

中華民國二十五年七月初版

航
空
讀
本

中央航空學校印

中華民國二十五年七月初版

航空讀本

(第五冊)

中央航空學校教育處編譯科編印

中華民國二十五年七月初版

航空讀本第三冊

(〇〇〇一——一〇〇〇)

譯者 劉寒江

校正者 嚴壽康
舒伯炎

審定者 教育處編審委員會

版權所有
不准翻印

中央航空學校教育處編譯科編印

航空讀本第三冊目錄

發動機學

第一課	內燃發動機	一
第二課	氣門	一七
第三課	動力重疊	三七
第四課	導輪與氣門正時	五五
第五課	冷却與潤滑	七五
第六課	導輪式發動機	八九
第七課	笛色爾發動機	九三
第八課	起動器	九七
第九課	潤滑	一〇一

航空讀本 第三冊目錄

二

第十課 保管·····	一〇七
-------------	-----

習題·····	一一三
---------	-----

點火

第一課 導論·····	一一九
-------------	-----

第二課 歐姆定律·····	一二九
---------------	-----

第三課 跳躍火花點火·····	一四五
-----------------	-----

第四課 複式點火·····	一五九
---------------	-----

第五課 火塞·····	一六九
-------------	-----

習題·····	一七二
---------	-----

氣化作用

第一課 氣化作用的原理·····	一七五
------------------	-----

第二課 則尼斯氣化器·····	一八五
-----------------	-----

附錄

萊特賽克隆發動機的詳細說明	二二九
---------------	-----

一、說明表	二二九
-------	-----

二、一般解釋	二三四
--------	-----

三、裝配須知	二五二
--------	-----

四、開車及發動機的必需工作	二五六
---------------	-----

五、發動機故障	二六五
---------	-----

第三課 斯特郎堡氣化器	一九一
-------------	-----

第四課 增壓器	二〇一
---------	-----

第五課 內燃發動機的燃料	二一三
--------------	-----

第六課 燃料系	二二一
---------	-----

習題	二二五
----	-----

航空讀本 第三冊目錄

四

六、檢查發動機的例行手續……………二七三

航空讀本第三冊

發動機學

第一課 內燃發動機

問：何謂內燃發動機或汽油發動機？

答：內燃發動機是一種精心構造的機械裝置，能將燃料內（註二）所含的潛熱能（Latent heat energy）（註一）變化而為機械工作（Mechanical work）。

問：使汽油發動機發生功效的是何原理？

答：燃燒原理（The Principle of Combustion）使汽油發動機發生功效。潛伏在汽油內

的熱能 (Heat energy) 經燃燒而發放，於是藉各組機件的作用，一變而為機械能 (Mechanical energy)。凡能夠迅速燃燒的氣化體，若一着火，即產生強烈的熱度，這種強烈熱度若閉塞在燃燒室 (Combustion chamber) 裏的時候，即向燃燒室四週牆壁之上，膨脹而為偉大的壓力。可是燃燒室有一面的牆壁是一活塞頭所鑲成，能在氣缸內滑動；是故當燃燒室內壓力極大的時候，活塞則被壓滑開。航空發動機之所以稱為內燃發動機或汽油發動機者，因為動力 (Power) 的產生是在該發動機本身以內，與其他發動機不同，例如蒸氣發動機的動力，係取給於本身以外的來源。

問：汽油發動機的燃燒作用，怎樣發生，如何控制？

答：產生燃燒之前，先將液體汽油「原子化」(Atomizing) 或分裂為無數微點，使與空氣混合成為氣體狀態。若用電火花 (Electric spark) (註二) 將這種混合氣體點着，即發生燃燒。汽油與空氣混合的地方名「氣化器」(Carburetor)，是發動機上的一個

重要附件。汽油的流動係由一組藉機械動作的氣門所控制。電力系亦被控制，按照適當的時間發生火花。在航空發動機上的着火系 (Ignition system)，普通多是「磁電機式」(Magneto type)，此能產生適度的電壓 (Voltage) 發生適度的火花從燃燒室內的一電極跳至其他一電極。據實驗所得，三〇〇，〇〇〇弗打電壓所產生的電火花能夠跳過一寸寬的間隔，觀乎此，則能跳過平均 0.20 吋寬間隔的電火花須要多少電壓，我們不難有一個具體的觀念了。

