v_0 + FL)^2 V^2}{2gP}$$

v_0 等於初速率以秒公尺計算即 $\frac{v_0}{30}$

g 等於 $9.81 \frac{m}{sec^2}$ 即重力加速度

B 乃經驗上所得之數。為火藥氣體湧出之時間。在攜帶武器則為 2 至 10，在火砲則為 2 至 3（火器之性能較大時。則 B 之數亦較大。）觀此公式。可知後坐力對於具有巨大初速。而重量 P 又有限制之火器關係甚大。例如攜帶火器。野戰加農砲及高射砲等。

九十八年式步槍之 R 。約為 1.5 馬槍之初速。雖較步槍稍小。而後坐力約為 2.5 倍。係因該火器較輕之故。若後坐力增加。在速放時射手極受影響。故於未能設法減小後坐力。或使後坐力失效以前。則初速不可過大。管退砲之

後坐力。其一部化爲熱能力而消失。(制退機)故砲架之負擔即因而減輕。若欲減少子彈出口後之氣體後坐力。則於砲口處設水磨式之輪盤。(砲口制退機)(如附圖四。)倘此項裝置過於沉重。則射擊時使砲身搖動及散佈增大。轉感不便。在甚重之車輪火砲及迫擊砲。欲減小向地面之壓力。則須用輪帶。墊板。席類。砲床等。

十六 火器之重心點及支撐點。多在火身軸之下部。在此種情形。後坐力必令火身口向上昂起。(參照第十八條)

十七 射擊時火身發生震動。向縱橫諸方向之震動。由於火身之擴張及彈帶嵌入來復線。旋轉之震動。因子彈之迴旋。火身口之震動。由於氣體之湧出。此種震動。與火身架之安定度有關，可用電器照像術確定之。

十八 後坐力及火身震動。爲發生定起角之主因。(即發射前火身軸線與子彈脫離火身口時發射線所成之角)

第三節 火藥對於子彈在火器內之效力

十九 子彈在膛內。因受氣體之壓力。愈向前進。速度愈增。無論何種火器。其火身口氣體全壓力。必大於全部抵抗力。故吾人增加火身長度即能增加初速及射程。而最大氣體全壓力及後坐力。毫不增加。是以加農砲及步槍之火身與其口徑之比例。倍數較多。惟火身長之界限。須顧慮火器之重量及便於攜帶（馬槍—步槍。一八九八及一九〇九年式輕野戰榴彈砲。一九一六年式輕野戰榴彈砲。一九二三年式重野戰榴彈砲。一九二三年式長管重野戰榴彈砲。）

二十 因子彈後方有高壓之火藥氣體。故子彈常於火身口之前。尙得增加些許之速度。

二十一 子彈在火身口所具之威力。（動能。工作能。活力）爲測定火器能力之比例尺。此威力按機械學原則。以 E_{kin} 計算。其公式如下。

$$E_{kin} = \frac{\rho V_0^3}{2g} \quad p \quad (\text{子彈重量}) \text{以公斤計算}$$

一秒鐘之公尺

$$g = 9.81 \text{ m/Sec}^2$$

由是觀之。v。最爲重要，爲次要。

第二章 彈道

第一節 通則

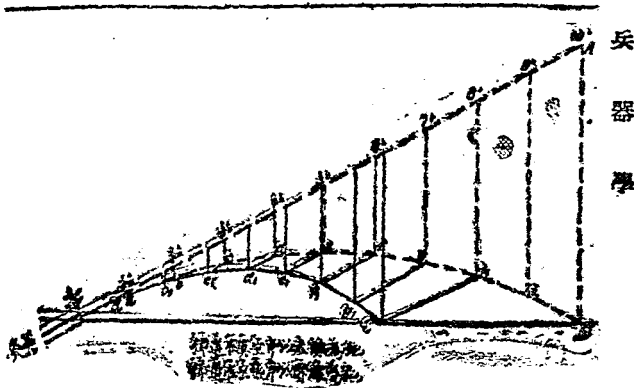
二十二 子彈脫離火身口後。其重心點所經過之路。名曰彈道或曰飛行路。
二十三 初速，發射方向，重力，空氣阻力及子彈圍繞彈軸之旋轉。均與彈道之形狀有關。

二十四 若祇有初速而無其他關係。則子彈將遵循發射方向。一直前進。例如第一圖所示。應於十秒鐘末經過 M A (參照第一圖) 之路程。

因重力之故。子彈脫離火身口後。漸漸下落。乃不沿 \overline{MA} 以達 A。而低落於 b 以至 B (降落距離以公尺計。其算式爲： $M = \frac{1}{2}gt^2$ 。B 等於 $\frac{1}{2}gt^2$ 。t 等於子彈飛行秒數) \overline{MB} 乃真空中之拋物線彈道也。

若再加以空氣阻力。速度被其抵抗漸漸減小。例如於八秒鐘末。不能達至 b

第一圖

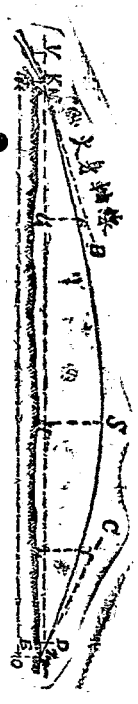


一一

點而低至O點。K-I-T-O。乃真正彈道之形狀。其射程較小BO一段。彈道之後半部。彎曲較甚。

子彈本身之旋轉。可免子彈在空氣中前後顛倒。然因之而發生偏差。通例向其旋轉之方向偏移。子彈向右轉。則向右偏差。向左轉。則向左偏差。參照第四五及四九條。且速度因被空氣阻力。愈行減弱。其偏差亦愈大。（參照第五一條h段）故無論俯視或側視。彈道均呈彎曲形狀。

二十五 彈道各部分之普通名稱。詳第二圖。



V 爲表尺。K 爲準星。● 爲火身口。Z 爲瞄準點。V K Z 爲水平瞄準線或射綫。M Z 爲火身口水平綫。即理想上經過 M 之直綫。(在發射之時) D B 爲直立之靶。Z 爲彈道與火身口水平綫第二次交會點。(亦即射表中之射程或射距離)。NO 爲實際射距離。(由地面測量) B M Z 角爲射角。(發射前火身軸綫及火身口水平綫間之角) G Z M 角爲落角。D Z O 角爲彈着角(即目標垂直線與彈道落點切線所成之角) S 爲最高點。A S 爲昇弧。S Z 爲降弧。F G 及 J L 均爲彈道高。在 Z 處之速度爲着速。(在火身口水平線處則爲末速) 子彈之飛行時間係由火身口至彈着點(炸點)所須之飛行時間。

第二節 真空之彈道

二十六 真空中彈道之升弧與降弧等。初速與末速亦等。其最高點在中央。

二十七 對於真空中之射程 (W) 射角 (ε) 及初速 v 等。可由數學而計算其數。

同時並可見空氣阻力之影響。是以此項算法不僅有學理上之價值而已。在第一圖中 A B 三角形中普遍 $MA = Vo \cdot t$ (t 爲飛行時間之秒數)

$$AB = Vo \cdot t \cdot \sin \epsilon \quad MB = Vo \cdot t \cdot \cos \epsilon$$

但因按落下原則 A B 亦等於 $\frac{1}{2}gt^2$ 。故如下式

$$Vo \cdot t \cdot \sin \epsilon = \frac{1}{2}gt^2$$

由此式變化

$$t = \frac{2Vo \cdot \sin \epsilon}{g}$$

射程 M B 等於

$$Vo \cdot t \cdot \cos \epsilon$$

若將 t 數目加入則

$$W = Vo \cdot \cos \epsilon \cdot \frac{2Vo \cdot \sin \epsilon}{g}$$

$$= \frac{2Vo^2 \cdot \sin \epsilon \cdot \cos \epsilon}{g}$$

$$= \frac{V^2 \cdot \sin 2\epsilon}{g}$$

二十八 依上式計算所得之值與射擊實際之比較。如第一表。

第一表 真空及空氣中之射程比較表

兵器	子彈重量	裝藥 (號數)	V ₀ 初速 (一秒之公尺數)	α	射程之公尺數		真空中與實際 上之射程差百 分數
					真空	實際	
長臼砲	120 kg	1.	220	15°	2470	2860	5%
	,,	,,	,,	30°	4270	3850	11%
	88 kg	9.	480	,,	16325	8515	92%
一九一六年式野戰加 農砲	6¼ kg	1.	,,	,,	,,	6810	140%
	,,	,,	,,	15°	9425	4880	98%
	15.8 kg	2.	191	,,	1860	1715	8%
一九一六年式野戰輕 榴彈砲	,,	7.	302	,,	4650	3810	22%
	10g	—	895	4½°	12700	2000	535%

本表可證明空氣阻力之影響：子彈較重及初速稍小，則阻力甚微。若在子彈輕而初速大時，則阻力甚大。

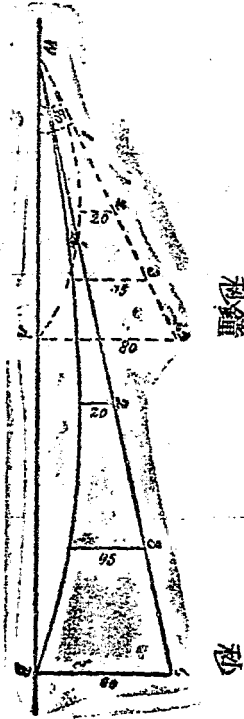
二十九 一切彈道之一般定理如左。

射程可由初速定其大概。遠射火器應有大初速。參照前表及第三圖

第三圖

初速與彈道形狀之關係

(初速加倍對於射角加倍)



內。比較飛行緩慢之子彈。能飛行加倍之路程。而其因重力降落之尺度

。在一秒鐘
較速之子彈
加倍。飛行
子彈。初速
較其他
其第一個子
道之比較。
兩個子彈彈
明 本圖乃
第三圖之說

則相同。飛行較速之子彈在射角十五度射程爲 $W B$ 。而飛行較緩者。在射角三十度。射程僅爲 $W A$ 。若令飛行較速之子彈。由 W 飛至 A 。其射角必遠在十五度以下。且彈道亦必甚直。

試在第一表中比較真空中之射程。長管臼砲。 V_0 等於二二〇公尺。射角等於三〇度。又一九一六年式野戰加農砲。 V_0 等於四三〇公尺。射角等於十五度。至於實際上之射程。則不合於上述之比較。因子彈之斷面比重不同也。(參照第三四條及四二條)

b 初速愈大。在同樣射程而射角愈小。則彈道愈直。其因彈道愈直而價值愈大之火器。例如步槍。坦克砲等。應有大初速。其射彈應達到掩體後或掩體內之火器。例如臼砲迫擊砲等。則不可有大初速。

c 對於一定初速之火器。若欲變更射程。則可變更射角。在空氣中又可藉減小空氣阻力。以增大射程。(參照第四一及其以下數條。)射角增加。則射程亦增長。但射角愈大增加愈爲緩慢。 $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \sin 60^\circ = 0.87, \sin 90^\circ$

11) 最大射程之射角約近四十五度。(註： $\sin 90^\circ = 1$ 之最大值)。(參照二六五條 項不在此例。)

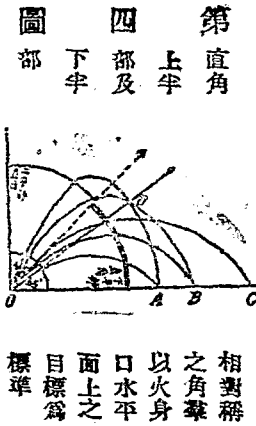
d 每一射距離。雖用同樣初速。可有兩種彈道。射角較大者之彈道。(以火身口水平線而言)在四十五度以上。射角較小之彈道。在四十五度以下。其與四十五度相差之度數。大致相等。 $\sin 20^\circ = 0.342$ (參照第二七條及第四圖。例如射表中之長管臼砲 5 號裝藥。並用一九一七年式榴彈。則射角三十四度半或五十五度半。其射程均為九千六百公尺。1 即在四十五度中加或減十度半。其射程相等也。

凡四十五度以內之掩蔽目標。在最大射程以內。若吾人能變更初速。(即運用各種不同之裝藥)。亦能用四十五度以下之射角達到之。

例如一九一六式輕野戰榴彈砲。對於三十度以下之掩蔽目標。距離三千六百公尺。不能用 5 6 7 號裝藥 (初速為二四〇—二六一—三〇二秒公尺) 落角為二十八度半二十二度半及十六度半) 達到之。必須用 4 號裝藥

(初速爲二一八公尺落角爲三十八度)方能達到。至於23號裝藥。則不能達到三千六百公尺也。

f 飛行時間(t)。在一定初速。射角愈增。則其時間愈長。(參照第二七條飛行時間之公式)。



g 彈道可分兩種。一爲直角上半部彈道。一爲直角下半部彈道。直角上半部彈道。係用較大之角度。直角下半部彈道係用較小之角度。而其最大射程則相等(但在⁴⁰以上同距離仍有兩彈道如第四圖其O D B爲該距離之下彈道O D A爲上彈道)因飛行

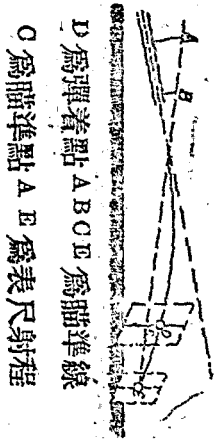
時間較久。子彈在空氣中所受氣象影響亦較大。故在直角上半部之彈道。其高低散布增大。而橫寬散布增大尤甚。其命中力亦遜於直角下半部彈道。d 段所舉之例。其大射角之全部橫寬散布。約爲小射角者之一倍

半(五十六公尺對二十八公尺。)是以吾人不宜用直角上半部彈道。而應由減小初速。用弱裝藥。以求得大落角。(參照本條。段)至於曲射彈道。(直角上半部彈道)僅以重子彈為限。因其空氣阻力之影響較小也。

三十 欲命中目標。必須使火身軸線昂起。其昂起之度。應適等於子彈飛行此距離時所降落之尺度(參照第一及第五圖)

欲達此目的。須利用瞄準器具。(表尺連同可移動之照門。瞄準鏡連同轉動裝置。)

第 五 圖



D 為彈着點 A B C E 為瞄準線
O 為瞄準點 A E 為表尺射程

三十一 在戰鬥時。以使瞄準線通於目標最下際而顯著之點爲原則。(參照第七五條)若瞄準點移動。則射角彈着點及射程等。均隨之移動。倘目標近於或遠於表尺射程。則應將瞄準點按彈道在該處相差之高度(第五圖D C)移於(C)之下方或上方。瞄準點不確定。則子彈散布增大。

第三節 空氣中之彈道

三十二 向前飛行之子彈。必須排開空氣。空氣凝積於子彈之前。成濃密之空氣層。正如行進之船。船前必發生波浪。子彈之後方。空氣較爲稀薄。四圍之空氣。湧入子彈之經過道內。發生迴旋激蕩之狀。(見附圖第一)

三十三 子彈排除空氣阻力。必須費去其活動力之一部。(參照第二一條)因其力量漸次減少。故速度亦逐漸減小。在落角較大時。降弧之末部。速度必行加大。因子彈降落之重力加速度大於空氣阻力也。

三十四 空氣阻力之大小。僅可由試驗而得之。至其普通適用之計算規則。迄今尙未能確定。至空氣對於子彈阻力之影響。就普通而論。可以左列各條

爲標準。

a. 空氣阻力。視空氣之性質（空氣重量及氣流。參照第三五至三七條）而不同。

b. 空氣阻力。視子彈之速度而不同。

c. 空氣阻力。視子彈之形狀而不同。（參照第四〇至第四二條及第四四條）

d. 空氣阻力。視子彈斷面比重之大小而不同。（參照第四三條）

e. 空氣阻力。視子彈之擺動力而不同。（參照第四四條）

三十五 空氣阻力之增加。與空氣重量成正比例。即空氣愈重。則阻力亦愈大。

在天氣熱時。空氣潮溼時（因水蒸氣輕於空氣）。及氣壓低時。則空氣重量低。空氣重量受溫度之影響最大。（參照德國步兵射擊教範第一六條）。在相同之情況時。冬季及寒夜之射程。恆較小於夏季及暖天。

三十六 空氣流動。視其流動之方向及強弱。而令彈道受其影響。若由前面

所生之風。能縮短射程。由後方所來之風。能增長射程。由側方而來之風。則使彈道生偏差。子彈愈輕，飛行時間愈久。則風力影響於射程者愈大。彈弱交互之陣風。能使子彈之命中力大為減弱。垂直流動之空氣。頗難推算其阻力。

三十七 空氣阻力之大小。隨子彈速度而增減。在子彈速度小時。則阻力增大。約為速度之平方。在超過音響之速度時。(三百公尺至四百公尺之間)則更強。

三十八 若子彈係高速時。(一秒鐘在三百二十四公尺以上者)則子彈頭前濃積之空氣。愈積愈厚。至空氣波傳播之速度與子彈速度相等為止。此時之空氣波。乃成爲聲源。而與子彈並進。是謂子彈之彈頭波(參照寫真圖第一版)彈頭波因向四方散播而漸薄。速度亦漸減。彈頭波又爲子彈響聲之所由來。該響聲在彈道之切近處。聞之最爲清晰。並隨子彈達至目標。而火身口之響聲。僅按音響速度而傳播。其響聲至目標稍遲。若子彈速度低降。或初

速 v 已在音響速度之下。則子彈頭前無彈頭波。遂亦無子彈響聲，其濃積之空氣波。較子彈之前進更速。故砲彈飛行之隆隆聲。以及步槍子彈飛行，尖音。係由該子彈之迅速觸撞顫動而來。（參照第四五條b）與彈頭空氣波無關。

三十九 由濃積空氣所發生之空氣壓力。在全子彈附近。最高不過若干氣壓。

四十 對於大速度之子彈。（特要者為步槍子彈）。須選用能減少空氣阻力之形狀。至關重要。（形狀關係參照第四四條）

四十一 彈頭之形狀。應能令空氣容易滑過。故應成尖弧或橢圓形。特別長而細之尖頭子彈。如德國之尖頭子彈。（S 彈）鋼核尖頭子彈。（Smk 彈）及尖頭重子彈。（Ss 彈）及法國之步槍穿甲彈。（D 彈）砲兵之雪茄烟式子彈及假帽彈。自發明尖頭子彈後。已完成新兵器之大進步。

四十二 子彈之外部及底部。應對於空氣能減少磨擦。並須能使空氣易於向

彈後流動。故子彈外面須光滑。底部須圓而無銳邊。一切無用之角及突出部。概須避免。例如信管及彈帶等。均須力求平滑薄弱。尖頭重子彈。尖頭鋼核子彈。法國步槍用之穿甲彈(D彈)及砲兵雪茄式子彈。其後部漸漸縮小。(傾斜約以八度爲適宜)有使空氣易於向後滑過之益。並能減小後方空氣之旋渦。並因此將子彈重心稍向前移。使子彈迴旋較爲便利。其散布亦因之而減小矣。

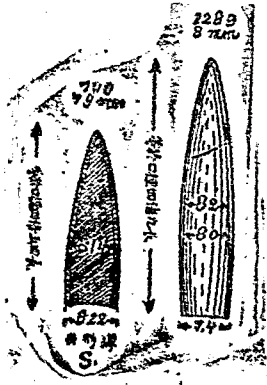
四十三 子彈質量與其斷面之比愈重。則穿過空氣時。速度受其阻力之影響愈小。(參照第三三條)此種事實。可用子彈之斷面比重(Q)表示之。斷面比重愈大。(即將子彈之重量公分數用子彈之最大橫斷面平方公分數除之)則子彈速度之損失愈小。

a 數學上相似之子彈。其中徑愈大。則斷面比重亦愈大。(參照第七圖)是以火砲之射程。必大於步槍。

b 子彈長度與中徑相比。愈長。則斷面比重亦愈大。

c. 子彈料質之比重愈高。則斷面比重愈大。
是以製造子彈應用最重之普通金屬。其無須堅硬之部分則用鉛。其須堅硬者
(砲彈彈體及尖頭鋼核彈)則用鋼。

第六圖



第七圖

下圖為數學上相似之子彈其中徑之比為 1:5 因而由大子彈切斷之一大片其大為小子彈切斷之一大段之五倍故其重量亦為五倍如本條云云



四十四 尖頭子彈其重心在中部之後。自子彈脫離火身口時起。即行低降。空氣阻力之合力乃不向子彈軸線之方向。而向子彈尖頭之下。因之子彈頭稍向上揚起。子彈又係細長之體。必致向後倒轉。則射程命中能力及侵徹力必皆甚不良。欲免前後倒轉之弊。乃於火身內造成夾復線。來復線旋轉一週之直距離名曰纏度。來復線間之凸部。嵌入於子彈之導帶。(砲彈之導帶槍彈之凸起部分)迫令子彈沿來復線而進。子彈乃繞其軸線旋轉。因之遂無倒轉之弊。(所謂旋迴作用)

計算彈道時。關於子彈形狀與空氣阻力大小之關係。僅能由實際射擊試驗略得其大概。尙未能用純粹數理方法測定之。由實際試驗所得之彈形係數 C_{D} 僅能示明某一種子彈在一定之形狀——大小——速度時之平均數目。因此種數目。與空氣阻力合力之抵抗點——抵抗角。以及彈道本身。均有關係。隨抵抗點等之變化而亦變化也。故此種彈形係數。不能直接轉用於他種相似之子彈。而必須加以修改。且其數目之大小。只能作爲各種子彈間之大概的比

較數目。

四十五 子彈旋轉力，空氣阻力，重力，及其他對於子彈有作用之各力。（由於後空力所發生之火身口震動。火藥氣體在火身口對於子彈底之遠心力。火身之震動。空氣之旋動。）能使子彈發生下述狀況。

a 緩慢而如錐形之旋動。以繞其重心旋轉。（旋繞運動 *Precession*）

b 在其旋動範圍內。子彈本身迅速顫動。（*Nutation*）

c 重心隨飛行時間之增加。逐漸向側方偏差。

因子彈旋轉之故，影響於彈道者。有三項機械作用。茲列舉如左。

(I) 旋動作用。子彈旋動。因彈頭前部下方重心點受空氣阻力合力之影響。故來復線向右旋轉。則彈頭向右方避讓。雖來復線之纏度選用適當。而子彈頭部仍在彈道平面 *Plane of motion* 右方。故空氣阻力使子彈斜向右方飛行。猶風之對斜置船帆。即空氣阻力壓迫子彈向彈道平面之右方移動也。

(2) 子彈旋動所牽帶空氣之作用。(所謂馬格奴斯牽帶空氣力) 旋轉之子彈牽引附着於其表面之空氣隨同旋動。若來復線向右轉。則子彈右方之空氣與空氣阻力之方向相反。子彈左方之空氣阻力方向。與彈頭牽帶之空氣相同。(由飛行方向之後方觀察) 是以子彈之右方。發生較大之壓力。左方之壓力則較小。故子彈由右方被壓向左方。但彈頭旋動力。通常強于牽帶空氣力甚多。故牽帶空氣力。毫不能顯出。(參照第四九條)

(3) 空氣之濃積作用。(所謂婆伊森氏空氣擁積力) 子彈飛行之時。空氣擁集於其前方。而其後方則空氣稀薄。子彈乃在濃積空氣中向右旋轉。但此項作用。較前述1 2 兩項作用均弱。(婆伊森 *Boissemont* 及馬格奴斯 *Magnus* 爲十九世紀之物理學名家)

前述運動情況之詳細理由。概屬繁雜。且一部分尙未能查明。
四十六 來復線之纏度及纏角。

子彈在火身內。自身由某點旋轉至與該點成一直線之點。即旋轉一週。所須之直距離。謂之纏度。(略號 l)。

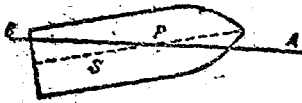
b 來復線與火身軸之平行線所成之角度。為來復線之纏角(略號 α)。

其關係如下。 $l = r \cdot D / \sin \alpha$ (D 火身口徑) 子彈在一秒鐘內旋轉之次數。

為 V_0 / l (V_0 為在火身口所測之公尺數)

例如尖頭子彈(槍彈)一秒鐘約旋轉三千六百週。野砲彈約旋轉二百四十週。

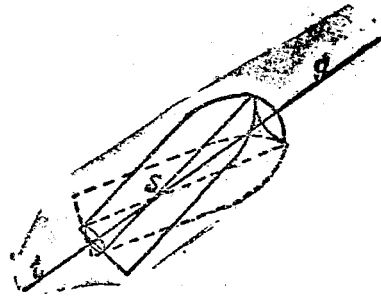
圖 八 子 彈 之 自 旋



A, B 為空氣阻力之合力

S 為子彈重心

第九圖
子彈之旋動



S 爲子彈重心
t 爲彈道正切線

四十七 纏度可分兩種。即等齊纏度及漸速纏度。至纏度之大小。以下列各項爲標準。

• 形狀相同之子彈愈長。(以中徑倍數計)則膛線旋繞之週數亦須愈多。

b 較大之初速。雖纏角相同。可增加子彈之旋轉週數。

。每種砲之來復線。僅適用於一定之子彈。惟此項子彈之初速及形狀。始與該砲之來復線相合也。

d 纏角太小，則子彈之振動及空氣阻力均增大。射程及命中率均減小。若纏角過大。則子彈動固守其起初姿勢。有以底面或側面着達之處。

f 來復線之最大纏角。以彈帶嵌入來復線內安定為度。(參照第一〇條)

四十八 凡用大射角射擊之火器。對於纏度特須適當選擇。選擇錯誤。則致布過大。甚至子彈倒轉。或由側面。或由底部，著達目標。

四十九 有時係右旋來復線。而射彈偏左者。例如步槍用最小時距離射擊。迫擊砲用曲彈道射擊。以及高射砲等。此種現象之由來。除其他原因外。可用子彈本身之顫動(參照第四五條b)解釋之。在曲彈道時。大抵因為魯奴斯氏附帶空氣力。(參照四五條)大於彈道最高點附近之彈頭旋動力及空氣濃積作用也。(參照克郎次氏 *Clerk* 物理教科書第一冊第三百五十四頁等。)

五十 子彈因經過來復線之自旋。須損失工作力。故以避免爲佳。但必須具有下述各條件方可。

a 須空氣阻力合力之方向。能通過子彈之重心。但實際上不能辦到。因此種合力向在子彈飛行中須變更也。

b 須將子彈重心稍移向前。使空氣阻力之合力。與彈軸在重心與彈底間相交。(飛機箭魚雷形之炸彈有舵翼之炸彈)然後空氣阻力自行壓迫子彈尾部。入於飛行方向。

c 如子彈在膛內對於前之能十分緊密。雖除去彈帶仍不致洩漏火藥氣體。

五十一 空氣中之彈道。與真空中彈道。(參照第二六條)不同之點(參照第一及第二圖)如左。

a 空氣中彈道。因速度漸小。第二段特別彎曲。射程亦縮短。

b 最高點較低。且速度損失愈大。則該點距彈道末點愈近。(約在全彈道七分之四至五分之三處)大斷面比重之子彈。其最高點約爲下式。(公

尺數) $\frac{C \cos^2 \theta}{g}$ 等於 $g \cdot T$ 。T 爲該射程中子彈。飛行之時間。(秒數)

c. 昇弧較降弧長而且直。

d. 落角大於發射角。

e. 末速小於初速。(曲射彈道因受重力影響。故末速比較上稍增，然不顯著。因空氣阻力使水平速度遞減也)(參照砲兵射表之最遠射程)

最大射程。普通可用近於四十五度以下之發射角達之，(各角均大於四十五度) 例外者亦有之。(參照第一六五條甲)

g. 增大初速。則射程亦增大。然子彈之斷面比重愈小。及形狀愈不利。則射程增大之數亦愈少。故初速雖不甚大。而子彈斷面比重加大。並用較利之形狀，亦可得較大之射程。較直之彈道。(參照第五七條第一至第四表及第十六圖)

h. 彈道通例向子彈旋轉之側漸行彎曲。子彈旋轉速度雖漸次減小。但較之

子彈前進速度。其減小頗爲緩慢。是以飛行時間愈久子彈之偏移愈大。五十一甲 關於彈道各項。(例如射角、落角、飛行時間、末速、超越射擊時，彈道某點之高度。)祇能用繁雜方法計算得之。是以此種數目。均列於砲及槍之射表中。可直接取用之。其尙須計算者。均可用甚簡單算法求得之。至於實際舉例。均載於射表說明及射擊教範中。惟射表所列各數。係在平地及平均地形射擊之數。且係在適中之氣象。而火器及一切器具均係精良者。

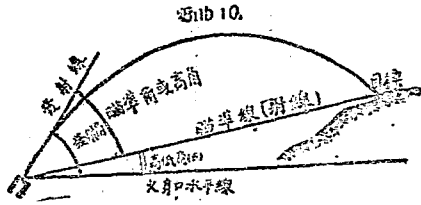
關於在山地射擊。及推求全彈道之過程。可用射擊圖表。及彈道一覽圖爲參考。

第四節 彈道之變化

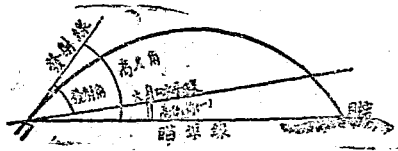
五十二 高低角者。乃射線(瞄準線)與火身口水平線所成之角，若目標在該水平線上。則高低角爲正。(參照第十圖)若在其下，則高低角爲負。(參照第十一圖)含有目標之水平綫。名目標水平綫。(參照第十二圖)發射線與射

線所成之角。謂之瞄準角或高角。若目標所在之處。與火身口等高。則瞄準綫火身口水平線與目漂水平線重疊于一處。若目標所在之處較高或較低。則彼此離開。(參照第二圖及第十二圖)

第十圖

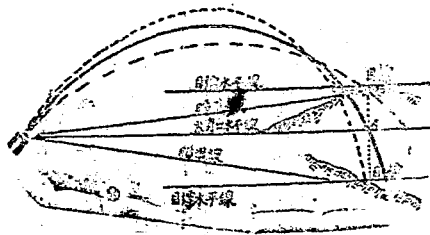


第十一圖



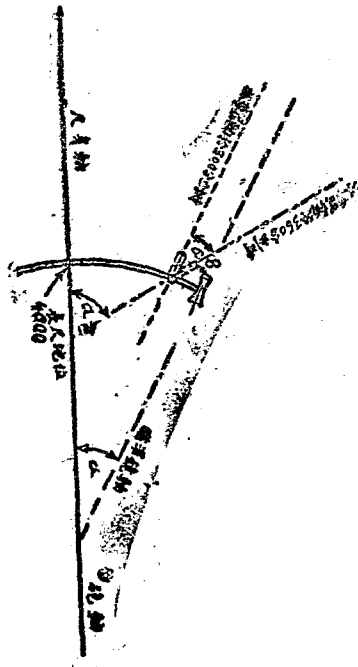
第十二圖

曲射彈道



五十三 在直接瞄準而彈道甚平直時。(十五度以內)或目標與射擊位置高低

相差無多時。則將射線
 確對瞄準點。而高低角
 之修正即寓于其中。(一
 例外者則參照第五四條
)在間接射擊時。高低
 角應用水準器修正之。
 (測量水準表)否則按圖
 上距離所發射之子彈(一
 四十五度以上之曲彈道
 亦在內)若目標較高。
 則落于近處。若目標較
 低。則落于遠處。(參
 照第十二圖)



第 十 三 圖

如將表尺裝在四千公尺處。瞄準鏡軸與砲身軸則成爲 α 角。如當目標與砲身同在一水平線上。水準器定在 90° 分割時。(因砲上水準器以 90° 分割處爲零)則水準器軸線與瞄準鏡軸線亦爲平行。

設目標與火器不在同一水平面上。如測得高低角 γ 爲 60° 分割時。如用水準器轉螺將水準器定在 30° 分割處。則水準器軸與瞄準鏡軸形成與高低角相當之傾斜 γ 。如是對於火身軸獲得 $\alpha + \gamma$ 角之傾斜角矣。當瞄準之先。須用起落機將砲身升起。使水準器平衡。則火身軸與火身口水平線所成之角度爲 $\alpha + \gamma$ 。用水準器瞄準。在第十三圖內說明之。

砲火及迫擊砲用間接瞄準。而用空炸信管射擊時。恆因高低角之關係。以致按普通所定之信管。不能準確。(參照第十二圖)是以用碰炸信管試射之後。變換空炸射擊時。無論任何彈道。對於位置較高之目標。則變爲碰炸。對於位置較低之目標。則炸點甚高。

五十四 向飛機及在山地射擊時。表尺分割乃不適用。因重力方向及發射方

向間之角度。及空氣阻力。均有變更也。（氣壓。空氣阻力之合力。對於彈軸之方向。）瞄準線陡升陡降時。則高角較小。垂直向上射擊時。無論距離幾何。高角等於零。

故高射砲及山砲。須用特別瞄準法及補助器具。

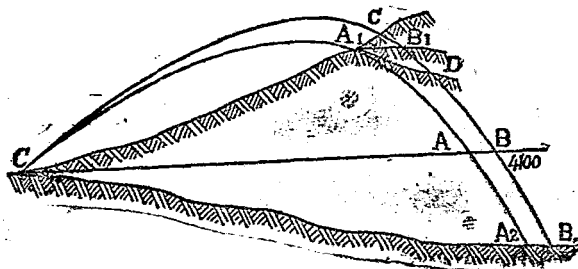
（圖解表及彈道圖）

凡用大射角射擊之各彈道。在最高點附近。其彼此間之水平線之距離較大於在火身口水平線上之距離。是以在山地由低處向高處射擊時。只須變更極小之射角。便能將彈着點移動頗大。（參照第十四圖）故超越友軍射擊時。加減距離。必須謹慎計算。

五十五 射擊飛機時。須顧慮子彈飛行中目標位

兵 器 學

第 十 四 圖



置之變動。(高射砲用偏流計。機關槍用環形準星。步槍則按流程(子彈飛行中目標移動之度)而定表尺之位置。

A B 爲目標在火身口水平線上之彈着點移動距離。

A1 B1 爲目標較高於火身口水平線之彈着點移動距離。

A2 B2 爲目標較低於火身口水平線之彈着點移動距離。

A1 B1 大於 A B 。

A2 B2 小於 A B 。

漸高之地形 A1 C 則彈着點移動距離減小。

漸低之地形 A1 C 則彈着點移動距離增大。

五十六 由飛機向下擲彈。擲下時受飛機速度之影響。故其最初之擲線甚爲彎曲。若由高空擲下。則擲線之末部。幾爲垂直之直線。至於應在目標之前若干公尺處投擲。則視飛機高度飛行速度及風之強度。(特須注意者爲側方吹來之風)而定。故須有特別瞄準器具。由飛機上發射子彈。其彈道亦受飛

標之度之影響。至於風力之關係。因子彈之飛行時間較短。故與投擲之炸彈比較。則所受之影響較小。

第五節 射擊能力之判斷(參照第一至四表)

五十七 按以前所得之標準。可判斷各種火器彈道之性質若何。與彈道有關係之各項如下。裝填比重。(參照第八條)裝藥比例(參照第九條)火身長度。斷面比重。子彈形狀及其旋動。(關於火藥種類之關係，參照第五及第十二條，以及第四表一八七一及一八八八式之子彈。)

裝藥比例。其符號為 $\frac{m}{M}$

斷面比重

子彈形狀

火身長度

初速與裝藥比例有莫大關係。(參照第一及第四表之裝藥比例及初速等欄)裝藥比例與初速。而子射與曲射火器之初速各不相同。因裝填比重不同也。火身長短之關係如何。可用普通手槍與長手槍比較而知之。(參照第四表)斷面比重之價值。可比較子彈之重量而見之。例如以鋼核尖頭子彈及與此相類之

第 十 五 圖

四二

坦克子彈。

(參照第四

表) 又以步

兵及砲兵子

彈(參照第

二表)彼此

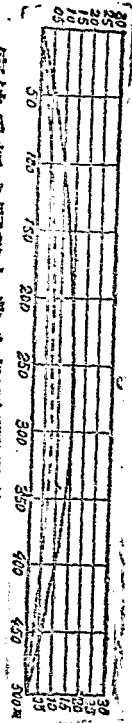
互相比較。

便可明瞭。

(又可參照

第十五及第

十六圖)

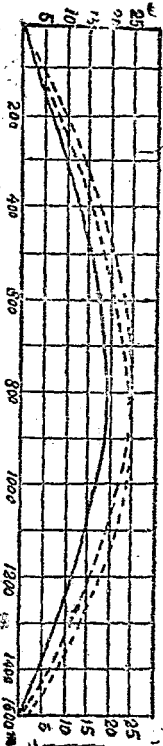


實線為新式野戰加農砲榴霰彈彈道

虛線為尖頭彈彈道(S彈)

比例尺每格長等於五十公尺每格高等於五公尺

第 十 六 圖



實線為新式野戰加農砲榴霰彈彈道

虛線為尖頭彈彈道間點線為長尖彈彈道(D彈)

比例尺每格長等於一百公尺每格高等於五公尺

子彈斷面比重對於射程活力及在中距離遠距離之彈道平伸狀況等之關係。只須將尖頭子彈鋼核尖頭子彈及重尖頭子彈加以比較。(參照第四表)並比較第二表中長管重榴彈砲及兩種臼砲之子彈。便可明瞭。

子彈形式適宜之制益。可用十公分加農之榴彈。與用假帽之子彈。(參照第二表)比較而知之。至於尖頭子彈及尖頭重子彈相比較。則後者同時有較大之斷面比重。

關於來復線之關係。可參照一九一六年式野砲射表第二。該項榴彈。因欲容多量破壞藥面增長。以致原來適用之來復線。今因子彈增長。在距離較大時。竟嫌薄弱。其結果則致射擊時散布加大。

關於空氣阻力之關係。可比較尖頭子彈之速度損失。(參照第四表)其末速在三百五十公尺以下時。則速度減小較慢。因構成彈頭彼所耗費之力。此時已減去故也。(參照第二八條)

五十八 欲求 r 增高可分兩項方法 a 減輕子彈重量。b 增大裝藥重量。

關於a項者。子彈重量減小。則效力(活力殺傷能力)及斷面比重均縮小。斷面比重縮小。可由縮小火身口徑以補救之。而前者則無從補救。若將彈帶部分縮短。則彈帶將難期安定。

關於b項者。裝藥重量增大。則後坐力亦大。火器亦須加重。(氣體壓力增大)是以輕武器(步槍輕機關花迫擊砲野砲)不適用此項辦法。

五十九 增加斷面比重之法如左。

a 增大火身口徑。以增加子彈斷面比重。若 r 仍須不變。則子彈重量火器重量及裝藥，均須因之而增大。(即為平射砲增大火身口徑之原因)

b 縮小火身口徑。而子彈之重量不變。亦可增大斷面比重。(即為縮小攜帶火器之火身口徑之原因)。

c 增加子彈之長。以增大斷面比重。但子彈之重量及所佔之地位均須增加。來復線之纏度亦須較增。(參照第四七條)實際上最長之子彈。為其口徑之四倍半。(參照第四表中尖頭子彈及重尖頭子彈及第十五與十六圖)

之 及 D 彈)

d 用大比重之材料。以增加斷面比重。(比較第四表中尖頭子彈及鋼核尖頭子彈之射程及威力)關於尖頭子彈。吾人已明瞭不可增大其斷面比重。以期在近距離能獲大初速。及平直之彈道。(參照第七四條)並期每兵能多帶子彈。(參照第三表)至於尖頭子彈在近距離之射擊能力。已不及重尖頭子彈。雖重尖頭子彈用較少之裝藥能力亦較大

六十一 子彈之尖銳。或將其彈底縮小。須受左列各項之限制。

a 爲飛行穩定起見。子彈之導帶部分。須有適宜之長度。(否則散布加大。或有顛倒斜落之虞。)

b 尖形過于細長。則觸物易斷折。

c 火藥氣體需要寬大之彈底面以資拋射。

d 全子彈之長度及重心之部位。不能隨意變更。

六十一 由第五七至第五九條。可知 L_v 及 Q 必須適合各種火器之特性。

(參照第一至第四表)

- a 遠戰火器須有大□及○。
- b 步槍須有大□及小○。
- c 曲射火器(臼砲迫擊砲)須有小□及大○。
- d 攜帶火器(手槍)須有小□及小○。

第三章 命中學

第一節 散布

六十二 若彈道所受之影響。常能一定不變。則凡自一固定不移火器中所發射之子彈。均命中於同一之點。但其所受之影響。每發各異。(除重力外)故其射彈成爲散布。

初速之各異。由於各個子彈之重量與形狀。(因製造數量過多之故)火藥之配合成分溫度濕度。火器內之阻力。(如污漬擴張燃燒室之變化)均稍有不同也。

發射方向之各異。由於火身之震動後坐力之不同。火器之位置。(砲床及車輪)瞄準時之不正確。

空氣阻力之各異。由於初速發射方向。迴轉力。(火身口氣體衝擊方向不同)旋轉速度。與氣象影響之不同。(主要者爲風)

六十三 以多數火器射擊。則因各個火器製造上組合上狀態上之不同。其散布亦異。(由於火器本身之散布)

此外尚有各個射手。每次發射時不相同之錯誤。(射手散布)或多數互異之射手。以不同一之步槍。(扣除散布)施行射擊時之散布。此種散布範圍之大小。以下敘之事項爲轉移。訓練程度。身體上與精神上之疲勞程度。射擊軍紀。使用上之錯誤。(執槍傾斜。砲之車輪不平。砲床不正。目標錯誤。覷視錯誤等類)目標之明顯程度。氣象影響及其他事件。

在戰時以火器狀態上差異特大。身體上與精神上疲勞之增加。而散布程度亦隨之擴大。按照砲兵射擊表之記載。一砲兵連之散布。較之一砲之散布普通大一倍半。在戰時不利情況之下。每砲兵連之散布較每砲之散布擴大三倍。

故記載散布數目時。常須確定其爲何種散佈。

六十四 以同一火器。在同一條件之下。發射多數子彈於甚爲闊大之垂直標

的上。則子彈之高低散布通常較大於方向散布。(被彈面成橢圓形)最高彈着點與最低者之距離。(直距離)爲全部高低散布100%。最右彈着點與最左者之橫隔間。爲全部方向散布100%。標的之距離愈遠。則此種散布愈加擴大。尤以高低散布爲然。

對水平標的射擊以(h)代高低散布以(L)代縱深散布此二者相應之落角爲

$$\alpha = \arctan \left(\frac{h}{L} \right) \quad \text{落角(度)}$$

落角。隨射擊距離愈遠。增加愈速。故縱深散布。以大距離而減少。所以縱深散布。不足以表示該火器之命中效力。攜帶火器。大半供射擊橫寬目標之用。其高低散布。爲命中效力決定之標準。(參閱步射二八條第七圖)全切面散布者。爲最近與最遠彈道之垂直距離。

六十五 至若純粹出乎不意之散布原因。其影響不盡雷同。常有互相抵消之事。且小偏差。較多於大偏差。故被彈面中心點週圍所落之子彈較密於兩端

。平均彈着點者。卽由此點向上或向下向左或向右。所落之子彈數目。四面均相同之點也。由其地上被彈面之平均點至火身口之距離爲平均射程。其相當之彈道。爲平均彈道。凡射擊表中之記載。均以此爲依據。或係就火身口水平面而言。

經過此平均彈着點所畫之垂直線與水平線。卽爲平均中心軸。在同等條件下。向一目標發射之多數彈道。成爲束彙狀。(散布圓錐)

六十六 若以多數火器同時射擊。則各該彈着面互相掩覆。此際小偏差。亦多於大偏差。故全部被彈面與單獨火器之被彈面相近。僅略爲擴大。

六十七 射彈束彙之大小。以火器與射手之能力而不同。但在束彙以內。子彈之分布狀況。係根據命中公算而來。向此方或向彼方。由許多散布原因。而致之彈着狀況。可以數學方法及經驗測定之。

例如有八擲殼。則設有八面。各面之點數。同有擲出之可能。若同時擲二殼欲得「兩點」或「三點」。僅有一個機會(一加一或六加六)但「七點」則有六個機會

即「一加六。二加五。三加四。四加三。五加二。六加一」。在擲骰次數繁多之中。則「七點」比「兩點」及「十二點」出現機會較多六倍。故「兩點」與「十二點」中間之三個數目。如六點。七點。八點。大約佔全擲數之半。（爲九分之四）。在被彈面上。全部子彈之半數落於平均彈着點兩旁之四分之一段中。此卽爲半數必中界。其高度（縱深）與寬度爲全部高低散布（縱深散布）與方向散布之四分之一。在被彈面中央之半面積上。約爲全部子彈之五分之四。

六十八 在射擊表上所載之散布數目。大抵根據半數必中界而言。（平時的散布）此項必中界。對於該火器之品評。殊爲重要。至於重機關槍。則計算束彙中之有效部分。該部分包含全部彈數百分之七十五。（四分之三）其高低（縱深）與寬度。則爲全散布面七分之三。其外緣連續之部分。各爲全部散布之七分之一。包含彈數。每部分僅八分之一。

六十九 在發射少數子彈時。則此種被彈面之散布法則。尙未能查明。但距離平均彈着點之小偏差固多於大偏差也。當砲兵試射時。測定目標之前後各

一彈。以作夾叉。在目標附近處（縮小之夾叉）以多數砲彈試探夾叉中之距離。以期引導平均彈道於目標上。蓋僅恃一單獨砲彈。不能獲得標準也。若平均彈道。已引導於目標上。則必須觀測該距離中對於目標之近彈及遠彈。此種辦法。亦可用之於機關槍及部隊射擊之射彈束彙。

七十 此種法則。係完全指直射彈而言。至若子彈在飛行中遇物阻礙。則生不規則之彈道。則不能與此種被彈面並論。但尚有強大之衝力與殺傷威力。七十一 即在適當之距離中。其瞄準點鮮有與平均彈着點相符合者。此則因測量時之小有不準確處。及火器上各部分與射手之錯誤為之也。其平均彈着點與瞄準點之偏差愈小者。（氣象之影響須先行糾正）則該火器之命中情況愈佳。

七十二 命中情況與高低散布。為品評火器與射手之準繩。但在長久射擊時。此二者均有變化。（因氣象火身發熱與疲勞之故）而致影響於被彈面也。

七十三 在火砲與迫擊砲用定時信管（空炸）射擊時。則於彈道散布外。尚有

信管散布。此種散布。原因於不可避免之信管燃燒時間（導火時間）之不同。但許多炸點。亦圍聚於有平均炸高與炸距離之平均（理想的）炸點之週圍。（見一七三條）射擊表上所記載者。爲空炸射擊之縱深散布與高低散布之半數必中界。其全部之散布面。亦約四倍之。方向散布與碰炸砲彈者相等。機械信管之散布。較小於燃燒信管者多矣。散布對於命中之影響見八三至八五條。

第二節 對於命中之影響

第一款 彈道之形狀與地形

七十四 微小之散布。若目標尺距離上有良好之效力。在戰場上選擇距離。因有不可避免之測量錯誤。且表尺上（火砲瞄準具上）可以移動之距離分割線。不能全備。故須受其限制。較大之散布。雖不致於完全誤射。但命中之砲彈較少。不能收敏捷之效果。對於能望見之目標。雖目測與表尺選擇稍欠正

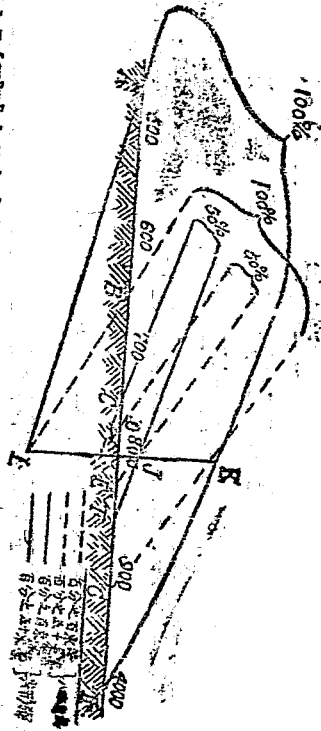
確。而仍欲使射擊有效。惟有儘量使彈道低伸之一法。

七十五 在某區域內瞄準點不變。無論發射若干子彈其彈道（束囊）不出於目標最高點之上。而又不低於最低點之下。換言之。即在此區域內。用固定表尺。對於某目標。無論其真實之距離如何。皆能命中者。此區域名曰表尺區域。

七十六 較大之表尺區域。對於瞬間目標。或在近距離不容長久試射。且須以直接瞄準。收最大效力之各種火器上。（如攜帶火器坦克砲等等）有特別重大之意義。

低伸彈道。有其利亦有其害。蓋施行超越射擊時。僅在較高地上方有可能性。（機關槍）而當超過掩體射擊時。致有廣大之遮蔽界。（死角）必須有特別之方法。（側防火曲射火）方能免除之。

第十七圖



七十七 應用八年度或九年度步槍在同等散布時所成之子彈束其距離為八百公尺表尺區域。與下述各項有關係。

• 與落角以及射程有關係。(第十七圖 O G 以及 O H 為目標高度 O K 之表尺區域)

b 與目標高度有關係。(第十七圖 O F, O H 為 O J 及 O K 目標高度之表尺區域)

o 與目標種類有關係。縱深之目標。(縱隊)其被彈面較大。適與寬橫之目標相反。故延伸被彈面。與目標增高其效力相同。是以遠射程(大落角)對於縱隊。仍有良好之命中能力。因表尺區域大也。(詳第十八圖)

d 與地形有關係。特於縱深目標尤然。詳第十九圖。

因對橫寬之目標。在瞄準時之瞄準線常隨目標而移動。表尺區域僅依彈道位置而變化。故與地形幾無大關係。例外。若向昇或向降傾斜射擊時。則瞄準角甚小。與地形有關係。(參照第五四條)目標高度及表尺區域。僅於全目標或其一部在掩護物後時。(壕溝急斜面漏斗孔等類)方有變更。

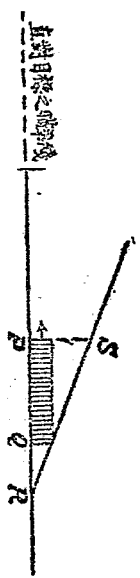
七十八 使彈道抵伸之方法，(初速大有利之子彈形狀及斷面比重)通常亦能使散布微小。故表尺區域與散布。頗有連帶關係。

掃射地帶。(即在該地帶內之目標。無論表尺適合與否。均能命中。)必將因束藥之有效部分。(中部及有用之部)而更行擴大。固屬顯然之理。由是觀之

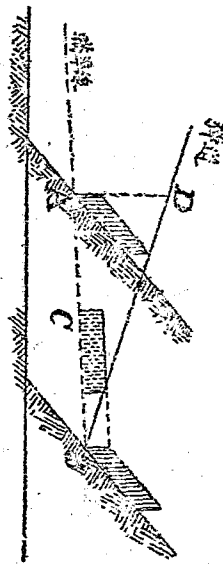
。可知集束彈道之表尺區域。由束藥核心部分。及最下部彈道之表尺區域而成。至於稀薄之束藥外部分。對於作戰不能發生效力。研究表尺區域時。可不必顧慮之。

若散布不大。而平均彈道通過目標正中時。則表尺區域內之效力最大。

第 十 八 圖



P Q 為進入表尺區域之縱隊長徑。其先頭如到達 P 點。其後尾方離開 Q 點表尺區域。對於橫隊目標。(無縱深者) 為 Q R。對縱隊目標較之縱深總數有時增大。並與落角(射程)亦有關。對縱隊之表尺區域與對於 P S 高之橫隊目標相同。



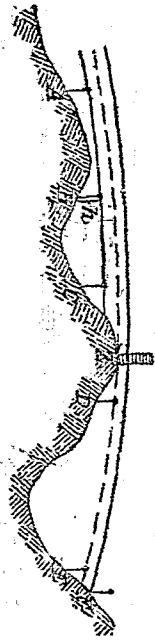
繼續於昇斜面。其被彈界較長。即傾斜角度愈急。其被彈界愈長。而高向下射擊亦然。如圖用點 B 處之射距離。縱隊雖在 A 處。仍在被彈界中。(事實上射距離比目標遠) A D 爲目標顯露之高。

如 A 在 B 係平地。則被彈界僅有 B 至 O 之長。

七十九 凡射彈束彙。散布於地區內某一定之地帶時。其在該地帶內之軍隊。雖火力非向該軍隊射擊者。亦必被命中。此種地帶。名曰危險界。凡彈道經過之地帶。而束彙高度。不超越在該地帶內運動之軍隊之高度處。概係危

險界。此項軍隊。不得謂之目標。蓋本未向之射擊。不過射彈散布於其運動之地區耳。(詳第二十圖)

第二十圖



向目標 Z 發射。則 A 至 B。C 至 D。E 至 F。均為與 h 同高度的軍

隊之危險界。B 至 C 及 D 至 E 為安全界。(死角)

八十 危險界之大小。除與受危險之軍隊高度有關係外。尚須視彈道是否與地面相切近。按此以定應用平直或彎曲彈道。而期有較大之危險界。若向一定目標射擊。則受危險之軍隊(援隊彈藥車等)大半係他種高度者。被射擊之目標及受危險之軍隊。高度恰相等時。若在平坦地形則表尺區域。及危險

界。相合爲一。

八十一 表尺區域者。表示在該區域內之某目標。雖不改變表尺。亦能命中也。危險界之意義。在表示某部隊。經過未向其瞄準射擊之射彈束躡地帶亦遭損害也。

八十二 平地上之危險界。落角愈大則愈減。按照地形。能位於目標之前或目標之後。(參照第二十圖)地形掩體。祇能對於一定之彈道(射程)有掩蔽之效。故掩體之價值。不僅與其高度。傾斜及目標之高度有關係。且與子彈著達角之度亦有關係。即與敵軍之射擊陣地及火器有關係也。

第二款 散布之關係

八十三 微小散布。實感需要。

a 目標距離位於兩種表尺數目間者。能期命中。

b 當觀測困難或缺乏時。不致射擊完全無效。

例如目標在三千零六公尺處。其相應之表尺區域爲五公尺。若無散布。則無

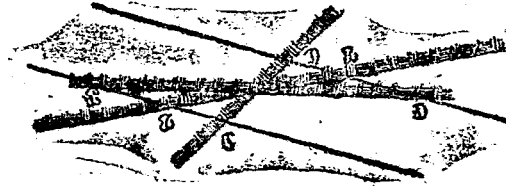
表尺數目定。二千〇一公尺或二千十二公尺半。倘觀測不確。恐散布及表尺區域不能免除誤射。則用多種表尺。散布距離。或縱深射擊。以增大束藥。束藥之縱深及表尺區域之縱深愈小。則表尺距離（散布距離須密）愈相密集。束藥之末端亦互相掩覆也。

凡散布射擊。需用彈藥甚多。

八十四 密集之束藥。以偵觀測正確。並試射精密。目標中心點距命中中心點愈近。散布愈窄。則功效愈大。因大多數子彈在目標內也。欲以有限之彈藥收決戰之効力。必須使敵人於短時間內。受重大損失而後可。且由此可增加軍隊之自信力。及作戰精神。欲達到此項目的。必須射擊指揮（試射）適當。蓋縱有良好之兵器。熟練之對手（狹窄之束藥）亦必須射擊指揮佳良。方能充分利用之。

八十五 束藥之範圍。與地形有關係。地形愈急。命中角愈大。則束藥之範圍愈小。命中之密度亦愈大。換言之。地形愈平坦。命中角愈小。則散布之

圖 一 十 二



延長愈大。命中之密度亦愈小。（參照第二十一圖）

第三款 射擊指揮之關係

八十六 射擊指揮之任務。為目標。試射點。瞄準法。子彈種類及裝藥。距離（表尺）。射擊法。射擊種類。火力分配及射擊速度等之選擇。並顧慮氣象關係。射彈觀測。及監視射擊紀律。

