



352
33

我要編汽車修理學第二冊，有四種原因：

一、補充第一冊的不足。車身(Body)的修理；柴油車的保養；配件的管理；汽油表(Gasoline gauge)，汽油邦浦，空氣濾淨器，蓄電池，車燈，單片克拉子等的修養；電力刮汽缸機(Cylinder boring bar)，火星塞清潔器及試驗器(Spark plug cleaner and tester)，變壓器凝電器測驗機(Coil and condenser tester)，制動力試驗器(Brake tester)，方向校準器(Steering alignment)，打氣機(Air compressor)，補胎爐等工具的使用；在第一冊內多未提及，所以在第二冊內加以補編。這些材料佔着第二冊內大部份的篇幅。

二、提高使用和保養的地位。一個修車廠裏，所修車輛的各種毛病，若細加分析，至少有50%至65%的毛病，是不應該發生的。換句話說，因為使用不得法，保養不嚴密，纔發生這些毛病。所以修理的界限除修車

352

廠而外，應使公路所經各處，必須分佈着相當的保養和小修的設備，隨時可予車輛以救濟的方便，使小病不致變成大病。同時使用汽車的人們，對於汽車的使用和保養，應有充分的智識。為隨時隨地保持汽車的健全，減少修理的次數，所以對汽車的使用和保養，應與修理取得同樣重要的地位。這問題在本書各章中時常分別提及，以期引起汽車界同志們的注意。

三、加入機務管理的材料 修理汽車除技術而外，對於廠內事務和會計的辦理；工具，材料的添購；修車成本的統計；機務匠工和司機等的管理；工作的改進等均為研究修理汽車同志們所必需的智識，且與汽車修理發生直接的關係。所以在汽車修理學第二冊裏，有五分之一的材料，均與機務管理有關。我們主張修車廠，車輛和司機，均由明瞭修理汽車的同志們來管理，並且主張修理汽車的匠工和司機，亦一同參加來擔任這種管理的工作。英美各國的工會，蘇聯所有工廠，凡工人參加工廠管理權的，均有顯著的成績和進步。所以凡有關汽車修理的管理智識，本書自當盡量搜羅，介紹給讀者。

四、適應國內的需要 西南西北各省，路多高山；西北天氣寒冷，水含黃土，路多灰塵；所以在西南西北各省行車，時常發生特殊的損壞。蘭州，貴陽，昆明汽車修理廠，均各有工人二三百名以上。西南，西北，各公路運輸機關，各有汽車自數百輛至千餘輛。這種比較大規模的組合，和氣候道路的特殊情形，本書特別注意搜集一些材料，以期適應內地各省汽車修理界的需要。

英國倫敦 Sir Isaac Pitman and Sons 書店，出版汽車修理學一部，共計八冊，每冊售價七先令，共合華幣四十餘元。修理汽車問題牽聯很多，範圍很大，今本書第二冊開始出版，我希望今後十年內能續編第三冊和第四冊。

最後本書尚有四點應特別聲明：

A. 本書除汽車保養修理等主要材料而外，關於汽車若干部份的構造，尺寸，間隙(Clearance)，損壞原因等，時常加以附帶的說明。例如凸輪軸軸承的直徑，縱間隙，橫間隙；活塞各部的尺寸；蓄電池與起動機間電線的長度；汽缸磨損後的形狀等等；非但與修理有關，

且亦足以幫助汽車學的不足。

B. 本書第一冊和第二冊所用若干名詞，並不一致。在同一第二冊內對同一機件，有時亦二名並用。例如第一冊用活塞帶，第二冊改用活塞環。又譯音活塞令(Piston ring)的勢力很普及，所以有時亦採用。又如制動器，名稱最合理；但剎車二字更為通行。數名並用，在英文汽車書內，亦屬一件平常的事情。例如：

一、腳剎車有三個名稱：Foot brake, Service brake, Running brake.

二、手剎車有三個名稱：Hand brake, Parking brake, Emergency brake.

三、進汽門有五個名稱：Admission valve, Intake valve, Inlet valve, Suction valve, Charging valve.

四、活塞軸有二個名稱：Piston pin, Piston wrist.

