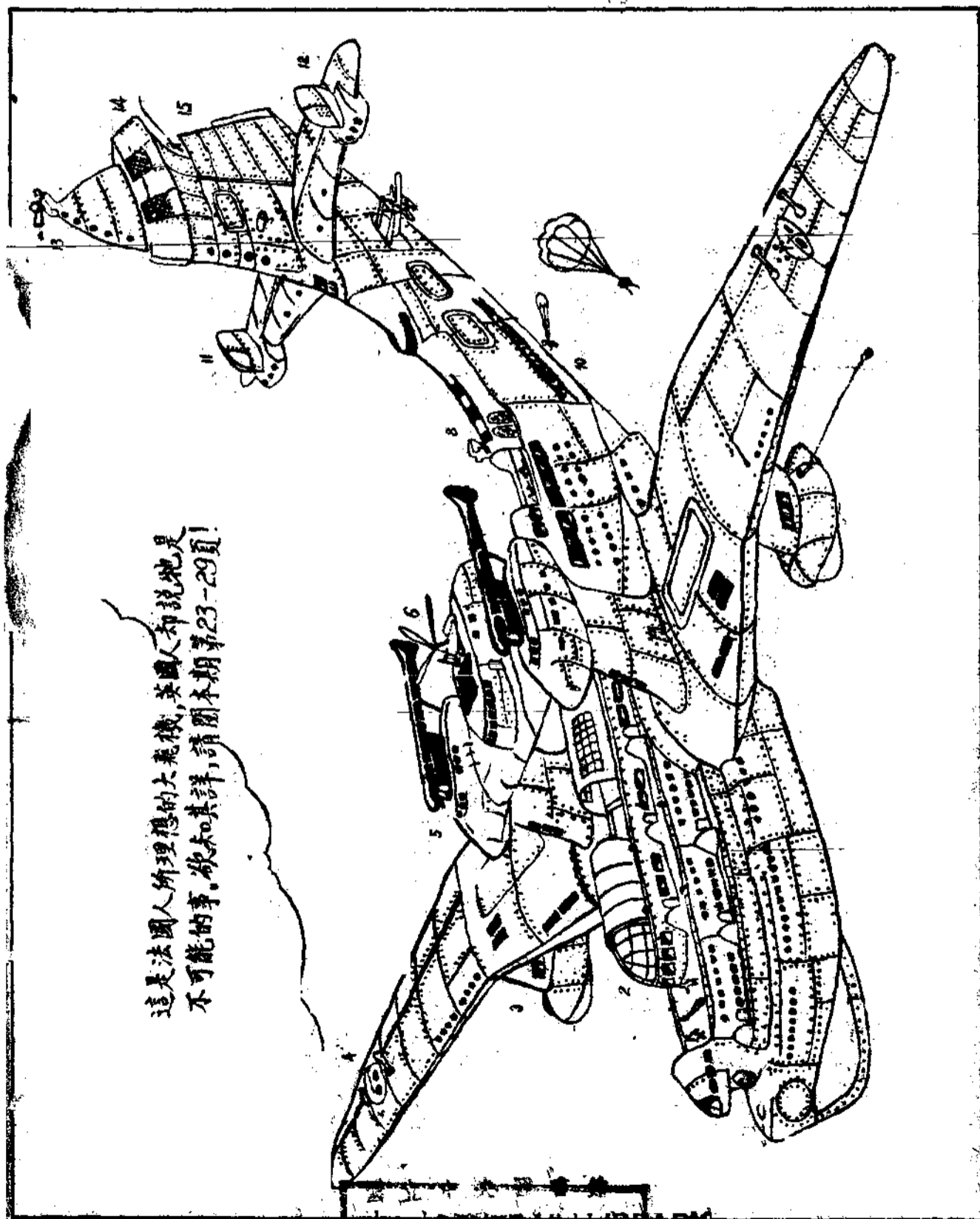


航空機械月刊

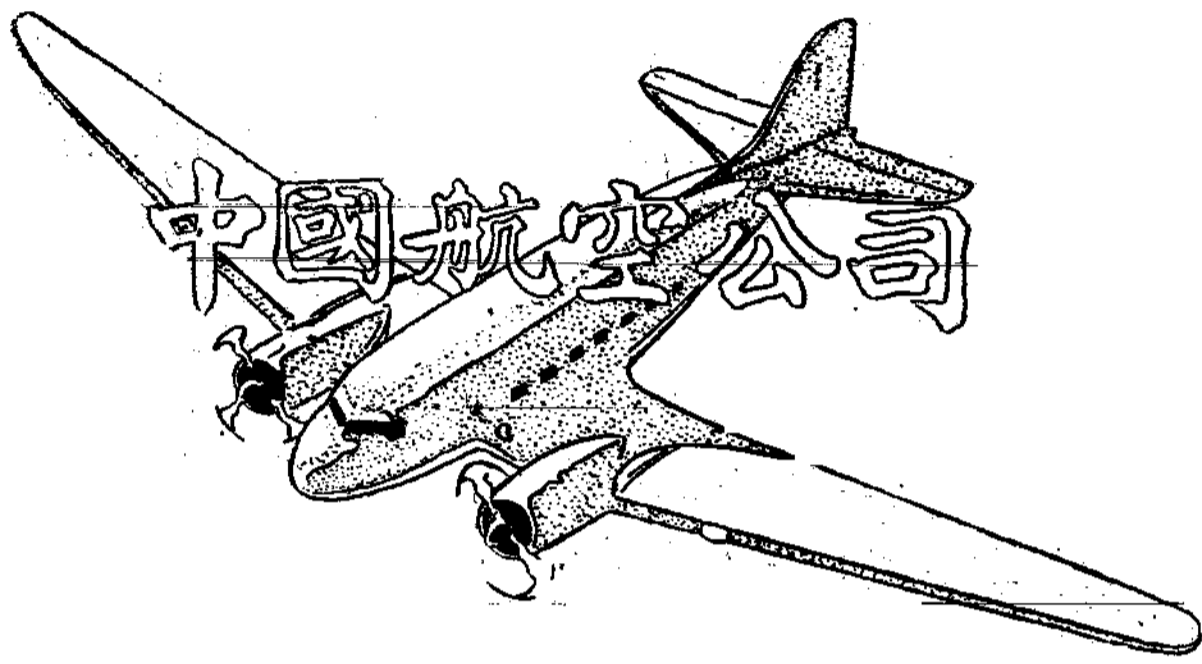
第三卷 第五期

二十八年五月十日出版(零售每冊一角)



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！

NATIONAL CENTRAL LIBRARY
NANKING



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

各地分站

- | | |
|----|-------------|
| 重慶 | 費學街五號 |
| 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 | 慈壽路五十三號 |
| 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

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，剛屆一月，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；不過去冬在航委會服務期中，曾奉派同高級長官視察川黔各地空軍業務，在視察當中，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，大都是負責的長官，說第二種話的，是老機械士們，那發表最後一種意見的，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，但新舊機械士之不能澈底合作，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！

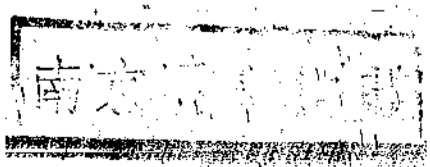
學生之出校門，其經驗之不足是不容非認的。這其中的困難，讓我們解釋一下：第一，我國工業落後，一般青年的機械常識，可說等於零非同歐美各國青年可比，歐美青年在十幾歲的時候，那一個不會騎腳踏車？至於汽車的駕駛，雖不能說人人通曉，但是他們的父親，他們的朋友，多能使用這個，修理這個；像這樣的青年，拿來訓練機械人員確能觸類旁通。再看我們的兒童們，家庭所用的，都是些古老東西，走路所用的，是兩條腿，講究一點的用牛馬；至於每天所見近代機械化的東西，真是寥若晨星！這樣的青年，對他施以機械教育，其難求領會可知，第二，英美航空機械教育——訓練機械士——至少在二年以上；機校過去教育，因為需要之急，由十五個月縮至八個月。這與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，這會使他們冥冥其妙——因有第一層困難——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論。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。加強設備，使他們有更多的機會看和作；三。提高精神教育，使他們知今後的責任而有所努力；四。安頓教育，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	李伯齡
怎樣訓練機械士的手？	李 煥
航空儀器修理保管之問題與前瞻	蘇用中
飛行場之水電設備問題	王占常
該汽門定時上之差誤問題	俞友田
Curiss Wright Cw-21	吳天綱
高速度柴油機與汽油機之比較	王裕齊
接談柴油機	伯 修
爲接九四式無線電機答讀者問	唐光勳
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 凌摘譯
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
參觀飛行酒店（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裏面如有文章了！固然其中有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法，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，更難以計量！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意旨，無偏無袒之態度，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，這也是英人的責任啊！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，拚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，任務可速——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。縱有一頑皮青年，但不要因極少數人的錯處，而視了整個的團體，互不相理，新舊中間成了復大的溝壑。如若每日在一起工作，反如路人，這是何等痛苦！不聽指揮，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，大家來投效機械，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！當大家來機械以前，當然有一個決心，既入校，既畢業，更應當勇往邁進，還有什麼猶豫？不錯！看見朋友們事業發達，羨慕他！悔不當初！許多雜念來了。但大家也要想，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遠近，總算例外，因爲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，或比他慢，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！不是像在校實習時一樣，裝備了不要緊，橫豎是實習。負責的機械士，是有責任心的。

這請大家要諒解。試問大家是否一聽工作便肯？如有就應該不同？是那一類的工作，操勞也好，推飛機也好，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做。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，總會留一兩要緊的工作，不教給他，怕的是徒弟逼過師傅。這確是很好玩的笑話，不相信還存留在現在。不要責人太苛要們心自問：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，都是重義氣的，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，還怕一切的一切事不會辦了。請過來說，如果大家把界線看得很清楚，那他們更來得不客氣，更來得自覺；他們應付事體，比你們來得周到，你們要吃虧多了！知己知彼，誰是至理明言！要特別注意！

學校替國家造就人材，當然大家是國家的人。記者，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，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，去我想是這樣，今後更應當如此。

在整個空軍裏，上述的問題雖是小小的一個問題，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。

最後總結的來說一下：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，懇切的，提攜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，奮鬥着，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

蘇聯新地理	蘇聯諸民族的文學	蘇聯的劇場	蘇聯保健事業	蘇聯之商業與供應	蘇聯合作事業	蘇聯暨款	外人在蘇的法律地位	蘇聯法制	蘇聯第二次五年計劃
Mikhaylov 著	Apeltine 著	Maikov 著	Senhako 著	Nodel 著	Pavi 著	Koerber 著	Polkin 著	吳清友著	Cates 等著
譯	譯	譯	譯	譯	譯	譯	譯	譯	譯
一册定價九角	一册定價一元八角	一册定價五角	一册定價九角	一册定價三角	一册定價五角	一册定價七角	一册定價四角	一册定價一元	一册定價八角

售發成三費運加增價定照律一書各
路 郵 寄 費 值 另 加

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，暫以二百名為例；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，則乙組上午進工廠實習，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，則尚須多分兩個學科，就是汽機與白鐵，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，一床『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，這一個問題似乎很難解決，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。

以上的幾個學科，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，如鉗工段，則包括車，鉗，鑄，鍛，汽，白鐵，發動機段則又離不了鉗工，裝配段原是鉗工木工，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，無論進任何一所工廠去工作，決不致變形於色而被人藐視了。

(完)

航空儀器修理保管之回顧與前瞻

廖 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，大抵以新購飛機，性能尚屬低劣，而其飛航之範圍又甚廣，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，油量表等項，在飛航員，翱翔空中，甚或一置一管，在修理廠則根本不事檢修，次則與普通機械零件同置一處，加以拂拭，再次乃有專人管理，然其所備之設備，亦僅一顯出子，一子等物而已。

二十四年春末了寬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！其向本國通訊中慨然言之，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，即較多式複雜之儀器，亦能自行着手。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，不久又值重慶事變發生，主管人員忙於應付，相形之下，儀器乃小問題，就被擱置，工作計劃乃不能按預定計劃進展完成。

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，作戰以來我方出殲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，然至今尚廢之飛機甚多，而各處時有短少儀器之現象，積存數量，亦並無統計數字，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，而裝配之方法與管線等材料亦多有錯誤者，其更堪注意者，即機上拆下之儀器，曾置銅爛鐵之不若堆積於一大木箱中，置於潮濕之地，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，意外之損失，如碰山迷途等等，其縱能安全到達者，亦恆以等良好天氣之關係，藉月費日，坐失良機，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，亦鮮有預備儀器裝備之不完善者。

四，去秋會方鑒於儀器之重要，曾迭令各屬空將不能就地修復之儀器，一律送交修造保管所籌備處處理，然能遵令送者寥寥無幾，即或送來，亦多泥污鏽蝕，腐蝕不全，或陳古無用之物。以著者所知，目前除極少數之工廠，能修理某種儀器外；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，為數甚繁，待修之儀器，自必甚繁，然事實之出入可知了。

五，此外對於儀器所之損壞運用，似亦有欠妥之處，例如：機上尚極缺乏，而調運命令之亂來，甚為可駭，並有隨時與無人能用之命令，即中故立伊始，入氣設備等，至於為未來及現時有此等之亂來，其且可與運下之努力與研究對儀之。

六，儀器所需備期間，原定九個月完成，然在再經年，一切尚未充實，工作漸入正軌進展未免太慢。

凡上所陳，吾人如究其原由，可歸納之如次：

一，人事手續麻煩，辦事極多遲折與停滯。

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，集眾力以爲之。我軍局對於儀器人才過去未能培養，目前如以各校隊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實佐一人計，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，恆使人費盡心力，成效甚微仍感失望。

四，空軍之建設與經費問題，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，在我國情形飛機尚多購自外來，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，鮮取顧及。而關於儀器之設備訓練，使用維護，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乘此方針，齊心並力，對於空軍之建設不徒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。獨第五項爲儀器人員工作之障礙，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，更換零件，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（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繕工作等。

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，目前並不甚多，如各地均備完備此種器材與人員之條件，縱諸目前情形非假不可說，而且也不經濟，故大翻修工作，自以集中於一處爲合宜。修業機進廠修理時，儀器有時並非須全部大翻修，此時須將機上全部儀器設備作一詳細之檢查，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理者即修之。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，至飛機於出廠前，對於儀器修理時，應悉其有其訂定維護檢查工作，俾儀器其狀況之良好，此乃各

