



3 2497 8253 7

火箭防空

世界三大名城之一國巴黎新報
吳 泰 保 譯

空襲之於大都市及重要軍用建築物，危險殊甚，徵之此次歐戰，益加明顯。大不列顛島為德國空軍轟炸，破壞奇重，財產損失已達萬萬金磅，英軍襲德所造成之損害亦不在少，此足使交戰各國於戰爭結束後長期呻吟輾轉於財政重危之下而莫能釋除。由是空防問題在國防上益佔極重要地位，舉凡現代科學所擁有之手段與工具，皆須盡量利用，以期達到空防鞏固之目的。

目前所用之防空手段，理論方面早經慎密研究。普通分為兩大類。一曰空中之積極防空，係以我方驅逐機取昇空擊退敵方轟炸機。一曰地面之半積極消極防空，係於地面以高射火器射擊敵機，復施放氣球以阻擊敵機來襲路徑。此三手段之聯合防空效果究竟如何，目前尚無詳確統計，報章所載而落敵機多少云云，頗難置信，而阻擊氣球之功用如何，尤少記載。然現代技術製品中尚有一防空手段，其價值大堪重視，迄未見報章提及，目前未經採用，此則防空火箭是也。一般人对火箭之觀念，仍視為玩具已耳，在軍事上不能有何價值，此種觀念蓋基於对火箭之認識不清，以致勾連去歲戰爭中既未採用，遂致向隅成見，本已遺憾，且最近火箭製造日精，其功用迥異往昔，吾人尤不可不重新考慮。

—— 火箭飛向空 ——

數千年前中國與印度已知施放火箭，歐洲則在若干世紀以後始漸傳入，其初亦如東方各國，專供元氣之用，苟時甚久。中世紀后，漸用之於戰爭，大率用以對圍城縱火，始終未視爲重要戰具。迨火礮發明，火箭已覺陣勿不逮，綫膛砲后，更無人過問矣。然火箭具有任何火箭器所不能致之特異，徒以一般入對其飛行所依定律研究不精，故無從估計其全部性能。所幸第一次歐戰以還，尤以最近十餘年之間，由於對火箭之理論探討與試驗實施，已發現若干重要事項均向來所未聞者。

二、火箭究為何物，甚多有學識之軍人亦瞠目莫對，故於研究如何利用之之前，先敘述其性能與構造，殊亦為無益。下首說明火箭之性能何者，反其比較一般飛行器與砲彈之優異所在，次反其構造與飛行所依據之原理。

飛帆與飛艇之飛行，全賴^進推進器受內燃機之作用而起速轉動所致，砲彈之飛行，全賴砲膛內火藥爆發而獲得初速度所致，此爲人皆知者。火箭之飛行，則基於力學上之另一原理，即火箭管內氣體燃燒，或爆發時反衝力之推動作用，尤以氣體之推用在火箭飛行全程內猶繼續不斷，最為重要，蓋斯時為漸力（連續力）之作用，而非如砲膛內瞬息間之衝力作用，自砲彈一离砲膛即已停止

者也。你用於火箭與砲之力，既有理性與瞬息性之不同，故箭道（火箭之飛行軌道）與彈道亦大異其形，彈道之着角較仰角為大，而箭道之着角較小，若與其在真空中之理想軌道拋物綫兩相比較，則砲彈下降時之實際彈道彎於拋物綫，而火箭下降時之實際軌道較直。

火箭中氣體既繼續產生推動作用，其飛行速度遂不似砲彈之漸減，而反逐步增加，苟火箭中燃料充足，則路程可達數百公里之遙，此為現代任何火箭所不及。是故十二公里以上高空中之飛機，已為高射砲威力所不及，而火箭則可於同溫層內任為轟擊落之。

三、普通火箭之構造甚是簡單。箭管，視其體積大小，普通以白鐵薄片或厚實木板製造，內裝燃燒物。箭之種類頗多：或以希生火花之物裝填，俾射入天空時因燃燒而四散希射火花以供娛樂；或裝滿樹脂，俾射入敵城縱火，或裝置三角形利刃之類，一若上次歐戰時用以切斷敵觀測氣球者然，甚或似曲彈構成，總之視火箭所負任務而定。箭管之下端以繩索束緊，即於其中裝置導火綫。施放時導火綫緣因燃燒而導火於管，管內所裝燃料着火后所生氣體，一面自管下裝導火綫之孔隙衝出，一面以極大力量推火箭前行，为使飛行中之箭身穩定，不致因前重后輕而顛覆起見，箭管下側接一長竿，名曰箭尾。

