

汽车实用技术丛书

实用载重车

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

实用载重车故障维修案例

主 编 李 明

北京交通大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

本书主要以问答的形式详细讲解了载重汽车发动机、底盘和电器等部分常见故障的判断与排除,增加了柴油发动机电子控制系统和气动 ABS 等新知识。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工作在维修一线的技术人员日常维修工作中的经验积累,涵盖了故障的分析思路、排除步骤和解决办法。

本书不涉及高深的汽车理论,文字简练,通俗易懂,适用性强。

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籍,适合在职汽车修理工和技术管理人员以及技校学生阅读,也可作为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

实用载重车故障维修案例/李明主编. —北京:北京交通大学出版社,2009.9
ISBN 978-7-81123-768-9

I. 实… II. 李… III. 载重汽车-车辆修理-问答 IV. U469.207-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 140133 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:北京瑞达方舟印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印张:12.5 字数:250 千字

版 次:2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-768-9/U·35

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局反映。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,随着汽车工业的日益发展,汽车排放法规越来越严格,电子技术在载重汽车上迅速普及,汽车技术应用越发广泛。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。

本书以问答的形式对载重车的各种问题进行了讲解,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,您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,为您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郭振海、李春青和郭志彪等。

本书在编写过程中得到了重汽集团、一汽集团、东风集团、陕汽、川汽、北汽等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,恳诚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. 汽车发生故障会有哪些异常表现?	1
3. 哪些原因会导致汽车故障的早期发生?	2
4. 汽车故障按照严重程度是怎样分类的?	2
5. 诊断汽车故障有哪些常用方法?	3
6. 判断汽车故障之前需要向用户询问什么内容? 有什么意义?	3
7. 判断汽车故障时,直观诊断法里的“听、嗅、看、摸、试”是指什么? 有什么意义?	4
第二章 发动机燃油喷射系统 电控喷射系统	5
1. 燃油喷射系统产生故障会出现哪些现象?	5
2. 燃油系统不能正常供油时,用什么方法初步判断故障的大致范围?	5
3. 发动机启动困难,供油部分的故障原因有哪些? 怎样检查?	5
4. 发动机热启动困难是什么原因? 怎样处理?	6
5. 燃油系统哪些原因会造成发动机输出功率不足?	6
6. 发动机排气管冒黑烟是什么原因造成的?	7
7. 发动机排气管冒白烟是什么原因造成的? 怎样检查与排除?	8
8. 发动机怠速不稳的故障原因是什么? 应该怎样检查判断?	9
9. 燃油系统哪些原因会使发动机达不到最高转速?	10
10. 发动机出现工作粗暴时,应该怎样检查和判断?	10
11. 什么是发动机“飞车”? 主要原因是什么?	11
12. 发动机出现“飞车”后应怎样进一步分析故障原因?	11
13. 什么是发动机“游车”? 主要原因是什么?	12
14. 怎样排除低压油路和高压油路的空气?	12
15. 喷油泵有几种? 柱塞偶件的磨损对发动机有什么影响? 怎样检查?	13
16. 出油阀偶件的磨损对发动机有什么影响? 怎样检查?	14
17. 喷油器出现故障对发动机有什么影响? 怎样判断?	14
18. 喷油器出现故障主要有哪些原因? 如何处理?	15

