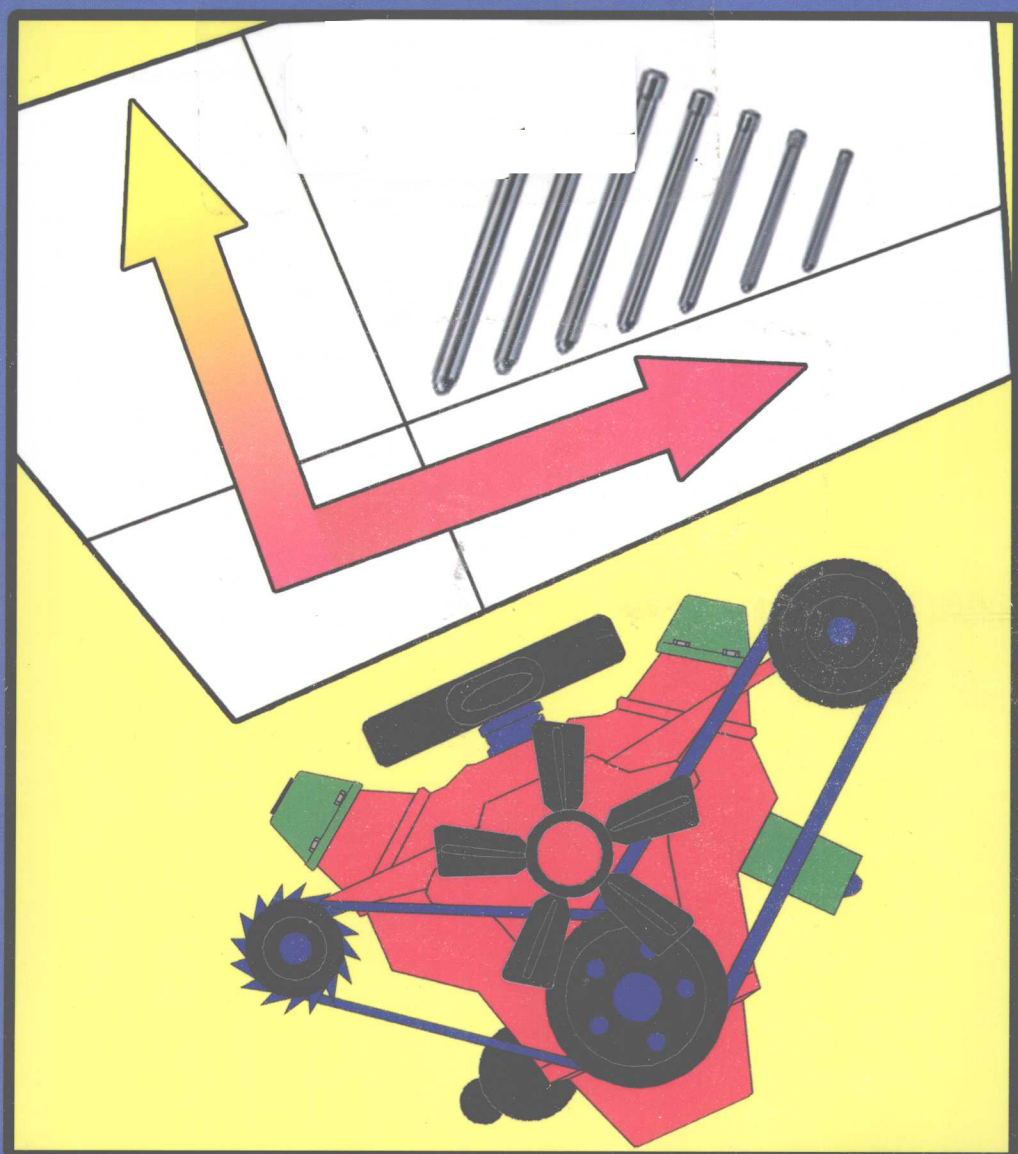


Jiaoche guzhang kuaisu
zhenduan yu paichu

轿车故障 快速诊断与排除

赵立山 路惠湘 主编



轿车故障快速 诊断与排除



州大字图书馆
藏书章

机械工业出版社

本书从实用角度出发,介绍了轿车常见故障的现象、原因及诊断排除方法。本书主要内容包括:轿车故障的预防与快速诊断方法、轿车蓄电池故障的快速诊断与排除、轿车起动系统故障的快速诊断与排除、轿车点火系统故障的快速诊断与排除、轿车燃料系统故障的快速诊断与排除、轿车不能正常起动故障的快速诊断与排除、轿车充电系统故障的快速诊断与排除、轿车照明与信号系统故障的快速诊断与排除、轿车仪表与信号报警系统故障的快速诊断与排除、轿车辅助电气故障的快速诊断与排除、轿车系统电路故障的检测与分析、轿车润滑系统故障的快速诊断与排除、轿车冷却系统故障的快速诊断与排除、轿车离合器故障的快速诊断与排除、轿车变速器故障的快速诊断与排除、轿车转向系统故障的快速诊断与排除、轿车制动系统故障的快速诊断与排除、轿车安全防护系统故障的快速诊断与排除、轿车空调系统故障的快速诊断与排除、轿车异响异味的快速诊断与排除。

