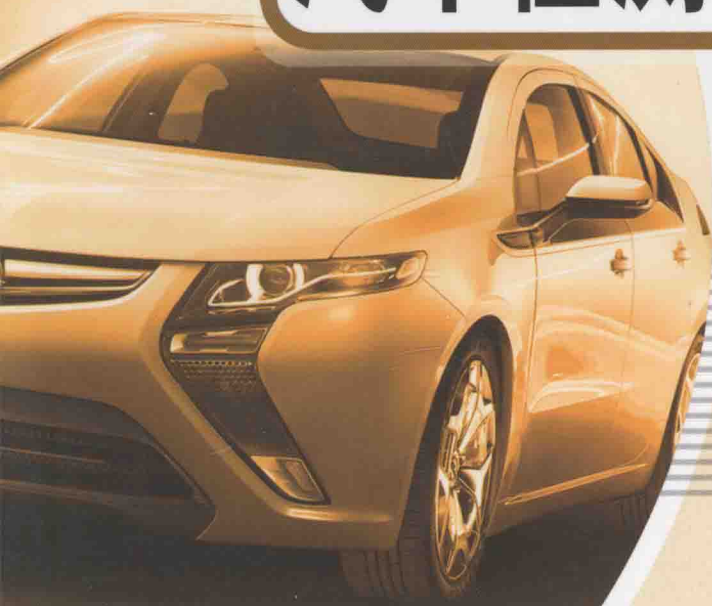




世纪高职高专规划教材
高等职业教育规划教材编委会专家审定

QICHE JIANCE YU ZHENDUAN JISHU

汽车检测与诊断技术



主 编 李恒宾 王海峰
副主编 张 锐 黄 平



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

21 世纪高职高专规划教材

高等职业教育规划教材编委会专家审定

汽车检测与诊断技术

主 编	李恒宾	王海峰
副主编	张 锐	黄 平
主 审	熊建国	
编 者	马焕萍	李富春
	孙成宁	王 瑛



北京邮电大学出版社
[www. buptpress. com](http://www.buptpress.com)

内 容 简 介

本书是全国高职高专系列规划教材,是在各高等职业院校积极践行和创新先进职业教育思想和理念,深入推进“校企合作、工学结合”人才培养模式的大背景下,以汽车检测的典型工作任务为引领,注重理论与实践的结合,内容通俗易懂,深入浅出,突出实用性。

本书共分为5个单元,从汽车检测与诊断技术基础知识、汽车发动机检测与诊断技术、汽车底盘检测与诊断技术、汽车电子系统检测与诊断技术、汽车整车性能检测与诊断技术5个方面入手,详细介绍了汽车常见检测项目、检测设备、检测原理、检测方法和诊断标准。

本书可作为高职高专院校汽车运用技术、汽车检测与维修技术等相关专业的教材,亦可供汽车检测诊断和维修人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车检测与诊断技术/李恒宾,王海峰主编.--北京:北京邮电大学出版社,2012.2

ISBN 978-7-5635-2862-2

I. ①汽… II. ①李…②王… III. ①汽车—故障检测—高等职业教育—教材②汽车—故障诊断—高等职业教育—教材 IV. ①U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 263913 号

书 名: 汽车检测与诊断技术

主 编: 李恒宾 王海峰

责 任 编 辑: 周虹霖

出 版 发 行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部: 电话:010-62282185 传真:010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京联兴华印刷厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 21

字 数: 520 千字

印 数: 1—3 000 册

版 次: 2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-2862-2

定 价: 43.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

随着我国汽车工业的迅速发展,汽车技术日新月异,汽车已成为“机、电、液”一体的高科技产物,这使得汽车检测与诊断人员面临更大的挑战。

本书根据我国高职高专教材改革的思路 and 教学基本要求,结合高职高专“高技能应用型人才”的培养目标,重视理论与实践的结合,坚持以培养技术应用能力为主线,以适应社会需求为目标,以“必需、够用”为度的原则,打破了传统教材的章节体例,以企业典型工作任务为引领,围绕工作任务集聚知识和技能,体现以行动导向的教学观,提升学生学习的主动性和成就感。每一个工作任务由接受工作任务、信息收集和分析、制定工作计划、任务实施、工作检验评估 5 个部分组成,体现高等职业教育的特点和社会需求,便于实施理实一体化教学。在每一检测项目中,插入了大量的图片,使教材图文并茂,通俗易懂。

