

汽车故障诊断图解丛书

汽车电气设备 故障诊断图解

(第2版)

主编 鲁植雄 侯占峰

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

内 容 简 介

本书主要介绍当代汽车电气设备的故障原因及诊断方法,内容包括电气基础知识、蓄电池、充电系、启动机、点火系、照明、信号装置、仪表、辅助电气设备等的故障原因分析、诊断流程和诊断方法。

本书以图解形式编写,通俗易懂,一目了然,简明实用。适合汽车维修专业人员、汽车驾驶员使用,也可作为汽车维修专业大、中专师生的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电气设备故障诊断图解 鲁植雄主编 鲁版援
南京:江苏科学技术出版社 2006.10.

(汽车故障诊断图解丛书)

鲁版援 鲁版援 鲁版援 鲁版援

I 鲁版援 II 鲁版援 III 鲁版援 汽车-电气设备-故障诊
断-图解 IV 鲁版援 鲁版援 鲁版援

中国版本图书馆 CIP 数据核字(鲁版)第 鲁版援号

汽车故障诊断图解丛书

汽车电气设备故障诊断图解(第2版)

主 编 鲁植雄 侯占峰

责任编辑 孙广能

责任校对 苏 科

责任监制 张瑞云

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路47号,邮编:210009)

网 址 <http://www.pspress.cn>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路165号,邮编:210009)

集团网址 凤凰出版传媒网<http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京展望文化发展有限公司

印 刷 南京通达彩印有限公司

开 本 850mm × 1168mm 1/32

印 张 8.625

字 数 210 000

版 次 2006年10月第2版

印 次 2006年10月第1次印刷

标准书号 ISBN 7-5345-5182-X / U·98

定 价 18.00元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

目 录

第一章 现代汽车电气基础知识	(1)
一、电路常见故障	(1)
二、汽车电气故障特点	(3)
三、电气设备检修常用工具	(4)
四、汽车电气故障诊断程序及基本方法	(10)
五、汽车电气检修注意事项	(13)
第二章 蓄电池的故障诊断	(15)
一、基本知识	(15)
二、蓄电池自行放电	(22)
三、蓄电池存电量不足	(26)
四、蓄电池电解液损耗过快	(29)
五、蓄电池充不进电	(32)
六、蓄电池检修注意事项	(35)
七、蓄电池故障诊断实例	(36)
第三章 充电系的故障诊断	(40)
一、基本知识	(40)
二、不充电	(47)
三、充电电流过小	(53)
四、充电电流过大	(59)
五、充电电流不稳	(63)
六、发电机异响	(67)
七、充电系检修注意事项	(69)
八、充电系故障检测实例	(70)
第四章 启动机的故障诊断	(74)
一、基本知识	(74)



二、启动机不能转动	(80)
三、启动机转动无力	(85)
四、启动机空转	(88)
五、启动机异响	(90)
六、启动机使用与维修注意事项	(92)
七、启动机故障诊断实例	(93)
第五章 无触点电子点火系统的故障诊断	(98)
一、基本知识	(98)
二、发动机不能启动	(108)
三、无触点电子点火系统检修注意事项	(121)
四、无触点电子点火系统的点火电路测试实例	(122)
第六章 照明、信号装置的故障诊断	(128)
一、基本知识	(128)
二、一个或数个灯不亮	(138)
三、前照灯工作不良	(145)
四、转向信号灯工作不良	(154)
五、照明、信号装置的检修注意事项	(159)
六、照明、信号装置的故障分析实例	(159)
第七章 仪表的故障诊断	(163)
一、基本知识	(163)
二、常见故障与排除	(174)
三、主要仪表工作不正常	(182)
四、仪表检修注意事项	(187)
五、仪表故障诊断实例	(188)
第八章 辅助电气的故障诊断	(192)
一、喇叭工作不良	(192)
二、刮水器工作不良	(202)
三、风窗洗涤器工作不良	(214)
四、后除霜器工作不良	(220)
五、电动车窗工作不良	(223)
六、电动座椅工作不良	(231)



