



吴基安 编著

汽车电器 图解检修 手册

人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

汽车电器图解检修手册

吴基安 编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车电器图解检修手册/吴基安编著. —北京:人民邮电出版社,2001.6

ISBN 7-115-09165-X

I. 汽... II. 吴... III. 汽车-电气设备-检修-图解 IV. U463.6-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 16404 号

内 容 提 要

本书是一本介绍汽车电器检修知识的图解手册。全书共分 11 个部分,主要包括汽车蓄电池、发电机、调压器、启动机、点火装置、照明与信号装置、电动刮水、洗涤与除霜器、电动门窗与后视镜、空调装置、常用仪表的检修,以及检修人员常用检修设备与基本检测技术。

本书可供汽车修理工,尤其是汽车电工、驾驶员和汽车专业技术人员阅读,也可作为大专院校汽车运用和维修工程专业师生的教学参考书。

汽车电器图解检修手册

◆ 编 著 吴基安
责任编辑 李育民

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@pptph.com.cn
网址 <http://www.pptph.com.cn>
读者热线:010-67129212 010-67129211(传真)
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16
印张:13
字数:325 千字 2001 年 5 月第 1 版
印数:1-6 000 册 2001 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-09165-X/TB·11

定价:18.00 元

前 言

近年来,我国汽车工业和交通运输业发展迅速。汽车在国民经济的各个领域和社会生活中发挥着越来越重要的作用。汽车维修业也随着汽车保有量的不断增加而逐渐繁荣壮大,维修方面的技术人才,尤其是汽车电工,需求量很大。

为了满足广大汽车用户和修理行业的迫切要求,为了培养具有专业知识和实际技能的新一代汽车维修工(当然包括汽车电工)和驾驶员,使他们对汽车电气系统有较全面的了解,熟悉汽车电器(即电气设备)的不同种类与结构,掌握汽车电气系统常见故障的诊断与排除方法,能自己动手对某个电器或整个总成进行检查、测量、调试和修理,特编写此书。

在本书的编写过程中,曾得到中国汽车技术研究中心、天津大学、河北工业大学、天津轻工业学院、天津太平洋汽车服务有限公司、天津市交通局汽车维修管理处、军事交通学院和人民邮电出版社等单位许多同志的关心、支持和帮助,他们是:商国华、尚庆福、李月芳、杨军、于阳、许凡、冯银靖、鲍敏西、龙文翔、吴本傲、李文全、刘宝金、刘春华、陈铁军、焦志勇、谈炳发、阴雨成、杨晓军、王昌军、壮惟、张春润、王金祥、姜丁、杨生辉、李建文、齐志鹏、舒华、董素荣、董宏国、李良洪、杨华、许洪军、朱先明、张煜、徐正飞、周凡、龚士逸、吴洋、周军、田玉惠等。在此谨向他们表示衷心的感谢。

本书以图解为主,文字说明为辅,力求通俗易懂,形象直观。但由于编者水平有限,实践经验不足,书中可能会有不少缺点和错误,恳请读者批评指正。

另外,《汽车电子装置图解检修手册》也将出版,可与本书配套使用,望读者关注。

编者

2000年10月

目 录

一、检修人员常用检测设备与基本检测技术	1
(一) 常用检测设备	1
(二) 基本检测技术	7
二、蓄电池的检修	11
(一) 蓄电池的类型与结构	11
(二) 蓄电池常见故障的诊断与排除	13
(三) 蓄电池主要部件的检测与维修	14
三、发电机的检修	22
(一) 发电机的类型与结构	22
(二) 发电机常见故障的诊断与排除	26
(三) 发电机主要部件的检测与维修	30
四、调压器的检修	34
(一) 调压器的类型与结构	34
(二) 调压器常见故障的诊断与排除	37
(三) 调压器主要部件的检测与维修	40
五、启动机的检修	46
(一) 启动机的类型与结构	46
(二) 启动机常见故障的诊断与排除	53
(三) 启动机主要部件的检测与维修	55
六、点火装置的检修	63
(一) 点火装置的类型与结构	63
(二) 点火系常见故障的诊断与排除	73
(三) 点火装置主要部件的检测与维修	81
七、照明与信号装置的检修	88
(一) 照明与信号装置的类型与结构	88
(二) 照明与信号装置的故障诊断与排除	101
(三) 照明与信号装置主要部件的检测与维修	105
八、电动刮水器、洗涤器与除霜器的检修	110
(一) 电动刮水器、洗涤器与除霜器的类型与结构	110
(二) 电动刮水器、洗涤器与除霜器的故障诊断与排除	116
(三) 电动刮水器、洗涤器与除霜器主要部件的检测与维修	118
九、电动门窗与后视镜的检修	124
(一) 电动门窗与后视镜的类型及组成	124

