

高职高专汽车运用与维修专业系列教材

主 编 刘运华
廖忠诚

汽车维修技术

QICHE WEIXIU JISHU



重庆大学出版社

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

高职高专汽车运用与维修专业系列教材

汽车维修技术

主 编 刘远华 廖忠诚
副主编 谢三山
参 编 谢生伟 任献忠 沈树盛

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书采用大量的结构图、原理图和方框图,运用通俗易懂的语言,简要介绍了汽车的基本组成、汽车维修的基本知识,结合汽车维修技能认证详细介绍了汽车各组成部分的维修程序、维修方法和维修技巧以及各系统的常见故障案例分析和故障排除方法;重点介绍汽车维修的机电一体化操作、汽车维修中进行故障分析时的思路、汽车维修中的安全问题以及汽车维修的实际动手操作训练。

本书内容精练实用,适合作为高职高专学院教材、汽车检测与维修技术专业自学教材以及汽车驾驶员、汽车维修从业人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修技术/刘远华,廖忠诚主编. —重庆:重庆大学出版社,2008. 10

(高职高专汽车运用与维修专业系列教材)

ISBN 978-7-5624-4514-2

I. 汽… II. ①刘…②廖… III. 汽车—车辆修理—高等学校:技术学校—教材 IV. U472. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 071111 号

高职高专汽车运用与维修专业系列教材

汽车维修技术

主 编 刘远华 廖忠诚

副主编 谢三山

参 编 谢生伟 任献忠 沈树盛

责任编辑:曾令维 李定群 文 鹏 版式设计:曾令维

责任校对:夏 宇 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鹤盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆科情印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:26 字数:649千

2008年10月第1版 2008年10月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4514-2 定价:39.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

近年来,我国汽车工业发展迅猛,对新技术的应用越来越多,特别是电子控制燃油喷射系统在汽车发动机上的应用以及汽车电器电脑化,也对现代汽车从业人员特别是汽车维修人员提出了更高的要求。汽车维修人员必须改变自己的观念(靠经验吃饭),不断学习汽车新知识、掌握汽车维修新技术(特别是现代维修检测设备的操作使用),及时提高自己的汽车维修技能,才能跟上我国汽车业的发展步伐,永立于不败之地。

为了适应汽车维修工作的实际需要,本书采用通俗易懂的语言、大量的插图,在结合传统汽车维修知识、汽车维修技能的基础上,加强了汽车维修新技术的讲述,如对电喷发动机的常见故障诊断与维修、自动变速器的维修和汽车空调系统的维修等;同时,本书增加了汽车车身维修的章节,强调了在汽车维修中既要保证所维修汽车、使用维修设备和器具等的安全,还要保证维修者自己的人身安全;这些变化,能全面提高汽车从业人员的素质,使汽车维修质量得以保证,并进一步保证车辆行车安全、保障人们的生命财产安全。

本书在编写过程中参考了大量的相关资料和教材,在此谨致谢意。限于编者水平有限、成书时间仓促,书中难免有不妥和疏漏之处,敬请批评并提出宝贵意见。

编者
2008年7月

目 录

第 1 章 汽车维修技术基础	1
1.1 汽车技术状况评价	1
1.2 汽车故障诊断基本知识	2
1.3 汽车维修基本步骤	6
第 2 章 汽车发动机维修	14
2.1 曲柄连杆机构的诊断与维修	14
2.2 配气机构的维修	22
2.3 燃料供给系的诊断与维修	28
2.4 点火系的诊断与维修	37
2.5 发动机电子控制系统的故障诊断与维修	48
2.6 发动机润滑系的维修	79
2.7 发动机冷却系的维修	83
第 3 章 汽车底盘维修	90
3.1 传动系统的维修	90
3.2 汽车转向系统的维修	136
3.3 汽车制动系统的维修	172
3.4 汽车行驶系统的维修	197
3.5 汽车的总装与竣工验收	217
第 4 章 自动变速器的维修	225
4.1 自动变速器的拆装	225
4.2 自动变速器的检修	229
4.3 自动变速器常见故障的诊断与排除	241
第 5 章 汽车防抱死制动系统的维修	254
5.1 防抱死制动系统的拆装	254

