


此書有著作權翻印必究

汽  車

構造與修理

民國二十一年八月初版
民國二十四年八月二版
每册實價大洋一元五角

著 作 者 李 嘉 會
印 刷 者 南京評事街一二七號
 滬 甯 印 刷 所
出 版 者 南京公園路八寶後街十一號
 汽 車 研 究 社
經 售 處 上海福州路二七一號
 作 者 書 社

CONSTRUCTION & REPAIR OF

Motor Cars

By C. H. LEE

1st Ed., August, 1932

Second Ed., August, 1935

Price \$ 1.50

緒 言

最近三十年中，歐美汽車事業之發展，出乎意料之外。我國亦受其影響，羣策共進，不遺餘力。惜國人尚未着手自造，均須購自外人，每年付出之車價，已爲數可驚。況以我人之金錢，換得之舶來品，如不以正當方法，保管修理，以延長其服務壽命，一旦於最短期間，即行損壞遺棄，國幣之外溢，豈不更可惜耶。

修理與保管之正當方法，首應明瞭汽車之原理。本書以最簡易文字，與極淺近學理編著。關於汽車之構造修理，及普通保管常識，無不應有盡有。務使學理與事實相符，以求適合實用爲目的。凡服務汽車者，及研究汽車者，不可缺讀之書。採作工校教本，亦甚適當。

方今科學名詞，尙未正式確定之前，研究汽車者，名詞上亦毫無根據。有譯音者，有譯意者，譯音則有方言之不同，譯意亦有字義之差異。本書名詞，盡量參照先進諸專家所譯，及習慣所用者，務求逐漸劃一。別附漢英名詞對照表，若遇疑問，可按表檢查之。

本書編著體式，概爲極短節目，使讀者易於明瞭。採取材料，又爲最近汽車所通用，無齟齬不合之弊。惟電學一項，著者已有別書專載，本書姑付闕如。

本書初版，難免錯訛，甚望海內專家，有以教之，無任感激

民國二十一年五月李嘉會誌於上海

實用
汽車電學

李嘉會 著

民國二十四年八月三版

每册實價大洋一元五角

汽車研究社出版

目 錄

第一章…內燃引擎之發明……………	1
學理之發明—— <u>林諾愛爾</u> 之內燃引擎—— <u>屋士</u> 之引擎—— <u>中國汽車小史</u>	
第二章…汽車各部綱要……………	5
引擎——化油作用——發火作用——壓縮作用——散熱作用——潤滑作用——機械作用——車架——車身	
第三章…內燃引擎之原理……………	12
引擎之類別——四行程之原理——進汽行程——壓縮行程——爆炸行程——出汽行程——循環之意義——二行程之原理——進汽及壓縮行程——爆炸及出汽行程—— <u>狄塞爾</u> 引擎之原理——第一行程——第二行程——第三行程——第四行程	
第四章…引擎主要各件……………	20
引擎各件——汽缸——軸箱——活塞——活塞環——活塞軸——曲軸——連桿——軸承——曲軸軸承——偏心軸——汽門——汽門彈簧——汽門挺——進汽管——出汽管——汽缸蓋——減壓器——飛輪	
第五章…動力產生之原理及計算……………	30
力之來源——熱與力之意義——純熱——熱量之單位——燃料耗費之計算——純力——壓縮壓力——膨脹壓力——平均壓力之意義——汽缸容積——汽缸容積之計算法——馬力之意義——力距之意義——馬力增高力距變低之原因——馬力之計算——服務馬力之計算——煞車馬力之試驗——汽缸數目與動力產生之比	