本书图文并茂,易学、易懂、易记。构造简图显示直观,诊断框图表述科学。本书既可作为汽车专业技能教学的教材,也可供汽车驾驶员、修理工、车辆管理人员自学和参考。

图书在版编目(CIP)数据

轿车故障快速诊断与排除/赵立山,路惠湘主编. —北京:机械工业出版社, 2010. 3

ISBN 978-7-111-30133-2

I. ①轿… II. ①赵…②路… III. ①轿车—故障诊断②轿车—故障修复 IV. ①U469.110.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第046504号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:陈玉芝 责任编辑:侯宪国

版式设计:霍永明 责任校对:申春香

封面设计:赵颖喆 责任印制:杨曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2010年6月第1版第1次印刷

184mm×260mm·16.5印张·409千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-30133-2

定价:35.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

汽车故障类型繁多，故障的现象也是千变万化。如何在错综复杂的汽车故障面前练就一双“慧眼”，达到“手到病除”之能，确非一日之功，需常年累月地磨练。其中，学习的方法很重要，方法正确，事半功倍；方法不对，辛苦白累。

本书从实用的角度出发，介绍了轿车常见故障的现象、原因及诊断排除方法，指出了一些典型故障的应急处理办法，可助驾车人一臂之力，解决一些在工作生活中遇到的行车麻烦。

全书内容翔实、文字简炼，深入浅出、叙述准确，图文并茂、通俗易懂，方法得当、实用性强，既是车主检修爱车之必备，也可供专业维修人员学习实践参考。

本书由赵立山、路惠湘任主编，陈海峰、宋传平任副主编，参加本书编写工作的还有刘军民、么关力、董魁、李涛、徐椿、刘中亚和贺江，全书由王学军主审。

本书在编写过程中，参阅了大量的文献资料。在此，对这些文献资料的作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请广大读者朋友批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 轿车故障的预防与快速诊断

方法..... 1

第一节 轿车故障的早期症状与

预防..... 1

一、轿车故障的形成原因..... 1

二、轿车故障的早期症状..... 1

三、轿车故障的预防方法..... 2

第二节 轿车故障的快速诊断

方法..... 3

第二章 轿车蓄电池故障的快速诊断

与排除..... 4

第一节 蓄电池常见故障的快速

诊断与排除..... 4

一、蓄电池充电不足、容量降低..... 4

二、蓄电池自行放电..... 5

三、蓄电池外部的故障..... 7

四、蓄电池极板硫化..... 8

五、蓄电池电解液消耗过快..... 9

六、蓄电池极板活性物质脱落..... 9

七、蓄电池搭接短路爆炸 10

第二节 蓄电池故障的应急处理 11

一、蓄电池存电不足的应急处理 ... 11

二、蓄电池断路的应急处理 11

三、蓄电池导线损坏的应急处理 ... 11

四、蓄电池电极桩头松动的应急

处理 13

五、蓄电池外壳破裂的应急处理 ... 13

第三章 轿车起动系统故障的快速

诊断与排除 15

第一节 轿车起动系统的结构与

工作原理 15

一、直接起动式起动机 16

二、齿轮减速式起动机 17

三、强制啮合式起动机 17

四、永磁式起动机 18

第二节 起动系统常见故障的快速

诊断与排除 18

一、起动系统的检查 18

二、起动机性能测试 19

三、起动系统常见故障的诊断

与排除 21

第四章 轿车点火系统故障的快速

诊断与排除 26

第一节 传统点火系统故障的快速

诊断与排除 26

一、传统点火系统的常见故障及

部位 26

二、传统点火系统常见故障的诊

断与排除 27

第二节 电子点火系统故障的快速

诊断与排除 34

一、电子点火系统的结构及特点 ... 34

二、电子点火系统常见故障的快

速诊断与排除 34

三、电子控制点火系统故障的诊



断与排除	40	难以正常起动	93
四、高压电路故障的诊断与排除	53	四、发动机开暖气后导致车辆不能 正常起动	93
第五章 轿车燃料供给系统故障的 快速诊断与排除	54	五、发动机冷、热态都难以使车辆 正常起动	94
第一节 轿车燃料供给系统简介	54	第七章 轿车充电系统故障的快速 诊断与排除	95
一、燃料供给系统的组成	54	一、充电系统的组成及工作原理	95
二、电子控制汽油喷射系统与化 油器式燃料供给系统的比较	55	二、充电系统常见故障的快速 诊断与排除	96
第二节 化油器式汽油机燃料供给系 统故障的快速诊断与排除	56	第八章 轿车照明与信号系统故障的 快速诊断与排除	106
一、混合气过稀故障	56	第一节 照明系统故障的快速诊断 与排除	106
二、混合气过浓故障	58	一、照明系统的组成	106
三、不供油故障	58	二、照明系统常见故障的诊断 与排除	107
四、怠速不良故障	59	第二节 信号系统故障的快速诊断 与排除	110
五、加速不良故障	61	一、信号系统的组成	110
六、中高速不良故障	62	二、信号系统常见故障的诊断与 排除	110
七、油路“气阻”故障	63	第九章 轿车仪表与信号报警系统 故障的快速诊断与排除	113
第三节 电子控制汽油喷射系统 故障的快速诊断与排除	63	第一节 轿车仪表与信号报警 系统简介	113
一、电子控制汽油喷射系统简介	64	一、仪表系统简介	113
二、电子控制汽油喷射系统的组 成及工作原理	67	二、信号报警装置简介	113
三、电子控制汽油喷射系统故障 快速诊断的方法	69	第二节 轿车仪表与信号报警系统常见 故障的快速诊断与排除	115
四、电子控制汽油喷射系统故障 的检修程序	72	一、燃油表常见故障的诊断与 排除	116
五、电子控制汽油喷射系统常见 故障的诊断与排除	73	二、机油压力表常见故障的诊断 与排除	117
第六章 轿车不能正常起动故障的 快速诊断与排除	92		
一、发动机无发动征兆、无点火 迹象导致车辆不能正常起动	92		
二、发动机虽有点火迹象，但 车辆仍不能正常起动	93		
三、发动机冷态起动困难导致车辆			



