

目 錄

第一章 汽車之歷史	1
1500 至 1870 年爲汽車萌芽時代	
1870 至 1918 年爲汽車進步時代	
1918 年以後爲汽車興盛時代	
第二章 汽車組織總論	6
汽車之分類——二輪自動車——小汽車——客車——貨 車及長途汽車——戰車——有軌汽車	
第三章 機械及熱力上若干定義之回顧	16
機械——工作——發動偶力——熱力——熱之機械當量 ——熱效率——機械效率	
第四章 四時期循環	22
四時期循環圈——圖解——理論圖解——圖解測定器 ——實際圖解——膨脹	
第五章 活塞	36
活塞材料——活塞直徑——舉例——活塞之高——活塞 頂——活塞環——活塞軸	
第六章 活塞桿	45
活塞桿身——桿腳——桿頭——V形發動機之活塞桿	
第七章 主動軸或曲軸	52

曲軸之形狀——單隻汽缸——二隻汽缸——四隻汽缸
——六隻汽缸——製作——曲軸之裝置——起動搖柄
——汽缸動作之次序——四隻汽缸之次序——六隻汽
缸之次序——汽缸動作次序之決定

第八章 飛輪 59

發動偶力——飛輪之裝置

第九章 汽缸 66

汽缸之製作——汽缸隻數——汽缸之聯結

第十章 曲軸室 76

曲軸室之裝置——汽缸與軸室之固定——軸室與車
架之聯結——通氣——分配室

第十一章 汽門 82

分配機關——汽門——汽門頭——汽門桿——汽門導管
——製作——彈簧——使動汽門——汽門頭在上——心
形輪軸——心形輪之側面——進汽——出汽——汽門頭
朝下——在軸室內之心形輪軸——在汽缸上部之心
形輪軸——直立汽門——傾斜汽門——減輕彈簧作用
之使動汽門——汽門之位置——汽門之病症——磨汽
門——燒焦——分配之圖樣——分配之標記

第十二章 無汽門發動機 104

克乃德發動機——環之裝置——進出汽孔之大小——
進汽——出汽——進汽出汽之圖解——潤滑——克乃德

發動機之試驗——各式無汽門裝置——無汽門發動
機之優點——缺點——結論

第十三章 汽管..... 115

進汽管——出汽管——減聲器——減汽壓門

第十四章 汽油..... 121

煤油——輕油——中等油——重油——剩餘——汽油——
本品——酒精——三種燃料之比較

第十五章 柴油..... 128

柴油機進步一般——柴油機之式樣

第十六章 木炭..... 132

木炭汽車之利弊——煤氣發生爐式樣

第十七章 煤氣及電氣..... 137

煤氣——電氣——國家燃料——各種燃料之比較

第十八章 汽油之輸送..... 144

油箱——壓流輸送法——真空輸送法——汽油管——沙
濾缸——漏汽油——聯接——油管及油箱之破裂

第十九章 化汽機構造大要..... 154

水平油罐——混合室

第二十章 良好燃燒之條件..... 159

混合氣之配合——化汽機之必須自動——物理的混
合之預備——分散——加熱——加熱制度——再快速
——燃燒之缺點

第二十一章 新式化汽機..... 170

賴努(Renault)化汽機——標準(Carburateur standard)化汽機——謝尼脫(Zenith)化汽機——三層咽喉之謝尼脫——S. U. 化汽機——克勞德(Claudel)化汽機——空氣濾淨器

第二十二章 化汽機之調整..... 184

起動及慢速之調整——調整快速——調整再快速——載重慢速——本品化汽機之調整——煤油發動機

第二十三章 汽油之消耗..... 188

最經濟速率消耗——重量影響——風之影響——調整化汽機——提前點火影響——排擋之影響——結論

第二十四章 調制..... 197

由駕駛者使動之調制器——調制出汽——調制進汽——軍用車及貨車之必須調制——離心調制器——水力調制器——調制器之缺點

第二十五章 點火及燃燒..... 202

提前點火——燃燒——燃料之性質——混合氣之均純及濃厚——壓汽——溫度——點火機關之溫度及體積——壓率——汽缸之數值及火星塞之位置——爆炸室之形狀——旋流——燃燒之速率——發動機速率與提前點火之變更——提前過大——提前過小——點火組織——自動燃燒

