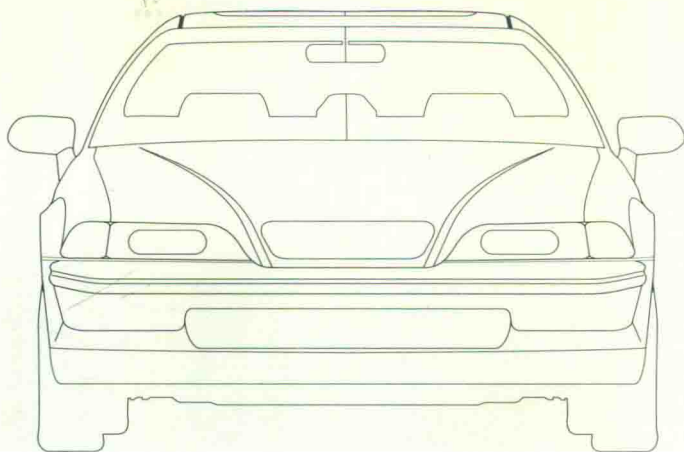


普通高等院校汽车工程类规划教材

# 汽车检测设备

宋年秀 刘瑞昌 徐观 翟乃斌 主编



清华大学出版社

普通高等院校汽车工程类规划教材



# 汽车检测设备

宋年秀 刘瑞昌 徐观 翟乃斌 主编

清华大学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书共分5章,系统地介绍了汽车检测规范要求、汽车传感器基础知识、汽车检测专用仪器的使用、发动机检测设备、底盘检测设备和整车性能检测设备。

本书可以作为高等学校车辆工程、交通运输、汽车服务工程等专业和高职高专汽车检测与维修技术专业的教材,也可作为汽车检测诊断、使用与维修人员的参考资料。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车检测设备/宋年秀等主编.--北京:清华大学出版社,2014

普通高等院校汽车工程类规划教材

ISBN 978-7-302-36962-2

I. ①汽… II. ①宋… III. ①汽车—检测—车辆维修设备—高等学校—教材 IV. ①U472.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第135543号

责任编辑:杨倩洪英

封面设计:傅瑞学

责任校对:刘玉霞

责任印制:沈露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:11 字 数:268千字

版 次:2014年11月第1版 印 次:2014年11月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:26.00元

---

产品编号:055485-01

# 《汽车检测设备》



主 编	宋年秀	刘瑞昌	徐 观	翟乃斌
副主编	项菲菲	项忠珂	孙 刚	邹旭东
	负海涛	柳 江	尉士田	胡韶文
参 编	张 科	陈立辉	刘 超	刘祥斌
	解本河	孙海云	张敬辉	樊 攀

# 前 言

汽车检测设备应用技术是汽车工程领域的一门应用性较强的技术。随着我国汽车保有量的高速增长,汽车制造和维修中的汽车检测诊断工作量迅速增多,需要大批掌握汽车检测设备应用技术的专业人员;同时,国家标准和规定中明确地规定了汽车使用中必须执行“定期检测,强制维护,视情修理”的管理规定,也使汽车维修行业中的汽车检测设备的应用越来越普及;而且随着高新技术的应用,现代汽车检测技术所涉及的知识方法、研究内容和使用的设备等都发生了很大的变化,已形成了一门独立的学科,需要从业人员不断地学习和研究。因此,系统地了解和学习汽车检测设备应用技术已成为当前汽车检测诊断工作人员和汽车类专业在校学生的迫切需要。

本书力求在理论分析的前提下,结合检测设备的实际应用,使内容通俗易懂,并突出教材的科学性、系统性和完整性。本书可以作为高等学校车辆工程、交通运输、汽车服务工程等专业和高职高专汽车检测与维修技术专业的教材,也可作为汽车检测诊断、使用与维修人员的参考资料。

