

QICHE JIANCE RENYUAN GANGWEI PEIXUN JIAOCAI

汽车检测人员 岗位培训教材

— 苗泽青 主 编
— 张连合 陈南峰 刘春禄 副主编
— 刘振楼 主 审



人民交通出版社
China Communications Press

QICHE JIANCE RENYUAN GANGWEI PEIXUN JIAOCAI

汽车检测人员 岗位培训教材

- 苗泽青 主 编
- 张连合 陈南峰 刘春禄 副主编
- 刘振楼 主 审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书全面、系统地叙述了汽车检测技术知识,主要内容有:汽车检测基础知识、汽车检测设备及运用技术、汽车计算机控制系统及检测和汽车检测站管理等。

本书可供汽车检测站检测人员、汽车维修检测人员、车辆管理技术人员培训学习使用,亦可作为高等院校汽车专业教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车检测人员岗位培训教材/苗泽青主编. —北京:
人民交通出版社, 2005.3

ISBN 7-114-05473-4

I. 汽... II. 苗... III. 汽车 - 故障检测 - 技术培训 - 教材 IV. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 017321 号

书 名: 汽车检测人员岗位培训教材

著 者: 苗泽青

责任编辑: 智景安

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 三河市海波印务有限公司 一 宝日文龙印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 20.5

字 数: 501 千

版 次: 2005 年 4 月 第 1 版

印 次: 2005 年 4 月 第 1 版 第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-114-05473-4

印 数: 0001—5000 册

定 价: 33.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

《汽车检测人员岗位培训教材》 编委会名单

主 任：苗德才

副主任：王传伦

委 员：苗泽青 林钧升 王京围 杨绍林 刘进高 陈 信
赵 军 赵金城 郭志战 刘春禄 刘建华 董艾君
赵海军 戴俊民 马建华 李宗元 李若愚 岳术峰
张玉玲 袁文胜 何小民 刘廷珍 李福安

《汽车检测人员岗位培训教材》 编写人员名单

主 编：苗泽青

副 主 编：张连合 陈南峰 刘春禄

编写人员：刘振楼 何丽杰 高 芸 胡少军 张殿国
赵金忠 李富广

主 审：刘振楼

近年来,随着我国改革开放的深入进行,汽车工业飞速发展,汽车检测技术已在汽车制造业、汽车运输行业、汽车维修企业、汽车研究单位以及有关大中专院校得到了广泛应用,并不断吸收现代科学技术,使汽车检测技术逐步向智能化方向发展。

目前,一些发达国家,现代汽车检测技术已基本达到了普及阶段,发挥了重要作用,尤其是在道路交通安全、环境保护、节约能源、降低成本、提高运力、减少损失等方面产生了明显的社会效益和经济效益。

随着国民经济的快速发展,人民生活水平的日益提高,私家车拥有量迅猛增长,我国汽车保有量急剧增加。为了保证车辆运行安全,减少公害,国家颁布了一系列法律法规、条例、管理办法、部令及有关技术标准、技术规范,并组织建立汽车检测站和汽车维修质量监督检验站、实验室,汽车维修企业还建立了检测间,进而强化了车辆检测工作。实践证明,汽车检测是监控车辆技术状况的重要手段,而且已经形成了一个相对独立的行业,正在蓬勃发展。

科技含量高的汽车检测技术,必须有素质相适应的人员来掌握,为了提高汽车检测站检测人员、车辆管理人员、汽车维修检验人员对汽车检测原理、方法、标准、设备和技术的认识,使之尽快满足工作需要。编者根据多年的教学、检测、车辆管理等工作,依照国家标准,全面系统地介绍了汽车检测人员应具备的理论和技能知识。

该书融汽车检测方法、原理、设备、标准及故障诊断于一体,既可作为汽车检测从业人员的岗位培训教材,还可作为高等院校汽车专业教学参考用书,也可供汽车运用工程技术人员参考使用。

