

MB
E92
22

維漢同志參考

吳國楨敬贈



3 1799 7553 1



用採校軍央中

新兵器學教程

本原國德

述譯仁修周官譯編校軍央中
正校楨國吳官教任主學器兵校軍央中

版出社究研學軍都首

號十祠關閩路府國

願以價廉質美之書籍貢獻讀書家。

本 社 營 業 課 目

出版軍事書籍

代辦軍事書籍

代印軍事書籍

承譯東西
軍事書籍

願以互助合作之精神：援助著述家。

社 址

首都國府路閩閣祠十號

本 社 已 經 出 版 書 籍

一、最新基本戰術
訂正四版
實價九角六分

二、飛機隊戰術
訂正三版
實價一元二角

三、將來之世界大戰
實價五角六分

四、戰車之防禦
實價二角八分

五、世界大戰史
改訂再版
增加材料
道林紙精裝
實價五元

報紙平裝
實價三元

六、陸軍方位學
實價一角六分

七、步兵重兵器操作實錄
實價九角六分

八、德式操場野外筆記
實價七角

九、戰鬥羣之戰鬥教練
實價四角

十、戰術教程撮要
實價一元二角

本 社 已 經 出 版 書 籍

- 十一、兵器教程撮要 實價一元二角
- 十二、地形教程撮要 實價一元二角
- 十三、築城教程撮要 實價一元二角
- 十四、交通教程撮要 實價八角四分
- 十五、小加農操作實錄 教練之部 實價五角
戰鬥之部
- 十六、曲射砲操作實錄（即迫擊砲） 實價三角
- 十七、馬克心機關槍操作實錄（附三十節式及三八式） 實價四角
- 十八、平射砲操作實錄 實價二角五分
- 十九、自動步槍操作實錄（附輕機關槍操典草案） 實價三角
- 廿、砲兵戰鬥原則之研究 實價九角六分
- 廿一、軍人戰鬥教練 實價四角

新兵器學教程目錄

德國齊美呂少校著
中央軍校編譯官周修仁譯述
兵器主任教官吳國楨校正

原序

吳序

譯者序

第一篇 射擊學..... 一一八

第一章 子彈在火器內之運動..... 一

第一節 火藥之効力..... 一

第二節 火藥對於兵器之作用..... 六

第三節 火藥對於子彈在火器內之作用..... 九

第二章 彈道..... 一〇

第一節 通則..... 一〇

第二節 眞空中之彈道..... 一三

第三節 空氣中之彈道..... 二〇

第四節 彈道之變化..... 二一

第五節 射擊能力之判斷.....三九

第三章 命中學.....四七

第一節 散布.....四七

第二節 對於命中之影響.....五三

第一款 彈道之形狀與地形

第二款 散布之關係

第三款 射擊指揮之關係

第四款 特別關係及氣象關係

第五款 目標之性質及戰鬥隊形

第六款 目標附近之地形

第三節 命中公算計算之應用.....七三

第一款 通則

第二款 關於火器效力之判斷

第三款 關於射擊法之判斷

第四款 近彈之避免

第五款 關於步兵之射擊

第二篇 拋射藥破壞藥及點火藥……………八九—九六

第一章 拋射藥……………九〇

第一節 通則……………九〇

第二節 微煙火藥……………九一

第三節 強煙火藥……………九三

第二章 破壞藥……………九三

第三章 點火藥……………九六

第三篇 火炮……………九七—二三二

第一章 自一八七一年後砲兵武裝與戰術之變遷……………九七

第二章 彈藥……………一〇一

第一節 子彈種類……………一〇一

第一款 通則

第二款 子彈外部之結構

第三款 子彈內部之構造

第二節	砲彈信管·····	一〇九
第三節	火砲裝藥·····	一一三
第四節	子彈之效力·····	一一五
第一款	通則	
第二款	榴彈	
第三款	榴霰彈	
第四款	特種子彈	
第五節	將來之進步·····	一二七
第三章	火砲·····	一二九
第一節	區分及任務·····	一二九
第二節	構造·····	一三六
第一款	通則	
第二款	砲身	
第三款	砲門	
第四款	砲架	
第五款	將來之進步	

第三節	繫繩砲兵之火砲	一五二
第四節	砲兵之機械化	一五八
第五節	高射砲	一六五
第六節	山砲	一七一
第七節	步兵砲	一七二
第八節	重砲	一八〇
第四章	瞄準器觀測器及偵察器	一八一
第一節	瞄準器	一八一
第二節	觀測器及偵察器	一八六
第一款	光學的輔助器具	
第二款	砲兵測量隊	
第三款	空中觀測	
第五章	地圖及製圖器具	一九三
第六章	砲兵之射擊	一九四
第一節	砲兵連射擊	一九四

第二節	射擊準備	一九七
第三節	發射法與射擊法	一九九
第四節	射擊實施	二〇二
第五節	特種射擊	二〇六
第一款	用砲兵測量隊之射擊	
第二款	用飛機觀測射擊	
第三款	用氣球觀測射擊	
第四款	鋪觀測之射擊(圖上射擊)	
第五款	移動彈幕射擊	
第六款	山地射擊	
第七章	大部隊中新時代砲兵之火戰	二二二
第一節	編成及任務	二二二
第二節	偵察與警戒	二二四
第三節	聯絡	二二六
第四節	戰鬥展開	二二九

第五節 射擊指揮……………二二四

第四篇 步兵……………二二〇六

第一章 武裝對於步兵戰術及教練之關係……………二二三

第二章 輕兵器……………二三九

第一節 一般要求與口徑問題……………二三九

第二節 彈藥……………二四三

第三節 步槍與騎槍……………二四八

第四節 輕機關槍及自動槍……………二五一

第五節 手槍……………二五八

第六節 近戰兵器……………二六〇

第一款 手榴彈槍榴彈拋擲彈

第二款 火焰發射器

第三款 毒氣與烟霧及燒夷器

第三章 重兵器……………二六七

第一節 重機關槍……………二六七

第二節	迫擊砲	二七八
第三節	步兵砲	二八七
第四節	破甲步槍及機關槍	二八七
第四章	德國步兵用之光學補助器	二八八
第一節	瞄準器	二八九
第二節	觀測器	二九〇
第三節	測量器	二九一
第五章	步兵兵器之使用	二九二
第一節	輕兵器	二九二
第二節	重機關槍	二九六
第三節	迫擊砲	三〇三
第四節	步兵砲連	三〇四
第五篇	裝甲車	三〇七—三二四
第一章	道路裝甲汽車	三〇七

第二章 戰車.....三〇九

第一節 戰車之特性與運用.....三〇九

第二節 構造.....三一六

第三節 防禦.....三一九

第六篇 飛機之武裝及防禦.....三二五—三三二

第一章 武裝.....三二五

第一節 火器.....三二五

第二節 炸彈.....三二七

第三節 裝甲.....三二九

第二章 防空.....三二九

第七篇 毒氣戰.....三三三—三四〇

附表第一表 眞空及空氣中射程之比較

第二表 德國各種火炮之射擊能力

第三表 各國攜帶火器及彈藥一覽表

第四表 新式及舊式步兵彈藥射表之比較

兵器學 目錄

第五表 德國砲兵子彈及信管之種類

第六表 各種新式野戰砲一覽表

第七表 高射砲一覽表

第八表 步兵炮及迫擊砲一覽表

第九表 機關槍及自裝槍一覽表

第十表 各種戰車式樣一覽表

初版原序

出版人再三請求，將喬治厄得馬氏之兵器學，重新釐訂，故遂有本書之作。因此之故，對於原書內容，不僅大加修補，而且幾於完全改造。

世界大戰，已昭示吾人，技術之準備，國家之一切資源，對於軍隊之戰鬥力，有絕對之關係。吾人之軍備，極為有限，然吾人不可不妥為運用，以收最高之效力。外國之兵器工業的進步，非常迅速，外國之兵器，非常精利，吾人必須能正確判斷之，而後能避免戰術上之錯誤。凡此種種，均非竭力研究兵器學不為功。本書之目的，在對於此項研究，效涓埃之助，且欲引起國人之興味，對此項重要問題，三致思焉。

夫欲以極簡促——而又極明瞭之形式，將最近武器進步之大概，建設之情形，兵器之運用，兵器效力與軍隊指揮間之連帶關係，一一陳說，誠為困難問題，著者深望庶幾達到其萬一。著者原擬對於全部材料，作一致之記載，然而有所未能，因事有重輕，物有本末，兵器學之各門各類，在全部範圍之中，其關係地位，不能一律也。（略……）

關於一切器具之記載，凡由戰前書籍——或各項專門教範所採取者，為節省篇幅計，不得不一律摘除，因經濟上之顧慮，對於附圖及插圖，均十分節約，且極力用小號字排印，不僅註釋及次要文字，即關於武器運用之重要節目，及禁止德國使用之兵器等，亦均用小號字排印。

本書所根據之典籍，除德國典範令外，均列於附表之中。

千九百二十三年十二月于門興

一 著者識

訂正版原序

第一次出版，承各專門書籍與以良好之批評，故原則上之變更，似非必要。射擊學一篇，特願從讀者之希望，加以擴充，至於其他，則因顧慮本書之範圍及價值，且各項專門書籍，不乏詳盡之記載，似無增加之必要。近兩年來，對於若干兵器問題之調查，頗有進步，故在此次出版書內，關於已經採用，或正在試驗中之器械，更能確實說明之。附加各表，所以省文字記載之煩，而且選擇極精，俾自修之時，或教授之際，一覽了然，更加便利。

現今各外國，對於戰時之武器大宗製造，研究頗為熱烈，故此訂正，特加以注意。機械化——高射砲——遠射砲——迫擊砲——戰車——毒氣戰等篇，均重新改作。現在之德國步兵重兵器射擊教範，對於間接瞄準法，亦已珍重說明，故本書初版時關於此事之詳細記載，可以除去之。在廉價之可能範圍以內，已將新式照片附入若干，對於戰車及大砲，尤為注意。……中略……

搜集材料之時，蒙諸君子以極友好之態度，賜以援助，謹於此處致極誠懇之感謝，此蓋余之義務也。

著者識

千九百二十六年秋於柏林

吳序

溯自我國軍事改革以還，始則取法於德，繼則步塵於日，所有軍用書籍，亦多譯自東瀛，歐戰而後，科學日進，工藝益新，各國莫不殫精竭慮，應用科學工藝，以努力於新銳兵器之發明，其種類則非常增加，其式樣則不勝枚舉，於是兵器一門，更成爲精密深邃之學術，學者若不深明其原理，洞悉其機能與夫技術戰術之運用，決難應付近代之科學戰爭而操最後之勝利，邇者外患日亟，國步艱難，軍事教育，亟待革新，庶軍隊整理得有良好之基礎。德國爲軍事先進國家，復得大戰之經驗，對於軍學之研究，不遺餘力，進步之速，殊足驚人，我

校長蔣公及本校當道有鑒於此，故本校教程悉採譯德籍，意深遠矣，兵器學一門亦採用齊美呂氏所著者爲教材。良以是書，雖文字之結構與夫臚列之器械，難盡洽乎國情，然其取材新穎，文簡意深，不尙空談，求切實用，舉凡學理之闡明，戰術之運用，技術之探討，莫不完備靡遺，誠近代罕有之佳籍，對於各種兵器之效能，或列表以證，或圖例以明，無隱而不現之處，有詳觀默念之神。惟以本校需用孔急，致初譯之稿，雖經諸先進熱心努力，完成大觀，然以工作之時日既促，又復付梓倉卒，致字裏行間，難免遺誤，名詞適否，亦未遑詳核。周學長籽農，潛心學術，譯著等身，乃不辭勞瘁，于公餘之暇，及暑假期間，重譯一過，直譯與意譯參用，不斤斤乎於文字之裝璜，而專重乎原意之符合。稿底既成，倩積代加校正，并爲之序，竊積學識譚陋，何敢負此重責，幸此本曾經教授，且與同人共

相探討，早經對讀過半，是以略有貢獻耳，此次既承周學長重託，公誼私情，不敢固辭，遂趁暑期之暇，夜以繼日，盡一月之功，勉力校成，以副雅命，不過校者既才薄能鮮，又限於時日，掛一漏萬，勢所難免，尙望譯者讀者有以指正焉。尤有進者，是書若用作兵器學之教本，學者手此篇而精研之，庶幾於兵器學一門，得窺途徑，而與其他教程，亦可互爲考證，相得益彰矣。顧本書包蓄過廣，章句雖簡而意義繁深，良非短少時日之所可舉授，所列器材，本國又未必盡有，篇章順序，亦係沿用德國習慣，此本校同人所以詳體斯旨，採其精義，參酌國情，而從事教益焉，是爲序。

江都吳國楨識於中央軍校·二二，八，二九。

譯者序

軍事之進步，一日千里，軍事書籍，日新月異，吾人雖無創造之力，而不能無擇別之心，我國向來採用日本式之教程，現在市面流行者，為中央軍校編譯之昭和四年教程，自民國二十年軍校譯印之後，流行國內，以迄於今。近年以來，政府諸公，注重國防，本校

校長蔣公，及各當局，銳意改進，對於兵器學教程，廢除舊本而採用此書，其取捨之間，自具深識，內容材料，編組精神，較之舊本，均有獨到之點，海內袍澤，不乏明眼，自能加以判別，無俟譯者之曉曉也。

惟此書係德文原本，譯為下行文，殊非易易，日式教程，流入我國，已數十年，迄今尙未敢云盡善盡美，今欲將西文之深邃典籍，移植我國，其非倉卒可辦，固屬至理。軍校對於此書，因須要急迫，咄嗟付印，修仁及同仁等奉命譯述，既無參考研究之暇，復非出自一人之筆，雖有智者，難期周備，而且修仁等學識淺陋，任重才短，勉強終篇，已形踴蹶，其中之瑕瑜互見，在所難免，以致教者學者，授課之時，均感困難，改正錯誤，常費去三分之一之時間，而且滿紙墨痕，狼籍莫辨，其影響於教育進度者，良非淺鮮，迴憶當時，誠不覺汗流浹背也。

昔賢四十九而知五十之非，君子之過，如日月之蝕，究學術之進步，端賴乎鑽研，因陋就簡，懦夫所為，謹短飾非，鄙夫之志，修仁不敏，本學術報國，忠職務以報學校之念，居常埋首讀書，竊欲努求

寸進，以今日之所知，補前日之所誤，苟有一分之改進，對學校有一分之貢獻，即對國家有一分之裨益，知我毀我，為譽為嫉，概不敢計，本書之重譯付印，即緣此念，惟望 國校當局，袍澤賢豪能鑒此區區耳。

學術之精研，典籍之譯著，原非旦夕間事，古者，皓首窮經，數十年未能通一藝，以兵器學之深邃，譯者之愚陋，時日之短少，吉屈之西文，而謂其能傳神繪影，不爽毫厘，不僅世人所不肯信，亦且為譯者所不敢承，故修所謂研究者，不過一知半解耳，所謂重譯者，不過五十步與百步之比耳。譯者重譯此書，誠自知其能力之不足，此次譯本之仍未能盡當，然學術之道，不妨漸進，不有先驅，誰為後繼，匹夫有責，義不容辭，三思之後，強顏以此本公諸當世，蓋亦聊以解嘲塞責耳。

譯者對於本書，久蓄重譯之志，故二年以還，即從事參攷書及德文本之閱讀，自本年三月大戰史脫稿後，即着手修譯，公餘從事，常至夜分，暑假中墊伏斗室，從事工作，汗流如瀉，體熱如火，頭手汗淋，常致稿紙透溼，耳目昏眩，常至不能自持，每遇一難題，常苦思旬日而不得解，然此志既立，百折不渝，幸承學長繼周吳先生，以兵器專家之造詣，質疑證偽，冒暑校閱，常因而廢寢忘餐，更承學長嚴明兄，及本校兵器學教官諸君子，熱心指導，不辭勞苦，積三數人之精力，方得告成，譯者謁蹶張羅，勉籌印費，奔走督促，得以出版，其經過情形，可謂艱辛萬狀矣。

就內容外觀諸項，本書較之原譯本，頗多異點，茲舉其大者，略述一二例，以備 袍澤之研究，并乞

指正焉。

一，原譯本頗有遺漏，茲試舉其一二，以見一般。例如第十四條遺漏一段（約一百字），第七十五條遺漏一段（約二百字），第七圖之註文全遺，第五表乙之第二欄全遺，第二三五——二三六等條之各有遺漏等，而且所遺之文，均關重要，每使原文義意因之而殘缺，故此次譯本均照德文補入，將原譯本及此本試一對照，即知其不謬也。

一，原譯本頗有意義失真者，例如第七條之第二段。原譯文「甚高之熱度，對於兵器腔中之燃燒，頗有利益」云云，與真義完全相反，當譯為「過高之溫度，易使火身被燒蝕」。又如第二十九圖甲之標題，原譯文「榴彈藥筒與藥之一部分」云云，當譯為「榴彈藥筒用分離裝藥之例」。又如第十九圖之註文，其符號文字顛倒，幾致圖文不相針合。此外如第十三圖之註文：如四三條一四一條一四六條等，均失去原文之真義，令讀者迷離恍惚，如墜霧中，本書則盡力之所及、務求不失原義，閱者試一對照，又當知此言之非虛也。

一，原譯本對於軍用術語，未能遵照我國習慣，且在一書之中，復不能一致，同一事物而有數稱，易引起讀者之懷疑，例如 *Treff Fach*，時譯為命中面，時譯為彈着面，時譯為被彈面，本書概譯為被彈面。又如原譯本有所謂命中中心點及平均彈着點者，其實即平均彈着點也。又如戰車及坦克，瓦斯及毒氣等，本係同一物體，而譯文參差，本書則一律改用戰車及毒氣，蓋此等常見之名稱

，既有習慣可沿，且以意譯爲佳也。

一、原譯本倉卒告竣，關於命名及譯文，無綿密考慮之暇，自難免疎忽之點，例如第二章第四節標題文云，「彈道之飄搖」云云，又如第三十圖之註記，將 *Zielwagerechte* 譯爲目標平行線，將 *Plangweite* 譯爲遠落，殊欠斟酌，本書則概加改正，其他類此者，正不勝舉。

一、原譯本倉卒付印，手民之智識有限，專司校核者無人，故其排列之格式常多錯誤，例如各插圖之註釋，應用小號字列於圖下，而原譯本則概用大字，與圖不相連屬。又如第五表分甲乙二表，應排於一處，原譯本乃將甲表列於卷末，乙表插於書中，令讀者難於案解。本書則盡力之所及，印刷技術之可能，力求眉目分明，顏色明顯，排字製版，均取上等，摒除草率惡劣之舊習，爲軍事書籍開一新途徑，目前雖限於資力，未能十分如願，將來賴海內袍澤之維護，力量稍稍充實，誓必精益求精，不讓商務中華專美於前也。

一、原譯本附表與正文分離，讀者前後翻閱，感覺困難，各條之番號號碼，與正文平排，且用同形之字，頗有混淆之弊，卷後之銅版圖，次序混亂，糝糊黯淡，本書均加以改革，以醒眉目，而利讀者。

以上諸端，均爲本書改進之一般，惟是譯者能力有限，學識淺薄，徒有改進之心，而未能舉改進之實，雖付印之時，曾蒙吳維周先生加以審校，然而炎天似火，走馬看花，又安能逐詞指摘，絲毫不漏，

故此中遺漏與錯誤之處，仍所不免，補其遺，正其誤，俟諸異日，青山白水，此志長存，尤盼袍澤賢豪，隨時指示爲幸。

卷末附錄，證明各公式，爲原文所無，本書係沿原譯本例，但經吳維周先生重加闡釋，更爲確切明晰，其嘉惠學者，良非淺鮮。

吳維周先生對於此書，冒暑校閱，常至終夜不眠，此種友誼，永銘五內。同學嚴明先生，及校內外各兵器專家，熱心指示，謹致謝忱。

本書第四百條至五百條，因時間所迫，頗多沿用舊本，故於心更覺未安，擬俟再版時，重新改譯。以相代替，乞

閱者鑒諒爲幸。

本書所引用之典令書籍，除本校已出版者外，均擬譯印行世，以餉國人。

中華民國二十二年九月十日 周修仁謹識

單人戰鬥教練 出版

本書係德國名作，指示單人教練之方法，教育之手段，興趣盎然，周到詳盡，周修仁先生譯出，曾載軍事雜誌（原名各個教練），頗蒙閱者贊許，屢接邀求另印單本之絀，故特由周君加以校正，并請軍學名家甯李秦先生審核，付印發行，九月三十日出版，每本價洋五角，特此露佈。

新兵器學教程

德國陸軍少校齊美呂 F. Zimmerle 著
中央軍校 編譯官周修仁 譯述
兵器主任教官吳國楨 校正

第一篇 射擊學

第一章 子彈在火身內之運動

第一節 火藥之効力

一 拋射子彈，大概祇用火藥。裝藥，由一擊即燃之點火藥（詳第一三五條）所發生之火焰而燃着。燃着之後，即蔓延於各藥粒（葉狀殼狀管狀等類）之外面，隨即全部燃燒。此項燃燒，雖須時甚短，然其燃燒時間（詳第七條）可以計算得之。隨燃燒之發展，逐漸發生更多量高溫度膨脹之氣體，使子彈運動，並以漸次增大之速度，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 ），為一平均值，係子彈出火身口時，至前方某



(南)

點，每秒之速度，乃由驗速儀測算而得也。

二 子彈向前運動，僅能利用全藥力之一部（約三分之一），其他之一部，消耗於必要之子彈旋動（子彈係長形時），以及在火身內所生之摩擦抵抗力，兵器之反動力（後坐力），分熱於兵器與子彈等。大部分藥力，在子彈脫離火身時，未能利用之，因各種兵器須顧慮使用及運動上之便利，不能任意增加火身之長度也。

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）。惟因子彈之速度，超過音速者居多，致發生子彈響聲，則不能用此法排除之（參照第卅八條）。

四 火藥氣體出火身口之時，其一部缺乏氧而甚熱之氣體，與空氣中之氧化合而成一新化合物，形成火狀，即爲火身口發生火光之原因，雖火藥盡成氣體，仍不免此等現象。若在裝藥內加以化學物品，或使氣體冷却，可使火身口火減弱（鹽類附加物及消焰器）。加入鹽類成分，則初速 V_0 稍

小。

五 氣體量愈大，膛內之容積愈小，燃燒溫度愈高，則藥力愈大。火藥所發生氣體之種類—數量—燃燒時間—燃燒溫度，視火藥之化學成分而各異，故可變更其成分，隨意規定之。微煙火藥之氣體量，多於黑色火藥數倍。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。因子彈在火身內開始前進之初，須嵌入膛線內，其所遇之抵抗力頗大，故氣體壓力之膨脹極速，以達至最高度。子彈彈帶嵌入膛線之後，抵抗力甚為減小，燃燒容積增大甚速，同時氣體之溫度及壓力，均漸次減少。

製造兵器時，必須深悉氣體之最高壓力，及其壓力之經過狀況，因火身之肉厚，後坐力之種類及大小—炮架及重機關槍架之構造，均與之有關也。關於此項測驗應需之器具，為阻止器 *Stauchapparat*—後坐力測量器 *Rücklauf-*

messer 等。

火炮膛內之最高氣體壓力，通常爲二千至三千倍氣壓，步槍之氣體壓力，通常稍高，火身口處之氣體壓力，僅有數百倍氣壓。

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，則隨火藥之種類而各異。卽在同種之火藥，藥粒面積愈大者，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，對於膛線起點圓台連接部爲尤然。換言之，若令氣體溫度減低，則壓力，及因壓力而生之工作力，均將隨之減小。

八 初燃燒室愈小（卽彈底後之空間），雖係同樣裝藥，而氣體之最高壓力及燃燒速度，均將愈大。裝藥重量與藥室容積之比例，名曰裝填密度。因裝填子彈不良，以致燃燒容積縮小（裝填密度增大），火身內發生過度之壓力，可使子彈破裂，至少亦必令初速（射程）受其影響。

九 裝藥比例愈大（裝藥量與彈量之比例），若在同類之火藥及兵器，則燃燒速度及氣體壓力愈大，同時，兵器及子彈所受之影響亦愈大，而初速亦愈大（參照第五七條）。

一〇 抵抗力愈大（此項抵抗力係由于彈之慣性，及嵌入膛線內所須之力，以及摩擦力而來），則氣體壓力及燃燒速度亦愈大，但工作力之損失（參照第二條）亦增高。猝然發生之抵抗力（例如污穢），必致猝然增高壓力，則子彈及兵器能因之破碎。

十一 因天氣之不同，與燃燒時間及火藥之分解，大有關係，因而氣體壓力——初速——射程——均受影響。故潮溼之火藥（由水蒸氣所致），及在嚴寒時之火藥，均減小射程。若溫暖之（例如將彈藥置於明皎之陽光中），即能增大射程（參照第一〇〇條）。

十二 改良火藥，應注意之事項如左：

（甲）緩和火藥氣體之最高壓力（可使兵器重量較輕），且使壓力至火身口

止，甚爲平均（參照五及六條）。

(乙) 抑低危險之高熱，以減少意外之擴張與燒蝕（參照第七條）。

(丙) 減小火身口火（參照第四條）。

上述之各項要求，因有互相矛盾之處，故不能於一種新火藥中而使其同時俱備。又不可因增加一種成分以達某項目的，而致減小初速。是以改良火藥之試驗，以下述方法較爲有効。即由機械學及化學上的方法，使金屬較能抵抗燒蝕，並減小火身口火及響聲。

第二節 火藥對於兵器之作用

十三 因求兵器操作人之安全，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中間向前洩出，或由閉鎖機之側向後洩出。欲防氣體向前洩出，可子彈帶儘量嵌入膛線中。欲防其向後洩出，可用微有彈力之藥筒。對於無金屬藥筒之火炮，則用特別緊塞具防止之。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。

火身膛內有高度之氣體壓力時，砲門及槍機須閉鎖確實，否則氣體後洩，能損壞兵器，且殃及操作之人，或使藥筒爆裂，發生裝填障礙（是否洩漏氣體，可於射擊時用活動照相試驗之）。

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，使兵器後退（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，人體愈重（以人比子彈），向前跳力愈大（以跳力比子彈速度），舟愈輕（以舟身比向後退之兵器部分），其後坐力愈強。

須俟火藥體氣由火身口流出，火身內之壓力低降——與大氣壓力相等時，後坐力方行消滅。其時間之長，甚至數倍於子彈通過火身之時間，火船用強裝藥者尤見其然。

十五 按力學規則，後坐力（ R ）以公尺斤計算，其公式如左：

$$R = \frac{(p + \beta L)^2 \cdot V_0^2}{2gP}$$

V_0 爲初速，以公尺計算，即 $m/Sec.$ 。

g 等於 $9.81m/Sec.^2$ 即重力加速度。

P 等於後退物體之重量

p 等於子彈之重量

L 等於火藥之重量

以公斤 (kg) 計算

β 乃經驗所得之數，爲火藥氣體流出之時間，在攜帶武器則爲 0.5 至 1.2，在火砲則爲 2 至 3（兵器之性能較大時，則 β 之數亦較大）。

觀此公式，可知後坐力對於初速須大，而重量 P 又有限制之兵器，關係甚大，例如攜帶火器，野戰加農——高射砲等。

九八式步槍之 R ，約爲 1.6 mkg ，騎槍之初速，雖較步槍稍小，而其 R 約爲 2 mkg ，因其較輕也。後坐力增加，速射時射手極受影響，故若未能設法減小後坐力，或使後坐力失效，則初速不可過大。管退砲之後坐力，其一部化爲熱度（制退機），故砲架之負擔較輕。引導在子彈後方流出之

氣體，使其向前方，對於砲口制退機（渦輪式之盤）發生作用（如附圖第十一），則能消除後坐力之大部。倘此項裝置過重，則射擊時增大砲身之震動，且因而使散佈加大。

在甚重之車輪砲及迫擊砲，欲減小向地面之壓力，須用輪帶—墊板—簾類—砲床等。

十六 兵器之重心點及支撐點，多在火身軸之下部，故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—橫方向之震動，由於火身之擴張及彈帶嵌入膛線。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，與火身床之安定程度有關，可用電器照像術確定之。

十八 後坐力及火身震動，為發生定起角（即發射前之火身軸線，與子彈脫離火身口時發射線所成之角）之主因

第三節 火藥對於子彈在火器內之作用

十九 子彈在膛內因受氣體壓力，直至火身口止，其速度逐漸增加。無論何種火器，其火身口氣體全壓力，必大於全部抵抗力，如漸增加火身長度的，

即能增加初速及射程，而最大氣體壓力及後坐力則毫不增加。故加農及步槍，其火身與口徑之比例，倍數較多。惟身長之界限，須顧慮兵器之重量及運動。

二〇 因子彈後方有高壓之火藥氣體，向彈底湧流壓迫，故常於將出火身口之前，尚得增加些許初速。

二一 子彈在火身口所具之威力（動能—工作能—活動力），為測定兵器能力之比例尺，此威力按力學原則，以公斤尺（ $\frac{E}{kg}$ ）計算，其公式如下。

$$E = \frac{pV_0^2}{2g}$$

p (子彈重量) 以公 ($\frac{kg}{98}$) 斤計算

v。一秒鐘之公尺數 (E)

$$E = 9.81 \frac{m}{\text{Sek}^2}$$

由是觀之，V。最關重要，P 為次要（參照二六頁第二表）。

第二章 彈道

第一節 通則

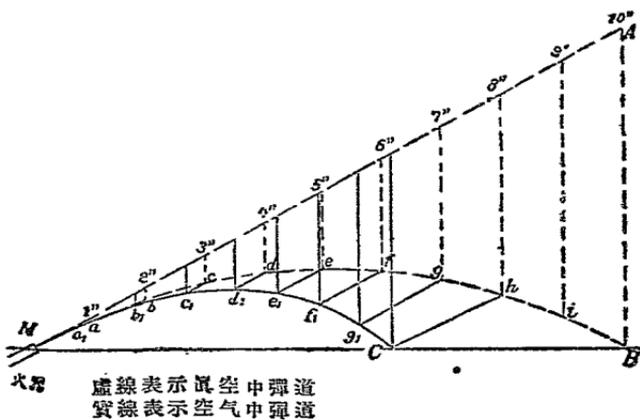
二二 子彈脫離火身口後，其重心所經過之路，名曰彈道，或曰飛行路。

二三 初速——發射方向——重力——空氣阻力——子彈圍繞彈軸之旋轉，均與彈道之形狀有關。

二四 若祇有初速而無其他關係，則子彈將循發射方向，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）之第路程。

因重力之故，子彈脫離火身口後，漸漸下落，乃不沿M A，以達A，而低落於a b 一以至B，（落下距離以公尺計，其算式為 $\frac{1}{2}gt^2$ ，g=9.81，t 為子彈飛行之秒數）M—C—B 乃真空中之拋物線彈道也。

再加以空氣阻力，則速度因而漸漸減小。例如於八秒鐘末，不能達至h 點，而低至



C 點。M i c r i o，乃真正彈道之形狀，其射程較小 B C 一段，其彈道之後半部，彎曲較甚。

子彈圍繞縱軸之旋轉，可免其在空中顛倒，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），且速率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，彈道均呈彎曲之狀。

二五 彈道各部分之通用名稱，詳第二圖。

第

二

圖



V 為表尺，K 為準星，M 為火身口，Z 為瞄準點，V K Z 為水平瞄準線或射線，M Z 為含火身

口之水平線，即理想上經過M之直綫（在發射之時），D 爲直立之靶，Z 爲彈道與舍火身口水平線第二交會點（亦即射表中之射徑或射距離），NO 爲實際距離（在地面測量），BM Z 角爲射角（發射前火身軸線及火身口水平線間之角），CZ M 角爲落角，DZ O 角爲命中角（即目標垂直線與彈道落點切線所成之角），S 爲最高點，AS 爲昇弧，SZ 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（或炸點）所須之飛行時間。

第二節 真空中之彈道

二六 真空中彈道之昇弧與降弧等，初速與末速亦等，其最高點在中央。

二七 真空中射程(W)——射角(ϵ)——初速等相互間之數學的關係，可表明此等數目之意義，同時並可見空氣阻力之影響，是以不僅有學理上之價值而已。

在第一圖MAB三角形中，通常 $MA = V_0 \cdot t$ (t 爲飛行時間之秒數)

$$AB = V_0 \cdot t \cdot \sin \epsilon \quad \text{及} \quad MB = V_0 \cdot t \cdot \cos \epsilon$$

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

$$V_0 \cdot t \cdot \sin \epsilon = \frac{1}{2}gt^2$$

由此式變化

$$t = \frac{2V_0 \cdot \sin \epsilon}{g}$$

射程 $MB = V_0 \cdot t \cdot \cos \epsilon$

若將 t 之數目代入

$$\begin{aligned} \text{則 } W &= V_0 \cdot \cos \epsilon \cdot \frac{2V_0 \cdot \sin \epsilon}{g} \\ &= \frac{2V_0^2 \cdot \sin \epsilon \cdot \cos \epsilon}{g} \\ &= \frac{V_0^2 \cdot \sin 2\epsilon}{g} \end{aligned}$$

二八 按右式所算得之數目，與實際射擊結果之比較，在第一表內示明之。

第一表 真空及空氣中之射程比較

兵器	子彈重量	裝藥 (號數)	V ₀ 尺數	秒之公	ε	射程 (以公尺計)		真空與實際射程之差 (百分數)
						真空	實際	
長管白砲	120 kg	1.	220	15°		2470	2360	5%
	,,	,,	,,	80°		4270	3850	11%
	88 kg	9.	430	,,	,,	13325	8515	92%

一九一六年式野戰加農	6½ kg	1.	,,	,,	,,	6810	140%
	,,	,,	,,	15°	9425	4880	93%
一九一六年式輕野戰榴彈砲	15.8 kg	2.	191	,,	1860	1715	8%
	,,	7.	302	,,	4650	3810	22%
一九一八年式步槍	10 g	—	895	4½°	12700	2000	535%

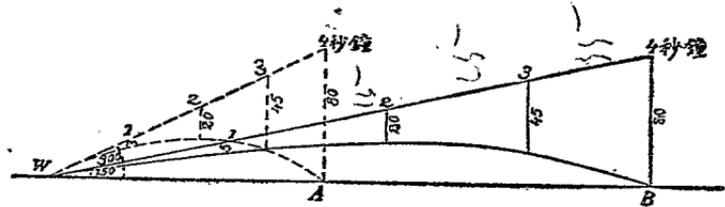
末行示明空氣阻力之影響：子彈較重及初速較小，則阻力甚微。子彈輕而初速大，則阻力甚大。

二九 一切彈道之一般定理如左。

- (甲) 射程由初速而定，遠射兵器必有大初速，參照前表及第三圖。
- (乙) 初速愈大，則在同一樣射程時，其射角愈小，其彈道愈直。故對於彈道愈直而價值亦隨之愈大之兵器，例如步槍、戰車炮等，須有大初速。其射彈應達到掩體後方之兵器，例如白炮、迫擊炮等，則不可

有大初速。

第三圖
初速與彈道形狀之關係
(初速加倍與射角加倍之比較)



第三圖之說明

本圖乃兩個子彈彈道之比較。其第一個子彈，較其他子彈之初速加倍。飛行較速之子彈，某秒鐘內，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則相同。飛行較速之子彈，在射角十五度，射程為W B，而飛行較緩者，在射角三十度，射遠僅為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。

在第一表中比較真空中之射程，長管臼砲之初速為二二〇公尺，射角為三〇度，一九一六式野戰加農砲之初速為四三〇公尺，射角為十五度。至於實際上之射程，則與上述之比較不合，因子彈之斷面此重不同也（參照第三四條及四三條）。

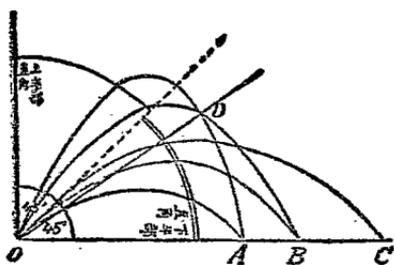
(丙) 對於一定之兵器及初速，若欲變更射程，則須變更射角，在空氣中，又可藉減小空氣阻力，以增大射程（參照第四一及其以下各條）。

（射角增加，則射程亦增長，但射角愈大，則其增加愈爲緩慢（ $\text{Sin } 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\text{Sin } 60^\circ = 0.87$, $\text{Sin } 90^\circ = 1$ ），最大射程之射角，約近四十五度（ $2g = 90^\circ = \text{Sinus}$ 之最大值）。在例外之時機，參照二六五條甲項。

(丁) 每一射距離，雖用同樣初速，可有兩種彈道。用較大射角之彈道（就火身口水平線而言），在四十五度以上，用較小射角之彈道，在四十五度以下，較之四十五度，所差之度數，大致相等（ $\text{Sin } 2g = \text{Sin } (180^\circ - 2g)$ ）。「參照第二一七條及第四圖」。例如射表中之長管白砲，用九號裝藥，及一九一七年式榴彈，則射角三十四度半，或五十五度半，其射程均爲九千六百公尺，即在四十五度中加或減十度半，其射程相等也。

(戊) 凡四十五度以下之掩蔽目標，在最大射程以內，若吾人能變更初速（即運用各種不同之

第四圖



以火身口
水平面上
之目標為
標準，直
角中之各
上方角及
各下方角
。

(己)

而射角愈增，則時間愈長（參照第二七條飛行時間之公式）。
飛行時間（ t ）。在一定之初速，縱令射距離減小（四十五度以上），方能達到，至於 23 號裝藥，則不能達到三千六百公尺也。

(庚)

彈道可分兩種，一為直角上半部之彈道，一為直角下半部之彈道。直角上半部彈道，包括用較大之角度，直角下半部彈道，包括用較小之角度，而兩者（互相對稱之兩角）之最大射程則相等。（對於第四圖中之 D 點，其 ODB 彈道尚屬於下

半部彈道，ODA屬於上半部，但兩者均在四十五度以上。因飛行時間較久，子彈在空氣中所受之氣象影響亦較大，故在直角上半部之彈道，其高低散布增大，而橫寬散佈更甚，其命中力亦遜於直角下半部彈道。按丁段中所舉之例，大射角之全部橫寬散布，約為小射角者之倍半（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，而應依減小初速——用小裝藥之法，以求得大落角（參照本條戊段）。正式利用曲射彈道（直角上半部彈道），僅以重子彈為限，因其受空氣阻力之影響較小也。

三〇 欲命中目標，必須使火身軸昂起。其昂起之度，應適等於子彈飛過此距離時因重力而低降之尺度（參照第一及第五圖）。

欲達此目的，須利用瞄準器具（表尺及可移動之照門，瞄準鏡及可旋迴之視軸）。

三一 戰鬥時。以瞄準目標之最下點為原則（參照第七五條）。若瞄準點移動

第五圖



D為彈着點・ABCDE為瞄準線・

C為瞄準點・AE為表尺射程・

，則射角彈着點及射程等，均隨之移動。倘目標近於（遠於）表尺射程，則應按彈道之飛行高（第五圖DC）將瞄準點移於彈着點（C）之下方（上方）。瞄準點不確定，則子彈散佈增大。

第三節 空氣中之彈道

三二 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，船前必激生波浪。子彈之後方，空氣較為稀薄，四圍之空氣，湧入子彈之過道內，發生迴旋激蕩之狀（見

後第一圖）。

三三 子彈排除空氣阻力，必須費去其活動力之一部（參照第二二條）。因其力量漸次減少，故速度亦逐漸減小。落角較大時，降弧末部之速度，必行加大，因地心吸力大於空氣阻力也。

三四 空氣阻力之大小，僅能由試驗得之。能適用於一切時機之計算規則，迄今尙未能確定之。空氣加於子彈之影響，大抵如左。

(甲) 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。

(乙) 空氣阻力，視子彈之速度而不同。

(丙) 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）。

(丁) 空氣阻力之大小，視子彈斷面比重之大小而不同（參照第四三條）。

(戊) 空氣阻力，視子彈之擺動力而不同（參照第四四及其以後各條）。

三五 空氣阻力之增加，與空氣重量成正比例。

天熱時，空氣潮濕時（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，恆較小于夏季及

暖天。

三六 氣流，視其流動之方向及強弱，而令彈道受其影響。由前面來之風，能縮短射程。由後方來之風，能增長射程。由側方來之風，則使彈道生偏差。子彈愈輕，飛行時間愈久，則風力影響于射程者愈大。強弱交互之陣風，使子彈之命中力大為減弱。垂直之氣流，其所發生之影響頗難確定。

三七 空氣阻力之大小，隨子彈速度而增減。速度小時，則阻力之增大，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。

三八 高速度之子彈（一秒鐘在三百三十四公尺以上者），則子彈頭前濃積之空氣，愈積愈厚，至空氣波之傳播速度與子彈速度相等為止。此時之空氣波，成為聲源，與子彈並進，是謂子彈之彈頭波（參照附圖第一）。彈頭波因散播而漸薄，速度亦漸減。彈頭波又為子彈響聲之傳播者，在彈道之切近處，聞之最為清晰，且隨子彈達至目標，而火身口之響聲，則僅以音響之速度傳播，其至目標稍遲。若子彈速度低降，或初速在音響速度之下，則子彈頭前無彈頭波，遂亦無子彈響聲，其濃積之空氣波，在子彈之前方進展。砲彈飛行之隆隆聲，步槍彈飛行之尖音，似係由各該子彈之迅速顫動而來（參照第四五條乙段），與彈頭波無關。

三九 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，故不能發生若何作用。

四〇 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（形狀之關係，參照第四四條）。

四一 彈頭之形狀，須使空氣容易滑過，故多爲尖弧或橢圓形。特別長而細之尖頭彈，如德國之尖頭彈（S彈）鋼核尖頭彈（Salk彈）重尖頭彈（SS彈），及法國之步槍用穿甲彈，砲兵之雪茄烟式彈及偽帽彈。自採用尖頭彈後，已完成新兵器之大進步。

四二 子彈之外部及底部，須能減少空氣之摩擦，並須使空氣易向彈後流動。故外面須光滑，底部須圓而無銳邊，避免一切無用之角及突出部（例如信管），且彈帶之裝置務求平滑薄弱。重尖頭彈—尖頭鋼核彈—穿甲彈—雪茄烟式彈，其後部漸漸縮小（傾斜以八度爲適宜），有使空氣易於向後滑過之益，並能減小後方空氣之漩渦。且因此將子彈重心稍向前移，故飛行方向之操縱 *Steuerung* 較爲便利，其散佈亦因而減小。

四三 子彈質量與其斷面之比愈大，則空氣阻力對於子彈速度之影響愈小（參照第三三條）。此種事實，可用子彈之斷面比重（ Q ）說明之。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。

（甲）數學上相似之子彈，其對徑愈大，則斷面比重亦愈大（參照第七圖）

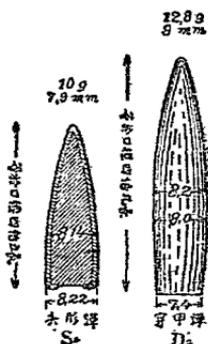
，是以火礮之射程，必大於步槍。

(乙) 子彈之長度與對徑相比較，愈長則斷面比重亦愈大。

(丙) 子彈質料之比重愈高，則斷面比重愈大，

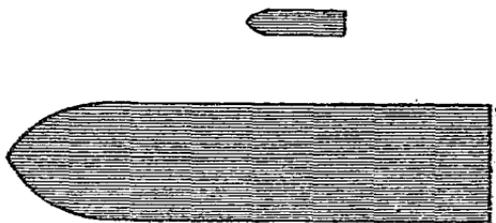
是以製造子彈，應用最重之普通金屬，除必須堅硬之子彈（礮彈之彈體及尖頭鋼核彈），宜用鋼外，其他均用鉛。

第六圖



第七圖

以二個相似之彈子，說明第四十二條a項



小彈與大彈之對徑爲一比五，若將大彈分爲五等份，則其各分之長，五倍于小彈之長，因而其重量亦五倍于小彈，故本條甲云云。

四四 尖頭彈之重心，在中部之後。自子彈脫離火身口起，即行下落，故空氣阻力之合力，乃不向子彈縱軸之方向，而向子彈尖頭之下，因之彈頭向上揚起。卒致使子彈向後方倒轉，射程——命中能力——侵徹力，皆因而減小。欲免顛倒之弊，乃在火身內造成膛線。膛線旋轉一週之直距離，名曰纏度。膛線間之凸部，嵌入於子彈之導帶（砲彈之導帶，槍彈之凸起部分），迫令子彈沿膛線而進，子彈乃繞其縱軸旋轉，遂不至顛倒（所謂旋迴作用）。

計算彈道時，關於子彈形狀與空氣阻力之關係，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 *Formwert*，僅能表明某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。故某種子彈之彈形係數，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，只能作為各種子彈間之大概的比較數目。

四五 子彈旋轉——空氣阻力——重力——及其他對於子彈有關係之各力（由後坐力所發生之火身口震動——火藥氣體在火身口對於彈底之遠心力——火身之震動——空氣之旋動），能使子彈發生下述狀況。

（甲）緩慢而如錐形，繞其重心旋轉（旋繞運動 *Präzession*）。

(乙) 在上之旋動範圍內，子彈本身迅速顫動 *Nutation*。

(丙) 重心隨飛行時間之增加，更加向側方偏差。

因子彈旋轉之故而影響於彈道者，有三項機械作用，茲列舉如左。

(1) 旋回作用 *Kreiswirkung*。子彈旋回，因子彈前部下方重心點，受空氣阻力合力之影響，故若膛線向右，則彈頭向右方避讓，若纏度選用適當，則當子彈作甲項旋繞運動之時，而子彈頭部仍在彈道平面 *Flugbahnebene* 之右方。故空氣阻力之對於斜向右方位置之子彈，猶風之對於斜置之船帆，即空氣阻力壓迫彈道，使其向彈道平面之右方移動也。

(2) 子彈旋動所牽帶之空氣之作用 (*馬格奴斯牽帶空氣力 Magnus-Effekt*)。旋轉之子彈，牽引附着於其表面之空氣，隨同旋動。若膛線向右，則子彈右方之空氣，逆空氣阻力之方向而運動，子彈左方之空氣，與空氣阻力之方向相同 (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。但旋回運動之力，通常強于牽帶空氣力，故牽帶空氣力。不能顯出 (參照第四九條)。

(3) 空氣之濃積作用 (*婆伊森氏 Poisson-Effekt* 空氣擁積力)。子彈飛行之時，空氣擁集于其前方，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 1、2 兩項作用均弱。婆伊森及馬格奴斯，均為十九世紀之物理學名家。前述運動情況之詳細理由，甚屬繁

難，且尚未完全明瞭。

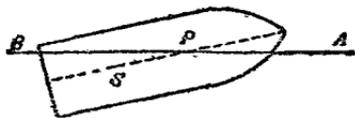
四六 纏度之大小，用下述二種方法表明之。

(甲)以子彈在火身中，自身旋轉一週所須之距離表明之，是之謂纏度長(略號 l)。

(乙)以膛線之某一稜線，與火身軸之平行線所成之角表明之，是為膛線之纏角(略號 σ)。其關係如下： $l = \pi \cdot D / \text{deg} \sigma$ ($D = \text{火身直徑}$)。子彈在一秒鐘內旋轉之次數，為 $V \cdot l$ (V 為在火身口所測之公尺數)

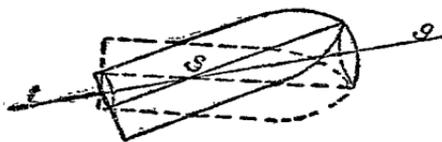
例如尖頭彈(槍彈)一秒鐘約旋轉三千六百週，野砲彈約旋轉二百四十週。

圖 八 第
旋 自 之 彈 子



力合之力阻氣空為 B A
心重彈子為 S

圖 九 第
動 旋 之 彈 子



心重彈子為 S
線切正道彈為 t g

四七 纏度可分兩種，即等齊纏度及漸速纏度，纏度之大小，以下列各項為標準。

(甲) 形狀相同之子彈，愈長（以對徑倍數計）則膛線旋繞之週數亦須愈多。

(乙) 較大之初速，雖纏角相同，可增加子彈之旋轉週數。

(丙) 每種砲之膛線，僅適用於一定之子彈，惟該項子彈之初速及形狀，始與該砲之膛線相合。

(丁) 纏角太小，則子彈之擺動及空氣阻力均增大，射程及命中率均減小。

(戊) 若纏角過大，則子彈軸固守其起初姿勢，有以底面或側面着達目標之虞。

(己) 膛線之最大纏角，以彈帶嵌入膛線內安定為度（參照第一〇條）。

四八 用大射角射擊之兵器，對於纏度特須適當選擇。選擇錯誤，則散佈過大，子彈顛倒，甚至用側面或底面着達目標。

四九 右繞之膛線，而有時射彈偏左者，例如步槍在最近距離射擊，迫擊砲用曲彈道射擊，以及高射砲等。此種現象，除其他原因外，可用子彈本身之顫動（參照第四五條乙）解釋之。在曲彈道時，大抵因馬格奴斯牽帶空氣力（參照四五條2），在彈道最高點附近，大于旋回運動及空氣濃積作用之故。

五〇 子彈之自旋，須損失工作力，但必須用下述各條之方法，方可避免之。

(甲) 須空氣阻力合力之方向，能通過子彈之重心。但實際上不可能，因此種方向在子彈飛行中必須

變化也。

(乙) 須將子彈重心向前移，使空氣阻力之合力，與子彈軸在重點及彈底之中間相交（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。

(丙) 或則子彈在膛內，對於前方十分緊密，雖除去彈帶，仍不致洩漏火藥氣體。

五一 空氣中彈道與真空中彈道（參照第二六條）不同之點（參照第一及第二二圖）如左。

(甲) 空氣中彈道，隨速度之漸小，第二段特別彎曲，射程亦縮短

(乙) 最高點較低，且速度損失愈大，則其距彈道末點愈近（約在全彈道七分之二至五分之二處），大斷面比重之子彈，其最高度約如下式（公尺數），

$$H = \frac{gT^2}{2} \left(1 - \frac{gT^2}{2H} \right)$$
， g 等於 9.81 ， T 為該射程中子彈飛行之時間（秒數）。

(丙) 昇弧較降弧長而且直。

(丁) 落角大於發射角。

(戊) 末速小於初速（曲彈道因受重力影響，故末速稍為增大，然不顯著，因

有空氣阻力也) (參照砲兵射表之最遠射程)。

(己) 最大射程，普通可用較四十五度稍小之發射角達到之(落角則大於四十五度)，例外之時機，參照第二六五條甲。

(庚) 增大初速，則射程亦增大，然子彈之斷面比重愈小，形狀愈不利，則射程增大之數愈少。故初速雖不甚大，而子彈斷面比重加大，形狀適宜，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)。

(辛) 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，其減小較緩，是以飛行時間愈久，子彈之偏移愈大。

五一甲 關於彈道之各項(例如射角—落角—飛行時間—末速—超越射擊時彈道某點之高度)，祇能用繁難之方法計算之。是以此種數目，均列於射表中，可直接取用，或用甚簡之算法求得之。射表之註釋及射擊教範中，載有取用及計算之實例。射表所列各數，係在平地及平均地形射擊之數，且係

