

姜 159

中華民國二十一年八月
軍政部航空署選編

發動機機工教程

二十一年九月二十五日

陳君家驥贈書計十種

發動機機工教程目錄

總則

第一篇 器具

通則

第一章 測定器具及計器

第一節 測定器具

- 一 電門試驗器
- 二 壓力式電門試驗器
- 三 活塞位置測定器
- 四 厚計

五 遊標尺

六 鋼製捲尺及鋼尺

七 大曲定規

八 內徑規及外徑規

九 附台劃線規

十 定盤

第二節 計器

要旨

一 冷却水用溫度表

二 油壓表

三 轉數表

四 手用轉數表

五 油量表

六 秒測時表

第二章 分解組成器具

要 則

一 兩頭扳手

二 活扳手

三 套筒手扳

四 鈎扳手

五 發電機用扳手

六 剪絲鉗

發動機機工教程目錄

七 圓嘴鉗

八 蟹爪鉗

九 斷鐵絲具

十 駐栓拔

十一 銅鏈及銅棒

第三章 鐵工器具

一 虎鉗

二 口銅及口鉛

三 銼(十把組銼)

四 削篋

五 刺印器

六 打印器

七 金剛砥及圓砥修正器

八 磨擦機

九 剪鐵缺及反剪鐵缺

第四章 其他器具

一 一噸扛起滑車

二 一噸起重機

三 發動機分解台

四 發動機試驗台

五 發動機運送車

六 漏斗

發動機機工教程目錄

七 一號油銃

八 油差

九 一號鐵條銹(張線銹)

十 罐切

十一 截革刀

十二 鳩目拔及鳩目打

十三 洋銹

十四 秤

第二篇 材料

通則

第一章 金屬

要 說

第一節 鋼及鑄鐵

要 旨

一 普通鋼

二 特種鋼

三 鑄鋼

第二節 其他金屬

一 鉛及其合金

二 銅及其合金

三 減磨合金

第二章 燃 料

發動機機工教程目錄

一 汽油

二 編蘇汽油

第三章 潤滑料

要說

一 鎊油

二 植物油

第四章 填塞料及保溫料

要說

一 填塞塗料

二 填塞材料

三 保溫料

第三篇 工作

第一章 基本作業

要則

第一節 密合工作

要旨

第一款 弁之密合

第二款 活塞環之密合

第三款 螺旋槳殼之密合

第二節 螺著工作

第三節 銼削及削篋工作

第一款 銼削法

第二款 削筧法

第二章 分解組成工作

要則

第一節 分解

第二節 部品之洗滌並點檢

第一款 洗滌

一 氣缸

二 弁及弁發條

三 活塞

四 連接桿

五 曲軸

六 曲軸室

七 水唧筒及油唧筒

八 化容器及吸氣器

第二款 點檢

一 氣缸

二 活塞

三 連接桿

四 曲軸

五 軸承

六 曲軸室

七 水唧筒及油唧筒

八 化 合 器

九 點火裝置

第三節 組成工作

第三章 修理及調整工作

第一節 修理工作

要 旨

一 活 塞 鑽

二 活 塞 及 活 塞 軸

三 弁 及 弁 發 條

四 螺 桿

五 氣 缸

第二節 調整工作

第四章 取付取卸工作

第一節 取付工作

第二節 取卸工作

第四篇 發動機之處置

第一章 運轉

第二章 飛行準備及飛行後之點檢擦洗

要則

第一節 飛行準備

第二節 飛行後之點檢擦洗

第三章 故障之發見及修治法

第一節 始動間

要旨

第一款 始動困難

第二款 過早點火

第三款 逆火

第二節 運轉間

要旨

第一款 機關之過熱

第二款 排氣管內之爆發

第三款 震動

第四款 機關之急激停止

第五款 爆發力之衰退

第五篇 發動機保存法

第一章 格納

要則

第一節 分解格納

第二節 組成格納

第二章 點檢擦洗

要則

第一節 分解格納中之點檢擦洗

第二節 組成格納中之點檢擦洗

發動機機工教程

總則

第一條 飛機分爲機身及發動機二部飛機之所以能飛昇天空發動機實爲必要之原動機關
即飛機之最重要部分

第二條 發動機機工教育之目的在使機械士明瞭發動機及發動機用發電機之分解調整檢
查拆裝及機關槍之裝置螺旋槳之裝拆並檢查發動機之故障且担任一部分的修理而養
成精確之技術以圖飛機隊之發展

第三條 發動機機工教育應注重實際故學術兩科須同時並行以期機械士學成實用的技術
對於兵器之運輸保存及修理須負有責任心故對於機械士教育不得不注意養成愛惜兵
器之習慣

第四條 技術之巧拙製造之精粗與發動機有直接之影響若稍疏忽則飛機立生極大的危險故必須精密研究其技術並應在規定範圍內細心注意妥為準備慎于工作以免疏虞又機械士工作時尤重協力動作養成精神貫注亦為切要

第五條 工廠之軍紀因工作之性質上往往陷于遲緩狀態故負工廠之指揮監督者必須注意此點勿使怠慢而機械士則須嚴守軍紀各盡其職

第六條 器具之整理與用法是否適宜對於工作成績上大有關係故須時常檢查整理而工作做完之後亦應加意整頓位置以免損傷至於共同使用之器具因各自不負責任往往發生複雜問題應各自注意為要

第七條 發動機各部分所採用之材料應具備至精微之抗力及機能故稍有可疑之材料絕不可使用

第八條 交換品應慎重其出納標明簽條妥為保存勿使混亂

第九條 本教程之記載以發動機機工各組共通事項爲主要故應對照保管兵器之種類而實施教育

本教程未曾記載之各項應依據飛機機工教程而教育之

第一篇 器具

第十條 完整發動機之機能妥爲處置保存並適當之修理固須有待於機械士之優良技術然亦與所用器具之整否機能擦洗保存之優劣及其用法之是否適當均大有關係故機械士對於各種器具非熟知其機能與處置方法妥爲擦洗保存以整備其器具不可

第一章 測定器具及計器

第一節 測定器具

一 電門試驗器(附圖第一)

第十一條 電門試驗器係供電門未上氣缸之前檢查其火花發生狀態之用屬於始動發電機之一種藏在木框內僅有發電子回轉用之轉把及電門裝置部露在外面而電門之結線螺放在下面如本器裝於相當之位置上即形成二線回路

使用法 電門置於裝置部上適度旋轉轉把以檢查電門間隙所起火花之狀態

可用最大回轉速度使發生火花間隙至八密米距離者

注意 非電機機械士不宜實施分解擦洗

二 壓力式電門試驗器

第十七條 此器係於某壓力之下用以檢查電門之發火狀態者發電機外面有密閉之缸此缸

上面有電門裝置孔空氣壓送孔及窺視內部（電門之火花）之洞

使用法 電門裝於試驗器裝着孔後壓送空氣於此缸內使成爲相當氣壓然後依前條之

要領以檢查火花之狀態

注意 關於處置應準前條行之至於密閉部尤須注意檢查是否完全對準

三 活塞位置測定器（附圖第二）

第十三條 此器係供檢查活塞頂點之用

使用法 本器裝於電門孔上回轉曲軸依其指針所停止之位置面檢出其頂點

注意 裝在氣缸時務須固定勿使移動並須檢查發條作用是否優良指針停止位置標示於圓板上以其中央為活塞之頂點

四 厚計（附圖第三）

第十四條 厚計係供檢查二物間微細之間隙距離之用

（量厚度之銅鐵尺）

使用法 以厚計之翼量二物間之間隔距離（因厚計每翼有一定分量之厚度故二物之間隔較大者可以重疊而量之）

注意 量間隔時勿勉強插入二物之間以免厚計之變形使用後應即時輕輕拭淨以防生鏽

五 遊標尺（附圖第四）

第十五條 遊標尺係供測量精密尺度之用

桿之一面刻密米（米達）尺度其他面為英寸度（能現出一英寸八分之一）又遊標一面刻

一密米二十分之一他面英寸百二十八分之一之詳細分畫

使用法 提起啄被捻鬆駐螺（螺絲釘）移動遊標適宜放開下嘴挾物體於兩嘴間而捻緊

駐螺徐徐離脫物體同時仔細觀察其遊標對向零點之桿上分割若其分割不正對時可視其方之分割又一密米或一英寸八分之一以下則視其桿之分割一致之遊標分割測量圓經（孔經）時須將兩嘴尖部之外側抵在圓孔之內側若測量二點間距離則將兩嘴之尖端與之相合照前樣視分割

使用後遊標須復歸於零位（原位置）輕輕捻緊螺旋釘後以啄被蓋嘴尖部而置之

注意 駐螺之作用須妥為保存以防止遊標之移動又遊標之零位與桿之零位須使之一致

嘴尖部不宜變形或損傷兩嘴應密接一致

使用後須輕輕拭淨塗油以防生銹

六 鋼製捲尺及鋼尺（附圖第五第六）

第十六條 鋼製捲尺係供測量長物體之寸度或外周之用而鋼尺則供畫綫或檢查平面之用
鋼製捲尺之尺面一面畫曲尺寸度他面畫密米寸度而鋼尺一面畫密米寸度他面畫英尺寸度

使用法 捲尺應拉出尺面接在物體上而測之

使用後以拇指押壓鉤將尺面裝在尺室內否則容易損傷或傷尺面

以鋼尺測量尺寸時須將其一面接在物體上畫線時以其邊緣為定規檢查物面之平坦與否時須以線邊對種種方向透視有無間隙如無間隙即係平坦

七 大曲定規

第十七條 此定規係用以檢查面之平坦或直角等或與定盤並用以對於工作品從事經始者

八 內徑規及外徑規(附圖第七第八)

第十八條 內徑規係用以測量圓徑或畫線或定圓之中心者外徑規係用以測量桿徑者有大

小二種

特種內徑規特種外徑規復徑規係應用內徑規及外徑規與特種設備相輔而行以測定內徑及外徑者而其形式大小不同

以徑規測量物體之直徑時係以指尖感覺其兩脚之尖端接觸某物體之程度而知悉者故此種用法非勉力熟練而具有相當經驗不可若過度堅合其徑規則有彎曲其脚之虞故以洞悉中和之程度爲要

最熟練之機械士甚至能測知一千分之一密米之差誤然倘充分注意即普通人亦可感到四十分之一密米之差誤也

使用法 以內徑規測量孔徑時須將足形之兩脚尖端開至接觸孔之內面之程度與鋼尺等相合而測量之又畫線時須用脚之尖端定圓之中心時則將脚之尖端與足形之一脚並用可也。

以外徑規測量尺上分畫時須用持尺之小指支持脚之一端勿使移動由他端與尺成直角之方向視察其分割在內徑規則置尺於定盤之上保持垂直依上法視分割而測之

測量孔徑及平行間之距離時須固定脚之一端將他端向前後左右移動俾合於最堅固之處內徑規之尺寸移於外徑規時須將前者之一脚握以左手後者之一脚尖接於前者之脚端一併堅固保持而以他端調整之至外徑規之尺寸移於內徑規之方法亦同

注意 在任何情形之下均勿以徑規之兩脚尖抵着他物上而行開閉

釘孔可於重疊兩脚既已通孔後再將全與此孔相合之釘插入之

坐飯部及其附近之厚度必須相同徑規之兩脚尖宜堅利之並須時時檢查樞鉸部之作用是否良好及脚之尖端有無磨損或彎曲之處

九 附臺劃線規(附圖第九)

第十九條 此係與定盤並用而從事於作品之徑始者

使用法 工作品及附臺劃線規須置於定盤上依鋼尺等而定附臺劃線規針之位置一面

將基座滑走於盤上一面對於工作品劃線

注意 基座之裏面爲重要之基準故應充分注意勿使磨滅或損毀並須緊定基座之駐螺保
存立脚之穩固不令動搖

十 定盤

第二十條 定盤可分爲定盤手定盤二種

與大曲定規或附臺劃線規並用對於工作品從事經始或供檢查工作是否正確之用

第二節 計器

要旨

第二十一條 計器類(儀器)之構造甚爲精密故在處置時須特別注意以免破損或失其作用
且不可濫行分解

一 冷却水用溫度表

第二十二條 此表係供測量水温之用分爲二種一係將插入冷水中之玻璃管用金屬包裹之以防高溫度中玻璃之破壞者一係將容易膨脹之金屬直接插入冷水中以指針將由於其溫度所發生之膨脹率表示於分畫板上即因此得知其溫度者通常分畫板上劃有紅線一條以表示平常溫度

