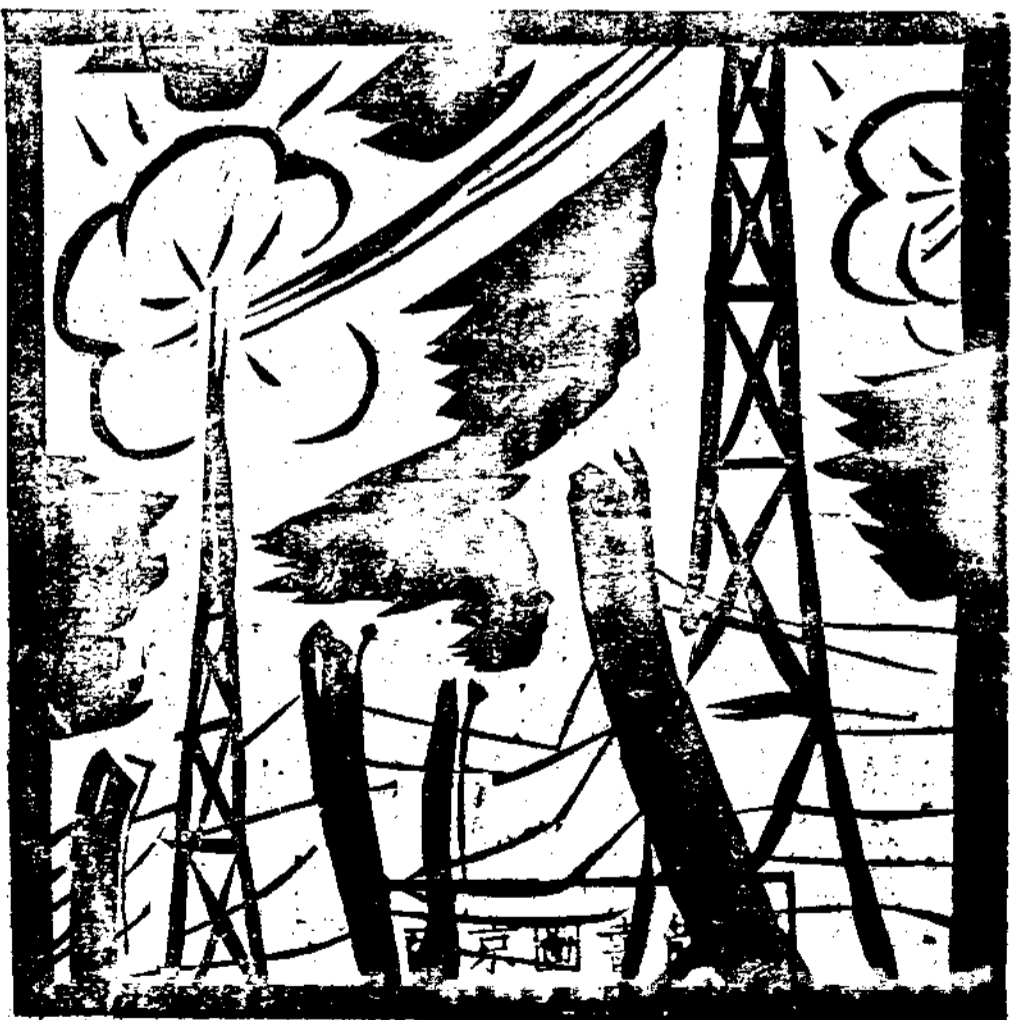
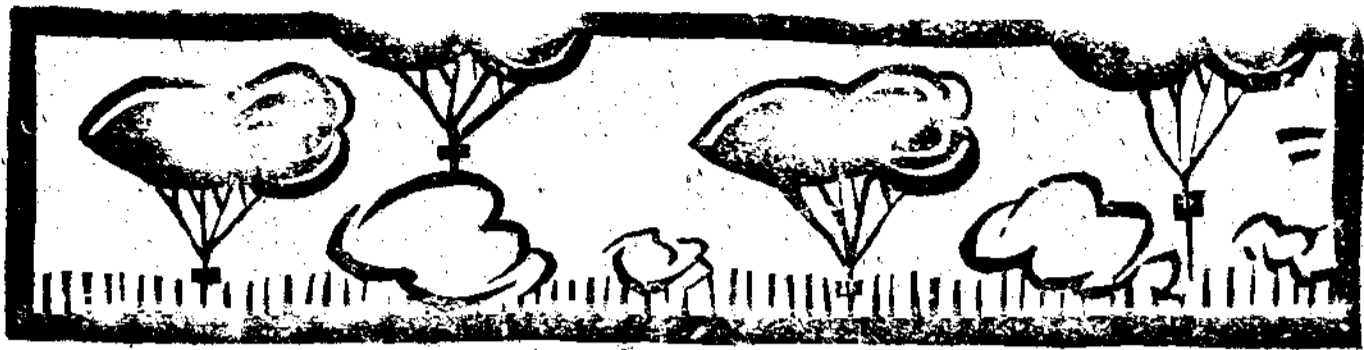


