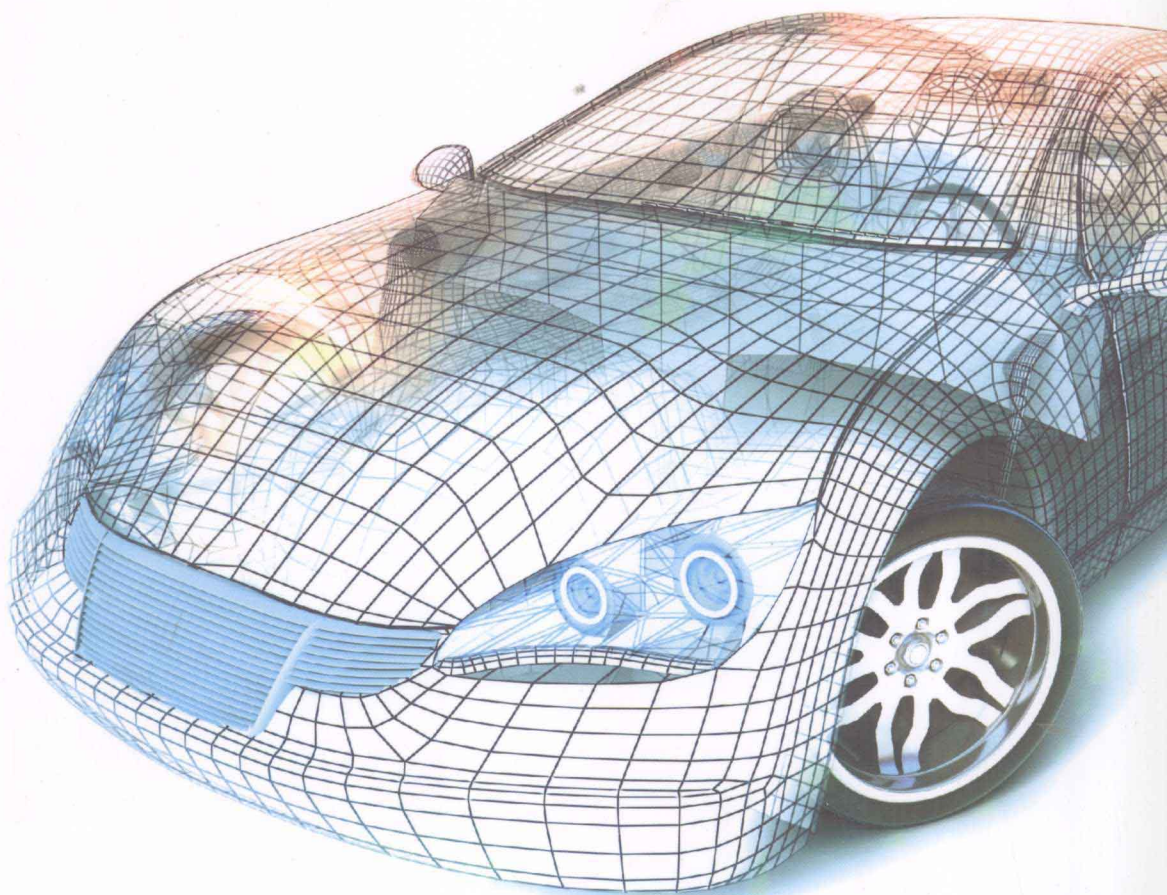




基于工作过程导向——任务驱动特色教材

# 汽车检测技术

QI CHE JIAN CE JI SHU 主编 介石磊



西南交通大学出版社  
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

基于工作过程导向——任务驱动特色教材

# 汽车检测技术

主 编      介石磊  
副主编      孙玉凤    于秀涛

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

---

图书在版编目(CIP)数据

汽车检测技术 / 介石磊主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2011, 9

基于工作过程导向——任务驱动特色教材

ISBN 978-7-5643-1389-0

I. ①汽… II. ①介… III. ①汽车—故障检测—高等教育—教材 IV. ①U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 185731 号

---

基于工作过程导向——任务驱动特色教材

汽车检测技术

主编 介石磊

|       |                                                                   |
|-------|-------------------------------------------------------------------|
| 责任编辑  | 高平                                                                |
| 特邀编辑  | 赵雄亮                                                               |
| 封面设计  | 董明                                                                |
| 出版发行  | 西南交通大学出版社<br>(成都二环路北一段 111 号)                                     |
| 发行部电话 | 028-87600564 87600533                                             |
| 邮政编码  | 610031                                                            |
| 网 址   | <a href="http://press.swjtu.edu.cn">http://press.swjtu.edu.cn</a> |
| 印 刷   | 郑州易佳印务有限公司                                                        |
| 成品尺寸  | 185mm×260mm                                                       |
| 印 张   | 14.75                                                             |
| 字 数   | 361 千字                                                            |
| 版 次   | 2011 年 9 月第 1 版                                                   |
| 印 次   | 2011 年 9 月第 1 次                                                   |
| 书 号   | ISBN 978-7-5643-1389-0                                            |
| 定 价   | 28.90 元                                                           |