八十七 適當之射擊指揮（觀測火身分配）對於命中之影響。較之散布。對於命中之影響更大。（詳八四及一一五條）

八十八 凡選擇目標。首應注意戰術關係。其次再注意命中公算。時常改選（更換）目標。易發生紊亂。並將火力分散。側射有甚大之精神效力。（機關槍）

八十九 選擇試射點。應按目標之顯明程度。及氣象關係(風)而定。選擇得當。能使瞄準及觀測容易。對於甚難窺見之目標。僅能藉適當地點說明其關係。

九十 估計距離之準確。為佳良射擊指揮之基礎。測遠器及地圖。可作估計之輔助方法。在步兵射擊(觀測較難)及不能直接觀測之射擊。(圖上射擊)則準確距離之測量特別重要。關於特別關係及氣象關係。詳第九七及其以下數條。

九十一 射擊法之選擇。以戰況。目標種類及距離。兵器之射擊能力。子彈之種類及觀測之難易為準。

施行效力射擊之前。在機關槍迫擊砲及砲兵。大抵須先用試射。其目的在使平均彈道導至目標之切近。(參照第八十四條)試射能否精確。視可使用之時間長短。觀測情形及目標之縱深而定。例如對於瞬間目標。運動甚速之目標。冒險逼近之目標。及射擊缺乏觀測時。(例如砲兵之圖上射擊。參照第三

四〇條) 則不行試射。

九十二 射擊種類。試射以用單砲(迫擊砲。重機關槍)時居多。爲便於射擊觀察。或縮短試射經過起見。亦可用數砲試射。(迫擊砲。機關槍)若目標甚窄或梯次配備者。則有各砲(迫擊砲。機關槍)各自試射之必要。施行效力射擊時。通例各砲火力均須加入。(迫擊砲。機關槍亦然。)

九十三 火力分配。因戰術上之結果。不在命中百分數之高低。而在命中之人數。(砲等)故火力應分配於目標之全寬。能否達此目的。則視射擊指揮如何。距離測量錯誤。有時尙能命中。(因表尺區域及散布之故)若子彈經過目標之左右。則無功效。是以目標窄狹。可以減少損失。

九十四 射擊速度。高速度之射擊。爲在短時間收精神上大功用及命中效力之方法。射擊速度之界限。除兵器能力不計外。以不致因發射過於倉促。(或觀測錯誤)。而影響於命中效力爲度。大速度之射擊。可於決戰之頃。作爲急迫射擊。殲滅射擊。封鎖射擊。或在彈藥甚充足之時。作爲長久之連續

射擊。均有大效。在此等時機。精神之功用。尤關重要。增大射擊速度。必將散佈無形增大。但能否在最短時間。沉靜發射。而收更高之效果。則視使用之彈藥數目。兵器良否。射手良否而定。

用高速度射擊時。兵器及射手均受強累。故不得長久行之。且因彈藥消耗甚多，故應以戰況及彈藥狀況為轉移。

九十五 觀測。若不將目標之地位界限。由地圖或偵察定明。而施行不觀測之散佈射擊。易生空耗彈藥之弊，手攜兵器之東蕩觀測。與距離及目標左近之地面有關係。（例如沙地則觀測甚易。潮濕或草地則觀測甚難）。關於砲兵之觀測。在試射時。利用精密觀測。以便迅收功效。施行長久之效力。擊時。若目標變換或命中點移動。則藉觀測之輔助。以免射擊錯誤。（因兵器發熱或特別關係及氣象關係之變更。參照第九七及其以下各條）。

九十六 射擊軍紀。鎮靜而確當之射擊指揮。能增進軍隊之射擊軍紀。並因而將效力增大。（精細之發射。微小之散布適當之射擊速度）。

第四款 特別關係及氣象關係

九十七 購準具(表尺及其分畫)及射擊表。祇與完全佳良之兵器及彈藥相符合。且射擊時須無風。空氣為平均之量。(1.22Kg/cm 適為七百四十五公厘之氣壓) +10°C, 70% 空氣濕度(適中之火藥溫度。(+10°C) 其他特別關係及氣象關係, 能變更彈道狀況。

關於特別關係者(膛內彈道)如下。

a. 火身之性質不同。(發彈子彈數目, 用久之磨滅等) 各兵器之基本等級等。

b. 火藥溫度之關係。(參照第一一條及第一〇〇條)

c. 火藥之溫度關係。(參照第一一條及第一〇〇條)

d. 子彈重量之不同。(參照第九條)

對於各火炮之基本等級, 必須知曉(參照第九九條) 射擊之前, 須顧慮火藥溫度。如有必要。且須顧慮。c 及 d 條之關係。由基本等級而推算其需要等。

級。屬於氣象關係者（純爲膛外彈道）如左。

a 空氣重量。（參照第三五條及第一〇一條）

b 風（參照第三六條及第一〇一條）

c 下雨降雪或濃霧時。（參照第一〇三條）

空氣之重量影響於膛外彈道之變差。可利用不等彈量而修正之。

九十八 設法消除氣象影響。乃射擊指揮之任務。至於設法消除特別影響。通常爲砲長迫擊砲機關槍長之任務。消除此種影響。在不能觀測之射擊時。係不可少之事。在機關槍直接瞄準而觀測不良時。或在時間短促之際。亦可由消除特別影響而使觀測之試射較爲迅速。推求之法。可利用計算輔助。（特別氣象關係表當日之影響表）等以減輕困難。最輕便而簡易者。爲利用計算機或經緯表。不用推算。利用適當之處理。在瞄準器之本身。以避免特別關係。尤爲當務之急。

九十九 推求基本等級法如左。

a 直接規定各兵器之初速而求得之。因各種特別影響盡在其中也。

b 由試射所得之彈着圖以求得之。同時須極力避免氣象之影響。

c 在臨時。則由燃燒室之長度。及由火藥燃燒溫度而約略計算之。由發射子彈數目引起之特別影響。不僅與發射彈數有關且與發射速度有關。凡火身修理以後。或射擊大宗子彈以後。(約子彈千發。在平射砲則三百發或其以內。)應重新試驗其基本等級。

一百 火藥溫度。按彈藥存置之處所。(掩蔽部 坑道。敝庫。日光。夜霜)與空氣溫度不同。故應在測量彈藥筒中測定。或估計之。清晨之火藥。溫度較低。而傍晚則較高於空氣溫度。火藥之濕度。不能由軍用器具測定。精密試射後。如換用他種彈藥。方有顧慮子彈量之必要。

一百〇一 空氣重量(參照第三四條)及其阻力。距地面愈高則愈小。高低相差十一公尺。則氣壓約差一公厘。但此外尚須顧慮每天之變化。欲定氣象影響。可由氣象測量隊。對於子彈穿過之空氣層(通例分爲三層)測量空氣量

風力。及其風向等之平均數目。彈道風及彈道空氣重量係依子彈全飛行時間經過各空氣層所受影響之總計而按實驗之法則測定者也。至測風之法。可利用低紙鳶及測風氣球。又可按雲行而估測之。以作輔助之方法。測空氣重量。則觀氣壓表每日以三次（每日上午六時及下午二時與十時）所記錄氣候溫度之平均數。以作輔助方法而推求之。

風之爲物。距地面高。則其強度及方向時常變換。形成一種氣流。普通至五百公尺高。其強度加倍。五百公尺以上。則漸弱。其方向距地愈高。則轉向愈大。且多係向右旋轉。是以在地面所測量者。僅足爲大概標準。弱風每秒約有五公尺速度。稍強者八公尺。強風十一公尺。暴風約十五公尺。

一〇二·凡彈道之全飛行時間相等者。其最高度約亦相同。蓋子彈在其飛行中入於相同之空氣層也。且經驗業已證明。即彈道的空氣重量及彈道的風。無論平伸彈道或彎曲彈道。均與其飛行時有連帶關係。例如彈道的風及空氣重量。對於十五公分口徑之榴彈砲之榴彈。在五公里射程。與對於十公分

口徑加農砲之榴彈。用同等之飛行時間。其射程則較遠。(八公里)

是以對於砲兵的彈道空氣重量及風強之值與風向等。將五至十秒之各種飛行時間均推算其差別。並將每日三次之氣壓紀錄。按時通知各砲兵連。

對於風向之數目。則將風向盤分爲三十二分劃。0 或³²處爲正北。8 處爲東。16 處爲南。42 處爲西。

一百〇三 雨雪及霧能縮短射程。至於縮短若干。迄今惟有直接觀測射彈而定之。

一百〇四 在天氣晴朗夜間。空氣重量增加。(因空氣冷却)同時火藥溫度亦降。風向亦隨之而變更。故在夜間施行封鎖射擊時。應以由地面所測量者爲大概標準。以免射擊過近。

第五款 目標之性質及戰鬥隊形

一百〇五 目標可命中之面積的大小。及目標之能否看得清楚。對於射擊效力。均有關係。

垂直目標。對於平射火器。水平目標。對於曲射火器均呈露最大之命中面。易看清楚之目標。試射甚易。亦易收射擊效力。高而縱深之目標。（無掩蔽之縱隊）在射擊區域之內。雖在遠距離亦不可用之。（參照表尺區域第七七條。及d段榴彈之破片效力榴霰彈之縱深效力）對於地形內分散之小目標。無從施行精密試射。必須施行散佈射擊。而子彈耗費甚大。運動甚速之目標。（飛機汽車坦克車乘馬者）利用其速度。能逃避射擊效力）應用急襲射擊及封鎖射擊）狹窄之目標。（單行縱隊）可由風力而將子彈束擊吹移於側方。務須注意。

一百〇六。最近式之戰鬥隊形。均係顧慮射擊效力而定。故步兵及砲兵。均設法避免敵之觀測火力。且利用掩蔽陣地縱長區分梯次配備。放大間隔與距離。土工作業。偽裝。煙幕構成。以求觀測射擊。彈面及被敵人窺見之危險均減小。並使敵試射困難。火力分散。疏散之散兵行與散兵羣。僅於短距離躍進時。呈露良好之瞬間目標。地形掩蔽及土工作業。在近距離時。於步兵

輕兵器之平伸彈道。能收掩蔽之效。火炮重機關槍及迫擊砲等。利用掩蔽。大齋間隔與距離之一不規則配備。戰車則由多數車分爲若干波。並利用煙幕構成。以期對於集中之射擊效力有所掩護。

狹窄隊形。(單形縱隊)對於不觀測之掃射。爲最小之被彈面。且在地形中易覓得掩蔽。但隊形愈長。則對於瞄準射擊時。命中之度更大。(參照第七七條O段)對於側射及斜射。均受大損失。因成爲寬大目標也。

橫寬之目標。因其被彈面較大。故受掃射之時。較單行縱隊所受之損失較大

第六款 目標附近之地形

一百〇七 昇傾斜之地形。能減小在縱射火下之命中效力。(參照第二〇圖)緩降傾斜之地形。則增大命中效力。斜面形狀與彈道形狀近似者。則愈能增大命中效力。(參照第八二條)但急傾斜之地形。(傾斜角大於落角)則對於射擊反有掩護之處。若係瞄準射擊。則土地之形狀。對於橫寬目標之命中效力。無甚關係。(參照第七七條d段)所謂昇傾斜及降傾斜者。係指對於瞄準線

之地形方向而言。

一百〇八 乾燥地沙土地及岩石地。試射均易。岩石地且易發生石頭碎塊。

(例如鐵路堤上)

一百〇九 砲兵射擊時。若目標附近地面堅硬。易發生跳彈。(反跳)在目標後爲急昇傾斜之地形。或密林或家屋及類此者時。能喚起回彈功用。對於重子彈尤然。目標後緩昇傾斜之地形。則縮短散布束縈之縱深效力。(參照第八五條)在目標後急降傾斜之地形。則遠彈無效力。

第三節 命中公算計算之應用

第一款 通則

一百十 推求命中公算(%)爲對於戰術的判斷。及兵器的使用。與其能力增進。及軍隊的教育等之重要輔助方法。

由散布規則。(參照第六五及六七條)可將位置束縈之任何部分。或於束縈以

內有確實高度縱深寬度之某目標。而計算命中彈之公算數。但有時所計算之數。與實在之命中成績懸殊。須知計算值。乃多次的同樣射擊之平均值。故此數與實在命中成績大略相符者居多。而大不相符者較少。

每次推算時。將關於射擊中必須所有重要條件。嚴行考慮。並熟慮於計算時應注意利用假設數。否則。其所得之結果不對。

一百一十一 作計算之基礎者。惟有公算因數 (M_{100}) 此因數表明目標幅員 (按其高或深與寬) 對於高低散布或縱深散布。與橫寬散布之百分五十 (平均) 之比例。每個命中之百分數相當於各個公算因數。平均散布及公算因數。均載於射表之內百分七十五之散布。(機關槍束最有效果之部分) 為平均散布 (百分五十) 之一、七倍。

命 中 公 算 因 數 表

(公算因數)	(命中百分數)						
0.1	1%	0.6	31%	1.2	53%	2.4	83%
0.3	11%	0.7	36%	1.4	65%	2.8	94%
0.3	16%	0.8	41%	1.6	72%	3.2	97%
0.4	21%	0.9	46%	1.8	78%	3.6	98%
0.5	26%	1.0	50%	2.0	82%	4.0	100%

第二款 關於火器効力之判斷

一百十二 在一千五百公尺距離。向一輕機關槍射擊。(高五公尺寬一公尺) 情形最佳。射擊若干子彈。(平均彈道適經目標中心)方能有一完全命中彈。例如

• 用 8/15 年式野戰加農砲及 16 式加農砲榴彈。

用 16 年式輕野戰榴彈砲及長野戰榴彈砲榴彈。(第七號裝藥)

按射擊表中所載。野戰加農砲之平均散布高爲二公尺一公分。輕野戰榴彈砲之平均散布高爲一公尺八英寸。野戰加農之平均散布寬爲一公尺。輕野戰榴彈砲之平均散布寬爲半公尺。

59/16年式野戰加農砲命中公算因數按高度： $\frac{0,5}{2,1} = 0,24$ ，即百分二十三命中。

按其寬度 $\frac{1,0}{1,0} = 1$ ，即百分五十命中。

然則命中之全數子彈。爲命中高度乘寬度之數，而以一百分除之。

$\frac{15 \times 50}{100} = 7,5\%$ 即百枚子彈六枚半命中。平均十六枚子彈。一枚命中。

關於輕野戰榴彈砲之命中數。可作同樣計算。其命中公算因數按高度爲

$\frac{0,5}{1,8} = 0,28$ ，即百分二十五命中。按其寬度爲： $\frac{1,0}{0,5} = 2,0$ 即百分八十二命中。然

則

即 $\frac{15 \times 82}{100} = 12,3\%$ 此命中數平均約子彈八枚有一命中。（此可見散布小之利益

。及參照第四十三條。）

前項子彈數目中。尚須加入精密試射之子彈數。至於試射子彈數。多寡。則與射擊指揮如何有莫大關係。吾人尚須注意者。即輕野戰榴彈砲。子彈一枚。重於野戰加農砲子彈兩枚。故輕野戰榴彈砲。收效較速。而且持續耐久。一百十三。倘不能精確試射。而平均彈着點又在目標前五十公尺處。則命中成績若何。

此種情形。最好將目標之高度變為目標命中之長度而推求之。

第 二 十 二 圖



AB=BA (目標) × 餘切^α (α = 落角, 關於目標長, 普通可不顧慮, 落於 A 及 B 間一切子彈, 可命中(在目標寬度以內者)目標, 餘切^α 值與 縱散布 高散布)

之值同(參照第34條)射擊表中所載一千五百公尺距離之縱深散布如下：96/16
 年式野戰加農砲之縱散布為四十公尺，16年式輕野戰子彈砲之縱散布為二十
 公尺。(落角較大)

然則野戰加農砲之 $AB = 0,5 \times \frac{470}{2,1} = 9,5$ 公尺

野戰榴彈砲之 $AB = 0,5 \times \frac{2,0}{1,8} = 5,5$ 公尺(表尺區域較小)

在B帶上之命中彈關於野戰加農砲者 ($EB = 2 \times OB = 2 \times (50 + 9,5) = 119$ 公尺)：

(命中公算因數 $= \frac{119}{40} = 8 =$) 96%

在D帶上者 ($= 2 \times OA = 100$ 公尺)：

命中公算因數 ($= \frac{100}{40} = 2,5 =$) 90% 命中彈

在B及A帶上者共為 $96 + 90 = 86\%$ 命中彈在A B為 3% 命中彈

關於輕榴彈砲者可同樣推算：(EB之命中公算因數 $= \frac{111}{20} = 5,5 =$) 100%

命中彈

(A D之命中公算因數 $= \frac{100}{20} = 5 =$) 100% 命中彈

後言之即在 A B 帶內完全無命中彈矣蓋輕野戰榴彈砲散布甚微
若試射不準確竟可無一彈命中目標(參照第八三條)至於 96/16 年式
野戰加農砲尙可得 1 1/2% 之完全中目標數(10% 之子彈數射於目標左右參照第
七十七頁第七行)

第三百十四 若在戰時種種不良情況下。(火身發熱射手困德等)而散布約爲三
倍者。則第一一二及一一三兩條所述之命中成績將如何。

答曰 其推算之法仍同。不過將射擊表中所載子彈散布高及長以三倍之。則
命中全數爲。

關於 96/16 式野戰加農砲者，若按第 112 條則爲 0,75%，

若按第 113 條，則爲 0,54%，

關於 16 式輕野戰榴彈砲者，若按第 112 條，則爲 1,73%，

若按第 113 條，則爲 0,85%，

一百十五 若在一千五百公尺距離。對一重機關槍射擊。按第一一二至第一一

四等條所述。欲得一箇完全命中彈。除試射彈不計外。須射擊下列彈數。此

19式野戰榴彈砲	8	完全不能命中目標	58	118
86/16 野戰加農砲	16	66	131	155
		在最惡情況之下 (參照第112條)	在射擊指揮不良時兵器及射手不良 (參照第113條) (參照第114條)	射擊指揮不良時及射手均不良時 (參照第114條)

項射擊。注重在完全命中彈。(參照第一一六條)因輕野戰榴彈砲之榴彈破片。較諸加農砲彈甚強。故對於射擊機關槍特佔優勢。欲免誤用砲兵之效力。須特注意於此，下述各項為一定不移之理。

A 凡散布甚小。若射擊指揮佳良。可不費許多彈藥。能迅速收功效。凡兵器之能力大。必須射擊指揮佳良。

B 凡散布甚大。在不良情況之下。特能免射擊完全錯誤。然須耗費彈藥及時

間。

凡試射(射擊指揮)欠佳。若表尺區域不大。(彎曲彈道)則射擊效力更劣。欲發減小而窄之目標。必須彈藥充足。若平均彈着點不正。在目標中心。往往稍偏於一旁。則完全命中彈數更少。

因欲收完全命中效力。多須大宗彈藥。故以小口徑砲之榴彈。對於隱匿於掩護後之目標射擊。為不適當。榴彈之有佳良側方向炸裂效力者。較為適用。(此說於步槍極關重要)

一百十六 若我在掩護後之輕野戰榴彈砲二連。對由我觀測所能窺見之敵砲一連(四門)射擊。距離為個手公尺。所射彈均落於目標地位之附近。而平均彈道適在目標。其命中公算為如何。敵軍砲連寬一百二十公尺。毫無參差。其砲高一公尺四。寬六公尺半。並未隱於掩護後。用射擊表中之雙倍散布。(按一八公尺高。五一公尺長)除完全命中彈外。其餘子彈之落於敵砲前十五公尺者。均應認為有效力。(精神上及物質上之效力)

完全命中項下：按高度(命中公算) $= \frac{1.4}{18} = 0.08$) = 4%命中彈

按寬度。目標寬 120 公尺而 $4 \times 1.5 = 6$ 公尺爲可命中之面積。即每砲有 $\frac{1}{20}$ 之命中彈按此則全命中數爲 1/5%

b 有效力之彈數；砲之前及後十五公尺(在平均彈着點適在目標時) (命中公算) $= \frac{30}{52} = 0.58$) 30%命中彈(全數子彈的)其有效力者爲在目標前之半數。即 15%

判斷：完全命中彈對於小目標其效力固微。然大多數有效力之子彈。能對於射手加以傷害。雖無殲滅效力。然多數子彈落於目標附近。在精神上及物質上。能使敵砲兵失其戰鬥力。但敵軍砲兵若隱於掩體後。目標面積較對於小破片防護較大。則有效之彈數必大減。若試射不能精確亦然。在用散布射擊時(敵砲放列前後參差不齊時。尤以用此種射擊爲佳)。必須耗費相當之彈藥。方可收效。此項射擊。固不希望一切子彈均落於目標前十五公尺以內而收效。但有單個子彈落於目標切近前面及後方。則精神上已能增高功用。法

中心。b 在目標前五十公尺。則其命中公算如何？按平均散布高八公分。寬亦爲八公分。長爲三十八公尺。

a 平均彈着點在目標中心者。其高度（命中公算因數） $= \frac{2.5}{0.8} = 2.9 = 95\%$ 命中彈數之 82% ；

其寬度（命中公算因數） $= \frac{1.8}{0.8} = 2.25$ （=86%） 命中彈 = 全彈數之 82%

b 平均彈着點在目標前五公尺者：平均彈着點在 $\frac{50 \times 0.8}{98} = 1.00m$ 即在目標之下際。

接第一一二條計算法。則在前述情況下。僅爲全彈數之百分四、五命中彈。結論：在一千公尺距離對戰車射擊。若能迅速使平均射彈點在目標中。則其命中公算當甚佳。

目標中心。在地面上一公尺一五處。（即目標高之半數）由目標頂過去之子彈。應由戰車後。 $\frac{1.15 \times 93}{0.8} = 45m$ 方與地面接觸。此計算已指明者。射擊戰車不可因一二遠射彈。驟然減小距離。換言之。發射多數子彈。而遠射彈與近射

彈均有時。方足爲指明有功效距離之標準。

第四款 近彈之避免

一百十九 野戰加農砲一連。奉命由正面向敵軍最前戰壕。施行殲滅射擊。距離三千公尺。我軍最前戰壕距敵軍戰壕一百公尺。戰時平均縱深散佈爲九十公尺。若砲連已試射準確。尙有若干子彈落於本軍戰壕內及後方？

因全散布爲四乘九十。等於三百六十公尺。爰於我軍戰壕後八十公尺內尙有單個子彈落地。射近之子彈數。爲百分之九，（推算之法。約與第一一三條相仿。）即平均十一枚子彈中有一枚射擊過近。免使我軍受損失之輔助方法。爲退出自己戰壕。或由迫擊砲火力作輔助。或由側防之火砲迫擊砲及重機關槍助戰。

二百二十 仍按第一一九條情形。在敵軍戰壕前及後十公尺處尙落有若干子彈？（精神上及物質上的效力）

若砲連已試射準確。

b 若不准有一近彈落於本軍戰壕內。

關於 a 者。 (或子以檢因數 $\frac{20}{36} = 0.22 = 12\%$)

關於 b 者。必須將平均彈着點移於敵軍戰壕後八十公尺。照第一二三條推算之。於敵軍戰壕前及後十公尺處。僅有百分六命中彈。

凡因近彈之照明記號。而將砲火前移。則效力必大減。但因氣象關係致使射擊之平均彈着點過近者。則不可同日而語。

第五款 關於步兵之射擊

一百二十一 步兵射擊時命中公算之推算。與前述之法同。

關於在近距離射擊環靶時之命中能力。可用後列簡略命中公算因數。其式如

下 ($\frac{100}{\text{百分之五十的數倍之半徑}}$)

簡略命中公算因數及命中百分數表																
簡略命中公算因數	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5
命中百分數	0.7	3	6	11	16	22	29	36	43	50	63	74	83	90	94	99

舉例 對於步兵特別射擊班之要求在三百公尺距離發五射彈。須每彈不能少於六環。且其中須有兩彈不可少於八環。用良好之步槍手。能達到上述條件否？

百分之五十之散布對徑。(步射附表第三)在三百公尺距離為十二公分。環靶六環之對徑為三十五公分。八環之對徑為二十五公分。

六環之命中公算因數 $\frac{35}{12} = 2.9 = 100\%$ 命中彈即一切子彈應在大環之內

八環之命中公算因數 $\frac{25}{12} = 2.1 = 95\%$ 命中彈若槍之射擊能力好時即五彈中之四彈。可皆在大環內然則此射擊條件甚易達到也。

一百二十二 欲明瞭射擊技術之比較。可利用所謂「命中行列」者。試思各種射距離之束蕪。及在同距離上之前及後立有若干稠密靶牆。其高係一定。而其寬無限定。以計算落於靶上之圓形命中圈。(百分數)即可得命中行列。此項行列對於計算時該距離。散佈。目標高。均適用。由於變更此種假數。能定命中成績之比較數。並加或減前進或後退部隊之各種損失。(例如在各種

散佈或在各種低伸彈道或在一定之表尺位置)舉例：

(一)中等射手向甚寬之密集目標地帶射擊。目標高為三十公分。表尺八百公尺。用尖頭子彈。其命中百分數如左：

百 分 數 表

距離公尺數	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
正規散佈	—	0	0.1	0.5	1.1	2.7	5.4	8.0	8.9	6.0	2.5	0.6	0	—	—
變位散佈	1.3	1.7	2.2	2.9	3.2	3.6	4.0	4.2	4.4	3.8	2.9	1.5	1.1	0.6	0.2

(二)仍向該目標地帶射擊惟用八十八年式及九十八年式步槍(S 彈)：則其命中百分數如下表

	在目標前之公尺數						+	在目標後之公尺數					
	350	300	250	200	150	100		50	0	50	100	150	200

表 尺 800M	八八年式			0	0.1	0.7	5.1	8.9	3.7	0.4	0		
	尖頭子彈	0	0.1	0.5	1.1	2.7	5.4	8.6	8.9	6.0	2.5	0.6	0.1
表 尺 1200M	八八年式					0	0.1	2.1	5.2	1.2	0		
	尖頭子彈					0	0.1	0.7	3.4	5.2	2.5	0.3	0

第一例。指明在正規散布之效力較大。在雙倍散布則可免完全射擊錯誤之險。但效力較小。

第二例。表明尖頭子彈彈道較為平伸。其命中能力。勝於八十八年式之子彈。

一百二十二。 倘欲在戰鬥射擊時。(即不知目標之距離時)而得兩種兵器之能力比較程度。尚須視估計及測量距離是否錯誤。估計錯誤之大小。全視所受教練如何。(與部隊散布同)但其較大或較小之錯誤區域。雖有出入。但其散布亦有法則。故按一定之算法。可求得兩種命中公算。且由此可求得平均

命中數。即在估計距離時。對於一定目標。預斷一定之散布及一定之能力。應具有之命中公算也。

舉例 用尖頭子彈。對一公尺高之密集目標地帶射擊。平均命中數如下。

距	離	散	布	估計精度 (假定的)		
				5%	10%	20%
八	公	一	倍	22.1	15.5	8.9
	尺	號四	倍	13.6	11.5	7.9
			倍	7.3	6.9	5.8
一	千	一	倍	13.5	8.0	4.3
	公	號四	倍	9.3	6.3	4.0
	尺		倍	5.3	4.7	3.4
一	千	一	倍	7.9	4.3	2.2
	二	號四	倍	6.2	4.0	2.2
	百		倍	3.9	3.1	2.0
	公		倍			
	尺					

一百三十二b 接以上舉例之指明。在第一一五條之a至d段所述各項。對

於步兵射擊亦可適用。選用表尺之錯誤。其影響於命中者。大於射手射擊之散布。尤爲困難者。因觀測困難。欲改良彈着點之地位。恆爲不能辦到之事。是以用重機關槍在遠距離向隱匿之目標射擊。須求得精密之射擊基礎。第一一二至第一二二條^a之各例。指明實際上之種種推算用法。但所得之結果。永不可不詳加考慮而視爲適當。務須謹慎其事。

第二篇 拋射藥破壞藥及點火藥

一百二十三 拋射藥者。乃藉其固有之工作能力的一部份。使子彈經過火身（槍身或砲身）以赴其飛行路徑之藥也。破壞藥者。乃施行破壞之藥也。是以拋射藥其氣體須緩緩發展。並有推進之功用。而破壞藥則須有極迅速猛烈衝突之功用。（爆炸）

點火藥者。乃供點着（分解）拋射藥及破壞藥者也。

一百二十四 誘起拋射藥及破壞藥之分解者。可分數種如左。

a 由於打擊觸撞磨擦。(例如雷汞爆發油氣酸鉀等。)(Knullare Isilber Sprengpulver)

b 由於點火藥之火焰。(例如黑色火藥及新式火藥)

c 由於特種點火具或由於空氣觸力(爆炸力)之傳動。(例如皮克林酸 Pikrinäure)及類此之子彈炸藥)

一百二十五 按儲藏上之危險程度。可分類如左。

a 易爆炸者：雷管。爆帽。電氣雷管。

b 易燃燒爆發者：導火索。火藥。照明及信號劑。

c 在高熱中(火中)導炸或自炸者：彈藥筒。藥包。手榴彈(未安雷管者猛烈性彈藥)。

第一章 拋射藥

第一節 通則

一百二十六 純粹機械的拋射方法。(弓。弩。投射機)其效力甚微。且甚不均勻適度。

壓搾空氣以作拋射方法。祇可用於固定處所。(例如魚雷)因攜帶之以赴戰線。甚為困難。

電磁石之火砲(電磁圈)曾經試驗。但因其範圍過大。且甚困難。故迄今尙無實際應用之結果。

故目下概以於使用之頃可以化為氣體而營工作力甚大之藥體為拋射藥(導炸性物質)

一百二十七 對於拋射藥之要求如左。

a 大工作能力(拋射效力參照第五條)。火器內之有效工作力。吾人可將火身口子彈之威力。與火砲裝藥重量之比較以表明之。

b 效力須均勻。雖用各種裝藥(氣體壓力變更時。參照第八條)時亦然。若效力不勻。則散布增大。

c 易於點火。(不用特別之附加裝藥)。

d 最高氣體壓力。須小。燃燒溫度須不過高。(以免膨炸。火身擴張。發熱及延伸等)。

e 須能將其燃燒速度隨意規正。(參照第七條)

f 煙火身口火。及燼渣均須微少(視界遮蔽火器保存)

g 易於保存。對於氣象須不受影響。尤須不感潮溼。及搬運安全。

h 火藥氣體須無危險。(保護射手在戰車及敵塔內尤然。)

i 製造上須無危險。

k 其原料須不仰給於外國。價須不高。

迄今尙未有一種火藥。能盡合以上要求者。惟選擇時衡其利弊可也。(參照第十二條)

第二節 微烟火藥

一百二十八 微煙大藥之基本原料。爲純淨之棉。此棉浸於純硝酸及純硫酸

混合液中。即成棉火藥。至於鍾火藥。則由硝酸銨及木炭混合而成。
 一百二十九 火藥分類及製造。

分 類		類	用 途
按 成 分 之 分 類	按 幾 何 之 分 類		
純 硝 化 纖 維 火 藥	葉 (片) 形 藥 管 形 藥		裝 帶 兵 器 及 加 擊 砲
含 硝 化 甘 油 之 硝 化 纖 維 火 藥	披 形 藥 環 形 藥 管 形 藥		裝 彈 砲 口 砲 及 加 擊 砲
鍾 火 藥	圓 柱 形 圓 球 形		在 加 擊 砲 為 他 種 藥 之 伸 波 計

一百三十 欲製造純硝化纖維火藥。乃將棉火藥(強硝化棉)製成泥狀。加白膠質凝結之而壓為適宜厚度之片。然後切為方片。或成織絨狀。以至成爲鉛筆粗之管形。若加以安定劑。則火藥易於保存。步兵用之火藥。則上黑鉛。以使對於氣象之交感及磨擦電氣等不受影響。

欲製造含硝化甘油之硝化纖維火藥。則將弱棉火藥（弱硝化棉）先用爆發油（硝化油）製過。使成泥狀片形藥再加白膠。終製成散形或其他形體。歐戰中以木纖維爲棉花之代用品。

錘火藥爲八十五分硝酸錘及十五分木炭之混合物。因此物易引溼氣。故將錘火藥裝入藥莢後。須使之不透水濕。（小口徑火器所用之藥）或有將易吸溼氣之藥體裝入藥囊。（由硝化甘油藥物質所製）。以防水濕。（用於重砲兵之火砲）歐戰中曾用過種種之補充火藥。以作代用藥品。

純粹之硝化纖維火藥。比較上燃燒緩慢。其燃燒頗爲均勻。所生出之氣體壓力亦甚高。故此藥最宜用於長管之火器。（步槍及平射砲）

含硝化甘油之纖維火藥。其燃燒較速於純棉火藥。在相當低的變氣壓之下。其燃燒亦云均勻，故此藥最好用於短管及變裝藥（火砲）（榴彈砲及臼砲）且此藥對於氣象關係之交感小。但其甚高之燃燒溫度。頗易擴大火身。

第三節 強煙火藥

一百三十一 黑火藥乃由硫磺木炭及硝石混合而成。(約硫磺十分木炭十六分硝石七十四分)藥之形狀。爲不規則之粒。或壓搾而成某種形狀。燃燒時約有百分四十五化爲氣體。其餘百分五十五。爲固體而燃燒。強煙即由此而來。其用途爲供增強爆管等火焰以助燃燒。而作藥莢內之副裝藥。並作榴霰彈彈底藥室之拋射藥。(以使發白煙而便觀測)。

第二章 破壞藥

一百三十二 近今充作破壞藥者。以氮化合物爲主。(硝基體)其唯一產物。最好由碳氫化合物而成。而氰化物則由石炭酸即檜醇取出。(黃色藥茶褐藥等 *Pharosan* 或 *Trinitroholnd*)魚雷及水雷中又恆用對於觸撞敏覺之棉火藥。其餘歐戰中所用種種爆破藥。僅是視爲一時之救急品耳。

破壞藥之効力。以全藥量猝然分解爲唯一條件。欲達此目的。須用特別猛烈性之點火具。(多用雷管內裝雷汞)若分解緩慢。則破壞効力不足。

硝基化合物所製破壞藥。有種種名稱。例如 (*Moll*, *Elk*, *st*, *Prudde*, *Dunnit*) 及此

外之多種)。其效力對於鐵材。木材。石材均甚佳。其對於土地之助力。則不及壓力性之藥。礦山之所使用者。乃硝酸錘破壞藥。(Ammonsalpetersäurestoff)

一百三十三 歐戰中德國曾用之破壞藥如下：

a 用一九〇二年式炸藥(三硝基甲烴即茶褐藥)爲榴彈炸藥

b 用皮克林酸三硝基甲烴爲88式榴彈炸藥亦有用於爆發罐者

c 二硝基烴用於地雷(Dinitrobenzol)

d 硝酸錘甲烴藥(爲三硝基甲烴硝酸錘及鉛等三種藥劑混合而成者)及硝酸

錘破壞藥以作榴彈及地雷等之炸藥

e (Perchloratsprengstoff) 過氯酸鹽破壞藥。以作迫擊砲彈及手榴彈之炸藥。

此外尚有數種炸藥爲歐戰中所用者。02式炸藥塊88式裝榴彈炸藥。及(過氯酸鹽)(Perchlorat)其功效約相等。然過氯酸鹽對觸撞之感觀甚敏。故不宜作砲彈炸藥之用。38式裝榴彈炸藥。不可與金屬接觸。否則生出猛

烈爆發性之金屬鹽。(即皮克林酸鹽)須用紙或布壳作保護。

硝酸錘甲 倫。及一切硝酸錘製之炸藥。引濕性均甚大。故一受潮濕

其炸力大受影響。

一百三十四 對於破壞藥之要求可分數項如左：

a 少量之藥能現甚強之能力(猛烈)氣壓之作用及侵徹力均大。且子彈破片能達遠距離。

b 均勻之效力。確實之易燃性。(無誤發或不完全爆發彈)

c 發煙須強。發火及爆炸聲音均須強大。(庶便觀測。而有聲勢驚人之功用)又須能發生有害之氣體。(炭及氮氧化物)以爲副作用。

d 被觸撞時須不致爆發。(無論在火身內或在運輸中。且槍彈命中於炸藥罐中亦須不致爆發)

其與鋼系無銳敏感覺。

確基破壞藥。若裝藥不大，則其發煙功用不足。野戰砲榴彈之發煙甚微，但加以發煙強之材料，則炸力乃受影響。材料不仰給於外國。目下以有煤礦為重要。

第二章 點火藥

一百三十五 燃着槍砲裝藥及破壞藥。均用點火藥。其中含有被打擊磨擦而生強火焰之材料。

雷汞為下述各項之主要部分：

- 1 雷管爆管及導火道項下。
 - a 槍彈藥莖用者。(雷管)
 - b 砲彈藥莖用者。(爆管)
 - c 彈頭信管用者。

2 雷管用者

為增強點火藥之火焰。以使裝藥之全體表面立即燃着。須用一種所謂副裝藥

。(多係用黑)火藥

第三篇 砲兵

第一章 自一八七一年後砲兵武裝與砲兵戰術之變遷

二百三十六 在一八七〇與一八七一年普法戰役時。砲兵曾用其強大威力。破壞敵人之抵抗。開步兵獲勝之道路。完滿解決其任務。一八七三年。曾採用最精良之八公分八野戰砲。彼時以爲已達到改良武器最後之目的。用空炸榴霰彈。爲砲兵對活動目標之卓越戰具。着發黑色藥榴彈。用以攻擊有抵抗力之野戰目標。亦著成績。

一百三十七 一八七七至一八七八年。俄土戰役時。又發生新問題。土國在布勒拉(Bulgar)設極堅固之野戰築城。致俄軍之野戰砲兵。不能完成衝鋒前之準備射擊。此次作戰困難。遂令決戰受其影響。故戰術上遂要求野戰軍之砲兵。須能協助步兵開闢通過堅固野戰築城之道路。一方面須增強野戰築城。

一方面須擴大砲兵效力。直致歐戰時。對此問題繼續研究不已。

欲增加砲兵之威力。經長久之試驗。不外左列各種方法。

採用空炸爆裂榴彈。(一八八八)在平射時利用其直向下方飛射之片。能殺傷位於垂直掩體後方之部隊。

製造野戰軍中能運動之重砲。採用能曲射之野戰砲。(98式輕野戰榴彈砲)

一百三十八 在此時期。兵器工藝上發生重要之改革。以致戰術上受其影響。即發明微煙火藥及爆裂破壞藥是也。*Miscarbonsprung hitte*

自微煙火藥使用於戰場以來。煙幕消滅。火器之能力。尤其是火砲之射程。特為增加。最初僅將新發明之拋射藥及破壞藥試用於舊兵器。直至採用九六年式野戰加農砲。方得完成增大射擊能力與發射速度。而與步兵火器之改進並駕齊驅。

一百三十九 一八九七年。法國已採用與現在相同。但較重之七公分五管退加農砲。帶有護板。射擊速度因而增大。因兵士在原位發射。不必於每發移

至車輪外方也。其護板對於正面空炸榴霰彈與步槍彈。能確實全防護。

一百四十。從前以爲榴霰彈之效力高於榴彈。現在則頗不然矣。因關於各種救彈藥之攜帶數目難於確定。故製兼用彈以救濟之。所謂兼用彈者。即按信管之裝置。或作爲榴彈用。或作爲榴霰彈用。此種構造誠屬精巧然其中仍有困難之處。以兩種子彈之效能不能完備無遺也。（參觀第一五七條）

一百四十一。因瞄準具改良完全。可由完全遮蔽陣地瞄準。故砲兵在戰鬥中。不易消滅從前戰術上之觀念。均以爲砲戰開戰之端緒在砲戰中。佔得優勢之砲兵。即能決全局之勝負。現在則不然矣。一九〇六年德國採用砲身後退之九六年式新式野戰砲。與現用之九六年至一六六年式野戰砲略有不同。一九〇九年復採用九八年至〇九年式輕野戰榴彈砲。一九〇二年曾以〇二年式重野戰榴彈砲爲野戰軍之重砲兵。不久即用四年式十公分加農砲代替之。以前每將砲兵延長排列於高地。統一指揮之。對於隱蔽位置之砲兵。難相抗衡。故宜分羣使用。與步兵之戰鬥區分互相依助。但一般人對於各砲兵羣仍

欲統一指揮之。企圖先行消滅敵人砲兵。隨戰鬥之進步。再使大部砲兵對敵大步兵作戰。在歐戰開始時。砲兵缺乏充分之通信勤務與偵察勤務。故未能達到此項目的。

在世界戰後半期使用多數火砲用連續射擊及毒氣攻擊並藉飛機氣球測量隊等之助。始能達到破壞敵抵抗力（敵砲兵連亦在其內）之目的蓋先有技術之裝備而後與實行戰術上之正確觀念。

一百四十二 當歐戰開始時。德國野戰軍之精良重砲。對於敵人頗能發展其強大的精神與物質上之威力。但協約國利用其無窮盡之資源。製造優勢重砲。於兩年之後。即超過德國所有之數量。更延長兩年。即使多數砲兵造成戰術上方量偉大之兵器。

兵器裝備上若稍有疎略。在戰爭時惟遇特別良好情況方可補救之。證諸經驗。德方對於戰車。因受資源之限制。未能應時出現。遂蒙極大之影響。

二百四十三 在歐戰時。每次戰役。均欲極力發揚砲兵之精神威力與物質威

力。增遠其射程。放大其口徑。但同時必減少其運動力。自使用汽車與鐵道輸送。竟獲得從前意想不到的發展。關於輕砲有一六式野戰加農砲與輕榴彈砲。雖射程增遠。而重量同時亦增。故爲何於步兵陪伴之用。仍當保存九六至一六年式之野戰加農砲。一八年式七公分五步兵砲之製造。具有較低之射高。較小之重量與射程。至戰事終結時。始告成功。在此種火砲成功之前。爲隨伴步兵計。大抵兼用山地戰用之火砲。概如七公分五山地加農砲、十公分五山地榴彈砲等。輕野戰榴彈砲與野戰加農砲之比。由一比五進而爲一比一。重砲之數量大爲增加十公分加農。其射程由十一加至十四公里。重野戰榴彈砲。用輕榴彈。可達九公里七。長管白砲可加至十公里以外。十五公分加農砲。用馬輓或汽車載者。其射程可達二十二公里。最重砲兵。除供特別用途之三十另半公分及四十二公分白砲外。其口徑及構造。極爲複雜。其射程有三十公里及六十公里之別。最後且有一百二十公里之射程發現。

防禦飛機。其用備有最精良瞄準具與測量具之高射砲。並輕機關高射砲。二三公分七。或七公分七。或八公分八。或十公分五之高射砲。其一部分用馬軌曳。一部分用汽車裝載。或用汽車牽引。

對於戰車。用三公分七防禦砲。在歐戰終局時。業已成功。但未經使用。究竟在戰場上合用與否。尙不能證明。

二百四十四 爲增加砲兵效力。遂努力於砲兵偵察方法之發明。例如砲兵。飛機偵察與攝影偵察及汽球光測聲測等。對隱蔽之目標。則用高度測量表。以改良射擊方法。組織氣象測量隊。以免除氣象之影響。此外並改良地圖及製圖具等。以供射擊之助。

一百四十五 輕砲之彈藥裝備。在歐戰前用兼用彈。使戰術上稍形簡單。而技術上仍不能簡單。戰事發生。突然消耗多數彈藥。在一九一四年十月間備備之砲彈告罄。乃改用價值較低鐵鑄之代用彈（十四年式榴彈）。至一九百十五年。方能排除經濟技術上之困難。造成十五年式榴彈。（炸藥裝填加多）繼

此以後。續出之砲彈。種類頗多。對於輕野戰榴彈砲則有長形野戰榴彈砲。對於加農砲則有長形野戰加農砲榴彈。最後更有十六年式加農砲榴彈。其炸藥裝填極強。爲在遠距離射擊起見。千九百十七年春間。採用輕砲用之雪茄式榴彈。對於彈道上頗爲便利。在重砲則加以被帽。

關於特種砲彈。則有毒氣。煙霧。燒夷。及發光彈等。對於戰車。則使用破甲榴彈。對於近距離防禦。則仍用霰彈。在戰事終局時。毒氣彈約佔彈藥裝備三分之一。故稍能減少破壞藥之消耗。(毒氣爆裂彈)

製造空炸信管。頗爲困難較爲昂貴。決不能毫無差錯。當歐戰時。經濟窘迫。故多採用較爲簡單之着發彈。同時又重視榴彈。廢除難造而昂貴之榴霰彈也。空炸彈惟用於特別目的。(高射砲高度測定表射擊及其他等)並用機械信管以代之。對活動目標用瞬發信管。可以特別增大榴彈之效力。因顧慮兵士之安全。對於裝置大量炸藥之砲彈。而採用砲身安全之信管。

一百四十六 按上述情形觀察之。則經濟與製造如此困難。德國軍事家尤能

以德軍應四年久之戰爭保持榮耀之聲譽者。皆運用得法。故能戰勝一切困難也。

第二章 彈藥

第一節 砲彈種類

第一款 通則

一百四十七 火器之效力全賴子彈表現之。而其效力之大小與射程之遠近。大致皆以彈徑爲衡。對活動目標。只須子彈之小部分用較大之着速（約入公斤公尺威力）。卽能殺傷之。欲破壞有抵抗力之目標。必需全彈命中而後可。一百四十八 砲彈之主要種類爲榴彈。或利用其全彈命中。（破甲榴彈）或利用封閉於其內部之炸藥。（地雷榴彈）或利用彈體爆裂有效之破片。（爆裂榴彈）

一百四十九 榴霰彈之彈體。彈筒爲運送封閉於其內部之彈丸達到目標之用

。並於砲彈落着之前。尙在空中飛行時（卽空炸信管之炸點）與彈丸脫離。其效力則視彈體中多數彈丸飛達目標時之威力而定。

空炸信管榴霰彈之價值。在歐戰時日見減少。其原因爲精神効力與物質効力。均極薄弱。且因信管測合而減少射擊速度。與規定炸高之困難。（製造多數合用信管之困難）及信管構造之昂貴。在遠距離與落角較大時。對於陣地戰內橫寬而隱蔽之目標及縱深而暴露者。其効力甚小等。故在製造及使用方面。似宜屏棄不用。但因其對運動目標有良好之効力。故若干國家尙有保留此種砲彈供副子彈之用。

一百五十 無論煙霧。發光。燒夷與毒氣彈及霰彈等。其彈體之作用。與榴霰彈同爲運送子彈內部物質達到目標之用。（參看一五八至一六一條）

一百五十甲 因現時之戰爭必須巨量之彈藥。製造之際。關於子彈之構造。種類裝備之比例等項。均不可不深切注意。當歐戰時。因製造彈藥。須將有關係之工業徵集一處。同時又須準備原料。凡此種種。均於作戰有莫大之關

係。故軍隊雖要求增加火器之效能。而因事實限制。往往不可不充分注意也。

第二款 砲彈之外觀

一百五十一 關於子彈之形狀。參看四一條至四三條五九與六〇條。

砲彈由鋼質壓成或旋成。有時或鑄成。在一九一四年對於榴彈爲救急起見。曾使用此法。惟生鐵鑄成之彈。其結果則効力異常減少。

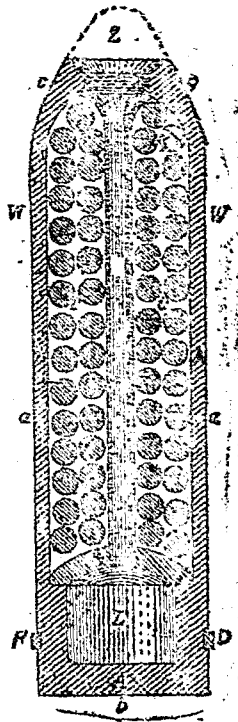
塗彩色油於砲彈上。爲便於辨識砲彈之種類。且可防止生鏽也。

在砲彈後部圓壘形部分。有一銅製彈帶。(有時亦可用鉛或軟鐵代之)繞於彈筒外周之相當凹線內。彈帶之最大中徑。較膛線間之中徑略大。因被火藥氣體壓迫而嵌入膛內。彈帶之寬窄。繫乎纏度與初速。如恐其太寬則用數個彈帶。彈頭之直下。其圓壘形部分約略隆起。(定心帶)使裝入砲膛內之砲彈軸線與火身軸相合。而彈底則與火身軸恰成直角。子彈經過纏線部。而遂正規前進。

一百五十二 供遠射用之砲彈。其信管特別細長。或於信管與弧形彈頭之一部上加一細長假帽。(參照第二十五圖)除此以外。並於彈之底端略為收小。子彈初速大者。其射程亦因上述之方法非常增大。但其構造須用較長之時間與較多之工作。

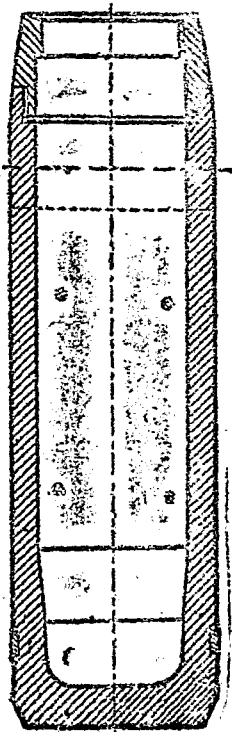
一百五十三 破甲彈之彈頭較他種砲彈略為平鈍。或於彈頭加薄脆之鋼片假帽。使其在飛行時減少空氣阻力。而在彈着時立即破裂。在此假帽下端另置有軟鐵製成之平鈍鋼片。俾彈頭之本體達到鋼甲目標時。不致破裂或滑走。破甲彈之信管。常置於彈之底端。輕砲對戰車使用之破甲榴彈。(參看第二十六圖)惟前面之平鈍部較為堅硬。其餘均用普通鋼質製成。其信管裝置於砲彈內面。而以彈體防護之。對戰車射擊之破甲彈。其初速須大。具有便於貫穿之彈形。並由彈底發光痕。使其便於觀測。其信管於貫入抵抗目標後。方行點火於炸藥然後。即利用其多量之炸藥。將彈體炸成有效之炸塊。

第二十三圖
榴 發 彈



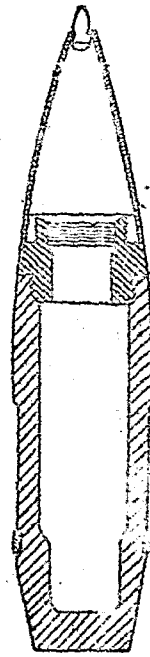
A 彈體或彈核
B 圓壘部
C 彈底
D 彈頭弧面
E 定心帶
F 銅質彈帶
G 信管口與螺紋
H 倍管
I 階級
K 中心管
L 後部炸藥室
M 彈子

第二十四圖
普通加農砲榴彈



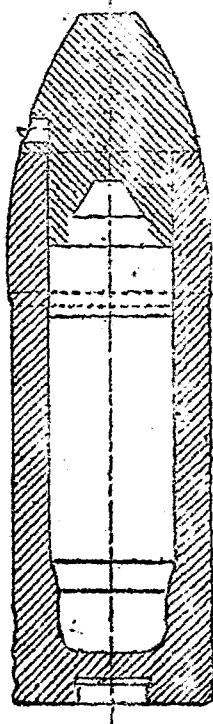
體之形狀與霰彈同。惟彈肉較厚。用以產生多數有效力之破片。

第二十五圖
假帽榴彈



彈體之形狀與榴霰彈同。為減小空氣阻力。故於彈頭上安一假帽。並於彈帶之後部略為縮小。使空氣易於流過。此項子彈專為對於遠距離之目標用之。新式砲彈與此圖略同。惟彈頭無假帽。

第二十六圖
破甲榴彈



彈體用普通鋼質製成。彈頭用緊性鋼製之。旋於彈筒之上端。彈頭微平。以

防止滑飛。信管安於內部。以資防護。或裝於彈底。

第三款 砲彈內面之結構

一百五十四 砲彈之効力。全恃彈內之裝填劑者。其彈肉之厚度。以不致在砲身內破裂爲度。其他則視使用目的而定。(破甲榴彈之彈肉最厚。其次爲爆裂榴彈。再次爲地雷榴彈。)肉薄之砲彈。須用極佳良之鋼質製成之。

一百五十五 榴彈之圓形空筒內。實以炸藥(參照一三三條)因裝入壓樁或溶化而成之炸藥可將彈頭或彈底旋下。空筒之一部分。須裝入傳火藥。俾傳信管之火焰能確實傳至全部炸藥。輕砲之子彈。則裝以發煙劑。(主要份子爲礮歐戰中之代用品)關於破甲榴彈參看一五三與一七九條並二一六圖。

一百五十六 炸藥至在後部之榴殼彈。(第二十三圖)其彈肉較薄。以便容納多數硬鉛或鋼質彈子。並用特別材料(用松香或白蠟與黑色藥等)固結之。其所容彈子之數目與重量。則視砲彈之大小與速度(三百至一千六百粒每粒約重十公分)。並口徑如何而有差異。

信管所發生之火焰。由裝有黑色藥之中心管傳至炸藥室。炸藥室內裝有黑色藥。燃燒時發生黑煙。以便觀測。彈子由隔板向前投出。並可增加其速度。較全彈之末速。每秒鐘約增大五十公尺。

一百五十七 用兼用彈完成輕砲之任務。在歐戰時未能試驗成功。將榴霰彈式之榴彈。係在炸藥內裝置榴霰彈之彈丸。且加厚彈肉。並在彈頭施以榴彈之裝置以獲得榴彈之効力。此彈既不能達到榴彈之効力。亦不能達到榴霰彈之効力。因其製造耗時頗多。原料缺乏。價值昂貴。實有不能繼續製造之勢。

一百五十八 霰彈所能射擊之目標。惟在最近距離（至六百公尺）。並可以之作掃射障礙物之用。

霰彈當其通過砲身時。即已碎裂。其內部裝填物（硬鉛彈丸）藉火砲之裝藥向前衝出。方向散布之寬約為距離之十分一。堅硬之地面（如石道等）。更可增加彈子之射程。（跳彈）

一百五十九 燒夷彈內盛有燒夷劑。(磷，混鉛，燈油等)與少量之黑色藥。其効力則視彈着點。附近引火材料之多寡而定。故多數小口徑之砲彈。較少數大口徑者。効力較為確實。

一百六十 照明彈裝有時間信管。含有少量炸藥。將固定於降下傘之照明劑燃着。且由彈筒內衝出。照明劑。徐徐墜至地面。照明附近之地區。應需之炸高。可查射表而規定之。除照明地形外。當夜戰時並可作信號之用。

一百六十一 煙彈與霧煙之用途。在使敵人觀測困難。且不能瞄準射擊。於破壞藥之外。另加固體副炸藥或各種化學藥品配合之液體煙霧劑。應如何使。則視戰鬥之目的而定。或徐徐使用之。或發散之。(於此常用液體)其使用。方法。與毒氣彈略同。(參照第七篇)

第二節 子彈信管

一百六十二 信管之作用。係使砲彈在最適宜之位置炸裂。發生最大之効力。對於搬運及在砲身內與彈着時之震動。俱能保持安定。不受氣象影響。並

能隨時準備射擊。若砲彈中用大量炸彈。須要求砲身安全。其外部形狀須與彈形適合。

最希望者以一種信管能具多種機能。使補充彈藥不生困難。若構造煩雜。則於戰時製造成多數信管。頗為困難。在原料缺乏時尤然。

製造原料宜用易於工作之金屬如銅及其他合金鉛鋅等。

一百六十三 爆裂榴彈大多數均裝有瞬發之着發信管。在飛行間若稍與叢樹或枝葉輕微接觸。立即炸裂。故砲彈一觸地面。不待深入地內。立即炸裂。因此破片大部之効力顯於地面之上方。瞬發裝置由彈頭內擊針發生作用。若彈着角過於低平。不以彈頭着地。則不能發生炸裂。未裝置擊針者亦然。或則効力甚微。