1800 科學戰



NATIONAL CENTRAL LIBRARY
NANKING

中華民國二十九年九月廿五日
科學讀物出版社出版
成都郵箱第五四號



目錄

以太中的戰爭

楊芳譯(三二五)

飛機的武裝

卡門(三二八)

什麼大氣適於滑翔飛行？

蕭強(三三一)

在川北猖獗的虎列拉

念熙(三三四)

當前材料問題急應解決的幾點

夏雲(三三六)

科學界中的幾種現象(短波)

波(三三七)

於本刊的飛機模型上

(三三六)

春天的生物學

J.B.S. Haldane 作
清明 譯(三三八)

雲端裏的實驗室

章思讓譯(三三九)

加工(下的一角)

長弓(三四〇)

科學基
本講話

熱力 熱力 熱力機

光三(三四二)

讀者 作者 編者

上期的諾言，在本期裏已經局部地做到，讀者只要看過上面的目錄就可以明白，不必再多說。

楊芳君譯的「以太中的戰爭」是多麼有趣的新鮮事實！但是，更緊要的是我們應該如何的警惕！在科學殺人利器出人意外的飛快的進展這事實的而前，時代的青年，從事科學工作的朋友們，應該做的不是逃避，不是屈服；我們應該做的是加倍的集中我們的一切實力，加倍的克服我們特有的一切困難，加倍的努力我們每個人自身的工作。因為科學還有建設的一面，還有反殺人的一面；而這正是全世界和平的反侵略的民族科學工作者應該奮鬥的一面！

一篇作品從作者寫出到放在讀者面前，需要時間之長，簡直是不可想像的。作者的責難，讀者的焦急，都化成了本刊同人內心的苦痛！本刊最近屢次脫期出版，主要的原由還是印刷的遲緩。雖然數期以來承印本刊的印刷所對於工作比較負責的，顧客觀的環境使他們不能一切如願。我們除了向讀者致歉外，決定繼續努力克服這誤期的壞現象。

各交戰國的無線電廣播成了不一的多。其攻進和守防的特種病精神，軍事由是日節播廣中合場劇戲，家樂音，者學理病經神，師醫。的定編來「部謀參」的成組等員演



以太中的戰爭

楊芳譯

×

最近，在西歐多數的醫生都發現有些人被無線電引起的重失眠症很強烈地傳播着。在這種場合他們就勸告說：「不要收聽晚上和夜間的『無線電新聞』了！」可是一到了習慣收聽的鐘點有一種不可反抗的力量把這些『無線電受難者』引到收音機旁邊去。他們收聽各種語言的廣播，想從能聽懂的幾個字上，自己熟悉的姓名和政治家的名字上來捉住廣播的意義，辨別話的真，假。歐洲幾個大廣播電台播音員的聲調對於他們就像最近鄰人的聲調那樣熟悉。然後——假如是收了壞消息的話——睡眠就完全沒有了，或是過一個充滿了惡夢的夜。等到第二天早晨他們好像一架奇怪的自動機一樣，把危險的消息不斷地「散放」給別人，在自己周圍傳佈着憂愁和恐慌的空氣。

用無線電操縱飛機，坦克車，魚雷艇，汽車，已經不是幻想了。但在這次戰爭中起着較大作用的還是遙遠的地方來操縱敵方後方收聽者神經的無線電。

各交戰國的無線電廣播變成了一種獨特的防守和進攻的工具。很多的場合中廣播節事由軍事家，精神病醫師，神經病理學者，音樂家，戲劇演員等組成的「參謀部」來編定的如是為「自己人」用的廣播，那節目就應該是能堅定勇氣，壯志，能發生信心，能使人鎮靜節目。反之，對敵人後方的收聽者用的節目則努力使他駭怕，頹喪。

現在，關於這些敵對者所用的新的「神經戰」工具的效果是難以估計的。他們的作用狄基他里斯（註一），每個單獨的一服劑子似乎並沒害處，可是毒正蓄積在器官裏，會突作的。

有幾種非常簡單的方法。在輕鬆而愉快的音樂中間，播音員忽然報告說：播音機的儀器現在就送到飛機場去了，請聽將作夜間轟炸的飛機起飛的情況。這時精神貫注的敵國收聽人就可聽到下命令的喊聲和發動機的吼聲。當然，實際上送話器在甚麼地方是沒有關係的，——果真在飛機場上或是在播音室裏播送優美的聲音。收聽人，尤其是離前線不遠的收聽人，會把這個「音樂會」記憶得很久了。

對敵宣傳的聲浪——在敵人勝利消息之後播送悲哀的哀樂，在敵人統帥盛大號召演說之後播送幾段小歌劇——交互質換不斷在收音機裏響着，響遍了整個的歐洲。

竟有人想到了這樣辦法，就是選擇和敵國播音員聲調絕對相同的播音員。只要預一個節

南京圖書局

一旦完畢，立刻在同樣波長上又開始播送另一個節目。這樣似乎一切都沒有變，播音員還沒有離開送話器，可是現在他說的却和幾分鐘前說的完全相反了。你看，收聽者的腦子開始旋轉還算奇怪嗎！