本书由李恒宾、王海峰担任主编,张锐、黄平担任副主编,熊建国担任主审,参加编写的人员有马焕萍、李富香、孙成宁、王瑛等。

本书参考引用了同行业相关著作的部分内容,在此致以诚挚的谢意。同时,青海海达汽车检测有限公司等汽车检测和维修企业也对本书的编写提供了很多宝贵的意见和建议,在此表示衷心的感谢。

限于编者经历及水平,书中难免有不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2011 年 10 月

目 录

单元一 汽车检测与诊断技术基础知识

项目一 汽车检测与诊断技术基础知识	3
工作任务一 汽车检测与诊断的目的及主要内容	3
一、汽车检测与诊断的目的	3
二、汽车检测与诊断的内容及方法	4
工作任务二 汽车检测与诊断技术发展概况	5
一、接受工作任务	5
二、信息收集与分析	5
三、制定工作计划	6
四、任务实施	7
五、工作检验与评估	7
工作任务三 汽车检测与诊断参数及标准	7
一、检测诊断参数	8
二、检测诊断参数标准	10
三、检测诊断周期	10
四、汽车检测相关标准和法规	11
项目二 汽车检测与诊断常用设备简介	13
工作任务 汽车检测与诊断常用设备简介	13
一、接受工作任务	13
二、信息收集与分析	13
三、制定工作计划	21
四、任务实施	22
五、工作检验与评估	22

单元二 汽车发动机检测与诊断技术

项目一 汽缸密封性检测与诊断	25
工作任务一 丰田 8A-FE 发动机汽缸压缩压力检测与诊断	25

一、接受工作任务	25
二、信息收集与分析	25
三、制定工作计划	27
四、任务实施	27
五、工作检验与评估	28
工作任务二 丰田 8A-FE 进气管真空度检测与诊断	28
一、接受工作任务	28
二、信息收集与分析	29
三、制定工作计划	30
四、任务实施	31
五、工作检验与评估	31
项目二 点火系检测与诊断	32
工作任务一 本田雅阁轿车点火系的示波器检测与诊断	32
一、接受工作任务	32
二、信息收集与分析	32
三、制定工作计划	40
四、任务实施	40
五、工作检验与评估	41
工作任务二 桑塔纳 2000 点火提前角的检测与诊断	41
一、接受工作任务	41
二、信息收集与分析	41
三、制定工作计划	44
四、任务实施	44
五、工作检验与评估	44
项目三 燃油供给系检测与诊断	45
工作任务一 桑塔纳 2000Gsi 发动机汽油泵供油量检测与诊断	46
一、接受工作任务	46
二、信息收集与分析	46
三、制定工作计划	48
四、任务实施	48
五、工作检验与评估	51
工作任务二 桑塔纳 2000Gsi 发动机喷油器检测与诊断	51
一、接受工作任务	51
二、信息收集与分析	51
三、制定工作计划	59
四、任务实施	59
五、工作检验与评估	60

工作任务三 燃油压力检测与诊断	61
一、接受工作任务	61
二、信息收集与分析	61
三、制定工作计划	64
四、任务实施	64
五、工作检验与评估	65
项目四 润滑、冷却系检测与诊断	66
工作任务一 机油品质的检测与诊断	66
一、接受工作任务	66
二、信息收集与分析	66
三、制定工作计划	69
四、任务实施	69
五、工作检验与评估	69
工作任务二 机油压力灯点亮的检修	69
一、接受工作任务	69
二、信息收集与分析	69
三、制定工作计划	74
四、任务实施	74
五、工作检验与评估	76
工作任务三 本田雅阁发动机冷却风扇不工作的检测与诊断	76
一、接受工作任务	76
二、信息收集与分析	76
三、制定工作计划	81
四、任务实施	81
五、工作检验与评估	81
项目五 发动机异响的检测与诊断	82
一、发动机异响的分类	82
二、发动机异响的影响因素	82
三、异响的诊断方法	83
工作任务一 活塞敲缸响的检测与诊断	85
一、接受工作任务	85
二、信息收集与分析	85
三、制定工作计划	86
四、任务实施	86
五、工作检验与评估	86
工作任务二 发动机曲轴轴承响的检测与诊断	87
一、接受工作任务	87