較——單汽缸引擎——雙汽缸引擎——四汽缸引擎——六汽缸引擎——八汽缸引擎——十二汽缸引擎

第六章…汽門開閉時期之原理及調節…… 42
 圓週與度數之解釋——四行程中汽門開閉之分析——汽門開閉早晚與引擎速度之關係——汽門開閉之時期——汽門開閉時期之調節——調節汽門桿與挺之間隙——調節活塞與汽門相關之位置——汽門開閉之驅動法——齒輪驅動式——連條驅動式——1930年式道奇貨車汽門間隙之調節——1931年式別克汽車汽門間隙之調節——1931年式雪佛蘭車汽門間隙之調節——1931年式奧克蘭車汽門間隙之調節——間隙不準之影響

第七章…化油作用…… 52
 汽油之由來——蒸發點——汽油之蒸發——不易蒸發之汽油——汽油品質優劣之試驗——汽油之選擇——蒸發不良之影響——輔助汽油易於蒸發之方法——升高空氣之熱度——升高混合料之熱度——慢速度與快速度耗費燃料之比較——燃料混合之比率——化油作用與空氣之關係——空氣濕潤與化油作用之影響——燃料濃厚之原因——燃料稀薄之原因——燃料稀薄與濃厚之檢查——剉爆之原因——節省汽油之方法

第八章…化油機…… 64
 化油機之功用——燃料如何混合並進入汽缸——混合汽門式之最初化油機——規定汽油平線式之最初化油機——簡易化油機之各件及其功用——浮筒——浮筒室——汽油管——浮筒針門——浮筒逆動桿——浮筒針架——副氣門——副氣門彈簧——副氣門調節螺絲帽——風門——噴霧嘴——噴霧針——混合室——塞

氣門——規束筒——濾油網——汽油平線——汽油之流灌——汽車油系之路徑——空氣刷潔器——化油機之普通病症及調節——調節之適當時期——化油機與其他病狀之混雜——化油機病症之檢查——燃料過於稀薄之表現——化油系病症之判斷法——通常化油機之調節

第九章……各式化油機之構成及調理…………… 76

福特 A 式化油機——燃料之供給——燃料之節制——化油機之構成及刷潔——化油機拆散後之檢驗——病症之檢查及判斷——化油機之調節——發動極涼引擎之程序——哈來 G 號化油機之工作原理——哈來 G 號化油機之調節——則尼資 105 號化油機之構成——總噴霧管之調節——怠速度之調節——引擎發動之程序——洗刷化油機——馬噠 E 號化油機之構成及調節——司提華脫化油機之構成——化油機之調節——化油機之管理——發動引擎之注意

第十章……真空筒…………… 89

汽油流灌之方法——真空筒之構成及原理——真空筒之病症及調治——化油機之浮筒室汽油來源斷絕之原因及檢查

第十一章……散熱作用…………… 94

散熱作用與內燃引擎之關係——散熱裝置之類別——冷水散熱法——水之循環法——齒輪式水幫浦——水箱之構成——溢水管之功用——福特汽車之散熱計算——水之適宜溫度——溫度節制法及百頁窗——節流器——水箱罩及引擎蓋罩——溫度表——防冰劑——新式福特汽車之散熱裝置——水箱加水及刷潔——填料螺絲——調節風扇皮帶

第十二章…冷水散熱裝置之病症及調節…104

水箱結冰之試驗——水箱加水之注意——水幫浦之調節——風扇之注意——洗刷水箱——橡皮水管之調治——汽缸漏水之檢查法——汽缸漏水之修治法——水箱漏水之調治——冬日散熱裝置之注意——水箱之水到達沸點之注意——引擎極熱時加水之注意——引擎額外生熱之原因及調治

第十三章…潤滑作用……………110

潤滑之意義——潤滑油之產生——比重——黏性——發火點——引擎潤滑部份——引擎潤滑裝置之類別——外力激流式——油幫浦——油壓表——油量表及其他量油法——全車潤滑各部——油量過多之病症——油量過少之病症——引擎油額外稀薄之因果——消聲筒發出烟汽之辨別——炭素之由來——1931年式雪佛蘭車之潤滑裝置——1930年式道奇貨車之潤滑裝置