王传伦

2005年1月

王传伦:河北省运管局副局长

汽车检测技术是保证汽车行驶安全、汽车维修质量的重要监控手段,为促进道路运输业的发展,发挥着重要作用。

自1990年以来,交通部、公安部发布命令大力发展汽车检测行业,检测站管理已在《中华人民共和国道路交通安全法》和《道路运输管理条例》中明确了法律地位。目前,全国已拥有各类检测站2000多个,交通部门建立的汽车综合性能检测站1200多个,公安部门建立的安全性能检测站700多个,从业人员已达3万多人。随着国家标准GB 7258—87到GB 7258—2004实施以来,从交通部13号令《汽车运输业车辆技术管理规定》到GB 18565—2001《营运车辆综合性能检验方法与要求》的实行,对我国强化车辆技术和安全监控,预防交通事故和减少环境污染起到了重要作用。随着科学技术的发展,不解体诊断技术、汽车计算机技术引入到汽车检测工作中,新的检测手段、检测设备大量涌现,本书围绕汽车检测与诊断理论、技术要求、检测设备及检测方法、故障诊断分析、计算机网络化控制等方面加以阐述。

全书由苗泽青主编、张连合、陈南峰、刘春禄为副主编。第一篇第一章由石家庄市运管处刘春禄编写;第一篇第二章、第二篇第十二章由河北省道路运输管理局高芸编写;第二篇第一章、第三章、第七章、第九章由石家庄华燕交通科技有限公司赵金忠编写;第二篇第二章、第四章、第八章、第十八章、附录二由石家庄华燕交通科技有限公司陈南峰编写;第二篇第五章、第六章、附录三由河北省交通计量鉴定站何丽杰编写;第二篇第十章由石家庄华燕交通科技有限公司李富广编写;第二篇第十一章、第十四章由东风汽车石家庄销售技术服务联合公司胡少军编写;第二篇第十三章由河北联拓汽车贸易有限公司张殿国编写;第二篇第十五章、第十七章、第三篇第一章、第二章由河北省道路运输管理局苗泽青编写;第二篇第十六章、第三篇第四章、第五章、第六章由河北交通职业技术学院刘振楼编写;第三篇第三章、附录一由河北省道路运输管理局张连合编写。全书由刘振楼主审,并进行全书统稿。

河北省运管局副局长王传伦为本书作序。

由于编者水平有限,编写时间仓促,不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2005年1月

第一篇 汽车检测基础知识

第一章 汽车检测诊断基础知识	3
第一节 国内外汽车检测技术发展概况	3
第二节 汽车检测诊断技术基础知识	6
第三节 汽车的检测和试验概述	9
复习题	10
第二章 汽车结构和性能基础知识	11
第一节 汽车的分类	11
第二节 汽车总体构造	14
第三节 汽车发动机	17
第四节 汽车传动系	20
第五节 汽车行驶系	25
第六节 汽车转向系	31
第七节 汽车制动系	32
第八节 汽车的主要性能	34
复习题	46

第二篇 汽车检测设备及运用技术

第一章 汽车车速表检测	51
第一节 车速表检验台结构与工作原理	51
第二节 车速表检验方法和数据分析	53
第三节 车速表试验台计量检定规程技术要求	55
复习题	56
第二章 汽车车轮侧滑检测	56
第一节 侧滑检验台结构与工作原理	57
第二节 侧滑检验方法和数据分析	60
第三节 侧滑检验台计量检定规程技术要求	61
第四节 侧滑检验台使用与维护	62
复习题	63
第三章 汽车轴(轮)荷检测	64