務人員與儀器士應負之任務，其所須者實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，差異極顯之規定，與維護檢查之說明表格，以及儀器裝備與調劑等等，仍當有其統籌計劃之機關，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，庶互相協助指導與監督，收效易宏。

今後各校隊所有飛機上之儀器，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，寄送費時，不足以應急需。

二，輾轉裝運，易損損壞。

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，是問管因噎而廢食，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，採用此項寄送辦法，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，當無緩不濟急之象。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，輾轉運輸，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，亦極洋洋之大觀。過去因欠調查與登記，故何機究用何種儀器裝置情形如何？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調劑，當可便利不少。

此外如飛機經歷簿上關於儀器之記載，飛機轉移表中，儀器之填註，各處失事飛機儀器之處理，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，望當局早日訂定儀器修護保管規程。

四，望儀器所早日確實担负儀器修護保管之責任。

飛行場之水電設備問題

王 古 常

水 爲人類飲食主要原料，亦爲機器不可須臾脫離之物品。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，絕難供給用水，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，亦設有高十六丈容積十萬加侖之水塔一座，以十二吋之生鐵管爲進水管，再以十吋輸水管，分四路供給場內各部之用水。建造之初，因欲節省水管之費目，故將水塔立於場之中央。（本刊第三期『機械土的手』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，內設一具四十四匹馬力之柴油機兩部，聯於九十五KVA三相交流發電機二部，分四路架空線輸出應用，二機晝夜輪流開動，燈火輝煌，駭視之，亦有大都市之姿也。

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迄，一切的一切，俱變爲其弱點矣！十六丈高之水塔，予敵人以良好之轟炸目標，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，木樁等等，無一不被震毀炸傷者。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，當憶在建造水塔時所節省之費也。

今者，爲戰略關係，該場已自動破壞而放棄矣，前事不諱，後事之師 著者僅就該場之設備，矯其短而揚其長，獻正於各讀者同志，對於後方之各機站，或有小補焉。

機場之水電設備，似不宜太偏重於開辦費之低廉，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鬱有所隱蔽之地，再以電線水管輸水電到場應用，如此，在戰時誠可減少許多損失，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，但脆而易斷，韌性太小，斷後又不易癒，最好改用熟鐵管或鋼管，深埋地下（二公尺以下）跨越馬路處須砌水泥護管，免受戰重車之壓過而起變形。

電力供給之線路，在機場內絕對不可架空安置，而應採用地下電纜或白鐵管穿線（此點在第一期尤佳章先生之文及第三期伯德先生之文，已詳細討論之矣），雖初費較昂，其減少飛機飛行障礙，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，不及千分之一，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，本屬有獨立性之組織，都市之繁榮清潔，消防衛生，及戰時之燈火管制，均以水電爲核心。機場雖遠在荒郊，亦具都市組織之系統，故對水電問題，絕不可忽視之，惟考之過去青雲機場，電話總站，無線電台屬軍區司令部，自來水與發電房屬修理廠，各單位之主管者多爲飛行家或航空工程家，對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。著者以爲凡與機場無直接關係者，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：讀此主張與第三期上龔雲澄先生者不同，讀者可對照之）

談汽門定時上的差誤問題 友 田

無論是一架將製造成功的發動機，或是一架翻修後的發動機，在要求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，足以開不動機，或竟而損毀機件。由汽門定時之不確，而呈現了這種毛病，因此就有一般人認爲汽門定時爲奇技；其實工作者祇要預先對該機之機構研究清楚；當工作時，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。

一簡易乃是任何發動機應有的特性，尤其是航空發動機，求之最嚴厲，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；其次再行校對汽門空隙，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。

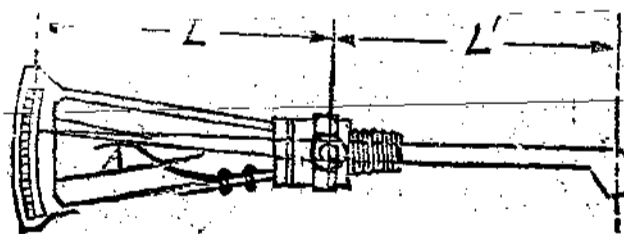
(二) 對記號的汽門定時發動機：發動機製造完竣後，即把定時校對準確，那時由製造者在曲軸與偏心盤間之各傳動機件上刻以記號；以後有重了裝配者，祇要對正此記號，以達到偏心盤在準確之位置；工作者僅須作一次汽門空隙 (Valve Clearance) 之校正，即已完成該發動機之汽門定時，其所費手續，確較無記號者省時得多。

由以上二種便可以知道，曲軸與偏心盤之配合，將來爲求得其定時簡易起見，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亦好，或是無記號也好，是必須經過的一步手續，下文所述諸點，是討論其如何求得快捷確實的汽門定時，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，以下將經驗所得，逐次作一簡略的探討：

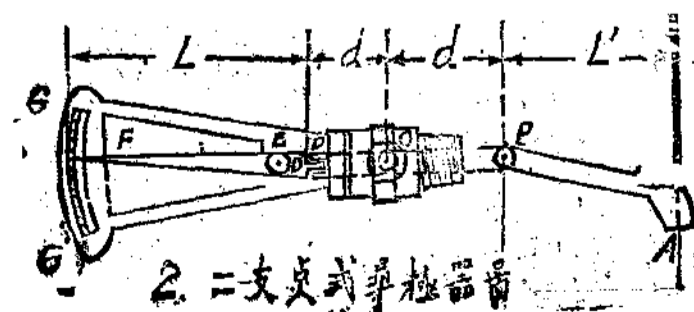
(一) 定時工具：該項特種工具約分爲尋極器，千分呎，指標，分度器，轉動調整絲之裝有指標之啓子，轉動偏心盤扳手，以及普通的各種扳手啓子等等；有此一套完全的工具，工作者當然應用自如，事實上往往有工作法不合，與運用之不得當，而至差誤者很多：

(1) 尋極器：尋找高極點之器具，約有二大種，一爲扇形尋極器，一爲桿形尋極器；而扇形尋極器中，又可分爲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，如圖一爲一支點式尋極器，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應的感覺。



圖一 一支點式尋極器

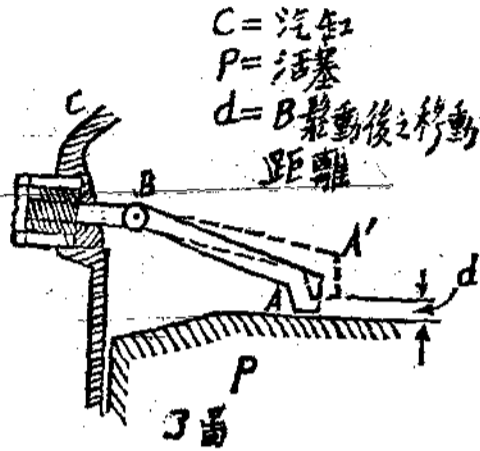


圖二 二支點式尋極器

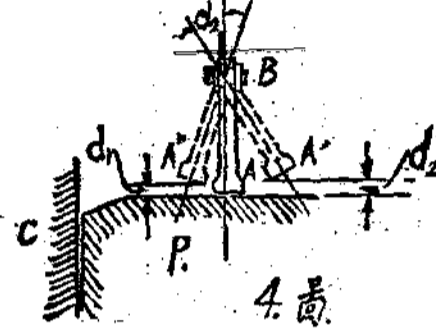
圖二爲二支點式之尋極器，因活塞上升時接觸A點，推之上升，經支點C、D下行，而D、E亦被挾之下行，D、E又經支點E，使指針EF在扇形板之刻度牌GG'上移動，此式之指針與活塞之上下運動方向相同，工作時

較為便利；不過，在其調整彎曲桿AB之螺絲B，必須常行檢查而旋緊之，以免因寬鬆而在損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，因此及彎曲桿AB之A點位置，而移升到A'處，與原來之A點相距成d之距離。又當運用尋極器時，往往毫不介意地旋轉



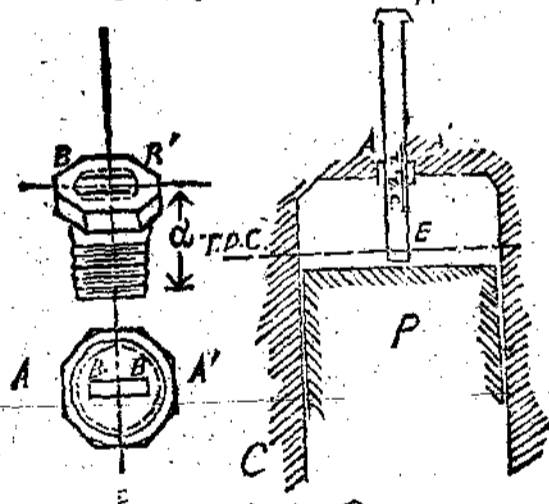
彎桿AB左右擺動後產生 d_1, d_2 之差誤 $\alpha_1, \alpha_2 = \text{擺動角}$



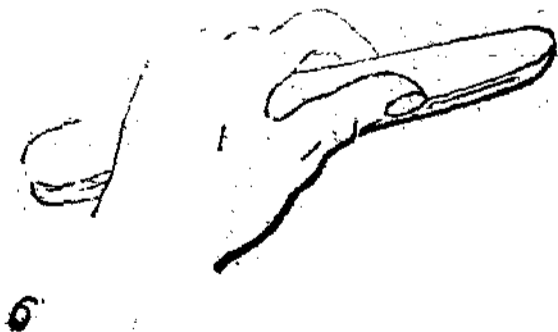
該器，因轉動該器時，在活塞上之彎曲桿端點A，與原來之接觸點A，發生異位，如圖四之A'點與A''點然，其轉動之 α 角度愈大，則差異之d距離亦同時增大，如本圖上之 $\alpha_2 > \alpha_1$ ，則 $d_2 > d_1$ ；或者雖未觸動，而因該器旋於電燭孔很寬鬆，由活塞之推行故致使整個尋極器改換方向，即接觸點位置發生左右變更，而發生如上節同樣之毛病（如圖四），以上幾許差誤，若能細心處理，自可很易避免。

(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，如尋極桿螺帽孔BB'適合桿EH之大小；其螺帽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帽AA'頂點相平行，工作者無相當經驗，難能視之準確；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，已經達人危險界的境地了！所以吹砂次數愈多，則影響該桿之不正離亦愈大，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。

P = 活塞 C = 汽缸
AA' = 尋極桿螺帽 EH = 尋極桿
BB' = 尋極桿螺帽孔 T.D.C. = 高極點



(2) 千分呎 (Feeler)：千分呎是用來量

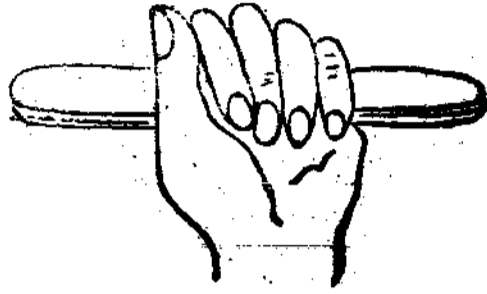


取汽門空際的，空際之大小直接關係於分汽之正確與否，所以每架發動機都有一片適合於該機空際之千分呎，但有時亦因執法不適宜，而生空際太大或太小之差誤，如圖六，七，八

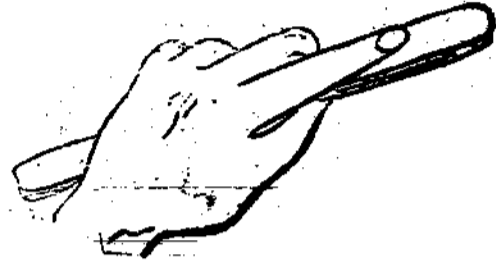
如圖六，感覺上較為靈便；惜下兩指鼻觸機件，而生活動不靈之憾

如圖七，活動不自由，且不靈便，其 差亦較差。

如圖八，兼有六，七兩種之優點，所以用此式，其差誤自較少。



7

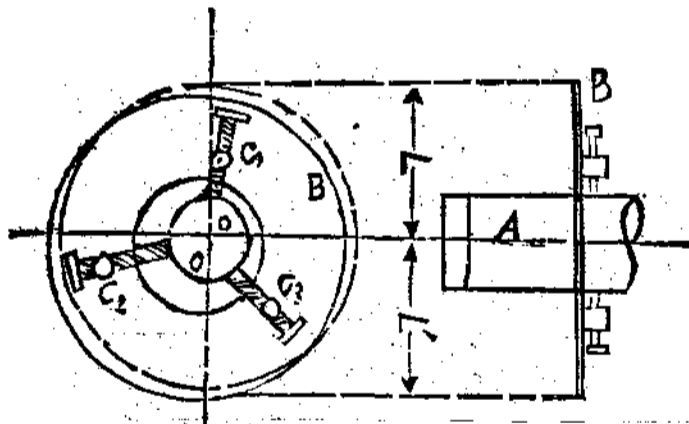
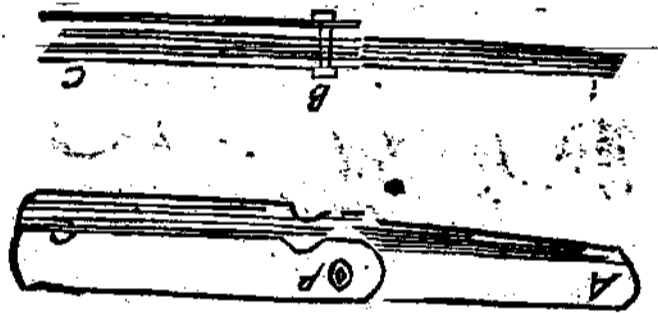


8

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，此有二種易的毛病，致使空隙差誤

(一) 因由許多片合成，則其間隔有重油(Grease)或雜質，其空隙自然增大。(二) 如圖九，AB方面之許多片之厚度為所要用的空隙，CB方面為多餘之片，間隔於AB之間；則以 AB 厚度去量空隙，在A端比較準確，愈近B點，其空隙亦愈增大，空隙之差誤亦愈大，工作時若採此此分千呎

多片式千分尺



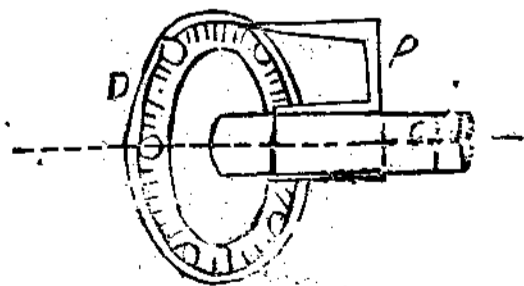
10 分度盤固定在曲軸上

較起來，以第二種為準確，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，而以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，及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，不許隨意扶摩，以免差誤，若採用第二法，分度盤固定在機匣上，如圖

