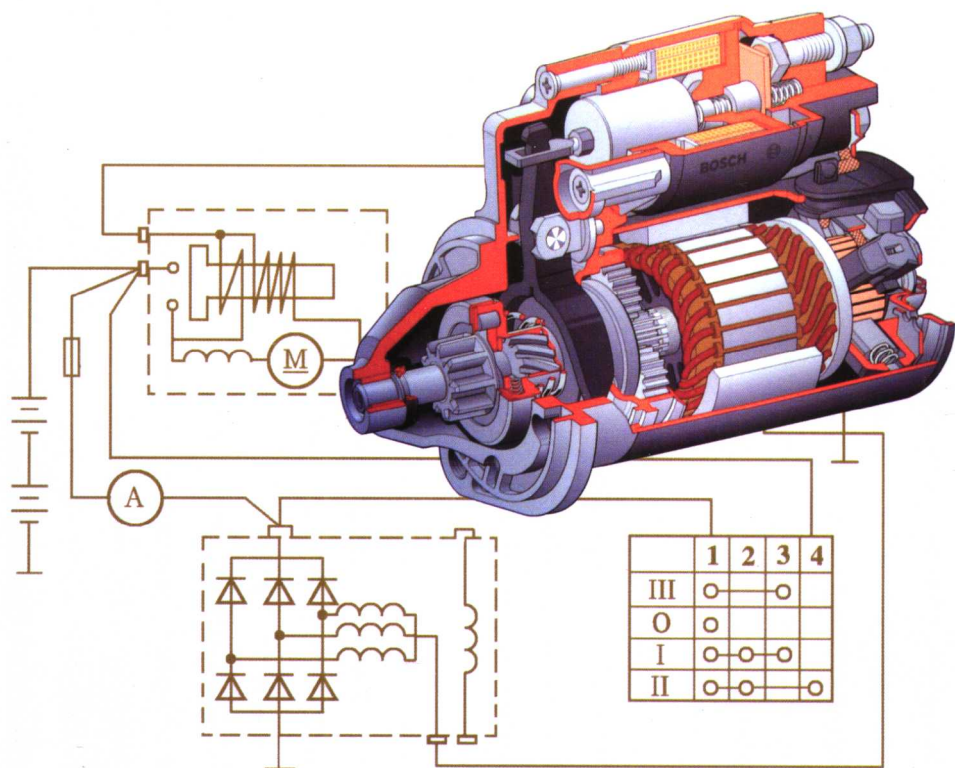


汽车电器故障的 判断与排除 (修订版)

吴政清 编著



金盾出版社

汽车电器故障的 判断与排除

(修订版)

吴政清 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书共分十章,全面系统地介绍了汽车电器故障的判断与排除方法。本书取材广泛,内容新颖,图文并茂,通俗易懂。可供汽车驾驶、维修人员阅读,也可供大中专院校和技工学校有关专业的在校学生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电器故障的判断与排除/吴政清编著. —修订版. —北京:金盾出版社,2005.10

ISBN 7-5082-3807-9

I. 汽… II. 吴… III. 汽车-电气设备-故障修复 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 109144 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 66882412

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京百花彩印有限公司

正文印刷:北京兴华印刷厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:6.125 字数:201 千字

2005 年 10 月修订版第 8 次印刷

印数:204001—215000 册 定价:10.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

修订版前言

随着我国加入 WTO 以及汽车工业的飞速发展,我国汽车产量逐年上升,汽车技术日新月异,特别是汽车电子技术的应用,使汽车结构发生了根本性变化。据统计,在发达国家,汽车电子装置的成本已平均占到整车成本的 30% 以上,而且汽车电子电器系统的故障也占整个汽车故障的 30% 以上,这样就对汽车运用、修理人员提出了新的要求。快速检修汽车电子电器故障,是广大驾修人员都希望掌握的技能,本书正是为了满足这一要求而编写的。