使用法 確實裝置冷卻器上而測量之

注意 管內縱有些微穿空其溫度亦必發生大變化故須加意檢查有無損傷並須注意不可彎曲成急角度爲要

二 油壓表

第二十三條 此表係供檢查滑抽壓力之用

油壓依其發動機而不同應以紅線等表示平常油壓

使用法 須妥爲裝置勿使油管搖動以資測量油壓

注意 以確實與油管接合勿使漏油爲要

使用發動機所屬之油壓表並須時常檢查指針是否正確

三 轉數表

第二十四條 此表係供測量發動機曲軸每分鐘轉數之用分爲時表式磁石式電氣式遠心式等數種

裝置法 依發動機之種類而異其裝置

使用法 依發動機之種類以齒輪或插入栓接續於歪輪軸或油壓筒用傳動索將其轉數傳於指針即依度劃盤以表示轉數

注意 因度畫法之不同故應擇其適合於發動機之表而使用之
轉數用管決不可搖動並須妥爲裝置勿使彎曲成急角度爲要

管內須時時擦油使發條之作用良好

四 手用轉數表

第二十五條 此表係供測量回轉體之回轉數之用其構造與轉數表相同

使用法 將手用回轉數表軸之一端適宜壓著於回轉體之軸上則其軸與回轉體即以同

速度而旋轉以此可知回轉之數

注意 用法及檢查法與轉數表相同

五 油量表(附圖第十)

第二十六條 此表係供測量油量之用分爲油準式及浮標二種

油準式係在油槽一側裝有度數之玻璃管使其油槽與玻璃管互相連接平均氣壓而保持

槽中之油與同一水準面

浮標式係從油面上之浮標以蘇線連接附有發條之指針指針即依油量之增減而旋轉遂

以度數表示油量

注意 管之閉塞與其作用有密切關係故須時時注意檢查而修正之爲要又玻璃管決不可

破損

六 秒測時表

第二十七條 此表係供測量時間之正確之用

使用法 欲測量時如指針未與零度相合須先壓表頭使時針指在零度上及至開始測量時機再用時表頭則指針始動如同手表之分針測量終了後如再壓表頭指針即停止以此方法得知經過之時間使用後須將指針置於零度之上

第二章 分解組成器具

要則

第二十八條 分解組成器具除本章所記載者外用各種發動機原有之器具

一 兩頭扳手(附圖第十一)

第二十九條 螺旋釘旋緊用之扳手兩頭之大小以密米爲表示單位起碼五密米以至四十五

密米

使用法 用適合之扳手旋緊螺旋釘不可過分用力

注意 發現頭部已變形時須即時修正但不可因與螺旋釘不合即濫行銼削

二 活動扳手(附圖第十二)

第三十一條 不適用兩頭扳手之螺旋釘或螺桿之上下者使用活動扳手扳爲十吋八吋六吋

四吋四種

使用法 先以指頭向左旋轉螺機使其口開至適當大小而換螺旋釘或螺桿次再向右旋

轉螺機堅固捻緊之然後再旋轉其柄以便螺旋釘或螺桿之上下

注意 噬部(扳手之自由張閉之口)務使緊密勿稍動搖其他均與兩頭扳手相同

三 套筒扳手（附圖第十三）

第三十一條 此扳手係供已釘在孔洞之螺旋釘及其他不適用兩頭扳手與活動扳手時用以上下螺旋釘者此扳手亦如兩頭扳手稱為幾密米套筒扳手又有大小各種裝在一匣內謂三十六件套筒扳手

使用法及注意 概與兩頭扳手相同

四 鈎扳手（附圖第十四）

第三十二條 此扳手係用以旋緊鈎螺子者依其直徑之大小稱為幾密米鈎扳手

使用法 如螺子過緊須鈍打時應打在「E」部扳手之鈎偏斜時須即修正之並宜擇其

適合直徑鈎扳手而使用之以免損壞螺子

注意 扳手之鈎必須保持正確之原形

鈍打時須墊以黃銅棒以免螺子之變形

五 發電機用扳手

第三十三條 此扳手係用以分解或修正發電機斷續部者附有測量白金螺子間隙之裝置

六 剪絲鉗（附圖第十五）

第三十四條 金屬之切斷屈曲伸長及割栓類之抽出用之有八吋六吋二種

使用法 以刃部切斷鐵絲但較粗者即以刃部緊壓至有刃痕時再挾在噬部將線成直角

方向反復彎曲而折斷之又以噬部彎曲或抽出割栓類以樞鉸部下端缺圓部彎曲或伸長各種鐵絲而以樞鉸部側方缺圓部折斷較粗之鐵絲

注意 嚴禁任其挾在刃部之鐵絲成直角彎曲須視鐵絲之粗細而選用適當之器具若過粗時可用剪子折斷之

鋼絲在十八號乃至二十四號以內者均可折斷

七 圓嘴鉗

第三十五條 彎曲直徑不過大之鐵絲或挾出狹部物用之有八吋六吋二種

注意 彎曲過粗之鐵絲不可使用尖端蓋使用尖端不但作工困難並有破損之虞也所用之鉗子宜擇其尖端緊密者用之

八 蟹爪鉗

第三十六條 尖端之平面噬部使用於金屬絲之伸長割捨類之抽出及金屬絲之彎曲等其中尖部用以噬挾管類或圓桿或撚回至樞鉸部附近之刃部則供剪斷絲條類之用

使用法 噬挾較大之直徑物時須交換樞鉸部之位置擴大噬部之開度

柄部之尖端因已加工可替代轉螺子之用因有予以若干反起者故亦可供抽出部品打起之用

九 斷鐵絲具

第三十七條 此具係用以折斷直徑過大為鉗子所不能折斷之鐵絲用之

使用法 刃部不吻合時須鬆弛刃部修正用固定螺旋釘而以修正螺修正使之吻合然後

再上緊固定螺旋釘

注意 若使用緩衝用橡皮之已破損者勢必破損刃部故須完全修正後方可使用

十 駐栓拔

第三十八條 此器係屬有尖端之鋼棒用以插入其尖端於駐栓頭孔內而拔出其栓者

十一 銅錘及銅棒

第三十九條 此錘係用以錘打不可用鐵錘與鐵棒錘擊之部分或不可衝撞之部以免發生打

痕者銅棒之末端易生反起應隨時銼平之

第三章 鐵工器具

一 虎鉗（附圖第十六）挾在桌子上之鐵物削金屬時挾在二面削之

第四十條 此鉗係供確實保持金屬物之用種類雖多然專用者不過攀附虎鉗手虎鉗萬能虎

鉗三種

二 口銅及口鉛

第四十一條 爲防備用虎鉗保持金屬受傷起見通常用口銅套在虎鉗噬部上若用口銅有損傷之處時則用口鉛

有大口銅小口銅大口鉛小口鉛之各種

三 錘（十把組錘）

第四十二條 此錘係用以錘削金屬者

錘依其錘紋分爲單紋及複紋普通形狀依（平角三角半圓形等）刻紋疎密（大荒目、荒目、大目、中目、細目、油目、）及其寸度之大小附以名稱例如粗紋十二寸平錘是也十把組錘係以十把不同之錘爲一組其紋甚細形狀不同主用在小部分之工作
使用法 由虎鉗取適當之距離通常右腳斜退後面柄端握在右手加左手於錘之前端向

前後進退惟祇可於前進時用力退後時殆不宜使之摩擦小銼可用隻手伸其食指壓在銼之上面行之

注意 用銼時務須用其全部且於使用後即時用刷除去銼屑爲要

新銼可先用於青銅及鑄鐵等之軟金屬上俟稍稍用後再用於鋼鐵類

四 削筧

第四十三條 已用銼或機械所銼削之物面需要更光滑而完工時用之例如用在定盤面或軸承面等之完工時是也有平面用凸面用凹面用三種但平面用亦可用於凸面之上
用筧之長有十吋乃至十二吋與銼相同銼筧之削尖係用硬鋼製成者

使用法 完全與銼相同

注意 切刃須先磨於砥石上然後再用油砥石磨之使其十分銳利切刃之角度銳利時固便於切物但過銳時反不相宜故總以勿過六十度以上爲要

五 刻印器

第四十四條 此係於按順序結合及規整各種結合法以免與他物混亂之部品上刻印用之有數字草字母正字母英國字等各種刻印器

使用法 刻印器須放在規定之處以錘打畫而刻之

注意 須以適當之力量一次刻印否則往往有文字不明瞭之患

六 打印器（鑿孔）

第四十五條 工作開始時指示以點或不能使用刻印器時用以刻記號者有打印器自動打印

器二種

注意 依工作之種類而用適當大小之打印器

七 金剛砥及圓砥修正器（附圖第十七十八）

第四十六條 研磨或修正刃部之用

使用法

砥架底板拉在後面以脚踏之用左手時刃托于砥架後端使刃部接合于砥面用右手向右旋轉握把而研磨之研磨時刃部須時浸于水中勿使刃具生熱並視刃部之大小使用號數適宜之砥但使用時須特別注意砥面勿發生凹凸爲要

第四十七條

圓砥修正器係供修正金剛砥面凹凸之用

使用法

與先乾燥其砥再研磨刃部之方法相同將修正器輕輕接在砥面且使砥旋轉且以磨輪之齒修正之

八 磨擦機

第四十八條

此機係供完成平滑面或磨擦之用

使用法

係由如定盤之物二個組成者其一有握把置于他一面之上以極細粒之金鋼沙油互相磨擦使成平坦後再與有握把者交換照前樣磨擦將完工或應磨擦之物體

應磨擦之物體須一面輕輕畫圓一面實施工作

注意 使用後須拭淨器之並勿使其面發生打痕等爲要

九 剪鐵鉗及反剪鐵鉗

第四十九條 此鉗係用以準照所要之劃線而剪斷薄鉄板一類者但弧線者則須使用反剪鐵

鉗

第四章 其他器具

一 一噸打起滑車(鐵製滑車)

第五十條 此滑車係供發動機裝置於試驗臺上或飛機上或分解時打起之用

注意 滑車必須以最堅固之材料構成之

滑車之軸上時時擦油以免磨損並須時常檢查其磨損與否

二 一噸起重機

第五十一條 此機係供扛起重物體之用

三 發動機分解臺

第五十二條 裝置發動機或分解時用之

注意 各部皆用堅固之材料若有搖動之處未修理之前絕不可使用

四 發動機試驗臺

第五十三條 此係供運轉發動機試驗之用

注意 須依各種發動機預行完備其附屬品爲要

五 發動機運搬車

第五十四條 此車係供運輸發動于近距離之用

注意 車軸上時常加油運搬時並須時時檢查其破損之有無

六 漏斗

第五十五條 漏斗依使用之目的分爲汽油漏斗滑油漏斗水漏斗數種

使用法 漏斗大約以薄鐵板製造故必須以手保持穩當後再將適量之油或水注入於內

注意 使用前後必須拭淨以保清潔

各漏斗明白記入使用區分不可混在一起

檢查蠟著部及濾過網之破損與否

七 一號油銃

第五十六條 此係供擦洗油道及其他細孔並注汽滑油之用

注意須擇其活塞機能之完全者用之使用時勿使活塞全部後退

八 油差

第五十七條 此油差係于磨擦部及其他需油之部分用以適量給油者有大小形狀不同者多

種

注意 注油孔不可阻塞

此器之底部非具有彈性不可

九 一號鉄條鋏（張線鋏）

第五十八條 此鋏係供剪斷鉄條之用

十 罐切

第五十九條 供汽油及滑油筒鑿孔之用

注意 鑿孔之位置應在原定之處

十一 截革刀

第六十條 此刀係供截革或削革之用

使用法

皮革放在木臺上以左手壓之以右持刀柄準於劃線或模型刀由前方引於後方面截之削皮革時刃部向上依其厚薄動作

十二 鳩目拔及鳩目打

第六十一條 此係以穿革紙類之孔者

使用法

鳩目拔須先旋轉刀搭使所望之刀對向磁面並將駐飯端鈎於刀塔溝內然裁革紙類於磁上使擬穿孔之點正對刀尖堅握柄部以行穿孔鳩目打係將所欲穿孔之革紙類置於木片上以適宜中徑之鳩目打正放於所望之處用錘輕擊而行穿孔者

十三 洋鐵(剪刀)

第六十二條 此係供剪紙之用者

十三 秤

第六十三條 此秤係供測發動機及其他部品之重量之用有半噸秤及百兩秤

第二篇 材料

通則

第六十四條 發動機之設計構造極為細密故所用材料須依嚴密規定施行各種裝置以從事檢查凡未經檢查官檢查之材料絕不可用之

第六十五條 材料係依加工之始發現缺點或依其加工之方法可除其缺點又因工作須行特別補救故洞悉材料之特性與用途及補救之方法乃工作上最為必要事項

第一章 金屬

要說

第六十六條 構成發動機之金屬以鋼為主此外用鑄鐵鋁青銅及減摩合金等

第一節 鋼及鑄鐵

要旨

第六十七條 鋼及鑄鐵均以鐵為主要成分鋼係依火造工作可予以所望之形狀而為金屬中最有強力者至於鑄鐵則不能加火力較鋼脆弱然富於耐熱性且有磨擦力較少之特徵
鋼依其含有成分分為普通鋼及特種鋼