於隙、之一定須清潔，第二選擇片子時，多餘之片不要隔入太多，同時盡量減少有用的片數，以消滅間隙，在應用時，應盡量靠近A端為宜。

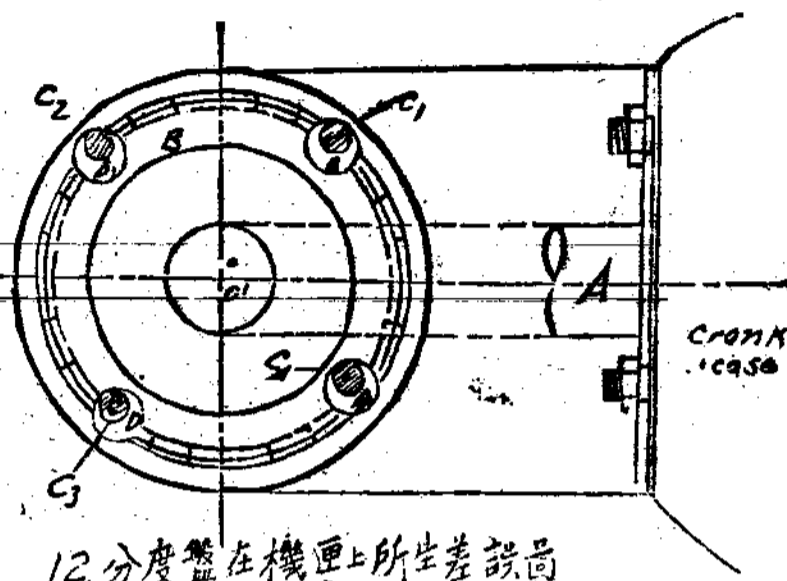
(3) 指針與分度盤；指針在有許多發動機定時是裝在機匣上(Crank Case)，但亦可裝在曲軸上，總之要與分度盤之位置不同，換句話說：若分度盤隨曲軸轉動，則指針定須固定不動，反之，亦可，談二種之裝法，

C=曲軸 D=分度盤 P=指標



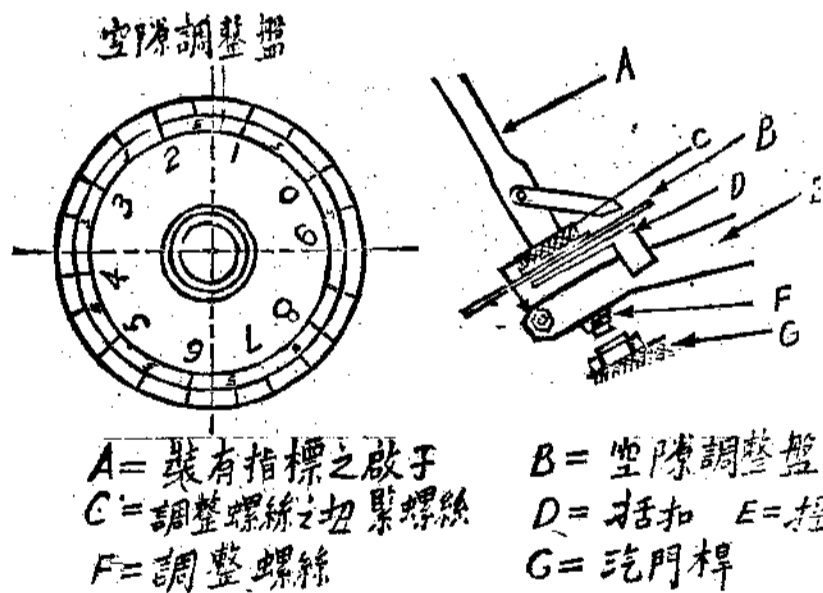
11. 分度盤定在機匣上

出廠精大，大之則亦生差誤，如圖十二，分度盤B，裝於曲軸A上，各盤上之螺絲孔D₁D₂D₃D₄，裝於螺絲槽之C₁C₂C₃C₄上，因C₁C₂C₃C₄螺絲槽，太小於螺絲孔D₁D₂D₃D₄，故皆與螺絲槽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，亦生第一種方法之差誤，故應用時，應加注意，對該螺絲孔不要太大為要。這種方法之指針，材料較硬為宜，不致因稍受碰撞而生撓折；且其固定之位置須堅定，勿稍受碰撞或震動而變更位置，與原來指針之位置異，工作者能稍加謹慎，就可免掉此種弊病。



12. 分度盤在機匣上所生差誤尚

(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：空際調整盤裝於汽門調整螺絲上，該盤用扣件於搖臂 (Rocker arm) 上，裝有指標之啓子，轉動調整螺絲，其空際調整盤分為一百度，如畢伯特，密克斯，歐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.)，所以校對空際



- A = 裝有指標之啓子
- B = 空際調整盤
- C = 調整螺絲之切緊螺絲
- 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

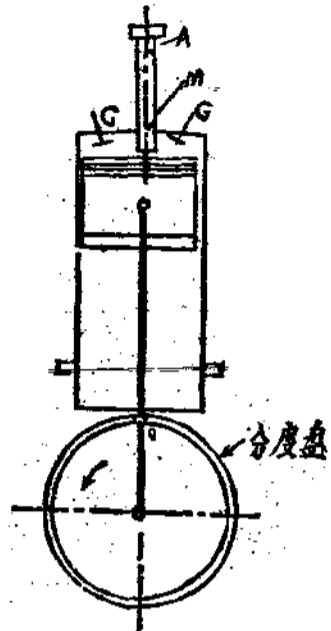
之大小，得心手相應，同時旋緊調整螺絲之螺帽 C 時，若帶動調整螺絲稍許，則其啓子之指針，便立刻出於空際調整盤上，用此設備來校空際，較為準確，情有許多發動機，如麥克羅，華爾文等，因搖臂的關係，以及調整螺絲太短等等之故，不適用此設備，仍用千分尺遊標以調整其間隙。

(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，其工具祇要扇形或棒形尋極器，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) 凡棒形尋極器，該棒上有+高極點記號，如圖十四，尋極棒A插入汽缸內之頂點



上，一方面使曲軸轉動，則尋極桿亦波活塞推之上升，使得之m點遂與汽缸之GG'點成一線。此時曲軸所在位置，即為該汽缸活塞之高極點，時使曲軸不動並移動指針，使指針指於分度盤上之零度，并正落在所找尋極點汽缸之前，以便於工作，應用尋極桿找高極點，其缺點已在前述過，在此不再贅述。

(二)用扇形尋極器，應用這種式樣，能避免在前述過的毛病，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：

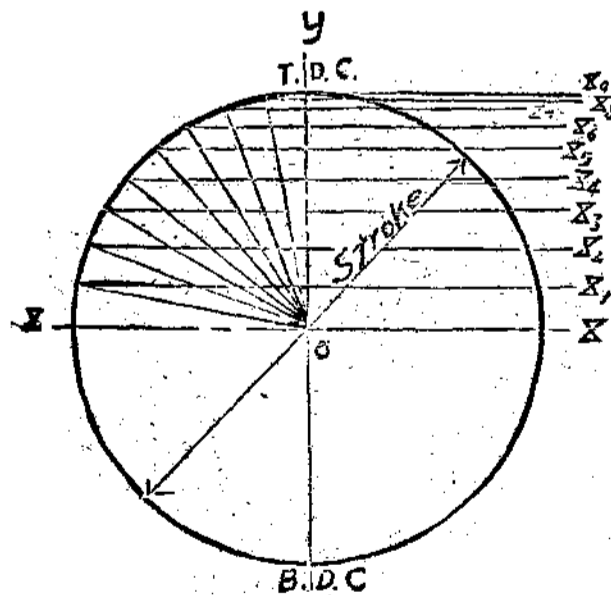
(1)一點式：設用一支點式之扇形尋極器，裝入所選之汽缸電燭孔，順轉曲軸，則扇形尋極器上之指針，徐徐下降，到極點不動，若再轉則該指針定向上移，其不下不上之點，如圖十五，扇形板上之P點，及該時曲軸所在位置之點，即為該汽缸活塞之高極點，其實該法大錯，在此我調查所得的一個差誤確數，若已知分度盤上高極點所在之位置，則在高極點左右轉動曲軸若干度數，到能發見

14. 用尋極桿找高極點圖

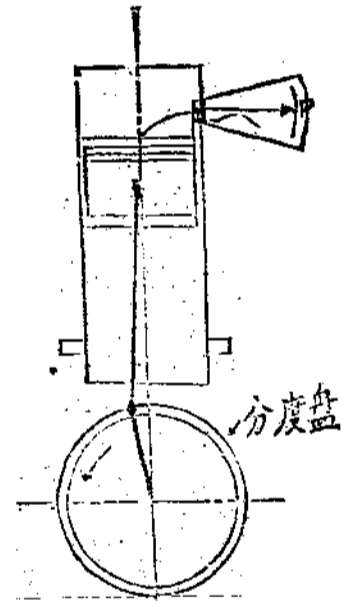
扇形板上之指針稍動時止，表乃依其在扇形尋極器上，指針絲毫看不出移動之差度；記錄如表，但不計指針之長短：

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	6.5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，曲軸的所划成之圓O，



16 圓弧與活塞行程之關係圖

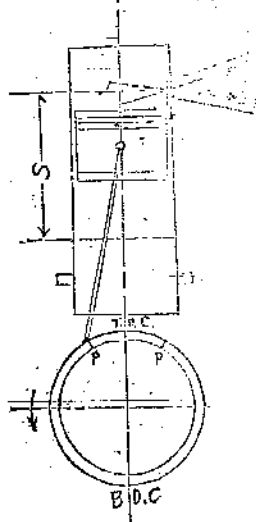


15. 用一點式找高極點圖

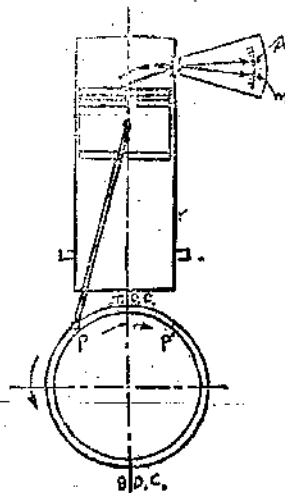
其直徑即為該活塞在汽缸內之行程，平分其圓，其每隔10°，作並行於X軸之X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7 X8 X9 諸線，則Y軸上之XX1, X1X2, X2X3, X3X4, X4X5, X5X6, X6X7, X7X8, X8X9 其間之距離逐漸次第減，尤其在高極點(T.D.C.)左右各十度，合之為二十度，而其距離小於X8X7或，X7X6……使工作者發生差誤，所以現在已拋而不用之。

(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除向上轉外，同時在分度盤上得P+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-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，此法繞轉曲軸至少要在三百度以上，自較麻煩一點方，所以應用者亦不很多。



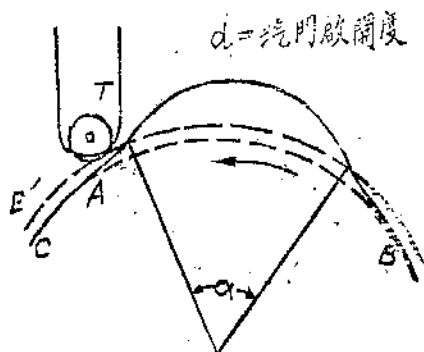
(3) 直接找高極點：這法與第二種相同，即應用一支點式扇形等極器，(或用二支點式亦可) 裝於汽缸之電網孔，如圖十八，順轉曲軸，見扇形板上之指針徐徐上移，若得一點A，同時在分度盤上亦被指針指得一點P，再反轉曲軸，看到扇形板上之指針經A點而上行，而重返至A點，時指標在分度盤上，又指得一點P'，則PP' 弧之半點 (T.D.C.) 即為該汽缸活瓣之高極點，該法轉曲軸僅須轉



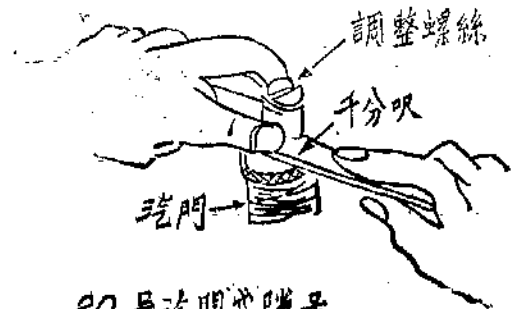
17 經低極點而找高極點 九度十以內，與第二法比較，二 18 直接找高極點圖
者同樣準確，而本法轉動很少，便可找得，因此應用者亦較廣。

量取汽門空隙工具的，其千分呎最好用整片的，轉動汽門調整螺絲的啓子，能用有指盤的啓子最好，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不易一次就完成的，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)。

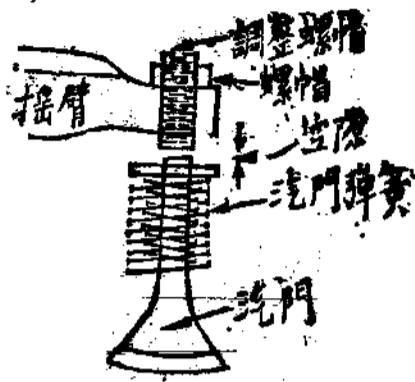


19. 偏心盤與滑輪圖



20. 量汽門空隙圖

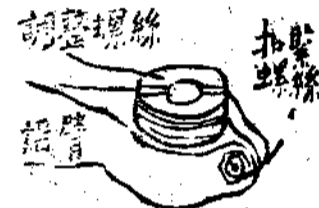
(2) 搖臂未曾提起：如圖二十，這種原因，尤其在渥斯波，賀奈機等發動機在推筒 (Tappet Rod) 中裝有彈簧者，則使搖臂之調整螺絲始終與汽門桿相接觸，若不把搖臂提起，而把千分呎插入其間，工作者感覺到千分呎之兩面正密接汽門桿與調整螺絲，結果，空隙將大得很多。



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當時，定須把螺帽旋緊，以免調整螺絲因受震動而鬆，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尺抽出，仍插入空隙內！另一方面把營子扼止螺絲，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，用普通營子或是如圖二十一式樣的調整螺絲，是難以避免的，如圖二十二挾緊式調整螺絲，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！在此更要說明的，若用多片千分尺合成的，來測量空隙時，切勿太緊，太緊固體會使汽門微開，其結果非但使空隙太少，而且會使千分尺中一片或幾片鬆拆，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。

