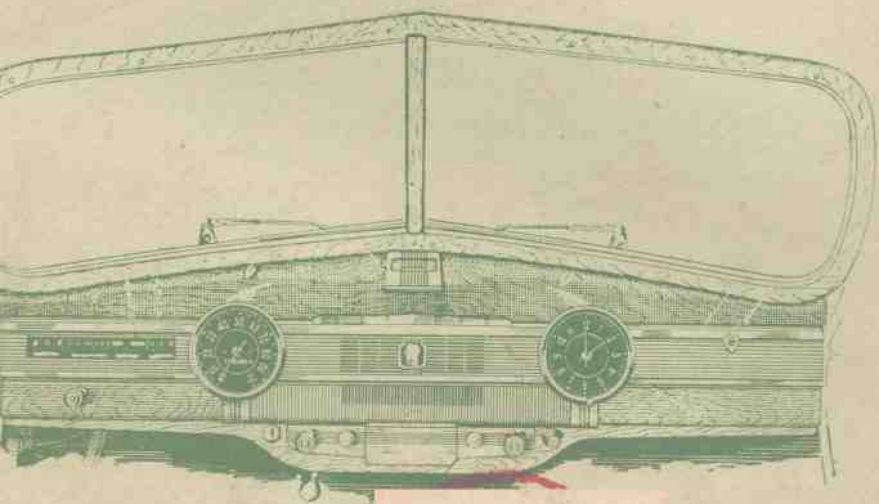




汽車的儀錶

張 燁 金如霆 編譯

人民交通出版社上海分社出版

汽車的儀錶

張 燁 金如霆 編譯

人民交通出版社上海分社出版

內 容 介 紹

儀錶是維護發動機的哨兵，在汽車上是不可缺少的裝置。本書大部份材料係節譯自蘇聯「汽車拖拉機的儀錶」一書，剖解了近代汽車上各式機油錶、溫度錶、汽油錶、電流錶、車速里程錶和風窗抽水機，將它們的構造和原理解告訴讀者，並且簡略地講到檢修的方法；可供研究汽車構造的同志以及修理技工的參考。

書號：交滬015

汽 車 的 儀 錶

編 譯 者 張 燁 金 如 鑑

出 版 者 人民交通出版社上海分社
上海新樂路八十二號

發 行 者 新華書店華東總分店

印 刷 者 中 國 科 學 公 司

版權所有★請勿翻印

一九五三年九月汽車和公路雜誌社 第一版
一九五四年六月 第三版

50×930=46500字 6451—8160冊

新定價：2500元

上海市書刊出版營業許可證出零零陸號

汽 車 的 儀 錶

目 次

- 一 機油錶.....(1)
- 二 溫度錶.....(9)
- 三 汽油錶.....(13)
- 四 電流錶.....(20)
- 五 車速錶和里程計.....(26)
- 六 風窗刮水器.....(38)

一 機 油 錶

現代汽車發動機機油大都藉壓力循環。所以在儀錶板上裝置有指示機油壓力情況的儀錶。這種儀錶有無故障，是否正確，對維持發動機正常工作的關係甚大，當機油錶或信號燈告訴發動機機油壓力低落至製造廠所規定的限度以下時，駕駛者應立即停止發動機，以免曲軸軸承等燒燬，因此油壓儀錶如有故障而繼續使用車輛，就會發生重大的意外。