第二十六章 點火裝置	211
變壓器——斷電器——火星塞——安全器——凝電器 ——開關器	
第二十七章 磁電機	218
低壓磁電機——高壓磁電機——磁鐵——電樞——一次 電流——斷電器——開關——二次電流——分電盤—— 飛翼亦名發電子固定磁電機——狄司脫式(Dixie)磁 電機——新底拉(Scintilla)磁電機	
第二十八章 磁電機之使動及配角	231
可調整之配角——繼續配角——不繼續配角——提前 點火之變動——轉動磁電機——移轉樞軸——移轉凸 輪——自動提前——點火之特種裝置——磁電機配角 之選擇	
第二十九章 蓄電池	242
電量與電壓——波美表——蓄電池之充電——檢查充 電——感合器——蓄電池點火裝置——德爾歌點火裝 置——蓄電池之提前點火——點火設備檢查表	
第三十章 潤油與潤滑	252
經濟——潤滑之研究——潤滑油——中性——固定性 ——黏性及流動性——潤油之選擇——動作溫度—— 潤滑方法——漏氣——炭化	
第三十一章 潤滑裝置	260

發動機之潤滑——浸擊潤滑法——壓流潤滑法——唧筒——齒輪唧筒——板車唧筒——活塞及汽缸唧筒——汽缸擺動唧筒——無汽門發動機之潤滑——附屬機件——濾油——添油及放油門——表示器——潤滑之缺點——發動機以外機件之潤滑——薄質油——半薄質油——厚質油——最厚質油——上油帽——油螺旋釘——戴氏 (Técalemit) 油具——潤滑之意外——保管

第三十二章 散熱裝置 278

散熱方法——空氣散熱——水流散熱——自流式循環——壓流式循環——二法之比較——散熱器——管式散熱器——蜂窩式散熱器——散熱器與車架之固定——水管——在實用上應注意之點——空氣流散熱法——風扇——風扇之動作——風扇之構造——風扇之裝法——風扇之使動

第三十三章 心形輪磁電機唧筒等軸之使動 292

心形輪軸之使動——T形汽缸——L形汽缸——鏈條——心形輪軸在汽缸之上部——齒輪之固定——磁電機及唧筒——油唧筒及分電盤

第三十四章 二時期發動機 296

二時期循環圈——二時期發動機之動作——理論圖解——實際圖解——應用於汽車之二時期發動機——

曲軸室內壓汽之發動機——曲軸室——經過之孔——
化汽機——潤滑——二時期發動機之工率及效率——
優點及缺點

第三十五章 工率之計算..... 308

理論工作——表示工作——實際工作——實際工率之
計算——經驗公式——車捐公式——軍用公式——法路
氏(Faroux)公式——熱力學公式——麗愛那(Lienhard)法
則——美國車捐公式——舉例——實際工率之測量
——白老尼(Prony)制輪——賴拿(Renard)車板——電機
測量法——佛路氏(Froude)水力機

第三十六章 效率..... 322

機械效率——熱效率——實際上之改善熱效能——壓
縮率之增加——室壁之影響——燃燒——膨脹——室壁
溫度之影響——結論——汽車效率 214

第三十七章 工率之變動..... 329

偶力特性——工率特性——柔軟——深造發動機與平
凡發動機——比消耗特性——特種曲線之應用部分
——工率及效率之變動——工率重量與舒適

第三十八章 聯動器或克拉子..... 346

良善克拉子必具之條件——摩擦式克拉子——平板
克拉子——薄片克拉子——錐形克拉子——正錐形克
拉子——反錐形克拉子——制帶及制片克拉子——磁

性克拉子——液力克拉子——克拉子之制動——使動
克拉子之分離——自動分離克拉子——低壓自動克
拉子

第三十九章 速率箱.....364

更換速率之必要——倍數之選定——速率之數目——
速率箱——無直接傳動之速率箱——有直接傳動之
速率箱——倒車——徘徊車之使動——由速率桿在爐
底式板內移置之使動——自動門子——由滑頭擺動
速率桿之使動——特種齒輪速率箱——有二個速率
以上直接傳動之速率箱——齒輪永相接合之速率箱
——速率箱之製造——速率箱之位置——發動速率組
合——靠近後橋之速率箱——更換速率之手術——速
率箱之病症——遞進更換速率裝置——張縮滑輪——
摩擦式更換速率——液力傳動——電力傳動——無聲
速率箱——自動速率箱——自由輪

