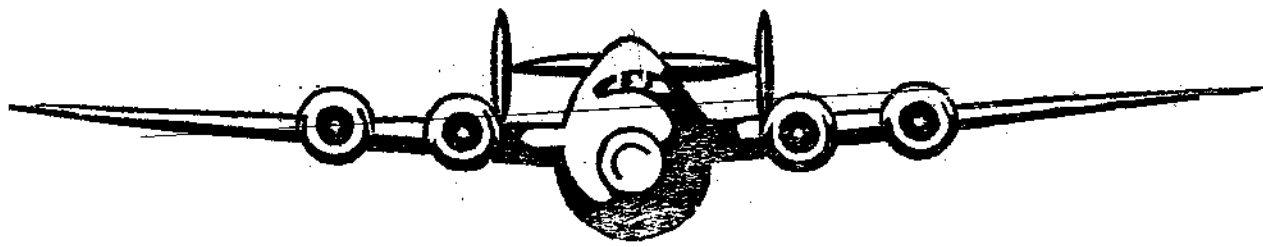


航空機械



第三卷

第十期

贈閱

本期要目

介紹幾則簡易的材料試驗方法
收縮式起落架及其減震裝置
飛機性能的簡便測驗法
飛機之屏蔽及導聯
製造飛機的新材料
通訊

國立中央圖書館
NATIONAL CENTRAL LIBRARY
NANKING

本期目錄

	雄 談飛機場	1頁
于士情	介紹美則價易的材料試驗方法	2—8頁
俞永安	收縮式起落架及其減震裝置	9—15頁
李登梅譯	飛機性能之簡便測驗法	16—18頁
劉錫才	飛機之屏蔽及導聯	19—21頁
華忠譯	震度和馬力損失(續自上期)	22—26頁
葉玄譯	製造飛機的新材料	27—28頁
	通訊：	29—30頁
黃季釗	從黃江兩同學的死談到機械人員在開車前對發動機應有的認識	
吳錫山	想到去年的七月	
姚慎晨	青雲廠幹的精神	

本刊徵稿簡章摘要 (簡章全文載於第三期末內)

- 一、本刊歡迎投稿，最好請投稿人書明簡單履歷，以便登報時的予介紹。
- 二、來稿請用棉紙橫行繕寫清楚，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，請另用富士紙，硬鉛筆，或藍墨水鋼筆繪製清楚。
- 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，務請註明適宜參攷書誌之名稱及頁數，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、投稿經登載後，一律以現金致酬，酬例為本刊每冊(約一千三百字)二元至十元，投稿人務請先填蓋附於本刊內(第一期)之稿費收據單，與稿件一併寄交本刊。候稿登出後，本社即按開來地址，寄奉稿費。

航空機械月刊

總編輯 曹鶴蓀

編輯 葉玄 葉衍壽

總行及總訂售處：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

香港申月館

歡迎直接向本社訂閱，自八月二十日起改訂定價如下：——

全年定費：一元二角(國內郵費免收，
國外照加)

空軍同志直接訂閱：一元

零售每冊一角二分

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。

談飛機場

雄

自從飛機以來，爲顧慮安全與便利，計機場的式樣及位置無時不在改良中。如因載重與機器的加大，於是不得不加長昇降路程，爲加增飛行能力及惡劣氣候中飛行的安全，更促使注意到去除飛機場週圍障礙物的問題，

現在的飛機在不得已時本也可不顧乘客的舒服備用很陡的角度降落。但在夜間或視界不清時是最危險的，於是起飛時的路程逐日加長而爬高時的昇率也一年年減少了。

機場的擴充應依飛機而定，每種飛機的昇降，路程等應有記錄，這些都要由富有經驗的機師去做。

譬如，有些機種缺少失速時的輔助控制器，機師只好在速度很快時降落，於是落地的速度與角度都不能有很小的限度，尤其是在惡劣氣候中降落時，飛機落地時的速率往往很大，因此路程也便加長了。

英國空軍當局曾有若干治理機場的計劃，認爲有兩種機場爲需要的，一種被稱爲「標準」的機場要能日夜經常在地應用著，一種「次要」的機場供其他用途，如浮被割草等。

「標準」機場至少應有兩條跑道彼此間的角度不能大於四十五度，每條至少要1000碼長，而其中一條備作視界不清時昇降用的應有1300碼長，400碼闊此外邊道更應有一條50碼闊的區域作爲「中立區」。自然，各跑道的排列，總還得因各地情形而異。

四週在跑道外500碼的距離中，任何障碍物都應低於一比十五的坡度。連着陸地在內，半徑爲175碼的圓區中，物體不能高於三十五呎。在這圓周圍外一千碼的圓形區域中，物體不能高過一百呎。在再向外的1000碼的圓區中不能高過二百呎。

最後，在圈外一圈以外與那兩條跑道成一直線的地方應有二1000碼長800碼闊的長方形地方，在這地區中的障碍物應低於400呎。使駕駛員在這地方時已可注意方位或起飛波台的信號，而能在到達跑道前尚有3000碼行程的準備。

對「次要」機場可不必如此繁重，只要機場四週1000碼內的地方無障礙物迫使飛機要用陡於一比十五的坡度起落。而2000碼週圍的地方無高於場面200呎的障碍物，做就行了。同樣在跑道外1000碼內不能有陡於一比十五的障碍物，機場範圍內500碼中不能有建築物或樹木高於100呎，屆時在2000碼的週圍不能高於二百呎。

現在各種機器日新月異地進步，說不定有的機器可改良其昇降的條件，那時當然不必固守這計劃了。不過在現在若不對機場週外的建築物加以限制，有些機場的效用便不啻無形減少了。

此外爲了增加我們機場的効率，使他在任何氣候下都允許飛機昇降，我們應使場面很滑，——愈滑愈佳。場面的草應在3-6吋的高，這是較適當的長度。

場面各處都應能負25噸均重量，庶幾可供各種機種的起落。因草地有時不大適用，故需應用人工的場面，但爲經濟計可在起始的一百碼中用混礫土等做成。放射狀的几條，對外面再用草地，這似乎是頗合我們現在的要求呢！

一位英國機場研究家在最近發出一篇報告，認爲一個標準的機場應具下面的條件，這很足供我們參考呢！

1' 位置適合，在飛行的觀點上認爲安全。

2' 着陸地有長闊適用的跑道。

(下文接28頁)

介紹幾則簡易的材料試驗方法

王士偉

——緒言——

本着苦幹硬幹的精神，在無辦法中找辦法。

奮勇抗戰兩年餘的中華民族，每一個份子，似乎都應該抱着上述的那樣態度去向前途邁進。簡易的材料試驗方法，根本上即是一團清幹硬幹的辦法，自然談不上如何精確，如何便利，但是在現實環境之下，很多機關學校工廠，均不難如法做到，故亦可謂之為平民化的試驗方法。

常聽到很多人說，「凡事要說，做，要做必須做得好」。這話的原意是揶揄為人的精神而言，旨在勉勵做事的人，須盡心努力，不宜敷衍塞責。但是國人每每解語重，把物質設備亦包括在內，混為一談；其言曰「工欲善其事，必先利其器」，苟無精美之機器設備，則凡百工業，皆做不好；更進一步說起來，「明知做不好，何必去做呢」！根據以上的邏輯，則凡無最優美的機器設備者，一切工業建設，皆無從做起。我們這個機械工業落後的民族，偏有很多自作聰明之士大夫階級，專作如此不負責任的思想，專說如此不着邊際的風涼話，遺毒所至，實在使中國的科學與工業永遠落在後方的地位，永遠無獨立自強之日。

委員長說：「我們自己沒有獨立的精神，因為沒有研究的精進」。我們雖無研究的設備，我們不可無研究的精進！

工業用的材料，（尤其是航空材料）宜常作試驗，以測知其性能，其重要自不待言。但因材料試驗機器的價值昂貴，一般工廠中無力設備，祇好聽憑商人或工人的眼光以作猜測，以定材料優劣之標準。復有若干材料，其外形相似而性能迥異者，往往無法鑒別；又熱處理方法，可以使金屬材料之性能變化至多，熱處理得當與否，在吾國一般工廠中，亦無法鑒別。作者在湘西某航空工廠服務時，因事實上需要，舉辦了簡易之材料試驗數則，一得之愚，未敢竄竊，爰分段敘述如次：以供關心者之參考，倘蒙海內會達，加以指教，尤所感幸。

——洋灰水泥的試驗——

航空工廠裏面需用水泥的機會很少，因此一般機械員上，對於水泥的性能認識亦很差。這一節試驗是作者第一次嘗試，並無計劃要整理記錄，作為文章發表，故試驗的方法較為粗糙，成績亦最為簡陋，惟其意思頗有意義，其結果頗為圓滿，可以略述如次：

我們用水泥，是作為柴油發電機的底腳，該柴油機是從別處拆下來搬運到此，當然是一部舊機器。該機從前開車時，常常發生毛病，我們懷疑牠的毛病之起因，是由於以前所裝底腳之不穩。那末，這一次造底腳要特別注意，自不待言。我們所有的洋灰，經過長時期的運輸，受了潮濕，性能自然較差。還有本地的砂子，色黑粒細而多雜質，亦屬欠佳。在這種環境之下，工作者很不放心，於是議論紛紛，主張不一。資格較老的機械士們，尤喜把記憶模糊的經驗，傳說駭人聽聞的故事，當時如不做些實際的試驗，以事實來表明真理，則說不定有何神迷鬼誕的謠言都要傳播出來。

前者請注意，我國古時工程，如造橋造屋築堤等事，都有祭神拜仙之說，那時是迷信鬼神，現在歐風美雨，侵入國境之後，機器工匠，大都迷信洋鬼子，說外國人很多秘方藥水，非中國人所可學擬，作者認為這是很可恥的現象。

當時問題很簡單，洋灰既受潮，應於混合成水泥時多加些洋灰少加些砂子石子。水泥混合的比列，通常日一二四者（即一份洋灰二份砂子四份石子）已屬很堅固，很夠的講究的了。

。一三六亦常用。忽然有人倡議用一二三的比例，屆時亦有不少人附和；意在多用洋灰多用砂子而少用石子，作者不相信用一二三的比例，能較一二四者為優，擬採用二三六的比例。工人等自不免遲疑。為取得工作人員的信仰計，作下述的試驗。

按照一二三，一二四，二三六的比例，分別製成長十八英寸，寬厚各三英寸的正方形水泥柱體，甲乙丙三個。凝結後均置冷水中露藏兩個星期。試驗時將柱體橫放於兩磚礎之上成梁狀，兩端支點間之距離為十六英寸。梁之載重即以人體為之。先使一人輕輕的站於水泥梁之中間，梁如不折斷時，再加一人，逐漸增加人數，而使人體之重心居於梁之中央。結果甲梁載二人而折，乙梁載三人而折，丙梁載四人而折，詳見附表（第一表）：

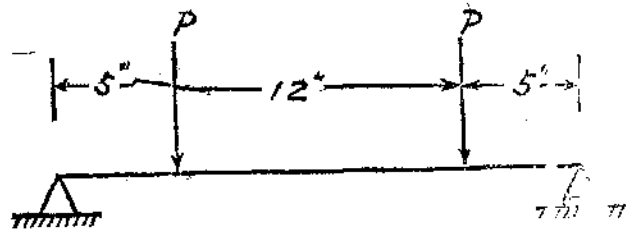
第一表 水泥梁試驗成績表

標本號碼	灰沙石比例	標本尺寸	載重量	最大彎曲力距	彎曲應力
甲	1 : 2 : 3	18吋×3吋×3吋	260磅(二人)	520 吋磅	116磅/平方吋
乙	1 : 2 : 4	18吋×3吋×3吋	400磅(三人)	800 吋磅	178磅/平方吋
丙	2 : 3 : 6	18吋×3吋×3吋	520磅(四人)	1040吋磅	231磅/平方吋

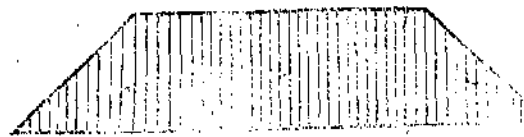
上述的這一個試驗，無疑義的證明了一二三比例的不合用，而才知一二四。更證明了二三六的比例是三者中最好。這個結論，若給一位從事建築工程有年的匠人看了，定驚說當然是如此，毫無疑義的應該如此，根本用不着試驗。作者做此項試驗時，其用意無非是叫機械工人看清事實，認識真理，達一個目的，幸已很圓滿的達到。改用二三六比例的水泥，製成柴油機油底腳以後，就柴油機開車的毛病，的確比從前減少甚多。

——木材的試驗——

因為水泥試驗的成功，引起了進一步作木材試驗的興趣，此次試驗的準備及紀錄，較水泥試驗進步不少。我們作木材試驗的動機，是因為看到霍克式飛機的前機用白銀松而後機則用槐木，我們的槐木存貨缺乏，僅餘一塊而該塊被粗色黑較之飛機上應用者似覺不如。或問該塊可以不可以不用白銀松代替呢，翻閱參攷書籍，始知槐木之力量遠較白銀松為強。那末，修理霍克機後機，自然不能與白銀松代替槐木；但是我們現有的那一塊較粗色黑之槐木，究竟能用不能用呢？我們決定做一個試驗。屆時，湘西是產木之區，本地杉木很便宜，杉木的性能我們亦附帶的拿來作比較與研究。