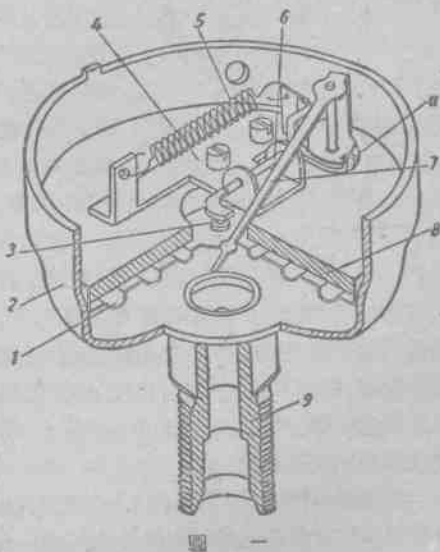
目前汽車、拖拉機及機器腳踏車所裝置的油壓指示器可分下列兩大類：

- (1) 機油錶，指示機油壓力，錶面有刻度。
- (2) 信號燈，當機油壓力低於限度時，信號燈發亮或熄滅。

機油錶又可分為薄膜式、彈性管式及電氣式三種。

薄膜式機油錶

圖一示蘇聯“Автотранс-60p”廠出品的 MM 50/6 薄膜式機油錶的構造，刻度自0至3公斤/公分²，其主要部份包括銅合金（鍍銀或經冷加工的黃銅）製的波浪形薄膜1，鉚在沖製的厚壁壳子2中，在薄膜中心鉚有銷子3，使指針轉動的機構裝置在板8上，後者位於薄膜的上方。銷子3頂住槓桿6橢形的一端。機構4



的底板有兩個耳朵，橫桿6伸在兩耳朵的孔中，像在軸承中一般，可以轉動；其另一端向上彎，靠住和指針7連在一起的柱子。這柱子有一小孔，彈簧5的一端穿在其中，彈簧的另一端固定在底板4上。當薄膜上下兩面壓力相等時，彈簧5使指針移向刻度的左面（0字位置）。當機油藉壓力自接頭9輸入薄膜下面時，薄膜向上拱凸，銷子3將橫桿6錘形的一端頂向上去，於是橫桿6轉動，使指針移向刻度的右面，機油的壓力愈高，指針移轉的角度愈大。機油的壓力如消失，則薄膜彈回原位，同時彈簧5使指針移回。如果油壓過份升高，薄膜便和板8接觸，不會損壞。

彈性管式機油錶

圖二示彈性管式機油錶的構造，其主要部份是一彈性管（波爾登彈

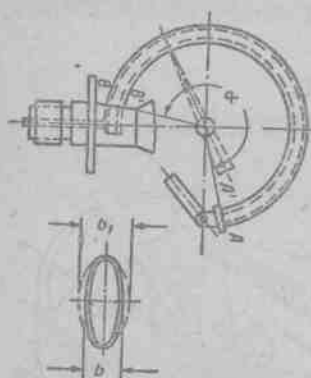


圖 二

簧)，係彈性金屬製成，其截面呈橢圓形。這彈簧做成弧形，截面橢圓的長軸與圓弧的平面垂直，當管內壓力與外界不同時，圓弧的彎度便會發生變化。彈性管的一端與進油接頭銲接，機油藉壓力自接頭輸入管內；它的另一端經各種機構與指針相連，當彈性管變形時，指針便移動。汽車機油錶中的彈性管大都是經冷加工的 J62 號黃銅製造的，其成份為 60.5—63.5% 銅，其餘鋅。

當管內機油壓力升高時，因為管子的截面是橢圓形的，其截面發生變化，趨向圓形；也就是說，長軸要縮短，短軸要伸長。前面已經說過，截面的長軸與圓弧的平面是垂直的。參閱圖二，當短軸要伸長時，如果圓弧的彎度不變的話，外圈 AB 必須伸長，裏圈 $A'B'$ 必須縮短，這是不可能的。因此圓弧的彎度必須改變，其所張的中心角縮小，彈性管活動的一端便帶着指針移向錶面刻度較高的一邊。