版权所有 盗版必究 举报电话:028-87600562

# 内容提要

本书以汽车整车检测为主线,采用任务驱动教学方法,在介绍汽车检测的同时,围绕汽车检测方法的选择、检测设备的选择、检测过程的组织以及检测结果的分析组织教学。

本书在对汽车检测中典型工作任务进行整合的基础上,设立十一个教学情境(单元),分别为汽车检测的规划设计、汽车动力性能的检测、汽车经济性能的检测、汽车制动性能的检测、汽车侧滑量的检测、汽车车速表的检测、汽车悬架性能的检测、汽车前照灯的检测、汽车排放的检测、汽车噪声的检测和汽车密封性的检测。主要任务包括:汽车检测的方法、汽车检测站的设计、汽车检测线的检验、发动机功率的检测、底盘测功试验台的检验、汽车驱动轮输出功率的检测、汽车动力性能的道路检测、油耗计的检验、汽车油耗的检测、汽车制动性能标准的确定、制动试验台的检验、汽车制动力的检测、汽车制动性能的道路检测、汽车侧滑试验台的检验、汽车侧滑量的检测、汽车车速表试验台的检验、汽车车速表的检测、汽车悬架试验台的检验、汽车悬架性能的检测、汽车前照灯检测仪的检验、汽车前照灯的检测、汽车排放标准的确定、汽油车排放的检测、柴油车排放的检测、汽车声级计的检验、汽车噪声的检测、汽车密封性试验台的检验、汽车密封性的检测等。

本书可作为高职高专院校汽车检测与维修技术专业、汽车运用技术专业的教材,也可作为汽车检测、汽车维修等汽车工程人员的培训用书。

# 郑州交通职业学院工学结合

## 教材编写委员会

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 主 任 | 李顺兴 |     |     |
| 副主任 | 陈志红 |     |     |
| 成 员 | 王全升 | 张永学 | 薛 川 |
|     | 魏冬至 | 郜小民 | 王东亮 |
|     | 牛艳莉 | 赵海发 | 杜少杰 |

# 前 言

为了更好地贯彻教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高〔2006〕16号)精神,并结合国家精品课程的建设标准,郑州交通职业学院组织部分骨干教师积极与合作企业共同开发课程,根据技术领域和职业岗位(群)的任职要求,参照相关的职业资格标准,改革课程体系和教学内容。通过对各专业相对应的行业以及合作企业的岗位能力需求的调查分析,提炼了典型的工作任务,然后按照“典型工作任务→行动领域→学习领域”的开发步骤,以学习情境为载体,对传统学科式知识体系进行解构和重构,形成了以工作过程为导向的课程系列教材。

本系列教材分为汽车类、机电类、电子信息类、经济管理类和交通工程类五个体系。其中汽车类体系由多门专业核心课程用教材组成:《汽车维修基础》《汽车发动机机械系统的检修》《汽车发动机电控系统的检修》《汽车传动系统的诊断与检修》《汽车转向、行驶和制动系统的诊断与检修》《电路与电气系统的检修》《柴油发动机电控系统的检修》《汽车综合故障诊断》和《汽车检测技术》等。

这套汽车类教材在编写过程中,充分体现以岗位工作能力需求为标准、以模拟工作情景为方法、以“教、学、做”为手段,组合教学内容,编排教学过程的特点。每门课程按照各自的教学目标,分解成若干个教学单元(学习情境),每个学习单元按照统一的模式来编排:学习目标→任务描述→相关知识→任务实施→反馈评价。在任务实施过程中,又统一了实施步骤:任务相关知识描述→信息资料收集与分组→制订计划→实施计划→检查结果。在“实施计划”步骤中,依照实际工作岗位性质,制定了相应的工作岗位要求和任务工单,真正体现了工作过程的可操作性。

《汽车检测技术》共分十一个学习单元,由郑州交通职业学院介石磊担任主编,由孙玉凤、于秀涛担任副主编。其中,单元一、单元二、单元三由介石磊编写,单元四、单元五、单元七由孙玉凤编写,单元六由王雪编写,单元八由贾爱芹编写,单元九、单元十由于秀涛编写,单元十一由韩东艳编写。