在適中之氣候，而兵器及一切器具則均係精良者。

在山地射擊，及推求全彈道之過程，可利用射擊圖表及彈道一覽圖。

第四節 彈道之變化

五二 高低角者，乃射線（瞄準線）與含火身口水平線所成之角，若目標在該水平線以上，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）。含有目標之水平線，名目標水平線（參照第十二圖）。發射線與射線所成之角，謂之瞄準角或高角。若目標之位置與火身口等高，則瞄準線——含火身口之水平線與含目標之水平，線重疊于一處，若目標之位置較高或較低，則各線之位置不相重疊（參照第二圖及第十二圖）。

五三 直接瞄準，彈道甚平直時（十五度以內），或目標與射擊位置高低相差不多時，則將射線確對瞄準點，即能修正高低角（例外者參照五四條）。間接瞄準時，應由水準器修正高低角，否則按圖上距離所發射之彈，若目標較高，則射彈將過近，若目標較低，則射彈將過遠（參照十二圖）。

圖 十 第

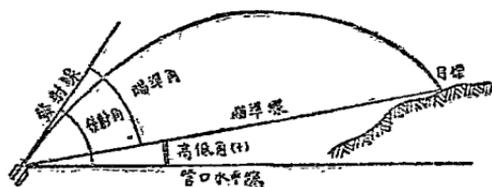


圖 一 十 第

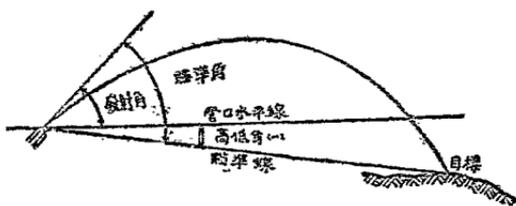
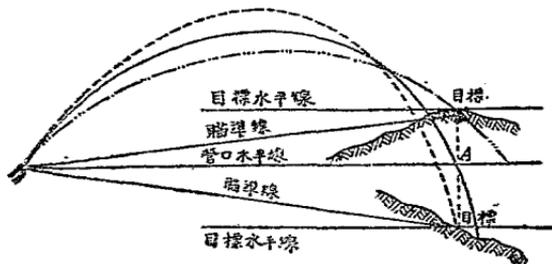


圖 二 十 第
道 彈 曲 彎



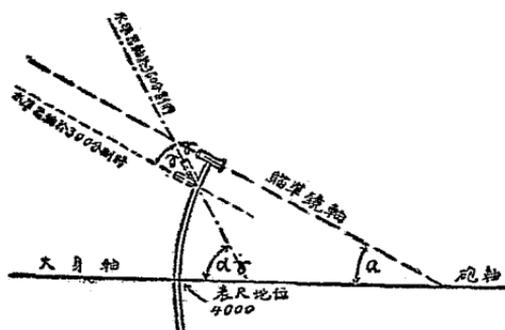
附註 第十圖第十二圖之管口水平線，當改爲火身口水平線。

用水準器瞄準，在第十三圖內說明之。

火炮及迫擊砲施行空炸射擊，用間接瞄準時，若忽視高低角，則信管之裝定

必將不正確（第十二圖），在用碰炸彈試射之後，轉為空炸効力射，則對於位置較高之目標，將形成碰炸（信管燃燒時間太長），對於位置較低之目標，則其炸點將太高。

第 十 三 圖



設目標與火器不在一水平線上，測得高低角 γ 爲 60 分劃時，則用水準器轉螺將水準器裝于 300 分劃處，則水準器軸對於瞄準鏡軸，形成與高低角度 γ 相當之傾斜，因而對於火身軸，獲得 $\alpha + \gamma$ 之傾斜角（射角）。當瞄準之先，須用起落機使水準器平衡

，則火身軸與火身口水平線所成之角度爲 $\alpha + \gamma$ 。將表尺裝在四千公尺處，則瞄準鏡軸與火身軸成角度，此角度與高角相當。如目標與火器同在一水平線上，則水準器定在 300 分劃處時，水準器軸線與瞄準鏡軸線必平行。

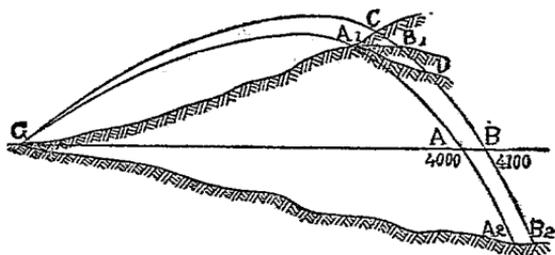
五四 向飛機及在山地射擊時，不用表尺分劃。因重力方向及發射方向間之

角度，及空氣阻力，均有變更也（氣壓，空氣阻力合力對於子彈軸之方向）

，瞄準線上傾或下傾甚大時，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（彈道表及彈道圖）。

用大射角射擊之各彈道，在最高點附近，其彼此間之水平距離，較大於在火身口水平線上之彼此距離，是以在山地由低處向高處射擊時，只須將射角稍為變更，彈着點之移動即頗大（參照第十四圖），故超越友軍射擊時，

第 十 四 圖



A B 為目標在火身口水平線上之彈着點水平距離。

A₁ B₁ 為目標在火身口水平線上之彈着點水平距離。

A₂ B₂ 為目標在火身口水平線下之彈着點水平距離。

A₁ B₁ 大於 A B。

A₂ B₂ 小於 A B。

漸高之地形 A₁ C. 則彈着點水平距離減小。

漸低之地形 A₁ D. 則彈着點水平距離增大。

加減距離，必須謹慎計算。

五五 射擊飛機時，須顧慮子彈飛行中目標位置之變動（高射砲用偏流計，機關槍用環形準星——步槍則按流程而定表尺之位置）。

五六 由飛機擲下之炸彈，拋擲時具有飛機之速度，故其最初之落下曲線甚爲彎曲，若由高空擲下，則彈道末部，幾爲直線。應在目標之前方若干公尺處投擲，則視飛機高度——飛行速度——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。由飛機發射之子彈，其彈道亦受飛機速度之影響。風力之關係，則因子彈之飛行時間較短，故較之投擲之炸彈，所受之影響較小。

第二表 德國各種火炮射擊能力表

火 種	裝 藥 (公斤)	子彈重量 (公斤)	火 身 口 徑 (公 分)	裝 藥 比 例	斷 面 比 重 (平 方 公 分)	初 速 (尺 每 秒 公)	在 八 千 公 尺 射 擊 時				用 最 大 射 程 (公 尺)		
							在 之 活 力 (噸)	射 角 (度)	落 角 (度)	飛 行 時 間 (秒)			
96/16戰加農式野砲	0,5	6,25	7,7	1/12	134	477	72	41°	57°	43°	231	19	7800
16式野戰加農砲	約0,7	7,1	7,7	1/10	152	547	108	25	29	32	231	19	9100
16式輕野戰榴彈砲	0,42	15,8	10,5	1/24	184	320	82	42°	52°	39°	229°	42°	6950
16.0式輕野戰榴彈砲	2,2	15,7	18	1/6	182	343	94	34	40	35	255	52	8200
17/04式十公分加農	2,9	18	18	1/6	207	652	390	15	25	24	266	65	11900
17/04式十公分加農	,,	18,8	,,	,,	216	650	402	11	18	20	307	90	14100
16 式十五公分加農	11,6	51,5	14,9	1/4,5	295	696	1270	7	11	16	383	387	22000
18/02式輕野戰榴彈砲	1,6	41,5	21,1	1/26	237	377	312	33	43	35	244	134	8500
長管臼砲	5,2	120	21,1	1/23	343	370	838	26	32	30	271	450	10200
長管臼砲	,,	88	,,	1/16	238	405	692	29	38	38	247	258	9700
L/43三十八公分加農	250	750	38	1/3	661	800	24470	—	—	—	—	—	—

1 最大射程七千六百公尺

2 最大射程六千九百五十公尺

103

第三表 各國攜帶兵器及彈藥一覽表

區分	國名	創造年份	兵器名稱	口徑 (公厘)	重量 (公斤)	全長 (公尺)	火身長 (公厘)	膛線數及其方向	總度之長 (公厘)	有無護木	表尺種類	各國											
												德	法	法	英	北 美 各 國	意 大 利	日 本	俄	瑞 士	丹 麥	奧	
一	德	九	毛瑟	七·九	四·一	一·二五	七四〇	四右轉	二四〇	有	曲形	德	法	法	英	北 美 各 國	意 大 利	日 本	俄	瑞 士	丹 麥	奧	
二	法	六六九	來柏爾	八〇	四·二	一·三〇	七五〇	四左轉	二四〇	無	匡式	法	法	法	英	北 美 各 國	意 大 利	日 本	俄	瑞 士	丹 麥	奧	
三	法	一六		八〇	四·二	一·三〇	八四〇	四左轉	二四〇	有	匡式	法	法	法	英	北 美 各 國	意 大 利	日 本	俄	瑞 士	丹 麥	奧	
四	英	〇三	李恩肥爾	七·七	四·〇	一·三	六四〇	五左	二五〇	有	曲形	英	法	法	英	北 美 各 國	意 大 利	日 本	俄	瑞 士	丹 麥	奧	
五	北 美 各 國	〇三	師浦合曼里曼	七·六二	四·一	一·一〇	六五〇	四左	二五〇	有	匡式	北 美 各 國	法	法	英	北 美 各 國	意 大 利	日 本	俄	瑞 士	丹 麥	奧	
六	意 大 利	九	哈克特	六·五	三·九	一·二八	七六〇	四右	二〇〇	有	象限儀	意 大 利	法	法	英	北 美 各 國	意 大 利	日 本	俄	瑞 士	丹 麥	奧	
七	日 本	〇五	阿里薩哈	六·五	四·〇	一·二七	七九〇	六右	二〇〇	有	匡式	日 本	法	法	英	北 美 各 國	意 大 利	日 本	俄	瑞 士	丹 麥	奧	
八	俄	九	米森剛	七·六二	四·一	一·三〇	八〇〇	四右	二四〇	有	匡式	俄	法	法	英	北 美 各 國	意 大 利	日 本	俄	瑞 士	丹 麥	奧	
九	瑞 士	一一		七·五	四·六	一·三三	七六〇	四右	二七〇	有	曲形	瑞 士	法	法	英	北 美 各 國	意 大 利	日 本	俄	瑞 士	丹 麥	奧	
一〇	丹 麥	一〇	約爾根森	八·〇	四·三	一·三三	八三〇	六右	三〇〇	有	匡式	丹 麥	法	法	英	北 美 各 國	意 大 利	日 本	俄	瑞 士	丹 麥	奧	
一一	奧	一五	曼里夏	八·〇	三·六五	一·二七	七五〇	四右	二五〇	有	匡式	奧	法	法	英	北 美 各 國	意 大 利	日 本	俄	瑞 士	丹 麥	奧	

裝藥重量(公分)	火藥種類	彈重(公分)	彈長(公厘)	彈身	被甲	子彈形狀	擲帶彈藥	子	
								彈	倉
三〇	硝化纖維藥	一〇〇	二六〇	硬鉛	熟鐵片	尖	一五粒	有二鎖栓 在前一爲 備用在機 後	盒狀
三〇	硝化纖維藥	一三八	三九〇	純銅	無	尖	六粒	有二鎖栓 在前	管形
三〇	硝化纖維藥	一三八	三九〇	純銅	無	尖	六粒	有二鎖栓 在前	盒狀
二〇七	硝化甘油	二二六	三三五	鋼汞及 硬鉛	鎳銅 上脂	尖	二〇粒	一鎖栓 在前	盒狀
三〇五	硝化甘油	九七	二七八	硬鉛	熟鐵 鎳銅	尖	二〇粒	有二鎖栓 在前	盒狀
二二五	管形硝化甘油	一〇五	三〇二	軟鉛	鎳銅 (上脂)	尖	一六粒	二鎖栓 在前	盒狀
二二五	片形	九〇	三三五	硬鉛	鋼與銅 (上脂)	尖	一六粒	二鎖栓 在前	盒狀
三一	片形	九五	二六三	硬鉛	熟鐵 鎳銅	尖	一五粒	二鎖栓 在前	盒狀
三三	片形	一一三	三四九	硬鉛	鋼與鎳 抹脂	尖	一五粒	二鎖栓 在中間	盒狀
三三	片形	一二七	三三七	硬鉛	鎳銅	尖	二〇粒	一鎖栓 在前	盒狀
二七五	小塊棉花藥	一五八	三三八	硬鉛	鋼上 脂肪		一〇粒	二鎖栓 在前	

全子彈重量(公分)	三·七五	二七·六	二七·六	二五·三五	二五·四九	三三·七	二〇·九	三三·二	二六·五五	二六·八	二六·五
離槍口(二五公尺時)之速度(每秒數)	八〇	七〇	七〇	七五	八三	七〇		八〇	八五	七〇	六〇
裝藥比例一：	三·二	四·三	四·三	四·八	三	四·七	四·二	三	三·五	四·一	五·七
斷面比重(公分平方公分)	一〇	一五	一五	一四	三	三	二七	三	二六	一五	三

附記 1. 瑞士及奧國係直拉槍機其餘均用旋轉式 2. 捷克國毛瑟槍與德國步槍同

第五節 射擊能力之判斷(參照第一至四表)

五七 按向來已經獲得之標準，可判斷各種火器彈道之性質。與彈道最有關係者，為裝填密度(參照第八條)，裝藥比例(參照第九條)，膛長，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年式之彈藥筒)。

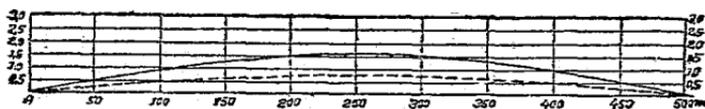
裝藥比例，其符號為 L_v ， $L_v =$

$$\frac{\text{裝藥重量}}{\text{子彈重量}} \quad \text{或} \quad \frac{\text{子彈重量} \times \text{裝藥重量}}{\text{子彈重量}}$$

初速與裝藥比例有重大關係(參照第二及第四表之裝藥比例及初速欄)。裝藥比例雖相仿，而平射

與曲射兵器之初速各不相同，因裝填密度不同也。膛長短之關係，可用普通手槍與長手槍比較而
 知之（參照第四
 表）。斷面比重
 之值，可比較子
 彈之重量而見之
 ，例如以鋼核尖
 頭彈與其相類之
 戰車彈（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）。

第十五圖



實線表示1916年新式野戰加農榴霰彈彈道

虛線表示尖頭彈彈道

比例尺每格長等於五十公尺每格高等於五公尺

第十六圖



實線表示1916年新式野戰加農榴霰彈彈道

虛線表示尖頭彈彈道 間點線表示破甲彈彈道

比例尺每格長等於一百公尺每格高等於五公尺

與曲射兵器之初速各不相同，因裝填密度不同也。膛長短之關係，可用普通手槍與長手槍比較而

子彈斷面比重對於射程、活力，以及在中距離——遠距離之彈道平伸等之關係，只須將尖頭彈——鋼核尖頭彈——重尖頭彈加以比較（參照第四表），並比較第二表中長管重野戰榴彈砲及兩種白砲之子彈，便可明瞭。

子彈形狀適宜之利益，可將十公分野戰加農之榴彈，與用偽帽之子彈（參照第二表），比較知之。至於尖頭彈及重尖頭彈相比較，則後者之斷面比重較大。

關於膛線之關係，可參照一九一六年式野砲射表之第二號，該項榴彈，因欲容多量爆炸藥而增長，以致原來適用之膛線，今因子彈增長，在距離較大時，竟嫌不甚合用，其結果則致射擊時散佈加大。

關於空氣阻力之關係，可比較尖頭彈之速度損失（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，因構成彈頭波所耗費之力，此時已減去也（參照第三八條）。

五八 欲增高 $\frac{W}{V^2}$ ，有兩種方法。甲、減輕子彈重量。乙、增大裝藥重量。子彈重量減小，則效力（重力及殺傷能力）及斷面比重均縮小。斷面比重縮小，可縮小火身口徑以補救之，而效力減小則無從補救。若將彈帶部分縮短，則彈帶將難期安定。裝藥重量增大，則後坐力亦大，兵器亦須加重（氣體壓力增大），是以輕兵器（步槍輕機關槍迫擊砲野砲）不適用此法。

五九 欲增加斷面比重，須用左列各種方法。

(甲) 增大火身口徑，以增加子彈斷面比重。若 ρ 仍須不變，則子彈及兵器重量 \downarrow 裝藥，均因之增大（爲平射砲增大火身口徑之原因）。

(乙) 縮小火身口徑，而子彈之重量不變，以增大斷面比重（爲手用兵器縮小火身口徑之原因）。

(丙) 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，膛線之纏度亦須增大（參照第四七條），實際上子彈長之最大限，爲其口徑之四倍半（參照第四表中尖頭彈及重尖彈及第十五與十六圖之S及D）。

(丁) 用比重較大之材料，以增加斷面比重（比較第四表中尖頭彈及鋼核尖頭彈之射程及威力）。關於尖頭彈，吾人已明知其不能用大斷面比重，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）。至於尖頭彈之射擊能力，較之重尖頭彈，雖重尖頭彈裝藥較少，亦不能及之。

六〇 欲使子彈尖銳，或縮小其彈底部分，但爲左列各項所限制。

(甲) 爲飛行穩定起見，子彈之導帶部分，須有適宜之長度（否則散佈加大或有顛倒斜落之虞）。

(乙) 過於尖細，則觸物易斷折。

(丙) 火藥氣體需要寬大之拋射面（彈底）。

(丁) 全子彈之長度及重心點之部位，不能隨意變更。

六一 由第五七至第五九條，可知□及○，必須適合各種兵器之特性（參照第一至第四表）。

(甲) 遠戰兵器須有大□及○。

(乙) 步槍須有大□及小○。

(丙) 曲射兵器（臼砲迫擊砲）須有小□及大○。

(丁) 攜帶兵器（手槍）須有小□及小○。

(第四表) 步兵新式及舊式彈藥比較表

飛 行 時 間				距 公 尺
4	3	2	1	
尖核鋼 彈頭	彈頭尖	彈式六	彈式七	
0,0	0,0	0,0	0,0	0
0,12	0,12	0,17	0,24	100
0,27	0,25	0,36	0,52	200
0,41	0,4	0,57	0,83	300
0,58	0,55	0,81	1,17	400
0,76	0,74	1,08	1,55	500
0,96	0,95	1,38	1,96	600
1,17	1,19	蛋1,69	用2,40	700
1,41	1,46	尖2,04	黑2,87	800
1,67	1,75	形2,39	藥3,38	900
1,96	2,1	口2,79	口3,92	1000
2,3	2,4	徑3,18	徑4,5	1100
2,6	2,8	七3,61	—5,1	1200
2,9	3,2	·4,06	—5,74	1300
3,3	3,6	九4,54	6,41	1400
3,7	4,1	5,04	7,12	1500
4,1	4,5	5,57	7,86	1600
4,5	5,0	6,10		1700
4,9	5,6	6,67		1800
5,4	6,2	7,27		1900
5,9	6,8	7,89		2000
6,4				2100
6,9				2200
7,5				2300
8,1				2400
8,7				2500
11,55	10	14,7	25,0	量重彈子
2,9	3,05	2,55	5,0	量重藥裝
7,9	7,9	7,9	11	(厘公) 徑口
23,6	20,4	30	26,3	重比面斷 方平 分公 分公
1/4	1/3,3	1/5,8	1/5	例比藥裝

13	12	11	10	9	8	7	6	5
速 末					(計 秒 以)			
尖重 彈頭	尖核鋼 彈頭	彈頭尖	彈式六	彈式七	彈車戰	手輕 彈槍	彈槍手	尖重 彈頭
785	815	895	640	440	0,0	0,0	0,0	0,0
733	751	806	565	384	0,13	0,39	0,36	0,13
683	692	724	498	341	0,26	7,00	0,72	0,27
635	636	649	440	307	0,41	1,11	1,15	0,42
590	583	578	389	278	0,56	1,56	1,63	0,58
546	532	511	351	255		2,07	2,16	0,75
504	484	449	323	235		2,63	2,75	0,94
462	440	394	302	218		3,25	3,41	1,14
423	399	352	285	204		3,93	4,16	1,36
390	366	323	269	191		4,83	5,01	1,60
362	339	299	255	180	1,62	5,56	5,98	1,86
339	318	279	241	169				2,15
320	300	261	228	160				2,45
305	284	245	217	152				2,77
294	270	231	208	145				3,1
284	257	217	198	138	2,78			3,4
276	246	203	188	132				3,8
268	233	190	181					4,2
261	222	177	171					4,5
256	212	165	164					5,0
251	201	153	154		4,22			5,3
244	191							5,8
234	181							6,2
222	172							6,6
210	163							7,1
196	154				5,92			7,6
分 公					51,5	8	8	12,85
					13,00	0,36	0,36	2,85
					13,25	9	9	7,9
					36,8	12,6	12,6	26,2
					1/4	1/22	1/22	1/4,5

22	21	20	19	18	17	16	15	14
公尺公斤力威彈子						尺公 數秒		
彈槍手	尖重 彈頭	尖核鋼 彈頭	彈頭尖	彈式六	彈式七	彈車戰	手輕 彈槍	彈槍手
42	403	392	408	307	247	785	340	320
32	351	332	331	239	188	753	290	279
25	305	282	267	186	148	721	256	247
20	263	238	215	145	120	690	230	221
16	227	200	170	113	98,8	659	208	198
13	195	167	133	92	82,8	630	188	178
10	166	138	103	78	70,5		170	160
8	140	114	79	68	60,7		154	144
6	118	94	63	61	52,8		141	129
5	101	79	53	54	46,4		120	114
4	87	68	46	49	41,4	496	109	109
	76	59	40	44	36,6			
	67	53	35	39	32,8			
	61	47	31	35	29,6			
	57	43	27	32	26,8			
	53	39	24	29	24,4	389		
	50	36	21	26	22,4			
	47	32	18	24				
	44	29	16	22				
	42	26	14	20				
	40	24	12	18		322		
	39	22						
	36	19						
	33	17						
	29	16						
	25	14				282		

31	30	29	28	27	26	25	24	23
射 角 正 切							尺	
彈車戰	彈槍手	尖重 彈頭	尖核鋼 彈頭	彈頭尖	彈式尖	彈式三	彈車戰	手輕 彈槍
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1633	47
0,0008	0,0052	0,0008	0,0008	0,0007	0,0014	0,00291	1503	35
0,0015	0,0116	0,0017	0,0016	0,0014	0,0029	0,00664	1378	26
0,0025	0,0192	0,0027	0,0025	0,0022	0,0049	0,01125	1262	22
0,0036	0,0280	0,0037	0,0037	0,0032	0,0071	0,01636	1157	18
0,0047	0,0382	0,0048	0,0050	0,0045	0,0096	0,02165	1052	15
0,0058	0,0505	0,0060	0,0064	0,0059	0,0127	0,02759		12
0,0075	0,0645	0,0075	0,0079	0,0076	0,0162	0,03417		10
0,0084	0,0815	0,0092	0,0098	0,0097	0,0201	0,04148		8
0,0097	0,1169	0,0111	0,0121	0,0121	0,0246	0,04949		6
0,0112	0,1325	0,0139	0,0146	0,0150	0,0296	0,05824	652	5
0,0129		0,0159	0,0174	0,0183	0,0351	0,06783		
0,0146		0,0188	0,0204	0,0222	0,0410	0,07818		
0,0166		0,0220	0,0241	0,0267	0,0475	0,08939		
0,0187		0,0255	0,0281	0,0319	0,0546	0,10143		
0,0210		0,0292	0,0326	0,0376	0,0624	0,11438	401	
0,0230		0,0332	0,0374	0,0440	0,0707	0,12820		
0,0253		0,0374	0,0426	0,0512	0,0800			
0,0276		0,0418	0,0483	0,0590	0,0905			
0,0303		0,0465	0,0545	0,0680	0,1026			
0,0330		0,0515	0,0611	0,0788	0,1174		275	
0,0363		0,0570	0,0681					
0,0397		0,0630	0,0756					
0,0434		0,0696	0,841					
0,0473		0,0770	0,0937					
0,0515		0,0855	0,1043				211	

六二 若彈道所受之影響，能一定不變，則自一固定武器所發射之子彈，均

兵器學

四七

第三章 命中學
第一節 散布

38	37	36	35	34	33	32
∞ 切正 角 落						
彈	彈槍手	尖重 彈頭	尖核鋼 彈頭	彈頭尖	彈式六	彈式七
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0007	0,0055	0,0009	0,0008	0,0010	0,0015	0,0030
0,0016	0,013	0,0016	0,0018	0,0020	0,0035	0,0073
0,0028	0,022	0,0024	0,0032	0,0030	0,0061	0,0130
0,0039	0,035	0,0043	0,0047	0,0045	0,0096	0,0199
0,0053	0,050	0,0061	0,0067	0,0067	0,0043	0,0231
0,0072	0,07	0,0084	0,0092	0,0095	0,0198	0,0376
0,0089	0,09	0,0112	0,0123	0,0132	0,0265	0,0484
0,0109	0,12	0,0146	0,0162	0,0179	0,0341	0,0606
0,0130	0,18	0,0188	0,0210	0,0238	0,0425	0,0741
0,0452	0,25	0,0239	0,0264	0,0311	0,0521	0,0889
0,0180		0,0298	0,0332	0,0400	0,0626	0,1051
0,0210		0,0361	0,0404	0,0500	0,0746	0,1228
0,0244		0,0428	0,0488	0,0612	0,0884	0,1419
0,0286		0,0501	0,0582	0,0741	0,1036	0,1622
0,0323		0,0577	0,0692	0,0893	0,1201	0,1840
0,0367		0,0656	0,0795	0,1073	0,1391	0,2074
0,0425		0,0740	0,0921	0,1285	0,1604	
0,0468		0,0828	0,1056	0,1552	0,1853	
0,0514		0,0930	0,1210	0,1887	0,2141	
0,0583		0,1050	0,1389	0,2316	0,2508	
0,0654		0,1197	0,1587			
0,0729		0,1377	0,1802			
0,0804		0,1599	0,2053			
0,0893		0,1899	0,2331			
0,0980		0,2189	0,2638			

命中於同一點。但其所受之影響，每發各異（除重力外），故其射彈形成散布之結果。

初速之不同，由於各個子彈之重量與形狀各各不同（因製造數量過多之故），火藥之配合成分——溫度——溼度之各異，武器內阻力之變化（污漬——擴張——燃燒室之變化）。

發射方向之各異，由於火身之振動，後坐力之不同，武器之位置（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——旋轉速度——氣候影響之不同（主要者為風）。

六三 以多數武器射擊，則因各個武器製造上組合上狀態上之不同，為其散布之原因（由於武器本身之散布）。

此外尚有各個射手每次發射時之錯誤（射手散布），或多數互異之射手，以不同一之步槍施行射擊時之散布（部隊散布）。此種散布之大小，以下叙之事項為轉移。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——炮車輪不平——炮床不正——目標錯誤——覘視錯誤等），

目標之明顯程度，氣候影響，以及其他事件。

戰時，多因武器狀態之差異特大，身體與精神疲勞之增加，散布隨之擴大。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，戰時在不利情況之下，一砲兵連之散布，較每砲之散布擴大三倍。故記載散布數目時，常須說明其為何種散布。

六四 以同一火器，在同一條件之下，向甚為闊大之垂直靶發射多數子彈，則子彈分布靶上，其向高低之散布，通常較大於向橫寬之散布（被彈面 *Trefferbild* 成橢圓形）。最高彈着點與最低者之直距離，為全部高低散布 *Hoherstreuung*，最右彈着點與最左者之橫間隔，為全部方向散布 *Breitenstreuung*。靶之距離愈遠，則散布愈加擴大，尤以高低散布為然。

若以水平之靶承受子彈，則彈着點分布于水平面上，其被彈面乃形成縱深散佈。此二者，與落角相連繫。今設落角為 w ，縱深散布為 l ，高低散布為 h ，則 $l = h / \tan w$ （參照第四表）。

因射距離愈遠，落角增加愈速，故縱深散布隨距離增大而減少，故縱深散布不能表示火器之命中效力。攜帶火器，大抵供射擊寬目標之用，則以高低散布爲命中效力之標準。

全切面散布者，爲最近與最遠彈道之垂直距離。

六五 其他出乎不意之散布原因，其作用不能一致，往往互相抵消，且射彈之偏差小者，較多於偏差大者，故被彈面中心週圍所落之子彈，較密於兩端。平均彈着點者，卽由該點向上或向下，向左或向右，所落之子彈數目，各面均相同之點也。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。

經過平均彈着點所畫之垂直線與水平線，爲平均中心軸 *die mittleren Achse*。在同等條件下，向一目標發射之多數彈道，形成子彈之束彙 *Garbe* (散布圓錐)。

六六 若以多數火器同時射擊，則各該被彈面互相掩覆，此際之小偏差，亦較多於大偏差，故全部被彈面與單獨火器之被彈面相似，僅略為擴大。

六七 射擊束彙之大小，隨火器與射手之能力而不同。但在束彙以內，子彈之分布狀況，不出命中公算之範圍，散布之原因雖多，但集各種原因所發生之結果——彈着狀況，則可以數學方法及經驗測定之。

例如有八擲骰，則骰有六面，各面之點數，同有擲出之可能。若同時擲二骰，則欲得「兩點」或「十二點」，僅各有一個機會（一加一）（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。若擲骰之次數繁多，則七點比兩點及十二點之擲出機會較多六倍。故兩點與十二點中間之三個數目，如六點——七點——八點，大約占全擲數之半（為九分之四）。在被彈面上。全部子彈之半數，落於平均彈着點兩旁四分之一段內，是為半數必中界，其高度（縱深）與寬度，為全部高低（縱深）散布與方向散布之四分之一。在被彈面中央之一半面積上，約為全部子彈之五分之四。

六八 射擊表所載之散布數目，大抵就半數必中界而言（平時的散布）。此項必中界，對於火器之評判，殊為重要。至於重機關槍，則計算其束彙中之

有效部分，該部分包含全部彈數百分之七十五，就高低（縱深）與方向而言，則為全散布七分之二，其外緣之連續部分，各為全部散布七分之二，包含之彈數，每部分僅八分之一。

六九 發射少數子彈時，則其被彈面之散布法則，尙未能查明，但距離平均彈着點之小偏差固多於大偏差也。故砲兵試射之構成夾叉，以對目標之前後，各得一遠着彈及近着彈為準。在目標附近（縮小之夾叉），須以多數砲彈試探夾叉之距離，以期引導平均彈道於目標上，蓋僅恃一二砲彈，不能獲得標準也。若平均彈道已導至目標切近，則在該距離必能測得近彈及遠彈。此種方法，亦可用之於機關鎗及部隊射擊之射彈束藥。

七〇 此種法則，係指直達彈 *Rundtreffer* 而言。至於斜着彈 *Querschläger*，飛行中與地面相擦，或與他項物體相觸，再以不規則之彈道，向前飛行，則不能與此種被彈面並論，但尙能發揮強大之衝力與殺傷威力。

在靶

七一 距離雖適當，而瞄準點與平均彈着點仍鮮能一致。此則因測量時之稍有出入，及火器上各部分與射手之誤差為之也。平均彈着點與瞄準點之偏差愈小者（氣候之影響須先行糾正），則該火器之彈着情況愈佳。

七二 彈着點情況與高低散布，爲評判武器與射手之準繩。長時間射擊時，此二者均發生變化（因氣候——火身發熱與疲勞），而致影響被彈面。

七三 砲兵與迫擊砲用定時信管 *Zeitzinder*（即空炸信管）射擊時，則除彈道散布外，尚有信管散布。此種散布，原因於信管燃燒時間（導火時間）之不同，但無法避免之。但吾人設想一平均炸點（具有平均炸高及平均炸距離），則許多炸點亦團聚於其周圍（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，其全部散布面，亦約四倍之。其方向散布，與碰炸彈者相等。機械信管之散布，則較小於燃燒信管者。散布對於彈着之影響，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

七四 微小之散布，對於在射距離上之効力，頗爲有利。但在戰場上選擇距離，因有不可避免之測量及目測誤差，且表尺上（火炮瞄準具上）之距離分

劃線，各有不同，不能盡如人意，故頗受限制。較大之散布，雖可以避免完全誤射，但命中之彈數較少，不能收敏捷之効力。對於能望見之目標，雖目測與表尺選擇稍欠正確，而仍欲使射擊有効，惟有極力使彈道平伸之一法。

七五 在某區域內，瞄準點不變，無論發射若干子彈，其彈道（集束彈道）不超於目標最高點之上，亦不低於最低點之下，換言之，即在此區域內，用固定表尺，對於在固定表尺內之某目標，無論實際距離如何，皆能命中者，此區域名曰表尺區域 Visierbereich。

瞄準點變更，則發射角及射程——落角——表尺區域等，變隨均之更。在一定之表尺，則瞄準目標之最低點時，其表尺區域最大，例如尖頭彈，在六百公尺時之彈道高，不過一·一五公尺，設有高一·四公尺之敵人，向射手前進，射手向之射擊，瞄準其最下際，則該敵人在六百公尺之內，始終能命中之，故此時之表尺區域為六百公尺。若瞄準其頭部，則敵人一經越過六百公尺之界限，即逃出表尺區域之外。六百公尺之彈道，目標高為一·四公尺，瞄準頭部時，約與重砲口水平面上，七百五十公尺之彈道相當，故此時之表尺區域僅為七五〇公尺減六百公尺，等於一五〇公尺。

七六 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効

力之各種火器（如攜帶火器戰車砲等等），特須具有較大之表尺區域。
 平伸彈道，有利亦有害。僅在較高地點方能施行超越射擊（機關槍），而當超過掩體射擊時，必至發生廣大之遮蔽界（死角），必須用特別方法（側防曲射）消除之。

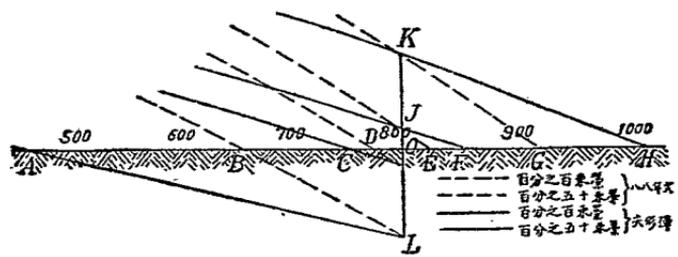
七七 表尺區域，與下述各項有關係。

甲、與落角或射程有關係（第十七圖 O G 以及 O H，均為目標高度 O K 之表尺區域）。

乙、與目標高度有關係（第十七圖 O F 為目標高度 O J，O H 為目標高度 O K 時之表尺區域）。

圖 七 十 第

葉束彈子之成所時布散等同在，槍步式八九或式八八
 。尺公百八為離距其



丙、與目標種類有關係。縱深之目標（縱隊），其被彈面較大，適與橫寬之目標相反。故延伸被彈面，與增大目標高，其効力相同。是以射程雖遠，落角雖大，但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）。

丁、與地形有關係，特於縱深目標尤然，詳第十九圖。

對橫寬之目標，因瞄準時之瞄準線，必常隨目標移動，且表尺區域僅隨彈道與瞄準線之情況而變化，故與地形幾無關係（例外：若向上或向下傾斜甚大之射擊時，則瞄準角甚小，表尺區域與地形有關係）。目標高度及表尺區域，必須目標之全部或一部，隱匿於掩體後時（壕溝急斜面彈痕地等類），方有巨大之變化。

七八 使彈道平伸之方法（初速大「有利之彈形及斷面比重」），通常亦能使散布減小，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

束囊之有效部分（中部及有效之部），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，由束囊核心部分，及最下部彈道之表尺區域而成，至於稀薄之外方束囊部分，則不能發生効力，研究表尺區域時不必顧慮之。

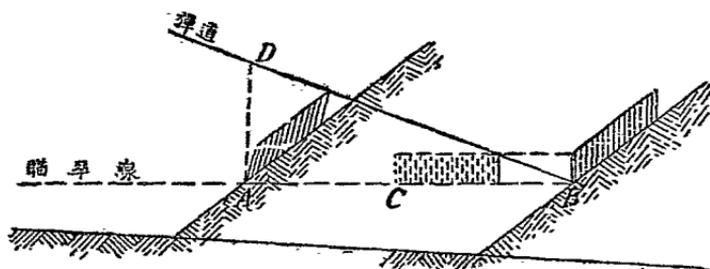
若散布不大，而彈道軸心經過目標正中時，則表尺區域內之効力最大。

第 十 八 圖



P、Q 為縱隊長徑，在 R 點進入表尺區域，其先頭如到達 P 點，其後尾力離開 R 點。故對於橫隊目標（無縱深）之表尺區域，為 Q、R，而對縱隊目標之表尺區域，則較為增大，其所增之度，等於該縱隊之長徑，且不問落角（射程）之大小如何。故其表尺區域，與橫隊目標高 P、S 時之表尺區域相同。

第十圖



地故，大增行亦，昇上之角低高隨，高標目之面斜昇在標目隊縱亦擊射下向高由，長愈域區尺表其則，急愈度角之線準瞄于對形處 A 在若隊縱，離距射之處 B 對用係雖，時尺表裝，圖上如。然由爲，域區尺表之時此。（遠標目比離距射上實事）之中命能仍，

- DA 爲，高標目之隊縱，B 至 A
- C 至 B 由僅域區尺表則，面斜傾之降下係 B 至 A 如

七九 若射彈束叢，覆蔽於地區內某一定之區域，則對於該區域內之軍隊，雖未向其瞄準，亦必被命中，此種區域，名曰危險界。凡彈道經過之地界，其高度不高於在該地界內運動之軍隊，概係危險界。此項軍隊，不得謂爲自標，蓋本未向之射擊，不過射彈散布于其運動地區耳（詳第二十圖）。



向目標 Z 發射，則 A 至 B，C 至 D，E 至 F，均為與 h 等高之軍隊之危險界，B 至 C 及 D 至 E 為安全界（死角）。

八〇 危險界之大小，除與被危害軍隊之高度有關係外，尚須視彈道是否與地面相切近。按彈道與地面之情況，決定應用平伸或彎曲彈道，以期有較大之危險界。向一定目標射擊，則受危險之軍隊，其高度不必與目標相同。在平坦之目標地區，必須目標與被危害之軍隊，其高度恰巧相等，然後表尺區域及危險界，方合為一。

八一 表尺區域，表示在該區域內，雖不改變表尺，亦能命中目標。危險界

之意義，在表示某部隊，一經進入其界內，雖子彈束叢本非向其瞄準，而該軍隊須受損害。

八二 平坦地上之危險界，落角愈大則愈減，按照地形，亦能位於目標之前或目標之後（參照第二十圖）。地形掩體，只能對於一定之彈道（射程），有掩護之效。故掩體之價值，不僅與其高度——傾斜及目標之高度有關係，且與子彈着達時之落角有關係，即與敵軍之射擊陣地——武器有關係也。

第二款 散布之關係

八三 固定而不甚大之散布，乃吾人所希望者，以便：

甲 對位於兩種表尺數目間之目標，能期命中。

乙 當觀測困難，或缺乏時，可使誤差彈減少。

例如某目標之距離為三千零六公尺，在此距離之表尺區域為五公尺，若無散布，則無相當之表尺分割可達到該目標（三千公尺或三千十二公尺半）。在觀測不確實時，若恐徒恃散布及表尺區域，仍不足以免除誤射，則用數

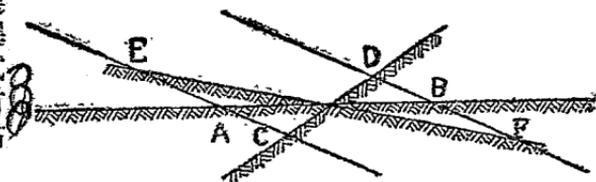
種表尺，以增大束蕞。或用散布距離，或用縱深射擊。束蕞及表尺區域之縱深愈小，則表尺距離（散布距離）愈須緊接，使各個束蕞之末端互相掩覆。凡散布射擊，需用彈藥甚多。

八四 密集之束蕞，易使觀測正確，故試射亦較爲精確。目標中心點距平均彈着點愈近，散布愈窄，則効力愈大，因大多數子彈在目標內也。欲以有限之彈藥，收決戰之効力，必須使敵人在短時間內，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。縱有良好之兵器——熟練之射手（狹束蕞），亦必須射擊指揮佳良，方能充分利用之。

八五 束蕞之範圍，與地形有關係。地形愈急，彈着角愈大，則束蕞之範圍愈小，命中之密度亦愈大。換言之，地形愈平坦，彈着角愈小，則散布之延長愈大，命中之密度亦愈小（參照第二十一圖）範圍。

第三款 射擊指揮之關係

第十二圖



八六 射擊指揮之任務，爲目標——試射點——瞄準法——彈種及裝藥——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，及射擊軍紀之監視。

八七 適當之射擊指揮（觀測——火力分配），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。

八八 選擇目標，首應注意其在戰術上之關係，次注意命中公算，時常改選（更換）目標，易發生紊亂，且分散火力。側射有甚大之精神效力（機關槍）。

八九 選擇試射點，應按目標之暴露程度及氣象關係（風）而定。選擇得當，能使瞄準及觀測容易。對於難望見之目標，宜在其相距不甚遠之處，覓取適宜之各地點，以說明之。

九〇 準確估測距離，爲佳良射擊指揮之基礎，測遠器及地圖，可作估測之輔助方法。在步兵射擊（觀測較難），及不能直接觀測之射擊（圖上射擊），特須求得準確距離。關於特別及氣象關係，詳第九七及其以下數條。

九一 射擊法之選擇，以戰況——目標種類——距離——兵器之射擊能力——子彈之種類——觀測之難易爲準。施行效力射擊之前，在機關槍迫擊砲及砲兵，大抵須先行試射，其目的在將平均彈道，導至目標之切近（參照第八四條）。試射能否精確，視可使用之時間長短——觀測情形——目標之縱深而定。有時亦可放棄試射，例如對於瞬間目標——運動甚速之目標——迫至切近之目標，及不能觀測之時（例如砲兵之圖上射擊，參照第三四〇條）。

九二 射擊種類 試射多用單砲（迫擊砲——重機關槍），爲便於觀測，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，或係距離甚大之梯次配備者，則有各砲（迫擊砲——機關槍）各自試射之必要，施行效力射擊時，通例各砲之火力均須加入（迫擊砲——機關槍亦然）。

九三 火力分配 因射擊之效果，不視命中百分數之高低，而視命中人數（砲數）之多寡爲轉移，故火力應分配於目標之全寬。射擊指揮之良否，與火力分配之當否大有關係。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，則毫無效力。故目標窄狹，能減少損失。

九四 射擊速度 高速度之射擊，爲在短時間收精神及物質上大效力之方法。射擊速度之界限，除視兵器之能力外，以不致因發射過於倉促，或觀測錯誤，而影響命中效力爲度。當決戰之頃，以大速度施行襲射——殲滅射擊——封鎖射擊，或使用多量之彈藥，施行長時間之連續射擊 Trommelfeuer，均可收大效果，在此等時機，精神上之作用，尤關重要。

增大射擊速度，往往增大射彈之散布，但能否在最短時間，較之沉靜發射，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，兵器及射手均易疲耗，故不能長久行之，且因彈藥消耗甚多，故應以戰況及彈藥狀況爲轉移。

九五 觀測 若不將目標之位置，由地圖或偵察，精確察明之，則施行不觀測之散布射擊，易生浪費彈藥之弊。觀測攜帶兵器之束藁，與距離及目標附近之地面情形有關係（例如在沙地則觀測甚易，潮溼或草地則觀測甚難）。關於砲兵射彈之觀測，則在砲兵操典中詳述之。試射時，用精密之觀測，可迅收功效。施行長時間效力射擊之際，若變換目標，或移動彈着點，則可藉精密之觀測，以避免射擊之無効（因兵器發熱，或特別及氣象關係之變化，參照第九七及其以下各條）。

九六 射擊軍紀 鎮靜而決斷之射擊指揮，能增進軍隊之射擊軍紀，且增大效力（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

九七 各種火器之瞄準具（表尺及其分割）及射擊表，必須器具及彈藥均完好無疵，且在無風之際，平均之空氣重量（ 1.22 kg/obm ，與七百四十五公厘之氣壓相當），溫度 $+10^{\circ}\text{C}$ ，空氣濕度 $\frac{70}{100}$ ，適中之火藥溫度（ $+10^{\circ}\text{C}$ ）時，

方能適合。其他特別及氣象關係，能變更彈道之狀況。

屬於特別關係者(膛內彈道之關係)如下。

甲 火身之性質不同(發射子彈之數目—使用過久之損傷)，各兵器之基本階級等 Grundstufe。

乙 火藥溫度之關係(參照第一一條及第一〇〇條)。

丙 火藥濕度之關係(參照第一一條及第一〇〇條)。

丁 子彈重量之不同(參照第九條)。

對於各砲之基本階級，必須知之(參照第九九條)。射擊之前，須顧慮火藥溫度，可能時，且須顧慮丙及丁項之關係，由基本階級而推算其使用階級 Gebrauchsstufe。

屬於氣象關係者(純爲膛外彈道)如左。

甲 空氣重量(參照第三五條及第一〇一條)。

乙 風(參照第三六條及第一〇一條)。

丙 下雨降雪降霧 Niederschlag 之時（參照第一〇三條）。

空氣之重量，影響於膛外彈道之變差，可利用不等彈重而修正之。

九八 消除氣象之影響，乃射擊指揮者之任務。消除特別影響，通常爲砲長追擊砲及機關槍長之任務。消除此種影響，在無觀測射擊時，決不可少，在機關槍直接瞄準時亦然，因其觀測不充分也。若計算此等影響須時不多，則亦可藉消除特別影響之助，而使有觀測之試射較爲迅速。推求之法，可利用計算輔助器具（特別氣象影響表及各該日之特別影響表）等，以減輕困難。最輕便而簡易者，爲利用計算機或經緯表。不必推算，只利用適當之處理，在瞄準器之本身，以消除特別影響，尤爲當務之急。

九九 推求基本階級，其法如左。

（甲）直接確定各兵器之初速以求得之，因各種特別影響盡在其中也。

（乙）由彈着圖之試射以求得之，但此時須精密計算，以消除氣象之影響。

（丙）在困難之時，則由燃燒室之長，及火藥之燃燒溫度，約略計算之。

因射擊而引起之特別影響，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，在重平射砲則三百發，或三百發以內）應重新試驗其基本階級。

一百 火藥溫度，按彈藥存置之位置（掩蔽部—坑道—敵庫積存—日光之下—夜間結凍），與空氣溫度相差，往往甚大，故應在測量彈藥筒中測定—或估計之。清晨之火藥溫度，較低于空氣溫度，傍晚則較高于空氣溫度。火藥之溼度，僅用軍隊中之器具，不能測定之。

若已行精密之試射，則必須換用他種子彈時，方有願慮子彈重量之必要。

一〇一 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。但此外尚須願慮每天之氣候差。欲定氣象之影響，須由氣象測量隊，對於子彈穿過之各空氣層（通常分三層），測量空氣重量—風力及風向等之平均數目。按吾人經驗所求得之關於彈道的風及空氣重量，當子彈經過各空氣層之時，無時不受其影響，將其在各層所受之影響之總數，合而為一，遂使子彈發生偏差。測風之法，可利用低紙鳶及測風氣球，亦可按雲之行而估測之。測空氣

重重，則用氣壓表，由每日三次（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推求之。風之爲物，距地面高，則其強度及方向時常變換，有時形成一種變化無常之氣流。普通至五百公尺高，其強度加倍，五百公尺以上，則其增強之度弱。距地愈高，則風向多係向右轉。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。

1011 凡彈道之全飛行時間相等者，其最高度約亦相同，故子彈在其飛行中，必經過相同之空氣層。經驗已昭示吾人，凡彈道的空氣重量及彈道的風，無論平伸彈道或彎曲彈道，均與其飛行時間有連帶關係，例如彈道的風及空氣重量，對於十五公分口徑榴彈砲之榴彈——五公里射程，與對於十分口徑加農之榴彈——用同等之飛行時間者相同，但其射程則較遠（八公里）。是以對於砲兵，須將彈道空氣重量及風強之值，與風向等，按各種飛行時間（五至十秒），推算其差別，而且每日三次，用電話通知各砲兵連（是謂 *Barbara* 報告）。

對於風向，則將風向盤分爲三十二分劃，以數字表示各方向，0 或 32 表示正北，8 表示東，16 表示南。24 表示西。

1013 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，方能確定之。

1014 天氣晴朗之夜間，空氣重量增加（因空氣冷卻）。同時溫度亦下降，風向亦隨之變更。在夜

間施行封鎖射擊時，應在地面測量各項影響，以免射擊過近。

第五款 目標之性質及戰鬥隊形

一〇五 目標可命中之面積的大小，及目標之能否望見，對於射擊効力均有關係。

直立目標，對於平射火器，水平目標，對於曲射火器，均呈露最大之被彈面。易看清楚之目標，試射甚易，且易收射擊効力。高而縱深之目標（無掩蔽之縱隊），在射擊區域之內，雖在遠距離亦須避免之（參照第七七條丙及丁段，榴彈之破片，榴霰彈之縱深効力）。對於散布於廣地區內之小目標（面積目標），無從施行精密試射，惟有用多數彈藥施行散布射擊之一法。運動甚速之目標（飛機汽車戰車乘馬者），利用其速度，能逃避射擊効力（應用急襲射擊及封鎖射擊）。狹窄之目標（單行縱隊），常因風力而將子彈束叢吹移於側方。

一〇六 新式戰鬥隊形，均係顧慮射擊効力而定，故步兵及砲兵，均利用掩

蔽陣地——縱長區分——梯次配備——放大間隔與距離——工事——偽裝——人工煙霧，以減小被彈面，且使敵難於望見，並使敵試射困難，火力分散。疏散之散兵線與散兵羣，僅於躍進時，在短距離內呈露良好之瞬間目標。地面上微小之地形遮蔽及土工作業，在近距離時，對於步兵輕兵器之平伸彈道，亦能收掩蔽之效。砲——重機關槍——迫擊砲等，利用掩蔽而且擴大間隔之規則配備，戰車則將多數車分爲若干波，並利用人工煙霧，以期對於敵軍之集中火力，有所掩蔽。

狹窄隊形（單行縱隊），對於不行觀測之掃射，僅露出最小之被彈面，且在地區內易寬得掩蔽，但隊形愈長，則對於瞄準之射擊，命中之度更大（參照第七七條丙段）。對於側射及斜射，均須受大損失，因其形成寬廣之目標也。

橫寬之目標，因其被彈面較大，故被敵掃射時所受之損失，較大於單行縱隊所受者。

第六款 目標附近之地形

一〇七 目標附近之地形，若係逐漸上昇（昇傾斜），則對於敵之掃射，能減小其命中能力（參照第二〇圖）。目標附近之地形，若係逐漸低下（降傾斜），則能增大其命中能力。其地形與彈道形狀愈相近似，則愈能增大命中能力（參照第八二條）。地形傾斜甚急者（傾斜角大於落角），則對敵之射擊，能掩護位於其後之士兵。若係瞄準發射，則地面之形狀，對於橫寬目標之命中能力，無甚關係（參照第七七條丁段）。地形之昇傾斜及降傾斜，係對於瞄準線之地形方向而言。