一 普通鋼

第六十八條 鋼之要素除鐵之外以含有炭素為主隨其量之增加而漸次增加強度而減少其延伸性茲將其種類及用途舉之於左

名	稱	用	途
極軟	鋼	薄板、水套壁等	
至軟	鋼	水套、飛機用金具等	
軟	鋼	螺桿、木螺子、割栓、楔	

半硬	鋼	氣缸、坐板、螺旋槳殼
硬	鋼	發條
至硬	鋼	各種工具

半硬鋼以上通常均可用以調質

二 特種鋼

第六十九條 此特種鋼為除炭素之外含有鎳「克羅母」及其他元素之總稱不但抗力較普通鋼甚大且依含有元素量及其種類而熱的與化學的力量強大且帶磁性故堪供發動機之重要部分之用其種類及用途如左

名	稱	用	途
鎳	鋼	活塞軸、連接桿、	

「錳克羅母」鋼 連接桿、齒輪、曲軸及其他受擊撞之部分

「克羅母」鋼 球軸承、輪轉子等

「克羅母坦古斯天」鋼 斧

「坦古斯天」鋼 電磁石

錳克羅母坦古斯天鋼 斧

三 鑄鐵

第七十條 鑄鐵之炭素含有量較鋼多幾倍供活塞銀氣缸內筒及斧桿等之用

第二節 其他金屬

一 鋁及其合金

第七十一條 鋁為金屬中分量最輕者純鋁軟弱過度通常須加入少量之亞鉛鋼錳等而為合

令使用之其主要用途在於做曲軸室活塞化活器唧筒體飛機脚柱及骨組等之材料此外亦供氣缸外套及管類之用

二 銅及其合金

第七十二條 銅爲酸化最難之軟金屬有製造各種形狀之便利可單獨供管類之用

加亞鉛於銅內稱爲黃銅依其配合分爲數種因較硬於銅可供細絲與化合物器內浮漂之用加錫于銅內稱爲青銅依其配合分爲數種因較硬於黃銅可供軸承軸筒油唧筒水唧筒斧桿準銅管接手活嘴等之用

三 減磨合金

第七十三條 減磨合金爲曲軸頸及軸承曲軸串連接桿頭部等間所用之白色軟金屬而爲錫鉛「安支毛尼」銅等之合金在低溫度（攝氏五百度）熔解容易注入模型內又因其質甚爲軟滑按時給油之際不易磨擦而發熱量亦微

第二章 燃料

一 汽油

第七十四條 供發動機燃料之汽油係芳香而容易揮發之無色液體其瓦斯之重量比空氣重三倍半故開汽油筒時瓦斯由筒口溢出擴散於地面

第七十五條 汽油放在空氣流通不良之格納庫內經數小時後其瓦斯即布滿於格納庫地面此時若用火其瓦斯忽然燃燒而格納庫遂成火海故汽油之補充排出等以在屋外施行爲原則俾免危險如不得已須在格納庫施行時非大開其門戶不可

第七十六條 實驗汽油之良否時須將汽油之少量放在掌中以瞬時汽油全揮發者爲上品如揮發後而掌中尙覺有濕氣者即屬不良之品

第七十七條 汽油注入油箱時必須以羔羊皮濾過爲要蓋羔皮質甚密可殘留汽油中之水分也

二 「徧蘇汽油」

第七十八條 徧蘇油汽亦可混合於汽油內以供航空用發動燃料之用其混合量對於汽油八十加徧蘇汽油二十為適當

要說

第七十九條 潤滑料為發動機磨擦部防擦用油類之總稱主用礦油及植物油二種動物油只用於特殊部分

第八十條 潤滑料應具備之性能如左

- 一 附著力之適當者即滑油之薄膜因須密接於接觸面上然為減少滑油間所發生之流體磨擦起見不可過大
- 二 凝集力之適當者即運動時固須勿由給油部分流出為要然為減少滑油間所發生之流體磨擦起見不可過大

三 不含有酸類「阿兩加利」類及其他動物性與植物性之夾雜物者

四 對於過熱時變化少引火點高而燃燒時其炭素之遊離較少者

一 礦油

第八十一條 Mobile 油供發動機之用爲赤褐色之透明液體有螢光依其粘度之大小分爲夏季用及冬季用

礦油之燃燒成生物固着于氣缸活塞等處又有成爲橡皮狀者不利於膠合活塞鑲等之用故特須注意爲要

第八十二條 通常滑油之循環不到之部分例如齒輪之一部水唧筒軸車輪殼筒等處須用礦油中加以混合劑之濃稠者以防磨擦爲要此之謂黃油

黃油係黃褐色粘着力較大之半固體若使之接觸于如前條之磨擦部則由磨擦所生之熱能稍稍溶解成爲濃液體而漸入於兩磨擦面之間以達防擦之目的

二 植物油

第八十三條 植物油中供發動機使用之潤滑料屬於草麻油

草麻油係淡黃色之透明油有一種香味富有粘着力又此油雖不能溶解於汽油中然可以少量汽油溶解和合而用之在酒精中則完全溶解故欲全行洗淨草麻油時以用酒精爲宜

第四章 填塞料及保溫料

要說

第八十四條 填塞料係用以完妥管及其他接合部之氣密者分爲填塞塗料及填塞材料二種
保溫料係用以保溫吸氣管及溫度管者

一 填塞塗料

第八十五條 供填塞塗料之用者爲「卑密特」「發動機用特種液」及「橡皮片」(可溶於油類者)二種皆爲黑褐色粘液體有一種香味使用時須以刷子塗在擬接合面之一方待經三

四分鐘後塗料將凝固時即接合兩面而締結之

此種塗料不能以汽油溶解故使用於化合器吸氣管曲軸室等均屬有效不得已時亦可用亞麻仁油之業經熬熱者

二 填塞材料

第八十六條 普通用之填塞材料爲烏子紙圖畫紙等依其兩面之形狀適宜剪裁在要填之處塗油後以少量之油擦在所剪之紙片上而吻合之除紙之外亦用橡皮薄紙但橡皮以不能浸油故通常除水管等外多不用之直受高溫度之部分通常用石棉紙但石棉之質脆弱故須填在薄片銅板(謂之填塞具)間爲特別填塞具而使用之

三 保溫料

第八十七條 在低溫度時須防止氣管及溫熱管因受冷所生之氣化不良故此等部分非用石棉絲保溫不可良好之石棉絲有絕對的耐火性故試驗其良否時須以少許石棉絲投在火

中而判定之

管之保溫用石棉絲至大概以管中徑十分之一為標準至少可疊二層而用之

第三篇 工作

第一章 基本工作

要則

第八十八條 基本工作係將各種工作中必要之部分分類使之學習並與器具之用法相輔而行以爲工作實施之基礎

第八十九條 基本工作之要領在習得精密而嚴正之專門技術不在得附屬工作之良好故實施時必須精密注意嚴正教授爲要

第一節 密合工作（凡有罅隙塗以油粉使之密合之工作）

要旨

第九十條 密合工作爲使兩接着面確實保持其氣密之工作有時用削篋有時用密合材料直

接與接着面密合之

第九十一條 削筧主供密合軟金屬部分及平面密合之用例如密合使用減磨合金之軸承與軸頸等之時是也

第九十二條 密合材料通常係用於鋼鑄鐵等之硬金屬物例如弁及弁座氣缸及活塞環等對於軟金屬所以不使用密合材料者蓋因密合時所有防擦材料之硬而細微之粉勢必入于軟金屬面而損傷之也

一 般使用之密合材料係「卡保蘭坦」粉末與「毛卑兒」油或擦表油之混合物有細有粗粗者對於工作要較迅速然僅用此其所完成之面不免有粗糙之虞故工作程度大時須先用粗者從事密合次再用細者施行最後之完成除「卡保蘭坦」粉末外亦以砥粉及硫黃供密合材料之用但此等粉粒細小且較軟於「卡保蘭坦」故須先用「卡保蘭坦」密合然後再將此等材料供之完工之用

第一款 弁之密合

第九十三條 弁之密合係使弁與弁座妥爲密接而行者其法須先淨拭弁及弁座用指頭將「卡蘭」保坦與擦表油之混合物薄塗在接着面上再將弁插入于弁座裝置適當強度之發條以木螺迴嵌入於弁之中央而以適當力量一面將弁壓着於弁座一面向左右迴轉數回然後放鬆力量使弁離開弁座嗣卽如此反復操作一經取出其弁而拭淨密合面觀其密合程度若未十分密合時須再照上述方法反復施行至全部一律呈灰白色爲止密合充分完成時再仔細洗淨弁與弁座爲要

第九十四條 對於密合工作應注意事項如左

- 一 不可過度密合因密合過度徒迅速消耗其弁反有害也
- 二 密合時弁之頭部發生段部時須先以細銼削平後再密合之
- 三 壓下其弁之方方向須常與弁軸方向一致爲要

第二款 活塞環之密合

第九十五條 活塞環之密合工作通常分二段實施即將擬行密合之活塞環先裝置於密合用活塞(不變形之活塞)以比連接桿稍長之柄裝於活塞軸上用硫黃與「毛卓兒」油或擦表油所混合之物塗在氣缸內面而依上述方法插入所準備之活塞以兩手一面旋轉一面振動活塞再時常取出以觀密合之程度至全部一律與密合材料密合為止即卸脫其環而洗滌之次再將此鑲裝置於應用之活塞上洗淨氣缸後在其內面塗以煤油照上述方法施行密合至其面完全透明如鏡為止

第九十六條 欲將活塞鑲裝置於活塞或由活塞或由活塞卸脫時須將大小適宜且如活塞圓弧之曲板插入於活塞與活塞鑲之間順沿於此而移動活塞為要

活塞鑲插入於氣缸內時須使用組成工作所用之活塞鑲壓

第九十七條 密合時如活塞來至氣缸底部在某種發動機為避免其最高部之活塞鑲殘留於

燃燒室內而不能抽出活塞起見以預將厚度適當之木片插入缸底爲要

第三款 螺旋槳殼之密合

第九十八條 螺旋槳軸及螺旋槳殼之密合最宜精密施行否則運轉之際常因整撞而發熱以至有燒損之虞也

密合時用第九十二條第二項所示之油薄塗於軸面而插入其殼以兩手回轉時時檢查其面是否全面一律密合

第九十九條 此種工作以其軸垂直旋行爲原則因此在星型以外之發動機須以萬力支持曲軸(中軸)若在星型發動機則須於完全結合發動機後行之但在此時必須特別注意密合材料勿浸入發動機內部爲要

第二節 螺着工作

第一百條 螺着工作占有發動機工作之大部分且其確實與否對於發動機機能上所受影響

極大故發動機械士非使之熟習正當之螺桿及螺子之用法不可

第一百零一條 螺着工作之絕對要求者在緊定適當無過不及之處蓋過緊時螺桿因不當之力而發生永久之變歪以致螺桿脆弱而折斷又如緊定不足時在使用中常因發動機之震動而鬆弛螺釘也在螺桿之中徑較小者易於發生緊定過度應特別注意爲要蓋緊定螺釘所用之螺鎗雖依其螺桿之大小而定其長短但在處置之便宜上多爲實際所需要之長度以上故用力緊結時往往發生以螺鎗緊斷之處至於用力之程度在中徑約十密米以下之螺桿須以指力捻緊若在其以上者則須以兩手爲之若在中徑過大者即須因應必要而以錘適當打擊之

第一百零二條 緊定螺桿加用畫力僅限於不得已之時會務須用臂力爲要蓋用錘打畫時往往發生局部的變形遂使螺桿不適於用也

第一百零三條 木螺子在頭部即受螺迴之溝不宜變形因此螺迴之刃部須保存正確之形狀

其刃部之傾斜宜緩而兩面則須成直線形狀若形狀不正或傾斜過急而成曲形時則着螺時勢必因脫離於螺子溝而損壞其溝槽也

第一百零四條 凡緊定螺釘時須先以手力螺入手力不及時始能使用螺迴

裝螺釘於螺桿時此螺與螺桿之壯螺必須適合其中徑大而螺紋少者稍一傾斜即難與螺絲吻合故此時須先向於反對方向逆旋俟感覺螺絲已吻合後再旋轉於正方向而插入之緊定配於圓周上之多數螺釘時須先以手輕輕締結然後成對角線狀逐次緊定之

螺釘與其着面必須十分緊密否則不但不能充分緊定甚至螺桿屈曲變形而白費時間也欲鬆弛二重螺釘時必須用兩個螺輪壓一面推壓一方一面捻鬆他方

第一百零五條 凡螺着時須常塗以少量之油對於使用中受熱之部分尤宜用黃油與黑鉛所混合者塗之例如

點火栓螺旋漿殼補螺等處是也

第三節 銼削及削筧工作

第一款 銼削法

第一百零六條 以銼銼削金屬時須預爲計劃通常須將金屬挾於虎鉗依其形狀大小及工作之種類與程度使用適當之銼

第一百零七條 經始時須依金屬之形狀及表面之狀態先在定盤上定適當之中心點由此用界劃針及曲定規等以測諸方向所要之寸度但界劃時通常在各面須塗以粉筆至於中心點與中心線及劃線時則宜因應必要從事鑿眼

