



高职高专规划教材

QICHE JIANCE YU ZHENDUAN JISHU

汽车检测与诊断技术

主 编 陆叶强
副主编 李增芳 李泉胜
董国荣 陈立旦



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大學出版社

高职高专规划教材

汽车检测与诊断技术

主 编 陆叶强

副主编 李增芳 李泉胜
董国荣 陈立旦

浙江大學出版社

内容提要

本教材以汽车不解体检测与诊断技术为主线,介绍了汽车检测与诊断技术的基础理论、检测设备的基本知识、常用检测诊断仪器的使用方法;介绍了汽车发动机的检测与诊断、汽车底盘的检测与诊断、整车的检测与诊断以及汽车检测站;阐述了各系统的检测诊断项目和目的、所用检测诊断设备的结构、工作原理、检测诊断方法、检测标准和结果分析。

本教材可作为普通高等教育、高职高专教育中汽车运用工程专业、汽车检测与维修专业、汽车运用技术专业、汽车电子与电器专业、汽车技术服务与营销专业、交通运输专业等相近专业的通用教材,也可作为汽车制造、汽车营销、汽车运输、汽车维修、汽车检测等企事业单位的工程技术人员及管理人員的培训教材和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车检测与诊断技术 / 陆叶强主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2006. 9

ISBN 7-308-04896-9

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 104475 号

- 丛书策划 樊晓燕
封面设计 刘依群
责任编辑 樊晓燕
出版发行 浙江大学出版社
(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)
排 版 浙江大学出版社电脑排版中心
印 刷 富阳市育才印刷有限公司
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 21
字 数 423 千
版 印 次 2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷
印 数 0001—3000
书 号 ISBN 7-308-04896-9/U·004
定 价 29.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88072522

高职高专汽车类专业规划教材

编委会名单

主 任 陈丽能

副主任 陈文华 胡如夫

成 员(以姓氏笔画为序)

石锦芸 孙培峰 李增芳 李泉胜 朱仁学

刘冶陶 邵立东 陈开考 陆叶强 范小青

郭伟刚 姜吾梅 谈黎虹 倪 勇 焦新龙

熊永森

总 序

汽车行业的国家“十一五”规划的重点之一是解决发展的规模和速度问题。关于“十一五”汽车发展愿景,比较权威的信息是:1000万辆左右的年产量,10%左右的增长速度;5500万辆左右的汽车保有量,40辆/千人左右的汽车化水平;工业增加值占GDP的比重提高到2.5%。而面对当前国内汽车行业的现状,我们可以看出,汽车工业要在“十一五”期间的短短5年里实现如此巨大的增幅、如此强劲的增速,对汽车人才的需求十分迫切。据中国汽车人才研究会2006年预测,未来5年,根据汽车发展的水平和需要,汽车售后服务技能型人才供求矛盾不是渐增,而是激增,这意味着人才供求的结构性矛盾非常突出,不是哪类人才比较重要,而是各类人才都很重要;不是哪类人才紧缺,而是全面紧缺。理性地看,汽车研发人才重要、汽车制造业人才重要、汽车维修业人才重要,而汽车营销和服务技能型人才等同样重要。

2005年国家教育部在高等职业技术学院设置指导意见中专门设立了汽车类专业,把汽车检测与维修技术、汽车电子技术、汽车技术服务与营销等专业划归其中,这为加强我国汽车后服务产业技能型人才的培养提供了一个很好的专业平台。

汽车售后服务技能型人才培养的数量重要,质量更重要。所以,在大力发展汽车售后服务技能型人才培养的过程中,广泛开展教学改革,认真搞好教材建设,是非常重要的。

为了适应当前汽车售后服务技能型人才培养的需要,充分体现高等职业教育特点,有利于培养出当前以及今后我国汽车行业急需的人才,浙江大学出版社依托浙江省高教研究会及高职高专汽车类专业协作组,在对多年相关专业课程与教材建设及教学经验的认真研讨和总结的基础上,组织编写了这套“高职高专汽车类专业规划教材”。

