

曾淑纯编

怎样维修汽车电器

湖南科学技术出版社



怎样维修汽车电器

曾淑纯 编

责任编辑：李遂平

*

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路8号)

湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1987年7月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：7.6 字数：165,000

印数：1—28,200

ISBN 7-5357-0264-3/U·8

统一书号：15204·211 定价：1.95元

湖昌87-25

前 言

我国城乡运输事业随着国民经济的需要而迅速地发展，几年来，个体运输业、运输专业户、经济联合体、农村工业、供销社系统的汽车大量增加。农村和边远山区的汽车出了毛病，修理起来相当困难，影响汽车运输经济效益的发挥。

为了向城镇乡村汽车驾驶员和汽车运输户普及汽车维修知识，使他们通过自学，尽量做到自己的车，自己驾驶和维修，湖南科学技术出版社决定分册出版一套维修汽车的书，本书是其中的一本。

汽车电器是汽车电气设备的主要构成部分，它供给汽车使用的电源，保证发动机的起动和汽油机的点火，以及汽车照明、信号等。在汽车运行中发生的故障，往往发生在电器部分。本书以通俗易懂的文字，简明扼要的叙述，配以较多的插图，介绍了汽车电器的构造，分析了故障和损伤产生的原因，以及排除和维修的方法。目的是使读者学会怎样自己动手修理。

本书由长沙交通学院汽车工程师唐艺、朱发强同志审稿。不足之处，请读者提出宝贵意见。

曾淑纯

1986.10

目 录

第一章 常用仪表和专用工具	(1)
第一节 常用仪表的使用	(1)
一、怎样使用电流表和电压表.....	(1)
二、怎样使用万用电表.....	(3)
三、怎样使用高率放电仪和电解比重计.....	(6)
第二节 专用工具的使用	(8)
第二章 蓄电池	(14)
第一节 构造简介	(14)
第二节 怎样进行蓄电池的维护保养	(17)
第三节 怎样进行蓄电池的检查维修	(18)
一、怎样检查蓄电池.....	(18)
(一) 怎样检查电解液的比重 (二) 怎样检查蓄电池的电压	
二、怎样修理蓄电池.....	(19)
(一) 怎样进行蓄电池的解体 (二) 怎样检查和更换隔板 (三) 怎样检查和修复蓄电池壳体 (四) 怎样浇铸连条和极桩 (五) 怎样焊接蓄电池极板组	
三、怎样装合蓄电池.....	(26)
第四节 怎样分析蓄电池的故障	(28)
一、怎样分析蓄电池的电量不足.....	(28)

二、怎样分析蓄电池的自行放电·····	(30)
三、怎样分析蓄电池电解液的迅速降低·····	(31)
四、怎样分析蓄电池充电时无明显反应·····	(31)
五、单格电池损坏的应急措施·····	(31)
第五节 怎样安全使用蓄电池·····	(32)
第六节 怎样配制电解液·····	(33)
第七节 蓄电池的充电设备和充放电·····	(35)
一、怎样使用蓄电池的充电设备·····	(35)
二、怎样对蓄电池充电和放电·····	(35)
(一) 怎样进行蓄电池的充电 (二) 怎样进行蓄电池 的放电	
第三章 直流发电机与调节器·····	(41)
第一节 构造简介·····	(42)
一、发电机的构造·····	(42)
二、调节器的构造·····	(43)
第二节 怎样检查与维修直流发电机·····	(48)
一、发电机维护保养作业的内容与要求·····	(48)
二、电刷的正确位置和电枢绕组·····	(49)
(一) 怎样使发电机电刷位置调整正确 (二) 怎样检 修发电机电枢绕组	
三、电枢线圈的重绕工艺·····	(57)
(一) 怎样拆除旧绕组 (二) 怎样绕制新绕组 (三) 怎样焊接换向器 (四) 怎样进行电枢绕组的捆扎及 浸漆与烘干	
第三节 发电机故障损伤的检修与排除·····	(66)
一、怎样进行拆散前的检查·····	(66)
二、怎样拆散和修理·····	(68)

