

617

# 航空雜誌

第四卷 第五期



航空署編審委員會出版

# 航空雜誌第四卷第五期目錄

錄 目

基於戰術上之要求列強武備之新傾向	吳家文	一
轟炸機之演進及其活動與自衛	企白	九
轟炸機投下炸彈之任務及結構上之特性		一四
飛機技術上之進步概況	王錫綸	一五
轟炸機對於戰鬥機之應付方法	陶魯書譯	一五
防空氣球之種類與效能		二二
霧中飛行法	葉廷元	二三
防毒面具之進步與研究	伯炎譯	二一
法國軍事航空之概觀	李 榮	三五
高射彈道之基礎的研究	吳世澤	四四
飛機搭載量之限界	王兆鑑	四八
美國現代航空站之建築	屠景山 劉清於 合譯	五六
世界各國之民用航空事業(續完)	倪 寧	五一
軍縮會議提議飛機數及各國現有航空實力比較表		六一
巴克蘭黏膏對於航空之用途	錢學渠	六二
航空對於法律上之問題及其判例法	屠景山譯	六九
海軍飛機之種類裝備與其效能		七四
航空技術會議紀事		七五
飛機炸彈之種類及重量和用途		七七
英國防空軍之編制		七八

至高無上，爲空軍救國，獨一無二的責任。  
爲國捐軀，爲空軍救國，殺身成仁的精神。  
有我無敵，爲空軍救國，至大無畏的胆量。  
服從命令，爲空軍救國，共同一致的要素。  
再接再厲，爲空軍救國，盡忠黨國的氣節。  
冒險敢死，爲空軍救國，死中求生的出路。  
精密週到，爲空軍救國，持顛扶危的基準。  
親愛精誠，爲空軍救國，共同生死的德性。  
質素樸實，爲空軍救國，光明磊落的本色。  
自強不息，爲空軍救國，雪恥復仇的志氣。  
克復天然，爲空軍救國，戰勝一切的本能。  
堅忍不拔，爲空軍救國，最後勝利的要素。

# 基於戰術上之要求 列強武備之新傾向

吳家文

此篇爲日本「技術本部統務班」所撰述，原文載在日本「軍事與技術」月刊中，由本年一月號起，分期登載。譯者以其內容豐富，事實新穎，特選譯之，以備國人之參考。其中間有按語，均爲譯者調查所得而附入者。又原文對於日軍裝備，因守秘密，未見敘述，殊爲缺憾。當再搜集另篇譯述也。

原文附註

戰術與兵器，蓋有不可分離的關係存焉，戰術愈發達，兵器愈進步，兵器愈改良，戰術愈革命之機運，此有史以來之公例，有如唇齒輔車之微妙作用，存乎其間者也。

夫兵器之進步，實科學之發達有以促成之，故在今日科學文明之過程中，因戰術之要求而期待新兵器之出現，既爲現代軍事家一致之願望，則基於戰術上之新發見，而努力於奇襲的兵器之創造，事實上確屬可能的問題也。

吾人鑒於今日內外情勢之緊張，亟欲於此機會，考察列強戰術上之要求，及其裝備之傾向，實爲義不容辭之舉。茲特本此意旨而檢討之於后。

## 第一、步兵。

### 一、火力裝備。

#### 一、輕機關槍，

#### 二、重機關槍，

附機關槍之遠距離，及間接射擊要具。

#### 三、步兵炮，

### 附步兵炮測具，

#### 四、對空火器，

#### 五、對戰車火器，

### 二、機械化裝備。

### 三、接近戰用及其他器材裝備。

#### 一、擲彈器，

#### 二、夜間戰鬥器材，

#### 三、偵察及測量用器材，

### 四、化學戰裝備。

### 五、通信器材。

### 一、火力裝備

裝備多數之自動火器，爲步兵火力之主體，且附以有力之步兵砲，使得遂行獨立戰鬥。既爲列強一致之軌範。晚近更因航空機及戰車之發達，而對步兵部隊，裝備對空及對戰車之火器。茲就列強裝備之狀況，詳細述之。

#### 1 輕機關槍

輕機關槍，爲步兵主要兵器。其裝備數各國大概每分隊一挺至二挺，至步兵師團以下之裝備數，大體如左。

國名	裝 備 數						備 考
	師團	旅團	聯隊	大隊	中隊	小隊	
美 國	六四八	三三四	一六二	五四	一八	六	二
英 國	三二二	一〇四	—	二六	八	二	—
法 國	三一八	—	一〇八	三六	一二	三	—
德 國	一六二	—	五四	一八	六	二	—
俄 國	一六二	—	五四	一八	六	二	—
意 國	一六二	—	五四	一八	六	二	—

2 重機關槍

重機關槍，為步兵火力之主體。普通於聯隊及大隊內各裝備一個機關槍中隊，惟蘇俄則於各中隊內，更分屬裝

備重機關槍，此特異也。至步兵師團以下之裝備數，概如次表。

國名	裝 備 數						備 考
	師團	旅團	聯隊	大隊	機關槍中隊	機關槍中隊	
美 國	二五六	一二八	六四	一六	一六	一六	機關槍中隊係聯隊及大隊各一
英 國	一九二	六四	—	一六	一六	—	大隊有機關槍中隊
法 國	一四四	—	四八	一六	一六	—	全 右
德 國	一〇八	—	三六	一二	一二	—	全 右
俄 國	一六二	—	五四	一八	一二	—	大隊有機關槍中隊 各中隊有重機關槍二
意 國	一〇八	—	三六	九	九	—	大隊有機關槍中隊

附，機關槍之遠距離射擊要具，及間接射擊要具。



其 他

以上為列強步兵砲裝備現狀之一斑，最近因戰車發達之顯著，步兵砲對戰車火器之要求，尤感急切。而于平射步兵砲，特附與對戰車性能之裝備，亦為各國一致之趨勢。現在步兵砲之趨勢，不外下列三點。

一、從前裝備平曲兩種步兵砲者，因平射砲附與對戰車性能之故，而於曲射砲裝備「斯獨普浪」式迫擊砲之意向，漸趨濃厚。

二、採用平曲兩用砲身之步兵砲。

三、一砲架而裝備平曲兩用之二種砲身。

此外或更為一種或二種對戰車砲之特別裝備，其二生的級者，併兼有對空射擊之性能。又步兵大隊及聯隊，或裝備大隊砲及聯隊砲，以作深密的步兵之直接支撐，均屬勢所必至者也。

基於上述之情事，列強冀圖現用步兵砲之改善，而為有力之新步兵砲，正在埋頭研究之中，則為當然者耳。

4 對空火器

空軍對地面作戰，因飛機構造之進步，特取低空飛行為作戰手段，已顯有明確之趨勢。則步兵裝備對空火器抵禦敵機之攻擊，在今後尤為絕對之要求。惟茲事體大，究有如何裝備，始克達此目的，則列強各國尚均在精密研討之中。在此過渡時期，而欲決定其結論，勢不可能。茲就列強之現況，及其一般之趨勢，調查如次。

美軍 對飛機之低空攻擊，本為步兵最良之防禦手段，現在步兵部隊中，已有使用步槍，自動步槍，

機關槍等各種火器者。惟高射機關槍尚付缺如，故於步兵對空防禦，正深考慮，除於地上機關槍，裝置各種補助具外，併講求地上射擊，與對空射擊，同時併用之手段。如裝置三腳架，搖架於地上機關槍，使其能向高射等。至戰備行軍間，則將此項架子裝載於車上，以便隨時可用為實施對空射擊。

英軍 步兵大隊本部，有對空用之B式機關槍二，已如前表所述。此外步兵師團並附有高射砲機關槍班十二班。

法軍 現在除使用地上機關槍補助脚，兼司對空作戰之任務外，尚無特備高射專用之機關槍。

德軍 步兵大隊內有十二挺機關槍，其中三挺，為專司高射者，又輕機關槍多備有高射用補助脚，以便隨時高射。

俄軍 對空專用之機關槍，目下尚付缺如，惟步兵聯隊下均有輕重機關槍，得隨時對空射擊。

按法國步兵部隊配屬中之對空火器，有哈乞開斯 (Hotchkiss) 一·三二生的機關槍一種，用途殊便。其裝配情形如下。

- (一)單管三足架式 為輕便防空之用，運輸方面，對三千米達以內之防空射擊，極稱有效，在任何情形之下，此槍均可與步兵同行。
- (二)雙管三足架式 架上兩槍，可作單射或雙射，可用於防空及其他防禦任務。每分鐘最大

射速發彈九百發，全重爲三百七十五公斤，用隨軍車輛以裝運之。

(三)雙管圓台式 其作用與(二)項同，但可裝置於平台上，以司某要點之固定防空，如裝於自動車上，亦可作隨軍防空射擊。

(四)四管圓台式 此式威力較大，可用於防禦特別要點之固定防空，四管齊發，每分鐘可射彈至一千八百發。必要時亦可裝於汽車之平台上，以使用之。

(五)單管雙輪式 專爲攻擊戰車及前敵防空之用，或射擊遠距離之特別目標，並配有瞄準器，全重約一百九十五公斤，用法甚簡便。

步兵使用時，配有一彈藥車，可裝彈一千八百發，用騾馬拖曳，或軍用車裝載，有時亦可用人力分搬。

步兵對空裝備之現況，備如前述。就兵器進步之大勢觀測，將來飛機之低空攻擊，既爲空軍之新戰術，對地上部隊將予以不可防禦之威脅，同時地上部隊戰鬥用之火器，因不能專注於對空，而放棄其本來之任務，亦屬當然之理。故列強多注重於對戰車用之火器(詳見下節)使其能同時担任對空防禦。如就對空小口徑機關砲，一·三生的，二生的，三·七生的等各種口徑，加以改革，或使專用於高射，或使兼用於對空及對戰車等，以期減少步兵部隊對空戰鬥之困難，均在研究試驗之中，將來之裝備情況，究作若何體系，則猶待於實現後，始能決定者也。

### 5 對戰車火器

戰車一物，至今已具有異常之發達，其影響於戰鬥方面者，尤有顯著之特徵，故新步兵裝備，對戰車火器，亦成爲事實之需要。列強對此裝備，咸作銳意之研究。茲分述其概況於下。

美軍 目前除於步兵砲附與對戰車射擊之必要性能，

及利用機關槍外，更採用三·七生的加農砲，或

一·三生的機關砲，作爲對戰車砲等之研究中。

英軍 目前對戰車之火器，係於步兵大隊本部內，配

屬對戰車砲小隊，(砲四門)最近又試製二·五生的級之對戰車砲，但尙在研究試驗中。

據英國陸海軍學會雜誌中所載，

「……對戰車砲，應置於步兵大隊之手中，施以實際之訓練，而將原野橫斷車輛之速度加大，以行高度之技術的訓練」。……

吾人觀此數語，則英國步兵大隊，對戰車火器裝備之企圖，可以推想而知矣。

法軍 目前步兵聯隊，有三·七生的步兵砲三，以之

兼司對戰車任務，將來有擬廢除三·七生的砲，

而裝備四·七生的之平射步兵砲四門，以代替之

，仍令兼司對戰車任務之企圖。一方又作「對空

戰車裝備二生的機關砲」之研究。

俄軍 步兵之對戰車裝備，係使用被甲小槍彈，大隊

砲，聯隊砲等，此外更研究裝備大隊砲，三·七生的

，或二·五生的之二種砲身之步兵砲，以期增大對



戰車之威力。

又據調查，俄軍步兵部隊，於前記之外，尚有「特種對戰車炮之裝備」，大致如下。

狙擊中隊，以一·三生的機關炮一尊至二尊，裝備之分隊，組成爲狙擊中隊。

射擊大隊，以一·三生的至二生的機關炮三尊至四尊，裝備成爲對戰車小隊。

狙擊聯隊，以三七至四生的砲裝備成爲對戰車中隊。

最高統帥（如軍司令官）直轄之對戰車砲兵，則以四·五生的至一〇生的級之狙擊砲裝備之。

以上特種對戰車炮之裝備，何時完全實現，雖俟今後之情報，但俄軍欲裝備新式二生的機關砲，及俄國製之三·七生的對戰車砲，則目前已入於實現過程中矣。

以上爲列強對戰車火器之體系，及裝備情形，既雖有若干成分，尙在研究試驗，未曾公開，然其趨勢，吾人固可按圖索驥，想像得之也。

二、機械化裝備

欲增大步兵之機動力，必隨時爲步兵自動車化，此歐戰以來各國從演練後，所周知之事實也。晚近此等自動車輛，幾成爲步兵固有編制內常續之兵器，其全部或一部，

更由自動車化，而附與掩護力與攻擊力，因而加入戰車及裝甲車等之主要兵器，蓋已完全向步兵機械化着着進展矣。茲分述列強裝備之現況如左。

美軍，步兵之大小行李，機關槍中隊，步兵炮隊，通信隊等，從來特馬匹輓曳爲輸送物件之全部者，今悉改用自動車化之一聯隊及一大隊矣。其自動車化之方針區分如左。

甲·人員器材之運輸，完全使用動物。

乙·下列人員器材之運輸，則配屬自動車輸送機關。

子，大小行李之包裹，勤務中隊之人員。

丑，機關槍中隊之機關槍，彈藥，及其他諸材料並人員。

寅，平（曲）射中隊之砲，彈藥，人員，材料等。

卯，聯（大）隊通信器材，及其人員。

辰，聯（大）隊本部，及本部中隊之人員。

巳，各部隊小槍手之背囊，及携行之不需品。

丙·小槍中隊，及前記以外部隊，除依上級指揮官特許配屬輸送機關者外，概爲徒步行軍。

右項部隊中之自動車裝備，概如左表所示。



及採用戰時增加機械化之新步兵等方針，已為不可掩之事實。

三、近接戰鬥及雜項器材裝備

1 擲彈器

前逃火力裝備中，各項火器之外，近接戰鬥時，於有效距離內之火制，亦為近代戰爭所重視。故列強於手榴彈外，尚有擲彈器，手槍，發射器，特種擲彈槍等之裝備，大致如左：

區	分	大隊	中隊	小隊	備	考
英	國	八〇	二〇	五		
美	國	五四	一八	六		
法	國	三六	一二	三		
俄	國	二七	九		機關槍中隊一	
德	國		九			

2 夜間戰鬥器材

因火器及飛機之發達，夜間戰鬥之運用，益為軍事家共同之策略。左列各器材，則為列強夜間戰鬥附與各部隊者。

- 夜間用瞄準器，
- 步兵用輕探照燈，
- 夜光磁石，信號燈，
- 標識用具，
- 經路標示機。

3 偵察及測量用器材

在空虛廣大之戰場中，因目標發現之困難，對於分隊長以上之幹部，裝備精良，已成為列強共同之傾向。又最前線之步兵，實施測量時，裝備單簡之測量器材，均在努力研究中云。

四、化學戰裝備

列強鑒於化學戰之進步，於步兵編制內，均設有化學戰專任之部隊，蘇俄於裝備中，已有不少化學戰專用之攻擊兵器。各司司令部本部瓦斯將校以下，均裝備檢知器，消毒用器材，又彈藥中，多加有瓦斯彈，發烟彈等。

俄軍步兵聯隊之編制內，附有化學小隊。並裝備人馬防毒面，防毒衣，警報器，檢知器，消毒車，消毒材料等之防毒器材，及各種撤毒器，發烟器等。

五、通信器材

步兵指揮機關之敏捷與活動，全恃通信機關之完備。故各國對於各種信號，回光通信，有線無線電話，自動車，自行車等，通信聯絡機關之裝備，無不一致研究。尤其於步兵下級部隊無信電之裝備，特別側重。茲述美法兩軍之現況如下。

- 一、美軍，步兵大隊本部，無線電信機一組。
- 步兵聯隊本部，無線電信機二組。
- 二、法軍，步兵大隊本部，地中無線構成班一。
- 步兵聯隊本部，地中無線電及無線構成班各一。

(未完)

## 轟炸機之演進及其活動與自衛

企 白

曩昔空軍在戰爭上之地位，僅屬補助性質，但在競向立體戰爭之現在，空軍之特殊威力與價值，益形顯著，於是空軍有變為主體軍備之趨勢。陸海軍固各有其不可輕忽之價值，但假如在陸海軍戰鬥尚未開始之前，空軍已將戰局結束，則斯時陸海軍之價值，直等於零。立體戰鬥時代之空軍價值，即在於此。空軍戰鬥告一段落之後，陸海軍戰鬥方能開始，空軍之優劣解決以後，陸海軍之價值，方能見諸事實，否則終無應用之餘地。

在歐戰時期之戰爭方式，雖有多少飛機出現於戰場之上，但終在陸海軍戰鬥開始以後，飛機方出面戰鬥，是即為空軍處於補助地位之時期。惟今後之戰爭，必由飛機開始戰鬥，先以優勢空軍，乘敵軍之集中或展開尚未完畢之時，即加以猛烈之轟炸，同時對於敵國主要之政治經濟中樞，一舉而毀滅淨盡，使敵人之陸海軍，完全失去根據。故在今後之戰爭，或開宗明義即由空軍而決其勝負，或在陸海軍尚未舉行戰鬥以前，而戰局已宣告結束，亦未可知。吾人觀於各國朝夕孜孜勢力於空軍之發展者，其目標不外爲此。

### 轟炸機之演進

空中轟炸，本爲一八八九年海牙第一次和平會議所禁止，及至一九〇七年海牙第二次會議時，對此七年來所公認禁止空中轟炸之條文，遽予廢止，其間一禁一廢，理由

顯然。蓋空軍在一八八九年尙未見有若何之特殊發達，於戰爭尙未見若何之重要補助，故其時各國均同意於禁止；迨後航空有神速之進展，列強視爲軍備上之要素，於是彼昔之贊成禁止者，遂一翻前案而主張合法轟炸之規定矣。

溯飛機從事於轟炸，肇端於一九一一年意大利遠征屈列波利 (Tripoli) 之時，繼顯於西班牙於摩洛哥之大戰，惟爾時轟炸之技術，至爲幼稚，轟炸之成績，亦無若何之顯著。直至歐洲大戰時期，一九一四——一九一六年頃，德國始正式成立專事轟炸之飛行中隊。英法亦相繼組織成立從事偵察及指導砲火綫之工作外，並轟炸敵國各交通路線，以謀阻礙其行軍上之便利，頗着成效。一九一七年四月，德式轟炸機之發明，空軍晝間轟炸之技術，益見進步。一九一八年各國對於使用轟炸之原理，已漸明瞭，故其用途，乃益廣大。如敵軍後方之交通路線，重要工廠，及在地面之飛機等，均爲轟炸之目標。時德國之轟炸隊，幾全於夜間飛行，斯時已知巨大飛機與尋常飛機之使用，並無軒輊；不過於其他飛機不能及之處，藉此巨大飛機以往轟炸耳。

歐戰以後，一方面因爲航空技術之發達，一方面從實際戰爭中已證明空軍之威力，不僅在地上戰鬥之直接協同而已，其最大之威力，在能奇襲敵人之後方心臟。故戰後各國，均認識轟炸機之價值，對於空軍勢力整備之主眼，亦已移至轟炸隊。各國於轟炸機之製造，無不竭力研究。

轟炸機之進步，已與大戰末期不可同日而論。飛行時速，已達二四〇新，航續力及搭載力，均無不大有進步。例如一九一八年之轟炸機，搭載炸彈八百，航續距離五百新；一九二三年搭載一噸，航續七百五十新；一九二六年搭載一噸，飛速二千五百新；一九三〇年德國試造之商用機

Q138，搭載炸彈二噸，飛速三千五百新，美劇之轟炸機，航續距離達二千七百新，其航程至足驚人。茲將各國輕轟炸機與重轟炸機之性能，列表如下，以見世界各國在努力邁進，日新月異也。

各國輕轟炸機性能一覽表

國名	型	名	馬力×數	水平速度 新/時	上升高度 (實用)米	行動範圍	武裝 (機內)	搭載	重量
英	Horsley		670×1	0-202		10小時	2	1.380	
	SidelandII		450×2	1.57-209	6.560	5.5小時		1.688 此外載炸彈500	
美	Cyclops(HB-1)		800×1	0-217	3.200	1.600新 10小時		4.200	
	Pantker(1-b-6)		525×2	0-185	4.875	6小時	3	炸彈1.000	
法	122B3		650×1	0×215	6.800	1.000新	4	1.782 此外載炸彈590	
	127(o-Mai)		500×2	2-221	3.100		6	1.214 此外載炸彈500	
意	BR-1		700×1	0-252	5.500	3小時	4	1.000 此外載炸彈500	
	R-1 DH-9		400×1	190	5.500	4.5小時	2	偵察兼用	
德	FOKHER		450×1	235	6.500	5.5小時			
	七八式		450×1	180	4.000	5.40 3.5小時			

各國重轟炸機性能一覽表

國名	型名	馬力×數	乘員	速度 平(時) 大(時)	上升 高度 (實用)米	行動範圍	武裝 機關槍 炸彈	搭載量
英	AVa	650×2	5	7		6小時	3	3
	Hinairdi	450×2	4	2-1.83			4	1,000
美	Condor(B-2)	600×2	5	0-209	5,681	1,290磅 (2700, 16小時)	6	1,810
	Super Cyclops	550×2	5	0-195	4,570(最高)	1,610磅	6	1,360
法	D.B-10	480×2	4	0-190	5,500			2,450
	F-14.(S.G.)	500×4	6	0-182			5	4,220
意	Ca90P.B.	1,000×6	8	0-205	4,500	7小時	7	8,000
德	G.38	780×2 400×2		0-194	3,600	2,000磅 (3,500)		11,100
	Ant-5	600×2		207	4,500	7,000 (14)小時	5	1,000
俄	Rohrach-Romer	600×3		170	4,000	12小時		旅客 4,600 代用電燈 19八分
日	八七式(F式)	450×2	6	175	3,550	1,020磅 5.5小時		

轟炸機之主要設備

轟炸機既負有空戰上之重大使命，則其設備，必適應於戰鬥上之需要為標準。一轟炸機之主要設備，為轟炸機

之本身及其附屬各件，茲分述如下：

a 轟炸機本身應有之設備 轟炸機因其用途之不同，遂有輕轟炸機與重轟炸機之別。其輕重之區別，則在載彈

重量之多寡。普通輕機可載一千一百磅之炸彈，重機則載二千磅之炸彈。前者多用於晝間，後者則反是。轟炸機因負特殊之任務，故應有特殊之性能。如機身之全部，不宜過大，然以適合發展其各性能，及能載所規定之重量炸彈為標準。轟炸機上之發動機，無論為輕為重，均係多發動機式。其裝置之地位，以機身外部為佳。一則便於向前方發槍禦敵，二則司機與司彈人之觀察範圍亦能擴大也。轟炸機之載彈量，以在實際轟炸時連續投擲多數較小之炸彈，較有效力，故無論輕重轟炸機，均有一定之小炸彈負載最為佳。轟炸機欲從事於長途轟炸，其目的點之能達到與否，須視其機巡航半徑之大小為標準，所謂巡航半徑者，即一機自其所在地出發飛行最大之距離，不用着陸以重加燃料，仍得飛返其原地是也。轟炸機自出發點至目的地，必須預知其機之航繞距離，以推測途次所需重加燃料之次數及其地點，而有所準備。航繞距離者，為一機不用着陸重加燃料所飛行之總距離。此二者均依其機之載油量與耗油速度而定。輕重轟炸機雖有規定之巡航半徑，但在實際上往往有所增減，故於飛往目的物之中途，須有飛機場以重加燃料。轟炸機為免除驅逐機之追擊及高射砲之射擊，必須增加其速度及備有相當之抵禦能力。轟炸機如飛至敵人區域施行轟炸而尚未到達時，因飛機上發動機之排汽及螺旋槳極速轉動之聲音，均足為敵方所發覺。故聲音之減除，實為最要，轟炸機於欲免敵軍防禦人員之發覺時，須有極高之上昇限度及最快之上昇速度。轟炸機之修養須極便利，因與戰鬥之效力發生直接關係。作戰時空軍欲求調

動之便利，其人員不宜過多，其前往作戰之人員，尤不及全軍軍力之數，故轟炸機之修養如不便利，則需時既多，戰鬥力必因之而消失矣。

b 轟炸機上應有之武備 轟炸機上之攻擊武器為炸彈，抵禦武器為機關槍。其他尚有一切附屬武器，如炸彈架，轟炸照準器，炸彈投下之始動裝置。凡此種種，機上之航員，均應明確認識其構造及使用方法也。

轟炸機用於空中轟炸之炸彈，有爆裂彈穿甲彈氣體彈等。爆裂彈專供炸毀物質上之用，內含有高級炸彈，分量愈多，炸力愈猛。目的物之毀壞，一則由其爆發之結果，次則為彈壳碎片之飛拋，使命中點之附近，均受莫大之影響。普通所用爆裂彈之重量，自一百磅起至二千磅止，惟重轟炸機有內炸彈架之裝置，可載多量之一百磅炸彈。爆裂彈彈身之形狀，分為順流線式及圓柱式二種，曩昔所用者多順流線式，近則已漸採用圓柱式，因圓柱式之優點，在能用普通水管，故製造較廉，且無合縫之痕迹也。穿甲彈係專作轟炸有鐵甲掩護目的物之用，其投擲時須在較高高度，方能使彈獲有相當之速度，為之穿入。其彈之外壳，宜特別加厚，防其未穿入目的物時，遽行爆發，故炸藥亦不宜過多，然此彈近已廢止，因爆裂彈亦能洞穿鐵甲也。尚有一種彈內裝置化學上之氣質，即所謂氣體彈，其使用之處甚多，尤以與爆裂彈同時施放為最有效力，例如於從事轟炸某緊要之鐵道中心時，同時施用芥氣彈與爆裂彈，則因芥氣不能於短時間內消滅其毒性，故敵軍於無防氣衣服及面罩等之設備時，不能立即修理，必須待相當之時

後，方能從事改造也。

毒炸機欲求毒炸之準確，須有炸彈架之設備，以裝載炸彈，使司彈者可隨時始動投彈。至毒炸機裝載炸彈架之法，可分三種：1. 懸彈於機身之內部；2. 懸彈於機身之下；3. 懸彈於機翼之下。第一種所用之架謂之內炸彈架；第二及第三種所用之架謂之外炸彈架，二者均可裝置於輕重毒炸機之上，惟普通重毒炸機之炸彈架，或可懸彈於機身內部或其下部，輕毒炸機大都祇有外炸彈架之設備。