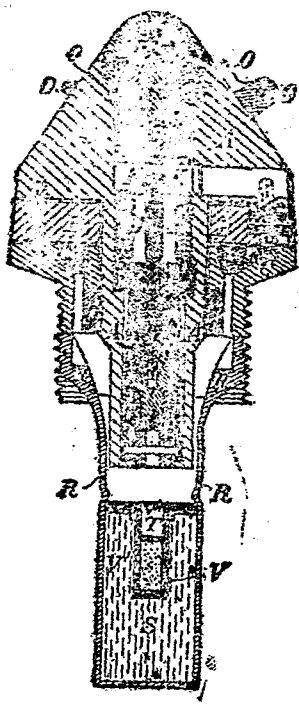
一百六十四 延期着發信管。須使信管內延期火藥盡燒。(黑色藥)後。方行導炸。若彈着角甚大。能使全彈貫入目標。(地面磚牆等類)之內。或目標之後。而後炸裂。若彈着角過小。着速甚大。地面堅實。(不能超過二十五度

（則發生跳彈。或順射向前跳。或與射向成某角度跳起。並常炸裂於向上反跳之彈道上。而與空炸信管効力相似。其跳飛角普通約爲落角之一倍半。）（見第三十二圖並參看一八七條末段）

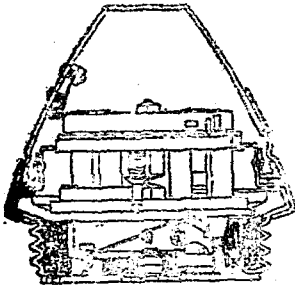
一百六十五 時間信管使砲彈在與地面接觸前（約離地面五十至七十五公尺）而炸裂。其發火之原因。則由於砲彈開始運動時。延燒一個或數個藥盤（空炸信管見二十七圖或鐘表式機械之解脫而起。（機械定時信管見第二十八圖甲）空炸信管內火藥之燃燒。與機械信管內鐘表式機械之發動。均由於砲身內火藥氣體之衝擊。在規定時間之內。藥盤燃燒後。或擊莖發條由機械作用自行解放後。爆管之火藥即傳至信管傳火藥。更由傳火藥以達砲彈內炸藥。傳火藥係由破壞藥粒盛於金屬管內而成。藥盤燃燒時間之長短須由射表內查明。且將信管上之度數或秒或公尺分割。用定時桿或定時環旋轉分畫環（藥盤）以測合之。藥盤燃燒時間。須與砲彈飛行時間一致。因子彈飛行時間受氣象及特別影響而有變化。藥盤燃燒時間則更因彈藥之狀況不同（儲藏潮氣）而不

致。故欲正確規定。殊非易事。因而使空炸射擊。常較煩難。機械信管較之燃燒信管在儲存容易及動力均勻。與使用於大射程及高彈道時之諸點。均較優。但其價值較昂（現今屬於輕砲之火砲。其燃燒時間。須適應於十至十二公里之射程）。空炸信管或定時信管在射擊飛機發射照明彈時。或在冰地山谷射擊時。用高度測定器對隱蔽目標射擊時。均其不可少之物。（參看三三二條）為易於發見本軍之射彈（方向空炸）。或用榴霰彈對活動目標行效力射擊時用平射砲射擊愈峻掩體後之目標時亦可使用之。

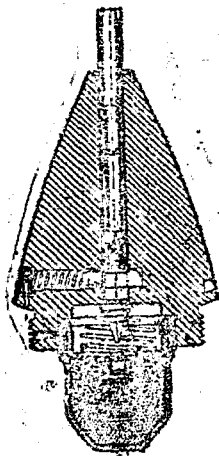
第二十七圖
雙用信管斷面



第二十八圖(甲)
機械信管之橫斷面



第二十八圖(乙)
有擊針體與安全栓
瞬發信管之橫斷面



上藥盤。B 下藥盤。O 信管體。D 調整環。E 活機。F 藥粒。G 火針。H 閉鎖筒。J 撞針。I 閉鎖環。L 引火桿。M 蓋螺。N 燃燒螺絲。O 駝螺釘。R 傳火藥管。S 傳火藥體。T 雷管。V 起爆劑。V' 延期用火藥。V'' 紙蓋。一百六十六 欲求彈藥裝備與補充之單簡。故希望以一種信管俱備有多種機能。(雙用信管兼用信管)故榴霰彈用雙用信管。(着發與空炸榴彈則按其需要選用適當之信管。例如用瞬發信管。或延期信管。或空炸信管等。兼用信管價值昂貴。製造耗時。故戰時須能具有一種或兩種機能者方可。即為滿足。

一百六十七 欲信管運輸之安全。當於信管內設安全裝置。(駐螺—安全栓)欲砲身之安全則常用機械之保險法。(遠心力如第二十八圖)。後法可使信管在砲口前百公尺外。俟安全栓因子彈旋轉開放其通炸藥之點火路。方發生作用。火藥粒之安全。則因受氣象影響。不能有確實之保證。對於榴彈信管。更宜特用機械保險裝置。使爆管與傳火藥隔離。至砲彈離砲口後爲止。其他信管另有保險裝置。俾飛行時不至因自動而旋轉脫落。對於氣象關係之防護。則用膠漆與蠟類之罩。

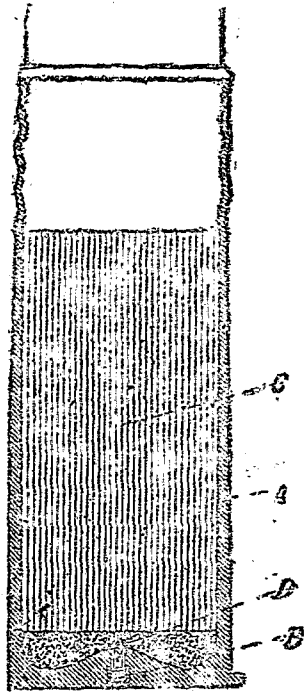
第三節 火砲裝藥

一百六十八 新式火砲之裝藥。多收容於黃銅或鋼製之藥莢內。在舊式火砲至今尚有數國仍用絲製藥莢者。黃銅藥莢常由銅塊壓鑄而成。在莢低之凸出總邊。爲限制過度深入膛內並供退子飯摺出之用。在底之正中。有一爆管室。備裝爆管(如第二十九圖及二十九圖甲)或螺門管之用。莢壁向前漸薄。外表形狀爲便於進出宜稍取圓錐狀。

第二十九圖

九六年與一六年式之野戰加農砲藥筒

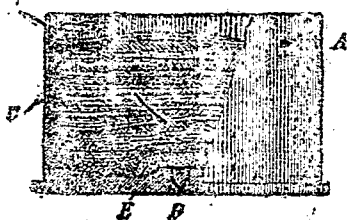
兵
器
學



- A 野戰加農砲藥筒
- B 爆管
- C 裝藥
- D 副裝藥

一百六十九 需要大發射速度。而僅用一號裝藥之火砲。(如高射砲)則用合
一彈藥之子彈。否則。常用分離彈藥。在加農砲對近距離射擊。為愛護器材
。或使超越遮蔽物射擊容易計。則用小號與中號裝藥。由射砲之藥莖。用分
離裝藥。可期達到各種不同之彈道。(參看第二十九條)藥莖(見第二十九圖甲)

甲 圖 二十九 榴彈藥筒與藥之一部分



- A 藥筒
- B 爆管
- C 裝藥
- D 藥蓋
- E 導火藥

所盛之裝藥。應乎當時使用之目的與距離。可將適宜減少分離裝藥。或將附加裝藥增大之。以調節其效力。此外尚有所謂插裝彈藥。其子彈與藥筒容易用手分離。用通用之裝藥時。砲彈與彈藥莢相連合。用分離裝藥時。砲彈與藥莢分為兩部。使用時先將裝藥修正。然後將兩部合而為一。此

種彈藥之特長。有便燃燒室確實密閉。並減小裝填誤差之利。
 一百七十 欲減輕砲口火焰。可在藥筒前頭裝一用附加劑(鹽類)之洋鐵盒。
 (前裝器)其初速與射程略為減小。

第四節 砲彈之效力

第一款 通則

一百七十一 欲各個子彈效力完全相同。必須其性質完全相同。(重量，材料，尺度)目標(地面)之情況。以及末速旋速。點火及火焰之傳導等均相同方可。然實際上。每多不能如此。蓋製造多數物品，必不免有少數不齊之弊。故子彈之效力。當以實驗射擊之平均結果爲衡。僅就各個射擊。則不能以之爲準。

一百七十二 子彈到目標後。不炸裂者。謂之不發彈。不發彈之未侵入地面內者。卽以不規則之彈道。繼續前飛。在砲身內炸裂之子彈。謂之膛發彈。在空氣中先期炸裂之子彈。爲早發彈。在彈着後炸裂較遲之子彈。爲遲發彈。砲彈炸藥燃燒不良者。謂之誤發彈。因其煙雲帶黃色。且爆音微弱。故可識別之。

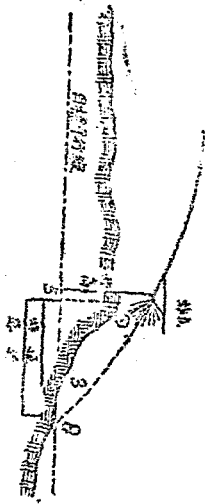
信管燃燒時間較射表所載者太長。則炸點將過低或者發。其燃燒時間短者。則炸點太高。

一百七十二甲 膛發彈因砲身內某種原因而炸裂。甚之損害砲身時特多。其

原因不僅在信管誤差或砲彈構造不良。(對徑太大材料不佳。裝藥錯誤)而以砲身之發熱致砲彈與裝藥之發熱。砲身或子彈之污穢子彈之裝填不良等。均有關係。

一百七十三 彈道落點附近之各項名稱。

第 三 章 圖



從炸點至 B 為殘餘飛行距離 從炸點至 D 為假炸高

第二款 榴彈

一百七十四 榴彈效力。視其對徑與結構。及肉厚薄與製造彈藥材料。並炸

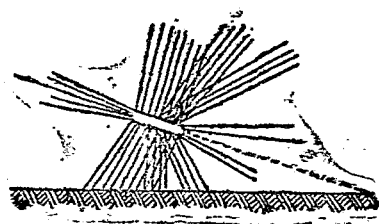
藥之分解情形與藥量之多少而不同。他如信管種類。彈着速度。旋轉速度。彈軸情形（落角。旋動。跳飛方向）彈着點地面之性質。（地面與目標表面）均有關係。子彈在目標附近或地面上炸裂。其尖銳炸聲。足可以收精神上之效力。故對於輕砲兵之榴彈。所以特別增大炸藥。（九六年式野戰榴彈用炸藥一九五公分十六年式加農榴彈用炸藥七〇〇公分）。即因此項理由。榴彈難發生燒夷效力。在閉塞之地區。所發生之氣體。如一氧化碳及一氧化氮等。可呈毒害及窒息之效用。

一百七十五 因炸藥在縱軸內之位置與子彈之形狀。故子戰之多數破片。在爆發氣體壓力之下。又因旋速係向側方且全彈之末速甚小。故向前投落之破片甚少。向側方飛散者多。純粹向前方發生效用者。惟由彈頭部分之少數破片。用瞬發信管之砲彈。其正向地面部分之破片。必侵入地內。非瞬發之着發彈。則並其較前部分所生之破片。亦必侵入地內。只於大落角方能向後方發生較大之效力。在空炸信管時。有效破片之數目增加頗巨。此時破片之方

其東壁角約近百八十度。
向。與砲彈軸在炸點時之位置。關係頗大。現今通用之榴彈。用大炸藥時。

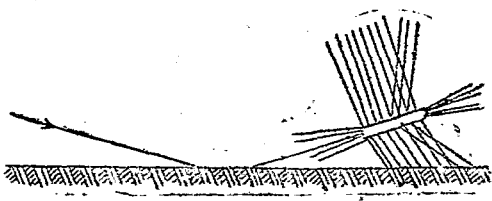
第三十一圖

用大量炸藥與小束速之空炸榴彈側觀圖



第三十二圖

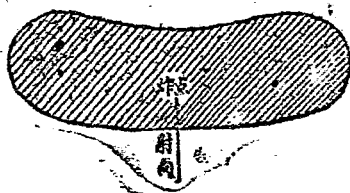
跳彈効力 (用延期信管之榴彈) 側視圖



第三十三圖

榴彈之効力平面

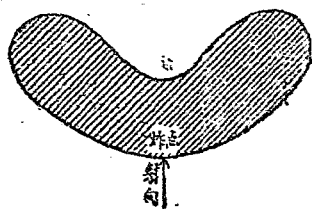
(落角中等末速不大炸高甚低者)



第三十四圖

加農砲榴彈之効力平面

(落角小末速甚大炸高甚低者)



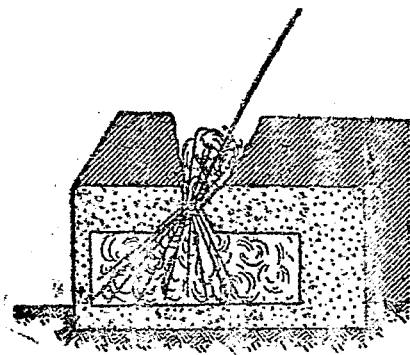
附註

在平行斜線平面外之破片無充分之侵徹力與効力關於平面之尺度

(參看一七八條)

一百七十六 榴彈之縱深効力頗小。橫寬効力頗大。與射程僅有些微之關係。末速大而炸藥少者。(如野戰加農砲所用者)其向前側方之効力較向反對方向落下者大(如第三十三與三十四圖)反之。則向前側方之効力較小。由榴彈

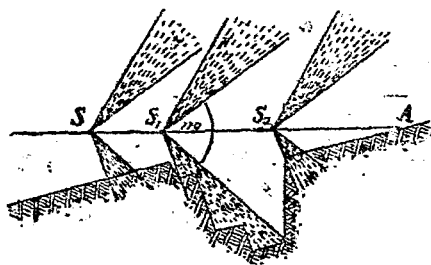
第三十五圖



用延期信管榴彈之効力

第三十六圖

炸圓錐角之橫斷面



舊式榴彈用小量裝藥末速大時空炸榴彈之効力狀況

之効力狀況觀察。可見散射擊時之散布距離。以密集爲佳。蓋必須子彈密接于目標之直向。或在目標之前側方。側方有効力也。
 一百七十七 破片之効力。須視其每片之顯著速度與其重量而異。其在炸點

之速度甚高。約爲五百至二千秒公尺。破片飛行過速。爲空氣阻力所阻。即失其強大侵徹力。而尖齒形狀。實有裨于殺傷効力。在空炸彈與跳彈。其斜向下投擊之破片効力最大。(如第三十二圖與三十六)炸點過高者。其破片無效。炸點太低者。則減少橫寬効力。

適宜之炸高。在野戰加農砲榴彈爲十五公尺。在十公分加農砲榴彈爲二十公尺。在十五公分榴彈可至三十公尺

一百七十八 有效破片之幅員。(有充分之命中密度與侵徹力)：

砲 彈 種 類 (砲 徑)	向 載 重 (乘 點 兩 側)	
	用 普通 齊 發 砲 管 (公 尺)	用 空 炸 信 管 (公 尺)
野戰加農砲彈至二〇	一〇至二〇	四五
十公分榴彈至二〇	三〇至四〇	六五
十五公分榴彈至三十五	六〇至七〇	九五

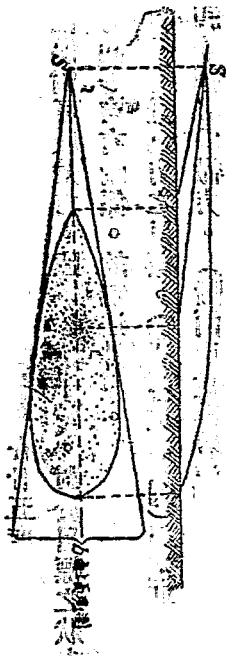
用瞬發信管時之效力。與低炸者相近。間有一二破片。超過上述之數量。彈
管角增大。則跳彈減少。在堅固地面。彈管角在廿五度內發生跳彈。用跳彈
行效力射時。惟偶爾可收効力。因爆炸藥子彈。對於目標之狀況與地面之性
質跳飛角跳飛方向等均有關係。故無法計算。

一百七十九 對於有抵抗力之目標。(如第二十五圖)用延期信管榴彈。其威
力之大小。全視全彈之侵徹力。(斷面比重與着速)炸藥量。(特別對於石塊
地面堅硬之混凝土)彈管角。及子彈之抵抗能力而定。

以破甲榴彈制壓戰車。為不危害本軍計。惟用小量炸藥。或不用炸藥。但須
在彈底附炸藥發光或發烟劑。俾試射時便於觀測彈道之用。如缺乏破甲榴彈。
可用延期榴彈或瞬發榴彈之無擊針者。或使用着發彈均可。彈管角不及六十
度時。其發射之子彈。通常無侵徹力。參看第二五三條。而成爲灌漑彈。
之效力不詳。參看第三款。榴霰彈(參看第二四九與一五五兩條並參看第
一百八十一空軍官營之附圖)。

一百八十 空炸信管之榴霰彈。可殺傷能由前方命中之活動目標。但精神上之效力不及榴彈。其中之彈子。順彈道及向向前射出。大部彈子平均分散於微彎曲之束藥內。(集束彈道)其束藥圓錐尖則在炸點處。其邊緣錯亂散布之彈子約得百分之十至十五。其效力甚微。束藥角度則視子彈末速與旋速之比例愈大。則束藥角愈小。彈筒破裂時之束藥角。較之不破裂時大。適中之數約十五度至三十度。彈丸後部炸藥之力。其速度頗為增加。

第 四 十 七 圖。



榴霰彈之散布圖錐

一百八十一 空炸榴霰彈之重大作用。爲其縱深效力。通常彈道愈平。末速愈大。鉛丸愈多。圓錐角愈小。(命中密度愈大)則縱深效力愈大。彈丸之效力距離有限。因受空氣阻力。即減少速度。且著速在一百二十秒八尺以下者。不能殺傷活動目標也。故其束藥之較爲濃密部分。其效力較佳。炸高太小者。妨礙束藥之縱深及橫寬效力太大者。則減少命中密度及侵徹力。故炸與高炸遠須互相適合。

射程遠大時(落角大。子彈之散佈面大)。其效力不及榴彈。(愈遠愈小)空炸榴霰彈之有效射程。較小於夾砲之射程。

在距離三百公尺時。可將榴霰彈信管定於 $\frac{1}{2}$ 之位置。(即信管零分畫處)發射之子彈。在砲口直前炸裂。其效力與霰彈相似。(橫寬效力特小)

一百八十二 在良好情況下。(草房屋頂)可周榴霰彈作燒夷之效用。

第四款 特種子彈(參看第一五八至一六一條與第七篇)

第五節 德國職兵所用子彈及信管之種類

一百八十三 第五表爲德國砲兵所用子彈種類與信管種類。

第六節 將來之進步

一百八十四 砲兵彈藥將來之進步。必注意下列各項。

● 砲彈及信管之種類。務求其簡單劃一。俾裝備及補充容易。

● 供主要砲彈之用者。爲一種榴彈。須求其具有充分之破片及精神上的效力。

● 各種火砲之火身厚及裝藥量。務須詳細試驗。適宜調節之。此種榴彈

● 必須有能供數種用途之信管。但爲顧慮多量製造之困難起見。故欲以

一種信管兼數種用途。勢不能盡如人意。而須稍受限制也。

● 供輔助砲彈之用者有左列各種。

● 對於各種加農砲。須有遠射程。用機械信管之榴霰彈。（供擾亂擊射及

側射之用）

● 對於輕砲。須有破甲彈及霰彈。（對付戰車及近距離防禦）

● 對於重曲射砲。須有別種之重榴彈。（破壞強固掩體）

b 製造方法。務使簡便。極力改良。

原料之選擇。製造之方法。須在戰時不發生困難。不虞缺乏。且須與其他之實業工廠。在戰時能通用之。

c 改良子彈之形狀。

子彈之尖端。裝面彈底均須取便利之形狀。彈帶之長及重心之位置。均須適宜。以減小空氣抗力及擺動。

d 改良裝藥。

減少火藥氣體對於砲身之化學及機械的影響。(侵蝕膛線之摩擦) 減小砲口火焰。使火藥之效力均勻。(連續發射。及在各種裝填密度時)。
長時間儲積時。砲彈內之拋射藥。炸藥及信管等。均須不受氣象之影響。

一切信管。在運輸時。及在砲身內。均須極端安全。

第三章 火炮

第一節 區分及任務（參看砲兵教範一八〇〇至一八〇八條）。

附註：關於學術之研究。可不顧凡爾塞和華條約之限制。

一百八十五、近代砲兵之區分如下。

a. 依戰術及地方上之運用。分爲軍砲兵。軍團砲兵。師砲兵。步兵砲連。

高射砲兵。山砲兵。要塞砲兵。海軍砲兵。海岸砲兵。（參照一八六至

一九一條）或分爲近戰砲兵。及遠戰砲兵。

b. 依口徑之大小。分爲輕砲兵。中砲兵。重砲兵。最重砲兵。（參照一九

二一九四條）

c. 依彈道之彎曲。分爲平射砲兵。及曲射砲兵。（參照一九二一九四條）

d. 依運輸方法。分爲輓曳砲兵。汽車牽引砲兵。履帶式砲兵。鐵道砲兵。

航空砲兵。海軍砲兵。（註：山砲則用馱載或分抬之）

但以上各種區分對於火砲之種類。仍不能嚴格分別之。

二百八十六、與步兵密接連合戰鬥之師砲兵。其主要任務。爲壓制最危害於

一我步兵之目標（如敵之近戰砲兵。或在掩蔽下或無掩蔽之步兵。抵抗巢及戰車等）故須具迅速確實之射擊準備。大發射速度。及敏活之運動性。俾能隨時隨地追隨步兵之後也。

欲各個射擊。能收精神上及物質上之效力。口徑至少須有七·五公分之大。現代戰鬥多取縱深配備。故更需要較遠之射程。（至少十公里至十四公里）。一百八十七平射砲之威力。不足以壞破野戰築城。使衝鋒機會成熟故師砲兵須具有彈道彎曲威力較大之火砲。對於野戰工事。及野戰器材。能呈較大之威力十五公分榴彈砲（即重戰野榴彈砲）適合此項要求。但因野戰時有許多目標。用威力較小之射彈。及較輕之彈量。（能增加攜帶彈數）。已足顯其威力。所以多數國家。尚備有十公分之輕戰野榴彈砲（即輕戰野榴彈砲）。

一百八十八壓制縱深配備之敵砲兵。須用較遠射程。而有完備之觀測器以及具有顯著破壞能力之火砲。野戰榴彈砲之射程。及野戰加農砲之効力。均不能完滿此項要求。故須以射程較遠（口徑十至十五公分）之加農砲補助之。

「且對於遠距離」至二十公里」。亦能施行破壞及擾亂射擊。

對於最堅固之工事。及最遠距離之射擊。須要口徑更大之火砲。至四十五公分。

二百八十九。為在各地區直接協助步兵。或壓制戰車。或對飛機作戰。或在山地作戰時須用特別構造之火砲。（如步兵砲。高射砲。山砲等。）

二百九十一。為使師之行軍縱隊車輛不致過多。對於師砲兵只配屬一部必要之大砲。其他大部。分配于軍團。或軍。或總軍砲兵。以用于參加決戰上之需要。至汽車隊。能迅速輸送預備火砲。以應各方面之需要。

步兵行軍縱隊使用汽車之問題。如不能圓滿解決。則師砲兵。及一部份軍團砲兵。仍須選用輓曳方法。高級部隊砲兵。則宜用汽車牽引。

二百九十二。戰時門。最好用砲四門（步兵砲連則砲六門）編為一連。（附通信隊。彈藥隊。及輜重隊。）重砲兵連。及最重砲兵連。需用車輛較多。（如砲身車。砲床車等）故每連備有三門或二門或僅一門而已。

徑百九十三公厘之火砲口徑。當其程內子彈漸力轉移。口徑愈大。則砲身及彈藥愈重。射擊準備亦愈困難。發射速度亦因之緩慢。在野外若不能選用汽車牽引及輪履時。則活動性亦愈小。

野戰加農砲 (Field Artillery) 與輕野戰榴彈砲 (Light Field Artillery) 步兵砲 (Infantry Artillery) 山砲與小口徑高射砲均屬於輕砲兵。十至十二公分口徑之加農砲。及十五公分之榴彈砲 (Howitzer) 屬于中砲兵至十五公分加農砲及至二十二公分之榴彈砲 (Howitzer) 屬于重砲兵。更大之口徑 (至五十二公分) 則屬於最重砲兵。

一百九十三 (平射砲)。(加農砲) 具有遠大之射程。對於具有抵抗性能能由前方命中之活動之目標，命中準確。且有良好之侵徹力。欲求彈道低伸。其裝藥比例須大。砲身須增長。俾能充分利用火藥之氣壓力。(參照十九、二十一、五七各條。)

在射程較小時。為愛情發射起見。在超越障礙射擊時為減少死角並節省裝藥起見。可用變裝藥。在加農砲之裝藥。通常有二種至三種。彈道平曲。可以

隨意。

一百九十四 射擊強固掩體下。或掩體直後之目標。須用彎曲之彈道。故須用大射角。及變裝藥。(六或多號參照二九條七)以期按照落角。飛行時間。命中能力等。選擇最適宜之彈道。(榴彈砲曰砲)至於砲身之長短與最高裝藥量。則依所需之最。大射程爲標準。(參照十九條)

一百九十五 各種火砲之使用。

野戰加農砲之使用：對於各種活動暴露及上面無掩蓋之目標；對高築之掩體。落角大時。亦可射擊薄弱掩蔽內之目標。因其具有運動性能。故便於與步兵連合作戰。其發射速度甚大。故能壓制遮蔽下之砲兵。射擊運動中之目標。施行封鎖及殲滅射擊。且爲殲滅戰車最有效力之火器。

輕野戰榴彈砲(曰砲)之任務。與野戰加農砲相同。不過射程及發射速度較小而己。因其口徑及落角較大。故對於敵之砲兵或掩體直後之目標。或掩蔽部。或對村落高深遠叢林中之軍隊。其威力遠勝野戰加農砲。

山砲供山地戰之用。可將其分解。其口徑約與野戰加農砲相等。其能力則較小。近世陸軍。皆備有防空砲（即高射砲）爲射擊敵之飛機。當本軍爭奪制空權時。亦可協助之。防空砲有時亦可作陸地戰之用。壓制危險之隘間目標。（如戰車等）

步兵砲：較之野戰加農砲發射高較低。運動性能則較大。且爲步兵軍兵器之一種。

重野戰榴彈砲：因其侵徹力。破壞威力。破片效力均遠勝於輕野戰榴彈砲。故對於各兵種。宜於施行殲滅及破壞射擊。尤其對於砲兵。有良好之威力。並於封鎖射擊時。施行適宜之重壓參加。

臼砲：(Mortar) 因其侵徹力偉大。破壞力強。故用以壓制敵方之支撐點。村落。及堅固砲兵陣地。甚爲適宜。但不宜封鎖射擊。

中加農砲及重加農砲（包含十至十五公分口徑者）因其射程縱深及破片均均大。特宜於射擊遠距離之活動目標。鐵道建築物，村落，道路，營房，

廠舍等。及施行遠距離之側射。或射擊。別種砲所不能及之目標。如繫留汽球等。均可用此種加農射擊之。

近代陸軍。更備有最重曲射砲及最重平射砲。

最重曲射砲（口徑在二十一公分以上）。其射擊威力。遠非白砲所能及。以射擊強固混凝土掩體之目標及裝甲目標爲主。

最重平射砲。（口徑在十五公分以上）供在最遠距離補充中加農砲。及重加農砲火力之用。擾亂敵戰線後方休息或行動部隊。軍隊及其交通。以及戰鬥器材之準備及運輸等。

關於德國各種火砲之能力。可參看第一，五，六各表。及聯合兵種指揮與戰鬥之附錄，射擊教範，射表及砲兵特種教範。

第二節 構造

第一款 通則

一百九十五甲。欲將戰時砲兵所需之材料。均在平時準備完妥。現今世界各

國因經濟情形之關係。均有所不能。(蓋製造費貴。管理費多。而且恐變爲陳舊也)。故均謀救濟之法。製定砲兵擴充方案。在平時只構造若干模範砲。以供製造研究。及部隊試驗之用。且預爲大宗製造之準備。

此種工業的動員準備。誠爲今日各國最重要之物質準備也。

二百九十五乙。徵之世界大戰之經驗。構造火砲。須保證大宗製造時。不發生任何阻滯。否則雖有靈敏的設計。在戰時必失其意義。其各部份之構造及結合。不用錯綜複雜之方法。而以單簡爲原則。其補充物品。則務求適合於同種之各砲。至於工具器材。及實施方法。則以適合平時工業之應用爲原則。

• 參照二〇八條。

第二款 砲身

二百九十六 砲身材料之要求。

a. 彈性須強。(射擊後。無永久的擴張。)

b. 固性須高。韌性須大。(不致忽然破斷。具有最高膨脹性。)

硬度須大。(磨滅小。在膛內尤爲重要。)

d 銹點須高。化學的安定性須大。(雖經高熱氣體及火焰而材料不起變化或擴大。)

質料須均勻(不含氣泡。及銹渣。致易破斷。)

f 工作容易。價格公平。材料不仰給外國。

二百九十七 坩堝鋼 (Fiegel'sussstahl) 爲製造砲身最佳之材料。但因口徑較大之砲身。其所需之坩堝鋼。雖極精心鑄造亦不能完全免除銹渣及汽泡。所以砲身。不能用單獨之坩堝構造之。當射擊時砲身內層所受之壓力最強。有破裂之虞。故製造砲身分內管(心管)及套管。內管外徑。小於套管內徑。套時先將套管烘熱。趁其在熱漲之際。將內管套入。冷後則套管緊縮。在靜止狀態之下。套管對於內管發生固定的力壓。當射擊時。則各層內徑處所受之壓力。庶可使之均等(重量亦因此節省。)用多層之套管。或在套管上加裝箍套均可。若心管燒壞時。套管仍可應用。僅換此心管而已。(因此費用節省。)

實端鋼價格較昂。鍛鍊癯難。在大戰時。努力研究。所得結果。亦不過僅能對於能力較小之砲身。用普通精鍊之鋼。(即西門子馬丁鋼 Siemens-Martin steel) 替代之。最近則競用電鍊鋼 (Electroslag) 矣。

藥室及其與來復線連接之點。為砲身受力量最強之處。(參照一九九條) 無冷規器之砲身。施行快射。易將火身損壞。

英國所用之砲身。則以一至三公厘粗之直角形鐵線。纏繞心管。即所謂纏繞砲。再套以管衣。(Bohring-armor) 此等砲身比較良好之套筒砲身實為較重。製造套筒砲身之方法。須富有經驗。此經驗僅德國工業界有之。其外現在他國有採用砲身自緊法。(Autofrettage) 即將鍛鍊完好之內管。在冷的狀態之下。用壓力(或壓應)在其心內將內層擱固。使其內層對外層(外層對內層亦然)發生固定的壓力。內管套入套管時。亦以壓力推入之。而以橫門(Dog)制止管之旋動。及防其脫落。心管內層在靜止時。因受外壓之作用。富射擊時。能得較大抵抗力。用此法製造更換內管亦較容易也。

一百九十八 管退砲之特長。在減少後坐力。(參照一四條)而使砲位穩定。因之發射速度增高。管退砲。在管砲體之下面。具有突箭。即砲身托座。使砲身與管退管相連。亦即與砲架上部(小架)相連也。至於砲身在砲架上之行動。則賴砲身下之引導箍之作用。即用其爪形之部份。套於砲架上部之滑道(準軌)。(參看第三十八及三十九圖)

關於砲口制退機。可參看第十五條。

一百九十九 砲膛分爲平滑之後部。及施線之前部。而以圓溝部連絡之。平滑之後部。爲裝填藥包或藥筒之用。

子彈則以其較大之前部。置於膛線之內。彈帶則適在圓溝部與膛線之起點處相接。藥筒則不然。俾能便於退出也。

膛線分爲等齊纏度。及漸速纏度。至其線數之多少。則以口徑之大小爲定。爲數約大十二至六十四之間。

砲管之長。以幾倍口徑表示之。近時所指之長。即砲之全長。以前則常僅指

施線部之膛長而已。例如三十八公分加農砲(第二表)即全長為 88 x 41 公分即計十七公尺。

一百九十九。求製造簡單起見。砲尾部用螺絲旋緊於套管內。因而內管之變換。益見容易。

第三款 砲門

二百 砲門乃供閉鎖砲膛之機關。普通德國砲兵所用者。為水平鎖栓式砲門以楔狀橫門。由側面推進於栓室而使砲膛閉塞也。至於防止火藥氣體向後噴逸則賴藥莢(分裝彈藥或藥筒(彈藥筒)之緊塞作用。曲柄鎖栓式砲門最為通用。以曲柄之轉動。使具有滑動橫杆之滑動門子滑入于鎖栓體之凹溝內。

此外尚有螺式砲門。此式又分為二種。一則可向後開關。一則位於砲門室之偏心處。可以繞其中心軸旋轉。前者不甚適宜於速射砲。但對於口徑較大者。則有相當之長處。後者為偏心螺式砲門乃法國野戰加農砲所用者。對於速射砲。與曲柄鎖栓砲門。有同樣之價值。

二百〇一 砲門含有擊發裝置。引鐵裝置。安全裝置。及抽筒裝置。撞針之緊張。在德國輕砲兵用砲門。則在扳引（擊發引鐵裝置）之後。亦有由砲門曲柄之開關運動。而使撞針緊張者。發射之後。撞針之尖端即自動退避於筒之前面之後。

安全裝置。能使已裝填之火砲。不致偶然發射。並防止運動時砲門自開之用。

抽筒在開門時。其隆起部勾住藥莖之底緣作旋轉運動。即將藥莖拋出筒外。

引鐵之裝置。以從火砲左右兩側俱能扳引者最為適宜。（左右引鐵）

二百〇二 發射速度大之火砲（如高射砲。步兵砲。山砲等）。亦有用自動砲門者。即利用砲身後坐。及復坐之作用。使砲門張開。撞針彈簧緊張。藥莖拋出。及使其他一條彈簧在新彈藥裝進之後。即將砲門關閉。此種砲門。雖有利益。但重量增加。構造複雜。彈藥之裝進。則用裝填匙。亦有用手關鎖

砲門。及裝填彈藥者。惟發射復坐之後。砲門自然張開。(半自動砲門)
三百〇三。砲門使砲身重量增加。迫擊砲之不用砲門。固屬有利。但須有動
機彈藥之不利(向前之火藥氣體閉塞不確發射速度減小等)。因此之故精製之
螺式砲門。較之楔形狀者形體及分量略小。

第四款 砲架

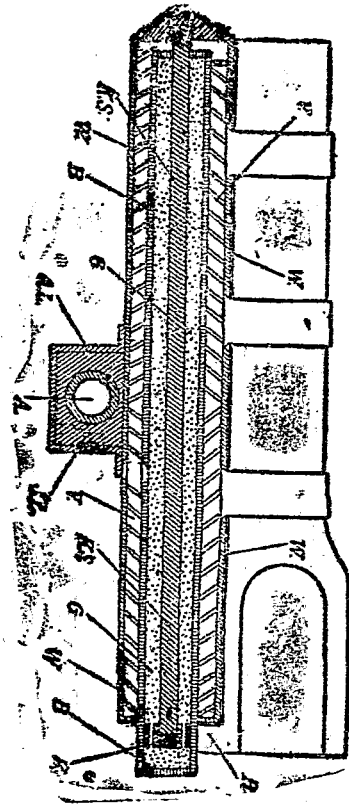
四百〇四 主要要求。

對於運動。及射擊時。發生之震動。須有充分之抵抗力。其重量之關係
最大。

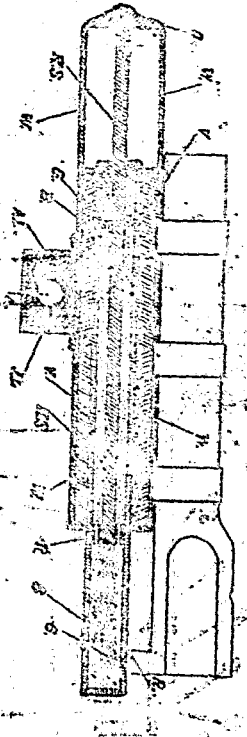
須能加快發射速度。及諸掩護砲手之裝置。(射擊時之安定。方向及高低
之射界俱大。裝填高度之適當。能在火砲掩體內使用。防楯之防護等)
發射高度(瞄準高度)須儘量低下。既可易利用地形掩蔽。且亦安定。因
車輪低。故運動性能亦。但在傾斜時。容易識別。而裝填及瞄準則極不
便。

二百〇五 運動之際。尤其對於重砲。及利用汽車牽引時。爲減小震動起見。可裝以實心膠皮輪帶。或用彈簧裝置接於車軸與架體之間。當射擊時。則以一固定之門(緊定具)使彈簧停止作用。以免損壞。

第三十八圖



第 三 十 九 圖



制 退 機 之 概 圖

三十八圖爲制止之狀況 (未射擊時之位置) 三十九圖爲發射時狀況 (射擊時之後退)

O 制退管

W 活塞

V 活塞

RS 砲身曲臂

O 活塞即固定於搖架頭之上部

G 爲牛油及水之混合物

A 彈復坐彈簧

A 外軸承

A 軸

W 搖架

二百〇六 砲架體之構造。應極堅固。俾能有支持運動及射擊時所生之震動。

與後坐。用通用裝藥作水平射擊時。火炮自身應極安定。故用制退機。以

消去後坐力之大部分。有時且用砲口制退機。(參照第十五條)及裝於架尾之駐鋤。以補助之。長大架(砲架角小)足以增加砲之安定性。但足以阻礙砲之轉向性。而重量之增加及要求之範圍則未之計也。

二百〇六。制退機。(參照三十八及三十九圖)由一個或數個鋼質圓筒而成。筒內充滿液體。(普通用甘油混合物)藉有小孔之活塞以緊迫之液體漏孔。位於活塞頭部或於制定管之內壁設膛線式之裝置。(化動能爲熱能)以代之。當後坐時。砲身下面兩側之誘導鐘。在與搖架連接之準飯上。作進退之滑動。制退機。通常位於砲身之下。搖架壁之中間。

砲身後坐。分爲定長後坐。及變長後坐。前者對於火砲之要求較小。但在發射高低之火砲用較大之射角在狹隘地域射擊時。(如在砲塔及戰車內)則不能使用。在別一方面而言。定長後坐短時。在車輪式砲架上於小射角射擊時。則缺乏安定性。變動式之後坐。隨射角之增大。使制退管內活塞之漏孔自然減小。因而使後坐縮短。其調節裝置之構造則頗爲複雜。砲身之定長後坐者

。砲架上之裝置。須較爲複雜。以免在射角大時。與地面發生衝突之虞。故將砲耳向後安置。以平衡彈簧支撐砲身前部重量。即將前部搖架向上壓迫。而使起落機減少担负。

二百〇六。以復坐裝置使砲身退回原位。此時制退液。則以相反之方向。通過漏孔。

復坐裝置。用彈簧。(二十八圖)或壓榨空氣乃緊張於後坐時。被壓縮之彈簧。或另一空氣管內之空氣。而顯其作用也。

僅德國幾家公司。能製造毫無缺點之復坐彈簧。所以幾乎各國均採用空氣復坐機。對於構造上。則不免略爲複雜。但對於重砲。因減少彈簧重量。所以用空氣復坐機。可使全砲較輕。因容積之關係。通常空氣復坐機。裝於砲身之上。有時亦有與制退機合造者。

二百〇七。砲架應賦與砲身高低。及方向瞄準之裝置。高低瞄準。藉螺軸或齒弧瞄準機行之。至於高低射界。則以砲之運用目的而定。加農砲常有至四

十五度者。曲射砲。及高射砲則有至七十度。間亦有至八十度者。

近時對野戰加農砲。亦應備有適於防空用補助裝置之要求。日見切要。惟具有大的初速。確實之射擊準備。速射裝置。(自動砲門機械裝填)大的高低及方向射界。高射砲若不由訓練精良之人員。精熟操用各種瞄準。及測量器材。加以嚴格的。有規則的射擊指揮之下。尙難收制壓飛機之效。而欲於輓曳重量有限之繫駕火砲。充分改良其高低及方向射界。殆不可能。故用野戰加農砲防空。不過於消耗多數彈藥。實行阻止射擊耳。至其價值如何。尤屬疑問焉。(參照二二九至二四六條)

二百〇七。關於高低瞄準之裝置。現時多採用獨立瞄準線式。或用指針瞄準之裝置。前者有高低瞄準機二。其一則關於瞄準線對於目標之瞄準。或關於高低角之規定。其一則按照射擊表規定。其射角。同時可由砲手二名操作之。瞄準手可免使用高低轉把之煩。故較爲迅速。在指針瞄準裝置。則瞄準手僅裝定瞄準具。(高角及高低角)。活動的指針。因而由規定位置。移至相當

位置。砲身指針及表尺指針之移動。則以第二砲手。用高低瞄準機上之轉把行之。此砲手並且可同時管理砲門。指針瞄準機之裝置。較之獨立瞄準線式。使用上雖約有相同之敏捷。而構造則簡單多矣。

二百〇七b 廣大之方向射界。無論對於近戰砲。或遠戰砲。(側防任務)。均甚切要。以期不必變換砲位。而能達到迅速轉移火力。因駐鋤插入地中。欲變換位置。必耗費時間也。

或將砲身裝置於繞大架之垂直軸樁而旋轉之小架上。(一九一六年野戰加農砲及一九一六式輕野戰榴彈砲)或使砲架全體在軸上移動(如法國K/S砲)。此二法之射界。向甚狹隘。裝於小架之砲身。其後坐方向。不可超過駐鋤之外。否則火砲將不安定也。在軸上移動者。則因二輪之距離。而使方向角度有所限制。在重砲之車軸。須以駐鋤至軸之長爲半徑。作弧狀彎曲形。若車軸爲直形。則當使用方向機變換方向時。必移動兩輪。甚不方便。

欲有較大之方向射界。則用開脚式砲架以行之。(法國式之得波特及非洛史

砲。如第三第四附圖。）此式構造複雜。但在大戰時。意大利之得波特砲。則有良好之運用。開腳式砲架之砲身旋轉。則在箱式軸承上。砲架之二臂。可向側方轉動。各用駐鋤錨之於地上。而使砲架之支持面積廣大。有時砲架單面受力。故其構造須極強固。砲之位置不平時。砲臂須能垂直方向轉動。車輪傾斜時。軸承須水平裝置。使在強大之側方移動時。不致發生轉動誤差。在輕砲開腳式砲架。較之普通砲架（箱式）。實微嫌其較重。

二百〇七。自動車砲之砲身。普通與後坐裝置。及瞄準裝置。共同圍繞固定之架匡而旋轉。或安在藉球形環或轉輪環而旋轉之平床上。（旋回砲架。或旋車盤砲架）。方向射界。與車軸之構造形式。大有關係。大概對於行駛方向。通常不能超過三十度。（可比較第三第四附圖）

二百〇七d防楯爲用以抵禦榴霰彈之彈丸。及小的破片。以及在近戰時。爲防禦步兵槍彈之用。依其厚薄大小（通常三至六公厘）而使砲架重量增加。必在軸後之位置。方能有良好之掩護。

車輛之重量愈大。則兩輪之高度。及輪帶之幅度。亦應愈大。
砲之彩色與外形。(防楯緣邊。車輛高度。)應以對於地上偵察。及空中偵察。
。不易被敵發現爲主。

第五款 將來之發展

二百〇八 總括而言。可按照下述各主要點研究之。

1 欲使射程增大。(一)須將砲身延長。以增大初速。(二)改良彈形。以增大子彈斷面比重。(三)或將裝填比重增大。並用砲口制退機減少其後坐力。

2 務求易於大宗製造。

a 製造材料與製造方法。務求統一。

b 砲之各部。(如砲架。瞄準具。砲門。制退機。螺桿。軸拴。帽釘。螺絲等件。)務求統一。

第六表說明

附註：表中所列各砲。除德法二國外。其餘所列者。或以其口徑不同。或以其重量
 時距等之進步。各國現時所用之砲除舊式外。其能力均不相上下

彈重及初速 V_0 以最大射程。用最大裝藥時為標準。

在高低射界內之減號。是指砲身最低射角。加號是指砲身最高射角。以砲架尾不
 埋入土中而言。

簡寫記號為榴彈砲 K。為加農砲 M。為臼砲。N 為模型。例如 M/16 即一九一六
 年模型。P 為挽馬。Kz 為指助車牽引。D 為師團砲兵。K 為軍砲兵。H 為軍砲兵。

C. P. H. (Grande Puissance Filinix) 為射程遠大之意。

依次數目中之 11, 12, 15, 20, 21, 24, 25, 26 各砲具有開脚式之砲架。表中所載正在試
 驗中之砲。係根據報章消息。對於砲重及射程之摘錄。尤為特別注意。行中有空白者。
 因缺乏確實根據之故。

製造程序。以及修理方法。務求簡單。(價高而困難的鑄鐵及鍛鐵製造
 務求避免) 極易損壞之部份。(如內管。發條。緊塞器等)。務須能變
 換之。

d 須有應用替代材料之可能性。

4 擴大高低射界。(必要時能射擊飛機。)

3 擴大方向射界。(開脚式砲架。砲架全體。在軸上移動)。

5 用機械運輸法。增大砲之運動性。(參看二二二條)

第三節 繫駕砲兵之火砲

二百〇九 目前用馬輓曳之砲多屬於輕砲兵。及口徑在十五公分以下之重砲兵。屬於輕砲兵之砲身。即在射擊架上(即砲架)搬運。屬於重砲之砲身。則用特製之砲身車搬運。在射擊以前。(在準備陣地。或在射擊陣地。)將砲身由砲身車移置於砲架上。而以特別設置。使移置敏捷。

。 以兩輪式之前車。拖運砲架。前車內可裝砲之附屬品。及一部份彈藥砲兵等。
二百十 關於輕砲兵砲一種砲(或謂之兩用砲)之研究。其口徑約九公分之譜。(參看第六表中之第十八及第十九兩行。)即欲使其構造。能總合野戰加農

砲及野戰輕榴彈砲之性能而爲一。此種研究。尙無完滿之結果。較之野戰輕榴彈砲。則威力較小。較之野戰加農砲。則發射數及運動性能減低。欲利用一種之野砲。使器材彈藥之補給簡便。射程威力。以及命中性能之增大。此種問題。時至今日。尙未能解決。在大戰時。已將中口徑榴彈砲之砲架。用之於口徑相近之加農砲。(例如一九一六野戰加農砲與一九一六野戰輕榴彈砲)。但此種辦法。對於重量之利用。反爲不利。故他國大部份廢止之。

二百十一 關於師砲兵。平射與曲射之比例。難於決定。大戰將終時。德國輕砲兵之輕野戰榴彈砲。與野戰加農砲之比例。爲一與二之比。此種比例。因和平條約之關係。仍保留於德國國軍中。但視運動性能。射彈數目。發射速度。或單發威力。何者爲要。其比例亦可相反。卽二與一之比也。

法國無輕野戰榴彈砲。僅有野戰加農砲(七公分五)及重野戰榴彈砲(十五公分五)在師砲兵中。其比例爲三與二之比。在軍團砲兵中(二一九條)尙有十公分零五及十五公分五加農砲。

一百十二。野戰加農砲。(第六表中之第一，二，八，十五，十六，十九，二十各型)以六馬輓曳為最良。每馬之輓曳重量。從經驗所得。不能超過三百五十七公斤。操作人員。不在車上時。每車約一千八百公斤。其中前車(無士兵)約七百至九百公斤。前車脫開之火砲。以一砲之砲手。對於超過一千公斤以上之重量。在不方便之地面運動。頗為困難。九六。一六。式野戰加農其重量約與此限相近。一九一六年野戰加農砲。因射程加大。則不免超過此種重量。以上兩種大砲之所以能並立不廢者即由於此。

關於彈藥車輛之載重。亦有同樣之界限。由此可以推算其攜帶之彈藥數目。在四馬輓曳時。其重量則應相當減少。

二百十三 威力。目前七分半至八公分半口徑之野戰加農砲。其彈重約六公斤至八公斤。初速每秒約五百至六百公尺。能達到十三公里之射程。若用良好材料製造之砲身及砲架。其射程可增至十四公里。但此種射程。須用特別附加裝藥。非普通裝藥所能達到。故在特別情形之下始用之。及因其觀測

困難。散布增大。重大之器材要求。所以只能供用較短之擾亂射擊。或在擾亂射擊有較長之休息時間始用之。

口徑縮小時（五九條。）其結果將使子彈之威力不足。（通常用第二號裝藥。）（一九三條）

迅速之射擊準備。及發射速度。須有充分之射擊用品。（第二彈藥段列）及迅速脫卸前車瞄準以及裝藥等之裝置。（一八九六至一九一六年野戰加農之彈藥。有信管測合機。）

二百十三。騎兵師之輓曳隨伴砲。每車之重量。超過二千公斤者實覺太重。故在他國以一千五百斤爲限。其射程則略小。（僅能至十公里）

二百十四。輕野戰榴彈砲。（第六表中之第三，十七，廿一，廿二各項）因要求各個射彈有較大之威力。故不免減少運動性能。但其車輛在道路上。或在堅固的起伏地面上。仍須能行時間較長之快步。故其射程之增加頗受限制。一六六年式輕野戰榴彈砲之重量已達其最大限度。

二百十五 威力。十公分半口徑之輕野戰榴彈砲。對於制壓敵砲兵。破壞村落。及野戰臨時工事。已能顯良好之威力。其砲彈重量爲十六公斤。因砲之重量有限制。故初速不能盡量增大。(普通所用的裝藥。最高初速。每秒約四百公尺。)用最強之裝藥。以不損傷砲身爲度。在砲身重量之可能界限內。亦不過僅能使其射程。達到九公里而已。近時他國。正在研究。以期能達到十一公里之射程。但雖用良好之材料。然經過長久之使用後。不能保其性能之確實。

野戰輕榴彈砲之發射速度。與發射準備。不在野戰加農之下。但因彈藥頗重。故使用時必須節省。

二百十六 重野戰榴彈砲。(第六表中之第五，十，廿五各項)以其精神上物質上之威力。均甚偉大。在大戰時所佔之位置。甚爲重要。既能於既能施行砲。又能摧毀敵障地。其運動性能。亦能敏捷。俾能在步兵迅速前進時。雖在道路之外。亦能跟隨其後。德國一九一三年式長管重野戰榴彈砲。對比

要求。不用砲身車。其車輛重量約二千八百五十公斤（其中前車約重六百公斤）而以六馬輓曳之能滿足其要求。一九一三年式野戰榴彈砲較之一九〇二年式重野戰榴彈砲射程增加。由七公里五至八公里五。但砲身及砲架負擔過甚。將砲身延長。（一二年式長管重野戰榴彈砲二千九百公斤）減低其最高氣體壓力。（增大燃燒室使用空氣復坐機之方法。能將此種缺點免除。結果使其射程。（用被帽榴彈）增加三百公尺。

二百十七 世界大戰爆發時。各國火砲。均不及德國之一九一三年式重野戰榴彈砲。法國之利邁爾河榴彈砲（Blindo-Hautize）。須分爲兩車運載。其能率不及一三年式重野戰榴彈砲之大。法國現在之師砲兵。備有二營之十五公分五榴彈砲。每營二連至三連。最近法國及美國之榴彈砲。（第六表中之第十及二十五兩項）。已達到較遠之射程。但須分車輓曳。故其射擊準備。不免遲緩也。

二百十八 繫駕之中式平射砲。及重式平射砲。（十至十五公分加農砲。參

看第六表中之第四，九，廿三，廿四或第六與十一各項。須能在步兵縱隊中行進。(十，十七，十二，十五，公分加農 *Long*)，且須由道路之外。用常到達其射擊陣地。射擊能力較大之火砲。在行進時。須將其砲身及砲架分開。在不良地上行進及射擊時。特在車輪外周。裝以輪帶。及用木板等製成之輪墊。以防車輪之陷入。而減低地面壓力。

二百十九 協約國。尤其是法國。在製造重砲時。對於遠射程之平射砲。較之曲射砲。更爲重視。現在法國軍屬砲兵之砲兵團。分爲二營。每營有十分五及十一公分五加農砲二連至三連。其射程較之相當的德國砲。在大戰時實爲較小。

二百二十 野戰軍中重砲兵二十一公分。白砲(參看第六表中之第七，十四，二十六各項)之本來目的。爲射擊有抵抗力之防禦要塞。大戰時對於制壓建築強固之砲台。支撐點村落等。均能顯其特出之成績。砲身增長之長管白砲。已將其射程自九公里四至增至十公里二。因砲彈甚重。(二百二十八斤)雖

在曲射時。亦有良好之命中性能。(參看第二十九條)輸送時須用砲身車搬運。在砲身裝入砲架時。及在射擊時。須裝以輪帶。機巧的瞄準裝置。及裝填裝置。可使發射速度增高。(參看二〇七條^a)

二百二十一 將來口徑十二公分以上之平射砲。及口徑十五公分五以上之曲射砲。均將變爲汽車化之砲兵。

第四節 砲兵之機械「汽車」化

參看第六表中之第十一至十四廿四廿六各項與第三第四附圖

二百二十 ^a 汽車化之利

- 1 輓曳力大。對於能力較大之砲。能使其在道路上。及道路外。運動容易。
- 2 行進速度甚大。對於長距離輸送敏捷。而且容易向各方增加砲兵兵力。
- 3 於駕駛安全無礙時。及無須大距離之間隔以防砂塵發生時。可將行軍縱隊之縱長縮短。

4 在各種地形中。運動性能良好。(有攀登性能。應用輪帶時。且能超過障

礙物。及柔軟地面。）

5 車輛之載重較大。故彈藥之裝備亦較好。

6 不易感受毒氣（較之馬匹）。

7 駕駛人員。馬匹。以及維持費用。均可節省。

h 汽車化之弊。

1 不能在步兵行軍縱隊中。作長時間之運動。（常因發動機轉動太久。以致過熱。）如發動機發生障礙時。必致堵塞道路。汽車化砲兵與繫駕砲兵之分離。在戰備行軍時。發生戰術上之困難。且易受道路網之限制。

2 發動機容易感受敵人之火力影響。

3 容易發現。（尤其飛揚之砂塵。）及易被聽察。（發動機。及行駛聲音。）

4 容易損壞道路。車輛受力強大之部份。亦易損壞。

5 車輛太重。（如橋樑之負擔力有一定。）

6 長途行駛後需要修理。損壞時修理需時。且與工廠之設備。及駕駛人員之

技術。均有關係。

7. 與工業情況及原料來源有關。尤其與發動油料（汽油）之生產及供給有關。

二百二十三 汽車化之主要砲為高射砲與在步兵戰鬥地帶作戰之火砲。

兵砲。防禦戰車砲。隨件砲。）大能力之重砲。高級司令部之輕砲等。

二百二十四 汽車化之砲兵搬運法。可分為三類。

a 用特製之貨車裝載火砲。（參看二二六條）即載於汽車上之砲。

b 用牽引機牽引火砲。即汽車牽引砲。（參看二二七至二二八條）

c 火砲固定的裝於汽車架上，即自動砲架是也。（參見二二九條）

二百二十五 汽車之運動法。不外左列各種。

a 僅利用車輪運動者。即輪動汽車。

b 僅利用履帶運動者。（履帶之構造。或用金屬板。或用無端之橡皮帶製成

。）即履帶式汽車。

c 有時用車輪運動。有時用履帶運動者。謂之車輪履帶並用式汽車（視需要

如何。或由車輪換爲履帶。或由履帶換爲車輪。）

d 同時利用車輪與履帶運動者。即半履帶式汽車。前輪具有轉向性能。而以橡皮履帶替代後輪。

。項之車輪與履帶互換法。或則如美國之克禮斯第式 (Cortis) 約須時間三十分鐘。或則如法國之桑沙孟式 (S. Chamond) 約須時間十五分鐘。(附圖第八) 。用橡皮爲履帶。對於輕汽車。可以減少行駛之音響。與道路之消磨。可得較大之速度。惟在原地轉換方向。則略覺困難。用履帶行駛。則燃料之消耗較大。器材各部 (鏈環。軸拴等) 損壞較易。關於詳細情形可參閱特種書籍。

