

汽车实用技术丛书

实用轿车 故障维修案例

李明 ◎ 主编



北京交通大学出版社

<http://press.bjtu.edu.cn>

汽车实用技术丛书

实用轿车故障维修案例

编写顾问	李新民	李瑞萍	贺鹏伶
主 编	李 明		
编 委	戴立权	王惠勇	王 伟
	黄金生	张林玉	邓亚军
	刘景龙	陈纪虎	李 悦
	陈建生	薛 明	胡爱斌
	宋 伟	吕 健	彭良东

北京交通大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

本书以问与答的形式详细讲解了汽车发动机、底盘和电器等部分常见故障的判断与排除,突出了轿车电子控制系统的知识。在叙述故障排除基本方法的同时,列举了大量的维修案例。这些维修案例是长期在维修一线的技术人员日常维修工作中的经验积累,体现了故障的分析思路、排除的方法。本书不涉及高深的汽车理论,文字简练,通俗易懂,实用性强。

本书可作为在职汽车修理工技术鉴定培训与考核的参考书,适合技校学生、在职汽车修理工和技术管理人员阅读,也可供在职汽车驾驶员与自学者阅读。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

实用轿车故障维修案例/李明主编. —北京:北京交通大学出版社,2009.9

ISBN 978-7-81123-805-1

I. ①轿… II. ①李… III. ①轿车-车辆修理-问答 IV. ①U469.110.7-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 140149 号

责任编辑:井 飞 特邀编辑:邹小丽

出版发行:北京交通大学出版社

电话:010-51686414

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编:100044

印刷者:北京交大印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印张:12.5 字数:253 千字

版 次:2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-805-1/U·36

印 数:1~3 000 册 定价:20.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

近年来,我国汽车工业日益发展,汽车技术应用越发广泛,尤其是汽车电子技术迅速普及,为了满足广大汽车维修和使用人员的需要,以推动汽车维修产业技术的普及与水平的提高,特编写此书。

本书的作者经过几个月的时间,广泛收集资料,加以分析研究,并参考了大量国内外有关专业技术书籍,提出了自己的见解和认识,编写成册,献给广大汽车维修人员、车辆管理干部、汽车大(中)专技校学生、汽车驾驶员和自学者阅读。

本书内容的重点是讲解汽车电子控制系统,包括:发动机电控燃油喷射系统点火、怠速、爆震、排放、进气、正时及 ABS、EBD、ESP、导航、防盗、安全气囊等多项电子控制技术。本书不涉及高深的汽车理论,文字简练,通俗易懂,针对性强。通过阅读本书,能了解和熟悉汽车故障诊断的分析思路、排除方法和维修技巧,为提高专业水平打下良好的基础。