——火箭共同空——

寒苑

火箭物可分裝於短管數根之內，再從而連接之。依此法製造之合成火箭，最下端管內裝物燃起自其上端箭管隨之燃燒，以次遞昇，各於燃起之時放箭頭。故在合成火箭飛行軌道上可得重層射界。

四、火箭之作用，頗類一般焚炬，係以內裝燃燒物之熱能變為機械能，故同一重量之火箭，其內裝物儲熱能愈多，換言之，其熱質量愈大，則飛程愈遠。數千年以來，火箭內裝燃料皆以黑火藥充任，其製法係先將火藥調成膏，塞入管內，再槌結實，僅下端留一圓錐形孔隙，充燃燒發射室。此種製法極其簡易，但以黑火藥之熱質量比較不大，故火箭飛行不甚久遠（每公斤黑火藥熱質量七百卡路里，精製者可达九百卡路里）。普通皆因火箭裝藥不多，其飛行高度約達二十五至三十公里許。

近年來迭有新式火箭出現，以供試驗之用，其產生熱能並不由於火藥之燃燒，而係某種液體燃料汽化後繼續炸裂所致，其該燃料之用於馬達汽缸者情形相似。液體燃料之熱質量較固體火藥者高而何倍倍，故新式火箭之飛行可達極大高度。供火箭用之液體燃料，種類殊甚，其與要質為密度大，熱質量大，無毒，不侵蝕金屬品，使用便利等等。準此以觀，汽油恰為最適宜之燃料，其密度為0.8，熱質量為二千三百卡路里，約為新式火藥熱

藥量之二倍有半。

且火箭內氣體之推動作用，較諸汽缸內外稀氣體之作用，具有極大優良，蓋取其推動作用之時，可供利用之熱能較諸內燃機者殊多。內燃機中可供利用之熱能不過百分之二十四，而火箭中^者達百分之七十，是后者之機械效率足前者之三倍。

但使用液體燃料之火箭，構造上比較舊式火藥箭繁雜，其藥管為金屬筒，以鋼筒或鋁筒為之，其中一容器內裝燃料，另一容器內裝氣體，供其火之用。后者或為液化氧氣，或為液氧均可。液體燃料與其氣體者以一定比例依大壓力注几混合室。即於其中外管，與汽缸內之動作殊異大異。混合室內外管后之氣體，以極大壓力奪箭下因錐形穿孔而噴，同時反推火箭前行。

新式軍用火箭箭頭之構造亦不一致，普通為一尊殼筒彈，與一般砲彈相似，內裝火藥，或加置捕飛機之設備（詳下第六行）。箭尾或為叉形或為魚尾形，為增加火箭射程，曾於箭下加調整翼，射后自動展開。

五、自軍爭現與比較火箭與砲彈，則各有短長。火箭之優良在飛行高遠，製造簡單，安裝便易，使用不難。砲彈須由火炮發射，火炮沉重，故須固之砲架之上，砲架亦須沉重，始克支持發射時之反衝力。火箭則係自動飛行，故不須砲架發射，能放之際用一三腳架已足，且不受反衝力之作用，亦為不須砲架原因。有此簡

易輕便和神速，固能放火箭比較發射砲彈所費^蘇底廉。

但自另一面觀之，砲火非常準確，且射速極大，皆為目前火箭所不及，或欲對不大目標為隨準射擊，火箭殊不合用。火箭宜用於破壞遙遠之龐大目標，如工廠大都市之類，斯時或置於普通三角架上施放，或用飛機施放皆可，火箭亦可用海空。