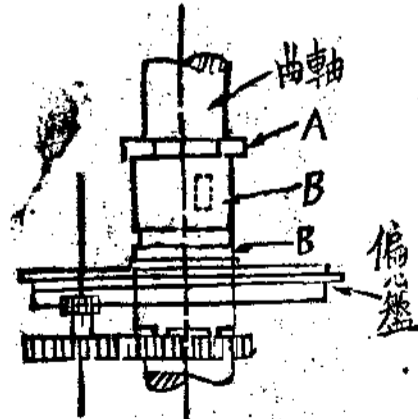


22. 挾緊式

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：

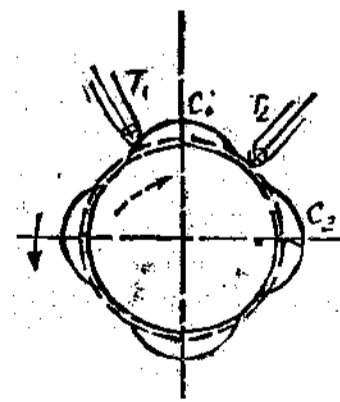
(1) 轉曲軸到汽門早開位置，或放汽門早開位置亦可；其所重要的，務須順轉，切勿要貪省時間，而行倒轉，在事實上告訴我們，反轉與順轉相差有一度至三度之多，原因是為傳動齒牙間有空隙的緣故。

(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。」在他種型別的發動機，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，放入汽門空隙中，一手提起搖臂，一手抽動紙片；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

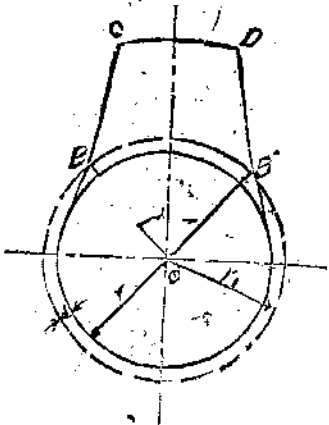
帶動機件。結合時要注意到他不要因為受振動而移動偏心盤之位置，如圖二十三上 A 為扣緊密齒套筒 (Timing sleeve with serration) BB 螺帽，若稍因振動而使其密齒移動，則結合時差一二齒，(若在該密齒套筒有一百八十個齒牙，則差一個齒牙，便相差二度，) 其所以稍



24. 偏心盤自轉

微動而變移位置，大都是轉動偏心盤扳手沒有出軸扼止，同時，如圖二十四，在當時僅裝

機根不均的挺桿 T_1, T_2 (挺桿裝得愈少, 其轉動偏心愈省力,) 則偏心盤受在兩挺桿 T_1 之推力, 而自行反旋轉向, 俾不接觸凸部 C_1 為止。欲免除此弊: 第一要用轉動偏心盤板手, 使偏心盤自轉, 第二裝所定汽缸之進放汽門之挺桿外, 其餘在九汽缸星形發動機, 祇裝五, 六, 八汽缸之進放汽門挺桿, 以維持偏心盤之自轉。而對偏心盤之運轉, 亦很靈力。

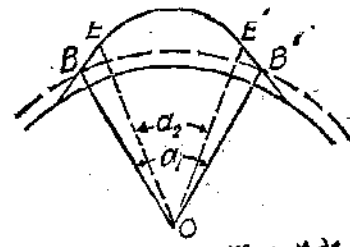


25. 偏心盤高

工作者認謂汽門定時正確了以後, 便作一個嚴格的檢查, 若發現汽門開關度數, 與原定者不同, 則須重行 α 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。

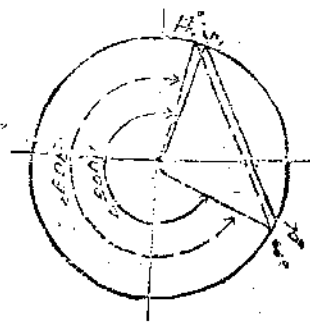
(1) 汽門空隙太大, 空隙太大的原因, 在前已經講過, 此地僅說明牠所生的現象及其改正法; 不過, 在未說之前, 先來一說偏心盤之情形, 如圖二十五為偏心盤, B點為與滑輪相接, 而使汽門初開, BC為使汽門漸大開, CD為汽門大開期間, 滑輪沿DB'下降, 則汽門漸關, 到B'點全行關滅, 則其 $\angle BOB'$ 角即為汽門開放角 α , 自圖中之B減至圓心O, 作一半徑 r_1 , 其底圓之半徑為r, 則 $r_1 - r = d$ 空隙, 乃為膨脹後, 不致妨害汽門之關閉而設。

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L'點已關閉, 換句話講



26 空隙太大在偏心盤上的差誤

『太晚開太早關』則當開角 α_1 減為 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

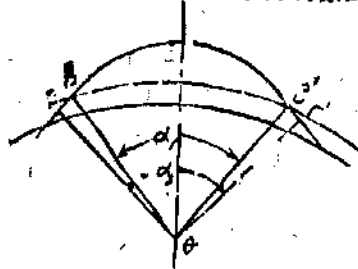


27 空隙太大至分汽圖差誤

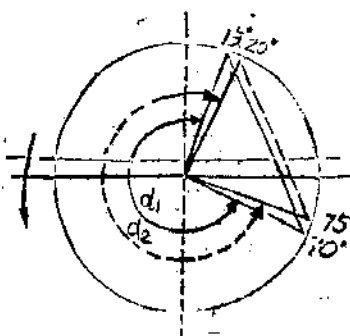
要在量取汽門空隙時, 使空隙改緊一點即可, 但有一定的範圍, 在一般上講, 減小之空隙, 不得減至平均製造空隙更小百分之十五, 例如其空隙為0.6m/m其最小空隙不得低過

$$0.6 - (0.6 \times 15\%) = 0.6 - 0.09 = 0.51 \text{ m/m.}$$

(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點經啓開, 過B'點到F'點才行關閉, 則關閉角 $\angle FOF'$,



28 空隙太小在偏心盤差誤



29 空隙太小在分汽圖差誤

按規定之 $\angle BOB'$ 角開角增大, 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)

Curtis-Wright CW-21

步天譯

本文插圖附於二十頁以後

寇蒂斯-萊特 CW-21 型截擊機 (Interceptor fighter) 最近在美國中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。縱桁橫架及隔框俱屬鋁合金製，外蒙以應力蒙皮。機身斜削於翼中段，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：全翼皆內支柱式，外蒙微細組織鋁合金片 (Multicellular aluminum alloy)。全翼分為中段及兩外段三部份，兩翼尖可以卸移。機身兩側之增設翼根，可供行走。翼前緣漸向後斜，後緣則成直線；在最低水平速度 (六十六哩/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製，動時與靜時均可平衡。副翼橫桿藏於內部。副翼上之副舵 (Tab)，可在地面校正。襟翼之構造亦為鋁合金入模，鋁合金外蒙皮；採取翼後緣下型式，整個襟翼位置兩副翼之間；操縱機件為一金屬鍊，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為平衡，所裝之配正片，可自座艙調整。

各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：起落架採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。其整流罩隨即掩合。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 Northill 手唧筒施以壓力。輪支柱裝空氣油壓減震器，行程八、五吋。裝固特與三吋液壓力制動器，由座艙內舵板上小脚踏操擊之。車輪係固特與七、五×十號，胎係六、五×十號。尾輪裝用真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隆發動機一座，在六千呎高度之馬力為八百五十匹，一萬五千二百呎為七百五十匹；裝用漢密爾頓標準常速三葉螺旋槳，及 Chandler Groves 自動調配分量與避冰汽化器。發動機用避震橡皮座墊，裝於鋼管造之桁架，連門於火牆。火牆之構造為雙層。○二吋鋁合金片夾以八分之一吋石棉一層。位於火牆前之全部動力設備可以用人力在十小時內卸下與裝。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，整流罩與火牆接合處，以皮片封閉，祇下面部份有空氣放出。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。計中裝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 Pervo 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。

，以防因疏忽之加油而致滿溢。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，舵門與電阻器，以及地氈盒等。儀器位置排列簡化，並採用CW-70商用機所裝之“警告板”(Warning Table)，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。計有警告燈以指示燃油及主油壓力之降低，混合汽濃度不足，螺旋槳轉數減小，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，發氣供給系，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—白郎林機關槍各一挺，前者攜彈五百發，後者二百發。

性能：寇蒂斯—萊特聯合公司發表之說明書如下（速度及升限二項在艙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
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	三六九〇〇呎
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較

譯自“High Speed Diesel” 王裕齊 本文插圖附於二十二頁以後

高速度柴油機經過改良而進步，在現代時期無不適用於飛機汽車或輪船內嘗大有代替汽油機之趨勢，故今將二者性能作一較詳細之比較，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斷而知矣。

高速度柴油機最要之優點，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純馬力時(B.H.P.Hr.)，需用〇·六磅汽油，但高速度柴油機每純馬力時只需〇·四磅柴油即可矣。

現代柴油機通用之燃料為狄塞爾油(Diesel Oil)，煤油(Fuel Oil)或氣油(Gas Oil)

其每一加侖之價值約為同量汽油之1/8。依此為根據則

$$\frac{\text{每一純馬力時(B.H.P.Hr.)所需之柴油價值}}{\text{每一純馬力時(B.H.P.Hr.)所需之汽油價值}} = \frac{1}{4.5}$$

由上觀之可知平時使用高速度柴油機所需之耗費實較使用汽油機之耗費節省多多。因此之故商用汽車者已逐漸改以高速度柴油機來代替汽油機矣。進一步言，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為高。

柴油機之另外一優點為柴油有甚高之發火點 (Flash Point)，故對於不慎失火一弊實較汽油機為安全。尤其當用於飛機上時，採用高發火點之燃料實為一大優點。

適當之燃燒情況：——

就燃料而言高速度柴油機之燃料係用油嘴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 (Carburator) 內混合，因化油器不能調各種不同之發動機馬力及速度故適宜之改正，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，則壓縮比為7:1，若用特製之汽油則壓縮比可達16:1。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。

圖為汽油機之壓縮比為5.7:1轉速為1500 r.p.m. 由圖可知火花爆發到達最高壓力所需之時間為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為13.5:1，由注油到達最高壓力 (500磅/平方吋) 所需之時間僅為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。汽油機及柴油機之總平均有效壓力 (B.M.E.P.) 為13及11.2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為短。今再做一有趣味之試驗即將20T式高速度柴油機與一同樣汽缸比列之汽油機相比較。20T式柴油機係一單汽缸式汽油機，其唯一與汽油機不同之點，即其燃料為柴油。

據試驗結果在汽油機轉速為1700 r.p.m. 時其最大總平均有效壓力 (A.M.E.P.) 為13.4磅每平方吋，其燃料消耗量為每一純馬力時 (B.H.P.Hr.) 需汽油0.49磅。

今使高速度柴油機轉速亦為1700 r.p.m. 則在最大B.M.E.P. 為12.1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則較後者減少百分之十八。

混合燃料氣體之分配：——

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，故在不同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同量之燃料故不能使每一汽化器供給一或二汽缸，但如此勢必將造成加繁雜，對於燃料能簡單分配則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，柴油機之有效行程較長，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，高速度柴油車在未檔（Top Gear）——亦名三檔——之性能實較汽車為優。因由實驗結果，在三檔於低轉速時（60至300 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優，公共汽車若裝用高速度柴油機在未換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磁電機，線圈，發火設備，火花塞，低壓及高壓電路等複雜裝置，如此則發動機之主要危險性——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，注油器，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，故不致使機腔內滑油變稀薄。

汽油機則不然，在吸氣及壓縮行程內，常自汽缸壁漏出汽油與機腔內之滑油相混合，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，若用油料較厚之混合氣則廢氣中當含多量之一氧化碳氣。就事實而論在高速度柴油機之注油設備裝置妥善之後，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，吾人已詳知高速度柴油機每一總馬力時 (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0.89，汽油之密度為0.72至0.74。故每一加侖柴油較同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，除特別重汽缸壁存有厚層之滑油外，依據實驗高速度柴油機較汽油機為節省。若活塞之長徑比大，並用四只或五只氣環則大，會使汽缸內滑油量過多，且亦無滑油在汽缸內燃燒之弊。

柴油機之劣點：——

以上所討論者皆爲高速度柴油機可以與汽油機競爭之優點，但吾人決不能認爲前者在一切方面皆超出後者之上，高速度柴油機爲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爲高，故必須有更堅固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 16 磅之重量。

若輸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適時間問題而已！

現時 Packard 飛機柴油發動機其重量每匹馬力僅爲 26 磅 Beardmore 飛船柴油發動機每匹馬力重 6.9 磅 Junkers 二行程飛機柴油發動機每匹馬力重 3.0 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輸出量時，定能俾較汽油發動機稍重極少之數量也。

當比較重量時，吾人必將燃料節省問題同時考慮，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，爲一明顯之事實也。

若二者輸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」之重量較汽油機爲小。

發動機價值：——

柴油機之另一缺點即爲其價值較高，現時之高速度柴油機價值較汽油機約費百分之五十，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爲德國人 Rudolph Diesel，故歐美多稱爲狄塞耳發動機。狄氏生於西歷一八五二年，其祖與父俱爲機械士 (Mechanic)，狄氏先畢業於 Augsburg 機械工業學校，以其天資聰敏，得獎金入慕尼黑工大受業。工大教授 Carl Linde 演講蒸氣力發動機之燃料多未利用，以致效率甚低，狄氏一聞有悟，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，人多習笑爲「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出而問世，將全世界動力之問題革命化了。重油發動機不但能燃燒石油，他如草蓆子油，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，或臆慮狄氏所設計之最新式重油機可裝用於潛水艇上，德政府恐其向英國洩露秘密，故暗算之；或揣測狄氏因長機地產生意，虧累瀕於破產，遂自殺云。此說雖較可靠，然終爲千古懸案也。

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，或使飛機有目視量加多，或使航程延長，確改變了轟炸機之戰術問題：