二百二十六 馬匹輓曳火炮之材料。改用汽車裝載。可無須特別更改。車軸彈簧。不僅汽車需要之。即火炮之本身。爲減少行駛時損壞器材起見。亦甚需要也。此種汽車輸送法。亦有缺點。即車輛甚重。(所以重砲兵不能用) 裝卸延時。(故射擊準備有所限制)。射擊陣地。須接近道路。否則在卸載所。

須準備牽引車。或馬匹分載之。重汽車費用甚昂。而且僅能在良好之道路上行駛。

二百二十七 用牽引機（即汽車）牽引火砲。於軍事上不論過去與將來。均有偉大之特長功績。或用四輪汽車。或用車輪履帶並用式汽車。在道路上。或道路之外行駛。其運動性能。均甚敏捷。而且與射擊陣地之選擇。不受限制。當火砲在射擊動作之時。汽車可駛至後方掩蔽及整理。或供搬運砲彈器材等用。

但是目前之汽車。尚有幾點困難。例如：

迅速行駛時。對於震動之救濟設備（砲身之裝置。荷重之分配。車軸彈簧。實心橡皮輪。橡皮輪帶等。）

發動機之構造。須具有各種快慢速度。（偕同步兵行進與攀登傾斜及路程遙遠時。須能迅速越過。）

每日行駛能力。務必偉大。（一百至一百五十公里）無須特別修理。

砲兵之牽引車。須在平時亦能應用。(製造費。維持費。不能過高。)

四輪之牽引汽車。在平地上。牽引五噸之重量。每小時可十四達至二十公里之速度。履帶式牽引汽車。則按其牽引重量之多少。可達五至十公里之速度。在傾斜角三十度時。則僅有一至二公里之速度。再高的數目。須用高價的特殊構造。方能達到。

二百二十八 火砲之搬運。在馱載與汽車牽引二法之中。在大戰時對於長管白砲。尚有有用汽車牽引分載法者。即將火砲懸於二個具有彈性的補助車架之間。而以自動前車牽引之。

以具有彈性之補助車架為汽車之掛車。意大利最近亦用為輸送火砲之用。將火砲置於具有彈性的車軸。及裝有橡皮帶的二個複輪之車架上。而以鋼板夾住之。離開硬地之時。火砲須從車上搬下。即將砲架尾懸於車架上。此時車架乃留作前車用。此種車架有廉價之利。以及在動員時。可以迅速構造。但在行進時。對於砲之發射準備。則不無妨礙也。

二百二十九 在自動式砲架上之火砲。其運動性能。轉向性能。射擊準備。均甚敏捷。且有迅速變換陣地之可能性。以上各種。特惟對於運動戰。固有良好之功績。然亦有不利之處。即重量大。(在七公分五加農砲約十噸。在十五公分加農砲約二十噸。)構造費昂。(發動機重。車架重。砲架須特別構造。)易受敵火之損傷。發動機發生障礙時。火砲即無法輸送。目標較大。自動式砲架。常用於最前線戰鬥地帶外之輕高射砲。及中高射砲。以及直接隨伴前線步兵之火砲。(不宜用馬輓曳)

在平地上行駛。通常輪動汽車。每小時之速度。可達六十公里以上。半履帶式汽車。約達三十公里。重於十五噸之車。其重量已超過普通所建造之橋樑負擔力。故通過時。發生問題。

輕砲(十公分以下)通常裝於有齒輪之架匡上。有三百六十度之旋轉性能。發射時。對於車輛縱軸。所發生之橫方向後坐力。則用側面支持裝置支持之。(附圖第四)重砲則僅能向左右旋數度。故其概略方向。須用車輛發動機規定

之。

射擊時須用垂直支柱以減輕車軸彈簧所受之力。將火砲從車上卸下。而裝於砲床上。勢必裝卸需時。射擊準備。因而緩慢。故在此時。牽引汽車較爲吾人所喜用也。

二百三十 德國一九一四年式之汽車砲（重量九噸。其能率及砲身。與野戰加農砲相同）是一種裝於橡皮輪貨車上之架匡式砲。構造形式甚高。但因和平條約之限制。不能作高射砲之用。

第五節 防空砲（高射砲）

二百三十一 對抗飛機之砲。須具有特種性能。以期能適應目標之各種變化。

● 目標具有大速度。在發令。裝填。子彈飛行等時間內。其經過之路程甚遠。

b 目標之方向。速度。高低位置。可隨時變化。

c. 目標通常不易認視。而其可以傷害的面積又小。低飛行之戰鬥機。具有裝甲。

d. 開始發射時。須先求目標之距離。飛行之速度。飛行之方向。以及飛行之高低。而測合相當之信管。

e. 因缺乏根據點。故不能用試射法。

二百三十二 因目標之各種變化。故對於高射砲。有下列各種主要要求。

a. 初速須大。(子彈飛行時小。射程大。參看二二三條。)

b. 發射速度大。(有迅速裝填之裝置，自動砲門。信管測合機。彈藥筒等。

。參看二三四條。)

c. 高低射界。方向射界須大。瞄準敏捷而簡便。(二三五及二三六。)

d. 須能用發光榴彈及機械信管的榴彈。與小口徑銅製破甲的實心彈。(二

三七條)

a. 車輛之運動性須大。(控制廣大地區。隨伴行軍縱隊時。能迅速變換陣

地。參看二三八條)

f 以測量器。發令器。求射擊諸元。迅速而且確實。(二三九條)

g 須能夜間射擊。(配屬探照燈參看二四〇至二四五條)

二百三十三 按目標之飛行高度。而定砲之射程。用正確之命令發射。子彈之飛行時間愈小。則命中公算愈大。擲角(即發射角)時時變動。大速度之子彈。可以減少高角(即瞄準角)之差異。初速大之高射砲。宜用砲口制退機。對於目標高度。則有效射程較之最大射程相差甚遠。但在有效射程以外。雖不能傷害飛機。但足以擾亂之。使其失去戰鬥企圖。立卽高飛。引起曲線飛行。不能完成其任務。

二百三十四 對於飛騰較高之飛機射擊。欲期有效。須將所求得之射擊諸元。迅速用多於四門制之砲兵連。發射多量砲彈。將來應用多管式之輕高射砲。定有重要的意義。(三管式或更多。用同一之瞄準裝置。制退機。後坐機。裝於同一砲架上。用汽車牽引。)

二百三十五 對於大方向射界(三百六十度角)。則架匣式火炮。最爲適宜。大的高低射界。則須將砲耳後移。有時或應用變動式之後坐。

射角大時。流程(即砲彈飛行中目標移動之度)之增加極速。故大於七十度射角。幾不能實用。因射角之限制。故在發射砲連之上空發生死界。目標若飛至該界內。即不能射擊之故。砲連對於被保護之目的地。須取相當之距離。二百三十六 或用直接瞄準法。即瞄準手。用瞄準器瞄準目標。規定前置照準。或用間接瞄準法。(普通對於高飛之目標)以襲射方式之封鎖射擊實行之。此時瞄準手。須用在發令器上所求得之分畫數射高信管分畫等利用純粹的機械方法施行瞄準。

二百三十七 射擊飛機須用機械信管。因空炸信管對於空氣厚薄變化之關係。不能適用(燃燒時間不一律)。榴霰彈之破壞力甚小。故亦不適用。

二百三十八 在前線通常應用小口徑及中口徑輓曳高射砲。在良好之道路上。汽車化之中高射砲。亦能適用。汽車之重高射砲。則因砲火徑之關係。正

特別情形之下。始在最前線用之。

固定的及鐵道高射砲。則僅在後方用之。或作國防之用。

一百三十九 距離及飛行高度。用測遠機（即距離測量鏡）及測角機測之。飛行方向及速度。則用測動儀（方向及速度）測定之。對於射擊命令。務須顧及發令與裝填及砲彈飛行時間。目標之所生之移動。（則距離。高度。方向移動等。）迅速應用射擊表。及射擊指揮器材。可使發令加速。最近時代亦有由發令地至各砲。用電氣自動傳達標準諸元者。

二百四十 夜間飛機之概略方向。可用屬於探照燈部隊之方向聽察機決定之。探照燈之主要任務。爲決定敵人飛機之方向。而光照之。盲障之。並照於自己的飛機。發光號。至各砲兵陣地。及觀測所。須在探照燈之側。距離約數百公尺。否則將被盲障。其發光距離約二至四公里。通常裝於可以移動之車架上。（參看探照燈教範）

二百四十一 依運動性能。分爲固定高射砲。輓曳高射砲。汽車及鐵道高射

砲。依効力之大小。分爲小口徑（三公分至七公分）中口徑（七公分至十二公分）大口徑（八公分至十八公分）十公分五以及更大的）高射砲。小口徑及中口徑高射砲。用馬輓曳或用機械牽引。大口徑的則只用機械牽引（高射砲）。

二百四十三 小口徑機關高射砲。與大口徑機關槍相似。（十三至二十五公厘）用其迅速發射速度。充足之彈藥裝備。以及發光彈之精神上威力。適於防禦低飛之飛機。及夜間之攻擊。機關高射砲。（具有彈帶。發射速度每分鐘可發一百發）運動極便。能在砲架上旋轉。因低飛飛機在近距離時。其飛行距離雖小。而變換角度甚大。故必須在砲架上旋轉其射高約有二千公尺。最好編成六門制之砲連。而器具之裝備則以能逐排運用爲準。

二百四十三 觀測機及轟炸機雖在較高之空間亦能達到其目的中口徑高射砲。其彈道最高點。可達六千公尺。射程約十二公里。其發射速度。每分鐘可達十五發。

二百四十四 驅逐機及偵察機有時因解決其任務。飛騰極高。射擊此種目標

一、榴彈具有大能力（射擊極高。而砲彈飛行時間短）之重砲。即大口徑高射砲。

一、第四十五 制壓夜間轟炸機大隊。須應用各種口徑之火砲。與探照燈部隊協同動作。方可收良好之效果。

一、第四十六 幹練之指揮官。熟諳使用瞄準器具。及測量器具之士兵。精密訓練之砲手。與探照燈之密切協同動作。以及器具之細心管理。皆為高射砲射擊必須之要素。至於氣象之測驗。及器具之檢查。則宜配屬高射砲特別測驗班。

野戰加農砲連。不得已時。方用為防禦飛機。因其較小於初速。及較小之發射速度。簡單之瞄準裝置。且對於發令器具。測量器具缺乏熟練的使用。故使其射擊飛機。必浪費彈藥而不能收効。榴彈砲亦因初速小。不宜用為制壓飛機。

第六節 山砲

二百四十七 在山地中各戰鬥部隊。須有密切之協同動作。山砲兵務必能在各種崎嶇道路上。隨伴步兵行進。若砲用輓曳，殊不可能。故須將火砲分解，用馱馬分載之。

二百四十八 每匹馱馬之負擔、最重一百一十五公斤。火砲之各部重量構造時須顧及之。其子彈之威力。需要在六公分五口徑以上。當世界大戰時。德國之七公分五史可達山砲。(其效力與克魯伯砲相同)曾得極好之效力。射程約七公里。(初速每秒三百五十公尺)。馱載時共分六馬馱之。

不用護板時。則可減少一馱馬。對於六公分五至七公分五之山砲。至少有四馱馬以上。(砲身。砲架前部。砲架後部。搖架)此外尚有砲彈馱馬數匹。每匹馱馬。可馱五公斤半六公斤半之砲彈十二顆。用箱裝之。每箱裝六顆。可見六馱馬之山砲在射擊陣地時。其重量不宜超過七百公斤。此數約爲野戰加農之半。故山砲無法可以達到野戰加農砲之彈道能力。

二百四十九 由馱馬卸下。分解及結合等。若砲手操作純熟。僅需時數分鐘而已。行進速度。則以步兵行軍速度爲準。在道路上。山砲及砲彈車。或用前車。或用複轅。務求能長時間結合行進。

山砲亦可作步兵砲之用。(大戰時)

二百五十 爲超越高地及掩蔽物射擊起見。對於山砲。需要大射角。藥筒則用三個或較多之分離裝藥(卽數種裝藥)。用及變動之砲身後坐(變長後坐式)或將砲耳後移。或二者兼而用之。其發射速度。不及野戰加農之大。應用自勤砲鬥時。則可將其增高。

二百五十一 機械或延期信管之榴彈爲山砲之主要砲彈。但亦可用榴霰彈。

二百五十二 亦有數國於小加農砲外更使用山地榴彈砲者。其效力實爲較大。但射程較小。在大戰時。德國有十公分克魯伯及史可達榴彈砲。每砲須用十馱馬或十馱馬以上。砲彈之攜帶亦較少。(彈重約十二公斤)

二百五十三 因在殖民地戰爭。特製一種山砲。以人力負載之。俾能在不易

通行之山地搬運。例如四公分克魯伯山地加農砲。

第七節 步兵砲

說明：步兵砲屬於步兵重兵器。（參看德國步兵操典第一部第一三二條）但因其構造上的關係。故屬於砲兵。

二百五十四 步兵砲之任務。是從戰鬥開始時。與其他步兵重兵器連絡。對於不能用師砲兵力。（如因距離散布缺乏詳細偵察。在不能展望之地形。煙幕。連絡發生故障等處。）掃除之局部抵抗。如機關槍。迫擊砲。步兵砲等。協同擊破之。故步兵砲對於其任務。常須取變換的暴露的陣地。在敵之砲兵火力未及以前。即須解決之。因以上各種原因。及因彈藥輸送困難之故。不能施行長時間之射擊。只能與以一定之任務。對於一定之目標。而且機關槍迫擊砲不能收效或效力不足之時。相機使用之。且任務一經解決後。須立即隱蔽。對於戰車。須用直接射擊。在防禦時。須與我部隊協同防禦敵人之突擊。以消滅侵入之敵人。及援助反攻為主。

二百五十五 依上所述的任務。對於步兵砲須具有下列之要求。

a 對於步兵戰之活動而有抵抗力之目標。平射要有充分的效力。(參看一、五七至二九九條)

b 要有充足的彈藥裝備。(二六一、二六二條)

c 易於運動。在準備射擊之火砲。尤爲緊要。須不易被敵發見。構造須低。(二六〇條)

d 命中準確。(二六一條)

e 發射速度大。射擊準備確實迅速。

f 具有由掩蔽陣地發射之性能(二六三、二六四條)

假使步兵砲欲同時解決輕迫擊砲所負之任務。則須能射擊掩體後面之目標。(參看後章四六九條及本章二五六至五九條)

二百六十五 步兵砲之存廢問題。至今尙未完全解決。欲答解此項問題。須先行考察步兵衝鋒時。有無戰車可供運用。在步兵戰鬥地區內協同作戰之補

助兵器種類。本不宜過於複雜。如欲切實限制之。不外左列三種途徑。

1 如對付切近掩體後面之目標。保留輕迫擊砲。而將步兵砲與戰車砲合併
(參看一五七條)。

2 步兵砲與輕迫擊砲合併。而兼用特種戰車砲(二五八條)

3 用特別方法。將步兵砲輕迫擊砲及戰車砲合併(二五九條)

二百五十七 制壓戰車之砲彈。命中威力須大。即初速或砲彈重量須大。但砲彈重量。限於砲之運動性不能十分增加。故抵抗輕戰車及中戰車之小口徑砲。務期具有大初速。(戰車機關槍三十七公厘防禦戰車加農砲)世界大戰時。參戰各國以一致的意見。又將小口徑砲。當作步兵砲。且嫌不足。其所攜帶之彈藥雖頗充足對步兵戰鬥目標。雖命中彈之數較多。但其單獨命中彈之物質的效力。以及精神上的效力甚小。不能將敵之抵抗力完全消滅。蓋因被壓迫而在掩體中之敵人。尙能在最近距離消滅衝鋒之部隊也。故對於潛伏地形中。森林緣邊。村莊緣邊。叢林中及高地緣邊後面之敵人。及抵抗巢。而

抵抗鼻之位置又難以決定者。用較大之砲彈射擊。可以發生精神上較有效力的破片。較之小口徑砲彈偶然命中之效力。其收效自當較大。

解決上述之困難。惟有適當限制其重量。且採用與野戰加農砲相似之構造，（低矮的構造輸送較易。平射，材料精美）制壓戰車。此等火砲確有充分之威力。一九一八年式步兵砲（第八表第一行）與輕迫擊砲（第八表第六行）不相上下。在大戰將終時，用上法製成。因其砲彈效力良好。命中準確（初速大）。能以少數砲彈。迅將任務解決。砲彈輸送困難問題。亦由此迎刃而解決矣。運動性能較小之弊。則有所不免（參看二六一條）

用構造矮的自動砲架。可使其有良好的運動性能。

法國在大戰時。所決定的步兵隨伴火器。效力不佳。但法國戰車甚多。可以用戰車當作步兵砲之用。據普通之評判。其三十七公厘加農砲。對於步兵戰鬥目標之效力過小。（第八表中第五行）八十一公厘迫擊砲（第八表中第七行）之運動性能略好。而且有良好的砲彈效力。但其照準具完全舊式。命中亦不

其準確。

二百五十八 步兵砲與迫擊砲合併。需要相當之大口徑（至少六十五公厘）構造上雖屬可能。但有砲身過重之弊。施行平射時。初速比現在迫擊砲之初速更大。曲射時則因砲之構造甚短。致使砲身之後坐亦須極短。故平射砲及曲射砲。均需構造強固之砲架。因應用各種裝藥。欲有圓滿的命中性能。實不易達到。但此種性能。實爲步兵砲之主要要求（參看二六一條）。在第八表中第二。第三及第十行（後者爲與國在大戰時所試用）。以及第十五行之各種輔助砲。卽用此法所解決者也。

此種步兵砲外。尙有口徑特別小之戰車砲。對於其他目的。無甚價值。因其在決戰時。或不能適時應用。或因砲數不足。不敷應用。在第八表屬於此類砲者。有第四。第十二及第十三行。所載之砲初速大時。當然不能從掩蔽陣地發射。

二百五十九 美國現正研究一種可以分解的步兵砲。在同一砲架上裝置四十

五公厘之砲身。用大初速及輕砲彈發射(對戰車)。或裝置五十七公厘之砲身。用各種裝藥(變裝藥)及較重砲彈發射。當作步兵砲或迫擊砲之兩用。(第八表中第十六行)用此方法能否達到實用。尙在研究之中。徵之大戰經驗。五十七公厘口徑步兵砲之效力。實不充足。用兩副砲管。及兩種彈藥之裝備。實使射擊準備困難(變換砲管)。關於裝置砲架。與步兵砲及迫擊砲之合併。有同樣的困難(參看二五八條)。射擊戰車之砲彈須要偉大之威力。故火砲須有堅固之持久力。

二百六十 分解之步兵砲。其價值有限。蓋因馱馬(每匹約一百公斤)或担夫(每名最多三十公斤)之數增加。則火砲易於損傷。而火砲一部份之損壞。即牽動火砲之全部。而且影響於射擊準備。在戰場上。目前仍用馬匹輓曳。(有時用複輓)。在短距離上。則用士兵輓曳。將來或用較低之砲兵牽引車。亦未可知。

二百六十一 良好之命中性能。爲射擊基本條件。能用大斷面比重達到之。

用少數效力好的彈藥發射。較之用多量效力小的小砲彈發射。效果實爲較好。而且所使用之彈藥重量反爲較少。此爲德國在大戰時之經驗。但各國之意見不同。

二百六十二 具有大量炸藥的榴彈。(對於精神上及物質上效力均甚偉大。可用瞬發信管。及延期信管。)具有破甲的及洩光的(對戰車)榴彈及霰彈。爲步兵砲通常應裝備的彈藥。發射破甲榴彈。須用較大的(實效的)裝藥。發射破片榴彈則用較小的(實效的)裝藥。在重量許可範圍之內。務求能攜帶多數砲彈。(彈藥車)

二百六十三 應用各種裝藥。能愛護器材。且在掩蔽陣地發射。及射擊掩體後面之目標均較爲便利。但使射擊速度減少。用自動砲門。則可增大射擊速度。(但重量因之增加)

二百六十四 步兵砲在射擊時。須有廣大的方向射界。且須安定。故最好用開腳式砲架。但重量不免增加。構造亦較複雜。發射高不能低於一公尺之下

。但不宜太矮。(使操作困難。在射擊時易引起砂塵。)對步兵射擊。總期應用擋板。(防楯)(但與重量有關)。對於瞄準具之裝備。以能行間接瞄準爲要。

第八節 重砲

(參照一九五條及第六表第十三第二十七及第二十八行)

二百六十五。此種砲或用汽車或用鐵道運輸。鐵道砲由車臺射擊。車臺則在軌道上錨定。有時側面亦用物持支之。其方向射界在砲架上頗小。將其移至軌道彎曲部。則可擴大。發射時顯明之煙雲。可在地面散佈煙幕。藉以掩蔽。並能迅速遠駛。(用裝備完好之機關車)以避敵之射擊。

因鐵道砲有偉大之效力區域。故作海岸防禦之用。特別良好。最重遠射砲兵之一部份任務。將來將用爆炸飛機隊解決之。

二百六十五。在大戰時。德國遠射砲。頗爲聞名。即在一九一八年三月至八月。德國遠射砲。由一百三十公里之遠距離。曾發射子彈約三百發。轟擊

巴黎要塞。至今法人猶想用此種遠射砲。射擊德國工業區域。或英國沿岸。

(參照第六表中第廿八行)

一九一四年十月。德國在墨朋(Monroa)之射擊結果。爲德國之新發明。卽減少空氣阻力。乃爲突增射程之原因。(因高空氣層之氣壓甚低)用大射角大速度發射之重砲彈。使之迅速到達高空之稀薄氣層。較之普通野戰兵器彈道。所受之空氣阻力。實爲較小。遠射砲之最大射程。約用五十度射角。在稀薄氣層時。彈道正切角則爲四十五度。真空中之彈道須以 45° 之射角方能達最大射程。固吾人所熟知也。(參照第廿九條。)

按之向來所公布者。德國遠射砲之構造及能率。約如下述。口徑二十一公分發射後。因膛線磨蝕。改爲二十三公分。初速每秒鐘一五〇〇至一六〇〇公尺。內管長三十六公尺。套管之長爲二十八公分之四十五倍。裝藥約重三百公斤。破片榴彈約重一百公斤。砲彈具有僞帽。子彈後部稍爲縮小。全彈爲橢核形。砲彈飛行時間。經過一百三十公里之射程。約三分餘鐘。彈道最高

點。約四十公里。(彈道四分之三處約在十公里以上之高度)末速每秒鐘四百餘公尺。砲架具有搖架。裝于旋回式砲架之上。用變裝藥可增減射程。因火砲之前部突出甚長。砲口離支撐點太遠。欲防止砲身破裂。甚爲困難。再則因初速甚大。欲使彈帶在膛內安定。亦爲不易。則子彈無論以彈頭或彈身彈底着地，均須炸裂。但在膛內則須安全。

第四章 瞄準器觀測器及偵察器

第一節 瞄準器 (參照砲兵射擊教範第十九節一九六九至二〇二一條)

二百六十六 瞄準器於火器固有表尺之外。尚有瞄準鏡。方向盤。指北針。火器與拋射藥之能力增高。戰鬥距離亦因而加大。砲隊之利用掩蔽陣地。已成爲常規。發射之烟火。予人辨識者亦微。故目標之認知。瞄準之確切。由此更增困難。故隨時代之經過瞄準器亦漸臻完善。

二百六十七 曩者射擊距離甚近。瞄準極爲簡單。只一瞄準線已足。卽照門

與準星連成之線也。戰鬥距離既增。即用一種表尺。可裝定各種距離。施線砲應用之後。即用一種可以推動的照門。藉可修正因膛線而生的方向偏差。此種瞄準法。限於暴露射擊陣地。砲之位置。必須使目標能直接通過表尺準星以行瞄準。(直接瞄準)

二百六十八 以表尺與準星之瞄準。常有錯誤隱於其中。致影響於彈道。(由人目至表尺缺口。及至準星與目標之各距離。目力測合常有差誤。致準星過高過低或偏斜。光線之合否。均能使瞄準錯誤)。(參照步兵射擊教範四十七與十七條)

二百六十九 砲上表尺之傾斜或表尺托座之傾斜裝置。在常用之彈種。能將由膛線而生之平均偏差。自行修正。表尺上之兩輪水準具。能免除輪位傾斜之影響。

二百七十一 水準器(測角器象限儀)零位爲水平線。用其分畫以定射角。凡有牢固射擊架之火器。用水準器。可使高低瞄準較爲準確。能施行良好的瞄

準。

二百七十一 光學瞄準器具。又爲深一層之進步。瞄準鏡不用準星。目標與十字線或三角尖同直接現於鏡之面上。(極易而且極便的能得到目標點只需簡單之教練)

二百七十二 因避免敵方砲火。必尋覓隱蔽陣地。故瞄準器具。亦改用間接瞄準。瞄準具由表尺與瞄準鏡聯合而成。其中分爲如下各部分。即高低角分劃。方向盤。水準器。兩輪水準器。高低角水準器。修正尺。放大(四倍)之瞄準鏡。使目力難見之目標。瞄準容易。能令瞄準手。對於目力不能見之目標。可向前後左右選取適宜的假標點。能在射擊位置。操作瞄準機械(起落機橫移機)。能用分劃盤與水準分劃規定極細微之變動。俾由方向盤測定其方向。瞄準鏡應用時。對目部不動。對物部可向各方旋轉。其旋轉之數量。於分畫盤上表明之。

二百七十三 砲及迫擊砲之水準器高低分畫。分爲十六分之一度。即每分畫

等於三分四十五秒。高低分畫。升高或降下一等分。瞄準線亦隨而升降。在中等距離內約爲射距離千分之一。其詳細數目。在射擊表上解明之。在水準瞄準線上水準的分畫爲三百。瞄準線下傾則小於三百。瞄準線上升則大於三百。

測方向的分畫盤「方向盤」。全部分爲六千四百分畫線。一分畫等於三分二十二秒半。以方向分畫修正彈着點時。每分畫約爲射距離千分之一。（參照砲兵教範十九節一九四九條）

重機關槍之高低分畫。亦分爲六千四百等分。（每分畫之變動高低約爲射距離千分之一）

二百七十四 光學瞄準器具。及砲上之補充器具。不能應用時。表尺上尙有一種補助瞄準鏡。（救急表尺）可行直接瞄準。倘補助鏡只能用於方向瞄準。則用象限儀付與射角。

二百七十五 以上所述之瞄準具。全爲聯屬砲身者。另有特別一種瞄準具。

不聯屬砲身而獨立。此種器具之解明。應參看第二〇七條。

二百七十六 方向準。在間接瞄準。用方向盤及指北針。例外亦可用剪形望遠鏡。

二百七十七 方向盤帶有瞄準鏡。(放大二倍)其瞄準線在一個分畫盤上活動。分畫盤分爲六千四百等分。指北針。在平時針尖一端。永向磁石北極指示。用以判定方向。

二百七十八 方向盤及分畫盤之分畫。分爲六千四百等分。適合於砲車瞄準鏡之分畫。分畫數目。在方向盤。與剪形望遠鏡上。是自右向左。在砲車瞄準鏡上。是自左向右。故在方向盤與剪形鏡。是指標(或指星)活動於固定分畫之上。在瞄準鏡是分畫活動於固定指標之上。是以分畫進數僅外觀似乎不同。

二百七十九 方向盤的瞄準鏡。面上刻有一分畫。爲十六分之一度的等分。其寬度自二百至四百。在三百分處爲零位。

二百八十 野砲方向盤之附屬品。首爲磁針儀（指北針）。用以按照地圖測定基準方向。其次則爲修正表。地圖墊板及插板。插板用以固定地圖墊板。或固定磁針儀於三足架上。

二百八十一 用方向盤瞄準方法。應參照砲兵射擊教範。迫擊砲射擊教範。重機關槍射擊教範。

第二節 觀測器及偵察器

第一款 光學補助器

二百八十二 砲兵作戰。常在極遠之距離。故需要特別觀測器。

二百八十三 德國砲隊觀測器有下列各種。（子）雙眼望遠鏡。（丑）剪形望遠鏡。（寅）反光鏡及塹壕反光鏡。（卯）柱式望遠鏡。

（子）德國之普通採用之雙眼望遠鏡是六倍三十的。此外還有八倍的廿倍的。六倍三十的數目。係說明望遠鏡的光學性能。六爲放大的倍數。三十是對物

鏡的直徑。兩數相乘。足以表示各種望遠鏡之假值。雙眼望遠鏡右邊之鏡筒上刻有均等的分畫。該分畫線的距離。每格爲六千四百分之五（或千分之五）。

• 分畫線的度。爲十六分之五度與十六分之二度半。對目部有適合視度配置部分。能使目力適合視度。

（丑）剪形望遠鏡（一九一四年式）放大十倍。主要便利。即是能在固定的架上。清晰望見所測之物體。不至於往來動搖。如持在手中者。同樣倍數的手執雙眼望遠鏡。卽有此弊。

剪形望遠鏡上右面有分畫板。所分的水平線距離。爲六千四百分之五。垂直線距離。爲十六分之五度。

分畫板之應用。能測高低。能測方向之距離。兩臂中間之關係。能測高低角。對於目標地區上較大的方向距離（射擊火力之移動）。能用測定分畫盤探求之。夜間測量時。分畫板與測定分畫盤。皆用特別夜光燈照耀之。

（寅）反光鏡（步兵的二倍半砲兵的六倍）能由掩蔽部中向外觀測。鏡體長度爲

一，二五至一，七五公尺。有時可用剪形望遠鏡代替之。

塹壕反光鏡。是一種手用的小反光鏡。

(卯) 雙式望遠鏡。是一種單眼反光鏡。常久的連繫在特別柱車上。柱有二十五公尺之高。皆由自由伸縮之連接管連接而成。用絞盤升降。升高之度。以能由掩蔽部觀測敵方爲止。放大目標之界限。由三倍至二十一倍。可以隨意配置。

第二款 砲兵測量隊

二百八十四 因敵之砲兵。常利用掩蔽陣地作戰。故須組織砲兵測量隊。以爲地上觀測之補助。其編制在歐戰時。始完全告成。

二百八十五 砲兵測量隊之主要任務。爲偵察與監視敵人砲兵及其他目標。視測本軍砲兵之射擊。覆核偵察之結果（飛機及氣球之報告砲兵及步兵之地上觀測）。

二百八十六 施行測量。須同時由各測量所。向同一目標行之。且須將各個

報告。集合于報告集合所。而斟酌利用之。在此兩所間之必要條件。須有安全之聯絡。欲使電話聯絡不致中止。則測量所不宜進至前方步兵地帶。亦不能置於砲兵主要行進路上。用測光所。當盡力于無線電之聯絡。由奉令使用時起。至測量隊準備測量時止。所須要之時間。須視地形之難易。統系範圍之大小。與現有製圖材料之多寡而定。測量隊分測光隊與測音隊兩種。應同時使用。或使用一種。則視地形與情況而定。

一百八十七 測光隊利用敵之砲。迫擊砲。機關槍等之砲口焰或發射之煙霧。或其他可以望見之目標等。(如氣球探照燈露營火交通路等類)用方向盤或剪形瞭望鏡(至少有二個測所)對發光之處監視。將其分割測得。或將監視線繪下。以確定其方位。(即測所與發光處之分割或直線)。各測所將其測得之結果。報告於製圖所。製圖所彙集各所之報告。在圖上將各測所所得之方向。移繪於地圖上。其交會之切點。即目標所在之處。設有錯誤。則切點處或為三角形。按三角之大小。可以證明所測之精度。又測時各測所須注意某

時某處所發之砲火。即須臆測敵之砲數與種類。及射擊方面等。以爲補助之資料。在動作活潑之砲兵。勢必減少其偵察之精確與機會。在此等情況之下。可利用此等主要交會方法。以救濟之。欲設立便於觀測之多數測所。須視地形適宜與否。與夫敵火效力而定。

二百八十八 使用測光隊。于本軍砲兵連試射時。頗有利益。在此等時機。測所可與彈著點之煙霧相切。在地形高位不同射擊。則按照分蓋以求得空炸煙霧之高低及地位。由炸高與射擊距離所屬之落角。可藉高低測量圖之助。以確定其相當之碰炸點。在平面測量圖上。確定碰炸點。可爲各砲兵連射擊時。向左右或縱深修正射擊之助。能利用圖表與數學。可以迅速製圖。

二百八十九 測音隊不受光線情形（霧天或有掩蔽地形）之限制。設立多數機械式之聽音所。利用發射時之砲口音響。（每秒鐘約行三百三十公尺）於是在各測音所（最少四處）其聽得音響之時間。遲早各不相同。因時間之不同。故砲位所在地點。可藉雙曲線圖在圖上確定之。以前測量。須以各種極笨呆

方法。現在則均改用精確之聲光電等器械。先以顯音機（聽筒）在前方聽得聲音。然後利用電流。傳達收集所。用光學方法。將其測得之時間。以活動影片記載之。爾後將活動影片上。時間之差數查出。在雙曲線圖表上求得目標之所在。（此項珍貴器具。德國因凡爾賽和約之故。犧牲殆盡。）測音隊。亦可用以測量本軍砲兵連之試射。辨其砲彈炸藥之聲音。可以測知砲彈對於目標之情形。

在戰鬥激烈時。測量音響。極感困難。惟對於特種重砲兵連。可使用之。二百九十 測量隊在歐戰時。曾得有良好效果。此項器具必須妥慎管理。須常加考核。試驗其精確否。

測量隊之測量寬度。可達到六至十公里。卽一師或二師地區。對於縱深。可達十公里。測光隊對於縱深之測量。須視光線之程度。與觀測之情形而異。

第三款 空中觀測（參照砲兵教範第十九卷附錄第三）

一百九十一 測量隊只能在戰鬥動作較平靜時工作。惟飛機與繫留氣球之空

中觀測無論在何種戰況。均居重要地位。有時具爲惟一之方法。使砲兵火力轉向於戰場適當地點。

空中觀測之任務爲砲兵之目標偵察。與射彈觀測。對於前項。除用自力觀測外。兼用攝影法。近來因設備完善而迅速。故攝影法。在運動戰亦能使用之。連續攝影偵察之地帶。可至數公里寬一百五十公里長。對於各個獨立地段。須用各個攝影偵察。對各個目標之射擊效力及彈着點情況。亦可用攝影法確定之。

二百九十二 實施觀測任務。於空中戰況極有關係。蓋按經驗所得。有以下之困難。觀測飛機。離開砲兵。往往太遠。觀測之時間有限。觀測手之位置。不時迅速變換。且與雲霧風向日光等大有關係。更因空中戰鬥。臨時發生事件。觀測時間因而受其限制。

二百九十三 分配任務。應求明瞭。指明向兩側與縱深之界限。爲可得良好報告之原則。在運動戰時。預先使用空中觀測。偵察敵人之開進。以免敵人

遁入掩蔽陣地。或利用偽裝逃避我之監視。監視砲兵連與飛機氣球密切連絡。而將其觀測射擊導向有利之目標。例如敵之行軍縱隊。軍隊之集中砲兵之閉進等。

視線與天時。變化至爲迅速。因受敵機攻擊。觀察常須因而停止。故利於觀察之機會。當迅速利用之。

二百九十四 空中觀測手與地面各機關。取可靠而簡單之聯絡。爲最要之條件。故氣球之特長。即在能與地面用電話永久聯絡。並可常在同一地位觀察。

二百九十五 在與飛機協同動作須準備簡單之戰鬥任務及射擊命令。對於各個細情。預爲約定。在運動戰時實不可能。與地面上聯絡。用無線電或投擲報告。或用光號。與飛機聯絡。則常用簡單視號。或閃光記號行之。(略字符號參看砲兵教範十九卷一八八頁)。在每砲兵司令部。或在特種情況下之砲兵連部。應設一無線電信所。派一砲兵軍官管理之。對於飛機來往通信。

與向永久通信處轉送飛機報告等。負完全責任。

投擲報告。以書面行之。用爲傳達觀測情況。與偵察目標。及本軍砲兵之射擊效力。每次報告。須裝入帶有小旗之囊袋內。用光號報告。在簡單情況。可傳達射擊觀測之結果。

二百九十六 氣球之於風向天時。較之飛機更易受限制。對於飛機攻擊與射擊。並無防禦能力。遇暴風雨時。極有損害於觀測。與指揮官或與砲兵連之聯絡。較爲容易。氣球因係斜視。且受地物掩蔽。對於遠距離之視察。較小於飛機。以目力透視地面上煙霧。以行測觀亦不若飛機容易。

上升高度。載一觀測員者。約可達一千五百公尺。載二人者可達一千二百公尺。視程則視天時爲轉移。天氣清明。順陽光方向。約十五至二十公里。射擊觀測。可達十公里。距離愈增視角愈小。在訓練精熟之士兵。用氣球測量。雖在遠距離。亦可得良好結果。

氣球到達上升場後。上升準備。爲半小時至三刻鐘。下降與捆載時間。亦與

此相同。上升之後。短距離之變換位置。亦屬可能。若無電線之阻礙。其速度約與步兵行軍速度相同。

空中觀測射擊方法。參照三三六條。

第五章 地圖及製圖器具

二百九十七 用分度器。可由地圖移置方向于砲兵連。此分度器係用透明板製成。邊緣刻有全圓分割（從零至六四〇〇）與距離規尺。俾使用地圖者于方向與距離。均可以直接看讀。用分度器施行射擊。必須有可靠之地圖。且須在地圖上。熟知射擊障地與目標之形勢。使用方法。見砲兵教範第十九卷三〇二七條。

二百九十八 由地圖上指示目標。可用目標方格表與梯尺。（參照砲兵教範第十九卷二〇二〇條與二〇二八條）。

二百九十九 對掩蔽目標射擊。當用測量隊或空中觀測。以確定其位置。此等辦法。不僅在障地戰時為必要。即在有計畫之運動戰時。亦須按圖確定其

計畫。如此項方法不能作到。卽由砲兵連自行設置要點圖。以輔助之。(接照砲兵教範二〇二五條與二〇三一條)。

三百 砲兵連射擊圖。觀測所圖。觀測地圖。射擊指揮計劃。目標手簿。及射擊圖案等。能使射擊容易施行。在陣地戰射擊指揮。尤然。(見砲兵教範二〇二一，二〇二四，二〇二〇，二〇三〇，二〇三一各條)砲兵目標圖，步兵特別地圖。環境之寫景圖。係爲輔助射擊指揮。與高級砲兵指揮官決定方針之用。

第六章 砲兵之射擊

第一節 砲兵連之射擊

三百〇一 在射擊時。砲兵連之區分如左。

觀測所(主觀測所)射擊指揮官(普通係連長)觀測軍官。(通例)附有真形望遠鏡軍士。第一方向盤軍士。及電話兵二。必要時。向前方或側方推進輔助觀測所。牽馬者與傳騎則在掩蔽地物之後。

b 司令所須能通視砲兵連。及最近前方地區且能確實傳達命令，連附第二方向盤軍士。電話軍士（瞭望車長）電話兵二名。第一彈藥梯隊之彈藥軍士。瞭望車之後車。亦可供掩蔽之用。近觀測時可在射擊陣地之近傍。在暴露陣地射擊時。觀測所與司令所。常同置一處。

c 無線電信所。（在必要時）無線電軍官。與無線電兵二名。常與司令所同置一處。

d 射擊陣地有排長二員。兵士若干。與衛生軍士等。砲位排列。不必整齊。但須適合地形。安設偽裝。並盡力擴大砲車之間隔。使砲之正面。旋回度數增大。死角減少。彈藥第一段列之後車。在砲位之左或右。前車彈藥。則置於相反之一側。隨將彈藥車後車騰空。而離開射擊陣地。

e 機關槍陣地。通例置機關槍一支。防護射擊陣地。及前車以對抗敵之飛機。

f 前車。位置於後方。以特務長指揮之。凡屬子砲車之前車及通信隊與彈

藥第一第二梯隊不用之車輛。並戰鬥行李等等。對飛機須求掩護。在必要時。分離列置。在開闊地。距射擊陣地可至三公里。

對於近距離之防禦。即以輕機關槍。馬槍。手槍。手榴彈。白兵等行之。下級指揮官之動作。參看砲兵教範一一〇七條至一一一七條。

三百〇二 選擇觀測所之注意點。須有良好之視察。可以望見目標所在。地點安全。附近無特異之地物。與射擊陣地有充分之聯絡。(如用電話。旗語。閃光。遞傳哨等。)如向側方或側前方設置過遠。於試射時。或目標更換時。即感覺困難。(砲兵教範二〇四四條)

三百〇三 選擇射擊陣地之注意點。須以戰鬥情況為標準。至觀測所之距離及測形掩蔽。砲之種類。並有效射程等。亦宜適合。

與地所觀射擊陣地間之導線宜短。以期減少損害。並於戰況變遷時。能迅速變更立設。故兩地不宜過遠。佔領暴露陣地。實為例外。祇可暫時行之。如與觀測所有確實之聯絡。且不致使本軍步兵發生危險。則以側射為最有利。

蓋超越掩蔽施行射擊。爲參加步兵戰鬥最要之件。於野戰加農尤爲重要。(參照砲兵教範二〇一九條至二〇一八條)。射擊開始。當視觀測所與射擊陣地聯絡準備之程度。爲標準。

三百〇四 射擊陣地之設備。特須注意偽裝。對飛機防護及警戒。(用輕機關槍)。準備必要之彈藥。如有餘暇。當構築兵士以及彈藥砲位之掩體。與前車取聯絡。

三百〇五 陣地變換。須長時間中止射擊。故有時只須將觀測所向前移動即足以應戰況之要求。在長時間之戰鬥。有準備預備陣地之必要。以使敵人對於目標。偵察發生困難。或避免敵之強大射擊效力。

第二節 射擊之準備(參照八六至九〇條與九七至一〇四條)

三百〇六 射擊學之原理。可參看砲兵教範九一六九至一九七七條

三百〇七 一般準備之事項。(須有準備之時間)。

發射擊指揮官與觀測軍官。須在地圖上確定觀測所。射擊陣地。及方向

原點。探求各目標所在地之左右間隔。與圖上距離。及各種目標之高低角。對於最要之射擊方向與射擊距離。須預行計算氣象之關係。

b 連屬官長。計算超越掩體射擊之最小距離。及方向轉動界。確定火炮之間隔及縱深。基準砲之測量。(砲兵教範一九三二條)。

三百〇八 實行射擊時之次第。取準方向照準。確定地圖距離。測定高低角。計算氣象關係。確定裝藥。確定砲彈。射擊之種類。

三百〇九 方向瞄準之法。

a 直接瞄準。(非常用之法)

b 平行法。(砲兵教範一九八四至一九八七條)如由觀測所可以望見目標。與射擊障地之地位。可使用此法。

c 磁針法。(砲兵教範一九九〇至一九九六條)分二種。

如觀測所與射擊障地距離甚遠。或第一方向盤與第二方向盤。因其他原因。不能反視。可由第一方向盤。傳達所測之角度。(磁石北

（觀測所目標之角）與第二方向盤。（第二方向盤在射擊陣地）

二

如射擊陣地與目標。已在地圖上確定。而由觀測所不能望見目標。

或陣地距離。不能精確規定時。則用地圖測角器。（參看本書二九

七條與砲兵教範一九九二至一九九六條）由地圖上以求目標。射擊

陣地。與方格南北線所成之角度。並按其分畫數。給與第二方向盤

。用磁針時。須將鐵質物品。（鋼帽，刺刀，火砲，鐵筋混凝土等

類。）至少離開方向盤。二十五公尺。在附近並不得有強電流之電

線。

d 假標點法。（砲兵教範一九九七至二〇〇六條）如有便利之假標點。可以

由砲位望見者。則選定之。而目標與射擊陣地及假標點之角度。可由射

擊陣地附近處測知。或藉分畫器而探求之。至假標點無論選定與射擊陣

地前方或後方。而射擊方向。必須由方向盤之變動。成爲平行。其分劃

。則視假標點之距離與砲之間隔等關係而定。

三百十一 探求高低角方法。(甲)用方向盤或剪形望遠鏡。或由射擊陣地測量。或由觀測所估測後。轉送於射擊陣地。(乙)由地圖上計算。(須有水平曲線)或用水準表。(丙)估測。(丁)在高低差度甚大時。用彈道圖修正之。

三百十一 偵察則候家報告。以糾正氣象影響。有時亦可用估測法。(參看九七條)

三百十二 裝藥之選擇規定如下。射擊陣地與目標之遮蔽角。目標種類。彈着時之威力。被彈面。及器材之愛惜等。在同等情況下。裝藥愈小。則彈道愈曲。命中與與彈着威力亦愈小。而對於器材則愈能愛護。

三百十三 選擇子彈之種類。與信管種類。須視彈藥準備情形如何。以及目標之種類。及遮蔽程度。距離之遠近。觀測之景况。其餘參看一八三條。

第三節 發射法與射擊法

三百十四 發射法分三種。

a 單炮射擊。試射時用之。遇特種情况。(定點射擊)亦可作效力射擊。施

行時。指明某一砲射擊。其餘各砲。遵照口令動作。但不裝填。例如榴彈。着發信管。第三砲。取原點分置。向右五十。四千。放。

b 羣射。主要作用爲效力射擊。與利用戰鬥中之緊要瞬間。偶爾亦可用作試射。施行時。各砲準備完畢。聽砲長之口令。而後發射，羣射亦可用多量子彈。向方向與縱深(面積射)散布。或不散布而射擊之。例如二八〇〇至三三〇〇。擺射一轉各放三發則各砲於六距離上每距離三發。同時掃射。每發移動橫移機一轉(每一轉等於十單位)以變換方向而掃射之。翼次射。常用爲長時間之效力射擊。各砲聽排長口令。如無特別規定命令隔五六秒鐘依次發射。例如二八〇〇—幾回(幾秒)從右(左)放。

對於縱深目標。須同時向其全縱深射擊。或對於瞬間發現之目標。尙未知其距離。則行梯級射。例如『從左(右)伸長一百。(二百)。四二〇〇』各放兩發。由左(右)翼起。第一砲用四二〇〇公尺。第二砲四三〇〇(四四〇〇)公尺。第三砲四四〇〇(四六〇〇)公尺。第四砲四五〇〇

(四八〇〇)公尺。每砲二發。梯級射擊。亦可作概略試射之用。(參照三二二條)

三百十五 射擊法。

a 封鎖射擊。射擊時間短促。普通約二分至三分鐘。以極大發射速度。與預先準備之分火射擊(在本軍步兵之前構成濃密之火帶)。作防禦敵步兵衝鋒之用。施行時。用光號或無線電信或命令。

b 殲滅射擊。以預先準備之分火。行敏捷之射擊。鏟除敵人之攻擊準備。若時間稍久。即變換射擊速度。施行時與封鎖射擊同。目標係敵人準備陣地區域。

c 擾亂射擊。或以急擊式。或為長時間不規則之射擊。使敵人在其陣地或後方。有不安甯之象。

d 破壞射擊。係有計畫之效力射擊。用以破壞敵人陣地段落。或砲兵連。或抵抗巢。(砲兵連每小時發射最大數。野戰加農砲四百發。輕野戰榴

彈砲三百發。重榴彈砲一百六十發。十公分加農砲一百三十發。白砲一百發。）

。急襲射擊。急猝發射之射擊。利用良好之瞬間時機。或開始奇襲攻擊時用之。且常以面積射行之。（對於縱而寬之目標發射但不甚密集者）

。彈幕射擊。乃隨攻擊步兵之前。漸次前行之射擊。用以摧殘敵人戰鬥力。與阻止人之反攻。

第四節 射擊之實施

三百十六 試射。用着發（瞬發）信管。依估計。測量。或由地圖所得之距離開始。超越本軍射擊時。當取較遠之距離。如不能發見本軍之射彈。則用方向彈。以補助之。（空炸用較高之水準器分畫。隨減少水準器之數目使炸高下降而待呈着發之發現）。

三百十七 試射之精確與否。須視戰況與目標種類。及觀測情形而定。在緊急時。對於瞬間與面積目標。能行概略試射。已可滿意。

三百十八 逐漸變換距離。(普通不得小於四百公尺)藉一近彈與一遠彈以構成交叉。然後再按情況與目標種類。進而漸次縮小之。精密試射時。縮至一百公尺。交叉之正否。用砲彈數發以檢驗之。(參看六九條與一一七條)

三百十九 在精確試射時。試射之後。須繼之以順射。變換距離。有時減至二十五公尺。更行續射至落於目標前後之子彈相等爲止。(不得少於三分之一)。於是由順射進而作効力射擊。有時經三一八條之檢驗。即可證明真確之彈道情況。

三百二十 精確之試射。以對於固定目標。能由觀測所或測量隊或飛機氣球直接觀測者爲限。(對密集散兵綫。機關槍。迫擊砲。暴露或掩蔽不良之砲兵連。觀測所。掩體。壕溝。障礙。交通點。房屋等類。)封鎖射擊與殲滅射擊。及彈幕射擊之開始。(參看三四一條)務求精確試射。須盡力避免近彈。有時不必觀測。亦能實施効力射擊。總使敵人不能預先感覺爲要。効力射按所求之距離開始。但因氣象及目標之縱深亦可用較遠或較近之距離開始。

三百二十一 在概略試射時。僅須求得一較遠界限之夾叉。或僅就試射彈中（梯級射擊）達到目標附近。或兩仰著檢驗之。

三百二十二 概略試射。用以射擊而積或瞬間發現之目標。及其他各種目標之不能直接窺測者，（散兵展開，戰車，繼隊，遮蔽之砲兵連，村落，倉庫等類。）

此時之効力射擊。係對於全目標之縱深橫寬。施行散佈射擊。

對於運動中之目標須向不許敵人越過之地段。施行封鎖射擊。梯級射能使吾人對於選擇射距離迅速獲得標準。對於戰車施行直接射擊時可構成百公尺之夾叉不必重行檢驗。即按窺測之景况及目標之運動方向。採用夾叉之中央或其遠近極限開始効力射擊。若行封鎖射擊。須在敵戰車進攻之前。決定射擊諸元。

在緊急時。（例如追近之目標）立即用較近距離之羣射開始。並於射擊中漸次使射彈向目標接近。

在急襲射擊時。(面積射擊用極大射擊速度)用概略試射。以探求射擊諸元。如目標不甚顯明。但於地圖上能精確決定。且於其附近有一確定點。(試射目標)卽向此試射自標試射。並顧慮其對於原目標之距離方向及高低偏差。而轉向原目標射擊。

三百二十三 試射與効力射擊。均用同種子彈。與同號裝藥行之。

三百二十四 對於廣正面目標。則用分段射擊法。或將目標全寬分配於四砲。使各砲各負射擊一部分之責。且在其部分內施行擺射。對於點目標。用單砲射擊足矣。

三百二十五 在試射時。對於子彈之方向偏差。亦應修正。對於點目標。則在觀測所觀測子彈之偏差。(疑彈)特別費時。

三百二十六 變換目標時。用剪形望遠鏡。(遇不顯明目標用分度器。或砲兵連射擊圖)。以測量新目標。對於原點之方向偏差。並規定新高低角。方向偏差。則用剪形望遠鏡內之分畫測得之。將其轉寫於目標。以求射擊之

正確。

三百二十七 在用空炸信管施行效力射擊時。則信管測合。須用定秒器。按照下述者規定之。俾用榴彈射擊。得有半數之破炸。用榴霰彈射擊時。其炸點不可超過四分之一之破炸。在某種距離上。若認知其確有效力。或破片着落於目標。則可用此距離射擊。否則須在求得之距離上。加或減二十五公尺。五或十公尺。以免誤射。空炸榴彈。須有半數落於靶前。半數落於靶後。空炸榴霰彈。只可有四分之一。落於靶後。

第五節 特種射擊

三百二十八 在各種射擊。如用氣球，飛機，砲兵測量隊。觀測試射之後。不能直行効力射時。須顧慮氣象影響。故在氣候有變化時。或將射擊諸元改行計算。或向比較目標試射之。是爲必要。

第一款 用砲兵測量隊之射擊 (參看二八四至二九〇條)

三百二十九 不必用夾叉試射。砲兵測量隊。可由用同高同方向目標所發射

之一顆子彈。求得各砲平均之彈着點。然後修正距離與方向。以誘導平均射着點於目標。如遇圖上距離與求得之射距離不相符合時。則須注意特別與氣象之關係。並將每次彈着。對於目標之景況。用電話通知射擊指揮官。使其於射擊中止之先。略知其大概。用砲兵測量隊射擊時。決不可自行修正。

在不能觀測時之效力射擊。須在氣象(參看二二八條)未變化之時行之。恐有誤射時。則於狹小界內。用散布射以補助之。(例如加或減五十公尺)

三百三十 砲兵測量隊。須將基準砲與試射點之位置。按照座標確實記錄。俾能根據射向觀測射彈爲要。

三百三十一 用着發信管施行光測。雖於容易隱望及可用較重之子彈(煙雲)時行之。基準砲之平均彈着點。以發射六發爲原則。然後再由其他火炮(參看三二四條甲)向目標用翼次射擊(常例三次)以修正之。

三百三十二 高低測量法。於各種火炮及夜間均可使用之。

用着發信管式射時。由測量隊規定炸高。其炸高須以各測量所能望見炸點爲

準。由測定之空炸狀況。再計算彈道對於目標之情況。（參看二八八條其射擊之程序則與三三一條同）

三百三十三 如有數連砲兵。依次試射。惟基準砲試射之。其餘各砲。則注意梯次配備。並計算氣象關係與分火等。

三百三十四 各種火炮之測音法。（空炸信管有巨大之爆聲）

用機械式之測音。（參看二八九條）可以使射擊迅速。若目標偵察之直後氣象未變化之先即行試射。則不至因氣象影響而生錯誤。（試射用全連以翼次射行之。）先將子彈導向目標之附近。然後求各砲之平均彈着點。（每三發至六發）如有多數之連。同在一處。則依某一連某次之發射。所得之結果而修正之。然後以第二次發射之結果比較之。（如散布界愈寬。其消費子彈愈多。）在聽聞不良之時。可向目標方向之近處試射。然後將射彈轉移于原來目標。

第二款 用飛機觀測射擊（參看本卷二九一至二九五條）

三百三十五 砲兵指揮官。給與射擊部隊。與無線電信所軍官。及砲兵飛機

隊之射擊命令。須包含下列各項。例如射擊之砲兵連。射擊陣地。砲之種類。彈藥種類。戰鬥任務。射擊準備。目標之次第。或僅試射。或亦施行効力射擊。次及通信連絡等。與砲兵飛機通信。用極簡單之無線電。或用信號。即爲滿足。

三百三十六 射擊。由砲兵連連長或連屬軍官藉無線電信所軍官之傳遞指揮之。砲兵飛機。專任觀測。由地圖決定距離。並特別注意氣象關係。務使第一砲彈。達到目標附近。用易於觀測之彈藥。迅速連續射擊。及能應飛機之射擊要求。立時發射。發射擊之進行確實迅速。如發現敵人飛機。亦不得中止射擊。