第十四章…離各器……………123

離合器之功用及種類——錐式離合器——多片式離合器——單片式離合器——離合器滑脫之病症及調理——離合作用不能即時離斷之原因——突然緊握之病症——福特離合器脚踏板之調節

第十五章…變速器……………129

變速之原理——變速器之功用——變速器之類別——選擇滑形式——擋牌——變速齒輪之比率——齒輪總比率之計算——變速器工作情形之說明——倒車之原理——速度之變更——1931年式福特汽車之變速器及離合器——變速器之病症及調理——軸承磨損——檢驗變速齒輪之雜聲——換牌後不能停留之原因——換牌困難之原因——變速器之潤滑

第十六章…後軸及差速器……………139

後軸之說明——全浮式——半浮式——四分之三浮式——差速器之需要——差速器之原理——差速齒輪之關係——差速之計算——虫形齒輪式——道奇貨車之後軸及差速器——後軸之病症及調節——差速齒輪間隙之說明——差速器之調節

第十七章…前輪前軸及轉向裝置……………148

轉向裝置之重要——轉向裝置之原理——轉向機之說明——轉向之比率——轉向裝置之病症及檢查——1931年式寶體牙克車轉向機之調節——1931年式奧克蘭車轉向機之調節——前軸及前輪之校準——前束之校準——外傾之規定——指前之規定——調整轉向節——調整前輪

第十八章…他種零星各件……………157

車架——前軸——彈簧——萬向節——驅動軸——風扇——車翅——避震器——搖手柄——消聲筒——車輪——車胎——煞車之功用及類別——雙鼓式煞車——四輪煞車——煞車之病症及調治

第十九章…引擎病症及修理……………164

剷除炭素——磨汽門——調整軸承——調新活寒環——調新活寒——汽缸蓋破損——汽缸牆割傷——曲軸破斷——引擎不能發動之原因——引擎無力之原因——引擎發動時之敲擊聲——引擎低速度時之錯誤——引擎高速度時之錯誤

第二十章…駕駛與保管車輛之常識……………170

駕駛機關之說明——初學駕駛之程序——開車前之預備——駕駛時之注意——司機須知

第二十一章……	購買舊車之檢驗與判斷……	178
——	主要情形之檢察——輪環與輪胎——	
——	檢驗每只汽缸之壓縮力——	
——	檢驗軸承——檢驗散熱裝置——	
——	探查變速器有無雜聲——探	
——	查變速齒輪有無損傷——	
——	檢驗萬向節及驅動軸之工作現象——	
——	檢查後軸及差速器之工作現象——	
——	檢驗差速器之環齒輪——	
——	檢驗後軸會否彎曲——	
——	測驗輪距是否準確——	
——	試驗煞車是否靈捷——	
——	轉向系之檢驗及判斷——	
——	雜件之檢驗及判斷	
第二十二章……	購買新車之選擇……	185
——	客車之選擇——汽缸數目及燃料之消耗——	
——	馬力之選擇——速度之決斷——	
——	電系裝備——保管及修理之繁簡——	
——	車身之式樣——油漆之顏色——	
——	零件之添配——市面之情形——	
——	公共汽車及貨車之選擇——	
——	燃料之供給——電系裝置——	
——	馬力——速度——引擎——	
——	車身——彈簧——輪胎——	
——	統一車牌——車輪鐵鏈——	
——	拖車——拖車引擎之選擇——	
——	有軌汽車	
——	名詞對照表……	195

第一章 內燃引擎之發明

學理之發明——遠在一千六百八十年，有希亨（Heyghnes）者，乃一醫生，曾經想及以火藥爆炸於槍砲之理，定可構成一種機器，以供有用之工作。繼至一千七百九十四年，英人落伯司屈（Robert Street），曾經證明火藥之能產生兇猛爆炸於砲筒，依其裝藥，壓縮，爆炸，出烟之原理，定可製成一種有組織之機器。但據書籍可考，該二氏並未實際造出任何引擎，完成其志願。時在一千八百零一年，法人利磅（Léon）曾發明一種引擎原理，以液體為燃料，與空氣混合，爆炸於汽缸之內。繼至一千八百六十年，此六十年中，尚有數位發明家，參據此理，以液體與空氣混合為燃料，令其燃燒於汽缸之內，以產生動力，屢經各種試驗，惜皆未能製就實用之引擎，供獻於世。但留給後人研究內燃引擎者之資料，亦云巨矣。