三、怎样排除发电机机械故障·····	(79)
第四节 发电机的装复与试验·····	(82)
一、怎样进行发电机的装复·····	(82)
二、怎样进行发电机的试验·····	(83)
第五节 直流发电机调节器的检修和调整·····	(84)
一、怎样检查、排除调节器的故障·····	(84)
(一) 怎样确定有故障的部位 (二) 怎样用万用表测	
试检查调节器 (三) 怎样就车检修调整调节器	
(四) 怎样分析及排除调节器故障	
二、怎样调整直流发电机调节器·····	(93)
(一) 怎样调整额定电压 (二) 怎样调整额定电流	
(三) 怎样调整截流器	
第四章 硅整流发电机与调节器·····	(97)
第一节 构造简介·····	(98)
一、硅整流发电机的构造·····	(98)
二、硅整流发电机调节器的构造·····	(101)
第二节 硅整流发电机的检查与维修·····	(107)
一、怎样就车检查硅整流发电机·····	(107)
(一) 怎样检查不充电 (二) 怎样检查充电电流不足	
二、怎样进行硅整流发电机拆散前的检查·····	(111)
三、怎样进行硅整流发电机拆散后的检查·····	(112)
(一) 怎样拆散硅整流发电机 (二) 怎样检查转子	
(三) 怎样检查定子 (四) 怎样检查二级管 (五) 怎	
样检查各接线柱 (六) 怎样检查各机械部分	
四、怎样维修及重绕定子线圈·····	(117)
(一) 怎样检修接铁部分 (二) 怎样重绕和更换线圈	
五、怎样重绕转子线圈·····	(120)

(一) 怎样拆除旧绕组 (二) 怎样制作线圈架和绕制
线圈

第三节 硅整流发电机的装复与试验.....(122)

一、怎样进行装复.....(122)

二、怎样进行试验.....(124)

第四节 硅整流发电机调节器的检修.....(128)

一、怎样检修单级式电压调节器.....(128)

二、怎样检修双级式电压调节器.....(129)

第五章 点火系.....(131)

第一节 构造简介.....(131)

第二节 点火线圈的故障检查与维护.....(137)

一、怎样分析点火线圈的故障.....(137)

二、怎样检查点火线圈.....(138)

三、怎样维护保养点火线圈.....(138)

第三节 怎样检查电容器.....(139)

第四节 分电器的检查与维修.....(140)

一、怎样检修分电器的主要零件.....(140)

(一) 怎样检修和选择分电器断电触点 (二) 怎样检修分电器轴配合间隙 (三) 怎样检修分电器离心装置 (四) 怎样检修分电器凸轮 (五) 怎样检修分电器联轴节与主轴的配合 (六) 怎样检查分火头与凸轮轴的配合间隙

二、怎样装配与调整分电器.....(144)

(一) 怎样装配分电器 (二) 怎样调整分电器

第五节 火花塞.....(147)

一、怎样选择火花塞的热值性能.....(147)

二、怎样识别火花塞的型号.....(148)

三、怎样检查火花塞故障·····	(150)
四、怎样清除火花塞积炭·····	(151)
五、怎样测量和调整火花塞电极间隙·····	(151)
第六节 点火系的故障与排除·····	(152)
一、怎样分析点火系工作的不正常·····	(152)
二、怎样分析高压火花弱·····	(155)
三、怎样分析点火系故障对发动机的影响·····	(156)
第六章 起动机·····	(158)
第一节 构造简介·····	(158)
一、直接操纵强制啮合式起动机构造·····	(158)
二、电磁操纵啮合式起动机构造·····	(161)
三、电磁啮合式起动机构造·····	(163)
第二节 起动机的检查及维修·····	(167)
一、怎样检修起动机综合性故障·····	(167)
二、怎样检修直接操纵啮合式起动机·····	(177)
三、怎样检修电磁操纵啮合式起动机·····	(182)
四、怎样检修电磁啮合式起动机·····	(185)
第三节 起机电枢线圈的修复与试验·····	(192)
一、怎样修复电枢线圈·····	(192)
二、怎样试验起动机·····	(196)
第四节 怎样维修起动机换向器·····	(197)
第七章 汽车照明装置·····	(200)
第一节 车灯·····	(200)
一、怎样调整大灯的远光·····	(201)
二、怎样检查车灯的故障·····	(202)
第二节 照明开关的检查与修理·····	(205)

一、怎样检修拉档开关.....	(205)
二、怎样检修脚踏变光器.....	(206)
第八章 汽车信号仪表.....	(207)
第一节 喇叭的故障检查与维修.....	(207)
一、怎样检查喇叭的故障.....	(208)
二、怎样进行喇叭的维修.....	(209)
三、怎样装复与调整电喇叭.....	(210)
四、怎样修理喇叭继电器.....	(212)
五、怎样安装喇叭.....	(212)
第二节 转向指示灯及闪光继电器.....	(212)
第三节 仪表故障的检查与维修.....	(214)
一、怎样检查与维修电流表.....	(214)
二、怎样检查与维修燃油表.....	(215)
三、怎样检查与维修机油压力表.....	(215)
四、怎样检查与维修水温表.....	(217)
第四节 电动刮水器与微电机.....	(218)
一、怎样检修汽车刮水器.....	(218)
二、怎样检修汽车微电机.....	(220)
第九章 汽车线路、导线及电路图.....	(221)

