

本刊第三卷索引

1. 雜類

目次	文	名	著譯者	期數
1.	卷首語		王承勳	1
2.	三十五年飛機工程之回顧		萬泉生	1
3.	飛機之使用與保管		亢 蓮	4
4.	兩年來日本空軍之我見		家 讓	7
5.	日本航空軍事工業之鳥瞰		雪 白	7
6.	日本九六式艦上戰鬥機說明書		吳有榮	1
7.	飛機能造得怎樣大		蕭立坤	5
8.	飛機性能之簡便測驗法		李登梅	10
9.	飛機速度之新紀錄		編 者	12
10.	試飛		郭力三	6
11.	滑翔發展之經過		韋 超	11
12.	利用舊機發展民航		蕭立坤	3
13.	關於防空情報的幾個基本問題		亢 蓮	2
14.	伏機失事原因之研究		施兆貴	3
15.	加拿大驅逐轟炸機 FDB-1		吳天綱	11
16.	美國加省理工大學近來航空工程之設備		柏實義	9
17.	英法意德及慕尼黑會議之遠因及近果		王承勳	2
18.	以轟炸還轟炸		王承勳	5
19.	與房卡門博士談話錄		錢昌祚	1
20.	關於機校畢業機械士服務上的一些問題		李柏齡	5

2. 空氣動力類

1.	風洞一席話		楊 珏	11
2.	飛機模型之翼展當不依風洞截面之主軸置放時其阻力干涉之檢討		曹鶴蓀	4
3.	怎樣設計風洞轉角		曹鶴蓀	12
4.	風洞干涉因數圖		曹鶴蓀	9
5.	裴氏機翼切面繪圖儀說明		曹鶴蓀	4
6.	最高爬昇速度與最大爬昇角度		丁 東	12
7.	流線型的科學		葉 金	9
8.	地面感應		鴻	12
9.	彈釘頭對於飛機所生的阻力		鴻	12
10.	利用熱力變距螺旋槳			

3. 結構類

1.	決定桁架結構桁度之通法	林致平	2
2.	靜定結構與靜不定結構鑒定	王德榮	6
3.	立體構架之圖解法	朱越生	11
4.	忠—28—甲 P—8001之靜力試驗	葉蘊瑩	11
5.	起落架設計法	常撫生	8
6.	收縮式起落架及其減震裝置	俞永安	10

4. 發動機類

1.	航空發動機設計概要	葉衍鑫	8
2.	航空發動機故障之檢討	華文廣	8
3.	發動機故障及其處理方法	張丕茲	1
4.	航空發動機之檢查	張丕茲	9
5.	航空發動機之瞻望	葉玄	12
6.	高速度柴油機與汽油機之比較	王裕齊	5
7.	接談柴油機	伯修	5
8.	關於可用馬力之計算	呂鳳章	11
9.	震爆和馬力損失	華忠	9, 10
10.	抗爆數，高空調整器，及 M—103 發動機	力一湖	8
11.	談汽門定時上之差誤問題	俞友田	5, 6
12.	校正 M—100 號機汽門度數法	姚慎晨	7
13.	發動機活塞磨場及不靈活的幾種原因	劉德成	8
14.	一〇〇號汽油	李登梅	2
15.	飛機加油自止器製成後之圖樣說明書	趙士表	4
16.	二十八年式加油自止器說明書	趙士表	11
17.	怎樣防止汽化器結冰	楊景福	1
18.	磁電機正負極發火之調整	全陸詩	13
19.	怎樣去檢查或校準磁電機割斷器上白金釘	榮之夫	9
20.	利用熱力變距螺旋槳	金體坤	6
21.	劍橋混合比指示器	周惠宗	6
22.	從黃汪兩同學的死談到機械人員在開車前對發動機應有的認識	黃季釗	10
23.	新“Bristol” Taurus 雙列旋套汽門發動機及其試驗經過	曹盛春	4

5. 軍械類

1.	轟炸彈道計算法	宋遂昌	2
2.	轟炸瞄準是怎樣一回事	張福	3, 4
3.	日本式引信	張鑫發	4
4.	日本引信及炸彈之研究	吳星才	7

5.	掛彈法	葉兆蔭	6
6.	感應電圈式初速試驗儀	王裕齊	8
7.	子彈浸激物體的討論	劉乃濟	11
6. 儀器類			
1.	航空儀器修理保管之回顧與前瞻	蘇用中	5
2.	儀器飛行歟？盲目飛行歟？	楊英庭	2
3.	飛機所用的陀羅儀	張耀三	12
4.	介紹一種高度表—羅伯特高度表	劍虹	2
5.	絕對高度表	中羨	2
6.	劍橋混合比指示器	周惠宗	6
7.	在飛行時量螺旋槳應力的新方法	積	9
7. 電氣類			
1.	飛行場站之電氣設備問題	尤佳章	1
2.	飛行場之水電設備問題	王占常	5
3.	倭九四式空中無線電收訊機之研究	唐光勳	4
4.	倭九四式空中無線電收訊機長波檢波管之討論	劉錫才	8
5.	倭九四式無線電收訊機之討論	劉錫才	9
6.	同志們，請緩旋燈絲電阻器！	劉錫才	7
7.	飛機之屏蔽及導聯	劉錫才	10
8.	怎樣去檢查或校準磁電機割斷器上白金釘	榮之夫	9
9.	從黃汪兩同學的死談到機械人員在開車前對發動機應有的認識	黃季釗	10
8. 材料類			
1.	介紹幾則簡易的材料試驗方法	王士偉	10
2.	利用舊機器材的建議	羅錦春	11
3.	冶金術之進展及航空工業	趙淳	12
4.	製造飛機的新材料	葉玄	10
5.	飛機結構之金屬材料	李彼得	8
6.	機械實施工作法	李煥	7
7.	煅鋁合金之熱處理	蔡鎮寰	8
8.	飛機之塗料工作實施	吳星才	3
9.	飛機蒙布試驗機	郭力三	11
9. 氣象類			
1.	航空氣象學與機場測候設備	朱崗崐	7
2.	建設雲貴高地航空氣象網之擬議	黃廈千	9
10. 航站類			
1.	關於飛行場	伯德	2
2.	談飛機場	雄	10

3.	站場設備	雲澄	2
4.	飛行場站之電氣設備問題	尤佳章	1
5.	談飛行場的加油設備	祝震蠟	2
6.	飛行場之水電設備問題	王占常	5
7.	航空氣象學與機場測候設備	朱崗崐	7

11. 雜俎

1.	中國航空雜誌介紹	編者	1,3,4,5,6,7
2.	世界航空雜誌摘要	編者	3,4
3.	雜誌摘要	雋	9
4.	問題解答		6,7,9,12
5.	翻譯科學名詞之原則	正名	3
6.	Douglas DC-4	梁炳文	3
7.	Curtiss Wright CW-21	吳天綱	5
8.	參觀飛行酒店(轉載中航第十一期)	倫	5
9.	由 E-15 說到關於機械人員	王樹法	6
10.	美國航空工廠現有之生產力	黎子	5
11.	加速度對於人體之影響	管凌	5
12.	介紹炸頭釘	雋	9
13.	這裏可以開洞嗎?	李華愷	4
14.	怎樣訓練機械士的手	李煥	5
15.	錢昌祚被選為美國航空科學社社員	修	4
16.		伯修	1,2
17.	校餘隨筆	伯修	5
18.	短評二則	編者	1
19.	三個稱職的機械士為全大隊爭得兩個光榮的獎品	黎子	3
20.	空軍機械學校的一個盛典	松	4
21.	機械士的手	伯修	3
22.	機械士的壯烈犧牲	松	5
23.	王德明同志傳	姚慎晨	6
24.	空軍生活在衡陽	吳星才	6
25.	廣州出差記	林偉民	7
26.	潼南遇匪記	劉子敬	7
27.	遷址後的青雲廠	慎晨	4
28.	青雲廠幹的精神	姚慎晨	10
29.	中大近訊	瑞	4
30.	金佛殿近訊	鴨	4
31.	想到去年的七月	吳錫山	10

卷 前 語

— 王 承 猷 —

本刊初創，重在通說，因名「航空機械通說」，昭其實也。自二十五年冬以迄二十六年夏，凡出六期，期各以月。嗣以內容擴充，遂從今名；續出三期，會值戰局轉移，同人遷動，刊亦中輟，荏苒不得與國人相見者，蓋一年有半矣！鼎鼎一年半中，戰事之激烈悲壯，開遠東未有之先例；我空軍將士之英勇奮發，既可歌，亦可泣！國之人莫不心嚮往之，匪羣關切於此後空軍之趨勢奚如；同人等外揚神聖抗戰之方殷，內疚「航空救國」之未盡，覺此盈盈一掬之小刊，實屬「剝極而復」之機運。因詮數義，藉闡厥旨。

敵人航空部隊如木更津，大湊，鹿屋等等，質優量鉅，號稱精銳，鷹潭虎視，不可一世。其性能與構造，則諱莫如深，吾人殆無由窺見一斑。「八一三」之戰幕既揭，此精銳部隊如蝗之聚，由九州台北擾我東南諸省，曾幾何時，先後被我擊落及迫降俘虜者，截至廿七年五月底止，已不下六百七十餘架。（見「中國的空軍」第十三期）其中轟炸、驅逐、偵察各式機種，應有盡有，或全豹宛然，修復可用，或骸翼零落，迹象猶存。一經專家察覈，性能如何？構造如何？孰為優點？孰為弱點？昔時敵人視為祕不可洩者，今則豁然呈露於吾人眼簾之前而無所遁形。本刊即擬表其優，以供參攷，揭舉其弱，以資借鏡，是固空軍成敗得失之林也。故列為本刊復興之第一義。

最近國際形勢，激盪至劇；實行侵略之法西斯與號稱德謨克拉西兩大集團，屹然對峙，鈎心鬥角，互鬪執空軍之牛耳，以爭奪或維持其海陸之霸業。關於航空器之速度、高度、航程、載重、火力諸要點，上下一心，殫精竭慮，始而研究，繼而試驗，又繼而製造運用，務求勝於人人。然其事皆祕密為之，關防森嚴，非個中人絕少耳聞目見之機會。苟有聞見，則視同拱璧，盡量宣示於國人，以激發其迎頭趕上之熱情。數歲以還，各國空軍之突飛猛晉，率由比較競爭而致。我國不乏留學歐美研習航空之士，倘於各國之新穎發明與一般狀況，有所聞知，遂而譯之，假本刊以介紹於國人，使國人憬然有悟於空軍建國之不容再緩，羣起而作政府之後盾，則本刊復興第二義之所在也。

製造飛機之國家，類不願以某時期最優秀之飛機，出售於國外，必俟更優者出，而後落伍者售。職是之故，我國往昔向各國採購飛機，多非當時之最精品。今則我國為全世界正義而抗戰，作大規模之血肉犧牲，業已博得極多數國家民族之同情，各友邦因亦熟權利害，打破慣例，以其本國空軍部隊所用之當今佳品，供我抗戰之用。我國得此利器，在軍事上既可予侵略者以重大打擊，在技術上亦獲有嶄新之觀摩資料。惟此新式利器，乃近代各種工業之結晶，價值連城，彌足珍貴，如何保管方能延長壽命，如何使用方能達到最大效率，則均有賴於學理之闡明，與經驗之運用。例如油門多一米風不經濟之開度，即減却數百哩有效之

程，其他失之毫釐差以千里之例，不一而足。吾人從事於新式飛機之保管使用，積年累月，不乏心得，流血流汗，應有代價，凡在不涉洩漏戰術戰略之範圍內，寫成篇章，公諸同志，以期人盡其材，物盡其用，實亦改進空軍之一要着，此為本刊復興之第三義。

我國航空工業方具雛形，一切原料及半成品與完成品之機件，多仰給於舶來。最近因交通與外匯關係，器材入口之速度及數量，均受相當限制。然「需要為發明之母」，國步愈艱，抗戰愈激，航空器之需要愈殷，同時吾技術人員埋頭研究之精神，亦愈應振作而邁進。或廢物利用，或大宗模仿，或力求改善，或潛心發明，集羣策羣力以打破當前嚴重之難關，實為吾人現時不能旁貸之職責。惟欲達到此種願望，則研究與使用之雙方，應有一交換學識經驗之論壇，藉以為航空工業發揚光大之樞紐，此為本刊復興之第四義。

以上所舉，全屬航空「機械」範圍。此外尚有一事，關係雖疏，意義頗重，本刊亦將盡量予以登載。其事唯何，即凡與「機械」發生密切關係之人員，在抗戰過程中，有堅苦茹痛完成其任務者，有不避艱險以身殉國或受傷殘廢者，精誠貫日，忠義可風，本刊擬另開一欄，為之褒揚，一以慰死者之靈，一以勵生者之氣。且悲壯事蹟，彪炳於楮墨之間，垂諸永久，益使後來者知所矜式。此中收穫，寧得謂細？

發行刊物於抗戰期內之腹地，對於選紙、製版、插圖、付印諸端，困難叢生，都不能差強人意。同人等冀以內容之充實，補外表之差池，區區此意，當為讀者所共諒。至若國中專家鴻士，不吝譴論，惠賜鉅製，俾本刊在航空機械方面漸進而佔光明燦爛之一席之地，尤不禁馨香祈之！

迎一九三九年

十八個月英勇神聖的抗戰，已把中國的國基打得堅穩如磐石了。接着，抗戰以後聖誕老人第二次的降臨，將帶給我們決定的勝利，作為全中國抗戰勇士們新年的禮物。

而敵人呢，恰如黑暗一樣，將於新年的曙光升起時，在晨霧中被消滅得乾乾淨淨。

這次的戰爭，可以說中國天天在勝利。

不過以前的勝利多半是潛伏的，只有有遠大眼光的人，才看得見，少數成見深的近視眼，未免易被幾個大城市的失守而心慌。但是，抗戰到了今年，中國必勝的信念，非但沒有一個中國人懷疑，沒有一個第三者懷疑，就是敵人也明白承認了。只看歲杪有圍近衛的狂吠，各國政府公開的援華，即信此言之不謬。（以下接第十八面）

發明與妄想 黎子

記得三年前有一位同胞，自稱解決了數學上最著名的幾何學三大問題。那時不少的南北大報，都用頭號字的大標題為那位發明家宣揚：「可是不久便消聲匿跡了，一月之後記者在上海科學通訊月刊上看見陶澄（註）先生對那件發明的短評：原來幾何學三大問題早已被數學家證明是不可解的，而那位同胞，因為在作圖上誤認某三點在一直線上，才弄出這個大笑話。」

像這一類虎頭蛇尾的發明，我們時常在報紙上看得到。這種發明家們空喜歡了一場結果弄得神喪氣沮，汗流浹背，倒還是小

（註）本刊付梓時得息顧老頭已做漢奸，嗚呼！

（以下接第十一面）

與房卡門博士談話錄 (續完)

— 錢昌祚 —

編者按——房卡門博士 Dr. Theodor von Karman，係匈牙利人。幼在德國哥庭根Göttingen大學從流體力學大師普蘭德Prandtl肄業，1908年受博士學位。1928以前任德國亞亨 Aachen大學教授及航空研究所所長，其間屢至日本美國講學，并代日本設計風洞，實樹日本航空學術之基礎，1928年後任美國加州理工大學 (C.I.T) 航空學院院長，指導附近各航空工廠，竟使該埠進而佔世界飛機製造業之領袖地位，實博士之功也。博士在航空學上之貢獻極多，尤以表面力學說等最著名，自普蘭德教授退休後，世界之空氣力學家，實奉博士為圭臬。

博士對中國航空事業落後情形，素極關切，民二十四年曾介紹其高足華敦德博士 Dr. F. L. Wattendorf 來華任教。去夏赴英講學，吾國當局致請博士繞道來華返美，使吾航空界有一問難解惑機會，幸蒙允諾。此篇為博士來華後與各長官之間答情形，由錢昌祚先生記出，賜交本刊發表，其前半篇已見於本刊二卷三期。茲因時隔年餘，連刊續稿，恐讀者不明，特此誌之。

邢契莘：本日舉行座談會，得房卡門博士來會指教，不勝榮幸，希諸同人將平日疑問，乘此質詢，以冀指示。

錢昌祚：報告博士來華經過及南昌公需演講大要。

錢問：據余等談話之感想，是否現在設計趨勢，趨逐擬採用雙發動機，而大馬力之氣流式發動機，趨向雙排氣缸式，又一般飛機，多用低單翼式？

答：然。惟飛機之用低單翼與否，仍視環境而異，如海軍飛機母艦上所用飛機，仍多雙翼式，以減少存儲寬度，又如飛船為構造關係，須用高單翼。

錢問：據氣動力學方面觀察，中單翼較低單翼為優，其他有何不若低單翼處？

答：中單翼之優點，為無須 Fillet (順流邊)，但構造上使機身中部，客人不得通過，故以構造及氣動力學雙方合計，仍以低單翼為便。

錢問：抽蕨式起落架之設計，似亦以低單翼為便，惟英國多有主張用中單翼者，不知何故？

答：如將兩翼根與機身半邊特別設計連接，亦可得適當構造。

陳昌祖：余所見馬丁機，係中單翼構造，但後座扶手不能走至前座，是其缺點。

曾桐問：現在適用尖翼或梯形翼設計，究竟 Tip-Chord 翼尖翼與根弦之比例，以何者為適宜？

答：尖翼於構造設計上，較長方形為優，但易於翼尖失速，現在通用尖根比一與四以至一與三，并用開縫副翼，以節制氣流。

錢問：余聞英國飛機設計，有 Gust Loading 局部壓風載量一項，性質如何？

答：假定一翼較他翼升力大出十分之二，其時翼載為 2.5W。

力一湖問：高壓空氣風洞與全型大風洞效用之利弊如何？

答：現在公認為最適用之風洞為不提高壓（約四倍大氣壓）之風洞與排氣式風洞之混合

構造，最為經濟合用。高壓可得雷拿氏數 (RN) 之高值，排氣以得高速值。如美國麻省工大擬建者，即屬此式。英國之二十五倍氣壓及美國二十倍氣壓之風洞，構造頗費，至於大型風洞，因氣流速度不高，如美國 NACA 之風洞，雷拿氏數為二百五十萬，加省工專十呎風洞，為二百八十萬，達格拉司運糧機之雷拿氏數為二千五百萬，同一須界外推測，extrapolate 何必斥鉅費造大型風洞。

錢問：余在俄國，聞其研究所欲造超過 NACA 之大風洞，已否成功？

答：圖計劃已擱淺，惟有一高壓風洞，如余所述者，在構造中，蓋所謂大型風洞，決不能容納四發動機之運糧機或轟炸機。關於此種大機試驗，可造一飛行模型機，例如翼展一百二十呎，有四座一千二百馬力之大機，可造三分之一之模型機，翼展四十呎，馬力約共一百六十匹，或分為四發動機，或用兩個發動機俱可。

錢問：干庭俱之新風洞，雷拿氏數約為若干。

答：余不能確記，大約為五百萬。

劉敬宜問：現在飛機設計所用之載率如何？

答：一般趨勢，正在增加，如運糧機已至 15G。

劉樹鈞問：木製飛機與全金屬飛機之利弊如何？中國棉織蒙布，韌力不足，且塗透布油後，容易破裂，可否用他種織品如絲綢等類替代？

答：全金屬機容易保管與維護，木製機容易修理，至於蒙布用日本綢，想未始不可，特恐價格太貴，亦有謂可用貴國之夏布者，但乏廣遍之試驗。

錢昌許問：關於訓練工程師，美國海陸軍部多送大學受訓，而法國空軍部，自辦航空工程學院，二者究以何為優？

答：美國軍部並不訓練設計工程師，其所訓練者為軍官之照工程勤務者。蓋英國製造事業，專由民營，無須軍部設計，軍部之技術軍官，僅負檢查及擬訂規範之責。其例外者，惟海軍部之造艦軍官 Naval Constructor，就海軍軍官學校畢業生中挑選專班受訓，但其晉級辦法，仍與其他同級畢業者有連帶關係。海軍部有所謂 Running Mate「伴侶」制，例如軍校某期畢業之第五名考入造艦科，第六名則任海軍一般勤務，第五名某甲與第六名某乙由部指定為伴侶，此後如果乙晉升一級時，某甲同時晉升，直至退役為已，故造艦科雖無戰功，晉級亦不吃虧。大概由大學研究訓練之工程師，素質可較自辦學院為優。

錢問：余知歐陸如波蘭捷克等國，多送航空工程人員赴法國航空工程學院受訓，似該院成績可超過德美各大學，然否？

答：此係政治關係，鄙見未必較優。

錢問：余嘗與 Prof. E. P. Warner 華納教授談及，渠意中國建設航空，須要大批低級工程師，如 Curtiss Wright Institute 所辦之連成航空工科，頗合實用，不識意以為何如？

答：美國此種連成科之發達，因工廠採用分工制，且美國生活程度太高，子弟栽培不易，且美國青年，吸收能力及機械常識甚佳，故此種連成科，尚有相當成效。貴國環境及青年習性不同，似不必勉強模倣。鄙意中國學生於理論研究，較為擅長，而實際經驗較缺，應於此注意。

錢問：鄙意以後我國遠送留學貴校者，以曾在工廠服務有經驗者為宜，工廠與大學，究應如何聯絡為善？

答：一年或三個暑假工廠實習經驗，自屬有用，特恐難得此暇晷耳！敝校教師中，多有為附近製造廠中之工程師，故大學與工廠，教育上能維持相當密切之聯繫。

羅榮安問：各廠工程師，每鼓吹本廠方法，學生方面，有無莫知適從之感？

答：校中各科專任教授，應負責各兼任教授教材之調整，使成一貫性，當不致有何困難。

羅問：美國海軍部陸軍部商務部設計標準，各有不同，政府在無統一方法。

答：現在美國東部西部各設有委員會，預算每年美金二萬元，調查各廠構造設計材料，以作統一設計方法之準備，二年內可以發刊。商務部對於不用該部標準之設計，祇要有試驗結果證明，亦可接受。

邢契華問：關於訓練修理或維護飛機之技工，方法應否區別，尊意如何？

答：良好技工，須有三年至四年之訓練。德國辦法，一年學校，三年學徒，在學徒期內，每週上課二天。美國各廠學徒班，每招倍蓰糜需之人數，於訓練期中，嚴加淘汰。

錢問：鄙意在中國情形之下，淘汰率過高，或有困難，如於訓練期內，淘汰五分之一，未識足否？

答：淘汰率愈大愈佳，但余前所述美國情形，亦無確數估計。

錢問：閣下曾參觀敝校，鄙意飛機隊使用維護飛機之機械士，由校分批訓練為宜，至修理工作之機械工，以在工廠充當學徒訓練為宜，尊意如何。

答：余於此問題，未加考慮，未便作答。

羅榮安問：美國海陸軍之研究試驗所，注意實際應用試驗，而國家航空諮詢委員會，注意基本研究，中國進行航空研究，應趨何途徑？

答：以應用試驗為主，但須設置可作基本研究之設備，逐漸推進。其進行步驟，可雙方並進，一部份從事基本研究，一部份注意規範之審訂及應用試驗。

羅問：大學之研究工作如何進行？

答：德國各大學與敝校（加省工專）之研究工作，大抵五分之一為學校本身之自動研究，五分之四為政府及工廠之特約研究。此項特約研究，訂有合同報酬，故學校所費不多，而學生可得五倍研究機會。

陸真一問：美國發動機所用汽油，趨用高 Octane number 爆數者，其實際影響若何？

答：可與提士 Diesel 發動機競爭。

陸問：現在有無工作回滿之 100 爆數發動機？

答：尚未研究完善，潤滑問題，亦係難題之一。歐洲德俄兩國，對於提士發動機，極注意研究，認為將來可超過汽油機。將來有一可能趨勢，為提士發動機與氣（透平）渦輪之合併，或爆發發動機與氣渦輪之合併。現在低同溫層飛機之排氣渦輪，已佔一小部份馬力。Zurich 工大之 Ackert 教授正在與 Brown Boveri 合作研究「Velox」鍋爐與氣渦輪之合用，美國 Westing house 亦有類似研究。目前困難問題為難得適當材料，抵抗高溫度及銹蝕。分級爆發機，雖屬可能，但不若排氣渦輪之較有希望。

陸問：美國何處對於發動機及燃料研究，進行成績最佳？

答：多屬廠方，如 Chatfield 之在 Pratt and Whitney，及 Taylor 兄弟之在 Wright Aeronautical，至 NACA 實驗室於注射法頗有研究，

植斌問：冬季寒冷時，（如攝氏零下三十度）是否以用液體涼式發動機為宜？

答：余於此項無甚經驗，似乎B. M. W. 廠近年曾發表冬季試用經驗，近年之Journal of Aeronautical Sciences不乏此項著作，可資參考。

陳昌祖問：1928年之「Dornier Wal」機，前後兩發動機，隔離頗遠，螺旋槳轉向相反，近年之Fiat賽速機二重螺旋槳，轉向相反而距離極近，究以何者為優？

答：依氣動力學原理，氣流過螺旋槳後，速度加而流向範圍縮小，故雙重螺旋槳，如每個效率百分之八十七者，緊放則可將效率增至百分之九十，隔離遠則降至百分之七十五。所礙者緊放則發動機曲軸須特別構造中空者耳。

錢問：航空工程學術團體之組織，對於航空技術之進步，有無重要關係？

答：有四點重大利益：一使科學家與工業能得密切聯絡；二則新舊人才互相接觸；三則許多重要刊物因經費關係不能廣印者，於年會時得互相切磋；四則可與外國學術界聯絡。

錢問：英國之皇家航空學會，近年歸併航空工程師學會，美國新組織之航空科學會，據余與其秘書Gardner君面談，謂發起人以為性質較廣為宜，尊意究以狹義之航空工程師學會或廣義之航空科學會，何者何優？

答：美國機械工程師學會，自動機械工程師學會，俱有航空工程組，而成績每不若較為廣義之航空科學會。鄙意學會範圍可相當擴大，祇要加入份子，確有研究資格能力者耳。

錢：1934年四月，航空署曾召集航空技術會議，同人等并曾組織有航空工程學會，惜數年來缺乏鼓勵指導，未能於技術進步，多所建樹。今日技術同仁，歡敘一堂，得聆博士言論。博士忙於應答，或可迴憶早年參加大學博士考試景象，特今日監考發問者，程度未免幼稚。惟同人等求知若渴，深感博士之指數，希望他日後會有期，而中國航空技術，經博士來華之鼓勵，得有永久之進步也。

房卡門：余此次來華，深感貴國各長官及航空界同志之厚意，願竭棉薄，以助貴國航空技術之進步。惟刻所問答各題，數字統計方面，記憶容有錯誤，諸君如以書面致華敦德君，余當為詳確之答覆也。

十二月十八日重慶大公報觀線上有余爽仁先生的一篇短評「在創造空軍文學以外」，摘錄於次：

…但…還有一個最大的任務，那就是使空軍常識的大眾化和一般化…空中知識在世界各國已經不再神奇了，在歐洲，大概每一兒童都熟悉了飛機內容的構造，在蘇聯，普遍發動青年去跳落下傘，當前的中國雖然落後，但一切也都以突擊的姿態前進着，而前進的原動力，便是接受和普遍新的科學……

我以為編者至少要使讀者知道「飛機是怎麼來的」：

(一) 飛機發明之史的發展，用深入淺出的故事，對各飛機及其附件的發明家「作詩寫」。

(二) 內部機件的簡單說明，激動青年的航空熱，使他們有機會用種種代替物來仿造……

恰巧，余先生的言猶在耳，本刊便應這種需要而出世了。這在許多與余先生有同感的人，未嘗不是一回愜意的事。

飛行場站之電氣設備問題

尤 隹 章

吾國空軍在最近五六年來，不可謂非突飛猛進，然困于財力，限於人才，終未得盡量發展。國家每添購一飛機，即須爲之建棚廠，設修理工廠，增加運輸工具，添用管理修護人員，復須添設種種附屬設備，如電氣設備是，頭緒之繁，非各方協力推進不爲功。電氣設備，對於航空爲輔佐，然按諸實際，則實處重要地位，猶磁電機之於發動機然。自近世電氣應用之廣，舉凡新式機器，無不以電爲原動力，而發光與通信，尤非電莫屬。國難既作，對於是項設備，尤有新認識。茲謹就本人數年來服務經驗所得，將飛行場站之各種電氣設備問題，略加敘述，以就商於吾同志。

I. 電力供給——電力之取給，不外購用與自備二種。就經濟言，少量電力（例如在500 Kw. 以下）自以購用爲便宜。但吾國除大城市外，其餘偏僻小縣，多無電廠；即在大城市而有電廠者，飛行場往往離城市甚遠，普通總在五六公里以外，如欲購電，則必須特裝高壓輸送線，及變壓器等件，需費亦頗不貲。照例此種特設線路，常由用戶付給津貼，否則電廠不勝負擔，即能負擔，其售價必不能廉。又場站，必須有清潔水源，以供飛機水涼，沖洗，飲料及人員等用，則必備有自流井，用電氣幫浦抽水。若場站上設有修理工廠或製造廠者，則用電更多。晝則開機，夜則燃燈，電力負載，可以日夜不絕。在此種情況下，自設電廠，亦甚經濟。況航空本爲最費錢之事業，一架飛機，動輒十萬元，故凡關於航空之一切地面建設，無不力求美備，不能以普通經濟條件爲限，非必欲節省公帑。誠以千金之子，坐不垂堂，其身價既重，雖一飲一啄，不得不稍異於常人也。故除偏僻之處無電可購，必須自給外，即在大城市附近有電可購者，亦宜另備一發電機，以備不時之需。

至發電機之大小，各場站視需要而定。總站之有修理工廠及製造廠者，宜特設一五百基羅瓦特至一千基羅瓦特之電廠。此種電機宜用柴油引擎爲原動機，以其用水不多，不必靠近河流。廠之地址以距飛行場一二公里爲適當，須擇高亢之地，俾廠基可築於地面下四五公尺。庶遭遇敵機空襲時，除炸彈直接命中外，房屋機器不致被破片打壞或震毀。爲避免空襲目標，則可於屋頂加以偽裝，並將排氣管加長，經地底通出。據此次抗戰經驗，房屋機路之直接着彈者絕少，百分之九十以上，均屬被破片打毀，或被震壞。若電話局，製造廠，電廠等，每臨時於機器四週用沙包保護，收效頗佳。今後若建築於地面下，則受空氣之震動將更可減小。如在普通航空站或飛行場，所用發電機，雖在十基羅瓦特以下，亦宜如上裝置，以避免損害。

關於電力輸送線之裝置，戰前多用架空線，惟寬橋航校則機場內外附近之電力線，均經著者規劃改裝地底電纜（Underground cable），且埋於地面下，深達五英尺，不特外觀整潔，不妨飛行，且可減小炸彈之毀壞效力。即偶被直接命中，修理甚易，不過加接數公尺，另裝接線箱而已。若事前已準備修理事材及工具，則於二小時內可以修復通電。其他場站之用架空線者，每次空襲，必將電線吹斷，甚至木桿亦被打折，但查炸彈洞則尚距桿線數十公尺也。且修理時，立桿裝線，至爲費時，今日修復，明日又斷。例如著者任職南昌時，每次空襲，必毀桿線，但被毀原因皆係彈片打折或空氣吹斷，從無一次被炸彈直接破壞者。其後即改用鉛皮線安置地面，經馬路處，則用鐵管穿路底，蓋自戰事起後，已無從購用裝甲之地底電纜，不得不將就從事。結果則炸彈之毀壞力已減一半，雖仍有被破片打斷者，但

空氣之激盪，已無法吹斷。故若用地底線，則雖歷多次轟炸，其損害必甚微細，而修復亦較迅速，不致妨害工廠之工作，及場站之業務。

至於室內電線之裝置，則除棚廠用鐵管抽線外，其他以用鉛皮線爲多。據著者所見，南昌兩站用鉛皮線特多，雖不重要之處亦用之。大概鑒於某次大火，故用線特別考究。此風且推而至於民房。其實鐵管線與鉛皮線，並不絕對安全，著者亦曾親見此等線發火者。其原因不外鉛皮線內之絕緣有損壞處，或接線盒未加妥善之絕緣，故外視雖似講究，實際仍不免肇禍。欲求絕對安全，須於裝置之前，將線用梅格表（Mega）測驗之，例如該線規定爲600梅格歐姆（Megohm），如不滿此數，則應拒絕不用。這裝置完竣，復按照建設委員會所訂電氣裝置規則，加以測驗，并檢視接線匣，保險絲，開關等，是否與規則符合。如此則決無危險發生。如願全飛機及其他器材油料漆料之安全計，可規定每年某日爲電氣檢查日，派遣專員至棚廠庫房等處，用梅格表測驗，不合則重換新材料改裝，或依據合同着原包商改裝。一般人不明電學者，每以電爲危險物，實則電爲最遵守規則之物，雖耳目不能見聞，然對於真理則絕對服從，決無越軌行爲，其因而肇禍者，皆未依規律統治之耳。

2. 燈火管制——場站最重要之燈火，莫如夜航燈，其次則爲普通辦公室及宿舍之燈火。此兩項燈火須有分別管制之設備，以防空襲。在規模較小之場站，管制燈火之法，至爲簡單，祇須將電燈總開關置於便於指揮之室內可矣，但在規模宏大之總站，則燈火管制之法，較爲複雜。其屬於夜航燈火及空襲警報後，辦公所必需之燈火，例如指揮官室及情報室內之燈，工廠及電廠工作必需之燈，均應另分一路，不在管制之列。受管制之燈火，又分兩種，一爲室外燈，如路燈，門燈等，一爲室內之燈。此兩種應分成兩路，用兩個總開關管理之。若該總站自設發電廠者，則此兩種開關均可設於廠內，另用管制信號，通至指揮室，由指揮官指揮之。若係購用商電，則可於變壓器室內，在低壓總線上，分室內室外，及不管制三路其室內室外兩路均用遙遠操縱（remote control）式之油開關，將揷鈕設於指揮室內。又若外來之高壓線，不祇分配一點，因地區遼闊，分配至數個變壓器者，則應於高壓線上，特設一遙遠操縱式之高壓油開關，亦將揷鈕設於指揮室內，以管制各區室內及室外之燈火。其不受管制之燈火，則應於此高壓開關以外之高壓線上，另裝變壓器以供電。此路高壓線應與廠商訂明，不接其他燈火，并不受電廠之管制。若此高壓線歸電廠管制，則須從電廠另裝一線，以供不管制燈之電力，庶幾於空襲警報後，仍能開用夜航燈或照空燈，以備空戰之需。

3. 夜航設備——夜航燈之種類甚多，可分六種，均爲夜間飛行所不可缺者，（一）邊界燈，（二）障礙燈，（三）風向燈，（四）起落信號燈，（五）標燈，（六）照明燈。茲分別論述如下：

（一）邊界燈——此燈分佈於飛行場之邊界上，使飛機起落時，可以明瞭場之大小及其範圍。現吾國所採用者，爲一大圓錐形座之電燈，上加無色玻璃燈罩，外加銅絲罩，以爲保護，高約一公尺。座上漆紅白色相間之帶，白晝在空中觀之，頗爲注目。但不用電燈泡，而改用長條之霓虹管亦可，如德國即用此。燈線之裝置，最好用地底電線，或用鐵管抽線，裝於地下。但此種裝法，需費頗鉅。爲節省計，可沿場邊立一公尺高之短電桿，架線於桿，或利用場邊之籬笆，掛線籬上。例如南昌總站之邊界燈，即裝於四周之鐵絲籬上。燈內之接頭處，須用活絡接頭，務使此燈設被飛機撞倒，不致拉斷電線，危及飛機，是爲至要。此種邊界燈若購自國外，價值甚昂，故寬橋所裝者，均由著者設計自製。線路以并列式爲宜，但亦可用串聯式，後者因電流小而均，可用較小之電線，惟每燈須加用一通路繼電器，其作用在使某燈之絲燒斷時，仍能將電路接通，不致因一燈之壞，而使全部熄滅。又此種線路之兩端

必須接一變壓器，將電壓提高，視燈之數目及每燈之電壓而定。以上二種方法，各有其優點，實際上還以繼電器變壓器及電線之市價為斷。蓋在工程上其同等效用者，則採用與否，日以經濟條件為判也。

(二) 障礙燈——凡足以危及飛行之障礙物，如機場附近之房屋，天線桿，電桿，氣象塔，堡壘等，均有加裝障礙燈之必要。燈用紅色玻璃罩，外加銅絲罩，每燈兩盞為一組，以防燈泡損壞。此燈在寬橋所裝者，亦屬著者設計自製，若用舶來品，價昂數倍。將來各場站裝用時，可作一盤計劃，大批定製，分發各場應用，則必經濟多矣。

(三) 風向燈——此燈之作用，在於夜間表示風之方向，以便飛機之起落。此燈或用霓虹管作十字形，如飛機狀，頭部對風，或用有反射罩之電燈四盞，裝於風斗上部，其位置須使地面及空中之飛機均能見到，而易於辨別風向為要。燈之能轉動者，其接線處須用轉動接合法，如發電機之用刷子然。上述之霓虹風向燈，則必須用此種接法。若置燈於風斗內，隨風斗轉動者，則其接法亦同。

(四) 起落信號燈——此燈或裝場角，或裝棚廠頂上均可，為指揮飛機夜間起落之用。普通為一紅燈一綠燈四白燈組合而成，每燈分別開關，其電鑰 (switch) 均置於指揮室內。

(五) 標燈——標燈者，為夜航之標誌，猶航海之有燈塔，非特各場站所必備，即航路中各要點，亦宜設置，例如在日夜定期航行之路線上，必須沿路安設，以保航行之安全。此燈多用一基羅瓦特至三基羅瓦特之大燈泡，裝於反射鏡前，外加折光玻璃，使光線直射如束。為安全計，此燈須用燈泡二個，一泡有損，他泡能自動代之，且自動轉至反射鏡之焦點，并於電鑰板上用燈號表示其損壞與否，以備管理者之更換新泡。自動換燈之機件，用水銀開關 (電流量甚大，以水銀為宜)，及繼電器。此燈須裝於高塔上，至少須高出地面五十呎，若四圍多山或多障礙物，應視環境而酌量提高之。務期於五十英里外，可使飛機窺見。此燈束射之光線，或作一條，或二條，或四條，底盤用小馬達轉動之，每分鐘五轉或六轉。光線與地平線普通成十五度角。但標燈不一定用燈泡，亦可用霓虹管，於夜間閃爍發光，閃光長短，如電碼，以此分別場站地名，英國飛行場多用之。霓虹光有一特殊點，即雖在大霧中，其光不掩，普通電燈，則其光綫易為水珠分散，空中不易辨認也。

(六) 照明燈——夜航燈中最主要者為照明燈。以前歐美各飛機場多用大燈泡即普通之白熱燈 (incandescent lamp) 其後美國首先改用弧光燈 (arc lamp) 寬橋機場初時亦曾試用三千瓦特之白熱燈六盞，光線尚嫌不足，且因飛機起落必對風向，有時風與燈光同一方向，則起落時，駕駛者為強光所射，未免眩目，故必須於場之兩邊裝燈，庶兩邊皆可開燈，以避免與風同向。此種燈泡壽命甚短，價值甚昂，且光線分配不均，遠處顯嫌不足。厥後改用一公尺直徑之大弧光燈，用特製之折射鏡，光線平行，遠近如一，且有影板，飛機對燈起落時，得以此板掩之，使光線不致射入駕駛者之目。此燈可裝於十數尺高之平台上，為固定的裝置，或裝於汽車上，便於移動。此種照明燈車，著者在戰時，曾裝就多輛，戰後分調各場站，夜間飛行實利賴之。弧光燈光力以同等市製之電力言，遠較白熱燈為強。平時消費部分為炭桿，此種炭桿吾國尚不能自造，必須購自美國。至燈之構造，機件頗為複雜，因弧光之平衡，炭桿之添加，均屬自動，不需人力，管理者僅任開燈關燈監視校正及換炭之責而已。此燈購價甚昂，實則除折光鏡 (須向法國定製) 外，其他各部，吾國均可自造，此則有待於吾人之努力矣。南昌機站初時亦曾採用意大利製之照明燈，該燈亦屬白熱式，後面用弧形反射，然自改用弧光燈後，此燈已成落伍矣。

4. 通信——場站間之通信，自亦不外電報電話及無線電之三種。無線電雖為較現代的通信法，但有線電信仍有其特殊之優點，不妨兼收並用，以互補不足，初未嘗有抵觸處也。誠以飛機既為最迅速之交通工具，則其所用通信方式，亦必用最迅速者。尤以作戰期間，公用之電報電話綫，往往擁擠逾常，自設之無線電台，則電碼釋譯，亦甚費時，則惟有賴於專設之長途話綫。故著者服務航校時，即已籌建京寬專綫，自寬橋起，中經長興，廣德，溧水，句容，大校場，而至航委會。又有一綫則自寬寬起，經海陵，海寧，而至乍浦。當時所以不惜鉅款者，即鑒於此。自八一三後，京寬兩地空戰指揮，得收迅捷之效者，則此話綫之功也。故吾國以後航空通信之建設，當更有完備詳密之計劃。每一軍區即為一通信區，區內各場站成一整個之通信網，除不重要之場站得利用公用之電報電話綫外，重要之航空站，均須特設電話專綫。例如吾國境先成立之第三軍區，以南昌為中心，則至少須設四條電話專綫：第一綫自漢口經武昌長沙而至南昌；第二綫自南昌經南城而至建甌；第三綫自南昌經樟樹而至吉安；第四綫自漢口經孝感襄陽而至宜昌。

電話專綫而外，復須籌兩種無線電通信網；一為氣象報告通信網，一為飛行報告通信網。平時各屬公文電報應以電報局發送為原則（否則不啻侵害交通部之權限），惟緊急簡短電報，得利用自設電台發送，但仍以不妨氣象及飛行報告為度。以前吾國之飛行報告往往失時錯誤，主管者每歸咎於報務員之疏忽，實則公事電報之擁擠，為一大原因，且氣象電報亦並不分別執行，則此種疏忽自在意中。以飛機價值之巨，飛行人員訓練之難，安可因表面上節省區區報費（實則報費仍歸國家未嘗有失），而釀成慘重之損失哉？

至於無線電通信網之組織，應以省為單位，省內每一飛行場或航空站須設三等電台二座（一供氣象報告，一供飛行報告），惟不重要之臨時降落場，則可不設，或僅設一座。二者之波長，氣象用80—120公尺，飛行用40—80公尺，在同一省內，波長統一。在省會之總站，設二等電台二座，每台裝發報機二具，一對省外，一對省內，收報機則對內用二具，對外用一具。軍區司令部所在之總站設一等電台二座，每台亦裝發報機二具，一對區內，一對區外，收報機數同二等電台。電台之等級以電力大小為別。省內為一波長，省與省為一波長，隔與區為一波長。如此報告之傳遞，系統分明，決無紊亂，擁擠，延誤之弊。電台之有二具發報機者，為避免擾亂計，應分設二處，隔以相當之距離，惟須用約遠操縱法，使報務員集合一處辦公。以上不過略述組織之大概，至於選用何種報機，規定何種波長，以及詳細業務，此則尚待周密之計劃也。

以上所述二種通信網，均屬地面通信，至若專與飛機通信之對空電臺，則應成另一系統，其業務為指示飛機之位置或航路，報告沿途氣象，在戰時則傳達命令，接收情報等。在美國商業航空最為發達，為確保航行之安全與準時，無線電標（radio beacon）銜接全國，雖風雨晦冥，航行無阻，即起落亦可盲目，皆藉無線電為指導。吾國商業航空尚在初步，此項需要尚少，惟重要城市則可先裝電標台，以此指示航綫，並報告氣象。此外則宜多設活動電台，即現在所用之通訊車，每一軍區應備四五輛，可臨時分發各站應用。此項對空電台須與飛機上之無線電機合併設計，庶可收聯絡之效。

5. 電氣修造廠——以上所述四項電氣設備，所包含之器材，已屬不少，若修理補充，事事仰給於外界，則臨時經濟時間均有損失，而對於軍事之秘密性，尤有重大之妨害。故必須擇工商業繁盛之城市，特設電氣修造廠，其任務為修造夜航設備及有線無線之通信機器，且任各場站各修理廠製造廠，裝置及修造其他各種電氣機器之責。今航委會已有無線電修造廠之設，蓋已鑒及無線電機在航空上之重要性，將來空軍發達，則擴充為電氣修造廠，必為當之推演。蓋電氣工程向為各種事業之調味粉，例如吾國鐵路皆有電氣廠之設，其任務正與

此同。他如冶礦紡織等輕重工業，無不為電工特立一部門，其故可思矣。

單就飛機本身所用之電氣器材而論，已有(一)磁電機，(二)發電機，(三)起動電動機，(四)電壓調整匣，(五)蓄電池，(六)電霧，(七)落地燈，(八)紅綠號燈，(九)無線電收發報機，(十)各種絕緣綫，(十一)其他利用電力之儀器等。吾國若但求仰給於人則已矣，苟欲發展航空工業，苟欲航空獨立，則此廠之設為不可緩。猶憶寬橋航校某機士曾自製磁電機中線圈及機調槍上之電力開槍器，論其外表已足混充舶來，惟經著者詳加測驗，則知絕緣度及感應度，尚屬不逮，猶有待於工程上之改進，然即此亦足開吾國自製航空電器之先聲，不可謂非可喜事也。

6. 管理問題——大凡一新事業方興之時，無不感人才缺乏之苦，於是治其事者，不必專其學，此何獨資諸空軍，昔之鐵路電報亦何莫不然，厥後興學植材，以新代舊，而後業務乃漸入軌道。管理航空電氣之人員，不特專習電學而已，必對於飛機學發動機學及飛行學，有豐富之常識，而後可以勝任。故此項人才尤有特殊訓練之必要，所幸今已有電氣員訓練班之設，即為造就此項管理航空電器之人才。抑更有進者，關於整個航空界電氣設備之統籌計劃及電氣人員之調整分配，實有待於一專責之部門。如僅有電信一科，其責又僅限於通信，正與無線電修造廠之情形相若，電信電力本屬一體，其或將隨空軍之發展而有所擴進歟。

(以上接第二面說明與妄想)

事；一次一次笑話鬧多了，使民衆對於科學研究越加遠而敬之，對於中國真正在那裏頭苦幹的科學家的能力，也不免懷疑了。這種心理的流佈對於中國正當科學事業前途的影響極大，所以記者誠懇希望各位發明家小心發言！

本來發明都是人作出來的。愛迪生，來特弟兄，人也。別人能發明當然我們也能。這種自信力是非常正確而且非常必要的。但是，千萬要請注意的，是科學的發明必須以實驗為根據；離開事實，任你說得天花亂墜，都是只中聽不中吃的。

除了實驗以外，基本的學理也必須知道，才不致白費力氣。所謂基本學理也不外乎一本初等物理學及初等化學裏所論的那些東西，例如能力不滅原理，電磁誘導定律，熱力學第二定律等等，和許多實驗證明的現象與事實。例如上面所舉的那位數學發明家，即因未潛心研究過數學作圖的原理，才鬧笑話。我們今日若再去發明恒動機器，雖竭平生之力，不也只是一個笑話嗎？

自然，中國非常的窮，那有許多錢給我們做實驗！而我們又知道科學是抗戰建國的必需工具，所以我們一定要先研究清楚之後

，非至必用實驗才可以解決時才忍痛拿錢去實驗。這即是說：我們在訴之於實驗之先，必須詳細用理論去計算一下，看這發明究竟有無存在的價值，必如此才能少耗資幣，多得實惠。

近來學校同學的發明熱非常高，這雖是一個極好的現象。記者相信內中必有許多確有價值的研究。倘若每個中國的技術青年都有發明的熱心，立誓要為國家建立科學及工業的基礎，至少也要將現有的東西加以改良，那麼，十個日本，我們也不怕了。記者為了對各位青年同志期望之殷，惟懇各位具有雄心，而不知其道，不幸誤入歧途，小則事倍功半，大則身敗名裂，欲登反損，所以寫這一段話，切實提出大家的注意。希望有志青年不要忘了科學完全是以實驗為基礎的，近世的發明已很少是偶然的了，應先明瞭各種基本原理，勿作守株待兔之想；科學家研究一個問題，只是為求真理，名利之心，不可太重；一切成功者都是從失敗中鍛鍊成的，所以有志研究者務必要再接再厲，百折不回，才有成功的希望。否則，未得發明之譽，先受妄想之譏，那時只好徒嘆

航空發動機之故障與其處理方法

張
鑑, 丕 茲

內燃發動機使用時，各種故障，隨時發生，雖在規定翻修期內之極短時間，欲求其能動作良好不加調整與修理者絕鮮，尋找故障之法，專憑眼力，每不克達目的，必也作有系統之檢查而後可。

發動機之故障，除機件破壞軸承燒燬之類外，大率可由於發動機動作之徵候以決定之，四汽缸以下之發動機，其故障最易發現，若汽缸在五只以上甚至十二只時，則比較困難。

不同發動機汽缸數目之多少，若每只汽缸其混合汽混合比既適當而又受良好之壓縮與點火時，則掛着聲音，必其和諧，設失和諧時，則係故障之表現，此故障出自汽化系壓縮系或着火系。

發動機故障之分類

許多故障，其對於發動機動作之影響，往往同一情況。例如汽化點火及壓縮等系之故障，同為馬力減少爆發不良或停機之原因，而點火汽化或壓縮等系之故障，其引起爆發不均或停頓又往往有相同之現象也。故一種故障之決定，常須就種種可能原因，一一排除，最後始能尋得，此外如發動機構造特點之必須明瞭，與夫思考之細密，將事之謹慎，皆為尋找故障時所必具之重要條件也。

尋找故障原因時，若先將故障確定為局部的(local)抑全體的(general)類是省時省事。所謂局部的故障者，其影響僅及於一部份汽缸；而全體的故障者，則影響於發動機之全體也。

壓縮系故障，實際常屬於局部的。例如一活塞或漲閥之破壞，一汽門之黏滯或變形，以及火花塞塞固之漏汽等，其影響僅為該汽缸而不及於他缸。屬於此系之故障，而可視為全體的者，則僅有汽缸壁間無滑油一種。然在此種情況下，發動機將不能轉動也。

汽化系故障可屬於局部的，亦可屬於全體的。其區分視發動機所裝汽化器之式樣與數目而定。發動機之僅裝有一只汽化器且聯合有內風扇者，無論其為單向變筒，其故障很少屬於局部的。而裝置多只汽化器之發動機且無內風扇之設備者，在汽化器出油管與汽缸間之故障，又很少屬於全體的。星型發動機局部的故障，僅發生於進汽管與進汽門，而V型發動機全體的故障，則又限于油箱出油管至分聯於各汽化器油管分歧處之一段也。

點火系故障無論其為磁電機抑或電瓶式發電機，既可屬於局部的，亦可屬於全體的。其區分緣在旋轉分電刷(或分電片)與分電盤(或分電塊)上分電片之間，故障之發生于旋轉分電刷轉動與斷電器並順沿直至電源者，概影響于發動機之全體。而故障之發生於分電盤上分電片高壓電線與火花塞者，則僅影響於一部份汽缸。

有系統的除去發動機故障

發動機故障，由於意外發生者甚少。依據發動機動作之情況，作合理之推斷，乃為除去故障最有效之方法，在尋求故障原因之先必須確知發動機在慢車低速中速及高速轉動之情況如何。通常大部份時間，係消耗於將發動機在各種速度上轉動，以視排氣聲音之如何，俾便構成確切之推斷；而除去原因，則僅佔小部份時間也。

設有發動機動作不佳，則首先應確定者，以為故障之性質。法將該機在各種速度下轉動，而細密注意其徵候即可。茲舉一局部的故障之例如下：

故障徵候

慢車(五〇〇轉以下)時……

一汽缸不爆發(兩電門均閉)

低速(七五〇轉)時……

一、汽缸不爆發(兩電門均開)
 中速(一〇〇〇轉)時……
 一、汽缸不爆發(兩電門均開)
 高速(一〇〇〇轉以上)時……(同上)

故障區分

全體的	否
局部的	然

故障判斷

壓縮系	排汽門因黏住張閉
汽化系	不直接
點火系(變着火)	火花塞污濁

一、試分析上列問題，可知故障應屬於局部的，因僅有一只汽缸受影響也。在壓縮系方面，吾人當思及者，如漲圈之破壞或磨蝕，排汽門之變形，或火花塞墊圈之漏氣等類，然皆不足使汽缸全失其壓縮力，尤以在高速時為然。因之若故障顯出在壓縮系時，必為排汽門之因黏住而不能關閉，誠若是排汽門處必有強烈之吹氣，應在故障後候中顯明指出也。

二、汽化系故障，很少在發動機各種速度下發生同一之徵候。局部的故障，如進汽管漏氣或汽管鑿子漏汽之類，可以使汽缸在低速時不爆發，而不能使在高速時不爆發也。他如進汽門黏住之故障，亦可使汽缸在低速時不爆發，但在高速時至易引起其他汽缸亦為之爆發不良也。

三、此故障若屬於點火系時，凡分電盤(或分電塊)分電片高壓電綫，(即接至火花塞者)或火花塞等件，均為可能原因。但以航空發動機，實際上均用變磁電機點火，故兩分電器或兩高壓電綫同時發生故障，均為不易。最可能者，當為某汽缸之一火花塞污濁後，他一火花塞亦隨之受影響而不發火也。

四、當分析故障時，應自最普通之原因着手。雖有許多難於發生之故障，與普通故障有同樣之徵候，但必須就可能性最大之普通故障檢查而後及之，以免多費週折也。

茲將全體的故障舉例如下：

故障後候

變車(五〇〇轉以下)時	正常
低速(七五〇轉)時	正常
中速(一〇〇〇轉)時	

各汽缸間或停燃並不時回火汽化器

高速(一〇〇〇轉以上)

各汽缸停燃現象更加厲害繼續回火於汽化器

故障區分

局部的	否
全體的	然

故障判斷

壓縮系	未必
汽化系	汽油管阻塞
點火系(變着火)	未必

一、此種故障，不能發生於壓縮系，因壓縮系故障，每愈在低速時愈顯著也。至於汽化器回火，通常表示混合汽缺油，設疑為有某進汽門黏住，則又僅迫於該進汽管之汽缸受影響也。

二、汽化系方面。殆為汽油流通上有阻礙，其原因或係化汽器浮子動作不靈活，(設僅裝一只汽化器)或為汽油管一部份阻塞，或為高空改正器閉啓，以及汽油壓過低之類，均可發生同一現象也。

三、點火系方面，殆無故障，因起動及低速轉動均甚良好也。

開車故障

發動機不能開動時，故障約為霧注油過多，注油不足，汽油供給缺乏，蓄電池電弱(電瓶點火式)，磁鐵磁弱(磁電機點火式)，及無壓縮力等，若注油過多，可將汽喉門大開，順轉或倒轉螺旋槳三四轉即可改正之。若注油不足，或缺乏汽油供給時，在試開車數次為不能開動後，取下一火花塞檢查。如甚乾燥，即可斷定其確為缺油，若欲檢查發火情形，可於每只汽缸取下一火花塞，將其按正規連結於高壓電綫，並使本身搭鐵或放置於汽缸上。然後打開電門，轉動螺旋槳，以視火花之有無，若欲檢查壓縮力時，於火

花塞完全裝妥後，用手撥動螺旋槳以試探之。

滑油系故障

滑油系故障，每直至機器受損而未先指示，殊不幸也。然滑油溫與滑油壓二表，常可幫助故障之發現，亦可由氣味與聲音以決定之。最常見之故障，為滑油過多滑油供給缺乏，滑油太熱與太冷，油質不適宜，以及此系中之機件損壞等。

散熱系故障

散熱系故障，每因發動機之過熱而易察覺，然一只汽缸或一組汽缸過熱時，表上則不易於指出也。水冷式機故障，如水流阻塞，水量缺乏，漏水，抽水唧筒損壞，以及散熱箱調溫操縱不良等。氣冷式機，則除因裝有調溫設備者其操縱容或不良外，概無故障發生。

汽化系故障

汽化系故障，大多出於汽油系內油濾油管等之不常清洗，其他普通之原因，如汽油供給缺乏，油質低劣各，部份螺釘鬆開，汽油唧筒損壞，油壓調節器不良，以及高空調節器運用不善等。

茲條列汽化系故障並其對於發動機之影響如下

一、各汽化器不協調

徵候：有關之汽缸，在低速時動作不均。

處理方法：就其調整設備而調整之。

二、進油管鬆開，或其墊子損壞。

徵候：與該進油管連接之汽缸，在低速時動作不均。

處理方法：進油管應常行定期檢查，其鬆開者上緊之，墊子損壞者更換之。

三、進汽門黏住

徵候：與該進汽管連通之諸汽缸，在各種速度均受其影響。

原因：通常由於汽門桿上缺乏滑油或黏住炭化物。

四、機車油路阻塞

徵候：該路有關之汽缸，爆發不良或停止爆發。

原因：由於不常清洗油濾與沉澱塞。

五、發動機停止時汽化器溢流汽油甚多。

徵候：與汽化器相連諸汽缸，在低速及中速時，因混合汽過於富油而爆發不良。

原因：浮子過潤或調整不當。

六、主噴油管有一部份阻塞。

徵候：與該噴油管有關諸汽缸，在高速時爆發不良。

原因：由於不常清洗油濾與沉澱塞。

七、汽油濾污積

徵候：與該油濾有關諸汽缸均受影響，以高速為尤然。

處理方法：應定期清洗汽油濾。

八、油管有部份阻塞。

徵候：在高速時各汽缸均受影響。

原因：普通由於橡皮管之腐蝕。

九、汽油壓低

徵候：中速及高速時各汽缸均受影響。

注意：應隨時察視油壓表之分度

十、注油太多

結果：不易開車

補救方法：可將汽喉門大開，應撥或倒撥螺旋槳之回轉。

十一、注油不足

結果：不易開車

注意：可撤下一火花塞檢查必須潮溼方為汽油進入汽缸之表現。

處理方法：冷天開車須多注油幾次。

十二、汽油供給缺乏

結果：不能開車。

注意：可得油量表或將油管撤開，打開油門以檢查之，

十三、油壓調節回油管阻塞

徵候：在較高速時發生混合汽過於富油現象。

處理方法：撤下沖洗或換去該管

十四、星型發動機之風扇離合器在高速時滑動。

徵候：發動機在高速時^現缺油現象。

處理方法：發動機應送廠修理并調整之。

點火系故障

點火系故障，可由種種原因而發生，尤以電瓶點火式為最多。通常發生故障之處，如斷電器分電刷分電片火花塞，電機插頭電瓶電力等等。

茲條列點火系故障并對於發動機之影響如下：

一、火花塞不良

徵候：有關汽缸在各種速度均爆發不佳。

原因：通常由於慢車速度轉動過久。

處理方法：撤下洗淨，或更換之。

二、分電器轉動部破裂

徵候：當用該磁電機單獨點火時，各汽缸均受影響，尤以高速時為甚。

原因：普通由於擦洗或裝置分電器蓋時之不當心，或材料的缺點。

處理方法：換用新者

三、斷電器汚濁

徵候：當使用該磁電機單獨點火時，各汽缸在各種速度均受影響。

原因，由於不常擦洗斷電器機件。

四、斷電器燒壞

徵候：當使用該磁電機單獨點火時，各汽缸在各種速度均受影響。

原因：斷電器有毛病

五、電瓶力弱

徵候：開車困難在電瓶提供給電流前各汽缸均受影響(電瓶點火式)。

注意：電瓶應定期檢查之。

六、磁電機磁鐵力弱

徵候：開車困難，當以該磁電機單獨點火時，各汽缸均受影響，低速時尤甚。

原因：普通由於在發動機上裝上太鬆，致受過分震動，而磁力減小。

七、點火定時過早

徵候：開車時常發生倒轉，發動機因預燃而過熱。

注意：發動機發生顯著之敲擊聲，由於定時不準所致也。

八、點火過遲

徵候：轉數減少，發動機過熱，排氣聲奇，特別響亮。

原因：早燃管理桿誤放在晚燃位置，或定時不準。

九、電瓶第一線結頭腐蝕或鬆開。(電瓶點火式)

徵候：發動機不能開車，即使開動後，動作亦不良。

注意：應常察視電流表所指分度。

壓縮系故障

一、滑油缺乏

結果：轉數減少，^并易發生高熱，漸至機件損壞。

注意：應隨時察視滑油表。

二、排汽門變形

結果：關係汽缸，在低速時，每不能爆發。

注意：由於發動機過熱及加速太快而發生，

三、排汽門黏住

結果：關係汽缸在各種速度，均不^發爆發。

原因：由於汽門桿上缺乏滑油，或黏住炭屑而發生。

四、環圈磨鬆或損壞

結果：關係汽缸壓縮力弱，并在低速時動作不均。

原因：工作時間過久，滑油汚濁或油質低劣，以及環圈裝置時太緊等。

五、活塞頂破壞

結果：關係汽缸，停止爆發。

注意：因用劣質汽油，發生非常爆發 (detonation)

六、汽缸磨鬆或損壞

結果：汽缸壓縮力弱，并在低速時作

動不均。

注意：活塞或漲圈裝置時太緊，滑油污濁或油質低劣等。

機械的故障

發動機機械的故障，近年來除螺釘鬆

脫之類外，已甚少發生。且多由潤滑或散熱系等之間接原因而起。間有齒輪或轉軸之顛損壞時，多屬於材料上之缺點。發動機轉動時，如發現特別之聲響，即為機械方面故障之指示，應即停止檢查之。

怎麼防止汽化器結冰

生得斯 著
杜布拉夫斯基改訂 楊芳譯

(原載蘇聯空軍技術月刊一九三八年十月號)

現代最通行的防止汽化器結冰的方法是給吸入的空氣加熱，——通常用排出的廢汽，同時變動經過加熱器的空氣的量，來調節加熱度。

本法雖然很簡單，有效，但也有很嚴重的缺點；主要的缺點除了減低吸汽係數以外，吸入空氣加熱，增高了發動機全工作週期的溫度，幫助了亂爆發的發生。已經公認的結果是：因汽化器結冰而把空氣加熱到攝氏五十度，等於把燃料的奧克坦數減低五個單位。

由於以下的種種事情，問題就更加複雜：就是汽化器發生結冰的徵狀——機噐震動和馬力降低——和亂爆發的徵狀十分相像，因之，飛行員在飛行時遇見這些現象，就會不知如何是好。他應該為解除結冰而增高加熱度呢，或是，正相反，為停止亂爆發而關上加熱器來減低加熱度呢？

這樣，若起飛之前沒有可靠的工具或儀表，可以依之而判定結冰的發生時，飛行員把結冰當做亂爆，可以因汽化器的夾管被塞而致被迫降落，或是正相反，因加熱而加重了亂爆發以致得到同樣的結果。這種情形大概說來，就是在保管巨大空氣加熱器的初期許多發動機出毛病的原因。

由上可知，一種能預示汽化器結冰的方法是很需要的。——一種決定結冰條件的方法，也就是能使人只在實際上需要時才加熱空氣的方法。

在飛行員之中到現在還很盛行一種看法：以為汽化器結冰的現象和機翼結冰的現象相同。只在溫度近於冰點時才有。因此當還沒有結冰徵狀時，飛行員盡力保持進入汽化器空氣的溫度在五度以上，已有結冰徵候之後就加給空氣以足夠除去結冰的熱量。

作者在進行下述工作的時候，先設兩個假定。假定汽化器裏的結冰只在（一）空氣裏的溫度適度，（二）空氣被冷卻到冰點和露點以下。所以預示汽化器結冰的標準不是溫度，而是決定空氣露點的相對溫度。

作者假定結冰的徵候只在空氣的露點近於或高於攝氏零度的時候，或是當濕氣的溫度高於冰點而和汽化器的金屬表面接觸的時候。

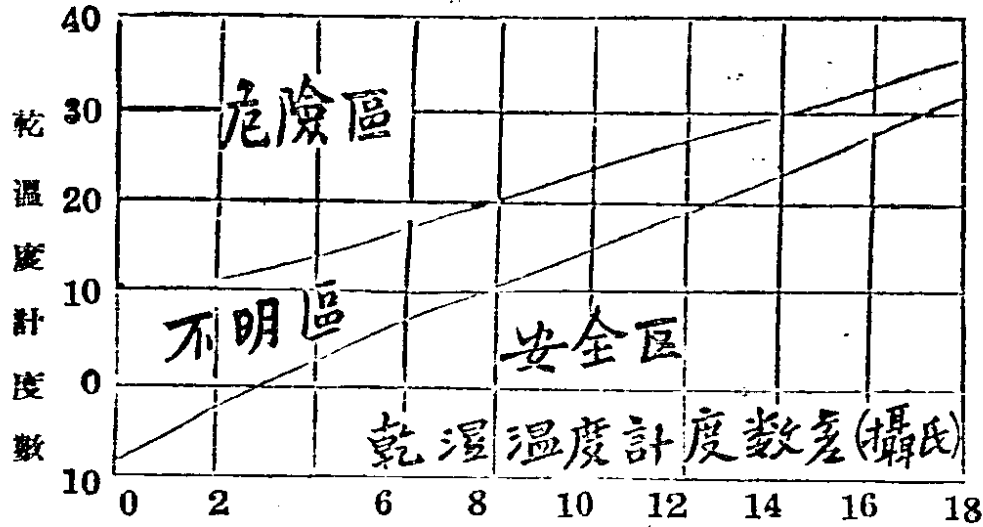
此研究的目的是，在找出一個實際上關於決定露點的方法，使飛行員知道，只在空氣的露點近於或高於攝氏零度的時候才加熱空氣。

工作是在達格拉斯 DC 2，安着麥克隆發動機的飛機上進行的。一副標準乾濕球溫度計，安在飛機上：球從機翼上的眼孔中伸露在外面，有障子遮住以避直射的日光。在小水箱上接一個普通注油唧筒，從唧筒連一個管子伸出機翼外，正對着濕球，將濕球噴濕，濕球用布包着。這樣飛行的時候濕球總濕着，吹來的空氣氣流又保證着急速的蒸發。

唧筒安在副飛行員旁邊方便的地方，溫度計轉到容易看度數的位置。

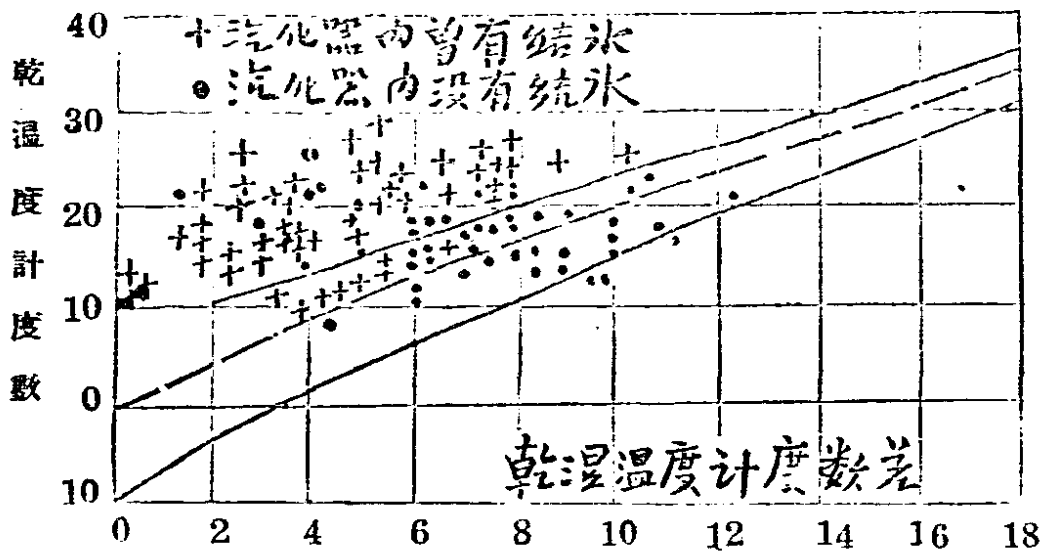
接着兩個溫度表度數的差數求出了空氣的溫度。

在實驗記錄裏記入了乾濕溫度計的度數，發動機的馬力，空氣的相對速度，有否結冰，及除去結冰所需要的熱量。實驗者先須預備一張和第一圖相同的表：



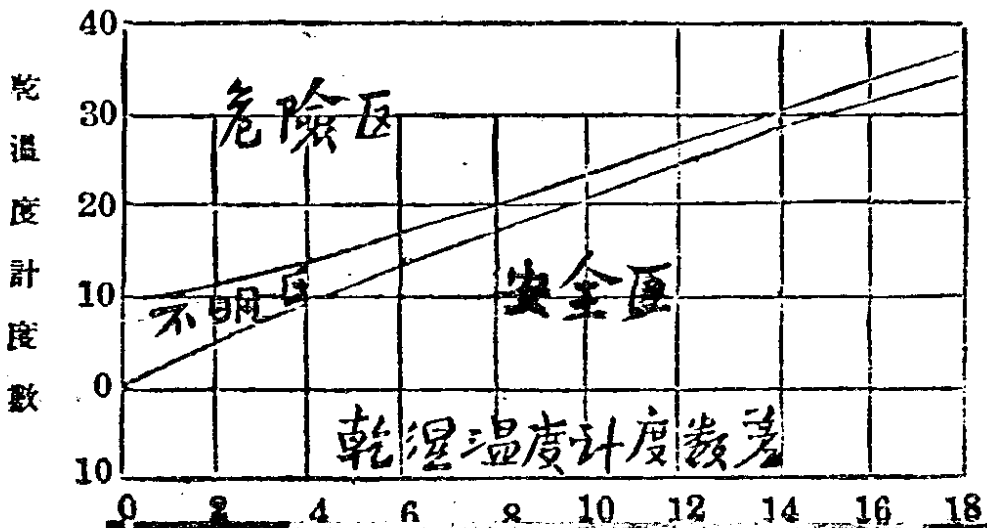
第一圖

這張表是基於上述的假定畫出的，目的在告訴飛行員，甚麼時候才有汽化結冰的威脅。(露點高於攝氏十度的「危險區」)「不明區」露點在正十度和負十度之間，有結冰可能的下限究竟多少還沒有準確知道。



第二圖

第二圖的線和前一圖是一樣的，不過把實驗所得的點加上去了。(高度的變化，飛行的情形，混合汽體的成分都沒有算入。)這裏應該指出的就是這些點是由好幾個實驗者測量出



第三圖

來的，每人都用自己特有的（並且很主觀的）方法來判別有否結冰危險的情況。

這些實驗指明「不明區」的界限該改在零度和十度之間。依此結論畫成的曲線如第三圖。利用第三圖，求出飽和點，飛行員就能判定結冰的可能情形了。在應用上證明了這一方法的可靠性。

測驗了影響於結冰度的因素，知道在任意的天氣狀態之下，爲了減少結冰的趨勢，飛行員應該遵守下列的規則。

假如露點高於冰點（攝氏零度）

（一）使用儘可能的貧油混合汽。（燃料在汽化器裏蒸發的越少，散熱的作用就越小，所以必需的加熱也就越小——假如需要的話。）

（二）保持充分的航行馬力（在實驗中得到在已知露點之下馬力減低時有結冰的趨勢）

（三）保持可能大的航行高度。（因爲在上層大氣裏濕氣很少。）

假如這些防止汽化器結冰的方法還不夠，那就加熱吸入的空氣了。但在這種場合少量的熱傳給吸入的空氣，不能有顯著的效果，因爲文氏管的溫度定要提高到冰點以上。萊特賽克隆發動機汽化器裏由汽油蒸發造成的冷卻，在約有二十到三十度（攝氏）同時實驗告訴我們。在發現結冰而結冰現象沒停止以前，必須把吸入的空氣加熱高過四十度。

這裏還應該指明的：任何加熱度的改變，應該伴隨着混合氣成分的調整。因爲空氣被加熱和在加熱器中受阻擋，必致混合汽富油。爲較熱的空氣調節了混合成分以後，當減低加熱度時特別要記住這個。因爲假如減低了加熱度而混合汽不「加富」，那就有生亂爆發的可能。這裏飛行員就又要分不清亂爆發和結冰了。因爲這些現象在減弱或加強加熱度時都能發生或消滅。

飛行員可利用起飛前得到的天氣報告，配合在別的条件之中，求出露點。因爲乾濕球溫度計，安裝在飛機上的，在地上沒有氣流吹的時候，不能給人以正確的表示。假如露點在十度以上，起飛時一定要用空氣加熱器。假如露點在零度以下，就不用加熱。假如露點在這兩點之間，起飛時就大概用不着加熱，因爲冰不能這樣快就結成；但是飛行員應該預備好在一發現發動機工作不平均的時候就使用加熱器。

（以上接第二面迎一九三九年）

今後中國戰略的主動姿態，無疑地將逐漸展開；陸軍主力之增強，游擊隊全面的活躍，民衆的覺醒與參戰，各種輕重工業及交通事業在後方之勃興，這些問題自都經專家口頭或書面向讀者講過，無待作者贅述。

本文只將永不可侮的中國的空軍動態向讀者報到一點。作者敢負責的說：中區的空軍是絕對可以摧毀敵人而取得決定的勝利的。

上月十日成都舉行的粵民獻機命名典禮，參加市民五萬人，命名機〇〇架，內有最新式的大型轟炸機及驅逐機。這說明了中國的空軍是民衆的武力；人民備衣縮食拿出錢去培養它。武漢退出後空軍經過極大的補充

，現在無論在武器方面或在人員方面均非常強大，不久以前的兩小時轟炸廣州敵陣，敵人竟不敢迎戰，即是一個證明。

抗戰以來全國青年非常踴躍的投効空軍：——學飛行或是學機械——。他們不畏艱難，不怕犧牲。他們是抗戰以後新訓練成的技術員或駕駛員，雖則到前方作戰，有不少犧牲了，帶花了，但是他們對於完全機械化的軍隊——空軍——更感覺有意義而且有興趣了。他們不必到外國去留學，他們沒有許多的參考典籍；他們在工作中鍛鍊成渾身的本事。一方面在大南京大武漢大廣州的周圍，敵機一五一十地被擊落了；一方面

一方面我們受傷的飛機迅速的修理好了，新飛機大批地從工廠裏製成編隊了。這都是飛行人員與技術人員不斷努力的結果，同時還象徵地面與空中的合作是如何的密切。現在的中國航空界，不但飛行人員與地面人員之合作已經成功，就是專家與實際工作者，亦已聯為一氣。帶了有色眼鏡，如果說：中國科學落後，工業不發達，航空工業難以發榮滋長的話，那未免忽略了客觀的事實，而陷於判斷的錯誤！

隨着新年的到來，中國自己的飛機製造工廠及修理工廠，即將能完全獨立的支持中國強大的空軍。我們謹向過去參戰的前後方天上地面的同志，致萬分的感激與慰勞之意！並且希望全國的民眾更熱烈的出力出錢建設空軍。

分工合作，仍然是最有效的方法：我們希望全國的金融家及實業家積極地開採西南的稀金屬，森林，汽油，改良四川的絲，漆，布；興辦大規模的鍊鋼廠，機器廠，橡膠廠。這些都是製造飛機必需的原料。

其次希望中國的科學家，請暫時放下你們的望遠鏡把十萬光年以外的星雲擱開吧！暫時收藏起你們十萬弗特以上的高壓電子管，莫整天的去擊破原子了吧！請你們用流體力學去代替天體力學；用風洞去代替離化器 (Ionization Chamber)。我并不是否認理論及純粹科學超時代的重要性。但是阿達米德在城破時還在作圖，究竟是千古的恨事呵！

最後希望中華民國的青年踴躍地投効空軍。投効空軍，只有熱忱，是不夠的，還需要極強健的體格，極優良的科學根底，極靈敏的頭腦，極鎮靜的研究精神，和極純潔的個人品格修養。空軍一入戰陣要能從容就義，視死如歸，離開戰陣，還要能潛心研究刻苦向學。勇敢聰明的青年同志們，空軍需要你！等待你！

一九三九是中國的勝利年，勝利必須用

版出館書印務商

書程工空航及空航

(書叢空航)

機飛原實
學理原

師，第及飛理安本
及皆二大行論定書
飛以章學所，分
行計中選得均飛空
人員關於修之為機氣
，顯飛課華來驗力
尤示機本。各四，
稱，實，以學章飛
便對用極此者，機
利於上為作之其特
。航之適航試一性
空各宜空驗切，飛
工公。學，定飛
程式而校及律機

冊二 著權希柳
角二元二價定

西航航最商航航航實飛航航實航
洋空空近業業空空空用機空空空空
站法各航經通發飛飛常論航航
空及大國空濟論動行行議航航
發航要航空建政機術問空空
達空路空空設策論問空空
史路事業論論

于姚潘潘鄧余姚鄒姚周吳黃鄭施
熙士樹樹孤士文希昌照照漢兆
儉宜藩藩魂寄宜耀求壽華壁生貴
譯編著著著著編著編著編著編著
譯

定價一元五角	定價一元二角	定價一元九角	定價一元六角	定價一元六角	定價一元六角	定價一元四角	定價一元三角	定價一元五角	定價一元七角	定價二元	定價二元	定價三元
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	------	------	------

增價定照律一書各
售發成一費運加

日本九六式艦上戰鬥機二型說明書

吳 有 榮

廣東理工大學航工碩士

編者按——此文曾在去年九月十日重慶時事新報上發表。惟訛誤極多，大減原文之色，今承著者復交下原稿并三面圖一張，在本刊上發表，非徒轉載而已也。

序言：此機為寇歷二五九六年（昭和十一年）——西歷一九三六年——所設計，原為起落於軍艦上之戰鬥機，用以驅逐敵軍之轟炸及掩護寇海軍轟炸隊者，寇九七式陸上戰鬥機（作者將待機另文闡述此機之說明）未能大批出世，前此九六艦戰機確為中日不宜而戰之一年來寇軍用以掩護寇萬惡轟炸隊之最優秀寶貝，亦即寇萬惡軍閥之得力爪牙，諺云：「知己知彼百戰百勝，」本年六月二十八日南昌大空戰我忠勇空軍擊損寇少尉小笠原氏座機，駕駛員食生，強迫降於鄱陽湖沙灘被俘，此機為寇三菱重工業株式會社名古屋航空製作所之去年三月二十二日出品。作者以久聞此機大名，苦無緣相遇，或云此為德國亨克爾機或法國地瓦丁機仿造，進而問其詳，則無人尤焉。此次機緣難得，適來領工作，得窺全豹，乃略事研究，不揣謬陋，草此說明，以供同道及有同癖，關心航空者之參考焉。

型式：低單翼。三葉螺旋槳。單發動機之艦用戰鬥機。

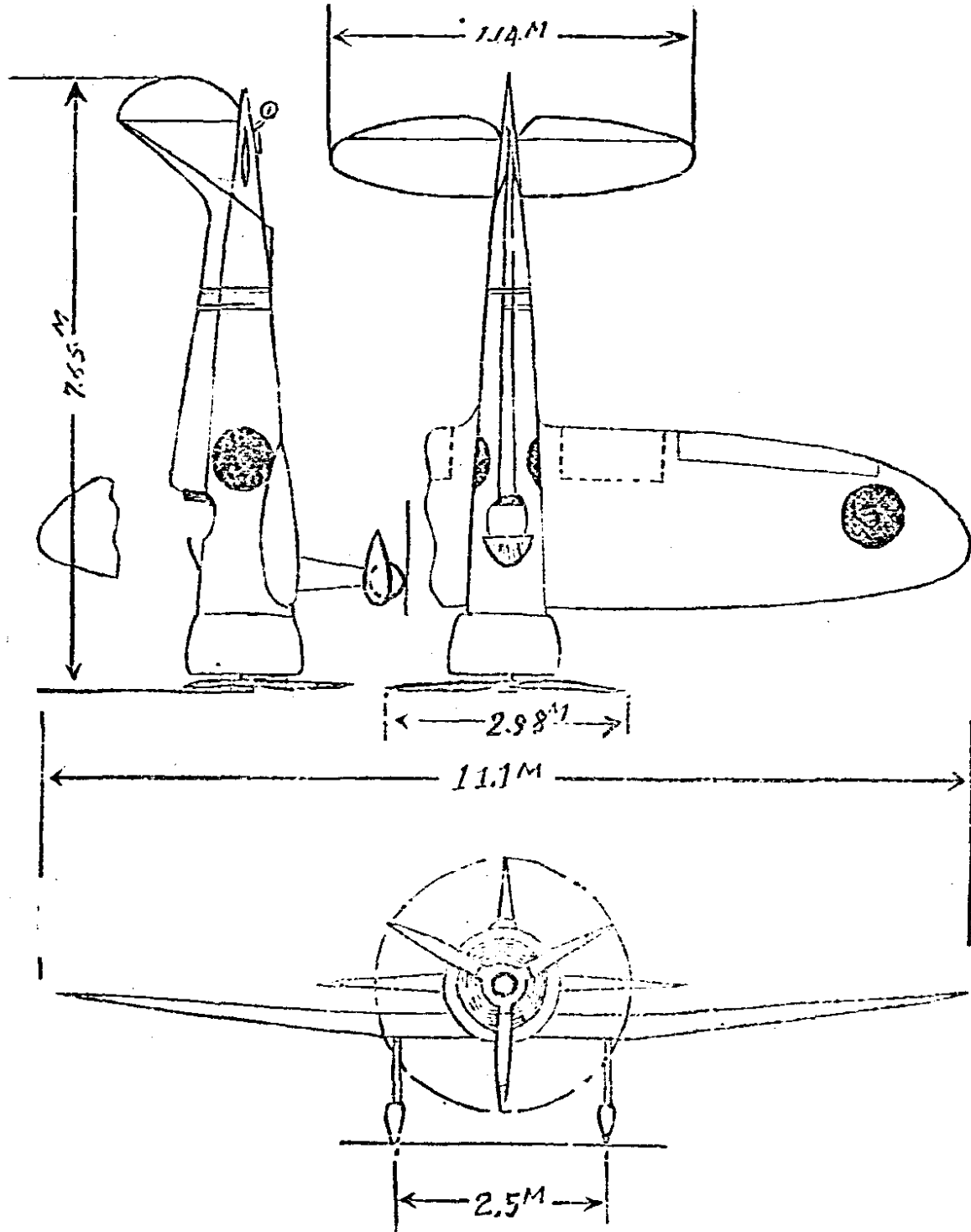
機身：機身為硬殼式全金屬構造，自翼後至機尾，機體為橢圓形，全身平滑，使應力蒙皮非常光潔，隔之特別吃力處，為口字條，普通用乙字條，縱材亦為口字條，然左右及底部共三根剖面較大，可稱縱樑，最前隔與機翼前樑或整塊結構，發動機架係桿接鉗。鋼管造，裝配於此之四點，兩點通機身縱樑，兩點於機翼前樑，若取出四點螺釘，整個機架即可拆下，機架至齒匣之螺門空有橡皮減震裝置，機尾隔，連接直尾翅背後，支承尾輪縱衝支柱及方向舵柱，其後之尾部整流罩可拆卸，最後部可裝白色夜間航行燈，機脊為木肋覆鉛蒙皮之結構，直連直尾翅，以增豎軸及縱軸之安定，機身外形除燕尾艙罩外，極似中島飛機廠造之（ANI式朝日第一一二號）驅逐機。

翼組：翼組可分中翼，外翼，翼梢，襟翼及副翼等，中翼與機身造成一片，弦長及翼厚均相同，外翼自翼根至翼梢成五：一之拔梢，橢圓之翼平面極似法國優秀驅逐機（Dewoitine）五—三者，外翼係用螺門於翼樑處接合自中翼，翼梢連接外翼係用螺釘釘在外翼梢肋外皮上，可拆下，翼梢前緣之一部為可拆卸之夜間航行燈罩（左紅右綠）與外翼貼平，機翼結構包括兩根I字桁樑，支撐翼肋及平之應力蒙皮，桁樑為鐵，角，腹及口形助力條構成，翼肋為口字條隔，在外翼桁樑間有支撐鉛管增強，鉛合金蒙皮則平於桁樑及翼肋緣及加強之乙字縱條（中翼為口字條），弗氏（Frise）副翼有靜力動力平衡之設計為鉛合金架外張蒙布，分裂式襟翼位於兩副翼間，可放下，四十五度。

尾翼：尾翼為張臂式，外形非常整潔。直尾翅前半節連機身脊背。為木架鉛合金蒙皮。翅後半節與橫尾均為多孔鉛合金架，外覆平滑之蒙皮。方向舵及升降舵。亦為鉛合金架。但外覆蒙布。方向舵前緣有鉛翼平衡重。後緣有地面可整調之修整副舵。升降舵之後緣。則裝有木質副舵。能在空中調整。以維平衡而利操縱。

起落架：起落架為張臂油筒支柱式之機翼；包括接頭，支柱減震器，及輪叉。接頭為鉛合金製。藉兩耳可用兩只螺門接於中翼兩端之前樑前。接頭內鋼樑有方槽。鑲合支柱，并

有螺門空，通接減震器。此接頭左右一樣適用。支柱為鑲路鋼管。上通接頭，下由螺釘接於山形鋼片製成之輪叉。在支柱中部。有鐵塊銷於鋼管頂住減震器。減震器為通常之空氣油簧。行程為十八米厘。機輪一二五×五〇〇為明治廠出品。輪犁利用腳踏之橫桿操縱。地為日本自造。機輪整流皮分成三塊。前中兩塊用螺釘釘合於輪叉。尾塊內有彈簧卡住中塊。可隨時取下清除泥塵。尾輪係七五×一五〇實心橡皮胎，裝在木質輪上。此輪經緩衝油簧支柱（



日本九六式偵察機三面圖

比例尺：百分之一

行程為十二，三米厘)及合金架，附着於機尾隔框，無操縱裝置。

翼面操縱：翼面操縱包括方向舵，升降舵，副舵，副翼及襟翼之動作機件，方向舵採用索桿操縱，索舵桿關於有軸承之方板，板中有螺絲可將舵桿前後調整共十一米厘，以適合各

，兩旁只可有四〇度之擺動，相當於方向舵左右舵擺動之角度，（共六〇度）。方向舵後緣有小附片，可在後面彎曲之，以獲得飛機固有之豎軸安定，以利直線飛行，升降舵由駕駛桿之前後移動，經操縱索之傳達以操縱之，其擺動角受駕駛桿連接操縱索的橫桿上之制子及鋼纜限制，其上下擺動角度各約二五度，升降舵副舵為長方形木板，構成升降舵後緣之一部，由座艙左側之橫軸安定操縱器操縱之，器前附有指示器，顯示副舵之位置，副翼由駕駛桿向兩旁運動操縱之，其動作係由連接桿直達，在艙內操縱橫桿之一部，亦裝有制子限制副翼之擺動，其角度約上，二五度下，一〇度，襟翼係憑藉一油壓力動作機件，座艙右側有切換弁管理襟翼動作之方向，由手動唧筒傳油至座椅下之起動器，動作時由連接桿直達襟翼。手動唧筒旁并附襟翼位置指示器，上刊〇至四五度，然實際襟翼可放下五〇度。當襟翼完全放下後，油壓即自動通至座椅背之頭部保護柱，將埋在機身背脊內之鋼柱頂出，以免飛機因故翻倒，而壓斷駕駛員頸骨，欲將襟翼恢復原位，先將切換弁手柄放至上字位置，次搖手唧筒使襟翼位置指示器之指針移至零度即襟翼已與機翼底面貼平，再繼續搖手唧筒三次，則此頭部保護柱縮入原位。

動力裝置：此機裝用中島壽式三型氣涼式發動機，九只汽缸（一四〇×一六〇），規定馬力為五四〇匹（在二三〇〇轉一分），最大馬力為六一〇匹（在二五〇〇轉一分），及三六〇〇米高空。螺旋槳速轉比為一一：一六。全機構造類似美國華司滾SiHiG發動機，減阻圍為鋁合金製，美國航空咨議會標準式（NACA），此機所用之螺旋槳為佳友金屬工業株式螺旋槳製作所出品，直徑為二，九八米，槳葉剖面圖號為佳友SS-二二，槳葉有三，螺距角為三一度，可在地面調整，操縱機關在駕駛員左方，油門及自動高空調整桿併在一處，噴下為火花操縱及滑油散熱操縱桿，儀器屏兩側裝有逃氣弁接至空氣過濾器，操縱桿係用柔佛亞倫斯（Arens）相類之操縱連接至發動機，發動機零件均屬日本自製，如磁電機為橫河電機製作所之九BF2R型，手動慣性起動器為東京機器製作所出品，汽化器為中島二聯七二B型，且有最近發明之高空自動調整器——作者在美工廠參觀時，尙以此器在秘密時期，不願以構造相示。全部汽油分裝於五個油箱，二只位於中翼，容量各為一〇四升，二只位於外翼，容量各為六九升，白鐵皮製之油箱一只，容量一一〇升，位於機腹下，可隨時擱去，主油箱各有其本身之放油門，從翼底面上之手孔可以到達之，動力操縱開關下有二個汽油開關，一通輔助油箱，一通左右兩對主油箱，駕駛員得隨時選用左對，右對，或輔助油箱，此開關並發動機唧筒經過燃料管制器，包括手動唧筒，滑油器，安全門，及分路至壓力表，注油唧筒等，左右兩對主油箱之容量，可由儀器屏左側一對利用空氣壓力之氣油容量計表示，輔助油箱上則裝有利用浮子之容量計，可直接讀出。此機滑油箱為鋁合金製，設計頗特別，其容量為卅七升。如用輔助汽油箱，則大滑油容量僅及汽油容量百分之八——少於普通經驗所需之百分之十，寇機前後兩架於顛強迫降落，均屬發動機之滑潤故障，蓋有由也。油箱位於中翼左機腿及機身之前緣，并利用前緣作為散熱管，與中翼右機腿及機身前緣內之正規紫銅片之滑油散熱器相接，此散熱系不如通常之與發動機滑油唧筒相接，散熱路內有開關通之座艙，以便滑油散熱量之操縱。

儀器及其他設備：駕駛員座椅適在機翼後緣之上，右傍有手柄藉膠皮繩之力，可操縱座椅之高低，以適合各個駕駛員。機身與機翼結合處之機腹整流皮內，裝有腳踏二只。近後緣後者，能用手推進拉出。翼緣後者為馬鞍式，有彈簧及鈎鎖住。使平時與整流皮貼平。座椅左傍有手把，拉動時腳踏即由兩片彈簧壓下。座艙內左傍，並有六尺圓索一條，以供駕駛員登機時繫掛。此項設計，頗合矮小駕駛員之需要，儀器屏上所裝之儀器及其製作所如下：

(一)東京計器製作所之出品。型二之左右傾斜計及型二之前後傾計各一具。

(二)田中計器製作所之出品。型三之空速指示器，型二之汽油壓力表，型一之滑油壓力表，型二之分佈器壓力表，型三之轉速表，型三之高度表各一具，及一〇十一八〇研之氣壓式汽油容量表二具。

(三)太田計器製作所之型一滑油溫度表一具。

(四)橫河電機製作所之型九二羅盤一具。

(五)北辰電機製作所之型九五N三汽缸溫度表一具。

(六)製作所不詳時計及電路開關各一具。

其他設備在座艙右旁則有國產電機株式社之B型手搖磁電機，三菱電機株式社之電路管制器，艦上起落裝置及田中計器製作所之自動酸素吸入器（由四千米至一萬米高空）能自動供給所需氧氣，上座椅後則有特殊工作之型〇〇二滅火器通至防火牆，及製作所不明之氧氣瓶及蓄電池各一具，於飛機着水前，如關去座艙左下方近椅處開關，則藉飛行時艙中充滿之空氣，能供給飛機在水面之浮力。

軍備：此機之軍備係橫賀海軍工廠之昆式七·七型三改一固定機關槍兩挺，此槍係仿造英國維克司輕飛機機關槍，每槍具子彈六百發，槍裝於儀器屏上左右傾斜機兩側，因槍口於螺旋槳圓盤內，備有協調裝置，風槍前為機關槍瞄準器，（日本光學廠出品）適在機槍槍身上方，機槍間為子彈箱，子彈由一轉筒裝入鋼質上彈斜溝，此溝與槍上之連接凸相連接，槍之另一面有一彈夾，收納斜溝遞送空彈夾至槍下之排殼斜溝，該處附近包皮可拆卸，以便工作，上彈機件，因近在咫尺，無需普通連接裝置，此槍之發射，由座艙左前方之板機式開關操縱，當板機在動作位置，則機槍上之螺管板機馬達即通電工作，繼續發射，至乎彈卡住或告罄始止。

尺寸：總尺寸；全翼展一一·一米。全機長七·五五米。

全機高（三點落地位置）二·八五米。

機翼：機翼之剖面約為NACA20216·20217·弦長，二米。稍翼之剖面約為NACA二〇二一〇，弦長六〇〇。

總面積一八·一平方公尺，展弦比為六。

副翼：展長二·八五米，總面積一·五六平方公尺。展弦比為一〇·三。

襟翼：展長一·四米，弦長〇·五米，總面積一·四平方公尺，襟翼角為四五度，展弦比為二、八

直尾翅：總面積一·五二平方公尺。

橫尾翅：翼剖面約為NACA0013 總面積二·二平方公尺，展長四米，展弦比為七·三一。

方向舵：翼剖面約為NACA17，總面積〇·六六五平方公尺，展長一·三三米，展弦比為二·七五。

昇降舵：展長一·六八米，總面積〇·八六平方公尺，展弦比為六·六。

昇降舵副舵：展長〇·三七米，總面積〇·〇四八平方公尺。

螺旋槳：直徑二·九八米，葉寬〇·一八五米，螺距角三一度。

其他：機翼傾角〇度。兩面角八度。飛機落地角一三·五度。機輪一二五／五〇〇，尾輪七五×一五〇，輪軸距離二·五米。

重量：	空機重量	一一四三、五噸
	駕駛員及保險傘	七五、〇噸
	汽油(三四六加)	二五〇、〇噸
	滑油(三七加)	三一、五噸
	軍備	八〇、〇噸
	總重	一五八〇、〇噸
	額外載重(輔助汽油一一零加及油箱)	八六、〇噸
	翼面負荷	八七、二噸/平方公尺
	動力負荷(規定馬力五四〇匹)	二、九三匹/馬力
航飛性能：		
	最高平飛速率	二五〇哩/時
	最大上昇率	五〇〇〇米/八分
	最快轉彎速率	三六〇度/二秒
	耐航時間	二、八時
	耐航時間(帶輔助汽油箱時)	三、八時

結論：

綜觀此機結構，大部份類中島 ANI式戰鬥機(斯機似由美國波因P-26 系編機仿造)。

• 起落架機翼及翼面操縱頗似三菱工業株式會社自產之「神風號」機(去年四月曾以九四·五小時之紀錄自東京飛至倫敦計程九九〇〇哩)。發動機均為中島壽三型(Kotubuki II)似由華可潑SIHIG改造。此機機翼及機身結構，頗似德國亨克(Hemkel)一一二號驅逐機。機翼外形，極似法國之地瓦丁(Dowoitine)五一三驅逐機。故頗多同志及西友臆猜此機即由亨克或地瓦丁機仿造者，然拙見以為日寇現不特已能自螺釘至儀器發動機等均道地全部仿造，且已進至能消化各國優秀機之優點而自行設計時期矣，日寇軍閥橫暴，殺我無辜民衆，實屬可恨之至，然日人尤其工程師之刻苦努力，實足為我國之師也，反顧我國航空工業，自北伐成功，籌辦航空工廠，修理與製造，已不下十載，以當局之重於訓練駕駛人才，而輕於技術人員，及以技術人員之難造，尤以設計人員之培植困難，遠水難救近火，飛機給養，全憑購自異國，至今所謂飛機製造廠者，仍多以修配工主為主，即有製造，亦僅機架之仿造，全部動力裝置，儀器，特種設備，標準零件，材料，無一非舶來品，甚有鍛鑄品亦屬舶來者，日寇之野心非無故也。總理云：「我國事事落後事事須迎頭趕上」果然則抗戰為治標，以軍財政為主；建國為治本，實以工程建設為主。最高當局如果抱定決心，提高工程師之地位，昇航空技術人員以絕對之信任及職權，由每購十架飛機中抽出一架之金錢，從事於某一時期內全部自行設計的國產飛機之籌備，由裝配仿造而設計製造；由機架，儀器，發動機，及另件而材料而原料，謀飛機之澈底自給。意大利之航空照相機，實可為我國之先例。蓋其鄰邦德國研造之照相機，價廉物美，素操全意市場，然自怪傑莫梭里尼氏之努力，現除民用照相機仍多用德國出品外，而羅馬郊外之古道尼阿(Guidonia)實驗室中，已可見及意國出產之航空照相機，由另件至玻璃鏡頭，均經悉心研突，自行設計製造，其成績並不亞於德國製品，且曾舶來我國。若此種勝利，則始可謂此次全民抗戰之最後勝利矣。(完)

三十五年飛機工程之回顧

萬石歧

一、飛機之發展

厥自千九百〇三年萊特兄弟發明飛機以來，為時不過三十五年，飛機工程之進步，驚人迅速，若與他種工程相比，實不可同日而語矣。然其進步之迅速，并非飛機工程簡易所致，實乃因普通機械學材料學流體力學結構學發動機學等已具有相當基礎，并且日新月異的進步，有以匡助之。換言之，飛機工程本屬繁雜，有賴於多種學術之研究，若非多方研究同時併進，實難期有健全之發展。

飛機工程之發展，可劃分為四期，第一期為萊特發明飛機以前之時期，第二期為由萊特至歐戰爆發之期間，第三期為歐戰時期，第四期為歐戰以後。

第一期：人類仰慕禽鳥飛翔自由樂趣，咸欲倣法飛翔，李林討及愛勿爾等努力研究空氣力學，發現弧形平面運動時可以發生舉力，於是飛機之設計，漸有頭緒，惟當時機械製造尚未十分發達，動力機器不能適用，故僅有滑翔機之出現，而飛機製造未能成功。

第二期：理論科學與工程逐漸發展，螺旋槳內燃機等亦隨之發明，飛機製造乃告成功，各國政府并努力促其發展，故學會之成立，經濟之補助，可謂盛極一時矣。惟當時飛機之性能頗壞，除供娛樂研究外，無濟於實用。

第三期：歐戰爆發後，各國均以飛機對於軍事有特殊要點，各自努力研究製造，以供軍事需用，此時飛機工程進步頗速，由時速數十公里而增為二百餘公里，由載重數十公斤而增為數千公斤，其他性能，亦能適合當時之要求，故對於軍事確已發揮相當威力。

第四期：歐戰結束後，戰時出產之大量飛機，無法銷售，各國財力窮窘，無法供給大量之航空工程研究及製造費，然由歐戰之經驗，深知飛機之威力及重要性，均不願其任受摧殘，並努力設法維持其繼續發展，此種現象，在戰勝國家有之，在戰敗之德國，更形顯著，故各國努力飛機之商用化，~~既可推銷~~商用或民用機，於必要時，均可改為軍用，其民間之飛行及技術人員，亦可變為軍事人員，如是維持航空工程研究之發展可謂至善美矣。

二、飛機設計

在航空工程之初期，氣力學研究雖已開始，但未十分闡明，故設計學僅具雛形，所設計之飛機，性能頗壞不能符合要求。其後氣力學試驗設備，日臻完善，氣力學原理及機翼學原理等，逐漸闡明，則飛機設計乃有長足之進步，茲略舉數種鮮明趨向於下：

(一) 飛機之外表簡單美麗化。

機件之阻力，由其體積大小之影響，遠不及其形狀之影響為大。故各機件之形狀，盡量採用漸近流綫型，若形狀因多種關係不能變更時，亦設法添裝整流綫型之罩。或隱藏於他機件內，如支柱機脚等，使飛機之阻力減小，外表簡單美觀。

(二) 風洞試驗

自萊氏值(RN)發現後，風洞試驗所得之性能已與實物之性能相差甚小，其後影響風洞之因素逐漸發現，使風洞試驗之結果加以修正，更能與實物試驗之結果相符合，故檢計設之飛機，必須先舉行模型試驗，若其性能符合要求，乃着手製造，否則，即加以修改，然後着手製造，如此可省去人力財力之耗。

機翼為飛機最重要之一部分，其平面之形狀及剖面形狀均可影響機翼之性能，如沿翼弦

或發展之壓力分佈狀態及其壓力之計算，根據理論諸風洞試驗，已有良好之結果。

氣力學擾亂現象，根據理論至今尚無法精確說明，故各機件組合後之互相影響，均賴風洞試驗之改進而解決之，對於飛機設計，有莫大之幫助。

飛機之安定性為設計最難解決之主要問題，各國雖力求理論解決方法，因關係複雜，難期準確，故安定性之問題亦賴風洞試驗之匡助，而得相當解決。

風洞試驗既為設計之一重要工具，然現在飛機速度日漸增加，飛行高度亦隨需要而俱增。在不同高空之高速飛行時不同密度之空氣發生壓縮現象，使現有之理論，均發生動搖，雖不能完全無效，若不加以修正，由理論所得結果與事實不符甚巨，故風洞亦有高壓低壓及超音速式等，以研究各種密度之空氣中漸近音速時之空氣現象，以修正現有理論之不逮。

(三) 特種設計

自尤可斯基氏成功用數學方法決定翼剖面形後，各種性能之剖面，相繼出現，其最令人注意以為S形狀中線之剖面，有壓力心固定之性能，惟近代飛機，壓高速為尚，設計機翼時，無論採用何種優良剖面，能符合高速飛行者，飛機起落速度亦有相當的大，恆不能適合機場與其他條件，為欲滿足高速飛行及起落之條件，有變距螺旋槳及可變弧度之剖面等設計，利用縫翼或襟翼，可以使剖面之弧度變更。普通翼剖面之弧度，影響其舉力及阻力甚大，於弧度增大時，其舉力及阻力能同時增大，可以符合起落時之條件，於弧度減小時，其舉力及阻力能同時減小，適合高速飛行。

現在標準形飛機雖能達到相當高速飛行，然最小速度飛行或靜止後退等問題，尙未能解決，故現有飛機，仍不能充分適合現代要求，乃產生其他種航空器，設計之要求，如旋翼機，及直上機等，此種飛機，在各國均已着手研究，均有相當成就，如美英等國陸軍，及警察已採用旋翼機，蘇聯及德國已試製直上機，成功，然將來之發展，尙待各研究者之努力耳。

三、飛機結構

在航空工程之初期，根據建築橋樑學機械學等基礎原理，製成飛機，全賴支柱張線等，使結構堅固安定，故設計之飛機重量及有害阻力均大，其後各種基礎原理之研究，日趨專門化而形成飛機結構學基礎。飛機結構為空間結構，不係生根於固定物上如橋樑者，須重量小，而強度仍能符合要求，換言之，強度與重量之比宜小，故各部材料非空管即薄板，與普通機械所需要材料稍有不同，然空管或薄板，組成之空間結構，根據普通機械經驗設計，多感覺十二分困難，非強度不足即重量過大，二者均不合飛機設計之要求，飛機結構學略有下列特點。

一• 不憚工作困難或成本大，設計各種橫斷面之空管或板條，使需要強度與重量之比，愈小愈好。

二• 結構各部之用材除其拉壓力或壓壓力及折壓力外，特別注重其抵抗扭力或剪力及屈力之性能。

三• 利用材料之彈性極限或最大屈壓力附近之變力。

四• 利用多衍結構

五• 須詳細明了外作用之分佈及其傳達俾各部材料選擇適當，無些許之浪費或不足。

六• 各部構造尙須有利於氣力學之要求。

七• 結構內部須能供給相當之空間。

由以上各特點研究之結果，乃由木料構造進步為鋼管或輕金屬合金構造，再進步為硬壳式構造，其製造方法，由利用接頭組合，改用鉚釘火桿組合，將來必再進步改用電桿組合，

接頭及釘釘組合，有增大重量之弊，火桿組合有減低材料強度之弊，電桿組合則兼上述二者之弊端，而有相等之組合能力。

薄板結構之研究，現已盛極一時，詳細原理，尙未充分闡明，各國有用普通薄板原理，或對角應力場法則，應能定理或薄膜定理等以研究其性能者，多未獲得普通化之精確結論，但將來之成功可斷言也。

四、飛機材料

飛機各部之安全率，考慮其重量關係，盡量減至最低限度，故材料之選擇，須非常嚴格，對於構造時之瑕疵，更須慎重檢查，以免因小失大，普通材料工廠出品，因構造方法不能十分完善，或保管不良，常有一半以上不合要求者，故每件材料於應用前，均須個別試驗其性能。

飛機結構用材料，有木料特殊鋼輕金屬合金等。木料之性能，隨產地採伐時期乾燥方法等而變更，木料之組織多不均勻，又受濕變之影響，故同塊木材之性能亦不一定，惟木材之強度與比重之比甚大，工作簡易，來源亦多，頗符飛機結構之要求，如是，設法補救木材缺點，仍可用於飛機製造，但木材結構易於損壞，更不適於久用，在航空工程初期，木料已應用於飛機製造，與時推移，結構學亦逐次進步，採用木料範圍隨之縮小，然自硬壳式結構發明及膠合板製造進步與化學木之出現，木料對於飛機製造，仍能保持其原有之重要性。

炭素鋼之重要性因久用於各種工程，爲人所素知，然用於飛機製造者，爲特殊鋼，而所有用者亦爲薄管形式各種形狀之橫斷面管形，以增加強度與比重之比，特殊鋼中，以錳鋼最易火焊，利用硬化方法，可以使其損失之強度減少，故機身構造接頭，亦用之製造，惟鋼之比重過大，除受力特別強大之部分外，不能應用。

木料及鋼，用於飛機製造，各有長短，其後輕金屬合金出現強度大比重小，可製成空管面及薄板，用於飛機製造兼有木料及特殊鋼之長處，其採用之範圍，日趨廣大，如現在之全金屬飛機，多用輕金屬合金製成者。

近代硬壳式構造盛行，其所採選用之材料，使強度與比重之比，據理論而言，當以現有之木料爲最合要求，惟木料本身缺點頗多，不能充分採用，故現在視爲硬壳式構造之唯一材料厥爲輕金屬合金。