欲使司彈者可以任意投彈，必有一簡單之炸彈投下始動之裝置。此外尚有一炸彈架緊急投下始動柄，以使司機者遇發動機損壞，或其他不得已而強迫降落時，可放落其餘所剩之炸彈。

毒炸機之抵禦武器為機關槍，如係一百碼至四百碼之射程時，可用.3口徑機關槍，每分鐘有一千二百轉，如較遠之射擊，則以半口徑之槍為宜，因.3口徑之槍彈下落頗速也。最妥當之設備，以每機應有兩種口徑槍之裝置，庶幾於遠近射程中，均能應付射擊。

此外如無線電話之設備航空設備以及照相器具之設備，無一不可或缺。欲求毒炸飛行之能趨一致之動作，則大隊長與所屬之各中小隊長，宜有互通消息之器具；故一機上應有小規模無線電話之設置；毒炸機欲查夜間施行毒炸，則航空設備為磁性及距離指示表，各色之航空燈不可不備；毒炸機於所投擲炸彈爆發後，須立刻用照相之器具，將所毀目的物之遺跡及被毀之狀況攝影，作回陣報告之唯一根據，故毒炸機上攝影器具之裝置誠屬需要也。

### 毒炸機之活動與自衛

毒炸機欲施行毒炸時，必須長驅深入敵地，直至目標上空，然後方能達到毒炸之目的，因此毒炸機自身，應有自衛之能力以保障自身之安全，此為在完成任務上非常重要之條件。

毒炸機之勁敵，即為敵人之戰鬥機及其他對空防禦機關，為高射炮高射機關槍等。戰鬥機之行動，非常敏捷，而毒炸機之本身既甚笨重，而且尚須搭載多量炸彈，如在戰鬥機活動範圍內之空域內航駛，十分危險，故在無論何時，必須設法避去敵人戰鬥機之眼睛，以及敵人高射砲之射擊。毒炸機活動之時機，以利用夜間為最佳。因目今戰鬥機與高射砲等之活動，大都憑藉於照空燈，如失去照空燈，兩者殆均不能活動矣。照空燈在防空上，雖為十分重要，然一個國家必不能製造無限之照空燈，布滿各地，將全國上空全部，照耀如同白晝，在夜間之空中，大都黑暗，故斯時毒炸機活動之機會，非常之多，然活動之機會雖多，而航行方法以及實施毒炸，亦較困難，苟能於航行加以選擇，毒炸高度稍為低下，是則此種不利之點，不難消除。換言之，毒炸機在夜間可以作低空飛行，祇須能發見目標，能準確，夜間雖然黑暗，在千米遠內外施行毒炸，較之白晝在四五千之高空毒炸更為準確，又如夜間先由飛機投下數千燭光之照明彈，將目標照清楚，然後再施行毒炸，其效果當然更大。如夜間有明月可以利用，有時可以編隊出發，但在遠途飛行以單機各個出發，且須使敵人對空



防禦無所用其技倆。各機之出發時刻以及經過路由等，均宜取不規則之行動。路上高度俱依當時情況而定，至轟炸高度，通常千五百米以下為普通原則，有時更降至五六百米之低空更為有利。因轟炸機在千五百米以下之低空行動，其高度愈低，敵人之

高射砲照空燈等之動作，愈加困難，瞄準之時間，更加縮短，因此轟炸機在夜間轟炸，更可以取大膽之低空行動。同時高度愈低，轟炸之精度，愈加準確，故夜間飛行之於轟炸機，不可不謂有十分以利益也。

假如此一部分之飛機，預先制壓敵人之高射砲或其防空上惟一必要之照空燈，或用飛機向多方發出喧嘩聲音以搗亂敵人之聽音機，使其不能計算照空燈照射之諸元，或變換航速，或在聽音圈內選擇適當飛行方法，使敵人聽測發生困難。如此先將敵人之防空能力減少，然後施行轟炸，則其勝數，可操左券。

轟炸機投下炸彈之任務及結構上之特性

彈甲破下投	彈雷地下投	彈樹下投	種類
固軍堅彈 築艦體 物及用 他其 擊擊	建都炸務 築市藥求 物之威由 其力炸容 他破藥多 之壤爆量	散數彈 散破體 傷片破 人四裂 屍發為 飛多	任 務
較堅彈一 少硬頭般 內特體 容別堅 炸尖固 彈厚其	炸製一 藥成般 以概 恆以 多鋼 裝板	厚彈一 度製體 彈鋼 內製 中為 等小	結 構 上 之 特 徵
同 右	延時信 裝於頭 及尾信 部管 (或其 一端)	於發銳 頭信敏 部管之 裝裝	信 管
一〇〇 二〇%	四〇 六〇%	一〇〇 二〇%	炸 彈 量
一〇〇 五〇〇 K.g.	一〇 二、〇〇〇 K.g.	一〇 三〇 K.g.	彈 量

上面所述為轟炸機在夜間出動及其自衛，然轟炸機之行動，不僅限於夜間而已，對於特種移動之目標，必須在白晝方能隨時認識而追蹤施行轟炸者，因此在晝間行動亦為必要。在此種狀況之下，無論何時，如遇敵人之戰鬥機

，均應先有相當之準備，在某種限度之內，尤須能抵抗敵人戰鬥機之攻擊。晝間行動，易為敵人所發覺，如僅消極的設法巧避不足恃，必須有積極的自主手段，

第一以多數轟炸機構成編隊，以各飛機裝備機關槍之火力，互相側防，互相保護，使編隊內各機均能安全。因在單機飛行之時，其裝備之機關槍，因槍數與位置之機關，射擊上即生出死角，敵人之戰鬥機，極易乘此弱點施行攻擊，假如構成編隊，此種弱點，即可由他機之側射擊完全消除。第二須有友軍戰鬥機之掩護。如在友軍戰鬥機獲得制空權之時，間內，轟炸機即可以自由行動矣。

# 飛機技術上之進步

## 概况

王錫翰

就飛機技術上發達之歷史觀察，去年（一九三三年）實為最猛晉之一年。積過去數年間關於航空力學，飛機構造，發動機，螺旋槳等各方面研究所得之結果，至去年遂實現飛機之一大進步。飛機之各種性能 *Performance*，莫不有巨大的改善，無論飛行最大速度及巡航速度，莫不較前益為迅速，同時離陸着陸，亦益見穩便，餘如與航空運輸最有關係之每匹馬力之有效搭載量，亦有顯著之增大。抑且此等進步，不僅限於軍用及航空運輸方面，即自用飛機亦屬同樣情形。

### ① 速度之進步

a. 美國運輸機之速度

美國運輸機之巡航速度在數年前每小時在一百十哩左右者，已屬性能優秀，但最近新出之運輸機，至少亦在每小時一百四十哩至一百六十哩之間，普通從事於定期航空之運輸機，大概均有每小時一百七十五哩之巡航速度，至最新式之運輸機，其巡航速度已達一百九十哩至二百餘哩，其中如本報三月

# 轟炸機對於戰鬥機之應付方法

陶魯書譯

本文載於英國空軍雜誌，係論述轟炸機對於戰鬥機應採取之手段方法。白晝轟炸機之防禦力，在以編隊維持之，夜間轟炸機，則視性能之進展，將來能否作編隊飛行？以斷定其防禦之如何？特重譯之，介紹於讀者！ 譯者識

## 一、緒言

筆者紀述本文之目的：在轟炸機對於戰鬥機之自衛，究應採取如何手段是也。歐戰以來，迄至最近之轟炸機，因有不劣於敵之性能，得避免敵戰鬥機之襲擊；且由於轟炸機能作雲中飛行，更以戰術進步，業已增加其全度；因此種種，轟炸機遭遇戰鬥機，以空中戰為最後決定之時代，行將來臨，可斷言也。

時至今日，任何人悉有認轟炸機為戰鬥機絕好餌食之傾向；（依據世界大戰之經驗，空軍所顯示者，轟炸機必歸敗北，遂成爲此種假定。）故在敘述戰鬥機遭遇轟炸機，戰鬥機無有不勝利者以前，須先研究近代轟炸機防禦力如何？最為切要！至如預言家麻克爾·阿陵近著人間之死一書所紀載：飛機間之戰鬥，以遠遠之將來為幻影所欲顯示之精神，固可一試；然余則認為考察現狀所必須之方法，較之虛無之空想，尤為重要；故決定排除將來飛機如何發達之想像，僅限於現況而論述之。

無論裝有軍發動機，或裝有雙發動機，其對於白晝轟炸機之問題，悉屬大同小異。茲就白晝轟炸機，詳細解說，而夜間轟炸機之問題，則另行考慮之。

### 一、白晝轟炸機

最近白晝轟炸機，續航時間較短，由此點言之，在於試行一般針路，

間來滬之霍克斯氏 *Hughes* 所駕之諾斯洛浦「根麥」式單發動機旅客機，其巡航速度在七千呎高度每小時竟達二百二十哩，最高速度達二百四十八哩，耐航距離達二千五百哩。

#### b. 歐洲各國運輸機之速度

至歐洲各國在高速旅客機方面尚不逮美國。同時高速旅客機之數目，亦較美國為少。其巡航速度大概為每小時一百四十哩至一百五十五哩之間，就中以德國之海音開爾 *Heinkel He 70* 式最為優良，其最高速度為二百三十四哩，巡航速度為每小時二百哩。至普通旅客機之巡航速度，約在每小時一百哩至一百二十五哩之間。

#### c. 水上飛機速度新紀錄

創造一九三三年世界速度紀錄者，為意大利軍曹亞奇洛氏 *Franco Agello* 所駕之馬基 *Machi-Castoldi 72* 水上飛機，每小時竟達四百二十四哩。九三三，（六八二·四〇三公里）打破一九三一年英人史丹福氏 *H. S. Stainforth* 所駕 *Supermarine S. 6B* 水上飛機每小時四百〇七哩·五（六五五公里）之紀錄。

此機為一單翼低翼式水上機，係卡斯託爾底氏 *Mats Castoldi* 所設計，裝有二千九

磅勿偏倚，以到達目標之上是也。若以短續航時間所不克完成之襲擊，即不得不陷於必須變更針鋒之防禦戰法；故戰鬥機遂將達成其目的之一部，驅逐轟炸機離開其目標以外焉。

因此，轟炸機之理想的防禦兵器及戰法，在挫折敵戰鬥機之攻擊，而使我轟炸機得向任務方面邁進。

將來大戰時，對於白晝轟炸機之戰術單位，至少為九機編成之中隊；而互相支援之數中隊之大襲擊，與其謂為例外，寧認為常則之為愈。依據歐戰後之轟炸研究，以小部隊攻擊多數目標，分散兵力，決不如向一目標從事轟炸，獲得澈底的成功也。

#### (1.) 白晝轟炸機遭遇之攻擊

轟炸編隊，對於單座戰鬥機，雙座戰鬥機，或兩者之連合機，非有自衛之準備不可！兵器之價值，若大致相同，而轟炸機方面之機數，復不劣於敵機，則通常戰鬥機似亦不能攻擊轟炸機。戰爭之際，有時因有劣勢方面亦可獲勝之特殊例證；然在近代戰，則似以金屬重量優勢者為克敵致果之必須的一要素。在今日所知者，各國飛機所裝備之火器，莫不具有相似之特性；故在未發生變化以前，勢不得不以轟炸編隊，使當大致相同，或優勢之敵機，可斷言也！

近來戰鬥機之武裝，自歐戰以降，並無何種急激之變化。單座戰鬥機具有自螺旋槳間隙發射之固定機關槍一二桿以上。普通均採用口徑約〇·三〇〇英寸之子彈；發射速度，每分鐘，通常為五百乃至一千發。又有效戰鬥距離，多在二百碼以下，蓋超過此距離，則精準與集束彈之狀況，即不優良，普通對於一般之駕駛員，極難從事精確之射擊故也。雙座戰鬥機，除機前固定機關槍一桿以上外，並在後方座席，設有能射擊四周之旋轉機關槍一二桿。

轟炸編隊，祇須存在，則敵戰鬥機必退居不利之立場。何則？蓋敵戰

百馬力之派亞脫 (Pratt & Whitney) 式發動機，每分鐘旋轉三千次，翼則採用上下面對稱之翼面，為硬鋁製成。機身之前部及中部為金屬製，尾部為木製。浮筒為金木合製。翼與機身之間，張以對角綫之張線。發動機為直立V式，共有二十四氣缸，分成前後兩組，每組各十二隻，前後兩組各不相關。螺旋槳亦有兩具，裝於一軸上，其軸係大小兩軸套內外相重，而向相反之方向旋轉，藉以減少發動機之扭力及旋迴之影響。

d. 陸上飛機速度新紀錄

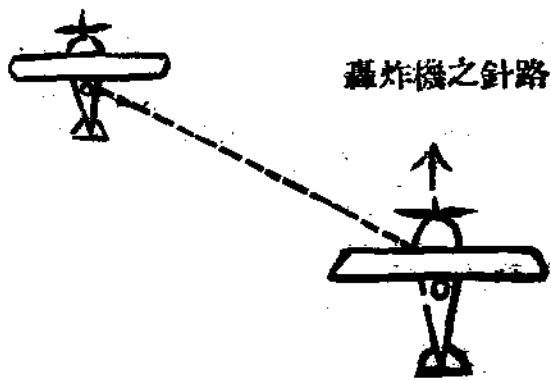
去年陸上飛機新紀錄係美人威得爾氏 (James R. Wedell) 所創造，其最高速度為每小時三百〇五哩三三，較諸一九三二年杜禮德氏 (James Doolittle) 駕 "Gas Bee" 式競賽機所造之紀錄計速十哩。威氏所駕之機為其自己設計之威得爾威廉斯 (Wedell Williams) 式單翼低翼機，裝有八百匹馬力之華斯發 (Wasp) 接壓發動機 (Supercharged Wasp Engine)，並採用哈密爾登標準變距螺旋槳 (Variable propeller)，翼之上下則張以流線形 (Streamline form) 之張線 (Braiding Wire) 使與機身相連結。

② 新式飛機之傾向

新式之旅客機殆全屬翼內張線式之整片

門機驅逐轟炸機時，勢不得不冒犯轟炸機後方機關槍猛烈之集中火力也。故戰鬥機之第一目標，在於以其後各個擊破之目的，擾亂轟炸機編隊而分解之；是戰鬥機當採用分散轟炸機火力之攻擊，固無待言。例如九機編隊之轟炸機，必須對於左側三機，右側三機，後方垂直降下而來襲之戰鬥機三機之攻擊，同時自衛，方能安全。轟炸機編隊，即對於是種不意之攻擊，必須從事火力之統制，無論矣；而編隊中在某位置之一機，則尤應使之專任某方向之攻擊，似較適當也。然攻擊方法，千變萬化，九機之轟炸機，當可發見戰鬥機二機，編隊長正在注目急降落，而其他七機唯集中於一側之情形。不過如是複雜之運動，實屬難以實施；理論上，或用圖說，縱能確實示顯，而應用則殊不可能，轟炸機所遭遇之是種攻擊，有重要要素二：第一乃關係速度，即移於攻擊以前，需要極大機動；且迄至從事機動之攻擊止，尤須有整頓隊形之時間為要；故此攻擊，則非以速度較遲緩者為目標不可，近代轟炸機與近代戰鬥機之性能，相差不遠；故戰鬥機愈快，所欲從事迅速運動之變化，益需要時間焉。第二之要素，亦屬時間問題。戰鬥機之主目的：在轟炸機未到達目標以前，即擊破之；故參加攻擊之最小時間如何？於戰鬥機有莫大之關係；尤其敵轟炸機橫斷海岸後，僅數分鐘即到達倫敦。故此時間，必須適合於倫敦防空為要。

雙座戰鬥機



單座戰鬥機最易攻擊之方法，自在後方對準轟炸機編隊，一直急降落是也。急降落具有速度上之利，殆無偏

翼單翼機，雙翼者祇有美國寇蒂斯賴脫 *Curtis-Wright* 之康得爾 *Condor* 式及英國波爾頓·保爾 *Boulton-Paul* 之高速運郵遞機而已。以前運輸飛機之型式，大概為外部強線式之高翼單翼機，或如福卡 *Fokker* 式之整片翼高翼單翼機，或為雙翼機，至一九三三年之新式運輸機，除美國馬丁 *Martin* 之二發動機及荷蘭福卡四發動機新式機 *F-2* 式為高翼外，其他無論單發動機或多發動機殆全屬低翼單翼式。

美國以前所用之三發動機飛機，現已有改裝二發動機之傾向。例如波因 *Boeing* 二四七式，寇蒂斯，賴脫之康得爾式，洛克希得 *Lockheed* 之愛列克脫拉式，馬丁轟炸機，塞可爾斯基 *Sikorsky* 水陸兩用機等，均為二發動機。蓋以前裝置二發動機之飛機，因一方之發動機如在空中發生故障之時，另一方面之發動機即不能在相當之高度為水平飛行，為欲使飛機在空中遇有故障時仍得安全飛行起見，故不得不裝置三發動機，以資補救。但以最近發動機技術上進步之結果，機身日輕，馬力日增，二發動機之飛機如有一方發生障故，僅恃另一方面之發動機已可安全飛行，且運航費用亦可隨之大減。加之變距螺旋槳已經一般採用之後，多發動機飛機

斜，易於瞄準；且戰鬥機駕駛員與敵機關槍之間，隔有發動機，更獲得精神上莫大之利焉。

雙座戰鬥機，裝有單發動機機，對於白晝轟炸，頗予以極重大之問題。如右圖，若能在炸轟機左（右）前方運動時，則轟炸機縱能用前方機關槍或後方機關槍交戰；然舍變更針路外，似無他道；不過裝有雙發動機之白晝轟炸機機首，備有能向任何方向射擊之機關槍；故亦可避免上述不利之點。

雙座戰鬥機之性能，果能優於轟炸機，俾得置轟炸機於所望之位置與否？此則有待於戰鬥演習，所不待言，若比較的優秀，則轟炸機之兵器，固無論矣，即其設計，亦非從事變更不可。雙座單座及機戰鬥連合之攻擊，固不可漏視，然無論如何，時間的要素，若被認為重要，則此種攻擊，亦殊難實施。此外，對於轟炸最關切者，則為子彈之維持是也，近代航空機設計之趨勢，不許搭載多量之子彈，而在增大機關槍之發射速度，「霍克斯」型最新機關槍，祇須一扳動扳機，即發射十發；而普通一般之座位室，約能收容子彈六百發；故射手僅能射擊六十次。驟視之，似屬數量頗大，然由近代轟炸機之行動半徑考之，比較歐戰當時者，其在敵地上空之時間為多；因此，戰鬥方面之火力牽制戰術，亦非考慮不可者也！

總之，防勢之轟炸機問題，可歸納為左列各點：

- ① 兵器若無變化，則轟炸機對於具有類似特性兵器，採用簡單標準的攻擊之同等或優秀的戰鬥機，非從事自衛不可！
- ② 使用後方機關槍之雙座，戰鬥機，在理論上對於裝有單發動機之白晝轟炸機，若就理想的位置而有力量者，則認為似將從事大威脅。
- ③ 子彈之維持，認為較之過去時代，尤為重要！
- ④ 白晝轟炸機應取採之防禦手段

益有逐漸減少其發動機之傾向。因普通螺旋槳之槳距，係固定於以巡航速度時效率最大之距離，不能隨飛行狀態而變更，譬如當離陸或上昇之際，倘一方之發動機因發生故障等情形而致速度減小之時，即不能發出充分之馬力。反之，如採用變距螺旋槳時，則遇有此等情事，即可適當減小其槳距，而使發出充分之馬力，是以裝置二發動機之飛機其中如有一具發生故障時，因可減小一方發動機之槳距，故其動力之餘力反較諸三發動機之飛機有一具發生故障時為大。

是以美國新製之三發動機 機僅有去年年終完成之 General Aviation 之 GA 三八式一種。至其他各國之三發動機新式運輸機則有福卡之 F 二〇式，狄伏丁 Devotine D 三三二式，容克 JU 五二式等。此外福卡公司所出附有減速裝置之薩克朗 Cyclone 四發動機旅客機及華斯潑四發動機之旅客機，殆亦已完成。

美國之四發動機飛機，曾有聯美航空公司於二年前製造之塞可爾斯基 S 四〇式水陸兩用飛機。又去年年終新設計之塞可爾斯基長距離大號飛機，亦屬四發動機，此機大小與 S 四〇式相同，惟其搭載量則較大，且速度亦遠較為速。馬丁公司亦正在計劃此種大

法國新參加轟炸隊之人員入隊時，對於左列言辭，時有所聞，即：

「生存之機會，存於有維持密集隊形之技術者！」是也。且時以描繪德軍「阿爾巴特羅斯」戰鬥機向落伍機襲擊之慘情形之圖畫等，作真面目之訓誡，予新參加者以深刻之印象，彙會所之四方八面，亦莫不題書此種訓言，以資警誡；故新參加者，甫經數次通過戰線之上時，其不見前方機之方向舵張線者，即信為戰死；時至今日，亦復如是，而轟炸機之防禦力，則主存於能否維持隊形而已！舍火力之能集中外，重在能互相掩護，以選擇位置，固不待言。至關於理想的防禦隊形，既有種種著述，為實施新原則計，亦嘗有種種試驗；惟普通之 Y 型隊形，則對裝有單發動機之白晝轟炸機，成為最優良之四周防禦隊形；即在轟炸隊形，亦屬最為適當者！

裝有單發動機之白晝轟炸機，其前方機關槍，實屬防禦之主要手段，當與戰鬥機遭遇之際，抱有轟炸機，用前方機關槍交戰之信念之駕駛員，今尚不少。其具有同等或優秀性能之戰鬥機，則認為轟炸機所不及；故轟炸機，必須採用其性能之優秀者，實屬切要而無容疑焉。

不斷的使某種轟炸之性能，優秀於戰鬥機，事屬可能。例如裝有 Rotel-Royce, Eagle VIII 型發動機之 D、H 4 型機（轟炸機），在一九一八年當時，既能直追越德軍戰鬥機；直至最近，其戰鬥機能追越 Fairy Fox（轟炸機）者，亦未之有也。

裝有單發動機之白晝轟炸機，亦如戰鬥機，具有防禦的武裝，自一九一八年以來，殆無變化，然裝有雙發動機之白晝轟炸機，僅英國空軍方面，從事大戰後之設計；其機關槍及附屬品，較之一九一八年型，殊無進步；該機所可寶貴者，則為針路能不偏倚而飛行是也。及至近代轟炸機性能之進步，遂增加射手之困難；近代轟炸機，以螺旋槳後流之影響，即在巡航速度，亦使射手之機關槍操作，極不易施行，由現今作戰上之要求，已

號飛機以供聯美航空公司之用。

不過裝置多發動機之飛機，同時即發生一音響與震動之問題。故新式飛機為解決此項問題起見，所用發動機均不裝於機身之上，並添設防音設備，以資補救，例如寇蒂斯，賴脫及達格拉斯旅客機客艙之防音設備，係由斯必萊公司特別設計，故其音響已減至與潑爾曼火車同樣之程度。此項裝置係於客艙四周張以西門造紙公司製造之特別防音紙版，使外部之音響不能透入內部，窗上門上以及通風裝置，亦莫不裝以特別防音設備。關於旅客機之音響問題，威斯丁公司及巴格斯公司正在加意研究中。

此外客艙內熱氣設備已亦採用熱氣管而停止以前所用以排氣氣體加熱於空氣之方法。

### ③ 駕駛裝置之變化

飛機之駕駛裝置，去年亦有一大變化。此種新的駕駛裝置，已由施用於輕小飛機之試驗性質而實際使用於大號新式旅客運輸飛機。是項新裝置係裝於副翼，昇降舵，方向舵等操縱舵面後緣之小形可動翼，故名曰襟翼 Flap。此種新操縱裝置，能變化昇降舵等舵面之有效面積，或用以糾正飛機前後之

增加高度言之：則頗使射手在座位室難以從事迅速之動作。蓋由於使用酸素，以覆面具與給氣管，頗拘束射手；且因飛機之迅速的運動，射手殆被壓於座位室之底板下也。

然白晝轟炸機，雖不免具有此等缺陷，而比較敵戰鬥機，尙有若干之大利。第一，轟炸機之兵力，似占優勢；戰鬥機之價值，成爲國防最良之手段愈明瞭，轟炸機之對戰鬥機比率。因益增加。（英國防空管區之編成，其比率，對於戰鬥機一，轟炸機爲二。）

如上所述，轟炸機係由中隊改爲以大隊行動者；故戰鬥機之隊長，縱欲不斷的努力，企圖以優勢的機數，在途中捕獲轟炸機，亦勢所難能。

第二，轟炸機用旋轉機關槍，較之戰鬥機之用固定機關槍，得行火力之集中。何則？蓋用對於一個目標同時能射擊之編隊，其飛行之戰鬥機數，有明確之限度；反之，無論射界內之任何點均能集中之旋轉機關槍數，在理論上固無所限制也。

白晝轟炸機，在將來必採用其防禦力之向上策，所不待言；射手座位之螺旋槳後流減少，亦所希冀，即 Bristol PV120 型機，亦用人造橡膠製之覆，完全包裹射手，至於美國製者，亦有使用開關戶式之棚頂者。現在對於減殺加速度所受影響之機械的手段，正在研究中。

機關槍之改善，歷久仍無進展；有效射程之增加，比較增加子彈量，殆尤切要。蓋增大子彈，雖能大其破壞效力，而命中公算之大密度，則不能獲得也。加以子彈之重量，與發射所必要之機關槍重量過甚；射程之增加，係由初速及發射速度之增加所求得者。關於此點，其有效射程相等之機關槍，則不似一九一八年時，彼我兩者，悉屬烏有。例如某國空軍，在戰鬥距離六百碼，具有有效之機關槍，（此在技術上，非決不可能之事。）故現今之攻者，已有陸軍用機關槍之改造者，在未近迫有效射程以內，當被擊落。至己改善射程之機關槍似應重於現在之型式，當製造時，必須堅



安定。

如使用昇降舵襟翼之時，則以前所用需要複雜機構之可動水平安定板即可不要，因此，機體重量即可隨之輕減，同時震動等問題，亦可隨之解決。

如使用方向舵襟翼之時，則遇有多發動機低飛機如有一架發動機發生故障情事，其直線飛行必較大為容易。

如使用副翼襟翼之時，其功用可以糾正左右之安定。

此等襟翼及各種操縱舵面，現已採用自動操縱，是項自動操縱裝置，以美國斯必萊 Sperry 公司之出品最為著名，羅斯得氏

Wiley Post 曾以創造七天十八小時四十九分半飛行世界一周紀錄之「溫尼梅號」 Winnie

the name 亦裝有斯必萊式機器人 Gyro-pilot，以代親自駕駛之勞，成績非常優良。此外

如波因二四七式旅客機及達格拉斯 DC-1 式旅客機等，亦已採用自動駕駛裝置，尤於途

遇大霧風雨不得不為盲目飛行之時，更有價值。蓋在飛行之中，駕駛者可移其駕駛之時

間而安心測定航法，或從事於檢查機體及發動機等工作，是於航行之安全性實可增進不少也。

除襟翼之外，尚有一種裝於主要機翼下

率，固無論焉。於是戰鬥機乃立於有利位置。何以言之？蓋轟炸機機關槍非有射手操作容易從事之重量不可故也。製造戰鬥機，具有能發射有效射程一千碼與每分鐘五千發之發射速度之固定機關槍，雖屬可能；然若有具備此種特性之旋轉機關槍，則射手之手，能否操作？實屬疑問。