就現在一般情形言之，重油發動機每匹馬力所負之重量約 2 lbs/HP，輕油發動機約爲

1磅/馬力，重油發動機每馬力每小時之油消耗量約0.30磅。輕油發動機每馬力每小時之油消耗量約0.50磅，假使某轟炸機有1) 四馬力發動機兩部，在飛行時每發動機可用800馬力，若其他一切因數相等，即連油消耗量亦不置不提。則在飛行六點十五分時，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：

$$2 \times 800 \times 0.30 \times 6.25 = 3000 \text{ 磅 (B)}$$

$$(A) \text{ 項加上兩部輕油機之體重} = 5000 + 1000 \times 2 = 7000 \text{ lbs}$$

$$(B) \text{ 項加上兩部重油機之體重} = 3000 + 2000 \times 2 = 7000 \text{ lbs}$$

據言之，上述之轟炸機在飛行六點十五分時，重油機之體重，已為其所省之油量所抵償，但現代重轟炸之飛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。若是重帶炸彈重量並不重要，則可多有二點半鐘之飛行時間， $1200 \div (2 \times 800 \times 0.30) = 2.5$ 。假設飛行速度為200哩/小時，就是飛行半徑加添了250哩了。至於重油比價既高，油質之體積減少，對於飛機之設計，更可變高性能。

重油發動機有此許多優點，所以各空軍強國，都秘密研究，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，經編者先生之費次假借，於忙碌之中，潦草成稿，文中僅將該機情況及電路略加敘述，以供讀者之研究資料，至其他各部份之功效作用，及何以要如此？不知此有何不可？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，均由編者先生代人代筆，因時間倉促，經著者校閱，即製成版，稍有錯誤，實所難免，今僅將重要諸點，更正於下：

(一) 電路圖中廉御五電將與七五伏之連線上應加一點，廉御五與廉五之位置應互調。在真空管(2)屏電上與再生間串連之電容器，一箭頭L₁與L₂之連線上應加一旁路電容器。

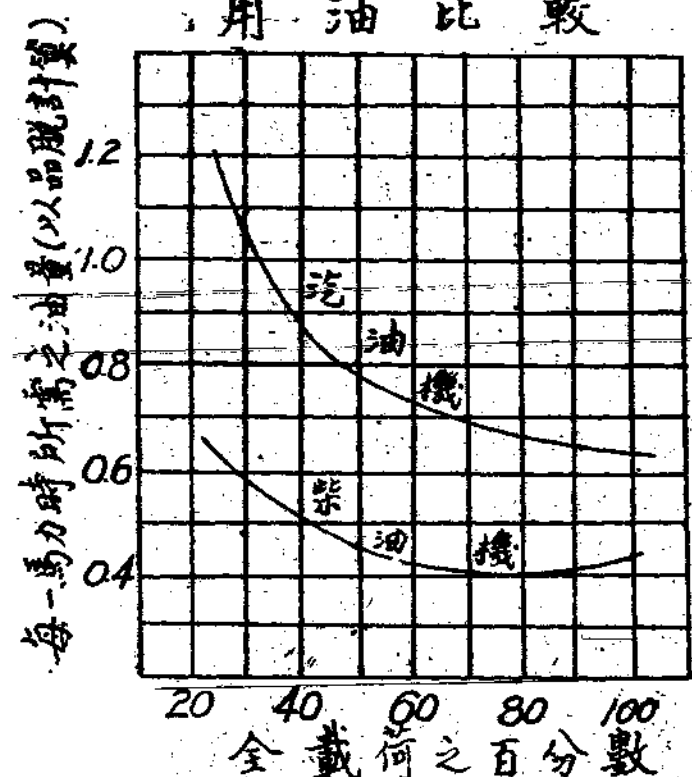
(二) 在文中二四頁第三行十九字至第五行十四字應以刪去為佳，而加上「經電容器直接地接」字。

其他均在文中涉及，而圖中無字者，有一字一點之排誤者約有三處，因與大體無關，不必更正，此種排印之誤，讀者不難一見而知也。

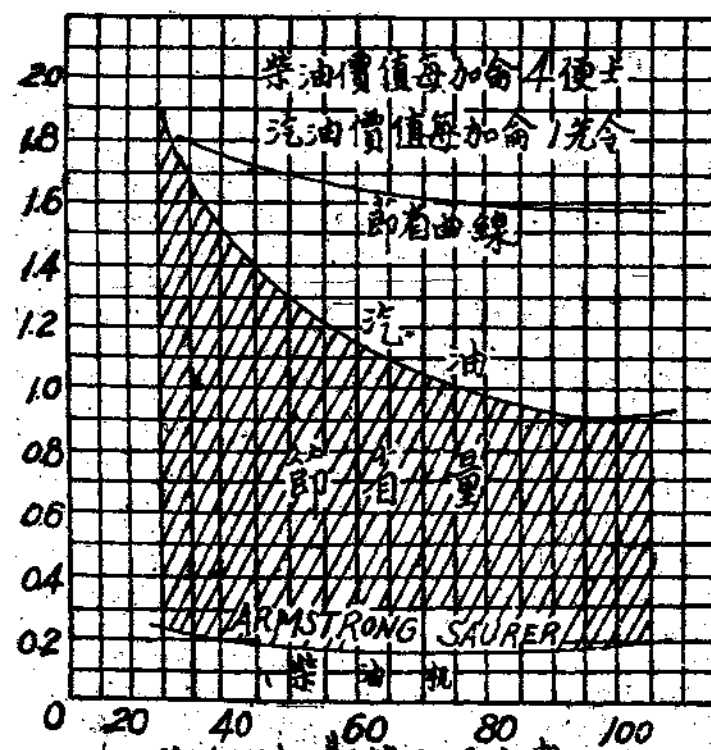
茲將本刊讀者，對於此文刊佈之見，有改寫其長，其點開元之精神，實令人欽佩無已。今將其重要諸點，分別略述如下：

高速度柴油機與汽油機之比較一文中各節圖

用油比較

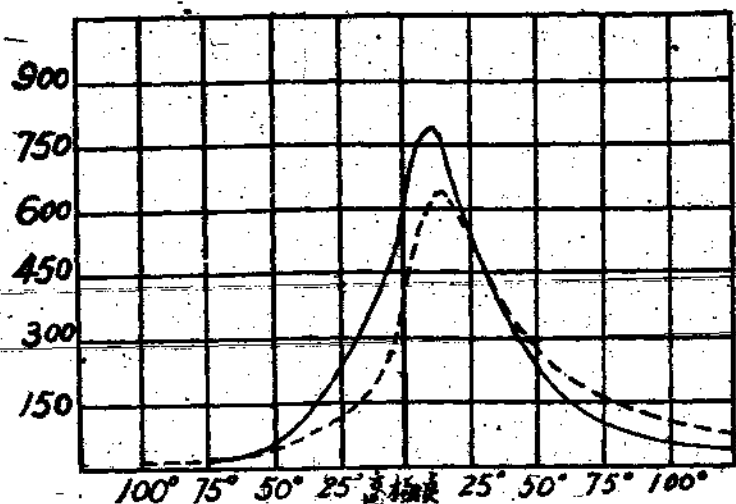


第一節：— A.E.C. 高速度柴油機與汽油機在輸出量相同時之燃料消耗量比較

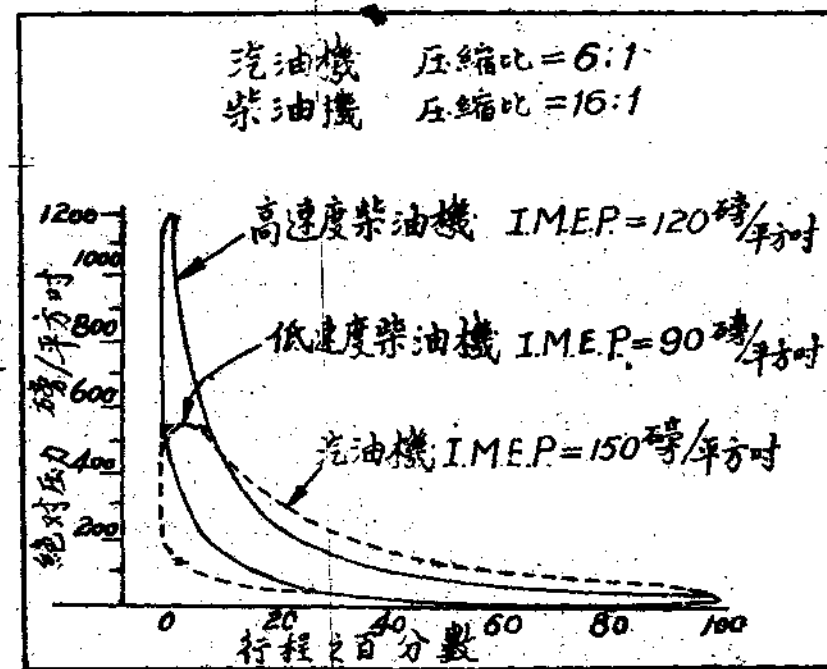


第二節：— 高速度柴油機及汽油機常用燃料價值比較

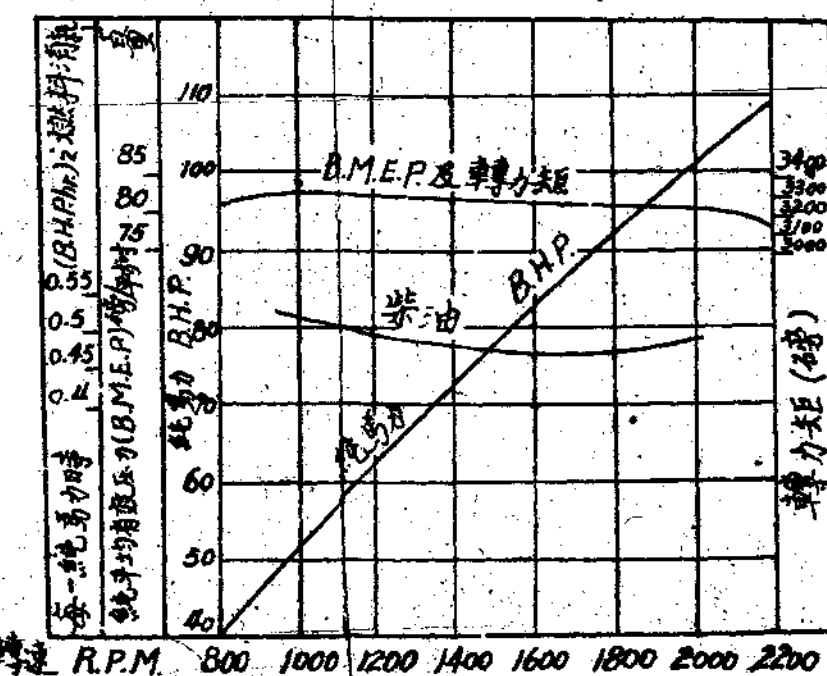
第三節：— 高速度柴油機與汽油機之比較



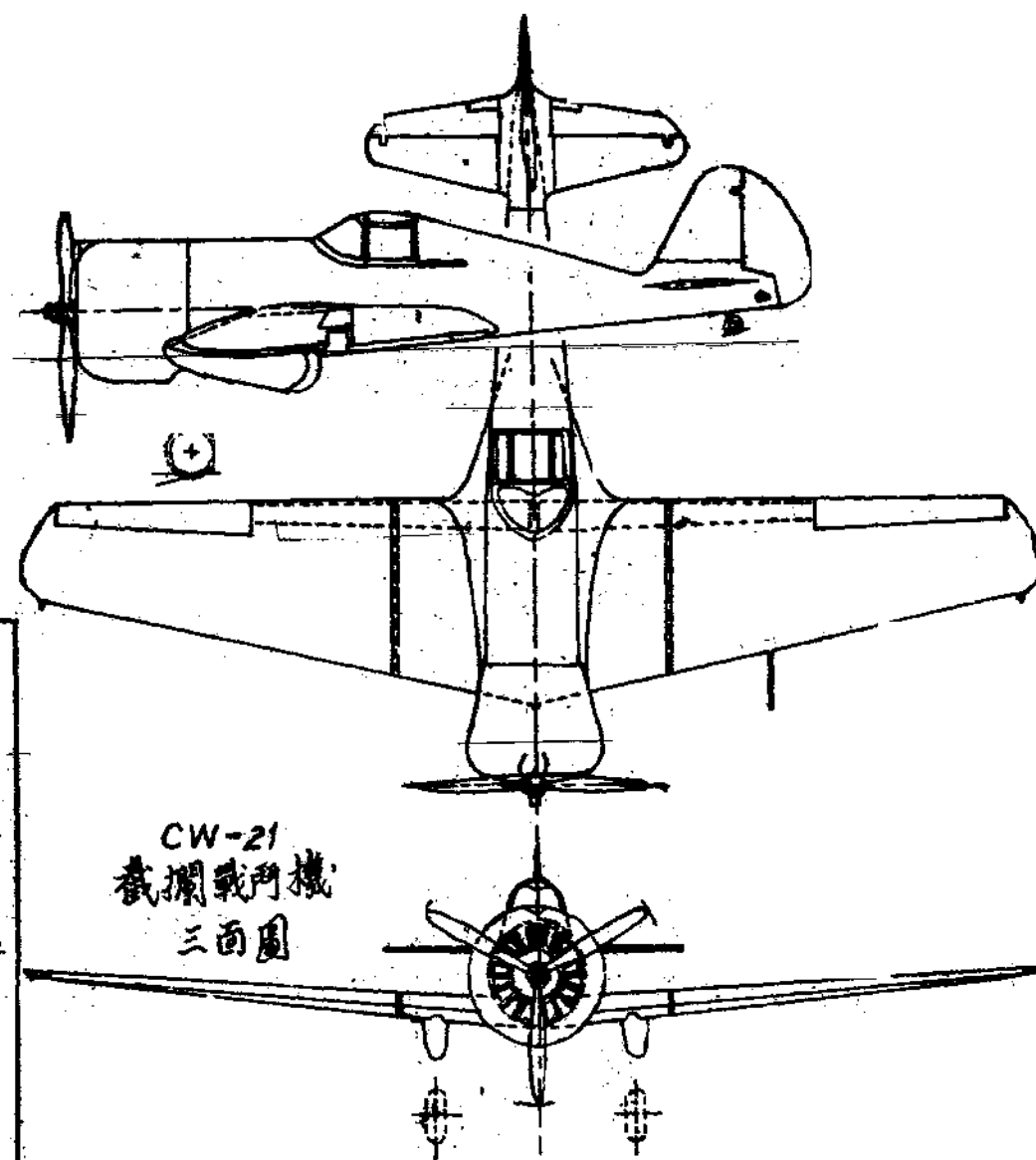
第四節：— 高速度柴油機與汽油機之比較



第五節：— 高速度柴油機與汽油機之比較

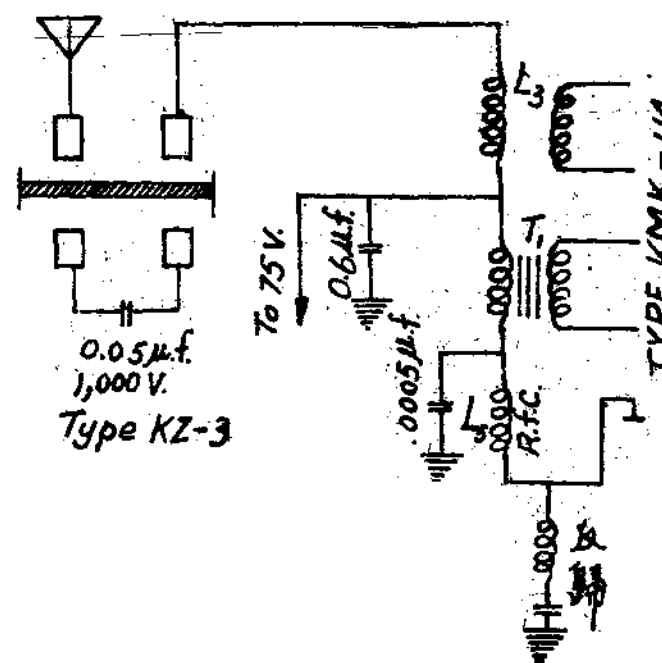


第六節：— 高速度柴油機與汽油機之比較



CW-21 截開戰鬥機 三面圖

為伍九四式空中無線電水音機答讀者文中插圖



TYPE KMK-114 ratio 1:3.5 昭和十一年七月製 KMK株式會社 河津無線電研究所造

一，該機零件多殘缺不全，各零件之數值，間有標明者，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若不同，亦未可知，讀者之意以為何如？

