

防空學校叢書之四

輕重兵器防空射擊之研究

防空學校編印

序

戰後空軍，以其敏速之運動，熾盛之火力，出沒於戰場之上，先陸海軍而威脅敵國之軍民，其爲禍之慘，遠非吾人所能想像者。各國有鑒於斯，莫不汲汲於防空之準備，事實俱在，毋庸諱言。況今國際風雲，日益緊張，戰事爆發，隨時有其可能，不特歐西爲然，卽東亞亦然。

我國歷年內亂，經濟落後。幸賴領袖堅苦卓絕，完成統一之局面，乃勉力從事國防建設，以增進人民之幸福。並鑒於「無空防卽無國防」之名言，舉辦防空事業，使不幸而戰端開啓，亦不至於束手無策，受他人之刀俎，吾輩防空軍人，應如何體會斯旨！

本校創辦迄今，時僅二載，啓發防空之知識，探求防空之學術，尙著成效。防空之基礎，於是乎成立。此皆官兵之共同努力，自不待言。今王教官菊麟，經其長時間之研究，復著成「輕重兵器防空射擊之研究」一書，對於各國小兵器之防空射擊技術，闡發無

序

遺，堪爲軍隊幹部研究之範本。故卽予刊印，並爲之序。
民國二十五年秋黃鎮球序於防空學校

序

一般射擊之要領，在迅速確實，而尤在射手之心手眼一致，始能收命中之效果，此於對地上目標射擊固然矣！而對空射擊則尙有其他之問題在，蓋飛機之航速不一，航路常變，稍縱即逝，瞄測困難，絕非刻舟求劍者所克奏效也。

夫敵機之來，有高空低空之別，而防空兵器則有輕重槍砲之分，其於射擊效能，各有其適宜性，各有其特優點，加以照測器材之補助，裝添轉運之便利，亦與遂行射擊目的上，有莫大之關係，是誠有研討價值之問題也。

往者余於低空防空兵器射擊之比較，曾著論以發其凡矣！良以防空爲今日之急務，而射擊研究則爲達成防空任務之一最要件也。第教務倥傯，無暇作詳細具體之研究，良用慊然！每念倘得有志之士，而又選於其中者，以研究之結果，作有系統之敘述，而應目前之急需，其裨益防空必非淺鮮。今本校教官王君菊麟編著之「輕重兵器防空射擊之

序

二

「研究」一書適脫稿，特而問序於余，余知凡有志於防空者，必具先觀爲快之同感也！故樂爲之序。

民國二十五年七月 李恆華 序於都門

自序

近世飛機之戰鬥能力，日益增強，於未來之戰爭中，空軍必佔極重要之地位，自不待言。卽以歐戰中之飛機威力而論，已足令人談虎色變，何況將來乎！故各國人士，莫不亟亟從事空戰及防空之講求，一方面強化空軍，以期戰爭時能迅速獲得制空之權；一方面則強化地上防空之力量，以期於萬一不能奪得制空權之時，亦足以防禦領空中敵軍之空襲，使減少本國領土內之損失。此防空之所以爲當世人士重視也。

現今各國國軍中，均有防空部隊之特殊組織，任對空防禦之專責。然對於各兵種自身對空防禦之手段，因與各部隊有直接之利害關係，故吾人尤不應忽視之。且如高射砲等，或受能力上之限止，或受數量上之限止，每不能面面顧到。是以各兵種常宜組織低空射擊之兵力，於不妨害其主要任務之原則下，自行防護。綜觀各部隊之武器，足以應付低空飛機者，厥惟步槍，輕機關槍，及機關槍砲等，而尤以機關槍之性能爲最適宜。

序

二

本書既專論低空射擊，故研究之重心，亦卽就此等小口徑火器爲依歸。查吾國軍隊中小口徑火器之種類甚夥，編者不得不將各國現在通用者逐一討論之，且對於射擊一般之理論，亦詳爲陳述，使讀者能得較深刻之印象。書成之日，特爲之序。