目录

MULU

第一节 轴(轮)荷检验台基本结构与工作原理	64
第二节 轴(轮)荷检验台的使用与计量	65
复习题	67
第四章 汽车制动性能检测	67
第一节 制动检验台结构及工作原理	67
第二节 制动检验方法和数据分析	72
第三节 制动检验台计量检定规程技术要求与设备维护	76
复习题	78
第五章 前照灯检测	78
第一节 前照灯检测仪的结构与工作原理	78
第二节 前照灯检验方法和数据分析	82
第三节 前照灯检测仪计量检定规程技术要求	83
复习题	84
第六章 汽车排气污染物的检测	85
第一节 汽车排气污染物检测仪结构与工作原理	85
第二节 汽车排气污染物检验方法和数据分析	88
第三节 汽车排气污染物检测仪计量检定规程技术要求	92
第四节 汽车排气污染物检测仪器使用与维护	94
复习题	96
第七章 噪声检测	96
第一节 声级计结构与工作原理	96
第二节 噪声检验方法和数据分析	98
第三节 声级计计量检定规程技术要求及使用与维护	101
复习题	102
第八章 汽车动力性检测	102
第一节 底盘测功机结构与工作原理	103
第二节 动力性检验方法和数据分析	106
第三节 底盘测功机计量检定规程技术要求	113
第四节 底盘测功机使用与维护	114
复习题	115
第九章 汽车燃油经济性检测	115
第一节 油耗仪结构与工作原理	115
第二节 燃油经济性检验方法和数据分析	117

第三节	油耗仪计量检定规程技术要求、使用与维护	119
复习题		121
第十章	发动机性能检测	121
第一节	汽车发动机分析仪结构工作原理	121
第二节	发动机分析仪性能检验方法和数据分析	125
第三节	发动机分析仪计量检定规程技术要求	137
第四节	发动机分析仪使用与维护	138
复习题		139
第十一章	汽车转向轮最大转角检测	139
第一节	转角仪及检验方法	139
第二节	转角仪计量检定规程技术要求	141
复习题		142
第十二章	转向盘力一角仪检测	142
第一节	转向盘力一角仪及检验方法	142
第二节	转向盘力一角仪计量检定规程技术要求	144
复习题		144
第十三章	四轮定位检测	144
第一节	四轮定位仪结构与工作原理	144
第二节	四轮定位仪检验方法和数据分析	148
第三节	四轮定位仪计量检定规程技术要求	153
第四节	四轮定位仪的使用与维护	153
复习题		154
第十四章	汽车车轮动平衡检测	154
第一节	汽车车轮动平衡机结构与工作原理	155
第二节	汽车车轮动平衡检验方法及设备计量检定规程	161
复习题		162
第十五章	汽车悬架装置检测	163
第一节	汽车悬架装置检验台及检验方法	163
第二节	汽车悬架装置检测台计量检定规程技术要求	165
复习题		166
第十六章	汽车微机控制系统故障检测仪	167
第一节	各种故障检测仪性能的比较	167
第二节	故障检测仪结构简介	168

第三节	故障检测仪的功能	170
第四节	OBD-II 故障诊断系统	171
第五节	故障检测仪操作示例	173
复习题		175
第十七章	汽车外观与路试检验	176
第一节	车身外观检验	176
第二节	底盘检验	177
第三节	动态路试检验	178
复习题		179
第十八章	检测线微机控制与管理网络系统	179
第一节	微机网络系统的结构	179
第二节	检测站微机网络结构及布线	183
第三节	检测线常用信号传输与处理	186
第四节	检测线联网控制模式	189
第五节	微机网络各子系统的功能	194
第六节	电气联网系统常见故障分析	195
复习题		198

第三篇 汽车计算机控制系统及检测

第一章	电喷汽油发动机燃油喷射装置的组成与工作原理	201
第一节	电子控制汽油喷射装置的组成及作用	201
第二节	电子控制汽油喷射系统主要元件的作用与工作原理	204
第三节	汽油喷射的控制	208
第四节	发动机怠速的控制	210
第五节	电动汽油泵的控制	214
复习题		217
第二章	电控汽油喷射系统的检测与诊断	218
第一节	电控汽油喷射系统检测与诊断的一般原则	218
第二节	发动机不能发动	220
第三节	发动机起动困难	224
第四节	发动机怠速不良	226
第五节	发动机加速不良	230