### 二、夜間轟炸機

夜間轟炸機唯一之防禦，有主張逃避者。法國第二百五十一中隊之工作成績，肯定此說，即其例也；然歐戰後所實施之迭次演習，有時戰鬥機亦能不被發見，而接近於轟炸機焉。

現今空軍保有之夜間轟炸機，異於白晝轟炸機；較之一九一八年型，其性能殆無進步；與普通一般空軍軍官所述夜間轟炸機，運動遲緩，處置困難，及裝附多發動機之飛機，同一意義。如見飛機，勢必任戰鬥機所玩弄，殆無議論之餘地，以其性能。裝備及戰法，與不難被第二百五十一中隊 Character 機所擊破之德軍轟炸機，又有何等之區別？

凡欲製造大性能，大運動力之夜間轟炸機，在技術上，決非不可能之事！故此種飛機，與具有同等性能之戰鬥機，若行夜間交戰，其結果，必有興味；縱在途中阻止之機會大減，而雙方如有相似之機關槍，則戰鬥機方面，殆將退居於劣勢地位；然轟炸機之目標大，實為不利之點。此外之弱點，則為乘員不能接近戰鬥機，有被急襲之患；駕駛員與射手數人之間之協同動作，亦不易從事。故二機以上之夜間轟炸，編隊互相支援之考案，必須研究，所不可怠！至黑夜不藉照明燈之助，作成編隊飛行之方案，似亦可以策立者也。具有短距離無線電通信之編隊，得以多數機關槍對向威脅之方向，固足使攻者失色；而於未被發見以前，以有多數耳目注視警戒，亦可使戰鬥機近迫轟炸機數機之機會減也少。

### 四、結論

現今白晝轟炸機之防禦力，亦如往昔，生存於以編隊飛行之即意在



面之可動翼，稱為空中翻動機 Air Flapper，亦屬一種下垂之襟翼，其功用可使飛機為急角度之上升或下降，並可減低落地速度藉以縮短降落之距離，且離陸及降落時之傾度，亦可賴以減少。另有一種可動翼，係裝於主翼前面者，稱曰開縫翼 Dotted Wing 可以自動開閉，藉以防止飛機因失速 stall 而墜地。

關於起落裝置，亦有極大之進步。凡性能優良之飛機，其輪腳在飛行中殆皆藏入機件之中，俾可減少空氣抵抗。即尾撐亦有藏入機體者，如福卡及哈音開爾所出之飛機，已有採用之者。

#### ④ 材料方面之新傾向

關於構造材料方面，無論為旅客機或軍用機，大概均有一律採用硬鋁 Duralumin 日之傾向，僅小型式之競賽機等仍用銻接鋼管之機身及木製骨條張以布料之翼。

美國製造之新式飛機，除寇蒂斯賴脫之康得爾式尚用銻接鋼管之機身外，殆已莫不採用硬鋁之硬殼機身 monocoque Fuselage 及半硬殼機身。惟以銻接鋼管之機身遇有事故發生比較不易損傷，故尚有用不銹鋼構造機身者。

空中射擊之能力，尤其火力之統制（射擊指揮）是也。至以優勢之兵力對敵從事之戰法，則更須增加其武裝矣。雙座戰鬥機，就於理想四位置如有力量，則能強使裝有單發動機之轟炸機，變更針路，將來射手之射擊效力，縱能增進，而轟炸機最大之憂慮，或在未來戰鬥機較諸轟炸機，能搭有較大有效射程之機關槍，亦未可知之疑問也。

以單機行動之夜間轟炸機之安全度，對於戰鬥機性能之比率，當為正比例，白晝時戰鬥機之根本威脅，在以編隊飛行，互相支援；將來夜間轟炸機，實亦有仿效其法，消滅其威脅之必要焉。

#### 防空氣球之種類與效能

##### 監視氣球

此氣球為繫留氣球之一種。其功效大別有二：一為監視敵機之行動及其來源之方向高度；二為能於迅速間將敵軍砲火之位置指示，報告於我防空部隊。此項氣球，即利用多數繫留氣球之鋼索所構成之網幕，以阻礙敵人之飛機，使其不能進入我防區，或阻擊我之防護要點。

##### 阻寒氣球

為自由氣球之一種，能測定空中之風向及風速，日間應用塗成紅綠藍色，以便容易識別。夜間應在該項氣球下繫留燈火，便易於觀測。

##### 測風氣球

係圓錐形，其目的專為隨時補充阻寒氣球，放流氣球，監視氣球之氣球，亦有用以長時間監視氣球者。搬運時，載於汽車上以備運。

##### 補充氣球

##### 放流氣球

係圓形氣球之一種，藉其攜帶之網帶索及網索上所繫之補炸彈，以圖毀滅敵機，如飛機之機體與此網索相纏繞，亦足以使其不能移動而致墜落。用途頗廣，通常用以作射擊靶標，測量目標，表示危險，連絡通訊等任務。凡我國運送機可以通過之空間，均以記號氣球表示之。

##### 記號氣球

洛克希得公司對於單發動機飛機尚用木製硬殼機身，二發動機者則概用金屬硬殼機身。

至歐洲方面以硬鋁製造硬殼機身者則除法德兩國有極少數外，其他殆不可觀。

荷蘭之福卡公司依舊用銲接鋼管製造機身，不過對於鋼管之組成方法，略加變動而已。

英國則採用以帽釘 Rivets 連接鋼管之方法，再在外部張以布料或層板。

翼之構造亦與機身有同樣之傾向。凡用硬鋁硬殼機身之飛機，莫不採用外張硬機薄皮內以硬鋁為骨格之金屬翼。

又有以薄片木 Veneer 製成之整片翼，採用者亦頗多。如美國之洛克希得公司，荷蘭之福卡公司，德國之哈音開爾公司，英國之愛佛羅公司等均用之。

美國海軍則用寇蒂斯公司康得爾式以金屬為骨格外張布料之翼。

此外尚有採用美國鋁業公司之一七S T及一七S R T 鋁合金製造之翼者，亦頗不少。新式飛機則用強度更強之所謂二四S R T 新輕合金。以此製成之翼，其重量當可有相當之減少。

至以前所用之波形硬鋁皮翼面，現已不

## 霧中飛行之法

葉廷元

飛行之阻礙，無過於盲航 Blind Flying，盲航之最著者，又無過於重霧。夏時風雨，冬日雪霜，以及天氣陰霾，自然之現象，各種變動，雖均對於飛行有所不利，然若按諸重霧瀰漫，咫尺難辨之情況，猶有難易輕重之別，故現今之所謂盲航多指霧中飛行而言。昔有謂夜間飛行，亦有盲目而行之勢，然而星辰在望，燈號當前，固為赫赫之目標而無方向迷失之苦，絕非若在霧中飛行之時，一種難言之苦况矣。

霧中飛行既為一難能之事，然而猶未為極難能之事，所謂極難能之事者，不在於霧中之飛行而在於霧中之降落。即例諸以往事實，每有駕駛人員，在飛機初發之始，縱有重霧漫溢，然而一躍登機，開動電門，鼓輪而上，毫無遲迴留戀之色；是蓋知飛行終點所達之地，天氣清明，並無降落困難之苦，是以敢於飛行，而無遲疑之態。質諸多數航空人員之心理，大抵皆然。於此亦可證明飛行於重霧之中，已難而尚未難，非若降落於重霧之中，已難而又難也。

大抵駕駛靈敏之人，均可於霧中飛行，達於十五英里至二十英里之距離，可無差誤；所難者，惟在降落之際，能不觸於山巖，跌於樹頂，墜於深淵，然後始可稱為傑出之士。晚近歐美各國定期飛行，日臻發揚，其間搭客飛行，尚有時以天氣之偶變，致緩飛行。至於郵便飛行，大都依期飛行，絕少延緩之事，中經各種變動天氣，時有所聞。據最有經驗之駕駛人員所述，謂在重霧中飛行，確為一極可能之事，不過安全降落之置備，須為極完善無疵已。

盲航一事，苦之者由來已久，有志航空者，未嘗一日忘以機械上之能力俾戰勝其困難。猶憶在千九百十八年時，一般人士多以為指北針及速度表 Compass and Tachometer 可用以為盲航之具，蓋以指北針非僅表示方

甚多觀，如意國飛機公司之特列塔及德  
國容克公司之高速度飛機均已改用光滑之硬  
鋁板。

裝於飛機外面之金屬皮或金屬板，其接  
合方法亦已與前不同。所有帽釘均係採用埋  
頭帽釘 Countersunk Rivet，藉以減少空  
氣抵抗。

又如接壓發動機，變距螺旋槳，及裝有  
減速裝置之高速度旋轉發動機，在旅客機方  
面亦已漸次使用。蓋裝有接壓發動機之飛機  
可以在相當之高度為高速度飛行，現代之旅  
客機雖有此種需要。如再裝置變距螺旋槳及  
附有減速裝置之高速度發動機之後，對於離  
地起飛之性能即可藉以改善，而同時巡航速  
度之燃料亦可因之減省，是於改善性能方面  
實裨益不少。

同時以性能改善之結果，對於設計方面  
，及計算方法，亦不得不隨之改進，俾可使  
飛機具有耐受高度之應力。美國方面對於速  
度在每小時一百五十英里以上之飛機，訂有  
特別檢查方法，以防不虞。

向，並可以作為傾側之表示；而速度表亦非僅表示速度，並可作為昇降之  
表示。彼時誤於此說者，正大有人，徒以當時未述，遂致不傳。而據千九  
百十五年時，有某英人飛行紀述一則，亦可見當時之指北針及速度表，不  
可待以為盲航之狀況矣。

「余（英人自述）飛行前進之際，遙望黑雲層疊，轟現天表。憶余出發  
之始，曾奉長官命令，如遇天氣不良，即可降落。彼時有同出發之二機，  
猶自前進不已，余以不願露畏意態，亦隨之前行。未幾黑雲較前益加濃厚，  
雨意濛濛，余毫不之顧，仍鼓機而進。約十分鐘後，現象益劣，余乃依  
指北針方向，轉向海上而進。此時黑雲四合，風聲吹鋼絲呼呼作響，所謂  
指北針者，搖擺不已，速度表亦完全失効。余機有時作撲落之勢，有時作  
側滑之勢，有時作失速之勢，余身處其中，已失節制之能，一任其飄降而  
已。最後至高度一千五百英尺之際，始出雲底，纔見地面。余定神俯視，  
不見海面，幸此時指北針恢復原狀，余乃依之前進。未幾，即見洋洋之海  
岸矣。」以上為某英人自述在雲霧中飛行之狀況，至後千九百二十九年，  
更有美人柯厚者，亦曾述其生平雲霧中飛行事蹟，與某英人略同。依以上  
所敘事實，可知彼時儀器固未臻美善，而不可恃以盲航而捨去儀器之輔助  
，欲以一身之感覺，以求盲航之正確，則尤萬萬不能矣。

近有歐克耳中尉 John O'Keefe，對於盲航一事，極有研究，尤深信吾  
人感覺之能力之不可以恃，乃發明一歐克耳盲航練習之法，以證明感覺之  
錯誤；並以優良儀器之運用，以矯正感覺之錯失。故凡從歐氏學習飛行者  
，無不先授以盲航訓練之法，以繩其感覺上之謬誤也。

歐氏盲航訓練之法，即將學生之雙目，用布蒙蔽，坐於駕駛試驗椅上  
，撥之使轉，並示其所轉之方向及至椅停止旋轉，則身受試驗者，猶以為  
椅仍動轉如故，不過其所轉之方向，則與最初之方向相背。待至雙目睜視  
，始知椅靜身停，適之所感者，盡屬錯誤。經此試驗而後，復令其坐於

試驗椅上，旁附置各種盲航儀器，令其看視，更將椅旋轉如前，此轉儀器所表示之方向，仍覺與心理感覺上所想像之方向不同。如是經屢次試驗，直至明瞭感覺上之錯誤為止。依狄氏盲航練習之法，常為訓練，則駕駛者自然對於感覺上之謬誤，完全消滅。且於無知無識之中，自能依儀器之表示，以為轉移。如此訓練成熟，始可作盲航飛行。此外在盲航中猶有最要之事，即儀器愈簡愈妙，最好能將各種需要之儀器，合而為一，則舉目無周章之勞，自操縱有裕如之勢矣。

現在最近所用各種飛行儀器，固難稱盡善盡美，然而駕駛優良之人，亦頗可恃以為盲航之具，是以近來所有定期飛行，但能知重霧瀰漫之界限，及深曉降落之地點，並無天氣變化；縱在濃雲重霧之中，未嘗不登機前進也。現在所用以作盲航之器具者有二：一為自動旋轉計，*Gyro Turn Indicator* 一則為重力傾側計 *Gravity Bank Indicator*。一般航空人士，對於是兩種儀器之談論，各有不同；有稱其優美，有謂為未善。若平情而論。果能運用純熟，深識其微，實可稱為優良之品；不過該傾側計常受離心及重心兩力之影響，遂致有時不能表示飛機傾側之準確。例如飛機已成懸側 *Steep Bank* 而同時飛機復作旋轉之勢，則此時傾側計所表示之情形，將仍作飛機平行之表示矣。

上述之重力傾側計，既有缺憾，因之最近又有昇側計

*Climb and Bank Indicator* 之發明。計為尤克氏 *Carl Schenk* 所創，沈為德人，對於德國徐栢林飛艇及潛水艇上之旋轉儀 *Gyros*，饒有經驗，因之創造此計，其感應之敏捷，出於他種傾側計之上。計之構造，為一風動之旋轉儀 *Wind-driven Gyro*，附有直柄 *Vertical shaft*，外覆以半圓形之玻璃面，面上畫有經緯度線，柄端所指之度數，即可知飛機之傾側及昇度數。

此種昇側計特異之點，即在旋轉儀內置有衡平具 *Balance Device*，因之重心點之位置，可隨旋轉之速度而轉移。是以旋轉儀之動作，常可為正確之表示，不過飛機傾側之度以達於七十度為止過此，則該計即不能表示矣。

美人開斯氏 *W. E. Case* 服務於西岸航空運輸公司 *West Coast Air Transportation Company*，其計飛行時間約有二千三百小時，經驗極富，嘗謂「盲航所需者為空速表一具，傾側計及旋轉計合而為一，如此飛行之時，一望可及，不必於儀器板上，來回尋視。」是以在飛行之時，宜用尤克氏昇側計置於面前，昇側計之後面，再安置自動旋轉計其空速表及指北針亦宜安置於最近之處，俾得一目了然，不致有往返尋視之苦。依此設備齊全，以便習於盲航，則定期飛行，益覺無何阻礙，重霧濃雲兩莫能禦，安全信仰，深中人心，吾知商業航空史臻昌盛之域矣。

## 防毒面具之進步與研究

伯炎譯

毒氣為近代戰術中最可恐怖之化學兵器，但自一八九九年荷蘭海牙簽訂國際和平條約後，凡以散佈窒息瓦斯或毒氣，為唯一之投射物者，一概在禁止之例；故在十九世紀時，使用毒氣而為戰爭利器者，尚不多聞。直至二十世紀初葉，科學愈趨發達，化學日漸進步，關於毒氣之研究，亦因之而大盛。一九一四年歐戰期中，創用濠溝之新戰術，前之子彈射擊幾失效用，殺敵匪易，德國干冒不韙，首先使用鹽素綠氣，協約諸國亦相率悍然仿用，遂有窒息性，催淚性，噴嚏性，中毒性，糜爛性等毒氣之發現。同時更繼續研究，層出不窮，將來世界所有之生命財產，定陷於極端殘酷恐怖之中矣。毒氣作為軍用，本有悠久之歷史，但現施用較廣，已成近代之殺人利器，實無可諱言也。

今因戰鬥之際，難無毒氣之濫用，作戰軍士為防禦中毒起見，均不得不謀相當之保護，施用防毒面具，曩日所崇拜之英雄，貴能衝鋒殺敵，露身手於沙場之上，現則雄威潛伏，頭戴面具，形狀離奇，匍匐於戰壕泥土之間，情況因之而大變。毒氣殺人難防，隨時隨地皆有中毒之危險，軍士武器除原有槍砲外，面具一項更不可少；沙場戰士，祇求能禦防毒氣，不損戰鬥效能，目的已達，雖形狀奇特亦不顧也。

毒氣之施用，更使兵器之範圍增加，引入時間性之新

問題，致使戰爭之觀念革新；故將來戰爭，必須注意此項問題。槍砲之火力有限，面積不廣，且堅固掩護區域，普通砲彈頗難損其毫末，毒氣藉炸藥性之爆發，變為細雨狀或灰塵狀，形似氣體，由風吹佈，廣散於數十碼以外之區域，能滯留若干時間之久，極度發揮其最大之威力，消滅一切砲火所不能轟毀之士卒。區域與時間二問題。須由明瞭氣候與風向之化學官員為之解答。蓋毒氣沈滯地面，使土地飽含，雖經數小時或數日之後，若軍士不知，經過是區，仍有生命上之危險。凡軍隊調赴前方，先須探明該區是否含有毒氣。因毒氣之襲擊，出人意外，危險情況，較諸炮彈為尤甚，故於前進或變換陣地時，均須時時注意毒氣之隱伏也。實際上，軍隊無防毒之設備，不得經過有毒氣可能之區域；縱有防毒之設備，若魯莽從事，亦不免中毒之虞。軍中指揮官宜仔細估計時間表，而定軍隊之停止。自毒氣發明後，軍事問題愈形繁複，不獨需要精確之思想，且宜有精密組織與合作也。

防毒問題為軍事中最重要者，若軍隊無優良面具之設備，缺乏相當之訓練，而欲與有化學兵器之敵軍交戰，其不致慘敗者鮮矣。如歐戰期中，德軍首先施用毒氣襲擊，是時聯軍均無防毒之預備，防毒面具尚未發明，故中毒死者，有二萬之衆。未及二週，感於情況之危迫，遂造成一種防毒面罩，法甚簡單，用綢布及藥棉，遮蓋口鼻二處。



後來毒氣施用日烈，非相陋而置所能防禦，經一班科學之籌思，故防毒用器日漸改善矣。

攻與守原係相互並進，改者愈烈，守者愈堅，此乃至當不移之理。歐戰末葉，美國參戰之軍，皆有面具之裝備，能防各種之毒氣，然仍有中毒之死亡者，此決非全係面具不良之所致，因發覺毒氣之時，施用面具稍遲，或取去面具過早，均係軍士中毒死亡之主要原因。且世界最佳之面具，苟施用未得其法，當然亦無效用之可言。據軍事方面之調查，歐戰時作戰軍士，因調赴前綫過於倉促，未受充分防毒之訓練，初次遇見毒氣，即將面具置於胸前以為保護，而不知置上面部，彼以毒氣有傷肺部，故置胸前防禦毒氣之侵入耳。

③ 殆美國加入大戰時，化學

戰爭已有二年之歷史，成效頗巨。且敵友兩方均有防毒新具之發明，而友方各軍亦係各自為謀，是以造成之面具種類繁多，形式各異。當時本無整個之設計，故於英法俄諸國軍隊中，其所用之面具，均無相同之式樣。

美國素無面具，亦乏防毒之設備，故自參戰後，遂匆匆成立陸軍防毒組，與鑛業部合作，如是決定採用英國式之「小匣吸呼器」而為防毒面具，此項面具，普通名曰「



英國「小匣吸呼器」式面具  
(Small Box Respirator)

此式有鼻夾及口嘴之二缺點

「小匣呼吸器」(S.B.R. Small Box Respirator)是由小匣形之鐵罐而得名，匣中備有木炭與蘇打石灰之二種消毒劑，用軟管相接，導至橡皮布所製成之面殼，而面殼蓋覆頭面之前部，上用帶子緊束之，以免鬆落。此種面具與法德二式不同，因其取材，是用雙層保護物製成。清潔空氣，由濾氣罐而達用者肺部，是先經過軟管，而至齒間之口嘴。呼出之氣與涎沫，係另由一金屬管，穿過氣門而排出。鼻部則用彈簧短夾夾住，不能呼吸。面殼之功用，是保護眼珠與面部，不被毒氣之侵入，並給肺部加倍之防禦。

「小匣呼吸器」之面具，在軍中施用最久，以至一九一八年之末季。此項面具之最大缺點，是其鼻夾，橡皮口嘴，及寒天時之模糊眼框玻璃。雖然，此種不舒適之面具，曾給美滿之防禦，實為防禦一般毒氣中，最有效果之面具也。

美國自軍政部決定採用「小匣呼吸器」式面具後，即定造二萬五千副，但其製造因受時間之限制，以致有許多之缺點，使美國專家異常奮激，更為研究；為時不久，竟造成百萬副之美滿面具，以充軍用。當時此項面具，製造為最夥，名R.F.K. (Richardson, Flory, Kops)式，此式發明於一九一八年二月間，曾造三百萬副之多。R.F.K.



式面具仍與英國「小匣呼吸器」式者相同，除舒適與功效二點略有改良外，其他毫無特殊之改變。



美國R.F.K.式面具  
改良於一九一八年二月

(四)

英國「小匣呼吸器」式面具經美國仔細研究後，認定不舒適之鼻夾，及麻煩之口嘴，有改良之必要，因遇糜爛性之芥子氣散布時，持久之時間頗長，面具宜常戴之也。法國為其砲軍人員，另造一種面具，名梯蘇式（Tissot），型狀雖較笨重，但極舒適合用，長時戴之毫無痛苦與不便之處。其消毒鐵罐掛於背上，內藏化學藥品，用橡皮包紮之金屬管與面殼相連，面殼為一層上等橡皮所製造。外來之空氣，先須經過小箱，箱內藏有木炭與蘇打石灰，其毒氣由消毒劑濾清後，由管導入面殼。空氣管與面具相連之處，分為二管，各管使清潔空氣在眼框玻璃上流過，俾玻璃片之裏外溫度相等，以免濕氣模糊。呼出空氣，則由橡皮氣管排出。

梯蘇式之面殼頗為舒適，其設計是應歐戰時之軍隊之需要，但製造費用甚昂，且難於製造，並易破碎。眼框上之玻璃裝置，務求妥善，以免漏氣之虞。前之口嘴與鼻夾，此式亦皆摒去。

美國後又仿效梯蘇式面具，將其略為改造，而成面具二種，一名愛克倫梯蘇式（A.T.）——Akron Tissot，一名哥斯梯蘇式（K.T.）——Kops Tissot。休戰前夕，此二式面具已製造五十萬副。此二式之改造，是除去以前R.F.K.式之弱點，採用梯蘇式之原則，將吸入之乾燥空氣反射眼框玻璃，避免水氣所致之模糊。

A.T.及K.T.二式之最大缺點，亦與英國梯蘇式者相同，不能作大批之製造。且此式與「小匣呼吸器」式特殊者，乃其面殼務求適合面部，方能合用。雖然，此項面殼是



法國梯蘇（Tissot）式面具

保證面部之適合而設計，取材頗為堅韌，毫無撕裂之虞，並增加用時之舒暢，視域不致模糊，減低呼吸之阻力，均



係其優點也。

⑤

同時濾氣罐亦有改良。各國均以木炭為防毒罐之主要材料，用以吸收空氣中所含之毒氣，木炭經過熱度與蒸氣製過後，其吸收毒氣之能力更為活動。木炭之結構，含有無數小孔，因之面積甚大，其內雜質因製過後，均被排除，不致阻礙吸收性。當含有毒氣之空氣經過木炭中小孔時，其毒氣分子均被吸收。木炭吸收毒氣分子之情況，正如磁鐵之吸引鐵屑。餘下之空氣頗為清潔，由木炭流出，達到面具以供呼吸。

木炭裝置不易緊密，窒息性之福司根毒氣 (Phosgen) 仍可透過，故必需用蘇打石灰與之混合。蘇打石灰亦有極大消滅毒氣之能力，其主要用途，是將活動毒氣作長時間



美國A.T.式面具  
歐戰時由法國梯蘇式改造而成

之儲留，以便木炭吸收。木炭極為活動，能消除各種毒氣，雖對於不易化為氣質之芥子氣，亦有極大吸收力量。此

二種化學品為最優良之混合物，若有一種不敷，他種亦能應付。是以木炭若被熱力與蒸氣降低其品質時，而蘇打石



美國K.T.式面具  
此係由法國梯蘇式改造而成

灰在此種情況中，頗極活動也。

美國初次製造面具時，深恐木炭品質不佳，特將藥罐改大，以便多裝。實際上，美國所用之木炭，品質並不惡劣，或者較其他聯軍所用者為優；後因有相當之經驗，遂將罐型縮小。

後因德軍施片藍十字毒氣彈，內含噴嚏性之固體，經爆發後，變為微小之塵埃，散佈於空間，與毒氣混合。此項微埃，經過木炭與蘇打石灰，不被吸收，常由罐中漏過，致使遇者發生噴嚏，及嘔吐等症。為除去上述之烟塵起見，面具之上不得不加裝棉花，細紙，及膠片數層，以作濾氣之用。氈絨濾清此項微小固體，結果更佳，後來隨即發現。因歐戰行將結束，氈絨未及採用，然現在已用於貯藥罐中矣。



美國自加入歐戰一年半後，所造之面具約計五百餘萬副，其中以A及B二種為最佳，因其較為舒適安全。然此種面具不能作大規模之製造，應付當時軍隊之急需，遂決定改造簡單之面殼，仍保存以前之優點，故其結果乃成一九一九年面具之式樣。於停戰之前，尚擬作大批之製造也。

一九一九年面具之面殼是用一種特別橡皮合成物，製成大塊之長條，外表有彈性之編織物部分，上加以硫化之橡皮。在此項原料上切出平面形之面殼，殼上有一接縫在腦部，其設計是與臉形相吻合。

此塊平面面殼上，有橢圓形之孔二，用作眼框。眼框四週之緊張性不同，以使玻璃片裝上後，能向外突出。不獨如此，此項巧妙裝置，更使面殼之邊向後拉緊，在鬚骨之上，與面部各處相吻合。眼框中所裝之玻璃是不碎之物質，正如現在汽車上所用之風屏材料相同。此則亦係仿效梯蘇式之原理，將吸入之冷空氣先反射於眼框鏡片上；其法係用一分氣片於呼氣管上，將呼氣分開，俾吸氣易於反射也。