19. 输油泵有哪些常见故障? 怎样检查?	16
20. 输油泵可以做几种试验? 怎样试验?	16
21. 怎样调整发动机喷油提前角?	17
22. 怎样验证与判断发动机喷油是否正时?	17
23. 什么原因使喷油器油嘴及护套烧熔?	18
24. 什么是柴油中的蜡结晶? 是什么原因造成的? 怎样排除?	18
25. 为什么要有电控柴油喷射系统? 电控柴油喷射系统有几种类型?	19
26. 电控柴油喷射系统由哪几部分组成? 作用是什么?	21
27. 电控柴油喷射系统出现故障是怎样显示的? 有哪些方法诊断故障?	23
28. 电控喷射柴油机出现不能启动故障时, 主要原因是什么? 怎样检查?	25
29. 电控喷射柴油机启动困难的主要原因是什么?	26
30. 电控喷射柴油机功率不足的主要原因是什么?	26
31. 电控喷射柴油机出现始终运行在 1 000 r/min 的原因是什么? 怎样检查?	27
32. 应怎样检查电控喷射柴油机怠速游车?	27
维修案例	28
第三章 发动机增压 进排气系统	34
1. 增压器起什么作用? 有几种类型?	34
2. 废气涡轮增压器是怎样工作的? 有什么优点?	35
3. 废气涡轮增压器前期损坏是什么现象?	36
4. 废气涡轮增压器有哪些常见的故障?	36
5. 进、排气系统的密封是否会引起增压压力的下降?	37
6. 为延长废气涡轮增压器的寿命, 使用和维护中应注意什么?	37
7. 涡轮增压器两端漏油的故障是什么原因引起的?	38
8. 浮动轴承的早期磨损有什么后果? 是什么原因造成的?	39
9. 什么原因会使增压器涡轮或压气机叶轮过度磨损或损坏?	39
10. 中冷器进气口处有油水积存是什么原因? 怎样处理?	40
11. 发动机排气歧管连接处滴油是什么原因? 怎样处理?	40
维修案例	41
第四章 发动机润滑系 冷却系	47
1. 发动机为什么要有润滑系? 润滑系的常见故障有哪些?	47
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?	48
3. 机油压力过低是什么原因引起的?	48
4. 怎样诊断与排除机油压力过低的故障?	49
5. 发动机机油消耗量过多是什么现象? 原因有哪些?	49

6. 发动机曲轴箱内机油油面上升的原因是什么? 如何判断?	50
7. 机油压力过高的原因是什么?	51
8. 如何掌握发动机润滑油的换油周期?	51
9. 有些发动机在每个汽缸下部有一个喷嘴是起什么作用的? 装配时注意什么? ...	52
10. 使用与维护中应注意哪些事项能使柴油机达到最好的润滑效果?	52
11. 机油泵会有哪些损伤? 有什么简便方法试验泵油效果?	53
12. 为什么机油会从加油口或油尺管向外窜?	54
13. 油气分离器起什么作用? 对发动机的工作有什么影响?	54
14. 发动机冷却系的作用和组成是什么? 有哪些常见故障?	55
15. 发动机温度过高有什么危害?	56
16. 发动机温度过高的具体原因有哪些?	56
17. 节温器起什么作用? 怎样检查节温器的好坏?	56
18. 散热器盖的自动阀门起什么作用? 对水温过高有什么影响?	57
19. 发动机温度过低有什么危害? 具体原因有哪些?	58
20. 发动机使用的是什么冷却液? 如何选择冷却液?	58
21. 怎样简易识别真伪冷却液?	59
22. 怎样检查和更换冷却液?	59
23. 发动机硅油风扇起什么作用? 有哪些常见故障? 怎样检查?	60
24. 什么是冷却系统的“返水”? 与“开锅”有什么区别? 怎样排除?	60
维修案例	61
第五章 发动机异响	67
1. 发动机异响的本质是什么? 异响有哪几种类型?	67
2. 发动机有哪些异响?	67
3. 凭经验听诊发动机异响有规律可循吗?	67
4. 发动机异响诊断的基本方法是什么?	68
5. 活塞敲缸响的原因是什么? 主要有什么特征?	69
6. 活塞销响的原因是什么? 主要有什么特征?	70
7. 连杆瓦(小瓦)异响的原因是什么? 主要有什么特征?	70
8. 主轴瓦(大瓦)响的原因是什么? 主要有什么特征?	71
9. 柴油机着火敲击声是什么现象? 是什么原因造成的?	71
10. 气门弹簧折断的响声是什么现象? 怎样判断?	71
11. 诊断发动机异响时要注意什么事项?	72
12. 发动机同时存在多种异响时该怎样诊断?	73
13. 对发动机异响的处理原则是什么?	74