三，第一週波變壓器初級之接線，似覺不對，本人亦曾如是想，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L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？

黎子輝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，三座發動機的歐亞泰克斯機，和四座發動機的X. 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？這毋一言難盡了，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：我們確能建造極大的飛機，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。他們的計算雖是因人因時而異，結果即被事實所否決了。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，却是不錯的，并且正可以用來作研究的起點，以證明建造大飛機的提議，不是妄言。

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 n^3 倍（因爲飛機的重量須等於牠的翼面昇力，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 n^2 倍），但飛機結構（即空飛機）的重量與牠的體積成正比，體積又與長度的立方成比例，所以結構重量將因之增大 n^3 倍。由此可知，結構重量（ $\propto n^3$ ）與飛機總重量（ $\propto n^2$ ）之比，至與 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例裏去，必須特別注意前兩句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) 設計函數，
- (3) 結構型式，
- (4) 外形，
- (5) 重量分佈法，

平立方律是能成立的。

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 的翼展是五十呎，總重量為一噸，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，乘客，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 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 多十分之二噸，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，即是前述的入腦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，毛病仍然出在畫橫波紋線的那裏。究竟毛病是什麼呢？且待我慢慢的講來：

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，以便用數學作精確的研究。

- 設 W 一飛機總重量，
 W_u 一有用載重，
 W_e 一發動機 (包括螺旋槳) 的重量，
 $W_{ue} = W_u + W_e$ 一非結構重量，
 W_s 一結構重量 $= W - W_{ue}$ ，
 K 一常數，

$$\text{則本定律說 } W_s/W = KW^{1/2} \quad (1)$$

$$\text{或寫作 } W_s = KW^{3/2} \quad (1')$$

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'')，

$$\frac{dW_{ue}}{dW} = 0 = 1 - \frac{3}{2} kW^{1/2} \quad (2)$$

$$\text{或} \quad W^{1/2} = \frac{2}{3k} \quad (3)$$

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)知道最大飛機的結構重量與總重量之比，為

$$W_s/W = k \left(\frac{2}{3k}\right)^2 = \frac{2}{3} = 66.7\% \quad (4)$$

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

$$\frac{dW_u}{dW} = (1-m) - \frac{3}{2} kW^{1/2} = 0,$$

$$\text{或} \quad W^{1/2} = \frac{2(1-m)}{3k} \quad (3a)$$

$$W_s/W = kW^{1/2} = \frac{2}{3}(1-m) = 66.7(1-m)\% \quad (4a)$$

(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

$$W = \left(\frac{2}{3k}\right)^2 = \left(\frac{4}{9 \cdot 0.1225}\right) = 18200 \text{磅},$$

再照(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，因為牠的蒙皮的厚度，照理論的計算，不似小飛機的那樣薄，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。試設上述重一萬多磅的小而快之飛機，其壓力中心的向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）的因數為百分之五，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
$$W = \left[\frac{2(1-m)}{3k} \right]^2 = 13100 \times 4 = 52400 \text{ 磅。} = 23 \text{ 噸}$$

減此一增，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 m 由 0.15 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。但我們并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寧願放棄。

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的失速速度是與翼載重的平方根成正比，而與最大昇力係數的平方根成反比，以符號表之為

$$W = \frac{\rho}{2} C_{Lmax} S V_s^2 \quad (5)$$

式中 C_{Lmax} 為翼的最大昇力係數， S 為翼總面積， V_s 為失速速度或落地速度。 ρ 為空氣密度。(5)式也可寫作

$$V_s = \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot \frac{W}{S} \cdot \frac{1}{C_{Lmax}}} = (\text{常數}) \sqrt{\frac{\text{翼載重}}{\text{最大昇力係數}}} \quad (5a)$$

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)，它們的翼載重不過每方呎十二磅。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，實在可以用一變一萬磅重的去代替。因翼載重增大二倍，翼襟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：

$$2 \times 72,800 = 145,600 \text{ 磅} = 65 \text{ 噸}$$

或 $2 \times 52400 = 104,800 \text{ 磅} = 47 \text{ 噸}$

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
Savoia 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)都放置在相當的地方。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是駕駛室；2，頭等艙客廳；1與2之間是網球場；3，浮筒上的小樓；4與4'，是氣孔并裝有測風力表；5，發動機的排氣管，排氣的聲音可以受管制而成悅耳的音調；6，小翼翼機停放處；7，廚房；8，禮拜堂；9，書院；10，跳降落傘出口；11和12，船員禁閉室及教室；13，舵輪；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。我也真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，何抵千噸，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，最大只能達到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，又給予濫用平方立律的人們一大打擊。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，飛機倘能達到一百噸以上的重量(DC-4重二十九噸)，則翼也就有相當的

厚，翼內空間就可用以裝載貨物了。所以只要顧意的話，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，所以在機身內少裝貨物，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。假若能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(32)內OK代表一根樑，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/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(W₁/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機體的總重量。與翼重量之差，依力學平衡原理，必須的條件為：

$$W_s s = W_1 l \tag{6}$$

實際上，若將全部有用載重集中在窄狹的機身內，蓋真於取二極端的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(除機翼重)都集中的加於機樑的中點一點。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OEK曲線。若將W₁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s²—l²而變的，這個關係，我們已把他製成曲線，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94噸(或29,60磅)的大飛機吧！依圖(4a)的結構重量應為66.7×0.85=56.7%。其中大略有一半(28%)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%×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！既爾如此，何必不根本把機身取消呢？這一架沒有機身的飛機，總是裝在翼箱上，形狀與現行的飛機大不相同了，我們叫做飛翼(圖五及圖九)由圖四內橫坐標為 $\frac{l}{s}=0.6$ 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.65×17%=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：

$$K = \frac{0.22}{\sqrt{209800}} = 0.0005, \quad m = 0.15,$$

而我們最大的飛機，機身一變，成爲

$$W = \left[\frac{2(1-m)}{3k} \right]^2 = \left(\frac{4}{9} \right) (0.85)^2 \left(\frac{209600}{.22^2} \right) = 1,400,000$$

磅 = 650噸

如此龐大的飛翼內，寢堂，浴室，健身房……都可以容得下，乘坐其中，真夠舒服了！人心不足，我們或許更後悔，起先為什麼不假設將載重分散到全部翼展上去（ $l=s$ ），因之不更可減少一些結構重量，而把飛機再造得大一點，使牠多有兩處網球場，不是更妙嗎？其實這未免真有點貪得無厭；各位要知道，上述的假設（ $l=0.6s$ ），實在已經達到了離事實太遠，極難實現的境地了。我們且將各種困難一一分析一下：

假設真的我們能將載重散開到全部翼展上，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，於是彎曲力矩根本沒有了，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，而設計出他種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是非常之小，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「鵬之大不知其幾千里也，其翼若垂天之雲」了。但是，細一思，這確是錯誤的，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，發動機及其他重物之裝置，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，成爲不可能。

三，起飛或降落時，很難使每一項載重的下面都有相當大的支持力。

所以即令我們能夠將載重散開到全翼展上，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）。作者曾經詳細的研究過飛翼（受有均勻昇力及載有均勻重量的飛翼）的一端遇到激烈氣流，而他端向在有此氣流之外時的情形，所得的結論是：當此激流解到全翼展的23%或77%時，翼所受的彎曲力矩最大，約當總重量集中其中中心一點時之力矩的八分之一，這個數字也不算小了。今爲穩健計，我們仍然以放棄散佈到全翼展的理想爲佳，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，大致總還是不太近於妄想的，上述的三條理由對於它的影響也不很大。

以下要談到這個600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力是均勻分佈的。若欲如此，只有在翼下裝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，較爲簡易，因爲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，而且極麻煩的收縮起落架也都省去了。一兩年前，作者借同孔白斯先生（Mr. Coombes），決心要研究飛翼在水面上的動作情形，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，中段的脊骨及副骨線是翼型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，裝上一套普通形狀

的上翼，也不另裝浮筒，牠在水面起飛時的阻力曲線如圖六內的實線所示，圖六內的虛線代表一艘優良的現行形狀飛船的起飛阻力曲線。兩線畫在一處，以便比較。從圖六可以看出飛翼比飛船易於起飛，並且在速度小時水的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座的載重量大呢？

欲答復這個問題，先須繪製圖七裏的各曲線，每一條曲線都是根據(1')或是(1a)繪成的拋物線牠們末端所附的數字，如20, 15, 10, 7, 5, 的意義如下：若要造一架有用載重最大的飛機，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, 15000)的拋物線末端附以10字的意義。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。每一條曲線表示一種不同的飛機外形，重量分佈法及翼載重。附有10字的曲線的頂點，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)，很明白的沿着曲線10可以看出，若造兩架與此同型的飛機，每一架只重225000磅，其有用載重為75000磅，所以兩架總共的有用載重應為240000磅，不是比一架大飛機的多出240000—150000=90000磅反而更經濟嗎？這話一點也不錯，所要注意的，我們絕不會將大飛機造得與小飛機一樣一樣，例如，若欲造一架總重量為900,000磅的大飛機，我們絕不會仍去應用曲線10，而自然會用到曲線7的，那裏採用的載重沿翼展分配得更廣，「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，900,000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，它的結構也總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線都是可能的，而且每一個頂點都代表某一類型的「最大飛機」，聯結這些頂點所成的直線，才是我們進步的道路，因為這是一條直線，是沒有極限的，所以說只有整個的天空才是大飛機的極限。

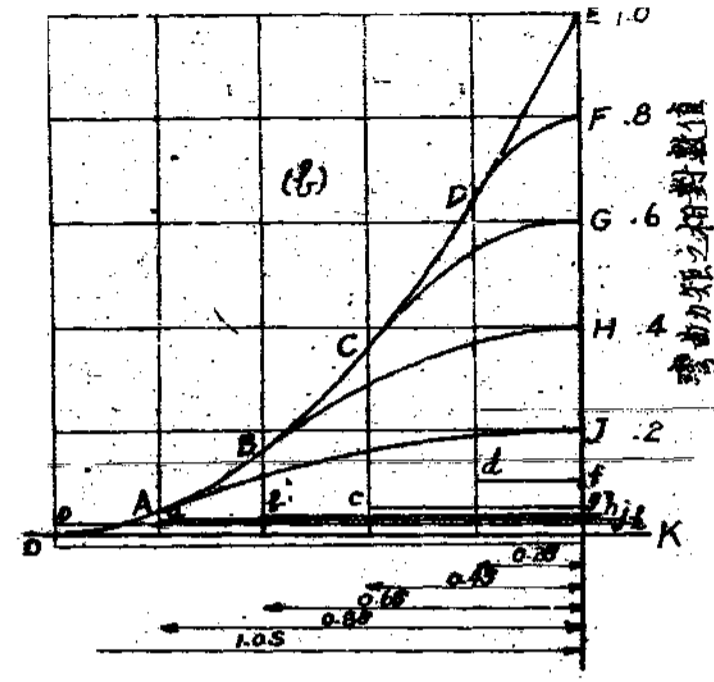
(五) 建造大飛機的幾個事實的困難。

以前的話，多半是根據飛機結構問題而言的；結論是得到一架總重650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？這是一併尚未答復的問題啊。

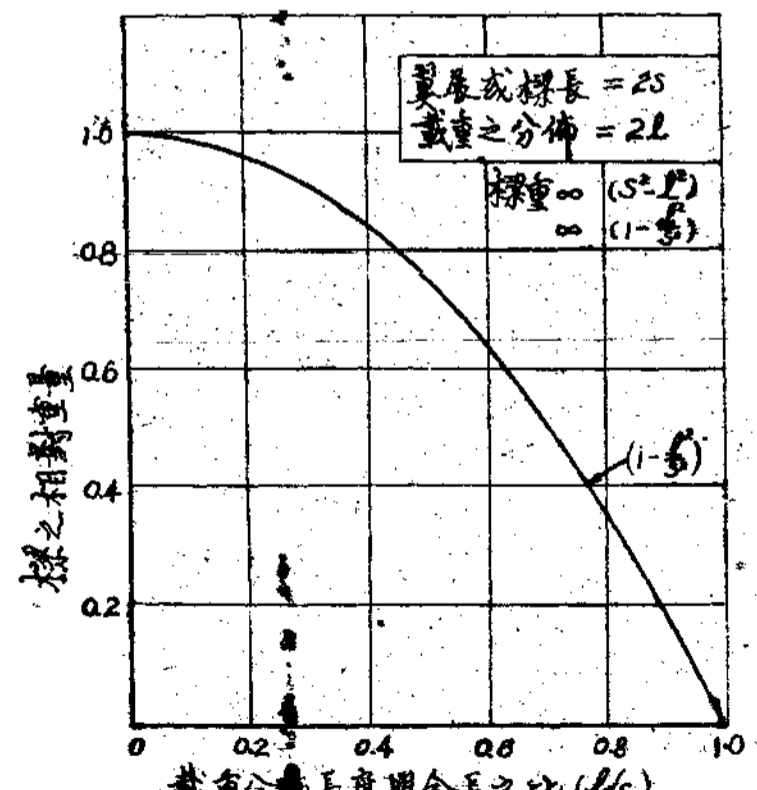
氣動力學也曾告訴我們，一架飛機上螺旋槳的數目不變，馬力與總重量之比值也不變，則螺旋槳所產生的翼展與全翼展之比值也是常數，這即是說，每一隻螺旋槳所承受的馬力與總重量成比例。但是一螺旋槳的直徑既不能任意加大，所以它所能承受的馬力也是有極限的，可見若不增加螺旋槳的數目，馬力也無法加得太大。