圖三示小型客車“莫斯科人”上機油錶的構造是屬於彈性管式的。彈性管的一端和黃銅進油接頭銲接，自由的一端經橫桿4和耳朵 α 相連，後

者和指針是一體。
 突臂6支托指針，
 使其能在托架1的
 開口中轉動，托架
 1是和接頭2連接
 在一起的。

電熱式機 油錶

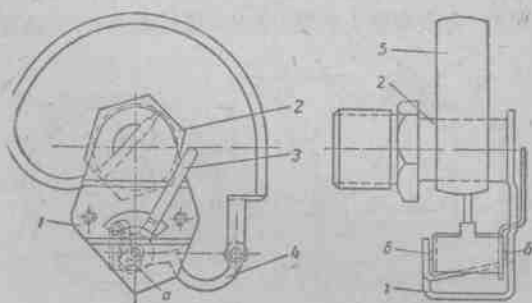


圖 三

在儀錶板離發動機較遠的汽車中，常採用電氣式機油錶，這種機油錶可分為兩種，電熱式和電磁式。小客車吉斯-110及勝利牌，載重車吉斯-150和格斯-51上所裝置的機油錶是電熱式。這種機油錶由兩部份組成，即發動機組，裝置在發動機上，和錶板組，裝置在儀錶板上，兩部份中間用電線連接。無論是發動機組或錶板組，主要機件是一複金屬片彈簧，由兩片大小相同，質料各異的合金鉚接而成，兩種金屬的彈性係數 E 幾乎相等，而長度膨脹係數則不同。當這複金屬片受熱時，由於一層伸長得多，另一層伸長得少，牠便彎曲，長度膨脹係數較大的一層在突出的一面。

圖四示電熱式機油錶發動機組和錶板組的構造。錶板組的複金屬片是“U”字形，其中一邊是固定的，另一邊用樞釘和指針7連接，繞着電阻甚大的細線圈，有抗熱絕緣體。這線圈的一端接電源，另一端接發動機組。至於發動機組，機油藉壓力自接頭1輸入薄膜2和壳底8之間，薄膜的中心頂住彎曲的彈簧片9，後者的一端是固定的，另一端能活動，有銀鎳合金製的觸點。“U”字形複金屬片5，在彈簧片的上面，一邊是固定的，另一邊是活動的，繞有電阻甚大的細線圈，有兩層絲質絕緣體，其末端也有銀鎳合金製的觸點。複金屬片中長度膨脹係數較大的一層位於下方，因此受熱時向上彎曲。線圈的一端經螺釘4和錶板組的線圈相連，另一端鉚在複金屬片上，經觸點及彈簧片而搭鐵。電阻3和線圈並聯。

圖四 α 示機油錶通電，但薄膜上下兩面壓力相等時情況。這時發動機組的觸點剛接觸，電流經複金屬片6和5上的線圈流過，使複金屬片受熱變形：在錶板組，指針於是移向“0”度處；在發動機組，觸點分開。機油壓力

低時，加於觸點上的壓力甚小，電流通過不久，溫度略為升高，複金屬片

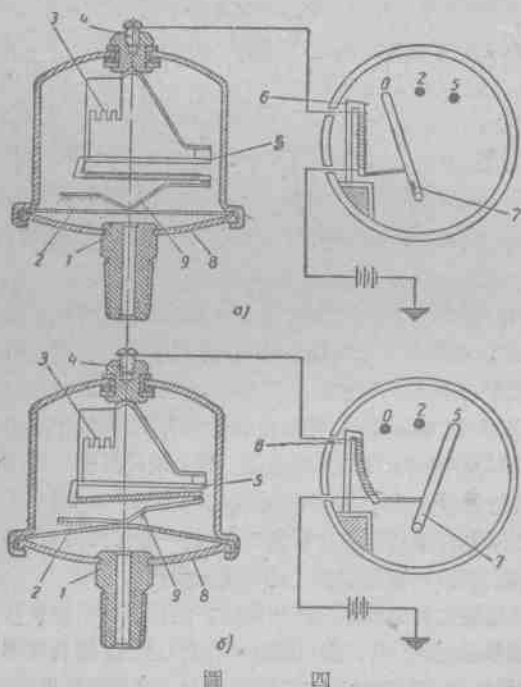


圖 四

彎曲，使觸點分開；如圖五B所示，觸點分開後，經較長的時間，溫度降低，觸點才閉合，電流通過，但不久觸點又分開，將電流截斷，這種循環大概每分鐘5至20次。機油壓力升高時，加於觸點上的壓力增大，溫度須提高始能使觸點分開，因此觸點分開的時間縮短，循環次數增多；如圖五6所示，油壓增至2公斤/公分²時，循環的次數增至每分鐘70次

