

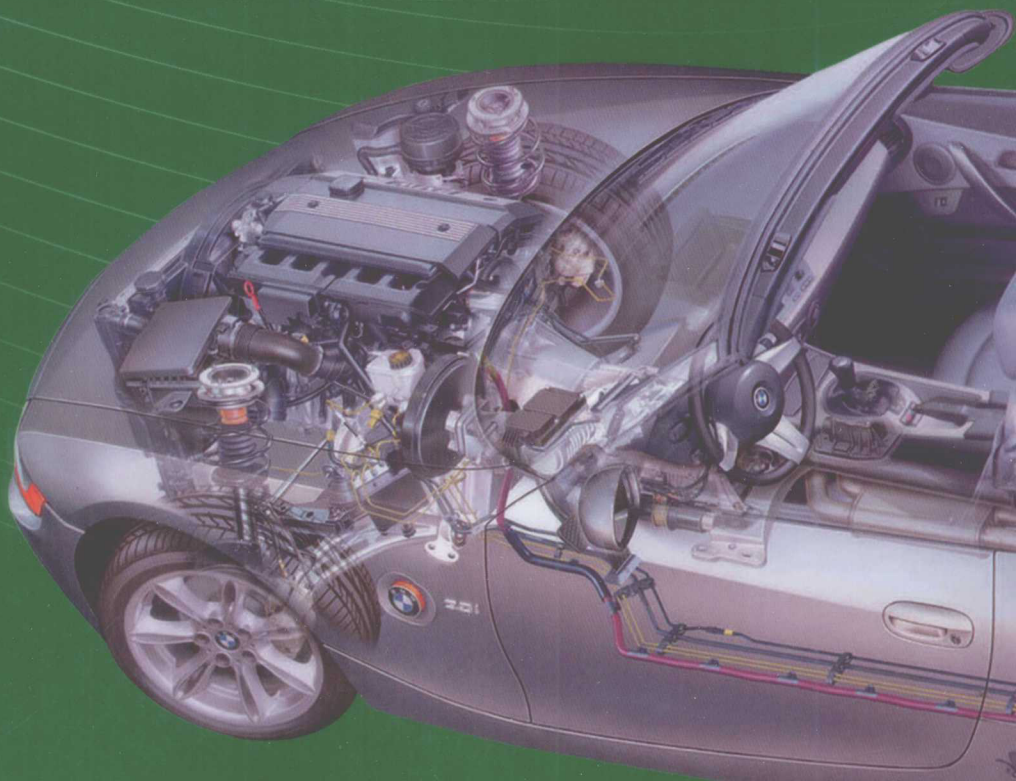


主编 陈 勇

☆ 汽车维修典型案例分析与解读丛书 ☆

车身电气设备维修 典型案例分析与解读

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社



车身电气设备维修 典型案例分析与解读

主编 陈 勇

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

车身电气设备维修典型案例分析与解读 / 陈勇主编.
南京: 江苏科学技术出版社, 2010. 1
(汽车维修典型案例分析与解读)
ISBN 978 - 7 - 5345 - 6833 - 6

I. 车… II. 陈… III. 汽车—电气设备—车辆修理
IV. U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 116522 号

车身电气设备维修典型案例分析与解读

主 编 陈 勇
责任编辑 谷建亚
责任校对 郝慧华
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 1 号 A 楼, 邮编: 210009)
网 址 <http://www.pspress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市湖南路 1 号 A 楼, 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 南京大众新科技印刷有限公司

开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 16.5
字 数 390 000
版 次 2010 年 1 月第 1 版
印 次 2010 年 1 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978 - 7 - 5345 - 6833 - 6
定 价 32.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

第 1 章 汽车电气设备系统故障诊断综述	1
1.1 汽车电气设备故障的特点	/ 1
1.2 汽车电气设备故障诊断常用方法	/ 1
1.3 汽车电气设备故障诊断的一般程序	/ 5
1.4 汽车电气故障检修注意事项	/ 6
1.5 汽车电路故障检测	/ 6
1.5.1 汽车电路断路故障的检测	/ 6
1.5.2 汽车电路短路故障的检测	/ 9
1.5.3 汽车电路寄生泄漏故障的检测	/ 13
第 2 章 汽车电源系统的故障诊断	19
2.1 不充电故障	/ 19
2.2 充电电流过小故障	/ 23
2.3 充电电流过大故障	/ 25
2.4 充电电流不稳故障	/ 26
2.5 充电指示灯不亮故障	/ 28
2.6 蓄电池常见故障分析	/ 32
2.6.1 蓄电池自行放电故障的诊断与维修	/ 32
2.6.2 蓄电池充不进电的故障的诊断与维修	/ 33
2.6.3 蓄电池爆炸故障的诊断与维修	/ 34
第 3 章 汽车空调系统的故障诊断	35
3.1 制冷系统的故障诊断	/ 35
3.1.1 压缩机不能启动故障	/ 36
3.1.2 压缩机工作但不供冷故障	/ 40
3.1.3 供给冷气量不足故障	/ 45
3.1.4 供给冷气间断不连续故障	/ 51
3.1.5 系统噪声过大故障	/ 53
3.1.6 歧管压力表诊断制冷系统故障的应用	/ 55
3.2 供暖系统的故障诊断	/ 60
3.2.1 不供暖或供给暖气不足故障的诊断	/ 60
3.2.2 供暖系统其他故障的诊断	/ 62
3.3 汽车空调控制系统常见故障的诊断	/ 64
3.3.1 风量控制系统故障	/ 64