(二) 电动门窗与后视镜的故障诊断与排除	125
(三) 电动门窗与后视镜主要部件的检测与维修	127
十、电子门锁与防盗装置的检修	135
(一) 电子门锁的类型与防盗系统的组成	135
(二) 电子门锁与防盗系统的故障诊断与排除	139
(三) 电子门锁与防盗装置的检查与维修	143
十一、空调装置的检修	154
(一) 空调装置的类型与结构	154
(二) 空调系统的故障诊断与排除	167
(三) 空调装置主要部件的检测与维修	171
十二、常用仪表的检修	182
(一) 常用仪表的结构类型与报警显示装置	182
(二) 常用仪表的故障诊断与排除	189
(三) 常用仪表的检修与调整	192

一、检修人员常用检测设备与基本检测技术

(一) 常用检测设备

1. 跨接线

跨接线如图 1-1 所示,它实际上就是一段多股导线,只不过在其两端分别装有鳄鱼夹或形状不同的插头。其功用是替代被怀疑是产生断路故障的导线,以检验该导线是否在起作用;也可将某个用电器短路(即隔离出电路),以检查并判断该用电器的工作情况。

2. 试灯

试灯分无源试灯和有源试灯两种(以 12V 为例)。

(1) 无源试灯

如图 1-2 所示,无源试灯由灯泡(2~20W)、导线和各种形状的插头或夹子组成,它主要用来检查汽车电路中的接线端是否有电。

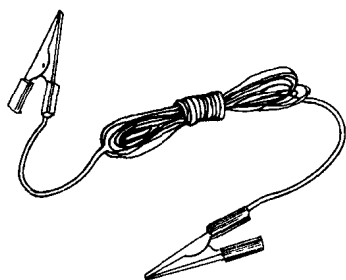


图 1-1 跨接线

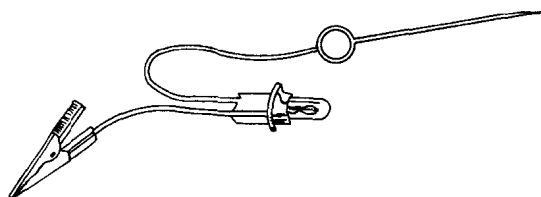


图 1-2 无源试灯

测试时,通常将试灯的一端搭铁,另一端接某一电源线接头(第一个测试点)。灯亮,表明有电(电源电路无故障);灯不亮,可向电源方向往前找出第二个测试点再测试。如果此时灯亮,说明在第一个测试点与电源之间有断路故障;如果灯仍不亮,再向电源方向往前找第三个测试点……直到灯亮为止。

(2) 有源试灯

如图 1-3 所示,与无源试灯不同的是它为手柄式。试灯安装在手柄的中部,并开有检视孔;手柄内装有两节 1.5V 的干电池。它可用来检查电路是否出现断路和短路故障。

1) 断路的检查 首先断开与用电设备(用电器)相连接的电源电路,然后将试灯的一端(鳄鱼夹)搭铁,另一端(探头)触及电路一个接点(可从首端开始)。如果灯不亮,表明断路故障出现在被测点(探头)与搭铁(鳄鱼夹)之间;灯亮,则断路故障出现在被测点(探头)与上一个被测点之间。

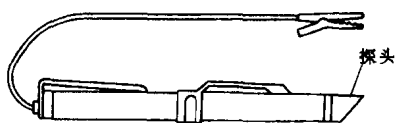


图 1-3 有源试灯

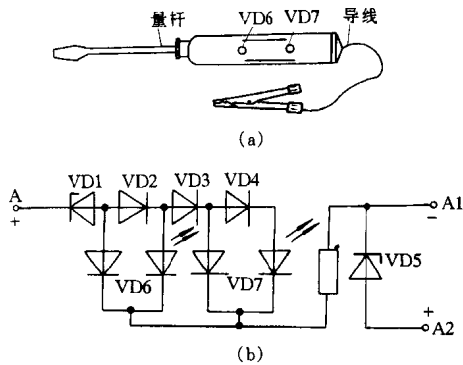
2) 短路的检查 首先切断用电设备(用电器)的电源和搭铁线,然后将试灯一端(鳄鱼夹端)搭铁,另一端(探头)接用电设备的任一电路。如果灯不亮,说明该电路正常;灯亮,表明有短路或搭铁故障(注意,因为用电设备的搭铁线已经拆除)。

3. 试电笔(汽车专用)

如图 1-4(a)所示,它主要由量杆、手柄、导线及鳄鱼夹等组成。其手柄的中部有 VD6、VD7 两个检视孔(实为两个发光二极管),其内部电路如图 1-4(b)所示。