五、汽門提高器有五個名稱：Lifter, Tappet, plunger, Barrel, Follower (參看圖 126)。

總而言之，新奇古怪的名稱是不大妥當。合理的通俗的名稱，採取數名並用，似乎並非一個嚴重的問題。

又如唧筒，用水上的稱抽水機或打水機。譯音邦浦(Pump) 流行甚廣。本書亦喜用邦浦二字。這好比美國人叫桐油爲 Ton-oil, 而不叫 Wood oil。

C. 福特, 雪佛蘭等車自 1937 年後多將機械利車改爲油利車。福特點火白金間隙, 1936 年爲 0.014 至 0.016 英寸, 1937 年起改爲 0.012 至 0.014 英寸。汽車上隨着年代改變的部份很多。研究汽車的同志們, 除抓住書本裏各種原理, 大綱等而外; 對於每年所出的新車, 以及製造廠的說明書等, 均應隨時加以調查和留意。

D. 本書得汽車界蔡旻, 張世淦, 王國楨諸同志之協助, 得以提早完成, 本人深表感謝。

1940 年何乃民書於重慶。

目 錄

第 二 冊

| | |
|---|----|
| 第一章 汽車的損壞..... | 1 |
| 自然損壞——人為損壞——天候與道路——汽車本身的 缺點——結論——問題 | |
| 第二章 汽車服務..... | 10 |
| 服務意義——服務分佈——保養範圍和工具——駕駛人 所負保養責任——汽車檢驗站——問題 | |
| 第三章 加油..... | 20 |
| 所加油類——加油方法——自動加油——加油時間—— 潤油容量——濾陳油——問題 | |
| 第四章 燃料設備..... | 31 |
| 測量汽油量——電量油表——氣壓量油表——A. C. 汽 油邦浦——化汽機——空氣濾淨器——里程汽油消耗 表——問題 | |
| 第五章 電氣設備損壞..... | 49 |
| 總論——符號——存電用電發電機關——電線——問題 | |
| 第六章 蓄電池..... | 60 |
| 蓄電池的損壞——硫化——冰凍——過熱——分電 | |

| | |
|---|-----|
| 板——正副棒頭——蓄電池的修理——充電——滿熱地帶——寒冷地帶——整流充電器——手移充電機——蓄電池的保管——壽命及價格——問題 | |
| 第七章 發電機..... | 73 |
| 發電機——發電機特性及繞線法——線捲繞法——勵磁繞圈繞法——問題 | |
| 第八章 起動設備..... | 84 |
| 起動電流——起動開關——起動機——基座及線圈——電刷——電動子——馮地司自動齒輪——起動設備毛病——冬季車輛起動須知——問題 | |
| 第九章 點火部份..... | 97 |
| 火星塞——冷式火星塞及熱式火星塞——A. C. 式火星塞試驗器——香賓式火星塞試驗器——香賓火星塞洗刷器——凝電器及變壓器試驗器——變壓器的毛病——電阻單位——分電器——白金——福特八缸白金——提早點火——低壓提早點火——化汽機內低壓——進汽管內低壓——福特摩擦點火管制——校準點火——問題 | |
| 第十章 車燈喇叭電表..... | 119 |
| 車燈——喇叭——安培表——活槽式——磁翼式——活動線圈式——安培表毛病——刮雨器——指向器——問題 | |
| 第十一章 發動機——汽缸..... | 135 |
| 發動機的調整——區汽——點火——汽缸——汽缸磨損 | |

- 率——掃汽缸——刮汽缸——沙輪——絞汽缸——氦汽缸——磨汽缸器——掃汽缸的數量——問題
- 第十二章 活塞活塞軸活塞環…………… 150
- 活塞——活塞右面的裂縫——鍍活塞——鋁鍍——鍍錫——活塞的間隙——道奇車活塞——活塞膨脹——活塞軸——雪佛蘭活塞軸——活塞環——活塞環間隙——五個『不准』——問題
- 第十三章 活塞桿及曲軸…………… 165
- 活塞桿——道奇軸承——雪佛蘭軸承——曲軸——制止曲軸振動——雪佛蘭曲軸——雪佛蘭主軸承——別克主軸承——別克後主軸承軟木——別克主軸承間隙的調整——問題
- 第十四章 汽門…………… 180
- 汽門——汽門的毛病和修理——拆汽門——絞汽門座——光汽門面——磨汽門——汽門導管——汽門彈簧——道奇汽門彈簧——福特汽門——問題
- 第十五章 凸輪…………… 195
- 凸輪——凸輪軸——雪佛蘭凸輪軸——道奇凸輪軸——正時鏈條——進出汽門開關時間——飛輪的記號——問題
- 第十六章 柴油發動機…………… 205
- 柴油濾淨器——噴射嘴——柴油噴射邦浦——起動——活塞與汽缸的間隙——問題