所有這些不是突然靈感的結果，而是巨大科學研究工作的總集，在這些研究中應用了最精細的觀察方法研究人類的反應甚至研究到了人腦中電波現象。

但，編製好的「廣播節目」還不夠呀。要把牠送到戰線那一邊的收聽人耳旁去才成，而這一件却並不是永遠能做到的。這裏就要技術來幫忙了：製造特別巨大的短波播音機，改良能很快變換波長的方法。這「走私」播音的波長常常調到和別人的波長那樣相近，以至於只要手偶然輕輕調到收音機的調節器上，裏邊就存新的廣播代替舊廣播來了。

有時候這些「走私」無線電波受到他們鬥爭的有組織的反抗。他們首先判定敵人電台的波長，然後開動機械的和電的裝置，用和敵人同樣波長，發出鬼哭神號的聲音。法國人給這種方法起了個名字，叫「布魯雅日」，意思就是「無秩序，混亂」。這個方法也應用在戰線上去紊亂敵人的無線電聯絡，也應用在戰艦上去消滅敵魚雷或大砲聲中的敵艦發出的 SOS（註二）呼號。

除了消滅敵人廣播以外，還用更「簡單」的方法和他鬥爭。比如在法國殖民地中就有收聽外間廣播處以死刑的辦法。有幾個國家中，大收音機的波長調節器上打了封籤出賣，他們只能收聽本國的廣播。

把炸彈投到那能引起最大不安的敵國無線電台是轟炸機重要使命之一。同時無線電台自己——不由自主地，——還給敵機指示方位，如何才能精確地命中。轟炸機上的飛行員可以像船上的領港看燈燈定位一樣，把自己的收音機的波長調到和已知的地區內電台的波長相同，依照這電台的信號來找牠。

可是廣播的忽然停止，正是告訴敵機說已達到了目的地。並且

西歐許多防空洞都有無線電設備，人若聽久了而聽不到收音也難過的。但英國人却把問題用另一種方法解決。當轟炸正緊的時候，散佈在全國各處河無電台全插送一個節目，用同一的波長而且廣播是忽而由這河插出，忽而由另一個插出，交相替換音來的；這交替的次序，除了計劃這個方法來混亂敵機情報的工程師阿賓布利以外，任何人也不知道。當然呢，接收者同一個節目而方向是忽而自東，忽而自西，忽而自南，忽而自北，飛行員是再也不能利用無線電波來定目標方位了。但坐在防空洞裏的人收聽着斷斷不斷的廣播，似乎一點兒疑懼也沒有。只是廣播員或演奏者，聲調會很奇怪的變化——這也許是炸彈落在某一電台的附近了……不過，現在的播音室和一切必須的設備都藏在很可靠的地下室裏了。

在「以太中的戰爭」裏，和巨大的短波播送機一同起着積極作用的，還有那可以放在口袋裏，帽子裏甚至手杖裏的極小的「電台」。這是能放出超短波，只在比力所及的距離以內作用的播送機。在這個距離內，這種超短波播送機能發出定向的信號，就是說它所能發出的信號只有被指定那個方向的人才能收得清楚。超短波播送機可以秘密地在敵入境內使用，可以用它向人民傳消息，給飛機，軍艦打信號。

英國政府為了避免敵人把這種播送機起見，採取了嚴厲的處置。在那裏禁止擁有最普通的，可以製造播送機的零件。禁止買賣能率大到足以製造播送機的空管。

又為了破壞這種秘密播送機，英國利用一種自動的裝置。把兩具這種器具裝在一個小汽車上，可以很快地巡查過廣大的區域，若捕獲有超短波信號的時候，就可以立刻判定這「以太敵人」的所在地。

在戰爭中有許多可以欺騙敵人的工具——光色的偽裝，煙幕。現在又開始一個新的偽裝了：「聲的偽裝」。夜裏，陣地上忽然發出震耳的飛機聲。當然立刻對着不可見的敵機發了高射炮，照空燈照亮了夜空，部隊中的士兵在等候着一陣殘酷的

轟炸。可是實際上任甚麼飛機也沒有，所有的聲音都是從離敵人戰壕不遠的地方，掩蔽得很好的無線電擴音器裏出來的。遠在後方的廣播台把這幕「空襲預演」播送到前線來。只要在送話器前面放幾架開動着的發動機，就足以使敵人受到飛機已臨頭上似的空襲的威嚇。無線電機上的放大裝置，調節器允許發出忽而低到聽不見，忽而高到不可忍的任何聲音。或者只派一架飛機，上面裝着這樣的器具，在敵城市上空繞個不停，也可以引起以為整隊重轟炸機來襲的感覺。

無線電擴音器不僅能發出飛機聲，也可以發出任何的聲音——炮聲，排槍聲，衝鋒槍聲。這種「音樂會」最使敵人不舒服，特別是在夜間，他們的兵或居民不得安眠，終夜在緊張狀態裏。