由于编者学识和水平有限,且课程改革正处于研究探讨阶段,尚无成熟的经验可以借鉴,故恳请使用本教材的教师和学生对书中的不妥和疏漏之处予以批评指正。

郑州交通职业学院工学结合教材编写委员会

2011年6月

# 单元一

## 汽车检测的规划设计



### 学习目标

1. 能够完成检测车辆的接待工作,正确填写接车单;
2. 能确定汽车的检测方法;
3. 掌握汽车检测站的组成、工位布置;
4. 能对检测线上的设备进行维护;
5. 掌握汽车检测的流程;
6. 能查阅检测车辆和接待方面的相关信息。



### 任务描述

小王到汽车检测站实习,师傅要求他负责接待客户并规划汽车检测的工作流程。

### 学习任务一

#### 汽车检测方法的选择



#### 一、相关知识

##### 1. 汽车检测的目的和意义

###### (1) 保证交通安全

随着交通运输事业的发展,交通事故也在日益增加。全世界每年因道路交通事故死亡 25 万人,重伤 300 万人,因交通事故导致终生残疾者约 3 000 万人。造成交通事故的原因大致可归纳为驾驶员、行人、车辆、道路和气候等五个方面。其中,由于汽车制动、转

向、照明等技术原因造成的事故,约占事故总量的 1/4。所以,对汽车进行定期检查和调整,使其处于良好的技术状况,对保证交通安全是非常必要的。

### (2)减少环境污染

汽车排放的尾气中含有上百种化合物,其中对人体和其他生物直接有害的物质主要是 CO、HC(碳氢化合物的总称)、NO<sub>x</sub>(氮氧化化合物的总称)、铅化合物以及碳烟等。这些有害气体污染了大气,破坏了人类的生存环境。尤其在大城市中人口密集、交通拥挤的地区,汽车排气污染比较严重,使附近居民深受其害。另外,汽车尾气中还含有 CO<sub>2</sub>,CO<sub>2</sub> 是一种主要的温室气体,向大气排放过多的 CO<sub>2</sub>,有使地球表面温度升高的作用,所以 CO<sub>2</sub> 也是一种对大气起污染作用的有害气体。汽车的噪声是另一种环境污染源。在交通繁忙的十字路口,车辆噪声可达 70 dB 以上。国家通过对汽车进行定期检测的方法,严格限制汽车的废气和噪声污染,规定污染超标的车不准上路,必须及时修理。

### (3)改善汽车性能

汽车行驶一段时间,零部件经过磨合之后,性能渐渐进入最佳状态;但汽车用久了,性能或技术状况又会逐渐变差,动力性和经济性会降低,油耗会增加,尾气排放情况会变坏,有时还会引发交通事故。所以,通过定期的检查测试,可以保持汽车经常处于良好的技术状况,改善汽车性能,还可以延长使用寿命。

### (4)提高维修效率,实现“视情修理”

所谓“视情修理”,就是利用诊断设备定期地检测机器的技术状况,按照检测结果、根据实际需要对机器进行针对性修理。这种维修制度能最大限度地发挥零件的使用潜力,减少不必要的拆装,大大提高零件的使用可靠性和使用经济效益。

随着各地汽车保有量增加,汽车修理量也相应加大。另外,随着技术的发展进步,汽车的结构变得越来越复杂,用手工的方法、单凭经验进行修理显得与现代化要求很不适应。这就要求必须采用新技术,发展现代检测诊断设备,缩短维修停车时间,提高维修效率,实现“视情修理”。

## 2. 检测诊断的类型、方法和特点

汽车技术状况的诊断是由检查、测量、分析等一系列活动完成的,其基本方法主要有两种:一种是传统的人工经验诊断法,另一种是现代的仪器设备诊断法。

### (1)传统人工经验诊断法

这种方法往往是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情况下,依靠人的直观感觉,或借助一些简单工具,用眼看、耳听、手摸和鼻子闻等检查手段,通过分析试验,并参照以往经验,进而对汽车技术状况作出判断的一种方法。这种诊断方法具有不需要专用仪器设备、方便、灵活、投资少等特点,但要求诊断人员有较高技术水平和较丰富的诊断经验,同时具有诊断速度慢、准确性差、不能进行定量分析等缺点。人工经验诊断法多适用于中、小维修和运输企业的故障诊断。值得说明的是,即使是普遍使用了现代仪器设备进行检测,最终也需要检测人员依据仪器检测结果进行人工经验诊断。而所谓的专家诊断系统,也是把人脑的分析、判断通过计算机语言变成了电脑的分析、判断。所以,不能忽视人工经验诊断法。



### (2) 现代仪器设备诊断法

这种方法是指在汽车不解体情况下,用专用仪器设备检测整车、总成和机构的参数、曲线、波形,为分析、判断汽车技术状况提供定量依据。有些仪器设备能自动分析、判断、存储并打印汽车的技术状况。现代仪器设备诊断法的优点是检测速度快,准确性高,能定量分析,可实现快速诊断等;缺点是投资大,占用厂房,操作人员需要培训、检测成本高等。这种方法适用于汽车检测站和中、大型维修企业。使用现代仪器设备诊断是汽车检测诊断技术发展的必然趋势。