本系列教材以国家教育部颁发的“高等职业教育汽车专业领域技能型

紧缺人才培养指导方案”为依据,具有以下特点:

1. 以就业为导向,以培养汽车后服务技能型人才为目标,以技术应用能力为主线,注重理论联系实际,注重实用,突出反映新知识、新技术、新设备和新方法的应用。同时,加强实验、实训的内容和要求,加强对学生实际操作能力的培养。

2. 针对当前我国汽车行业各类人才都紧缺的现状,本系列教材的教学对象涉及汽车类专业的各个方向,包括汽车检测与维修技术、汽车电子技术、汽车技术服务与营销等。编写的教材中既有《汽车检测与诊断技术》、《汽车底盘构造与检修》、《汽车发动机构造与检修》、《汽车自动变速箱原理与检修》等技术类的,也有《汽车营销实务》、《汽车信贷、保险与理赔》、《汽车文化》等涉及市场营销及服务类的,符合当前汽车人才培养的新的课程体系。

3. 针对高职高专学生的学习特点,注意“因材施教”,教材内容力求通俗易懂,深入浅出,易教易学,有利于改进教学效果,体现人才培养的实用性。

本系列教材的开发与出版将有利于促进高职高专汽车后服务类专业的教学改革、师资建设和专业发展,为我国汽车后服务产业高技能人才的培养做出贡献。

丛书编委会主任

陈丽能

2006年9月

前 言

随着我国汽车工业的快速发展,汽车企业的竞争也越来越激烈,汽车新技术的应用日新月异,大量新结构、新工艺、新技术的应用,特别是电子控制技术的广泛应用,使汽车的结构、性能等都发生了根本性的变化,汽车的综合性能得到了大幅度的提高,这使得汽车的不解体检测与故障诊断以及技术服务问题日益突出。本教材以“高等职业教育汽车专业领域技能型紧缺人才培养指导方案”为依据,结合高职专业的要求和特点以及目前汽车检测诊断和维修行业的要求而编写。

“汽车检测与诊断技术”是汽车相关专业都应该开设的一门实践性很强的必修专业课,其所介绍的内容对汽车从业人员来说是非常重要的。本书以汽车不解体检测与诊断技术为主线,介绍了汽车检测与诊断技术的基础理论、检测设备的基本知识、常用检测诊断仪器的使用方法;介绍了汽车发动机的检测与诊断、汽车底盘的检测与诊断、整车的检测与诊断以及汽车检测站;阐述了各系统的检测诊断项目和目的、所用检测诊断设备的结构、工作原理、检测诊断方法、检测标准和结果分析。重点以现代汽车常见的的新结构为主,通过学习使学生具备进行汽车检测诊断的基本知识和操作能力。

本书注重理论联系实际,力求通俗易懂、深入浅出,注重实用,突出反映新知识、新技术、新设备和新方法,力求把传授知识和培养能力有机结合起来,特别是加强了实验实训的内容和要求,注重学生实际操作能力的培养。

本书由杭州职业技术学院陆叶强担任主编,由嘉兴职业技术学院李泉胜、浙江水利水电专科学校李增芳、浙江经贸职业技术学院董国荣、浙江经济职业技术学院陈立旦担任副主编。陆叶强、韩天龙编写第1,5章,李增芳、董国荣和杨培娟编写第2章,李泉胜编写第3章,陈立旦、朱柳建编写第4章。