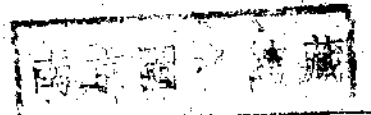


查的力距



第一圖

將白銀松，槐木與杉木製成長二十四英寸，寬二英寸厚六英分之木板各一塊，兩端平放於磚礎上，使二之支點距離為二十二英寸。重量的方法，我們略加以改良；當適宜局間的



設計：我們設計成一種作等彎曲力距載重配備 Constant Bending Moment Load Distribution 以簡圖表明如次：(見第一圖)

所載的重量仍以人體爲之，人隊站在另一塊板上，由兩支點將重量傳達到試驗之木板。吾等並用木尺測量標中央部之下垂 Deflection。實能計算各種木材之楊氏彈性率，Young's Modulus of Elasticity。大致尙合要領。

第二表 木材試驗成績表

材料名稱	杉木	白銀松	槐木
重量	0.484磅	0.495磅	0.638磅
體積	36立方吋	36立方吋	36立方吋
密度	試驗材料	0.0134磅/立方吋	0.0178磅/立方吋
	美國標準	0.0127磅/立方吋	0.0236磅/立方吋
	英國標準	——	0.0140磅/立方吋
破壞時重量	505磅	785磅	900磅
破壞時彎曲應力	6000磅/平方吋	10500磅/平方吋	12000磅/平方吋
美國標準彎曲應力	6600磅/平方吋	9400磅/平方吋	14800磅/平方吋
英國標準彎曲應力	——	8740磅/平方吋	10850磅/平方吋
楊氏彈性率(試值平均)	897000磅/平方吋	1290000磅/平方吋	1520000磅/平方吋

杉木標上站了四個人折斷了，白銀松站了六個人，槐木站了七個人，每一個人的重都預先磅過。故得載重總量杉木五零五磅，白銀松七八五磅，槐木九百磅。彎曲時中央底邊之下垂，則以杉木爲最多，銀松次之，槐木又次之。又各該木塊本身之重量，以杉木爲最輕，銀松次之，槐木爲最重。我們又把試驗的結果，計算出來，與英國美國海陸軍部規定的標準相比較。查覺所用槐木較美國之標準爲劣，較英國之標準尙可；白銀松很好，較英美之標準爲優；杉木尙合於美訂標準。我們知道那塊槐木，雖然不算好，仍不失爲最強者，尙可勉強使用。杉木易於彎曲，且分量甚輕，決定可以作作振震端之彎弓 Tip Bow 的材料。查彎弓做起來行費材料，平時都以白銀松爲之，殊非經濟之道。

——鋼料的火花鑒別試驗——

鋼的種類很多，價值的貴賤可以相差好幾倍，其性能的優劣亦可相差好幾倍，顯而外表看起來，都差不多。敲敲聽擊音亦差不多。洋商亦有鋼條的一端，油漆藍顏色名之曰藍牌鋼黃牌鋼等等，作買賣時分類之用。油漆的顏色，歷久可以剝落，奸商亦可改飾而且製成機件以後，更無從識別。我們材料部庫裏面，因爲長途運移，不免把各種鋼料混亂了需要研究如何鑒別。

一種簡易的方法是拿一具手搖砂輪，將鋼料如磨刀般與轉動之砂輪接觸，觀察其火花之形狀與光彩，可爲很顯著的區別，其火花亦有著顯別號不同，然而售價仍相似。吾等所得之結果詳如第三表可資參考。

第三表

各種鋼之火花說明及圖形

鋼之名稱	火花	
	說明	形狀
藍牌鋼	火花金黃色，放射面積較大，火星之分佈亦甚密，每火星作炸裂狀，故分枝甚多。	
藍牌彈簧鋼	火花金黃色，放射面積較藍牌鋼者為小，火星之分佈亦密，但火星炸裂之分枝較藍牌鋼者尤多。	
綠牌彈簧鋼	火花金黃色，放射面積每藍牌彈簧鋼者同，火星之分佈亦密，火星之炸裂分枝甚多（全藍牌彈簧鋼者）。	
鉻鉬鋼	火花金黃色，較上為少，火星之分佈亦較稀，且每火星之分枝亦較少。	

紅牌鋼	<p>火花為暗金黃色，較上之飾于上。</p> <p>較上之飾于上。</p>	
錄鋼	<p>火花為暗金黃色，較上之飾于上。</p> <p>較上之飾于上。</p>	
黃牌鋼	<p>火花放射及次於上。</p> <p>火花放射及次於上。</p>	
馬丁鋼	<p>火花為金黃色，較錄鋼為少。</p> <p>似蘭花，間亦出現二火星。</p>	
白牌鋼	<p>火花最低，放射線最細。</p> <p>形狀如草，出現機會甚少。</p>	

——金屬硬度試驗——

金屬材料——尤其是性質較優之鋼——是不容易使之折斷者。上述試驗伴灰與木料的方法，自不適用。惟金屬之伸張應力 Tensile Strength 與其硬度 Hardness 有密切之關係，已歷經專家研究證實。硬度高者其應力亦大，此係各專家公認之事實。惟各家新用以表示應力與硬度關係之方程式與圖表，不一而足，讀者可參考材料學書籍，本文未便細述。試驗硬度之方法甚多，我們工廠裏面很微位早已備有一部英國造的若克外爾硬度試驗機 Rockwell

Hardness testing Machine；但是本文之目的在乎介紹簡易的方法，不談那些價值昂貴的舶來品。我們自己另做了一具簡便的儀器，僅需一根玻璃管、一根鋼管與一個鋼珠圓球（滾珠軸承中拆下來的廢料）即可成功。我們將此簡便儀器試驗的結果，作成比較表，證明了簡便的硬度試驗法是相當的可靠與適用。見第四表。

簡便的硬度試驗器的式樣，請見第二圖（附圖下一頁）。以直徑七米厘長約三百五十米厘的玻璃管，在外面貼上一條畫好米厘分度的白紙做標尺，套在一根直徑適合的鋼管子裏面。在鋼管上挖一條槽，以露出標尺。鋼管上端銜一個吸嘴形嘴，下端銜一塊底板，底板接連玻璃管處留一圓孔，使玻璃管之下端與板底相齊。試驗硬度時，即將此儀器之底板平放於被試驗之金屬塊上，取鋼珠一粒從玻璃管之頂端喇叭口放下，觀察鋼珠回彈時到何高度。初試或觀察不十分清楚，經過兩次三次就熟悉觀察而觀察準確了。鋼珠回彈之高度，在標尺上到若干米厘，即可視為試驗品之硬度指數。

鋼珠的大小，自要影響回彈之高度，大者跳得低，小者跳得高。但是同一鋼珠，用以試驗相同的材料，其回彈高度實相等。如用以試驗不同的材料，則材料硬者跳得高，材料軟者跳得低。試驗者請注意，在一塊材料的同一點上，如再三的用鋼珠去打擊，則被打擊之點，會局部逐漸變硬，此乃金屬材料之普遍性質。歷觀前人研究而解其明瞭，本文不必細述。試驗之時，但須儘移動玻璃管之位置，不在鋼珠再三重擊同一點即可。

第四表 若克外爾試驗機與簡便硬度試驗器成績比較表

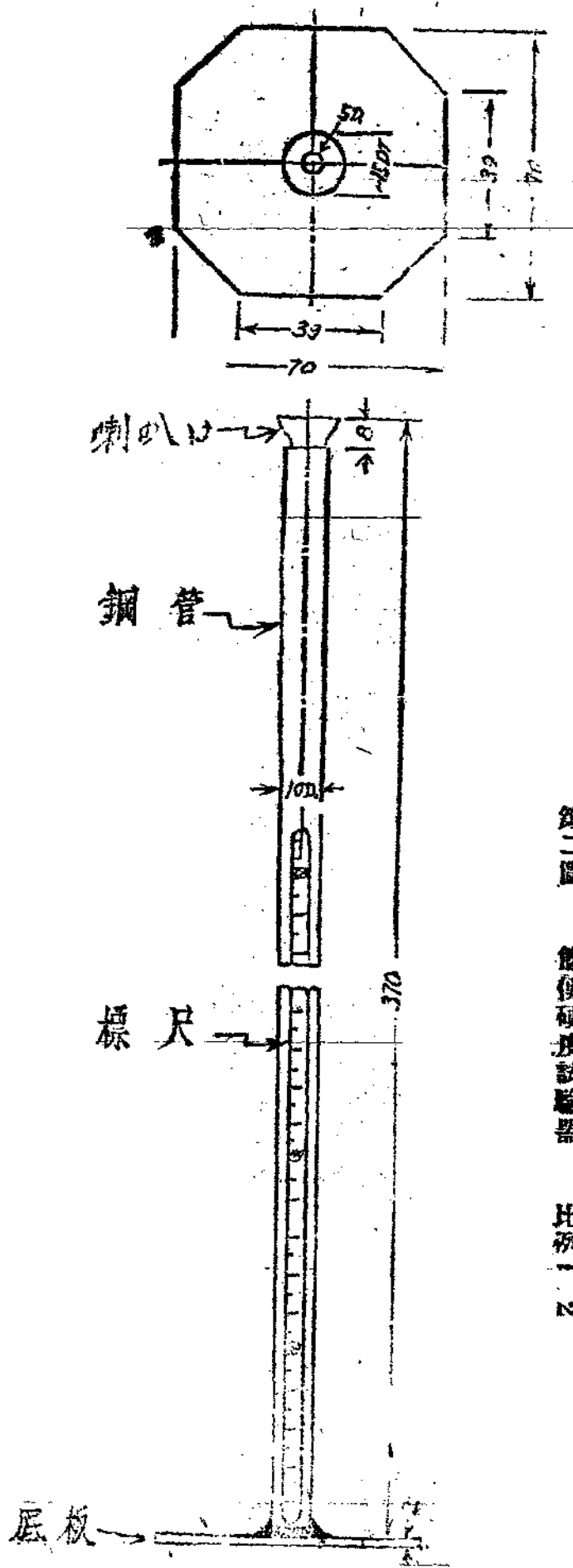
鋼桿名稱	若克外爾試驗機 試驗結果(Bscale)	簡便硬度試驗 器試驗結果(小球)	簡便硬度試驗 器試驗結果(大球)
藍牌鋼	104	128.30	103.30
藍牌彈簧鋼	104	123.30	98.30
黃牌鋼	95	106.60	95.00
紅牌鋼	98	113.30	96.70
綠牌彈簧鋼	100	118.30	101.00
銀牌鋼	105	130.30	103.00
鉛牌鋼	85	105.00	83.30
馬丁鋼	54	73.30	55.00

附註：小球直徑為 3.20 毫米，重量為 0.10 克，大球直徑為 4.80 毫米，重量為 0.29 克，皆為美產。

——結論——

對於專門研究理論的科學家先生們，作者要在此向他們道歉。本文竭力避免了理論的演繹，着重在講解方法。本文所講的方法，粗淺簡易，從科學理論的立場上觀之可以攻擊的地方很多；作者亦無意來表揚所介紹的方法是如何美妙，譬如試驗的試驗，尺寸的配合不齊，較量的方法不良；硬度的試驗，鋼球本身的硬度無所規定，以及硬度系數尚無一定之標準，俾與世界各處的試驗可作比較；諸如此類，作者願意很坦白的承認這些皆為我們的缺點。但望拋磚引玉，請對於所述方法，凡表示不滿的先生們，腳踏實地地予以改良，共圖進步。

以上所介紹的方法，作者認為是可用的方法，量的分析不甚準確，質的分析尚靠得住。換一句話說，如有三塊材料，每一塊究竟能夠担負若干重量，我們用這些方法未必十分確定；但是三塊材料中，如叫我們評列甲乙丙等，我們却不難切實做到，簡易的材料試驗法，因此亦可以名之為材料比較試驗法。



第二圖 簡便硬度試驗器 比例 1:2

收縮式起落架及其減震裝置

俞永安

本文所述之起落架，係藉特種混合液體以減及卸除腿之神慮，裝置於某種高速金屬輕轟炸機上（即俄國之S.B.）該式輕轟炸機時速極大，是故各部所受震動，亦較劇烈，且因其起落架屬收縮式者，機構較繁，而又靈活，故極易因受震而使某部損壞，機械人員對於是式起落架應宜特別注意之。

▲一般起落架之作用

可分下列三種情形述之：

- (一) 停止時——在飛機停止時，飛機由起落架及尾輪安置於地面，機身中軸向後傾斜，與水平線成12度或15度之角，而支持全機之重量。
- (二) 起飛時——在飛機起飛時，輪腿藉螺旋槳前拉之作用，使飛機在地面滑行，及空氣反作用於升降時，向上離地，即成飛行之狀態矣。
- (三) 落地時——飛機落地時，不以三點落地為最佳，但普通總是先落架之輪腿，最先觸地一次及尾輪，待尾輪及地後，機之前進速度即可減小，又因此時之傾角頗大，空氣對翼面之阻力於制動一方面，亦頗有益。

收縮式起落架之構造

茲就其主要者，分下列兩節述之：

- (一) 減震裝置：——本式起落架係採用「高壓空氣和液體」之減震法，因其特種液體，貯蓄動能頗大，是故效率良好，當輪腿着陸後，立刻將其動能吸收，且因結構關係，不致立時吐出，故飛機無因受震而跳躍之弊。