3.3.2	温度控制系统故障	/ 68
3.3.3	轿车空调控制电路故障	/ 68
3.4	与发动机系统相关的故障	/ 68
3.4.1	与发动机运转相关的故障案例分析	/ 70
3.4.2	与发动机冷却系统相关的故障案例分析	/ 73
3.5	空调系统特殊故障案例分析	/ 80
第4章	汽车中控门锁与防盗系统的故障诊断	85
4.1	汽车中控门锁系统的故障诊断	/ 85
4.1.1	所有门锁失效故障	/ 85
4.1.2	遥控器失效故障	/ 90
4.1.3	门锁工作不良故障	/ 95
4.1.4	门锁工作混乱故障	/ 97
4.1.5	不能自动闭锁(落锁)故障	/ 100
4.1.6	中控门锁系统特殊故障案例分析	/ 102
4.2	汽车防盗系统的简介	/ 104
4.2.1	电控防盗系统的结构	/ 104
4.2.2	电控防盗系统的基本组成及作用	/ 107
4.2.3	增强中控门锁功能	/ 108
4.2.4	阻止启动的方式	/ 109
4.3	汽车车身防盗系统的故障诊断	/ 110
4.3.1	防盗系统无法设定故障	/ 110
4.3.2	系统无任何反应故障	/ 112
4.3.3	部分功能失效故障	/ 114
4.3.4	误报警故障	/ 116
4.4	发动机防盗系统的故障诊断	/ 119
第5章	汽车安全气囊的故障诊断	129
5.1	安全气囊故障诊断程序	/ 129
5.2	安全气囊常见故障案例分析	/ 130
第6章	电动座椅、车窗、后视镜及刮水器的故障诊断	139
6.1	电动座椅的故障诊断	/ 139
6.1.1	完全不工作故障	/ 139
6.1.2	某个方向不工作故障	/ 140
6.1.3	设定、匹配错误导致的工作不良故障	/ 142
6.2	电动车窗的故障诊断	/ 143
6.2.1	所有车窗均不能升降或偶尔不能升降故障	/ 143
6.2.2	部分车窗不能升降或只能一个方向运动故障	/ 145
6.2.3	特殊故障案例分析	/ 147
6.3	电动后视镜的故障诊断	/ 149

6.4	刮水器的故障诊断	/ 150
6.4.1	刮水器不工作故障	/ 151
6.4.2	刮水器其他常见故障	/ 156
6.4.3	挡风玻璃洗涤装置的故障	/ 157
6.4.4	刮水器特殊故障案例分析	/ 158
第7章	汽车照明与信号系统的故障诊断	162
7.1	汽车前照灯的常见故障	/ 163
7.1.1	前照灯不亮故障	/ 163
7.1.2	前照灯亮度下降故障	/ 169
7.1.3	前照灯其他故障	/ 171
7.2	汽车制动灯的常见故障	/ 173
7.2.1	制动灯不亮	/ 174
7.2.2	制动灯常亮	/ 176
7.3	汽车转向灯常见故障	/ 179
7.4	汽车其余灯的常见故障	/ 185
7.5	汽车喇叭电路的故障检测与排除	/ 189
7.5.1	不同车型的喇叭电路结构图	/ 190
7.5.2	喇叭电路的故障检测	/ 190
7.5.3	喇叭电路的故障常发部位及判断	/ 191
第8章	汽车电子组合仪表的故障诊断	193
8.1	汽车电子组合仪表简述	/ 193
8.2	汽车电子组合仪表的故障检测	/ 195
8.2.1	汽车电子组合仪表故障检查注意事项	/ 195
8.2.2	汽车电子组合仪表的故障检查	/ 196
8.2.3	常见故障案例与分析	/ 197
第9章	车载网络系统的故障诊断	205
9.1	车载网络系统简述	/ 205
9.1.1	基本情况	/ 205
9.1.2	车载网络系统的常用术语	/ 208
9.1.3	车载网络系统在汽车上的应用	/ 212
9.1.4	车载网络系统的通信协议	/ 214
9.1.5	典型车载网络系统的结构与组成	/ 221
9.2	车载网络系统的常见故障诊断	/ 222
9.2.1	常见故障及诊断步骤	/ 222
9.2.2	双线式总线系统的检测方法	/ 223
9.2.3	汽车电源系统故障引起的汽车车载网络系统故障	/ 224
9.2.4	链路故障	/ 227
9.2.5	节点故障	/ 232