二、信息收集与分析	87
三、制定工作计划	87
四、任务实施	87
五、工作检验与评估	88

单元三 汽车底盘检测与诊断技术

项目一 汽车传动系检测与诊断	91
工作任务一 东风 EQ1090E 型货车离合器检测与诊断	92
一、接受工作任务	92
二、信息收集与分析	92
三、制定工作计划	99
四、任务实施	99
五、工作检验与评估	103
工作任务二 东风 EQ1090E 型货车手动变速器检测与诊断	103
一、接受工作任务	103
二、信息收集与分析	103
三、制定工作计划	108
四、任务实施	108
五、工作检验与评估	111
工作任务三 解放 CA1091 型货车驱动桥检测与诊断	111
一、接受工作任务	111
二、信息收集与分析	111
三、制定工作计划	114
四、任务实施	114
五、工作检验与评估	117
工作任务四 东风 EQ1090E 型货车传动系游动角度检测与诊断	117
一、接受工作任务	117
二、信息收集与分析	117
三、制定工作计划	121
四、任务实施	121
五、工作检验与评估	122
项目二 转向系的检测与诊断	123
一、汽车转向系概述	123
二、转向系统的分类	123
工作任务一 桑塔纳 2000 型轿车转向盘转向力的检测与诊断	125
一、接受工作任务	125

二、信息收集与分析	125
三、制定工作计划	127
四、任务实施	128
五、工作检验与评估	128
工作任务二 转向盘自由转动量的检测与诊断	129
一、接受工作任务	129
二、信息收集与分析	129
三、制定工作计划	131
四、任务实施	131
五、工作检验与评估	132
工作任务三 桑塔纳轿车车轮定位的检测与诊断	132
一、接受工作任务	132
二、信息收集与分析	132
三、制定工作计划	140
四、任务实施	140
五、工作检验与评估	144
项目三 行驶系的检测与诊断	145
一、汽车行驶系的功用	145
二、汽车行驶系的组成	145
工作任务一 车轮动平衡的检测与诊断	150
一、接受工作任务	150
二、信息收集与分析	151
三、制定工作计划	153
四、任务实施	153
五、工作检验与评估	155
工作任务二 汽车车轮的检测与诊断	155
一、接受工作任务	155
二、信息收集与分析	155
三、制定工作计划	160
四、任务实施	160
五、工作检验与评估	161
工作任务三 桑塔纳轿车汽车悬架装置的检测与诊断	161
一、接受工作任务	161
二、信息收集与分析	162
三、制定工作计划	165
四、任务实施	165
五、工作检验与评估	166

单元四 汽车电子系统检测与诊断技术

项目一 汽车发动机电控系统的检测	169
工作任务 发动机电控系统故障检测与诊断	169
一、接受工作任务	169
二、信息收集与分析	169
三、制定工作计划	175
四、任务实施	175
五、工作检验与评估	177
项目二 自动变速器故障的检测与诊断	178
工作任务一 丰田自动变速器换挡困难的检测与诊断	178
一、接受工作任务	178
二、信息收集与分析	178
三、制定工作计划	187
四、任务实施	187
五、工作检验与评估	189
工作任务二 丰田自动变速器无超速挡的检测与诊断	189
一、接受工作任务	189
二、信息收集与分析	189
三、制定工作计划	189
四、任务实施	189
五、工作检验与评估	191
项目三 汽车 ABS 系统检测与诊断	192
工作任务一 威驰轿车 ABS 车轮速度传感器的检测与诊断	192
一、接受工作任务	192
二、信息收集与分析	192
三、制定工作计划	209
四、任务实施	210
五、工作检验与评估	212
工作任务二 威驰轿车 ABS 液压调节器的检测与诊断	213
一、接受工作任务	213
二、信息收集与分析	213
三、制定工作计划	218
四、任务实施	218
五、工作检验与评估	219