輕金屬合金中廣見於實用者，有鋁合金之鎂鎂，鎂合金之電鎂等，二者均不能鍛鍊，亦能用火焊銲接，故輕金屬合金之結構，均係用鑄造組合，且於工作時須用熱處理，故其結構製造不及特殊鋼之結構製造爲簡易。

硬鋁之種類頗多，除少數種類外，多不能抵抗腐蝕性物浸蝕，物理性質有脆硬之弊，惟能製成薄空管及薄板，故硬鋁對於飛機結構製造，又爲輕金屬合金中之最重要者，電鎂之強度雖大，然其脆硬之弊更甚於硬鋁製成之薄板，僅適用於不能受作用力之部分，然電鎂用以鑄造物體頗多。

五、飛機原動力

原動機關，種類頗多，然合乎飛機要求者，當爲內燃機關（發動機）由原理及材料之進步，內燃機關已突飛猛進，飛機之性能，亦大有改善。

飛機對於發動機之最重要要求，爲馬力負重須小，即全發動機之重量與馬力數之比須小，欲滿足此種要求，則發生材料與設計問題，材料問題：因特殊鋼及電鎂之出現，已達到相當解決程度，至於設計問題與燃料學熱力學振動學及機件學有密切關係，涉及範圍頗廣，進步亦尙能滿足人意，如在歐戰時，每發動機之最大功率亦不過三百匹馬力，其馬力負重有超出二公斤者，然現在之發動機之最大功率已增至千數百匹馬力，其馬力負重則降至

0.6公斤上下。

惟現用之汽油發動機構造難免易生故障，（象之電磁作用可以影響各種儀表），故有多採用重油發動機之趨向，然有重量增加之缺點。據現已知設計之經驗，每汽缸之容積與壓力，不得超過一定範圍，其能發揮之馬力，亦有限制，若發動機之馬力增大，必須增加氣缸之數目，如是，發動機之最大功率，不能如人意之增大，均引為遺憾，故大馬力之飛機，有採用蒸汽旋輪機之趨向，蒸汽旋輪機之功率及效率既大，且不受空間之影響。

現在使用發動機之趨向，可概括如下：

- 一、由材料及熱力學之進步，並採用水冷式以減小馬力負重。
- 二、採用二衝程式及多汽缸之發動機，以增大功率。
- 三、採用重油發動機以減小消費，並減少磁電之故障。
- 四、構造簡單化，使發生故障之可能少。
- 五、採用增壓器，使發動機不受空間之影響。
- 六、採用蒸汽旋輪機。

發動機之功用，係使燃料之熱能變為旋轉運動能，再利用螺旋槳而變為線運動能者，熱能經數度變遷，其損失當然頗大，普通螺旋槳之效率，在優良狀態之下，亦不過百分之七十五上下。為減少功率經螺旋槳後之損失，即增大其效率，乃利用輕金屬合金或化學木製造槳葉，俾能採用薄翼剖面及需要之形狀，以利高速旋轉運動，並設計活動變距或調節螺旋，使其在各種飛行狀態，均能發揮其最大效率。

六，飛機儀表

飛機用儀表可分為飛行用及發動機用二種，發動機用者，如溫度表旋轉數表，油量表滑油壓表等等，均能適合要求。惟於長距離飛行時，油量問題，頗為重要，現在所用之油量表，尚欠準確。飛行用之儀表，自歐戰結束後，進步甚速，如人工地平儀，傾斜儀，方向儀，及無線電示方儀，操縱儀等出現，對於飛行有莫大之供獻。當時飛行人員過霧中及夜間飛行，則頗感困難，而心懷畏懼者，今已視為常事，毫不足為奇矣。至於現用之高度表速度表等，僅能指示相對高度及相對速度，且不能精確靈敏，如高度表受加速度及空氣狀態之影響，速度表受斜風向之影響，此種缺點，於日間常態飛行時，不關重要，然於大霧或黑夜飛行山地嶺空時，因高度表及速度表不能直接表示與地面之關係，常有碰山或迷途之事發生，實為害不淺也。故有將輪船之水深測量儀試裝於飛機者，因飛機速度過大，地勢變遷又多，致未成功。至於速度表之改良，現尚無適當之辦法。

七，飛機軍械

歐戰時航空軍械，因飛機之性能不佳及受其他條件之限制，頗為簡陋，除機槍及小型炸彈外，尚有酒桶汽油或投下毒鋼箭，以攻擊敵方者，機槍之初速及發射數，均與陸軍用者相近似，以飛機之速度及機槍之自身振動而論，其命中率當然甚小，何況飛機難被擊中，若未傷其要害或駕駛員，無何危險之可言，現代飛機之性能，較諸以往，優良諸十倍，故自衛用及攻擊用之機槍亦隨時改善，如口徑發射數初速，及機槍數目之增加，槍彈構造改善等，使其威力，遠勝已往。機槍之裝配，在歐戰時已有調節打火裝配及活動裝配方法，惟用調節打火裝配時，機槍固定，恆有失調擊壞螺旋槳及消耗發動機馬力之弊，故有要求穿螺旋槳軸心射擊者，借當時發動機之曲軸不能構造，以符合要求，致未能成功。現在飛機需求大口徑機槍(砲)之裝載，日益迫切，欲穿過槳翼間射擊，害多益少，故有特種發動機出現，以滿足已往不能達到目的之要求。至於小口徑之機槍，除用調節打火裝配外，隨飛機設計及結構學之進步，已可固定或活動裝配於任何部分，儘可能範圍，使射擊死角減小。

飛機攻擊敵方威力最大者，當爲炸彈或毒氣彈等，在已往因其重量過大，飛機不能多量搭載，未能發揮其驚人威力，今則不然，飛機既可載多量炸彈，並隨結構學之進步，於必要時，多數炸彈可以懸掛於飛機內部，不致增加有害阻力，而影響飛機之性能。

八，結論

以上所述飛機工程於三十五年間已有驚人之進步，其主要之原因不外各種學術已有健全基礎，而各國學者不憚艱苦努力研究，政府人民熱心提倡之故也，我國提倡航空事業，始自民國二年，海軍造船廠亦曾試製國產飛機，爲時非不早，然其成就，可謂毫無，自北伐成功以來，重振旗鼓，提倡航空，非不努力，然飛機工程，僅俱蕩蕩，致抗戰爆發，對於飛機仍不能達到局部自供自給之狀況，反顧蘇聯自革命後，始着手於社會主義之工業建設，至今其飛機工程，已不亞於歐美各國，再檢討敵國日本狀況，其航空研究所，於民國十三年始行擴大，努力提倡航空工程，爲時亦在我國之後，在民國十三年前，觀其所有商用飛機，均購自外國，軍用飛機亦非國產，其航空工程之幼稚，與我國相伯仲，然至今日，則中國堂乎落後矣。若究探其原因，或主張歸罪於政治者，想有人在，其實未必盡然，否則，自北伐成功，政治納於正軌，政府及人民努力航空事業，無亞於其他各國，依理而論，應有差強人意之成效，然事實俱在，不得令人不失望者矣。我國航空工程發展之失敗，凡工程人員，均不能辭其咎。飛機工程係國防工程之一，不可以營業性質或以贏虧得失，而決定其發展之方針，如是，欲求飛機工程之健全發展，必須各種國防基礎工業與航空工程同時並進，不宜取巧眩耀，或敷衍塞責，庶幾我國航空工程有蒸蒸日上之可能也。



星稀月白夜風寒，飛艦將軍陸已歸。
但得廣場機士在，不虞倭鳥寇對山。

文 藝

乘飛箭號渡太平洋四十韻

伯 修

美西隔大洋 渡洋乘飛箭 海航兩週程 縮為六夕旦 早飛晚休息 祇此天行健
 西飛山畫長 東飛白晝短 人繞大地飛 地隨日星轉 脚下白雲多 彌覺青天遠
 天水相接處 四望都不見 薄薄晴雲飛 雲影水上判 朵朵厚雲過 影中露雲眼
 碧霄千層雲 厚薄誰去管 晴雲忽化雨 彩虹窗外徧 銀翼平切虹 相映何燦爛
 不聽機聲響 儼然成夢幻 水色連天碧 無山識深淺 浪推珊瑚洲 綠藍方表顯
 銀波掀起高 俯視平如輾 御風超象外 英道水力軟 日飛五千里 孤島覓宿棧
 茫茫大洋中 孤島小如卵 覓卵何由得 航行精計算 觀日測方位 磁差方能辨
 擲標識風力 航差乃受限 有時霧中行 大氣縱橫漫 遠丈無所視 翼尖霧遮斷
 幸有傾側儀 顛倒即時挽 收音隱迷途 蟻額無綫電 宇宙汎無涯 航路通一綫
 人力克自然 終獲登彼岸 人力隨其心 人心有乖舛 一念若有差 霄壤別治亂
 飛機無性靈 於人何恩怨 用之利郵運 縮地原至善 用之作武器 高飛擲炸彈
 前軍倖無恙 後方遭塗炭 生者有智愚 死者無貴賤 弱肉強刀俎 公例說天演
 自欺以欺人 真理豈荒誕 人身易消滅 天空雲一片 人心無束縛 宇宙倏往返
 心能求真理 千古永不變

太平洋半路島 (Mid-way Island) 月夜

伯 修

經度斯為極(1) 明朝即後天 島孤跨半路 沙淺息飛船
 翅秃乳鴨走(2) 頸交呌鳥眠(3) 月虹初次見 欲寢復留連

附註：(1) 該島距經度一百八十度極近。

(2) Gooney 鳥在島上孵卵育嬰，羽翼豐滿時翅展在十尺以外。

(3) Mourning 鳥終夜交頸呌吟。

二十七年二月二十五日南昌空戰，敵九六式^艦編隊機一架被擊落于江灘，駕駛員田熊繁雄大尉殞命，機亦損壞甚劇，經青雲廠設法修理，頓復舊觀，蓋以太阿不但倒持，且入我手，以其器還擊其人，誠抗戰過程中一大快事，遂成長句以記之：

南昌空戰敵機伏 贛水灘平落九六 爛額焦頭誰可醫 新釘撤鐵工修復
 雲霄昔日仰風翔 咫尺今朝撫險巖 最是扶搖直上時 疑非我隊之驅逐

二十七年四月下旬伯修識於洪都

中國航空什志介紹

近四五年來我國僑界人士，提倡航空，頗為努力。介紹航空知識之書籍什志，亦時有刊行，雖質粗數量，均尚不遑歐美遠甚，然質極俗識，轉移風氣，功勞亦不可磨。記者茲茲見聞所及，將近數年來中國之航空什志，無論現在出版與否，絡繹簡短介紹之。惟記者收集材料頗為困難，遺珠之處必多，尚請讀者多予指示之，為感。

二、航空建設月刊

此月刊曾於二十六年五月在成都出版創刊號，爲中國航空建設協會四川省分會編輯發行，據該刊啓事稱，該刊實爲航空時代半月刊之後身。惟航空時代半月刊記者并未在坊間購得。

此月刊創刊號之內容，除載有二十二面偉人題詞四面偉人玉照外，討論各種航空問題之文字，亦有五十二面之多。內有「一二八空戰的認識」(馮佑金)一文，調查記載均極精詳，尤推佳作。又有「航空發動機學」及「飛機發動機原理」二篇，內容頗有相似之點，其敘述亦嫌過於教科書化。其他如時論數篇及航空情報均佳，足見編者確能把握時代需要，留心收集新聞。

該刊不幸只出一期，即無音訊。當時民衆尙未切實感到航空常識之需要，或爲停刊之主因，然抗戰以來，稿件經費，均感缺乏，或亦不失爲一致命傷云。

本刊懸賞徵文啓事

本刊現爲鼓勵駕駛人員與地面人員之合作起見，擬向軍民飛行同志徵文，題爲：

(一)在飛行者的眼光中，飛機應如何改良？

(二)在飛行者的眼光中，機場設備應如何改良？

二題任擇其一。對於第一題，泛論全飛機或專論機身，發動機，操縱系，儀器板，安全設備或其他某一部分均可。

對於第二題，泛論一般機場設備，或專論起飛，降落，夜間飛行，棚廠設備，各種信號設備，或其他某一部分均可。

應徵稿件請於二月二十日以前寄到成都郵箱七十七號航空機械月刊社。應徵者請開明簡單履歷，以便本刊酌量介紹。

應徵文章，暫定取錄三名至五名，第一名不論長短，奉致薄酬卅元，(若有特殊價值者，本社另印送單行本若干份)，其餘概照本刊普通酬例辦理。

應徵稿件由本社特聘專家三位，担任評品。錄取各稿自本刊三月號起陸續發表。

本刊交換贈閱辦法

一、一切中外書報雜誌，不論性質，均歡迎與本刊交換贈閱。

二、用以交換之雜誌，不計定價之高低，但只限原著譯人，原發行人或總經理人之一。

三、雜誌以一期一份交換一期一份爲原則。書報另訂之，但最少贈送本刊半年。

本刊交換廣告辦法

一、一切中外書報雜誌，不論性質均歡迎與本刊交換廣告。

二、交來廣告之刊登地位，由本刊指定。

三、交來廣告內容，由本刊代擬或來稿均可。

四、廣告之面積，以雙方期數，份數，廣告面積，三者之積相等爲原則。書報臨時接洽。

本刊代銷辦法

除特約之總代銷處外，本刊歡迎其他書店，學校或個人爲本刊代銷。其辦法如下：

一、每期至少代銷十份、

二、零售代銷人可得酬勞一成，若有訂戶在代銷人處訂閱本刊者，即請移交本社直接寄送。代銷人仍可得一成之酬勞。

三、每期賬項，於次期出版時結清。

航空機械月刊徵稿簡章

- 一、本刊宗旨在介紹航空機械之知識及鼓勵前後方之機務同志。 (一) 航空時事短評。 (二) 中國空軍及一般航空問題。 (三) 一切與航空有關之學術論文及報告。 (四) 現役機務人員之工作經驗，研究心得，生活記實及作戰報告。 (五) 一、致編者信，二、問答欄(本項文責自負，無酬金)。 (六) 國內外航空界通訊。 (七) 世界航空論文摘要及書報介紹。 (八) 雜錦(包括人物介紹，文藝小品，插畫等等)。
- 上列八項除特約專家撰稿外，均歡迎投稿。
- 二、來稿請用格紙繕寫清楚，并加標點，紙張可寫一面，若有附圖，請另用連史紙黑墨水繪製清楚。
- 三、來稿文字務求清順，凡有引用定理公式，因篇幅關係不能詳為說明者，務請註明適當參考書誌之名稱及頁數，以便編者及讀者之查閱。
- 四、譯稿請附寄原書，或詳示原書書名，著者，出版年月，出版書局之名稱及地址。如係什誌，并請詳示其卷期數。
- 五、來稿一經登載，即不退還。未登之稿欲退還者，請先聲明并附還稿郵票。
- 六、對於投寄之稿，本刊有刪改之權。
- 七、投稿經登載後，一律以現金致酬，酬例為本刊每面(約一千三百字)二元至十元，圖表在內，有特殊價值者例外。 却酬者請先聲明。
- 八、投稿經揭載者，即自該期起贈送本刊半年。 投稿人亦得商請本刊代印單行本，但須酌付印刷費。
- 九、投稿人務請先填蓋附於本刊內之稿費收據單，與稿件一併寄交本刊。 俟稿登出後，本社即按開來地址，寄奉稿費。
- 十、已載之稿，其著作權即歸本刊所有，非經允許，不得在他處發表。
- 十一、本刊非但歡迎投稿，凡對本刊之一切關心詢問及建議函件，均所歡迎。 本刊當分別專函奉復，或在本刊上公開發表。
- 十二、投稿請寄成都郵箱七十七號航空機械月刊社收。值茲戰時，來稿最好以航空或掛號寄下。 本社對此等投稿人之稿費，亦用航空奉寄，以示優待。

航空機械月刊廣告刊例

欄廣告事	普通	底面第一	底封外內	地位	
				一期	每
\$ 24	\$ 30	\$ 50	\$ 75	三期	面
	\$ 81	\$135	\$200	半年	
	\$144	\$240	\$360	附註	
面起老止老面	碼面起	之四分	起半碼面		

本刊復刊以後，篇幅內容均較前顯有增進。為補一部分印刷費起見，特闢廣告影頁，歡迎刊登。刊例列左，廣告式樣由本社藝術部代擬，不另收費，來稿聽便，只限黑色。本刊銷路廣大，內容豐富，為一般機務人員及大中學生之良友，廣告效力非常之大，欲發展營業者，曷興乎來。廣告事務希用書面與本社接洽。

英法意德之空軍與慕尼黑會議之遠因近果

王承勳

隔歲九月間慕尼黑會議以前之渾旬，英法兩國最為張惶。倫敦巴黎公園美麗之草地，多在探照燈光之下，為建築防空壕而犧牲。無數老幼男女魚貫鵠立於消極防空部之門，以便領取配戴其防毒面具。各大商店與公共建築物之四周，高堆沙袋以防炸彈。防空高射砲隊之卡車經過大街通衢之上，似指敵國飛機有隨時來襲之可能。彼時祇有張伯倫與達拉第，希特勒，墨索里尼四人，心心相印，共了然於捷克之地圖一獻，歐戰之導火線可由急爆改為慢燃。不過英吉利與法蘭西民族，非輕易即肯俯首事人者，張伯倫與達拉第既代表兩民族而屈服，自有莫大苦衷，他們計及英法聯合的空軍，對抗德意聯合的空軍，不能操必勝之權，換言之，慕尼黑會議如果決裂，歐戰即可爆發，英法取不到制空權，則難防止德意對倫敦巴黎施行集團之轟炸，故為挽救英法人民財產之損失，遂迫捷克割讓其土地，以作緩兵之計。英法空軍發展之遲滯，與德意建設空軍之速成，原非一朝一夕之所致，其中原因綜錯，亦非一篇半牘所能詳述。要之不隨時代進步之國家，不論其過去如何偉大，絕難受將來時代所寬宥。今畧舉個人一得之愚，以供國人關心列強空軍者之參攷。

為討論方便起見，今姑劃分英法意德空軍之發展為兩個時期，自一九一八年歐戰結束至西班牙戰事發生為一時，自一九三六年七月迄今為一時期。在第一時期之十六年中，四強空軍之進展請分述之。

英國 以海軍稱霸的英國，終不能忘情於無敵艦與巡洋艦，海軍既認為國防之主力，空軍之發展遂受阻撓。當艦隊乘風破浪之際，航空母艦受巡洋艦之保護，而母艦上之飛機，轉為巡洋艦之耳目。母艦上之飛機因地位所限制，體型甚小，且多取雙翼折疊式以便儲藏，故難採用低單翼式飛機，以致偵察機與輕轟炸機，驅逐機之速度航程均難提高，各機版出品大同小異，十餘年來無長足之進步。談到重轟炸機方面，則一九三四年冬季各隊所用者，仍多係雙翼支柱式，為金屬、木材、蒙布、合製之龐大飛機，每點鐘還不到一百五十英里的速度。

這種原因很複雜：其一，重保守性的英國飛機工廠，對於落伍的設計工程師與工廠監督不肯開缺，舊的頭腦沒有新的設計與工作方法。其二，工廠對於舊式飛機，每年略加局部改良，不與以根本改造，可省掉一大宗材料試驗費與人員繪圖費，如此成本減低，每架飛機可多賺錢。其三，工廠大宗製造制式飛機，出售給各屬邦及英國資本所達到的國家，更可大獲厚利。其四，海軍部長與陸軍部長在國防會議席上，資深望重，倚老賣老，為海陸兩部多爭預算，以保護海陸工業已有之投資，航空部長資淺言微，空軍經費遂受剝蝕。其五，英國飛機工業，有為大軍火廠如維克司 Vickers 或大汽車廠如羅爾斯羅伊斯 Rolls Royce 所兼營者，精神分散，效率自差。

講到驅逐隊方面，英國最注意的是上升極速之截擊機，其航時間祇有一點半鐘，每機有四挺以上之機關槍。它以為海上與地面防空情報，消息靈通，飛機兼可與地面通無線電話，遇敵人轟炸機來襲的時候，不等到飛至倫敦上空，便可將牠們打落下來。它忽落了最近的轟炸機，飛的比驅逐機還高，速度比驅逐機更快，耐航時間又久，若是敵機分批來炸，驅逐機自顧之不暇，怎能達到防空的任務？

此外還有飛行人員之訓練，既不一致，亦嫌遲緩。皇家空軍軍官學校之學生，訓練四年畢業，在校之生活，仍不脫離英國紳士之風味，又皇家航空學校畢業之軍官與軍士，僅派在空軍部隊服務，或作陸空聯絡工作，而海軍方面之飛行人員，多由海軍軍官與軍士中挑選出來，再受飛行訓練，一則多費周折時間，二則分散空軍實力，足徵英國空軍仍受海軍封建勢力之影響，不能統一指揮。

法國 法國空軍的發展，雖無海軍的抑挫，却遭到陸軍的擠軋。為修築四百八十公里長的馬奇諾國防綫，沿綫砲火相接，使西德人從地面上不能越雷池一步，實耗去國防經費之一大部份。法國覺着敵人空軍縱能破壞後方城市，但不能佔據之，故對於製造飛機工廠力求其分散，以減輕受炸之損失，重要城市附近多建偽裝之類似城市，以便借燈火之管制，迷惑敵機之視察，作戰飛行場多備油彈，在尋常時掩蔽不用，以免間諜之發現。它對於國防上砲壘及取守勢的空軍過於注意，費了很多金錢與時間，致取攻勢空軍之轟炸機的製造與訓練，反而落伍。敵人空軍固不能佔法國之領土，然借其優勢之空軍，足以摧毀法國後方，法國空軍不能報復，則受害匪淺。法國在此十六年中，曾一度以三千餘架軍用飛機之數目超過任何國家以自豪，但多數性能不強之飛機，須俟取得制空權後，方能發揮其力量，若敵機數量少而性質較優，則法國多數飛機實無用武之地。

在航空工業方面，法國亦有幾個弱點：第一，設計家與製造家多標新立異，產出各式偏於理想之飛機，對於科學研究雖時有貢獻，而對於軍事上切合實

機油彈寶塔詩

伯修

機

直起	橫飛
織地	延夕暉
舟車仰望	鷹隼欲敵
飢來餐石髓	隱處着天衣
能供航翼具	可助空襲威
戰勝自然強種	摧殘弱小死生微

油

氣浮	熱力收
發動勁道	鑿井自然流
強國資源必求	最傷如血貴難酬

彈

破片	拋物線
急如飛箭	任重而致遠
當者道無可道	奈何文化遺餘炭

用之飛機，未聞大宗製造。第二、飛機工廠多作制式飛機出售於他國（例如波蘭、捷克、希臘等）以圖厚利，消耗有限之生產力，致新式飛機無法產生。第三、法國部隊舊式飛機數量太多，棄之可惜，銷售又無顧主，于是年年補充器材零件，佔去航空預算之大部份，訂購新式飛機之經費乃感拮据。第四、各式重轟炸機之設計，過於重視防禦武器，射擊手加多，機關槍與小砲加重，此外再加應載之炸彈重量，而飛行之高度、速度、航程為之減低。據聞一九三〇年法國輸送輕轟炸機至波蘭時，為求節省裝箱搭船費用及時間起見，曾有數隊飛機乘氣候清和之際，由法國東北角起飛，於五千公尺之上空越過德國，再着陸於波蘭之西陸，事為德國所知，乃備驅逐機嚴陣以待，某次法國又襲故智，一隊飛機杳無下落，於是大具戒心，重由海道運機以入波蘭之走廊。

意國 自一九二二年十月廿八日黑衫軍步入羅馬，墨索尼里執政之後，各空軍人員之待遇驟然提高。雖其底薪與同階級之陸海軍人員相等，而空軍人員，各種津貼，名目繁多，如飛行津貼、試飛新機津貼、空中運輸津貼、技術津貼、研究試驗津貼、巨部大邑生活費津貼、偏僻地方補助費津貼、家庭子女負擔費津貼等等相加之總和，常較少校階級以下之底薪猶高。最足令百分之八十以上的飛行尉官與士官滿意者，為飛行津貼之平等給與。底薪五千里拉以上之空軍將官與底薪五百里拉以下之飛行士，每人每月所得飛行津貼，俱為九百里拉。墨相說明飛行人員所受之危險相同，飛行津貼不應分別，這種辦法之能鼓勵士氣，真不可以道里計。各航空站之俱樂部，建築形式不一，裝潢富麗，寬敞適用，能以較市面低廉之代價，換取合口味而富滋養的飲食，清潔而舒服的寢室。

意國一方面對於空軍人員之待遇提高，而他方面對於他們的約束，又非常嚴厲。意大利人性好飲酒，而加爾達湖邊之高速飛行學校（飛行時速在五百公里以上）絕對禁止其學員嘗杯中物。又意人性喜漁色，而巴爾波將軍領導橫行大西洋隊員在奧爾特伯羅埠受兩年嚴格訓練的時候，無論隊長或隊員，每兩星期僅給外宿假一次。當巴爾波將軍於一九二八年領導一隊飛船由意大利至南美洲往返之後，全隊將校與機械士皆受同樣勳章。一九三三年巴爾波領導二十五架飛船由羅馬往美國芝加哥時，其中一架於去時遇險，另一架於歸時受損，成隊飛回之二十三架，全體人員同受勳章，而失事兩機之人員，連一張獎狀也得不到，賞罰嚴明，於茲可見。

意國飛機與發動機之製造，較為落後，數量亦不算多。且南部人民之性質不喜機械，北部鄰近德法之大城如米蘭都林等處，航空工業尚稱發達。意國所徵之兵，凡認為身體合格者，強迫其受空軍教育，故飛航人員質優而量多。它兩次成隊橫飛大西洋的宣傳，僅足對國際政治舞台上之外行示威，各國一般空軍人員及飛機製造專家並不予以重視。但意國空軍將士之團結精神，却邀有識者之欽讚，意國就拿這種上下一致的精神，取攻勢的態度，以士氣的雄壯，補物質上的缺點，來與列強空軍相競爭。

德國 受凡爾塞條約之限制，德國根本不准有軍用飛機，至商用飛機之馬力亦不得超過三百六十餘匹。記得一九二五年在德參觀小馬力飛機環飛德國比賽時，有一位設計工程師說：飛機因受馬力的限制，設計方面乃變作風，雖然每匹馬力的負荷加重，而速度還儘增大，爬高性能還能增強，好像一個人遇着環境壓迫的時候，可以發揮意外的力量，飛機之設計製造，亦能於苛刻限制之條件下，打破難關而有驚人之發明。等到德國商用飛機得到列強同意可以加大馬力時，他國之商用飛機遠望塵莫及，因其乘客加多，郵件加重，而油量之消耗則增加有限。德國以這種經濟計劃的原理，去秘密製造軍用飛機，其性能自有特殊之點。況德國每一商用飛機之設計，均預備另一副藍圖，如何將該機改爲軍用，一切改配時所需之機件早爲儲備，臨時改裝，至爲易易。

德國因缺乏汽油的緣故，用煤炭蒸取汽油，已由科學上試驗之成功，而進求工業上之大宗出品，此外商線使用重油發動機，亦卓著成效。遠距離之重轟炸機如裝用該式發動機，利益更大，一則存儲重油之油箱，不易因燃燒子彈之穿通而起火，其次重油發動機不用磁電器，不致妨碍無線電之通訊通話，最大利益爲航程超過一千二百公里以上時，重油發動機本身較同馬力汽油發動機本身過重之量，已爲所節省之油量所抵銷，於是航程加遠，耗油有限，而炸彈之重量不減。

德國軍用飛機之製造，既在秘密中進行，其訓練空軍所用之飛行場，亦多在森林中開闢，加以種種偽裝，使人不易偵察。新闢飛行場附近之城邑村落，地圖上不載其名，場周十餘公里範圍以內，既無火車軌道，公用汽車禁止通行，本國及他國商用飛機絕對不准由各場上空通過。德國空軍飛機在數量上，有直接的與間接的源源補充，在地面上有此良好設備，故敢於一九三六年三月七日德軍開入萊茵河流域之後。一躍而求空軍軍備之平等。

以上將歐戰後十六年來英法意德四國的空軍大致情形，扼要提敘，讀者可以明瞭英法空軍何以趨退不前，德意空軍何以突飛猛進。但從一九三六年七月間西班牙戰事爆發，迄今兩年半中，四強空軍之演變，較從前十六年更爲加速。

英國 從前英國國防預算每年約 109,000,000 英磅，空軍經費僅佔 17,500,000 英磅。一九三七年國防預算經國會通過，陡增至 800,000,000 英磅，據聞空軍所佔之數，已由百分之十六而增至百分之二十五，即 200,000,000 英磅。意大利以轟炸機征服阿比西尼亞，雖與一般英國人士以重大之刺激，而海軍界初不爲動。等到一九三七年四月，西班牙政府軍之輕轟炸機，用四個一百公斤的炸彈，將西班牙國民軍萬餘噸之「西班牙」號巡洋艦立刻炸沉，英國海軍方面方憬然於其自身之岌岌可危。同年六月間英海軍居然以舊巡洋艦「百年隊長」號 Centurion 爲轟炸之目標，用無線電操縱，在海面上加快曲折航行，以供高空投彈之試驗。昔日海軍譏笑高空投彈之準確毫無把握，或爭論空軍攻擊艦隊，亦宜在低空投擲魚雷爲有效。但在低空飛行之魚雷飛機，爲艦隊高射槍砲火力所能及，七百

公斤之魚雷，體重而長，須掛於機身之外，而飛行之速度大減，較之轟炸機航行於五千公尺以上之高空，超出高射砲射程以外，不慌不忙的投下七個一百公斤之炸彈，孰為安全？孰為命中？不待智者而後知。況魚雷內部，機件複雜，保管既難，價值極貴，以一個魚雷價值六百英磅計算，可購一百公斤之炸彈三十個，故在英國積極補充空軍軍備聲中，只聽說轟炸機的趕造，不聞有人再提魚雷飛機之名。

為求刷新工廠起見，維克司飛機工廠遣散服務二十餘年之老工程師，而用一批新的設計工程師以代之，他廠有效法者。為謀增加新式飛機出廠之速度，遂有許多「影廠」Shadow Factory之設立，例如某種轟炸機已經試飛合用，應交大宗製造，而設計製造該機之工廠，因限於人力機力及廠面，日夜開工，無法再增產量。政府乃令其他工業投資家，向原製造廠或母廠購取仿製權，依照母廠之設備及空軍需要之情形，成立類似「影廠」之子廠若干，製造同樣飛機以事供給。其他「影廠」製造他式飛機者，應運而生，幾如雨後春筍。

英國競造飛機之起步過遲，故一九三八年仍不能與德國相抗，不得不放棄十餘年來防止德奧合併之方略。英國有鑒於本國飛機之產量嫌慢，質量亦不如美國之佳，又派許多空軍人員赴美考察，大批訂購。不意雙管齊下之補充空軍計劃，尙未完成，而德國要求捷克割讓蘇台區之呼聲又起。然則英國之空軍軍備，究至何時方算準備完成乎？請略論之。

英國海軍稱霸之時，其海軍之實力，須與任何歐洲兩列強海軍聯合之力量相埒，即所謂大不列顛雙列強式之海軍也。它因屬邦與殖民地星佈全球，近半數之飛機須駐於英倫三島之外，早鑒及於單列強式之空軍不足應付。深憂遠慮之士，力創英國空軍雙列強式之議，即在作戰航程以內，英國之空軍實力，應與其他歐洲兩列強空軍合併之力相伯仲。在慕尼黑會議之時，英國空軍當然不及德意聯合之力，即單獨與德國或意國相抗，亦成問題，因德意空軍之戰略主攻，英國空軍之準備偏於守，空軍須能先發制人，攻勝於守。降格而論，聯合英法空軍以抵禦德意空軍，勝負如何，亦難逆料。據俄報所載美國林白上校受英法之委託，以私人資格參觀蘇聯空軍，頗受歡迎，結果向英法報告蘇聯空軍之質量，似較德日兩國為優，其數量約為德日兩國空軍之和。按蘇聯自誇其空軍足以勝過一切侵略國家，今林白所報告之質量數量亦僅如此，故蘇聯稱林白為英法保守份子之間諜。或云英國得其報告接，認為蘇台區問題如果決裂，蘇聯縱助捷克，英法亦難操勝券，且見西班牙與中國受轟炸之慘而寒心，乃向希特勒低首於慕尼黑會議之前。

法國 西班牙與中國不設防城市之被炸，亦予法國當局與民衆不少之刺激。法國知航空工業不受政府之統制，一任其個別發展，絕難與受統制之國家相角逐。迨一九三七年春航空部長柯台第二次長部之時，將法國航空廠劃為北、西、東南、西南各區，加緊政府之統制，強其製造政府所規定之飛機，不過以法國部隊陳舊飛機數量之多，欲於短時期內完全換新，殊非易事。故步英國之後塵亦向

美國訂購飛機約六百架以資掉換。據法國航空部第二廳參謀所云，德國飛往西班牙參戰之轟炸機，當雲霧多之日，由法國領空飛過，並以法語用無線電向法國航空站校正方向，以確定其飛行之位置，每次八機成隊飛行，離開法境之後，始判明其為德機，由此觀之，最近重轟炸機不但不以雲霧為仇，轉以雲霧為友，較之昔日法國輸送飛機經德往波蘭時，豈可同年而語。

惟法國空軍之動員準備，極為透澈。例如棚廠設備，因陋就簡，各部隊之器材，平常皆有專箱存儲，隨機移動，亦稱敏捷。地面人員早已分區工作，不必隨機出動，而部隊無論飛至何處，皆有地面人員為之服務。此外活動工廠，担負野外修理工作，綽綽有餘。航空製造廠之設備，力求完全，一切零件與配件之製造，可不仰給於他廠，故任何一廠被轟炸後，他廠之出品不受連帶影響。法國深知敵國外患隨時可來，故亦枕戈待旦，準備隨時動員，德意兩國，自亦不敢輕敵。不過德之侵捷，於法無切膚之痛，且德向東歐伸張勢力，法可減東顧之憂。況英意在地中海上之衝突，較法意尤烈。法在國際政局上，遇與本身利害無密切關係時，總以英國之馬首是瞻，四強集會於慕尼黑時，英國既肯屈膝，法國遂亦讓步，擲法捷條約於廢紙堆中，以免戰禍於眉睫。

意國 意大利不但明目張膽，派大批陸空人員赴西班牙助戰，並遣飛機由意國撒丁利亞島上出發，轟炸西班牙政府軍，及西班牙沿岸之英國商船。當英國提出空中監視之警告時，意國大言恫嚇，謂撒丁利亞島若受監視，則將以他國之京城為轟炸之目標，而取報復之手段。意國航空次長瓦雷將軍在意國議院聲稱：意國有數百架之重轟炸機，飛行時速在二百五十英里以上，可由意大利飛往直布羅陀，每機將其一噸炸彈擲下後，再飛還意國機場。按距直布羅陀最近之機場，位於撒丁利亞島上，來回約一千五百英里，英國聞此，寢饋難安，故意國要求英意成立地中海君子協定，英國祇得唯命是聽。意國國防部之威權，高出於陸海空三部，對於作戰之指揮，易收合作之效。其小型魚雷艇之多，與近距離重轟炸機之衆，可制地中海英國艦隊之死命，使英國與澳亞兩洲之海上交通，重繞道於好望角。在慕尼黑會議之時，意大利站在輔助德國之位置，對於意國本身，並無若何要求。現在意大利對於法屬之吉布第、都尼斯、科西嘉又作饕餮欲瑛之姿態，不知為德意軸心早已編就之序幕，抑為意國後悔在慕尼黑會議時之失計，而思有所追補也。

德國 德國空軍在戈林統帥之下，埋頭苦幹，終得一鳴驚人。一九三四年之國防預算，空軍與陸軍為一與三之比。（陸軍 49,000,000 英磅，空軍 16,000,000 英磅）近四年來空軍預算之比例，更與年俱增。戈林將軍在歐戰時為飛行馬戲班之紅武士，曾與德國空軍人員共生死，確為建設空軍之內行，絕非歐洲其他國家航空部長所能望其項背。其空軍在建設時關防之嚴，誠屬水洩不通。例如飛機工廠附近之土木工程，多為陸軍工兵隊所擔任。參觀工廠之人員，無論為本國人或外國人，必先得航空部之批准。至工廠何處可以公開，何處須守秘密，皆

斟酌參觀人員之性質，而有詳細之規定。外國官員赴航空部有所接洽時，何時到部，何時離部，接談者何人，所談者何事，皆須登記以資覆核。至飛機場附近之戒嚴尤甚，因其多為新闢之場地，周圍住民皆與空軍有直接之關係，局外人更無從潛入偵察。

但軍事上秘密之保守，用意不同，有時因掩己短，有時欲蓋己長，等到對敵人示威以求兵不血刃而戰勝於壇坫時，則又盡出其所長以耀於人。去年夏間英國空軍軍官團赴德參觀時，驚悉德國飛行場有五百處之多，每場停放飛機十架至二十架不等。飛機場所用之天然保護色極佳，縱在低空飛行，亦不易發現，飛機着陸處僅一空曠草地，中間雜以白色三和土與黑色柏油之跑道，經過樹林滑行數分鐘後，始能達到在森林旁邊所建築之棚廠。各棚廠相距在二百五十公尺以上，以期減低受轟炸時之損失。此外商用飛機數量甚巨，一旦取出乘客載油設備，換裝機關槍及炸彈，塗去商用飛機號碼，改漆國社黨卍字黨徽，即可編隊出發轟炸。德國素以商用航線為其訓練飛航員之學校，飛航員之補充，毫無問題，若與現役德國空軍軍官接談，便知他們都在商用航線做過工作。德國空軍有此苦心孤詣之準備，更不惜以此準備，下最大之決心，作孤注之一擲，彼顧慮太多之英法兩國，安敢不望而生畏，於是法捷之軍事協定遂告冰解，而英法之軍事同盟無從實施。或稱慕尼黑四強會議如打撲克牌，希特勒盡其所有，以賭勝負，英法因不知希特勒手中牌之大小，——一即德國的空軍到底若何，但英法以自己之牌並不見佳，——一即其空軍不能出奇制勝，遂不肯罄囊以博，惟牌是視，乃退出賭局，冀免本國人民財產為燒夷、毒氣、殺傷、等彈之摧殘，化為灰燼，於是希特勒遂不必示以手中之牌，囊括蘇台區以去，並稱霸於中歐焉。

都 成 華 洋 大 藥 房

南洋各埠
代理各國
名廠西藥
批發零售
一律歡迎

桂 麟

補 血 精

功 效

強	補	滋	調
筋	腦	陰	補
壯	生	補	氣
骨	精	腎	血

代理各國
名廠西藥
批發零售
一律歡迎

地 址

上中東大街五十八號

電 話 號 碼

電 報 掛 號

· · 二 七 六 號

· · 三 一 五 二

儀器飛行歟？盲目飛行歟？

楊 英 庭

辭國以還，瞬經半載，耳目所及，頗多感觸。爰就中外飛行情形特異之點，舉其荦荦大者，草就茲篇，蕪蕪之獻，亦期借助他山之意云爾。

我以爲作外國飛行員易，作中國飛行員難，外國飛行員多在飛行時求成功，中國飛行員有的還是在飛行時靠機會，外國飛行員是受科學的幸運，中國飛行員是受大眾的祈禱。

顯然的這不是說，中外飛行員天賦本能之不相若，只是欲說明現在中外航空環境相差太遠而已。

中國飛行員現正站在飛行的歧路上徘徊着：儀器飛行歟？「盲目」飛行歟？

這裏所謂「盲目」飛行之「盲目」，非即謂儀器飛行之「盲目」；僅僅是照中國人一般「盲目」的意義解釋和引用而已。

試看外國飛行員的飛行環境怎樣：

第一：他們航空氣象的設施是何等的完備！全國水陸各等測候所星羅棋佈，更與毗連國家水陸氣象機關取得密切的合作，每隔六小時國內外的氣象報告，無線電，有線電，雪片飛來，而一一用自動打字機 (Teletypewriter) 分別記出，以備各地航空氣象機關繪製精密可靠天氣圖之用。風向、風速、降水、雲層、雲脚、氣壓、溫度、露點、能見度等，靡不一一按時記出，並將低空氣象高空氣象分別按各種高度隨時記出之。天氣預報，均爲正確。飛行員未起飛前，對於其企圖飛行之航路沿途最近氣象情況，瞭如指掌，易作判斷。飛行時并得用無線電向各站無線電台收羅沿線前途氣象情形，有無變化，而臨時決定其行止，或趨或避。而「天有不測風雲，人有旦夕禍福」之意義，在彼等遂失去大半矣。

第二：他們航空無線電的設施是何等的完備！通都大邑之廣播電台，高級航空場站之無線電信號器，應有盡有，而飛機上之無線電設備，除收發無線電機與地面各場站無線電台隨時保持陸空密切通訊聯絡外，復有無線電羅盤，或方向尋覓器之設備，利用飛機上一圓圓形天線之裝置，與地面之無線電信號器或廣播電台發出之無線電波，求得飛機飛行之航向，是否正在所企圖飛航之路上，或左或右，飛機上飛航員可隨時檢查而校正之。除航向外，且可利用之以決定飛機在航線上之位置 (Fix)，至確定機場跑道方位。決定降落時，則可利用在機場附近特設之二無線電信號器之指示，無論在不良天候或黑夜中，均可安全降落。同時又有 (一) 航線管理台，用無線電話與飛機上駕駛員保持聯絡，查知各飛機在航線上之地位，用籌碼標出其位置於室內地圖之航線上，以防止偶遇惡劣天候或黑夜時，同航線上飛機之彼此互撞，(二) 起落管理塔 (Tower Control)，用無線電話與信號燈，決定同機場飛機起落之先後程序，以防故障之發生。此外沿途更有各種指示航向輔助標識，(如屋頂或地面各種標字與標向牌等) 與乎夜間設備，如沿途高山頂設置強烈之迴旋燈 (Rotary Light)，與其他障礙物，如烟鹵等上之航行燈，以及機場界燈，棚廠頂燈，跑道燈等，是又爲應用電力之輔助設備。外人此種不惜耗資鉅萬以求其航行環境改良之努力與精神，有如此者，則亦何怪乎其飛行之安全與效率，臻於今日登峯造極之地位哉！

第三：他們的航空儀器設施是何等的完備！晚年以來，由於航空工業之突飛猛進，航空儀器之研究改良，亦隨之日新月異，如發動機方面奧托生原理 (Autosyn System) 之應用，與混合氣分析表之製成，飛行用之靈感高度表，與自動駕駛儀，航行用之無線電羅

(以下接二十五面)

關於防空情報方面的幾個基本問題

充 述

防空情報，貴乎迅速而正確。能迅速，則準備之時間比較充分，無措手不及之虞；能正確，則敵機企圖易於判斷，有迎頭痛擊之便。然欲達到此兩種原則，防空當局對於下列幾個基本問題，不可不加以密切的注意。

(一) 監視哨之配置 防空指揮機關，通常俱設於國內人烟稠密之都市，或軍事根據地，或重要工業區域；其四周則配置監視哨，以偵察敵機之行動。監視哨為防空部有機性的連環，防空部一切命令與處置，俱以監視哨所報道之情報為根據，其責任實兼消極防空與積極防空之重要部份。故當其配置時，無論在橫的方面，或在縱的方面，務期疏密適中，遠近得宜。倘過於疏遠，則敵機乘隙竄入，監視哨視線不及，無以傳達情報，防空部不明敵蹤，亦不能為適當之應付，勢必至一任敵機恣所欲為，而我方乃遭受極大之損失。然若過於密近，在人力財力方面既不經濟，而情報重複，轉足擾亂防空當局之智慮，亦非妥善之辦法也。然則監視哨之配置，果如何而始可謂之適當乎？欲解決此問題，須以地理形勢與敵機性能為研究之對象。今假定敵人空軍根據地在蕪湖，其機場停留之飛機，一為九六式驅逐機，續航力三小時，每小時飛行三百公里；一為九六式重轟炸機，續航力十二小時，每小時飛行二百二十公里。前者之半徑為四百五十公里，西之武漢，西南之南昌，皆為其可能的空襲目標；後者之半徑為一千三百二十公里，可飛至貴陽重慶肆行轟炸。在此種情況下，我方在武漢以下之長江兩岸附近，及京贛公路與鄱陽湖一帶，固宜多設監視哨，使敵方各種機羣之行動，息息被我監視，以便有所準備，但敵人轟炸機因特有較長之續航力，有時與驅逐機分道出動，有時單獨繞道進襲，有時分批分道肆擾，吾人為免除措手不及之痛苦計，並歷於贛湘鄂之西西北三方，配置相當之監視網。如戰局轉移，敵人空軍根據地進展至武漢時，則四川之西北境，貴州之西南境，亦入敵轟炸機航程半徑之內，川黔防空部亟宜於各該方增設監視哨，以資稠密。

各省防空部如因時間及經濟關係，不能即時訓練大批監視人員及設立多數監視哨，則可利用公路局或鐵路局之車站及地方政府，以電報電話報道敵機行蹤；惟此項受委託之人員，對於防空常識，亦須有相當之研究。

(二) 監視哨編成番號 我國幅員廣大，地名相同，名之聲音相近，及僻小之處不易在地圖上找尋者，所在多有；若以電話報告敵機發現之地點，每有聽音不清，或不明所在之苦；惟編列番號，則此種困難，即可免除。番號大都以隊為單位，而其下為哨。今假定以萬縣為第一監視隊，則其東南兩方比較接近前線之雲陽開縣等處，編為第一哨第二哨第三哨……如雲陽發現敵機，萬縣接得報告後，立即以電話報告防空部，其報告之方式如下：「第一隊報告，據第一哨報稱，敵某種機若干架於某時某分在本哨（或某地）上空發現，由東向西飛行，高度若干尺；」防空部再以此方式報道於其他有關機關，既極明瞭，又極迅速，較之以地名互報糾纏不清者，蓋不可同日語也！

(三) 報道情報應注意之點 前條所舉監視哨報告敵機之方式，其中所包含之敵機機種，敵機架數，發現之地點，時間，及方向，高度諸點，皆為防空部準備應付之根據；監視人員臨事須澈底認清，確實報達，而不可稍涉含糊與疏忽。除時間，地點，架數判斷較易外，至於機種，架數，方向，欲求正確無誤，則有賴於訓練與儀器。訓練有素之監視員，聞聲見形，即能辨別何者為驅逐機？何者為轟炸機？何者為敵機？何者為我機？以形證言，現在

敵人所用之機種，逐驅機較小，轟炸機較大，驅逐機僅有一具發動機，轟炸機則備有兩具以上；以聲音言，驅逐機之聲激烈，轟炸機之聲遲濁，而同一激烈同一遲濁之間，又各因飛機構造之不同而微有差異；故耳熟能詳者，從而知所區別。然耳聞究不如目見之正確，監視員仍宜於飛機形體及其尾翼各部之特別標誌，用望遠鏡加以一番審慎之體察後，始可斷定為敵、為我、為驅、為轟。

日本人爲一狡詐成性不顧國際信義之民族，適且冒我黨旗國旗及其他標誌，一面肆虐，一面企圖避免射擊之舉，不一而足，現在亦當防其苟延復萌。惟欲辨別此種飛機是否爲敵機，則防空部須與空軍作戰部隊取得切實聯絡，相互研究而判定之；但不能以此責諸監視人員。

(四)空襲警報與緊急警報 空襲警報係對於地面或空中防空部隊作出動準備及一般人員設法躲避之一種信號；緊急警報則表示敵機已接近本地，防空部隊應作射擊準備，民衆應即停止行動。關於各種警報之發出，如何始能適當，則須各視其環境而定。據個人之經驗，日本轟炸機時速，大抵不出二百至二百五十公里，吾人防空地圖上之空襲警報圈，如定爲二百五十公里，（即與防空部所在地之距離下同）而緊急警報圈爲一百二十公里，則敵機竄入空襲警報圈後，尚須飛行一百三十公里，即至少需時三十二分鐘，方能達到緊急警報圈之外緣。在此時間內，吾人應有之一切準備，似已有完成之可能；再過三十分鐘，（自敵機向目標繼續飛行一百二十公里），敵機始臨本地上空，斯時我方之射擊部隊，亦可進入實施射擊狀態，而無倉皇失措之危險矣。根據上述理由，故個人以爲定二百五十公里爲空襲警報圈，一百二十公里爲緊急警報圈，頗合於實際需要；過乎此既可不必，不及乎此亦非所宜。空襲警報發出後，政府與人民一切工作，全入停止狀態交通工具，疏散於預定場所；迨至發出緊急警報後，則空軍部隊亦須飛昇上空；此中有形無形之損失，實不可以數計。防空部對於警報，務須慎重將事，非至萬不得已，不可輕率亂發。凡敵機在三架以下者，即使斗胆飛至上空，其威力究屬有限，無發警報之必要；又或三架以上之敵人機羣，已在他處投彈而經過本地上空者，亦無發警報之必要。抗戰一年以來，敵機到處肆虐，各省防空部因自身判斷錯誤，或監視報告不正確而誤發警報，數見不鮮，相驚伯有，虛耗物力，實一莫大之憾事，改進較正，豈可再緩？

(五)解除警報 警報爲我方遭受損失之事，前已言之，由此可知解除愈早，則損失愈小，解除愈遲，則損失愈大。解除之條件有數：（一）敵機到達上空投彈後，無第二批繼續竄入警報圈者，應俟投彈之敵機飛返數十公里之遙，即行解除。（二）竄入警報圈之敵機，忽改變方向，在他處投彈者，則本地應即解除。（三）敵機分數批竄入警報圈，須俟各批投彈完畢後，方可解除。（四）敵驅逐機在上空與我機交綏，須俟交綏完畢之十餘分鐘後，方可解除。

(六)防空人員應具優越之判斷力 除上述各問題外，尚有一最重要之條件，即防空主要人員須具有優越之判斷力是也。蓋凡軍事，鬥智爲上，鬥力次之；智之易於取勝，爲古今中外所公認。如果防空人員料敵如神，處置得當，則一面可減輕我方損失，而政府與人民交食其賜；一面可協助空軍殲滅敵機，而敵人從此咄咄有戒心，以後或不敢貿然再至。此其影響之大，非可以言喻也。但所謂判斷力，事屬玄妙，作者碌碌，實不能道其萬一，茲姑舉一二事以爲例。有友鄧君，服務於某省防空司令部，作者晤之於洪都旅次，時在去年九月某日之下午四時，空襲警報忽嗚鳴而起，鄧君謂：「敵機不至，至則必在六時餘太陽衝山之時，

（下有十行接至第十四面）

決定多衍結構衍度之通法

林致平

本文所述之通法，係昔在英倫時與同學俞誥梅君探討而得，似尚未經他處發表，今實之本刊，願共討論之。

——筆者識——

吾人於解析一桁式結構之前，必先決定此結構之性質，為適固結構，抑為多衍結構，蓋性質不同，則用以解析之方法，因之而異，如為適固結構，則可用普通靜力學定理以解析之；如為多衍結構，則非僅持靜力學定理，可以完全解析者，必須兼用最小儲能原理或另用其他方法，方能解析之，是以前者亦稱為『靜力可定結構』，後者為『靜力不定結構』，今申言之。

由此觀之，連接同數接點，用同法支持之結構，其構肢之數，以適固結構為最少，設再少於此，將不復為一完全之結構，而為可以活動之機構。如較多於此，則成一多衍結構，意即可於此結構之適當部位，取去多餘之衍肢，仍不失為一完備之結構。此多餘之衍肢數，名曰『衍度』。多衍結構取去與衍度數相等之衍肢後，則成一適固結構，故適固結構亦可視為零衍度之多衍結構。

設有一結構於此，令 X, Y, Z ，為任何相互垂直之三坐標軸，則結構之一部或全部，必適合下列靜力平衡之六條件；

一般結構書籍中，用以決定衍度之公式，茲如下述，式中之 N 為構肢數， J 為接點數。

- (一) 沿 X 軸分力之總和為零
- (二) 沿 Y 軸分力之總和為零
- (三) 沿 Z 軸分力之總和為零
- (四) 繞 X 軸力矩之總和為零
- (五) 繞 Y 軸力矩之總和為零
- (六) 繞 Z 軸力矩之總和為零

(一) 平面結構 衍度 = $N - 2J + 3$

(二) 立體結構 衍度 = $N - 3J + 6$

如衍度為負數，則此結構必為一不完全之結構。

上述二式之證法，通常用歸納法推得之。今略述如下。

上述係指立體結構而言，如為平面結構，則僅須 (一) (二) (六) 三條件已足，因諸力均作用於同一平面內，無垂直於此平面之力存在也。

先言平面結構：吾人知最簡單之平面結構，為一三邊形，含有三構肢，連接於三接點。如欲於此三邊形上增加一接點，則必須增加二構肢，方能連結之，不使移動。如是連結而成之結構，為一適固結構，殆無疑義。由此推得平面適固結構之構肢數與接點數之關係為：

$$n = 2j - 3$$

試就結構中連接於某一接點之諸構肢言之，因諸力均乘交於接點，力矩平衡之條件，無須應用，是以立體結構僅須適合分力平衡之三條件，平面結構僅須適合分力平衡之二條件已足。換言之，即立體結構之每接點，可獲三個獨立方程式，平面結構之每接點，可獲兩個獨立方程式是也。

次言之立體結構，最簡單之立體結構，為一四面體。含有六構肢連結於四接點，每增一接點，必須增三構肢以連結之，由此得立體適固結構之構肢數與接點之關係為：

$$n = 3j - 6$$

適固結構各構肢之應力，可由上述之靜力平衡條件，獲得足數之獨立方程式以決定之。多衍結構則不然，僅由靜力平衡之條件，不能獲得足數之獨立方程式，欲解衍構肢之應力，勢必求助於他種性質，始能決定。

由此二式，得結構衍度之公式如前述。

此種證法純由結構之幾何形狀得之，而於結構之物理狀態，如支持之情形等，其關係未能明示，下述由靜力平衡而得之證法，似略為妥善。

平面結構之每一接點，由前述之靜力平衡條件可獲二個獨立方程式，設接點數為J，則全結構可獲2J獨立方程式，由全結構平衡，用去三個方程式以定支點之反應力，或支應力，則所餘獨立方程式之數為(2J-3)。若構肢之數，與此值相等，則適得足數獨立方程式，以解各構肢之應力，如是則合乎此肢數所成之結構，必為一適固結構無疑。

立體結構則每一接點可獲三個獨立方程式；J個接點，可獲3J個獨立方程式；由全結構平衡，用去六方程式以定支應力，如是餘剩(3J-6)個獨立方程式。若構肢數等於此值之結構，則為一適固結構。

前證固屬晦澀，但今證亦乏通性。蓋證中不啻暗示平面結構之未知支應力數，僅能有三個；立體結構僅能有六個，始能應用上述之衍度公式也，支應力少於上數，則結構負載外力時，將全部動移，不能支持，但多於上數，則情形殊異，亦難以適用。故上述公式，僅能目為一別例而已。至若具有通性之衍度公式，即後文所欲論列者。

平面結構：令構肢數為N，轉柱支點數為S₁，銷釘支點數為S₂，因每一構肢之應力，含一未知數，每一轉柱支點之支應力，亦含一未知數，而每一銷釘支點之支應力，則含二未知數，故全結構含有：

(N + S₁ + 2S₂) 未知數，求解時，須用同數之獨立方程式，始能決定之。今設此結構有J個接點，由前述靜力平衡條件，可得2J個獨立方式；若此值與上值相等，則為一適固結構或即平面適固結構之構肢數為

$$N = 2J - S_1 - 2S_2$$

立體結構：令構肢數為N，「轉珠支點」數為S₁，「活槽支點」數為S₂，「臼節支點」數為S₃，每一構肢之應力，含一未知數，每一轉珠支點之支應力，亦含一未知數，每一活槽支點之支應力，則含二未知數，每一臼節支點之支應力，含三未知數，故全結構共含(N + S₁ + 2S₂ + 3S₃)個未知數；

今設全部有J個接點，則由靜力平衡之條件，可得3J個獨立方程式。由此知立體適固結構之構肢數為：

$$N = 3J - S_1 - 2S_2 - 3S_3$$

由此二式可得衍度之通式如下：

(一) 平面結構：

$$\text{衍度} = N - 2J + S_1 + 2S_2$$

(二) 立體結構：

$$\text{衍度} = N - 3J + S_1 + 2S_2 + 3S_3$$

由此通式，甚易求得下列之別例；設有一結構，連接於一固定之基體上，有J個散離支點，則

(一) 平面結構：因連接於基體上之支點，不能移動故每一支應力，含有二未知數，S₁為零，得

$$\begin{aligned} \text{衍度} &= N - 2j + 2S_2 \\ &= N - 2(J - S_2) = N - 2J \end{aligned}$$

(二) 立體結構：因每一支點之支應力，含有三未知數，故S₁與S₂為零，得

$$\begin{aligned} \text{衍度} &= N - 3J + 3S_3 \\ &= N - 3J \end{aligned}$$

上述之計算衍度法，尚有一先決條件，即構肢須配置適當，否則一部份可以多衍，而另一部份可以不足也。

附錄：

本文重要名詞原名如後：

適固結構 Just-Stiff Structure

多衍結構 Redundant Structure

靜力可定結構 Statically Determinate Structure

靜力不定結構 Statically Indeterminate Structure

衍度 Degree of Redundancy

構肢 Member of a Structure

接點 Joint

轉柱支點 Roller Support

銷釘支點 Pin-jointed Support

轉珠支點 Ball-beared Support

活槽支點 Slotted Support

臼節支點 Socket Support

航空發動機之檢查

張丕茲

概說

發動機保管之良否，其關於飛行之安全者甚大，各部機件之宜常保持清潔，裝配手續之務期正確，梢鎖工作之必求穩妥，皆其拳拳大者。且每值發動機轉動或實施整理工作之際，尤應注意各種可能故障之發生，或可以調整部所起之變動，從而予以糾正或防止焉。

檢查發動機時，應澈查各部機件有無損壞失去鬆動殘缺不全或排列失當諸弊病，如發現此等現象時，應立即施以試驗修理，或更換之。

發動機之外表常附灰沙滑油水漬等污物，須以淨布或刷和汽油或煤油洗去之，洗時因每將汽滑油或水漏洩之遺跡洗去，致欲檢查漏洩所在，反感困難，故此種檢查，應在擦洗之先爲之。

檢查發動機，分日常檢查與每二十五小時檢查兩種，分述如下：

日常檢查

每日飛行之先，應作如下之檢查：

一，汽油系 檢查汽油箱內之汽油量是否裝足。檢查容易接近之汽油管及接頭處，有無漏洩及不良情形。將油濾內積水或污物放去之。

二，潤滑系 檢查油箱內之滑油量是否裝夠。檢查容易接近之滑油管及其接頭處，有無漏洩及不良情形。

三，散熱系 檢查水箱之水量，是否裝夠（設爲水涼式發動機），檢查容易接近之水管及其結頭有無漏洩及不良情形。

四，電系 檢查容易接近之電線及其結頭，是否確無損壞，是否連繫牢實，尤應特別注意地線。

五，發動機操縱系 檢查汽喉門高空改正器，風門及早晚燃諸操縱系，是否活動無阻，並能否完全開關。

六，發動機動作情況 檢查汽喉門全開時之轉數，時及每只磁電機單獨點火所減轉數，檢查汽油滑油壓力及水溫是否合乎規定。

二十五小時檢查

發動機每使用二十五小時後，在不必要拆卸之原則下，務須盡力作澈底之檢查。一般之法則如下：

一，汽門部份 檢查汽門空隙，是否合乎規定，否則須重行調整之。加油於搖臂軸承及搖臂室中。

二，發動機螺絲帽 檢查各部份螺絲帽，有無鬆動及梢鎖不妥情形。裝接發動機於機架上之螺釘帽及汽缸螺釘帽兩者尤應特別注意。

三，螺旋槳 檢查螺旋槳轂是否梢牢，並螺旋槳之轉跡是否一致。

四，點火系 取下火花塞刷洗，檢查其發火空隙，並試驗其火花強度。

由磁電機上取下斷電器蓋，檢查白金釘空隙是否合乎規定，釘面是否清潔，並有無燒壞之情形。

取開分電盤或分電塊，檢查分電刷及分電片情形，必要時應以淨布蘸汽油擦洗之。

由特備之油孔，加油潤滑各軸承。

檢查點火線是否良好，連結是否牢實，尤應注意有無燒焦及被滑油腐蝕之處。

五，發電機，管理箱，與蓄電瓶

檢查發電機之整流器與電刷，是否良好與清潔。

檢查管理箱情形，並其接觸頭之調整是否適合。

檢查蓄電瓶電液，必要時添加蒸溜水。

檢查各股電線，並視其接頭是否牢實

六，汽油系 檢查各汽油管接頭，有無漏洩，並安裝牢實否，撤下油濾洗滌，並沖洗各油管檢查實際油量是否與表符合。

七，潤滑系 檢查滑油管接頭有無漏洩，並安裝牢實否，撤下油濾洗滌，放出舊滑油，換裝規定號數之新滑油。

八，散熱系 設發動機為水涼式，應檢查水箱與各抽管之接頭，有無漏水及不妥情況。加油於抽水唧筒，以滑潤之。如設備有膨脹箱者，更應注意於壓力調節門之動作，是否正當。放去舊水，沖洗各水道，另裝清潔之水。

設發動機為氣涼式，則調節氣流之風罩，應檢查之。

九，發動機操縱系 檢查汽喉門高空改正瓣風門及早晚燃諸操縱系，是否靈活，並

能否完全閉關。各連結處是否上好稍牢。並加油於各軸承及襯墊上。

十，發動機之動作情況 發動機開車後燒至規定溫度，（通常為攝氏四十度）檢查下列各事項：

- A 汽油壓力，
- B 滑油壓力，
- C 發電機之伏特數與安培數，
- D 慢車情況，
- E 最大轉數，
- F 每只磁電機單獨點火所減少轉數若干及聲音是否和諧。（完）

（以上接第十面防空問題）

自西而入市空。蓋敵機後部滿塗紅色，自西而東，陽光互照，我地面及空中各種部隊對之射擊，視線眩惑，命中率因之銳減，此利於敵，不利於我，我料其伎必出於此。」已而果然，此一例也。越數月，鄧君復自漢皋來書相告：「武漢被敵機夜襲之可能性較多，因其前有大江，右有襄河，在朦朧月光之下，他物皆不可以目辨，惟水色反映，察其大小曲折，知其旁一黑點，必為某城某市，略無遁情，乃得摸索而轟炸之。其他有山而無水之各地，非低飛無從辨識，然夜而低飛，乃一極危險之事，敵決不敢大胆出此；至無水無山平曠無垠之都市，以敵人現在之技術論，尚乏盲目到達之可能性，則真可高枕無憂矣！」云云。以過去敵機夜襲之地區考之，其言亦甚具見解，此又一例也。

以上所述，理想膚淺，實卑卑不足道。現值抗戰方殷，抗至何時為止，邈不可測，又且軍情變化，瞬息萬端，吾人欲制敵而不為敵所制，是在防空同志之努力。

商 務 印 書 館 出 版

航 空 及 航 空 工 程 書

實用飛機原理學	柳希權著	定價二元二角
航空學理論與實際	施兆貴著	定價三元
實用航空學	鄭漢生編	定價二元
航空常識問答	黃璧編	定價二元四角
飛行術機論	吳照華譯	定價七角
航空發動機論	周昌壽著	定價五角
航空經濟政策論	姚希求編譯	定價三角五分
商業航空建設	鄒文耀著	定價四角五分
最近各國航空事業	姚士宣編	定價六角
航空法大要	余寄著	定價六角五分
航空站及航空路	鄧孤魂著	定價六角五分
西洋航空發達史	潘樹藩著	定價九角
	潘樹藩著	定價一元二角
	姚士宣編譯	定價六角
	于熙儉譯	定價一元五角

成都分館設春熙路北段
加運費三成發售
各書一律照定價增

介紹一種高度表——羅伯特高度表

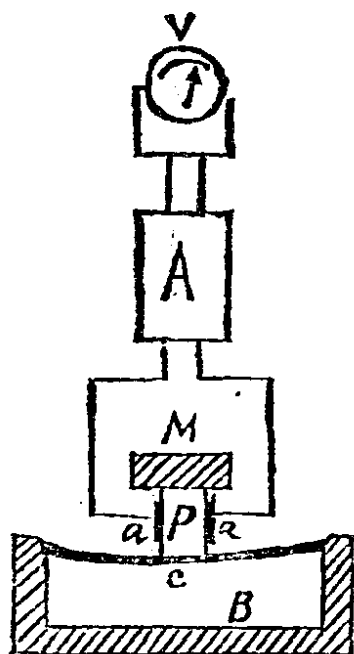
劍 虹

一般氣壓式高度表中，均應用金屬膜盒及機械式之傳動機構，因此不免有下列各弊端：

1. 溫度變更之影響。
2. 滯性錯誤 (hysteresis error)
3. 膜盒永久變形之錯誤。

羅伯特 (Robert) 高度表，雖亦係氣壓式，但其中所用之材料，係不受溫度影響者，且膜盒之動作，極為微小，使其中之壓力，常去彈性限度甚遠，因此可避免滯性及變形等等錯誤。傳動機構，則代以電氣或光學指示法，故不特可以免除慣性等錯誤，亦且可將放大倍數儘量增加。茲將電氣指示式及光學指示式之Robert高度表分述於下：

(甲) 電氣指示式之Robert高度表 (參考圖一) ——表中亦有真空盒，通常以因鋼



(圖一)

(Invar是一種鎳與鐵的合金)，石英 (quartz)，或雲母製成，上述物質，受溫度之影響均極微小，故第一項弊端，可以減小。圖一中之 B 即代表一石英製成之真空盒，其壁甚為堅實，上面係一較薄之石英或雲母蓋板 C，M 為一座墊，座墊及空盒 B，均係固定，蓋板及座墊之間，夾一具有壓電作用 (Piezo electric effect) 之晶體 P，晶體之兩旁，安電刷兩枚 (圖中之 a, a)，由電刷通至放大器 A，用一電壓表 V，以測擴大後之電壓。

所謂具有壓電作用之晶體如燧石及石英等其中晶體之形狀係正菱形立方體。居禮氏 Curie 昆仲，於研究壓電現象時，用石英切成長方形之薄片，使其長邊與晶體之光軸 (optic axis) 平行，短邊與電軸 (electric axis) 平行求得下列之結論。

設將石英片其沿電軸方向壓縮或拉長，則其與電軸垂直之兩面，即產生電荷，其大小可以下式表明之：——

$$q = kf$$

其中 q 代表電荷，f 代表加於片上之總拉力或壓力，k 為一常數

2. 設將石英沿其光軸方向壓縮或拉長，則並無電荷產生。

3. 設沿其第三軸將其壓縮或拉長，則仍於垂直於電軸之表面上，產生電荷，惟其量則為

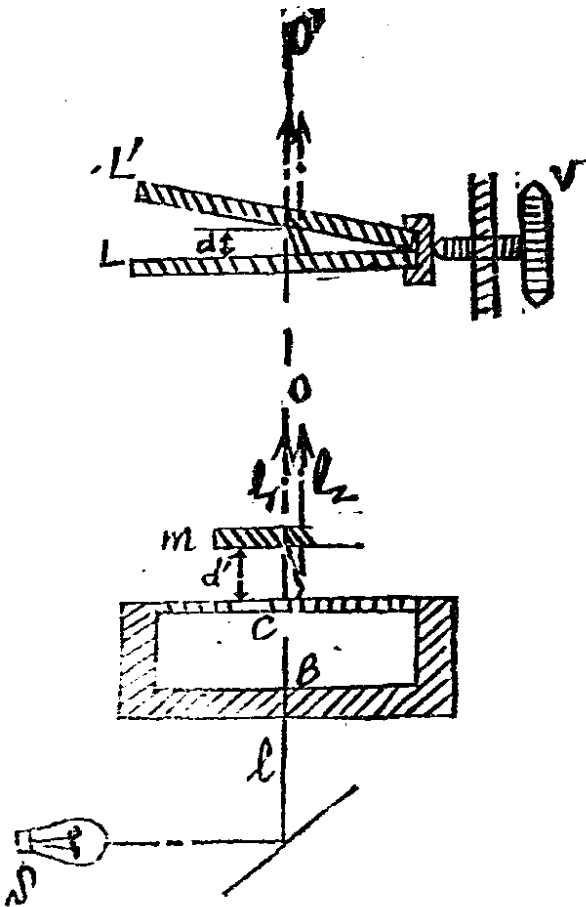
$$q^l = -k (L/e) f$$

其中 L 代表石英片沿其第三軸之厚，e 代表石英片沿其電軸之長。

壓電之現象，既如上述，則 Robert 高度表中之晶體 P 荷安放得當，蓋板 C 上之氣壓改變時，加諸 P 上之總力，即隨之改變，因此晶體 P 即有漲縮而產生電荷；電荷之量，或為 q，或為 q^l ，隨 P 之電軸被壓，抑 P 之第三軸被壓而定。設兩電刷 a, a 之電容為 r，則兩刷間之電壓，即為 q/r 或 q^l/r 也。將電壓放大 M 倍，則電壓表 (V) 量得之電壓，為 Mq/r 或 Mq^l/r 。該電壓隨氣壓而變，氣壓又隨高度而變，故電壓表上，可刻高度之單位。

(乙) 光學指示式之Robert高度表 (參考圖二) ——光學指示式之Robert高度

表中，亦有一透明真空盒，其形式與上述者同。惟蓋板C之表面，係半鍍銀面，因此形成半透明狀態。今由光源B藉斜鏡之反射，將光線l



(圖 二)

l 透過蓋板，蓋板之上，有一半透明之鏡子m，其向蓋板之一面，亦為半鍍銀面。故光線l 透過m時，分成兩部，一部為直接透射之光線l₁，另一部經m 及C鏡之鍍銀部分兩次反射而後透過之光線l₂，設m 及C之鍍銀適當，則l₁及l₂之強度，可大致相等。l₁及l₂兩光線，雖同出一源，但因其過程不等，故兩光波未必同相 (in phase) 因此可形成各種干涉現象 (interference) ; 兩光線或相增強，或相消弱，依m及C鏡上反射點之距離而變。設於O處觀察之，即可見m鏡上，滿佈明暗不等之條紋。此種現象謂之干涉條紋 (fringe of interference) 此不特能利用於現述之高度表中，各科學家，亦且藉此以測定光波之波長也。

於Robert高度表中，在m鏡之上，另置兩鏡L及L' 兩鏡相向之面，均係半鍍銀半透明體，且L鏡微斜，使兩鏡中所夾之空間，成為楔形。兩鏡接觸之處，有一螺絲 v，當其旋

轉時，可使兩鏡左右移動。m及L鏡間，尚有鏡頭，但與原理無關，因此從略。

L及L'鏡之作用，與C及m鏡完全相同，故光線經過L及L'鏡時，又產生干涉條紋，但L及L'既係半透明鏡，故於鏡頭O'處，同時亦可觀察m鏡上之干涉條紋上下兩層條紋，互相疊置，而形成種種明暗清晰或模糊之狀態。

查楔形空間內透射光與反射光過程之相差，不特隨反射點之距離而變，亦且依光線透過兩鏡處之距離d而變更。設此距離，與m及C鏡間之距離d'相等，則上下兩層干涉條紋，恰相符合，O'鏡頭內，即可見黑白分明之條紋。設不相等，則祇見模糊不清之條紋。今d'隨C片上之氣壓而變，d之距離，可轉動螺絲v而使之改變。則v之每一地位，即相當C板上某一壓力。設於轉動螺絲時使之傳動一刻度盤於刻度盤前設一固定之標線，則氣壓即可指出矣。

該表之靈敏與否，全依條紋隱現時所需d'之變化而定，設d'極小之變更，即能使條紋隱現，則靈敏反是則不靈敏。通常d'只須變定光波八分之一長短已可使條紋隱現，故d'之變化。祇多只須0.1 micron (10⁻⁵cm) 即可使清晰之條紋，變成模糊，由此可見該表靈敏程度之一班通常該表於高度10,000公尺之止。猶可測一公尺之高度變化也。

總結上述兩式，電氣指示式，因其中直流電壓擴大器，需用高壓之電源，且電表上指針之動作範圍，頗受限制故不甚適用，而光學指示式，似較為適用也。

編者註——關於光學部分，讀者可參閱Taylor:College

Manual of Optics,或Houston:A Treatise of Light.

絕對高度表

中譯譯述自 Aero-Digest 1938, 十一月號, P. 87.

普通飛機上所用之高度表，其構造原理，基於天空氣壓變化，其指示高度，悉從海平面計算，應用時需詳加校正，手續繁雜；且因天空氣候瞬息變化，故表上讀數，往往錯誤，飛機因此發生撞山失事者，時有所聞。故欲求得一絕對高度表，——即直接量出飛機與地面之距離，——實為航空界迫切之要求。近數年來，經各方之努力，此問題始得一實際之解決。

溯此問題之解決，實有賴於美國惠斯登電器公司，及貝爾電話實驗所 (Bell Telephone Laboratories) 之聯合研究，最後并經聯美航空公司 (United Air Lines) 之合作，多方實驗，始製成此超短波之絕對高度表。此表曾於去年 (1938) 十月，在紐約作公開試驗，係用聯美公司之波音試驗機，在 1000 呎高度飛行，經哈得孫 (Hudson) 河，越 600 呎高之帕里塞斯 (Palisades) 山，當時由聯美公司電訊工程師彼特氏 (Peter C Saudretto) 負責試驗，結果，氣壓式之高度表讀數，常留滯在 1000 呎，而此新表隨時可指示實際之高度。

此表構造之基本原理在於利用超短波無線電，經地面反射作用而成。其所指示之高度，為飛機與地面之實際距離，直接量出，不受地勢與氣候之限制，且所指示讀數，甚為準確，尤為他種絕對高度表所不及。

回憶他種絕對高度表研究經歷，可得追述者有二：一為利用音波以測高度者，一為利用機身與地面間之電容量以測高度者。但前者缺點，在於空氣密度不均，及地形不一。後者缺點，在於空氣介體性質 (dielectric) 時變，及地面之導電性能不等，故製成之表，皆因不準確而不實用。緣此種電波反射式之表，其準確程度，純依賴於無線電波，因此波之速度為一常數，即每秒鐘 186, 300 哩，故此表甚為準確。雖地面之電性質，因地而異，但其結果，僅影響於表之有效範圍，對表之準確性，實毫無影響也。

此表之設計，係根據 Lloyd Espenschied 氏之 AT&T 專利證，其詳細內容，尚守秘密，茲僅就其一般構造原理，述之如下：

兩同式之天線，裝置於機身之下，一天線用以發出電波，另一天線用以吸收電波，一互補之發波器，發生連續電波，經饋電線送至一天線而向地面射出，經地面之反射向上，復由另一天線收入收波器內。因無線電波之速度為一常數，故在某一定高度時，此收發兩電波之時差 (time lag) 亦必為一常數。若能設法將此時差量出，即可計算其高度。惟無線電波速度，每秒鐘何止萬億尺，故相當於任何高度之時差，均極微小，擬用通常方法量出，殆不可能。

計算時差之法，係在發波器內，用一小馬達轉動器內之容電器，使其發生無數不同週率之電波，由最小可能之週率 (大概為 1.5 mcs) 起，至五萬萬 (500 mcs) 週率止，在此範圍內週率之變化，由小而大，由大復小，繼續不斷，其變化速度為每秒鐘 80 次。

吾人可設法製成特形之轉動容電器，使發射電波之週率與容電器轉動之關係，為一直線。若將週率與容電器轉動角之關係，繪成圖形，當為一鋸齒狀之折線。緣發射波與收進波之波形式樣相同，故兩者週率與電容器關係之變化亦同，所不同者，收波器所得之折線，因時差關係，平行移動相當距離耳。此距離即為兩者之週率差，故在某一高度時，此週率差必為一常數。

求此週率差，係將收進電波與發射電波，互相拍節 (beat) (電流強度與拍節數成正比)，用此經拍節後之電流，以推動一毫安培計式之電表指針，在刻度表上，預先算好以呎為單位。此表之有效高度範圍，為自50呎起至4000呎止。

每秒之拍節數，可以下式表示之：

$$\Delta f = 2Nf \frac{2h}{c} = Kh; \quad K = \frac{4Nf}{c}$$

式內N為容電器每秒所轉之數 (80)；f為最大週率與最小週率之差 (大概為500 mcs)，C為電波之速度 (186300 × 5280呎/秒)；h為飛機距地面之高度 (呎)，Δf為發射波與反射波之週率差，亦即拍節數；K為一常數，只須N及f不變，K亦不變。由式可知Δf與h成正比例，故絕對高度表之刻度極為均勻。上式之證明如下：

$2Nf$ = 發波器在每秒鐘內電波週率之變化；

$2h/c$ = 發射波與反射波間之時曳；

故 $2Nf (2h/c)$ = 每一時曳內週率之變化，亦即發射波與反射波之週率差，亦即拍節數 Δf 也。

利用上述原理，可製成若干種儀表，以助飛航之用；絕對高度表，僅為其中之一。此表現已製成標準商用式樣，將來尚須改良者，為擴大其有效高度範圍至四千呎以上，并減輕重量至50磅以下耳。

此表構造，實際包含有一5瓦特之發波器 (5 × 7 × 19吋) 一馬達 (10 × 14 × 19吋) 一收波器 (5 × 7 × 19吋)，三件同裝於一DC-4式無線電標準箱內；其刻度盤則為直徑3¼吋之標準大小。此盤裝於儀器表上，具有兩種刻度，一為○至千呎，一為○至五千呎，用一雙用開關管理。發波器與收波器之線路，無甚複雜，但其中所用之超短波 (UHF) 真空管，則為特別設計者，其詳細構造現尚未公開。線路內共有三個開關，一為電力控制，一為燈絲控制，一為柵極控制，但缺響度控制 (Volume Control)。兩小型天線則平衡分裝於桿上，各長一呎，裝置於離機身下六吋處，并利用機身之反射，使發出電波，悉數直射於地面。

電波所及之範圍，為以天線為頂點，頂角為四十度之錐形空間內；惟此電波之最遠有效射程究屬若干呎，則正在研究中。在發波天線上旁加一拋物線體反射器，使電波完全向下平行發出，以增加發射效能，亦正在試驗之中。

尚在進行研究者，為應用此種超短波絕對高度表之構造原理，以製造另一種儀表，可自動指示出兩飛機航行之相對方向及相對速度，以免互撞之危險。此對於列隊飛行，尤有莫大之助焉。

世 界 航 空 近 訊

- 一、美國Aero-Digest雜誌記者Cy Caldwell氏去冬往歐洲視察，其報告通信已在該誌上發表二篇，對英國空軍及其航空工業，頗有微言。
- 二、美國波音公司之波音三—四式飛剪號大飛船已於去年十一月底經民航當局嚴格之檢驗，認為滿意，該船元月底由製造廠飛往舊金山，日內即作舊金山與香港間之試飛數次，俾於三月十五日起正式加入泛美大西洋航線。該船重四十一噸半，發動機四具，可載八十二人。為世界最大之定期商用飛船云。
- 三、美國飛行人員領有執照者 (空軍除外) 據去年十月之統計共有二一五二六人，其中半數為私人，商用機之駕駛人員亦佔八千以上。
- 四、去年九月一月中，日本購買美國飛機數目達三百二十七萬金元以上。

轟炸彈道計算法

宋 遂 昌

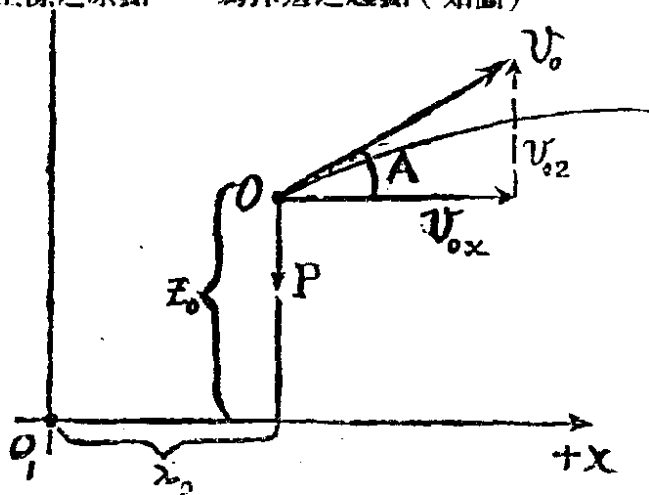
炸彈由飛機上投下，其中目標與否，端賴轟炸瞄準器；而瞄準器之構造，又以彈道為依據，故彈道之計算，實為研究上最重要之科學。

普通彈道學中，關於彈道之計算方法，不一而足，但多煩雜，頗不易為。茲求得一略簡便者，於此討論之。

在未討論之先，特將彈道學上之普通知識略為介紹於下：

A.) 真空中之彈道：

在真空中，彈頭出槍口後，除顯其初速 V_0 之方向等速行進外，尚受地心吸力之作用而等加速下墜。設 Z 及 X 為其縱橫坐標， C_1 為坐標之原點， O 為彈道之起點（如圖）



(圖一)

則其下墜之力

$$P = m \cdot Z'' = -mg;$$

$$\text{即 } Z'' = -g;$$

式內 m = 彈頭之質量

$$Z'' = \frac{d^2x}{dt^2};$$

$$g = 9.81 \text{ m/sec}^2;$$

但在 X 方向，則無外力之作用，故

$$mX'' = 0; \quad X'' = \frac{d^2x}{dt^2}$$

$$\text{即 } X'' = 0;$$

求上二式之積分，則得

$$\begin{cases} X' = \frac{dx}{dt} = C_{X'} = \text{常數}; \\ Z' = \frac{dz}{dt} = -g \cdot t + C_{Z'}; \end{cases}$$

上二式之恆數， $C_{X'}$ 及 $C_{Z'}$ ，可在 O 點 ($t=0$) 求得。

$$\text{即 } C_{X'} = x_0'; \quad C_{Z'} = z_0';$$

$$\text{但 } x_0' = V_0 \cos A;$$

$$z_0' = V_0 \sin A;$$

$$\text{代入之，得：} \begin{cases} X' = V_0 \cos A \\ Z' = -gt + V_0 \sin A \end{cases}$$

再求積分，則得：

$$\begin{cases} x = v_0 \cdot t \cdot \cos A + C_x; \\ z = -\frac{g}{2} \cdot t^2 + v_0 \sin A t + C_z; \end{cases}$$

將起點 O 之值 ($x = x_0; z = z_0; t = 0$)

代入，則得

$$C_x = x_0; \quad C_z = z_0;$$

$$\text{故 } x = v_0 \cdot t \cdot \cos A + x_0$$

$$\text{或 } t = \frac{x - x_0}{v_0 \cos A};$$

$$z = -g \frac{t^2}{2} + v_0 \sin A t + z_0$$

將 t 之值代入 Z 式，得

$$z = z_0 + (x - x_0) \tan A - \frac{1}{2g} \frac{(x - x_0)^2}{(v_0 \cos A)^2} \quad (1)$$

此即真空彈道之方程式也。

B.) 空氣中之彈道：

在空氣中，空氣之阻力，使彈頭前進之速度漸次減小。空氣對彈頭之阻力 (R)，在彈道學中普通均假定：

- 1.) 與彈頭之切面 (a^2) 成比例；
- 2.) 與彈頭前進速度之函數 $G(V)$ 成比例；
- 3.) 與空氣之密度 D 成比例；

4.) 與彈形係數成比例；

倘以數學式寫出，則爲

$$R = K \cdot D \cdot i \cdot a^2 G(v); \quad (2)$$

式內K爲一常數，a=彈頭之直徑或槍管口徑。在彈道學中，普通以C爲彈道係數

$$c = \frac{p}{1000a^2}; \quad (p = mg) \quad (3)$$

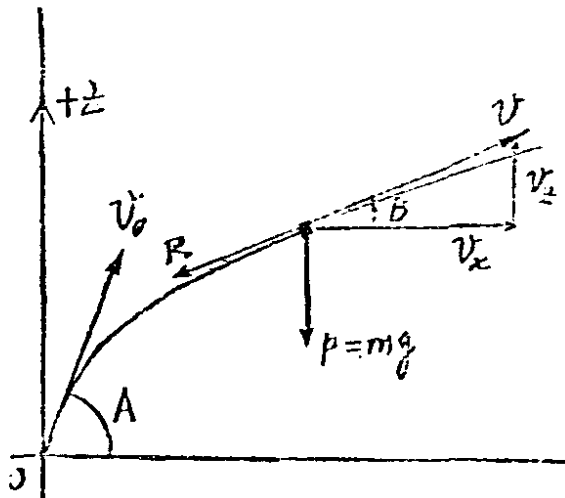
而以F(V)爲阻力係數。

$$F(v) = \frac{k \cdot g}{1000} G(v) \quad (4)$$

若將C及F(V)代入(2)式，可得

$$R = \frac{K \cdot Dia^2 G(v)}{1000} \cdot \frac{1000 \cdot m \cdot g}{p} = m \cdot \frac{Di}{C} F(v); \quad (5)$$

空氣對彈頭之阻力，既如上述，則其彈道方程式，可由圖求之如下：



(圖二)

$$\tan B = \frac{dz}{dx} = \frac{dz}{dt} \cdot \frac{dt}{dx} = \frac{V_z}{V_x} = \frac{z'}{x'}$$

在Z方向：

$$m \cdot z'' = -m \cdot g - m \cdot \frac{Di}{C} F(v) \cdot \sin B = -m \cdot g - m \cdot \frac{Di}{C} F(v) \frac{V_z}{V}$$

在X方向：

$$m \cdot x'' = -m \frac{Di}{C} F(v) \cos B = -m \frac{Di}{C} F(v) \frac{V_x}{V}$$

$$z'' = -g - \frac{Di}{C} F(v) \frac{z'}{V}; \dots\dots (6)$$

$$x'' = -\frac{Di}{C} F(v) \frac{x'}{V}; \dots\dots (7)$$

(6)爲彈頭在Z方向之加速，(7)爲在X方向之加速。

C.) 轟炸彈道之計算

由上已知彈頭飛行空氣中，其在Z及X方向之加速可用(6)及(7)式表示。設炸彈爲已定，則其彈道係數C及彈形係數i可由計算或試驗得之。阻力函數F(V)與V之關係，載之彈道書中(見表)至空氣密度因高度之變化，按Bessel應爲(註一)

$$D = D_0 e^{-bz} \quad (8)$$

式內，D_0=地面之彈道空氣密度=1.033.

b=常數=107.10⁻⁶;

Z=距地面之高度(單位公尺)

e=自然對數之底

故上式可變爲：

$$z'' = -g - \frac{D_0 i}{C} e^{-bz} F(v) \frac{z'}{V} = \frac{dz'}{dt} \quad (9)$$

$$x'' = -\frac{D_0 i}{C} e^{-bz} F(v) \frac{x'}{V} = \frac{dx'}{dt} \quad (10)$$

阻力函數表

v (m/sec)	F(v)
0	0,000
50	0,301
100	1,210
110	1,465
120	1,745
130	2,050
140	2,379

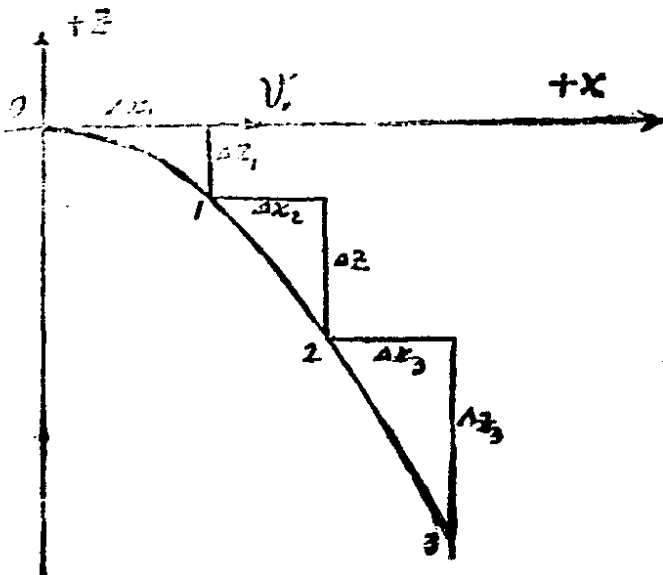
或約略計之，可書爲

$$\frac{\Delta z'}{\Delta t} = -g - \frac{D_0 i}{C} e^{-bz} F(v) \frac{z'}{V}; \quad (11)$$

$$\frac{\Delta x'}{\Delta t} = -\frac{D_0 i}{C} e^{-bz} F(v) \frac{x'}{V}; \quad (12)$$

轟炸機之投彈，通常多係平飛，故在起點O時，v=v_0, z'=0; x'=v_0;

若此，則上式可化簡爲



(圖三)

$$\begin{cases} \frac{\Delta z'}{\Delta t} = -g; & (13) \\ \frac{\Delta x'}{\Delta t} = -\frac{D_0 i}{C} \cdot e^{-bz} F(v) & (14) \end{cases}$$

倘在本式中，將 Δt 用一定之數 ($\Delta t = 1/2$ 秒; 或 $\Delta t = 1$ 秒...) 代入，則可計得在該時間在 x 及 z 方向速度 (x', z') 之差 ($\Delta x', \Delta z'$)，由其差乃得其速，由其速度乃得其在該時間內所經之路 Δx 及 Δz ，由 Δx 及 Δz 乃得其整個之彈道矣。

例：設飛機之平飛速度，為每小時 360 公里，(即每秒 100 公尺)，在 3000 公尺之高空，設重 $P = 800$ 公斤，直徑 $a = 0.453$ 公尺，彈形係數 $i = 0.618$ 之炸彈，試求其彈道。

計算：
$$G = \frac{P}{1000a^2} = \frac{800}{1000 \cdot 0.453^2} = 3,814.$$

在起點時，使 $\Delta t = 1$ 秒，按表， $v = 100$ 公尺得 $F(v) = 1.210$ ，故得

$$\Delta z'_1 = -g \Delta t = -9,81;$$

因
$$\frac{D_0 i}{C} = \frac{1.033 \times 0,618}{3,814} = 0.6384$$

$$e^{-bz} = e^{-107 \cdot 10^{-6} \cdot 3000} = 0.1903$$

故
$$\Delta x'_1 = -0.6384 \times 0.1903 \times 1,210 = -0,1470$$

$$\therefore \begin{cases} z_1' = z_0' + \Delta z_1' = 0 + \Delta z_1' \\ = -9,81 \\ x_1' = x_0' + \Delta x_1' = 100 - 0,147 \\ = 99,853 \end{cases}$$

$$\therefore \Delta z_1 = z_1' \Delta t = -9,81;$$

$$\Delta x_1 = x_1' \Delta t = 99,853$$

$$\begin{aligned} v_1 &= \sqrt{(z_1')^2 + (x_1')^2} \\ &= \sqrt{(-9,81)^2 + (99,853)^2} \\ &= 100,45 \end{aligned}$$

在(1)點時，將各數值代入， $\Delta t = 1$ 秒， $v_1 = 100,45$ ， $F(v) = 1,222$ ， $z_1 = 3000 - 9,81 = 2990,19$ 其他常數不變，由(11)，(12)二式得

$$\begin{aligned} \Delta z'_2 &= -9,81 - 0,6384 e^{-bz_1} \times 1,222 \\ &\times \frac{-9,81}{100,45} = -9,786; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta x'_2 &= -0,6384 e^{-bz_1} \\ &\times 1,222 \times \frac{99,853}{100,45} = -0,1478; \end{aligned}$$

$$\therefore \begin{cases} z_2' = z_1' + \Delta z_2' = -9,81 - 9,786 \\ = -19,596; \\ x_2' = x_1' + \Delta x_2' = 99,853 - \end{cases}$$

$$0,1478 = 99,705;$$

$$\therefore \begin{cases} \Delta z_2 = z_2' \Delta t = -19,596; \\ \Delta x_2 = x_2' \Delta t = 99,705; \end{cases}$$

$$v_2 = \sqrt{(z_2')^2 + (x_2')^2} = 101,61$$

如此繼續推算，則可得其彈道矣。

(註一) 此式一般彈道學及空氣力學書上均有 (所謂彈道空氣密度即實際密度 (立方公尺) 上 1.2 除之之數也。

100號汽油

李登梅節譯 自Aviation 1938.五月號

飛機用汽油所要求之特性有下列十四點：

(一) 防爆性高 發動機內汽油燃燒發生爆擊現象時，必隨之有極高之溫度與壓力。爆擊現象極嚴重或延長一相當時間，則機件必受損壞。通常最易受損壞者為活塞與汽缸。在大馬力之發動機內，電燭，汽門或竟至聯桿與軸承均有被損之虞。故飛機用汽油必須不易發生爆擊，即防爆性高或無爆擊之趨勢。

(二) 熱值高 每磅或每加侖所能飛之距離長。

(三) 起動容易。

(四) 揮發性大 在進汽管內能均勻分配至各汽缸。

(五) 在高溫度與大壓力下能保存其防爆性。

(六) 容鉛性好 汽油內常須加入鉛，以增加其防爆性。但所加入之鉛量愈少愈好。故汽油必須有良好之容鉛性，即加入少量之鉛而能提高防爆性甚多。

(七) 不與水混合 固有時須用水壓加油法，即將水自汽油桶下打入，使油從桶上流出至機上之汽油箱內。

(八) 蒸汽壓力低 不易在汽油管中造成氣阻，致防礙汽油之流通。

(九) 性質安定 雖經長時間之貯蓄，亦不失其防爆性。

(十) 不易變成膠狀 汽油變成膠狀時，易使汽門與漲圈黏住。

(十一) 凍結點低

(十二) 含硫量少 汽油內如含硫過多，易使機件銹蝕，減低汽油之容鉛防爆性，且燃燒時有惡味。

(十三) 潔淨 不含水及其他污物。

(十四) 燃燒時無惡味。

高號數之汽油，除須具有上述各特點外，又須有防止汽化器結冰性質。

目前飛機所用之汽油有十三種。(55號, 65號, 71號, 72號, 73號, 74號, 80號, 83號, 87號, 90號, 92號, 93號, 及 95號)。但鑒於大馬力發動機之需要，遂更有100號汽油之試驗與應用。

100號汽油除含有較多之高防爆性之炭氮化合物外，與目前常用之 87 號汽油性質大致相同。惟其含鉛量則較其他汽油均少。美國軍用92號汽油每加侖含鉛5立方公分 (c.c.) 100號汽油則僅含3c.c。

100 號汽油在為設計之發動機上使用，可增加馬力百分之二十五，並減少汽油消耗量百分之十二。且因此而得之種種利益尚多，如發動機之前面積及重量可減少，壽命增長，航程加大等均能增進飛機之性能。就目前美國市價計，100 號汽油較之87 號汽油，每加侖僅貴美金五分。

汽油消耗量之減少，對於長途之重轟炸機或運輸機大為有利。例如在美國 DC. -- 3或 D. S. J. 飛機上，汽油箱之藏油量為300加侖，重800磅。此種飛機用550匹馬力之發動機二架，所用汽油為87號，汽油消耗量為馬力時 0.43磅。故在每小時 200 哩之速度下，其航程為

$$\frac{4800 \times 200}{2 \times 550 \times 0.43} = 2030 \text{ 哩}$$

若用 100 號汽油，因其汽油消耗量可少百分之十二，約為每馬

力時 0.38 磅，則其航程將增為 $\frac{4800 \times 200}{2 \times 550 \times 0.38} = 2300$ 哩。

用 100 號汽油之大發動機，高溫高壓只發生於用貧油混合汽作巡航之時，而不發生於起飛之時。現在之發動機尚有採用兩種汽油者，即用高號數汽油作起飛之用，而以低號汽油作巡航者。若用 100 號汽油，則不必另帶他號汽油矣。

大飛機須有大距離之滑行方能起飛，是以小飛機場往往不足使大飛機起飛，此因起飛之起飛性質甚形重要。據某著名之駕駛員稱，若一大飛機之起飛馬力增加百分之二十，則起飛距離可減少百分之四十五。即相當減小一通常矩形飛機場所需地面之百分之七十。此駕駛員之經驗，用 100 號汽油以代 7 號汽油，即可使起飛馬力增加百分之二十。

楊格 (R. W. Young) 曾用一壓縮比為 3:1 之大馬力氣冷式發動機，在馬力試驗機上試驗，用 100 號汽油，加以精細之混合氣操縱，可使汽油消耗量小至每馬力時 0.56 磅。惟渠又稱在實際飛行時，難得到如此之低汽油消耗量，因在飛機上混合氣不易受如此精細之操縱。

米德 (G. J. Mead) 以為特低之巡航汽油消耗量，必須發動機重量加大，才能維持汽油工作不停。但此些微重量之增加，較之汽油之大量節省，實利多而害少。

又有人主張汽油之等第，不必如現在分十四等之多，將來或可採取汽油之方法且趨統一，而對汽油之分類有更妥之規定，亦未可知。

翻譯科學名詞之原則

正 名

科學名詞，必須統一與正確，始能使用方便。年來已有教部頒定之名詞數種，惟採用尚未十分普遍。作者茲特提出翻譯科學名詞之原則五條，以補助辭典之規定，祈撰者及讀者諸君參考焉。

一。物名，事名，以意譯為原則，並盡量採用已經頒定及辭書擬定者。

例：Take-off 起飛；Cylinder 汽缸；Oil Tank，滑油箱；Plaster-of-Paris，石膏粉等。

理由：名詞之用，在能代表一事一物一人；故譯名而能思義者為上乘。故以意譯為尚。現經頒定者有物理學名詞，天文學名詞，機械工程名詞等等；又如航空辭典上所使用者，均經原編者用過一翻推敲，較之各人信筆譯者必佳。

二。地名，人名，公司招牌，商標，及特殊之物名，以音譯為原則。

例：Zenith Carburetor，則尼斯汽化器；Douglas DC-4；道格拉斯 DC-4；Von Karman，房卡門；Los Angeles 洛杉磯等。

理由：查西文人名地名，亦有含義者，但在使用上，其在特定代表一人一事或一物，其須照字音互相呼喚，不受西文譯或中文之轉變，一若中國之灌縣，其須譯成 Guann-Shiann (依照民國十七年大學院公佈之國語羅馬字表) 而不須譯成 District-of-Irrigation 也。如上條所舉之 Zenith 一字，僅係一種商標或招牌之意，若必譯成天頂汽化器，反使學者由聰明轉入糊塗矣。故從音譯。

三。一般羅馬字之符號及不著名不常見之人地商標名稱，以不譯為原則。

例：R. E. Snodgrass 著；昆生飛行術；Stinson SR 10-C (一種小螺旋飛機名) 等。

理由：此等字不在中國具製統一之機會，且其以羅馬字為記，世界通用，

辨認拚切，已成國民常識之一。」近年每一中文字拼譯成西文之事，已漸完成，然反之，一西文音究應拚譯成何中文字，則迄未見有何規定。因之即在最通行之字音中，亦多一音兩譯，只能靠記憶以為分別者，如 Newton 及 New York，第一音同為 New，而前者譯牛，後者譯紐。況西文音氣相當之漢字音可表者甚多，如 Ra 及 Rei（照譯文拚法）二音，西文中極為普遍，竟無一相當之中文音可代表之。此外，中文一字只一音，西文一二字母即拚成一音，以字表字母，其增加書寫之麻煩非少，如 Alps，僅四字耳，必譯成阿爾卑斯四個筆畫多之字，殊不經濟。綜上所述，愚以為西文入地名詞，應以不譯為尚。

四。在此過渡期間，若必欲音譯人名地名者，應速規定西文何音，必譯中文何字，由教育部會同各學會商定頒佈施行；再不可「里」[尼]不分，「雷」[萊]互用。在此項工作未完成之前，應盡量採用已甚通行之名詞，勿任一時之性，亂加譯用。

五。同音之漢字，用于音譯時，應取其筆畫簡單者，如斯司甯取後者，力黎寧取前者。

此外法文須照法音譯，德文須照德音譯，如 mureaux 似應譯為「妙羅」，若照英語音譯成「妙麼克斯」，恐必貽笑大方也。

茲將世界著名飛機及其零件之譯名，擇其常用者數十，列表於後，以供同志之參考。

西	文	中	文	Hamilton	赫密頓	Pioneer	派阿尼爾
Alvis	阿爾非斯	Handriot	安德銳阿	Handriot	安德銳阿	Pratt & Whitney	
Arado	阿拉多	Hawk	霍克	Hawk	霍克	卜銳特威特內	
Armstrong	阿姆斯屈朗	Heinkel	漢克爾	Heinkel	漢克爾	Regnier	列銳
Bellanca	白郎卡	Hispano-Suiza		Hispano-Suiza		Rochester	羅切斯特
Bendix	本底克斯		伊士班努瑞查		伊士班努瑞查	Rolls-Royce	
Blenheim	布蘭亨	Irvin	伊爾芬	Irvin	伊爾芬		羅爾斯羅伊斯
Boing	波音	Juukers	容克斯	Juukers	容克斯	Salmson	沙爾木生
Boosh	博施	Kinner	基內	Kinner	基內	Saro	沙羅
Breda	不銳達	Kollsman	扣耳斯曼	Kollsman	扣耳斯曼	Savoia	薩勿亞
Brewster	布魯斯特	Lockheed	羅克黑	Lockheed	羅克黑	Scientilla	信梯拉
Bristol	不銳斯脫	Lodge	羅西	Lodge	羅西	Seversky	捨非斯基
Claudal	克勞德	Loire	羅瓦爾	Loire	羅瓦爾	Sikorsky	雪可斯基
Colt	扣而脫	Lycoming	來可明	Lycoming	來可明	Sperry	施勃萊
Curtiss	寇蒂斯	Marelli	馬勒利	Marelli	馬勒利	Stromberg	斯屈朗白
Dornier	杜尼爾	Martin	馬丁	Martin	馬丁	Vultee	伏而梯
Douglas	道格拉斯	Mercedes-Benz		Mercedes-Benz		Waco	瓦可
Eclipse	易克里卜斯		墨色得斯本茲		墨色得斯本茲	Wasp	瓦司卜
Fairchild	菲其而特	Morane Solnier		Morane Solnier		Western	惠斯登
Fairey	肥悅		莫懷所爾尼		莫懷所爾尼	Westinghouse	
Farman	法爾芒	Moth	摩斯	Moth	摩斯		惠斯丁好室
Fiat	費亞提	Napier	納皮爾	Napier	納皮爾	Wright-Cyclone	
Fleet	弗力提	Nieuport	尼耳剖	Nieuport	尼耳剖		萊特賽克隆
Goodyear	固結異	Northrop	諾斯羅卜	Northrop	諾斯羅卜	Zenith	則尼斯

(以上接第八面儀器飛行歟？盲目飛行歟？)

整，高空飛行之養氣調節器，轟炸機用之轟炸瞄準器，與夫其他一般應用檢驗與實驗儀器等，各製造廠家靡不力求精確完備，以滿足飛行人員之需要。同時飛機上所有各種儀器，均經富有經驗之儀器管理人員，分別施行各種定期嚴格檢查與適當修理，務使飛機上之儀器性能，正確可靠，飛行員亦因之樂於使用，遇惡劣天候，無法取得地面目標，或雷官作用失去依據時，即完全憑賴飛機上儀器之動作，而安全完成其飛行之任務，所謂儀器飛行或盲目飛行（Blind Flying）是也。如或儀器中之某一儀器偶因特殊原因發生故障，失去其正常作用，致引起飛行員之懷疑時，可利用其他相關儀器，視其讀數以檢查之。例如：升降表之動作，如認為不可靠時，可憑高度表之作用以檢查之，餘類推。總之，外人之儀器設備完善，性能正確，動作可靠，有助於彼邦飛行人員之成功者至大，匪伊朝夕矣。

抑有進者：以上所云氣象無線電儀器三者之作用，對於飛行人員實具有三位一體之相互關係，必須同時樹立完備之設施，而後飛行之環境，始能臻現代化！而飛行之效率乃能增加，飛行之安全，乃能獲得最大之保障也，今按影響安全與效率之情況，各舉一極簡單之例，說明其相互作用如次：

例一：如飛行員擬向高出海平面三千英尺之機場作三小時之飛行。在起飛時，用無線電查知其目的地之情況，知當時該地高度表之汽壓改正標尺指示為三零。二英寸，即按照此時氣壓將其飛機上高度表加以調整，如是日氣壓無顯著之變化，則飛機降落時，其高度表之指針，應為三千英尺。如飛機起飛兩小時後，其目的地之氣壓，忽然改變，航空站無線電員，將其高度表再調整至三千英尺，斯時氣壓改正標尺示數為二八。五英寸。如在飛機未降落前，航空站不再用無線電通知機上飛行員，或飛行員無法查詢時，則降落時飛機上高度表之指數為四千六百英尺，如斯時能見度極為不佳，而又無夜間設備，必須舉行強迫降落，則其失事結果，豈非俗云「如墮入五里霧中」乎？

例二：如飛行員擬作漢口至廣州間不停飛行，在將飛達衡陽時，接衡陽無線電報告，衡陽關間空中有逆溫現象（Inversion）存在，其位置為海拔五千英尺至八千英尺間，於是飛行員即在五千至八千英尺高空間飛行，非常平穩；反之如在五千英尺以下，或八千英尺以上之高空飛行，空氣異常起伏不定，使飛行之效率頗受影響。另一氣象條件：如飛行員擬以八千英尺高度越五嶺飛入廣東境，恰遇逆風，乃事先接衡陽站無線電台報告，一萬二千英尺之高空風向，為北至南，飛行員乃改飛一萬二千英尺高空，因而平安提早到達廣州機場。飛行之效率為之大增。（此類情事，如能善利用之於軍事方面，則其造福抗戰前途，重且大矣。）