### 3. 汽车技术状况

所谓汽车的技术状况,是定量测得的、表征某一时刻汽车外观和性能参数的总和。

表征汽车技术状况的参数分为两大类:一类是结构参数,另一类是技术状况参数。结构参数是表征汽车结构的各种特性的物理量,如几何尺寸、声学、电学和热学的参数等;技术状况参数是评价汽车使用性能的物理量和化学量,如发动机的输出功率、扭矩、油耗、声响、排放限值和踏板自由行程等。

①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,即技术状况的各种参数值(既包括主要使用性能的参数值,也包括外观、外形等次要参数值),都完全符合技术文件的规定。处于完好技术状况的汽车,完全能正常发挥汽车的全部功能。

②汽车不良技术状况是指汽车不符合技术文件规定的部分要求的状况。处于不良技术状况的汽车,可能是其主要使用性能不能完全发挥汽车应有的功能,也可能是其主要使用性能指标完全符合技术文件的规定,仅外观、外形及其他次要性能的参数值不符合技术文件的规定,但又不致影响汽车完全发挥自身的功能,如前照灯的损坏并不影响汽车白昼的正常行驶。

### 4. 汽车的工作能力与汽车故障

汽车按技术文件规定的使用性能指标,执行规定功能的能力称为汽车的工作能力或汽车的工作能力状况。

汽车故障是指汽车部分或完全丧失工作能力的现象。因此,只要汽车工作能力遭到破坏,汽车就处于故障状况。例如,汽车的油耗超过了技术文件的规定,虽然该汽车仍在运行,但它又同时处于故障状况。

### 5. 汽车技术状况变化的外观症状

汽车技术状况变化往往是汽车处于工作能力状况又同时处在故障状况或者完全失去工作能力。按照 GB 7258—1997《机动车运行安全技术条件》规定,汽车技术状况变差的主要外观症状有:

①汽车动力性变差。如接近大修里程的汽车的加速时间将增加 25%~35%,发动机的有效功率和有效扭矩低于原设计规定的 75%。

②汽车燃料消耗量和润滑油耗量显著增加。

③汽车的制动性能变差。

④汽车的操纵稳定性能变差。

⑤汽车排放值和噪声超限。

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,使汽车因故障停驶的时间增加。

## 6. 汽车故障及其规律

所谓汽车故障,是指汽车在使用过程中丧失规定功能的现象。

一般来说,将丧失功能的破坏性故障称之为失效,将性能降低称之为故障。

### (1) 汽车故障的分类

按故障存在的时间分:

①间断性故障——只在很短的时间出现并且在出现故障后很快又完全恢复其全部功能。如汽车在高温下行驶,供油系产生气阻现象,导致供油中断,发动机熄火;而待发动机冷却后,气阻现象自然消失,供油系恢复作用。

②永久性故障——只有在更换或修复有故障的零件后才能恢复其全部功能。如曲轴轴瓦因烧损而抱死。

按故障发生的快慢分:

①突发性故障——不能预测、突然发生的故障。此类故障的特点是具有偶然性。如汽车行驶中轮胎被铁钉刺破等。

②渐发性故障——由于汽车零、部件的磨损、疲劳、变形、腐蚀等现象逐渐发展而形成的故障。它的特点是发生的概率与使用时间有关,只在产品有效寿命的后期才明显地显示出来,但能通过早期的检测诊断来预测。

根据故障发生的原因分:

①人为故障——汽车在制造或大修时由于使用了不合格的零件、装配调整不当、使用中违反操作规程等原因使汽车过早地丧失应有的使用功能。

②自然故障——使用期间,由于不可抗拒的自然原因而引起的故障。如正常情况下的磨损、腐蚀、变形、老化等损坏形式造成的故障。

按故障的危害程度分:

①致命故障——危及汽车行驶安全,导致人身死亡,引起主要总成报废,造成重大经济损失,或对周围环境造成严重危害的故障。

②严重故障——可能导致主要零件、总成严重损坏,或影响行车安全,且不能用易损备件和随车工具在较短时间(30 min)内排除的故障。

③一般故障——使汽车停驶或性能下降,但一般不导致主要零件、总成严重损坏,并可用易损备件和随车工具在短时间(30 min)内排除的故障。

④轻微故障——一般不会导致汽车停驶或性能下降,不需要更换零件,用随车工具能轻易(5min)排除的故障。

### (2) 汽车的故障规律

汽车维修工作是依据汽车的可靠性程度结合汽车检测诊断技术而进行的。汽车磨损是以故障形式表现出来的,通过对汽车故障的统计分析,用可靠度、不可靠度、故障率、故障密度等指标来进行度量,对汽车的维修时机、维修周期、使用寿命、维修方法进行确定。汽车故障规律通常表现为“浴盆曲线”,它是以使用时间或行驶里程为横坐标,以故障率为纵坐标的一条曲线。因该曲线两头高,中间低,有些像浴盆,故称“浴盆曲线”,如图 1-1 所示。