一〇八 乾燥地沙土地及岩石地，使試射容易。在岩石地，且易發生斜命中彈及石片碎塊（例如鐵路堤上）。

一〇九 砲兵射擊時，若目標附近地面堅硬，則易發生跳彈（反跳）。目標之後面，若係急昇傾斜之地形（密林家屋等亦然），能發生回彈作用，特於重子彈尤然。目標後若係緩昇傾斜之地形，則縮短散布束蕈之縱深効力（參照第

八五條)。目標後若係急降傾斜之地形，則遠彈毫無効力。

第三節 命中公算計算之應用

第一款 通則

一一〇 推求命中公算，爲對於兵器之戰術的判斷及運用——能力之增進——軍隊之教育等，之重要補助方法。

按之散布法則（參照第六五及六七條），可對於束叢之任何部分，或火力以內之某目標，計算其命中彈之公算數。計算所得之數，有時與實在之命中成績懸殊，須知計算值乃多次同樣射擊之平均數，其與實在命中成績相近者居多，而相差甚大者較少。

每次推算之時，必須考慮射擊時之一切條件，及計算時應用之假設數，否則其所得之結果，必至錯誤。

一一一 命中公算之因數，爲計算之基礎。此因數表明目標幅員（按其高或深與寬），與高低——縱深散布，或方向散布之百分五十（平均）之比例。每個命中

百分數，相當於各個公算因數。平均散布及公算因數，可在射表中求得之。全散布之百分七十五（機關機束最有效果之部分），為平均散布（百分五十）之一、七倍。

第二款 關於火器効力之判斷

一一二 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），倘情況最便利（平均彈道適經目標中心），射擊若干子彈，方能有一完全命中彈，可用下列方法求之。

(甲) 用 96/16 年式野戰加農砲及 16 年式加農砲榴彈。

(乙) 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，野戰加農之平均散布高為二公尺一公分，輕野戰榴彈砲之平均散布高為一公尺又八公分，野戰加農之平均散布寬為一公尺，輕野戰榴彈砲之平均散布寬為半公尺。

96/16 年式野戰加農中公算因數，按高低言之，為 $\frac{0.5}{2.1} = 0.24$ ，即百分之二十三命中彈。

表中公算因數表

0.1	5%	0.6	31%	1.2	58%	2.4	89%
0.2	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%

按方向言之，爲 $\frac{1.0}{1.0} = 1.0$ ，即百分之五十命中彈。如上所述，高低之命中數爲13/100，在此13/100之中，仍只有50/100，能命中于方向之內，其餘則飛散于左右，故命中之子彈數，須以高低乘方向，再以一百分之。

$$\frac{13 \times 50}{100} = 6.5\% \text{ 即百發子彈之中，有六發半命中，平均十六發子彈，一發命中。}$$

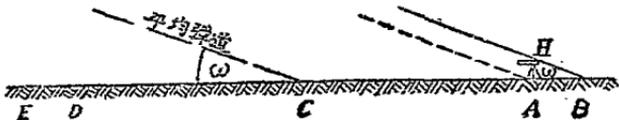
關於輕野戰榴彈砲之命中數，可同樣計算，其命中公算因數，按高低言之，爲 $\frac{0.5}{1.8}$ ，即百分之十

五命中彈。按方向言之，爲 $\frac{1.0}{0.5} = 2.0$ ，即百分之八十二命中彈。

$\frac{15 \times 82}{100} = 12.3\%$ 即百發子彈之中，有12.3發命中，亦即八發子彈中有一發命中。（由此可見散布小之利處。參照四三條2）

前項發射數目中，尚須加入精確試射之子彈數。試射子彈數之多寡，則視射擊指揮之良否。吾人尚須注意，輕野戰榴彈砲之子彈一發，重於野戰加農子彈兩發，故輕野戰榴彈砲之收效較速，但須要較大之彈藥重量。

一一三 倘不能精密試射，而平均彈着點又在目標前五十公尺，則射擊成績若何？（參照一一二條）在此種情形，宜將目標之高度，改算爲目標之命中長度而推求之。（參照七五條表尺區域）



$AB = HA$ (目標高) $\times \text{Cot} \omega$ ($\omega =$ 落角), 關於目標長, 普通可不顧慮。落於A及B間之一切子彈, 均可命中目標 (在目標寬度以內者)。Cot ω 之值, 與 $\frac{\text{縱深散布}}{\text{高低散布}}$ 之值相當 (參照第64條)。射擊表中所載一千五百公尺距離之縱深散布如下: 96 / 16年式野戰加農之縱深散布為四十公尺, 16年式輕野

戰榴彈砲之縱深散布為二十公尺 (落角較大)。

然則野戰加農之 $AB = 0.5 \times \frac{40}{2.1} = 9.5$ 公尺

野戰榴彈砲之 $AB = 0.5 \times \frac{20}{1.8} = 5.5$ 公尺 (表尺置換較小)

(甲) 在B B地帶上之命中彈, 就野戰加農而言 ($EB = 2 \times OB = 2 \times 50 = 100$ 公尺) = 119公尺)

(命中公算因數 = $\frac{119}{40} = 3$) 96% 命中彈

命中彈在D A地帶者 (= $2 \times OA = 100$ 公尺), 其

(命中公算因數 = $\frac{100}{40} = 2.5$) 90% 命中彈

故在ED及AB地帶上, 共為96-90=6%命中彈, 在A B地帶者為9%命中彈。

(乙)對於輕野戰榴彈砲，可同樣推算。

$$E B \text{ 地帶內之命中公算因數} = \frac{111}{20} = 5.5 = 100\% \text{命中彈}$$

$$A D \text{ 地帶內之命中公算因數} = \frac{100}{20} = 5 = 100\% \text{命中彈}$$

換言之，即在 A B 帶內完全無命中彈，蓋輕野戰榴彈砲之散布甚微，若試射不準確，竟致無一彈命中目標（參照第八三條）。至於96/16年式野戰加農，尙可得 $1\frac{1}{2}\%$ 之完全命中彈。（50%之子彈，均在目標之左右經過，參照第一一二條）。

一一四 若在戰時，因種種不良情況（火身發熱射手困憊等），散布增大三倍，則第一一二及第一三兩條所述之命中成績將如何乎？

其推算之法仍同，只須將射擊表中所載之高低及縱深散布三倍之，則命中彈之全數如下。

對於96/16年式野戰加農，若按第112條，則爲0,76%，若按第113條，則爲0,64%。

對於輕野戰榴彈砲，若按第112條，則爲1,73%，若按第113條則爲0,85%。

一一五 故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，欲得一個完全命中彈，除試射彈不計外，須發射下列之彈數

	在最佳情況之下	在射擊指揮不良時 (參照第113條)	兵器及射手不良 (參照第114條)	射擊指揮兵器及 射手均不良時 (參照114條)
96/16年式野戰 加農	10	66	131	166
16年式輕野戰榴 彈砲	8	完全不能命中目標	58	118

以上所述，僅就完全命中彈（參照第一一六條）而言。着達於目標前方及側方之若干子彈，若係榴彈，則對於操作人員，尙有效力。輕野戰榴彈砲，因其破片効力較大，故用以射擊機關槍，遠優於加農砲彈。欲免誤用砲兵之効力，須特注意於此。吾人由計算，可決定下述各項。

(甲) 微小之散布，若射擊指揮佳良，可不費許多彈藥，迅收効力，欲顯良好之兵器能力，必須佳良之射擊指揮。

(乙) 大散布，在不良情況之下，特能免除完全錯誤之射擊，然須多耗彈藥及時間，當此時間，目標常能逃出効力之外。

(丙) 凡試射(射擊指揮)欠精，若表尺區域不大(彎曲彈道)，則其影響所及，較之操作人員之誤差，將更爲惡劣。

(丁) 欲殲滅小而窄之目標，必須彈藥充足。若平均彈着點不正在目標中心(按之常規，往往稍偏於一旁)，則完全命中彈之數更少。

(戊) 欲以完全命中彈收射擊效力，多須大宗彈藥，故以小口徑砲之榴彈，射擊隱蔽之目標，頗不適當，不如用榴彈之向兩側有良好破片效力者，收效較速(此說于步槍極關重要)。

一一六 在掩蔽物後之輕野戰榴彈砲一連，對由觀測所能望見之敵砲一連(四門)射擊，距離爲四千公尺，所射子彈均落於目標區域之側，而平均彈道適在目標之中，其命中公算爲如何乎？敵軍砲連寬一百二十公尺，無梯次配備，砲高一公尺四，寬一公尺半，並未構設工事。用射擊表中之雙倍散布(高低一十八公尺縱深五十二公尺)。除完全命中彈外，其餘子彈之落於敵砲前十五公尺者，均認爲有精神上及物質上效力。

(甲) 完全命中彈：自高低言之(命中公算因數 $=\frac{1.4}{18}=0.08=4\%$ 命中彈)

自方向言之，目標寬120公尺，而 $4 \times 1.5 = 6$ 公尺為可命中之面積，即對子每砲，有高低命中彈之 $\frac{1}{20}$ 命中之，故全命中數為 $\frac{1}{5}\%$ 。

(N) 有效力之彈數：落于砲之前及後十五公尺之內者(平均彈着點在目標中央)，命中公算因數

$$\frac{30}{52} = 0.58 = \text{全部子彈} 30\% \text{，其有效力者，為落于目標前之半數，即} 15\% \text{。}$$

判斷：完全命中彈對於疎散之目標，其效力固微，然大多數有效力之子彈，能殺傷射手，故可彌補其缺點。雖無殲滅之效力，然多數子彈落於目標附近，在精神上及物質上，能使敵砲兵失去戰鬥力。若敵砲兵設有工事(目標面較小，對破片有掩護力)，則有效彈數必大減，若試射不精確，亦然。用散布射擊(敵砲梯次配備時，即宜用此種射擊)，必耗費相當之彈藥，方可收效。此項射擊，固不希望一切子彈，凡落於目標前十五公尺以內者均能收效，但有若干子彈，落於目標前面之稍遠處，或其後方之切近處，能收效力，且增高精神上之效用。

法人認為欲破壞一砲兵連，若用七公分五口徑加農，必須子彈五百至八百發，若用十五公分口徑加農，則須四百至五百發。歐戰中，德國有如此數量之彈藥時甚少，德國砲兵效力奇小者，多因彈藥缺乏也。

第三款 關於射擊法之判斷

一一七 今有某彈道之平均彈着點，在目標前二十公尺，精確之射距離為五千零二十公尺。試射時用五千公尺之表尺，有一彈落於目標之後，則其命中公算為如何乎？但戰時的平均縱深散布為一百公尺。在平均彈着點前及後二十公尺之區域內， $\frac{40}{100} = 40\%$ ，為全彈數之百分之二十一。其百分之七十九，在目標之前及後各半，即表尺為五千公尺時，約有全彈數之百分之四十，即五彈中有二彈，在目標之後。由此可見順射 *Reihenschüssen* 之必要，務使平均彈道確實命中目標，俾射擊効力良好。

一一八 16年式野戰加農，用裝黑色藥之榴彈，在一千公尺距離，射擊輕戰車（其可命中之高二公尺三十寬一公尺八），假設其平均彈着點：（甲）在目標中心，（乙）在目標前五十公尺，則其命中公算為如何乎？平均高低及方向散布均為八公尺，縱深散布為三十八公尺。

（甲） 平均彈着點在目標中心者：自高低言之（命中公算因數 = $\frac{2,5}{0,8} = 2,9 = 95\%$ 命中彈 = 全命中彈數之82%

自方向言之（命中公算因數 = $\frac{1,8}{0,8} = 2,25 = 86\%$ 命中彈 = 全命中彈數之82%

（乙） 平均彈着點在目標前五十公尺者：則平均彈着點在 $\frac{50 \times 0,8}{8} = 1$ 公尺，即在目標足點下之

一公尺(擊斃目標下線)。

按第一一三條計算法，則在上述情況，命中彈僅為全彈數之百分四·五。

結論：在一千公尺距離，對戰車射擊，若能迅速使平均彈着點在目標中央，則其命中公算當甚佳。

目標中心，在地面上二公尺五處，由目標側方飛過之子彈，應在戰車後 $\frac{1.15 \times 38}{0.8} = 54 \text{m}$ 之

處，方與地面接觸。由此項計算，已經證明，射擊戰車，不可因一二遠射彈，遽然減少距離，換言之，發射多數子彈，而遠射彈與近射彈均有時，甚或可為有效距離之徵。

第四款 近彈之避免

一一九 野戰加農一連，奉命由正面向敵軍最前線戰壕，施行殲滅射擊，距離三千公尺，我軍最前之戰壕距敵軍戰壕一百公尺，戰時之平均縱深散布為九十公尺。若砲連已試射準確，尚有若干子彈落於本軍戰壕之內及後方乎？

因全散布為四乘九十，等於三百六十公尺，故在本軍戰壕後八十公尺內尚落有少數子彈。射近之彈數，為百分之九（推算之法，與第一一三條相仿），即平均十一彈中有一發過近。為使我軍免受損失計，可暫行後移，或用迫擊砲火力補助之，或令砲兵迫擊砲兵及重機關槍施行側射。

一二〇 按一一九條所述，敵軍戰壕前及後之十公尺，應有若干子彈乎（精神上及物質上的效力）？

(甲) 若砲連已試射準確。

(乙) 若不准有一近彈落於本軍戰壕內。

對於甲項，命中公算因數 $= \frac{20}{90} = 0.22 = 12\%$ 。

對於乙項，必須將平均彈着點移於敵軍戰壕後八十公尺，照第一一三條推算之，在敵軍戰壕前及後十公尺處，僅有百分六之命中彈。

故因近彈之光號，而將砲之火向前移動，效力必大減。但因氣象關係，移動平均彈着點，發生近射彈時，則不可同日而語。

第五款 關於步兵之射擊

一一一 步兵射擊時，其命中公算推算，與前述之法同。

在近距離，射擊環靶，其命中能力，可用所謂簡略命中公算因數推算之（參照二六·二七條），其式如下。

$$\left(\frac{\text{環之半徑}}{\text{散布半徑之50\%}} \right)$$

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
命中百數分	0.7	3	6	11	11	16	22	29	36	43	50	63	74	83	90	99

舉例 對於步兵特別射擊班，在三百公尺距離射擊五發，須每彈不能少於六環，且其中須有兩發不可少於八環。用良好之步槍手，能達到上述條件否？

百分五十之散布對徑（射擊表第三），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，即一切子彈應在六環之內

八環之命中公算因數： $\frac{25}{12} = 2.1 = 95\%$ 命中彈，即若槍之射擊能力良好時，五發中之四發可皆在八環內，然則上述之條件甚易達到。

二二二 欲說明射擊技術之比較，可利用所謂「命中行列」(Trefferreihe)者。吾人試設想各種射距離之束藥，及在表尺射距離之處，以同等之距離，在其前及後，立有若干稠密靶牆，其高係一定，而其寬無限，且計算落於靶上之命中圈(百分數)，即可得命中行列。此項行列，對於計算時之距離——散布——目標高，均有關係。因此種假數之變更，能察知命中成績之比較，且對於前進或後退之部隊，能察知其損失之加多或減少，（例如散布之大小不同，或彈道低伸之情況不同，或因表尺不同）。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 布	—	0	0.1	0.5	1.1	2.7	5.4	8.0	8.9	6.0	2.5	0.6	0	—	—
雙 倍 散 布	1.3	1.7	2.2	2.9	3.2	3.6	4.0	4.2	4.4	3.8	2.9	1.9	1.1	0.6	0.2

(二) 仍向該目標射擊，惟用八八式及九八式步槍(尖頭彈)則其命中百分數如下表

	在目標前之公尺數										士	在目標後之公尺數				
	850	300	250	200	150	100	50	0	50	100		150	200	250		
表尺800公尺	八 八 式			0	0.1	0.7	5.1	8.6	3.7	0.4	0					
	尖 頭 彈	0	0.1	0.5	1.1	2.7	5.4	8.6	8.9	6.0	2.5	0.6	0.1	0		
表尺1200公尺	八 八 式				0	0.1	2.1	5.2	1.2	0						
	尖 頭 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，則可免射擊完全錯誤

之險，但効力較小。

第二例，表明尖頭彈彈道較爲平伸，其命中能力，必較優於八八式彈之命

中。能力

一三三 甲 倘欲在戰鬥射擊時（即不知目標之距離時），求得兩種兵器之能力比較，則尚須顧慮估計或測量距離有無錯誤，估測錯誤之大小，雖與軍隊之教練攸關（與部隊散布同），但其較大或較小之誤差，在誤差範圍以內，分布頗有一定之法則。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。即對於一定之目標，在一定散布，及一定距離測量能力之時，應具有之命中公算也。

舉例 用尖頭彈，對一公尺高之密集目標地帶射擊，平均命中數如下。

一三三 乙 按以上各例所示，第一一五條之

(的定假) 誤錯量測			佈	散	離	距
20%	10%	5%				
8.9 7.9 5.8	15.5 11.5 6.9	22.7 13.9 7.3	倍 倍 倍	一 雙 四	尺 公 百 八	
4.3 4.0 3.4	8.0 6.8 4.7	13.5 9.3 5.3	倍 倍 倍	一 雙 四		
2.2 2.2 2.0	4.3 4.0 3.1	7.9 6.2 3.9	倍 倍 倍	一 雙 四	尺 公 百 二 千 一	

甲至丁段所述各項，在步兵射擊時亦可適用。選用表尺之錯誤，其影響於命中，較大於射手散布擴大之影響。且因觀測困難，欲修正彈着點之位置，恆不可能，故其影響更爲重大。是以用重機關槍，在遠距離向隱蔽之目標射擊，須求得精密之射擊諸元 *Schiessgrundlage*。第一一二至第一二二條甲之各例，示明實際上計算之用法，至爲繁多。但所得之結果，決不可不詳加考慮，而冒昧運用之，故務須審慎將事。

一九一四年至
一九一九年

世界大戰史

德國英馬諾爾上校著
湖南周修仁譯

再版出書，特別減價，以惠讀者，詳情閱後面之

廣告。

步兵重兵器操作實錄

每部定價一元貳角
整購面議

附捷克式輕機關槍操典草案

本書內含——小加農——曲射砲——平射砲——重機槍——自動步槍——五種，係中央軍校八期——總隊步科一隊全體學生二年來操作實驗之結晶品，集百餘青年學子——十餘位軍事教官——數位德國軍事顧問，實地研究二年之久，方有此成績，其名貴精確，不必再行誇張矣。全書二十萬言，銚鈹圖七十餘幅，銅圖數十幅，合訂一冊。

重兵器爲新時代軍隊之必要武器——步兵必須之裝備。但我國尙少良好書籍，同人日夜引爲憾事，今幸諸學子有此貢獻，且承以版權見贈，欽佩欣感之態，爰不惜重資，印刷發行，供袍澤之採用，幸垂鑒焉。倘承整購，當特別廉價，以答雅意，若只須其中之一種，亦可面洽，代爲選印，如部隊學校索閱樣本，請寄郵票四角。

第二篇 拋射藥——破壞藥——點火藥

一三三 拋射藥者，乃藉其所含工作能力之一部份，使子彈經火身（槍或砲身），使其向前飛行之藥也。破壞藥者，乃用以施行炸毀之藥也。是以拋射藥之氣體，須漸次發展，並有推進之功用，而爆破藥則須有極迅速猛烈衝突之功用（爆炸）。

點火藥者，乃供拋射藥及破壞藥點火（分解）之用者也。

一三四 拋射藥及爆破藥引着之法，可分左列數種。

(甲) 藉打擊——觸撞——磨擦而點着之（例如雷汞——爆發油——氯酸鉀）(Knallq. Ieoksilber, Sprengöl kahimchlorat)。

(乙) 用點火藥之火焰點着之（例如黑色藥及新式火藥）。

(丙) 用特種點火具或空氣觸力 Luftgas (爆炸力) 之傳動點着之（例如皮克林酸 Pikrinsaure 及類此之子彈炸藥）。

一三五 按儲藏上之危險程度，可分類如左。

(甲) 易爆炸者：雷管——爆帽——電氣雷管。
(乙) 易燃——並有導炸性者：導火索——火藥——照明及信號劑。

(丙) 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

一二六 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。

用壓縮空氣施行拋射，通常祇可在固定處所用之（例如魚雷艇中），因攜赴戰地，甚為困難也。

電磁力拋射之火砲（電磁圈），曾經試驗，但因其甚為繁雜，故迄今尙未能實際應用。

是以可作拋射藥者，惟有在使用之瞬間能化為氣體，且能同時發生效力之火藥（導炸性物質）。

一二七 對於拋射藥之要求如左。

(甲) 工作能力（拋射力參照第五條）須強大，火身內之有效工作力，可將子彈之火身口威力，與火砲裝藥重量之比較以表明之。

(乙) 效力須均勻，雖用不同之裝藥（氣體壓力變更時，參照第八條）時亦然，若效力不均，則散

布增大。

(丙) 須易於點火(不須特別之附加裝藥)。

(丁) 氣體最高壓力，須不過大，燃燒溫度須不過高(以免侵蝕火身——火身發熱及膨脹等)。

(戊) 須能隨意規正其燃燒速度(參照第七條)。

(己) 發烟須弱，槍或砲口所發火光須微，渣滓須少，庶免易被敵見，兵器亦較耐用。

(庚) 須易於保存，對於氣象須不受影響，尤須不感潮溼，及搬運安全。

(辛) 火藥氣體須于人體無危害(以免危害操作人員，在戰車及裝甲砲塔內尤然)。

(壬) 製造上須無危險。

(癸) 其原料須不仰給於外國，價須廉。

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

二二八 微烟火藥之基本原料，為純淨之棉。將其浸於純硝酸及純硫酸混合液中，即成棉火藥。鉍火藥，由硝酸鉍及木炭混合而成。

二二九 火藥之分類及用途，如左表所列。

用途	分類	
	按藥形之分類	按成分之分類
携及 帶加 兵農 器砲	葉管 片形 藥形	純維 硝火 化藥 織藥
榴及 榴加 彈農 砲農 砲	散環 管形 形形 藥藥	含油 織維 硝之 化維 硝火 甘化 藥藥
在供 他種 農種 加種 加種 砲火 以藥	圓圓 柱弧 形形	藥火 鎂

*Verlängerung
u. Material*

一三〇 欲製造純硝化纖維火藥，須將棉火藥（強硝化棉）製成泥狀，加膠質凝結之，而壓為適宜厚度之片，然後切為方片，或製成鍼狀，以至成為鉛筆粗之管形。若加以安定劑，則便於保存。步兵用之火藥，則上黑鉛，使其不受氣象及摩擦電氣等之影響。

欲製造含硝化甘油之硝化纖維火藥，須將棉火藥（弱硝化棉）先用爆發油（硝化甘油）製過，使成泥狀片形藥，再加白膠，然後製成散形或其他形體。歐戰中，曾用木纖維質以代棉花。

其易引溼氣，故將經火藥裝入藥莖後，須嚴密封閉，使之不透水溼（對於小口徑火器所用者），或將藥體單獨裝于藥囊（由硝化甘油藥物質所製）之中，以防水溼（用于重砲兵用之火砲）。歐戰中曾發明種種火藥，以作代用品，但不過臨時濟急而已，無關重要也。

純粹之硝化纖維火藥，燃燒比較緩慢，欲使其燃燒均勻，須要頗高之壓力，故宜用於長管之兵器（步槍及平射砲）。

含硝化甘油之硝化纖維火藥，其燃燒較速於純棉火藥，氣體壓力不甚高，且爲變氣壓，燃燒頗爲均勻，故宜於短管及變裝藥之火砲（榴彈砲及臼砲）。此種火藥，對於氣象影響之交感小，但其燃燒溫度甚高，頗易擴大火身。

第三節 強烟火藥

一三一 黑色藥，乃由硫磺—木炭—硝石混合而成（約硫磺十分·木炭十六分·硝石七十四分），爲不規則之粒形，或壓榨而成某種形狀。燃燒時，約有百分之四十五化爲氣體，百分之五十五化爲固體而燃燒，強烟卽由此而來。其用途爲供增強信管等之火焰，以助點火，而作藥莖內之副裝藥，且可作榴霰彈彈底藥室之拋射藥（發白烟雲而便觀測）。

第二章 破壞藥

一三二 現今充作破壞藥者，以氮化合物爲主（硝基體），其主要產源，厥爲炭氫化物，而炭氫化物則由石炭酸取出（皮克林酸—三硝基甲炔等 Pikriinsäure Trinitrofoluol）。魚雷及水雷中，又恆用微觸卽燃之棉火藥。其餘歐戰中所用種種破壞藥，僅爲一時之救急品耳。

破壞藥之效力，以全藥量在轉瞬之間，能全部分解為唯一條件。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，則破壞之效力必小。

硝基化合物所製之破壞藥，名稱不一，例如 Melinit, Ekrasit, Lyddit, Dynunit 及其他多種，其效力，對於鐵材—木材—石材均甚佳。其對於土地之效力，則不及礦山所用富壓力性之硝酸銦破壞藥 (Ammonsalpetersprengstoffen)。

一三三 歐戰中德國曾用之破壞藥如下。

- (甲) 02 式之榴彈炸藥，係三硝基甲烴（茶褐藥）。
- (乙) 88 式榴彈炸藥，係皮克林酸三硝基甲烴 (Trinitrophenol) 亦為爆發罐之用。
- (丙) 地雷等之炸藥，係三硝基烴 (Dinitrobenzol)。
- (丁) 硝酸銦甲烴藥（為三硝基甲烴，硝酸銦及銦等三種藥劑混合而成者 Trinitrotoluol, Ammonsalpeter, Ammonsalpeterspren stoffen），及硝酸銦破壞藥，以作榴彈及地雷等之炸藥。
- (戊) 過氯酸鹽破壞藥，供迫擊砲彈及手榴彈之炸藥 (Perchloratsprengstoff)。

此外尚有數種炸藥爲歐戰中所用者，02式炸藥塊、88式榴彈炸藥，及過氯酸鹽（Perchlora），其効力約相等。然過氯酸鹽對觸撞之感覺甚敏，故不宜作砲彈裝藥之用。88式榴彈炸藥，不可與金屬接觸，否則生成猛烈爆發性之金屬鹽（皮克林酸鹽），故須用紙或布壳保護之。

硝酸鈣甲烴藥，及一切硝酸鈣製之炸藥，引濕性均甚大，一受潮濕，其破壞力大受影響。

一三四 對於破壞藥之要求如左。

(甲) 量少而炸力甚強（猛烈），氣壓之作用及破片之侵敵力大，且須能遠飛。

(乙) 効力須均勻，燃着須確實（庶免不爆發或爆發不良）。

(丙) 發烟須強，發火及爆炸聲音均須強大（庶便觀測，且有精神上之効力），又須能發生危害人

體之氣體（炭及氮氧化物），以爲副作用。

(丁) 被觸撞時，須不致爆發（在火身內或在運輸中，或槍彈命中彈藥堆，亦須不致炸發）。

(戊) 須能久儲而不變性質，且不受天候之影響。

(己) 比重須大（因子彈斷面比重之關係）。

(庚) 製造時無危險，原料須不仰給於外國，價格須廉。

硝基破壞藥，若裝藥不大，則其發烟功用不足（野砲榴彈），若加以發烟強之材料，則炸力將減小。欲不仰給外國，自目前論之，必須具有豐富之煤礦。

第三章 點火藥

一三五 燃着拋射藥及破壞藥，均用點火藥，其中含有被打擊—磨擦而燃着，且發生強火焰之成分。

雷汞，爲其主要成分。

(1) 雷管 Zündhütchen 爆管及導火道 Schlagzündschraube，供：

(甲) 槍彈藥莢之用(雷管)。

(乙) 砲彈藥筒之用(爆管)。

(丙) 砲彈信管之用。

(2) 雷管。

爲增強其火焰，且使裝藥之全體表面發燒迅速，須用一種副裝藥(多係用黑色藥)。

第三篇 砲兵

第一章 自一八七一年後砲兵武裝與戰術之變遷

一三六 在一八七〇至一八七一年普法戰役時，砲兵曾用其強大威力，打破敵人之抵抗，開步兵戰勝之道路，完滿解決其任務。一八七三年，採用精良之八公分八野戰砲，彼時以爲已達到武器進步之最後目的。用空炸榴霰彈，爲砲兵對活動目標之卓越戰具，而着發黑色藥榴彈，用以攻擊有抵抗力之野戰目標，亦能收良好之成績。

一三七 一八七七至一八七八年，俄土戰役時，乃發生新問題，土國在普勒挪 Plevna 設極強固之野戰築城，致俄軍之野戰砲兵，不能完成衝鋒前之準備射擊。因作戰運動之遲延，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，對敵之強固野戰築城開闢前進之道路。一方面則增強野戰築城，一方面即擴大砲兵效力，直至歐戰時，此項競爭迄未停止。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，其直向下方飛散有効部分之破片，能殺傷位於垂直掩體後方之部隊。

製造野戰軍能運動之重砲，採用能曲射之野戰砲（98式輕野戰榴彈砲）。

一三八 在同一時期，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 *Prisantensprungstoffe*。

微煙藥使用于戰場以來，煙幕消滅，火器之能力，尤其火炮之射程，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，更能增大射擊能力與發射速度，與步兵火器之改進，并駕齊驅，而有同性能之火砲發現焉。

一三九 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，帶有擋板，射擊速度因而增大，因兵士可在原位發射，不必於每發移至車輪外方也。其擋板，對正面空炸榴霰彈與步槍彈，能確實防護。

一四〇 從前以為榴霰彈之效力高於榴彈，現在則頗不然矣。因對於各種彈藥之攜帶數目，難於確定，故改製兼用彈以救濟之。所謂兼用彈者，即按信管之裝置，既可作榴彈用，又可作榴霰彈用。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（參觀一五七條）。

一四一 因瞄準具改良完全，可由全遮蔽陣地瞄準，故砲兵在戰鬥中，不易消滅。從前戰術上之觀念，均以砲戰開戰鬥之端緒，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式新式野戰砲，與現用之九六一一六式野戰砲僅稍有不同。一九〇九年復採用九八一〇九式輕野戰榴彈砲。一九〇二年，曾以〇二年式重野戰榴彈砲為野戰軍之重砲

兵，不久即用四年式十公分加農砲代替之。

從前每將砲兵延長排列於高地之頂，統一指揮之，若與隱蔽位置之砲兵戰，難相抗衡，故改爲分羣使用，與步兵之戰鬥區分互相犄角。但一般人對於各砲兵羣，仍欲統一指揮之，企圖先行消滅敵之砲兵，隨戰鬥之進步，再使大部砲兵對敵人步兵作戰。在歐戰開始時，因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。

在歐戰之後半期，使用多數火砲，用彈幕射擊及毒氣射擊，藉飛機——氣球——測量隊之助，頗能達到破壞敵抵抗力（敵砲兵等）之目的。蓋必須技術上之裝備完全，而後戰術上之正確觀念方能實行。

一四二 當歐戰開始，德國野戰軍之精良重砲，對於敵人，頗能發展其精神威力與物質威力，但協約國利用其無窮盡之資源，製造優勢重砲，兩年之後，即與德國相等，更延長兩年，則能使砲兵成爲戰術上力量偉大之兵器。

兵器裝備上若稍有疎略，則當戰爭時，惟遇特別良好之情況，方可補救之。觀於德國在大戰中對敵戰中所受之損害，即足以證明之。

一四三 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之發展。關於輕砲，有一六式野戰加農與輕榴彈砲，雖射程增遠，而重量同時亦增，故爲便於隨伴步兵之用，仍當保存九六至一六

年式野戰加農砲。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，為隨伴步兵計，大抵兼用山地戰用之火砲，例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，由一比五進為一比二。重砲之數量，大為增加，十公分加農砲，其射程由十一加至十四公里，長管重野戰榴彈砲，使用輕榴彈，可達九公里七，長管白砲可至十公里以外，十五公分加農用馬輓曳或汽車載者，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，種類不一而足，其射程為三十公里及六十公里，最後且有達一百二十公里者。

防禦飛機，則用備有最精良瞄準具與測量具之高射砲，並輕機關高射砲（三分七），或七公分七——或八公分八——或十公分五之高射砲，其一部用馬輓曳，一部用汽車裝載，或用汽車引曳。

對戰車所用之三分七分防禦砲，在歐戰終結時，業已成功，但未經使用，究竟在戰場上合用與否，尚不能證明。

一四四 砲兵偵察方法之進步，對於增加砲兵效力，獲益不淺，例如砲兵飛機偵察——攝影偵察及汽球偵察光測聲測等。對隱蔽目標，則利用高度測量表——氣象測量隊，並改良地圖及製圖具等，以供射擊之助。

一四五 輕砲之彈藥裝備，在歐戰前用兼用彈，僅使戰術上稍為簡單而已，技術上仍不能簡單。戰事

發生，突然消耗多數彈藥，在一九一四年九月末，儲蓄已罄，乃改用價值較低之鐵鑄彈（一四式榴彈）。至千九百十五年，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榴彈，對於加農，則有長形野戰加農榴彈，最後更有十六年式加農榴彈，其炸藥裝填極強。為在遠距離射擊起見，千九百十七年春間，採用輕砲用之C式彈，其彈道性能頗佳，在重砲則加以被帽。

關於特種砲彈，則有毒氣—煙霧—燒夷—發光彈等，對於戰車，則使用破甲榴彈。為近距離防禦起見，則仍用霰彈。在戰事將終時，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，頗為困難，較為昂貴，故當歐戰時，多採用較為簡單之碰炸彈。同時又重視榴彈，廢除難造而昂貴之榴霰彈。空炸彈惟用於特別目的（高射砲—高度測定表之射擊等Hohennesspla nachessen），並漸次用定時信管以代之。對活動目標，用感覺靈敏之信管，可增大榴彈之效力。因顧慮兵士之安全，對於炸藥裝填較多之子彈，須採用對於砲身無危險之信管。

一四六 按上述情形觀察之，即知必先解決經濟與製造上之困難，而後能使吾人之軍事家，在四年久之戰爭中，保持榮耀之聲譽。

第一章 彈藥

第一節 子彈種類

第一款 通則

一四七 火器之効力，全視子彈。効力之大小與射程遠近，大致皆以彈徑爲衡。對活動目標，只須子彈之一小部，用較大之着速（約八公斤公尺威力），即能殺傷之。欲破壞有抵抗力之目標，必需全彈命中而後可。

一四八 子彈之主要種類爲榴彈，或利用其全彈命中（破甲榴彈），或利用裝於其內之炸藥（地雷榴彈），或利用其彈筒之爆裂有效破片（爆裂榴彈）。

一四九 榴霰彈之彈筒，僅能盛載筒內所裝之彈子，飛達到目標之前，當其落着之前，先在空中炸裂（即空炸彈之炸點），與彈子脫離，其効力全視筒中多數彈子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。規定炸高頗爲困難（製造多數合用信管之困難），及信管構造費之昂貴，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，似宜摒棄不用，但因其對運動目標有良好効力，故若干國家尙保留此種砲彈，供副子彈（補助彈）之用。

一五〇 烟霧——照明——燒夷——毒氣彈及霰彈等，其彈筒之關係，與榴霰彈同，均為將子彈內部物質運到目標之用（參看一五八至一六一條）。

一五〇甲 因現時戰爭，必須巨量彈藥，製造之際，關於子彈之構造——種類——裝備之比例等項，均須深切注意。歐戰時，因製造彈藥，須集合有關係之工業，且須準備原料，凡此種種，對於作戰有重大關係，但因限於事實，故對於各部隊增加火器效能之要求，往往不能充分副其希望。

第二款 子彈外部之結構

一五一 關於子彈之形狀，參考四一條至四三條，五九與六零條，其重心位於縱軸之上。

子彈由鋼質壓成或旋成，有時或鑄成，在一九一四年對於榴彈為救急起見，曾使用此法，惟生鐵（鑄鐵）鑄成之彈，其效力異常減低。塗色油漆於彈筒者，為便於辨識子彈之種類，且可防止生銹也。

在子彈後部圓壩形部分，有一銅製彈帶（有時亦可用鉛或軟鐵代之），裝於

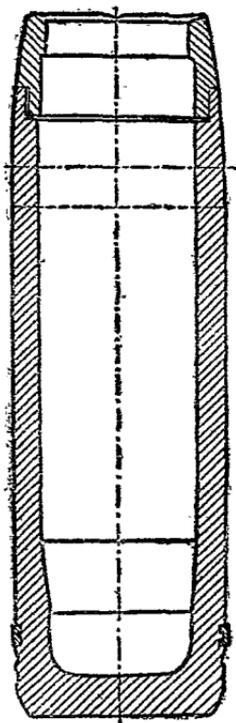
彈筒外周之相當凹線內。彈帶之最大中徑，較膛線間之中徑略大，因被氣體壓迫而嵌入膛內。彈帶之寬窄，繫乎纏度與初速，如恐其太寬，則用數個彈帶。彈頭之直下，其圓壩形部分約略隆起（定心帶）。使裝入砲膛內之子彈軸，與砲身軸相合，故彈底與砲身軸成直角，子彈遂經過施線部正規前進。

一五二 供遠射用之子彈，其信管特別細長，或在信管及彈頭上加一細長假帽（參照第二十五圖），而且彈底略為收小。子彈初速大者，其射程亦因上述之方法特別增大，但製造須時較長，工作較多。

一五三 破甲彈 *Panzerschoss* 之彈頭較為平鈍，或於彈頭加薄脆之鋼片假帽，使其在飛行時減少空氣阻力，且在彈着時立即破裂。假帽之下，另置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，常置於彈底部。輕砲射擊戰車之破甲榴彈 (*Granat mit Panzer* (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。信管

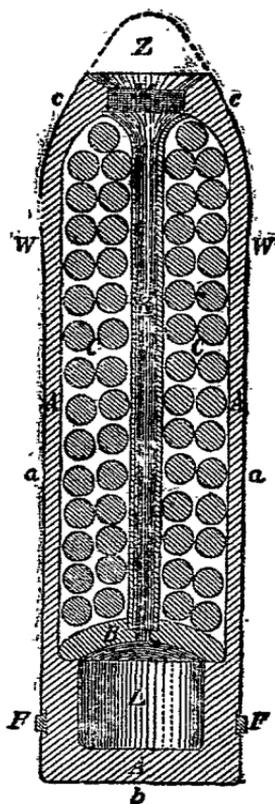
圖四十二第
彈榴農加通普
Kanonengranate

兵
器
學



一〇五

圖三十二第
彈霰榴
Schrappnell

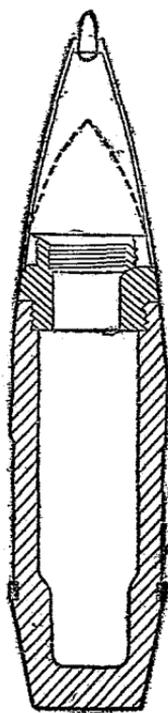


裝於砲彈內面，以彈筒防護之。射擊戰車之破甲彈，初速須大，其形狀須便於貫穿鐵甲，並須能由彈底發生光痕，使其便于觀測。信管須侵入抵抗目標後，方行點火，然後利用彈內之多量炸藥，在有效之部位忽然炸裂。
(參看一七九條)

A 彈筒或彈核 a
圓錐形部 b 彈底
c 彈頭弧面 w 定
心帶 F 銅質彈帶
M 有螺紋之信管
口 z 信管 B 隔鈹
K 中心管 L 後部
炸藥室 C 彈子

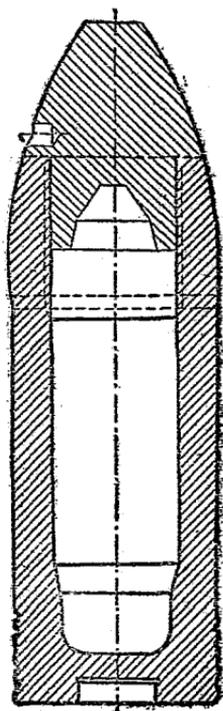
彈筒之形狀與榴
霰彈同，惟彈肉
較厚，用以產生
多數有效力之破
片。

圖五十二第
彈榴帽假
Haubengranat



彈筒之形狀與榴霰彈同，為減小空氣阻力，故於彈頭上安一假帽，並將彈之後部略為縮小，使空氣易於流過，此項子彈，專供遠距離射擊，C式砲彈（雪茄烟式彈）與此略同，惟無假帽。

圖六十二第
彈榴甲破
Kanonengranate
mrt Panzerkopf



彈筒用普通鋼質製成，彈頭用堅性鋼製，旋緊於彈筒之上端，彈頭微平鈍，以防滑飛，信管安於彈內，或裝於彈底。

第三款 子彈內部之結構

一五四 砲彈之效力，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。其他則視使用之目的而定（破甲榴彈之彈肉最厚，其次爲爆裂榴彈 Splitter Grenat，再次爲地雷榴彈）。肉薄之子彈，須用極佳之鋼製造。

一五五 榴彈之圓形空筒內，實以炸藥（參照一三三條），因裝入壓榨或溶化而成之炸藥，可將彈頭或彈底旋下。空筒之一部分，須裝入傳火藥，俾信管之火焰，能確實傳至全部炸藥。輕砲之子彈，且須裝以發烟劑（主要份子爲磷，歐戰中之代用品）。關於破甲榴彈，參看一五三與一七九條並二十六圖。

一五六 後部炸藥室之榴霰彈（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（松香或白蠟與黑色火藥等）固結之。彈子之數目與重量，則視子彈之大小—速度（二百至一千六百粒，每粒約重十公分）—口徑之大小，而有差異。

信管所發生之火焰，由裝有黑色火藥之中心管傳至炸藥室。炸藥室內裝有

黑色火藥，燃燒時發生黑煙，以便觀測。彈子由隔板向前投出，且增加其速度，較之全彈之末速，每秒鐘約增大五十公尺。

一五七 用一種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，在炸藥內裝置榴霰彈之彈子，且加厚彈肉，並在彈頭施以榴彈之裝置，以獲得榴彈之效用，此彈既不能達到榴彈之效力，亦不能達到榴霰彈之效力。因製造耗時頗多，原料缺乏，價值昂貴，以致不能繼續製造。

一五八 霰彈惟能射擊最近距離之目標（至六百公尺），並可供掃射障礙物之用。

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

一五九 燒夷彈，內盛燒夷劑（磷—混鉛—燈油等），與少量之黑色火藥。其效力則視彈着點附近，有無引火材料而定。故多數小口徑之砲彈，較少數大口徑者，效力較爲確實。

一六〇 照明彈，裝有定時信管，且含有少量炸藥，將固定于降下傘之照明劑燃着，且由彈筒內衝出之。照明劑徐徐墜至地面，照明附近之地區。應需之炸高，可由射表查知。除照明地形外，並可作信號之用。

一六一 煙彈與霧彈之用途，在使敵人觀測困難，且不能瞄準射擊，于破壞藥之外，另加固體副炸藥，或各種化學藥品配合之液體煙霧劑。視戰鬥之目的，或用徐徐揮散，或用迅速發散（常用液體）之

副藥。其使用方法，與毒氣彈略同（參照第七篇）。

第二節 子彈信管

一六二 信管之作用，在使砲彈在最適宜之位置炸裂，以收最大之效力。對於搬運，在砲身內與彈着時，受強大之震動，均無意外炸裂之險，不受氣象影響，隨時能迅速準備射擊，若砲彈裝用大量炸藥，更須求砲身之安全。其外形須與彈形適合。

以一種信管能具多種機能，使補充彈藥簡單，固屬甚佳，然使製造煩雜，且戰時頗難準備多量，在原料缺乏者尤然。

製造原料，宜用易于工作之金屬，如銅及其合金，鋁，鋅等。

一六三 爆裂榴彈，大多數均裝用瞬發之着發信管。在飛行間稍與叢樹或枝葉輕微接觸，立即炸裂。故子彈一近地面，不待深入地內，立即炸裂，因此破片之大部，在地面上四向平直飛散。瞬發裝置，由彈頭內擊針體發生作用，若彈着角過于低平，子彈不以彈頭着地，則不能炸裂。未裝置擊針體所發射之子彈，亦然，或則效力甚微。

一六四 延期着發信管，須信管內延期火藥（黑色火藥）燃畢後，方行導炸。

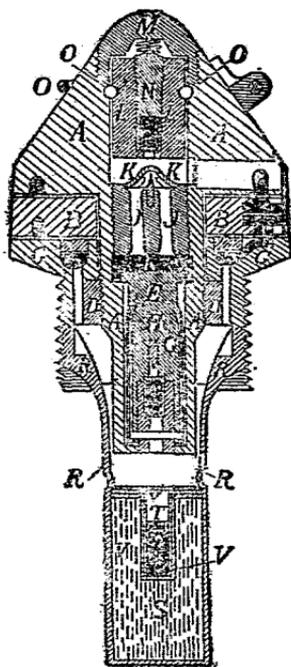
若彈着角甚大，能使全彈貫入目標（地面磚牆等類）之內，或貫至目標之後炸裂。若彈着角過小，着速甚大，地面堅實（不能超過二十五度），則發生跳彈，或順射向前跳，或與射向成某角度跳起，並常炸裂於跳起時之彈道上，而與空炸彈發生同樣之作用。其跳飛角，普通約爲落角之一倍半（見第三十二圖，並參照一七八條末段）

一六五 定時信管 *Zeitwunder*，使子彈在與地面接觸前——約五〇至七五公尺——之空中炸裂。其發火之原因，則由於子彈開始運動時延燒一個或數個藥盤，或鐘表式機械之解脫而起（機械定時信管參看二十八圖甲）。

空炸信管內火藥（即藥盤）之燃着，定時信管內鐘表式機械之發動，均由于砲身內火藥氣體之衝擊。藥盤之裝置，可按飛行距離，隨意測合，在一定時間之內，藥盤燃畢之後，或擊莖發條由機械作用自行解放後，即將其火焰傳至傳火藥，更由傳火藥以達子彈之炸藥。

傳火藥，由破壞藥粒盛于金屬管內而成。藥盤燃燒時間之長短，須由射擊表內查明，且將信管上之度數或秒或公尺分割，用定時桿或定時環，旋轉分晝環（藥盤）以測合之。藥盤之燃燒時間，

圖七十二第
面斷之管信用雙
Doppelzunder

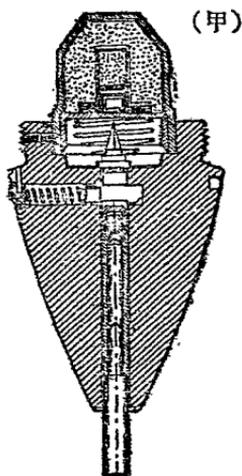


、體R N鎖、活 A
、延T、燃L環閉機、信
期用雷火燒鎖筒機管
火管藥螺引藥筒、體
藥V、火藥絲火、管D
、起、、M、撞、調
紙爆傳駐、K大環、下
劑火螺蓋、針、針、藥
蓋V藥釘閉H、盤C

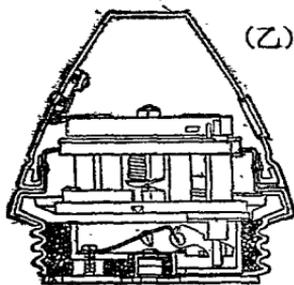
須與子彈之飛行時間一致。因子彈飛行時間受氣象及特別影響而有變化，藥盤燃燒時間，則更因彈藥之狀況不同（儲藏潮濕等），而不一致，故欲正確規定，殊非易事，因而使空炸射擊更為繁雜。機械信管較之燃燒信管，在儲存容易及效力均勻，與使用于大射程及高彈道時之諸點，均較優，但其價值較昂（現今屬于輕砲之火砲，其燃燒時間須適應于十至十二公里之射程）。空炸信管或機械信管，在射擊飛機時，發射照明彈時，在沼澤地及谿谷衆多之目標地區射擊時，對掩蔽目標用高低測量圖試射時，均為不可少之物（參觀三三二條）。為易于觀測本軍之射彈（方向空炸）起見，或對活動目標用榴霰彈行效力射時，用平射砲射擊急峻掩體後之目標時（空炸榴彈），亦可用之。

一六六 欲求彈藥裝備與補充單簡，故希望以一種信管具備多種機能（雙用信管及數用信管）。榴霰彈用雙用信管（碰炸與空炸），榴彈則按其須要，選擇適當之信管，例如用瞬發信管，或延期信管或空炸信管等。數用信管價值昂貴，製造耗時，故戰時只須具有一種或兩種機能者，即為滿足。

第二十八圖 發信針體與安全裝置之橫斷面
Empfindlicher Zunder;



第二十八圖 機械信管之橫斷面
Uhrwerk = Zunder



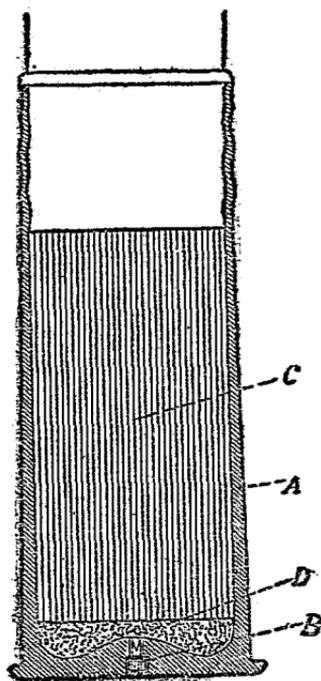
一六七 欲信管運輸之安全，當于信管內設安全裝置（駐螺—安全栓），欲砲身之安全，則常用機械保險法（遠心力如第二十八圖）。後法可使信管在火身口前百公尺外，俟安全栓因子彈旋轉，開放其通炸藥之點火路，方發生作用。火藥粒之保險，則因受氣象影響，不甚確實。對於榴彈信管，更

宜特用機械保險裝置，使爆管與傳火藥隔離，至砲彈離砲口後為止。多數信管，另有保險裝置，俾飛行時不致自動旋轉脫落。因欲預防氣象之影響，故用膠漆與蠟塗之。

第三節 火砲裝藥

一六八 新式火砲裝藥，多收容于黃銅或鋼製之藥莢內，在舊式火砲至今尚

圖 九 十 二 第
筒藥彈之農加戰野式年96/16

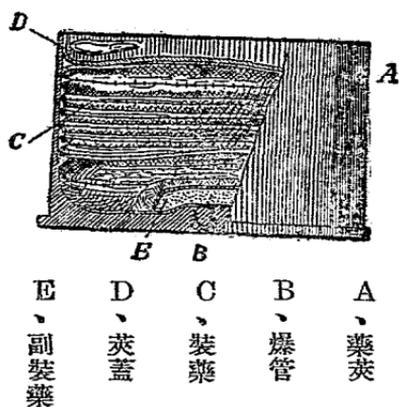


- A、野戰加農彈藥莢
- B、爆管
- C、裝藥
- D、副裝藥

有數國仍用絲製藥囊者。黃銅藥莢常由銅塊壓延而成，莢底之凸出邊緣，為限制過度深入膛內，並供退子鈹攙出之用。底之中央，有爆管室，裝以爆管（如第二十九圖及第二十九圖甲），或螺門管。莢壁漸向前方則漸薄，