外國飛行人員的航空環境既如上文所云，反觀我國飛行人員之航空環境怎樣？

氣象方面：抗戰以還，華北華東乃至華南之一部，氣象設施稠密之區，因戰事影響，暫停停頓，西南及西北各地測候所，又寥若晨星，天氣報告之資料既少，欲求獲得精確可靠之天氣預報，憂憂乎難矣。

無線電方面：國內無線電建設向屬落後，近因軍用關係，始略有改進，航空方面雖有無線電修造廠之設立，惜關於地面無線電之敷設，與飛機上無線電之應用，尚屬極度幼稚耳。

航空儀器：航空方面近亦有儀器修造保管所之設立，足見政府對此種建設之重視，惜因時局影響，致該所之實際供獻，一時未能按預定計劃逐步實現，使飛機上各種儀器收到完美之效果耳。

總之：中國今日飛行人員之航空環境，尚在過渡時代，未脫難受自然支配時期。如何恢

此航空環境日臻於現代化，則在政府對於氣象無線電航空儀器三項，在可能範圍內，以全力謀共同之發展，同時提高并改善飛行人員，地面人員，與以上三項學科直接間接有密切關係之人員之教育標準與內容，使經訓練後之人員，對於其所承擔之業務，勝任愉快，則政府建立現代化新空軍之整個計劃，必得逐步實現，是誠作者之所深切祈禱者也。

編 輯 者 言

(一) 上期的本刊，預定一月十日出版，臨時因為印刷店的別一種刊物壓在前面誤了期，害得本刊也誤期一日；於十一日晚才印出一千本，次日印出三千本。元月十二日那一天內，本刊門市售出了五百本，訂出了二百多戶，本市代售處傳出的尚不在內。外埠訂戶與試閱者，以昆明為最多；昆明的讀者們，都用航空信來訂，這種熱忱的愛護，越發使本刊的同人興奮。截至記者執筆時（元月二十八日）止，本刊第一期尚存九百餘本。為恐以後訂戶須補訂第一期，我們已不再零售了。

(二) 第二個使編者特別興奮的現象，就是稿件自四方雪片般飛來。本刊因不擅且不重宣傳之故，發刊前後并未登載南北各大報徵求稿件，但是現在每天至少總可收到一二件文稿。七十七號信箱，時常被裝滿了鴻篇鉅作，我們除了細心編輯陸續刊登外，特在此向各方同志誌謝，請以後更踴躍的賜稿！并且繕寫得很清楚，勿寫直行，譯文及節譯文均請註明原文出處！在本刊復刊卷首語內，我們已經說過：本刊願作各方同志交換學識經驗之論壇，這個任務，必須得到了各同志的踴躍援助，才有達到的希望。

(三) 本刊的目的，本來不在營利。第一期的成本（印刷費及稿費），在一角五分以上，而定價却是那麼低。況發行刊物於抗戰的後方，印刷工人又不慣於檢排科學的文稿，排字房內連羅馬字1, 2, 3, 都不多，更不用說英文字及希臘字母了。所以第一期雖經校對了三四次，仍是錯誤百出。臨時無法，只好用油印趕製刊誤表一張，但仍多遺漏，——最重要的如：24面的最快轉灣速率，本是 $360^{\circ}/11$ 秒，被誤為/2秒；30歪倒第四行的灌檢常識被誤為貫管，等等。凡此一切，除自第二期起盡量改善外，特此致歉！

(四) 本刊舉辦懸賞徵文，因時間太迫，所以應徵者尚少，茲特延期至三月二十日截止，我相信全國的軍民飛行同志，絕不會輕予放過這與機械師交換意見的機會的。

(五) 各地同志對於工作及學理，倘有疑難，何不函示本刊，之共同研究之？

本刊懸賞徵文啓事

本刊復為鼓勵駕駛人員與地面人員之合作起見，擬向軍民飛行同志徵文，題為：

(一) 在飛行者的眼光中，飛機應如何改良？

(二) 在飛行者的眼光中，機場設備應如何改良？

二題任擇其一。對於第一題，泛論全飛機或專論機身，發動機，操縱系，儀器械，安全設備或其他某一部分均可。

對於第二題，泛論一般機場設備，或專論起飛，降落，夜間飛行，棚廠設備，各種信號設備，或其他某一部分均可。

應徵稿件請於三月二十日以前寄到成都郵箱七十七號航空機械月刊社。應徵者請開明簡歷履歷，以便本刊酌量介紹。

應徵文章，暫定取錄三名至五名，第一名不論長短，奉致薄酬卅元，（若有特殊價值者，本社另印發單行本若干份），其餘概照本刊普通酬例辦理。

應徵稿件由本社特聘專家三位，擔任評品。錄取各稿自本刊四月號起陸續發表。

利用舊機發展民航

蕭立坤

抗戰以來，陳舊受傷之飛機，日漸增多，此等廢物究應如何處置，期化無用為有用，誠當前之嚴重問題也。

統觀現今處置舊機之法，不外三種，皆弊多而利少：一曰取存零件而棄其餘，弊在因小失大，浪費不貲。二曰歸庫保管，暫待時機，如此則虛耗人力，無補實用。三曰曠置掩蔽，聽其自然，此法易使器材腐爛，絕對不可。

愚意以為，利用舊機最好之法，厥為發展民航，即將一切尚能飛行不能作戰之飛機，統作民航之用，此種處置，功效甚多，請申論之。

考舊機之來源，約有四種：一為被擊落之敵機，截至去年止，已有二一九架之多。（根據中國的空軍新年特大號）因戰場在我國，敵機中彈起火，人機同化灰燼者，固屬甚多，其因小有故障，強迫降落，被我軍民俘獲者，亦當不少。此等俘機，加以修理，即可復用。惟敵機採用之機關槍口徑，子彈裝置，及許多零件之尺寸型別，多與我國迥異，故欲將俘機加入作戰，維持使用，諸感不便。若至充戰利品，陳列展覽之，又嫌數量太多。近來我軍，連戰皆捷，此後俘機數量，必大增加，此舊機之第一大來源也。

一年半以來，我空軍忠貞節烈，成功成仁，雖挫強敵，亦遭犧牲，飛航員之負傷者，固不待論矣；受傷飛機亦復不少，傷輕者稍加修葺，即可再戰；若傷中要害，則雖可修理，每因更換部分與原來規範不同，很難達到原有之性能，而飛機為精確之武器，毫厘之差，可鑄大錯。故以此種飛機，參加作戰，誠屬危險，抗戰既久，無論前方作戰受傷，或後方練習失慎，必有許多損壞難期再用之機，此舊機之第二來源也。

吾國過去，各省行政不一，購置飛機，除中央外，多無統籌之大計，且主事者類非專家，每受洋行買辦之騙，買來飛機，常非優種。以作部隊訓練，尚恐失事，欲令作戰，不啻癡言，此等陳舊飛機，雖至今日，為數猶恐不少，形同雞肋，毫無實用，此舊機之第三類也。

四為遭科學之進步而被淘汰之飛機，蓋空軍為最科學之兵種，科學進步，一日千里，去年號稱優秀之飛機，隔年視之，已嫌落伍。以此次抗戰觀之，開戰之初，敵機多屬自製，性能品質，均不隸我，今則西班牙間

編者的話

這一期，因為適在舊歷年節之後，工人放假甚久，所以又誤了兩天期，非常抱歉！

本期的封面，頗為雄動，是由萬德萃小姐設計取材，萬德極先生供給底稿，成增祥同志脫手繪製的。編者謹在此向三位一併誌謝！

「利用舊機發展民航」是目前一個極迫切的問題，我們採取此文，作本期之社論，希望能引起各地同志的注意，對之作更具體的建議與發揮。雲澄先生是一位大隊長，伯德先生是一位極有戰功的驅逐機飛行軍官，他兩位都以極熱的心，就着極流利的筆，寫出了寶貴的經驗，供我們全體空軍同志的參考，為本刊增輝不少。祝震龍君是一位在前線服勤務的機械士，他所說的加油設備，本來在許多較大的站場內早已有了，我們仍願給這位富有改良勇氣的同志一個發言的機會，使全國的同胞都知道我們空軍的下級幹部，都是好學不倦的有為青年。飛機塗料工作實施，是一篇工作心得報告，作者原是在金佛廠服務的。施兆貴先生，曾在伏而梯工廠實習，所以對於伏機的情形特別熟悉，對於這位大學叢書航空學的著者，當不須再作介紹了吧！梁炳文先生原是一位土木工程師，他的筆調太美了，這或許是在冀東三年積鬱

（以下接第二十七面）

題，租借解決，德意無西顧之憂，正好以精銳之機種，援助暴日。我方之補充，必須日新又新，較之敵機，尤爲優秀，始能以少勝多，故今日作戰之飛機，不出一年或即不能使用矣。

由上觀之，空軍淘汰率如此之大，俘獲舊機如此之多，倘得全充民航，實一偉大事業。況航空交通，在平時只以迅速著稱，但在戰時，安全迅速，兼而有之，遠非水陸可比。因水陸交通，均循固定之路線，易遭轟炸，一段受損，全路若廢。莫如航空，長空萬里，縱橫自如，狹路相逢，機會絕少，譬如有敵機一隊，經宜昌溯江西上，企圖襲渝，則吾渝宜民航飛機，即可改道南飛，經南川黔江成豐而達宜昌，非徒不受襲擊，連隱蔽停頓諸損失，一併無之，此民航在戰時特有之利也。

民航非僅安全，在戰時尤有其特殊重要之意義焉。擇要言之，其功有五：

一曰輔助空軍，訓練人員也。歐美各國，每藉助於民航以發展空軍，平時便利交通，戰時轟炸敵國。空軍駕駛及機械人員，可藉民航公司，代爲訓練補充；航空軍事工業，可用人民財力，建立而發展之。寓軍於民，用意至善。然反觀我國情形，適得其反，重工業之基礎未建，工商界之興趣不濃，空軍因抗戰建國迫切之需要，屹然成立，而民航落後甚遠。欲求我空軍合理之發展，必先振興民航，作強有力之輔佐。今在戰時，軍事至上，一切民間事業，大可賴軍事力量，爲之推動，奏效必速，此寓民於軍之政策，雖與歐美各國，因果互易，所獲實惠，必相同也。

二曰吸收閑散人員，以齊人事之調整也。飛行而兼作戰，較之平穩飛行，強難數倍，此作戰飛航員必具有極優良之體格也。吾空軍中，有年事稍長，血壓變化，不堪劇烈之特技飛行者；有受輕傷，雖可飛行，不能作戰者；有因人事關係，中途不能或不願飛行者；有矢志學飛而體格稍遜者；凡此人員，以之作氣既不可，退令退伍亦可惜，改服行政，或乏政治素養，改習機械，或感興趣索然，不得已而委以閒職，亦非良策；其唯一有利無弊之法，莫如將此等飛航員，移充民航之用，民航之路線有定，動作簡單，體格稍遜，仍能勝任，工作不必太多，待遇仍從優敘。如是則在彼個人，未脫本業，對於國家，未增負擔，實爲兩全之道。抗戰既久，此類人士，與日俱增，發展民航，非特可利用舊機，且可吸收舊人，作空軍建軍之尾閘，關係之大，不言可喻矣。

三曰建立民航，以實際教育人民也。數年前我國國民之航空熱，已開始高漲，中國航空建設協會之成立，即其明證。抗戰軍興，一切民間航空事業，無形停頓，實則戰時航空教育，較平時百倍重要，蓋若民衆不明飛機之原理，視飛機爲神物，對之只有迷信，難啓研究與嘗試之心，將何以望其盡力捐輸，踴躍投効乎？愚以爲發展空軍，非得全國民衆理智的支持不可，吾人當盡量予青年以嘗試飛行及研究飛機構造之便利，凡一奮精神，物望所歸者，并當載彼登空，以提高其對航空之興趣，又凡空軍醫務機械人員，亦當予以飛行之機會，使明瞭空中之真象，對其工作，必有裨益。凡此所需之飛機，自不必特別優良者，摩斯，肯納，勃力提等小型機，即可應用，此在民間，培植空軍之潛勢力，恐亦不亞於優秀飛機藏於前方也。

四曰運輸重要物件也。戰時水陸交通，極不方便，而許多重要物品之需要，較平時尤爲殷切，此不得不借助於航空者，如書籍報章，儀器藥品，爲文化團體工廠醫院不可或缺之物，必須謀合理之運輸，建設事業，始有依據。

五曰補助郵件之輸送也。戰時郵件之運寄，較之平時，遲慢十倍，實無異將文化傳播之速度，減遲十倍。若有公函，交郵遲送，又無異將行政效率，打一折扣，浪費人力，貽誤時機，將血肉空間換來之寶貴時間，如此虛糜，欲言損失，甯得諱緘！查歐洲數國，將一部分郵件，改用航空，不另加費，行之已久，此種措置，暫時雖無盈利，久後必獲良果，況郵政

爲公營事業，旨在便利公衆，不可全計盈虧，若以陳舊飛機，幫運郵件，國家固未蒙嚴重損失，人民已受惠無涯矣。

綜上所陳，戰時民航之使命重大，功效宏偉，實刻不容緩之圖，究應如何牽就舊情，着手興辦，請再就愚見，列述如下：

一，現有破舊飛機，可修復飛行者，爲數若干，應精密統計之，集中保管，統籌使用。

二，組織一官商合辦之航空公司，專管運輸營業，加強中國航空建設協會，使負教育宣傳之責。航空公司之組織，可仿西南運輸（汽車）公司之例，務必健全其機構，勿使成一龐大無能之官廳。即將可用之舊機，給價租與其全權管理使用之。至於航建協會之組織，已甚完密，茲不贅。

三，舊機之使用，視其類別而定。大抵驅逐機教練機及其他小型飛機，可充教練，表演，短途運輸及出租私人之用。如九六式戰鬥機，霍克，摩斯等是也。轟炸機，偵察機及其他大型機，可作長途運貨載客之用。如九六式轟炸機，費亞提BM20（註）馬丁，伏而梯等。

四，器材之補充，應盡量利用舊有零件，本國代替品，及木料。如新驅逐機設計製造時，所用之安全因數甚高，備勝任特技飛術時巨大之動力荷重也。今既改充普通飛行，即無須甚高之安全因數，故若一驅逐機之鋼翼大樑折斷，儘可以木樑代之，無害也。

五，汽油問題，或爲一般人最關心者。解決之法，不外舶來與自煉二途。以目前國際局勢而論，購油除運輸不易外，實無其他困難。因中國忠實友邦如英美蘇聯者，皆產油之國也。至於自煉，可分爲由石油提煉，由烟煤蒸溜，液化天然氣體及由植物油提煉四種。我國西北各省，油田分佈甚廣，如何開採，經濟部早有計劃，想不久必可實現。四川新近開採之煤礦甚多，且煤質不高，極宜供輕化及炭化液體燃料之用，聞礦冶研究所已在研究中。四川自貢一帶，天然氣體產量甚豐，倘加簡單設備，將之收集而液化之，即成極優良之汽油。至於由植物油提煉，資源委員會早已研究成功，現已設植物油提煉輕油廠，大量製煉，預計每月可出汽油三萬加侖，高等滑油三千加侖云。以中國資源之富，戰時科工人員努力之勤，飛機燃料之部分自給，諒非妄想。且汽油之奧克用號數高者，提煉較難，民航機巡航速度有定，無須號數高者，七十四號上下之汽油，即可應用矣（起飛時須用少量高號數汽油），購買既易，提煉不難，故愚以爲燃料問題，實不若想像之麻煩也。

六，修理問題，航空公司成立之前，可將所有舊機，交各軍用修理廠負責修理，修好仍給酬資，機械士頗添有趣之工作，又得額外之報酬，必能鼓舞士氣，技藝日臻優良。至於公司成立以後，一切日常修護及定期檢查工作，仍以設廠自理爲原則，如此又可吸收一部分過剩及不喜軍隊生活之技術人員，各得其所，不亦宜乎？若考之國外，各營航空製造廠，均爲民營，由政府統制，互相競爭，而不相排擠，須澈底翻修之發動機與飛機，亦交各製造廠任之。吾國之修理廠，在原則上似亦可仿效之，改爲商辦，各廠自度實情，調整人事，或其工作效率，有冀增加也。

七，場站問題。吾以爲民航場站，可借用各軍用場站，不必另闢，蓋民航機之駕駛員，本係空軍出身，自無洩漏軍機之嫌。對於旅客，可特定購票管理及限制之規則，嚴格執行，現今成都中國及歐亞航空公司之飛機，均借軍用場，作起落之用，并無嚴重事故發生。要之，一切規章，倘管理人員，確能認真施行，必無走漏情報之虞。（日本各民航站，亦多借用軍事飛行場者，起飛降落，距場五十公里之內，非但不准拍照，且將窗簾數閉，如在暗室；上機下機，均用特別汽車接送，至離場甚遠之處。此種辦法，似嫌過於小氣，但在特殊重要場站，亦不妨參考之）。

（以上接第二十七面）

在飛行者的眼光中

站場設備

應如何改良？

雲澄



我平時常常這樣想：「假定飛行人員跳下飛機，把個人在飛行工作上所經歷的一切經驗，盡量貢獻給技術同志，作改進機械業務的參考；或者技術同志們放下工具，也把個人在機械工作上所經歷的經驗，盡量貢獻給飛行同志們作改進航行的資料；無疑的是可以推動空軍到發展和進步那一條路去的」。爲了這，我自從開始飛行一直到現在，足足五年之間，在小冊子上記下了不少心得和意見，準備於必要或時間許可時與技術同志作一番懇切而有意義的研究。但是，不幸得很，這本可寶貴的小冊子，於去年十一月中，在某處飛行場的一間小屋內，隨着我的行李一同犧牲於敵機炸彈之下。我的願望，遂不得不暫時擱淺。

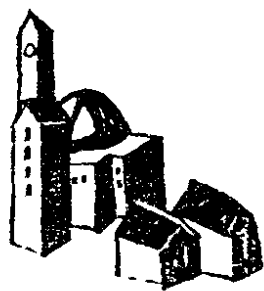
因爲本身任務的關係，數日前奉命由某地飛到這裏，偶在朋友的案頭抽一本新出版的「航空機械」月刊翻閱，閉到最後一頁，發現了兩個懸賞徵求的題目，一個是關於飛機改良方面的，一個是關於站場的設備。前者我已失去了正確寶貴的根據，非得從新體察一番，一時不能做有系統的敘述；後者則因在抗戰期中，飛到東，飛到西，經過的場站不知有多少了，其中設備完善的雖居多數，但簡陋而不足以適應戰時需要的，還不能說沒有。現在我根據空軍高最要求——迅速和正確——提出幾點如下，聊供改進站場設備的參考。



(一) 油彈車輛應多備 空軍一切動作，極端需要迅速敏捷。在戰爭時，負起了空防與攻擊的重要任務，要把握住緊急的時機而達到殲滅敵機或轟炸良好目標，則對於油彈的裝掛，無疑的愈快愈好。而且我國因工業落後，飛機俱係從外國購來，數量極屬有限，應付各面戰事，勢不得不將所有飛機隊，不分晝夜，頻頻出動，故添加燃料武器之迅速要求，較之空軍龐大之國，尤爲急切。倘因添油掛彈浪費寶貴的時間，而減少出動的次數；則無異把空軍實力，打了一個極大的折扣，影響之大，有非筆墨所能形容者！茲更分條說明於下：

(a) 根據我的試驗，一個八百公斤的大炸彈，如果用人力從彈庫中搬出，裝上載重卡車到飛機場，再用人力吊上雙發動機或三發動機的巨型重轟炸機上，則需要軍械員二人，航空兵二十人。在時間方面，除去卡車從彈庫到飛機場的往返時間不計外，約需五小時至六小時。一中隊重轟炸機假定爲九架，出動時各機裝掛八百公斤炸彈兩顆，倘因人力缺乏而不能將十八顆炸彈同時裝掛的話，則所需時間，實足驚人，絕對不能把握住緊急的時機；但是，爲節省時間而同時裝掛，則需要加入工作的軍械員與航空兵的數量，也非站場的編制所能辦到。所以在作戰時，以人力來裝掛炸彈，是一件感不可及的事。這種缺點的補救方法，並不感覺十分困難。在某處我曾經見到很多自出心裁製成的裝彈車和吊彈車，牠的構造很簡單，材料很便宜，而運用則極爲靈敏。就站場範圍的大小，及其在軍事上所處的地位，配備若干裝掛炸彈的車輛，是目前極需要的一件事。這裏要附帶說明的是：用人力搬彈，已經相當危險，用人力掛彈，除了生命危險外，還有損壞飛機的可能。如果改用特別裝置的車輛，關於這兩點是可以放心的。

(b) 其次要談到飛機加油的問題了。這也與裝掛炸彈同樣的，需要迅速。大飛機羣排列在飛行場上，出動命令一到，是不容有一刻一分鐘耽誤的；但是，沒有完善的裝油工具，而用人的兩手去開箱澆油，或用手搖幫浦油車，則浪費的時間，也幾乎與人工裝掛炸彈相同。關於這，我也曾經試驗過一次：九架諾斯羅卜飛機，用二輛手搖幫浦車加油，連同油車自身裝油及往返的時間在內，約需三小時至四小時，如用人的兩手開箱澆油的方法，則浪費時間，還不止此。用數字來表明加油快慢的利害，是可以使人咋舌的。例如五十架飛機，照一般情形講，每日可以向目的地工作兩次，但因加油遲緩，每日只工作一次，則此五十架實際上僅等於二十五架；倘因加油方式特別迅速而每日可工作三次，則此五十架飛機實際上便等於七十五架；照此推算，關係之大，可以想見。（這個數字自然也可表顯裝彈遲快的利害）所以我認為這一問題與裝彈問題一樣重要，至少應在各站場配備相當數量的馬達幫浦車。（編者按，關於加油問題，本期另有祝震龍君一文，站在機械士的地位，加以討論）。



(二) 改善測候設備 從甲站飛往乙站或是丙站，如果不能預知對方的氣候，那就有「夜半臨深池」的危險。因為霧是足以迷失飛行場的所在地；風，是足以使操縱不能自主的；雨，是足以使未設跑道的場地泥濘不堪飛機下降的；故站與站間的氣象報告，在航空界也佔着重要位置。同時，測候的設備，不但要預測風雨，而且要預測氣候；不但要預測本地，而且要預測航線各處；不但要預測今日，而且要預測明日後日。航空先進各國，對於這問題，都不斷地在消費心力與金錢，所以飛機因氣候關係而致肇事的，已漸漸減少。我們的敵人

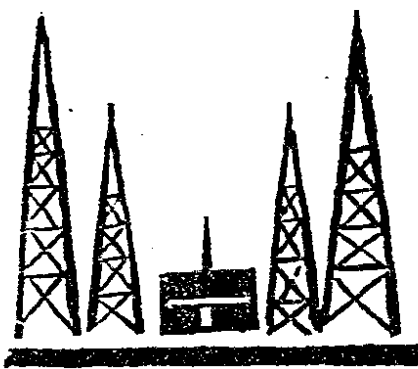
，在東京至北海道這一線上，也化了二百多萬，敵人重視測候，也可想而知了！我國長江流域及沿海一帶，氣候一日數變，極不一定。記得二十五年四月十七日上午八時，南昌上空，本稱陰晴，教導第X隊照常訓練；但至八時半，陰霾密佈，雷電交作，風雨如晦，咫尺不能見物；因此，一隊飛機竟至無法下降，而其中一架便連機帶人陷於附近湖水之中，這是何等可惜的事！這當然要歸咎於測候設備的不完善了！這個事實還牢牢留在我的腦中，我就趁着機會，把牠寫在這裏，以證實測候設備的重要性。

(三) 加強通訊機構 縱的方面發號施令，橫的方面互取聯絡，都靠通訊機構做傳達的。傳達任務當然愈迅速愈見功效。但是，怎樣才能達到迅速呢？關於這，我將分三項來說明。

(a) 要事權統一指揮如意，首須研究系統問題。如果無線電台（這是通訊的主要部份）不屬於站而自行成立一個直屬的單位，則站與台成為對等機關，站沒有指揮台的權力，台沒有服從站的義務。在這樣情況下，很容易貽誤戎機。假如有一件緊急電報，站交台即刻拍出，台上工作人員倘怠惰成性或抑有成見，則儘有種種理由，可以延誤時間或甚至拒絕拍發

雖然在同一立場上未必有這類事情發生，但假使有之，則不能不說是系統上的缺點。我認為站的地位雖不甚高，而其業務則應有盡有，等於省政府下的一個縣政府，故配備不可不完全無線電台無異是牠的耳目，實應該歸場直轄。

(b) 通訊業務不光是無線電而已，有線電及電話通訊車，也屬於通訊範圍。主要站場對於這類設備不可稍有欠缺，為工作順利計，通訊負責人應該時時與當地電報局及電話局取得切實聯絡。我在這裏又要舉一個例以證明這

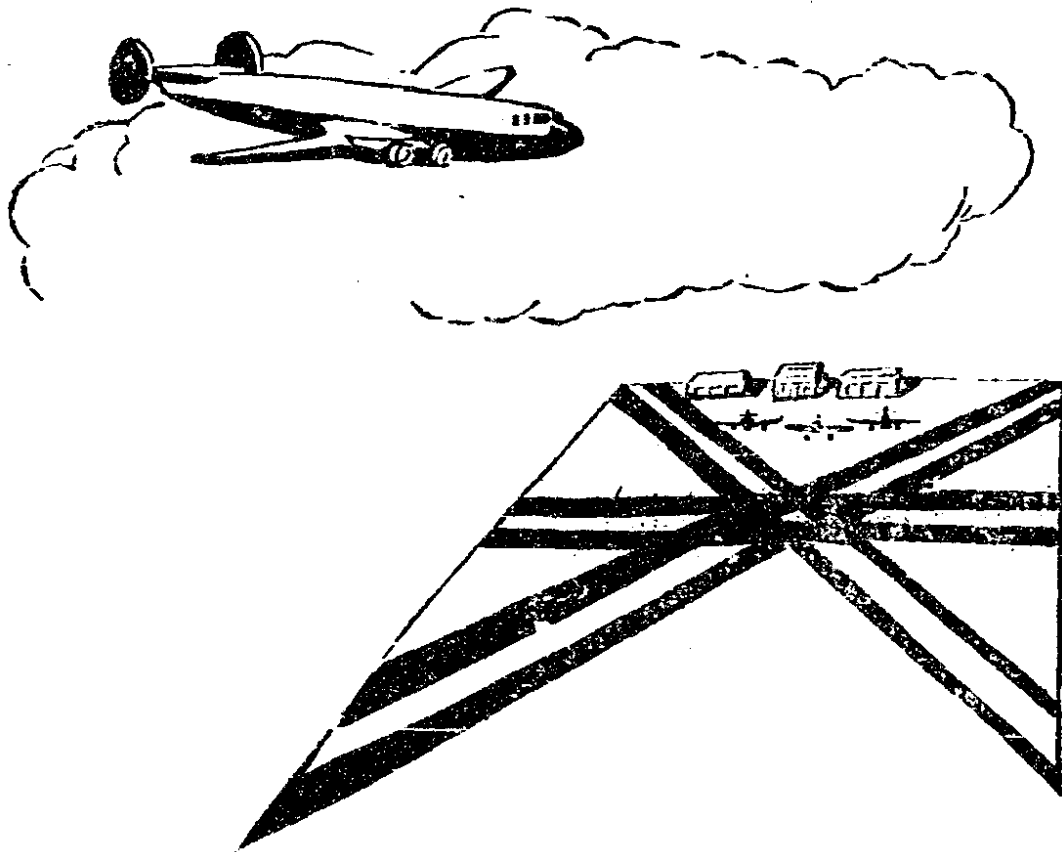


聯絡的重要了：在二十六年十二月某日，大批敵機從蕪湖向西南飛行，經過某總站折向南飛，很顯明的其目標是在某站，某總站立即要打電話通知某站，但電話局答稱不通，不到半點鐘，某站被炸的消息，便由防空司令部傳來，因為某站事前沒有準備，這次損失，異常重大。我當時細細推想，以為通某站的電話並不損壞，如果損壞，防空部決不能於一二十分鐘以內得到某站被炸的消息。大抵接綫生因正在通話，不知輕重緩急，就以電話不通答覆對方，致釀此大禍；從這點可知道平時實有與電政機關聯絡的必要了。

(c) 在戰爭時期，因交通的困難，各地商店對於電氣材料多不完備。電機如遇損壞，往往無法修理，而通訊業務亦因之停頓。我主張這種材料的主要部份應該自備，自備的數量可斟酌經濟情形定之。通訊既認為是空軍的耳目那就應該設法防止其停止。充實材料固是一法，把他安置於比較安全隱蔽之處，也是避免損壞之一法。過去因站場被炸而消息不通者，時有所聞，前事不忘，後事之師，吾人今後自當改變方法。（編者按：尤佳章先生在本刊第一期內，對飛行場站之通信及一般電氣問題有詳細之討論，讀者可參考之。）

(四) 設置飛行值日官 比較主要的站場，過境的部隊固然多，留駐訓練的部隊有時也不在少數，這就需要飛行值日官來維持飛行紀律了。我們不能否認因違反紀律而飛行失事的百分比高於其他一切；友機距離的不適當，滑行時的不留意，起落時的過早過遲；伸縮腳的忘記放下，都從飛行紀律的鬆懈而發生。設置飛行值日官，目的就在糾正上述諸弊。至其指揮與糾正的方式如何？乃是另一問題，這裏恕不贅述。

(五) 添設住的食的 多數站場建築於距離城市二三里乃至十餘里之外，如沒有住的食的設備，則部隊到達後，上自長官下至士兵，一膳一宿，都要跑到城市才能解決。如果工作與時間不許可，那就未免要耗腹從公了！這不但使經濟時間遭受損失，而風紀易於敗壞，尤為可虞。我以為要維持風紀，增進工作效率，站場上對於住的食的設備，是不可省的。尤其是距城市愈遠，這項設備愈覺需要。雖則因經濟關係，頗難於短期內完成，但逐步進行，預定於若干時間添設完美，似乎是辦得到的。



(六) 建築滑行道及停機線 場面上的建築，除跑道外，停機綫與滑行道，也需要建築，茲分述於下：

(a) 當飛機滑行的時候，前後輪需要場地堅實的程度，與起落時一樣。如果沒有堅實

的路基，一方面固不便飛機的滑行，他方面且因塵土的飛揚與泥水的四濺，而使跟在後面的飛機友機，無法前進；這足以減低空軍的活動效用而增加了飛機的損耗率；事態呈相當嚴重！不過滑行時壓力並沒有像起落時那樣激烈重大，所以建築滑行道也不必像跑道那樣堅固考究，以免多耗經費。

(b) 大隊飛機排列在一起，須得有一條明白易見的界綫來劃分空間，目的是要使動的飛機只能在界綫外邊動，避免觸撞停的飛機；停的飛機只能停在界綫的裏面，避免阻礙動的飛機。在過去因為隨處停機隨便滑行而致互撞失事的，不止一次，我認爲建築滑行道及停機綫，不僅是充實站場設備，並且是保全實力推進工作之一着。

以上所述，事雖淺近簡易，但若盡量予以解決，則對於整個空軍的活動，都具有相當實益。至於其他更進一步的設備，則以作者對於站場素乏研究，此際尙未敢貿然有所貢獻也！

談飛行場站的加油設備

祝 震 隄

燃料爲工業原動力之要素，飛機所以能翱翔於空中，全賴汽油之燃燒發生原動力，轉動螺旋槳，將飛機拉起前進，故汽油與飛機之關係甚大，而我國汽油產量極微，必須購自異國，來源極爲不易，故當特別愛惜節省之。而汽油之浪費，常發生於加油及轉運之時，我國飛機種類型別甚多，故加油之形式，亦不一致，作者僅就個人任場服務之經驗，對加油設備問題，提做芻蕘之議，尙請讀者指正之。

現在許多飛行場站之加油設備，均甚簡單，只不過是白鐵皮製成的圓桶形漏斗及其開油之四方鉄錐等。其漏斗倒油之部分，多成桶形，漏油管之部分，則按其用於何種油箱而不同；有直形管，有長折形，有短折形，有多折形，以上就大的站上而談，致於小的場站，恐尙沒有這許多種。關於用上述之漏斗加油，時間頗不經濟，汽油之耗損也很大。因爲這種漏斗設備，用於不同種類的飛機上，很難巧合油箱口的位置，俾而相合，也難免不耗損一些汽油，何況不能巧合者，勉強而用，其耗損當更大了。以我國汽油之不易得，我以爲加油之設備，實應改良。依拙意改良之法，亦甚簡單；即將現在所用漏斗之漏油管部分，不用鉄皮製成，而改用一種軟性之管，便於巧合不同型別之飛機油箱口之位置。製管材料可採用德國意國飛機上所用橡皮油管（編者註），或用橡皮帆布管。管之極端，裝一尖口形開關龍頭，以便油箱之油量上滿時將開關關閉，漏斗中所多餘的汽油，不致繼續流出。若用舊形硬管漏斗，其多餘之汽油，每每來不及瑾其漏油管口，則油量繼續流出，流到滿飛機上，這不是徒然的耗損汽油嗎？關於滑油的油漏斗，亦可採用此種軟管式。

再關於汽油桶開孔工具，許多場站都用四方錐形起子，當開桶時，因此種起子之不銳利，所以要用大力向桶上撞壓，使汽油桶倍受震動，汽油難免不從開孔處震出，或受錐之壓力四沾，難免不沾到開桶人的身上，最討厭的是沾到眼睛內，爲害甚大，尤以85號及87號含有毒質。所以對於開孔之工具，實應改良，即將開孔起子改用一直徑大小與汽油桶上的蓋相同的鋼管子，將其稍端製成一斜形快利的口，如同圓的刀子一樣。這樣的開孔工具，用於開汽油時，不費多大之力，即可將蓋完整的開下，對於用四方錐形鉄錐的弊端，却沒有了，而且迅速省力。

以上不過是依作者的拙意，將原有場站上所有加油工具稍稍改良而已。關於場站之加油

（以下接第十面）

關 於 飛 行 場

——一個現役飛行軍官的意思——

伯 德

在這一次抗戰中全中國的人和物都經了一次大熔爐的鍛煉；真正是優勝劣敗！多少人物消失了，也多少事業興起了，便是舊有的東西，經了這一次神聖的考試，也都甄別得清清楚楚，不說別的，幼年的空軍，時時處處，也都顯露着他的優點和劣點，蒙編者給我以敘說已見的機會，可惜的是自己學識太少，同時也因本刊性質的關係，只能說一說對於使用飛行場的經驗和意見。

曾記得七七事變戰事初起時，空軍的動員的確經驗過了相當的困難；因為那時戰區在湖北省，而以往華北的環境，始終受着多方的威脅，畸型的過着，於是空軍的設施跟着有了很多不便，飛行場便是其中之一。因為修築機場並不是十天半月的事，必須未雨綢繆，早為之計，不然到了臨時，自然就有了很多缺點：

- 一，全面各處機場太少，不敷應用。
- 二，各場相距太遠，以致巡航途程較短之飛機，不能靈活調動。
- 三，多半機場的面積都是太小，着陸速度較高之飛機，不能利用。
- 四，場站設備不能與空中勤務相呼應，以致指揮不靈，或免強運用因而發生意外，不能得預期的效果。

這種情形在我國軍備剛剛開始整頓的時代，當然是不免的；反觀敵人，同樣也有這種情形，其初木更津隊所用的各根據地，如鹿兒島等地的飛行場，很少會有長在一千公尺以上的，普通多是五百至一千公尺。至於後來在上海及天津的一些臨時機場就更差了。所以他們所損失的飛機中，自己飛行失事的倒要佔去十分之三，而各種飛行失事中，當以落地失事之比率數為最高。

我們是軍備不如人的國家，飛機甚少，若是因作戰而損毀飛機，只要處理得適當，多少都不應顧慮；要想愛惜（節省）飛機，還是要在不必要的損失中搶救。那麼我看飛行場的改革，比什麼都重要了。

戰前機場的缺點既如上述，此後廿閱月的抗戰經驗中，陸續又看到很多不良的地方：

- 一，每一個地方機場太少，在作為根據地時，機種繁多，不敷應用，且予敵人轟炸時一個唯一的目標，致使己方損害加大。
- 二，修築機場時沒有統籌之計劃，草草完成一方地，時致降落困難，或不能再事擴充。
- 三，飛行場人員對於航空常識欠缺，以致對於飛機之管理，不能達到迅速確實的目的。
- 四，地面人員與空中勤務者感情不甚融洽，合作力量是不夠。

此數點容詳論之：

—：

（一）空中勤務者常在一次轟炸後降落不能，因為唯一的機場佈滿了彈坑，機場人員只知辛苦的奔波於機場之填補，旁邊擺一大標記，對空示不能降落，便把天上的飛機撤了。因為事實上若真是准許降落，則又必定失事也。此時空中人員，在作戰後口乾心煩，欲降不能，欲飛不得，因為再往他場，路途遙遙，所剩油量又不允許也，

（二）有時機場雖能降落，而飛機過多，擁擠一場，時在警報之後，都想急急下來

（以下接第二十七面）

伏機失事原因之研究

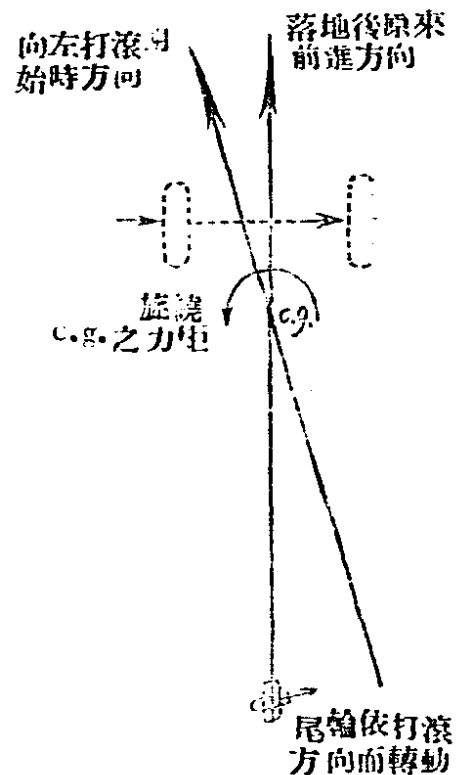
施兆貴

本文所述伏機失事原因，僅限於落地後打滾失事而言，其他如因輪腿縮減等而致失事者，則不在其內。

落地後打滾并不限於任何一種飛機，而伏機落地打滾，機腿易於斷壞，或疑以為必機腿設計未周之故，單就設計而言，該機腿之構造為硬機齒鉛，應力分析時，所用之安全因數為六，在常態落地時，論理機腿不應有折斷失事之發生，但據過去事實，適得其反，究其所以，分別述之。

- 一、由於駕駛員之疏忽，或駕駛員技術欠精所致。飛機落地時，若駕駛員偶然疎忽，或其技術欠精，足使飛機就地打滾，額外力量加諸機腿之上，使之折斷，亦屬可能。
- 二、由於伏機特性，駕駛員不甚熟悉，落地時不明所以操縱之故。各種飛機因馬力不同，載重各異，及設計構造上之關係，各有其特性，有頗相似者，有頗相異者，不必盡同。駕駛員倘能明悉所駕駛飛機之特性，則落地時知所準備，及時操縱與應付之，自可避去可免之失事。伏機載重為八千五百磅，較尋常類似之飛機為重，落地速度較尋常類似之飛機，未見為高，且其左右舵之面積又未見為大，則落地時其舵上所受之空氣壓力，比較甚小，遇有側面力，或前輪中偶因地面高低關係，致生不平均之阻力時，飛機開始就地滾轉，駕駛員即使充分利用左右舵，以求改正之而不可能。伏機與普通飛機有所不同，既如上述，尋常駕駛員慣于駕駛一般飛機，落地時常有利用方向舵以改正打滾之趨勢，其駕駛伏機時，亦習以為常，同樣利用方向舵以為更正，此伏機打滾失事之所以多也。改正伏機落地打滾之法，在乎駕駛員能善於利用制輪機，而不在利用方向舵，伏機制輪機係油壓式，駕駛員如覺機有打滾趨勢之時，立即施以相當之油壓，以阻制旋轉較快之一輪，（即打滾轉之外輪）當可停止打滾之趨勢。

- 三、尾輪柱之旋轉過於靈活，不能阻止打滾。依伏機尾輪柱原來之設計，尾輪能360°旋轉，較尋常飛機尾輪柱之能轉動者，尤為靈活。其優點在地面行走時，易於轉灣，但其弱點即因過於靈活，落地後，餘速未盡時，若打滾一起，尾輪即依滾轉之方向轉動，而不依原來前進方向轉動，因尾輪支點與飛機重心點間之距離甚長（MOMENT ARM）尾輪依滾轉之方向轉動後，在重心點上即發生相當大之力距（MOMENT ABOUT C. G.），因此助增打滾量。如圖：



- 四、機腿折斷原因，伏機機腿之設計，安全因數雖至於六，但因打滾時，前進之力改變方向，飛機重量初由左右兩腿各負一半者，今則多數移由打滾時之內腿負責，此重量之移動程度，須視開始打滾時，前進速度之快慢為準，前進速度若快，作用之力，由直線前進，忽變為曲線進行時，因慣性關係，而忽然加增。又因內輪轉慢，而外輪轉快，此力量遂有突然移交內腿担任之勢

，迨內腿負荷，超過原來安全因數，不能勝任時，即告折斷，內腿既斷，不得不由外腿獨任，外腿不堪勝任，當亦告折。有時開始打滾時，前進速度不為甚大，因慣性驟增之力，僅能足使內腿折斷，內腿斷後，餘力甚微，飛機停止打滾，全機重量則由內翼尖與外腿支撐，外腿或可不致折毀。再伏機機腿之構造，猶如長方淺形空木箱然，力若由前後而來，施諸闊面，則腿足以勝任相當大者。力若由側面而來，施於狹面，則屬於勝任大力。其理至為明顯。打滾時，反動力生於輪與地面接觸之裏，機腿之長由地面計算，約有四呎，最大力距處，當在腿之上端，故腿之折斷部分，常在上端，約在旋轉樞軸，四吋處，更因離心力關係，其所斷時，往往內腿向內折，而外腿向外折也。

總之，駕駛伏機，駕駛員除技術堪當外，并須明悉該機之特性，而知所以操縱之，方可免去落地打滾之失事，欲減免打滾後，機腿上端之折斷，則該處即須設法加強材料，蓋憶當初設計該腿時，設計者對於落地打滾，認為特殊情形，固未深加考慮焉。

上述愚見，倘能作為駕駛或維護該機者之參攷，知所防備，減去可免之損失，則幸甚矣。

(以上接自第七面談飛行場站的加油設備)

設備，尚要有一專加油之油車，因為人工加油，弊病甚多，如戰鬥機加油要勤，轟炸機機位高大，若用一桶桶的加油法，真夠忙呢！所以要用專用油車，祇要那個管子加油，就可將油車開到停機處，將加油管牽引到油箱內，毫無耗損汽油之弊病，而且便利迅速；若有警報，則此車可開至公路上隱避，要用時再開回。一車油裝甚多，可在閑暇時開車到油庫裝滿。依作者拙意此車構造，可將普通卡車，除副駕駛室外，全部改裝三大油桶（臥式），一桶裝87號油，一桶裝80號油，一桶裝74號油，其總裝油量，要看卡車之載重噸數而定，其裝87號油桶容量，要比80號與74號的油桶多兩倍，因為大馬力發動機所用汽油之奧克坦值甚大也，三桶的位置，可將87號的油桶置於正中，其他的80號，74號的油桶，裝在兩邊，這三油桶應各有一油泵，連接各油桶下部，其原動力可用汽車發動機之旋轉，（仿救火汽車利用發動機帶水泵一樣）。必要時，亦可利用人力泵油，若須要加何種號數油，即可將油泵原動力接上泵油，所用之放油管，應採用軟性之管，如前所云，以便牽引到飛機油箱上，其直徑約二吋到三吋，管長約十五呎到二十呎以上，以便牽引到高的位置與遠的地方。在放油管之一端，應用銅的開關龍頭，（如同救火車之救火龍頭）。以便於插入油箱內加油，每一油桶上應裝置簡單油表，以測知放油之數量與油桶內存油之數量，同時在車上應裝置一滑油油桶，容量為十五加侖到二十加侖，裝置同汽油油桶一樣。

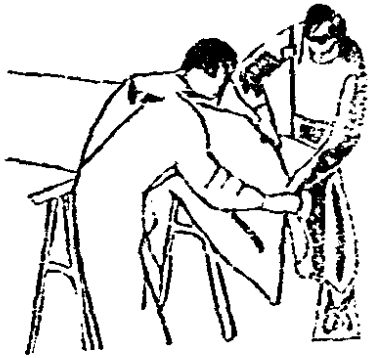
如果小的場站有此一專加油之油車，比以前一桶桶的加油，要安全迅速多了，又減少無謂之耗損，而且對於大的轟炸機加油，要比以上的方法，省去麻煩，省去力氣，實在是有百利無一害了。

（編者註）德意日三國因不產橡皮，所製之油管，用橡皮至為經濟，不似英美等橡膠資源充足之國家，製成極厚之橡皮管也。法為用極薄橡皮管一根，內襯以螺紋細鉄絲，外包一層綢布，再包一層紙，再包一層橡皮管，最外以一層較粗螺紋鉄絲裹覆之。此種橡管，能耐壓力，能耐潮濕，且層數多，故極為柔軟，又不易損壞，我國南部，雖宜植橡，但在今日，尚無端倪。若擬自製橡管，實不妨參攷德意之法也。

飛機之塗料工作實施

吳星才

一、前言



塗料工作，為航空器製造中重要工作之一部，良好之塗料工作，往往能延長航空器之壽命；在其航空器實行總裝配以前，必須此部工作得到滿意之印象，然後方為圓美，然而良好之工作，多得之於熟練之工人；故工場工作人員對於此項工作

的一般常識，不可不明瞭於心，以求工作之實效。

塗料可分為若干部門，若以被塗面之材料而分；則

一曰蒙布面塗料——係加於蒙布表面，預防變質，使蒙布之氣密水密度良好，並緊張蒙布，閉塞布眼，以減少空氣抗力而增加其強度者。

二曰金屬面塗料——係用於各種金屬機件之表面，使之光滑，減少抗力及防止銹蝕而延長壽命者。

三曰木質面塗料——係用於木件表面，使木件避免潮溼之影響，而致腐蝕，並光滑表面以減少阻力者。

若以使用之目的而分；則又可稱為（一）光滑塗料，性乾燥緊張，普通塗料，多屬此類（二）防銹塗料，性乾燥，金屬表面用塗料多屬之。（三）耐火塗料，性滯耐強火。發火系及發火系附近各機件均塗布之。此外亦有因顏色及原料之不同而分類者，則種別更繁。歸納言之，塗料為一種流動體，係用來塗布於各種物體表面，乾燥之後，成為連續固彩之皮膜，用以增加物體之光滑色彩，現出美觀；或以之防護外界物體光熱等或其他物體之化學侵蝕作用，以矯正規之形狀者也。

塗料之原料甚多，非專篇亦不足盡述，且非本節範圍所及，故不贅述；茲將塗料工作房之一般設備，及個人最近在廠間實習所獲之心得，一一闡述，以供工場人員之參攷並祈求匡教。

二、塗料工作房之設備

欲求塗料工作之效果良好，必須其工作環境非常適宜；各國製造航空器之大工廠，此塗料工作房之建築，恆接近於總裝配間及機翼裝配間，且與蒙布間毗連，蓋使須加塗料之各種機件，便於搬運故也。關於塗料工作房本身之設備，必須注意到光線之充足，空氣之流通，溫度之適宜等諸方面，較完備之塗料工作房，祇少須有下列諸項設備：

A、抽氣設備——裝置於翼抽氣機於地孔內，或裝於工作房一側之牆壁間，將工作房內之空氣，不絕向外抽出，使空氣加速流動，藉以消散塗料表面之濕氣，並使室內溫度低而增進塗料之乾燥速度。

B、冷熱調節設備——塗料工作房之溫度，須始終保持於一可活動範圍之內（通常為 $70^{\circ}-90^{\circ}\text{F}$ ），苟超出此範圍時，無論是過高或過低，均使工作效果不良，故必需有冷氣及熱氣之設備，而調節工作房內之溫度。

C、電爐設備——塗料之潮濕度較高，或被塗物體之吸收濕度力較弱者，不易立即乾燥（多係金屬表面之塗料），必須藉人工乾燥法乾燥之，故須有電爐之設備，以適應此項要求。

D、壓縮空氣設備——塗料之得以堅貼於物體表面，實利用壓縮空氣之膨脹力有以致之，故壓縮空氣之設備，為一最不可缺之因素。此項設備，多裝置於另一孤立之小房內，而用鋼管經地道引至此處，以橡皮管連接於噴敷器而應用，因壓縮空氣之工作本身，常包含有相當之危險性存在故也。

E、塗料儲藏櫃——所有具備之塗料，務須妥為保存，以增加塗料之耐久性，故精良之儲藏櫃必須具備數個。

F、工作台——實施噴敷或帶刷塗料工作時，須有方便擱置工作物之工作架，然後於工作效率始能增高。故工作房內務宜按地位之適宜而設置若干工作台。

G、晾架——工作後之物件，須擱置一相當地點，任其乾燥，故亦須酌量情形，裝置晾架數具，以應此項需要。

II、噴敷器及其他零星器具。

此外關於室內光線之充足問題，地面之不受塗料化學作用而腐蝕等，均須特別注意；前者多於四壁多開窗戶以滿足要求；後者則恆用藥劑過燙而蝕木頭，截成磚塊，垂直掛鋪於地面以解決之。

三、塗料工作之實施

塗料工作之實施，普通可分為製造中之加敷塗料及翻新中之加敷塗料兩方面，茲特分別詳述之如下：

A、製造中之塗料工作實施——所謂製造中之塗料工作者，係指一新航空器在製造間其中各種需要加敷塗料物件上之塗料工作也。此項工作原可分為蒙布面，金屬面及木質面之塗料三方面述之，茲為便於敘述起見，將以被塗物件之種別為主而分別敘述：

一、機翼之塗料工作——此處所稱機翼，係概括主翼，方向舵，升降舵，橫安定面及直翅而言；（如為水用飛機，則浮筒亦屬此部，）金屬之機翼構架，在裝配已經竣工時，即可交塗料股進行塗料及蒙布工作，首先用砂紙打光全部，用壓縮空氣氣噴清潔灰屑，而上防濕及防銹塗料，鋁合金或特種輕合金之金屬機翼構架，其起銹點較高者（即不易起銹者），通常塗透布油（Lacca）二層至三層後，即可於接觸面（與蒙布接觸之骨管）膠貼防濕紙及縫阻力布（以便利蒙布用者），而進行蒙布工作。若銹蝕點較低之鍊鋼或炭鋼機翼構架，則須加上紅色防銹塗料一層，俟乾後，再加白色或銀色防濕塗料一層，然後再進行貼防濕紙及蒙布工作。木質之機翼構架，在竣工後經過精細之清潔工作之後，則多係塗敷多層乾性透布油，即膠貼防濕紙而進行蒙布工作，很少有加敷有色防濕塗料者；因如此將於翻修或檢查時，發生困難，不如金屬面塗料之可行剝脫也。

蒙布袋蒙上工竣以後，即須塗刷乾性透布油兩層，使布面成緊張之狀，然後結防阻繩，張防變條…等，並相間塗刷透布油，約塗至七八次，緊張度認為已達到要求時，則再俟其晾乾若干時日，即可進行有色塗料工作。（注意：實行數次塗料工作時，須俟第一次塗料充分乾燥後，始可進行第二次塗料。）

表面塗料顏色之決定，多由國家航空主腦部批准。工作時，將機翼置於適宜之工作台上，而盛有色塗料於噴射器內，連接壓縮空氣吹管，用同一之方向，以輕捷之動作，均勻於蒙布表面實行噴敷工作，該噴射器內有色塗料之濃淡程度，常因塗料濃度之大小而略有變更；濃度正常之塗料，大約加50%—60%之硝酸素溶液（*L. nitrato di celluloosa*）於該塗料而調和之，即可噴射，第一次晾乾後，再行續噴第二次，三次，其噴敷量，則須將此塗料一公斤，分數次噴敷於每一平方公尺之面積上，務使適合於下列條件：

a. 乾燥性……在常溫之空氣中，每次噴敷過後，須經十五分鐘乃至卅分鐘之內，即得充分乾燥之。

b. 緊縮性……已噴敷塗料之蒙布，對於原蒙布長20cm者，應有1cm至4cm之緊縮度。

c. 已噴敷塗料之表面，必須平滑光澤，且使汽油，油類，水等，均不能滲透。

完全達到此項要求後，則塗料工作即可認為圓美，而於主翼上噴製國徽或特種標幟等，噴製工作完畢後，則機翼塗料工作即可認為告成，而準備交總裝配間，實行整個飛機裝備。

二。發動機及飛機上各種金屬機件之塗料工作：——發動機外表所屬之各種機件，如汽化器，分汽管，汽缸等，均須加防銹塗料，以防止外界空氣之化學侵蝕作用。水冷式之發動機，因其起銹之機會較多，此項工作尤為重要。較大之機件如汽缸，分汽管等多用噴敷法；較小之機件，或不便施行噴敷法之機件，則用刷塗法，機件在噴敷或刷塗之先，其表面必須用砂紙打光，及用壓縮空氣吹淨灰燼，如發現表面有凹凸不平之現狀時，則需要灰石壟粉 (Stucco) 填平之，經砂擦後，再行加敷塗料，如此則上塗料後，其表面必較為美觀。為使其乾燥加快，則常放於電爐中炊乾之；惟炊爐內之溫度，亦不可過高，否則亦於塗料工作效果不良，專設之電爐，多設有一自動裝置以管理之，當溫度漸次昇高，而達到某程度而將超過時，電路即自動斷絕，而溫度復漸次降低，低至若干程度又復自動起開，故使塗料工作，毫無受損之機會。此種塗敷，亦宜在兩次以上。

飛機上各種蒙皮之加敷塗料，先將表面用砂布打光，並用壓縮空氣吹清潔之，然後用噴塗器加敷塗料噴敷一二次，使其晾乾後用細粒砂紙潤水將塗料面表面砂擦，擦去其表面之氣孔及灰粒（因金屬表面當噴敷塗料時，往往因吸收空氣及灰屑，而發生此項現狀。）然後再用壓縮空氣吹管吹乾水跡而施行再度噴射塗料，在特殊之情形下此項工作可重複行之，直至認為滿意為止。

各支柱支線之加敷塗料，其表面須加襯蒙布者，則其手續同於機翼之塗料工作；其不須加襯蒙布之小件，則與蒙皮之加敷塗料手續相同。

三。機身骨架及機身蒙布之塗料工作：——機身骨架及機身之加敷塗料工作，則往往不得已離開塗料之工作房而在總裝配間行之，因不便於搬運故也。機身骨架之塗料，常用刷塗法行之，蒙布上之加敷塗料，其工作程序亦與機翼蒙布程序大致相同。

各連接管之加敷塗料，則每因其本身之用途不同而異，蓋除防銹蝕外，尚須具有便於識別之利；如汽油系油管之加敷綠色塗料，滅火系連接管之加敷紅色塗料是也。

在塗料工作中間，往往發現工作物表面有水珠及綹紋之呈現，前者係塗料內水分太多，後者係工作房內溫度過低以及潮濕度過大所致，必須於室內之設備（如冷熱裝置等）加以檢查。又不良之噴射器，亦能使塗料表面失去美觀，如汽勞半滯塞之毛病發生時，噴射塗料即難得均勻，此則應隨時加以詳細之檢查與清潔。

B. 翻修中之塗料工作實施——航空器經過相當的使用期間之後，必須實行翻修，使其壽命得更延長。此項翻修工作之進行，其繁雜且較之製造工作有過之無不及；因卸拆修補，實費用心也。僅言塗料工作之實施，在必須根據前述各項手續之先，尚須加以詳細之洗滌工作；即先須將舊有塗料除去，加以清潔，然後再行加敷新塗料是也。茲將在翻修中加敷塗料以前之清理工作步驟，敘述如次：

已經久用之飛機，入廠施行翻修。經過工程師之檢查而實行解體後；則交由各部負責人員（如機翼裝配，發動機裝修，塗料加敷等各部負責人是）分別詳細檢查並修補各處機構，為使對於檢查及修補工作便利起見，不論其為金屬或木質或布質之任何部，均實行全部解

體。(係指破舊程度頂高之飛機。)即加敷於金屬表面之塗料，亦須洗滌乾淨、洗滌之方法，普通為：

I. 用揮發油浸溼洗滌……將敷有塗料之金屬機件，用汽油浸潤若干時，再用一軟金屬削刀(如生鐵片或銅，鋁片等)將塗料刮下或用棕樹纖維刷及馬尾刷將塗料洗滌，然後再以棉布潤洗刷劑(即下述第二法)將餘跡清除之。

II. 用醋酸曹達(即洗漆水，意稱Acetare)洗滌……傾適量之醋酸曹達於洗滌槽內，以棉布潤之，而洗滌金屬表面之塗料，效力特著。惟因其價值較昂，普通多先用(I.)法洗滌，但當被滌金屬之硬度甚低時，則仍多用此法。

III. 用電刷銹除……塗料金屬面硬度頗高者，可用電刷(係鋼絲刷而以電力轉動)銹除，然後再以棉布潤洗漆水擦之。

經過洗滌工作之後，復加細密之檢查，有無裂縫，腐蝕之癥結存在。如經發現可疑而需要換置者，則即換配之。換配既畢，則準備照前述塗料工作實施方法之步驟，進行塗料工作。惟在塗料工作之前刻，對於不平面之填充灰石墊粉及砂擦工作，須較新製造者應加倍注意，然後方能得到圓美之結果。

上述是根據完全翻修一飛機之塗料手續而言，苟一飛機在經過檢查之後，認為不必全部解體，而有若干部分可以保存時，則情形當較為簡單。

當一機翼完全保持原形，僅一小部分蒙布綳摺時，則可用洗漆水浸潤此部，用木片將塗料刮去，再用棉布拭淨，使乾後，塗乾性透布油數次，使其乾燥緊張後，再塗薄層灰石墊粉，即可加上有色塗料。但此整個機翼，亦宜用壓縮空氣吹管實行清潔而加敷塗料一次至兩次，使色澤符與修理部分一律。

蒙布之破裂者，則亦可依照上法洗去塗料，俟縫補後，再施行塗料工作如前述。

其他如金屬蒙皮，翼間支柱，落地架支柱等，苟經檢查只須局部實行修整者，則亦可僅實行局部之洗滌工作及加敷塗料工作。

無論其為新製造之飛機，或翻修之飛機。當其裝配工作完全告竣，試車已經得到圓滿之結果，且已經得到負責人及檢查人員之簽字後，該飛機即宜推入油漆間，於機身內外及各部零件上檢查油漆之情形，並重噴一二次。因此機在實行裝配時，油漆面必染有污點頗多，且間或有脫落者，苟如此加噴一二次，則此種毛病可立即矯正，而增進飛機之美觀不少。

又關於機身或其他部分之特種標幟，亦可於此時根據規定而噴製之。(完)

中國航空雜誌介紹

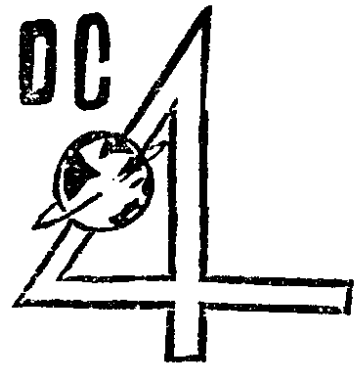
二. 航空知識(月刊)

此月刊曾於二十六年八月十日在南京出版創刊號，編輯者為航空社誌社。創刊號內容銅版八張，例示各種飛行器之形態；另有文一百十面，載文二十篇，都八九萬言。第一篇為蔣委員長演講之「國民與航空，第一講航空史略。」敘述航空器之發展，由詩人的夢想而至近代之巨型飛機，文章非常美麗而流暢，讀之益使人敬佩吾領袖之學問淵博。第二篇為黃光銳先生之「對於中國航空事業之希望。」列述中國近年民航空軍兩方面之進行情況。又有故湯卜生隊長所撰之短文，大聲急呼「戰爭之慘酷，被侵略者乃與侵略者同其享受也！且……空中襲擊并不如理想中之可怕，攻心為上，吾人之心，不可為敵人所乘，則至要也！」語衆心長，抗戰一年半以後之今日讀之，猶能發人深省。致於其他各文，似均曾經錫者精審，絕無充塞篇幅之嫌。

(以下接第三十面)

介紹一架
大飛機

DOUGLAS DC4



梁炳文

一九三八年六月，在一個初夏晴明的日子，就是天氣清朗，風光明媚；尤其是美國加州聖大蒙尼卡地方 (Santa Monica)，海風襲人，山色如畫，尤令我至今不忘。恰在這天，那裏的飛機場上空，更出了一件令人興奮的事——一件加緊進化速度的事情。

飛機也飛在現在是一件很平凡的事，這不是將油門打開，電門接上，那一套套把戲！但在這天加爾考飛爾少校 Maj. Karl Cowi，雖然也如法泡製，而所得的效果，便不是那麼平淡了。他引起了歷史家的注意：他佔着一篇燦爛光輝的詠史詩的最後一頁，至少在航空史上有一段不可抹滅的記載：「……道格拉斯飛機製造公司營業部副經理兼試機師考飛爾少校將一個舉世最大的陸上飛機的最後一部分工作，由他勝利的完成了……。」

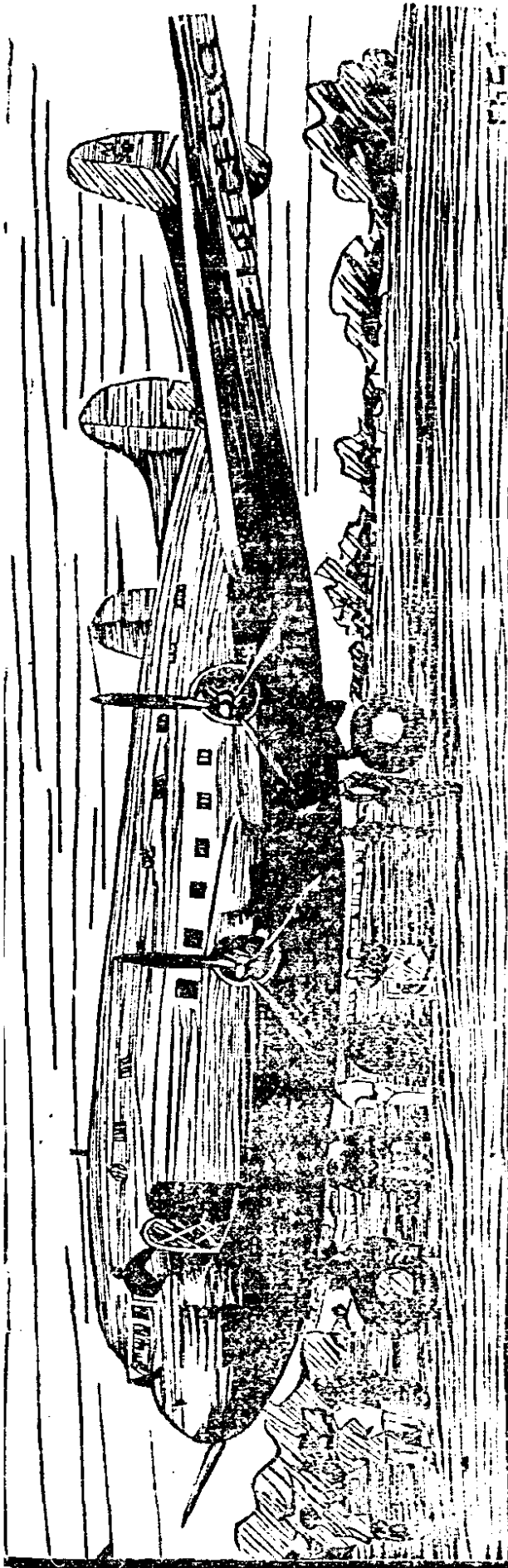
換句滑稽的說法，考飛爾少校倒是開倒車，將歷史向後寫了。看罷！他只要將機尾（操縱桿）往身邊一扯，不必先將機尾提高，一個體重六萬五千磅的怪物已經縱身空際了。從四個盆大口（發動機）吼號着如雷的怪聲，活像神話裏所講的怪獸復現於人世，不比通俗的運輸機，那樣很斯文的好似三足蟾一樣，一定先將尾巴抬起，擡了個百米，再把頭抬起（增大衝角）向空中斜飛而上，這是起飛照例難免的幾番周折。

DC-4的飛行姿態則別有風韻，在這天首次出閨門作處女遠足的時候，就可以看出來他絕不是像一般庸俗的老摩登啊。

他早已是飛行家所追求的意中人，是美國五大航空公司精誠合作的結晶。

DC-4降生的傳說，在二年以前就盛喧

這架DC-4完全龍的雛形，比之普通的飛機，她的尾巴和三個腳，是別具風韻的。



塵上了，（他的名字，正寫應是道格拉斯商用運輸飛機第四類。）實業家更談得津津有味。因為美國五大航空公司要矢志精誠團結，一定要將實驗室中的DC-4，使其投胎出世，並立誓為證，這誓詞，或者說是合同，整訂了九千條。這樣一來，各地航運公司的老闆們，又多了一點掛念，時時刻刻，聚精會神的等候這六月天氣的來臨，要觀賞巨機在高空婀娜的舞姿了。

這五大航空公司的大名不簡省的寫出，應該是；聯美航空運輸公司 United Airlines Transport Corporation, 聯洲與西部航空聯合公司 Transcontinental and Western Air Inc., 美國航空聯合公司 American Airlines, Inc., 汎美航空運輸公司 Pan American Aviation Supply Corporation, 與北美航空聯合公司 North American Aviation, Inc.（北美公司當時代表東美公司出面。）

營業部的職員們接到了過知，說有一次載四十二位旅客的大飛機，不久即將出現的消息後，他們馬上感覺到自已的學識，有加以充實的必要，因為航空事業如此進步，一不小心，即有落伍之慮了。

場站的管理員開始以懷疑的眼光來默算跑道的長短了。———現有的跑道夠不夠侍候DC-4的安全降落呢？

「隨機工程師」，也首先創設，和正司機與大副一樣，出現於航空界了。

自從道格拉斯的主人唐納道格拉斯氏，在一九三六年三月二十三日，接到了五大航空公司共同簽訂的合同後，工作就一步一步的開始了。合同上面說若是道氏肯承造DC-4的話，他們願以最大的努力助其成功。他們深知道氏的為人，決不是怎說怎好毫無主見的。因道氏既有造DC-2，引起空運革命之例在先，DC-4的製成值不過是經濟與時間的問題罷了。不過事情的起頭，却得聯美公司的派特孫W.A. Patterson的力不少。

在DC-4未出世前，他的倩影，早已於一九三五年即憧憬於派氏的腦海裏了。派氏的確不是凡人，他將人家由懷疑說成信服，由怕事說成硬幹，結果其餘四大航運公司都甘心情願的與他合作，在派氏奔走三年後的今年五月三十日，他的希望已成爲有目共觀的事實。現在這年頭，真有不少令人咋舌的事情發生呀！

在製造DC-4聲中，最爲興高采烈的要算道氏廠中許多少年英俊的工程師了，其中尤以副經理兼總工程師雷蒙A.E. Raymond最爲興奮。當DC-4初自其搖籃——那是世界最大的單間飛機棚，用一個噴煙的小機車推出時，雷氏說道：

「這個巨物全是鋼釘機與計算尺合成的產物啊！」

現在要試飛了，這個長九十八呎，大腹便便的新娘，在沒有離開他的新房——機棚——一步時，其聲譽所走的路，已足當得上繞地球三週的蜜月旅行了。請看，素以吹毛求疵爲能事的商業航空管理局代表們駕臨了，要看DC-4是否合格；廠中的工程師們也都提心吊膽的，一個個注視着他，但是皇天不負苦心人，DC-4第一次的健康檢查結果，是成績優良，得了准予錄用的及格證（A.T.C.）

再看DC-4的身材如何：他有暗銀色的皮膚，莊嚴溫柔，好比鯨國的王后，自鼻孔（作艙內流通空氣用）尖到三翼尾翅（增加安定性避免動盪）的最後端，共長九十七呎七吋；兩翼梢間的距離爲一三八呎三吋；（中國航空公司用的DC-2，翼展只有八十五呎！）低單翼式，翼下遮蓋了二一五六平方呎的面積；自主輪帶的底量到艙頂，高度爲二十四呎六吋半；輪胎內之氣壓每平方吋爲六十五磅。

下面是試驗DC-4時幾項重要的統計，讀者諸君們，也可由此知道試驗DC-4是何等偉

大的一回事：

主輪或後輪的直徑爲五呎五吋；額下單輪（因頭部向前伸出過長，安輪於下以避免降落時與地相觸，因有此單輪之故，尾部高於頭部，此例惟DC-4有之。）之直徑約滿四呎，各油箱（在機身下部兩翼之間）之總容量爲二〇五〇加侖，汽油號數爲一百號，貨艙可容六千五百磅的行李，發動機用卜銳特威特內，共有四個，每只有十四個汽缸，爲星形雙排洪納提 Hornets 式。螺旋槳爲赫密頓油壓變距式，起飛時之轉速爲每分鐘二千五百轉，可發生五千六百匹馬力。

DC-4所用之發動機與螺旋槳皆爲海陸軍部視而不宣的珍奇寶貝。

五月間試驗DC-4時，據說是吊在三個大秤上。除航行必備的各種儀器與八千五百磅重的試驗器具外，內面一切的零件和汽油都去掉了，稱得結果共重五萬磅；而規定的總重量爲六萬五千磅。

爲試驗DC-4，廠中人過了不少辛苦的日子，爲要得到上至道氏下至負責動釘的工程師全體滿意，凡飛機能有之各種性能都一一試驗到了，毫不留一點作爲日後失悔的餘地。但直至七月將滿，已經耗費一百七十萬金元之後，道氏機廠的負責人才敢說：DC-4在一萬呎之高度，用百分之六十五的馬力，其巡航速每小時可達二百英里。一件大事業之艱難不易，可爲妄想家與滿談者之鑑了。

DC-4之最高速度每小時爲二百四十英里。實用頂點二萬三千呎，——若肯再賣點勁，還可以再爬高幾千呎。

因爲有增壓裝置，艙內氣壓常能保持一定，相當於一萬呎到一萬二千呎高空間之大氣壓力。DC-4在一萬八千呎的高空飛行，於十二小時之內可以橫貫美國。工程師雷蒙很得意的拍着DC-4的前腿，好像這龐然大物是賽馬場裏的良馬一樣，並且說道：

我們相信這個運輸機，一定可以在航空界留下一個全新的印象。現在各航空綫上的小飛機裏，都裝着極舒適及豪華設備，實在有點不配。惟有DC-4才真夠得上說是象徵着航空界無限的前程啊！航空界現在急需一隻大飛機，以負起運輸的責任，他要能日夜無間，寒暑不停的飛行。這責任惟有DC-4足以當之。在狂風驟雨的雲層之上，看！那正是DC-4凌虛御空的英姿，與勇往直前的氣慨了。」

這話是吹牛麼？沒有人敢這樣的藐視雷氏吧！

DC-4還沒有飛過一次之先，已經有六十萬小時的工作消費在設計室與工廠裏了。試驗工作，更是秋毫必察，大有細數蚊蠅的精神。起落架（主輪）經過了五十次的衝擊試驗，可以保證，雖以二十四萬磅的力量，將DC-4摔在場上，他也不會略動毫髮的。額下單輪至少也可以經得起五萬四千磅的衝擊。

經過一百六十次的試驗，廠中專家們已經將他的速度，爬高。以及他在一切可能的氣候變化裏會發生的反應都斷定得差不多了。無論大小，每一塊金屬片必鼓擊之以試其堅，玻璃必吹以風沙以決其用，所有的滑油箱，汽油箱，以及酒精箱（作降低冰點用）都曾受一百二十五小時的震動，不容有一牙（釘子）脫落。至於長五千八百三十五呎的操縱線和長二萬一千呎的電線。這堆亂麻藕絲，更非頭腦不清的人們數日工夫可以弄清的。

每一個釘子——共有一百三十萬個螺釘——都經過了檢查員的光顧和保險的。

廠主道氏可以告訴你，DC-4確是現代航空事業的最高峯了。他的一貫主張是走在時代的前面，倘若他能造一架比現有更漂亮的飛機，他一定不會怕事而不幹的。

「動作要聰明些。」道氏常說。

從這句話便能想出道氏門下以後動月中的動作的準繩了。他們很知道如何保持道氏機廠

的榮譽和快樂。爲了保證飛行安全起見，他們只開三翼發動機作起飛試驗，看會有何種現象發生。因爲剛離地後，一翼發動機壞了，這是不可不防的事情。假如在空中加油，又有什麼事故發生呢？對於這一點，想起從前莫西克上尉與薩摩昂飛剪翼所遭的悲慘命運，至今猶爲一縷繞於心頭的恐懼呢。

機艙與翼內部各角落有沒有氧化氫自內部機器吹入的危險，若有，其成分如何，都一一用儀器測量過了。爲了答覆加省理工大學的意見書，另外一個儀器——和無處不至的老鼠一樣——走遍了翼面各部。這樣可以告訴科學家們，供給昇力的氣流在什麼部位發生擾亂和渦流及其原因何在。

從一隻螺旋槳殼上引綫至一感覺靈敏的儀器，這樣可以將三翼槳葉最細微的震動情形顯示出來。

飛機之能飛是計算尺的功勞。坐在安樂椅上妄想飛仙來臨，乃不可能之事。從前以爲幾根鋼琴用的鋼絲，一張屠夫手剪的紙翼，加上迷信家供奉的木偶，即能飛行的謬論，早已被真正的飛行工具，欣然和永遠的，遺棄無餘了。

當我繞着DC-4的周圍觀看時，只覺得他的尾部，身部與翼部，好像是永遠走不完似的。翼上寫着黑色大字NX-18100，這是他在試驗室中的乳名（試驗號碼）但相形之下，却有大巫小巫之概了。

仔細一看，我又發現了一件事；原來最外兩個發動機略向外，下方傾斜，據廠中負責人說約向外側傾斜二度半。這樣有一種特殊作用，比方說罷，倘若在左外方的一個發動機忽然宣告休假，那麼自然是右面的吸引力比左面的大了，因此飛機有向左轉的傾向；但右面的氣流速比左面的也大，又因氣流向內後方傾斜的緣故，直接向尾翅與方向舵吹去，因此有使飛機向右轉的傾向；兩個正好平均，飛機仍照直走，這樣可以免除操縱的困難。即使一邊的兩個發動機相約同時怠工，仍然不會有什麼危險發生的。同樣的道理，四個發動機都稍向下傾斜，這樣使翼面下的氣流比翼面上的氣流爲快，可以增加浮力。

DC-4的頭部並不像其他的巨機一樣，都用硬鋁 Duralumin 作成，他的頭殼乃是用的層板與布。頭部內有許多可以轉動的翼角——用以向各方收發無線電的天線。這種裝置在一層頭巾內的翼角，收發電波是否分外良好，還是一個很關重要的試驗呢。

我這裏發生了一個問題，倘若DC-4剛要降落的時候他的額下單輪忽然失效或竟不能放下來，豈不是要鬧個倒栽蔥的笑話麼？據說這也是把人憂天，他自會急中生智，他仍然只用兩個主輪與後面的金樹尾緣，安然下降的，和他的小妹妹DC-3一樣。（DC-3額下無輪）。爲避免倒栽蔥起見，他用老鷹捕食的姿勢，差不多極直而下，着地後，不讓滑走，即用制動機停止前進。這是有法醫根據，由專家口中說出的話，敢保不致當場出醜的。

以後五家航空公司各將他們自己所規定的豚鼠把戲，要他表演，經過二個月的光景，各公司試機師也都與他熟悉，大有專寵無雙之勢了。第二年（今年）就要開始大批製造；但各航路要有他的麗影出現，還須付每架幾十萬金元的代價。

一九三九年我們可以聽到太平洋岸聖大蒙尼加的呼聲：「夥計們，加速的完成我們的使命吧！！」（本文材料：取自 Popular Aviation, 一九三八年八月號）

(以上接第廿二面世界航空雜誌論文摘要)			
轟炸機	一七七	一三〇〇〇	寇蒂斯戰鬥機P36 二一〇 四〇〇〇
北美教練機	七三	二四〇〇	格格拉斯戰鬥機A17A 二九 四四〇〇
化美戰術機	九五	三二〇〇	北美偵察機 五五 六〇〇〇
每磅照當時市價，約合我國十六元。			

轟炸瞄準是怎樣一回事？

張 福

一般人以為飛機飛到了目標的上空，將炸彈投下，炸彈就可落於目標而爆炸。所以有的畫片上，畫着一個平飛的飛機，在機下畫着一個垂直下降的炸彈，用以表示飛機投彈的姿勢。其實這是大錯而特錯了。那末飛機投彈究竟是怎樣一回事呢？在下文內作有系統的為讀者諸君告：

飛機的投彈方法有兩種：一為俯衝投彈，一為平飛投彈。俯衝投彈的方法，就是將飛機的頭腦準目標俯衝，至相當的時間放擲炸彈，炸彈沿俯衝的路下降而達目標；飛機在放擲炸彈後，即向另外的方向飛去，以逃避地面或兵艦上炮火的攻擊。這樣的投彈比較簡單，但須靠着飛行的技術，所以有時叫作特技投彈，或奇襲投彈。假若飛機是垂直俯衝，那末炸彈纔是垂直下降。像這一類的轟炸，我們常常在報章雜誌上看到的某某神勇空軍轟炸敵艦，大半是用的這種方法。因為作這種轟炸的飛機，必須比較靈活纔可，所以常用驅逐機擔任，但是驅逐機的航程不遠，載量也不大，因此陣地或後方城市的破壞殺傷等轟炸工作，就祇有以專任轟炸的轟炸機來擔任。

轟炸機的投彈，即在水平直線等速飛行情況中施行的，假若飛機已經到了目標的垂直上空，此時才放擲炸彈，則炸彈必定不能命中目標。換一句話說當敵人的轟炸機在我們的頭頂上投下炸彈時，我們儘可不怕，因為這時的炸彈決不會投中我們。炸彈掛在飛機上，具有與飛機同樣的速度，當其脫離飛機後，因為慣性的關係，仍舊以此速度前進，同時受地心引力而下降，經過的道路就成為一拋物綫，（如第一圖所示）所以飛機在我們的頭頂上投彈時是決不會投中我們的。

第一圖中H表飛機的高度，X表自炸彈脫離飛機而達地面時間中前進的距離，通稱之謂射程，X可以炸彈前進的速度與飛機的高度來決定。

假若飛機能停留在空中不動，這時由飛機上拋下一物，則此物達地所須的時間為：

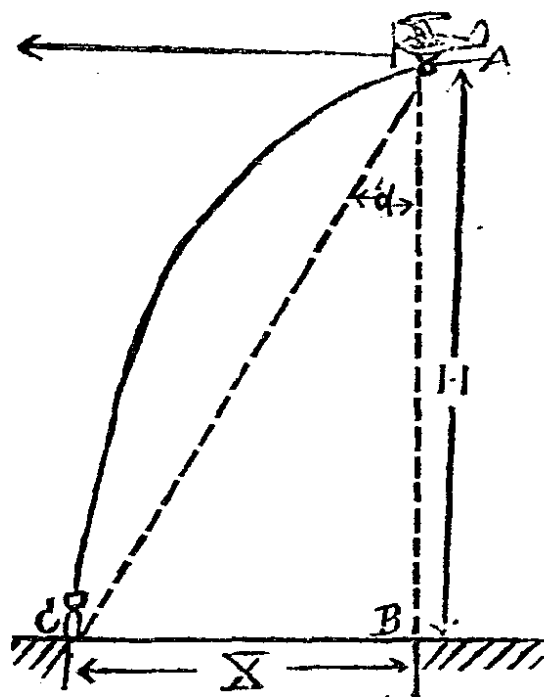
$$T = \sqrt{2H/g} \dots \dots \dots (1)$$

式中T表時間，g為重力加速度，其值為9.81公尺/秒²，H為飛機的高度，可以在坐艙內的高度表上查得，故H與g均為已知數用(1)式即可求得炸彈降着地的時間，炸彈前進的速度等於飛機飛行速度，已知炸彈的速度V，又知降落的時間T，則：

$$\text{射程} = X = TV \dots \dots \dots (2)$$

在炸彈脫離飛機後而達地面的這段時間內，在飛機上的投彈手觀之，飛機雖向前進，但見炸彈時時在飛機的下方，不過漸漸的下降罷了。

以上的說法，係略去了空氣阻力不計，蓋飛機的能等速前進，是因有螺旋槳不斷的產生拉力牽繩的。炸彈則不然，在那種飛機的一霎那間，確有與飛機同樣的前進速度，但此後即受到空氣的阻力，使其前進方向的速度才驟減小，又因阻力的關係，下降時間亦加長，因



第一圖

爲有了這樣複雜的情形，投彈手續就並不簡易了！

總之投彈者在飛機上，應計算飛機應飛至距離目標的何處投彈，方可命中，這是一件十分重要而不簡易的事。

投彈者計算射程，常用一瞄準器以從事測量，因欲與槍炮的瞄準器分別起見，所以稱此爲轟炸瞄準器。

假若如第一圖略去空氣阻力不計，則轟炸瞄準器的機構非常簡單，可預製一曲尺，兩尺互成直角，一尺上刻以速度的刻度，一尺上刻以相關高度的刻度，（如第二圖所示）參閱第

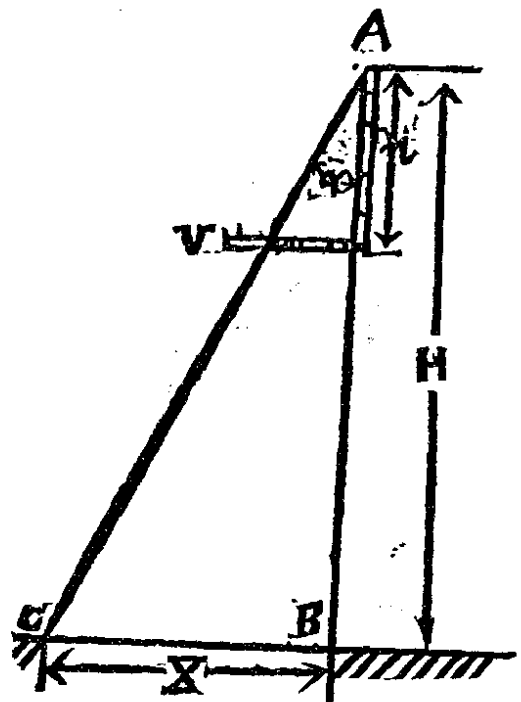
一圖，將飛機投彈點A與地面的着彈點C連成一直線，此直線與飛機垂直線成一 α 角，利用此直角三角形ABC的關係，即可製成如第二圖的直角曲尺。假定曲尺上的速度刻度，以一公厘代表每秒一公尺的速度，例如知飛機速度爲每小時三百六十公里，飛機飛行的高度爲一千公尺，則：

$H = \text{高度} = 1000 \text{公尺}$

$Vg = \text{對地速度} = 360 \text{公里/時} = 100 \text{公尺/秒}$ ，（假定在真空中投彈則，對地速度與空速相等）。

$T = \text{降落時間} = \sqrt{2H/g}$
 $= \sqrt{2 \times 1000/9.81} = 14.3 \text{秒}$

$X = 100 \times 14.3 = 1430 \text{公尺}$



第二圖

在第二圖中的水平尺上已知爲100公厘代表每秒100公尺的速度，以此長作與X成比例，求在垂直的高度尺上的何點方可可得 α 的投下角？

設上圖中：—

H = 飛行高度，

X = 射程，

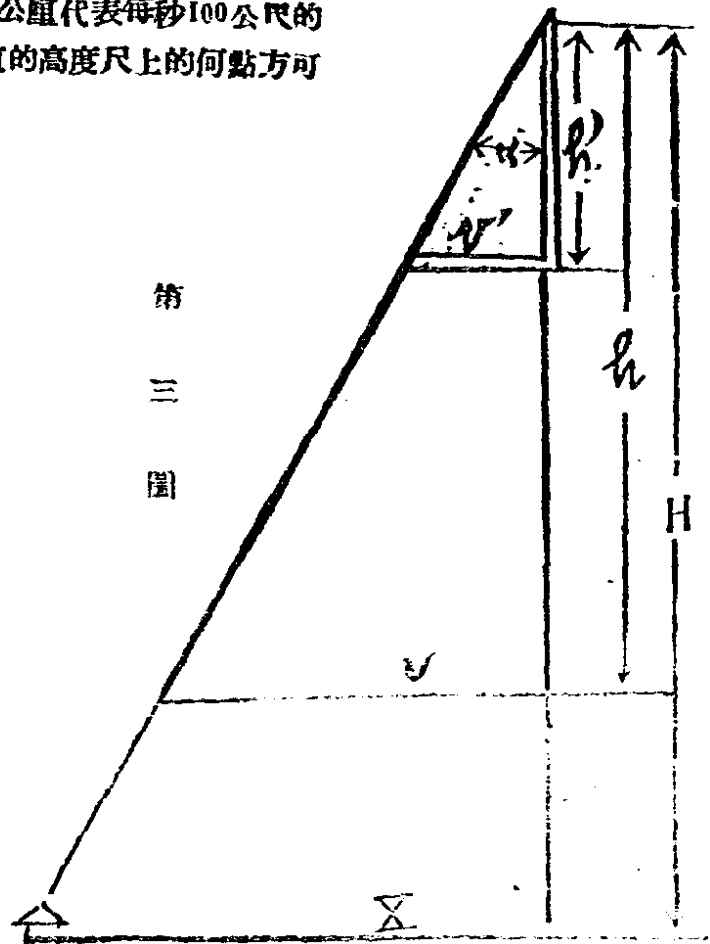
V = 飛機地速

$h = H/XV$ ，

V' = 曲尺上刻度之長，與V成比例即如上文所述之以100公厘代表100公尺/秒速度之數值。

$$\begin{aligned} \tan \alpha' &= \frac{X}{H} = \frac{TV}{H} \\ &= \frac{\sqrt{2H/g} \cdot V}{H} \\ &= 0.4515 \frac{V}{\sqrt{H}} \end{aligned}$$

（以下接第三十面）



第三圖

世界航空什誌論文摘要(一至八)

黎 子

簡字表 L.F.F.=Luft Fahrt Forschung.
A.E.=Automobile Engineering.

一 德國各鄰邦之主要軍需工業產額積量。(P.Ruprecht著, W.T.M., 42卷, 7號, 一九三八, 七月德國, 德文。)

本文共長七面, 其結論有云:

礦名	德國產量與其需要量之百分比(%)	可能的國外供給來源
煤	100	一一
鐵砂	40	法國
石油	15	羅馬尼亞, 蘇聯
銅	12	巨哥斯拉夫
鋅	100	一一
鉛	31	巨哥斯拉夫
銻	16	捷克(?)
水銀	20	一一

他種重要礦產, 如鎳, 錳, 鎂, 鈾, 鈾, 錳等, 在德國境內及其近鄰各國, 均無可觀之產量, 其大部分必設法由中國輸入云。

二 歐洲大戰時飛機之補充。(Luft wehr, 1卷, 7號, 一九三八, 七月, 英國, 德文)。

根據Jones氏任「空戰」一文內稱, 在作戰時欲十足維持十八架英國飛機之實力, 至少非再加十八架不可, 其中: 一一

- 六架停於前線機場, 隨時可用,
- 六架停在前線機場極近便之處,
- 六架在後方作教練之用。

Jones又稱, 在德法交界之西戰場, 每月飛機之平均損失量, 以百分比計之, 為

單座戰鬥機	66
雙座戰鬥機	50
偵察機	59
轟炸機	33

而在其他戰場, 損失率均在20%以下云。

三 蘇聯空軍之實力(同上)(捷克

, 德文)。

據捷克報紙Nenkow載, 蘇聯空軍實力, 略如下表:

	陸軍	海軍
戰鬥機	一七九二架	二四〇〇架
艦上飛機		二二〇
地面攻擊機	三九〇	
偵察機	二三〇〇	四九〇
重轟炸機	一四〇〇	一〇四
輕轟炸機	九〇〇	三〇〇
教練機	一四〇〇	六九六
共計	八一八二架	四二一〇架

該報又稱, 去年初三月, 全蘇五十國立工廠共造成四千架機云。

四 高速飛行時螺旋槳之效率 (G. Bock及R.Nikodemus著, L.F.F., 15卷, 7號, 一九三八年七月六日, 德文, 德國)

著者稱, 螺旋槳之效率, 最好用兩個零次因子表示之。第一因子(稱為梢速特性值), 含有發動機及螺旋槳之各特性值, 其形狀為

$$\frac{(n^2 N/d)^{1/5}}{V_a}$$

第二因子為飛行速度比 V/V_a 。

在上二式內, N為發動機馬力數, r為r.p.m.數, d為空氣密度, V為空速, V_a 為螺旋槳尖梢之合成空速。

由上式可算出, 螺旋槳之最高效率可在空速 $V=650$ 公里/時, 空速再增, 則效率將減低甚快。高速時轉動損失之驟增或為螺旋槳效率減低之最大原因, 時至於今; 究竟能否用兩支反轉螺旋槳或他種輔助面, 以克服此種困難, 尚不可必云。

理論上說, 若槳梢速度可減小甚多, 使

在現行數值之下，(即用轉動甚慢之大直徑螺旋槳，)則效率可以增加。但因此而大增螺旋槳及減速齒輪之重量，較之些許之效率增大，實屬得不償失也。

五 機翼溫度之分佈及防止結冰問題

• (E. Brun 著，航空部小冊子第一一九號，一九三八，共四十七面，法國，法文)。

本書末稱：翼面結冰，只能在 0°C 或更低之溫度時發現。因飛機任何部分之溫度均比大氣為高，故欲結冰，翼之溫度必比 0°C 為低。故在翼面，發生飛機與大氣之熱對流，足以自然防止結冰。因飛機各部分之溫度與大氣溫度之差，大致與飛行速度之平方成正比，故將來飛機速度增大，結冰現象，當漸減少。最好之電熱防冰法，為在翼前緣之表面護以電阻，通電生熱，即可防冰。據研究，在大氣溫度為零下 8°C 以上時，翼溫恰在 0°C 以下時結冰最易發生，此溫度差甚小，故所需電力亦當不大。書中并有圖表表示去冰所需之熱量，以一千朱爾為單位。

六 汽缸之磨損 (C.G. Williams, A.E. 卷，三七四號，一九三八，八月十七日；英國，英文)。

下列各點為英國自動車工程學會研究委員會 (I.A.E.R.C) 第四次臨時報告書之結論。

1. 增加漲圈之寬度，即可減少汽缸及活塞之磨損。
2. 若漲圈積空隙等不變，汽缸壁之磨損，只與漲圈有關，而與活塞之材料無關(如鑄鐵或鉛合金)。
3. 新舊滑油對汽缸磨損之影響相同。
4. 用鍍錫汽缸壁及普通漲圈在間歇工作情況下，汽缸及漲圈之磨損，減少甚多。用鍍鉻漲圈及普通汽缸壁，亦可減少雙方之磨損云。

七 航空照相術——一分鐘內得到底片 A. Charriou 及 S. Vanette, 航空部 B. S. T. 小冊子第七十九號，一九三八，法國，法文。

第一法，適用於一切底片。顯影液之成分為

Genol	十五克
烱二醇 $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$	十五克
無水硫酸鈉	五十克
苛性蘇打	二十克
溴化鉀	一克
水	一千 C. Cs.

顯影時間為二十五至四十秒。顯影後將底片浸於含醋酸百分之十之水溶液內，數秒鐘後取出，轉置於定影液內，液溫為攝氏三十度，時間約一分鐘，定影液之成分為：

低亞硫酸鈉	二百五十克
液體重亞硫酸鈉	二十五 C. Cs.
氫化銻	六十克
水	一千 C. Cs.

故普通底片，一分半鐘即可完全沖洗出來。

第二法，只適用於感光特快之底片。顯影須在攝氏五十度行之：時間只十秒，顯影液之成分為：

Genol	十五克
烱二醇 $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$	十五克
無水硫酸鈉	五十克
苛性蘇打	十克
溴化鉀	八克
水	一千 C. Cs.