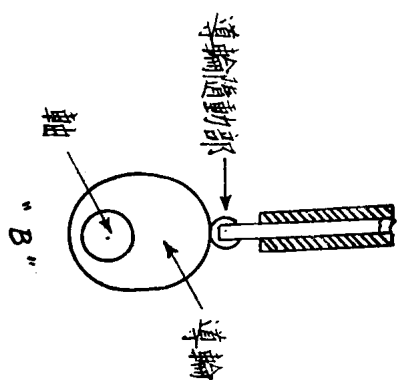
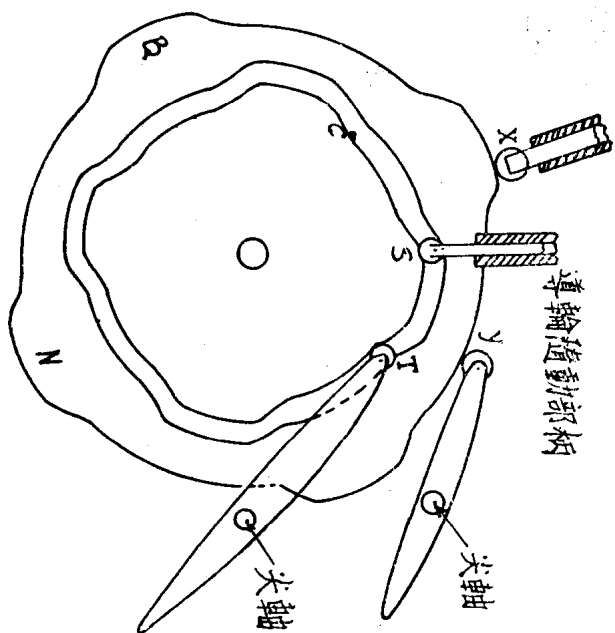
氣門機構與活塞運動的關係若至適當程度，即能夠把因燃燒而產生的壓力在適當的時候傳達到活塞頭上而獲得最高的效力。

導輪 (Cams)

問：何謂導輪？

答：導輪是一個盤，它的輪緣外形（註四）表面各點至旋轉中心點之距離皆不相等。一個

發動機學



“A” 第一圖

導輪隨動部 (Cam follower)，安放在導輪的輪緣表面上，故獲有往復運動或起伏運動的可能。普通多用這種原理來操縱航空發動機上的各氣門。

第一圖所示的是一個盤形導輪 (Plate cam) 及一個習見的導輪軸 (Conventional camshaft)。盤形導輪 [A] 的外緣，將 (X) 處的導輪隨動部往復運動，將 (Y) 處的導輪隨動部起伏運動。(C) 是另一個內導輪面，該面亦能在 (S) 處產生往復運動，(T) 處產生起伏運動。在星形發動機 (註五) 上多用盤形導輪操縱氣門機件。發動機有只用一個盤形導輪的，如 [A] 所示，但分爲兩層，外邊一層操縱一組氣門，盤內一層亦操縱另一組氣門 (吸氣與排氣)。此外亦有發動機用幾個分離的盤形導輪去操縱吸氣門及排氣門。

第一圖內 [B] 所示，係說明一個導輪裝在一個習見的導輪軸 (Camshaft) 上。這種導輪多裝在氣缸排列成一直線 (註六) 的發動機上面。但我們要注意到 [A] 導輪在星形發動機上是使用它的每一凸部 (Lobe) (註七) 將各個導輪隨動部逐一運動，但

在「B」導輪上則每一個氣門須要一個導輪來運動。關於導輪的原理須澈底瞭解方好，因為以後所要討論的導輪式發動機的動作，概以此為基本原理。

動力的傳動

問：由燃燒而產生的動力 (Power) 如何能變化為旋轉運動 (Rotary motion)。

答：氣缸的中線與曲柄軸成直角 (90°)，氣缸內的活塞可以前後運動或往復滑動。將活塞與曲柄軸用一根聯桿 (Connecting rod) 接牢，連接的方法，係用聯桿的一端連接於活塞的軸上，外端連接於曲柄軸上的一個偏置曲柄銷上。當活塞在燃燒室內被壓向外滑動時，聯桿的外端即為偏置曲柄銷所推動繞一圓圈，而產生曲柄軸的旋轉運動。