5.2	防抱死制动系统的检修	257
5.3	防抱死制动系统的故障诊断	259
第6章	汽车空调的修理	266
6.1	汽车空调的基础知识	266
6.2	汽车空调的制冷系统	269
6.3	汽车空调的暖风装置	284
6.4	汽车空调的通风与净化装置	287
6.5	汽车空调的控制系统	288
6.6	汽车空调的保养	305
6.7	汽车空调的检修方法	307
第7章	汽车车身维修	325
7.1	车身维护	325
7.2	车身修理常识	326
7.3	车身修理	333
7.4	车身部分构件的更换与调整	346
第8章	现代汽车维修检测设备操作	354
8.1	汽车积炭清洗机使用操作	354
8.2	解码器使用操作	356
8.3	数字万用表使用操作	361
8.4	四轮定位仪使用操作	363
附 录		366
附录1	道路运输车辆维护管理规定	366
附录2	汽车故障自诊断座解析	370
附录3	典型车系电控系统故障自诊断	382
参考文献		406

第 1 章

汽车维修技术基础

汽车是一个复杂的技术系统,是许多总成、机构和元件的有序构成。无论多么先进的汽车,一旦投入使用,由于一种或几种原因的影响,其技术状况将随着行驶里程的增加而变化,动力性、经济性将逐渐下降,使用可靠性降低,排气污染和噪音加剧,导致各种故障的发生。为保障交通安全,减少环境污染,保证汽车处于良好的使用技术状况,国家公安、交通、环保等部门先后发布过多项法律和相关标准,旨在对汽车进行严格的管理。

1.1 汽车技术状况评价

汽车技术状况是指定量测得的表征某一时刻汽车外观和性能的参数值的总和。汽车技术状况分为完好车、基本完好车、需修车、停驶车(即一级、二级、三级、四级)4种。汽车完好技术状况是指汽车完全符合技术文件规定要求的状况。汽车在使用过程中,如产生不符合技术文件规定的任一要求的状况,则称之为汽车处于不良技术状况。

1.1.1 汽车技术状况的变化

汽车在各种道路和气候条件工作时,会由于零件自然磨损、化学腐蚀、机件变形、加工装配质量不好以及汽车运行条件较差、使用维护不当而使车辆的技术状况逐渐变坏,引发使用性能变差。

(1) 汽车使用性能的主要指标

汽车技术状况可以用汽车使用性能指标进行评价。汽车使用性能是指汽车在一定使用条件下以最高效率工作的能力,是决定汽车利用效率和方便性的结构特性表征。

1) 动力性

汽车的动力性是指汽车直线行驶在良好路面所能达到的平均行驶速度,包括最高车速、加速时间、最大爬坡度3个方面。如果汽车由于发动机磨损、点火时刻失准、离合器打滑等引起最高车速降低、加速时间变长、爬坡能力下降,说明汽车的动力性下降,需要进行检测与维修。

2) 经济性

汽车的使用经济性主要由燃油经济性、润滑材料消耗率、轮胎损耗、维修费用等几个指标

反映。燃油经济性一般用每行驶百公里燃油消耗量(升)或单位燃油可行驶里程数来衡量。润滑材料消耗率(如发动机机油消耗率)用润滑材料消耗量与燃油消耗量的比率百分数来衡量。

3) 制动性

制动性是指汽车行驶时能在短距离内减速或停车且维持行驶方向的稳定性和下长坡时能维持一定车速的能力。

4) 操纵稳定性

操纵性是指汽车能够确切地响应驾驶员转向指令的能力;稳定性是指汽车受到外界干扰时保持稳定行驶的能力,两者互相关联。

5) 平顺性

汽车的平顺性就是保持汽车在行驶过程中乘员所处的振动环境具有一定的舒适度的性能。

汽车的制动性和操纵稳定性对汽车的行驶安全特别重要,在诊断与维修中应高度重视。

(2) 汽车技术状况变化的主要形式

汽车各系统、零件技术状况的变化过程是逐渐变化和突然变化的综合,主要表现为以下几种形式:

1) 由于机械摩擦磨损,各配合副间隙增大。当正常间隙破坏后,改变了原配合副的密封、润滑等工作条件,使磨损加剧,不能保证正常工作性能。此种情况常伴随着异常的响声,如曲轴各轴承、各齿轮配合副、汽缸与活塞配合副等磨损松旷后,均会发出异常响声。

2) 由于外界载荷作用,各机构的调整间隙失调,造成机构性能变差。如怠速调整螺钉松动,使怠速供油量过大造成怠速排放污染物 CO、HC 等超过标准。

3) 零部件受到强电流、强火花作用而烧蚀,使正常工作性能受到影响。如分电器白金触点、火花塞电极、各种继电器触点和电子元件等。

4) 非金属材料制成的零部件的自然老化、破损断裂而丧失工作能力。如汽车轮胎、液压制动系统中各种橡胶件、塑料件及各种油封等。

5) 各种磨损颗粒、外界灰尘及各种运行材料燃烧、受热产生的积炭、结胶、水垢等层积在工作表面,而引起的各零部件工作性能变化。如空气滤清器、机油滤清器堵塞,汽缸盖燃烧室积炭过多,水箱及水道结垢等。

6) 各种零部件在交变应力下产生的疲劳损坏、断裂和过度变形。如发动机曲轴、前后桥和轴类等出现损伤、断裂和变形。

1.1.2 汽车零件的失效分析

汽车零件的失效包括磨损失效、变形失效以及疲劳失效。

1.2 汽车故障诊断基本知识

汽车故障是指汽车中的零部件或总成,部分或完全地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。故障诊断是在整车不解体(或仅卸下个别

小件)情况下,确定汽车技术状况,查明故障部位及原因的检查。在车辆技术保障中,及时而准确地诊断出故障部位并排除故障,是恢复汽车使用性能的一项重要工作内容。一般地,资料统计、查找故障的时间为70%左右,而排除与维修的时间仅占30%。

1.2.1 汽车故障的基本概念

(1) 汽车故障的分类

汽车故障可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。

汽车故障也可按故障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。

(2) 汽车故障产生的原因

汽车故障的成因主要有自然因素和人为因素两类。

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,非金属零件及电器元件会产生老化等,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。这类故障起因于在汽车设计、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水流向欠合理而影响散热,导致个别汽缸磨损剧烈;因空气压缩机结构不合理而严重影响上机油;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。由于某些使用单位把关不严,致使伪劣产品鱼目混珠,引发了各种各样的故障。例如,同一发动机汽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,会引起汽缸早期磨损;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,冲坏汽缸垫或烧毁活塞顶,并使动力性下降;若压缩比高、热负荷大的汽油发动机使用了与之不配套的机油,会使汽缸活塞的配合副产生早期磨损;若柴油车在严寒地区使用高凝固点的柴油,会导致汽车启动困难等。

④管理方面的问题。由于某些使用单位和车主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,从而导致人为故障频发。在汽车使用中不重

视日常维护,新车或大修车不走合,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,均会使随机故障率上升,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,是故障的具体表现形式。

1) 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启动困难,甚至不能启动;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。

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,有些声响异常的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) 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,感到烫疼难忍,即表明该处过热。发动机过热说明冷却系统存在故障,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的烧熔事故。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。

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)以及动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、制动失灵等故障,一旦发现应及时排除。

5) 排气烟色不正常

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汽。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,汽缸上机油时,废气呈蓝色;燃烧不完全时,废气呈黑色;油中含有水分时,废气呈白色。柴油发动机的排气颜色不正常时,通常是发动机无力或不易启动的伴随现象。因此,烟色为诊断柴油机故障的重要依据之一。