定影液與前列相同，如此，顯，定，洗，乾後之底片，共只須五十秒鐘，即可得到。

八 一九三七年美國陸軍訂機合同 (Rev. de l'Arm de l'Air, 一〇五號，一九三八年四月，美國，法文)。

下表為購機之平均價格：

機型	訂購架數	每架金磅數
雪可斯基水陸兩用機 S. 43	六	二一〇〇〇
波音 B17 四發動機轟炸機	十三	三八〇〇〇
道格拉斯二發動		

(以下接第十八面)

機械士的手

信
修

參 加過上次歐戰的國家，在它們的首都地方，總有一個「無名士兵」墓。

凡駐節某國的外交官在呈遞國書之後，或過境的友邦大員在正式拜訪的那一天，照例要到無名士兵墓前獻花致敬。歐美文學上所沿用的無名「士兵」，不知怎樣譯成了我國的無名「英雄」，雖非直譯，到有尊敬士兵的意思。原來為國犧牲的英雄，士兵實佔多數，特別是那些無名的士兵，功成而不居名，却獲得了千萬人的敬仰，和無上的光榮。有了這種根據給我勇氣來紀述「機械士的手」一段事實——一段不平凡的事實。

抗戰以還，空中鬥士們的忠勇烈蹟，報章爭載，婦孺皆知，暫且不提。至於空軍裏頭的地面英雄們——機械士們——在抗戰過程中，當然也有良多可歌可泣的事。此篇所紀，并非特出的例子，意在拋磚引玉，希望讀者援同情之筆多多投稿。

距××城約五公里的青雲航空總站，水電是要自給的。據說因為節省水管與電線的關係，所以把高達一百公尺的水塔，放在總站各建築物的當中，如此錢雖省了一萬多，（聞尚不及全總站建築費百分之一）却添出許多始料所不及的麻煩。平時夜間飛行須躲開這個大的障礙，到了戰時，高聳的水塔未免供給敵機太好的目標了。

水塔旁邊是發電房，全總站，及修理工廠，所需要的電光電熱電力，全靠它供給。水電廠機械士的職責雖然重要，但在平時是過着最有秩序的工作生活。水量同水壓按時檢查，予以較正，電流同電壓依照很精確的電表指示，也不會出甚麼岔子，重油發動機按照規定的時間檢查翻修，各種配件從未感覺缺乏。

尹××便是這水電廠機械士當中的一個。因為他的年齡較大，經驗較富，別的機械士都稱呼他為「老尹」。老尹到青雲總站的時候，自來水井尚未鑿到四百公尺的深度，重油發動機的地腳，當未用水泥砌骨築好。他看見這些工作一步一步的完成：水塔的角鐵架子一層一層的高起來，發動機一部一部的裝起來，電線一路一路的豎起來，所以一根水管或一個螺釘一條電線的來歷，他都知其大概。比老尹更守規矩的機械士不易找到，無論值日班或值夜班，他祇有早到，絕沒有早退的，工作時總是孜孜不倦。

水塔是轟炸的目標，老尹在發電房值班的時候，不能聽着空襲警報就走。放了緊急警報之後，總站上的人飛行的迎戰去了，跑走的避難去了，老尹還不能立刻離開。因為全總站的警報電笛靠發電房供給電力，緊急警報拉過了，老尹還要看那也動的空氣瓶內壓力夠不夠，打足壓力，然後停車。老尹不會騎腳踏車在抗戰中又無閒工夫去學，所以他離開總站時，常常是最後的一人，崗位上的衛兵都如此承認，碰巧遇着總站方面替飛機加油上彈的機械士乘卡車經過，老尹可以搭車揩油，但是十回有九回，要仗着兩條腿跑，有時候發動機剛剛停車，便聽見敵人轟炸機的聲音，他就躲在那發電房旁邊用沙袋和木箱裝土所堆成的防空壕內，而聽天由命了。

在敵機已去警報將要解除之際，老尹常常是最先一個回來。解除警報的一面旗子，雖多總站接電話的士兵懸掛起來，那些逃難的工作人員，躲在山溝裏，伏在墳背後，是看不見的。總站的手搖警報機播音不大，遠處的人聽不見，要用電笛解除警報，必須發電房先開車。老尹值班的時候，一看見解除警報的旗子，便兩步當一步走的趕忙回來，開車發電，於是嗚嗚長鳴幾分鐘後，全總站的人員都回來了，同時作戰與逃難的飛機也接二連三的落地。總站上的機械士忙着在飛機上加汽油滑油，裝槍彈炸彈，問有作戰受傷的飛機，趕忙由廠中的機械士修理。這是老尹較大多數機械士略為清閒的一兩點鐘。

說也奇怪，水塔及發電房經過十餘次的空襲，還未被炸傷。那重油發動機與發電機的周圍有沙袋保護着，發電房的外邊，又有鐵箱裝沙土，堆的如同屋簷一般高，如此層層防衛，受破片打傷，還有道理。但高大的水塔和水塔下面直立水管一點保護沒有，都同樣的沒有受傷。可見敵人投彈技術太拙劣了。大概是青雲總站被炸的第十五次或第十六次，我於空襲之後，扶着水塔鋼架子上的角形扶梯拾級而登，再經過水塔正中間的圓洞，隨着螺旋的樓梯，爬到水塔頂上，然後憑欄一望，看見距水塔兩百多公尺的四面八方，新舊炸彈坑星羅棋布，瞭如指掌，這不是投彈的精確太差麼？

想投投不準，亂投有時候碰上了。一天敵人轟炸機三十六架，在二十一架驅逐機掩護之下，轟轟嗡嗡來進青雲總站。我佔優勢的驅逐隊，早已凌空嚴陣以待，高速的單翼機從高空俯衝下來，去攻擊敵人雙發動機的重轟炸機，靈敏的雙翼機去與敵人九六式驅逐機纏鬥，使它們不能盡掩護的任務，一時敵機東逃西墜，陣形大亂，轟炸員手忙腳亂揮下炸彈，十之八九都落在山上墳地田間。偏有一架已帶傷的轟炸機，像瞎貓碰着死老鼠的樣子，投下它那一顆五百磅的炸彈，恰巧在發電房到總站的路上爆炸，於是水電股第一次受了相當的損失。通總站的一只對徑的水管子被炸斷了，水塔底下八寸對徑水管在離地約二十公尺與三十公尺的地方被彈片穿了兩個大窟窿，由於塔中水力的高壓，兩條水龍從這窟窿中噴射出來，借着日光的照映，水沫呈現各樣的虹光霓彩，煞是好看，旁觀者笑嘻嘻的看出神來，似乎忘記了是空襲所賜給的。此外通工廠的總電線也炸斷了，電線桿子震倒了好幾根。

老尹將發電機開過了車，等到警報電笛長鳴之後，他立刻把車關了，恐怕倒在地下的高壓電線鬧出亂子。他到水塔四週查看實在情形，向機械士大夥們說：

「了不得！天氣這樣熱，總站裏人約有兩千，沒有水喝還了得麼？工廠裏沒有電還能工作麼？我們要全體動員，連夜工作把水電弄好！」

關於水的重要，老尹說的狠對。正是陰歷六月底早稻鎔獲晚稻將種的時候，農人們一面忙着收穫，一面忙着犁田插秧車水，每一農戶不分男女老幼自日出至日落，不得休憩。鄰近機場的農人們，聽着緊急警報，看見汽車揚塵而去，逃竄的人爭先恐後，都不知到什麼地方可得安全，他們依然照常工作，割稻的割稻，車水的車水，因為他們一天的工作是計劃好的，一停便作不完。只有敵機到頭上的一兩分鐘他們略停一停，吸一口旱烟袋，拭拭臉上和背上的汗，敵機的影子還未消滅，他們又開始工作了。老尹覺着他本人的工作雖是問心無愧，但總不如這些農人們。總站裏一兩千人工作，要喝水，要用水，還能同車水的農人去爭取水塘裏的水麼？何況從水塘中用水桶汲水，挑到總站，再行煮開，也要有相當的設備，怎能像自來水的甘冽可口，龍頭一開便可喝哩？不但人們飲食洗澡要大量的乾淨水，水涼式發動機也要加裝淨水，消防工作也要有相當的水壓，老尹爲水着急，實有道理。

同水一樣的重要就是電，飛機上電瓶要沖電，硬鉛工作離不開加熱處理的電爐，許多機器要靠電力轉動，有些修理飛機工作要乘夏夜風涼之際進行，更非電燈不可。通工廠的電路發生障礙，老尹當然也是寢饋難安。

工廠方面知道水管被炸的可能，早將備份水管預備好了。從外國舶來一尺對徑的水管，長的二十多尺，短的也有十二尺，抗戰後無法進口。內地裏，翻沙欠精，熔爐亦小，祇能夠翻鑄長三尺至六尺的一尺對徑水管，但能自給，免強使用，總是好的。幾十名的小工總動員。將那地下被炸壞的十二尺長的水管子起出來，換上一截六尺長的和兩截三尺長的國貨水管，接頭處用細麻繩築緊，又用青鉛錘牢，被炸是下午二點多鐘的事情，等到夜間四點鐘東方將白的時候，不但水管修理好了，連那五百磅的炸彈所炸成的坑也填平了。

另一方面對於修理水塔底下直立的水管，也是馬不停蹄的進行着。一個機械士當「一二

八月]的時候，在滬杭鐵路上工作，新龍華車站水塔管子給炸彈片穿通，他曾修理過，現在遇着同樣的情形，經驗就造成了他的把握。他到鐵間用一寸厚十二寸見方的鐵板打成半圓瓦形，瓦形兩面直邊，又用炭輕氣鎊上兩塊一寸厚的平鐵板，每片平鐵板上鑽了兩個一寸對徑的眼子，兩套瓦形包鐵，一共配好八個螺絲，最後又到材料庫中領取兩張厚的像片。要誰去補窟窿呢？這時已是過了半夜的光景，雖有兩盞探照燈照着，但爬上直立的水管在離地二三十公尺的地方去工作，並不是一件容易的事，一則要有胆量，再則要有爬桿的經驗，三則要能工作。那些無所不苦幹硬幹的小工友們固然無人敢抱奮勇，老機械士縱有手藝好的，也祇可心有餘而力不足。老尹忽然計上心頭，大聲喊道：

「機校畢業的機械士們，你們年紀輕，運動好，工作不差，讓你們來表演罷！」

十幾個在機校受過訓的機械士當仁不讓，馬上推定了四個人，他們帶着包鐵螺釘，橡皮，工具等等，先上水塔鐵架的角梯，再跨到水管上面去工作，好像上電桿的工人一樣。兩人爲一組，各補各的窟窿，約有兩點鐘的工夫，他們工作完畢下來，滿身是汗，老尹笑着說：「回寢室去等着吧，過一回就有水洗澡了。」

通工廠的電線，已被幾個有經驗的機械士通背接好，震倒的電線桿祇用根子上的一部份，離地不過一尺多高，經過道路的地方，用電線穿過管子，埋在地下。

天快亮的時候，水、電，都修理好了，老尹眉飛色舞，看不出他的困倦，只看出他對工作負責自豪自喜。不料敵人頭一天五十七架飛機來襲，被我擊落六架，傷的還未算在內，於是心中懷恨，第二天破曉便派兩批單發動機的輕轟炸機來搗亂，想炸壞我場上所停留的飛機，敵機每批三架，在離青雲總站五十公里的湖上兜圈子，不肯一直就來，我方顧忌到警報放的太早，圖逐機油量有限，恐怕上當受敵人的暗算。等到確定敵機要來，纔放警報，飛機立即起飛應戰，不到五分鐘接着放緊急警報。老尹停車之後，看着敵機已快到頭上，繼續工作了二十餘小時的老尹。這時太覺疲乏了，實在沒有力量向外邊跑，便向發電房旁邊防空壕去躲避，誰知人跑的遲，彈落的快，他剛要進壕，一個十二公斤的殺傷彈已經在離壕約十公尺的地上爆炸了。一個破片中了老尹的左臂，他覺着不對，便抱臂向工廠辦公室跑來，剛到辦公室門口，血流滿身，就暈過去了。

抬到市立醫院普外科主任檢查，說是前臂橈骨尺骨炸斷，祇有割去，不然肉腐會致壞死。工廠的人與醫院同意就代尹機械士作主施用手術。午後五點鐘我到醫院去看老尹，他已經清醒，我還未開口，他先問我：

「今天敵機投掉的小炸彈，沒有炸壞水管吧？沒有炸斷電線吧？」我搖頭告訴他「沒有」，接着說：「今晨胆大的敵機飛的太低，被我們擊落四架，兩架在西山萬壽宮附近，一架在空中起火落到江裏，第四架降落在城南蓮塘，這一架損壞不重，尚可修理，已運到工廠了。」

老尹面呈微笑，不知道他笑的是爲一支手臂，已有相當的代價——四隻小鬼的命，還是喜歡水電股沒受損失，兩千多人有水喝，工廠裏有電用，他在醫院休養，不工作也可放心。他將那半截左臂舉起，用右手在翻帶外邊搥抹：

「手是看不見了，怎樣還是抹着像有的樣子！」去慰問老尹的機械士同志們向他說：炸斷手臂算是重傷，作戰受重傷的撫恤，要比平常工作時因公受傷的撫恤多好幾倍，但老尹分不出來這些，他只知抗戰就是工作，工作就是抗戰。

聽說後來還是照因公受傷的例子給他撫恤，是三個月薪水，不知老尹作何感想。別人亂猜，總猜不中他的心思。有人說：幸虧他的月薪有六十元，還可得三六一百八十元，若是月薪只二十多元，撫恤費還不夠裝假手的費用哩！旁的人駁道：前線士兵冒着砲火前進，受重傷的成百成千，有幾個能像機械士得撫恤呢？較達觀的說：老尹比那些受傷後不能工作的機械士好得多哩！這話却與老尹心坎接近，因爲老尹自己也說：

「丟一支手臂有什麼要緊，反正我還能工作，無論多少價值，也不能教手臂重新長在我的身上了！」老尹說的是工作就是抗戰，抗戰到底，不惜任何犧牲。有人讚美老尹是智仁勇俱全，但他不以爲這是什麼特殊的美德，他覺着有人性的皆會有智有仁有勇，不然就是衣冠禽獸！

機械士的手實在要緊，是做下層工作——不！不！——是千萬的無名英雄做基本建國工作所不可缺的！武器無論如何近代化，總要熟悉機械的手去保管它，去修理它。機器能夠製造更巧妙的機器，但機器絕對不能製造機械人員的手。

大家記着：使用手要靠腦子去想和心願，我們切莫輕視了那用手人的腦子，更萬萬不可使那用手的人傷心，這是與現代建國工作有密切關係的！

三位稱職的機械士

爲全大隊爭得兩個光榮的獎品

去年九月廿一日，在美國加利福尼亞省馬爾區飛行場，舉行了一個簡單而莊嚴的給獎儀式，受獎人爲美國陸軍航空第十九轟炸大隊，由大隊長布威爾（H. S. Burwell）代表領獎。獎品有兩種，一爲南美洲哥倫比亞共和國榮譽杯，係一九三五年由該國空軍司令部贈予美國陸軍航空部安德羅（Andrews）將軍者，其用意在敘睦兩共和國之邦交及表示二國空軍人員之友誼。一爲達打林（Daedalian）獎杯，係美國若干參加歐戰飛航員所聯合捐贈者，去年才首次開賽。此兩種獎杯，均規定給予美國陸軍航空各隊，凡在一年內飛行一千小時以上而保有最高安全紀錄者，即奪得該年度之獎杯。去年各隊對於此二杯之競爭，異常激烈，而結果卒由十九大隊，以遠超過他隊之安全紀錄獲得冠軍，其紀錄爲裝有賽克隆發動機之道格拉斯B—18轟炸機三中隊（二十七架），一年中共飛行一〇九四二小時，而未出過意外故障。

據布威爾大隊長領獎後對訪問之記者稱，欲使飛行安全，其成功之道，只須有良好之檢查修護方法；而欲使飛機之運用安全可靠，只須勤加檢查，將已有損壞象徵之部分，迅予更換，對於雖無明顯裂痕處，但就過去經驗，雅足以判定爲不堪勝任之部分，亦不可稍事姑息，而當立予換新。換言之，器材之缺陷必先預測之，在缺陷尚未鑄成大錯之前，即當預籌防範之道是也。此種檢查修護方法，在今日美國陸軍各航空隊，已普遍採用之矣。

布威爾大隊長又稱，上述維護飛機之方法，其奏效祕訣，厥爲慎選中隊機械長，務必對修護工作富有經驗者，始能充任之。機械長并應訓練及督率其餘機械士，將飛機每一部份，施行嚴格之定期檢查，不得疏忽，以建立善良之風紀，每一飛機各種規定檢查之施行情況，應用表格卡片，詳爲記載；俾任何一架軍用機，自從工廠製成交隊使用之日起，其修護及使用情形，均有完全之紀錄可攷，一查即得。

布威爾大隊長對其部下之機械士兵，極端嘉許，尤其對於斯末爾（Small）軍曹（第三十中隊之機械長）；威爾生（Wilson）軍曹（第三十二中隊機械長）及普斯特（Pust）軍曹（大隊部機械長）三人，倍加推崇。因爲上述之道格拉斯B—18式轟炸機之優良修護及保養，殆完全此三人熱心指導與認真監督之功也。

布威爾大隊長最後復以興奮之口吻云：惟機械士之修護得宜，飛航員之駕駛優良，及司令官之指揮有方，三者合力，始造成去年該大隊之最高安全紀錄云。（黎子譯述自 Air Service 十一月號，一九三八，十三面）

(以上接第三面利用舊機發展民航)

八，駕駛人員，可由空軍撥用，前已述之矣，所當注意者，駕駛之時，只准平飛巡航，以減危險。每月每人飛行次數，不可太多，應恰以適當之休息，薪俸應優，俾此等已失光榮參戰機會人員，仍能安於職守。

九，航線須視需要而定，所幸現在各重要地區，均有飛行場，開一航線，不感困難，路線之規則，應如下述：

甲，邊遠省區，水陸交通不便者，如新疆外蒙，青海康藏，應不顧犧牲，由政府全力支持，開闢省內航線及與內地及國外聯絡線。

乙，閩浙贛粵部分已成戰區，致使水陸交通失常者，應以航空交通輔助之。

丙，各工廠，研究所，大學，金礦所在之縣鎮，應隨時以航空運送書籍報誌，儀器藥品，使其工作，不陷停頓。

十，民航之安全設備，爲使民航機避免敵機襲擊，航期應不規定。機上及地面之無線電通訊設施，應特別加強，並密佈各處，以便隨時指揮其改變航線，西南高原，邱巖起伏，機上應加裝絕對高度表使降落安全，(參閱本刊第二期)機表面應垂特別鋼線，以別於軍用機，沿線之軍用場站，應切實予以合作，以便氣象改變，可隨時落下避險。

以上所論，自愧無高灼之見，惟將利用舊機問題，提出供各同志之研究耳。空軍爲最貴重之兵種，吾國財力甚窮抗戰以後，海口被佔，收入尤少，只爲抗戰建國迫切之需要，忍痛建立，良非不得已。我空軍長官，一再告誡我同人，愛惜器材，利用廢物，誠以空軍器材之貴，補充之難，雖有損壞，不可等閒視之也，本文所述，正利用廢物最佳之法，惟作者學識有限，臆論或有不當，尚祈各同志指正之。

(註) Fiat BM20 號重轟炸機，意大利產，爲上月蘭州空戰之戰利品，兩次共擊落十五架，該機自山西運城起飛，飛往蘭州，估計只須一點四十分，故巡航速度當在三百五十公里左右，後座有機槍三挺，一大二小，大者似大扣而脫，裝彈三千發，前座機槍尙不在內。

(以上接第一面編者的話)

中練成的。張福先生曾在意大利專習轟炸機操縱器，以一位專家來寫通俗文章，其價值自非等閒了。我們以前只知道伯修先生是中國技術界少有的領袖，由一連三期的本刊上又可拜讀他的詩文，文質彬彬，確是爲青年的辦法。上一期的「中國航空什誌介紹」因爲稿關係，臨時摘下，所以這一期連登兩段，承幾位熱心的讀者來函詢問，特此回復。

印刷科學的什誌，銅鐸版實在不能缺少

。但是成都現在根本無製版的設備，本刊決定趕速自設製版部，大概不久即可與讀者見面了。

一件新事業，絕不是一下子可以辦得盡善盡美的，況且我們都是初次從事編輯工作的人，我們極虔誠及虛心的祈求各方的待惠指導，使這一塊科學的園地，日漸肥沃，生產出許多可口可樂的果實來！

(以上接第八面關於飛行場)

加油，可是一轟一個下去，常常頭尾耗時在一小時以上，若是敵人分批連續來炸呢？那麼有的固然已經又重新加好油了，有的則剛加，有的剛落，有的還在天上等候自己的空位呢！這時，加油吧，來不及，不加呢，飛不動了！

(三)集中了大量的飛機而只有一個場，敵人也專轟炸這一箇場，這對於他是多麼便宜的事！到了便罷，丟了便回頭，決不歇戰。而我們不能應戰的飛機(氣待修助，

正在裝配中的，臨時故障的，)也都擺在這唯一機場裏聽天由命了。假若有兩個以上的機場，各場分散，便好多了，譬如一個城市吧，城南有，城北也有，你炸那一個呢？真神炸吧，那麼兵方耗費加大了，火網也單薄得多。

(四)有時距前線太近，警報電話來不及，被敵人奇襲了，你有什麼辦法？起碼吧，天上是他全權制空；不起吧，眼見飛機要被他的攻擊得起火了。設若場多。這場有事，那場起飛救援，損失便會大大的減少了。

二：

1. 跑道橫斷面的弧度太大，常致失事。有時跑道太硬——這種硬是廣地的硬，並不是承受力強。對於起落架部分減震稍差的機種（尤其是用尾搖的），因歪蕪過度亦易失事。

2. 若是場周十公尺以內有十公尺高的障礙物，那麼場邊附近最少有一百五十公尺不能用，這是一種不必需的損失。場邊有廿公尺高的障礙物的一千公尺見方的場子，不括四周是田地與機場連接一處的六百公尺的場子。因為有五公尺高的障礙，航員心理，安全第一，總是比它再高幾公尺的過去，那麼白費的場地更多了。（即須在場內空間的最後一段滑翔與樹水平）。若是場外是耕作地，與機場也沒界限，則航員很可放心的在場外樹水平，進場便着陸了。

3. 修築臨時機場時，偶然用了一小塊平地，但一旦要改為根據場，擴充便困難了。填河，工程太大；開山，很少用途，因為所開附近山勢陡峭，降落的死角依然甚大也。

三：

(一)我國空軍數量太少，開戰後極力設法擴充，可是人材造就困難，一般地面普通工作人員便必須由他處轉聘，站場加多，人員出處就相當複雜，因抗戰突起，情勢緊急，又不能施以一般航空常識訓練，於是對於自己工作之部門與空中勤務的關係，所識了解的程度有限。

(二)優良的機械人員缺乏，以致大家都同戲班子的挖角一樣你搶我奪。而場站調動較繁，於是能手亦不易得，同時身為機械人員者也是以在場站服務為最困難，因為場站過佳飛機種類太多，知一不知二，保管上也就不能很週到了。

四：

關於地面人員的感情關係，各國大都一樣，因為空軍是各兵種中的後起之秀，而飛行又是一般人所謂的難事（實際並不怎麼難），於是特別尊重飛行人。同時飛機的安全率較小（實際也并不算怎樣小），又使駕駛員增加一種「此生不長」的心理。於是尊重後而帶來了驕貴，活潑後邊帶來了浪漫。這，非但中國如此。歐美也是有過之無不及，改善之道，一方面固然要從小我的人生觀中培養起，同時也需要地面人員的諒解——那空中的生活，是孤獨的恐怖，是緊張的神秘，他們是從來得不到半點同情和原諒的，難免在下地後有一種煩燥和不安，假若互不諒解，空生閒氣，大鬧彗星，於是就影響到大家的工作效率啦！

假若人人都以飛機為前提，他事全放在後面慢慢講，則待到飛機升空，任務達成，圓滿歸來時，皆大歡喜，便都會覺得那種小小的誤會不值一笑了。

至於處見，致以目前抗戰需要，則機械之大體情形，應如上面所附之三圖

第一圖：甲種場——甲種飛行場
比例尺二萬五千分之一

第二圖：乙種場——前種飛行場
比例尺二萬分之一

(三圖另刊於三十二面)

第三圖：例——理想中之南京機場
比例尺廿五萬分之一

說明：

一，每地之機場至少兩個。採用甲乙何種場型應攷其當時之需要，如南京等大詳點，最好有四個場。如圖三

二，場周三百公尺以內不准有一公尺高以上之建築物、植物以及其他障礙物。

三，場周不准掘挖壕溝或架設鉄絲網界，但可使衛兵掘少數散兵壕，既可守衛機場復可作爲臨時防空掩體之用。

四，場周電話線均埋土上或埋地下，以免架空時被炸斷或震壞，同時免爲障礙。

五，卡車，汽油車，始動車均必須具備。

六，四角公路均達場外（公路，工廠，無線電台，站本部辦公廳，棚廠，器材庫，校靶廠，山洞，樹林，陰蔽地，隱蔽地。）以上各地均須距機場在三百公尺以上以避免轟炸。

七，場中機械人員熟悉目前每種軍用機之保管者，都有一二人，以便該機種到場時能領導其餘人員工作。

八，休息室中須備有警報電話，普通電話，天氣報告表，警報圖，茶水及書報，以上各物在警報後均置於卡車上移去。

九，酬酌情形於機場附近配備相當數量之低空飛機防禦機槍及小炮。

灌輸 抗戰 知能 —— 發揚 抗戰 情緒 —— 充實 抗戰 力量

抗戰小叢書

系統介紹抗戰前切要的知識
全部二十八種子目及編者

抗戰與敵國之現勢	抗戰與經濟金融	抗戰與財政金融	抗戰與社會工業	抗戰與軍事	抗戰與國防	抗戰與空軍	抗戰與海軍	抗戰與陸軍	抗戰與政治	抗戰與教育	抗戰與藝術	抗戰與電影	抗戰與音樂	抗戰與戲劇	抗戰與歌劇	抗戰與小說	抗戰與詩歌	抗戰與漫畫	抗戰與攝影	抗戰與圖畫	抗戰與科學	抗戰與衛生	抗戰與體育	抗戰與勞務	抗戰與婦女	抗戰與兒童	抗戰與青年	抗戰與老年	抗戰與殘廢	抗戰與僑胞	抗戰與國際	抗戰與世界	抗戰與未來
莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著	莫壹元著	程伯軒著
二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角	二角
五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分	五分

各書一律照定價增加郵運費三成發售

商務印書館發行

成都分館設春熙路

(以上接第十四面航空雜誌介紹)

此種通俗航空什志若能長期出版，必受大眾熱烈之歡迎；惜抗戰以遠，該刊即未見下落，今航空什志社出版之「航空什志」尚在困難之環境下，繼續出版，記者希望「航空知識」亦能設法復刊，則造福於一般人民，豈淺鮮乎 (以下接三十一面)

(以上接第二十面轟炸標準是怎樣一回事)

$$\frac{V}{h} = \frac{V'}{h'}$$

$$\text{故 } h' = \frac{\sqrt{H}}{0.4515V} V' \quad (3)$$

式中H, V及V'為已知之數，則h'亦可求出矣，用上例得 V'=100mm=0.1公尺

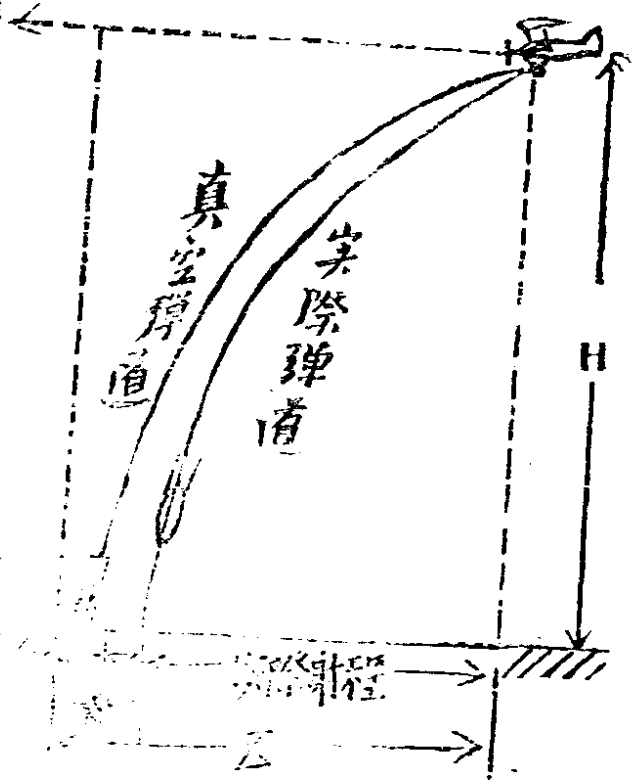
$$h' = \frac{V'H}{X} = \frac{100 \times 1000}{1430} = 70\text{mm}$$

以文字再述之：飛機在一千公尺高度以每秒一百公尺的速度飛行，在刻度V尺上為一百公厘，則在h'高度尺上則為七十公厘。由公式(3)可將各種高度之h'及飛行速度V'刻好於直角曲尺上，有了刻度的曲尺則投彈時找到h'V'兩點即成α角依此α角即可施行投彈。

上面所講的是略去空氣阻力的投彈法，在實際上不適用。現在來討論實際的投彈法，但是還須參攷沒有空氣阻力作用的方法來說明：

第 四 圖

若是略去了空氣的阻力作用，無論什麼樣的炸彈在同一的高度降落，其降落的時間相等，因為沒有風的作用，飛機的對空速度與對地速度沒有分別。所以空速表所指示的度數，也就是對地的速度。在實際上炸彈式樣不同，所受的阻力即不同，由同一高度降落的時間也不同，而其射程也差異。同一炸彈在真空中與在空氣中(同一高度擲下)投擲，在空氣中之射程小，其相差數叫做退曳。退曳的多少須在事前研究得之，作為已知數。至於空氣中降落的時間延長若干，也須於事前研究得之，也作為已知數，知道了這兩個已知數，即得：



$$\text{實際射程} = Vg \times T' - S'$$

(參閱第三圖)

$$\text{式中：} S = \text{退曳} = a + b$$

$$\text{時遲差} = a, b = \text{程滯差}$$

式中的地速Vg，並不一定與空速相等，而為一未知數，T'為某種炸彈在某種高度降落的時間，為已知數，S為退曳，亦為已知數，至於怎樣去研究T'與S，因限於篇幅，俟將來再與讀者討論之。

Vg既為未知數，則轟炸標準器所負的責任，最要的是測算Vg，於是種種標準器應運而生了。

作者在此不能一一介紹，但可以將各種標準器所用的方法總括成幾種，為讀者告。

(下次續完)

(以上接第三十面航航雜誌介紹) 三. 航空譯刊

自本年二月二十二日起，昆明空軍軍官學校發行了一種航空譯刊(月刊)。記者不久以前得睹該刊第一期，特在此介紹。

航空譯刊第一期的外形，是四開本大小，封面用很厚的洋紙，印得簡單明瞭。正文用新聞紙(報紙)印的，用老五號字(本利用的是小五號)，每面排滿可容 26×21=546 全書共約二百面，故全部篇幅當在十萬字左右。(約比本刊多一倍)像這樣一本書，印一千五百冊，照成都的市價估計，每冊的成本當在大洋八角以上，製銅鋅版費尚不在內(成都的新聞紙每五百張價在七十元左右)。昆明是與國外交通便捷的地方，當然原料較廉，成本必在每冊四角以上，再加上十萬字的最低稿費三百元，每冊的成本還要提高兩角。而每冊定價只有三角，對空軍的同志，只售半價。這，同本刊一樣，無疑的是一件賠本生意。我空軍當局，不顧血本，而為各級同志供給精神食糧之苦心，於此可見了。

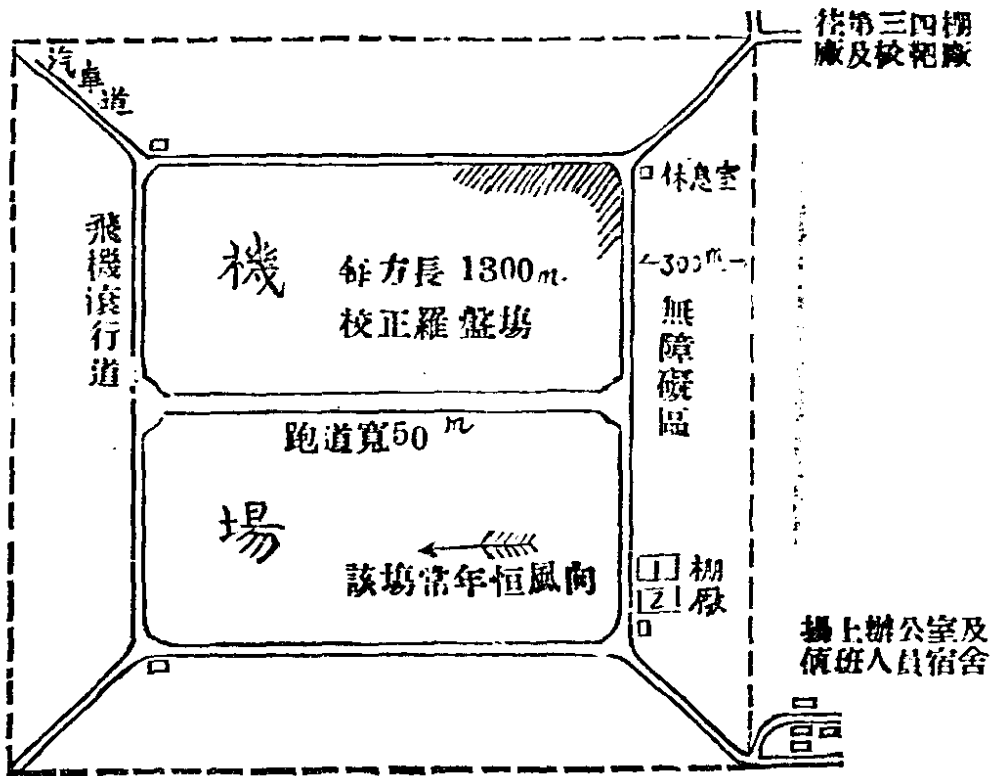
該刊的印刷，大致都很滿意，不過錯字多一點。這是文化落後的地方印刷科學雜誌所必不免的缺陷，本刊深具同感。假若能在刊內夾入一張刊誤表，錯字也沒有多大的關係。

在第一期的十八篇文章中，有四篇譯自英國的Aeroplane雜誌，其餘不明來源(書籍的出版處及年月，或什誌的名稱期數)的也有八篇。取材大致上着重于空戰方面，這一點正和本刊相輔為用，是我們引以為榮的。

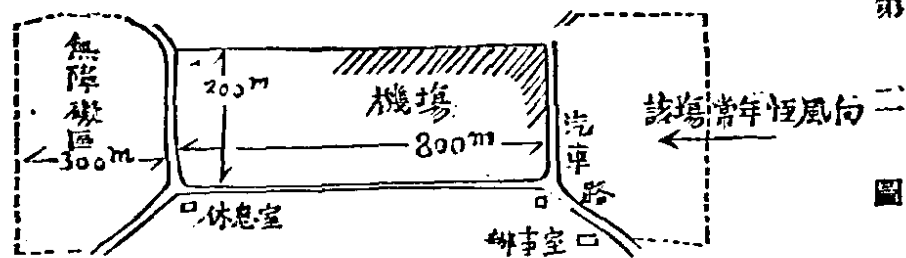
本 期 刊 誤 表

面	行	誤	正	面	行	誤	正
一	一六	雄勁	雄勁	一九	倒一右	寇每	每
三	二四	妄想	妄想	一九	倒一一	9.81公尺/2秒	9.81公尺/秒 ²
四	二五	工作	工作	二十	第二圖	↑ ↑	↑ ↑
	倒二	儉	儉			↓ ↓	↓ ↓
七	二七	之中	中之	二一	八左	七篇	七面
	倒五	樸	樣		一〇左	百分比	百分比
九	六二	硬度合鋁	硬鋁		一九右	高逸	高速
一〇	二〇	八號	八十七號	二二	二九左	糟鉛	槽鉛
	二一	八號	八十號		三一左		
	二二	七號	七十號	二三	一二	水電	水、電
	二二	八號	八十七號		八	一段	一段
	倒五	統濟	經濟	二四	倒九	裝士	裝士
一一	二〇	完成	保持		四	拙劣	拙劣
	倒六	範行	範行		二〇	到水	到水
一三	一三	再行	再行		倒一三	塘裏水	塘裏的水
一四	倒二	衆要	重要		倒一三	桃	桃
一六	三二	着山	看用	二六	倒二	榨開	榨開
一七	一五	百分	百分		二二	欲炸	而欲炸
	三二	次的試	次的試	二七	倒一六	研究耳。	研究耳。空軍為
	三四	汽油箱	消油箱				最重之兵種者
一八	二九	發動機	發動機		二九	閉	閉
	九	細微的	細微的				財力甚弱，
一八	一二	本偶	木偶	二八	倒一八	那空	那空
	三一	試驗	試驗	三〇	二二	受下	必受下
	倒四右	英蒂斯	寇蒂斯		二一	各懂	各懂
	倒三右	北格拉斯	道格拉斯		三〇	'T	'T'
	倒二右	美道	北美		三	=差，	= 差

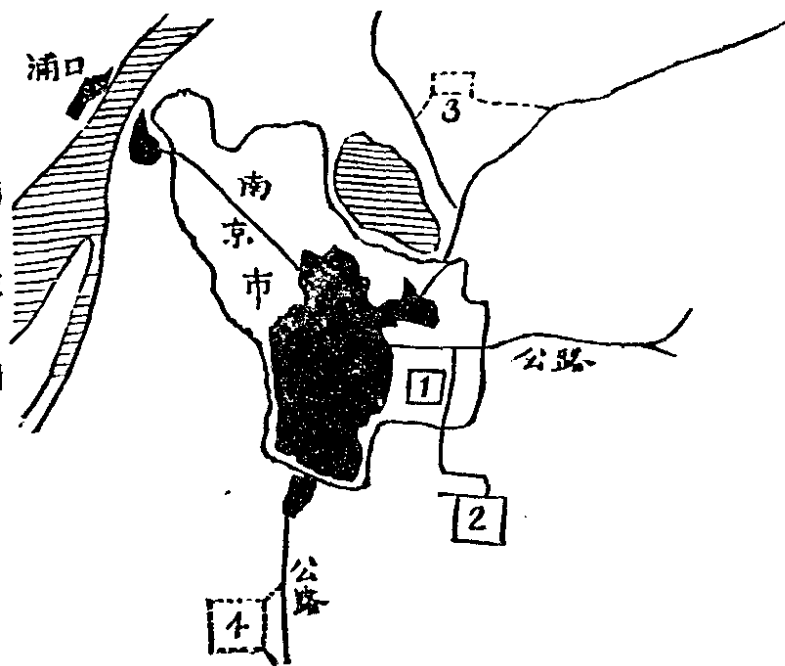
第 一 圖



第 二 圖



第 三 圖



- 1. 原有明故宮機場
- 2. 原有大教場機場
- 3. 理想之紅山機場 (乙種場)
- 4. 理想之板橋機場 (甲種場)

本刊重要啓事 本期本刊第二十五面至三十面，已印八百份時，又發現電要刊誤。巧將印機停止，予以改正，為節省物力，該八百份不便犧牲，特向此八百位讀者，深致歉意，并在刊誤表中，仍將各刊誤列出，稍表補救之微忱，此啓。

空軍機械學校的一個盛典

一八、三、一六，空軍機械學校成立三週年紀念，同時第×期高級班和第×，第×兩期初級班結業，在××地方舉行了一個盛大的紀念和畢業典禮。平時很少見的太陽，今天特地撥開雲霧，顯露着青天白日的偉大，賜予了新生命的曙光，整個兒學校，在每一個角落，都充滿了熱烈的情緒，慶幸着原動力一學校一的增強，生力軍一學生一的孕育。上午八時三十分，廣場上整齊而嚴肅的行列，在航空委員會錢慕尹主任和各空軍長官地方官長檢閱之後，舉行了一個莊嚴的紀念和畢業典禮，委員長和主任都頗有懇切的訓詞，對一羣生力軍表示著無限的期望，加以熱忱的奮勉。(訓詞錄後)典禮完畢之後，接着各部門開放參觀，學生表演作業：飛機的拆卸，裝配，開車。機關槍的拆裝，發射。炸彈的裝掛，投放。保險傘的摺，放。等等。都表現出確實，迅速，和熟練的程度，在行的看了，點頭許可，外行看了，也笑顏逐開，對中國空軍底力的增強，表示着無限欣慰。

下午，學生以科學的頭腦，活潑的姿態，藝術的天才，開了一個遊藝會，招待來賓參觀，在遊戲三昧之中，播出救亡圖存的呼聲，演員和觀眾都燃起了生命之火，「皆大振奮」替代了「皆大歡喜」。在他們和她們的歸途，新的觀感促進了新的細胞，迴想著發動機的爆發聲，格格格的機關槍聲，以及一切的一切時，面上都現出會心的微笑。(松)

一、委員長訓詞

吾國空軍之建立，為時未久，而空軍機械學校之創設，則僅及三年。經過抗戰之試驗，已有相當貢獻，足使吾人增莫大之興奮，而益勵其勇往振迅之雄心。瞻望前途，諸生所當箴佩率循，以更策乎遠程者，厥有數事：

其一。吾人應自慶生于科學高度發達之今日，一切學術上之發明創造，多已假手於前人。窮世界學者畢生之精力，乃有一二之創獲，寸積銖累，蔚為大觀。但當通過學習之過程，即一一成為自己之心得，較諸萌芽發明之初期，難易相去，何啻倍蓰，此總理所謂用迎頭趕上之精神，必能得最進步之效果者也。

其二。學成原以致用，二者亦互相長。但建業立功，每資時會。目前之民族抗戰，固吾國歷史上空前之壯舉，亦志士報國千載難遇之時期。才世相需，無過於此，今日所學，即可用之明日。且在實際戰爭之經驗中，現時之要求，每予進步速度以極大之鞭策，相推相激，興趣乃益以增高，效率更因之擴大。此種客觀條件之成立，乃祇能得之遭際，而非可強求者也。

其三。言創造者，每陋觀摹仿，然有知非必盡摹仿，而後可言創造，非有初步之學習，以固其始基，亦終難收憑空獨創之效。故工欲善其事，必先利其器。登高自卑，行遠自邇，其理一也。朱子言：「萬事萬物，莫不備於一理，至於用力之久，可一旦豁然貫通，則衆物之表裏精粗無不到，吾心之全體大用無不明。」此言學貴專精，不尚空泛。鑽而不舍，推求出新，則創造之功，正自假途於

學習，毋謂古今人不相及，更勿謂我有所不能。苟有其志，誰能限之。

其四。空軍機械為極端貴重之器材，而空軍技術人員，尤為國家無上之瑰寶。諸生今後服務，固當為社會惜物，尤應為國家惜身，慎管理，勤修繕、謹細微，戒疏忽，此雖應物之道，而亦惜身之理。行健乃可自強，浩氣基於善養。此後起居作息，務宜身心兼顧，其於黨員及空軍人員各項守則，必須矢志遵守，痛下功夫，以答國家之教養，而宏個人對黨國之貢獻。

今日為吾空軍機械學校成立三周年紀念之期，而諸生又適於此時畢業。念經始之艱難，懷責任之重大，知奮發匪勉之情，當更超越尋常萬萬也，其各深念之哉。

二、錢主任訓詞

今日為空軍機械學校成立三週年紀念日，第×期高級班及第××兩期初級班，適於是日舉行畢業，欣見諸生燦燦煌煌，如刃之發，日之始旭，學成致用，效國達材。此於諸生可謂克償夙願，無負初心，而國家對於空軍機務人才之作育有成，亦方慶慰之無窮，期望於未艾也。爰書所感，以勗諸生：

吾人嘗讀大學，深稔治國平天下之大道，實導源於格物致知，格致維何，不外窮物之性，盡物之用而已。機械之學，即格致之學，亦即古人之大學。夫以今日世界造兵技術之突飛猛進，國防工業之日異月新，軍家勝負之數，繫於實戰者半，繫於戰具之精利者亦半，其理至明，而空軍為待甚。我國空軍歷史甚短，繕備未充，抗戰以來，雖賴我全體袍澤，精誠用命，迭奏膚功。第以過去器材補充之困難，輒感今後非發展航空工業，不足以應建軍建國之需求，尤非培植機務人才不足以收任重致遠之實效。蓋我空軍機務人才，無論在設計製造修配及維護機件各方面，均特感缺乏。以言治標，際此作戰緊張期間，關於飛機之管理檢查裝配修護諸端，在在均有賴於技術優良心思細密者從事其間，俾得盡戰具之性能，裕前方之補給。此其貢獻之宏，關係之大，實與空中戰鬥人員，同一重要。以言治本，則應如何研究發明，仿模改進，以求今後航空器材之量多質精，自給自足。斯更國家百年大計，尤有待於今日之兼程邁進，共樹丕基者也。天下事往往有成之千日而不足，敗之一旦而有餘；謀之百端而其功未彰，忽於一事而為禍莫救者矣。況以空軍機械之構造特精，體用特宏，利鈍所在，直接影響於飛行人員之安危，與夫空軍戰鬥之勝敗。吾人信能縝密精到，以窮物之理，盡物之用，使飛機壽命得以延長，飛行失事因而減少，是何異於化一機為數機之用途，化一人為數人之力量，以擴大殺敵制勝之戰果哉。古人所謂好謀而成，臨事而懼，何以率之，惟肅與誠，情者盡也，事之靈致止於至善之謂也。誠者存也，念茲在茲，鍥而不舍之謂也。領袖居恒昭示吾人，應事接物，應以三到三理為一般準則。三到者何，眼到手到心到之謂。三理者何，管理修理整理之謂。上乎危而清誠之要義備焉。約而言之，其遺則一，沛而充之，其用有四：曰正身心，勤研危，惜物力，爭時日。吾人立身齊世，律之以嚴，舉凡爾等直言，克勤勿吝，適乎軍人

紀律，發揚革命精神，皆屬正心修身最切要之原則，此則願與諸生共勉者一。

爲學之道，不進則退。諸生畢業之日，即始業之時，溫故知新，一舉三反，此於初級班畢業員生尤當刻意勉勵，切不可因爲任務簡單而稍存玩忽，須知吾人苟能於瑣屑平淡之中，致其最大之努力，不但裨益於整個空軍至重且鉅，即個人之技術，亦往往能於絕對熟練中，收穫意外之心得與進步。此則願與諸生共勉者二。

抗戰既久，國力日蹙，物資來源，艱困已極，吾人恃僅有之器材，爲抗敵之配備，故雖尺木寸金，一絲半縷，無一而非爲吾同胞之血汗所漬，即無一而非爲吾空軍之生命所關。必須絕對愛惜，充分利用。下人一己百之決心，盡一舉數善之能事，而後可以最經濟之物資，獲得最高度之功效。此則願與諸生共勉者三。

空軍之事功，初以速率之超越是尚，是故空軍戰鬥，與其謂機械與科學之爭，無寧謂爲數量與時間之爭，須知吾人修配一機，即多一機之實力，早集一事，即增一事之效能。揆諸今日，敵人謀我之急，分秒不停，而我乃以日計之，以月計之，危乎不危，是可猛省。此則願與諸生共勉者四。

凡茲所述，言淺而誠深，語略而事重，諸生其亦思責任之有歸，懷興亡之在己，而淬厲精誠，誓竭股肱，以竟吾人救亡建國之偉業否乎。

錢昌祚先生被選爲美國航空科學社社員

美國航空科學社 Institute of the Aeronautical Sciences Inc. 爲美國航空科學

界領導人物所組織而成，迄今已有六年之歷史。該社所出月刊名「航空科學雜誌」Journal of the Aeronautical Sciences 專載航空工業上及航空科學上富有興趣之論文，俾社員對於航空科學所得新的知識及新的工作方法，借此發表，以便互相切磋。他如物理，冶金，氣象各門科學有關於航空者，間亦可論及之。此外該社開會時所宣讀之報告，亦多全部或摘要刊載。又世界各國航空著述亦由該刊擇尤介紹並加批評。

該社有常務理事約十人，諮議約十二人，顧問委員會委員約十九人，名譽理事約十人，名譽社員 Honorary Fellows 約十三人，飛機發明家萊特先生 Orville Wright 及德國空氣動力學權威普蘭德教授 Ludwig Prandtl 屬之。社員 Fellows 約七十餘人，多從各航空器製造廠廠長與設計工程師及航空工程教授中推選（林白大尉亦爲社員之一）。本年該社開會由七十餘位社員選舉我國航空工程界先進錢昌祚君爲社員，此實我國航空界之莫大光榮也。

(修)

遷址後的青雲廠

『努力！奮發！在這抗戰唯一的條件下，努力發發有力量，奮發發發有興趣了。』——這是青雲廠裏最響亮的口號。

假如說：『飛行是流血的，機械是流汗的』真是確實的話，那青雲廠全人的汗珠，是正一顆顆滾落在抗敵的陣線上，更無畏的，那一顆顆播種了勝利的種子。

一年多來，這四等年的工廠，在高級長官的領導之下，忍受奇痛，不避艱險，舉起那英勇而猛進的大旗，爲民族盡了保衛天空的責備，爲空軍造出鞏固堅實的壁壘，一般的海鳥，都在他羽翼下面長成，在他診治下面痊癒，他的成績是優良，他的前進是日新而月異。

現在他已揭開佈景的新一幕，這一幕裏，更有無數可報告的事實。

一、工作效力的挺進：擴大檢儲的範圍，加強檢儲的組織，充實檢儲的能力，檢查是完成每部工作的必須步驟，存儲是發動每部工作的來源去所。就是說：以修造為核心，以檢儲為外圍，讓他成功一個最堅實，最有力，最活潑的單位，能在航空機械工業中，發出異機的光彩，能在全面抗戰同志中，做成偉大的先鋒。

二、技術探討的苛求：撕破了陳陳相因，因陋就簡的舊賬簿，讓新穎的題材，準確的眼光，精進的探討，佔住技術登記冊的新一頁，這是青雲廠每部分子刻劃的苛求。檢儲方面，在督促着修造的精進，而修造方面，又希冀着設計的供給，於是設計人員的繪圖桌，技術長官的指示言論，機械師人的小組討論，都是技術進程中的螺旋槳；每次看到兩三位工裝同志，持着某一種構件，相視會心而笑的時候，那正是他們已得到美滿的收穫了。

三、集團步伐的整齊：敵人是一團火，我們是一塊鐵，火把鍛鍊成更堅硬的鋼，從青雲廠的團體組織上看來：恰是證明以上的譬喻，是十二分的確切。經的組織，是那麼整齊嚴肅，緯的組織，又是那麼密切聯絡，在歡樂的聲中，擦乾了新來和舊有的點痕，吻合了學科和實際的分野。在和藹的音調裏，揭除了上下階級間的隔膜，深做到與士卒為伍的真諦。

四、工餘生活的美滿：機械是我們的生命，技術是我們的資本，那精神為感安，體格的鍛鍊，知識的修養，生活的調劑，正是生命的寄託所，資本的儲蓄會。你聽！那悠揚的「朝會」號聲中，播送着高壯的戰歌，或喚呼着「立正」「少息」的口號。你看！這寬大而平蕪的場地裏，有許多活躍而振作的同志，在踢球，擲球，或拔河。還有游藝節目，是喜笑料也是興奮劑。文藝組織，已舉行的就是高揚道旁的戲院，他願意做到溝通知識，增進能力的大使命。

無論從那方面看，青雲廠的一切，是青年的，是朝氣勃發的，雖然他沒有良好的環境，和完備的設施，可是他肯在堅難困苦的地位中，努力！奮發！去促成抗戰唯一的條件，去達到最後勝利的目的（慎晨，二八，二，十二）

日本式引信

張鑫發

附著者來函——……值得說幾句的是這次「押運」……得了許多經驗……瞭解一個日本引信的構造與動作，想來這個收穫也很偶然的，因在船上偶然發覺有這個寶物，我想雖然這是敵人的東西，但也很值得去知道，所以急急的，把小刀一件一件打開，猜測他的動作情形，為恐忘記起見，又畫了一張草圖，說了說明……假使這東西在外面是少見的，那末我希冀能在「航空機械月刊」上，作一個公開的討論……

日本式引信（圖見封面）

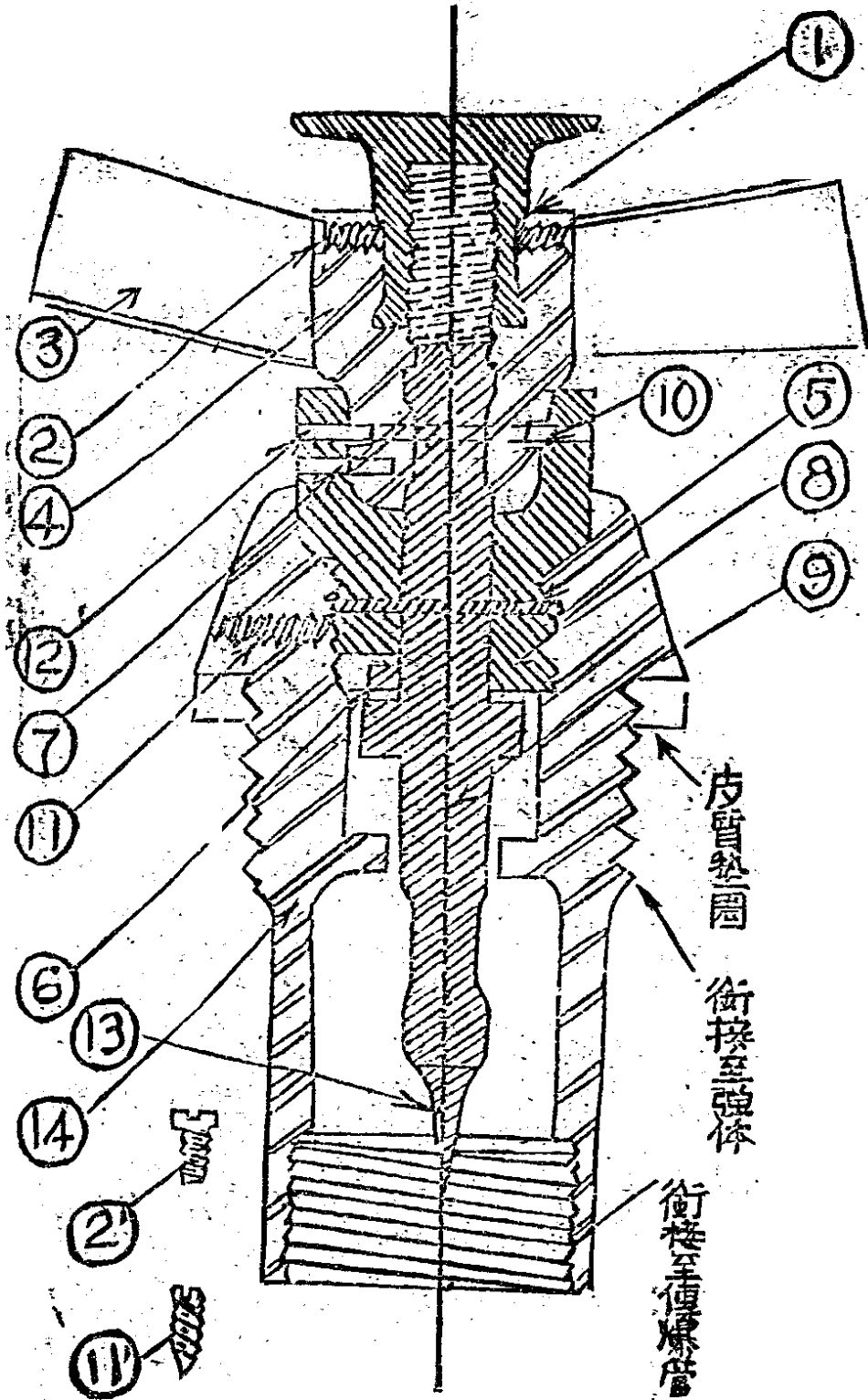
本引信與炸彈銜接處，其直徑約有二吋，或可知乃中大型彈類所用，其動作情形略如美式尾錐引信，惟一用慣性碰炸，此乃直接碰炸。（觀其動作疑用尾部亦可惟旋翼不夠而已）

旋翼（3）四片，雖至動半最後，亦不脫落，因旋翼體（4），有環槽（10）嵌入旋翼制鋼絲（12）二根，使其僅能旋轉而不脫落，旋翼（3）扭轉角度甚小。

所用材料除火針制（6）火針頭（7）二絲牙（2'）（11'）四件為鋼製外，其餘各件全用銅製，引信座（4）之伸入部體內塗黑漆，各中保險鋼絲（8）約為十八號鋼絲。

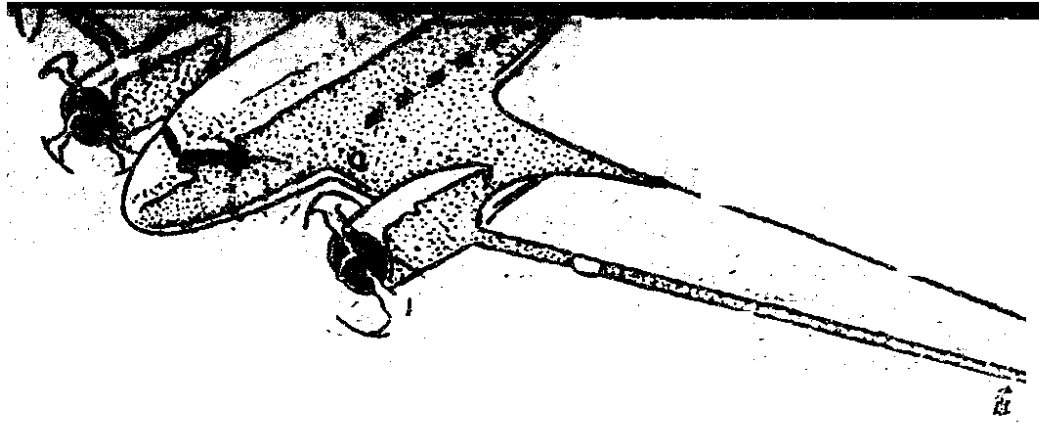
動作——當炸彈撞擊，旋翼體（4）由旋翼鋼絲（12）帶動火針制（7）旋轉，因火針（9）有火針制（10）阻礙，不能自由，故當火針制（7）旋轉時，其針尖（9）與火針制（10）相碰，故火針制（10）阻礙火針（9）之自由，故火針（9）與火針制（10）相碰，使火針直與火針頭（13）碰擊火尾而打火。

日本式引信 (文見本期第四頁)



- (1) 火針帽
- (2) 旋翼體螺絲孔
- (2') 旋翼體螺絲牙
- (3) 旋翼
- (4) 旋翼體
- (5) 火針套
- (6) 火針制
- (7) 機上保險銷或地面用
- (8) 空中保險銅絲
- (9) 火針體
- (10) 旋翼體環槽
- (11) 火針體固定螺絲孔
- (11') 火針體固定螺牙
- (12) 旋翼制銅絲
- (13) 火針頭
- (14) 引信座

比例約 5/6 : 1



華麗，舒適，快捷，寧靜，爲他機所不
道格拉斯巨型機，爲人人所稱許，因其

及

各地分站

重慶	餐學街五號
成都	城守東大街
上海	法租界亞爾培路三一四號
桂林	中北路二〇八號
貴陽	中山路五十二號
昆明	寶善街五十三號
宜昌	濱江路十八號
萬縣	文明路三十五號
香港	告羅士打行
梧州	南橫路七號
柳州	樂羣社
瀘州	慈善路五十三號
敘府	交通街
嘉定	上河街十五號
衡陽	道側街二號

搭客 載郵 運貨

飛機的使用與保管

元 遠

飛機與人生一樣：有性能也有生命。怎樣使性能不至摧毀？怎樣使生命不至夭折？這在一方面固須保管嚴密，而另一方面尤須使用適宜。

一假經濟落後工業奴隸的國家，要建設強大的空軍，其間困難是可想而知的。第一：飛機是一種專利物品，顧主只能選擇品質的優劣，不能爭論價格的高低。選定了某種飛機向某廠訂購，價格只好聽拜金主義者——航空製造廠主——的高抬。價值八九千美金的發動機一具裝在一萬餘磅重量的機體上（機體普通價值每磅約一元二角至一元三角五分美金）統計成本不過二萬餘美金，而索價常在五六萬美金；連同裝運費在內，至少要超過成本二倍以上。這就是說：不能自製飛機之國之空軍建設費，要比能自製飛機之國之空軍建設費多二倍。因而在量的方面受經濟能力所限制，很難維持預期的數額，更難求其逐漸增加。第二：航空製造廠對於時代化的第一等優秀飛機，絕對不許出口，買主所買到的一般都是第三四等次貨。如因國交特別親密或賣者對於買者的痛苦環境具有同情心時，也許能在通融辦法下買到第一二等貨，但這是例外，不是常事，一旦國交變化或同情心消失，照樣與普通顧主同等待遇。因此在質的方面很難與他國並駕齊驅，更難迎頭趕上。然而意大利航空部長巴爾波所說的：『唯有空軍才可稱為真正的武力』一句名言，在最近幾年國際衝突中，已有不少事實予以證實。尤其中國從抗戰走向建國之路，熱烈而急切的需要培養空軍，發育空軍！而培養與發育的消極辦法是：適宜的使用，周密的保管！

武器是軍人的第二生命，飛機也同樣是航空人員的第二生命。許多人——飛行機械及其他人員——共着一個生命，對於生命的愛護責任，在任何方面講，都應該共同担負出來。把使用的責任完全推到飛行人員的頭上，或是把保管的責任完全推到機械人員的頭上，在理論上為不合理，在事實上也會使保管與使用各行其是失却連繫；其結果不是因保管的不妥善而致使用時發生故障，便是因使用的不經濟而致保管時發生困難。因此我可以武斷的說：使用是動的時候的保管，保管是靜的時候的使用。換句話就是使用與保管不應明分畛域，而須打成一片。而且只有如此辦法，飛機的性能才能保全而發生功效，飛機的生命才能健康而終其天年！

作者向來認定『節約』是推進現代中國空軍的重要因素之一。下面所述，雖則淺近得盡人皆知，盡人皆能，但正因為盡人盡能，就發生了他的重要性。

第一在未說明『節約』的具體辦法以前，對於飛機的壽命，應該先加一番估計。大抵全金屬飛機飛行到五百小時，即須添加百分之二十的配件予以翻修，翻修到第六次不能再作任何用途。第一二三次翻修妥善後，仍可作戰，至第四次以後因機件已相當耗損，性能減低，只能供後方訓練或交通之用，而不能再作戰鬥動作。故全金屬飛機自出廠後的兵役年齡——供戰鬥使用的時間——如果一路順風不至夭折，約為二千小時。而牠的整個壽命，則為三千小時，蒙布飛機飛行到四百小時，即須添加百分之二十的配件予以翻修。牠的兵役年齡為一千二百小時，較全金屬飛機約短八百小時；而其全部壽命為二千小時，較全金屬飛機短一千小時。從飛機的兵役年齡及其全部壽命，我們可以推算出飛機的生命價值是比任何武器來得高昂。今假定全金屬驅逐機一架，價值法幣十五萬元，則是在戰鬥時間上的價值：每小時為七十五元；連同三次翻修所需百分之六十的配件，飛行時所需的各種油料，以及一般的百分之三十的損毀率換成時價，都分配在二千小時的戰鬥時間上，則每小時的消耗價值，至少當在二百元以上。這個數字的鉅大，無異很嚴重地告訴我們對於飛機不要有一點浪費。不然

，三百架第一等驅逐機，每機在二千小時內服役年齡上佔十分之一的不擇劣使用，是一件極平常而可能的事，但是這就無異減少了十分之一的戰力，也無異侵蝕了一千二百萬元以上的空軍預算，而且這還假設數字是：就小量驅逐機而言，如就大型轟炸機或價值較貴的飛機推算，其數更不止此。在自已不能製造飛機與修護各度對策的計畫，對於這一點是不可以忽視的。

第二：使用與保管應該打成一片，上面已經說過，但這還是就責任方面而言，更進一步在技術方面也有澈底治為一體之必要。在美國除機械人員必然的須受機械技術訓練外，飛行人員對於飛機及發動機的保管與小修理，也須受極長時間的訓練。例如，倫道夫初中級飛行學校的學科中，關於發動機部份的日常保管，小修理，使用法的授課時間達七十二小時；關於飛機部份的裝配，日常保管，小修理的授課時間，亦達二十八小時。不僅如此，美國空軍部隊訓練對於這點尤特別注重，茲略舉如下：（英國中央飛行學校也有航空器在地面時之保管一科）。

- (一) 各種部隊除空中勤務訓練外，另有地面勤務組，其訓練標準規定：(A) 凡軍官及飛行生充任合格飛機 (Rated Airplane) 飛航員而服役年資不滿二年者，須編入地面勤務組受飛機航行及其配備之保管與修理等訓練。(B) 地面勤務組須受飛機及其配備在戰地狀況下冬季夏季之保管與勤務訓練。
- (二) 偵察，驅逐，轟炸，攻擊各大隊地面訓練的課目與時間，一律相同。第一年的課目分配為：(A) 地面與空中規則八小時。(B) 飛機與發動機之保管一百小時。(C) 通訊四十八小時。(D) 兵器學三十八小時。(E) 儀器學十六小時。總計二百一十小時。其中飛機與發動機之保管，包括一切必要之檢查，清潔與潤滑；中隊所有飛機，發動機，與裝備之種種修理試驗，校正；準備飛機飛行後收藏之一切任務；必要技術表格之準備與使用；實用技術規則熟習等。第二年的課目分配為：(A) 飛機與發動機之保管一百小時。(B) 航行學五十小時。(C) 氣象學二十二小時。(D) 化學二十二小時。(E) 技術管理十六小時。總計二百一十小時。其中飛機與發動機之保管，係第一年課目之繼續訓練；並注意勤務組合作效率之監督，及未受訓練人員之指導與訓練。技術管理包括熟習中隊機務，作戰，補給之報告，表格，責任，作業，以及對於大隊聯隊或駐防軍之技術管理方面同等作業之認識。

觀於上述各節，可知美國對於飛航員的地面勤務訓練，是怎樣嚴格而慎重！而且分組實施訓練的時候，飛航員機械士及士兵同在一起，由情感上的融洽而產生了工作上的合作，由工作上的合作而促成了技術上與見解上的一致；這種訓練方針，是值得我們摹仿的。

第三：要維持或推進空軍實力，人的增添與器材的補充成為正比例。新的人員固需要隨時培植，舊的人員也需要繼續訓練。訓練是戰爭的準備，戰爭是訓練的目的，根據「兵可千年不用，不可一日不備」的一句名言，我們可以說空軍的人力物力消耗於訓練者多，而消耗於戰爭者反少。因此，節約主義實施於訓練時期，覺得特別合理而且易於見效。訓練時節約方法，可分幾點來說明。

- 一、各種部隊的訓練標準應就戰鬥上的需要儘先予以確定。根據訓練標準製成訓練程序，再依據程序製成課目預定表；每一課目並應規定一定的時間。如果不依照程序，課目及時間，一方面不能適合乎標準，而一方面則為浪費器材與油料。例如美國對於驅逐大隊的基本訓練時間為一百五十六小時，單位訓練時間為二百七十小時，聯合訓練時間為四十五小時。照這規定的時間及編定的程序課目去實施訓練，則每一戰鬥組必能「熟練關於完成一切空中勤務之任務。當單獨或成隊活動時，能在各種氣候，地形，天氣，高度，

日夜不同的狀況下、駕駛飛機運用配備，而對敵航空器施以攻擊或守禦——戰鬥組的空中勤務標準——此種課目與時間的規定，各單位司令雖可就實際情況酌量增減，但汽油及滑油的分配，則不能變更。這點很明白顯示美國對於使用飛機的嚴格限制。總括一句話，訓練以達到戰爭目的為止，每一種動作，都要合乎經濟與需要，切不可做無謂的動作。

二、如果一大隊或一中隊的隊員程度參差，而欲求其動作一致時，與其使高程度的隊員開倒車，不如使低程度的隊員迎頭趕上。原因是已熟練的低級技術重新再學，非僅缺乏興趣，同時也是浪費物力。

三、訓練長途飛行似乎很可以利用民航飛機，服務於航空公司的駕駛員，富於長途飛行的經驗，隨他學習，成績決不至不好；而且這對於公司與空軍部隊經濟上都有利而無害，想來公司必樂於接受。此外短時間的交通任務也可利用受長途飛行訓練的人與機來兼任一部份；這樣，可以節省不少人力物力。

第四：性能優越的新式飛機，各國人士都稱為第一線飛機：所謂第一線當然指戰場的後前線而言。換言之，即優秀飛機應當用於戰場上，而不應該在後方任意濫用。數年前意大利人的眼光中，認為小費亞提蘭達機是他們的第一線飛機，因而將這批飛機都配備於北部與法國交界的地帶，準備法意啓戰時用以保護意大利北部的領空；平時則非得航空部批准，絕對不許使用。這可證明先進國珍惜優秀飛機，可謂無微不至。中國是不容諱言的航空落後的國家，器材得來不易，珍惜程度尤當比先進國提高幾倍；無論學校或隊部，又無論訓練或交通，飛機都應盡量使用舊機。而且空軍整個實力，是合人與飛機而組成的，沒有優秀的人才，固等於無用，但沒有優秀的飛機，人也不能徒手凌空抗敵。上面已經說過，一架新式飛機的真正價值，完全在服役年齡期內的二千小時上，如果一見新機立即取用，把他最寶貴的服役時間消耗若干或甚至淨盡無餘，則一戰事發生，無新機可用，力量薄弱，其結果的悲慘是不難想像而知的！故我個人主張：購買新機儘可能選擇當前時代之最優秀者；購到以後，在某一時間內（戰時例外）存儲不用，以待戰機之來臨；訓練與其他使用，盡量利用舊機，非至無舊機可用時，絕對不用新機，以免實力之消耗。

第五：飛行失事，任何一國不能保證其絕無；但每次失事的原因，如能調查得明白，研究得澈底，則『前事不忘，後事之師。』失事也有逐漸減少之可能的。英國空軍部設有專任的飛行失事調查委員會，全國只有一個委員會，無論本部或殖民地遇有失事事件發生，都須經過該會派員調查，方可處置機件；擔任該會的委員俱為經驗豐富的專家，他們一見失事飛機，即能明瞭失事原因的所在，而加以正確的判斷，根據他的判斷，就可分明責任，並可校正改進；這不但減輕了失事的危險，並且增進了飛行的安全性，其功績實與最優秀的設計工程師同樣偉大！其他各國雖也有此項委員會之設置，但委員對於失事的經驗多不豐富，而一遇失事又只坐在辦公室中，並不親往調查，致所下斷語，空洞不着邊際，不能指出失事的原因所在，更不能指示改進與校正的方針，較之英國大有天壤的區別！我們取長舍短，亟宜採用英制，而摒棄他國因循泄沓之陋習，這也是節約主義中的一要着。

第六：紀律是空軍的靈魂！在地面固須維持，在空軍尤須嚴格。任何一國空軍失事的百分比，可以斷然的說：因不守紀律而失事較高，因其他故障而失事較低。尤其是空軍正在萌芽的國家，這個百分比的高低，特別來得顯明。我國關於飛行或保管方面的各種規則，雖早經訂頒，但因過去任務的繁劇，與現在抗戰的緊張，研究練習的機會很少，所以還未能達到

（以下接第十一頁）

飛機模型之翼展當不依風洞截面之主軸置放時 其阻力干涉之檢討

曹 鶴 蓀

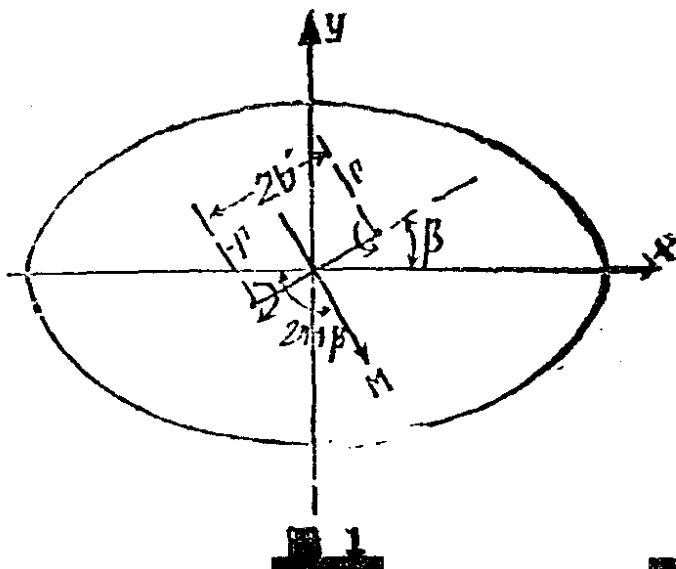
一 般飛機模型，當於風洞中試驗時，其翼展均依風洞截面之主軸置放，蓋取其便也，此時風洞洞壁，對於飛機模型之干涉，可利用影像法 (Method of images) 或同形變化法 (Method of conformal transformation) 求得之 (註一) 茲不復贅。

下述關於風洞之干涉，飛機模型之翼展，並不限於與風洞截面之主軸置放，但須適合於下述之條件。

(一) 風洞實驗段 (Experimental section)，可能係開露式 (Open jet type) 封閉式 (Constrained stream type) 或半封閉式 (Semi-constrained type) 其截面可能係圓形，橢圓形，方形，長方形或多角形，但必須與相互垂直之 x, y 兩軸對稱。

(二) 飛機模型之翼展極短，其尾旋渦線 (Trailing vortex line) 併合成一偶線 (Doublet line)

(三) 飛機模型，必須置放於風洞截面之中點。



命 $2b' =$ 翼展

$\Gamma =$ 尾旋渦線之循環

$\beta =$ 翼展與 x 軸間之夾角。

$M =$ 偶線之強度

自氣動力學假定升力沿翼展方向平均分佈時可得：

$$M = 2b' \Gamma \tag{1}$$

自此偶所產生之流動場，其複勢 (Complex potential) 為 W

$$W = \varphi + i\psi$$

$$= \frac{M}{2\pi z} e^{i\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)} \tag{2}$$

上式中 $\frac{\pi}{2} + \beta$ 係偶軸與 x 軸之負向間所成之夾角。

$$e^{i\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)} = \cos\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)$$

$$+ i \sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)$$

$$= -\sin\beta + i \cos\beta$$

故得 $W = \frac{M}{2\pi z} (-\sin\beta + i \cos\beta)$

$$= \frac{M \sin\beta}{2\pi z} e^{i\pi} + \frac{M \cos\beta}{2\pi z} e^{i\frac{\pi}{2}} \tag{2a}$$

自上式，可見公式 (2) 所代表之流動場，可以重疊於原點之二偶替代之，此二偶之強度為：

$$M_1 = M \sin\beta \tag{3}$$

$$M_2 = M \cos\beta \tag{4}$$

其偶軸，一同 x 軸之正向，一同 y 軸之負向。

自 (2a), (3)(4) 得下述之結論：

當一飛機模型之翼展與 x 軸成 β 角，且

當其升力等於

$$L = \rho v \cdot 2b = \rho VM \quad (5)$$

時，其於模型附近所產生之流動場，相當於重疊於原點之二飛機模型，其一之翼展沿y軸向，其升力為

$$L_1 = \rho VM_1 = \rho VM \sin \beta \quad (5a)$$

另一之翼展沿x軸向其升力為

$$L_2 = \rho VM_2 = \rho VM \cos \beta \quad (5b)$$

由於風洞洞壁之干涉，而產生之感應角 (Induced angle of attack) $\Delta \alpha_i$ ，與感應阻力係數 (Induced drag coefficient) ΔK_{Di} ，通常以下式表示之

$$\Delta \alpha_i = \delta \frac{KLS}{C} \quad (6)$$

$$\Delta K_{Di} = \delta \frac{KL^2S}{C} \quad (7)$$

上式中KL為升力係數，S為機翼面積， δ 為風洞之截面積， δ 為干涉因數 (Interference factor) 其值隨風洞實驗段之式樣形狀，及飛機模型置放之相互方向而定。

當機翼翼展沿y軸置放，且當偶軸與x軸之正向時，風洞洞壁於飛機模型上所產生之感應速度為

$$\begin{aligned} \Delta V_x &= V \cdot \Delta \alpha_i \\ &= V \delta \frac{KLS}{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{則因} \quad L &= K_L \rho v^2 = \rho V^2 \cdot 2b \\ &= \rho VM \end{aligned}$$

$$\text{或} \quad KLSV = M$$

$$\text{故得} \quad \begin{cases} \Delta V_x = \frac{\delta y M}{C} \\ \Delta V_y = 0 \end{cases} \quad (8)$$

又若當機翼翼展沿x軸置放，且當偶軸與y軸之負向時，其感應速度為

$$\begin{cases} \Delta V_x = 0 \\ \Delta V_y = -\frac{\delta_x M}{C} \end{cases} \quad (9)$$

公式(8)(9)中之 δ_x, δ_y ，以區別當機翼翼展沿x, y兩軸置放時之干涉因數

今相當於飛機模型之二偶，其強度為 M_1, M_2 ，(見公式(3)(4))，故風洞洞壁，對於此二偶，在原點所產生之感應速度，自(8)(9)，可得

$$\begin{cases} \Delta V_x = \frac{M \sin \beta}{C} \epsilon_y \\ \Delta V_y = -\frac{M \cos \beta}{C} \epsilon_x \end{cases} \quad (10)$$

自(10)得垂直於機翼翼展之感應速度 ΔV_n 為

$$\begin{aligned} \Delta V_n &= \Delta V_y \cos \beta - \Delta V_x \sin \beta \\ &= -\frac{M}{C} (\delta_x \cos^2 \beta + \delta_y \sin^2 \beta) \end{aligned}$$

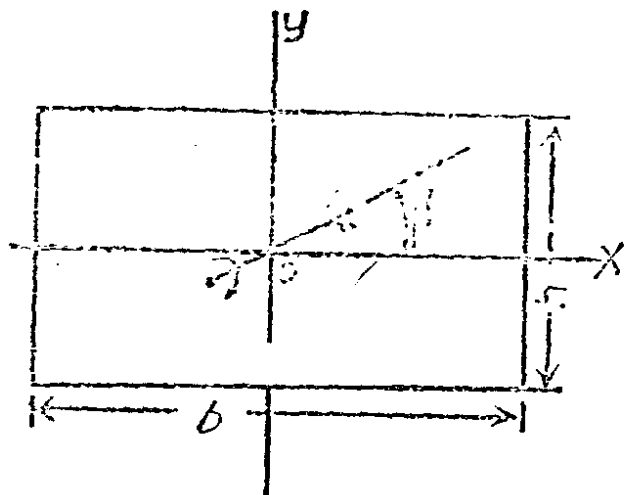
$$\text{或} \quad \delta_\beta = \delta_x \cos^2 \beta + \delta_y \sin^2 \beta \quad (11)$$

上式中， δ_β 為當飛機模型之翼展與x軸成 β 角時，風洞對模型之干涉因數，此因數隨風洞對其主軸x, y之干涉因數 δ_x, δ_y ，與翼展置放之方向而變。

今設有一封閉式，長方形截面之風洞(圖2)當其截面之寬高比

$$\frac{b}{h} = 2$$

第二圖



時，西氏 (Th. Thecdorson)
 所得 δ_x, δ_y 之值爲 (見註一)

$$\delta_x = 0.272$$

$$\delta_y = 0.526$$

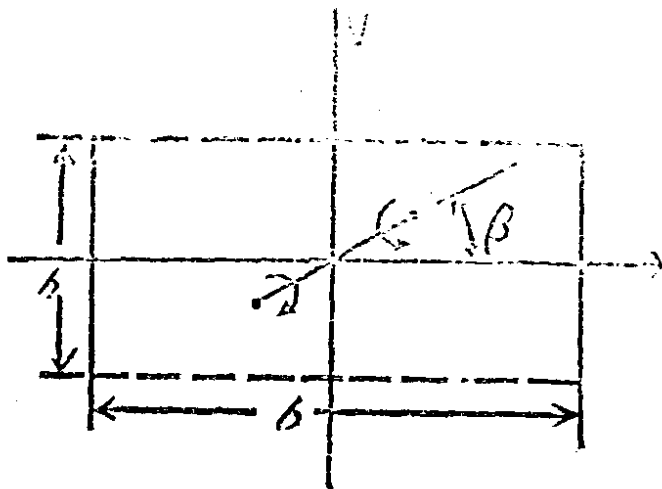
β 之值，自 0° 變至 90° 時，換管之，當機翼翼展自沿 x 軸向，轉動至沿 y 軸向時，見下表

β	$\delta_x \cos^2 \beta$	$\delta_y \sin^2 \beta$	δ_β
0°	0.272	0.000	0.272
15°	0.254	0.035	0.289
20°	0.204	0.132	0.376
45°	0.136	0.263	0.399
60°	0.068	0.394	0.452
65°	0.018	0.491	0.509
90°	0.000	0.526	0.526

今設有一半封閉式長方形截面之風洞 (圖3) 其上下兩面開露，左右兩面封閉，當其寬高比爲 1.5 時，西氏所得 δ_x, δ_y 之值爲

$$\delta_x = 0.108$$

$$\delta_y = -0.163$$



當機翼翼展自沿 x 軸向轉至沿 y 軸向時， δ_x, δ_y 之值，列表於下

圖 三 第

β	$\delta_x \cos^2 \beta$	$\delta_y \sin^2 \beta$	δ_β
0°	0.108	0.000	0.108
15°	0.100	-0.011	0.089

30°	0.081	-0.042	0.039
45°	0.054	-0.081	-0.000
60°	0.017	-0.136	-0.099
75°	0.017	-0.157	-0.150
90°	0.005	-0.168	-0.108

以上所舉二例，其 δ_β 與 β 之關係，見圖4。

自公式(11)及圖4，更可得下列之結論：

(一) 一圓形或正方形截面之風洞，無論其爲開露式或封閉式，其干涉因數

$$\delta_x \equiv \delta_y$$

故得
$$\delta_\beta \equiv \delta_x \equiv \delta_y$$

可知當飛機模型在風洞之中點，沿任何方向置放時，其干涉恒同

(二) 當一風洞之干涉因數 δ_x, δ_y 異號字，必能求得一傾斜角度 β ，使風洞對於飛機模型之干涉作用爲零，自圖4可見風洞 B，當傾斜角 β 等於四十度時，其干涉因數 δ_β 爲零

(三) 一正方形之半封閉式風洞 (註二)

$$\delta_x \equiv \delta_y \equiv 0$$

故當飛機模型之翼展於風洞中點，依任何方向置放時，其干涉恒爲零

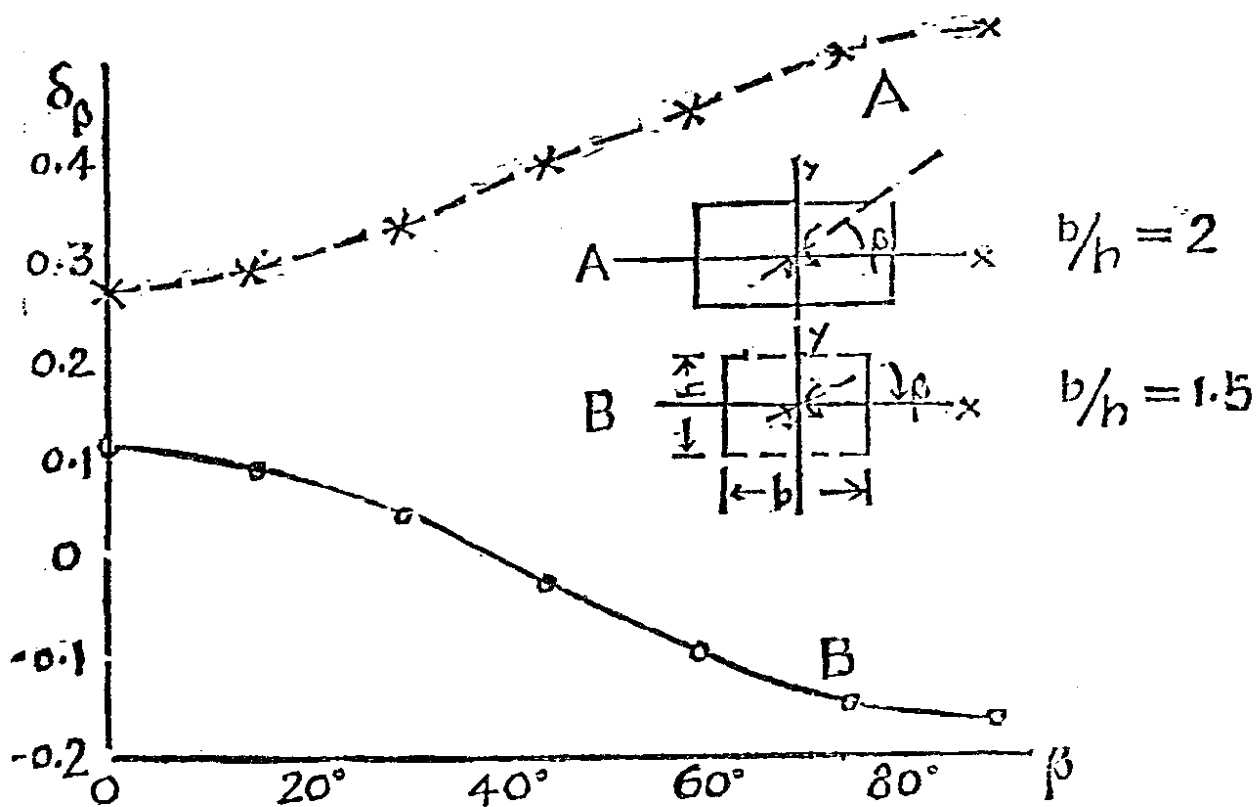
(四) 當機翼翼展沿風洞截面之主軸置放時，其干涉作用爲極大或極小 (完)

(註一) 當飛機模型，沿主軸置放時，其干涉作用之計算，見下述數書：

(1) H. Glauert; Wind Tunnel Interference on Wings, Bodies, and Airscrews, R&M 1566, - 1933.

(2) Th. Theodorsen; The Theory of Wind Tunnel Wall Interference N. A. C. A. 410, 1931.

(3) W. F. Durand Aerodynamic



第四圖 干涉因數 δ_B 與機翼翼展傾斜角 β 之關係圖。

Theory Vol. II and. III

(4)Pistolesi; L'Influsso della Limitazione della Corrente sulle caratteristiche dei Modelli di Ali. Aerotecnica Dec. 1935. gen. 1936.

(註二.) 格氏(H. Glauert) 假定機翼翼展極小，同時以一偶線，代替其

一束之尾旋渦線，其所得結論為

$$\delta_x \equiv \delta_y \equiv 0$$

見註一(1)但西氏(Th. Theodorson) 假定以二尾旋渦線代替時，其所得結論為

$$\delta_x \neq 0$$

$$\delta_y = 0$$

見註一(2)

(以上接第七面飛機的使用和保管)

『得心應手』『無往不可』的程度。我以為當茲力謀建設大空軍的時候，空軍典範令是鬥士們不可少的讀物。在典範令未頒發前，各種飛行或保管方面的規則，也應編入訓練課目中而成為一必修之課；這不是杜撰的，而是有例可援的。例如美國倫道夫初級飛行學校的學科中，就有三小時的軍用及民用航空器之飛行規則，及二十小時的軍法與軍事法庭要義兩課。在部隊則不分編逐，轟炸，偵察；一律授以八小時的地面與空中規則。(地面處理飛機之安全預防飛行規則及當地飛行場規則，保證陸空人員及裝備之各種安全規則，信號，飛行危險及障礙物標誌之認識，各種情況下之飛員責任)。又如英國皇家空軍飛行學校的學科中，也有一百一十小時的空軍法及行政衛生的課目。蓋平時有充分的訓練，臨事自可減少偶然的錯失，所以我也認為是節約主義中重要問題。執行規則者，除各單位主管官及失事調查員會外，我並贊同航空機械月刊第三期雲澄君所主張的在重要飛行站設置飛行值日官，來担任事前指揮糾正及事後判明責任的任務。

本題的涵義，上述六項，還不能盡其什一，今姑止於此，其他則請俟諸異日。(完)

裘 氏 機 翼 截 面 繪 圖 儀 說 明

曹 鶴 燕

著者自製裘氏 (Joukowski) 機翼截面繪圖儀至為簡陋，茲述其大概，以供討論而希改進焉。

繪裘氏機翼截面之方法有二：
：(一) 自平面Z至平面S時，必須適合下述之同形變化式 (Equation of Conformal Transformation)

$$S = A \left(Z + \frac{C^2}{Z} \right) \quad (1)$$

上式中 A, C 均為定數。

(二) 在平面Z之軌跡，為一圓形，當機翼截面之厚度與彎度不等於零時，此圓形之中心與坐標之原點，不相吻合。

一。命 x, y 為平面Z之二軸， p, q 為平面S之二軸。在平面Z之一任意點，可以複變數

$$Z = x + iy \quad (2)$$

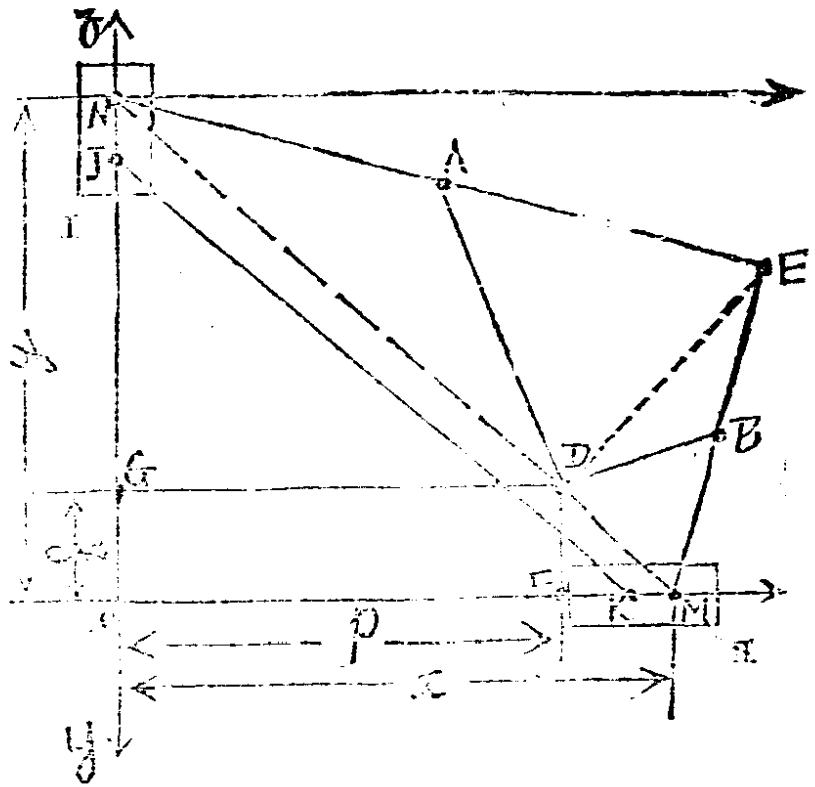
表示之，同理在平面S上之一任意點，可以複變數

$$S = p + iq \quad (3)$$

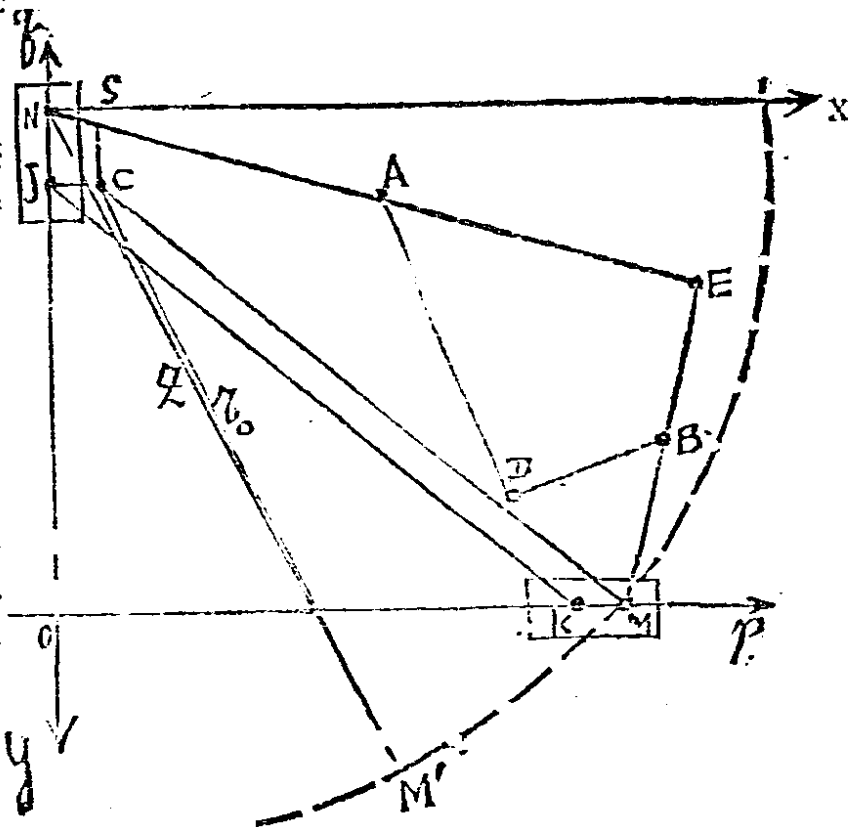
表示之。設在此二平面上之二任意點，適合於公式 (1) 之條件，則此二點，在此同形變化中，互為相當點。

命 O 點為 p, q 二軸之原點 (一) NJ 為在 q 軸上下滑動之一剛體， MK 為在 p 軸上左右滑動之另一剛體，自剛體 NJ 之 N 點作二線並行於 p, q 兩軸 (見圖) 命並行於 p 軸之一線為 x 軸，並行於 S 之一線為 y 軸，(其方向與 S 軸相反，) N 點為此二假定軸之原點。

命 M 點對於二假定之 x, y 軸之坐標為 (x, y) 。D 點對於 p, q 軸之



第 一 圖



第 二 圖

標坐爲 (p, q) 並命

$$\overline{NA} = \overline{AE} = \overline{AD} = \frac{1}{2}L_1 \quad (4)$$

$$\overline{MB} = \overline{BE} = \overline{BD} = \frac{1}{2}L_2 \quad (5)$$

$$L_1^2 - L_2^2 = C^2 \quad (6)$$

因EDN, EDM 均爲直角, 故N, D, M三點, 必在一直線上, 自餘弦定律, 得

$$\overline{ME}^2 = \overline{MN}^2 + \overline{NE}^2$$

$$\text{或 } \overline{DN} = \frac{-2\overline{MN} \cdot \overline{NE} \cos \angle ENM}{\overline{MN}^2 + L_1^2 - L_2^2} \quad (7)$$

$$\text{因 } \overline{NO} = y, \quad \overline{OM} = x \\ \overline{OG} = q, \quad \overline{OF} = p$$

$$\text{故得 } \overline{ND} = \frac{x^2 + y^2 + C}{2\sqrt{x^2 + y^2}} \quad (8)$$

又因三角形NGD與NOM相似。

$$\frac{\overline{OF}}{\overline{OM}} = \frac{\overline{ND}}{\overline{MN}}$$

$$\text{或 } \overline{ND} = \frac{p}{x} \sqrt{x^2 + y^2} \quad (9)$$

自(8)與(9)得

$$p = \frac{x}{2} \left(1 + \frac{C^2}{x^2 + y^2} \right) \quad (10)$$

同理, 可求得

$$q = \frac{y}{2} \left(1 - \frac{C^2}{x^2 + y^2} \right) \quad (11)$$

相加之, 得

$$p + iq = \frac{x}{2} \left(1 + \frac{C^2}{x^2 + y^2} \right) + \frac{iy}{2} \left(1 - \frac{C^2}{x^2 + y^2} \right)$$

再自(2)與(1)得

$$S = \frac{1}{2} \left(Z + \frac{C^2}{Z} \right) \quad (12)$$

自上式, 可知平面Z之M點之坐標, 與平面S之D點之坐標, 並與D點之變形化式。

二. 假定副體NJ能上下移動, p軸可上下

移動; 同時KM在P軸上左右移動M點之軌跡, 必爲一圓形。若以JK, KM爲二邊, 作一並行四邊形JKMC故C點爲此圓之中心。爲此圓之半徑。 $CM = JK$

在Z平面, M點之軌跡, 爲一圓, 其中心C不與其原點N相吻合, 故經同形變化後S平面D點之軌跡, 可能爲一裴氏機翼截面。但上述之方法有不妥處, 因假定P軸能上下移動, 又因D點之軌跡, 對此移動之P-Q坐標而言, 可能爲一裴氏機翼截面。換言之若繪圖紙隨P軸上下移動, D點在此移動繪圖紙上所繪圖形, 當M點在一圓周上移動時, 可能爲一裴氏機翼截面。

若使P軸固在NJ在q軸上下移動, 依相對運動定律, M點之軌跡, 對移動軸NY而言, 仍係一圓。而D點於固定之繪紙上之軌跡爲一裴氏機翼截面。

D點之軌跡, 可再用縮置器 (Pantograph) 放大或縮小之。

三. 適合於上述兩條件後, D點之軌跡仍可非裴氏機翼截面, 蓋於平面Z中, 相當於機翼後緣之T點 (圖三) 必在圓周上命

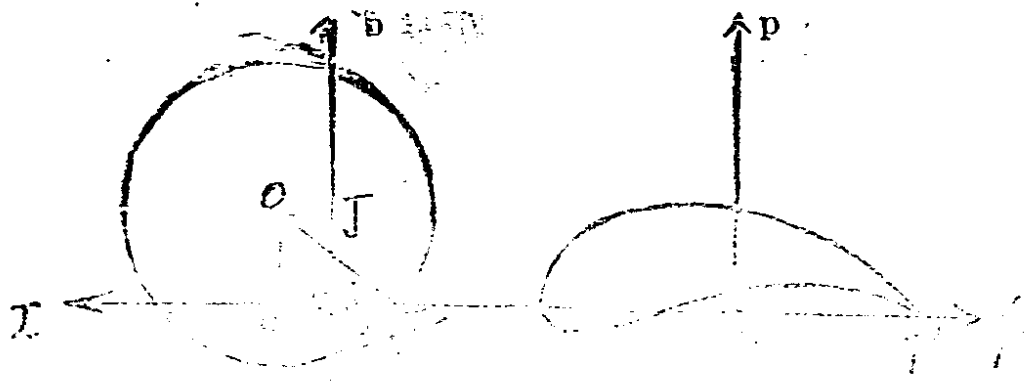
$$\overline{NJ} = \overline{SC} = b \\ \overline{NS} = \overline{JC} = \overline{KM} = a \\ \overline{JK} = \overline{CM} = r_0$$

則自上邊之條件得

$$r_0 = \sqrt{(c+a)^2 + b^2} \quad (13)$$

上式中a爲截面之厚度參數 (Parameter of thickness) b爲其彎度參數 (Parameter of curvature)

(總者註) 本文尚有圖數二張, 因製版不及, 未付印出, 謹此向著者並讀者致歉!



飛機加油自止器製成後之圖樣說明書

趙士表

我國機師落後，飛機加油 端賴工人；法以長柄漏斗插入飛機油箱之口，必待溢出，方知已滿。新時注油者，雖驟即停注，而漏斗內之餘油，仍繼續下流 向外四溢，便歸烏有。每之耗油，合計浩大。際此抗戰萬急之秋，汽油來源，復屬不易，而用日至蹙，不啻民族之精液，無謂遺棄，寧不痛惜。作者庶務機械五年，早鑒於此，曾利用休息時間，孜孜於補救之方。經一年又七月，粗具飛機加油自止器之雛型，更歷數十次之改良，始告完成。計分採用筒便式 及站用活動式二種。因際上所用加汽油之漏斗各依本廠之飛機適用而制定式樣。故將普通之漏斗裝上採用式加油自止器，即可應用。至於站用者，則須適宜於任何飛機 故其漏斗之管，須活動可以旋轉或屈伸 且斗身之立足，亦須適宜於各式飛機上高低不平之處，均可隨地安定穩妥，故構造較為複雜，而其原理作用，則與採用式相同。茲將已製成功，經多人試驗，認為靈敏適用之二種加汽油自止器之內部構造具圖說明之。倘有未善之處，更希高材者指教改進焉。

A 採用筒便式加油自止器圖樣說明書

(I) 各件指示

- | | | | |
|--------------------|----------|------------|------------|
| a. 機 頭 外 筒 | b. 內 套 筒 | c. 接 氣 管 | d. 油 門 鎖 桿 |
| e. 油 門 | f. 定 門 鉤 | g. 聯 動 銅 絲 | h. 油 門 橫 桿 |
| i. 油 門 鎖 及 V 形 彈 簧 | j. 浮 子 | k. 浮 子 桿 | l. 調 節 螺 絲 |
| m. 機 標 盒 | n. 警 標 | o. 其 標 彈 簧 | p. 起 標 桿 |

(II) 功用及原理

本器之功用，適於飛機加汽油時滿之時，能自動閉止，不使過多注入，以免斗溢 同時漏斗旁有警標，自動閉止，以告用者已滿之表示，可勿再注。其原理係於漏斗之出口，插入油箱之處，內裝有油門 門上有銅絲，聯於漏斗口之警標，警標之下有彈簧，若將警標壓入，則油門已開，油門開時，浮子桿受油力，不使閉閉。若待油箱內滿至相當高度，油面浮力，將浮子托起。使橫桿鬆去牽聯，則油門與警標，藉彈簧之彈力而起作用，其閉油門，壓警標，則由人力。而閉油門 與警標，則由彈簧之彈力。而浮子，則同關閉時期之秒鐘而已。至於微小之浮力，能指稱強大之閉門彈簧。本器各種橫桿之作用也。

(III) 構造及用

本器主要部份分二部：

(一) 為裝在漏斗口旁之警標：(圖一四) m 為警標標盒，內有金屬牌一塊，即名警標，可在盒內上下活動。其下部有兩管，兩根及起標桿，桿之上有鋼絲，聯於油門。鋼絲之途中，貫通粗細適宜之銅管以保護之。起標桿 p 之作用，是增加警標之彈簧距離，如聯動鋼絲之伸縮二公分，而警標之伸縮三四公分也。平時彈簧之伸張，警標在上，油門閉。用時將警標壓下，油門自開。故可放手加油。至注滿時，警標自動恢復上，即知油門已閉，油量已足矣。

(二) 為裝在漏斗出口端之油門，及機頭，浮子各件：(圖一二三) a 為外筒筒。分上下二段，上段裝於漏斗管口，內裝油門。上段增加多孔，使出油更速，並有排氣孔 c，使油箱內空氣，由此排出，使汽油在箱內。上下二段之接合面，有凹凸槽，外以螺絲圈聯接之，其裝時須注意力向旋轉。b 為內筒筒，上部圓形，內裝浮子桿，及油門橫桿。筒旁有排氣管 c，其螺絲用於外筒 a。其下部為圓筒形，內裝浮子，浮子之一邊，有凹槽。槽內為

調節螺絲L，以調整浮子i之高低，初定閥門時之遲早，使箱內油量適宜。定門橫桿n之軸，一端通於內套筒b之外面，裝有定門鍵i與內部d固定方向，動止相聯。其下有V形細彈簧i。可以使定門橫桿n立起復原。拆裝時勿使彈簧變形為要，油門c之形式，為二半圓形，方向相反而作用相同。似發動機汽化器之蝶門 Butterfly Valve。不過本器多二半圓之墊，d，使不滲油而已。當聯動銅絲s將油門c推開時。(圖一，二)。油門c之下面，有活f。掛於定門橫桿軸外之殼上。定門橫桿n之端，則支於浮子桿s之上。若浮子不動，則油門c未開。(圖一，二)。若箱內油面增高，致浮子浮起時，(圖三)。浮子桿s上部向後移，使定門橫桿n失依墜落，而一面即將定門鉤f放開，油門c被聯動銅絲s拉至關閉之位置，切合於蓋圖d上，使汽油不再通過矣。兩部傳送關係之聯動銅絲s，設於漏斗管內，(圖四)。因銅絲s之力，推拉兩用，故所穿過保護管之粗細，須適能通過銅絲為度。而銅絲s之粗細，亦須適宜。太強則轉灣處發生阻礙，太弱則推動時易致灣曲，大約以2號彈簧鋼絲為適用。且保護管之轉折半徑，亦須求其最大。則伸縮自如靈敏矣，(如圖四)。

(IV) 使用保管及拆裝法

本器使用時，將罩卸下，先用手試壓警標，鬆手後能否即鈎住油門。若不鈎住，可再壓，同時以手指將浮子輕輕托動一次，隨即鬆手。再壓即能鈎住。然後再將浮子輕輕一動，看警標是否即時跳出。可試二三次後，乃將本器插入飛機油箱內，壓下警標，盡量加油。但加油時，及裝旋度時，須注意不妨礙警標之動躍為要。這油加至警標跳出時，加油者即當停手，不要再傾。若慮箱內尚差少許油量，可將警標一壓，立即放手。使油門暫開一瞬，即自動關閉。若不足，再可壓一下。乃將漏斗內之餘油取下，放於他箱。放時將警標壓下，即油門直開矣。又一法，用時將浮子調節較低，使油門未滿先關，(即箱內可容入漏斗內餘油之空量時)警標已跳出。傾油者停手後，乃將警標再壓片時，使斗內之油盡注入箱內，而溢滿焉。倘浮子調節適宜，決無太淺太滿之患。用畢時及不用時，須稍動浮子，使警標在上，俾彈簧伸張，以保存彈力。隨將罩蓋好。本器裝漏斗上之後，非必要時，以少拆為佳。其警標及聯動銅絲，與油門浮子等部，勿使泥沙雜物夾入，致使用不靈。機頭之內外筒，亦須保持清潔。以免塵沙混入飛機油箱內。又不宜以水試用，因機件入水後，不易乾。致用時將水份帶入飛機油箱，更有妨礙發動機之效能。拆裝之法，本器各部機件之構造，均可拆開，以備檢查故障，及修理。拆時須先將油門放關之位置(即警標在上部)。若未關，可輕托浮子一動，然後看定方向，將接頭螺絲套鬆開。卸下機頭。斯時須注意，勿將手指觸動附於內筒上之V形彈簧。倘萬一誤將彈簧弄彎，須輕加整理，使彈簧之頭，頂在定門鍵之下洞口，能有向上之彈力為度。如欲開看油門，須一手將警標壓入，則油門自開。切勿以手直接強推油門。欲拆浮子筒，祇須將筒旁之通氣螺絲管鬆下，即可將內筒取出。再將筒上第二只梢子拔出，即浮子與浮子桿，一併卸下矣。其上面第一只梢子，是定門橫桿，非必要時，不必拆出，因多拆致軸孔鬆寬也。裝還時，將浮子釋放人相當位置，對正梢孔，將梢子插穿。乃將內套筒放入外套筒之中，對正下端缺口，與橫桿相銜。將氣管螺絲裝上即可。但裝時仍須注意手指勿觸動V形彈簧為要。然後按原來之方向，裝於漏斗端上。裝好後壓警標以試之，倘鈎不住，即因方向不正，或彈簧變形耳。警標盒之下有銅絲接頭。倘聯動銅絲長短不對，或須修理時，可用火柴或洋燭或烙鐵，將接頭熱溶，同時一手按住警標，使接頭脫離或聯接，或調整其距離，皆可如意。拆警標時，勿使聯動銅絲灣曲為要。

B 站用活動式加油自止器圖樣說明書

(1) 各件指示

- A. 機頭外筒 B. 內套筒 C. 排氣管 D. 油門墊

- E.油門
- F.油門支柄
- G.聯動鋼絲
- H.定門橫桿
- I.定門鍵
- J.浮子
- K.浮子桿
- L.接頭螺絲
- M.警標盒
- N.警標
- O.警標鈕
- P.起標桿
- Q.聯動桿
- R.起門桿
- S.起門螺柄
- T.斗管接頭
- U.密接彈簧
- V.活動立足
- W.定足桿
- X.各足聯動線
- Y.聯動復原簧
- Z.活足操縱桿

(II) 功用及原理

站用式之原理作用，與除用式同，亦藉浮子為動機。但因其漏斗管須轉動活閉，故構造亦稍加變更。並於漏斗之下裝括動立足三隻，各足可伸至適宜之高度，皆能固定。可注意操縱，使全身平衡。唯開油門之機關，則在漏斗下端之管外，以手依反時針之方向，將機柄一扭，油門即開，而警標亦須另以手壓下，然後加油。至油加滿時，其自製警標，與油門，同時作用，即與前除用式一樣。

(III) 構造及用

本器之蓄力彈簧，裝於下端聯動桿之上(圖六，七，八)而聯動鋼絲G只有拉力，以拉起警標N而已。油門E之形式，為斜邊圓板，而油門整圈b，為斜口圓圈形。使油門切合不漏，油門E之軸，一端中空，套於內套筒上之頂針，使油門落下時，不致偏倚。其軸上頭，專於起門桿R之端。當時聯動桿Q扭上時，聯動桿上端之圓釘，將起門桿R挑起，使油門拔上。(圖六、七)門下有支柄b，開上時，支柄之下端支於定門鍵I之鈎上。定門鍵之軸與定門橫桿H固定。定門橫桿H之端，則置於浮子桿K上。故浮子J不動油門不能下放，而此門桿R之下，有叉形鈎，能將聯動桿Q之圓釘支住，使彈簧不復原。迨箱內油面增高將浮子托起時，(圖八)浮子桿K向後移動，使定門橫桿H失其所依，立將油門E放下油門既落，即與聯動桿Q脫離關係藉油之下壓力及油門E本身之重量，將油門E密閉於整圈b上。而聯動桿Q之餘力，則以動聯動桿G使警標跳出來。其餘外筒a內套筒b排汽管c及浮子桿等，作用構造，與前除用式同。漏斗管之活動接頭d，(圖九)。係大小二圓鈎接。其接面為四凸圓圈兩圈內各製橫膠中間以彈簧e撐開使二圓密合。至聯動鋼絲G，則由梁中之孔及彈簧中間穿過。另以g。轉角橫桿，變其方向以通之。活動立足V之構造，以20號厚白鐵製成兩邊格以硬粗鋼絲將兩點纏轉。(圖十)。故形式輕便而抵抗力甚重。其固定之機關，利用對角膠擦黏之阻力，如車輪之煞車然當操縱桿Z壓下時，將定足桿W推下，放開活動立足V。同時定足桿W之他端帶動聯動線X使其他二活足起同樣之作用，將三足並向下伸至各足皆着地後乃將操縱桿Z放鬆，則各足皆被定足桿W扣住，不能移動故各足V在可能範圍內任何高度皆可固定如欲收回，可將漏斗提起，壓下操縱桿Z。再將斗身放下，即各足皆可收短。若斗內無油，可將斗口翻向下，再將操縱桿Z一按，則各足同時收短矣。蓋活足之收放，全藉其本身之重量也。三隻立足，構造相同，由聯動桿同時操縱。故高低亦不須一一調整，自能適宜也。注意壓操縱桿之時，須將斗身提起些，使各足能活動伸縮。不用時將活足收短，以防損傷。

(IV) 使用保管及拆裝法

本器使用法，與除用式稍有不周。蓋前者壓警標，即開油門。而此式則須另先開油門再壓警標。開油門之機柄，在斗管下旁，開時須人力。而關閉，則祇須將浮子輕輕一動，藉彈簧復原力，即能自動將門關閉。同時警標自動跳上。開油門時，須注意鬆手後機柄是否立即復原。倘機柄隨手退回，則係油門尚未開住。祇須閉門之時，一手將浮子托動一次，再鬆機柄，即能撐住。第二次即可自動撐住矣。乃推下警標，(注意警標須待油門開後，方可推下)。然後托起浮子以試之，看機柄是否復原，警標是否跳上。試完後，乃插入油箱內，開油

圖 2 爲 2 號 用 時 正 時 側 向

圖 1 爲 1 號 用 時 正 時 側 向

圖 3 爲 用 時 正 時 側 向

各 部 件 指 示	
筒 套 內 部	筒 外 氣 機 風
框 壁 門 油 池	管 氣 排 C
錫 門 定 F	門 油 e
桿 插 門 定 h	點 銅 鐵 錘 g
可 停 門	簧 彈 及 錫 門 定 i
急 螺 管 調 L	桿 子 浮 K
螺 管 浮 N	盒 換 擊 M
桿 標 起 P	錘 彈 標 起 O

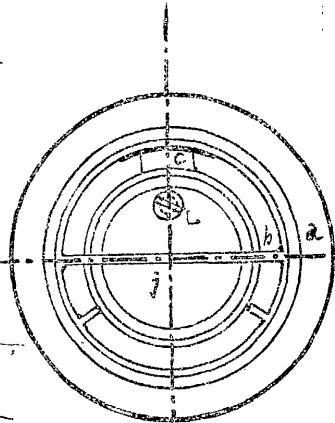
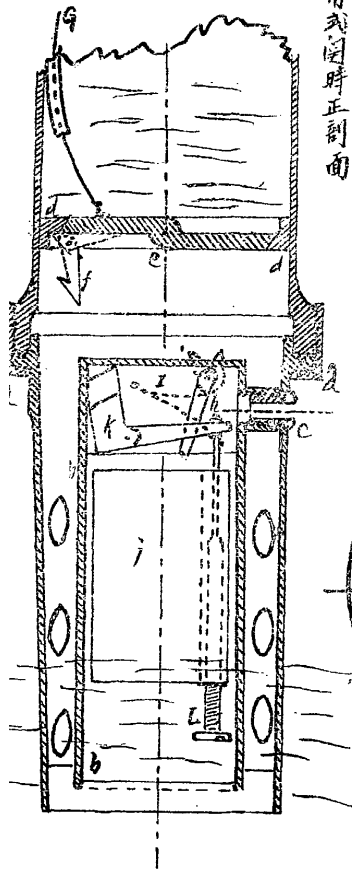
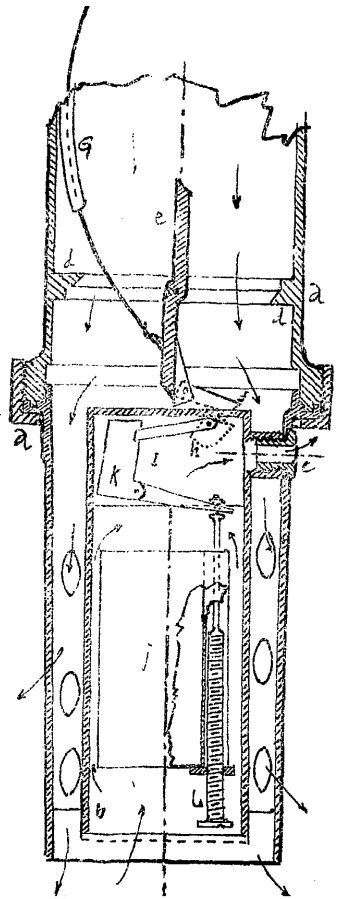
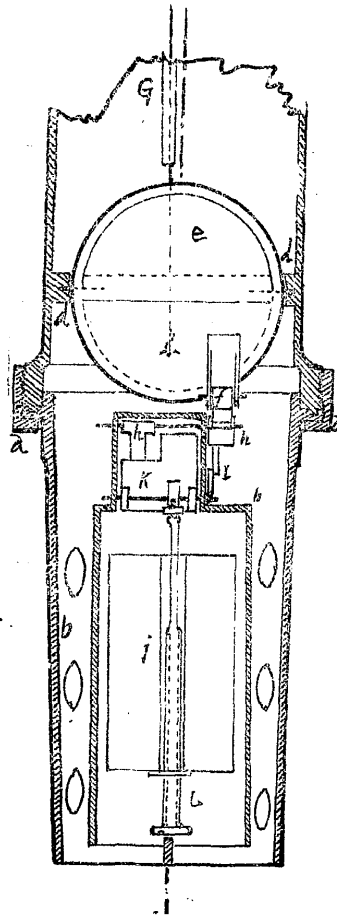
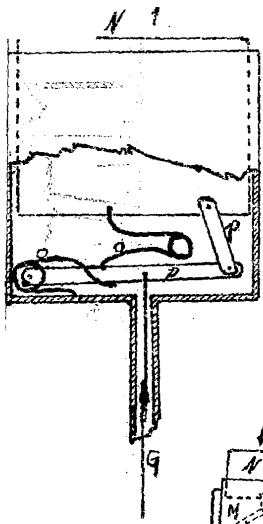