本书在编写过程中得到了相关单位领导和技术人员的大力支持,参阅

了国内公开出版、发表的文献资料和检测设备的说明书,参考了汽车界同仁的一些著作,在此一并表示感谢。

由于时间仓促,编者经历和水平有限,书中难免有不当甚至谬误之处,恳请读者批评、指正。

编 者

2006年6月

目 录

| | |
|--------------------------------|----|
| 第 1 章 概 论 | 1 |
| 1.1 概 述 | 1 |
| 1.1.1 常用技术术语 | 1 |
| 1.1.2 汽车技术状况的变化 | 2 |
| 1.1.3 汽车检测与诊断的目的和方法 | 3 |
| 1.1.4 国内外汽车检测与诊断技术的发展概况 | 4 |
| 1.1.5 我国汽车检测与诊断技术的有关规定 | 7 |
| 1.2 汽车检测与诊断技术基础知识 | 9 |
| 1.2.1 检测诊断参数 | 9 |
| 1.2.2 检测诊断标准..... | 12 |
| 1.2.3 检测诊断周期..... | 14 |
| 1.3 汽车检测设备基本知识..... | 16 |
| 1.3.1 汽车检测系统的基本组成..... | 16 |
| 1.3.2 智能化检测系统简介..... | 17 |
| 1.3.3 检测设备的使用维护与故障处理..... | 18 |
| 1.4 汽车主要检测诊断仪器的使用..... | 19 |
| 1.4.1 汽车专用数字万用表..... | 19 |
| 1.4.2 汽车专用解码器..... | 24 |
| 1.4.3 汽车专用示波器..... | 30 |
| 1.4.4 汽车发动机综合性能检测仪..... | 36 |
| 复习思考题 | 44 |
| 第 2 章 汽车发动机的检测与诊断 | 45 |
| 2.1 发动机功率的检测..... | 46 |
| 2.1.1 稳态测功和动态测功..... | 46 |
| 2.1.2 发动机台架测功..... | 49 |
| 2.1.3 在用汽车发动机的无负荷测功..... | 50 |
| 2.1.4 单缸功率检测和单缸转速降..... | 52 |

| | |
|-------------------------------------|------------|
| 2.2 气缸密封性检测····· | 53 |
| 2.2.1 气缸压缩压力检测····· | 53 |
| 2.2.2 曲轴箱漏气量检测····· | 58 |
| 2.2.3 气缸漏气量(率)检测····· | 60 |
| 2.2.4 进气歧管真空度的检测····· | 63 |
| 2.3 点火系的检测和诊断····· | 65 |
| 2.3.1 常见故障及诊断方法····· | 65 |
| 2.3.2 点火波形观测方法····· | 65 |
| 2.3.3 点火正时的检测····· | 80 |
| 2.4 汽油机燃料系的诊断与检测····· | 85 |
| 2.4.1 电喷发动机 EFI 检测诊断的程序和方法····· | 86 |
| 2.4.2 电子控制器 ECU 及主要传感器执行器的检测方法····· | 92 |
| 2.4.3 OBD- I 国际标准····· | 112 |
| 2.5 柴油机燃料系的检测与故障诊断····· | 116 |
| 2.5.1 常见故障及经验诊断法····· | 116 |
| 2.5.2 压力波形及针阀升程波形的观测与分析····· | 122 |
| 2.5.3 供油正时的检测····· | 126 |
| 2.6 发动机异响的检测和诊断····· | 128 |
| 2.6.1 发动机异响概述····· | 128 |
| 2.6.2 常见异响的人工诊断法····· | 130 |
| 2.6.3 发动机异响诊断仪的使用····· | 135 |
| 2.7 发动机综合性能分析仪····· | 137 |
| 2.7.1 主要检测项目····· | 138 |
| 2.7.2 综合分析仪的测试方法····· | 139 |
| 实训题····· | 147 |
| 复习思考题····· | 152 |
| 第3章 汽车底盘的检测与诊断····· | 154 |
| 3.1 传动系的检测与诊断····· | 154 |
| 3.1.1 滑行距离和传动系功率消耗的检测····· | 155 |
| 3.1.2 离合器打滑的检测····· | 157 |
| 3.1.3 传动系游动角度的检测····· | 158 |
| 3.1.4 电子控制自动变速器的检测与诊断····· | 161 |
| 3.2 转向系的检测与诊断····· | 176 |
| 3.2.1 转向盘自动转动量和转向力的检测····· | 176 |