| | |
|----------------------------------|-----|
| 第十七章 克拉子或聯動器..... | 219 |
| 克拉子毛病 —— 拆下克拉子 —— 拆散克拉子 —— 對準 | |
| —— 殼內齒 —— 檢查飛輪 —— 車平緣面飛輪 —— 車平螺 | |
| 柱式飛輪 —— 克拉子彈簧 —— 放鬆桿 —— 克拉子踏板 | |
| —— 問題 | |
| 第十八章 牙齒箱..... | 237 |
| 齒比的算法 —— 牙齒箱毛病研究 —— 拆卸牙齒箱 —— 裝 | |
| 回牙齒箱 等速換排 —— 問題 | |
| 第十九章 萬向關節及驅動軸..... | 250 |
| 萬向關節毛病 —— 拆卸萬向關節 —— 伸縮接頭 —— 驅動 | |
| 軸 —— 問題 | |
| 第二十章 差速器及後輪軸..... | 256 |
| 差速器 —— 調準驅動輪 —— 調整盆子牙齒 —— 差速箱毛 | |
| 病 —— 驅動軸的拆裝 —— 拆裝差速箱 —— 後輪軸 —— 問 | |
| 題 | |
| 第二十一章 前輪..... | 273 |
| 輪前距縮(前束) —— 輪下距縮(輪外傾) —— 前趨(前指) | |
| —— 前輪轉角 —— 前輪軸 —— 問題 | |
| 第二十二章 制動器或剎車..... | 282 |
| 油剎車 —— 毛病及調整 —— 注意 —— 換剎車油 —— 調準 | |
| 油剎車 —— 剎車汽缸 —— 手剎車 —— 更換來令 —— 修理 | |
| 制鼓 —— 制動器的試驗 —— 問題 | |
| 第二十三章 輪胎..... | 303 |
| 輪胎打氣 —— 補胎工具 —— 補胎爐 —— 電補氣胎器 —— | |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 打氣門損壞——舊胎的檢定——輪胎裝拆——輪胎保管 | |
| ——問題 | |
| 第二十四章 車身 | 320 |
| 鍍鋅部分——顏色的保養——車身潤滑——撞壞的車身 | |
| ——車身製造——載重過量——問題 | |
| 第二十五章 焊 | 339 |
| 焊的最優條件——焊劑——沖燈焊——乙炔焊——點火 | |
| ——熄火——焊時應注意各點——焊鋼——焊鋁——焊 | |
| 鉛——電弧焊——包粉電弧——問題 | |
| 第二十六章 修理廠的設備 | 353 |
| 修理廠屋——廠的範圍——修車工具——問題 | |
| 第二十七章 修車廠分部和 work 程序 | 366 |
| 檢驗部——修理部——工具部——材料部——事務部 | |
| ——會計部——問題 | |
| 第二十八章 配件的重要 | 373 |
| 材料的分類——配件編號——配件的管理——準備配件 | |
| ——結論——問題 | |
| 第二十九章 匠工及司機 | 388 |
| 匠工——英國皇家輻重修車學校——司機的訓練——匠 | |
| 工和司機的選調——匠工和司機的管理——問題 | |
| 第三十章 修車成本 | 390 |
| 修理及保養——工資——材料——設備——工場開支 | |
| ——問題 | |

| | |
|---------------------------------|-----|
| 附錄 | 396 |
| 一、運貨汽車(卡車)每年費用分析 | 396 |
| 二、 <u>美國</u> 汽車費用 | 397 |
| 三、 <u>美國</u> 運貨汽車行車費用統計 | 399 |
| 四、 <u>美國</u> 運貨車費用表 | 400 |
| 五、 <u>美國</u> 行車費用統計分析 | 401 |
| 六、修車廠代客修理車輛估價單 | 402 |
| 七、折舊 | 403 |
| 八、鋼板淬火方法 | 404 |
| 九、某某修車廠每月所用消耗材料統計表 | 406 |
| 十、 <u>蘭州</u> 修車廠車輛各部份損壞分析 | 411 |
| 十一、 <u>蘭州</u> 修車廠概況 | 412 |
| 十二、隨車工具及附件價目表 | 416 |
| 十三、汽車零件南北名稱對照表 | 419 |
| 十四、修車機器工具英中文對照表 | 421 |
| 十五、量的單位 | 431 |