全书共5章。第1章汽车检测设备综述的内容包括:汽车检测的内容与方法、汽车检测设备的发展概况及趋势、汽车检测规范和汽车维修企业应具备的检测设备。第2章汽车检测设备基础知识的内容包括:汽车检测基础和传感器基础知识。第3章发动机检测设备的内容包括:发动机功率检测设备、发动机密封性检测设备、点火系的检测与诊断设备、电控汽油喷射系统的检测与诊断设备、柴油机燃料供给系的检测与诊断设备、发动机综合性能分析仪和汽车检测专用仪器的使用。第4章底盘检测设备的内容包括:传动系游动角度检测仪、车轮定位检测设备、转向参数检测仪和车轮平衡检测设备。第5章整车性能检测设备的内容包括:汽车检测站概述、底盘测功试验台、汽车侧滑试验台、汽车制动性能检测设备、汽车车速检测设备、汽车悬架和转向系间隙检测设备、汽车悬架工作特性检测设备、汽油车排放污染物检测设备、柴油车排放污染物检测设备、汽车噪声检测设备、汽车前照灯检测仪和汽车燃油经济性能检测设备。

本书由青岛理工大学宋年秀、刘瑞昌和吉林大学徐观以及天津职业技术师范大学翟乃斌任主编。由青岛理工大学孙刚、邹旭东、负海涛、柳江、胡韶文,江西科技学院项菲菲、项忠珂,长城汽车股份有限公司车辆工程安全研究院尉士田等任副主编。参加编写的还有青岛市职业教育公共实训基地张科,河北师范大学陈立辉,上汽通用五菱汽车股份有限公司青岛分公司刘超、解本河,青岛世亚精密管件有限公司刘祥斌,青岛理工大学孙海云、张敬辉、樊攀。

由于编写时间仓促,加之编者水平有限,书中难免有错漏之处,恳请读者批评指正。

编 者

2014年8月

# 目 录

<b>1 汽车检测设备综述</b> .....	1
1.1 汽车检测的内容与方法 .....	1
1.2 汽车检测设备的发展概况及趋势 .....	2
1.3 汽车检测规范 .....	3
1.4 汽车维修企业应具备的检测设备 .....	7
<b>2 汽车检测设备基础知识</b> .....	10
2.1 汽车检测基础 .....	10
2.2 传感器基础知识 .....	13
<b>3 发动机检测设备</b> .....	18
3.1 发动机功率检测设备 .....	18
3.2 发动机密封性检测设备 .....	24
3.3 点火系的检测与诊断设备 .....	28
3.4 电控汽油喷射系统的检测与诊断设备 .....	38
3.5 柴油机燃料供给系的检测与诊断设备 .....	41
3.6 发动机综合性能分析仪 .....	48
3.7 汽车检测专用仪器的使用 .....	53
<b>4 底盘检测设备</b> .....	64
4.1 传动系游动角度检测仪 .....	64
4.2 车轮定位检测设备 .....	67
4.3 转向参数检测仪 .....	77
4.4 车轮平衡检测设备 .....	79
<b>5 整车性能检测设备</b> .....	87
5.1 汽车检测站概述 .....	87
5.2 底盘测功试验台 .....	91
5.3 汽车侧滑试验台 .....	100
5.4 汽车制动性能检测设备 .....	107

## VI 汽车检测设备

5.5	汽车车速检测设备 .....	115
5.6	汽车悬架和转向系间隙检测设备 .....	123
5.7	汽车悬架工作特性检测设备 .....	126
5.8	汽油车排放污染物检测设备 .....	130
5.9	柴油车排放污染物检测设备 .....	136
5.10	汽车噪声检测设备 .....	141
5.11	汽车前照灯检测仪 .....	149
5.12	汽车燃油经济性能检测设备 .....	162
<b>参考文献 .....</b>		<b>168</b>

# 1

## 汽车检测设备综述

随着现代社会的不断进步,汽车已成为人们工作、生活中不可缺少的一种交通工具。然而,汽车在为人们造福的同时,也带来交通安全、大气污染和噪声等一系列问题,而这些问题与汽车随着行驶里程的增加和使用时间的延续,其技术状况不断恶化、使用性能不断下降有直接的关系。因此,一方面要不断研制性能优良的汽车;另一方面要借助维护和修理等措施,保持和恢复其技术状况。