爲便於裝退計，外部宜稍成圓錐狀。

(甲) 圖九十二第
榴彈藥筒分用離裝藥之例



A、藥莖

B、爆管

C、裝藥

D、莖蓋

E、副裝藥

道(參看第二十九戊條)。藥筒(見第二十九圖甲)所盛之裝藥，應乎當時之目的與距離，可適宜減少分離裝藥或加多附加裝藥，以調節其效力。

此外尙有所謂插裝彈藥 Aufsteck = M.，其子彈與藥筒容易用手分離之。用通用之裝藥時，砲彈與藥筒相連合，用分離裝藥時，砲彈與藥筒分爲兩部。使用時先將裝藥修正，然後將兩部合而爲一。此種彈藥之特長，在能確實密閉燃燒室，并減小裝填誤差焉。

一六九 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，否則用分離彈藥(子彈與藥筒)。

對於加農，在近距離射擊時，爲愛惜器材，或使超越遮蔽物射擊容易計，則用小號與中號裝藥。曲射砲之藥筒用分離裝藥，以期獲得各種不同之彈

一七〇 欲減小砲口火焰，可在藥筒前頭裝一用附加劑（鹽類）之前裝器，但初速與射程略為減小。

第四節 子彈之效力

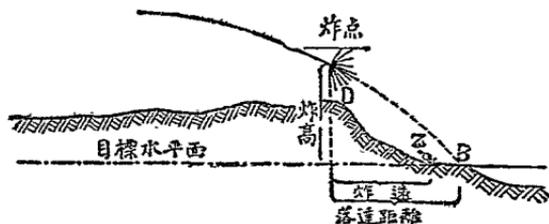
第一款 通則

一七一 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）情況—末速—旋速—點火及火焰之傳導等均相同，方可。然實際上多不能如此，蓋製造多數物品，必不免有不齊之弊。故子彈之效力，當以實驗射擊之平均結果為衡，僅就各個射擊，則不能以之為準。

一七二 子彈着達目標，不炸裂者，謂之不發彈。不發彈之未侵滯于地面內者，即以不規則之彈道，繼續飛行。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，謂之早發彈。在彈着後炸裂較遲之子彈，為遲發彈。砲彈炸藥分解不良者，謂之誤發彈。因其烟雲帶黃色，且爆音微弱，故可識別之。信管燃燒時間較射表所載者過長，則炸點將過低或碰炸，若較短，則生過高之炸點。

一七三 膛發彈，因砲身內之某種原因而炸裂，甚至損害砲身；在戰時特多。其原因不僅在信管誤差或子彈構造不良（對徑太大材料不佳裝藥錯誤），而以砲身之發熱，致子彈與裝藥因之發熱，砲身或子彈之污穢，子彈之裝填不良等，均有關係。

第三十圖
彈道附近之各名稱



從炸點至B為殘餘飛行距離
從炸點至D為假設炸高

第二款 榴彈

一七四 榴彈之效力，視其對徑與結構，肉厚薄與製造材料，炸藥之分解情形，與藥量多少而不同。他如信管種類——彈著速度——旋轉速度——彈軸狀況（落角——旋動——跳飛方向）——彈著點地面之性質（地面與目標表面），均有關係。子彈在目標附近或地面上炸裂，其炸聲足以收精神上之效力。對於輕砲榴彈之所以特別增大炸藥（九六年式野戰榴彈用炸藥一九五公分，一六年式加農榴彈七〇〇公分），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。

一七五 因炸藥在縱軸內之位置，與子彈之形狀，故子彈之多數破片，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，故向前方投落之破片甚少，向側方飛散者多，純粹向前方發生效用者，惟有彈尖部分之少數破片。用瞬發信管之砲彈，其正向地面部分之破片，必侵入地內，不用瞬發之碰炸彈，則並其較前部分之破片，亦必侵入地內。必須落角大，

圖 一 十 三 第

圖視側之彈榴炸空，速末小，藥炸量大用

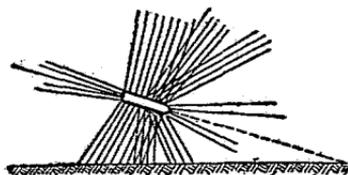
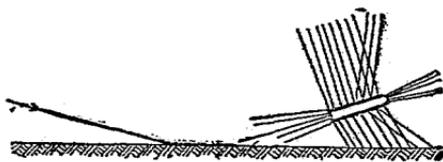


圖 二 十 三 第

圖視側（彈榴之管信期延用）力效彈跳



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，其束彙角約近百八十度。

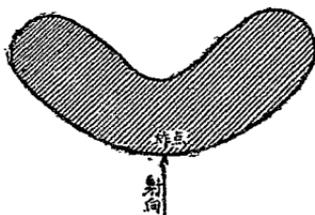
第三十三圖

榴彈砲榴彈之效力平面
(時低高炸小速末等中角落)



第三十四圖

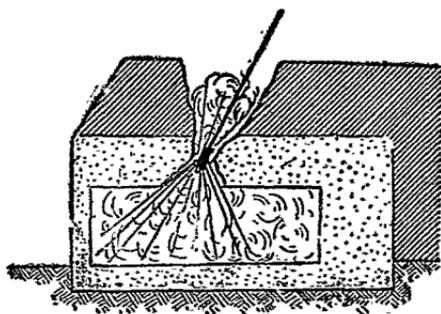
加農榴彈之效力平面
(低甚高炸大甚速末小甚角落)



附註 在斜平行線平面外之炸片，無充分之侵徹力與效力（參看一七八條）。

一七六 故榴彈之縱深效力頗小，橫寬效力頗大，與射程僅稍有關係。末速較大而炸藥較少時（如野戰加農所用者），其向前側方之效力，較向反對方向落下者大（如第三十三與第三十四圖），反之，則向前側方之效力較小。由榴彈之效力狀況觀察，可見散布射擊時之散布距離，以密集于短距離內為佳，蓋必須射彈在目標之直前，或在其內，或在其前側方，方有效力也。

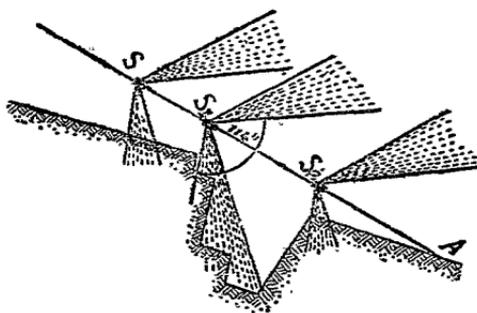
圖五十三第



榴彈用延期信管之效力

圖六十三第

炸裂圓錐角之橫斷面



舊式榴彈用小量裝藥未速

大時空炸榴彈之效力狀況

一七七 破片之着速及重量愈大，則效力愈大。其在炸點時之速度甚高，約五百至二千秒公尺。破片飛行過遠，受空氣阻力之影響大，即減小其侵徹力。齒角之形狀，有裨於殺傷效力。空炸彈與跳彈，其急斜向下投射之破片，效力最大（如第三十二圖與第三十六圖）。炸點過高者，其破片無效。炸點太低者，減少橫寬效力。

最適宜之炸高，在野戰加農榴彈為十五公尺，在十公分加農榴彈為二十公尺，在十五公分榴彈為三十公尺。

一七八 有效破片之幅員（有充分之命中密度與侵徹力者）：

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。彈着角增大，則跳彈減少。在堅固地面，彈着角二十五度即發生跳彈。用跳彈行效力射，惟偶爾可收效力，因爆炸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，故無法計算之。

一七九 對於有抵抗力之目標（如第二十五圖），用延期榴彈射擊，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——混凝土）——彈着角——子彈之抵抗力而定。

(側兩點炸) 寬橫向		深縱向 (尺公)	類 種 彈 砲
管信炸空用 (尺公)	信炸碰通普用管 (尺公)		
五四	〇二至〇一	〇二至	彈榴農加戰野
五六	〇四至〇三	〇二至	彈榴分公十
九五	〇七至〇六	五十三至	彈榴分公五十

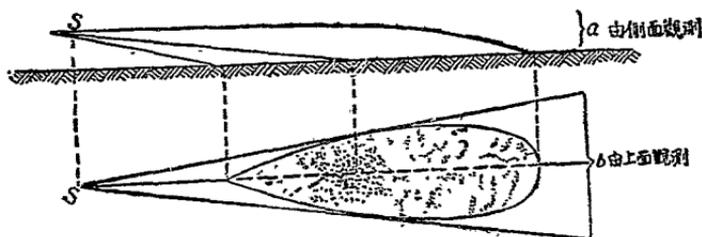
以破甲榴彈制壓戰車，爲不危害本軍計，惟用小量炸藥，或不用炸藥，但須在彈底附加發光或發煙劑，俾試射時便於觀測彈道。如缺乏破甲榴彈，可用延期榴彈，或用瞬發榴彈之無擊針體者，或用碰炸彈均可。彈著角不及六十度時，其子彈通常無侵徹力（第一五三條），而成爲滑飛。

第三款 榴霰彈（參看第一四九與一五六兩條並第二十三圖）

一八〇 用空炸信管之榴霰彈，可殺傷能由前方命中之活動目標，但精神上之効力不及榴彈。其中之彈子，順彈道方向向前射出，大部分幾於平均分散於微彎曲之束彙內（集束彈道），束彙之圓錐尖則在炸點處，在邊緣錯亂散布之彈子，約得百分之十至十五，其効力甚微。子彈旋速與末速之比例愈大，則束彙角愈小。彈筒破裂時之束彙角，較之不破裂時大。適中之數，約十五度至二十度。彈子後部炸藥之力，頗能增加其速度。

一八一 空炸榴霰彈之重大作用，爲其縱深効力，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），則縱深効力愈大。彈子之効力

第三十七圖



榴霰彈之散佈圓錐

距離有限，因受空氣阻力，即減少速度，彈着速度在一百二十公尺以下者，不能殺傷活動目標，故其束藥之較為濃密部份，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，減小命中密度及侵徹力，故炸高與炸距離，須有適當之比例。

射程遠大時（落角大——子彈之散布面大），其效力不及榴彈（愈遠愈小），空炸榴霰彈之有效距離，小于火砲之射程。

炸裂之子彈，其效力與霰彈相似（橫寬效力較小）。距離至三百公尺時，可將榴霰彈信管定于K之位置（即信管零分畫處）發射，在砲口直前

一八二 在良好情況下(草房屋頂)，榴霰彈可發生燒夷之效用。

第四款 特種子彈(參看一五八一—一六一條及第七篇)

一八三 第五表 德國砲兵用之子彈及信管種類。

甲、歐戰末期使用之主要子彈及信管種類

乙、子彈之運用

第五表 (甲)歐戰末期使用之主要砲彈及信管種類

砲之種類	砲彈	砲彈重量 公斤	炸藥 公斤	砲之裝藥		初速 秒公尺	射程 公里		名稱	運用		
				號數	重量 公斤		砲炸	空炸				
一六式野戰加農	一六式加農榴彈	6.25	0.7	1	共0.4	430	7.125	5 ¹⁾	一六式瞬發信管 或 一六式延期信管 或 一六式榴彈信管	瞬發 延期 砲炸與 空炸		
				2	共0.7						570	8.2
				3)	3)							
一六式野戰加農	一五式破甲榴彈	6.85	0.2	3)	3)	602	10.7	7	一五式破甲榴彈 炸信管 一六式雪茄瞬發信 管	延期 砲炸 瞬發		
				3)	3)						602	10.7
				1)	1)							
一六式野戰加農	九六式野戰榴霰彈	7.00	4)	1)	1)	417	7.4	7	九六式雙用信管	瞬發 砲炸與 空炸		
				3)	3)						602	10.7
				1)	1)							

一號三榴式彈野砲	一二式十五公分榴彈 一四式十五公分榴彈 有偽帽或無偽帽	42	6.1	1 至 8.5)	0.57 至 1.5	198 至 377	3.3 至 8.8(4)	3.3 至 8.5	○四式榴彈信管 ○一五式變用信管 ○一七式榴彈信管	砲炸 瞬發
長管白砲	九六Ⅱ/a式及一七式 二十一公分榴彈 一四式二十一公分榴彈	120	15	1 至 8 9	2.6 至 5.2 5.6	220 至 370 390	4.2 至 9.6 10.2	— — —	— — —	延期 砲炸 瞬發
備考	1, 祇用第一號裝藥 2, 一—式榴彈信管及 05/17 榴彈信管須在砲口前數百公尺處方發生作用 3, 祇用第二號裝藥 4, 九六式野戰榴彈有鉛質彈三百粒每粒十公分在零分或時約在砲口前三十公尺炸裂 5, 彈藥筒重量共八公斤 6, 第七號裝藥係常用裝藥 7, 惟用於榴彈 8, 惟用於榴殼彈 9, 榴彈砲之榴殼彈有彈丸五百粒每粒十一公分 10, 在小裝藥時無偽帽在中裝藥及大裝藥時則有偽帽在大裝藥無偽帽者其射程可達十一公里 九 11 機械信管 12 榴殼彈有鋼丸九千六百粒每粒十公分 13 無例外裝藥 14 帶偽帽, 無偽帽之子彈達八公里五		83	7.7	1 至 8 9	2.6 至 5.2 5.6	241 至 405 430	4.7 至 9.1 9.7	4.7 至 9.1 9.7	— — —

附註 十公分加農另有一種有偽帽者其信管為一六式變用信管

第五表 (乙) 砲彈之運用

第三篇

延期榴彈	榴彈及榴彈空炸 (管信用雙)	榴彈 瞬發 信管	砲彈及信管種類
<p>對有抵抗之力 對水之掩體均 亦可破壞壕溝 如鐵軌戰車等 須用曲彈道</p>	<p>空砲與炸彈 射擊時亦可供射擊之用 對敵之掩體及壕溝 均能用之</p>	<p>對於一切砲 在擾亂敵時 亦可射擊敵 車</p>	<p>目標種類</p>
<p>彈着角至少須二十五度 否則有跳飛之虞</p>	<p>對於掩蔽部內之敵 均能用之</p>	<p>僅有破片威力 對敵器材</p>	<p>注 意</p>

細長之彈 (雪茄式彈及偽帽彈)	用瞬發榴彈 破片威力較小 僅在遠距離用之	僅有瞬發信管 步兵砲連無此項砲彈
破甲榴彈	僅在野戰加農 裝甲列車等 對裝甲之目標用之 例如戰車及	用極大之裝藥 延期信管 野戰榴彈砲無破甲榴彈
碰炸及空炸榴霰彈 (雙用信管)	施行空炸射擊時 對能由前面命中之活動目標 向縱深地區行擾 亂射擊 施行縱射或側射 射擊瞬間目標 近 距離之防禦 施行試射(如空炸榴彈) 施行碰炸射擊時 否則毫無 僅能有燒夷之功用(對稻草屋頂) 否則毫無 効力	運用 a. 觀測確實時 輕砲用之 b. 通常不逾四千公尺 對於不能迅速縮小其命 中面之目標(無掩蔽之 可能) c. 僅能用於平伸彈道之射 擊(因信管散布及縱深 効力)

說明 就効力言之，口徑較大者遠優於口徑較小者。關於目標種類，參照 150 條。砲彈之運用方法，與其口徑之大小無關係。

第五節 將來之進步

一八四 砲兵彈藥將來之進步，必須注意下列各項：

(甲) 砲彈及信管之種類，務求其單簡劃一，俾裝備及補充容易。將來供主要砲彈之用者，為一種榴彈，須求其具有充分之破片及精神上的効力

。各種火砲之肉厚及裝藥量，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，勢難盡如人意。供輔助砲彈之用者，有左列各種：

對於各種加農，須有遠射程，用機械信管之榴霰彈（供擾亂射擊及側射之用）。

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）。

(乙) 製造方法，務須簡便，且極力改良之。

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

(丙) 改良子彈之形狀。

子彈之尖端——表面——彈底，均須取便利之形狀，彈帶之長及重心之位置，均須適宜，以減小空氣阻力及擺動。

(丁) 改良拋射藥。

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，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，拋射藥及炸藥信管等，均須不受氣象之影響。

(戊) 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

一八五 近代砲兵之區分如下：

- (甲) 依戰術及運用，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。
- (乙) 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)。
- (丙) 依彈道之彎曲，分爲平射砲兵—曲射砲兵(參照一九三及一九四條)。
- (丁) 依輸運方法，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。

此
報

但以上各種區分，對於火砲之種類，仍不能嚴格分別之。

一八六 與步兵密切連合作戰之師砲兵，其主要任務。爲壓制最危害我步兵之目標（如敵之近戰砲兵——或在掩蔽下或無掩蔽之步兵——抵抗集及戰車等）。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。

欲各個射擊，能收精神上及物質上之效力，口徑至少須七·五公分。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）。

一八七 平射砲之威力，不足以破壞野戰築城，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，對於野戰工事及器材，能發揮較大之威力。十五公分榴彈砲（即重野戰榴彈砲），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），已足對付之，所以多數國家，尙備有十公分之輕野戰榴彈砲。

一八八 壓制縱深配備之敵砲兵，須用射程較遠，具有完備觀測器材，及偉

大破壞能力之火砲。野戰榴彈砲之射程，及野戰加農之效力，均不能完滿此項要求，故須以射程較遠（口徑十至十五公分）之加農補助之，且對於遠距離（至二十二公里），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，需要口徑更大之火砲（至四十五公分）。

一八九 爲在各地區直接協助步兵，或壓制戰車，或對付飛機，或在山地作戰，須用特別構造之火砲（如步兵砲—高射砲—山砲等）。

一九〇 爲使師之行軍縱隊，車輛不致過多，對於師砲兵，只能配以必要之火砲，其他大部，分配於軍團或軍，或最高指揮部之砲兵，以使用於決戰點，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，則師砲兵及軍團砲兵之一部份，仍須選用輓曳方法，高級部隊之砲兵，則宜用汽車牽引。

一九一 戰時，最好用砲四門（步兵砲連則有砲六門）編爲一連（附通信隊—

彈藥隊（行李隊）。重砲兵連及最重砲兵連，需用車輛較多（如砲身車、砲床車等），故每連僅有二門或二門，或僅一門而已。

一九二 火砲口徑，常視射程及子彈效力為轉移。口徑愈大，則砲身及彈藥愈重，射擊準備亦愈困難，發射速度亦因而緩慢。在野外若不能運用汽車牽引及履帶，則運動性能亦必愈小。

野戰加農——輕野戰榴彈砲——步兵砲——山砲——小口徑高射砲，均屬於輕砲兵。十至十二公分口徑之加農，至十五公分之榴彈砲，屬於中砲兵。至十五公分之加農，至二十二公分之榴彈砲及臼砲，屬於重砲兵。口徑更大之火砲（至五十二公分），則屬於最重砲兵。

一九三 平射砲（加農），具有遠大之射程，對於具有抵抗性能，能由前方命中之活動目標，命中準確，侵徹力大。欲求彈道平伸，其裝藥比例須大，砲身須長，俾能充分利用火藥之氣體壓力（參照十九，二九，五七各條）。

在射程較小時，爲愛惜器材起見，在超越掩體射擊時，爲減少死角起見，及對裝甲目標射擊時，可用變裝藥。加農之裝藥，通常有二種至三種，彈道之平曲，可以隨意規定。

一九四 射擊強固掩體下或其直後之目標，須用彎曲之彈道，故須用大射角及變裝藥（六或多號，參照二十九條戊），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）。砲身之長與最高裝藥量，則依所要之最大射程而定（參照十九條）。

一九五 各種火砲之使用。

野戰加農之使用：對於各種活動暴露——及上面無掩蓋之目標，對構築甚高之掩蔽物，落角大時，亦可射擊簡單掩蔽部內之目標，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。

輕野戰榴彈砲之任務：與野戰加農相同，不過射程及發射速度較小而已。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，或對深遠叢林中之村落及部隊等，其威力遠勝野戰加農。

山砲：供山地戰之用，可以分解。口徑約與野戰加農相等，能力則較小。近世陸軍，皆備有防空砲（即高射砲），以射擊敵之飛機。當本軍飛機隊爭奪制空權時，亦可協助之。防空砲有時亦可供陸戰之用，以對付最感危害之瞬間目標（如戰車等）。

步兵砲：較野戰加農，發射高較低，而運動性能大，為步兵重兵器之一種。重野戰榴彈砲：其侵徹力—破壞威力—破片效力，均遠勝於輕野戰榴彈砲。故宜於施行殲滅及破壞射擊，尤其對於砲兵，有良好之威力。又能施行封鎖射擊。

臼砲：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，甚為適宜，但不宜用為封鎖射擊。

中加農及重加農（包含十至十五公分口徑者）：因其射程——縱深及破片效力均大，特宜于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。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），用以對付白砲所射擊之目標，其威力較大。以射擊有強固混凝土掩體之目標及裝甲目標為主。

最重平射砲（口徑在十五公分以上），供在最遠距離，補充中加農及重加農火力之用。在遠後方之敵軍休息或行動部隊，以及戰鬥器材之準備及運輸，均可用此砲射擊之。

關於德國各種火砲之能力，可參看第二一五—一六各表，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

一九五甲 欲將戰時所需之砲兵材料，均在平時準備完妥，現今世界各國因經濟關係，均有所不能（製造費貴——管理費多——且恐變為陳舊）。故均謀救濟之法，製定砲兵擴充方案，在平時只構造若干模型砲，以供製造研究，及部隊試驗之用，且預為大宗製造之準備。

此種工業的動員準備，誠為今日各強國最重要之物質戰爭準備也。

一九五乙 按世界大戰之經驗，製造火砲，須保證大宗製造時，毫不發生阻滯，否則雖有精敏之設計，在戰時必失其意義。各部份之構造及結合，務求單簡。其補充物品，務求能適用於同種之各砲。其工具器材——實施方法，須適合普通工業所用者，對於能力相似之各種砲，其製造工具及材料，務期一致，以資簡便。本國稀少之材料及金屬，務須避免使用之。

故對於稀金屬，如鎳——鉻——鎢——銅等，務須節約，若預料須使大量之鎢，則宜準備代用品（參照二

八條)。

第二款 砲身

一九六 砲身材料之選擇。

- (甲) 彈性須強(射擊後，不至永久擴張，須能即行復原)。
- (乙) 固性須高，韌性須大(不致忽然破斷，具有最高的膨脹性)。
- (丙) 硬度須大(磨滅小，在膛內尤爲重要)。
- (丁) 熔點須高，化學的安定性須大(雖遇高熱之氣體及火焰，而金屬不起變化，不被侵蝕)。
- (戊) 質料須均勻(無氣泡及銹渣，否則易致破斷)。
- (己) 工作容易，價格公平，不仰給於外國。

一九七 坭壩鋼 (Tiegelussstahl) 爲製造砲身最佳之材料，但因口徑較大之砲身，其所需之鋼塊甚大，雖鑄造極精，亦不能毫無鋼渣及汽泡，所以砲身不能用單獨之鋼塊造成之。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，套管內徑，小於內管外徑，套時先將套管烘熱，趁其熱漲之際，將內管套入，冷後則套管緊縮，在靜

止狀態之下，套管對於內管發生永久的壓力。於是射擊時砲身各層所受之壓力，庶可均等（重量亦因此節省）。用多層之套管或套箍，亦可。若心管殘壞，外管仍可應用，僅須換心管而已（故費用節省）。

坩堝鋼價格較昂，鍛鍊煩難，大戰時努力研究，對於能力較小之砲身，用普通精鍊之鋼（即西門子馬丁鋼 Siemens = Mavtin = Stahl）代之。最近則競用電煉鋼（Elektristahl）矣。

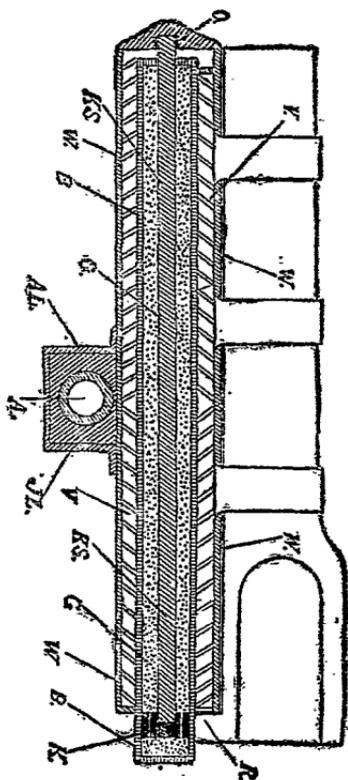
藥室及膛線之起點處，為砲身受力最強之處（參照一九九條），不俟砲身冷卻而施行快射，易損壞火身。

英國所用之砲身，則以一至三公厘粗之直角形鐵線，纏于心管，即所謂纏絲砲，再套以管衣（Rohr = Tacke），比之良好之套管砲較重。

製造套筒砲身方法，須富有經驗，僅德國能之。其他各國，有採用炮管自緊法（Aubrefrettage）者，即將鍊鋼造成之內管，在冷的狀態之下，用壓力（水壓）將其稍為擴大，使其內層對外層（外層對內層亦然）發生永久的壓力。內管套入套管時，亦以壓力壓入之，而以橫門（Diebel）制止管之旋動，及防其脫落。內管內層，因受外壓之作用，當射擊時，能有較大之抵抗力。用此法製造，更換內管較易，此其特長也。

一九八 管退砲之特長，在能減少後坐力（參照一四條），使砲位穩定，因而發射速度增高。管退砲，在砲門體之下面，具有突筈，即名砲身托座。利用砲身托座，使砲身與駐退管相連，亦即與砲架上部（小架）相連。利砲身在小架上之前後運動，則賴砲身下之引導箍，箍之爪形部份，套於小架上部之滑道（準鉸）（參看第二十八及三十九圖）。

第三十一條 駐退機之構造圖



子彈之前部較大，置於膛線之內，以其彈帶，在圓壩部與膛線之起點處相接。用藥包時則不然，俾能便於退出。

膛線分等齊纏度，及遞增纏度。至其繞數之多少，則以口徑之大小為定，約在十二至六十四之間。

砲身之長，以對於口徑之倍數表之。近時所指之長，為砲身之全長，以前則常僅指施線部之膛長。例如四五倍二十八公分加農（第二表），即全長為 $88 \times 45 = 1710$ 公分，即十七公尺。

一九九 為求製造簡單起見，砲身之底，可螺旋於套管之上，因而更換內管益見容易。

第三款 砲門

二〇〇 砲門為閉鎖砲膛之機關，德國火砲所用者，通常為水平楔狀，以楔狀橫栓，由側面推進于栓室，將砲膛閉塞。為防止火藥氣體向後噴逸，則賴藥莢（分裝彈藥）或藥筒（完全彈藥）之緊塞作用。曲柄鎖栓式砲門，最為通用。以曲柄之轉動，使滑動橫杆之滑動門子，滑動于鎖栓之凹溝內。

此外尚有螺旋式砲門。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，且可繞其中心軸旋轉。前者，不甚適宜於速射砲，但對於較大口徑之砲，則有相當之特長。後者，爲偏心螺式砲門，乃法國野戰加農所採用者，對於速射砲，與曲柄鎖栓式砲門，有同等價值。

二〇一 砲門，含有擊發裝置——引鐵裝置——保險裝置——退子裝置。撞針之緊張，在德國輕砲之砲門，則必須在扳引之際（擊發引鐵裝置）。亦有由他法者，例如藉砲門曲柄之開關運動，而使撞針緊張。發射之後，撞針之尖端，即自動退回楔形栓前方平面之後，復歸安靜狀況。

保險裝置，能使已裝彈藥之火砲，不致自由發射，並防止搬運時砲門自動張開。

退子裝置，在打開砲門時，繞隆起部作旋轉運動，於是以其鷹爪勾住藥筒底緣，將藥筒從膛中抽出。

引鐵之裝置，以從火砲之左右兩側，均能扳引者最爲適宜（左右引鐵）。

二〇二 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，使砲門打開——撞針簧緊張——藥莢拋出，且利用另一條彈簧，俟新彈藥裝入膛內之後，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。亦有宜用手關鎖砲門，及裝填彈藥者，則于復坐之後，砲門依然打開（半自動砲門）。

二〇三 砲門增加砲身之重量，迫擊砲之不用砲門，即為減輕重量，但須自砲口裝入彈藥，頗為不利（減小射速——火藥氣體向前方閉鎖不嚴密）。精巧之螺式砲門，較之楔形砲門，形體及重量略小。

第四款 砲架

二〇四 對於砲架之主要要求如左：

- (甲) 對於搬運及射擊時所發生之震動，須能充分抵抗之。
- (乙) 須能加快發射速度，及有保護砲手之裝置（射擊時之穩定——左右高低之射界闊大——裝填高須適當——能在火砲掩體內使用——具有擋板）
- (丙) 發射高（瞄準高）須低（便于利用地形掩蔽——且亦安定。因車輪低，

故運動性能小，裝填及瞄準亦不便，但在地面傾斜時易于察知。

二〇五 運動時，尤其對於重炮，及利用汽車牽引時，爲減少砲架之損傷計，可裝以實心膠皮輪帶，或用彈簧裝置，接於車軸與架體之間。在射擊時，則用緊定具使彈簧停止作用。

二〇六 砲架體之構造，應極堅固，俾能支持運動及射擊時所生之震動，及在射擊時之後坐。用通用之裝藥行水平射擊時，火炮須十分安定，欲達此目的，須使後坐力之大部，被消除于駐退機，有時且用砲口駐退機（參照第十五條），及安於架尾之駐鋤。以補助之。長脚砲架（砲架角小），足以增加砲之安定性，但妨礙砲之轉向性，且佔地頗大，重量亦增。

二〇六甲 駐退機（參照三十八及三十九圖），由一個或數個連結之鋼質駐退管而成，其內充滿液體（普通用甘油混合物），並有小孔之活塞以緊迫之，液體漏孔，位于活塞頭部，或在駐退管之內壁，設膛綫式之裝置（化運動爲熱）以代之。

當後退時，砲身下面兩側之引導輪，以爪形部套于滑道（準軌）之邊緣，在滑道上（即與砲架相連之搖架上），作進退之滑動。駐退機，通常位於砲身之下——及搖架壁之中間。

砲身後坐，分爲定長後坐，及變長後坐。前者，砲身受力較小，但在砲架不高（即火身距地不高）——射角較大——地區狹隘時（如在砲塔及戰車內），則不能應用。在別一方面而言，砲身之後退繼續縮短，在車輪砲架，當射角小時，頗缺乏安定性。變動式之後坐，隨射角之增大，使駐退管內活塞之漏孔自然減小，因而使後坐縮短。變長駐退管內之調節裝置，頗爲複雜。砲身之定長後坐者，砲架上之裝置，須較爲複雜。射角較大時，欲防其與地面衝突，故將砲耳稍向後移，以平衡彈簧支撐前部砲身之重量，且將前部搖架向上壓迫，使起落機減少擔負。

二〇六 b 利用復坐裝置，使砲身復回原位時，駐退液則以相反之方向，通過漏孔。

復坐裝置，或用彈簧，如三十八圖所示，後坐時，彈簧緊縮。或用氣壓，即在另一空氣管內之空氣，因後坐而壓縮。

僅德國能製造完善之復坐發條。故外國多用空氣復坐機，構造上不免略為複雜，但對於重炮，頗能減少其重量。空氣復坐機通常裝於炮身之上，亦有與駐退機相連者。

一〇七 炮架，應賦與炮身以高低及方向瞄準之裝置。高低瞄準，藉螺軸及齒弧瞄準機行之。高低射界，則以炮之運用目的而定，加農有至四十五度者，曲射炮及高射炮則約七十度，間亦有至八十度者。

用野戰加農輔助防空之要求，日見切要。大初速—確實之射擊準備—速射裝置（自動砲門機械化的迅速裝填）—大高低射界及方向射界，實為高射砲應有之性能。對於特別瞄準器材及測量器材，須能精熟使用，一切人員，均須技術嫺熟，加以嚴格之射擊指揮，方能收射擊飛機之效（參照二二九至二四六條）。欲將輓曳重量有限之繫駕火炮，充分改良其高低及方向射界，殆不可能，故用野戰加農防空，不過耗多量彈藥，施行阻止射擊耳，其効力如何，尙屬疑問。

二〇七甲 關於高低瞄準之裝置，現時多採用獨立瞄準線式，或指針瞄準之裝置。前者，有兩個高低瞄準機，其一，為瞄準線對於目標之瞄準——或關於高低角之規定。其二，按照射擊表，規定其射角（高角）。可同時由砲手二名操作之，瞄準手無使用高角轉把之煩，故較為迅速。在指針瞄準裝置時，瞄準手僅裝定瞄準具（高角及高低角），於是活動之指針，遂由通常位置移至相當位置。砲身指針及表尺指針之移動，則以第二砲手，用高低瞄準機上之曲柄管理之，此砲手同時管理砲門。指針瞄準機之裝置，較之獨立瞄準線式，使用上之敏捷雖相同，而構造則簡單多矣。

二〇七乙 廣大之方向射界，無論對於近戰砲或遠戰砲（側射任務），均甚切要，以期不必變換砲位，而能迅速轉移火力，因駐鋤插入地中，欲變換火砲位置，常須耗費甚久之時間也。

或將砲身置於小架之上，小架又置於大架之上，且以大架之垂直砲耳為軸，而能旋轉自如（一九一六式野戰加農及一九一六式輕野戰榴彈砲）。或使砲架全體能在車軸上移動（如法國 M/S 砲）。此二法之射界，均甚狹隘。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。在車軸上移動者，則因二輪之間隔，而使方向角度有所限制。重砲之車軸，須以駐鋤至軸之長為半徑，作弧狀彎曲形，若車輪軸為直形，則當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，須用開腳式砲架（法國式砲，如附圖第三第四），其構造頗為複雜。大戰時意大利之得波特式砲，運用頗為良好。開腳式砲架之砲，在箱式軸承之上旋動，砲架之二臂，可向

側方放開或縮攏，各臂各用駐鋤一個，支於地上，故砲架之支持面擴大。有時僅以一臂受力，故其構造須極強固。砲之位置不平時，砲臂須能在垂直方向放開或縮攏。車輪傾斜時，須使軸承成水平，俾射擊時不致發生過大之轉動誤差，對於輕砲，開腳式砲架，較之普通（箱式）砲架，實為較重。

二〇七丙 瀉車砲之砲身，常與後坐裝置——瞄準裝置連合，圍繞固定之架匡，可以旋轉，或置于藉球形環或轉輪環而旋轉之平床上（旋回砲架，或車盤砲架）。方向射界，與車軸之構造形式，大有關係，大抵對於行駛方向，不能超過三十度（可比較附圖第三第四）。

二〇七丁 擋板，須能抵抗榴霰彈之彈子及小破片，以及近距離之步槍彈（通常三至六公厘）。依其厚薄大小，必增加砲架之重量。其位置必在軸後，方能充分掩護其操作人員。

車輛之重量愈大，則兩輪之高，及輪帶之寬，亦應愈大。

砲之彩色與外形（擋板輪廓——車輪高度），須顧慮地上及空中偵察，以不易被敵發現為主。

第五款 將來之進步

二〇八 總而言之，將來進步之途徑，以左述各件為主：

(1) 欲使射程增大，須將砲身延長，以增大初速，改良彈形，且增大彈重(斷面比重)，或增大裝藥比重，更用砲口駐退機減少其後坐力。

(2) 務求易於大宗製造。

(甲) 製造材料及製造形式，務求統一。

(乙) 砲之各部(如砲架—瞄準具—砲門—駐退機—螺桿—軸栓—帽釘—螺絲等)，務求統一。

(丙) 製造程序及修理方法，結合之手續，務求簡單(價高而難造之鑄鐵及鍛鐵，務避免之)，極易損壞之部份，如火身—彈簧—緊塞具等，須能更換，同式之器具，須能互相交換。

(丁) 須能用替代之材料。

(3) 擴大高低射界(必要時能射擊飛機)。

(4) 擴大方向射界(開脚式砲架—砲架全體在車軸上移動)。

(5) 用機械運輸法，增大砲之運動性能(參看二二二條)。

第六表 甲 近世野戰砲一覽表

1. 現用砲

番號	砲種	口徑 (公厘)	身長 (幾倍口徑)	彈重 (公斤)	初速 (每秒公尺)	最大程 射(公里)	砲重 (公噸) (在射擊 陣地)	高低射界 (角 度)	方向射界 (左右二方) (角 度)	輸運 方法	用途
德											
1	96/16式野戰加農	77	27	6.25	477	7.8	1020	-13/+15	各 4	馬	師
2	16式野戰加農	77	35	5.85	602	10.7	1400	-9/+40	各 4	馬	師
3	16式野戰榴彈砲	105	22	15.7	343	8.2	1475	-8/+40	各 2	馬	師
4	117/04式十公分加農	105.2	45	16	650	14.1	3250	-2/+45	各 3	馬	師
5	13/02長管重野戰榴彈砲	149.7	17	42	371	8.8	2300	0/+45	各 2	馬	師
6	16式十五公分加農	149.3	43	51.5	757	22	10140	-3/+42	各 4	馬	師
7	長 白 砲	211	14	120	390	10.2	7550	+6/+70	各 2	馬	師
法											
8	M/97式野戰加農	75	36	8	505	11.2	1160	-11/+18	各 3	馬及汽車	軍團
9	M/13式加 農	105	28	16	550	12.7	2800	37	各 3	馬	師
10	M/17(施奈德)榴彈砲	155	15	43	433	10.1	3900	0/+42	各 3	馬	師
11	(G. P. F.)式加農	155	38	43	735	18.6	11500	0/+35	各 30	汽車	軍
12	(G. P. F.)式加農	194	35	81		20	15600	0/+35	各 28	汽車	總軍
13	加 農	220	35	100	775	22.3	28000	0/+37	各 10	汽車	總軍
14	M/16式白 砲	220	10	100	415	11.2	7800	+6/+70	各 2	汽車	總軍
意											
15	M/12(德波特)野戰加農	75	30	6.5	510	7.6	1040	-10/+70	各 27	馬	師
英											
16	M/04式野戰加農	83.8	30	8.4	492	8.7			各 4	馬	師
17	M/10式野戰榴彈砲	114.3	15	16	313	7.5	1370	-7/+50	各 3	馬	師

第六表 乙 2. 戰用砲

次	砲種	口徑 (公厘)	身長 (幾倍) (口徑)	彈重 (公 斤)	初速 (每 秒) (公尺)	最大 射程 (公里)	重量 (在船 上) (公 斤)	高低 射界 (角度)	方向 射界 (左右)	輸運 (方法)	用途
18	M/18(愛哈特)式加農砲	90	31	10	230-515	11	1430	8°45'	各3°	馬	師
19	M/19(史可達)式加農砲	83.5	35	10	600	13.5	1400	145°	各3°	馬	師
20	M/23式美國式加農砲	75	40	6.8	665	13.5	1400	145°	各15°	馬	師
21	M/20美國式重野戰榴彈砲	105	22	15	457	10.8	1590	145°	各15°	馬	師
22	M/21美國式野戰榴彈砲	105	22	15	457	10.8	1860	145°	各4°	馬	師
23	(卡文特) M/23法國式加農砲	105	42	17	750	18	3500	140°		馬、汽車	軍師
24	M/21美國式四吋七加農砲	119.4	47	20.4	747	18.7	4800	165°	各30°	汽車	軍
25	M/20美國式重野戰榴彈砲	155	23	43	627	14.5	5900	165°	各30°	汽車	軍
26	M/20美國式八吋榴彈砲	203	25	91	575	17	10900	165°	各30°	汽車	軍
27	M/19美國式十六吋加農砲	406	50	362	855	40	固定	140°		火車	總軍
28	M/28法國式遠射加農砲 (計劃建造中)	210	110	108 總重160公斤	1450	120	固定				

附註：表中所列各砲，除德法二國外，對其餘各國，僅以口徑不同，或有形明顯之進步者為限。各國現時所用之砲，如上所述，其能力均不相上下。

彈重及Vo，以最大射程，用最大發射時為標準。

在高低射界欄內之減號，指砲身最低射角，加號指砲身最高射角，以維架尾不入土中而言。

箭筒編號：M為模型，例如 M/16，則一九一六年模型，G.P.F. (grande Puissance Tillouz) 為射程最大之砲。11, 12, 15, 20, 21, 24, 25, 26, 等欄內之砲，具有開關式砲架。表中所載正在試驗中之砲，係根據報告消息，關於砲重及射程，尤為特別注意。欄中有空白者，因缺乏確實根據之故。

第三節 繫駕砲兵之火砲（參第一九五條第六表及附圖）

二〇九 目前用馬輓曳之砲，爲輕砲及口徑十五公分以下之重砲（隸屬師或軍團砲兵之一部分）。輕砲之砲身，即在射擊托架上（即砲架）搬運，重砲之砲身（對於加農，則自口徑十公分以上），則用特製之砲身車搬運，開始射擊前（在準備陣地，或在射擊陣地），將砲身由砲身車移於砲架上，且用特別設置，使移置敏捷。

以兩輪式之前車，拖運砲架，前車可盛砲之附屬品，且有乘載彈藥及砲手者。

二一〇 近來試造之輕砲兵用兩用砲，口徑約九公分，欲以一種砲兼有野戰加農及輕野戰榴彈砲之性能，但尙無完滿之結果。較之輕野戰榴彈砲，則威力較小，較之野戰加農，則發射數及運動性能減低。欲利用種類統一之砲，使器材彈藥之補給簡便，射程—威力及命中能力均增大，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（例如一九一六野戰加農與一九一六輕野戰榴彈砲），以求火砲種類之單純，但對於重量之利用，反為不利，故他國大都廢止之。

二二一 關於師砲兵，平射砲與曲射砲之比例，難于決定。大戰將終時，德國輕砲兵之輕野戰榴彈砲，與野戰加農之比例，為一與二。此種比例，因和平條約關係，仍保留於德國國軍中。但應乎性能上之須要，其比例亦可反而行之。

法國無野戰輕榴彈砲，僅有野戰加農（七公分五）及重野戰榴彈砲（十五公分五），在師砲兵中，其比例為三與二之比，在軍團砲兵（二一九條）中，尚有十公分五及十五公分五加農。

二二二 野戰加農（第六表中之第一—二—八—十五—十六—十九—二十各項），以六馬輓曳者為最良。每馬之輓曳重量，從經驗所得，不能超過三百五十公斤，故操作人員徒步時，每車約一千八百公斤，其中前車（無士兵）約七百至九百公斤。前車脫開之火炮，以一砲之炮手，挽曳一千公斤以上

之重量，在不方便之地面，運動頗爲困難。96\106式野戰加農。其重量約與此限相近，一九一六式野戰加農，因射程加大，則不免超過此種重量。以上兩種火炮之所以能並立不廢者，即由於此。

關於彈藥車之載重，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，其重量應相當減少之。

二一三 威力

目前七公分半至八公分半口徑之野戰加農，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。又因其觀測困難，散布增大，故只能供時間較短之擾亂射擊，或在射擊中有較長之休息時間時始用之。

口徑縮小時（五九條丙），必致減少子彈之威力。（通常用二號裝藥）迅速之射擊準備及發射速度，須有充分之射擊用品（第二彈藥隊），及迅速

脫卸前車——瞄準——裝填等之裝置（1916年式野戰加農之彈藥有信管測合機）。

二一三 甲 騎兵師之輓曳隨伴砲，其重量超過二千公斤，則太重，故在他國以一千五百公斤為限，其射程則略小（僅能至十公里）。

二一四 輕野戰榴彈砲（第六表中之第三——十七——廿一——廿二各項），因要求各個射彈之較大威力，故不免減少運動性能，但其車輛在道路上，或在堅固之起伏地，仍須能行較久之快步，故其射程之增加頗受限制。

一六式輕野戰榴彈砲之重量，已達其最大限度。

二一五 威力。

口徑十公分半之輕野戰榴彈砲，對於制壓敵砲兵，破壞村落及野戰臨時工事等，有良好之威力，其砲彈重量為十六公斤。因砲之重量有限制，故初速不能儘量增大（用普通裝藥，最高初速，每秒約四百公尺）。用最強之裝藥，以不損傷砲身為度，在砲身重量之可能界限內，其射程亦不過達到九公里而已。近時他國正在研究，期達到十一公里之射程，但雖用良好之

材料，仍不能耐久之使用。

輕野戰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。

二一六 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，在大戰中頗佔重要位置。既能施行砲戰，又能摧毀敵陣地，故具有多方面之性能。其運動性能，亦須敏捷，俾在步兵前進時，雖在道路之外，亦能跟隨行動。德國一九一三年式長管重野戰榴彈砲，對此項要求，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），用六馬輓曳，能滿足其要求。一九一三年式野戰榴彈砲，較之一九〇二式重野戰榴彈砲，射程由七公里五增至八公里五，使砲身及砲架均易於損壞。將砲身延長（一三式長管重野戰榴彈砲，二千九百公斤），減低其最大氣體壓力（增大燃燒室），且用空氣復坐之法，能免除此種缺點，且使其射程（用假帽榴彈）更增加三百公尺。

二二七 世界大戰爆發時，各國之火砲，均不及德國之一九一三式重野戰榴彈砲。法國之利邁合榴彈砲（Brimally Haubitze），須分爲兩車運載，其能力不及一三式重野戰榴彈砲。法國現在之師砲兵，備有十五公分五榴彈砲二營，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。

二二八 繫駕之中式及重式平射砲（十至十五公分加農，參看第六表中之第四一—九—廿三—廿四，或六與十一各項），須能在步兵行軍縱隊中行進，且須能由道路之外，到達其射擊陣地。射擊能力較大之火砲，在行進時，須將其砲身與砲架分開（例如十七年式十公分及十五公分加農），在不良地面上行進及射擊時，特須在車輪外周，裝以輪帶，在射擊陣地中，可用木板等製成之輪墊，以防車輪之陷入，而減少地面壓力。

二一九 協約國，尤其法國，在製造重砲時，對於遠射程之平射砲，較之曲射砲更爲重視，現在法國軍團砲兵之砲兵團，分爲二營，每營有十公分五及十五公分五加農二連至三連。其射程較之相當之德國砲，在大戰時實爲較小。

二二〇 野戰軍中重砲兵之二十一公分臼砲（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，均能顯出其特出之成績。砲身較長之長身臼砲，已將其射程自九公里四增至十公里二。因砲彈甚重（一百二十公斤），雖在曲射時，亦有良好之命中能力（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。機巧之瞄準裝置及裝填裝置，可增高發射速度（參看二〇七條甲）。

二二一 將來更行進步，口徑十二公分以上之平射砲，口徑十五公分五以上之曲射砲，均將改爲機械化之火砲。

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至廿六各項，與附圖第三第四

二二二 （甲） 機械化之利。

（一） 輓曳力大，對於能力較大之砲，能使其在道路上，及道路以外，運

動較爲容易。

(2) 行進速度甚大，對於長距離輸送敏捷，而且容易向各方移動增援砲兵。

(3) 若不因駕駛上之安全，及防砂塵發生，各砲間必須較大之距離時，則可縮短行軍縱隊之縱長。

(4) 在各種地形中，運動性能良好（有攀登性能，應用履帶時，且能超過障礙物及柔軟地面）。

(5) 車輛之載重力較大，故彈藥之裝備亦較好。

(6) 較之馬匹，不易感受毒氣之危害。

(7) 駕駛人員——馬匹——及維持費用，均可節省。

(乙) 機械化之弊

(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），發動機發生障礙，必致堵塞道路，機械化與繫駕砲兵之

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) 發動機容易感受敵之火力影響。

(3) 易被發現（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，車輛受力量大之部份，亦易損壞。

(5) 車輛太重（橋梁之負擔力有限）。

(6) 長途行駛後需要修理，損壞時修理需時，且與工廠之設備，駕駛人員之技術，均有關係。

(7) 與工業及原料來源有關，尤其與發動油料之生產及供給有關。

二二三 亟須機械化之火砲，為高射砲與在步兵戰鬥地帶作戰之火砲（步兵砲——防禦戰車砲——隨伴砲），大能力之重砲，高級司令部之輕砲等。

二三四 機械化火砲之運輸法，可分三類。

(甲) 用特製之貨車裝載火砲（參看二二六條），即載於汽車上之砲（二二

六條）。

(乙) 用牽引機牽引火炮，即汽車牽引砲（參看二二七至二二八條）。

(丙) 將火炮固定的裝於汽車架上，即自動砲架（見一九條）。

二二五 汽車之運動法，不外左列各種：

(甲) 僅利用車輪運動者，即輪動汽車。

(乙) 僅利用履帶運動者（履帶之構造，或用金屬鈹，或用無端之橡皮帶製成），即履帶式汽車。

(丙) 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（視當時之需要，或由車輪換為履帶，或由履帶換為車輪）。

(丁) 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。

(戊) 丙項之車輪與履帶互換法，或則如美國之克禮斯第式 (Christe)，約須時間三十分鐘，或則如法國之桑沙孟式 (Chamond)，約須時間十五分鐘（附圖第八）。用橡皮為履帶，對於輕汽車，可減小行駛之音響，

與道路之消磨，可得較大之速度，惟在原地轉向略覺困難。用履帶行駛，則燃料之消耗較大，器材各部（鏈環—軸栓等）損壞較易。關於詳細情形，可參閱特種書籍。

二二六 馬匹輓曳火砲之材料，改用汽車裝載，可無須特別更改。車軸彈簧，不僅汽車需要之，即火砲之本身，爲減少行駛時損壞器材起見，亦甚需要。此種輸送法，亦有缺點，即車輛甚重（重砲兵不能用），裝卸延時（故射擊準備不迅速），射擊陣地須接近道路，否則須攜帶牽引車，或在卸載所準備馬匹，且載重汽車費用甚昂，又僅能在良好之道路上行駛。

二二七 用牽引機（即汽車）牽引火砲，特長之點頗多，而且將來之希望頗大。或用四輪汽車，或用車輪履帶並用式汽車，在道路上，或在道路之外，運動均甚敏捷，且選擇射擊位置時不受限制。當火砲射擊時，牽引車可駛至後方，掩蔽停止，或從事整理，或供搬運彈藥器材等之用。但目前之牽引車，尙有若干困難之點，亟須解決，例如：

迅速行駛時，對於震動之救濟設備（砲身之特別裝置——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，攀登傾斜地及迅速越過較長距離）。

每日行駛能力，務必偉大（一百至一百五十公里），而且無須特別修理。

須能在平時採用砲兵適用之牽引車（製造費——維持費，不能過高）。

四輪之牽引車，在平地牽引五噸之重量，每小時可達十四至二十公里之速度。履帶式牽引車，則按其牽引重量之多少，可達五至十公里之速度。傾斜三十度時，僅有一至二公里之速度。更高之數目，須用特種構造，方能達到。

二二八 火砲之搬運，介于馱載與汽車牽引二法之中。在大戰時，對於長管白砲，尚有用汽車牽引分載法者，即將火砲懸於兩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，爲汽車之掛車，意大利最近亦用之供輸送火炮之用。使火炮駛至車架之上，而以鋼鈹固定之。車架具有彈性之車軸，及裝有橡皮帶之二個複輪。離開硬地之時，火炮須從車架上駛下，即將砲架尾懸於車架上，此時車架乃當作前車用。此種車架，有廉價之利，且在動員時可以迅速構造，但在行進時之發射準備，則不甚確實。

二二九 在自動砲架上之火砲，其運動性能——轉向性能——射擊準備，均甚敏捷，且能迅速變換陣地。以上各種特性，在運動戰中固屬有利，然亦有不
利之處，即重量大（在七公分五加農約十噸，在十五公分加農約二十噸），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，火炮即無法輸送，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（不宜用馬挽曳）之火砲。