维修案例	74
第六章 发动机综合故障	80
1. 发动机动力不足是什么原因造成的?	80
2. 柴油机汽缸压缩压力不足是什么原因? 怎样排除?	81
3. 发动机个别汽缸不工作有什么现象? 断缸检查有什么作用?	81
4. 什么是发动机拉缸? 拉缸会造成什么后果?	81
5. 拉缸的主要原因是什么? 怎样预防?	82
6. 出现拉缸应怎样处理?	83
7. 为避免发动机出现拉缸故障, 应注意什么?	83
8. 车辆小修需要更换活塞环时, 应注意哪些事项?	83
9. 怎样判断汽缸垫是否损坏? 主要原因有哪些?	84
10. 活塞顶进、排气门是什么现象? 什么原因? 怎样判断?	84
11. 活塞碰汽缸盖的原因有哪些?	84
12. 发动机气门组件有哪些常见故障? 怎样处理?	85
13. 怎样检查汽缸压缩压力?	86
14. 如何简易诊断发动机的技术状况?	87
15. 曲轴箱窜气量如何测定? 根据窜气量如何判断发动机的磨损程度?	87
维修案例	88
第七章 离合器 变速器	95
1. 离合器有哪些常见故障? 怎样检查?	95
2. 离合器打滑是什么原因引起的?	96
3. 怎样检查和排除离合器打滑故障?	96
4. 离合器分离不开的主要原因有哪些?	97
5. 怎样检查和排除离合器分离不开的故障?	97
6. 离合器起步发抖的主要原因有哪些?	97
7. 怎样检查和排除离合器起步发抖故障?	98
8. 如何判断离合器异响故障?	98
9. 离合器踏板弹性过大是什么原因? 怎样判断与排除?	99
10. 液压式操纵机构的故障现象是什么? 怎样排除液压系统的空气?	99
11. 离合器踏板自由行程过大、过小有什么危害? 怎样检查调整?	99
12. 分离轴承烧损的主要原因是什么?	100
13. 离合器踏板沉重是什么原因? 怎样检查?	100
14. 怎样排除液压控制助力系统内的空气?	101
15. 变速器有哪些常见故障? 怎样检查?	101

16. 变速器掉挡故障的主要原因有哪些?	102
17. 变速器乱挡故障的主要原因有哪些?	102
18. 变速器异响故障的主要原因有哪些?	103
19. 富勒 RT11509C 变速器是怎样实现双 H 换挡的? 为什么会出现只有低速挡 而无高速挡或只有高速挡而无低速挡的故障?	103
20. 富勒变速器副箱挂不上挡的故障原因是什么?	105
21. 富勒变速器发出噪声的原因有哪些?	105
22. 为什么富勒变速器装配时要对齿?	105
23. 富勒变速器副箱同步器损坏的原因是什么?	106
维修案例	107
第八章 传动轴 驱动桥 行驶系	114
1. 怎样判断传动轴异响故障?	114
2. 驱动桥的结构特点是什么? 发响的具体原因有哪些?	115
3. 双联桥的常见故障有哪些? 是什么原因造成的? 怎样排除?	115
4. 差速锁的作用是什么? 使用中应注意什么?	117
5. 怎样检查桥间差速锁和轮间差速锁?	117
6. 怎样从轮胎的磨损情况判断汽车故障?	118
7. 什么是子午线轮胎? 影响轮胎使用寿命的因素有哪些?	119
8. 如何诊断汽车车轮的动平衡?	120
9. 什么叫车轮的动不平衡? 它有哪些危害? 主要原因是什么?	121
维修案例	122
第九章 转向系 制动系	128
1. 载重汽车转向系统有几种类型? 结构要求是什么? 有哪些常见故障?	128
2. 什么是转向不灵敏? 主要原因有哪些? 怎样检查?	129
3. 转向沉重是什么原因? 怎样检查与排除?	130
4. 单边转向沉重是什么原因?	131
5. 方向跑偏是什么原因? 怎样分析?	131
6. 前轮摇摆、方向盘摆振的故障原因是什么? 怎样检查?	131
7. 为什么汽车行驶时无规律地两边摇晃, 方向难以掌握?	132
8. 为什么方向盘转向后不能自动回位?	132
9. 转向有异响是什么原因? 怎样检查?	133
10. 什么是转向盘的自由行程? 不合要求有什么危害? 怎样检查?	133
11. 怎样检查转向助力泵的好坏?	134
12. 怎样检查和调整转向限位阀?	134