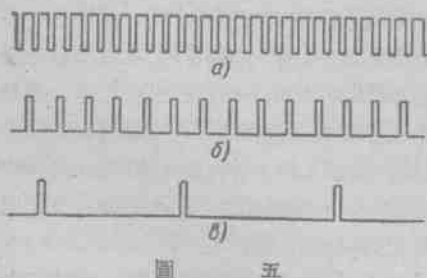


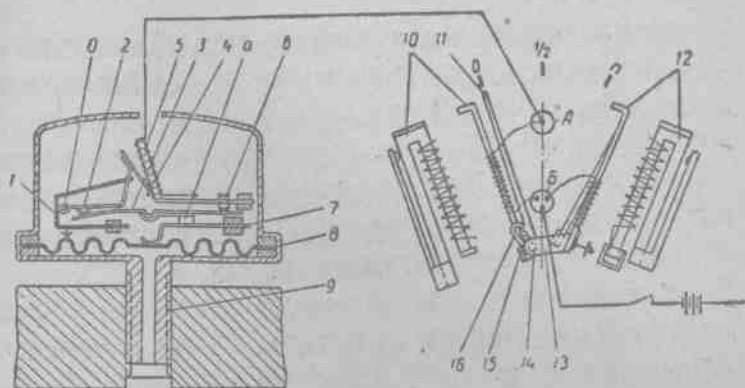
圖 五

左右，這樣平均電流量便增大。當機油壓力增至5公斤/公分²時，循環次數增至每分鐘120至130次，見圖五a。

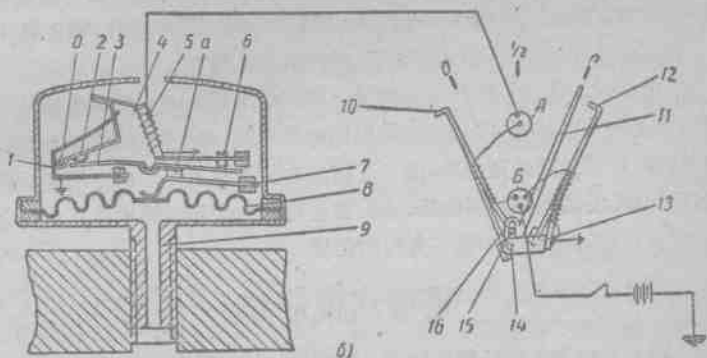
圖四6示油壓增高時的情況，由於觸點開閉循環次數增多，平均電流增強，鍍板組複金屬片受熱變形，其彎

度隨油壓升高而增大，指針移向鍍面讀數較高的一邊。

圖六所示的機油錶也是電熱式，但是和上述的一種不同。發動機組



a)



b)

圖 六

的主要機件是波浪形薄膜8和可變電阻5。機油藉壓力自接頭9輸入薄膜之下，薄膜的中心頂住槓桿7 彎下的一端，槓桿的另一端固定不動。托座a 在槓桿7上，以特殊的托座在中心托住槓桿3，後者可以轉動，其右端頂住上面的調整螺釘6，而左端與曲形槓桿2接觸。槓桿2可繞固定點轉動，其上面活動的一端與滑桿4連接，在可變電阻5上滑動。當油壓將薄膜中心向上推時，使槓桿7也向上移動，經托座a，槓桿3，使槓桿2朝反時針方向轉動，槓桿4於是在可變電阻5上向上滑動。當油壓消滅時，彈簧1使滑桿4回至原位。可變電阻線圈的一端搭鐵，另一端與錶板組的夾持螺釘4相連。

錶板組的主要機件是兩個“II”字形複金屬片10及12，相隔60°。兩“II”字的一邊都繞高電阻的細線圈，有絲質絕緣體；另一邊無線圈，其末端是固定的。左面複金屬片繞線圈一邊的末端有銷子15，伸在橫桿16的孔內，橫桿16固定在指針11的軸14上，軸14在夾板13的孔中可以轉動，好像在軸承中一樣。夾板13和複金屬片12繞線圈的一邊相連。電流自螺釘B輸入錶板組，分至兩複金屬片的線圈，複金屬片12上的線圈另一端搭鐵，複金屬片10上線圈的另一端連夾持螺釘A與發動機組相連。