面殼下邊有一接縫，成面部之曲綫形，其下有一孔，呼氣金屬管插入其內，並附在與貯藥罐相通之橡皮管上。頭部之束帶已有改良，能將面殼在面上，自為調整其正確位置，且增加其舒適之可能。

新式藍色貯藥罐，亦係附屬於一九一九年面具，為當時防毒最為滿意者。罐內盛活性木炭蘇打石灰，外表氈絨

，用以濾清含有噴嚏性之烟塵。

攜載此項吸收器具之布袋，其設計更與前者迥異。除其微小之改變外，實與現在所用者極相似。此袋係一不規則形狀之帆布包，上裝肩帶及腰帶，用以掛於左手之下旁。袋之近腰處有一敞口，內藏面具；當取出戴上時，不必移動袋之原有位置，此點於作戰時極有關係也。

此種身旁攜掛之袋，構造簡單，裝載面具等物亦頗便利，正符兵士之要求。歐戰時之布袋，有二種攜掛方法：一在肩旁，於後方遇有毒氣可疑區段時用之；一在胸前，於接近前線時用之，故又名緊急位置。此二種位置之運用，須有充分之訓練；但胸前位置極感不便，因在前線炮火下爬行時，每以胸前之布袋，不能緊貼地面，避免射擊也。布袋懸於身旁，頗能解決此項困難，且此實為警察急應用之地位，毫不影響行動，携掛亦甚舒適，並能保護面具不受水濕與損壞。

美國現有之面具，外表雖與一九一九年者頗相髣髴，然有極多改良與進步。美國陸軍防毒面具，進展甚為顯著，如面具之舒適與可靠性之增進，用之者定能知道，其他最重要之改良，乃其便於大批之製造，費用之減低，耐用時間增大是也。

面具之舒適問題，有相對性，因無人能製造一種面具絕對舒適，使人樂於携戴也。蓋面具之施用，純係當時情況所逼迫，不得不戴諸面上以防毒。故能得此比較上之舒適，即係一種進步，是以美國戰後所造之面具，均有比較

上之舒適也。

施用面具時能發言語，尚屬可能，但傳佈口令，實非易事。而殼緊罩口部，較大之音浪，甚難傳去。海軍中對於發音面具，頗為重要，蓋須在船中傳話管或電話上傳佈命令也。此種面具之製造，與普通面具相同，不過呼吸管上裝用膜片 (Diaphragm)，外加有孔之金屬皮保護之。膜片能將音浪傳出，故於發令時戴上膜片面具，其對電話傳出之言語，正與無面具時者相似。直接交談，亦感便利之至。

眼框鏡片，亦為面具上極重要之部分，若其視度不明，則戰鬥效率，必受莫大之影響。特種鏡片雖不易碎裂，但遇猛擊時亦難倖免。有裂痕之鏡片，使視度不甚明晰，當須重換新片。一九一九年面具，其眼上無隨意更換鏡片之設備，苟被擊破，當時無法更換，非送回修理處更換不可，此則極感不便。後來遂在眼框上採用螺絲，如換鏡片，祇將螺絲轉鬆，即可自為更換，較前頗為簡易也。

面殼前部之頭帶，久有極多缺點，對於面具雖無何種影響，但給用者許多不便之處。迨面具採用二年後，方用伸縮帶將面殼緊拉於頭上。伸縮帶鬆弛時，則不能使面殼緊貼面上，毒氣可由空隙之處侵入，此係其最大之缺點。



標準膜片面具

聲浪可由面具內傳出，司令時多用之。

一九一九年面具，則將頭帶縫於橡皮面殼上，帶上有鈕扣，用以改正頭帶之長短，符合頭部之大小。不久又改用脫離式之頭帶，帶上用鈕扣，而祇將鈕扣縫於面殼面上，如欲更換新帶時，祇須費數秒鐘扣上新帶，不必如前縫上之多費時光也。綜之，頭帶以簡單合用為妙，頭帶之第二步改良，是用輕金屬之彈簧裝于帶內，此則較橡皮筋堅牢，且耐久用也。

一九二五年，面具之採辦與製造均有進步，製造方法不獨較前迅速，其取材料實較前優良，迨至是年，仍係用大捲研光橡皮，切成面殼形狀。現則方法改變，面殼係用模型製成，其大小與形狀，正合用者面部。此法之優點頗多，其最著者，為免去割成面殼形狀之麻煩，且節省時間，不虛耗原料，更易於謀得上等橡皮原料。蓋前用之大捲研光橡皮，面積過大，不易使其受相當之和硫法，因橡皮原料若和硫不良，極難久存，而合實用。然用模型製成之橡皮面殼，形狀略小，易受相當之硫法，品質能求一致，是以施用之時間，當較前者為長耳。

⑧

耐久性是面具最重要之要素。吾人於平時須有充分之面具藏於軍備庫中，設一旦戰事爆發，得以取出應付大批

軍隊之急需。但橡皮之生命，頗難確定；不良之橡皮，經長年儲藏後，即變僵硬難與面部相吻合，並有破碎開裂之弊。國中宜常備優良面具，以防戰事之發生。此點頗為明顯。是以改善橡皮之品質，無形之中即係增加國中之武備，而具之耐久性延長，軍費當可省下，而作他用。自不待言也。橡皮之生命，確應預為規定。用模型製成之橡皮面殼，因和硫方法均勻，雖十年後之情況，尚能預知，且其預知之可能性，實較前用之研光橡皮者準確也。

模型所製之橡皮面殼，其旁另有補綴物，以便鈕扣縫上，以供頭帶之用，亦係改良之處。以前切出之面殼，其補綴物係用手工黏上，頗為麻煩，時間亦不經濟；今則於和硫時裝上，不獨簡易省時，其黏住性更為堅牢也。

上述之改良，非表面工作，實事求是，殊有真切之價值。此項進步，亦非金錢所可比量，就大隊陸軍之裝備及保護而言，實係成敗之關鍵。

橡皮一物，最忌空氣，日光及熱度之侵蝕。空氣所含之養氣，易使橡皮起養化作用而變硬，失去原有之彈性。現在化學專家，發明一種藥品，滲入橡皮原料內，使其養化遲緩，得以延長橡皮之生命。此種藥品，名「防養化」劑，於一九二六年美國之化學戰務署始採用之。故其結果，面殼之實用期限，可望有十年之久；前之面殼，欲求儲藏四年，尚不可得也。

後為增加面具之生命起見，全副面具係封閉於一種中和儲藏匣中。此匣內之空氣，盡被抽去，代以氮氣，因氮氣極不活動，對於橡皮不生化學作用。面具藏在其內，無

空氣與日光之侵蝕，並可置於寒冷處所，是以能作長時之保存，以備將來戰事之施。此項改良，全係仔細之研究，及多次失敗所促成。

#### ⑦

面具之舒適問題有二，一係呼吸之舒暢，一係面殼之適宜。貯藥罐每有阻力之缺點，若不將空氣流入之阻礙減低，則罐之功用定難增高。罐內藥品與機械濾氣物，如有變更，萬不可使吸氣之阻力增大，因阻力過大，致用者之肺部，受莫大之影響也。

戰後所造之貯藥罐，為防禦噴嚏性之煙塵起見，加用氈絨一層以濾氣。此項氈絨並未增高吸氣阻力，在藥品四週，面積頗大。歐戰時所用之濾氣物則不然，是用多層之棉花，面積甚小以致阻力增加，而防禦能力變低。查濾氣氈絨，價值昂貴，每副約美金一元，因其材料為上等之羊毛，鮮能作大批之購辦。再者，氈絨極難均勻一律，每有小孔，致生漏氣之危險。

近來貯藥罐內，濾物之構造，大有改良。新式濾氣物，是採用毛氈廢物，故其供給極為豐富。其優點無小孔漏氣之弊，並可作大批之製造。此項物質曾用以替代氈絨，見現在四式面具之貯藥罐內，所費實較以前氈絨為廉，吸氣之阻力甚低，同時對於噴嚏性微塵，能給有相當之保護。

軍用面具因不能濾清炭養一化氣，對於救火人員雖不甚合用，然仍用之以濾清煙塵。現更發現一種煙霧，即電火燃燒其絕緣物質——如絕緣紙箔——所成之白霧，雖藍色貯



藥罐之氫氣濾氣物，亦能透過無阻。新式濾氣物，曾用含有微塵之濃烟以作試驗，結果良佳，完全能防禦之。此項濾氣物功效頗大，能防止各種烟霧，實面具設備中鮮有者也。

自歐戰後，罐中藥品極少變化，仍信賴木炭與蘇打石灰，但其品質上大有改善，木炭之收毒活動性，較前要大數倍。木炭之活動性提高，則其用量可減，此點甚明，且極重要。現之標準四式貯藥罐，其吸氣阻力，較戰後所造者，至少減低百分之二十五有強。

罐中藥品之裝置方法，亦非昔比。以前吸入之氣，係由罐底向上經過收毒劑，今則由罐之四週流入，是以減去阻力甚多。

新式四式貯藥罐，其構造為橢圓形之鐵匣，內裝藥品及濾氣物。消毒部分為另一蛋形匣，四週有小孔，置於鐵匣之中。蛋形匣內裝木炭百分之八十，蘇打石灰百分之二十，外包毛織物品，同以濾清烟霧中之微塵。空氣先由罐底之氣內吸入，經過內匣外面之毛織品，濾去烟塵，再穿過消毒劑而達中心空室；中心空室之空氣，毒氣全除，頗為清潔。此項清潔空氣，如是由橡皮管而至面殼。

入氣門之改良，事雖微末，對於時間與金錢亦有甚大之影響。一九一九年面具之藍色罐，其上方裝有小紅色橡皮入氣管二個。此項入氣管之裝置，祇容外面空氣之吸入，而防止罐中空氣之呼出。後來之新罐之設計，亦採用此法，裝一入氣門於罐底，為盤形之橡皮氣門。此項新式之

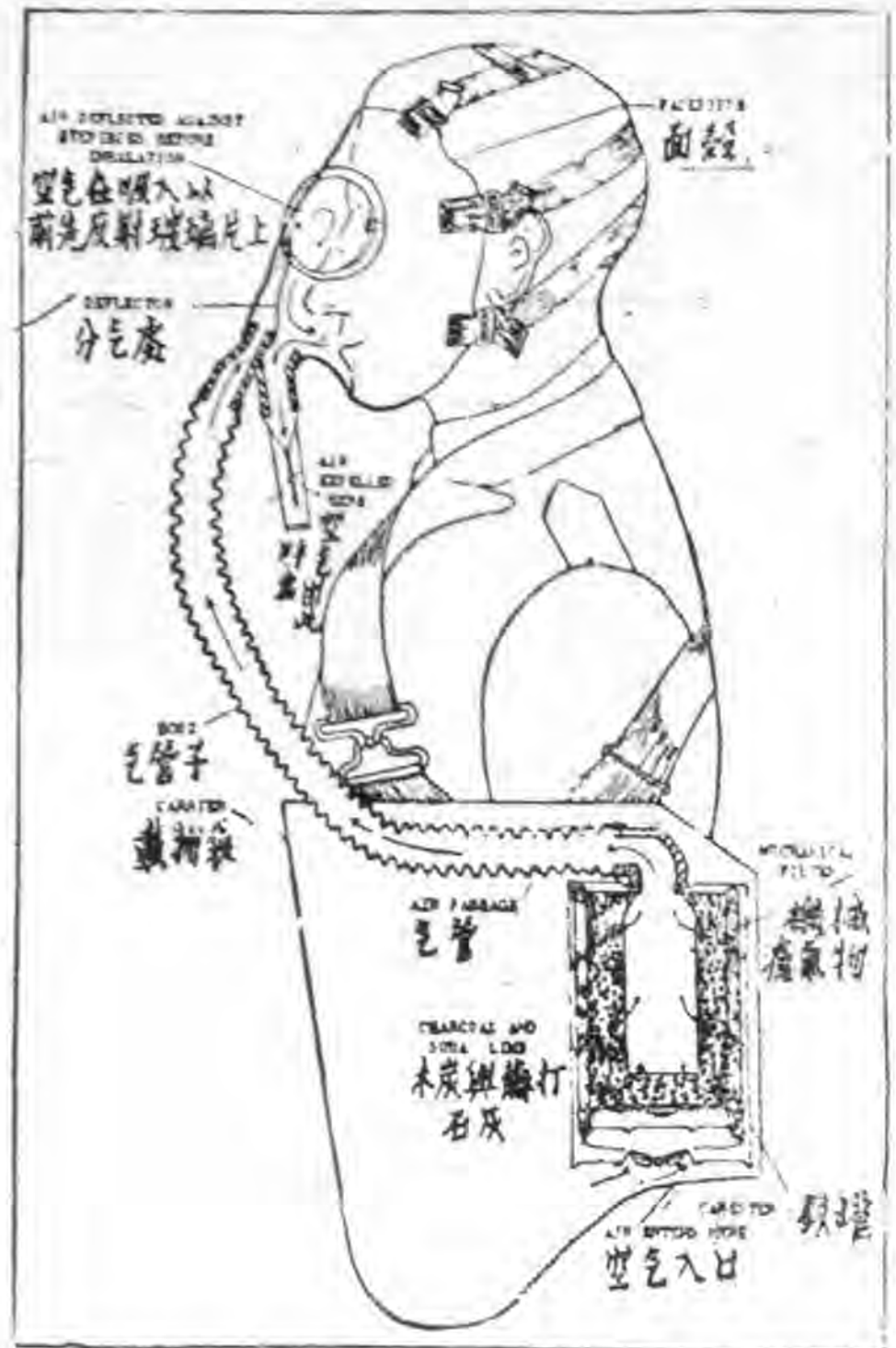
獨一入氣門，廉而經用，且易於修理與更換，此點固微，不得不算為進步之一，使價值低廉，製造簡易，當宜注意之耳。

美國近來之軍用面具，計有二種標準式樣，一為四一四一三式面具，一為膜片面具。四一四一五成軍用面具，有四一式之面殼，其眼框鏡片可隨意更換，頭帶改良；有四四式之貯藥罐，其中用新式濾烟物；有四一二式之身旁布袋，用載全副面具等物。

膜片面具，大致與上述者相似，不過在呼氣管上，另裝膜片等物，俾聲浪得由而傳出。

面具之施用，究有期限多久實係一難答復之問題。蓋呼吸之速度，溫度之高低，濕度之大小防用之久暫。妥當之答復，祇敢斷定面具於普通戰區用之，可有三月之期間。普通戰區施用云者，係指面具長時攜帶身旁，偶遇毒氣而戴上，此則實為作戰軍士最普通之情況也。綜之，藥罐內之消毒劑，有一定之限制，若用之過度，則有小量毒氣可透過；但此亦無妨害，因用者感覺之臭味時，即可鑑別。此種臭味，確係一種警告，以便更換藥罐，雖然，現在所造之貯藥罐，多因失落或其他原因而換新者，甚鮮超過其限度也。面具之面殼，若用時留意，雖藥罐多次更換，仍可供用。

今日之標準軍用面具，不獨給軍士相當之保護，且甚為舒適。致於行軍與施用，毫無困難；戴上作戰，亦無效



美國之標準軍用面具圖

率上之損失。其採辦與製造，亦簡易非常，頗合實用也。

為謀得更為合意之面具起見，美國化學戰務署仍繼續研究，希有再進一步之改良。因各兵種之需，今正集中全副精力，擬發明一種耐用，戴時毫無困難，形狀小巧，攜帶便利，價值低廉，視域明晰之面具。

雖然最佳之面具，施用未得其法，則與廢物無異，此點前已述之。故施用面具，必須先有訓練，若訓練及中毒，死亡當可減少無疑，兵士之防毒訓練，確係司令官之職責。現美國軍中關於防毒訓練，及他防禦各種化學毒物之方法，均皆特別注意。誠若此，將來之各種化學戰爭，雖較前更為殘酷，相信軍隊有此項設備與訓練，或可應付裕餘也。

原文見美國

Army Ordnance

二月刊中

# 法國軍事航空之概觀

## 國勢概論

法為大陸國家，亦為航空先進之邦，北有稱霸海上之英國與其為鄰，東北與久結怨仇之德國相互毗連，東南有慕氏治下之意大利同其爭雄地中海，故法國當局處此虎視眈眈之環境中，設欲維持其國土之安寧與民族之生存，殊為萬分之艱難；因此其於軍備上之競爭，若非加倍之勢力，即難為功矣。尤以國勢所趨與地形大陸之關係，在陸空兩種基本軍備上，自應有盡量發展之傾向。近十餘年來法乘戰勝國之餘威，對於各種武備，莫不竭全力以整頓，而陸空兩方面之現有實力，竟已為世界公認得稱霸一時矣！若專以空軍人員之數與軍用飛行機及其他航空器數量之多，在現今各國之空備力量上與之相較，則無能出其右者！蓋法之對於空軍建備，所以不惜耗盡全國財力，而急圖發展者，亦為國際情勢變化無定之使然耳。否則，實不足以備萬一也。假定法國一旦與隔海相望之英國發生戰端，則英之強大海軍，在數小時內，即有封鎖其沿海各要隘之可能，彼時法方若無雄厚之空軍飛去轟炸倫敦，則難對美人作報復，亦即不能補助其不足抗英之海軍力量之薄弱也。慕沙里泥曾早有云：「在不久之將來，意大利之飛機，當可以遮滿意大利半島之天空。」慕氏此種豪語，顯係與法國在空中之權上競爭雄雌之表示。然法國最感不安而恐怖異常者，非英非意，厥為戰敗後，遭工商業復興甚速

之德國，對其報復也！若以晚近之國際情勢觀測，非但英意德三國，在在與法可生衝突，即遙隔大西洋之美國與遠處東方之日本，因戰後法美間之大批戰債問題，及其遠東之殖民勢力易與日等爭縱橫複雜之關係，或亦不免有構兵之可能！此即法國當局值茲國勢艱危之今日，於收效神速之空軍建備，力謀擴展之又一目的與要因也。

今將法國之軍事航空現勢，擇其要者，分說於後：

法國鑒於大戰時空軍取勝效率之卓越，與其飛襲之危而達其空軍第一雄強之目的。現據意大利杜亥將軍所著之「一九某某年之空軍大戰」一書的記載，謂法國空軍之總量，當遇戰爭爆發時，立可隨時調集編配而能動員應戰者，有最新式裝備之陸海軍用航空器六千七百九十架，而駐營在非洲安南及其他各處屬地之飛機，尚不計在內，由此足見法國空軍實力之雄強矣！復據國內外各有關專門航空之刊物所載，法國有現役空軍官員四萬二千八百七十八人，預備空軍官員五萬零六百七十三人，合計有九萬三千五百五十一員之驚人巨數，洵利害也！而法國全部軍事航空之建設，尤注重於陸軍飛機之發展，蓋法國因立國於大陸，故陸軍航空之建設，極為其國防工事之重心。實言之，即法國領空之安全與否，惟陸軍航空之強弱是視。至其海軍航空之建備，似未及陸軍航空之發展與完善。如後所述者，即為其陸海軍航空與獨立空軍及劫空等航空部隊

之概況一般也。

### 一、陸軍航空

法國之陸軍航空部隊，在平時與戰時之組織及編制，頗有不同，而平時之機額與人員，亦僅及戰時之半數。此項陸軍航空部隊，一旦戰事爆發，均分歸各陸軍師團，如步兵師團，砲兵師團，騎兵師團及遊動師團等部屬，隨戰事情形之需要而分配應用與指揮之。

#### (甲)機團與部隊之名稱及編制

各陸軍航空機團與部隊之名稱，不外中隊，大隊，聯隊，偵察機團，轟炸機團，驅逐戰鬥機團，以及步砲兵航空部隊等是也。內以中隊為一切機團與部隊之編制單位。至其每一中隊之編制機額，亦因時間而異。即以平時言；偵察中隊，大都以飛機十一架或十二架編成之。轟炸中隊，則概為飛機十架。驅逐與戰鬥等中隊，各為十二架。若在戰時，除防空之驅逐航空中隊為飛機六架外，其餘一切航空中隊概為飛機八架，內以六架配為前敵飛機，二架即屬後備飛機云。

#### (乙)各航空中隊之官員數額表

隊別	官佐	兵員
觀測中隊	三	六〇
戰鬥中隊	二	六〇
日轟炸中隊	三	六〇
夜轟炸中隊	四	九〇
驅逐中隊	二	六〇

航空工人隊	三	二五〇
獨立航空聯隊	七	二四〇
空軍團	一七	五〇〇
氣象隊	二	三〇〇

#### (丙)現役航空部隊之編配

##### 1. 觀測機團

空軍第三十一團 轄四聯隊，每聯隊由二偵察中隊及照相一組及技術兵員一組編成之。每中隊之飛機均為十一架，總計全團飛機為八十八架云。

空軍第三十二團 轄五聯隊，內除第五聯隊為三中隊及每中隊之飛機為十二架外，餘四聯隊，均為二中隊，而每中隊之飛機則為十一架。合計全團飛機為一百二十四架，並配有航空技術兵員一隊。

空軍第三十三團 轄四聯隊，內除第四聯隊為三中隊及每中隊有飛機十二架外，餘三聯隊均轄二偵察中隊，而每中隊之飛機為十一架。外配有照相與技術兵員各一組。

空軍第三十四團 轄五聯隊。內除第五聯隊配有驅逐機四中隊及各有飛機十二架外，餘四聯隊均配有照相一組及偵察機二中隊，而每中隊之飛機，各為十一架。外附技術兵員一隊。

空軍第三十五團 轄五聯隊。內一，二，三等聯隊各配有照相一組及偵察機二中隊，每中隊各有飛機十一架。而四，五兩聯隊，均為四中隊編成之，每中隊之飛機均為十二架。全國附有技術兵員一隊。

空軍第三十三聯隊 轄二偵察中隊，共有飛機二十四架。  
 空軍第三十六聯隊 轄二偵察中隊，各有飛機十一架，外  
 配有照相及技術兵員各一組。

空軍第三十七團 轄五聯隊。內第一，二，三等聯隊均配  
 有照相一組及偵察機二中隊，每中隊之飛機各為十一  
 架。第四聯隊，轄有偵察機三中隊及照相一組，共有  
 飛機三十六架（每中隊十二架）。第五聯隊，祇有偵察  
 機一中隊，飛機十二架，及照相一組。全國配有技術  
 兵員一隊。

2. 日轟炸機團

空軍第十一團 轄三聯隊，技術兵員一隊，及照相一組，  
 每聯隊為四中隊，各配飛機十架，共十二中隊，飛機  
 總數為一百二十架。

空軍第十二團 轄三聯隊，技術兵員一隊，及照相一組。  
 每聯隊均轄三中隊，每中隊各有飛機十架。

3. 夜轟炸機團

空軍第二十一團 轄三聯隊，照相及照空中隊各一隊。每  
 聯隊均轄四中隊，共十二中隊，有飛機一百二十架。  
 空軍第二十二團 轄三聯隊，照空中隊，照相一組。每  
 聯隊轄二中隊，共六中隊，有飛機六十架。

4. 戰鬥機團

空軍第二團 轄三聯隊，照相一組，技術兵員一隊。內有  
 二聯隊，各轄三中隊，一聯隊轄二中隊，每中隊之飛  
 機為十二架，共有九十六架。

空軍第三團 轄三聯隊，照相一組，技術兵員一隊。第一

，二兩聯隊，各轄有驅逐機三中隊。第三聯隊，則有  
 驅逐機四中隊，每中隊有飛機十二架。

(丁) 陸軍航空現役部隊之駐營地區

1. 本國方面者

空軍部隊名稱

空軍第一師團

空軍第八旅

空軍第十一轟炸中隊

空軍第一汽球團第二第四兩大隊

空軍第三十八教育團

空軍第三十三教育團

空軍第十一旅

空軍第二十一轟炸隊

空軍第二旅

空軍第七驅逐隊

空軍第三十二觀測隊

空軍第五十二偵察隊

空軍第二師團

空軍第四旅

空軍第一驅逐隊

空軍第三十四教育隊

空軍第十二旅

空軍第十二，炸隊

空軍第二十二，炸隊

駐營地區

梅指 (Metz)

同右

同右

梅指—愛皮諾 (Epinal)

紀紅維 (Thionville)

難西 (Nancy)

同右

同右

地庸 (Dijon)

同右

地庸

同右

斯脫落史蒲 (Strasbourg)

巴黎 (Paris)

特泥 (Dugny)

蒲而日 (Bauger)

特泥

巴黎

來母斯 (Reims)

却而脫斯 (Charlev)



空軍汽球第一團第二三兩大隊	高摩平熱 (Compiègne)		
空軍第三師團	都爾斯 (Tours)		
空軍第一旅	同右		
空軍第三十一教育團	同右		
空軍第六教育旅	波愛 (Pau)		
空軍汽球第二團	多魯史 (Toulouse)		
空軍第三驅逐團	險脫羅 (Chateauroux)		
空軍第四師團	里昂 (Lyon)		
空軍第五旅	同右		
空軍第五驅逐隊	勃龍 (Bron) (里昂)		
空軍第三十五教育隊	同右		
空軍第三十七團	洛白 (Rohat)		
空軍第三十九團	培錄紫 (Beyraouth)		
2. 屬地方面者			
非洲空軍第一集團	許生特 (Hussin-day)		
非洲空軍第二集團	塞泥亞 (Senia)		
非洲空軍第三集團	斯帝夫 (Seif)		
非洲空軍第四集團	角散塞持 (Kassar-Said)		
駐營非洲之空軍，除此四集團外，尚有分駐西非洲者			
三中隊，東非洲者一中隊，赤道非洲者一中隊。而在遠東			
安南各地者，共五中隊，內有一中隊為水上飛機云。			
(戊) 陸軍航空於戰時立能編配動員之飛機數額表			
偵察機隊	中隊數	飛機數	附記
偵察機隊	一三四	一〇七四(架)	每中裝八架
驅逐機隊	一六〇	一二八〇	