13. 怎样检查转向机的好坏?	135
14. 怎样进行转向助力系统液压油的检查、更换与排气?	135
15. 制动系统的结构要求是什么? 有哪些常见故障?	136
16. 影响制动效果的因素是什么?	137
17. 制动不灵的故障现象和原因是什么? 怎样检查排除?	137
18. 制动跑偏的故障现象和原因是什么?	138
19. 制动扒紧(发咬、拖滞)的故障现象和原因是什么? 怎样检查判断?	138
20. 为什么制动时会产生尖锐的噪声?	139
21. 四回路保护阀起什么作用? 常出现什么故障? 是什么原因?	140
22. 主制动阀起什么作用? 排气口漏气的原因是什么?	140
23. 继动阀起什么作用? 有哪些主要故障现象?	141
24. 驻车制动(手制动)阀的作用是什么? 出现漏气是什么原因?	142
25. 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?	143
26. 气压制动 ABS 系统的结构特点和工作过程是什么? 电控系统的故障有哪些?	143
27. 使用中怎样判断 ABS 工作是否正常?	144
28. 对制动系统的电子控制部分有哪些检查方法?	145
29. 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?	145
维修案例	146
第十章 电器设备 空调系统	151
1. 汽车电器系统的故障类型是什么? 故障特点是什么?	151
2. 判断电器故障常用哪些方法?	151
3. 电器系统故障诊断与检修时要注意哪些事项?	153
4. 发动机启动时,哪些原因会造成启动机转动无力?	153
5. 通过哪些检测能够判断蓄电池故障?	154
6. 怎样用充电方法检测蓄电池的技术状况?	156
7. 充电系由哪些机构组成? 常见故障有哪些?	157
8. 不充电或充电电流过小的故障现象是什么? 怎样判断与排除?	157
9. 充电电流过大的故障现象是什么? 怎样判断与排除?	158
10. 硅整流发电机使用中应注意哪些事项?	158
11. 发电机运转中发出噪声,应怎样检查?	159
12. 怎样进行发电机电压测试?	159
13. 启动系常见的故障有哪些?	160
14. 怎样诊断与排除启动机不转或运转无力的故障?	161
15. 怎样诊断与排除启动机空转或异响的故障?	161

16. 启动机有哪些维护要点?	162
17. 启动系统的空挡开关是起什么作用的? 出现故障怎样处理?	163
18. 怎样简易试验启动机性能?	163
19. 怎样诊断与排除照明装置的故障?	163
20. 怎样诊断与排除转向信号灯不工作的故障?	164
21. 制动灯会出现哪些常见故障? 怎样诊断与排除?	164
22. 电喇叭会出现哪些故障? 怎样诊断与排除?	164
23. 仪表会出现哪些故障? 使用什么方法诊断?	165
24. 火焰预热系统的作用是什么? 它是如何工作的?	165
25. 火焰预热系统有哪些常见故障? 怎样诊断与排除?	165
26. 汽车空调分为几类? 由几部分组成? 有哪些常见故障?	166
27. 诊断空调系统故障有哪些常用方法?	167
28. 怎样用手感检查温度的方法判断空调系统故障?	167
29. 怎样“看”出空调系统的渗漏部位?	167
30. 空调不制冷时应该做哪些检查?	168
31. 空调冷气量不足的故障原因有哪些?	169
32. 空凋制冷系统噪声大的故障原因有哪些?	169
33. 空调系统压力异常的故障有哪些原因?	169
34. 空调系统压力较低的故障应该做哪些检查? 检漏的方法有哪几种?	169
35. 空调系统不能出热风的故障有哪些原因? 应该怎么办?	170
36. 压缩机的检查内容有哪些? 怎样检查?	171
37. 怎样检查电磁离合器及低温保护开关?	171
38. 压缩机皮带过紧过松有什么危害? 怎样检查调整?	171
维修案例	172
第十一章 载重汽车的技术发展和维修特点	178
1. 汽车的尾气排放物是指什么? 怎样产生的? 怎样计量的?	178
2. 汽车尾气排放标准限值的发展过程是什么?	178
3. 柴油机燃油喷射系统的结构演变特点是什么?	179
4. 为达到我国将要执行的排放法规而采取的改进措施有哪些?	179
5. 柴油机燃油系统的发展趋势是什么?	180
6. 未来载重车的发展趋势是什么?	181
7. 现在或未来一个时期载重汽车维修的特点是什么? 维修人员应该从哪些方面来适应?	184
参考文献	185

第一章 概论



1. 汽车故障是怎样产生的?