汽车使用性能检测是在汽车使用、维护和修理中为确定汽车技术状况或工作能力而进行的检查和测量。通过对汽车使用性能的检测和维修,使汽车达到国家规定的“机动车运行安全技术条件”和“汽车运输车辆技术管理规定”的要求。

汽车技术状况是定量测得的表征某一时刻汽车外观和性能的参数值的总合。其中的参数是指汽车技术状况参数,是评价汽车外观和性能的物理量和化学量。汽车技术状况参数是要定量测得的,要应用汽车检测技术。汽车检测技术是基于研究汽车技术状况变化规律,采用先进的仪器设备与技术,在汽车不解体的条件下,通过检测有关技术状况参数,迅速准确地反映整车技术性能及各系统总成的技术状况,以便掌握它们的变化规律,发现并及时排除故障,保持或恢复其良好的技术状况和使用性能所进行的检查和测量。汽车检测技术离不开先进的汽车维修检测设备。

目前,由于汽车生产厂生产量增长、汽车保有量大幅度增长而带来的汽车维修业务量增多等原因,汽车相关行业需要大量的懂得检测设备原理的技术人员,以便于安全、迅速、准确地利用各种先进仪器设备对汽车进行不解体检测。

### 1.1 汽车检测的内容与方法

正确地选择汽车检测的内容和项目,采用科学合理的检测方法是保证汽车技术状况评价的基础。

#### 1. 汽车检测内容

汽车检测主要包括技术参数检测、技术性能检测和排放噪声检测等内容。

##### 1) 汽车主要技术参数检测

汽车主要技术参数包括整车结构与质量参数、主要总成技术参数。通过检测这些参数能从总体上反映整车及主要总成的技术状况,从而判定汽车的安全性和可靠性。



### 2) 汽车主要技术性能检测

汽车主要技术性能包括动力性、经济性、制动性、平顺性和操纵稳定性等。通过检测能反映汽车技术性能的有关参数,以便评价和判定汽车各项技术性能的优劣。

### 3) 汽车排放噪声检测

汽车排放噪声指标主要包括 CO、HC 和噪声级。通过对汽车排放、噪声相关参数的检测,定量判断汽车排放和噪声是否超过标准规定的限值。

## 2. 汽车检测方法

汽车检测方法包括道路试验检测和台架试验检测两种方式。

道路试验检测通常在汽车试验场内的各种典型路面和场地进行。路试检测的优点是汽车按实际运行工况进行检测,检测结果真实可信;缺点是试验条件、气象条件难以控制,且建设试验场投资巨大。

台架试验检测是利用安装在室内的各种检测设备仪器对整车及总成进行检测。室内台试检测的优点是检测设备投资相对较少,但道路及试验条件模拟难以与汽车实际运行工况完全一致。

## 1.2 汽车检测设备的发展概况及趋势

汽车检测技术是从汽车维修技术衍生出来并伴随着汽车技术的发展而发展的。在早期的汽车维修过程中,主要是通过有经验的维修人员发现汽车故障并进行有针对性的修理。即过去人们常讲的“望(眼看)”(例如,通过观察汽车外观或车辆行驶状态判断故障)、“闻(耳听)”(例如,通过发动机等运转发声判断故障)、“问(询问)”(例如,通过询问驾车人员车辆使用情况或现象判断故障)、“切(手摸)”(例如,通过手摸感受温度、振动、压力等现象判断故障)方式。随着现代机电测控技术的进步,特别是计算机技术的进步,汽车检测技术也在飞速发展。现阶段人们能依靠各种先进的仪器设备,对汽车进行不解体检测,而且安全、迅速、可靠。