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;由于曲轴或传动轴动不平衡而相应使发动机或传动系统在运转中产生振抖等。

7) 燃油、润滑油消耗异常

燃油、润滑油消耗异常,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。

润滑油的消耗过甚,除了渗漏原因之外,多数是发动机存在故障,这时常常伴有加机油口

处大量冒烟或脉动冒烟,排气烟色不正常等现象,其原因主要是活塞与汽缸壁的配合间隙过大或活塞与汽缸壁有严重损伤。若发动机在工作中,润滑油的消耗量有增无减,可能是润滑系统中掺入冷却水或汽油。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;发动机过热或润滑油、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。行车中一经发觉车内有特殊气味,应立即停车并查明故障的位置。

9) 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。

(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,如图 1.1 所示,汽车故障变化规律呈现出三个明显的阶段。

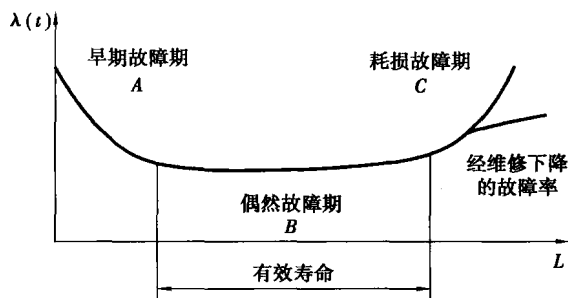


图 1.1 汽车故障变化规律曲线

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,以及材料内部隐患或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。

1.2.2 常用汽车故障诊断方法

汽车故障诊断技术是随着汽车的发展从无到有而逐渐发展起来的一门技术。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,其基本方法主要分为两种:直观诊断法和现代仪器设备诊断法。

(1) 直观诊断法

直观诊断法又称为人工经验诊断法,是指诊断人员凭丰富的实践经验和一定的理论知识,在汽车不解体或局部解体的情况下,依靠直观的感觉印象,借助简单的工具,采用眼观、耳听、手摸和鼻闻等手段,进行检查、试验、分析,确定汽车的技术状况,查明故障原因和故障部位的诊断方法。

人工经验诊断法不需要专用的仪器设备,投资少,见效快;但诊断速度慢,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,刚刚研制的专家诊断系统,也是把人脑的分析、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) 现代仪器设备诊断法

现代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,是指在汽车不解体的情况下,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、判断汽车技术状况提供定量依据的诊断方法。

目前可供利用的仪器设备有:万用表、点火正时灯、汽缸压力表、真空表、油压表、声级计、流量计、油耗仪、示波器、汽缸漏气量检测仪、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。虽然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,但实际上,上述两种方法往往同时综合使用,故称为综合诊断法。

1.3 汽车维修基本步骤

掌握正确的汽车维修步骤会使汽车维修工作少走弯路。简而言之,就是首先要询问车主或驾驶员,然后亲自观察汽车故障现象,并根据故障现象判断故障所在部位和用相关工器具对怀疑部位进行检查测量,最后找出故障原因并予以排除。

1.3.1 询问用户

在检修汽车故障时,先不要急于拆卸,应向用户询问、调查、了解汽车的使用情况、故障现象以及故障出现和发展的过程、是否到其他修理厂进行维修过等,并将用户提供的信息作好记录,认真分析研究。一方面可以减少对故障部位的误判或错判并迅速排除故障,另一方面为自己总结维修经验提供第一手资料。询问用户的内容主要包括:

(1) 汽车已使用年限

了解汽车使用的年限可以帮助自己大致判断出故障的性质。如对于较新的汽车,比较多的情况可能是个别零件安装或焊接不好、插接件松动造成接触不良;个别元器件可靠性差;用户不会使用汽车的某些功能开关而造成的“假故障”等。而对于使用多年的旧汽车来说,则应该较多地考虑损耗性故障,如集成电路老化、特性变坏;晶体管特性下降;电容器漏电、介质损耗、容量值改变或击穿;点火线圈内部自断;开关触点氧化或烧蚀造成接触不良等。