輸入電流如無變化，右面複金屬片上線圈的電流保持不變，其末端帶同夾板13略向右傾。左面複金屬片上線圈的電流則隨滑桿4在可變電阻上地位的不同而變化。當油壓低時，可變電阻幾乎全部在電路中，流過複金屬片10上線圈的電流甚弱，因此複金屬片10變形不多，這時指針在錶面刻度的左方。當油壓增高時，可變電阻便逐漸分隔在電路之外，複金屬片10上線圈中的電流增強，變形較顯著，使指針向右移動。

倘若輸入電流能保持不變的話，那末錶板組祇要一個複金屬片就可以。但是輸入電流可能有波動，假定牠增強的話，溫度便增高，複金屬片變形較多，影響油壓讀數過高，而不正確。右面複金屬片12的作用便是抵消這種影響。當輸入電流增強時，左面複金屬片的變形固然增多，右面也同樣增多，互相抵消，使讀數不會受到影響。

電磁式機油錶

圖七示電磁式機油錶的構造，這種機油錶的發動機組和圖六那種電熱式的相同。至於錶板組則不同，由兩個軟鐵芯電磁線圈組成，這兩線圈的一端都連夾持螺釘B，後者接電源。左面線圈的另一端搭鐵，右面線圈的另一端連夾持螺釘A，後者和發動機組可變電阻相接。

電流自螺釘B輸入，分至二線圈，產生兩個磁場，綜合起來作用於鐵質轉子12上，後者位於二線圈軸的交叉點附近。轉子長的一邊總是沿綜合磁場的方向。轉子的軸在兩個軸承中，可以轉動，在這軸上還裝置指針11和對重10。

輸入電流如無變化，流過左面線圈的電流保持不變，但是流過右面線圈的電流隨發動機組滑桿在可變電阻上地位的不同而變化。當機油壓力

甚低時，可變電阻幾乎完全在右面線圈的電路中，因此其電流及磁場較左面線圈為弱。左面線圈的磁場對綜合磁場起決定的作用。轉子長的一邊沿左面線圈軸的方向，指針在錶面刻度的左面。當機油壓力升高時，發動

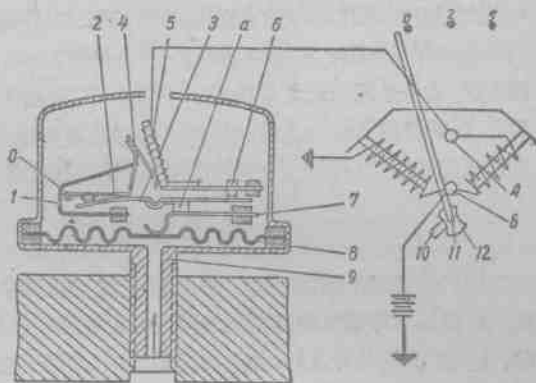


圖 七

機組可變電阻逐漸分在右面線圈電路之外，電流增強，同時其所產生的磁力線也增加。綜合磁場的方向朝順時針方向轉移，使轉子帶着指針移向刻度較高的一面，當電流切斷時，對重10使指針回至刻度的左面。

油壓信號燈

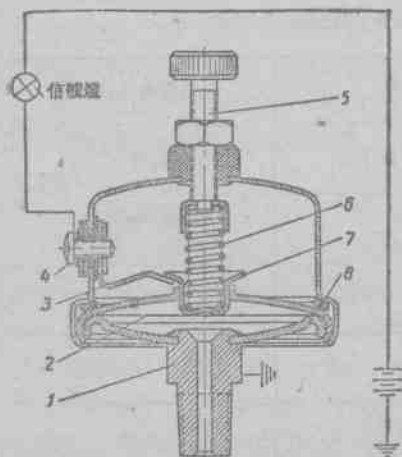


圖 八

除了上述有刻度的機油錶外，汽車上有時採用信號燈來指示油壓情況，當油壓低於限度時，這信號燈發亮或熄滅，告訴駕駛者，應立即停車檢查。

圖八示蘇聯“Автоприбор”廠出品 MM 6 信號燈，裝置在 ЯАЗ-200 卡車和 ЗИС-154 大客車上，機油藉壓力自接頭1輸入壳底8及薄膜2之間，彈簧6使杯子7壓緊薄膜，在機油壓力未超過一定程度時，杯子的邊緣和觸臂3接觸，電流自夾持螺釘