目下在兩歐這種聲音偽裝使用到甚麼程度還不知道，但在戰前法國，美國是很鄭重地研究過這個問題來着。

同時，在軍事技術中已開始使用無線電傳影了。已經有關於裝在飛機上的新式傳影機的消息。不久以前，美國雜誌上載飛機上裝置無線電傳影機試驗成功的消息。飛機在較高的高度上，「巡視」了紐約城，把看見的景象傳給二百公里外的接收機。在接收機裏可以看得很清楚：可以看見港灣中的波浪，摩天樓頂上的工人。這個發明的軍用價值是很顯明的：飛機飛到敵人陣地上空去可以把陣地情形傳送給擺在炮兵司令部裏接收機的顯影幕上。

以太裏邊太熱鬧了！每一瞬間各種長度的電波上飛跑着有關千萬人生死的命令。交戰國裏的密碼學家在絞着腦汁來研究判斷所收到敵人的精細的編過的密碼。「擾亂」播音台在不斷

放出擾亂他人的廣播。……無線電波在驅使水雷和地雷的爆炸，在操縱着幾十里外的大炮和機關槍。秘密播送機在發送探來的敵人秘密，指示進攻的目標。海岸上和艦上的收音機在收着將行沉沒的海船上最後的消息，那已是發報員在準備跳出船外時發的了。「沉沒極快，甲板已與水面齊平……」。並且在這些中間，一刻也不停地，用短波來發送的，飛散着激昂的無線電宣傳。

以太中的戰爭在激烈地進行着。

——一九四〇，七，十四日消息報——

——原作者 工程師莫羅左夫——

(註一) 狄素他里斯 Digithis 是一種草藥，能治心臟病，久服有毒。譯者

(註二) 即無線電用求救的呼號。——譯者

他以為，對於每一種科學，都應該為這科學自身之故而修養，當我們從事科學研究時，不要操心其可能的結果，可是，他主張：學問家如果願降卑自己，就一定要不停地參加大眾的事情，——一定不要把自己關在研究室裏面或實驗室裏面，像乳酪中的蛆蟲一樣，在生沽與他當時的社會鬥爭及政治鬥爭暗離開來，怡然自得。「科學一定不要成爲一種自私自利的享樂。那些幸而能從事於科學的人們，首先應把他們的知識貢獻給人類。——他最喜歡說的一句話是：「爲世界而工作」。

飛 機 的 武 裝

門 · 卡 ·



火藥氣彌漫了地面，也彌漫了天空！
人類創造世界，人類又毀滅世界！
武器是侵略者分贓者毀滅世界的工具；
同時，武器又是被侵略者創造和平幸福的世界者阻止那些惡魔們毀滅世界的工具！

在這一篇篇文章裏我們要談一談那使火藥氣彌漫了天空的飛機的武裝。
自然，這樣的描述是相當困難和不易詳盡的。一則具有最新武裝的列強們都在竭力保守秘密。因為實際上武器的性質和效能大家都是差不多的，一點微小的進步就可以使這個列強勝過那個列強。再則在和平的時候，大家的注意都用在飛機的速度，高度，載重量的增加上。
所以我們的描述只限於一般的代表目前發展趨勢的武裝配備和其性能。由於飛機的任務的不同，於是武裝的配備也不能一樣；某些機種的武裝是怎樣的，這是我們要開始敘述的。

戰 鬥 機

單座的戰鬥機，操縱和射擊的工作都要由駕駛員一個人來擔任，所以只能裝固定槍才便於發射和修理。對於長距離戰鬥用的，多半裝一兩個機關炮；對於近距離戰鬥用的常裝多支機關槍，而且常常裝在機翼裏。機關槍的火力，或者都集中在一點，或者把所有的槍分成幾組，向一個方向射擊。把許多槍的火力集中於一點的原因是根據這種想法，就是毀滅敵機的機會多一些。

雙座戰鬥機是單座機的合理發展，因為後者缺少後方的防禦。如果雙座機的性能能夠趕上單座機，它將成為前線上的最理想的戰鬥機；而單座機只在保衛自己家裏的時候使用了。

新式的雙座機裝兩支固定槍（機關槍或機關炮）備駕駛員使用，另裝一些活動槍供偵察員射擊員使用。關於雙座機的主要問題是怎樣使射擊員不受空氣滑流的影響，並且不受空戰時特種動作所生的強烈加速度的影響。另外有關製造技術的問題是使火網的範圍愈大愈好，並且射擊員的視線不受飛機各部份的阻礙。

偵 察 機 和 轟 炸 機

偵察機只需要防禦性的武裝——機關槍；它們主要的配備是照像機和無線電。最適合於這種飛機的

武器是 12.7 公厘(即 0.50 吋，指口徑，下仿此)或 13 公厘(即 0.51 吋)的重機關槍。轟炸機必須能夠擊退來襲的戰鬥機，所以它的武裝要包括機關炮和機關槍，如果可能還要裝筒機關槍，即使減少炸彈的數量。

俯衝轟炸機的武裝普通包括兩支固定和一支活動的機關槍。飛機普通有三個槍位，除去俯衝的位置常裝一支槍，其武器為雙筒機關槍。現在我們就詳細研究這些武器。

依口徑說，機關槍可以分成兩類：6.5 公厘(0.25 吋)到 15 公厘(0.59 吋)的重機關槍。當做固定的或活動的裝置皆可。固定槍的代表是德國的 M.G. 08/18——新式的有不少改進的地方；英國的維克斯(Vickers)馬德先(Maasen)和美國的布朗林(Browning)輕重機關槍，還有哈其開斯(Hotchkiss)。