### 1. 国外汽车检测技术发展概况

20 世纪 50 年代,一些工业发达国家就形成以故障诊断和性能调试为主的单项检测技术和生产单项检测设备,例如,发动机分析仪、发动机点火系故障诊断仪和汽车道路试验速度分析仪等,这些都是国外早期发展的汽车检测设备。20 世纪 60 年代后期,随着汽车技术的进步,国外汽车检测技术发展很快。并且,大量应用了声学,光学,电子技术,理化与机械相结合的光机电、理化机电一体化检测技术,例如,非接触式的车速仪、前照灯检测仪、车轮定位仪、废气分析仪等都是光机电、理化机电一体化的检测设备。进入 20 世纪 70 年代以来,随着计算机技术的发展,国外汽车检测设备在智能化、自动化、精密化、综合化方面都有新的发展,出现了具有全自动功能的汽车制动检测仪、全自动前照灯检测仪、发动机分析仪、发动机诊断仪、计算机四轮定位仪等检测设备。进入 20 世纪 80 年代后,计算机技术在汽车检测技术领域的应用进一步发展,已出现集检测工艺、操作、数据采集和打印、存储、显示等功能于一体的系统软件,使汽车检测线实现了全自动化。

总体上讲,工业发达国家的汽车检测在管理上已实现了“制度化”,在检测基础技术方面已实现了“标准化”,在检测技术上向“智能化、自动化检测”方向发展。

## 2. 国内汽车检测技术发展概况

我国汽车检测技术的研究从20世纪60年代开始,国家在“六五”期间重点推广了汽车检测与诊断技术,20世纪70年代得到了大力发展,汽车不解体检测技术及设备被列为国家科委的开发应用项目。20世纪80年代,交通部主持研制开发了汽车制动试验台、侧滑试验台、轴(轮)重仪、速度试验台、灯光检测仪、发动机综合分析仪、底盘测功机等。1987年颁布了国家标准《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—1987)。1990年交通部发布第13号令《汽车运输业车辆技术管理规定》和1991年交通部发布第29号令《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》以后,全国又掀起了建设汽车综合性能检测站的高潮,现在已形成了全国的汽车检测网。汽车的检测技术和设备也得到了大力发展,已经能够生产全套汽车检测设备,如大型技术复杂的汽车底盘测功机、发动机综合分析仪、四轮定位仪、悬挂检验台、制动检验台、排气分析仪、灯光检测仪等。

目前,我国颁布的《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2004)是一部完整的与道路交通安全法配套实施的国家技术标准,汽车管理的法制化无疑会促进汽车检测技术的发展、进步。

我国汽车检测技术正随着汽车技术的飞速发展,朝着汽车检测设备智能化和汽车检测管理网络化的方向发展。我国汽车综合性能检测经历了从无到有、从小到大、从单一性能检测到综合性能检测的发展过程,取得了很大的进步。尤其是检测设备的研制生产,缩小了与工业发达国家的差距。如今,汽车检测中通用的制动试验台、侧滑试验台、底盘测功机等,国内已自给有余,而且结构形式多样。但与世界先进水平相比,我国汽车检测技术要赶超世界先进水平,还应该从汽车检测技术基础规范化、汽车检测设备智能化和汽车检测管理网络化等方面进行研究和发展。

目前汽车检测一般只是通过检测有关技术参数了解汽车的瞬时技术状况,并判定汽车某些技术性能合格与否,至于故障的原因在很多检测项目上往往无法予以诊断分析,这是目前检测技术存在的一个缺陷。应用故障机理的解析技术确定和预测汽车技术状况的动态特性,应用诊断参数信息的识别和传感技术建立故障模式(故障模式的精确度和通用性达到实用水平),这些都离不开计算机技术的广泛应用。如何充分利用计算机技术,分析诊断参数信息,提高诊断精确度,开发预测故障专家系统,提高诊断预测水平,使车辆保持良好的技术状况,并将检测、诊断和预测融为一体,是今后汽车检测技术的发展方向。

## 1.3 汽车检测规范

对于汽车的性能检测与故障诊断,不仅要求有完善的检测、分析、判断的手段和方法,而且在检测诊断汽车技术状况时,必须选择合适的检测参数和检测参数标准。

### 1. 检测参数

在汽车或总成不解体的条件下进行汽车检测时直接测量汽车结构参数(磨损量、间隙

等)的变化是极少的。在进行汽车检测时,一般采用一些能反映汽车技术状况的间接指标,这些间接指标就叫做检测参数。汽车检测参数是汽车检测中能够表征汽车、总成及机构技术状况的参数。