第一百零八條 用虎鉗挾金屬物時須將欲銼之面成爲水平置於與肘同高之處然用其較大者銼多數金屬物時即宜較低又用隻手使銼時則應較高削薄飯面之端面時可將木片一併挾於虎鉗至於用手難以保持之小金屬物等則須挾於手虎鉗上銼之

第一百零九條 粗銼時須先用大銼及粗銼稍稍銼削俟近於完工時則用大銼及中銼至最後

完工時再用細銼但有時亦非必須如上述依其大中小等之程序而行者總須因應完工之程度擇其適宜者用之亦不必過度拘泥

單齒銼以用在銲金頭之薄部分而複齒銼則用在幅寬面之銼削爲最適宜

依所銼金屬物之形狀及大小適宜選用平角三角等各種之銼至於銼削小部分時則應使用十把組銼

第一百十條 平銼金屬物時通常用平銼須成水平進退其銼並須平均用力且時時變換銼削方面但在幅狹而削肉多之金物則以先斜銼兩健次再完成其平面而爲宜至於稜角部之銼削以有缺損其刃之處決不可用新銼又此時以用單齒銼爲適當

第一百十條 欲將金屬物成圓形通常須用平銼依照前條所述要領先銼成四角然後再洗去各稜角而成八角形如此逐次施行漸漸成爲圓形即將銼沿金屬物一面徹徹迴轉一面輕輕使用以完成正圓形但此時不可用力過度俾形狀可以整齊用銼時尤須注意用力非

始終均勻不可

在小金物則須於略成圓形後即由虎鉗上卸脫握於左手支持在適宜之臺上將金屬物前後旋轉同時用右手進退其銼使兩手一致動作而完成正圓形

第一百十二條 銼削圓孔時用圓銼或半圓銼（銼徑比較孔之內徑不能過小孔徑較大者用大小相近之半圓銼）通於孔內持銼之兩端依照第一百十條之要領略得所望之內徑時即沿孔之內面將銼一面微微迴轉一面輕輕使用而完成其圓孔通常一面迴轉圓銼或半圓銼一面向斜方向推進時可使用較小於孔徑而得比較的近於真圓之好結果

銼削方孔略用圓銼及平銼依照第一百十條之要領行之在有底之孔或長孔須用右手持銼加左手於右手上銼之

第一百十三條 欲使完成面平滑時須對金屬物之縱方向使銼之方向成直角用之有時亦有橫持單齒銼而施行者此即最後用細齒銼所行完工之方法是也又為完成起見可在細砂

紗上塗油卷於木片或小號鏢上研磨之

第二款 削筧法

第一百十四條 削成平面時用平面削筧其法須先對金屬物之縱方向保持約四十五度而削之次再削與此成直角之方向最後則削其中間方向工作既畢即檢查削成之狀態所有高起部分應再削之逐漸反復此種工作終得削成正確之平面

檢查削成之平面是否正時須將極少量油所溶解之鉛丹薄塗於為標準之平面使接觸於欲行檢查之面上視其鉛丹附着之狀態而檢查之

第一百十五條 削成凸面(凹面)時使用凸面(凹面)削筧將刀尖極輕的接觸於凸面(凹面)沿其面動搖之而引至手面前時即施行削成至動於相反之方向時則勿以刀尖接觸於金屬物(與用鋸法相似)而再削成橫方向但削成凸面時通常應先用平面削筧削成之曲面之削成亦目前項

第二章 分解組成工作

要則

第一百十六條 當在分解組成務須嚴守工作軍紀細心注意諸工作之順序以行正確之分解組成決不許有絲毫之錯誤

第一百十七條 分解組成通常除準備之處所以外不可施行尤須注意清潔勿使有塵埃土沙之飛揚必要時應在適宜之地板上或地面上撒水避免塵埃如不得已已在設備不完全之處所行分解組成時則尤須特別注意此點爲要

第一百十八條 分解組成時必須嚴守各發動機所定之順序而實施之

第一百十九條 若手分解或組成時須先將諸器具及材料整備無遺在使用前並應檢查其數量及機能又組成着手前應將已濺淨之部品一律妥爲整頓俾適用於組成順序以免工作之遲滯

第一百二十條 爲整頓所分解之部品或欲組成之部品計若無特別臺或棚架時可用充分廣大並能排列各種器具及能行必要工作一無障礙之大臺以代之爲要

第一百二十一條 脫卸螺桿類時牝螺必須螺入而置之以防遺失且凡細小之部分例如分解水唧筒油唧筒弁及弁發條等必須放在箱中以免紛失至於組成時須於一般之組成前豫行結合爲要

第一百二十二條 使用扛起滑車時務須堅固結着以免工作中有所脫落

第一百二十三條 分解組成終了後諸器具須放置一處而檢查其數目及機能

第一節 分解

第一百二十四條 擬分解之發動機須掃除其外部而排出內部之油後置於工作臺上適當之位置以對臺之周圍至少有一米遠之空地爲要

第一百二十五條 分解之部品依各種類號數而整頓於臺上容易遺失之螺子座飯等須貫以

真鍮線而置之

第一百二十六條 檢查水唧筒油唧筒及化器之際須分解行之打擊鋁製品時必須間以木片或以木槌行之

打擊球軸承時須用真鍮棒尤須間以木片行之爲要

第一百二十七條 分解齒輪及特種部分時須詳細調查刻印之有無若無刻印時須以「愛那梅」施行記號以便嗣後檢點

第二節 部品之洗滌並檢點

第一款 洗滌

第一百二十八條 洗滌部品通常所用者爲未洗油但用草麻油滑油之發動機則以用酒精洗滌爲宜然以酒精價格過高故除重要部分外多用未洗油

洗滌所用之油污須新鮮至於業經擦洗密封材料之油絕對不可使用

第一百二十九條 普通洗滌法須將應洗滌之部品浸入於未洗油中以洗滌用刷子洗淨其附着之油垢等又用削筲或金屬板除去氣缸底部等處所附着之炭素等

一 氣缸

第一百三十條 欲保持氣缸使得明察其內部須以削筲或金屬板徐徐削去底部所附着之炭素此際最宜注意者即氣缸內任其裝置弁而從事之蓋在既行脫卸其弁後則有損傷弁座之處故也至於完全除去炭素後即須用金剛沙布施行細部之完工次再準照前項除去排氣弁室（通氣門）及其附近之炭素此工作完異後即脫卸其弁而弁滌之但此時在水冷式則應注意勿使洗滌油浸入于水套內若在氣冷式則清潔放熱閥門等處爲要

二 弁及弁發條

第一百三十一條 用毛刷依照第一百二十九條洗滌之

三 活塞

第一百三十二條 在鑄鐵製活塞可用削篋但在鋁製活塞則有損傷活塞體之虞故用葦麻油之發動機須預浸在酒精中用「莫卑兒」油之發動機須預浸在未洗油中經過數小時候炭索軟化後再以刷子除去之

活塞鑲可依第九十六條要領而行脫卸並注意活塞鑲溝妥為掃除為要

四 連接桿

第一百三十三條 須一面注意連接桿頭部之減摩合金勿使損傷一面依照第一百二十九條從事洗滌至於內部有油道者則須用油銃將新鮮之油分數回注入於其孔中為要

五 曲軸

第一百三十四條 清拭外部後以油銃洗滌其內部

六 曲軸室

第一百三十五條 除全體洗滌外並應洗滌導油管內及滑油濾過器等

七 水唧筒及油唧筒

第一百三十六條 洗滌外部但在水唧筒則應注意未洗油勿浸入於內部爲要

八 化容器及吸氣管

第一百三十七條 化容器須洗滌其外部吸氣管須以清潔之洗滌油洗滌其內部

第二款 檢點

第一百三十八條 行分解工作時亦可檢查各部分但細微之疵因油垢附着難以辨認故以洗滌後再行詳細檢查爲要

一 氣缸

第一百三十九條 檢查氣缸時應行注意之事項如左

一 氣缸頭部有無龜裂之處

二 圓筒部是否明亮如鏡

三 在水冷式則須檢查水套之氣密是否良好

此種檢查以一氣壓之壓力插入空氣於水中視其水泡之起否而定

四 弁準及弁之莖部間遊隙是否過大

此種檢查以將弁插入於其莖部爲宜

五 檢查其他外部有無異狀

二 活塞

第一百四十條 活塞須檢查其頭部下部及活塞軸取附部有無龜裂活塞環及銅溝之適否活

塞環是否有適當之彈力又與氣缸接着之是否良好

接着良好之活塞環全面光澤均勻而接着不良之部分因瓦斯漏洩變成黑褐色故最易辨別

三 連接桿

第一百四十一條 檢查連接桿應在分解中行之以適合下列諸件爲滿足

一 脚部及活塞軸以能自由回轉爲度縱方向決不可有遊隙對於橫方向則以存一乃至二密米之遊隙爲通常

二 連接桿頭部與曲軸串線能自由回轉外其縱方向不可有遊隙至於橫方向則許有一密米以下之遊隙

四 曲軸

第一百四十二條 對於曲軸應注意之點爲軸頸之片減檢查時須用曲軸檢查器將曲軸安置於其兩端之曲軸頸徐徐回轉之視其檢查器指針之變位時即以油紋錘仔細修正之

五 軸承

第一百四十三條 軸承必須與曲軸頸接着良好爲要此接着如不平均則爲過熱之原因故須即時修正之檢查時應準照密合法塗以爲油所溶解之鉛丹以檢查接着之程度球軸承之

球及輪上不應有變形或有任何瑕疵橫方向之鬆弛尤決不宜有而以手徐徐回轉時以發清音而圓滑迴轉爲妥

六 曲軸室

第一百四十四條 檢查有無變形龜裂或穿孔及各植入螺桿有無異狀

七 水唧筒及油唧筒

第一百四十五條 須取開其蓋而檢查內部有無異狀

八 化油器

第一百四十六條 化油器以不分解爲通則僅檢查浮罐中是否進入汽油及其他各部之鬆弛等

結果若有異狀則由一米達之高處以橡皮管導入汽油檢查全體之機能

九 點火裝置

第一百四十七條 分解點火裝置時須先檢查點火時機及其取付符號等爲要

檢查齒輪之取付堅固與否及發電是否良好必要時並須檢查配電盤斷續器內即配電盤之內部用汽油所浸之布片拭淨再查龜裂之有無接觸片與絕緣物之間已否發生段部或燒損及接觸子之是否完善等是也

在斷續器則檢查斷續槓桿是否自由罷動發條彈力之良否又其取付部等有無龜裂鍍白金螺子之間隙是否適當(通常爲紙煙一枝之厚)小螺子等有無鬆弛及其他點火嘴之花間隙之適否(大概○四乃至○五密米)又其尖端是否清潔而無腐蝕之處

既行上述各點檢查後遇必要亦應施行密合或從事必要之修理工作而組成之

第三節 組成工作

第一百四十八條 實施組成時絕對不許異物之浸入其緊要處所須以清潔布片蓋之活塞齒輪軸承等摩擦計品之結合處尤須適當塗油爲要

當結合齒輪及特種部品時須十分注意勿錯誤其符號在如之非同形異質者尤不可有所差誤

第一百四十九條 用紙製填塞具時其面上必須塗油吸氣管化合器等之接合部更應完全保存其氣密為要因此除用填塞具外以塗煮沸之亞麻仁油等為宜

第一百五十條 曲軸頸與軸承接桿頭部及曲軸串等之密合通常限於既行鑄換減摩合金之時會此時應將機械完工之面依基本工作所示之要領而行密合但塗鉛丹而檢查其附近之良否時則以十分緊定其螺桿為要

第一百五十一條 活塞環在其附近或彈力有相差時須將其中最良好者置于最上部最劣者置于最低部而各環之斷痕則應在順次相反之一側

第三章 修理及調整工作

第一節 修理工作

要 旨

第一百五十二條 在航空隊中應使機械士修理之工作概依本章所記載之規則而實施之
第一百五十三條 機械士應遵從幹部之指示担任各種修理一般應注意事項如左

- 一 須使用已檢查合格並與修理品同質之材料為要
- 二 修理必須適合其規定而實施之決不許勉強或姑息
- 三 修理既畢須立行所要之擦洗而受檢查

一 活塞鑲

第一百五十四條 分解檢查之結果活塞鑲之彈力如有衰弱或折損時應即另換新品
應另換之活塞鑲須檢查其對於氣缸及活塞是否適合因此應先取所欲換之活塞鑲插入於氣缸視其斷痕上有無適當之間隙

其程度依氣缸中徑大小而定又活塞鑲已嵌入其溝時活塞鑲之高度務須均勻而活塞鑲

與溝尤宜適合不可鬆弛而生遊隙且勿加力俾能圓滑移動若遊隙過大即須另換若遊隙過小即須在密台定盤上用「卡保蘭坦」與擦表油所混合之油徐徐施行密合並時時檢查其程度俟達至必要之高度爲止

