

國立臺灣圖書館典藏
由國家圖書館數位化

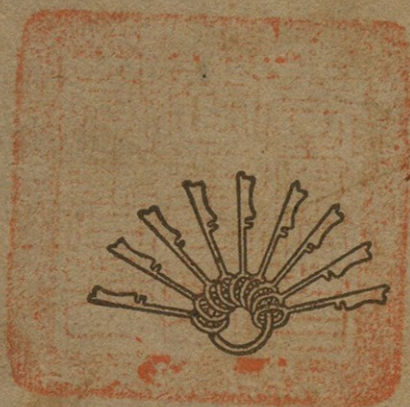
3.6-84

21

初中學生文庫

航空與國防

編者 陶叔淵



中華書局編印

登記號碼	2318
類碼	3584 / U1
	36年 5月 22日
來源	中華書局
價格	¥383020 - (244)

3584
41

航空與國防目錄

錄

目

- 第一章 緒論……………(一)
- 第二章 空軍在國防上的價值與地位……………(五)
- 第三章 航空器的種類及其用途……………(一五)
- 第四章 軍用飛機的種類及其性能……………(三九)
- 第五章 航空兵器的種類及其效用……………(五五)
- 第六章 空軍與陸上諸兵種的關係……………(六三)
- 第七章 空軍對於海軍的關係……………(六九)
- 第八章 航空母艦的現在和將來……………(七五)
- 第九章 列強空軍的現狀……………(八三)



第十章

空防的意義和都市空防的重要

……………(九九)

附防護毒氣的要領

……………(一二六)

3584
U1

2318

緒論 第一章

航空與國防

第一章 緒論

我國幅員遼闊，佔亞細亞形勢之地，人口衆多，物產豐饒，東南沿海，遠接印度、太平洋，與歐、美相交通；西北、西南則橫亘朝鮮、西伯利亞、印度、緬甸、安南，與日、俄、英、法相接壤。在從前海禁未開，閉關自大，凡是住在我們鄰近的，莫不以附庸國看待。等到海禁大開，沿海要港，却多成爲外人的勢力範圍了。一般人依恃我國物博民衆，以爲祇要內政修明，扼要據險，那非有百萬雄師，誰敢深入我境。在從前還可以這樣苟且偷安，龐然自恃，現在可就不行了。科學發達的結果，除掉陸海軍具有巨大的功能以外，又別開生面，發現一種東西，不賴步兵、騎兵、砲兵、工兵的運用，也不假戰艦、潛艇的攻擊。它能倏然而來，戛然而止，行動非常神



速，爆炸很爲殘酷，這就是現在的空軍。

一國要防備他國的武力侵略而保持其國脈，必先要鞏固自己的國防。所謂國防，就是國家在領域內的各要隘，加以適當設施，藉以保障己國的國權國土，不致被他國侵略的一種軍事的設備。在從前把國防分做陸防、海防兩種。自現代航空發達，武器精良，戰鬪進步，若僅仗海陸兩面的防禦完備，而不注意於空防，那麼這等國防，就完全沒有效率。所以今日不談國防則已，否則首重空防。

一國的空防倘若薄弱，其陸海軍的力量，無論怎樣雄厚，陸海軍的要塞，無論怎樣堅固，此平面戰爭，攻擊防禦，縱極完備，但空權喪失，空防殘缺，使對方空軍「居高臨下，勢如破竹」，則我號稱完整的陸防海防，就要節節被人威逼，你想多麼危險？

在歐戰以前，領空權的重要，尙不十分顯著。在歐戰當中，各國因爲空中防禦的不周，遭到很大的損失，這時各繁盛城市的居民，真是不遑寧處，心驚膽落，

朝不保暮。於是始覺空防實較邊防海防更爲重要。歐戰以後的各國，寧願裁減海陸軍備，但對空軍則盡量發展，不遺餘力；假使不是空軍的威力，遠駕於海陸軍之上，各國又何至於如此努力啊！

當此優勝劣敗，弱肉強食的時代，假使沒有實力，何足圖存？況且現代的戰爭，完全要依恃科學以決其兵器的利鈍與戰術的巧拙的。從前的利器像槍砲，像水雷，像艇艦，有的已經因爲今日的新發明而根本破壞了。所以此後的戰爭，因爲航空器的出現，戰略及戰術上，將有極大的影響。航空問題，直是關係國家存亡的大問題，舉國上下，亟應士以是學，工以是製，商以是通，各界同胞，以是觀摩。我們生在這種時代，要求和平的保障，不得不致力於空防。同時請我國人，仔細思量：假使不能保持中國的領空，能不能保持領海領土的安全呢？當然是不能的。再以我國的航空與列強相比較，可以與人抗衡而自衛嗎？當然是不可的。具此不能，有此不可，試問我們國家尚能僥倖圖存於這競爭的時代嗎？那麼羣

策羣力，急起直追，以共謀航空知識的普及與國防的充實，實爲目前不可須臾或緩的一樁事了！

第二章 空軍在國防上的價值與地位

在歐戰以前，國際間的戰爭，是陸海軍的決鬪，是平面的戰爭；到了歐戰時候，始有空軍的出現。於是人類的爭鬪，由陸地而海洋而進於空間，由平面而變爲立體。談國家的主權，除領土領海以外，又發生領空問題。將來空軍發展，勢力雄厚的時候，舊式的陸海軍，在新興空軍之前，決不能再逞其威力。所以此後的國防，應以空軍爲主力，爲第一道防線。列強所採取的新進國防政策，即以增加空軍的威力，代替陸海軍的地位。換句話講，就是以擴充空軍爲主。假使不明世界的趨勢，仍以陸海軍爲主，而以飛機爲輔助品者，則必陷於落伍失敗，終至亡國滅種！

今後的大戰，以空軍爲作戰的主力，已無疑義。如有優勢的空軍，則可以轟炸敵人陸海軍的集團，以消滅其戰鬥力，並可破壞敵國的政治中樞與經濟資

源及其戰線上與後防中一切的軍事設備。所以將來的戰爭，必賴空軍以決勝負。空軍能佔勝利，則敵我兩方的陸海軍，雖在未見大戰以前，雌雄已定。

我國疆土遼濶，山川阻隔，鐵道未修，交通不便。內地發生亂事，或匪共猖獗，要想輸送軍隊，以事討伐，猶感困難。倘若一旦與任何一國發生重大國際問題，陷於交涉破裂的時候，則敵人的陸軍、海軍、空軍，都易侵入腹地，我將怎樣應付？怎樣作戰？實爲國防上極重大而亟應研究的問題。爲的我國邊防未設，外國陸軍可以隨地侵入；海軍力量薄弱，外國軍艦可以駛入內河；空軍非常幼稚，不能保守領空，外國航空母艦更可以駛進揚子江口。假使以五十架重轟炸機，往來於南京與江口之間，在一兩日內擲下重炸彈與毒氣等，就可將南京市房人口完全毀滅無餘！同時沿海諸大埠，都可加以同樣的破壞法。所以我們如不未雨綢繆，速圖補救，等到火燃眉睫，然後籌畫抵禦，何異於臨渴掘井？我們再遠觀歐美，近察東鄰，他們的陸海空軍都置於平等的地位，平均發達。我國航空經費，不

及陸軍經費百分之一，航空軍隊寥寥無幾，全國飛機又未上三百架。這樣簡陋，這樣薄弱，怎麼可以與人競爭？更有什麼可以自衛？推究我國航空落後的原因，大都缺乏航空常識，不知利用文明的利器，反以航空為危險的生活，因之懷疑觀望，裹足不前。茲為明瞭起見，把空軍的特長，分條略述如後，藉以覺醒國人。

(甲)飛機安全率大 凡一種文明利器的發明，安全與否，極關重要。如不安全，則畏之如虎，避之惟恐不及。我國人民，科學知識淺薄，而航空學術尚在萌芽的時候，偶一發生事故，則議論紛紛，羣情疑懼，這是很足以阻礙航空的發展的。其實各種文明機械，決沒有絕對安全，全不發生事故者。譬如洋車衝突，汽車肇禍，火車出軌，輪船沉沒，這是常有的事變，因為我們耳聞目見，所以不以為奇；又如兩軍交戰，或用刀槍，或用砲彈，決鬪之後，死屍堆積如山，傷兵絡繹塞途，這是必然的趨勢，但因為我們耳聞目見，所以也不以為奇。然則駕駛高速的飛機，高昇遠邁，一年之內，千遍之中，或因機關障礙，或因天氣惡劣，或因設備不週，或

因駕駛不善，萬一發生事故，這也難免。試於每次決戰之後，若以各種軍隊的人數及其死傷的人數統計而比較之，就可知道空軍是最安全的武力了。若以飛機與汽車、或火車、或船舶，取其馬力相等，路程相若，人數相對的數目以比較，其肇禍事件，與死傷人數的多少，更可以無疑地知道航空是最安全的交通了。假使一機單獨飛行，發動機一點沒有故障，駕駛人也有相當的訓練，也有謹嚴的注意力，則無論教練飛行，或演習飛行，或軍事飛行，或商務飛行，都少發生事故，這是事實上的證明，無容縷述的。所以以熟練的飛機師，而得充分適航的飛機，發動機運轉很是確實，儀器指度沒有錯誤，航站與航線設備完全，組織完善，管理得法，飛航的時候，再輔以敏捷的觀察師，以測定隨時變化的現象，謀糾正的方法，那麼空中往來，極為安全；而且比較地上與水面的任何交通機械為安全。

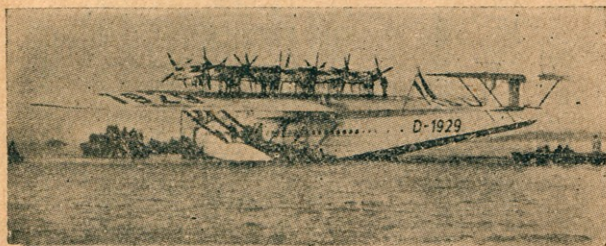
(乙) 飛行速度極大。航空器中，速度頂大的，首推飛機。然各種飛機，因為用途的不同，構造的不同，速度也異。譬如競賽飛機，有一小時能飛行九百華里

的，將來可飛千餘華里。驅逐飛機，一小時約飛行六百華里。商用重載飛機，每小時也能飛行四百華里以上。如有善於駕駛者，操縱優良的飛機，中途不發生障故，則從廣州一日可飛抵庫倫，上海一日可飛達伊犂。歐美各國，航線如織，定期航空晝夜不息。國際間的交通，速如鄉間的兩村；都市間的交通，便若市內的鄰街。英國領土，布滿全球，現在全賴航空連絡，所以印度、澳洲、坎拿大和英倫的交通，不過相隔一水，便如鄰省。我國雖有二十餘行省之廣，山脈蜿蜒，地勢險阻，但能擴充航空，樹立根本政策，就不難連絡一氣，打成一片。而且這樣一來，內亂既平，外侮也不足畏了。

(丙)飛機續航力大 所謂續航力，就是以一次繼續在空中航行的時間，或以其一次不下落飛過之距離測定之。兩者都賴飛機所載油量的多少，與發動機的耐久力，及駕駛員的耐力而決定的。飛機又因種類不同，用途不同，則構造不同，載重不同，續航力也因之而異。講到飛航時間，有繼續歷數百小時之

久而不下降的；講到飛行距離，有能一次飛行一萬數千華里的。續航力之大，可想而知。因其有莫大的續航力，所以無論用於商務，用於軍事，藉以連絡交通，殺敵致果，收效是非常神速的。

(丁) 飛機輸送力大 一般人所以藉口詆毀航空者，不是說飛機危險，就是說飛機輸送力弱。飛機的不危險而且安全，前已詳述。講到飛機的輸送力，乃因發動機之馬力的大小而異。飛機依發動機的數目，稱為單機飛機、雙機飛機、三機飛機、四機飛機、多機飛機各種。單機飛機，五百餘匹馬力者，可乘八人，能載重三千磅。雙機飛機，一千匹馬力者，可乘十八人，能載重七千磅。三機飛機，一千七百餘匹馬力者，可乘二十人，能載重七千餘磅。四機飛機，二千四百匹馬力者，可乘二



第一圖 世界最大飛機

十餘人，能載重一萬餘磅。世界頂大的飛船陶尼爾號（Dornier Do. X）裝有五
百二十五匹馬力的發動機十二具，總共六千三百匹馬力，能搭一百七十人，能
載重數萬磅。像這種飛機，其輸送力之大，那就可想而知了。

（戊）活動範圍極廣 步兵是陸軍的主力，戰守攻取，均賴步隊。騎兵可以
充先驅，可以任偵察，可以當後殿。砲兵可以掩護步兵的進攻，可以破壞敵軍的
城寨壕溝，然這種軍隊的活動能力，都被山關江湖所限制。海軍的活動，也只限
於河海。至於飛機的活動，則極自由。如有相當的平原，隨地可以起落；苟非極險
惡的天氣，隨時可以出動。能飛入敵軍上空，偵察敵軍陣勢；能拋擲炸彈，或發散
毒氣，以破壞其戰鬥力；可以驅逐敵機於領空之外；可以裝置機關槍射擊敵軍；
可以散布傳單，虛張聲勢，以搖動敵人的軍心；可以掩護友軍的行動，蒙蔽其弱
點，以免為敵人所乘。無論敵人有怎樣堅固的城寨壕溝，都可用重彈毀壞。雖未
入戰線，遠隔千里的敵軍，他的一切軍事行動，都可加以妨害或破壞。所以空軍

的活動，在軍事上的價值，簡直無可比擬。

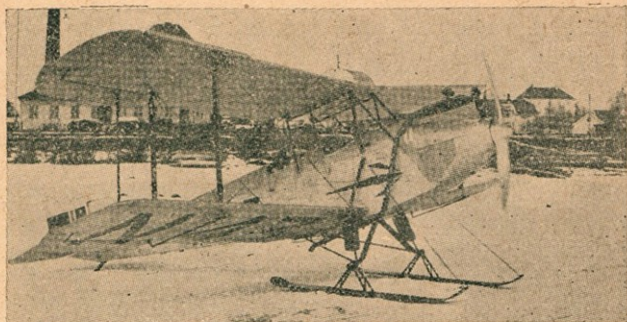
(己)建設經費有限 創辦航空，除購機設站以外，經常費用，為數有限。且航站一經設立，則永久可用。飛機的價值，因製造的進步與生產的增加，漸次減少。教練飛機每架僅數千元，軍用飛機與商用飛機，以馬力的大小及機件的多少而異，每架值數萬元或十餘萬元或數十萬元不等。如精練陸軍，或製造軍艦，槍械子彈，建設經費，為數極大；但其功效，反不及空軍萬分之一哩！

(庚)用途極其廣闊 用於軍事方面，可以偵察，可以警戒，可以驅逐，可以投彈，可以射擊，可以戰鬪，可以發射魚雷，可以散布毒氣，可以傳達命令，可以散發傳單，可以輸送援兵，救護傷兵；如果用在商務方面，那更未可盡述了。

(辛)收效非常迅速 創辦航空，第一是資本，第二是人才。資本一層，較之建設他種事業為省，前面已經說過。至於航空人才，可以分為二類：一是飛行人才，一是機械人才。飛行人才，必須身體健全，目光銳利，性情和平，動作敏捷者，方

能勝任。學習單獨飛行所需要的時間，依個人的天資與其學識及飛機的性能而異。有的跟隨教官在空中學習六個小時或八個小時，就能够單獨飛行；有的要學習十餘小時始能單獨飛行。總而言之，僅以訓練飛行而論，若辦理得法，一年之間就可成功。機械人才，分裝配者與製造者兩種。製造者一旦不易造就，現在暫且不論。裝配機械的人才，可以在數月之內或一年之間，訓練成功。所以一經開辦，收效非常迅速。講到空運交通，在平時可以發展商業，促進文化；在戰時可以保護國權，殺敵致果。所以發展航空，真所謂一舉兩得。

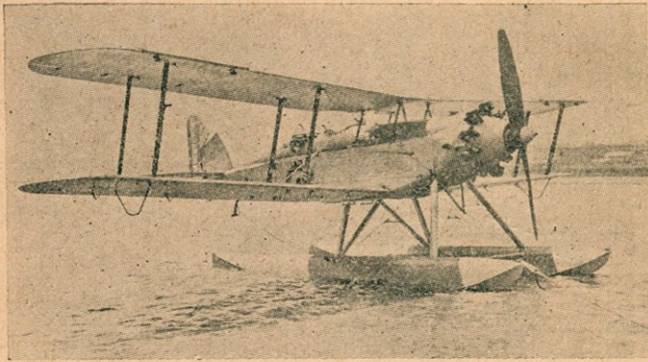
看了上面所述的，就可知道空軍的特長。我們爲削平內亂計，爲國家生存計，非竭力擴充空軍不可。在最低限度，雖不能勝於法、美、英、意，也必須具有自衛的能力。這樣，我國的國防，才可高枕無憂；否則一遇外侮，就要束手無策了！



輪滾代橋雪以帶地雪冰在機飛 圖三第

終年與冰雪爲伍，地面滑溜，車不用輪而用滑板，飛機則不用滾輪而用雪橋。滾輪的作用，與車輛的滾輪一樣，僅可滾行於地面，絕不能滾行於水面。所以我們一見到有滾輪的飛機，就可叫爲陸地飛機。

b. 水上飛機 (Sea plane) 凡是在水面起落的飛機，統叫做水上飛機。水上飛機，復可分爲二類：一叫飛機，一叫飛船。飛機也有落地架，不過沒有滾輪而以浮筏代之。筏可浮在水面，負載全機的重量，又可借以駛行陸地。飛機與飛機，只有滾輪與浮筏，有點不同。所以陸地飛機，如將滾輪換以浮筏，就一變而爲水上飛機；飛機如將浮筏