汽车检测参数分为工作过程参数、伴随过程参数和几何尺寸参数。

(1) 工作过程参数指汽车工作时输出的一些可供测量的物理量、化学量,或指体现汽车或总成功能的参数,例如发动机功率、汽车燃料消耗量、制动距离或制动力。从工作参数本身就可确定发动机或汽车某一方面的功能,汽车不工作时,工作过程参数无法测量。

(2) 伴随过程参数一般并不直接体现汽车或总成的功能,但却能通过其在汽车工作过程中的变化,间接反映检测对象的技术状况,例如振动、噪声、异响、温度等。这些参数可提供诊断对象的局部信息,常用于复杂系统的深入诊断,汽车不工作时,无法测量该参数。

(3) 几何尺寸参数能够反映检测对象的具体结构要素是否满足要求,例如配合间隙、自由行程、圆度、圆柱度、端面圆跳动、径向圆跳动等。这些参数虽提供的信息量有限,但却能表征诊断对象的具体状态。

汽车常用检测参数如表 1-1 所示。

表 1-1 汽车常用检测参数

诊断对象	诊断参数	诊断对象	诊断参数
汽车整体	最高车速	柴油机供油系统	喷油器针阀关闭压力
	加速时间		喷油器针阀升程
	最大爬坡度		各缸喷油器喷油量
	驱动车轮输出功率		各缸喷油量不均匀度
	驱动车轮驱动力		供油提前角
	汽车燃料消耗量		喷油提前角
	汽车侧倾稳定角	发动机总成	额定转速
	CO 排放量		怠速转速
	HC 排放量		发动机功率
	NO <sub>x</sub> 排放量		发动机燃料消耗量
	CO <sub>2</sub> 排放量		单缸断火(油)转速下降值
	O <sub>2</sub> 排放量		排气温度
	柴油车自由加速烟度		曲柄连杆机构
空燃比	气缸漏气量		
汽油泵出口关闭压力	气缸漏气率		
供油系供油压力	曲轴箱漏气量		
喷油器喷油压力	进气管真空度		
汽油机供给系统	喷油器喷油量	配气机构	气门间隙
	喷油器喷油不均匀度		配气相位
	柴油机供油系统	点火系统	断电器触点间隙
			断电器触点闭合角
			点火波形重叠角
			点火提前角

续表

诊断对象	诊断参数	诊断对象	诊断参数	
点火系统	火花塞间隙	转向系统	主销内倾角	
	各缸点火电压值		转向轮最大转向角	
	各缸点火电压短路值		最小转弯直径	
	点火系最高电压值		转向盘自由转动量	
	火花塞加速特性值		转向盘最大转向力	
冷却系统	冷却液温度	制动系统	制动距离	
	冷却液液面高度		制动减速度	
	风扇传动带张力		制动力	
	风扇离合器离、合温度		制动拖滞力	
润滑系统	机油压力		驻车制动力	
	油底壳油面高度		制动时间	
	机油温度		制动协调时间	
	机油消耗量		制动完全释放时间	
	理化性能指标变化量		行驶系统	车轮静不平衡量
	清净性系数 $K$ 的变化量			车轮动不平衡量
	介电常数的变化量	车轮端面圆跳动量		
	金属微粒含量	车轮径向圆跳动量		
传动系统	传动系游动角度	轮胎胎面花纹深度		
	传动系功率损失	前照灯发光强度		
	机械传动效率	前照灯光束照射位置		
	总成工作温度	车速表误差值		
转向系统	车轮侧滑量	照明系统、其他	喇叭声级	
	车轮前束值		客车车内噪声	
	车轮外倾角		驾驶员耳旁噪声	
	主销后倾角			

## 2. 检测参数的标准

检测参数标准是利用检测参数测量值对检测对象的技术状况进行评价的依据,它能提供一个比较的尺度,如果将测得的参数值与相应的检测参数标准相比较,就可以确定汽车是继续运行还是要进行维修。