除了哈其開斯外，它們的工作原理都是差不多的。裝進的子彈爆發了以後，槍筒和彈膛被迫後退；這後退的動作被彈簧阻止使活動部份回到它們的起點。在這來回動作的當兒，裝彈，上膛，引火，和排出空壳的工作都做到了。

子彈是裝在可分解的金屬帶裏，每條子彈帶裝二百五十到五百發子彈，看空地方大小而定；或者裝在彈殼裏。空彈壳和子彈帶的金屬環都掉在一個受器裏，否則會損壞機關槍或傷害駕駛員。藉一種槓桿的作用，駕駛員在座艙裏可以發使子彈進膛，或停止發射的工作。

協調作用

裝在機身上的固定槍的子彈要從螺旋槳轉動的周圍範圍內射出的，它要用一個所謂協調的方法來發動機連接，以防飛機旋轉。第一個協調方法的專利權是在一九一三年給予德國飛機製造家 F. 施奈德爾(Franz Schnaebel)。近代的協調齒輪或者完全用機械的方法(如馬德先)或者

像維克斯利用滑油壓力。但是還有用發動機的曲軸來運行的；這種槍的發射速度要看螺旋槳的轉速和減速比(有的發動機曲軸比螺旋槳轉得快，二者用齒輪連接，它們的轉速之比叫做減速比)而定。據說最快的發射速度是每分鐘一六〇〇發。

活動槍是由陸軍用的輕機關槍改造成的。子彈裝在彈盤裏。最大的發射速度據說是每分鐘一二〇〇發；但是蘇聯的史卡斯每分鐘發射二〇〇〇發。活動槍都裝在可活動的槍座上的。著名的活動機關槍是德國的派拉拜勒姆(Parabellum)和加斯特(Gast)，英國的維克斯 V，哈其開斯，魯伊士(Lewis)；意國的布瑞達(Breda-Safat)等。它們的大部份都是所謂氣退式的，以子彈爆發後氣體的膨脹而工作。氣退式後推動活塞，壓緊彈簧，彈簧使活塞反向活動，這時新彈又進膛了。

機關炮

在一九一三年，發射速的小口徑機關炮裝上飛機的第一次試驗就在英法兩國舉行。一九一六年，法國蓋尼米爾(Guyennet)聲稱需要戰鬥機裝置自動機關炮，於一九一七年做了第一次試驗。那是 37 公厘的機關炮，裝在一個 220 匹馬力的伊士班努(Hispano Suisse)發動機上。雖然它曾得到擊落十一架敵機的成功，還是被放棄了，因為發射速度太小。德國人在上次大戰期間也曾造出三種 20 公厘的機關炮，其中叫倍克爾(Becker)的一種曾在大戰快結束時大量使用。

倍克爾就是今日奧爾令康(Oerlikon)機關炮的基礎，它和布瑞達，伊士班努發動機關槍和馬德先都是 30 公厘口徑的。馬德先公司並產有 33 公厘公厘口徑的。目前最大口徑的機關炮是美國兵器公司的 37 公厘的。