4通達信號燈(螺釘4和壳子間有絕緣體相隔)。油壓超過一定程度後,薄膜的中心將杯子7頂起,壓縮彈簧6,杯子7和觸臂3分開,通至信號燈的電流被截斷。當機油壓力低落於限度以下時,杯子7和觸臂3又重新接觸,信號燈發亮,告訴駕駛者應加注意。螺釘5之作用是調整儀錶,使信號燈當油壓降低至規定的壓力時發亮。在MM6型中,油壓的限度是1.8至1.3公斤/公分²。

故障和檢修

彈性管式機油錶的故障一般是漏油,因而指針不動或讀數甚低,可拆開加以修鉚。電熱式機油錶的故障是指針不動或讀數不準確。指針不動時,先檢查接線是否良好。如果接線是好的,先拆下發動機組的蓋,檢查觸點是否能閉合,表面情況是否良好,以及線圈是否燒壞。如果一切均正常,則故障在錶板組。將其拆下,同樣檢查,線圈如燒壞,便應更新。發動機組塞的觸點間隙可轉動其中扇形齒輪加以調整。當發動機停止時,觸點應剛閉合,但無壓力,否則讀數便不準確。

表一列舉常用各種汽車發動機機油壓力的讀數,供讀者在檢修工作中的參攷。

表一 常用汽車的發動機機油壓力讀數

車 型	機 油 壓 力	發動機轉速或車速
吉斯-150	1.2公斤/公分 ² 以上	1000轉/分
格斯-51	2—4公斤/公分 ² 1 公斤/公分 ²	50公里/小時 怠速
道奇T-234	45—75磅/吋 ² 20磅/吋 ²	高速 怠速
奇姆西 CCKW	35—40磅/吋 ² 5 磅/吋 ²	高速 怠速
小吉普	40—50—15磅/吋 ² 10磅/吋 ²	高速 怠速

二 溫 度 錶

汽車發動機的正常工作，必須要依靠冷却系的正常工作。如冷却系失常或因其他原因，致冷水溫度上升得過高時，發動機如再走下去，便會發生危險。因此，在駕駛室的錶板上，都裝有溫度錶，使駕駛人隨時可以知道冷却水的溫度，以防意外。

溫度錶可分三種：(1)電熱式，(2)電磁式，(3)液體式。

電熱式溫度錶

格斯-51、格斯 M-20(勝利牌)、吉斯-110、亞斯-200、吉斯-150 汽車，都用電熱式溫度錶。

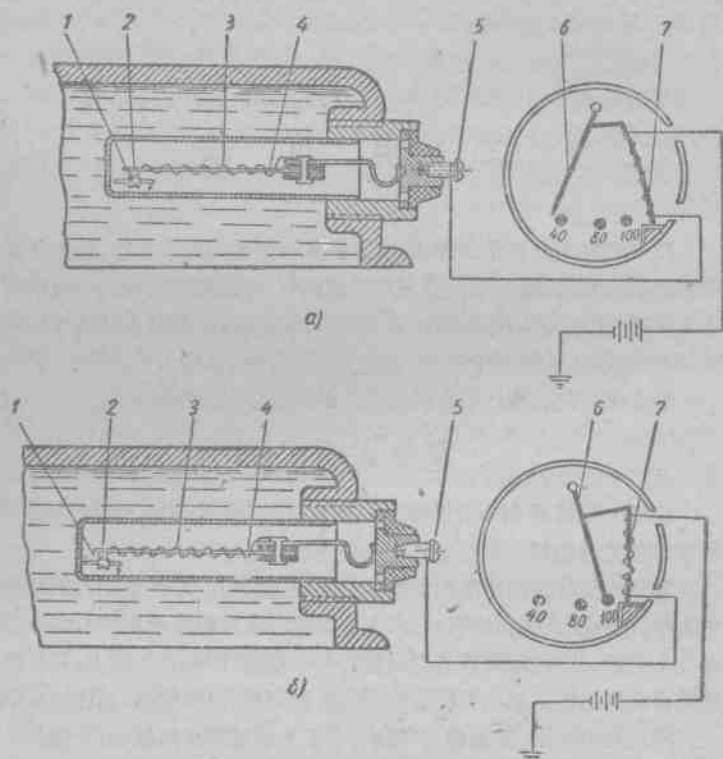
電熱式溫度錶由感溫塞和指示錶構成(圖九)。感溫塞插入氣缸蓋的水套中，由外殼及裝接座組成。座上以彈性片支持着雙金屬片4，和外殼及座完全絕緣。片4內端附着活動觸點2，另一觸點1則裝在外殼上，片外繞有鍍鉻合金製的電阻線圈3，從觸點2繞起，經彈性片4和電極5通往指示錶。