第四十章 傳動軸.....397

甲唐關節——滑移關節——骰子關節——橄欖式關節
——各種彈性關節——甲唐關節工作之條件

第四十一章 差速箱.....404

錐形齒輪差速箱——差速箱之動作——直形齒輪差
速箱——螺旋式輪差速箱——差速箱之構造——差速
箱之使動——錐形偶輪——減速——格里蓀偶輪——鉤

式齒輪——無窮螺旋

第四十二章 後橋..... 412

後橋之構造——梁式及盒式後橋——主動輪之裝法
及使動——半浮式——四三浮式——全浮式——固定於
車架之差速箱——橫甲唐傳動——吸拿(Chenard)傳動
——鏈條傳動——鏈條——鏈條工作條件——鏈條傳
動之優點——前輪主動兼轉向

第四十三章 車輪..... 428

木質輪——鋼絲輪——鋼盤輪——鑄鋼輪——山開式輪
——易裝拆輪

第四十四章 輪胎..... 435

實心胎——實心胎之應用——墊褥式胎——空心胎——
裏胎——外胎——防滑裝置——繩索式輪胎——海底電
線式輪胎——氣球式輪胎——鞋跟式輪胎——直邊式
輪胎——輪胎大小表示法

第四十五章 保管輪胎..... 453

輪胎之選擇——雙胎——輪胎之工作——帆布之屈撓
——地面反動力——輪胎之不正當的磨損——節省輪
胎在行車時之注意——停車時之注意——車胎不用
時之保管——經久不用之車輛——外胎之修理——裏
胎之修理——打氣門漏氣

第四十六章 車架..... 464

中央管式車架——浮式發動機——防碰裝置

第四十七章 鋼板彈簧 469

鋼板彈簧——彈簧之製造——彈簧與車架固定法——

彈簧之裝法——直形彈簧——反形彈簧——半彈簧——

橫式彈簧——雜式彈簧——減震動器——聯鉤式減震

動器——胡達(Houdaille)減震動器——哈德福(Hardford)

減震動器——彈簧之保管——彈簧所發生之意外

第四十八章 獨立前輪 482

獨立前輪之優點——各種式樣

第四十九章 坐墊 488

橡皮坐墊——雙彈簧坐墊——活動墊架

第五十章 推動及反動 491

推動——反動亦名反作用——保持推動之機關——彈

簧——推動桿——中央管——保持反動(即反作用)之機

件——彈簧——反動桿——中央管——推動及反動之通

常裝置

第五十一章 方向 498

前梁——開口軸套之前梁——閉口軸套之前梁——輪

樑與樞軸之相對位置——樞軸斜——前輪——前梁與

車架之聯結——適合轉彎之條件——方向箱——螺旋

與扇輪之方向裝置——螺旋及螺旋帽之方向裝置

——滑動關節——方向盤之位置——方向機件之構造

第五十二章 方向特徵..... 512

方向之特性及缺點——硬性——隙動——欠準確——平
行上之缺點——缺乏固定——穩定——搖擺

第五十三章 制動..... 520

內制輪——外制輪——帶制輪——使動制動器——傳動
桿組合——制動之效力——封鎖之無用——良好制動
之特性——選擇材料——增加壓力——制動器之位置
——制動器之發熱——制動與分離克拉子——制動器
之調整——制動器之病症——制動器滑動——制動器
不緊——制動器封鎖——制動器自緊——發動機制動
——速賴(Saurer)發動機制動裝置——巴拿(Panhard)裝
置——應用發動機爲制動器

第五十四章 前輪與制動..... 540

前輪制動——前輪制動之安全——解決困難——制動
對轉向之影響——轉向對制動之影響——彈簧變動
之影響——前部機件之疲勞——悲羅(Perrot)式制動
——瓦台氏制動——無關節式前輪制動——油制動器
——空氣制動——外力制動——差速制動器——制動
調制器——魏氏制動器