(2) 产生故障的过程

了解故障是突然发生还是逐渐恶化,是静止性、长期性的故障还是时有时无的故障,这可以使判断故障的性质及部位更准确,便于采取更为合理及安全的方法修理汽车。

(3) 是否到其他修理厂维修过

在汽车出现故障后,用户是否去其他修理厂修理过、修理过哪些(几个)部位、结果如何?如果去其他修理厂修理过,该处的修理过程怎样,修理时间,是否更换过零部件或元器件,是否调节过车上的可调部位及修理效果。询问这些内容既可以吸取别人成功或失败的经验教训,也可以排除一些因技术不成熟而导致的汽车维修瑕疵,较快排除汽车故障。

1.3.2 实际观察

询问用户了解掌握汽车故障以后,接下来就要仔细观察、核实(证实)汽车故障,看用户反映的故障是否属实,尽可能多地了解掌握故障汽车有哪些功能丧失、哪些功能正常。这样可以尽快缩小故障原因所在范围、较准确判断出故障部位并及时修复车辆。通常应做以下观察:

- 1) 整车不工作时,喇叭是否响?
- 2) 发动机不能启动时,启动机运转是否正常?
- 3) 启动机运转不正常时,大灯亮度是否正常?
- 4) 喇叭不响或响声异常时,大灯亮度是否正常?
- 5) 电喷发动机不能启动时,水温表指示是否正常?
- 6) 电喷发动机冷态启动困难,踩下加速踏板,在加速加浓的情况下能否启动?
- 7) 空调器不工作时,冷却风扇是否运转?
- 8) ABS 制动系统不起作用时,ABS 指示灯是否点亮?

1.3.3 联系故障现象对各部进行分析判断

为便于分析判断故障所在部位,将几个主要部位出现故障时的故障现象介绍如下:

(1) 电源部分

电源(蓄电池)部分出现故障将使汽车不能工作或工作失常。无蓄电池电压故障的故障现象是:启动发动机,发动机不着火;喇叭不响,大灯不亮,各种指示灯也不亮等。蓄电池电压

低于正常值时则启动机运转无力,灯光变暗,喇叭声音失真等。发电机电路不良,会使供电升高而损坏用电设备及灯泡;如不能充电则会使蓄电池亏电。

(2) 启动部分

启动部分担负着提供发动机启动时所需转矩的任务。因此启动部分出现故障时,喇叭和灯光系统正常但发动机不能启动运转。

(3) 点火部分

因点火部分出现故障使发动机不能正常工作的主要现象为:发动机不能启动或突然熄火;发动机虽然能启动运转,但工作不均匀,个别缸不工作;发动机启动时反转、加速时发生爆震或动力不足、加速不良且温度过高;发动机虽能启动,但有其他不正常现象等。

(4) 发动机电控系统部分冷态

因发动机电控系统故障而使发动机不能正常工作的主要现象为:发动机不能启动;发动机冷态启动困难;发动机热态启动困难;发动机怠速状态不良;发动机高速性能不良;发动机加速性能不良;怠速状态时间一长就导致熄火,并且不能再启动;上长坡时,发动机状态不良,像没有劲似的导致熄火,但稍候又能启动;行驶中踏下油门踏板不能加速,反而导致突然熄火。

(5) 辅助电器部分

大多自成系统损坏时,故障现象仅与该系统中的线路、零件有关系,比较好判断。必须注意的是在一些采用自动变速器以及防盗控制、遥控启动等辅助控制装置的车辆上,启动电路还受空挡启动开关、防盗控制器等状态的控制。