第二圖乃是說明氣缸，活塞，聯桿，曲柄銷及曲柄軸等等的排列和位置的關係。以上數物的排列位置在星形發動機及直線形發動機中都相同。試觀第二圖，當活

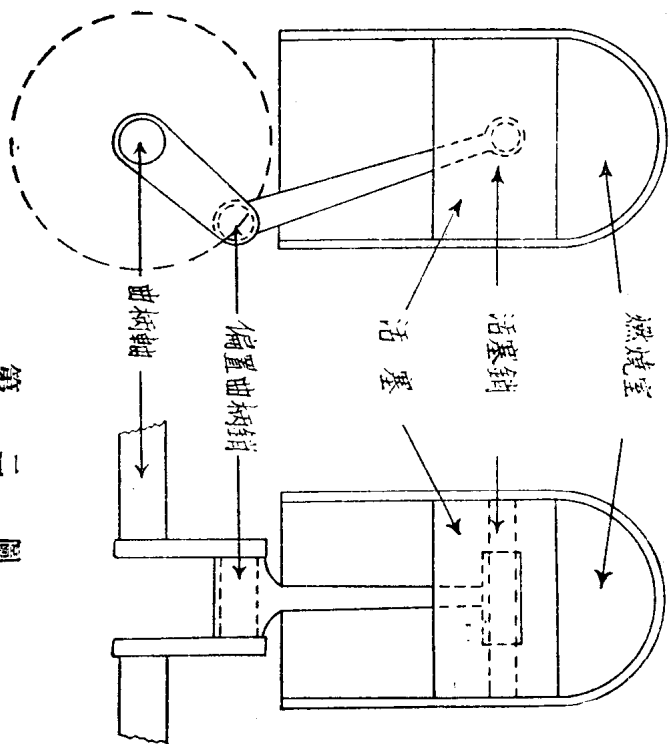
塞被燃燒着的熱氣體的膨脹力推向下方時，聯桿即衝動偏置曲柄銷繞一圓圈，如圖中虛線所示。該偏置曲柄銷僅能繞這一條圓形路線而行，因為偏置曲柄銷端的曲柄軸中心的距離已經固定，不能越出範圍。在星形發動機中，所有聯桿都集中聯接於一個偏置曲柄銷上的軸承之上，但直線形發動機上的聯桿却一個一個的聯接於不同的偏置曲柄銷之上，每個偏置曲柄銷在曲柄軸上都隔有相當的距離。

問：何謂活塞銷？

答：活塞銷（英文稱 Piston pin 或 Wrist pin）是一根連接聯桿於活塞銷軸承內的銷。

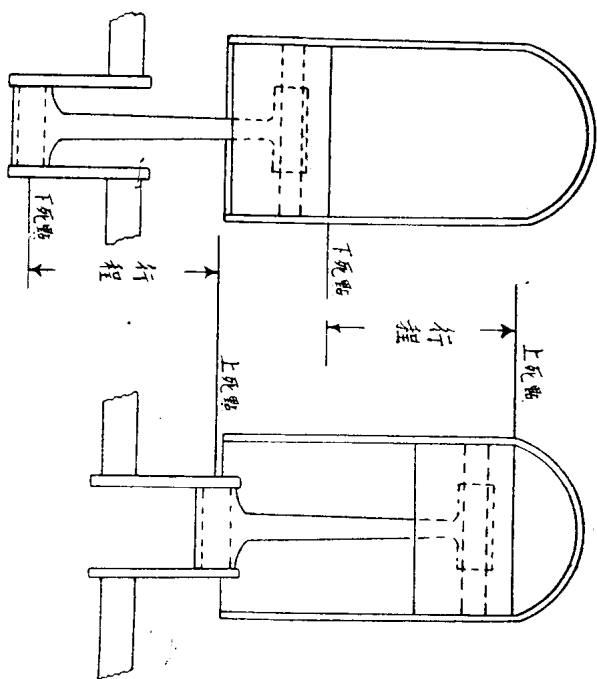
問：何謂行程(Stroke)？

答：活塞自氣缸內一端連行至其他一端的動作謂之行程。行程大小的範圍，係以曲柄銷 (Crank pin) 在曲柄軸中心點所取的偏置量 (Amount of off-set) 為基準。例如曲



第二圖

柄銷的偏置量爲三吋，則全行程的長度爲六吋。聯桿的長度與行程的長度是沒有關係，而行程的長度則係完全依照偏置總量而定，此則應當明瞭。活塞的位置若在相隔曲柄軸中心點最遠的時候（即活塞達到氣缸的頂端），稱之爲上死點（Top Dead Center 省寫爲 T. D. C.）。活塞的位置若在相隔曲柄軸中心點最近的時候（即活塞達到氣缸的底端），稱之爲下死點（Bottom Dead Center 省寫爲 B. D. C.）。行程與上下死點的關係，參看第三圖即可明瞭。活塞位置在上下死點的那一瞬間有停歇的傾向，因爲活塞住上下死點的那一瞬間往復動作都在一直線上，而動作的方向却絕對相反。



第三圖