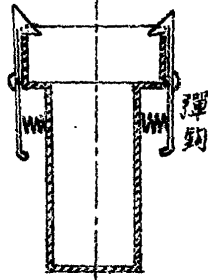
圖 2 爲 2 號 用 時 正 時 側 向



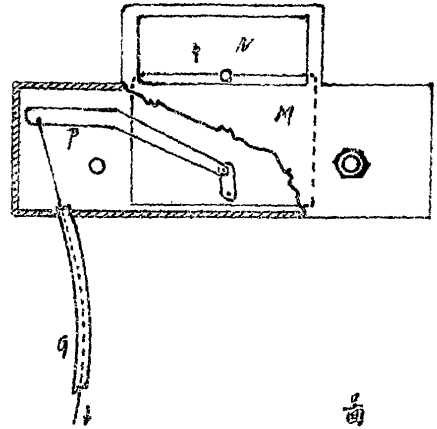


高井隊用式警標內部

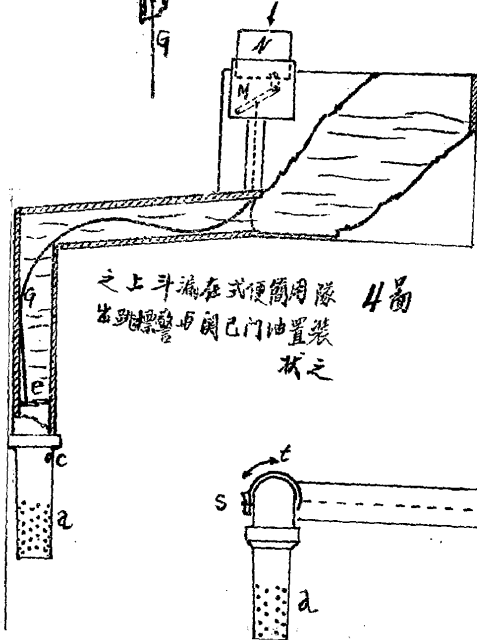
結構之警標圖



結構之標警式用站 附圖

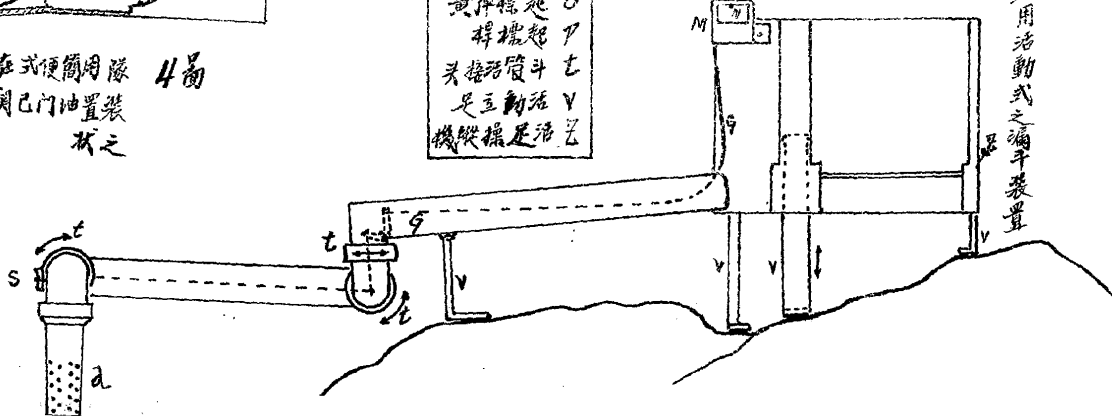


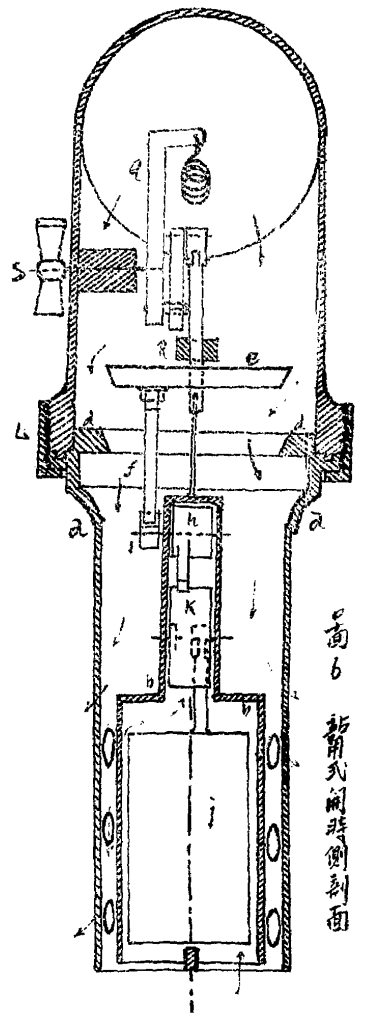
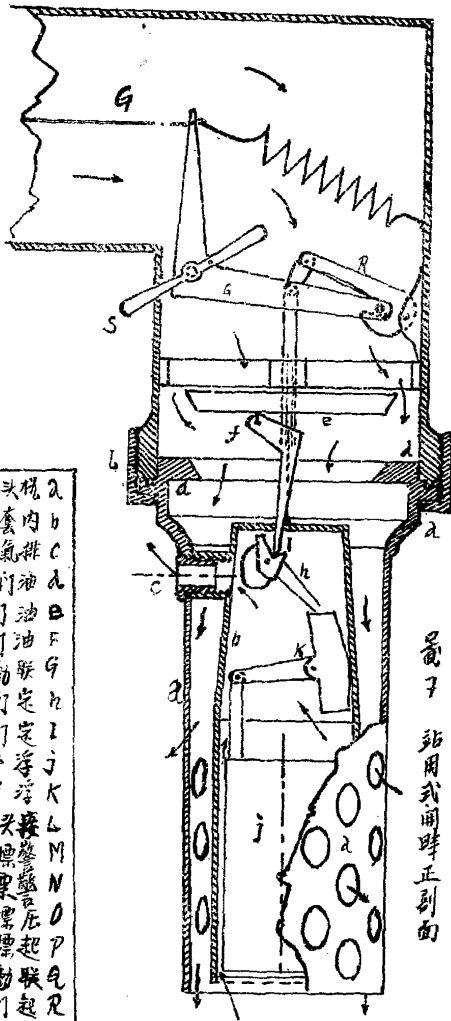
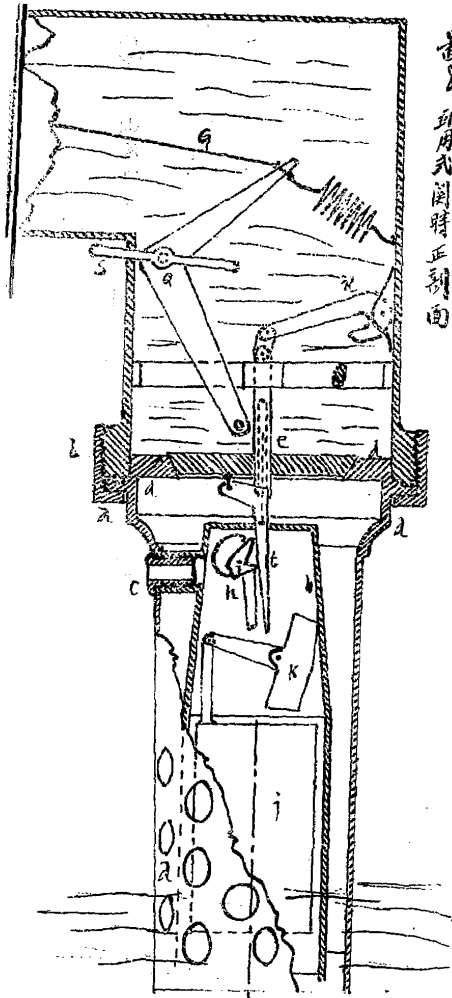
機 足
 門 油 e
 名 鋼 助 眼 q
 金 標 警 M
 標 警 N
 簧 彈 標 起 O
 桿 標 起 P
 天 接 活 活 斗 止
 足 互 動 活 V
 機 從 標 足 活 足



之 上 斗 漏 在 式 便 簡 用 隊 4 節 出 到 標 警 與 閘 已 門 油 置 裝 狀 之

圖 5 站 用 活 動 式 之 漏 斗 裝 置





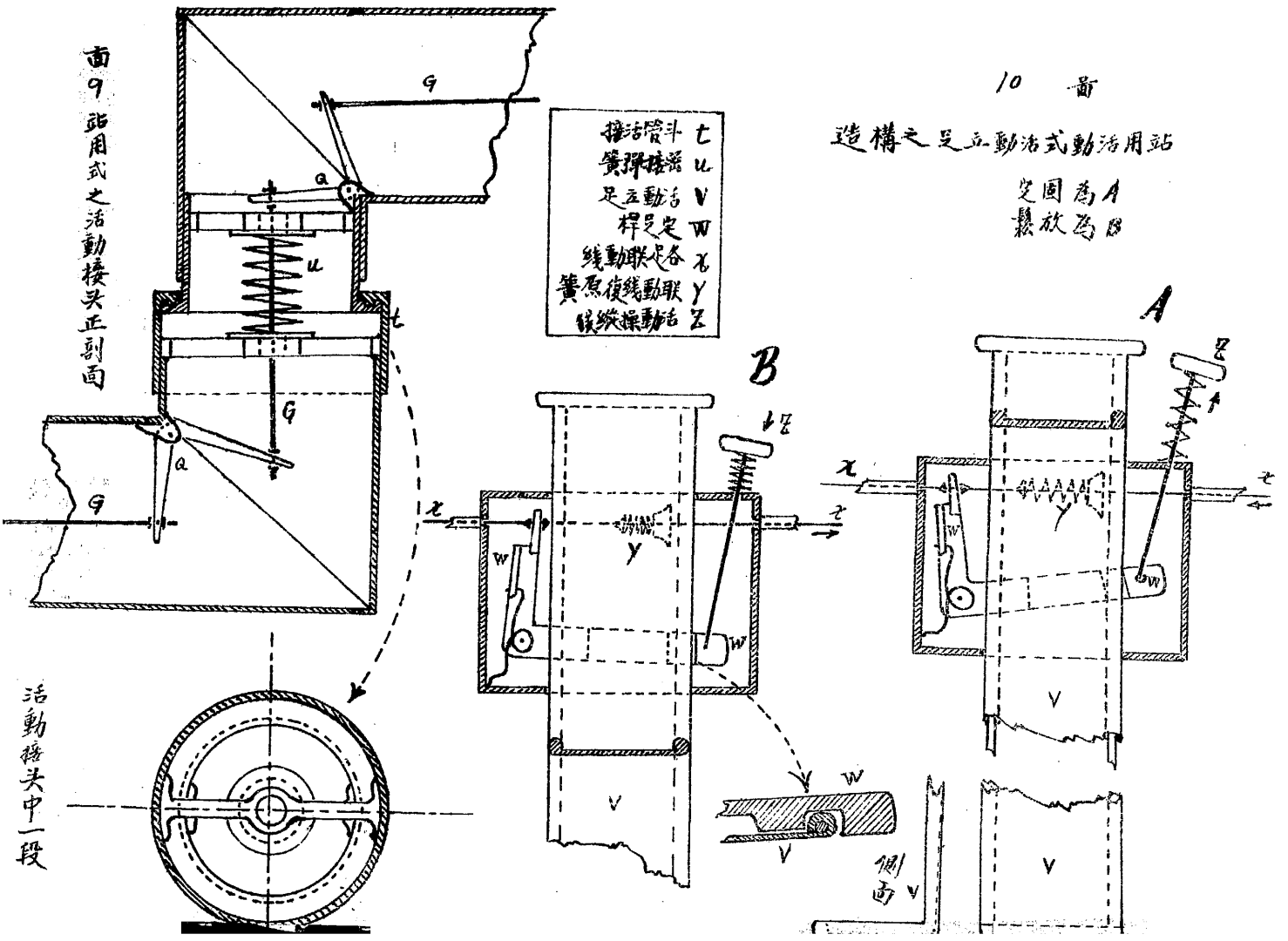
筒外頭稅
 氣套內
 管氣排
 殼門油
 墊門油
 板支門
 魚鋼動
 桿槓門
 子定
 桿子定
 子浮
 標接
 盒標
 標標
 鈕標
 桿標
 桿動
 桿門
 機門

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s

造構之足立動活式動活用站

定圖為A
鬆放為B

- 接活管斗 七
- 簧彈接活 九
- 足立動活 五
- 桿定足 六
- 線動聯代各 八
- 簧原復線動聯 四
- 線縱操動活 三



面9 站用式之活動接頭正剖面

活動接頭中一段

側面 v

油門壓警標，任意加油，（注意加油時須不妨礙機柄及警標之動作而位爲要）。斗內餘油取下，可開機柄以放出之。站用式保潔法，與隊用式同，保持清潔，輕放妥置。不用時其油門須令關閉之位置，警標使其向上，以免彈簧洩漏。活動斗管，及活動立足，不用時俱宜收摺，時開以免損壞，且便攜帶也。拆裝時，須先認定方向，將接頭螺絲退鬆。卸下機頭後，須注意一面勿使油門軸彎曲，一面勿使內套筒上之頂針屈傷或鬆動爲要。其拆內套筒，及浮子之法，與隊用式相同。但本式無V形彈簧，而改將定門橫桿一端加重量以稱之。此部較爲簡便耳。裝配時，須看定方向。同時對正頂針，插門軸之中心孔中。並將門下之支柄，放於定門鍵之缺口之前面爲要。乃將接頭螺絲轉緊。

附 記

加油自止器創造，雖經多次改良，製造已達成效。但因試造地點是在蜀蓉，加以機校新遷，器具材料，及廠家技術，悉難精良，與待用時間等，種種未便之限制，故構造上尚有許多需改良之處。倘實行整批製出應用，則須將二式之構造，各採其長者，參合並用。俾所成之器，簡便靈活牢固適用，四收兼收。倘多製備各式漏斗，則單採隊用簡便式，即可應付各飛機以濟航空上之需要，省下每日大量無謂消耗之油料，亦或可增國家抗戰效能之萬一，此乃我儕機械青年之志願也。（廿七年九月浙江搶上表達於機校）

中國航空雜誌介紹

四 航空雜誌

最近在成都看見了「航空雜誌」第八卷第四期。由它的號數之大，即可知道是中國航空雜誌中的老大哥。假若也是一月出版一冊，一年十二冊稱爲一卷吧，那麼，牠已出版七年零四月了。

過去的航空雜誌，直到前年戰爭爆發爲止（第七卷），都是在南京出版的，篇幅巨大（每冊約二十五萬字），印刷精良，確爲我國航空期刊中之主軸。抗戰以後，該刊曾斷續在漢口出版三期，篇幅已大縮減，而八卷三期之間，恰值武漢撤退之時，故爰對發行，自難與平時一樣滿意。抗戰第三年代以後，此歷史悠久之雜誌，亦移蓉出版，惟以印刷工具缺乏，紙料來源枯竭，吾人今日所見之該刊，實不若當年之雄壯矣。

該刊顧名思義，應爲一綜合之航空期刊。舉凡航空學術之各部門，均可刊載，不似本刊之偏重於航空工程學。然在戰時，軍事至上；吾空軍血戰經年，自有不少之經驗與教訓，倘能收輯而梓之，其價值當遠在翻譯外國論文之上。依該刊八卷四期觀之，在十五篇文章中，有三篇轉載自中國的空軍新年特大號，實則中國的空軍之銷路，遠在其他一切雜誌之上，似無轉載之必要也。其餘各篇，什九譯自外國，原文來源，亦多未詳細註明，果爾，則不若昆明之「航空譯刊」，標明只譯不作，豈非更當？

記者感嘆：以該刊人才之濟濟，經費之充足，在吾貧乏之航空出版界內，實應自省過去歷史之悠久，所佔地位之重要，急圖振作，負起中國空軍及一般航空界教育及研究之大任，領導其也司頤之可勿，尙祈留意，則其七月前途未可限量也。

該刊用夾江上設紙印刷，每冊每冊二角，成都王家巷十九號航空雜誌社總發行，特此介紹。

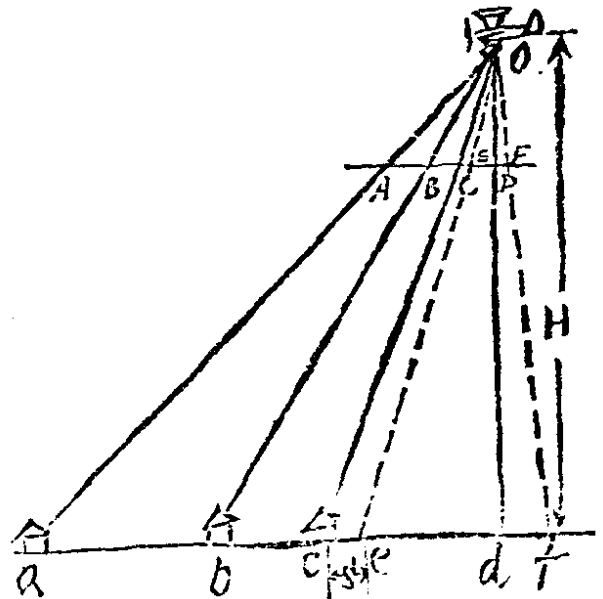
轟炸瞄準是怎樣一回事？(續)

張 福

我們已經知道了曲尺式的簡單瞄準器，則實際的瞄準器將曲尺的垂直尺廢去，改爲一點，水平尺上的刻度也不必刻好，改爲一線，所以無論什麼瞄準器可視爲一線一點的構造，此外許多複雜的機構，不過幫助如何便利於測量與投彈而已。裝置水平線必須使與飛機的縱軸相平行，點則在水平線的垂直上方。因爲一點一線的關係，即變化出下面許多不同的測量方法：

A, 遠測法：

遠測法又可分爲二個方法，一個叫做追縱法，此法完全追隨目標來測量，測量好了，待目標與測得水平線上的一點與O點在一直線上時即行投彈，水平線上之刻度必須大於兩倍射程，所以叫做遠測法。測量的方法，利用兩個動點，一向後移動，一向前移動，兩點同在水平線上，後移動的點是由投彈者管理，使其常保持與O點及目標在一直線上而移動，所以叫做追縱法。



第五圖

因爲知道飛行的高度，所以降落的時間也知道了，如第五圖中AD線即水平線，也可以叫做瞄準線，在圖中因欲明示起見，所以畫得很大並且位於飛機的下面，其實僅是瞄準器上的一部份，瞄準器係裝在飛機的坐艙內，在線上有A, D兩點，A點可向後移動，D點可向前移動，惟D點在未移動時的位置，係位於O的鉛直線下方，飛機向前飛行，在飛機中人則覺飛機不動，而地面向飛機後移動，故可假設作爲飛機不動，目標向飛機移動，今在地面上有一目標（如房屋），目標移動到a點時，投彈者由A視下爲一直線，此時即開始將A點隨目標向後移動，同時將秒表開動，迄T'時間，即停止A點，設停止於B，此時D點已以同一的速度自D點處移前至C，因A與D兩點移動的速度相同，故AB=DC，此時目標已由a移動至b，A點雖停止於B，然目標尚向後移動，待其至C點時，即OGC三點在一直線上，投彈手即可施行投彈，如無S（退曳）的關係則炸彈必着落於C點，投中目標了，其原理爲：

ab的長係以T'時間測得，在地面雖未知實際爲如何的長度，然在瞄準線上爲AB的長度，比例於ab，而：

$$\frac{ab}{T'} = Vg$$

即 $ab = Vg \times T'$

因 $AB = DC$ 則 $ab = dc$

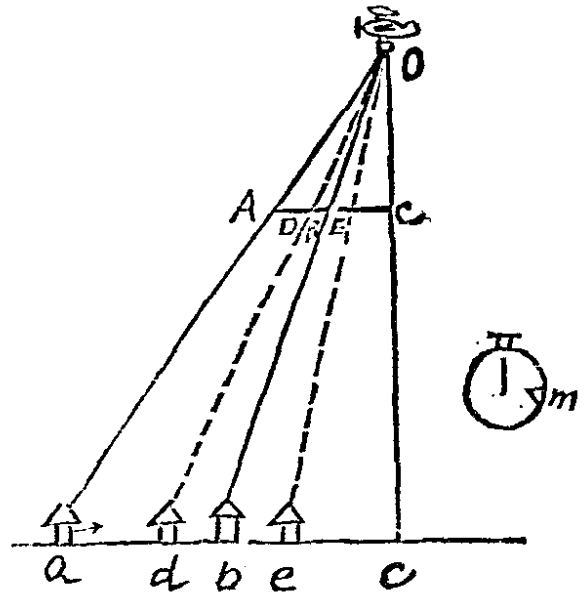
亦即 $dc = Vg \times T'$

dc之長雖未知，然在瞄準線上測得爲DC，故如∠ODD爲α角，即射角是也，而在OCc一直線即可測得了！

今次多E的圖示；因E點爲O點，故E=O，意思在E點處測得的E點多至E點，而使

如 $af=ce=s$, 作 co 與 of 兩線得 E 及 F 兩點於滿準線上, 因 df, ce 爲已知, 則 DE, CE 亦爲已知, 而 $DF=CE$, 即將 D 點在未測量前預先移至 F 點, 待 A 點移至 B , 而 F 點既移至 E 點, FE 雖等於 AB , 然 DE 則小於 AB 了, α 角亦小於 \times 角如此則目標須達 e 點時才可施行投彈, 則: 實際射程 = $de = V_E' \times T - s$

第二種的遠測法又叫做秒表倒退法或者叫做不追縱法, 因爲要有一只特製的秒表, 第一次按表時, 指針即一秒一秒的順時針方向走動, 第二次按表時指針倒退走動, 即反時針方向走動, 第三次按表時, 時針攔停止, 並且後面到原位, 在表面上有一 m 記號指針自原位至此所費時間即爲某種炸彈, 於某種高度降落之時間, 也即爲 T' 時間是也, 瞄準器亦爲一線與一點, 瞄準器已預分爲兩等分, 得三點 A, B, C , $AB=BC$, 如第五圖所示, 由 OA 視下, 在地面得 a 點, 由 OB 視下得 d 點, OC 垂直視下得 c 點, 而 $ab=bc$, 在目標進入至 a 點時, 即開動秒表, 設目標至 b 點, 則秒表指針亦至 m 記號, 但此時投彈者可不計如何, 任目標移至 c 點, 此時之秒針已走過 m 記號若干秒息, 即將秒表第二次按動, 則指針倒退回走, 在這時間中, 投彈者須注意秒表, 俟其回退至 m 記號處, 目標恰至 e 點, 即可施行投彈矣, 其原理在下:



第六圖

$AB=BC, ab=bc$

db 爲秒針過 m 記號後多走之時間中目標所進之距離,

故 $db=ab-ad$

$ad=Vg \times T'$

而 $bc=db$ 因爲等時間內所過的路

故 $ab-db=bc-bc$

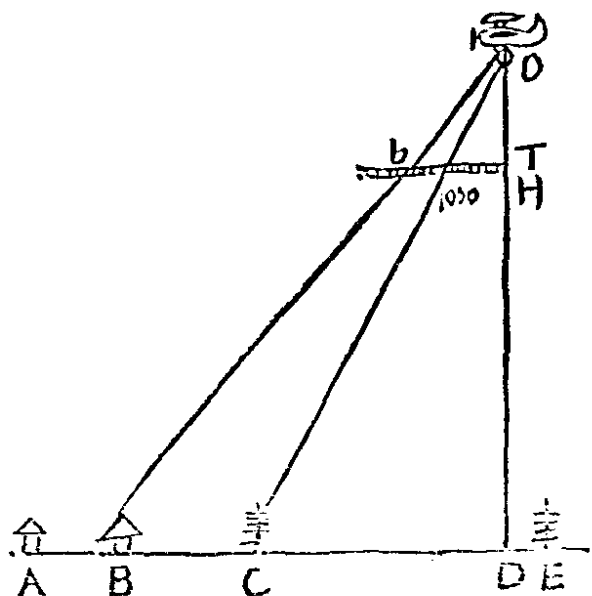
而 $ad=ec$

即 $ec=Vg \times T' = \text{射程} = X$

第七圖

上述遠測法的二種方法雖不同, 然其原理則一也, 讀者細研究之, 即可明白矣, 第一法如 D 點前進的速度爲 A 點兩倍, 則測量的時間可減小爲 $T/2'$, 三倍則可減小爲 $T/3'$, 減小測量的時間即爲減小受敵人攻擊的危險; 但因其爲追縱法, 故 A 點在測量時不易雜質與目標行進一致, 此仍須恃投彈者平時之練習。

第二種方法, 在測量時手續較爲一種爲簡單, 但測量的時間與 T' 的全時間, 且若表的 m 記號爲引首, 則其於一種半彈在一種高度中飛行投彈, 改正退見的方法: 可得 D 點向 e 移動若干, 因 s 爲已知數可查表格, 或其他



法得之。

B: H, T法

H, T 法的購準器上有二條平行的刻度線，一條旁邊標明一H字，另一條則有一T字，現在姑不論其爲如何刻度，暫且認作H刻度爲高度，T爲時間，測量的方法，先查得飛行高度，然後將購準器上的指標指在H線上之刻度處，如高度爲100公尺，則移指針於1000 公尺的刻度處，在航路的地上找一假目標，如第六圖中的樹木，此假目標自O點經指標視下成一直線時，將手中所帶的普通秒表開始，待假目標至D點與O點垂直時，按表使秒表停止，視其表所得之時間，然後將指標移至T線上所刻之時間刻度處，譬如爲九秒則指針移至9秒處

當以假目標測量時，雖已至D點，然真目標尚在前遠方，如第七圖中尚在A點，待假目標D過點而向後移，此時及單者已將指標移至T線內刻處，待指標移至3點，即與O點與指標視下成一直線時，即可施行投彈，其原理如下：

在未述其原理前，須先研究H T 兩線刻度的來源，H線的刻度爲取一常數，此常數任我人所定，普通爲1000 公尺的長，則：

$$c = \text{常數 } 1000 \text{ 公尺}$$

舉例：如有某炸彈，降落之時間如下表，每一種高度的降落時間亦比常，則得c/T 此表中的T與購準器T標明的T不同，表中H表代標的高度，T爲有標高度的降落時間。

H以公尺計	T以秒計	H	T	H	T
1000	14.5	2000	21.0	3000	26.1
1100	15.3	2100	21.6	3100	26.6
1200	16.0	2200	22.1	3200	27.1
1300	16.7	2300	22.6	3300	27.6
1400	17.4	2400	23.1	3400	28.1
1500	18.0	2500	23.6	3500	28.6
1600	18.6	2600	24.1	3600	29.1
1700	19.2	2700	24.6	3700	29.6
1800	19.8	2800	25.1	3800	30.0
1900	20.4	2900	25.6	3900	30.4
				4000	30.8

將c/T之值各個刻於H線上，在各個刻度的旁邊，註以相關應高度的數字，故H線實爲c/T線而已。

再以同一的c線長，而以普通的，1, 2, 3, 4 等等秒數除之，則得c/T，（t代表普通的秒數）而得另一刻度線，即購準器上T線是也，故T線實爲c-t線而已！今得兩種刻度線即上述購準器上的H, T兩線，而名此測量方法曰HT法在測量時只相關飛行高度的c/T線長，而在秒表上測得t時間，則：

$$\frac{c/T}{t} = Vg' \quad (Vg' \text{ 爲以 } t \text{ 時間除 } c/T \text{ 長所得之速度，正比例於對地速度 } Vg)$$

簡之：
$$\frac{c}{tT} = Vg' \quad \text{即} \quad \frac{c}{t} = Vg \times T$$

吾們知道 $Vg \times T = X$ ，X係比例於X'，於是，上式 $Vg \times T = c/T$ 則 $c/T = X'$ 。例如沙表開測得者爲秒，則c/T之長即爲X'矣。故時目標與D點及c/T之點成一直線時，即可投彈矣。

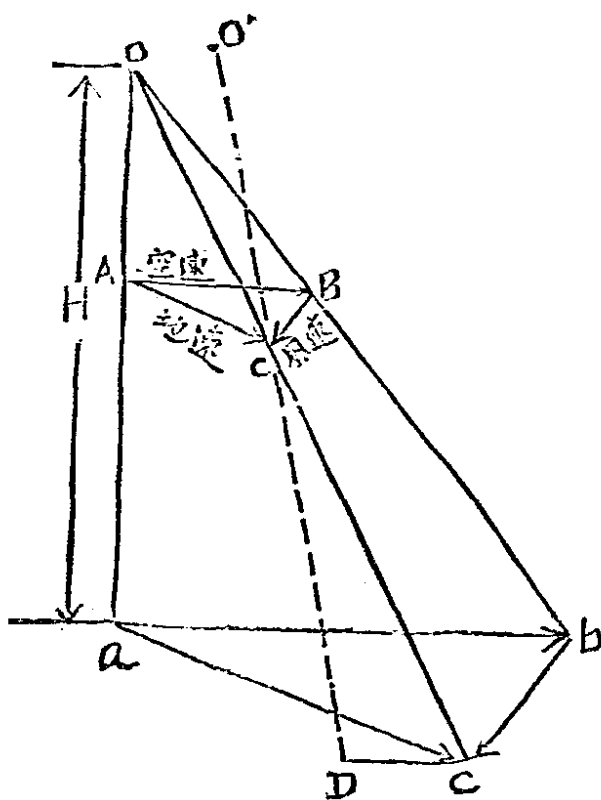
此項的修正，與上述修正之第一項相同。

G：修正法 自不須說明之主要法

此法為利用側風飛行，先求出空速，地速，風速，三者關係而計算。空速與地速的方向是已經知道的，因為空速的方向，是飛機頭的方向即目標進入的方向，亦即航向，地速的大小，於購準器上甚易求得，惟風速尚須經稱煩之手續求得，此法之購準器有三根尺，一刻以地速，一刻以風速，一刻以空速，如曲尺購準器上水平尺刻度之意義相同，如飛機未到達目標地時，即將三者確定，空速可於飛機上之空速表視得，其方向即為飛機縱軸線之方向，故空速尺常平行於中軸線，地速則以購準器在地面找任一假目標以秒表求得之，在飛行二秒鐘，見其超過購準器兩公尺，若以一公尺代表每秒一百公尺的地速，則知此時之地速即1.0公尺秒了，如此地速方向與空速方向中間所成之角度為已知，而二速度已求得，則連此兩尺成一三角形，自能風速之大小，至於應取如何之高度尺，請參閱前文曲尺式之購準器，如下圖所示：

第八圖

已在購準器三尺上求得三者之關係，即構成一ABC三角形，若無S退曳之關係 則待目標在c點而OGc成一直線時，即可投彈矣，若修正退曳S，則可將C點移至O點，其移前之多少可查表格得之，然後待目標與，Oc成一直線時即行投彈，圖中目標係至D點而與，Oc成一直線，其原理因ac為射程，先查表將時O調正，（參閱曲尺式購準器原理）再以已測得的地速與已知之空速計算求風速風向，完成ABC三角形，放入至地面則為abc三角形，用此法投彈須注意的，乃退曳改正後，炸彈不着落於ac線上而落於Dc線上，De平行ab，其原理在下文側風偏差修正中詳述之，



側風偏差修正：

在上文中已詳述遠測法及H，T法的投彈情形及原理，

但其飛行係在靜空氣中，或順風及逆風時，如在側風情況中飛行，則又多一複雜之問題！

如第八圖所示，飛機向AB方向飛行。因側風AC之關係而向AG方向偏航，飛機雖向AG方向偏航然機頭仍對準AB之平行方向，a為偏航角，設無退曳關係，無側風關係的射程，則飛機在A點上空擲彈，炸彈必命中於B點，如為空氣阻力之作用而發生退曳，則炸彈着落於D點BD=S如有側風AC的關係，而無退曳S的關係，則炸彈着落於G點，加入退曳S的關係，

則炸彈着落於E點，E點不上AG線上，其原理因炸彈穿行於空氣中，其對空氣的方向為AB面，因空氣移動，對地面言，將炸彈攜向AB方向，則炸彈之AB方向，並未與空氣互相作用，故在A點上空擲彈後，飛機飛至G而炸彈落於CC線上。E點CG線平行AB，而GE=BD=S

如購準的目標在AG線上，則炸彈着落點偏差為EF，叫做側風偏差 所以如要購準AG线上的目標，必須將飛機改道航行於OQ1終與AG線相距為FH，FH=FE，故購準器須側視目標，EF可計算得之：

因 GE=S 為已知數

$$\angle EGF = \alpha \text{ 爲已知}$$

$$\angle GFE = 90^\circ$$

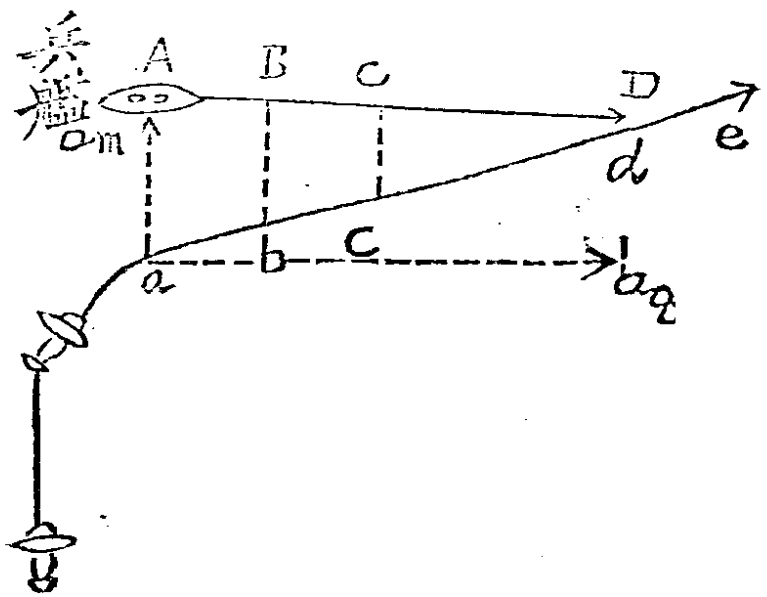
故 $EF = \frac{EG}{\sin 90^\circ} \sin \alpha = S \sin \alpha$

側風法的轟炸瞄準，因含側視的關係，故不必偏差修正矣！作者寫到這裏已將轟炸瞄準器的一切寫完了；就作者所知，世界各國所製造的瞄準器型式不同的有百數十種，然而他的原理不外包括在上述許多的原理裏邊，不外以時間測長度，以長度測時間，以高度·射程·求投下角而已，讀者如遇有一種瞄準器，若已知其用法，依據作者上述之法推求其原理，亦不難得也，作者雖舉了許多的方法，但實亦爲一法也，即求對地速度 V_g 而已，下面的公式請熟記之。

$$X = V_g \times T' - S$$

T' 與 S 爲已知數，俟作者有暇再爲讀者討論， V_g 乃各種瞄準器之所求者，知 V_g 而 X 亦可知矣，而根據是式製造一切的瞄準器。轟炸瞄準器的原理雖已寫完！在這裏要補述的·有活動目標·應如何轟炸的問題？當不嫌

煩屑爲讀者告，活動目標常以敵人兵艦爲最有價值，故一般所指的活動目標即兵艦是也！如第十圖所示，飛機在發現兵艦時，即依圖中所示之飛行方向飛行，待飛機與兵艦成一角相互航行時，則駕駛飛機者，對兵艦中部(如烟突)之視線始終保持垂直於兵艦之進向，如兵艦至 B 點，則飛機須至 b 點，兵艦至 C 點則飛機須至 c 點，因飛機的速度較大於兵艦， aD 的長當然大於 AD ，飛機 Ae 向之速度可作爲 aq (平行於兵艦進向)與 am (垂直於兵艦進向)兩速度的合速，因爲飛機常與兵艦保持於 Aa, Bb, Cc, \dots 等之一直線上，又



第 十 圖

因 aq 平行 AD ，而 aq 必等於兵艦的速度，兩速相等而同向，可視作無相互的動作，而飛機沿有以 am 之速度向兵艦進行，此時兵艦即可視爲一固定的目標，將瞄準器轉向兵艦，見兵艦瞄準線進入，即可以固定目標轟炸的方法投彈，待兵艦至 D ，炸彈落於 D 而命中。

上述者爲轟炸機平飛等速情況中投彈，至於瀰逐機的投彈，即如前文所述，可用俯衝投彈的方法。投彈的方法雖如此，然尚有許多的錯誤，則可持平時的練習，以經驗修正之，或以連續投彈法命中之。

讀者假若是對於飛機轟炸的情況一無所知的，讀了本文後可知其大概了，炸彈大半爲有尾者(亦有無尾者)。有尾炸彈着地時，頭必向下，如於附近爆炸其彈片成拋物線形之散佈，吾人伏於地面，則彈片在上面飛過，可避危險，如能伏於溝壕中則更爲安全！請讀者切記。

倭九四式空中無線電收訊機之研究

唐光勳

本文係研究擊落敵機上獲得之九四式空中無線電機而寫成，該機曾裝中槍彈，零件及接線等，多有脫落，研究不易，故圖中每有據理推測之處，是否有當，尚請諸先進斧正之。

本文摘要

I. 構造

II. 電路

III. 調整及使用

IV. 結論

1. 構造

此機係倭海軍技術研究所製造之九四式空二號電信機，為昭和十年三月出品，機重約九磅，體積²²²立方英寸，為飛機上所用之輕便長短波兩用收信機，能收受短波4800—10,000千週波，及長波25—500千週波範圍以內之無線電話及無線電報。機內共用37—A號真空管四隻，39—A號真空管三隻，變連可變容電器二隻，以調整波長，其排列情形如Fig. 1。（附於刊後，以下各圖同）

當收短波無線電時，調整電容器 C_1 ，真空管1, 2, 3及4起作用，真空管1為射電週率放大器，2為檢波器，經檢波後之低週率電波，再經3及4兩級低週放大器，而輸出至聽筒。

當接收長波電訊時，關閉長短波變換器之長波開關，調整電容器 C_2 ，於是真空管a, b, c, d及e起作用，a及b兩真空管，為射電週率放大器，c為檢波器，d及e兩管為低週率放大器，總計此七真空管中，1及2專為短波用，a, b及c專為長波用，3及4則為長短兩波共用之真空管。此機用之真空管，均係旁熱式。U—Y—39—A，為倭昭和十年一月製造，U—Y—37—A，為倭昭和十年三月製造，品質均不甚佳。

天地線均接在機之左邊，此機之天線係與發送機連在同一天線上，在平時，天線是連通在收受機上，當使用發送機時，將發送機上之開關掣動，此天線即連通至發送機；發送完畢後，開關掣回，則天線又自動連至收接機上。地線則接於機殼，而連至飛機鋼骨上。

電力供給，在機之左邊之插孔內，該孔內共有接頭五枚，如Fig. 2，射電週率放大器之屏極電壓，由1:5之接頭連進機內，檢波器之屏極電壓，低週放大器之屏極電壓，及高週率放大器之簾柵極電壓，均由7:5之接頭連入機內。各真空管之燈絲電壓，則由6及L—之接頭，連入機內。

II. 電路

當接受短波無線電信號時，將長短波變換器上之短波撥開關按下，使a與b，及c與d器連通，而a'與b'及c'與d'則打開，如Fig. 3，於是天線上，接收到之信號電流，電流經a到b，再到線圈 L_1 之初級線圈，而到地線，因初級線圈上有信號電流通過，於是在 L_1 之第二級線圈上，感應生同樣電流，又因天線上有各種不同的波長，故在 L_1 之次級線圈上，加一可變容電 C_1 ，以調整波長，使我們所需要之電波，入於第一級高週率放大之真空管（1）以放大之，此放大之信號電波，經 L_2 之交連，以入於檢波之真空管（2）此管為一再生式以極漏檢波，此已經檢波後之成音週波，經R.f.c.與開關cd及 L_3 之初級線圈，而至成音變壓器 T_1 之初級線圈，由此初級線圈，而感應至 T_1 之次級線圈，由此次級線圈，而傳至低週率放大之真空管（3）之柵極，經此放大後之成音電波，由於成音變壓器 T_2 之交連，而傳至最後一級低週率放大管（4），經此最後一級放大之信號電波，傳至（一）（十）插孔，而達聽筒，於是接收之信號，傳至吾人耳鼓矣。

當接收長波無線電信號時，將長短波變換器之長波開關撥下，於是開關 ab 及 cd 張開，而開關 $a'b'$ 及 $c'd'$ 閉合，天線上接收到之信號電波，經開關 $a'b'$ 及 $c'd'$ 之電容器，與開關 $c'd'$ ，而至 L_3 之初級線圈，再由此初級線圈，而至 T_1 之初級線圈，經電容器而達地線。在此電路中，因 T_1 之感應量太大，致波長過長，故連一 $0.5 \mu f$ 之電容器，以減短之，使其合於吾人欲接收之長波之範圍，此接收之信號電波，在 L_3 線圈上，感應於其次級線圈，而至真空管 a 之柵極，以放大之，此高週率放大管之輸出電波，由於 R_1 ， C_3 及 R_2 之電阻交連作用，而至真空管 b 之柵極，藉真空管 b 放大後之電波，由屏電路，傳至線圈 L_4 之初級圈而感應於次級圈，以達於真空管 c 之柵極，經 c 管檢波後之電波，一部份由 L_4 之回授線圈，而至回授可變電容器 C_2 ，此電容器，係用以調整回授之能力，而使聲音清晰。另一部份經阻線圈 L_5 ，而至低週變壓器 T_1 之初級圈，而其次級圈所感應之低週率電波，則傳至真空管 d ，此低週放大器 D_1 放大後之低週率電波，經低週變壓器 T_2 ，而傳於最後一級低週放大管 e ，經此放大之低週電波，傳至聽筒，而聲音聞焉。

所有真空管之燈絲，皆並聯於6伏之A電池上，高週率放大器之屏極，及低週率放大和檢波器之屏極，皆分別連於135伏，及75伏之電源上，高週率放大器之簾柵極，亦連於75伏之電源上。

電源之供給分兩種，以135伏，及75伏之乾電池，分別供給屏極，及簾柵極之電壓，以6伏之蓄電池，供給燈絲之電流，此電源均由機右邊之插孔接入，如Fig. 2。

Fig. 4係此機正前面零件佈置之情形，如將其中之開關 h ，置於有斷字之位置，則收受機及發送機之燈絲電流均斷，如Fig. 3，即線路 A, B 皆斷，而燈泡不亮，此時既不能收，也不能發。如將 h 置於有點字之位置，則線路 A 閉合，而 B 線路仍張開，於是發送機之燈絲有電流，而收受機之燈絲無電流，此時若將發送機內之屏電壓接入，即可以發無線電，但不能收。如將開關 h 置於有受字之位置，則線路 B 閉合，而收受機之燈絲發亮可以收聽無線電信號矣。

III. 調整及使用。

在使用此機之先，首先根據波長表，及欲接收之無線電信號之波長，在波長表上，尋出調整電容器之位置，譬如欲接收長波無線電信號，則在波長表中之長波曲線上，根據所欲接收之波長，找出調整電容器之位置，於是將長波調整電容器 C_2 ，置於此檢出之位置上，將長短波變換器之長波開關撥下（視Fig. 4）將開關（ h ）置於受字之位置，接上天地線，插入電源插頭，使各種電源皆引入機內；插上聽筒，約兩分鐘，即可收受欲收聽之信號，如聲音不清晰，或太大太小，可調節反歸電容器，以調整之。

如接收短波無線電信號，其手續與上述者大多相同，即在波長表上，找出調整電容器 C_1 之位置，安置好以後，將長短波變換器上之開關撥下，再接上電源聽筒等，即能聽得信號，如聲音不清楚，則將短波檢詢之電容器調整之。

IV. 結論

此機之各項情形，已略如上述，惟其效率如何，因機件大多已損壞，不能作試驗，殊覺可惜，不過就一般而論，此機與其他各種飛機上用之無線電機，並無甚新奇之處，如僅就外表觀之，其機件之品質，尚不甚佳，恐不能經久耐用（此並非軍用航空無線電機之條件，故不能謂為其劣點。）然而小巧輕便，收波帶之廣闊，則為其精心之結構，以個人之觀感，若就此點而論，則較現有之Fiat, Weston等機，又稍勝一籌矣。總之本人深覺研究此機，覺毫無所獲，殊無刊載之價值，然而蛛絲馬跡，往往可探得敵人之密，或者在另一方面，有其特別之價值，亦未可知，故就航空機械月刊之餘地，刊而佈之。

(完)

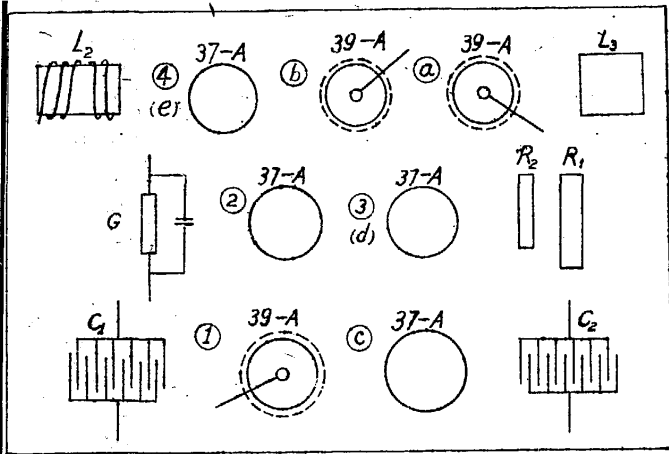


Fig. 1.

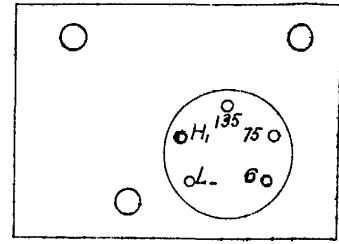


Fig. 2.

Fig. 4. 中之波長表

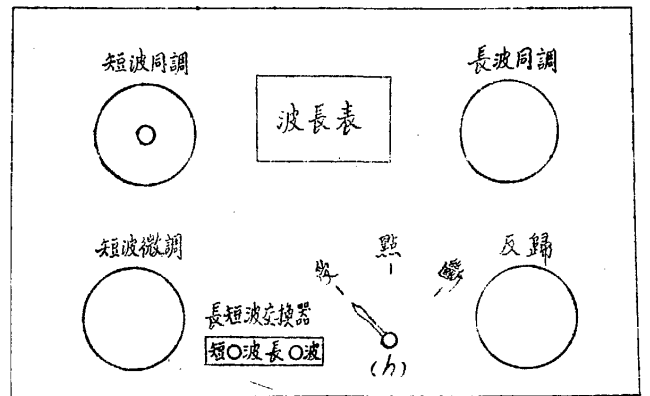
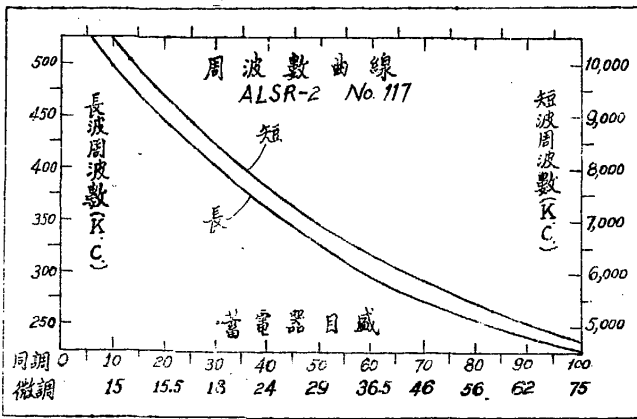


Fig. 4

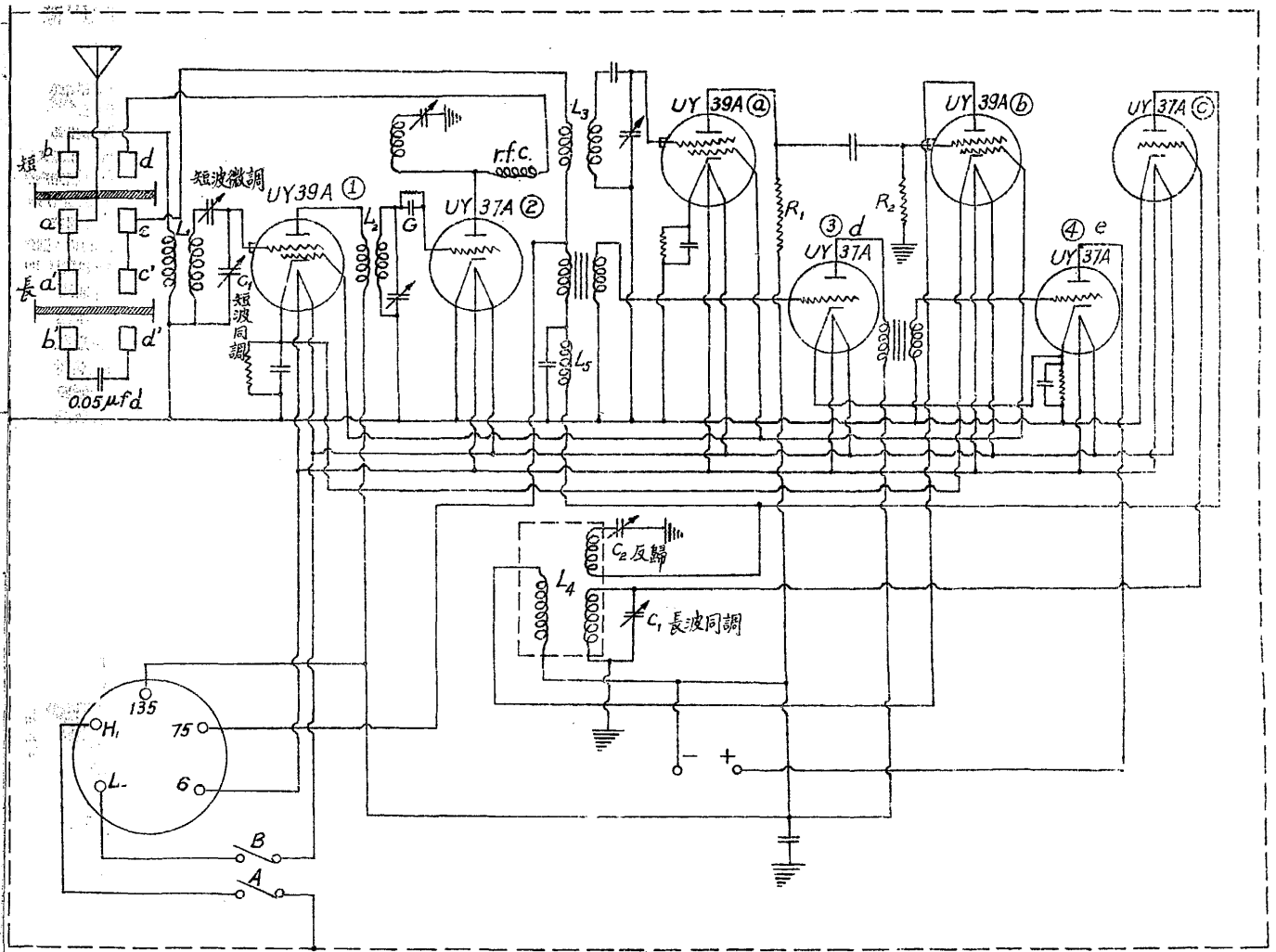


Fig 3.

新''Bristol'' Taurus 雙列旋套汽門發動機及其試驗經過

曹 盛 春

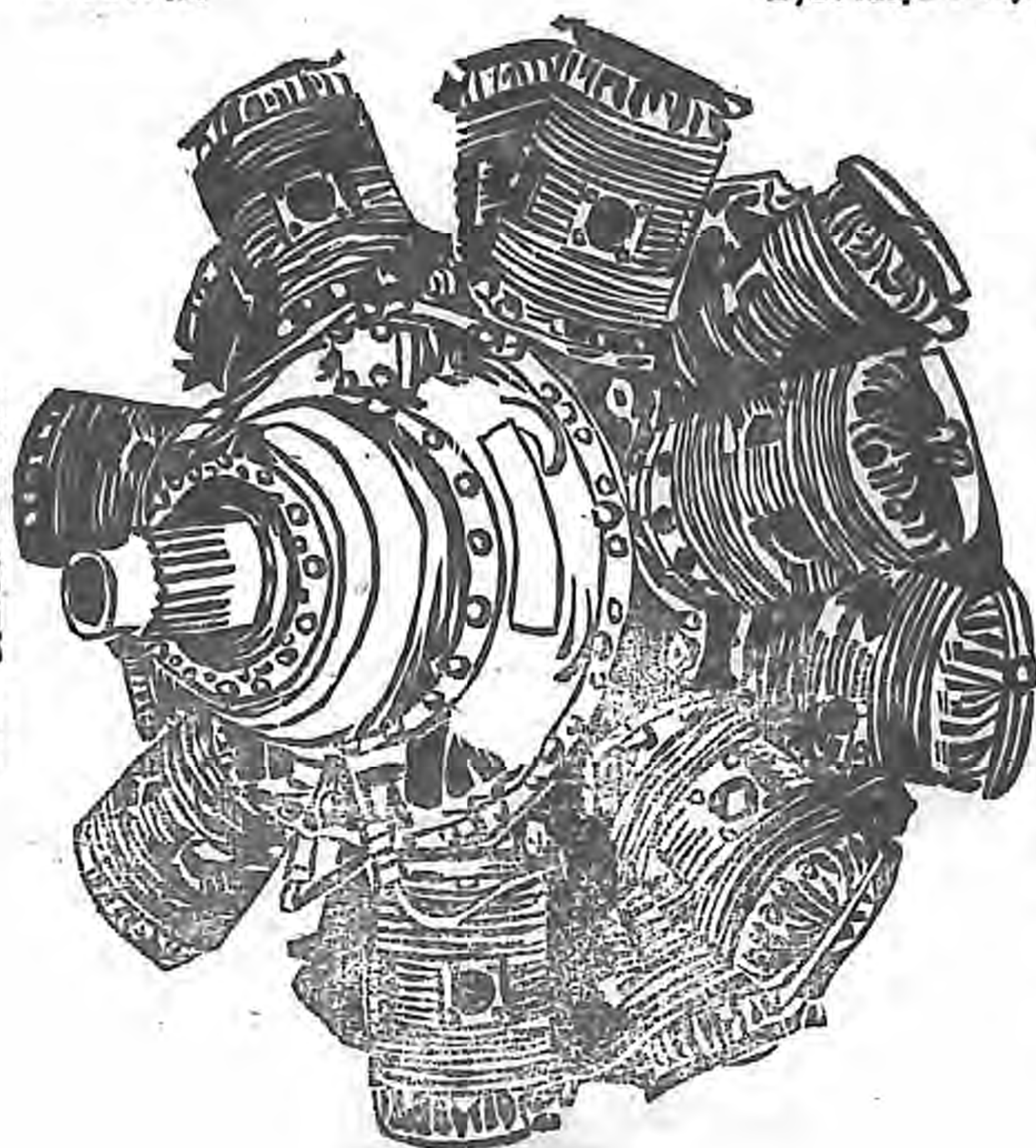
欲增加一發動機之馬力，可由三方面進行得之：即增大諸汽缸之有效容量；增加曲軸之旋轉速率；及改進汽油之質料是也。

改進油質問題，今姑置不論，若欲增大諸汽缸之有效容量，可由增大發動機型體及增加吸入氣壓二途得之。夫機型加大必連帶增多馬力比重，與增多空氣阻力及冷卻之困難；而增高汽缸壓力，亦受汽油爆擊現象之限制；故不若出之增加旋轉速度一途，但速度加高，又每受汽門機關往復運動之限制，惟用旋套汽門之法，可以解決此層困難。

英國不銳斯脫 Bristol 飛機公司所出品之發動機，即多採用旋套汽門之式；其中之成績較優，而已經大批出品並廣泛應用於英國航空界者，有 Hercules II 式等發動機，按 Hercules II 機為十四缸雙列旋套汽門式，裝有中級增壓器，其重要規範如下：

汽缸直徑	5 $\frac{3}{4}$ ins. (146m.m.)
活塞行程	6 $\frac{1}{4}$ ins. (165m.m.)
總直徑 (量自汽缸頭間)	52 ins. (1.32m.)
機身淨重	1.650 Lbs. (750 Kgs.)
起飛時最大馬力	1,290 B. H. P.
起飛時轉數	2,800 R. P. M.
額定馬力	1,100—1,150 B. H. P.
額定轉數	2,400 R. P. M.

Taurus 發動機前部剖視圖



至其構造之內容，則尙祕而不宣。頃讀『The Bristol Review』一九三八年十一月號，載有該公司最新出品之 Taurus 雙列旋套汽門發動機試製成功之經過；此機利用以小徑汽缸，而產生大馬力與高速度，是為該廠積多年之研究與嚴格試驗之產兒；以其超水準之高性能，異常緊密之型體，開行之均勻，工作之可靠，機件之簡單，及維護之便利等

等，說者謂其將在軍用航空發動機中，別樹立一新標準，特節譯之如下，以供同好之探討，

一。新機之大概。

Taurus發動機之問世，為不銳斯脫公司計劃發展高性能之旋套汽門發動機以來，所獲更進一步之成功，此新機亦為十四缸雙列式，與Hercules同；但型號則尤為小巧，其總直徑僅為46 $\frac{1}{2}$ ins. (1.1 meters)。多類旋套設計之簡單化，其總長度亦因而大為減縮。要之，以輸出遠超千馬力之發動機，得有如此結果，實盡繁瑣之能事矣，

此發動機之歷次演進以至成功，蓋經過六千小時以上之單汽缸（五英寸直徑）旋套試驗之輔助。而其構造設計方面，多得於從Aquila及Hercules旋套汽門機所已獲之大量實際經驗；同時其本身亦經過極縝密考慮之改進，且經過完備之機架試車，並曾作嚴格之首次飛行試驗。

以其採用較高之曲軸轉速，（每分鐘自二千八百轉至三千三百轉）及數量型體並減之汽缸，再加以根據動力平衡之精審設計，遂使其開行極度均勻，除其電燭及磁電樞需要例行之檢察處理外，可免日常維持修繕之勞，一如他種新式旋套汽門發動機然。

綜合此種種優點，遂使Taurus機成為現代各單、複發動式高性能飛機之理想的發動機，此機將同時出品滿增壓者，及輕增壓式者，以便廣泛適應各種飛機性能之需要云。

其汽缸分排二列，每列七具，固裝於三塊輕合金鍛製之機匣上，與Hercules機同，機匣藉螺柱兩組以結合之；其後部螺柱並延伸以為固定增壓器之用，此器則由一最新式之全自動下吸式汽化器供給之，後機匣蓋之設計，依照“不銳斯脫”旋套汽門機之標準式樣，僅有附件傳動接頭一個，用一柔軟連接軸驅動一分離之齒輪箱，此箱可固定於機身節環上，或其他適宜之座架上，以備傳動一切飛機附件之用。

曲軸之後端，由側面驅動二磁電機，為其雙點火之設備。有一變更點火定時器，與汽化器相連，以取得每一汽喉門位置之最良發火位置，包括巡航、及最節油之條件在內。其點火系線路，完全有罩壳保護，隔絕無絲毫之擾亂，並且安裝牢實，幾如一個單位然。

有斜螺紋形之螺槳減速齒輪一具，封裝於輕金屬匣內，而固定於機匣前端。其標準減速比為0.44比1。故其螺槳轉速，能安然維持於滿意之最大推進效率內。軸端備有裝置恆速螺槳之地位。

後機匣有七螺柱，藉能互換之強固或柔軟節頭，以固定於機架上。其全機設備，連同分離之附件齒輪箱在內，皆依最簡便，並最易接近之條件設計之。此外則力謀存放機關之便利，並能互換使用於標準化之發動機機架上，

有一鋼質單製之標準“不銳斯脫”單出口掛汽管，與長弦形整流罩及可調節之魚鱗板相接，如此遂完成單純而緊密之組合，兼大馬力低阻力而有之矣。

二。機架上試車，及飛行試車。

此機之正式加負荷試車，總計凡逾七百小時。該廠從事此項工作，將及二載。Taurus機之單位輸出量及旋轉速率，既達不銳斯脫廠出品之最高水準，故其從事試驗，尤為嚴謹。冀於最短期間，得以原型機試飛，並發揮其全部馬力之地步。

當數月之前，一配置有中級增壓器之Taurus發動機，完成一百小時之持久試車，遂經官方認可適合某項飛機之用，於是遂以同樣設備之發動機，裝配於一“不銳斯脫”全金屬低單翼飛機上，作五十小時之飛行試驗；其飛行平穩，結果異常滿意，遂得安然通過。其冷氣流之分配情形，亦藉照相壓力計以觀察之，此計之說明書後，以供參考。

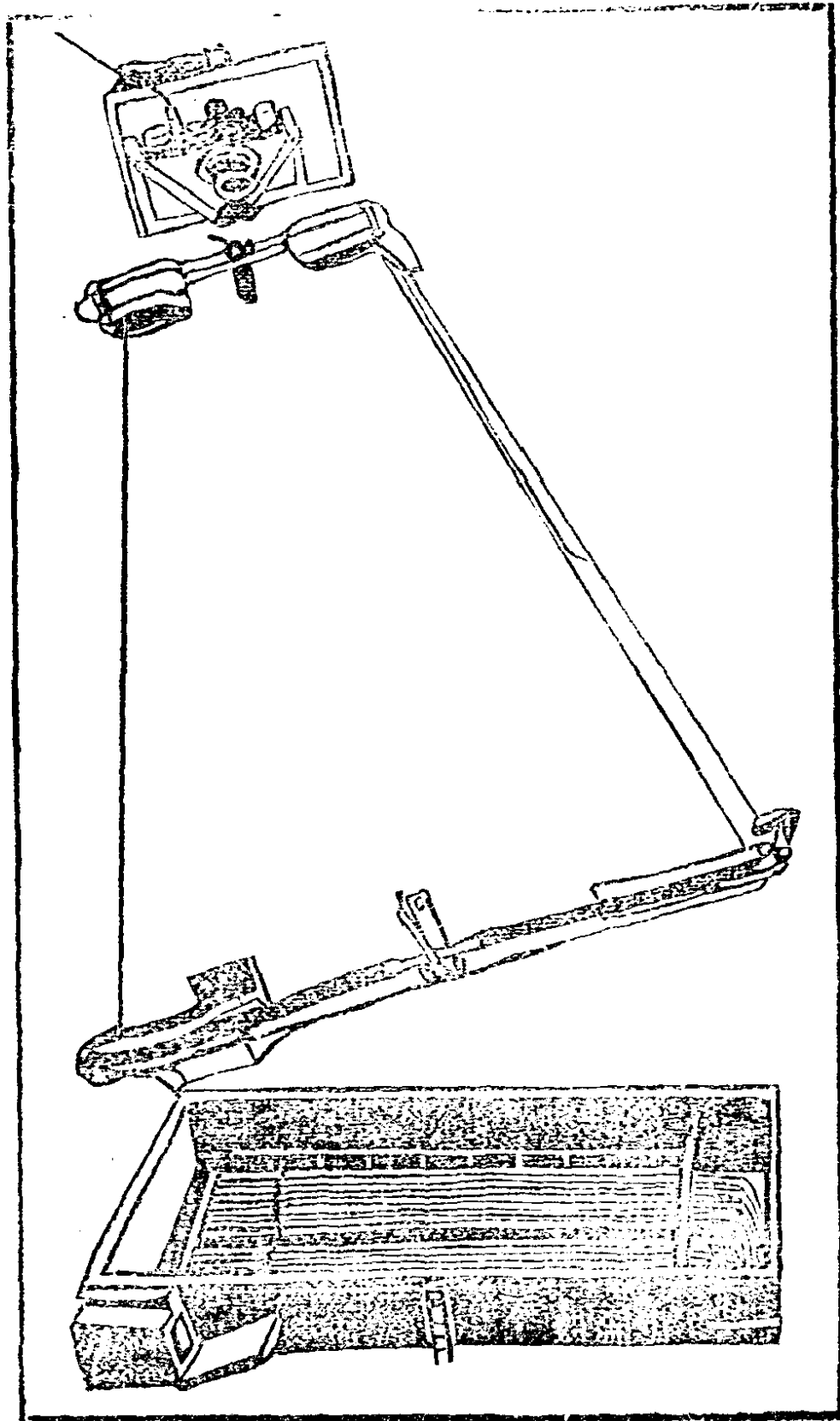
由上述試驗之研究，及繼續試車之結果，其汽化系及誘導系，乃由京設計更作較重大精緻之進步。現在準備以最後改良之發動機，配置中級增壓器，作擴大之過負荷試驗云。最近

曾以一滿增壓式之此種發動機，完成一百小時之持久試車，並即將此發動機，裝配於同上之試飛飛機上，作二百小時之可靠性飛行試驗云。

至於Taurus發動機究竟應列入何等級，則尚因官方之理由，未允公佈，但如前文所述，隨增壓之比例，無論在中高空或高空，皆超出千馬力以外焉。

附照像壓力計說明。

為研究汽缸之情況，必須知整流系內之氣流特性，故有密排玻管之照像壓力計，以担任此項任務。此器裝於試飛飛機之座艙內，其構造如附圖所示：



照像壓力計之構造

器中有小型攝影機，附於一暗匣之末端，暗匣之前端則直立諸氣壓管，並從管下以電池照明之。各管中之液體表面乃得同時攝入底片上，以顯示各部份之動壓力。諸管之上端，則各與一披托管連接。披托管頭之位於整流罩進口者九，環置於魚鱗板圍者六，使照像機曝光於各種飛行狀態及改變順流片時，其各部之氣流特性，無不瞭如指掌。更藉熱電偶溫度計之輔佐，以觀察相當之汽缸溫度及機匣溫度，則改進之途徑可得矣。

廿八年
二月脫稿

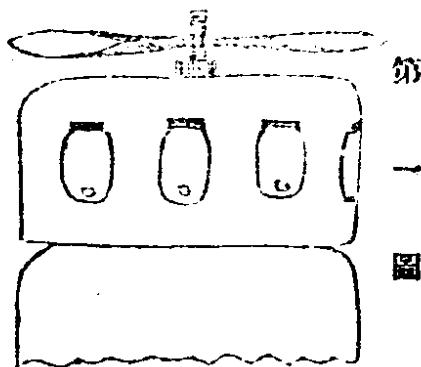
這裡可以開洞嗎？

編輯先生：過去一年中，我在廣州住了四個多月。那時候，敵人有三艘航空母艦寄泊於南海中，每次警報後以至於敵機飛達上空總計不過一刻鐘的工夫，所以我們在那里做工作，有很多地方都感覺到非常地不方便。這便是一個很簡單的例子，如果製造廠中的朋友們能夠在這裡稍費下一點瑣瑣的工夫，那末對於前線工作的同志們不知要減少幾多不必要的麻煩！

我說的是可不可以將整流罩上與汽缸對應的部分開幾個（與汽缸數目相同）洞口以便檢查與調整汽門空隙及電火塞這個問題。

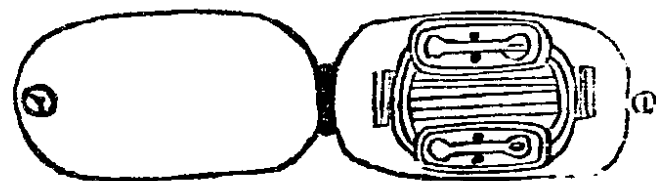
一般地說起來，馬力較大一些的新發動機，其外部整流罩之裝置極為穩固，故拆卸與安裝必需相當長久之時間始可。此在平時或後方固不覺若何困難，但於戰時或前方之機場中工作就感覺到極端的不安全。我們人呢，有兩條可快跑的腿，還可以迅速的離開危險界，但遭殃的就不免是我們那些可憐的鉄鳥了。

發動機外面的整流罩，就普通所用的幾種驅逐機說起來，拆裝一次連檢查的時間在內，至少需要二十分或着半點鐘以上的工作。但在前線，時間上却沒有這末多的餘裕。所以在工作時人與飛機往往遇到許多不可避免的危險。這是到過前方來的人們都可以感覺到的缺陷。但是飛機工作達到相當時間以後，汽門空隙是不可不檢查的，並且電火塞也往往發生許多預想得到的故障，為節省寶貴的時間與減少無謂的犧牲計，這里有一個或許也可算作比較妥善一些的辦法：下面第一圖，是說明這種「檢查洞」在整流罩上的位置，第二圖是說明這種「檢查洞」的構造與其內部的情况。



第一圖

每個「檢查洞」，都位置於每一個汽缸的對應部分。洞口呈橢圓形。其寬度約略大於安裝電火塞處之汽缸頭部一二寸，以便於檢查與處理電火塞之故障。這樣，整個的汽缸頭部便顯露在外面了。於是我們便可以不必很費事的將整個「整流罩」取下，只消將「檢查洞」的蓋子打開就可以完成工作的任務了。



第二圖

並且，假如不設置這種「檢查洞」的話，在前方機場中工作遇到空襲的時候，在很短的時間之內要想把「整流罩」牢牢穩穩的蓋在發動機上，雖不能說是絕對的「不可能」，但至少也得說是「幾乎不可能」的了。

這種「檢查洞」外面的蓋子，其支點是附着在檢查洞靠近螺旋槳那方面的邊緣上，在其對方設置一活動螺絲扣，以便於固牢檢查洞的蓋子。

我所說的「檢查洞」，大概就如以上所述的這種樣子。雖然看起來彷彿是一件極小的事情或者說是不必要的閑話，但是你可知道罷？許多前方的同志們都曾經經驗過，因為着沒有這個小小的東西，不曉得為難過多少人呢！

李莘愷三月一日於湘西軍次

幸愷先生：讀了你的信後，我非常同情。整流罩上是可以開洞的，不過一般設計師都太注重空氣動力學方面了，所以忽略了這戰時的第一問題——迅速。其實，假如依你的辦法，開洞之後，將洞門做得光潤一點，形狀流線形化一點，因此增加的阻力是很少的。

歐戰時各國的飛機進步得非常快，即是將一般戰爭中痛苦的經驗，馬上運用到設計上去，你的建議，或許不久即可得到世界空軍界的注意的。

編者

世界航空雜誌論文摘要 (九至十二)

九 飛行場之防空設備 (Poprawski W,

著). P.O. (蘇聯) 一九三五年十二月, (原Luftwehn, 三卷, 三號, 一九三六年三月, 一三三頁, 轉載) 一至三頁(俄國德文載)。遭受敵機襲擊之損害以我機正欲起飛或降落未久之時為最大。

敵機似喜作低空之襲擊, 因如是可減少我高射炮隊給予之損害故也。

防空設備須含有: ——

1. 警報

飛行場應與一般情報機關取得密切之聯絡, 並於可能範圍內最好設有獨立之情報部。我機升空後, 只可在預定之高度及方向向機場出入。對於其他方向及高度儘量設置阻塞氣球網及施放煙幕。

2. 地面應多置機關槍。停留地面之飛機亦應安置適當使其所有之機槍得歸有用。全體地面工作人員亦應備有自動步槍。

3. 燃料與軍火須分散儲藏。

4. 備有地下室。

5. 空襲後地面人員應即從事於清除被毀各地。

6. 訓練全體人員尤須注重於決定各單位首長(掌管飛行, 場站, 部隊, 信號之官長)之職責所在。

十 飛機失事之原因 (E. L. Vidar, 著

Enter Ara, 三三一號, 一九三六年六月十一日) 美國民航機失事之原因, 為駕駛員判斷之錯誤, 動力部份之損壞, 構架之破損, 大氣之影響, 及其他原因, 各原因之百分比, 約略相等。

以郵航機而言, 因判斷錯誤以致失事者過半數, 由於動力部份之損壞者約佔百分之三十。失事總數已由全年一一五六(一九三二年)減至六二六(一九三五)。以此失事大數平均分配於全部旅客計之, 則當(一九三五年)一位旅客可在美國每日飛行五百哩經二十年而無生命危險。而今日則可日飛

五百哩至一百二十年之久矣。

十一 煙洞 (Aeroplane, 一九三八年

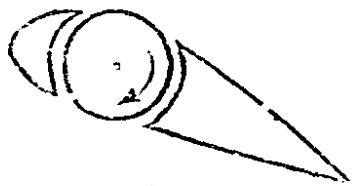
十二月廿八日, 八四九頁, 德國, 英文)

德國Lippisch君去年底在英國表演一種煙洞, 能將空氣經過各種模型時之氣流形狀藉煙之流動而成為明顯可見的。此煙洞的構造原理與風洞相同, 為用兩塊厚玻璃板, 並行樹立成箱狀, 中間距離為二吋(厚), 每口玻璃高一公尺, 寬約一公尺半。將上下兩塊固封, 左右兩邊接上喇叭形鐵管, 管高亦為一公尺, 惟厚度自玻璃箱兩端起漸漸增大至十倍(二十吋), 再引長則又稍縮小之, 在右端口上裝置一風扇, 吸空氣向外, 若認為一個風扇不夠, 並可在左端進口處亦裝一個, 以推空氣入洞內。空氣由進口入洞, 先經過寬大之一段, 漸入喇叭狀一段而入於玻璃箱段(即試驗段)在喇叭管大口處有極細之鐵絲網以消去各部分空氣氣流之速度差別, 使其入試驗段時, 氣流有均勻之速度, 氣流在喇叭管內, 速度大為增加, 即在速度增加最快處使白煙滲入氣流中, 吾人即可在試驗段內看見清晰之煙紋。通常洞內速度為每秒二十六呎至三十三呎, 因此速度最宜入眼之觀察故而用之也, 至於煙洞所能達到之最高速度為每秒八十二呎, 即每時五十六哩。

夾於玻璃板中以表演二度空間之氣流之模型, 其大小為四十公分至五十公分(圓柱)此等模型可附着於後玻璃板上, 其衝角之大小, 襟翼之位置及開縫之寬度均可自由操縱而改變之。白煙係由一特製之煙柴火爐供給, 煙先經過一層濾紙(或石棉)再用水涼, 以免大粒煙屑堵塞通煙之細鉛管, 然後經一風扇, 吹入煙洞內, 此風扇之轉數可依煙洞內空氣之速度而適當調節之。

如此裝置之煙洞, 只要將模型裝好, 摩挲開動, 即可供許多觀察之欣賞, 清晰看出模型旁氣流之分佈, 倘有千分之一秒的快鏡并可將氣流形狀攝照之。Lippisch君不但將

各種普通之平板，圓柱轉動圓柱，翼剖面一加以表質，并自己設計一種薄注翼而試驗之。該翼大致為一薄動圓柱，旁附一翼形之



後緣如圖所示。用此種翼，雖其衝角增至近九十度，亦不致失速 (Stall)

。此種新發明，或為後數年中之利器也。該煙洞之雷納氏值為六十萬，非但可供表演之用，且可量出翼上之壓力分佈，渦流強度亦甚準確云。

十一 地球上之和平，可由轟炸而得，

(T. Weweg-Smith 著，同上第八四二頁，英國，英文)

英國政治家怕死，頗受一般輿論之攻擊，這篇短文之用意亦在此。摘譯如下：

……在歷史上英國政治家、婦女及老年人怕打仗，這尚是第一次（指去年捷克問題緊張時期）。政治家們，明知道他們的運命及職務可以保全也們不致上戰場送命，所以發出陳腐的演說詞鼓動戰爭，現在却均

消聲匿跡不敢亂唱了。我年青時，倫敦街上的婦女們看見了，她們疑心是怯弱的男子，即送他一隻白雞毛，以揶揄其不上戰場，現在却都忙鑽進地洞裏去避空襲了，和兔子一樣，那裏還有工夫送白雞毛！那些功武的老戰士，坐在安樂椅上將地圖釘在牆上，指手畫腳，揚言怎樣派一隊軍艦，將敵人驅逐出境，現在都心於估計防空地下室牆壁的厚度，懷疑它是否能夠不被一顆破壞彈所炸穿。

總之現在已到了只有戰士敢談戰爭的時候了。各國的兔子，一聽到天上飛機之聲，馬上三步併作兩步地奔入地洞裏去了。……我以為轟炸雖然殘忍，却很公平，不似以前的戰爭，只殺強壯的青年人；在現是嬌媚的太太們和老弱的游蕩之徒，均一視同仁了！

前線的一次戰爭，死了三萬名年青俊秀，正直強壯的青年人，報紙上只用一個消息記過去了，而後方一次轟炸，死了一千居民——其中有老弱的，有無知的兒童——却用頭號大字標題告我！……

中央大學近訊

抗戰以後，沿海各地的大學相繼內遷，無疑的在時間及物質上受了不少的損失，其中比較受損較少的當首推中央大學了。中大工學院的機器，除了極少數的重件未曾遷出外，大部分早已在中大新址裝置完備，尤以航空工程系的各種發動機，模型，儀器，可說毫無損失，且日有增加。

本校航工系已有一二三年級了，機特班四屆雖未開班，却有專修班補足，所以在人數上說是相當的開熱，本系的發動機實習室

（工廠），儀器室，均早已完成；空氣動力學實驗室（風洞）及結構實驗室，短期內均可完成。近又由機校轉贈飛機數架及其他器材甚多，故設備益形充實矣。

本系雖歷史尚短，但已為我國航空界，造成許多人材，機特一屆李柏二君，留美數年，今秋均可還國，李君且學習飛行，成績極佳，柏君之博士論文亦將撰竣。機特三屆已畢業，日內即將往各地供職云。

（瑞）

金佛廠近訊

……近來廠中忙於×××機之設計及製造工作，如全機模型架 (Jig) 之設計，性能之計算及核對，鋼管操放用木架設計之核對等，均得一林君之力不少。×××機中段為鋼管鋼管焊成，焊後熱處理，應力增加至每平方吋十八萬磅，較之平常應力之一萬八千磅者，超出幾倍。此種熱處理工作

，困難異常：第一，廠中無如許大之電爐。第二，滅火 (Quench) 時無如許大之油桶。第三，滅火後雖呆其不變形，前變形則大勢去矣。故最初三架均用舊件 (Spar Part)，以後×××架厚皮才釘接合，最後×××架再行調平。想這這幾架去，成功與否，尚待我們的努力了，……（鴨）

關於機校畢業機械士服務上的一些問題

李柏齡

作者之來機校，剛一月，對於校內業務，既正在求熟習，對於畢業同學——機械士們——在外服務情況，當然更多隔閡；不過去多在航委會服務期中，曾奉派同高級長官視察川黔各地空軍業務，在視察途中，常聽到以下的幾句話：一，「機校畢業的機械士，經驗太差！」二。「他們是學校出身，不大好指揮！」三，「老機械士不肯讓我們負責！」……第一種說法的人，大都是負責的官長，說第二種話的，是老機械士們，那發涉最後一種意見的，無疑的是新機械士了——機校畢業的。這些話固然不能全信，但事實總亦佔相當的成分，簡單的說其中官長間有不相信部下的，但老舊機械士之不能徹底合作，確可以看出來，這對於整個空軍的力量，國家抗戰力量，不知消失了多少確值得討論一下！

學生之出校門，其經驗之不足是不要非認的。這其中的困難，讓我們解釋一下：第一，我國工業落後，一般青年的機械常識，可說等於零非同歐美各國青年可比，歐美青年在十幾歲的時候，那一個不會騎腳踏車？至於汽車的駕駛，雖不能說人人通曉，但是他們的父親，他們的朋友，多能使用這個，修理這個；像這樣的青年，拿來訓練機械人員確能觸類旁通。再看我們的兒童們，家庭所用的，都是些古老東西，走路所用的，是兩條腿，講究一點的用牛馬；至於每天所見近代機械化的東西，真是寥若晨星！這樣的青年，對他施以機械教育，其難求領會可知，第二，英美航空機械教育——訓練械士——至少在二年以上；機校過去教育，因為需要之急，由十五個月縮至八個月，這裏除掉軍訓及遷移時的停頓，真正教育的時間，不過幾個月，在這樣短的期間，不要說經驗不足，就是對於航空機械普通的認識，亦無把握。第三，訓練機械士，就是訓練實作的人材，這種人材的訓練，全靠課堂上講幾本書的

話，這會使他們莫明其妙——因有那一層困難——而能解決這個問題，祇有必加實習但因器材的缺乏設備不得充實，徒喚奈何！第四，抗戰以來，校址遷移數次，在此期間，管教方面，既感困難，學生的精神，也不能不受一些環境上的影響而渙散。

上述的幾種困難、有的是現在尚不可避免，有的因為有時間性不必追及。今後應當注意的、是：一。訓練時間應加長，使他們有充分的機械認識；二。加緊設備，使他們有更多的機會看工作；三。提高精神教育，使他們知今後的責任而有所努力；四。安設教官，以求改進教育方法及充實教材。

「新機械士經驗太差！」這是很空洞的一句話；經驗太差，是由於苦幹而幹不好呢？還是由於他不幹而幹不好呢？苦幹而幹不好那是不怕的，一次，二次，三次，總有一次幹得好；因為我們知道，他們在校的時

本期目次

關於機校畢業機械士服務上的一些問題	李柏齡
怎樣訓練機械士的手？	李煥
航空儀器修理保管之回顧與前瞻	蘇用中
飛行場之水電設備問題	王占常
談汽門定時上之差誤問題	俞友田
Curitts Wright Cw-21	吳天綱
高速度柴油機與汽油機之比較	王裕齊
按談柴油機	伯修
爲後九四式無線電機答讀者問	唐光勤
飛機能造得怎樣大？	蕭立坤
機械士的壯烈犧牲	松
加速度對於人體之影響	管凌揚譯
校餘隨筆	伯修
美國航空工廠現有之生產力	黎子
中國航空雜誌介紹	編者
金銀飛行酒店（轉載中航第十一期）	倫

候，的確可以學點東西，除非他是絕對的鈍愚，不然定可舉一反三的領會。若是不幹而幹不出來其實面切有文章了！固然其中少數自甘墜棄之徒但是青年人大都是有血性的，有志氣的，現在他們的「不幹」，究竟是怎樣一回事？第一，長官是否嚴明？青年人需要嚴明長官；如何的嚴厲，他們都吃得下並且不會有怨言，但是需要「明」，「明」就是公平，不平則鳴；剛出校門的青年人，最怕是不公平，不公平再加上嚴，其結果會使他們灰心，使他們不幹！第二，長官是否以身作則？這不是說長官也來幹機械士的工作，但是需要體察他們的痛苦，解決他們的困難。工作努力的，於可能範圍內儘量給以獎勵，有過失的，更當仔細審察有否可以原諒的地方。能這樣共甘苦同患難的去做，青年人忠誠者多，必能苦幹；工作的效率就會提高的。如果照相反的道路做去，青年人也是最容易學壞的一個，他們既不肯幹。公家所受的損失，更難以計算！第三，他們沒有經驗，是否長官親自體察出來的？新舊間的隔閡，是自然現象，因此互相攻擊也是有的。爲長官的任務，要將他們打成一片，經驗太差，這是任何機械人員的初步，所不能免的；祇有督促老機械士們，多加指導，不准他們——老機械士——隨便報告「他們經驗太差！」。長官既沒有厚此薄彼之心理，部下絕不會搗鬼的。以往因各處長官不免有的以爲這是小事情，忽略過去，以致常發生人事的摩擦，此後希望本最高領袖造育人材的慈旨，無偏無袒之態度中處置，那麼，一切的障礙都可以掃除的。

老機械士啊！久經戰場的戰士！抗戰勝利的功臣！多麼令人欽佩！空軍力量，一半要你們來堅實起來！這真是可自豪的地方！可是，這也是莫大的責任啊！怎樣擔當起來，正好像前方苦戰的同志們，站住各人的崗位或陣綫，拼死不讓敵人進佔一步，等待新機械士——生力軍——來補充，有你們的經驗來指導，有他們的力量來充實，任務可遂，還有什麼猶豫！老機械士應幹重要的工作，新機械士應作助手，這是合理的；不過我們需要多量的老機械士啊！怎樣能迅速的將新機械士變成老機械士，這個全靠老機械士們怎樣領導他們。新機械士爲剛出校門的青年，好高、遠的心理是會有的，這點最好拿你們的經歷，常常給他們解釋，給他們以指導，有血性的青年不會不受感動的。縱有一二頑皮青年，但不要因極少數人的錯處，而起了整個的惡感，互不相理，新舊中間成了很大的溝壑。如若每日在一起工作，反如路人，這是何等痛苦！才聽指揮，是你們的「對」，同是做機械工作的人，不能集中力量的向前邁進，這是最大恥辱！尤其是軍人，怎能對得起國家！

現在來同新機械士們談談，大家來投攷機校，是當我們神聖抗戰開始的時候，很明白的你們準備着獻身國家的；這是怎樣偉大的精神！現在大家都畢業了，正應當轟轟烈烈給國家作一點事業，但去歲觀察所得的結果，多不是這樣，一部份人說：「幹的不起勁！」另一部份說：「他們不讓我們担任要緊的工作」第一種人們，感覺前途茫茫，表示消極；這個倒也奇怪！當大家來機校以前，當然有一條決心，既入校，既畢業，更應當勇往邁進，還有什麼猶豫？不錯！看見朋友們事業區區，羨慕他！悔不當初！許多雜念來了。但大家也要醒，他必有一番努力，始有他的成功，天下事沒有偶然的，至於有的人以賺錢的多寡來代表事業的進退，籌算例外，因為他們是否靠着本領作事，確有研究的餘地。你們，你們要腳踏實地的幹去！前進的速度，或比誰慢，登峯造極，不見得比他遲！作者從前在工廠的時候，青年的學徒或機械士們，總覺得自己的前途，不止於此，懇求長假，偷着離開，不意抗戰開始了，這些少數的人別說救國無方，就是維持生活，亦成問題；這不是隨便說，是根據他們後來的來信。不要認爲自己的環境不好，換了另一環境，或有甚之！國家正需要技術人材，你們爲先進者，一樣的機會，你們會捷足先登的。但是要努力，要腳踏實地的幹下去！

「他們不讓我們担任要緊的工作」這話又怎樣說法？外面的器材，是要作訓練或作戰用的！不是像在校爲習時一樣，要錯了不要緊，橫豎是實習。負責的機械士，是有責任心的。

這請大家諒解。試問大家是否一點工作沒有？如有就應該不問。是那一項的工作，擦洗也好，掃飛機也好，這本來是機械人員所幹的；簡單工作肯做，繁雜的工作不久也會讓大家做的。準備着，認真的準備着！還有一句話，就是「要緊的工作，他們不告訴我們！」這真是反古了！聽說古時候，師傅教徒弟，總會留一樣要緊的工作，不教給他，怕的是學徒強過於師傅。這確是很好玩的笑話，不相信還寄留在現在。不要責人太苛要捫心自問：求知是否虛心？命令是否服從？處人是否精誠？世界上勞動的人們，都是尚義氣的，你對他有一分好處，他會報答你十分，你和他一人作朋友，他的朋友都是你的朋友，這些如能作到，還怕一切的一切學不會嗎？翻過來說，如果大家把界錢看得很清楚，那他們更來得不客氣，更來得自尊；他們應付事體，比你們來得周到，你們要吃虧多了！知己知彼，確是至理明言！要特別注意！

學校替國家造就人材，當然大家是國家的人。記着，你們畢業後不是學校的人，此後關於技術上有何困難，你們可以儘量的報告到母校去，她一定會很熱心的來幫助你們，不會使你們失望！至於其他的問題，學校不能管，這點請去我想是這樣，今後更應當如此。

在整個空軍裏，上述的問題確是小小的一個問題，實在不值得一談，但是，星星之火可以燎原，如不公開的討論一下，確可影響於空軍的進展。

最後總括的來說一下：學校負教育之責，訓練機械士，給他們打下個機械的基礎；指揮他們的長官們，更應當公正嚴明以身作則的督促，使他們走上正路；老機械士們，應以老大哥的地位，不客氣的，懇懇的，提携他們使成爲將來的老大哥。新機械士呢？大家不要徘徊於中途，因爲徘徊不是落伍，就入歧途，要看準目標，忍耐着，奮勉着，學得你們的本領，好替國家盡忠！空軍幸甚！國家幸甚！

商 務 印 書 館 編 印

蘇 聯 小 叢 書

- | | | | |
|------------|-------------|--------|----------|
| 蘇聯第二次五年計劃 | 曹玉珂譯 | 一册定價八角 | |
| 蘇聯法制 | 吳清友著 | 一册定價一元 | |
| 外人在蘇聯的法律地位 | Plotkin 著 | 章晉天譯 | 一册定價四角 |
| 蘇聯監獄 | Korber 著 | 費祖詒譯 | 一册定價七角 |
| 蘇聯合作事業 | Pavi 著 | 達辛譯 | 一册定價五角 |
| 蘇聯之商業與供應 | Nodel 著 | 趙恩鄺譯 | 一册定價三角 |
| 蘇聯保健事業 | Semakova 著 | 王師復譯 | 一册定價五角 |
| 蘇聯的劇場 | Markov 著 | 魏南濟譯 | 一册定價五角 |
| 蘇聯諸民族的文學 | Adeltine 著 | 范希衡譯 | 一册定價一元八角 |
| 蘇聯新地理 | Mikhailov 著 | 陳俊譯 | 一册定價九角 |

售發成三費運加增價定照律一書各
路 照 春 設 館 分 都 成

怎樣訓練機械士的手？

李 煥

空軍的命脈，在於航空工業，過去中國空軍的落後，實與航空工業之不能充分發展有關，但航空工業之不能發展，雖受物質，環境，種種之限制，然對於人材方面。或亦有相當之咎，如技術人員之經驗不夠，機械士之生產力薄弱，領導者之管理欠當，技術上無競爭精神，功過上無透澈賞罰；均為可能的原因、凡此種種皆為阻礙事業前進之因素，作者原是機械士之一、深不願意妄自批評，但願提起各同志之注意，而共求改進之道。

學校的使命，重在教育，有關工業的學校，除書本而外還須教以手法，因為任何一種工業是必須靠手去作的，何況有關國防性的機械教育，其責任更重於其他工業教育了。

過去有少數學校出身的機械士，服務於航空工廠，他們的手藝，不能盡如人意，這一點是值得注意的。

作者未入航空界之先，亦曾充過數處工業學校的機械科實習指導員，對於工業學校的組織法及設備等，略知一二，現在不妨將些許之經驗，寫在下面，以供參攷。

關於組織方面的，範圍之大小視其學生之多寡而定，習以二百名為例：學生二百名，可以分作甲乙兩組，每組一百名，每日輪流上課與實習，如甲組上午上課，則乙組上午進工場實習，依次輪流務使每日每人實習在四小時以上，就學期限須有二年以上，至少亦得讀二足年。視其成績優良而許以畢業，畢業後的待遇亦宜略加提高，使之免除生活恐慌，教員人數約為十人、五人負教授書本之責，五人專門指導實習，對於實習之工作物及科目、皆由指導員設計分配，指導員之資格，必須精通工作技能及有豐富的經驗與慣熟的機械常識，方為勝任，每組學生除書本教課同樣外，對於實習又須分為五個學科，車，鉗，鑄，鍛，木。因為這五項學科是關於一切機械的基本動作，絕對不可缺少的，其中車，鉗，兩項為最重要，故人數亦較他項為多，車工二十四名，鉗工三十六名，鑄工二十名，鍛工十名，木工十名，若以航空工業之需要而言，則再須多分兩個學科，就是汽缸與白鐵，其人數可在鉗鑄兩項中分出，如此人數學科配定後，開始教導，經過半年或一年後，再行更換其實習的學科，使其每個學生對於每個學科都能實地工作，一方面運用其腦筋在書本中研究原理，一方面得到物質上的實際練習而激發其對工作的興趣，所謂心力並用，如此則學識技能兩者都有了把握，任何一件艱難工作之到手，自有解決的能力。

關於設備方面的，必須設一實習工場，置辦車床大小共約十部，銑床大小各一部，床「龍門式」「牛頭式」各一部，磨床大小各一部，鑽床大小各一部，及其他一切應用的工具，此項設備在學校方面是絕對不可缺少的，因為欲使學生能夠學到手法，則非工具而不可，且多數的工作，必須賴以工具，惟是項工具在現時價值很昂甚至有錢而無貨，這一問題似乎很難解決，其實也不難，因為有許多機關中，有了工具不去施用而任其生鏽，一些不覺得可惜，何不利用這種可寶貴的工具來教導學生，一方面可得到工具之及時施用而不致腐爛，一方面又可增進學生們的見聞與學識，豈非兩得其利麼？此外還須添設飛機上應有之零件或全部，以便實習時之直接教導，如開車、蒙布、裝拆、校準等工作。

以上幾個學科，是關於一切機械的基本動作，其名稱雖異於航空工廠所用者，然其性質是相同的，如鉄工股，則包括車，鉗，鑄，鍛，汽，白鉄，發動機股則又離不了鉗工，裝電股原是鉗工木工，軍械組又屬車鉗之一種，所以欲完成一個健全的機械士，是少不了上述的幾個基本工作的，有了上述的基本工作的能力，無論進任何一廠工廠去工作，決不致愛形甚色面被人藐視了。

(完)

航空儀器修理保管之回顧與前瞻

蘇用中

我空軍當局之注意航空儀器，始於民國二十四年，該年以前，大抵以所購飛機，性能尚屬低劣，而其飛航之範圍又不甚廣，故對於儀器，在飛機上所裝備者不過轉數表，油壓表，油溫表，速度表，羅盤，油壓表等項，在飛航員，翱翔空中，甚或置之不顧，在修理廠初則根本不事檢修，次則與磁電機化合物起動機同置一間，加以拂拭，再次乃有專人管理，然其所備之設備，亦僅 顯起子， 子等物而已。

二十四年春末了寬橋航校由美專聘儀器教官一員，派廠服務，到差之日，對於我國儀器設備之缺如；對於飛機儀器之裝而不用，對於一般觀念之幼稚，深覺奇異！其向本國通訊中激然言之，嗣經六閱之努力及主管長官之贊助，購材樹人，工廠中乃能施行普通檢修工作，如較新式複雜之儀器，亦能自行看手。借於飛航訓練方面，終以裕於設備與環境，在聘用期內，未有何項貢獻，引為遺憾。

二十五年夏政府向美訂購飛機一批，有檢查員之派遣，技術行政方面，較前大為進步，檢查員中亦有儀器人員當局對於儀器之注意，已甚深刻。當時空軍之組織，已較擴大然能檢修儀器者，僅航校工廠一處而已。

二十六年春空軍最高當局，為謀統籌儀器之修造保管起見，乃於三月間先有儀器修造保管所籌備處之設立，成立之初，工作之推進，甚為積極。借以當時空軍組織之擴大甚速，而對於儀器之重要性，并未獲得一般人之瞭解，加以人事變動之繁劇，使工作為之緩延，不久又值蘆溝事變發生，主管人員忙於應付，相形之下，儀器乃小問題，就被擱置，工作計劃乃不按能預定計劃進展完成。

抗戰迄今又近二週年矣，我空軍之戰績，固赫然在人耳目，技術方面，亦不可謂無進步，然不能令人滿意之現象尚多，其與儀器有關者，臚列於下：

一，作戰以來我方損壞飛機及被擊落之敵機為數不少，其中除起火落水或粉碎者外，儀器大多可檢修備用，然至今報廢之飛機甚多，而各處尚時有短少儀器之現象，積存數量，亦并無統計數字，可供參攷。

二，大多數之工廠翻修飛機時，對於儀器仍沿舊習，祇要其外表完好，即行裝上，而裝置之方法與管綫等材料亦時有錯誤者，其更堪注意者，即機上拆下之儀器，曾破銅爛鐵之不若堆積於一大木箱中，置於潮溼之地，如是縱令拆下時尚屬完善，經此磨折，亦多損壞矣。

三，在飛航方面，有較遠距離之飛行，恆多意外之損失，如碰山迷途等等，其縱能安全到達者，亦恆以等候良好天氣之關係，稍月費日，坐失時機，至如何利用儀器航行打破難關之討論，尤鮮聽到，又儀器為飛航安全之保障，然其對於機械同人，亦鮮有責備儀器裝備之不完善者。

四，去秋會方鑑於儀器之重要，曾迭令各屬座將不能就地修復之儀器，一律送交修造保管所籌備處處理，然能遵令送來者寥寥無幾，即或送來，亦多泥污銹蝕，軀殼不全，或陳古無用之物。以著者所知，目前除極少數之工廠，能修理某幾項儀器外；其他大多數之工廠對大多數之儀器，均不能檢修，而存置各廠候修之飛機及報廢之飛機，為數萬架，待修之儀器，自必甚夥，然事實之出入有如是者。

五，此外對於儀器所之指揮運用，似亦有欠協調之處，例如所中機械上尚極缺乏，而調遣命令之頻來；器材尚未購到，而有轉借設備與人備用之命令，所中成立伊始，人員設備等基礎尚未奠定而時有出乎能力範圍以外之希求，此固可促進屬下之努力但似究非情理之常。

六，儀器所籌備期間，原定九個月完成，然荏苒經年，一切尙未充實，工作難入正軌進展未免太慢。

凡上所陳，吾人如夷攷其原因，可歸納之如次：

一，人事手續麻煩，辦事恆多遲折與停滯。

二，人材之缺乏，凡事非一人之力量，一紙之計劃，便可成功，必也集多數人之心力，筆策羣力以寫之。我當局對於儀器人才過去未儘量培養，目前如以各校錄所需儀器機械士每隊以一至二人計，各工廠以每廠機械士五人官佐一人計，以及儀器所機械士之補充，其他有關部分儀器員士之調補，爲數當不在少。至於飛航方面，目前尤無長途航程儀器飛行之專家，以資倡率，回念美國促進儀器飛行，增加航行安全之功臣飛行家Howard C. Stark不禁心嚮往之。

三，設備之缺乏。語云：工欲善其事，必先利其器。年來我國儀器之設備，除極少數工廠有試驗器數具外；其他大多數之廠所，連普通儀器工具均未具備，儀器所亦且感覺空虛。在校隊方面，教材設備，亦甚缺乏，場站方面，凡與儀器有關之設備，尤付缺如！雖有少數專門人員，恆竭心力以圖，就國內儘量自行配備，又礙於國內之工業環境，恆使人殫盡心力，成效甚微仍感失望。

四，空軍之建設與理財間，亦須注重開源節流，開源乃求人才器材之補充增進，節流乃求既有人才器材之維持不墜，在我國情形飛機尙多購自外來，國家財力有限，故節流尤重於開源，如何節流？首重增進飛航之安全，減少失事之次數，過去在當局以忙於空軍之補充——開源問題，故對於節流及節流如何方面，鮮暇顧及。而關於儀器之設備訓練，使用諸端，遂未免有忽略之處。

五，法規之未備。關於儀器修造保管，現雖規定有統籌負責之機關，其他各廠隊亦多有負責儀器之人員，徒以工作性質之劃分，技術規程之編訂，尙未明令規定，故混亂之現象在所難免。

自抗戰建國同時並進之最高原定確則以來，我空軍當局及同仁亦均秉此方針，齊心孟，對於空軍之建設不僅求其一時飛機之數量，亦注重其永久之根基，故對於機械技術方面，觀念多爲之丕變，儀器不過爲整個機械技術工作中之一環，整個之局勢既殊，則凡上所陳原因之一至四項，當能逐漸爲當局認識而充實改進之，不待作者多費詞舌。獨第四項爲儀器人員工作之準繩，關係於整個技術工作之良否願與讀者一同討論之。

作者意在目前國情之下，對於儀器工作，應先修理保管，關於儀器之修理保管工作，可分爲三端，即大翻修，小修理與維護檢查是也。大翻修之工作乃指儀器須全部拆散清洗，檢查修理，配換零件，局部校正及裝配，普通試驗與特種試驗等工作而言。小修理之範圍，則在決定儀器之是否可用，與不拆開儀器內部之各項修理，潤滑及其他規定之小修理工作，飛機修理時儀器及其附件管線等之更換，亦歸納於此項之下。維護檢查，則指飛機在使用時儀器之各種定期檢查與維護，如按日按週按月檢查及不及將儀器拆下之各項修整工作等。

儀器之大翻修，因需要特種工具，特種廠房與特種試驗設備，特種材料與配件，及熟練之技術員士等而每一空軍根據地，每日須大翻修之儀器，目前并不甚多，如各地均頗完備此種器材與人員之條件，徵諸目前情形非但不可能，而且也不經濟，故大翻修工作，自以集中於一處爲合宜。惟飛機進廠修理時，儀器有時並非須全部大翻修，此時須將機上全部儀器裝備作一詳細之檢查，並將各項儀器拆下，試驗其誤差，以決定其是否可用，其有在規定範圍內所可修者即修理之。凡此均屬於小修理之範圍，僅須普通工具與普通試驗設備及有訓練之人員，故此種工作，自以由各地工廠或修理所就近施行，較爲經濟合理，至飛機於出廠後約交各校隨仗凡時，儀器仍有其日常維護檢查工作，俾能保固其情況之良好，此乃各

務人員與儀器士應負之任務，其所須者為簡單之工具合格之人員而已。

工作之劃分既定，然關於各種儀器大翻修之說明表冊，及小修理工作之規定，差異極限之規定，維護檢查之說明表格，以及儀器準備與籌劃等等，仍當有其統籌計劃之機，目前自須責成儀器所負統籌之責，分別擬具呈請上峯核定，以命令公佈執行之。又大翻修小修理與維護檢查等之劃分，僅就工作之繁簡而言，至其性質與目的，三位實為一體，有不可分離之關係，故分任此項工作之部分與人員，於法規上亦有切實規定聯繫之必要，應互相協助指導與監督，收效易宏。

今後各校除所有飛機上之儀器，於施行日常檢查發現有可疑之點，或遇有故障不能更正時，應即通知附近之工廠儀電組協助處理，各廠所儀電組或負責儀器人員於檢修儀器時，如有誤差過大，須大翻修者，應即連同附件一併送交儀器所，儀器所於接到後，應能於五日或半月內修妥送轉，以應各廠所之需要。

然今日尚有人懷疑此種集中修理辦法，為不妥當者，其理由不外：

- 一，相距太遠，寄遞費時，不足以應急需，
- 二，輾轉裝運，易損壞。

因而竊願將所有儀器堆集於一處，聽其自然，需用時擇其較好(?)者而裝配之，是為營火燴而發食，作者意此乃微小之困難，祇要有人去做，即無問題。

例如，關於第一點儀器之運送，因其體積與重量均不甚大，即無空軍專車運送，亦可利用本會頒佈之航空器材加急運送辦法轉託其他交通機關寄運之；如以成都與蘭州，芷江，柳州，蒙自等地而言，採用此項寄遞辦法，最多於二十天內即可到達，加以在儀器修理所所需要時間及寄轉所需時間，當不出二個月，目前在各廠大翻修之飛機，因其他關係，二個月恆不能出廠，故及時寄修，實無緩不濟急之象。今後各廠，修造速率如得加快，關於交通及器材補給方面，必係大有改進，而此項寄轉所需時間，自亦隨之縮短矣。將來器材補給方面，如能更上軌道，則各廠所在地之器材庫，均購存有相當之備份儀器，以備翻修時更換之用，則此種距離隔閡之困難，更當不能存在矣。

關於第二點，因裝運而損壞，完全為技術錯誤之關係，祇求裝箱得宜，合乎規定，則此種損壞率，自可減至極小，器材運送中之裝箱，本有其特殊之技術，尤以儀器之構造精細，不堪受強烈之震動與塵埃之侵入，故裝箱之規定，尤為嚴格，大多視其重量型式與構造而分別其規定裝箱之材料與方法，故外邦儀器出品，雖飄洋渡海，輾轉運險，及抵我國，鮮有損壞者。若祇知備一木箱，將儀器排列其中而封釘之，不損何待？故今後各廠庫所負責儀器之人員，對於此種裝箱技術應特別注意，而裝箱技術之規程，主管人員亦當早日頒行。完善與待修之儀器須一視同仁，蓋待修儀器，如於裝運時有所損壞，將增加修理之困難，亦無謂之損失也。

我國所用機種，較為複雜，故儀器種類與型別，亦極詳詳之大觀。過去因欠調查與登記，故何機究用何項儀器裝置情形如何？某項儀器究有若干？均無人作答。今後除將已有飛機所裝備者調查登記外；凡向外訂購或自造之新式飛機，其第一架進口或出廠時，應由負責裝配該機之工廠飭員繪製儀器裝備圖樣，並加說明，分別送呈主管機關及函致儀器所備查，如此則對於儀器之補充與製劑，當可便利不少。

此外如飛機經歷簿上關於儀器之記載，飛機移轉表中，儀器之填註，各處失事飛機儀器之處置，以及儀器之存儲等等，均有切實改進之必要也。

為文既竟，作者謹附四種願望：

- 一，望今後飛航同志能確實利用航空儀器。
- 二，望當局能迅速補充設備與人才。

三，第當局能早日預訂儀器修理保管規程。

四，望儀器所早日確實担负儀器修理保管之責任。

飛 行 場 之 水 電 設 備 問 題

王 占 常

水 爲人類飲食主要原料，亦爲機器；可須與脫離之物品。機場有其特殊原因，常須離開城市中心五六公里以外，於此荒郊僻野，欲建規模宏大之機場，人數驟增，機器之設置亦繁，老式井源，絕難供給；水，不得不具備新式之電力抽水設備。是以合乎近代化之青雲機場，亦設有高十六丈容量十萬加侖之水塔一座，以十二吋之生鐵管爲進水管，再以十吋鉛水管，分四路供給場內各部之用水。建造之初，因欲節省水管之費用，故將水塔立於場之中央。（本刊第三期『機械上的手』一篇，記此事甚詳）熟料此些許之節省，竟貽無窮之害焉。

水塔西側，爲供給電力電燈之發電機房，內設一百四十匹馬力之柴油機兩部，聯於九十五KVA三相交流發動機二部，分四路架空線輸出應用，二機晝夜輪流開動，燈火輝煌，驕視之，亦有人都市之姿也。

上述青雲場之各種近代化的水電設備，耗資巨萬，蔚爲大觀，在承平時代，應用確甚便利，然自八一三全面抗戰開始以還，一切的一切，俱暴露其弱點矣！十六丈高之水塔，予敵人良好之轟炸目標，生鐵水管，輒被震斷；發電房因近在場內，坎石板，柴油機，進水管，油管，排氣管，發電機，電線，木桿等，幾無不被震毀炸傷者。每遭一次轟炸，至少須三日方可修復，損失之人力物力時間不貲，當遠勝建造水塔時所節省之費也。

今者，爲戰略關係，敵場已自動破壞而放棄矣，前事不忘，後事之師，著者僅就該場之設備，矯其短而揚其長，就正於各讀者同志，對於後方之各場站，或有小補焉。

機場之水電設備，似不宜太偏重於開辦費之低微，而應多多注意以後之安全與修理各端，最好遠離場地一公里以上，擇附近之河畔林木蒼密有所隱蔽之地，再以電線水管輸水電到場應用，如此，在戰時誠可減少許些損失，提高工作效率也。

輸水管，進水管，用水管，均絕對不宜用生鐵管，蓋生鐵管價雖稍廉，但脆弱易斷，韌性太小，斷後又不易電，最好改用熟鐵管或鋼管，埋地（二公尺以下），跨越馬路處須用水泥護管，免受載重車之壓過而變形。

電力供給之線路，在機場內絕對不可架空安置，而應採用地埋電纜或白鐵管穿線（此點在第一期尤生章先生之文及第三期白適先生之文，已詳加討論之矣）。雖初費較昂，其減少飛機故障，減少敵機轟炸目標，減少修理之消耗，利益至大也。即不幸被炸命中，僅局部斷毀，損失不大。況據著者以往之統計，水管電線，直接被炸命中者，不及十分之一，而被彈片或震動空氣而折斷者，當在十分之八以上，故知架空線路，絕不可用。

都市中之水電設備，本屬有機性之組織，都市之繁榮清潔，消防衛生，及戰時之燈火管綫，均以水電爲核心。機場雖遠在荒郊，亦具都市組織之系統，故水電問題，絕不可忽視之，惟考之過去青雲機場，電話總機站，無線電台，軍醫司令部，自來水與發電房，修理廠，各單位之主管者多爲飛行家或航空工程家，於水電問題并不發生十分興趣，無形中使水電居於附庸之地位，無法振作，良可嘆也。著者以爲凡與機器無直接關係者，如水塔，發電房，電台，電話，消防隊，建築處，汽車隊，材料庫，醫務所等，似可全數遠離機場，擇其有掩蔽之處而立之，聯合成立一個或二個單位，直轄於上級機關，應用及管理方面，當較便利也。（編者按：備此主張與第三期上魏雲澄先生者不同，讀者可對照之）

談汽門定時上的差誤問題

友田

無論是一架新製造成功的發動機，或是一架翻修後的發動機，雖是未必須經過的一步手續——汽門定時 (Valve Timing)，該定時的適合與否？的確，小則，足以減少馬力，或不易開機；大則，足以開不強機，或竟而損壞機件。由汽門定時之不確，而呈現了這種毛病，因此竟有一般人認錯汽門定時為奇技；其實工作者祇要預先對該機之機構研究清楚；在工作時，細心處理，一切困難，自可迎刃而解，下文所述各點，也不外乎是這二方面。

「簡易」是任何發動機應有的特性，尤其是航空發動機，求之最嚴格，而航空發動機之汽門定時手續較繁，而要求且須非常準確，於每次定時中，總有徒費時間與難免差誤之發生，所以現在的航空發動機對汽門定時，可分二種：

(一) 無記號的汽門定時發動機：曲軸與偏心盤 (Cam) 之相互位置，未經製造者刻有記號，而全由汽門定時者自行覓得，予以配合；其次再有校查汽門空隙，由定時者加以檢查，以判定配合是否準確？空隙是否適合？對定時者，自然增加許多麻煩，耗費許多時間。

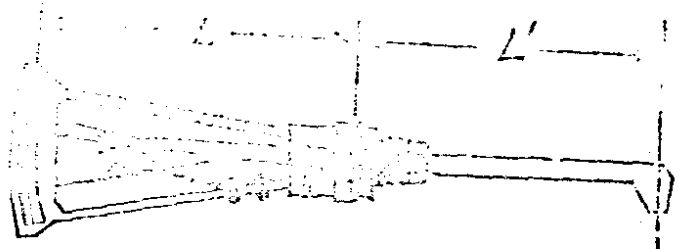
(二) 有記號的汽門定時發動機：發動機製造完成後，即將定時校對準確，那時由製造者在曲軸與偏心盤間之各傳動機件上刻以記號；以後有重行裝配者，祇要對正此記號，以達到偏心盤在準確之位置；工作者僅須作一次汽門空隙 (Valve Clearance) 之校正，即已完成該發動機之汽門定時。其所費手續，較無記號者省時得多。

由以上二種便可以知道，曲軸與偏心盤之配合，將來為求得其定時而容易起見，無疑的是採用對記號，本文對此很少說到；因工作者對有記號之發動機，只須細心對合其記號，問題自易解決，不過，對汽門空隙之校對一節，無論該發動機是對記號分好，或是無記號也好，是必須經過的一步手續，下文所述諸點，是討論其如何求得敏捷確實的汽門定時，在定時的過程中，誰都知道定時用的工具和汽門空隙以及高極點位置等等，皆不能稍差，以下選經驗所得，逐次作一簡略的探討：

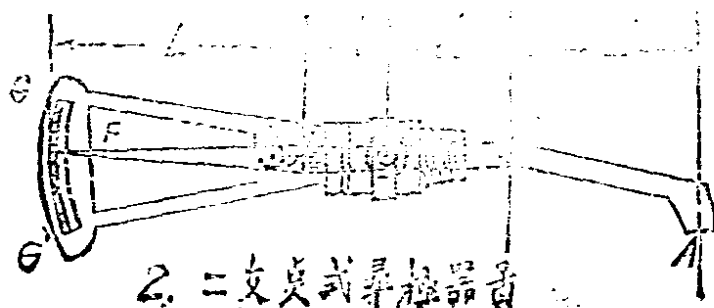
(一) 定時工具：該項特種工具約分為尋極器，千分尺，指標，分度器，轉動調整螺絲之裝有指標之啓子，轉動偏心盤扳手，以及普通的各種扳手啓子等等；有此一套完全的工具，工作者當然應用自如，事實上往往有工作湊不合，與運用之不尋當，而生差誤者很多：

(1) 尋極器：尋找高極點之器具，約有二大種，一為扇形尋極器，一為桿形尋極器；而扇形尋極器中，又可分為一支點式尋極器與二支點式尋極器：

(A) 扇形尋極器：該尋極器指針之移動面，如圖一為一支點式尋極器，若其彈簧A之彈力足夠的話，則指針移動很靈敏；可惜其指針移動方向與活塞之上下運動方向相反，則多少要給予工作者以不適宜的感覺。



1. 一支點式尋極器

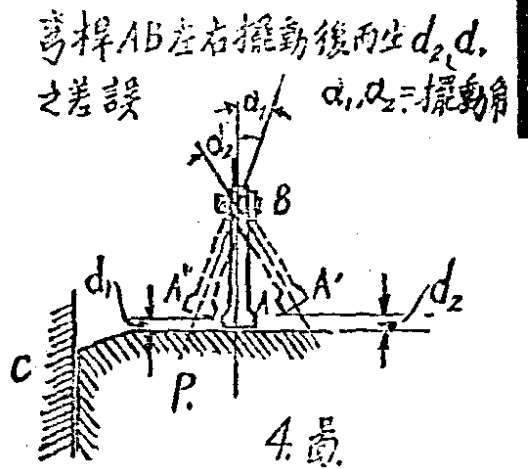
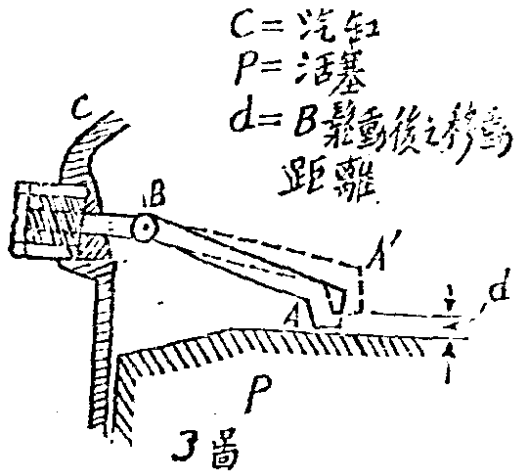


2. 二支點式尋極器

如圖二為二支點式之尋極器，因活塞上升時接觸A點，推之上升，經支點C，則CD下行，而D'E亦被挾之下行，D'E又經支點E，使指針EF在扇形板之刻度牌GG'上移動，此式之指針與活塞之上下運動方向相同，工作時

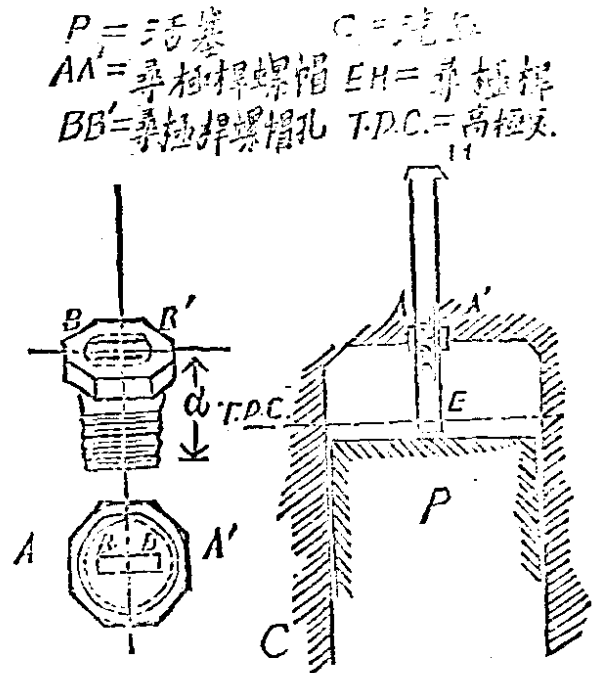
較爲便利；不過，在其調整彎曲桿AB之螺絲B，必須常行檢查而旋緊之，以免因寬鬆而在長度上發生與活塞運動不相關係的差誤。

如圖三所示，因螺絲B寬鬆，則彎曲桿受活塞P之推力，因此改彎曲桿 AB之A點位置，而移升到A'處，與原來之A點相距成d之差誤，又當運用尋極器時，往往毫不介意地旋轉

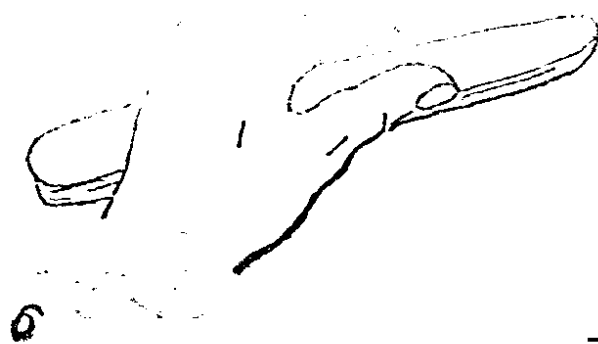


該器，因轉動該器時，在活塞上之彎曲桿端點A，與原來之接觸點A，發生異位，如圖四上之A'點與A'點然，其轉動之 α 角度愈大，則差異之d距離亦同時增大，如本圖上之 $\alpha_2 > \alpha_1$ ，則 $d_2 > d_1$ ；或者雖未鬆動，而因該器旋於電燭孔很寬鬆，由活塞之推行故，致使整個尋極器改換方向，即接觸點位置發生左右變更，而發生如上節同樣之毛病（如圖四），以上幾點差誤，若能細心思理，自可很易避免。

(B) 尋極桿：如圖五，該尋極器之形狀像一桿，桿上刻有高極點TDC記號，此式大都適用於小馬力發動機，像肯納(Kinner)發動機，如尋極桿螺絲孔BB'適合桿EH之大小；其螺絲AA'之長度d足免該桿發生偏斜，自較正確，不過，當該刻度點與汽缸上之螺絲AA'頂點相平行，工作者無相當經驗，難免視之準確；又當發動機經過一次大翻修以後，汽缸因受吹砂磨去一層，雖然其磨去層之厚度，不能說很多，不過，一個汽缸經三次的吹砂，已經進入危險界的境地了！所以吹砂次數愈多，則影響該桿之不正確亦愈大，還有一點要說明的，薄的尋極桿因保管不慎而生撓曲，亦易生極點上之差誤，工作者應加注意。



(2) 千分呎 (Feeler)：千分呎是用來量

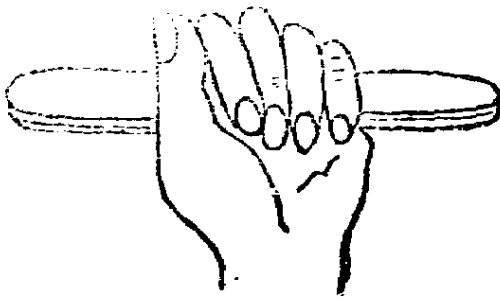


取汽門空隙的，空隙之大小直接關係於分汽之正確與否，所以每架發動機都有一片適合於該機空隙之千分呎，但有時亦因執法不適宜，而生空隙太大或太小之差誤，如圖六，七，八：

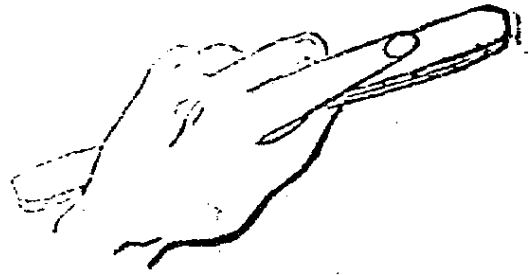
如圖六，感覺上較爲靈便；借下四指易觸線性，而生活動不穩之憾！

如圖七，活動不自由，且不靈便，其感覺亦較差。

如圖八，象有六，七兩指之優點，所以用此式，其差誤自較少。



7.