三、冷却液温度表常见故障的 诊断与排除·····	118
四、车速里程表常见故障的诊断 与排除·····	118
五、燃油量不足报警装置常见故 障的诊断与排除·····	119
六、机油压力过低报警灯常见故 障的诊断与排除·····	120
七、冷却液温度过高报警灯常见 故障的诊断与排除·····	120

第十章 轿车辅助电气故障的快速 诊断与排除·····	121
一、刮水器·····	121
二、风窗洗涤器·····	125
三、电动车窗·····	126
四、电动后视镜·····	127
五、电动座椅·····	130
六、电子除霜器·····	131

第十一章 轿车系统电路故障的 检测与分析·····	133
第一节 轿车系统电路的故障类型 及检测要则·····	133
一、轿车系统电路的故障类型·····	133
二、轿车系统电路的检测要则·····	134
第二节 轿车系统电路故障的分析 与检测·····	135
一、喷油器电路故障的分析与 检测·····	135
二、燃油泵继电器电路故障的 分析与检测·····	137
三、怠速控制阀电路故障的 分析与检测·····	139
四、其他控制电路故障的 分析与检测·····	140

第十二章 轿车润滑系统故障的 快速诊断与排除·····	143
一、机油压力过低·····	143
二、机油压力过高·····	144
三、机油消耗过多·····	145
四、机油变质·····	146

第十三章 轿车冷却系统故障的 快速诊断与排除·····	147
一、冷却液温度过高·····	147
二、冷却液温度过低或升温 缓慢·····	149

第十四章 轿车离合器故障的快速 诊断与排除·····	150
一、离合器打滑·····	151
二、离合器分离不彻底·····	152
三、离合器接合不平顺·····	155
四、离合器异响·····	156

第十五章 轿车变速器故障的快速 诊断与排除·····	158
第一节 手动变速器故障的快速 诊断与排除·····	158
一、变速器跳挡·····	158
二、变速器乱挡·····	160
三、变速器换挡困难·····	161
四、变速器异响·····	162
第二节 自动变速器故障的快速 诊断与排除·····	164
一、汽车不能行驶·····	167
二、自动变速器打滑·····	167
三、换挡冲击过大·····	169
四、不能升挡·····	170
五、升挡过迟·····	171
六、无超速挡·····	172
七、无前进挡·····	173



八、无倒挡·····	173	四、ABS 故障自诊断·····	195
九、不能强制降挡·····	174	第十八章 轿车安全防护系统故障	
十、频繁跳挡·····	174	的快速诊断与排除·····	208
十一、挂挡后发动机易熄火·····	175	第一节 轿车安全防盗系统故障	
十二、锁止离合器无锁止作用·····	175	的快速诊断与排除·····	208
十三、无发动机制动·····	176	一、门锁防盗报警系统故障的	
十四、自动变速器油易变质·····	177	诊断与排除·····	208
十五、异响·····	178	二、点火锁安全防盗报警系统	
第十六章 轿车转向系统故障的		故障的诊断与排除·····	209
快速诊断与排除·····	179	第二节 轿车安全保护系统故障	
第一节 转向系统简介·····	179	的快速诊断与排除·····	211
第二节 机械转向系统常见故障的		一、安全气囊系统 (SRS) 的	
快速诊断与排除·····	180	组成及工作原理·····	211
一、转向沉重·····	180	二、安全气囊系统 (SRS) 的	
二、转向不灵敏·····	181	检测要求·····	212
第三节 动力转向系统常见故障的		三、安全气囊 (SRS) 故障的	
快速诊断与排除·····	182	诊断与排除·····	212
一、转向沉重·····	182	第十九章 轿车空调系统故障的	
二、车辆跑偏·····	185	快速诊断与排除·····	217
三、转向噪声·····	185	第一节 轿车空调系统的组成	
四、转向助力不足·····	186	与工作原理·····	217
第十七章 轿车制动系统故障的快速		一、空调系统的组成·····	217
诊断与排除·····	187	二、空调系统的特点·····	218
第一节 常规制动系统常见故障的		三、全自动空调系统简介·····	219
快速诊断与排除·····	187	四、空调系统的工作原理·····	220
一、液压制动系统常见故障的		第二节 轿车空调系统故障的	
诊断与排除·····	187	诊断·····	220
二、气压制动系统常见故障的		一、空调系统故障诊断的	
诊断与排除·····	191	基本方法·····	220
第二节 防抱死制动系统 (ABS)		二、空调系统故障诊断的	
故障的快速诊断与排除·····	192	注意事项·····	222
一、ABS 的组成与工作原理·····	192	第三节 轿车手动空调系统故障	
二、ABS 故障的检测与诊断·····	193	的快速诊断与排除·····	223
三、ABS 故障的检测要求与		一、空调系统制冷不足·····	223
检测方法·····	194	二、空调系统不制冷·····	224