第 10 章 汽车音响系统的故障诊断 236

10.1 汽车音响系统简述 / 236

10.1.1 汽车音响系统的组成 / 236

10.1.2 汽车音响系统的主要性能指标 / 240

10.2 汽车音响的检修方法 / 242

10.2.1 检修方法 / 242

10.2.2 检修注意事项 / 244

10.3 汽车音响系统常见故障与诊断 / 244

10.3.1 整机完全无声故障 / 245

10.3.2 收音与放音及输出故障的诊断 / 245

10.3.3 CD 机故障的诊断 / 249

10.4 汽车音响解码 / 251

10.4.1 汽车音响解码的相关知识 / 251

10.4.2 汽车音响解码的方法 / 254

10.4.3 汽车音响解码案例 / 255

参考文献 257

第 1 章 汽车电气设备系统故障诊断综述

1.1 汽车电气设备故障的特点

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。

1.2 汽车电气设备故障诊断常用方法

故障诊断就是根据汽车的故障现象,利用各种检查和监测手段,分析、查找出故障原因,准确判断故障部位。在汽车电气设备故障诊断中常用的方法如下:

1. 直观诊断法

利用人的感觉器官,眼看、耳听、鼻闻、手接触等行为来查找故障部位、元件。汽车电路发生故障时,有时会出现冒烟、火花、异响、焦臭、发热等异常现象,这些现象可直接观察感觉到,从而可以判断出故障所在部位。

(1) 通电前直观检查

通电前检查 12 V 进线熔断丝是否熔断,接插件是否牢固,电路板有无烧痕,是否有进水、油浸现象,是否有开焊、断线之处,稳压 IC、集成电路、晶体管有无炸裂情况,电解电容器有无漏液、鼓起现象,继电器外壳有无烧痕。

(2) 通电后直观检查

若通电前直观检查未发现问题,可进行通电检查。首先观察整机电流是否过大,然后方可长时间通电进行检修。通电时注意观察有无异味、冒烟现象、手摸电气元件是否有烫手感觉。

2. 电压测量法

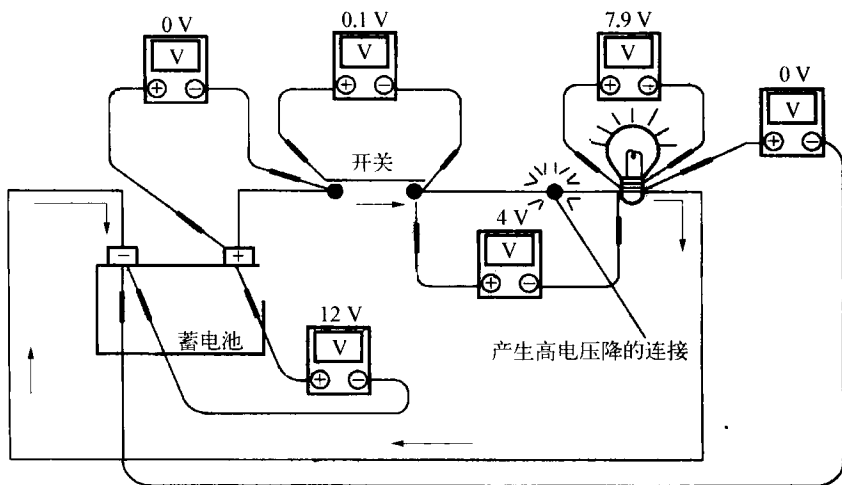
通常是指直流电压的检查测量方法。常用的有:

(1) 测量电压降

对任何电气系统来说,测量电压降始终是重要的诊断方法。它常应用在汽车上的许多电路中(线路插头、电缆、开关或其他装置),这是一个在蓄电池线和蓄电池桩头、开关、插头、负载和其他接地电路中查找高电阻的非常有用的测试方法。它是动态的测试,也就是说为了完成电压降测量,必须给电路通电(例如,接通点火开关,或闭合相应的开关),使电流流过电路。没有电流,电路中负载的两端就不会有电压降。

测量电压降可以用下面的两种方法:

① 步进法。步进法是检查低压系统(如“计算机控制系统”)压降过大的最有效的方法。“计算机控制系统”中电路工作电流很低。将电压表直接跨接在电路负载上,观察系统极性,并直接读出电压降。步进法的测量方法如图 1-1 所示。



图中的连接不良处导致电压降低了4 V

图 1-1 用步进法测量电压降

② 累积法。将电压表负极引线接到搭铁处,将电压表正极引线先接到电路负载的正极侧,然后再接到负极侧。第一次的读数减去第二次的读数就得到这个特定电路负载两端的电压降,如图 1-2 所示。注意图 1-2 中,在蓄电池与灯泡之间有一个 4.1 V 的过大电压降。