本书由李明高级讲师主编,参加本书文字及图片资料整理工作的有刘亮、郭振海、李春青等。

本书编写过程中,得到了许多汽车生产厂家和维修企业的专家、学者的大力支持,也得到了庞大汽贸集团的许多技术总监、维修顾问的大力协助,在此表示诚挚的感谢。

本书难免存在不足之处,恳切希望广大读者批评指正,以便今后逐步修订,更加完善。

编 者

2010 年 6 月

目 录

第一章 概论	1
1. 汽车故障是怎样产生的?	1
2. 现代轿车的故障特点是什么?	1
3. 汽车发生故障会有哪些异常表现?	2
4. 哪些原因会导致汽车故障的早期发生?	2
5. 汽车故障按照严重程度是怎样分类的?	3
6. 诊断汽车故障有哪些常用方法?	4
7. 判断汽车故障之前需要询问什么内容? 有什么意义?	4
8. 判断汽车故障时,直观诊断法里的“听、嗅、看、摸、试”是指什么?	5
第二章 发动机电子控制系统	6
1. 发动机电控系统由几部分组成? 各起什么作用? 对发动机工况有什么影响?	6
2. 诊断电子控制系统故障的基本原则是什么?	7
3. 诊断电控燃油喷射发动机的故障时,应掌握什么要素?	7
4. 发动机电控系统出现故障,在仪表板上是怎样显示的?	7
5. 常用哪些仪器诊断发动机的电控系统故障?	7
6. 电脑诊断仪的主要功能有哪些?	11
7. 发动机综合分析仪具有哪些功能?	13
8. 使用或检修电子控制系统时,应该注意哪些事项?	13
9. 发动机电控系统中装备有哪些传感器? 各起什么作用?	14
10. ECU 由几部分构成? 检修时应注意什么?	17
11. 当传感器和执行器出现故障,ECU 的故障自诊断功能怎样起保护作用?	17
12. 当传感器出现故障,ECU 的备用功能是怎样采取失效保护措施的?	18
13. 电控系统的各执行器包括什么? 会出现什么故障?	18
14. 执行器出现故障时,ECU 都能采取保护措施吗?	19
维修案例	19
第三章 发动机燃油喷射系统	29
1. 检查燃油系统的工作情况应按什么步骤进行?	29
2. 电动燃油泵的控制方式有哪几种? 有哪些常见故障?	30
3. 怎样检查电动燃油泵的控制电路?	30

4. 电动燃油泵的检查有哪几项内容? 应如何检查?	31
5. 怎样检查燃油系统的压力?	31
6. 燃油系统的压力过低或过高有什么危害? 主要原因是什么?	31
7. 燃油系统的保持压力应怎样检查?	32
8. 电喷发动机的喷油器起什么作用? 主要有几种类型?	32
9. 喷油器常出现什么故障? 是什么原因引起的?	33
10. 哪些方法能就车检查喷油器是否有故障?	33
11. 怎样检查喷油器的滴漏、雾化和喷射角度?	34
12. 喷油器的拆卸与安装应注意什么?	35
13. 喷油器控制电路的主要故障原因有哪些?	35
维修案例	36
第四章 发动机点火系统和汽车电器	41
1. 点火系统有几种类型? 检修点火系统时要注意哪些事项?	41
2. 怎样根据火花塞烧蚀情况诊断汽缸的工作状况?	42
3. 火花塞使用与维修时有哪些注意事项?	43
4. 汽车电器系统的故障类型有哪些? 故障特点是什么?	45
5. 电器系统故障诊断与检修时要注意哪些事项?	45
6. 发动机启动时, 哪些原因会造成启动机转动无力?	46
维修案例	47
第五章 发动机润滑系 冷却系	58
1. 发动机为什么要有润滑系? 润滑系的常见故障有哪些?	58
2. 发动机机油牌号的含义是什么? 怎样正确合理地选用发动机机油?	59
3. 机油压力过低是什么原因引起的?	60
4. 怎样诊断与排除机油压力过低的故障?	60
5. 发动机机油消耗量过多会出现什么现象? 原因有哪些?	61
6. 怎样测定机油消耗量是否过多? 怎样就车判断机油消耗过多的故障原因?	62
7. 机油压力过高的原因是什么?	62
8. 如何掌握发动机润滑油的换油周期?	62
9. 发动机冷却系的作用和组成是什么? 有哪些常见故障?	63
10. 发动机温度过高有什么危害? 具体原因有哪些?	63
11. 冷却液循环不良的具体原因有哪些?	64
12. 节温器的作用是什么? 怎样检查节温器的好坏?	65
13. 散热器盖的自动阀门起什么作用?	65