在平地上行駛，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，其重量已超過普通道路——橋梁之負荷能力。

輕砲（十公分以下），通常裝於有齒弧之架匡上，能旋轉三百六十度。發射時對於車輛縱軸所生橫方向之後坐力，則用側面支持裝置支持之（附圖第四）。重砲則僅能向左右旋轉數度，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，改裝於砲床上，勢必裝卸需時，射擊準備因而緩慢。故在此時，宜採用牽引汽車。

二三〇 德國一九一四年式之汽車砲（重量九噸，其能力及砲身，與野戰加農相同），係裝於橡皮輪貨車上之架匡式砲，構造形式甚高，但因和平條約限制，不能作高射砲應用。

第五節 高射砲

二三一 射擊飛機之砲，須具有特性，以適應目標之性質。

- (甲) 目標具有大速度，在發令—裝填—子彈飛行之時間內，其經過之路程甚遠。
 - (乙) 目標之方向—速度—高低位置，可隨時變化。
 - (丙) 目標通常不易認識，其可以傷害之面積甚小，低飛之戰鬥機，具有裝甲。
 - (丁) 開始發射時，須先求目標之距離，飛行之速度及方向，及飛行之高低，而測合相當之信管。
 - (戊) 因缺乏固定關係點，故不能試射。
- 二二三 因上述之原因，故高射砲須有下列各性能。
- (甲) 初速須大（子彈飛行時間短，射程大，參看二二三條）。
 - (乙) 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）。
 - (丙) 高低射界及方向射界須大，瞄準須敏捷而簡便（二三五及二三六條）。
 - (丁) 須用有效而留痕發光之榴彈，及機械信管，與小口徑鋼製之破甲實心彈（二三七條）。
 - (戊) 運動性須大（能控制廣大地區，隨伴行軍縱隊時，能迅速變換陣地，參看二三八條）。
 - (己) 有測量器—發令器，俾能迅速而且確實，求得射擊諸元（二三九條）。
 - (庚) 須能在夜間射擊（配屬探照燈，參看二四〇至二四五條）。
- 二二三 按目標之飛行高度，而定火砲之射程。用正確之命令發射時，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，宜用砲口駐退機。有效射程，較之最大射程，相差甚遠。在有效射程以外，雖不能傷害飛機，但足以擾亂之，使其放棄原來之戰鬥企圖，立即高飛，作曲線飛行，而不能完成其任務。

二三四 射擊高空中之飛機，欲期有效，須將所求得之射擊諸元，用多于四門制之砲連，迅速發射多量砲彈，將來且擬用多身之輕高射砲（三身或三身上，用同一之瞄準裝置，各身之駐退機及復坐機，裝於同一砲架上，用汽車牽引）。

二三五 欲有大方向射界（三百六十度），則架匡式火砲最爲適宜。欲有大高低射界，則須將砲耳後移，且可用變動式之後坐砲身。

射角大時，子彈之裝填，須有相當之空間，故發射高度之減低，須顧慮及此。

射角增大時，流程（即砲彈飛行中目標移動之度）之增加極速，故大於七十度之射角，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，須有相當之距離。

二三六 或用直接瞄準法，即瞄準手，用瞄準器瞄準目標。或用間接瞄準法（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割數—射高—信管分割等，利用純粹的機械方法，施行瞄準。

二三七 須用機械信管，空炸信管因感受空氣濃淡變化之關係，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。

二三八 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，中汽車高射砲亦能適用。重汽車高射砲，因砲口火之故，在特別情形之下，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。

二三九 距離及飛行高度，用測遠機及測角機測定之。飛行方向及速度，則用測動儀測定之。對於射擊命令，務須顧及發令——裝填——砲彈飛行間目標所發生之移動（距離——高度——方向等之移動）。應用發令表及發令器，可使發令加速，最近亦有由發令地至各砲，用電氣自動傳達諸元者。

二四〇 在夜間，敵機飛來之方向，可用探照燈隊之方向聽察機察知之。探照燈之主要任務，為察知敵機之方向，而光照之，盲障之，且代本軍飛機，放射光號。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）。

二四一 依其運動性能，分固定高射砲——輓曳高射砲——鐵道高射砲。依效力之大小，分小口徑（三公七分）——中口徑（七公分七）——大口徑（八公分八——十公分五，及其以上）高射砲。小口徑及中口徑高射砲，用馬輓曳，或用機械牽引，大口徑砲則只用機械牽引（瓦高射砲）。

二四二 小口徑機關高射砲，及大口徑機關槍（十三至二十五公厘），其迅速之發射速度，充足之彈

藥裝備，以及發光彈之精神上威力，特適於防禦低飛之飛機，及夜間之攻擊。機關高射砲，具有彈帶，發射速度每分鐘一百發以上，運動極便，能在砲架上旋轉。因低飛之飛機，在近距離時，其飛行距離雖小，而變換角度甚大，故必須能在砲架上旋轉。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，則以能逐排運用為準。

二四三 彈着觀測機及轟炸機，雖在較高之空間，亦能達到其目的。中口徑高射砲，其彈道最高點約六千公尺，射程約十二公里。其發射速度，每分鐘可達十五發。

二四四 驅逐機及偵察機，雖在最高之高空，亦能達到其任務。射擊此等目標，須用具有大能力（射高極大，砲彈飛行時間短）之大口徑高射砲。

二四五 對於夜間轟炸機大隊，各種口徑之火砲均可運用，必與探照燈隊協同動作，方能收良好效果。

二四六 幹練之指揮官，對於瞄準器具——測量器具，均受有精密訓練之士兵，完善之操作，與探照燈之密切協作，以及對於器具之細心管理，皆為高射砲射擊時必須之要素。對於氣象之測驗，器具之檢查，則宜將高射砲特別測量班配屬之。

必至不得已時，方用野戰加農防禦飛機。因其初速較小，及較小之發射速度，簡單之瞄準裝置，且士兵對於發令器具——測量器具，缺乏熟練之使用，故使其射擊飛機，必浪費彈藥而不能收效。榴彈砲，因初速小，絕對不宜用為制壓飛機。

表覽一炮射高

表七第

每分鐘之發射速度(約)	之向縱深及程(公尺)	最大射程(公里)	初速(每秒公尺)	彈重(公斤)	在射擊陣地之砲重(噸)	口徑(公厘)	砲種	番號
15	4000	8.5	510	6.8	1.1	77	砲射高七分公七式德(塔美來)	1
12	6000	11.3	785	9.6	7.3	88	砲射高八分公八式德(伯魯克)	2
10	7000	13.9	720	17.4	9	105	射高〇五分公十式德(伯魯克)砲	3
							砲之中驗試	
120	2000	—	約650	約0.5	—	37	砲射高1分公1時M國美	4
100	2000	7.1	601	0.9	0.8	40	射高分公四式利大意(士克非)砲	5
15	6000	16	790	6.8	5.3	76.2	砲射高3分公K國美	6
6	7000	16	780	10.2	6.6	90	砲射高〇分公九(達可史)	7

，砲射高定固爲〇，砲射高之引牽力械機用爲K 註附
 於對，砲射高-K分公12式國美，砲農加關機爲M
 重太其嫌戰動運

第六節 山炮

二四七 在山地中，各戰鬪部隊須有密切之協同動作。山砲兵必須能在各種崎嶇道路上，隨伴步兵行進。若砲用輓曳，必不能達此目的，故須將火砲分解，用馱馬分載之。

二四八 每匹馱馬之負擔，最重一百一十五公斤，火砲各部之重量，構造時須顧慮及之。子彈之威力，口徑至少需在六公分五以上。當世界大戰時，德國之七公分五史可達山砲（效力與同口徑之克魯伯砲相似），收效頗佳。射程約七公里（初速每秒三百五十公尺），馱載時共分六馬，因砲身較重，故其射程較大。

不用擋斂時，則可減少一馱馬，對於六公分五至七公分五之山砲，至少須有四馱以上（砲身—前砲架部—後砲架部—搖架）。此外尚有彈藥馬數馱，每匹馱馬，可馱五公斤半之砲彈十二顆，用箱裝之，每箱裝三顆。可見六馱之山砲，在射擊陣地時，其重量不宜超過七百公斤。此數約為野戰加農砲之半，故山砲決不能達到野戰加農砲之能力。

二四九 由馱馬卸下一分解及結合等，若操作純熟，僅需時數分鐘而已。行進速度，則以步兵行軍速度為準。在道路上，砲及砲彈車，或用前車，或用複轅，務求能長時間結合行進。

山砲有時亦可作步兵砲用（歐戰時）。

二五〇 為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，

及能變動之後坐砲身（變長後坐式），或將砲耳後移，或二者兼而用之。其發射速度，不及野戰加農砲大，用自動砲門時，能增高之。

二五一 空炸或延期榴彈，爲山砲之主要子彈，亦可用榴霰彈。

二五二 亦有數國，于山地加農砲之外，更使用山地榴彈砲（卽重山砲）者，其效力較大，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，每砲須用十馱馬以上，攜帶彈藥亦較少（彈重約十二公斤）。

二五三 因在殖民地戰爭，特製一種山砲，以人力負載，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是。

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，故屬之砲兵。

二四五 步兵砲之任務，爲從戰鬥開始時，與其他步兵重兵器連絡，對於師砲兵火力（如因距離——散布——缺乏詳細偵察——在不能展望之地形——烟幕——連絡發生故障等）不能掃除之局部抵抗（機槍——迫砲——步兵砲等），協同擊破之。故步兵砲對其任務，須由易于變換（常係暴露陣地），在敵砲兵未向其

射擊之前，迅速完成之。因上述之原因，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，而且機槍——迫炮不能收效，或效力不足之時，相機使用之。且任務一經解決，須立即隱藏。對於戰車，須用直接射擊。在防禦時，須協同防禦敵人之突擊，消滅侵入之敵人，且援助反攻。

二五五 依上所述之任務，故步兵砲須具有下列之性能：

(甲) 對於步兵戰鬥中之活動目標，及有抵抗力之目標，能用平伸彈道射擊之，且具有充分之效力(參看二五七至二五九條)。

(乙) 須有充足之彈藥裝備(二六一·二六二條)。

(丙) 易於運動，而在準備射擊中之火砲，尤爲緊要，須不易被敵發現——構造須低(二六〇條)。

(丁) 命中準確(二六一條)。

(戊) 發射速度大，射擊準備確實迅速。

(己) 可從遮蔽陣地發射(二六三·二六四條)。

若步兵砲欲同時能解決輕迫擊砲之任務，則須能射擊掩體後面之目標(參看後章四六九條及本章

二五六至二五九條)。

步兵砲之侵徹力大，故其射程亦大。

二五六 步兵砲之存廢問題，至今尚未完全決定，欲答解此項問題，須先行考查，步兵衝鋒時，有無戰車隨件。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，為限制之計，不外左列三種途徑。

(1) 為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(參看二五七條)。

(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)。

二五七 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，限于砲之運動性，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，各交戰國均以爲僅用小口徑砲作步兵砲，尤有不足。其所攜帶之彈

藥雖均頗充足，對步兵戰鬥目標，雖命中彈之數較多，但其命中彈之物質的效力及精神的效力甚小，不能將敵之抵抗力完全消滅，蓋因被壓迫而匿于掩體中之敵人，尙能在最近距離，使吾人之衝鋒失敗也，對於潛伏地形中——森林緣邊——村莊緣邊——灌木中及高地緣邊後面之敵人及抵抗巢，使用較大之砲彈，可以發生精神上較有效力的破片，較之小口徑砲偶然命中之效力，其收效自當較大。解決上述之困難，惟有適當限制其重量，且採用與野戰加農相似之構造（構造低——不必曲射——材料精美）。對於戰車，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，按上述之原則製成。因其砲彈效力良好，命中準確（初速大），故能以少數砲彈，迅將任務解決，砲彈輸送困難之問題，亦由此迎刃解決。運動性能較小之弊，則有所不免（參看二六一條）。用構造矮之自動砲架，可使其有良好的運動性能。

法國在大戰時所用之步兵隨伴火器，效力不佳，但因戰車甚多，可以救濟之。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），八十一公厘白砲（第八表中第七行）之運動性能略好，而且有良好的效力，但其照準具完全舊式，命中不甚準確。

二五八 步兵砲與輕迫擊砲合併，需要相當之大口徑（至少六十五公厘），構造上雖屬可能，但有砲身過重之敵。施行平射時，初速須比現在迫擊砲之初速更大，曲射時，則因砲之構造甚矮，致使砲

身之後坐亦須縮短，故平射砲及曲射砲，均需構造強固之砲架。因應用各種裝藥，欲有圓滿的命中能力，實不易達到，但此種性能，實為步兵砲之主要要求（參看二六一條）。第八表中第二—第三及第十行（後者為奧國在大戰時所試用），以及第十五行所載之各種補助砲，即用以解決此項問題者也。此種步兵砲外，尚有口徑特小之戰車砲，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，不敷應用也。在第八表中，屬於此類砲者，為第四—第十二及第十三行所載之砲。初速大時，當然不能從遮蔽障地發射。

二五九 美國現正試造可以分解之步兵砲，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（第八表中第十六行）。由此方法，能否造成合用之火砲，尙未可定。徵之大戰經驗，五十七公厘口徑步兵砲之效力，不甚充足，用兩副砲身，及兩種彈藥之裝備，足使射擊準備困難（變換砲身）。就砲架言，與對於步兵砲及迫擊砲之合併（第二五六條第二項），有同樣之困難（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。

二六〇 分解之步兵砲，其價值有限，蓋因馱馬（每匹約一百公斤）或担仗（每名最多三十公斤）之數增加，則火砲易于損傷，而火砲一部份之損壞，即攸關火砲之全部，而且影響射擊準備。在戰場上，目前仍用馬匹輓曳（有時

用複轅)，在短距離內，則用士兵輓曳，將來可用較低之砲兵牽引車。

二六一 良好之命中能力，最關重要，用較大之斷面比重，可以達到之（五七條）。發射數量較少，而效力較好之彈藥，較之數量多而效力小之小砲彈，效果較好。而且使用彈藥重量反為較少，此為德國在大戰時之經驗，但他國之意見則不同。

二六二 具有大量炸藥之榴彈（精神上及其破片効力均甚偉大，可用瞬發信管及延期信管），具有破甲及曳光之榴彈（對戰車）及霰彈，為步兵砲應裝備之彈藥。發射破甲榴彈，須用極大之裝藥，發射破片榴彈，則用較小之裝藥，在必要之彈藥重量範圍內，務求能攜帶多數砲彈（彈藥車）。

二六三 應用各種裝藥，能愛護器材，且在遮蔽陣地後發射，及射擊掩體後面之目標，均較為便利，但減小射擊速度。應用自動砲門，則可增大射擊速度（但必增加重量）。

二六四 步兵砲在射擊時，須有廣大之方向射界，且須安定，故宜用開腳式

砲架，但重量不免增加，構造亦較複雜。瞄準高不能過小於一公尺（否則操作困難，射擊時易引起砂塵）。對敵之步兵火，宜有擋板（但與重量有關）。對於瞄準具之裝備，以能行間接瞄準為要。

第八表 步兵砲及迫擊砲一覽表

番號	名稱	口徑(公厘)	射擊之砲重(公斤) <small>(備後)</small>	射程(公里)	砲彈重量(公斤)	最大初速(秒公尺)	高低射界	方向射界	附註
	A) 現用步兵砲								
1	德國 1918 步兵砲	77	650	6	6,35	356	-10/+15	各 4	凡爾登和約規定不許德軍應用
2	意大利山地加農	65	550	5,1	4,3	345		—	馬六匹
3	英國 3,7 吋山地榴彈砲	94	728	5,4	9	296	-5/+40	各 20	馬八匹
4	德國防禦戰車加農	37	175	2,1	0,46	506	-6/+8	各 10	具有二十四顆彈藥
5	法國 37 公厘加農	37	108	3,4	0,53	440	+21	—	撥夫三名或戰馬一四開脚式砲架

17	美國75公厘臼砲(M/28)	75	130	1,7	8,9	130	145/170	各5	扭夫四名，僅能曲射
18	法國75公厘榴彈砲(M/25)	75	75	1,8	3	—	—	—	單馬軌曳，或用士兵牽引，三足架
19	美國豐壕臼砲(M/20)	155	590	3,6	28	250	140/165	M15	馬四軌曳，或用汽車，可分為四軌

第八節 重砲

(參照一九五條及六表第十三第二十七及第二十八行)

二六五 此種砲，或用汽車，或用鐵道運輸。鐵道砲由車臺射擊，車臺則在軌道上鑿定，側面亦用物支持之。其方向射界，在砲架上頗小，將其移至軌道彎曲部，則可擴大之。發射時之煙雲，可在地面散布烟幕，藉以掩蔽，并能迅速遠駛(用裝備完好之火車頭)，以避敵之射擊。

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

二六五甲 在大戰時，德國遠射砲頗為著名，當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。現今法人甚思用此種遠射砲，射擊德國工業區域，或英國沿岸(參照第六表中第廿八行)。

德國之新發明，由於一九一四年十月，德國在墨朋(Meppen)之射擊結果。空氣阻力之減少，為

射程突增之原因（因高空氣層之氣壓甚低）。用大射角大速度發射之重砲彈，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，實為較小。遠射砲之最大射程，約用五十度之射角，於是則子彈之進入稀薄空氣層時，其彈道正切角則為四十五度，真空中之彈道，須以四十五度之射角，方能達到最大射程，固為吾人所熟知也（參照第二十九條丙）。

按之向來所公布者，德國遠射砲之構造及能力，約如下述。口徑二十一公分，久經發射，因膛線磨蝕，改為二十三公分，初速每秒鐘一五〇〇至一六〇〇公尺，內管長三十六公尺，套管之長為三十八公分之四十五倍，裝藥約重三百公斤，破片榴彈約重一百公斤，砲彈具有偽帽，子彈後部稍為縮小，全彈為棗核形，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，高約在十公里以上），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，欲防砲身斷裂，甚為困難，再則因初速甚大，欲使彈帶在膛內安定，亦為不易，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

二六六 瞄準器，除火器固有表尺之外，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，遮蔽陣地之利用，已成爲常規，發射時之烟霧火光，頗難認識。目標之認知，瞄準之確切，因此更難，故隨時代之經過，瞄準器亦漸次完備。

二六七 曩者射距離甚近，瞄準極爲簡單，只一瞄準線已足，卽照門與準星所成之線也。戰鬥距離既增，卽須採用一種表尺，使其可裝定各種距離，施線炮應用之後，卽採用一種可以推動之照門，藉以修正由膛線而生之方向偏差。

此種瞄準法，限於暴露射擊陣地，砲之位置，必須能直接通過表尺準星以瞄準目標（直接瞄準）。

二六八 經過表尺與準星之瞄準，常有錯誤隱於其中，致影響於彈道（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）。

二六九 表尺之傾斜裝置，或砲上表尺托座之傾斜裝置，在常用之彈種，能將由子彈旋轉而生之平均偏差，自行修正。表尺上之兩輪水準，能免除輪

位傾斜之影響。

二七〇 水準器（測角器——象限儀），其零位在水平線上，用其分畫之助，以定射角，具有堅固射擊架之火器，利用水準器，可使高低瞄準較爲準確。

二七一 更進一步，則有光學瞄準器具（眼鏡表尺）。瞄準鏡不用準星，只須使目標與十字線或三角尖，同現於望遠鏡之凸面上（易於見得目標點，且只需簡單教練）。

二七二 因避免敵方砲火，必尋覓遮蔽陣地，故瞄準器具，亦改用間接瞄準。眼鏡表尺，由表尺——測角器（水準儀）——眼鏡——分畫環等聯合而成。放大（四倍）之旋轉瞄準鏡，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），能用分割環與水準儀分割，規定極精細之方向及射角，并按照方向盤所測出之方向，而妥爲裝定之。用瞄準鏡時，接眼鏡不動，對物鏡可向各方旋轉，其旋轉之數量，可在分畫環上認明之。

二七三 砲及迫擊砲之水進器高低分畫，每分畫為十六分之一度，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，在中等距離以內，約為射距離千分之一。其詳細數目，在射表上示明之。在水平瞄準線上，水準的分畫為三百，瞄準線下傾，則小於三百，瞄準線上升，則大於三百。

分畫環之全周，共分為六千四百分畫，一分畫等於三分二十二秒半，以方向分畫向左右修正彈着點時，每分劃約為射距離千分之一。

重機關槍之高低分畫，亦分為六千四百等分（每分畫之高低移動，約為射距離千分之一）。

二七四 光學瞄準器具及砲上之補充器具，不能應用時，表尺上尚有一種補助瞄準鏡（應急表尺），可行直接瞄準，倘補助鏡只能用於方向瞄準，則用象限儀賦與射角。

二七五 以上所言之瞄準具，均為聯屬砲身者，另有一種特別瞄準具，不聯屬砲身而獨立。此種指針瞄準具之說明，應參看第二〇七條。

二七六 方向瞄準，在間接瞄準時，用方向盤及指北針，例外時亦可用剪形望遠鏡。

二七七 方向盤上具有瞄準鏡（放大三倍），其光學瞄準線，可在分為六千四

百等分之分畫環上活動。指北針之尖端，平時指向磁石北極，可用以判定方向。

二七八 方向盤及分割環之分畫，分爲六千四百等分，與旋轉瞄準鏡之分畫相當。分畫數目，在方向盤與剪形望遠鏡上，係自右向左。在旋轉瞄準鏡上，則自左向右。在方向盤與剪形鏡，係指標（或指星）活動於固定分畫之上，在瞄準鏡，則分畫活動於固定指標之上，故其分畫之計數法，僅外觀不同耳。

二七九 位於方向盤瞄準鏡上之分畫，刻有等於十六分之一度之分割，自二百至四百，在三百分畫處爲零位。

二八〇 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——地圖托板及插板，插板用以固定地圖托板，或固定磁針儀於三足架上。

二八一 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 觀測器及察偵器

第一款 光學補助器

二八二 砲兵作戰，常在極遠之距離，故需要特別觀測器具。

二八三 德國所用之觀測器，有左列各種。

(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) 德國普通採用之雙眼望遠鏡，爲六倍三十，此外尚有八倍十倍者，六倍三十之數目，係表示望遠鏡之光學性能，六爲放大之倍數，三十爲對物鏡的直徑，兩數相乘，足以表示各種望遠鏡之價值。雙眼望遠鏡之右邊，刻有分畫飯。其分畫線之距離，每格爲六千四百分之五（或千分之五），分畫線之長度，爲十六分之五度與十六分之二度半。接眼鏡有配

光裝置，能使目力適合視度。

(丑) 剪形望遠鏡(一九一四年式)，放大十倍，其主要便利，為裝于固定之架上，觀測時不至如手持雙眼望遠鏡有動搖之弊。

剪形望遠鏡之右臂，亦有分畫板，各分畫之水平距離，為六千四百分之五，垂直距離為十六分之五度。

分畫板之應用，為測量高低，及測量側方之距離。設于兩臂中間之裝置，能測高低角。對於目標地區之較大的側方距離(射擊分火力)，則用測定盤探求之。夜間測量時，分畫板與測定盤，皆用特別夜光燈照耀之。

(寅) 反光鏡(步兵二倍半—砲兵六倍)，能由掩蔽部內向外觀測，鏡體長度為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，係一種用手用之小反光鏡，

(卯) 柱式望遠鏡，係一種單眼反光鏡，常裝于特別柱車上，柱高可至二十五公尺，由自由伸縮之連接管連接而成，用絞盤伸縮，伸長之度，以

能觀測敵方爲止。目標之放大，由二倍至二十一倍。

第二款 砲兵測量隊

二八四 因敵之砲兵，常利用遮蔽陣地，故須有砲兵測量隊，以補助地上觀測，其編制在歐戰時始完全告成。

二八五 砲兵測量隊之主要任務，爲偵察與監視敵砲兵及其他目標，觀測本軍砲兵之射彈，攷核偵察之結果（飛機及氣球之報告，砲兵及步兵之地上觀測）。

二八六 施行測量，須同時由各測量所，向同一目標行之，且須將各個測量之報告，總集於報告集合所，而綜合攷察之，測量所與集合所之間，須有確實之聯絡。欲使電話聯絡不致中止，則測量所不宜進至前方步兵陣地，亦不能置於砲兵主要行進路上。在測光所，須用無線電聯絡。由奉到命令時起，至測量隊能實行測量時止，所須要之時間，須視地形之難易，範圍之大小，與製圖材料之多少而定。

測量隊分測光隊與測音隊兩種，或同時使用，或祇用一種，則視地形與情況而定。

測量所，最初可用簡單方法，以濟急需，但一有時間，即須用測量隊，行精確之測量。

二八七 測光隊，利用敵砲——迫擊砲，機關槍等之砲口火，或發射之烟霧，或其他可以望見之目標等（如氣球探照燈露營火等類），用方向盤或剪形望遠鏡（至少有三個測所），對發光之處瞄視，將其分割測得，或將瞄視線繪下，以確定其方位（即測量所與發光處之分割或直線），各將其對於基準瞄準點之偏差分割，報告於製圖所。製圖所備有平面測量圖，其上畫有各測量所之基準瞄準點之位置及方向，且彙集各所之報告，將各測量所得之目標方向，繪於圖上，其交會之切點，即目標之位置，設有錯誤，則各方向綫相交，成爲三角形，按三角之大小，可以判別所測之精度。又此種測量，須注意某時某處所發之砲火，臆測之敵砲數與種類，及射擊方向等，以補助之。砲兵活動最力之時，勢必減少偵察之精確與機會。在此等情況之下，可利用主要交會方法，以救濟之。能否設立便於觀測之多數測量所，須視地形與敵火效力而定。

二八八 使用測光隊，對於本軍砲兵連之試射，頗有利益。在此等時機，測量所可與彈著點之烟霧相

切。用高低測量表射擊時，則按照分畫以求得空炸煙霧之高低及地位。由炸高與各射距離之落角，更藉高低測量圖之助，可以確定其相當之碰炸點。在平面測量圖上，確定碰炸點之情況，可為各砲兵連射擊時，向左右或縱深修正射擊之助。利用圖表與數學，可使製圖迅速。

二八九 測音隊不受光線情形（霧天，或有掩蔽之地形）之限制。設立多數聽音所（至少四處），因發射時之砲口音響，每秒鐘約行三百三十公尺，各測音所與敵砲之距離不一，故其聽得音響之時間，遲早各不相同。因時間之不同，故砲位所在，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）在前方聽得音響，然後利用電流，傳達收集所。用光學方法，將其測得之時間，以活動照相記載之，再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，亦可測量本軍砲兵連之試射，按砲彈炸裂之聲音，以測知砲彈對於目標之狀況。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。

二九〇 測量隊在歐戰時，曾得有良好效果。此項器具，必須妥慎管理，並須時常考核其精確否。

測量隊之測量寬度，可達到六至十公里，即一師或二師地區，對於縱深，可達十公里。測光隊對於縱深之測量距離，須視光線之程度，與觀測之情形而異。

第三款 空中觀測

二九一 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，有時且為惟一之方法，俾砲兵火力能指向戰場上之適當地點。

空中觀測之任務，一，協助砲兵偵察目標，二，觀測射彈。對第一任務，除用目力觀察外，須兼用照相法。近來因設備完善而迅速，故在運動戰亦能使用照相法，最重要者，為連續照相，其所攝之地帶，可至若干公里寬——一百五十公里長，但對於各個獨立之地段，須用各個照相法。對各個目標之射擊效力，及彈着點情況，亦可用照相法確定之。

二九二 第二任務之能否實施，全視制空情況之優劣。按之經驗，更有以下之各困難。觀測飛機與砲兵，往往相離太遠，觀測之時間有限，觀測者之位置，時時迅速變換，且與雲霧風向日光等大有關係，更因空中戰鬪，往往臨時發生事件，觀測時間因而受其限制。

二九三 欲得良好之報告，則給與觀測任務時，務須明瞭，且指明其向兩側及縱深之界限。在運動戰時，及早使用空中觀測，能偵察敵人之開進，以免其遁入遮蔽障地，或利用偽裝，逃避我之視察。監視砲兵，與飛機——汽球密切連絡，能將其火力導向有利之目標，例如敵之行軍縱隊——集中——炮兵開進等。視線情況與天時，變化常甚迅速，因受敵飛機攻擊，常須因而停止觀察，故利於觀測之機會，當迅速利用之（迅速發射——以一觀測機代多數砲兵觀測等）。

二九四 空中觀測，對於地面各機關地點，必須有可靠之聯絡。氣球之特長，在能與地面用電話永久

聯絡，並可常在同一地位觀測。

二九五 欲飛機人員能協同動作，必須與以簡短之戰鬥任務及射擊命令。對於各個細情，預為約定，在運動戰時決不可能。與地面聯絡，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。各炮兵司令部，均有一無線電所，由砲兵軍官管理之，在特別情況時，砲兵連亦可設之。該砲兵軍官，對於送至飛機，或由飛機送來之通信，及將飛機報告轉送至所屬之機關，或使飛機之報告，迅速傳至各砲兵部隊，俾能即刻改良射擊效力等，須負完全責任。

投擲報告，以書面行之，用以傳達目標之情況，及本軍砲兵之射擊效力。每次報告，須裝入雷管，或帶有小旗之囊袋內。利用光號，在簡單之情況，可傳達射擊觀測之結果。

二九六 氣球之於風向天時，較之飛機，更受限制。若被飛機攻擊或射擊，則毫無防禦能力，暴風雨非常妨害觀測。但與指揮官或與砲兵連之聯絡，則較為容易。氣球因係斜視，且受地物掩蔽，故在遠距離時，其視界較小於飛機。以目力透視地面之霧層，亦不若飛機之容易（飛機係直視地面）。上升高度，載一觀測員者，可達一千五百公尺，載二人者，可達一千二百公尺。視程則視天時為轉移，天氣清朗，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，須半小時至三刻鐘。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。空中觀測射擊之方法，參照三三六條。

第五章 地圖及製圖器具

二九七 用分度器，可由地圖將方向移置砲兵連。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，故地圖方向與距離之數目，均可直接讀知。用分度器施行射擊，必須有可靠之地圖，且須在地圖上，熟知射擊陣地與目標之形勢。使用方法，見德國砲兵教範第十九卷二〇二七條。

二九八 在地圖上指示目標，可用目標方眼紙與梯尺（參照德國砲兵教範第十九卷二〇二〇條與二〇二八條）。

二九九 射擊掩蔽目標（用測量隊或空中觀測，以確定其位置），不僅在陣地戰時，即在運動戰中之計畫攻擊時，亦須在地圖上察知其射擊諸元。若不能如此，則由砲兵連自行設置要點圖以輔助之（參照砲兵教範二〇二五及二〇三一條）。

附註 計劃攻擊，謂有充分之時間，先行計劃完善，然後開始攻擊也。

三〇〇 砲兵連射擊圖——觀測所圖——觀測地圖——射擊指揮計劃——目標手簿——射擊圖案等，能使射擊及陣地戰之射擊指揮容易（德國砲兵教範二〇二——二〇二四——二〇二六——二〇三〇——二〇三一各條）。砲兵目標圖——步兵特別地圖——環境寫景圖，係為輔助射擊指揮，及決定方針之用，對於高級砲兵指揮官尤為重要。

第六章 砲兵之射擊

第一節 砲兵連射擊

三〇一 在射擊時，砲兵連分左列各組。

(甲) 觀測所（主觀測所）射擊指揮官（通常係連長），觀測軍官，剪形鏡軍士，第一方向盤軍士，電話兵二，必要時，向前方或側方推進補助觀測所，馬卒與傳騎，則在掩蔽地物之後。

(乙) 司令所（須能通視砲兵連及最近之前方地區，且須命令能確實傳遞），連附，第二方向盤軍士，電話軍士（瞭望車長），電話兵二名，第一彈藥隊之彈藥軍士，瞭望車之後車（亦可供掩蔽之用），在射擊陣地附近之近觀測，在暴露陣地射擊時，觀測所與司令所、常在一處。

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

(丁)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，妥爲隱蔽，各砲之間隔宜大，旋回之區域宜大，正面之死角務宜消除，第一彈藥隊之後車，在砲位之左或右，前車彈藥，則置於相反之一側，彈藥車不停於射擊陣地時，則須將後車騰空。

(戊)機關槍陣地通例各用輕機關槍一支，掩護射擊陣地及前車，以對抗敵之飛機。

(己)前車 位置於後方，以特務長指揮之，凡前車及火砲—通信隊—第一第二彈藥隊等不使用之車輛，並戰鬥行李等均屬之。對飛機須講求掩蔽，在必要時，須分離位置，在開闊地時、距射擊陣地可至三公里。

對於近距離之防禦，可用輕機關槍—騎槍—手槍—手榴彈—白兵等。

下級指揮官之動作，參看德國砲兵教範一一〇七條至一一一七條。

三〇二 選擇觀測所之注意點：對於目標及觀測地區，須有良好之視界。避開特出之地物，與射擊陣地須有充分之聯絡(電話—旗語—閃光—遞傳哨等)，如向側方或前方推進過遠，則試射時，或變換目標時，必感覺困難(德國砲兵教範二〇四四條)。

三〇三 選擇射擊陣地之注意點，須以戰鬥情況，至觀測所之距離及地形掩蔽，砲之種類及有效射程等，爲標準。

觀測所與射擊陣地間之導線宜短，以期減少被損害之虞，並於戰況變遷時，能迅速跟進。暴露陣地，只能在例外之情形，暫時佔領之。務須不危害與觀測所及步兵之聯絡，則側射方爲有利。超越掩蔽，施行射擊，爲參加步兵戰鬥最要之件，在野戰加農尤爲重要（參照德國砲兵教範二〇一八條至二〇一九條）。必須適時偵察觀測所及射擊陣地，俾能選擇良好之陣地。射擊開始，宜在觀測所與射擊陣地之聯絡準備完成之後。

三〇四 射擊陣地之設備，須注意偽裝——對飛機之防護及警戒（用輕機關槍）——準備必要之彈藥，如有餘暇，當構造兵士以及彈藥砲位之掩體——與前車之聯絡。

三〇五 變換陣地，常須長時間中止射擊。有時只須將觀測所向前移動，卽足以應戰況之要求。在長時間之戰鬥，必須準備變換陣地，使敵人偵察目

標困難，或避免敵之有效射擊。

第二節 射擊準備（參看八六至九〇條—九七至一〇四條）

三〇六 瞄準學之基本意義，可參看德國砲兵教範一九六九至一九七七條。

三〇七 一般之準備事項（若有時間，務須實行）：

（甲）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—圖上距離，及各目標之高低角，對於最重要之射擊方向與射距離，須預行計算氣象之關係。

（乙）連附，計算超越掩體射擊之最小距離，及方向轉動界，確定各砲之間隔及縱深，測量基準砲（德國砲兵教範一九三二條）。

三〇八 實行射擊時之步驟。取準方向照準—確定圖上距離—測定高低角度—計算氣象關係，確定裝藥—子彈—信管—射擊之種類。

三〇九 方向瞄準之法。

（甲）直接瞄準（非常用之法）。

(乙) 平行法(德國砲兵教範一九八四至一九八七條)

如由觀測所能望見目標與射擊陣地之地位，可使用此法。

(丙) 磁針法(德國砲兵教範一九九〇至一九九六條)，分二種。

一、如觀測所與射擊陣地距離甚遠，或第一方向盤與第二方向盤，因其他原因不能反視，可將用第一方向盤所測得之角度(磁石北—觀測所—目標之角)，傳與第二方向盤(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(分度器)(參看二九七條與德國砲兵教範一九九二至一九九六條)。

。目標—射擊陣地—方眼指北線所成之角度，當由地圖求得之，並按其分割(指針數目)，傳與在射擊陣地之第二方向盤。用磁針法時，須將鐵質物品(鋼盔—刺刀—火砲—鐵筋混凝土等)至少離開方向盤二十五公尺，且附近不可有強電流之電線。

(丁) 瞄準點法(德國砲兵教範一九九七至二〇〇六條)。

如有便利之瞄準點，可由砲位望見，而目標與射擊陣地及瞄準點之角度，可由射擊陣地之附近測知，或能藉分度器探求之者，可用此法。按瞄準點之在射擊陣地前方或後方，變動分割線，使射向平行。修正分割之數目，視瞄準點之位置及距離，與砲之間隔等而定。

三一〇 探求高低角法：（甲），用方向盤或剪形望遠鏡，由射擊陣地測量之，或由觀測所轉達于射擊陣地。（乙），按地圖（須有水平曲線）計算，或用水準表。（丙），估測。（丁），在高低差度甚大時，按照彈道圖修正之。

三一 根據測候隊報告，以糾正氣象影響，有時亦可用估測法（參看九七條）。

三一二 裝藥之選擇，以下列各件爲準。射擊陣地——目標之遮蔽角——目標種類——彈着時之威力——散布——器材之愛惜等。在同等情況下，裝藥愈小，則彈道愈曲，命中力與彈着威力亦愈小，而對於器材則愈能愛護。

三一三 選擇子彈之種類及信管種類，須視彈藥裝備之情形，目標之種類及遮蔽度，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

三一四 發射法分三種。

（甲）單砲射擊。

試射時用之，有時亦可用于效力射（點射）。施行時，指明某一砲射擊，其餘各砲，照口令動作，但不裝填，例如：榴彈瞬發信管——第三砲——取原點分畫向右五十——四千——放！

（乙）羣射。

以用于效力射爲主，並以用于緊要之戰鬥瞬間亦爲有利，有時（迅速，空炸信管）亦可用作試射。各砲準備完畢，聽砲長之口令發射。亦可向方向與縱深（面積射擊）以數羣之散布射或不散布而射擊之。例如：二八〇〇至三三〇〇擺射一轉！（一轉約等于十密位）各放三發！則各砲于六距離上，每距離發射三發，每發旋轉橫移機一轉，以變方向而掃射之。

（丙）翼次射。

通常用于長時間之效力射，各炮聽排長口令，如無特別命令，則隔五六秒鐘依次發射。例如：二八〇〇—幾回（幾秒）—從右（左）快放！

若對於縱深目標，須同時向其全縱深射擊，或對於未知距離之瞬間目標，則行梯級射。例如：『從右（左）伸長一百（二百）—四二〇〇—各放兩發！』由右（左）翼起，第一砲用四二〇〇公尺，第二砲用四三〇〇（四四〇〇）公尺，第三砲用四四〇〇（四六〇〇）公尺，第四砲用四五〇〇（四八〇〇）公尺，各放二發。梯級射，亦可作概略試射（參照三二二條）之用。

三一五 射擊法。

（甲）封鎖射擊

射擊時間短促，通常僅二至三分鐘，用極大發射速度，與預行之分火準備（在本軍步兵之前構成濃密之火力帶），以防止敵步兵之突擊。實施時，依發光信號無線電信或命令行之。

(乙)

殲滅射擊

以預行之分火準備，行敏捷之射擊，以鏟除敵之攻擊準備。若時間稍長，則不規則的變換射擊速度行之。實施方法，與封鎖射擊同，而以敵之準備陣地區域爲目標。

(丙)

擾亂射擊

或以急襲式，或在長時間爲不規則之射擊，使敵陣地內，或其中間與後方地區，不得安靜。

(丁)

破壞射擊

係有計劃之效力射，用以對於敵陣地之某部分——砲兵連——抵抗巢者（砲兵連每小時最大發射數，野戰加農砲四百發——輕野戰榴彈砲三百

發一重榴彈砲一百六十發—十公分加農一百三十發—白砲一百發。

(戊) 急襲射擊

係猝然施行之射擊，以利用良好之瞬間時機，或作本軍襲擊敵人時之先導，且常以面積射行之（對於深而寬，但不甚濃密之目標）。

(己) 彈幕射擊

乃隨攻擊步兵之前進，漸次前移之射擊，用以摧殘敵之戰鬥力，與阻止其反攻者。

第四節 射擊實施

三一六 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，應取較遠之距離。如不能察見本軍之射彈，則用方向彈以輔助之（空炸用較高之水準器分畫，碰炸則用較少者）。

三一七 試射之精確與否，須視戰況與目標種類，及觀測景况而定，在緊急時，對於瞬間目標與面積目標，能行概略試射，已可滿意。

三一八 逐漸變更距離（普通不小於四百公尺），藉一近彈與一遠彈，以構成夾叉，再按情況與目標種類，漸次縮小之。精密試射時，可縮至一百公尺。夾叉之正否，可用數發射彈以檢驗之（參看六九條與一一七以下各條）。

三一九 精密試射時，試射之後，須繼之以順射，變換距離，至二十五公尺之夾叉，更行續射，至落於目標前後之子彈相等為止（不可少於三分之一）。遂由順射而行効力射，有時經三一八條之檢驗，即可証明真確之彈道情況。

三二〇 精密試射，以對於固定目標，能由觀測所或測量隊或飛機氣球等，直接觀測者為限（對密集散兵線——機關槍——迫擊砲——暴露或遮蔽不良之砲兵連——觀測所——掩體——壕溝——障礙——交通點——房屋等）。封鎖射擊與殲滅射擊，及彈幕射擊之開始（參看三四一條），務行精密試射，俾能避免近彈，且在不能觀測之時，亦能實施効力射為要，為免引起敵之注意，常須用計算之法。効力射擊，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(散布)開始。

三二一 在概略試射時，僅構成界限較遠之夾叉，或僅能察知若干試射彈(梯級射擊)對於目標或其側方之情況。

三二二 概略試射，用以射擊面積或瞬間目標，及其他一切不能直接觀測者(展開之散兵—戰車—縱隊—遮蔽砲兵連—村落—宿營地等)。

此時之效力射擊，係對所求得之目標縱深橫寬，或在求得之散布界限內施行散布射擊。

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。對於戰車施行封鎖射擊，須在敵車進攻之前，決定射擊諸元。在直接射擊時，可構成百公尺之夾叉。不必重行檢驗，即按觀測之景况，及目標之運動方向，採用夾叉之中央，或其遠近極限，開始效力射。

在緊急時(例如對於迫近之危險目標)，立即用較近之距離開始羣射，並於

射擊中漸次使射彈向目標接近。

在急襲射擊時（用極大發射速度之面積射），用概略試射，以探求射擊諸元。如目標不能望見，僅能在地圖上精確決定，且於其附近有一能確定之點（試射目標），即向此試射目標試射，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。

三二三 試射與効力射，均用同種子彈與同號裝藥行之。

三二四 對於廣正面之目標，則用分段射擊法，或將目標之全寬分配于四砲，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。

三二五 試射時，對於子彈之方向偏差，亦應修正。對於點目標，若觀測所設于側方，則觀測子彈之偏差（由于疑彈）特別費時。

三二六 變換目標時，用剪形望遠鏡，以測定新目標對於原點之方向偏差（遇不能目見之目標，用分度器，或砲兵射擊圖），與新高低角。側方偏差彈，

則由剪形望遠鏡內之分畫測得之，將其轉移于目標，而修正之。

三二七 用空炸信管施行效力射時，則信管測合，須用定秒器準下述之規則修正之，俾用榴彈射擊時空炸碰炸各佔半數，用榴霰彈射擊時，碰炸彈不可超過四分之一爲要。在某種距離上，若認知其確有効力，或破片着達目標附近，則可用該距離射擊。否則須在求得之距離上，加或減二十五公尺，或五十公尺，以免誤射。空炸榴彈，遠彈與近彈須各佔半數，而空炸榴霰彈，只可有四分之一遠彈。

第五節 特種射擊

三二八 用氣球飛機炮兵測量隊施行各種射擊時，若效力射不能于試射後繼續實行時，則須顧慮氣象影響。故在氣候變化之後施行效力射擊，須將射擊諸元改行計算，或向比較目標試射之。

第一款 用砲兵測量隊之射擊（參看二八四至二九〇條）

三二九 不必施行夾叉射。砲兵測量隊，可由對於目標，用同高同方向所發射之一順子彈，求得各砲

之平均彈著點，然後修正距離與方向，以誘導平均彈著點于目標。如圖上距離與實射距離（同高低角）不相符合，其原因多由于特別影響與氣象影響之關係。將每次彈著對於目標之狀況，用電話通知射擊指揮官，使其于先時中止射擊之場合，知其概略。用砲兵測量隊射擊時，射擊者不可自行修正。

不觀測之效力射，須在氣象（參看三二八條）未變化之時行之，對於誤射，則用窄狹之散布以防止之（例如加減五十公尺）。

三三〇 砲兵測量隊，對於基準炮與試射點之狀況，須按照座標，確實認識之，俾能根據射向，觀測射彈。

三三一 用着發信管施行光測，特宜在展望良好，及可用較重之子彈（煙雲）時行之。以六發射彈探求基準砲之平均彈著點，然後其他火砲（參看三一四條甲），向目標用翼次射（通常三回）以修正之。可用試射目標施行。（參照三二二條末段）

三三二 高低測量法：對於各種火炮，均可使用之，在夜間亦然。

用空炸信管試射，由測量隊規定炸高，須以各測量所均能望見炸點為準。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），射擊之程序，與三三一條同。

三三三 如有數連炮兵，依次試射，則惟基準炮試射之，其餘各砲，則顧慮縱深配備—并計算氣象關

係一分火等。

三三四 各種火炮之測音法（有巨大爆聲之空炸信管！）。

用機械式之測音（參看二八九條），可使射擊迅速，若在目標偵察之直後，氣象未變化之先，即行試射（試射，用全連，以翼次射法行之），則不致因受天候影響而發生錯誤（先將子彈導向目標之附近，然後求各炮之平均彈着點）（用三一六回之射擊）。如有數連試射，則按一回發射以行修正，再以第二回發射檢驗之（散布之界限較寬，消費子彈較多）。

在聽聞不良之時，可向試射目標試射，然後轉移于原來目標。

第二款 用飛機觀測射擊（參看本書二九一至二九五條）

三三五 炮兵指揮官，給與射擊部隊——無線電所軍官——炮兵飛機之射擊命令，須包含下列各項。射擊之炮兵連——射擊陣地——炮之種類——彈藥種類——戰鬥任務——射擊準備——目標之次第——或僅試射——或亦施行效力射擊，以及通信連絡等。與炮兵飛機通信，用極單簡之無線電，或用信號，即為滿足。

三三六 指揮射擊，藉無線電所軍官之傳遞，由炮兵連連長，或連附行之，炮兵飛機專任觀測。由地團決定距離，並注意特別及氣象影響，務宜精確，期使第一彈即能達到目標附近。用易於觀測之彈藥，迅速連續發射，應飛機之射擊要求，立即發射，俾射擊之經過能確實迅速。若敵人飛機出現，不可因之中止射擊。

三三七 砲兵飛機對於試射，要求單砲射，或羣射（翼次射）。在試射之後，繼之以觀測效力射，飛機須將其成果，綜合報告之。

三三八 報告目標於監視砲兵連，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，則用號數區分報告，並要求砲兵進行必要之制壓（視號通信）。如用報告投下法施行試射，通常應砲兵飛機之發光信號，發射四羣，每羣用相差一百公尺之距離，於短時間內發射之。其落達目標之情況，則用報告投下法（略圖）以報告之。

第三款 用氣球觀測射擊（參看二九六條）

三三九 射擊之實施，通常按地上觀測之規則行之。對小目標之點射，鮮能施行。利用氣球，代多數砲兵連，對多數目標，逐次施行夾叉射擊，重複檢驗其夾叉闊度之適否，較長時間觀測效力射擊，收效更大。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（圖上射擊）

三四〇 此項射擊，在缺乏相當之觀測器材，或觀測器具失效，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，在多數時機，可以防止誤射。不施行試射，僅按照地圖，行不觀測之效力射。在諸元確實時，可由測計之距離，增減五十或一百公尺，不確實時，更須增加界限以散布之，使用多數之彈藥，爲收效之前提。

第五款 移動彈幕射擊

三四一 移動彈幕，形同本軍攻擊步兵前方之活動火力帶，逐漸前移，以壓制敵軍步兵及近戰兵器，妨阻敵之防禦及反攻。此項射擊，大別爲兩種，一爲依計算法之移動彈幕射擊，本軍步兵須密隨炮兵之火力前進。一爲依觀測法之移動彈幕射擊，與上法相反，炮兵火力須與步兵前進之步驟適合。

三四二 對於計算法移動彈幕射擊，全部經過之射擊諸元，須按照精密之準備偵察，詳細計畫之，且須按照時間縱深及橫寬，以決定其射擊之步驟（彈幕綫圖）。然後各砲兵連藉此以探求各瞄準器之適宜裝定（每砲筆記之）。對於地形與地物（如深谷村緣林緣等），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，大約一公里需卅至六十分鐘。

依計算法移動彈幕射擊，其利在不因敵人而影響我之射擊指揮，其弊在易與本軍步兵脫離。各炮兵連擅自違背射擊計劃時，即能使彈幕因之破裂。惟指揮部于必要時，能用命令，臨時變更彈幕之時間。因逐漸超越各炮兵連之有效射程，不能繼續實施射擊，故彈幕之效力，漸次微弱，必須精密計劃，變換陣地，以補救之。

三四三 觀測法移動彈幕射擊。在運動戰時，無精確地圖及充餘時間，供計算之用，則以使用此法為主，在便於展望之地形，則視防者之編成，與本軍步兵前進之步驟，由敵之最前綫起，逐漸將火力前移以射擊之。步兵與炮兵之連絡法，通常須用發光信號。在不能展望之地形，則不用觀測，將彈幕逐步向前移動（計算）。

觀測法移動彈幕射擊之最大弊端，為觀測所與射擊陣地之聯絡，若被敵火中斷，射擊即須停頓，若炮兵連附各自獨斷處置，則必至不相連繫，發生火力薄弱之區域，于是敵人能利用為逆襲之時機。

第六款 山地射擊

三四四 射擊圖表，實爲山地射擊之必要補助法。可藉以察知大標高差時之射角，彈著點在目標附近之情況，夾叉界限與散布界限，超越中間地區射擊之彈道高，彈着角，射界之決定，對高于及低于砲口水平面目標之信管燃燒長，與因子彈旋動應取之偏流等（參看第十四圖）。

三四五 其他一般射擊規則，均與平地射擊同。在斷絕地形，不易觀測彈著時，必須用方向彈，或注意於高低及方向之變更，以增加觀測之能力。在遠隔之觀測所及缺乏圖上諸元時，則施行射擊特別困難。

第七章 大部隊中新時代砲兵之火戰

說明 本章僅簡單說明砲兵戰鬥之特性，非戰鬥指揮之模範

第一節 編成及任務

三四六 師砲兵，由野戰加農與輕榴彈砲組成，新式軍隊中，亦有由野戰重榴彈砲與十公分加農組成者。戰時除加入砲兵飛機外，且須附屬氣球—砲兵測量連—氣象班等，且大抵將其集合，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）。彼等須合編為一隊，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，且可隨伴行軍縱隊，逐段躍進（參看二二三至二三五條）。

三四七 軍團砲兵，由遠射加農砲（十公分與十五公分）而成，且多有備具曲射砲（重野戰榴彈砲與臼砲）及野戰加農砲——輕野戰榴彈砲連者，供增援在重點作戰之砲兵，或遂行特別企圖之用。因軍團砲兵常隨師後，欲加入作戰，常須經過較大之距離，故宜用汽車牽引。為作戰計，須附以具有飛行中隊之特別觀測隊（偵察，試射），為對空掩護計，須有高射砲連及機關槍隊。