| | |
|-------------------------------|------------|
| 3.2.2 车轮定位的检测 | 178 |
| 3.3 车轮平衡度的检测 | 189 |
| 3.3.1 车轮平衡度概述及检测原理 | 190 |
| 3.3.2 车轮动平衡的检测与校正方法 | 193 |
| 3.4 悬架装置的检测 | 197 |
| 3.4.1 悬架装置检测的目的与方法 | 197 |
| 3.4.2 共振式悬架装置检测台结构与工作原理 | 199 |
| 3.4.3 悬架装置和转向系各部间隙的检测 | 201 |
| 3.5 汽车制动系的检测与诊断 | 204 |
| 3.5.1 液压制动系常见故障的诊断 | 205 |
| 3.5.2 气压制动系故障的诊断 | 208 |
| 3.5.3 电子控制防滑系统的检测与诊断 | 211 |
| 实训题 | 218 |
| 复习思考题 | 222 |
| 第4章 汽车整车的检测与诊断 | 223 |
| 4.1 汽车动力性检测 | 223 |
| 4.1.1 底盘测功试验台的结构与工作原理 | 224 |
| 4.1.2 汽车底盘测功试验台的测功方法 | 230 |
| 4.1.3 传动效率评价传动系技术状况 | 231 |
| 4.2 汽车燃料经济性检测 | 232 |
| 4.2.1 车用油耗计的结构与工作原理 | 233 |
| 4.2.2 车用油耗计的使用方法 | 233 |
| 4.2.3 汽车燃料消耗量试验方法简介 | 236 |
| 4.3 汽车测滑量检测 | 237 |
| 4.3.1 汽车测滑试验台的结构和工作原理 | 237 |
| 4.3.2 汽车车轮测滑量的检测方法 | 241 |
| 4.4 汽车制动性能检测 | 242 |
| 4.4.1 制动距离检测 | 242 |
| 4.4.2 制动减速度检测 | 245 |
| 4.4.3 制动力的检测 | 248 |
| 4.5 汽车车速表指示误差检测 | 252 |
| 4.5.1 车速表误差的形成与测量原理 | 252 |
| 4.5.2 车速表实验台的结构和工作原理 | 254 |
| 4.5.3 车速表的检测方法 & 标准 | 256 |

| | | |
|------------|-------------------------|------------|
| 4.6 | 汽车前照明灯的检测 | 257 |
| 4.6.1 | 汽车前照灯检测的目的 | 257 |
| 4.6.2 | 汽车前照灯检测的标准 | 257 |
| 4.6.3 | 汽车前照灯检测的基本原理 | 258 |
| 4.6.4 | 汽车前照灯检测仪 | 259 |
| 4.7 | 汽车排放污染物的检测 | 265 |
| 4.7.1 | 汽车排放污染物的主要成分及其危害 | 265 |
| 4.7.2 | 汽车排放污染物的限值标准及测试方法 | 266 |
| 4.7.3 | 汽车排放污染物的检测方法 | 269 |
| 4.7.4 | 汽车排放污染物的检测仪器 | 272 |
| 4.8 | 汽车噪声的检测 | 278 |
| 4.8.1 | 汽车噪声的评价指标 | 278 |
| 4.8.2 | 噪声检测仪器 | 279 |
| 4.8.3 | 汽车噪声检测方法 | 280 |
| | 实训题 | 283 |
| | 复习思考题 | 289 |
| 第5章 | 汽车检测站简介 | 290 |
| 5.1 | 概述 | 290 |
| 5.1.1 | 汽车检测站的任务 | 291 |
| 5.1.2 | 汽车检测站的类型 | 291 |
| 5.1.3 | 汽车检测站、检测线的组成及布置形式 | 293 |
| 5.1.4 | 汽车检测线各工位设备与检测项目 | 297 |
| 5.2 | 汽车检测站检测工艺程序 | 305 |
| 5.2.1 | 汽车检测站工艺路线 | 305 |
| 5.2.2 | 汽车检测工艺程序 | 306 |
| 5.3 | 汽车检测线的微机控制系统 | 315 |
| 5.3.1 | 微机控制系统的功能和要求 | 315 |
| 5.3.2 | 微机控制系统的组成 | 316 |
| 5.3.3 | 微机控制系统的控制方式 | 317 |
| 5.3.4 | 微机控制系统的使用方法 | 320 |
| | 实训题 | 322 |
| | 复习思考题 | 323 |
| | 参考文献 | 324 |