本书自出版以来,深受广大读者喜爱,累计发行 20 余万册。此次修订,将原书中陈旧的内容进行了删减,新增了新型汽车电子电器装置的故障诊断与排除方法。

全书共分十章,其中第一章至第六章以解放 CA1091、东风 EQ1090E 型汽车、桑塔纳轿车为例,介绍了常用汽车电器装置的故障诊断与排除方法;第七章至第十章,以桑塔纳、丰田、广州本田雅阁等车型为例,介绍了新型汽车电子电器装置的故障判断与排除方法。内容上力求做到深入浅出,图文并茂,通俗易懂;以使用维修为主,兼顾构造和原理。读者如能从书中的故障实例中举一反三,将获益匪浅。该书是汽车驾驶员、修理工的良师益友,是汽车运用工程技术人员的重要参考书,也可供大中专院校和技工学校有关专业的在校学生参阅。

在编写和修订过程中,参阅并引用了一些文献资料,

谨对有关作者表示真诚的谢意。由于编者水平所限,书中差错和不当之处在所难免,恳望广大读者指正。

作 者

于解放军汽车管理学院

2005 年 4 月

目 录

绪论	1
第一章 蓄电池	3
第一节 蓄电池的故障诊断与排除	3
一、容量降低	3
二、自行放电	4
三、电解液损耗过快	5
四、充不进电	5
第二节 蓄电池的正确使用	6
一、延长蓄电池使用寿命的措施	6
二、蓄电池极性的判定	7
三、蓄电池故障的应急措施	7
第二章 交流发电机充电系统	10
第一节 交流发电机充电系统故障诊断	10
一、交流发电机和调节器故障诊断的注意事项	10
二、交流发电机和调节器故障诊断	11
第二节 充电指示灯系统的故障诊断与排除	17
一、充电指示灯的控制方式	17
二、充电指示灯系统常见故障的诊断与排除	22
三、充电指示灯常亮不灭故障排除两例	24
第三节 调节器的急救与代换	25
一、调节器的急救	25
二、交流发电机调节器的代用	25
三、晶体管调节器的检查	27
四、减少充电系统故障发生的措施	28
第三章 起动系统	30
第一节 起动系统的故障诊断与排除	30
一、起动机不运转	30

二、起动机运转无力	33
三、起动机空转	34
四、起动机运转不停	36
第二节 北京切诺基越野汽车起动机的常见故障分析	36
一、使用注意事项	36
二、常见故障的判断与排除	37
第三节 起动机特殊故障六例	38
一、保养不当引起的故障	38
二、电磁开关触盘脱落引起的故障	38
三、汽车发动机与车架搭铁不良引起的故障	39
四、起动发动机后起动机不能停止工作的故障	39
五、起动机在转动时发动机可以发动,但将点火开关由起动档 回至点火档后,发动机就熄火的故障	40
六、起动发动机后断开点火开关起动档起动机还转动的故障	41
第四节 减少起动系统故障发生的措施	42
第四章 传统点火系统	43
第一节 诊断点火系统故障的常用方法	43
一、利用车上电流表法	43
二、搭铁试火法	43
三、试灯法或电压表测量法	43
四、电源短接法	43
第二节 传统点火系统故障	44
一、发动机起动不着的电气故障	45
二、发动机动力性能不良的电气故障	49
第三节 发动机的其他电器故障	53
一、故障现象	53
二、故障原因	53
三、故障诊断与排除	54
第四节 点火系统的检修	55
一、分电器的检修	55
二、电容器的检测	57
三、点火线圈的检测	57