三四八 軍砲兵與集團軍砲兵，係由多數最重遠戰砲及曲射砲並各種口徑之增援砲兵連而成，其使用之地點與兵力，則視戰況而定。

三四九 在德國，凡在師範圍內之砲兵砲，及各增援砲兵連，均屬於師砲兵指揮官，惟特種部隊（毒氣隊與最重砲兵）不在此例。軍團可應乎情況，將師砲兵之一部，統一指揮，或將其調作預備隊。按法國原則，軍團砲兵之統一射擊指揮，由軍團砲兵指揮官處置之，軍團砲兵，不能隸屬師團。

三五〇 師屬砲兵，區分為砲兵羣（團）與小砲兵羣（營）。分割建制，或將輕重砲兵混合使用，在運動戰時實不多見，惟于陣地戰則常有之。視戰況與兵力情形（在陣地戰則為通例），可將砲兵任務區分為近戰砲兵羣與遠戰砲兵羣。但此項區分，並非固定者。

三五一 近戰炮兵之區分，須與步兵適合。其任務，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），施行突擊準備射擊，本軍步兵突貫敵地帶時，近戰砲兵須施行火力掩護，在防禦時，對攻擊之步兵，施行破壞射擊——殲滅射擊——封鎖射擊，並援助反攻。

通例須用地上觀測。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，而須分隸於步兵（依部隊指揮官之命令）。

三五二 遠戰砲兵，在大規模之陣地戰時，更須區分為特別羣（參照砲兵教範），其任務為摧毀敵砲兵之活動力，並射擊遠距離之良好目標，且常以觀測隊附屬之。

三五三 砲兵施行火戰，必須佔領便于地上觀測之地形，砲兵指揮官，須向師長適時建議，俾砲兵得及時加入。師長根據其建議，命令加入之兵力及任務，及加入之方法，有時則命令其分配或隸屬。然後砲兵指揮官，準此以規定偵察——目標搜索——進入陣地，各砲兵羣之戰鬥任務及射擊動作，與步兵之協同動作，援助鄰隊，或受鄰隊之援助，搜集及審查關於敵人之消息，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（聯合兵種之指揮與戰鬥二六五——六六條，三八五——八六條）。

第二節 偵察與警戒

三五四 使用觀測隊（參照三四六條），須及早決定，故其在行軍縱隊中之地位，不得過於落後（參照砲兵教範）。一經使用之觀測隊，須消耗較大之時間，方能收集之。

火戰之最初，距離通常甚遠，欲試射迅速，及欲在圖上射擊，達到極大效力起見，宜注意氣象班之報告。

須施行測量之地區，一經佔領時，須即時使用砲兵測量連，加入活動，俾其能適時供給偵察之結果（參看二八六條）。

敵人愈無設置偽裝之餘暇，以逃避我之視線，則汽球及砲兵飛機，對於敵砲兵之開進，愈能貢獻良好之報告，監視砲兵連，須用擾亂射擊，以延遲敵之展開。

三五五 在運動戰時，可派遣砲兵偵探（官長一員乘馬兵數名），施行精確之局部偵察，以補助砲兵指揮官在地圖上之偵察，而對於將來可選為觀測所——戰鬥位置——射擊陣地之地區，宜特別詳察其地形及道路狀況，使爾後之傳達命令，較為迅速，更能使各級指揮部，省去往返之勞，以免引起敵之注意。在戰鬥進展時，對於此項動作，常由砲兵聯絡班担任之。

三五六 觀測所——射擊陣地——前車位置，對飛機之直接警戒，及無掩護側翼

之監視，均由砲兵自任（使用偽裝—搜索—近距離觀測所—機關槍—騎槍等）。

行進間對飛機之警戒，爲高射砲及特別指定之重機關槍之責任，在休息間，則利用各砲兵連之輕機關槍。其他事項參照五七四條。

第三節 聯絡

三五七 行進間，砲兵指揮官，隨同軍隊司令官，前衛砲兵指揮官，隨同前衛司令官。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。砲兵營長則在本團先頭，連長則在本營先頭。爲迅速偵察目標，及設置戰鬥聯絡起見，須適時招致通信隊前進。

隨砲兵指揮官行進者，有砲兵觀測隊長及飛機聯絡軍官。氣車砲兵與高射砲兵之保持聯絡，或用乘坐汽車之軍官，或用腳踏汽車兵。

三五八 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，必須以無線電—迴光器—旗語信號—遞傳哨—軍用犬—軍

用鴿等補充之。

三五九 砲兵指揮官，須用電話（師屬通信隊之電話）與步兵指揮官——右隣部隊——砲兵團長及獨立部隊——飛機中隊——氣球小隊——砲兵測量連（製圖所）——氣象班——梯隊本部（彈藥補充）等，保持連絡。

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，保持連絡。必要時，與氣球及砲兵測量連亦取連絡。

營長，須與各砲兵連之觀測所——射擊陣地——前進之觀測所——輔助觀測所——本區域內之步兵指揮官——砲兵聯絡班——右隣部隊等，保持連絡，

連長，與其觀測所——射擊陣地——右隣砲兵連，保持連絡，必要時，與補助觀測所及步兵，亦須確取連絡。

三六〇 電信網，在較久之戰鬥時，方能設置，回光通信，特宜用於縱深及寬廣之斷絕地形。

三六一 能收能發之無線電所，惟師砲兵指揮官，與砲兵團本部有之，其任

務爲與飛機互相通信，及與備有無線電所之地上觀測所通信（多聽少發）。砲兵營部與各砲兵連之收電所，可傾聽飛機或本區內步兵無線電所之報告。其應用之呼號與波長，由師部規定之。

三六二 砲兵與步兵間之聯絡，爲砲兵之專責，但步兵對此，亦須協助之。若能選擇良好之觀測地區與觀測所，若能使用充分之砲兵；當攻擊時，若能在砲兵能施行觀測射擊之處，適宜選擇突破點；若能將砲兵分配或隸屬於步兵；若步砲兵指揮官之位置，能相鄰接，若能派遣觀測員於前方，若能利用步兵飛機及連絡班（以軍官率領兵士數名，及必須之器材，通常由砲兵營派至所屬之步兵指揮部），則能使連絡較爲便利。砲兵連絡班，將步兵情況，及砲兵應制壓之目標（抵抗巢），與本軍砲兵射擊情形（近彈等類），報告其砲兵指揮官，或最近之觀測所——砲兵連，并將砲兵援助之方法及可能，告知步兵指揮官。砲兵連絡班對於砲兵觀測，僅能暫時担任。

三六三 砲兵與步兵間之聯絡，平日必須精確練習，且可用下列方法準備之。

甲、使步砲兩軍，互相明瞭其戰鬥法，與兵器效力。

乙、施行小部隊連合演習，以增強下級砲兵指揮官與步兵指揮官間之互相信任，且附以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綜合報告。指揮官變換地位時，縱令缺乏電話，亦須能維持聯絡。步兵須從事練習，能明確迅速，指示砲兵目標，以及指明前綫之狀況等。

丙、指揮官對各兵種之協同動作，須與以明瞭之命令，步兵下級指揮官，對於砲兵射擊援助之通報——射擊陣地——有關砲兵連之觀測所，須能明瞭，在陣地戰及計劃完備之攻擊時，須將擬定之協同動作，特別教示之。

第四節 戰鬥展開（運動戰與攻擊之例）

三六四 接近敵人時，砲兵指揮官須注意下列諸處置。

甲、確定與觀測有關係之地區（通常按照地圖），建議於師長（參照聯合兵種戰鬥與指揮二六五條與二六六條），援助前衛占領上述之地區（聯合兵種戰鬥與指揮二六二條）。

乙、用砲兵偵探，偵察道路情形與視線狀況。

丙、由砲兵飛機與氣球施行砲兵偵察之處置（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—氣車砲兵），爾後梯次隨伴行進，以掩護步兵。

戊、用高射砲，阻止敵人空中偵察。

三六五 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，招致通信隊於先頭。

乙、用砲兵飛機與氣球，以完成偵察之處置（重點—與隣部之聯絡—無線電通信之處置），砲兵測量連之使用（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—準備障地之區域—道路—橋梁。

丁、給與招至前方之砲兵團長及獨立營長之命令，須包含下列各項。情況—一般任務—加入前方之兵力及編組—觀測區域—開進及準備障地區—域—前進道路之分配—與步兵之聯絡—射擊準備—戰鬥位置等。

三六六 前衛砲兵之任務，大致如左。

掩蔽我軍（用寬廣之配備），敵前兵之驅逐，警戒砲兵及步兵主力之準備

陣地，誘起敵砲兵之射擊，藉以偵知其兵力。

三六七 因敵情逐漸明瞭，及根據攻擊命令，砲兵指揮官乃完成其處置，例如：

甲、通報偵察結果——本軍兵力之配備——戰鬥任務之補充——與步兵協同動作之處置（配屬或隸屬），各砲兵羣之詳細任務——觀測區域之分配及變更等。

乙、試射方法（配屬砲兵飛機——氣球——砲兵測量連），集中火力——與隣隊互相援助之處置。

丙，對於彈藥消耗與補充之規定。

丁、氣象關係之傳達（氣象報告）。

三六八 砲兵團長命令之範圍，與上述者略同。其選擇戰鬥位置，須以戰術情況與通信技術（參看二七四條）爲着眼點。

三六九 砲兵營長，按照情況，實行左列各項處置：

甲、招致各連長（部隊停於掩蔽地），及通信隊前進。

乙、招致本營前進（缺乏偵察時間之際，則在對空遮蔽之準備陣地待命）。

丙、偵察地形後，對觀測軍官應下下列之命令。設置砲兵觀測所——基點——

觀測區域——目標偵察。

丁、對砲兵偵探，或副官，或觀測軍官，下如下之命令。偵察遮蔽進入路

——前方地區之視界狀況——選擇前進或補助觀測所。

戊、對通信軍官，下如下之命令。先向各砲兵連觀測所，次向步兵——右隣

部隊——補助觀測所，取連絡。

己、對招致前來之連長，給以下列之命令。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（應否佔領

潛伏遮蔽或暴露陣地——道路——火力薄弱之區——被敵瞰視之地區）——基點

——觀測地域——遣至步兵之砲兵聯絡班——射擊開始——前車與縱列之位置

——對飛機與側面之警戒（輕機關槍——搜索）——營部之戰鬥位置。

上項命令，通常更當利用電話，續用以下各項補充之：目標分配與火力分配——聯絡設備——設置無線電所——偽裝——土工作業——側防死角——用火力援助鄰隊——偵察變換陣地時之道路——補充彈藥等。

三七〇 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。或則自留於觀測所，派遣傳騎，指示資深軍官（連附）以陣地之位置，及進入陣地之方法。

如用第一法，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——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，或用砲長開進，進入陣地，或面給資深軍官以進入命令（見第二法）。各連對原向之設備，則由連附自任為原則。

如用第二法，連長當令設置觀測所，或派傳騎，或由在射擊陣地停留之第一二方向盤軍士（有時用筆記），給予資深軍官以進入陣地之命令（射向——

間隔——發令所——觀測所之位置——前車與縱列之位置——用搜索兵與輕機關槍担任警戒——聯絡等)。

三七一 在戰鬥羣內各砲兵連，各自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，則佈署更爲靈活，便於運動，且可預防較大之傷亡(毒氣攻擊)，並造成本軍步兵之鎖鑰點，且使其容易逆襲敵人。無論如何，決不可將其綿連集結，或將其擁擠於狹小之地區。砲兵兵力薄弱時，宜多設變換陣地，將其妥爲區分，亦頗有利。但若配置區域太大，則射擊指揮必感困難，且須設置延長之電話線，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。

三七二 依照原則，各射擊陣地，須各自有其主觀測所及近觀測所。

第五節 射擊指揮(參照一九五條)

三七三 砲兵指揮官，對於所屬各砲兵團(羣)，常僅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(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圖行之。

砲兵指揮官，在陣地戰之主要動作，為分配各時期之任務，規定封鎖射擊及殲滅射擊（特須顧慮師之界限），並規定有計畫之擾亂射擊，與各種觀測器材之適宜利用。

三七四 團長（羣指揮官），如未負獨立之任務時（直接隸屬某步兵部隊），應依照砲兵指揮官之指示，以指導所屬砲兵之射擊動作。

在該團內之分配目標，在運動戰時，大抵按地圖或射擊圖行之，在陣地戰時，亦往往如此。標示基點，且利用該點之助，在團內指示目標，為不常能，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（破壞射擊彈幕），必須精確分配目標，利用地圖或射擊圖，往往亦可敷用。

三七五 砲兵營，在大戰時，常為射擊單位。故營長對於各連，不僅指示戰

術的目標，而須示以確定之目標。在此時機，指示一個基點，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，大略的指示目標。在大部隊中，砲兵營長，須將該營火力，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。有時亦可令各連將其火力，向某一區域（其左右界限，須規定明白），連續射擊（面積目標與急襲射擊）。

部隊愈小（砲兵營在其內作戰之部隊，例如在團內作戰，或在更大之部隊內作戰），則其為射擊單位之性質愈益喪失。獨立作戰之砲兵營，則營長之射擊指揮，常與砲兵指揮官相同，換言之，即營長須給與各連長以戰術的任務，而不能與以一定的射擊目標。

三七六 各連選擇目標，當依照營長（小羣）之指示。

指示目標，或按實地情形說明之，或以基點為根據，示知其左右間隔之數目，或準地圖（射擊圖）上之情況說明之。

三三七 如連長已在觀測所，不能指示基準方向點時，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），或利用梯尺之助，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，故按照射擊圖示明目標，較爲容易。

三七八 若最後所給與之營命令，與現在之情況不合時，則須獨斷處置，以期有裨事實。如發現有利之目標，縱令未經長官命令指示，或在友軍區域內，亦可向其施行迅速有效之射擊。故爲連長者，必須時常明瞭全般戰況，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。在陣地戰內，無特別戰鬥行爲之時，加入作戰之各砲兵連，對於新發現之有利目標，務宜自動射擊之，卽在其他地段內時，亦然，但須以逐日可供使用之彈藥爲限。

三七九 在攻擊時，砲兵須與迫擊砲連合，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，及其補助兵器，一律歸於沉默。

三八〇 由運動戰施行攻擊時，本軍砲兵，若能乘兩方砲兵正在開進或展開之際，首先開始射擊，加敵砲以損害，或制敵於機先，則容易使敵之砲兵沉默。欲達到上述之目的，須使本軍砲兵及早開進，適宜使用觀測器材，並適當利用其已得之觀測結果。故在此第一戰鬥時期之主要目標，為敵人之開進砲兵，與已進入陣地之砲兵，若預料敵人砲兵，在其開進中。必將叢集於某地段，則亦須努力射擊之。

兩軍步兵接觸愈近，則步兵目標漸次愈形重要，本軍砲兵，須按其在攻擊時之任務，區分為近戰砲兵羣及遠戰砲兵羣，或區分為砲兵制壓羣與步兵制壓羣。

在繼續攻擊之經過中，選擇目標，當以右述之區分為衡，但不可過於拘泥，在特別情況下，有隨時變更之必要，加入作戰之各砲兵羣，可將其彈道

暫時脫離該羣。例如敵砲向我射擊，深感其痛苦時，則近戰砲兵之一部，亦可暫時向之還射。而壓制敵人步兵之近戰砲兵羣，亦可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，必須永久維持連絡，俾奉部隊指揮官之命令，將分隸之砲兵歸還建制時，能迅速恢復其指揮關係。

三八一 由陣地戰施行攻擊時，其情況較爲簡單。本軍砲兵主力之主要目標，爲防禦者之砲兵。目標之詳細分配，常係按偵察之結果，先期精確規定之。卽射擊時間之久暫，亦可確定之。在爾後之主要戰鬥時期，原來指定射擊敵陣地之攻擊砲兵，或指定施行彈幕射擊之攻擊砲兵，亦將轉射敵之步兵，其目標分配，通常亦須按照預先確定之計畫。欲變更原來之規定，甚爲困難，而且自戰術原則言之，亦殊難認識此等機會，因火力濃密，一切觀測方法，均失其效也。

隨彈幕之前進，攻擊砲兵之各部分，次第由其第一陣地前移，以便隨伴步

兵前進，則選擇目標，愈爲下級指揮官之事，且與現在較易展視之戰術的狀況，大有關係。如師屬全部砲兵逐漸向前運動，則砲兵指揮官仍須親自分配其火力，否則新加入之敵砲兵，或縱深配備之敵砲兵連，有被遺漏而未加以射擊之虞。

三八二 防禦時，以攻擊者之砲兵，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，故須及早遏止之。由運動戰轉爲防禦時，最初可採用與攻擊相同之原則（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，以致被優勢之敵砲殲滅，最初須將砲兵之大部分，避去敵人視線，俟敵步兵陣線之兵力較前濃密，開始攻擊之後，再行不顧一切，使其加入作戰。因此可在後方較遠之處選擇位置，使本軍砲兵，既能對於本軍步兵陣線之直前地區，能發揮良好之效力，同時又能避免敵主力砲兵之有效射擊。

三三三 除敵之砲兵與步兵外，在各種戰鬥中，例如運動戰及陣地戰，對敵戰鬥地帶後方之目標，亦可射擊之。或係已認識之目標，如預備隊——行軍縱隊——營房之類，或係按戰術情況所推測之目標，但應否射擊，仍須視彈藥之多少。能否因此組織特別砲兵羣，須視本軍砲兵兵力之大小。

三八四 本書三七九條至三八四條所述之選擇目標原則，凡備有新式器械，附有強大砲兵與空中偵察之軍隊，完全適用。對於砲兵微弱，且未附偵察飛機之軍隊，只有一部分適用。此等軍隊之砲兵，以近戰爲主要任務，因其兵力不足，不能同時完成各項任務，且缺乏火戰時必要之偵察器具也。

本社最近出版之重要書籍

一、炮兵戰鬥原則之研究

謝張相豪

李唐周文文修合譯

四大名家校定

本書係日本名著，詳究日法英德等國之砲兵戰鬥原則，約六十萬言，分上下二卷，上卷定價一元五角（實價八折），下卷二元，上卷已出版，下卷預約半價。

二、新兵的戰鬥羣之戰鬥教練

周修仁編譯
實價四角

本書為德國步兵小部隊教練之現行範本，周修仁君精心譯述，更經周之矣先生按我國習慣，加以詮次，以便讀者，凡有教練部屬之責者，宜趕先閱讀。

三、德式單人戰鬥教練

周修仁譯
定價四角

係本社擬出之戰鬥教練叢書之一種，指明新兵戰鬥教練之教育方法，新穎詳盡，舉例豐富，全部稿件，已經就緒，即日付印，以備帶兵官之採用。

第四篇 步兵

第一章 武裝對於步兵戰術及教練之關係

三八五 自一七〇〇年，全體步兵採用火器後，遂不復能用縱深配備之密集部隊，蹴破敵之戰鬥力。

其時步槍之命中能力，雖尙不甚良好，亦不得不改用較爲平寬之戰鬥隊形，射擊效力之大小，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（每種一發）。

決戰則利用刺刀，其兵力之配備，常以若干列前後重疊，以增大其衝突力。射擊之効力，僅能在最近距離，使敵人混亂，而不能殲滅敵人。集中火力，可用巧妙之機動以達到之。無射擊準備之攻擊，徒受流血之犧牲耳。

三八六 法國革命時之國民軍，以密集散兵線之隊形，用火器作戰，從前之密集隊形，不能與之抗衡。但散兵線之火力，不足以使敵人震潰。故拿破崙利用之以開戰鬥之局，而決戰則賴步兵之集團衝擊，且由多數炮兵連之集團射擊，以爲其準備。當其射擊準備不甚充分時，若施行步兵攻擊，必遭失敗，如滑鐵盧之戰，卽其明證也。

三八七 十九世紀之初，已使用有膛線之前裝火器（長形彈），與擊發門藥（雷管），無論天候如何

，均可射擊。普魯士爲最先採用後膛槍之國家（撞針槍，口徑十四公厘，射程一千公尺，近距離之命中能力增大，可在掩蔽物下臥倒裝填，射速增大四倍）。因射擊效力之增高，故戰術隨之變更。一八四七年之普魯士步兵操典，步兵一律採用兩列橫隊，且將步兵營分解爲連縱隊。

三三八 前膛槍之長形彈，射程雖較大，但奧國未能利用此性能，求近距離之命中良好，而反習於在遠距離開始射擊。故一八五九年戰役，奧國所用之施線槍，與法國所用之滑膛槍相較，竟未能發揮其應有之價值，且因此在戰役之後，忽於射擊教練，而專重純粹之突擊戰術，於是是一八八六年之戰，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後，方實行突擊，遂獲得光榮之勝利。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。

三八九 一八七〇至一八七一年之戰役，爲雙方俱用後膛槍之第一次，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，則尙沿用對前膛槍作戰之戰術，最前方佈設薄弱之火線，另行配備強大之地區預備隊。因彈道之平伸，及發射子彈甚多之故，故不僅擴大戰場之範圍，而且無掩蔽之預備隊，往往因被掃射而受重大損失。一八七〇年八月，德國最高軍事院乃頒佈命令，變更戰術，德國步兵之戰鬥法，火線須強大，戰鬥

正面須較寬，地區預備隊須較少。因此次戰役所得之教訓，遂深知在強大散兵羣之射擊區域內，密集部隊決不能立足，欲實施攻擊，必須第一線能發揮強大之射擊效力。

躍進，亦係此役所得之教訓，但旋即被人忽視，至一八八八年之操典，方爲人所公認。

三九〇 在此次戰役中，一般人均知口徑縮小之利益（十一公厘法國愛司保槍），於是德國採用一八七一年式十一公厘口徑步槍，並用金屬藥筒。

三九一 一八八四年，採用連發槍，一八八六年，發明微煙藥，法國乃用一八八七年勒卑式步槍，及一八八八年式槍，縮小口徑爲七公厘九，發射速度亦大爲增加，射程及命中能力，均較前進步，彈藥裝備亦增多。同時又因戰場之上，火藥之煙霧消滅，故從事戰鬥之士，必須用較稀薄之隊形，且須注意利用地形，戰鬥正面更形擴大，包圍攻擊之價值，亦較從前增高。

三九二 自十九世紀之末，採用機關槍，與有擋板之速射砲後，於是攻擊者亦不得利用天然的掩蔽，或人工的掩蔽，以爲防護，在敵之射擊區域內，由密集隊形而散開，必須訓練各士兵，使其有獨立作戰之能力。

三九三 近百年來，如布恩戰役，日俄戰役，及巴爾幹戰役，兵器及戰術，均無重要進步。在陣地戰中之新兵器，惟有迫擊砲與手榴彈而已。

三九四 歐戰發生之前，各國早已聚精會神，無休無止，訓練其軍隊，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，極為複雜，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，均完全為最新紀元。

精練之德國軍隊，能適合機宜，妥當動作，故能在巨大之戰爭中，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，故與其平時素習之教練，頗相符合，爾後轉為陣地戰，則非各士兵之素習也。

三九五 因巨大之射擊效力，故須極力利用地形，且須以人工改良地形。因兩軍陣地間距離甚近，且敵人首先應用擋板，故必須對敵之槍眼及瞭望孔，施行精確之射擊。最初採用補助準星，以期在一百五十公尺之距離，能施行點射。然後採用瞄準鏡，俾在黃昏時與有月色之夜間，或雪天，或在發光手槍照耀之下，可收良好之效力。

德國方面亦製有擋板，且採用破甲子彈（尖核彈）。敵人方面，旋亦採用與此相似之子彈，但其效力較小。

由遮蔽物後施行觀測，須用反光鏡，或潛望鏡，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，日間則撤至掩蔽地物之內。

炮兵，配置於後方較遠之處，因兩軍陣地相距頗近，故對敵炮兵射擊，及對敵後方地區射擊之效力，大於對敵戰壕射擊之效力。

戰壕守備軍，頗為強大，隱匿于頗為薄弱之掩蔽部內。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，別有一定之方式（約在一九一五年夏季）。

三九六 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，砲兵配備法之改良（適合壕溝戰之側射位置），榴彈效力與迫擊炮效力之偉大（由戰壕發射）等，亦日新而月異。

火炮之擋板，因戰壕平坦而取消。反光鏡與槍榴彈，俱為由掩體內射擊之用。槍機蓋則保持槍械之潔淨，防沙土塵埃等之侵入。着發榴彈，常投射於戰壕之內。

惟混凝土構成之極堅固掩蔽部或坑道，始可以防護由飛機指揮之猛烈的炮兵射擊與迫擊炮射擊。因鐵絲網等障礙物，常被破壞，故其掩護之效用極小。破壞射擊及殲滅射擊，常為攻擊時之準備，而作終日長時間之射擊。並以白刃—手榴彈—火焰發射器等，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，必須利用速射武器。三十二發之〇八式手槍，猶有所未足，輕機關槍之需要，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

狹隘坑道，迅速湧出，故機關槍之戰鬥準備，較之火力相當之多數步兵，自當稍為迅速。一九〇八年至一九一五年式之輕機關槍，遂經採用。因毒氣戰之逐漸進步，故步兵作戰時，遭遇一種新問題。

三九七 一九一七至一九一八年之戰，兩方之作戰精神，更見緊張，於是引入物質戰爭之第三期，在主要戰鬥正面上，集中多數炮兵與迫擊炮，戰壕之構造，亦大有改進，且不得不採用縱深梯次配備。綿延不斷之正規式的壕溝，幾于全行消失。在陣地之最前線，守備之兵力，極為薄弱，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，推進炮兵于遠前方，以制壓戰車，且務須與週圍之地形適合，俾能對空掩蔽，且利用機關槍及曳光彈磷彈等，以供射擊飛機之用。

戰車因逐次改良，已成爲重要戰具，德國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炮或炸彈，在協同步兵攻擊時，其精神效力特別偉大，在步兵中最後採用者，爲具有破甲能力之射擊戰車槍，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，多被消滅。步槍與機關槍之效力，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，又常限於狹小狀況，故不能代替舊日之平時教練。

故其間有一時期，爲步兵者，不能信任其武器，而手榴彈反佔得過高之地位。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，使各士兵信任兵器之效力，由主要

戰鬪正面所得之經驗，亦均灌注於全體軍隊之腦中，故至一九一八年之末，仍能從事攻擊動作。

三九八 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，能決勝負之局，因士卒損失既多，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故，有所不能也。

第二章 輕兵器

第一節 一般要求與口徑問題

三九九 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。故一種兵器，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。

四〇〇 增加步兵兵器之有效射程，在缺乏遠達兵器之國家，特別重要。

四〇一 彈道低伸，可減小測量錯誤之影響，更加以兵器之散布微小，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。

攜帶兵器之口徑，務求減小（參看五八與五九兩條），但在近距離間，不致妨礙子彈之能力爲度。因彈身長，火藥效力之利用，在窄狹而有膛線之槍身內子彈旋動之困難，污穢之危險，不經濟（火身之摩擦），以及減小子彈殺傷力，與突擊時之抵抗力等關係，故口徑之減小，亦有一定之界限，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，立即覆滅，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，其口徑爲七公厘五至八公厘者，有德—奧—瑞士—匈—蘇俄—波蘭—捷克—土耳其—法—英—北美合衆國—丹麥—比利時—保加利亞—葡萄牙等國。

口徑爲七公厘者，有西班牙—巨哥斯拉夫等國。

口徑爲六公厘者。有日本—意大利—羅馬尼亞—荷蘭—瑞典—挪威等國。

四〇二 對於攜帶兵器之要求：

(甲) 就効力而論，須有巨大之射擊能力(四〇三與四〇四條)——射擊速度——彈藥裝備(四〇六條)。

(乙) 就使用而論，重量宜輕，後坐力宜小，操作宜輕便而安全，并有持久能力，易於製造，且可用作衝鋒兵器(四〇七至四〇九條)。

四〇三 射擊能力，與子彈威力——彈道形狀(表尺區域)——散布界均有關係。關於子彈効力，可參看四一〇至四一五各條。

彈道形狀，與初速——斷面比重——子彈形狀——膛線有關(參看二七至五一條)。

散布界，與氣象影響——飛行時間——膛線——製造時之精度——兵器處理之良否——使用之彈藥等有關(參看四七與六一及六三各條)

四〇四 平伸彈道，具有擴大之表尺區域，短促之飛行時間，故能有良好之命中能力(參看七四至七八條)。目標誤差與彈着偏差，不能因平伸彈道而

減小。因發射方向之擺動，必至射程發生相當之變化。射擊教育雖佳，但不能補救兵器之缺點。

四〇五 有效射程之界限，視侵徹力—表尺區域，及束蕞之觀測能力而定。

四〇六 射擊速度，可利用適宜之槍機與裝填機械增大之（機關槍自動步槍等）。

欲增加彈藥裝備之數目，當減少子彈之重量。縮小口徑，為增加兵士攜帶彈藥之普通方法（約一百二十至一百六十發），且使自動火器之彈藥補充亦較為容易（第二表）。

四〇七 兵器重量，有一定之限制，不能過重，致操作困難。亦不可太輕，致缺乏射擊能力與持久能力，或後坐力太高。步槍之重量，不宜過四公斤，最大四公斤半。

自裝槍之較重於步槍，不能太多。

自動火器之重量，以其所需之射擊速度（散熱裝置），與射擊力能（槍架瞄準

設備等)爲衡。爲操作便利計，則務求其輕便，爲效力偉大計，則又宜稍重。二者之間，常相反對，故須以對於射擊戰術之顧慮爲標準。最新之輕機關槍，其重量約七公斤至九公斤。手槍之重量，視其射擊能力如何，約半公斤至一公斤。

四〇八 携帶兵器，在戰時使用上之價值，可以左列各項爲準。製造多數携帶兵器，手續簡便，且能利用普通機械，用容易取得之工作材料製造之。無意中氣壓過高(染污)，或保管偶有不善，均須不變性能，不發生危險。無自動擊發之虞，彈藥無自行着火之險(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)。重心位置適宜。擦拭時容易分解與結合(最好不用螺旋匙，或祇用一種螺旋匙)。螺釘銷釘發條之數目不多，綴釘須避免，使用過度之部分，易於補換。

四〇九 自動火器與機械火器，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，須在彈藥著火之前，至子彈脫離槍身爲止(參看四三七與四五條)。

第二節 彈藥(見第三圖與第一三四各表)

四一〇 子彈威力，須視目標之抵抗力，及子彈之重量—形狀—口徑—金屬—著速—彈著角等而定。

四一一 因目標之種類不同，故德國步槍所用之彈藥，不能一致（參照四一七以下各條）。若一律採用重尖彈與尖核彈，則因其增高子彈重量（攜帶彈藥及補充均受影響），且大宗製造時所費材料較大，時間較多，故有所不能。

四一二 子彈之侵徹力（ E ），與子彈重量及著速攸關。 $E = \frac{pV_0^2}{2g}$ ；公尺/公斤。 p 爲子彈重量（公斤）。 V_0 爲著速（公尺/秒） g 爲 9.81 （秒²公尺）。

欲用步槍彈射擊一人，使其失去戰鬥力，其侵徹力至少爲八個公尺/公斤。射擊一馬，約二十個公尺/公斤。子彈之侵徹力，除上述之外，尙關係於子彈之圓徑與形狀，彈著角及構造原料等。侵徹力，視子彈命中心面（彈徑）愈大，則其能力亦愈大。長形子彈，於斜著時，易使其縱軸橫斜（殺傷力較大侵徹力較小），或滑向側方飛去。子彈過於尖長，易於毀折。構造原

料太軟（鉛黃銅），對於堅固目標（裝甲），易於破裂。對活動目標，彈徑必須較大，如斷面過小，則力量雖大，而殺傷能力甚小（參看四〇一條）。

四一三 鉛彈之被甲（黃銅薄片之被甲），因槍彈初速甚大，故為必不可少之物，否則必至在膛線內磨去彈之外層，改變其形狀也。尖核彈，須有柔軟之薄鉛，襯於堅硬鋼核與被甲之間（誘導）。

四一四 子彈在命中後破裂，而致人體受慘酷之損傷者（空頭與半被甲子彈），為萬國公法所不許。被甲彈，其尖端用輕質原料（例如鋁），底端用重質原料（例如鉛），亦可發生同樣作用（歐戰時英國步兵所用之子彈）。完全被甲彈，侵徹柔軟部分時，通常不變原來形狀。

四一五 對於侵徹能力之要求，通常與對於殺傷能力之要求相反。對於有抵抗性目標之侵徹深度，參照步兵射擊教範。

四一六 藥莢，用金屬片壓榨而成，緊塞於槍之平滑部分，使火藥氣體不能向後洩出，并容納子彈之尾端與裝藥。為退取空筒容易起見，故特製為微圓錐形，或在尾端旋成微淺之痕，或在莢底特設起

緣部，供退子之用。第一項方法，在彈藥室及插彈鈹內所需之地位較小。

藥莖，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，德國曾製有鐵質藥莖，若用輕質金屬（例如鋁），因工作困難，故難於實行。

瓶式之藥莖，可以減輕重量，但因之增加氣體漩渦，容易傷害物質，且使彈膛之形式不便利。

四一七 尖頭彈，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。

四一八 尖核彈，在歐戰時採用，有穿破鐵甲之特長（對於飛機——機關槍，及火砲之擋鈹，與裝甲自動車等，參看四八六條），製造時間與原料價值，較之尖頭彈特別加大。

四一九 因欲達到極大射程，遂有重尖彈之製造。因其彈道形狀(a)之良好，故其效力可達到二千五百公尺。對於活動目標，其侵徹力雖至二千五百公尺，亦尚有效，以供重機關槍使用爲主。（參看四一一條）

四二〇 尖頭彈尖核彈與重尖彈之命中精度，在近距離，實際上無甚區分。

初速（表尺區域）甚大，製造容易，爲此種子彈之特長，故步槍兵仍保存尖頭彈。

四二一 對於運動迅速之目標（飛機戰車），欲使彈道便於觀測，當用曳光彈。一九一六年三月，曾採用空中試射彈，能於東蕘之內，在槍口前三百公尺，發生便於瞭望之煙雲。曳光彈，區分爲對步兵與飛機者兩種。

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（燃燒氣體之湧出），稍可抵消之（參看四二條）。在一千公尺處，彈道尚在尖核彈東蕘之內。照明劑在藥筒內，位置於相當縮短之鋼核後方，易於感受潮溼。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。

因此項子彈價值之昂貴，故恆由機關槍，按下述之方法射擊之。於彈帶內，每隔五粒子彈，即置一枚曳光彈於其中。

四二二 用以燃燒飛艇與繫留氣球之用者，在歐戰開始時，爲倫次式之氣球燒夷彈，口徑十一公厘，係將獵槍改造，專用倫次式子彈射擊之。引火能力極爲良好，命中精度，超過五百公尺，即不甚強大。爾後用步槍與機關槍發射，則以鷹式燒夷彈代替之，口徑八公厘。此項彈藥，在五百公尺，引火確實可靠，在較近距離，着速太大時，則只能貫透目標，而不能燃燒。此種汽球燒夷彈，爾後用

口徑八公厘之熾彈代替之。無論對於步兵或飛機，均可適用。碰炸時，熾彈即向側方爆裂，并燃燒之，其作用爲燃燒飛機與氣球，對於陽光（熱度）須特別防護之。

第二節 步槍與騎槍（參照第三表）

四二三 在今日製造槍械，所認爲公共標準者，爲須有連發裝置，口徑宜小（參照四〇一條），有自動裝置，及使用金屬統一之子彈。

四二四 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。騎槍較之步槍，約短二〇至三〇公分，約輕半公斤，其後坐力與槍口火，則較大，在近距離，其射擊能力與步槍無異。

火身內部，由圓筒形之施線部，及光滑圓壘形之彈膛而成。膛線，以向右旋轉者居多數，且多係平行，惟意大利步槍之膛線，則其纏度由槍口向後，漸次增大，膛線隔牆之稜線，或銳或鈍，且有成凹溝形者，陰線之深，爲〇·一公分至〇·二公分，其寬爲兩公厘半至四公厘半，此外之數目，詳第三表。

彈膛之形狀，與子彈同，惟較子彈稍大，使裝退子彈便利。彈膛及線膛交界處，爲圓台形，使子彈易入線膛中。

火身外部，後部多係圓筒形，前部多係圓錐形，或分爲二至三階段，向前方漸次縮小。

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銅質製成。火身之厚度，後部以能抵抗最高之氣體壓力爲準，前部以至彎曲爲度（例如用槍作刺殺兵器時）。

四二五 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，分爲表尺鉞—象限儀—階形表尺及弧形表尺數種。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，表尺之詳細距離分割，殊非必要，因射角相差無幾也。

四二六 閉鎖機及槍機 一切新式步槍，均有圓筒狀之閉鎖機，及撞針自動緊張之槍機。開槍機，退出空藥莢，裝子彈，關閉鎖機及緊張，祇須兩個動作。因氣體之高壓，故新式步槍皆有對稱之閉塞裝置，且多安置於子彈底部之直後，如偏於一面，或安置於更後，則因閉鎖機之負擔不平均，及使槍身震動受不良影響，故不宜採用之。

鎖機之開及關，計有兩式，或須旋轉，或直推直拉之（奧國瑞士均用此式）。直拉之槍，能增大射擊速度，因無須將槍離肩，卽能裝子彈也。但裝退子彈時，費力稍大，若藥莢卡緊，則費力特大，且在射擊時之裝填，易使射手憊倦，射擊能力亦因而減低，故各國用旋轉式者居多，在製造上亦較爲簡易。由槍中退出藥莢，務求迅速而不發生障礙，故一切新式步槍，其藥莢之退出，均用自動之退子鉤，且大抵與槍機相連。

槍膛內已裝一發子彈，欲防止重裝一發之弊，則設有分離裝置，或將退子鉤及槍機頭施以特別製造。此種分離裝置，必須已裝之子彈已經擲出，方有再裝之可能，或拉出槍機後而復向前推，使子彈

入膛時，退子鈎已將子彈一發鉗住，該彈以後即完全隨槍機進退，則自無同時裝兩彈之險。

多數步槍，其扳機皆有第一扣裝置。

已裝子彈之後，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），或使已緊張之擊發裝置靜止。

四二七 裝填多數子彈之裝置 各國所有之槍，其能裝填多數子彈者，均係在槍床之中部，設有箱形之子彈庫，其式樣不一，有係可以取下者，有係固定者，有係開口者，有係用蓋閉鎖者，又有按克拉格藥爾根森式，用水平子彈庫，而由側方裝入者。子彈庫所容之子彈，大抵爲五發，亦有能容六發至十二發者。

子彈之裝入，概用五至六發之子彈莖，或子彈帶，一次裝入之，罕有單發陸續裝入者。各子彈之位置，多係上下重疊一行，或上下交錯成雙行，克拉格藥爾根森式則在左旁分兩層並列。歐戰中尙有用種種插入彈槽之子彈庫，而每庫能容多數子彈者。

若能特設裝置，俾於子彈用盡時，能阻止槍機，使其不致關閉，則最爲適宜。

四二八 槍托 槍托係用核桃木，或類此之硬木製成，多有分爲兩部者。其利益在某段損壞，僅須更換該段。日本因此原則，將托尾分兩部製造，用箭頭及膠接合之。槍托分兩部製成，除以上之利益外，因其少受潮溼影響，故頗能增大命中能力。

第四節 輕機關槍及自動槍

四二九 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）不得不施行縱深與橫寬之配備，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。雖敵軍人數遠多於我，我若能靈巧利用兵器之效力與地形，並使各兵種適當協同動作，亦能與之抗衡。選用適宜之稀薄隊形，能使敵火力分散。

四三〇 在此種戰鬥法中，惟步兵自動兵器，能於決鬥之頃，轉瞬間發展偉大火力。且對於敵人，僅呈露難於射擊——隱蔽不顯之微小目標。近世機關兵器之重要，即在於此，而特要者，尤為輕機關槍及自裝槍。

四三一 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，復將撞針鑽緊張，重裝入子彈，關槍機，並閉鎖之。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，自裝槍則須射手為之，故輕機關槍能連續射擊，而自裝槍只能單射。

各國稱機關火器為自動火器，而自裝槍則稱為半自動火器，最輕之輕機關槍，又稱為短機關槍（Shorts，法國則名之曰（輕步兵機關槍））。

四三二 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。凡兵器愈輕，則此種中止射擊之情況愈多，蓋佳良之冷卻裝置，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，為極堪顧慮之點。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，為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。

四三三 束藥（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，及操作火器時振動過烈，亦使命中力大減。

四三四 關於機關槍之製造種類，詳第四六四條。

機關槍宜利用後坐力或氣體壓力裝填，此問題迄今尚未解決。德國對於利用氣體壓力，殊不贊成，而協約各國則大抵用之，但近今亦有反對之者，推原其故，因更換槍管，除氣體膨脹可生危險外，且必須在較為長久之時間中斷射擊也。然藉後坐力裝填之機關槍，須有較為強固之槍機。

輕機關槍裝子彈之器具，不外乎用裝彈帶—裝彈板—裝彈匣，或鼓形裝彈匣。其裝入時則利用槍尾，及前面之叉形支架支柱之。

四三五 輕機關槍，普通祇可作短促之點射。須在戰况緊張之時，或對有利之目標，方能施行較長久之射擊（近距離防禦時—準備衝鋒—側射—急襲射擊等）。

四三六 各國輕機關槍之重量，頗屬不同（參看第四六六條）。重量愈大，其命中力亦愈佳，且在使用上之便利，及施行長久射擊，亦均愈佳，但搬運該槍及子彈，需人亦愈多，故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輕機關槍，屬于最重者（參照第九表），所以如是者，蓋由於其成立之歷史。（一九〇八式重機關槍之大部分構造，使用由來已久）

用空氣冷卻之一九〇八及一九一八年式輕機關槍（供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）。

四三六甲 最近則極力要求減輕重量，以法美兩國為特甚。甚至八公斤之輕機關槍，猶視為太重。一般人之意見，以為冷卻裝置可棄去（代以多數備換槍管），並將口徑縮至八公厘以下，即不注重於精良之單槍射擊效力，而以集團火力之利益為主。

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為有價值。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。

四三七 步兵兵器之再進一步，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發射外，自裝槍優於步槍之點如左：

（甲）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。

(乙) 對於特別有利之機會，可充分迅速利用之（不致因裝子彈而分散對目標之注意，裝子彈無須將槍後退。）瞄準較易（因目標常在目中）。

(丙) 利用掩體較易，射手亦不易被窺見（因省去裝子彈之動作也）。

自裝步槍不及普通步槍之點如左：

(甲) 製造繁雜，重量增大。

(乙) 若射擊軍紀缺乏則必多耗子彈。

(丙) 對於同種之子彈，而要求（火藥壓力）增高。

(丁) 價值增高，難於大宗製造。

(戊) 發生障礙時，須費長時間修理。

(己) 空包之製造困難，且價昂。

四三七 甲 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。

(甲) 口徑應力求與步槍機關槍相同，最小限為六公厘半。

(乙) 重量不得超過四公斤半。

(丙) 命中能力須與步槍同。

(丁) 子彈庫能容五至十粒子彈。

(戊) 須有保護槍托之設備，俾在射擊速度極大時可免槍托炭化。

四三八 自裝步槍之主要困難（此種困難，同時爲自裝步槍與手提機關不同之點），爲其氣體壓力太高，此壓力爲射擊能力 V_0 所必需者也。蓋槍機須於子彈未出槍口以前，尙完全關閉，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，決不可能。但另一方面，又須後坐力大至一定程度，方克利用後坐力之一部分，壓倒藥莢與膛面間之磨擦力（發射已久所生之污穢火身膨脹），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——做照機關槍及手槍之自裝原理——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。

四三九 最近發現一種新理想，即創造一種甚輕之自裝步槍，其射擊能力稍小，而口徑增大（約九公厘），以期在近距離有充分之能力，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。

此外尙有一種理想，即將步槍廢而不用，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，每人配備近戰機關槍一枝（手提機關槍），參照第四三六條a。

四四〇 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，並供防禦衝鋒及衝鋒隊之用，效力甚大，以故萬國軍事監察委員會禁止德國使用此種兵器。

四四一 手提機關槍，乃九公厘口徑之機關兵器，適用0.8式手槍子彈者也，其概要如左：
具有固定之槍身。

閉鎖靈活而有彈簧，重約七百公分之圓筒形槍機，連同擊發裝置，於槍機關閉動作最末之頃，使子彈發火。

以機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0.8式輕手槍同。

用空氣放熱。

自裝之動作，係利用射擊時槍機之後坐。槍機之閉鎖作用，其理由如下：

(甲) 槍機尚在關閉運動中之活力。

(乙) 槍機之慣性。

(丙) 閉鎖簧之壓力。

手提機關槍，乃極有效力而極輕便之近戰兵器，對於活動目標，侵澈力亦極充足。與機關槍相較，有如左之種種利益：

- (1) 手提機關槍較爲輕便，運動靈活（全槍連同空彈庫僅重四·一公斤）。
 - (2) 使用甚爲簡易。
 - (3) 發生射擊障礙時頗少，備戰機能甚大（隨時可以射擊）。
 - (4) 射手可用一切姿勢使用之。
 - (5) 子彈之重量，小於零八與一五年式之機關槍子彈。
- 手提機關槍之弊，爲射程—侵澈力—縱深效力，均較小，且子彈庫中之子彈不多，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。
- (甲) 連續射擊—點射及薙射。
 - (乙) 噴射（可用各種姿勢射擊，將引鐵迅速解放而噴射之）。
- 在薙射時，子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，尚能收頗好之功效。

第五節 手槍

四四二 手槍，爲單手使用者，須重量輕，後坐力微，故僅在小射程方能達到此等條件。槍身須短，且祇能於最近距離有充足之命中力及侵徹力，關於此種兵器之口徑，詳第四〇一條。

四四三 按歐戰經驗，對於自裝手槍，應要求下述各項。

(甲) 口徑不可小於九公厘，子彈重量約十公分，初速約三百公尺。

(乙) 全槍重量，不得超過一公斤，重心位置須恰當，彈庫至少須能容子彈六粒。

(丙) 須能隨時發射，已裝子彈時，攜帶須毫無危險，必扣扳機方能發射（啓保險機之後），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）。

(丁) 子彈未出槍口以前，閉鎖須確實，銅壳擲出須向上，若發生障礙，須能用手將子彈取出。

(戊) 須不用器具，能將大部拆卸，螺絲簧等件須求減少，須不用特別槍機頭，並須不用鉸釘接合。

四四四 自裝手槍可分兩大類，如左：

(一) 具有活動之火身，及固定槍機，其槍身與槍機之閉鎖，必於子彈脫離火身後，方鬆開，槍機與槍身，以互相勾連之狀態，共同後退若干遠。

自裝之動作，如下所述：因氣體壓力使槍機後坐，與火身離開，利用簧力與槍機之慣性，再行關閉，例如零八式手槍—零八式輕手槍—考爾特自裝手槍（一一·五公厘），巴牙提（九公厘），毛瑟（七·六三公厘）等均屬之。

(2) 固定之火身，及活動之槍機。子彈在火身中運動之際，尙爲閉鎖，待子彈出口方行張開，自裝手槍「布郎甯」「白爾西曼」「師台牙」「薩瓦晒」「杜來養」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：

(甲) 用裝彈鉞之「曼里夏」自裝手槍。

(乙) 用可更換之空彈缺者（最常用之種類），零八式手槍——零八式長手槍——自裝手槍「布郎甯」「考爾特」「薩瓦晒」「師台牙」等，屬于此類。

(2) 自裝手槍之用匣形彈庫，而且在扳機之前者：

(甲) 框形彈庫，自裝手槍「貝格馬」。

(乙) 帶形彈庫，七·六三口徑（毛瑟）自裝手槍。

(丙) 可更換使用之空彈庫及彈鉞，「巴牙提式」手槍。

子彈庫能容之子彈數目，爲五至三十二枚。

零八式長手槍，連同可接連之槍托，本爲野戰砲自衛用之補助兵器。在歐戰中，利用鼓狀迴轉彈庫，裝入子彈三十二枚，作成極有效之壕溝戰兵器。因此種兵器之效果，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）

四四五 手榴彈，在攻擊時，用以炸擊在壕溝掩蔽部，及地道內之敵人，甚為有效。

在防禦時，則用之抗禦衝鋒，又用於夜間，其功效甚大。

用手榴彈防禦戰車，須由其甲鈹開孔之處擲入，或束縛手榴彈數枚，擲於戰車之上面，或拋於戰車之下。

因近戰時手榴彈之效用頗佳，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，于是有槍榴彈之製造。其次則造成拋擲機，利用彈力，以拋擲相當之榴彈，但未能收重大之效果。最後方有榴彈拋擲器，及拋擲彈出現。

此種兵器之效用，全恃爆炸時之破片，及其所發生之空氣壓力。

四四六 木柄手榴彈，重量一公斤，由木柄及彈體組成，彈體，內裝過氯酸鹽炸藥二百公分，柄內包容信管，擲遠約二十五公尺。將保險蓋旋下，扯其拉火索，則信管發生作用，五秒鐘後炸藥即爆發。其炸力之大小，全視炸藥之強弱。炸點之切近，破壞力甚大，但旋即失其效力，其破片效力，為二十公尺之圓面。距離稍遠，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。

四四七 卵形手榴彈，由鑄鐵製成，其炸藥爲三十公分之混合火藥，信管係由炸藥孔旋入，將拉火鈕拉出後，五秒鐘即爆發。

其鑄鐵壳之破片，飛射頗遠，故須由掩體後拋擲，因之祇可爲防禦兵器。歐戰中尙有下述之重要近戰火器：

四四八 一七年式槍榴彈，重量約七百五十公分，其形似高脚杯（托筒），其脚插入槍口，用尖頭彈拋射之。

發射時，槍彈穿入槍榴彈之彈溝中，使其信管發火，五秒鐘後爆發。槍榴彈炸藥爲五十公分過氯酸鹽炸藥。

槍榴彈，藉槍彈之火藥氣體，向杯體之軸線方向拋去，其射程在射角三十至四十五度時，約爲一百五十公尺，其效力純賴其破片。

四四九 一六年式拋擲榴彈器，由投射器及架床組成。

投射器之各件：

射擊桿，關節體及門之部分，架鉸及角度弧尺——照門。

架床之各件：

基板連同射表——及置於架床上之支鉸。

一六年式拋擲榴彈，係用鐵製成，重量二千一百公分，裝藥係二百五十公分過氯酸鹽炸藥，榴彈之柄上有翼，功用同彈帶，其拋射藥係用緊塞藥筒，最大射程為三百六十公尺，榴彈頭上有甚敏感之着發信管。

第二款 火焰發射器

四五〇 火焰發射器，在歐戰中始為戰鬥兵器，由單筒或雙筒組成，筒內裝易燃之火焰油（此油係由輕及重碳化水素——柏油——硫化炭素組成），使用時，用壓榨（十五氣壓）之氣，於啓開射管之鈕時噴出之。