換以滾輪，又一變而為陸地飛機了。飛船與飛筏及陸地飛機，大不相同。它的機身，形同一船，沒有滾輪也沒有浮筏，就是借着機身以浮載全機的重量，並藉以駛行。

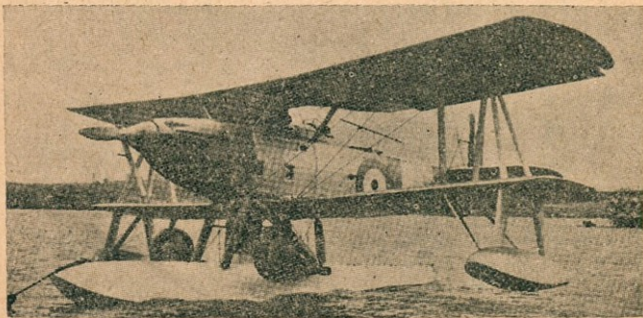
機飛上水 圖四第

以駛行。

e. 水陸兩

用飛機 (Amphibian) 在

陸地飛機的落地架的下面，滾



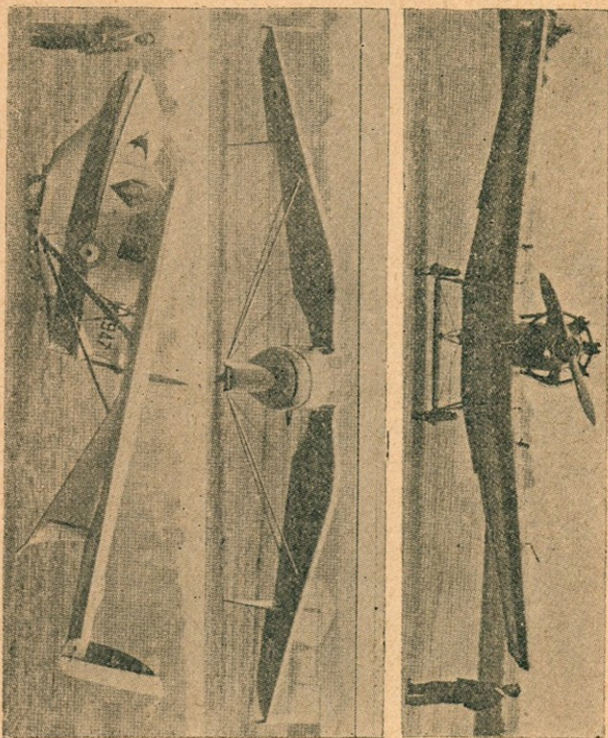
機飛用兩陸水 圖五第

輪的旁邊，安設氣袋。如飛越海面，遇到發動機發生故障，或因他種事故必須降落時，可以開動機關，將袋裝滿空氣，就能平安落下，浮在水面；如仍將落在陸地，只將袋中空氣放出就可。或是將飛船或飛筏，在船身或浮筏兩旁，安設滾輪，可以扳動機關，上下移動。譬如要起落於地面，可將輪移下；要在水面起落，就可將輪上移。

d. 艦上飛機 (Ship plane) 設有車輪及應急着水裝置，能在軍艦上或陸地上起落。臨急的時候，並可落於水面。

(乙) 特種飛機 這種飛機，或不備發動機，或因構造特別，與普通飛機不同。

a. 滑翔機 (Glider) 滑翔機較普通飛機為大，但沒有發動機。其在水平進行的時候，不特速度不能加增，並且難以支持過久，要達相當距離的飛行，必須借機械的外力以發射之。作用於滑翔機上的力有兩種：一是重力，二是空氣



面側機尾無(下) 面正機尾無(中) 機飛上. 艦(上) 圖六第

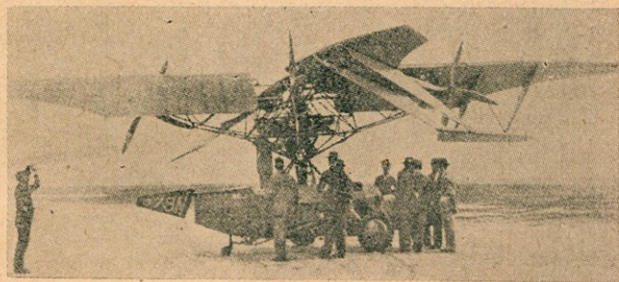
抵抗。

b. 無尾機 這種飛機，雖然沒有尾翼，但其性能與普通飛機相同。

c. 直昇機 (Helicopter) 這種飛機，除前進用推進器外，更有上昇用推進器，能垂直昇降，可以減少飛行場的面積。

d. 撲翼機 (Ornithopter) 這種飛機的作用，與鳥的作用相同，兩側的翅翼，可以擊動。

(丙) 單翼飛機與多翼飛機 飛機更可按其主翼的數目，而分做單翼、雙翼、三翼、四翼諸類。只具一個主翼的飛機，叫做單翼飛機。具有兩個主翼的飛機，叫做雙翼飛機。具有三個主翼的飛機，叫做

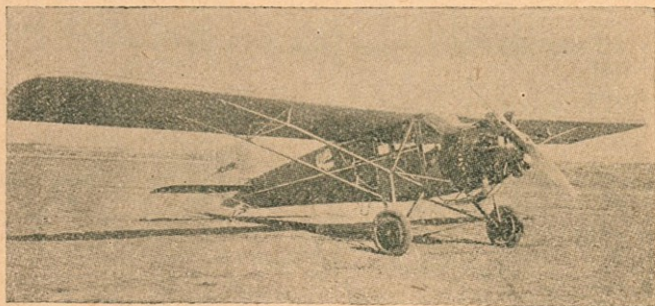


機 昇 直 圖 七 第

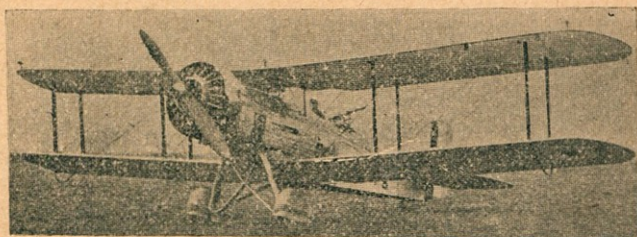
三翼飛機。由此類推，凡是雙翼以上的飛機，統叫做多翼飛機。

a. 單翼飛機 (Monoplane) 這種飛機，因翼面少，所以阻力很小，速度却很大，駕駛非常靈便。翼面長度極大，不便儲藏，構造上也不十分堅固。最近因為製造上的改革，各部都採用金屬，所以對於堅固一層，已不發生偌大問題。不過單翼式究竟只有適宜於小號飛機，若大號飛機，其載重的面積一定很大，應該採用複翼式。

b. 雙翼飛機 (Biplane) 單翼飛機只有一層機翼，不容易安置在機身的上面而使之堅固。雙翼飛機既有兩層機翼，中間可用支柱支持，仿



機飛翼單 圖八第



第九圖 雙翼飛機

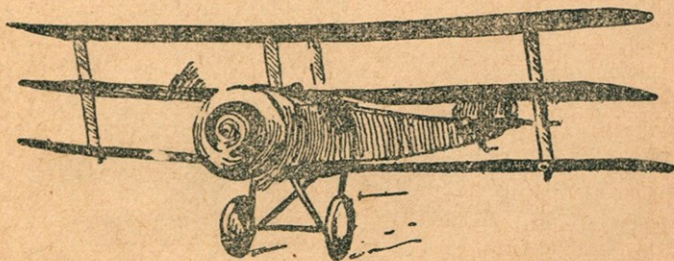
如橋梁構架，較爲堅固。所以現在飛機的製造，多趨重於雙翼了。

c. 三翼飛機 (Triplane)

三翼飛機，產生最晚。因其翼面過多，高度太大，製造上比較艱難。然具有三層支持面積，所以能用長狹的翼面，將飛機的大小形式，更能縮小，載重更能加增。

d. 四翼飛機 (Quadruplane)

四翼飛機，雖也有



第十圖 三翼飛機

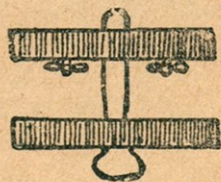
人製造，但不甚適用。因為層數既多，飛機要極高，那就不容易製造。而且諸翼面間的干涉更大，效率也就隨之而減小。

e. 前後翼飛機 前後翼飛機，係將兩對或兩對以上之機翼，前後連接裝置在機身上。這種飛機，也可分做單翼的、雙翼的、三翼的等等，不過在實際上少有應用。因為後面機翼上的空氣流，常常要受到前面機翼的影響的。

(丁) 前曳飛機與後推飛機 飛機中有叫做前曳式與後推式者，這是按推進器對於發動機的位置而言的。

a. 前曳飛機 (Tractor airplane) 如推進器安設在發動機的前面，當推進器轉動的時候，生出風力，推動推進器，這時推進器就將飛機前曳而進，這種飛機，就叫做前曳飛機。

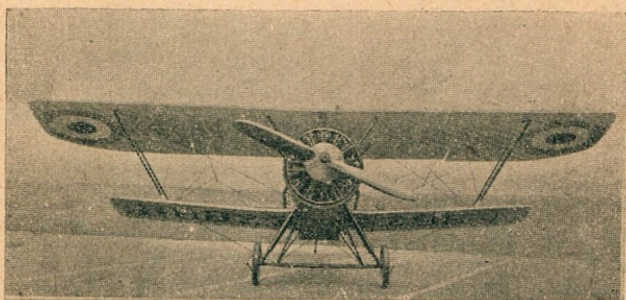
b. 後推飛機 (Pusher airplane) 如推進器安設在發動機的後面，當風



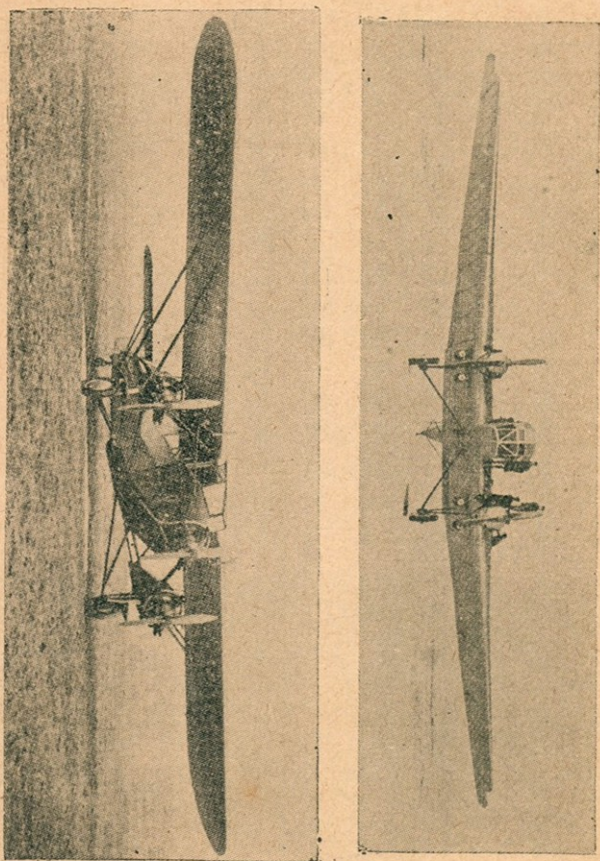
機飛翼後前 圖一十第

力推動推進器的時候，推進器就將飛機推進，這種飛機，就叫做後推飛機。

(戊)單發動機式飛機與多發動機式飛機 飛機有用一架發動機的，裝配在飛機的中間——機身上，或在機身的前面，或在機身的後面，這叫做單發動機式飛機 (Single-engined airplane)。有用兩架發動機的，普通分配在機身的兩邊機翼上，這叫做雙發動機式飛機 (Twin-engined airplane)。有用三架發動機的，一架裝在機身的中間，其餘兩架則分配於兩邊，這叫做三發動機式飛機 (Trimotor airplane)。又有用四架發動機的，每邊兩架，或並排安置，或一前一



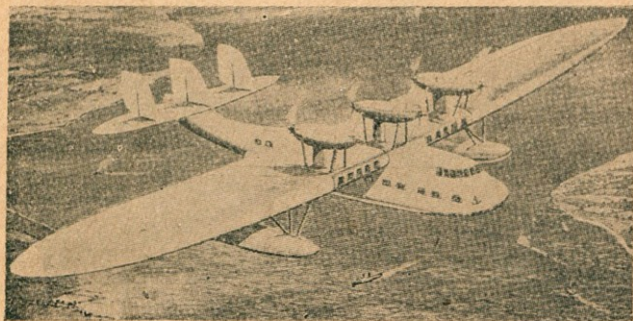
機 飛 機 動 發 單 圖 二 十 第



機飛機動發三(下) 機飛機動發雙(上) 圖三十第

後。前後安置的，叫做前曳後推式。因一面有推進器前曳，同時又有推進器後推，這是四發動機式飛機。凡是具有兩個以上發動機的飛機，統可叫做多發動機式飛機 (Multiengine airplane)。

(17) 飛艇 (Air ship) 在江河上行駛的小船，在海洋中航遊的巨艦，都靠着水的浮力，成其作用。空氣和水，同是流體的一種。所以某一物體的重量，倘若小於同體積空氣的重量，必上昇於空中。但空氣的密度，遠少於水的密度，所以要藉空氣的浮力，浮遊物體在空氣的當中，不能不減小其密度。氫氣的密度，比較空氣還要少。如用這種最輕的氣體，放在囊中，就能在空中浮遊，

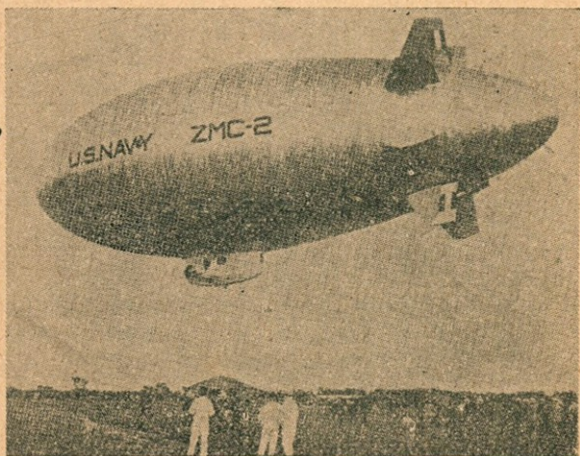


第三發動機飛機 第十四圖

這就叫做輕氣球。我們若更擴大其規模，裝上發動機及推進器，使能隨意操縱，自由進行，這就是飛艇。

飛艇的下面垂有吊船，內裝氣機 (Gas engine)，從這個發動機的原動力而迴轉推進器，遂生出進行速度的效力。如要任意改變船的方向，還有舵的作用。如要上昇，可把宿備在吊船中的砂囊拋棄，減少重量；如要下降，可把氣囊中的氣體洩出，減少浮力。

氣囊的浮力，是支持飛艇在空中的唯一作用，可是和飛機的浮揚面不同。前者是以減弱空氣的抵抗力，降至最小度為唯一的要着的；後者是以增大空

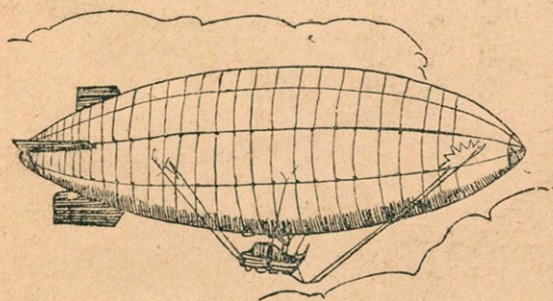


艇 飛 圖 五 十 第

氣的抵抗力，發生昇騰力而得利用為目的。

a. 軟式飛艇 (Non-rigid) 構成軟式飛艇的主要物品，就是一個長圓形的自由流線的氣囊。發動機與搭客的懸籃，用鋼索掛在這氣囊的下面。至於飛艇的形狀，完全要看囊內氣體的壓力怎樣。氣囊所用的雙層布，用橡皮膏塗漆，以免囊內氣體的走漏。囊內的底下，有一、二分相隔的小間，叫做副囊 (Ballonet)，用作貯藏空氣，維持囊內的永久壓力，俾可抵抗囊內的較輕氣體因膨脹或收縮而發生的壓力變化。軟式飛艇的優點是：

1. 構造的成本低廉。
2. 囊內氣體放去的時候，所佔的地位極小，



第 十 六 圖 軟 式 飛 艇

搬運非常便利。

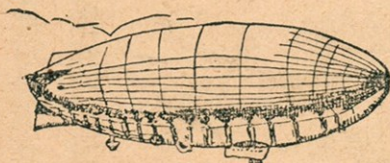
3. 行駛的時候消費簡省。

4. 祇要少數的地面職員管理。

這種飛艇的長度，少有超過二百英尺以上；直徑也少有超過五十英尺以上的。直徑在過分飽滿的時候，有時也加增龍骨 (Keel) 一道，這時的形狀，有點近乎半硬式的飛艇。

b. 半硬飛艇 (Semi-rigid) 半硬式飛艇和軟式飛艇的不同點，就是前者有硬龍骨一根，由氣囊的首部曳展到後部，懸籃就附掛或接連在這龍骨的下面。這種飛艇的優點是：

1. 當內部氣體壓力減小的時候，硬龍骨能夠維持飛艇的形狀。



艇飛硬半 圖七十第

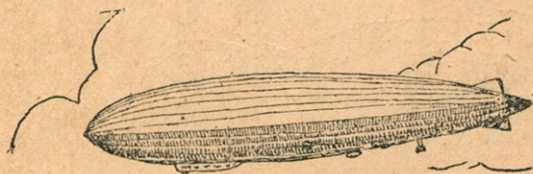
2. 有了一道龍骨，各種機器，搭客懸籃，燃料及貨物重量，都可分置在各處。

3. 這種硬龍骨與內部吊掛組織和同體積的軟式飛艇相比，可以減省橡皮布的重量。

頂大的軟式飛艇的構造形狀，有時同半硬式的相彷彿，所以這兩種飛艇，有時簡直不容易分別。

c. 硬式飛艇 (Rigid) 硬式飛艇的構造，非常複雜，而代價也極昂貴。齊伯林 (ZP.3) 就是這種飛艇中頂普通頂新式的一種。這種飛艇的構造，係用硬鋁格樑的編織殼，外面用橡皮布蓋罩，以維持飛艇在任何境遇中的流線形狀。這種硬骨，能够增加飛艇的強力與硬性。構造這種三角形格樑，需要二十五萬小十字形的支柱。