林諾愛爾（Léon）之內燃引擎——法人林諾愛爾，於一千八百六十年，發明一種內燃引擎，利用木炭產生之煤氣（Gas），爆炸於汽缸之內。此引擎之構造，與普通蒸汽引擎相似，採用蒸汽引擎同樣之滑汽門（Slide Valve），位於汽缸牆（Cylinder Wall），無額外汽門之設備。當第一行程之始，活塞下行，將燃料吸入汽缸。活塞約行至三分之一至二分之一之處，燃料即被電火燃着，尚餘三分之二至二分之一之行程，為燃料爆炸，即動力行程，全無壓縮行程。當燃料爆炸時，汽缸內之壓力，每立方寸，只有四十磅。第二行程，活塞上行，為出汽行程。此引擎為雙作用式（Double Acting Type），（雙作用式之意義，乃活塞之二端，同時

均使發生作用，譬如活塞之一端，當下行爲吸入及爆炸行程時，他一端即係出汽行程，蒸汽引擎，概爲雙作用式）工作尚可，但於實用上着想，感有二種不妥，一則汽缸內熱度過高，動力薄弱，二則耗費燃料過巨，極不經濟，因此終未暢行於後世。

屋士 (N. A. Otto) 之引擎——德人屋士與蘭真 (Langen)，根據前人學理，更進一步之努力與研究，發明一種引擎，以立形較長之汽缸，活塞滑動其內。當活塞上行，吸入燃料少許，即被電火燃着。活塞下行，爲出汽行程。汽缸週圍，繞以水套，以消散汽缸之熱。活塞乃單作用式。此引擎發動極有聲音，動力亦薄弱，遂即暫爲擱置。後屋氏參閱寶德拉卡氏 (Beau De Rochas) 之學說，繼與寶氏共同研究，時在西歷一千八百七十六年，今日汽車所用之四行程引擎，始告成功。

法人寶德拉卡氏，實爲四行程式內燃引擎之發明者，蓋前人所發明，無行程之分，譬如活塞行動一次，負燃料吸入及爆炸之二種作用，均感燃料不經濟及發動無力之弊病。寶氏盡改前非，獨創四行程循環原理，令各行程，專任唯一之工作。但寶氏並未實際製造引擎，屋氏與寶氏共同研究之後，屋氏根據寶氏原理，首先製出四行程引擎，供獻於世。後之研究內燃引擎者，每以屋氏爲發明四行程引擎之第一人，究其根源，屋氏實爲首先製造四行程引擎之鼻祖，寶氏乃首先發明四行程循環原理之第一人。

內燃引擎除四行程式外，尙有二行程式及狄塞爾 (Diesel) 式二種，狄塞爾式引擎，亦分四行程與二行程兩種。此式引擎，因無需發火之裝置，故列爲支派，並不甚適合於汽車之用途，但最近狄塞爾式引擎，因用燃料經濟，公共汽車及貨車，亦有試用者

。二行程式引擎，機器腳踏車，多採用之。

除上述者外，尚有一種滑筒汽門 (Sliding Sleeve Valves) 式引擎，僅少數之汽車，曾裝用之。

中國汽車小史——我國之有汽車，以上海為最早，時在一千九百零三年，所謂摩托卡 (Motor Car) 之名詞，於該年始行發現。據海關報告，該年入口之汽車，總計值價，共銀七千零二十一兩。