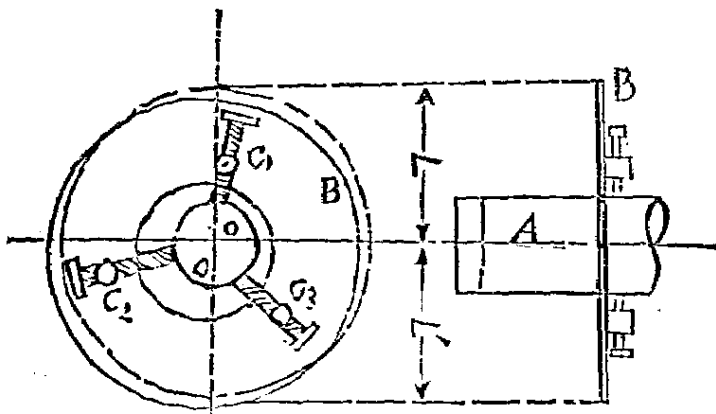


8

除此執法上發生差誤外，還有因無整片的千分英尺，而不得不用多片合成以用之，在此有二種易的毛病，致使空際差誤

(一) 因由許多片合成，則其間隔有重油(Grease)或雜質，其空際自然增大。(二) 如圖九，AB方面之許多片之厚度為所要用的空際，CB方面為多餘之片，間隔於AB之間；則以AB厚度去量空際，在A端比較準確，愈近B點，其空際亦愈增大，空際之差誤亦愈大，同時若用此千分

9. 多片式千分尺



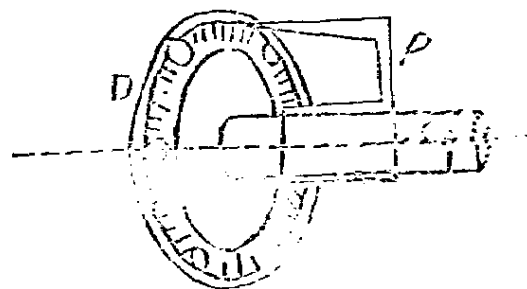
10 分度盤固定在曲軸上

較起來，其第二種為準確；如圖十為分度盤B之內孔套於曲軸上；若C₁C₂C₃扣緊螺絲前進距離不同，則分度盤之圓心，不落入曲軸之圓心點，而其O'點為圓心，則圓弧上之轉度便發生差誤，應用此式對此弊病不得幸免，又其固定在機匣上之指針，質地以較硬為宜，并須固定確實，在工作時，不許隨意扶摸，以免差誤，若採用第二法，分度盤固定在機匣上，如圖

空際。之一定須清潔，第二選擇片子時，多餘之片不要隔入太多，同時盡量減少有損的片數，以消滅間隙，在應用時，應盡量靠近A端為宜。

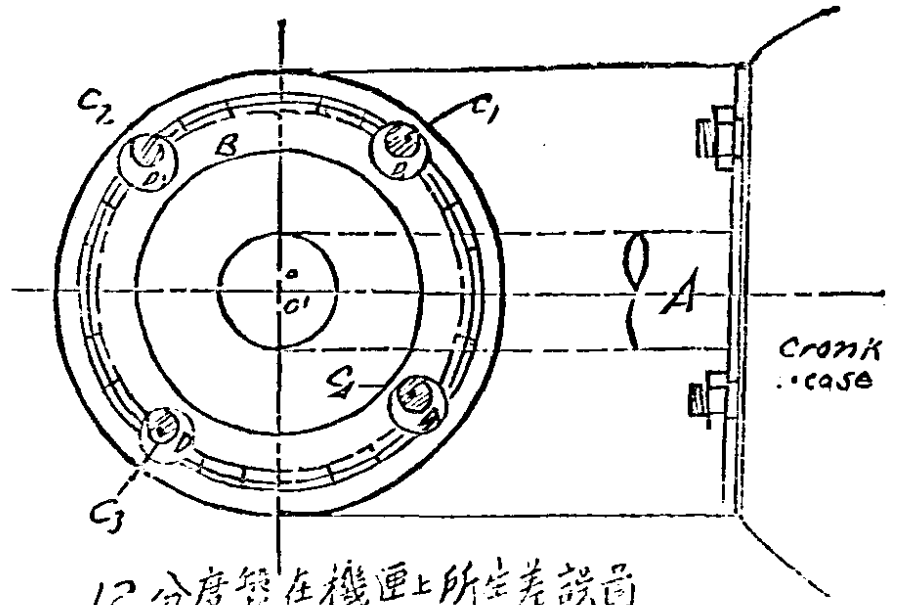
(3) 指針與分度盤；指針在有許多發動機定時是裝在機匣上(Crank Case)，但亦可裝在曲軸上，總之要與分度盤之位直不同，換句話說：若分度盤隨曲軸轉動，則指針定須固定不動，反之，亦可，該二種之裝法，

C=曲軸 D=分度盤 P=指針



11. 分度盤在機匣上面

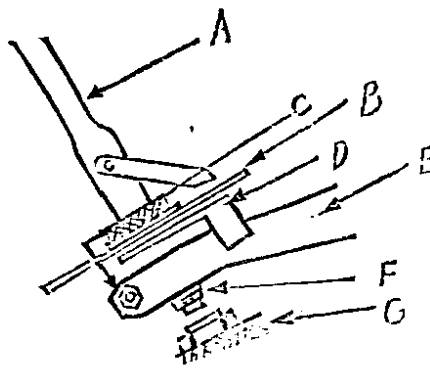
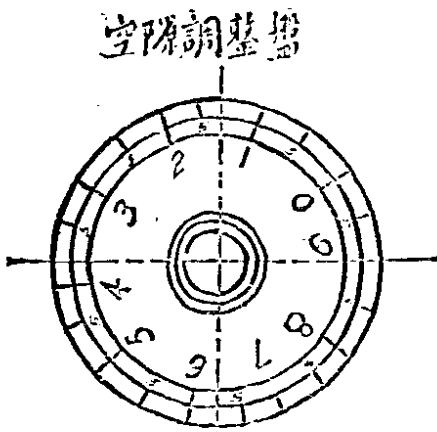
出螺樁大，大之則亦生差誤，如圖十二，分度盤B，套於曲軸A上，各盤上之螺絲孔D₁D₂D₃D₄套於機匣螺樁之C₁C₂C₃C₄上，因C₁C₂C₃C₄諸螺樁，太小於螺絲孔D₁D₂D₃D₄，故皆與螺絲樁C₁C₂C₃C₄，上方密接，而下方生很大之空隙，則分度盤之圓心亦不落入曲軸之圓心O上，而落於較下方之O'上了，亦生第一種方法之差誤，故應用時，應加注意，對該螺孔不要太大為要。這種方法之指針，材料較硬為宜，不致因稍受碰撞而生撓折；同時其固定之位極須堅定，勿稍受衝撞而變動位置，與原來指度發生差異，工作者能稍加謹慎，就可免掉此種弊病。



12. 分度盤在機匣上所定差誤圖

者能稍加謹慎，就可免掉此種弊病。

(4) 轉動調整螺絲裝有指標之啓子：與普通之啓子較異，如圖十三：空隙調整盤套於汽門調整螺絲上，該盤用扣扣住於搖臂 (ROCKER ARM) 上，裝有指標之啓子，轉動調整螺絲，該空隙調整盤分為一百度，如里伯特，容克新，戴諾等發動機之調整螺絲之螺距為 0.1 Cm (即一轉前進 0.10 公分)，若旋轉一度，則前進為 0.01 公厘 (0.01 Cm.)，所以校對空隙



- A = 裝有指標之啓子
- B = 空隙調整盤
- C = 調整螺絲之扭緊螺絲
- D = 括扣
- E = 搖臂
- F = 調整螺絲
- G = 汽門桿

13 轉動調整螺絲裝有指標之啓子圖

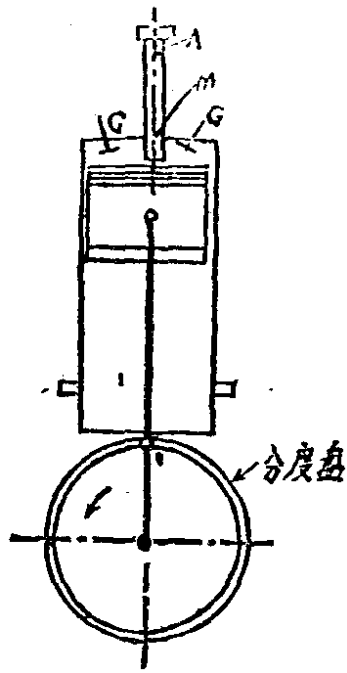
之大小，得心手相應，同時旋緊調整螺絲之螺帽 C 時，若帶動調整螺絲稍許，則其啓子之指針，便立刻出於空隙調整盤上，用此設備來校空隙，較易準確，惜有許多發動機，如賽克隆，華爾文等，因搖臂的關係，以及調整螺絲太短等等之故，不適用此設備，仍用千分呎憑經驗以調整其鬆緊。

(5) 轉動偏心盤扳手以及其他之各種啓子與

扳手；轉動偏心盤扳手，這件工具，若是在對記號的發動機，便不需應用；此地僅作提及而不細述，至於其他各種扳手啓子，定須適合應用部分，否則有損壞機件之虞。

在定時的過程中，高極點定先須找到，其工具祇要扇形或桿形尋極器，分度盤，轉動曲軸橫桿以及鉛筆等，尋極器裝置於主聯桿所在之汽缸或第一汽缸上，其他工具，照前所述裝置，以行找高極點，其找尋方法很多：

(一) 用桿形尋極器，該桿上有高極點記號，如圖十四，尋極桿 A 插入汽缸內之活塞



14. 用尋極桿找高極點圖

上，一方面慢慢順轉曲軸，則尋極桿亦被活塞推之上升，使桿之m點適與汽缸之GG'點成一線，此時曲軸所在位置，即為該汽缸活塞之高極點，時使曲軸不動僅移動指針，使指針用於分度器上之零度，并正落在所找高極點汽缸之前，以便於工作，應用尋極桿找高極點，其缺點已在前講過，在此不再贅述。

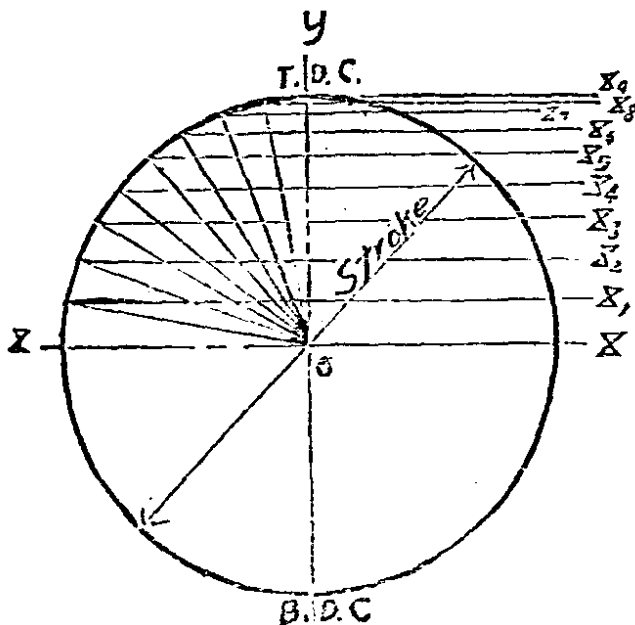
(二) 用扇形尋極器，應用這種式樣，能避免在前說過的毛病，自很正確，其法約有三種，不過，實在所應用的，祇有二種是適合的，在此把牠分述一下：

(1) 一點式：設用一支點式之扇形尋極器，裝入所選之汽缸電燭孔，順轉曲軸，則扇形尋極器上之指針，徐徐下降，到極點不動，若再轉則該指針定向上移，其不下不上之點，如圖十五，扇形板上之P點，及該時曲軸所在位置之點，即為該汽缸活塞之高極點，其實該法大錯，在此我調查所得的一個差誤確數，若已知分度盤上高極點所在之位置，則在高極點左右轉動曲軸若干度數，到能發見

扇形板上之指針稍動時止，表乃依其在扇形尋極器上，指針絲毫看不出移動之差度；記錄如表，但不計指針之長短：

發動機名稱	分度盤直徑	尋極器上不能發見之差度
渥斯波	7.5吋	8°
賀奈提	8.25吋	7°
華爾文	6.6吋	6°
費亞提	12.75吋	5°
賽克隆	8.5吋	7°
林克斯	8.125吋	7°

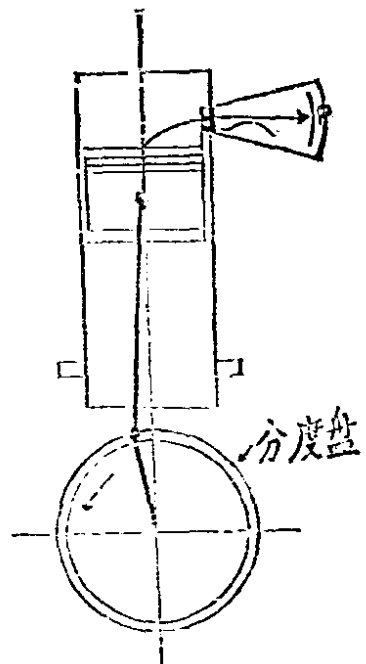
其差誤之原因，由於在極點附近之弧度上移動，影響汽缸內活塞上下移動甚小，如圖十六，曲軸的所刻成之圓O，



16 圓弧與活塞行程之關係圖

其直徑即為該活塞在汽缸內之行程，平分其圓

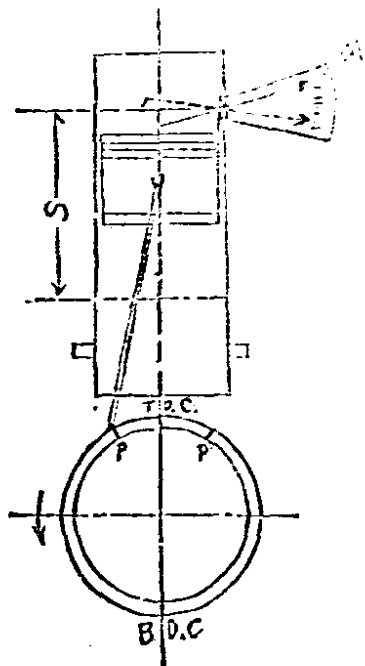
弧為360°，其每隔10°，作並行於X軸之X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 諸線，則Y軸上之XX1, X1X2, X2X3, X3X4, X4X5, X5X6, X6X7, X7X8, X8X9 其間之距離逐漸次第減，尤其在高極點(T.D.C.)左右各十度，合之為二十度，而其距返小於X8X7或，X7X6……使工作者發生差誤，所以現在已拋而不用之。



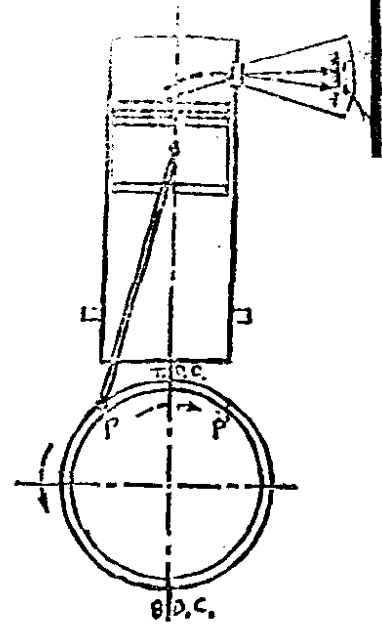
15 用一點式找高極點圖

(2) 經低極點而再找高極點：若用一支點式扇形尋極器緊旋於電燭孔上，順轉曲

軸如圖十七，看到扇形板上之指針徐徐上升時（若用二支點式尋極器，則其扇形板上之，指針徐徐下行時。）在該弧上任擇得一點A同時在分度盤上得P一點，繼續再順轉曲軸，見扇形板上之指針重返A點，時分度盤上又得P'一點，則PP'弧之半即為低極點（B.D.C.）之位置，而PP'弧之半點位置，即為高極點，此法指轉動曲軸至少要在二百度以上，自較麻煩一點方，所以應用者亦不很多。



(3) 直接找高極點：這種法與第二種相似，即應用一支點式扇形尋極器，（或用二支點式亦可）裝於汽缸之電燭孔，如圖十八，順轉曲軸，見扇形板上之指針徐徐上移，若擇一點A，同時在分度盤上亦被指針指得一點P，再反轉曲軸，看到扇形板上之指針經A點而上行，而重返至A點，時指標在分度盤上，又指得一點P'，則PP'間弧度之半點（T.D.C.）即為該汽缸活塞之高極點，該法轉曲軸僅須轉



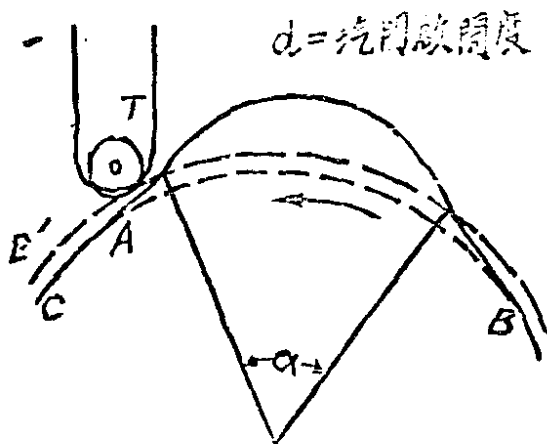
17. 經低極點而找高極點

18. 直接找高極點圖

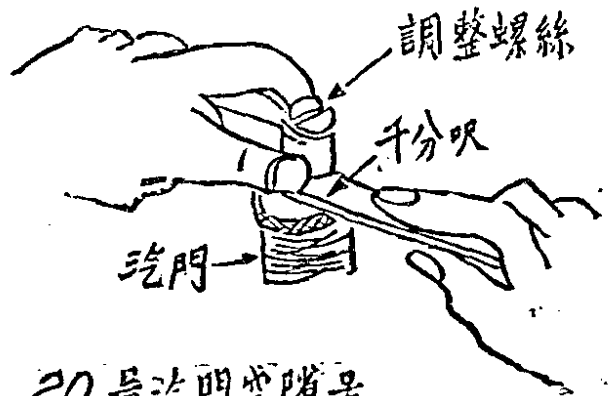
九度十以內，與第二法比較，二者同樣準確，而本法轉動很少，便可找得，因此應用者亦較廣。

量取汽門空隙工具的，其千分呎最好用頸片的，轉動汽門調整螺絲的啓子，能用有指針的啓子最好，否則，用普通的啓子亦可，事實上告訴工作者，量汽門空隙是汽門定時中最長易一次就完成的，研究其原因，除掉所用之工具上發生差誤外，尚有下列幾點：

(1) 偏心盤位置：工作者因不加細察偏心盤之凸部，是否接觸到正在量空隙之汽門挺桿？如圖十九，T為滑輪，將落在凸部之AB部上，此時量得之空隙必定較規定大得多！所以量空隙時，須把滑輪T，落在B'C弧上（即偏心盤之最低部）。

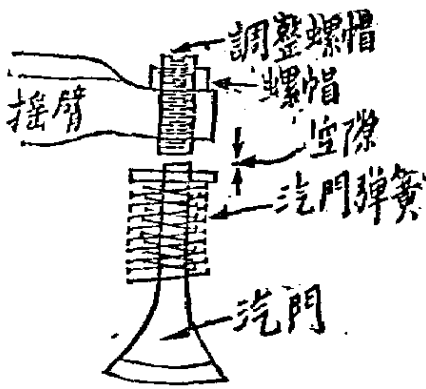


19. 偏心盤與滑輪圖



20. 量汽門空隙

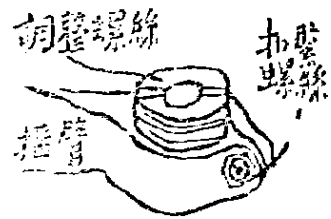
(2) 搖臂未曾提起：如圖二十，這種原因，尤其在渥斯波，賀奈提等發動機在推筒（Tappet Rod）中裝有彈簧者，則使搖臂之調整螺絲始終與汽門桿相微接，若不把搖臂提起，而把千分呎插入其間，工作者感覺到千分呎之兩面正密接汽門桿與調整螺絲，結果，空隙尚大得很多。



21. 扣緊式

(3) 被調整螺絲螺帽扭轉：如圖二十一扣緊式，當搖臂之調整螺絲，已把汽門空隙調整適宜時，定須把螺帽旋緊，以免調整螺絲因受振動而鬆，當旋緊這步工作中，往往因用力不柔和而帶轉調整螺絲，結果，空隙嫌少，有時雖柔和亦難免！所以最好當時不要把千分呎抽出，仍插入空隙內！另一方面把啓子扼止螺絲，以免被扭帶轉；旋緊後，感覺到空隙太少，重行調整，這種麻煩的手續，用普通啓子或是如圖二十一式樣的調整螺絲，是難以避免的，如圖二十二揆緊式調整螺絲，如賽克隆，容克斯，勒諾，林克斯等發動機皆採用之，其被扭動之力，確係極少。

(4) 感覺上的，(亦可說是經驗上的)：工作者的氣力與感覺的靈活，都各有不同，有許多人調整妥當的空隙，給另外的人去感覺，有嫌太緊或太寬，這種情況不勝枚舉！在此更要說到的，若用多片千分尺合成的，來測量空隙時，切勿太緊，太緊固然會使汽門震開，其結果非但使空隙太少，而且會使千分尺中一片或幾片斷折，尤其是左右移動，這是經驗上告訴我們，工作者牢記禁忌，以保護工具。

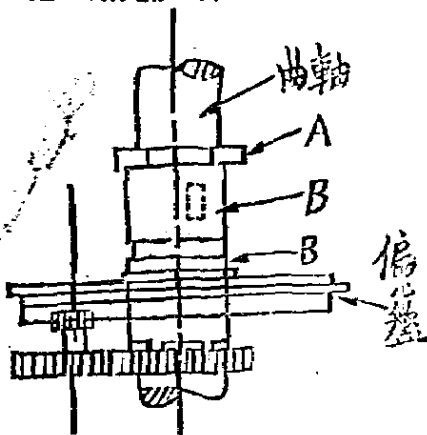


22. 揆緊式

若在偏心盤與曲軸間機件上沒有記號的發動機，高極點與汽門空隙求得後，繼續的工作便須校對偏心盤與曲軸之相互位置，其法很簡單，此地可以分二部分講：

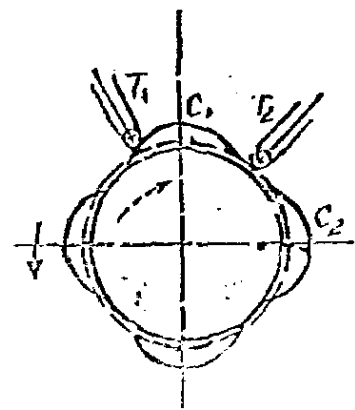
(1) 轉曲軸到進汽門早開位置，或放汽門早開位置亦可；其所重要的，務須順轉，切勿要貪省時間，而行倒轉，在事實上告訴我們，反轉與順轉相差有一度至三度之多，原因是為傳動齒牙間有空隙的原故。

(2) 撥轉偏心盤使與曲軸位置相同；撥動偏心盤以前，要與曲軸分離方可，同時須明確知道偏心盤轉動方向，星形發動機 (Radial Engine) 裏，有一簡明的定則：『偏心盤凸部數為該發動機汽缸數減一的一半，則偏心盤與曲軸的轉向相反，若凸部數為其汽缸數加一的一半，則偏心盤與曲軸的轉向相同。』在他種類別的發動機，欲探得其轉向，則須先明白其傳動機構以作斷定，在此因限於篇幅，不便例舉。既定偏心盤之轉向，則撥偏心盤之位置，使與曲軸之位置相同，便算適合，究竟怎樣方稱偏心盤位置適宜，工作者可使用一簿韌的紙片，嵌入汽門空隙中，一手提起搖臂，一手抽起紙片；另者徐徐順轉偏心盤，恰到紙片不能抽動時止，用此法其精確之程度要比手搖者好得多。位置校正以後，再行結合偏心盤與曲軸之



23 偏心盤與曲軸轉動

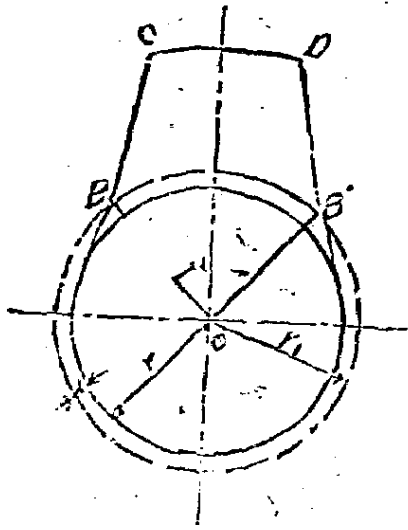
發動機件。結合時要注意到牠不要因為受振動而移動偏心盤之位置，如圖二十三上 A 為扣緊密齒套筒 (Timing Sleeve with Serration) BB' 螺絲，若稍因振動而使其密齒移動，則結合時差一二齒，(若在該密齒套筒有一百八十個齒牙，則差一個齒牙，便相差二度，) 其所以稍



24 偏心盤自轉

因振動而變移位置，大都是轉動偏心盤安手沒有把牠扼止，同時，如圖二十四，在當時僅裝

幾根不均勝的挺桿 T_1, T_2 (挺桿裝得愈少, 其轉動偏心盤愈省力,) 則偏心盤受在開挺桿 T_1 之推力, 而自行反旋轉向, 使不接觸凸部 C_1 爲止。欲免除此弊: 第一要用轉動偏心盤扳手控制偏心盤自轉, 第二裝所定汽缸之進放汽門之挺桿外, 其餘在汽缸呈形發動機, 祇要裝五, 六, 八汽缸之進放汽門挺桿, 便夠維持偏心盤之自轉。而對偏心盤之運轉, 亦很省力。

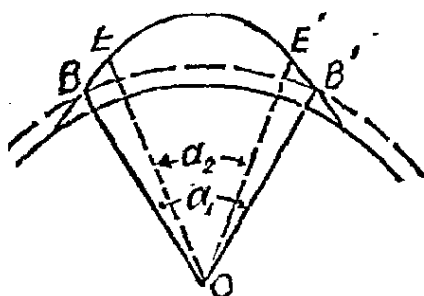


25. 偏心盤

工作者認謂汽門定時正確了以後, 便作一個嚴格的檢查, 若發現汽門開度數, 與原定者不同, 則須重行定時。考察其差誤之情狀, 不外乎下列幾種, 在此作一簡略的說明:

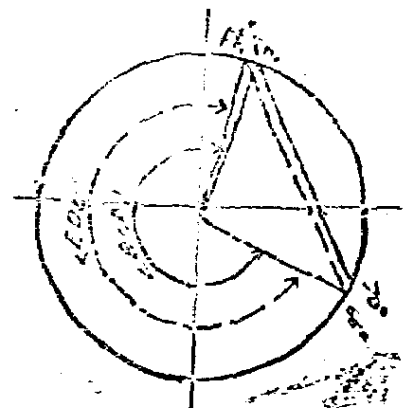
(1) 汽門空隙太大: 空隙太大的原因, 在前已經講過, 此地僅說明牠所生的現象及其改正法; 不過, 在未說之前, 先來一說偏心盤之情形, 如圖二十五爲偏心盤, B 點爲與滑輪相接, 而使汽門初開, B C 爲使汽門漸大開, C 爲汽門大開期間, 滑輪沿 DB' 下降, 則汽門漸關, 到 B' 點全行關滅, 則其 BOB' 角即爲汽門開放角 α , 自圖中之 B 點至圓心 O, 作一半徑 Y_1 , 其底圓之半徑爲 r , 則 $r_1 - r = d$ 空隙, 乃爲澎漲後, 不致妨害分汽門之關閉而設。

如圖二十六, 設若汽門太大, 本當規定應在 B 點啓開, 結果, 到 E 點才開, 本當規定應在 B' 點關閉, 結果, 到 E' 點已關閉, 換句話講:



26 空隙太大有偏心盤上的差誤

「太晚開太早關」則當開角 α_1 減爲 α_2 角, 以分汽圖表示之, 如圖二十七, 即規定早開十五度, 晚關七十度, 而因空隙太大, 早開變成十一度, 晚關變成六十六度, 若發現此現象, 祇

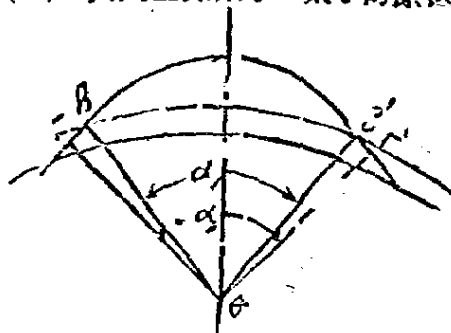


27. 空隙太大在分汽圖差誤

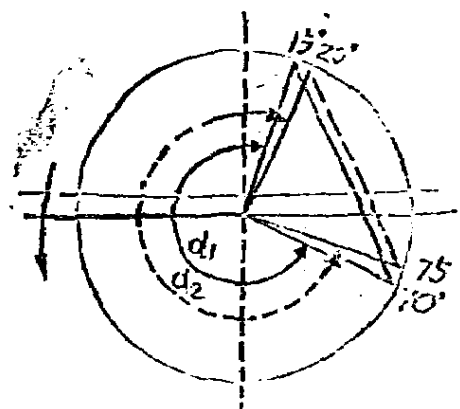
要在量取汽門空隙時, 使空隙改緊一點即可, 但有一定的範圍, 在一般上講, 減小之空隙, 不得減至平均製造空隙更小百分之十五, 例如其空隙爲 0.6 m/m 其最小空隙不得低過

$$0.6 - (0.6 \times 15\%) = 0.6 - 0.09 = 0.51 \text{ m/m.}$$

(2) 汽門空隙太小, 太小的原因在前亦講過, 其發生的現象, 如圖二十八, 本當應於 B 點啓開, B' 點關閉, 而因空隙太小, 則於 F 點啓開, 過 B' 點到 F' 點才行關閉, 則開角 α_1 比規定之 BOB' 啓開角增大, 以分汽圖表之, 如圖二十九, 本來早開十五度, 晚關七十度



28. 空隙太小在偏心盤差誤



29. 空隙太小在分汽圖差誤

比規定之 BOB' 啓開角增大, 以分汽圖表之, 如圖二十九, 本來早開十五度, 晚關七十度

(上文下次續完)

Curtiss-Wright CW-21

吳天綱譯

本文插圖附於二十二頁以後

寇蒂斯-萊特 CW-21 型截擊戰鬥機 (Interceptor fighter) 最近在美國中部密蘇里省勞勃森地方試飛成功，設計與承造者為寇蒂斯萊特聯合公司之聖路易飛機分廠。茲將該機之一般構造及性能介紹如下：

機身：CW-21 為全金屬之低單翼單座機。機身為半硬壳式構造 (Semi-monocoque)，後半截近尾部份尖削度特大。縱桁橫架及隔，俱屬鋁合金製，外蒙以應力蒙皮。機身釘於翼中段，尾部呈圓錐形可以另行卸下，座艙位於翼後緣稍後，上蓋有滑動式透明艙罩用不碎材料製成，座艙內外均有鎖定艙罩之機構，無論係全開全閉或任何開啓位置均可自由操縱之。駕駛員座位可以校正高矮。在駕駛員背後及隔艙壁部份安置有整塊避彈鋼板，此種設置同時為一支柱，可支持四、五倍於飛機重量之力，在發生地面翻筋頭時保護駕駛員。

翼：全張臂內支柱式，外蒙微細胞組織鋁合金片 (Multicellular aluminum alloy)。全翼分為中段及兩外段三部份，兩翼尖可以卸移。機身兩側之增強翼根，可供行走。翼前緣漸向後斜，後緣則成直線；在最低水平速度 (六十五哩/時) 狀況下能自動操縱橫側之安定。翼最大高衝角時；載荷因數為十，為根據標準美國陸軍航空署條例所計算得出。副翼之構架及蒙皮均為鋁合金質，動時與靜時均可平衡。副翼槓桿藏於內部。副翼上之副舵 (Tab)，可在地面校正。襟翼之構造亦為鋁合金大樑，鋁合金外蒙皮；採取翼後緣下裂式，整個襟翼位置兩副翼之間；操縱機件為一金屬塊，經過機械作用，由座艙傳至襟翼。

尾翼：全金屬，張臂式。安定面為固定單片式。升降舵與方向舵俱用微細胞組織鋁合金製造，後者裝有應力蒙皮，與動力平衡的及可操縱的配正片。(Trim)。升降舵在動時靜時均屬平衡，所裝之配正片，可自座艙調整。

有操縱面用金屬線連繫至座艙中。主要聯接點均應用鋼球軸承。

起落架：起落架利用液壓力可完全伸縮，與翼部主要之連繫為一螺門接頭。張臂式單腿之車輪，當收縮時，向後抬起，其整流罩隨卸掩合。放輪時，整流罩亦自動打開。收上與放下後均可鎖定。伸縮之機件包括液壓油筒及油箱；自座艙中用 North II 手唧筒施以壓力。輪支柱裝空氣油壓減震器，行程八、五吋。裝固特異三吋液壓力制動器，由座艙內舵板上小腳踏操縱之。車輪係固特異七、五×十號，胎係六、五×十號，尾輪裝用實胎加厚之本底克斯式 (Bendix)，藉方向舵之操縱而移動，且可在地面任意旋迴。尾輪裝置於一單叉上，胎徑八吋，備有油壓減震器與制動器。

動力：CW-21 裝置一千匹馬力之萊特賽克陸發動機一臺，在六千呎高度之馬力為八百五十四匹，一萬五千二百呎為七百五十四匹；裝用漢密爾頓標準常速三葉螺旋槳，及 Chandler Groves 自動調配分負與避冰汽化器。發動機用避震橡皮座墊，裝於用接頭鋼管造之樞架，連門於火竈。火竈之構造為雙容，由二吋鋁合金片夾以八分之一吋石棉一層。位於火竈前之全部動力設備可以用人力在十小時內卸下與改裝。發動機整流罩為鋁合金製，全部分為三塊。上端二塊可向上向外開啓，極便於檢查工作，底塊亦易卸下，整流罩與火竈接合處，以皮片封閉，祇下面部份容空氣放出。且裝有特殊設計之導流片形式。燃油攜帶量為九十六加侖，滑油八、五加侖。計中翼有三十四加侖之油箱二隻，外翼各有十四加侖汽油箱一隻。燃油用 Pesco 引擎牽動式唧筒輸入進汽管機器。滑油箱之容積空出一加侖，並裝有指示注油量尺。

，以防灰積忽之加油而致滿溢。各油箱均用鋁合金銜接製成。

座艙：座艙內之設備，包括螺旋槳，兩速增壓器，襟翼，配正片，制動器與起落架之管理機件；操縱桿，調整式舵板，與液壓作用之趾尖制動器；始動注油手唧筒與手搖起動機；油門與各種照明設備之儀表；座艙燈，電門與電阻器；以及地圖盒等。儀器位置排列簡化，並採用CW-70 W商用機所裝備之“警告儀板”，(Tell-Tale)，凡駕駛者之動作失當或特種錯誤，均可由此種儀板指示出之。計有八台警燈分別指示燃油及滑油壓力之降低，混合汽輪濃度不足，螺絲槳轉數減小，增壓器比例過高，襟翼之放下，起落架之收起，及選用之汽油箱油量已完等。其餘尚有裝設無線電收發器，氧氣供給系，照明傘，及發電機之餘地位。

武器：機頭可裝置·三〇吋及·五〇吋口徑考爾脫一白郎林機關槍各一挺，前者機彈五百發，後者二百發。

性能：寇蒂斯—萊特聯合公司發表之說明書如下（速度及升限二項在船罩關閉及優良燃料混合比之狀況下，保證±5%以內之準確度）：

翼展	三五·八呎
全機長	二六·五呎
全機高	九呎九吋
空機重量	三〇五〇磅
載重	一〇四二磅
總重（普通）	四〇九二磅
最低速度	六八哩/時
實用上升限度	三五〇〇〇呎
絕對上升限度	三六五〇〇呎
上升速率	五〇〇〇呎/分
最高速度	三〇〇哩/時
巡航速度	二七五哩/時

（譯自Aero Digest 一九三九年二月號）

高速度柴油機與汽油機之比擬

譯自“High Speed Diesel” 王裕齊 本文插圖附於二十二頁以核

高速度柴油機經過改良而進步，在現代時期無論用於飛機汽車或輪船內皆大有代替汽油機之趨向，故今將二者性能作一較詳細之比擬，使讀者能明瞭彼此之優點，劣點，則是否汽油機能完全被柴油機所代替自不難推斷而知矣。

高速度柴油機最主製之優點，亦即其所以能代替汽油機之原因簡言之曰節省燃料。

高速度柴油機之壓縮比（Compression Ratio）較汽油機為大，故其熱效率（Thermal Efficiency）較高，因而在產生一定量之馬力時其所消耗之燃料定較汽油機為少。再者，柴油機不必如汽油機需用價值昂貴揮發性高之燃料，只需品質較低之油料即可，故可更減少燃料之費用。

今就燃料之消耗量而言平均汽油機每一純馬力時（B.H.P.Hr.），需用0.6磅汽油，但高速度柴油機每一純馬力時只需0.4磅柴油即可矣。

現代柴油機適用之燃料為狄塞爾油（Diesel Oil），柴油（Fuel Oil）或氣油（Gas Oil）

) 其每一加侖之價值約爲同量汽油之 $1/3$ * 依此爲根據則

$$\frac{\text{每一純馬力時(B.H.P.Hr.)所需之柴油價值}}{\text{每一純馬力時(B.H.P.Hr.)所需之汽油價值}} = \frac{1}{4.5}$$

由上觀之可用平時使用高速度柴油機所需之耗費較使用汽油機之耗費節省多多。因此之故商用汽車現已逐漸改用高速度柴油機來代替汽油機矣。退一步言，假設柴油與汽油之價值相等，則柴油機所用之燃料價值仍較汽油機爲省。

柴油機之另外一優點爲柴油有更高之發火點 (Flash Point)，故對於不慎失火一害實較汽油機爲安全。尤其當用於飛機上時，採用高發火點之燃料實爲一絕大優點。

適當之燃燒情況：—

就燃料而言高速度柴油機之燃料係用油唧筒將準確數量之柴油，在絕對合宜之時間注入汽缸燃燒室內，故決無多用柴油之弊，且燃燒時間又極準確適宜。

汽油機則不然，汽油與空氣在化油器 (Carburetor) 內混合，因化油器不能隨各種不同之發動機馬力及速度做適宜之改正，故不能隨時將適當數量之混合氣送入汽缸內，並且汽油機在小馬力時及在冷天起動時常多消耗油量。

壓縮範圍：—

高速度柴油機可至少在 $15:1$ 之高壓縮比時安全做工，並獲得較高之熱效率。

汽油機之壓縮比則有限制，若用普通汽油，則壓縮比爲 $8:1$ ，若用特製之汽油則壓縮比可達 $10:1$ 。用普通汽油時，汽缸內之壓縮比不能更高，否則必將發生局部爆炸 (Detonation)。

試驗結果之比較：—

今用一高速度指示器 (Indicator) 將高速度柴油機及汽油機之壓力做一有趣味之比較如第三及第四圖所示。

圖內汽油機之壓縮比爲 $6.7:1$ 轉速爲 1500 r.p.m. 由圖可知火花爆發到達最高壓力所需之時間爲 40° 曲柄角 (Crank Angle)，詳言之，如火花爆發在高極點 (T.D.C) 前 28° 最大壓力則生於高極點後 12° (由圖中讀出)

高速度柴油機之壓縮比爲 $13.5:1$ ，由注油到達最高壓力 (350磅/平方吋) 所需之時間僅爲 28° ，詳言之即如在高極點前 16° 時注油則最大壓力發生於高極點後 12° 是也。汽油機及柴油機之純平均有效壓力 (B.M.E.P.) 爲 139 及 112 磅/平方吋

由以上試驗結果可知高速度柴油機之燃燒行程實較汽油機爲短。今再做一有趣味之試驗即將 $26T$ 式高速度柴油機與一同樣汽缸比例之汽油機相比較。 $26T$ 式柴油機係一單汽缸式汽油機，其唯一與汽油機不同之點，即其燃料爲柴油。

據試驗結果在汽油機轉速爲 1000 r.p.m. 時其最大純平均有效壓力 (A.M.E.P.) 爲 134 磅/平方吋，其燃料消耗量爲每一純馬力時 (B.H.P.Hr.) 需汽油 0.49 磅。

今使高速度柴油機轉速亦爲 1000 r.p.m. 則在最大B.M.E.P. 爲 121 磅/平方吋，每一B.H.P.Hr. 只需柴油 0.4 磅。

由上試驗結果可在同樣轉速雖柴油機之作工能力較汽油機減少百分之十但其燃料消耗量較後者減少百分之十八。

混合燃料氣體之問題：—

在高速度柴油機內因燃料能有準確之分配數量與注入時間，故在不具汽缸內能得注入相等之油量；但汽油機則不然，每一汽化器須由同一吸氣管供給數汽缸所需之混合氣體，故不易使每一汽缸得有同量之燃料最好能使每一汽化器供給一只或二只汽缸，但如此勢必構造更加繁雜，對於燃料能簡單分配而論更難與高速度柴油機相提並論矣。

發動機之轉力矩 (Engine Torque) : —

在燃燒及膨脹行程中，高速度柴油機之轉力矩曲線較汽油機更加平穩，除特別提早注油時間外，在普通情形之下，柴油機之極力行程較長，並在更廣大之轉速範圍內，柴油機得有較大之平均轉力矩。

因柴油機之轉力矩與轉速所構成之曲線較汽油機為平穩 (第五圖) 故柴油機可使用於更廣大之速度範圍內。

據實用及經驗而言，高速度柴油車在未發 (Top Gear) ——亦名三擋——之性能實較汽車為優。因由實驗結果，在三擋於低轉速時 (30 至 50 r.p.m.) 柴油車之轉力矩即足以使車以較慢速度向前行駛。

柴油機之能力約在汽油機與蒸氣機中間，因柴油車之起動加速及調換爬山諸性能較強，公共汽車若裝用高速度柴油機在未發時可以在廣闊馬路上作低速旋轉調頭諸動作。

高速度柴油機之其他諸優點 : —

高速度柴油機之另一優點為不必如汽油機之加裝發電機，線圈，發火設備，火花塞，低壓及高壓電路等複雜裝置，如此刻發火機之主要危險性——火災——即可免除。

柴油機不必裝汽化器，但須加裝柴油噴筒，分佈器，注油管，及注油門於每一汽缸內。最新式之高速度柴油機其起動方法已大加改良，雖在極冷天氣亦可即時起動不生阻礙，不似汽油機在作工之前必須起動數分鐘使發動機溫暖也。

因柴油機係注適當之油量於急速旋轉之壓縮空氣中，故燃燒勻佈而完全，決無有柴油不完全燃燒之事發生，故不致使機匣內積油變稀薄，

汽油機則不然，在吸氣及注油行程內，常自汽缸壁漏出汽油與機匣內之滑油相混合，使滑油變稀薄而常需更換。

柴油機之再一優點即為其有更高之容積效率 (Volumetric Efficiency) 蓋在柴油機內並無阻風管 (choke Tube) 及吸氣管之裝置也。在燃燒時所需用之空氣係將大氣壓中之空氣直接吸入汽缸再被壓縮。

廢氣 : —

就廢氣而言雖高速度柴油機之廢氣含有特殊之刺鼻氣味，但廢氣中並無有一氧化碳之存在。汽油機則不然，若用油料較豐之混合氣體則廢氣中當含多量之一氧化碳。就事實而論在高速度柴油機之注油設備調整妥善之後，若開快車使其超過規定之轉速，則亦僅排出較濃厚之廢氣帶有刺鼻氣味而已。

散熱比較 : —

因高速度柴油機之熱效率較汽油機為高，故前者由散熱設備消失之熱量較後者為少。因而高速度柴油機可用更小之散熱器。高速度柴油機消失於冷水中之熱量約佔全數百分之 35 至 40 汽油機則佔百分之 50 至 55。

燃油及滑油 : —

在上數節中，吾人已詳明高速度柴油機每一純馬力時 (B.H.P.Hr.) 所需燃料較汽油機為少，又因無論購買柴油或汽油皆以體積 (加侖) 為單位；柴油之密度為 0.87 至 0.90，汽油之密度為 0.72 至 0.74 故每一加侖柴油與同樣體積汽油約重百分之十四至二十，此為柴油機油料價值節省之又一點。

就滑油消耗量而言，除特別更汽缸內存有少量之滑油外，依據經驗高速度柴油機較汽油機為節省。若活瓣之長徑比較大，並用四只或五只活瓣則決不會使汽缸內滑油積過多，且亦無滑油在汽缸內燃燒之弊。

柴油機之劣點：——

以上所討論者皆為高速度柴油機可以與汽油機競爭之優點，但吾人決不能認為前者在一切方面皆超出後者之上，高速度柴油機為最近始被人所採用者，故亦有其未曾改良盡善盡美之處在焉。

高速度柴油機之最大劣點即每馬力所合計之重量較大，因其最大壓力與平均壓力之比值較汽油機為高，故必須有更堅強之設計始可與後者有同一之安全係數，因而柴油機之重量必須較大。汽車上所用之柴油發動機每一總馬力 (B.H.P.) 計合 12 磅至 15 磅之重量。

若檢出量相同高速度柴油機不但有較大之重量且亦有較長之外形；故發動機佔地較廣，但此少點之可以免除不過時間問題而已！

現時 Packard 飛機柴油發動機其重量每四馬力僅為 7.26 磅 Beardmore 飛機柴油發動機每四馬力重 6.9 磅 Junkers 二行程飛機柴油發動機每四馬力重 3.03 磅，在研究改良以後，將來飛機上所裝用之柴油發動機在同等出量時，定能僅較汽油發動機稍重極少之數量也。

當比較重量時，吾人必須將燃料節省問題同時並論，因高速度柴油機能用較少油量，使飛機或汽車行走較長之距離，為一明顯之事實也。

若二者檢出量相同飛機經過長距離飛行之後，則高速度柴油機所顯示之『發動機加燃料』之重量較汽油機為小。

發動機價值：——

柴油機之另一缺點即其價值較高，現時之高速度柴油機價值較汽油機約貴百分之五十，但若能如汽油機之大量出產，則價值必能減低也。

接 談 柴 油 機

伯 修

柴油機或稱重油機，以發明該式發動機者為德人 Rudolph Diesel，故歐美多稱為狄塞耳發動機。狄氏生於西歷一八五八年，其祖與父俱為機械士 (Mechanic)，狄氏先畢業於 Augsburg 機械工業學校，以其天資聰敏，得獎學金入慕尼黑工大受業。工大教授 Carl Linde 演講熱力發動機之燃料多未利用，以致效率甚低，狄氏一然有悟，遂思先將空氣加以高壓，使其溫度增高，再將燃料射入，自動燃燒，效率必高。一八九三年狄氏將其發明重油機之圖案呈請當局備案，人多皆笑為『紙上發動機』Paper Engine，但德軍火大王克魯伯氏慨然供給其試驗費，至一八九七年，二十四馬力雙汽缸之重油發動機得用而問世，將全世界動力的問題革命化了。重油發動機不但能燃燒石油，他如革蔗子油，棕油，魚油，棉子油，花生油等俱可使用，故缺乏石油之國家更可利用之。

一九一三年九月二十九號夜間狄氏在乘輪船渡英倫海峽時，忽告失蹤，一星期後，屍首從水中發現，或謂度狄氏所設計之最新式重油機可裝用於潛水艇內，德政府恐其向英國洩露秘密，故暗算之；或揣測狄氏因投機而產生意，虧累瀕於破產，遂自殺云。前說雖較可靠，然終為千古懸案也。

狄塞耳氏發動機用於飛機上面，以德國成效最佳。重油發動機主要利益如 (一) 所用之燃料價廉，(二) 不用點火系以免妨礙無線電收發，(三) 重油不若輕油之易於起火，盡人皆知。至於重油發動機之能省油，或使飛機有日載量加多，或使航程延長，確改變了轟炸機的戰術問題。

就現在一般情形言之，重油發動機每四馬力所負之重量約 2 lbs/HP，輕油發動機約為

1磅/馬力，重油發動機每馬力每小時之重油消耗量約0.30磅，輕油發動機每馬力每小時之輕油消耗量約0.50磅。假使某轟炸機裝有100匹馬力發動機兩部，在航行時每發動機僅用800馬力，若其他一切因數相等，即連滑油消耗暫亦開置不提，則在飛航六點十五分時，兩部輕油發動機之油量消耗為：

$$2 \times 800 \times 0.50 \times 6.25 = 5000 \text{ 磅 (A)}$$

兩部重油發動機之油量消耗為：

$$2 \times 800 \times 0.30 \times 6.25 = 3000 \text{ 磅 (B)}$$

$$(A) \text{ 項加上兩部輕油機之體重} = 5000 + 1000 \times 2 = 7000 \text{ lbs}$$

$$(B) \text{ 項加上兩部重油機之體重} = 3000 + 2000 \times 2 = 7000 \text{ lbs}$$

換言之，上述之轟炸機在航行六點十五分時，重油機之體重，已為其所省之油量所抵消，但現代重轟炸之航行時間約在十小時以上，如此則重油之總消耗量為：

$$2 \times 800 \times 0.30 \times 10 = 4800 \text{ 磅 (C)}$$

$$\text{輕油之總消耗量為：} 2 \times 800 \times 0.50 \times 10 = 8000 \text{ 磅 (D)}$$

(C) 項較 (D) 項約省重量等於：

$$(8000 + 2000) - (4800 + 4000) = 1200 \text{ lbs}$$

即可多帶1200磅炸彈。若其帶炸彈重量並不改變，則可多有二點半鐘之航行時間， $1200 \div (2 \times 800 \times 0.30) = 2.5$ 。假設航行速度為200哩/小時，就是航行半徑加添了250哩了。至於重油比重既高，油箱之體積減少，對於飛機之設計，更可提高性能。

重油發動機有此許多優點，所以各空軍強國，認認真真研究，暗地製造，以期出人頭地，缺乏輕油與製造輕油發動機落後之國家，更應該如何舍短取長迎頭趕上也。

為倭九四式無線電機答讀者問

唐 光 勳

本文插圖附於二十二頁以後

倭九四式空中無線電機之研究一文，經編者先生之幾次催問，於忙碌之中，潦草成稿，文中僅將該機情況及電路略加敘述，供編者之研究資料，至其他各部份之功效作用，及何以要如此？不知也，有何不可？等問題，皆留待諸位讀者之高見討論。又著者僅供給潦草之初稿，其抄寫繪圖等事，均由編者先生請人代筆，因時間倉促，經著者校閱，即製成版，稍有錯誤，當所難免，今僅將重要諸點，更正於下：

(一) 電路圖中廉欄通電路與七五伏之連線上缺少一點。廉欄極與棚極之位置應互調。在真空管(2)屏電極上與再生圈串連之電容器多一箭頭。L3與T1之連線上應加一旁路電容器。

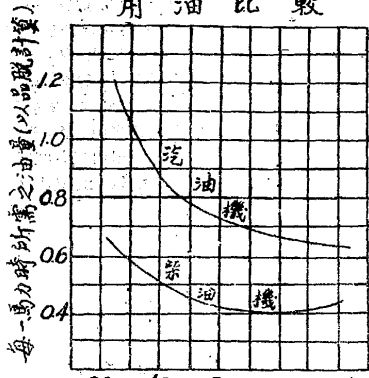
(二) 在文中二四頁第三行十九字至第五行十四字應以刪去為佳，而加上「經電容器而接地線」字。

其他尚在文中述及，而圖中無字者，有一字一點之排誤者約兩三處，因與大體無關，不必更正，此種排刊之誤，讀者不難一見而知也。

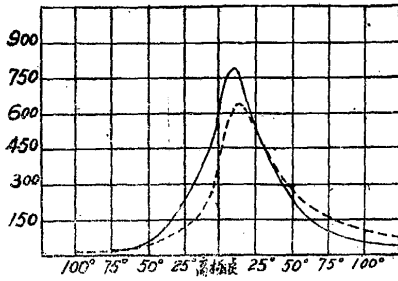
以上茲有本刊讀者，對於此文刊佈之長，有效傾及求，其熱誠研究之精神，實令人欽佩無已，今謹將重要諸點，分別增註如下：

高速度柴油機與汽油機之比較一文中各插圖

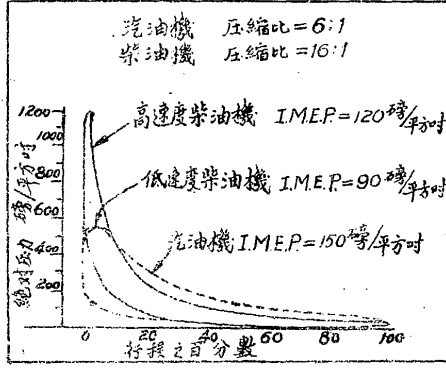
用油比較



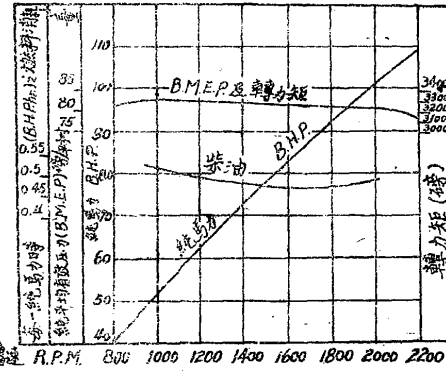
第三節 高速度柴油機與汽油機之比較



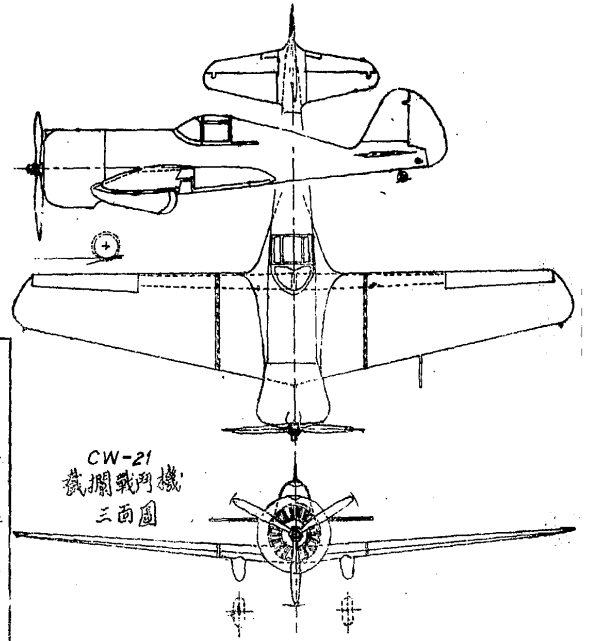
第四節



第五節 耗油之比較

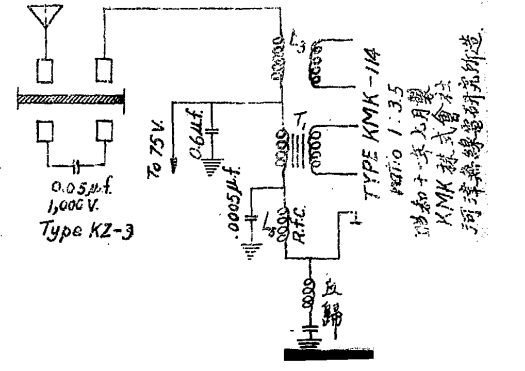


第六節 耗油之比較



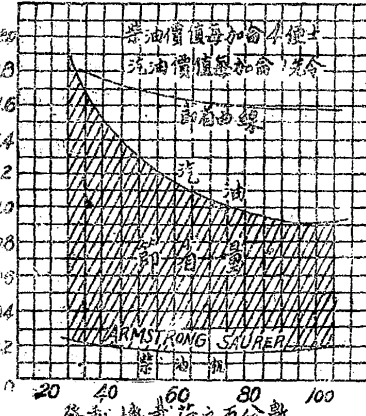
CW-21 截關戰鬥機 三面圖

為德九四式空中無線電發信機各插圖



河津無線電研究所造

第一節：A.E.C. 高速度柴油機與汽油機在輸出量相同時之燃料消耗量比較



第二節：高速度柴油機及汽油機高用燃料價值比較

耗油之比較

耗油之比較

一，該機零件多殘缺不全，各零件之數值，尚有標明者，而半數以上，多未標明，因各種儀表不全，不能一一測出，以供讀者之研究參攷，殊深抱歉。

二，C號真空管之陰極，確無bais 電阻及電容器，本人當初亦曾注意此點，今承詢問，又再將該機拆開，重新省慎檢查，確無bais 電阻及電容器。或係日本式真空管之性質與美國式者不同，亦未可知，讀者之意以為何如？

三，第 二波變壓器初級之接線 似覺 對 本人亦不如所想，然而反覆檢查三次 實際上之連接，確係如此，並無錯誤 其理由安在？尚請與讀者討論，今再將此部份之零件數值，記錄於此，以供研究，惟L₃及T₁之感應量若干？未曾記載，本處亦無器測定，殊覺歉然。

飛機能造得怎樣大？

黎子譯述自英國皇家航空雜誌 本文插圖附於三十頁以後
一九三八年七月號，原著者H. R. Cox.

(一) 緒論

在 天空中，在機場內，我們時常看見可容十餘乘客的中航道格拉斯機，三座發動機的歐亞容克斯機，和四座發動機的X-2 重轟炸機，我們不禁對着這些龐然大物，發生一個疑問：「飛機還能造得更大一些麼？」「最大能到怎樣大？」第一個問題的答復只是簡單的一個「能」字，事實上，上面提到的幾架飛機還只能說是中等身材，如像本刊第三期所介紹的DC-4，第二期曾經提到過的波音三一四號飛機，德國的Focke-Wulf，大飛船等才稱得上是現在的頭等大飛機。對於第二個問題的回答又怎樣呢？這却一言難盡了，這篇文章的用意，即在根據我們現有的學識，對這問題提出一個答案。

最先，作者敢向讀者負責的說：我們還能建造極大的飛機，大到每架重六百五十噸：(DC-4只重三十噸) 并且這種大飛機是有實用及合乎經濟原則的，而不是大而無當，中看不中用的廢物。

過去，大膽的設計工程師們竟敢計算出飛機的最大限度，說飛機是不宜於造得太大的。他們的計算雖是因時而異，結果却與事實所否決了。他們的言論常常以「立方律」或稱爲「平立方律」(Square-Cube Rule) 爲根據。這定律，乍看去，每易引人入歧途，實際上只要應用得宜，却是不错的，并且正可以用來作研究的起點，以證明建造大飛機的提議，不是妄想。

我們爲要說得生動和具體一點，下面所舉的例，都加以數字的說明。這些數字只是大概之意，稍加增減，對於本文的中心意義，也沒有影響。

(二) 平立方律

平立方律的意義，大致如下：試取一架普通的飛機爲出發點，若將牠全身內外各部分的長度都放大n倍，這飛機的總重量即應該增大n² 倍(因爲飛機的重量須等於牠的翼的昇力，昇力又與翼面積成比例，每一個長度既然放大n倍，面積當然增大n² 倍)，但飛機結構(即空飛機)的重量與牠的體積成正比例，體積又與長度的立方成比例，所以結構重量將因之增大n³ 倍。由此可知，結構重量(∝ n³) 與飛機總重量(∝ n²) 之比，正與n成比例，也即是與總重量的平方根成比例。這即是平立方律的意思，但各位若將牠應用到實際裏去，必須特別注意前面加了波紋線的那一句話的意義。那句話的意思即是說：假設一切飛機都有相同的

- (1) 翼載重，
- (2) 設計因數，
- (3) 結構型式，
- (4) 外形，
- (5) 重量分佈法，

平立方律 是成立的，

現在先舉一個簡單的例吧。設有飛機 A, B, C 三架牠們的形狀完全相似，即滿足上述的五個假設。而大小不同：A 的翼展是 50 呎，總重量為 1 噸，結構重量佔總重量的百分之三十，即十分之三噸所以剩餘的十分之七噸，可作裝發動機，搭客，及載貨之用。B 的翼展比 A 大二倍 ($n=2$) 即一百呎 (其他各部分的長度，也都大二倍)，所以 B 的總重量應比 A 大

$n^2 = 2^2 = 4$ 倍，即重四噸，B 的結構重量應比 A 大 $n^3 = 2^3 = 8$ 倍，即 $\frac{3}{10} \times 8 = 2.4$ 噸，所以

以 B 的結構重量與總重量之比應為 $\frac{2.4}{4} = 0.6 = 60\%$ ，只有剩餘的 40% 或 1.6 噸可作有用載

重所以 B 雖然比 A 重四倍，其有用載重比 A 大 $\frac{1.6}{0.7} = 2.4$ 倍。再看 C 如何？C 的翼展為 150

呎，即比 A 大三倍 ($n=3$) (其他各部分的長度也都大三倍)，所以 C 的總重量應為九噸，

其結構重量為 $\frac{3}{10} \times 3^3 = 8.1$ 所以 C 的結構重量與總重量之比應為 $\frac{8.1}{9} = 0.9 = 90\%$ ，只有

剩餘的 10% 或 0.9 噸可作有用載重，所以 C 雖然比 A 重九倍其有用載重祇比 A 多百分之二噸，反遠小的 B 的有用載重。我們造飛機的目的是在裝貨載客，今天飛機 C 的載重反不及小

飛機 B 多，而造大飛機 C 所需的材料比造 B 所需的材料多 $\left(\frac{2}{1}\right)^3 = \frac{27}{8} = 3.4$ 倍，燃料及保管更不知要多耗若干，豈不是得不償失，仍以小型的為妙麼？

這個例子：即是前述的 A 組的設計工程師的論調，是完全根據平立方律用正確的邏輯步驟推演出來的，一點也沒有錯；這不是真能令我們相信『造大飛機是傻瓜的行爲』麼？其實不然，這例的錯誤，不出在推演的步驟上，毛病仍然出在幾何波紋線的那裏，究竟毛病是什麼呢？且待我逐條的講來：

原來前述的那五條假設是很成問題的，不把牠們研究清楚，平立方律是不能隨意應用的。我們且先用符號把這定律表示出來，以使用數學作精確的研究。

- 設 W = 飛機總重量，
 W_u = 有用載重，
 W_e = 發動機 (包括螺旋槳) 的重量，
 $W_{ue} = W_u + W_e$ = 非結構重量，
 W_s = 結構重量 = $W - W_{ue}$ ，
 K = 常數，

則本定律說 $W_s/W = KW^{1/2}$ (1)

或寫作 $W_s = KW^{3/2}$ (1')

將非結構重量代入 (1') 式，得

$$W_{ue} = W - W_s = W - kW^{3/2} \quad (1'')$$

圖一內的曲線，即是依照(1'')所繪成的。

照初等微積分的道理，當 $\frac{dW_{ue}}{dW} = 0$ 時， W_{ue} 為極大，由(1'')，

$$\frac{dW_{ue}}{dW} = 0 = 1 - \frac{3}{2} kW^{1/2} \quad (2)$$

或
$$W^{1/2} = \frac{2}{3K} \quad (3)$$

所以只有 $W = \left(\frac{2}{3K}\right)^2$ 時，這飛機的有用載重(包括發動機)是最大的，若再將 W 加大，即不經濟了。從(1)及(3)知這最大飛機的結構重量與總重量之比，為

$$W_s/W = K \left(\frac{2}{3k}\right) = \frac{2}{3} = 66.7\% \quad (4)$$

假若再要知道單是有用載重 W_u 為最大時的條件，(即將 W_e 除開)，那必須再加一個假設，即設發動機重量 W_e 佔總重量 W 之一定的百分比。以式表之，為 $W_e/W = m$ ， m 為一常數。這是兩架飛機的速度相等的必要條件，(因為飛機速度與其馬力載重成反比例，而馬力又與發動機重量成正比例之故也，馬力載重即是每馬力所負的飛機重量之義 W/HP 。)

將 $W_e = mW$ 代入(1'')式，得

$$W_u = W_{ue} - W_e = W - kW^{3/2} - mW = (1-m)W - kW^{3/2} \quad (12)$$

照(2)一樣的求微分及極大，可得

$$\frac{dW_u}{dW} = (1-m) - \frac{3}{2} kW^{1/2} = 0,$$

或
$$W^{1/2} = \frac{2(1-m)}{3k} \quad (3a)$$

$$W_s/W = kW^{1/2} = \frac{2}{3}(1-m) = 66.7(1-m)\% \quad (4a)$$

(3a)及(4a)是有用載重為最大的條件。

(三)飛機形態之研究

為要應用上節的公式，我們可再舉一個例，與前述那個例子，大致相彷彿。試取一架重五千磅的飛機，作為出發點，它的發動機重七百五十磅，它的結構重量佔總重量的百分之三十五。這即是說

$$k = \frac{(W_s/W)}{W^{1/2}} = \frac{0.35}{\sqrt{5000}} = 0.005, \quad m = \frac{W_e}{W} = \frac{750}{5000} = 0.15$$

(請記憶 $0.35^2 = 0.1225!$)

用(3)式一架有最大有用載重(包括發動機)的飛機的總重量應為

$$W = \left(\frac{2}{3k}\right)^2 = \left(\frac{4}{9} \cdot \frac{5000}{0.1225}\right) = 18200 \text{ 磅,}$$

再用(3a)，一架有最大有用載重(除開發動機)的飛機的總重量應為

$$W = \left[\frac{2(1-m)}{3k} \right]^2 = \left(\frac{2}{3k} \right)^2 (1-0.15)^2 = 18200 (0.85)^2 = 13100 \text{磅}。$$

圖一上的數值，即根據此等計算而得。

一萬八千磅及一萬三千磅大的飛機實在太小了，太不能令我們滿意了！我們且將前述的那五條假設去掉幾條，看他結果如何？

在第三條「結構型式」的含義下，我們知道對於小飛機經濟適宜的結構型式，不一定用於大飛機也經濟適宜。並且，小飛機的各部分，常常不能造得全合設計的標準，通常都是比設計上所需要的粗大一點。且舉一個例吧，一架小飛機機翼的金屬蒙皮，依理論的計算，是非常薄的，簡直薄得吹彈得破，這樣薄的金屬片，既不便於工作，更不便於製造，所以實際上只好採用較厚的蒙皮，即是這個原因。

但是大飛機的情形却不同了，因為他的蒙皮的厚度，照理論的計算，不但小飛機的那麼薄，而是比較厚的，所以大飛機可以利用更為有效的結構。這一點給予了平立方律第一個打擊。

其次，談到第二條假設了。事實上各種設計因數都利於大飛機而不利於小飛機。試設上述重一萬磅的「而快」飛機，其壓力中心的前移動因數為翼弦的百分之十，而另一架大飛機（同樣的快，但不能作特技飛行）的，數為百分之五，假若別的設計因數對於飛機設計之影響，大致與此壓力中心移動因數的影響差不多的話，那麼，我們前面的計算，將大受修改了：

$$K = \frac{0.35}{\sqrt{5000}} \times \frac{5}{10} = 0.0025, \quad m = 0.15,$$

$$W = \left(\frac{2}{3k} \right)^2 = \left(\frac{4}{9} \right) \left(\frac{5000}{0.1225} \right) \left(\frac{10}{5} \right)^2 = 18200 \times 4 = 72800 \text{磅}$$

$$= 32 \text{噸}$$

或

$$W = \left[\frac{2(1-m)}{3k} \right]^2 = 13100 \times 4 = 52400 \text{磅}。 = 23 \text{噸}$$

祇此一端，已可將飛機重量增大四倍！

再其次，若將速度減慢一點，也可以得到更大的飛機。例如將常數由0.11減至0.1，那末

$$W = \left[\frac{2(1-m)}{3k} \right]^2 = \left(\frac{2 \times 0.9}{3k} \right)^2 = 72800 \times 0.81 = 58800 \text{磅}。$$

這即是說，慢的飛機比快的可大出百分之十二。但我們並不希望大飛機比小的慢，至少希望牠們同樣的快，所以這一點重量增加我們暫且放棄。

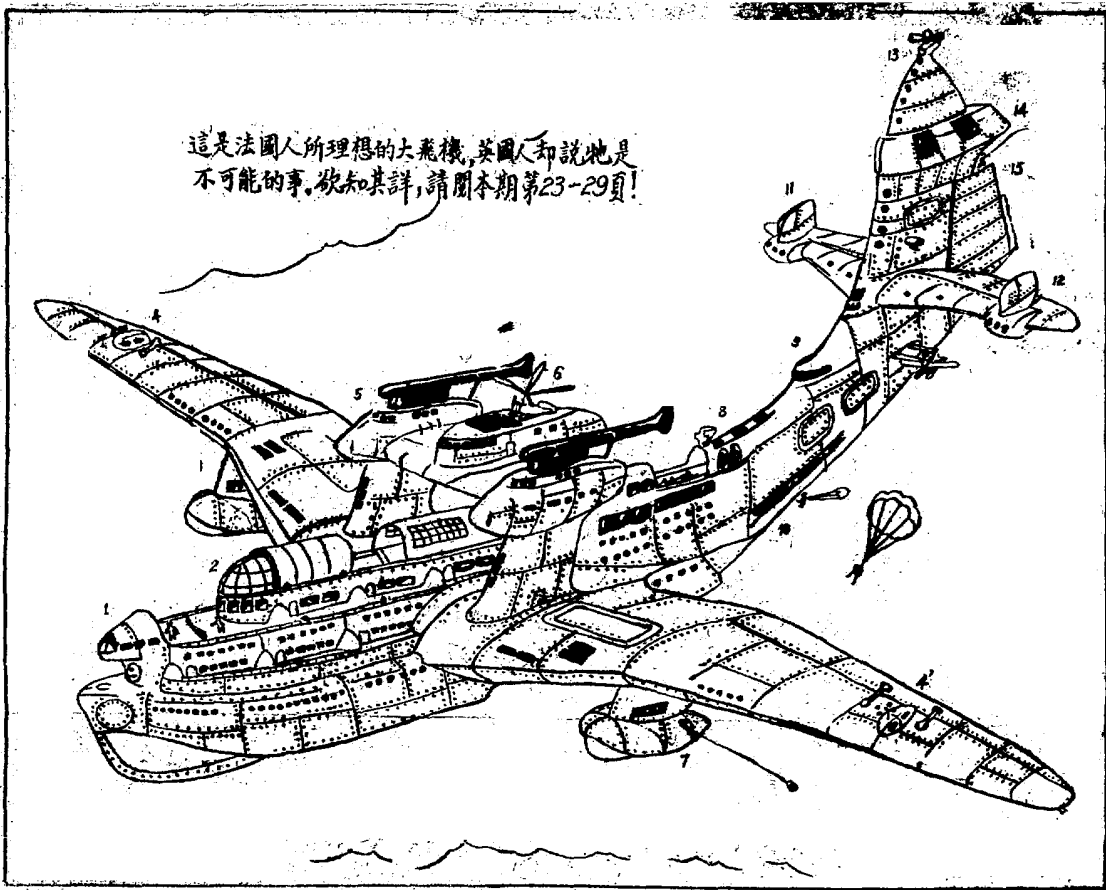
平立方律的五個解決條件中，第一條翼載重尤其值得討論。因為翼載重並不是一成不變的，而是逐年增大的。簡單的氣動力學告訴我們飛機，失速速度是與翼面積的平方根成正比，而與最大昇力係數的平方根成反比，以符號表之為

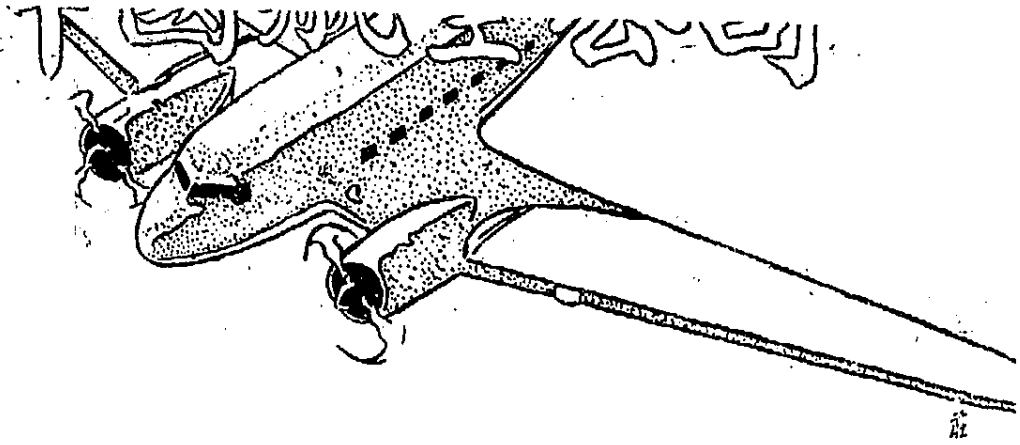
$$W = \frac{3}{2} C_{Lmax} S V_s^2 \tag{5}$$

式中 C_{Lmax} 為翼的最大昇力係數， S 為翼總面積， V_s 為失速速度或落埤速度。 ρ 為空氣密度。(5)式也可寫作

$$V_s = \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot \frac{W}{S} \cdot \frac{1}{C_{Lmax}}} = (\text{常數}) \sqrt{\frac{\text{翼載重}}{\text{最大昇力係數}}} \tag{5a}$$

這是法國人所理想的大飛機，英國人却說牠是
不可能的事。欲知其詳，請閱本期第23-29頁！





各地分站

重慶	覺學街五號
成都	城守東大街
上海	法租界亞爾培路三一四號
桂林	中北路二〇八號
貴陽	中山路五十二號
昆明	寶善街五十三號
宜昌	濱江路十八號
萬縣	文明路三十五號
香港	告羅士打行
梧州	南橫路七號
柳州	樂羣社
瀘州	慈善路五十三號
敘府	交通街
嘉定	上河街十五號
衡陽	道側街二號

及。
 華麗，舒適，快捷，寧靜，爲他機所不
 道格拉斯巨型機，爲人人所稱許，因其

搭客 載郵 運貨

所以，若要落地速度不變，只有設法將最大昇力係數和翼載重同樣的增大。事實上近年所發明的開縫翼及襟翼，目的都是爲了增加最大昇力係數的，所以翼載重的逐年增大，正是意料中事。

二十年前（1920）的飛機重量，不過五千磅（如上例所設），它們的翼載重不出每方呎十二磅。但現在我們通用的翼載重已到每方呎二十四磅了。這無異是說，我們用來做研究起點的五千磅重的飛機，實在可以用一隻一萬磅重的去代替。伏翼載重增大二倍，翼樑的彎曲力矩也增大二倍，大致上說，翼結構的重量也須增大二倍，才可勝任。飛機機身和尾部的結構重量也大致須增大二倍，所以這飛機的結構重量與總重量之比，仍爲百分之三十五，與前者相同。所以祇須加倍翼載重，我們的大飛機即可增大爲：

$$2 \times 72,800 = 145,600 \text{ 磅} = 65 \text{ 噸}$$

$$\text{或} \quad 2 \times 52400 = 104,800 \text{ 磅} = 47 \text{ 噸}$$

事實上每方呎二十四磅的翼載重仍嫌太小。我們且舉出幾架大飛機，看它們的翼載重如何？

機名		翼載重（磅/平方呎）。
波音三一四	（美）	二八·八
DC-4	（美）	三〇·二
Lockheed, 一四	（美）	三一·九
Miles X2	（英）	三四·七
Savoja Marchetti	（意）	五〇·〇

這些飛機的性能都很好，由此可知，不久以後，翼載重都要增加至五十磅左右，這比之於二十四磅，又增加了二倍，所以我們的大飛機經此一變，馬上可以成爲：

$$4 \times 72,800 = 291,200 \text{ 磅} = 130 \text{ 噸}$$

$$4 \times 52400 = 209,600 \text{ 磅} = 94 \text{ 噸}$$

現在且再來說說那第四條假設『外形』，我們一直說到現在，都默認了現行飛機的形狀——機身在中，裝置客貨，發動機在前，尾在後，翼在兩旁，來担任發生昇力的職務，也默認了第五條內重量分佈不變的假設，這即是說，不論飛機的大小，各項重量（如油箱，貨艙等）都於置在相當的地方。換句話說，若是必須保存現行飛機的外形，我們的大飛機真要成爲圖二的形狀了！

圖二（封面）的大飛機，是法國的藝術家 Lucien Cave 設計的，我們也不知它有多少重，但從各部分的名稱，也可猜出一個大概，圖內的1，駕駛室；2，頭等艙餐廳；3與2之間是網球場；3，浮筒上的小棧；4與4'，進氣孔并裝有測風力表；5，發動機的排氣管，排氣的響聲可以受管制而成悅耳的音調；6，小旋翼機停放處；7，廚房；8，禮拜堂；9，醫院；10，跳降落傘出口；11和12，船員禁閉室及教室；13，艙艙；14藝術廳（用作藝術家觀賞風景，寫生及研究的）；15，釣魚台（停航時用，或航行時釣飛魚也可）。

多麼大一隻飛船啊！雖然尚未成爲事實。我也要對之表示無限的敬意！但我又覺得他是不可能的妄想，因爲它的重量，何能千噸，而完全採取現行飛機的形狀，前面我已計算出，現行形狀的飛機，最大只能造到94到130噸之譜；再大上去，非但不經濟，而且有點兒不可能了。事實上，現在已有許多工程師在開始改革現行飛機的形狀了，這種趨勢，又給予濫用平方立方的人們一大打擊。我們且來談一談，改變現行的形狀，有什麼利益？

（四）改變飛機外形的影響

如前所述，飛機倘能造到一百噸以上的重量（DC-4重二十九噸）， 牠翼也就有相當的

厚，翼內空間就可用以裝載貨物了。所以只要願意的話，我們儘可在翼內裝載一些客貨，而在機身內少裝一點東西；這樣一來，翼與機身的結構重量都可減輕。因為機身的體積，是依其載重量而決定的，機身的重量又與其體積成比例，所以在身內少裝貨物，自可減小機身的體積和重量了。其次，將貨物散開分佈於翼展上，即可減輕翼結構重量，這一條利益非常之大，且讓我們詳細研究一下。

翼的主樑之重量至少佔全翼總重量的百分之六十，而主樑的重量又全依其所受的彎曲力矩而定。假若將載量分散放置於翼展上。而不是集中在中心一點（機身）上，即可將彎曲力矩大為減小，主樑的重量也可大大的減輕了，這樣不但可以節省材料，且可減輕翼重。

試舉一個簡單的例子來說明吧。設圖 3a) 內 OK 代表一根輕樑，長度為 $2s$ ，正相當於單翼飛機翼內的主樑結構，在全樑 ($2s$) 的下方受有一均勻分佈的向上載重 ($W_s/\text{呎}$) 這 W_s 即相當於機翼在空中的升力減去主樑本身重量的差。在樑的上方，又受有一種均勻的向下載重 ($W_l/\text{呎}$) 依樑的中點呈對稱，其分佈的長度祇是 $2l$ ，(l 比 s 短)，這向下載重即相當於飛機的總重量。與翼重量之差，依力學平衡原理，必須的條件為：

$$W_s s = W_l l \quad (6)$$

實際上，若將全部有用載重集中在窄狹的機身內，無異於取二極短的 l ，即令設 $l=0$ ，計算起來，也無多少差誤，這即是說：假設飛機的總重量（除開翼重）都集中的加於翼樑的中點一點。材料力學告訴我們，一根樑的重量大致與其所受的彎曲力矩成比例。由圖解（圖 3d），可以查知 $l=0$ 時樑所受的彎曲力矩為 OEFK 曲線。若將 W_l 載重分散在 $l=0.2s$ 的對稱區域上，彎曲力矩曲線為 ODFK。若 $l=0.4s$ ，即是 OCGK；若 $l=0.8s$ ，即是 OAJK，若 $l=s$ ，自然根本沒有彎曲力矩存在，即隨處為零了（即 OK 線）。

由此可知，重量沿翼展越是分散得開，所節省的結構材料和重量也越是可觀。簡單的材料力學的計算告訴我們，本題中的樑的重量是依 $s^2 - 2$ 而變的，這個關係，我們已把推製成曲線，如圖四所示。這一項驚人的利益，我們必須抓住。

現在且再回到我們的 91 噸（或 20,600 磅）的大飛機吧！依照 (4a) 的結構重量應為 $66.7 \times 0.85 = 56.7\%$ 。其中大略有一半（23%）屬於翼結構，另一半是機身和尾部起落架等。在這 28% 中約有 60% 是彎曲力矩結構的重量，其餘的為扭力結構及輔助部份。換言之， $28\% \times 60\% = 17\%$ 的總重量是翼的彎曲力矩結構，11% 的總重量是翼的其餘部分。今假設飛機的有用載重分佈在 0.6 的翼展上。這樣一來，機身內的載重是極少了，差不多除了裝上一隻尾以外，機身再也沒有什麼功用了！既幫如此，何必不根本把機身取消呢？這一架沒有機身的飛機，舵是裝在翼梢上，形狀與現行的飛機大不相同了，我們叫他做飛翼（

圖五及圖九）由圖四內橫坐標為 $\frac{1}{s} = 0.6$ 的地方向上看，找出曲線與此處縱坐標的交點大約為 0.65。即可算出重達 17% 的彎曲力矩結構，可因載重之分散而減至 $.65 \times 17\% = 11\%$ ，其餘的翼結構仍不加改變，於是飛翼的總重量只佔以前總重量之 22% 了。

到此，我們又可將平立方律應用一次：

$$K = \frac{0.22}{\sqrt{209600}} = 0.0005, \quad m = 0.15,$$

而我們最大的飛機，機身一變，成為

$$W = \left[\frac{2(1-m)}{3k} \right]^2 = \left(\frac{4}{9} \right) (0.85)^2 \left(\frac{209600}{.222} \right) = 1,400,000$$

磅 = 650噸

如此龐大的飛翼內，食堂，浴室，健身房……都可以容納下，乘坐其中，真夠舒服了！人心不足，我們或許更後進，越發算得精，把翼的載重分散到全部翼面上去（ $l=s$ ），因之不更可減少一些結構重量，而把飛翼製造得大一點，使牠多有兩處網球場，不是更妙嗎？其實還未免真有點貪得無厭；在存在動荷時，上述的假設 $l=0.6s$ ，實在已經達到了離事實太遠，極難實現的境界了。我們且將它再推進一步分析一下：

假設真的我們能將載重散佈到全部翼面上，而且分佈得極適當，使每一件重量都恰巧被牠下面同大的昇力所支持，於是彎曲力矩即本沒有了，我們也可以不再需要對付彎曲力矩的結構了。再進一步，我們能非常精巧的將一切扭力軸和重力軸都安置在四分之一的翼弦處（那裏是翼截面的壓力中心），所以無論翼的結構多麼薄弱，也不致於發生震動與解體。再假設我們能廢棄笨重的副翼，而設計出極精巧的方法以控制橫向的安定，此種新方法絕不使翼身承受扭力。因此，翼的扭力結構也不需要了。如此說來，彎曲力矩結構與扭力結構都除掉後，我們的大飛機的結構重量豈不：非常之小，甚至於近於沒有了嗎？

其實不然，因為一架有實質的飛機自然要用材料去造，而材料都是有重量的，不過在上述的各種假定情形下，附屬部分的重量反比主要結構為多而已。

如此異想天開的說下去，飛機的結構重量百分比真可極小，而飛機簡直可以脹大到如莊子說的『矚之大不知其幾千里也，其翼若垂天之雲』了。但是，細一想，這確是錯謬的，理由至少有三點：

一，飛機翼展既已長至數百呎，則它的兩端遇着的氣流互不相同，是極可能的事，因此將給予機翼一個夠受的彎曲力矩。

二，飛行時，發動機及其他重疊之裝置，機上人員之行走某汽油箱汽油之用器等等，均足以使載重與昇力之恰相抵消的理想，放棄一可能。

三，起飛或降落時，很難使每一項載重下面都有相當大的支持力。

所以即令我們能夠將載重散佈到全翼面上，機翼仍然須有相當大的彎曲強度，以支持不可避免的激流載重（Guest loading）。作者曾經詳細地研究過飛翼（受有均勻昇力及載有均勻重量的飛翼）的一端遇着激流氣流，而在另一端尚有此氣流之外時的情形，所得的結論是：當此激流伸張到全翼展的23%至77%時，翼所受的彎曲力矩最大，約當總重量集中其中心一點時之力矩的八分之一，這個數字也不算小了。今既穩健計，我們仍然以放棄散佈到全翼展的理想為佳，因為這些理想離事實太遠了，有點兒難於捉摸，更不易對之作精密的估計了。但是我們前面說的650噸的大飛機，大抵總還是不太近於空想的，上述的三條理由對於它的影響也不很大。

以下要談到這個67噸的巨物的起飛及降落問題了。自然，最好能設法使水面或地面加於機翼的反作用是均勻分佈的。若欲如此，只有用極多的輪子使與地面接觸，但這法子笨而且難，倒不如將大飛機停在水面上，較為簡易，因為大飛機自然需要大場地，祇有無邊無際的海洋，才是最廉價的停機場，而且起降時的收縮起落架也都省去了。一兩年前，作者偕同孔白斯先生（Mr. Coombs），決心要研究飛翼在水面上起動作情形，當時我們用的模型如圖五所示。它的每一個截面都是完全相似的流線形翼截面，中段的脊骨及龍骨線是利用翼截面的突然增厚而形成的。將這圖五形狀的翼當作一架雙翼機的下翼，裝上一隻普通形狀

的上翼，也不另裝浮筒，牠在水面起飛時的阻力曲綫如圖六內的實線所示，圖六內的虛線代表一般優良的現行形狀飛船的起飛阻力曲綫。兩綫畫在一處，以便比較。從圖六可以看出飛翼比飛船易於起飛，並且在速度小時水底阻力是分散的飛翼的全翼展上的。因此，我們相信將來大飛機的形狀，都會向飛翼的方面求發展。

在此，又有一個問題發生了。造飛機本可不必計較其大小，第一要合乎經濟原則。究竟是兩架同大的飛機總共的載重量大呢，還是一架兩倍大的大飛機單獨的載重量大呢？

欲答復這個問題，先須繪製圖七裏的各曲綫，每一條曲綫都是根據(1')或是(1a)繪成的拋物綫牠們末端所附的數字，如20, 15, 10, 7.5, 的意義如下：若製造一架有用載重最大的飛機，即

即 $W_s/W = \frac{2}{3}$ 或 $W_{ue}/W = \frac{1}{3}$ 其總重量為 450,000 磅，由(3)

$$K = \frac{2}{3\sqrt{W}} = \frac{2}{3\sqrt{450000}}$$

今若W減為10,000磅。

$$W_s/W = KW \frac{1}{2} = \frac{2}{3\sqrt{450000}} \times \sqrt{10000} = 10\%$$

這即是頂點為(450000, 150000)的拋物綫末端所附的數字10的意義。其他5, 7, 15, 20等字的意義也與此一樣，圖七的縱坐標為有用載重，橫坐標為總重量。單位均為百萬(10⁶)磅。每一條曲綫表示一種不同的飛機外形，重量分佈法及翼載重。附有15字的曲綫的頂點，表示此類飛機中，只有那總重量為450000磅的一架，其有用載重為最大，即150000磅。(包括發動機在內)，很明白的沿着曲綫1可以看出，若造兩架與此類型的飛機，每一架只重225000磅，其有用載重為100000磅，所以兩架總共的有用載重應為200000磅，不是比一架大飛機的多出240000—150000=90000磅反而更虧嗎？這話一點也不錯，應注意的是，我們絕不會將大飛機造得與小飛機一模一樣。例如，若造一架總重量為90,000磅的大飛機，我們絕不會仍去應用曲綫1，而自然會用到曲綫7的，那裏採用的載重沿翼展疏散得更廣，「載重也更大，而這些條件之不能應用於較小飛機的。

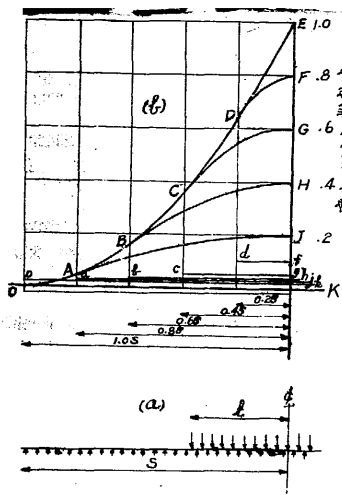
這樣一來，90,000磅與450000磅的飛機的結構重量百分比仍屬相同。換句話說，我以為飛機的體積越是增大，它的結構也越是經濟及合乎設計原理，不過飛機的外形也逐漸不同了。所以設若圖七內的各曲綫都是可能的，而且每一條頂點都代表某一類型的「最大飛機」，聯結這些頂點所成的直綫，才是我們進步的道路，因為這是一條直綫，是沒有極限的，所以說只有整個的天空才是大飛機的極限。

(五) 建造大飛機的幾個事實的困難。

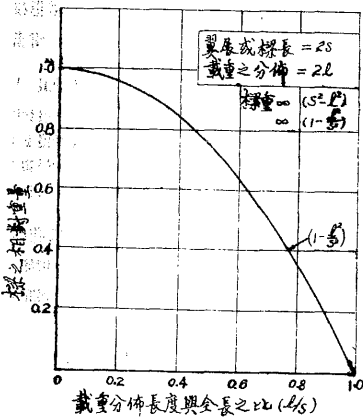
以前的話，多半是根據飛機結構問題而說的；結果是得到一架總重65噸的大飛機，我們只說它不是現行形狀的飛機，而叫它做飛翼，究竟飛翼的形狀怎樣呢？動力裝置又如何呢？這是一個尚未答復的問題啊。

氣動力學也曾告訴我們，一架飛機上螺旋槳的數目不變，馬力與總重量之比值也不變，則螺旋槳所遮蓋的翼展與全翼展之比值也是常數，這即是說，每一隻螺旋槳所承受的馬力應與總重量成比例。但是一螺旋槳的直徑既不能任意加大，所以它所能承受的馬力也是有限的，可見若不增加螺旋槳的數目，馬力也無法加得太大。

而大飛機必須用大馬力去推動，唯一的方法，只有增加螺旋槳的數目了；

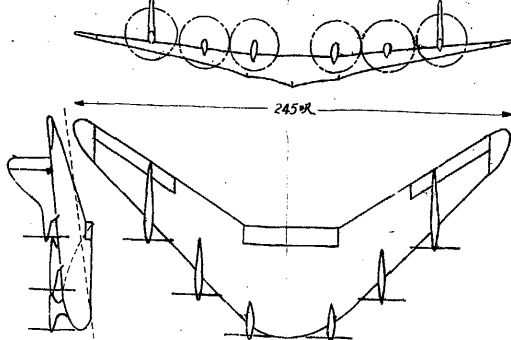


圖三 均力支持之標上分散載重與彎力矩之關係曲線圖

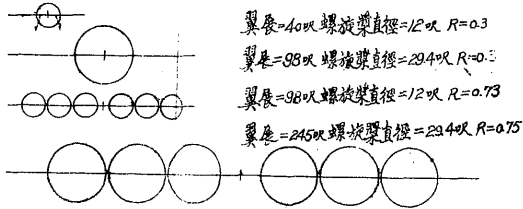


圖四 均力支持標之重量與其分散載重之關係

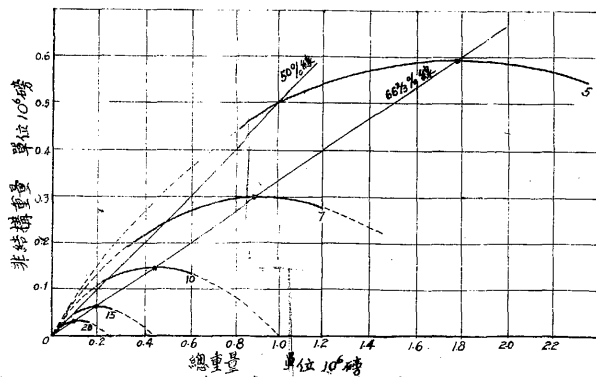
飛機之進行心線入式中之插圖



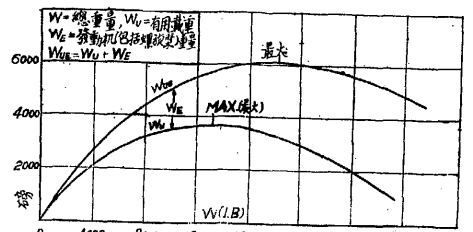
圖九 目前可開始建造之大飛機



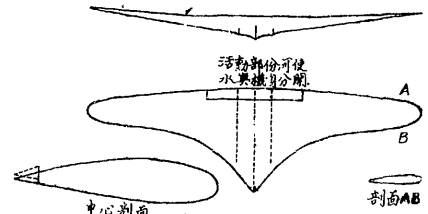
圖八 螺旋槳直徑與翼展之關係



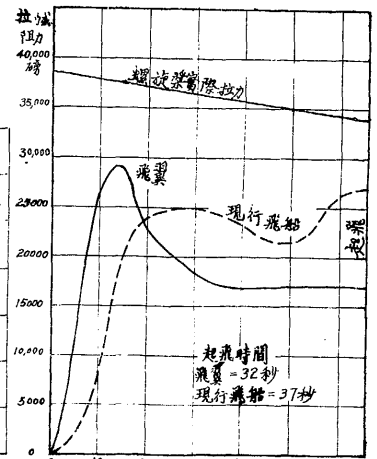
圖五 非結構重量與總重量之關係圖



圖一 非結構重量與總重量之關係，係以立方律繪成。



圖六 飛翼的模型



圖七 飛翼與飛行飛船的起飛性能比較

被速翼展 ∝ 螺旋槳數目 ∝ 馬力 ∝ 總重量, W 但是 翼展 ∝ n W^{1/2} (7)

所以 $R = \frac{\text{被速翼展}}{\text{全翼展}} = \frac{W}{W^{1/2}} \propto W^{1/2} \propto \text{翼展}。$ (8)

在本文的例子中，我們曾取 $W_{e.m.} = 0.15 W$ ，若再設發動機及螺旋槳的總重量，每兩磅相當於一馬力，故

$$\text{馬力 h.p.} = \frac{0.15}{2} W = 0.075W,$$

再取一千馬力的發動機及直徑十二呎的螺旋槳，於是

$$1000 = 0.75W,$$

所以 $W = 13300$ 磅。

仍取前述 (50 磅/方呎) 的翼載重，又設翼的展弦比為 6，根據公式

$$\text{翼載重} = \frac{\text{總重量}}{\text{翼面積}} = \frac{\text{總重量}}{\frac{(\text{翼展})^2}{\text{展弦比}}}, \quad (9)$$

代入數字：

$$50 = \frac{13300}{\frac{(\text{翼展})^2}{6}}$$

$$\text{翼展} = \sqrt{\frac{6 \times 13300}{50}} = 40 \text{ 呎。}$$

所以

(參看圖八)

由此得

$$R = n40 = \frac{12}{40} = 0.3, \quad (8)$$

所以，比例常數

$$n = \frac{0.3}{40} = 0.0075.$$

今假設每一隻四葉螺旋槳能承受 600 匹馬力，這馬力可以由一架大發動機供給，也可由二、三或六架小發動機套聯起來。而這隻四葉螺旋槳也恐怕達到最大限度，才能更大了。依照 (8) 式，此槳的直徑應為 $12(6000/1000)^{1/2} = 12\sqrt{6} = 29.4$ 呎。若只用這一隻螺旋槳，飛機的大小應為 $6 \times 13,300 \text{ 磅} = 80,000 \text{ 磅} = 36 \text{ 噸}$ (7) 式，全翼展應為 $40\sqrt{6} = 98$ 呎 (8) 式，

R 仍舊為 0.3 $n = \frac{0.3}{40\sqrt{6}}$ 。

翼梢不宜造得太厚，太厚足以使空氣發生強烈的渦流，增加阻力，所以近翼梢的地方是不宜裝發動機的，值此之故，我們再假定 $R = 0.75 = \frac{3}{4}$ 是最大的極限，由 (8') 得

$$R = 0.75 = \left(\frac{0.3}{40\sqrt{6}} \right) S$$

$$\therefore S = \left(\frac{0.75}{0.3} \right) 40\sqrt{6} = 245 \text{ 呎。}$$

將 (9) 式， $W = \frac{245^2}{6} = 50 = 500,000 \text{ 磅} = 223 \text{ 噸。}$

這結果未免太使我們掃興了：從結構上討論的結果，我們本來可以造重 50 噸的大飛機，而爲了馬力及螺旋槳的問題，祇能造重 23 噸的，祇抵前說的三分之一！從 223 到 6.0 噸中間的鴻溝，又將怎樣填平呢？

法子還有幾個，單用或合用均可，但效力究竟如何，作者也無十足的把握。

第一，理論上說，螺旋槳的直徑與牠的實積 (Solidity) σ 的平方根正比 σ 的意義爲

$$\sigma = \frac{BC}{2\pi r} ; D \propto \sqrt{\sigma} ; \tag{10}$$

式內 B 爲葉片數，C 爲在半徑 r 處葉片的寬度，D 爲直徑或整個的說，實積等於葉葉所佔面積與葉葉掃過面積之比，所以若將每葉的寬度 C 不變，而將葉數 B 由 4 加到 8，或者將 B 不變

，而將每葉的寬度 C 加二倍，都可將直徑 D 減小爲 $\frac{29.4}{\sqrt{2}} = 21$ 呎，不過製造一隻八葉螺旋槳

確非容易的事。倘能造成之後，這 23 噸飛機的 $R = \frac{6 \times 21}{245} = 0.52$ ，倘仍將它增到 0.75，

則由 (8)， $R = \frac{S}{S_1}$ 所以 $S = \frac{.75}{.52} \times 245 = 350$ 呎，

而由 (8)， $W \propto S^2, \therefore = 223 \left(\frac{.75}{.52} \right)^2 = 223 \times 2 = 446$ 噸。

祇此一下，即變大了二倍！

第二，螺旋槳直徑與飛機起飛的性能，關係很大，陸上飛機之起飛距離自然以短爲好，不過大飛機起飛距離之長短并無甚關係，所以螺旋槳的直徑不妨再減小一些。或者，我們更可利用種種的輔助起飛設備。在英國著名的美樂 Mayo 組合飛機，即將兩架飛機上下接合爲一的辦法，雖然也可增進起飛的性能，但恐怕不適宜於我們所述的大飛機，航空母艦上用的彈射器更恐怕相形見拙了；空中注油法，即起飛時少載燃料，升空後再以別的飛機爲之注油，需要特大的油箱，殊不經濟；我以為或許仍以飛機自身攜帶的輔助器較爲適用：例如水內推進槳或是火箭之類。

第三，高速飛機可運用兩階減速齒輪 (two-speed gear)，而將螺旋槳的直徑，再加減短，如起飛時將槳套在高速一邊，平飛時套在低速的一邊。

第四，或可設法用雙重反向螺旋槳，以增加效率，而減小直徑。

沿此二，三，四各種發展，去填起 446 至 50 噸間的空隙我以為是可能的。但是，倘若明天真的有人向我們定造一架最大的飛機，仍以造 23 噸的爲妙，這是現在已有的人力和物力可以所辦到的事，取消機身，改裝艦部，不必另求阻力之減少，不用輔助起飛設備，用高實積的旋槳，兩階減速齒輪，這樣，在最近數年內，我們必能造成如圖九所示的大飛機，其性能大致如下：

結構重量	200,000 磅
發動機及螺旋槳	80000 磅
燃料	145000 磅
張線等	15000 磅
200 名乘客及貨物，	50000 磅
20 名船員	5000 磅
郵件	5000 磅
總重量：	500,000 磅 = 223 噸
馬力	36000
在 15000 呎高之最大速度	360 哩/時
在 15000 呎高之巡航速度	315 哩/時
翼載重	50 磅/方呎
巡航無風時航程	4000 哩

至於那 650 噸的大傢伙，且再待幾年吧！(完)

加速度對於人體之影響

晉 凌摘譯 (自Journal of the Royal Society)

一九三二年三月號，原著者 J.L.Naylor.