硬式飛艇因爲有許多不相連屬的氣囊，所以比較軟



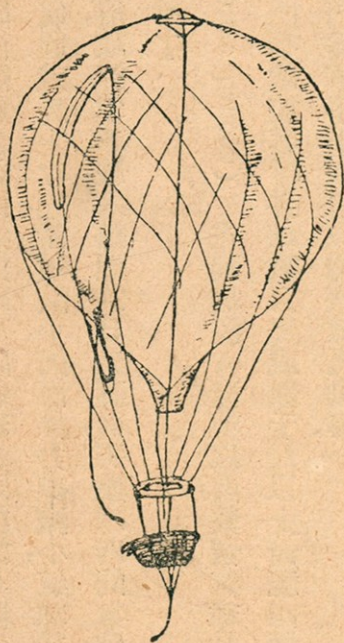
第 十 八 圖 硬 式 飛 艇

式與半硬式爲安全。軟式和半硬式的飛艇，是將完全的氣體，貯藏在一個或兩個的大氣囊內，假使氣囊偶然破裂，就失去大部份的昇力。硬式飛艇，如有一個氣囊破裂，不過失去全部份昇力的一小部份，而且這失去的一小部份的昇力，可將丟棄鎮壓物以抵銷之。遇到氣候有變更的時候，硬式飛艇內的氣囊，也比較安全些，因爲在外壳和各個氣囊的中間，有一層空氣隔開，所以也就不容易傳熱了。

(庚)氣球

Balloon) 形狀像

球，內貯氫氣，靠氫氣的浮力，上浮空中。若球的重量與同體積的空氣重量相等時，



球氣 圖九十第

氣球就不上昇也不下降而隨風飄盪，因氣流的昇降，氣球也同樣的昇降。倘若碰到冷空氣層，球內的氣體，就馬上收縮，體積減小，因而昇力也減小，氣球於是下降。倘若碰到熱空氣層，或從雲下駛入熱烈的日光裏面，那麼球內的氣體馬上膨脹，氣球就因而上昇了。

a. 繫留氣球 (Captive balloon) 在飛機沒有發現以前，繫留氣球是一種供人娛樂的器具，專門乘載旅客，浮昇到數百尺或數千尺以上，俯視四周的風景。現在這種氣球，專門為軍事上利用，以觀察敵人動靜。

現時代的戰爭，常常用遠距離射擊的槍砲，因此發生一個重要問題，就是怎樣始能確知子彈是否命中飛機？固然可以在標的的地上飛翔，觀察子彈的是否命中，觀察所得，可用無線電報告，但敵機決不能任其在空中自由偵察，所以有時也是為事實上所不可能的。至於繫留氣球是固定的，和火線的距離大約和砲位相同。這種氣球，要在離開火線極遠的地點上昇，因為繫留索和汽車

上的絞車相連，所以在上昇之後，可以漸漸移近火線。氣球有電話線和各軍砲臺相連絡，氣球偵察員在戰爭的當中，運用地圖、照相和望遠鏡，時時注視敵人的防線。倘若見到敵人的軍隊或輜重，有什麼移動，或地上的土色與景像有什麼改變，就用電話將詳細地點，通知砲兵司令，在幾秒鐘以內，就可開始向指示的地點發射砲彈。如果射出的砲彈未能命中，偵察員須立即報告砲彈爆發的地點和標的地相隔的距離及方向，那麼以後射擊就可因此糾正。於是在一分鐘內各砲臺的爆發彈，都能向同一的目標而攻擊。這樣看來，氣球觀察員無異是砲臺的耳目。他能隨時報告砲彈的爆發情形，以及敵人火車的行動，夜間的燈火。這種消息，可以使司令部的職員明瞭敵軍的聚集或撤退行動，那是於軍事的進行上很有裨益的。

在離水面極高的地點，視察水底事物，比較在水面上的視察要明瞭些。所以在歐戰的時候，曾經利用這種繫留氣球，駐於緊要的港口，用以偵察敵人的

潛水艇和水雷。

軍用繫留氣球，能够容納氫氣或氦氣約三萬五千立方呎。凡管理調度氣球，供給氣體，維持現狀，修理連接電話和攻擊敵機的機關槍等職務的士兵，約需一百五十人。職員及一切器具，都用汽車運載，所以往來極其迅速。

b. 自由氣球 (Free balloon) 駕駛自由氣球，作空中旅行，最足令人心曠神怡。氣球的浮沉，和氣流的速率相等，所以旅客完全在平靜的空氣中過生活。即使在夜間航行，因其氣候的轉變，比較日間和緩，駕駛員不必時時調度氣管或鎮壓物，因此可以放懷欣賞一切的景致。如果要下降，可將球頂氣門開放，如果要上昇，可將鎮壓物棄去。降落的時候，可先將一長而重的繩索放下，使拖留地上，繩索的重量，由地面支持，以減輕氣球的負重。這時拖索 (Drag-rope) 的效用，好像氣球下部的自動均衡器。氣球到適當草地時，駕駛員再將氣體放去，使懸籃降落地面，等到懸籃將要和地面接觸的時候，駕駛員拉動撕囊索 (Rip-

(cont.) 將囊幅 (Panel) 撕去，使氣體馬上走散，因此懸籃不致被風力吹動，在地拖曳。除遊覽以外，還有種種競賽的浮昇。像距離競賽，時期延長競賽，飛達目的地的競賽等，這種競賽，對於操練駕駛員的技術及觀察上層空氣（例如同溫層）的氣象，那是很有益處的。

B. 航空器的用途

航空器的用途，分爲戰時軍事上及通常和平上兩種：

(甲) 軍事上的用途

- a. 偵察 偵察敵軍行動，陣地形勢，着彈距離，連絡友軍，增進能率。
- b. 警戒 警戒海濱敵人的艦隊和潛水艇的出沒，以及軍用品的祕密輸送等。

c. 擲彈 向敵人的陣地、砲臺、車站、都市、軍艦、大本營、政治中樞、軍備所在地，投擲種種的炸彈。

d. 雷擊 海軍大飛機有攜帶魚雷以轟炸敵國的軍艦與運送船。

e. 戰鬥 裝有槍砲的高速度飛機，可以射擊敵機和地上的敵軍密集隊，或驅逐敵方的飛機，並掩護友方陸軍空軍隊伍的進攻與退守。

f. 散毒 散布毒氣毒液，殘殺敵人；放出烟幕，迷惑敵軍，保護友軍。

g. 通信 傳達命令，發散傳單，散布有利的消息，以鼓勵友軍；與散布不利的軍情，以威嚇敵人。或裝設無線電，增加通信的效率。

h. 救傷 搬運前線傷兵，帶藥應急救治，所以有空中病院的稱呼。

i. 輸送 輸送援兵和軍用品，為戰事危急時一種必要的工作。

j. 照相 利用空中照相，製成軍用地圖，得明瞭敵我兩軍的實情，以定用兵的方針。

(乙) 和平時的用途

a. 送信 一切政治命令，以及各種通信郵件報紙等。

效率。

b. 輸送 旅客貨物貴重品的運送。無論工商各界，都可利用空運而增加

c. 測量 利用空中照相，得迅速地測量地形，製成精確的地圖。

d. 消防 散布滅火藥水，迅速救火。

e. 漁獵 視察魚羣及大鯨的行動，如在天晴時低空飛行，可以透視海底

的一切。

f. 農業 可以迅速地散播種子，並可在空中發散藥劑，撲滅田間的害蟲。

g. 警察 追捉犯人，監視祕密的輸送，以及巡視森林的盜賊和火災。

h. 探險 絕地探險以及探視鑛苗。像南北極沙漠等地的探險；鐵路路綫

地勢的視察。

i. 海洋 調查海流洋流，以及暗礁難船等。

j. 醫療 臨急的治療，像熱帶毒蛇猛獸的傷害，可以迅速醫治，又可在高

空施行減壓療法。

k. 氣象 考察氣象，用人工求雨，人工除霧。

l. 天文 觀測天體以及星辰的現象。

m. 競技 空中競技運動，像飛行速度、續航力、輸送力、上昇力的紀錄。

n. 遊覽 用短少的時間，得廣遊天下險阻的地方和欣賞一切美麗的風景。

景。

o. 照相 凡都市城鎮高大的建築物，以及天下名山大川一切的壯觀，都可從空中照相攝取。

可從空中照相攝取。

p. 統治 領土廣闊的大國與遙遠的殖民地，可利用航空器以增加統治的能率。

航空於和平的使命，極其繁多，凡工業、農林、經濟、人文等，一切行動，差不多都可由航空器的協助，提高效率。

第四章 軍用飛機的種類及其性能

軍用飛機的名義，範圍極大，大體可以分做三種：一是戰鬪機，二是偵察機，三是轟炸機。但在實際上，就不是戰爭用的練習機，教育上用的初步的及高級的練習機射擊機，也都包括在內。就是其他商用飛機，旅客飛機，運輸飛機，一旦國家發生戰事，動員令下來，都得為國家效力，增加空中的戰鬪力量。

戰鬪機 (Fighting airplane) 也稱做驅逐機，約可分為：單座戰鬪機，複座戰鬪機，空防戰鬪機。

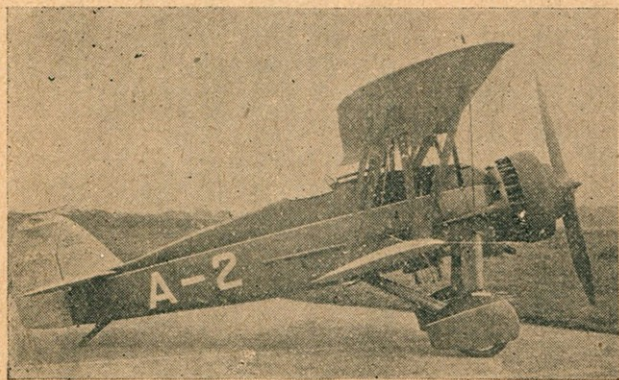
偵察機 (Scout airplane) 約可分做：陸上偵察機，水上偵察機。

轟炸機 (Bombing airplane) 約可分做：輕轟炸機及重轟炸機。輕轟炸機又分做：單座轟炸機，高速度轟炸機，雙發動機轟炸機，魚雷轟炸機，急降轟炸機。重轟炸機又分做：雙發動機轟炸機，多發動機轟炸機，大型水陸兩用機。

上面所述的，大概關於戰鬪實力的軍用飛機的分類，其他對於運兵飛機、運輸飛機、衛生飛機等等，不勝枚舉。現在再將上述的幾類，加以說明如下：

(甲) 戰鬪機

a. 單座戰鬪機 是小型的輕快飛機，可乘飛航員一名，能自在自如地作各種高等飛行及各種敏捷地特種行動，能和敵軍的飛機肉搏死戰。機內裝置機關槍兩架，在推進器旋轉的時候，能自由放射。如在後面受着敵軍攻擊，也可施行同樣的回擊。將來一旦發生戰爭，戰鬪飛行隊必在最前線出發，並須作各種的軍事的行動，以佔最後的



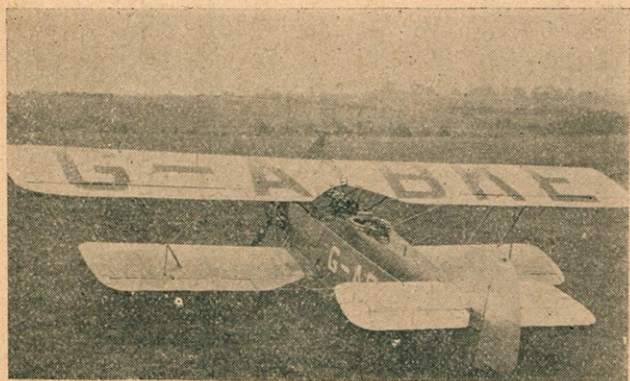
機 鬪 戰 座 單 圖 十 二 第

勝利。惟一的防務工作，就是擔任空防監視哨的任務。如若在空中發見敵人的空軍，監視隊用聽音器及無線電要立刻急行報告，俾可預備應戰。若敵機在日間來襲，可用高射砲猛擊，使敵機沒有生還的希望。若敵機在夜裏施行襲擊，須盡量放射探照燈，盡量發揮光芒的威力，使空中的敵機沒有逃避的餘地。就是敵機的飛航員，也要受到眩惑的苦衷。同時飛機場設備的信號報警砲，須急行施放，以便警戒。關於各種戰鬥飛機接到信號報警砲三分鐘後，須立即一齊飛出，上空應戰。大概起飛的時候，以成隊飛行最爲適宜於應戰。惟隊長搭乘嚮導機最先出發，以便指揮。各機都應設置無線電機，俾可接受隊長的各種指揮命令。至於在應戰時的動作，不能一概而論。普通以高空爲佔優勢，惟在肉搏的時候，方向地位，非常混亂。大概每架戰鬥機在急切下降的速度是二百五十英里至三百五十英里以上的能力。特種技術的急昇及急降，是應戰時的生死關頭，也是對敵機交戰時最重要的掃蕩使命。單座戰鬥飛機是各種空軍中的精華，

各國無不在盡量研究此種優秀飛機的設計，使得極大的速率，輕敏簡捷的動作。近如美國的包汗寧式飛機，英國的阿姆斯特郎式飛機，白里斯多式飛機，法國的白來里阿式飛機，台伏丁納式飛機，荷蘭的福開式飛機，都是世界各國所公認的第一流的戰鬪機。

b. 複座戰鬪機 製造上大體和單座機相同，不過多一個飛航員的座位。複座戰鬪機的特點，在於能夠前後自由應戰，決沒有虛發或誤會的弊端。各種性能及應戰的效力，大致和單座戰鬪機相仿。

c. 空防戰鬪機 凡大都市工業中心



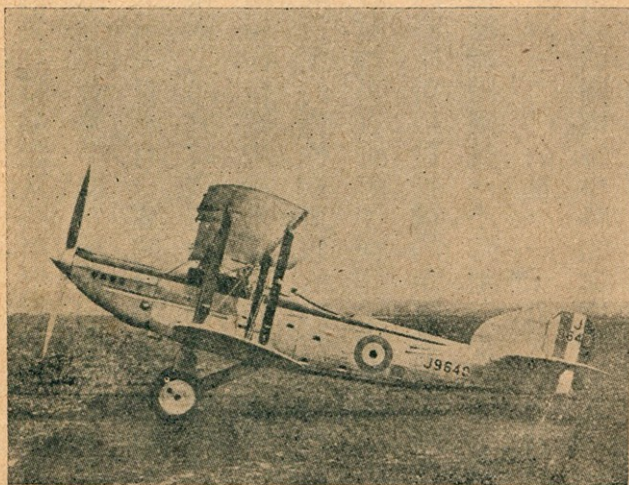
第 二 十 一 圖 複 座 戰 鬪 機

以及軍事要塞，防備受敵軍的轟炸機突來襲擊起見，必須要有空防戰鬥機的設備。像英國往年在倫敦舉行空防大會，集合飛機演習種種的抵禦方法，以免臨時束手。英、美、日、法、意每年在各地大城市也必有一度的空防演習，全城市民非常注意；甚至全體動員，熱烈參加，報紙上竭力鼓吹。譬如某夜是演習的日期，城市中一定黑暗無光，救護和預防的種種組織，統統齊備。空防戰鬥機要有極迅速的升降能力，因它要駕凌敵軍高速度的轟炸機，所以它的性能機械貴乎神速，方才有制勝敵人的機會。空防戰鬥機要有兩聯裝機關槍的設備，並須裝備氧氣。普通要昇至六千公尺以上的高空，所以發動機的預壓裝置，也須設備完全，可在高空不生變故。空防戰鬥機能繼續飛航一小時至二小時，高昇到五千公尺以上。速度每小時二〇〇英里或三二〇公里（一千公尺爲一公里）以上，這是普通的標準。最近英國的螢形戰鬥機，每小時的速度是三五八公里，它的速度幾和砲彈相等。昇空的能力是九二秒可達六千公尺的高空，如果在

七千公尺以上的高空，那急降下的速度，可以增加至每小時有六一六公里的性能。這種高速的性能，是破前人未有的紀錄，世界各國要認爲奇蹟，它的力量也就可想而知了。

(乙) 偵察機

a. 陸上偵察機 偵察飛機的任務是砲火的觀察，地上步隊射擊，通信連絡，以及輕轟炸等。不過現在的偵察機，多以普通雜用機代替，因爲偵察不是空軍的主力，所以各國多有棄廢的意思。像法國的波退斯式飛機，白萊蓋式飛機，都是首先發



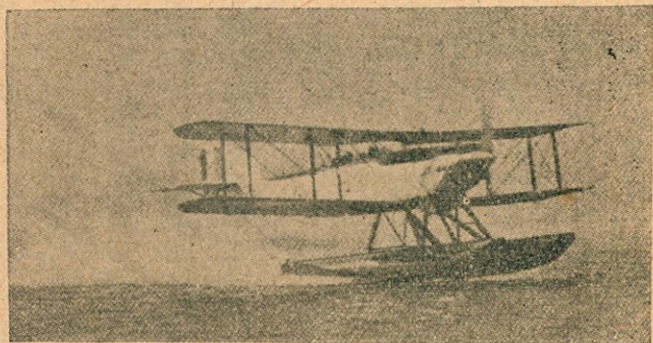
第 二 十 二 圖 陸 上 偵 察 機

明的偵察機。但近來已將這種偵察機的構造，漸次注重於轟炸能力的增加，所以偵察機在將來有無形消滅的可能。

b. 水上偵察機 是海軍使用在海洋間或保護艦隊的行動，並觀察着彈及轟炸等的任務。我國海岸線極長，在大洋自由圈內，爲保護領空、領海主權起見，實在有擴充水上偵察飛機的必要。

(丙) 轟炸機

在今日的空軍時代，假使有敵機到領空襲擊，必須具有防禦而兼攻擊的能力，方足以言抵抗，設置優秀的空防戰鬥機，還是在消極

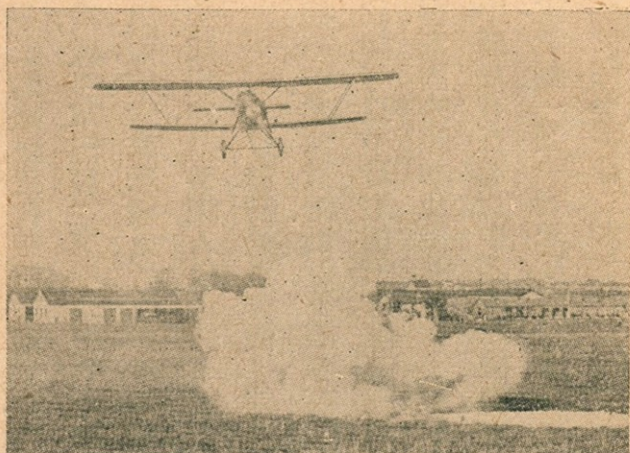


第二十三圖 水上偵察機

方面的辦法。我們要對於敵人空軍的根據地加以襲擊或破壞，使敵人的空軍一蹶不振，無力反攻，這就非得轟炸機實行工作不可了。歐戰的時候，德國盡量發揮空軍的威力，英國的倫敦及其東海，都大受影響，在感覺深重的苦痛以後，就拚命地加置防禦大砲，一方面比國出發許多轟炸機，很猛烈地向德國防地襲擊，使德國有後顧之憂。所以在歐戰將要停止的時候，德國空軍雖然往復倫敦，躍躍欲試，可是它的力量却極微薄了。

a. 輕轟炸機（日間用轟炸機）

1. 單發動機轟炸機 在激烈砲火下交戰中的敵軍驅逐機，如有必然退却的時候，輕轟炸機就可施行破壞工作；然對敵機在交戰行動的時候，須極端迴避，一路進行其破壞目標，達到最後的成功，這也就是轟炸機的使命。普通輕轟炸機，裝置六百匹馬力發動機一座，飛航員兩名，每小時速度是二四〇公里，搭載重量約一二〇〇公斤以上，並至少有二千公里的耐航能力。軍器裝置