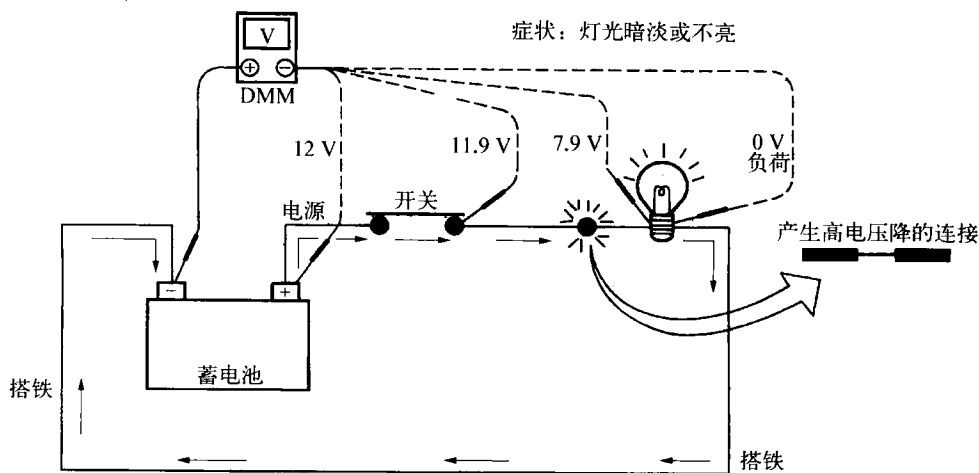


图 1-2 用累积法测量电压降

电路导线、接头和开关的最大的常电压降如下：接头 0.00 V；一段导线和电缆 0.20 V；开关 0.30 V；搭铁处或搭铁接头 0.10 V。

因此保持搭铁连接处的清洁以获得最小的电压降是很重要的。为了测量电路搭铁侧的电压降,应将电压表的负极引线直接接到蓄电池负极输出端子(负极柱)上。然后将电压表正极引线接触搭铁接头、端子和蓄电池搭铁电缆本身。总搭铁电压降不应超过 0.10 V。搭铁电阻过高,通过测量电压可以得到最好的检测。

有时,为了测量一条线路是否存在腐蚀和接触不良,可外加一负载,如试灯,让试灯工作。观察试灯的亮度并进行电压降测试。

记住,电路中所有电压降的总和必须精确等于电源电压。如果测量的电路负载的电压降低于电源电压,则表明电路中存在不希望有的电阻。通常,这就是接头和导线损坏、搭铁连接处有腐蚀和接触不良所引起的电阻。

(2) 测量集成电路、晶体管各引脚(或端子)电压

检测车内集成电路、晶体管的各引脚电压,与正常值对照,从而查找故障的部位。

例如,可通过测量 ECU 线束连接器内各端子的工作电压来判断 ECU 及其控制电路工作是否正常。用这种方法检测 ECU 及其控制电路,必须以被测车型的详细维修技术资料为依据。

3. 电流测试法

① 可以用电流表检查和测量电路是否断路。

② 可以用电流表或电压表,或两者同时使用,来检查电磁线圈、继电器和电动机的工作情况。如测量燃油泵的工作电流,一般均要求不大于 8~9 A,如大于该值,则表明燃油泵电动机匝间短路或有卡滞等。测量电流时,应将万用表串联在电路中合适的位置,熔丝位置可

能是一个比较方便的位置,拆下熔丝,将电流表接在熔丝的位置上,使执行器工作,便可测量执行器工作电流。

只要控制输出装置的 ECU 将要被更换,就要求测量电流。测量输出装置的电流应使用数字式万用表,测量时将数字式万用表调到在电流挡,并将红色引线与 ECU 插接器的每个输出端子相连(注意不是连接电源端子),将黑色引线接搭铁,然后将点火开关转至运转(RUN)位置。应在停 5 min 后再读数,以便让该装置升温。读数不应超过制造厂家的规定,通常低于 750 mA。像变速器脉宽调节电磁阀和采用限流驱动器(峰值和保持)的喷抽器这样的低电阻电磁线圈就不能用上述方法测量电流,因为这样它们的电流将过大。测量这些部件需要采用实验室级示波器和电流传感器或采用欧姆表测量电阻的方法。

③ 可测某集成电路的总电流,解码 IC、PIC 系列 CPU 均采用 CMOS 工艺,静态电流为微安级,如测得电流在几个毫安或更大,应考虑集成电路是否损坏。

4. 电阻测量法

① 可用万用表的电阻挡测量相应导线的通断程度及搭铁情况。

② 可通过测量电气设备的某部分的电阻值判断其好坏。

例如,继电器一般由一个控制线圈和一对或两对触点组成,触点有常开和常闭触点之分。检查时,用万用表的电阻挡测量继电器的线圈,检查其电阻是否符合要求。如果电阻符合要求,再给继电器线圈加载工作电压,检查其触点的工作情况。如果是常开触点,加载工作电压后,触点应闭合,测量电阻应为 0;如果触点为常闭触点,加载工作电压后,其触点应断开,测量电阻应为无穷大。

例如,灯泡是电气元件中比较容易损坏的部件,检查时,一般可用万用表检查灯丝的通断,如果测量到灯丝的电阻为无穷大,则为灯泡损坏。

例如,开关是汽车电气中最常用的部件,可根据开关的功能和开关各挡位的导通情况用万用表进行检查。通常开关与线束连接时采用插接器,插接器上的导线都有编号。检查时,使开关处于不同的挡位,按照开关接通情况测量插接器或插头与相应编号导线之间的导通情况,如果检查的结果不符合开关的功能要求,说明开关已经损坏。