奧爾令康有不同尺寸的好幾種，它們的特點是只有炮膛向後退，炮管不動。這種法子的好處是炮的動作非常靈活。

伊士班努發動機關炮是和奧爾令康一樣的。它的優點是萬一進彈的工作發生阻礙，駕駛員只要打開壓縮空氣的管子，

因為發動機的增壓器的壓縮空氣是用來發射機關炮的。

炮的重置，加上六十粒炮彈的彈盤，共為73公斤(161磅)。

炮裝在發動機上使炮彈從螺旋槳殼(即其中心)發射出來，可以減去協調裝置的重置。只有水冷式發動機可以用這種炮。

美國兵器公司的M型(4.4吋)的炮有兩種：M型(活動的)和F型(固定的)；前者在防禦用，後者在攻擊用。倒過作用是用水力彈簧方法。

還有更大的炮，3公厘(1.18吋)，在製造着，只是還在秘密中。

彈

談到槍彈和炮彈，自從第一次大戰以後並沒有什麼顯著的改變。一九一七年的倍克爾的子彈共有三種基本式樣：爆炸彈、燃燒彈和追縱彈(尋找彈道用，白天發烟，夜間發光)。後來

的研究，尤其最近十年，十分增進了炮彈的效率：引信更加敏

感了，火藥的破壞能力更大了。除了爆炸引信，幾乎一切的炮彈都有延期引信，使炮彈在

相當時間(七至十秒)之後爆炸，萬一炮彈失却目標。

固定槍的裝置，在發動機的頂上或者兩邊，並且在螺旋槳的圓圈內射出，僅僅是戰後改進的；道理差不多是相同的。把

槍裝在戰鬥機的機翼裏是由於瞄準目標時實際攻擊那幾秒鐘增

強火力的需要。這種裝置的好處是在螺旋槳圓圈之外發射，不需要協調器

，可以減少重量；尤其是因為槍不需要發動機工作了，可以永遠以最大速度發射。缺點是射擊發生阻礙的時候駕駛員沒有

法子醫治。活動槍的裝置還是有待解決的問題。在近代戰鬥機的驚人的

的快速和加速之下，已有許多方法克服射擊員把握他的武器的方法。

一個近代的射擊員必須能夠在高速急轉的當兒很容易的運

用他的槍。一種解決的方法是「搖籃式」的裝置，就是使槍和人的重量相對稱。這樣他只要移動他自己就可以隨便的移動他的

武器了。另一種辦法是用一種動力操縱的槍塔，它可以保護射擊員

不受氣流的影響，而且無礙的增大飛機的戰鬥力，這些槍塔是

近代工程學的奇跡；不過它們的缺點是構造複雜保管困難。在機身下部，防禦來自下方的攻擊的槍位是裝在槍塔裏，並且可以收縮到機身裏。

瞄準器

瞄準器的問題是至今還未解決的。自從第一次大戰以後機

槍瞄準器會大大改進；活動槍的瞄準的準確性大有進步；但是

可靠的辦法還是稀少。這裏我們只談談常用的幾種。活動槍常用瞄準環，環的

前面常裝有一個活動風標，風標上小細珠，叫做準星，的位置

受風向和飛機速度的校正，於是駕駛員可以用眼睛從瞄準環的

小洞裏向準星瞄準。固定槍可以用同樣的方法，只是環的前面

只裝一個固定準星；活動風標對於它是沒有意義了。還有一種

反光鏡的瞄準器在固定槍上應用，它利用燈光，好像潛水艇的

潛望鏡一般，由光線的反射而瞄準。對於固定槍比以最近可裝的

一種瞄準器是所謂望遠鏡式的。我們可以在機身上駕駛員的前

面看到裝有一個長筒，那不是望遠鏡也不是機關槍，它就是這

樣的瞄準器，筒內的交叉線投射在目標之前，作我們瞄準目標

的參考。訓練駕駛員儘有使用各式武器的本領是最重要的。為了使

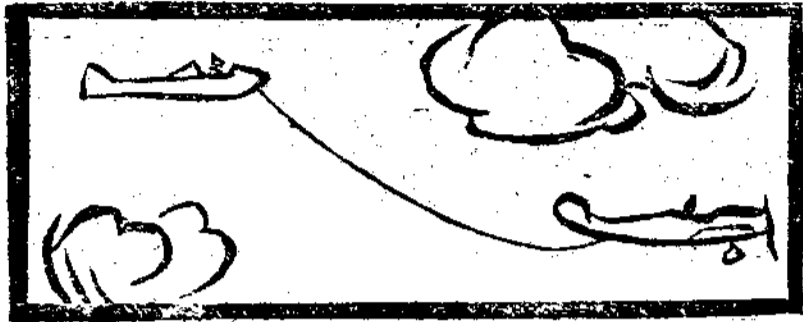
駕駛員習於飛行狀況，用一個可以在各方旋轉的好像座艙的重

西來練習瞄準。在空中飛行時也有的在飛機後面掛一個白布圓

筒向它射擊練習瞄準。較高級的訓練器具是所謂照像槍。照像

槍的用意是這樣的：在你瞄準一個目標的一刹那，代替了子彈

(續第二二三頁)



什麼天氣適於

滑翔飛行？

蕭強

1. 滑翔機為什麼能飛？

滑翔飛行自從在成都重慶幾次表演之後，已經成爲十分時髦的玩意兒了。看過滑翔機的人，見得那樣伙那末簡單，都會覺得有點驚異：爲什麼牠也能夠飛呢？並且牠還能夠做許多驚心動魄的特技飛行哩！

普通飛機所以能夠飛行，以其裝有發動機和螺旋槳之故。若發動機和螺旋槳一旦損壞，或停止作用，即最優秀的飛行員亦無從施展其本領而繼續飛行。滑翔機飛翔則完全不要發動機的力量。滑翔機本身並沒有力量。牠所以能夠翱翔空中，完全是依靠空氣中向上氣流的力量。這與自然界中的鷹鷂等鳥類利用上升氣流而飛翔是一樣的道理。鷹鷂等在空中將翼張開，經過一陣，僅藉上升氣流的力量即能一面迴旋，一面向高空盤上。熱帶及溫暖的南方最常見這些鳥類在空中自由飛翔，因爲熱帶及溫暖的南方常有較強的上升氣流的原故。有時這些鳥類能藉上升氣流繼續飛行至數小時之久。

我們都知道將一件重於空氣的東西拋往空中，若空氣完全

停止，那末因爲地心吸力之故，這東西必以某一速度向地面落下。假設此時空氣有一種上升行動，換句話說，就是有了上升氣流，那末，這件東西的落下即受障礙。若這東西的落下速度爲每秒二尺，而上升氣流的速度也是每秒二尺，那末，這東西勢必在空中保持牠的高度而不變。如果上升氣流的速度大過每秒二尺，那麼這東西非但不下降，也不維持原來的高度而能上升了。