该试电笔既可作试灯用,又可用来检测和判断发电机及其调节器的工作是否正常。

使用时,根据汽车电源电压(12V 电系或 24V 电系),将试电笔的鳄鱼夹搭铁,另一端(量杆)逐次碰触被测点,此时试电笔上的两个双色发光二极管作发光显示。发光管的不同颜色,对应不同的电压值,以此可判断发电机及其调节器的工作状况。该试电笔的显示色与电压值的对应关系见表 1-1。



(a) 外形 (b) 内部电路
 VD1、VD5——稳压管 2CW21D
 VD2、VD3、VD4——二极管 2CP6A
 VD6、VD7——双色发光二极管
 A——接量杆
 A1——接鳄鱼夹(12V 电系用)
 A2——接鳄鱼夹(24V 电系用)

表 1-1 试电笔的显示色与电压值的对应表

视 孔	显示色	12V 电系(V)	24V 电系(V)	备 注
VD6	红	11	23	VD7 不亮
	橙	12	24	
	橙、绿	12.6	24.6	
VD7	红	13	25	VD6 显示橙绿色
	橙	14	26	
	橙、绿	15	27	

4. 万用表

常用的万用表有指针式和数字式两种。

(1) 指针式万用表

指针式万用表有 500 型、MF₉ 型、MF₁₀ 型等多种型号,尽管型号或功能有所不同,但都是一种具有多功能的仪表。一般都可测量直流电压、直流电流、交流电压、静态电阻、音频电斗等,有的还能测量交流电流、电容量、电感量以及晶体管的某些参数等。

图 1-5 所示即为 500 型万用表(本书的检测举例均使用这种万用表)。表盘上的符号及含义见表 1-2。

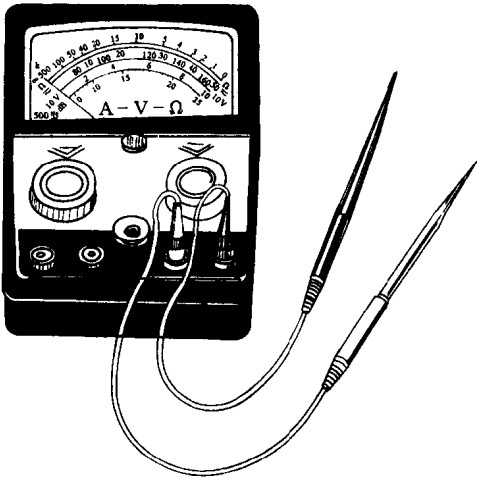
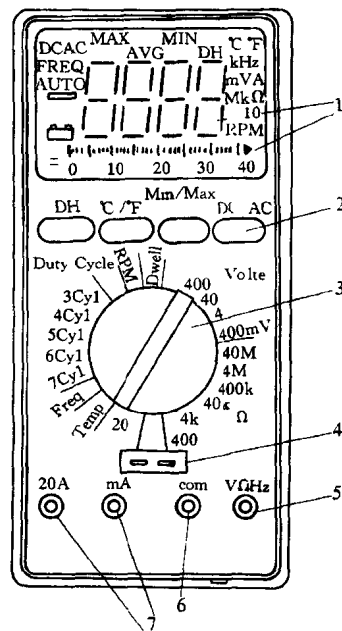


图 1-5 指针式万用表(500 型)

表 1-2 500 型万用表表盘符号及其含义

符 号	含 义 说 明
A - V - Ω	安培 - 伏特 - 欧姆,即电流表 - 电压表 - 欧姆表
Ω 标尺	供测量电阻时用
≈ 标尺	供测量交流电压和直流电压时用
10V 标尺	供测量 10V 以下交流电压时专用
dB 标尺	以分贝为单位,用来测量音频电平

(2) 数字式万用表(汽车专用)
汽车专用的数字式万用表如图 1-6 所示。



1. 4 位数字及模拟量(棒形图)显示器 2. 功能按钮 3. 测试项目(功能)选择开关
4. 测量温度插座 5 测量电压、电阻、频率、闭合角、频宽比(占空比)及转速公用插座 6. 公共接地插座 7. 测量电流插座

图 1-6 数字式万用表(汽车专用)

1) 主要技术参数
该数字式万用表的主要技术参数见表 1-3。

表 1-3 汽车专用数字式万用表主要技术参数

主 要 功 能	技 术 参 数
直流电压	(400mV ~ 400V)(1 ± 0.5%), 1000V(1 ± 1%)
直流电流	400(1 ± 1%)mA, 20(1 ± 2%)A
交流电压	(400mV ~ 400V)(1 ± 1.2%), 750(1 ± 1.5%)V
交流电流	400(1 ± 1.5%)mA, 20(1 ± 2.5%)A