第五十五章 拖動力..... 555

移動摩擦力——滾動抵抗——拖動——慣性力——滾動
抵抗——坡度抵抗——空氣抵抗——風之影響——工率

——舉例一——舉例二——舉例三

第五十六章 車輛要素之決定.....564

車輛之可能條件——車輛之重量及形狀——發動機
——價格

第五十七章 選擇發動機..... 568

選擇發動機——載重汽車之發動機——輕便汽車發
動機——應用曲線——決定更換速率之時間——預備
工率——車輛之柔軟——發動機之比較——減倍數之
影響——加速率之決定

第五十八章 車輛之安穩..... 584

車箱之安穩——橫滑及縱滑——固着力之變動——縱
滑——橫滑——直行時滑動——主動輪——方向輪——路
中隆起——轉彎時之橫滑——主動輪——離心力——後
梁之固着力——重量之分配——橫滑之條件——車輛
之安定——轉彎時輪胎所受之力——方向輪之橫滑

第五十九章 拖車..... 600

四輪主動拖車——方向——輪上制動器——盤車或絞
車——有軌汽車

第六十章 鏈條拖車——坦克車..... 608

鏈條——負重機關——主動輪——固着力及單位壓
力——超越及上坡——鏈條車之特種設備——安置及
導動——發動機及傳動——方向——倒車——蓋股

式 (Kegresse-Hinstin) 鏈條車

第六十一章 坦克車與軍事..... 620

坦克車之分類——坦克車之功用——坦克車之戰術
——重坦克車——防禦坦克車

第六十二章 二輪自動車..... 624

車框——懸掛——二輪自動車之發動機——化汽機——
減汽壓——踢踏起動——傳動——皮帶——鏈條——甲
唐——更換速率——車輪——三輪車

第六十三章 電氣設備..... 633

電燈——起動——點火——總電路——分電板——電燈
線路——起動線路——點火線路——發電機——發電機
之調制——電壓不變調理法——電流不變調理法——
三炭刷發電機——反複式發電機——起動機——使動
發動機——活動齒輪馮地氏(Bondix)法——制擺桿——
起動發電組合——線圈之選擇——調整——管理須知

第六十四章 電氣病症檢查..... 651

點火——燈光——燈光不足——一部分燈光熄滅——全
部電燈熄滅——安培表之功用——起動機之病症

第六十五章 電氣保管..... 656

每日之檢查——每週之檢查——每月之檢視——偶然
檢查

第六十六章 電氣設備評論..... 659

· 蓄電池電量不足——製造家之缺點——注意之點——

起動缺點

附錄一	馬路交通條例	663
附錄二	汽車每年預算提要	665
附錄三	汽車特性提要	666
附錄四	汽車肇禍統計	667
附錄五	1932 及 1933 年頭 8 個月美國各廠 出產汽車數量	668
附錄六	歷年來汽車速率紀錄表	669
附錄七	無聲車棚骨架	670
附錄八	汽車各部重量比較表	671
附錄九	英美制及公尺制單位對照表	673
附錄十	中英汽車名詞對照表	675

高等汽車學

第一章 汽車之歷史

1500 年左右，意國科學家文西(Leonard de Vinci)於其著作上論及自動車(Automobile)之理想。

1550 年意國數理學者甲唐(Cardan)發明甲唐關節(Joint of Cardan)亦稱萬向接頭(Universal joint)，為後來構造汽車必須機件之一。

1670 年荷蘭物理學家于形(Huyghens)利用火藥，計畫爆炸發動機(Explosion motor)，遂為現今汽車發動機之始祖。

1763 年法人顧玉(Cugnot)製造蒸汽自動車，計有車輪三，汽缸二，前輪轉向兼司主動。其模型至今留存於巴黎博物院。

1784 年英人瓦特(Watt)以其幼年研究所得，製造較完備之蒸汽機(Steam-engine)，並得有特製之優先權。

1828 年巴黎工校校長白克爾(Onesime Pequeur)發明差速齒輪(Differential gear)，為現今汽車上必須機件之一。

1845 年英人陶馬生(Thomson)研究橡皮輪胎(Rubber

tire), 藉其彈性力以減少振動及摩擦。至 1849 年成其工作。爲現今汽車上不可少之物。

1859 年十月 法人力努 (Lenoir) 首先製造爆炸發動機, 並得製造之特權。其汽缸爲橫列式, 係二時期複式發動機。每分鐘旋轉 100 次。分一馬力及二馬力兩種。於 1867 年曾在世界展覽會當衆試驗。俟後 力氏 漸放棄其研究。