例如,在判断发电机的磁场绕组好坏时,可用万用表检查发电机磁场绕组阻值,若电阻符合标准数值(一般 12 V 的硅整流发电机为 $3.5 \sim 6 \Omega$, 24 V 的硅整流发电机为 $15 \sim 21 \Omega$),则说明磁场绕组良好;若电阻小于规定值,说明磁场绕组有短路;若电阻无穷大,则说明磁场绕组已经断路。

③ 可通过测量电气元件的电阻值判断其好坏。一般先在路测量,而后再独立测量。在路测量电阻的阻值时,由于被测元件受其他并联回路的影响,当阻值偏低时,不一定是该元件损坏,这时应取下该元件单独测量。电阻、二极管等可以断开一端引脚进行测量。如在路测量的电阻比实际标称值大,一般可以认定该元件已经损坏。

在路测量导线、印制板、电感线圈、接插件、微动开关的通断或好坏还是比较准确可靠的。

5. 替换法与信号替代法

进行故障诊断尤其是电气元件和电路故障诊断时常用替换法,即采用同规格、功能良好的元件来替换怀疑有故障的元件。若替换后,故障现象消失,则表明被替换的元件已损坏。

对一些传感器信号,用模拟信号发生器产生相应的信号替代,若替代后,故障现象消失,则表明被替换的信号可能存在问题,但要注意分析故障时逻辑推理要严密,否则可能导致错误。

6. 断路法

断路法是将被怀疑的电气元件或电路的连线或插头断开,然后再观察结果,并与未断开时的结果进行比较,或用万用表进行测量分析。这种方法用来检查搭铁十分有效,也广泛用于分析电子电路。如对总熔丝的故障进行检查时,可在熔丝座两侧跨接试灯,此时试灯发亮,然后依次对熔丝座后方的电路进行断开,当试灯不亮时,就说明搭铁出现在断开的后方电路中。

7. 短路法

短路法是使用跨接线,将被怀疑的某一器件(如开关)或某一部分电路短路,观察其结果,并与短路前的结果进行比较,或用万用表进行测量分析来诊断故障。

8. 试灯法

试灯法就是用带电源或不带电源的测试灯来检查电气元件和电路故障。带电源的测试灯常用于测量模拟脉冲触发信号等;不带电源的测试灯常用来检查电气元件和电路有无断路或短路故障。通过试灯的闪烁情况来判断电控单元的输出控制信号是否正确、电磁阀是否损坏。例如,对电磁阀电路的检测常用试灯法。

9. 并联试验法

在可疑的元件上并联相同规格的元件进行验证。并联试验法只适合开路或失效的电阻、电容等元件,对短路或漏电的元件无效,而且对集成电路或晶体管不宜采取此方法,以免造成器件损坏。

10. 脱离检查法

将某部分电路或某个元件从整个电路中脱开,来判断其是否有故障。此法用来检查负载电流大的故障最有效。如负载有过电流故障时,可分别切断部分电路的供电。如故障消除,则过电流故障就在刚刚脱开的电路部分。

11. 敲击振动法

这是指通过对某些元件或电路板敲击振动使故障现象消失或再现,从而找到故障部位的方法。此方法适用于虚焊、接触不良等时好时坏的故障现象。比较常见的是继电器的触点被烧灼而接触不良,用此方法会很快找到故障。

1.3 汽车电气设备故障诊断的一般程序

检修故障时,可以采用下面介绍的“五步法”。

第一步,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。

第二步,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。对与问题线路相关的线路也应加以检查。每个电路图上都给出了共用一个熔断器、一个接地点和一个开关的相关线路的名称。对于在第一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,原因多半出在熔断器或接地线。

第三步,检查问题集中的线路/部件。

测试线路,验证第二步中所作的推断。故障检修的快慢、成功与否关键在于排障程序简单、明了而有理,将系统故障诊断表中最为可能的原因突现出来,先加以测试,且先测试最容易测试的地方。

第四步,进行修理。

问题一经查明,便可着手进行必要的修理。

第五步,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。如果故障是由于熔丝熔断,应对使用该熔断器的每条线路都要测试。

1.4 汽车电气故障检修注意事项

维修电气系统的原则之一是要随意更换电线或电气设备,这种操作有可能损坏汽车或因短路、过载而引起火灾。同时还应注意以下各项:

① 拆卸蓄电池时,总是最先拆下负极(一)电缆;安装蓄电池时,总是最后连接负极(一)电缆。

② 更换烧坏的熔丝时,应使用相同规格的熔丝。使用比规定容量大的熔丝会导致电气元件损坏或产生火灾。

③ 拆下或装上蓄电池电缆时,应确保点火开关或其他开关都已断开,否则会导致半导体元器件的损坏。

④ 靠近振动部件(如发动机)的线束部分应用卡子固定,将松弛部分拉紧,以免由于振动造成线束与其他部件接触。

⑤ 不要粗暴地对待电气元件,也不能随意乱扔。无论好坏器件,都应轻拿轻放。

⑥ 与尖锐边缘磨碰的线束部分应用胶带缠起来,以免损坏。

⑦ 安装固定零件时,应确保线束不要被夹住或被破坏。

⑧ 安装时,应确保接插头接插牢固。

⑨ 进行保养时,若温度超过 80°C (如进行焊接时),应先拆下对温度敏感的零件(如继电器和 ECU)。

1.5 汽车电路故障检测

1.5.1 汽车电路断路故障的检测

断路是指完整电路中的电流中断。电路断路时,电路中没有电流,负载元件不能正常工

作。造成断路的原因有两种。第一种是有意识的断路,如图 1-3 所示。它是一些根据驾驶员需要加入负载的电路控制装置,如开关和继电器等。几乎所有的电路都有一个进行开关控制的开关装置。