戰鬥機隊	八二	六五六
轟炸機隊	三六	二八八
其他部隊	六〇	四八〇
總計	四七二	三七八

右表所載，為法國陸軍航空部隊之戰時機額，即可隨時調集編配而能動員應戰者。反之，此項陸軍航空部隊之在平時，則其數量，僅及其半，祇二二六中隊與一千八百十九架是也。

(己) 陸軍航空部隊之現役飛機類別表

1. 觀測機			
機名	座數	發動機馬力	具數
勃來格一九號	雙翼	雙座 牛母龍納	七〇〇匹 一具
勃來格二七號	同右	同右 依史班努	五〇〇匹 同右
同	同右	同右 依史班努	六五〇匹 同右
法爾曼二七〇號	同右	多座 牛母龍納	七〇〇匹 兩具
洛對高愛爾四九號	單翼	雙座 依史班努	六〇〇匹 一具
洛對高愛爾四二號	單翼	雙座 依史班努	六〇〇匹 一具
拉萬塞一〇號	雙翼	三座 同右	六〇〇匹 同右
魯埃三〇號	單翼	多座 沙爾母生	三〇〇匹 三具
米羅一二號	單翼	雙座 依史班努	六〇〇匹 一具
米一〇號	同右	同右 依史班努	六〇〇匹 一具
米一一號	同右	同右 依史班努	六〇〇匹 一具
米一二號	同右	同右 依史班努	六〇〇匹 一具
米一三號	同右	同右 依史班努	六〇〇匹 一具
米一四號	同右	同右 依史班努	六〇〇匹 一具
米一五號	同右	同右 依史班努	六〇〇匹 一具
米一六號	同右	同右 依史班努	六〇〇匹 一具
米一七號	同右	同右 依史班努	六〇〇匹 一具
米一八號	同右	同右 依史班努	六〇〇匹 一具
米一九號	同右	同右 依史班努	六〇〇匹 一具
米二〇號	同右	同右 依史班努	六〇〇匹 一具

牛保特洛日三八〇號	同	右	雙座	依史班勞	修若	五〇匹	一具
保脫斯二五號	雙翼	同右	魯來納	依史班勞	修若	四〇匹	同右
保脫斯四三號	單高翼	同右	依史班勞	修若	四〇匹	一具	
保脫斯五〇號	雙翼	雙座	牛母龍納	依史班勞	修若	三〇匹	一具
保脫斯五一號	單高翼	同右	保脫斯	依史班勞	修若	二七匹	同右
威曼八〇號	雙翼	同右	依史班勞	修若	六〇匹	同右	
<b>2. 驅逐機</b>							
機名	培爾那七五號	培爾那二六〇號	培爾那二七號	培爾那三七號	培爾那五〇〇號	法爾曼	法爾曼
型	單高翼	單座	單座	單座	單座	單座	單座
座數	牛母龍納	牛母龍納	牛母龍納	牛母龍納	牛母龍納	牛母龍納	牛母龍納
發動機	依史班勞	依史班勞	依史班勞	依史班勞	依史班勞	依史班勞	依史班勞
馬力	五〇匹	五〇匹	七〇匹	七〇匹	五〇匹	四〇匹	四〇匹
具數	一具	一具	一具	一具	一具	一具	一具

米魯一七〇號	單高翼	同右	同	右	同右		
牛保特洛日六二號	雙翼	同右	同	右	五〇匹	同右	
牛保特洛日二二號	單高翼	同右	魯來納	依史班勞	修若	六〇匹	同右
牛保特洛日	同右	同右	依史班勞	修若	同	右	同右
保脫斯五三號	單底翼	同右	保脫斯	依史班勞	修若	三〇匹	同右
白來里奧斯巴特	雙翼	同右	依史班勞	修若	五〇匹	同右	
威勃爾七號	同右	牛母龍納	依史班勞	修若	四〇匹	同右	
威勃爾七二號	同右	同	同	同	同	同右	
培爾那一七四號	單底翼	同右	同	同	同	二六匹	同右
<b>3. 戰鬥機</b>							
機名	勃來格四二M三號	勃來格四二M三號	勃來格四二M三號	勃來格四二M三號	勃來格四二M三號	勃來格四二M三號	勃來格四二M三號
型	雙翼	雙翼	雙翼	雙翼	雙翼	雙翼	雙翼
座數	五	五	五	五	五	五	五
發動機	依史班勞	依史班勞	依史班勞	依史班勞	依史班勞	依史班勞	依史班勞
馬力	五〇匹	五〇匹	五〇匹	五〇匹	五〇匹	五〇匹	五〇匹
具數	兩具	兩具	兩具	兩具	兩具	兩具	兩具



空中攻擊，以及協助海軍偵察與作戰等等，凡此均為海軍飛機之主要任務。法國之海軍飛機，其在戰時立能調集編配而得動員者，當不下一千三百餘架，然在平時，亦僅及其半數也。

(甲) 海軍航空之區域分配

法國本部沿海地域，及亞爾琴里埃 (Algeria) 與去泥斯 (Tunis) 等處包括在內，計分割為四區。每區有一主要軍港之設立，而其各主要軍港所屬之沿岸，復分成若干小區，藉為管轄。海軍航空部隊之駐營區域，即分配在每主要軍港所屬之沿岸各要地。茲將四主要軍港區域之界限，記述於後。

第一區 自法比交界處起至吾斯奴 (Connon) 之右岸為止。區司令部在歐而蒲 (Cherbourg)。

第二區 自吾斯奴之右岸達西班牙邊界。區司令部在勃啦斯脫 (Brest)。

第三區 自西班牙沿海地中海之邊岸達意大利之沿海地中海邊岸。區司令部在都龍 (Toulon)。

第四區 即包括地中海沿岸之亞爾琴里埃及去泥斯兩處。區司令部設在皮才而脫 (Bizerte)。

(乙) 駐營各沿海區域之現役海軍航空部屬

第一區 駐有法爾曼 (Farman) 一六八號式之水上及陸上轟炸飛機各一中隊。並在勃來斯脫——蘭泥翁 (Brest-Lannion) 等處，設有繫留汽球停留站。

第二區 駐有加母斯 (C.A.M.S.) 三七號式之水上轟炸兼觀測用之飛機一中隊外，並於好當 (Houma) 地方駐有海

軍航空教導隊兩中隊。其他如汽球停留站，飛船與水陸飛機駕駛教練場，及航空工人機械學校等，均有完善之設備焉。

第三區 在培耳 (Bere) 與聖洛半爾 (Saint-Raphael) 等處駐有水上飛機三中隊，法爾曼 一六八號式轟炸機兩中隊，加母斯 五五號式海上偵察轟炸兩用機二中隊，及牛保 (Nieuport) 六二號式單座驅逐機一中隊。外尚有航空母艦停留港，及飛艇汽球等降落場所。

第四區 駐有法爾曼 一六八號式轟炸機兩中隊，加母斯 三七號式偵察機一中隊，牛保 六二號式單座驅逐機一中隊，及加母斯 五五號式海上轟炸偵察兩用機一中隊。

(丙) 艦艇上之現役海軍飛機

1. 航空母艦倍安 (Bearn) 號，載有威勃爾 (Vibault) 單座驅逐機一中隊，及拉萬塞 (Levasseur) 雙座轟炸機一中隊。

2. 司令艦對斯脫 (Tage) 號，載有水上運輸機一中隊，哥爾徒啦塞 (Gordon Leseure) 雙座驅逐機一中隊，及啦塞 三座轟炸機一中隊。

附註

海軍現役驅逐機，每一中隊配有十五架，而偵察及轟炸等中隊，概為十二架云。

(丁) 戰時能立即編配而動員之海軍飛機

1. 專任海港防衛之飛機  
 1. 專任海港防空者，計有驅逐機四八〇架。  
 2. 專任潛艇監視及保護者，計有海上偵察機一百六十

架。

- 3. 專任遠方偵察者，計有海上遠途偵察機一百六十架。
- 4. 專任協助海軍作戰者，計有海軍轟炸機一百六十架，及魚雷機四十八架。

總計以上各種海軍飛機一千零八架。

- 1. 專任防衛敵機之空中襲擊者，計有海上驅逐機八十架。

- 2. 專任協助海軍偵察者，計有海上偵察機八十架。

- 3. 專任協助海軍對敵作戰者，計有海上戰鬥機八十架，海上轟炸機四十架，及魚雷機二十架。

上項艦艇飛機，遇戰時概為配於航空母艦上者，總計三百架，內12兩項之驅逐與偵察等機一百六十架，並配有射出裝置，能從艦上直接起飛者。

(戊)海軍航空採用之現役飛機類別略表

1. 偵察機

機名	機型	座數	發動機馬力	具數
C. A. M. S. 三三二號	雙翼	三座	魯來納	四一具
C. A. M. S. 三三三號	全右	全右	全右	全右
亞米奧一一〇號	單高翼	全右	依史班努	四一具
勃來格「卡爾鈞托」號	雙翼	多座	牛母龍納	不詳
勃來格「皮才爾脫」號	單高翼	全右	全右	三具
洛對高愛爾三八號	全右	全右	依史班努	六具

羅曼勞R. 五號	全右	雙座	全右	右一具
C. A. M. S. 八〇號	全右	三座	全右	右全右
噠萬塞四R. 三B. 號	雙翼	全右	魯來納	四一具
里奧噠奧里維	全右	全右	依史班努	六具
二三號	全右	全右	修若	四一具

2. 轟炸機

機名	機型	座數	發動機馬力	具數
C. A. M. S. 五五號	雙翼	多座	牛母龍納	四一具
法爾曼一六八號	單高翼	全右	依史班努	六具
噠萬塞一四號	雙翼	三座	全右	右一具
噠萬塞一五號	全右	全右	全右	全右

3. 魚雷機

機名	機型	座數	發動機馬力	具數
洛對高愛爾二九號	單高翼	雙座	依史班努	六具
里奧噠奧里維	雙翼	多座	全右	右兩具
二五六號	全右	全右	全右	全右
里奧噠奧里維	全右	全右	牛母龍納	七〇具
二五七號	全右	全右	全右	全右

4. 驅逐機

機名	機型	座數	發動機馬力	具數
培爾那五二號	單高翼	單座	牛母龍納	四一具
牛保特洛日六二號	雙翼	全右	依史班努	四一具

三、獨立空軍

獨立空軍，即空軍不歸屬於陸海軍，及戰時亦不受陸



海軍之指揮者。對敵國空軍之作戰，與對敵國內之攻擊，及直接協同陸海軍作戰，以制空權之獲得或維持，凡此種種，均為獨立空軍之重要任務也。獨立空軍直屬於航空部，其總指揮或總司令等職，概由政府任命之。其在戰時之權力，與陸海軍之指揮或司令等相同。驅逐與轟炸等航空部隊，即為組成獨立空軍之主要份子，此外尚有專任搜索，特務偵察部隊配屬之。現將戰時能立即編配動員之獨立空軍之各種飛機之數額，述之如後

1. 驅逐旅 擔任對敵國空軍之阻擊或追逐，計有驅逐飛機四百八十架。
  2. 日轟炸旅 擔任對敵國內之主要地區，施行轟炸或對敵軍部隊之襲擊等，計有日轟炸機一百九十二架。
  3. 夜轟炸旅 專任夜間之種種破壞敵軍之工作，計有夜轟炸機三百八十四架。
  4. 獨立空軍偵察團 專任對敵軍之行動及敵軍之駐在地點等項偵察，計有偵察機四十八架。
- 總計以上獨立空軍之飛機，共有一千一百零四架，此為指戰時而言。若在平時，則僅及其半也。

#### 四、防空空軍

法國除附屬於陸海軍指揮之空軍及獨立空軍外，尚有專任防空之空軍。其任務，即為防護敵機對後方之政治，經濟，文化，工商實業等重要城市之襲擊是也。乃亦補助地上防空武器之不足也。防空空軍之飛機概為速度高大及動作迅捷之驅逐飛機。蓋用於防空之飛機，即為迎敵，應戰，及上衝俯擊等動作，皆須靈活而務必於數秒鐘短時間內

，完成其任務者。法國專任戰時之防空部隊，計有五十驅逐大隊，每大隊由兩中隊編成之，而每中隊配有飛機六架，共有一百中隊，總計驅逐飛機六百架云。

上述各種飛機及發動機之原名與譯名對照表

飛 機	發 動 機
Amiot	(亞米奧) Delage (特洛日)
Bernard	(培爾那) Farman (法蘭曼)
Bordelaise	(蒲爾特來斯) Ginty (奇漢威)
Bleriot	(白來里奧) Gnome-Rhone(牛馬龍納) (勃來格) Hispano-Sulza(依史班(勞蘇若) (勃來格) Hispano-Sulza(勞蘇若)
Breguet	(勃來格) Hispano-Sulza(勞蘇若)
Gaudron	(高德龍) Jupiter (如彼得)
Devotine	(往安帝精) donave (魯來納)
Farman	(法蘭曼) Potez (保脫斯)
Harriot	(亨里奧) Renault (來努爾)
Kellner-Beloheraux	(格爾納) Renault (來努爾)
Latécoere	(洛特高愛爾) Salmsen (沙爾曼生)
Levasseur	(拉瓦塞) (拉瓦塞)
Llore et olivier	(里奧拉奧里維)
Loire	(魯埃) (魯埃)
Morane-Saulnier	(摩浪納) (摩浪納)
Mureux	(米魯) (米魯)
Nieuport-Delage	(牛保特洛日)
Potez	(保脫斯) (保脫斯)
Romana	(羅曼勞) (羅曼勞)
Weymann	(威曼) (威曼)

# 高射彈道之基礎的研究

吳世澤

## 1. 弁言

高射彈道為現代新的高深學術，各國學者均正在研究中。此篇係依德國彈道學大家，克蘭慈氏 *Crell*，研究之結果而申述之者，只論及直上射擊與直下投彈兩種情形，雖極淺陋，不值識者一笑；但以其係研究高射彈道之基礎，故敢不揣冒昧，海內賢豪，能有所指正，則幸甚耳！

## 2. 直上射擊

### A. 直上射擊彈丸之運動

設自  $O$  點以初速  $V_0$  垂直向上射擊一彈丸，其速度因地心吸力及空氣抵抗之影響而漸次減小，且在一定時間  $t_1$  秒後，必減為零；其時彈丸上升之高度乃至極限，設為  $Y$ 。

此後彈丸復以初速零開始下落，其速乃漸增而達一定限度  $V_1$ ，視空氣抵抗及地心吸力之情形而定。此後彈丸之運動趨向等速運動。就反面言之，則隕石開始以  $30000$  公尺每秒

之速度自空間穿過氣層而達地面，其速度則漸減少，最後亦至  $V_1$  此時  $V_1$  為其最小限度。

彈丸在達到最大限度  $V_1$  以前，已先到地面而時，則所須時間為  $t_2$ ，落下距離仍為  $Y$ ，而接觸地面時彈丸之落速以  $V_0$  表示之。

彈丸之運動須分升降兩部份研究之，因此兩部份運動並不相同；蓋彈丸上升時，空氣抵抗與地心吸力之作用同與彈丸之運動方向相反，而減小其速度；在彈丸下降時，則地心吸力增加其速度，空氣抵抗則減小之也。

### B. 上升運動

令  $y$  為對於原點  $O$  向上之垂直正坐標，設彈丸在  $t$  秒後達  $O$  上為  $y$  之高度，其速度為  $v$ ，則由空氣抵抗所生之減速度可書為  $of(v)$  於是可得運動微分方程式為

$$\frac{dv}{dt} = -g - of(v) \quad (1)$$

$$\text{或} \quad dt = -\frac{dv}{g + of(v)}$$

$$\text{積分之得} t_1 = -\int_{V_0}^0 \frac{dv}{g + of(v)} \quad (2)$$

由 (2) 式可計算  $t$  秒後之速度  $v$  當彈丸至最度時， $t = t_1$   $v = 0$

$$\text{故} \quad t_1 = -\int_{V_0}^0 \frac{dv}{g + of(v)}$$

$$\text{或} \quad t_1 = \int_0^{V_0} \frac{dv}{g + of(v)} \quad (3)$$

$$\text{因} \quad v = \frac{dy}{dt}$$

$$\text{即} \quad dy = v dt = -\frac{v dv}{g + of(v)}$$

$$\text{積分之得} Y = -\int_{V_0}^0 \frac{v dv}{g + of(v)} \quad (4)$$

$$\text{當} \quad v = 0 \quad Y = Y$$

$$\text{故} \quad Y = \int_0^{V_0} \frac{v dv}{g + of(v)} \quad (5)$$

(5) 式可求初速為  $V_0$  之彈丸之最大上升高度。

### C. 降下運動

此時  $g$  與  $of(v)$  異號，故

$$\frac{dv}{dt} = g - of(v)$$

$$dt = \frac{dv}{g - cf(v)}$$

$$\text{積分之 } t = \int_0^v \frac{dv}{g - cf(v)} \quad (5)$$

彈丸落下時係由靜而動，故初速為零。

當  $t = t_2$  則  $v = v_2$

$$\text{故 } t_2 = \int_0^{v_2} \frac{dv}{g - cf(v)} \quad (7)$$

$t_2$  為由高度為  $Y$  落至地面所要之時間， $v_2$  為彈丸之落速。

$$\text{又 } dy = v dt = \frac{v dv}{g - cf(v)}$$

$$\text{積分之 } Y = \int_0^{v_2} \frac{v dv}{g - cf(v)} \quad (8)$$

當  $Y = Y_1$  則  $v = v_1$

$$\text{故 } Y = \int_0^{v_1} \frac{v dv}{g - cf(v)} \quad (9)$$

但  $Y$  在 (5) 式已求出，故 (9) 式可決定落速  $v_1$ 。

### 3. 直下投彈

直下投彈不過為彈丸落下之特種情形，直下投彈係航空機以速度  $V_0$  垂

直下降而同時投下爆彈，故投下爆彈時航空機之速度  $V_0$  即爆彈之初速，故將 (6) (7) (8) (9) 諸式積分號下之零易為  $V_0$  則為直下投彈之基本公式。

### 4. 假定 $cf(v) = cv^2$ 而計算直上射擊及直下投彈之諸元

A. 直上射擊彈丸上昇運動中之諸元

$$\text{由(2)式 } t = - \frac{v}{V_0} \frac{dv}{g + cv^2}$$

$$= - \int_{V_0}^v \frac{1}{g} \frac{dv}{1 + \frac{c}{g} v^2}$$

$$= - \frac{1}{\sqrt{\frac{c}{g}}} \int_{V_0}^v \frac{dv}{1 + \frac{c}{g} v^2}$$

$$= - \frac{1}{\sqrt{\frac{c}{g}}} \left[ \tan^{-1} \frac{v \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} v^2} \right]_{V_0}^v$$

$$\text{或 } t \sqrt{\frac{c}{g}} = \tan^{-1} \frac{v \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} v^2}$$

$$= \tan^{-1} \frac{v \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} v^2}$$

$$\text{但 } \tan^{-1} \alpha - \tan^{-1} \beta$$

$$= \tan^{-1} \frac{\alpha - \beta}{1 + \alpha\beta}$$

$$\text{故 } t \sqrt{\frac{c}{g}} = \tan^{-1} \frac{v \sqrt{\frac{c}{g}} - V_0 \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} V_0 v}$$

$$\text{或 } \tan^{-1} \left( \frac{t \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} V_0 v} \right)$$

$$= \frac{v \sqrt{\frac{c}{g}} - V_0 \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} V_0 v} \quad (a)$$

$$\text{解之 } \tan^{-1} \left( \frac{t \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} V_0 v} \right) + \frac{c}{g} V_0 v \tan^{-1} \left( \frac{t \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} V_0 v} \right)$$

$$= v \sqrt{\frac{c}{g}} - V_0 \sqrt{\frac{c}{g}}$$

$$\text{故 } v = \frac{v \sqrt{\frac{c}{g}} - V_0 \sqrt{\frac{c}{g}}}{\frac{c}{g} V_0 v \tan^{-1} \left( \frac{t \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} V_0 v} \right) + \frac{c}{g} V_0 v \tan^{-1} \left( \frac{t \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} V_0 v} \right)}$$

$$\text{或 } v = \frac{v \sqrt{\frac{c}{g}} \cos \left( \frac{t \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} V_0 v} \right)}{\frac{c}{g} V_0 \sin \left( \frac{t \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} V_0 v} \right)}$$

$$\text{或 } v = \frac{v \sqrt{\frac{c}{g}} \cos \left( \frac{t \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} V_0 v} \right)}{\frac{c}{g} V_0 \sin \left( \frac{t \sqrt{\frac{c}{g}}}{1 + \frac{c}{g} V_0 v} \right)}$$

$$\frac{-\sin\left(t\sqrt{g_0}\right)}{\sqrt{\frac{g_0}{g}}\cos\left(t\sqrt{g_0}\right)} \quad (10)$$

由(3)式  $y = -\int \frac{v}{V_0} \frac{vdv}{g+gv^2}$

$$\begin{aligned} &= -\frac{1}{20} \int \frac{v}{V_0} \frac{2vvdv}{g+gv^2} \\ &= -\frac{1}{20} \log \frac{g+gv^2}{g+gV_0^2} \\ &= \frac{1}{20} \log \frac{g+gV_0^2}{g+gv^2} \quad (b) \end{aligned}$$

將(10)式之v代入(B)式而簡單之則得

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{0} \log \cos\left(t\sqrt{g_0}\right) \\ &+ V_0 \sqrt{\frac{g_0}{g}} \sin\left(t\sqrt{g_0}\right) \quad (11) \end{aligned}$$

當  $t=t_1$  時，則  $v=0$ ,  $y=Y$ .

由(A)(B)兩式得

$$\tan\left(t_1\sqrt{g_0}\right) = V_0 \sqrt{\frac{g_0}{g}} \quad (12)$$

$$Y = \frac{1}{20} \log\left(1 + \frac{g_0}{g} V_0^2\right) \quad (13)$$

B. 直上射擊彈丸下降運動中

之諸元

此時彈丸係由靜而動，故初速為

零。

由(6)式  $t = \int_0^v \frac{dv}{g+gv^2} = \frac{1}{0} \int_0^v \frac{dv}{g-v^2}$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{20} \sqrt{\frac{g_0}{g}} \log \frac{\sqrt{g_0} + v}{\sqrt{g_0} - v} \\ &= \frac{1}{20} \sqrt{\frac{g_0}{g}} \log \frac{\sqrt{\frac{g_0}{g}} + v}{\sqrt{\frac{g_0}{g}} - v} \quad (14) \end{aligned}$$

解之得  $v = \sqrt{\frac{g_0}{g}} \frac{e^{2t\sqrt{g_0}} - 1}{e^{2t\sqrt{g_0}} + 1}$

$$= \sqrt{\frac{g_0}{g}} \tanh\left(t\sqrt{g_0}\right) \quad (14a)$$

由(8)式  $y = \int_0^v \frac{vdv}{g-gv^2} = \frac{1}{20} \log \frac{g}{g-gv^2}$

$$\frac{g}{g-gv^2} \quad (c)$$

代(14a)  $v = \sqrt{\frac{g_0}{g}} \tanh\left(t\sqrt{g_0}\right)$

之值入(C)式，則得

$$y = \frac{1}{20} \log \frac{g}{g-g_0 \times \text{cosh}^2 \tanh^2}$$

$$\frac{t\sqrt{g_0}}{\sqrt{g_0}}$$

$$= \frac{1}{20} \log \frac{1}{1 - \tanh^2\left(t\sqrt{g_0}\right)}$$

$$= \frac{1}{20} \log \frac{\cosh^2}{\cosh^2 - t\sqrt{g_0}}$$

$$\frac{\left(t\sqrt{g_0}\right)}{\sqrt{g_0}}$$

$$= \frac{1}{20} \log \cosh^2\left(t\sqrt{g_0}\right) \quad (15)$$

$$\cosh\left(t\sqrt{g_0}\right)$$

又

$$= \frac{1}{2} \left( e^{t\sqrt{g_0}} + e^{-t\sqrt{g_0}} \right)$$

故

$$y = \frac{1}{20} \log \frac{1}{2} \left( e^{t\sqrt{g_0}} + e^{-t\sqrt{g_0}} \right) \quad (15a)$$

由(6)式求得彈丸落下距離為Y時所得之速度，為便於計算改書其式為

$$v = \sqrt{\frac{g}{g_0} \left( 1 - e^{-2gy} \right)} \quad (16)$$

當  $t = t_2$  時  $Y = Y$  由(16)式及(15a)式得

$$Y = \frac{1}{g_0} \log \cosh \left( t_2 \sqrt{g_0} \right) \\ = \frac{1}{g_0} \log \frac{e^{t_2 \sqrt{g_0 + g_0}} + e^{-t_2 \sqrt{g_0}}}{2} \quad (17)$$

(17)式用以計算彈丸由高度為Y落至地面所須之時間，

當  $t = t_2$  時  $v = v$  由(14a)式得

$$v \sqrt{g_0} = \sqrt{g_0} \sinh \left( t_2 \sqrt{g_0} \right) \quad (18)$$

(18)式用以計算落速。

直上投彈機落下之諸元，航空機直下投彈時之速度如為  $V_0$  則爆彈落下之初速亦為  $V_0$ 。

由(3)式  $t = \int_{V_0}^v \frac{dv}{g - gv^2}$

$$= \frac{1}{2\sqrt{g_0}} \left[ \log \frac{\sqrt{\frac{g}{g_0} + v}}{\sqrt{\frac{g}{g_0} - v}} \right] \frac{v}{V_0} \\ = \frac{1}{2\sqrt{g_0}} \log \frac{\left( \sqrt{\frac{g}{g_0} + v} \right) \left( \sqrt{\frac{g}{g_0} - V_0} \right)}{\left( \sqrt{\frac{g}{g_0} - v} \right) \left( \sqrt{\frac{g}{g_0} + V_0} \right)}$$

解之得  $v = \sqrt{\frac{g}{g_0}} \frac{\sqrt{\frac{g}{g_0} \sinh^2 \left( t \sqrt{g_0} \right)} + V_0 \cosh \left( t \sqrt{g_0} \right)}{\sqrt{\frac{g}{g_0} \cosh^2 \left( t \sqrt{g_0} \right)} + V_0 \sinh \left( t \sqrt{g_0} \right)}$

$$+ V_0 \cosh \left( t \sqrt{g_0} \right) \\ + V_0 \sinh \left( t \sqrt{g_0} \right) \quad (19)$$

由(8)式  $Y = \int_{V_0}^v \frac{v dv}{g - gv^2}$

$$= \frac{1}{2g} \log \frac{g - gv^2}{g - gV_0^2} \quad (D)$$

代(19)式中  $v$  之值入(D)式則得

$$Y = \frac{1}{g} \log \left[ \frac{V_0 \sqrt{\frac{g}{g_0}} \sinh \left( t \sqrt{g_0} \right)}{g} \right]$$

$$+ \cosh \left( t \sqrt{g_0} \right) \quad (20)$$

由(D)式解之得

$$v = \sqrt{\frac{g}{g_0}} \sqrt{1 - \left( 1 - \frac{g_0 V_0^2}{g} \right) e^{-2gy}} \quad (21)$$

