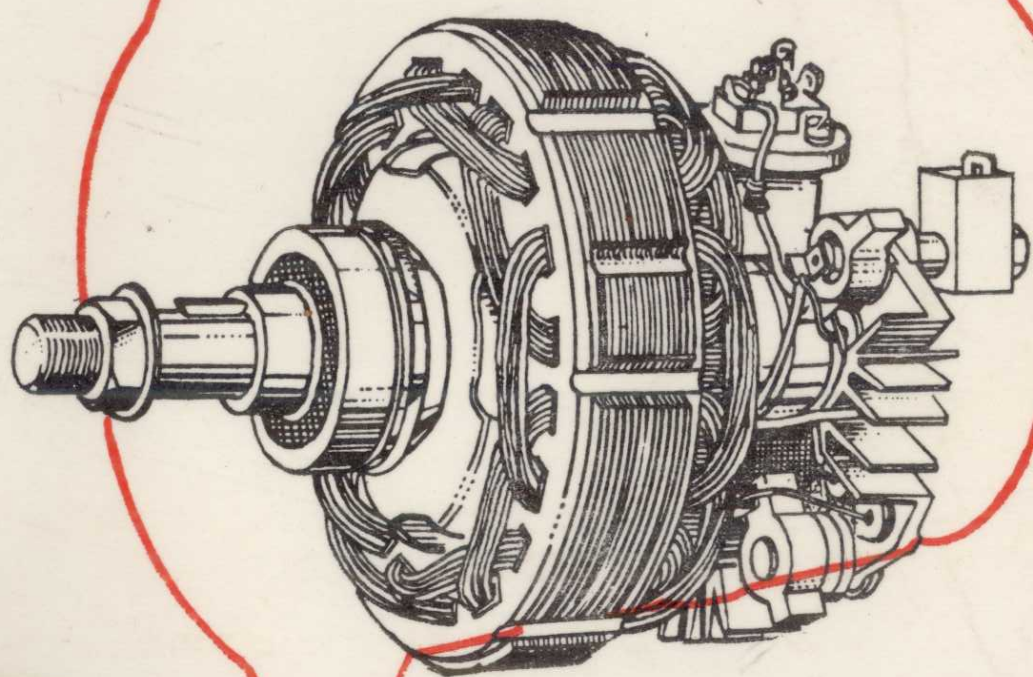
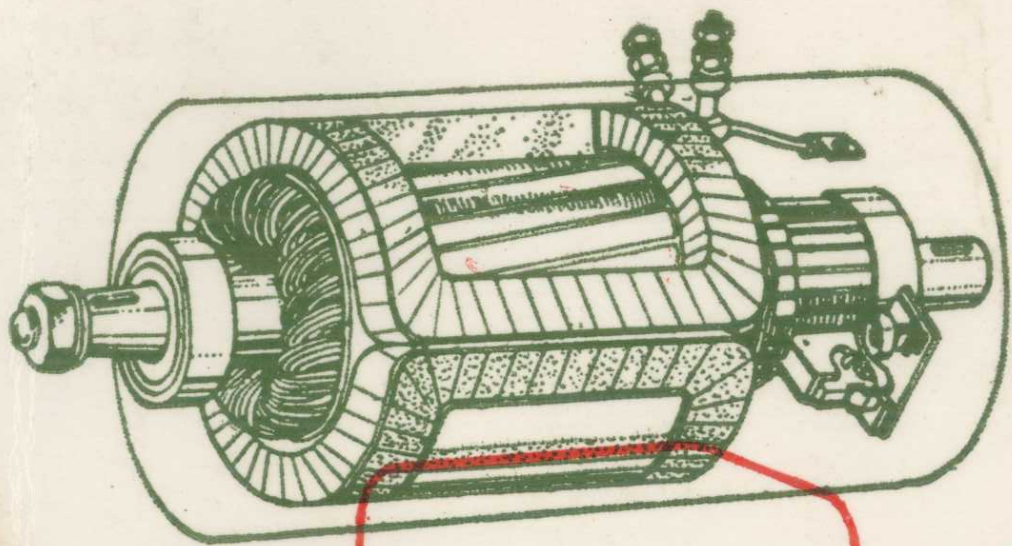