六、最適宜之火箭用途，厥為防空。斯時火箭能^能擔負之任務，或為高空飛機之射擊，或為空中阻擊網之佈設。火箭射擊並不準確，已如上述，其能直接命中飛機者，純屬偶然，但欲求命中公算增加，可裝置特殊箭頭，使危險界盡量擴大，例如，箭頭裝一金屬圓錐，內置小炸彈多枚，其下各接小管，形成小火箭，能以短距離四散飛行，則火箭內裝物燃燬將盡之際，其火藥傳至小火箭之導火綫，小火箭則四散飛行而分別炸飛，碎片橫飛，較發射砲榴霰彈炸飛後之危險界尤大。倘為合成火箭，其本身既能在飛行中逐次炸飛，而每次復放出新炸彈發射，則其射擊效力區於上下四週之範圍更大，從而對飛機之命中公算加多。

一般用以阻擊敵機者，為繫掛氣球，其一端繫掛地面，他端之氣球則昇飄空際，且下離度尚不甚大。火箭阻擊網則異是。火箭網純為空中障碍物，一經而破，即與此而無異，其重要地莫如上升高度能破他莫

——火箭阻塞網——

其時間均可任意為之，故能而敵不慮。普通以降落傘，下端用螺旋形鉄索繫一重物，折縮之後接以火箭頭部，敵既來襲之際，即於其前進路中大量施放此種火箭。迨火箭內燃料燃燒已盡，而降落傘被拋空際，因重心失保而伸展，則所構成縱橫交錯之鉄索里，對敵機之危險，其繫由氣球橫索下成雲網無異。

上述空中阻塞網亦可利用高射砲佈設之。向英倫防空高射砲所用砲彈，有於彈壳以螺旋式纏繞鉄絲者，彈炸後，鉄絲開展，飛機過之，受其糾纏，推進器斷折，而終於墜落。此類帶螺旋鉄絲之砲彈，如安於火箭頭部，即可能於高射砲所不能及之高處，倘火箭係合成裝置者，且可得重層阻塞網，其威力之大可想而知。

火箭阻塞網有效時間，因降落傘徐徐降落關係，自不甚久。故每於敵機分批來襲之前，以各種不同之高度施放火箭，使其降落傘阻成障幕，俾敵機無隙可乘。

倘於降落傘下繫置空雷，以代替鉄索重鎮，其危險性尤大。为使降落傘着地時空雷不因碰擊而炸，可裝置自動保險机关，俾空雷一經其地面接觸即不再炸。

七、火箭阻塞網之仇莫歸如上所述，則此次歐戰中應已大量採用，况德人近年來對此物研究特精。

自自开战以來，絕未聞有使用火箭者，倘謂試用無效而遭摒棄，則何以試用情形毫無所聞。若查德

—— 火箭與防空 ——

英德雙方之空防主力皆在驅逐機取。既有數種新式飛行迅速之驅逐機，自可組織更有效之積極防空。但欲使我空軍發揚威力，其空中用武之也非絕對安全不可，而上述火箭阻擊網對敵我同樣危險，其防護網水雷對敵我軍艦之危險相同。為獲得自由^天空，故不割愛，或為防空火箭不見用於歐^洲戰場之真正原因。

然而防空條件並不隨地皆然。即以中國而論，已與歐洲不同。中國空軍力尚薄，而敵人空軍力亦不反歐洲列強之大，故在中國，積極防空尚非防空防之決定地位，而消極防空以資保護重要都市者，猶為緊要手段，然徒有高射砲取，力量自不宏大。倘能增用火箭阻擊網，其結果或較他處為佳。火箭之製造與施放，皆極簡易，中國人固尤為之，即其較新式者，中國自有之兵工廠亦皆能仿製，以其價值低廉，比之舶來品高射砲又可同日而語。有此種種原因，吾輩以為吾人殊不應以其微薄而再加輕視也。

擴充戰車防禦之必要

瑞士別列中校著
李先譯

——此文由一九四一年德寇

軍事技術三月號譯——

德波戰爭反芬蘭戰爭，又德國因法進攻之比荷作戰，莫不將裝甲及自動車化部隊，集團使用，依此可以証實小國方面，最為危險。故弱小國家，對於戰車防禦有豫先充分準備之必要，然此非短時間內可以準備完成者，如對戰車防禦準備反形不充分時，自自信可以防禦，然突危險，蓋戰鬥戰爭也，非可輕率帶過应付之。