三、空调系统中有水分·····	225	一、点火敲击异响·····	241
四、制冷剂循环不良·····	225	二、活塞敲缸异响·····	242
五、制冷剂不循环·····	226	三、活塞销异响·····	243
六、制冷剂过多或冷凝器 散热不良·····	226	四、活塞环异响·····	243
七、空调系统中有空气·····	226	五、连杆轴承异响·····	244
八、膨胀阀安装不正确或感温 包故障（开度不合适）·····	227	六、曲轴主轴承异响·····	245
九、空调系统异响或振动·····	227	七、曲轴带轮异响·····	245
十、压缩机故障·····	228	八、凸轮轴承异响·····	246
第四节 轿车自动空调系统故障 的快速诊断与排除·····	228	九、正时齿轮异响·····	246
一、制冷系统无冷气气流·····	228	十、飞轮螺栓（母）异响·····	247
二、制冷系统冷气不足·····	228	十一、气门异响·····	247
三、制冷系统冷气温度不够低·····	229	十二、气门座圈异响·····	247
四、发动机舱噪声大·····	230	十三、气门弹簧异响·····	248
五、储液干燥器泄漏·····	230	十四、气门导管异响·····	248
六、电磁离合器故障·····	231	十五、气门挺杆大头碰气门 挺杆架异响·····	249
七、压缩机故障·····	232	十六、爆燃异响·····	249
八、采暖系统无暖气或暖气 不足·····	234	十七、积炭敲缸异响·····	250
九、空调系统故障自诊断·····	235	十八、拉缸异响·····	250
十、空调系统主要部件的修理·····	237	十九、液压挺柱异响·····	251
第二十章 轿车异响异味故障的快速 诊断与排除·····	239	第三节 汽车底盘异响的应急 检查与处理技巧·····	251
第一节 汽车可能产生异响的 部位·····	239	一、传动轴万向节和花键异响·····	251
一、汽车异响的声音识别技巧·····	239	二、传动轴中间支承轴承异响·····	252
二、汽车异响的声音区分技巧·····	239	三、传动轴弯曲异响·····	252
三、汽车异响的声音判断技巧·····	240	四、驱动桥异响·····	253
四、汽车异响部位的判断技巧·····	241	第四节 汽车异味的应急检查与 处理技巧·····	253
第二节 发动机异响的应急检查 与处理技巧·····	241	一、汽车异味的识别技巧·····	253
		二、汽车异味的应急检查与 处理技巧·····	254
		参考文献·····	256

第一节 轿车故障的早期症状与预防

一、轿车故障的形成原因

轿车故障的形成原因是多方面的,错综复杂的,但分析众多的故障原因,可发现存在着一定的规律,概括起来大致有如下5个方面:

(1) 自然耗损 自然耗损包括汽车在长期使用过程中,零件间相互摩擦产生的自然磨损,与腐蚀性物质相接触产生的腐蚀,在长期交变载荷的作用下产生的疲劳,在外界载荷、温度等作用下产生的变形,以及橡胶及塑料等非金属零件和电器元件因长时间工作产生的老化等。由于这些因素的影响,使某些零件失效或零件间的正常配合被破坏,带来恶性循环,最终导致零件损坏并产生各种故障。

(2) 维护不当 不同型号的汽车,由于结构、材料等方面的不同,生产厂家都具体地规定了相应的维护周期、维护方法和维护要求。汽车在使用过程中若不按规定的技术要求进行维护,或者野蛮装配,就不能保证车辆良好的技术状况,不能维持和恢复车辆原来的技术性能,就势必会加剧零件的损坏,加速故障的产生。若不能保证各部分的间隙始终保持在正常的范围内,不能保证各润滑部位的可靠润滑,那么将会加速配合件的磨损,严重时将会造成损坏,出现异响等故障。

(3) 使用不当 驾驶操作对汽车使用寿命的影响很大。驾驶员没有正确的操作习惯、动作粗暴、换挡不及时、长期超载、超速行驶、长期在恶劣的环境和气候条件下行车、经常在颠簸的道路上行驶等,这些都会使车辆的寿命缩短,故障出现几率增加。

(4) 偶然因素 在行驶和维修过程中,一些意外的突发因素造成线路松断、搭铁,零部件损坏,漏水漏油,都可能导致突发性故障的产生。

(5) 零件质量较差 材料选取不符合要求,零件制造精度低、有缺陷、工艺不符合规范,装配、调整不符合技术规范等,这些原因将造成汽车零部件自身存在故障隐患。

二、轿车故障的早期症状

轿车故障的形成过程虽然复杂,但只要注意观察就会发现一些症状,根据这些症状可以及早地发现故障和查出故障所在部位,及时进行处理,把故障“消灭”在萌芽状态,从而保证车辆的行驶安全和延长车辆的使用寿命。汽车故障的异常表现概括起来主要有以下6个方面:

(1) 性能下降 轿车的最高行驶速度下降、加速时间与加速距离增加、最大爬坡度下



降、牵引力下降,制动失灵、转向沉重、方向跑偏,行驶过程中噪声、振抖、异响增多,油耗增加、排气烟度增加、有害气体排放量增加等,这些在使用过程中可以感觉到的,均属故障。

(2) 外观异常 轿车出现故障时,外观上会有某些显著的变化,使用中可以根据这些外观变化判定汽车是否出了故障及故障发生的部位。若排气管排烟增多且颜色不正常,说明轿车出了故障,黑烟是混合气过浓,蓝烟是机油燃烧,白烟是气缸内有水;曲轴箱窜气量大,说明活塞与气缸磨损严重;出现漏油、漏水、漏气现象;油压表、水温表、气压表上的读数达不到规定值或出现报警灯亮;连接部位松动脱落,车架、车身变形等。