陳鐵君，黃普霖編著

汽車電器



0-065

江南大学图书馆

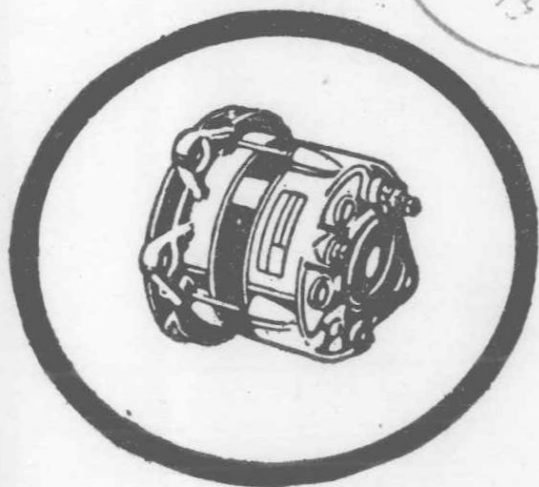


90902744

用半導體雙極管的
交流發電機是怎樣發電
的？

電子式點火綫路與
傳統式點火裝置有何不
同？

這些，都包括在本
書之內……



前 言

電和汽車的關係非常密切，燃燒汽油的汽車，如果沒有電火花及時點火，則引擎不可能產生動力，而照明、喇叭等裝備，亦無一不需電力供給。

我們有鑒於一般汽車使用人士對於汽車電器的原理每多忽略，且認為屬於電器的故障問題特別麻煩，無從着手。其實，要了解這些或必要時自己動手處理都是不難的，為此，本書特別將汽車上的電器裝備如電池、發電系統、起動機、點火綫路，包括最近採用的交流發電機（Alternator），與及電子式點火（Electronic Ignition）等有關汽車電器的基本知識與維修方法寫出，供汽車使用人士、專科學生及修理工作人員等，作進一步研究、參考之用。

陳鐵君・黃普霖

目次

一、電器的學問

汽車電器的試驗設備	5
應用術語及其定義	9
電表的應用範圍	16
通用電表	17
電表的分路阻抗	17
如何使用電表?	18
低阻值綫路的測量	21
用作特殊試驗的設備	22

二、汽車電系的構成

基本綫路	26
發電綫路	28
起動系統綫路	41
點火系統	44
照明系統	44
喇叭綫路	48
電動儀表綫路	49
吸烟專用綫路	49

三、汽車電源

直流發電機的構造	51
----------------	----

交流發電機及雙極晶體管的整流設備	55
電源輸出的止逆裝置	61
繼電器調整	63
第三炭刷調整的發電動作特點	72
第三炭刷的控制作用	74
蓄電池	78
蓄電池的電壓與聯接方法	80
電 量	81
電解液與比重關係	81
蓄電池的故障現象及原因	82
 四、點火電系	
點火電系的裝置	88
高壓電的分配	90
根據火花鑑別電系故障	93
火花強度的試驗	96
火花塞的處理	96
火花塞的清潔	98
調整間隙	99
火花塞性能的檢查及裝配	99
點火電系的定時	102
觸點問題	103
電容器的檢查	105
電子式點火綫路	106
 五、起動馬達	
螺捲電磁起動	113

邊的士傳動	116
-------------	-----

六、汽車照明

汽車照明用電問題	120
頭 燈	122
封閉式頭燈	124
眩光的防止	126
焦點的調整	127
變 光	128
頭燈自動變光	130
其他車燈	131

七、電動儀表

充電儀表	136
汽油表	139
機油壓力指示器	142
溫度表	144
電動速度表	145

八、汽車無線電設備

干擾問題	151
汽車無線電收音機外綫故障的尋找	157

九、汽車電系故障的處理

充電率低	163
充電綫路的檢查	167
充電率過高	169
交流發電機的故障	170

引擎無法起動	172
起動的檢查	175
照明系故障	176
喇叭故障	178

十、電系的試驗與維護

電池的試驗與維護	182
直流發電機的試驗	189
交流發電機電系的試驗	203
起動開關及繼電器的試驗	215
喇叭的調整	217

汽 車 電 器

陳鐵君・黃普霖 編著

上海育圖書有限公司

陳鐵君・黃普霖編著

汽 車 電 器

出版發行：**三育圖書有限公司**

香港九龍柯士甸道33號二樓

San Yu Publishing Co. Ltd.