第一章 常用仪表和专用工具

第一节 常用仪表的使用

一、怎样使用电流表和电压表

1. 电流表

电流表是用来测量电路中电流大小的仪表。按其量程不同，有千安表、安培表和毫安表等，最常见的是安培表。在安培表表面刻度标尺上的数字的单位是安培(简称安)，注有“A”字样；千安表用来测量大电流，表面上注有“kA”的字样， $1\text{kA} = 1000\text{A}$ ；测量很小的电流时则使用毫安表，表面上注有“mA”的字样($1\text{A} = 1000\text{mA}$)。

用电流表测量电流时，因为它的灵敏度很高、内阻很小，必须与被测物件构成串联，绝对不允许并联在电路上，否则会很快将电表烧坏。电流表的使用连接线路如图1—1所示。

电路中当需要测量的电流达到几十、几百、甚至几千安时，大大的超过了上述安培表所能承受的电流，这时必须加用分流器，并联在电流表的两端，构成测大电流的电流表。其线路连接，如图1—2所示。

使用直流电流表，应注意正负极的接法，不可接错。一般在直流电流表的接线旁有“+”和“-”的符号。电流是经过电源

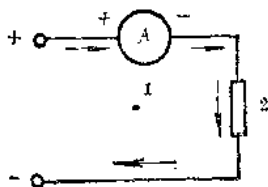


图1—1 电流表的连接

1—电流表 2—负载

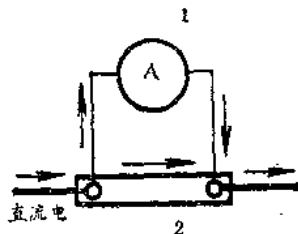


图1—2 分流器与电流表的连接

1—电流表 2—分流器

的“+”(正)极，经负载后回到电源的“-”(负)极。参阅图1—1所示。

2. 电压表

电压表是用来测量电路中电压大小的仪表。按其量程不同，也有千伏表、伏特表和毫伏表等，而经常用的是伏特表。在伏特表表面刻度标尺上注明的数字，其单位是伏特(简称伏)，注有“V”的字样；千伏表用来测量较高的电压，表面上注有千伏(kV)的字样；毫伏表则用来测量很小的电压，表面上注有毫伏(mV)的字样($1\text{V} = 1000\text{mV}$)。

用电压表测量电压时，表的内阻很大，而且量程愈大，所附加的电阻也愈大，所以它必须与被测量的物件构成并联。直流电压表和电流表一样，使用时要注意极性的正负。电压表使用连接方法如图1—3所示。

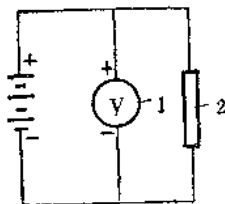


图1—3 电压表的连接法

1—电压表 2—负载

二、怎样使用万用电表

万用电表实际上是一种用来测量电压、电阻以及电流等多种用途的仪表。有些还附加有测量电感、电容以及晶体管电流放大系数等的功能。在汽车电器设备维修工作中，它的确是一种方便实用的检验仪器。

万用电表又简称万用表。图1—4是国产500型万用表的表板图。

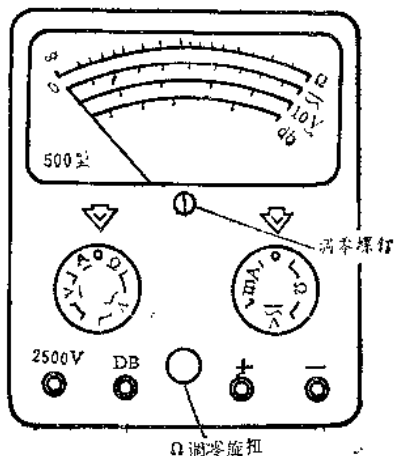


图1—4 500型万用电表表板图

1. 怎样识别表板上的符号及其用途

以500型万用表为例说明表板上注的各种符号以及万用表的各种用途。

(1) 测量电阻时表面标注的符号：当箭头对准转换开关上标有“Ω”的档位(有的万用表用英文字“OHMS”表示)时用来测量电阻。在“Ω”的档位上还标有“1”“10”“100”“k”“10k”等，