主要功能	技术参数
电阻	$400\Omega(1\pm 1\%)$, $(4k\Omega\sim 4M\Omega)(1\pm 1\%)$, $40(1\pm 2\%)M\Omega$
频率	$4kHz\sim 4MHz(1\pm 0.05\%)$, 最小输入频率 10Hz
音频	电路通、断音频信号测试
二极管的检测	$\pm(1\%rdg+3dgt)$
温度的检测	$-18\sim(300\pm 3)^{\circ}C$, $(301\sim 1100)(1\pm 3\%)^{\circ}C$
转速	$(150\sim 3999)(1\pm 0.3\%)r/min$, $(4000\sim 10000)(1\pm 0.6\%)r/min$
闭合角	$\pm 0.5\%$
频宽比	$\pm 0.2\%$

2) 特殊功能及其检测

① 信号频率的检测 将功能选择开关转至频率挡(Freq), 公用插座(com)的测试线接地, V Ω Hz 插座的测试线接被测的信号线, 此时在显示器上即可读取被测信号的频率。

② 温度的检测 将功能选择开关置于温度挡(Temp), 把温度探针插入温度检测插座, 按动温度测量单位选择钮 $^{\circ}C/^{\circ}F$, 再把温度探针接触所测物体的表面, 显示器即显示出所测的温度。

③ 闭合角的检测 将功能选择开关转至相应发动机汽缸数的闭合角测量位置(Dwell), 公用插座(com)的测试线接地, V Ω Hz 插座的测试线接点火线圈负极“-”接线柱, 在发动机运转时显示器即能显示出点火线圈初级电流增长的时间(即闭合角, 也叫导通角)。

④ 占空比的检测 将功能选择开关转至占空比测量位置(Duty Cycle), 公用插座(com)的测试线接地, V Ω Hz 插座的测试线接被测的信号线, 显示器即显示出被测电路一个工作循环(周期)中脉冲信号所保持时间的相对百分数, 即占空比。

⑤ 转速的测量 将功能选择开关置于转速挡(RPM), 将转速测量的专用插头插入公用插座和 V Ω Hz 插座, 再将感应式转速传感器的夹子夹到某一缸的高压分线上, 在发动机工作时显示器即显示出发动机的转速。

⑥ 启动机启动电流的检测 将功能选择开关置于 400mV 挡(1mV 相当于 1A), 把霍尔效应式电流传感器的夹子夹在蓄电池的电源线上, 按动最小/最大按钮(Min/Max), 拆除点火线圈并转动发动机曲轴 2~3 秒钟, 显示器即能显示出启动电流。

⑦ 氧传感器的检测 首先拆下氧传感器线束, 用一跨接线将此线束与氧传感器相接。然后将功能选择开关置于 4V 挡, 按动 DC/AC 按钮并置于 DC 状态, 再按 Min/Max 按钮, 使 com 插座的测试线接地, V Ω Hz 插座的测试线与氧传感器的跨接线相连。让发动机运转至快怠速(约 2000r/min), 此时氧传感器的工作温度可达 360 $^{\circ}C$ 以上, 排气浓时, 氧传感器的输出电压约为 0.8V; 排气稀时, 输出电压约在 0.1~0.2V 之间。可是, 当氧传感器的工作温度低于 360 $^{\circ}C$ 时, 则无电压信号输出。

⑧ 喷油器喷油脉宽的测量 先将功能选择开关转至占空比(Duty cycle)位置, 测量出喷油器喷油的占空比后, 再将功能选择开关置于频率挡(Freq), 测量出喷油器的工作频率, 按照下列公式即可计算出喷油器喷油的脉冲宽度(即喷油时间):

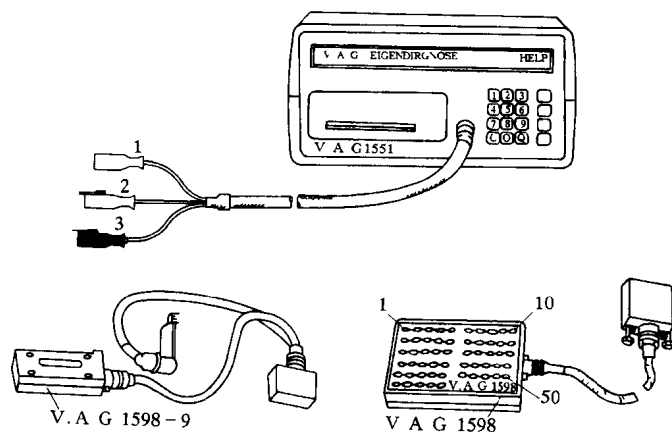
$$\text{喷油脉宽} = \frac{\text{占空比}(\%)}{\text{工作频率}} \quad (s)$$