第二种断路类型是无意识的断路。电路中有电器故障时会发生这种类型的断路,如图 1-4 所示。

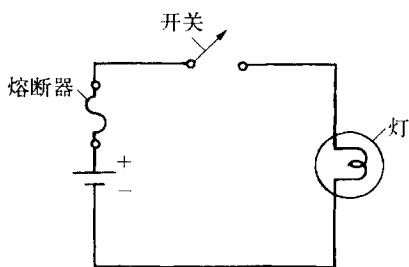


图 1-3 有意识的断路

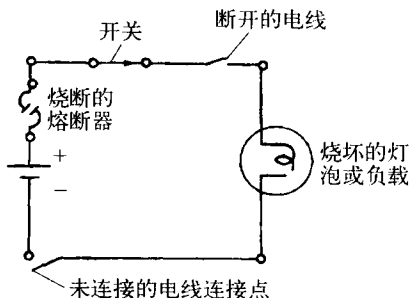


图 1-4 无意识的断路故障

当灯泡或其他负载元件烧坏、电线断裂、电路保护装置(熔丝或电闸)烧断时,电路中电流就会中断。因为故障隐藏在电线接头内,所以线路接触不良是无意识断路最普遍的原因。由熔断器烧断所造成的断路与其他电路的故障有关,这些故障产生过大的电流使熔断器烧断。

根据不同的被测电路和元件,分别用电阻表、电压表、测试灯、自带电源试验灯和跨接熔断器来检测电路。在对电路进行检测之前,技术人员一定要清楚当前电路的工作原理,就是我们所熟悉的串联、并联电路原理和欧姆定理。

1. 用电阻表测试断路

用电阻表测试断路电路(图 1-5)时,一定要在电阻表并联接入电路前将该电路的电源切断。对于断路电路,电阻表的读数应超过表的上限或为无穷大。而正常电路的读数应为设计的电阻值。

2. 用电压表测试断路

用电压表测试断路电路(图 1-6)时,首先将电压表与负载并联,并尽可能接近负载,然后沿电路向后移,直到找到断路点为止。在断路点后面,电压表读数应为零。在断路点的前面,只要剩下的电路没有其他故障,电压表读数就应是原始电压值。

3. 用测试灯测试断路

用测试灯测试断路电路(图 1-7)时,要将测试灯的接地端良好接地,以防误诊。用测试灯初次与已知电源连接时,要确保灯泡工作正常,然后沿着线路移动探头,直到测试灯熄灭,此处就是断路点。