14. 发动机温度过低有什么危害? 具体原因有哪些?	66
15. 发动机使用的是什么冷却液? 如何选择冷却液?	66
16. 怎样简易识别真伪冷却液?	67
17. 怎样检查和更换冷却液?	67
维修案例	68
第六章 发动机异响	73
1. 发动机异响的本质是什么? 异响有哪几种类型?	73
2. 发动机有哪些异响?	73
3. 凭经验听诊发动机异响有规律可循吗?	73
4. 发动机异响诊断的基本方法是什么?	74
5. 发动机爆震会出现什么现象? 什么原因会引起爆震?	75
6. 诊断发动机异响时要注意什么事项?	75
7. 发动机同时存在多种异响时该怎样诊断?	76
8. 对发动机异响的处理原则是什么?	77
维修案例	78
第七章 发动机排放 断油控制系统	82
1. 现代汽车为什么要有燃油蒸汽控制系统?	82
2. 怎样就车检查燃油蒸汽控制系统的工作好坏?	83
3. 什么是废气再循环(EGR)控制系统? 怎样就车检查该系统工作情况?	83
4. 什么是三元催化净化(空燃比反馈控制)系统的闭环控制? 使用中应注意什么 事项?	84
5. 曲轴箱强制通风装置起什么作用? 对发动机工作有什么影响?	86
6. PCV 阀的作用是什么? 怎样就车检查 PCV 阀?	87
7. 什么是燃油喷射空气控制系统? 常出现什么故障?	87
8. 现代轿车发动机设有几种断油控制? 各起什么作用?	87
9. 怎样检查超速断油控制功能?	88
10. 怎样就车检查减速断油控制功能?	88
11. 怎样用万用表检查清除淹缸(溢油)控制功能?	89
维修案例	89
第八章 发动机综合故障	95
1. 电控发动机不易启动故障的一般诊断程序是什么?	95
2. 电控发动机运转不良故障包括哪些现象? 有哪些原因?	96
3. 发动机个别汽缸不工作会出现什么现象? 什么原因会造成发动机少数汽缸不	

工作?	97
4. 什么叫断缸检查? 断缸检查有什么作用?	98
5. 电喷发动机应该怎样做断缸检查?	98
6. 如何简易诊断发动机的技术状况?	98
7. 曲轴箱窜气量如何测定? 根据窜气量测定值如何判断发动机的磨损程度?	99
维修案例	99
第九章 离合器 手动变速器 自动变速器	107
1. 离合器有哪些常见故障? 怎样检查?	107
2. 离合器打滑是什么原因引起的?	108
3. 怎样检查和排除离合器打滑故障?	108
4. 离合器分离不开的主要原因有哪些?	108
5. 怎样检查和排除离合器分离不开的故障?	109
6. 离合器起步发抖的主要原因有哪些?	109
7. 怎样检查和排除离合器起步发抖故障?	110
8. 如何判断离合器异响故障?	110
9. 液压式操纵机构的离合器故障现象是什么? 怎样排除液压系统的空气?	111
10. 离合器踏板自由行程过大或过小有什么危害? 怎样检查调整?	111
11. 手动变速器(MT)有哪些常见故障?	112
12. 变速器掉挡故障的主要原因有哪些?	113
13. 变速器乱挡故障的主要原因有哪些?	113
14. 变速器异响故障的主要原因有哪些?	113
15. 自动变速器(AT)的常见故障有哪些? 故障现象是什么?	114
16. 检查自动变速器故障的一般程序是什么?	115
17. 为什么要进行自动变速器失速试验? 怎样进行自动变速器失速试验?	116
18. 为什么要进行自动变速器延时试验? 怎样进行自动变速器延时试验?	116
19. 为什么要进行自动变速器液压试验? 怎样进行自动变速器液压试验?	117
20. 为什么要进行自动变速器手动变速试验? 怎样进行自动变速器手动变速 试验?	118
21. 为什么要进行自动变速器道路试验? 怎样进行自动变速器道路试验?	118
22. 自动变速器的油量过低或过高有什么危害? 怎样检查和添加?	119
23. 怎样掌握自动变速器油的更换期? 怎样更换?	119
24. 怎样凭借经验检查自动变速器油的质量?	119
25. 怎样检测液力变矩器?	120