當  $Y = Y$  時，則  $v = v$

$$\text{故 } v \sqrt{g_0} = \sqrt{\frac{g}{g_0}} \sqrt{1 - \left( 1 - \frac{g_0 V_0^2}{g} \right) e^{-2gy}} \quad (22)$$

若航空機投彈時之直下速度  $v_0$  及投彈時之高度  $Y$  為已知則爆彈達到目的物之落速可由上式計算

當  $t = t_2$  時  $Y = Y$ ，由(20)式得

$$Y = \frac{1}{g} \log \left\{ \frac{v_0 \sqrt{\frac{g}{g_0}} \sinh \left( t_2 \sqrt{g_0} \right)}{g} + \cosh \left( t_2 \sqrt{g_0} \right) \right\} \quad (23)$$

由(23)式  $Y$  測定時，則爆彈及於目的物所要時間  $t_2$  可以求出

### 5. 結論

直上射擊與直下投彈事實上皆不可能，但研究高射彈道者莫不以此為基礎，實際之高射及投彈多少與  $Y$  軸成一傾角他日當繼續寫出，以供討論



# 飛機搭載量之限界

王兆鑑

飛機為創造續航時間或距離之新紀錄，或增加軍用機之攻擊力，往往要求多量之搭載：惟載量如果超過一定之定額，飛機便不能上升。此最大載重，便為搭載量之限界，茲先就不能上升之搭載量之極限值討論之：

設上升速度之最大值為  $W_{max}$ ，則

$$W_{max} = \frac{75N\gamma}{G} - \sqrt{\frac{G}{F} \frac{2g}{Y} \left( \frac{C_a^3}{C_w^3} \right)_{min}} \quad (1)$$

以上  $N$  為發動機出馬力。

$\gamma$  為推進機之效率，

$G$  為飛機之總重量，

$F$  為主翼在含有翼弦 (Chord of aerofoil) 之平面上之射影面積

$Y$  為單位體積之空氣重量，

$C_w$  為抵抗係數，

$C_a$  為舉揚係數，

$g$  為地心吸力加、度，

又令上升限度為  $z_g$ ，並假定發動機之出馬力與空氣密度成正比例，則

$$z_g = 7280 \log \left[ \frac{(75N\gamma)^2 F Y}{2g G^3} \left( \frac{C_a^3}{C_w^3} \right)_{max} \right] \quad (2)$$

以上 (2) 係表示在地面時之符號，由 (1) 式可知飛行之上升能力隨其重量之增加而低減，故  $G$  如達一定之極限值 (

$G_{max}$ ) 時，飛行機便不能上升，即上升速度等於零，今以  $W_{max} = 0$  代入 (1) 式，得

$$0 = \frac{75N\gamma}{G_{max}} - \sqrt{\frac{G_{max}}{F} \frac{2g}{Y} \left( \frac{C_a^3}{C_w^3} \right)_{min}}$$

或  $G_{max} = \sqrt[3]{287\gamma^2 \left( \frac{C_a^3}{C_w^3} \right)_{max} N^2 F Y}$  (3)

如果將 (2) 式之  $z_g = 0, G = G_{max}$ ，亦可誘導得第 (3) 式，由上式，可知

$$G_{max} \propto \left[ \left( \frac{C_a^3}{C_w^3} \right)_{max} \right]^{\frac{1}{3}} F^{\frac{1}{3}} Y^{\frac{1}{3}} \text{ 及 } (N\gamma)^{\frac{2}{3}} \text{ 成正比例}$$

設 (3) 式中  $\gamma = 1.2246 \text{ Kg/m}^3, \gamma = 0.65$  則變為

$$G_{max} = 5.3 \sqrt[3]{\left( \frac{C_a^3}{C_w^3} \right)_{max} N^2 F} \quad (4)$$

上式中  $\left( \frac{C_a^3}{C_w^3} \right)_{max}$  之值，可由風洞實驗結果而得，而

發動機地面出馬力  $N$  及主翼面積  $F$ ，亦為已知，故  $G_{max}$  之值可以求得；更假定飛行機之自重為  $G_0$ ，由是  $(G_{max} - G_0) / G_0$  之值亦可算出，如果  $\left( \frac{C_a^3}{C_w^3} \right)_{max}$  之值

為未知，則以某重量上升，測其最良上升速度，或上升限度，則由 (1) 或 (2) 式逆算，可得  $\left( \frac{C_a^3}{C_w^3} \right)_{max}$  之值。

再以此值代入 (4) 式，便可得  $G_{max}$  之值。

由 (1) 式變形得

由 (1) 式變形得

由 (1) 式變形得

由 (1) 式變形得

$$G_{max} = \frac{75N\gamma - G \cdot w_{max}}{\sqrt{1 - F \cdot \frac{2g}{C_a^3} \left( \frac{C_w^2}{C_a^3} \right)_{min}}}$$

設G達極限值G<sub>max</sub>時，則w<sub>max</sub>=0，故

$$G_{max} = \frac{75N\gamma}{\sqrt{1 - F \cdot \frac{2g}{C_a^3} \left( \frac{C_w^2}{C_a^3} \right)_{min}}}$$

由以上兩式之比，得

$$\left( \frac{G_{max}}{G} \right)^{\frac{2}{3}} = \frac{75m\gamma}{75N\gamma - Gw_{max}} = \frac{1}{1 - \frac{w_{max}}{wh}}$$

但  $w_h = \frac{75N\gamma}{G}$

$$\text{故 } G_{max} = \left( \frac{1}{1 - \frac{w_{max}}{wh}} \right)^{\frac{3}{2}} G \quad (5)$$

由(5)式如果知道以某重量G上升時之最良上升速度w<sub>max</sub>便可求得G<sub>max</sub>

同樣，由(2)式變形得

$$\frac{zg}{7280} = \log \left[ \frac{(75N\gamma)^2 F \gamma \left( \frac{C_a^3}{C_w^2} \right)_{max}}{2gG^3} \right]$$

如果G=G<sub>max</sub>則zg=0，故

$$0 = \log \left[ \frac{(75N\gamma)^2 F \gamma \left( \frac{C_a^3}{C_w^2} \right)_{max}}{2gG_{max}^3} \right]$$

以上兩式相差，得

$$\begin{aligned} \frac{zg}{7280} &= \log \left[ \frac{(75N\gamma)^2 F \gamma \left( \frac{C_a^3}{C_w^2} \right)_{max}}{2gG^3} \right] \\ &\quad - \log \left[ \frac{(75N\gamma)^2 F \gamma \left( \frac{C_a^3}{C_w^2} \right)_{max}}{2gG_{max}^3} \right] \\ &= \log^3 \left( \frac{G_{max}}{G} \right) \end{aligned}$$

$$\text{故 } G_{max} = G \cdot 10^{\frac{zg}{21840}} \quad (6)$$

由(6)式，如果知道重量G之上升限度，便可求得G<sub>max</sub>。茲將G<sub>max</sub>/G與w<sub>max</sub>/wh之關係，及G<sub>max</sub>/G與zg之關係，繪成曲線，如第一第二圖所示。

凡實際飛行之飛機，無論其重量G若干，必在理想之極限值G<sub>max</sub>以內，故以N·GK<sub>max</sub>代G於(1)式，得

$$\begin{aligned} 1 &= \frac{75N\gamma - w_{max} K \cdot G_{max}}{K \cdot G_{max}} \\ &= \frac{\sqrt{K \cdot G_{max}} \cdot \frac{2g}{F} \left( \frac{C_w^2}{C_a^3} \right)_{min}}{K \cdot G_{max}} \end{aligned}$$

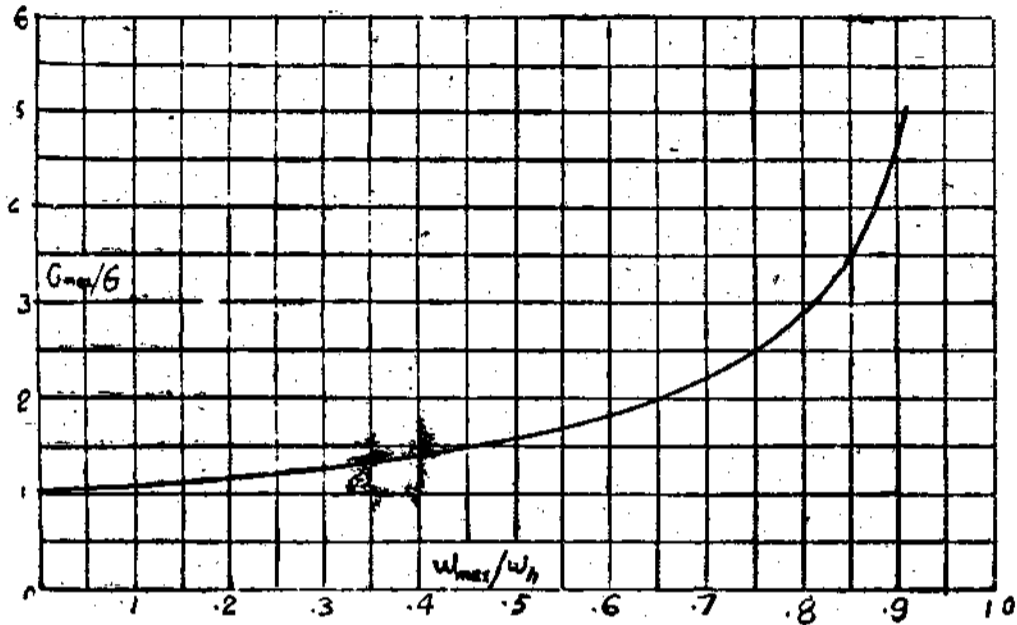
惟重量達理想之極限值時，w<sub>max</sub>=0，故

$$1 = \frac{75N\gamma}{G_{max}} \cdot \frac{2g}{F} \left( \frac{C_w^2}{C_a^3} \right)_{min}$$

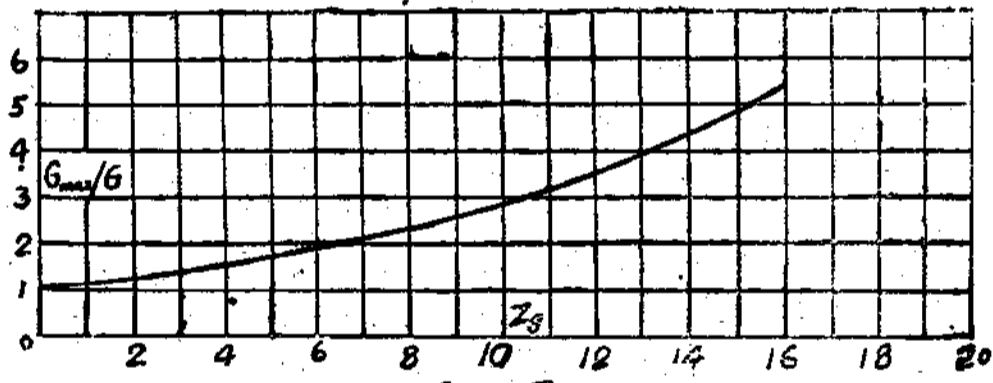
由以上兩式得

$$w_{max} = \frac{75N\gamma \cdot 1 - K^{\frac{3}{2}}}{K \cdot G_{max}} \quad (7)$$

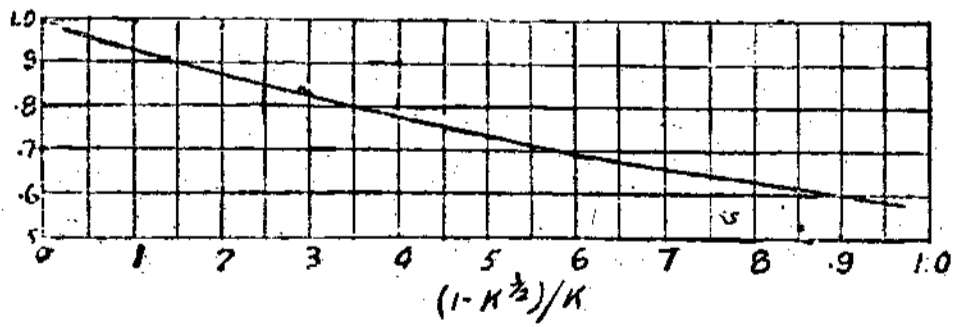
所以為適應飛行場附近之障礙物實際狀況，其搭載量之實際極限值，當可計算而得。



第一圖



第二圖



第三圖

由上式以全重量  $W_{GEM}$  上升時之最良上升速度，可以求得，茲將  $(1-K^2)/K$  之關係，繪成曲線，如第三圖所示。

## 美國現代航空站之

### 建築

屠景山 合譯  
劉清於

航空站為一陸地上或水面上之場所，作航空器降落或起飛之用，同時並供給航空器遮避，修理，及材料汽油補充等之便利者，或釋為另一場所，用為定時接送航空之乘客及上下貨物者。

降落帶 Landing strip 照美國商部航空線司規定，為一五百尺闊之場地——組成航空站之一部份——其天然環境或經人工建築後適於航空器降落與起飛之用。

### 滑行道 Run Way

人工築成之降落帶，(或降落部份)其闊度至少須為一百尺，如場地之天然條件不適用於飛機一定之動作時，則人工之設備，遂不可少，如用碎石，碎鐵渣或其他耐摩損之材料，混以相當之結料，鋪築於地面之上，庶幾堅固耐久，在通常氣候環境之下，不至生一切惡劣影響矣。人工之滑行道，得建於降落帶之中，但無占降落帶全部之面積耳。二路可通，三路可通，四路可通之航空場。

## 世界各國之民用航空事業(續) 倪寧

### 英國

空中運輸事業之在歐洲，始於三十年之前，其初創也，英法諸國雖致力甚多，但未有若何航空上顯著之成功。其後一九〇九年六月，路易伯裏力渥 (Louis Bleriot) 駕一小單翼機橫渡英國海峽成功，航空界為之一振，由於此次之奮發，以及世界大戰中所得之教訓，使英人深知航空事業之重要，且英國殖民地環球隨處有之，英人常誇言「英國無日落」，以政治上，商業上言，商用航空事業之於英國，尤屬不可忽視。故英國商業飛航事業之基礎，自大戰之後即日見發固。

英國之國際飛航事業，創始於一九一九年八月。其第一航空站為魯魯 (Hounlow) 其第一綫即為自魯魯至巴黎，其最初使用之飛機，為一小型軍用飛機，此機之機艙，祇能容乘客二人，駕駛員則坐於其前部之駕駛座，甚簡陋也。此後漢特來配其運輸公司 (Handlypage Transportation Company)，法國航空運郵公司，比利時航空公司，及其他二三英國公司，繼續創辦至比京伯魯塞 (Brussels) 及至巴黎之正式商業飛航，但因營業之清淡，一部份公司即告失敗，其後英國郵政局開始設立至巴黎之航空郵遞，郵費初定半法郎，合美金六角。

一九二〇年英國之國際航空站，自魯魯邊至克羅登，乘客漸見踴躍。其後倫敦巴黎間之票價減至十五英鎊(一英鎊合美金五·二五元)，復於短時期內，減至十英鎊，其時英國與法國航空公司競爭甚烈，法公司因得政府之津貼，將票價更減至六英鎊，自此法商之減價，使英國航機停駛者凡十九日，於是英政府亦允予其公司以津貼，英飛機遂得以於此綫上繼續營業，一九二一年，此項津貼，復有補充，增設航綫，其營業至今未有間斷。

航空站及航空場得依其飛機可起飛及降落之方向之多寡，分爲二路可通，三路可通，四路可通，六路可通等類，在矩形之航空場，降落必須順其最長之方面，此爲二路可通之航空場，因此場僅得由二方向降落也。平方航空場，由兩滑行道對角交叉，遂得由四個方向降落。三角航空場，則係六路可通之航空場。航空場如其各方向均可降落者，則稱爲多方向航空站。All-way airport

### 航空站之需要

自民用航空發展之後需要良好設計之航空站，其說遂甚囂塵上。空中交通，日益進步，設使城市而無航空站，其弊一如沿海之城市而缺乏良好之海口。此爲自然之理，即具優良航空站之城市，必能使其空中商業，有極大之發展也。

自大概言之，航空站除具備極對安全，並在各方向均可降落之條件外，距離城市，亦不宜過遠。

### 場所之選擇

航空站之場地，須爲堅實之平原，得排水之便利，無障礙物或窪穴，使起飛降落發生危險，此外並有易認的及安全的入口 Air

一九二四年三月，帝國航空公司 (Imperial Airways Ltd.) 創立，將英國之各航空公司，歸併於此一公司，一切航線，統由該公司集中管理，此航空公司之董事會，由政府組織，資本額達一百萬鎊，合美金約五百萬元，現該公司擁有飛機四十餘，其馬力總數約在六萬匹以上，其中大多數爲四引擎之大型商用飛機，每機可載客四十人。其中有一隊三引擎式之「銀翼機」，終年不斷飛行於巴黎倫敦之間，數載於茲，從未有意外之發生。

最初五年之間，帝國航空公司之飛機，總共飛行路程爲七百萬哩，載客十六萬六千人，所運郵件貨物達六千四百噸。至一九三一年，一年之間，飛行七百九十萬英里，載客十九萬人，運郵六千五百七十噸，其進步之速實至足驚人，英國之本國境內，該公司亦設有若干航線，但因其領域之小，故無如美國國內之長距離航線也。

一九二六年該公司自倫敦，埃京，開伊羅 (Cairo) 越亞拉伯及波斯荒原而至巴格達 (Baghdad) 及拜斯拉 (Basra)，創立正式商業航線，每星期飛行一次，載運乘客，郵件及貨物。一九二九年三月，此線復展至印之卡拉西 (Karachi)，遂成當時英國之最長航線，凡五千英里，直接連結英國與印度，其全程票價定爲一二一金鎊，合美金六〇五元，郵費每件重半盎司以內取費祇五辨士，合美金一角，全程費時六日，沿線某數段可作夜間飛行，故費時可望減至三四日，此線初創之時，即有計劃展至加爾各答，仰光，以至於澳洲，總長將爲一萬餘英里，澳洲一段，現正在試航之中，不久當可實現，仰光則已於去年展至，爲現在之終點。

帝國航空公司復於一九三一年一月創立自倫敦至南非洲之凱波城 (Cape Town) 一線，長凡八千英里，爲英國現在最長之空中航線，全綫均用三引擎及四引擎飛機，其中某數段，則因地勢關係，換用水上飛機，全線旅行，至爲快捷舒適，旅客每夜均住宿於公司特設之旅館中，自開伊羅至凱

proaches 如不能有此場所，以滿足各種之需要者，則航空場必須（至少）劃有一百尺闊（或超過此數闊度）之降落帶兩條，其交叉角度至少為四十五度。此種降落帶，不論其是否築有滑行道，須能於通常氣候環境之下，其土質表面，無汎濫濕潤之弊，得為安全之降落。——通常氣候包括平均雨量而言——流行風與航空場站之位置，有重要之關係，因飛機在多數場合之下，均係迎風降落也。斜風降落，僅能行之於輕飛機，及熟練飛航員所駕駛之重飛機，以實際言之，此非安全之方法，而公共運輸之航空器，尤不宜為此降落。如航空站不能由各方向降落者，則其最長之降落帶，如可能者，應與流行風向成直綫形。如此係不可能者，則其最近入口道，必須依此建築。

### 建築物及設備

航空站之建築物，須沿降落區之邊建築，如斯對於航空器之昇降，方不致生若何之妨礙。在一長方形之航空場，以建築物位置於場之邊旁，殊甚易見；如在一方形之航空場，如此佈置，亦不致縮減降落區有用之面積。故不論何時，有毗連狹長之地，可為棚廠工場之地位者，即應加以利用，此實較分

波，中凡三十站，費時八日，往昔此段旅行，則需時二十四日也。自倫敦至凱波全程共歷十一日，票價一四〇金鎊，合美金七百元，平均每英里取費美金八分五厘，自倫敦至埃及京城開伊羅一段，長二十英里，票價五十金鎊，取道海陸，則為三十五金鎊，此段沿綫，有重要城市如維拿（Vina）、巴達伯司脫（Budapest）、拜爾格雷（Balgato）及阿拉克成吉利亞（Alexandria）均設有航空站。

此種長距離商用飛航事業之成功，極為世人所矚目，而其管理組織，則全出於帝國航空公司也，該公司營業之得以如此發達而有此成績，一部份亦因得力於沿綫地方政府之信仰與擁護，蓋其所經各站，均有完美之陸上設備及滿意之服務也。上述倫敦至仰光，及倫敦凱波城二線，均經由溫帶而至熱帶地域，故沿綫各段須有各種不同之設備，如水陸空之交通工具，港口及飛機場等均須有適合環境之設施也。該公司於飛機上備有無線電，採用世界航空用之標準波長。

前曾述及之倫敦伯魯塞線，今已展至德之哥隆（Cologne），總長二百五十英里，另有倫敦瑞士線，長五百三十英里，亦為國際長航綫之一。

歐洲各國之航空公司，多受其政府之協助，國際間各公司競爭至烈，故在歐洲空中旅行票價特廉，有時且較鐵道為便宜，倫敦巴黎間之飛航，當初創時，單程票價為二十鎊，合美金一〇五元，其後逐漸減低，及至最近而票價降至初創時之六分之一，約美金十八元，合每英里美金八分，來回票價，且更為低廉，全程長二二五英里，費時約二小時。歐洲其他各航空線，其票價之低廉，大率類此，而速度則日有增進。

自南非一線成立，及與各處鐵道成立聯運之後，帝國航空公司之收入激增，蓋郵件及貨物上之收入至為可觀也。該公司有一線，與英之五鐵道合作，其貨棧之使用及貨物之運輸，航空公司與鐵道公司互相協助。鐵道與航空聯運之結果，可使英印間之運輸，時間方面，減省一月餘之多。同



劃降落地之面積爲善也。雖然，建築物之位置，初無一定之成例，仍當視各航空場之情形爲定耳。

一無定形之航空場，其中之某段，不適昇降之用者，即可利用之爲必要建築物之場址，而移適用地段之障礙物於此廢置之場所。

建築物之位置，應擇能與水，電，馬達原動力，有極便利之聯絡，而又能減少火災之危險者。

一面應築有一路，連絡公路，兩者之間，須成直線，不得橫越降落之面積。

在較大之航空站，如需要鐵路之支線者，則該路線必須鋪設於建築物之後部。凡不必要之作業，不得在此路線之上工作。供給之建築物，Supply buildings其地點應緊鄰鐵路線，庶幾得運輸上之便利。

### 燃料供給

燃料供給系，應位置於最便利供給飛機之處。在一較小之航空站，燃料供給系得位置於路旁，如斯汽油及滑油並可供給汽車之用。如在一較大之航空站，則可用運輸車，運送燃料，但此法殊不甚適宜；大多係於距口不遠之地下埋一油槽，以儲油類。此外出

時海空之聯運，帝國航空公司數線亦先後與康拿特及白星二郵船公司 (Orr, Hart and White Star Steamship Lines) 訂立，其最初成立之一線，爲自紐約經倫敦而至印度，第二線爲自舊金山至印度。自此項海空聯運成立之後，美國各處之郵件貨物寄往印度或非洲者，省時達一半以上。如自紐約至開羅及巴格達，費時自二十一日至四十二日減至十日，又如自紐約至卡拉西及凱波城，自一月餘縮減至半月。載貨運郵之獲利最大，惟該公司對於乘客之安全，亦極爲注意也。

### 法 國

法國之航空事業，其歷史至爲悠久，但一九〇八年，實爲其航空史上之一大轉折點也，是年之前，其航空事業，至爲幼稚。一九〇八年，法國舉行其第一次航空展覽會，搜集其過去之航空成績，宣示於世界，而其在科學上及其工業上對於航空事業之探討，亦遂自此開始邁進。

因是年之鼓舞振作，其後十年之間，法國遂有絕大之收穫。一九〇九年六月廿五日伯裏力滙飛渡英國海峽成功，創立其光榮偉業，予飛行界以極大之激勵，於是而有加洛斯 (Garros) 之橫越地中海及威覺靈 (Vedrine) 之自巴黎直飛開羅，飛行速率之增加，亦與時俱進，花曼 (H. Farman) 創立每小時二三〇公里之最高速度紀錄，里甘納克斯 (Legagneux) 創立六一二〇公尺之飛行高度紀錄，巴雷 (Poulet) 則以十七小時之不斷飛行，創空中停留紀錄。當時法國航空界之活躍，於此可見。

法國之殖民地散處於世界各部者亦不少，故其對於商業飛航，極爲重視。世界大戰之爆發，法國民用航空事業未受影響。一九一九年起，政府即致力於本國對各殖民地與保護國間空運事業之發展。是年巴雷創法國及仰光間之航路，考斯德 (Caste) 與波隆 (Ballouet) 以四日有半自巴黎飛至山貢 (Saigon)。一九二六年創法國至非洲東部曼達格斯加 (Madagascar)

倘有用固定儲蓄唧筒，以輸送管與油池皮帶掩相聯以取油。油池蓋與地面相平，故不生若何之障礙。

如係較小之航空場，所用儲蓄唧筒可用通常汽車用較長之皮帶。

設航空場去水源甚遠，則可鑿一水井，以為救濟。水中如含有鹼質，不得灌用於冷却器中。

## 棚廠

對於應建築若干之棚廠，而一棚廠之大小又應如何，均以航空場之大小及其重要而定。蓋棚廠之數目及大小，與將來之交通殊有關係，故應以將來之交通情況定之也。最初時期，可建一百尺長六十尺寬之棚廠。以後可依需要，再圖擴充。

## 屋頂標誌

棚廠屋頂，須用適當標誌，以便航空站之認識及其他必需消息等。

## 工廠

設需空氣流通，工廠則以隔絕建築為宜，較大之航空站皆有此設備；但當資本緊縮時，工廠亦可包括在棚廠之後部，各種機器

之定期商業飛航。曼達格新加者，法國最老之殖民地也。

當林白創紐約巴黎間直接航綫之時，法國飛行家考斯德與勃立克司（Le Brix）自北美洲之聖路易（St. Louis）橫渡南大西洋而達非洲英殖民地南達爾（Natal），其後一九三〇年，考斯德與波隆成功與林白同一路線之橫跨大西洋歐美飛航，此行費時計三十七小時。

一九一九年，曼山鳩萊斯航空公司（Cie des Messageries Aeriennes）創辦倫敦巴黎間之定期空中航運，一九二二年與格蘭茲空中捷運公司（Grands Express Aeriens）合併，產生聯合航空公司（Air Union）。及至今日聯合航空公司之航綫有巴黎倫敦線，馬黎，馬賽多尼斯旁納線（Paris - Marseilles - Tunis - Bone）及巴黎里昂日内瓦線，此三線每年載客三萬人，飛行一百五十萬英里。

