

汽车实用技术



汽车故障诊断 与检测

陈越 编



科学出版社
www.sciencep.com

汽车实用技术

汽车故障诊断与检测

陈 越 编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

随着汽车技术,特别是汽车电子技术的日益普及和进步,汽车维修服务行业的人才奇缺,特别是缺少既懂技术又善于服务的技能型人才。本书紧密结合汽车使用的要求和特点,系统科学地讲解了汽车故障诊断与检测的基本知识。本书内容全面新颖,结构简洁,图文并茂,通俗易懂,极具系统性、完整性、科学性、实用性。

本书适合工科院校汽车工程类专业师生,汽车工业部门工程技术人员,汽车修理技师及驾驶员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车故障诊断与检测/陈越编. —北京:科学出版社,2009

(汽车实用技术)

ISBN 978-7-03-025502-0

I. 汽… II. 陈… III. ①汽车—故障诊断②汽车—故障检测 IV. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 158298 号

责任编辑:王 炜 杨 凯 / 责任制作:董立颖 魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:李 力

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京天时捷彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 9 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2009 年 9 月第一次印刷 印张: 20 3/4

印数: 1—5 000 字数: 380 000

定 价: 38.50 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

随着高新技术的广泛运用,以及电子化程度的不断提高,近年的汽车技术进步显著,汽车各部分装置的功能、性能明显提高,结构也更加复杂。汽车维修的内涵和方式,汽车的检测和诊断技术,也发生着深刻的变化。及时而准确地诊断出故障部位并排除故障,就成为汽车应用技术的一项重要内容。这就需要技术人员具有扎实的专业知识和技能。

基于此,编者阅读大量技术资料,并结合汽车检测和教学科研实践,整理此书。本书以汽车故障诊断技术为主线,分别介绍汽车故障诊断的基础知识、柴油机故障诊断技术、电控汽油喷射发动机故障诊断技术、汽车传统及电控底盘故障诊断技术、电器系统故障诊断技术、汽车空调系统故障诊断技术、安全气囊系统故障诊断技术,以及巡航系统故障诊断。本书注重理论联系实际,力求理论知识通俗易懂、深入浅出,实践知识注重实用。同时,为了让学生扎实掌握所学的每项内容,在每章末还设置了相应习题或重点问题,以供教学方便。

本书可作为工科院校汽车专业的教学或参考用书,也可作为社会培训机构或汽车维修技术人员的参考用书。

由于时间仓促,加上水平有限,书中定有不准确之处,恳请使用本书的师生及广大读者批评指正。

目 录

第1章 汽车故障诊断的基本知识	1
1.1 汽车故障诊断的目的	1
1.2 汽车故障诊断常用术语	2
1.3 汽车故障的变化规律	2
1.4 汽车故障的诊断方法	5
1.5 汽车诊断技术的发展状况	7
第2章 柴油机故障诊断与检测	9
2.1 柴油机故障诊断概述	9
2.2 柴油机故障诊断	20
2.2.1 柴油机无力故障诊断	20
2.2.2 柴油机不能发动	27
2.3 电控共轨柴油机故障诊断举例	33
思考题	35
第3章 电控汽油喷射发动机故障诊断	37
3.1 电控汽油喷射系统故障诊断概述	37
3.2 电控汽油喷射发动机故障诊断	38
3.2.1 故障诊断的流程	38
3.2.2 汽车万用表的使用	41
3.2.3 电控汽油喷射发动机常见故障的诊断方法	44
3.2.4 电控汽油喷射发动机故障自诊断	49
3.2.5 1UZ-FE型发动机控制系统故障诊断与检修实例	55
思考题	91
第4章 底盘的故障诊断	97
4.1 自动变速器故障诊断	97
4.1.1 自动变速器的基本组成	97
4.1.2 自动变速器的故障诊断的原则与方法	97
4.2 自动变速器的基本检测与调整	102
4.3 自动变速器的试验	115
4.3.1 自动变速器的失速试验	115
4.3.2 自动变速器的液压试验	118