機炸轟機動發單 圖四十二第

機關槍一架，能自由射擊，或前方固定的機關槍一座。炸彈大概是小型的，約三百公分及五百公分。

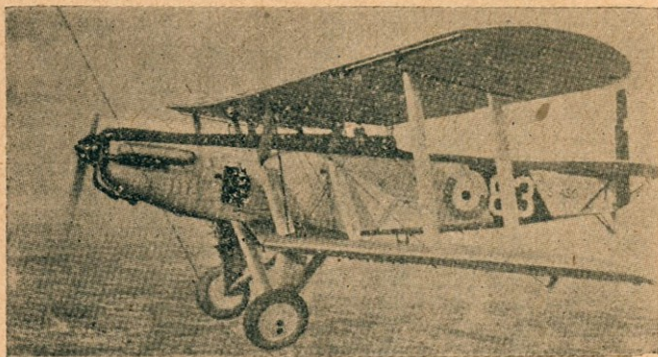
2. 高速度轟炸機 普通轟炸

機不過在相當的低空中活動。但低空活動易受探照燈照着，高射砲及驅逐機的猛擊，處在這種緊急狀態之下，就要應用高速度之轟炸機。英國空軍在一九二六年福開斯型製造成功，遂開轟炸法的新紀元。轟炸機能在六千公尺以上的高空飛翔，如敵軍感覺遲鈍，

即使用高射砲回攻，在漫無標準的空中，也不發生任何效力。無論感受敵彈，機

身也易於逃避。所以近來的高速度轟炸機的載重量略減，而速度則大增，以補從前的缺點。近代空防設備完全，各種布置都非常整密，設如未到目的地點以前，敵空軍已經在應戰防禦中，或準備驅逐隊空防隊的反攻，這時轟炸機發生阻礙，危險或恐難免。所以轟炸機也必須有甚高之速度，在敵軍空防準備沒有完成以前，就得深入敵地，從事破壞。這樣才不致倉皇失措，坐失良機。

3. 雙發動機轟炸機 該機的特點，是在馬力增大，使它的速度和戰鬥機相等。其他橫轉、倒退、下墜等高等飛行，也能同樣施用。假使有一發動機發生故障，可以不發生任何危險。其他視線載重以及施放炸彈等的設備，比較優美，機身內的瞄準及投彈等動作，非常適宜，不受發動機震盪的影響，所以投必命中，而且有百發百中之概。此種飛機大概裝置五六〇匹馬力的發動機兩座，載重量是一五一五公斤，能繼續飛行一千二百公里，上昇至在三千公尺以上的高空。每小時有二六九公里的速度。



機炸轟雷魚 圖五十二第

4. 魚雷轟炸機（雷擊機）

以飛機的炸彈而代以魚形的水雷彈，專門作用攻擊敵人海軍艦隊。在歐戰中英國水上飛機曾經利用嘗試。到了今日，就是陸上飛機，在其着陸車輪左右分離處的中間洞下，懸吊魚雷，可以自由轟炸。施用魚雷轟炸機攻擊的時候，在天將拂曉及黃昏時候爲最適宜。因爲敵方海軍的視線不容易認清，而且有機會可以躲避砲火。或者應用高速度的飛機在艦隊的前面展張煙幕，使其耳目完全封鎖，也是一種應行的事情。攜帶魚雷的口徑爲十八英寸，重量爲六六〇公斤，飛機至少能耐航至一千二百里以上。

5. 急降轟炸機 高速度的轟炸機是英國獨創的，關於使用急降急昇動作的轟炸機是美國海軍獨創的。從來攻擊戰艦的主要武器是雷擊機，然命中極不容易，非得施行急降飛行不可。實際工作的時候，先到敵艦的高空上示威，然後將飛機作神速的急降行動，如能將艦上的水手兵員，用機關槍掃射痛擊，再擲炸彈於艦的中部，急昇高空飛去，那敵艦就可在幾分鐘之內完全毀壞。艦上的主副力砲以及高射砲等，也因一時措手不及，無能為力。所以海軍主力艦在將來或有淘汰的可能。

b. 重轟炸機（夜間用轟炸機）

1. 雙發動機轟炸機 夜間轟炸機的最低限度，要能裝載多量的炸彈，在夜間黑暗的時候，飛航於極遠距離的敵地，施行襲擊，拋投大批巨大炸彈或燒夷彈、毒氣彈等類。那城市中的百萬民衆就可立刻傷斃，就是超弩巨艦，也可使其在幾分鐘內沉沒大海中，真是未來戰術中的魔王！夜間轟炸機的攻擊，以

單獨飛行，較爲便利，就是在暗夜裏和敵機交戰的時候，也容易入手。在防禦方面來講，也以單獨飛行較爲活潑。如若編隊成羣飛航，極多困難並極危險。第一，有自相互撞的弊端；第二，飛機多則聲音大，容易使敵軍聽音器感覺，若用探照燈放射，全隊的目標易被敵人發現，恐怕沒有生還的希望，這是成羣飛航在夜間是不利的。現在的雙發動機轟炸機，多裝置雙發動機，馬力約爲一千匹，每小時約有二百公里的速度，載重量是三千公斤。機體以黑色爲宜，機首坐砲手兼轟炸手，其背後可坐飛航員，更後方的上下座，還可裝搭二砲手，增加戰鬥的力量。機內必需裝置無線電，可以報告消息或向他處求援。在歐戰中這種飛機攜帶的炸彈份量是三百公斤至五百公斤，現在已經增加到五百至二千公斤。它的用途，大約如下：

火災用

○·二至一·二公斤燒夷彈

破壞鐵路殺傷人馬用

一〇至五〇公斤彈

破壞火車站及工廠用

五〇至一〇〇公斤彈

破壞城市要區用

三〇〇至五〇〇公斤彈

擊沉軍艦用

三〇〇至五〇〇公斤彈

震盪破壞用

一〇〇〇公斤彈

2. 多發動機轟炸機（超重轟炸機） 從前美國陸軍部製造三翼六發動機的轟炸機，世界各國都引起極大的刺激。但近來大型飛機的製造及改良，各國都在熱烈的進行中，政府且用極大的補助金去獎勵，助其成功。所以在將來巨大的飛機，都得為軍事上的有力援助，毫無疑義；而且戰鬥力的盡量發展，更可想像而得了。大型飛機的特點，因為裝有數個發動機，即使其中一二發生故障，可以從容修理，不至於有發生危險的問題。機內並可裝備多量的砲械，胴體內部並可設置臥床數只，在交戰之下，假使有一二受傷，就有從事救護及修養的機會，得以保持實力。

3. 大型水陸兩用機 此種飛機和大型轟炸機在使用上有同樣的目的。不過此種兩用機得活躍於海洋上及陸地上。機上的設備及裝置和陸上飛機差不多。像德國的 D. X 飛機，裝置的發動機共有七千五百匹馬力，載重量數萬磅。近年來雄飛大西洋，歐美各國，莫不側目相視，稱做空中的怪物。英國已經編成四個大型兩用飛機隊，並作地中海、印度洋、香港、澳洲一萬多哩的長途飛航，打破各種成績。機體以及發動機，毫沒有發生故障，證明此種飛機獨立信賴的性能，引起海軍極度的注意。前年意大利的大型兩用飛機隊大舉大西洋橫渡豪航，居然成績極佳，聳動世界耳目，羨為航空史中的快舉。因此各國都犧牲巨量的金錢，作各種橫渡的試飛。一面在練習冒險的性能；一面也就在試驗機械構造的性能。

第五章 航空兵器的種類及其效用

飛機不問它的種類怎樣，凡是對於敵人的航空部隊，或是對於敵方的領土，無非要施行它的攻擊手段；但要完成它的施行攻擊手段，或達到它所負的任務，若僅靠飛機的操縱得法，沒有裝備攻防的兵器，也不能顯其效用的。攻擊兵器如機關槍、炸彈、毒氣、毒液、魚雷、煙幕、照相機、無線電、火煙信號、旗語信號、軍鴿、報告球、布板信號等；防禦兵器如聽音器、探照燈、高射機關槍砲及空中障礙物。

(甲) 攻擊兵器

a. 機關槍 機關槍分固定式及旋轉式兩種。又分布郎寧式、路易斯式、他魯奴式三類。口徑約七、八公釐，在一分鐘間可以發射八、九百發或千餘發不等。所用的子彈除普通的子彈以外，有能貫穿裝甲飛機的徹甲彈，有能修正射擊



第二十六圖 瞭望員使用機關槍之情形

目標的曳痕彈，有能燃燒氣球和飛艇的燒夷彈。

b. 炸彈 飛機所拋下的炸彈

有轟炸彈、燒夷彈、毒氣彈、子母彈、煙幕彈、放光彈（夜間用）等各種。小的重幾十公斤，大的重幾千公斤，頂大的重兩噸。被炸的地方，能發生幾十呎寬幾十呎深的大漏斗孔，雖石造的與鐵筋的或用洋灰所造的高樓，都能根本破壞。即使幾萬噸的軍艦，也能轟炸沉沒。飛機發射的魚雷，能够擊沉敵人的商船、軍艦、潛水艇等。

燒夷彈裏面裝有特種火藥，落在目標上炸裂時，能發生攝氏三千度以上的強熱，雖用冷水或消火藥水救濟，也不能制止它的燃燒。小的燒夷彈，一架飛

機可載千餘個。

c. 毒物 分氣體、液體、固體三類，有二千多種。依它的性質，可別為五大類：

1. 窒息性 如光生氣 (Phosgen) 及氯氣 (Chlorine)

2. 催淚性 如氯化苦劑 (Chloropicrin)

3. 糜爛性 如芥子氣 (Mustard gas) 及羅以賽脫 (Lewistite)

4. 噴嚏性 如一苯氯胂 (Diphenyl chlorarsine) (固) 一苯氯胂

(Diphenyl cyanarsine) (固)

5. 中毒性 如氫氰酸 (Hydrocyanic acid) (液) 一氧化碳 (Carbon

monoxide) (氣)

多數毒氣比空氣重，在天晴無風時，可以存留在曠野場面，經一晝夜不散。

若在樹林和房子中間，能殘留數日之久，依毒性輕重不同。空氣中如含有千分之十至萬分之十，敵人呼吸一分鐘就死。最新式的毒液三滴，可以殺人。飛機攜

帶毒液一噸，可以散布二十餘里之遠。毒氣的使用，本為戰時國際公法所不許，但有一國陷於危難的時候，不得不用盡手段以圖生存，所以在實際上也就難以禁止了。

d. 魚雷 重轟炸機及水上機，一般對於擲投約九〇〇公斤的魚雷裝置，都有設備。投下的方法，先用機體照準目標，從水面的近距離處投下。魚雷雖然多是小型，但非常堅固而且破壞力也非常的大。

e. 煙幕 可以掩護友軍的進退，迷惑敵機和敵軍的行動，也有用作信號的。

f. 照相機 分自動式、半自動式、手動式三種。有固定在飛機的上面，有用手拿的。可以照出地形，製成地圖，識別敵軍的虛實。像大砲的移動，偽裝迷彩等，經過幾次的偵察，都能一目了然。

g. 無線電 大偵察機和轟炸機、飛艇等，都可裝設無線電以連絡地面的

交通。

h. 火煙信號 飛機上放出各種火煙信號，報告敵機的消息以及和地上的各種兵種連絡通信。

i. 旗語信號 可以連絡友機與地上的信息，又有用飛機飛行的姿勢代表信號，以連絡空中友機的信息的。

j. 軍鴿 可用以連絡數百里的信息。

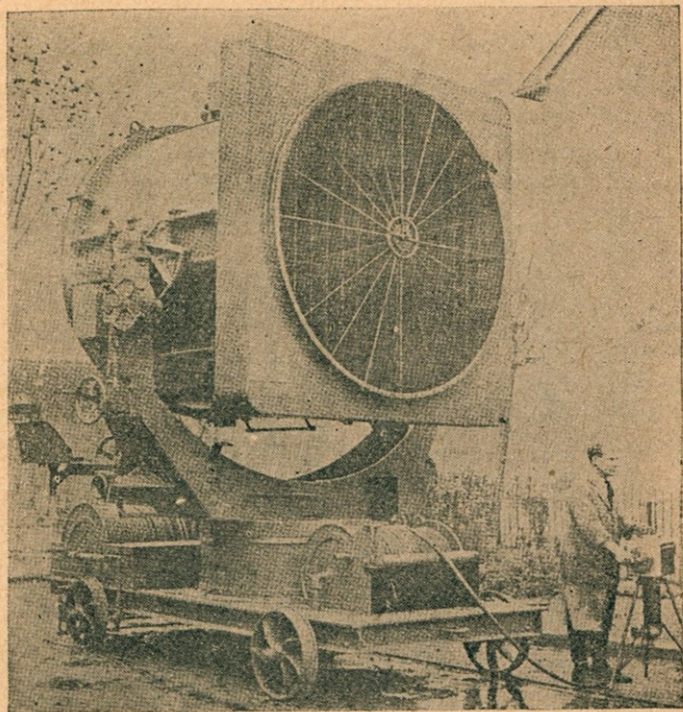
k. 報告球 可將信息擲在軍艦上或地面上，以報告偵察的結果。

l. 布板信號 地上用布板信號也可以連絡空中友機的通信。

(乙) 防禦兵器

a. 聽音器 分喇叭式、蜂巢式、橢圓形式各種。雖在黑夜或有雲霧的時候，數千公尺或一萬餘公尺的敵機，可聽其聲響，以確定其所來的方向。

b. 探照燈 探照燈的口徑，由一公尺至二公尺不等。夜晴無雲時，可以照



第二十七圖 探照燈

着遠隔四千公尺
至七千公尺的飛
機。

c. 高射機關

槍 高射機關槍
的口徑，由六公釐
至四十公釐不等，
發射速度在一分
鐘間，可發射三百
發至六百餘發之
多。

d. 高射砲

高射砲的口徑，由八公分至二十公分不等，射程可達五千公尺至一萬八千公尺的高。

e. 空中障礙物 有風箏帷簾式，氣球帷簾式。前者是利用風箏所拖的繫索，後者是利用氣球的浮力，將鋼絲網所組織的帷裙形簾子，掛在空中，以障礙敵機的進攻。但這種消極防禦的障礙品，還沒有確實的效果。

第六章 空軍與陸上諸兵種的關係

空軍本身既具有無限的威力，對於陸上諸兵種更有莫大的關係。假使陸上兵種，沒有空中的掩護連絡，就不能顯其威力；而且海陸軍的進展，沒有空軍的指示，也恐茫無所從。今將空軍和陸上諸兵種的關係，述之如次：

(甲) 與騎兵的關係

當戰鬪開始的時候，高級指揮官須蒐集諸般情報，考究情況而後決心處置。這時騎兵指揮官，務須綿密搜索，確實偵察，俾將戰地全般狀態，洞澈無遺。但近因火器發達，警網周密，要想接近敵人，實為不可能，必須確受空軍掩護或確保連繫，方能發揮其搜索的任務。但在敵方的情形為地形所蔭蔽，或騎兵不能活動之地方，那末航空器就可代替它的任務。再在行施威力搜索的時候，也非航空器不能進行。最要緊的一點，是在敵人退却的時候，騎兵行最後的窮追，但

是限於戰場以內，而且容易受敵方的殲滅，所以應該和空軍連絡，給以精神上的威嚇，物質上的損傷，雖然武器不多，也能得着絕大的補助；因為航空器的速度和航續時間，都有一定的計算，非若人馬，要顧慮到健康問題。現在騎兵減少編組，雖然由於交通的促成，但航空器的發達也是其主要原因。

(乙) 與步兵的關係

凡戰術的原則，有千古不易的原理。然近因火器的發達，工事的改進，也不能拘泥於古法了。像從前一線配備，現在改為重層，且因重層不能抗敵排列的彈丸，間用戰羣的配備。此種改進，雖由於火器的促成，推其主要原因，恆由於航空。蓋現代戰爭飛機轟炸的威力，破壞堅固的工事，炸圈的廣大，足制密集部隊的死命。在切要時機，行低空射擊，直接參加地上戰鬪，發揮轟炸的能力。所以步兵必須和空軍確切連繫，協同動作，保障領空，或任指揮，或行連絡而運用之。將來步兵和空軍，須有配備編組，否則僅顧慮地上的一部動作，則空中可制步兵

於死地，或牽制兵力於無用。雖有偌大的羣衆，亦等於零。

(丙) 與砲兵的關係

從前的戰爭，由刀劍矢矛而至於肉搏，以定戰爭的結局。後來因科學的昌明及應破壞殺傷需要，遂改用火器。其採用的種類頗繁，然具強大的威力者，莫如砲兵。但從前因製造方法的簡單及交通的阻礙，運用既感困難，指揮復受掣肘，所以砲身宜輕捷，口徑不能過大，以便使用便利，動作敏捷，但威力有限，究難達到預想的希望。歐戰時因感到戰鬥的需要，各國均積極於口徑的加大，射程的增長。但吾人肉眼觀測，最遠不過幾千公尺，雖有器械補助瞭望，但器械構造上不免有所誤差，因而命中困難。歐戰時各國採用空中觀測，成效大著。現在凡口徑較大，射程稍長的重砲兵建制上，均配備空中觀測班了。且高射砲的產生，對空射擊的操縱，尤爲航空重大的影響。對砲兵陣地進出路的掩護，行軍運動的上空，也需要飛機的監視，方得安全。他若射擊圖的攝取，彈痕圖的考察，也是