火焰油之發火，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，四十五秒鐘即可將油射盡。

火焰發射器，可供掃清敵壕之用，或燻斃觀測所——掩蔽部——坑道——燧道中之敵人，在防禦時，可供抵拒攻擊之用。

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——煙霧及燒夷器

四五— 手擲毒氣彈，能迫敵離其壕溝——掩蔽部——坑道等。此種氣體，重而不毒，但刺戟粘膜甚強。

該彈之發火，係用卵形手榴彈之一七式空炸信管，旋入彈之內部。

手擲人工霧彈，係供障蔽本軍之用，亦無毒，其裝填劑有燒夷及腐蝕皮膚衣服之用。

四五二 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，功效亦增大。人工霧牆無毒，有腐蝕性。

人工霧罐，重六十公斤，可分爲三部攜帶，其效力倍于人工霧箱，其餘均相同。

人工霧桶，重一百十五公斤，效力四倍于人工霧箱，餘相同。

四五三 固體炭化水素發煙罐所發之黑煙，發煙爐所發之灰黃色煙，亦可供障蔽本軍之用。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

四五四 重機關槍優於輕機關槍之要點，爲能持久發射，射彈束叢較密——射程較大，此種優點之由來，係因其冷卻法較佳——架尾穩固——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。

四五五 對於重機關槍之要求如左：

- (甲) 單發射擊時，其效力須與步槍相同，所用之子彈須便於觀測（參看第四五六條）。
- (乙) 須能攜帶充分之子彈，發射速度每分鐘約五百發，戰鬥中持久射擊時，其命中能力須不甚減小（即火身冷卻裝置佳良），又須能規正射擊速度（參照第四五七條）。
- (丙) 須有堅固之發射架，而能適合各種高低之射姿，高低瞄準機及槍之左右擺動，均在發射架上，須有射擊飛機之適宜裝置（參照第四六一條）。
- (丁) 須有瞄準鏡及間接瞄準裝置，施行散布射擊時，須有規定高低及左右界限之設備（參照第四六一條）。
- (戊) 槍口火須弱（於夜間射擊有益），用水冷卻時，須能隱蔽水蒸氣，又須有擋板（四六二條）。
- (己) 製造力求簡單，閉鎖機務求爲直拉式（不用旋轉式者），零件須少，操作須簡便，其使用過度之部分，須更換容易（四六三條及其以下各條）。
- (庚) 使用時毫無危險（子彈在槍身中時，火藥氣體不致出險，無閉鎖不確實之危險，對於污穢須能防護）。
- (辛) 在無道路之處，運動須輕便，便於拆開，至多分爲二部，須使士兵便於攜帶（擋板在外）（第四六五條）。

(壬) 用車載或用獸馱時，須能迅速卸下，進入陣地須敏捷，裝車或馱載亦須迅速。

四五六 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，故較部隊射擊之散布稍小（僅有瞄準手一人）。用特別子彈（重尖彈），能增大射擊能力，射程較遠時尤然。欲避免誤射（狹窄之束彙，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。

四五七 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，則用運彈手。以犬輓車運送子彈，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。

四五八 機關槍之射擊速度

欲射擊迅速，必須有佳良之冷卻裝置。以水冷卻，則重量嫌大，且與水之

補充及天氣，均有連帶關係，且易損壞，但在持久射擊時，其命中能力（與空氣冷却者比較）不甚減小。且用空氣者，因熱空氣放散，能使瞄準困難。飛機上之機關槍，特須注重射擊速度（參照第五五八條），用空氣冷却足矣（因機行甚速，空氣流動甚強）。

規正射擊速度，在利用氣體壓力自裝者，可以行之（節制氣體之出入）。用後坐力自裝者，則頗困難。

四五九 子彈之裝填

布質子彈帶，較諸金屬者易污穢，且天氣潮溼則收縮，天氣乾熱則膨脹，用金屬製造子彈帶，最近方告成功。

四六〇 機關槍架

擺式槍架，須有平坦之墊材，在軟地面射擊時，頗難陷入地內，且可在地面滑行，如由後面進入陣地及離開陣地，可令敵無從覺察。稍輕之三腳槍架，能在不平地面上使用。世界各國，多採用三腳架式，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。

因四脚式槍架，在地面上不能完全穩固，以致束藁對於目標，或則稍高，或則稍低，而瞄準手無法矯正之。在三脚槍架，則無此等震動之弊，但必須駐鋤插入地面後，束藁方不致升高。在行軍間，爲防空起見，已屢經試驗由車輛（在旋迴軸栓上）上運用機關槍之法。在射擊陣地中，重機關槍對於飛機，用可以伸縮之三足架。在擺式槍架上則用臨時架，或用木製之高射架，直置其上。

四六一 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，均爲重機關槍應配備之件。若能如二〇七條乙項內所示者，裝置獨立瞄準器（在測量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，故尙須特別器具，如距離測量器及測量三角板，以便缺乏觀測或在側方施行觀測時，尙能確實測知子彈束彙之狀況。

四六二 關於槍口火，參照第四條。

擋板笨重（五公厘厚者重三十公斤），足爲機關槍之累，故必須可以拆下。

四六三 製造方式及安定

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，在二百五十件以外，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。

四六四 按機關槍之製造方式，可分爲三大類：

第一類 爲活動火身之機關槍，屬於本類之重要兵器，爲馬克沁機關槍。火身與槍機共同後退，必

於子彈已脫離槍身後，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，其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。各子彈係置於軟彈帶中，每帶普通爲二百五十發。

馬克沁機關槍之冷却裝置，係用冷水，冬際則以水與甘油混合，以免凍結。火身後部，有槍耳兩個，滑動裝置之板，裝於耳上。此項裝置之利益，在更換槍身容易，且可向後方行之，故在射擊陣地中。射手無須離其原位，即可更換。槍機各部分之動作，均係直線（前進與後退）（上及下），各部分均強固，僅槍機有若干細小部分。能持久射擊，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，爲史瓦次羅賽機關槍。此槍之槍機，爲膝形關鍵，其強大之彈簧，可供復坐發條及擊莖之用。子彈在槍身內前進之際，槍機及銅壳，已開始向後動作，至子彈出口時止。因復坐發條甚強，及槍機重量之大，故復坐之經過甚速。因後退較早，故槍身內有上油之裝置，使子彈潤澤，另有盛油器，以供其用。

子彈之裝填，亦如馬克沁式，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。槍身用螺絲旋固，若槍身已熱，則螺絲發漲，故更換困難

，且因更換槍身，係由槍口旋下，故全槍必須由射擊陣地內退出，方能更換。
 只要冷却槍管之水，及子彈應用之油不缺乏，即能無限的繼續射擊。

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，進入下方之管內，以達啓開槍機之封鎖關鍵，並自裝子彈等。

屬此類之重要兵器，爲哈乞開斯機關槍。由此變化而出者，爲法國浦若教瓦斯—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，係用金屬鈹，每鈹容子彈念四至三十枝。

槍身之放熱，僅恃空氣，故槍管甚厚，管之上端，有數個金屬片（所謂散熱環），能將槍身熱度迅速揮散，在射擊陣地中更換槍身，亦不可能，須將槍退至掩蔽物後，由槍口前更換之。

空氣放熱，頗多缺點，其熱空氣在槍身上蒸散，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，可縮小或增大，其施於活塞之壓力，亦隨之增高或減少。

四六五 運動能力

槍架之重量，不得超過三十公斤。折開攜帶之機關槍，須使敵難於認識，銳角及銳稜，均須避免，因尖銳部分有礙操作也。

在運輸時，多置於前車上或獸獸上（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。

四六六 第九表 機關槍及自裝步槍一覽表（另紙排印）

第九表

機關槍及自裝步槍一覽表

國別	名稱	製造種類	口徑 (米厘)	彈之		托架	連輸	重量 (公斤)			
				裝具	數目			槍重	水重	架重	共重
A、歐 戰 中											
德國	零八／一五輕機 關槍 (馬克沁)	b.R.W.	7,9	子彈帶 或 迴轉子彈帶	250 或 100	叉形架 (裝於飛機)	小行李車 獸車 手人獸自人 轉車力	18,	7,2,	81,	17,
“	零八／一八輕機 關槍 (馬克沁)	b.R.L.	“					12,	5—	1,	13,
“	一五式機關槍 (貝爾馬)	b.R.L.	“			叉形架		12	—	1	18,0

德國	學八式重機關槍 (馬克沁)	b.R.W.	7, 9	子彈帶	250	籠形架或三 脚架	車 (手 二至四人)	19, 5 4	38, 7 62 30, 5 54	39	
奧國	史瓦次羅賽	f.R.W.	8	子彈帶	250	三脚架	馬 駛	17 3	19	39	
法國	哈乞開斯 零七式機關槍	f.G.L. f.G.L.	8 8	彈 或 子 彈 帶 庫	24 300 20	三脚架 架	馬 或 車 力 (大)	24 25 9	23 33 —	47 58 9	
英國	馬克沁 費克斯機關槍 來為斯機關槍	b.R.W. b.R.W. b.G.d.L.	7, 7 ,, ,,	子 彈 帶 鼓形裝彈器	250 47	三脚架 叉形支架	獸 或 車 及 人 力	28 18 11	4 4 —	22 17 2 34 13	
俄國	馬德森 (短槍) 馬克沁機關槍	b.R.L. b.R.W.	7, 62 ,,	子 彈 帶 子彈帶	25 250	架 架 三脚或 兩輪槍架	獸 (力) 車	9 19	— 4	— 32	9 55
意大利	勃非里(吧亞特)	b.R.W.	6, 5	子彈帶	50	三脚架	馬 車 (駛 車)	16 16	4 —	22 ?	42 ?
美國	勃郎寧 重機關槍	b.G.d.W. b.G.d.L.	7, 62	子 彈 帶 庫	350 20 及 40	三脚架 架	馬 車 (駛 車)	16 7	6 —	?	?

B. 歐戰後之構造

略說	號明	f = 固定槍身 Gd = 氣體壓力裝填	b = 活動槍身 R = 後坐力裝填	W = 冷水放熱 St = 支架	L = 空氣放熱 Drf = 三期架	力	力	力	力			
瑞士	二五式輕機關槍 (福勒爾)	b.R.L.	7.5	子彈庫	30	兩腿架 (支)	人	力	8.2	—	1	9.2
意大利	衝鋒機關槍	f.G.d.L.	6	,,	50	木框架	,,	,,	11	—	5	16
美國	牌特森 (試驗自裝槍)	f.R.L.	7	彈架	10	—	,,	,,	4.1	—	—	4.1
又	加朗德 (試驗自裝槍)	f.R.L.	7.62	子彈庫	20	—	,,	,,	4.1	—	—	4.1
又	托姆森 (試驗自裝槍)	f.R.L.	7.62	,,	5	—	,,	,,	5.3	—	—	5.3
又	托姆森 (試驗輕機關槍)	,,	,,	,,	10及20	叉形架	,,	,,	,,	,,	,,	6.75

※ 最大射程九百公尺

※ 初速為每秒九百公尺

※ 自製作用由於雷管之後射

第二節 迫擊砲（參照第七表）

四六七 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兵器，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。迫擊砲能補助砲兵，完成砲兵所不能施行之任務。

四六八 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：

（甲） 凡機關槍所不能損傷之有抵抗性能的暴露目標或遮蔽目標，均可用迫擊砲對付之。

（乙） 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。

（丙） 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

接目標。

四六九 由前述之任務，故對於迫擊砲應有以下之要求：

對於有抵抗力之目標，其子彈須有充分之效力（其功效須與同口徑火砲之子彈之效力相仿），參考第四七四條。

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挽行，或能拆開肩帶（每人約能肩帶三十至三十五公斤，參照四七一及第四七二條）。

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。

射程宜遠，運動宜靈便，效力偉大。以上三項要求，彼此互相抵觸，宜斟酌舍取之。

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，且彈道之屈伸性能亦較大，製造費

亦較廉，應用亦較廣。惟迫擊炮之射程，及子彈之侵徹力，射擊速度及射擊準備性能，則遜於步兵砲。

四七〇 迫擊炮之射程。一方面須顧慮與步兵隨處協同動作，故其射程之遠，以不妨礙協同動作之目的爲度，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，輕迫擊砲尤然。

四七一 欲運動靈便及多帶子彈，須縮小迫擊砲之口徑，若不縮小口徑而將砲多爲分離，則件數增加，射擊準備之機能減小，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。

四七二 欲變更彈道，必須備用多號裝藥，則射擊速度必因之而受影響。現已採用之裝藥，對於輕迫擊砲，已有施行平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。中等及重迫擊砲（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）。

四七三 迫擊砲之一般構造

主要部分為火身連同附件，搖架連同駐退裝置，砲架連同瞄準器具及炮床（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為容易。

例如法國英國美國所用之史脫開斯臼砲（見第七表第七欄），其火身內無膛線，火身重二十一公斤，鋼製腳鉸重十五公斤，三叉形支架，連同高低及方向瞄準螺，重十六公斤，發射有翼砲彈，效力甚大，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），構造與火砲相仿（有管退裝置—復坐發條—輪架—駐鋤—砲床鉸等），重量亦增大，缺少隨伴砲時，可以此種砲補充。在中等及重迫擊砲之重

量，與後坐力之大小有連帶關係。管退裝置，能減輕架尾及砲床之重量，故多採用之者。

四七四 迫擊砲之種類及口徑

迫擊砲，分輕（口徑約至九公分爲止）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子彈一枚（每彈裝五十公斤炸藥）。不用延期信管子彈，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，射擊速度不大，故不能隨處應用。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（參照第四七三條及第七

表)。

四七五 火身

歐戰中，迫擊炮火身多不用膛線，德國則漸改用有膛線之火身，製造雖較難，然射擊時不洩漏火藥氣體，且命中力較大，所得大於所失。

迫擊炮雖構造簡單，火身亦輕，然子彈頗重（後坐力亦大），故必須甚重之架床，而散布亦甚大。

因迫擊炮彈裝炸藥甚多，故火身難免毫不炸毀。

四七六 迫擊炮之拋射藥

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，初速亦不能一致。

四七七 子彈之裝填

爲減小重量（省去閉鎖機），並使用簡易（減低發射高）起見，故均由炮口裝彈，至於射擊速度因之而稍小，裝彈時射手難于掩蔽，祇可置之不顧。

迫擊炮之有膛線者，彈上應有與膛線相合之誘導筭。

爲求裝填迅速，可將拋射藥裝置於彈尾之後，與彈連爲一體（照德國輕迫擊炮之辦法），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）。

四七八 火身之管退裝置（火身搖架——駐退匣——復坐發條）

此種裝置，能使迫擊炮不致移動其地位，且能使炮架及砲床受壓力之累減小，而瞄準及發射亦能增速，但製造需時，價格較高。

四七九 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，平射時利用有駐鋤之架尾，曲射時利用堅固之架床，上述各項，對於射擊速度——射擊準備——命中力——運動性能，均有益。

由炮床射擊，則射擊陣地之準備，及迫擊炮之射擊準備，均費時間，故不適於運動戰，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，故輪軸須甚爲堅固。

中及重迫擊砲之發射，其所能離開原向之度數，通常不多，因四面旋轉之架床重量過大故也。

四八〇 瞄準具之精確否，通常視迫擊砲之構造，及其堅固程度而定。構造最簡單者，祇有一測角器（水準器），以定高低度數，在砲架上刻有分割，以定左右度數。德國迫擊砲之瞄準具，與炮兵同。

四八一 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（空氣壓力及破片效力均佳）。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，例如用通信彈以傳遞筆記報告，用簡單之信號彈及迫擊砲用照明彈以利夜戰，用迫擊砲人工霧彈以施放煙霧。至於發煙彈，則供教練之用。用輕迫擊砲之爆炸彈射擊戰車，因彈

着時之存速（着速）甚小，及發射緩慢，故無甚效力。特種破甲彈，因初速過小，毫無價值。

四八二 利用確實可靠之敏感着發信管（即瞬發信管），使子彈着落目標時，不問落角如何，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。

四八三 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。大宗製造時，其重量大小相差，可至百分之十。

所用信管種類，純爲着發信管——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，以代着發信管之用，或定甚長之飛行時間，以代延期信管之用。

中迫擊砲之爆炸彈，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。對於有抵抗力之目標，須用中迫擊砲，利用其子彈之威力，及炸藥氣體之壓力。對於活動目標，利用

以上二種迫擊砲，使多數砲同時射擊，頗有精神上之效力。

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，罐內裝發煙及照明劑，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 破甲步槍及機關槍

四八四 對戰車及裝甲之飛機射擊，僅恃尖核彈，其侵徹力不足，蓋對此種目標射擊，子彈之重量及着速，均須增大，欲達此項目的，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，爲放大之尖核彈，用一三·三五公厘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，故在近距離極平伸，且喪尺區域及命中能力亦頗大。

四八五 欲有更佳之效力，則須用戰車機關槍（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）現時則造口徑二十公厘，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，亦須增大。且因後坐力甚大，故須用液體駐退裝置。若將火身相當增長，則初速每秒能達一千公尺以上。

四八六 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
尖核彈	11	10.5	9	5.5 公厘
飛車彈	26	23.5	21.5	1.8 公厘

右列之數，為鐵甲厚度之最低限，較此更薄，則無保護之力。係專指垂直着落之子彈而言，對於斜落之子彈，或機槍口徑不同，則不能以此數為準。

第四章 德國步兵所用之光學補助器

四八七 步兵用之光學補助器，其原則與砲兵所用者同（參照第二六六以下

各條)。

第一節 瞄準器

四八八 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—黃昏—月下—照明彈光之下），瞄準較為容易。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，放大係四倍。裝置之法，係用燕尾形之座，裝於彈匣之左側。此鏡能使尋覓目標及觀測彈着點容易。間接瞄準時，以方向瞄準器代瞄準鏡（參照第四九〇條）。

四八九 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160/6400，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「費爾打 [Feldt] 式方向盤同」。

四九〇 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。其左右及高低分劃，與機關槍之方向盤同。迫擊砲之瞄準器，與砲兵所用者同（費爾打式方向盤及望遠鏡）。

第二節 觀測器

四九一 步兵所用之觀測望遠鏡，爲 6×30 之雙管鏡，具有分劃鈹，供連長及特別目的之用者，爲 10×50 之雙管鏡（參照第二八三條甲）。

一四式剪形望遠鏡（參照第二八三條乙）。

觀測鏡（參照第二八三條丙）。

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牌里考布 Periskop 鏡外，尚有左列各種：

半剪形望遠鏡（手提之剪形望遠鏡）。

筭形鏡（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）。

四九二 陽光甚烈時，目標之尋覓及瞄準均困難，在山地及射擊飛機時尤其，應利用保護鏡或雪鏡（灰色—淡綠—或茶色眼鏡）。

第三節 測量器

四九三 此處當首先記錄者，為測量距離之器具，現今多數步兵所用之測量器，為一四距離測量鏡，放大十一倍，測量範圍，由二百至一萬公尺。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，

四九三甲 考查或確定行軍方向，可用行軍羅盤，爲便於夜間使用，指鍼及方向分割，須用發光之物。

四九三乙 三角測量。供重機關槍由遮蔽陣地內射擊之用，用以推求陣地之高低差，及子彈束彙左右偏差之修正。

第五章 步兵兵器之使用

第一節 輕兵器

說明：最近距離爲一百公尺以內，近距離四百公尺以內，中距離八百公尺以內，遠距離八百公尺以上。

四九四 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，散兵線不能過密，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，對於難以窺見，或僅能于短時間窺見之單獨目標，

尤然。

四九五 裝配瞄準鏡之步槍，對於輕機關槍，能作有價值之補助。此項步槍，適於近距離對小目標施行點射。

四九六 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。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（每次三至八發）。施行連續射擊，惟在危急之時，對近距離之目標，方可。

其特長之點，在能施行急襲射擊及側射，隣區內發現有利之目標，亦可射擊之。因其運動靈便，且不易被敵認明，故尤適宜其所負擔之任務。超越本軍射擊（置槍於高崗樹上房屋上），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）。

輕機關槍為射擊裝甲目標起見，故特製尖核彈及曳光彈。

四九七 輕機關槍之任務如左：

(甲) 攻擊時 射擊特別危險及有價值之目標，壓制敵之機關槍及散兵，若將危及本軍，應立即變換陣地，（屢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。衝鋒步兵已佔領敵陣地時，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。用若干輕機關槍，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，以欺騙敵人。

四九八 射擊效力。

縮減表尺區域，增加散布，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，方有效力可期。在部隊射擊及輕機關槍，方有觀測子彈束葉之可能，射擊之數較多，表尺區域擴大，則能達較大之射程，對低目標約至八百公尺。輕機關槍對飛機作戰，以六百公尺距離爲限（用尖核彈三腳槍架環形準星）。

四九九 射擊指揮（參照第八六至九六條）。

班長爲射擊指揮之負責人，倘因戰況需要，班長令各兵自由發射，則射擊之開始，目標及表尺諸準點等之選擇，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。

五〇〇 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：戰況如何，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，宜露自己之不鎮靜，且必致效力缺乏，增加敵之自

信力，並耗費子彈。

五〇一 決定距離。

大抵以目測行之，距離測量器——地圖——詢問鄰近，均爲補助方法。官長應顧慮氣象關係，射手應顧慮其所用兵器之特性，若距離不甚精確，則選其較近者用之，因落於目標前之彈，多易於觀測，且跳彈亦能收效，而超越敵人之射彈，則足長敵人之勇氣也。

五〇二 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，最好八百公尺以上，用相差一百公尺之兩種表尺（較小之表尺區域，較微之縱深散布），若因射手所在位置不同，或因個人觀測，或因各人兵器之特性，可適宜變更表尺數目。輕機關槍在開始射擊時，先向一點作一次或數次之點射，以資觀測，然後施行效力射擊。

五〇三 表尺之變更。

若目標之前與後均有彈着，或認明已發生效力，則該表尺卽爲適當。在目標前後均有彈着時，尙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，可增減表尺二百公尺。

目標之運動甚速者，變更表尺，須從強，躍進之敵，雖躍進甚長之一段，必於其臥倒之後，方准變

更表尺。

五〇四 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。不變更表尺而徒變更瞄準點，祇於近距離有效。射手變更瞄準點之時機，與前述變更表尺之原則相同（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。

五〇五 射擊速度。

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（命中效力與發射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，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

五〇六 重機關槍，為最重要之步兵火器，其特長在能施行易於誘導之連續射擊，且射程甚大（用重尖彈），子彈束霰之濃密（若表尺適當，雖在遠距離尚有效力），運動靈便，目標甚小。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，能確定其子彈之束藥，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（參照第五一八條）。因射程甚大，故便於由翼側或縱深處運用。

五〇七 重機關槍之任務及運用

在攻擊時，本軍部隊展開時，準備時及散開時，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。在有計畫之攻擊時，可增強彈幕之威力。

抵抗飛機（由戰鬥排之第三機關槍及隨伴排任之）。

向敵軍縱深地區內發揚火力，以消滅敵軍之抵抗能力。

在衝鋒時，抑制敵軍之機關槍巢，并掩護側面。

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

槍擔任之。

補助砲兵之擾亂射擊——殲滅射擊——封鎖射擊。

抵抗飛機。

五〇七 甲 欲射擊能有佳良効力，不僅以射擊訓練佳良爲原則，尙當以有計劃之射擊指揮，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，與射擊効力等。射手雖極困難，而兵器之保護猶須周密，將發生障礙之前，須及時察知，既發生障礙之後，須迅速修復。

五〇八 重機關槍之束蕞

重機關槍之射彈束蕞，較諸輕兵器者頗爲窄狹而迂曲。其高低，則與射程之遠近，火身之熱度，以及瞄準手之操作，均有連帶關係。欲將有效之射彈束蕞部分放大（參照第六八條），則不可能，祇可在命令之距離界內，移動全束蕞。

五〇九 射擊種類：

分單發射擊及連續射擊兩種，單發射擊之應用甚少，効力射擊，以用連續射擊爲原則。連續射擊，又分兩種，曰點射，（用固定或鬆動之槓杆），及雜射。此兩種射擊，在施行効力射擊時，均與縱深射擊相連繫。

五一〇 施行點射時，束蕞集結於某一點，其對於左右之散布，則視方向槓杆之鬆動或固定，以放

大或縮小。點射不與縱深射擊連用者，僅試射時用之（十至五十發），與縱深射擊連用者，爲對窄狹目標施行效力射擊之用。

五一一 對寬目標施行雜射，須鬆動方向橫杆，將射彈束葉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。

五一二 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，使射彈束葉之有效部分，能確實命中目標，蓋射擊時雖用觀測，終難將射彈束葉之狀況確定無誤，不如令其散佈於縱深爲佳也。觀測所見之彈着，究爲束葉之何部分，萬難斷定，若目標之縱深大，或觀測不能確實，則普通應選用雙倍縱深（二百公尺），在射擊而不能觀測時，則縱深射擊之尺度，按射擊諸原爲準。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，則收效較速。

五一三 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。

五一四 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，俾射彈束葉在目標上面往返，而目標不致消失於瞄準線之下。

五一五 射擊效力

射擊效力之大小，與距離！目標種類！地形！應用之機關槍數！子彈數！射彈束莖對於目標之情況！縱深射擊之尺度！觀測之可能！射擊之久暫等，有連帶關係。欲收效迅速，必須將射彈束莖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）。

欲稍微移動束莖位置時，可變更瞄準點（口令曰：瞄高一點！瞄低一點！）。欲縮小（增大）束莖時，可減少（增多）手盤之旋轉（口令曰：縮小一點！放大大一點！）。

用機關槍射擊陣地內之敵軍砲兵及機關槍，宜用側射，且由數處發射。由指揮官佈置交叉火，極為有利。

機關槍射擊，欲確收效力，以乘敵不意為最佳之手段（襲射）。（關於射擊有效之各距離，參照步兵操典并步兵射擊教範機關槍操典）。

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。

五一六 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。進入陣地須靈敏，設置偽裝，避免顯著之地點

，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，則射手使用兵器較爲便利（注滿消熱之水，更換槍身等），射手之隱蔽亦較佳，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。

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，故必須利用地形偽裝，構設掩蔽物等。

重機關槍能利用其各項精準器具及照明表尺，在夜間作有效力之射擊。

五一七 射擊指揮

射擊指揮爲排長之事，排長須監視各槍之互相援助與補充，及子彈之消耗。彼須將其火力集中最重要之目標，或難於認明之目標。關於射彈束莖之引導，除在掩體後射擊之外，爲班長（槍長）之事（口呼指導）。

倘戰術上之形勢許可，目標之情況可施行試射，則應作試射。試射之點，可在目標之內，或其附近。關於試射彈着之觀測，參照機關槍射擊教範。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莖之權。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，以免無端將束藁放大。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（例如林緣穀田人工霧後）。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。

五一八 間接瞄準之利益：

- (甲) 若開進（集中）偵察與準備，均能不露形跡，則用間接瞄準，能出敵人之不意，開始射擊。
- (乙) 有掩蔽敵軍視線之益，故能不被敵火擾亂，安靜射擊，且能長時間在同一陣地中停止。
- (丙) 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。
- (丁) 有能在夜間濃霧及濃煙時射擊之益。

間接瞄準之弊端如左：

- (甲) 射擊準備需時較長。
- (乙) 最有效力之平伸彈道之大部，多被掩體所阻，不克利用。
- (丙) 若瞄準器不良好時，或使用不合法時，不能施行。
- (丁) 所費子彈較多，器材之需要較大。
- (戊) 改爲直接瞄準時，損失時間。

直接及間接瞄準，究以何者爲佳，則隨時不同，應應機辨明之，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）

五一九 關於迫擊砲之任務，參照第四六八條。對於迫擊砲，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，為設有掩體之機關槍，以房屋為掩體之機關槍，在房屋中樹林內或其後方之軍隊，在牆垣與急傾斜面之後，及在石坑中掩蔽之迫擊砲與砲等。且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，且恆須利用遮蔽陣地。

以迫擊砲作砲兵之補助，必於步兵戰不須要迫擊砲時方可。

更換陣地之次數過多，則對於射擊之隨時準備，及子彈之補充，均感困難，特於中等迫擊砲為甚，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，并準備之。凡步兵砲失效之處，可因迫擊砲代之，其甚大之精神效力，能將敵軍之抵抗力迅速擊破。

五二〇 迫擊砲連，恆不能全連運用，恆須分割各排，支配於各營，以應其需要。單獨之迫擊砲，支配於步兵連中，亦為可能之事，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。最好為將迫擊砲連之大部份，應用於決戰之地點，由連長統一指揮。

五二一 預先命令偵察觀測所及射擊陣地，明瞭之任務分配，為及時開始射擊之前提，蓋偵察及射擊準備，在近距離精細布置（掩蔽），以免先期被敵人窺見，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。

五二二 在戰鬥之際，迫擊砲與共同戰鬥之步兵，須密接連絡，是為迫擊砲連長之主要任務。迫擊砲排長，亦同有此任務，有時可變更觀測所，以避免變換射擊陣地。

五二三 一排之射擊指揮，為排長之責任，其射擊實施法與砲兵同，用空炸信管，為例外之事。

第四節 步兵砲連

五二四 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，運用時以節省為宜。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。敵軍往往布置潛伏砲兵，本軍之步兵砲，若不能以少數射彈完成其任務，隨即迅速隱藏，常有為其犧牲之虞。

五二五 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（裝置瞄準器具，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），并要求排長（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，均須派步兵協助。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（在被監視之地段則用快跑），跟

隨其步兵。

五二六 裝備

步兵砲除應有之砲手外（連同一輛或兩輛子彈車），尚需乘馬兵數名（以資偵察道路，并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。利用距離測量器，能省去試射，而收迅速射擊之效力。方向盤及輕便電話機，為每砲應有之裝備。

最新基本戰術 訂正四版 實價九角六分 周修仁譯

本書係德國最新名著，中譯後，經中央軍校及各軍事學校採爲課本，出版不及二年，重版四次，風行全國，可想而知，因其簡明扼要，切于實用，一掃他種戰術教程重複蕪亂之弊，譯文流麗清暢，一經入手，令人非卒讀不可，其獲得海內外人士之贊許，良有以也。

戰車之防禦 周修仁編 全一冊 實價二角八分

書分二部，第一章——構造，第二章——防禦，附戰車銅圖一大幅，簡明切要，透澈暢達，定價又極低廉，凡有對外作戰精神之軍隊，應視爲第二之操典。

將來之世界大戰 周修仁譯 實價五角六分

這是別開生面的軍事小說，調劑軍營生活的良好教育補助品。

第五篇 裝甲車 Panzer wagen (參照附圖第五至第八)

說明：裝甲車禁用于德軍

第一章 道路裝甲汽車 Strassen = Panzerkraft wagen

五二七 道路裝甲汽車，爲利用車輪之自動車輛，其發動機與駕駛員坐位及作戰室，概裝以鐵甲，其用途爲：

在行進間，施行威力偵察，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，用以佔領陣地前方之重要區域，或作展開時之警戒，或在村落及有道路之森林附近，援助步兵之戰鬥，或掩護側翼。

在追擊時，以由側方超越敵軍爲主。在退却時，須使本軍容易脫離敵人。

裝甲汽車，須在道路及堅固地面使用，並可不必轉向，而向後方行駛。

將來戰車進步，速度加大，利用橡皮履帶，或兼用車輪與履帶，則裝甲汽車必受天然淘汰，因前者對於各種地面，均可行駛，且裝甲及武器亦均較優也。

五二八 此項車輛，大抵有四輪，與實心橡皮輪帶，及後退操縱裝置。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），在短距離間，則用音號與光號。

將貨車及客車，裝以鐵甲，以資臨時應用，其作戰力量極為有限。

五二九 其裝甲須對於步兵火力及榴霰彈子，與小榴彈破片，具有防護之力，且須輕便，其厚度約三公厘半至七公厘。對於敵之火力，欲謀掩護之法，首須能出敵之不意，忽然現出，且須迅速行駛。車身構造過高，飛揚塵土，則易引起敵人注意，決不能收襲擊之効。

五三〇 車中之武裝，為機關槍或小口徑炮（三公分七），機關槍可向各方射擊，火炮則大抵祇能向前方使用。

德國之道路裝甲汽車，裝置〇八式機關槍三挺，與指揮員一人，駕駛員二人，兵士四名至五名。其他國家，連同指揮員在內，共用兵士三名至六名。

運動間之射擊，因車身之搖動，與視界之限制，命中能力特別減小，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。

五三一 道路裝甲汽車，可以多數車輛同時使用，且附以他種部隊（汽車牽引之炮兵——利用載重汽車之步兵或炮兵），以增大其效力。若有多數車輛，則以二車至四車編為一排，有多數排及聯絡車，即集合編為大隊。

五三二 在車內之勤務，至為辛勞，故服務之士兵，須按時休息，車上之燃料與彈藥，應隨時補充。

五三三 對付敵之道路裝甲汽車（除命中瞭望孔外），尖頭彈與重尖彈均無效力，尖核彈在近距離一

戰車彈在遠距離，可以侵澈裝甲。在本軍嚴密監視下之閉鎖工事，能迫其向後退却。

第二章 戰車（坦克車）

第一節 戰車之特性與應用

五三四 戰車為裝有堅厚鐵甲，備有武器，裝用履帶之自動車，即在道路之外，亦有運動能力。使用戰車，始於歐戰中之陣地戰，因其時陣地堅固，尋常戰鬥器具實無突破之力，故戰車純然為一種攻擊武器。

其任務為協助步兵，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，并分散敵人之防禦射擊，且制壓之，使其埋頭於掩體之內。若以之固守陣地，則不相宜。其卓越之能力，在出敵之不意，在互相援助之下，於運動中施行射擊，若單獨使用，作為固定之裝甲炮台，則必至為敵軍防禦炮兵之犧牲品。

戰車之效力，視其種類大小——發動機力量——鐵甲強度，與裝備之武器而異（武器即槍砲——迫擊砲——火焰發射器——破壞藥等）。

戰車在運動間，欲行精密射擊，惟於最近距離間（二百至六百公尺）可能（因車內地位狹小——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，擾亂其集中區域，或制壓其國境守備隊。在野戰時，通常只用以對於某局部，施行突破戰，及爾後廣續前進之運動戰。

施行突破時，通例集結使用，向縱深區分（分爲數波），並區分一部份爲預備隊。每次攻擊，須向敵之縱深突破，至少亦當超過敵人砲兵陣地之外，以達到其目的。在行軍間，與敵人不見接觸時，或對無戰車之敵，亦可使用於先頭步兵之後。

五三五 戰車之特性，在能於迅速運動之際，對狹小地區集中火力，對步槍火與輕砲之榴彈破片，可以防護乘員，無論在何種地形，均能使用（除水草地——高幹森林——四十五度以上之傾斜地——彈痕地——深而寬之壕溝等），其攀登力可以超越障礙塹壕樹幹阻絕等類，又能摧毀鐵絲網叢樹牆壁等項。在長距離，因其需要巨大之發動油料，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。

五三六 戰車區分爲重式——輕式——中等三種，其細則參看第十表。

五三七 第一次用於陣地戰之戰車，爲重式突破戰車。其速度甚小，目標甚大，活動區域甚小，故易爲敵人防禦武器之犧牲品，尤其受敵砲之損害更多。其數量甚少，故無論對於何處，均不能達到突破之目的。

今日之重戰車，則供掩護與援助輕戰車，制壓強固之抵抗點，及敵人戰車或火砲之用。其重量在三

十噸以上者，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——預備車——工作車等。

最近因機械學進步，能製巨大之戰車（重量約六百噸，裝備十五公分加農砲），此種陸地巡洋艦之效力雖大，而所費之經濟亦特別巨大。

五三八 法國依戰爭經驗，卽於大戰時，廢棄最初之重戰車，改用運動迅速之輕戰車。輕戰車之重量，至大七噸，戰時以多數車輛，分配或隸屬於步兵，裝有機關槍或輕砲。因其運動迅速，目標甚小，故較之重戰車，受損傷較少，因其數量頗多，能互相援助，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，或併用車輪及履帶，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。對於在戰鬥重點作戰之步兵營，可以戰車一排附屬之。

五三九 在英美兩國，尤特別從事於中型戰車之發展，其重量自十五噸至二十噸，在道路上之輸送，可不必分解，具有大速度，且在野外行駛較爲便利，武裝亦頗爲強大（七公分五火砲），有防護重機關槍之裝甲。

五四〇 除上述之各種戰車外，尚有無武裝設備，而供通信傳達（無線電站車輛），與工兵作業（架設橋梁——搜索地雷——實施爆破等事），及補充彈藥——人員——器材，與工作用之戰車。

五四一 對於戰車所要求者：

甲、構造宜簡單，尺寸宜短小。

乙、不需外力援助，能超越障礙，且能在各種地形內行駛。

丙、武裝宜充分，裝甲宜堅強（與敵人戰車比較佔優勢）。

丁、行駛速度與行駛區域宜大。

戊、行駛時須無音響，震動宜小，以愛護兵士與器材，并可增加射擊精確之程度，及增大射界。

己、須由戰車上便於觀測。

庚、在夜間或霧天或人工霧中戰鬥時，命令與聯絡通信之方法，務須完善。

對甲節，目前均僅從事新式戰車之試驗，以免遽然完全變更軍隊之裝備，但須為多量製造之準備。

對由乙至戊節，在重戰車，似以用汽油電氣發動機為宜。且將作戰室與發動機室隔絕，以減小作戰

室內之熱度。

對己節，近時可用迴轉瞭望窗。

對於庚項，防止毒氣之侵入，在俄國已經使用之方法，為將濾過後之空氣吸入戰車，因空氣濾過時

，已經消毒也。

五四二 戰車之戰鬥法。

戰車不能在遠距離施行戰鬥，且其所暴露之目標頗爲巨大，故須出敵人之不意，以襲擊之。欲乘敵人不注意而與之接近，宜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，及人工煙霧等（將散霧器設置于本車上，本軍砲兵或飛機，以發煙彈或人工霧炸彈，施行掩護射擊），或用人工霧掩蓋敵之觀測所。攻擊時，使用多數戰車，用較大之間隔「約五十步」，分爲若干波，能分散敵之防禦火力，增強我軍精神上之印象。隨伴步兵時，按原則，須盡力接近，以敵砲兵對於戰車之射擊，不至危害步兵爲度。

敵之防禦砲兵，爲輕戰車之主要敵人，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——用地上觀測之近戰砲兵等，均當向其射擊，以資掩護。

戰車駛赴對敵掩蔽之待機陣地時，或駛往對於空中及地面偵察——均能掩蔽之出發陣地時，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。

步兵達到命令中之攻擊目標後，戰車立時由火線撤退，集合於對敵掩蔽之處，以供指揮官之運用。施行長時間之戰鬥，爲戰車決不可能之事（身體之疲勞——精神之消耗——車內空氣之污濁與熱度

——并須補充彈藥及油料），故希望能於適當時間，用強大之預備隊，與之接替（對於一個突破師，約配以輕戰車一營，及預備隊一營，後者，於本軍大部砲兵向前變換陣地時加入）。

五四三 戰例：當一九一六年九月十五日索梅河戰役，英軍第一次施行大規模攻擊時，用四十九輛戰車，其中有十七輛并未達到出發陣地，只有三十二輛實行攻擊，結果有十四輛被射毀，蓋因運動困難，指揮不熟也。

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，內有六十六輛被射毀，亦因使用不得法之故。

一九一七年十月二十三日，法國以重戰車六十三輛，在色明攻擊，其中二十七輛，止於出發陣地之前，十五輛止於出發陣地，僅有二十一輛加入作戰，此中又有六輛失去運動能力。其致敗原因，惟在構造之不良，於是促起呂努兒（Renault）輕戰車之迅速製造。當一九一八年五月末，彼等在科得次森林參加作戰，突然出現，在一五〇〇公尺之闊闊地，迅速通過德軍砲兵之射擊地區，未受多大之損失。但因法國步兵未能跟進，故戰車所得之效果，未能充分利用之。

一九一八年七月十八日，法國大舉攻擊之第十軍，附戰車三百二十一輛，損失一〇二輛，其中有六十二輛被砲兵射毀，損失乘員百分之二十五。

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，但據發言人聲稱，彼等之戰車，在此時活動頗為收效云。

對多數輕戰車陪同重突破戰車前進之戰例，現在尙未有之。

五四四 最可靠之防禦方法，從各方證明，當屬野戰砲，惜其在一九一八年退却戰時，常易損失（缺乏轆馬），故有時仍以裝有火砲，易變換陣地之重戰車為適宜，無裝甲防護之裝砲汽車，易受損害。

五四五 歐戰時之戰車，尙不免幼稚病之譏，德國防禦戰車，收效頗良，故對於此項武器之價值，認識頗為遲暮，直至一九一八年之初，方造成重戰車二十架，使用於戰場，頗著成效，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。

五四六 在法國則注重行駛迅速之輕戰車，并已準備多數車輛，可供應用，除第十表所示之戰車外，尙有一百三十噸與六百噸之史奈德 Schneider 式重戰車，裝備較重之砲。半履帶式戰車，規定為航空師之用。法國有戰車隊七旅，其中有二十三團為輕戰車，五團為重戰車。

五四七 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。其中有七十噸重，堅強裝甲之戰車一種，與輕便之單人戰車一種，附機關槍一支。此項戰車，祇用一人，即可運用。

英國尙有一種菱形戰車，其履帶環于車之外面四周。

五四八 在比國俄國，以及其他小協約國中之各小國（波蘭—羅馬利亞—南斯拉夫等），均以法國之呂努兒式輕戰車爲主要武器。

捷克國則另製有一種戰車，即堅強裝甲之道路裝甲汽車，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特式 *Fiat* 戰車（見第十表）。

美國則除第十表中所載者外，造有多數之呂努兒式戰車（約有一千二百輛）。其車輪履帶併用式之克雷斯梯 *Crested* 中型戰車，因其頗爲笨重，故試驗時尙未合用。

此外尙有九噸重之同式戰車，附以五公分七砲一門，砲口向前，左右則置機關槍兩挺，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。

五四九 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，對於兵器與駕駛技術，須受有充分之教育。製造戰車，須時多月，故欲在短時間內成立有戰鬥力之部隊，決不可能，（參看五四一條甲款）。

第二節 構造

以下僅就關於戰鬥技術方面者，約略言之。

五五〇 履帶裝置

履帶裝置，係合履帶—起動輪（在後）—誘導輪（在前）—下方轉輪—旋轉輪而成，將戰車之重量

，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，並因此以緊張接於地面之履帶部分。爲使履帶緊張，故誘導輪之地位，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，須將兩條履帶之發動機之回轉次數，適宜變更之。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。

履帶接觸地面之寬度與長度，與對地面壓力之大小，及陷落地面之抵抗力，大有關係。通常每平方公尺之壓力，不得超過半公斤。

橡皮履帶及半履帶式（前用轉動車輪，後用橡皮履帶），能減輕機械與道路之損耗，並能減小震動，增大行駛速度。

欲在光滑而傾斜之地面行進，則當利用撥爪。

五五二 重心位置。

越過壕溝之能力，與戰車之重心位置，及車之長度，均有關係（重心在車之中央，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）。

五五三 履帶之轉動，爲使戰車遇有障礙物不被阻礙起見，須注意左列各項。

甲 無論用何種姿勢行駛，履帶之下部均須與障礙物接觸。

乙 履帶之前方，須向前——且向上稍為突出——昂起。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。

丙 履帶轉動，須極低平，以不妨礙攀登性能為度，因戰車之重心，為免向兩側傾覆起見，必須置於最下部也。

丁 履帶之上部，以藏入於裝甲內為適宜。

五五三 戰車之外形

輕戰車當減小目標之面積，且須迅速運動。重戰車則須有在野外行駛，與超越障礙物之能力，且須注意武裝與裝甲。準此原則，規定其構造方針如下。

甲 車長，以能收容武裝——戰鬥人員及發動機，及其所須超越之壕溝寬為度。

乙 車高，按車箱斷面如何（以免通過隧道時發生障礙），與人員之操作，及車箱距離地面之度而定（按經驗須半公尺）。

丙 車寬，一方面則視其車箱斷面與道路之寬度，一方面須預防戰車在斜行時傾倒之危險。

丁 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（參看五四八條裝甲式）。

五五三甲 武裝

僅有機關槍之輕戰車，對於附有火砲之輕戰車，毫無防禦之力，故最近對於輕戰車亦有安置小加農砲（口徑最小三公分七）之必要。重戰車，裝口徑七公分五或十公分五之加農，以殲滅敵之輕戰車，及其強固抵抗巢（房屋等類）。對戰壕內及垂直掩蔽之目標，可裝置若干輕迫擊砲。

火砲須安設於旋迴塔之內，具有三百六十度之方向射界，在側面庫內安置火砲，乃舊式構造。

爲防護飛機（在集合時與戰鬥時），當裝置輕高射砲射高射機關槍。以一人操作多數兵器，亦可望成爲事實。

五五四 裝甲

側面裝甲，須不妨礙在柔軟地面上之運動，前面裝甲，須不妨礙攀登能力，故履帶之一部分，常不能完全掩蔽。車頂裝甲，須能防護輕炸彈與飛機之射擊。擴大之側方裝甲，必至增加重量，減小運動能力。對於裝甲厚度，可參照第十表。

第三節 防禦

五五五 在將來之戰爭中，敵軍必將用多數輕戰車進攻，並用重戰車援助之。用多數重戰車進攻，似不可能，因經濟之限制，故重戰車之數目必不能過多，而其向戰區輸送亦甚困難也。

五五六 預防方法：防禦器械之種類及配備，除按本軍兵力外，並須按照地形。分撥一部份防禦兵力，隱匿位置，以備狙擊敵車，甚為有利。縱深布置，互相援助之機能，疎散配備之防禦兵器，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，為四十五度以上之急斜面，崎嶇之岩石地，深水藪澤，高幹樹林等。對於輕戰車，彈痕地即能阻其前進。

若發現敵之戰車，常為敵軍即將大舉進攻之徵候。利用空中偵察，能察知敵戰車之待機陣地及衝鋒出發陣地，由戰車之轍痕，或由發動機之聲響，均能及時認知敵之戰車攻擊。宜向其準備區域施行殲滅射擊，乘其攻擊計畫正在萌芽之際，澈底消除之。

須將敵軍進攻之戰車形狀，及其裝設之兵器，易於致傷之位置，瞭望孔之形狀等，通知各部隊。

最前線中之佳良射擊軍紀及射擊指揮，為防禦戰車之必要條件。猛烈之射

擊，能使進攻之軍隊，陷於潰散。統一之炮兵防禦，多因視線不良（敵人施行人工霧或利用拂曉），不能實行。密聚之部隊，因被敵戰車攻擊而四散奔竄，必致全部被殲滅。

五五六甲 防禦戰車法：戰車中之士兵，視界極爲窄狹，並因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，以殺傷車中之士兵。通常，步兵應射擊敵車之隨伴步兵，對於突入之戰車，應由縱深配備之重步兵兵器及砲兵擊毀之，控制於後方之戰車砲，特須負此責任。戰車在歐戰中曾受重創，卽至現今，若有堅固耐戰之軍隊，尙能行有效果之防禦。

一九一七年十一月二十日，在 Flarguierer 附近之(Comhrai)地方，曾有德國加農一門，於短小時間內擊毀輕戰車十六輛。一九一八年七月二十三日，在 grand rozoy 附近之Soissons地方，加

農砲一門，擊毀輕戰車一排（五輛）。

五五六乙 對戰車之積極的（有效的）戰鬥法：

用破甲彈射擊戰車，其彈着角須在六十度以上，方能貫穿之，否則成爲跳彈，故射向及瞄準點，務須妥爲選擇。

用普通子彈，必須在自衛之時，輕步兵火器方可射擊，且須瞄射其瞭望孔及瞄準孔，以殺傷車中之乘員。若欲收貫穿之效，則縱對極薄之裝甲，亦不可能。

用鋼核子彈及戰車子彈，彈着角與直角相近時，其侵澈力可將第四八六條所示者，與附表第十所載鋼甲厚度比較之。機關槍火力之侵澈力，較大於步槍火，重機關槍尤然（十二至二十五公厘以上），但對於新式戰車之額甲，仍無效力。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——升降門等，至各該部分之狀況及位置，則各式戰車各不相同。小口徑（三公分七）之防禦加農砲，若初速充分（一秒鐘七百

公尺及其以上），可在戰車不能精確瞄準之距離，貫穿一切鋼甲（惟最重戰車之額甲除外）。因此種加農砲之發射高度頗低，故能在近距離用大發射速度，施行急襲射擊。火炮之命中彈，必能殲毀戰車，七公分五以上之加農，用破甲彈，在近距離時尤然（表尺區域大，彈着威力足）。輕迫擊砲（初速小）則必須命中戰車之弱點（履帶—誘導輪—起動輪—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，則因煙霧及戰車之運動靈敏，彈着威力及命中能力較小，故對戰車之效力較少（參照第二五七條）。

由飛機拋擲中等炸彈，命中戰車之頂，能使戰車失去戰鬥力，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），擲於履帶之下，可使戰車失去運動力，擲於戰車之頂，能將其擊陷。

以火焰發射器對準戰車瞭望孔，能殲滅其中之乘員。

末述之兩種器具，必須不被敵人察覺，接近戰車，方能收效。

五五六丙 消極的防禦戰車法：

利用人工障礙物，如壕溝陷阱鐵軌柵欄等。此種障礙物，必須設於我軍有效射界內，方有殲滅戰車之效。設置地雷，在歐戰中爲有效之方法，但必須熟慮其佈設之位置，且須有廣大之準備，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

五五七 裝置武器之飛機，爲歐戰中之發明物，最初協約國在飛機中配備輕機關槍，德國則用有肩托之長管自動手槍及自動騎槍，以防禦之。自一九一五年之初，始用珀拉貝魯機關槍。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（固定裝置，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），供觀測員之用。其固定裝置者，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，則以用發動機取準射向爲宜，其法係使機槍之扳機與發動機相連，必於槍口前無阻礙之際，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，向機槍吹來之強大風壓，應由矯正裝置以減輕之。

五五八 因航空戰術之日有進步（旋回戰鬥），故必須利用目標飛入表尺內之轉瞬間，迅速射擊之，然同時仍須使用簡易，重量不可大爲增加。欲達此目的，須利用自動機關槍（西門子Siemens機關槍，其閉鎖機啓閉不藉火藥力，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，直至歐戰告終，尙未能完成其構造。

此外尚有一法，即用雙管之加斯脫 *Gaspard* 機關槍，每分鐘可發一千二百至一千七百發。該槍尚有他種特長，即不用裝子彈帶，而用能由側方且極易更換之鼓形彈匣（每個容一百八十粒子彈）裝填子彈，且雙管較爲耐用，使用簡便，重量頗輕（十八公斤半）。若用電氣發射裝置，使撞針無緊張之必要，則發射速度尙能增高。

五五九 關於各國飛機武器之進展消息，尙屬無幾。因發動機力量及飛機之載重能力大增，故能在其上配備較重之兵器，例如單坐驅逐機，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）。美國之裝甲戰鬥機，擬裝三十架機關槍，兩架係固定者，向前射擊，十二架向下射擊，裝於觀察坐內，十六架向後射擊。法國正在構造巨大之飛機，裝有多數機關槍，及兩門速射加農砲（一門向前一門向後）。

五六〇 空中戰鬥時之兵器，欲加大射程及子彈效力，須增大機關槍之口徑（十三公厘及其以上），因子彈對徑加大，利用燐彈，能增大其燒夷功用，利用發光留痕之材料，能增加觀測能力。