4.3.3 自动变速器的时滞试验	127
4.3.4 自动变速器的道路试验	128
4.3.5 手动换挡试验	130
4.4 电子控制自动变速器故障自诊断	131
4.4.1 汽车电脑检测仪的使用	132
4.4.2 故障代码的人工读取	134
4.4.3 几种常见车型电子控制自动变速器故障代码介绍	135
4.5 行星齿轮式自动变速器主要故障诊断分析	140
4.6 自动变速器零件的检修	144
4.6.1 离合器、制动器的检修	144
4.6.2 行星齿轮机构的检修	148
4.7 无级自动变速器的诊断与检测	153
4.7.1 CVT 自动变速器概述	153
4.7.2 CVT 自动变速器的维修	167
4.8 防抱死制动系统的故障诊断	175
4.8.1 汽车防抱死制动系统(ABS)	175
4.8.2 ABS 系统的自诊断及检修	180
4.9 汽车防滑转电子控制系统诊断与检测	192
4.9.1 汽车防滑转电子控制系统(ASR)	192
4.9.2 ASR 系统的结构与工作原理	193
4.9.3 典型的 ASR 系统(LS400)诊断与检测	196
4.10 LS400 TRC 故障的检测与诊断	203
4.11 车辆稳定性控制系统(VSC)	206
4.11.1 VSC 系统的工作原理	207
4.11.2 VSC 系统的基本组成	207
4.11.3 VSC 的故障诊断与分析	211
4.11.4 奥迪 A4 电子稳定系统(ESP)的故障诊断与分析	214
4.12 电控悬架的故障诊断	217
4.12.1 电控悬架的组成和工作原理	217
4.12.2 故障诊断分析程序	237
4.12.3 电控悬架故障自诊断及举例	246
4.13 电子巡航控制系统故障诊断	246
4.13.1 电子巡航控制系统的组成及工作原理	246
4.13.2 电子巡航控制系统常见故障及自诊断举例	247
思考题	249
第 5 章 传统底盘部分故障诊断	253
5.1 手动变速器的故障诊断	253

5.1.1 挂挡困难	253
5.1.2 变速器跳挡	253
5.1.3 变速器乱挡	254
5.1.4 变速器异响	254
5.1.5 变速器漏油	255
5.2 离合器的故障诊断	255
5.2.1 离合器打滑	255
5.2.2 离合器分离不彻底	256
5.2.3 离合器抖动	256
5.3 万向传动装置故障诊断	257
5.3.1 传动轴有震动和异响	257
5.3.2 起动时有撞击声或滑行时有异响	257
5.4 驱动桥故障诊断	258
5.4.1 驱动桥过热	258
5.4.2 驱动桥异响	258
5.4.3 驱动桥漏油	258
5.5 行驶系故障诊断	259
5.5.1 轮胎磨损异常	259
5.5.2 行驶跑偏	259
5.5.3 车辆震动	260
5.5.4 行驶系异响	260
5.6 制动系故障诊断	260
5.6.1 气压制动系故障诊断	260
5.6.2 液压制动系故障诊断	262
5.7 转向系故障诊断	264
5.7.1 转向系和前桥故障诊断	264
思考题	266
第6章 电器系统故障诊断与排除	269
6.1 汽车灯系常见故障诊断与排除	269
6.1.1 汽车前照灯发暗	269
6.1.2 汽车前照灯泡常常烧毁	270
6.1.3 打开转向灯时,汽车左右两侧转向灯同时闪烁	270
6.1.4 制动时,示宽灯及仪表灯同时点亮	270
6.1.5 同一侧转向灯闪动时,出现有亮有暗	270
6.1.6 制动时,制动灯的亮度不明显	270
6.1.7 左右两侧转向灯的闪光频率不一致	271
6.2 防盗系统故障诊断	271