航空的作業。所以航空和砲兵的關係，尤較他兵種爲進一步了。

(丁)與工兵的關係

工兵是技術上的兵種，其主要的任務爲：凡陣地的建築，障礙物的掃除，交通網的設備，必要工事的調理，都是它技術上的任務。但當集團工事地域廣袤，作業人員衆多，雖處安全地帶，也必受敵人的威脅及空中的牽制，實難盡其作業全副的能力，須得空軍的掩護及遠距離的威力搜索，制止敵人潛入，鼓舞友軍，俾作業人員不生戒心，而專心一志發揮其手段。至若敵人的作業及衝鋒路的開設，敵方堅固支撐點的炸破，重大障礙物的炸毀，及敵輜重的燒燬，敵後方連絡線路、交通網及資源線路、重要廠所等的破壞，工兵須和空軍共同合作，方能發揮技術上的效果。而野戰航空場的設置，氣球的繫留，機艇的裝置，野外棚廠的架設，空軍限於人員的分配，也必求助於工兵。長短相輔，表裏相助，揮發戰鬥的能力，也是諸兵種協同戰鬥的本旨。

(戊)與輜重兵的關係

輜重是軍隊的命脈，輜重兵在後方勤務，關於糧秣的供給，患傷者的輸送，彈藥的補充，後方連絡線必要的警戒，都是它的業務。但因地區的限制，或敵人的阻礙，或搬運的遲緩，往往不能發展其最大效率；須賴飛機補助，利用其優越的速度，觀察的敏速，以補其缺憾。如英、土戰役，被圍在孤城的英軍，英機投送糧秣及彈藥，歐戰時法軍的輸送重要患者及材料，都獲得良好的成績。

(己)與坦克車的關係

當歐戰初期，各國均預儲許多的彈藥，充分的器材，利用其科學的發明，鉤心鬪角，各用其長，如機關槍的發揚火力，可以用平射砲接近其陣地而破壞之；彈庫容易被人發現，可以煙幕或偽裝物以欺騙之。總之任何兵器及工事出現，必有他種兵器出而抵抗或破壞。迨一九一七年德國興登堡將軍，竭其物質的能力，用科學的方法，構成永久工事，作一勞永逸的計畫。其工事的堅固，防禦的

精密，確是古今中外所未有。故興登堡說：『予之工事，可謂盡戰爭之能事，恐任何兵器與軍隊，殊難越雷池一步。』後來英國的坦克戰車出現，用極短的時間而突破之。在使用的初期，各國兵器學家，都極懷疑，爭加評論。後因屢著效果，倣效製造而試用的，都認為破壞陣地的唯一武器。現在英國的典範上已刊入戰鬪的方法，並施行坦克車與空軍的互用戰術。各國也起而研究，極力注意。將來的戰爭，坦克車與航空必達飛躍的進步。因為坦克車有其強韌的特性，能任地上的殺傷及破壞；空軍能施其空中的掩護及指示其攻擊目標。必要時且可直接參加地上的戰鬪，威嚇敵人，鼓舞友軍士氣，共同殲滅敵人，發揮其固有的能力。故在未來的戰爭中，空軍與坦克車必為戰場上最重要的角色，似可斷言。

第七章 空軍對於海軍的關係

空軍對於陸上諸兵種的關係，既如前述，對於海軍方面更有莫大的關係。蓋自空軍進步，海軍的作戰爲之一新，空軍直可稱做艦隊的耳目。其偵察警戒等能力，遠過驅逐艦、巡洋艦等，並可以攜帶魚雷或重量炸彈（一千磅至四千磅），以轟炸在我主力艦砲力射程以外的敵人艦隊（現時主力艦十六吋砲射程約三十五公里，而魚雷飛機轟炸飛機的飛行半徑約五百公里以上）。所以將來的海戰，在兩艦隊相隔五百公里以外時，就有激烈的空中大戰。若空戰失敗，則艦隊會戰時，要受敵機的雷擊轟炸等種種擾亂，非陷於慘敗的命運不可。因此自歐戰以後，各國海軍均努力增加海上航空部隊的威力。茲將空軍對於海上作戰的種種能力，詳述如下：

（甲）空軍對於軍艦表面上的轟炸

空軍除用炸彈轟炸軍艦外，也可用燒夷彈破壞其表面重要機件。通常用的是磷質燒夷彈，體積較小，所以一機可載十多枚。其瞄準程度與大彈同，而彈著的機會較多。倘大軍艦一著此彈，則必焚毀一大面積，甚或頃刻之間，就可使全艦起火而致沉沒。再飛機對於軍艦的破壞，也可用毒氣彈。近來軍艦的新式設備，雖能防止於萬一，然也不是上策。設如某軍艦爲毒氣彈所命中，利用機械發生甚強的風力，以驅逐毒氣於船角及船隙的地方，同時全船人員，都可著戴防毒面具，庶不致發生重大的損失，但軍艦能否爲其所有水手各備一防毒面具，猶屬疑問。如我國海軍對於防毒面具的演習及預備，平時既感缺乏，在戰時簡直不能使用。至於特別公務人員，也不能不另具防毒室。假如毒氣彈內裝的是芥子氣，則不能立即驅散，勢必長時間幽閉在防毒室中，直等到毒氣完全消滅而後已。

(乙) 空軍作煙幕於敵艦上

空軍可以在敵艦上作成烟幕，以滋擾其軍士及觀測者的方向，行此任務的飛機速度，須應用極大的，以有訓練的人員駕駛之。此煙幕對於軍艦發生重大的危險，倘某軍艦的上面爲敵人的飛機作成煙幕，則其命運的危險，不測而知。(a)能使其視界完全消滅，運行在戰海中，自己不知遭遇何種悲慘的運命。(b)不知航線，誤入敵軍的勢力範圍，就要遭到潛水艇的襲擊。(c)艦隊在海洋中，若施以煙幕，遮蔽其進退的路線，則彼絕不敢常時久留於該地以達其任務。空軍對於海上作戰，其第一戰略，就是作煙幕的工作。

(丙)以空軍防禦敵人的空軍在我軍艦活動的領海上

在軍艦達其任務以先，對於艦隊活動的領海上，必以空軍的力量掃蕩敵人的空軍，使之不能轟炸我軍艦，或不能在我艦隊上空作煙幕，然後我軍戰艦方能安然行於海洋之上，而達其任務。倘敵人的空軍來襲擊或偵察時，惟一的保護方法，就是彼以空軍來襲，我就以空軍防禦，或先發制人，我以空軍襲彼。蓋

以空軍有效的工作，專按敵人空軍允許的活動而定。在昏夜的時候，也可以空軍襲擊敵人的軍艦。在戰爭時期，要保持軍勢，其空防能力必十分優越。近世的戰略，若無空軍爲之掩護或防禦，則海陸軍就可完全失其作戰的能力。因爲頑強的敵人，如有十分空軍能力，那我背後及頭上的威脅，影響於戰術戰略上，實很重要。近來的軍事專家，有謂海軍之有空軍，猶步兵之有砲兵。陸軍在攻擊的時候，用砲火阻止敵人步兵的前進，同時掩護我軍的前進，步兵的成功與否，專按其砲火火力發揚如何，以同樣道理就可以知道海軍的成功與否，是以空軍爲轉移的。

(丁)扼守海軍的根據地及防止敵軍的封鎖

封鎖政策，在戰略上佔極重要的位置。如世界大戰時，英海軍在地中海及北海封鎖德意志的軍艦，雖未能十分成功，但德意志海外殖民地的喪失及材料運輸的斷絕，實爲其戰敗的一大原因。交戰國能使軍港不受封鎖，海外交通

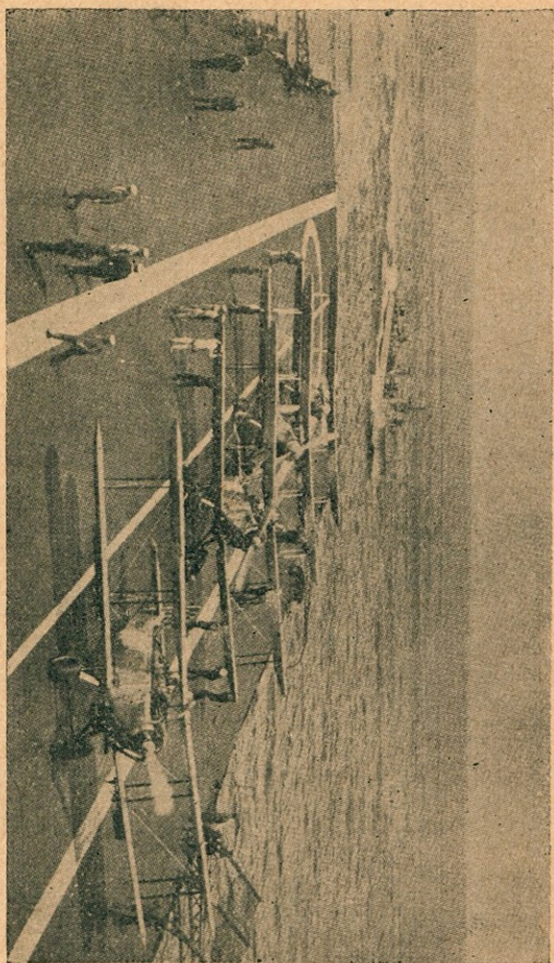
不受中絕，則可以高枕無憂，忍機待時，以挫敵人於疆場，而操戰勝的左券。當敵軍封鎖港灣時，或截絕海外交通時，我以力量很充分的空軍去破壞，它就難以完成它的任務了。空軍的巡緝力既遠而高度也大，在海洋之上數百里方圓，可以一覽無餘。設如敵軍行其破壞工作的時候，我方空軍可用無線電報知海軍，應付以相當的處置，則彼必不能達其任務而去，這不是軍艦所能及的。至於海軍的根據地，是海軍的命脈，修理艦隊，裝煤避風，運送軍械，輸送軍隊，誠是海上作戰惟一的腦府。要塞的功效，雖較海軍根據地為小，然也可控制一方，使敵海軍不能逞其威力，也是海軍上作戰及防禦的支撐點。若以空軍防禦，更可使之安全而增加作戰的效力。

第八章 航空母艦的現在和將來

空軍在海上作戰的效能，既如上述。但從前各國海軍飛機，都採用水上機，此項飛機，性能極低，不適於魚雷攻擊、俯衝轟炸及空中戰鬥等的激烈動作。現時各國海軍的驅逐機、俯衝轟炸機、魚雷機，都採用陸上機。前述各種的陸上機，不能降落在平常的艦船及海面，需要有大無障礙的飛行甲板的艦船，以供起落。此種艦船，就叫做航空母艦（Airplane carrier）。現在航空母艦的所
有國，僅英、美、日、法四國，艦數是英六艘，美四艘，日四艘，法一艘。一九三〇年，倫敦海軍會議時，准許條約國將巡洋艦制限噸數的二五%以建造航空巡洋艦，所以將來除航空母艦以外，還有航空巡洋艦的出現。

（甲）航空母艦的特點

航空母艦能搭載多數飛機，隨伴主力艦隊行動。不論何時何地，都可以將



航空母艦上裝載飛機之景 第八十二圖

飛機出發參加戰鬥，可稱海洋上的活動飛行場。航空母艦最大的特點，在其平坦無障礙的飛行甲板，其上層甲板是飛機起落的場所，必要時對於歸艦的飛機，得使用拘捉裝置，以拘捉飛機，使其在最短距離，停止滑走。拘捉裝置，係展張在甲板上的三條鋼索。飛機落艦時，從機身後半部，放出兩根鉤子，以鉤掛艦上的拘捉鋼索。鋼索的兩端，聯在特殊的緩衝裝置，以緩和飛機急激的牽引力，使其能在最短距離，停止滑走。關於拘捉鋼索的緩衝裝置，各國都守秘密，不肯公開。

飛機離艦或落艦時，母艦須以全速力逆風航行，以減少飛機在艦上的滑走距離。平常飛機起落時，需要滑走一百公尺至一百五十公尺的距離。現時航空母艦的飛行甲板，最長有二百七十公尺，最短也有一百五十公尺。所以母艦停止時，也足供飛機起落的用處。母艦本身的速力，每小時三十三哩，最慢也有二十一哩，飛機起落時的最小速度，約每小時四十哩至六十哩。所以飛機降落

時，母艦向風上用全速力航走，就可減少滑走距離一半以下。

海洋波浪極大，現時世界上最大的母艦，雖有三萬三千噸之巨，恐也不免動搖，倘在動搖過度的時候，就要妨害飛機的起落。因此各國航空母艦，均有減小動搖的特殊裝置，其裝置採用美國斯佩里式轉輪安定機（Gyro stabilizer）。此種機器係利用轉輪迴轉時的慣性，以免去動搖。不過此項安定機極重，約須艦船本身噸數百分之一的重量。

航空母艦的飛行甲板，得分為全平面甲板式（Flush deck）及島形甲板式（Island deck）兩種。全平面式甲板，係全平面無障礙的飛行甲板，砲塔舵輪室、指揮室，在甲板下層，烟筒在甲板側面，橫置桅杆在飛行前可以倒下。英國的 Furious，美國的 Langley，日本的赤城、加賀號，都是此種。此種甲板的利點，在於飛行時沒有障礙，不過有砲火指揮操艦等不靈便的缺點。島形式甲板係將砲塔舵輪室、砲火指揮檣樓烟筒等，設在甲板的側方，美國的 Saratoga，英國的

Tragle 等都是此種。此種甲板在砲火指揮及操艦上極其便利，不過對於飛行有若干的障礙。

飛行甲板下設廣大的庫房，以收容飛機。飛行甲板的前後部與庫房間，都有巨大的電梯，以運搬飛機。此外尚有修理工廠、兵器廠等，以及飛機運用上一切的設備。

(乙) 列強航空母艦的現狀

華盛頓會議時，決定條約國的航空母艦在原則上不得超過二萬噸。美國Saratoga和Lexington兩艘各三萬二千噸，日本的赤城、加賀二艘各二萬六千九百噸，係在此範圍外。備砲不得過八吋。各國的條約制限噸數是英、美各十三萬五千噸，日本八萬一千噸，法、意各六萬噸。其原則在一九三五年前，是不得更改的。會議時對於一萬噸以下的航空母艦沒有限制。不過倫敦會議時對於一萬噸的航空母艦，也在限制之中。因此各國對於航空母艦的建造，大受

限制。前項的改正，對於守勢的國家，有相當的利益。然倫敦會議，同時准許條約國得將巡洋艦制限噸數內的二五%建造航空母艦，所以守勢國除航空母艦外，將來尚須多加一層威脅。

現時各國航空母艦的總噸數，都不滿條約制限量，除美國有一艘在建造中外，各國都觀望對手國的形勢，躊躇建造新艦，並在暗中研究航空母艦的新式化，及戰時改造商船爲航空母艦的問題。美國除建造航空母艦外，還在計畫建造一萬噸航空巡洋艦數艘。此項航空巡洋艦，具有原來的砲力、速度、航海力等諸性能，並能攜帶三十架的飛機。在艦的後半部，設飛行甲板，飛機出發飛行的時候，由艦上射出機射出，飛行完畢的時候，落在後部飛行甲板。有充分的攻防力，是海戰上最有用的利器。此項航空巡洋艦，對於未來的太平洋戰爭，是有極大的效力！

(丙) 將來的趨勢

近時英、美都主張航空母艦不必過巨，所以有「小艦多數主義」的利益的口號。美國在建造中的，計爲二萬噸母艦二艘，一萬五千噸母艦一艘；同時並建造一萬噸六吋砲航空巡洋艦二艘。美國建造此等中級航空母艦，及航空巡洋艦，係預備將來太平洋渡洋作戰之用。將來美、日戰爭時，美艦隊須開赴西太平洋作戰，所以航空母艦，必須具有相當的航海力、耐波力及砲力不可。反之以陸軍爲侵略主義，海軍爲防禦手段的日本，對於將來的大戰艦隊，無須離開西太平洋，所以不需要大航空母艦。我們只要看其鳳翔號（曾參加上海之戰）及新近竣工的龍驤號，都是七千多噸的小艦，是世界最小的航空母艦。總之純粹的航空母艦，須兼備砲力、速度、航海力、飛機搭載數等的各種威力，所以需要相當大的噸數，依各國的情形不同，其範圍由七千噸至二萬噸。

法、意兩國，似乎不注重航空母艦，因爲兩國係對手國的關係，所以一國不造，他國也不造。意大利沒有正式的航空母艦，僅有補助艦若干，此中原故，因爲

意大利是島國，在陸上有許多飛行的根據地，沒有建造航空母艦的必要。法國現時只有 *Bearn* 一艘，也沒有新建巨艦的計畫，將來戰爭時，大約改造商船以充航空母艦。

第九章 列強空軍的現狀

空軍本身的威力和海陸軍的關係，已如前述。那麼列強空軍的現狀怎樣，實有闡述的必要，語云：『知己知彼，百戰百勝。』自從航空進步以後，各國都把它作為國防上的利器，和海陸兩軍並重，且進而利用商業名義，拓張國防，以遂其侵略的目的。各國每年所提出的預算，幾超過海陸軍費的數倍。假使不是空軍有超越海陸軍以上的威力，各國又何至於犧牲多數有用的金錢和無限的心力呢？現在將各國空軍的實力，列幾個比較表在下面，再加以逐項說明，庶幾可以曉得人家已經進步到如此，我們應該怎樣迎頭趕上去？

(甲) 列強各種戰鬥機的比較

國別	驅逐機	重轟炸機	輕轟炸機	偵察機	飛船	總數
英及屬地	四〇三	一一一	七三三	六九〇	二六	一、〇六三

法	意	日	俄	美
一、二四〇	五七二	四六四	三五七	五四一
五六一	二一八	九二	七二	二〇九
五五三	二八〇	一三八	一五五	一二四
二、三一七	七三二	五八八	九二三	八七一
一二	三三二	三〇	一三三	六四
四、六八三	一、八三四	一、三一二	一、五二〇	一、八〇