汽車修理學

第二冊

第一章 汽車的損壞

在陝甘各省汽車平均壽命自一年至三年，京滬一帶自三年至五年，英美法各國自五年至八年。汽車在壽命使用期內，視每月行駛里程的多寡，平均每三個月進修車廠修理一次至數次。汽車每次修理，因為有了損壞。主持修理汽車的人們，對汽車各部損壞原因，應加研究和追訊。預防汽車損壞；修理後不使再壞；均為修理汽車者所應負的責任。

自然損壞 汽車各部份壽命的長短大不相同。有不少部份如各種襯墊 (Gasket retainer, Packing)，制動器布 (Brake lining)，輪胎 (Tire)，風扇皮帶 (Fan belt)，活塞環 (Piston ring)，前後鋼板 (Spring)，燈泡

等時常損壞，須加修理或更換。有若干部份，到車輛作廢不能再行駛時，還是完整如初。下表所舉例子，係指一般汽車的機械部份而言。至於汽車電氣設備部份的損壞，另詳第五及第六章。

汽車因使用日久自然損壞部份

| 名稱 | 損壞現象 | 損壞原因 | 修理方法 |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------|--|
| 汽 缸 (福特車) | 口徑磨損在 0.005 英寸以 下。 | 車行日久，活塞與 汽缸壁磨擦，致缸 徑大小不均。 | 換活塞環。 |
| | 口徑磨損在 0.010—0.020 英寸。 | 同上。 | 用補汽缸機括大。 |
| | 口徑磨損在 0.030 英寸以 上。 | 同上。 | 不能使用。 |
| 活 塞 | | 因汽缸修整後，原 來活塞太小不能再 用。 | 換新活塞。 |
| 活 塞 環 | | 因汽缸放大後，原 來活塞環不能再 用。 | 換新活塞環。 |
| 活塞有子 銅套 | 鬆 | 使用日久，自然鬆 弛。 | 換新。 |
| 曲 軸 | 扁圓狀態 | 使用過久，各部承 受之力不均，以致 扁圓。 | 曲軸頸扁圓，可置車 床上光之，倘扁圓過 甚，光妥後須加厚主 軸承。 曲軸稍扁圓，可用專 製紋刀紋之，或用銼 鈎之使圓，倘扁圓過 甚，統或刻妥後須加 厚連杆軸承。 |
| 汽 門 | 漏氣 | 汽門與汽門座受高 熱磨損，不能密合。 | 磨損輕者，可以凡耳 沙磨之，磨損重者，紋 汽門座，磨汽門座，再 以凡耳沙磨之；汽門 座倘已光磨太薄，須 換新汽門。 |

| | | | |
|----------|-------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 汽門彈簧 | 無力或損壞 | 使用過久，無伸縮性。 | 換置。 |
| 汽缸墊 | 漏水 | 使用日久，無伸縮性。 | 置火中燒後刷淨可用，或換新。 |
| 迴氣管墊 | 漏氣 | 同上。 | 同上。 |
| 十字頭鋼套或鋼套 | 鬆 | 使用日久，自然鬆弛。 | 換新。 |
| 汽油邦浦 | 失效 | 使用過久。 | 1. 油邦漆布墊漏油，須換漆布墊。 2. 油邦脚磨蝕，吹焊或換新。 |
| 風扇皮帶 | 太鬆或折斷 | 同上。 | 校緊或更換。 |
| 水箱 | 漏水 | 因車輪本身振盪過久所致。 | 修補。 |
| 軸承 | 鬆，响。 | 因車行日久，自然鬆弛。 | 軸承面料尚厚者，校緊之即可，倘面料已薄須澆鉛(減摩擦鐵)或換新軸承後校緊。 |
| 制動器 | 拖滯不靈 | 制動器布及制動鼓油污，或制動器布磨損。 | 修理或換布。 |
| 接合器 | 滑溜，拖滯等不靈現象。 | 有油皮面太硬，太乾，或彈簧鬆緊不當。 | 修理。 |
| 鋼板 | 銹蝕失效，折斷。 | 因車行日久，道路不平，或泥污侵入而生銹，極易折斷。 | 換鋼片。 |
| 外胎 | 腫或破裂 | 用剎車過度或行駛日久磨損，或因舊氣亂壞，普通外胎壽命自一萬至五萬公里。 | 修補或更換。 |
| 裏胎 | 漏氣或破裂 | 使用日久。 | 修補或更換。 |
| 滾珠 | 損壞 | 使用日久，部份磨損。 | 換新。 |