參閱圖(4)：(1)為套筒，係作套納及保壓之用。(2)為活瓣，只能向下伸而不能向上。(3)為針座，(4)為針柄，(5)為消聲套，以防活瓣與套筒間之磨損，(6)為網罩，(7)為三對皮張，以防液體之漏出。(8)為活瓣，與輪軸相連，為直接承受震力零件之一。(9)為三對鋼彈簧，與皮張一隣裝，作用亦係防液體之漏下。(10)為在活瓣桿上之槽，長圖如圖示尺寸，其作用，係將連套筒上之三螺釘嵌入該槽，使輪架不得左右旋動。(11)為上下活瓣片(12)為絲棉圈，與套筒密接，其作用係防滑油之漏下。(13)為固定螺釘，嵌入(11)，當輪腿受震時，活瓣片即可在槽(10)內上下自如。又A¹之上，為高壓空氣，須恒保持42氣壓，AA'之上為液體，其容積為130 C.C.，甘油與酒精即為混合液體之原料，其比率如下：

(A) 以容積計 甘油：酒精=75%：25

(B) 以重量計 甘油：酒精=80：20

由上，吾人可知當飛機着陸時，輪腿首受其衝擊力量，經活瓣(8)傳至其頂面，即將液體壓擠，斯時因針柄與座之間留有相當空隙，液體遂升至AA'層之上方，該處原有之高壓空氣，亦更漸次增高其壓力。待針柄升至與座密接後，液體即停止上昇，飛機之衝擊動能，至此已被吸收大半，又因高壓空氣漸被壓縮，當其高壓迫使活瓣上彈簧之張力時，活瓣即壓閉，液體始得由薄四圍之小孔緩緩流下，且其流速極慢，如是而高壓空氣之壓力即漸次降低，當恢復至原來狀態時，(即至42氣壓時)活瓣即藉彈簧伸張力，自動與座密接。因知彈簧伸張力恰與高壓空氣壓力相等，故活瓣關閉時，上昇之液體，却好全部漏下。液體受衝擊後，其後落速度既極緩慢，即示吸收動能後並非立時吐出，飛機遂無跳躍之現象。

(二) 伸縮裝置：——參閱圖(3)：

(1) 爲74號汽油箱，作始動時注油之用，與(2)相接，外觀似爲一體，實則內部分爲兩格，前一格裝混合液體，後一格裝74號汽油，機務人員，應注意此點，切勿誤裝，以致不能作用。

(2) 爲長圓形之液體筒，與(1)聯成一體，位於機身中部上方，其容積爲70 c.c.，內裝混合液體，成分乃酒精與甘油是也，惟其混合比例，隨多夏季而略有變更，因在冬季甘油凝固，不易流動，故宜加入多量酒精，使其冰點降低，而增流性，在夏季，則適相反，茲將其混合法例表列下：

冬季——酒精：甘油=60%：40%

夏季——酒精：甘油=30%：70% (以容積計)

在氣候溫和之國家，終年可採用夏季之比例，惟在氣候變化劇烈之處，務須按時換裝而施用之，否則，效率不佳。

(3) 爲通氣孔，係在蓋上鑿二小孔而已，其用與汽油箱之通氣管同。

(4) 爲液體唧筒，隨電動機而轉。

(5) 爲電動機，構造原理，與一般相同，其電源爲右發動機上之發電機，或裝電瓶。

(6) 爲液體開關操縱，位於駕駛座之右傍，構造極爲簡單作用俟下述之。

(7) 爲液體缸，作爲活塞(8)之導板，其旁有小孔(7)作爲檢視內部之用，此孔口有石棉及橡皮，外旋以螺釘，檢閱時，須注意此處有否液體漏出，如有則可將螺釘再緊之。

(8) 爲一小型活塞，作爲液體之壓方面，以之傳動長桿。

(9) 爲一小型之長桿，上端與活塞(8)相連，當活塞上下時，此桿亦隨之上下，而司輪腿之收放。

司伸縮之機件，概如上述，茲將其各部分之動作，分下列兩種情形述之：

(1) 收縮時——當飛機昇空達相當高度後，即可將輪腿收縮於包皮內，其手續如下，先將駕駛座右傍之液體開關操縱柄(6)略向上提，而終至極端，此時(ab)(cd)各兩相通，液體即自筒(2)下流，爲二路，一至唧筒(4)而止，一經a而b至液體缸內活塞(8)之上部，待滿即止。其次即爲按電門(13)，則電動機(5)頓起動作，傳動唧筒(4)將液體送至c孔，經d而出，複分三路，至左右二輪腿，當液體進入小液體缸之活塞下部時，藉其液壓，將活塞向上推動，此時活塞上部之液體，因受壓而至b經a，再會合去唧筒之液體，如是源源不息地流動，推動活塞上昇。(以上參閱圖3以下參閱圖I. II.) 當活塞漸次向上時，長桿(D)亦隨之向上，G點漸漸高昇，而輪腿則以通過A點垂直於紙面之直線爲軸心，向後上方移動，直至小液體缸緊貼上方固定位置後，輪腿遂告收縮完畢，包皮7由h及7，之傳動，至此適全部關合。此時支撐桿(15)上有一特置之小滾珠與機翼上輪窩中之一接觸，則去座艙內使表板上之兩紅燈明矣，亦即輪腿已收縮完畢，駕駛即可按圖(3)中之(14)而電門(13)即關，電動機遂停止工作。

(2) 伸放時——將液體開關操縱柄移至前極端，則(ad)(bc)各兩相通，當電門一按時，唧筒即起作用，其液體所經路線，如圖箭頭所示，適與上述收縮時之情形相反，當輪腿全部放下時，圖(3)中支撐桿(B)上之一接觸與線路路線相觸而通，使表板上之兩綠燈皆明，即示輪腿已擺放下。約經15秒鐘後，駕駛員可將電門