人體承受加速度的能力，一向沒有過系統的研究。近來飛機上多裝有加速度表，以防增加太快，以致飛機構架所受的力量，超過其安全因數，而發生危險。但飛機的加速情形，駕駛員每可由其感覺知之。所以各國的駕駛員，皆受有相當訓練，在各種動作時，不使飛機有太大的加速度。現在我們想把加速對人體的影響，根據各方的實驗結果，加以比較討論。惟此題目內容包括甚廣，絕非幾個簡單的實驗結果，所能窺其一斑的。

一九三一年九月，有人自五十尺高的高樓上，失足落於荒坵廢墟之內，而未受絲毫損傷；雖強被送入醫院，經醫生詳細檢查之後亦未發現任何毛病，遂又步行回家。此事初看似乎近於神奇，但經一番思索之後，便可知其得免於死，並非奇事。

人體或物體的重量，等於其質量與地球重力加速度的乘積。地球的加速度通常以 g 字代表，約為每秒內增加每秒三十二呎之數。設若加速度增加一倍。物體所受力量，亦當增加一倍。飛機上所裝加速度表，可將飛機作各種動作時的加速度情形，明顯示出。單座飛機在作各種特技飛行時，其最大的加速度約如下述：

俯衝情形下拉平	2.5g—4g
翻筋斗	2.5g—3.5g
火箭式翻筋斗	2g—3.5g
倒飛	2g
轉灣	2g—4g
尾旋下降	2g—3g

在特別飛行情形下，加速度之值必更不止此，俯衝拉平時之紀錄有到6g者。似此暫時的特大加速度，駕駛員亦無任何不舒適的感覺；但若繼續時間較長，則情形便又不同。在高速急轉灣（加速度當在4.5g與5g之間），駕駛員往往眼前昏黑，神志漸迷，惟少數體格特佳的駕駛員，無此感覺。

倒飛時的不舒適，主要原因還在倒置之不習慣。倒飛時的反向加速度，通常不超過1g，加速度總值當不超過2g。美國威廉大尉於作外圈翻筋斗動作時，曾達到反向加速度4g之數，亦即受到五倍的地心吸力。至於正向加速度與反向加速度對人類的影響是否一樣，尚不得而知，不過據威廉大尉的意見，這兩種加速度的滋味，大不相同。

美國航空顧問委員會NACA 第三〇七號公報，記載一駕駛員曾受到10.5g的加速度。此數或已超過人體所能抵抗的極限，故此駕駛員已被震傷，兩月之後，才得復元。

日常生活方面也常有加速度對人體影響的記載。那個自五十尺高落到土坵上的人未被摔死，顯然是土坵的坡渡救了他的性命；假使他在土坵上滑動四尺後才得完全停止，他所受到的加速度不過在1.2g左右而已。

三四十年前威士明斯Westminster地方的水族館內，曾有人自一百尺高跳入只有六尺深的水內。最近柏林也有人自一百二十呎高處跳入六呎高的帆布水桶。他們所受的減速度定在12g以上，但並無危險——後來兩人都因誤觸桶邊而死。

倫敦救火隊的新隊員練習跳降時，常自二十尺高處跳。一個用人扯平的布兜上，初學者不會用腿的伸縮來減震，所受到的減速度至少有7g之多。

當短跑家或跳高家起跑或起跳的時候，往往會把腿骨折斷。醫學家謂人的骨骼若受到十二倍人的重量時，便有折斷的危險。跳高家自跳板上跳起，他的足部所受的加速度，恐尚不止 $2g$ 。短跑家在兩三步之內便從靜止而達到全速（約為每秒三十呎），他的足部在一個時期內所受的力量，更比 $2g$ 還要大得多。

更有許多對於加速度感覺特別靈敏的人，在火車或電車的 $1/1g$ —— $1/3g$ 的加速度之下，經過幾次停車開車，就可使他們頭腦昏暈，如罹大病一般。

公園裏的鞦韆架，有的兒童可以打成水平，那時他們要受到 $3g$ 的加速度；假個有週這期性的加速度，或許是鍛鍊身體的一種好方法。

至於加速度的增加速率對於人體的影響，我們所知的便更少了。每秒內有 $5g$ —— $10g$ 的變化，是常見的事，最高紀錄亦曾達到每秒內增加 $15g$ 之多。但據醫學家所說，人類肌肉的緊張起來以抵抗外界力量決不能比五分之一秒再快，所以在這短時間如有大的加速度變化，肌肉決來不及抵抗。

最後，據我們現在所有的知識，我們可以得出以下幾條結論。但其中的數目字，自然都還有修正的餘地。

- (一) 祇有體格極好的人可以忍受垂直加速度至 $5g$ 以上，經過幾秒鐘而無關係。
- (二) 很多駕駛員可以忍受 $3g$ 的垂直加速度，至數分鐘之久。
- (三) 很少數的人可以忍受暫時的垂直加速度至 $12g$ 之大，而不受損傷或只受輕傷。大多數的人受到 $1g$ 的垂直加速度，便覺神志昏迷，但還不致於失去知覺。
- (四) 很多的駕駛員、假使把頭頸保護好了——頸項乃是人體聯接最弱的一部份——可以忍受 $3g$ 的水平加速度，或者更高一點。
- (五) 間斷的水平加速度，雖然很小，也能使人感到不舒適。

機械士的壯烈犧牲 松

讀了本刊第三卷第三期伯修先生的『機械士的手』我對於老尹的忠於職務和忠於國家底真忱，非常的感動，狂喜而至於流淚。空軍機械士是何等的偉大而光榮啊！憑着一個頭腦，擔起了神聖抗戰中一部份的重要責任，這千載難逢的機會，隨處可遇而不可求，好男兒，當如是。不錯，在老尹的腦筋中，也許因為沒有受過多久的訓練，而不解所謂『為國家民族而生，為國家民族而死。』的大道理；可是他認清日本鬼子是我們的仇敵，應當要報仇！他知道『吃什麼飯，當什麼心。』應當要盡忠職守！他有著這兩種『恩怨分明』和『實事求是』的精神，他終於構成了整個生命中一段光榮而可歌可泣的歷史。

老尹的手雖然廢了一個，可是他的血却格外的沸騰着，荒蕪給他的創傷，更引起了他的同仇敵愾的怒潮，依然在青雲廠不停地工作着，苦幹，實幹。當機械月刊第三期出版後，寄到廠裏時，老尹的同事興奮地把那篇文章讀給他聽，他摩挲着他那殘廢的手，面上露出會心的微笑，在他的老眼中，還綻着兩顆晶瑩之淚。這是喜悅，不是苦痛。

因着老尹的故事，使我聯想到幾件關於機械士的不平凡更不可泯滅的史蹟：

汪張浙和黃勉一，是空軍機械學校的畢業同學，汪張浙是浙江衢縣人，第×期初級機械班畢業，黃是河北房山人，第×期技工班，他們都是身體堅實，充滿着熱血的小夥子，在學校先後畢業以後，就分發到站上去做着勞苦而神聖的工作，由甲站而乙站，在去年一月間，兩人同時轉輾到了××總站。

二月八日，這是一個值得紀念的日子！『天朗氣清，惠風和暢。』這八個字可以指出了

那天氣候的良好，×河之濱，×城一角的××總站機場上，蠕動着一羣有鐵與血的健兒，飛行的穿好了飛行衣，背上了保險傘，在期待着目的物的來臨；機械士們運用着雙手，在每一個人所負責的機上仔細地檢查，準備着一切。！大隊敵鳥，雄姿勃勃的踴躍在機場裏，也在那裏盼望着敵人，好振翼而飛，直凌霄漢。忽然電笛響了，『嗚！……』震破了滿場靜寂的空氣，機械士們爬進了鐵鳥，準備開車，飛行員都磨拳擦掌，等候廝殺；汪和黃兩人，顯示着格外的緊張而興奮，不住的運用着他們的腦和手在工作着，裏面還哼出了雄壯的歌聲，在緊張中透出鎮靜而嚴肅的態度。剎那間，『嗚！嗚嗚！……』緊急警報發出了，鐵鳥怒吼着，一架，二架……陸續地爬上高空，去搜求他的食物去了，但是還有一架，剛剛從修理所裏推出來的那一架，汪張浙是負責者，雖然緊急警報已發出了有兩分鐘的時間，情報所的指示牌上，已明白告訴人們：『大批敵機已十分逼近，只有五十哩的航程了。』可是汪張浙不願把他所負責的機器，放在一旁作為廢物，一定要使牠發揮本能，來充實戰鬥力量，他協同着其他機械士們，推，努力的推，終於推到了機場停機線上。這時，靈敏的聽覺告訴了他，敵機笨重的轟隆聲，已瘋狂地向機場衝來，可是他是不走，決計要看着他的機器升空再走，終於他的目的達到了，在發動機開動後，溫度表和壓力表都指到合度的時候，他就該給了飛行員，看着牠騰空而起，剛爬到四千尺高度的時候，十八架敵人的轟炸機，已經在場的西南角上發現了，可愛的汪張浙，他還是不走，他知道機械士不但靠着手，還要靠着工具，他不能隨便拋棄，在這千鈞一髮的時候，他還是不慌不忙地檢起了他應用的工具，才開始趨避，可是時間不允許他了，敵人的轟炸機羣，已經似烏雲一片壓上了機場的空間，他沒奈何就躺在機場外邊的泥丘中間；敵人的轟炸技術未免太高明了吧？！大一片機場不招炸彈，却偏偏看中了這一塊泥丘，炸彈像驟雨般的在汪張浙的四周顯着無限的威力，把泥丘炸成了平地，汪張浙，這可憐的人啊！當然首當其衝，彈片削斷了他一支左腿，鮮紅的熱血灑了一地，泥沙和土塊堆滿了他的身體，他的手上，還抓住了半段已經炸斷的鉗子柄，三角形的油錐，依然躺在他的身邊，他在二十分鐘以後，終於『傷中要害』而殉職。黃勉之呢，他在任務達成以後，因為時間不允許他跑得更遠，也就躺在那塊泥丘中間。汪張浙既然不能倖存，他又何能倖免，彈片造成了他殺身成仁的機會，在一小時以後，他也死了。在他們倆周圍的同袍們，自然免不了傷心落淚，但是敵人的殘暴，更激發了他們萬丈怒濤，一致高喊着：『東亞強盜啊！你的炸彈，只能燬滅我們的物質，燬滅我們的軀壳，不能燬滅我們鐵的意旨和幾千雙萬能的手。火藥的氣味，只能窒息我們的呼吸，消滅不了我們大無畏的精神，和正確的理智。』

有一位叫做唐福驥的，他並不是死於敵人的炸彈，因為他的盡忠職務，不幸死於飛來的橫禍，他是浙江鎮海人，和汪張浙是同期畢業的，他有着強毅的意旨，靈敏的頭腦和優秀的學術，他在同學中榮膺了『博士』頭銜，無疑地他是一個好學，苦幹，有為的青年。畢業後他分發第×大隊工作，去年二月間，伴隨着隊部駐防×城，那時節大地雖然已經有了春的氣息，江南也許有着『天朗氣清，惠風和暢。』的景象，可是×城却依然時常雨雪霏霏，機場泥濘，工作堅苦。在三月四日那一天，斗大的×城裏，噓出了空襲警報，繼而緊急報又發了，第×大隊的一羣人，頓時十分緊張，紛紛在黃泥四濺的機場上手忙脚亂地工作着，機械士們一架一架的用起動車開了車，都迅速地走離了危險地帶。博士——唐福驥——所負責的飛機是最末了的一架，等待牠起飛以後，他覺得兩條腿或許不能把他帶出危險地帶了，因為隱約地敵人的轟炸機聲——唿……唿……，已經告訴他在一剎那間就飛達機場上空了，他就跳上起動車駛離了機場，才不過百米的距離吧，他想到他不能走得太遠，因為他的飛機一回來，他就得加油加彈，太遠了是沒有辦法可以迅速完成他的任務的，他為責任心所驅計決，

不走，隨即跳下了起動車，在腳跟還沒有站穩的時候，突然有一輛汽車風馳電掣的從他背後衝來，把唐博士撞出數丈以外，當場口鼻噴血，人事不省。事後雖然經過了種種的治療，終究因為受過重，流血太多，到了第三天的晚上突發高熱，在翌日的上午，唐博士就此奮志以歿。當他撞傷的第二天，同事們去探望他的時候，他還斷續說道：『我太慚愧了，不被敵機炸死，却犧牲在汽車上面，我的頭腦和我的手都沒有發揮他最大的性能呀！』『我死，確是不能瞑目！但是似乎又不能不死了吧？在醫生的表情上看，我知道，我知道得很清楚，死神已在追求着我了！咳！完了！以後的努力，全仗各位我……我是絕對沒有希望的了。』當他說完了這幾句話以後，熱淚在各人的眼眶中間奔放了，『偉大的博士啊！偉大的唐博士啊！你安息吧，繼續努力的責任，留給我們後死者吧！』各人在悲愴的情緒下退出來的時候，都不約而同的有這麼幾句話含著在心頭，並且永恆的含著在心頭。

因着『機械士的手』引起了我的記憶，所以在百忙中寫了這篇『機械士的壯烈犧牲』。我更希望本刊的讀者，假使知道關於這一類的故事，請儘量的供給資料，來充實空軍的抗戰史籍。

校餘隨筆一

伯修

(一) 有人說在高空飛行時，自來水筆不宜裝滿墨水，以防墨水膨漲溢出，別的人指出自來水筆在高空溢漏，並非由於墨水膨漲，實乃由於筆內空氣漲大致將墨水壓出，遂主張墨水必須裝滿。但最保險之法是將自來水筆內不裝墨水，或把筆放在家中不帶至高空為妙。

(二) 從前美國航空公司 (AMERICAN AIR LINES) 調查許多人不敢乘飛機，是因為他們的太太恐怕飛機出險，加以阻撓，該公司乃劃定一月為宣傳期間，在該期間內，丈夫買飛機票者，公司奉送其夫人免票一張以便同行，後來結果異常滿意，不但太太們再不反對丈夫乘飛機，即她們自己旅行亦多改乘飛機了。

(三) 各國飛航員胸章，多為雙翼式之徽章，或用金屬製就戴上，或用絲線繡於軍服上。意大利飛行軍官與軍士，凡參加過飛渡大西洋者，徽章雙翼之間加一紅色A字，即大西洋Atlantic之省寫，又駕駛過高速飛機者，胸章上加一紅V字，即代速度Velocity之意。

(四) 美國Aviation航空月刊總編輯 S. P. Johnston 江司芬君在本年一月航空月刊中對於歐美列強空軍力量，作如下之記分：

	總	蘇	意	英	法	美
(1) 飛機數量	10	13	5	3	2	3
(2) 飛機性能	10	5	8	3	4	10
(3) 製造速度	10	7	4	4	1	2
(4) 可能產量	10	8	6	6	3	4
(5) 飛行及機械人員之質量	10	10	6	3	3	2
(6) 士氣	10	6	9	6	2	
總分	60	46	38	39	15	
平均分	10	7.6	6.3	6.5	2.5	4.5

第(1)項包括已製好之補充飛機，第(4)項係指現在各該國工廠設備而言，第(6)項乃一切空軍人員與航空工業人員之士氣與工作精神。江君並說一九三八年冬季時，德國每月可出飛機100架至500架，英意兩國每月各出200架，法國僅能月出6架。記者按美國人民中有孤立派與親德派，江君所作之估價，僅能代表其個人之意見耳。

英國Flight飛行週刊總編輯 C. G. Smith 史密斯君深不以江君之批評為然，史君說一九三九年春季，英國已能月出飛機400架，並不如江君之信口亂猜，說非至一九三九年冬季，始能進到此種速度。史密斯君同時指出飛行人員之補充，乃空軍關鍵問題，飛行人員絕不能從一個作戰受傷的飛機上用保險傘降落後，立刻就跳入另一飛機昇空作戰。據云英國對於飛航人員的補充，最有把握。記者按美國道格拉斯工廠每月可出飛機1.0架，寇蒂斯東美與中美工廠亦可月出飛機百餘架，此外其他工廠尚多，前途實未可限量。他若德國之可能產力，既達極點，彈性已失，又德在平時之士氣已打得如此之足，恐戰事發生後，德國士氣將由高度點降低，法國士氣將由低處昇高，一如上次歐戰時然。江君個人之揣測，僅可作為參攷，見仁見智，自難強合。

(五) 飛機輪腿與尾輪之抽藏以及液體散熱器之收縮，以增速度，固已司空見慣，他如飛船兩翼端下浮筒之折疊，賽速飛機飛航員坐艙之低縮使與機身上面成整流形，又飛機機翼或用彈簧捲入機身，或用望遠鏡式伸縮方法以大套小，使翼面減少，速度增高，俱已經研究而成爲事實，將來一個飛機在空中時之改頭換面，或可與在地面時迥然不同。

(六) 飛行人員在初期訓練中之淘汰者，有主張延長訓練期間以減少淘汰之百分數者。但淘汰學生時，能使教官之愛惡與偏見不佔任何成分，當以美國之訓練方法最爲公允。在美國訓練初中級學生時，教官每日更換，至教官之教授方法，則極求制式化。每個教官帶學生飛行後，即將該生之感覺，技術，性情，理會等項，分別優劣，填寫印好卡片表格，投入匣中，再由登記員按日填入該生之登記表中。此外不准教官將學生之成績另行記載，以作私人之參攷。教官時常更換，不至對於學生發生私人感情。淘汰學生時，教官與教官間不至彼此輕發生磨擦。如某生經許多教官帶飛，俱認爲不堪造就時，或某生性情適合飛行與否發生疑問時，則由總飛行教官帶飛，以定去留。素重師生個人間之感情如我國者，何妨資爲借鏡，以爲國家造就真正飛行人材，使不宜飛行者不必勉強，以保全其個人之生命，並愛惜國家之貴重器材也。

(七) 英國飛行軍官軍士飛行之技術約分A級B級C級三種，各飛航員飛行技術之等級，統由中央飛行學校總飛行教官規定，詳載於一本本厚的飛行技術登記冊中，此冊有「飛員航聖經」之譽，或稱總飛行教官爲「飛航員中之飛航員」者。普通各學校飛行教官皆屬A級，A級飛航員之晉級年限與B級C級略同，但遇缺有優先權，飛行技術等級，與軍官階級劃爲二事，故將校尉官有B級或C級者，而軍士輩A級甚多，於是校尉官們到中央飛行學校復習飛行時，其飛行教官多爲軍士，上機時校尉官們俯首聽命，下機後依然按照階級敬禮。A級飛航員之動作準准，自不必論，並須善於教授，例如教官同學員作各種特技動作時，飛機或偏左，或偏右，或開關馬力失當，或開始動作與改正動作較遲，飛行教官須用傳話筒在特技動作失確之一剎那間，告訴學員，而與以校正，所謂特技飛行作平常飛行看是也。

(八) 美國 C. L. Cummins 駕一重油機坐車由西岸洛杉磯到東岸紐約城，僅用去重油費七元六角三分美金，費時不到一句。又美國戲劇家 Johnny Jones 自駕50匹馬力 Aeronca 小飛機作橫斷美洲二七八五英里不着陸之飛行，在三十小時三十七分鐘內完成，平均速度爲每小時九十一哩，消費汽油爲一百二十五加侖，尙不及三十元美金。回思我國現時長途汽車與歐亞中航兩公司之各種情形，不禁望洋興嘆。

(九)英國維克斯飛機工廠，最近之出品，其飛機機身俱採用「蛋形」構造法 (Geode-tic Construction) 係用各種硬鋁角條，在機身外殼連結而成，外蒙帆布噴漆，一則可省却無謂支架支柱之重量，再則機身內空闊無阻，易於飛航人員之交通及裝配物品之佈置。我國數千年來所製之燈籠，用細竹篾交叉編成，外蒙細紗，加刷光油，實為蛋形構造之始，此亦知 行易之一例歟？

美國航空工廠現有之生產力

黎 子

美國商業航空協會 (Aeronautical Chamber of Commerce) 主席羅傑士 L.W. Rogers 月前發表一文，云去年美國出產3675架飛機，內有156架運輸機，300架私人用機，1425架小飛機，1830架軍用機，出口飛機亦計在內，但此數值尚離最大生產力甚遠。去年底每月可出15架軍用機，今年初已增至平均每月二百架，故5500架飛機之計劃，一年之內，雅足以完成而有餘。

現今許多工廠，只造商用機，但必要時均可製造軍用機，現今全國各廠約雇36,000工人，一俟擴軍計劃施行時，將增至74,000名，每日分三批工作。

據Cy cardwell氏之估計，上述數字，實嫌太低，渠云，現在專與美國陸軍航空署訂立合同之工廠 (與海軍航空署訂立合同之各廠及各商用機製造廠不在內)，每年即可出300架四引擎重轟炸機，500架二引擎輕轟炸機，1275架攻擊機，1250架驅逐機，1930架各級教練機，總計5275架，若工人不鬧罷工，此種產量，必能達到。

為明瞭實際情形起見，美國Aero-Digest社最近向各商用機工廠，發出通知，詢問三個問題：

1. 貴廠的廠屋面積若干？
2. 每日工作24小時，貴廠每年的最大生產量若干？
3. 稍加簡單之擴充及調整，生產量又如何？

下表為復信之一般，為保持國防秘密，此誌未將各廠名稱公佈，但熟悉美國國情者，不難猜測之：

廠名	性質	廠屋面積 (平方呎)	每日工作24小時，現有之生產量 (每月)	稍加擴充後，增加之生產量 (%)
A	飛機	116,000	620架	33
B	飛機	50,000 (能馬上增加25,000)	270架	63
C	發動機	33,000	175個發動機及值500,000元之另件	25
D	發動機	35,000	100個 50個	100
E	發動機	32,500	(每個三支汽缸，如造別型，可類推)	—
F	飛機	100,000	83架	—
G	飛機	77,000 (現只用33,000)	42架	25
H	飛機	25,000	83架	增加塗料房，可增加5%

I	飛機	30,000	24架	—
J	飛機	100,000	250架(小型機)	—

實則以上各廠，尚不及全美廠數之三分之一，故若全美各廠一致動員，每年實可生產十萬架云。希特勒倘能憶上次大戰，因美國之參戰而形勢頓改，必不敢妄自向民主國挑釁，自速滅亡也。

中國航空雜誌介紹

五、中航

最近談到中國航空公司同人左益會籌備會編印的「中航」(月刊)，對於這最大民航公司的同人，在抗戰時期如何苦奮鬥，負起轉運郵件便利各貨傳播文化的祈聖使命，應致無限的敬意！

這是一種會內流通而非賣品，的月刊，每月十日出版一冊(與本刊同期)，編輯撰稿人都是該公司的同人，用業餘的時間去編撰的，篇幅雖只十多面，內容極其精美，編輯，印刷，紙料均極令人滿意，這使我們聯想到世界上各種業餘的人材及團體，對於他們的副業，都有重要的供獻，如許多業餘無線電家，發明精巧的電路及真空管，業餘劇團，表演出可歌可泣轟動全城的傑作，有時反比職業劇團的成績來得好。

現在且把最近出版的第十一期(四月十日出版)拿來介紹一下：

第一篇小言論「我們的工作方針」，是討論該會會內的事。第二篇「悼謝琴生君」謝君是在該公司服務八年餘，極有功德的人，今年二月積勞病逝，此文略記其經歷，讀之潸然！孔子說「死生亦大矣！」一個刊物，代表着一羣志同道合甘心為祖國流血的同志，倘能多發揚各份子之忠烈勞績，實為最好之增進情感勉勵後進的方法。這也是本刊的宗旨之一，今後務願與此刊交換訊息，攜手邁進。第三篇「怎樣翻修發動機？」是以該公司重慶珊瑚壩半山腰的修理所為對象而寫的，收貨，洗刷，檢查，修理，等等，都記載得生動而實際，無疑的，這一篇通俗文字，必是出於專家之手，回想起一年前記者曾到該修理所參觀，見其整齊潔淨的佈置，廠屋雖不大，人員雖不多，而工作效率是很好的，可見得做一翻事業，第一需要每一份子都是公而忙私，拚命幹事的同志，而不在乎冗員之多。

接着是題名「英美法蘇與中國」的四篇文章分別記載英國皇家航空公司的阿地米史飛機首次由緬飛昆；美國波音三一四號的「飛行酒店」遠女航飛到香港；(已由本刊轉載，敬此致謝)中航公司試航昆明至河內線的情形；及交通部自辦的中蘇通航所用「蘭州號」飛機在重慶起飛時的速寫。(亦由本刊轉載)

還有其他的小品文，及會務報告。都很好，我們這次幸航空出版界有這樣一個優良的民營期刊，雖然牠因性質關係，不在市上發售，但因此也發覺得洛陽紙貴了。

該刊編輯室設重慶中一路四德里十五號，特此介紹。

參觀「飛行酒店」

倫

(轉載自中航第十一期)

塞可斯基同波音兩廠曾各替汎美公司別出心裁，設計和製造若干飛剪號，担任世界上最長的——條橫波太平洋的航線，後者最近又出了一架設備周備，體積巨大，可容七十四人，

類如飛行酒店的水上機，名叫波音三一四號，驚動了整個的世界。

二月裏，汎美公司即已決定以此機作舊金山香港間的婦女航，預期三月一日可抵香港，適因天氣惡劣，在瓦基島上延遲了兩天，所以到三月三日中午，關心該機的人，不約而同聚集在塔德機場者甚多，終於在一時後，從雲霧中出現了，繞港九飛了一匝，始漸漸降落。待龐大的身軀靠近碼頭，十一位飛行人員一律藏青製服徐徐由機內走出，此時忙煞了有兩步拉的觀眾紛紛爭先攝影。

該機外表同以前的飛剪號相仿，僅形體較大。翼上有四個發動機，每部一千五百匹馬力，翼得很精巧，機身底下有短翼，左右分開，很像魚身上的胸鰭。尾部有風舵兩側。全身長一〇九尺，闊一五二尺，高四二尺，能攜汽油四三〇〇加侖，最高速率為每小時一八〇英里，停在水面上儼如一座大廈。

招待參觀定在三時，來賓分成十人一組，依次而入。踏進門便是全機最大的餐廳，有餐桌五張，能容十四人同時進餐，膳後可改作休息室或臥室。餐室後另有臥室兩間，每間可容十人，床畔都有通風器，電鈴，衣架，看書用的電燈及望得到機外的窗戶。再向後走去，左邊是間四人的臥室，佈置略同；右邊是女盥洗室，洗臉盆，冷熱水管，梳妝檯及鏡子俱全。最後是香豔無比的蜜月房間，備新婚夫婦旅行之用靠窗放一張合歡椅。窗旁一張可變臥室的三人沙發，一張桌子和另一張化妝寫字兩用的桌子。此外還有一架可以收藏起來的洗面架，一張小椅和一張咖啡桌。轉回來又走向餐前面另一間十個床位的臥室，再前便是廚房，廚房裏，碗架，櫃檯，冰箱，電氣灶，應有盡有。右邊是一間男盥洗室。再過去又是一間臥室，最前面是一間酒掛間，有太白癖者大可在這痛飲。其上為駕駛室，無線電室，貨倉及職員臥室，有梯可通，但因我乃尼站在梯上謝絕參觀，致不能一窮其境，甚為可惜。

總之，內部裝設極富麗堂皇之能事，各種色調亦頗和諧悅目。船之內壁裝有避聲設備，置身其間，異常舒適，誠航空事業之一大進步也。

中蘇通航了

傳揚了很久的中蘇航空線終於在三月二十四日正式通航了。這條航線本來是歐亞公司的，後來又讓給我們中航，現在則是由交通部自己辦，在一個月以前，交通部由歐亞調回何飛機師，張電信員專駕「交一號」去試航，試航成功後，何君飛回來向交部報告結果。不幸在他回昆明途中，「交一號」因機件損壞失事，這就耽誤了通航日期，一直到現在纔能實現。

二十四號早上，珊瑚壩機場充滿着新的氣象，歐亞公司辦事台前站滿了人，裏面有很多是我們國際好朋友。他們是來送蘇聯使館職員的行。台後堆滿了郵包，職員們忙碌的在過磅，寫郵單，填旅客表等等。

「蘭州號」機停在機場右首。隨機機成員陳宏加君正在詳細檢查機件，工友們則忙着作清潔飛機同裝載郵件的工作。

飛機師林肇岱君這時也在機旁，他以前是歐亞隨機電信員，因為成績優良，由公司資送德國，同「交一號」的何飛機師等同期學習，他同何君又都是同期生中最好的駕駛手，這次也由交部調回專飛渝哈線，他告訴記者，他們預備飛經西安、蘭州、蘭州、而到哈密，再與中蘇航空公司哈密阿木圖線銜接，以達蘇聯。

一切準備完成，林君開動發動機也行了，時鐘報告我們，那時正是八點四十五分。

這條航線在軍事和政治上的意義，遠過於在商業上的利益，我們希望他能更進一步聯繫中蘇兩大民族，共同完成保衛世界和平的偉大任務。

以轟炸還轟炸！(專載)

王承猷

鮑 五月，不及一週，重慶行都，炸過兩次，況三日午間敵機三十六架狂炸渝市所散播之彈藥未爆，而次日黃昏二十七架轟炸機所施之兇鋒又起。無數物質俱失，固無從統計矣，而吾儕目觀毫無抵抗之千百同胞，或葬身火窟，飲恨黃泉，或血肉模糊，呻吟待救，或全家同殉國難，或一家僅餘老弱，顛沛無依，凡人性未失理智尚存者，必更堅同仇敵愾之志，而共繫千思萬慮於一途，其途唯何？曰：以轟炸還轟炸？

歐戰以還，早已共認空軍為最新式之兵種，轟炸機之航程遠而載重多，尤為空軍最強最猛之攻擊利器。許多軍事專家皆知週毀擊不可避免之時，成羣結隊之轟炸機必先襲制人，搗毀對方軍事政治工業文化各中心，變後方為前方，使民心渙散喪失戰鬥意志而屈服。至宣戰之公文格式，早如弓矢甲冑之古舊，不過供為博物館中之陳列品耳。

一年又十個月以前之今日，暴敵因其不戰而勝之狡計未得，遂不惜不宣而戰，迫我同胞抵抗之國庫打破其速戰速決之迷夢後，寇更變本加厲，日益瘋狂，派遣大批轟炸飛機，摧殘我後方不設防城市。最近數月以來，川滇黔之重要政治文化中心，莫不為其轟炸之目標，本月三四兩日戰時首都之遭襲，不過長劍中之兩短幕。雖我英勇之驅逐機隊，凌空迎戰，略有所獲，而敵機雲集，火網集中，非以超數目之驅逐機先行擊散其隊形，未易予以個別解決也。況我驅逐機之數目相形見絀乎？他日如敵轟炸機借敵驅逐機為之掩護則實力更相懸殊矣。總之，天空闊浩，防禦甚難，雲霧無常，便於偷襲，故空軍以攻為主，取守者敗，不觀夫英國乎？英國素以防空見稱於世；以言情報，則有大陸友邦及海上新聞為通消息，以言地面防空，則數百門之捷克斯高射砲，層層棋佈，其砲火之性能與射手之訓練，不亞於歐陸任何一國，以言驅逐機之質與量，及其晝夜起飛爬高截擊關門等訓練，亦非他國所能及，無奈英國忽略轟炸機之設備，其空軍無轟炸柏林羅馬之實力，而其驅逐機又無保衛倫敦之絕對把握，致為德意所乘，迎頭趕上，英相張伯倫屈服於慕尼黑會議席上，良坐此故。英國為急起直追計，各飛機工廠乃晝夜二十四小時開工，三換其工人，以提高轟炸機之產量，冀為他日國際會議折衝之後援。記得月前英國航空軍官來華視察時，聞及我國向他國所購之飛機仍以驅逐機佔多數，遂慨然曰：何不購轟炸機乎？何不購以轟炸還轟炸乎？英人素以寡言著名，吾人更應深味其言而熟思之。

抗戰以來，我國驅逐機給予敵人空軍之打擊，見於杭州南京武漢空軍會戰之紀錄，報章爭載，今不再贅。我國驅逐機拋擲小型炸彈

本期目次

以轟炸還轟炸	王承猷
機校通訊	汪國霖
試飛	郭力三
靜定結構與靜不定結構穩定	王德榮
利用熱力變距	金體坤
談汽門定時的差誤	俞友田
掛彈法	葉兆蔭
由E11式說到關於機械人員	王樹去
王德明同志傳	姚慎農
空軍生活在瀋陽	吳星才
劍橋混合比指示器	周惠宗
答林公夢晉	答黃澄
防空月刊	什誌介紹

並俯視射敵入陸軍，亦為造成台兒莊大勝利主要原因之一。但使敵人侵！其軍隊最寒心者，莫如長壽炸線之摧毀敵入南京杭州安慶蕪湖各機場上之飛機及炸沉沿江各處之敵人艦艇。而使敵軍驚動者，則以隔歲二月二十三日我轟炸機出近台北開其端。又使敵（通朝野上下寢饋不安者，則自去年五月十九日我轟炸機之遠征島瀾鄒鄒抵潭（宣傳小冊子）始。我空軍既可一飛台北，再飛長崎，則今後在空間上雖已受戰地轉移之影響，而以飛機性能之日有改良，如有決心，欲遠征敵國還以轟炸，仍非難事。上次飛往敵國播宣傳品，顯示以我國之寬大氣概，冀其軍閥反省，人民覺悟，殊不知敵軍閥冥頑不靈，非受切膚之痛，永無反省之期，敵國人民或被愚弄而不知覺悟，或受壓迫逼極，縱覺吾亦不能反抗。當時曾有以炸彈代替宣傳品為言者，然遭及敵國以我轟炸其平民及不設防區為藉口，將採取報復手段以對我，我當局乃決意舍炸彈而用宣傳小冊。今敵早已開始轟炸我無抵抗之平民及不設防區，我儘可先禮而後兵，以轟炸還轟炸。

敵人不宣而戰，世人莫不扼腕詰責，我為生存而抗戰，人類莫不予以同情，如在敵入亂轟炸之後，我亦轟炸敵國任何城市，必將為世人所稱頌而無誣。憶昔當年美國未加入歐戰之時，美國駐巴黎大使韓利克氏。對法國民眾演講：希望德國飛機轟炸將其大使府炸毀，以便美國從早加入協約，孰謂反駁旅居四週九州者無第三國之使領及商務人民，同情於我國之抗戰，渴望我國之以轟炸還轟炸，一如現舉時渴望弱者之端選手乎？至於木竹紙簾之敵國一般建築，較之我國磚石房屋，孰易焚燒？集中大阪神戶一帶之重工業，較之我國分散偏僻偏僻工業，孰難轟炸？素無主義，盲從軍閥，不知痛若為何物之六千萬民衆，與我國有仰瞻一主義，擁護唯一政府，服從唯一領袖，含辛茹苦，不絕不阻之四萬萬民衆相較，何者一被轟炸即行瓦解；何者一受轟炸而精神愈堅，復仇雪恥之志愈決；固不待智者而後知也。

關於轟炸機之構置上，技術上，戰術上，戰略上，縱有日難問題，但國內不乏軍事專家及輸力輸財愛國之士，各問題儘有解決之可能，作者今僅就篇幅之允許，質其一二得之微，以供閱人之檢討，製造轟炸機並不較製造各式飛機為難，而如自行製造則將來零件之補充與機件之修理，在在較易，故我國航空工業應注意於轟炸機之製造，既可保守秘密，而其設計之性能，並可適合我軍之需要。倘若初中級之練習飛機，則無妨購諸外國或交與人而辦。世界列強軍機與坦克車均為自行製造，而飛機及普通汽車則常自他國訂購，乃要顯明之實例。即或向他國訂購飛機，則一單發動機連座座之輕轟炸機，與一單發動機相差之價格，不過六與五之比，而轟炸機所發之威力，遠非發動機所能望其項背；因此無論自造或訂購，均當以轟炸機為主，我軍一般轟炸人員，對於駕駛單座輕轟炸機之訓練，不減於前線戰車之訓練，宜知其所畏而思有以利用之。至於雙座輕轟炸機之訓練與配合，雖較輕轟炸機為複雜，然現我國轟炸台北與遠征敵國之成績，知我國轟炸人才，雖訓練不久，而天才可用，機數雖少，而士氣足多；對此轟炸之士氣，國人應有極深切之認識，請約略言之：歐美各國空軍擔任轟炸任務者，不乏軍士，而擔任長途轟炸之隊長，飛行員，及主要操作員等，預皆以軍官充之，蓋轟炸之任務重要，必也須訓練充足，方能勝任險決。吾人不論編隊與轟炸之危險則已，如欲論之，則在敵國陣地上任轟炸之責者，相當於慷慨赴死，在敵人陣地上任轟炸之責者，相當於毫髮不損，蓋前者過飛幾受苦，尚有歸余良生之機會，後者則奈何？我國一般民衆對於轟炸機人員，因未易親見其英勇誠實其崇仰心乃不若愛戴國英雄之盛；此後以轟炸還轟炸，凡此錯誤現象，應立即改正，此舉為第一。轟炸機上之人員，不若普通飛機之僅有單人四週蓋余駕駛員外，且有轟炸手掛彈手及無線電員等奇功並減五損失，必其機中人員，精誠盡忠敢死合作，更宜各盡其責不誤，以備克防暴之火

網，各人員既同患難，共生死，故除各人之薪俸因受階級之差別及訓練之久暫而有不同外，其他如飛行津貼之加給以及地面衣食住行之供給，皆不應稍分畛域，以免感情不洽效率減低。熟悉轟炸機職務之分配者，莫不知一優良轟炸手或射擊手之訓練，常比訓練一駕駛員更是費錢費時，此應認識者二。

近來我地百餘軍在各方面反攻，已使敵人首尾不能相顧，空軍之反攻推轟炸是賴，此正其時。雖武漢廣州尚未收復，而敵人所佔者僅為點與線，在廣闊之面上，仍有我軍不少之飛機場，場之附近或有存貯不少之汽油炸彈，故我機如飛越點線而降落於面上之機場，加油加彈以避遠征之目的，總可有志竟成。現代之轟炸機全裝高空用之發動機，如在低空練習飛行過久，則發動機漸失效能，需待翻修，而練習時失事與否又未幾預知，我轟炸機為數無多，須盡力挑選較有經驗之轟炸人員，以轟炸還轟炸，却萬萬不可在練習時或逃避警報時，遭意外之損失。

如因轟炸機之性能不飽，不能盡飛敵國東京橫濱轟炸，則飛往大阪神戶長崎可也，如更因油料有限，則飛往台北大連可也，如再受航程之限制，或感受天氣之影響，則往炸淞滬敵軍倉庫及沿江軍艦與各處之機場可也。要之現有之轟炸機，須盡量發揮其威力，轟炸人員之訓練及待遇須加豐與提高，嗣後在國內製造與向國外訂購飛機，宜多加轟炸機，將來以轟炸還轟炸，最後勝利終歸於我，更多加確切之把握也。

我國抗戰到底，固不計年與月，而若空軍有轟炸之主力，則距此最後勝利之年月必更逼近，反之，空軍若無轟炸之主力，則對敵所據之線不絕截斷，對敵所據之點不能粉碎，此全民所渴望之年月，則茫茫不可預測矣。或言暴敵因經濟之崩潰，不待我以轟炸還轟炸，而此次戰事即可趨於結束，但此却隱伏將來之禍患，例如歐戰四年，德國始終在法比兩國疆之上作戰，德國人民未受砲火直接之打擊，於是在國社黨宣傳之下，又復躍躍欲試，蓋大多數民眾尚未嘗到國土受蹂躪，財產受轟炸，人民受顛沛流離之痛苦也。我國自明以降，倭寇屢侵我沿海沿江各地，而我從未遠征敵國，予以膺懲，寇心不知悔禍，時萌來侵之念，今正好借任重致遠之轟炸機，使好亂之民族受其洗禮，或可奠定東亞百年和平之基，吾不禁拭目以待之。

(二十八年五月七日黨軍日報星期論文)

機校招收通訊

本校最近呈准 航空委員會，招考機械員訓練班并續招第十二期初級甲種機械班，前者為補充現役空軍機械長及高級機械士之學術而設，俾將來畢業後得以轉任空軍軍佐；後者為訓練初中畢業生，(軍士學校淘汰生及空軍機關之機械員亦有應考資格)養成修理航空器材之機械士而設。茲將兩班招考地點與期資格各項分列如后：

班 別	招 考 地 點	報 考 時 期	投 考 資 格
機械員訓練班	成都，重慶，漢中， 昆明，柳州，蘭州， 衡陽，芷江。	六月廿九日至七月一日	空軍各機關所屬機械長及勤務滿六年之二等四級以上機械士
十二期初級甲種機械班	成都，重慶，漢中， 昆明，柳州，貴陽。	七月五日至七月九日	初中畢業生及空軍軍士學校飛行淘汰生暨空軍機關機械員之機械士

如有志深造及投効空軍機械者，可向成都本校索閱簡章，或於六月底向各地招考機關，(詳細地點，各考區隨時登報通知。)索閱。又第十二期甲種機械班亦擬於七月底在各處招考，但尚未奉 航委會批示，故目前未能確定。

* 本欄速度皆為氣速表所指示的空氣速。

**用以獲得負數之方法。

b. 最後結構證明：——任何新式飛機於提供航空隊時，必在飛機之強度曾經以適當預備的內力分析或靜力試驗之後，或二者并用，此後飛機發現任何缺點，業經改正，均須證明。

I. 載重係數：第一表(5)(7)兩欄所註明之載重係數應由初步結構證明以得之，又第一表(4)(6)兩欄所列者可由最後結構證明以得之，通常正載重係數經中間部之拉開以得之，負的載重係數可由操縱性或逆風以得之，如載重係數未列出之式樣，則最大許可載重係數可由材料部決定之。

II. 速度：——第一表所示正載重係數，可於最大許可俯衝速率時作拉開以得之，最小速度可依已求得許可載重係數，中等速度為近於最大最小二種速度之平均值，負載重係數可由小於最大許可俯衝速度之任何速度以得之，但容可近於最大許可俯衝速率也。

III. 儀器：——每飛機應裝有氣速表，加速自記儀器，依其記錄以證明試飛之成績又應裝一視讀加速表，以幫助試飛員執行所要的結構證明。

IV. 靈敏性(敏捷性，操縱性。)

a. 特技飛行靈敏性——結構證明試驗之後，第一表所要每種飛機所應用之靈敏性試驗必須舉行，所應舉行之靈敏性演證，毋須使用失常策術，只以容易實行者為度，除預定操縱路徑以外，不應發生意外及不需要的各種現象。

於最後演證，訂合同人應舉行第一表所列一切靈敏性試驗，在初步演證時，製造者可以選擇不舉行較第一表第五第七兩欄所要求者課以更大的載重係數的某種靈敏性試驗，若由航空隊人員飛行時，則飛機應受拘束而有限制。

b. 旋紐——需要紐旋飛行之飛機必須材料部約定設有防紐旋裝置者(見後述)，需要紐旋之飛機無論開放油門(有馬力)或關閉油門(無馬力)至少每方向要五個完全旋轉，對於任何飛機雖可連續作五個以上之旋轉但不得超過十個以上之旋轉任何時會，紐旋特性應註明其恢復旋紐之旋轉數，及喪失高度。

但必須在一旋轉或少於一旋轉內恢復其原狀。

c. 防紐旋裝置——飛機紐旋時，必須備有適宜裝置可於操縱機關不充分有效之時，用以停止旋轉，此種裝置有二類。

防紐旋裝置——

防紐旋所用之傘，其尺碼大小，應使其所生前方阻力不可較其連屬之飛機上相當之平板所生者之二倍尤小，亦不可較其三倍更多，故傘之天蓬圓弧約等於相當平板之三倍至四倍半。傘之連結，不可粘有緩衝品或彈性品，繩索及一切連結物，在其應有最高速度時對於傘面載重至少應有 100% 之安全餘裕，開始紐旋試驗時，應儘量將飛機置於閉艙狀況施行，最後表演兩個紐旋試驗應使飛機閉艙施行，但可用一種附屬裝置於必要時可立刻開放滑動艙蓋門。

d. 初級性能試驗——某種飛機，如非時間所許，不能施行標準性能試驗時，普通皆施行初級性能試驗，初級性能試驗即標準性能試驗之一部分，乃材料部以為切當者也，此種試驗之目的足以促進廠家間競爭之進步，又可以作合同中保護者之決定。

飛行試驗——靈敏性能及操縱性能

1. 開油門高速飛行時駕駛員宜迅速傾斜以最小半徑轉彎，（俗稱小轉彎）籍以判定副翼是否容易移動，飛機之感應是否迅速，適應於轉彎的半徑或大或小，然後駕駛員再以低速（近於失速速度）作此種動作。

其次駕駛員應以高速度開油門飛行，將操縱桿急向後拉，須注意是否容易操縱，飛機之角距感應如何飛機作翻筋斗之飛道是否敏捷。

又應作一同樣試驗用以判定方向舵之動作是否容易，飛機對於方向舵移動之駕駛感應如何。

最後，為飛機式樣所許可的特種靈敏性能，例如完全翻筋斗，半滾，全滾，紐旋等過於錯雜，不易簡單研究者，亦應舉行藉以考察操縱是否容易，是否敏捷。

其他各點如山紐旋恢復時之最少轉數等均宜注意。

2. 對於飛機全重之變更及重心位置在規定範圍內之前後移動應有可以投擲沙袋設備，置於適宜之位置。

3. 一小傘連結於機尾，此種連結可以依駕駛座中之操縱動作使小傘及連結索可從飛機完全脫離，摺疊之傘宜藏於機尾之內，而使其張開之操縱裝置，則應設置於遠駕駛座內，或者摺疊之傘應藏於機內適宜地點，而其占住處所可以於緊急時期容易拋棄於機外。

傘之連結宜選適宜地點，使飛機縱的平衡不受影響，而防備紐旋之傘，於脫離張開之時不致移於不安全狀態。

4. 標準性能試驗——每一合同概將標準性能試驗列於第一項，且任何他種飛機均可以此種完全試驗法以證明飛機之價值。

標準性能試驗，有下列各項：

- a. 駕駛員初步視察。
- b. 速度表（對氣）之校準。
- c. 任何高空中，正式高度之決定，包括保證高速所在之高度。
- d. 使用速度 (Operation Speed)
- e. 鋸齒形上昇
- f. 測定上昇速率
- g. 起飛及落地之特性
- h. 耐航性及航程，及燃油消耗量。
- i. 發動機聯合試驗。
- j. 整流罩之性能試驗。
- k. 進氣管及掛氣系之試驗。
- l. 一氧化碳試驗。
- m. 電燈設備試驗。
- n. 無線電干涉試驗。
- o. 儀器試驗。
- p. 軍械試驗。
- q. 駕駛員之最後視察。

試飛程序

- (a) 駕駛員初步視察：——

陸機由空軍執行初步飛行是為極目的輕載重飛行，初步觀察試驗，此為通常連同飛機與發動機徹底試驗，發動機依其特種式樣之說明書或在地面或在空中，均應試驗。

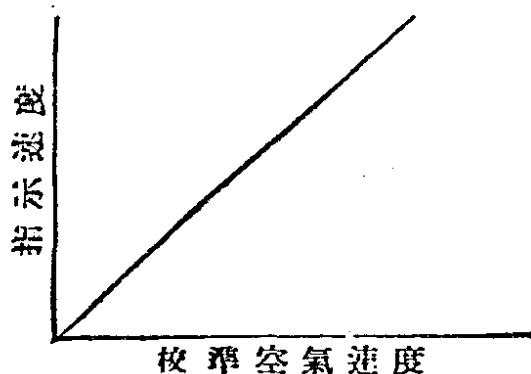
發動機試驗完畢之後，駕駛員將發動機轉動成績記載於飛機及發動機成績牌，其後自停止至起飛各種速度，在平滑及粗糙地面滾行，以得滾地試驗成績，并須特別注意輪胎動作，滾地時在地面之操縱可能性，順風，逆風及橫風時起落架之緩衝作用之特性及其度數。

舉行此種試驗之時，不得顯露任何危險特性，試飛員將飛機離地數尺立刻落地，如試飛員認為於考察起飛，平衡操縱動作及落地性能有必要時宜依次序反復飛行數次。

然後將飛機飛行於飛行場上，同時試飛員注意其遠飛性，對於下列特性宜特別注意：式樣與來源之變異，飛機部分之影響；發動機之性能；對於操縱大小移動之感應；操縱力，安定性（敏捷性）視度等。舒適性其他如翼縫翼襟，伸縮起落架，滑動艙蓋，調節風檔，上下活動座席等之機械機能；適宜的緊急出口，儀器品目，裝置位置之需要變異，座席之排置，落地時之特性測量滾地距離以測定其輪胎之效力。

試飛員飛行完畢之後，應將關於儀器及操縱機關地位移動之評語及建議向材料部主任提出書面報告。

(b) 氣速表之較準——飛機載重之後宜於確實測定之兩英里路程上，以較準空氣速度表。



計算之例

飛機離地面約二十五英尺飛行，在全航程內，以保持固定速度為絕對重要，依規定速度至少五次往返飛行。自開油門在最大許可氣管壓力起，繼續漸次減去每小時約十五英里，以至於操縱呆笨為止。

氣速表指針所指示之氣速，與飛機之氣速度平方 V^2 及空氣密度 P 之乘積成正比例 PV^2 之乘積不變，則所得之示度不變。在標準海面空氣密度為 P_0 ，速度為 V_0 。如欲得同樣儀器示度，則等於所測速度與 $\sqrt{P_0/P}$ 相乘之之積，如此較準之儀器則可使用於任何密度之空中，但實際之速度則等於以 $\sqrt{P_0/P}$ 乘指示速度所得之積， P_0 為海面標準空氣之密度， P 為使用儀器時該空中空氣之密度，標準零高度海平面狀況時之空氣見 A.C. Handbook 第一卷 348 頁第一表。

表a.

$D=2$ 哩 (航程長度)

t_1 =順風方向飛行該航程所要之時間。

t_2 =逆風方向飛行該航程所要之時間。

$P=26.8''$ 水銀柱

$T=17^\circ C=290^\circ$ 絕對溫度

空氣速度表之讀數	t_1 秒	t_2 秒	$V = \frac{3600}{2} \left(\frac{D}{t_1} + \frac{D}{t_2} \right)$	$V_c = V \cdot \frac{28.88}{29.92} \times \frac{288}{290}$
128	54.6	56.6	123.5	124

飛機落地速度若以空氣速度表決定時，則無論何時該速度表宜以在該速度航程內先已校準之低差飛機，在安全高度及全低速範圍以內成線飛行通過以校準之，若該校準之飛機，裝有翼襟，則該翼襟宜置於落地位置以備校準之試驗，應大或重載飛機上之空氣速度表同樣校準但其特性應於保持之飛機則不在全速度航程內校準。

(c) 任何高度上，正式高速度之決定，包括保證高速度之高度，下例可以詳明此法。

飛機之保證高速以10,000英尺高度為基準，飛機上裝置之發動機其額定馬力為415 H.P. 在2100 r.p.m. 37英寸水銀柱高之枝管壓力在10,000英尺高度，裝等速螺距可調螺旋槳。

(1) 在一萬英尺壓力高度所得之水平飛行，此時油門開氣化器冷卻器使用最大馬力之混合氣，此種試驗，如額定枝管壓力超過一英寸水銀更多時，則油門不可開得更寬，此種動作之目的在於決定下記事項：第一，是否能得到額定枝管壓力，第二，是否有充分加多之壓力足以克服氣化器因空氣溫度上昇所損失之馬力。

第二表——開油門水平飛行之結果：

壓力高度	溫度	密度高度	R. P. M.	衝 壓	氣化器溫度	枝管壓力	發生馬力
10,000	-9.5°C	9265	2100	21吋(水)	+8.3°	38.1吋水銀	431

從上述試驗，可知氣化器內比大氣溫度增加 17.8°C，在標準狀況之下，如大氣溫度為 -4.8°C 則氣化器溫度為 +13°C，氣化器空氣溫度在一萬英尺高空是 428，且欲得到額定馬力415之數，則空氣宜開放油門，使枝管壓力達到37.7英寸水銀柱高。

在氣斗無衝壓作用時，假定有充分壓力可以克服因氣化器之溫度比大氣溫度昇高所損失之馬力，則正式高速度可以在額定馬力時得到之，此高速度可於標準狀況之下，油門大開，發生馬力時得之。

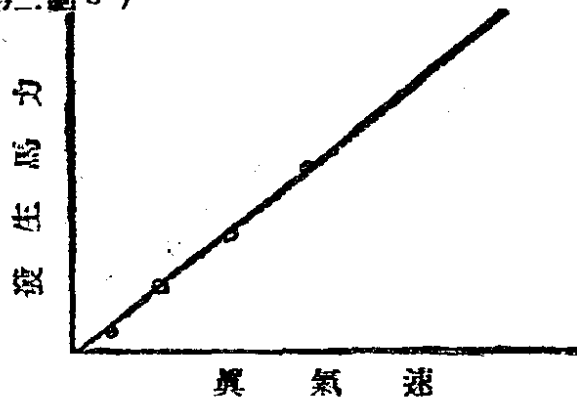
(2) 同樣飛行，在一萬尺密度高空，使螺旋槳保持2100 r.p.m. 在每次路線飛行需要氣化器冷卻，及發生最大馬力之混合氣，得下列各級試驗結果。

第三表——減開油門時試驗結果

路線號數	壓力高度	支柱溫度	密度高度	R. P. M.	衝壓水(英寸)	氣化器溫度°C	發生馬力	真速度
1*	10,550	-11°C	10,000	2100	20.5	37.3	419	189
2	10,550	-11°C	10,000	2100	19	36.1	388	183.5
3	10,550	-11°C	10,000	2100	17	35.1	362	179
4	10,550	-11°C	10,000	2100	17	34.1	338	174.5

* 第一次線路飛行是開放油門合於額定枝管壓力，如壓力低，則大開油門時所得結果，其次每一飛行是減少油門開度時所得之結果也。氣候寒冷時宜以絨氈包裹滑油冷卻器使滑油進入溫度保持在60°及70°C之間。

由上表可畫一發生馬力對於真氣速之曲線，從此曲線在任何需要馬力時之速度均能求得（見第二圖。）



故研究中飛機之正式高度是 188.3 m. p.h. (每小時英里)，在一萬英尺標準高空 2100 r.p.m. 415 馬力，進氣枝管壓力 37.7 英寸水銀柱，氣化器溫度 +13°C 已說明之例中，藉以決定速度之高度業已規定，如需要發動機在臨界高度或在其他高度時之高速度時，亦可依照

同機順序以求得之，任何發動機之實際臨界高度，應與額定高度相異，依氣斗衝壓之量而異，須從飛行試驗以決定之，在海面或在某一高度任何水平速度之決定，其精確限度是在士百分率中。

1. 起飛及落地特性：

在賴特飛行場起飛與落地之試飛可以照相法記錄之此為材料部所常用之辦法也，超過五十英尺障礙起飛及落地所要之距離，可由上說試飛以決定之。

照相法之記錄，主要由整個起飛及落地對於時間及空間之歷史而成，此為經過全航程適當標記於一百英尺時間內者也，如需要時，則一切速度與加速度之瞬間位置：亦可從記錄中以決定之。

記錄由時間照片而成，有二或更多標記器實際置於與飛機航線平行之時間線上，飛機起飛或落地時約十分之一或五分之一秒，畫一記號，照片由置於三千英尺航線及由航線之距離一千五百英尺之垂直二等分線上為試飛機員易於觀察起見，航線曾已明確標記。

記錄之分析，由負投影對於預定尺碼而記，依適當尺碼之使用，可以決定飛機之位置而描繪之，尺碼之準備，宜糾正照相機對於航線所成之角及飛機離標記器之距離以為依據。

至於起飛測定之一部，靜推力與相應的發動機馬力均宜決定，實行此項工作，宜擇飛機在三點落地位置時測量，一索繫於機尾之拉力，並注意發動機之 r.p.m. 枝管壓力，氣化器進氣溫度，使油門在滿開位置每在起機狀況行之為妥測量靜推力有一簡單方法，即以彈簧測力器穩固連結於地上，舉行此種試驗，

飛機至少應離開障礙物，(例如建築物及其他飛機等)，一百英尺因其對於其他消流之正當流向，可以發生干涉作用，飛機如裝有翼襟，則起飛試驗應將翼襟置於各種位置以實行之，從全閉以至全開，其目的在於決定 (1.) 最短起飛落地距離，所要之翼襟最好之位置 (2.) 對於避免障礙物時翼襟最好之位置。

飛機裝有翼襟者，落地時宜將翼襟完全放下，用以決定飛機落地時超過障物之性能，此種試驗之結果，應指示飛機落地時之滑翔角度，與其在地面滾行之長度。

一切起飛及落地試驗之結果，宜化成可與靜空氣標準高度之狀況以作比較。

一切起飛及落地試驗 宜使飛機在規定載重狀況以實行之。

(h.) 耐航時間與航程及燃油消耗率

耐航時間與航程，全依飛機對地之真速度，及燃油消耗率而異，燃油消耗量是混合氣，發動機 r.p.m. 溫度及壓力之函數，耐航與航程及燃油消耗率可由高速度巡航速度及水平飛行使用速度以得之。

燃油消耗量以每小時磅數計，以適宜之表測定之，或於燃油系統之內，設一已知容量之容器，從油箱至氣化器之氣體可以圍住使燃油從容器供給於發動機。

耗用燃油所需之時間以準確之停止表記之，燃油之消耗量亦可於主油箱上，設一附屬油箱，專供試驗發動機測定燃油耗量之用，經過一小時試驗飛艇後，測定之，飛艇之後，看溢滿主油箱至原有水平減去若干磅之燃油量即得。

燃油箱原有燃油之溫度及再溢燃油之溫度應約略相同用以再溢時之容器空重秤定，再溢好後，秤之即知，一小時所用燃油若干磅。

混合氣之調節，在高速飛行之試驗，宜使其能發生最大馬力在最經濟之使用與巡航速度時，宜使之稀薄，除非發動機使用說明書中別有規定，大致如此。

混合器如無自動調節辦法，則宜用一燃油空氣比例指示器即廢氣分析器藉以得到最經濟之狀況，如此儀器無效時，可依下記方法以達之。

如使用完全濃厚之混合氣，則宜開放油門得到適宜於使用速度或巡航速度時之規定進氣枝管壓力。

若是可調節之螺旋槳，則宜調節螺距高於規定之轉數約 5 or. p. m. 然後減少油量稀薄混合氣使 r. p. m. 降至與規定之數相符，但不得達到爆炸點，使氣缸頭溫度過高或有其他不滿意之狀況發生。

燃油消耗量試驗之時，發動機之馬力，由所記之 r. p. m. 而得，枝管壓力，氣化器溫度，密度高空，是由飛行時之大氣壓力與溫度而得。

耐航時間，是等於以每小時燃油量磅數除飛機所載燃油總磅數所得之商。

航程之英里數，是等於耐航時間與每小時英里速度相乘之積。

燃油消耗率等於每小時燃油耗量磅數以試驗時發動機所發生之馬力數除之即得。

(1) 發動機適合試驗——此種試驗之目的，若為雙發動機在決定使用任意一發動機時，飛機之性能，若三發動機以上之飛機則在於決定適合任何發動機時飛機之性能也。

試驗順序與 (c) 節所載，大要相同，標準引擎昇率可由試驗資料以求得之，並可對於密度高空作圖，從此可以決定使用高度及絕對高度（頂點）

如操縱力過大或發動機溫度超過最大許可限度，則應停止試驗，因未轉動之發動機其電門之安全係數，非確實可靠可以代替其他之全開。

(J) 發動機殼(包皮)試驗——使用溫度之相差依下列條件無論水平飛行或攀升時均應決定。

1. 飛機空載設計有用載重。

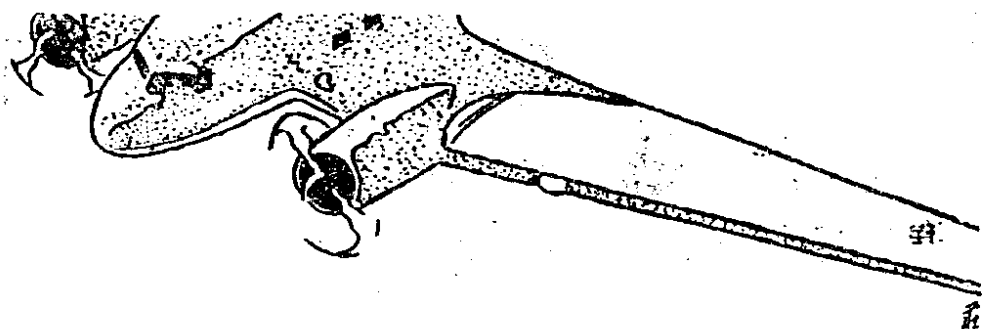
2. 飛機之液涼發動機者，為合於冷卻之需要，應設下列示度之裝置：時間，氣速度，r. p. m. 高度，支柱溫度，從發動機流出的冷卻液溫度，進入發動機的滑油溫度，其他用應決定發動機轉動情形，特別須要的示度如進氣支管壓力等。

冷卻液溫度計之管頭應置於滑油箱及進入發動機之路綫上。

氣涼式發動機則頭部與基部溫度宜以熱電偶 (Thermocouple) 測定之，此即所以代替冷卻液之溫度者也。

3. 小段(2)中之示度，可以標準儀器所表示者為準，但所用儀器應適當較準，但特種儀器之有更大準確性者，尤所需要也，如此不合要求，則同樣須加入溫度與流率之示度以研究此一系統。

4. 試驗時百葉窗板及其他調節冷卻液及滑油溫度之任何方法，效果如何，均宜試驗以決



道格拉斯巨型機，爲人人所稱許，因其華麗，舒適，快捷，寧靜，爲他機所不及。

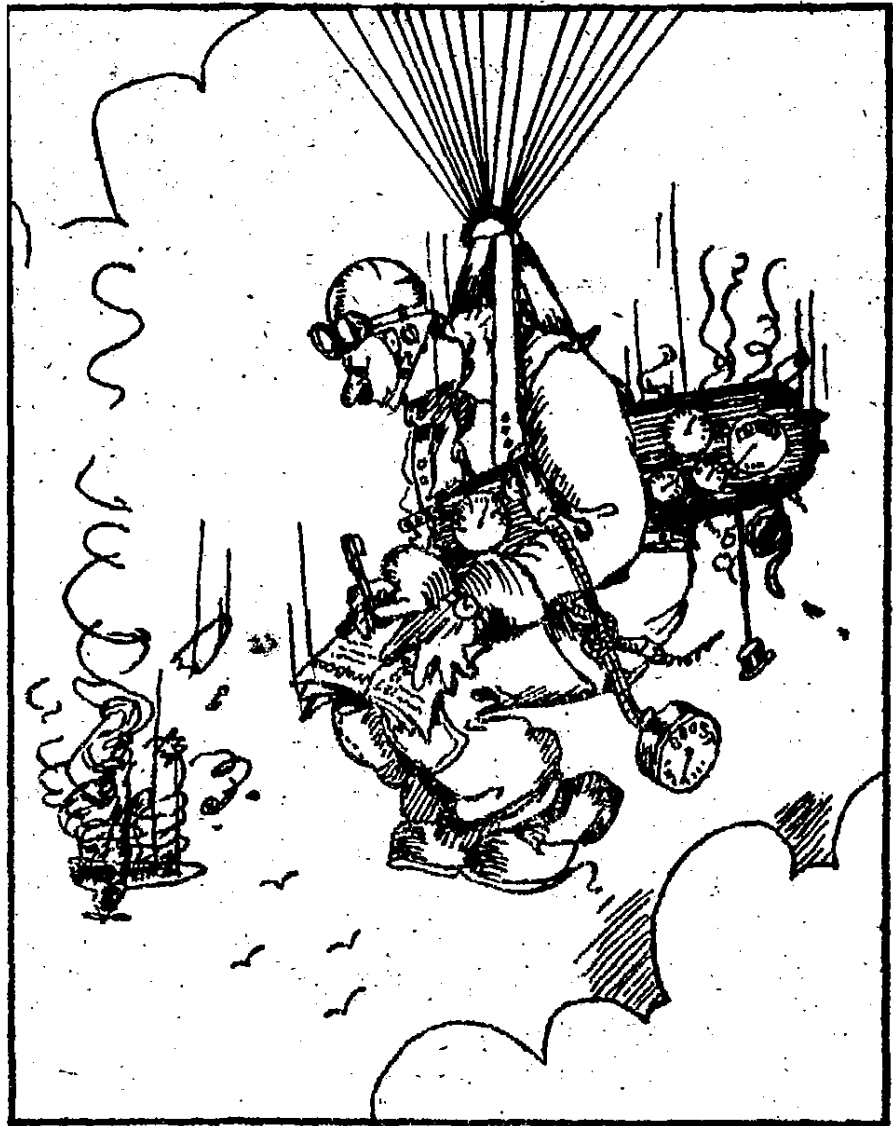
各地分站

重慶	餐學街五號
成都	城守東大街
上海	法租界亞爾培路三一四號
桂林	中北路二〇八號
貴陽	中山路五十二號
昆明	寶善街五十三號
宜昌	濱江路十八號
萬縣	文明路三十五號
香港	告羅士打行
梧州	南橫路七號
柳州	樂羣社
瀘州	慈善路五十三號
敘府	交通街
嘉定	上河街十五號
衡陽	道側街二號

搭客 載郵 運貨 本刊啓事

(一) 本刊自本期起設有讀者信箱一欄，各地讀者如有關於學術上之疑難問詢本刊必竭力設法代爲解決；除無普遍性之問題概用專函奉復外，其他有普遍性者一律刊上作公開之答復，祈各讀者諸君注意及之。

(二) 本刊人少事繁，投稿諸先生請將稿費收據單（附於本刊三卷一期）與鴻文下，以省手續；否則書函往返，時間上，經濟上，兩不經濟；此等意外之無謂損失，正須竭力避免者也，冀鑒諒焉。



一種新飛機製成之後，必需請“試飛員”去試飛一下。試飛員不但須有優良的駕駛術和豐富的機械經驗，而且要勇敢。沈看這張漫畫採自一本英國雜誌。圖中的試飛員，雖然他的飛機燒了，自己跳傘下來，却將破碎的儀器零件挾下，以備研究，並且在跳傘的空際，還在從容地寫筆記。關於試飛新機應注意的事項，請閱本期第4-13頁！

定之。

滑油冷却器，應裝有每平方英寸四十磅壓力之保險彈簧之傍通門（放油門）以保護之，如滑油冷却器路線上之壓力，達到此壓力時，則應停止滑油冷却器之試驗，於更溫暖日再舉行之。

5. 如雲天，霧天或有任何雨雪模樣之天氣，均不宜舉行試驗。

6. 冷却試驗時，除非發動機說明書中，別有規定，例如增裝發動機時宜滿開油門，使混合器調整器位置能發生最好馬力。

如為增壓發動或裝有變距螺旋槳之發動機，則宜依據說明書以轉動發動機至最大許可 r.p.m. 及發生馬力為止。

7. 水平飛行試驗，最初應飛行於 2,000 ± 100 英尺之壓力高空，繼續至依次記下三回冷却液及滑油溫度之示度，五分鐘間不變，但水平飛行至少應實施半小時，小段 (2) 中所列一切示度，均屬重要。

8. 水平飛行完成後，立即拉動操縱桿，使飛機攀升，以最好攀升速度繼續上昇，在 2,000 英尺間記取示度，昇至應用頂點 (Service ceiling) 以上 2000 英尺以內，小段 (2) 中所列示度除時間外，全宜記錄，中經時間，可以攀升率以決定之。

9. 增壓發動機之水平飛行冷却試驗，可於發動機之臨界高空舉行之。

10. 地面冷却試驗，只宜以百分之六十的地面每分鐘轉數 (r.p.m.) 以舉行之，地面每分鐘轉數應解為開放油門可至不超過許可枝管壓力之轉數。

11. 28187 號說明書中所舉綱領更為詳細。

(K) 進氣與排氣系之試驗——一切新型氣化器及燃油注射室氣通路本體均設有 1/8 英寸管子龍頭 (管拴) 以便連結所要之零件插入此點。

下列各項試驗應依次舉行。

a. 決定地面水平之高速，此時滿開油門，如有油門停止點，則開至停止點，使用最好混合氣，置空氣加熱之調節器於冷却位置，記錄後列各項示度。

b. 又將空氣加熱調節器置於「溫暖位置」再舉行 (a) 項試驗。

c. 決定最初攀升率，此時滿開油門，如有油門停止點，則開至停止點，使用最好混合氣，置空氣加熱之調節器於「冷却位置」并記錄後列各項示度。

d. 在地面低空舉行水平飛行，此時使用最好混合氣，空氣加熱調節器，置於「冷却位置」，并記錄下列各示度，在滿開油門發動機速度時，如有油門停止點，則開至停止點，又每次減少 200 r.p.m. 及最低速度時飛機仍能保持水平飛行為度，

e. 又將空氣加熱調節器置於「溫暖位置」再舉行 (a) 項試驗。

f. 舉行滿開油門攀升，如有油門停止點，則開至停止點，使用最好混合氣空氣加熱調整器置於「冷却位置」記錄後列各項示度于下記各發動機速度之時，較於最好攀升率者約少 80 r.p.m. 之速度，較之最好攀升率者約少 40 r.p.m. 之速率；較之最好攀升率者約多 40 r.p.m. 之速度，較之最好攀升率者約多 80 r.p.m. 之速度。

前記「後列各項示度」如次

- | | | | |
|-----|---|-----|-----------|
| (一) | R.P.M. (每分鐘轉數) | (二) | 指示速度 |
| (三) | 高度 (英尺) | (四) | 支柱溫度 (°C) |
| (五) | 進入一發動機，每個氣化器之空氣溫度 | | |
| (六) | 一發動機，每個氣化器有氣管力 H ₂ O 英寸試驗報告中，除飛行所得結果外， | | |

應加入指示者與真氣速兩種及壓力高度與標準高度兩種，混合器之調整於任何特別試驗情況非經說明書許可稀薄者以外，應常使之完全濃厚。

(2) 排氣之背壓力試驗——飛機之裝有廢氣集合管者，宜加以試驗，以決定廢氣系之背壓力為要，背壓力之示讀可以D-1式增壓器壓力計適宜連接於支管之一點以記取之，所宜注意者應記錄支管內之真靜壓力，非由氣缸出來在管內的廢氣之速度所生之壓力也。

既連接壓力計之後，應行下記試驗。

a. 增壓發動機之壓力計示度，宜於兩千英尺高空水平飛行滿開油門時為準。

b. 除裝有以廢氣轉動之增壓器的以外，各種增壓發動機其壓力計之示度，宜於二千英尺高度，油門置於油門停止點，如飛機裝有支管壓力計，則宜使用最大許可支管壓力，又在許可滿開油門的最小限度滿開油門水平飛行時記之可也。

(1) 一氧化炭之試驗——氣涼飛機上任何客艙(包括駕駛艙)中空氣所含一氧化炭20,000英尺高度，不得超過一部(百分之一)

此與美國Penn.省Pittsburgh城礦業安全設備公司(Minssafety nAppliance Company)所製造的可移動之一氧化炭指示器(見該公司部分品7371號)所指示之度數0.005一致，除非將來有更好之通知，該項設備可供決定CO含量之用。

一氧化炭指示器應於地面，發動機未轉動時使用45分鐘之久，機品提取管應置於座艙之外，附近無發動機轉動試驗前後均宜將該儀器調整為零。

示度應在座艙中央記取為宜。

一氧化炭指示器，不拘機品管在任何位置，每使用至少經過十分鐘後記錄示度一次，

(m) 電燈裝置試驗：

(n) 無線電干涉試驗(放射干涉試驗)——此種干涉是由電氣的及點火系順序所發生。

1. 將飛機置於與發動機等鄰近障礙物，相離至少一百英尺遠之地位。

2. 單由底部使用收音機。

3. 切斷天線連接再作(2)項試驗。

4. 再連接天線，開動發動機在400r.p.m.再檢查各儀器示度，試細聽發電之聲音。

5. 在發動機速度能變異電流10安培的程度再作(4)項試驗。

6. 除非為發動機之特性所限制在十500r.p.m.後再作(4)項試驗。

下記表之示度是以4000-ohm電壓表為基準，若用20,000-ohm之電壓表，則宜以3乘之，(3)行之示度，相當於試驗(3)即最大許可數。

4000-ohm電壓表之示度

週 率	逐 驅				單 發 動 機			多 發 動 機		
	3	4	5	6	4	5	6	4	5	6
230 -440 k. c.	1.0	1.2	5.0		.2	.5	1.0	.2	.4	.6
400 -800 "	1.0	1.3	5.0		.2	.6	1.0	.2	.4	.6
700 -1570 "	.3	1.5	4.0		.3	.7	1.0	.2	.4	.6
1400-2800 "	.3	1.5	4.0		.2	.7	1.0	.2	.4	.6
2500-4800 "	.2	1.2	2.0		.2	.6	1.0	.2	.4	.6
4100-7800 "	.1	1.0	2.0		.2	.5	1.0	.2	.4	.6

(o) 儀器試驗——此為決定各種儀器正確機能必須舉行之試驗。

(P) 軍械試驗——飛機上所裝備之軍械彈藥是否妥當應于照下記次序檢查。

(1) 裝置——應用于特種飛機之說明書所需要的每次軍械與裝配的實際裝置法，為決定下列所必需

- a. 餘隙
- b. 容易接近
- c. 執行裝置工作時，不得使用特種工具。
- d. 第二冊第五段所含特種需要之設備。

(2) 地面試驗——如上所載，裝置完畢後，所有機構，操縱附近及其他裝配形成一部為軍械裝備之機能所附帶者，均須使其合於實際動作藉以決定關於精確，容易使用，容易接近，任何位置，不與其他部份相抵觸，(有間隙，動作自如)等，各項特性機能。

(3) 飛行試驗——前記地面試驗完畢之後，應舉行空中試驗，此時一切軍械裝備宜使其合於空中實際動作藉以決定下記各項是否合宜。

- a. 有滿意之機能，在檢查之下，依飛機式樣之要求，在任何飛行狀況，均為有效歟？
- b. 對於材料之投出，與釋放，已供給滿足之空隙耶？
- c. 對於機槍之爆聲及投擲連桿及彈藥箱架等，之保護特點等，已有妥善辦法歟？

——完——

靜定構架與靜不定構架鑒定總公式

清華大學研究所 王德榮

緒言 欲分析構架各桿應力，必先決定構架靜定與靜不定。較構架之靜定與否，恆用下述公式：

$$P+r=2m+3n \quad (\text{用於立體構架}) \dots\dots\dots (1)$$

$$P+r=2m \quad (\text{用於平面構架}) \dots\dots\dots (2)$$

以決定之。(見參考書2)式中P為桿根數，r為反動分力數，m為同一平面內諸桿相交所成之節數，n為不在同一平面內諸桿相交所成之節數。此二式祇適用於鉸構架，即各桿由鉸節所連成之構架。設構架之節為剛節，或一部份為剛節，而一部份為鉸節，則均不適用。本文所介紹之二總公式，一適用於平面構架，一適用於立體構架，無論節之為剛或為鉸，或一部份為鉸節而一部份為剛節，均可適用，較(1)(2)二式，實更總括。此第一總公式，原出奧斯敦佛教授(見參考1)，第二總公式，則為第一總公式之引伸也。本文之成，承西南大學土木系主任蔡力蔭教授鼓勵與指導處甚多，今附數語，以誌感謝。

平面構架。今設二構桿AB與BC，鉸於一點B(圖一甲)。此種節點，謂之 h_1 式。作用於AB兩端之應力有四，即二水平分力，及二垂直分力(圖一乙)。作用於BC之力亦有四。於是，B點之未知應力有四。當B點平衡時，作用於B點諸水平分力之和，及諸垂直分力之和，必均等於零。由此二平衡條件，可得二方程式，故B點之未知應力，由四減為二。設全構架有此種節點 h_1 個，則其未知應力數，當共為 $2h_1$ 。

圖二示三構桿鉸於一點。此種節點謂之 h_2 式。B點共有未知應力六個，今用二平衡條件，可將六個未知數，減為四個。設全構架有此種節點 h_2 個，則其未知應力數，共為 $4h_2$ 。

由同理，設有四構桿相聚於一節，則此節之未知應力數為 $6h_3$ 。設 $n+1$ 構桿相聚於一節，

則此節未知數 h_n 式其應力數為 $2nh_n$ 。

以上所論，均係鉸節，倘遇剛節，則如下求之。圖三(甲)示二構桿相繫於剛節B。此二桿相繫之剛節，謂之 S_1 式。圖三(乙)示作用於AB及BC兩端之應力及拉力矩。B點之未知數有六，即二水平分力，二垂直分力，及二抗力矩。當B點平衡時，諸水平分力之和，諸垂直分力之和，及諸力矩之和，必均等於零，故可得三式，以消去三未知數，結果B點未知數，祇餘三個。設全構架有此種節點 S_1 個，則未知數共為 $3S_1$ 。同理，設節為 S_2 式，即三桿相繫於一剛節，此節之未知數為 $6S_2$ 。設節為 S_n 式，其未知數共為 $2nS_n$ 。

以上所述諸節之未知數，可由下法定之。今將每桿作為自由體(圖四)，則諸水平分力之和，諸垂直分力之和，及諸力矩之和，必均等於零故每桿可得三方程式。設全構架有構桿 P 根，則共可得 $3P$ 方程式。故一構架對外力及內力均為靜定時，必滿足下列方程式。

$$3P = r + 2(h_1 + 2h_2 + 3h_3 + \dots + nh_n) + 3(S_1 + 2S_2 + 3S_3 + \dots + nS_n) \dots \dots \dots (3)$$

式中 r 為反動分力之數目， P 為構桿數， h 及 S 之意義，見以前各段。

應用此方程式時，應注意下列諸點(見參考書³)：

- (1) 凡構架本身靜定而又穩定之部份，均可視作等於一桿。
- (2) 凡構架二桿之連繫點，無論是否平直，或是否另有構桿接合於該點，該二桿可視作一桿，而不計其剛節。
- (3) 如用此方程式以決定構架本身是否靜定(即祇計其內力而不計其外力)，則 $r=30$

例題。今舉數例，以說明之。

例一。圖五(甲)示一屋頂構架。

$$\begin{aligned} r &= 3 & P &= 11 \\ 2h_1 &= 2 \times 2 = 4 & 3P &= 33 \\ 4h_2 &= 4 \times 2 = 8 \\ 6h_3 &= 6 \times 3 = 18 \end{aligned}$$

故此構架為靜定。

又由第一注意點，圖五(乙)之陰影部份，均可視作一桿，故得

$$\begin{aligned} r &= 3 & P &= 3 \\ 2h_1 &= 2 \times 3 = 6 \end{aligned}$$

其結果與上同

例二。圖六示一橫樑構架。橫樑AB為一整個構桿，由第二注意點可不計剛節 S_1 。豎桿CF及DG，各鉸於橫樑上之C點及D點，此節點為 h_1 式。故得

$$\begin{aligned} r &= 7 & P &= 6 \\ 2h_1 &= 2 \times 2 = 4 & 3P &= 18 \\ 4h_2 &= 4 \times 2 = 8 \end{aligned}$$

故此構架為一次靜不定。

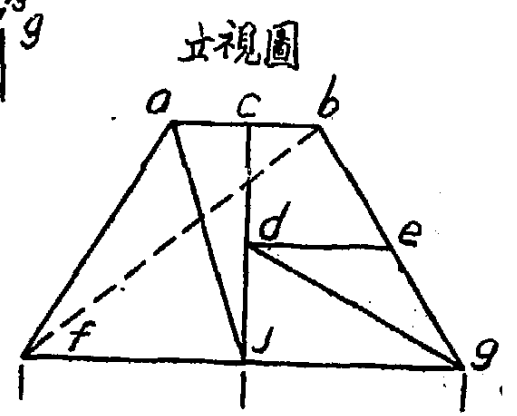
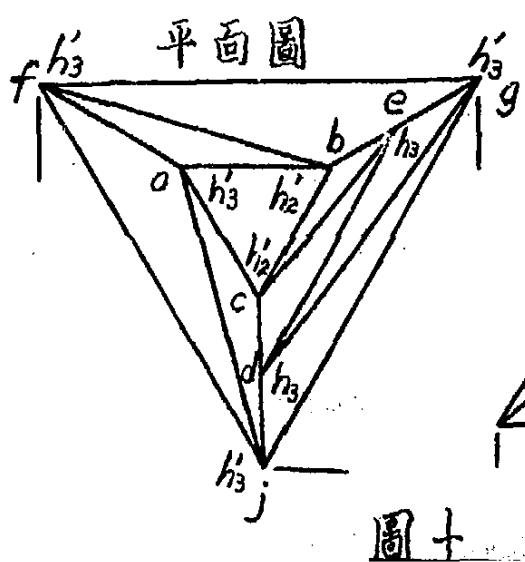
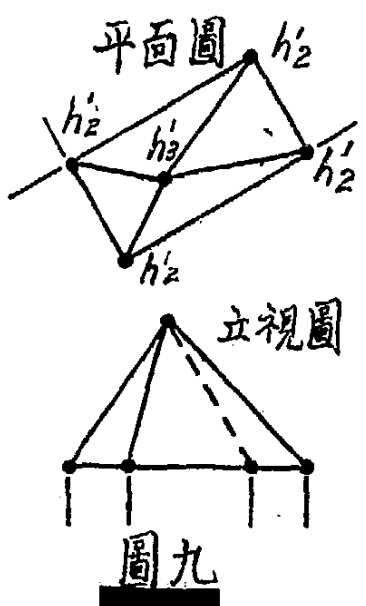
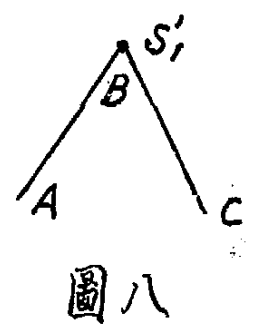
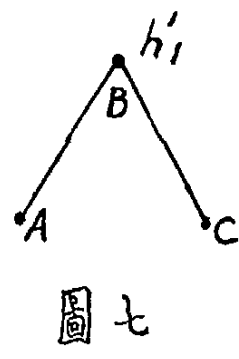
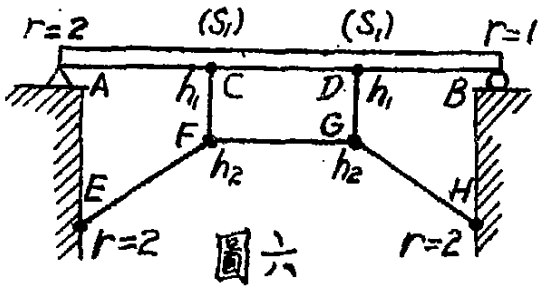
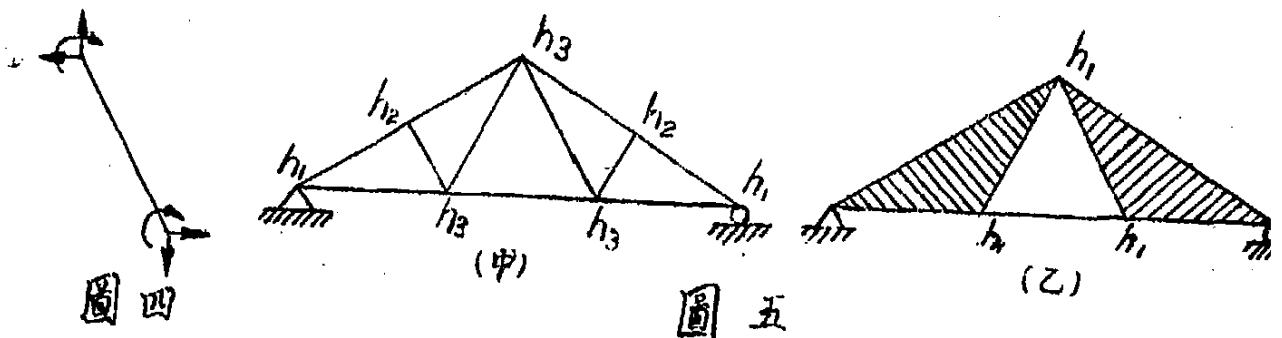
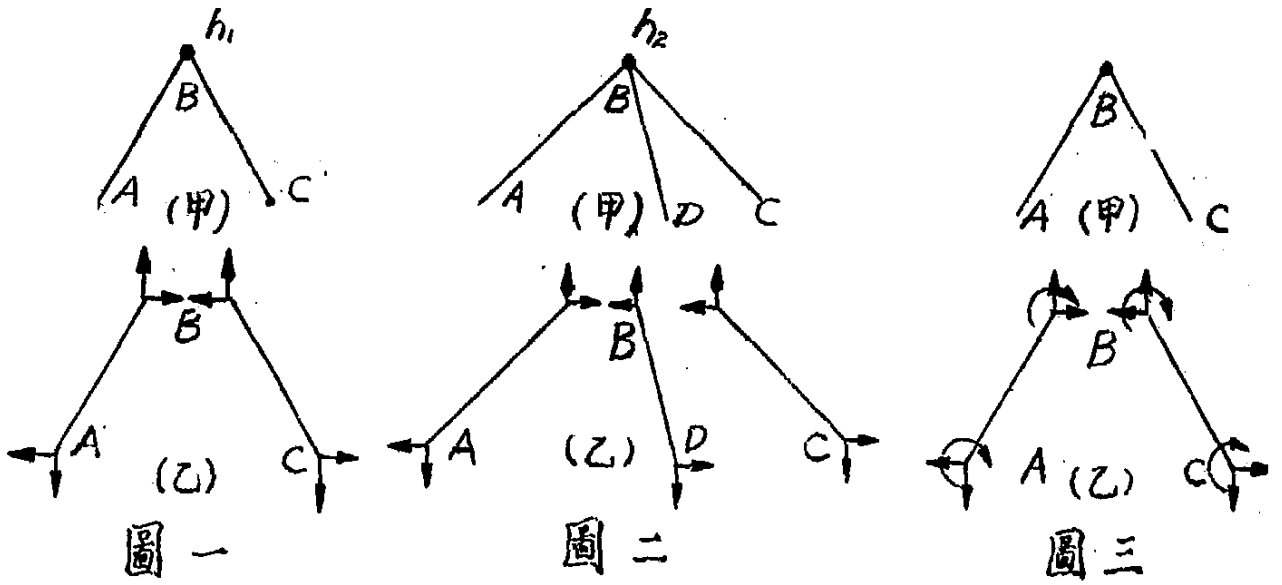
橫樑AB又可視作由AC, CD, DB三桿用剛節連結而成。如是，節C及D既為 h_1 式，又為 S_1 式。故得

$$\begin{aligned} r &= 7 & P &= 8 \\ 2h_1 &= 2 \times 2 = 4 & 3P &= 24 \\ 4h_2 &= 4 \times 2 = 8 \\ 3S_1 &= 3 \times 2 = 6 \end{aligned}$$

其結果與前同。

靜定結構與靜不定結構鑒定總公式中插圖

靜定結構與靜不定結構鑒定總公式文中插圖



立體構架。構桿AB與BC鉸於節B(圖七)。此鉸節爲 h'_1 式。有未知力三，作用於AB之B端，一沿X軸，一沿Y軸，一沿Z軸。BC之B端，亦有三未知分力。設將B點作爲自由體，未知分力共有六，但用三平衡條件，可消去三未知數，故祇剩三未知力，設全構架有此種節點 h'_1 個則未知數共爲 $3h'_1$ 。

設三桿鉸於一點，此節屬於 h'_2 式。將此節作爲自由體，共有未知力 $3 \times 3 = 9$ ，用三平衡條件，可消去三未知數，故尙餘未知數 $9 - 3 = 6$ 。設全構架有此種節點 h'_2 個，其未知數共爲 $6h'_2$ 。同理，設有 h'_n 式節點 h'_n 個，其未知數共爲 $3nh'_n$ 。

次言剛節。 s'_1 式之剛節，有未知數12(圖八)，即三分力及三分抗力矩，作用於AB之B點；三分力及三分抗力矩，作用於BC之B點。將B作爲自由體，用六平衡條件，可消去六未知數，故尙餘未知數六個。設全構架有此種剛節 s'_1 個，其未知數共爲 $6s'_1$ 。同理，設剛節爲 s'_n 式，其未知數爲 $6(n+1)$ ，用六平衡條件，消去六未知數，故未知數尙餘 $6(n+1) - 6 = 6n$ 。全架共有未知數 $6nh'_n$ 。

以上所述諸未知數，可用下法，再得方程式解決之。設將一桿作爲自由體，各端有分力三，分力矩三。由三力之平衡條件，可得三獨立方程式；由三力矩之平衡條件，可得二獨立方程式，共可得方程式五。設全構架有構桿 P' 根，共可得方程式 $5P'$ 個，故一構架欲對外力及內力均爲靜定，必滿足下列條件。

$$5P' = r + 3(h'_1 + 2h'_2 + 3h'_3 + \dots + nh'_n) + 6(s'_1 + 2s'_2 + 3s'_3 + \dots + ns'_n) \dots \dots \dots (4)$$

式中各字意義，如前所述。

設立體構架中，有若干由不在同一平面內之構桿，相交所成之節，又有若干由在同一平面內之構桿，相交所成之節，則其判定公式爲式(3)與(4)之和，即

$$3P' + 5P' = r + 2(h_1 + 2h_2 + 3h_3 + \dots + nh_n) + 3(s_1 + 2s_2 + 3s_3 + \dots + ns_n) + 3(h'_1 + 2h'_2 + 3h'_3 + \dots + nh'_n) + 6(s'_1 + 2s'_2 + 3s'_3 + \dots + ns'_n) \dots \dots \dots (5)$$

例題。今舉數例，以說明之。

例一。圖九示鉸立體構架。

$$\begin{array}{ll} r = 7 & P' = 8 \\ 6h'_2 = 6 \times 4 = 24 & 5P' = 40 \\ 9h'_3 = 9 \times 1 = 9 & \hline & 40 \end{array} \quad \text{故爲靜定構架。}$$

例二。圖十相交於d及e之各桿，均位於同一平面內。d及e各有桿四根，故爲 h_4 式。於b點有桿四根，但be已於平面構架內算及，祇餘三根，故爲 h'_3 式。C點亦然。

$$\begin{array}{ll} r = 6 & 3P = 3 \times 7 = 21 \\ 6h_3 = 6 \times 2 = 12 & 5P' = 5 \times 9 = 45 (+ \\ 6h'_2 = 6 \times 2 = 12 & \hline & 66 \\ 9h'_3 = 9 \times 4 = 36 (+ & \hline & 66 \end{array} \quad \text{故爲靜定構架。}$$

本文參考書：

1. Ostenfeld: Teknisk Statik.
2. Sutherland and Bowan: An Introduction to Structural Theory and Design.
3. 蔡方蔭：結構學（著作中）。

利用熱力變距螺旋槳

金 體 堃

空氣之密度隨氣溫及高度之不同而起稀薄之變化。凡航空器乃昇降於不同高度之天空及來往於不同溫度之地點中，今欲求航空器於各種不同之高度，溫度中使用，能得最高之效率，故須隨空氣密度之情況不同，而變更螺旋槳葉螺距之大小以適應之。

變更螺距之方法，過去多為油壓式如諾斯羅及北美輕轟炸機上所用者。最近美國普通電氣公司米賽君 (N.E.G. Meijer) 發明利用熱力來變更螺旋槳螺距之新機構，已在美國實業部登記，取得專利權。其基本原理乃利用一般物質受熱膨脹受冷收縮之物理作用而已。其方法大別之有三：

第一方法，即用二個直徑不相等之金屬圓筒，將直徑小者置於大者之內，成一能伸縮如望眼鏡狀之套筒，套筒內部裝置電熱線圈與電源相連接，套筒外面兩端連接於變更螺距之機構上。如此，當電熱線圈通以電流時，則該線圈即發生高熱，線圈外面之金屬套筒亦受高熱影響，而開始膨脹向外伸展，套筒外端既與變更螺距之機構相連，當套筒伸展時，槳葉自必隨之而變換其螺距矣。駕駛員座艙內設置一個開關電門，可以任意調節通入線圈之電流量多寡，故線圈之發熱量亦隨之而可高可低，套筒之向外伸展運動亦隨之而可大可小，如此，各種情況所需之螺距角度，可以在座艙內調節電流之通入量以求得之。當所需之螺距求得後，即將調節電流電門關閉，則線圈即不繼續發生熱量，其外面之套筒因亦停止其繼續膨脹之作用。變更螺距之機構及膨脹套筒皆位於槳殼 (Hub) 之間，故可利用飛機前進時之相對風冷卻該套筒，二套筒受冷收縮可復原形大小。

第二方法乃利用一金屬風箱，將此風箱與變更螺距之機構相連接，風箱之內部，裝滿一種特製液體，此液體須具有高大膨脹係數之性能者，在此滿貯液體之風箱內密封插入加熱棒，然後利用電流加熱法，燒熱加熱棒，風箱內之液體因而起膨脹作用，風箱亦因受熱液體之膨脹而起伸展運動，此伸展運動傳達於螺距變更之機構上，如此亦能使槳葉變換螺距之角度。其外面所加之熱量可以調節，則任何角度之螺距亦可以調節加熱量而求得之。

第三方法為利用發動機之排出廢汽為外面加熱之來源，其法用一三歧管之汽門管子導發動機排出之廢汽，冷空氣或熱廢汽與冷空氣之混合體進入螺旋槳熱脹機構組內，此組與螺距變更機構相連，當熱廢汽進入螺旋槳熱脹機構組時，該組開始膨脹伸展運動，並傳達於螺距變更機構，如此則螺旋槳之槳葉亦隨之而變換其螺距位置矣。惟熱廢汽及外面之冷空氣進入熱脹機構組內數量之多少，可由歧管之汽門開閉大小以調節之，如此，任何情況所需之各種螺距亦均可求得矣。

(本文材料自取 Aerodigest 1938, 九月號 p. 52)

談汽門定時上的差誤問題 (續上期)

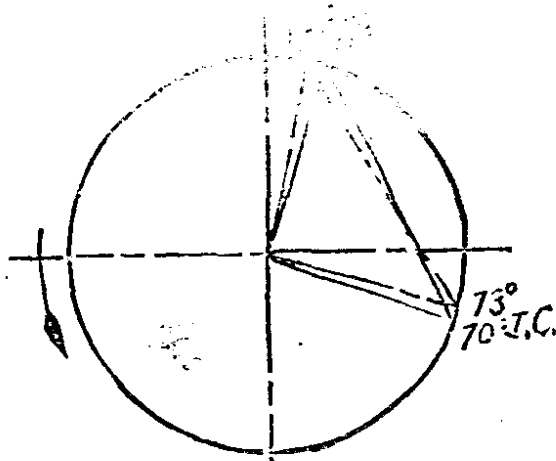
俞友田

結果，早開二十度，晚關七十五度，換句話講：「太早開，太晚關」見此現象，祇要放鬆一點空隙便可，其放鬆範圍，必須保證其空隙，不增至比平均製造空隙更大百分之三十，例如、其空隙為0.6m/m,其最大空隙不得超過

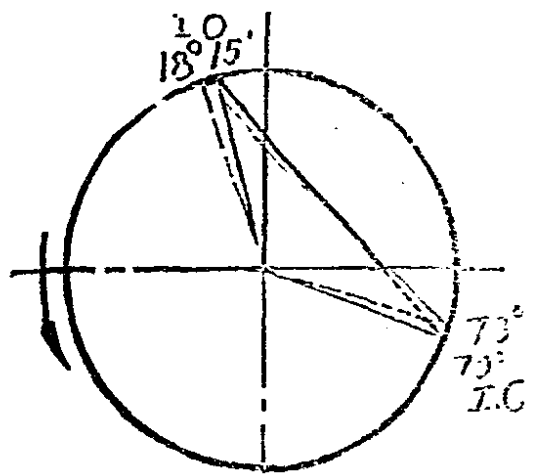
$$0.60 + (0.60 \times 30\%) = 0.60 + 0.18 = 0.78m/m$$

(3) 汽門開關度數紊亂：紊亂的原因，大多固然是因偏心盤位置之不準確，但其翻修後的發動機，其偏心盤與滑輪以及搖臂軸之磨損或變形，在所未免，若其磨損與變形之程度，普通約在百分之五以內，還是不更換，而仍應用，所以有幾種情況，提出來逐一探討，以貢獻給讀者，作為在工作時的參攷：

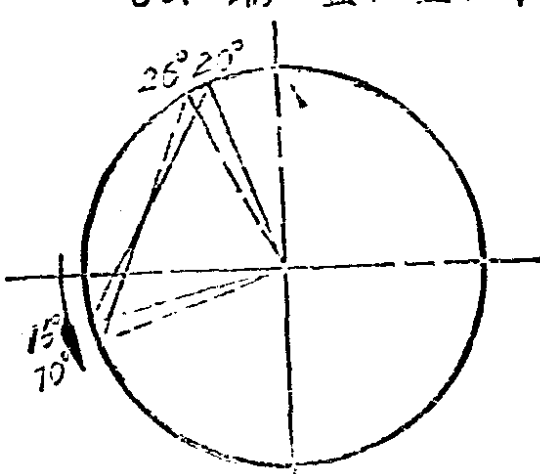
(A) 太晚開太晚關：如進汽門之早開晚關分汽圖，如圖三十，本來在十五度位置早開，七十度位置晚關，結果，他在早十二度位置開，晚七十三度位置關，此分汽圖可知早開處太晚， $15^\circ - 12^\circ = 3^\circ$ 、晚關處太晚， $73^\circ - 70^\circ = 3^\circ$ 其二者之太晚度數要等，由此可斷定汽門空隙對，而偏心盤位置不對，其改正方法，先把偏心盤與曲軸分離，轉曲軸到其後三度處，再行結合檢查，便不致重見此現象，如在進汽門晚開晚關的分汽圖，如圖三十一，如前一樣。又如在放汽門早開晚關的分汽圖，如圖三十



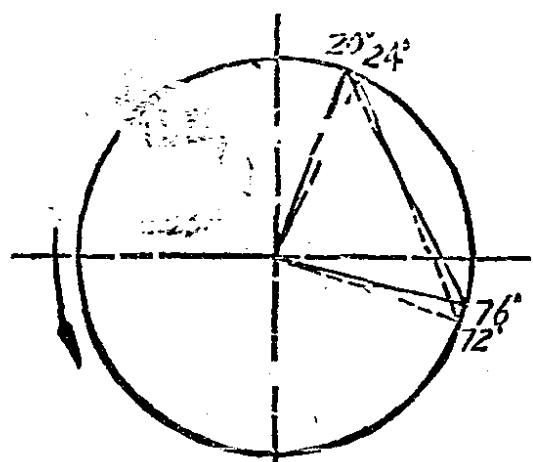
30. 偏心盤位置不對分汽圖



31. 偏心盤位置不對分汽圖



32. 偏心盤位置不對分汽圖



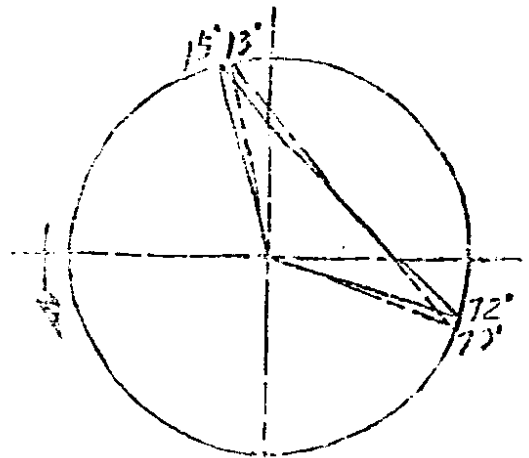
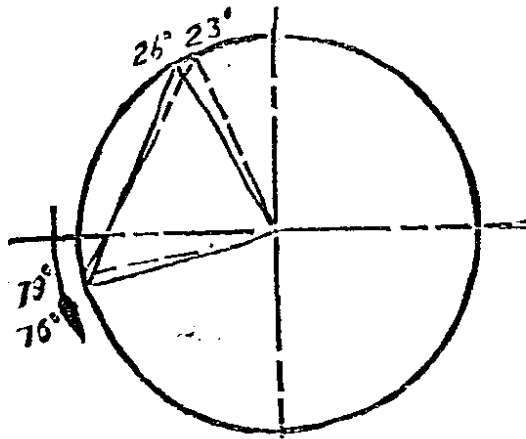
33. 偏心盤位置不對進汽圖