### 1) 诊断参数标准的分类

汽车检测参数标准可分为以下四类。

(1) 国家标准 国家标准是由国家机关制定和颁布的检验标准,具有法制性,冠以中华人民共和国国家标准(GB)字样。如《营运车辆综合性能要求和检验方法》(GB 18565—2001)、《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2004)和《汽车运输业车辆技术管理规定》。这些标准主要用于与汽车行驶安全和产生公害有关的一些机构的检验。这类标准在使用中需要严格控制,以保证国家标准的严肃性。

《机动车运行安全技术条件》于1987年颁布,1997年、2004年对该标准做了两次修订。本标准规定了机动车的整车及发动机、转向系统、制动系统、照明与信号装置、行驶系统、传

动系统、车身、安全防护装置等有关运行安全,排气、污染物排放控制,车内噪声和驾驶员耳旁噪声控制的基本技术要求及检验方法。

为了对所有道路运输车辆加强技术管理,保持运输车辆技术状况良好,保证汽车的行驶安全,充分发挥运输车辆的效能,降低运输成本,1990年3月7日交通部发布了13号令《汽车运输业车辆技术管理规定》,凡是在我国从事道路汽车运输的单位和个人都属于此规定的管理范围。

(2) 行业标准 行业标准也称为部委标准,是部级制定并发布的标准,在部委系统内或行业系统内贯彻执行,一般冠以中华人民共和国某行业标准(如《汽车维护工艺规范》(JT/T 201—1995)为交通行业标准)。

(3) 地方标准 地方标准是省级、市地级、县级制定并发布的标准,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。地方标准中的限值可能比上级标准中的限值要求更严格。

(4) 企业标准 企业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、检测仪器设备制造厂推荐的参考性标准三种类型。

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,可以把它们作为诊断参数标准来使用。该类标准是汽车制造厂根据设计要求、制造水平,为保证汽车的使用性能和技术状况而制定的。

汽车运输企业和维修企业的标准是汽车运输企业、汽车维修企业内部制定的标准,只在企业内部贯彻执行。企业标准须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。

检测仪器设备制造厂推荐的参考性标准是检测仪器设备制造厂,在尚无国家标准和行业标准的情况下制定的,作为参考性标准,以判断汽车、总成及机构的技术状况。

## 2) 诊断参数标准的组成

根据汽车维修工艺的需要,又可把检测参数的标准分为检测参数的初始标准、极限标准和许用标准。

(1) 初始标准 检测参数的初始标准相当于无故障的新车检测参数的大小,往往是最佳值,可作为新车和大修车的诊断标准。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,无须维修便可继续运行。

(2) 极限标准 检测参数的极限标准是指汽车技术性能低于这一标准后,就已失去工作能力或其技术性能将变坏或者行驶安全性得不到保证,因此,汽车必须进行维护修理。

(3) 许用标准 检测参数的许用标准是汽车维护工作中定期检测的主要标准。这项标准能保证汽车在确定的间隔里程内具有最佳的无故障概率水平。在汽车运用过程中,许用标准是汽车在确定的间隔里程内是否出现故障的界限,如果检测参数在许用标准内,表明汽车的技术经济指标处于正常阶段,无须维护修理可以继续运行。

随着经济的发展和技术的进步,诊断参数标准将会不断修正,在使用各类标准时,应及时采用最新的版本。

## 1.4 汽车维修企业应具备的检测设备

《汽车维修业开业条件 第1部分 汽车整车维修企业》(GB/T 16739.1—2004)、《汽车维修业开业条件 第2部分 汽车专项维修业户》(GB/T 16739.2—2004),对汽车维修企业应具备的人员、组织管理、设施、设备等条件进行了规定。

### 1. 汽车整车维修企业应配备的检测设备

汽车整车维修企业是指有能力对所维修车型的整车、各个总成及主要零部件进行各级维护、修理及更换,使汽车的技术状况和运行性能完全(或接近完全)恢复到原车的技术要求,并符合相应国家标准和行业标准的规定的汽车维修企业。按规模大小分为一类汽车整车维修企业和二类汽车整车维修企业。