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。

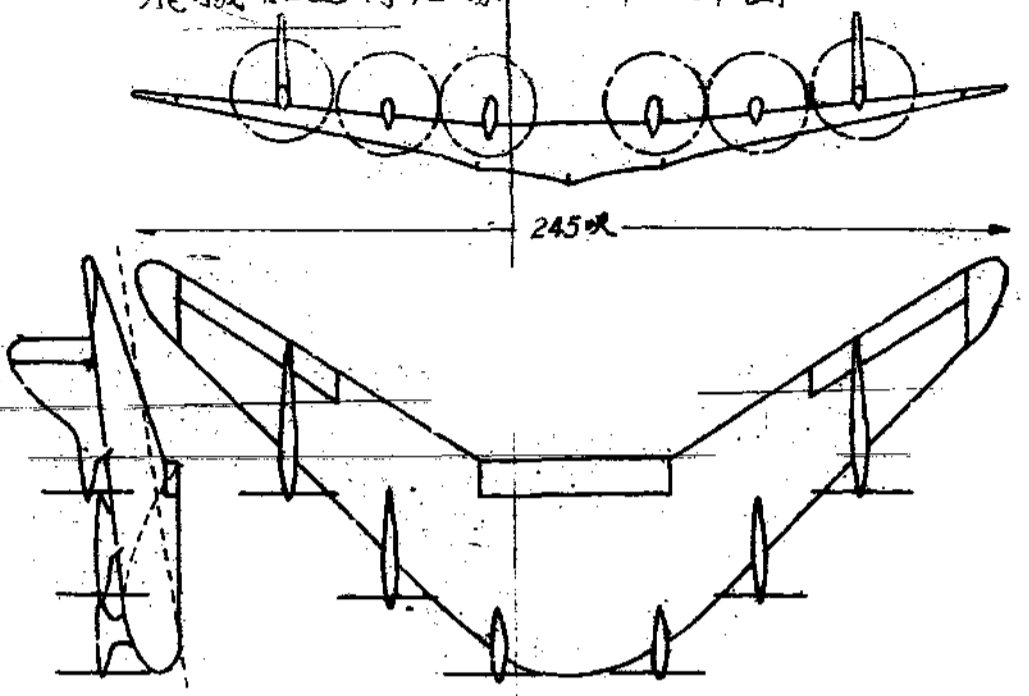
飛機能造得怎樣——文中各插圖



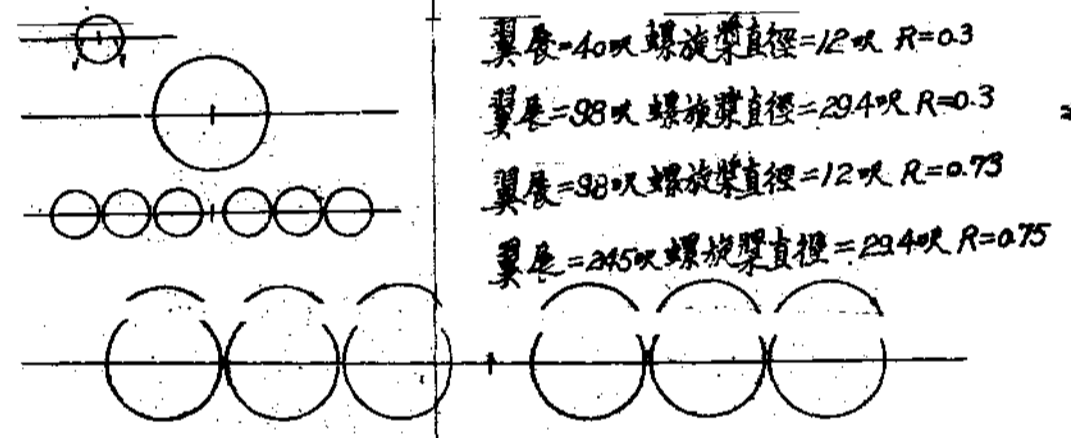
圖二 均力支持標上分散載重與標之相對重量之關係



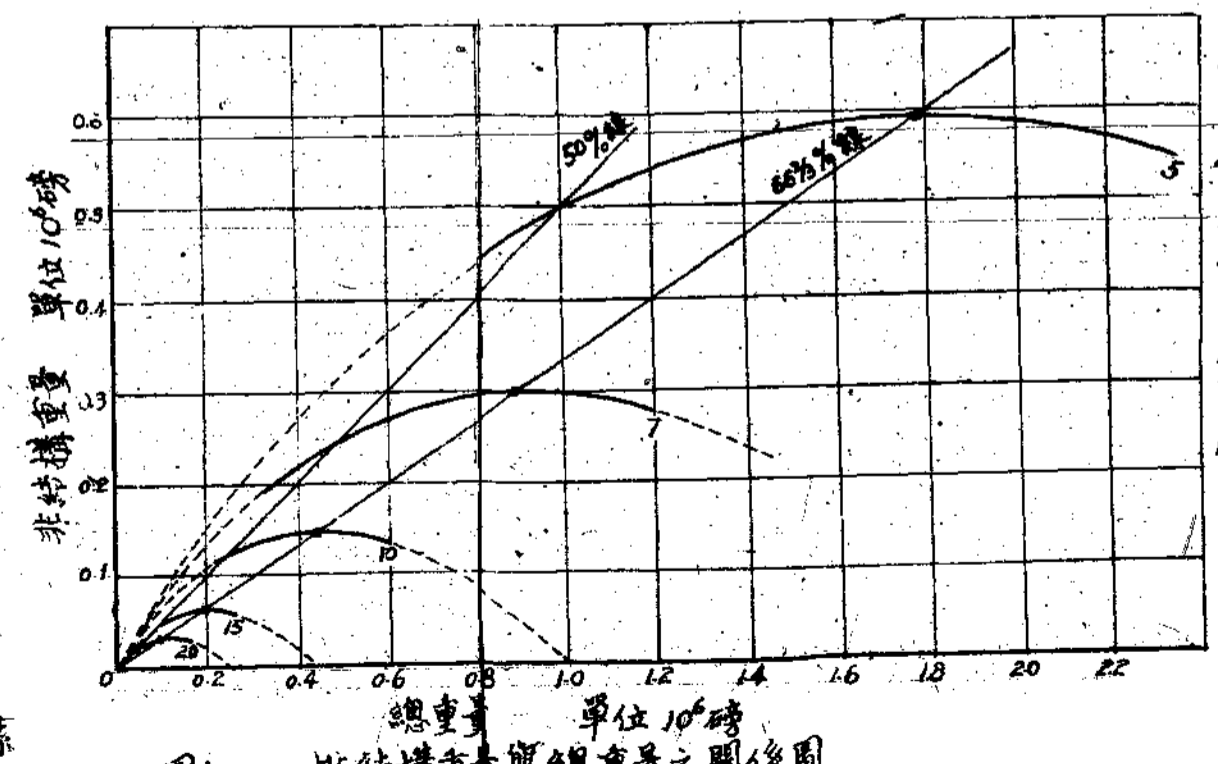
圖三 均力支持標之重量與其分散載重之關係



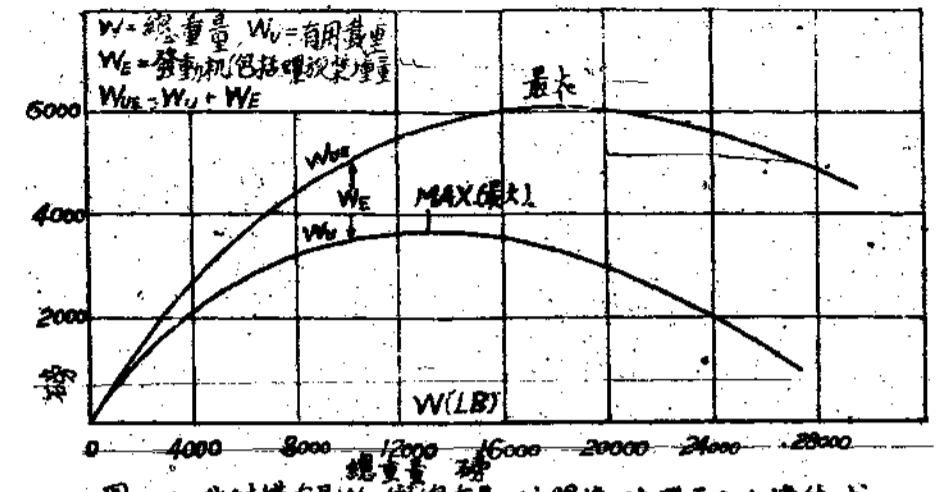
圖四 目前可開始建造之大飛船



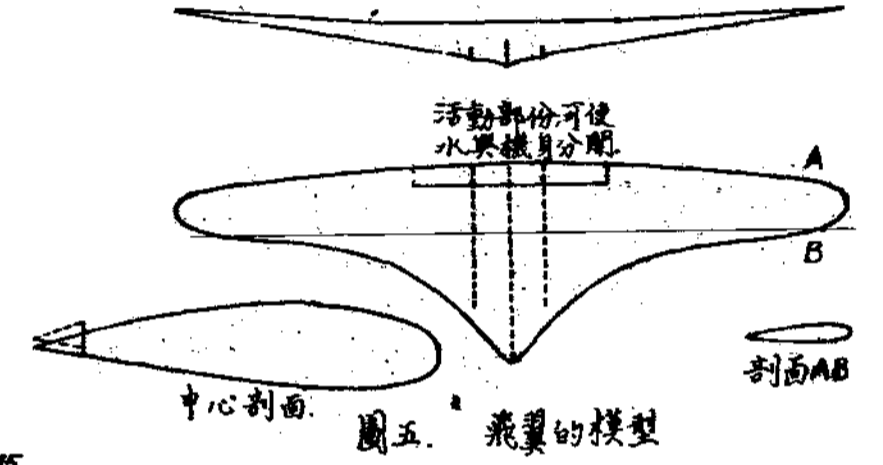
圖五 螺旋槳直徑與翼展之關係



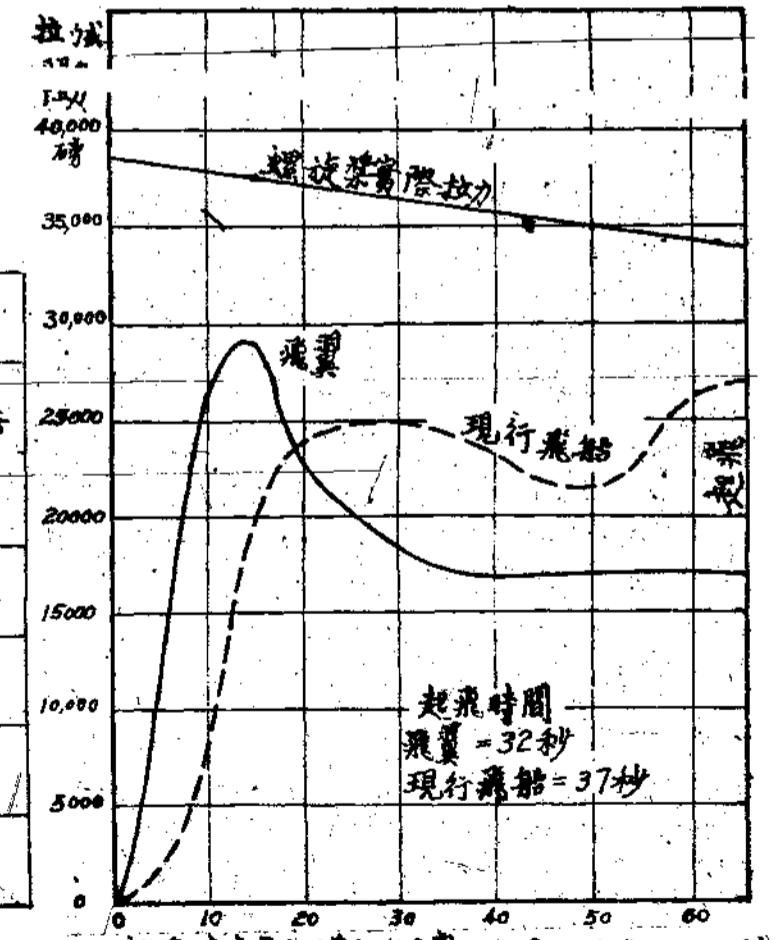
圖六 非結構重量與總重量之關係圖



圖七 非結構重量 W_U 與總重量 W 之關係，依照平方律繪成。



圖八 飛翼的模型



圖九 飛翼與現行飛船的起飛性能比較圖

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 $W_0 = .15 W$ ，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，

$$50 = \frac{13300}{\frac{(\text{翼展})^2}{6}}$$

所以 $\text{翼展} = \frac{\sqrt{6 \times 13300}}{50} = 40$ 呎。

(參看圖八)

由此得 $R = n40 = \frac{12}{40} = 0.3,$ (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，不能更大了。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 $6 \times 13,300$ 磅 = 80,000 磅 = 36 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

$$R = 0.75 = \left(\frac{0.3}{40\sqrt{6}} \right) S$$

$$\therefore S = \left(\frac{0.75}{0.3} \right) 40\sqrt{6} = 245 \text{ 呎。}$$

由 (9) 式， $W = \frac{245^2}{6} = 50 = 500,000$ 磅 = 223 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650噸的大飛機，而爲了馬力及螺旋槳的問題，祇能造重223噸的，祇抵前說的三分之一！從223到650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，螺旋槳的直徑與他的實積 (Solidity) σ 的平方根正比 σ 的意義爲

$$\sigma = \frac{BC}{2\pi r^2}; D \propto \sqrt{\sigma}; \quad (10)$$

式內B爲葉片數，C爲在半徑r處葉片的寬度，D爲直徑或橢圓的說，實積等於葉片所佔面積與葉片掃過面積之比，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，不過製造一雙八葉螺旋槳

確非容易的事。倘能造成之後，這223噸飛機的 $R = \frac{6 \times 21}{245} = 0.52$ ，倘仍將它增到0.75，

則由(8)， $R \propto \sqrt{S}$ 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。在美國著名的美樂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；我以爲或許仍以飛機自身攜帶的輔助器較爲適用；例如水內推進器或是火箭之類。

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650噸間的空隙我以爲是可能的。但是，假若明天真的有人向我們定造一架最大的飛機，仍以造223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，改裝舵部，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

曾 凌 譯 (自 Journal of the Royal Society)

一九三二年三月號，原著者 J. L. Nayler.