爲增加戰鬥飛機之命中能力，及精神上之效用，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）飛機加農砲，在歐戰末年，且裝用克虜伯三公分七飛機加農砲。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，須自動裝填，並須用照明燒夷破甲等子彈，在加農砲又須用爆裂彈。此等火砲，或穿過螺旋槳射擊，或置於環狀架上。因砲之後坐力，使飛機

受重大之困難，曾用種種試驗，以期消除後坐力，例如將閉鎖機置于砲身中間，前後均開口，前面裝實用彈，後面裝化用彈，使其後坐力不影響于飛機。

最近計劃在飛機上裝設七公分半加農砲，成績如何，尙難預斷。

戰鬥飛機，除裝置火砲外，尙有炸彈及手榴彈，因飛機祇能隨帶有限之彈藥，故須用若干隊飛機前後重迭飛行作戰。

第二節 炸彈

五六一 欲得較大之破壞及精神效用，對於地上目標則以投擲炸彈（參照第五六條）爲宜，計分數種，曰爆裂彈—燒夷彈—烟霧彈及氣體彈。

五六二 爆裂彈又分兩種，曰地雷彈及破片彈。地雷彈裝大量炸藥（佔砲彈重量之半數及其以上），利用對空氣之壓力，以收破壞之效。破片彈，裝約等於砲彈重量十分之一之炸藥，以供戰鬥及步兵飛機之用爲主。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，攻擊目標，爲軍用建築物—工廠—鐵路橋及兵艦等。

五六三 燒夷彈，供燒毀城市倉庫樹林田禾等之用。但必須切近易于燃燒之目標，方能燃着之。因僅有小部分能確實引火，故須拋擲多數之彈，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），故一飛機大隊可擲數千枚之多。

供燃料之物，爲各種化學及機械上之混合物（如輪，混鉛，柏油渣滓等類）。

五六四 按各國報紙所載，彼等現正從事利用毒氣，供飛機炸彈之用，以播毒於城市等處。

煙霧彈，供掩蔽步兵及戰車進攻之用。

五六五 炸彈所用之信管，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。其彈力之抵抗力，與落下之高低，目標之抵抗力

，自然適合。欲防不炸之弊，務使砲彈雖以腹部或底部着地，亦能爆發。保險裝置，多係用遠心撞

針。

五六六 炸彈之外形，係用水滴形（魚雷形），欲防炸彈墜落時之顛倒，須利用適宜之節制裝置，使

炸彈繞其軸線旋轉。

五六七 飛機拋擲炸彈之設備，係在飛機中先將炸彈（或單獨投下或連續投下或多數投下），妥爲準

備，于適宜之時機及地點，用張緊之繩或木棍等，由一處投下之。拋擲設備，須完全可靠，絕無在

飛行途中自行落下之虞。

拋擲設備之位置，應在飛機重心，或在其附近，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。

所六八 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，炸彈圍繞其軸線之旋轉，均有關係。故若無特別瞄準裝置，難期良好命中。利用瞄準望遠鏡及擲彈表尺，連同消除種種影響（風向天候等之影響）之裝置，是謂擲彈瞄準具。

第三節 裝甲

五六九 低飛之步兵飛機及戰鬥飛機，均需裝甲保護。最近之大戰鬥飛機，亦裝護甲。祇須約五公厘厚之護甲，能保護機中之乘員及發動機，即須視為滿足。

第二章 防空（附航空用機關槍瞄準具之用法）

五七〇 防禦飛機，積極的可用驅逐機射擊，或用高射砲及機關槍火，消極的可用補助方法（例如用浮空物體張設飛機網，以保護被危害之工廠，飛機警報——探照燈——聽音器）。用驅逐飛機作純粹之守勢，乃絕不可能之事。

五七一 關於高射砲及探照燈，參照第三篇第三章第五節

用機關槍射擊飛機，祇可在距離一千公尺以內，能認明其國別時行之。尖核彈之侵徹力，大於尖頭彈及重尖彈，因其能侵徹飛機之裝甲部分也。不得已時，方用尖頭彈及重尖彈，最高在一千公尺距離，尙能擊傷飛機最易

受傷之處。欲使瞄準飛機前面，適能相宜，應利用環形準星及飛機表尺。瞄準時，須用環形表尺之外環對準飛機，使飛機向十字線飛來。若對於射手之位置，飛機以由右至左或由左至右之方向飛行，則令飛機在火力中飛至內環。若目標成銳角向射手飛來時，則令其在火力中飛至十字線。

用外環瞄準每小時速度三百公里之飛機，其射彈正對飛機之前方，與射向之橫距離約八百公尺。子彈束葉之高低對徑頗大，故當距離較遠時（至一千公尺），因前瞄之角度甚大，飛機通過束葉之下部。若在較近之距離，則因前瞄之角度頗小，故飛機經過束葉之上部。故吾人當飛機由外環飛至內環，或飛至十字線之全部過程中，繼續射擊，無須另行瞄準，而飛機必有被射擊之時，縱令其飛行速度小於三百公尺，亦復如此（較速之飛機，在射擊之初期，較緩之飛機，則在射擊之末期經過火力區域）。由上觀之，故無改裝表尺之必要。（參照第五四及第五五條）

用環形瞄準具瞄準，必須熟練，且須熟悉飛機之種類。對於各種發射姿勢

高度適用之發條緊張度，須按各種機關槍，實驗確定之。準備射擊飛機之機關槍，須由測遠器測知距離爲一千二百公尺時，方開始射擊。

法國則用間接瞄準法，在飛機之飛行路中，前後重疊若干封鎖線，對於射角及方向瞄準，則利用分割環及水準器。

射彈之彈道狀況，利用光痕彈認明之，將其夾置於尖核彈之間，平均每隔五枚置光痕彈一枚。彈道之觀測能力，命中公算及效力，隨其口徑之加大而增高（各國現均試造口徑二十五公厘之機關槍，三十七公厘之自動加農砲，均有甚大之初速）。

五七二 對敵飛機最有希望之防禦方法，爲用驅逐機施行射擊（用尖核彈及燒夷彈）。

五七三 高射砲及機關槍，往往僅有精神上的效力，使敵機駕駛失當，而至墜落。雖對敵之低飛裝甲戰鬥機，亦因其轉彎甚速，不易達到命中之目的。但一經射擊，則其偵察必被擾亂。用少數步槍射擊飛機，毫無價值，部

隊之密集射擊，僅偶一用之，

五七四 軍隊對於敵機，須將過長之縱隊分散，利用夜間行軍，避免密集於一處（密集為敵機擲彈之目標），地面之工事及建築，須妥施偽裝（除去轍痕等）。地面之一切有規則的佈置，以及煙塵，與四周不同之色，燈火之光等，均須避免。細微之運動，不易被敵發見，故遇敵機時，不必停止運動。

密林——房屋——行樹——荊叢——隧道——凹道——壕溝，均能隱藏停止或休息中之軍隊。在日光之下，須尋覓蔭影之處。易被飛機發現之蔭影，應用偽裝，如網編織物（不密之編織），或天幕等，以資掩蔽。

射擊中之炮兵，對敵機之攻擊，僅能恃本軍之高射炮——高射機關槍，或輕機關槍，施行掩護射擊。敵軍砲兵，用飛機指導，施行破壞射擊時，若能靈巧變換陣地，能使其無效。

第七篇 毒氣戰

五七五 毒氣戰爭，自世界大戰以來，已有重大關係。雖一九二二年一月七日華盛頓條約，對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摩洛哥戰役（Marokkofeldzug）時，以飛機投擲毒氣爆彈。各國軍事家對於將來大戰之判斷，均認化學戰為主要利器，且又必將破壞條約之責任，推之敵人肩上。此種藉口卸責之事實，在大戰時，已經彰明卓著，故吾人對於毒氣之性能，及防禦之方法，必須充分研究之。

五七六 化學戰之偉大性能，不在其直接之刺戟力，而在使用毒氣時，精神上能發生極大之威力，且其製造費低廉、平時無須鉅款準備，且能使用新藥品，出敵之意外，使其無防禦之方法，有此種種利益，故各國均拳拳研究，期將來戰時之一逞。因後述之理由，故在戰爭之經過中，須將其品類變換，使敵無法防禦。

五七七 供戰爭氣體之用者，不僅氣狀之原料，亦有使用液體者，使其在空氣中蒸發，或裝入砲彈，俟砲彈炸裂時，即散為小點，隨即蒸為濃霧。亦有使用固體者，由爆烈作用，化為微小之灰塵。砲彈在缺少氧氣之處（坑道地窖深掩蔽部）爆發，亦能發生多量之氧化炭氣，其毒性極大。

五七八 防禦毒氣之方法，可分為下列三種：

(一) 化學方法，即用化學材料，將毒氣化為無毒之新化合物。

(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。

(三) 氧氣防毒具，亦係利用化學作用之一法，一方面產生能供呼吸之空氣，一方面化合物所吐出之炭酸氣。此種器具，最為確實，但亦最為繁重。

(一)(二)兩種性能，防毒面具兼而有之，能將銳敏之粘膜及呼吸器官，與佈滿毒氣之空氣隔絕。防毒具內藥料之成分，全視毒氣之質料而定，故欲防毒具完全有效，須明瞭毒氣之化成分。故各國對於毒氣與防毒具之構造，莫不鉤心鬥角，創奇立異，而對於前者之嚴守秘密，尤為重要。

五七九 毒氣，依其威力之強弱，分刺戟氣，毒害氣二種。前者以其刺戟作用，刺戟敵之眼鼻喉胃等粘膜，迫其戴上面具，妨礙其戰鬥動作(例如藍十字氣，即二噁基氯化神 *Diphenylchlorarsin*)。後者(毒氣)，用以殲滅敵人，或使敵人受長久之傷害，如各國所用之光氣 (*Phosgen*)，德國所用之綠十字氣(三氯一燒基氯化蟻酸以及硝基三氯甲烷即氯化苦味酸)，及黃十字氣(芥氣)等。但效力相似之毒氣，此外尚有多種。氣體毒性之強弱，不僅視其能以極少之量，發生殺人之效用，尤在其能使人不知不覺而中毒，刺戟氣之毒性較弱，因其在不甚濃厚之時，人體組織尚未被害之際，已使人不能忍受也。

氧化炭則與此不同，須有多量時方能發生作用，但常能致人死命，因其對於人之五官，不發生刺激

，故能於吾人毫無感覺之中，毒害吾人之血液。因其不易與他物化合，故防禦此種氣體之面具，迄今尚無適宜之藥料。惟氧化炭不易變為液體，又難化為氣體，故不適於戰爭。

五八〇 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，能使毒氣失其效用。

五八一 毒氣攻擊，或用吹放法（亦稱噴射法），或用砲彈發射，或用拋擲法。

五八二 吹放法，為大戰時最先採用之方法，當時所用之氣體，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（即二萬公斤氣體）。欲在數公里闊之正面，作此種裝備，必須費數晚之工作，且工作時須特別偽裝，以避敵人之視聽。此種散布方法，通常僅於陣地戰時用之，且與風之大小及方向，以及氣象，均有關係。在微有傾斜，且具有低幹生物之平地，散布氣體，最為適宜。散布於地面之小丘阜，必為氣體所繞流。氣體之效力，能蔓延至若干公里（十五公里以上），且能及於縱深。

大戰將終時，英國企圖將埋毒氣瓶於地中之方法，改為易於肩負之瓶，使其較為便於運動。

最近且計畫用具有毒氣防護之戰車及飛機，散布黃十字氣，使其形成雨霧之狀。

用毒氣吹放之後，本軍步兵須及時續進，但不可過早，以免本軍亦受其毒，亦不可過遲，遲則恐敵

軍重新配備防禦。雖吹放毒氣已達目的，而敵軍之各個抵抗及側射，仍不能免。用毒氣吹放法攻擊無防護之部隊，其效力可藉一九一五年四月二十二日德軍在衣裴爾（Ypern）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，吹放毒氣十八萬公斤，法軍在六公里闊之正面中，中毒者達一萬五千人，其中三分之一因而致死，在六百至九百公尺之縱深地帶，均被毒霧瀰漫，其時風速每秒鐘二至四公尺。一九一五年五月三十一日布初拉（Buzura）之役，德軍以毒氣攻擊俄軍之西伯利亞師，遭害者九千一百人，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。敵人損失之多寡，與其防毒軍紀之良否有關，但死亡數目，平均約佔全部傷害四分之一。

五八三 用吹放法時，與時間——地形——氣象及後方連絡，均有關係。砲彈發射法，則雖在範圍較大之戰鬥中，及運動戰時，亦可使用。且其受氣候及風向之限制，亦不似吹放法之大，尤其在風力較小之夜間，且不受日光之影響時尤然（參照五八〇條）。在避風地——凹地——深谷——森林——村落等處，使用毒氣，比之在開闊地上，所收之效較大。

毒氣彈較之爆炸彈，有射擊技術上之優點，即無須十分精密之射擊，亦能收效，但不能毀滅敵之戰鬥器材，只能壓制敵人，至達到戰術上之目的為止。

用毒氣彈射擊，較之用吹放法之死亡率較小，因氣體密度較稀之故（平均約佔中毒者百分之二——

(三)。黃十字之效力雖大，但其致死之數，不及綠十字。

欲期毒氣射擊能收持久之效力，須有較濃厚之氣體霧，否則與散放刺激性氣體之效力相同，只能使人精神不安，及身體受束縛而已（即須戴防毒具）。

五八四 大戰將終時，德國砲兵，多使用氣彈（佔全裝備彈藥三分之一），因一方面可以節省破壞藥，一方面可以製造迅速，製費低廉也。協約軍方面之化學工藝，雖不及德國，但其用氣體射擊，亦日見增加。大戰之後，彼等對於化學戰之研究，亟欲超越德國之前，德國則受條約限制，已呈停止之況。然彼等砲彈中所裝之氣體原料，至今亦不過如大戰時德國所使用者。茲將德國在大戰時所用之毒氣，列舉如下：

(甲) 藍十字、極易揮發，能透過防毒具，密度極濃時，亦足致人於死。攻擊時，用以萎化敵之射擊動作，與綠十字混合時，則有殲滅敵人之效，以此物造成氣體爆裂彈，供奇襲射擊之用，以擾亂敵軍。射擊數分鐘後，本軍即可進入被射之地區。

(乙) 綠十字 揮發較難，濃密時有致人于死之效用，在攻擊及防禦時，以之施行長時間之射擊，使毒氣滿布於一地，以殲滅敵軍砲兵，及敵軍陣地之某部（如森林及準備陣地之豁谷等）。在敵軍之後方，佈射氣體區域，以妨礙敵軍之輸送，若與藍十字混合，則威力更大，蓋僅綠十字一種，不能透過防毒具也。對於陣營村落及陣地之各部，亦可用綠十字施行襲射。因其難於飛散

，故被射之地區，數小時之後，本軍尙不能進入之。

(丙)黃十字 不僅能傷害眼——粘膜——及呼吸器官，且能侵害皮膚及裝服，因其有芥子氣味，故聯軍名之曰芥氣。又因德軍在衣裘爾戰役時，曾使用此項毒氣，故聯軍又號之曰伊斐利。此藥發射後，如雨點形散布於地面，僅能徐徐揮發，故只能在防禦時用之。被黃十字濃密射擊之地帶，毒性蔓延甚久，雖經若干日之久，亦不可進入。黃十字爆裂彈，可對活動目標射擊。

五八五 在毒氣射擊(Schwadenschiesse)時，欲達到所需要之毒氣濃度，必需偉大之射擊速度，故在較大之毒氣射擊時，常須以數連(增援砲兵)砲隊，按根據風向而定之射擊圖發射。若在四周閉塞之地區，曾經散佈毒氣，使其形成毒氣叢，爾後只須重復用急襲射擊，以保持其濃密之度，即爲滿足。發散射擊，即用氣體彈射擊，使其發散毒氣也。

五八六 毒氣拋擲器(Gaswerfer)，係在作戰經過之後部中，對局部地區，乘敵不意，以極濃密之氣體，用襲擊法殲滅之，最少亦可使其精神上受威脅。該機係平滑之鋼管，其底部具有電氣門管，按與射程相當之角度，排列成行(至四千五百架之多)，埋於地中，裝以氣體彈，各機同時發射。氣體彈之構造，甚爲簡單，只須以薄鋼皮裝以多量毒藥，較之砲彈，甚爲經濟。利用少量之傳火藥，使包皮炸裂，將毒質散於四週。其射程在大戰將終時，增至三千公尺。

五八七 氣體手榴彈(Gasandgranaten)，用以殺傷掩體中或坑道中之敵人，因其裝填毒劑小，故

在大戰時不甚用之。大戰後，英美二國改造一種毒烟罐（重約二公斤，毒質一、五公斤，因熱化爲蒸汽，毒氣流出須四五分鐘），將來應用之大，且能用于運動戰中，可想而知。

五八八 在下列各種戰况，可利用毒氣。

當運動戰時，可在一定之範圍及一定之時間，控制一定之地帶（如隘路—森林—村落—窪地等），或用以萎化敵之抵抗巢及砲兵。或在敵人衝鋒時，用以防護本軍陣地（謂之毒氣幕，但必須在微風向敵吹送時，方能阻敵之運動）。以毒氣封鎖窪地等，較之用他項子彈，效力較大，且可節省彈藥。在有準備之攻擊時，及防禦時，尤其在陣地戰，氣體射擊之機會更多，尤以對砲兵及抵抗巢爲有利——且可同時利用毒氣發射機及迫擊砲。

照外國專門雜誌所載，將來之戰爭，將使用毒氣戰車隊，以及毒氣轟炸機，使戰鬥地帶之廣正面或遠後方（如交通中心區及工業中心區），滿布毒氣。

五八九 嚴格之防毒軍紀（嚴密之防毒準備，對防毒器具暨警報器材之隨時注意），爲部隊最有效之防禦方法。低窪之陣地（窪地深谷等），須盡量避免之。對於掩蔽部，可用浸有防毒藥之帳幕，張掛其上，以防毒氣侵入。對兵器及彈藥，可塗用防毒脂肪（Dope），且可防止兵器之生銹，但易使其

污穢，及發生故障，步槍及機關槍爲尤甚。對黃十字及其他類似之氣體，爲防護及消毒起見，每炮須備氯化鉀粉（Chloralk 卽漂白粉）一罐，每人一小瓶。曾經撒布毒氣之地方，可着防毒服裝進入之，且散布氯化鉀，以資消毒。

以上所述，乃爲消極之防禦，至於積極的防禦，則可集中火力，對推測之敵軍毒氣發射陣地，施行猛烈之射擊。



第一圖 尖頭彈

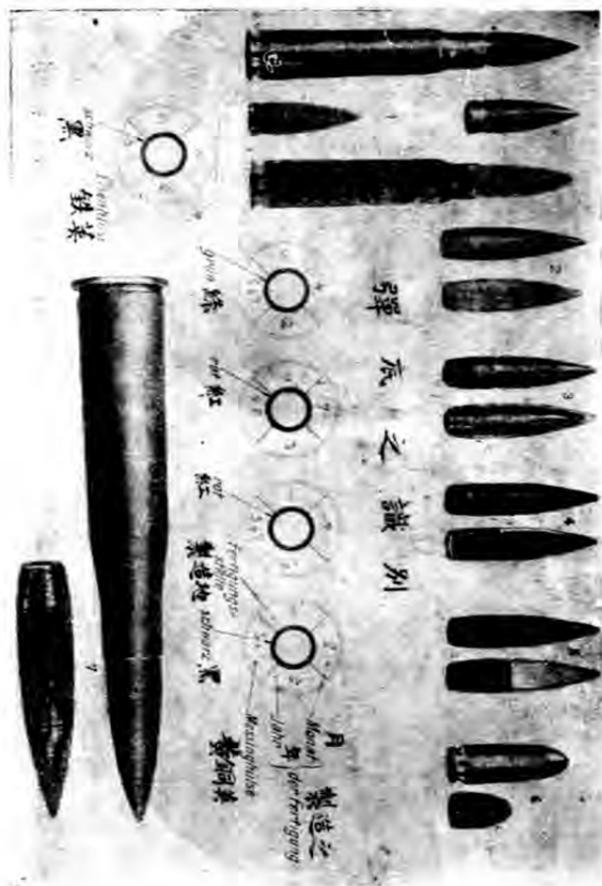


第二圖 八八式圓頭彈

上圖為步槍彈飛行時空氣運動之陰影圖
 彈頭所引起之彈頭波，速度愈大，則角度愈銳。假定彈頭波兩股之
 直線部分交叉所成之角度為 c ，則 $V = \frac{C}{\sin a/2}$ ，此時之 c ，以音響速度
 (334公尺/秒)代入之。彈頭波之後，繼之以厚薄交互之波層，直
 至可以顯明望見之尾浪為止。子彈經過空氣之道路，在其瞬間尚無
 空氣，故四周之空氣湧入其中，形成漩渦。

第三圖

德國步兵彈藥圖



附圖

- | | | | |
|--------|-----------------|--------|----------|
| 1. 尖頭彈 | 2. 重尖彈 | 3. 尖核彈 | 4. 尖核曳光彈 |
| 5. 燐彈 | 6. 手槍彈 | 7. 戰車彈 | |
| 綠=重尖彈 | 紅=尖核彈 | | |
| 黑=燐彈 | 紅=尖核曳光彈 (其彈尖黑色) | | |

第 四 圖



斯可答七公分五步兵砲（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，分四部馱載或用複轡以一馬挽曳。

第 五 圖



射擊陣地中之德國十公分加農（參看第六表中第四項）17式加農完全與此相似，惟另有砲身車。

第 六 圖



行軍姿勢之德國長管臼砲(第六表第七項)，有履帶，前車，砲身退回行軍托座之上，有彈簧之軸，汽車牽引時用之。用馬挽時，分爲二部，即砲架與砲身也。

附

圖

第 七 圖



法國十五公分五加農(第六表第十一項)，砲架爲開脚式，砲身可自由旋轉，方向射界寬大，閉鎖機爲螺式，用汽車牽引時，用裝有實心橡皮帶之車輪。

四

第 八 圖



法國三公分七步兵砲(第八表第五項)，砲架爲開脚式，裝上車輪，可以挽行，砲身前端裝有漏斗形之砲口火消滅器。

第 九 圖



法國二十二公分加農(第六表第十三)砲車及牽引車裝有履帶，其中間則爲具有雙橡皮輪之前車一車架。裝以發動機時，亦可自行。

第十圖



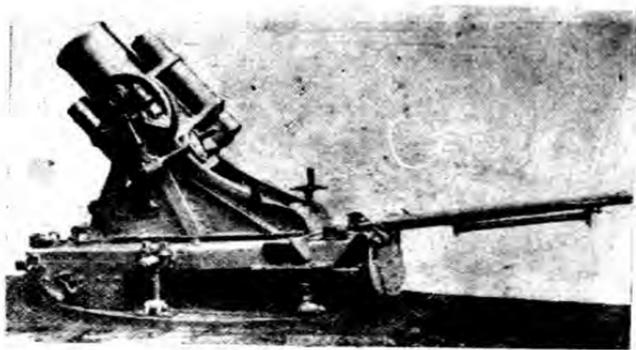
德國八公分八高射砲(第七表第二項)，裝于汽車之掛車上，有向側方可以抽出之支撐裝置，砲身上設有空氣復坐機。

第十一圖



裝于自動砲架上之美國三寸高射砲，在架匡上有平衡器，砲口外安有帽形之砲口駐退機。

第 十 二 圖



射擊時之重迫擊砲

第 十 三 圖



準備行軍中之迫擊砲

第 十 四 圖



附

圖

用平射砲架施行曲射之輕迫擊砲

第 十 五 圖



八

射擊姿勢之新式中迫擊砲

第 十 六 圖



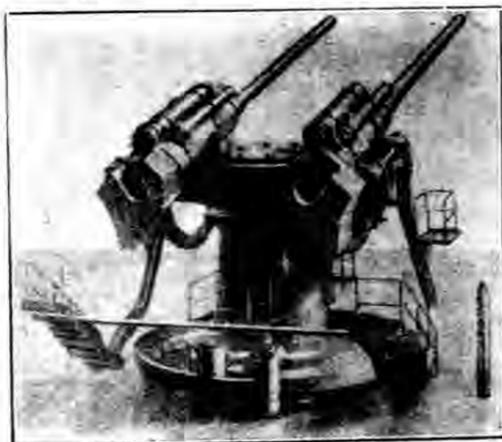
行軍準備完畢之新式中迫擊砲

第 十 七 圖



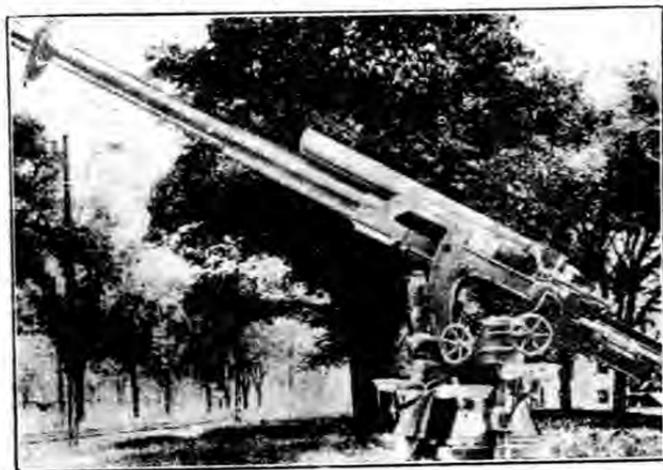
射擊姿勢之新式輕迫擊砲

第 十 八 圖



英國十公分高射炮具有雙聯炮架

第 十 九 圖



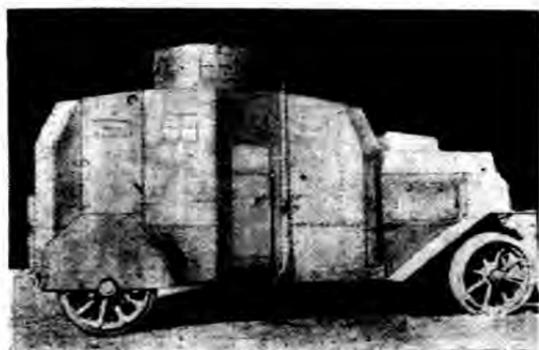
美國三寸高射炮附砲口駐退機

第 二 十 圖 德 國 道 路 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 二 十 一 圖 同 上



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，官員一員，兵士十名。

第二十二圖 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，零八式機關槍六支，十五年式機關槍兩支，三十噸重(第十表波蘭之第一項)，攀登力小，發動機之保護良好，目標大，在歐戰時速度甚大。

第二十三圖 英國及法國戰車



一百五十馬力，七公里五速度，八至十四公厘厚裝甲，三七公厘砲二尊，三十噸重，攀登力良好，履帶容易損壞，目標大，速度小。

第 二 十 四 圖

- (一) 探照燈
- (二) 駕駛員
- (三) 速射砲
- (四) 瞄準兼指揮員
- (五) 裝填手
- (六) 機槍兵兼備補

視駛員

- (七) 輕機槍
- (八) 重機槍
- (九) 節音器
- (十) 彈夾室
- (十一) 發動機
- (十二) 起動輪

繞于起動輪之外者即為履帶。與起動輪前後進對，位於探照燈之下者，為誘導輪。



英國Mark D₁式戰車(第十七表英國之第三項)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，在狹小之區域，具有強大武裝(目標甚小)。

哈
斯
開
重
機
槍
之
結
構



- (一) 放熱環
- (二) 游底機調整器
- (三) 氣壓筒
- (四) 氣筒
- (五) 氣托
- (六) 槍彈坐機
- (七) 給彈坐機
- (八) 復坐機

第
二
十
六
圖



帶
支
柱
之
瑞
士
輕
機
關
槍
(
前
兩
足
已
解
除
)

第 二 十 七 圖



德國俾爾曼式手提機關槍

第 二 十 八 圖



美國脫芬式手提機關槍附有裝五十粒子彈之彈夾

第 二 十 九 圖



附

圖

意國佛阿特式雙管手提機關槍

第 三 十 圖



一
六

法國 C. S. R. G. 1915 式輕機關槍

第三十一圖



法國馬特生式輕機關槍（飛機用）

第三十二圖



英國弗克式重機關槍之結構

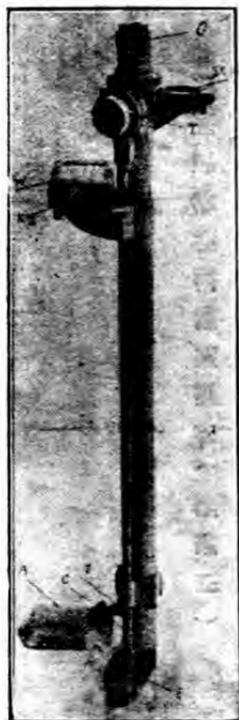
(一)給彈機 (二)逆底機關 (三)放熱液體套管

第三十三圖



拋炸彈之瞄準具

第三十四圖



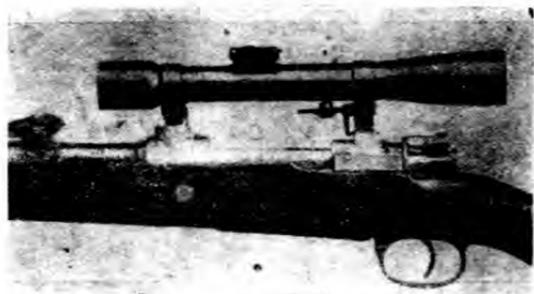
拋炸彈之瞄準鏡

附

圖

一八

第三十五圖



步槍瞄準鏡

第三十六圖



卜內門式機關槍瞄準鏡

第三十七圖



步兵對像式測遠機

第三十八圖



折疊式實體寫真測遠機

第四十圖



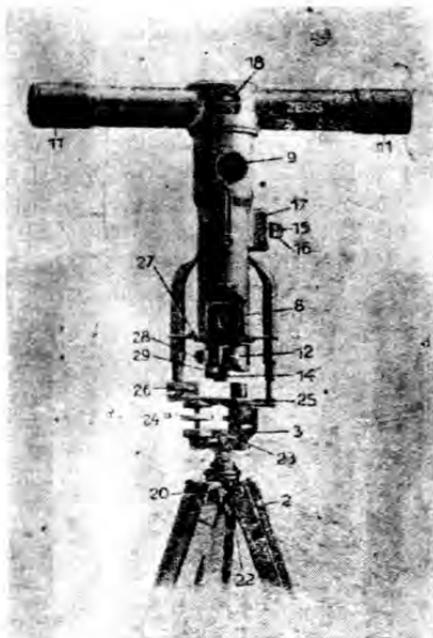
高射砲測遠機

第三十九圖



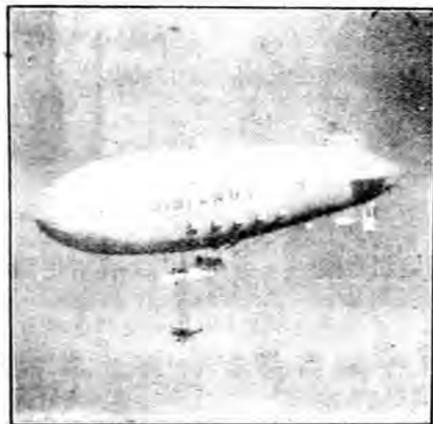
高射砲測遠機

第四十一圖



戰壕測遠機

第四十二圖



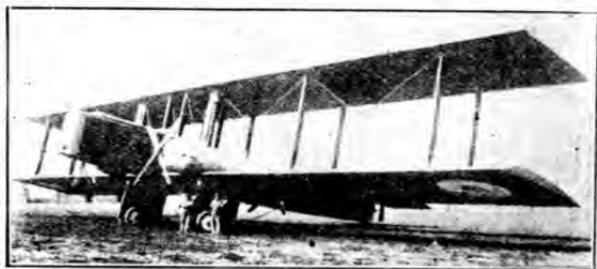
美國D-11式飛艇

第 四 十 三 圖



飛 機 上 之 機 關 檢

第 四 十 四 圖



法 國 大 型 夜 間 轟 炸 機 (有 五 百 馬 力 發 動 機 五 個)

第四十五圖



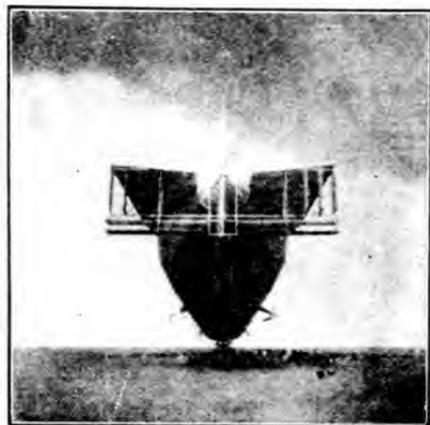
德國式 A. E. 繫留汽球

第 四 十 六 圖



法國大型戰鬥機（有四百二十馬力發動機三個機槍三架裝有鐵甲）

第 四 十 七 圖



Z. V. 式軍用飛艇

附

圖

二六

附錄 公式之證明

(1) 後坐力 $R = \frac{(P+B \cdot L)^2 V_0^2}{2gP}$ 之證明 (見第十五條)

裝藥之作用於子彈火身，與裝藥自身之動量有關，今假定氣體之一部 B 附隨子彈前進，一部 B' 與火器同時後退，再按牛頓定律，則得 $\frac{P}{g} W + \frac{B'L}{g} = -\frac{P}{g} V_0 + B \frac{L}{g} V_0$ 。(W 為後坐速度)

但火器後退氣體之一部 B 為量甚微，可以省略，因得下式

$$\frac{P}{g} W = \frac{P}{g} V_0 + B \frac{L}{g} V_0 = \left(\frac{P+B'L}{g} \right) V_0$$

即 $PW = (P+B'L) V_0$

$$\therefore W = \frac{(P+B'L) V_0}{P} \dots \dots \dots (1)$$

又按物理學 能力 = $\frac{1}{2} m V^2$

$$\therefore R = \frac{1}{2} m W^2 = \frac{P W^2}{2g} \dots \dots \dots (2)$$

將(1)式代入(2)式得

$$R = \frac{P}{2g} \left(\frac{(P+B'L) V_0}{P} \right)^2 = \frac{P}{2g} \cdot \frac{(P+B'L)^2 \cdot V_0^2}{P^2}$$

$$\therefore R = \frac{(P + BL)^2 \cdot V_0^2}{2gP}$$

(2) 火身口威力 $E = \frac{P V_0^2}{2g}$ 之證明 (見第二十一條)

按物理學凡物體受力之作用即循力之方向而經過若干距離時則此力所生之功用為 $W = F \cdot S$
 $W \dots\dots\dots$ 所生之功用 $F \dots\dots\dots$ 作用之力 $S \dots\dots$ 作用點移動之距離
 但以力作用於物體不絕必生加速度若以所生之加速度為 a 物體進 S 距離後得 V 之速度則

$$F = m \cdot a \quad V^2 = 2aS \quad a = \frac{V^2}{2S}$$

$$\text{故 } W = F \cdot S = \left(m \cdot \frac{V^2}{2S} \right) \cdot S = \frac{1}{2} m V^2$$

即靜止物體以加速度運動者有關於 V 之速度故對此物體所生功用之量等於 $\frac{1}{2} m V^2$

使物體能生功用之原因為能力常以距離示之故能力之量即等於功用之量等於

$$\frac{1}{2} m V^2 \text{ 時亦即等於有 } \frac{1}{2} m V^2 \text{ 之能力也是以 } E = W = \frac{1}{2} m V^2$$

依理設重量 P 之子彈受 E 能力之作用而於火身口得有 V_0 之速度運動時則於火身口所具之威力為

如圖依落體法則 $AB = \frac{1}{2} g T^2$

$$MZ = M'B = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} g T^2 \right) = \frac{1}{4} g T^2$$

在真空中飛行之子彈假無重力作用時則'O'末應達A點然受重力作用則應低降至B點如上式，若只飛行一半時間：即O'末子彈落下距離為

$$MS = \frac{1}{2} g \left(\frac{T}{2} \right)^2 = \frac{g T^2}{8}$$

但 $h = MZ - MS = M'B - MS = \frac{1}{4} g T^2 - \frac{1}{8} g T^2 = \frac{1}{8} g T^2$

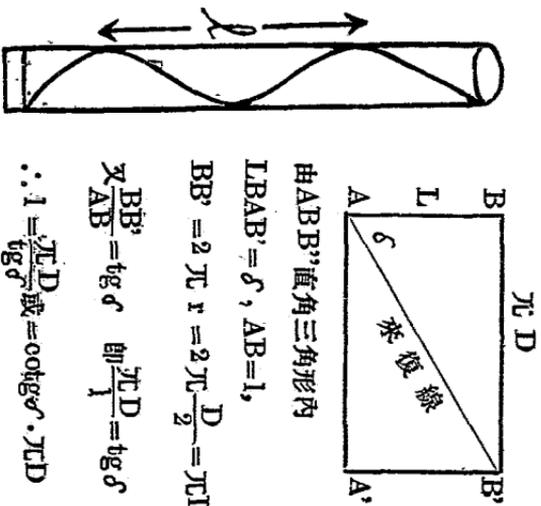
$$\therefore \boxed{h = \frac{g T^2}{8}}$$

(4) 證明求復線之長度 $L = \frac{\pi D}{\cos S}$ 之證明 (第四十六條)

D 為口徑

S 為離角

若鐵筒身一段，而展開之，則成為長方形 (如圖)



由 $\triangle BB'A'$ 直角三角形內

$\angle BAB' = \delta$, $AB = L$,

$BB' = 2\pi r = 2\pi \frac{D}{2} = \pi D$

又 $\frac{BB'}{AB} = \text{tg } \delta$ 即 $\frac{\pi D}{L} = \text{tg } \delta$

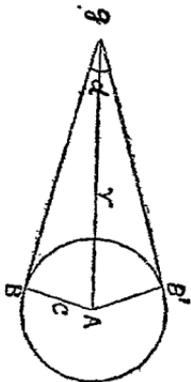
$\therefore L = \frac{\pi D}{\text{tg } \delta}$ 或 $= \cot \delta \cdot \pi D$

(5) 子彈速度 $V = \frac{0}{\sin \alpha / 2}$ 之證明 (見附表內)

○ 為音響速度等於334公尺/秒

α 為彈頭波=直邊所成之角度

註 案



如上圖，子彈在A點衝動空氣，空氣因之而生波動，空氣波在第一秒鐘所經過之距離 $AB = c$ 在第一秒鐘時子彈經過之距離 $Ag = V$ 。

由是可得： $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{c}{V}$

或

$$V = \frac{c}{\sin \frac{\alpha}{2}}$$

一九一四年至一九一九年 **世界大戰史** 德國英馬諾爾著
湖南周修仁譯

再版改良裝訂方法，增加材料，同時改定價格，以期普及。

前次世界大戰，在軍事上——歷史上之關係重要，盡人皆知，但我國對此，迄少良書，坊間偶有數種，或則過於淺略，或則摭拾報章，拉雜湊成，毫無系統，或則譯自日本及協約國著作，難免失之偏袒，欲覓簡明精警——提綱挈領——使吾人一覽而了然當時之情況——洞悉雙方之策略及勝敗原因者，幾如鳳毛麟角，此誠吾國好學之士所深為浩嘆者也。

本書著者，為世界軍學名家，著作等身，親與大戰，憤德國之慘敗，乃以其躬歷目睹之經驗，公正銳利之眼光，著為此書，以指陳得失，喚醒國人，毫無宣傳及鼓吹作用參雜其間，其立場之正大，風格之高尙，已非普通作家可比，而且識解精深，能提要去繁，指明各國之作戰方略，各戰場之相互關係，各次攻擊運動之目的及實行手腕，及其成功與否之原因，兵器與戰術之進步，戰術之趨勢，政治及國民思想之變化，最後勝負之總關鍵，以供吾人之借鑑，昭示吾人以正當之評判，凡此種種，非對於軍事政治及一切學問均有深切研究者，決難辦到。

英氏此書，在德國及歐美，佔有戰史界之重要位置，在德國重版數十次，在英法奧等國均有譯文，德人關於歐戰史之著作，亦莫不引用此書，蓋因其實足副名，故能見重於當時也。

一九一四年至一九一九年 世界大戰史目錄摘要

原序

第十二節 塞爾維亞

德國步兵將軍弗采爾序

第十三節 一九一四年年終之狀況

第一章 戰前之簡史

第三章 千九百十五年之戰事

第二章 自開戰至千九百十四年年終之戰事

第四章 千九百十六年之戰事

第一節 集中

第五章 千九百十七年之戰事

第二節 德軍向馬女呂河

前進

第六章 千九百十八年之戰事

第三節 馬女呂河之戰

第七章 土爾其之戰事

第四節 唐勒堡及昂格堡之戰

第八章 海戰

第五節 奧匈國在加立青之敗

第九章 殖民地戰事

第六節 興登堡向衣窪哥羅德—瓦薩前進

第十章 和約

第七節 洛茲—洛威茲—里馬洛蛙之役

第七章 結論（詳細節目從略）

第八節 昂特維本

附錄一、重要事件編年表

第九節 十月至十一月衣塞爾河之戰

二、人名地名中西對照表

第十節 一九一四年三月向德軍四線之試行突破

附圖五大張

敝社深憐夫軍學界與史學界有志之士，對於歐戰史之迫切要求，爰特搜羅歐美名著，覓得英氏此書，特請軍學家周修仁先生，運其縝密之腦力，清斬之文筆，細心譯述，三易其稿，印刷之際，復由周先生親自校對，繪圖製版，均特聘名手，總計費二年之光陰，六千餘元之資本，方克告成。全書四十萬言，地圖五大張，軍事要圖八十三幅，外贈一讀張乃燕博士著世界大戰全史書後一篇長數千言，分訂上下二巨冊，盛以堅固美麗之紙匣，售價每冊六元，出版未及三月，而初版告罄，僅就中央軍校而論，二閱月間，售者四百餘人，當此減薪之際，凡百書籍，均形銷滯，獨本書能風行一時，則其內容之能超出一切，故能博讀者歡迎，不問可知。

茲值初版售完，刻期再版，採納各方建議，將附圖裝訂方法，大加改良，以便讀者圖文對照，省去翻閱之勞，更於地圖之上，附以西文原名，另贈人名地名西文表數十頁，以便與他書校對，較之初版，成本加多，而敝社毫不吝惜，且分精平裝二種，以應購者之須要，將售價特別減低，以輕讀者之負擔，蓋敝社乃以提倡軍學，改進圖書為事業，即不能効法市僧者流，專圖漁利，區區之意，伏維鑒諒是荷。

精裝新開紙印全二巨冊附紙匣實價五元

戰鬥羣之戰鬥教練

德國里里斯特爾著
湖南周修仁譯

本書爲研究步槍班——輕機槍班，及一班以上——戰鬥羣戰鬥方式之好讀物，內容新穎，雖係小冊子，而自有其真價值，故在德國甚爲風行，現由周修仁君譯出，全部就緒，已經出版，每本大洋四角，特將其目錄摘要列左。

導言 戰鬥教練 原則 通論

- | | | | |
|-------|-----------|-------|--------------|
| 第一演習 | 火襲 | 第二演習 | 用側射援助之攻擊 |
| 第三演習 | 對有工事陣地之攻擊 | 第四演習 | 對機關槍巢之攻擊 |
| 第五演習 | 對步槍班之攻擊 | 第六演習 | 通過開闊平坦地之攻擊 |
| 第七演習 | 無依托之攻擊 | 第八演習 | 對橋頭哨之攻擊 |
| 第九演習 | 步兵尖兵 | 第十演習 | 通過開闊平坦地之攻擊 |
| 第十一演習 | 突破點之選擇 | 第十二演習 | 對附有步兵之機關槍之攻擊 |
| 第十三演習 | 追擊 | 第十四演習 | 退却 |

本社兩大貢獻敬請軍事家注意

德國步兵射擊教範

譯述將竣
不日付印

(一) 本書係歐戰後德國軍學界之結晶品，德國國防部頒佈，係以二百萬戰士之生命，無數萬之馬克，威廉氏之帝位，交換而來，其精貴可以想見，宜其為世界各國所崇奉，現經中央軍校及各學校部隊採用，誠為我國軍事教育之福音，惟因現行之本，係由日文轉譯，日人之譯此書，殊欠精審，故中譯本與德文原本亦大有出入，本社為應袍澤之須要，特聘軍事專家，對照德文及日文本，精心重譯。務求詳確，而一切軍語，則遵用訓練總監部及中央軍校所規定者，將近脫稿，不日付印，特先露佈。

野戰步兵連排長必攜

日本陸軍部編纂

(一) 本書係日本陸軍部編纂頒佈，供青年將校及在鄉軍人幹部能力向上之用者。滿洲熱河，先後變起，我國數十萬大兵，與日軍三四萬對抗，未能收最後之勝利，死傷動以千計，識者每歸因於雙方官兵能力不平等。日軍以戰勝國，而其軍部尤以為未足，編佈此書，以求將校之能力向上，我國軍人對之，將作何感想乎。本社本學術救國一知彼知己之念，特聘軍學老宿史乘直先生，精譯此書，以獻諸袍澤，惟願我干城之士，平時手此一編，戰時隨身攜帶，作指揮之顧問，則第二次抗日之時，決不至如前次之周章狼狽矣。

更有進者，本書之第四章，為「特別場合之戰鬥指揮」，指示對滿洲騎士及義勇隊之戰鬥（但自日人言之則為匪賊討伐），敘述在滿洲作戰之經驗。吾人熟加研究，其獲益之多，更非他書所可及也。

現正努力工作，期以十月出版，除原文外，卷末訂入報告紙數十張，供戰時通信之用，書用堅紙布面，以免易於磨毀，本社服務之真誠，設計之周到，其亦適袍澤之贊許耶？

第十表 各種戰車式樣一覽表

國別	名稱	採用年度	現有數目	重量(噸)	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			履帶寬度(公分)	裝甲厚度(公厘)			野駛	外能	行力	附註				
					加農數(口徑)	機關槍		量小	最大			長(公尺)	寬(公尺)	高(公尺)		前	側	後					頂	超過壕溝	直行攀登	徒涉水深
法國	1 呂努兒舊式輕戰車	1917	4000至5000	6.5至6.7	1/37或	1	2	1	7	45至60	18	4.9	1.7	2.3	40	33	16	16	8	6	2	0.7	0.7	輕戰車自501至523團係用此種車組成		
	2 呂努兒新式輕戰車	1925	現時不多	同	同	同	同	—	12	60至80	同	同	同	同	克格式橡皮履帶	與前同	同	同	同	同	同	約0.5	同			
	3 馬克五號戰車	1918 秋季受自英國	約150	32	2/37及	4	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	1			
	4 2C式重戰車	1924	約100	68	2/105及	12	15至20	—	8	超過60	2個各300	10.2	2.9	4.1	—	83	45	22	22	22	4.5	1.6	1.5		重戰車自551至555團係用此種車組成	
	5 半履帶式戰車	1924	現時不多	2.1	1 ¹⁾ 或	1	2至3	—	22.8	300	18	3.4	1.4	2.3	前有能轉向之車輪後有橡皮履帶寬十五公分(重車二十四公分)高二公分五裝甲被限制	—	—	—	—	—	—	—	—		—	很受限制 在山地及道路網不佳之地可用作運輸車 1)係四十公釐加農 發動變換時間為十分鐘
	6 卡木德式戰車	自1921在試驗中	不多	2.7	—	1	2	—	用履帶5至7 用車輪20	—	15	—	—	—	履帶與車輪	16	—	—	—	—	—	—	—		—	—
	7 車輪履帶併用式戰車	在試驗中	不多	8.6	1/45或	2	—	—	用履帶5至7 用車輪20	—	60	—	—	—	履帶與車輪	25	20	20	10	1.5	—	—	—		—	同時可作軍團砲兵牽引車之車台
英國	1 馬克五號戰車	在1917年之末	400	29	2/37及	4	8至10	1.4	7.5	60	150	8.0	4.1	3.3	40	52	14	8	8	6	3.0	1.5	1	英國有戰車隊六營教練所一處與戰車試驗會 道路裝甲汽車十二連		
	2 馬克C式戰車	1920	—	20	1	3	3至6	—	12	120	150	7.9	2.7	2.9	40	—	14	—	8	6	2.7	1.1	0.8			
	3 馬克D式戰車	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	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三十三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及	7	10	1.3	7.5	75	240	7.4	3.1	3.5	54	45	20	20	20	15	3至3.5	0.9	1	意國有戰車試驗隊一大隊		
	2 扶阿特式3000	1920	約100	5	—	2 ³⁾	2	2.1	15至22	180	54	4.2	1.6	2.2	35	28	16	16	16	8	1.8	0.6	1	3)係互相連繫者		
波蘭	1 德國式	大戰後由協約國付與	約10	30	1/57及	6	18	3	10	25	2a.100	7.3	3.0	3.4	25	50	30	20	20	15	2	0.7	0.8			
捷克	1 大鋼籠式	—	—	—	2/80	1	9	在野地5 在道路上20	—	350	5	3.4	3	—	—	35	—	—	—	—	—	—	—	車輪軌道併用式 裝甲為魚鱗式		
	2 小鋼籠式	—	—	—	—	3	8	在野地7 在道路上25	—	150	4.5	2.6	2.5	—	—	28	—	—	—	—	—	—	—			
俄國	1 馬克A式戰車	搶自得尼金與猶太之軍隊	—	14	—	3	3	2.3	12	120	2.45	6.1	2.6	2.7	33	52	14	8	8	5	2.1	0.8	0.9			
	2 重戰車	自1925年在試驗中	4	—	2/75及	4	15	—	40 ^(?)	—	摩托兩份其一備用	—	—	—	—	—	裝甲厚可抵抗野戰加農之命中	—	—	—	—	—	—	不透氣體		
美國	1 弗得式	1918	約100	3	1/37或	1	2	2.2	至20	60	2個各17	4.9	1.6至1.8	2.4	—	—	12.7	12.7	12.7	9.5至6.5	1.2至1.5	0.8	0.6	大戰時擬製一萬五千輛因停戰未造完		
	2 馬克捌號式	1918 夏季由英國交付	100	42	2/57及	5	12	2.1	9.6	80	300	10.6	3.7	3.8	53	67	16	8	8	6	4.3	1.3至1.4	—	瞭望塔附迴轉展望窗		
	3 M22式	自1924年	—	25	1/57及	2 ⁴⁾	4	2.4	20	120	300	7.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4)在一複旋轉塔內上層為機關槍下層為砲與機關槍		

說明

三、輕戰車通常能翻倒直徑三十公分之樹，重戰車能翻倒八十公分之樹，磚牆之厚在四十公分以下者，戰車能衝倒之。
一、此表所列各項數目字，祇能作為大概標準。
二、各種戰車之升高能力，僅小有差異，普通約四十五度。

新 兵 器 學 教 程 全
 中華民國二十二年九月十月初版發行



新道 間紙 精紙 平裝 實裝 大價 洋大 一元二角 五角 一元五角

(1-3200)

代售所

發行者

印刷者

出版者

校正者

譯述者

原著者

各省及首都
 軍用圖書社
 共軍和書局
 武學書局
 拔提書局

軍國府路
 學研究社
 開祠十號

軍學研究社
 軍學研究社
 軍學研究社

江蘇吳國楨
 湖南周修仁

德國齊美呂少校

579
00286