鷹鷂等鳥類的身體較空氣爲重，如果牠們在空中展開兩翼飛翔，這時候若空氣完全停止（即空氣毫無上升行動），而牠們又不把兩翼搏擊，以保持高度，或爬取更高的高度，那末牠們必漸次落下無疑。空氣中常有上升氣流。這些上升氣流能將鷹鷂等的身體托起使其不致下降。鷹鷂等鳥類即利用這些上升氣流在空中飛翔若干小時，或數百里的路程。

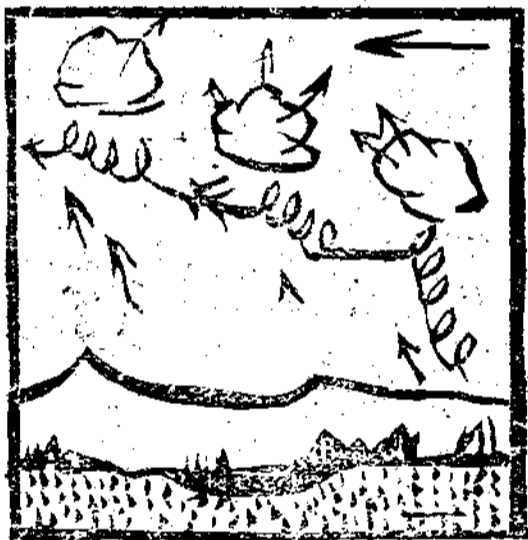
滑翔亦與鷹鷂等鳥類相似，其本身較空氣爲重，在靜止的空氣中勢必下降。一遇空氣中有上升氣流，其速度大於滑翔機在靜止空氣中的落下速度，則滑翔機就可以利用以達飛行目的。上升氣流一旦停止，任何優良的滑翔機都不能繼續維持其高度，更不能爬取高度，而必將向地面滑下。

2. 最適於滑翔飛行的天氣

查閱太陽輻送其熱力於地球面上，但地球面上各區域對於

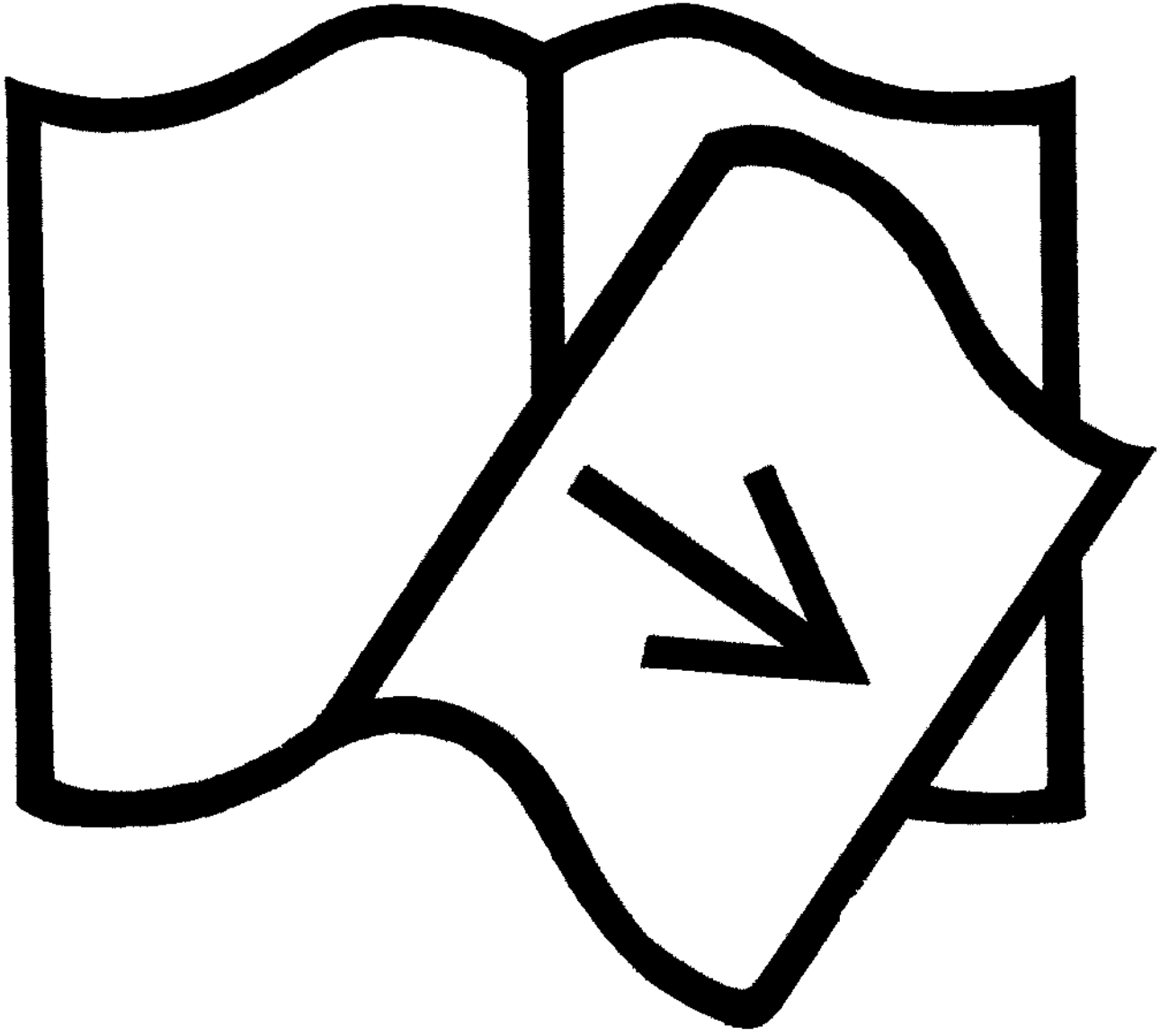
太陽熱力的吸收，各各不同，比熱亦各異。因此，各地雖同時曝曬於日光之下，但溫度則高低不同。陸地較水地熱。陸地上各區溫度亦有差別。深色的土地較淺色的土地熱。耕地較草地熱，生有深色蔬菜的菜園較生淺色蔬菜的菜園熱。曝曬而無草木遮蓋的曠地較易受熱。四週為樹木建築物圍繞的小曠地，空氣不能流通，往往特別炎熱。當天空有雲朵的日子，尤其是早晨，星羅棋布或堆狀的積雲，陽光一部分為雲遮斷，於是有些影的地方受熱較少。山嶺的南面常較北面為熱（指北半球）。凡此種種都可以使地面上各區溫度彼此不同。溫度高的地面上空氣的溫度也高。溫度低的地面上空氣的溫度也低。溫度高的空氣其密度較小而較輕，溫度低的空氣其密度較大而較重。密度小而輕的空氣較密度大而重的空氣壓迫上升，造成所謂上升氣流。一直升至與其周圍空氣的密度及溫度相等時，這種上升行動始行停止。溫度高的地方其上有上升氣流，溫度低的地方其上空則在下降氣流。空氣的升降就是為了要求大氣壓力平衡的原故。升降氣流的循環稱為對流。因受太陽熱力面起的對流稱為熱力對流。因太陽熱力面起的上升氣流則稱為熱力上升氣流。