輕重兵器防空射擊之研究

目錄

第一篇 射擊定說

第一章 射擊用之單位

第二章 彈道

第一節 概說

第二節 彈道之定義

第三節 彈道各部之名稱及其解說

第四節 彈道之形狀

第五節 彈道表及彈道圖

目錄

輕重兵器防空射擊之研究

王菊麟編著

第一篇 射擊定說

第一章 射擊用之單位

射擊用之單位：長度以公尺計算；時間以秒計算；重量以公斤或公分計算；速度以每秒若干公尺計算；角度以密位或度或分劃計算之。

角一密位者，以角之頂點爲中心，作圓，取周圍六千二百八十三又零八四（真公分）之一，或六千四百分之一之圓弧，以該圓弧所對之中心角爲測角度之單位，謂之一密位之角度。該圓弧之長，約等於其半徑之千分之一。換言之，即設於距中心角一千公尺處作一圓，於該圓周上量取一公尺長之內弦，則連接該內弦之兩端至圓心而成之角爲一密位。

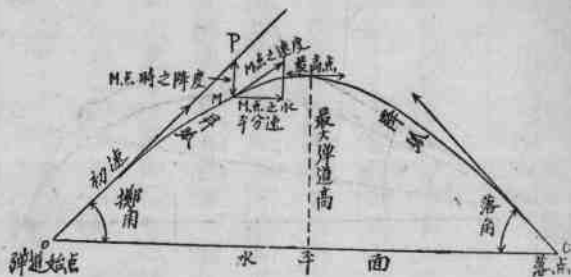
第二章 彈道

第一節 概說

裝藥於槍身內，一經燃燒，槍彈受火藥燃燒時所生瓦斯之壓力作用，沿膛線旋回，向槍口之方向運動，而由槍口射出，及至一定之地點復落下，若是彈丸於空中所經過之道路，（自槍口起至落點止）謂之彈道。

設彈丸於真空中飛行，初因瓦斯壓力授與之初速作用，彈丸向上飛行而前進；及至一定之點，因重力之作用，彈丸逐次向下降，此種現象，完全由彈丸之下墜性之作用所致，而彈道之形狀爲拋物線形。（第一圖）故真空中彈道，視初速及擲角二者即可決定之。

至於在空氣中之彈道則不然，除初速及擲角之外，尙受空氣抗力等不同之影響，而各異其經過之道路。吾人所云之彈道，指在空氣中者也。



(圖一第)

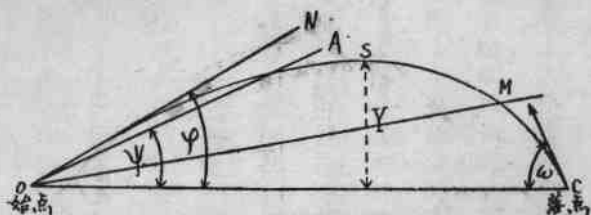
第二節 彈道之定義

發射之彈丸，其重心所經過之綫，謂之彈道。其形狀，與重力，空氣抗力，子彈之速度，子彈之旋動，及槍身之傾度等，均有關係。

子彈飛行之際，常因重力而降下，其降下之量，與時間之經過，共同增加。且有空氣抗力，減少其速度，使子彈對於同距離之經過時間漸次增大。依此等諸力之感應，遂使彈道成曲線狀。又因膛線令子彈以其彈軸爲旋轉軸而生起旋動，故雖令彈頭向前方而飛行時，常偏出於槍身軸所含垂直面之一側。

第三節 彈道各部之名稱及其解說

彈道——被發射之槍彈，其重心所經過之線 OSM。(第11)



(圖二第)

圖)。

彈道始點——槍彈發射離槍口，在零距離時之槍口中心O
(第二圖)。

初速——子彈在離槍口時之速度。通常射表所載之初速，爲自火身口起至前方約二十五公尺（砲則五十公尺）處某點每秒之平均速度也。因子彈一離火身口即受空氣抗力之影響，由火身口起，彈道各點之速度，均漸次減小，故必求得一平均速度以表示其初速，否則無法測定之。吾人以每秒若干公尺以計此速度。即如無空氣抗力作用時，子彈離火身口後每一秒間所行之距離也。所以定火身口前二十五公尺處某點者，以其距離甚近，在第零公尺時及在第二十五公尺時速度之差甚微之故也。

存速——子彈在彈道上某點之速度：子彈離火身口後，因空氣抗力之故，逐漸減少其速度，故子彈於彈道上每點之存速均不相同。

落速——子彈在落點時所有之速度。

命中速度——子彈於彈着目標時所具有之速度也。

射線——準備發射時火身軸之延長線 OA 。(第二圖)