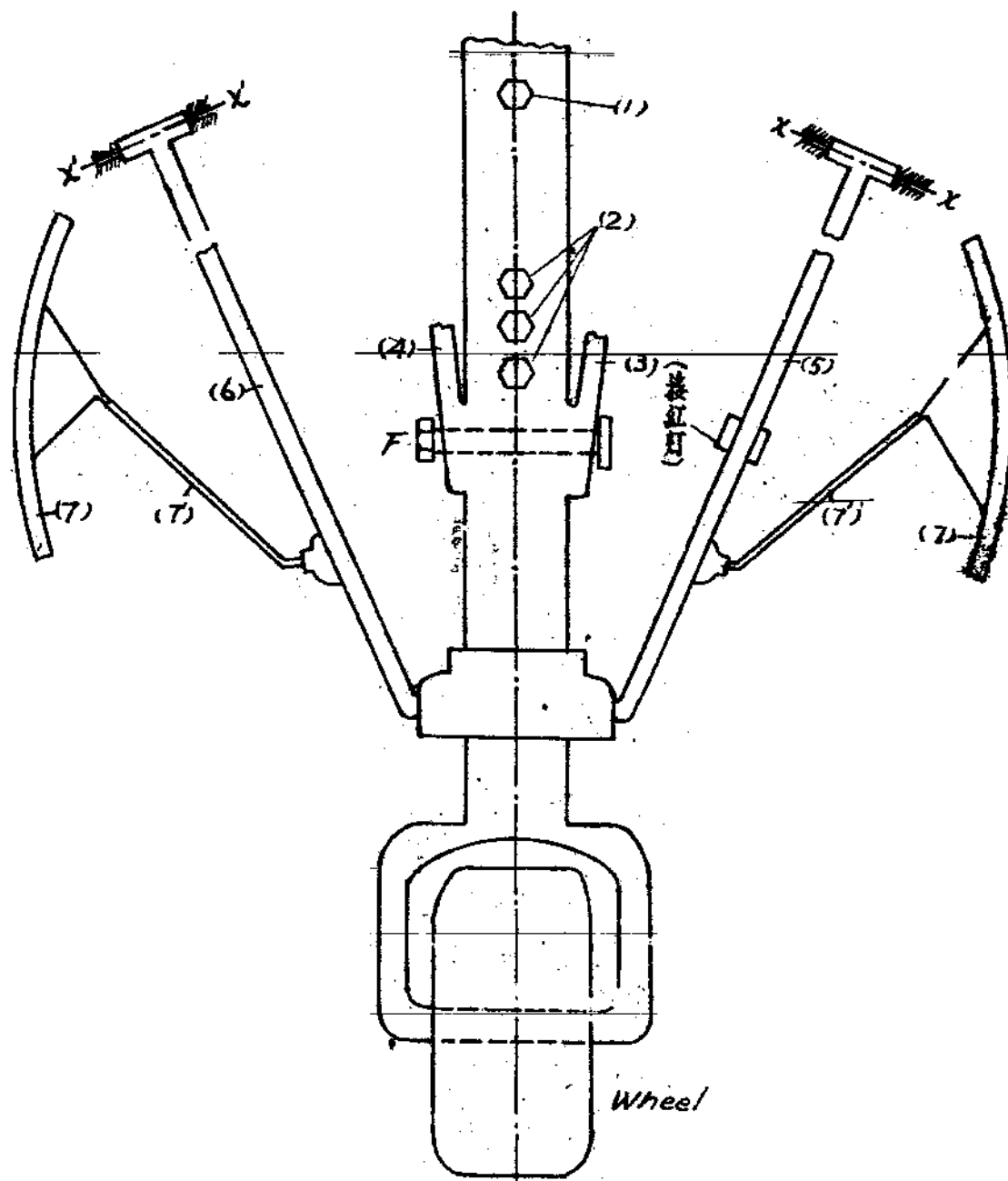


Fig 1 前視

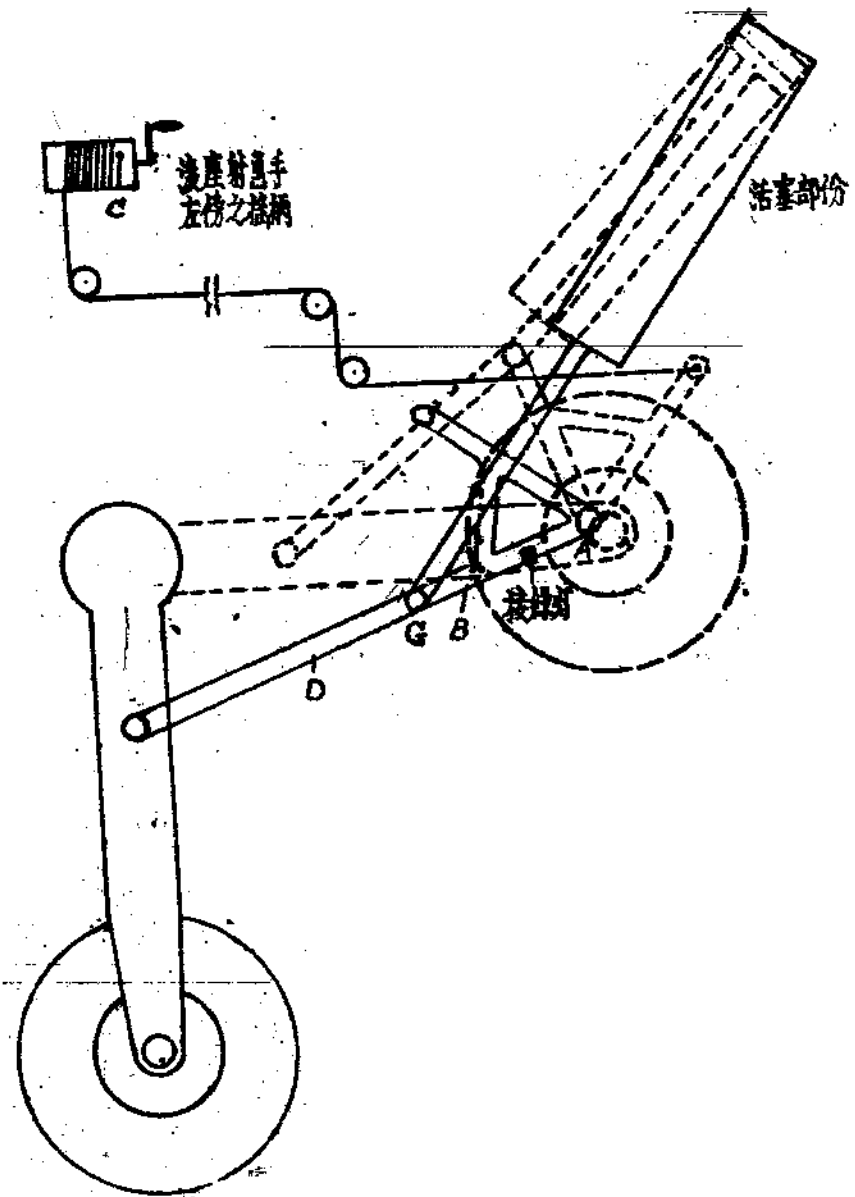
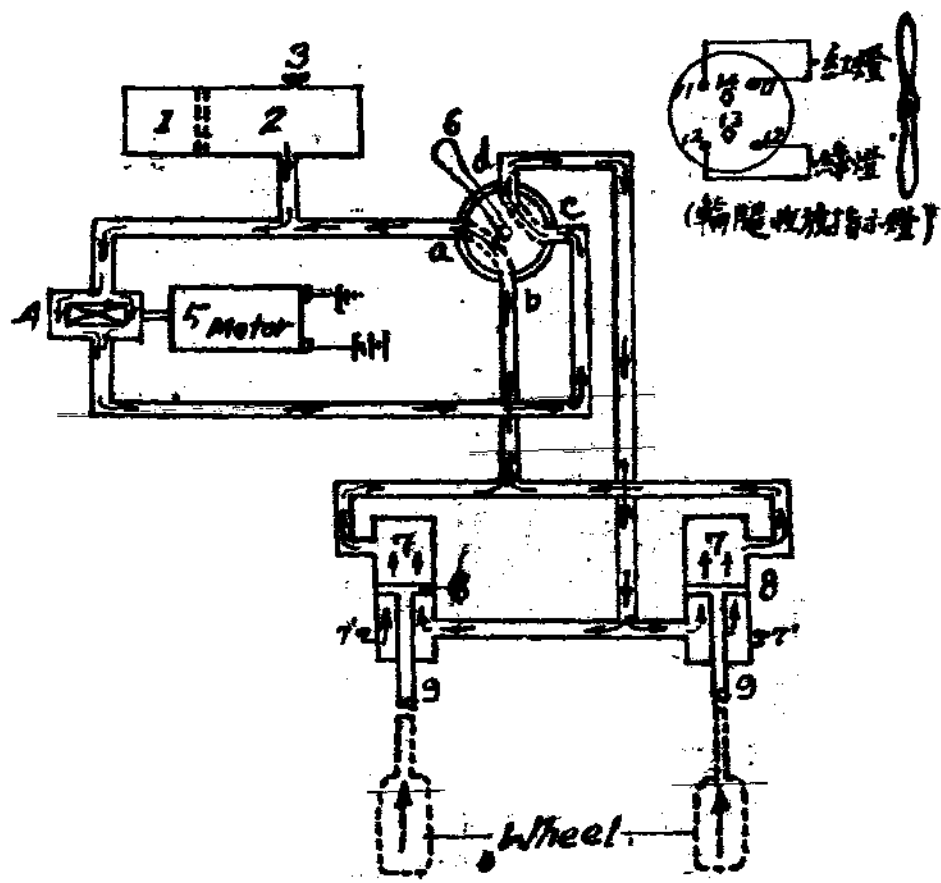
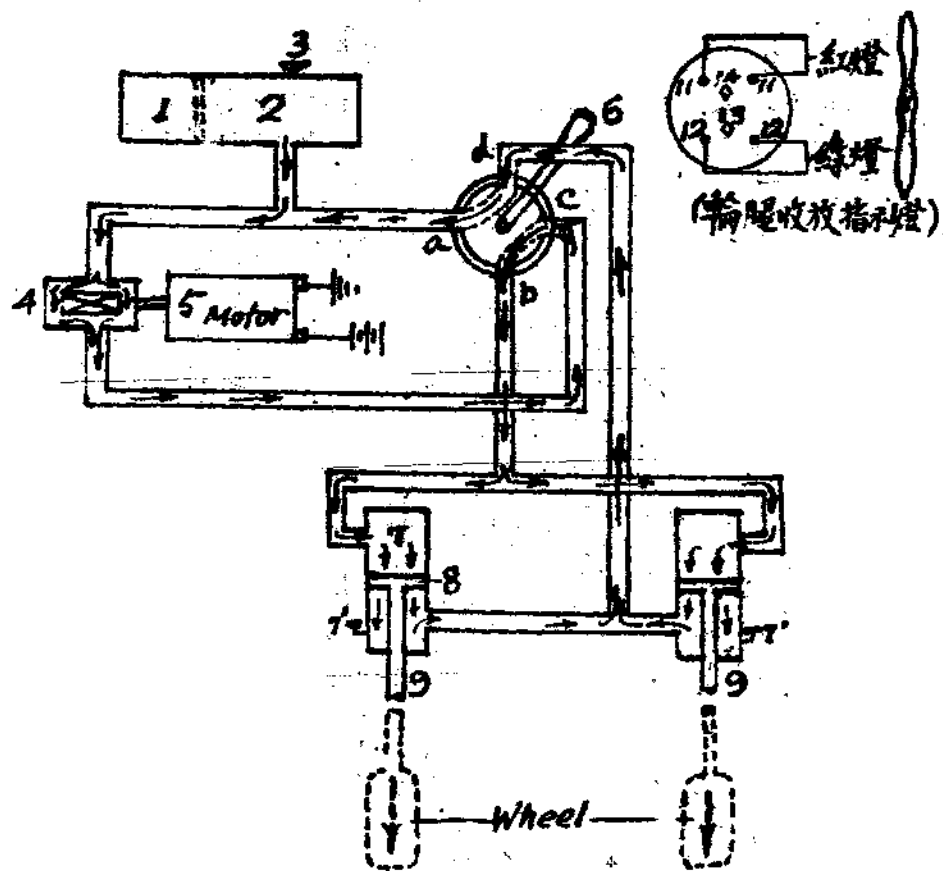


Fig 2 侧视



收放輪腿時液體流路圖

Fig. 3



伸放輪腿時液體流路圖

Fig. 3

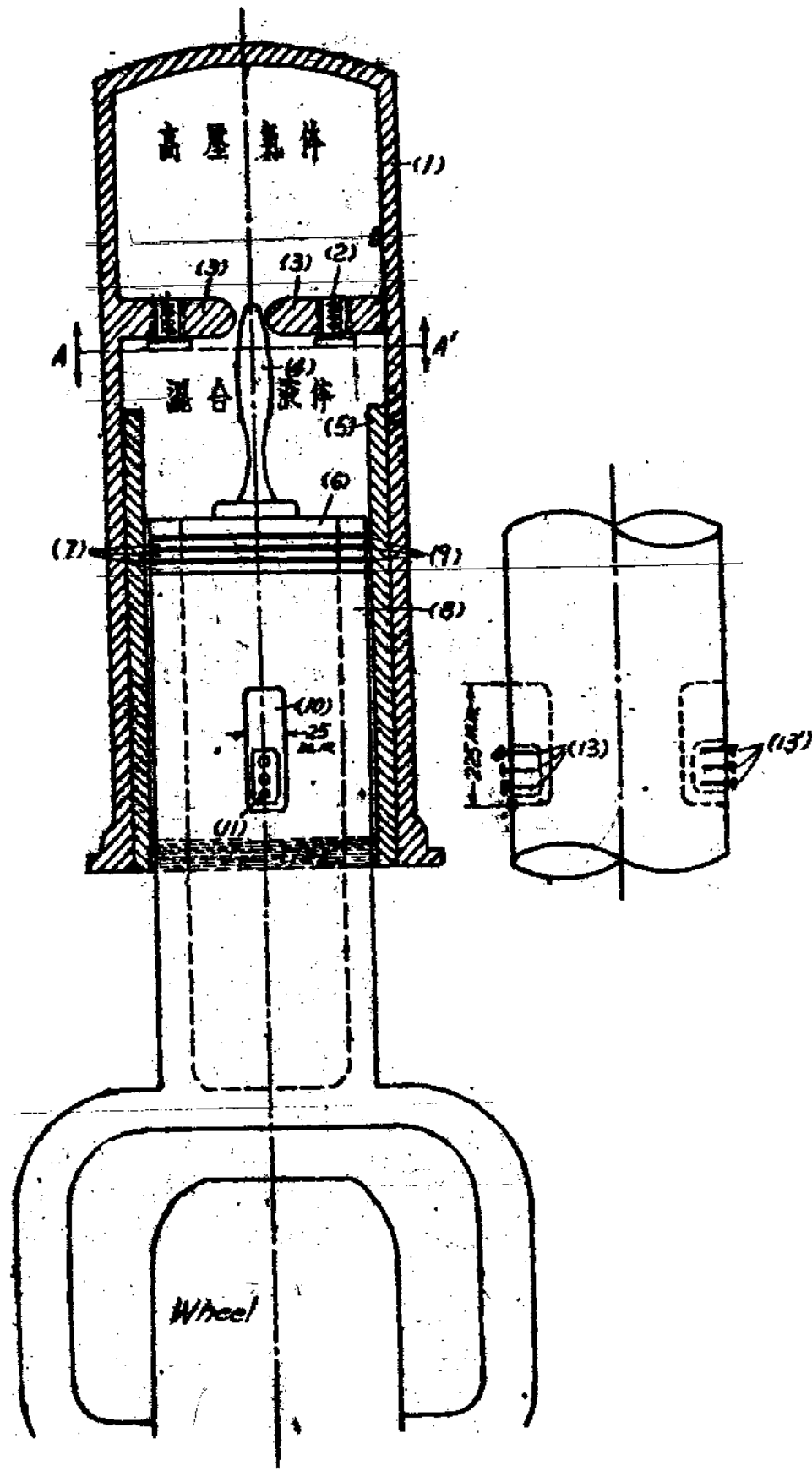


Fig 4 剖面

關上，而令電動機停止。

若綠燈不明，則駕駛員無法斷定輪壓究竟有否放下，此時可以電話告知後座，詢以情形如何，蓋彼處有孔可望見起落架部，若未放下，彼即可拉動手搖柄（如圖2之c）而使之放下。

收縮式起落架檢查法

因爲起落架是收縮式的，所以檢查偶一不慎，即易發生事故，且以其構造複雜，檢查亦較困難，茲分條述之如下：——

- (一) 輪壓活塞桿上之刻痕，其最上一線，與外包層下端之距離，平時爲20—24m.m.，當炸彈等全重量加入後，其距離不得小於15m.m.，否則不能起飛。
(惟值抗戰期內，倘遇降落場無高壓空氣之設備，則爲避免空襲起見，凡在第二刻痕未浸入外包層之前，亦可勉強起飛)
- (二) 起落架上各部之電焊處，是否良好。
- (三) 檢視各處接頭是否良好。
- (四) 倘遇機場不平，因降落而將活塞桿陷入外包層滿深處，可搖動機翼，而使之復原。
- (五) 參閱圖(II)用一線自A端拉至F螺釘之中心，視其是否與G點之水平線，在同一平面內，若線底於G點在二公分之內者，則能合用，但如在G點之上，即只半空尾，亦不能起飛，此全爲力學上之構架問題，因恐降落受衝擊力量而至折斷損壞也。如欲校正G點之高低可鬆緊螺釘(15)而得之，螺釘(18)係於校正後，作保險用。(猶如汽缸上之搖臂頂端之調整螺釘及鎖輪螺釘相同)
- (六) 參閱圖I，兩旁包皮7之支柱7'須略爲鬆動，用手搖之，能略作聲響者爲佳，否則收縮輪壓時，易遭折損。
- (七) 起落器各部之接頭，是否有變態情形，此可由其表面塗料之剝損與否而察覺之。
- (八) 司收放起落架用之液體缸，其下端旁小孔，須檢視其有否漏出液體，因其內面爲石棉及橡皮，如有滲漏時，只須將螺釘緊之即可。
- (九) 起落架後上方之紅綠信號燈接頭是否良好，當輪壓已放下時紅燈接頭是否已還復原狀，否則宜以手拉整之。
- (十) 尾輪之檢查與前輪相同，惟高壓氣爲17—19氣壓，其尾輪主桿上亦刻有三線痕，其與外包層下端距離爲10m.m.
- (十一) 尾輪主桿之兩端，有兩銅片，應當在其隙間加入黃油，以作潤滑用。
- (十二) 檢查輪壓各部有無裂痕及其胎內氣壓是否足夠。
- (十三) 尾輪主桿上方，有一螺釘，倘其高壓氣體不足時，可鬆去螺釘由該孔加入之。
- (十四) 飛機在地面滑動時，如後輪有“吱吱”之聲，則傍之“J”形橡皮塊必已鬆脫，此時可打開檢視門，而緊其螺釘。
- (十五) 輪壓主桿之露於空中部份，須保持乾淨，並加塗黃油於其表面，以防生鏽。
- (十六) 有時，儀表板上的紅綠燈不亮，其原因如下：(1)燈有損壞(2)各處之電路接頭不好，(3)其他原因。
- (十七) 若飛機降落時，有跳躍之現象，其原因約有三種：(下文接第21頁末)

飛機性能之簡便測驗法

李登梅譯

新飛機完工後，此飛機之製造者及設計者在新機首次飛行時，對於新機之性能尤其速度必須作一測驗。測驗之結果非僅可與新機預定之性能核對，且能示知新機應如何加以調整，並將來設計時應如何改良。

精確之飛機性能測驗，需用貴重精密之儀器設備，非普通廠家所能辦到。測驗時用兩個至四個活動攝影機（圖1），此數個攝影機均由一總機同時操縱開動，在準確之時間內拍取影片。此影片在一特種之射影機上即可顯出飛機在任何時間之位置，是以新機之起飛距離，上昇速度，最大速度，滑翔角，滑翔速度，落地速度及落地距離均可由一套影片中定出之。

此外尚有多種儀器，通常裝於飛機內，能自動記錄螺旋槳之拉力與扭力矩，上昇角，加之操縱系之力量及其他各種力矩。惟此種儀器均係特別製造而價格昂貴者。簡便之飛機性能測驗，則僅需用一跑表即可，其所得結果雖非十分精確，然亦足予吾人以相當參攷也。

在舉行測驗之前，必須繪一新機之三面投影圖，或最少一側視圖，圖中附以一切普通所需要之尺寸。此投影圖之比例尺須大至能從圖中直接量取尺寸；同時圖中須表出一切有關平衡之位置，以便定覓飛機之平衡中心（Center Of balance）。

測驗平衡中心時，在飛機之二起落架及其尾輪或尾撬下各置一磅稱。如能在測驗時使其他二點之高度不變且飛機之拉力線能在水平位置時，則僅用一個磅稱亦可。飛機之重量即三磅稱所衡出重量之和，是以經過飛機重心之直線即可由圖2及下列方程式求得之。