26. 自动变速器使用中应注意什么?	120
维修案例	121
第十章 转向系 制动系 行驶系	130
1. 什么是现代轿车转向系? 有哪些常见故障?	130
2. 什么原因会引起转向系统出现故障?	131
3. 什么是转向盘的自由转动量? 不符合要求有什么危害? 怎样检查?	132
4. 怎样进行转向助力系统液压油的检查、排油、添加与排气?	133
5. 为什么要进行转向助力系统液压测试? 怎样测试?	133
6. 现代轿车制动系的结构特点是什么? 有哪些常见故障?	134
7. 什么原因会引起制动系统出现故障?	135
8. 制动系的真空助力器起哪些作用? 它由哪些零件组成? 怎样就车检查?	136
9. 在使用与维护中,对制动系统的电子控制部分应注意哪些事项?	136
10. 对制动系统的电子控制装置有哪些检查方法?	137
11. 制动防抱死系统为什么要进行排气? 怎样排气?	137
12. 制动踏板的自由行程不符合要求会造成什么故障? 怎样检查?	138
13. 制动系统的制动液应该何时更换? 怎样更换?	138
14. 轮胎有哪些类型? 轮胎的规格型号代表什么含义?	138
15. 怎样从轮胎的磨损情况判断汽车故障?	140
16. 如何诊断汽车车轮的动平衡?	141
17. 什么叫车轮的动不平衡? 它有哪些危害? 主要原因是什么?	141
18. 什么情况下需要做四轮定位检测?	142
19. 四轮定位仪有几种类型? 做四轮定位有什么好处?	142
维修案例	143
第十一章 汽车空调 安全气囊系统	155
1. 汽车空调分为几类? 由几部分组成? 检修空调系统需要什么工具?	155
2. 检修空调制冷系统应注意哪些事项?	156
3. 空调系统有哪些常见故障?	156
4. 空调不制冷应该做哪些检查?	156
5. 空调冷气量不足的故障原因有哪些?	157
6. 空调制冷系统噪声大的故障原因有哪些?	157
7. 空调系统压力异常的故障有哪些原因?	157
8. 空调系统哪些部位容易产生泄漏? 检查空调系统泄漏的方法有哪几种?	157
9. 空调系统不能出热风的故障有哪些原因?	158

10. 安全气囊(SRS)由几部分组成? 哪些部位易出故障?	158
11. 怎样知道 SRS 出现了故障? 怎样进一步诊断?	159
12. 检修 SRS 时应注意什么事项?	160
维修案例	160
第十二章 门锁 音响防盗 巡航控制 导航装置和其他电控系统	166
1. 中控门锁与防盗系统的功用和组成是什么? 有哪些主要原因会导致故障?	166
2. 电子调节悬架的功用和组成是什么? 有哪些常见故障?	167
3. 巡航控制装置(CCS)的功用和组成是什么? 有哪些主要原因会导致故障?	168
4. 电动玻璃升降器、电动座椅的结构特点是什么?	169
5. 汽车导航装置的功用和组成是什么?	170
维修案例	170
第十三章 汽车新技术和未来汽车发展趋势	178
1. 现代轿车主要的新技术体现在哪些方面?	178
2. 未来轿车的发展趋势是什么?	181
3. 现在或未来一个时期轿车维修的特点是什么? 维修人员应该具备哪些 技能?	182
附录 A 常用英文缩写	183
参考文献	188

第一章 概 论

1. 汽车故障是怎样产生的?

汽车是由各总成和零部件组成的,随着行驶里程的增加,这些零部件受到机械磨损、化学腐蚀及长期承受交变载荷的作用而变形,改变了原有尺寸、几何形状,增大了配合间隙,电器元件也因长时间工作而老化,橡胶及塑料等非金属制品会在腐蚀及高温作用下变质及弹性下降,汽车就产生了故障。故障现象是多种多样的,如发动机启动困难、加速无力、漏油、漏水、漏电、离合器打滑、变速器乱挡、转向沉重、制动失灵、各种异响等,致使汽车技术功效变差,动力性和经济性下降,使用的可靠性降低,导致各种事故的发生。

2. 现代轿车的故障特点是什么?