第一百五十五條 活塞鑲既已適合於其溝時即依基本工作之要領從事活塞鑲之密合

二 活塞及活塞軸

第一百五十六條 活塞及活塞軸使用長久時其活塞表面及活塞軸筒勢必磨滅活塞下部發生龜裂或活塞軸鬆弛甚至有折損者又因所給滑油之不足亦常發生燒着如遇有此種情況時應立即另換新品爲要

第一百五十七條 當交換活塞時須選定公差以內之重量者此重量係包括活塞軸之重量

第一百五十八條 活塞下部如有些微龜裂在不得已時亦可暫行使用但此時必須在其龜裂末端上穿一徑約三密米之小孔以免龜裂不致擴大

三 斧及斧發條

第一百五十九條 斧使用長久時往往因磨擦而其頭部作用之部分漸次薄弱以至不耐使用及其他頭部之龜裂斧桿等之折損等常有需要更換者

第一百六十條 斧桿必須適合於其準孔又斧桿之長度務宜適當度若斧桿過大即應以細銼一面注意一面削磨又斧桿準孔過大即須更換之然後再依基本工作之要領施行密合

第一百六十一條 斧發條在其彈力減退或折損時須即可更換如不得已在其發條之已弱者亦可填入厚薄適當之座飯或以木螺迴擴大發條之卷線之間隔俾得暫時恢復其彈力而使用之

四 螺桿

第一百六十二條 螺桿使用長久則螺桿與此螺孔間即漸鬆弛或螺絲折損又遭雨水後因擦

洗不周密螺底生銹甚至有浸蝕者遇有此等情事必須即時更換爲要

第一百六十三條 拔取螺桿所折之碎螺時須先以鉗子試轉若堅固不能旋轉時則以較小於

螺桿之螺錐穿孔打入角形「拉伊馬」卽依此如拔出普通螺桿之法而拔出之

螺桿在其根本之稍上部受折損時則須鋒削前此部成爲方形後再以鉗子或其他適當之

物拔出之

第一百六十四條 新裝螺桿時須於所更換之螺桿上螺着牝螺適宜着力而螺入之

所換之螺桿如過短不能依照上述要領施行時須裝短牝螺而以長牝螺螺著之然後適宜

着力而螺入螺桿螺桿達到裏面時須使螺桿下面成平面鞏固其周圍以防旋轉

五 氣缸

第一百六十五條 氣缸內面如受損傷或燒壞或其取付部業已鬆弛時或使用期間過長而內

面磨滅發生活塞間之間隙或氣缸本體缺損時必須即時更換之

第一百六十六條 氣缸之更換在固定式發動機無何特別顧慮之處但在回轉式則應顧慮其重量當此之時其重量之公差應在十五格蘭姆以內

第一百六十七條 氣缸之選定既畢即須施行弁及活塞鑲之密合

第二節 調整工作

第一百六十八條 調整工作云者係屬調整弁開閉時機點火時機及機關槍擊發時機等之謂也弁開閉時機之調整與組成同時點火時機之調整其組成同時或在試驗臺或裝着於飛機時機關槍擊發時機之調整則已裝着於飛機後僅於裝備機關槍時行之可也

第一百六十九條 對於弁開閉時機之調整一般應顧慮之諸件如左

一 須精確規定上死點

二 在吸氣既終及排氣開始之時期以活塞尚有大大速度故對此時期之差雖屬微小然在衝程上則發生大差故分配差誤時務使此兩者之誤差愈少愈妙

三 拿桿與其作用之部分間之間隙務於可能範圍內適當保留之若其間隙過小則運轉中恐生閉塞之患又過大時則以撞擊過激因而損傷也

四 調整之際曲軸必須以迴轉於發動機回轉之方向施行之若在逆迴然後再調整時則須十分迴轉後徐徐旋轉于回轉方向以避免因齒輪咬合發生鬆弛之誤差爲要

第一百七十條 在點火轉機之調整亦須與前條同樣注意爲要

點火時機無論如何均不能與規定之角一致時通常須使適合於較此遲緩之位置爲宜

第一百七十一條 機關槍擊發時機之調整通常須使與螺旋漿由槍口已過十五度時相合爲宜

第四章 取付取卸工作

第一節 取付工作

第一百七十二條 發動機取付工作係將發動機取付或取卸於飛機或試驗臺上之工作而在

遠隔工廠之處所施行者故所用之器具及材料必須豫先選定其完妥者以免工作開始後致有器具不足或不適用之患因此取付螺桿須檢點其與牝螺是否適合必要時亦須更換其不適當者或修正之又檢查飛機須詳細視察其取付部是否完妥諸管類接手工具是否整齊駕駛桿之機能是否良否等若有不足或不適合者非另行準備添加或修正不可

第一百七十三條 應行準備之器具除發動機用器具外應備左列各種器具

十把組鏈 一組

點火栓試驗器 一個

扛起滑車 一個

油 銃 一個

油 差 一個

此外尚須準備真鍮線若干晒木線若干黑鉛黃油及其他汽油滑油等材料

第一百七十四條 飛機之汽油箱應注入汽油而掃除之汽油導管亦須以汽油洗滌之滑油箱在必要時須除去其所殘留之滑油至於油垢污濁過甚時務須洗滌油筒及其導管等放熱器及其所屬之導管須以清水部滌之

第一百七十五條 工作之實施概依如左順序行之

一 以手力或依扛起滑車將發動機搬移於取付位置以二三螺桿假行固定在回轉或發動機則以木柱支持螺旋槳

二 插入殘餘之固定螺桿而固定之在回轉式發動機則由上方順次固定爲要

三 固定發動機後裝發電機而調整之

四 在水冷式發動機則接合各水管

五 接合滑油管

六 裝駕駛桿而調整之

七 接合汽油管

八 必要時即裝排氣管

九 裝着檢點上必要以外之被蓋

第一百七十六條 取付完畢後灌入汽油水滑油檢查各接合部有無漏洩此時即屬細微漏洩亦絕對所不許若覺見時應立即修補

各橡皮接手及接續金具之斷口須使在相反之側面又橡皮接手之內面須使與導管端末互相密着以免直接與汽油及滑油洩流之接觸

駕駛桿在傘之全開全閉之位置上須規定其桿或索之長度俾得各有二三段之餘裕爲要由汽油箱至化合機之導管務須以等齊傾斜進行勿論何時均須十分注意其內部不許漏出空氣爲要

發動機之地線應直接導入於發動機體

裝着螺旋漿殼及點火栓時須塗以黑鉛與黃油所混合之物

第二節 取卸工作

第一百七十七條 取卸工作與取付工作完全相反

第一百七十八條 取卸工作一般應注意事項如左

- 一 取卸前須將汽油滑油及水依順序抽出之
- 二 已取脫之小部品須以真鑰線結束或置于小箱內以防紛失
- 三 發動機外部所現之各開孔須用清潔布片遮蔽以防異物之浸入

第四篇 發動機之處置

第一章 轉動

第一百七十九條 試驗台及飛機上所裝之發動機之轉動均係依同一要領而施行者故任發動機運轉之機械士應彼此確實連絡並須遵守一定之規則爲要

第一百八十條 運轉一般之要領及應行注意事項如左

- 一、始動後數分鐘轉數務須緩慢待至發動機各部溫度平均後再徐徐增加轉數
- 二、氣冷式發動機須時時停止點火以檢查過熱之有無
- 三、轉數除特別情形外應徐徐增減之
- 四、運轉間除時常注意點火之完否回轉數之增減震動之有無油循環之良否及水溫等外並須檢查發動機各部注意螺定部之鬆弛水滑油及汽油等之有無漏洩等
- 五、停止運轉時須徐徐關閉化合瓦斯弁使轉數緩慢嗣後如須立時運轉則僅閉閉器停

止點火在無須立時運轉時則速閉汽油割拴即可但在此種時會於停止回轉後必須將關閉器置於不點火之位置上爲要

六、發動機運轉既經停止後即須檢查各部有無異狀

七、組成後最初之試運轉須先於短時間運轉然後暫行停止以適當之螺絲緊定各部之螺定部以螺定部溫度過高時因金屬膨脹之關係即發生少許鬆弛故也

第一百八十一條 發動機機械士須練習其耳目使於視察發動機運轉情況時能立時判定其機能之良否爲要

第一百八十二條 化器器通常以不調整爲本則但不得已而需要調整時必須得長官之許可
在機械長監督下實施之

第二章 飛行準備與飛行後之檢點手續要則

第一百八十三條 飛行準備及飛行後之檢點手續爲發動機之最重要工作其確實與否以於

飛機之行動有直接關係在責任上非慎重從事不可

第一節 飛行準備

第一百八十四條 飛行完了後以立即補充汽油爲通則蓋汽油箱內汽油消耗而僅餘少許時則所進入之空氣冷卻而其水分沉澱於油箱內故也又汽油之補充通常須在屋外施行但不得已而在格納庫補充時非開放其所有之門窗不可施行

在夜間補充時可用手電燈嚴禁使用裸火（無燈罩及無關欄之火）以防危險在必須全般照臨時其所用之工作燈須置於飛機行列反對風向爲要

第一百八十五條 補充汽油時必須以清潔之羔皮濾過之補充冷却水以在飛行前施行爲通則至於水以用蒸餾水爲最佳但不得已時亦可用已煮沸之清潔水寒冷過度時飛行後即須抽出其水而於飛行時再行補充或在水中混和適當分量之甘油以防結冰至應行混和甘油之分量須依其當時之溫度而定混和甘油愈多冰點愈益下降茲表明其關係如左

甘油對於水之分量(容積)

冰點

五分之一

零下十度

四分之一

零下十五度

三分之一

零下二十度

但增加甘油之分量雖可使冰點下降然因粘度增加防害其循環作用故以用三分之一甘油為極度不得再超過之

第一百八十六條 補充水時務須徐徐施行不宜慌忙必要時可用手一面迴轉螺旋槳一面加水一經充滿則經歷一二分鐘將發動機以緩速度迴轉後即須停止其運轉檢查水量已否減少如已減少應即補充更行迴轉而檢查其水以至全不減少時為止

第一百八十七條 在氣候寒冷時滑油之粘度甚大故補充之際須先加熱至攝氏約五十度之溫度而灌入于油箱為要

第一百八十八條 除補充汽油冷却水滑油外應於必要處所塗油並補充甘油

第一百八十九條 飛行前應注意檢點之諸點如左

一、發動機之取付 用螺絲檢查取付螺桿有無鬆弛及取付部有無破損等

二、螺旋槳之取付(裝置) 檢查螺旋槳殼締付螺及螺桿有無鬆弛

三、氣缸及活塞 先檢查氣缸是否堅固取付於曲軸室再以手力回轉螺旋槳檢查各氣缸之壓搾力是否一致良好其法係將活塞取置於上死點時視其壓力之保持是否確實而定

四、曲軸連接桿 以手力回轉曲軸注意有無回轉困難部分及金屬之衝擊有無音響

五、弁動裝置 檢查弁調整之適否螺旋部已否鬆弛發條有無破損或微弱之處

六、化器及吸氣管 檢查化器取付之是否完全化器各部螺釘之鬆緊及浮標作用良否與噴氣管已否閉塞後再檢查汽油之漏洩亦須修治之 檢查吸氣管之取付有無

異狀接合部有無漏洩及其他有無龜裂及變形等

七、點火裝置 檢查發動機之取付傳動部後再查配電盤內清潔與否接觸子有無異狀及

斷續器蓋之關閉斷續槓桿之作用

裝置配電盤檢查電纜接續之良否電纜異狀之有無電門之良否等

八、散熱巢之裝置 檢查散熱巢及接續管之漏洩與否橡皮管及接續金具有無異狀及水

之充滿與否

九、給油裝置 檢查管接屬部之締結是否完全及有無漏油之處

一、油箱 檢查汽油之漏洩剗栓之圓滑油量表之完全手動唧筒之狀態是否良好在重力

式則須注意補助油箱有無異狀通氣孔已否閉塞在壓力式則須檢查保持壓力之程度

油壓表之作用最須確實如感覺手動唧筒有若干抵抗時以指針輕輕擺動爲要

十一、操作用槓桿 檢查化合器用諸槓桿注意其作用是否確實剗栓等有無脫落折損切

斷之徵狀 注意散熱鼻屏之自由及其索之狀態

十二、計器類 檢查轉數表油壓表及溫度表之取付及其他事項

第一百九十條 飛機在飛行完了後必須完全擦洗置於格納庫內預備隨時可以飛行並注意防止兩期金屬具及張綫之發銹又格納庫內如多塵埃往往飛入化合器口電門結著部及諸發條與其他細部妨礙各部之工作故須注意其清潔如遇有上述情形尤須詳細檢查周密擦洗爲要