一九二九年，聯合航空公司復創辦自馬賽至東方諸國之商用飛航，道經南伯爾（Napels）雅典（Athens）比羅茲（Bryouth）及巴格達諸城，並有支線至開果（Bangkok），此巴格達幹綫計長三〇六〇英里，每星期四由馬賽出發，星期六抵土耳其之巴格達城，全程共費五十二小時。

至於中歐各部之空中交通事業，則屬國際航運公司（The Compagnie Internationale Navigation Aeriene）管轄，最初其航綫祇自巴黎經德之史屈拉斯堡（Strasbourg）而止於奧城伯拉格（Brague），及一九二二年，復連接巴爾幹半島諸國之京城拜爾格雷，沙非亞（Sophia）巴達伯司脫，及康士坦丁浦（Constantinople）而展至華沙（Warsaw）此二公司之航綫，遂交織成歐洲本部及東方諸國之航線網。

航空郵運公司（The Compagnie Generale Aeropostale）為法國所有航空公司中最重要之一，創始於一九一八年，其創始人為賴達考亞（O. Latoroere），其最初一線，為自法之土魯斯（Toulouse）至巴隆那（Barcelona），一九一九年此綫復展至菲之拉伯茲（Rabat）及大加（Dakar），其後至一

工具及零件等之多寡，當視飛機之等級而定，機械更換降落機副機及各種配件，須充實以便隨時更換。以上均不必需精巧之裝置。有時小吊車或升舉器具即可適用。轆轤及複滑車在棚廠橫樑上並不必需，因過分則反挫傷椽子。

### 飛機場及休息室

休息室在同一屋內者可作飛機場，即辦公室——作為氣候測量或待機室。揭示板或其他予駕駛者最近氣候測量消息等佈告，須置於最顯著地位。站長或在較小飛機場稱為管理航空站者，須對全場及所有建築明瞭，並須住在較高之位置或各方可瞭望之小塔中；惟範圍較小之航空站，不需要極精緻之瞭望台。電話一具為必不可少。此等辦公室，須供給各駕駛者關於氣候或其他飛行事件之消息。換言之，全場活動皆集中於此辦公室掌握之中。

### 風方向標誌

風方向標誌為各航空站及飛機場所必備，雖無特別規定；但須足供給使用，且為美國商部所批准者。風方向標誌之夜光及用發光之風方向標誌，均在「夜光」項下討論。經

九二五年，該公司又創南達爾至波諾斯線，一九二八年復展至智利之山帝亞古(Santiago)，一年後復展至比魯之里馬，該公司自一九一八年創辦迄今，航線之長已由二二六英里而增至五千英里之多，此航線將更展至格亞那(Guiana)，哥隆比亞，及西印度羣島，其事正在興辦之中。

法國政府對於其各航空公司，均有津貼，故航空取費極廉，下表示巴黎至國內外各地由鐵道或航空所經路程，須費時間與金錢之比較。表中所列鐵道票價均指頭等而言。自此表我人可見航空反較鐵道為廉，此蓋公司受有政府津貼之故也，平常倘無津貼，則航空當較鐵道取費略貴。

自巴黎至

目的地	路程(公里)	票價(法郎)	航空	鐵道
德城哥隆(Cologne)	480	480	二時三十分	八時四十分
柏林	880	930	六時	七時
德城漢堡(Hamburg)	770	800	六時	七時四十分
哥本海岑(Copenhagen)	1018	1330	八時三十分	二時五十分
比京伯魯塞(Brussels)	270	310	二時三十分	二時三十分
荷京愛姆透登(Amsterdam)	400	500	三時三十分	七時十分
倫敦	370	400	二時五十分	六時十分

註：一公里合〇·六二一英里 一法郎約合美金四分

自巴黎至伯魯塞，愛姆透登，荷之勞透登(Rotterdam)，哥隆，漢諾佛(Hanover)柏林，哥本海岑及瑞典京城司多克夫(Stockholm)之航空交通，則皆由花曼航空公所經營(Farman)，最近法國各公司所有航線總長，約二萬五千英里。

### 日本

五十年之前，日本政府製一輕氣球，擬以之使用於一八七七年之內戰

核准之風方向標誌，須用最上等之白色絲織物製成。剪裁配置縫合均應適合而堅牢，兩梢三疊而加倍縫合。在裝置或縫合風方向標誌之前，每梢之繩索宜與棉線揉合。另一種風方向標誌更為精巧。

### 電力線

設不能置電力綫於地下者，則可將電綫桿從降落場移置安全地點——大約在建築物後部且不可高於屋頂。電綫桿，桅頂橫桁，變壓箱等均須塗漆以醒目。上述障礙物之夜間燈標將在「夜光」項下討論。

### 滅火機設備

規則所載，並無滅火機設備之明定，大約均視航空站設備如何而定。核定之撲滅火機，須足夠棚廠燃料間或其他房屋之分配。在棚廠或工廠中，用沙泥可助滅蓋士林或油火之起火。預防普通火災，則須屯積足夠保護全部建築之水量。棚廠或工廠之地位當抹油膏或加細砂以便撲滅火燃。

#### 降落及裝載機場場地之限制

除直接有關之人員不得入場，整個場地，須周密防備。在經濟可能範圍之內，可應用電網或柵欄。建築一特別圍籬，以控制

中，是為其最初之惟一飛行器具，一八九四年之日俄之戰，日本亦會使用氣球，殆至一九〇七年而有國家氣球隊之組織。

不久於一九一〇年間，山田以飛機在日本作第一次飛行，遂使日人深信此較重於空氣之飛行機，其效能遠勝於氣球。至一九一三年，日本帝國航空社正式成立，但因受世界大戰之影響，其航空事業，是時無顯著之進步，殆一九二二年，東京大阪間始正式創辦載客飛航事業，至一九二五年，復開始寄遞郵件。日本歐洲間取道西伯利亞之飛行，亦於是年成功。今則學生航空聯合會等多有成立，極見活動，大學及專門學校中，亦多設有航空學及飛行術等課程。

一九三〇年，日本於東京附近建立其第一國際航空站，設備非常完善，距東京甚近，以汽車三十分鐘可達。在此航空站附近之廣大地域中，又建造各種關於辦理航空事業之建築物，其中有國家航空局，航空郵政處，及一大規模之中央觀象臺。站內停機場上設有東西跑道一，長五百公尺，以混凝土築成，場上並設有五個極大之字號，標明東京字樣，飛行者無論日夜皆能遠遠望見之。

日本空中運輸公司，為日本航空公司中之規模最大設備最優者。有福克(Fokker)飛機四十餘架，服務於日本國內外之商用飛航事業。

日本因氣候及常多地震之關係，其所採用之房屋建築及式樣，常取其輕巧，航空站上之房屋亦多採全金屬製，蓋亦取其裝置簡易，重量極輕，構造上極堅固，而外表上亦整潔美觀也，不甚劇烈之火警，地震及雷電，對之均不致發生重大影響，而對於改造修理，放大及遷移上之便利，更非磚石建築物所能及，其所用材料為一種不易生銹之鑄鐵，故亦能耐，不須多大管理費也。

飛機首部，隔離螺旋槳與乘客，俾保護推進者之上下地位。其餘尚有避免危險之一法，即轉動長門以抵制機輪之轉動。

### 棚廠外飛機之保障

棚廠不敷應用時，須設法使飛機避免受暴風雨之侵蝕。一種方法為蓋油布於機上，其各邊均下垂於地。另一法係以繩將自翼尖至尾梢繫縛於特備為此用之木樁上，當暴風雨將至時或另加一綫於降落齒輪及支柱之處。沙袋須準備於危險時作墜機之用。

### 隔離管轄之無線電

航空站設有無線電播音台者，最好將高塔移至安全地點而為隔絕之管轄。如此則障礙自除。

### 飛機場之標記

每一飛機場，依規定須有一百呎直徑之圓形標誌及四呎邊緣，機場或城市名稱須書近圓圈，同時此標誌須位置場中，俾各方降落均可看見。最簡便建築此標記及地名方法，乃割地成圓形及字母，約深六吋，於其上舖以光滑石塊，庶幾飛機降落接觸時不致發生阻礙。石塊塗以粉白色，可使幾千呎以上即顯而易見，同時字母之高度，亦須注意，每字母最低高度為十五呎。設石塊不易得，膠合物質亦可代替。

### 駕駛者之本地指導

近城各工場，貯藏室或其他大房屋之屋頂，須用標記，俾駕駛者不必費過多時間尋覓航空站。航空站主持者當設法請附近鄉鎮於屋頂置標記，以助駕駛者約束其航路。

### 滑行道及降落帶之標記

當整個機場不便於降落時，降落帶或滑行道須標出並用支柱凸出圓圈以指示之。

### 棚廠頂之標記

棚廠頂或航空站其他建築物之頂須適合標出。記號或字母呈純白色，反射在黝暗背景上，更為顯明。箭頭上加字母N者須直指正北，本地飛行者可得方向指示而無困難。字母大小須適於在三千呎上顯而易見，倘尚有空地，其他方向之箭頭，如指附近城市者亦可酌加。經多方考慮，適合記號便於飛行者明瞭其位置及指示附近航空站或必需時之降落機場之說素頗不一。

### 夜光系 night lighting System

設備錄——夜光準備在航空站者如下

- 1 航空站標燈
- 2 發光之風方向指示
- 3 界燈
- 4 強光燈
- 5 信號燈
- 6 照雲之凸出裝置

### 7 棚廠強光燈 8 附屬燈

#### 航空站標燈

航空站標燈施用之目的在指示降落機場之位置，且須能限制降落之地域。標燈須裝置在小塔上並備適當之台，以便保護燈光。或置於小塔上，其高度超出棚廠房屋，如此燈光可毫無阻礙射至各方。標燈可用充分之燭光。標燈之裝置：為一迴光鏡附以一百瓦特 T 20 極明亮發光至二百萬枝燭光之燈。並備調換燈具，當燈損壞時可自動更換新燈。標準標燈由探光鼓形筒組成，內設機器及活動齒輪推動標燈。通常標燈升至柱之一半，大部分光線射成扇形。另一種標燈在可能範圍以內，可採用商用電流，但柱子上電線引伸至降落機場者不可集中於一處，致發生阻礙。設商用電流施用不便，可採自行發動電機。

#### 照雲凸出之裝置

經過一線狹光升高約四十五度，設照雲凸出之裝置用為決定航空站雲霧之高度——但須從凸出裝置經長距離到一點方可表現雲霧之高度。所用工具為一狹而發光凸出之裝置大小約在十二至十八或二十四吋直徑並一迴光鏡，一百瓦特球形燈。照雲凸出裝置須配一斜光罩，使光線集中。

標準發光之風筒可置於棚廠頂上適當地位，或在標燈塔托架之一邊。通常用之風筒在喉部約為十八至三十吋直

徑，頂端八至十二吋，長度約八至十六呎。以上好之絲線製成並染金黃色以醒目。風筒裝以適當之銅或電鍍之配件，有風時可飛轉自如。風筒發光可在內部或在外部。內部發光之風筒乃以一燈置於喉部用反光鏡將光射進柱內，風筒轉動而指示風之方向。環形集合物用為低傳導電流於燈。在反光鏡中之燈光不可過於二百瓦特。外部發光之風筒，乃以數個反光鏡置於風筒之上，當光下射時，全柱即發強光，但常不及內部發光者滿意。另有一種風筒指示用具，乃以綠色閃光裝置於高處指風標上以指示風方向。風之緊緩，將在綠色內光之忽明忽暗而定。

#### 界燈

白色界燈所以表示降落機場之外形也。各個燈之距離不得過二百五十呎。於較小機場上須更接近。界燈之周圍為連串(魚貫)形或為多重式。當多數燈光集中於界線上，魚貫式及川流不息之電流較為經濟。用魚貫式燈光時，安全圈須集中在界燈架之底，俾阻止與高電流接觸，或將每一魚貫式燈光裝置於隔絕之墓格(Magne)空穴中，燈可採用路燈式樣。設欲用清晰燈泡，標準邊界之圓體，須為蛋白色玻璃，庶可避免耀光。魚貫式燈光環繞全機場時，可用二千五百弗打八號 B 及 S 電線。高電流至二千三百弗打者，亦可用於魚貫式燈光之裝置。用多重光時界燈用磨砂罩不可小於二十五瓦特者可採取透明玻璃圓體。降落帶有危險時，綠光須放出指示降落之方向及最適當之降落機場入口。在有阻礙之一面，紅光須即放出以便阻止向該方



向落下。因有彩色電光關係，須採用較大瓦德之燈光以便顯出與界燈同一光明。如此可給不熟悉駕駛者關於降落情形之消息。

### 強光燈

航空站在夜晚間有降落時須裝置強光燈。何種方法裝置強光燈最為合宜當視地面情形而定。所有工具及機件須合乎下列條件：

- 1 避免耀光及眩亂駕駛者視線；
- 2 適當直接光綫得之於正確高度之上；
- 3 平均散佈充分光綫；
- 4 避免影蔭。

地面上發光之物——如水晶石（鵝卵石）玻璃等須設法除去，因經燈光反射後，從上下視，較平面發射之光綫為強。強光燈於是緩緩上舉，但不可過驟，致使駕駛者眩目。夜晚降落時，需光之總和，約為四分之一呎燭光。燈須裝置於天窗之旁，以避免光頭向上而散射。敏銳之轉動機關為必要者。強光燈工具施用有數種，一為一大「佛萊斯耐兒」(Fresnel)折光透鏡及強度之弧形五或十開羅瓦特之極明亮燈光。機件須裝置至無斜光眩駕駛之目為度。透鏡離地約五至十五呎。光須射過「佛萊斯耐兒」透鏡平角一百八十度，普照全機場。另一種降落機場之強光燈工具為二十四吋返光鏡並附四十度散光透鏡係採用一千五百瓦特球線形極光亮之燈。強光燈聚集於場之兩邊，機降落時當對凸出之光成直角。降落機場強光燈之全部組織須合乎製

造工具者之建議。

### 信號燈

為航空站與飛機之間傳遞消息起見，必須有較可靠之信號方法，大約關於天氣，降落時情形等等。有提出用一畫板，上裝無數電燈，可開闔各電流以示清晰之信號。畫板須置於顯示地位——如棚廠屋頂或其他適宜地點。美國商部曾計劃一種制度——能合乎日夜打信號之用。

### 棚廠強光燈

每一棚廠之外部，須滿裝強光燈助駕駛者辨別其將降落時如何落於場上。房屋之兩邊及屋頂均須裝強光燈。通常強光器具為一種反光鏡及二百或三百瓦德燈多蓋，以及無數強光凸出之裝置，或兼有以上二者。反光鏡製成各種形式——總使射光能達最利於照耀全場之面積為度。反光鏡常裝置離屋頂高十呎，凌空顯示航空站之名目，於晚間則用強光燈。棚廠兩邊塗以白色致從強光燈來之光線得以反射。設航空站不在航線以內，須有箭頭指示方向及路程至最近之標燈處。

### 附屬燈

凡障礙航空站者如柱子，風車，房屋等須於更高處加以紅燈一切裝置如其他燈光之標準，最大障礙，如無線電桅竿，須採用紅光轉動，其閃動速度每分鐘約在六十至一百次。

### 兩色航空站標燈

最近總電廠發明一種新式標燈乃集合兩種基礎光學原理而成，每種於夜間飛行均有顯著之助益。扇形光線，經一百八十度直射至機身，此機轉動直軸，使駕駛者可察看任何方向而降落於地面。白光反面為紅光，如此駕駛者得以辨別航空站並從顏色上分別航空站之位置是否接近抑為相對？

### 海上飛機口岸及碇泊所

雖然海上飛機與陸地飛機普通所有之條件相仿；但海

上飛機口岸之選擇及工具究有不同之處。口岸位置當連接極平穩之水面。場地大小及深度須足免海上飛機降落及飛舉時之阻礙。設棚廠位置附近於小水，接續之河流不可過長致使汽機使用過度而發熱。普通對阻力，風之流動，接近城市，運輸及交通燈光，水及電之屯蓄以及清晰之降落等之規定，適合於陸地飛行，亦通用於海上飛機。其他如水底及水面事件有限於降落及起飛者，亦須加以審慎考慮，航空艦最低滿意之高度為六呎。但近海邊之碇泊所，須注意潮之升降。

國別	提議飛機數	現有飛機數
美國	500	1752
法國	500	2375
日本	500	1639
英國	500	1434
意國	500	1507
蘇俄	500	750
中國	100	.....
比利時	150	195
捷克斯拉夫	200	546
沃克斯拉夫	200	627
愛沙尼亞	50	74
丹麥	50	75
芬蘭	25	.....
希臘	75	119
多維亞	50	79
力斯安尼亞	50	.....
挪威	75	96
荷蘭	150	321
波蘭	200	700
葡萄牙	25	129
羅馬尼亞	150	799
暹羅	75	344
西班牙	200	533
瑞典	75	167
土耳其	75	125
耳其	100	370

## 巴克蘭黏膏對於航空之用途

錢學渠

健全之工程，必需見多識廣之選用材料，吾人試以飛機解釋即甚易明瞭，飛機須有正確之性能，各部足夠之堅強，與適當之阻力，同時極少之重量，故飛機及其他航空機之所以能在一甚短時期中得一極大之進步者，實大半由於工程師之能得到適合於彼等正確需要之特別材料也。

巴克蘭式之人造黏膏即爲此種特別材料之一，此乃巴克蘭博士 (Dr. I. H. Boekelond) 研究之結果。一九〇九年巴克蘭發表其研究之成績，有一極複雜之化學作用，三十五年以來，各國之試驗家，均欲控制之以利用於工業，然卒未成功，終於巴克蘭之手，達到完成。當醱醇 (石炭酸) (Phenol or CarbolioAcid) 與甲醛 (Formaldehyde) 共熱之時，在某種情況之下，化學作用之進行，極爲迅速，終乃生一多孔之物質與惹厭之副產品，雖然，此惹厭之副產品乃一硬而且不可熔融，不溶解於普通溶媒，不被水，油，有機酸類，稀薄之無機酸及弱鹽

基等所侵蝕之物質，該物質可以強硝酸，強硫酸，或強鹼如苛性蘇打等分解之。故吾人可甚明瞭，如能將此物質，最初成一所期望之形狀，然後使其硬化成一非鬆疏而係堅固之物，於是工程界上可謂一大成功矣。巴克蘭以極大之費用而後竟達到此目的，彼最初之成功，即爲使化學作用得以控制，正確之情況得以決定，於是生一中間液體或可融固體，在未硬化以前，可使之成種種所期望之形狀，然後再加熱及壓力，結果乃產一堅密清爽以及有上述物性之物質。如未與他物混合，最後之產物酷似琥珀，然就物理性質言之，如該物質之不可融性，以及極大之堅強等則遠勝於琥珀或其他天然與人工之松香。

巴克蘭將彼所得之液體或已融之固體 (酷似琥珀者) 鑄入適當模中使之硬化，再熱之於壓縮氣體之電爐中，所成之物名曰巴克蘭膏 (Bokelino)，自此以巴克蘭之方法鑄成物體，可得極著名之「似琥珀」管珠以及片

等等但鑄成之零件，在工業上開始應用者則爲熱壓成層之產物 (Hotpressed Laminated product) 此始爲巴克蘭可利用此新物質之最重要者。

### 製造鑄物之填充料 (Fillers)

在製造鑄物之時，極脆而又不硬且磨成甚細之酷似松香物質使與纖維質之填充料如木粉 (Woodflour) 或石棉 (Asbestos) 十分調和，如此則不但可使鑄物具有所需之黏性且加入不少之韌性。鑄物之事，係在硬鋼模中行，壓力殆至每平方吋爲一噸溫度約在華氏三百度。

如欲使鑄物對於振動有極大之抵抗，可用長纖維之填充料，但一自動潤滑之軸架 (Self-lubricating Bearings) 可用以石墨爲填充料之物鑄成，又如磨床之磨輪 (Grinding wheels) 可用未曾硬之松香與耐磨物質之細粒混合鑄出，於是當烘焙以後，耐磨之細粒即可連合十分堅強，因之可以抵抗摩擦時所生之熱，此種磨輪與平常含玻璃質之各種磨輪比較則可得兩倍之速度，與擦去物質之速率。此等事

實對於航空，不過為間接之利益然實際上大可幫助減少各機械部分如引擎傳動歪輪軸 Engine Camshaft 等之生產消費。

紡織物及紙亦可用以代替木粉或石綿等纖維填充料，織物浸入類似松香油之溶液中以後再加以乾燥，或塗以此類溶液之紙片，乾燥以後漸次層疊至所須要之厚薄，加熱與壓力，結果即可使在二面光之金屬片中硬化，如此即得所謂成層物 Laminated Products)。該物廣用於電氣絕緣及其他各種機械。近日汽車之大部分 Engine 中之無聲齒輪多用帆布之成層物製之，此固可謂重要矣。

### 電氣上之應用

愛德華氏 (Edward Weston) 係最初創用此新鑄物於電氣工業者，彼用以製造電氣量表之小絕緣襯管 (Laminating Bushings) 嗣後凱脫林 (Kettling) 之致力於汽車之開動 燃燈以及發火等裝置時，亦覺巴克蘭新發明之人造松香油製物，正吻合於彼對於分配頭 (Distributorhead) 以及其他絕緣

緣部分之期望，蓋別種絕緣物均或因難以精確及較速之製造或因受附近引擎之熱而致扭曲，故均形失敗，獨巴克蘭之新鑄物可在熱度之下，直至燃燒點，始終保持其堅牢，且可以出各種欲換之另件形狀，在鑄造之時，金屬物之上亦可緊為附着，不但如是，且各形狀細部，均可在鑄物上極忠實印出。一甚光滑之模，可得一甚光滑之鑄物，於是除廢去磨以外更不需要其他光滑之工作。

### 鑄物對於飛機之用處

當鑄物加熱變軟以後，即壓入模型至極細之處，於是即可在鑄製溫度時硬化，鑄成之物亦可趁熱時取出，吾人如將熱之傳導，與鑄物液體之流動以及硬化率等加以極善之調整，今日鑄製完全手續需要之時間可減少至自一分鐘至三分鐘，鑄物既可如此迅速製造更奇者有如此有用之物理及化學性質，無怪其對於任何地方之適用，故不但用之於電氣，機械及化學工業，汽車飛機上亦適用之，今日吾人自飛機中可得以巴克蘭黏膏所製之鑄

物為：

發火栓之分配塊帽頭及錠 (Magneto distributor locks, cap - sand Spools.)

接觸塊之絕緣 (Insulation for contact blocks)

電信標燈之絕緣 (Insulation for beacon lights)

電氣儀器之盒子 (Cases for electrical instruments)

製置塊 (Mounting blocks.)

更用於機件者有：

控制棍握柄 (Control Stick grip)

印有亮字之水平球狀柄 (Lever knobs with luminous lettering)

通風機 (Ventilators)

溫度指盤之匣 (Dial Thermometer cases)

傾側指示盤之匣 (Bank Indicator cases)

如利用其漂亮之外觀，則硬化之類似松香油亦可應用，自此等透明或半透明材料可製出下列各種零件：

釘定發光裝置之鏡板 (Lighting Fixture Panels)

控制球狀柄 (Control Knobs)

量表 (Gauges)

控制棍揔手柄 (Control stick handles)

可見度數之量表 (Sight gauges) 最後一項零件係用以代替玻璃製者，蓋彼實有不碎，清潔，美觀，不發閃光等等之利益也。

### 成層物之用處

成層物係用於絕緣者，例如用於地磁誘導指南針 (Earth Inductor Compass) 即以帆布層疊者。其質甚為堅韌，故可以製滑輪，控制線導路等 (Pulleys Control Cable guides Fair leads)。成層物之最大用處厥為飛機艙之嵌板，蓋由此類物質性堅強持久，不能着火，輕便以及其外觀永久美麗之新也。至於顏色，更可任意設計變更，且可裝成各種高等木料之色澤與木紋。

巴克蘭之黏膏不論其純為「似松香」之一種，纖維混合物所鑄成之一

種或重疊物之一種，所以能廣用於各處者，蓋與其他昔日所用較差之材料相比，價雖高而可更適合各種需要也。

吾人須知在鑄造之時，其製造模型之費，實為昂貴，然在大規模生產費之時與以機器製造及以手工裝合之費相比，實可省不少，甚至在較小規模生產之時，以此新材料所鑄成之物，亦可較自木或金屬製者為便宜，同時可自巴克蘭新材料漸漸進步之性能及外美觀與他物質相頡頏也。

### 其他應用

工程師常因其所得材料之性質而受限制，故為欲適應漸漸增加之需要起見，具有各種特別性質之新材料乃亦漸漸發見。例如可變形之鑄物，鑄於金屬之上亦可緊為附着，溫度變更之時，可與金屬同漲同縮，如是則當熱之時，雖不能有如平常鑄物之堅強，然溫度增高以後，該物質於電氣性質方面，受較少之損壞，且可相當之堅強，終可使之甚適合於發火裝置絕緣之用。更有一種鑄物，以雲母 (Mica)

為填充料，甚適於無線電高振幅及低振幅兩用絕緣，且特別適合於短波裝置者。

極堅強之鑄物，含有長纖維之填充料，可用以代替昔日之壓縮金屬 (Prepared Metal)。例如用於開關併合之裝置，蓋此等裝置需有相當之絕緣與足夠之堅強而此項鑄物特別強韌且對於防止侵蝕不再需要保護塗料。

巴克蘭黏膏，以其特別抵抗侵蝕之性，適用於為金屬，欲免剝蝕者之塗料，故焙式之油漆漆瑯瑯早經啟用，且現今亦廣用之，此項塗料，堅硬且持久，但因如欲發揚其善處，必須烘焙，故用處頗受影響。

欲免去此等限制而擴充其用途，最近發明不少之新塗料如「空氣乾燥」之巴克蘭級漆及漆瑯，此為司巴耳假漆式者 (Sparvarnish type) 用一種能溶於油之人造松香，以代替天然之樹脂及松香，更加桐油或其他能乾燥之油即成。此種外面保護物，對水，酸，中等之鹼及其他破壞劑如強日光均有特殊之抵抗力故假漆製造者，莫不爭趨樂用，之製造乾燥極快之假漆及

磷璵，蓋此物有極大之耐久性及保護性也。

茲將各種鑄物，樹膏及重疊物特殊性質列表如下，以便航空及其他工業上參考之用。

第一表

	鑄物 (Molded)		重疊物 (Laminated)	
純粹硬化之樹膏 (Pure Hardened Resinoid)	木粉為填充者 (Wood Flour Fillers)	纖維織物為填充者 (Fabric Filler)	石棉為填充者 (Asbestos Filler)	紙織物 (Paper) (Fabric)
比重 (sp. gr.)	1.2—1.3	1.3—1.4	1.8—2.0	1.3—1.4
拉力強弱 (每年平方吋磅數)	美國材料試驗學會無記錄 Fig eight test piece 5,000—10,000	美國材料試驗學會試驗結果 6,000—12,000 Fig eight test piece 3,500—6,500	美國材料試驗結果 4,500—9,000 Fig eight test piece 3,500—5,000	美國材料試驗結果 5,000—10,000 8,000 20,000—13,000
衝擊強弱 Notched Izod specimen $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ with 10 notch	0.04—0.02	0.08—0.2	0.8—2	0.04—0.3 0.4—2 0.8—5
破斷所須呎磅之功呎磅/闊×厚2	0.5—2.5	1.0—2.5	10.—25.	0.5—4. 5.0—25. 10.—65
彈性率(彎曲) 磅/平方吋×10 <sup>5</sup>	10.—25.	8.0—12	10.—45.	10.—20. 5.0—15.