戰車防禦之準備，有對戰陣線之防禦，（消極的戰車防禦）與對積極的戰車防禦兵訓練之別，然此消極的戰車防禦，與對積極的戰車防禦之訓練，在瑞士軍，均極不充足，無說何人，均常承認。因此對於此等防禦訓練，應有迅速研討對策之必要，此等對策，應即登時擴充，據筆者觀察，在瑞士即有國防準備之中最最重要，應急起而奮之。筆者徵請今次大戰之經過，深信對於戰車防禦，應較對於空防反步兵或砲兵之策，更為重要。在瑞士全土之周圍應完成一切有效抵抗之戰車防禦，使對瑞士之戰車反擊，驟然進入，至不可節，然後我國民，始獲安全。

對戰車障礙物之構築與對積極的戰車防禦之制
。應依平行的進行，即此兩者非在統一之下遂行不可
筆者以為第一手段，宜於各高等幹部，創設對戰車統
拍桿之軍官專司其事。

消極的防禦，係由各種人工障礙物編合而成。筆者
以為僅由鉄条水門汀（混凝土）築成之（角錐體）鐵板
同樣鉄条水門汀之壘壁均有效。因鉄道軌条水門汀。或由
其他器材所作之戰車障礙物，其殊異效果，現皆不用。
且此種的障礙物在戰車攻擊前，決不能耐^受外^擊，亦不
能阻止近代式之重戰車。易言之，此種戰車障礙物可謂有
全等的無之危險。同則，蓋在戰壕之前或反^防民衆，
以為依此可以安心故也。

戰車障礙物通常並前後並列設置三綫，而阻止戰
車幾相互間之距離，可取四七公釐步兵砲之有效射程均
等遠。（約為一公里）而戰車障礙物之設置，應以他形均
透殺。故凡戰車可能^能攻^之處，均應填密設置，至於
明確決定戰車攻擊之可能性，可用戰車裝各砲與試驗之。
在此試驗時，認為不能通過之地，仍須確實判明近
代戰車，是否可以通过亦甚為要。

可作戰車障礙物者，以深沼湖池，或設有堅固防禦
工事之住民地，或依據大森林而設置者均最佳，消極的
戰車防禦，即對戰車障礙物之構築，亦使適合地形，此
乃於決定防禦陣地之防禦正面時，成為決定之要素。

防禦正面應於數個月前，依國戰軍步兵之訓練綫之前緣。然在今日，已共前大異。蓋敵戰車之前緣，已成『死綫』。現在所設對戰車障礙物，是否已在正確地矣，其他矣是否十分堅固，或應否再行增設，均須確切檢討。而此種檢討，全賴服務各師地區的情通近代戰車之軍官也。

雖然如此胸繫對戰車障礙物，而其他之對戰車未據有堅固的障礙物，尚在未完戰狀態時，則恰如蘇波蘭軍之設戰車障礙物，不設在住民地中央而設於其前方之類。原來戰車障礙物之位置，應該於最有效之處，否則受敵軍迂迴，如據守尋弱之障礙物而對戰車，殆兵要障礙物之危向。

積極的戰車防禦係由下列三部份組成：

(甲)對戰車砲

(乙)下級指揮官之對戰車火器

(丙)戰車殲滅班

對於輕戰車中戰車之火器，以四七公釐對戰車砲，發射有效之破甲榴彈為最有效。但而制裝甲厚三〇公釐以上之重戰車，其效力已嫌不足。對重戰車在俄國（瑞典自來隊下同）祇有野砲為有效。以步兵砲過少故也。我國每師僅有步兵砲十二門，自動車化步兵砲一連，每營只附步兵砲二門，因此，每師合計僅有步兵砲三十門。