第一百九十條 第二節 飛行之檢查手續

第一百九十一條 飛機着地時須檢查對飛行中發動機之狀態震動之有無轉數之快慢化合器之爆音及過熱之病態等而修理之

第一百九十二條 行檢查擦洗時先查汽油及滑油之割栓是否關閉（在以索與發條操作化合器槓桿是否在適宜位置上以防止發條之弱點槓桿之弱點）次再注意電門關閉器是

否確實在不點火之位置上發動機是否過熱及螺旋漿殼有無鬆弛等發動機停止時水之循環亦止故因內部之熱而溫度即時上昇

第一百九十三條 檢點擦洗之要領如左

一、氣缸及活塞 用手一面回轉螺旋漿一面用油銃將油或酒精由排氣弁或適當處所注入於氣缸內而洗滌之

蓋爲溶解炭素起見在發動機尚溫時此炭素半爲流動質故容易洗滌之若此手續怠慢則此粘狀之炭素遂入於活塞鑽而凝結也在回轉式發動機則須於停止後約經十分鐘以上再行上述之工作爲宜

因在旋轉停止直後其外部（散熱翅）之溫度雖應急速回轉而降低但內部尤其是活塞尙在高溫度故也

次用綿絲或布條浸以洋油拭去氣缸外面及曲軸室內所附著之油垢及塵埃

在氣冷裝置則須將散熱之間擦洗清潔爲要

二、曲軸及連接桿 依第一百八十九條之法施行檢查

三、弁動裝置 用硬毛刷浸以煤油洗滌外部對於發條及弁桿等尤須注意各部之鬆緊

四、化合器 洗滌外部注意接合部有無損傷

五、點火裝置 用綿絲或布條浸以煤油拭發動機之外部並注意其接合電纜之接續地線之接續等

第三章 故障之發見及修治法

第一節 始動間

要旨

第一百九十四條 發動機擦洗完竣後對於試驗臺上或飛機出發前之地上試運轉等始動之際容易發生之故障卽始動困難過早點火及逆火是也

第一款 始動困難

第一百九十五條 發動機行始動操作而不開始旋轉時須先試驗其原因是否由於混合瓦斯之壓縮度之過弱然後再反復施行始動操作數回如仍不開動即須檢查其原因是否由於混合瓦斯之不適當而起汽油量過少足以阻礙油道上之流通或吸氣管之龜裂或從其接合部吸入空氣或汽油中有水滴混合等均為發生始動困難之原因均應妥為修治或另換新品必要時各氣缸內亦應注入適量之汽油如空氣過少則因化器空氣孔之一部而行閉塞或噴油管之高度過低或浮標針弁等之障礙汽油即行昇騰故亦須即時修理遇必要並應用手將螺旋槳數回逆轉以排去所吸入之濃厚混合瓦斯

第一百九十六條 如前條對化合系統探究其障礙認為無異狀時應立即移為點火系統之檢查即注意開閉器始動電路是否接觸於地線配電盤之接觸片上有無附着炭素斷續器之渡白金螺子部有無滴油塵埃之附着等若有如上述之缺點時立即修正之

第一百九十七條 在冬季機關已冷卻時汽缸內如有水分附着時吸氣及排氣弁中有破損時或弁之調整不良時其始動概屬困難均應即時修正爲要

第二款 過早點火

第一百九十八條 發動機行始動操作時螺旋槳不轉于其回轉方向而旋轉于對方向者其原因係由於點火過早在點火時期過早機關過熱或氣缸爆發室活塞頂及電門上附著多量炭煤等時引起此種現象欲修正此種故障時在點火時期過早者須遲延其點火時機在由于機關過熱者則須探究散熱裝置之障礙于修理後待至機關冷卻而始動之若在氣缸爆發室活塞頂及電門附著炭煤者則應行分解擦洗

第三款 逆火

第一百九十九條 逆火係在發動機始動之際或回轉中化合瓦斯上行反對爆發引火于化合器釀成重大之損害者其原因及修治法如左

一、點火時機不良時 此時因使點火時期或速或遲故須調整爲要

二、起子爆發室活寒頂等堆積炭煤過早爆發時此時應送至工場行分解擦洗爲要

三、吸氣弁屈曲不能自由摺動導孔時及弁發條過弱時

如此情形須更換吸器弁或發條再行弁之調整工作

四、混合瓦斯之汽油量過少時

如此情形須檢出汽油之漏洩部而修理之若汽油並不漏洩應即分解化台器探究其原因

從事修理爲要

五、因吸氣弁閉鎖時期過早而吸入瓦斯量過少時

如此情形應再行弁之調整工作

第二篇 運轉間

要旨

第二百條 發動機運轉間所發生故障原因雖多然其主要則為機關之過熱排氣管內之爆發
震動機關之急激停止及爆發力之衰退等

第一款 機關之過熱

第二百零一條 發動機開始回轉之際在低速度時往往由排氣管放出青色火焰而嗅得如燒油之臭氣者乃機關過熱之徵候其原因如係由于點火時期過遲須即進于適當之程度若係由能于混合瓦斯過濃則須檢出化合器之空氣孔浮罐室噴氣管不適合之點而修治之若係由于散熱裝置不良時在水冷式則檢查壓送唧筒及導水管在氣冷式則檢查扇車之機而行修理或更換之其他排氣管之開閉不良及排氣管之流通被阻礙時亦為發生機關過熱之原因故須十分注意為要

第二款 排氣管內之爆發

第二百零二條 發動機回轉中其排氣管內常有發出爆音者此時單在某汽缸之排氣管內爆

發則係由于點火裝置一部起有故障其有關係之氣缸不點火或排氣弁桿之屈曲與破損等而發生者故應即時修理更換之若在數氣缸內發出此爆音時則係由于混合瓦斯之濃厚滑油量之過大及弁關閉時期不適之故應即時檢查修理之

第三款 震動

第二百零三條 發動機之回轉不順調往往有發生甚大之震動者此震動不僅有害于發動機且在裝著飛機以後則予機身以損傷故須即時停止發動探究其原因所在修理之

第二百零四條 震動概與各部之故障有關若其原因係由於點火時機過早或汽缸之過熱可依第二百零一及第二百零二之方法修理如係由于某氣缸不爆發時即須究其原因所在而行修正又在各接合部之鬆弛時則應立行檢出而緊締之

第四款 機關之急激停止

第二百零五條 在順調回轉中之發動機有急激停止者其原因若非由於汽油之缺乏即主爲

點火系統發生障礙之故即發電斷續器之白金螺子間因外物之插入或兩螺子互相接著而不離開或電纜由其結接點離脫或絕緣物之破損等而起故應即時檢出從事修正或更換之

第二百零六條 在分配系統之弁桿發生故障或歪輪軸齒輪之破損亦常有惹起機關之急激停止者此時須另換新品而復行弁之調整工作

第五款 爆發力之衰退

第二百零七條 發動機均須順調回轉然瓦斯桿既全開時亦有轉數不足而轉數之指針不停於一定之劃線而震動者如此景况係基因於前述諸款中之一種故須順次檢點各系統在得於現場規正者應即修理或更換之若在發動機使用時間過久以致衰損時即須拆卸而行擦洗爲要

第五篇 發動機保存法

第一章

要則

第二百零八條 格納法分爲分解格納及組成格納二種分解格納係亘至六個月以上時適用者使用之際須防止擦洗組成之迅速活塞鑽弁發條等永久變形且使各部品易於檢點擦洗

組成格納係適用於預定六個月以內可使之發動機者此乃完全組成俾隨時能裝着於飛機而使用之

第二百零九條 放置發動機之格納庫必須光線射入充足空氣十分流通具有防濕氣與塵埃之完全設備爲要

第一節 分解格納

第二百十條 分解發動機本體完全洗滌乾燥後再將所有發銹之部分塗「道愛」，每同一種類所屬之部品收容於適當木箱內，牝螺、坐轂、小螺桿等每同一種類以一密米內外直徑之真鐵線結束塗「道愛」油置於木箱內。

第二百十一條 用此種格納法時須附以明瞭之標識俾不致彼此混合而免紛失。

第二節 組成格納

第二百十二條 行分解擦洗與組成調整後如不行試運轉而格納時須分離發動機本體與發電機並應將發電機附以明瞭之標識以免與他發動機之發電機相混合而免錯誤。

第二百十三條 此格納法係將各發動機安量於完全適用之臺上而現出於外部之鉄部則須塗適宜之「道愛」油。

第二百十四條 化合器注油孔、排氣孔、弁裝置水唧筒油唧筒入口等須以清潔之布片包裹而電門孔則以電門或點火孔塞螺入以防異物之侵入。

第二百十五條 依照第二百十二乃至第二百十四條處置後再以白布覆發動機全體

第二百十六條 螺旋槳殼楔之位置為檢查者之便利計須置於垂直面內並須清發電機外面
在齒輪上塗以少量之「道愛」油而收容於木箱內

第二章 檢點手續

要則

第二百十七條 檢點手續分為分解格納中之檢點手續及組成格納中之檢點手續二種

第一節 分解格納中之檢點手續

第二百十八條 在分解格納時每三個月行檢點手續一次清拭所塗之油對於各部品須檢點
有無發銹變形瑕疵等及諸割拴球軸承氣化器唧筒之機能是否完全必要時應於實施所
要之手續後再行塗油依照前章第一節所記之方法而格納之

第二百十九條 發電機須清拭齒輪上所塗之油以手回轉檢查回轉是否圓滑及發電是否良

好內部如有異狀應即修理之

檢點完畢即須一而回轉齒輪一面由注油孔注入汽油洗去陳油俟乾燥後再以新鮮之油注入四五滴於各注入孔再回轉數回然後塗油而格納之

第二節 組成格納中之檢點手續

第二百二十條 組成格納中之檢點擦洗每一個月施行一次先擦洗外部檢查有無發銹損傷締結部之鬆緊等再脫去電門（點火嘴孔塞螺）以手力回轉曲軸檢查運轉之圓滑及壓榨之良好與否若無異狀則給油於氣缸內弁置裝置等

旋轉數回後再將螺旋槳殺楔之位置由以前位置預行旋轉若干回轉方向然後再塗「道愛」油依照前節第二節所述之方法格納之

發動機機工教程完

發動機機工教程

發動機機工教程附錄

發動機

第一章 一般原理

第一條 凡氣體發熱時、有膨脹性、故氣缸內、吸入容易遊動之活塞、依連接桿、連結活塞與曲軸、氣缸內所閉之氣體、受強熱時、氣體即膨脹而增加壓力、將活塞推開于外方、此時曲軸、依連接桿之媒介、回轉于以矢頭所指示之方向、（附錄附圖第

一）

活塞在氣缸內、向頭部、所閉塞之最高位置、稱為上死點、其被推出于外方之最低位置、稱為下死點、

第二條 凡飛機用發動機之汎用者均屬應用前條原理之汽油機關、在液體燃料之汽油、

混合適量之空氣、而為氣體、于既送入于氣缸內壓縮後、以點火使之爆發、而利用由此所生之力云、

第三條 汽油機關、有二、一為二衝程機關一為四衝程機關、但飛機用發動機、則以採用四衝程機關為主、

四衝程機關云者、即在氣缸內為使混合瓦斯爆發、利用其力以回轉曲軸起見、在第一衝程（吸氣）活塞由上死點、向下死點時、吸入混合瓦斯、在第二衝程、（壓縮）活塞由下死點向上死點時、壓縮所吸入之

混合瓦斯、在第三衝程（爆發）點火于所壓縮之混合瓦斯、依其爆發力、活塞由上死點壓下下死點、在第四衝程、（排氣）即使排出所燃燒之瓦斯之謂也、

第二章 發動機之種類

第四條 飛機用發動機、依其冷卻之方法、分為水冷式與氣冷式二種、水冷式、係設有

循環冷却水之裝置、以資氣缸冷却者而氣冷式則設備散熱裝置、以使冷空氣接觸于氣缸、

第五條 曲軸室與曲軸回轉之關係爲固定式與旋轉式二種、

固定式、而氣缸與曲軸室、均屬不動、而僅有曲軸回轉者、旋轉式係曲軸不動而氣缸與曲軸室、回轉于其周圍者也、依氣缸之配置法、分爲直立型、V型、扇型、星型、四種、

第六條 旋轉式發動機、用空氣冷却裝置、配列氣缸爲星型、固定式發動機、用水冷却或氣冷却裝置、通常以立型、V型、扇型或星型配列氣缸、而飛機所採用之發動、通常係六個氣缸以上者、

第三章 飛機用發動機各部之構造及機能通說

第七條 飛機用發動機、依其種類、雖各異其構造與機能、然通常概係由旋轉裝置、分

配裝置、氣化裝置、冷卻裝置、給油裝置、點火裝置、靜音裝置之諸部、而組成者

第一節 旋轉裝置

與說

第八條 旋轉裝置、係由氣缸、活塞、連接桿、曲軸、及曲軸室所組成者、(附錄附圖
第二)

第一款 氣缸

第九條 氣缸、爲筒形、曲軸之方側、完全開放、他側(即頭部)則備有插入開口部及
點火栓之孔以便混合瓦斯之吸入及燃燒瓦斯之排出、

第十條 活塞、由其衝程間一端、摺動他端之氣缸之部分、謂之圓筒部、其氣缸頭上不
接觸活塞之部分、謂之筒隙、此筒隙、因係壓縮混合瓦斯、並爲燃燒之處、故謂之
壓縮室、或燃燒室、