6.2.1 防盗系统组成与工作原理	271
6.2.2 防盗系统常见的故障诊断与排除	271
6.3 辅助电器故障诊断	273
6.3.1 组合仪表系统故障诊断	273
6.3.2 喇叭故障诊断	275
6.4 起动系故障诊断	275
6.4.1 起动机空转	275
6.4.2 起动机有异响	276
6.4.3 起动机不转的故障诊断	276
6.4.4 起动机运转无力	277
6.5 充电系故障诊断	278
6.5.1 不充电故障诊断	278
6.5.2 充电电流过大或过小	279
6.6 汽车安全气囊系统故障诊断	280
6.6.1 安全气囊系统的故障诊断方法	280
6.6.2 安全气囊系统故障诊断程序	280
6.6.3 安全气囊系统检测时的注意事项	281
6.6.4 凌志 LS400 轿车安全气囊系统的故障诊断	282
思考题	287
第7章 汽车空调系统故障诊断	289
7.1 空调维修的常用检测工具及维修设备	289
7.1.1 常用的空调系统检测工具	289
7.1.2 空调系统常用的维修设备	295
7.2 汽车空调系统的性能检测	299
7.2.1 汽车空调系统的检测	299
7.2.2 制冷剂的检查	300
7.2.3 空调系统的性能测试	304
7.3 汽车空调系统故障的诊断	306
7.3.1 汽车空调系统常见的故障诊断	306
7.3.2 汽车空调系统故障的自诊断	316
7.4 汽车空调系统故障自诊断举例	317
7.5 空调系统部件的修理方法	318
思考题	319

第 1 章

汽车故障诊断的基本知识

1.1 汽车故障诊断的目的

汽车检测与诊断的目的是确定汽车的技术状况和工作能力,查明故障原因和故障部位,为汽车继续运行或维修提供依据。汽车检测可分为安全环保检测和综合性能检测两大类。

1. 安全环保检测的目的

对汽车实行定期和不定期安全运行和环境保护方面的检测,目的是在汽车不解体情况下建立安全和公害监控体系,确保车辆具有符合要求的外观容貌、良好的安全性能和符合规定的尾气排放量,在安全、高效和低污染下运行。

2. 综合性能检测的目的

对汽车实行定期和不定期综合性能方面的检测,目的是在汽车不解体情况下,对运行车辆确定其工作能力和技术状况,查明故障或隐患的部位和原因;对维修车辆实行质量监督,建立质量监控体系,确保车辆具有良好的安全性、可靠性、动力性、经济性和环保性。同时,对车辆实行定期综合性能检测,又是实行“定期检测、强制维护、视情修理”这一修理制度的前提和保障。“视情修理”与“强制修理”相比,既不会因提前修理而造成浪费,也不会因滞后修理造成车况恶化。“强制维护、视情修理”是以检测、诊断和技术鉴定为依据的。没有正确的检测与诊断,就无法确定汽车是继续运行还是进厂维修,更无法视情确定修理范围和修理深度。

3. 故障诊断的目的

对汽车进行故障诊断,目的是在不解体情况下,对运行车辆查明故障原因和故障部位所进行的检查、测量、分析和判断。故障被诊断出来后,通过调整或修理的方法予以排除,以确保车辆在良好的技术状况下运行。

1.2 汽车故障诊断常用术语

(1) 汽车检测:确定汽车技术状况或工作能力而进行的检查和测量。

(2) 汽车诊断:在不解体(或仅拆下个别零件)条件下,为确定汽车技术状况或查明故障部位、原因而进行的检测、分析与判断。

(3) 诊断参数:供诊断用的,表征汽车、总成及机构技术状况的参数。

(4) 汽车故障:汽车部分或完全丧失工作能力的现象,其实质是汽车零件本身或零件之间的配合状态发生了异常变化。汽车故障可如下分类:

① 按丧失工作能力的程度分为局部故障和完全故障。局部故障是指汽车部分丧失了工作能力,降低了使用性能的故障;完全故障是指汽车完全丧失工作能力,不能行驶的故障。

② 按产生后果的严重程度分为一般故障、严重故障和致命故障。一般故障是指在汽车运行中能及时排除的故障或不能排除的局部故障;严重故障是指在汽车运行中无法排除的完全故障;致命故障是指导致汽车产生严重损坏的故障。

(5) 诊断周期:汽车诊断的间隔期。

(6) 诊断标准:对汽车诊断的方法、技术要求和限值等的统一规定。

(7) 汽车故障诊断:在汽车不解体(或仅拆下个别零件)的情况下,确定汽车的技术状况,查明故障部位及故障原因的汽车应用技术。

(8) 汽车的技术状况:测量得出的表征某一时刻汽车外观和性能参数值的总和。汽车技术状况的诊断是通过检查、测量、分析、判断等一系列活动完成的。

(9) 汽车检测站:从事汽车检测的事业性或企业性机构。

(10) 汽车诊断站:从事汽车诊断的企业性机构。

1.3 汽车故障的变化规律

1. 汽车技术状况变化的主要外观症状

汽车技术状况变差的主要外观症状有:

① 汽车动力性变差。

② 汽车燃油消耗量和机油消耗量显著增加。

③ 汽车的制动性能变差。

④ 汽车的操纵稳定性能变差。

⑤ 汽车排放污染物和噪声超过限值。

⑥ 汽车在行驶中出现异响和异常振动,存在着引起交通事故或机械事故的隐患。

⑦ 汽车的可靠性变差,使汽车因为故障停驶的时间增加。

2. 汽车故障的成因

汽车故障的成因主要有自然因素和人为因素。

1) 自然故障

自然故障是指汽车在正常的使用和维护条件下,由于不可抗拒的原因而形成的故障。例如,在汽车的使用过程中,零件会产生自然磨损;在长期交变载荷下,零件会产生疲劳;在外载荷及温度残余内应力作用下,零件会产生变形;此外,非金属零件及电子元器件会产生老化等,这些原因均会引起故障。

2) 人为故障

人为故障是指由于人为的不慎而造成的汽车故障。这类故障起因于汽车设计、制造、维护过程中的人为因素,具体如下:

(1) 汽车设计制造上的因素。在汽车设计中,尽管车辆设计者们考虑得很周全,也难免在设计中存在薄弱环节和不足之处。例如,发动机水套内的冷却液流向欠合理而影响散热,导致个别气缸磨损剧烈;因总体布置不合理或其他原因而导致制动侧滑;有的进口汽车不符合我国国情而造成大客车的车身强度不足等。

(2) 维修配件质量的因素。随着我国汽车保有量的急剧增长,维修配件的需求量也大大增加了。由于使用单位把关不严,致使伪劣产品鱼目混珠,引发了各种各样的故障。例如,同一发动机气缸盖各燃烧室容积不等,导致发动机动力不足或爆震;凸轮轴正时齿轮的键槽位置超差,会破坏正常的配气相位,降低发动机的动力性;空气滤清器的滤清效果差,会引起气缸早期磨损;前轮左右钢板弹簧的刚度、挠度不一致、不标准,会影响前轮的定位参数,破坏汽车的操纵稳定性等。

(3) 燃油、机油选用因素。根据车型选用燃油和机油,是保证汽车正确使用的必要条件。例如,要求使用 93 号汽油的车辆,若选用了 90 号汽油,发动机就会产生爆震,冲坏气缸垫或烧毁活塞顶,并使动力性下降;如果压缩比高、热负荷大的汽油发动机使用了与之不配套的机油,会使气缸活塞产生早期磨损;柴油车在严寒地区使用高凝固点的柴油,会导致汽车起动困难等。

(4) 管理方面的问题。由于使用单位和个人不了解或不严格执行车辆技术管理规定,导致车辆使用不合理,维护不定期,修理不及时,从而导致人为故障多发。在汽车使用中不重视日常维护,新车或大修车不磨合,不执行出车前、行驶中、收车后的“三检”工作,不定期进行“三清”工作等,均会使随机故障频发,不但影响了汽车的使用寿命,而且会危及行车安全。

3. 汽车故障的症状

汽车故障的症状也称为故障现象,是故障的具体表现。汽车故障有下面一些症状:

1) 过热现象

过热现象通常表现在发动机、变速器、驱动桥和制动器等总成上。在正常情况

下,无论汽车工作多长时间,这些总成均应保持一定的工作温度。除发动机外,若用手触试时,感到疼痛难忍,即表明该处过热。发动机过热说明冷却系存在故障,如不及时排除,会引起爆震、早燃、行驶无力,甚至造成活塞等部件烧熔事故。驱动桥过热通常是由装配不良或缺少机油等故障所致,如不及时排除,将引起齿轮及轴承等零件烧损。因此,对过热症状不可掉以轻心。

2) 声响异常

有些故障,往往可以引起汽车发动机或底盘部分的不正常响声,这种故障症状明显,一般可以及时发现。应当指出的是,有些声响异常故障可能酿成机件事故,故必须认真对待。经验表明,凡声响沉重并伴有明显振抖的现象,多数是恶性故障,应立即停车并查明原因。一般的声响常因成因不同而带有不同的特征,在判断时,应当仔细查听,正确分辨。