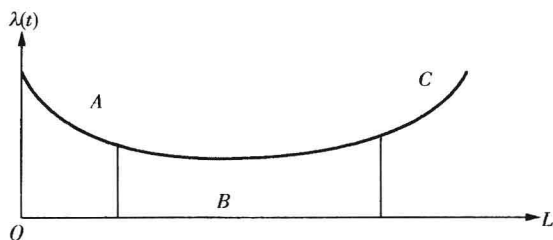


图 1-1 汽车故障变化规律曲线

从图 1-1 中可以看出,故障率随使用时间(或行驶里程)的变化分为三个阶段:早期故障期(图中 A 段)、随机故障期(图中 B 段)和耗损故障期(图中 C 段)。

#### ①早期故障期。

该故障期出现在汽车投入使用后的较短的时间内。其特点是故障率较高,且随使用时间或行驶里程的延续而迅速下降。新车出现这种现象是由于设计或制造上的缺陷等原因引起的,如材料缺陷、工艺质量问题、装配不当、质量检查不认真等。这些故障在汽车磨合期内反应得特别明显。

刚刚大修过的汽车出现这种现象,是由于装配不当、修理质量不高所致。刚出厂的新车和刚大修的汽车,在最初一段使用期内常出故障就是这个道理。

#### ②随机故障期。

在早期故障期之后,是产生随机故障的时期,其特点是故障率低且稳定,与汽车使用时间(或行驶里程)的关系不大,即该阶段的故障并不随时间的增加而增加。这个时期的故障多是偶然因素引起的,所以无法预料,无法事先采取预防措施加以消除或控制。汽车在正常使用的过程中所出现的故障,多属于此类故障。

#### ③耗损故障期。

该故障期出现在随机故障期之后,其特点是故障随使用时间(或行驶里程)的延长而增加。它是由于汽车机件本身磨损、疲劳、腐蚀、老化等原因造成的。汽车一旦进入这个阶段,就很容易产生故障。所以,防止产生耗损故障的唯一办法就是在汽车机件进入耗损故障期之前或之后进行及时的维修或更换。因此,确定汽车机件何时进入耗损故障期对汽车维修具有重要意义,汽车厂家规定定期更换易损件的理论根据就在于此。

### 7. 诊断参数

#### (1)诊断参数概述

参数是表明某一种重要性质的量。汽车诊断参数是供诊断用的,表征汽车、总成及机构技术状况的量。尽管有些结构参数(如磨损量、间隙量等)可以表征技术状况,但在不解体情况下直接测量汽车、总成和机构的结构参数往往受到限制。如气缸间隙、气缸磨损量、曲轴和凸轮轴各轴承间隙、曲轴和凸轮轴各道轴颈磨损量、各齿轮间隙及磨损量、各轴向间隙及磨损量等,都无法在不解体情况下直接测量。因此,在检测诊断汽车技术状况时,需要采用一种与结构参数有关、能表征技术状况的间接指标(量),该间接指标(量)称为诊断参数。

汽车诊断参数包括工作过程参数、伴随过程参数和几何尺寸参数。

①工作过程参数。该参数是汽车、总成或机构工作过程中输出的一些可供测量的物理量和化学量。发动机功率、驱动车轮输出功率或驱动力、汽车燃料消耗量、制动距离(制动力或制动减速度)、滑行距离等,往往能表征诊断对象工作过程中总的技术状况,适合于总体诊断。例如,通过检测得知底盘输出功率符合要求,这说明汽车动力性符合要求,也说明发动机技术状况和传动系技术状况均符合要求;反之,通过检测得知底盘输出功率不符合要求,说明汽车动力性不符合要求,也说明发动机输出功率不足或传动系损失功率太大。因此,可以整体上确定汽车和总成的技术状况。汽车不工作时,工作过程参数无法测得。

②伴随过程参数。该参数是伴随汽车、总成或机构工作过程输出的一些可测量。例如,汽车、总成或机构工作过程中出现的振动、噪声、异响、过热等,可提供诊断对象的局部信息,常用于复杂系统的深入诊断。汽车不工作(过热除外)时,伴随过程参数无法测得。