于活塞溝內、餵入於氣缸內、則活塞鑲、即因彈性擴大而緊塞於氣缸內面、活塞鑲裁斷部之形狀、種種不一、但為防瓦斯由此部漏洩起見、各活塞鑲之裁斷部、勿使上下一致、而以平等分配于活塞之外周上為要、（附錄附圖第三）

第十四條 活塞鑲、分為同心活塞鑲、與偏心活塞鑲二種、同心活塞鑲、其厚度、全部相等、偏心活塞鑲係薄其裁斷部而厚其對向部者、（附錄附圖第四）

第十五條 如慮活塞鑲、因受熱膨脹、而裝活塞于氣缸時、其活塞鑲之裁斷處、須留有○、三乃至○、六密米之遊隙或使活塞鑲溝之幅、較活塞鑲幅稍大為要

第十六條 活塞中央部所貫穿之活塞軸、係與曲軸平行、

餵入于兩端之活塞軸承、用以連結連接桿之脚于活塞者、以中空者居多、

第三款 連接桿

第十七條 連接桿、係連結活塞與曲軸、掌活塞之往復運動、與曲軸回轉運動之變換作

用者、脚部、依活塞軸、被連結於活塞之空洞部、其頭部、環抱曲軸串、

第十八條 連接桿之幹桿、爲斷面H形、或圓形、通常乃由脚部漸次增大其徑以達於頸部、有沿其全長、設置滑油導管者、其脚、直交於幹桿爲短管形、具有內筒、此內筒、特裝減摩合金、以供減少連接桿與活塞軸磨擦及減磨時易於更換之用、

第十九條 頭部、直接或間接、連接與曲軸串、其與曲軸串之接觸面、裝着減摩合金、以供磨擦之用、

第四款 曲軸

第二十條 曲軸係使活塞之往復運動、與連接桿一併變爲回轉運動以後而爲以其運動傳於螺旋機軸之作用、此曲軸安置於其室內軸承上、

曲軸係以曲軸頸、曲軸串、曲軸臂三部、組成者、(附錄附圖第五)

第二十一條 曲軸頸、爲曲軸之回轉支點、取付於曲軸室之軸承部、曲軸串、係屬取付

于連接桿頭部之部分、而曲軸臂、則為曲軸頸與曲軸串所連接之部分、

曲軸之形狀、依氣缸數及其配列之方法而各有差異、其縱方向、穿有滑油通路、以確實供給連接桿之關節、及軸承部上之塗油、

曲軸之軸心位置、通常與氣缸之中心線不在同一線上、而使有若干偏倚、故當活塞之往復運動、變為曲軸之回轉運動時、應使其運動平滑施行至于其偏倚之多少、則依發動機之種類、而各有不同、

第五款 曲軸室

第二十二條 曲軸室為收藏曲軸之匡狀室、通常以上部曲軸室、下部曲軸室二部組成、而曲軸則貫通于其中央、

上部曲軸室、係供取付氣缸使氣缸與曲軸之關係不變而支持之之用、另設數個軸承、以堅固保持曲軸頸、

之下部曲軸室之底部、接于滑油箱、收容給油唧筒、又以曲軸室緊縮螺子、與上部曲軸室結合、以防塵埃飛入而保護曲軸及室之內部、

在曲軸室之側面、有發動裝著飛機上時所用之四乃至六個之耳部、但在旋轉式之曲軸室、則有一鼓扇形者、此為不同之處、

第二節 分配裝置

要 說

第二十三條 四衝程機關、係以吸入、壓縮、爆發、及排氣之四節運動、為一循環運動、嗣後即從事反復此種運動、

第二十四條 分配裝置之目的、在使吸氣及排氣弁在適當時期開閉、以便完全從事前條所述之四節運動故分配裝置亦謂之弁開閉裝置、其方法、依發動機之種類而各異其形式、然普通概用歪輪、固定于依連結于曲軸之齒輪而傳導之歪輪軸、此歪輪軸、

以則曲軸之二分之一速度回轉、蓋此曲軸旋轉二回、而吸氣及排氣僅各轉一回故也

第二十五條 分配裝置、通常係曲弁、弁發條、弁動槓桿、弁動桿、歪輪、歪輪軸、歪輪軸傳動裝置七部組成者（附錄附圖第二）

第一款 分配作用

第二十六條 茲將四衝程機關之分配作用要領、列舉如左、

第一衝程、（吸入）活塞係由上死點、開動于下死點、與活塞下降同時、始開吸氣弁、吸入混合瓦斯于氣缸內、而活塞達于下死點時、弁即關閉、

（甲）

第二衝程（壓縮）活塞、由下死點運動於上死點時、吸氣與排氣弁、依然關閉、故已被吸入之混合瓦斯、即漸次壓縮、在上死點、壓縮最大、

第三衝程（爆發）活塞在完畢其壓縮衝程時、點火嘴、點火于混合瓦斯、即行爆發、依高壓瓦斯之活力、壓下活塞于下死點、故第三衝程、又謂之作動衝程、在本衝程、其吸氣、與排氣弁、依然全閉、

第四衝程（排氣）活塞由下死點開動于上死點、與活塞上昇同時、始開動氣弁、排出燃燒瓦斯于氣缸、外活塞達上死點時此弁乃關閉、

第二十七條 實際上，即第一衝程吸氣弁之關閉、爲使瓦斯之吸入十分強烈故、須稍遲緩之、在第三衝程之點火則利用爆發之最大壓力、且爲減少氣缸內之受熱面起見則須稍早、而在第四衝程之排氣弁、爲在排氣之際、勿使氣缸頭受壓、迅速排氣、以防止氣缸之過熱起見、則亦須早開、但其時期、應依發動機之種類、各有差異、

第二款 構成分配裝置之各部分

一 弁

第二十八條 弁爲掌司吸入混合瓦斯排出燃燒瓦斯之門戶、以弁頭及弁軸二部組成者、弁頭之周圍、普通用圓錐形經始而與氣缸內所設置之弁座嚴密密合者、其頭面爲平面或凸面、其中央、設有可以插入木螺迴之刃部之長溝、以便與弁密合、

二 弁發條

第二十九條 弁發條、通常如螺旋狀之發條、其一端、支于氣缸、他端則支于弁附脚之托板、(發條受)弁發條、係供頭部壓著于弁座之用、當弁動槓桿動作于其軸時、弁發條、即被壓縮、而使弁開放、此動作因停止時、撥而關閉之、

第三十條 各氣缸之弁發條、以具有同一之彈性爲貴、且在弁軸運動之際、不許回轉、故左右兩卷有具備各兩副發條者、

三 弁動槓桿

第三十一條 弁動槓桿、係被支持于弁動槓桿軸、從事槓桿運動、其一端與弁動桿連結

、受歪輪之作用、他端則與傘軸相接、以供將傘動桿之運動、傳于傘軸之用、至於傘動槓桿則依歪輪軸及傘與傘相互之關係位置、具有各種形式、

第三十二條 傘動槓桿對於傘軸之一端、通常有傘間隙修正螺子、供兩者間、所存遊隙之調整、並使磨滅時易于更換、至於存傘受高熱縱然伸長、而可使傘之有上述遊隙之理由係因閉塞確實故排氣傘之遊隙、須大于吸氣傘為要

四 傘動桿

第三十三條 傘動桿、係將歪輪之推力、傳于傘動槓桿之作用者、與歪輪接觸部分、合為圓形、或齒形、有附以轆子者、亦有發動機全然省略之而使歪輪直接作用于傘動槓桿者、又有傘動桿上合併傘動支桿、傘動副桿等者、

五 歪輪

第三十四條 歪輪為圓周一部隆起之圓盤、固定于歪輪軸、而行回轉運動變為往復運動

之作用、而起動弁之開閉、其形狀、依發動機之弁開閉、及現時機如何、而有差異

六 歪輪軸

第三十五條 歪輪軸、係保持歪輪之軸、取付于在曲軸室之內部或氣缸上部之歪輪軸承、各氣缸內、各有一吸氣及排氣歪輪、而行按序動作之作用、其一端、具有歪輪軸齒輪、歪輪、通常爲空心之實體、亦有設置具有滑油導孔、以資歪輪部給油之用、

七 歪輪軸傳動裝置

第三十六條 歪輪軸傳動裝置、係屬將曲軸之回轉傳于歪輪軸之傳動裝置、曲軸、旋轉二回時、其吸氣弁及排氣弁、須各開一回、故歪輪軸、非以曲軸二分之一速度回轉不可、因此、歪輪軸、在曲軸室內部時、則以具有曲軸齒輪數二倍、齒數之歪輪軸齒輪、與曲軸齒輪、有直接關聯、而歪輪軸在氣缸上部時、則用一傳動桿、此傳動

桿之兩端、有圓軸齒輪、其一端、嚙合于曲軸齒輪、而他端則嚙合于歪輪齒輪、而將曲軸之回轉、傳于歪輪軸、

第三節 和合裝置

要說

第二十七條 和合裝置之目的、在引導容易燃燒之汽油槽內之汽油、成爲噴霧狀氣體而使之燃燒其方法係混合適量之空氣、使之形成容易點火之混合瓦斯、而導入于氣缸內、

第三十八條 和合裝置、係由和合器、燃料供給裝置及吸氣管三部而成、

第一款 和合器

要旨

第三十九條 和合器、係形成發動機活動源泉之混和瓦斯者、故其機能、必最須完善、

和合器具備之要件如左、

- 一 汽油瓦斯與空氣、必須適量混合、
- 二 汽油瓦斯與空氣、應密接混合、
- 三 須具有對於混合瓦斯給予豫溫、之設備、以防和合器結冰、

第四十條 飛機用發動機、主用浮罐式和合器、

浮罐式和合器、係依浮罐、針弁之作用、將由汽油箱流入于和合器之汽油量、常保持一定之高度、故勿使汽油流出于噴氣管孔、而依氣缸之負壓、始噴出于噴氣孔外、並將空氣所混合之汽油量、常有一定之規整、

此和合器、係由和合室、噴油管、浮罐室、浮罐、重錘槓桿、針弁、電油濾過網、空氣孔、補助空氣孔、瓦斯加減弁十部而成、

一 和合室

第四十一條 係屬汽油瓦斯與空氣適量混合而送入于氣缸內之混合瓦斯之通路、噴油管、取付于此室內、空氣孔之直徑、在噴油管部分、比較狹隘、成爲絞管、絞管、在發動機以低速度回轉時、有增高混合瓦斯之流通速度之特徵、

二 噴氣管

第四十二條 噴油管爲尖端上具有噴油孔之細管、取付于和合室下部、而起汽油粉碎爲微粒子之作用、其形式雖屬不一、有僅以一個主噴氣管而成者、亦有具備主噴氣管、繞速噴氣管、補助噴氣管者、然總須使汽油極易變爲噴霧狀、因應發動機回轉之各狀態、而使汽油與空氣之混合比、極其適量、至在浮標室至噴油管底之汽油道路間、無調整汽油量之裝置時、即須設備內徑不同之補助噴油管爲要、

三 浮標室、浮標、重錘槓桿及針弁

第四十三條 浮標室內部具有浮標、重錘槓桿、針弁常貯蓄一定之汽油量、必要時、爲

供給於噴氣管之一小汽油箱、而鑄造於和合室之一傍、

第四十四條 重錘槓桿、係以浮標室蓋所取付之重錘槓桿軸為中心、遊動於上下、其一端、有重錘、他端、銜入於針弁之環狀鉗、浮標、為薄中空圓鑄形匡、針弁、貫其中央、故汽油由其進口、入於浮標室時、則浮標、即依浮力、漸次上昇、而推起重錘、同時重錘槓桿、壓下針弁、其油面達於一定之高度時、針弁即壓著於針弁座、阻止汽油之進入、嗣後、浮標室之汽油、消費、則汽油面遂下降、同時浮標亦下降、因而重錘槓桿之重錘下降、推上針弁、開放汽油進入路、使汽油進入於浮標室內、如此、重錘槓桿、浮標、針弁、互相連繫、而起浮標室內之汽油、常保持一定之水準面之作用、（附錄附圖第六）

四 汽油濾過網

第四十五條 汽油濾過網、係在由汽油箱進入於浮標室之進程上而起、除去汽油中塵芥

作用、其構造、係用極細之金屬網、使汽油通過於此網後、俾得進入於浮標室而構成者、

五 空氣孔

第四十六條 空氣孔、係由汽油孔、與噴出之汽油瓦斯混合上、所要之空氣進入孔、其形狀及位置、依和合器之種類而異、但通常須沿發動機體、予以經始使清潔空氣、易於進入爲要、

六 補助空氣孔

第四十七條 發動機之回轉速度、須由低速、漸次變成高速、發動機起動之際、如以高速回轉則應將濃厚之混合瓦斯、爲稀薄之混合瓦斯、故非具備應發動機之回轉速度、使能自動的調整空氣與汽油瓦斯量之裝置不可、爲達此目的計、普通採用之方法、係由低速以至高速、漸次減少汽油之噴出量、或漸次增大空氣量、亦有並用上述