發射線——發射時在槍口之彈道切線 ON 。(第二圖)因發射時火器受後坐力之震動，使火身軸綫與在發射前略有差異。

射角——射綫與水平面所成之角 ψ 。(第二圖)

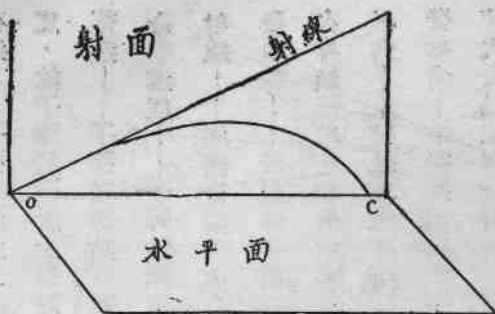
發射角——發射線與水平面所成之角 φ 。(第二圖)當發射時，火器既受後坐力之震動，使火身軸綫與發射前略有變動，故射線與水平面所成之角亦略有變異。

定起角——發射角與射角之差 $\phi - \psi$ 。(第二圖)步槍之定起角每於射線之下方。定起角發生之原因，與火身之長短，架座之穩定程度，及火藥均有關係。

輕重兵器防空射擊之研究

六

射面——包含射線之垂直面。(第三圖)
發射面——包含發射線之垂直面。



(圖三第)



(圖四第)

火身軸——自槍身後部至槍口，沿槍膛

之中心而想像之線 AB 。(第四圖)

瞄準線——自照門上緣之中央通視於準

星之直線 AE 。(第五圖)

瞄準點—— AE 所通之點 C 謂之瞄準點

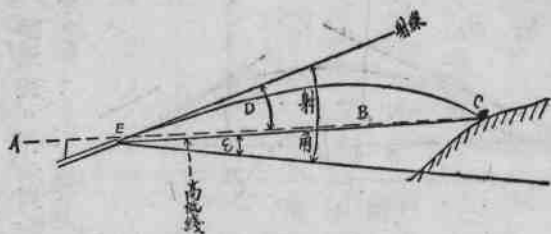
。(第五圖)

瞄準面——包含瞄準線之垂直面。

瞄準角——瞄準線與射線所成之角。(

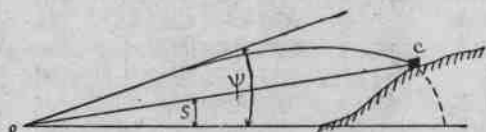
若瞄準線在水平時則與射角同)(第五

圖)



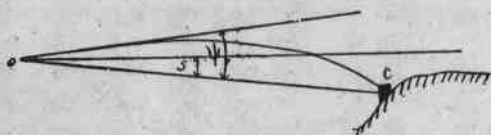
(圖五第)

高低線——為連接火身口之中心點與彈着點之線。○。(第五圖)
 高角(表尺角)——自射角增減高低角之角。 ψ 。(第六圖)高角之大小，視目標位置之高低及射距離遠近而定。如二同水平距離之目標，其一因高低角大而射距離遠，致瞄準角加大，故高角亦大；其他一目標之高低角較低，而射



(a) 高角 = $\psi + S$

七



(b) 高角 = $\psi - S$

(圖六第)

高低線——為連接火身口之中心點與彈着點之線。○。(第五圖)

距離近，致瞄準角小，故高角亦小。故高角等於高低角加（目標較高）或減（目標較低）瞄準角。在步馬槍輕機關槍自動步槍等之射擊，因可作直接瞄準，以一個動作引

導瞄準線至目標上，及賦與表尺，此時高低角已自然修正，故高角即為射角。而不必由水平面起計算之也。

傾角——在彈道上某一點M之切線與水平面所成之角P。（第七圖）

命中角——在彈着點彈道之切線與目標表面所成之角。如第八圖之

$\angle NCT$ 及 $\angle QMR$

彈着點——發射之彈丸落於地上或目標上之點。如第八圖之C及M

。

彈着角——在彈着點彈道之切線與高低線所成之角。如第八圖之

$\angle NCO$ 及 $\angle QMO$ 。

落點——通過槍口之水平面與彈道降弧之交點C。（第八圖）



（圖七第）