项目四 汽车电控悬架的检测与诊断	220
工作任务 丰田凌志电控悬架的检测与诊断	220
一、接受工作任务	220
二、信息收集与分析	220
三、制定工作计划	227
四、任务实施	227
五、工作检验与评估	228
项目五 汽车电控动力转向系统检测与诊断	229
工作任务 丰田凌志电控动力转向系统的检测与诊断	229
一、接受工作任务	229
二、信息收集与分析	229
三、制定工作计划	238
四、任务实施	238
五、工作检验与评估	240

单元五 汽车整车性能检测与诊断技术

项目一 汽车检测站简介	243
工作任务 汽车检测站认识	243
一、接受工作任务	243
二、信息收集与分析	243
三、制定工作计划	249
四、任务实施	249
五、工作检验与评估	249
项目二 汽车外观检测	250
工作任务 桑塔纳轿车汽车外观的检测	250
一、接受工作任务	250
二、信息收集与分析	250
三、制定工作计划	254
四、任务实施	254
五、工作检验与评估	256
项目三 汽车动力性检测与诊断	257
工作任务一 桑塔纳轿车底盘功率检测与诊断	257
一、接受工作任务	257

二、信息收集与分析	257
三、制定工作计划	261
四、任务实施	262
五、工作检验与评估	262
项目四 汽车安全性检测与诊断	263
工作任务一 帕萨特轿车制动性的检测与诊断	263
一、接受工作任务	263
二、信息收集与分析	263
三、制定工作计划	268
四、任务实施	268
五、工作检验与评估	269
工作任务二 汽车侧滑的检测和诊断	269
一、接受任务	269
二、信息收集与分析	270
三、制定工作计划	273
四、任务实施	273
五、工作检验与评估	274
工作任务三 汽车前照灯的检测和诊断	274
一、接受任务	274
二、信息收集与分析	274
三、制定工作计划	282
四、任务实施	282
五、工作检验与评估	283
工作任务四 车速表的检测和诊断	283
一、接受任务	283
二、信息收集与分析	284
三、制定工作计划	289
四、任务实施	289
五、工作检验与评估	290
项目五 汽车经济性的检测与诊断	291
工作任务 汽车油耗的检测	291
一、接受任务	291
二、信息收集与分析	291
三、制定工作计划	294
四、任务实施	294
五、工作检验与评估	294

项目六 汽车环保性检测与诊断	295
工作任务一 汽油机排气污染物的检测	295
一、接受工作任务	295
二、信息收集与分析	295
三、制定工作计划	301
四、任务实施	302
五、工作检验与评估	302
工作任务二 柴油机烟度的检测	303
一、接受工作任务	303
二、信息收集与分析	303
三、制定工作计划	308
四、任务实施	308
五、工作检验与评估	308
工作任务三 汽车噪音的检测	309
一、接受工作任务	309
二、信息收集与分析	309
三、制定工作计划	317
四、任务实施	317
五、工作检验与评估	318
参考文献	321

单元一

汽车检测与诊断技术基础知识

现代社会不断进步,人们越来越离不开汽车。然而,随着汽车数量的急剧增加,道路交通安全以及汽车排放与噪声引起的环境污染问题引起人们的广泛关注。尽管影响交通安全的原因是多方面的,如由于汽车技术状况恶化而引发的道路交通事故要占相当的比例,汽车排放与噪声造成的环境污染也与汽车技术状况(如发动机技术状况、整车装配质量等)不佳有直接关系。减少汽车对人类社会环境的危害,保持车辆良好的技术状况一直是汽车生产企业和汽车使用者共同追求的目标,也是促进汽车工程领域技术进步的不竭动力。