熱力上升氣流於晴明之日在水陸錯雜崎嶇不平的區域最為顯著。上升氣流的強弱隨溫度的高低而定。溫度愈高則上升氣流愈強。一空氣團上升的高度視其溫度與四週空氣溫度相差大小而異；溫度相差愈大則上升愈高。晨間空氣因上升行動普通皆極小。太陽愈升高則空氣的上升行動亦越強，及至下午二時至四時空氣上升達最高度。夜間及陰雨之日則沒有這種熱力上升氣流。空氣上升的高度隨季節而異，天氣晴明的夏日平均約達一千至一千五百公尺。當有強烈的對流時尤其是有雷雨時，上升氣流可達一千公尺以上。



冬季晴明之日上升氣流平均所達高度在一千公尺以下。上升氣流的速度通常極少超過每小時二十公里。若超過每小時三十公里則可發生陣雨及雷雨。在狂暴有巨雹的雷雨中，上升氣流的速度可達每小時一百五十公里以上。高級滑翔機在靜止的空氣中牠的落下速度小至每小時二至三公里（或每秒六公尺，如大公報號便是），滑翔機本身雖無力源，然一旦飛進平常的上升氣流中，即可得之攀援上升。熱力上升氣流中的空氣上升，氣溫即行低降。降至露點以下，一部分水蒸氣即行凝結而成點，浮游於空中而致堆狀的雲，叫做積雲。這種積雲大都向上直展，頂端作穹窿狀隆起，底部則大概平坦，這種積雲既係由上升氣流而成，故若看見這種積雲，即可以判定空中有上升氣流。通常在雲底下面及雲中的空氣是上升的。雲隙之間的空氣是下降的。積雲底部平均約高八百至一千四百公尺。若上升氣流非常強盛則積雲非常發達，成為有如山岳形狀的積雨雲，而降陣雨或雷雨，積雨雲的發達者，牠的頂部可達一萬公尺以上的高度，亦即上升氣流到達一萬公尺以上的高度。積雨雲中的上升氣流的速度很大，通常達每小時二十或三十公里，猛烈時可達一百五十公里以上。這種猛烈上升氣流非惟滑翔機可藉以迅速獲得高度，就是普通的飛機遇到時也可以迅速上升。通常上升氣流的近旁有下降氣流。飛機及滑翔機一遇下降氣流即迅速下降。若飛機或滑翔機一半在上升氣流中，一半在下降氣流中，即有碍入尾旋，或被折毀之危險。滑翔飛行以在有熱力上升氣流的天氣中為最適宜，夏日晴明的晝間即極適於滑翔飛行。晴好的晝間，空中有積雲，便是有熱力上升氣流的明證。在海岸地帶積雲更為顯明。自然界中的滑翔家如鷹鵟等鳥類對於這種

上升氣流的明證。在海岸地帶積雲更為顯明。自然界中的滑翔家如鷹鵟等鳥類對於這種



原件短缺