第六节 发动机动力不足	231
第七节 发动机急减速不良	233
第八节 发动机燃油消耗过大	233
第九节 点火不正常	234
第十节 微机控制系统主要元件故障对发动机的影响	235
第十一节 用电脑自诊断系统人工读取故障代码	236
第十二节 电喷发动机故障诊断与维修的体会和实例	239
复习题	240
第三章 自动变速器的组成及工作原理	241
第一节 自动变速器的组成及功用	241
第二节 自动变速器的电控换档系统	243
复习题	246
第四章 自动变速器的检测与诊断	246
第一节 自动变速器故障的基本诊断方法	247
第二节 汽车不能行驶的故障诊断与排除	249
第三节 自动变速器打滑的故障诊断与排除	250
第四节 换档冲击大的故障诊断与排除	251
第五节 升档过迟的故障诊断与排除	252
第六节 不能升档的故障诊断与排除	253
第七节 无超速档的故障诊断与排除	254
第八节 无前进档的故障诊断与排除	255
第九节 无倒档的故障诊断与排除	256
第十节 频繁跳档的故障诊断与排除	256
第十一节 挂档后发动机怠速易熄火的故障诊断与排除	257
第十二节 无发动机制动的故障诊断与排除	257
第十三节 不能强制降档的故障诊断与排除	258
第十四节 变矩器不能锁止的故障诊断与排除	259
第十五节 液压油易变质的故障诊断与排除	259
第十六节 异响的故障诊断与排除	260
第十七节 自动变速器的液压试验	260
复习题	263
第五章 制动防抱死系统的结构、原理与检测	264
第一节 ABS 调压器	265

目录

MULU

第二节 ABS 电路控制系统	266
第三节 ABS 系统的故障诊断、检查及元件测试	271
第四节 ABS 系统各部件的拆装	275
复习题	277
第六章 汽车巡航控制系统的结构、原理与检测	278
第一节 汽车巡航控制系统的作用与基本原理	278
第二节 汽车巡航控制系统各组成元件的作用及其工作原理	279
第三节 汽车巡航控制系统的使用	283
第四节 丰田凌志、佳美巡航系统的组成与结构	284
第五节 电控单元的基本功能及巡航系统的工作过程	288
第六节 故障代码的读取与清除	290
第七节 巡航系统执行元件的检修	292
第八节 巡航系统电路的检查及故障诊断	293
复习题	299

附录

附录一:汽车检测站管理	303
附录二:国家有关管理文件及标准	310
附录三:计量单位换算表	312
参考文献	313

QICHEJIANCEJICHUZHISHI

第一篇

汽车检测基础知识





第一章 汽车检测诊断基础知识

目前全世界的汽车保有量已经达到了 7 亿辆,我国的汽车保有量也达到 2000 余万辆,汽车成为人们工作和生活的重要工具已经是不争的事实。近年来,随着我国汽车技术的发展和改革开放政策的施行,汽车产品的种类和型号有了大幅填充,使汽车的结构特征和技术特征出现了大量的增加和变革。因此,汽车检测和诊断已经成为故障分析、维修质量评定、车辆技术状况定期检测中必不可少的环节,汽车检测和诊断技术也就成为更多的汽车维修和使用人员欲求的技术与技能。

第一节 国内外汽车检测技术发展概况

汽车检测技术是随着汽车工业的发展而发展的。早期的汽车检测主要是对汽车故障的检验。由于汽车结构简单,故障也不复杂,因而早期的汽车检验和排除故障的工作依靠技术工人的经验和十分简单的手段即可胜任和满足。随着汽车结构改变、功能完善、用电装置变多、配置增加、多功能装置的不可拆使用等一系列汽车特性变化,汽车检测诊断技术与设备也相伴而生,相随而发展。

一、国外汽车检测诊断技术的发展简介

1. 检测诊断技术的发展

20 世纪初,面对结构不太复杂的汽车,检测诊断主要由人工进行;20 世纪中叶,随着汽车技术和汽车工业的进步和发展,国外汽车检测诊断技术发展很快,工业化发达国家已形成了以故障诊断和性能调试为主的单项检测技术,并大量应用了声学、光学、电子技术、物理、化学以及这些学科与机械相结合的检测诊断技术;20 世纪 70~80 年代,电子技术、传感技术、计算机技术被汽车检测诊断、检测数据采集处理自动化、检测结果直接打印等方面大量应用;20 世纪 80 年代后,随着计算机技术和信息技术的发展,汽车的自诊断技术也得以拓展。