人承受加速度的能力，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，以致飛機機架所受的力量，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，有人自五十尺高之高樓上，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三十三呎之數。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—6g
倒飛	2g
轉灣	2g—4g
尾旋下降	1g—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。在高速度急轉灣（加速度當在 $4.5g$ 與 $6g$ 之間），駕駛員往往眼前昏黑，神志癡迷，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 $2g$ 。美國威廉大尉對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體的影響是否一樣，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，顯然是土坵的坡度救了他的性命；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 $12g$ 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——後來兩人皆因誤觸桶邊而死。

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 $7g$ 之數。

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 $12g$ 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 $1/8$ —— $1/8$ 的加速度之下，經過幾次停車開車，就可使他們頭腦昏暈，如羅大病一般。

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；像個有週週期性的加速度，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 $5g$ 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 $8g$ 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——頭頸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，確是可遇而不可求，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，荒驚給他的創傷，更引起了他的仇敵憤的怒潮，依舊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，還凝着兩顆晶瑩之淚。這是真悅，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：

汪張浙和黃魁之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，兩人同時轉運到了××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。』這八個字可以推出了

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。！大隊鐵鳥，雄姿勃勃的踴躍在機場裏，也在那裏盼望着敵人，舒張翼而飛，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，裏邊還哼出了雄壯的歌聲，在緊張中透出鎮靜而嚴肅的態度。利那間，『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，去尋求他的食物去了，但是還有一架，剛剛從修理所裏推出來的那一架，汪張浙是負責人，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，他陪同着其他機械士們，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，敵機笨重的隆隆聲，已瘋狂地向機場衝來，可是他走，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，他就讓給子飛行員，看着牠騰空而起，剛爬到四千尺高度的時候，十八架敵人的重轟炸機，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，他不願隨便拋棄，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？能大一片機場不扔炸彈，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，鮮紅的熱血濺了一地，泥沙和土壤堆滿了他的身體，他的手上，還抓住了半段已經炸斷的鋸子柄，三角形的油鏟，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。在他們倆周圍的同胞們，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，一致高喊著：『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志和幾千雙萬餘的手。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，不幸死於飛來的鐵鳥，他是浙江鎮海人，和汪張浙是同期畢業的，他有着強毅的意志，靈敏的頭腦和優秀的學問，他在四學中榮膺了『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，他隨着隊部駐防×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，響出了空警警報，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腳亂地工作着，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——噹……噹……，已經告訴他在一利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應任的，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，終究因為受傷過重，流血太多，到了第三天的晚上突發高熱，在翌日的上午，唐博士就此棄世以殞。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，雖是不能瞑目！但是似乎又不能不死吧？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！偉大的唐爾頓啊！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逼出來的時候，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，以防墨水膨脹溢出，別的人擠出
(一) 自來水筆在高空溢漏，並非由於墨水膨脹，實乃由於筆內空氣漲大將墨水壓出，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) 調查許多人不能乘飛機，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，後來結果異常踴躍，不但太太們再不反對丈夫乘飛機，即她們自己旅行亦多乘飛機了。

(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
(三) 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江司登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：

	德	蘇	意	英	法	美
(1) 飛機數量	10	10	5	3	2	3
(2) 飛機性能	10	5	8	8	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	0	6	9	6	2	
總分	60	46	38	20	15	
平均分	10	7.6	6.3	3.9	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50架，英意兩國每月各出200架，法國僅能月出10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，並不知江君之信口雌黃，說非至一九三九年冬季，始能達到此種速度。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。據云英國對於飛行人員的補充，最有把握。記者按美國道格拉斯工廠每月可出飛機100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，他如飛機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，或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，俱已經研究而成為事實，將來一個飛機在空中時之取頭慘面，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為公允。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發生磨擦。如某生經許多教官帶飛，俱認為不堪造就時，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，何妨實為借鏡，以為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，詳載於一太本厚的飛行技術登記冊中，此冊有「飛航員聖誕」之譽，或稱總飛行教官為「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，與軍官階級劃為二事，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，其飛行教官多為軍士，上機時校尉官們俯首聽命，下機後依然按照階級敬禮。A級飛航員之動作準確，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，或兩翼馬力失當，或開始動作與修正動作較遲，飛行教官須用傳話筒在特技動作失確之一刹那間，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 製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著陸之飛行，在三十小時三十七分鐘內完成，平均速度為每小時九十一哩，消費汽油為一百二十五加侖，尚不及三十元美金。回思我國現時長途汽車與歐亞中航兩公司之各種情形，不禁竚目興嘆。

(九) 英國維克斯飛機工廠，最近之出品，其飛機機身俱採用「球形」構造法 (Geodesic Construction) 係用各種硬鋁角條，在機身外殼連結而成，外蒙薄而噴漆，一則可省却支撐支柱之重量，再則機身內空間無阻，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，實為球形構造之始，此亦航空界之一例歟？

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，18.0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8500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，樂云，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尚不在內)，每年即可出130架四引擎重轟炸機，50架二引擎重轟炸機，1275架攻擊機，125架驅逐機，19.0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雜誌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	630架	33
B	飛機	50,000 (能馬上增加25,000)	370架	66
C	發動機	33,000	175個發動機及值500,000元之零件	26
D	發動機	35,000	100個 80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	27,000 (現只用33,000)	42架	28
H	飛機	35,000	83架	增加塗料房，可增加5%

I	飛機	30,000	24架	—
J	飛機	10,000	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

最近讀到中國航空公司同人公益會籌備會編印的「中航」(月刊)，對於這最大民航公司的同人，在抗戰時期如何堅苦奮鬥，負起轉運郵件便利各貨傳播文化的神聖使命，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，內容却極精美，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，極有功勳的人，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，倘能多表露！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，今後深願與此刊交換訊息，攜手邁進。第三篇「怎樣修理發動機？」是以該公司重慶珊瑚壩半山腰的修理所為對象而寫的，取貨，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，回題超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，第一需要每一份子那是公而忙私，拚命幹事的同志，而不在乎冗員之多。

接著是題名「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」處女航飛到香港；(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，我們極欣幸航空出版界有這樣一個優良的民營期刊，雖然他因性質關係，不在市上發售，但因此越發覺得紙張紙貴了。

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」

論

(轉載自中航第十一期)

塞斯基同波普兩廠曾各營汎美公司別出心裁，設計和製造若干飛剪號，担任世界上最長的——條橫渡太平洋的航線，後者最近又出了一架設備周備、體積巨大，可容七十人，

類如飛行酒店的水上機，名叫波音三一四號，震動了整個的世界。

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，不約而同聚集在塔爾機場者甚多，終於在一時後，從雲霧中出現了，繞港九飛了一匝，給漸漸降落。待龐大的身軀靠近碼頭，十一位飛行人員一律藏青制服徐徐由機內走出，此時忙煞了有關麥拉的觀衆紛紛爭先攝影。

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，每個一千五百匹馬力，裝得很精巧，機身底下有短翼，左右分開，很像魚身上的胸鰭。尾部有風舵兩個。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，最高速率爲每小時一八〇英里，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墊椅。窗旁一張可變臥鋪的三人沙發，一張桌子和另一張化妝寫字兩張的桌子。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，最前面是一間酒排間，有太白癡者大可在這痛飲。其上爲駕駛室，無線電室，貨倉及職員臥室，有梯可通，但因鄂乃尼站在梯上謝絕參觀，致不能一窺其窺，甚爲可惜。

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，張電信員等駕「交一號」去試航，試航成功後，何君飛回來向交通部報告結果。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，珊瑚壩飛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。隨機機械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。

飛機師林學岱君這時也在機旁，他以前是歐亞隨機電信員，因爲成績優良，由公司賞送德國，同「交一號」的何飛機師等同期學習。他同何君又都是同明生中最好的駕駛手，這次也由交通部調回專飛滬哈線，他告訴記者，他們預備飛經西安、蘭州、肅州、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，林君開動發動機起行了，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。

華西興業股份有限公司

承辦及設計機械電機市政建築等工

程并經售各項機具及福特汽車材料

總公司 重慶第一模範市場

成都東御街

分公司 上海北京路鹽業大樓

香港聖佐治行

本刊徵稿簡章摘要

(簡章全文載於第三期底內)

- 一、本刊歡迎投稿，最好請投稿人書明簡單履歷，以便登稿時酌予介紹。
- 二、來稿請用稿紙橫行繕寫清楚，付郵之前，務請細心讀校一次並加標點。紙只可寫一面，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籍之名稱及頁數，以便編者及讀者之查閱。四千字以上之文，并請自寫二百字以下之提要一段，附於篇首。
- 四、翻譯、摘譯、編譯、介紹等類文字，請附寄原書，或詳示原書名稱，著者，出版年月，出版書局之名稱及地址。如係雜誌，并請詳示其卷期數。
- 五、對於投寄之稿，本刊有刪改之權。
- 六、投稿登載後，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，投稿人務請先填妥附於本刊內(第一期)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。

航空機械月刊

編輯發行及總訂售處： 航空機械月刊社

(成都郵箱七十七號)

印刷者： 成都新記啓文印刷局

代售處： 各地上海雜誌公司

各地生活書店

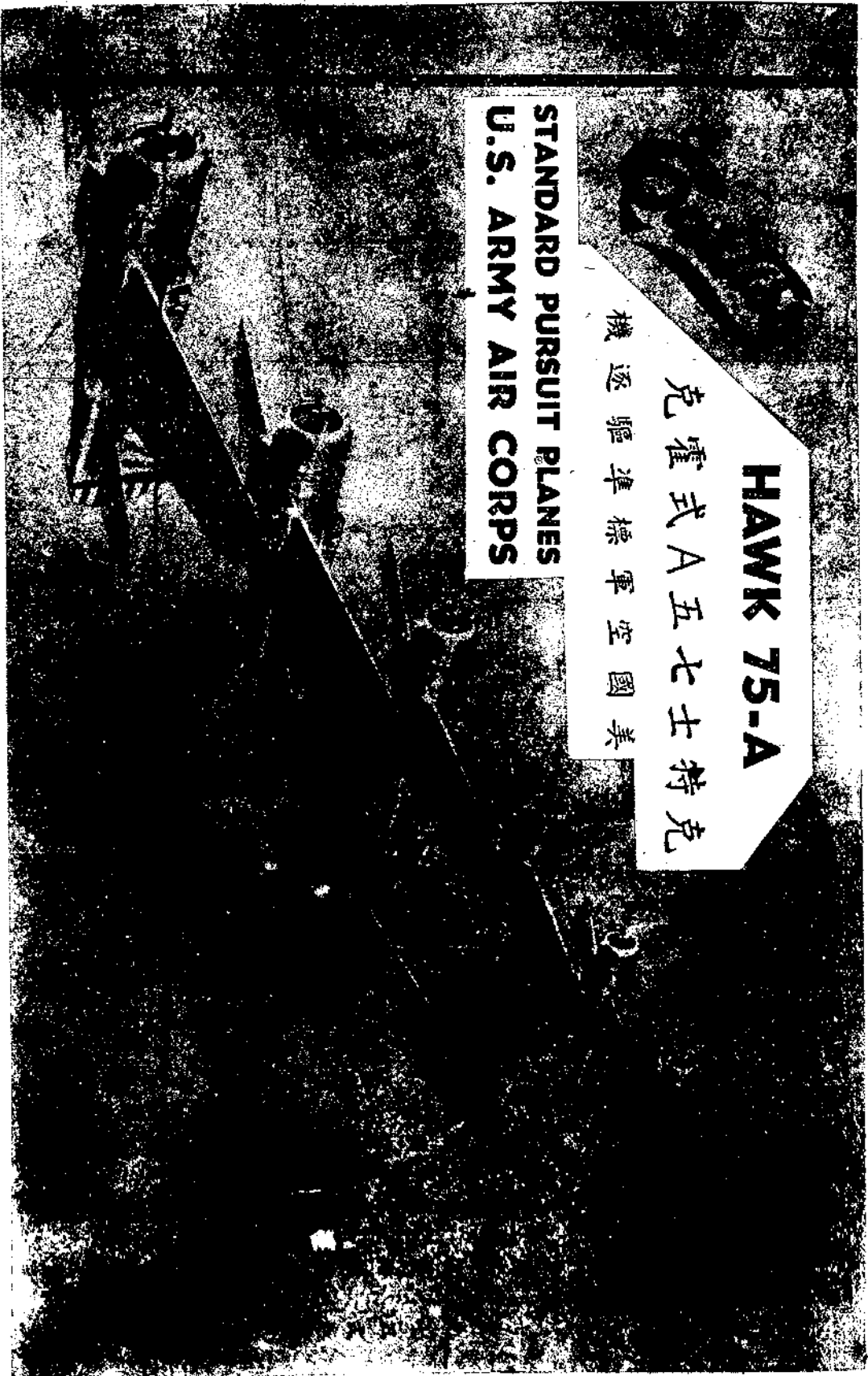
香港申報館

本刊宗旨為介紹航空機械之知識及鼓勵前後方之機務同志，每月十日出版一冊，歡迎直接向本社訂閱，全年定費八角，半年四角，半年起碼，(三角以下之郵票，十足代用)國內郵費在內，國外照郵車辦理，凡空軍同志，直接訂閱每年實收五角，半年不訂，郵費在內，外埠十人以上聯合訂閱者，本社即以快信先寄一份(近日郵局已不用航空寄遞什誌)使讀者先親為，快遞郵費由本社負擔。

訂戶如有更改地址等情，請寫明訂單號碼，原址及新址，通知本社。

關於投稿事宜，請寄本刊編輯部；訂閱，廣告及一般詢問事宜，請函本社發行部。

聯洲航空公司 香港滙豐銀行代辦



請 沿 此 線 剪 開

無法投遞

先生 收

請退原處

內航空機械月刊三卷 一 期 册
中華郵政掛號認爲第一新聞紙類
郵管字號川郵政管印局第二三八號登記執照

航空機械月刊社寄
成都郵箱七十七號