5. 专用故障诊断仪

V.A.G1551 和 V.A.G1552 型故障诊断仪是桑塔纳(Santana)2000 和奥迪(Audi)轿车电子控制系统专用检测设备或诊断设备。

(1) 专用故障诊断仪的外形及附件

图 1-7 所示是桑塔纳 2000 型轿车专用的 V.A.G1551 型故障诊断仪及附件(检测箱和连接器),部分主要附件参见表 1-4。



- 1 插头 1(L 线、K 线) 2 插头 2(灯线)
3 插头 3(正极,接地) 10 第 1 行第 10 个孔(检测箱)
50 第 50 个孔(检测箱)

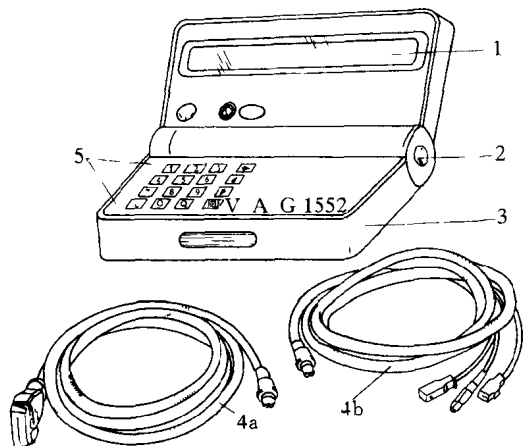
图 1-7 V.A.G1551 型故障诊断仪及附件

表 1-4

V.A.G1551 故障诊断仪的部分附件

代 号	名 称	代 号	名 称
V.A.G1317	点火测试仪	V.A.G1594	测量套件
V.A.G1318	压力测量表	V.A.G1598	检测箱
V.A.G1315	附加接头	V.A.G1598-9	检测箱连接电缆
V.A.G1367	发动机检测仪	V.A.G1619	安全气囊检测仪
V.A.G1367/8	测试仪接线夹	V.A.G1630	数字式电压表
V.A.G1348/3A	遥控器	V.A.G1710	制动防抱死测试仪
V.A.G1526	手持式万用表	V.A.G1715	万用表
V.A.G1527	发光管检测灯		

图 1-8 是奥迪系列轿车专用的 V.A.G1552 型故障诊断仪。它由上、下两个部分组成。上部可以转动,并可锁定在不同位置,以便用户阅读;下部有键盘和软件(程序)卡插座。键盘的功能见表 1-5 所列。



1 显示屏 2.插座(与被测车辆连接) 3 软件(程序)卡插座
4.测试电缆及接头(4a—带 16 针接头,4b—带 2 针接头) 5 键盘

图 1-8 V A G1552 故障诊断仪及附件

表 1-5

V.A.G1552 故障诊断仪键盘功能

符 号	主 要 功 能
0~9	数字输入键
C	清除键(清除输入的内容或终止正在运行的程序)
Q	确认键
→	向前方移动键(程序或文字)
↑ ↓	修正键(改变 10 中的修正值,04 中的设定值,08 中的测量值)
HELP	帮助键(获得操作上的帮助的信息)

注:V A G1551 故障诊断仪键盘符号和主要功能与此相同。

(2) 专用故障诊断仪的使用

使用 V.A.G1551/1552 型故障诊断仪时,应先根据所测车型更换或选好软件卡,然后选择所对应的连接导线和接头,将专用故障诊断仪与被测车辆连接好。

1) 按“C”键选择操作模式 模式 3 为自检,模式 1 为车辆系统测试……在操作模式 1 下按“HELP”键,屏幕显示地址字,地址字清单见表 1-6。

表 1-6

地址字清单表

地 址 字	内 容
00	自动检测步骤(查询并显示各系统故障存储的内容)
01	发动机电子控制系统
02	自动变速器电子控制系统(ECT)
03	制动防抱死系统(ABS)
08	空调系统
12	离合器
14	车轮阻尼电器
15	安全气囊

续表

地 址 字	内 容
17	仪表与显示
24	驱动防滑系统(ASR)
41	油泵电器

2) 按“Q”键进行确认 在选择好所要测试的地址内容之后,按“Q”键进行确认。此时,故障诊断仪将建立起与控制系统的数 据联系,显示屏显示“测试仪传送地址字××”,而控制系统立即作出“控制系统标志”的应答。