兩項者、

第四十八條 飛機昇騰於高空之際、空氣卽次第稀薄、因而混合瓦斯、漸有濃厚之傾向、故在高空尤須減少汽油量而增加空氣量、至在已有進步之和合器飛機、則均有此種裝置、

七 瓦斯加減弁

第四十九條 瓦斯加減弁、係以和合器所作成之混合瓦斯、導入於氣缸之通路、而起加減進入氣缸內之混合瓦斯之量之作用、其構造、概用左右又上下遊動之摺動弁、依其挺子之開閉、而以混合瓦斯、應動力發生所要之量、以行調整、俾能或多或少、以供給於氣缸內、卽係開放瓦斯加減弁、送入混合瓦斯於氣缸內、以增大發動機之回轉速度乃、隨其關閉、次第減少混合瓦斯之供給量、而減殺發動機之回轉速度、是也

第二款 燃料供給裝置

第五十條 燃料供給裝置、乃係由汽油箱、供給汽油于和合器之方法、其供給法、有依重力作用及壓力作用二種、亦有併用此兩種者、

第五十一條 依重力之方法、係將汽油箱置于和合器較高之位置、而利用水準差、以供給汽油者、其油箱內部、須設置與外氣相通之小孔、以保持大氣之壓力為要、

第五十二條 依壓力之方法、係在汽油箱之油表面、加壓力以供給汽油于和合器內者、油箱可設于任何位置、故應用上、甚為方便、至於加壓力之手段、當始動時、須用手動唧筒施行、在發動機運轉中、則以由歪輪軸所受運動之自動唧筒行之、依此方法其裝置上應注意者、在向油箱及唧筒之各導管、必須絕對不可漏洩空氣、又為防止汽油箱面所加之壓力過大、汽油之過剩、或油箱之破裂起見、須具有調整裝置、並用油壓表、以更容易檢查油箱內之壓力為要、

第五十三條 併用重力及壓力、作用之方法、係將油箱之汽油、先利用壓力之方法、而

送于高位置之補助油箱、次再利用重力作用、以供給于和合器、必須施行如第五十一條及第五十二條所示兩者之設備及其注意爲要、

第三款 吸氣管

第五十四條 吸氣管，係用以在和合器所作成之混合瓦斯、供給于多數氣缸者、主管上、連結多數之歧管、

吸氣管、應具備之要件如左、

- 一 能供給同量混合瓦斯、予各氣缸內者、
- 二 混合瓦斯之通路、其彎曲務勿過大、

第五十五條 吸氣管、有鑄造式及組成式二種、

鑄造式、簡便而堅固、但內壁粗糙者、容易妨害混合瓦斯之流通、而內部、亦難以擦洗、且有基因于鑄造不平均而易發生瓦斯滲洩之缺點、

組成式爲互相鑲接其管而成者、比較複雜、而無前者之缺點、然各接合部、則以能完密接合最爲緊要、

第四節 散熱裝置

要說

第五十六條 混合瓦斯在氣缸內迅速繼續爆發時、氣缸即漸次受高熱、以致混合瓦斯、自然爆發、而滑油失其潤滑作用、終至燃燒、加以發動機要部、不堪受如此迅速爆發而生之高溫、故倘不使用適當方法以冷却之則不出數分鐘勢必惹起發動機之障礙、乃爲明顯之事、至于散熱裝置、則以上述之目的、用空氣或水、以防止發動機回轉時熱之昂騰、使之適度冷却、發動機之冷却、如前項所述、雖屬緊要、然亦不可冷却過度、其程度、依發動機種類、固各有差異、但在實驗上應在攝氏六十度乃至九十度間、普通溫度以能保持七十五度爲適當、

第五十七條 散熱裝置、有氣冷與水冷式二種、氣汽式、係以空氣冷卻發動機之裝置、水冷式、係在圍繞氣缸之水套中、循環冷水而為適度冷卻之方法、

第一款 空氣冷卻裝置

第五十八條 氣冷式散熱裝置應具備之要件如下、

一 為使混合瓦斯迅速進入于氣缸內、並使燃燒瓦斯、迅速排出于氣缸外起見、其吸氣與排氣兩弁、均用較大者裝著于氣缸頭、

二 形成燃燒室之金屬、必須用厚薄相等者、內部如有些微突起部分、必驟發赤熱而在不適當時期、惹起爆發、

第五十九條 在氣冷式裝置、係將散熱鏡、與冷缸同體鑄造、以資擴大空氣所接之氣缸面積、或將熱之良導體之金屬、取付于氣缸外面、以使散熱良好、但此兩者以前者較優而散熱鏡在壓縮室通常應具有最大之面積、

第六十條 氣冷式裝置、主用于旋轉式發動機、蓋旋轉式發動機之氣缸、依其旋轉、自以大速度接觸于冷空氣故也、若氣冷式應用于固定式時、則須有之扇車、與依此所起之風力煽動送之于氣缸表面、而旋渦覆為要、

第二款 水冷式裝置

第六十一條 若應用水之循環使氣缸散熱則較氣冷法、更加有效、在大馬力之發動機、若不用水冷式、則散熱即不確實、至于以水散熱時、以用唧筒式散熱裝置為總則、第六十二條 唧筒式水冷裝置、係用唧筒而循環其水之方法、水依唧筒之作用、即由散熱器下部受吸引、而被壓送于水套內、依發動機之回轉、由氣缸吸收熱後、即上昇以至于散熱器之上部、再依冷卻器而受冷卻、復由唧筒而吸引之、

此方法、因係最為確實者、故飛機用發動機、主採用之、

第六十三條 使用于唧筒式冷卻裝置之唧筒、有用齒輪唧筒、及遠心唧筒二種、

在齒輪啣筒、其齒輪、受發動機曲軸之回轉、而旋轉之、與此極密接而啣合之補助齒輪、則隨其齒輪之回轉而旋轉、由吸入之水、在兩齒輪與啣筒之間、合合于各齒、而送出于排水孔方側、(附錄附圖第八)

第六十四條 使用于水冷式裝置之散熱器、係屬將混合瓦斯爆發所發生之熱、吸收于冷水、而散放于大氣中之裝置、故大氣之接觸面、以使之擴大係由于所望之程度為要、其構造、有管狀式蜂巢式二種、管狀式、多數水管之結合而成者、此式、水之抵抗較少、亦無水垢推積之虞、惟有冷卻不充分之缺點而已、蜂巢式之形狀有為蜂巢、係由具有短而薄之分壁之多數管而成者、至于水為流通于其外周起見、其通路雖屬狹隘妨礙流過易于附着或堆積水垢與雜物、但有散熱確實之利益、(附錄附圖第九)散熱裝置之各部、及其導管、以分離而用接觸橡皮管為通則、蓋因發動機回轉所發生之震動、足以防止各接合部破損或龜裂故也、

第五節 給油裝置

要說

第六十五條 給油裝置之目的、在用滑油、于發動旋轉所發生之各摩擦部間、形成油帶、以防止磨損、故欲達此目的、其所使用之滑油、非選擇適應研磨部分之狀態者不可、

第六十六條 給油裝置、有油浴式、脂膏式、重力式、打給式、及壓送式五種、

油浴式、係在需要給油之部分、設置滑油箱、常貯蓄適量之滑油、而在給油部行油浴之方法、是也、脂膏式、係用于不能使用流動性滑油之部分、以金屬包圍給油部而填實黃油于其中之方法是也、又重力式係將油箱置于給油部較高之位置、依重力作用、而使之滴下之方法是也、

以上三種方法、雖使用于飛機用發動機之一部者甚不多見、然運動部之大部分、則

常用打給式、或壓送式、亦有並用打給式與壓送式者、

第一款 打給式給油裝置

第六十七條 打給式給油裝置、于曲軸之每一回轉、其連接桿之頭部、即接觸于曲軸室所蓄之滑油、而擾拌之、並依其急速之運動、滑油遂飛散于氣缸與活塞之內側等發動機內各磨擦面、而行給油、此種方法、雖甚簡便、然亦不得謂為確實有效之給油法、故通常可與壓送式相輔而並用之、

第二款 壓送式給油裝置

第六十八條 壓送式給油裝置、係用唧筒使滑油循環于各給油部之方法、唧筒、由油箱或下部曲軸室、吸收滑油、壓送于噴油孔側、其由噴油孔所噴出之滑油、乃從各曲軸承、進入于曲軸之內部、次再傳于連接桿、給油活塞軸、

第六十九條 壓送式給油裝置所用之唧筒、有齒輪唧筒、活塞唧筒及偏心唧筒三種、

齒輪唧筒與散熱裝置部所述之法相同、

活塞唧筒、係由發動機曲軸之回轉、受運動、而回轉之給油唧筒歪輪、保持如圖其一之位置時、E活塞之下部、關閉噴油管、同時、R活塞、即上昇、由吸油孔、吸收滑油于其室內、歪輪、如達至如圖其二之位置時、E活塞之下部、即閉塞其室之下部、同時、R活塞、乃下降、故其室中所裝滿之滑油係向噴油孔壓送而構造之者、（附錄附圖第十）

偏心唧筒、係由發動機曲軸之回轉、在受運動、而回轉之唧筒軸上備有蛇線發條之楔、其唧筒軸則以唧筒體為偏心、故如箭頭所示之方向而回轉時、則吸油孔之滑油、即依蛇線發條、而起壓着于唧筒體內壁之楔之作用、含于E部、次再壓送于噴油孔而構造之者、（附錄附圖第十一）

第六節 點火裝置

要說

第七十條 點火裝置之目的、在氣缸內所壓縮之混合瓦斯，點火使之爆發、

第七十一條 飛機用發動機、係由電氣式點火裝置、高壓磁石發電機、點火嘴及電纜之三部而成、

第一款 高壓磁石發電機

第七十二條 高壓磁石發電機、係用斷續器、發生高壓電流、即依電纜之媒介、送于點火嘴者、並用配電盤、分配電流、使適合于點火時機、又用開閉器 隨使用者之意思、而自由遮斷或流通電流、

第七十三條 配電盤、係用之于高壓電流之回線中、分為固定部與可動部兩部分、在固定部、各點火嘴、有與分別連絡之氣缸同數之接觸片、在可動部、則有一個接觸子、此接觸子、適應於可動部之回轉、順次與各接觸片接觸、而起電流之分配作用、

接觸片及接觸子、爲電氣之良導體、其他則爲絕緣體、

第七十四條 開閉器、在絕緣體之基礎板上、係備有以一端爲軸而可移動于左右之臂桿、若動于左而使接觸于一接觸子時、則關閉電路、及之若動于右而使接觸于一接觸子時則開放電路而裝置之者、

第七十五條 斷續器、係得第一線回路所流之低壓電氣、急速變化、互相發生誘導作用、使第二線輪內、發生高壓、將電流導于火點嘴、以資發火而裝置之者、

第二款 點火嘴

第七十六條 點火嘴、係螺定于發動機氣缸上部之螺子孔、以高壓被覆線、連結于配電盤、在臨于氣缸爆發室一端所設之火花間隙、發出由高壓電流所發生高熱度之火花、點火于混合瓦斯、而使之爆發者、

第七十七條 點火嘴之構造、依其種類、雖各有不同、然概爲陶器製之緣圓筒而貫通其

中央備有導電桿、將由配電盤伸出之電綫一端、接續於此、在絕緣圓筒外部、備有螺旋、螺定於氣缸上部、具備其他之電導桿、使此兩桿之末端相對、向以形成火花間隙、

第三款 電纜

第七十八條 電纜係用以連絡點火裝置之各部、而起引導高壓電流之作用者、通常用高壓被覆線、

高壓被覆線、係將十數條之細銅線之周圍、以橡皮堅固包裹者、其所用之橡皮、必須選擇良質、且在處置時、勿生龜裂、或因熱與滑油之附著等、不致變質及腐蝕者為要、電纜上之各電螺、或與點火嘴接合部之末端、須編以細銅絲、而成蛇口、或插入於細銅管中後、而成圓形扁平、以資接合容易為要、

第七十九條 適連結電纜於各部時、其應注意之要件如左、

- 一 電纜不可因發動機之震動而動搖、
- 二 電纜勿互相摩擦、
- 三 注意勿爲滑油所浸污、
- 四 連接部、須確實結合、以免震動時發生鬆弛、

第七節 靜音裝置

第八十條 發動機、不得在其氣缸內、利用爆發之混合瓦斯之全膨脹力、而由氣缸所排出之燃燒瓦斯、應有更大之壓力、故將此高壓之瓦斯、直接放散於大氣中時、因與外界之氣壓平均、於是發出噪音、此種噪音、不但予飛行員以不快之感、且易爲敵所發見、飛機用發動機、通常應將靜音器 接於排氣管而裝置之、

第八十一條 靜音器之構造種類甚多然概係在金屬製圓筒內、擴張排氣瓦斯、以便減殺其壓力及其溫度爲通則、

發動機機工教程附錄

發動機機工教程附錄終