二亦是一樣的方法改正和檢查，改正度數，即為該發動機所規定度數與實在度數之差數度。如本圖上放汽門規定早開七十六度，實際只七十度，太晚六度，則需加六度，方得補充合法。在其晚關點講，規定晚關二十度，實際多至二十六度，比規定者多六度，顯使該度數合法，非減少六度不可，二者一正一副皆為六度，數學上講 $-6 + 6 = 0$ ，在此地工作上講，即固定偏心盤轉曲軸後六度，而使早開晚關之差度為零。

(B) 太早開太早關：如圖三十三，進汽門早開晚關分汽圖，本當在規定二十度位置早開，在七十六度位置晚關，因差誤故，未抵達二十度位置之二

十四度處已開；而關閉點，未抵達規定之七十六度位置之七十二度處已關；則聯早開二十度晚關七十六度二點之性質線，與早開二十四度晚關七十二度二點間之虛性質線相交，欲使其兩虛性質線相重疊，其法與A相彷彿，先分離偏心盤與曲軸之聯絡，其次順曲軸四度，再行結合曲軸與偏心盤，而行檢查其開關度數是否準確？

如圖三十四，在進汽門晚關晚關的分汽圖，規定晚關十五度晚關七十二度，差誤之結果，晚關為十三度，晚關為七十度，二者之虛實二性質線相交處，其改正法即單獨轉曲軸二度。又如圖三十五，在放汽門早開晚關的分汽圖上，在規定早開七十六度，晚關二十六度，差誤之結果，早開為七十九度，晚關之提早為二十三度，欲使其實虛二性質線重疊，須單獨轉曲軸三度，再結合偏心盤與曲軸，檢查其開關度數是否合乎規定。



35. 偏心盤位置不對之放汽門

14. 偏心盤位置不對之進汽門

門早開晚關的分汽圖上，在規定早開七十六度，晚關二十六度，差誤之結果，早開為七十九度，晚關之提早為二十三度，欲使其實虛二性質線重疊，須單獨轉曲軸三度，再結合偏心盤與曲軸，檢查其開關度數是否合乎規定。

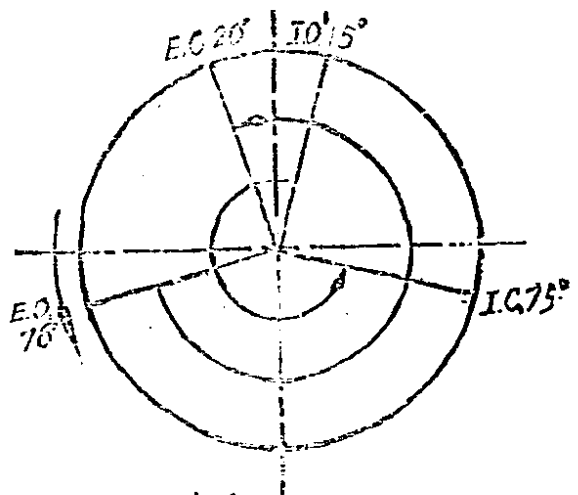
(A) (B) 兩種差誤之發生，完全可以說是偏心盤與曲軸的配合位置不恰當，即 (A) 種為曲軸太先於恰當的位置，(B) 種為曲軸太後於恰當的位置。則 (A) 種之差誤，須單獨反轉曲軸以行改正。而 (B) 種之差誤，須單獨順轉曲軸以行改正，以上之 (A) (B) 兩種，乃求其現象而分，以便於工作者之閱讀。

(C) 複雜之差誤：以前所說到的，是關於空隙大小的不合規定和偏心盤與曲軸的配合位置不適合，這二種，工作者很易由其斷定，而行改正，但是在普通之汽門定時上，往往夾雜了這二種在同時發生，有時還參入了機件的變形，因此使工作者眼花潦亂，不知從何着手改正。欲改正此種複雜之差誤，使仍回到完全與規定尺度相合，其手續甚感困難，而且在事實上也為不可能的，所以製造時製造家定給我們工作者，一個可差的範圍，這範圍可分二方面來講：一是主尺度，主尺度的差度絕對不准差一度。二是副尺度，副尺度為不得意時，准許差二度；這裏却先把主副尺度來分說一下：

(A) 主尺度：所謂主尺度者，即汽門開關度數影響活塞之行程很大，如圖三十六，進汽門早開十五度，晚關七十五度，放汽門早開七十六度，晚關二十度。在進汽門晚關七十五度與放汽門早開七十六度為主尺度。

(B) 副尺度：如圖卅六上之進汽門早開十五度，與放汽門之晚關二十度。皆名之副尺度，因其汽門之開關度數，影響活塞之行程很小。

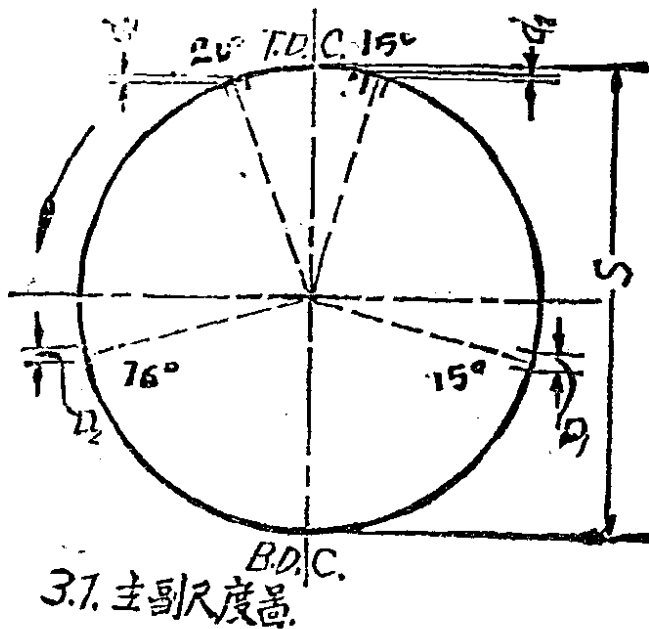
以上之所有主副尺度之別。業已講過，在此再作一懇切的解釋，如圖三十七上之十五度或二十度處，附近之二度距離 d_1 與 d_2 與七十六度，或七十五度處附近之二度距離 D_1 與 D_2 比較， d_1



36. 分汽門

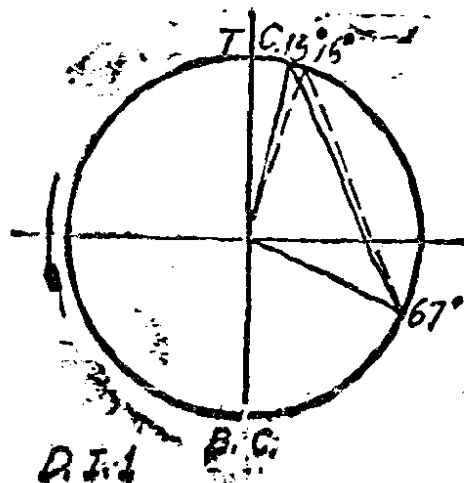
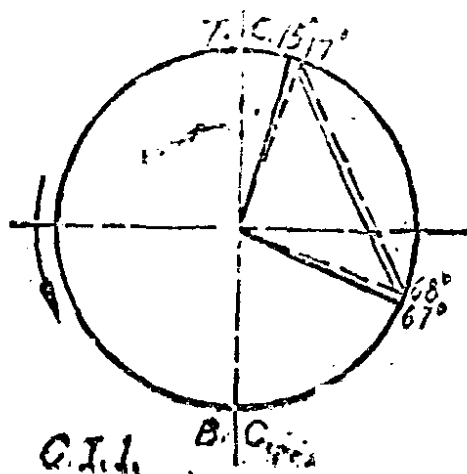
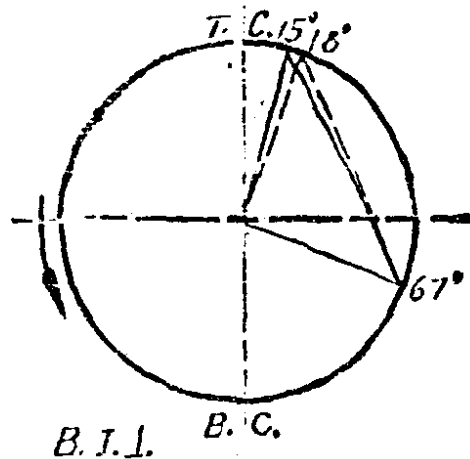
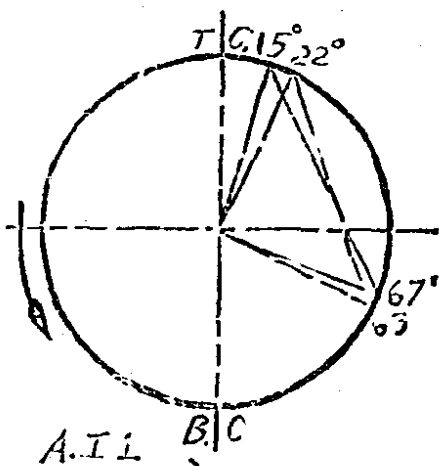
與 d_2 與七十六度，或七十五度處附近之二度距離 D_1 與 D_2 比較， d_1

或 d_2 雖包含有二度，而其實有的活塞行程，尚不及七十五度或七十六度處一度所含之行程大，所以對主尺度之校正，自當格外注意。在四行程的發動機裏，進放汽門每次共開關四次，其最大之度數尺，即為其主尺度，其餘兩者為副尺度。以上已經講過，主尺度不能差，副尺度准許差二度，根據此原則來改正這些複雜的差誤，這些差誤所呈現出現象，總括起來，不外乎以下表內所載幾種，並逐一分說之：



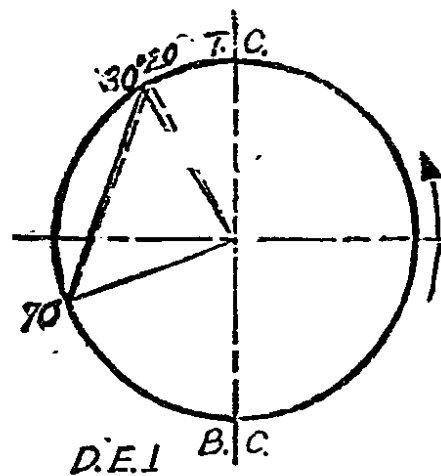
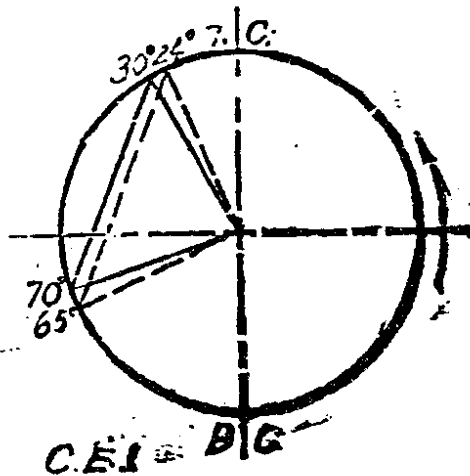
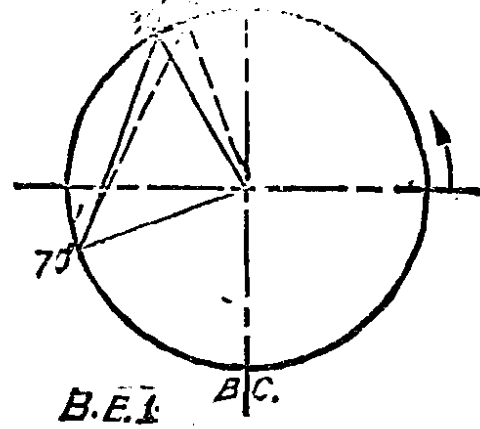
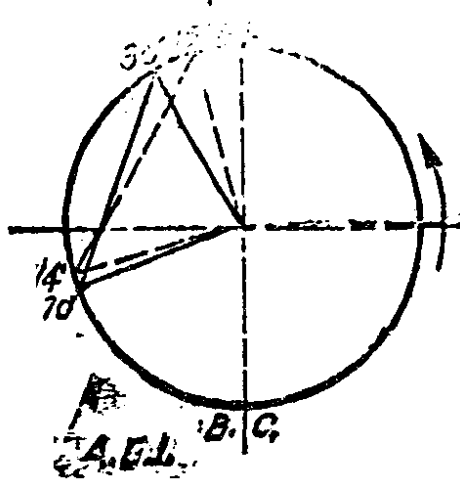
汽門	情況	差度	比較	情況	差度
A	進放	太早開	差度大於	太晚關	差度
B	進放	,,,,,	小於	,,,,,	,,,,,
C	進放	,,,,,	大於	太早關	,,,,,
D	進放	,,,,,	小於	,,,,,	,,,,,
E	進放	太晚開	大於	太晚關	,,,,,
F	進放	,,,,,	小於	,,,,,	,,,,,
G	進放	,,,,,	大於	太早關	,,,,,
H	進放	,,,,,	小於	,,,,,	,,,,,

(A) 太早開差度較大於其太晚關差度：如圖 A.I.I.，規定進汽門早開十五度，晚關六十七



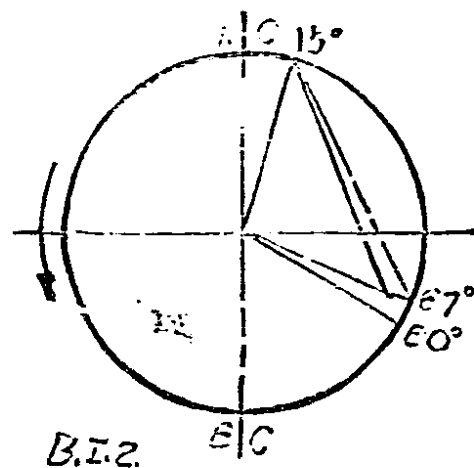
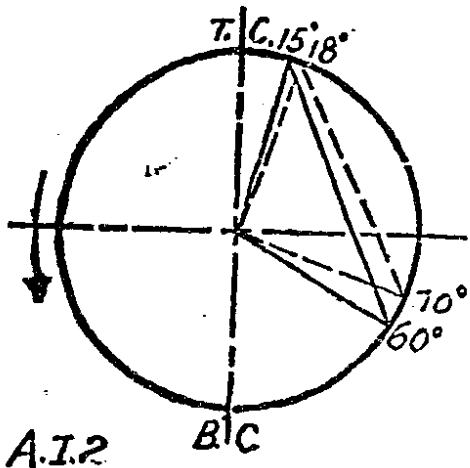
度，其差誤之結果，則成爲早開二十二度，晚關只六十三度，時若單獨順轉曲軸四度，而成如圖B.I.1，早開變爲十八度，晚關合乎規定；時再行轉動曲軸一度，成爲圖C.I.1位置時，再行放大汽門空隙，以減少其分汽圖上之開關各一度，而得成如圖D.I.1之可許差度以內。

在放汽門上講，亦一樣，如圖A.E.1，規定早開七十度，實際爲七十四度；本當其晚關爲三十度，實際爲十五度；若單獨反轉偏心徑使成早開正爲七十度，晚關成爲十九度，如圖



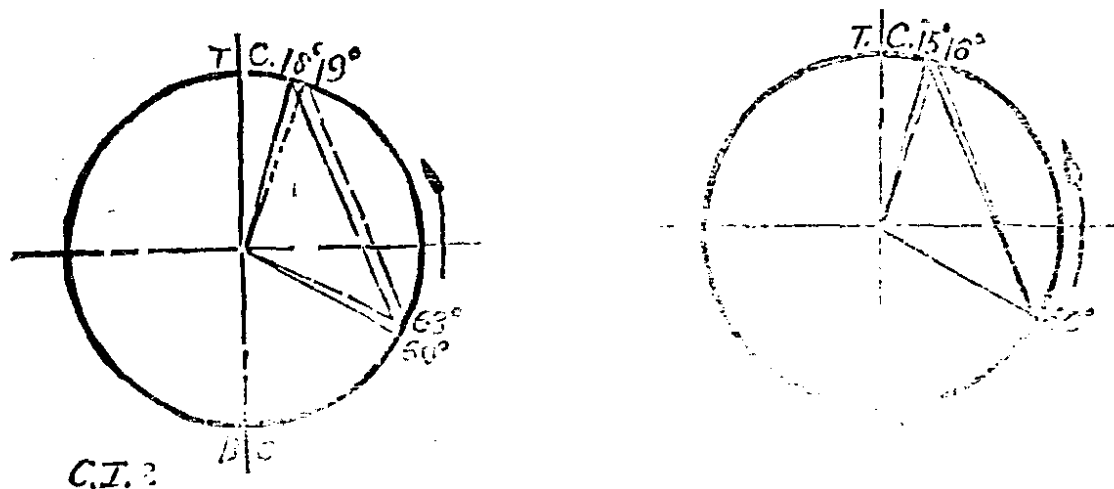
B.E.1。再單獨反轉偏心徑，使成早開爲六十五度，晚關二十四度，成如圖C.E.1，時減小汽門空隙，增大分汽區間，開關各五度，則成如圖D.E.1之准許差度。

(B) 太早開差度小於太晚關差度：如進汽分汽圖A.I.2，本當其早開爲十五度，晚關爲六十度，其差誤結果，成早開十八度，晚關七十度，由此可知太早開三度，應該減去三度方

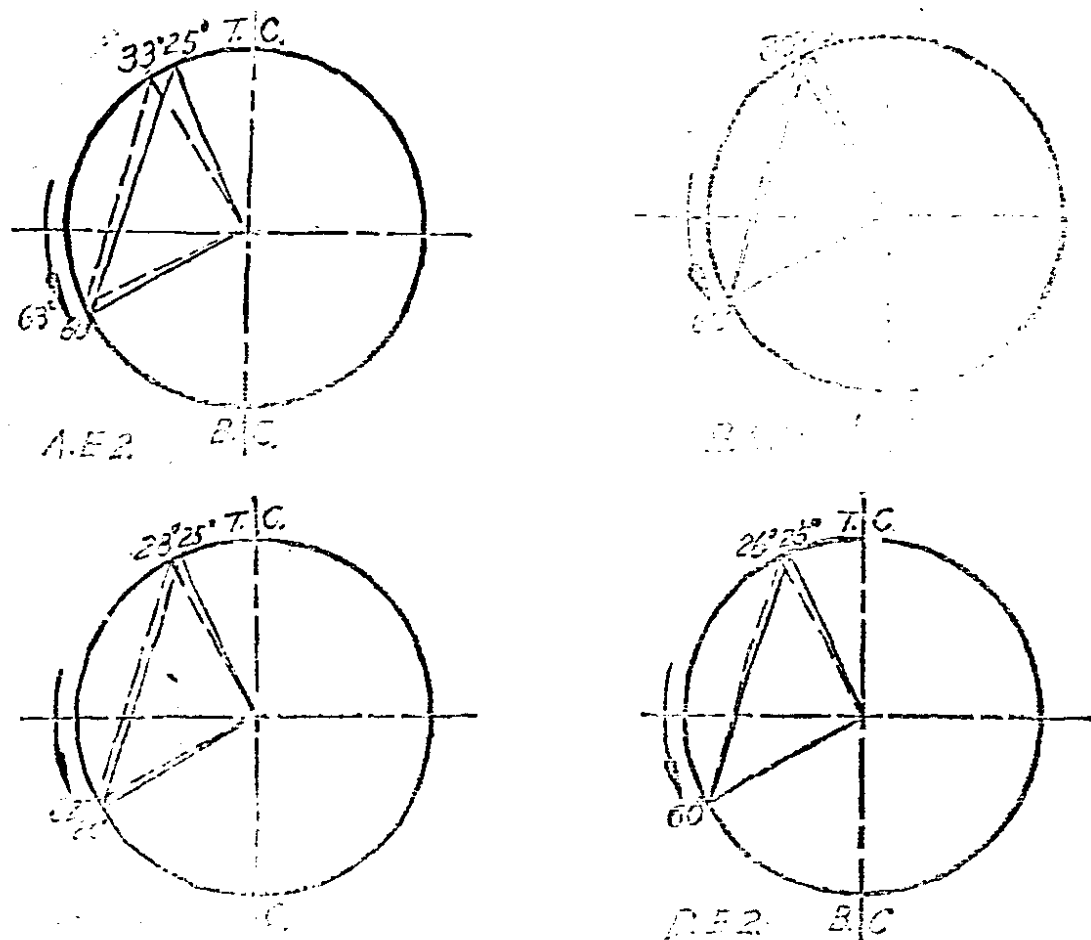


稱合適；其晚關處，太晚關十度，應減去十度，方稱合適；，則放大汽門空隙，以縮短分汽度數共爲六度，而成圖B.I.2，早開處已校正，但晚關處，尚須減去七度；時撥轉偏心徑到

如圖C.1.2，使其早開爲十九度，比原來多四度，晚開如六十三度，比原來多三度，再行放大汽門空隙，消去三度，而成如圖D.1.2其副尺度差一度，主尺度不差，以達差度在範圍以內。



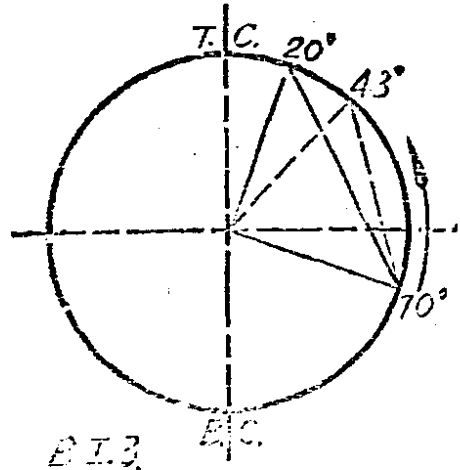
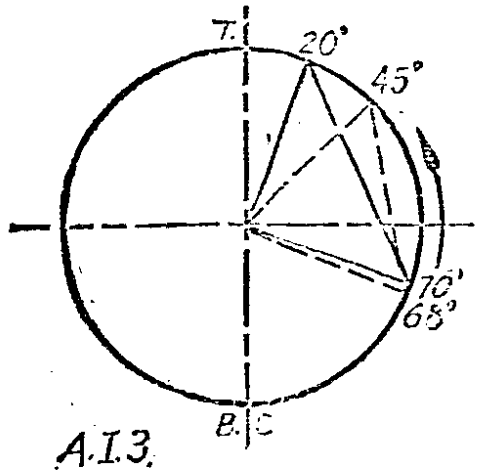
在放汽分汽圖A.E.2，規定早開六十度，晚關二十五度，差誤結果，成早開六十三，晚關三十三度，則在開方面講，應減去三度，關方面講，應減去八度，方稱合適，則放大汽門空隙，以減小開關各三度，成如圖B.E.2，使早開適合，晚關處，當須減五度，時便製倒轉偏



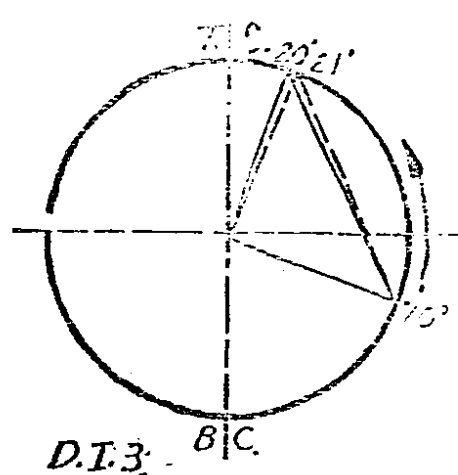
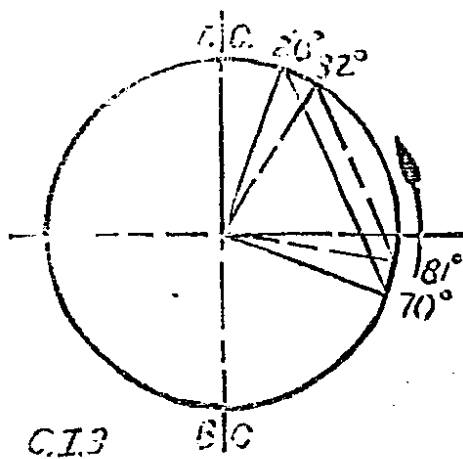
心盤，成如圖C.E.2，使早開爲六十二度，晚關二十八度，再行放大汽門空隙，以縮短分汽共四度，而達到如圖D.E.2之許可差誤以內。

(C) 太早開差度大於太早關差度：如進汽分汽圖A.I.3，規定其早開二十度，晚關七十度，差誤結果，而使早開如四十五度，比原定多 $45^\circ - 20^\circ = 25^\circ$ ；使其晚關爲六十八度，

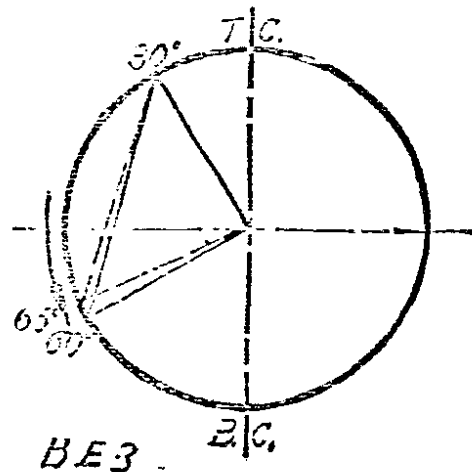
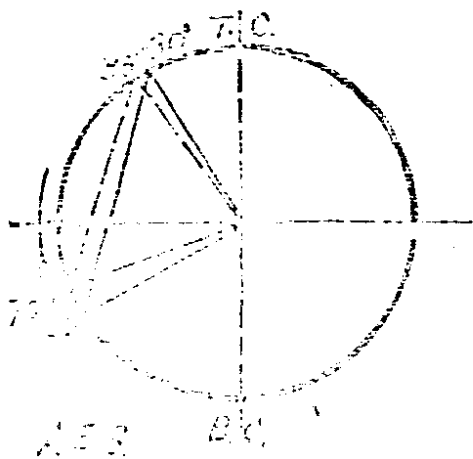
比原定少 $70^{\circ} - 68^{\circ} = 2^{\circ}$ ，則固定偏心盤而順轉曲軸消去二度，如圖 B.I.3，則早開成爲四

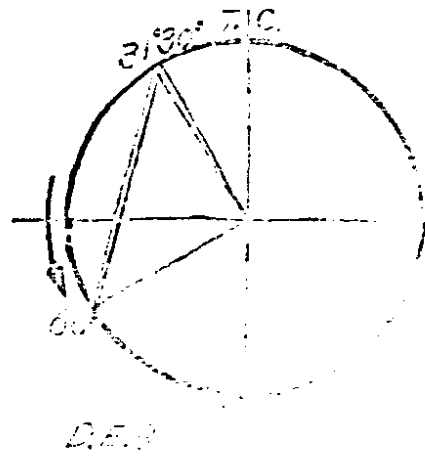
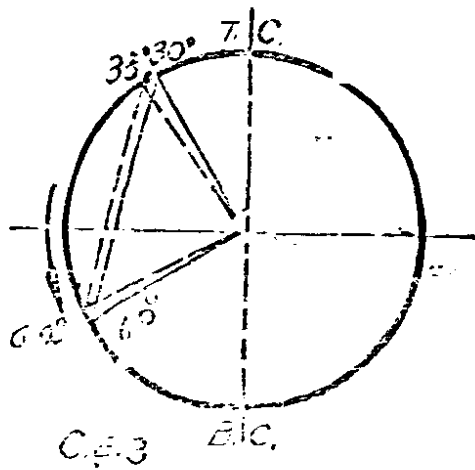


三度，晚關爲七十度，其早開尚多二十三度，時再行反撥偏心盤，使成如圖 C.I.3，早開爲三十二度，晚關爲八十一度，若放大汽門空隙，以減去其分汽之開關各十一度，自可進入如圖 D.I.3 之許可差度。

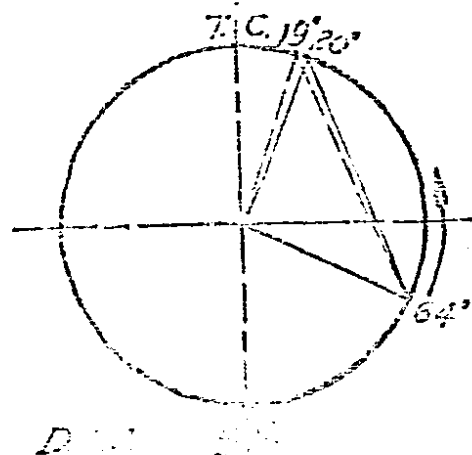
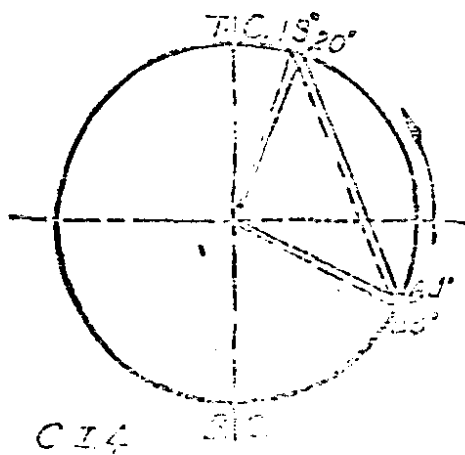
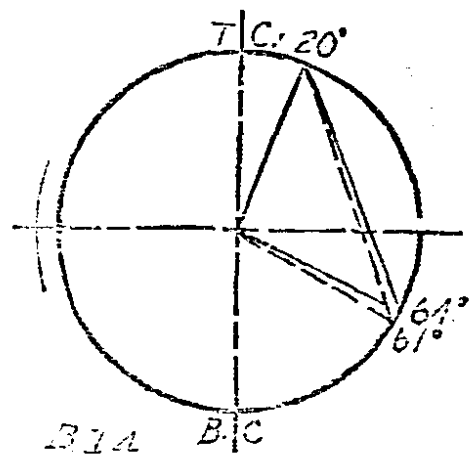
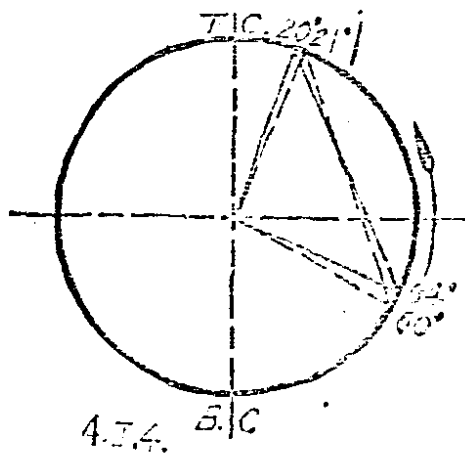


在放汽分汽圖裏也一樣，如圖 A.E.3，規定早開爲六十度，晚關爲三十度，差誤之便然，而成早開爲七十度，與原來差十度；其晚關成三十五度，與原定差五度，則放大汽門空隙以消去其開關各五度，便成如圖 B.E.3，早開爲六十五度，晚關適合，時固定偏心盤倒轉曲軸，使成如圖 C.E.3，再行放大汽門空隙，以消去其開關各二度，而成如圖 D.E.3 之可許差誤。

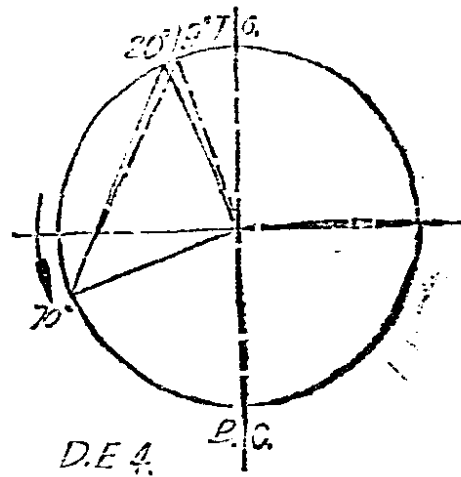
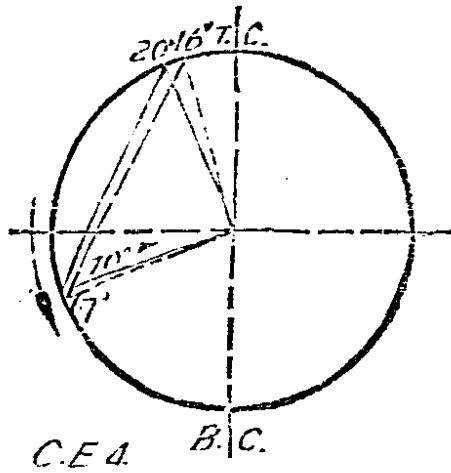
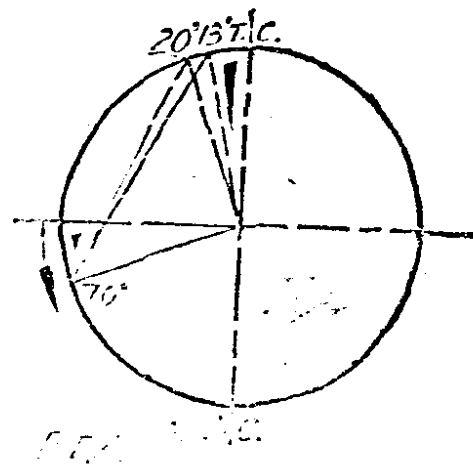
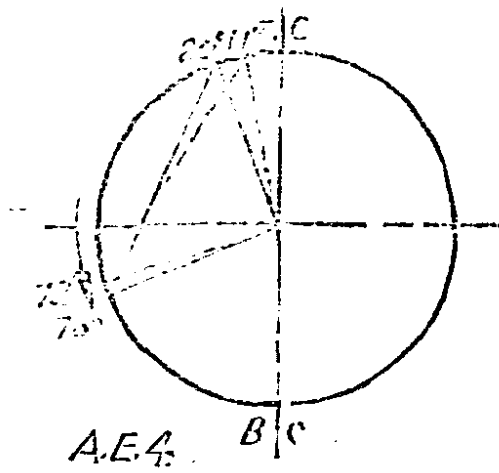




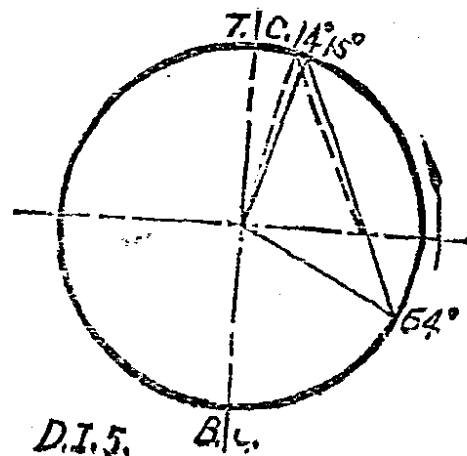
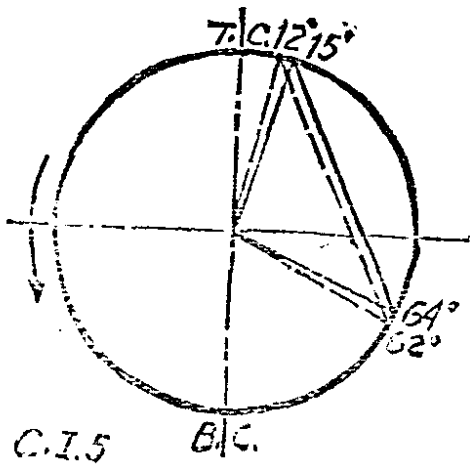
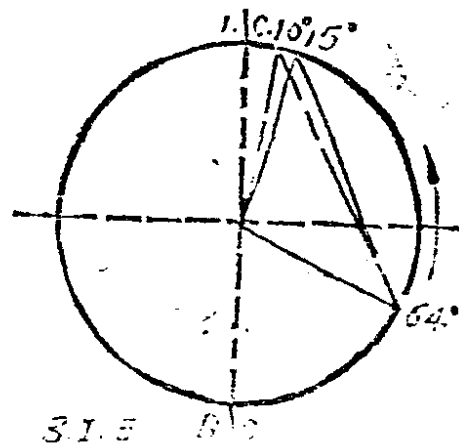
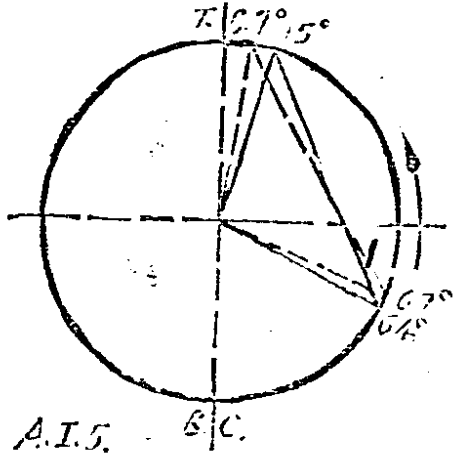
(D) 太早開差度小於太早關差度：如圖A.1.4爲進汽分汽圖，規定早開爲二十度，晚關六十四度；因差誤之結果，早開爲二十一度，二者一太多一度，一太少四度，單獨移轉曲軸一度，而成如圖B.1.4，在晚關處差三度；時再轉動偏心徑到如圖C.1.4時止，成太晚開差度爲一度，時若減少汽門空隙，以增大其開關各一度，便達如圖D.1.4之准許差度。



放汽分汽圖亦一樣，如圖A.E.4，規定早開爲七十度，晚關二十度；因差誤之結果，成早開七十二度，比原定多二度；晚關成十一度，比原定少九度，時單獨轉曲軸而成B.E.4，早開適合，晚關差度成七度，時再反轉偏心徑，使早開爲六十七度，晚關爲十六度，則減小汽門空隙，以增大其開關各三度，則成如圖D.E.4之許可差誤。

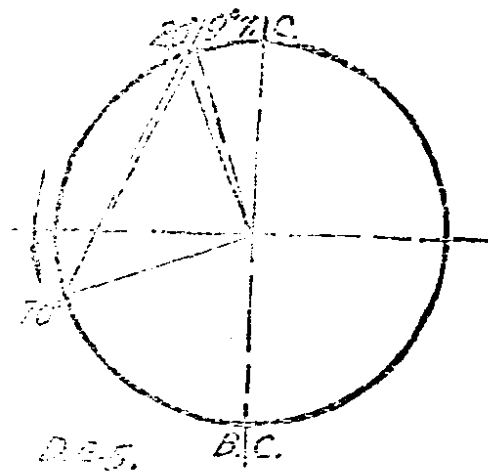
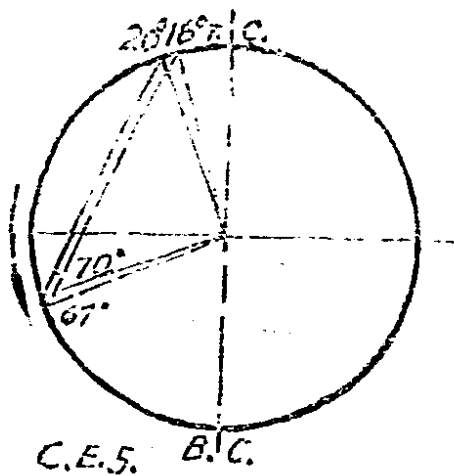
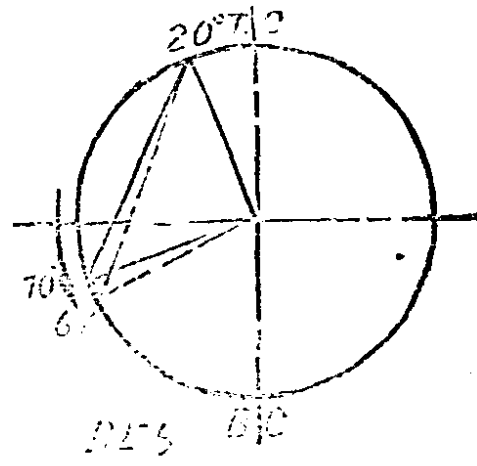
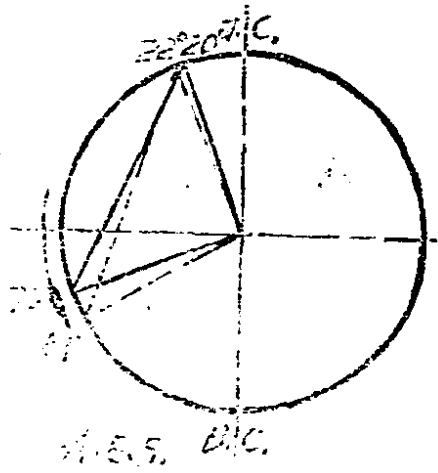


(E) 太晚開差度大於大晚開差度：如圖A.I.5 為進汽的分汽圖，規定早開為十五度，晚開為六十四度；因差誤的緣故，其早開為七度，晚開為六十七度，在這種情況，單獨倒轉



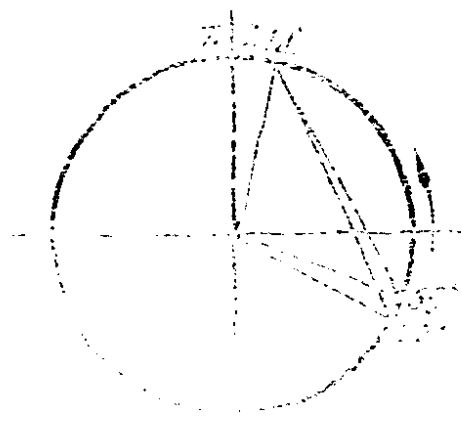
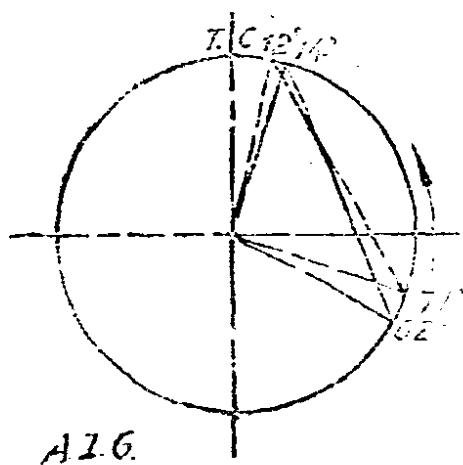
曲軸，使在七度處加三度或十度；在六十七度處減三度，成六十四度，如圖B.1.5一樣，再單獨調整偏心盤，使在分汽圖上，太早關二度，如C.1.5；時再行減小汽門空際，以增大分汽共四度，而達到如圖D.1.5之准許差度以內。

如在放汽的分汽圖上講，如圖A.E.5分汽圖，規定早開為七十度，晚關為二十度；差誤之結果，而成早開六十一度，晚關二十二度；兩者之差度，早開為九度，晚關為二度，若單獨調整偏心盤，使成如圖B.E.5之分汽圖，其共有差度為七度，則單獨曲軸後三度，恰與

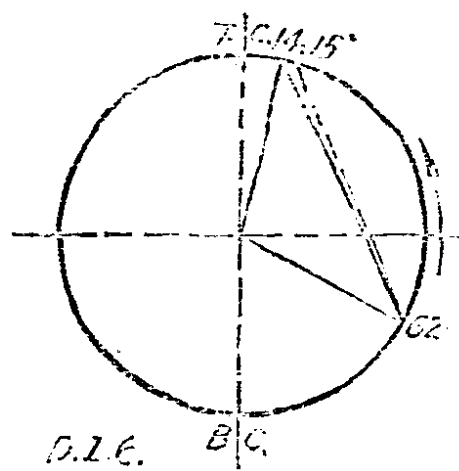
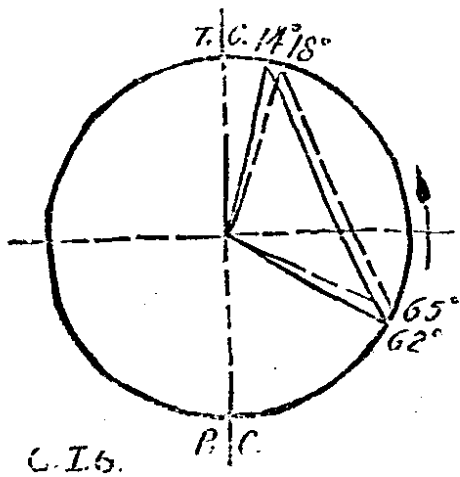


為分汽圖C.E.5一樣，時僅須減小汽門空際，以增大分汽度數共六度，則早開晚關之差度，便落入許可差度以內，如圖D.E.5，可不必再行調整。

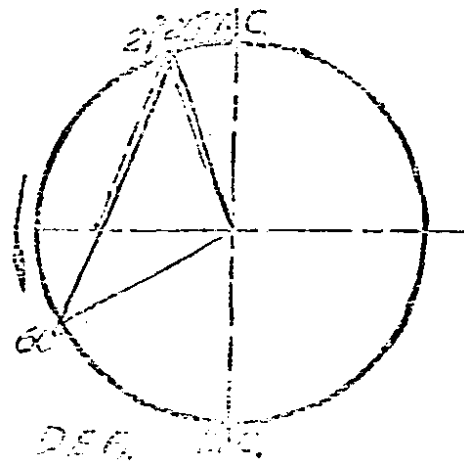
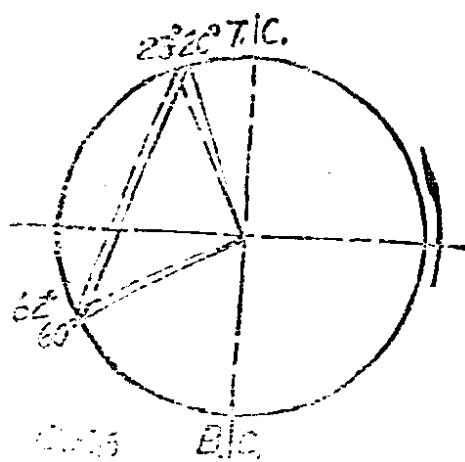
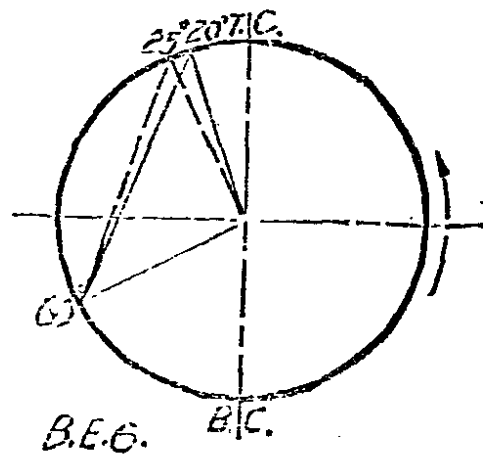
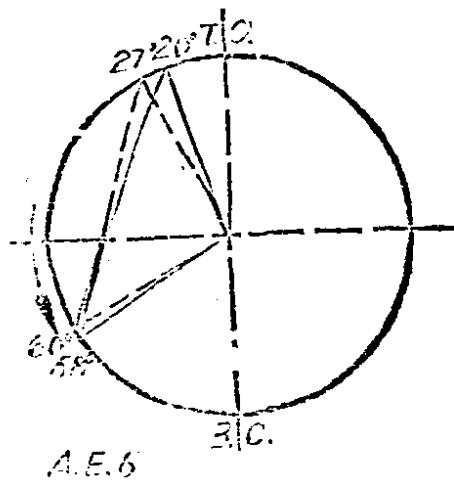
(F) 太晚開差度小於太晚關差度：如進汽的分汽圖A.1.5規定早開十四度，晚關六十二度，因差誤之結果，而成早開十二度，晚關七十一度，兩者開關之差度，一為晚二度，即須加二度；另一為晚九度，即須減九度，方為適合；則單獨調整偏心盤，使一者加二度，使



一者減二度，而成如圖B.1.6，時在晚開度尚多七度，須再擬薄偏心距到如C.1.6時止；若加以放大汽門空際，以減小分汽度數共六度之手續，自然達到如圖D.1.6之許可差度以內。

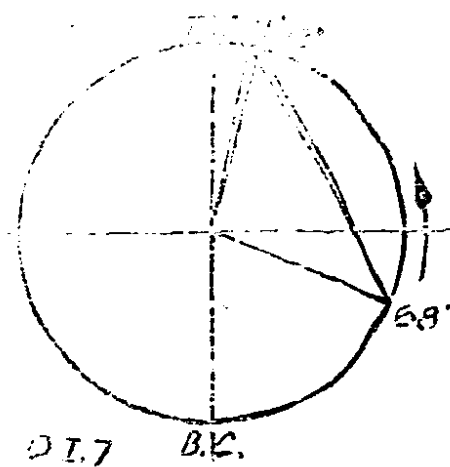
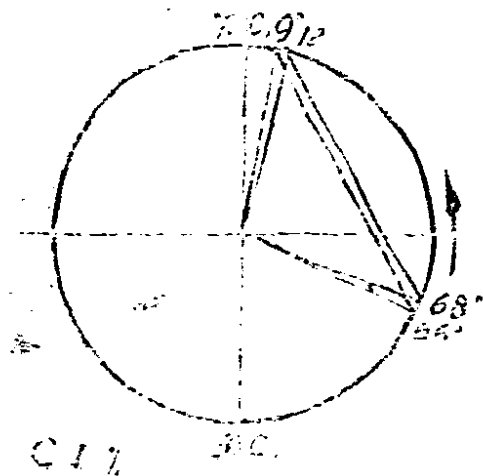
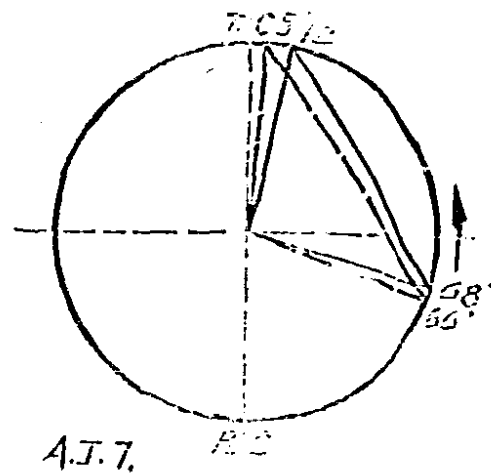
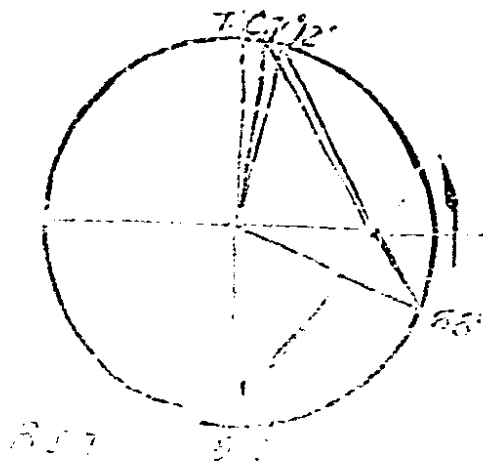


在放汽的分汽器A.E.6中，原定早開為六十度，實際為五十八度，其差度為二度，即須加以二度為合格；原定晚開為二十度，實際為二十七度，其差度為七度，即須減七度，方稱為合格；若單獨擬薄偏心距，以補足早開不足之二度，則及如圖B.E.6；再單獨轉曲軸後二度，使其太早開為二度；時再行放大汽門空際，以減小其開閉多二度，則及如圖C.E.6而進入如圖D.E.6，其所求改良之差度，恰落入許可差度以內。

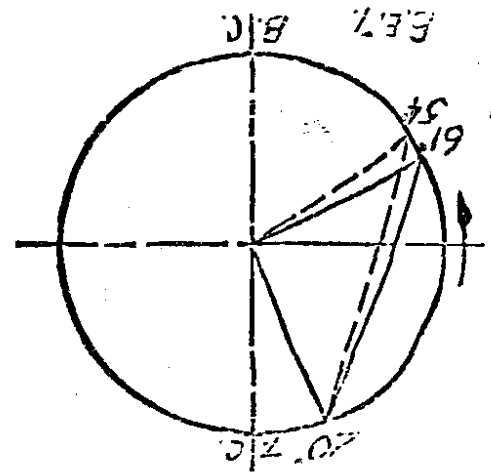
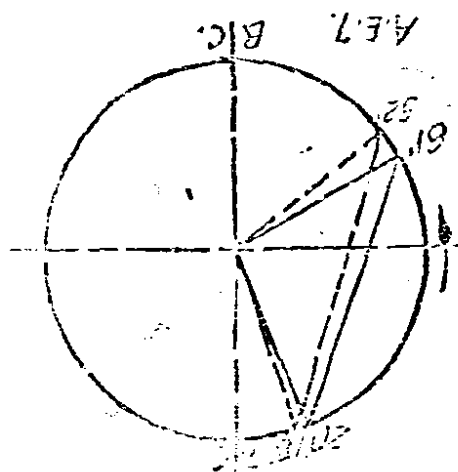


(G) 太晚開差度大於太早開差度：如在進汽的分汽器中，如圖A.1.7，為進汽的分汽規定早開為十二度，其實際上早開為五度，太晚開七度，則須加七度，始能補足；規定為六十八度，其差太晚開為六十六度，太早開二度，亦須加以二度，方足以補齊；這其

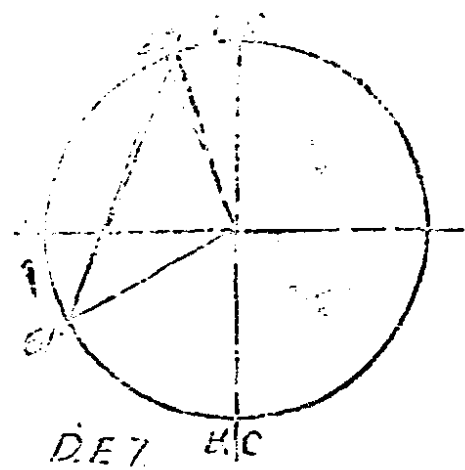
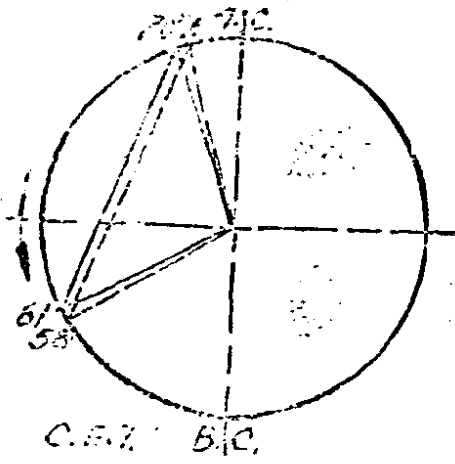
無疑的，先是減小汽門空際，以增大其分汽圖上之開關各二度，則成如圖B.1.7，再單獨
 調整偏心盤，使其早關為九度，如圖C.1.7，其晚關為六十六度。倘若再行減小汽門空際，
 以增大分汽圖上之開關各二度，則成如圖D.1.7之許可差度以內。



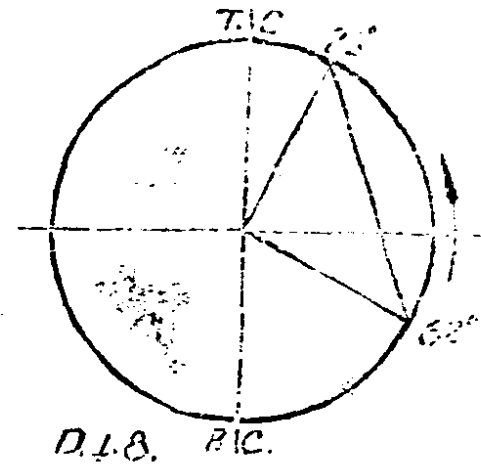
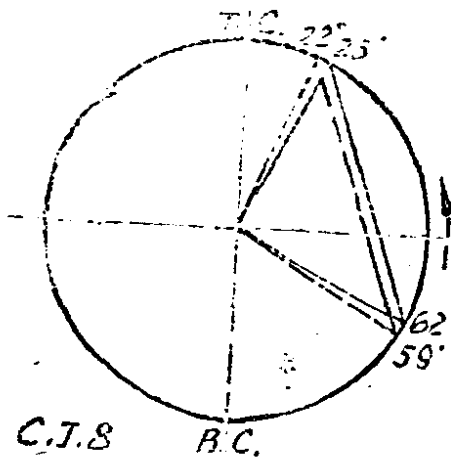
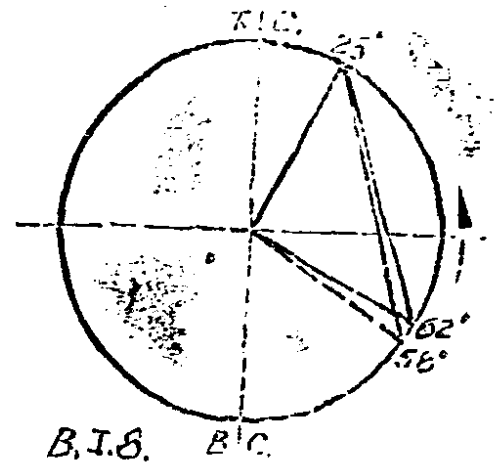
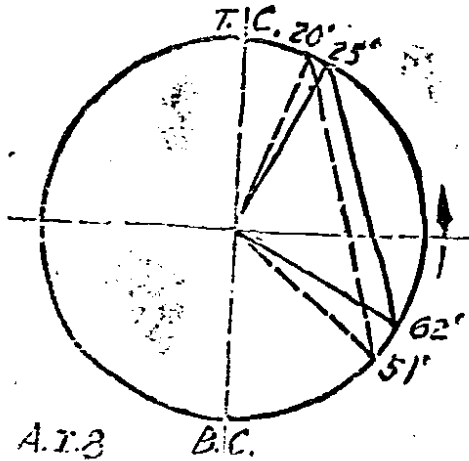
在放汽的分汽圖譜，如放汽分汽圖A.E.7，規定早關為六十一度，其實早關為五十二
 度，須加其差度九度方足以補夠；規定晚關為二十度，實早晚關為十八度，須加其差度
 二度，方足以補夠；則改正之第一步便須減小汽門空際，以增大其分汽圖上之開關各二度



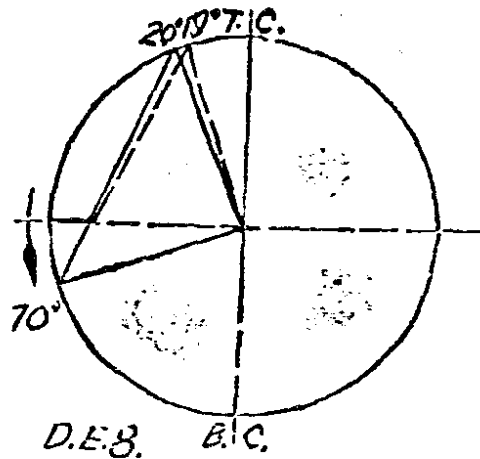
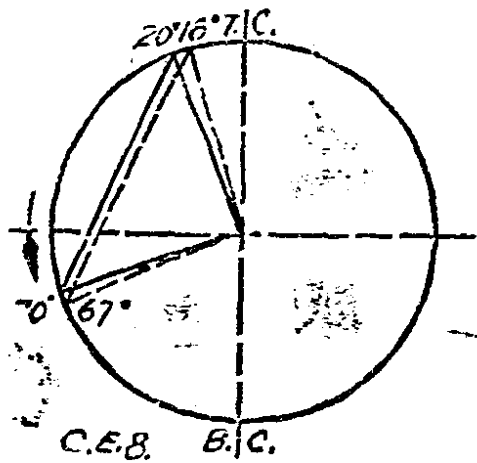
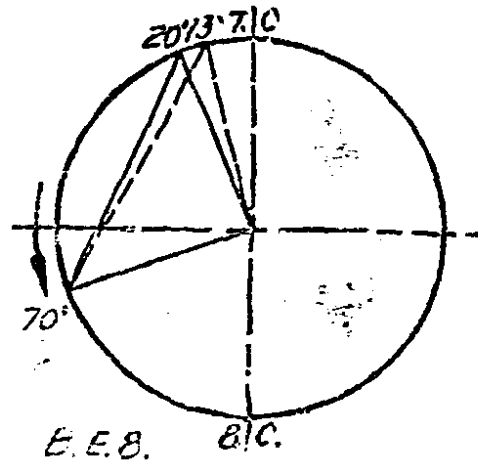
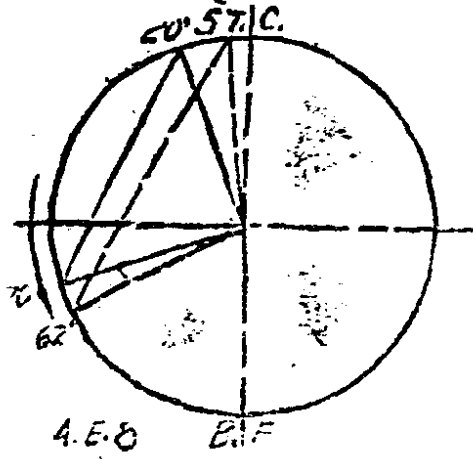
，則成如圖B.E.7；若再單獨調整偏心盤，到早關五十八度時止，便成如圖C.E.7，早關五十
 八度，晚關十六度，時紙須減小汽門空際，以增大其分汽圖上之開關各三度，則成如圖
 D.E.7，早關合乎規定之六十一度；晚關為十九度，與原定差一度，其差度合乎規定許可以
 內，可不為重行校正。



(H) 太晚開差度小於太早開差度：如進汽分汽圖A.I.S，規定早開為二十五度，其實早開為二十度，須加其差度五度，方足以補夠；規定晚開為六十二度，實際晚開為五十一度，比原定少十一度，須加以十一度，方足以補夠，在這種二處皆須加度數的情況內，須先減小汽門空隙，以增大分汽圖上開關處各五度，則成如圖B.I.S，僅其晚開比太早開六度，若單獨反轉偏心徑，使成如圖C.I.S，其早開二十二度，晚開五十九度，時再行減小汽門空隙，以增大分汽圖上之開關處各三度，則恰與原來規定之早開，晚開度數全對。



在放汽的分汽圖A.E.S，規定早開七十度，其實早開僅六十二度，比原來少八度，其晚開規定為二十度，其實僅為五度，比原定少十五度，在這種情況，則先減小汽門空隙，以增大分汽度數，開關處各八度，則成如圖B.E.S，時單獨反轉偏心徑，使成如圖C.E.S，之晚開為十六度，則其早開之六十七度，比原定少三度，此時再行減小汽門空隙，以增大其分汽圖上之早開晚開處各三度，則成如圖D.E.S 之許可差以度內。



以上八種在移動其性質線時，首先定其某開關點作標準點；其次再行擇定其用偏心盤或用曲軸之轉動，以達到實處兩性質線，相差無幾；偏心盤或曲軸二者，何取何捨，視當時之方便而定。同時以上有接聯移動二次性質線者，也有二次增入汽門空隙或減小汽門空隙，此乃為使閱者易於明瞭起見，故而細述之；本當工作者若發見該種差誤情況，有須作同樣二次改正者，盡可合而為一次，以行改正之，總之要恃工作者之活用，方得工作迅速，定時準確；否則，猶嫌太呆板，太緩慢！

本文所述各部，乃就其一般在汽門定時手續中，必須經過的，而且，最易發生差誤的各點，來作一個淺陋的探討；至於各式發動機之汽門定時步驟，因其發動機式別而異，實舉不勝舉；況且在本刊第一卷第六期之『汽門定時的研究』一文中，已經舉得很多，故不必再在此贅述。

——完——

如何掛炸彈？

葉兆蔭

我是一個軍械士，是航空機械下層幹部的實習者，以這樣的資格來談談如何掛彈，大抵還不算紙上談兵吧！正因為這樣，本篇所論及者，只是掛彈法的實際步驟，與多次掛彈經驗得來的注意事項；而不是掛彈的理論，所以，這篇淺陋而又坦白的文字，作者的意願，只不過拿來貢獻給軍械士同志們，作為一點兒實幹的參考罷了。

顯然，空軍的最主要的任務是轟炸，要轟炸，就少不了掛炸彈，而炸彈掛得安全嗎？妥善嗎？合規守嗎？……這些，都直接影響飛機的安全，和轟炸的成績！同樣，掛彈雖然是那樣淺明而簡單的工作，可是牠卻需要十分的精確，不然，危險真！可思議哩！

基於這兩點理由，“如何掛彈，這個問題，就值得討論與研究了呀！真的，也並不如理想的那樣簡單，容易……”下面就是就我個人的意見與經驗所及，提出來與諸位讀者——尤其是現役空軍軍械人員——共展研究，這裏面有許多是血的教訓與汗的結晶！希望親愛的工作同志們，不要忽視牠啊！

本文只拿目前我國空軍最適用最多的××轟炸機，來舉一個例，也就可概其餘了，現在就言歸正傳：

甲、掛彈前對各種炸彈之檢查與處理：

因為掛彈這件工作，從奉到命令到飛機離地的時間就有限，要在這樣短的時間內來準備一切，事實上就有點不可能，所以在平常，負責任的工作者，如果認為本飛行場不久有掛彈任務的話，那末就得趕快準備下面的工作。

- (一) 將足夠用一兩次的炸彈從油彈庫裏用汽車（或人力）運到飛機場旁邊來。
- (二) 將炸彈箱及引信箱的一切釘子拔掉，螺釘取去，以免臨事耽誤時間。
- (三) 將引信箱打開，並將引信裝好整括（特製者）等件。再置箱內，以使用時取出就行。
- (四) 倘遇炸彈不合時（如彈尾不合，或彈箍不妥——八公斤及十二公斤小炸彈裝炸彈箱時），須預先修理好，以便裝掛。
- (五) 檢查頭部引信與尾部引信之風翅是否妥當。（尾部引信須將風翅旋轉相反方向。）並拔去保險銷（或留待掛時做，）等。同時須注意不准不懂者看顧，蓋此時已成危險狀態故也。
- (六) 檢查炸彈是否受潮。
- (七) 其他如將炸彈臥放，偽裝等，以免遭敵機炸毀。

乙、掛彈時先對炸彈架及炸彈箱各部機構加以檢查與處理：

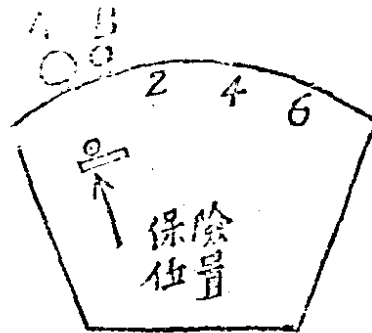
飛機常常在任務做完後，各部在於開放位置，且恐日久機構上發生不靈活，生銹，不準確……等毛病，故於掛彈時必須先行檢查與處理，隨時予以修正，茲將其檢查與處理的方法分條述之如后。

- (一) 試驗投彈手柄在操縱上是否如意。
- (二) 炸彈架是否已拆去或損壞。
- (三) 保險是否發生作用。
- (四) 機頭：包皮操縱是否良好。
- (五) 保險掛縱是否良好。
- (六) 轟炸器是否有損壞現象。
- (七) 檢查頭架懸絲是否齊全，（每彈二個），並置所需位置（掛一百公斤炸彈時，移在最上格；如掛五十公斤炸彈時，則移置第二格即移下一格）。
- (八) 各部皆妥善時，然後將其置於未投彈前位置，以便掛彈。

以上乃關於炸彈架者，必須逐條精細檢查，倘發生不妥現象時，得趕緊修理之，務使妥善後而可。

下面且將該七式彈架之構造，詳加說明，其構造極其妥當，良好，即瞭然指掌矣。

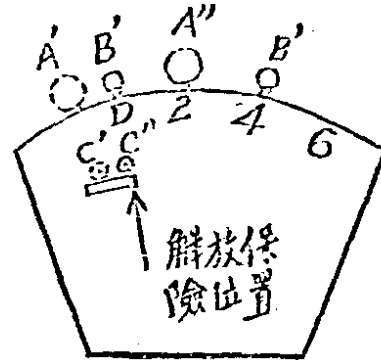
如右圖，乃為該機之可柄投彈機構。置於轟炸座艙之右側。其用法：如將一位置，乃炸彈已掛妥，各手柄所在位置，此時炸彈均已鈎好，不得自由脫落。



第一圖 說明：
A：投彈手柄，在不投彈位置。
B：投彈手柄制，卡住A，不使右動。
C：保險柄，在保險位置。此時各部在關閉位置即彈已掛好。

投彈時先開保險，即將保險移移開放位置。

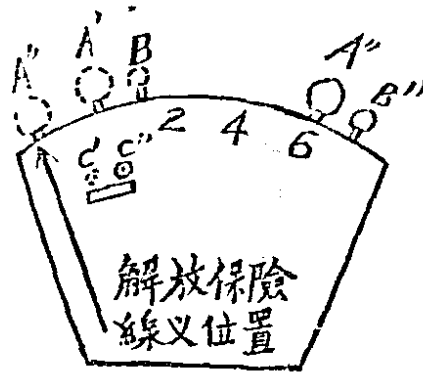
如欲投二彈，即將投彈手柄制字置四字上，將投彈手柄後拉至二位置上即行，當手柄至解放包皮位置時，包皮須突然開放，當繼續拉至二字位置時，腹下之前排二彈均解放，二彈同時脫落投下。



第二圖 說明：
A'移至A''投二彈。
B'移至B''仍卡住A'
C'移至C''前放保險。
D'為解，故包皮位置此時已投下二彈。

如欲投四彈時，只須將投彈手柄制移至六字位置，拉投彈手柄至四字位置即妥。餘類推……

如遇必要時，已投之彈不欲其爆炸則只須將投彈手柄先前推至盡頭，即解放保險位置，此時保險線脫去掛鈎，可以隨彈下降，則彈可不爆炸，然後右拉手柄照上法投彈。



說明：
A'先移至A''上再移至A'''上。
B'移至B''上
C'移至C'''上
此時六彈已全投而不爆炸。

第三圖

至於其前關於炸彈架之構造，只一看便知，非本文篇幅所及，暫不詳論。

若該機構改裝有二炸彈箱時，則對其動作又多加以下列之試驗：

- (一) 將轟炸座艙右後方之炸彈箱拉出時，箱蓋須自然脫落；將手柄鬆時，須自引退回，箱蓋妥善扣上，必須注意者，即該箱蓋掛鈎之否能保險妥當。
- (二) 炸彈箱後方與放電瓶處間之隔板（乃因出過危險後改加者，）是否完好。如無是項設備，須改加之。
- (三) 對箱後方之炸彈蓋板螺絲，檢查其是否齊全。——民常有短少之事，必須補充之。
- (四) 然後將箱蓋妥善關好。

丙、掛彈時所需要之工具及須準備事項：

- (一) 帶改錐、剋絲鉗、活量搬手、銅錘、引信搬手（引信箱內附有。）各一，以利工作。
- (二) 運要用之炸彈至飛機旁邊，並靠近開箱。
- (三) 如原保險線線短，須預帶該線補充之。
- (四) 運該機時用之炸彈至飛機旁邊，並檢查其動作是否良好，零件是否齊全，各部有無損壞，（該項為重機，最好每機一件，以便同時動作，節省時間，如設備

無多，則二枚或三枚共一件，亦無不可，此即可用板先裝小炸彈，乙板掛大炸彈（手續見之）。

丁、掛彈之步驟及注意事項：

裝掛炸彈，因含有雷軍用核密，暫不宣佈，工作者想亦早已知之。

掛彈乃一手腦並用之工作，如有錯誤，危險特多，故於用力動作之時，隨時須小心用腦考慮，動作是否精確、可靠，以策萬全。

掛彈最少須二人，三人至四人最好，通常以一軍械士帶場伙二名為宜，如有三軍械士同時負責，則更安全妥當，如為二人時，則先掛大彈、後裝小彈。（或先小後大亦可）如為四人中有軍械士二人，則可分別同時工作之。茲將手續敘述如下：

（壹）掛大炸彈之手續：一

（一）紮機背包皮用改錐打開。

（二）將起重機移上機背。

（三）使一場伙在機背上搖起重機，（軍械士須預先訓練其搖彈動作）。

（四）一軍械士在機腹內掛彈。

（五）將起重繩繩自包皮孔內放下，（從機頭一排掛往後掛。）

（六）將彈頭彈尾螺絲去掉，並將鋼繩下端之螺絲旋入彈頭引信孔內，然後通知機背上之人搖彈。

（七）下面人小心操縱彈尾，使炸彈鈎徐徐扣入彈架上，務使妥當。

（八）然後依次出完。

（九）上緊頭叉螺絲。

（十）裝上引信，（或延至起飛時再裝）。

（十一）裝上保險叉。

掛彈時隨時注意下列幾點：一

（一）包皮縫衣，多依次放好，（須牢記之）以免錯亂麻煩。

（二）起重機置機背上，並使其固定鉗插入機背上孔內，以免滑下。

（三）搖起重機時，須注意鋼繩在滑輪上，以免損壞機件。同時切記將保險扣打開，則；致因失手而鋼繩退，炸彈滑下壓壞機腹中之掛彈人。

（四）炸彈上升時，操縱者務使炸彈不碰壞機身。且須與搖彈者切實連絡，一致動作。

（五）掛好一彈，須確知已掛妥後，始可鬆去鋼繩。

（六）裝頭叉螺絲時之注意：一

（a）如為一百公斤炸彈，頭叉螺絲以旋至離彈體約 $1/4$ 吋時為宜。

（b）如為五十公斤炸彈，頭叉螺絲以旋至輕輕抵觸彈體為宜。

（七）裝引信時，須注意風翅方向，尾端者風翅向外，頭部者向內，（以迎風能將螺絲退下為準。）並用戲手上緊引信，用手旋鬆風翅，不使太緊，以免不炸。

（八）裝保險叉法，即將保險叉夾在三葉風翅，不使轉動，注意各彈依次插上，並使彈尾一致，不可錯亂，且將整面鉄皮將其包着，以固定之。

（九）總之，各在製作，均須確實為要。

（貳）裝小炸彈之手續：一

（一）將箱後蓋打開。

（二）將彈頭螺絲去掉，裝上引信。

(三) 依次將炸彈小心平裝入箱內，三個一排。

(四) 裝完後，蓋上後蓋板，並裝上固定螺絲。

裝彈時須隨時注意下列幾點：——

(一) 檢查箱蓋是否蓋好，(特別注意保險)

(二) 裝上引信時，亦須搬緊，又並去掉其保險叉，旋鬆風翅。

(三) 裝炸彈時彈頭向前，工作必須輕巧。

(四) 螺絲須確實裝妥，如缺乏時，可用鉛絲暫代，總之，必使固定。

戊、掛彈後之精密檢查：

(一) 彈全掛妥後，將起重機移開，殘物拋掉 恐有礙滑移。

(二) 投彈手柄是否已加保險。

(三) 瞄準器是否在規定位置。

(四) 檢查顯叉是否合規定。

(五) 炸彈鉤是否已扣好。

(六) 引信是否裝得合規定。

(七) 保險叉叉好沒有。

(八) 炸彈箱之間關保險是否妥當。

(九) 螺絲全裝好沒有。

(十) 其他。

檢查完畢，將機背包以蓋上，機腹包收關上，掛彈之工作於斯告成矣。

(二八，四，十七，於柳州)

由 E15 式說到關於機械人員的一點意見

王樹法

——一個現役軍官的意見——

E15 和我的相處差不多已有一年的歷史了。在這一年中，自然的，習慣的我可以摸著一些她的性情。所以我願意把我所知道她與飛行及機械人員有關係的幾點普通意思，隨筆紀錄出來以供愛好機械的同志，尤其是我們的機械人員作參考。

一、當飛行員只要他想上飛機，那他一定要很清楚地明瞭他要上的這一架飛機，所以當他常飛某一種飛機的時候，他有一種愛護的心理，因為機械的好壞關係駕駛者的安全與否，在愛護直接個人的生命上自然而習慣的需要特別注意，如進一步往大處着想，器材是國家的，愛護器材即是愛護國家，能夠多求安全減少無謂的犧牲也正是保存國家一分實力，這可以說是無論什麼人都應取的一種信念。不過機械人員是負責機械的，在責任上比一般人更是須注意得多，飛行人員是用以作戰的，在責任之外更加有生命的關係，尤須加倍注意得多，所以由這兩層注意裏可以看出我們研究的必要了。

說到機械學自然是機械人員一生的必修科，但是飛行人員亦不能不有相當的根基最低限度也得能夠知道航空機械的各種普通常識，尤其是當初飛某一種從未飛過的機器時最少務必須知道此機的性能及各方面的大概。機械人員也必須最低限度能了解一般的航空機械特性。假如你是負有保管及修造之責的話，更須要了解之外多從事於實習，否則你會到處透迤

，習堂上講的天花亂墜，到了一架飛機手到病除才知從何處下手才好。這天事實，實地體驗，對於航空專業幹部與幹部下時時進班常感是再好沒有了。可見在片面的發展上專事實用，於設計實習實用於修造和修理，這一點可以從現由學校畢業出來的與久經在各險峻站等的機械人員比較得知，現在舉一個實例點來就可知道實習經驗的重要；對我接收一架新的E15試飛後發現她在空中有震動的毛病，所以我們第一是由發動機上去判斷，但是發動機的聲音是好好的，馬力是正常的，自然第二步就轉到機上再去檢查可是有一天的早晨，一位年老機械士告訴我：「昨天晚上我全飛機上換過了，各部分都很緊湊，裝配方面我可以保證不會錯……」。我聽到他的話之後覺得很陰險，而且印象深存在我的記憶中因為他是一個對我有相當友誼的老機械士差不多他在中國航空一創辦的時候就進來了他在這一個裝配股中可算一個有力的人物，但是他連自己的名字都不大響亮，他的智識自然不是從書上看得的了而且連一次他又是再在下天晚上我全飛機上用手摸了摸就判定的，他是一個又肯還不算，簡直連眼也不用去看，只用手的感覺去試出。由此可見實習經驗之重要，結果是又到發動機去詳細的檢查才由於點火系的小毛病及燃料系筒裏有灰塵所致。自其資料上的原因仍佔大半數，否則如美洲的出品是不容易出這種莫名其妙難檢查的毛病的。可是在E15這種普通的小震動毛，就像人的感冒流鼻涕一樣是時患時痊的，就算吃幾片（阿斯匹靈（Aspirin））也是靈巧的事。不過像這種似病非病的現象并不妨害大體，僅使人有些討厭而已。有的是因爲螺旋槳角度或長短不對，甚至因爲機不良及裝配的不緊湊所發生的震動更是具害，那簡直不是普通的感冒了，那就更宜內治才行。

這是一點很簡樸的意思、不過是略舉感覺與經驗上的實例供一般需要這種參考的資料，我主要的真意還是爲了機械與人員的關係，要怎樣才可以發揮E15最大的抗戰效率，機械人員應對機械做到的幾點如下：

一，E15的裝配甚至每架都有些不同處。所以不清楚的地方最好不要亂動擅行試驗，應共同研究清楚或向較多問的求教比較清楚的人。因爲在警戒場中的機器，不可同實習室中的相比，假如弄出錯來不但責任攸關而且影響作戰實力也很大，例如作戰前在南昌某機械士將（亨克，轟炸機）的收轉板手誤動，在陸面就收起一隻輪子以致損失價值數十萬的飛機，這種損失是太無價值了。最近還有一點小例子，有一次我開車一架E15，本來我是不用找幫忙，只要發動車一轉有求必應地一下就開的。可是有一個好心好意的機械士跑上來幫我亂動，因聽方言的不僅我也沒有多說什麼。結果他并不熟習經驗上的巧門，只死板的知道一點狀況，所以幫我反駁我，當我解釋之後我自己索開時仍極順利的啓動了，假如是警戒情況下如就無移中會誤去幾分鐘的時間幾分鐘的差錯增加多少高度？影響作戰時效是如斯的重大！

二，E15之開車應特別注意溫度之高低，切記不可多注油！否則不但危險且有火警之虞。所以夏天更要特別小心。再就是容易忽略的將關閉着的機窗當機開來用，有一次笑話：因爲機窗散熱器風門的有關問題，係這架飛機的機械士不願掃面子同我頂嘴相爭的步起來，結果來了幾次實際試驗以後才算平息下去。其實這等問題就在左下方排汽管的口上只要稍微注意的留心就可明白，不過越是以爲聰明的人常常越不肯深究，更不願低頭去問人，總好像飛行的與機械的離也離不起離的隱瞞着。飛行的有的以爲「我不能與機械人員比論」而機械的也有時以爲「他們也不過光學機件專門的飛行員罷了」。我覺得這種錯誤的觀念，我們爲了工作上的實效；應當合而！不能飛行的與機械的認真和繼續密切的連絡起來，才算盡了工作上的天良。

三，求知負責要有始終，更不可自滿或爲疏忽，否則對亦會弄錯的，例如前年一位英

國航機械員因事一架「村機」被焚於火了，雖比才的該他才熟習耳目的經驗，實是爲了小小自顧慮所累，以致求者官耳耳耳耳才一失可也。否則本小災。IIEP 昔年北平機求一點知情才好，否則她會走炮，才停，或是在車等現象。所以人控院時才知，才不自滿，更須時時有有責任心，自可減少一種殘廢的心理。

以上三點是我對寫字畫圖的意見，只能說是對於管理機械的人員一種參考意見，談不到是在講E15，才過因爲E15是我現在時刻不離的一架機器，而且從管理上的情形也可以代表一般飛機的不了解，我相信她不但當我們飛起來才知美國的飛機創想，安全，容易……等等，就是在機械的管理人員一定也有飛機的靈感。但是假如能在那種的飛機，自可感到美洲的蔚藍深亮；能管理那架飛機的機械人員才面也一定是感到美國飛機的管理容易清潔。所以我願把她——E15來作代表，希望有心機械儀器的人能注意。

王德明同志之死

——青雲通訊——

「四，二一」是多麼慘痛的日子！在平靜的芷江上空，飛來了十八尊萬惡的獸巖，向我和平的故土，無辜的平民，兇惡地荼毒着。霎時間，血肉橫飛，枝椏傾折，火燄人起，沙塵翻漫，在這沁心刺骨的慘痛境地裏，我們的忠實同志——王德明君死難了。

誰都痛惜着，王德明同志的死難，是青雲通訊的一個損失，也正是抗戰陣線中少了一位埋頭苦幹的同志。以他的經驗，以他的技術，大可擔負航空工業中的得力分子；他對國家的貢獻，和國家對他的期待，正是十分迫切；而誰不幸死了！並且死在他所痛恨（也是天下人所痛恨）的暴敵手裏！

事後，王同志冠中，替他寫了一篇略歷（錄後），把他的平生，說得很詳確。并由該報社發起，向全廠同人徵集賻金，來撫養他所遺下的孤兒和病婦。

王德明同志是死難而去了，我們的悲哀和憤怒，永遠是氤氳在襟懷裏。在壁報上，看到下列的幾句。

「除了贖費和命令外，我們要慎密審度，不作無謂的犧牲！」

「盡各個人力量去掩護公私物力，避免目標。」

「記住電血海的深仇，永遠記住，到雪清為止！」

「努力自己的工作，竭盡自己的責任，爲抗戰効命！」

「記住王德明同志，是怎樣死的？爲同胞復仇，是我們責任！」

王君德明略歷：王君德明，冀省天津人也。年近不惑，狀貌魁梧，誠有糾糾武夫之概。然性謙遜敦厚，平居寡言笑，偶興之所至，則高談雄辯，滔滔然語不絕口，衆以其和順可親，咸謂之真法理老大，君不之忤也。初承戰線發，舉人參事赴歐督，途經萬人，君與滬親，成諒之真法理老大，君不之忤也。初承戰線發，舉人參事赴歐督，途經萬人，君與滬親；民大抵法，入法之巴散土炮藥械電器科職務。民八，轉入甘肅拖藥廠。君居法逾五年有奇，適時戰事甫終，各交戰國壯丁死亡殆盡，尤以法德爲最，故當法僑法華人，大都清於體情，率有終老是鄉之概，而君雖懷祖國，毅然歸來，其志良有足多者。民十，入北平法商昇昌洋行。電器科職務，續轉美豐洋行。民廿年冬赴川，任職於廿一年司令部航空隊，民廿三離去。計自返蜀以後，爲君之黃金時代，月入既豐，對於所業，進取尤多。自後東西奔走，帶帶不得志。民廿五七月來慶臥務，專司發動機電機之管理，遂用其房長也。惟以幼年失學，專科有遜，致才藝有所發展，念與君同遊於法者，多雲蒸龍變，莫測端倪，獨君健處工

堪，窮者潦倒，渠更余言，才管不推腕而歎也。君妻劉氏，有子五女一，伯村兩子執業北平，餘均迫於左右，米珠薪桂，食指浩繁，故君雖服務於廠，為生活計不得不就食於家，蓋君死之日，月入僅五十元也。此次寇機襲君以返家省養故，趨避不及，與二子一女及其弟婦同罹此難。君妻亦負重創，僅其第三子，因就學得免，哀哉！君個性殊強，胆量亦偉，每次空襲漠然不以為意，乃竟遭此不幸；孀婦孤兒，嗷嗷失所，夜臺有知，能毋追悔也耶！

——憶晨二八，四，二四，

空軍生活在衡陽

吳星才

其一：——他們站在喚起民衆的吶喊線上——

駐 在衡陽的空軍總站，是一個將近二百個份子為空軍集體；這裏面的每一個份子，都是富有犧牲的，很堅固地團結在一起，互目激勵着，互相勞動着；為國家民族的前途在奮鬥。他們感覺到自身除努力於應盡的職守而外，還有其他工作，等待他們去擔任；就是那一羣無知的民衆，應該趕快去喚醒起來；因為他們還有醉生夢死地過着非人的生活，甚至還不知道其他的人們在和歐性的異民族奮鬥，為着同種大夥兒的生存而奮鬥；在這點，實在應該趕快想法去補救，想法子去喚醒他們，使他們也成為奮鬥的一員，堅強集體抗敵的力量，因此他們在克盡本身職務之餘，更站在喚醒民衆的吶喊線上，大聲疾呼起來！

他們一一在總站領袖之下，組織了一個很精悍藝術的話劇團，利用着每一個總站所具有的藝術和熱情，極自然地露在一個人的面孔上，去從事於話劇的藝術宣傳，用感情去激發民衆的愛國心理，用理智去開導民衆的抗戰意志，從藝術中去尋求收穫，這一種舉動，無疑地是很能得到民衆的信仰歡迎和友誼團體的贊助的，許多的人甚至會譽之為「怒吼的鐵鷹」；因而名之曰「鐵鷹劇團」。

「鐵鷹」自從本年三月裏產生以後，即不時在衡陽江邊的東岸飛舞着；在那裏有着從千百里以外應徵而來的和幾千里以外的戰區遠離而來的幾百名志士，來擔任着農場工作的場夫，天天在鐵鷹的發震鼓動之下增長他們的抗戰意志；他們全都相信「鐵鷹」的話，願意持着槍桿走向前線，去為祖國而流汗；至少他們是很安心地在為着保護農場而勞動着，汗水夾背，不知有痛苦的存在。

抗戰第二期的開始，「鐵鷹」便出席了衡陽第二期抗戰宣傳週的盛典，演出了不少驚人的節目，博得了民衆不少的歡呼，大家說：鐵鷹好！鐵鷹真正好！鐵鷹不獨能夠在天空中雄飛，而且中能夠在地面上怒吼呀！

「鐵鷹」又參加了「五四青年節」的吶喊，在這一次演出的，比前次的更精彩，更有意義，觀眾的踴躍也加倍的超過前次；整個的劇場，都擠得水洩不通，人們的鼓掌聲，充滿了每一個空閒的時間。

「鐵鷹」還有一個宏願，他在不久的將來，準備着下鄉去，想把他的寬大的翅膀伸展到民間去，當然，有些人在歡迎着他去，這，由於在每一個場夫的書信中已經把他的聲望傳播到鄉間去了的緣故，鐵鷹很想不辜負民衆的好意，準備着去作一次短期的旅行；去和鄉村的民衆見面，這是最沒有虛義的舉動呀！

在衡陽的空軍同志——官佐士兵——

——他們，他們是站在喚起民衆的吶喊線上！——

二八，五，於衡陽

劍橋混合比指示器

(The Cambridge Mixture Ratio Indicator)周惠宗

前言：飛機續航距離之長短，與其他性能之優劣，發動機實為一重要因素。經濟汽油消耗量能增長續航距離；適當之混合比能使發動機發揮最大能力及可靠性。飛行時欲獲得經濟之汽油消耗量，普通最有效方法為調節混合汽操縱桿 (Mixture control)，使汽油與空氣之混合比在馬力不降低條件下，減至最稀薄。但過稀之混合汽有使發動機過熱或發生震盪 (Detonation) 之弊。較近發動機因儘量減少其每匹馬力所負重量，各部機構均極精細。無論熱或力方面載荷若超過規定，即易發生故障。故駕駛員為求安全計，寧願使混合汽稍濃續航距離減縮，而不欲勉強節省而致弄巧成拙。但設能得一儀器，以正確數字指出汽油與空氣混合比率，并於發動機將有危險時予駕駛員以一種警告；則駕駛員必可依該儀表示指示，安心調節混合汽體至其最經濟比率。飛機亦遂得發揮其最大續航力。劍橋混合比指示器即應此種需要而產生者。最近美國軍用兩界飛機多裝有此種儀表；我國新機之購自美國者亦均有是項設備也。

構造：該指示器由汽體分析箱 (Gas-analyzing cell)，連接箱 (Junction box)，指示表 (Indicator instrument) 及連絡各部之管子，電線等構成。圖一為裝於雙發飛機左方發動機上之一例。汽體分析箱裝於排汽總管旁。發動機所排出廢汽，小部份由一長度四呎以上之不銹鋼管引入分析箱內。此管在排汽總管內長度為十吋，口端直對排汽集合環。

汽體分析箱內有一裝填有銅絲之濾器以濾淨廢汽。又有一青銅盒；內裝極細白金絲繞成線圈四個，連接而成一惠斯登電橋 (Wheatstone Bridge) 電橋有兩部份與所引進廢汽相接觸；另外兩部外表與前者相同，但所接觸為飽和之標準大氣。大氣中所含水份，由一人工加水之引芯 (wick) 以供給之。廢汽通過分析箱後，再由一不銹鋼管引回排汽總管而排出機外。

連接箱係用以連接供給電源之蓄電池，左右發動機上汽體分析箱及指示表等機件。其上裝有可變電阻一個以調整電流；保險燈泡 (Ballast lamp) 兩個以防止過強電流通過而損及儀表。又有三路電門 (selection switch) 以可關閉電路或連接指示表於校正用之標準電路上。(此電門亦有裝於指示表之下端者)

指示表用於雙發飛機上者如圖二A；用於單發者如圖二B。茲以A為例說明之：表面最上一列0.09度表示左方發動機混合比。所示數字為假設空氣重一單位時，與其混合汽油之重，範圍自0.065至0.09 (汽油重一單位時空氣重約自15.4至11)。最下一列與上列為稱量表示右發動機混合比。中間夾有進汽壓力 (Inlet manifold pressure) 刻度。單位為吋或公分水銀柱，其用法詳後。表內部上下有電流計 (Galvanometer) 各一，調節電流之電阻各一。背面有電線接頭與連接箱相接。

原理：混合汽燃燒後所排出廢汽之化學成份有二氧化炭 (CO_2)，一氧化炭 (CO)，氮 (N_2)，氧 (O_2) 及氫 (H_2) 等， CO_2 及 H_2 之熱導率 (Thermal conductivity) 實際上與空氣相同。但 CO_2 約為空氣1/2倍； H_2 則約為空氣6倍。混合比變動，則廢汽內此兩種成份之量發生變化時，廢汽熱導率遂與之而增減。熱導率小則與其接觸之兩線圈溫度及電阻增高；反之則降低。同電橋上其他兩線圈所接觸者為與排汽同溫度之飽和空氣，其熱導率不生任何變化，電阻亦維持一定數值。

指示器在使用時，白金線圈須先由—12伏脫蓄電池將其溫度增至約 260°F 而且保持不變。與廢汽接觸之兩線圈電阻若有變更，電橋隨而失去均衡。與其相連之電流計上指針亦因電橋兩端電勢不展而移動。其所移動位置遂將混合比之數字直接指示出矣。

在實用上最濃之混合比 0.09 (1:11) 時，CO₂ 之量較 H₂ 變化為大；但因 CO₂ 熱傳導率較 H₂ 相差甚遠，廢汽熱傳導率結果仍較空氣為大。電橋成不均衡狀態。

在實用上正常之混合比 0.077 (1:13) 時，H₂ 之量較前減少；CO₂ 則較前增多。廢汽熱傳導率因之與空氣相等。電橋遂成均衡狀態。

在實用上最稀之混合比 0.068 (1:14.8) 時，理論上普通汽油能在此比例下完全燃燒。廢汽內將無 H₂ 存在，CO₂ 量亦增多。結果其熱傳導率小於空氣，電橋又復失去均衡。但電勢之不均衡與混合比變時相反，指針移動方向亦因之而相反。

良好發動機若所用汽油合乎標準，通常不致發生震爆現象；但混合比對於當時發動機馬力感覺太過稀薄時，發動機將因燃料過量而生震爆。在此種太過稀薄情形下，混合汽燃燒不良。CO₂ 之量反較混合比 0.068 時減少。廢汽熱傳導率因而增加，指針亦將反指向混合比濃方向或搖擺不定。飛行時若指針發生上述現象，即為發動機有震爆趨向之預兆。故該指示器發生此種失常狀態反可利用作震爆之警告也。

使用：爬高或平飛時，調節混合比操縱柄，使指示表所指之進汽壓力程度與真正進汽壓力表所指者相同。如此可得發動機在當時所需最合適之混合汽體及最經濟之汽油消耗量。

起飛或作戰時動作時，常需使用最大馬力。混合比應調節至最濃；指針位於表左端註有 (Take off) 或 (Power) 之格內。飛機距海平面高度若超過 1500 公尺，最濃混合比將大於 0.09 而超出儀表可指範圍。對於發動機所需亦感太過濃厚。此時應將混合比操縱柄拉至最濃然後徐徐減稀，至指針開始自 0.09 向右移動，再稍為加濃即可得合用之混合汽體矣。實際飛機作戰時動作時，機長不容駕駛員注視儀表而僅容從事於混合比之調節。故駕駛員似應平日即熟記混合比為 0.09 時操縱柄位置與高度之關係，需要時自能迅速調整之也。

高度增加時，欲節省汽油消耗自應減稀混合比。但如發現指示表指針開始迅速搖擺或汽缸溫度過高，即為發動機將發生震爆現象，應即加濃混合比至表針所指進汽壓力較進汽壓力表所指略大，而且穩定不擺。

飛機之裝有恆速螺旋槳者，若因混合比不良而馬力減低時，槳葉能自動改小使轉數不變，駕駛員如無本表幫助則殊難發覺。尤其雙發飛機裝有副二 A 式儀表者，又可藉之協調兩發動機之出力或汽油消耗量，用益殊矣。

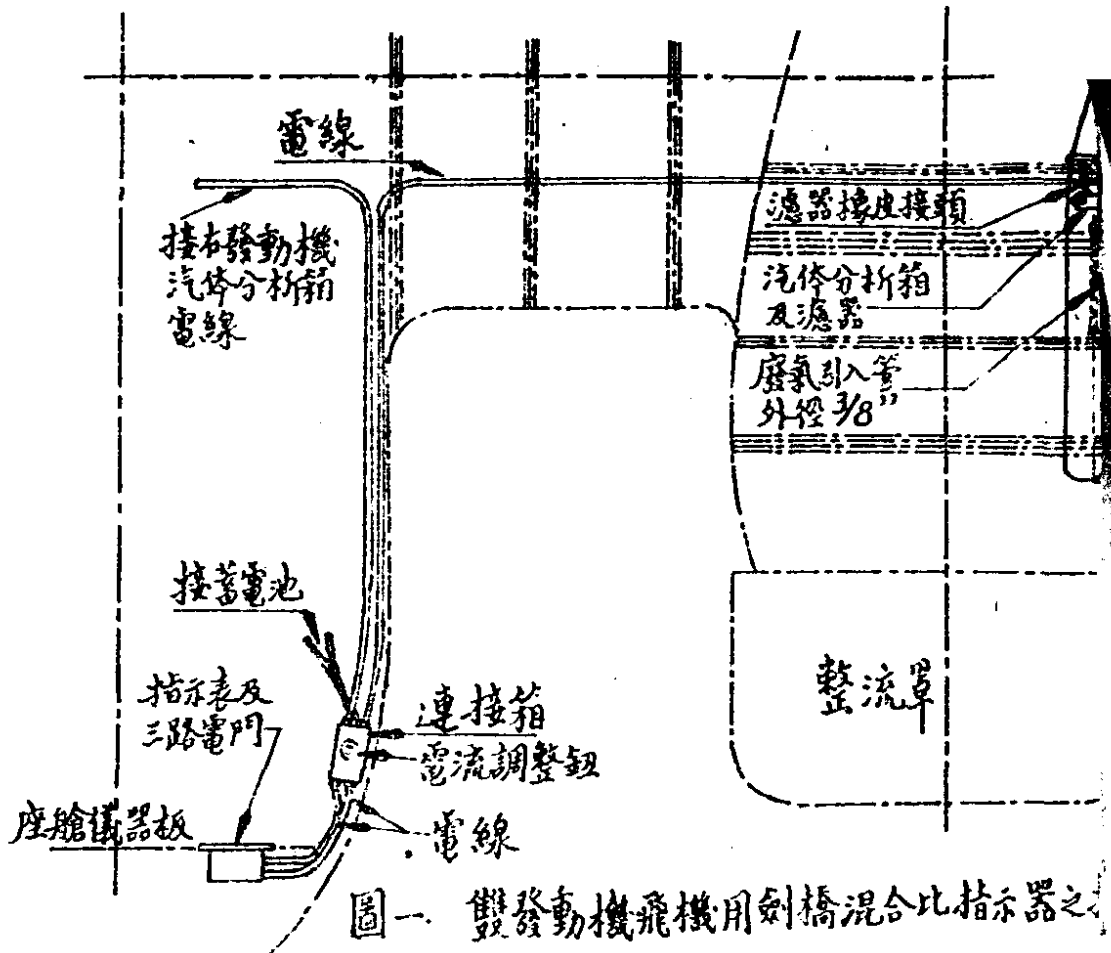
管理：本指示器調整裝置有三：——

第一為機械零點 (Mechanical zero) 調整。總電門開上 (off) 時，表針應指於機械見零點 A (圖二) 上。如不準確可旋動表上調整螺絲以校正之。

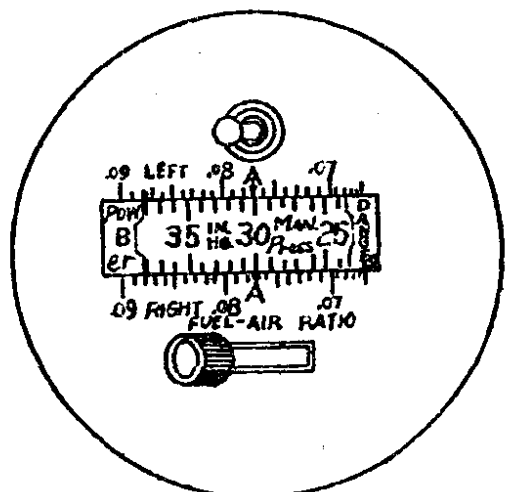
第二為電流 (Current) 調整。總電門 (Selection switch) 使用於標準 (Standard) 位置，儀表通標準電路 (見圖三)，指針應在表右端左端 (見圖二) 上。如不準確可旋動連接前上電阻 (見圖一及圖三之 12-ohm) 以校正之。

第三為電氣零點 (Electrical zero) 調整；普通每三個月或一年施行一次。在以上兩種調整完畢後將上電門，取下汽體分析瓶上濾器蓋及青銅絲，用蒸水濕布填入。經半小時以上，使瓶內空氣與水氣飽和後接上電門 (on)。再等約半分鐘或斷電。電看各線圈溫度均已穩定，熱傳導率及電阻亦均皆相同，電橋應平衡而使指針在 A —— 即機械零點 —— 上不動。如

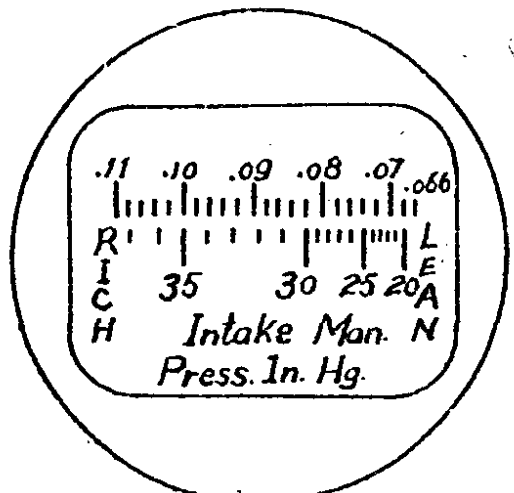
劍橋混合比指示器一文插圖



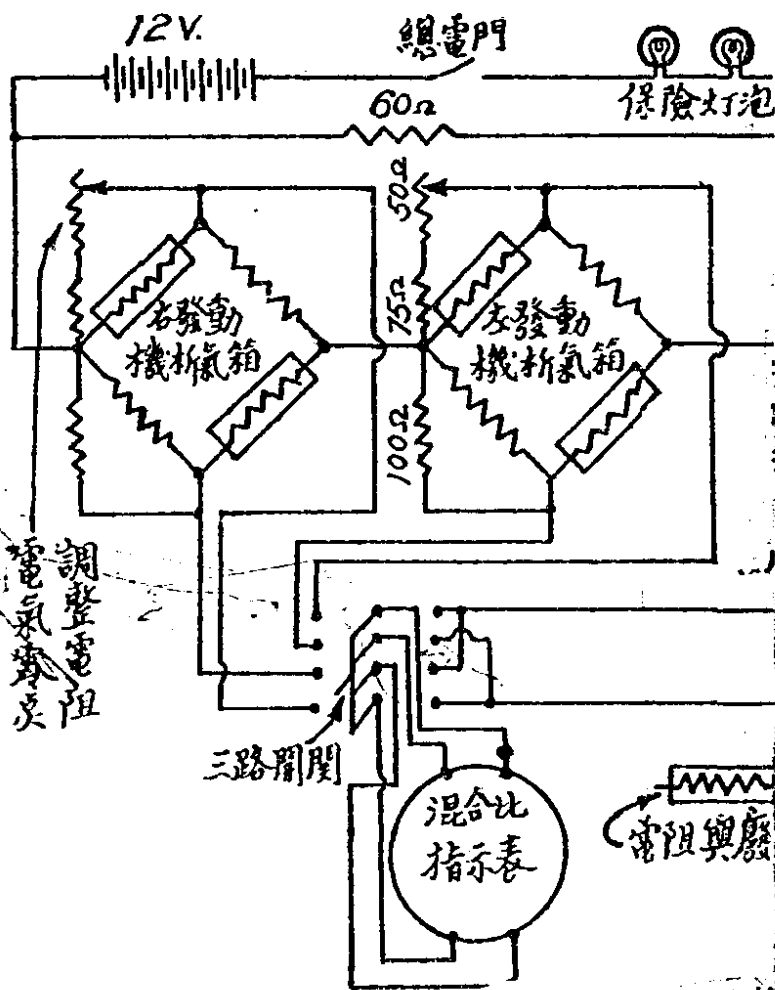
圖一 雙發動機飛機用劍橋混合比指示器之



圖二A. 雙發動機所用之混合比指示器



圖二B 單發動機所用之混合比



圖三 劍橋混合比指示器之

Octane 極易和非常揮發者與 100pt 汽油所含 anooctane 之百分數愈大，愈不易起非常爆，所能承受之壓縮比亦愈大，所謂使用級即指汽油內 Octane 質佔之百分數是也，在普通品質較劣之汽油，加入防過劑 (d.p.) 後，亦可提高其壓縮比，此種汽油之與 Octane 不俱，即指後所說相若之優質汽油之意思也。

襟翼放下時，可增加機翼之昇力，因而減低其失速速度。高速度飛機，多裝有襟翼，以減小其降落速度，增加落地時之安全。方向舵及昇降舵上加一平衡均翼，可减小操縱力量，若平衡均翼之角度適宜，操縱時可省大量力。

英文航空雜誌，以美刊 Aviator 雜誌較為普通，其內容較老，每月出版一冊，價目每年美金六元，郵費在內，其訂閱地址如下：

McGraw-Hill Publishing Company, Inc. 330 West
42 Street, New York, N. Y. 總發售處。

中國航空雜誌

六 防空月刊

記 查該會雜誌及去年九月廿五日出版之防空月刊第四卷第五期。該刊由防空學社為總部編輯及發行，地址湖南衡陽西正街三十三號電報泰來轉交，今已改變，每冊定價二角，半年一元一角，全年(十二冊)二元，外埠每月郵費二分半，郵票十足代用。對該校內及各軍事機關士兵如有稿件或待發表者每冊只傳一角，但以直接訂閱或購買者為限。第四卷第五期內，載有特約內稿，論文八篇，特約英國的航空組織一篇，文藝砲聲一篇內容均甚精彩，特此介紹。

現在該刊已遷址出版，記者希望不久即可讀到最近出版之防空月刊，當再誌介紹也。

工程專刊

Engineering Special

唐凌編 工程學範圍甚廣，第一切生機事業必盡之學科，然其應用之原理公式不外數、力、熱電、本書為便於業界工程師者，更參考而編輯，分訂三冊：上冊之第一部份列列數學、力學、應用流體力學、熱學、電磁學之各項公式原理，第二部份列之電學；第二卷之第一部份列之電學原理，第二部份列之電學；第三卷之第一部份列之電學原理，第二部份列之電學。

關於磁場、磁極、電力、電氣、化工之圖表、及圖、表、之調查與統計、及全國各業工廠之分類統計、各省及城市工廠概況之統計、全國工程學校工程科目之調查等，無不備載；第二部份列之關於工業、電氣、道路及其他工程概況之摘要；末附索引及圖表等次之英文索引。工程從業員備此專冊一編，可誌其他書籍皆百數十種，而其編制之系統分明，索引之便於檢查，尤可節省使用者之無效精力。

工程從業員及企業家必備

每冊特價八角

上下二冊 二元五角

郵費另加

商 務 印 書 館 出 版

商務印書館發行部