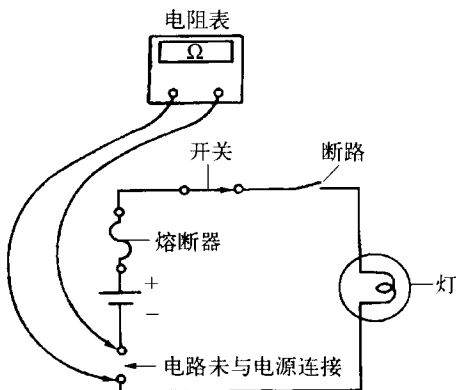


图 1-5 用电阻表测试断路

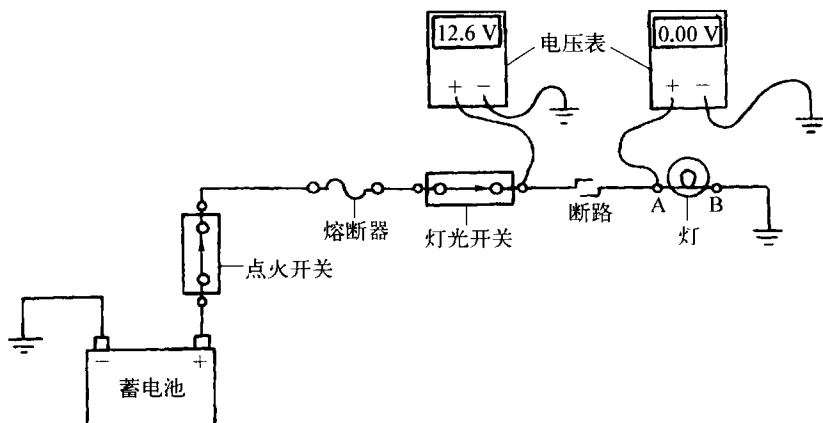


图 1-6 用电压表测试断路

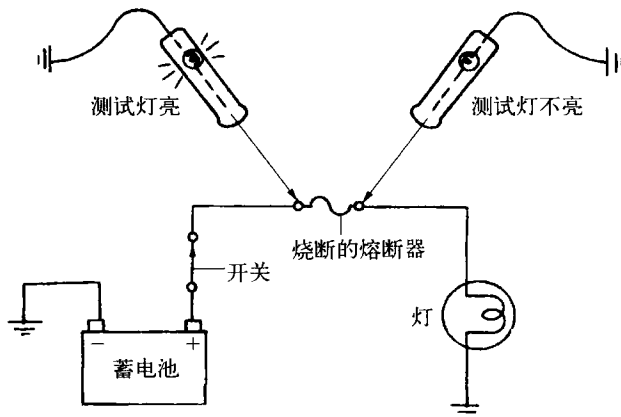


图 1-7 用测试灯测试断路

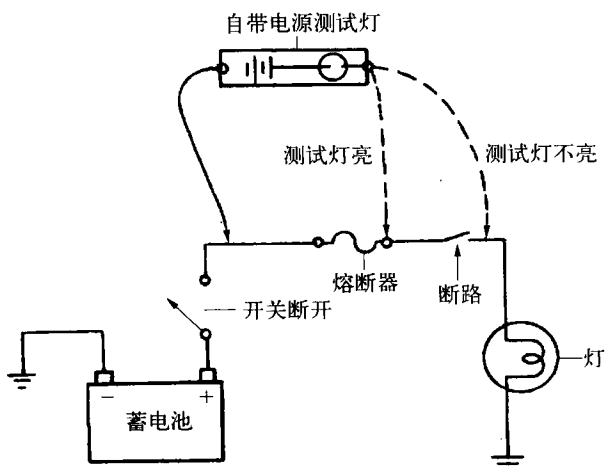


图 1-8 用自带电源的测试灯来检测断路

自带电源测试灯是用来测试电路导通性的有效工具。因为该测试灯用的是自己的内置电源，它所需的只是一个完整的电路以给测试灯供电，如图 1-8 所示。只要被测电路是通路，测试灯就亮。当测试灯的探针发现断路点时，测试灯就不亮。用自带电源的测试灯可以检测从电路中拆下来的单个电气元件是否断路。

注意：测试灯和自带电源测试灯不能在靠近电子电路或计算机控制电路的地方使用。因为通过测试

灯的电流过大会导致敏感电路的损坏。

4. 用跨接熔断器检测断路

用跨接熔断器检测断路电路是一种简单的方法,它可以轻易判断出负荷控制开关是否损坏。

将一根内嵌熔断器与跨接熔断器相连,可以确保跨接熔断器接错时电路不被损坏。图1-9所示是用一根跨接熔断器绕开可能损坏的灯泡开关。跨接熔断器也能用来诊断负载电路接地端是否断路。

注意:跨接中所用熔断器(标称值)的标定值千万不要大于保护被测电路的熔断器标定值。

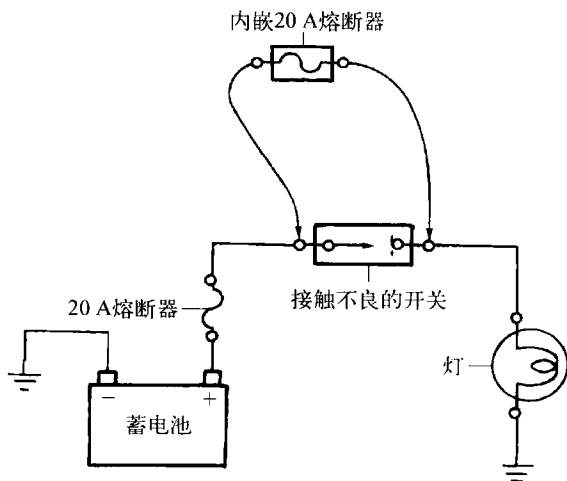


图 1-9 用跨接熔断器检测断路

1.5.2 汽车电路短路故障的检测

短路是指不应该或意外地将电路中负载绕开的现象。影响电路中电流流动的短路现象有电压短路和接地短路两种类型。

1. 电压短路故障的检测

电压短路(图1-10)是指在两个独立的电路之间有一个不需要的导体连接,从而使一个或多个不需要的回路工作。在图1-10所示的情况下,每次按下制动灯开关时,喇叭就会响,或者按下喇叭按钮,制动灯就会亮。当电路电流超过了设计值时,熔断器就可能烧断。

电压短路有时很难查找。如果用肉眼检查电线、绝缘体、连接部件和电路元件仍不能找到短路的原因,那么就需要对电路进行隔离。一种带有内嵌熔断器的12V蜂鸣器是很好的自制电压短路诊断工具,如图1-11所示。