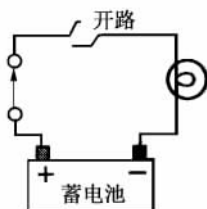
七、中央控制门锁工作不良	(240)
第九章 汽车电路分析	(249)
一、汽车电路的组成	(249)
二、汽车电系的导线	(250)
三、汽车电路图中常用符号	(253)
四、识图技巧	(261)
五、识图实例	(263)

第一章 现代汽车电气 基础知识

一、电路常见故障

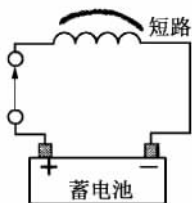
电气设备常见故障现象有：开路(断路)、短路、搭铁、额外电压降等。

1. 开路(断路)

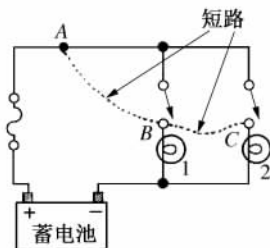


开路就像开关打开,使系统不工作一样。开路可能在电路的供电回路,也可能在电路的搭铁回路。

2. 短路

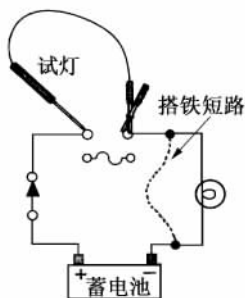


“短路”是指电流不走正常的通路,而是绕过部分正常的通路。

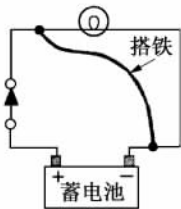


如果是在 A 点和 B 点之间短路,灯 1 会一直亮。如果在 B 点和 C 点之间短路,闭合灯 1 的开关,灯 2 会跟着灯 1 一起点亮。

3. 搭铁



电路被搭铁时,电流流到预定负载部件之前便返回搭铁。



检查被搭铁的电路:拆下熔断器,在熔断器座两端接试灯,如果试灯点亮,证明此路电路被搭铁。

4. 额外电压降

电压降被看作是一种故障时,是指加给负载部件的电压被电路别的负载部件“吃掉”(或“吃掉”一部分),而不是用于该负载部件。这时,负载部件出现欠电压的情况,欠电压的后果表现为负载



部件的工作效果随着欠电压而低下。比如,尾灯电路用了一只 12 V、50 W 灯泡(负载部件),尾灯达到全功率时,灯泡必须有负载电流 4.2 A($I = \frac{P}{V}$),即全部 12 V 降落在灯泡两端。如果电路中别的地方存在电阻,12 V 便欠了一些,可用于灯泡的电压就欠了一些,因此灯泡的亮度必然降低。

额外电压降出现在电路的供电回路,或出现在搭铁回路,也许两回路都存在。检测电压降电路必须通电。读电压降读数之前,电源电压必须符合规定才是有效的。每当对电压降有怀疑时,必须检查电路的供电回路和搭铁回路。

二、汽车电气故障特点

现代汽车上的电气故障特点可逐一与其使用特点相联系。一般电子元件对过电压、温度十分敏感,例如晶体管的 PN 结易过压击穿,电解电容器在温度升高时漏电亦增加,可控硅元件则对过流敏感等。这些故障特点,归纳如下:

1. 元件击穿

击穿有过电压击穿或过流、过热引起的热击穿。击穿有时表现为短路形式,有时表现为断路形式。由于电路故障引起的过压、过流击穿常常是不可恢复的。

据统计,汽车电容器的损坏大约 85% 是由于介质击穿造成的,而其中约有 70% 的击穿故障是发生在新车上,即工作的头几百个小时内,因为如果电容器有缺陷的话,在头几百个小时的使用中就会被击穿。电容器击穿时,又常常烧坏与其相连的电阻元件。

晶体管 PN 结的击穿则是主要的故障现象。热稳定性差的故障,应视为元件质量问题。有些进口汽车上的电子元件,常常由于



自身的热稳定性较差而导致类似于击穿故障的“热短路”(或称“热穿透”)现象。

2. 元件老化或性能退化

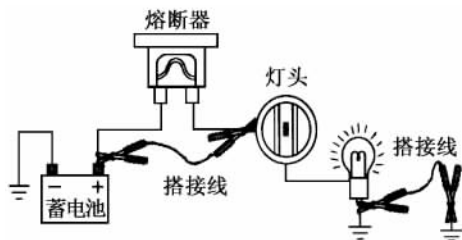
这包括许多方面,如电容器的容量减小、绝缘电阻下降、晶体管的漏电增加、电阻的阻值变化、可调电阻的阻值不能连续变化、继电器触点烧蚀等。像继电器这类元件,往往还存在由于绝缘老化、线圈烧断、匝间短路、触点抖动,甚至无法调整初始动作电流的故障。