四、高压线的检测	59
五、火花塞的检测	59
六、东风 EQ1090E 型汽车点火正时的调整方法	59
七、解放 CA1091 型汽车点火正时的调整方法	61
第五章 电子点火系统	63
第一节 电子点火系统的分类	63
第二节 丰田汽车电子点火系统的故障检查	63
第三节 三菱汽车电子点火系统的故障检查	65
第四节 东风 EQ1090E 型汽车电子点火装置的工作原理 与检查	67
一、组成与工作原理	67
二、使用注意事项	68
三、故障检查	68
第五节 解放 CA1092 型汽车电子点火系统的工作原理 与检查	68
一、组成和工作原理	68
二、使用注意事项	69
三、检查方法	69
第七节 桑塔纳轿车晶体管点火系统的检测	70
第六章 灯光、喇叭、仪表与空调	72
第一节 照明灯系统的故障诊断与排除	72
一、所有灯都不亮	73
二、前照灯远、近光不全	75
三、前照灯的两个灯亮度不同	75
四、前照灯光束不准	76
五、减少前照灯发生故障的措施	78
第二节 转向信号灯故障的诊断与排除	78
一、转向信号灯全不亮	78
二、转向信号灯单边亮度和闪光失常	79
三、转向信号灯闪光频率不正常	80
四、减少转向信号灯系统故障的措施	81
第三节 灯光系统其他故障的诊断与排除	81

一、车上的灯泡经常烧坏	81
二、制动灯不亮	81
三、东风牌汽车灯光系统故障实例	82
第四节 解放 CA1091 型汽车照明灯、信号灯故障的诊断 与排除	85
一、照明系统故障	85
二、信号系统故障	88
三、制动灯不亮	89
四、倒车时倒车灯不亮而且倒车蜂鸣器也不响	90
第五节 电喇叭的故障诊断与排除	90
一、喇叭不响	91
二、喇叭响声不正常	92
三、喇叭触点经常烧坏	93
四、喇叭长鸣	94
五、减少电喇叭故障的措施	94
第六节 仪表系统的故障诊断与排除	94
一、东风 EQ1090E 型汽车仪表电源稳压器的故障诊断与排除	95
二、机油压力表无压力指示	97
三、接通点火开关机油压力表即指示最大压力值	97
四、燃油表指针总指油满	98
五、燃油表指针总指无油	98
六、水温表指针不动	98
七、接通点火开关水温表即指高温	99
八、电流表读数不准确	100
九、表指针左右偏转角度不等	100
十、电流表其他常见故障分析与排除	100
十一、电流表的安装	100
十二、解放 CA1091 型汽车仪表典型故障的诊断方法	101
第七节 空调系统	104
一、空调系统的故障诊断与排除	104
二、桑塔纳轿车空调常见故障的处理	106
三、使用汽车空调器应注意的事项	107

第七章 电控燃油喷射系统	108
第一节 电控燃油喷射系统的故障诊断	108
一、故障诊断思路	108
二、自诊断测试的方法	109
三、故障代码的显示方法	109
四、清除故障代码时的注意事项	111
第二节 桑塔纳 2000 轿车电控汽油喷射系统的故障诊断	
与排除	111
一、自诊断测试	112
二、常见故障的判断与排除	116
第三节 北京切诺基汽车发动机电子控制系统自诊断测试	124
第四节 丰田轿车发动机控制系统故障自诊断测试方法	127
一、故障代码的显示方式	127
二、用故障指示灯读取故障代码	128
三、用试验方式读取故障码	129
四、故障代码的清除	129
第五节 雅阁轿车发动机控制系统故障自诊断测试方法	134
一、基本检查	134
二、故障指示灯及故障码的读取和清除	135
三、故障码(DTC)索引表	137
第八章 电控自动变速器	143
一、汽车电脑检测仪的使用	143
二、用故障警告灯读取故障代码	144
三、电控自动变速器常见故障的判断与排除	146
四、雅阁轿车自动变速器的故障诊断与分析	149
第九章 防抱死制动系统(ABS)	156
第一节 概述	156
一、故障自诊断功能	156
二、故障检查方法	156
三、故障自诊断测试方法	156
四、ABS 系统维修注意事项	157
第二节 丰田汽车防抱死制动系统(ABS)的故障诊断与排除	158