指示錶由外殼，雙金屬片7組成，片7上也繞着鍍鉻線圈，一端和5相通，一端經點火開關和蓄電池相通。片7一端固定在外殼上，一端和指針6相連。

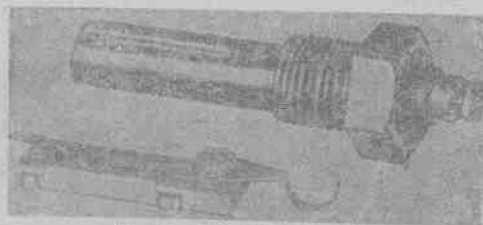
工作情形如次：

當電流通時，指示錶的指針在最右位置(100°)，如圖九6，感溫塞的觸點在閉合位置。當電流通入線圈時，雙金屬片7受熱，因兩金屬片的膨脹率不同，而向左彎曲，使指針移到最左位置(近 40° 處)，如圖九a。雙金屬片4受熱彎曲，使觸點分開，一會兒冷却了又閉合，所以間歇地時開時閉。

等到水溫上升，觸點每分鐘開放的次數減少，片7的電阻圈中的有效電流較小，電阻的溫度也降低，結果片7彎度減小，使指針6回向 100° 移動。它移動的距離，和水的溫度成比例。



圖九 電熱式溫度錶(a)水冷時(b)水熱時



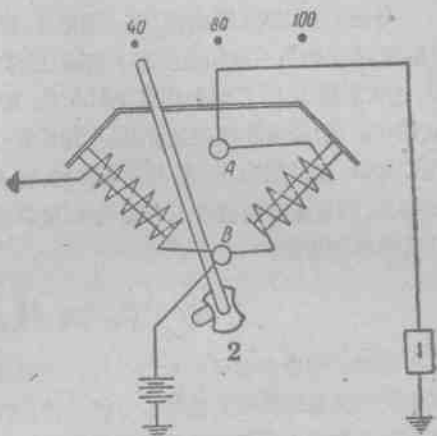
圖一〇 感溫器及雙金屬片

指示錶上的刻度是 40°C , 80°C , 100°C 。指針所指的度數，便等於水的溫度。

電磁式溫度錶

電路見附圖——，感溫塞1，由一種電阻和溫度成比例的材料製成。塞成圓柱形，高25公厘，直徑6公厘。在43°C時的電阻為102至112歐姆，在104°C時電阻降至40.3—42.5歐姆，在110°C時為36.7—38.7歐姆。

指示錶包括兩個線圈和一個轉鐵2。蓄電池的電流通入後，分為兩路。一路經左線



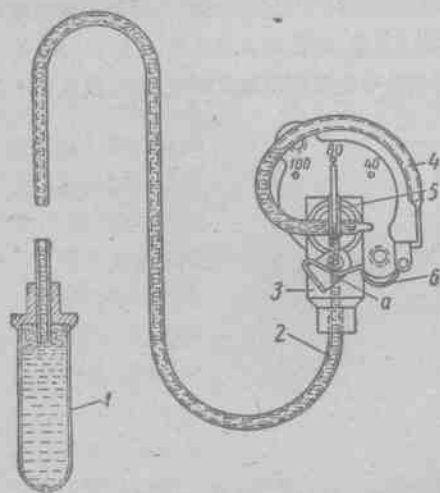
圖—— 電磁式溫度錶

圈接鐵，一路經右線圈及感溫塞接鐵。在水溫低時，感溫塞1的電阻甚大，故左線圈的磁力控制轉鐵2的位置，使2偏向左，而連在轉鐵2上的指針，便

對着40°的位置。當水溫上升，則感溫塞1中的電阻降低，於是通過右線圈的電流增加，把轉鐵吸過來一些，使針端向100°位置移過去。水溫愈高，移過去愈多。

液體式溫度錶

圖二為構造的實例（用於吉斯-101汽車），在黃銅管節3的一端銲接彈性管4，管4的自由端，由拉桿6和指針下端相連，當管4向外漲大時，便拉動指針，使繞支座向100°的位置轉動。