人為損壞 人為損壞亦可稱為因使用及保管不良所發生之損壞。

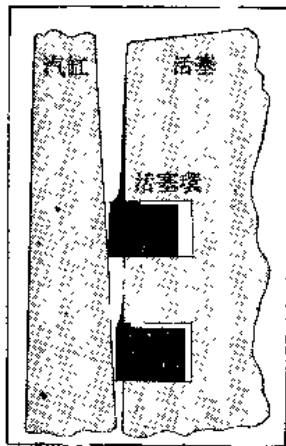


圖 1. 汽缸壁, 活塞, 活塞環自然磨擦形狀。

(1) 最顯著的是汽車闖禍。車與車或與固定物相碰，車輛傾覆墜入山溝，均是使車輛損壞，甚或使最堅固部份受着重傷，或使整個汽車毀壞不堪修理。

(2) 駕駛人技術不良，最易使克拉子片 (Clutch lining) 燒壞，變速箱 (Gearbox) 內齒輪牙齒擊壞，前後鋼板跳斷，發動機發熱。

(3) 懶於保管，蓄電池不加足電液，輪胎氣壓不足，各部不按時加油。例如聯結方向桿的和尙頭 (球接頭 Ball joint) 應該每二週加油一次，但有不少車輛往往經

過半年一年不加機油，至球座 (Ball socket) 內滿積乾土，聯接鬆脫，發生肇禍。

下舉各例多屬保管不良所發生的人為損壞。如善於保管，此項損壞均可免除。

汽車各部人為損壞

| 各 部 病 名 | 損 壞 原 因 |
|---------------|---|
| 水箱堵塞 | 加水不潔，如水中含泥太多，或帶入稻草等。 |
| 汽缸蓋破裂 | 發動機過熱，驟加冷水，或冬季夜間忘放水，冰凍破裂。 |
| 軸承燒壞 (瓦燒) | (1) 冷車發動時，發動機轉動過速，機油不及上升，日久震動，軸承易燒壞。(2) 缺機油。 |
| 化汽機油溢或不足用 | 駕駛人欲節省汽油，恆將化汽機卸下。自行堵塞噴油嘴，或動浮標及調整油面油針，致時常發生上列毛病。 |
| 變速箱牙齒損壞 | 平時轉換速率不愜，或克拉子踏板起放太驟。 |
| 變速桿叉子斷 | 轉換速率過猛。 |
| 十字頭 (萬向關節) 損壞 | 缺油。 |
| 盆子牙輪 (八字輪) 損壞 | 上下坡起放克拉子太驟，或車輛倒退時，再急速前進，使牙齒發生相反動作。 |
| 剎車布磨蝕太快 | 下坡時用剎車太久，及平常太好用剎車。 |
| 輪胎損壞 | 有小洞時不肯補，待洞大後再補，無形中增加修理費不少。 |
| 輪胎碾壞 | 輪胎汽滿後，繼續行車。 |
| 鋼板折斷 | 行車太速，高低不平之處，不知避讓。 |
| 方向立人軸及和尙頭損壞 | 自數月以至一年半載，不曾加油。 |

天候與道路 在熱帶汽車輪胎，車身顏色，較易損壞。多雨地帶除窗門各處容易漏水外，括雨器亦常發現不耐久用。寒冷區域汽車起動困難，蓄電池卸電過度易損壞；水箱，汽缸蓋 (Cylinder head)，水邦浦輪易凍裂；機油不易迅速上升，活塞環較易磨壞。

汽車的壽命，至少有一半靠着道路的優劣。英美汽車壽命較長，道路優良，實為主要原因。茲將受着道路影響所發生各種損壞，簡舉如次：

(1) 車輪在不良道路上行駛，各部份受着額外振動和響聲。振動響聲就要促短汽車的壽命。

(2) 坡度多又長且大的道路，盆子牙齒亦稱大八字輪 (Differential gear)，速率箱等容易損壞。上山發動機發熱，水箱需加冷水，不小心時，汽缸蓋會破裂。

(3) 道路不平，鋼板，剎車布，輪胎較易損壞。

(4) 如陝甘等省泥土路面，車行經過，灰塵飛揚，濃如黑煙。電瓶蓋氣孔易被塞住，因氣不通，電瓶殼時被漲裂。汽缸內吸入混合氣，含泥土較多，汽缸磨損較快。