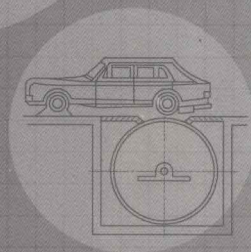
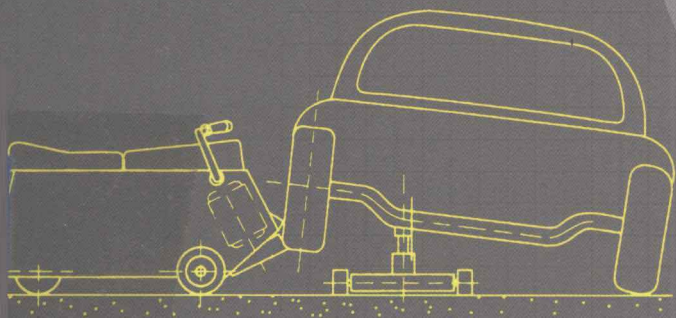
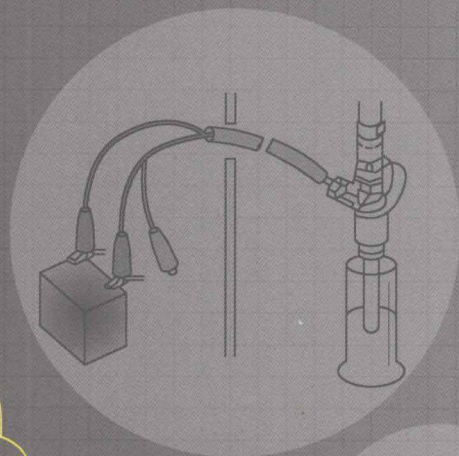
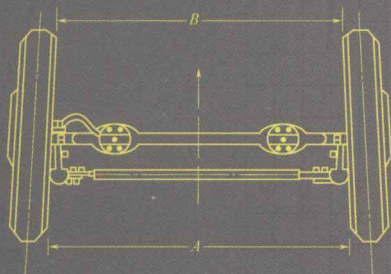


全国高职高专 **教学改革** 规划教材

汽车检测与故障诊断

张雪莉 主 编
刘 强 副 主 编
崔选盟 主 审

QICHE JIANCE YU GUZHANG ZHENDUAN



化学工业出版社

全国高职高专 **教学改革** 规划教材

汽车检测与故障诊断

张雪莉 主 编
刘 强 副主编
崔选盟 主 审



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车检测与故障诊断/张雪莉主编. —北京: 化学工业出版社, 2010. 8

全国高职高专教学改革规划教材

ISBN 978-7-122-08927-4

I. 汽… II. 张… III. ①汽车-故障检测-高等学校: 技术学院-教材②汽车-故障诊断-高等学校: 技术学院-教材 IV. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 121196 号

责任编辑: 王 焯
责任校对: 吴 静

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 北京云浩印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张 14 字数 331 千字 2010 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

全国高职高专教学改革规划教材 编写委员会

主任 俸培宗

副主任 (按姓名笔画排列)

于增信	么居标	付宏生	朱凤芝	刘 强
刘玉宾	刘京华	孙喜平	张 耀	张春芝
张雪莉	罗晓晔	周伟斌	周国庆	赵长明
胡兴胜	徐红升	黄 斌	崔选盟	彭林中
曾 鑫	解海滨			

委员 (按姓名笔画排列)

于增信	么居标	王 会	卞化梅	布 仁
付宏生	冯志新	兰俊平	吕江毅	朱 迅
朱凤芝	朱光衡	任春晖	刘 强	刘玉宾
刘京华	刘建伟	安永东	孙喜平	孙琴梅
杜 潜	李占锋	李全利	李慧敏	李德俊
何佳兵	何晓敏	张 彤	张 钧	张 耀
张小亮	张文兵	张红英	张春芝	张雪莉
张景黎	陈金霞	武孝平	罗晓晔	金英姬
周伟斌	周国庆	孟冬菊	赵长明	赵旭升
胡 健	胡兴胜	候 勇	贺 红	俸培宗
徐红升	徐志军	凌桂琴	高 强	高吕和
高英敏	郭 凯	郭宏彦	陶英杰	黄 伟
黄 斌	常慧玲	崔选盟	彭林中	葛惠民
韩翠英	曾 鑫	路金星	鲍晓东	解金柱
解海滨	薄志霞			