33, Austin Road 1/F., Kowloon, Hong Kong

印刷：**永生印刷公司**

九龍馬頭圍道二三二號

1980年5月版

版權所有・翻印必究

一、電器的學問

現代汽車的型式之多，根據最近不完全的統計，在國際市場上露面的就不下四百餘種。但是，我們可以按照自己的條件，從汽車的外型、性能、經濟、安全、舒適、控制等方面來選擇自己的對象。這些方面，絕大部分與電器不可分開！

因此，汽車電器包括的範圍很廣泛，除電池點火式（Battery - Ignition System）的汽車內燃機必須具有一個完善的點火電系（Ignition System）以外，一切汽車的電器設備如充電（Charging）、照明（Lighting）、儀表（Instrument）等，都是大同小異的。

電器故障對於汽車的使用人士並不陌生。可是，電器各系的故障有時很不容易處理，往往是差之毫厘，謬以千里！有時却又神出鬼沒地出現，有時又無原無故的忽然自行消失……難免使人經常感到頭痛，無所適從！我們有見及此，認為使用汽車重在維護，微小的故障也有時會釀成大患的。開始用車時就應該杜漸防微，維護得法，可免除或減少使用中的麻煩，更可延長汽車的有效行駛里程，節省入廠修理的時間與開支，真是利莫大焉！

我們積多年的工作經驗，確實認為維護工作應有計劃的

進行，尋求故障與經常維護保養同樣需要一些基本知識和檢查用的儀器，否則亂摸亂碰不但效果不好，而且莫明其妙地去處理問題，要想從中積累經驗是無可能的。在設備比較完善的地方，有專門人材，有各種各樣的試驗儀器可供定期的或臨時的入廠鑑定、分析與判斷故障，自然很好，不在話

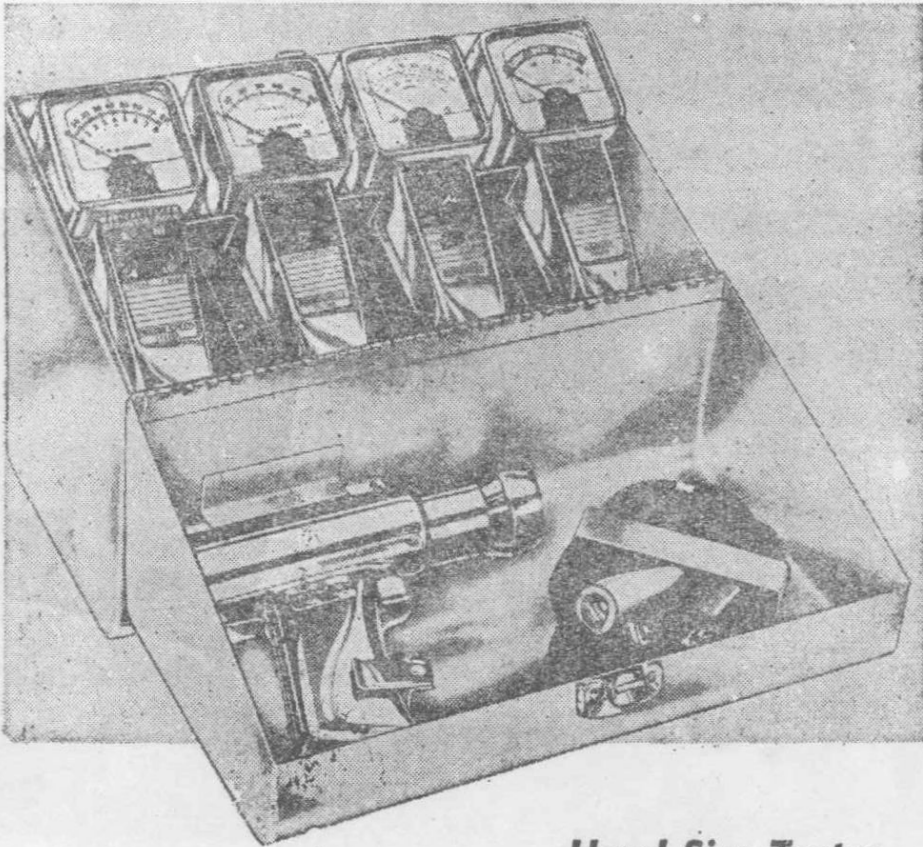


圖2 應用試驗台（Test Bench）檢查汽車電路的情形

下。但主要的問題是汽車經常在路中行駛，一遇到故障時，就必須依靠自己的經驗，盡可能自己動手檢查修理；而這些經驗，和基本知識是有密切關係的。

汽車電器的試驗設備

試驗儀器常與分析相輔而行，儀器只供檢查之用，不可能代替技術知識。憑儀器而獲得的結果應循什麼合理步驟來處理，主要還必須倚靠我們的頭腦與經驗。



Hand-Size Tester

圖 3 用以調整發動機的手提式試驗器

現代應用的汽車試驗儀器，大都備有精密的量表，這就專供我們作分析之用。例如電池（Battery）正處於放電（Discharge）狀態，如果我們用一根臨時電綫搭接碰觸正負極也很容易看得出來，這是現象。但電池無力，原因在發電機？限電器？電池本身？這就很難判斷，於是我們可用儀器來幫助分析，這是第一步工作。假如要進一步尋求故障到底在那裏，比如說，發電機有毛病，這就很籠統，很不確定。沒有儀器來幫助的話，是磁場，電樞或者炭刷，一時是無法清楚的，有適當的儀器，問題就好辦了。