圖2中 $W_1, W_2 =$ 左右二起落架下磅稱所，衡之重

$W_3 =$ 尾輪下磅稱所衡之重

$A =$ 經過重心之垂直線與起落架輪中心之距離

$B =$ 尾輪中心至重心垂直線之距離

$$\text{則 } B = \frac{C(W_1 + W_2)}{W_1 + W_2 + W_3}$$

$$A = \frac{C \times W_3}{W_1 + W_2 + W_3}$$

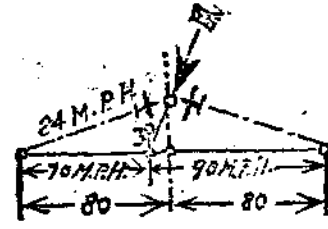
飛機之實際重心位置可由圖3中所示之二法求出之。將飛機用輪擋擋住，然後將尾都昇高至平衡位置。量取尾輪至地面之高度。必須注意尾輪應與圖2中稱重時在同一之壓縮情況。其他一法與圖2中衡取飛機重量之方法相似，惟此法係飛機在地平面上衡取其重量，稱得重量後，仍按上述方程式計算起落架及尾輪至重心垂直線之距離。然後依照圖4所示即可用圖解法求得上述二法之飛機實際重心。惟在圖中應注意考慮及輪胎之變形。

如飛機之某部重量過大，超過磅稱所能表示之數目，則須依圖5中所示之方法求得之。圖5中二支點之距離必須適當，勿使超過磅稱之極限。此法適用於稱取機身，翼子及其他重大部份，用一25磅之彈簧稱即可稱出。

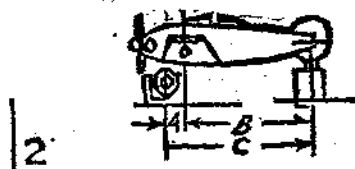
$$\text{圖5中 } \text{全重量} = \frac{W_1 \times A + W_2 \times B}{C}$$

$$F = \frac{W_1 \times A}{\text{全重量}}$$

飛機性能之簡便測驗法 (附圖)



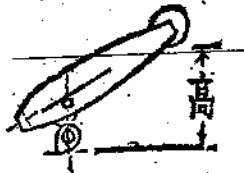
6



2



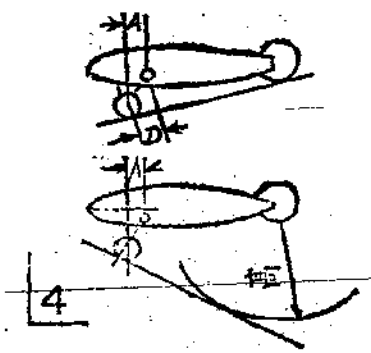
7



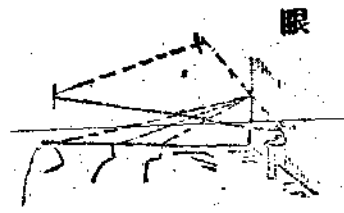
3



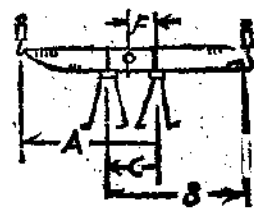
8



4



9



5



10 由試測得到之滑翔角

上述方法可用以求飛機加有汽油及駕駛員重量時之平衡中心，但通常因加有荷載之新重心位置均用力矩法求得之。飛機各部重量與其螺旋槳邊沿之距離相乘，由此所得之力矩相加以及各部重量和除之，即得重心與螺旋槳邊沿之距離。此法亦可應用以求最後重心與拉力線之距離，在拉力線以上之重量之力距為正，在拉力線以下之重量之力距為負。此點必須分別清楚，以免錯誤。

通常飛機之重心位置均靠近於拉力線，故測驗時僅計算其水平位置即可。

試驗飛機速度時，地面須有二人或三人組成一組。在飛機起飛前必須將一切手續商置完善，並將汽油及駕駛員之準確重量記下。在飛機內安置一量角器及一懸擺或液體水平儀用以測得飛機在空中之位置。飛機內並備一轉數表及一風速表。測驗時之大氣壓力及溫度均須準確記錄。

選定一試飛場後，在地面測量一哩長之距離，兩端加以駕駛員容易辨別之記號。飛機飛行之高度須在勿受地面之影響；通常輕飛機有200至300呎即可。飛行時必須直線水平飛行。用二跑表同時開動，在飛機經過記號時各別停止，此二表所示時間之差即飛機飛行一哩所需之時間。

上述方法雖較準確，但測驗者較疲勞，因每次飛行後，必須走一哩之路途。另一簡便方法為在測定距離之一端用一跑表而他端用一旗子表示飛機何時經過記號。有風時可用一小風標指示風向。通常每種速度飛行四次，二次順風，二次逆風。可作最高速度，巡航速度，及最小速度等測驗。測驗時駕駛員須記下發動機轉數，飛機位置之角度及一切對於製造家及統計者有價值之記錄，如駕駛桿之位置，安定性，視度，機線系之所需等。

如飛行距離為一哩，則將上節所述各項飛行所需之時間，除以3600，即得每小時之速度。若飛機係橫風而飛行，則可依圖6所示之圖解法，求得每小時之速度。每小時之速度30每小時而平均速度僅減小每小時4哩，且通常飛行試驗並非在風中進行之。

為保持直線飛行起見，可如圖7所示，在飛機發動機之整流罩上釘一有刻度之直桿，在駕駛員面前置一垂直線索，由此線觀察桿上之刻度即能作直線飛行，如必要時可將偏角(Drift angle) 算好，並記於桿上。

觀察飛機開始離開地面之位置，測量此點與飛機開始滑走地點間之距離即可得飛機之起飛距離，落地距離亦可用同法求出之。

起飛時間及起飛速度可用一汽車與飛機並行開駛求得之。汽車司機當飛機之起落架開始離地時向車內乘客作一記號，此時乘客應立即拿讀並記錄車上之速度表，並將跑表停止。落地速度可依同法求得。此種測驗均須在晴而無風之大氣時舉行。

爬高及滑翔角度之大小對於一新設計甚為重要。簡單測驗法係用一三角架上繫一垂直桿如圖8所示。由一定點經過三角架上支點以觀察飛機，調節直桿使飛機之爬高或滑翔飛行路線與直桿所指路線相同，測驗後用量角器量取直線與水平線所成之角度即得近似之爬高及滑翔角度。

上昇速度及下降速度可由駕駛員測得，用一量微之高度表及一跑表即可，此測驗需用一種聰明靈巧之試飛員。

滑翔角尚可用下述法求之。如圖9所示，在飛機機翼門上釘一小繩，用一助手將繩與飛機滑翔線平行拉至地面，由一固定點觀察飛機，當飛機滑翔下降時，移動小繩使飛機常似沿線飛行者，量取小繩一端離地之高及地面距離即可求得滑翔角度。實際滑翔角可依圖10之圖解法求之。

在一切飛行試驗中必須將發動機之每分鐘轉數(R.p.m.)記下。此記錄極有助於選擇一最適宜之螺旋槳，因轉數及飛行速度可表出螺旋槳之效率。

如天氣晴和並在飛行前各種設備及步驟均已配置完善，則僅需一日即可將上述各種試驗舉行完畢。所得結果雖未如用精密貴重儀器者之準確，但鑒於其手續簡單且毋須多種設備，則甚足舉行，以資參考者也。

飛機之屏蔽及導聯(註一)

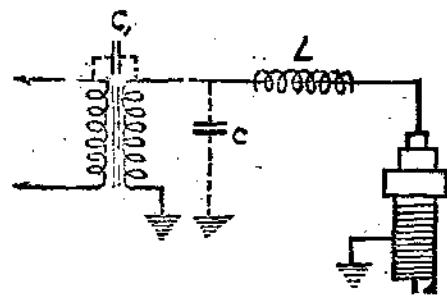
劉錫才

現代飛機之進步不僅限於機身之構造及發動機之改進，儀器之精密亦實佔極重要之地位。此早為讀者所申言，勿庸贅述；數年來在儀器中進步尤速者則屬無線電設備，當其首用於飛機也既為空際間電訊交通之維繫，繼而為無線電定向器，無線電指標，無線電羅盤之應用，以佐駕駛員於任何情況下，利用盲目飛行，盲目起落之設備，以達完成其目的之任務。

惟飛機於裝置無線電之設備時，欲使收訊機之靈敏度不受飛機各部之影響，因而減少，則該飛機即應有屏蔽及導聯之設備。前者用以避免飛機各電器部之騷擾，後者則用以避免飛機各金屬部份因大氣電氣及摩擦所生之靜電騷擾。至此種騷擾之主要原因則為電火花之發生，今以電火花之騷擾為例以明之，電火花之兩端，一以連地（即指發動機身而言），一則接於感應圈之高壓（圖一），其連接之導線有自身之感應量L，及與發動機身合成電容器之電容量C，如圖中虛線所示；當電火花發生火花時，電火花P即與C、L構成一火花式發訊機之減幅振盪線路，且電火花火花間隙之電阻值於火花發生之時變化極大，因而使該振盪線之振盪週率含有極寬之週率帶（Frequency band），其發射電能之分佈情形約自波長數公尺至數千百公尺，如此寬波帶之騷擾實決非任何選擇性之收訊機所能避免；且此種振盪電能雖因感應圈之感應量太大，不能以變壓方式傳至初級線路，而

兩線間間分佈之電容量C1（如圖一所示）實足為其導路而有餘，致初級線路中亦含有該波帶之電能，因而使騷擾增加。其他如發電機，電動機，炭刷間之電火花，分電盤之白金間之電火花機，身各金屬部因摩擦生電，或接受大氣電氣而生之電火花，其原理當亦如是。

至其騷擾之程度如何，今亦舉數例以明屏蔽及導聯之重要。關於屏蔽一項願以電氣發火系統為例（註二）。



圖一

屏蔽之情形

收訊機允許之靈敏度 (單位百分之一伏脫)

低壓線路全部屏蔽(高壓線路未屏蔽)	5,200
高壓線路全部屏蔽(低壓線路未屏蔽)	1,500
除接連電火花之一段。時高壓導線外全部屏蔽	900
除電火花外全部屏蔽	200
除接連發電機之一時低壓導線外全部屏蔽	180
全部屏蔽	5

由此表可見全部屏蔽之發動機，雖置收訊機於其旁，稍大於5mV之訊號即可收聞無誤；而僅電火花之一部屏蔽損壞或取消，則其靈敏度即需減至200mV，始能工作，換言之，收入之訊號必須增加32dbs，方能維持交通！尤可注意者，僅一時連接發電機之低壓導線，當其屏蔽損壞時亦可致同一之結果，而使低於180mV之訊號湮沒不聞！由此可見，屏蔽為必要之設備，至其可靠性尤屬重要。

關於導線損壞之騷擾，手邊並無數據可考，惟據一般電訊員之經驗，七八年前無導線設備，或設備較遜之飛機，在收訊機中所生之騷擾常較兩點之感應為劇；至後者之騷擾即按每小時0.5公分之雨量，雨珠直徑0.3公分，電荷每立方公分²靜電單位計算，其騷擾已可使收訊機之靈敏度非減至400—600伏不可；故前者之騷擾當不能稍為忽視也！

由前表可知干擾收訊機最烈者當屬發火系統，故其屏蔽實佔特要之地位，其範圍計括有磁電機，電火塞，及連接電火塞之高壓導線等；茲分述其屏蔽情形；磁電機之屏蔽多用製造該機廠備妥之蔽罩，其外形適與磁電機同，罩於機上時緊能吻合，二者之間並有良好之導聯；高壓導線之屏蔽現實用者有兩式，一即導管式(Manifold Type)其他一為單線式(Individual lead type)前者之構造係將由分電盤接至各電火塞之高壓導線裝於金屬編皮導管內因該管成一環狀繞於引擎前面，並於適當之位置引出連接各電火塞之導線；單線式之屏蔽不用該項導管，而分別用金屬編皮導線由分電盤連至電火塞，有時亦加有金屬管或半圓形槽，但其功用則在使其構造更為堅固而已。

此兩種高壓導線屏蔽方式，功用並無甚軒輊；惟導管式導線較長，且多一金屬外套管，不特價值較昂，重量亦頗過大，且檢查亦較煩，故多採用於大型飛機，以其損壞不易，壽命較長也。該項導管可應用一千小時，連接至電火塞之高壓導線亦可用五百小時，惟於裝管得宜時，亦頗能與飛機齊壽。單線式則重量輕，價值低，檢查易，故多用於小型飛機，惟其損壞則亦較易，平均壽命300—500小時。

於使用金屬編皮導線時，有三點須特別注意：第一，於切斷此種導線時，為防止金屬編皮之鬆散，須先於欲切斷之處，用無侵蝕性之鉗錫，銲一寬約半吋之環，然後於當中切斷之。但如無良好之鉗錫，或嫌銲接手法不良，恐損及導線內部絕緣時，亦可用黑膠布纏繞兩三圈以代替之。第二，此項導線之金屬編皮實完成屏蔽之整個功用，萬不得有所損壞，故於過小溝時，切勿緩慢行之，勿用力過猛而使編皮崩裂。第三，用於導管式，每線其裝入導管時不能光滑推進，此時可加滑石粉少許，以減少其阻力，但萬不得加入油類以圖潤滑之，因油類之結集極易使導線絕緣損壞也，故即於平時檢查時亦應特別注意拭洗清潔附着之泥油。