3. 线路故障

这类故障包括接线松脱,接触不良,潮湿、腐蚀等导致的绝缘不良、短路、旁路等。这类故障一般与元器件无关。

三、电气设备检修常用工具

1. 搭接线

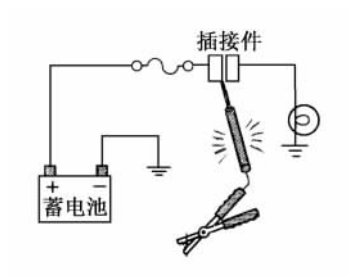


搭接线的一端接蓄电池正极,以便为要检查的部件提供极好的12V电源。用搭接线旁路电路中的开关、导线和插接器的办法检查负载部件。搭接线还能用来将电路要检查的部分搭铁。

2. 试灯



试灯手柄是透明的,里面装有一只灯泡。手柄的一端伸出带尖的探头,另一端引出一根带夹子的搭铁线。



把测电笔的测头夹子夹在接地体上,另一测头接触到电路上欲测的处所,如电路上无断路点,测笔上的小灯亮;若小灯不亮,说明电路不通,可能存在断点。依次序改变测试地点,就可以找出断电点的位置。



还有一种有源的通、断试灯。使用时,要将电路的电源断开,搭铁夹子接负载部件的搭铁端子,探头接馈电线。若电路是连通的,内装电池便将灯点亮;若电路是不连通的(有断路),灯不亮。

3. 电压表



电压表是最常用的电表之一,用来读电压值。电压表应与电路并联连接,直接读电压值。如果电压表与被测电路串联,高阻抗表头会中断电路。

4. 欧姆表



把欧姆表两表笔分别接一导线的两端,便能查出是否断路或阻值是否太大,如果导线是好的,欧姆表读 $0\ \Omega$; 如果读无穷大(∞),一般是电路中有开路的地方。欧姆表能测电阻和判断不间断性。



5. 电流表



电流表用来测量流过负载的电流，必须与被测负载串联才能读电流数值。

6. 万用表



数字式万用表可测试：直流电压；交流电压；喷油脉冲；二极管判断；电阻；电流；频率；转速；闭合角；百分比表；故障码等。

7. 绝缘测试器



俗称绝缘表，用于测量电线绝缘层是否漏电，其读数常以很大电阻值[100万欧姆(MΩ)]作为计量单位。



8. 磁效应线路探查仪



磁效应线路探查仪是一种脉冲信号发生器及声响发生器。使用时把脉冲信号发生器连接到蓄电池或电路电源，它将发出低电压的脉冲信号，此时把音响发生器上的测试头沿着线路靠近移动，若其靠近地点无断点或无接触不良，它将在脉冲信号影响下发出轻轻的乒乓声；在遇到断点或接触不良点时，其声响消失或变调，这就找出了断点或接触不良点。

9. 测温器

用于快速、准确地测出温度。将其测试头与被测物接触，或将其浸入被测液体中，即能显示出被测物质的温度。在测试现代汽车电子控制系统的温度传感器或发动机汽缸冷却水温度时需使用之。