(3) 出现异响 轿车正常的声响是轻微的,若出现不正常的金属敲击声,或沉重的异常声响并伴有振抖,说明有故障存在,如发动机敲缸、喘气,排气管放炮,化油器回火等。

(4) 温度异常 在正常情况下工作时,机件保持正常的工作温度,若用手触摸,感觉到滚烫灼手,便可说明存在故障。温度过高,一般是缺少润滑油或间隙调整不当所致,若不及时排除就会有烧坏齿轮和轴承的危险。发动机过热,散热器“开锅”,变速器发烫,差速器、减速器、制动鼓、轮毂发烫,电器过热等,这些都是轿车出现故障所表现出来的温度不正常。

(5) 气味异常 车辆行驶中若闻到不正常的气味,如电线、电器元件以及离合器摩擦片、制动拖滞、制动蹄片等烧蚀时散发出的焦烟味等,应即时停车查明原因,予以排除,以防引发更大的故障。

(6) 机件失灵 使用中出现机件失灵或不能正常工作的现象,如发动机不易起动或发动机突然熄火后起动困难,行驶中制动失灵或跑偏,转向盘和前轮晃动、甚至失控,离合器分离不彻底,变速器挂不上挡,各仪表、照明设备失灵等。

三、轿车故障的预防方法

轿车一旦发生了故障,尤其是行驶中发生故障,会给驾驶员带来很大的麻烦。因此,轿车故障的预防比轿车故障的诊断和排除更具有实际意义。如果平时能采取一些必要的预防措施,则可以有效地避免轿车故障的发生,给安全行车创造有利的条件,同时也减少了驾驶员的许多麻烦。轿车故障的预防有以下4种基本方法:

(1) 注重轿车维护 为了保证轿车有良好的技术状态,必须在使用过程中严格按厂家规定进行认真的维护。如连接件的紧固、润滑部位的定期润滑、调整部位的恢复调整、油液的及时加注或更换等。为减少自然劣化,在润滑系统、冷却系统、燃油系统、手动变速器或自动变速器中加入保护剂(添加剂),可减少磨损和腐蚀,有效地延长机件的使用寿命和避免故障的发生。

(2) 及时排除故障隐患 根据轿车各零部件在使用过程中疲劳和磨损的程度,螺钉松动状况以及配合间隙的变化,采取相应的维护措施,定期检查和调整零部件的间隙,尽量消除故障隐患,确保行车安全。

(3) 正确操作使用 正确的驾驶操作,科学地保护各零部件的使用功能,合理控制载荷和车速,避免长期在恶劣的环境中和颠簸的道路上行驶,可有效地预防零部件的过早损坏和减少途中故障的产生。

(4) 适时更换零部件 根据轿车各零部件的使用寿命及行驶中的实际情况进行更换,是消除故障隐患的重要手段。具体措施如下:一是按厂家规定建立零部件使用寿命明细表,



详细记载各易损零部件开始使用的时间、行驶里程数等，并与使用寿命表对比，根据对比情况及时更换。二是更换零部件前，对旧的零部件进行彻底检查，并将其数据与维修极限值对照，若磨损不重，可继续使用，反之，应及时更换。三是做好维修记录，这种方法既有利于预防轿车故障的产生，又能使车主对自己轿车的“健康”状况了如指掌，确保安全行车。

第二节 轿车故障的快速诊断方法

轿车故障的诊断是通过检查、测量、分析、判断等一系列活动完成的。传统的故障诊断建立在人工经验检查的基础上，主要依赖于人工观察、推理分析和逻辑判断。现代轿车的故障诊断则是通过先进的仪器设备，利用电子控制技术，对车辆故障做出科学、快速的诊断，主要有以下3种方法。

1. 直观诊断法

直观诊断法又称为人工经验诊断法，是指诊断人员凭自己所掌握的专业理论知识和丰富的实践经验，在轿车不解体或局部解体的情况下，依靠直观的感觉印象、借助简单工具，采用眼观、耳听、手摸和鼻闻等手段，进行检查、试验、分析，确定轿车的技术状况、查明故障原因和故障部位的诊断方法。即使利用现代仪器设备诊断，也不能完全脱离人工经验诊断法。近年来刚刚起步研制的专家诊断系统，也是把人脑的分析、判断，通过计算机语言变成了微机的分析、判断。

2. 仪器设备诊断法

仪器设备诊断法是在人工经验诊断法的基础上发展起来的一种诊断方法，是指在轿车不解体的情况下，利用测试仪器、检测设备和检验工具，检测整车、总成或机构的参数、曲线和波形，为分析、判断轿车技术状况提供定量依据的诊断方法。现代仪器设备诊断法具有检测速度快、准确性高、能定量分析、可实现快速诊断等优点，而且采用微机控制的现代电子仪器设备能自动分析、判断、存储并打印出轿车各项性能参数。仪器设备诊断法是轿车诊断与检测技术发展的必然趋势。

3. 自我诊断法

自我诊断法是车载计算机根据一定的预设程序，自动监测汽车受控系统范围内发生的故障并将其以代码的形式储存于汽车电子控制单元中，驾驶员和维修检测人员根据自诊断系统发出的提示（如声响或闪光）将故障码提取出来，从而得到汽车故障信息，然后对症进行故障排除。