試驗儀器除了手提式或可以到處移動的輕便式之外，有不少是裝在工作檯上的，作用大致相同，主要是前者可以隨



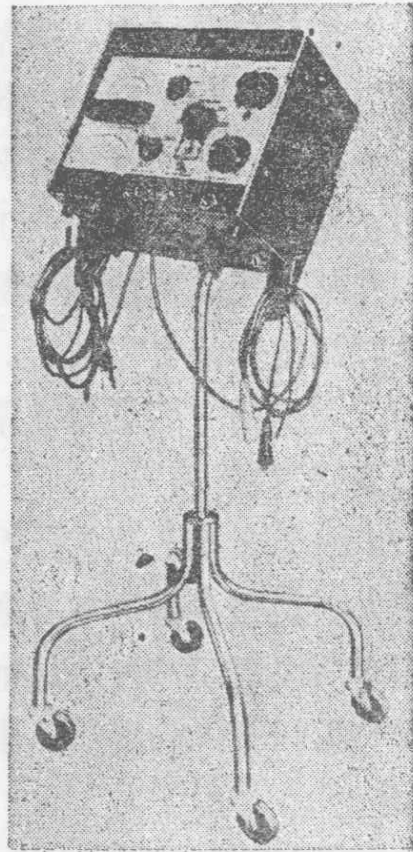
圖4 用手提式試驗器檢查凸輪起落時間及角度

時隨地應用，後者則可將電器部件同時拿到枱上試驗或調整。一般試驗儀器通常包括有：

1. 轉數計 (Tachrometer)
2. 凸輪起落試驗器
(Dwell Tester)
3. 點火試驗器
(Ignition Tester)
4. 電流—電壓,發電機—限
電器試驗器 (Amp-Volt,
Generator - Regulator
Tester)
5. 電池—起動機試驗器
(Battery-Starter Tester)

主要作用為調整發動機的各种性能，如轉數、點火能量、汽缸壓縮、進氣管真空、凸輪等起落時間 (Dwell) 或凸輪起落角度，以及試驗發電機的輸出電流、電壓，調整器或限電器等的作用，甚至校正火花提前度數，或利用適當的連接設備來預先規定直接傳動或分電器的點火時間，包括電池及起動機的故障檢查等等。

之外，在設備完善的修理廠裏，還有底盤測功計 (Chassis Dynamometer) 的裝置，測驗時是把汽車開到上面，可

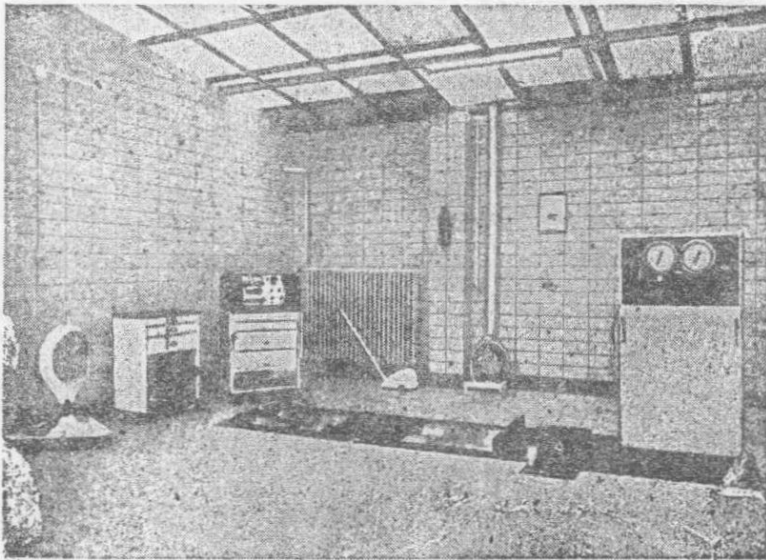


Tuneup equipment

圖 5 試驗發動機的輕便式調整裝備

以照常“行駛”里程。後輪原地轉動試驗設備，發動機和各種儀表接上各種試驗器之後，地台上有特設的汽車後輪傳動輥，按照汽車的行駛情況，動力通過這對輥筒可以在電動式測功計上看出發動機的工作性能，又憑各種儀器直接表示出來有關各種準確性能的數字，觀察者即可憑那些數字來分析或判斷當時的實際情形。但有些試驗儀器是由單用儀表組成的，在使用方面更為簡單便利，汽車使用人士可以按照自己需要而選定。