3) 工况突变

所谓工况突变,是指汽车的工作状况突然出现不正常现象,这是比较常见的故障症状。例如,发动机突然熄火后再发动困难,甚至不能发动;发动机在行驶中动力突然降低,使汽车行驶无力;汽车在行驶中突然制动失灵或跑偏等。这种故障虽然症状明显,容易察觉,但其成因复杂,而且往往是由渐变到突变,因此在诊断时,必须认真调查分析突变前有无可疑症状,去伪存真,判明故障的位置。

4) 渗漏现象

渗漏是指汽车的燃油、机油、冷却液、制动液(或压缩空气)及助力转向系油液的渗漏现象。这也是一种明显可察的故障症状。渗漏易造成过热、烧损及转向或制动失灵等故障,一旦发现应及时排除。

5) 汽车外观异常

将汽车停放在平坦场地上,检查其外形状况,如有横向或纵向歪斜等现象,即为外观异常,其原因多数是车架、车身、悬挂、轮胎等出现异常。汽车外观异常会引起方向不稳、行驶跑偏、重心转移、车轮吃胎等故障。

6) 失控或振抖

汽车或总成工作时,可能出现操纵困难或失灵,有时可能出现自身振抖。例如,由于前轮定位不正确而出现前轮振摆或跑偏;由于曲轴或传动轴不平衡而相应使发动机或传动系统运转中产生振抖等。

7) 燃油、机油消耗异常

燃油、机油消耗异常,也是一种故障症状。燃油消耗增多,一般为发动机工作不良或底盘(传动系、制动系)调整不当所致。

机油的消耗过甚,除了渗漏原因之外,多数是发动机存在故障,这时常常有加机油口处大量冒烟或脉动冒烟,排气烟色不正等现象,其原因主要是活塞与气缸壁的配合间隙过大或活塞与气缸壁有严重损伤。若发动机在工作中,机油量增加,可能是润滑系中掺入冷却液或燃气。因此,燃油、机油消耗异常是发动机存在故障的一个重要标志。

8) 有特殊气味

汽车在运行中,如有制动拖滞或离合器打滑等故障,则会散发出摩擦片的焦臭味;发动机过热或机油、制动液(带有真空增压器的液压制动系)燃烧时,会散发出一种特殊气味;电路短路、搭铁导致导线烧毁时,也会产生异味。行车中一经发现车内有特殊气味,应立即停车并查明故障的位置。

9) 烟色不正常

发动机在工作过程中,正常的燃烧生成物的主要成分应当是二氧化碳和少量的水蒸气。如果发动机燃烧不正常,废气中会掺有未燃烧完全的碳粒、碳化氢、一氧化碳及氮氧化物等。对于汽油机而言,正常的废气应无明显的烟雾。但是,气缸串机油时,废气呈蓝色;燃烧不完全时,废气呈黑色;气缸垫渗水时,废气呈白色。柴油发动机的排气颜色不正常时,通常伴有发动机无力或不易发动的故障现象。因此,烟色为诊断柴油机故障的重要依据之一。

4. 汽车故障的变化规律

汽车故障的变化规律是指汽车故障率随行驶里程的变化规律。

汽车故障率是指使用达到某行驶里程的汽车,在单位行驶里程内发生故障的概率,也称失效率或故障程度。它是衡量汽车可靠性的一个重要参数,体现了汽车在使用中丧失工作能力的程度。

在正常的使用和维护条件下,汽车故障率与行驶里程之间的关系呈“浴盆”形曲线。汽车故障变化规律呈现出三个明显的阶段:

(1) 早期故障期。早期故障期相当于汽车的磨合期。因初期磨损量较大,所以故障率较高,但随行驶里程增加而逐渐下降。

(2) 随机故障期或偶然故障期。在随机故障期,汽车故障的发生是随机性的,没有一种特定的故障在起主导作用,多由于使用不当、操作疏忽、润滑不良、维护欠佳,以及材料内部隐患,工艺和结构缺陷等偶然因素所致。在此期间,汽车或总成处于最佳状态,其故障率低而稳定,其对应的行驶里程一般称为汽车的有效寿命。