圖二 液體式溫度錶

管節3另和感溫塞連管2的一端相接。管節中有孔道使彈性管1和連管2相通，連管的另一端和感溫塞1相通。感溫塞1中藏着乙醚液體(C_2H_5)₂O，在大氣壓力下，乙醚的沸點是34.5°C。當水套中水溫升高時，乙醚化氣或飽和狀態，此飽和氣經連管2通入彈性管1，管1的自由端外漲，由拉桿拖動指針，使針端向100°C的位置移動，管1的膨脹程度隨管內氣體壓力而增加，而氣壓則隨溫度上升而增加，所以指針的移動，便可直接指示出水套內水的溫度。

故障和檢修

液體式溫度錶常見的故障是指針不動或讀數太低，這一般都是由於其中液體洩漏的緣故。檢修的方法是將其拆下，仔細檢查洩漏處，錫焊使其密封。然後在彈簧管或感溫塞處鑽一小孔，抽出空氣並注入乙醚液體（可向藥房購買），用錫焊封住此小孔，行動須迅速及時，勿讓其中乙醚蒸發逸出。於是可置於熱水中，用標準溫度錶核對，允差在5%左右。

電熱式溫度錶的感溫塞是密封的，在拆裝時注意勿將其損壞。在發現溫度錶的讀數不準確時，可用比較和消除的方法來檢修。先將舊的感溫塞拆下，換上新的，如果讀數即行恢復正常，表示感溫塞損壞，應行更換。否則，故障在錶板組，可先拆開，轉動其中肩形齒輪加以調整。如果讀數仍不準確，應換新件。

三 汽 油 錶

汽油錶裝在駕駛座前錶板上，它告訴你在車子後端或座位底下汽油箱內存油的數量。但是隔得很遠的油箱裏的油量，怎能從錶上顯示出來的呢？下面的分析或能幫助你解答這個問題：

從構造原理來看，汽油錶可分三類：甲、壓力式，乙、機械式，丙、電氣式，其中以電氣式較為普遍，近代汽車上大都採用這一種。

壓力式汽油錶

壓力式汽油錶的原理，見圖一三(a)，圖中 a 是一直管，下端 d 處開口。上端由管 b 和“U”形玻璃管 c 接連，U 形管中儲有色液體， b 管內為空氣。

把 a 管插入汽油箱中，根據物理學原理， d 處的壓力，和汽油的深度成正比，即汽油越深，壓力越大。這個壓力，經 b 管中的空氣，傳到 c 管的液面，把 c 內的液體壓下去，而使 c 管內的液面上升，直到 c 管中高過 c 管液面的液柱重量，和 b 管內

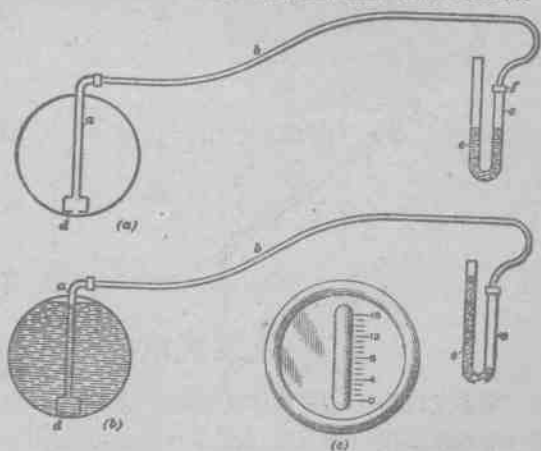


圖 一 三

空氣所受汽油壓力相平衡為止。所以油箱內汽油越深， b 管所受壓力越大，則 c 管內液面也越高。把玻璃管放在錶面板後面，使 c 管正對錶面板上