概 论

【学习要求】

理论知识要求

1. 了解国内外汽车检测与诊断技术的发展概况；
2. 掌握检测与诊断的目的、方法及技术术语；
3. 掌握诊断参数、诊断标准和诊断周期；
4. 掌握我国汽车检测与诊断技术的有关规定；
5. 了解汽车检测系统的组成和原理。

操作能力要求

1. 熟知常用检测诊断设备仪器的基本操作步骤；
2. 在教师指导下,能够熟练运用检测诊断设备仪器；
3. 能独立使用并完成几种常见故障的检测诊断。

1.1 概 述

汽车检测与诊断技术包括汽车检测技术和汽车诊断技术,在国外也统称为汽车诊断技术。本教材所指的检测技术主要是针对汽车使用性能而言,诊断技术主要是针对汽车故障而言。通过对汽车的检测与诊断,可以在不解体情况下判明汽车的技术状况,为汽车继续运行或进厂(场)维修或报废提供可靠的技术依据。

1.1.1 常用技术术语

- **汽车技术状况** 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。
- **汽车故障** 汽车部分或完全丧失工作能力的现象。

- **故障现象** 故障的具体表现。
- **汽车检测** 确定汽车技术状况或工作能力进行的检查和测量。
- **汽车诊断** 在不解体(或仅卸下个别小件)条件下,确定汽车技术状况或查明故障部位、原因进行的检测、分析与判断。
 - **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。
 - **诊断周期** 汽车诊断的间隔期。
 - **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。
 - **汽车检测站** 从事汽车检测的事业性或企业性机构。
 - **汽车诊断站** 从事汽车诊断的企业性机构。

1.1.2 汽车技术状况的变化

1. 汽车技术状况分类

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。结构参数是指表征汽车结构的各种特性的物理量,如几何尺寸、电学和热学的参数等。技术状况参数是指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、油耗和排放值等。

汽车技术状况可分为汽车完好技术状况和汽车不良技术状况。

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,汽车技术状况的各种参数值,包括主要使用性能、外观、外形等参数值,都完全符合技术文件的规定。处于完好技术状况的汽车,能正常发挥其全部功能。

汽车不良技术状况是指汽车不符合技术文件规定的任一要求的状况。处于不良技术状况的汽车,可能是主要使用性能指标不符合技术文件的规定,不能完全发挥汽车应有的功能;也可能是仅外观、外形及其他次要性能的参数值不符合技术文件的规定,而又不至于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天的正常行驶。

2. 汽车技术状况变化的外观症状

汽车技术状况变差的主要外观症状有:

- (1) 汽车动力性变差。例如,与原设计相比,汽车的加速时间增加 25% 以上;发动机的有效功率和有效转矩低于 75% 等。
- (2) 汽车燃料消耗量和润滑油消耗量显著增加。
- (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,使汽车因故障停驶的时间增加。

1.1.3 汽车检测与诊断的目的和方法

1. 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。

2. 方法

汽车技术状况的诊断是由检查、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:一种是传统的人工经验诊断法;另一种是现代仪器设备诊断法。