三百三十七 砲兵飛機。對於試射。或要求單砲射。或羣射。試射之後。即繼之以有觀測之効力射。須總括報告其成果。

三百三十八 報告目標於砲兵監視連。或用目標方格紙。或用報告投下法。後者。如砲兵飛機發現多數目標。則用號碼區分報告之。俾由砲兵連能行必

要之制壓。(視號通信)如用報告投下法。施行試射。通常按砲兵飛機之光號發射砲兵羣。每羣用相差一百公尺之距離。於短時間內射擊之。其到達目標之情況。則用報告投下法。並附略圖報告之。

第三款 用氣球觀測射擊(參看本書二九六條)

三百三十九 射擊之實施。通常按地上觀測規則行之。對於小目標之點射。非常能之事。利用氣球之觀測。代多數砲兵連。對多數目標。逐次施行夾叉射擊。並檢驗夾叉之關係。較之長時間觀測効力射擊。更為便利。制壓瞬間目標之砲兵連則配屬氣球以補之。

第四款 無觀測之射擊(同上射擊)

三百四十 此項射擊在觀測器具缺乏。或觀測器具失効。或射擊陣地與各砲兵觀測所聯絡中斷。或多數砲兵向狹小目標射擊。或襲射時。皆屬重要。方向彈。有時對於誤射。可以校正。不施行試射。僅按照地圖。行不觀測之効力射。在諸元確實時。則于測得之距離中。增減五十或一百公尺。不確實時

更須增加其散布界限，準備充分之彈藥。爲能成功之前提。

第五款 移動彈幕射擊

三百四十一 移動彈幕。形同本軍攻擊步兵前方之活動火力帶。逐漸前移。以制壓敵之步兵及近戰兵器。妨阻敵之防禦及反攻。此項射擊。分爲兩種。一爲有計劃之彈幕。本軍步兵須密隨砲兵之火力前進。一爲用觀測之彈幕。此與上法適相反，砲兵火力須與步兵前進之步驟適合。

三百四十二 有計畫之彈幕。對於射擊諸元。須先有偵察之準備。而成有計畫之射擊。且須按照時間。縱深及橫寬。以決定其射擊步驟。各砲兵連藉此以探各要點彈器之適宜裝定。(每砲筆記之)對於地貌地物。(如山谷村落樹林等類)及特別與氣象關係。必須注意及之。移動彈幕射擊之速度。視情況與地形而異。大約一公里需三十分至六十分鐘。

有計畫之彈幕。其利處在不因敵人而影響我之射擊指揮。其弊處爲與本軍步兵易於脫離。各砲兵連對射擊計畫。任意違背。卽足以使彈幕因之破裂。惟

指揮部于必要時。能用命令臨時變更彈幕之時間。因各砲兵連之逐漸超越有效射程。不能繼續實施射擊。故其效力漸次微弱。必須精密計畫。變換陣地，將此項弊端免除，（追送彈藥）

三百四十三 在運動戰時。如無精確地圖及充餘時間。以供計算時。則以用有觀測之彈幕爲原則。此種射擊，在便於展望之地形。須視防者之區分與本軍步兵前進之程度。由敵之最前線逐次變換目標將火力前移而射擊之。步兵與砲兵之連絡。通常須用光號行之。在不能展望之地形。則用不觀測之彈幕。（計算）

觀測法移動彈幕射擊之最大弊端。爲觀測所與射擊陣地之聯絡設有中斷。（被敵火）射擊即須停止。若砲兵連官長各自獨立處置。則必至不相連繫。發生火力薄弱之區域。于是敵人能利用作逆襲之時機。

第六款 山地射擊

三百四十四 山地射擊。射擊圖表。實爲不可少之補助方法。在高度相差特

夫時。可賴以察知射角。彈着點在目標附近之情況。夾叉界限與散布界限。並超越中間地區射擊之彈道高彈着角。射擊區域之界限。對於高及低於砲口水平面目標之信管燃燒長。與子彈旋動應取之偏流等事。（參看第十四圖）三百四十五。其他一般射擊規則。均與平地射擊同。在斷絕不平之地形。不易觀測彈着時。必須用方向彈。或精細注意於高低及方向之變更。以增加觀測之性能。設觀測所距離太遠。與缺乏圖上諸元。施行射擊。特別困難。

第七章 大部隊中新式砲兵之火戰

第一節 編成及任務

三百四十六 師屬砲兵。係由野戰加農與輕榴彈砲組成。新式軍隊。亦有由重榴彈砲與十公分加農組成。射擊戰鬥所要求者。除加入砲兵飛機外。且須附屬氣球。砲兵測量連。氣象班等。且大抵集合編成觀測隊。

師屬砲兵。除上列外。尚有高射砲連。（高射機關砲，輕與重高射砲，探照

燈，高射測量班。）彼等須連合爲一隊。其指揮官負防空之責任。用汽車牽引。能使各砲兵連迅速變換陣地。且可伴隨行軍縱隊。逐段躍進。（參看二二三至二三五條）

三百四十七 軍團砲兵。係由遠射加農（口徑十公分至十五公分）且大半係曲射砲（重榴彈砲白砲）及野戰加農砲與輕榴彈砲連組成。用之作爲增掙重點之砲兵。或遂行特別企圖之用。軍團砲兵。常隨師團之後。欲其加入於作戰。常須經過較大之距離。故宜用汽車牽引。爲作戰計。須附以具有飛行中隊之特別觀測隊。（偵察。試射）爲對空掩護計。須有高射砲連及機關槍隊。

三百四十八 軍砲兵與集團軍砲兵。係用多數各大口徑遠戰砲。與曲射砲組織而成。其應使用之地點與兵力。則視戰鬥情況而定。

三百四十九 按德國原則。凡加入師團區域內之全體砲兵。及各增援砲兵連均屬於師之砲兵指揮官。惟特種部隊（毒氣隊與最重砲兵）不在此例。軍團可依當時情形。將師砲兵之一部統一指揮。或調作預備隊。

在法國原則上。軍團統一砲兵射擊指導。須由軍團砲兵指導官之處置而定。軍團砲兵。不能隸屬於師團指揮。

三百五十一 師屬砲兵。區分爲砲兵羣。(團)與砲兵分羣(營)。分割建制。或將輕重各砲兵混合使用。在運動戰時。實不多見。然在陣地戰。則爲常有之事。視戰況與兵力情形。(在陣地戰通例)可將砲兵任務。區分爲近戰砲兵羣。與遠戰砲兵羣。但此項分離。並非固定的。

三百五十二 近戰砲兵之區分。須與步兵適合。在攻擊時。掩護我軍步兵之展開。與準備制壓妨礙步兵前進之目標。(機關槍。迫擊砲。步兵砲。近戰砲兵連。)施行衝鋒準備射擊。突過敵人縱深地帶時。施行火力掩護。在防禦時。對攻擊之步兵。作破壞射擊。殲滅射擊。或封鎖射擊。並援助反攻。地上觀測。通例須設置之，在不能展望之地形。與陣地過於寬廣時。則不能由砲兵指揮官統一指揮。而須隸屬於步兵。

三百五十二 遠戰砲兵。在大規模之陣地戰時。須區分爲特別羣。其任務在

破壞敵人砲兵之活動力。並射擊遠距離之良好目標。且常以觀測部隊附屬之。

三百五十三 砲兵之射擊戰鬥。必須對於地上觀測。有最良好之地形。砲兵指揮官。須向師長適時建議。俾砲兵得及時加入。由是師長根據其建議命令兵力及任務。加入之方法。及分配或隸屬。然後砲兵指揮官。準此以規定偵察與目標搜索。及進入陣地。戰鬥任務。各砲兵羣之射擊動作。與步兵協同一致。援助鄰隊。或受部隊之援助。搜集及審查敵人之消息。以及彈藥與器材之補充等。

下級砲兵指揮官之動作。在其命令範圍內。與砲兵指揮官之動作相當。（參照聯合兵種之指揮與戰鬥二六五—二六條三八五—二八六條）

第二節 偵察與警戒

三百五十四 使用觀測隊。（見本書三四六條）須預為決定。故其地位。在縱隊行進中。不得過於落後，因一經使用之觀測隊。須消耗較大之時間。方能

收集也。

欲對於最初通常甚遠之距離。試射迅速。及欲在圖上射擊。達到極大效力起見。故宜利用氣象班之報告。

必須測量之地形。一經佔領時。須即時使用測量隊。俾能得到適時偵察結果。
(參看二八六條)

若敵人愈無時間以供設置偽裝。逃避我之視線。則氣球及砲兵飛機對敵人砲兵之開進。愈能有良好之報告。監視砲兵連。對敵之展開。則用擾亂射擊。以延遲之。

三〇五十五 在運動戰時。可派遣砲兵偵探。(官長一員。騎兵數名)；施行精確之局部偵察。用以補助砲兵指揮官。在地圖上之偵察。特對於將來應用之觀測所。戰鬥位置。及射擊陣地。有關係之地形。及道路狀況而確定之。以免各級指揮部往來奔馳引起敵之注意藉使傳達命令迅速。在戰鬥前進時。對於此項動作。常由砲兵聯絡班担任之。

三百五十六 觀測所。射擊陣地。與前車位置。對飛機之直接警戒。以及無掩護側翼之監視。均歸砲兵自行處理之。（用使偽裝。搜索。近距離觀測所。機關槍。騎槍等。）

在行進間。對於飛機之警戒。爲高射砲之專責。及特別指定之重機關槍。隨同担任，在休息間，則利用各砲兵連之輕機關槍。其他事宜。則參照本書五七四條。

第三節 聯絡

三百五十七 在行進間，砲兵指揮官。隨軍隊司令官同在一處。前衛砲兵指揮官。隨前衛司令官。在本隊中行進之砲兵團長。或獨立砲兵營長。則在本隊先頭行進。營長則在本團先頭。連長則在本營先頭。爲使目標偵查迅速與設置戰鬥聯絡。則通信梯隊。須適時指示前進。

隨砲兵指揮行進者。有砲兵觀測部隊指揮官與飛機聯絡官長。自動車砲兵與高射砲兵。其保持聯絡。或由坐汽車之官長。或由自動腳踏車手。

三百五十八 在戰場上之聯絡。當以電話爲主要方法（複線），但重要聯絡。決不可單用電話。必須除電話外。再以無線電。迴光器。旗號。遞傳暗。以及軍用犬。軍用鴿等補充之。

三百五十九 砲兵指揮官。須用電話（師屬通信隊之電話）聯絡者。爲步兵指揮官。右隣部隊。砲兵團長及獨立部隊。飛機梯隊。氣球隊。砲兵測量隊。（製圖所）氣象班。梯隊本部等。（彈藥補充）

砲兵團長。須與營部戰鬥位置。（砲兵近戰羣遠戰羣）右隣部隊。本區域內之步兵指揮官取聯絡。必要時與氣球隊。及砲兵測量隊，亦取聯絡。

營長。須與觀測所或各砲兵連之射擊陣地。及前進之觀測所。與補助觀測所。本區域內之步兵指揮官。砲兵聯絡班。右隣部隊聯絡。

連長。與其觀測所及射擊陣地。右隣砲兵連聯絡。必要時。與補助觀測所。步兵。亦取聯絡。

三百六十 電信網。在長久戰鬥間，方能周密設置。回光通信。用於縱深及

寬廣之新絕地形特別有利。

三百六十一 能收能發之無線電信所。惟師屬砲兵指揮官。與砲兵團本部有之。其任務爲與飛機互相通信。及備有無線電信所之地面觀測所通信。(多聽少發)砲兵營部之收電所。與各砲兵連。可傾聽飛機之報告。或本區內步兵無線電信所之報告。其應用之呼喚記號與電波長短。則由師部規定之。

二百六十二 (砲兵與步兵間之聯絡。爲砲之專責。但步兵對此問題。須使之容易辦到。若能選擇良好之觀測地點。與觀測所。可以供充分砲兵之運用。當攻擊時。若在砲兵能施行觀測射擊之處。選擇適宜之突破點。此時步兵兩兵。如得相當之配備尤佳。前方派遣觀測人員。若能利用步兵飛機及聯絡班(以軍官一員率領士兵數名及必須之器材通常由砲兵營派至所屬之步指揮部)對於連絡較爲便利。兵之連絡班。將步兵情況及其制壓之目標(抵抗巢)。與本軍砲兵射擊情況。(近彈等類)報告彼之砲兵指揮官。或最近之觀測所。或砲兵連。使之明瞭。並將砲兵援助之方法及可能。告知步兵指揮

對於砲兵觀測。砲兵連絡班。僅可作爲救急之品，暫時應用而已。

三百六十三、砲兵與步兵間之聯絡。平日必須有精確之練習與準備。

甲 使步砲兩軍。互相明瞭。其作戰方式。與兵器應有之效力。

乙 訓練小部隊連合演習用增強下級砲兵指揮官與步兵指揮官間互相信任。利用完全裝備之砲兵聯絡班。與前進觀測所。練習迅速作成明瞭之總合報告。指揮官變換地位時。縱令缺乏電話。亦須維持聯絡。步兵須從事練習。能按照事實。指揮砲兵目標。以及指明前線之狀況等。

丙 指示官。對各兵種協同動作之方法。須與以明瞭之命令。下級步兵指導官。對於射擊援助。有關係砲兵連之射擊陣地及觀測所。須能簡單了解。在陣地戰時。及在計畫完備之攻擊時。須將協同動作之要件。特別記明之。

第四節 戰鬥展開 (運動戰與攻擊之例)

三百六十四 在與敵人接近時。砲兵指揮官。於下列諸處置。必須注意。

甲 確定與觀測有關係之地區。(通常按照地圖)建議於師長。(參看聯合兵

種戰鬥與指揮二六五條之五與二六六條之一）援助前衛占領地區。（參看聯合兵種戰鬥與指揮二六二條）

乙 用砲兵偵察道路情形與視察狀況。

丙 規定由砲兵飛機與氣球。所施行之砲兵偵察。（偵察任務、觀測區域、投擲報告所監視砲兵連。）

丁 本隊砲兵一部分之使用及其準備。（潛伏砲兵連。自動車砲兵。）爾後梯次隨伴行進。以供掩護砲兵之用。

戊 用高射砲。阻止敵人空中偵察。

三百六十五 根據師之展開命令應施行左列之處置。

甲 使下級指揮官前進。招致通信梯隊於先頭。

乙 用砲兵飛機與氣球。以完成偵察處置。（重點與隣部之聯絡，無線電通信之處置。）砲兵測量隊之使用。（使用測量所製圖所之區域，偵察區域，及聯絡等。）

丙 給與高射砲指揮官之命令。須包含下列各項。警戒之地區。及準備陣地區域。道路橋樑等。

丁 給與招至對方之砲兵團長。與獨立營長之命令。須包含下列各項。情況。一般任務。加入部隊之兵力及編組。觀測區域。開進及準備陣地區域。前進道路之分配。與步兵之聯絡。射擊準備。戰鬥位置等。

三百六十六 前衛砲兵之任務一般如左。

掩蔽我軍。(寬廣配備)驅逐敵之前兵。警戒砲兵及步兵主力之攻擊準備。引誘敵人砲兵。使其倉促射擊。藉以偵察其兵力。

三百六十七 因敵情逐漸明瞭。及根據攻擊命令。砲兵指揮官。乃完全其處置。例如下。

甲 通報偵察結果。本軍兵力之配備。補充戰鬥任務。與步兵協同動作之處置。(配屬直轄)各砲兵羣之詳細任務。觀測區域之分配及其變更等。

乙 試射方法。(配屬砲兵飛機。氣球。砲兵測量隊)。與火力集中方法。及

隣隊彼此之援助方法。

丙 對於彈藥之消耗。與彈藥補充之規定。

丁 天上氣象關係之傳達（氣象報告）

三百六十八 砲兵團長之命令。在彼之指揮範圍以內。與上述者略同。

選擇戰鬥位置。須以戰術關係與通信技術爲着眼點。（參看二七四條）

三百六十九 砲兵營長。視情況而實行左列處置。

甲 招致各連長前進。（部隊停於掩蔽地）有時並招致通信隊前進。

乙 招致本營前進。偵察未完畢時。則在對飛機能掩蔽之地停止待命。

丙 偵察地形後。對觀測官長應下下列之命令。設置砲兵觀測所。基點。及觀測區域。目標偵察。

丁 對砲兵偵探。或對副官。或對觀測官長。下如下之命令，偵察有遮蔽之

進入道路。與前方地區之視界狀況。撰擇前進或補助觀測所。

戊 對通信官長。下如下之命令。先與各砲兵連觀測所。次與步兵右隣部隊

補助觀測所取連絡。

已對招致前來之連長。告以情況與任務。(配屬)各連準備陣地之位置。觀測所及射擊陣地。進入陣地之方法與時間。(待機陣地。遮蔽陣地。暴露陣地。道路。火力薄弱之區被敵瞰視之地區。)基點。觀測地區。對於步兵之砲兵聯絡班。射擊開始時前車與縱列之位置。對飛機與側面之警戒。(輕機關槍搜索)砲兵營部之戰鬥位置。

此項命令。通常利用電話。續用以下之命令補充之。即目標分配。與火力分配。及聯絡設備。設置無線電信所。偽裝土工作業。側防死角。用火力援助鄰隊。偵察對於變換陣地用之道路。補充彈藥等事。

三百七十 連長。或則親自指揮砲兵連。進入射擊陣地。而令觀測軍官設置觀測所。或則自行停留於觀測所。派傳騎命令資深官長。用如何方法。向何處進入陣地。

如依第一方法行之。則連長當命令觀測軍官以下列各項。觀測所之位置。觀

測區域。原點。瞄準法，設置與射擊陣地之聯絡。必要時並給電話。軍士與第一方向盤軍士。及攜帶剪形望遠鏡者。以特別命令。然後自至射擊陣地。使本連作側面行進。或由砲長率領。進入陣地，或給資深官長以進入命令。（見後第二方法）各砲對於基準方向之設備。則由連屬官長自任爲常例。如依第二方法行之，連長當令設置觀測所。或派傳騎。或由在射擊陣地停留之第二方向盤軍士。（有時用筆記）給予資深軍官以進入陣地之命令。（射向與間隔及司令所與觀測所之位置。前車與縱列之位置。用搜索兵與輕機關槍擔任警戒並聯絡等事。）

三百七十一 在戰鬥羣以內各砲兵連。施行不規則的縱深配備。（偽裝）使敵人砲火因之分散。在防禦時。採用縱深配備。更爲便利。且可防避較大之傷亡。（毒氣攻擊）並造成本軍步兵之鎖鑰點。使其容易逆襲敵人。無論如何。決不可將其綿連集結。或將其擁擠於狹小之地區。力量薄弱之砲兵須多設備用陣地。且分爲各連亦頗有利。但若配置區域太大。則射擊指揮必感困難。

。且須設置延長電話線。故易受其影響。因以上之理由。故將各砲兵連全數配置於側方。亦爲不常有之事。

三百七十二 依照原則。各射擊陣地。須各自有其主要觀測所。與近觀測所。

第五節 射擊指揮（參照一九五條）

三百七十三 砲兵指揮官。對於所屬各砲兵團（羣）常能授以戰術的射擊任務。惟在防禦時。（封鎖射擊殲滅射擊）與在本軍攻擊時。在破壞射擊移動彈幕射擊）。方可精密分配目標區域。詳細規定其左右界限。並常按照地圖或射擊計畫圖行之。

砲兵指揮官。在陣地戰之主要工作。爲分配各時期之任務。規定封鎖射擊及殲滅射擊。（特別顧慮師之界限）並規定有計畫之擾亂射擊。與各種觀測器材之充分利用。

三百七十四 砲兵團長（羣長）。如未負獨立動作之任務時。應依照砲兵指揮

官之指示。指導所屬砲兵之射擊動作。

砲兵團內之目標分配。在陣地戰時。常按地圖或射擊計畫圖行之。在運動戰時。亦往往如此施行。標示基點。與利用該點之距，以指示目標。爲不常能。且不常有利之事。

對於封鎖射擊與殲滅射擊。及本軍攻擊時之處置。(破壞射擊基點)必須有精確之目標分配。利用地圖或射擊計畫圖。往往即可敷用。

三百七十五 各砲兵營在大戰時。常爲射擊單位。故營長對於各連。不僅指不戰術的目標。而或示以確定之目標。以指揮之。明示一個基點。或距離不同之數個基點。且按分畫以指示目標。往往有益。亦可藉某連之高炸點。大砲的指示目標。在大部隊中之砲兵營長。或將該營火力。迅速集中於一定區域。或令各連火力彼此銜接。不使發生空隙。如有必要。亦可令各連將其火力。向某一區域前後分配。(面積目標與急襲射擊)部隊愈小。則其爲射擊單位之性質愈益喪失。在獨立作戰之砲兵營。則營長之射擊指揮。常與砲兵指

揮實相同。換言之。即營長給與各連長以戰術的任務。而不能給與一定的射擊目標。

三百七十六 各連選擇目標。當依照營長所行者之。

指示目標所在。或按實地情形說明之。或以基點爲根據。示知其左右間隔之數目。或準地圖上之情況說明之。

三百七十七 如連長已在觀測所。因其他情況。有能說明基準方向點之所在。則可利用地圖或射擊計畫圖之助。指示目標之地位。在此等時機。可約略的指示目標。(例如砲兵第三連。向三〇九高地前進的散兵射擊。)或利用有分劃的機表明目標之情況。(目標方眼板)在早已決定之陣地戰時。則對於該處之各地點與陣地部分。大抵早已精確標識。故按照射擊計畫圖說明目標。較爲容易。

三百七十八 最後所受之營長命令。與現在之情況不合時。則可獨斷變更之。並期有裨於事實。如發現良好目標。縱令未經長官命令指示。或在其他區

發內。向其施行迅速有效之射擊。極有利益。故爲連長者。必須時常顧慮全般戰況。極端努力。俾大部分射彈，投射於最重要之目標。以達到戰鬥任務。在陣地內戰。無特別戰鬥行爲之時。加入作戰之砲兵連。方能對於新發現之良好目標。自動向其射擊。卽在其他地段內時。亦然。但須以逐日可供使用之彈藥爲限。

三百七十九 在攻擊時。砲兵須與追擊砲連合。將敵之人工障礙。一律破壞。並抑制敵之砲兵。且務期使敵之步兵及輔助兵器。一律歸於沉默。

三百八十 由運動戰施行攻擊時。本軍砲兵。若能趁兩方砲兵正在行進或展開之際。首先開始射擊。與敵軍砲兵以損害。或制敵於機先。則容易使敵之砲兵沉默。欲達到上述之目的。須使本軍砲兵先時開進。適時使用觀測器材。並適當利用已得之觀測結果。故在第一戰鬥時期之主要目標。爲敵人之開進砲兵。與已進入陣地之砲兵。若預料敵人砲兵。必將羣集於某地點。則對該地點。亦須努力射擊之。

兩軍步兵之戰鬥。接觸愈密切。則步兵目標漸次愈形重要。本軍砲兵。須按攻擊任務。區分爲近戰砲兵羣。及遠戰砲兵羣。或區分爲砲兵制壓羣。與步兵制壓羣。

在繼續攻擊之經過中。選擇目標。當以各羣之區分爲衡。但不可過放拘泥。在特別情況下。有隨時變換之必要。加入作戰之各部分砲兵。可將其彈道暫時脫離該羣。例如敵人砲兵向我射擊。深感其痛苦時。則我之近戰砲兵。亦可以一部分暫時向之還射。而壓制敵人步兵之近戰砲兵羣。亦可於某時間某地區域內。暫時使遠戰砲兵羣。增加其火力。

砲兵指揮官。對於分隸步兵指揮官之本部砲兵。必須盡力永久維持連絡。俾奉軍隊指揮官之命令。將分隸之砲兵歸還建制時。能迅速恢復其指揮關係。三百八十一。由陣地戰施行攻擊時。其情況較爲單簡而易於明瞭。本軍砲兵主力之第一主要目標。爲防禦者之砲兵。各個目標之分配。常按偵察結果。先期精確規定之。即射擊時間之久暫。亦可確定之。在以後之戰鬥主要時期

。預定射擊敵步兵陣地之攻擊砲兵。或預定施行彈幕射擊之攻擊砲兵。亦將轉向敵人步兵部隊射擊。其目標分配。通常亦須預先確定計畫。欲變更原來之規定甚爲困難。而且自戰術原則言之。亦殊難認識此機會。因火力濃密。一切觀測法均失其效力也。

隨砲臺之前進。攻擊砲兵之各部分。次第由其第一陣地前移。以便隨步兵前進。則選擇目標。愈爲下級指揮官之事。且與現在容易通視之戰術的狀況。大有關係。如陣屬全部砲兵逐漸向前運動。則砲兵指揮官必須親自分配其火力。否則新加入之敵砲兵。或縱深配備之敵砲兵連。有被遺漏之虞。而未能加與射擊。

三百八十二 在防禦時。攻擊者之砲兵。爲第一重要目標。在陣地戰時。若認知攻者增加砲兵兵力。則防禦者亦須適時增強砲兵。以對抗之。攻擊者之砲兵。對於防者之步兵陣地。常欲發揮殲滅效力。故須趁其尙在萌芽之際遏止之。運動戰時之防禦。其最初之原則。與攻擊者略同。(參照二八〇條)

如防者之砲兵極爲薄弱。不能制壓攻擊者之砲兵。則防者不可過早使用其砲兵。以致對於優勢之敵砲兵。冒殲滅之危險。反之。必須將其大部分砲兵。最初避去敵人視察。俟敵人步兵開始攻擊之後。再行不顧一切。使其加入作戰。因此可在後面選擇位置。使本軍砲兵。既能對於本軍步兵陣地之直前。發揮良好之功效。同時又能避免敵人砲兵之有效射擊。

三百八十三 除敵之砲兵與步兵外。在各稱戰鬥中。例如運動戰及陣地戰。對於敵正面戰鬥地帶後方之目標。亦須顧慮之。或係已認識之目標。如預備隊，行軍縱隊。營房之類。或者。可按戰術情況。推測其存在之目標。對於以上諸目標。應否施行射擊。須視彈藥之多少。能否組織特別戰鬥羣。須視本軍砲兵兵力之大小。

三百八十四 本書三七九條至三八四條所述之選擇目標原則。對於備有新式器械之軍隊。附有強大砲兵與飛機偵察者。完全適用。對於砲兵微弱。且未附飛機偵察之軍隊。只有一部分適用。在此等軍隊。其戰鬥任務。以注重近

戰爲要。因砲兵兵力不足。不能同時解決各項任務。且缺乏火戰時必要之偵察器具也。

第四篇 步兵

第一節 武裝對於步兵戰術及教練之關係

三百八十五 自一七〇〇年步兵採用火器後。遂不能用縱深配備之密集部隊。殲破敵之戰鬥力，當其時也。步槍之命中性能。雖尙不甚良好。亦不得不改用橫寬戰鬥隊形。射擊效力與發射速度相關。故三列或四列之橫隊。遂爲惟一無二之戰鬥隊形。教練之時。須注意水平瞄準之齊放。與裝填之迅速。決戰則用刺刀格鬥。其兵力之配備。常以若干列。前後重疊。以強大其衝擊力爲必要。射擊之效力。僅能在最近距離。使敵人混亂，而不能殲滅敵人。集中火力。可用巧妙的手段以達到之。無射擊準備之攻擊。徒犧牲有價值之流血耳。

三百八十六 法國國民軍在革命戰時。以密集散兵線用火器作戰以前之密集

險形。不能與之抵抗。但散兵線之火力。不足以使敵人潰敗。拿破崙則利用之以開戰鬥之局。而決戰則賴步兵之集團衝擊。且由多數砲兵連之集團射擊。以爲其準備。在缺乏射擊準備時。施行步兵攻擊。必遭失敗。

三百八十七 在十九世紀之初。已使用有來復線之前裝火器，（長形彈）與磁炸信管其發射時用擊發爆帽。（爆帽。無論天時如何。均可射擊）。普魯士爲最先採用後裝槍之國家。（擊針槍。口徑十四公厘。射程一千公尺。近距離之命中能力。特別增大。在掩蔽物下臥倒。亦可裝填。射擊速度率增至四倍。）因射擊效力之增高。故戰術亦因而變更。普魯士之步兵操典。由一八四七年起。一律採用兩列式之橫隊。且將步兵營隊形分解爲連縱隊。

三百八十八 前裝槍之長形彈。射程雖較大。但奧國不能利用之。因其不能利用此性能。在近距離求良好之命中。而反習於在遠距離開始射擊也。故一八五九年戰役。奧國所用之來復線槍。與法國所用之滑膛步槍相較。竟未能發揮其應有之價值。且因此在戰役之後。又忽於射擊教練。而專重純粹之突

擊戰術。於是一八八六年之戰。在近距離內受普魯士之集團射擊。流多量之血而失敗。普魯士軍則在近距離施行準備射擊之技。方實行攻擊。遂獲得有光輝之勝利。毛奇將軍對於一八五九年之經驗。曾正確評判。一八六五年著書。關於此點。曾深切說明之。其言曰。勝負之決不在遠距離之精密射擊。而在近距離之集團射擊。

三百八十九 一八七〇至一八七一年之戰役。爲德法兩軍第一次使用後膛槍之時。在開戰之始。兩軍之步兵戰術。尙未能適合已經增高之射擊效力。法國方面。僅欲在防禦時。利用新兵器之特長。德國步兵則尙沿用對前裝槍作戰之戰術。最前方佈設薄弱之火線。另行配備強大之地區預備隊。因彈道之低伸。及發射子彈甚多之故。不僅擴大戰場之範圍。且無掩蔽之預備隊。亦往往因被縱射而受重大損失。一八七〇年八月。德國最高軍事院乃頒佈命令變更戰術。步兵戰鬥方法。火線須強大。戰鬥正面須大。地區預備隊須少。此次戰役所得到之教訓。爲在強大散兵羣之射擊區域。密集部隊決不能立足。

。欲實其攻擊。須在第一線發揮強大之射擊效力。
遂進兵之前進。亦係此役所得之教訓。但旋即被人忽視。至一八八八年
馬尼拉人叛公認。

三百九十二在此大戰役中。一般人均知口徑縮小之利益。於是德國採用
七二年式十一公厘口徑步槍。並用蓋屬藥筒。

三百九十一。一八八四年。採用連發槍。一八八六年。證明微驅藥。

民全於法國乃用來柏爾式步槍。至一八八八年。又縮小口徑爲七公厘。
其射擊速度亦大爲增加。射程及命中能力。均較前進步。彈藥裝備亦較

。又因戰場之上。火藥之烟霧消滅。敵軍事戰鬥之士。必須用較新式。

。須利用地形擴大戰鬥正面。同時包圍攻擊之價值。亦較前進步。

。自近世紀採用機關槍。以有護板之遠射砲後。於是攻擊者亦

。或人工的掩蔽。以爲防護。在敵之射擊區域內。

。必須訓練各散兵。使其有獨立作戰之能力。

三百九十三 近百年來。如布恩戰役。日俄戰役。及巴爾幹戰役。兵器及戰術均無重要發展。在陣地戰中之新兵器。惟有迫擊砲與手榴彈兩項而已。

三百九十四 歐戰發生之前。各國早已聚精會神。無休無止。訓練其軍隊。且努力改良其兵器。以爲大戰之準備。

當開戰之始。各國均具有極精良之軍隊。且因此次戰役之情況。極爲複雜。各方面之戰場。各自有其特性。兵器逐漸改良。戰術逐漸改革。凡此種種。均完全爲最新紀元。

精練之德國軍隊。能適合事機。妥當動作。故能在此巨大之戰爭中。常與數量優越之敵軍相抗。獲得卓越之勝利。

戰爭開始之時。多係運動戰。故與其素習之平時教練。頗相符合。爾後轉爲陣地戰。則非各士兵之素習也。

三百九十五 因巨大之射擊效力。故須極力利用地形。且以人工改良地形。因兩軍陣地間距離最近。且敵人首先應用護板。故必須討敵之槍眼及瞭望孔。

。施行精確之射擊。最初採用補助準星。以期在一百五十公尺距離施行點射。然後採用瞄準鏡。俾在黃昏時與有月色之夜間。或曇天。或在發光手槍照耀之下。可收良好之功效。

德國方面。亦製有護板與破甲子彈。(尖頭鎗核彈)敵人方面。亦有與此相同之彈藥。但其功效。較爲微小。

由掩蔽物後施行觀測。必須藉用反光鏡。成潛望鏡與半剪形鏡等。

機關槍在戰壕內。須常變換位置。夜間進入陣地。施行側射。日間則儘量掩蔽地內。

砲兵配置於後方遠處。因兩軍陣地相距頗近。故對敵人砲兵射擊。及對敵人後方地區射擊之效力。大於對敵大戰壕擊之效力。

戰壕守備軍。頗爲強大。隱匿在頗爲薄弱之掩蔽部內。設置多數或少數之有刺鐵絲網。於兩方陣地之間。以防止敵之急襲。故陣地戰鬥。制有一定之方式。(約在一九一五年夏季)

三百九十六。上述方式之變更。隨砲兵之逐漸增多。子彈效力之加大。(口徑加大)火砲射程之增遠。榴彈效力與迫擊砲效力之偉大(由戰壕發射)等。亦日新而月異。

砲之護板。因戰壕平坦而取消。反光鏡與槍榴彈。俱爲由掩體後方射擊之用。槍機蓋則保持槍械之潔淨。防沙土塵埃等之侵入。碰炸之榴彈。常投射於戰壕之內。

惟混凝土構成之極堅固掩蔽部或坑道。始可以防護由飛機觀測之猛烈的砲兵射擊與迫擊砲射擊。因鐵絲網等之障礙物。常彼破壞。故其掩護之效用極小。破壞射擊殲滅射擊。常爲攻擊之準備。而作終日長時間之射擊。並以白刃、手榴彈、火焰發射器。作衝鋒之實施。機關槍利用臨時槍架。協同侵入已佔領之陣地。且阻止反攻。

對於密集突進之敵人。欲防禦其衝鋒。往往必須利用連射武器。輕機關槍之要求。異常迫切。因欲防止敵之衝鋒。戰壕中掩蔽部內之軍隊。往往須由混

凝土構造之狹隘通道。迅速湧出。故機關槍之戰鬥準備。較之火力相當之多數步兵。自當稍爲迅速。一九〇八年至一九一五年式之輕機關槍。曾經採用。近今因毒瓦斯戰之逐漸發展。實爲步兵作戰所遭遇之新問題。

三百九十七 一九一七至一九一八年時之戰。兩方作戰之精神。更見緊張。於是引入物質戰爭之第三期。在主要戰鬥正面上。集中多數砲兵與迫擊砲。故戰壕之構造。亦有大改進。且不得不採用縱深梯次配備。

綿延不斷之正規式的壕溝。幾於全行消滅。僅藉彈痕以資掩護。鋼盔則可防護小塊之破片。在陣地之最前線。守備之兵力。極爲薄弱。大戰門正面之士兵。常取極大之縱深配備。並附以多數機關槍巢。推進砲兵於遠前方。以制壓戰車。務須與週圍之地形適合。俾對於飛機能收掩護之利。且利用機關槍及曳光彈磷彈等。以供射擊飛機之用。

戰車因這次改良。已成爲一種重要戰具。初時因輕視戰車太過。故有效之防禦方法。一時尙付缺如。

戰鬥飛機。附以機關槍與小口徑火砲或炸彈。在隨同步兵攻擊時。其精神效力特別偉大。

在步兵中最後採用者。爲帶有破甲作用之射擊戰車槍。與磷彈。曳光彈。及自動手槍等。

敵人屢次猛烈攻擊。以致平時訓練最精良之軍隊。至一九一六年夏季。遂被消滅。步槍與機關槍之效力。則因各士兵練習甚少之故。大形低減。補充教練。因缺乏實戰經驗之教官。故不能充分施行。且因其所得之戰事經驗。亦常限於狹小狀況。故不能代替舊日之平時教練。

故其間在某一時期。爲步兵者。不能信任其武器。而手榴彈反佔得不過高之地位。後來將全部撤退軍隊。於良好情況之下。努力訓練。且常用步槍與機關槍練習射擊。使各士兵信任武器之效力。由主要戰鬥正面所得之經驗。亦均灌注於全體軍隊之腦中。故至一九一八年之末。仍能從事攻勢動作。

三百九十八 依戰史所示者。例如弗得里與拿破崙戰役。以及歐戰時之經驗

。均有同樣之結果。如果戰爭延長。則射擊效力與技術上之作戰裝備。能決勝負之肩。因所受損失既多。則平時訓練之效力大為減少也。欲在開戰之始。限制此項損失。且當戰爭延長時。保持繼續戰鬥之力量。必須在平時妥為準備。注重經濟動員。利用全國之一切資力。對於此項教訓。必須適當利用之。但德國因和平條約之法。有所不能也。

第二章 輕兵器

第一節 一般要求與口徑問題

三百九十九 欲破毀敵人之戰鬥力。必須對於適當之地點。在必要之時間。集中射擊效力。故一種火器。除必須備有良好之命中能力以外。且須有良好之運動性能。(使用便利)與射擊速度。俾得於頃刻之間。在決戰地點。發揮殲滅敵人之作用。近來採用之機關槍等。對於此項要求。有特別進步。四百 增加步兵火器之有效射程。在缺乏遠射火器之國家。特別重要。

四百〇一 彈道低伸。可減小測量錯誤之影響。更加以火器之散布微小。射擊指揮良好。故對顯明之近目標。尤其對於以決戰爲目的之敵人衝鋒班。能達到殲滅效力。

帶攜火器之口徑。務求減小。(參看本書五八與五九兩條)但在近距離間。不致妨礙子彈之能力爲度。因子彈身長。火藥效力之利用。及有來復線之火身以減小口徑而子彈旋動困難。污穢之危險。不經濟。(磨擦力較大)以及減小子彈之傷害力與抵抗力等關係。故口徑之減小。亦有一定之界限。在現今以六公厘五爲度。

手槍。欲具有必要之能力。能使其所射擊之目標。失戰鬥力必須口徑在九公厘左右。其小於七公厘五者。無軍用之價值。(參考四九七以下各條)近今世界各國所用之步槍。口徑約六公厘五至八公厘。

四百〇二 攜帶兵器之性能。

對於效力。須有極大之射擊能力。(四〇三至四〇四條)射擊速度。與彈

三 藥裝備。(四〇六條) 諸式圖對。諸字各員至一公尺。

四 對於使用。分量宜輕。坐力宜小。操作宜輕便而安全。並有持久能力。

五 易於製造。及可利用作衝鋒兵器。(四〇七至四〇九條)

四百〇三 射擊能力與彈藥效力。彈道形狀。及被彈面。均有關係。

關於彈藥效力。可參看四一〇至四一五各條。

彈道形狀。又與初速。斷面比重。子彈形狀。及來復線纏度有關。(參看三

七至五一條)

被彈面則與氣象。飛行時間。來復線纏度製造時之精度。武器保管之良莠。

以及所用之彈藥有關。(參看四七與六二及六三各條)

四百〇四 低伸彈道。具有廣大的表尺區域。與短促的飛行時間。因此三者

。故有良好之命中能力。(參看七四至七八條)目標差誤與子彈偏差。不能因

低伸彈道而減小。因發射時之振動。必至射程發生相當之變化。

四百〇五 有效射程之界限。視侵徹力與表尺區域及束囊觀測之性能而定。

四百〇六。射擊速度。可利用適宜之槍機與裝填機械而增大之。(機關槍自動步槍等)

欲增加彈藥裝備之數目以減少子彈之重量。縮小口徑。為增加兵士攜帶彈藥之普通方法。(約二百二十至二百六十發)且彈藥補充亦較為容易。(參看第三卷四百〇七。兵器重量。(有一定之限制。不能過重。致操作時發生困難。但亦不可太輕。致缺乏射擊能力與持久能力。或致後坐力太高。故適宜之步槍。重量不能過四公斤。或最大四公斤半。

自裝槍。不能過重於步槍。

自動火器之重量。則以其所必需之射擊速度與射擊能力(散熱裝置與槍架瞄準設備等)為衡。為操作便利計。則務求其輕便。為效力偉大計。則又宜稍重。二者之間。常相反對。故必須對於射擊與戰術。兩者兼顧。最新之輕機關槍。其重量約七公斤至九公斤。

手槍之重量。常視其射擊能力如何。約半公斤至一公斤。

四百〇八 攜帶火器。在戰時使用上之價值。可以左列各項爲評判之標準。
製造多數攜帶火器。手續簡便。且能利用普通機械以製造之。用容易取得之
工作材料。無意中氣壓過高。(染污)或保管偶有不善。均須不變其性能。不
發生危險。發射時動擊發之處。彈藥無自行發火之險。(槍膛發熱)發射時有安
全之閉鎖。有確實之射擊準備。無空發之弊。槍上機械。須不受外界之影響
。(灰塵水點)重點位置適宜。擦拭時容易拆卸。容易結合。(最好不用螺旋
匙或祇用一種螺旋匙)螺釘銷釘發條之數目有限。綴釘須避免。使用過度之
部分。易於補換。

四百〇九 自裝火器與機關火器。所最關重要者。爲連續射擊時具有抵抗力
。一經拉火。撞針立即發生作用。在自裝步槍。則閉鎖機之關閉。須在子彈
發火之前。至子脫彈離口爲止。(參看四二七與四五五條)

第二節 彈藥 (見第三圖與第一三四各表)

四百一十 子彈效力。須視目標之抵抗力如何。及子彈之重量。形狀。彈徑。

... 有關係。

四、... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

... 關係...

之。故。彈。之。有。破。甲。實。因。槍。彈。動。速。甚。大。故。為。必。不。可。少。之。物。所。謂。破。甲。彈。者。即。彈。殼。去。彈。之。外。層。改。裝。其。形。式。也。矣。核。彈。須。有。柔。軟。外。層。以。保。護。彈。頭。之。破。甲。之。彈。

破。甲。彈。之。彈。在。命。中。後。破。裂。而。破。入。之。身。處。受。重。大。之。損。傷。其。空。殼。則。仍。留。在。身。內。為。醫。國。公。法。所。不。許。用。輕。質。原。料。如。鉛。作。破。甲。彈。之。尖。端。部。份。則。可。以。用。鋼。或。鐵。作。著。甲。彈。之。底。端。部。份。亦。可。造。成。同。樣。作。用。一。破。甲。彈。之。破。甲。部。份。在。破。甲。彈。之。後。破。裂。部。份。時。通。常。不。變。原。來。形。狀。

破。甲。彈。之。破。甲。部。份。之。要。求。通。常。與。射。擊。能。力。之。要。求。相。反。其。射。擊。能。力。之。要。求。是。射。擊。精。確。度。之。要。求。參。照。步。兵。射。擊。教。範。

破。甲。彈。之。破。甲。部。份。之。要。求。通。常。與。射。擊。能。力。之。要。求。相。反。其。射。擊。能。力。之。要。求。是。射。擊。精。確。度。之。要。求。參。照。步。兵。射。擊。教。範。

破。甲。彈。之。破。甲。部。份。之。要。求。通。常。與。射。擊。能。力。之。要。求。相。反。其。射。擊。能。力。之。要。求。是。射。擊。精。確。度。之。要。求。參。照。步。兵。射。擊。教。範。

藥莢。必須輕便。其原料須有韌性。可以擴張。在歐戰以前。普通均用黃銅。在歐戰中。德國曾製有鐵質藥莢。若用輕質金屬(例如鋁)爲之。其工作困難。故難於實行。

瓶式之藥莢。可以減輕重量。但因之增加瓦斯旋渦。容易傷害物質。且使彈膛形式不便利。

四百十七 尖形彈。在歐戰前。爲步槍騎槍機關槍通用之子彈。直至戰時。均仍照舊。

四百十八 尖核彈。在歐戰時始採用。有穿破鐵甲之特長。(對於飛機與機關槍及砲之護板。與裝甲自動車等。(參看四八六條)製造時間。與原料價值。較之尖形之彈。特別加大。

四百十九 因欲達到極大射程。遂有重尖彈之製造。因其彈道形狀之良好。故其功效。可達到二千五百公尺。對於活動目標。其侵徹力雖至三千五百公尺。亦尙有效。此項子彈。可供重機關槍使用。參看四一一條。

四百二十 尖形彈。尖核彈較尖彈之命中能力。在近距離實際上無甚區分。初速甚大。製造容易。需材不多。爲此種子彈之特長。故對於步槍兵仍舊保存尖形彈之必要。

四百二十一 欲使彈道對於運動迅速之目標。（飛機戰車）有觀測之可能。則當使用曳光彈。一九一六年三月。曾經採用空中試射彈。此項子彈。可於束縛之內。槍口前三百公尺。發生便於瞭望之烟雲。

曳光彈。區分爲步兵飛機兩種。

前者之照耀。約至九百公尺。其彈道性能。不因照明劑之燃燒而大行減小。斷面比重之減小。（因底部裝藥則因彈底真空地位之減少。（由火藥氣體之湧出消除真空）稍可抵消之。（參看四二一條）在一千公尺處，彈道尙在尖核彈束縛之內。照明劑在彈體內。位置於相當縮短之鋼核後方。易於感受潮濕。飛機曳光彈。僅能照耀其彈道約四百公尺。因更遠之距離。與此無關係也。其侵徹力約可達到尖核彈之三分之一。

四百二十四 槍身 口徑，約六公厘至八公厘。其身長則以射擊能力（初速）與操作方便爲度。約七五公分至八〇公分。騎槍身長。較之步槍。約短二〇至三〇公分。減輕約半公斤。但其後坐力與槍口火。則較大。在近距離。其射擊能力。與步槍無甚區別。

火身內部。由圓筒形之施線部。及光澤圓環形之來復而成。膛線。以向右旋繞者居多數。且多係平行。惟意大利步槍之來復線。則其纏度由槍口向後。漸次增大。來復線隔牆之稜緣。或銳或鈍。且有成凹溝形者。陰線之深。一公厘至〇。二公厘。其寬爲兩公厘半至四公厘半。此外各數目之值。詳第三表。

彈膛之形狀。與子彈相同。惟較子彈稍大。以期裝退子彈便利。彈膛及來復線交界處。爲圓錐形。使子彈易入於來復線中。

火身外部。後部多係圓筒形。前部多係圓錐形。或分爲一至三階段。如圖一。

火身原料。爲富於彈力伸引力及收縮力。且質料均勻。雖經過長久射擊而堅硬如故之鋼質製成。火身之厚度。後部以能抵抗最高之氣體壓力爲準。前部以不至彎曲爲度。(例如用槍作刺殺兵器時)

四百二十五 表尺裝置。所謂表尺裝置。卽表尺及準星。另有數種步槍。除表尺準星外。尙有瞄準儀。分爲表尺級—象限儀—階形表尺數種。瞄準基線之長度。六十至七十公分。表尺上最小距離數在一百至四百公尺之間。四百公尺以內。表尺之詳細距離分劃。殊非必要。因射角相差無幾也。

四百二十六 槍機部及槍機。一切新式步槍。均有筒狀之槍機。連同自動緊張之撞針。開槍機。退出子彈或藥莢。裝子彈。閉槍機。祇須兩個動作。因氣體之高壓。故步槍機皆有緊塞裝置。且多安置於切近藥筒之底部。如備於一面。或安置於稍後。則因易使槍機受不良影響。故不宜採用之。

開及關槍機。計有兩式。或旋轉槍機。或直推直拉之。(奧國瑞士均用直推直拉式)此式之槍。能增大射擊速度。因無須將槍離肩。便能裝子彈也。但

裝退子彈時。費力稍大。若藥莢卡緊。不易裝退時。則費力特大。且槍不離肩而裝子彈。易使射手疲勞。故因之易生射擊不良之虞。是以各國用旋轉槍機者居多數。蓋其製造上亦較爲簡易也。

由槍中退出藥莢。務求迅速而不發生障礙。至關重要。故一切新式槍。其藥莢之退出。均係自動。且退子鈎均與槍機相連。

槍膛內已裝一發子彈而防止其重裝之弊。則設有分離裝置。或將退子鈎及槍頭施以分別製造。此種距離裝置。必須已裝之子彈已經擲出。方有再裝之可能。或拉出槍機後而推子彈入膛時。退子鈎已將子彈一發鉗住。完全隨槍機進退。絕不能與其他子彈接觸。自無同時裝兩彈之險。

多數步槍之扳機。皆有第一扣裝置。

已裝子彈而欲保險。則用保險機。或裝置於槍機尾。或裝置於尾筒之旁。(扳機保險或槍機保險)或使已緊張之發條靜止。

四百二十七 裝填多數子彈之裝置。各國所有之槍。其能裝填多數子彈者。

有係在槍床之中部。設有箱形子彈庫。其式樣不一。有係活動者。有係固定者。有係開口者。有係用蓋閉鎖者。又有按克拉克萊爾根樣式。用水平子彈筒。而由側方裝入者。子彈庫能容之子彈數。普通為五發。又有數種能容之子彈三十一發者。

子彈之裝入。概用五至六發之子彈筒。或子彈帶。而一次裝入之。罕有單發或雙發裝入者。各子彈之位置。多係上下重疊成一行。或上下交錯成雙行。或係旋轉根樣式則在左旁分兩層並列。由後裝入者。則先後順列。歐戰中則係用種種插入彈槽之子彈庫。而每庫能容多數子彈者。

裝入之子彈庫。須能於子彈用空時。阻止槍機。俾其不致關閉。

四百二十八。槍托。槍托係用核桃木或類此之硬木製成。多有用兩部製成。其利益在某段損壞。須分更換該段。日本因此原則。將托尾分兩部製成。用有頭分及尾接合之。槍托分兩部製成。除以上之利益外。尚有少許潮濕時。費之利能增大命中能力之利。

第四節 輕機關槍及自裝槍

四百二十九 近世步兵戰鬥。已不適用濃密散兵線之統一指揮射擊。蓋砲兵火力太猛。使攻擊者(防禦者略同)不得不施行縱深及橫寬之配備。並利用天然及人工掩體。按統一之任務。各戰鬥羣互相援助。以實行戰鬥。雖敵軍人數較我優勝甚多。而我可藉靈巧利用兵器效力與地形。並由各兵種努力。適當協力動作。以彌補我之弱點。選用稀薄隊形。使敵火分散。

四百三十 在此戰鬥方式中。惟步兵自動火器。能於決鬥之頃。在短時間內發展最大火力。對於敵人。僅暴露難於射擊。隱蔽不顯之微小目標。步兵集團射擊。其所收之效力。較微於向良好目標射擊之效力。是以近世機關火器之重要。亦在於此。而特要者。尤為輕機關槍及自裝槍。

四百三十一 機關火器之自動。惟恃後坐力以解槍機之閉鎖。並啓開之。且退出空藥莢。並拋擲之。復將撞針發條緊張。重裝入子彈。關槍機。並門鎖之。至於機關槍與自裝槍之區別。僅在自行發射與否而已。蓋機關槍可自行

發射。自裝槍則須射手爲之。故輕機關槍能連續射擊。而自裝槍只能單射。機關槍又可稱自動火器。而自裝槍則稱爲半自動火器。最輕之輕機關槍。又稱爲短機關槍。法國則名之曰「輕步兵機關槍」。

四百三十二 任何種機關槍。雖使用時毫不發生障礙。然用至火身發熱及操作不便時。便須停止射擊若干時。或更換槍身。則射擊効力因之中斷。凡火器愈輕。則此種中止射擊之情況愈多。蓋佳良之冷却裝置。及火身加厚。雖火身稍熱。命中力仍佳。但重量已增加矣。故在決戰之頃。機關槍之火力。往往中斷。爲極堪顧慮之點。判斷一種輕機關槍是否合乎戰鬥之用。亦首須試驗該點。其次須注意者。爲子彈之裝入是否易生障礙。蓋發生障礙。因裝子彈不靈者最多。其因污穢或各部分磨擦太過者則較少。

四百三十三 束葉(彈束)應適在目標之處。欲達此目的。須有穩固之射架。然火身膨脹。及操作火器振動過烈。亦使命中能力大減。

四百三十四 關於機關槍之製造種類。詳第四六四條。

機關槍利用後坐力或氣體壓力裝填子彈。孰爲最善之問題。迄今尙未解決。德國對於用氣體壓力者。殊不贊成。而協約國方面大抵純用此法。惟近今協約國不贊成此項者亦漸多矣。推原其故。因輕機關槍須換槍身。（……除瓦斯膨脹可生危險不計外）。……藉氣體壓力裝子彈。必須在較爲長久之時間中止射擊。然藉後坐力裝填子彈之機關槍。須有較爲強固之槍機。

輕機關槍裝子彈之器具。不外乎用裝彈帶。裝彈鉞。裝彈匣。或鼓形置彈匣。其裝入時則利用槍尾。及前面之叉形支架支柱之。

四百三十五 輕機關槍。普通祇可作短時間之點射擊。且祇能於危急狀況之時。或對於有利之目標。方能施行較長時間之射擊。（近距離防禦時。準備衝鋒。側射。奇襲射擊等）。

四百三十六 各國輕機關槍之重量。頗屬不同。（參照第四六六條）重量愈大。其命中能力普通亦愈佳。且其使用上之便利。及施行長久射擊。亦均愈佳。但搬運該槍。及其子彈。需人亦愈多。且逃避敵軍之觀察亦愈難。

德國一九〇八年式及一九一五年式。爲最重之輕機關槍。(參照第九表)所以如是者。由於其構造之歷史。

用空氣冷却之一九〇八及一九一八年式輕機關槍(爲飛機及獵兵連之用者)。其重量較輕四公斤半。其射擊能力較小者。如法國之輕步兵機關槍。美國等之布郎甯式輕機關槍。重量僅在八至十公斤間而已。(參照第九表)。

四百三十六甲 最近則極力要求減輕重量。以法美兩國爲特甚。甚至八公斤之輕機關槍。猶視爲太重。一般人之意見。以爲冷却裝置可棄去。(而代以多數備換槍管)並將口徑縮至八公厘以下。不注重於佳良之單槍射擊效力。而以集團火力之利益爲主。

由最近射擊試驗。(在美國及法國)已經證明在同一之時間內。以輕機關槍施行連續射擊。其命中彈較多於自裝槍施行單獨射擊。惟因相差並不甚多。而子彈之浪費及發射障礙之危險則甚大。故兩種之利弊。適足相抵。職是之故。以目下機械技能之立場而論。不能過認輕機關槍之連續射擊爲有價值。

至於更行減小輕機關槍之重量。及在各部隊中增多該槍之數目。亦有一定之界限。蓋子彈之補充。將愈感困難。而命中能力反行減小。故不能製造此種最輕之輕機關槍也。

四百三十七步兵兵器之再一進步。完全改用自裝步槍。——輕機關槍或完全廢棄——近世倡此說者。已屢見不鮮。然迄今尚無完全適用於戰鬥之自裝槍出世。用多數自裝步槍。並多數射手。較諸用少數輕機關槍而每槍增多射手為佳。因無火力中斷之險也。（參照第四三六甲條）

除在情況重要時能迅速射擊外。自裝槍優於步槍之點如左。

a 發射後。射手可減少裝子彈之繁瑣。且同等能力之步槍。（參照第一九條）若係自裝。則後坐力減小。

b 對於特別有利之機會。可充分迅速利用之。（不致因裝子彈而忽視目標。裝子彈無須將槍後退。）瞄準較易。（因目標常在目中）。

c 利用掩體較易。射手亦不易被敵人窺見。（因省去裝子彈之動作也）。

自裝步槍不及普通步槍之點如左：

- a 製造繁難。重量增大。
 - b 射擊軍紀缺乏則必多耗子彈。
 - c 對於同種之子彈。而要求火藥漲力之增高。
 - d 價值增高。難於大宗製造。
 - e 發生障礙時。須費長時間修理。
 - f 空包之製造困難且價昂。
- 四百三十七。對於自裝步槍應要求之各項（除適用第四〇七及四〇九條所述對於一般步槍之要求外）如左。
- a 口徑應力求與步槍機關槍相同。最小限六公厘半。
 - b 重量不得超過四公斤半。
 - c 命中能力須與步槍同。
 - d 子彈庫能容五至十粒子彈。