汽车整车维修企业应配备与其所承修车型相适应的量具、机工具及手工具。量具应定期进行检定。汽车整车维修企业应配备表1-2~表1-4所列的通用设备、专用设备及检测设备,其规格和数量应与其生产纲领和生产工艺相适应,各种设备应符合相应的产品技术条件等国家标准和行业标准的要求,各种设备应能满足加工、检测精度的要求和使用要求。表1-4所列检测设备应通过型式认定,并按规定经有资质的计量检定机构检定合格。允许外协的设备,应具有合法的合同书,并能证明其技术状况符合相应的产品技术条件等国家标准和行业标准的要求和各种设备应能满足加工、检测精度的要求和使用要求。

表 1-2 通用设备

序号	设备名称	序号	设备名称
1	钻床	4	压力机
2	电焊及气体保护焊设备	5	空气压缩机
3	气焊设备		

表 1-3 专用设备

序号	设备名称	大中型客车	大型货车	小型车	其他要求
1	换油设备	√	√	√	
2	轮胎轮辋拆装设备	√	√	√	
3	轮胎螺母拆装机	√	√	—	
4	车轮动平衡机	√	√	√	
5	四轮定位仪	—	—	√	
6	转向轮定位仪	√	√	—	
7	制动鼓和制动盘维修设备	√	√	—	
8	汽车空调冷媒加注回收设备	√	—	√	
9	总成吊装设备	√	√	√	
10	汽车举升机	—	—	√	一类应不少于5台
11	地沟设施	√	√	—	一类应不少于2个

续表

序号	设备名称	大中型客车	大型货车	小型车	其他要求
12	发动机检测诊断设备	√	√	√	应具备示波器、转速表、发动机检测专用真空表的功能
13	数字式万用电表	√	√	√	
14	故障诊断设备	—	—	√	
15	气缸压力表	√	√	√	
16	汽油喷油器清洗及流量测量仪	—	—	√	
17	正时仪	√	√	√	
18	燃油压力表	—	—	√	
19	液压油压力表	√	√	√	
20	连杆校正器	√	√	√	允许外协
21	无损探伤设备	√	√	√	修理大中型客车必备,其他允许外协
22	车身清洗设备	—	—	√	
23	打磨抛光设备	√	—	√	
24	除尘除垢设备	√	—	√	
25	型材切割机	√	√	√	
26	车身整形设备	√	√	√	
27	车身校正设备	—	—	√	
28	车架校正设备	√	√	—	二类允许外协
29	悬架试验台	—	—	√	二类允许外协
30	喷烤漆房及设备	√	—	√	
31	喷油泵试验设备	√	√	√	
32	喷油器试验设备	√	√	√	
33	调漆设备	√	—	√	
34	自动变速器维修设备	—	—	√	
35	立式精镗床	√	√	√	
36	立式珩磨机	√	√	√	
37	曲轴磨床	√	√	√	
38	曲轴校正设备	√	√	√	
39	凸轮轴磨床	√	√	√	
40	激光淬火设备	√	√	√	
41	曲轴、飞轮与离合器总成动平衡机	√	√	√	

注：“√”表示要求具备，“—”表示不要求具备。

表 1-4 主要检测设备

序号	设备名称	其他要求
1	声级计	
2	排气分析仪或烟度计	
3	汽车前照灯检测设备	二类允许外协
4	侧滑试验台	二类允许外协
5	制动检验台	修理大型货车及二类允许外协
6	车速表检验台	二类允许外协
7	底盘测功机	允许外协

## 2. 汽车专项维修业户应配备的检测设备

汽车专项维修业户是指从事汽车发动机、车身、电气系统、自动变速器、车身清洁维护、涂漆、轮胎动平衡及修补、四轮定位检测调整、供油系统维护及油品更换、喷油泵和喷油器维修、曲轴修磨、气缸镗磨、散热器(水箱)、空调维修、汽车装潢(篷布、座垫及内装饰)、门窗玻璃安装等专项维修作业的业户,也称为三类汽车维修业户。