汽车电子控制单元故障诊断仪，也称解码器，它能把汽车电子控制单元储存的各种故障信息提取出来，进行译码整理、比较和分析，并将结论和处理意见以清晰的文字、曲线或图表方式显示出来。可以根据这些传送出来的信息，判断故障的类型、发生部位以及解决方法。自我诊断法可以进行静态和动态诊断，是未来轿车诊断技术的发展方向之一。

第一节 蓄电池常见故障的快速诊断与排除

为了让读者对蓄电池的故障有个直观的了解，现介绍其常见故障部位，如图 2-1 所示。

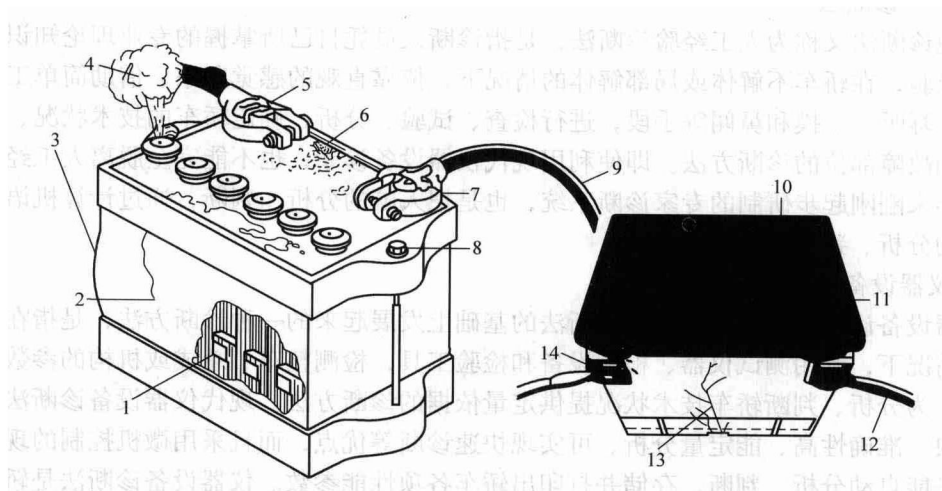


图 2-1 蓄电池常见故障部位

- 1—极板硫化 2—外壳裂纹 3—外壳变形 4—充电过甚电解液喷出 5—桩头腐蚀
6—污物导致漏电 7—桩头接线松动 8—安装螺栓锈蚀、松动 9—导线绝缘层破损
10—电解液流失 11—顶封盖裂损 12—导线电阻大 13—蓄电池壳裂损 14—导线插头脏

当代轿车使用的蓄电池，在正常条件下使用基本上是免保养的，只有在很苛刻的条件下（如高温）才须添加蒸馏水。我们平常必须注意的是蓄电池的电容量。

一、蓄电池充电不足、容量降低

【故障现象】 充电后使用时间不长就感觉存电不足、起动机转动无力、发动机发动困难、扬声器响声低哑、灯光暗淡。

【故障原因】

- 1) 新蓄电池未经充放电循环，未达到规定容量。
- 2) 经常长时间使用起动机，造成大电流放电并使极板损坏。
- 3) 自放电严重（当天存电足，次日起动机转动无力）。
- 4) 电解液密度过高（密度一般在 $1.24 \sim 1.27 \text{g/cm}^3$ ）或液位过低时（见图 2-2），用电



解液代替蒸馏水加入蓄电池中，从而引起极板硫化，造成容量不足。

5) 发电机调节器电压调整过高，充电电流过大，以致引起极板活性物质脱落；或发电机调节器电压调整过低，使蓄电池经常充电不足；或蓄电池接线柱经常受到敲击，使接线柱与极板连接断裂而增大充电电阻。

6) 电解液密度低于规定值，或电解液渗漏后只是加注蒸馏水，致使电解液密度降低。

7) 极板活性物质脱落，或发电机输出电流过大，加速极活性物质脱落，而引起容量不足。

8) 环境温度过低。

【故障诊断与排除】 故障排除的关键是先确定蓄电池充电不足是由外部原因还是内部原因（内部结构有损坏）造成的。故障诊断方法是用高率放电计检测每个单格电池的端电压。正常充足电的蓄电池单格端电压在 1.5V 以上，并在 5s 内保持不变，若测得的单格电池端电压在 1.5V 以下，并在 5s 内保持不变，则表示该蓄电池的故障是由于充电不足造成的，只要给蓄电池进行补充充电即可排除故障。

若测得单格电池的端电压在 5s 内急剧下降，或各单格电池的端电压差超过 1V，则表示该蓄电池的故障是由其内部原因造成的。可能是极板硫化、极板上活性物质脱落太多或极板内部短路，导致自行放电。此时则需要对蓄电池进行解体修理或更换。

若无高率放电计，也可以用一般的电压表测量。测量时应先测量没用起动机发动时蓄电池的端电压，然后在不接通点火开关的情况下，起动起动机，此时电压降若不大于 3V（12V 电系），说明蓄电池良好；若电压降在 4~6V，说明蓄电池存电不足；若电压降大于 6V，说明蓄电池内部有故障。