2. 汽车检测仪器设备产品的发展

汽车检测诊断技术属机械故障诊断范畴。因此,起初的许多检测诊断仪器设备都用通用的机械类检测诊断仪器设备;20 世纪中叶,汽车检测诊断设备开始向专业化、多功能、多学科技术含量的产品方向转化并快速发展,例如,车速仪、灯光仪、车轮仪、废气分析仪等;20 世纪中后期,随着计算机技术、信息技术、数码技术的发展,其技术被广泛应用于汽车检测诊断的数据采集、信息传播、状态分析中,同时生产的仪器设备自动化程度高、状态分析贴实、结果显示



与打印功能直观、直接。例如,底盘测功仪、发动机综合性能测试仪、解码器等。在意大利、美国、丹麦、法国、日本等国家,汽车检测诊断设备在同期的市场占有率较大。

3. 汽车检测机制

随着汽车保有量的增加,许多国家对车辆及其安全技术管理建立了配套的标准和机构设置。在工业发达国家,汽车检测有一整套的标准,汽车检测工作由交通部门统一管理,在全国各地建立了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,修理厂修过的汽车也要经过汽车检测场(站)的检测,以确定其安全性能和排放量是否符合国家的标准。在国外,对检测设备也有标准规定,如检测设备的检测性能、检测精度、具体结构都有严格的规范,对检测设备的使用周期、技术更新等都有具体要求。

二、国内汽车检测诊断技术发展简介

1. 国内汽车检测诊断技术发展简介

我国的汽车检测诊断技术起步较晚。20世纪80年代以前,汽车检测诊断的总体水平是由有经验的人员耳听、手摸、眼看,辅以路试。20世纪60~70年代,我国从国外引进过少量检测设备,交通部门组织和主持研制了一些简单的诊断设备,但由于汽车技术与产品发展不快、检测诊断设备与人员的匮乏等原因,汽车检测诊断技术一直发展缓慢。20世纪80年代后,我国汽车技术和汽车产品的发展、汽车保有量的迅速增加,促进了汽车检测诊断技术的大步发展,汽车检测诊断技术被列为国家“六五”期间重点推广项目,部分大中专院校还开设了机动车检测诊断的专业或课程。随之,汽车检测诊断设备的研发也出现了蓬勃发展的局面,新技术被广泛采用,一批具有高新技术的诊断设备仪器被研制出来。如2003年,全国共有汽车维修检测设备生产厂1300多家,产品涉及1100多个品种,2800多个型号。我国自主开发的发动机故障诊断仪、汽车底盘测功机、四轮定位仪、悬架检测仪、制动检测台、侧滑试验台、全自动转向角检测仪、汽车传动系故障诊断仪、转矩差检测仪等都达到了较高水平,国内汽车检测技术的迅速发展逐渐缩短了与国外的技术差距。

2. 以汽车性能检测站为标志的汽车检测诊断机制逐渐形成

改革开放以来,个体运输车辆出现,在短时期内成为运输主体,家庭轿车也迅速增加。为了保障车辆的技术状况和行车安全,交通部门自20世纪70年代末开始,有计划地在全国引导建立了汽车综合性能检测站,按照承担检测项目的不同分设A、B、C级站,承担车辆等级评定、二级维护、大修质检、年度审验等检测。公安部门在全国中等以上城市及部分车辆保有量大的县,也建成了许多安全性能检测站。机械、石油、冶金、电力等行业系统也建成了相当数量的汽车检测站。部分大专院校也建了汽车检测站。全国各地的汽车修理厂从20世纪90年代开始逐步普及了汽车检测设备,有的还专门设立了检测诊断车间或检测线。一些经济发达地区还出现了以汽车性能检测为主要业务的“汽车医院”、“汽车诊所”。到2003年年底,我国约有汽车综合性能检测站1400余个,其中A级站和B级站约各占一半,年检测和等级评定车辆超过2000万辆。安全性能检测站600余个。行业系统及修配厂自建检测站1000余个。目前,一个以A级汽车综合性能检测站为核心,以B级综合性能检测站及安全性能检测站为骨干,以遍布全国汽车修配厂的检测岗位为结点的汽车检测诊断网已经形成,并发挥着不可替代和越来越重要的作用。