(3) 耗损故障期。在耗损故障期,由于零件磨损量急剧增加,大部分零件老化耗损严重,特别是大多数受交变载荷作用而极易磨损的零件已经老化,因而故障率急剧上升,出现大量故障,若不及时维修,将导致汽车或总成报废。因此,必须把握好耗损点,制定合理的维修周期。

由上述可知,早期故障期和随机故障期所对应的行驶里程即为汽车的修理周期或称为修理间隔里程。

1.4 汽车故障的诊断方法

在汽车故障诊断中,可以采用人工经验诊断的方法,也可以采用仪器设备诊断的方法,或者两种方法兼用。

1. 人工经验诊断法

人工经验诊断汽车故障的特点是不需要任何仪表器具或其他条件,在任何场合下都可以进行,特别是对汽车运行中出现的随机故障,它仍不失为一种行之有效的诊断方法。然而,它只能对故障进行定性的分析,而对于因诸多因素导致的复杂故障则诊断困难,诊断的准确与快慢取决于诊断技术人员的技术水平。人工经验诊断法经过不断地积累、总结和完善,已朝着人工智能分析、逻辑推理的方向发展。在使用本方法时,一般应先了解汽车的使用和维护情况,搞清故障特征及其伴随现象,然后由简到繁、由表及里进行推理分析,做出判断。其诊断方法大致分为问、看、听、嗅、触、试等六种。

(1) 问,就是了解汽车的使用和维护情况。除驾驶员诊断自己驾驶的车辆之外,其他人在诊断前,必须先了解情况,包括车辆的已行驶里程、使用条件、近期维护情况、故障的预兆,以及故障是渐变还是突变等。此外,车辆的技术档案也是一个重要的调查资料和依据。即便是有丰富经验的诊断人员,若不先问清情况就着手诊断,也难免出现错误诊断。

(2) 看,就是观察。首先要观察汽车的日常维护情况。例如,有无油或水泄漏,有无连接松动,排气颜色是否正常,空气滤清器有无被堵塞,车轮有无吃胎等,这些症状都可一目了然,而且许多重大故障都起因于此。

(3) 听,就是凭听觉判断汽车或总成在工作时有无异响。若有,应确定其部位和原因。

(4) 嗅,就是凭汽车或总成在运转时所发出的某些特殊气味来判断故障的位置。这对于诊断电气线路、离合器、制动器等摩擦部件的故障,是简便有效的。

(5) 触,就是用手触试可能产生故障的部位,判断其工作是否正常,如传动轴中的轴承外壳、制动鼓、轮毂等装配过紧或制动器拖滞均将引起温度升高,通过用手触试相关部位即可查明故障部位。又如,触试柴油机高压油管的脉动情况,即可大致了解各缸的供油情况。

(6) 试,就是试验验证。例如,用单缸断火(油)法判定发动机产生某些异响的部位;突然加速查听异响的变化;用试换零件法,找出故障的部位;在道路试验中,根据加速性能、滑行距离判断发动机的动力性和底盘的调整润滑情况。

对于以上六种方法,在诊断中可交替地灵活运用,但作为了解情况的“问”,则是必不可少的。

人工经验诊断法不需要专用的仪器设备,投资少,见效快,但其缺点是诊断速度慢,准确性差,不能进行定量分析,需要诊断人员有较高的技术水平。人工经验诊断法多适用于中小型维修企业和运输企业,虽然有一定的缺点,但它在相当长的时期内仍有十分重要的实用价值,即使普遍使用现代仪器设备进行故障诊断,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,也是把人的分析、判断功能通过计算机语言变成微机的分析、判断功能。所以,不能轻视人工经验诊断法,更不能忽视其实用性。

2. 仪器设备诊断法

仪器设备诊断法是在传统的人工经验诊断法的基础上随着社会和科学技术的进步,逐渐发展起来的。与人工经验诊断法相比较,其不同点在于:一是要借助于仪器;二是将检查结果定量化了。