右表係飛機架數的總比較表，性質不分，凡是陸軍海軍所用的教練機或已經陳舊的飛機，不列在內。上面所列入的，都是在戰端開始，便可調遣的航空器。看上面的數目，法國空軍的實力為全球之冠，英、美、意似乎不相上下。蘇俄雖趕不上英、美、意，但正在擴充，前途未可限量。日本的空軍雖為最少，但近年也極努力，對於訓練製造方面，都有成就。從「九一八」以後，又陸續在增加其空軍的戰鬥力。前年所擬增添戰鬥機三百架的計畫，也已經逐漸實現。可知現在日本戰鬥機的總額，不止一千三百多架。據日本政府一九三一年應國聯祕書處的請求，報告空軍的實力，自己稱有陸軍戰鬥機八百三十六架，有海軍飛機三

百二十九架，另外附屬在海防航空團的有四百七十二架。合計以上三項，就是依據日人自稱，也已經有一千六百多架，右表未將其新增加的三百架列入，若再加上，那和外人的調查數目，以及和日本人自己報的數目，相去不遠了。

(乙)空軍的屬於陸軍或獨立空軍者

國別	驅逐機	重轟炸機	輕轟炸機	偵察機	總數
英	二九七	二二一	六七七	五六八	一、七五三
法	一、〇九四	三三一	五五三	二、一九〇	四、一六八
意	五四八	二二八	二八〇	五五〇	一、五九六
日	三五二	二四	四八	三九六	八二〇
俄	三四五	六六	一三八	八三一	一、三八〇
美	三三八	九五	一二四	四七六	一、〇三三

觀右表，我們可以知道法國陸軍飛機最多，因為普法戰爭以來，法人國防的對象，多在鄰近的大陸國，因此適用陸上飛機的機會，自然比較他國爲多了。

(丙)空軍的屬於海軍者

國別	驅逐機	重轟炸機	輕轟炸機	偵察機	飛船	總數
英	一〇六	無	五六	一二二	二八	三二二
法	一四六	二三〇	無	一二七	一二	五一五
意	二四	無	無	一八二	三二	二三八
日	一一二	六八	九〇	一九二	三〇	四九二
俄	一二	六	一七	九二	一三	一四〇
美	二〇三	一一四	無	三九五	六四	七七六

右表係表示各國空軍的屬於海上飛機者各有若干架。各國海陸飛機，或多或少，並不是偶然的事，都各有其地理或國際政治的背景的。譬如英、日是島國，都和大陸隔絕，尤其是日本，倘若沒有海軍航空，那麼進不能以空軍壓迫敵國沿海市鎮，及掩護本國陸軍陸戰隊等登佔敵岸，或在敵境附近沿海搜索敵人兵船或飛機的蹤跡；退也不能協助本國軍隊防守本國的沿海岸及維持沿

海的水上交通了。

在右表上的水上飛機，以美國為最多。聽說最近還有擴張海軍航空的新計畫，預期能够在航空母艦及巡艦上，搭放一千架以上的戰鬥機，碰到必要的時候，可就把這盛大的海軍航空部隊，擔負遠征的任務。美國富力充足，不難辦到。日本雖然不是富有，但其水上飛機也不少。其飛機總數，不過一千五百架內外，而水上飛機竟居三分之一，其側重海軍航空，企圖遠距離的攻擊，那是十分明顯的了。

(丁) 列強航空母艦勢力的比較

英	艦名	長	寬	排水量	速度	主砲	高射砲	搭載飛機	竣工年	備考
	Glorious	三三九公尺	三三公尺	二二、五〇〇噸	三一哩	一二公分砲 六門		六三架	一九三〇年	改造
	Courageous	三三九公尺	三三公尺	二二、五〇〇噸	三一哩	一二公分砲 六門		八一架	一九二八年	改造
	Furious	三三九公尺	三三公尺	二二、四五〇噸	三一哩	一四公分砲 一〇門	一〇公分砲 六門	五四架	一九二五年	改造
	Bagley	三三九公尺	三三公尺	二二、六〇〇噸	二四哩	一五公分砲 九門	一〇公分砲 五門	二七架	一九二四年	改造

航 空 與 國 防

本 日		國 美		國					
共計	四艘	六八、八七〇噸	條約制限噸數	一三五、〇〇〇噸	將來得建造的噸數四三、七〇〇噸				
			共計	四艘	九一、三〇〇噸	建造計畫中二萬噸二艘 一萬五千二百噸一艘			
龍 驥	鳳 翔	赤 城	加 賀	L. irington	Saratoga	Langley	Ranger	Hermes	Argus
二五公尺	二五公尺	三三公尺	二二公尺	二七公尺	二七公尺	二五公尺	二五公尺	二五公尺	二五公尺
二四公尺	二四公尺	二六公尺	二六公尺	三三公尺	三三公尺	二九公尺	一三、八〇〇噸	一〇、八五〇噸	一四、四五〇噸
七、六〇〇噸	七、四七〇噸	九〇〇噸	九〇〇噸	〇〇噸	〇〇噸	一五哩	二九哩	二五哩	二〇哩
二五哩	二五哩	二八哩	二二哩	三二哩	三二哩				
一三公分砲	一四、五公分砲	二〇、五公分砲	二〇、五公分砲	二〇、五公分砲	二〇、五公分砲			一四公分砲	一〇公分砲
二門	四門	一〇門	一〇門	八門	八門	一三公分砲	一三公分砲	六門	六門
	八公分砲	一二公分砲	一二公分砲	一三公分砲	一三公分砲	砲五門	砲五門		
四〇架	四〇架	八〇架	八〇架	一〇八架	一〇八架	四八架	一一四架	一八架	二七架
一九三一年新造	一九二五年新造	一九二一年改造	一九二一年改造	一九二七年改造	一九二七年改造	一九一三年改造	建造中	一九二四年新造	一九一八年改造

法		國	
條約制限噸數			
Barron		條約制限噸數	
一八公尺	三七公尺	二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
共計		六〇、〇〇〇噸	將來得建造的噸數一二、一三〇噸
條約制限噸數		六〇、〇〇〇噸	將來得建造的噸數三八、八四〇噸
一級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
二級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
三級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
四級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
五級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
六級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
七級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
八級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
九級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
十級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
十一級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
十二級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
十三級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
十四級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
十五級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
十六級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
十七級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
十八級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
十九級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
二十級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
二十一級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
二十二級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
二十三級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
二十四級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
二十五級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
二十六級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
二十七級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
二十八級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
二十九級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
三十級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
三十一級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
三十二級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
三十三級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
三十四級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
三十五級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
三十六級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
三十七級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
三十八級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
三十九級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
四十級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
四十一級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
四十二級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
四十三級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
四十四級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
四十五級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
四十六級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
四十七級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
四十八級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
四十九級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
五十級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
五十一級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
五十二級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
五十三級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
五十四級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
五十五級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
五十六級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
五十七級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
五十八級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
五十九級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
六十級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
六十一級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
六十二級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
六十三級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
六十四級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
六十五級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
六十六級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
六十七級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
六十八級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
六十九級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
七十級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
七十一級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
七十二級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
七十三級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
七十四級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
七十五級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
七十六級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
七十七級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
七十八級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
七十九級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
八十級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
八十一級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
八十二級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
八十三級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
八十四級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
八十五級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
八十六級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
八十七級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
八十八級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
八十九級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
九十級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
九十一級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
九十二級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
九十三級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
九十四級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
九十五級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
九十六級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
九十七級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
九十八級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
九十九級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸
一百級		二一、一六〇噸	二一、一六〇噸

註 此外意大利及各國有若干的補助航空母艦，不過此等母艦，無倫敦海軍條約規定的資格。

在右表所列許多艦中，大部份是他種艦船所改造的。像美國的 *Saratoga*、*Lexington* 兩艦，及日本的赤城、加賀兩艦，都是將華盛頓會議時決定廢棄的巡洋戰艦所改造的。美國的 *Tangier* 係給油船所改造的。純粹航空母艦極少。右表以航空母艦的噸數而論，英國居於首位，不失為大海軍國。此後的英國或者不免要藉海軍航空以維繫保持散處在四方的屬土，好像從前的側重它的海軍一樣，所以亟亟圖謀擴張航空母艦的噸額，也無足怪。不過大航空母艦的航空兵力雖大，並且可以適於大海洋的活動，但它的攻防非常薄弱，艦形過於龐大，容易被敵艦追擊，倘若航空母艦被人擊毀，艦上搭載的飛機，就全部歸

於無用了。航空機的能力，在今日的海戰上，有極大的重要性，所以擊沉敵人的航空母艦和擊沉敵主力艦有相等的價值，因為同是可以制敵人的死命的。因此近來戰略上，差不多採取「小艦多數」主義了。

(戊) 空軍服務人員及預備人員的比較

a. 空軍服務人員的比較

國 別	官	佐	士	兵	飛 機 駕 駛 員	人 員 總 數
英	四、二二八	三三、六二六	三五、五〇六	二、八〇八	三、五九一	四〇、六六二
法	三、七八一	二一、一八九	三、〇三九	一、二一六	一、九四七	二一、四九八
意	二、二一五	一、四五七	二、二九〇	二、二〇八	二、二〇八	二七、一五一
日	一、四一七	二、二九〇	二、二〇八	二、二〇八	二、二〇八	二七、一五一
俄	二、三一一	一七、二四〇	一七、二四〇	一、九四七	一、九四七	二一、四九八
美	二、二九〇	二二、六五三	二二、六五三	二、二〇八	二、二〇八	二七、一五一

b. 航空預備人員的比較

國別	官	佐士	兵	飛機駕駛員	人員總數
英	一、三七四	一二、五八四	一、〇五〇	一五、〇〇八	
法	二、七〇一	四三、六一〇	四、三六一	五〇、六七三	
意	七五五	二〇、九六一	六七六	二二、三九二	
日	四七五	五、〇〇〇	一三六	五、五一一	
俄	五七五	六、五一二	三五二	七、四三八	
美	四、二三八	三、三二七	二、四六〇	一〇、〇二五	

a. 表所謂空軍人員，大概包括航空機關，像航空處及航空部隊的官佐，軍官、駕駛員、機械士、掩護隊的官兵等，地面及空中服務的人員，戰事開始，統統馬上可以調集的。這項人員，以法國為最多，英國次之，日本雖然比較少些，但也是一萬五千多人。

一國空軍力量的強弱不單在飛機的多少，空軍服務人員量與質的方面的多少好壞，也極有關係。蓋飛機不過是機器，必須有人整理運用，方能發揮它

的本能，而且服務人員當中在空中服務的，像駕駛員、機關槍手等縱然人多，但不配以相當數額的地面服務人員，像飛機場管理員、掩護隊等，結果空中服務人員的活動，必受限制。所以英國有名的空軍軍事家司德華氏對於此項問題，主張空軍的預算，應指定其全數額的半數作為訓練空軍服務人員的用途。

b. 表上的預備人員，須於開戰後經過若干時日方能調集。此項人員，他們曾經受過的訓練，各國不同，所以頗難比較。

(己) 各國的航空路線及航空站

a. 各國航空路線的比較

國 別	空 路 條 數 (國 內 及 通 國 外 者)	空 路 哩 數
英	三五	二二、二九七
法	二三	一九、七五〇
德	七一	二〇、二七一
意	二九	八、三八〇

世界開設空路頂長的，第一要算美國，共有五萬哩，其次是英國，再次是德

b. 各國航空站的比較

國別	陸軍航空站	海軍航空站	商有空站	總數
美	五七	二三	一、一七八	一、二五八
俄	五五	六	一九五	二五六
日	一二	七	三六	五五
意	三二	二〇	四五	九七
德	無	無	一六七	一六七
法	四〇	一二	一二四	一七六
英	一一三	四二	三五二	五〇七

美	一二六	四九、二五四
俄	三三	一九、〇〇二
日	五	二、四二六

所謂「空路」(Airway)係指定期來往的飛機在其所經過的天空路程，其地面距離每若干哩，就有一飛機場或空站，場內有無線電、氣象報告及修理、油料補充等的設備。若有夜間飛行設計的，在數十哩中間，設一夜明標識，指示上空飛機以路線及方向，雖然叫做「空路」，其實「路」仍然設在地面。若飛機所經過的航行路程，其地面絕無組織設備的，只可稱做空線(Airline)，蓋僅為一種意像的路線。半途倘然發生障礙，並無適當的飛機場可以降落的。所以航空事業發達的國家，一定要注意空路的設備，務使空中交通安全快捷，平時用作運郵運貨載客，在戰爭時候的軍用飛機，就可藉此項空路，來往策應空中防務，關係於空中動員很是密切的。列強各國在他們的國內，常設若干航空路網中心，或是都市，或是軍事重鎮，其空路就從這中心向外伸出，到國內要城、商埠，或竟超越國境直通外國（這必經外國許可雙方訂立航空條約）。其路線較密的，儼然成爲一個輪形。美國的空路網，其在西方的，以鹽城爲中心，其在北

部的，以芝加哥城爲中心；英國則以倫敦爲中心，向東南伸出，直達荷、法、比等國；法國的中心在巴黎，惟德國航空網路的中心獨多，中有柏林，北有漢堡，西有漢諾威，南有來比錫，東有卜勒斯勞等城市。這是擇其國際飛行最重要的中心而言。德國在慘敗以後，雖受種種不平等的軍備限制，但猶能慘淡經營，佔世界第三位，且不止於此，德人此項努力，無異是軍事航空的根本，有這個基礎，不難在最短時間成立有力的空軍了。

(庚)列強民用飛機的比較

國	別	定期	飛航者	其他	商用	或	私有者	總	數
英			一五三				一、九一七		二、〇七〇
法			五四四				七七六		一、三二〇
德			一七二				五七四		七四六
意			七〇				六八〇		七五〇

日	俄	美
五二	九七	六二五
三〇八	三九三	九、六一〇
三六〇	四九〇	一〇、二三五

美國軍用飛機雖不過二千架，但其民用飛機的數額，遠過於任何國家。此項民用飛機，戰爭的時候都可改變做軍用，使任運輸交通。各國的民用飛機，都負有這種使命的。所以各國政府，不惜年費巨款，協助本國航空公司及私人設立的航空製造廠。其餘像飛行俱樂部，民衆航空團體「如英國的不列顛航空協會（British Air League）、俄國的航空化學贊助會（Osoaviakhim）有會員三四百萬人」，都莫不受政府的提倡，日見發達；發達以後，盡量輔助政府，儲備戰時的器材。凡此種種，都是表示人民、政府兩方，對於航空和平及戰爭的價值，都有確切的認識，從各方面以謀增加其力量。

（辛）列強民用飛機駕駛員人數的比較

美國民用飛機，既比各國爲多，其駕駛員也特別的多。各國的民用駕駛員，雖沒有戰術的經驗，但其駕駛術及一般航空知識和空軍駕駛員不相上下，甚至有比較的更高者，稍微加點軍事訓練，便成空軍，所以民用駕駛員的價值，是與空軍人員一樣重視的。

(壬)一九三一至一九三二年列強航空國防費的比較

航空國防費(包括民用)		居國防總額百分之幾	
英國	七千四百萬金元	百分之十一·八七	
法國	六千六百萬金元	百分之十四·九四	

國別	駕駛員人數	國別	駕駛員人數
英	三、四二七	日	六五〇
法	八八八	俄	二、一〇六
德	九〇二	美	一六、七〇九
意	六一三		

德國	一千萬金元（民用航空）	百分之八・七七
意大利	三千四百萬金元（其屬地在內）	百分之十二・七三
日本	三千二百萬金元	百分之十六
俄國	九千三百萬金元	百分之十三・三八
美國	九千四百萬金元（其屬地在內）	百分之十三・〇三

右表係以美國金元計算，每金元約合國幣五元。例如日本的三千二百萬元預算，約合中國的一萬五千萬元上下。上表七國的空軍，都已早有基礎，所以每年無須費巨大的金錢去擴張。若日本早兩年，已經有一千架以上的飛機，今日有陸地戰鬪機三百四十四架，空軍預備機四百七十六架，海軍飛機四百九十二架，航空母艦四艘，民用飛機三百六十架，合計有飛機一千六百七十二架。日本航空國防預算，比他的國防總額，要較他國為高，蓋為百分之十六，可見其側重航空國防的一斑了。

第十章 空防的意義和都市空防的重要

A. 一般的空防

陸海空軍並重，已經成爲近代軍事潮流的共同趨勢，這是國人所深知的。但空軍的主要戰鬪力，是爲轟炸飛機隊，這種戰鬪部隊，可以不受地勢及工事的限制，而其殲敵的效力，又爲陸海軍所不及而且所不能的。

空軍攻擊的目標，不外敵人的國土和人民，從空中殲滅他的生命，損毀他的財產，破壞他的經濟工業，摧殘他的民氣政治，一直要使敵國政府軟化屈服而後已。著者在這裏，憶及福煦(Foch)元帥的哲言：『大規模空中攻擊之可能性，幾難計算，但斯種攻擊因有剝喪國民精神之作用，能使一般之意見傾向於政府之屈服，則屬明顯者也。』所以在將來的空戰中，凡具有鎮靜的魄力，堅毅的精神，能够忍耐這種非常的恐怖者，就能博得最後的勝利。凡輕視轟炸飛

機的危險者，一定沒有明瞭將來戰爭的恐慌和其結果的悲慘哩！

歐洲有幾個國度，從它的政治上、地理上的位置而言，對於空中攻擊，就學理上的推測，本最覺安全，但大多數人反惴惴於空中毒氣的危險，竭力研究防止的道理。有些由政府資助，組織強大的民衆空防團體，像俄國、波蘭、捷克斯拉夫，都有空防團體，其他各國也有類似的機關，此等組織擔任宣傳，使民衆了然於空中的危險，此外又有公開和祕密的空中演習，以求實際上的經驗。

動員時敵人轟炸飛機隊的攻擊目標如下：

1. 所有大城市。
2. 較大的電氣廠。
3. 車站。
4. 自來水廠。
5. 鐵路輻輳點。

6. 海口及海港建築。

7. 橋梁。

8. 隧道。

現代的國防決不如昔時的徒恃兵卒與大砲，就可取勝。務使國家的抵抗力，和全民族的抵抗力聯合一致，方才有效。

準備未來的戰爭，首須堅固國防。國防的任務，是衛護國家有形的（物質的）和無形的（精神的）安全，要使本國免除受從地面及從空中的攻擊，所以對於飛機，當籌有效力的防禦方法。這種方法，分爲兩種：第一是自動的（積極的）性質，第二是被動的（消極的）性質。以自動的攻擊，被動的防護，達成下列的任務：