3. 汽车检测诊断标准和法规建设日臻完善

我国对汽车检测诊断的法规建设一直非常重视。建国以来,交通部曾发布过四部《汽车技术管理规定》(俗称《汽车技术管理红皮书》),其中都用专门条款或章节对汽车检测诊断提出要求,并辅以具体的实施举措。20世纪80年代之后,随着检测站的建设和发展,法规建设逐步完善。1991年交通部颁发了《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》,对汽车检测站的职责、分级、基本条件及资格认定等进行了明确的规定。此后几年内交通管理部门又颁发了一系列标准、法规,对汽车检测站的检测项目、检测内容、检测站的管理提出了明确的要求。此间各省(自治区、直辖市)也相继制定和颁发了不少汽车综合性能检测站的管理、资质考核等制度,许多省还在地方性道路运输条例中对汽车综合性能检测站管理做出了明确规定。公安部也相继对汽车安全性能检测管理工作发布了配套的制度、方法、方案。2000年以来,是汽车检测工作法制化建设的新时期,国家标准《汽车综合性能检测站通用技术条件》于1999年颁布2000年实施,国家标准《营运车辆综合性能要求和检验方法》于2001年颁布2002年8月1日正式实施,国家标准《汽车维修、检测、诊断技术规范》于2001年颁布实施。随之,交通部发布了《汽车检测站计算机控制系统技术规范》、《汽车综合性能检测中心站认定规定》、《汽车检测人员培训大纲》、《汽车综合性能检测报告单》等行业标准。公安部也发布了汽车安全性能检测的技术文献和实施办法。2004年,《中华人民共和国交通安全法》、《中华人民共和国道路运输条例》相继颁布实施,其中对车辆的技术使用和检测维修都做了切合时宜的要求。据悉,近几年内还将有相关的国标及行业规范性文献发布。这些法规的出台和实施,促进了汽车检测技术和汽车性能检测站(线)的建设和法制化、科学化、规范化、程序化发展,并将产生更加显著的经济效益和社会效益。

4. 目前我国汽车检测诊断及运用中需要进一步完善的方面

一是汽车检测诊断设备产品标准的建立尚不完善,产品的标准化、系列化生产尚未形成、管理不够规范,造成生产厂家众多、产品品种少、功能单一、重复生产、质量起点低;二是汽车技术使用标准不科学、不完善;三是质检的过程较多,以量检为主要检测诊断方式的过程还需推进;四是设备研究的机构不多,新技术的引进和使用不力,以声、光、电、数字、信息为手段的新技术应用还显薄弱;五是检测站的社会职能作用发挥不力,政府部门间行政效能不融,有碍于便民;六是高水平汽车检测诊断人员不多,检测人员职业技能亟待提高。

三、汽车检测技术发展展望

随着世界经济的繁荣稳定和汽车工业与汽车技术的进步,国内外汽车检测诊断技术将会迅速发展并保持良好态势。

国外一些发达国家的汽车技术正步入法制化,汽车检测诊断设备产品标准、汽车检测诊断技术标准已经在一些国家制定和实施。汽车检测设备在声、光、电技术基础上融入数字技术、信息技术,检测设备的发展将具有智能化、自动化、精密化和多功能、综合性的特点,汽车自诊断技术也将广泛实现。一些发达国家实现了全国汽车检测结果联网查询之后,正在努力创建网上诊断系统,以实现对汽车的随机故障诊断和全寿命服务和管理。

在国内,随着汽车技术的高速发展、汽车保有量的锐增和道路运输安全生产的需要,汽车检测诊断服务将成为汽车后服务系统的主要项目。汽车检测诊断技术将有一个飞跃性发