。須有保護槍托之設備。俾在射擊速度極大時可免槍托炭化。

四百三十八 自裝步槍之主要困難。(此困難同時爲自裝步槍與歐戰中甚有功效之手提機關槍不同之處)爲其氣體壓力太高。此壓力爲射擊能力 V 。所必需者也。蓋槍機。須於子彈未出火身口以前。尙須完全關閉。否則藥莢或槍機。難免向後脫出之險。至於增加槍機之重量。則因顧慮全槍重量。決不能。但另一方面。又須後坐力大至一定程度。卽利用後坐力之一部分。須能壓倒藥倒與膛面間之磨擦力。(發射已久所生污穢火身膨脹而將子彈自動裝填。

此種困難。對於自裝步槍。利用從來已經採用之方法。(一)仿照機關槍及手槍之自裝原理)。(一)能否免除。尙屬疑問。總之重量頗小。而使用上極確實可靠。製造上又甚簡易之自裝步槍。迄今未有也。

四百三十九 最近發現一種新理想。卽創造一種甚輕之自裝步槍。其射擊能力稍小。而口徑增大。(一約九公厘)。以期在近距離有充分之能力。(一因在

遠距離可由機關槍單獨施行火戰。而各個步槍兵僅在近距離活動也。是種類似手槍之步槍。可避免高氣體壓力。但表尺區域則甚減小。(測量距離及裝定表尺必須準確)又須特製子彈，若機關槍損壞時。不能以之補充。故必須機關槍充足之時。(輕及重機關槍)方能適用。

此外尚有一種理想。即步槍可廢而不用。步兵連分爲輕機關槍班。(每排四班)各班中之士兵。除機關槍手外。每人配備近戰機槍一枝。(手提機關槍)參照第四三六條。

四百四十 因此兩種理想。遂致令德國發明機關手槍。即手提機關槍。此槍產於一九一八年。在陣地戰中作輕機關槍之補助。武器並曾供防禦衝鋒及衝鋒班之兵器。效力甚大。以故萬國軍事監察委員會禁止德軍使用此種火器。四百四十一 手提機關槍。乃九公厘口徑之機關火器。適用0.8式手槍子彈者也。其概要如左。

具有固定之槍身。

閉鎖靈活而有發條。重約七百公分之筒形槍機。連同撞針裝置。於槍機關閉動作最末之頃。使子彈發火。

以筒閉塞之裝置代保險機。

裝填子彈。用可以插入之鼓形彈匣。與08式輕手槍同。用空氣放熱。

自裝之動作。因射擊時由槍機之坐力而發生。槍機之關閉。其作用如下：

a 槍機尚在關閉運動中之活力

b 槍機之慣性能率。

c 閉鎖發條之壓力。

手提機關槍。乃極有功效而極輕便之近戰火器。對於活動目標。侵徹力亦極充足。與機關槍相較。有種種利益如左。

1. 手提機關槍較為輕便。運動靈活。全槍連同空彈庫僅重四。一公斤
2. 使用甚為簡易。

3. 發生射擊障礙時頗少。備戰能力甚大。(隨時可以射擊)

4. 射手可用一切姿勢使用之。

5. 子彈之重量。小於零八及一五年式之機關槍子彈。

手提機關槍之弊。爲射程。侵徹能力。縱深効力。均較小。且彈庫中之子彈不多。但因其作用之目的不同。故以上諸弊。無關重要。

因其構造及所使用之子彈。可作下述之射擊。

a. 連續射擊。點射及雜射。

b. 噴射。

在雜射時。回轉彈庫中之三十二粒子彈。可於三秒半鐘射畢。用手提機關槍作站姿無依托之射擊。尙能收頗好之功效。

第五節 手槍

四百四十二手槍。乃爲單手使用者。此種火器。須重量輕。後坐力微。故僅限於小射程方能做到。槍身須短。且祇能於最近距離有充足之命中能力及

侵徹力。關於此種火器之口徑。詳第四〇一條。

四百四十三。按歐戰經驗。對於自裝手槍。應要求下述各項。

a. 口徑不可小於九公釐。子彈重量約十公分。初速約三百公尺。

b. 全槍重量。不得超過一公斤。重心之所在。須恰當。彈庫至少須能容子彈六粒。

。須能隨時發射。已裝子彈。攜帶須毫無危險。必扣扳機方能發射。(啓保險之後) 瞄準具須佳良。須刻符號於外面。以指明各種狀況。(已裝子彈「已保險」彈庫已空「等)

子彈未出槍口以前。閉鎖須確實。藥莢擲出須向上。若發生障礙須能用手將子彈取出。

。須不用工具。能將大部拆卸。螺絲發條等件須求減少。須不用特別槍機頭。並須不用鉸釘接合。

四百四十四。自裝手槍可分兩大類。如左：

(1) 具有活動之火身及固定之槍機。其槍身與槍機之閉塞。必於子彈脫離火身後。方鬆開。

自裝之動作。如下所述：由於氣體壓力將槍機後坐。使與火身離開。利用發條力與槍機慣性。再行關機。零八式手槍。零八式輕手槍。自裝手槍。「考爾特」(一一·五公厘)「巴牙提」(九公厘)「毛瑟」(七·六三公釐)等均屬之。

(2) 固定之火身。及活動之槍機。子槍在火身中運動之際。尚為閉鎖。待子彈出火身口方行張開。自裝手槍「布郎寧」「白爾西曼」「師台牙」「薩瓦晒」「杜來賽」等均屬之。

按其子彈庫可分類如左：

1. 自裝手槍之用柄狀彈庫者；2. 裝彈板之「曼里夏」自裝手槍。b. 用可更換之空彈夾。(最常用之種類)「零八式手槍」。零八式長手槍。自裝手槍

「布郎寧」「考爾特」「薩瓦晒」「師台牙」等類。

2. 自裝手槍之用匣形彈庫。而彈庫在扳機之前者：a 框形彈庫——自裝手槍「布郎寧」。b 條形彈庫。——七。六三口徑「毛瑟」自裝手槍。可更換使用之空彈庫及彈鉞。——「巴牙提式」手槍。

子彈庫能容子彈數。爲五至三十二枚。

零八式長手槍。連同可接連之槍托。——本爲野砲兵防禦時之輔助火器。——而在歐戰中。曾利用鼓狀迴轉彈庫。裝入子彈三十二枚。以作甚有效力之壕溝戰火器。因此種火器之效果。乃引起創造手提機關槍。

第六節 近戰兵器

第一款 手榴彈槍榴彈拋擲彈（參照近戰兵器圖）

四百四十五 手榴彈。用於進攻時。炸擊在壕溝掩蔽部地道內之敵人。甚爲有效。

在防禦時。則用之抗禦衝鋒。又用於夜間。其效力甚大。

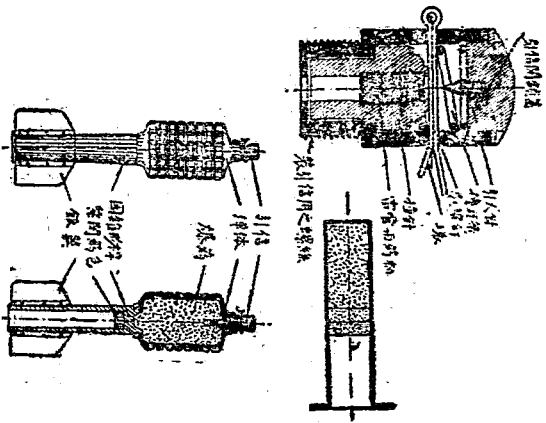
用手榴彈防禦戰車。須由其甲板開孔之處擲入。或束縛手榴彈數枚擲於戰車之上。或拋於戰車之下。

因近戰時手榴彈之效力頗佳。故在距離較大。而士兵投擲力不能達到時。亦頗希望有適當之戰鬥器具。於是有槍榴彈之製造。其次則造成拋擲機。利用彈力。以拋擲相當之榴彈。但未能達到重大之效果。最後方有榴彈拋擲器。及拋擲彈出現。

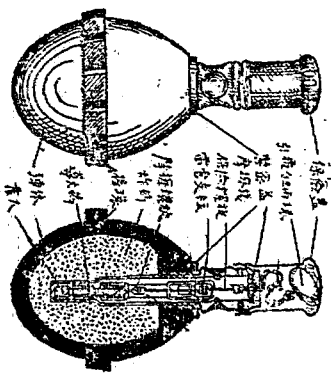
此種武器之效用。全恃爆炸時之破片。及其所發生之空氣壓力。

四百四十六。木柄手榴彈。重量一公斤。由木柄及罐形彈體組成。罐形彈體內裝過氯酸炸藥二百公分。柄內包容摩擦信管。擲遠約為二十五公尺。用時將保險蓋旋下。扯其拉火索。則引信燃着。五秒鐘後即爆發。其炸力之大。全視炸藥之強弱。爆炸處之切近。炸毀力甚大。但稍遠漸失效力。其碎塊功用。為二十公尺之圓面。因離爆炸點稍遠。則效力大減。故木柄手榴彈對於拋擲人較為安全。是以為攻擊之利器。

十六年式拋擲榴彈



十七年式卵形炸彈筒空炸引信



雷管藥筒

四百四十七 卵形手榴彈。由鑄鐵製成。其裝藥為三十公分之混合火藥。信管由炸藥孔旋入。將拉火鈕拉出後。五秒鐘即爆發。

其鑄鐵體之碎塊。飛射頗遠。故須由掩體後拋擲。因之祇可為防禦兵器。

歐戰中尚有下述之重要近戰火器。

四百四十八 一七年式槍榴彈。重量約七百五十公分。其形似高腳杯(托筒)。其脚插入槍口。用尖頭槍彈拋擊之。

在發射時。槍彈穿入槍榴彈之彈溝中。而燃着其信管。五秒鐘後爆發。槍榴彈裝藥為五十公分過氯酸鹽藥。

槍榴彈。係藉槍彈之火藥氣體。向托筒之軸線方向而拋去。其射遠在昂度三十至四十五度。約為一百五十公尺。其効力純賴其破片。

四百四十九 一六年式拋擲榴彈器。由管身及架床組成。

管身之各件：

射擊桿。關節部分。連同門之部分。架飯。連同角度弧尺。及昭門。

架床之各件：

基板。連同射表。及置於架床上之支板。

一六年式拋擲榴彈。係用鐵製成。其重量爲二千一百公分。裝量係二百五十公分過氣酸鹽藥。榴彈之柄上有翼。其功用同彈帶。其激射藥係用緊塞藥筒。最大射程爲三百六十公尺。榴彈頭上。有甚銳敏之碰炸信管。

第一款 火焰發射器

四百五十 火焰發射器。在歐戰中始爲戰鬥武器。由單筒或雙筒組成。筒內裝易燃之火焰油。(此油係由輕及重炭化水素。柏油及硫化炭素組成。)使用時。用壓榨(十五氣壓)之窒素。於啓開射管之鈕時噴出之。

火焰油之燃着。係利用裝於射管末端之自動信管。

火焰發射器。按其大小。可射遠二十至四十公尺。其持久時間。若不停的發射。四十五秒鐘即將油射盡。

火焰發射器。可供掃清敵壕之用。或煙籠觀測所掩蔽部。坑道。隧道中之敵

人。在防禦時。可供抵抗攻擊之用。
最大火焰發射器。使用之時機不多。便於攜帶之小火焰發射器。則多有使用之者。

第三款 毒氣與煙霧及燒夷器

四百五十一 手擲毒氣彈。能迫敵離其壕溝掩蔽部及坑道等。此種毒氣。重而不毒。但激刺粘膜甚強。炸彈之點着。係用卵形炸彈之一七式燃燒信管。旋入彈之內部。

手擲人工霧彈。係供遮蔽之用。人工霧亦無毒。彈內之裝填劑。有燒夷及腐蝕皮膚衣服之用。

四百五十二 人工霧箱。重三十四公斤。可分兩部(每部十七公斤)攜帶之。發生人工霧之時間。爲二至三分鐘。所構成之霧牆。能持久三十分鐘。陰天及無風之天氣。則持久之時間增長。效力亦增大。人工霧牆亦無毒。而有腐蝕性。

人工霧罐。重六十公斤。可分爲三部攜帶。其効力約爲人工霧箱之一倍。其餘均相同。

人工霧桶。重一百十五公斤。其効力約爲人工霧箱之四倍。餘相同。

四百五十三 固體炭化水氣發煙罐。所發之黑烟。發烟爐所發之灰黃色烟。亦可作遮蔽之用。

聯煖燒夷餅。係供燒夷之用。並可用以焚燒掩蔽部及坑道內之木材。

第三章 重兵器

第一節 重機關槍

四百五十四 重機關槍優於輕機關槍之主要部。爲連續發射。射彈束發較密。射程較大。此種優點之由來。係因其冷却法較佳。架尾穩固。其瞄準器具及子彈亦較良好。至其不良之點。則爲重量頗大。運動力較小。

四百五十五對於重機關槍之要求如左。

g 單發者最勝。其效力須與步槍相同。所用于彈須便於觀測。(參照四五六條)

b 須能隨帶充分子彈。發射速度。每分鐘約五百發。戰鬥中連續射擊。其命中能力須不甚減小。(即火身冷卻裝置佳良)又須有規正射擊速度之可能。(參照第四五七條)

o 須有堅固之射架。而能適合各種高低之射姿。高低瞄準機及槍之左右擺動。均在射架上。須有射擊飛機之適宜裝置。(參照第四六一條)。

d 須有瞄準鏡及間接瞄準裝置。施行散布射擊時。須有向高低左右劃分界限之器具。(參照第四六一條)

o 槍口火須弱。(於夜間射擊有益)用水作冷卻裝置者。須阻蔽水蒸氣。又須有護板。(參照四六一條)

t 製造力求簡單。閉鎖機務求爲直拉式者。(不用旋轉式者)零件數須少。操作須簡便。其使用過度者。須更換容易(參照第四六三及以下各條)

g 使用時毫無危險。(子彈在膛內時。火藥氣體不致出險。無閉鎖不確之危險。對於污穢須能防護。)

h 在無道路之處。運動須輕便。便於拆開。至多分爲二部。須使士兵能攜帶。(護飯在外)(參照第四六五條)

i 用車載或用獸馱時。須用迅速取下。進入陣地須敏捷。裝車或馱載亦須迅速。

四百五十六 機關槍之射擊能力。機關槍因火身及槍架動搖。故其所發生之散布。較諸單發步槍之散布增大。但因堅穩之槍架。及較小之後坐力。故所成之散布。較諸步隊射擊所成之散布稍小。(因僅有瞄準手一人)用特別子彈時。(重尖彈)能將射擊能力增大。於較遠之射程尤然。欲避免誤射。(狹窄之束裝不確實之觀測)須施行縱深射擊。距離測量器爲必需配備之物。射擊時。須顧慮氣象關係。

四百五十七 機關槍子彈之準備。補充子彈。在戰地內用機關槍之手車行之

。在最末之地段。則用人力搬運。以大拖車。運送子彈。尙未得圓滿結果。最近亦有利用裝甲矮汽車輸送子彈。並用飛機擲下子彈者。在羣山中。用輓馬作馱獸。頗爲有利。

四百五十八 機關槍之射擊速度。欲射擊迅速。最重要者。須有佳良之冷卻裝置。以水冷却。則重量嫌大。且與水之補充及天氣。均有連帶關係。且易損壞。但在連續射擊時。其命中能力。(與空氣冷卻者比較)有不甚減小之益。且用空氣者。有因熱空氣放散。使瞄準困難之弊。

飛機上之機關槍。特須注重於射擊速度。(參照第五五八條)是種機關槍。用空氣冷卻足矣。(因機行甚速空氣流動甚強)。

規正射擊速度。在用氣體壓力自裝者。可以行之。(節制氣體之出入)其用後坐力自裝者。則頗困難。

四百五十九 子彈之裝填 布質子彈帶。較衆金屬者易污穢。且天氣潮濕則收縮。天氣乾熱則膨脹。用金屬製造子彈帶。最近方告成功。

四百六十 機關槍架：擡式槍架。須有平坦之墊材。在軟地面射擊時。頗易陷入地內。且可在地面滑行。如由後面進入陣地及離開陣地。令敵無從覺察。稍輕之三角槍架。能在不平地面上使用。世界各國。多採用三角架式。且對於飛機亦能迅速準備射擊。

叉形之槍架 對於重機關槍嫌輕。並不適用。

因四腳擡式槍架。在地面上不能完全穩固。以致束藥對於目標。或則稍高。或則稍低。而瞄準手無法矯正之。在三腳槍架。則無此等震動之弊。但必須駐鋤插入地面後。束藥方不致升高。在行軍間。爲防空起見。已屢經試驗。由車輛(在旋迴軸栓上)上達用機關槍之法。在射擊陣地中。重機關槍對於飛機。用可以伸縮之三角架。在擡式槍架上。用臨時架。或用木製之高射架。直置其上。

四百六十一 瞄準器具。瞄準鏡。表尺。距離測量器。方向盤。剪形望遠鏡。分度器。在遮蔽陣地內射擊應用之。氣象修正表及射擊表等。均爲重機關

特種軍用之件。若能如二〇七條之項內所示者。裝置獨立瞄準器。(在測距離時已向目標瞄準)尤有利益。機關槍在遮蔽障地內射擊所應用之瞄準與製圖器具。普通與砲兵所用者同。然因機關槍射擊之觀測較難。且恆不能試射。故尚須特別器具如距離測量器及測量三角板。以便缺乏觀測。或在側面觀測時。尚能確實測知子彈京彙之狀況。

四百六十二 關於槍口火。參照第四條。

護板笨重。(五公厘厚者重三十公分)足為機關槍之累。故必須可以拆下。

四百六十三 製造方式及使用安定。製造力求簡單。但於使用安定上須不受影響。零件之數須少。(德國零八式重機關槍。在三百件五十以外。而費卡斯機關槍僅一百四十四件。)但主要條件。須在戰鬥中能迅速確實補換損壞之件。如此則射擊不至長時間中止。

四百六十四 按機關槍之製造方式。可分為三大類：

第一類 為活動火身之機關槍。屬本類之重要火器。為馬克沁機關槍。火身

與槍機共同後退。必于子彈已脫離槍身後。槍機方與火身分離。

在分離之後。槍機繼續後退。乃將復坐發條緊張。(該發條隨即使火身與槍機復其原位)應裝入之新子彈。斯時已由槍機之特別部分(裝彈器)鉗住。而於火身與槍機復原位時隨同向前裝入彈膛。各子彈係置于軟彈帶中。每帶普通為二百五十發。

馬克沁機關槍之冷却裝置。係用冷水。嚴冬時則以水與甘油混合。以免凍結。火身後部。有槍耳兩個。滑動裝置之板。緊裝於耳上。此項裝置之利益。在更換槍身容易。且向後方行之。故在射擊陣地中。射手無須離其原地。即可更換。槍機各部分之動作。均係直線。(前進與後退)(上及下)各部分均強而堅固。僅槍機有若干細小部分。至於射擊持久力。並無限制。只須有冷水供冷却之用。

第二類 固定火身之機關槍。屬於此類之重要兵器。為史瓦次羅賽機關槍。此槍之槍機。為膝形關鍵。其強大之發條。可供復坐發條及擊莖之用。子彈

在槍身內前進之際。槍機及藥火。已開始向後動作。至子彈出火身口時止。因復坐發條甚強。及槍機重量之大。故復坐之經過甚小。因後退較早。故槍身內有上油之裝置使子彈潤滑。另有盛油器。以供其用。

子彈之裝填。亦如馬克沁。用軟彈帶。槍機後退時。由其爪形物將一子彈從軟帶中拉出。並由子彈裝入器送入彈膛中。

槍身之冷却。亦與馬克沁同。用冷水。槍身用螺旋旋固。若槍身已熱。則螺旋旋漲。故更換槍身較難。且更換槍身。須由槍口旋下。故全槍必須由射擊陣地內退出。方能更換。

只要冷却槍身之水。及子彈應用之油不缺乏。即能無限的連續射擊。

第三類。固定之槍身其上有孔。此種機關槍。係利用由孔內導出之氣體。進入下方之筒內。以達啓閉槍機之閉鎖關鍵。並自裝子彈等。

屬此類之最重要兵器。為哈包爾斯機關槍。由此變化而出者。為法國浦荅敦克斯—聖昂提機關槍。及意大利之牌里諾機關槍。

子彈向前急進之際。由槍身所鑿開之孔。向後湧出火藥氣體。進入槍身下筒中。筒內有一活塞。利用氣體壓力。前後運動。且以鋼棒使槍機運動。槍機亦係直拉者。復坐發條推閉鎖機與活塞。復向前方。

子彈之裝填。係用金屬飯。每飯容子彈二十四至三十粒。

身槍之散熱。僅恃空氣。故槍身甚厚。上端有數個金屬片。(所謂散熱環)能將槍身熱度從速揮散。在射擊陣地中更換槍身。亦不可能。須將槍退於掩蔽物後。由槍口前更換之。

空氣散熱。頗多缺點。其熱空氣在槍管上蒸散。能使瞄準困難。有時且致不能瞄準。因槍身易熱。故不能持久射擊。射擊速度。可利用速度表之輔助。以資變更。氣體筒之容量。乃可縮小或增大。其施於活塞之壓力。亦隨之增高或減少。

四百六十五 運動能力：槍架之重量。不得超過三十公斤。拆開攜帶之機關槍。須使敵難於認識。鏡角及鏡稜。均須避免。因尖銳部分有礙操作也。

在運輸時。多置於前車上或馱獸上。(山地及騎兵機關槍)在射擊陣地內。則置於手車上。在交戰中。則用人力輸運。

四百六十六 第九表 機關槍及自裝步槍一覽表。

等二節 迫擊砲 (參照第七表)

四百六十七、最初試用迫擊砲。始於德國一九〇七年。原定爲要塞地區內之戰鬥火器。故支配於工兵。繼而用之於陣地戰。後乃用於運動戰。(一九一八年春爲始)頗著成效。

歐戰之初。德國有重迫擊砲四十四。中迫擊砲一百十六。輕迫擊砲則無。在歐戰末年。則有重迫擊砲一千二百。中迫擊砲二千四百。輕迫擊砲一萬二千以上。用於前線。由此可見迫擊砲能輔助砲兵。完成砲兵所不能施行之任務。

四百六十八、迫擊砲之固有性能及任務。在隨地能與步兵協同戰鬥。試詳言其戰鬥任務如左

凡機關槍所不能損傷之有抵抗性能的暴露目標或掩蔽目標。均可用迫擊砲對付之。

b 砲兵因彈道過直。或因我步兵有受殃及之險。而不能射擊之目標。則用迫擊砲對付之。

若砲兵微弱。則爲減輕其任務計。或代替砲兵計。用迫擊砲對付近目標。

四百六十九 由前述之任務。故對於迫擊砲應有以下要求。

對於有抵抗力之目標。其子彈有充分之效力。(其功效須與同口徑火砲之子彈之效力相仿) 參照第四七四條。

對於步兵戰鬥地帶。應有能達到之射程。(參照第四七〇條)

重量力求減小。力求在戰鬥地區內能以人力搬行。或能拆卸肩負。(每人約能肩負三十至三十五斤。參照四七一及第四七三條。)

彈道須能變更。(平伸及彎曲彈道參照第四七二條)

發射高度須低。(以便於掩蔽)。

須能攜帶充分之子彈。

要求射程宜遠。運動靈便。及效力偉大。以上數條係彼此互相抵觸。宜酌中取之。

輕迫擊砲在戰鬥地區內之運動性能及掩蔽性能。均較步兵砲大。且彈道之變異性能亦較大。製造費亦較廉。應用亦較廣。惟迫擊砲之射程。及子彈之侵徹力。射擊速度。及射擊準備性能。則遜於步兵砲。

四百七十 迫擊砲之射程。一方面須顧慮與步兵隨處協同動作。不可因射程過遠而損及協同動作之目的。但亦不可太小。因迫擊砲大抵須在敵軍重機關槍有效射界內進入陣地也。是以有效之射程。至少須爲一千五百公尺。最大射程至多三千公尺。歐戰中德國之迫擊砲。未能達此射程。故必須改良。

爲顧慮近戰防禦。故須能在最近距離發射。輕迫擊砲尤須能之。

四百七十一 欲運動靈便及多帶子彈。須將迫擊砲之口徑縮小。若不縮小口

徑。而將砲多爲分離。則件數增加。射擊準備之能力減小。而在步兵戰鬥地區內之運動。亦將困難。

外國(德國之外)對於迫擊砲。在戰鬥地區內之運輸。擬利用履帶式之車輛。並擬在戰車中利用迫擊砲。

四百七十二 關於變更彈道。必須備用號種裝藥。則射擊速度必因之而受影響。現在已經應用之裝藥。對於輕迫擊砲。已有施行低伸彈道射擊應需之裝藥。因其初速小。故在中等距離。(約六百公尺)彈道已頗彎曲。中及重迫擊砲。(參照第四七四條)多祇用曲射。輕迫擊砲則用平射及曲射。德國之輕迫擊砲。多用輪架發射。然亦可由砲床發射。(參照第四七九條)

四百七十三 迫擊砲之一般構造。主要部分。(一)各種迫擊砲大不相同。一爲火身連同附件。搖架連同制退裝置。砲架連同瞄準器具及砲床。(有或無車輪)

若構造更行簡單。則操作更形便利。製造多數迫擊砲。亦較爲容易。

例如法國英國美國所用之電脫開斯白砲。(見第七表第七欄)其火身內無來復線。火身重二十一公斤。鋼製床板重十五公斤。叉形支架。連同高低及方向瞄準線。重十六公斤。此砲所發射之有翼砲彈。功效甚大。惟命中力有限。而射程則甚佳。

德國之輕迫擊砲則大不相同。(見第七表第六欄)構造與砲相仿。(有制退裝置。復坐發條。輪架連同駐鋤砲床板等。)重量亦相當增大。缺少隨伴砲時。可以此種砲補充。在中及重迫擊砲之重量。與後坐力之大小。有連帶關係。制退裝置。有能使架尾及砲床大為減輕之益。故多採用之者。

四百七十四 迫擊砲之種類及口徑。迫擊砲分輕(口徑約至九公分為止)中及重(口徑約超過十八公分)三種。

重迫擊砲。現在禁止德國製用。其口徑二十五公分者。重量已達七百七十公斤。射程自三百至九百公尺。能於四至五分鐘之內。發射總重一百公斤之彈一枚。(每彈裝五十公斤炸藥)不用延期信管之子彈。能掃除十公尺圓徑之鐵

絲網。用延期信管者。可穿入地中八公尺深。有甚大之精神作用。及甚大之破片效力。

重迫擊砲。祇用於陣地戰。(因重量甚大)

中迫擊砲。(見第七表第八，九，十七等欄)亦因重量甚大。運動戰時不能運用。且射程太小。及發射速度不大。亦不能隨處應用。且欲施行射擊。必須先有較久時間之準備。又須有掩蔽之地形。以便進入陣地。(因射程太小。故須極力向前推進。)德國中營迫擊砲之效力。約與重榴彈砲同。

輕迫擊砲之效力。應與野戰加農砲大略相等。已經採用之各種輕迫擊砲。其重量。運動性能。射程及命中精度。各不相同。(參閱第四十三條及第七表)四百七十五 火身：

歐戰之中。迫擊砲火身不用來復線者甚多。德國則新式改用來復線火身。其製造自較困難。然射擊時火藥氣體可不洩出。則命中力較入。所得大於所失矣。

迫擊砲雖構造簡單。火身亦輕。然因彈重頗大。（則後坐力亦大）故必須甚重之砲床。而散佈亦甚大。

在無腔線之砲身。對於迫擊砲彈之射向。大抵用翼尾操縱之（或譯爲規正之）。即所有翼彈也。迫擊砲彈。亦可用射擊桿。由小口徑砲管發射。而其原來之彈體則在砲管之外。例如球形彈迫擊砲即係用此法發射者。雖其構造簡單。砲管頗短。而在迫擊砲彈重量較大之時。則須要較重之砲床板（因後坐之故。）且其散布頗大。

因迫擊砲彈裝炸藥甚多。故火身難免毫無炸毀。

四百七十六 迫擊砲之拋射方法。最好者爲火藥。至於利用壓榨空氣。代拋射藥。響聲雖能減小。但在步兵戰鬥地區內。使用頗爲困難。且不確實。初速亦不能一致。

四百七十七 子彈之裝填：爲重量減小。（省去閉鎖機）並使用簡易（減低發射高）起見。均由砲口裝彈。故發射速度因之而稍小。裝彈時。射手難于掩

敵。祇可置之不顧。迫擊砲之有來復線者。則彈上應有與來復線相合之誘導箭。

爲求裝填迅速。可將拋射藥裝置於彈尾之後。與彈連爲一體。(照德國輕迫擊砲之辦法)或將拋射藥由後裝入，而彈由前裝入。法國中迫擊砲係用此法。(參照第七表第九欄)

四百七十八 火身之制退裝置。(火身。搖架。制退匣。復坐發條。)此種裝置。能使迫擊砲不致移動其地位。且能使砲架及砲床所受之壓力減小。而瞄準及發射亦能增遠。但製造需時。價格較高。

四百七十九 砲架。

射擊架甚固。連同可以卸下之輪。堅固而準確之高低及方向瞄準具。平射時利用有制退錐之架尾。曲射時利用堅固之砲床。上述各項。對於射擊速度。射擊準確。命中效力。及運用之性能均有益。凡由砲床射擊。則射擊陣地之準備。及迫擊砲之射擊準備。均費時間。故不甚適宜於運動戰。但因其發

射高度甚低。故利用地形頗易。(例如利用彈痕地)

由輪架上施行曲射。輪軸所受之力。特別強大。故輪軸須甚為堅固。

中及重迫擊砲之發射。其所能離開基準方向之度數。通常不多。因四面旋轉之砲床重量過大故也。

四百八十一 備準具之精確程度如何。通常視迫擊砲之構造堅固程度而定。構造最簡單者。祇有一測角器。(水準器)以定高低度數。在架上刻有分劃。以定方向度數。德國迫擊砲之瞄準具。與砲兵同。

四百八十一 迫擊砲之種類。子彈之補充。宜力求簡單。否則在步兵戰鬥地區內。必有補充不及之虞。對於各種口徑迫擊砲之主要子彈。為裝大量炸藥之地雷彈。有最好之效力。(空氣壓力及破片効力均佳)炸藥重量與子彈重量之比例。在輕迫擊砲。為彈重八分之一至五分之一。在中迫擊砲。約為彈重三分之一。

對於特別用途。輕迫擊砲可使用特別彈藥。例如通信彈。以傳遞筆記報告。

簡單之信號彈。迫擊砲照明彈。以利夜戰。迫擊砲煙霧戰。一種係用構成烟幕者其他一種則僅供教練之用。利用輕迫擊砲之爆炸射擊戰車。因彈着時之存速(着速)甚小。及發射緩慢故效力不可恃。特種破甲彈。則因初速過小。毫無價值。

四百八十二。利用確實可靠之瞬發信管。使子彈着落目標時。不問其落角如何。均能發生效用。或用定時信管。或用雙用信管(瞬發及空炸)均可。延期信管。僅供中及重迫擊砲之用。

四百八十三。德國迫擊砲之彈藥。中及輕迫擊砲。均使用爆炸彈。輕迫擊砲尚用通信彈及照明彈。在大宗製造時。其重量相差。恆較多或較少百分之十。
所用信管種類。純為碰炸信管。雙用信管及延期信管等。雙用信管之定時信管。可依使用之目的。定相當之飛行時間。以代碰炸信管之用。或定甚長之飛行時間。以代延期信管之用。

中迫擊砲之地雷彈。應兼有空氣壓力及破片之效力。輕迫擊砲彈。重在破片效力。破片效力。約與子彈飛行方向成直角。在曲射時。且有向後飛散者。微小之破片。僅能在炸點之切近發生效力。對於有抵抗能力之目標須用中等迫擊砲。利用子彈之威力。及炸藥氣體之壓力。對於活動目標。利用以上二種迫擊砲。多數砲同時射擊。頗有精神上之功效。

輕迫擊砲照明彈之構造方法與應用。與砲兵之照明彈略同。（參照第一五三及一六〇條）

輕迫擊砲通信彈。內有一罐。罐內裝發煙及照明材料。以示彈着點之所在。又有一管。以便裝入信件。（射程爲一千七百七十公尺）

第三節 步兵砲（見第二五四及以下各條）

第四節 戰車步槍及機關槍

四百八十四 對戰車及裝有強甲之飛機射擊。僅恃尖核彈。其效力不足。蓋

對此種目標射擊。子彈之重量及着速。均須增大。欲達增大此兩項目的。均須較大之斷面比重。(參照第五九條)在歐戰下半年期。德國創造戰車彈。爲較大之尖核彈。用二三公厘二五口徑之戰車步槍發射。是項戰車步槍。係放大之九八式步槍。每子彈單裝槍重十六公斤。長一百六十七公分。其後坐力爲射手一人能支持者。射擊時須用一支架。爲便利觀測起見。將戰車彈之鋼核底部留凹孔。實以照明劑。(照明之距離爲六百公尺。侵徹力因之而稍微減小。)欲令戰車內部燃燒。則用戰車燐彈。(燐量爲一至二公分)裝燐之地位。或於鋼核縱長作四個線槽。或將鋼核尾部稍縮短而裝入之。

戰車彈之彈道。雖初速甚小。然因斷面比重甚大。故在近距離極低伸。且表尺區域及命中能力亦頗大。

四百八十五 欲有更佳之功效。則須用戰車機槍。(對飛機發射則尤然)多數命中彈先後落於同一點。則貫穿鐵甲之效力增大。「屠福」機關槍。(射擊戰車及飛機之特別機關槍)於歐戰終了前造成。但德國被禁止使用。外國(德國

以外)時則進口徑二十公厘。及其以上之機關槍。是項機關槍。必須用甚堅固之槍架。其高低瞄準界與方向瞄準界之範圍。亦須增大。且因後坐力甚大。故須用液體制退裝置。若將火身相當增長。則初速每秒能達一千公尺以上。

四百八十六 下列之表。為歐戰中對於射擊能力試驗所得之大概數目。

距離	100公尺	200公尺	400公尺	1000公尺
發射距離	1.1	10.5	9	55公里
發射距離	2.6	9.5	2.15	13.0公里

右列之數。為鐵甲厚度之最低限。較此更薄。則不能資保護之用。但係專指垂直落着之子彈而言。若對於斜落之子彈。或機槍之口徑不同。則不能以表內之數目為準。

第四章 德國步兵用之光學補助器

四百八十七 步兵之光學補助器。原則與砲兵所用者同。(參照第一六六以下各條)

第一節 瞄準器

四百八十八 步兵利用瞄準鏡。目的在對於近距離施行點射。及在不良好之光線下。(黎明或黃昏月下照明彈光之下)瞄準較爲容易。安瞄準鏡於步槍之上。須使近距離之瞄準線不受妨礙。

機關槍之瞄準鏡。(僅重機關槍)用以代替表尺。能裝定之距離刻線。由四百公尺至二千公尺。係放大四倍。裝置之法。係用燕尾形之座。裝於彈匣之左側。此鏡能使尋覓目標容易。又易於觀測彈着點。間接瞄準時。則以方向瞄準器代替瞄準鏡。(參照第四九〇條)

四百八十九 機關槍間接瞄準。則用機關槍方向盤。(見二六〇條)其望遠鏡係放大四倍。鏡內之分劃板。有雙數分劃。自〇至180°。與固定於瞄準鏡之二個水準器相連合。能測高低角之度數。其餘裝置。原理上與「*level*」夫艾爾打式方向盤同。

四百九十 機關槍用之方向瞄準器。能將方向盤所求得之側面方向角度。移

用於機關槍。其方向及高低分割。與機關槍之方向盤同。

迫擊砲之瞄準器。與砲兵所用者同。(夫艾爾打式方向盤及望遠鏡)

第二節 觀測器

四百九十一 步兵所用之觀測望遠鏡。爲 10×8 之雙管鏡。且有分割板。供
長及特別目的之用者。爲 10×8 之雙管(參照第二八三條 a)

一圓式剪形望遠鏡。(參照第二八三條 b)
觀測鏡。(參照第二八三條 c)

對於特別應用。如壕溝戰。及由掩體內觀測。除利用剪形望遠鏡及 [Periscope]
牌里考布鏡外尚有左列各種：

裝置於望遠鏡上之觀測器。或裝置於望遠鏡之前。

半剪形望遠鏡。(手提之剪形望遠鏡。)

縮形鏡。(不放大之鏡子兩個。能顯出前方地形。)

長頸鏡(槍在胸牆之上。射手隱於胸牆後。可用此鏡瞄準。)

照明表尺。(夜間射擊用)

四百九十二 陽光甚烈時。目標之尋覓及瞄準均困難。在山中及抵禦飛機時尤甚。應利用保護鏡或雲鏡。(灰色，淡綠。或茶色眼鏡)

第三節 測量器

四百九十三 此處當首先記錄者。為測量距離之器具。但因步兵用測量器甚夥。乃特造一四式距離測量鏡放大十一倍。測量範圍。由四百至一萬公尺。此種測量鏡。係對像式。其測量之法如下。

例如欲測某物體之距離。則該目的物現露於鏡中視界之內。其頭部與頭部相對。

在壕溝戰中。迫擊砲所用之距離測量鏡。係一七式。

最重要之事。須將測遠器妥為保存。且須時常精細試驗。蓋此器為精巧器具。如鐘錶然。必須謹慎處置。使用亦須得法。所測之距離準確與否。全視使用該器之人。訓練是否精熟。

四百九十三甲 欲考查或確定行軍方向。須利用行軍指南針。此器之種類甚多。爲便於夜間使用起見。指針及方向分割。須用鑄質之物。以資照耀。四百九十三乙 三角測量器。供重機關槍由掩蔽陣地內射擊之用。用以推求陣地之高低差。及子彈束彙方向偏差之修正。

第五章 步兵兵器之用途

第一節 輕兵器

說明：最近距離爲一百公尺以內。近距離爲四百公尺以內。中距離爲八百公尺以內。遠距離爲八百公尺以上。

四百九十四 用步槍施行火戰。必須在近距離內。缺乏機關槍時。亦可在中距離及遠距離施行集團之部隊射擊。俾本軍獲得時間之餘裕。強迫敵人散開。或在某一定地點抑制敵人。使其不能繼續前進。因敵火往往異常猛烈。決不能使散兵線過於濃密。故能統一射擊指揮之步槍數目。極爲有限。（鮮有

超過一班以上者）在決戰之距離時。各個散兵常須獨立動作。

各個射手。恆能用火力補助機關槍射擊之不足。特對於難以窺見或僅能於短時間窺見之單獨目標。尤然。

四百九十五。裝配瞄準鏡之步槍。對於輕機關槍。作特有價值之補助。此項步槍。適於近距離對小目標施行點射。

四百九十六。輕機關槍。為前線火戰之主要兵器。在近及中距離。均能收其最佳效力。此槍不宜作長時間之連續射擊。只宜施行先後斷續之短時間的點射擊。（每次二三至八發）至於用之施行連續射擊。惟在危急之時。對於近距離之目標。方可。

其特長之點。在能施行奇襲射擊及側射。——鄰區內發現有利之目標。亦可射擊之。——因其運動靈便。且不易被敵認識。故尤適宜其所負擔之任務。超越本軍射擊。（置槍於高樹上房上）僅以特別時機為限。在運動中射擊。當衝鋒時頗為有利。（精神上之效力）

爲使擊機關槍能射擊裝有鎧甲之目標起見。故特製尖槍彈及長光彈。

四百九十七 輕機關槍之任務如左。

(甲) 攻射擊：對特別危險及有價值之目標進行射擊。以壓制敵之機關槍及散兵。射擊時。若有危及本軍之虞。應立即變換陣地。(應換陣地有中止射擊之弊) 衝鋒之前。射擊預期之突破點。衝鋒時。掩護側方。施行追擊射擊。防禦敵之反攻。衝鋒步兵已佔領陣地時。輕機關槍須迅速跟進。協助確實佔領之。

(乙) 防禦時：担任近距離之防禦。側射鄰近區內有價值之目標。敵軍突入後。立即構成抵抗點。協助反攻。用單獨之輕機關槍。在主要戰鬥線前方。埋伏。以便襲射敵軍。在戰鬥前哨時。向遠距離射擊。以欺瞞敵人。

四百九十八 射擊效力。縮減表尺區域。增加散佈。在步槍對高目標。僅至六百公尺。對小目標。僅至四百公尺。對於頭目標。僅至二百公尺。方有功效可期。在部隊射擊及在輕機關槍。方有觀測子彈束藥之可能。射擊之數較

多。及表尺區域擴大。則能達較大之射程。對低目標約至八百公尺。輕機關槍對飛機射擊。以六百公尺距離爲限。(用尖核彈三腳槍架環形準星)

四百九十九。二射擊指揮(參照第八六至九六條)：班長爲射擊指揮之負責人。逾因戰况需要。班長令各兵自由發射。則射擊之開始。目標及表尺瞄準點等之選擇。均任射手自便。但此時班長須以身作則。監督射擊之實施。予各士兵以明瞭之命令。規定射擊區分及地形之利用。

五百 射擊開始：射擊開始。以必有效力可得爲原則。故以先用輕機關槍爲宜。須顧慮下列之事項。戰况如何。子彈數目之多少。距離之遠近。目標可辨明之程度。觀測之可能。欲出敵之不意。須全體一致。突起襲射。方有效力。凡開始射擊過早。徒引起紊亂。宜認自己之不鎮靜。且必致效力缺乏。增加敵之自信力。並耗費子彈。

五百〇一 決定距離：大抵以目測行之。距離測量器。地圖。或詢問鄰近。均爲輔助方法。官長則應顧慮氣象關係。射手則應顧慮其所用火器之特性。

凡距離測量不甚精確。則選其較近者而用之。因落於目標前之彈。多易於觀測。且跳彈亦能收效而超越敵人射彈。則足長敵人之勇氣也。

五百〇二 表尺之選擇：部隊射擊時。通例八百公尺以內。用一種表尺。在觀測不良時。最許八百公尺以上。用相差一百公尺之兩種表尺。（較小之表尺區域較微之縱深散佈）若因射手所在地位不同。或因個人觀測。或因各人兵器之特性。可適宜變換表尺數目。輕機關槍在開始射擊時。先向一點作一次或數次之點射擊。以資觀測。然後施行效力射擊。

五百〇三 表尺之變換：若目標之前與後均有彈着。或認明已發生效力。則該表尺即為適當。在目標前後均有彈着時。尚可增或減五十公尺之表尺數。（參照第七八條）在效力不足時。可增減表尺一百公尺。在效力完全缺乏時。可增加表尺二百公尺。

目標然運動甚速者。變換表尺。數目宜大。躍進之敵。雖躍進甚長之一段。必於其臥倒之後。方准變換表尺。

五百〇四 瞄準點：若表尺適當。對於小目標。例須瞄目標與地面相交之點。對於大目標。則瞄其中心。不變更表尺而徒變換瞄準點。祇於近距離有效。射手變更瞄準點之時機。與前邊變換表尺之原則相同。（參照五〇二條）向側方運動之目標。須對其所往之方向。作適當之迎頭瞄準。風由側面吹來時。須向風之吹來方向瞄準。（顧慮子彈之飛行時間）在順風時。或觀測缺乏時。對窄狹目標射擊。應將火力分佈於目標側方之相當區域。方有效力。

五百〇五 射擊速率。射擊之速度。委之於射手。但射手增加射擊速度。決不可由於瞄準草率。及速扣扳機。祇准於裝子彈及舉槍瞄準各動作。力求迅速。射擊增速。命中力必無形減小。（但命中效力與發彈數及射擊指揮有關）在遠射程及目標不清晰時。射擊速度應減小。忽然發見有價值之目標時。則增大之。若目標消失。或無命中之希望時。則自行停射。

第二節 重機關槍

五百〇六 重機關槍。為最重要之步兵火器。該火器之特長。在能進行易於

誘導之連續射擊。且其射程甚大。(用重尖彈)子彈束囊濃密。(若表尺適當雖在遠距離尙有大效力)運動靈便。目標極小。至其槍架之堅固。而且具有良好之瞄準具。及高低界限器。方向界限器。能確定其子彈之束囊。故能超越本軍射擊。且能穿過本軍部隊之間隙。施行射擊。及間接射擊。(參照第一一八條)因射程甚大。故便於由翼側或縱深處運用。

五百〇七 重機關槍之任務及運用。

在攻擊時。本軍部隊展開時。準備及散開時。負掩護之責。

步兵及輕機關槍在敵火下前進時。以火力援助之。控制於第二線之機關槍。亦可負此任務。

在有計劃之攻擊時。可增強彈幕之威力。

抵抗飛機。(由戰鬥排之第二機關槍及隨伴排任之)

向縱深地區內發揚火力。以消滅敵軍之抵抗能力。

左衛隊時。抑敵軍之機關槍巢。並掩護側面。

已經佔領敵之陣地。迅速跟進。(參照隨伴排)防拒敵之反攻。向敵軍戰鬥地帶之縱深地區發揚威力。

在防禦時。

配備於戰鬥前哨。由遠距離開始射擊。以掩蔽本軍之配備情況。且獲得時間之餘暇。

對於前方地區。以側射掃射之。若敵人攻入我陣地。須由縱深區域抗拒擊退之。亦可由埋伏之機關槍担任之。

補助砲兵之擾亂射擊。殲滅射擊及封鎖射擊。

抵抗飛機。

五百〇七甲 欲射擊能有佳良效力。不僅以射擊訓練佳良爲原則。尙當以有計畫之射擊指揮。與良好之協力動作爲原則。此外尙須通曉兵器。例如各重機關槍之固有性能。與射擊效力等。至於射手。雖極困憊。而兵器之保護。須須周密。將發生障礙之前。須及時察知。既發生障礙之後。須迅速修復。

亦均關重要。

頁五〇八 重機關槍之束藥：重機關槍之射彈束藥。較諸輕兵器者頗為窄狹而迂曲。其高低則與射程之遠近。火身之熱度。及瞄準手之操作。均有連帶關係。欲將有效之射彈束藥部分放大。（參照第六八條）則不可能。祇不在命令之距離界內。移動全束藥。

頁〇九 射擊方式：

分單發射擊及連續射擊兩種。單發射擊之應用甚少。效力射擊。以用連續射擊為原則。連續射擊。又分兩種。曰點射。（用固定或鬆動之槓桿）及薩射。此兩種射擊。在施效力射擊時。均與縱深射擊相連繫。

五百十 施行點射時。用束藥集合於某一點。其對於左右之散佈。則視方向槓桿之鬆動或固定。以放大或縮小。點射不與縱深射擊連用者。僅試射時用之（十五至五十發）與縱深射擊連用者。為對準狹目標施行效力射擊之用。

五百十一 施行薩射——對於寬目標。須鬆動方向槓桿。將射擊束藥平均分布

於目標之全寬。(約每公尺內有兩彈)此種射擊。常與縱深射擊連用。

五百十二 縱深射擊。(平均旋轉手輪。則射角繼續變更。射程亦隨之變動。效力射擊時常用之。使射擊束彙之有效部分。能確實命中目標。蓋射擊時雖用觀測。終難將射彈束彙之狀況確定無誤。不如令其散佈於縱深爲佳也。觀測所見之彈着。究爲束彙之何部分。爲難斷定。若目標之縱深大。或觀測不能確實。則普通應用雙倍縱深。(二百公尺)在射擊而不能觀測時。則縱深射擊之尺度。按射擊諸元爲準。總之。縱深射擊之尺度愈大。而目標之縱深愈小時。則命中力愈小。藉確實之觀測或偵察。而縮小縱深射擊之尺度。則收效較遠。

三百十三 面積目標。(例如對於進攻之步兵)應考察全部目標之中。孰爲最能加危害於我者。何處較爲濃密。擇其最關重要者射擊之。(雜射及縱深射擊)有時須分段射擊之。

五百十四 凡由試射(不兼用縱深火)而轉入效力射擊。(兼用縱深火)應使用

較高之表尺數。並瞄目標與地面相交之點。俾射擊束葉在目標上面往返。而目標不致消失於瞄準線之下。

五百十五 射擊效力：射擊效力之大小與距離。目標種類及地形。應用之機關槍數。及子彈數。射擊束葉對於目標之情況。縱深射擊之尺度。觀測之可能。及射擊之久暫等。有連帶關係。欲收效迅速。必須將射彈束葉之有效部分誘導於目標。

射擊效力。務須用充分之子彈。於短時間達到之。且須力避長時間之連續射擊。施行連續射擊。至遲於發射五百發後。即須續添冷水。否則命中能力大受影響。超越本軍射擊。須格外謹慎。（不用射擊過度之槍身。瞄準具須佳良。利用彈道圖及表。）

欲稍微移動束葉位置時。可變換瞄準點。（口令曰：瞄高一點！瞄低一點！）欲縮小（增大）束葉時。可減少（增多）手輪之旋轉。（口令曰：縮小一點！放大一點！）

用機關槍射擊陣地內之敵軍砲兵及機關槍。務須由其側方。並由數處發射。由指揮官佈置交叉火。極爲有利。

機關槍射擊。欲確收效力。以乘敵不意爲最佳之手段（襲射）。（關於射擊有效之各距離。參照步兵操典第一編第二四版。並步兵射擊教範第一八〇至第一八二條機關槍操典第三五條）

射擊遠目標時。其侵徹力必然減少。關於射擊戰車及空中目標。參照第五及第六章。

五百十六 機關槍之加入戰鬥。第一次加入戰鬥及變換陣地均須由班長預先偵察。陣地之進入。須靈敏。設置僞裝。避免顯著之點。出敵之意外。臥姿射擊之陣地。能予機關槍以最穩固之立場。較高姿勢之射擊陣地。則射手使用火器較爲便利。（注滿散熱之水。更換槍身等。）射手之遮蔽亦較佳。射擊時之塵土飛揚較少。間接射擊陣地之選擇。以能否超越掩體及本軍部隊爲標準。關於最近射擊距離之測量。見重機關槍射擊教範第一二二條。

各排機關槍之間隔。通例不逾五十步。蓋多於是數。則射擊指揮困難。少於此數。則受敵火之損傷更大。特於砲火下爲然。重機關槍雖暫時不施行射擊。而須在陣地中停止之時機甚多。故利用地形偽裝構設掩蔽物等。特爲重要。

重機關槍能利用其各項瞄準器具及照明表尺在夜間作有效力之射擊。五百十七 射擊指揮：指揮射擊爲排長之事。排長須監視各機關槍之互相援助與補充。及子彈之消耗。並須知其火力集中於最重要之目標。或難於認明之目標。關於射彈束藥之引導。除在掩體後射擊之外。一爲班長（槍長）之事。

（口呼指導）

偷戰術上之形勢許可。目標之情形可施行試射。則應作試射。試射之點。可在目標之內。或其附近。關於射試彈着之觀測。參照機關槍射擊教範第五二至第五九條。試射以用單槍爲通例。若以一排施行試射。則在施行效力射擊時。仍不免除班長修正射彈束藥之權。若令多數機關槍向同一目標射擊。或

則僅一架機關槍。或則各個機關槍。各向目標之一部試射。以免無端將東藥放大。反乎是者。多數機關槍能用連合點射。以資觀測。敵軍射擊陣地所在。恆僅能推測其在某處。(例如林邊穀田人工霧後)在此種時機。祇可將火力分佈於某一地帶。欲收效力。必須準備大宗子彈。

二百八十 間接瞄準之利益：

a. 若開遮(集中)偵察員準備。均能不露形跡。則用間接瞄準。能出敵人之不意開始射擊。

b. 有遮蔽敵人視線之益。故能不被敵火擾亂。安靜射擊。且能長時間在同樣地中停止。

有充分利用射程。免除射手之錯誤。便於超越本軍射擊等利益。

d. 有能在夜間濃霧及濃煙時射擊之益。

間接瞄準之弊端如左：

射擊準備時間較長。

b. 最有效力之低仰彈道之大部。多被掩體所阻。不克利用。

c. 若瞄準器不良好時。或使用不合法時不能施行。

d. 所費子彈較多。器材之需要較大。

。改爲直接瞄準時。損失時間。

至於直接及間接瞄準。究以何者爲佳。則隨時不同。應相機辨明之。兩法之重要程度則相等。

第三節 迫擊砲

參照迫擊砲射擊教範與步兵操典第四篇

五百十九 關於迫擊砲之任務。參照第四六八條。迫擊砲須按其應負之特別任務。熟慮而利用之。因迫擊砲彈之補充困難。故凡重機關槍能達到之任務。不得令迫擊砲任之。迫擊砲應射擊之目標。爲設有掩體之機關槍。以房屋爲掩體之機關槍。在房屋中樹林內或其後方之軍隊。在牆垣與峻坂之後。及在石坑中掩蔽之迫擊砲與砲等。已。因迫擊砲之射程不大。故恆須在敵機關槍射擊區域內進入陣地。並恆須利用遮蔽陣地。

以迫擊砲作砲兵之補助。必於步兵戰不用迫擊砲時方可。

變換陣地次數過多。則對於射擊之隨時準備。及子彈之補充。均感困難。特於中迫擊砲爲甚。因進入陣地約需半小時故也。是以使用迫擊砲時。應適時考慮。並準備之。凡步兵砲失效之處。而以中迫擊砲代之。其甚大之精神效力。或能將敵軍抵抗迅速攻破。

五百二十 迫擊砲連。恆不能全連運用。須分割各排。支配於各營。以應其需要。單獨之迫擊砲。支配於步兵連中。亦爲可能之事。但非甚佳之舉。因必須迫擊砲排。方具有必要之偵察及觀測器具也。最好爲將迫擊砲連之大部份。應用於決戰之地點。而由連長統一指揮。

五百二十一 預先命令偵察。觀測所及射擊陣地明瞭之任務分配。爲及時開始射擊之前提。蓋偵察射擊準備。在近距離精細布置。以免先期被敵人窺見。(偽裝)均需時間也。關於任務之給與。及獨斷專行之時機。可準第五二五條之原則施行。

五百二十二 在戰鬥之際。追擊砲與共同戰鬥之步兵。須密接連絡。是爲追擊砲連長之主要任務。追擊砲排長。亦同有此任務。有時可變更觀測所。以免避變換射擊陣地。

五百二十三 一排之射擊指揮。爲排長之責任。其射擊實施法與砲兵同。用空炸信砲。爲例外之事。

第四節 步兵砲連

五百二十四 步兵砲之任務。見第二五四及其以下數條。

步兵團之步兵砲連。通例以各排或單砲。支配於加入戰鬥之步兵營。欲保存其甚有價值之火力。運用時以節省爲宜。必須在掩蔽地區中準備。待至使用之時機。方進入暴露陣地。若形勢許可。亦採用遮蔽陣地。敵軍往往佈置潛伏砲兵。本軍之步兵砲。若不能以少數射彈完成其任務。隨卽迅速隱藏。常有爲其犧牲之虞。

五百二十五 目標與陣地之精確偵察。掩蔽進入陣地。在掩蔽物之後。周密

準備。(安置瞄準器具子彈之分配等)非常有利。欲達到此目的。必須由步兵指揮官將任務及時告知。(關於準備上之大略位置。陣地應在何處。應射擊何種目標。開始射擊之時間。任務終了後之舉動等。)並要求排長(砲長)之周密顧慮。靈敏動作。在困難情形之下。步兵砲之進入陣地。及由陣地撤退。均須派步兵輔助。