③几何尺寸参数。该参数可提供总成或机构中配合零件之间或独立零件的技术状况。例如,总成或机构中的配合间隙、自由行程、圆度、圆柱度、端面圆跳动、径向圆跳动等,都可以作为诊断参数使用。它们提供的信息量虽然有限,但却能表征诊断对象的具体状态。汽车的常用诊断参数见表 1-1。

表 1-1 汽车常用诊断参数

| 诊断对象       | 诊 断 参 数                       | 诊断对象      | 诊 断 参 数       |
|------------|-------------------------------|-----------|---------------|
| 汽车整体       | 最高车速(km/h)                    | 发动机<br>总成 | 额定转速(r/min)   |
|            | 加速时间(s)                       |           | 怠速转速(r/min)   |
|            | 最大爬坡度(°)(%)                   |           | 发动机功率(kW)     |
|            | 驱动车轮输出功率/kW                   |           | 发动机燃料消耗量(L/h) |
|            | 驱动车轮驱动力(kN)                   |           | 单缸断火(油)转速     |
|            | 汽车燃料消耗(L/km)或(L/100 km)       |           | 平均下降值(r/min)  |
|            | 汽车侧倾稳定角(°)                    |           | 排气温度(℃)       |
|            | 汽车排放 CO 容积百分数%                |           | 气缸压力(MPa)     |
|            | 汽车排放 HC 容积百万分数( $10^{-6}$ )   |           | 气缸漏气量(kPa)    |
|            | 汽车排放 NO <sub>2</sub> 容积百分数(%) |           | 气缸漏气率(%)      |
|            | 汽车排放 CO <sub>2</sub> 容积百分数(%) |           | 曲轴箱窜气量(L/min) |
|            | 汽车排放 O <sub>2</sub> 容积百分数(%)  |           | 进气管真空度(kPa)   |
|            | 柴油车自由加速烟度(Rb)                 |           |               |
| 汽油机<br>供油系 | 空燃比                           | 配气机构      | 气门间隙(mm)      |
|            | 汽油泵出口关闭压力(kPa)                | 冷却系       | 配气相位(°)       |
|            | 供油系供油压力(kPa)                  |           | 冷却液温度(℃)      |
|            | 喷油器喷油压力(kPa)                  |           | 冷却液液面高度       |
|            | 喷油器喷油量(mL)                    |           | 风扇传动带张力(kN)   |
|            | 喷油器喷油不均匀度(%)                  |           |               |

续表 1-1

| 诊断对象 | 诊断参数                                                                                                                                               | 诊断对象    | 诊断参数                                                                                                                                                                                     |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 制动系  | 充分发出的平均减速度( $\text{m/s}^2$ )<br>制动距离(mm)<br>制动力(N)<br>制动拖滞力(N)<br>驻车制动力(N)<br>制动时间(s)<br>制动协调时间(s)<br>制动完全施放时间(s)                                  | 润滑系     | 机油压力(kPa)<br>机油油池液面高度<br>机油温度( $^{\circ}\text{C}$ )<br>机油消耗量(kg 或 L)<br>理化性能指标变化量<br>清净性系数 $K$ 的变化量<br>介电常数的变化量<br>金属微粒的容积百分数(%)                                                         |
| 传动系  | 传动系游动角度( $^{\circ}$ )<br>传动系功率损失(kW)<br>机械传动效率<br>总成工作温度( $^{\circ}\text{C}$ )                                                                     | 转向桥与转向系 | 车轮侧滑量( $\text{m/km}$ )<br>车轮前束值(mm)<br>车轮外倾角( $^{\circ}$ )<br>主销后倾角( $^{\circ}$ )<br>主销内倾角( $^{\circ}$ )<br>转向轮最大转向角( $^{\circ}$ )<br>最小转弯直径(m)<br>转向盘自由转动量( $^{\circ}$ )<br>转向盘最大转向力(N) |
| 行驶系  | 车轮静不平衡量(g)<br>车轮动不平衡量(g)<br>车轮端面圆跳动量(mm)<br>车轮径向圆跳动量(mm)<br>轮胎胎面花纹深度(mm)                                                                           |         |                                                                                                                                                                                          |
| 点火系  | 断电器触点间隙(mm)<br>断电器触点闭合角( $^{\circ}$ )<br>点火波形重叠角( $^{\circ}$ )<br>点火提前角( $^{\circ}$ )<br>火花塞间隙(mm)<br>各缸点火电压值(kV)<br>各缸点火电压短路值(kV)<br>点火系最高电压值(kV) | 其他      | 前照灯发光强度(cd)<br>前照灯光束照射位置(mm)<br>车速表允许误差范围(%)<br>喇叭声级(dB)<br>客车车内噪声级(dB)<br>驾驶员耳旁噪声级(dB)                                                                                                  |

## (2) 诊断参数选用原则

在汽车使用过程中,能够表征汽车技术状况的参数很多,为了保证诊断结果的可信性和准确性,应该遵循以下选用原则:

### ① 诊断参数应具有灵敏性。

灵敏性亦称为灵敏度,是指诊断对象的技术状况在从正常状态到进入故障状态之前,诊断参数能显示出的技术状况的微小变化。

选用灵敏度高的诊断参数来诊断汽车的故障时,可提高诊断的准确性与可靠性。例如,当发动机气缸出现磨损时,功率下降 $5\% \sim 7\%$ ,而压缩空气泄漏率可达 $40\% \sim 50\%$ 。因此,为了诊断气缸磨损量,选用气缸漏气率作为诊断参数是灵敏的,可以获得较高的可靠性。

### ②诊断参数应具有单值性。

单值性是指汽车技术状况参数从开始值变化到终了值的范围内,一个诊断参数只对应一个技术状况参数。

### ③诊断参数应具有良好的稳定性。

稳定性是指在相同的测试条件下,多次测得的同一参数的测量值,具有良好的重复性。

### ④诊断参数应具有良好的表征性。

表征性是指诊断参数能够表明其与故障本质的因果关系、揭示汽车技术状况的特征和现象的能力。表征性越好,诊断参数越能说明故障原因,诊断越准确,可靠性越强。

### ⑤诊断参数应具有良好的经济性和可操作性。

经济性是指获得诊断参数测量值所消耗的人员、设备、工时等费用。可操作性是指诊断参数应易于测量、提取,所用设备仪器应尽量简单,工艺简便,费用低。

## 8. 诊断标准

诊断标准是对汽车诊断的方法、技术要求和限制等的统一规定。汽车诊断参数诊断标准是对汽车诊断参数限值的统一的规定,简称诊断标准。

### (1)诊断参数标准的类型

①国家标准。该种标准是国家制定的标准,国家标准一般由某行业部、委提出,由国家质量技术监督局批准、发布,全国各级各有关单位和个人都要贯彻执行,具有强制性和权威性。如GB 7258—2004《机动车运行安全技术条件》等是强制推行的国家标准,GB/T 3845—1993《汽油车排气污染物的测量 怠速法》等是推荐性国家级标准。

②行业标准。该种标准也称为部、委标准,是部级或国家委员会级部门制定、发布并经国家质量技术监督局备案的标准,在部、委系统内或行业内贯彻执行,在一定范围内具有强制性和权威性,如JB 3352—1983《载货汽车燃料消耗量试验方法》是中华人民共和国原机械工业部标准,SY 2625—1982《增压柴油机高温清净性评定法》是中华人民共和国原石油工业部标准,都属于强制性标准;JT/T 201—1995《汽车维修工艺规范》、JT/T 198—1995《汽车技术等级评定标准》等是中华人民共和国交通行业标准,属于推荐性标准。

③地方标准。该种标准是省(直辖市、自治区)级、市地级、市县级部门制定并发布的标准,在地方范围内贯彻执行,也在一定范围内具有强制性和权威性,所属范围内的各级有关单位和个人必须贯彻执行。省、市地、市县三级除贯彻执行上级标准外,可根据本地具体情况制定地方标准或率先制定上级没有制定的标准。地方标准中的限值可能比上级标准中的限值要求还要严格。

④企业标准。这种标准包括汽车制造厂推荐的标准、汽车运输企业和汽车维修企业内部制定的标准和检测设备制造厂推荐的参考性标准三部分。

汽车制造厂推荐的标准是汽车制造厂在汽车使用说明书中公布的汽车使用性能参数、结构参数、调整数据和使用极限等,从中选择一部分作为诊断参数标准来使用。这种标准是汽车厂根据设计要求、制造水平,为保证汽车的使用性能和技术状况而制定的。

汽车运输企业和汽车维修企业的标准是其内部制定的标准,只在企业内部贯彻执行。

企业标准中有些诊断参数的限值甚至比上级标准还要严格,以保证汽车维修质量和树立良好的企业形象。一般情况下,企业标准应达到国家标准和上级标准的要求,同时允许超过国家标准和上级标准的要求。

检测设备制造厂推荐的参考性标准是检测设备制造厂针对本设备所检测的诊断参数,在尚没有国家标准和行业标准的情况下制定的诊断参数限值,通过检测设备使用说明书提供给使用单位作参考性标准,以判断汽车、总成或机构的技术状况。

任何一级标准的制定和修订,都要既考虑技术性和经济性,又要考虑先进性,并尽量靠拢同类型国际标准。

### (2) 诊断参数标准的组成

为了定量地评价汽车、总成或机构的技术状况,确定维护、修理的范围和深度,预报无故障里程,单有诊断参数是不够的,还必须建立诊断参数标准,提供一个比较尺度。这样,在检测诊断参数值后与诊断参数标准值对照,即可确定汽车是继续运行还是进厂(场)维修。