如果不存在上述问题，可将蓄电池盖打开，检查是否缺少电解液。电解液液位过低，使露出的极板硫化，在蓄电池底壳会有很多极板脱落物质，造成极板短路，引起容量不足。

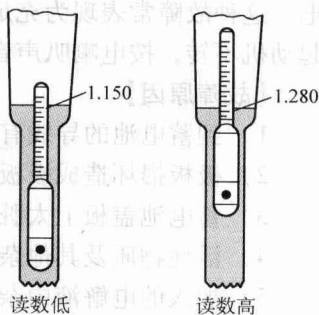


图 2-2 电解液密度测量



温馨提示

目前，轿车用蓄电池的容量一般在 45~90A·h。在使用和维修保养过程中应注意：

1) 更换蓄电池时，应换上相同容量（最好是相同型号或汽车制造商推荐使用）的电池。

2) 汽车的起动电流一般都在 100A 以上。因此，如果汽车因故障不能起动时，不要持续起动太长时间，而应及时查找原因，排除故障后再起动。

3) 车上有些电器如前照灯（一般在 40~60W）、雾灯、鼓风机等耗电量比较大，在发动机不工作时，特别是蓄电池状况不太好的情况下，不宜长时间使用。

二、蓄电池自行放电

【故障现象】 蓄电池在没有使用的情况下，其电量自行消失，这种现象叫做自行放



电。这种故障常表现为充足的蓄电池或第一天使用良好的蓄电池，到第二天起动发动机时，起动机不转，按电喇叭声音减弱或不响，车灯明显变暗。

【故障原因】

- 1) 到蓄电池的导线有搭铁短路之处。
- 2) 极板损坏造成极板短接。
- 3) 蓄电池盖板上太脏或有电解液等物质，使正、负极之间接通，造成自行放电。
- 4) 活性物质及其他杂质在槽底沉积过多而造成短路。
- 5) 加入的电解液中杂质多。杂质之间、杂质与极板之间形成回路，为自行放电提供了条件，形成一个“局部电池”。

【故障诊断与排除】

1) 对蓄电池的外部进行检查。检查蓄电池是否清洁，蓄电池盖上有无电解液或其他污物，若有，用质量分数为 5% 的苏打溶液清洗干净，然后用温水冲洗并擦干，如图 2-3 所示。

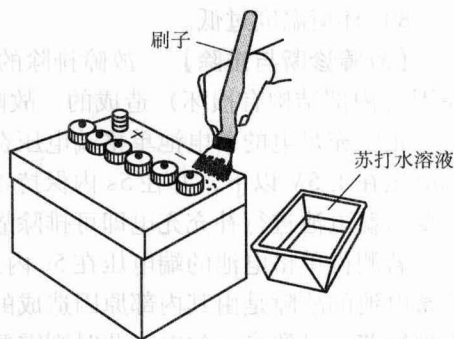


图 2-3 清洗蓄电池

2) 检查导线有无搭铁、短路之处。检查时可关掉各用电设备，拆下蓄电池一个接线柱上的导线，将线端与接线柱划火。若有火花，应逐段检查有关导线，找出搭铁短路之处；若无火花，说明故障在蓄电池内部。

3) 检查电解液密度，并观察电解液是否浑浊。如果电解液杂质多，会以微电池的形式放电，如图

2-4 所示，此时一般采用更换电解液的方法排除。具体做法是先使蓄电池彻底放电，然后把电解液全部倒出，用蒸馏水清洗干净，充电即可，如图 2-5 所示。

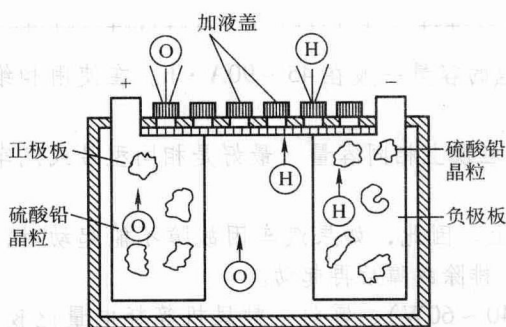


图 2-4 以微电池的形式放电

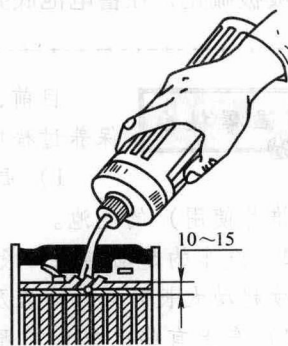


图 2-5 重新注入新配制的电解液

4) 若采用更换电解液法仍然不能排除故障，即为内部结构损坏，可能是极板短接或隔板损坏。这种故障需要将蓄电池解体进行检查，才能排除故障。

**温馨提示**

蓄电池应经常保持在充电状态，其放电程度一般不超过 25%，蓄电池容量可以通过测量电解液密度的大小来判断其放电程度，也可采用高频放电试验器测量。若单格电压低于 1.5V，而且不稳定，或者各单格电池之间电压值相差 0.1V，说明其存在故障。采用两头穿孔的玻璃管测量液位，若感到蓄电池“不存电”，首先检查其连接导线（极柱处）有无松脱或搭铁短路，再用高频放电试验器检查每单格电压，记住数值，等几小时再行测量，如果电压降低说明漏电。确诊其内部漏电后，先用额定容量电流的（5~10）% 的电流，放电到 1.1~1.2V，使其杂质由负极板中尽可能地转入电解液，然后倒出电解液，用蒸馏水冲洗各单格电池极板（每隔 2~3h 换水一次），直到倒出的蒸馏水无酸性为止（用酸性试验纸测定），然后加入适当比例的电解液进行充电。极板硫化不严重时，可用小电流长时间放电，或给予全充又全放的充放电循环，使活性物质复原的方法解决。若上述方法修理无效，隔板穿孔、极板硫化严重时，必须拆开蓄电池，检查极板、隔板及电解液，必要时更换新件，然后按技术要求装修。