總的來說，試驗設備應有嚴格的使用規定才可以避免損失。試驗儀器的本身通常不附能源，因此須從外間供電，如電池或電源綫等，故如接綫錯誤或輸入能量不合規定，即易招損害，或者無法獲得正確的測驗數據，這點不可不知！



Chassis Dynamometer - Standard Equipment

圖 6
底盤測功計及
地台輥筒裝置

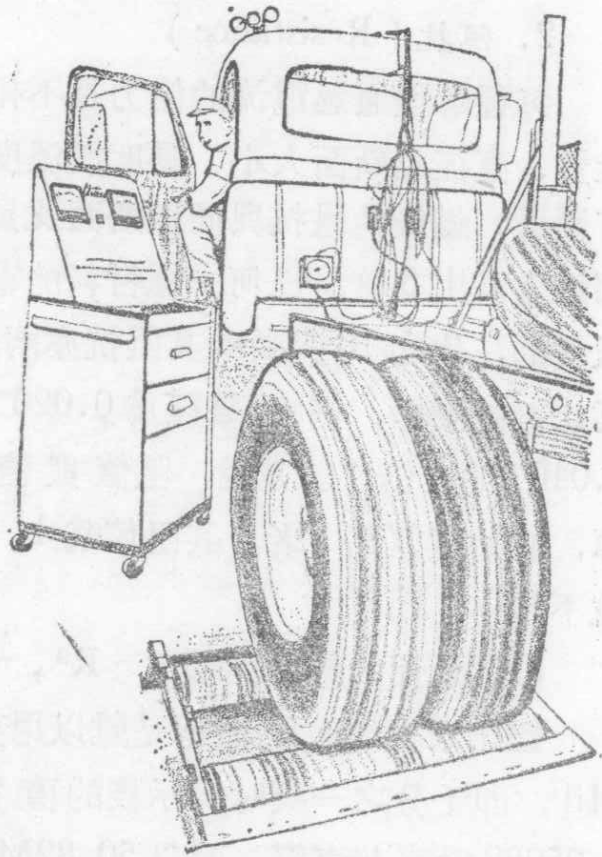


圖7 汽車在測功計
(Dynamometer)
又稱試驗台上進行
測驗各種性能示意

應用術語及其定義

要求使用汽車的朋友全部精通電工學是不實際的。可是，關於汽車電器應用的術語和一些定義與簡單的計算公式倒有熟識一下的必要，否則對於各種綫路將無法理解，而且不能單獨處理一些問題了。

1. 導體 (Conductor)

電流可以經過的綫路，無論是粗是細，是車架或者搭鐵綫，總稱為導體。

2. 阻抗 (Resistance)

每種導體通過電流的能力是不相同的，並決定於其材料性質、直徑或斷面大小、長度與溫度，因此，通電的時間也有影響；鐵線的阻抗與同樣斷面及長度的銅線在相同溫度時相較常高出 6 倍。³任何一種材料的電線，如果直徑一樣，20 呎長的，比之 10 呎長的其阻抗亦兩倍。阻抗與斷面積常為反比例的關係，例如線徑為 0.020" 的導體，其阻抗值是 0.040" 的 4 倍；即是說，阻值與直徑的關係須按斷面積計算，故如直徑為 1 者，其阻值為 1，而直徑為 2 者，其阻值並不是 $\frac{1}{2}$ 。因為：

圓形斷面的線，面積 = πR^2 ， $\pi = 3.1416$ ， R 為半徑。

據此求得的面積通常是難以用英吋表示的，實用上以 Mil，即千分之一英吋表示線的直徑。如 16 號線通常不按 0.05082 吋表其直徑，而以 50.82Mil 表示之，同樣的，0000 號線的直徑為 0.460 吋，即 460Mils；如果想用 Mil 表示求得的線斷面，可把用 Mil 表示的直徑自乘一次而得。這樣求得的面積稱為圓密爾 (Circular Mil)，是電工用線方面的一個基本術語。

3. 電導 (Conductance)

電流通過導體的順利程度，這點恰與阻抗相反，故用阻抗數值的倒數即 $\frac{1}{R}$ 表示之。

4. 歐姆定律 (Ohm's Law)

線路中發生任何改變時計算電測值所用的定律，這些改