根据发动机专项维修作业要求,企业管理负责人、技术负责人及检验人员等均应经过有关培训,并取得行业主管部门颁发的从业资格证书,持证上岗。企业管理负责人应熟悉汽车维修业务,具备企业经营、管理能力,并了解发动机维修及相关行业的法规及标准。技术负责人应具有汽车维修或相关专业的大专以上文化程度,或具有汽车维修或相关专业的中级以上专业技术职称;应熟悉汽车维修业务,并掌握汽车维修相关行业的法规及标准。检验人员应不少于2名,发动机主修人员应不少于2名。应具有健全的经营管理体系,设置技术负责、业务受理、质量检验、文件资料管理、材料管理、仪器设备管理、价格结算等岗位,并落实责任人。应具有汽车维修质量承诺、进出厂登记、检验记录及技术档案管理、标准和计量管理、设备管理及维护、人员技术培训等制度,并严格实施。应设有接待室,其面积应不少于20m<sup>2</sup>;接待室应整洁明亮,明示各类证、照、作业项目及计费工时定额等,并应有客户休息的设施。停车场面积应不少于30m<sup>2</sup>,生产厂房应不少于200m<sup>2</sup>。

发动机专项维修作业的主要设备如表1-5所示。

表 1-5 发动机专项维修作业的主要设备

序 号	设备名称	序 号	设备名称
1	压力机	14	喷油器试验设备
2	空气压缩机	15	连杆校正器
3	发动机解体清洗设备	16	排气分析仪
4	发动机等总成吊装设备	17	烟度计
5	发动机试验设备	18	无损探伤设备
6	废油收集机	19	立式精镗床
7	数字式万用电表	20	立式珩磨机
8	气缸压力表	21	曲轴磨床
9	量缸表	22	曲轴校正设备
10	正时仪	23	凸轮轴磨床
11	汽油喷油器清洗及流量测量仪	24	激光淬火设备
12	燃油压力表	25	曲轴、飞轮与离合器总成动平衡机
13	喷油泵试验设备		



# 2

## 汽车检测设备基础知识

在汽车检测诊断作业中,为了获得诊断参数测量值,检测人员要选择合适的测量仪表、仪器或设备组成检测系统,在一定的测量条件下应用相应的测量方法,对汽车进行检测、分析和判断。

### 2.1 汽车检测基础

测量误差在汽车检测中是不可避免的,被测量的真值是难以测量到的。设计科学的检测系统,采用合理的检测方法和检测手段,并通过对检测数据的误差分析和处理,使测量误差保持在允许范围之内,成为汽车检测工作的客观要求。

#### 1. 检测系统的基本组成

汽车检测系统由传感器、变换及测量装置、显示器和传输通道组成。目前,汽车检测参数大多是非电量。非电量的检测多采用电测量法进行检测,首先将各种非电量通过传感器转变为电量,然后经过接口及调制电路处理,并通过显示器显示出来,检测系统的组成如图 2-1 所示。

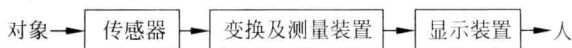


图 2-1 检测系统的组成

##### 1) 传感器

传感器是能感受规定的被测量的信息并按照一定的规律转换成可用信号的器件或装置。它是检测仪表与被测对象直接发生联系的部分,传感器的好坏直接影响检测的质量。简单地说,传感器是一种能够把被测量的某种信息拾取出来,并将其转换成有对应关系的、便于测量的电信号的装置。

##### 2) 变换及测量装置

传感器输出的电信号往往不能满足显示电路的要求,因此传感器与显示器之间需要有接口及调制电路进行变换,将传感器送来的电信号变换成易于测量的电压或电流信号。

典型的接口及调制电路由电桥、激励源、放大、滤波、线性化、隔离、偏置、阻抗变换、电平变换以及各种各样的计算(模拟量或数字量)电路组成,经信号调整,将被测信号放大成数据