工作任务一 汽车检测与诊断的目的及主要内容

一、汽车检测与诊断的目的

汽车检测诊断技术是利用各检测设备,对汽车在不解体情况下确定汽车技术状况或工作能力而进行的检查和诊断。汽车技术状况是定量测得表征某一时刻汽车外观和性能的参数值的总和。

检测诊断技术就是在汽车使用、维护和修理中对汽车的技术状况进行测试和检验的一门技术,为汽车继续运行或进厂(场)维护、修理提供可靠的依据。

汽车是一个复杂的机械系统,它由数千种的零件所构成。汽车在长期使用过程中处于各种各样的环境,承受着各种应力,如外部的环境应力、内部功能应力和运动应力,以及汽车、总成、部件等由于结构和使用条件,如道路气候、使用强度、行驶工况等的不同,汽车技术状况参数将以不同规律和不同强度发生变化,或性能参数劣化,最终将导致故障发生。此时,如故障主要是由一种故障类型引起,并充分了解和掌握了这种故障类型的应力,就能够以相当高的精度定量地预测汽车技术状况的变化,定量地预测性能的劣化或故障,并运用预防维修方式,确定预防故障的对策,使汽车的使用可靠性保持在一个良好的水平上。

必须指出,目前对于某些突发性故障还很难加以掌握和预防。这类故障的出现具有很大的随机性变化特征,因为这种故障类型不是单一的,而是几种复合到一起,或者是应力不清,或是变动应力。因此,对于突发性故障,只能采用事后维修方式来进行处理。

为了解决上述问题,就必须研究、开发汽车检测诊断技术,以便尽可能早期发现汽车的故障(或异常),或者在轻微故障阶段将其检测出来,防止故障的发展,恢复汽车的性能。

汽车检测诊断技术是依靠先进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的技术。

从上述讨论可知,采用汽车检测诊断技术既可减少过剩维修,又可避免突发性故障;既保证了技术状况,又提高了经济效益。在采用一整套的故障诊断系统后,只有当汽车运行中发现故障预报(监测)才进行维护或更换零部件,摆脱维护和修理工作中传统的按行驶里程

或时间的硬性规定,实现“定期检测、强制维护、视情修理”的方针。这就提高了汽车利用率,最大限度地减少维修的次数,以延长经济使用寿命,并确保汽车运行的安全性、可靠性和经济性。

科学的汽车维修管理体系,主要是在故障发生前能积极预防,而故障发生后又能以最短的停歇时间予以迅速修复。即一切故障在发生前加以防止的预防措施,从而能够保持较高的汽车完好率。

现代的预防措施,是在汽车不解体的条件下,利用各种检测仪器和设备,按照检测项目对各系统、机构的性能进行功能测试以及对油品(润滑油、传动齿轮油及液压油等)的分析,是一种故障发生前进行的故障诊断。这样,可及时发现汽车内部零部件异常磨损和技术状况的劣化,预测各机构、总成的必要维修时期,并在大故障出现之前,进行零件更换或修理,从而延长汽车的使用寿命,减少维修费用。

综上所述,汽车检测诊断的目的就是为了判断汽车和总成的技术状况,查明在当前规定的期限内到下次检测前,其运动副、组合件和总成可能发生的故障,确定技术状况参数的允许变化量。

二、汽车检测与诊断的内容及方法

(一) 汽车检测的内容

汽车检测内容主要包括三个方面。

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,便能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

随着汽车保有量的迅速增加,汽车发动机排出的污染物和汽车行驶噪声已成为威胁人类生存的一大公害,并引起人们的高度重视,各国都相继采取强制措施限制汽车污染物的排放和噪声控制。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。

(二) 汽车检测方法

汽车检测包括道路试验(简称路试)检测和台架试验(简称台试)检测两种方法。两种检测方法各具特色,互为补充,有些检测项目两种方法可以相互代替,而很多项目则不能,如操纵稳定性试验大部分项目只能采用路试检测方法进行。两种不同的检测方法各自运用不同的检测方法和检测参数,但对于同一检测项目,对检测结果的评价是一致的。