是表示指针所指示的读数须乘以1、10、100、1000等系数后，才是被测电阻实际的数值，其单位为欧姆（简称欧）而“kΩ”。代表千欧，“MΩ”代表兆欧（ $1\text{M}\Omega = 1,000,000\Omega$ ）。“∞”则表示电阻值为无穷大。

(2) 测量电压或电流时，表面所标注的符号：在万用表上常用“~”或“A·C”表示交流，“=”“-”或“D·C”表示直流（“≐”或“≈”表示交直两用）。当箭头指向“V”档，用来测量电压，单位是“伏特”。当箭头指向“A”档，用来测量电流，单位是毫安，用“mA”或“ma”表示（ $1\text{A} = 1000\text{mA}$ ）。500型万用表设有很小的电流档，用微安“μA”表示， $1\text{mA} = 1,000\mu\text{A}$ 。

(3) 万用电表的其他功能符号：注有“COM”表示几个测量范围共用一个插口，即公共端，一般都是负极。表面上符号“Ω/V”是表示万用表本身灵敏度的，这个数愈大表示表头愈灵敏。

2. 使用时注意事项

(1) 使用万用表时，一般应将表平放在工作台上，但有时为了工作方便，也可以将表直立桌面，面对使用者。

(2) 工作台应放置平稳，不应在受振动的工作台上放置和使用万用表。

(3) 使用前应先看电表的指针是否停在电表的最左端零位处，否则可以用小起子旋动表盘中心的零位调整螺钉（参阅图1—4所示），指针经调整后，无论是直立或平放，都应停在左边零位上。

(4) 测量时，红色表棒应接在“+”的插孔内；黑色表棒应接在“-”或“COM”的插孔内。这样在测量直流电压或电流时，可避免因极性接反而损坏表头或表针。

3. 怎样测量电压

视被测电压的性质，将右面开关(见图1—4)拧至交流或直流电压(符号为V)的位置上，左面档位的位置由欲测量电压的大小来选定。如果事先不知道所要测量的电压的大概数值，应尽量先选择大测量范围(0~500V或0~100V等)，若指针偏转很小，再逐步换成小一档的测量范围，直至指针指向满刻度的1/3至2/3左右为止。例如，用500型万用电表测量24伏的直流电压，就应选用0~50伏的档位测量。如图1—5所示，将左边的开关和右边的开关拧至图示位置，表针即指示在电压标尺线“24”伏的刻度上。另外如测量6伏电压时，则应选用0~10伏的档位。

4. 怎样测量电流

将左面开关(见图1—4)拧至测量电流的位置上(符号为“A”)，右面档位则按电流的大小选定。先选择比欲测电流大几倍的量程，以免因被测电路不正常(电流过大)而损坏仪表。必须注意，万用电表一般只能测量小电流(几毫安到几百毫安)，较高级的万用表一般也只能测量5安培以下。

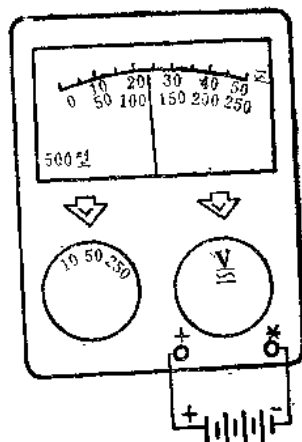


图1—5 测量24伏电压时表指针的位置

测量电流的接法与普通电流表相同(串联在电路上)。

当对电路不了解时，应先测量电压，判断电路中是否有短路，然后再进行电流测量。

5. 怎样测量电阻

将左面开关(见图1—4)拧至测量电阻的位置上(符号为

Ω), 再选择右面测量量程的档位。例如用500型万用表测量150欧姆电阻, 左面开关就应指向“ Ω ”, 右面开关指向“10”的档位。然后将两只表笔接触短路, 旋动“ Ω ”调零旋钮, 使指针指向零欧。此时将表笔接在被测电阻的两端, 表针就会指在电阻标尺线上的15欧姆处, (即 $15 \times 10 = 150\Omega$)。如测量2000欧姆的电阻右面量程开关就应选择在“100”, 调零后经测量, 表针指示的位置为20(即 $20\Omega \times 100 = 2000\Omega$)。如测量1~100欧姆的电阻, 右面量程档位开关就应用“1”的档位。要注意: 每换一个量程档位, 就需调零一次。如调不到零位, 说明表内电池供电能力不足, 此时就应更换表内的电池。