此等障礙物，如加於地，則其防禦力，將更增加。

反之，例如德軍各師，在今次大戰前已裝備對戰車砲七十餘門，如依此大戰之經驗，攻者在一公里之正面，最大限度可用四輛車進攻，前者對此正面通常配備半營兵力，即將師之自動車化步兵砲連之步兵砲增強，共擔任正面幅一公里內之步兵砲數，最有利時亦僅三門，如照上述，若攻者在公里之正面，以成車四輛進攻，各步兵砲在未失其本身戰鬥力以前，非殲滅敵軍三十輛以上之戰車不可，平時以重甲榴彈砲發動成車標的演習時，若得二五%（即百分之二十五）之命中率，則為優良之結果。如謂兵砲之有效射程僅一公里以下，則近代戰車在此距離內，最大限度祇須五分鐘即可駛過，在此五分鐘內，須有訓練良好能瞄準發射五〇發之有效射擊，且須命中二五%之砲手始可殲滅敵之戰車三十輛中之十二輛，敵之所存者，不過十八輛而已。取是之攻，我軍應加步兵砲數，實為刻不容緩之事，茲擬以下列所述方途行之。

- (1) 增加各師第二自動車化步兵砲一連。
- (2) 各團砲隊對戰車砲連一連。
- (3) 步兵營增之兵砲四門。
- (4) 採用其他對戰車火器。

夫於瑞士軍之主要問題，即所需人員是也，若依筆者經驗，現今兵砲每連之組織，係以砲車長一言反砲

兵七名组成，但有主张每班可以减少砲步三名，僅由砲車長一名及砲兵四名者，若其主張正確，則对砲台已得部份的解決矣。步兵砲之發射，一般係由砲手行之。自改良自動裝填式后，祇須砲車長一名砲兵二名足矣。至对砲車火器，弹药運輸手，雖須必要，蓋在战車出現以前，砲兵已自進几陣地，而弹药亦应隨之屬於砲兵，否則則繁冗極，尚乃以現在之人員即可達其任務。換言之，即各師團加第二自動化步兵砲連一連，各兵營增之步兵砲四門，亦無須另增人員也。

技術的問題之中，次之二問題，亦已詳決。即瞄準手已採用亦使用補助裝置而得以瞄準及修正之乃畫板，此其一。瞄準手自身可行發射，此其二。

我軍之戰車標的射擊設備，最小限度有四個回轉動戰車標的必要。如欲達此目的，須將砲手增加訓練，使之更進一步，現在戰車標的射擊設備，（除輕机械化部隊）僅有一個，若以此依行突戰射擊訓練，則全不可能。

對於固定目標之射擊演習，不要專為改正射擊的一種訓練而已。筆者認為對於射擊演習時所用之長瞄準，全然無須攜行，而瑞典之步兵砲隊防禦戰車為唯一之任務，應控置之。

我軍下級指揮官之对戰車火器，瑞典尚全然無有，但民間兵器製造工廠，已能製造數種对戰車砲矣。

步兵反輕机枪化簡取之連長或連長，力求自卫計，應裝備若干之對戰車槍。此因營之兵砲，不能而制敵之裝甲偵察車反戰車之敵。各輕步兵班下須備置此槍一挺，在每步兵連或砲兵連，有二挺即已充分；每連並增加此槍，然無須增加人員，即排由排長之戰鬥傳令四名中，選擇一名，又步兵連或砲兵連，則選擇指揮班之兵二名任之，即可裝備此對戰車槍。其次為選定最適當之對戰車槍及彈藥向距，如推定防禦戰車所需彈藥，較防禦敵之步兵攻击尤為重要，吾人寧犧牲輕机关槍彈藥，以其裝備帶無礙。

當僅以步兵砲兵反對戰車槍，尚嫌不足時，則須教練步兵團有之簡單器材，以制戰車。例如芬蘭戰爭所行及他國訓練之方式等是。瑞典步兵至少須練習使敵戰車不能運動，而攻击之，因此各連並設由二名組成特別訓練班四、五個足矣。

所謂戰車殲滅班者，係先用哥烟筒迷惑戰車，繼以手榴彈攻击之，最後應速埋地雷而學習其殲滅戰車之術。如此，可使我之步兵對於戰車不生恐懼。且知自卫手段反有效之殲滅方法也。筆者以現役資格服務某團而行秋季演習時，曾見某隊部下因得隊長之良好訓練，故對於戰車之防禦能技巧妙細心之準備，而對戰車攻击，亦能以極良好之對策应付之。

是之，筆者為提倡諸君：