1862 年 法工程師羅吸 (Boau de Roche) 研究四時期爆炸發動機原理, 成立四時期循環圈 (Four stroke cycle)。

1875 至 1885 年間, 法人福來司脫 (Fernand Forest) 根據 力努、羅吸 二君所發明, 繼續研究四時期循環圈發動機。福君 對化汽機 (Carburetor), 曲軸 (Crankshaft), 汽缸組合等之構造, 供獻極多。現今汽車發動機之構造, 多依此君之計畫。論者咸認 福君 在汽車上爲最有功之人物。

1881 年科學家 楊讀 (Yeantaud) 製造電氣自動車。

1881 年 法人鮑來 (Amédée Bollée) 發明前梁 (Front axle) 用輪棒 (Wheel spindle) 轉向, 爲現今汽車所採用。鮑君 曾製造蒸汽自動車數輛, 其速率每小時爲五十公里。

1883 年 法貴族提翁 (Dion) 及 蒲東 (Bouton) 合組汽車公司, 製造三輪蒸汽自動車。俟後改造汽油自動車。於 1896 年獲得 巴黎馬賽 間汽車比賽之優勝者。

1885 年 德國奧多 (Otto & Laugen) 工廠廠長 唐來 (Daimler) 專門製造爆炸發動機, 於 1886 年應用於汽車上。

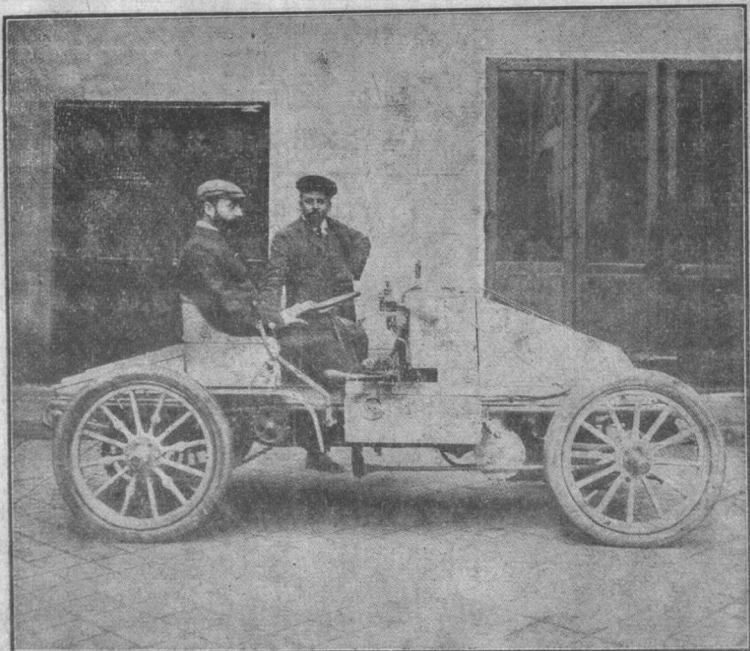


圖 1. 1902 年在巴黎參加賽跑獲獎之汽車

1889 年法國巴拿 (Panhard) 廠廠主來凡索 (Levassor) 得唐來君之許可,在法製造爆炸自動車。在此時期德人馬把 (Maybak) 及施墨 (Simms) 製造較完備之混合化汽機。

1893 年巴黎舉行第一次汽車展覽會。

1894 年巴黎舉行第一次汽車比賽會。與賽車輛用汽油者三十輛,用酒精者七輛,用蒸汽者二八輛,用電氣者四輛,純粹用空氣者五輛,及其餘各式車二八輛。

1899 年法人賴努 (Renault) 發明第三速率上所用之爪輪 (Direct drive teeth), 與甲唐關節並列為汽車上必須