步兵砲不必等待命令。由此掩體以至彼掩體。利用敵火稀薄之處。(在易被監視之地段則用快跑)跟隨其步兵。

五百二十六 準備：步兵砲除應有之砲手外。(連同一輛或兩輛子彈車)尚需隨兵數名。(以資偵察道路並担任與步兵指揮官及砲車前車間之連絡)觀測所與射擊陣地。永須彼此相距不遠。宜附以近戰兵器及輕機關槍手提機關槍。俾步兵砲有自衛之力。距離測量器。能省去試射。而迅速收射擊之效力。方向盤及輕便電話機。為每砲應有之配備。

第五篇 戰車

第一章 路上裝甲汽車

五百二十七 裝甲汽車。爲利用車輪之自動車輛。其發動機與駕駛員坐位及戰鬥室。皆裝以鐵。其用途爲：

在行進間。用以作威力偵察。或開通隘路口。或供各分進之行軍縱隊間聯絡之用。或作汽車部隊之掩護。

在戰鬥時。用以佔領陣地前方重要區域。或作展開之警戒。或援助步兵在村落與森林間之戰鬥。或作側翼掩護。在追擊時。須由側面超越敵軍。在退却時。須使本軍容易遠離敵人。

裝甲汽車。用之於道路及堅固地面。並可不必轉向。能向後方行駛。

將來戰事發展。其用途必加大。利用橡皮履帶。或兼則車輪與履帶。則裝甲汽車必受天然障礙之困。因前者對於各種地面均可行駛且裝甲武器亦均較優也。

五百二十八 此種車輛。大抵有四輪。與實體橡皮輪帶。及後退舵。發動機力量。約八十至一百馬力。行駛速度。在良好道路上。每小時可達六五公里。

。聯絡車。只裝鐵甲。不備武器。並設有無線電機。(遞程約十公里)於短距離間。則用音號與光號。

五百二十九 其甲鐵對於步兵火力及榴霰彈丸。與榴彈破片。須能防護。並須輕便。其厚度約三公厘半至七公厘。對於敵人射擊效力之主要掩護方法。全特能出敵之不意忽然現出。及能迅速行駛。若車身構造過高。飛揚塵土。則易引起敵人注意。決不能襲擊之矣。

五百三十 所備武裝。爲機關槍或小口徑砲。(三公分七)機關槍可以向各方射擊。砲大抵祇能向前方使用。

德國裝甲汽車。裝置機關槍三挺。與指揮者一人。駕駛者二人。兵士四名至五名。其他國家。連同指揮者在內。共用兵士三名至六名。

運動間之射擊。其命中能力因車身之搖動。與視界之限制。特別減小。惟對於近距離可收良好效果。失去運動能力之車輛。其所有之乘員。將車輛炸毀之後。可隱蔽位置於當地附近，隨即決定爾後之動作。

五百三十一 裝甲汽車之效力。可以多數車輛同時使用。且附以他種部隊。(汽車牽引砲兵利用載重汽車之步兵或砲兵)以增大之。有多數車輛。則編爲兩區隊或四區隊。有多數區隊與聯絡車輛。卽集合編爲一大隊。

五百三十二 在車上之勤務。至爲辛勞。故服務兵士。須按時間准予休息。車上之燃料與彈藥。應隨時補充。

五百三十三 對付敵之裝甲汽車。(除命中展望孔外)尖頭彈與重尖彈均無效力。尖核彈在近距離。坦克彈及砲彈在遠距離。可以侵徹裝甲。良好防守之閉鎖工事。能迫使裝甲汽車向後退却。

第二章 戰車(坦克車)

第一節 戰車之特性與應用

五百三十四 戰車爲裝有堅厚鐵甲。與備有武器。而用履帶式起動之戰車。在地形上。並在道路外。亦有繼續運動之能力。使用戰車。始於歐戰中之陣

地戰。戰車爲一種攻擊武器。當其時。陣地堅固。尋常戰鬥器具實無突破之力。

其任務爲協助步兵。開闢越過人工與天然障礙之道路。制壓敵人之抵抗巢及戰車。並分散敵人之防禦射擊。及制壓之。使其埋頭於掩體之內。若以之固守陣地。則不相宜。其能力在出敵之不意。在運動中之射擊。互相援助。若單獨使用。作爲固定之裝甲砲台。則必至爲敵軍防禦砲兵之犧牲品。

戰車之效力。則視其種類大小。發動機力量。鐵甲強度。與裝備武器而異。
(武器即槍砲。迫擊砲焰火器。爆藥等。)

在戰車運動間。欲行精密射擊。惟於最近距離間(二百至六百公尺)可以行之。因其戰鬥地位狹小。車身搖動。發動機響聲劇烈。視界狹小之故。

戰車亦可獨立使用。例如戰爭開始時。對於薄弱之敵人。擾亂其開進集中之地點。或作壓服國境守備隊之用。

在突破時。通例集結使用。向縱深區分。(成波浪式)並區分一部份爲預備隊

。每次攻擊。須有縱深之突破。至少亦當超過敵人砲兵陣地之外。而達到目的地。在行軍間與敵人不易接觸時。亦可使用於前頭步兵之後。

五百三十五 戰車之特性。在迅速運動時。能於狹小地區集中火力。對步槍射擊與輕砲之榴彈破片。可以防護。無論在何種地形。均能使用。(除水草地。高幹森林。四十五度以上之山坡。漏斗地。深而寬之壕溝。)且舉登力。可以超越障礙塹壕樹幹阻絕等類。又能摧壓鐵絲網樹叢牆壁等項。於長距離間。因其需要巨大之消費品。且損耗甚速。故須用特別輸送器材。例如火車。載重汽車。平床牽引車。以運輸之。

五百三十六 戰車。區分為重式。輕式。中等三種。其細則參看第十表。

五百三十七 第一次用于陣地戰之戰車。爲重式突破戰車。其速率甚小。目標甚大。活動區域甚小。故爲敵人防禦武器之犧牲品。尤其受敵砲之損害更甚。其數量甚少。故無論對於何處。地不能達到突破之目的。

今日之重戰車。則以之掩護與援助輕戰車。御壓強大之抵抗點。及敵人戰車

或火炮之用。其重量在三十噸以上。裝有火炮數尊。與強厚之裝甲。戰車團之編成。爲三營。每營三連。(以連爲戰鬥單位。每連二排。每排戰車二輛。) 段列中。分補充車。運送車。工作車等。

最近因機械學發展。能製巨大之戰車(重量約六百噸。裝置十五公分加農。) 其資格等於陸地巡洋艦。而所費之經濟亦特別巨大。

五百三十八 法國依戰事經驗所得。於大戰時。尙由第一次使用之重戰車。進而兼用迅速運動之輕戰車。輕戰車之重量。最大數約七噸。作戰時多分配於步兵。或隸屬於步兵。裝有機關槍或輕砲。因其運動迅速。與目標甚小。故較之輕戰車。受損傷較小。因其數量頗多。故突破易於成功。若被砲兵全彈命中。足以破壞輕戰車。

最新進步。行駛迅速之輕戰車。用橡皮履帶。或車輪履帶併用。或用蛇形鍊。可不需特別運輸材料。並可在突破戰之外。作其他之戰術的運用。

輕戰車團。由數營編成。每營三連。每連三排。每排有戰車五輛。步兵一營

。在戰鬥重點時。可以戰車一排附屬之。

五百三十九 在英美兩國。尤特別從事於中型戰車之發展。其重量爲十五噸至二十噸。在道路上。輸送尙不致困難。並有最大速度。與野外行駛能力。有適宜之武裝設備。(七公分五火砲)有對於重機關槍裝甲防護。

五百四十 除上述之各種戰車外。尙有無武裝設備。而作通信傳達。(無線電站車輛)與工兵作業。(架設橋樑搜索坑道爆破等事)及補充彈藥。補充人員。輸送器材。與工作用之戰車。

五百四十一 對於戰車所要求者。

a. 構造宜簡單。尺寸宜短小。

b. 不必需人力援助。能在各種地形內行駛。並能超越障礙。

c. 武裝宜充分。裝甲宜堅強。(與敵人戰車比佔優勢)

d. 行駛速度與行駛範圍宜大。

e. 行駛時。須無音響。震動宜小。俾兵士與器材得以休養。並可增加射擊

精確。增大射界。

f 須由戰車上便於觀測。

g 在夜間或霧天或瓦斯中戰鬥時。命令與聯絡通信之器具。務須完善。

對 h 節。目前僅從事新式戰車之試驗。不遽然變更軍隊之裝備。但須準備多量之製造。

對由 b 至 e 節。在重戰車。似以汽油電氣發動機爲宜。且將作戰室與發動機室隔絕。以減小作戰室內之熱度。

對 f 節。近時可用迴轉展望窗。

對於 g 項。防止瓦斯之侵入。在俄國已經使用之方法。爲將濾過後之空氣吸入戰車。因空氣濾過時。已經消毒也。

五百四十二 戰車之戰鬥方式。

戰車不能在遠距離施行戰鬥。其所暴露之目標頗爲巨大。故須出敵人之不意。以襲擊之。使敵人不注意而與之接近。最好塗以相當之顏色或偽裝。(用

樹枝穀草等類)利用有掩蔽之地形。與昏暗之天氣。及人工煙霧。散霧器。設置手車上。本軍砲兵或飛機。以發煙彈或人工霧炸彈。施行掩護射擊。或遮蔽敵之觀測所。攻擊時。須有多數戰車。用較大間隔。「約五十步」以分散敵人之防禦射擊。增強我軍精神上之印象。陪伴步兵時。按其原則。須盡力接近。以敵砲兵對於戰車之射擊。不至危險步兵為度。

敵之防禦砲兵。為輕戰車之主要敵人。除去本軍之重突破戰車外。凡隨伴火器。例如步兵砲。重機關槍。戰鬥飛機。迫擊砲兵等。均當施行掩護射擊。戰車駛赴有掩蔽之待機地點時。或駛往對於天空及地面偵察均有掩蔽之出發地點時。往往因發動機之響聲。被敵人察覺。故須利用砲兵射擊之聲音。以掩蓋之。在加入作戰之前。必須詳細偵察地形。

步兵達到所示之攻擊目標後。戰車立時由火線上撤退。集合於有掩蔽之處。以供指揮官之需用。施行長時間之戰鬥。為戰車決無之事。(疲勞身體。消耗精神。車內空氣之污濁與熱度。並須補充彈藥。補充油料。)故希望能於

適當時間。用強大預備隊。接替戰鬥。（一個突破師。約有輕戰車一營。其他預隊一營。後者。於本軍大部砲兵向前變換陣地時加入。）

五百四十三 戰例：

當一九一六年九月十五日索梅戰役。英軍第一次施行大規模戰車攻擊時。用四十九輛戰車。其中有十七輛並未達到出發地點。只有三十二輛實行攻擊。結果有十四輛全被射毀。其故則因運動困難。且加以指揮不熟。遂致失敗。在一九一七年四月十六日。法軍在阿司勒用戰車攻擊。計有戰車一百三十二輛。內有六十六被德軍射毀此亦因使用不甚得法之故。

在一九一七年十月二十三日。法國有重戰車六十三輛。由色明出發攻擊。其中二千七輛。停止於出發地點之前。十五輛停止於出發地點。僅有二十一輛作戰。此中又有六輛失去運動能力。其致敗原因。惟在構造之不良。於是促起輕戰車之迅速製造。當一九一八年五月末。在科得次森林參加作戰。突然出現。在開闊地迅速通過德國砲兵一五〇〇公尺之射擊地區。未受多大之損

失。彼時因法國步兵未能跟隨。故戰車之效果。亦未能充分利用。

在一九一八年七月十八日。法國集團攻擊之第十軍。附戰車三百二十一輛。其中有六十二輛被砲兵擊毀損失乘組人員百分之二十五。

最著名之戰車縱深突破而收效者。如一九一七年十一月二十日喀拜戰役。突破縱深七公里。與一九一八年八月八日阿明戰役。突破十二公里。(總計戰車四百三十輛受損失者一百六十九輛)在一九一八年德軍退却戰時。聯軍以戰車追擊。由八月至十一月。共損失戰車八百八十七輛。

對於多數輕戰車。陪同重突破戰車前進之戰例。現在尙未有之。

五百四十四 最可靠之防禦方法，從各方證明。當屬野戰砲。惜在一九一八年退却戰時。恆歸失敗。因此防禦方法。仍以重戰車爲適宜。無防護之汽車砲。易受損害。

五百四十五 歐戰時之戰車。尙不免幼稚病之譏。德國防禦戰車。收效頗多。故對於此項武器之價值。認識頗爲遲暮。直至一九一八年之初。方造成重

戰車二十架。使用於戰場。輕戰車則尙未造成。後雖擬造一種巨大之戰車。然未能見諸實用。至其合用與否。國人對之。意見紛歧。

五百四十六 在法國則注重行駛迅速之輕戰車。並已準備多數應用。除第十表所示之戰車外。尙有一百三十噸重戰車與六百噸重戰車。裝備重砲。半裝軌式戰車。規定爲航空師之用。法國有戰車隊七旅。其中有二十三團其輕戰車。五團爲重戰車。

五百四十七 英國有戰車隊六營。裝甲車十二連。除第十表所示之種類外。尙有多種式樣。現正在試驗中。其間有七十噸重。堅強裝甲之戰車一種。與輕便單人之戰車一種。附機關槍一支。此項戰車。祇用一人。即可運用。

五百四十八 在比國俄國。以及其他協約國中之各小國。波蘭。羅馬利亞。南斯拉夫等。均以法式輕戰車爲主要武器。

捷克國則另製有一種戰車。卽堅強裝甲之裝甲汽車。爲車輪履帶併用式。現尙在試驗中。

意大利則選用該國自有之扶阿式戰車。(見第十表)

美國則除第十表中所載者外。造有多數之勒勞特式戰車。(約有一千二百輛)其車輛履帶併用式之中型戰車。因其頗爲笨重。於試驗中尙未證明其可用。此外尙有九噸重之戰車。附以五公分七砲一門。砲口向前。左右則置機關槍挺兩。現尙在試驗中。對於從前計劃之巨大戰車。在最近時期。未見有何公佈。

五百四十九 對於戰車之保存。必須富有實在的經驗。與極謹慎之管理。乘車人員對於兵器機械與駕駛技術。須受有充分之教育。製造戰車。須多時日。故欲在短時間內成立有戰鬥力之部隊。決不可能。參看五四一條。款。

第二節 構造

茲僅就關於戰鬥技術方面者述說於後。

五百五十 履帶裝置。

履帶裝置。係合履帶起動輪(在後)誘導輪(在後)下方轉輪與旋轉輪而成。其

用途爲使戰車之重量。分配於接觸地面之履帶部分。起動輪與誘導輪。不負擔重量。起動輪則起動履帶。並因此以緊張置於地面上之履帶部分。爲使履帶緊張。故誘輪之地位。可以移動。旋轉輪則利用其側方之稜邊。防止履帶由車輛滑落。在原地轉彎。須將內方履帶制止。使外方履帶依然發動。若欲小轉彎。則將兩條履帶之發動機之回轉次數。適宜變更之。即可達到。退後行駛。必須使發動機作與前進時相反之動作。使誘導輪與起動輪互換其作用。方能達到。

履帶之寬度與其接地面之長度。與地面壓力之大小及陷落地面之抵抗力。大有關係。通常每平方公寸不得超過半公斤。

橡皮履帶及半裝軌式(前用轉動車輪後用橡皮履帶)蛇形履帶。能減輕機械與道路之損耗。並能減下震動。增大行駛速度。

欲在光滑而傾斜之地形上行進。不致滑落。則當利用搔爪。
五百五十一 重點位置。

越過壕溝之能力。與戰車之重點位置。及車之長度。均有關係。(重點在車之中央。則可越過之壕溝寬度。爲履帶長度百分之四十。若施以特別設備。能增加越過壕溝之能力。)

第十表 各種戰車式樣一覽表。

說明

- 一、此表所列各項數目字，祇能作爲大概標準。
 - 二、升高能力。僅小有差異。普通約四十五度。
 - 三、輕戰車通常能蹶倒直徑三十公分之樹。重戰車能蹶倒八十公分之樹。磚牆之厚在四十公分以下者。輕戰車能衝倒之。
- 五百五十二 履帶之轉動。爲使戰車遇有障礙物不致停滯起見。須注意左列各項。

- a 在各種行駛姿勢。運動機關「即履帶之下部」須與障礙物接觸。
- b 履帶之前方。須包括車箱前部。裝甲不可突出履帶之攀登部分。否則戰

車必陷入地面。或不能搔著障礙物。

。履帶轉動。須極低平。以不妨礙攀登性能爲度。因戰車之重點。爲免向兩側傾覆。必須置於最下部也。

d 履帶之上部分。以藏入於裝甲內爲適當。

五百五十三 戰車外面形勢。輕戰車當減小目標面積。且須迅速運動。重戰車則須有在野地行駛之能力。與超越障礙物能力。武裝與裝甲。亦極重要。準此原則。乃規定如下。

a 車長。須能容置武裝。與戰鬥人員及發動機地位。以及超過較寬之壕溝。以規定之。

b 車高。按車箱斷面如何。(隧道)與人員之操作及必要車箱距離地面之度而定(經驗所得半公尺高)

c 車寬。一方面則視及車箱斷面與道路寬度。一方面則視戰車在斜行時所成之傾斜度如何。

d 外面形狀。須使敵人子彈不易成直角命中。故形成斜面。可減小裝甲之厚度。(參照五四八條裝甲式)

五百五十三。 武裝

輕戰車純用機關槍。若遭逢附有火炮之輕戰車。則失其價值矣。故最近對於輕戰車亦有安置小加農(口徑最小三十七公厘)之必要。重戰車裝口徑七十五或一百零五公厘之加農。以消滅敵人之輕戰車。與強固之抵抗巢。(房屋等類)對戰壕內之目標與垂直掩蔽之目標。可用少數輕迫擊砲。

安設火炮。須在旋迴塔之內。能有三百六十度之方向射界。在側面安置火炮。已成舊式構造。

對飛機之防護。(在集合時與戰鬥時)當裝置輕高射砲或高射機關槍。欲以一人能操作多數兵器。亦可望實現。

五百五十四 裝甲

側面裝甲。須不妨礙在柔軟地面上之運動。前面裝甲須不侵害攀登能力。故

履帶之一部分。常不能完全掩蔽。上面裝甲須能掩護輕炸彈與飛機之射擊。擴大之側方裝甲。恆影響於重量與運動能力。對於裝甲厚度。可參照第十表。

第三節 防禦

五百五十五 在將來之戰爭中。敵軍將用大宗輕戰車進攻。並用重戰車輔助。至於用大宗重戰車進攻。則似爲不可能。因經濟之限制。重戰車之數目。必不能過多。而及向戰區輸送亦困難故也。

五百五十六 預防辦法。戰車之防禦種類及分配。除按本軍兵力布置外。並須按地形布置。分派特別防禦兵力。隱匿位置。以備不時之需。甚爲吾人希望之事。縱深布置。互相援助之機能。疏散配備之防禦兵器。能分散敵戰車之效力。且使其難於統一指揮。預先熟慮。何處將有戰車來攻。即派防禦兵器於該處。防禦戰車之天然障礙物。爲四十五度以上之陡坡。崎嶇之岩石地。深水叢澤。高大樹林等物。對於輕戰車。彈痕地即阻其前進。

凡有戰車發現。爲不久即來攻擊之徵候。利用空中偵察。能察知敵戰車之待機地點及衝鋒出發地點。或由戰車之轍痕。或由發動機之聲音等。均能及時認知敵之戰車攻擊。向其準備區域施行殲滅射擊。乘其攻擊計劃正在萌芽之際。徹底消除之。

各軍隊須明瞭敵軍各式之戰車。及其中裝設之兵器。並由何處方能擊傷之。

(戰車之展望孔所在。)

最前線中有佳良之射擊紀律及射擊指揮。爲防禦戰車能得充分效果之必要條件。猛烈之射擊。能使進攻之軍隊。陷於潰散。統一之砲兵防禦。多因視線不良好。(敵人施大工烟霧或利用黎明之際)不能實行。密聚之部隊。因被敵戰車攻擊時四散奔竄。必致全部被殲滅。

五百五十六。防禦戰車法：

因戰車中之士兵。僅能由瞭望孔窺視。視界極爲窄小。並由槍砲聲及發動機震耳。一切難於聽聞。故瞄準射擊祇以近距離爲限。步兵兵器之效力頗爲微

弱。故應良好隱匿。力避與戰車作不平等之戰鬥。必須已被發現時。方向其瞭望孔射擊。使戰車盲無所見。或藉子彈及破片以殺傷其中兵士。此外爲我步兵之目標者。乃戰車之陪伴步兵。至於突入之戰車。應由縱深配備之步兵重兵器及砲兵負責擊毀之。(控制於後方之戰車砲特負此責任)戰車在歐戰中所受之重創。律之現今。若有堅固耐戰之軍隊。尙能實行有效果之防禦。

一九一七年十一月二十日在 *Fleschies* 附近 (*Cambrai*) 地方曾有德國加農砲一門。於短小時間內擊毀輕戰車十六輛。

一九一八年七月二十二日在 *Grand Rooy* 附近之 *Soissons* 地方。加農一門。擊毀輕戰車一排。(五輛)

五百五十六 b 對戰車之積極的(有效的)戰鬥法：

通例用破甲彈以擊穿戰車。其彈着角須在六十度以上。方能洞穿之。否則成爲跳彈。故射向及瞄準點務須妥爲選擇。

步兵輕兵器。用普通彈藥射擊亦可自衛。然其火力須對其瞭望孔目標口等射

入。以盲障戰車內之守備員。惟對其薄弱之裝甲仍不能洞穿之。用鋼核子彈及坦克子彈射擊。而子彈幾乎垂直命中時。其侵澈能力可參照第四八六條所載之數。與附表第十所載鋼甲厚度比較之。機關槍火力之侵澈能力。較大於步槍火。輕機關槍尤然。(十三至二十公厘以上)對於新式戰車之額中。雖此亦無效力。戰車上特易受傷之點。爲戰車長及駕駛兵之坐位。旋迴塔。氣油箱。發動機。消熱器。戰車門等。至各該部分之所在。則各式戰車各不相同。

外口徑(二十七公厘)之防禦加農。若初速充足。(一秒鐘七百公尺及其以上)可於戰車不能作精確瞄準之距離。貫穿一切鋼甲。(惟最重戰車之額甲除外)因此種加農之發射高度頗低。故有在近距離用火射擊速度。施行奇襲射擊之可能。

火砲之全彈命中。能使戰車失去戰鬥能力。七公分五以上之加農砲用破甲彈。在近距離時尤然。(表尺區域大彈着威力足。)至於輕迫擊砲。(初速小)則

必須擊中戰車之弱點。(履板。誘導輪。啓動輪。旋迴塔。側面或後面之甲板。)且命中角將近垂直。方有效果。距離較遠。則因烟霧及戰車之運動靈敏。彈着威力及命中性能較小。對付戰車之效力較少。(參照第二五七條)由飛機擲中等炸彈。擊中戰車之頂。則戰車失去戰鬥力。由飛機用機關槍射擊戰車。無甚效果。(命中力甚微)

以手榴彈五個及其以上。束縛爲一。(參照第四四五條二八一頁圖表)擲於履帶之下。可使戰車失去運動力。擲於戰車頂。則能將其擊陷。

以火焰發射器對準戰車瞭望孔。能有殲滅其中守兵之效。

末述兩種防禦戰車之器具。必須不被窺見。接近戰車。方能收效。

五百五十六。消極的防禦戰車法。爲利用人工障礙物。(壕溝陷阱鐵軌柵欄等)此種障礙物。若設於我軍有效射界內。方有殲滅戰車之效。至於設置地雷。在歐戰中爲有效之抵抗戰車法。但必須熟慮何處應設。且必須大範圍之準備。及細密之偽裝。

第六篇 飛機之武裝及防禦

第一章 武裝

第一節 火器

五百五十七 裝置武器之飛機。爲歐戰中之發明物。協約國初於飛機中配備輕機關槍。德國則裝置有肩托之長管自動手槍及自動騎槍於飛機中。以作防禦兵器。自一九一五年之初。始用珀拉白魯姆機關槍。在歐戰將終之時。德方則用一九〇八至一九一八各式機關槍。(祇能向前方射擊)供單坐戰鬥機及偵察機駕駛員之用。又用一九一四至一九一七式輕機關槍。(能向側方及後方旋轉射擊)供觀測員之兵器。其祇能向前方射擊者。須由飛機舵取準射向。若機關槍不穿過螺旋槳之軸箍射擊。而穿過螺旋槳軌路射擊者。則以用馮達取準射向爲合宜。其法係使扳機與馬達相連。必於槍口無阻礙之際。方自動發射。

活動之機關槍。現均裝於旋轉脚或環形架上。向側方射擊時。由前方而來之強大氣壓。應由矯正裝置以減輕之。

五百五十八 由於航空戰術之日有進步。故必須利用目標飛入表尺內之轉瞬間。迅速射擊之。然同時使用上仍須簡易。重量上不可大為增加。欲達此目的。曾造有自動機關之機關槍。(西門子機關槍)此槍閉鎖啓開不藉火藥力。而利用發動機。由鍊或電力傳達。以發動之。其發射速度一分鐘約發一千二百發。直至歐戰將終尙未完成此項兵器。

此外尙有一種方法。即用雙管之割斯脫機關槍。每分鐘可發一千二百至一千七百發。該槍尙有他種長處。即不用裝子彈帶。而用由側方且極易更換之鼓形子彈匣。(每個容一百八十粒子彈)又雙管較爲耐用使用簡便。重量頗輕。(十八公斤半)等益處。若用電氣發射裝置。發射速度尙能增高。

五百五十九 關於各國中飛機武器之進展消息。則屬無幾。因飛機之發動機能力及載重能力大增。故今日已能在其上配備較重之兵器。例如單坐之驅逐

機。目下已裝有輕機關槍四架。(兩架固定的向前射擊。餘兩架能向側方及後方射擊。裝於翼上。)又如美國之裝甲戰鬥機。曾試造裝有三十架機關槍者。計兩架固定向前。十二架向下。裝於觀察坐內。十六架向後。法國正在構造巨大之飛機。其上裝有多數機關槍。及兩門速射加農。(一門向前一門向後)

五百六十 空中戰鬥之兵器。欲求加大射程及子彈效力。乃將機關槍之口徑增大。(十二公厘及其以上)因子彈圓徑加大利用熾彈。能增大其燒夷功用。利用發光留痕之材料。增加觀測子彈命中狀況之性能。

爲增加戰鬥飛機之命中能力。及精神上之功用。且能對付地面上裝甲目標起見。德國乃於歐戰中裝二公分(白克式)飛機加農。在歐戰末年。且裝用克虜伯三公分七飛機加農。在歐戰以後。各國均裝置較重兵器於其飛機之一部。飛機上所裝之砲。須係自動裝填。並須用照明燒夷破甲等子彈。在加農又須用爆烈性子彈。此等砲。或穿過螺旋槳孔隙射擊。或置於環狀架上發射。因

砲之後坐力。使飛機受重大之困難。曾用種種試驗。以期後坐力無害。例如砲管閉鎖機在中間。前後均開口。

最近計劃在飛機上裝設七公分半加農。至其成績如何。尙難預斷也。戰鬥飛機。除裝置火砲外。尙有炸彈及手榴彈。因飛機上祇能隨帶有限之彈藥。故須令數個飛行大隊前後重疊參加作戰。

第二節 炸彈

五百六十一 對於地上目標欲得較大之毀壞及精神效用。則以投擲炸彈爲適宜。(參照第五六條)炸彈計分數種。曰爆裂彈。燒夷彈。煙霧彈及瓦斯彈。五百六十二 爆裂彈又分兩種。曰地雷彈及破片彈。地雷彈係裝大量炸藥。(砲彈重量之半數及其以上)利用空氣壓力。以收破壞之效力者也。破片彈僅裝約等於砲彈重量十分之一之炸藥。以戰鬥機及兵飛機使用爲主。德國之破片彈。重量爲一公斤或十二公斤。地雷彈之重量自五十公斤至一千公斤。一百公斤之地雷彈。能將數層之樓房完全毀壞。各國現有用二千公斤之炸彈者。

用此項重炸彈之目標。爲軍用建築物。及工廠鐵路橋及兵艦等。

五百六十三 燒夷彈。係供燒毀城市倉庫樹林田禾等類之需。但此彈必須切近易於燃燒之目標。方能燃着之。因僅有少部分之燒夷彈能確實引火。故須拋擲多數彈。方能收效。因燒夷彈無須重量甚大。（德國之電氣彈重一公斤最重者十公斤）則一飛機大隊可擲數千枚之多。供作燃料之物。爲各種化學及工業上之易引火材料。（如扁蘇爾台爾米特柏油渣滓等類）

五百六十四 按各國報紙宣布。各國現正以事利用毒氣供飛機炸彈之用。以播毒於城市等處。

煙霧彈。以供掩蔽步兵及戰車進攻之地面爲主。

五百六十五 炸彈所用信管。爲瞬發或延期信管。瞬發信管以用於破片彈爲主。延期信管則用於地雷彈。延期之法。多不用緩燃之火藥。而用發條機件以得之。其彈力性之抵抗力。與落下之高低。目標之抵抗力。自然適合。欲防不炸之弊。務使炸彈雖腹部或底部着地。亦能爆發。保險裝置。多係用遠

心撞針保險。

五百六十六 炸彈之外表形狀。係用水滴形。(魚雷形)至防炸彈墜落時之顛覆。係利用適宜之節制裝置以使炸彈燒其軸線旋轉。

五百六十七 由飛機拋擲炸彈。須有拋擲設備。在飛行中先將炸彈(或單獨拋下或接續拋下或多數拋下)準備於飛機之內。用張緊之繩或用木棍等放鬆之。拋擲設備。須完全可靠。絕無在不應拋擲之處。而於飛行途中自行落下之虞。

拋擲設備之所在。應在飛機重心。或其附近方合宜。蓋因全部炸彈重量。必須置於飛機重心之處。以免炸彈擲下重量變更時。飛機之首尾。發生偏重之弊。

五百六十八 炸彈飛行路。與飛機速度。飛機之飛行高度。(亦即炸彈墜落之高度)風力強弱及方向。並炸彈圍繞其軸線旋轉。均有關係。故無特別瞄準裝置。欲良好命中。絕對不能。利用瞄準望遠鏡及擲彈表尺。連同免除種

種關係之裝置。是謂擲彈瞄準器。

第三節 裝甲

五百六十九 低飛之步兵飛機及戰鬥飛機。均需裝甲保護。最近之戰鬥大飛機。亦裝護甲。保護機中之乘員及發動機。約須五公厘厚之護甲。

第二章 防空（附飛機關槍瞄準器之用法）

五百七十 防禦飛機。可積極的用驅逐飛機發射。或用高射砲及機關槍火。又可消極的用輔助方法。（例如用浮空物體。張設飛機網等類。或設飛機警報。探照燈。探聽飛機儀器。以保護在危險中之工廠。）至於用驅逐飛機作純粹之守勢。乃絕不可能之事。

五百七十一 關於高射砲及探照燈。參照第三篇第三章第五節。

用機關槍對待飛機。祇可於飛機距離在一千公尺以內。而能認明其符號時。始射擊之。鋼核尖形子彈之侵澈力。較之尖形子彈及尖形重子彈均大。因該子彈能侵澈飛機之裝甲部分也。不得已時。方用尖形子彈及尖形重子彈。最

遠在一千公尺距離。尙能擊傷飛機最易受傷之處。欲使瞄準飛機前面。適能相宜。應利用環形準星。連同飛機表尺。瞄準時。須用環形表尺之外圈對準飛機。使飛機飛向十字線與之相切。若飛機自側方飛來時。則令飛機在火力中飛至內圈。若目標成銳角向射手飛來時。則令其在火力中飛至十字線外圈。適合每小時飛三百公里之飛機。則瞄準其前部，在八百公尺橫對射向。彈束高度之對徑。應有相當之大小。即須於飛機飛至再遠之距離。（至一千公尺）——因此時瞄於前面過大。——則由彈束之下部。穿過於飛機。飛至再近之距離。——因此時瞄於前面過小。——則彈束之上部穿過。由是常可掃射飛機飛行之全段。即令飛機由外圈以至內圈。或至中心飛過。而無須追隨瞄準。且尙有一可能。即飛機速度小於一小時三百公里者。亦必能令其經彈束而飛過。（蓋飛行速者。必在表尺段落之初。其飛行慢。則必在表尺段落之末。）是以永不需改定表尺。（參照第五四及第五五條）凡用環形瞄準器瞄準。必須熟練。且須熟悉各種飛機。對於各種發射姿勢高度適用之發條緊度

。應試驗而定之。凡準備射擊飛機之機關槍。必於測遠器測定距離爲一千二百公尺時。方開始射擊。

法國則用間接瞄準法。係於飛機之飛行路中前後重疊若干封鎖綫。至於高低度數及側面方向。則用分割圈及水準器以求之。

射擊之彈道狀況。利用光痕彈認明之。此種子彈。夾置於尖形鋼核子彈之間。約每隔五枚置一枚光痕子彈。彈道觀測性能。命中率及效力。視機關槍口之大小如何。愈大則命中率及效力愈大。且易於觀測。（各國現均試造口徑二十五公里之機關槍。三十七公里之自動加農。均用甚大之初速。）

解釋

用機關槍射擊飛機。祇可射擊在一千公尺距離以內顯然可見某國之飛機。鋼心尖彈之侵澈力。較之尖形子彈及重尖形子彈特大。故能洞穿飛機之裝甲部份。於缺乏鋼心尖彈時。用尖形子彈與重尖子彈。射擊遠及一千公尺距離之飛機。可擊傷飛機之要害部份。欲知其適宜之前置量。須用環形準星及表尺

求之。當瞄準時飛機飛行之方向。正對環形準星之中心時。適外用環瞄準。飛機由機槍陣地側方飛來經外環飛至內環時發射之。如飛機成銳角斜對射手飛來時。則機體較小。須俟其經外環飛至中心點時射擊之。環形準星之外環。係基於八百公尺之射距離。其前置照準量。適用於射擊由側面飛來每小時三百公里速之飛機。因集束彈道之直徑甚大。故能使遠及一千公尺距離之飛機。經行集束彈道密處之下部。其在近距離飛行之飛機。經行集束彈道密處之上部。因前置角之大小。隨射距離而增減也。故當繼續射擊時。飛機經外環而內環而中心點於此全部過程中。無續行照準之必要。由是可以證明飛機每小時小於三百公里之飛機。亦必有一度經過集束彈道而飛行。（飛行較快之飛機。當開始射擊時。即可望命中。飛行較緩之飛機。在繼續射擊將終時。亦可望命中。）故無改換表尺之必要也。

五百七十二 最有希望。對敵飛機之戰鬥法。爲用驅逐機射落之。（用尖形鋼核子彈及燒夷子彈）

五百七十三 以高飛機及機關槍之效力而論。僅爲精神上的功效。能使敵機駕駛失當。而至墜落。雖用之以對待敵人低飛的裝甲戰鬥機。亦因其轉彎甚速。不易達到命中之目的。但一經射擊。則飛機之偵察必大受影響。至於用少數步槍射擊飛機。則毫無價值。用部隊密集射擊。僅偶一用之。

五百七十四 欲避敵機之效力。須將長縱隊分散。夜行軍。避免團聚。(團聚則爲炸機擲敵彈之目標) 地面上工事及建築。須妥施偽裝。(除去轍痕等) 一切地面之有規則的佈置。以及烟塵。與四週不同之色。燈大之光等。均須免除。細微之運動。不易被敵窺見。故遇敵機時停止運動。並非必要。

密林房屋行樹。荆叢隧道之堤邊壕溝。均堪作隱蔽。停止或休息之軍隊。在日光之下。可利用物體之背陰處作掩蔽。易被航空人員窺見之陰影。應用偽裝。如網織物。編織物。(不密之編織) 或天幕等。以資保護。

發射中之砲兵。僅能恃本軍之高射砲。高射機關槍或輕機關槍作保護。藉免敵機之火攻。

敵軍砲兵由其飛機指導射擊時。若能靈巧變換陣地。則能使之無效。

第七篇 毒氣戰

五百七十五 毒氣戰爭。自世界大戰以來。卽有重大之意義。雖有一九三二年一月七日之華盛頓條約。對於簽字國有禁用毒氣之規定。但各軍事國家。對於化學戰仍繼續研究不已。法國且於一九二五年於北非洲摩洛哥戰役（*Marokkoidzang*）時。以飛機投擲毒氣爆彈。故各國軍事家對於將來大戰之判斷。均一致認化學戰。爲主要利器。不過將破壞條約之責任問題。推在敵人身上而已。此種藉口卸責之事實。在大戰時。業已彰明卓著矣。所以吾人對於毒氣及防毒具之知識。不能不有相當之研究。

五百七十六 化學戰之功效。不在其直接之刺戟効力。使人精神顛倒。而在使用毒氣時。能發生精神上極大之威力。至其製造費低廉。平時無須鉅款之準備。且使用新藥品時。能使敵人之防毒具。失其効用。均爲使用化學戰之重要點。所以在戰時。須將毒氣戰品。設法變換。使敵人難以防禦。

五百七十七 毒氣戰不僅使用氣體。亦有使用液體者。即將液體發散空中。使之蒸發爲氣體或用砲彈發射。砲彈發射時。將液體散爲小點。隨在空中蒸發爲雲霧。亦有使用固體者。由爆烈作用。使之化爲微小之灰塵。其最毒者。毒砲彈在缺少氧氣之所在(坑道地窖低層之掩蔽下等地)爆發。亦能發生多量之氧化炭氣使敵人中毒。

五百七十八 防禦毒氣之方法。可分爲下列二種。

(一)化學方法。即用化學材料。將毒氣化爲無毒之化合物。

(二)物理方法。即用物理材料。將毒氣吸收。通常之裝置。如濾淨器然。

氧氣防毒具之構造。亦係利用化學作用之一方。一方面產生人應吸收之氧氣。一方面化合人所吐出之碳酸氣。應用此種器具。最爲安全。

但亦最笨重之防毒具也。

以上所述二種方法。防毒面具常兼而有之。其功用即將銳敏之結液皮膚。及呼吸器官。與佈滿毒氣之空氣隔絕。防毒具之質料。完全視毒氣之質料如何

而定。故欲知防毒具之功用。須明瞭毒氣之化合成分。所以各國對於毒氣與防毒具之構造。莫不鉤心鬥角創奇立異。而對於前者尤其嚴守秘密。

五百七十九 毒氣依其威力之強弱。可分爲刺戟氣。及毒氣二種。前者以其刺戟威力。刺戟敵人之眼鼻喉胃等粘液膜。迫其須臾防毒具。阻礙其戰鬥動作。(例如藍十字藥卽二巰基氯化砷 *Diphacetylarsin*)

後者(毒氣)則以消滅敵人。或使敵人受長久之傷害爲目的。如各國所用之光氣(Phosgen)德國所用之綠十字藥。三氯一烷基。氯化羧酸 *Trichloroethylchloroacetat*。以及硝基。三氯甲烷卽氣代苦味酸 *Chlorpikrin* 及黃十字藥芥氣 *Yperit* *Sentzgas* *Dichloroacetylchlorid* 等是也。其效力相似之毒氣。此外尙有各種。實不勝枚舉。其殺人毒性之作用。極其劇烈。雖在濃度極低時。亦足以使人不知不覺而中毒。刺戟氣則比較的無傷害作用。然不甚濃時。亦已使人受刺戟而不能忍受矣。

氯化炭亦爲毒氣之一種。但須有多量時。方能發生毒害作用。至極劇烈時。

能致人死命。中其毒者。五官停止作用。血液凝結。但其滯留性甚大。且不易與他物化合。故對此種瓦斯防禦之防毒面罩。迄今尚無適宜之構造。惟氧化炭不易使之變為液體。又由液體亦難化為氣體。故不適用。

五百八十 大雨。大風（速度每秒超過五公尺時）以及日光猛烈（空氣垂直流動）之時。使用毒氣。必失其效用。

五百八十一 毒氣攻擊法。或用毒氣雲吹放法。或用砲彈發射。或用拋擲器拋射。

五百八十二 吹放法為大戰時最先取用之方法。當時所取用之氣。為難以飛散之氯氣。後來則將氯氣再加以其他藥料。使之化為液體。裝於使用方便之瓶內。每瓶重二十公斤。以二十瓶為一組。埋於壕溝之內。對於一公里闊之正面。普通配置五十組。（即二萬公斤毒氣）欲在數公里闊之正面。裝備毒氣。必須費數晚之工作。且工作時須稍別偽裝。以避敵人之視聽。此種散佈方法。通常僅於陣地戰時用之。散佈時與風之大小風之方向。以及天象如何

• 均有關係。在微有傾斜且具有生物之平地上散佈毒氣。最爲適合。蓋毒氣必繞流平地中之小溝窪。使敵人不能據爲掩蔽。且能蔓延甚遠。雖在數公里（十五公里以上）外之敵人。亦能使之窒息致死。

大戰將終時。英國將毒氣瓶埋伏於地中之方法。改爲負帶。於是毒氣之散佈乃較前活動矣。

最近毒氣之散佈法。則藉具有毒氣防護之戰車及飛機散佈之。如黃十字藥之噴爲雨霧然。

用毒氣攻擊之後。我軍步兵須及時追擊之。過早則我軍亦恐受毒。過遲則恐敵軍重新配備。布毒攻擊時。且須注意敵軍之各個抵抗及側面火力。

用毒氣攻擊無防護之部隊。其效力可藉德軍於一九一五年四月二十二日在伊普（Ypres）戰役時。用毒氣攻擊法軍之情形概示之。當時德軍於五分鐘內散佈氣十八萬公斤。使法軍中毒者。在六公里闊之正面中有一萬五千人。其中三份之一因而致死。其烟霧瀰漫六百至九百公尺之縱深地帶。風之速度每秒

鐘二至四公尺。

在一九一五年五月三十一日不固拉 (Bard) 戰役時。德軍散布毒氣攻擊俄軍。俄軍一師九千一百人。均遭傷害。其中三份之二中毒而死。

用毒氣攻擊有防護之部隊。當然收效較小。使敵人損失之多寡與遵守毒氣軍紀大有關係。但死亡數目平均約佔全數傷害四份之一。

五百八十三 以吹放法作攻擊。時間。地形。氣象及後方連絡均有關係。用毒氣彈射擊。則雖在局部擴張之戰鬥行爲中。及運動戰時。亦可使用。且其受氣候及風向之限制。亦不似用吹放列法關係之重大。尤其在於無風之夜間。不受日光之影響。更爲適合。(參照五八〇條) 在避風地。凹地。深谷。森林。村落等所在。使用毒氣。比之在開闊地形上。所收之效。實爲較大。

毒氣彈較之爆炸彈。有射擊技術上之優點。即無須精密之射擊。亦可收效。但不能毀滅敵人之戰鬥器材。且雖在在有利時。亦只能壓制敵人。至戰術上之目的達到爲止。

用毒氣彈射擊。較之用吹放法所得之死亡率較小。因毒氣密度較稀之故。(平均約佔中毒者百分之二，三)就中以黃十字藥之功效爲最大。但因毒致氣者則較綠十字均少。

欲期毒氣射擊能收頑強抵抗之效力。須有較密之瓦斯霧。(散射)否則只能使人精神不安。及身體受束縛而已。(即使戴防毒具)應用刺激氣時亦然。

五百八十四 大戰將終時。德國砲兵作戰。多使用毒氣彈。(佔全榴彈藥三分之一)德國因此一方面可以節省破壞藥。一方面可以製造迅速。製造費低廉。聯軍方面之化學工藝。雖不及德國之盛。但採用毒氣射擊。亦日見增加。大戰之後。聯軍方面各國。對於化學戰之研究。反居德國之前。蓋德國受和平條約之限制。不免有所束縛。然考毒氣彈中之毒藥。至今亦不過如大戰時德國所使用者。茲將德國在大戰時所使用之毒劑。列舉如下：

。藍十字藥 該藥極易揮發爲氣體。有破壞防毒具之效用。密度極濃時。亦足以致人於死命。常用以攻擊。使敵軍射擊動作癱瘓。與綠十字藥混

合時。則有殲滅敵人之效力。以此藥所造成之毒氣彈。常用作急襲射擊。以達擾亂敵軍爲目的。數分鐘後。我軍步兵即可進至被射之地區。解決敵軍。

b 綠十字藥 該藥較難揮發爲氣體。濃密時。有殺傷之效力。可用於攻擊。亦可用之於防禦。若以此藥用於長時間之毒氣集團射擊。使毒氣滿佈於一地。以消滅敵軍之後方。及敵軍陣地之各部。(如森林及準備陣地之窪地等)且此藥在敵軍之後方。毒氣滯區可以妨礙其輸送。若與藍十字藥混合。(曰雜色射擊)則其威力更大。蓋僅綠十字藥一種。則敵人可用防毒具防護之用對於急襲射擊。(如對陣營村落及陣地之各部)亦常用綠十字藥發射。此藥難於飛散。被射之地。幾小時後。本軍步兵尙不可通過。

c 黃十字藥 爲一種蔓延毒氣 (Vesicohorles Gas) 不僅對於眼粘液皮膜及呼吸器管。有傷害作用。即對皮膚服裝。亦可侵害。該藥有芥子氣味。故

聯軍名之曰芥氣。又如德軍在伊普戰役時。曾使用此項毒氣。故聯軍又號之曰伊普利 (Yperite)。此藥發散後如雨點形散布於地面。徐徐揮發。故只可作防禦用。被濃密黃十字藥射擊後之地帶。毒性蔓延甚久。雖經整日之時間。亦不可通過。黃十字毒氣彈。通常對活動目標射擊。

五百八十五 在毒氣射擊 (Schwefelgasbeschuss) 時。欲達到所需要之毒氣濃度。則必需有偉大之用射擊速度。所以在較大之毒氣射擊時。常以數連砲隊。(增援砲兵) 依風向而定之射擊圖發射。若在封鎖之地區上。有一次散佈瓦斯溜 (即繼以急襲射擊。使之濃密謂之後溜。(Nachsumpfen))

五百八十六 毒氣拋擲器 (Gaswerfer) 係在作戰第二半部中。對局部地區。乘敵不意。以極濃密之毒氣。用襲擊法殲滅之。最少亦可使其精神上受威脅。該機之平滑鋼管底部。具有電氣門管。以射程所需要之射角。排列成行 (至四千五百架之多) 埋伏地中。裝以投射毒氣彈。各機同時發射。該彈之構造。甚為簡單。以薄鋼皮包裹大量毒藥。較之砲彈。甚為經濟。其少量之傳火

藥。受碰擊即炸裂。使氣毒散於四週。其射程在大戰將終時增至三千公尺。五百八十七 毒氣手榴彈 (Gas hand grenade)。(其應用係對掩體中或坑道中之敵人) 因其所裝小量之毒劑。故在大戰時之用途甚少。大戰後英美二國繼續研究一種毒烟燭。(重約二公斤。毒藥佔一·五公斤。熱之即化為蒸氣。放汽時間有四五分鐘之久) 於將來運動戰時應用之大可想而知矣。

五百八十八 下列各種戰況。須用毒氣對付之。

在運動時。使局部範圍。在一定時間與一定之地帶遮斷。(如狹隘地。森林。村落。窪地等。) 用以控制抵抗巢及砲兵。(制壓發射) 敵人衝鋒時。用以防護本軍之陣地。(謂之毒氣幕。欲阻礙敵人之運動。則須在有微風向敵吹送時。方能有效。) 以毒氣封鎖窪地等。則較之使用擾亂射擊。效力較大。並且可以節省彈藥在。有準備之攻擊時。及防禦時。尤其在陣地戰。則須以廣闊之毒氣彈射擊對付之。——對砲兵抵抗巢尤為有利——且須同時利用毒氣拋擲器及迫擊砲。

照外國專門雜誌所載。未來之戰爭。將使用毒氣戰車隊。以及毒氣爆炸機。使戰鬥地帶之正面或後方（如交通中心區域及工業中心區域）灑布毒氣。

五百八十九 嚴格之毒氣軍紀律。（即極嚴密之瓦斯準備。及防毒具管理上之注意。暨警報器材等。）爲部隊最有效力之防護。低窪之陣地（窪地深谷等）須盡量避免之。對於掩蔽部。則可用浸有防毒藥之帳幕。張掛其上。以避毒氣之侵入。對於兵器及彈藥。則可用氣體油脂（Gesson）塗於其上。此法且防止兵器之生銹。但易使兵器污穢。及發生故障。於步槍及機關槍，尤爲甚焉。爲防護及消毒（對黃十字藥及其他類似之藥）起見。每門砲須備氯化石炭粉（Chloralk 即漂白粉）一罐。每人一小瓶。有毒氣蔓延之地方。可以服防毒服裝前往。散以氯化石炭粉消毒之。

上述者。乃爲消極之防護。於積極的防護則以集中火力。對敵人預定之發射陣地發射。以達防護本軍之目的。

彈丸運動公式之證明

(1) 彈丸後速度： (見第八頁)

$$V = \frac{(2 + B/L) \cdot V_0^2}{2g}$$

射擊程序乃係根據二種質量之分離，即火器質量與子彈質量因受射擊而分離之關係。

M_1 為火器質量

M_2 為子彈質量

證明方法須應用基本方程式：

力 = (質量) 乘 (加速度)

$$K = M \times b$$

又 速度 = (加速度) 乘 (時間)

$$C = b \times t$$

由是而得： $K = M \times \frac{C}{t}$... 或： $K = M \times C$

萊 德 德 德 德 德 德

噴射機空程力之計算

圖而在射擊程序中，已得下列之關係：

$$Kt = M_1 \times G_1 = M_2 \times G_2$$

此公式內之質量及速度若代以火器及子彈之重量與速度則得：

$$P \times W = (p + B \times L) \times V_0$$

W為後座速度。

$$\text{於是而得： } W = \frac{(p + B \times L) \times V_0}{P}$$

按物理學定律工作 $\frac{1}{2} M V^2$

$$\text{則後座力： } R = \frac{P}{2g} \cdot W^2$$

由是而得：

$$R = \frac{P}{2g} \times \left[\frac{(p + B \times L) \times V_0^2}{P} \right]^2$$

$$R = \frac{P}{2g} \times \frac{(p + B \times L)^2 \times V_0^4}{P^2}$$

$$= \frac{1}{2g} \times \frac{(p+BL)^2 V_0^2}{\rho}$$

$$R = \frac{(p+BL)^2 V_0^2}{2g \rho}$$

(2) 證明槍口威力 $E = \frac{\rho \cdot V^2 \cdot S^2}{2g}$

(見第十四頁)

按物理基本定律：阻力 = (質量) 乘 (減速率)

$$W = m \times a$$

一個物體經過距離 S 而至靜止時，則際還可用下列公式計算之：

$$S = \frac{V^2}{2a} \quad a \text{ 為減速率}$$

又工作 = (力) \times (路程)

$$\text{即 } A = W \times S$$

$$A = m \times a \times \frac{V^2}{2a}$$

或 $A = \frac{\rho \times V^2 \times S^2}{2g}$

歐陽氏流注之體積

$$A = \pi r^2 mv^2$$

一個物體之能力（歐力）即等於其所作之工作，故上列公式亦即計能力（歐力）之公式也。

$$\text{質量} = \frac{\text{重量}}{\text{降速率}} = \frac{W}{g}$$

$$\text{由是得} = \frac{1}{2} \frac{W}{g} V_0^2$$

$$\frac{E}{P} = \frac{V_0^2}{2g}$$

(8) 證明彈道最高點之高度 $h = \frac{2E}{W}$

(見第三十四頁)

h 為高度以公尺計之

t 為子彈飛行時間以秒計之

此公式本來只能適用於真空射擊之子彈，但對於空氣中射擊之子彈亦有相宜之處。

噴噴噴 谷 谷 谷 谷 谷

$$h = MZ - MS = BM - MS$$

$$= \frac{1}{4} \frac{v^2 T^2}{g} - \frac{1}{8} \frac{v^2 T^2}{g}$$

$$h = \frac{v^2 T^2}{8g}$$

(4) 證明來復線之高度 $h = \frac{v^2 D}{g \tan \delta}$ (見第三十一頁)

D 為拾陸直徑

δ 為離角

若將拾身截出一段，而此段內適有來復線一段，將其周圍則成爲正方形（如圖）】



由是： $\tan \delta = \frac{EO}{AB}$

EO = 拾陸直徑

BO = D

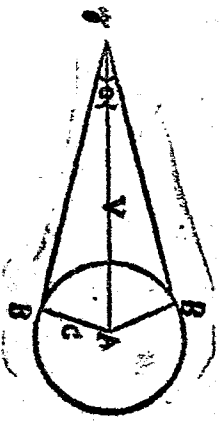
$$\text{由是: } \tan \theta = \frac{rD}{l}$$

$1 = \frac{rD}{\tan \theta}$ $l = rD \times \text{Cotang } \theta$
--

(5) 磁列子彈速度 $V = \frac{O}{\sin \alpha}$ (見附表內)

O 長度之速度等於 384 呎/秒

α 為磁列子彈所成之角度



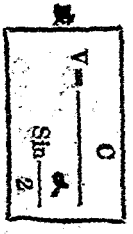
兵器學公式之證明

波速公式之圖解

V

子彈在 A 點發射空氣氣團之而生波浪運動，空氣波浪在第一秒鐘所經過之距離 AB = O
在第一秒鐘時子彈經過之路程 Ag = V，

由是可得：
$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{O}{V}$$



(續)

第二表 德國各種火砲射擊能力表

火砲	區分	裝藥 (公斤)	子彈重量 (公斤)	發射率 (發/分)	裝藥比例	斷面比重 平方公分	初速率 公尺/秒	兵器活口 公尺/噸	八千公尺射擊					用之最大射程 (公尺)
									射角 (度數)	落角 (度數)	飛行時間 (秒數)	末速 公尺/秒	活力 公尺/噸	
野砲	92/16	0,5	6,25	7	1/2	134	477	72	1) 41	1) 57	1) 43	1) 230	1) 17	7800
野砲	16	0,7	7,1	5	1/10	152	547	108	25	39	32	231	19	9100
輕野戰彈砲	16	0,42	15	15	1/4	184	320	82	2) 42	3) 52	2) 39	2) 229	2) 42	6590
輕野戰榴彈砲	16C	,,	15,7	,,	,,	182	343	94	34	40	35	255	52	8200
十公分加農	17/04	29	18	,,	,,	207	652	390	15	25	24	266	65	1900
十公分加農	17/04	,,	18,8 用彈帽	,,	,,	216	650	402	11	18	20	307	90	14100
十五公分加農	16	11,6	51,5 用彈帽	14,9	1/4,5	2	696	1270	7	11	16	383	387	22000
長管重榴彈砲	13/02	1,6	41,5	,,	1/26	237	377	312	33	43	35	244	134	8500
長管白砲		5,2	120	,,	3	343	370	838	26	32	30	271	450	10200
長管白砲		,,	83	,,	,,	238	405	692	2	38	33	247	25	9770
三十八公分加農	L/45	250	750	,,	,,	661	800	24470	—	—	—	—	—	—