1. 保護國境。

2. 完成自己的動員。

3. 實行自己的開進。

近世國家，對於空防的方法，就是採取自動的方法和被動的方法。自動的空防方法，半為攻勢方法，半為防勢方法。

(甲) 自動的空防方法

a. 空防屬於攻勢者 為(1)轟炸機隊，應攻擊敵人的飛行根據地，及其他重要的燈標。(2)驅逐機應對抗敵人的偵察機與轟炸機，當其未達到所企圖的活動區域以前，就應施以攻擊。

最近夜間轟炸機的載重量，為一千公斤。假定敵人有數個飛機隊，每隊有三十架至四十架的飛機，就能運載十萬公斤的物件到敵國。十萬公斤是等於載重十噸的貨車十輛的重量，而一百公斤就可破壞直徑五十公尺的地域。

轟炸機投擲炸彈，應瞄準投擲，其投下的一刹那，飛機與目標間還有一段距離（水平距離），這距離可由飛機高度與飛機速率求得，和此段距離有關

係者，尚有（1）天氣，（2）風向，（3）氣壓，（4）飛行者的神經作用。依據這個標準，造成投彈瞄準儀。頂難是確定投下炸彈時的飛機的速度，譬如自四千公尺高處投擲炸彈，每秒五公尺的謬誤，就生一百五十公尺的水平偏差，次難的是飛機高度的測量，因從地面出發時的氣壓，常有變更，而五公釐的氣壓變更，就生五十公尺的測高錯誤。

從四千公尺的高處，以每秒五十公尺的速度，自一飛行方向對一目標點投擲多數炸彈，縱然有理論上最優的情況，其所被覆的地域（即被炸地），據算長度為九百四十公尺，寬度為二百五十公尺，所以或以或然率（Probability）推斷，對於長一百八十公尺寬三十公尺的目標，雖在良好狀況之下，僅可期望百分之十一的命中。假定飛機高度為一千公尺，飛機速度每秒五十公尺，對於同一目標命中的或然率，為百分之三十三。美國曾對廢艦施行投彈試驗，其結果與此無異。這隻軍艦甲板的面積長一百八十公尺，寬三十公尺，美人在良好

的氣候時，由五百公尺至一千公尺高處對此固定的目標投下炸彈，其所獲得的命中效果，計百分之三十。

指揮空戰以行防禦，首在防止敵人侵入國家生活重要區域上的空間，這是要驅逐機擔任的。然絕對的空防，還不是這個所能勝任。縱占空中的優勢，也不能隨時隨地顯其效用。敵人的大小飛機部隊潛入國境，達於人煙稠密的地方，生活緊要的處所，又屬可能的事情。所以這等地點，也應當用地方空防辦法以實行警戒，可用特別驅逐機擔任；但其防護也不能繼續不斷。因為這種飛機不能長在空中準備攻擊，而驅逐機達於戰鬥必要高度所需的時間內（至少需要十分至十五分鐘），最新的轟炸機，約能飛行五十公里。除此以外，驅逐機的能力，還因他種原因極受限制。（1）因由一驅逐機，尋獲空中的敵人頗形困難；（2）因驅逐機在黑暗中作廣大範圍的活動，極為困難，這時全賴空防探照燈的協同動作。

b. 空防屬於防勢者

這種防禦方法，能繼續擔負防護的責任。高射砲的

射擊準備，要極迅速，在報告目標後半分鐘內，能開始射擊，用聽音機和望遠鏡藉音光的偵察，在遠距離就能發見敵人的飛機。夜間無論有沒有探照燈的照明，都能够射擊。所以地面空防的辦法，按理在地面空防辦法中比較驅逐飛機隊更加重要，或有主張使驅逐機脫去局部地方防禦的責任，而專門留作取重要攻勢時之用，所



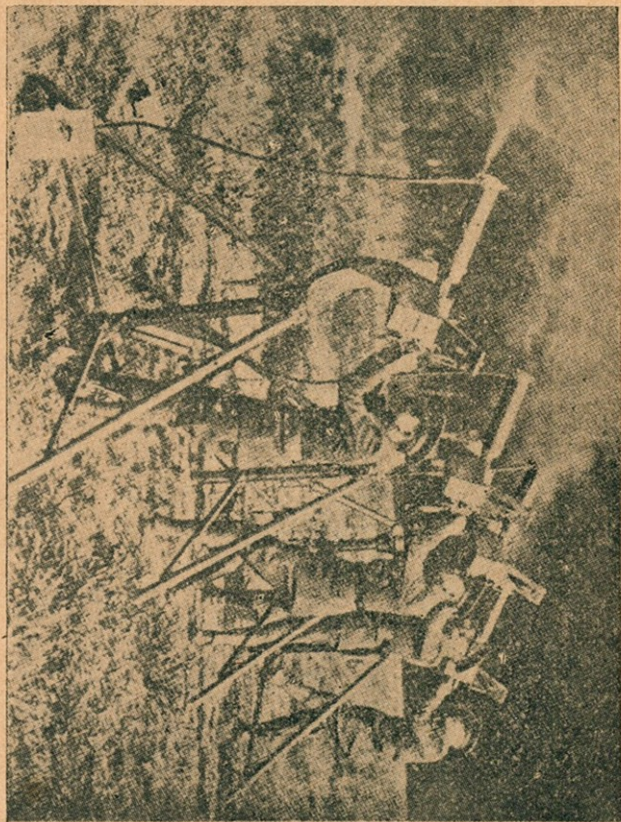
機音聽的機敵防探 圖九十二第

以地方防禦，大半以地面空防法作根本。屬於地面空防法的（參照組織表），

有

1. 高射砲附帶指揮器具 高射砲必須要軍官兵士先明瞭它的運用方法，然後射擊才有效用。這種射擊術，係一種特別科學，所以須設立學校，專門訓練人材，發射高射砲和測量距離。無論陸軍、海軍，此等人材，都要儲備的。每架高射砲發射之先，當測定飛機高度、速度及飛行方向等，所有計算，都假定敵人飛機的運動在十秒鐘以內，固定不變，在這個時間內，將測量的要素，換算為射擊的要素，就將從測距離器求得的垂直與水平值，切合飛機的速度與飛行的方向，以變動砲的方向高低。這種換算，至少費時四、五秒，其餘五、六秒內，應裝填砲彈，施行瞄準，安置引信。要達此速度，必須經過若干月的練習。

最新高射砲的測量要素，以自動裝置傳於中央器具，由此而自動求得的射擊要素，再以電氣方法轉移於高射砲，這樣，那瞄準兵祇有機械的工作。近世



習演之砲關機射高 圖十三第

各國，用此器具所得的經驗，能滿足它的期望，然是否能適於實際的戰事，還未證實。不過這種指揮器具，價值非常昂貴，而且單是一個螺旋失效，就可使繁雜的器具動轉不靈，無法應用。假使在這種情形之下，高射砲兵的指揮官與砲手，還未曾受過自由射擊的訓練，就不能應付這個困難了。

2. 空防探照燈 專是用在夜間戰爭的。

3. 潛聽隊附帶電氣聽音機 這種聽音機與測聲器具相倣，不過無須從指揮器具望見目標，就能求得射擊距離。它所求得的距離數目，不是依照光學，乃是依照音學而測得的（說明：此處所謂指揮器具，即光學指揮機，但有時空中飛機爲山或雲所遮住，不能應用光學指揮機測得距離，惟有聽音機可依照音學而求得其距離數目）。

4. 氣球帷簾。

5. 空防機關槍。

6. 用烟霧與偽裝障蔽空中的視線。

7. 對於空中毒氣攻擊的防護設備（防毒面具等）。

取防勢的空防動作，全賴戰地與國內有效空中的情報勤務，與氣象觀測勤務。敵人飛機在國土任何一部上前進，都要能毫無稽延的繼續不停的報告其行動。

從敵人飛行的觀測，僅能確定敵人飛機在某時，在某地，向某方飛行，而因耳的功用發見某區域內有敵人飛機，比較益為緊要。且在夜間偵察，並確定敵人的出現或前來，耳是唯一的工具。所以潛聽是空戰中搜索與警戒勤務的根本，設置哨所，當使能聽前來的敵人。若一聽到敵在空中出現，則聽者就能望見敵人。以目力視察飛機的普通界限，假定為十公里的距離，飛機的高度，除近戰不論外，很少有小于三公里的。所以達到視界的飛機，至少已在水平線上二十度；飛機聲音所到達的遠，限於五公里，所以在戰時可聽到的飛機，不能在水平

面上四十度以下可以尋得的。設置觀測哨在高地或塔頂，打算遠望，這是於空防不甚重要的。最適宜的是布置哨所在凹地或在特別製造的盤狀潛聽穴內。然偵察的結果，如不能立刻傳佈，雖有良好的偵察成績，也是無用。每一百五十平方公里的地方，至少須設一個監視哨，由指揮官一人，兵士若干人組織而成。再由若干個哨合成爲一個司令部。

空中情報勤務，應由專門設置及特別訓練的部隊供給，這種部隊組織，應該就學理上技術上審慎研究，並須實際試驗，繼續改良，而再加以氣象觀測勤務，補助空中的情報勤務，從氣象的狀況，就可預先知道空中的攻擊，能否實現。

(乙) 被動空防方法

a. 新建築的計畫 最新的城市，應該在寬廣的地方發展，房屋要向下建築，切忌向高伸張。城市內面應該多建公園，作爲掩蔽。建築物集中區域中的森林，應該特別愛護，或另造新林；建築物稠密的城市區，如因火警等以後發生空

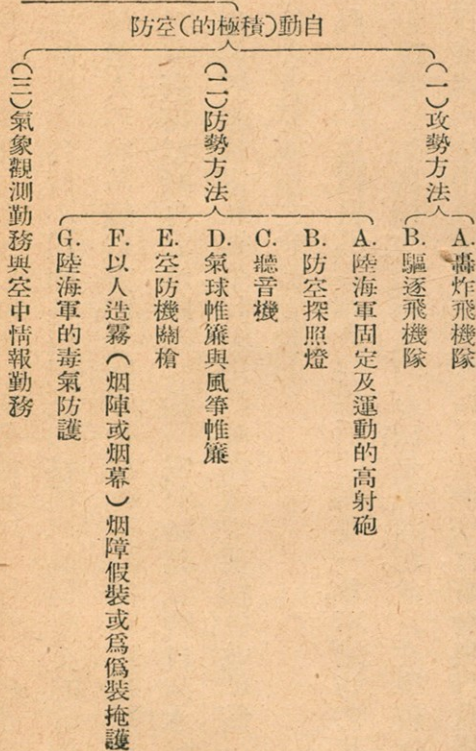
地，不可再行建築，祇可闢成公園。所有重要機關，不可擠在一個建築物內，要分爲若干部，散處在各個小屋內。整齊規正的建築與幾何學上的直線，務求避免，這樣可使敵人不容易識別方向，那麼在他擲炸彈的時候，瞄準就非常困難了。

b. 電氣廠煤氣廠自來水廠的裝備 電氣廠、煤氣廠、自來水廠與當地公安局，均應裝置直接電話線。平時須用鉛板，保護重要機件，並準備一切修理器械，以便修理重要機器之被損壞者。

被動空防的處置，當然要和經濟生活的需要一致，不能妨害其進步。此外中央機關，應當監察各種防護毒氣的方法，是否適用，並且在學校內、報紙上、電影上，爲民衆說明空中攻擊的危險，根據了這個宗旨，社會與行政機關，應該籌畫下列各事：

1. 預備接受及傳送空中危險的情報，暨飛機警報的器具。
2. 居民防護毒氣的準備，毒氣警報勤務的籌備，消防衛生勤務的設備，

增加警察，以防退出城市一部或工廠發生紛亂的時候，維持交通的秩序。這樣看來，被動空防的組織上和執行上，有些要委託社會方面負責擔任，在政府方面則要時時監視其是否切實準備。



近 代 國 家 空 防 組 織

被 動 (消 極) 的 空 防

(一) 中 央 機 關

- A. 與空軍總司令交通部一致的空中情報勤務
- B. 與司法部協定法規方針

1. 新建築的規則

2. 舊建築的規則

3. 防禦毒氣的規則

4. 重要機器的規正

C. 以學校報紙電影宣傳空中攻擊的危險

D. 社會及城市鄉間海港工廠管理機關的監察

A. 實施訂定關於新建築與補充舊建築的方針以保護居民免受炸彈
毒氣彈之害

B. 多闢公園街道及隙地多種樹木創造森林於特別重要的戰略地點

C. 改良道路網以便裝載汽車上之高射砲運動迅速

D. 設備飛機警告警報勤務並於退出受毒氣或燃燒之城市區時維持

(二) 社 會 與 行 政 機 關

交通以防紛擾

B. 都市空防的重要

(甲) 都市在軍事上的價值

都市是全國的優秀精華，也就是政治經濟的中心，這是誰也知道的。在軍事上的關係，更加重要，現在略述幾個要點，希望國人加以注意。都市是輿論及智識界的集中所，一旦受到敵人空軍的襲擊，人民為求免除切身的痛苦，或促政府讓步求和，或借故迎合民衆心理而起革命，不一而足。從前歐戰的時候，倫敦、巴黎受到德軍的襲擊，雖在軍事行動的限制之下，一般人民猶怨恨不已。他若都市受到飛機的壓迫，因之全市金融搖動，一般市民，扶老攜幼，朝匿暮歸，

E. 預備機器補充物件尤要者為煤氣自來水電氣廠之機械

F. 有飛機警吉時熄滅燈光之準備

G. 烟幕及偽工事之預先籌備

H. 為居民預備毒氣面具與防止毒氣材料

I. 有飛機警報時特別衛生勤務與消防勤務之設備

苦連天，大家痛恨作戰，以致內部人心的騷動，還要比較外患着重，這是都市影響到軍事上的第一點。都市是交通的中心點，是糧食彈藥及一切軍需品的集積地。倘受敵人襲擊，連絡隔絕，車輛截斷，貽誤軍機很大。野戰軍對於糧秣彈藥的補充，和人的飲食一樣重要，野戰軍若缺少糧食彈藥，則由退而敗，倘若糧食彈藥集積地都被敵方攻擊，因而染毒或炸毀，那無異把野戰軍放在死地，這是影響於軍事上的第二點。都市受敵攻擊，市民慘遭傷亡，一切生產力因之減少，尤其在混亂的當中，足以影響到金融的衰落，物價的飛漲，波及到前敵軍隊士氣，更非淺鮮，這是都市影響於軍事上的第三點。總之都市對於軍事上的價值，至重且大。從前兩軍作戰，注重要塞，以為可以抵拒敵人，即使損失一部份城池，還有他部份可以依託；自從空軍發達，可不必經過要塞，即能直搗後方都市。而且都市目標的顯明，地點的固定，在在足以招敵的攻擊。所以凡是國內主腦的都市，應該有周密防禦的計畫，務使敵人不能越我都市一步，方才可以談國防。

(乙) 都市空防方法

都市空防的方法，略分空防要領，空防機關，空防實施。

a. 都市空防要領 空防的目的，在使敵人的飛機，不能接近重要都市，或不能判斷重要都市的所在，無從襲擊，以減少其損害，而得到都市的安寧。採取的手段是以戰鬥飛機隊，攻擊敵人的飛機隊，使敵機來襲困難，且反受損害，不過要完成這個目的，應該如下面的設施。

1. 全市燈火總管制 無論屋內外，工場、電車、汽車、火車等的燈光，都要消滅或遮蔽，使不予敵人有發見的機會，以減少空中襲擊的損害。平時電燈線的準備，分室內、室外兩線，室外線隨時限制，室內的燈光仍以光線不射出室外為原則。若遇敵來襲擊，也可完全熄滅。至於像十字路口交通頻繁的要點，車站、駕車信號出入口等，不能全滅，可以用有色電光，加以遮蔽。

2. 警報 空防司令部根據空防監視哨的報告，通告於市民，並命令戰

鬪飛行隊應戰，實行燈火管制，使一切擔任空防的機關大家起來活動防禦。

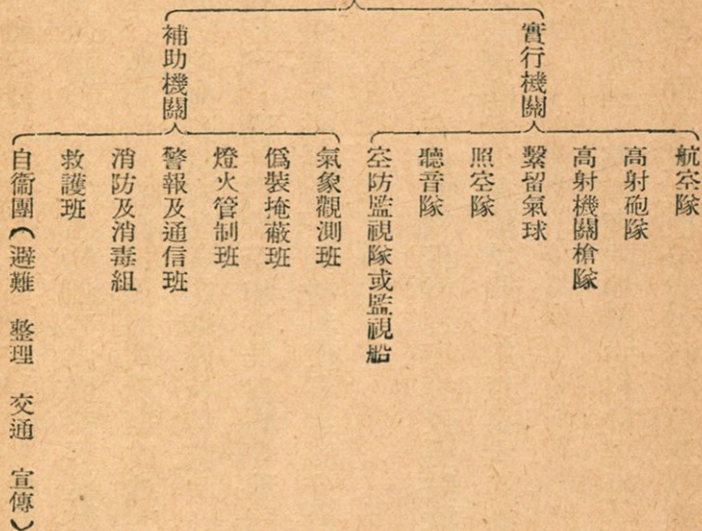
3. 防毒及消防 在空防的地方，常受敵機襲擊，四處易起火災，所以在平時就應編調多數的消防隊，而且民房寓所等的地方，都要有防火的準備，尤其對於敵人的投放毒氣，要有防毒的準備及實施。

4. 避難管理 應該由政府 and 市民協同管理，內分救急收容防毒醫院及運搬人員等組織，所需要的一切材料，使各地區分擔，以備負傷及受毒者的調治。

5. 偽裝遮蔽 在晝間施行偽裝術遮蔽要點，欺騙敵眼。歐戰時英國將太晤士河的彎曲部，施行偽裝，給德國空軍以很大的妨礙，這是因偽裝而收到效果的實證。

b. 都市空防機關 都市空防機關的組織，要看空防機關的大小以及空防方法的種類而不同。現在大概分爲實行機關及補助機關，舉例如左：

空防司令部



1. 空防飛行隊 不分日夜，都要和照空隊、聽音隊協同動作，迎擊敵機，務使擊墜或擊退爲唯一的任務。依監視隊的警報，敵機來襲擊的時候，要有立刻出動的準備。主要戰鬥，多在夜間施行，所以發生種種困難，非得在平時有特殊訓練不可，否則必然要發生不少的障礙，以致全功盡棄。從前倫敦被德國空軍襲擊的時候，英國空軍防禦無效，反致自相誤殺，以致遭到莫大的損害，這可以作爲沒有嚴格訓練者的警誡。