由于汽车电子技术的迅速发展,现代轿车的技术含量越来越复杂(各种电控传感器如图 1-1 所示),广大用户对汽车工作可靠性的要求也越来越高。但随着汽车行驶里程的增

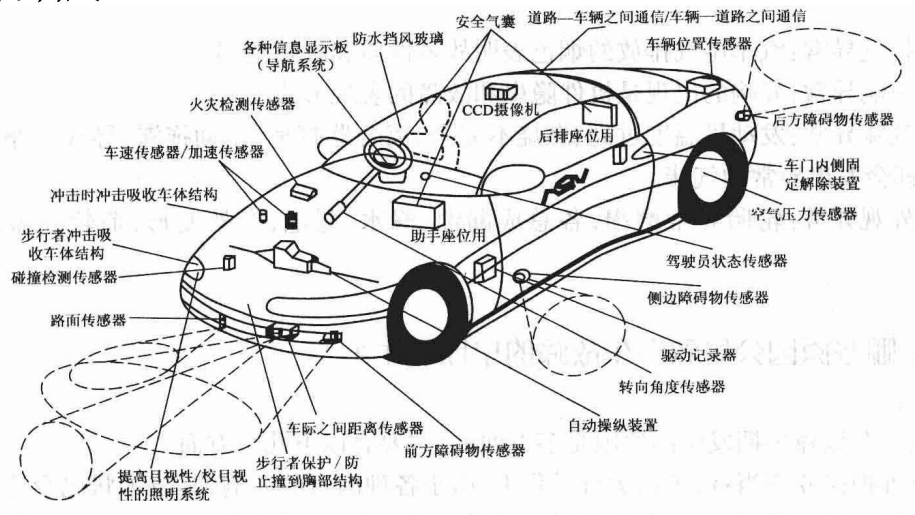


图 1-1 汽车各电控系统位置图



加,各种各样的故障总会出现,除了传统的机械故障以外,汽车电控系统的故障则更加隐蔽,难以发现。有时一种故障现象,可能是多种原因引起的,如发动机排气管冒黑烟,如果是燃油系统的故障原因,则包括燃油系统供油压力过高、喷油器漏油、喷油器雾化不良、冷启动控制系统失常等;电控系统的故障原因则包括空气流量计失常、进气压力传感器失常、进气温度传感器失常、冷却液温度传感器失常、节气门位置传感器失常、氧传感器失常等;另外还有点火系统的原因、机械方面的原因等。有时,一种故障原因,又会表现出多种故障现象,如节气门位置传感器损坏,会出现发动机无法启动、燃油喷射无法控制、断油功能失效、尾气排放超标等。因此,现代轿车的维修人员应该具备扎实的专业基础知识和分析故障的能力,掌握更多的现代化的检测技能和排除故障的方法,以快速准确的服务理念,为汽车销售做好有力的保障,为客户提供高质量的服务。



3. 汽车发生故障会有哪些异常表现?

虽然汽车故障多种多样,但归纳起来有以下几种。

(1) 工况异常:发动机不易启动、运转不良、怠速熄火、功率下降、汽车行驶无力、耗油量增加等。

(2) 温度异常:汽车各总成和电器元件在正常情况下,都有正常的工作温度范围,超过这个范围就是过热现象。

(3) 耗损异常:燃油、润滑油、冷却液、电解液、液压油等过多的消耗,摩擦片过快的磨损等。

(4) 排气异常:汽车尾气排放的烟色表明故障性质和故障范围。

(5) 声响异常:异响的出现是机件隐患和故障的表现形式。

(6) 气味异常:发动机温度过高、燃烧不完全、离合器打滑、制动拖滞、导线短路、蓄电池过充等,都会发出异常的气味。

(7) 外观异常:轮胎异常磨损,各总成漏油、漏水、漏电,车架变形,前轮摆振,连接松旷等。



4. 哪些原因会导致汽车故障的早期发生?

造成汽车故障早期发生的原因是多方面的,主要有以下几个方面。

(1) 维护保养不当:汽车在运行过程中,由于各种因素的影响,其技术状况会逐渐变坏,如不能正确地维护保养车辆,会加剧其技术状况变坏的速度,导致汽车动力性下降、经济性变差、安全可靠性能降低。正确地维护保养车辆就是为了提高车辆完好率(如图1-2)。合理



使用车辆,确保行车安全、降低零部件磨损速度,延长车辆使用寿命。

(2) 驾驶操作不当:驾驶操作对汽车使用寿命的影响很大,驾驶人员的素质体现在强烈的责任心和驾驶操作技术上。驾驶操作过程中,要对车辆预热升温,轻踏缓抬,匀速行驶,平稳换挡,保持发动机最佳工作状态和良好的润滑条件。相反,不良的操作习惯会加速传动系统的冲击载荷,野蛮的操作会导致零部件的直接损坏,车辆使用寿命降低。