第三节 桑塔纳 2000GSi 型轿车防抱死制动系统(ABS)的故障	
诊断与维修	161
一、常规检查(一般检查)	161
二、故障自诊断	162
三、利用故障警告灯诊断	162
四、快速检查	163
第四节 本田雅阁轿车 ABS 系统故障诊断与排除	163
一、ABS 系统的故障诊断	164
二、ABS 的检修	166
第十章 安全气囊系统(SRS)	169
第一节 丰田汽车安全气囊系统(SRS)故障诊断	169
一、丰田汽车安全气囊系统(SRS)零部件安装的位置	169
二、安全气囊系统(SRS)电脑的插座型式	170
三、安全气囊系统(SRS)故障代码的读取	171
四、安全气囊系统(SRS)故障代码的清除	173
第二节 广州本田雅阁轿车安全气囊系统(SRS)故障诊断	
与排除	176
一、安全气囊系统故障诊断测试	176
二、安全气囊系统检查注意事项	180
三、安全气囊系统故障分析与排除	182

绪 论

导致汽车电器故障的原因很多,但综合起来不外乎断路、短路、用电器具失调或损坏、电源设备失调或损坏等。为了迅速、准确地诊断出故障原因和所在位置,通常采用的诊断方法有如下几种:

1. 五官感触

汽车车系某些部分发生故障时,会出现冒烟、火花、异响、焦臭、高温及工况突变等异常现象,可以通过人的五官感触与经验,判断出故障的所在部位和原因。

2. 熔断器判定

检查熔断器情况,若某路熔断器跳断,则可判定短路故障就在那条电路。

3. 搭铁试火

拆下用电器之前的某线头与汽车金属部分碰刮试火,若有火花,则该用电器前的电路通畅。若无火花,说明用电器之前的电路有断开的地方。在有电子元件的车上,慎用此法。

4. 短路试验

短路试验就是用旋具或导线将某段电路短接,查看仪表或某电器的反应,以判判断路故障的部位。

5. 断路试验

将怀疑有短路故障的那段电路断开,以判定断开电路是否因搭铁而短路。

若由于电路有短路故障使该电路中熔丝熔断,可先用一只车灯作试灯,试灯两端引线接于断开的熔丝两端接柱上,如图 0-1 所示,此时试灯亮。然后再将怀疑有故障的电路断开,若灯不亮,表明该段电路搭铁;否则,再逐段做断路试验。

6. 试灯检查

用一只汽车灯泡作试灯,灯的一端引线搭

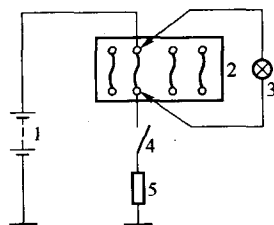


图 0-1 断路试验电路图

1. 电源 2. 熔丝盒
3. 试灯 4. 开关 5. 电阻

铁,另一端引线作为探头,检查电路有无断路故障。

7. 车上仪表诊断

观察指针走动情况,判断电系有无故障及其故障部位。

8. 比较鉴别

将怀疑有故障的用电器换掉,若电系某部分由不工作变为工作,或由工作不正常变为工作正常,表明原电器损坏;若换掉后,电系某部分工作无变化,说明原电器是好的。

9. 高压试火

(1)试高压总火:拔下分电器盖的中央高压线,使其端头距发动机机体6~8mm,接通点火开关,摇转曲轴(或用旋具拨动断电器触点),观察高压跳火情况,以判断点火系统工况。

(2)高压电检查:拔下分电器盖的中央高压线,在发动机机体上放置绝缘元件,高压线端头相距5mm对准绝缘元件,然后拨动断电触点查看是否有火花。若不跳火,表明该元件绝缘良好;若跳火,表明该元件绝缘损坏。有电子元件的器件慎用此法。

10. 公用电路判断

查看并联电路各支路的用电器是否全部工作,判断总电路有无断路故障。

11. 利用仪器诊断

利用仪器来判断故障部位时,常用的诊断仪有万用表、电流表、电器试验台及点火正时灯等。

上述11种诊断方法,只要能视具体情况灵活运用,就可很快将故障的部位诊断出来。

第一章 蓄 电 池

蓄电池是汽车上的电源之一,它的主要作用是:

- (1)发动机起动时,向起动机和点火装置供电;
- (2)发电机不发电或电压较低的情况下向用电设备供电;
- (3)当用电设备同时接入较多,发电机超载时,协助发电机供电;
- (4)当发电机电压高于蓄电池电压时,将发电机的部分电能转变为化学能储存起来。

蓄电池的技术状态直接影响发动机起动效果,所以必须保持蓄电池经常处于良好技术状态,一旦发生故障时,要能迅速地诊断和排除。务必注意:当发动机起动不着时,切忌盲目多次通电起动,以免蓄电池电能耗尽甚至损坏。发动机起动不了的故障原因,不能都认定在蓄电池方面,也可能是其他原因所造成,故此应确诊故障并予以排除后,才可起动发动机。

第一节 蓄电池的故障诊断与排除

一、容量降低

1. 故障现象

当用起动机起动发动机时,起动机转速很快变得慢而无力。

2. 故障原因

- (1)新蓄电池未充足电,或储存过久而未经充放电循环锻炼。
- (2)发电机调节器电压调整过低,使蓄电池经常充电不足。
- (3)经常长时间使用起动机,造成大电流放电,以致蓄电池极板损坏。
- (4)电解液密度低于规定值,或电解液泄漏后只加注蒸馏水,以致电解液密度降低。
- (5)电解液密度过高,或液面经常过低,或用单一电解液代替蒸馏水加注,引起极板硫化。

(6)发电机调节器电压调整过高,充电电流过大,以致引起蓄电池极板上的活性物质脱落。

3. 故障诊断与排除

用高率放电计检查每个单格电池容量。测量指示电压在 1.75V 以上,并在 5s 内保持稳定者属于良好;电压低于 1.5V,但在 5s 内能保持稳定者,属于容量不足,需补充充电;若读数在 5s 内迅速下降或各单格电池电压差大于 0.1V,则表示蓄电池内部有故障,应送修。

在确诊蓄电池内部有故障后,应测量电解液密度(按规定一般为 $1.24 \sim 1.30\text{g/cm}^3$),检视电解液液面高度(应高出隔板上缘 $10 \sim 15\text{mm}$)。一般来说,电解液密度每下降 0.04g/cm^3 ,蓄电池大约放电 25%。

根据上述两者综合诊断的结果,基本可以得出如下结论:

(1)高率放电计测得电压在 1.75V 以上,且 5s 内不变;电解液密度大于 1.20g/cm^3 的单格电池属于良好。

(2)高率放电计测得电压在 1.5V 以下,但 5s 内不变,电解液密度小于 1.20g/cm^3 的单格电池,属于容量不足,应予以充电。

(3)高率放电计测得电压在 1.5V,而电解液密度大于 1.20g/cm^3 的单格,可能是因为平时以电解液代替蒸馏水加注,或发电机调节器电压调节过高,以致极板硫化,应予以送修。

(4)高率放电计测得电压值在 5s 内迅速下降或各单格电压差大于 0.1V,表示蓄电池内部有短路、极板硫化或活性物质脱落,应予以送修。

二、自行放电

1. 故障现象

充电后的蓄电池,或前一天使用良好、放到第二天便电压降低很多,致使起动机转动无力,并且喇叭声响低弱等。

2. 故障原因

(1)连接蓄电池的导线有漏电之处。

(2)蓄电池极板之间短路。

(3)电解液中含有杂质。

(4)蓄电池槽底沉积杂质过多而短路,或蓄电池盖上不清洁,溢出的过多电解液造成蓄电池极柱间短路。

3. 故障诊断与排除

首先应检查蓄电池外部是否清洁,特别是蓄电池盖上是否有污物堆积。

然后检查导线有无搭铁、短路之处。检查时可关断各用电设备,拆下蓄电池一个接线柱上的导线,将线端与接线柱划碰试火。若有火花,应逐段检查有关导线,找出搭铁之处;若无火花,说明故障在蓄电池内部,应拆开修复。