例如:在操作模式 1 的状态下,输入地址字“00”后按“Q”键,系统立即进入自动检测(自检)过程,即在故障诊断仪上能够自动读取故障存储的内容,也即故障被一个接一个地在显示屏上显示出来。

3) 按“→”键选择测试功能 当按下“→”键后,显示屏上就显示出功能清单(见表 1-7),依照功能清单所列输入相应代号,即可进行功能测试。

表 1-7 功能清单表

代 号	功 能	代 号	功 能
01	查询控制系统	06	结束输出
02	查询故障存储内容	07	控制系统编码
03	最终控制诊断	08	读取测量值
04	基本数据设置	09	读取单个测量值
05	清除故障存储内容	10	更新内容

(二) 基本检测技术

1. 基本电量的测量

电压、电流和电阻是直流电路的三个基本参量,一般都用万用表测量。

(1) 电压的测量

如图 1-9 所示,测量电压时,将万用表置于直流电压挡合适的量程上,将两个测试棒以并联方式与被测元器件或电路相联,同时观察表针的摆动方向;正向摆动(接法正确),即可读出被测的数值;若反向摆动(接法不对),应立即交换两个测试棒的接法,然后再读数

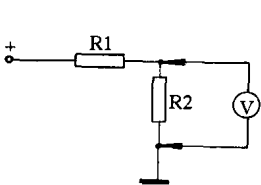


图 1-9 电压的测量

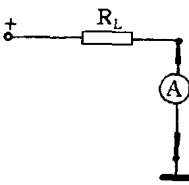


图 1-10 电流的测量

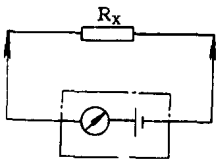


图 1-11 电阻的测量

(2) 电流的测量

如图 1-10 所示,将万用表置于直流电流挡,并将电流表串联在被测电路中。注意,选择量程时应从大到小试选,否则,会使表头损坏。

(3) 电阻的测量

如图 1-11 所示,将万用表置于电阻(Ω)挡,表头与表内的电池串联,根据表内电池提供流过电阻(R_x)的电流值来测量被测电阻的大小。注意,由于测量时表内电池的电压有所变化,所以每测一次都需将两测试棒短接进行调零。

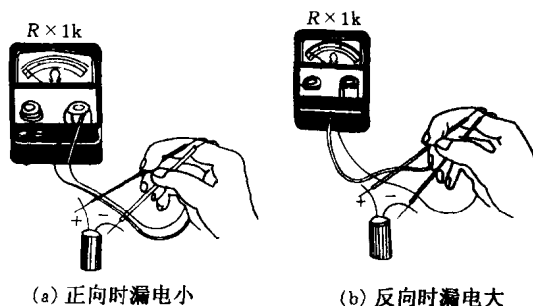


图 1-12 大容量电容器极性的判别

2. 电容器的简易判别

使用指针式万用表可以判定电解电容器(大容量)的正、负极性和小容量电容器漏电(或质量)情况等。

(1) 大容量电容器极性的判别

如图 1-12 所示,将万用表置于电阻($R \times 1k$)挡。先将两测试棒与电容器的两个引线任意相接,表针突然向右摆动,表明表内电池开始对电容器充电;随着充电的进行,表针会自动向左回摆。此时,再将电容器两引线短接一下(即进行放电),然后交换两个测试棒再作同样的检测。两次检测中,阻值较大(即漏电小)的那一次中黑测试棒所接的那个引线为电容器的正(+)极。

(2) 小容量电容器漏电的检查

小容量电容器体积较小,引线也较细,测量时两只手不应该同时捏住电容器的两个引线,正确的测量方法见图 1-13。

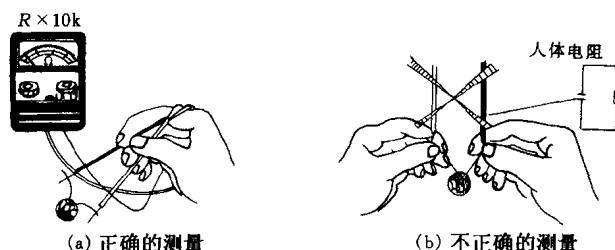


图 1-13 小容量电容器漏电的检查

小容量电容器在进行正、反向检测时,万用表指针(表针)基本不动或微微动一下即为正常,否则为漏电过大,不能使用。

3. 二极管的简易判别

如图 1-14 所示,将万用表置于电阻 $R \times 100$ 或 $R \times 1k\Omega$ 挡,判定二极管的正、负极和质量的好坏。

如果按图 1-14(a)的测法,测得电阻值小于 500Ω ,则为二极管的正向电阻。此时黑测试棒所接的应为正(阳)极,红测试棒所接的是负(阴)极。然后交换测试棒再测,见图 1-14(b),此时,所测的电阻为二极管的反向电阻,应大于 $500k\Omega$ 。否则可判定为二极管损坏。