至電火塞之屏蔽舊時多採用遏止式(Suppressor Type)，即於電火塞及高壓導線間加掛數千歐姆之電阻，以增加前所討論之振盪線路之減幅率至極大值，而使其發射電能減少；以即以高值電阻合金屬電火塞桿之一部，亦可有同樣之效應。但現時所用則多為屏蔽式(Shielding Type)，以期獲更大之效果，其屏蔽罩即套於電火塞上，與引擎及高壓導線之編皮皆相導聯吻合，屏蔽罩並有呼吸孔(breather)之設備，以避免因氣壓溫度變化而生之水汽凝結及由電火塞漏出之少許汽油之停留，而有損於導線等部之絕緣致影響發火。(註三)

其他如發電機，電閘，昇壓器，保險絲等皆應以金屬罩罩之，金屬罩與地導聯之，其導線亦用金屬編皮導線為之；直流電源發電機如有高週率微波(Ripple)發生，則可於其輸出導線間聯一2—4兆分法拉特之固定電容器以傍路之；至量引擎汽缸溫度之熱電偶導線亦應以金屬編皮導線屏蔽之，並於裝導管式屏蔽之引擎，多與之合用一導管，以期省便，並減少壞。另一極易被人忽視之騷擾來源則為轉數表，根據多數電訊員之經驗，此項干擾亦異常使收訊困難；其避免之方法，如其電氣轉數表則應全部以金屬罩屏蔽之，並用金屬編皮導線，如其為機械轉數表，其可動部份則應與機身導聯之。

至聯導之設備，較近六七年來製造之飛機鮮有缺者，故對此項工作，通常亦僅盡維持保管之責耳，於檢查時應特別注意者即各活動部份之間之導聯，例如相摩擦之張線或繫桿等，導聯被鬆，通常皆以電木將相摩部份隔墊絕緣之，既無害於各部之應力，亦可收避免干擾

之效；時或亦有飛機用金屬線纏繞之，再加繞絲線並以漆固定之。至銲接之方法則慎萬勿用，因烙鐵之熱度頗可使漆線或漆桿之性質完全改變，因而發生意外也！再如各操縱面之金屬部份不僅內部相互導聯，且與飛機之結構導聯成一整體，並需與操縱鋼繩妥善導聯之。

至其他各固定部份之導聯似較簡單，其原理即將各金屬部份連接於一起，且使其電阻勿過大而致有蓄電之機會；如引擎裝於引擎架上時，常因為減少震動而加一層橡皮墊，故即應以金屬纏線將二者導聯之，全金屬飛機之機翼與機身之導聯多極完善，平常亦僅需查視一下有無銹污而已！較長之繩索導聯如置於中間加以固定時，可於欲固定之處刮淨，然後用金屬夾夾於鄰近之金屬部份，以完成更完美之導聯；為防止刮光部份生鏽，亦可塗漆以保護之。

如無導聯設備之木製機翼及機身需要導聯時，可於大檢查時，在翼樑及縱樑上各加寬半吋之黃銅條，以黃銅木螺絲或沾松香之黃銅釘固定之，然後將各金屬零件導聯之於其上；二翼樑之黃銅條於翼梢導聯之，並於與機身結構處與縱樑黃銅條導聯。

再者，飛機之導聯除避免干擾外並構成優良之地網 (Counterpoise)，因此使天線之效增加頗多。

檢查修理完畢後即可試驗其性能，普通屏蔽良好與否之試驗多依以下之步驟：當飛機靜停於地面時，調節收音機收入某電台之訊號，再調節音量至可讀程度，然後再於空中飛行並調節至同一電台，亦使其音量調至可讀程度，再比較二者音量開關之大小。導線之試驗多於地面上行之，其法常用者為二：第一，以一 2 伏特蓄電池， $0-2$ 安培電流表，一活動電阻器串聯之，兩端接二個大於 14 號之導線，當二導線短路時，調節活動電阻器，使恰有一安培之電流，然後將二導線兩端接於飛機之各金屬部份，如為可動部份並使之動作，觀察安培表之指針是否跳動，或電流減低；如電流表指針低於 0.9 安培或於飛機各部活動時指針跳動，即示導聯不佳，應重行檢查修理。第二法則用一蜂鳴器 (Buzzer) 代替第一法之電流表，其優點即可使試驗者不必立於儀器之旁，雖用遠處之檢查各部之導聯，仍可聞其嗡嗡之聲以斷定導聯之良否，惟一點須特別注意者即於二導線短路時，應注意蜂鳴器之振動，務使正常，方可因聲音之停止或斷續而證明導聯不佳；如使其振動稍強或稍弱，即常得錯誤之結果。

註一：屏蔽=Shielding

導聯=Banding

註二：見 Sterling: Radio Manual 2nd ed. P. 346

因戰時製圖困難，茲改畫成表

註三：關於電火塞部份讀者可參看李振之：電火塞之研究

載航空機械月刊第一卷第五期

(上文接第18頁收縮式起落架及其減震裝置)

- (1) 駕駛員落地技術不佳。
- (2) 針座四周之活門，其彈簧力量過弱，致液體漏下減震效率降低。
- (3) 針柄與座間，因有雜物磨損，致接合不密，液體漏下速度增大，而減震效率降低。

△ 尾 言

一般現役機務人員，苟能完全明瞭上述機構且按時分步加以檢查，則日常之折腿失事，可必因之而減少一半，願共注意及之。

[附] 為便於明瞭起見，故所附各圖，並非按照實在尺寸縮小，及根據機械畫之原理而作。

震爆和馬力損失

(續自上期) 華忠譯

前

文提要：根據McCoullC氏試驗許多汽車後的結果，報告裏面這樣寫着：「如果
需要經濟的話，則發動機是否必須在任何狀況之下絕對無震爆，尚成疑問。」
如將點火遲延，使其比較駭犬馬力所要求的點火位置略後，雖則因此會有少許馬力損失，但
所需要的奧克坦 (octane) 值，却很明顯的可以減少了。

附註：前期本文首段略有誤排，應以此段文字為準。

震爆與發動機各部溫度

因為希望多得百分之10至15的馬力，所以我們把發動機的壓縮比增加着，使其超過了臨
界度，並形成了震爆現象。此時發動機燃燒室各部份溫度的變化，以及汽缸水套內的熱量散
失，其情形有如第八圖所示：

該圖中給予電燭溫度，活塞頂溫度，及散失於水套內之熱量。每個都有四種不同的曲線
，表示在前述四種不同的點火提前位置下的情形，即：

A.—「理想點火提前」用極高個爆劑的汽油，使在任何壓縮比下均無震爆發生。他的點
火位置，恰調整在每一壓縮比的最好馬力情況之下。

B.—用如A同樣情形的點火提前位置，惟所用汽油僅有4.5的臨界壓縮比，若超過了這比
值以上，便將震爆。

C.—用如B同樣性質的汽油，但點火定時却在每個壓縮比時都調整到最大馬力位置。

D.—用如B同樣性質的汽油，但點火定時，在每一壓縮比時，都遲延到剛將發生震爆
而還沒有發生時為度。

電燭溫度

第八圖中，表示曲線A當壓縮比增高時，溫度亦幾乎成比例的增高。BC兩線在臨界壓縮比
後所昇高的溫度，比曲線A都來得小。曲線D在經過臨界壓縮比後，反而驟然降落。

熱量散失

熱量散失在汽缸水套中的情形為：若壓縮比越高，則散失的熱量越少，但若壓縮比增加太
多時，情形便恰相反，如第八圖所示：各曲線排列的次序為B,C,A,D,曲線D的熱量損失減少
程度，更比其他三條曲線來得顯明，並且在經過臨界壓縮比以後的減低，更值得注意

活塞溫度

在A,B,C,D四種情形下，活塞溫度都是跟着壓縮比的增高而增高，結果所得各曲線的
次序，與電燭溫度所示的相同；不過曲線A，還有些懷疑之處。

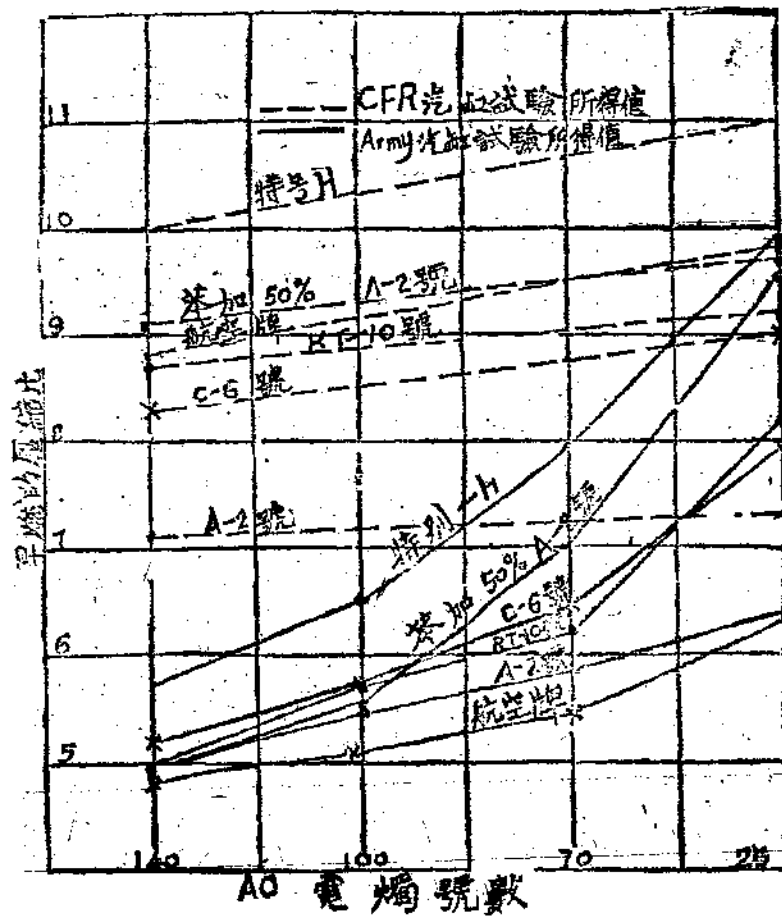
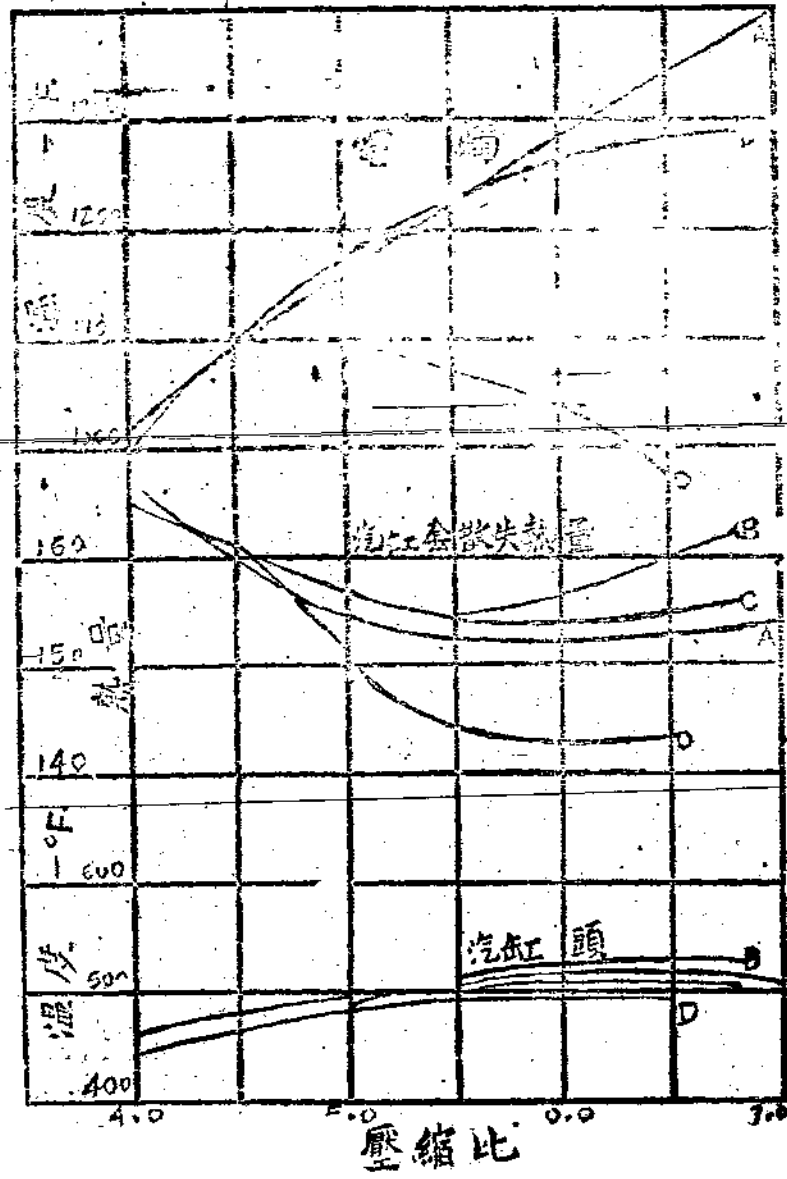
我們應該補充：一個嚴重的震爆，可使活塞頂某部的溫度，比了利用熱電偶所能測量的，
特別來得高。有時在震爆所及的某處金屬表面，因特殊的高溫而燒燬了一部分，可是其他的
金屬內部的溫度，却並不覺得怎樣升高。