(3) 行驶条件恶劣:汽车在不良路面上行驶时,由于不良路面尘土较多,飘浮的尘埃随着空气进入汽缸,形成磨料,甚至会潜入燃油、润滑油,进入发动机内部,加速汽缸、活塞环、轴瓦等的磨损;汽车在不良路面行驶时,会增大行驶阻力,司机频繁的换挡操作,行驶速度频繁变化,致使各零件承受冲击载荷较大,磨损增加,汽车技术状况迅速变差(如图 1-3)。

(4) 维修质量差:维修人员较低的素质,较差的技术水平,劣质的配件质量,以及检测维修设备不齐全,维修管理的不规范等,都会造成不良的维修质量,导致各总成装配不合理,调整过紧或过松,螺丝未按规定紧定或锁止,漏油、漏水、漏电等。不良的维修质量会使汽车产生许多故障隐患。

(5) 设计制造有缺陷:汽车设计的先进性、合理性、材质的优劣及制造与装配的质量,都直接影响着汽车的使用寿命,只有引进先进的科学技术和规范的管理办法,采用新技术、新工艺、新设备、新材料,才能提高汽车的可靠性,延长汽车使用寿命。

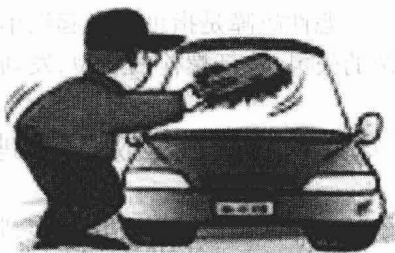


图 1-2 正确维护保养



图 1-3 不良路面行驶的车辆



5. 汽车故障按照严重程度是怎样分类的?

汽车故障按照故障的严重程度可以分为四种,即轻微故障、一般故障、严重故障和恶性故障。

轻微故障是指不会导致汽车停驶或性能下降,不需要更换零件,适当的检测调整即可排除的故障。如电脑检测仪的检测、踏板行程的调整、螺丝的紧定、导线插接器连接松动等。

一般故障是指会导致汽车停驶或性能下降,但不会造成主要零件和总成的严重损坏,短时间内即可通过更换零件或简单的工具排除。如个别传感器失效、供油不畅等。

严重故障是指汽车主要零件的严重损坏,短时间内无法排除,汽车必须停驶,总成需做拆检修理的故障。如发动机拉缸、轴瓦烧蚀、齿轮打坏等。



恶性故障是指可能引起汽车总成的报废或引起重大交通事故的故障。如:转向、制动系统的失灵,连杆螺栓的断裂,发动机飞车等。



6. 诊断汽车故障有哪些常用方法?

汽车故障的诊断方法很多,归纳起来有两种:经验诊断方法和仪器诊断方法。经验诊断方法一般采用问、听、嗅、看、摸、试的直观诊断方式,通过经验判断出故障的部位和性质,多用于机械或传统故障,主要靠维修人员的观察、感觉和借助简单的工具,此方法判断故障简单迅速,用途比较广泛,但需要维修人员具备丰富的修车经验。随着微机控制技术在汽车上越来越多的应用及汽车维修行业越来越规范化的管理,经验诊断方法有了一定的局限性。

由于现代汽车已经成为一种典型的机电一体化产品,在判断电控系统和燃油系统等许多方面的故障时必须使用仪器诊断方法,如电喷发动机的故障诊断仪,不仅可以直接读取故障码,还可以测量数据流,基本调整及执行元件的检测。再比如:发动机综合测试仪、发动机综合故障检测仪、发动机异响诊断仪、发动机示波器、发动机尾气分析仪,以及汽车四轮定位仪、车轮动平衡机、多功能磁力探伤机、汽车电器万能试验机等。诸多的汽保测试仪具有直观、快速、准确、预见性好等特点,现代汽车的故障诊断越来越多地依赖仪器的诊断。



7. 判断汽车故障之前需要询问什么内容? 有什么意义?