三、电解液损耗过快

1. 故障现象

电解液损耗超常,需要频繁加注蒸馏水以弥补损耗。

2. 故障原因

(1)蓄电池壳体有裂纹,使电解液渗漏流失。

(2)充电电流过大。

(3)极板硫化或短路。

3. 故障诊断与排除

检查时要联系其他故障现象做出判断。首先检查外壳有无裂纹渗漏处,电解液渗漏后,每次加注蒸馏水,必然导致电解液密度下降,蓄电池存电不足。如属发电机调节器电压调节过高,常常伴有烧坏灯泡等现象。若使用中发现有一个单格的液面下降得特别快,很可能这一单格的外壳或封口剂有裂缝而使电解液外漏。若这一单格的外壳和封口剂均好,则可能是单格电池中极板硫化或短路。检查诊断出故障原因后,以相应的修复方法予以排除。

四、充不进电

1. 故障现象

起动后在行车中电流表指针回正过快,或蓄电池温度偏高,且长时间行车后电流表指针仍指+5A以上。

2. 故障原因

(1)蓄电池劳损。

(2)存在内部短路故障。

(3)极板上活性物质脱落以致容量过小。

(4)极板硫化或负极板硬化。

3. 故障诊断与排除

对于蓄电池充不进电的故障诊断,要根据故障现象与其使用情况综合分析作出判断。若蓄电池使用了一年以上,出现上述现象,一般为蓄电池已劳损衰竭,应换用新件。

若蓄电池温度偏高,且长时间行车后,电流表指针仍指+5A以上,可用

高率放电计检测来查明。如果测得某单格电压低于 1.5V,说明此单格内有短路故障,应拆开检修。

若电解液混浊,一般为极板上的活性物质脱落所致,应换用新蓄电池。

若起动了一二次起动机,再起动便显然无力,说明蓄电池“浮电”,大多是由于极板硫化或负极板硬化所致,应进行恢复性充电。

第二节 蓄电池的正确使用

一、延长蓄电池使用寿命的措施

为保持蓄电池良好的工作状态,延长使用寿命,汽车驾驶员和汽车电工要密切配合,按以下措施和要求正确使用。

(1)蓄电池在汽车上安装要十分牢固,否则,汽车行驶时容易受振松动,造成极板上的活性物质脱落、蓄电池外壳破裂。为了减轻蓄电池在车上的振动,在安装蓄电池时应采用橡胶垫或毛毡垫垫好。

(2)要经常检查蓄电池的连接线是否牢固,凡有活接头的地方,必须保持接触良好,以防止产生火花引起蓄电池爆破。蓄电池极柱和电线夹头如产生氧化物、硫酸盐,必须及时刮净,并涂以凡士林,以防蓄电池极柱和电线夹头再受锈蚀。要拧紧线夹的螺母,保持紧密接触。为了避免损坏蓄电池的极柱和导线,不得拉紧直接和蓄电池连接的导线。

(3)要经常清除蓄电池外壳和盖上的灰尘污物及溢出的电解液,应保持清洁干燥,防止自行放电现象发生。清洁蓄电池时,把加液盖旋紧,防止污水、杂质落入电解液内。但加液盖上的通气孔要通畅。

(4)封口胶破裂要及时修复。

(5)对经常行驶的车辆,每周要检查一次蓄电池电解液的液面高度,应高出隔板边缘 10~15mm,不足时,添加蒸馏水,不得添加硫酸或电解液。要定期检查电解液密度。

(6)汽车在寒区行驶,要避免蓄电池完全放电,以免电解液冻结、损坏蓄电池。晚上应将蓄电池放置室内或避风处。

(7)为了防止蓄电池极板硫化,凡在使用的蓄电池,每月应进行一次充电,每 3 个月进行一次充放电循环。

(8)为了防止蓄电池过充或长期亏电,要保证调节器电压不能过高或