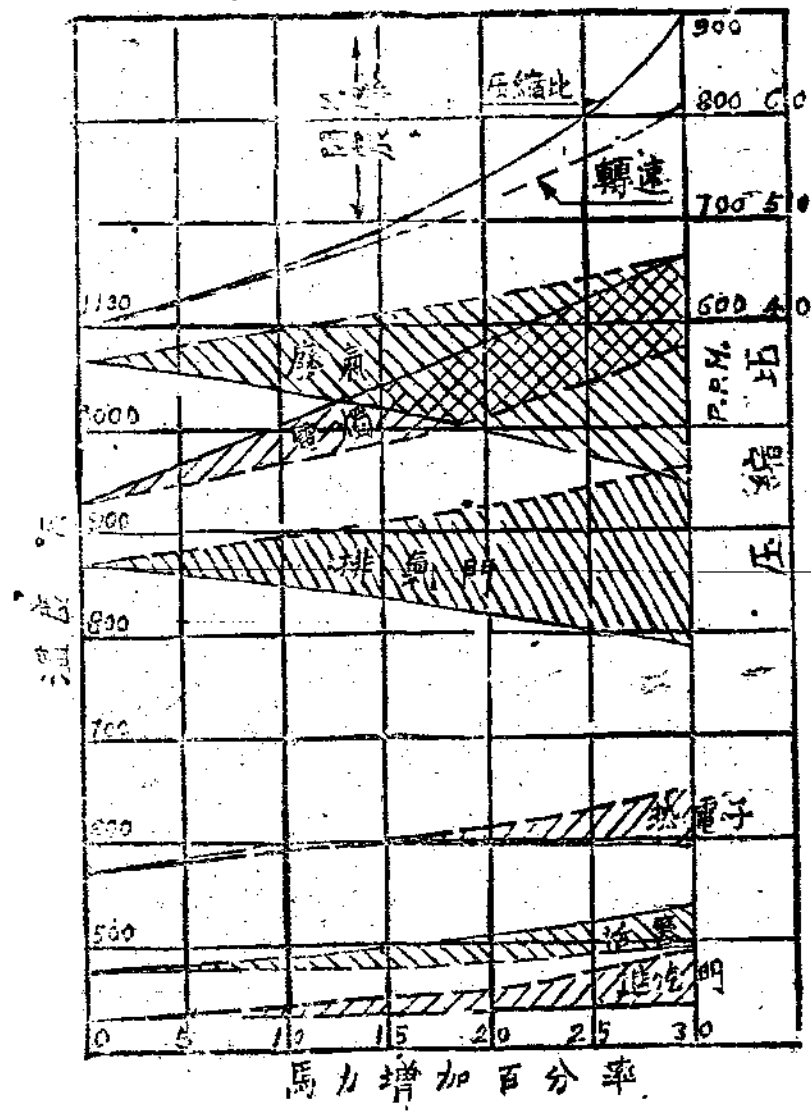
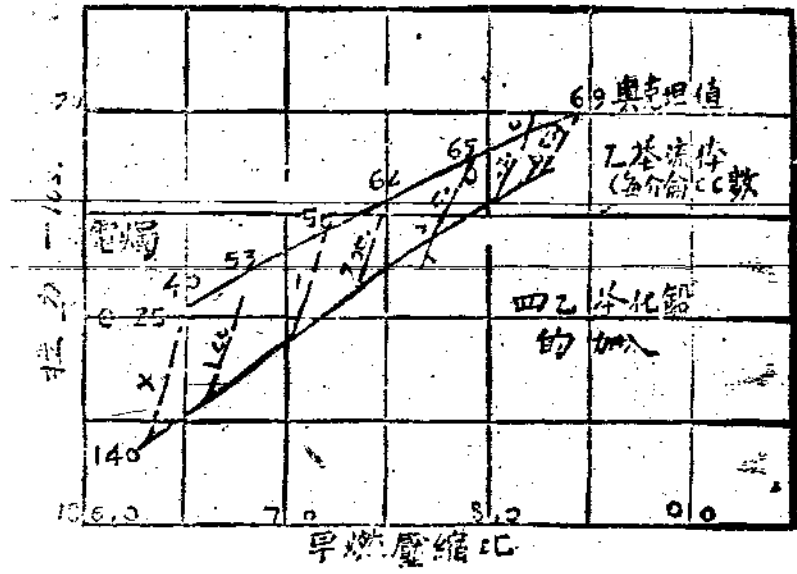
廢汽排汽門及進汽門的溫度

廢汽的溫度隨壓縮比的增高而逐漸減少，但在D情形下，溫度則減低，後則反形增高。
排汽門的溫度，隨着壓縮比的增高而略有減低。

進汽門的溫度，隨着壓縮比而增加，祇在D情形下，獨因壓縮比的增高而反使溫度減低
其斷面的形狀，和表示電燭的曲線很相像。

點火提前的效果





將用原來的發動機，在一定壓縮比下，考查他點火提前的結果。試驗結果，是發動機各部份的溫度，都隨著點火的提前而增高。祇有廢汽表示着相反的傾向，並且排汽門的溫度亦因此而受有影響。這試驗結果，是在更有震爆中所得的；但在另外有相當震爆時的震過情形亦相差不多。

點火位置的影響於所需奧克坦值，最爲明顯。若把點火位置退遲 7° ，則損失2%的馬力，但結果使各部分溫度都可減低許多，並且可以減少所需的奧克坦值達7號之多。此項又試驗證明散失數量依點火提前而增多。普通駕駛員，往往利用點火的退遲，作爲改善發動機的方法，現在證明實際上足無益之舉。

早燃 (Preignition)

早燃也是限制壓縮比的主要因素。要試驗發動機內早燃的存在與否，可在發動機工作時，忽然把電火系切斷，再看汽缸內是否還繼續着火。早燃利害的時候，電系雖已切斷，汽缸內仍和爆發，此時所能產生的馬力大爲低落。

試驗證明早燃並不受點火位置變遷的影響，這是早燃和震爆現象根本不同的一點。要想避免早燃，祇有用減低壓縮比之法。

因爲要確定早燃、和所用的電燭有密切關係起見，所以特准用了許多連續號數的 AC 電燭作許多次試驗。這些不同號數的 AC 電燭，其目的係使其在不同溫度下都能得良好的工作而設。把許多電燭用許多種類汽油在 CFR 發動機和發動機 Army 內試驗，其結果所得，如「第九圖」。圖內很明白的表現出，電燭對於可容壓縮比的影響，乃在某幾種汽油上其影響比他種汽油特別來得顯著。又當用「特號 H」汽油時，發動機的性能表現，頗爲興盛。因把 14⁰ 號電燭裝上後，發動機發生早燃，但並無震爆；如果改用 C—25 號電燭，則立刻發現很利害的震爆，却沒有早燃現象的存在。在這裏改換不同電燭的影響，對於 CFR 發動機的試驗，其所產生之影響沒有像 ARMY 發動機那樣大。這兩個發動機的主要不同點在乎他們散熱效率的不同。所以我們可以發明一種新測驗法，即是利用各種不同溫度的電燭，試其對於早燃時壓縮比變化的靈敏性，作爲汽缸散熱效率的標準。

第二步再研究汽油耐爆值對於早燃的關係。在 Pennsylvania 汽油中，攪雜了四乙基化鉛 (Tetra ethyl lead)，在第十圖中表示，若鉛化物成份增高，則壓縮比亦能逐漸增加而使馬力增加。圖中所示的兩條曲線代表着當用最熱和最冷兩號電燭的結果。因此可以得一結論；早燃的壓縮比，是不受點火位置的影響，但和所用汽油耐爆值成密切的比例，同時和汽缸與電燭的散熱程度，亦大有關係。

用速度及用壓縮比增加馬力的比較

當我們研究改變壓縮比對於燃燒室各部溫度的影響時，我們亦希望再研究一下發動機的速度和溫度關係，因爲增加速度或增加壓縮比，同樣可以增加發動機的馬力，同時增加了電燭，活塞和進汽門等的溫度，最後這些溫度限制了發動機的馬力。我們現在希望找出在一定的溫度昇高內，用什麼方法可以得到最大的馬力增加。

爲使容易比較增加速度和增加壓縮比對於溫度的影響起見，特在第十一圖內把所得的結果列在一起。圖中橫坐標代表從 600 R.P.M. 的速度，4:1 的壓縮比起而逐漸增加馬力的百分率。這裏應用的汽油，是在馬力增加到 14 匹時起便可聽見震爆。經過了這個壓縮比後，點火的位置，在每一不同壓縮比時，都調整到給出最大馬力的位置。圖內最高的一對曲線，表示壓縮比或速度對於馬力增加的情形。其餘的每對曲線中，實線的表示改變壓縮比的結果。虛線的表示改變速度的結果。圖內表示用增加壓縮比和增加速度兩種方法使馬力增高後，對於廢汽和排

汽管兩項的溫度，得出相反的結果，即增加壓縮比使溫度減低，增加速度使溫度升高。故若同時增加速度和壓縮比，則馬力可大增加，而溫度則因為互相抵消的關係，可以不起顯著變化。

至於其他部份，則電燭與活瓣的溫度其與壓縮比而增加的程度比與速度的增加來得顯著。排汽門與熱塞子則與上述相反。

實際上，若發動機的壓縮比增加，則速度亦必然底相應着增加。所以若用較大奧克坦值的汽油時，可以增加發動機的馬力，這不單是因為增加可用壓縮比，同時亦因為增高了速度的緣故。

結 論

1. 汽油在剛有震爆發生時的壓縮比，(點火定時在給出最大馬力的位置，混合汽體的比列合乎起最大震爆時情況)，我們這裏稱作某發動機試驗時某種汽油的「臨界壓縮比」。

2. 超過臨界壓縮比後，點火定時，須較理想汽油的點火定時略為退遲些。所謂理想汽油的點火定時，即係用某種永不起震爆的汽油，在給出最大馬力時所要求的點火定時。

3. 我們覺得使發動機在超過臨界壓縮比以後工作，是值得介紹的，但是點火定時必須調整在給出最大馬力的位置。這點火的提前度數，要比他種能忍受較高臨界壓縮比的汽油的點火提前來得小些，壓縮比增加以後，馬力亦隨之增加，直至引起早燃為止。

4. 汽油的早燃傾向，和其制爆值成爲反比例，並和汽缸頭的設計有影響，因為設計的優劣，可以影響散熱效率的高低。早燃和電燭的熱性能亦有關係，但對於點火提前却並無多大影響。

5. 這裏覺得很可以用超過臨界壓縮比一倍以上的壓縮比，祇要把點火定時，退遲到使不起震爆便可。這樣可以使發動機效率增加。並且如能利用較高奧克坦值的汽油，同時把點火適量的提前，則更可多得馬力。

刊 誤

第三卷第八期「抗爆數，高空調整器及M1—03發動機」一文之更正：

頁 數	行 數	誤	正
1	31	亦液	炔液
1	32	四化鉛液	四炔化鉛液
32	2	風輪解空氣	風輪將空氣
2	(3)之末行	分佈壓力	分佈器壓力
2	型別	2. Continental IW670K	2. Continental IW670M
3	「改正」一段1行	外套即可轉動	外套上端之螺母套可轉動
3	同段2行	先不轉動汽室套	先不轉動螺母套
3	又 4行	汽室套使之向上移動	螺母套，使壓力盒頂向上移動
3	又5行	即停止轉動汽室套	即停止轉動螺母套

製造飛機的新材料

(Scientific American, July 1939) 葉玄

飛機的製造到現在為止仍舊是一件很艱難，需時很長久的工作。譬如製造金屬飛機，有時需要兩個工人半日的工作，方才能打就一方呎的鉚釘。但是現在有一種新材料發明以後，很容易的就可以製造大批堅固美麗的飛機。這種新材料與通常用作裝飾品的電木相類似。發明者為美國Cyrak與Dr. Baekeland二氏。前者為歐戰時美國陸軍之航空總工程師，後者則鼎鼎大名之電木發明家，電木之又名培珀(Bakelite)，即係從此君姓名得來。

此二位發明家在一年半以前製造了一架試驗飛機，起名Clark 46號。該飛機機身長二十呎，通體光滑無痕。現在已經過了一千六百小時的試飛，且曾故意的加以激烈動作，及在雨雪下飛行，仍舊毫無損壞的痕跡。設若翻過機身去看一下，則內部亦極平整。通常飛機內的肋條支柱，在這飛機上一概無有。這種新材料已經被命名為Duramold，係以石炭酸樹脂為原料，經過祕方製成。此種材料永不腐蝕，其防水與耐蝕性比較一般金屬更好。據Clark氏宣稱，假若把這材料做成薄片圓柱體，使其受壓力，則在同等重量之下，其強度較諸特種鋼大過10.4倍。

Duramold之另一優點是它可以隨心所欲的鑄成任何形狀，毫無變形之虞。這種優點是很關重要的，因為我們都曉得機身外部的任何凹痕裂口，雖小至肉眼不能看見，亦是擾亂氣流。在金屬飛機上這種小缺點是幾乎無可避免的，而在Duramold的飛機上，據說其精確程度可達萬分之一吋。

對於這種材料的耐久性的另一證明是那隻試驗飛機Clark 46號的機身固然是新材料製成，但是它的機翼是普通的層板。其目的係為比較二者的優劣。經過二十個月以後，層板已經需要修補，機身却絲毫無恙。

不久我們將見全部是Duramold製造的飛機，出現於天空。現在的技術已經可以造成85哩翼展的飛機，對於普通的軍用機，已經是夠大的了。這種新飛機也比較不易受子彈的威脅，不至於像平常飛機一樣一挨子彈中了肋條支柱等要害，便要不可收拾。至於這種空氣中的動力正是小得和玻璃相似，理論上講它的速度要比金屬飛機多出百分之七。故此同樣飛機以飛300m.p.h.的，現在却可以飛到320m.p.h.