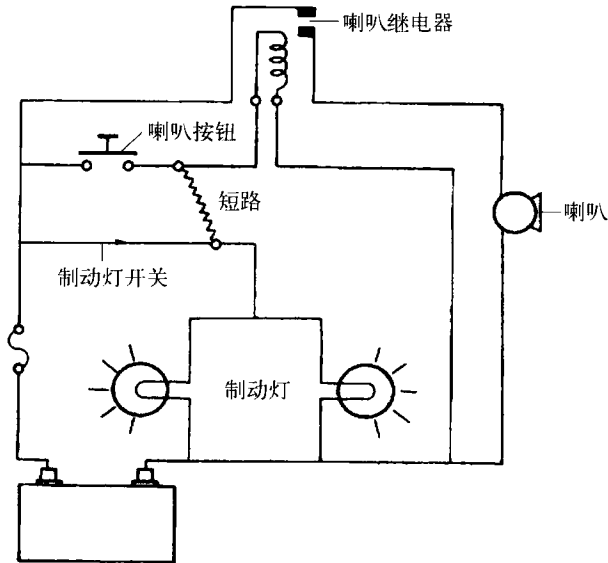


图 1-10 电压短路电路

如果受影响的电路共用一根熔断器,那么拆除此熔断器,并装上蜂鸣器,该蜂鸣器应配有与熔断器接头相配的接线头,如图1-12所示。当用拆除电路元件的方法隔离这些元件时,蜂鸣器是非常有用的。找到受影响的点后,蜂鸣器就会停止工作。

与此相似,激活与蜂鸣器相连的电路,拆除所有认定为开关激活的负载。然后,断开负

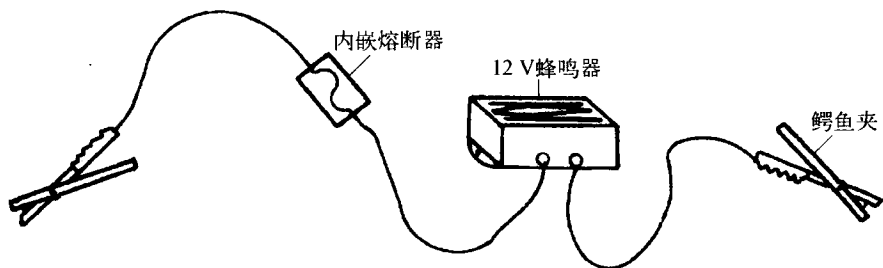


图 1-11 检测电压短路专用工具——带有内嵌熔断器的 12 V 蜂鸣器

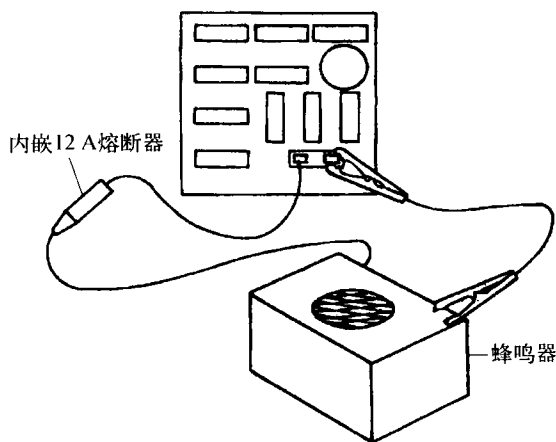


图 1-12 用蜂鸣器检测电压短路

载和控制开关接头之间的电线。如果断开一个接头，蜂鸣器停止工作，就说明这部分电路中存在短路。

2. 接地短路故障的检测

接地短路是指电路中存在一条不必要的路径使电流流到预定负载部位之前便返回搭铁路线，如图 1-13 所示。

接地短路一般是由于振动或摆动，使电线绝缘材料破损，电线直接接地造成的。电线接地使电路中的电阻很小，这会导致电路保护电阻烧坏或电线绝缘材料和接头过热。

根据电路控制开关和电路负载安装位置的不同，电路中的接地短路对电路

的影响有所不同。如图 1-14 所示，如果在熔断器和负载前面短路，即使开关是打开的，熔断器保护设备也会烧坏。

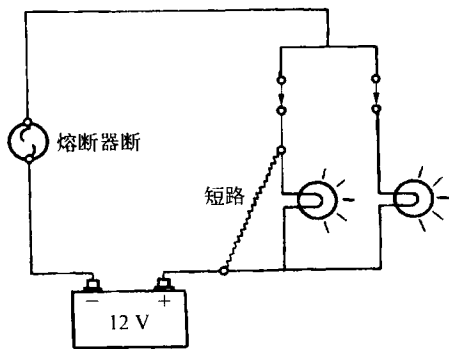


图 1-13 接地短路电路

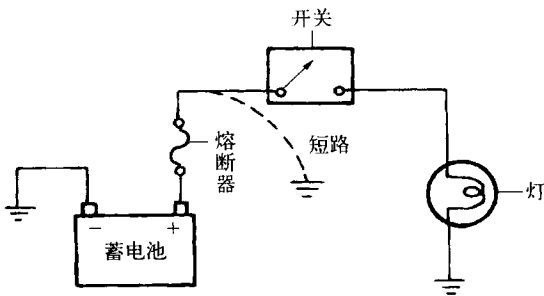


图 1-14 控制开关前的接地短路

如图 1-15 所示，接地短路在电路开关后面、负载前面，熔断器只会在开关闭合时才会烧坏。