10. 蓄电池测试器

用于测量蓄电池的电压，判断其存电状态。若电压过低，则表示存电不足或有问题。现代蓄电池多是顶盖封死的，不能测定其电液密度，须由测定其电压来判断。





11. 蓄电池充电机

是使用交流电对蓄电池进行充电的器具。有慢充电和快充电两种不同的结构形式,它的内部主要由换电器、控制器及一些指示灯、电路电线等部件组成。



12. 发电机测试台

用于在修理发电机后,还未向发动机上安装以前测试发电机的负荷功能。



13. 点火正时枪

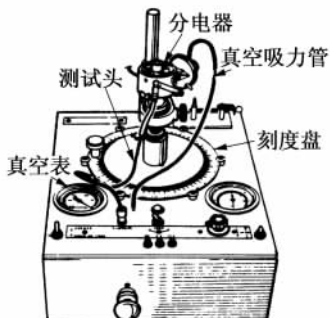
检测或调整点火正时时使用的窥视灯,它有两个细出线头和一个较粗的出线头。使用时把两根细出线头接到蓄电池的(+)、(-)极,另一根粗线头接到第一汽缸火花塞高压线上,通过飞轮壳上窥视孔查看处在转动状态中曲轴飞轮上的点火正时标记刻槽。它能使转动中飞轮上的标记呈现为静止状态,以便于观测到点火正时提前角度。





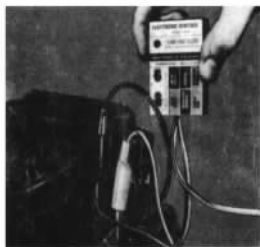
14. 分电器测试器

把分电器总成装在此测试器上,由其电动机带动旋转,由此检查其中各部件是否正常工作,带有三针放电器的测试器还能测查点火线圈的点火强度。



15. 电子点火分析仪

可通过分析仪上的显示灯很便捷地查测到电子点火系统中一些部件的工作状态。这种分析仪的形式很多。



16. 喷油器清洗机



具有直观显示喷油器的雾化状况,测定其流量,用超声波清洗喷油器积炭等功能。

17. 发动机综合分析仪

发动机分析仪是一套功能完备的专用计算机,能在发动机不解体的情况下检测发动机十几种状态下的参数,并能自动对检测数据进行分析判断,出具检测结果报表。





18. 示波表



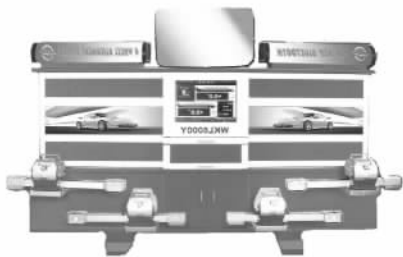
汽车维修万用示波表,能对各种传感器、点火系、喷油脉冲等波形进行分析判断。

19. 发动机供油系统清洗机

供油系统清洗机能清洗燃油供给系统中的积炭。



20. 四轮定位仪



四轮定位仪能检测汽车各轮前束值、总前束值、外倾角、转向角、主销后倾角等。

四、汽车电气故障诊断程序及基本方法

1. 诊断程序

检修故障时,可以采用下面介绍的“五步法”。



第 1 步：验证用户的反映。

将有问题线路中的各个元件都通上电试一试，看用户的反映是否属实，同时注意观察通电后的种种现象。在动手拆卸或测试之前，应尽量缩小事故原因的设定范围。

第 2 步：分析线路原理图。

在线路图上画出有问题的线路，分析一下电流由电源负载入地的路径，弄清线路的工作原理，如果对线路原理还不太清楚，应仔细看电路说明及相关资料，直至弄清为止。对有问题线路的相关线路也应加以检查。每个电路图上都给出了共用一个熔丝、一个接地点和一个开关的相关线路的名称。对于在第 1 步程序中漏检的相关线路要试一下，如果相关线路工作正常，说明共用部分没问题，故障原因仅限于有问题的这一线路中。如果几条线路同时出故障，原因多半出在熔丝或接地线。

第 3 步：检查问题集中的线路/部件。

测试线路，验证第 2 步中所作的推断。

故障检修的快慢、成功与否，关键在于排障程序简单、明了而有条理，将系统故障诊断表中最有可能的原因突出出来，先加以测试，且先测试最容易测试的地方。

第 4 步：进行修理。

问题一经查明，便可着手进行必要的修理。

第 5 步：验证线路是否恢复正常。

对线路再进行一次系统检查，看问题是否已经解决。如果故障是熔丝熔断，应对使用该熔丝的每条线路都要测试。

2. 基本诊断方法

汽车电气电子设备的基本的故障诊断方法是广大汽车维修人员和驾驶员最常用的、行之有效的方法。正确的使用这些方法，能准确的查找出故障点或有故障的具体元器件。