判断汽车故障之前应该向用户详细了解车辆的使用情况、故障发生的现象、故障现象的变化等,尤其是售后的前台接待人员,一定要认真地将用户提供的情况作好记录,加以分析研究(如图1-4)。

售后的前台接待人员或车间维修人员在询问时,应重点关注以下内容。

1) 汽车使用年限和行驶里程

了解汽车使用的年限和行驶里程可以初步判断故障的性质。新车易出现零部件安装不牢固,插接件松动或导线焊接不实等故障,也有因用户不会使用某些特殊功能开关而造成的假故障。

2) 故障发生的现象、特点

详细了解故障发生的过程,对进一步判断故障性质会有帮助。突然发生的故障多是与电路断路、零部件突然的损坏失效有关;逐步发生的故障多是与来油不畅、零部件逐渐失效有关;时有时无的故障多是导线连接不良、插接件松动、个别元器件可靠性差等原因。除此之外,还应向用户询问车辆发生故障时的行驶速度、发动机状况、发生频率、发生时间、部位、

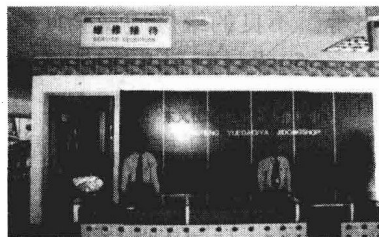


图1-4 售后的前台接待人员



天气情况、路面状况和声音描述等,为分析和初步判断故障找一些依据。

3) 保养修理的经过

如果汽车是刚保养修理过,应详细询问在哪里修理的? 更换过什么零部件? 调整过哪些部位? 应重点怀疑是修理技术不成熟而造成的人为故障或是更换的伪劣零部件造成的机械故障。



8. 判断汽车故障时,直观诊断法里的“听、嗅、看、摸、试”是指什么?

直观诊断法里的“听”,就是听诊汽车异响和汽车不正常的运转现象。如图 1-5 所示。汽车零部件的配合尺寸和几何形状由于磨损等各种原因,在工作一定时间后会发生变化,当这种变化超出了允许的技术范围,就会产生异响。异响的出现是机件隐患和故障的表现形式。恶性异响会造成零部件的加速磨损,甚至发生事故性损坏,因此一经发现,应及时排除。



图 1-5 听诊发动机异响

直观诊断法里的“嗅”,就是通过嗅觉闻到不同的气味,再根据经验判断故障的具体部位。如:发动机燃烧不好或者汽油渗漏就能闻到汽油味;离合器打滑或制动器拖滞会有摩擦片的焦臭味;蓄电池过充会排出刺鼻的酸味;导线短路烧损能闻到橡胶烧焦的气味等。

用眼睛“看”,即观察有没有异常,如排气烟色、有无渗漏、外观变形、间隙大小、装配质量、螺丝松动、轮胎磨损等。

用手“摸”汽车总成和零部件的温度是否有过热现象,以此判断是否有故障或故障的严重程度。过热现象通常表现在发动机、变速器、驱动桥、制动器等总成上,以及电器元件上。

直观诊断法里的“试”含义很广,试车可以使不明显的故障暴露出来:试火可以检查气缸的工作情况;还可以试出方向盘游动间隙的大小;离合器踏板自由行程及零部件的配合间隙;轴承的松旷程度等。

以上诊断方法在实际应用中是综合使用的,并无严格的程序,通过直观诊断得到故障的信息,需要做进一步分析,才能迅速、准确地查出故障。

第二章 发动机电子控制系统

1. 发动机电控系统由几部分组成? 各起什么作用? 对发动机工况有什么影响?