上海華洋居民中，最先購備汽車者，為當年美國領事署之白君，時在一千九百零三年，次為醫師麥克蘭德。至華人方面，首推銀行家沈某，據云駕一福特汽車，用至十六年之久。

上海之有汽車行，以法租界法大公司為最先，次之者為龍飛汽車公司。法人華斯特勃，可稱我國境內，經營汽車之先進，彼曾任上述兩公司之股東及經理，據華氏云，各國運華汽車，以法產為先，如鮑登車，黎諾德車，其在華銷售，即在一千九百零四年間也。

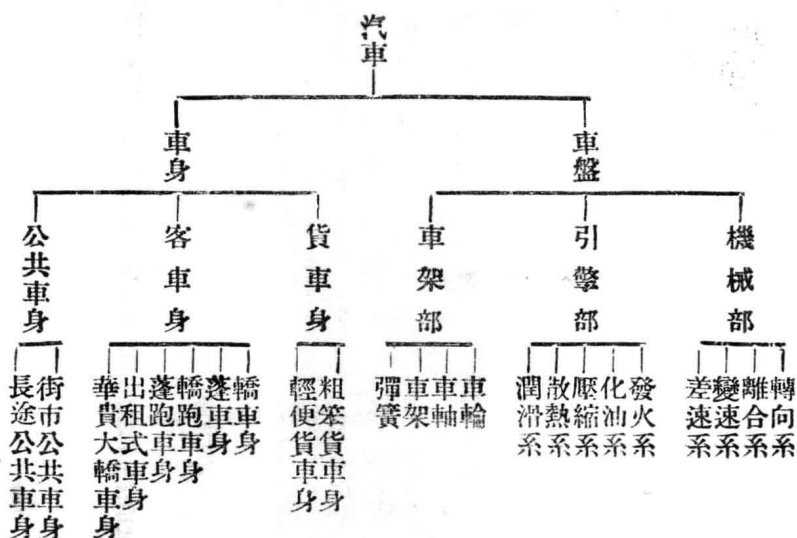
自外人經營汽車，我國人士，亦相繼興起，其間集資創設汽車公司者，應推法界愛多亞路之飛隆為最早，時在一千九百十五年。該公司之股東，大半均受過外國汽車公司之訓練，開辦之後，業務尚稱發達，此後風起雲湧，繼之者日多。

國人自造汽車者，應首推李宜春氏，緣李氏身任遼甯兵工廠迫擊砲廠廠長，鑒於汽車運輸之重要，於一千九百三十年，在瀋創辦民生汽車工廠，集合國內汽車專家，自行設計製造，於一千九百三十一年夏，“七十五型”一種載重貨車，實現於中國，並陳列於上海路市展覽會，供人參觀。

據該廠宣稱，該車有六汽缸，載重四千磅，最高馬力，達六十一匹。該車全部，除電系裝置，及橡皮輪胎，暫用專門製造品外，其餘全車各件，均由該廠自行設計製造，其堅固耐用，較諸一般舶來品，高尚多多，售價反較低廉。現遼寧竟入日人之手，該廠亦為日人所佔據，至可惜也。