还应注意, 当测量电阻时, 应将电阻的两端用小刀或砂布打磨干净才能测量。这项工作不能忽略, 否则测得的电阻将比实际的电阻大, 特别是在低电阻的电阻值测量时, 影响将更明显。

另外, 测量时两手不应接触表笔金属部分或电阻的两端, 尤其是测量高阻值电阻时, 否则测得的电阻将比实际的小(因人体与电阻形成了并联)。

当测量电路中某一个电阻时, 还要注意有没有与这个电阻并联的通路, 有的话要将这个电阻取下, 或将并联支路拆掉后再进行测量。

万用表既然可以测量电阻, 它就成了检查电路通断的好仪器。如果断线, 指针将不动; 如果线路开通, 指针将指在零位或该电路直流电阻阻值的位置。

每当测量完毕后, 应将左右两个选择开关拧至关闭位置, 这样可防止下次使用时不慎误用而损坏万用表。

三、怎样使用高率放电仪和电液比重计

1. 怎样使用高率放电仪

高率放电仪是测量蓄电池每个单格极组技术状况的仪表，它的结构如图1—6所示。它实际上是在一个电压表的外部并联着大功率低阻值电阻的仪器。其并联电阻值有 0.01Ω 、 0.02Ω 或 0.03Ω 等数种。测量时将叉型的两个极端用力顶在(或夹在)单格电池的正负极桩上，使极桩与叉的极端可靠地接触。此时大功率低阻值电阻作为负载，允许通过60~250安培的电流。此时电压表的指示值表示了该单格电极组端电压的大小。

并联的负载电阻值应根据被测蓄电池单格极阻片数多少、容量大小来选择。对于极片数多容量较大的蓄电池，采用的负载电阻应为0.01欧姆。经5秒钟放电的端电压应保持在1.6~1.7伏，这表明蓄电池容量充足，技术状况良好。

2. 怎样使用电液比重计

电液比重计是用来检查和调整蓄电池电解液比重，以确定蓄电池储存和放电情况的专用测量工具。其结构如图1—7所示。图中3、4、5构成比重计。4是一根玻璃管，玻璃管的底部放置小铅球5，以便使比重计在电液中维持直立，同时使比重计相对

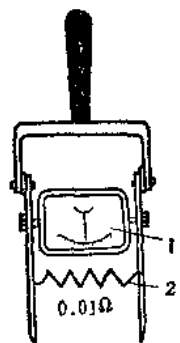


图1—6 高率放电仪的结构

1—电压表 2—电阻

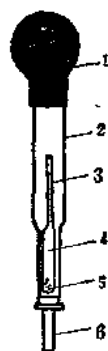


图1—7 电液比重计

1—橡皮球 2—玻璃管 3—玻璃梗
4—比重计玻璃管 5—铅球 6—橡皮管

于电解液产生相应的浮力；玻璃管上部的玻璃梗3上刻着被测电解液比重的数值。

电液比重计浮起的高度，取决于电解液的比重。比重越大，比重计浮得越高，反之越低。因此观察被测电解液面在比重计梗部对应的刻度数值，即可知道电解液的比重。

为了方便地测知电解液的比重，将比重计放在带橡皮球的吸管中，如图1—7所示的玻璃吸管2。用时先捏紧橡皮球1，把空气挤出，然后将橡皮管插入被测蓄电池加液盖圆孔的电液中吸取电解液。于是比重计就被所吸电解液浮起（注意应吸入的电解液恰能使比重计浮在玻璃管的中间位置）。此时垂直握住玻璃吸管，眼睛对着电液面边缘，从比重计刻度上读取比重数值，如图1—8所示。

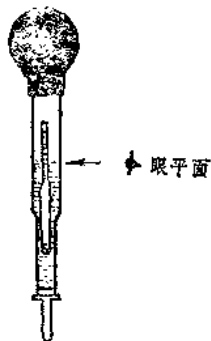


图1—8 电液被吸入玻璃管内

第二节 专用工具的使用

手工工具在修理工作中是必不可少的，如扳手、榔头、剪刀、钢锯等，这些工具市场上都可买到。但有些专用工具如买不到，还需要自己动手制作。下面将这些工具形状及用途作一简单介绍。

1. 拉力器

是用来拆卸起动机和发电机的端盖和轴承的专用工具，形状如图1—9所示。

2. 轴承套管

是用来装复发电机前轴承的专用工具，如图1—10所示。