4. 三极管的简易判别

利用万用表可以简易判别三极管的管型(硅管、锗管)、电极(b、c、e)和一般性能。

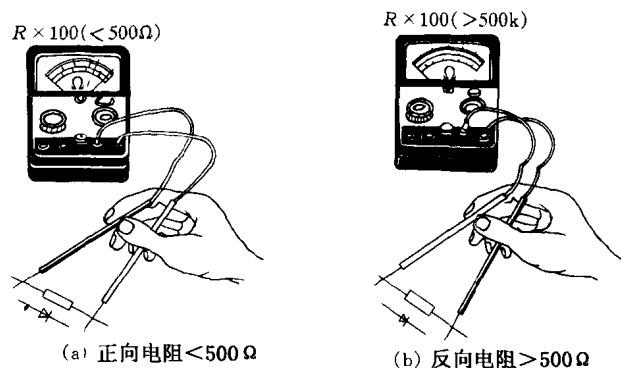


图 1-14 二极管的检测

(1) 硅管、锗管的判别

如图 1-15(a)所示,将万用表置于 $R \times 100\Omega$ 挡,测量 b、e 极之间(发射结)正向电阻(注意,将黑测试棒接 b,红测试棒接 e)。如果表针指示在表盘的中间或偏左位置,则为硅管;反之,若表针指示偏右乃至接近于 0,则为锗管。

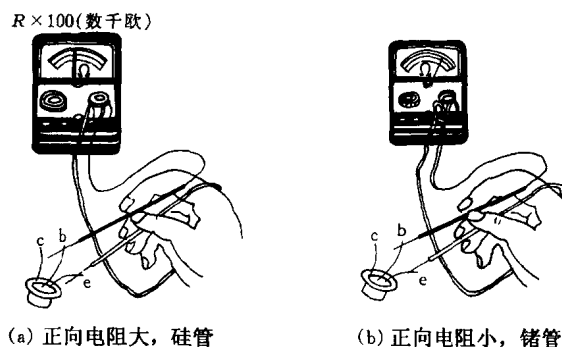


图 1-15 硅管、锗管的判别

(2) 三极管极性的判别

如图 1-16 所示,第一步判别三极管的基极,图(a)和图(b)分别是判别 PNP 型和 NPN 型三极管基极的方法;第二步判别三极管的集电极,如图 1-17 所示。

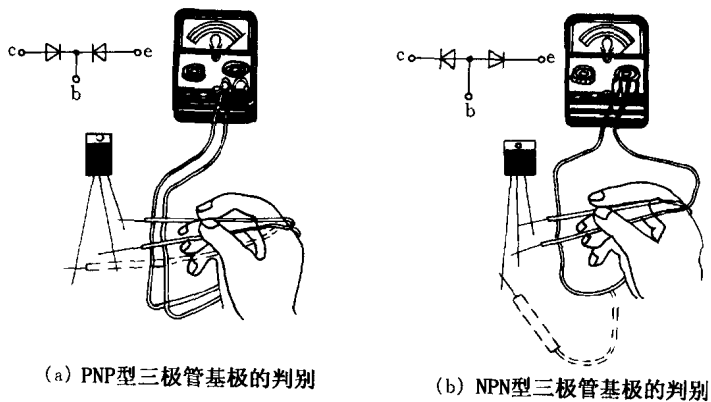


图 1-16 三极管基极的判别

三极管极性的判别方法详见表 1-8。

表 1-8 三极管极性的简易判别

步 骤		方 法
第一步 判别基极	PNP 型	可把三极管看成 2 个二极管背向连接。将万用表的正端(红棒)接某一个管脚,负端(黑棒)分别接另外两个管脚,可有三组(每组两次)读数,当其中一组两次测量的电阻值均小时(约 $1k\Omega$),则正端(红棒)所接的管脚即为 PNP 型三极管的基极
	NPN 型	基本方法同上,但以负端(黑棒)为基准,用正端(红棒)分别接另外两个管脚。当其中一组两次所测的电阻值均小时,则负端(黑棒)所接的管脚为 NPN 型三极管的基极
第二步 判别集电极		利用三极管正向电流放大系数比反向电流放大系数大的原理来确定集电极 将万用表两测试棒分别接 c、e 极,留下 b 极用嘴衔住(利用人体电阻实现偏置),测读万用表指示值。再将两测试棒对调进行同样的测读。比较两次读数,对 PNP 型管子,偏转角大(阻值小)的一次中正端(红棒)所接的为集电极;对 NPN 型管子,偏转角大(阻值小)的一次中负端(黑棒)所接的是集电极