发动机电控系统如图 2-1 所示。主要由信号输入装置、电子控制单元和执行器三部分组成。

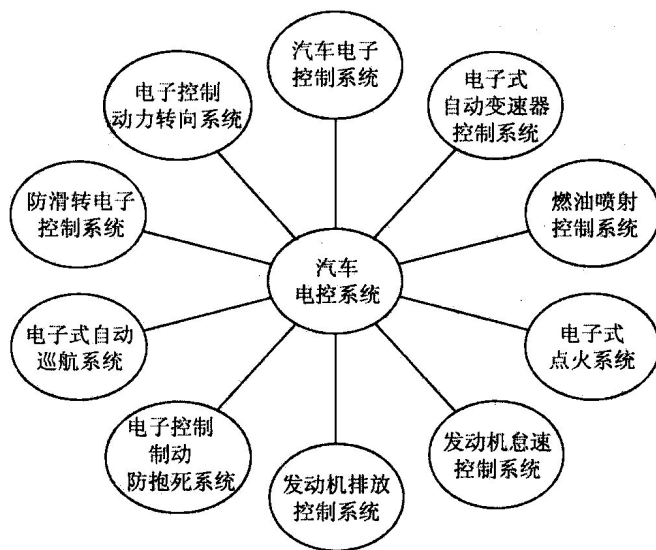
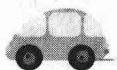


图 2-1 汽车电控系统

信号输入装置是由若干相同或不同功能的传感器组成,主要作用是采集信号,然后输送给电子控制单元。电子控制单元(ECU)的作用是将各种传感器采集的信号进行分析处理,然后向执行器输出控制信号。执行器的作用就是根据 ECU 输入的信号完成控制操作。

这三个部分是汽车电子控制的关键性部件,任何一部分出了故障,电子控制都无法达到最佳控制状态,汽车也就无法发挥最佳的使用性能,并且会出现发动机启动困难、怠速不稳与熄火、怠速过高、运转不良等问题,以及汽车行驶无力、加速不良、排气管冒黑烟、排放超标、油耗增加等故障现象。



2. 诊断电子控制系统故障的基本原则是什么?

随着电子技术、特别是微机控制技术在汽车上的成功应用,现代汽车已成为一种典型的机电一体化产品,无论在原理、结构还是使用与维修上,均与传统汽车有着很大的区别,传统的汽车维修方法已远远不能适应汽车电控技术的发展,因此迫切要求汽车使用与维修人员更新观念,主动适应电控汽车维修的需要。

电控汽车故障虽然不像传统汽车故障一目了然,但仍有规律可循,只要依据其基本工作原理,按照检测程序和一定的诊断方法去查找故障,问题便可迎刃而解。诊断电控燃油系统故障的基本原则是:先思后行、先简后繁、先外后内、先易后难、代码优先、先备后用。

3. 诊断电控燃油喷射发动机的故障时,应掌握什么要素?

电控燃油喷射发动机与传统发动机虽然有很大的区别,但也有一些相同之处,即只要是同时具备适当的空燃比(进入发动机的空气与燃油之比)、正常的汽缸压力和准确的点火时刻这三个要素,发动机就能正常运转。因此,在排除电喷发动机故障时,应针对以上三要素仔细检查。

4. 发动机电控系统出现故障,在仪表板上是怎样显示的?

为了更快更准确地判别发动机电控系统的故障,在发动机电控系统中都设有一套故障诊断子系统,只要发动机一投入运转,该系统便进入自诊断系统。为了配合故障的显示,电控系统在驾驶室仪表板上装有发动机故障警告灯(CHECK 或 CHECK ENGINE)及发动机的图样,当自诊断系统检测出发机电控系统故障时,故障警告灯就会发亮或者不断地闪烁,提示驾驶人员注意。如图 2-2 左下角所示。

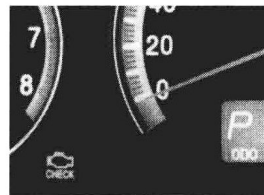


图 2-2 仪表板上的发动机电控系统故障警告灯

5. 常用哪些仪器诊断发动机的电控系统故障?

发动机的电控系统是一个精确复杂的系统,与发动机形成了机电一体化,因此其故障的诊断与排除远比传统发动机复杂,仅凭故障现象很难快速、准确查找故障。所以,仪器诊断发动机电控系统的故障便成为一种常用的必不可少的诊断方法。在电脑诊断仪还没有普及的时候,维修人员需要人工解码,以静态、动态的方式读取发动机电控系统的故障代码,然后对照故障代码表查出发生故障的部位。这种方法烦琐复杂。