(1)人工经验诊断法

这种方法是诊断人员凭借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,借助简单工具,用眼看、耳听、手摸和鼻闻等手段,边检查、边试验、边分析,进而对汽车技术状况做出判断的一种方法。这种诊断方法具有不需要专用设备,可随时随地进行和投资少、见效快等优点。但是,这种诊断方法存在诊断速度慢、准确性差、不能进行定量分析和需要诊断人员具有较丰富的经验和掌握大量资料等。

(2) 现代仪器设备诊断法

这种方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,该方法可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,为分析和判断汽车技术状况提供定量依据。采用计算机控制的仪器设备能自动分析和判断汽车的技术状况。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。现代仪器设备诊断法的缺点是投资大和对操作人员要求高。使用现代仪器设备诊断法是汽车检测与诊断技术发展的必然趋势。

1.1.4 国内外汽车检测与诊断技术的发展概况

汽车已成为现代人们生活不可缺少的工具,目前全世界汽车保有量已超过5亿辆,且在不断增加。汽车的大量使用,在提高运输效率,促进经济发展,改善人们生活的同时,也带来了排气污染、噪声污染、交通事故以及能源紧张等引起全球关注的问题。

人们为了解决这些问题,一方面要从技术上入手,努力研究开发高性能、低污染的汽车,这是汽车研究、生产部门孜孜以求的目标;另一方面要加强对在用汽车的定期检测,以便及时维修调整,使汽车处于良好的技术状况,这就是汽车检测技术要解决的问题。

汽车检测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”式的汽车检测方式已不适应维修形势发展的要求。现代汽车检测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”。采用现代汽车检测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。

汽车检测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,汽车检测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。

1. 国外汽车检测技术发展概况

汽车检测技术是从无到有逐步发展起来的。早在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,并生产单项检测设备,如发动机分析仪、发动机点火系统故障诊断仪和汽车道路试验速度分析仪等。60年代后期,国外汽车检测诊断技术发展很快,并且大量应用电子、光学、理化与机械相结合的光机电、理化机电一体化检测技术,例如非接触式车速仪、前照灯检测仪、车轮定位仪、排气分析仪等都是光机电、理化机电一体化检测技术。

进入20世纪70年代以来,随着计算机技术的发展,出现了集汽车检测诊断、数据采集处理自动化、检测结果直接打印等功能于一体的汽车性能检测仪器和设备。在此基础上,各工业发达国家相继建立了汽车检测站,在汽车检测管理上已实现了“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。

(1) 制度化

在国外,汽车检测工作由交通部门统一领导,全国各地建有由交通部门认证的汽车检测场(站),负责新车的登记和在用车的安全检测,修理厂维修过的汽车也要经过汽车检测场的检测,以确认其安全性能和排放是否符合国家标准。

(2) 标准化

工业发达国家的汽车检测有一整套的标准。判定汽车技术状况是否良好,以标准中规定的数据为准则,检查结果以数字显示,有量化指标,以避免主观上的误差。

除对检测结果有严格完整的标准外,国外的检测设备也有标准规定,对检测设备的使用周期、技术更新等也有具体要求。

(3) 智能化

自动化检测是随着科学技术的进步而进步的,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,应用新技术开拓新的检测领域,研制新的检测设备。随着电子计算机技术的发展,出现了集汽车检测诊断、控制自动化、数据采集处理自动化、检测结果直接打印等功能于一体的综合性能检测技术与设备,如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。

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。这样不仅可避免人为的判断错误,提高检测准确性,而且可以把受检汽车的技术状况储存在计算机中,既可作为下次检验参考,还可供处理交通事故参考。

2. 我国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,70年代得到了长足发展,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。国家在“六五”期间重点推广了汽车检测与诊断技术。80年代,交通部主持研制开发了汽车制动试验台、侧滑检验台、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。

20世纪80年代初,交通部在大连市建立了国内第一个汽车检测站,从工艺上提出将各种单台检测设备连线,构成功能齐全的汽车检测线,其检测目标为3万辆次/年。继大连检测站之后,交通部先后要求10多个省市、自治区交通厅(局)筹建汽车检测站。80