可是這種材料對於航空工業最大的革命乃是它製造的迅速。那隻試驗飛機Clark 46號的全部機身工作就是九個工人在二小時以內做出來的。其餘各部的裝配工作也要簡單得多。請檢查一下現在的情形，那規模宏大的達格拉斯製造廠在緊急命令下，費了十八個月的時間，才替英國政府製造了五百架飛機。因為飛機上的螺絲、接頭、發動機及儀表等零件都可以用大量生產的方法製造。頂困難的就是飛機本身構架，製造時需要千萬工人，鑽打無數的鉚釘。故此德國的發展空軍計劃，一下就需要四十萬個熟練的機械士，正是一點也不奇怪的了。現在如若改用Duramold，假定一廠有十具鑄型機，則二百個工人在一月之內可出飛機300架。假若工廠有一百具鑄型機，則兩千個半熟練的工人每年可產36000架之數。

這樣偉大的發明已令惹起不少人的注意了。那馬丁公司的總理Gleau martin氏已派人研究鑄型飛機，並特闢一研究院。美國商部的前任航空指導Vidal氏更已鑄成了相仿的水面機浮筒，在英國用新材料製的螺旋槳已經成功，輕美堅固，勝於金屬者多多。(註一)據說亨克耳Heinkel廠也在着手進行，並計劃造一具一萬二千噸的巨大鑄型機呢。

幾年以後說不定飛機就要與現在的福特汽車同樣從裝配線 Assemblyline 裏吐出來正如麵粉從磨麵機裏川流不息的出來一樣。那時的航空情形必將改觀，其影響正未可小觀哩。

茲將 Duramold 的性質略述如下，以備關心者的參考。(註二)

Duramold 的比重自 0.5 至 0.9，在此範圍內可由人自由操縱，其強度約與其比重成正比例

Duramold 的強度依其受力方向而不同，此點據說在飛機製造上尚不致引起不良結果。其強度有如下表：

型別	加力方向	張力	拉力	彈性係數
I	最好方向	25.75	13.95	3060
I	與上成 90°	4.72	7.76	714
IV	最好方向	16.75	11.22	3040
IV	與上成 90°	13.57	10.40	1732

—剪力強度最大 10.4

上表僅列 I 型與 IV 型兩種，更有 II 型與 III 型其性質介在前兩者之間，故略去不載。又上表強度數字，係每平方吋磅數除以比重後所得的結果，以 1000 為單位。

將簡章的三個圖情，一個是用 Duramold 製造，另一個則用充份助強的硬鋁。第三個則用不助強的硬鋁。實驗結果，不助強硬鋁能受力 30,000 磅，助強硬鋁受力 63,000 磅 Duramold 的強度較充份助強的硬鋁尚多出百分之八十。

Duramold 無幫助燃燒傾向，亦不腐蝕，雖受溫度急遽變化以後，亦不損壞。又在風洞內實驗結果，Duramold 所製造的飛機，馬力需要可減少百分之二十五，因同樣飛機若用金屬製造，則釘頭及板縫等，都要增加阻力。

註一：在英國相仿的材料早就實驗過，取名 Aerolite，見 Journal of R.A.S., July 1937，關於此種螺旋槳的製造見 N.A.E. Journal, June 1939。

註二：見 Aeroplane, July 1939。

(上承接自第一頁談飛機場)

1. 場面愈消愈佳，要足夠汽車用每時 50 哩的速率在上任意行駛。場面用水泥或其他堅硬物實造成，使能經常負載每平方呎 $2\frac{1}{2}$ 噸的壓力。着陸地區內一切欄柵或溝坎應都能支持每平方呎 6 噸的衝壓力。更須全場有良好排水設備。
2. 各處道路不能超過一比十五的坡度。即在任何震動時也不能超過一比十的坡度。
3. 不管任何風向，飛機都可昇降無阻。在場週外半哩的環形地帶以內的阻物頂點至場界最近處的連線不能與地面形成大於 $3\frac{30}{4}$ 的角度。在一哩內的架空線也應避免。
4. 各場應不受市區炊煙影響。而又為便利計，不能距市區過遠。更為了避免多霧，最好不近海邊不在低地。

除了上面這些以外，我們還不能忘了在這些暗的偽裝。如在場附近種一些樹木，或在機场上塗起保護色。我們還可用布蓋起樹木的頂，而鋪布在地面上，不過，這法子的缺點便是萬一捲入了起落輪或尾樑條時，那就危險了。

偽裝的結果可叫敵人消耗軍火，而想不到真正機場的所在。一個英國的駕駛員一次在德國的機場上空飛過，他找不到降落的所在，因為他看到的竟完全似農田，上面還有著樹木欄呢！可見人家在平時早已努力於此了。

通訊

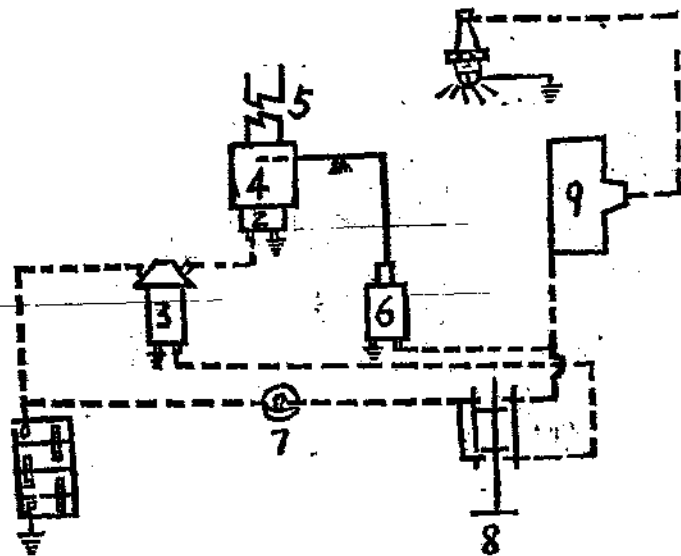
從汪黃兩同學的死談到機械人員在開車前對發動機應有的認識

黃孝釗

在第五期本刊上看到一篇紀念為偉大的民族生存戰而犧牲在機下的汪黃兩同學的文字，而引起了我的一種追念，那時我也是場內工作的一份子，對於他們的死，明白得很詳細，祇以那次因雨不開車而致死他們的因沒有得到一點檢討，深為不快，現在由那篇文章的提醒與本刊對我引起的興趣，所以也來湊湊熱鬧，願意和各位同道來研究一下。

嘗看了那篇文章之後，馬上追問一位與汪黃兩君同機工作而死裏逃生的周實彬同學，從他口中祇得着下面的結論：「用了數次電開，改用繩拉，拉了好幾次，又用電開，結果時間不許可了，」由這結論當然找不出所以然來，可是在那種E 15式來場的時候，因為機多每天都有推出場修理的，我們因有研究各機件的機會，所以我才有一點根據來談，所談的是在開車的一部份，因為那套機子要算最初來我國的，大概沒有應需要而改良到目前的方便，所以我這裏講的，也祇專指那種單裝電始動設備而沒有手搖助電器及直接搖車等等設備，這套本來祇設有電始裝置的機子，而偶然改用繩拉，就有他的困難了，我所講的就是這一點。

現在把這始動的大概講一下，再引上那點去，如圖：1電瓶，2電動機，3接通電瓶與電動機間之活動電門，4始動器，5括扣，6接合括扣之拉動器，7始動電門，8始動電擊，9始動助電器。大概構造如上各部，至各小部之構造，不關此題故不述，要講



的是將 5 拉掣向後拉始動器動作後，復將該掣向前推使括扣接合的時候，要注意的在此時不但由電瓶來的電是向 6 去，同時有一支路向 9 助電器去變高壓供給始動發火。現在要點已說出了，回頭來談用繩拉，這裏沒有手搖助電器，當然仍要由 9 助電器助電，故在拉繩者叫放之前，開車者應將 7 電門關閉，等剛拉時，即將 5 掣向前推，這樣才是完善的辦法，可是許多人誤會以為用繩拉就可與電始動完全脫離關係，所以那幕慘劇，由此形成，也未可知。

關於這點，也難怪人們誤會，實在有多半是沒有機會去研究，一面是自己沒有下工夫去看，往往就忽略過去，這裏我提的這點意見是願意借來做個比方，希望全體同人，都對這點表示同意，不但對機械常識能增加，且自己開車時可本着機械的構造而決定有效或更簡便的方法，由別人得來的開車手續不見得完全可靠，有時經過自己的腦筋，往往可以將他的手續改良一些，都是可能的。以上一點意思，希望閱讀過的同志，多多予以改正指導，還有是希望大家把各人的心得，藉着本刊的機會發表出來，以增廣各人的常識，則前途無量。

想到去年的七月

吳錫山

前天得到一項非常光榮的加工費，這是去年七月份所加工，作者見了那七八張五元的法幣上。除了國父總理遺像外，旁邊尚有作者的不少面汗，是日本鬼子的血肉英靈，都印在上面，去年七月在長江干流馬當、太湖一帶吃緊的時候。我們給予侵略者重天打擊的某型神鷹機一大隊，新由長江轟炸歸來，需要換發動機，同志們聞悉之餘，非常興奮。爭先恐後的詢問飛行同志長江作戰經過，及聞炸沉兵艦若干艘，擊落九六式多少架。莫不歡聲雷動，正在此時最和藹可親體諒大家的某股長來了。他說「奉上面命令，隨手開始工作。以便早日重赴長江轟炸，請大家加倍努力，他們飛行人員直接上機拚命，保衛祖國的領空。我們機械人員應當間接上機流血汗，保持我們國家原有鐵鳥的數量，合力同心，來完成這抗戰建國重大使命」大家熱血爲之一騰。好，一齊努力呀，幹。苦幹。硬幹！

工作感覺特別興趣，每天從早晨四點半到下午七點半，雖然除吃飯外，尚須工作十一小時。

但是多不以爲苦，早晨，隔夜未散的雲霞，還一朵朵留戀不移，露水淋得整個飛機全濕，上機一不小心就叫你非滑下來不成，這時間是一天工作中最舒適暢快的一霎那。最難勝任的是每天的中午，烈日當空，寒暑表上華氏指明已在百度左右，鐵鳥的翅膀上，已經可以烤麵包，手簡直不能摸，背上的皮脫過一層又一層，還有頭上的汗，流得根本沒有法子使手巾，手時刻破了流血，起初都往醫務室走，後來因爲路太遠，祇得另想別法，法子比什麼都妙，就是整隊爲伍的汽油，手一破，就向汽油中一放，奇怪的呈立刻止血，比藥還有效！

就這樣忙碌了兩星期，這一大隊神鷹昇空往南重上征途去了。接連又來了兩批，八月中旬才完全結束，報紙上登載炸沉大小型敵艦各若干艘，還消息差不多天天都有，同志們拿到報紙。都是，哼！你看，我們的汗，鬼子們，也給他些利害。

但是同事中的王君綱定，也就在這炎暑烈日之下，因爲工作過于辛勞，得病不救就在這期間犧牲了。王君素來胆大心細，勤勞精密，這是服務於機械工作者所必需的條件，王君他是個標準人才。可惜他志未成而身先亡。但是他的犧牲，是有相當代價的，因爲他所努力的結果。鐵鳥們都已完成了他的任務。

——綱定！你雖然與世長逝了。可是不知不覺中你已盡最大力量。你生前所未完成的意志，我們，可說全國機械同仁的我們，會繼續完成的，發加工錢的一天，全體辛苦過飽幾十名同志，全都到齊了，可是就缺少王君綱定。名單下亦有他的一項，可惜他是不能向軍需取了。拿到了有軍需的錢，不得不回憶到去年七月，雖然是明日黃花，也有一述的價值。

青雲廠幹的精神

青雲廠——這個青年的青雲廠，熙熙攘攘的這一羣，在嚴肅的軍紀下，奮鬥的環境裏，真個個都抱著一顆活躍的心，和一腔英勇的血，讓抗戰勝利的光芒，像窈窕春光的展開着。

時候已經下班了，主管長官下了一道命令，叫趕緊把尚未完工的××機，加工修好，準備明晨起飛，當那個八小時工作疲勞，下班號宣佈散工的時候，當然叫人們有些手足無措，可是我們有倚賴的，倚賴這緻密的組織，和奮發的精神，馬上所有負責修理該機工作的同志們，在勤懇慈祥的長官指揮下，很迅速的集中，去聚精會神，敏捷奮勇的爲該機服務。在他們是不畏艱苦的，在他們是不畏勞瘁的，環境困難，設施簡陋，這是快兩年抗戰的必有情形，然而都被他們的精神和毅力所克服。煤氣燈的光芒下，這班爲抗戰效命的健兒，忘了一切，只拼命地幹，拼命地幹，一直到天快亮了，機件已完全修妥了，他們才輕輕地舒了一口氣。

聯洲航空公司

香港滙豐銀行式樓

克特士霍克七五式驅逐機經美國陸軍

當局最近嚴格試驗比較結果成績最優

常即定購式百十架現已大部份出廠

法國空軍考察團在美國選擇時

果極選購此種驅逐機壹百

架以充實其實力

此種驅逐機志在各國

比較結果無不超卓

優異故南美洲各

國及東方遠東

等皆購置極

夥以固軍防

HAWK 75-A

克霍式A五七士特克

機逐驅準標軍空國美

STANDARD PURSUIT PLANES
U.S. ARMY AIR CORPS