屈曲強弱 (Flexural strength) (lb磅/平方吋)	12,000—20,000	10,000—20,000	8,000—15000	5,900—70,000	沿邊或平 置 15,000— 20,000	沿邊或平 置 15,000— 25,000
--	---------------	---------------	-------------	--------------	--------------------------------	--------------------------------

第二表

電氣抵抗與容量 比例歐姆每平方 方於30°	10 12 10—10	10 12 10—10	8 10 10—10	10 12 10—10	9 10 10—10
壓斷電壓 (breaking voltage)   Volt/mil (instantaneous to 60 cycles)	250.—7000.	300—500	200—500	150—400	500—1300 200—400
功率因數 (Power factor) (1,000,000 cycles)	005—05	,01—10	,05—,10	,10—,20	,015—,05 ;02—,07 (損失甚少之材料 : —,008—,008)
絕緣係數 (Dielectric Constant) (1,000,000 cycles)	4,5—7.	4,8—8.	4,5—7.	5,—20.	4,5—8. 4,5—7.

第三表

熱傳導率 卡×10 <sup>-4</sup> / 秒厘 <sup>2</sup> °c	3,—4.	4,—6.	12,—20.	5,—8.
---	-------	-------	---------	-------

比熱 (Specific heat)		0.33—0.36	依電氣性質之進步而漸趨於硬化及縮縮	0.30—0.40
熱之影響	乾燥	可在華氏 250度仍不融熔		可在華氏四七五度 短時期不融熔
	潮濕	氣氣性質稍有損壞		可在華氏250 度仍不融熔
光之影響	紫外線	表面電抗率稍低發光之顏色稍暗		
	日光	在日光之下此等效應稍輕		
經過長時間以後之效應		無損害於電氣及機械上性質反漸趨進步		

第 四 表

酸之影響	稀酸	無影響	被強硫酸及硝酸分解更被強鹽酸及氟酸作用蓋與填充料有侵蝕也
	強酸	除強硫酸及硝酸以外均無影響	
輪之影響	稀	漸次變軟	
動物植物之影響	濃	分	解
礦油之影響		無	
		無	

礦物及煤焦油溶 媒之影響		無	
醇類 酮類 及 鹽類之影響		對商用品稍有影響 然以樟膏 (Resinoid) 之合化 (Polymerization) 而漸漸使此影響 消滅	
水之 影響	冷水	長久浸於其中電氣及機械性質漸為損失	機械性質上對於
	熱水	影響甚快	對於熱水均甚抵抗
水之吸收百分 率每廿四小時中 (浸入之試驗物1 "×2"×1"溫度 為室內溫度)		0.05—0.07	0.2—0.4
		特別不吸收之鑄物：—0.001—0.002	0.3—0.5
			0.02—0.03
			0.02—1. 0.2—2.

(註)以上各種試驗物均用美國材料試驗學會之方法  
(A.S.T.M.)

# 航空對於法律上之問題及其判例法

屠景山譯

(譯自英國佛理曼氏 Wm. Marshall Freeman 所著空中及航空法一書之

第五章 'air and aviation law')

## 空間所有權——侵權之責任——刑法及準刑法之罪——

民用航空發展以後，其所引起之法律問題，殊不若意料之多，此可由數方面觀之。第一，如吾人不考慮空中所有權及飛越他人空間之權利諸問題，則航空法律似不含新的基本原則，——所謂傷害人命及商業上等新問題，固尚未發生也。所有普通法及條例法上之法律事件，以及侵占，妨礙公安，過失，保險，僱主責任等事件，雖得由航空事務而發生，然判例法 *Cas. Law* 亦可同樣應用於此新發生之事件。第二，昔日制定之航空法，對於若干之問題，已能預料其發生，故英國一九二〇年空中航行法第九節，對於航空器飛越他人財產之上，權利義務若何，規劃頗詳，對於航空器飛行時拋擲物件而致損害之責任，亦已明顯規定之矣。茲將該法錄之於左，以資證例：

### 「第九節 (一) 航空器為風力，

惡劣氣候，及其他不可阻原因，或為飛行通常所遇之事件，而在地面任何財產上飛過，如無違犯國際公約及本法或依本法所頒之命令條款之處，不負侵占或擾亂秩序罪；但航空器飛行時，或昇降時，或航空器中之任何人，或由航空器拋擲任何物件，致使任何人或地面上水面上之財產受有重大損害或損失者，航空器所有人須負賠償之責，並推定其行為係出於故意過失，及不履行義務，被害人無須對損害人之行為或其他出事之原因，再舉證據，但此種不幸，為被害人自己過失疏忽而致使者，不在此例。

航空器所有人因其僱員中之某人，或所有人外之任何人，一方面之故意或疏失，致使人受有損害損

失而依法賠償之者，得向該僱員人等追還所付之賠償；又所有人被控時，得向法院申請（並依法院規定提出擔保）以上述之人，共為被告，但上述應負責之人，如未參加訴訟，則此後所有人對其起訴時，不得推定其對所有人已為償付之歸還，默認為正常。

(二) 航空器經合法轉讓，出租，——或由所有人租於任何人，為期在十四天以上，則航員，駕駛長，駕駛員，以及工作之航員，均視為不在所有人之僱用中；本段規定，同樣適用於上述受租人或受讓人。

故余以為將來容許發生之法律問題，大致不外下之四類：

- (一) 空間所有權問題
- (二) 航空侵權行為之責任問題
- (三) 有關航空之契約事件——在此標題之下，得包括若干附屬之事件，如船隻出險；遇險之救護；勞工之報酬；特許之權利等。
- (四) 刑法上及準刑法上之犯罪

以言空中所有權，

Proprietar-

air Space Rights 吾人固知「所有權

上自天空下至地中」之格言，然此法律之格言，在法院判決上及法官注釋中，時加以相當之限制；在 *Fry* 訴 *Prentice* (1845) 一案判決文中，密爾推事 *Maule J.* 精句有云：「此種法律上之推斷，固不得適用於各種案件及各種場合也」。在 *Pickering* 訴 *Rad* (1815) 一案，其判決文中，愛蘭堡爵士 *Lord Ellenborough* 為下之判語云：「鎗彈經過一空地，未觸及其中之物件，不構成違法之行為，故此洋臺懸垂於原告花園之上空，即視為違法之侵入，則飛航員在航程中，其所乘汽球越過他人園場之上空，將亦視為準 *Clansum* *fregit* 行為矣」。至一八八七年，*Clifton* 訴 *V. Bary* *Others* 一案中，此問題復又發生，此案之情形約如次述：

「原告係一農場之佃戶，傍其農場，有一空野，為保衛園打靶之練習場，惡其滋擾，因此請求判決禁止該園越過靶子場而射擊，以保護其權利之行使；並請求賠償前為

鎗彈射擊所受之損失」。

霍金推事 *Hawkins J.* 引 *Pickering*

*V. Rudd* 一案而為判決曰：「鎗

彈經過原告之土地，嚴格而論，實不構成侵害所有權之行為，但此種之射擊，予原告以冤曲，足為起訴之原因也。在另一方面，被告使用其靶子場權利之時，如不慎重而使其平射鎗彈之碎片，落於原告土地之上，則顯然構成連續之侵害行為，而為起訴之主張也」。

根據上述之判例法，可知飛航員僅飛越他人土地之上，不構成違法之行為，必須有礙及土地本身之行為，如降落於土地之上是——方構成違法之行為，故在空中，而有擾害土地所有人或占有人使用其財產之行為，亦易構成妨礙公安之行為。

侵權之責任問題

*Liability in Tort*

法律上對於侵害罪 *Trespass* 及妨礙公益罪 *Nuisance* 之區別，最近於航空案件上，亦發生新種之傾向。此為顯然之事實，即設立一飛機場之後，其飛機之鬧聲，對於地方之居民，不

但為甚大之滋擾，抑且害及身體之健康，因而妨礙其安全享樂所有之權利。然由低飛飛機傳出之鬧聲，及振動，與由鄰近工廠傳出之鬧聲及振動，其情實同，是以關於後者之法律，可同樣適用於前者之場合。

航空事件所生之侵害罪，其構成行為之條件，不外二者：「(一)自由降落或強迫降落於他人所有財產之上，(二)飛行時在他人所有財產之上拋擲物件。在美國會規定汽球突然降落於一私有花園中，其駕駛人須視為強入他人土地者，應負一切損壞賠償之責。英國法律則反是，在英國，侵害罪必須為侵害他人或其財產而由於故意者，故構成此罪，無論其行為為自動的或被動的，必須因過失而發生者。在 *Badler* 訴 *S. S. & P. Fairway* (1839) 一案中，因軌道「指標」之欠缺，電車駛行出軌，原告其時適站立道旁，因以致傷，法院判決之根據，以為電車公司「指標」設備不完備，實為疏忽之行為，故關於原告之受傷，自應負侵害之責任。在 *Holmes* 訴 *Mather* (1875) 一案，被告駕

一雙馬車，正向前進時，其馬爲惡犬所驚，被告欲驅馬避入街旁，以免肇禍，不料將原告撞倒於地，法院審理之結果，以如此不幸之事，非因被告疏忽所致，故被告不負若何之責任。

上述之英國法原則，雖曾引用，然有多數之航空案件，法院判決之時，仍引用一九二〇年航空法第九條規定，對於航空器所致之損害，——或爲航空器中人所致或爲航空器拋擲物件時所致者——不論其是否由疏忽所致，均須負賠償之責任，推定其行爲爲航空器所有人故意違犯之者。E.P. Langbein Fletcher (1863) 一案之判決，即以此爲原則，蓋以航空器爲危險之物，應善處之，使不爲害也。考該條之規定：「如僅以航空器飛越任何土地之上空，不得據爲提起侵害罪或妨礙公益罪之理由，蓋此種不法行爲構成，應注意各種環境是否合理，以及此種飛行之通常事件，是否符合公約及本法及各種命令之規定，如僅飛越而過，不足爲定讞之詞也」。由此規定，可知(a)如有違犯公約及本法及各種命令任何條款者，須負侵害

及妨礙公益罪之責，(b)不論是否違犯上述之法律，而對物質上之損失，均應負賠償之責。「飛行通常事件」一語，其意義殊不甚明確。惟概義不外，(1)航空器在合理高度上飛行，則其飛行，不構成違法行爲(2)如此種事件之發生，爲任何飛行通常所不能免者，亦不構成違法之行爲。此二點足爲飛行通常事件之解釋。

此外尚有應注意而不注意，構成過失之罪，此爲侵權行爲之另一種類。此則可以尋常發生之「碰撞」案件所適用之法律，同樣適用於飛機碰撞之案件也。

#### 契約之事件

因契約而發生之主要問題，當爲運輸之問題。例如貨物及牲畜之運輸及乘客之運輸是。茲分述之如次：

#### (1) 貨物及牲畜之運輸

根據一九三〇年航空運輸法，英國議會准許每年支出經費一百萬元，至一九四〇年十二月三十一日止，補助定期之航空運輸(載客運貨)及郵件之事業。依一九二〇年空中航行法第三節(B)之規定，得以航空器

載客運貨，進入英國或由英國至某外國，或由英國之某島至其他之一島；依一九二三年樞密院之規定，爲航空運輸者，其責任一如鐵路運河及海道運輸人所負之責任，因其亦爲「公共運輸」人也。故一般法律涉及公共運輸人者，亦適用於航空器運輸者之場合。

公共運輸機，依「航空法令」之規定得分析爲(a)運輸貨物者(b)運載郵件者(c)運送乘客者三種。公共運輸機之意義爲指用作運輸乘客，貨物，郵件而爲報酬之目的者之飛行機而言。此種飛行機必須爲規則之飛行——即不得爲任何之操演致機在空中，發生某種之突變或改變其高度等是。

公共運輸機雖有分類，但尙無制定之法律，管理其所有人與公眾之契約關係。因是航空運輸之當事人，在法律上將視爲一公共運輸人，即一人出而自任運輸貨物，由甲地至乙地之責，又因其常載貨飛越重洋，故無疑的爲一公共運輸人也。彼雖得告諸大眾，謂僅運輸某種款之貨物，而拒絕



運輸其他種類之貨物，然就其對宣示所運輸貨物之責任而言，固仍為一公共運輸人也。

航空運費及客票價目，必須為合理之價額，至如何為合理，則為一事實問題，要求不合理之報酬，其責任一如拒絕運輸也。此均為法律上關於公共運輸人責任之規定，可同時適用於航空運輸人，他日航空商業運輸，日臻繁盛，而成為英國經濟制度之實質部份，則議會必將釐定各種貨品之標準運價矣。

航空器所有人，既為公共運輸，故對於其所運輸之貨物，如有損失或毀壞，不論是否因過失而致，均負（運輸人）之責任。但當事人間訂有特約，或以天災之原因，敵軍之毀滅，或送貨人自己之疏失因而遭不幸之結果者，不在此例。所謂特別契約 *Special Conditions* 即為現時常用由飛機交割貨物之契約是。例如運輸牲畜，設附以特別條件，則對於牲畜出口有關之任何規則，須加注意，——如運輸狗類，須注意檢疫規則，運輸豬羊，須注意傳染疾病條例是。如商品或其

他之貨物，亦訂有特別運輸契約者，

如無所有人自己之「危險的條件」

*Special Conditions* 則航空運輸人對於因

其自己或其僱員之過失而致所運之貨

損壞者，須負賠償之責任。至如何方

構成過失，此完全以事實而定，蓋此

為一事實之問題也。例如兩航空器在

空中碰撞，則可推知飛航員二人之中

，必有一人有過失之處，或兩人均有

過失之處。但碰撞係因一飛機之發動

機損壞，或其他不可避免之原因而然

者自為例外。然運輸航空器在空際撞

撞而致損失之時，其定過失責任之辦

法，則多援引一九一一年海上公法之

原則。該條例係修正商業船舶法者，

而彙集規則 *Consolidated Regulations*

附則第四十九節亦規定任何航空

器以自力在海上行動，須遵守「預防

海面碰撞規則」，此時蓋視航空器與

汽船相同也。

此處吾人似已得海上法與航空法

關於過失碰撞規定相同之開端，而水

上飛機亦與船隻列為同等之地位。是

以以過失罪一事而論，適用海上航行

之法律，自可適用於空中之航行——

此可包括適用一九一一年海上公約規

則而言，在該法中，曾確定分配責任

之原則，迄今尚為有效之法規也。關

於輪船碰撞分配責任之原則，制定於

判例法中，自著名之 *S.S. Volmer*

案始，該案題目之釋義如次：

「對於助成過失 *Contributory*

*negligence* 適用於海上碰撞場合時，

……雖其中有極明顯之分界

，然事實上僅研究其結果之過失如

何，*Subsequent negligence* 以明責

任之所在，如有兩個過失之行爲，

發生於同時，而第二過失行爲，與

第一過失行爲所產生之事實，又混

而為一，則第二過失人，根據 *Bry*

*v. Hill Castle* 規則，自不得輕辭責

任，故第一過失為碰撞之原因，與

第二過失人應均分其責任也」。

「根據上述之事實，認定此次

兩船之碰撞，一部份由於 V 號船未

給相當之信號，而一部份責任由於

R 號船在 V 號船過失行爲之後，已

覺肇禍之危險，復開足速力，向前

急駛所致，是以兩船均須負責任也

」。

## (2) 乘客之運載

乘客與運輸飛機所有人之關係，爲一明白之契約，此種契約由購買乘票及預定乘票之要約行爲而成。對於明示契約 *Express Contract* 得附以（或不附以）特殊之條件，以增刪通常契約所定之責任。航空運輸人之「通常責任」，與鐵路公司所負者同。其義務包括使用合理之注意及勤勉載運旅客安抵其目的地。如運輸人有疏忽之處，則其行爲當然構成不履行契約之責任。但在 *Foulkes 訴 B. D. Rolfe & Co., (1880)* 一案中，其判決有云：即使乘契約而不論，而飛航員載運乘客之時，固當極對負責以「合理之戒備」，使乘客得安全之保障也。所謂「合理之戒備」即爲人類視力及科學智識所能確定者。

## (3) 失事及其結果

關於航空失事結果之法律規定，現則仍付闕如，不若船舶案件，有完備之保險法，足資應用也。所有關於飛機損壞保險問題之解釋，根據樂愛氏之報告書 *Levy's Reports* 謂與其他保險案件，得以普通法律解釋者，初

無大異。英國一九二一年所頒佈之樞密院令第一二八六號，則明白規定一八九四年商船法關於破碎及救護事務之條文，得同樣適用於航空器。

(4) 船舶遭難及海難救護 *Wrecks and Salvage* 航空器遭難及其遭難之救護，亦無新法足資遵循，在英國，則一九二一年第一二八六號樞密院令，規定一八九四年商船法第九部，關於船舶遭難及救護之大部份條文（附以必要之修正）得適用於航空器上。但在事實上，商船法上之條文，如係涉及相同之事件，自可應用於航空器上也。

海難救護一語，其解釋有二，在保險法上 *Salvage* 指由破碎船隻救出之物件而言；但在商船法上，則指救護酬金而言。請求救護酬金之請求權，因「默認契約」而產生，根據此種默約，船主對於救助人，應酬勞其特殊之服務。救護生命之工作，不得請求酬勞，但船隻或貨物，同時爲其救出，而救出之貨物，其價值足以償付其請求者，自不在此限。

## (5) 勞工賠償

依英國樞密院令一四九九號（一九二四年）規定，勞工賠償法得適用於航空事業。該令並規定勞工賠償法得適用於英國航空器之在國外者，其中之飛航員，駕駛長，航行員，或航員均視爲勞工或僱員而受其拘束但有下例之例外：

(a) 其失事因而致傷，非發生於飛行程中或與飛行有關者或昇降時所發生者，不得請求賠償；  
(b) 因失事而致死，其賠償請求權，自得死亡之消息時起，六個月內行使之。

受傷害之飛航員，駕駛長，航行員或航員，現如解職或居留於英國領有地或外國者，得以其證明單（申述失事之情形及受傷之性質等）爲證據，請求賠償。

## 刑法及準刑法之罪

航空器上之人員，與其他之公民相同，應受刑法一般條文之制裁。因是駕駛員駕駛航空器時，以過失致使某人死傷，即得科以同樣傷害之罪。又依英國一九二〇年空中航行法第十四條一項規定，在英國航空器上犯罪

，則以犯人現在之地為犯罪地，而受其管轄。

除普通刑法罪之外，尚有若干準

刑法之罪，如：

(a) 違犯空中航行法，彙集規

則，空中航行命等法之罪；

(b) 違犯商船法上之條文適用於航空器者之罪；

(c) 偽造文件或為虛偽之陳述

之罪，(得處以二年以下之徒刑，或

兼作苦工)；

(d) 違背法令堆貨於地上，或

運貨過某地之罪，(得處以一百鎊之罰金)；

(e) 此外尚有關於稅法上規定不

得違犯者，亦為飛航員所應遵守者。

### 海軍飛機之種類裝備與效能

#### ① 戰鬥機

：該類飛機之馬力，有自四百五十至六七百不等，速力亦有差別，通常為百五六十哩至二百哩之間。最大速力之機，每秒間可飛一百密達。容人可二，上有機槍，用以掃射軍艦，或以炸彈轟沉軍艦，効力甚鉅。

#### ② 偵察機

：機分兩種：一種較為鈍重，因為遠距離之偵察者，內可容三人，裝備機槍甚多；一種雖不能作長距離之飛行，但其性能極輕快，故亦可作戰鬥機用，且此機常在自艦附近行動，以觀察軍艦所發砲彈之距離。

#### ③ 攻擊機

：即陸軍之轟炸機，炸彈，魚雷，均有裝備，炸彈重量一噸者一枚，或半噸者兩枚，如半噸之半者，則備四枚，作為轟炸敵艦之用，因彈不能多帶，故一擲務求命中。且大號攻擊機，攜帶炸彈過多，輒有毀及自機之害，故其機質每多堅實。

#### ④ 飛艇

：此類飛艇之發動機，約用五百馬力自兩台至四台，有十餘噸以上之重量。近更有較大飛艇發現，其發動機約五千馬力，每時速力為百哩，可以飛行二十時或二十五時者。此機專作警戒廣闊海面之用，故亦稱為警戒機。

#### ⑤ 氣船

：現時尚少多見，惟美國研究甚力；其最近製造之「麥崑」號，能載戰鬥機五架，其瓦斯氣囊有十八萬四千立方密達。如敵機來攻，此船之機，即飛去與之應戰，飛回時，即自行鉤於汽船之上，自由吊置船內。此船攻、守、偵察，三點俱備，極合現代空軍之要求。

## 航空技術會議紀事

## (一)緣起：

航空署為整理各屬機務廠務及技術教育事項，確定本年度技術設施計劃，與整個航空技術進展之實際方案，召集技術會議。

## (二)會務

- 甲、討論關於各隊廠技術方面整理及設備事項
- 乙、討論關於機械技術人員之教育事項
- 丙、討論關於技術之研究及改進事項
- 丁、討論關於新機到後之維持事項
- 戊、討論關於隊廠庫及本署處科間增進合作效率事項
- 己、討論關於航空器材自給事項

## (三)代表

- 第二處二人
- 第三處二人
- 第四處六人
- 第五處一人
- 航校工廠二人至四人
- 第一修理工廠二人
- 第三修理工廠二人
- 機械學校籌備處一人至二人
- 航校教育處教授科機械班主任各一人
- 各隊機務長或機務員各一人
- 第一材料庫主任一人

## (四)籌備

由署令派第四處錢處長昌祚為本會籌備主任第十一科陳科長昌祖十二科朱科員家仁為秘書於本年三月十三日組織籌備處

## (五)會議

甲、開幕典禮(1)時間：民國二十三年四月二日上午九時(2)地點：杭州航空署大禮堂開幕(3)到會代表劉敬宜康泰洪蕭祐承陳味秋劉樹楨朱霖齊俊龍際雲葛世昌陳煦菴李占元李疆雄王鳳翔黎宜陳文華唐根楊英庭陳昌祖李頤康晏玉琮孫瑛饒國璋李立德張鈞朱家仁鄒文耀錢昌祚沈瑞琨等二十八人(4)主席因署長徐副署長曹均有要公留電派錢處長為主席(5)行禮如儀(6)主席報告開會宗旨(7)演說(8)散會

## 乙、第一次會議

- (1)時間 四月二日上午十一時
- (2)地點 杭州航空署大禮堂
- (3)到會代表二十八人
- (4)主席 錢昌祚
- (5)紀錄 歐陽薰
- (6)行禮如儀
- (7)籌備處報告經過情形
- (8)審查提案

(照籌備處意見按照提案性質分為廠務機務教育三組推派代表分組開會審查)

(9) 推定各組審查委員並指定劉敬宜為廠務組主席陳味秋為秘書陳昌祖為機務組主席李頤康為秘書晏玉琮為教育組主席鄒文耀為秘書

(10) 分配各組提案指定開會地點及時間

(11) 臨時動議

(12) 散會

丙、審查會

各組審查會於四月二日下午一時起至晚十二時許完畢

丁、第二次會議

(1) 時間 四月三日上午八時

(2) 地點 杭州航空署大禮堂

(3) 代表 齊到

(4) 主席 錢昌祚

(5) 紀錄 歐陽薰

(6) 行禮如儀

(7) 宣讀上次決議案

(8) 各組審查委員會報告審查結果

(9) 討論提案(計決議案二十三件)

(10) 臨時動議

(11) 散會(十二時)

戊、參觀

四月三日下午一時由錢處長率領全體代表參觀覽

橋航校及工廠並檢視新到飛機

己、第三次會議

(1) 時間 四月四日上午八時

(2) 地點 杭州航空署大禮堂

(3) 代表 齊到

(4) 主席 錢昌祚

(5) 紀錄 歐陽薰

(6) 行禮如儀

(7) 宣讀上次決議案

(8) 討論提案(計決議案四十六件)

(9) 臨時動議

(10) 散會(上午十二時)

庚、整理

四月四日下午由主席指定代表整理決議案及各提案附表

辛、閉幕典禮

(1) 時間 四月五日上午九時

(2) 地點 杭州航空署大禮堂

(3) 代表 齊到

(4) 主席領導行禮

(5) 主席報告會議經過情形

(6) 曹副署長訓詞

(7) 代表演說

(8) 攝影

(9) 散會

飛機炸彈之種類及重量和用途			
種類	區分	重量	用途
破裂彈	小型	五十公斤以下	以破片及彈丸殺傷人馬
被甲彈	中型	五十公斤至五百公斤	富於侵徹力用以破壞堅固鐵甲及堡壘掩蔽物等
地雷彈	大型	五百公斤至二千公斤	爆炸性最烈用以破壞城市工廠要塞等
魚雷彈	大型	五百公斤至二千公斤 特重者至一萬公斤	侵徹爆力均烈專以攻擊海軍艦艇
毒氣彈	中(小)型	多數為五十公斤最重者為三百公斤	毒殺人馬或毒化要地
燒夷彈	小型	五十公斤以下	燒毀建築物及材料
發煙彈	小型	全	構成煙幕
照明彈	小型	全	地上照明

附錄

曹副署長訓詞要點

1. 航空根本建設全賴技術人員之努力
2. 航空技術人員要戮力齊心研究技術乃可迎

頭趕上實現 總理航空救國之遺訓  
所有各項決議案，由第四處，分別整理，呈請採擇施行。

決議案附錄於后

(未完)





中華民國二十三年五月三十一日出版

定價表

費	郵		報 資	項 目
	歐美	日本		
二角五分	二分半	二分半	二角	一册
一元五角	一角五分	一角五分	一元一角	預訂六册
三元	三角	三角	二元	預訂十二册