1 最大射程七千六百公尺

最大射程六千九百五十公尺

第三表 各國攜帶兵器及彈藥一覽表

國名 欄次	德	法	法	英	北美各國	意大利	日本	俄	瑞士	丹麥	奧
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
創 造 年 份	98	86/63	16	03	03	91	05	91	11	89	95
兵 器 名 種	毛 瑟	來 柏 樹		季 恩 肥 爾 特 III	師 浦 令 肥 爾 特	曼 里 夏 哈 克 塔	可 里 薩 哈	米 森 剛 拿 特		約 爾 根 森	曼 里 夏
口 徑 (公 厘)	7,9	8,0	8,0	7,7	7,62	6,5	6,5	7,62	7,5	1,0	8,0
重 量 (公 斤)	4,1	4,2	4,2	4,00	4,1	3,9	4,0	4,1	4,6	4,3	3,65
全 長 (公 尺)	1,25	1,30	1,30	1,12	1,10	1,28	1,27	1,30	1,31	1,33	1,27
火 身 長 (公 厘)	740	779,4	804	642	615	780	739	800	780	837	765
來 復 線 及 旋 繞 方 向	4 右 轉	4 左 轉	4 左 轉	5 右	4 右	4 左	4 右	4 右	4 右	6 右	4 右
纏 度 (公 厘)	240	240	240	254	250	200	200	240	270	300	250
有 無 護 手	有	無	有	有	有	有	有	有	有	有	有
表 尺 種 類	曲 形	匡 式	匡 式	曲 形 有 孔	匡 式 有 孔	象 限 儀	直 式	匡 式	曲 形	匡 式	匡 式
彈 倉	盒 狀	管 形	盒 狀	盒 狀	盒 狀	盒 狀	盒 狀	盒 狀	盒 狀	盒 狀	盒 狀
一 次 裝 子 彈 數	5	8×1	5	10	5	6	5	5	6	5	5
槍 機	有 二 箭 一 在 機 前 一 為 備 用 在 機 後	有 二 箭 在 機 前 為 圓 筒 式	有 二 箭 在 機 前 為 圓 筒 式	一 箭 在 機 前 中 有 滑 路	有 二 箭 一 在 機 前 一 為 備 用 在 機 後	二 箭 在 機 前	機 前 為	二 箭 在 機 前 為 圓 筒 式	二 箭 在 中 間	一 箭 在 機 前 有 滑 路	箭 機 前
子						彈					
攜 帶 彈 藥	150 粒	88粒	88粒	120 粒	120 粒	162 粒	粒	150 粒	150 粒	120 粒	粒
彈 形	尖	尖	尖	尖	尖	平 頭 蛋 形	尖	尖	尖	尖	蛋 形
被 甲	熟 鐵 片	無	無	鍍 上 銅 脂	熟 鐵	熟 鐵 銅 (上 脂)	銅 熟 鐵	銅 與 銅 抹 脂	鍍 銅	鍍 銅	鋼 上 肪 脂
彈 身	硬 鉛	鈍 銅	鈍 銅	鋼 汞 及 硬 鉛	硬 鉛	軟 鉛	銅 鉛	硬 鉛	硬 鉛	硬 鉛	硬 鉛
彈 長 (公 厘)	28,0	39,2	39,2	32,5	27,8	30,2	28,3	34,9	31,7	31,8	31,8
彈 重 (公 分)	10,0	12,8	12,8	11,28	9,7	10,5	9,51	11,3	12,72	15,8	15,8
火 藥 種 類 及 形 狀	黑 藥	硝 化 纖 維 藥	硝 化 纖 維 藥	硝 化 甘 油	硝 化 甘 油	管 形 硝 化 甘 油	片 形	片 形	片 形	片 形	小 塊 棉 火 藥
裝 藥 重 量 (公 分)	3,2	3,0	3,0	2,37	3,25	2,25	3,1	3,22	3,12	2,75	2,75
全 子 彈 重 量 (公 分)	23,75	27,6	27,6	25,25	25,49	22,67	22,2	26,34	28,8	28,65	28,65
25 出 槍 口 五 公 尺 計 算 每 秒 數	360		720	745	823	700	880	825	770	620	620
裝 藥 比 例 1:	3,2	4,3	4,8	48	3	4,7	3	3,5	4,1	5,7	5,7
斷 面 比 重 公 分 平 方 公 分	20	25	25	24	21	32	21	26	25	31	31

附 記 1. 瑞士及奧國係直拉槍機其餘均用旋轉式 2. 捷克國毛瑟槍與德

同

第四表 新式及舊式步兵彈藥射表之比較表

距 公尺	飛行時間之秒數								末 速 公尺 秒數								子彈威力 公尺/公斤								射 角 正切 (°)								落 角 正切 (°)												
	71年式 子彈	88年式 子彈	尖形 子彈	鋼核尖 形子彈	尖形重 子彈	手槍 子彈	輕手槍 子彈	坦克 子彈	71年式 子彈	88年式 子彈	尖形 子彈	鋼核尖 形子彈	尖形重 子彈	手槍 子彈	輕手槍 子彈	坦克 子彈	71年式 子彈	88年式 子彈	尖形 子彈	鋼核尖 形子彈	尖形重 子彈	手槍 子彈	輕手槍 子彈	坦克 子彈	71年式 子彈	88年式 子彈	尖形 子彈	鋼核尖 形子彈	尖形重 子彈	手槍 子彈	輕手槍 子彈	坦克 子彈	71年式 子彈	88年式 子彈	尖形 子彈	鋼核尖 形子彈	尖形重 子彈	手槍 子彈	輕手槍 子彈	坦克 子彈					
	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	440	640	895	815	785	320	340	785	247	307	408	292	403	42	47	1633	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
100	0,24	0,17	0,12	0,12	0,13	0,39	0,39	0,13	384	565	806	751	733	279	590	753	88	239	331	332	351	32	35	1503	0,00291	0,0034	0,0007	0,0008	0,0008	0,0052	0,0008	0,0008	0,0030	0,0015	0,0010	0,0008	0,0009	0,0055	0,0007	0,0016	0,0013	0,0020	0,0018	0,0018	0,0016
200	0,52	0,36	0,25	0,27	0,27	0,72	0,70	0,26	341	498	724	692	683	247	256	721	48	186	267	283	305	25	26	1378	0,00664	0,0029	0,0014	0,0016	0,0017	0,0016	0,0015	0,0015	0,0073	0,0035	0,0020	0,0018	0,0018	0,0013	0,0016	0,0028	0,0022	0,0030	0,0032	0,0024	0,0028
300	0,83	0,57	0,4	0,41	0,42	1,15	1,11	0,41	307	440	649	636	635	221	230	690	20	145	215	238	263	20	22	1262	0,01125	0,0049	0,0022	0,0025	0,0027	0,0192	0,0055	0,0055	0,0130	0,0061	0,0030	0,0032	0,0024	0,0022	0,0028	0,0039	0,0036	0,0047	0,0043	0,0035	0,0039
400	1,17	0,8	0,55	0,58	0,58	1,63	1,56	0,56	278	389	578	583	560	198	208	659	98,8	113	170	500	227	16	18	1157	0,01636	0,0071	0,0032	0,0037	0,0037	0,0280	0,0036	0,0036	0,0199	0,0096	0,0045	0,0047	0,0043	0,0035	0,0039	0,0053	0,0047	0,0281	0,0143	0,0067	0,0091
500	1,55	1,08	0,74	0,76	0,75	2,16	2,07		255	351	511	532	546	178	188	630	82,8	92	133	167	195	13	15	1052	0,05165	0,0096	0,0045	0,0050	0,0048	0,0382	0,0047	0,0047	0,0281	0,0143	0,0067	0,0067	0,0091	0,0050	0,0053	0,0072	0,0058	0,0376	0,0198	0,0095	0,0092
600	1,90	1,38	0,95	0,96	0,94	2,75	2,63		235	323	449	484	504	160	170		70,5	78	103	138	166	10	12		0,02756	0,0127	0,0059	0,0064	0,0060	0,0505	0,0058	0,0058	0,0376	0,0198	0,0095	0,0092	0,0084	0,0072	0,0072	0,0089	0,0075	0,0484	0,0198	0,0132	0,0123
700	用2,49 藥3,38	敵1,69 敵2,04	1,19	1,17	1,14	3,41	3,25		218	302	394	440	465	144	154		60,7	68	79	114	130	8	10		0,03417	0,0162	0,0076	0,0079	0,0075	0,0645	0,0075	0,0075	0,0484	0,0198	0,0132	0,0123	0,0112	0,009	0,0089	0,0109	0,0084	0,0606	0,0341	0,0179	0,0162
800	2,87	2,04	1,46	1,41	1,36	4,16	3,93		204	285	352	399	423	129	141		55,8	61	63	94	118	6	8		0,04148	0,0201	0,0096	0,0098	0,0092	0,0815	0,0084	0,0084	0,0606	0,0341	0,0179	0,0162	0,0146	0,012	0,0109	0,0130	0,0096	0,0096	0,0045	0,0047	0,0043
900	3,38	2,39	1,75	1,67	1,60	5,01	4,83		191	269	323	366	360	114	120		46,4	54	53	79	101	5	5		0,04949	0,0246	0,0121	0,0121	0,0111	0,1169	0,0097	0,0097	0,0741	0,0425	0,0228	0,0210	0,0188	0,018	0,0130	0,0150	0,01169	0,01169	0,01169	0,01169	0,01169
1000	口3,92	口2,79	2,1	1,96	1,86	5,98	5,56	1,62	180	255	299	339	363	100	109	406	41,4	49	46	68	87	5	5	652	0,05824	0,0296	0,0150	0,0146	0,0139	0,1325	2	2	0,0889	0,0521	0,0311	0,0264	0,0239	0,025	0,0452	0,0180	0,01325	0,01325	0,01325	0,01325	0,01325
1100	徑4,5	3,18	2,4	2,3	2,15				169	241	279	318	339				36,6	44	40	59	76				0,06783	0,0351	0,0182	0,0174	0,0159		9	9	0,1051	0,0626	0,0400	0,0332	0,0298	0,0180							
1200	一5,1	徑3,61	2,8	2,6	5,45				160	228	261	300	320				32,8	39	35	53	67				0,07818	0,0410	0,0222	0,0204	0,0188		5	5	6,1224	0,0746	0,0500	0,0404	0,0261	0,0210							
1300	一5,74	七4,06	3,2	2,9	2,77				152	217	245	284	305				29,6	35	31	47	61				0,08939	0,0475	0,0267	0,0241	0,0220		6	6	0,1419	0,0884	0,0612	0,0488	0,0428	0,0244							
1400	5,41	九4,54	3,6	3,3	3,1				145	208	231	270	294				26,8	32	27	43	57				0,1043	0,0546	0,0319	0,0281	0,0255		7	7	0,1622	0,1036	0,0471	0,0582	0,0501	0,0286							
1500	7,12	九5,04	4,1	3,7	3,4			2,78	133	198	217	257	284		389		24,4	29	24	39	53				0,11438	0,0624	0,0376	0,0326	0,0292		8	8	0,1840	0,2011	0,0893	0,0692	0,0577	0,0323							
1600	7,86	5,57	4,5	4,1	3,8				132	188	203	246	276				22,4	26	21	36	50				0,12820	0,0707	0,0440	0,0374	0,0332		9	9	0,2074	0,1391	0,1073	0,0795	0,0656	0,0367							
1700		6,10	5,0	4,5	4,5				181	190	233	268				24	18	12	32	47					0,0800	0,0512	0,0426	0,0374		3	3	0,1604	0,1285	0,0921	0,0748	0,0416	0,0416								
1800		6,67	5,6	4,9	4,5				171	177	222	261				22	16	12	29	44					0,0905	0,0590	0,0483	0,0418		6	6	0,1853	0,1552	0,1056	0,0838	0,0468	0,0468								
1900		7,27	6,2	2,4	5,0				164	165	212	256				20	14	14	26	42					0,1026	0,0680	0,0545	0,0465		3	3	0,2141	0,1887	0,1210	0,0930	0,0524	0,0524								
2000		7,89	6,8	5,9	5,3			4,22	154	153	201	251			322		18	12	12	24	40			275	0,1174	0,0788	0,0611	0,0515		80	80	0,2508	0,2316	0,1389	0,1050	0,083	0,083								
2100				6,4	5,8						191	244								22	39								0,0681	0,0570		63	63			0,1587	0,1197		0,0654						
2200				6,9	6,2						181	234								19	36								0,0756	0,0630		67	67			0,1802	0,1377		0,0729						
2300				7,5	6,6						172	222								17	33								0,0841	0,066		34	34			0,2053	0,1599		0,0804						
2400				8,1	7,1						163	210								16	29								0,0637	0,0770		73	73			0,2321	0,1899		0,0893						
2500				8,7	7,6			5,92			154	196			282					14	25			711				0,1043	0,0855		5	5			0,2638	0,2186		0,0980							
子彈重量	25,0	1,47	10	11,55	12,85	8	8	51,5	公厘																																				
彈藥重量	5,0	2,55	3,05	2,9	2,85	0,36	0,36	13,00																																					
口徑公厘	11	7,9	7,9	7,9	7,9	9	9	13,25																																					
断面荷重 公厘 ²	26,3	30	20,4	23,6	26,2	12,6	12,6	36,8																																					
裝藥比例	1/5	1/5,8	1/3,3	1/4	1/4,5	1/22	1/22	1/4																																					

第五表 甲

砲之種類	砲彈	砲彈重量 公斤	炸藥 公斤	砲之裝藥		初速 公尺 每 秒	射程 公里		信管		備考
				數目	重量 公斤		碰炸	空炸	識別	使用	
十六年式野戰砲	十六年式榴彈	6,25	0,7	1, 2,	0,4 0,7	430 570	7,125 8,2	(1) 5	十六年式瞬發信管或 十六年式帶延期或 十六年式榴彈 十五年式加農榴被 彈延期及被瞬年 帽彈十六年式新式 發信管	瞬發 延期 碰炸與 空炸 延期碰 炸 瞬發 碰炸與 空炸	11 時間信管 12 帶被帽之子彈達八公里五者無偽帽 彈 9, 榴彈砲之榴發彈有彈九五粒每粒十一公分 10 在小裝藥時無被帽在中裝藥及大裝藥時則有被帽在大裝藥無被帽者其射程可達十一公里九三 鉛質百粒每粒十公分在「K」位置時約在砲口前三十公尺爆裂 5, 榴發筒重量共八公斤 6, 第七號裝藥係實效裝藥 7, 惟用於榴彈 8, 惟用於榴發 1, 祇用第一號裝藥 2, I.C. Z.II (G.M.) 及 HZ05/17GM 須計砲口前數百公尺處方發生作用 3, 祇用第一項裝藥 4, 一八九六年或野戰榴發彈有
	十五年式被帽榴彈	6,5	0,2	(3)	(3)	550	8,2				
	新式彈	5,85	0,5	(3)	(3)	602	10,7				
	九六年式野戰榴發彈	5,85	(4)	(1)	(1)	417	7,4	7			
九六年及十六年式野戰砲	十六年式榴彈與十年式被甲榴彈	5	同上	祇有 一個 裝 筒	約0,5	477	7,825	5	與 十六 年 式 砲 同		
	同十五年式被帽榴彈			約0,5	465	7,65	—				
	九六年式榴發彈		4	約0,5	465	7,65	7				
十六年式輕榴彈砲	長榴彈砲之榴彈	15,8	2,0	6 2至7 8,	0.17至 0,47 0.24	191至 302 320	3,1至 6,35 6,95	7 5,1	○五年至十七年 榴彈砲之榴彈2, 十六年之EHZH Z0 117榴發彈E HZ19C	碰炸空 炸 延期瞬 發 碰炸空 炸瞬發	
	十六年式榴彈之榴 發彈	15,6	8	與上 同			6,95	6,95			
	新雪茄式彈	15,7	1,5	8	0,24	343	8,25				
十公分加農砲	十公分榴彈十五公分 偽帽彈或不用偽帽	約18	1,8	小 中 大	1,7 2,4 3,3	432 ¹⁰ 559 ¹⁰ 650 ¹⁰	9 2,3 4,1 ¹⁰		○四式榴彈信管 十七年式信管 十六年式雙信管	碰炸 碰炸 空炸	
	十六年式十五公分榴 彈	51,5	約5	小 中 大	9,3 11,6 13	555 696 757	14,9 19,8 22	14,9 19,8 22	○四年式榴彈信 管十六年式雙信 管十(11)	碰炸 空炸	
	十六年式十五公分榴 發彈	52,5	12	小 中 大	9,3 11,6 13	550 690 750	15,9 19,4 22,1		十七年式榴彈信 管 十六年式雙信管	碰碰 空炸	
野戰榴彈重砲	十二年式十五公分榴 彈	42	6,1	1,至8,	0,57 至 1,5	198 至 877	3,3至 14 8,8	3,3 至 8,5	○四年榴彈信管 十五年式雙信管 十七年式榴彈信 管	碰炸 碰炸 空炸 瞬發	
	十四年式十五公分榴 彈用偽帽或不用偽帽										
長管 白 砲	九七年式與十七年式 二十一公分榴彈	120	15	1,至8, 9,	2,6至 5,2 5,6	220至 370 390	4,2至 9,6 10,2		十年式短燒夷彈 信管 ○四年式榴彈信 管 ○四年榴彈信管 十七年榴彈信管 十五年式雙用信 管	延期 碰炸 碰炸 碰炸 碰炸	
	十四年式二十一公分 榴彈	83	7,7	1,至8, 9,	2,6至 5,2 5,6	241 405 435	4,7 9,1 9,7	4,7至 9,1 9,7			

第六表 近世野砲一覽
甲 現用砲

番號	砲種	口徑 公厘	身長 (幾倍口徑)	彈重 公斤	初速 V. (每秒公尺)	最大射程 公里	砲重 公斤 <small>在射擊陣地</small>	高低射界 角度	方向射界 (二面) 角度	搬運 方法	用途
德											
1	野戰加農99/16	77	27	6,25	477	7,8	1020	-13/+15	各 4	馬	師
2	野戰加農16	77	35	5,85	602	1,07	1400	-9/+40	各 4	馬	師
3	野戰輕榴彈砲16	105	22	15,7	343	8,2	1475	-8/+40	各 2	馬	師
4	十公分加農17/04	105,2	45	16	650	14,1	3250	-2/+45	各 3	馬	師
5	長管野戰榴彈重砲13/02	140,7	17	42	371	8,8	2300	-0/+45	各 2 $\frac{1}{2}$	師	師
6	十五公分加農16	148,3	43	51,5	757	22	10140	-3/+42	各 4	馬	師
7	長砲	211	14 $\frac{1}{2}$	120	390	10,2	7500	-6/+70	各 2	馬	師
法 國											
8	野戰加農M/13	75	36	8	505	11,2	1160	-11/+18	各 3	馬及汽車	師軍等
9	加農M/13	105	28	16	550	12,7	2300	37	各 3	馬	師
10	榴彈砲M/17 (施乃德)	155	15	4	433	10,1	3300	0/+42	各 3	馬	師
11	加農(G,P,F.)	155	38	43	735	18,6	11500	0/+35	各 30	汽車	軍團
12	加農(G-P-F.)	194	35	81		20	15600	0/+35	各 28	汽車	軍
13	加農	220	25	100	775	22,8	23000	0/+37	各 10	汽車	軍
14	臼砲M/6	220	10	100	415	11,2	7800	+6/+70	各 2	汽車	軍
意 大 利											
15	野戰加農M/12 (德波特)	75	30	6,5	510	7,6	1040	-10/+70	各 27	馬	師
國											
16	野戰加農M/04	83,8	30	8,4	492	8,7			各 4	馬	師
17	野戰輕榴彈砲 M/10	11,43	15	16	313	7,5	1370	-7/+50	各 3	馬	師

第七表 高射砲一覽表

號	砲種	口徑 (公厘)	在射擊陣地之砲重(噸)	彈重 (公斤)	初速 (每秒公尺)	最大射程 (公里)	效力之射程 及其遠及高有 (公尺)	每分鐘之發射速度
1	德式七公分七高射砲 (愛哈特)	77	1,1	6,8	510	8,5	4000	15
2	德式八公分八高射砲 (克魯伯)	88	7,3	9,6	785	11,3	6000	12
3	德式十公分五高射砲 (克魯伯)	105	9	17,4	720	13,9	7000	10
	試驗砲							
4	美國式1,5" M=高射砲	37	—	約 0,0	約 650	—	2000	100
5	意大利四公分高射砲 (非克士)	40	0,8	0,9	601	7,1	2000	100
6	美國式3吋k=高射砲L 50 (M ²³)	76-2	5,3	6,8	790	16	6000	12
7	九公分O=高射砲 (尼可達)	90	6,6	10,2	780	16	7000	6

附註 k=用機械力牽引之高射砲 O=固定高射砲 M=高射砲即機關加農砲

美國式12公分k=高射砲對於運動戰艦其太重

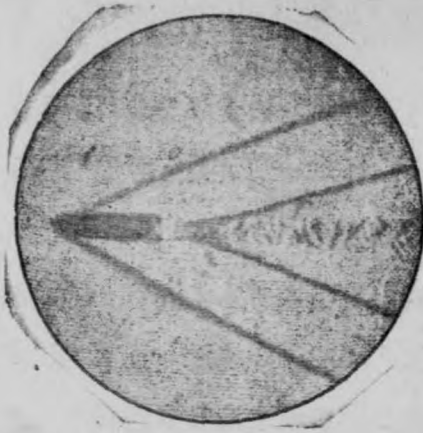
第八表 步兵砲及迫擊砲

次第	類別	口徑 公厘	射之砲 準重公 後斤	射程 公里	砲彈 重公 量斤	最每 大秒 初速 公尺	高射 低界 角	方向 射界 角	附 註
	(A) 現用步兵砲								
1	德國1918步兵砲	77	650	6	6,35	350	-10/+15	各4	於國防軍不適用
2	意大利山地加農砲	65	550	5,1	4,3	345		—	馱馬五匹
3	英國3,7山地榴彈砲	94	728	5,4	9	296	-5/+40	各20	馱馬五匹
4	德國防禦坦克車加農砲	37	175	2,1	0,46	506	-5/+9	各10	具二裝四顆彈藥
5	法國37公厘加農砲	37	108	3,4	0,53	440	+21	—	担架兵三名或馱馬一匹開脚式砲架
	(B) 現用迫擊砲								
6	德國輕迫擊砲	76	330	1,3	4,7	121	0/+75	各4	担架兵七名，現重三百公斤，(砲架尾可以延長的) 在砲床上射擊時，有三百六十度角方向射界
7	法國史譯克白砲	81	52	1,9	3,2	—	+25/+70	各5	三至四名担架兵有射擊輔助架滑膛砲管有翼彈
8	德國中迫擊砲	170	600	1,45	53	111	+45/+75	各8	行進重量8,0公斤
9	法國中迫擊砲(M/17)	150	590	2	17	—	約與第八行相同		
	(C) 戰後試用砲								
10	7,5公分步兵砲史可達(M/18)	75	366	3	6,5	190	-10/+70	3-5	馱馬四匹，複轅
11	自動隨伴加農砲(M,24)(桑沙孟)	75	7000	4	3	—	+70	各20	速度在輪上二十四公里在裝軌十九公里
12	美國37公厘加農砲	37	136	4,6	0,5	607	-5/+20	—	担架兵四名，砲管砲架和擋板
13	37公厘加農砲(波和爾史)	37	230	3,3 在十成時	0,6	610	-10/+10	各5	馱馬三匹，砲架尾可以摺疊的，複轅，擋板
14	英國4公分步兵加農砲(非克爾史)	40	66	2,5	0,7	05	-10/45	各10	担架兵四名，三足架，命中性能小
15	45公厘步兵砲(桑沙孟)M/32	45	75	55(1) 4,7(2)	1,2(1) 1,8(2)	—	—	—	(1)破甲榴彈(2)破片榴彈
16	美國步兵砲(古萊查)	$\frac{57}{47}$	175	4	2,75	$\frac{200}{322}$	-5/+35	—	在同樣的砲架上有二條可以更換的砲管，担架兵七名
17	美國75公厘白砲(M/23)	75	130	1,7	5,9	130	+45/70	各5	担架兵四名，僅能高射
18	法國75公厘榴彈砲(M/23)	75	75	1,8	3	—	—	—	單馬挽曳或用士兵牽引三足架
19	美國輕壕白砲(M/20)	155	590	3,5	28	250	+40/+56	各15	馬匹挽曳或用汽車，可分為四担

第十表 各種戰車式一覽表

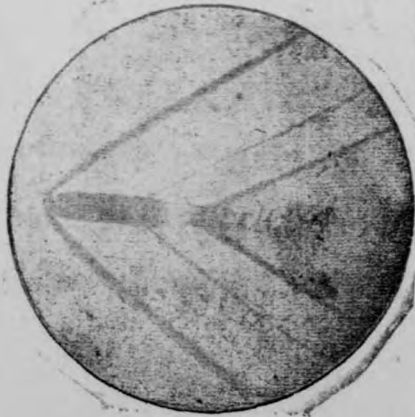
國名	區別	採用年限	現有數目	重量(噸數)	武裝		人員	每小時速度公里		行程限度公里	發動機能力馬力	外面尺寸			車底空間部分公分	履帶寬度公分	裝甲公厘				野戰	外能		行力	備考
					口徑	機關槍		最小	最大			長	寬	高			前	兩側	後	頂		超濶濶濶	直行登陸		
法國	1, 勒勞特式輕戰車	1917	400至5000	6.5至6.7	1/37或1	2	1	7	47至60	18至39	4.9	1.7	2.3	40	33	16斜8	16坡8	8	6	2	0.7	0.7	輕戰車由501至523係用此種車組成		
	2, 勒勞特新式輕戰車	1925	不多	同	同	同	—	12	60至80	同	同	同	同	同	同	同	同	同	同	約0.5	同				
	3, 第五號戰車	1918 秋季受於英國	約150	32	2/27與4或6	8至11	1.4	7.5	60	150與230	9.8	4.1	3.3	40	67	14	8	8	6	4	1.5	I			
	4, 重戰車	1924	約100	63	2/105與12及2/27 1-	15至20	—	8	超過60	2至200	10.2	2.9	4.1	—	83	45	22	22	22	4.5	1.6	1.5		重戰車自551至555係屬此種車組成	
	5, 半裝軌式戰車	1924	不多	2.1	(11) 或(旋轉塔)	2至3	—	22.8至40	200	18	3.4	1.4	2.3	前有誘導輪後有橡皮履帶十五公分(重車二十公分)高二公分五限制裝甲				很受限制		在山地可利用作運送車, 四十公厘小速射砲					
	6, 色沙孟戰車	1921 在試驗	不多	2.7	—	1	2	用履帶5至7 用車輪20	—	15	—	—	—	—	—	—	—	16	履帶與車輪起動	不	0.9	—		發動變換時間為十分鐘	
	7, 車輪軌道併用式戰車	在試驗	不多	8.6	1/45或2	—	—	用履帶5至7 用車輪20	—	60	—	—	—	10	20	20	25	履帶與車輪起動	1.5	—	—	同時可作砲兵牽引車			
英國	1, 第五號戰車附砲一尊	1917 之末	400	29	2/37與4或6 —1/37或5	8至10	1.4	7.5	60	150	8.0	4.1	3.3	40	52 67	14	8	8	6	3.0	1.5	I	英國有戰車隊六營教練所一處 戰車試驗會 道路裝甲汽車十二連		
	2, 中型戰車	1920	—	20	I	3至6	—	12	120	150	7.9	2.7	2.9	40	—	14	8	8	6	2.7	1.1	0.8			
	3, 中型D式輕戰車	1924	約150	9.9	1/57	2重 3輕	5至6	2.4	40至45 ²⁾	180	150	5.2	2.7	2.5	40	35	15 混合裝甲	10	8	6	1.8	0.9	0.80	2, 平均速度在野外每小時十七公里在道路上二十五公里最大速度在野外每小時三十公里在道路上四十五公里	
意國	1, 扶阿特式2000	1918	約10	40	1/65與	10	1.3	7.5	75	240	7.4	3.1	3.5	54	45	20	20	20	15 20	2至3.5	0.9	I	意國有戰車試驗隊一大隊		
	2, 扶阿特式3000	1920	約100	5	—	2	2.1	15至22	120	54	4.2	1.6	2.2	35	28	16	16	16	8	1.8	0.6	I	3, 蛋結式		
波蘭	1, 德國式	大戰後由聯盟國付與	約10	30	1/57與	18	3	10	25	240	7.3	3.0	3.4	25	50	30	20	20	15	—	0.7	0.8			
捷克	1, 大鋼甲式	—	—	—	2/80	9	在野地5 在道路上20	—	350	—	5	3.4	3	—	—	35	—	—	—	—	—	—	車輪軌道併用式 裝甲魚鱗式		
	2, 小鋼甲式	—	—	—	—	8	在野地7 在道路上25	—	150	—	4.5	2.6	2.5	—	—	28	—	—	—	—	—	—			
俄國 試戰車	1, A號中型戰車	搶自得里與猶太之軍隊	—	14	—	3	2.3	12	120	245	6.1	2.6	2.7	33	52	14	8	8	5	2.1	0.8	0.9			
	重戰車	1925 在試驗中	—	—	2/75	15	—	(?)	—	—	—	—	—	—	—	—	裝甲堅厚可擋野戰砲之完全命中	—	—	—	—	—	不透瓦斯		
美國 試戰車	1, 弗得式	1918	約100	3	1/37	2	2.2	20	60	2每17	4.9	1.8	2.4	—	—	12.7	17.7	12.7	9.5 6.5	1.2 1.5	0.8	0.6	大戰時擬製一萬五千輛因休戰而停頓		
	2, 捌號式	1918 夏季由英交付	100	42	2/57	17	2.1	9.6	80	300	10.6	2.7	3.8	53	67	16	8	8	6	4.3	1.3 1.4	—	瞭望塔迴轉展望窗		
	3, 中型戰車	1924	—	25	2/57	4	2.4	20	20	300	7.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	在複塔上層有機槍一支下層有砲位與機槍一支		

兵器學附圖
第一圖



兵器學附圖
子彈飛行時空氣運動圖

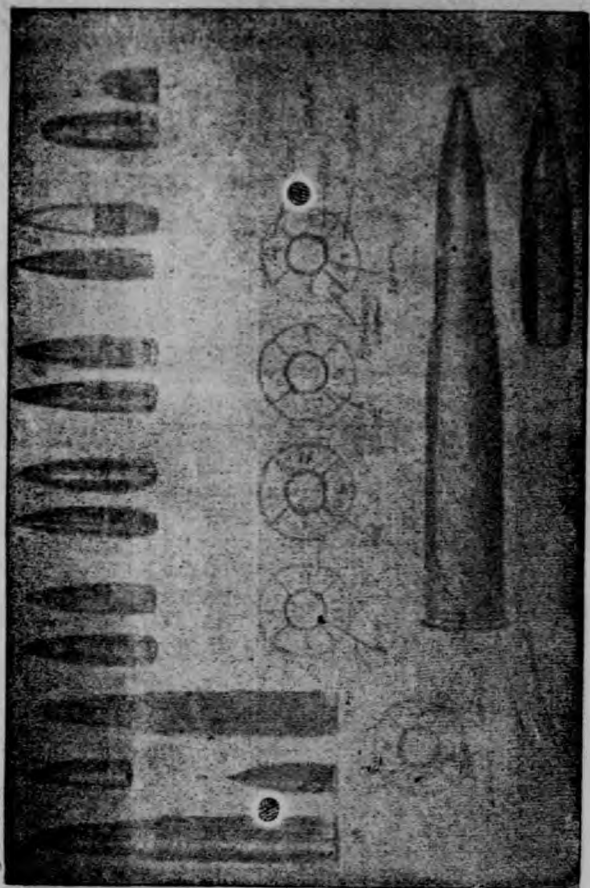
第二圖



補填真空空氣渦之狀情形
子彈飛行所生被壓縮之波狀

第一二兩圖爲步槍子彈在飛行時空氣狀態之陰影圖第一圖爲尖形彈第二圖爲八八年式圓頭彈

由彈頭衝突空氣所生之波狀（彈頭波）其角度大小隨子彈速度 V_0 而異速度愈大角度愈銳彈頭波之兩股其直線部分交叉成一角度今命該角度爲 E 則可成立如下之公式 $V = \frac{G}{\sin \frac{aE}{2d}}$ 此時之 C 以音響速度（331公尺/秒）代入之其波狀之後繼之以厚薄變換之波層直至可以顯明望見之尾浪爲止子彈穿過空氣之後形成無空氣之長點四周之空氣流入其中成爲漩渦



圖三第

德國步兵彈藥圖 1 尖形彈 2 重尖彈 3 尖核彈 4 曳光尖核彈
 5 磷彈 6 手槍彈藥 7 射戰車彈 grnen 綠為重尖彈 rot 紅為尖
 核彈與曳光尖核彈sch WarZ 黑為磷彈 Eisenhuelse 鐵質藥筒
 Messinghuelse 黃銅藥筒 Fertigungs - atells 製造所 der Fertigung
 製造年月: Jahr 年 Monat 月

第四圖



兵器學附圖

七公分五步兵砲（參看第八表中第十項）砲管較短砲架可分解（分前架後架）發射姿勢甚低分四部馱載或用履轆以一馬緊駕

第五圖



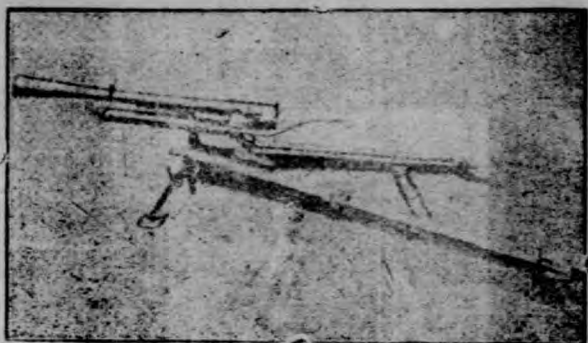
四

射擊姿勢之德國十公分加農（參看第六表中第四項）十七年式者完全與此無二惟另有特種砲身車



瑞士帶支柱之輕機關槍（前兩足已解除）

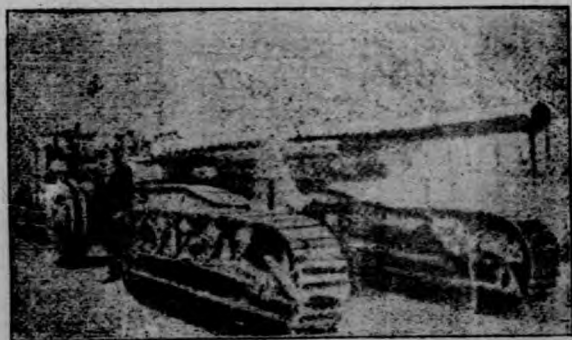
第八圖



兵器學附圖

法國三公分七步兵砲（參看第八表中第五項）砲架爲開脚式可用插上之車輪輓曳而行砲身前端裝有漏斗形之砲口消焰器

第九圖



六

法國二十二公分加農（參看第六表中第十三項）行進時用有履帶之牽引車其中爲具有橡皮複輪之前車架裝置發動機時亦可自行

第十圖

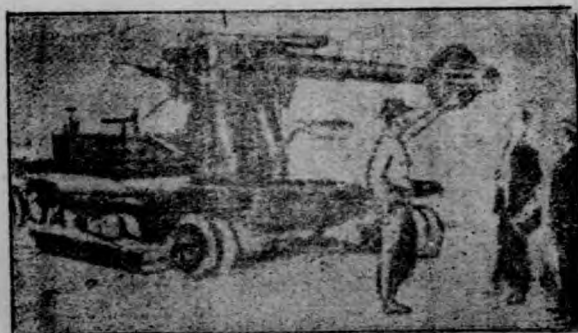
兵器學
附圖



德國八公分八高射砲（參照第七表中第二項）用汽車牽引行進有向側方可以抽出之支撐裝置並於砲身上設有空氣復坐機

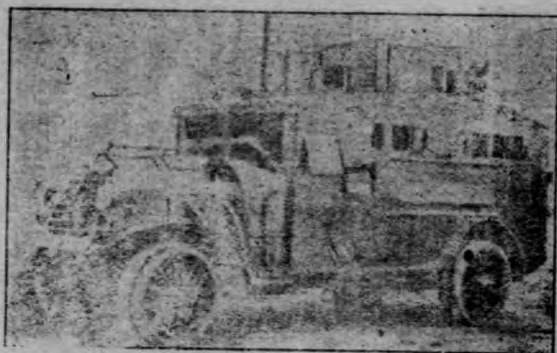
第十一圖

七



美國三寸高射砲帶有自動砲架架匡上有平衡氣筒砲口外面安有帽形砲口制退機

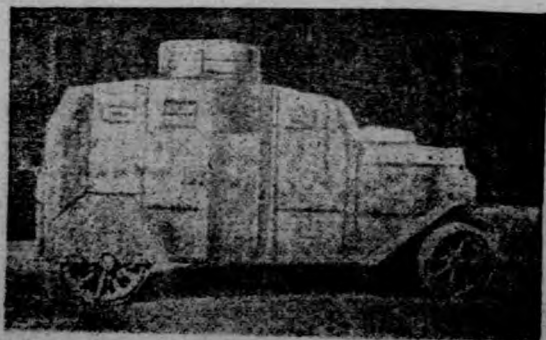
第十二圖



兵器學附圖

德國街道裝甲汽車八十五馬力六十公里速度五至七公
厘厚裝甲置機關槍三支官長一員兵士十名

第十三圖



八

德國街道裝甲汽車八十五馬力六十公里速度五至七公
厘厚裝甲置機關槍三支官長一員兵士十名

第十四圖



兵器學附圖

德國戰車二百馬力十五公里速度二至三公分厚裝甲五公分七砲一尊零八年式機關槍六支十五年式機關槍兩支三十噸重（參看第十表中波蘭之第一項）攀登力雖小但防護發動裝置甚好目標大在洲戰時曾有強大速度

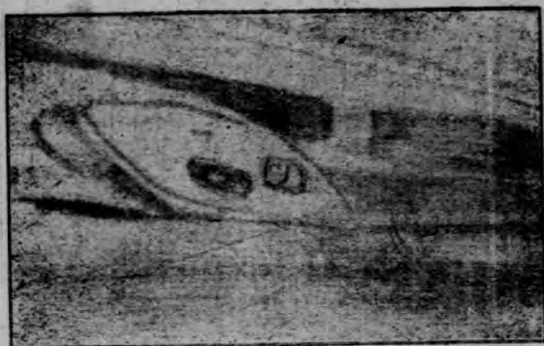
第十五圖



九

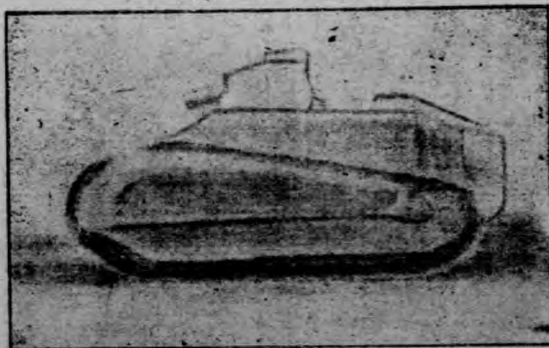
英法戰車（參看第十表中法國第三項與英國之第一項）一百五十馬力七公里速度八至十五公厘厚裝甲三七公厘二尊卅噸重攀登力良好履帶容易損壞目標大速度小

第十六圖



英國舊式中等戰車一百馬力六公里速度八至十四公厘
厚裝甲機關槍五支二十三噸重斜方形形式攀登容易惟履
帶無防護

第十七圖



輕式戰車四十馬力十二公里速度八至十六公厘厚裝甲
三公分七砲一尊六噸半重（參看第十表中第一二兩項
）法國及其附屬國之主要戰車新式者用橡皮履帶前備
設摩登輪

第十八圖

兵器學
附圖



法國舊式中等戰車五十馬力七公里速度七公厘厚裝甲
七公分五砲一尊機關槍五支二十六噸重目標大舉登力
弱（前部過大）超越戰壕力甚小（履帶過短）

第十九圖

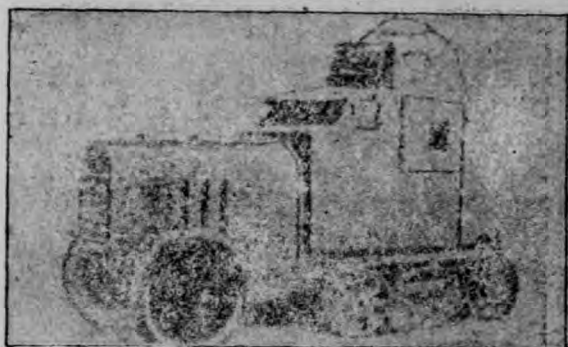


英國舊式中等戰車（參看第十表中俄國之第一項）九
十馬力十二公里速度八至十四公厘厚裝甲機關槍三支
十四噸重有防護之履帶目標矮小舉登力不及斜方形戰
車遠甚



英國戰車（參看頁十表中英國之第三項）一百五十馬力四十五公里速度八至十五公厘厚裝甲五十七公厘砲一尊重機關槍二支輕機關槍三支十噸重於狹小區域有強大武裝（目標甚小）

第二十一圖



半裝軌式戰車（參看第十表中法國之第五項）十八馬力
二十二至四十公里速度裝甲薄弱三十七公厘砲一尊或機
關槍一支 2.1噸重前端有方向轉動輪後端有橡皮履帶起
越障礙力有限而運動迅速

第二十二圖



意國戰車（參看第十表中意國之第二項）五十四馬力二
十二分里速度十六公厘厚裝甲機關槍二支五噸重裝甲堅
強運動迅速後端之尾爲便於通過障礙之用

第二十三圖



以上各圖爲原書所有

第二十三圖乙



第二十三圖與二十四圖箱式戰車（參看第十表中法國之第六項）五十馬力用履帶七公里用車輪二十公里速度前有十六公厘厚裝甲機關槍一支2,7噸重上圖爲用履帶在野外行駛下圖爲用車輪在街道行駛由車輪變爲履帶即從車之內部行之由履帶變爲車輪用補助器具由兵士在車外行之識別容易但不甚須要特別運輸器具

以下各圖係擇自他書中

第一圖



德國俾爾曼式手提機關槍

第二圖



美國脫芬式手提機關槍附有裝五十粒子彈之彈夾

兵器參考附圖

第三圖



意國佛阿特式雙管手提機關槍

第四圖



法國輕機關槍

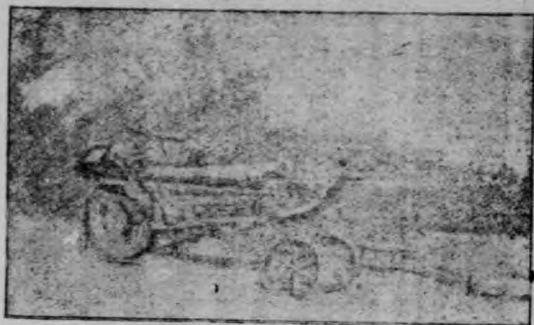
兵器參考附圖

第五圖



法國馬特生式輕機關槍（備飛機用）

第六圖



兵器參考附圖

行軍姿勢之德國七管口砲（參看第六表中第七項）履帶前車退回行軍托坐之砲身有彈鑽之軸以汽車牽引時用之在馬匹挽曳時則分砲架與砲身車為兩部

第七圖



法國十五公分五加農（參看第六表中第十一項）砲架為開脚式砲身可自由旋轉射界寬大閉鎖機為螺式（砲身底甚短）用汽車牽引時以實體橡皮之輪



第七圖

哈其克司重機關槍之結構

Kuehlrippen 放熱環 Schloßmechanismus 擊發機關 Gasdruckregler 氣壓調整器
Gaszylinder 氣筒 Gashanal 氣管 Kolben 槍托 Patroneneinfuehrung 送彈機
Vorholleder 復坐發條

第八圖



英國弗克式重機關槍之結構

Patronenzufuehrung 送彈機 Schloppmechanismus 擊發機關

Kuehlwaerigkeits Mantel 散熱套管

兵器參考附圖

第九圖



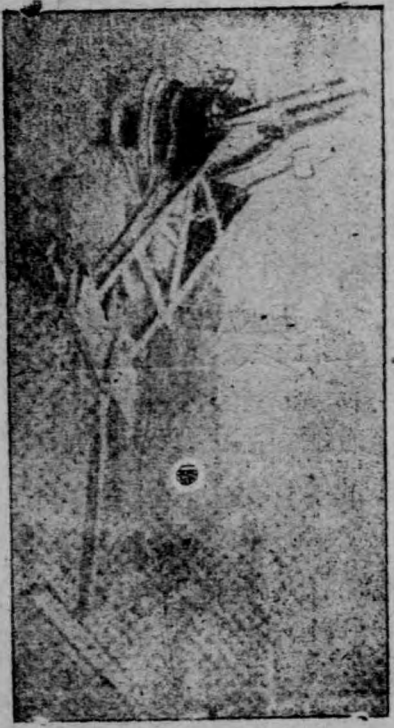
射擊時之重迫擊砲

第十圖



行軍準備中之迫擊砲

第十一圖



用平射砲架成曲射式之迫擊砲

第十二圖



射擊姿勢之新式中迫擊砲

兵器參考附圖

第十三圖



行軍準備中之新式中迫擊砲

第十六圖



丹國野戰砲附管口制退機及開腳式砲架

兵器參考附圖

第十七圖



丹國野戰榴彈砲附管口制退機及箱形砲架

一五

第十八圖



英國十公分高射砲附雙聯砲架

第十九圖



美國三寸高射砲附管口制退機

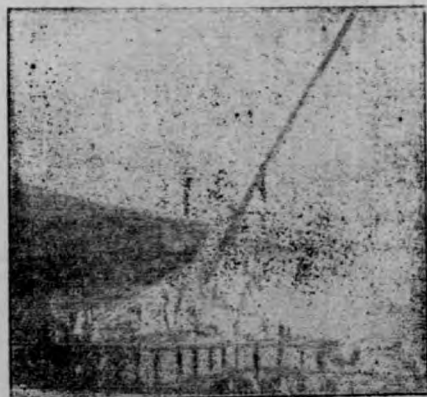
第二十圖



兵器參考附圖

美國十六寸海岸砲
(砲彈重量一千公斤射程五十公里)

第二十一圖



美國十四寸鐵道砲之射擊姿勢

第二十二圖

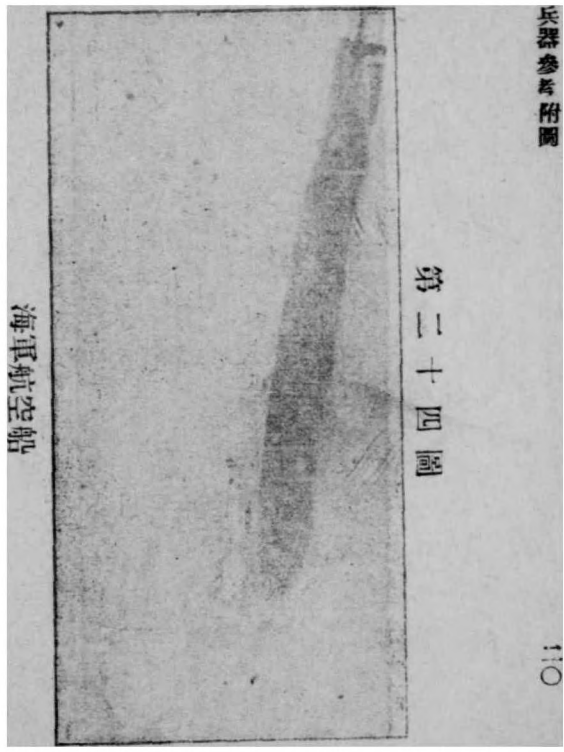


美國十四寸鐵道砲運輸形狀



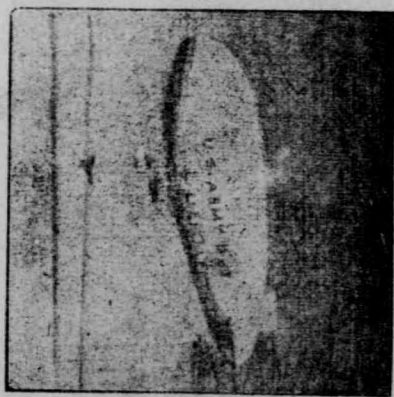
海軍航空船

第二十四圖



海軍航空船

第二十五圖



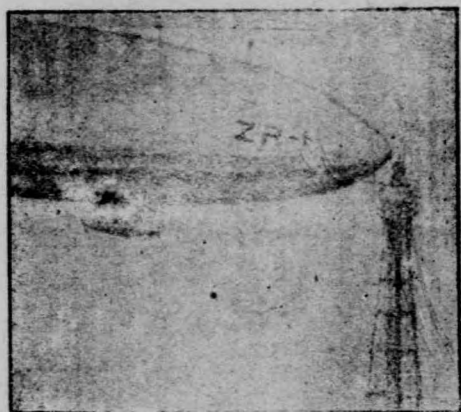
美國航空船

第二十六圖



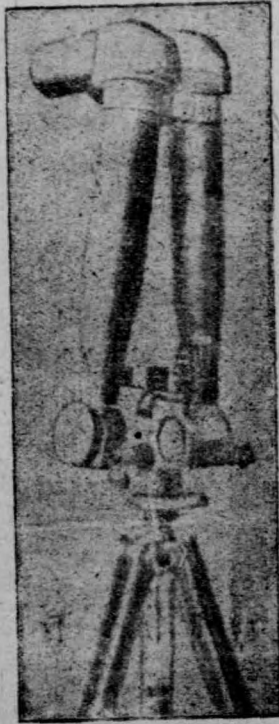
繫留氣球之新式繫留車

第二十七圖



在母艦繫留柱上之航空船

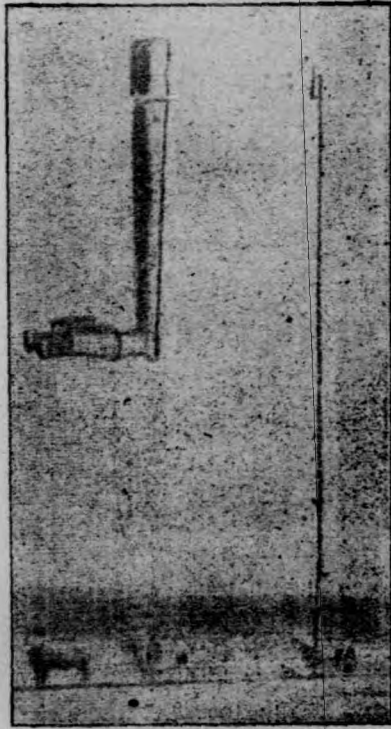
第二十八圖



剪形望遠鏡

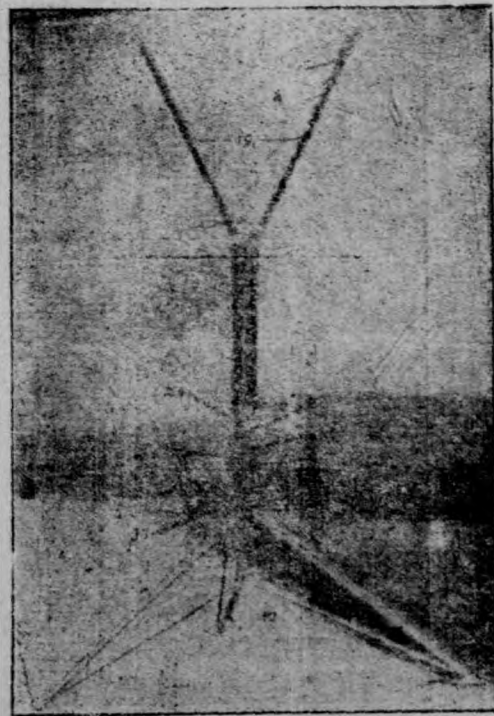
兵器參考附圖

第二十九圖 第三十圖



雙眼補足反射鏡(左上方)
大型望遠鏡

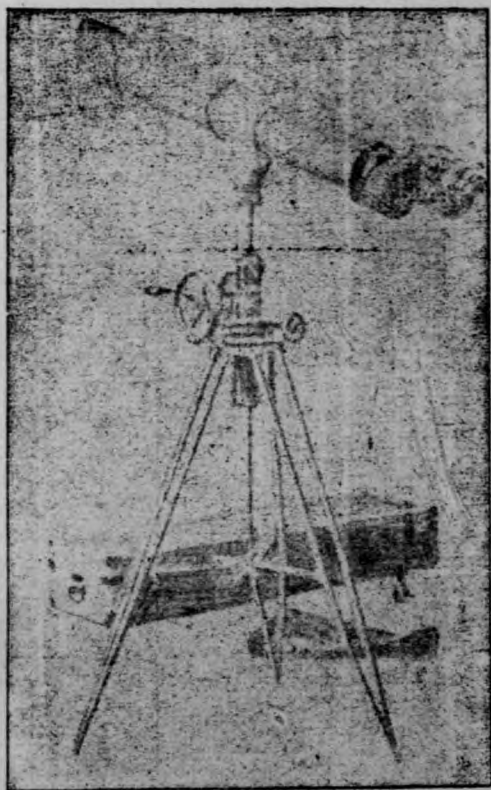
第三十一圖



大角型望遠鏡

第三十二圖

兵器參考附圖



二七

放大七十二倍之雙筒望遠
鏡與十一公分直徑之鏡頭

第三十三圖

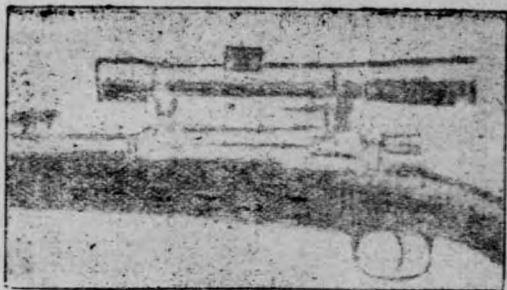


兵器參考附圖

二八

拋炸彈之瞄準具

第三十四圖



步槍瞄準鏡

兵器參考附圖

第三十五圖



機關槍皮門式瞄準鏡

二九

第三十六圖



拋炸彈之瞄準鏡

第三十七圖



偏流計（用測目標移動）

兵器參考附圖

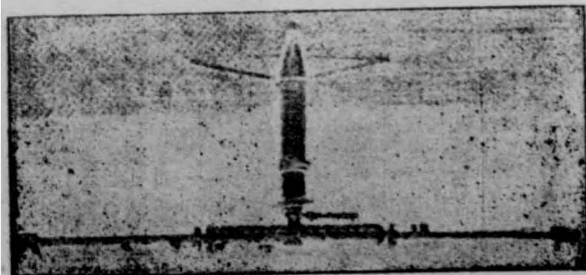
第三十八圖



步兵對像式測遠機

兵器參考附圖

第三十九圖



折疊式實體寫真測遠機

三二

第四十一圖



高射砲測遠機

第四十圖



高射砲測遠機

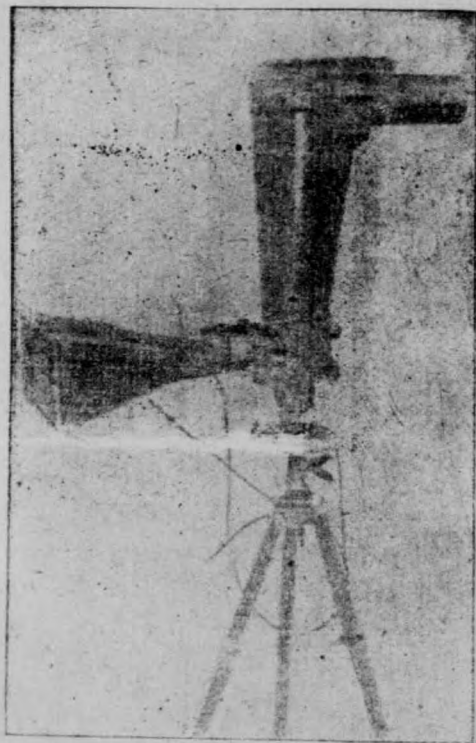
第四十二圖



戰壕測遠機

第四十三

兵器參考附圖



寫字用形望遠鏡

第四十四圖



五、攝參考附圖

在飛機上用連續寫真機所攝圖影