1.3.4 汽车维修注意事项

在汽车维修过程中,为避免维修工作不细致和维修技术不佳等原因使汽车故障更加严重,造成不必要的经济损失,应注意下列问题,以保证修理质量。

(1) 保险丝不要选得过大

发现保险丝熔断后,在未找到熔断原因和排除故障之前,不要马上更换新保险丝,更不能换上铜丝或大电流的保险丝;在经检查确认没有短路现象或用电流表测试电流正常后,可用与熔断保险丝相同的保险丝试接。否则,会损坏其他元器件,造成更大的损失。

(2) 直流供电电压不能过高

电子电压调节器出现故障,会使发电机输出的电压升高,由此将会导致用电设备损坏。在检修有元件烧坏的车辆时,要先检查发电机输出电压是否正常,若电压偏高,应先排除发电机输出电压偏高的问题。

(3) 测量电压时正确操作

在检修或测量电压过程中,要使表笔对准测点,不要使表笔碰到别的部位造成相邻导线间的短路,烧坏元器件。在检修电子控制电路时应更加小心,因为电子控制单元的集成电路或元件间的距离很近,稍不注意就会造成相邻元件或引脚之间短路,烧坏集成电路或其他元件。所以,在测量时表笔一定要拿稳,对准被测点,待表笔放稳后再去读万用表的读数。测量集成电路某脚的电压最好改为测量与该脚相连的另一焊点的电压,应尽量不触及集成电路脚。

(4) 对拆卸焊过的元件或连线要正确复位

在检修过程中,如需将某个元器件焊开或拆开测量,测量后复位时或换新元器件时一定要弄清极性,正确复位。否则会自己给自己设置故障,而且这种故障很不容易发现。

(5) 不要带电拆装元器件

拆装元器件时,要先断开电源,对于电子控制电路中的某些集成电路,特别是集成电路有插座时,不要在带电的状态下拆装集成电路,装配时要认清位置,以防装反。

(6) 记清拆卸组件顺序

在检修时,对拆卸的组件应记下所拆件的位置或顺序,或按一定规律或次序放置拆卸的组件,以保证装复能达到原有的装配精度和保证汽车维修质量。

(7) 焊接电子元器件时要注意

在更换电子元器件时,电烙铁的功率应小于 45 W。焊接操作要迅速,并妥善采取相应的隔热、散热措施,以免烧坏电子元器件。

(8) 更换灯泡时要注意

1) 更换灯泡前,将所有电器关闭。

2) 更换大灯灯泡时,不要用手指直接接触灯泡的玻璃,否则留在玻璃上的手指印会通过开灯时产生的热而蒸发,蒸汽留在反光镜上会使反光变暗(对于卤素灯泡,由于温度高,玻璃上的油迹还有可能使灯泡损坏)。

3) 更换的灯泡必须与原配灯泡是同样的规格与型号(注意灯泡座上的识别标记)。

(9) 检修电源系统时注意

1) 检修或更换蓄电池时要轻拿轻放,不可歪斜,以免电解液滴溅到衣服或皮肤上,引起腐蚀或烧伤皮肉。万一被溅上,应立即用清水冲洗。

2) 不要将油料容器及各种金属物放在蓄电池壳体上,以免造成短路。

3) 在检查电解液密度和液面高度时,只需将器具稍微离开加液后即可,不要将器具提起过高,以免电解液溅到人身或其他物体上。

4) 蓄电池加液孔小盖上的通气孔应保持畅通,以便随时逸出氢气和氧气。

5) 在用高频放电计(叉)检查测量蓄电池单格电压时,应首先打开蓄电池加液孔盖,以防蓄电池在大电流放电时,因气体和电火花同时产生而引起事故。

6) 更换蓄电池时,蓄电池的极性不能搞错。如国产 JF 系列交流发电机均为负极搭铁,故蓄电池也必须负极搭铁,否则会出现蓄电池通过硅二极管大电流放电现象,将二极管迅速烧坏,且还会烧坏调节器中的电子元件。

7) 充电系统中的导线连接必须牢固可靠,否则在电路突然断开时会产生瞬间过电压,烧毁晶体管等电子元件。蓄电池具有电容器的作用,可以在一定程度上吸收因电路突然断开而产生的瞬间过电压,故对其导线的连接更需十分注意。