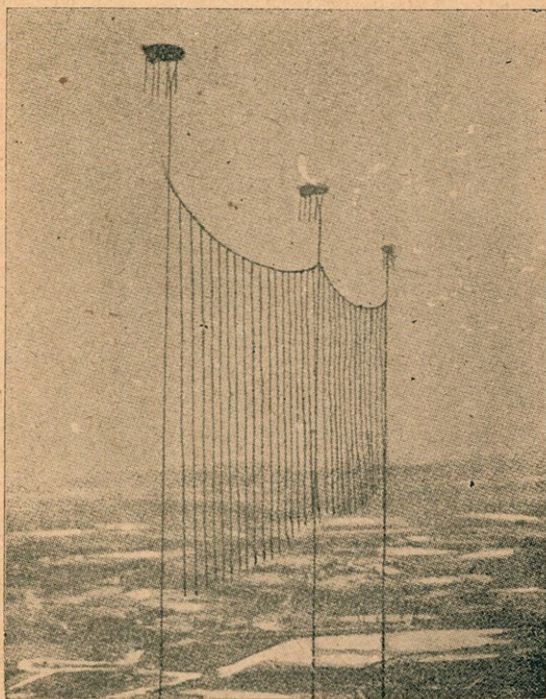
2. 高射砲 在二千至一萬公尺（六百丈以上三千丈以下）之距離可收射擊之效。由照空燈及聽音機的補助，不分晝夜雲霧，都可射擊，其價值較飛機低廉，而且收藏也很容易。在都市內外，都可裝置，等到敵機接近的時候，就施行射擊。倫敦末次受德國機襲擊時，施用高射砲，其收效與空防飛機相等。所以高射砲對都市空防的價值，並不亞於飛機。

3. 高射機關槍 在二千五百公尺以內，收效極大，可以補助高射砲的

不及。這種高射機關槍，常常設在重要建築物的頂上，或在附近射擊低空的敵機。

4. 氣球

帷簾 夜間用
鋼索繫氣球，浮
於空中，高約千
丈，每隔相當距
離即置一個，聯
成帷簾，敵機觸
着這個帷簾，馬
上墜下。歐戰時
雖被碰墜的敵



第 三 十 一 圖 倫 敦 郊 外 的 氣 球 帷 簾

機不多，但收效極大。首創者是德國，後來英國、意國相繼倣用，都收奇效，所以也是都市空防中的要件。

5. 照空燈及聽音機 敵機常在夜間襲擊都市，所以利用光力與高射砲協同勤務。照空燈一具，配屬聽音機兩三架，其較大的是空中指揮聽音機，測量敵機飛行的方向和位置，然後附以照空燈的照射，為發見敵機的方法。各大都市有多數聽音機時，可以利用為一大觀測團，用幾何學上的方法，精密計算，求得敵機的高度、速度、前進方向，去幫助高射砲的有效射擊。照空燈的有效距離，因電力、中徑大小、目標反光程度而生差異，且受氣候天時的變動，計算沒有一定。通常在晴夜照敵機最大距離可達八公里，有效燈光約六公里。聽音機在八公尺風速時，熟練的聽音員，可以在八公里左右的距離聽到敵機聲音。

6. 空防監視隊及監視船 在空防任務中，負責極大。雖在遠距離也應迅速發見敵機，報告空防司令部，或與空防有關的部隊，使準備戰鬥為第一任

務。同時空防司令部，就根據報告，發出警告，統制燈火，命令各部隊出動，及市民避難消防救護的一切準備。因此空防監視隊的位置，須計各種準備的時間為標準。第一線監視隊，通常在都市的外線約百五十公里，其間隔以十二至十六公里為度。第二線配置在第一線後方十二至十六公里，作數線交互重疊配置，以期縝密，歐戰時各國對空防的監視所，多用警察及村長或老兵少年等擔任管理的責任，這種設施，我國當可仿用。

c. 都市空防實施 空防事業，本屬軍事的祕密範圍，不過僅舉原則原理，祇可以促軍人的注意。但空防事務，又非軍民協力不為功，茲為喚起國人的注意，促成事實的實現，再舉出幾個實例，庶幾可以引起國民的志趣和研究。

1. 市外的設施

設置空防監視哨 在都市的四周，劃分為若干線，每監視哨所的距離，在圓周線上取十二至十六公里，重疊配置。負責的人員就在附近的縣署，徵收機

關、電報局，或墟市商董、村落鄉長等擔任。在必要的時候，命警察或鄉間小學教員分任，也無不可。戰時發見敵機，用電信報告空防司令部，俾便通告空防各機關準備。

飛機的配備 每機的配備，約可當五平方公里之面積。其戰鬥地帶，約在待機地帶的前方二十公里的縱深環帶。夜間須配置在觀測團的前方。

觀測團 大概位置在高射砲的前方六公里距離，須有正確的方眼，整如列棋，尤須有三線以上的配置。

高射砲 市外作三線的配置，各砲臺的距離，約為六公里，重疊配置，務使各砲臺能在半徑內射擊為限。市外近郊，也須有直接掩護的配備，且各砲臺須有自由聽測射擊的可能，所以具有獨立的性質。

高射機關槍 除市外選擇適宜地點配置外，如市內的重要建築物，任直接掩護且能掩護敵機的空中轟炸。例如大公司、政府機關，及其他公共機關與

堅固民房的屋頂天文臺，或其他掩蔽地方安設，使任直接目標射擊。

氣球帷簾 在夜間將氣球騰升都市的四周，任直接防禦。其間隔約二百至三百公尺，也有位置在敵機常往來的路途中的。

2. 市內的設施

一般設施 把全市劃為若干區，每區域設置防火防毒地帶，預定每消防隊應擔任的區域。並整理道路網，消火栓的位置，務使某區域內任何地點起火，各種消防隊都能充分活動為要。

在市區內留出預定高射砲的地點。

水管、煤氣管、重要電線、電話等，都埋在地下，即使受到敵機轟炸的時候，也不致破壞。

電燈線區分為室內室外，晝間夜間，以適合於燈火管制為度。

準備對鐵路、電車、汽車、人力車等遊動火光的管制信號，及特別裝置。

平時須統一各種通信機關，如官署或私設公司的電話線綜合而整理之，使成空防監視用的通信線並警備通信網。

消毒材料及救護計畫，與房屋窗戶的遮蔽，須有充分的準備。

市民的訓練 市民如沒有訓練，又沒有經驗，倘一旦受空軍襲擊，自己必先擴大混亂，而要遭到不測的損害。且空防事業，祇靠軍人的維持，必難收效。所以對於市民非有整個長期的訓練不可。市民建築屋宇，如有較高的建築物，由政府津貼妥設照空燈高射機關槍。時時作空中遊戲演習，令多數飛機飛騰空際，散放紙花繡球與懸空傘燈，使市內將所設的照空燈照耀飛機，此雖是遊戲，就可藉此訓練市民。並每年分季大演習，命飛機由預想敵航路進入都市，作全市空防動員的演習。其空防監視哨的報告司令部的警報，傳達法，烟霧偽裝遮蔽，燈火管制消滅的要領，消防救護，空防時治安維持法，及其他市民應知的事項一一預習，這樣才可以免臨渴掘井。

附防護毒氣的要領

空防中還有一個緊要的防禦，就是防護敵人的投放毒氣。敵機在城邑市鎮，選定目標以後，在空中飛繞不息，毒氣彈就要按次投下，着地炸裂，毒氣散佈猶如白霧。再以小炸彈驅逐城內人民，使其向外飛跑，一遇毒氣，無不自斃。如主要塞與車站實施，更爲有利。但放此毒氣極爲淒慘，我能摧敵，敵也能害我，所以不得不講求個人與團體的防護。個人防護非常容易，只要將面具遮蓋，內藏解毒藥料，就可不受其毒。但此種面具，價值昂貴，富者果然購備不難，貧者恐怕不易置備。至於集團防護，即在屋內或地下爲團體防護的設備。屋內或地下（地下室、地下鐵道或地下洞等）的防護設備，有將門窗空穴，全部密閉封鎖，使與外界空氣完全隔絕；不過這時應注意室內的空氣，勿使惡濁，須另謀氧氣的供給，或用濾過毒氣之潔淨空氣，以資更換。

現今各國所用的防毒面具，有所謂濾過式者，就是吸入的空氣，必使通過於一種濾去毒物的吸收層，除去毒氣而成爲安全無毒的空氣。

各種毒物散在空氣中的狀態，大概分爲氣體狀態與微粒（液體或固體的）狀態兩種。所以通過濾器的吸收，也當分爲氣體狀態與微粒狀態兩種的毒物而分別吸收。

毒物的散在空中既分爲兩種狀態，然究以怎樣的方法而消除呢？現在利用的大概如次：

（甲）用適當的藥劑依化學方法而吸收之。

（乙）依物理的作用，使吸著於活性炭上而吸收之。

（丙）或用織布層之機械的濾去法而消除之。

甲乙兩法，係對氣體狀態的毒物而消毒的，丙法係對微粒狀態的毒物而濾過除去的，茲再分別說明如下：

(甲)化學的消毒法

所有毒物，都能利用化學上的變化，使其與有作用的藥物或吸收中和之，或接觸分解之。毒物就依化合或分解的結果，都可變成無毒的新物質而除去之。所以須將防毒具的廣闊的接觸面上，預先以吸收劑浸潤。例如接觸面上使用的織布與棉或輕石等，先以吸收劑浸潤，則含毒空氣在吸收層上，更易通過，而且吸收毒物的效率更加大些。

例如氯氣及光生氣(Phosgene)等酸性氣體，以鹽基性的曹達石灰吸收中和之，就變做氯化鈉；又如氫氰酸以醋酸鎳中和之，則成醋酸鹽；又如氨(即鹵精)則以氯化鈷或硫酸銅為主所作成之吸收劑以中和之等類，這就是吸收中和的一例。又如一氧化碳，專配合霍珀茄利特(Hopcalite)等金屬氧化物，重要的氧化接觸劑，使之與大氣中的氧化合，立即變成爲無毒的二氧化碳等類，這就是接觸分解的一例。

(乙) 物理的消毒法

吸著毒物用的活性炭，係一種孔多疎鬆的物質。其接觸表面甚大，故與毒氣的接觸面甚大。所以對於毒氣的吸著作用，效力最廣。此種活性炭曾經特別處理，其吸著能力也特別增加。通常均認此種特別處理的活性炭，無論如何，終能吸著大部份毒氣的能力，並以其對於無論何種毒氣，均有共通吸著的能力，且使用上又極便利。因之對於現今新出的各種吸收罐，通常都利用活性炭的居多。此外吸著能力大的，尚有多種，對於吸收罐也有改成他種形式的，然從其性能上及價格上與活性炭比較，則其性能不及活性炭，價格反大，所以通常不大用。

(丙) 機械的消毒法

如遇微粒子狀毒物，則使其通過織布、棉、輕石三層中，而機械的濾過之，以微粒子狀毒物不能用活性炭等的吸著，或化學上的吸收劑而除去的，所以除

了用機械的濾過之外，簡直沒有別種方法。

至於防毒面具用的吸收劑，有對於以上三種併用的，或利用上述三種中的一種的，但無論採用那一種的吸收劑，都是從對方所用的毒氣體上設想而製成的。

至吸收劑的性能，從實用上言，非具有種種的性能不可；決不是僅僅具有吸收氣體的能力就可判定其有效用。茲就其主要的性能概述如次：

a. 吸收能力大 所謂吸收能力，就是指吸收的速度與容量而言。前者就須有迅速吸收氣體的性能為必要條件，後者則以能有吸收多量氣體為必要條件。此際對於通過氣體，設使能够吸收多量，而過於緩慢，則對濃厚的氣體有透過的危險；反之，設使不能吸收多量，則仍有存在吸收層中的危險。所以對於吸收劑究用那種為適宜呢？就是要能用少量之藥劑，一面得吸收多量氣體，一面使其吸收速度大者為最適宜。這樣對於吸收劑及使用的器具因得免重量

的增加及體積的加大，處理及使用方面，就能非常輕巧靈便。

b. 有共通能力者 在工業上用的防毒面具，固然要具有共通能力，若軍用防毒面具，須從對方所用各種各樣的毒氣上着想。所以在理想上，要有一種不論對於怎樣的毒物都有效用者為最佳，就是希望有共通能力的吸收劑，為必要的條件。

活性炭在吸收程度上，對於各種毒氣，雖有多少的差別，然對於各種的毒氣，都有共通吸著的性能，所以軍用防毒面具方面，固然用的最多，此外在工業用的防毒面具中，也認為主要的吸收劑。

c. 有堅牢能力者 吸收罐在處置上最容易東碰西撞，設使其使用的吸收劑由粒劑而成，則因吸收罐時時的震動與衝碰，粒狀物因之相磨相擊而漸變成粉狀。如堅牢性大的，則無此等的弊端發生。蓋粒劑變成粉狀的時候，往往將吸收層的通氣路閉塞，增大呼吸抵抗，又有釀成無形消耗等種種的弊害。

d. 有安定性者 吸收劑在貯藏上使用上，須使其不受天候氣象的影響（如溫度、溼度等的影響），不與他種吸收劑混合而起作用，不與容器及塗料（如金屬塗料等）互相接觸而生變質。總之在物理上化學上，須為安定，這也是吸收劑在實用上的重要條件之一。

凡吸收劑的選定，全從對方使用的毒物上着想而作成的。所以對方所用的毒氣如為一種二氧化硫（ SO_2 ），則祇須選定對此毒氣吸收最適當者一種吸收劑而使用之，最為適當。然以此種專行吸收二氧化硫的吸收劑而使作為吸收他種毒物之用，恐怕未必有怎樣大效。所以現在各國的市場上，專對一種毒物而作成的，或視其各種用途上而設想的，已有數種特種吸收罐出現。又如軍用防毒面具，設計一種範圍廣闊而對於各種毒氣均能使用的，作成一種特種吸收罐，也在各國市場出現了。

軍用吸收罐，又因敵方所用的毒氣完全不能詳悉的緣故，使從種種方面

觀測，而在戰場上出現的氣體，要使其完全可能吸收，須先編成種種吸收層，而使各種毒氣均在此種種的吸收層中，逐一通過。然在手續上，實在未能做到。幸而現今有一種上述的活性炭有共通性的能力，且對於吸收性、安定性、堅牢性種種的條件，也無一不備，所以現今已認為軍用吸收劑的主體。如因其對於各種毒物吸收的毒量，有多少差異，則選一種所要的特种吸收劑，所謂補助吸收劑加入進去，是由活性炭及補助吸收劑而收集的微粒子狀毒物，再用織布棉或輕石等所成的濾層以濾過之，自然不患再有毒物滲入人的呼吸器中了。這樣看來，現今各國使用的軍用吸收罐，無論何種，都以活性炭為主劑，而另加入各種適當的補助吸收劑，更將吸收殘存的微粒子狀毒物，由濾去層的織布棉輕石濾過，那吸收器就成功了。

茲將各種毒氣及其吸收劑列表於後：

體 氣 性 酸	體 氣 機 有	適
<p>氯 溴 鹽酸 硝酸 亞硫酸 氯磺酸 光生氣 (Phosgene)</p>	<p>醚 芥子氣 苯 (Benzene) 甲苯 (Toluene) 四氯化碳 醋酮 (Acetone)</p>	<p>用 氣 體</p>
<p>曹達石灰粒</p>	<p>及類似鹼性之粒劑</p>	<p>主 吸 收 劑 之 種 類</p>
<p>如爲酸性氣體吸收劑則活性炭之外添加鹼性劑 在內又對於添加之量比添入他種之量多</p>	<p>粒劑</p> <p>(一) 普通販賣者活性炭之外尚添入鹼性劑在內而作成之者</p> <p>(二) 曹達石灰因各種品種組成上而有多少不同</p> <p>(三) 大概由消石灰苛性曹達等而作成一種鹼性</p>	<p>摘 要</p> <p>(一) 活性炭以其最能吸着有機氣體之性能故祇用活性炭一種而作成之</p> <p>(二) 普通販賣者活性炭之外尚添入鹼性劑在內而作成之者</p> <p>(三) 曹達石灰因各種品種組成上而有多少不同</p> <p>(四) 大概由消石灰苛性曹達等而作成一種鹼性</p>

<p>碓精 (Ammonia)</p>	<p>或將硫酸銅或將氯化銅使 浸在輕石等之濾層內而成 之粒劑 活性炭與硫酸銅及氯化銅 而成之粒劑</p>	<p>活性炭吸收碓精之力不大</p>
<p>氫氰酸</p>	<p>活性炭與曹達石灰或類似 之鹼性劑 曹達石灰與類似之鹼性劑 活性炭與醋酸鋁或醋酸鋅 粒劑</p>	<p>凡因殺蟲消毒等而使用氫氰酸製成之劑甚多 至上述吸收氫氰酸之主劑是特為吸收氫氰酸用 而作成之特種吸收罐中最適用者</p>
<p>一氧化碳</p>	<p>霍珀茄利特與氯化鈣作成 之吸溼劑</p>	<p>(一) 霍珀茄利特者係先氧化一氧化碳變成為無 毒之二氧化碳後再從錳銅銀等之氧化物而 作成之者 (二) 活性炭有吸著一氧化碳之性能故在實用上 認為最適當 (三) 霍珀茄利特以吸溼性大使用上應當注意</p>

消防用	烟用	濾層	有織布棉輕石等務須呼吸抵抗少濾去能力大之濾布而使用之
		濾層與活性炭	

注意1. 凡吸收劑在化學上、物理上、對於吸收氣體的力量都有制限，如吸收的氣體已達飽和程度，則無論如何在此吸收劑中，對於殘存的毒氣，已失去吸收效用。所以使用時，務須

注意吸收劑有效的程度，而講新陳交代的方策，頂為重要，否則就有釀成不測的禍患。

注意2. 使用者對於防毒面具，尤其對於吸收罐的處置最須慎重研究。假使稍微不注意，吸收罐的吸收劑，常要發生無謂消耗的弊端。又關於使用的材料，是否能為耐久及對於保持上怎樣可能久遠，都是吸收罐的重要問題，這是不可不注意的。

注意3. 軍用防毒面具，兵士對之，要和槍砲等一樣的尊重愛護。這樣對於毒氣的襲來，自身始能放在安全的地方，這又是不可不注意的地方。



中華民國捌拾陸年拾月拾肆日

國立中央圖書館台灣分館



3 1111 003667464