目前可供利用的仪器设备有:万用表、点火正时灯、气缸压力表、真空表、油压表、声级计、流量计、油耗仪、示波器、气缸漏气量检测仪、曲轴箱窜气量检测仪、气体分析仪、烟度计,以及功能比较齐全的测功机、四轮定位仪、制动试验台、侧滑试验台、发动机综合检测仪、底盘测功机等。这些仪器设备给人们提供了可靠的工具,使汽车故障诊断从定性诊断发展为定量诊断。

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、存储并打印出汽车各项性能参数,但其缺点是投资大,需有专用厂房,需要培训操作人员,检测成本高等。这种诊断方法适用于汽车检测站和大中型维修企业。使用现代仪器设备诊断法是汽车诊断与检测技术发展的必然趋势。

3. 自诊断功能

对各个装置的电子控制系统探查故障原因是很困难的,但是,发动机、自动变速器、制动器等装置的控制单元都具有自诊断功能,能够显示发生异常的部位。所以对于带有自诊断功能的电子控制装置,首先确认它的显示值是至关重要的。如果显示值指出异常的部位,就可以由此推断出故障原因。如果显示值正常,可以由此推断控制单元的输入输出是正常的。但是,尽管传感器发生故障,但因信号值还没有超出正常范围,仍然无法断定故障原因。也就是说,自诊断功能能够判断的只是短路和断线。

1.5 汽车诊断技术的发展状况

汽车诊断技术是利用各种检测设备,对汽车在不解体情况下确定汽车技术状况或工作能力而进行的检查和测量。现代汽车科技含量迅速增长,传统的“望”、“闻”、“摸”、“切”式的汽车诊断方式已不适应维修形势发展的要求。现代汽车诊断技术依靠先进的传感技术与检测技术,采集汽车的各种具有某些特征的动态信息,并对这些信息进行各种分析和处理,区分、识别并确认其异常表现,预测其发展趋势,查明其产生原因、发生部位和严重程度,提出针对性的维修措施和处理方法,达到“预防为主、定期检测、强制维护、视情修理”。采用现代汽车诊断技术提高了汽车的利用率,最大限度地减少了维修的次数,延长了汽车使用寿命,确保了汽车运行的安全性、可靠性和经济性。

汽车诊断技术是伴随着汽车技术的发展而发展的。随着现代科学技术的进步,特别是计算机技术的进步,汽车诊断技术也飞速发展。目前人们已能依靠各种先进的仪器设备,对汽车进行不解体检测诊断,而且安全、迅速、准确。

第 2 章

柴油机故障诊断与检测

2.1 柴油机故障诊断概述

由于柴油机本身所具有的突出优点,其在汽车上也得到了越来越广泛的应用,所以针对柴油机的故障诊断也是必不可少的。所以,针对柴油机故障诊断与检测的方法也越来越需要我们去积累和总结,只有这样,才能够在实际的柴油机维修过程中,更加准确、快捷地诊断修理。本章将具体介绍一些方法和诊断流程。

柴油机具有良好的经济性、可靠性和大功率范围适应性,而对于早期的机械式柴油机,柴油机工作质量主要取决于其供油泵的质量,所以在进行故障诊断时,会多遇供油泵的故障。同时为了改善柴油机的运转性能和适应严格的柴油机排放标准,以及降低燃油消耗率的需要,各种电控柴油喷射系统也相继问世。其结构特点与传统柴油机也有很大区别,所以我们先简要了解它们的结构原理及特点,以便更好地进行故障诊断。

1. 电控柴油机喷射系统特点

与传统的机械控制柴油喷射系统相比,电控柴油喷射系统有下列优点:

(1) 机械控制喷射系统的基本控制信息是柴油机的转速和加速踏板的位置,而电控喷射系统则通过许多传感器检测柴油机的运行状态和环境条件,并由电控单元计算出适应柴油机运行状况的控制量,然后由执行器实施。因此,它控制精确、灵敏;而且在需要扩大控制功能时,只需改变电控单元的存储软件,便可实现综合控制。

(2) 机械控制喷射系统往往由于设定错误和磨损等原因,而使喷油时刻产生误差。但是,在电控喷射系统中,总是根据曲轴位置的基本信号进行再检查,因此不存在产生失调的可能性。

(3) 在电控喷射系统中,通过改换输入装置的程序和数据,可以改变控制特性,一种喷射系统可用于多种柴油机。在此过程中不需要机械加工,故可缩短开发