8) 发电机运行时,不得用“试火”(将导线一端接发电机“+”接线柱,另一端搭铁)的方法检查发电机的工作是否正常,特别是在发电机高速运转时更不要这样检查。

9) 不得用兆欧表(摇表)或 220 V 交流电压检查发电机及其调节器的绝缘情况(但发电机解体后另当别论)。

10) 使用没有磁场继电器的调节器时,当发动机熄火后应及时将点火开关断开,以免蓄电池通过调节器和发电机励磁绕组不必要地继续放电,这样做也可以防止烧毁电子电压调节器中的大功率管。

11) 发电机正常运行时,不可随意拆动电器设备的连接线,以防止搭铁造成短路,或因断开电路而引起的瞬时过电压损坏调节器中的电子元件。

(10) 检修晶体管电动汽油泵时要注意

1) 晶体管电动汽油泵有 6 V、12 V、24 V 三种,检修更换时要注意其电压级别必须与汽车电源电压一致。

2) 安装汽油泵必须注意其搭铁极性与汽车上电源的搭铁极性相同,否则会损坏三极管和电容器。

3) 由于三极管靠汽油冷却,所以无汽油时不要长时间通电试验。

4) 拆卸安装时,应保证汽油泵各连接处密封,以防止漏气造成供油不足。装配过程中勿使尘土或其他异物进入泵内。

(11) 检修电控进气系统要注意

在电控汽油喷射系统中,电脑主要依据空气流量计测得的空气流量信号或进气管压力传感器测得的进气歧管压力信号来控制喷油量。因此,进气系统因密封不严而漏气,将对发动机的工作带来严重的影响。为此,要特别注意解决以下两个方面的问题:

1) 发动机量油尺、机油加油口盖、连接软管等是否脱落,如果脱落均会引起发动机工作不正常。

2) 当空气流量计以后的进气系统零件、管件松脱或裂开时,也将导致发动机工作不正常。

(12) 检修电控燃油系统要注意

1) 拆卸油管前,为防止在拆卸油管时大量汽油漏出,要先拔下电动汽油泵的导线插头,启动发动机直至发动机自然熄火为止,再松开油管接头,或将油盆接在油管接头下面。用毛巾将油引入油盆中。

2) 在安装油管接头时要做好:一是安装螺栓型管接头必须采用新垫片,先用手将接头螺栓拧上后,再把螺母拧紧到规定力矩,且不要用力过大以防止损坏螺栓;二是螺母型管接头要在喇叭口上涂一层润滑油,先用手将螺母装正拧紧,然后再拧到规定力矩。

3) 拆装喷油器时“O”型密封圈不要重复使用,且不要损坏“O”型密封圈和用汽油润滑“O”型密封圈(不要用润滑油、齿轮油或制动油等润滑)。

4) 保证喷油器安装到输油总管和进气歧管上后,整个管路系统不漏油。检查的方法是:在发动机停机的情况下,将点火开关旋至 ON 位,然后强制油泵进入工作状态。如丰田系列汽车电喷发动机可将连接器中的 FP 和 +B 连接起来;北京切诺基吉普车可将燃油泵继电器的接线柱连接起来。燃油泵强制运转后,用钳子将回油管夹住(只能夹住软管,不能折弯),使供油管路的油压升到 0.392 Mpa 左右,此时,燃油管各处不得漏油。

(13) 检修电子控制系统要注意

汽车电子控制系统对高温、高湿、高电压是十分敏感的,因此,检修汽车电子控制系统时要注意以下方面。

1) 严禁在发动机高速运转时将蓄电池从电路中断开,以防产生瞬变过电压将电脑和传感器损坏。

2) 当发动机出现故障、发动机电控警示灯亮时,不能将蓄电池从电路中断开,以防电脑中存储的故障码和有关资料信息被删除。只有通过自诊断系统将故障码和有关信息资料调出并诊断出故障原因后,方可将蓄电池从电路中断开。