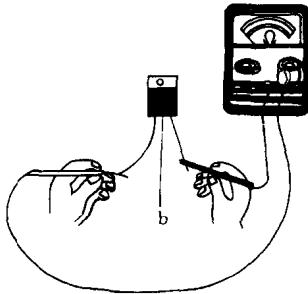
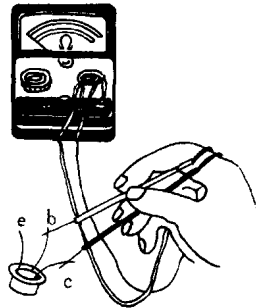


图 1-17 三极管集电极的判别

$R \times 1k$ (表针走动很小)



NPN 管测反向阻值时

图 1-18 测 NPN 型三极管的反向电阻

(3) 三极管性能好坏的判别

用万用表测量三极管 b、e、c 三个极的正、反向电阻,可以初步判定三极管性能的好坏。例如 NPN 型三极管,测其正向电阻应在 b-e、b-c 间进行,阻值约为几百欧;测反向电阻时,黑测试棒(表内电池的“+”)应接 c 和 e(c-b、e-b),如图 1-18 所示,其阻值一般大于几百千欧;通常 c-e(e-c)间的正(反)向电阻相对小些,其正向电阻越小,穿透电流越大,表明该三极管性能越差。

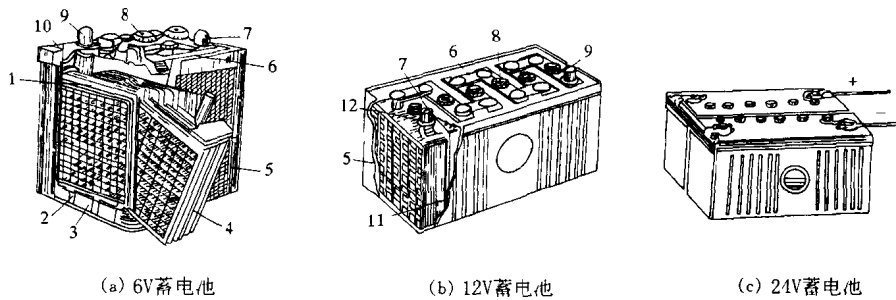
二、蓄电池的检修

蓄电池的主要功用是在启动发动机时向启动机供电,并当发电机输出电压低于蓄电池电压或在用电高峰时向各用电设备供电。

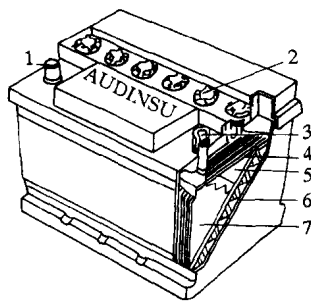
(一) 蓄电池的类型与结构

蓄电池主要由极板、隔板、电池槽(外壳)、电解液和连接条等构成。

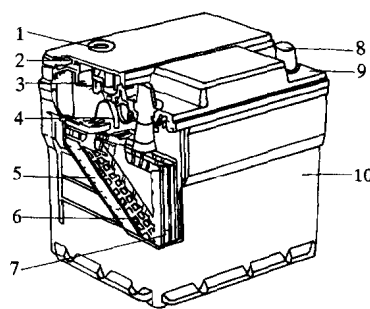
若按电压等级来分,蓄电池通常有 6V(3 个单格)、12V(6 个单格)、24V(12 个单格)三种类型,如图 2-1 所示。若按对其维护的情况来看,又有常维护蓄电池(参见图 2-1)、少维护蓄电池(见图 2-2)和免维护蓄电池(见图 2-3)。按连接方式,还可分为外连接(分开式电池盖)和内连接(整体式电池盖)两种型式。目前,汽车蓄电池广泛采用的是后者。



1 隔板 2 凸棱(肋条) 3 负极板 4 正极板 5 外壳 6 连接条
7 正极柱 8 加液孔螺塞 9 负极柱 10 封口胶 11 极板组 12 防护板
图 2-1 常维护蓄电池



1 负极柱 2 加液孔螺塞 3 正极柱 4. 隔板
5 负极板 6 外壳 7 正极板
图 2-2 少维护蓄电池



1 内装温补型密度计 2. 排烟孔
3 液/气隔板 4. 中心极板及单格连接器
5 高密度活性物质 6. 铅钙栅架上的“窗孔”
7 密封极板的隔板封皮 8. 冷锻制成的极柱
9 模压代号 10 聚丙烯壳体
图 2-3 免维护蓄电池