三、蓄电池外部的故障

【故障现象】 当蓄电池使用不当时，其外部会产生壳体和盖的裂缝、破损，封口胶干裂，极柱和夹头腐蚀、松动等。

【故障原因】

- 1) 由于安装不当（过松或过紧）或行车时受到撞击、振动等，产生壳体破裂。
- 2) 拆装时用力过猛，使壳体受压而损坏。
- 3) 蓄电池盖边缘的封口胶在高温下过度受热，致使封口胶老化或干裂。
- 4) 极柱氧化腐蚀或极柱连接不良。

【故障判断与排除】

1) 检查蓄电池壳体是否有裂纹或破裂。将蓄电池的壳体清洁擦拭干净，拧下加液口盖，加注满电解液后拧紧加液口盖。然后用木棒轻敲蓄电池壳体，并用滑石粉或白石灰粉撒向壳体的四周，若壳体有微观裂纹时，当电解液渗出后，则石灰粉就会粘在壳体上，其裂纹部位就会很清晰地显示出来。

2) 用 220V 交流试灯检查蓄电池中间隔板是否有裂缝。将用清水彻底清洗干净的蓄电池壳体浸入存有稀硫酸的容器中，使液面距离蓄电池外壳上缘不少于 20~30mm，然后将稀硫酸溶液充入蓄电池的各个单格内，并使其达到与上述相同的液位。当接通 220V 电源时，若试灯不亮，则表明中心隔板完好；若试灯亮，则表明壳体渗漏。

3) 检查蓄电池的电极桩头上是否有氧化糊状物。氧化糊状物是由于蓄电池在使用过程中溅出硫酸，使极柱线束受到腐蚀所产生的，这些糊状物电阻很大，若处于导线的接触处，将形成很大的接触电阻，造成导电不良。检查时，若发现蓄电池盖及极柱周围有黄白色的氧化物时，可用浸过 10% 的苏打溶液的抹布擦净溅到蓄电池盖、极柱、线夹和外壳上的电解液，并用小刀刮去导电不良的氧化物，将其清洁干净，最后在紧固牢靠的极柱和线夹表面涂上一层凡士林或黄油即可。



4) 检查蓄电池的封口胶是否有干裂或溶化。先清洁干净蓄电池盖, 然后察看封口胶是否有干裂或溶化的现象。若有, 则可用加热的金属铲子铲除封口胶。在铲除封口胶时, 注意不要用螺钉旋具硬撬, 以免撬坏蓄电池盖。若封口胶裂缝较轻, 则可用加热的小铲或电烙铁进行烫合。注意切不可用喷灯火焰直接加热封口胶, 以防将沥青封口胶里包含的油脂烧掉, 使封口胶到冬季时变脆而发生破裂。

四、蓄电池极板硫化

【故障现象】 蓄电池长时间存电不足或放电后长时间未充电, 二氧化铅和铅与电解液生成的微小白色结晶体的硫酸铅附着在极板活性物质的表面, 正常充电时, 很难使其溶解, 将这种现象称之为“硫酸铅硬化”, 简称硫化。硫酸铅附在极板上使极板发硬变脆, 极板的孔隙被堵塞, 阻碍电解液渗入, 使电容量降低, 内电阻增大, 造成起动电流不足, 使发动机难于起动。

【故障原因】

1) 蓄电池经常在电量不足的情况下长期使用, 由于温度的变化, 使电解液中的硫酸铅析出而附着在极板的表面。

2) 蓄电池中电解液液位过低, 极板上部与空气接触发生氧化, 当汽车行驶时, 电解液液面上下波动, 其被氧化部分又与电解液接触, 形成粗结晶体的硫酸铅硬化层, 造成极板上部硫化。

3) 蓄电池经过放电或小电流放电, 使极板深层的活性物质转变为硫酸铅, 充电时又得不到恢复, 久而久之便导致极板硫化。

4) 蓄电池存在自行放电的现象, 使其长期处于充电不足的状态而发生硫化。

5) 电解液的密度过高, 有的行车人员误将电解液代替蒸馏水加入蓄电池, 电解液中混入杂质也会导致极板硫化。

【故障判断与排除】 检查蓄电池单格端电压。

用高频放电计检查蓄电池的单格端电压时, 若单格端电压不足并在 5s 内下降急剧, 则表明极板硫化严重。

对蓄电池进行充电时, 若电解液过早“沸腾”, 而电解液的密度却增加很慢, 甚至不增加, 电解液的温度却迅速升高, 则表明是极板已被硫化。



防止硫化的措施

1) 蓄电池应经常处于充足电的状态, 放完电的蓄电池应及时或最迟不超过 24h 对其进行充电。

2) 电解液液位不能过低, 其标准液位应高出极板 15 ~ 20mm, 若不足时, 则添加蒸馏水至标准液位。

3) 检查电解液的密度。检查时, 将密度计下部的橡皮管伸入单格电池内, 用手捏一下橡皮球, 然后松开, 这时观察到的被吸到玻璃管中的电解液与密度计芯子相平齐的刻度线的读数就是该电解液的密度。但应注意, 在测量密度时, 应同时测量电解液的温度, 然后将测得的密度再换算为 15℃ 的密度, 若超过 15℃ 时应加上修正值, 而低于 15℃ 时则应减去修正值。