汽车各个总成在运转中,零部件受到机械磨损、化学腐蚀,以及长期承受交变载荷的作用而变形,即使有很好的润滑状况,运动件之间仍然会产生摩擦和损伤,改变了原有尺寸、几何形状,增大了配合间隙。金属零件磨损后,会产生一定数量的磨屑,润滑油也会在高温和氧化作用下,产生一定数量的氧化物积炭,这些磨屑、氧化物、积炭在机件表面和润滑油内又形成新的磨料,使各摩擦副的零件磨损速度加快;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,弹性下降等。以上这些原因都可能导致汽车发生故障。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,致使汽车技术状况变差,经济性、稳定性、工作可靠性、加速性等各项指标下降。



2. 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情况。

(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:发动机和各总成及电器元件在工作中,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异常。

(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。



3. 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、安全可靠降低。正确地维护保养车辆就是为了提高车辆完好率、合理使用车辆、确保行车安全、降低零部件磨损速度、延长使用寿命。

(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的精益求精,如图 1-1 所示;驾驶操作过程中,驾驶员应预热升温、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等。相反,不良的操作习惯会加速传动系统的冲击载荷,粗暴的操作会导致零部件的直接损坏,使用寿命降低。



图 1-1 驾驶操作技术精益求精

(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,如图 1-2 所示,漂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。



图 1-2 不良路面尘土飞扬

(4)维修质量差:维修人员较低的素质,较差的技术水平,伪劣的配件质量,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,调整过紧过松,螺丝未按规定紧固或锁止,漏油、漏水、漏电等,不能使车辆恢复原厂规定的技术性能。不良的维修质量使汽车出现许多故障隐患。

(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。



4. 汽车故障按照严重程度是怎样分类的?

汽车故障可以按故障性质及状态区分,但多是按照故障的严重程度进行区分,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。



5. 诊断汽车故障有哪些常用方法?

随着汽车行驶里程的增加,各种各样的故障总会出现,从载重汽车的故障特点看,目前传统的燃油系统故障、机械故障和气路故障较多,大多还是采用常规的经验诊断方法。经验诊断方法主要靠维修人员的观察、感觉并借助简单的工具,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。此方法判断故障简单迅速,应用比较广泛,但需要维修人员具备丰富的修车经验。随着电控技术在汽车上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。

第二种是仪器诊断方法。常用仪器有发动机异响诊断仪、发动机尾气分析仪、燃油系统的高压油泵试验台、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。随着近几年载重汽车在“安全、环保、节能和可靠性”等方面的发展,多种燃料发动机和电控燃油喷射及 ABS 等电子控制系统已经装车使用,更多具有直观、快速、准确、预见性好的故障诊断仪器应运而生。现代汽车的故障诊断越来越多地依赖检测仪器。因此,现代汽车的维修人员必须具备扎实的专业基础知识和分析故障的思路,掌握更多的现代化的检测技能和排除故障的方法。



6. 判断汽车故障之前需要向用户询问什么内容? 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信息资料做好记录,加以分析研究。

售后的前台接待人员或车间维修人员在判断故障之前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所帮助。突然发生的故障多是与电路断路、零部件突然损坏失效有关;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、天气情况、路面状况和声音描述及载货情况等,为分析和初步判断故障找一些依据。

3) 保养修理的经过

了解该汽车发生故障之前,如果是刚保养修理过,应详细询问在哪里修理的?拆装过哪几个部位?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。



7. 判断汽车故障时,直观诊断法里的“听、嗅、看、摸、试”是指什么?有什么意义?

直观诊断法里的“听”,就是听诊汽车异响。汽车零部件的配合尺寸和几何形状由于磨损等原因,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。

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,如发动机燃烧不良或者燃油渗漏就能闻到燃油味,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”,实际是在观察有没有异常,如排气管色、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、制动毂等总成及电器元件上。

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,断缸可以检查汽缸的工作情况,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,进一步分析,才能迅速、准确地查出故障。

第二章 发动机燃油喷射系统 电控喷射系统



1. 燃油喷射系统产生故障会出现哪些现象?

燃油喷射系统是发动机的重要组成部分,出现故障会直接影响发动机的正常工作。燃油喷射系统工作不良会使发动机产生的故障现象有:启动困难、输出功率不足、冒黑烟、冒白烟、怠速不稳、达不到最高转速、工作粗暴、飞车、游车等。



2. 燃油系统不能正常供油时,用什么方法初步判断故障的大致范围?