诊断参数标准一般由初始值、许用值和极限值组成。

#### ① 初始值。

此值相当于无故障新车和大修车诊断参数值的大小,往往是最佳值,可作新车和大修车的诊断参数标准。当诊断参数测量值处于初始值范围内时,表明诊断对象技术状况良好,无需维修,可继续运行。

#### ② 许用值。

诊断参数测量值若在此值范围内,则诊断对象技术状况虽发生变化但尚正常,无需修理(但应按时维护),可继续运行;超过此值,可勉强使用,但应及时安排维修,若汽车“带病”行车,故障率上升,可能行驶不到下一个诊断周期。

#### ③ 极限值。

诊断参数测量值超过此值后,诊断对象技术状况严重恶化,汽车须立即停车修理,此时,汽车的动力性、燃料经济性和排气净化性大大降低,行驶安全性得不到保证,有关件磨损严重,甚至可能发生机械事故。所以汽车必须立即停驶修理,否则将造成更大损失。

可以看出,通过对汽车进行检测,当诊断参数测量值在许用值以内时,汽车可继续运行;当诊断参数测量值超过极限值时,须停止运行,进厂修理。因此,将诊断参数测量值与诊断参数标准值比较,就可得知汽车技术状况,并作出相应的决断。

需要说明的是:汽车诊断参数标准的制定是一个复杂的过程,一般采用统计法、经验法、实验法或理论计算法等方法完成。较多使用统计学方法,通过找出相当数量的汽车或总成、部件在正常情况下诊断参数的分布规律,制定出考虑到技术、经济、安全各方面因素的诊断标准。这样得到的诊断标准一般有以下三种形式:

#### ① 平均参数标准。

参数以一个值为中心,在一定范围内符合标准。

#### ② 限制上限的诊断标准。

测量参数必须小于这个标准值才算为正常。

#### ③ 限制下限的诊断标准。



测量参数必须大于这个标准值才算为正常。

制定出的诊断标准必须经过一段时间的试行、修改后才能最后确定,纳入标准。并且随着生产技术的提高、社会经济的发展,诊断标准还需要不断地修正提高。

### 9. 诊断周期

汽车诊断周期是汽车诊断的间隔期,用行驶里程或使用时间表示。诊断周期的确定,应满足技术和经济两方面的条件,获得最佳诊断周期。最佳汽车诊断周期是保证车辆的完好率最高而消耗的费用最少的诊断周期。

确定最佳诊断周期的工作是非常重要的,它既要使车辆在无故障状态下运行,又要充分体现“定期检测、强制维护、视情修理”的修理原则,使维修费用最低。

制定最佳诊断周期,应考虑汽车技术状况,汽车使用条件,汽车检测诊断、维护修理、停驶损耗的费用等因素。尤其应把安全放在首位,确保行车安全。

新车或大修车、行驶里程较少的车、技术状况好的车,其最佳诊断周期长,反之则短;气候恶劣、道路状况极差、经常超载、驾驶技术不佳、拖挂行驶、燃料质量低的汽车,其最佳诊断周期应短,反之则长。若要使检测诊断、维护修理费用降低,则应使最佳诊断周期延长,但汽车因故障停驶的损耗费用增加;若要使停驶损耗的费用降低,则应使最佳诊断周期缩短,但检测诊断、维护修理的费用增加。



## 二、任务实施

### 1. 任务相关知识描述

确定汽车检测方法的主要任务是:

- ①迎接客户;
- ②登记车辆及客户信息,建立客户档案;
- ③确定车辆检测的方法;
- ④选择诊断参数;
- ⑤确定诊断标准。

### 2. 信息资料收集与分组

- ①客户接待礼仪要求;
- ②检测车辆的相关技术信息;
- ③与客户沟通的技巧;
- ④检测车辆服务流程及相关要求;
- ⑤所需设备、工具的安全操作规范及注意事项;
- ⑥分组并产生组长,明确任务。

### 3. 确定车辆的检测方法

- ①以小组讨论的方式确定汽车的检测方法;
- ②与学生讨论工作计划并最终确定计划;
- ③填写工作计划表(见表 1-2)。



表 1-2 确定汽车检测方法工作计划表

|            |  |     |  |     |  |     |  |
|------------|--|-----|--|-----|--|-----|--|
| 姓名：        |  | 学号： |  | 班级： |  | 组别： |  |
| 任务名称       |  |     |  |     |  |     |  |
| 个人工作实施计划   |  |     |  |     |  |     |  |
| 小组其他计划特点   |  |     |  |     |  |     |  |
| 辅导教师意见     |  |     |  |     |  |     |  |
| 个人工作实施计划定稿 |  |     |  |     |  |     |  |