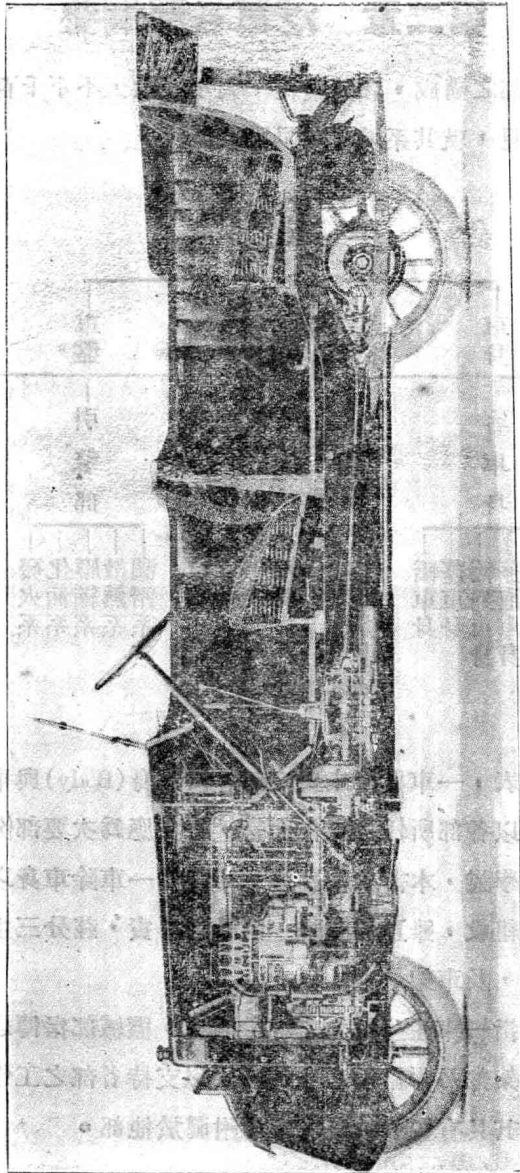
第二章 汽車各部綱要

汽車各部之構成，頗為繁雜，大小件數，不下千百種，茲為便於明瞭起見，就其系統，簡易列表於下。



參據上表，一車可分主要二部，曰車身(Body)與車盤(Chassis)是也。以各部所任之工作而言，車身應為次要部份，並偏於美術方面之學識，本書未便詳述。車盤乃一車除車身以外之總稱，其各部之組成，雖互相關聯，但各負專責，茲分三主要部，曰引擎，機械，及車架是也。

引擎部指一車產生動力之部份而言。機械部指傳達動力之部份而言。車架部乃聯絡全車各件，用以支持各部之工作，本不成為一部，因其具有獨立性質，不應附屬於他部。



第一圖 舊式汽車之斷面形，各器互相關聯之工作情形，表現於外

第一圖

上表所列，乃就各部所處之地位而言，如以其構造及需要言之，應首推引擎與機械二部。引擎之要系有五，發火指電系之一部，已詳載於汽車電學。化油指燃料混合作用屬之。壓縮指汽缸一切壓縮作用屬之。散熱指水箱，風扇，水幫浦等散熱作用屬之。潤滑指全車一切潤滑作用屬之。機械之要系有四，轉向指自轉向盤起，至車前輪至，一切轉向作用屬之。離合指引擎動力之離合作用屬之。變速指速度之變更屬之。差速指後軸之差速作用屬之。

引擎——引擎為一車動力產生之來源，經過相當機械作用，將此動力傳遞於後輪，令後輪旋轉，車即行動。引擎之主要部份為汽缸，汽車引擎所具汽缸之數目，概為雙數，自四汽缸起，至十六汽缸止。價值昂貴之汽車，所具汽缸之數目恆多，蓋汽缸愈多，製造愈為複雜。究竟引擎動力之強弱，與汽油耗費之多寡，應以汽缸口直徑之大小為轉移，與汽缸數目，尚其次也。但汽缸所具之數目愈多，引擎產生之動力，愈為平穩，乘車者亦愈感愉快。市上普通汽車引擎，四汽缸及六汽缸者，銷路最廣，八汽缸以上之引擎，就其價值，則非普通車主所欲購也。

貨車及曳動車之引擎，多為四汽缸，因其製造簡易，售價低廉。但汽缸口直徑，須較汽車所用者為大，引擎各件，均須額外沉重，如此方可得到較強之動力，及較長時間之使用。

固定式引擎，係指發電，抽水，及其他一切固定用途而言，此種引擎，所具汽缸之數目無定，小範圍之用途，多為單汽缸，大範圍之用途，有多至十數汽缸者。引擎之速度皆甚低，但需長時間之旋轉。各件之構造，亦特別沉重。燃料多以火油或生油供