当发动机因燃油系统不能正常供油而出现故障时,应先初步判断故障来自低压油路还是高压油路,具体方法是:将喷油泵或滤清器上的低压放气螺塞旋松,用手油泵泵油,如放气螺塞流出泡沫柴油或不流油,则说明低压油路(输油泵、滤清器、管路各接头、油箱等)有故障,可排出低压油路的空气或按照低压油路的故障原因查找;如放气螺塞流油正常且无气泡出现,但各缸喷油器无油喷出,则说明故障在高压油路(喷油泵、出油阀、喷油器等)。如发动机能勉强启动,应进一步判断故障出在喷油泵还是喷油器,可以在发动机运转中,用手触摸各缸高压油管,如能感到有强烈的喷油脉动,说明故障在喷油器;如脉动微弱,说明故障在喷油泵。



3. 发动机启动困难,供油部分的故障原因有哪些? 怎样检查?

低压供油部分的故障原因主要有:

- (1) 熄火拉钮(按钮)或熄火器没有退回;
- (2) 油量不足,油箱开关未打开或油箱盖空气孔堵塞;
- (3) 低压供油系统中有空气、水分、冰或者蜡以及漏气部位;
- (4) 燃油管路堵塞、破裂、折断或管接头松动;
- (5) 燃油滤清器滤芯和输油泵滤网堵塞;
- (6) 输油泵进出油阀封闭不严、输油泵活塞弹簧损坏。

高压供油系统的原因主要有:

- (1) 油门操纵拉杆脱落;



- (2) 喷油泵的供油齿杆卡死在不供油位置;
- (3) 喷油泵凸轮轴的轴承损坏造成柱塞升程不够,柱塞卡死或严重磨损;
- (4) 喷油泵驱动联轴节损坏,柴油机不能驱动喷油泵;
- (5) 出油阀密封不良、卡住或其弹簧折断;
- (6) 高压油管破裂或管接头松动,高压油管内空气;
- (7) 喷油器漏油、喷油嘴针阀卡死、喷油器弹簧失效使喷油压力过低;
- (8) 喷油器密封垫密封不良;
- (9) 供油时间过早或过迟。

按以下步骤检查:

- (1) 先检查油箱开关是否打开或油面是否过低,油箱盖通气孔是否堵塞;
- (2) 检查熄火按钮(拉钮)是否退回,熄火器阀门能否开启,控制熄火器的气路是否畅通;
- (3) 检查油门操纵拉杆、喷油泵的供油齿杆等运动的灵活性;
- (4) 旋松高压油泵上的放气螺塞,用手油泵泵油,如从放气螺塞孔中流出的柴油中带有气泡,说明有空气漏入燃油系统中,应检查各油管接头是否松动,柴油滤清器衬垫是否破裂,各处油管有否破裂或燃油系统焊接处是否有裂缝等;
- (5) 如用手油泵泵油时,流出的柴油中夹有水珠,则说明油中有水;
- (6) 检查供油时间是否过早或过迟,必要时校正喷油正时;
- (7) 检查喷油泵、喷油器和各油管等的密封性,必要时上试验台调校。



4. 发动机热启动困难是什么原因? 怎样处理?

发动机在热状态下熄火后,尽管蓄电池电压充足,启动机性能良好,发动机汽缸压缩压力正常,但仍然无法用启动机启动。有时只好采取“拖”的办法启动。其故障原因主要是喷油泵柱塞磨损较大。因为发动机在冷态下启动,喷油泵的温度较低,柴油黏度较大,喷油泵柱塞处泄漏的燃油较少,故还能顺利启动;发动机运行一段时间后,在热机状态下熄火,柴油有一定的温度,黏度下降,喷油泵柱塞处泄漏的柴油漏失严重,故发动机启动困难。

出现上述热启动困难的情况后,应拆卸喷油泵,在校验台上校验,如果柱塞磨损严重,一定要更换。



5. 燃油系统哪些原因会造成发动机输出功率不足?

燃油喷射系统任何部件产生故障都会使发动机综合动力下降。燃油系统供油不畅是影响发动机输出功率不足的主要原因,供油不畅有“堵”和“漏”两方面因素。所谓“堵”,即指