3) 当诊断出故障原因、对电控系统进行检修时,要先把点火开关关掉,并将蓄电池搭铁线拆下。如果只检查电控系统,则只需关闭点火开关即可。

4) 跨接启动其他车辆或用其他车辆跨接本车时,须先断开点火开关,才能拆装跨接线。

5) 在车身上进行电弧焊时,要先断开电脑电源。在靠近电脑或传感器的地方进行车身修理作业时更应特别注意。

6) 不要用试灯法去测试任何和电脑相连接的电器装置。

7) 电控汽油喷射装置对汽油的清洁度要求很高,故应注意检查装有氧传感器的闭环控制系统的汽车必须使用无铅汽油,以防氧传感器失效。

8) 电控燃油喷射系统电动汽油泵的工作除受点火开关控制外,还受空气流量计或电脑控制。在点火开关接通后,只有在发动机处于正常工作或启动状态,且空气流量计检测空气流量信号或电脑检测到转速和点火信号时,油泵电路才能接通。

9) 带有安全气囊系统的汽车,对安全气囊进行检修时,如果操作不当会使气囊意外张开,因此必须严格按操作规程进行操作。

10) 尽量不要打开电脑盖,因为电脑一般不容易出问题,电脑即使坏了修理难度也较大。若进行修理,装回电脑盖时必须保证其密封性能良好。

11) 雨天检修及清洗发动机时,要防止将水溅到电子设备及线路上。

12) 在拆出导线连接器时,要松开锁紧弹簧或按下锁扣。在装插连接器时,则要插入到位并予以锁止。

13) 配线和连接器的故障主要是短路和断路、搭铁,一般有三种情况。一是短路故障主要是电器配线与车身搭铁,或者开关内部有短路。检查电器配线与车身之间是否短路时,应注意检查有无导线卡在车身内,或者车身车架有摩擦使绝缘层磨破漏电。二是断路故障主要是由导线折断、连接器接触不良以及连接器端子脱出等原因造成。一般导线在中间折断很少见,大多是在连接处断开。因此,应重点检查传感器和连接器处的导线。三是接触不良大多是因连接器端子氧化锈蚀、污物进入端子或连接器插头与插座之间接触压力过小所致。将连接器分开,经清洁、打磨、修整后再重新插上,则可能会恢复正常接触。如果在进行故障检测时,分别检查配线和连接器均正常,插回去后故障消失,则有可能是配线和连接器接触不良所致。

14) 检查线路断路故障时,应先脱开电脑和相应传感器的连接器,然后测量连接器相应端子间的电阻以确定是否断路或接触不良。

15) 检查导线是否有搭铁短路故障时,应先拆开线路两端的连接器,然后测量连接器被测端子与车身搭铁之间的电阻值,电阻值大于 $1\text{ M}\Omega$ 为合格。

16) 对连接器的检查主要是检查其外观和接触压力。断开连接器,检查连接端子上有无氧化锈蚀或污物。检查端子片是否松动或损坏,端子固定是否牢固。

(14) 检修点火系统要注意

1) 电子点火装置的搭铁必须良好,无论是传感器搭铁还是电子点火器搭铁,由于它们的工作电流都不大(传感器的输出电流更小),所以必须保证其搭铁部位非常牢靠且接触良好,尽量减少其接触电阻,以确保电路稳定而又可靠地工作。如国产东风牌汽车电子点火装置,其低压电路靠电子点火器的外壳搭铁,与电源构成通路;而其外壳又是用卡箍与点火线圈外壳连接的。在安装或检查点火装置时,必须充分注意到这一点。

2) 高压导线的连接必须牢固、可靠。点火线圈次级绕组输出的电压很高(一般为 $10\sim 30\text{ kV}$),若连接不好,就有可能出现发动机“断火”、工作不正常等现象,也有可能将分电器盖、分火头及点火线圈外壳等击穿损坏。