随着市场经济体制的完善、科学技术的进步、产业结构的调整及劳动力市场的变化，职业教育面临着“以服务社会主义现代化建设为宗旨、培养数以亿计的高素质劳动者和数以千万计的高技能专门人才”的新任务。高等职业教育是全面推进素质教育，提高国民素质，增强综合国力的重要力量。2005年颁布的《国务院关于大力发展职业教育的决定》中国家进一步推行以就业为导向、继续实行多形式的人才培养工程和推进职业教育的体制改革与创新，提出“职业院校要根据市场和社会需要，不断更新教学内容，合力调整专业结构”。在《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）文件中，教育部明确指出“课程建设与改革是提高教学质量的核心，也是教学改革的重点和难点。高等职业院校要积极与行业企业合作开发课程，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。”

新时期下我国经济体制转轨变型也带来对人才需求和人才观的新变化。大量新技术、新工艺、新材料和新方法的不断涌现使得社会对新型技能人才的需求更加迫切，而以传统学科式职业教学体系培养出来的人才无论从数量、结构和质量都不能很好满足经济建设和社会发展的需要，而满足社会的需要才是职业教育的最终目的。在新形势下，进行职业教育课程体系的教学改革是职业教育生存和发展的唯一出路。改革现行的培养体系、课程模式、教学内容、教材教法，培养造就技术素质优秀的劳动者，已成为高等职业学校教育改革的当务之急。

针对上述情况，高职院校应大力进行课程改革和建设，培养学生的综合职业能力和职业素养。课程设计以职业能力培养为重点，与企业合作进行课程开发与设计，充分体现职业性、实践性和开放性的要求，重视学生在校学习与实际工作的一致性，有针对性地采取工学交替、任务驱动、项目导向、课堂与实习地点一体化等教学模式。课程的教学内容来自于企业生产、经营、管理、服务的实际工作过程，并以实际应用的经验和策略等过程性知识为主。以具体化的工作项目（任务）或服务为载体，每个项目或任务都包括实践知识、理论知识、职业态度和情感等内容，是相对完整的一个系统。在课程的“项目”或“任务”设置上，充分考虑学生的个性发展，保留学生的自主选择空间，兼顾学生的职业发展。

为此，化学工业出版社在全国范围内组织了二十所职业院校机械、电气、汽车三个专业的百余位老师编写了这套“全国高职高专教学改革规划教材”，为推动我国高等职业院校教学改革做了有益的尝试。

在教材的编写思路，我们积极配合新的课程教学模式、教学内容、教学方法的改革，结合学校和企业工业现场的设备，打破学科体系界限和传统教材以知识体系编写教材的思路，以知识的应用为目的，以工作过程为主线，融合了最新的技术和工艺知识，强调知识、能力、素质结构整体优化，强化设备安装调试、程序设计指导、现场设备维修、工程应用能

力训练和技术综合一体化能力培养。

在内容的选择上，突出了课程内容的职业指向性，淡化课程内容的宽泛性；突出了课程内容的实践性，淡化课程内容的纯理论性；突出了课程内容的实用性，淡化课程内容的形式性；突出了课程内容的时代性和前瞻性，淡化课程内容的陈旧性。

在编写力量上，我们组织了一批高等职业院校一线的教学名师，他们大都在自己的教学岗位上积极探索和应用着新的教学理念和教学方法，其中一部分教师曾被派到德国进行双元制教学的学习，再把国外的教学模式与我国职业教育的现实进行有机结合，并把取得的经验和成果毫无保留地体现在教材编写中。

同时，我们还邀请企业人员参与教材编写，并与相关职业资格标准、行业规范相结合，充分体现了校企合作和工学结合，突出了创新性、先进性和实用性。

本套教材从编写内容和编写模式方面，都充分体现了全国高职院校教学改革成果，符合学生的认知规律，适应科技发展的需要，必将为职业院校培养高素质人才提供强有力的保证。

编委会

课程建设与改革是提高教学质量的核心，也是教学改革的重点和难点。为贯彻教育部教学改革的重要精神，同时为配合职业院校教学改革和教材建设，更好地为职业院校深化改革服务，化学工业出版社组织二十所职业院校的老师共同编写了这套“全国高职高专教学改革规划教材”，该套教材涉及汽车、机械、电气专业领域，其中汽车专业包括：《汽车发动机构造与维修》、《汽车发动机电控系统维修》、《汽车底盘电控系统维修》、《汽车底盘维修》、《汽车自动变速器维修》、《汽车电器系统检修》、《汽车检测与故障诊断》、《汽车性能与使用》、《汽车保险与理赔》、《汽车涂装》、《汽车车身修复》、《汽车专业英语》、《汽车市场营销》、《汽车4S店运行管理》、《汽车机械基础》、《汽车电工电子技术》、《汽车液压、气压与液力传动》、《汽车消费心理学》、《汽车机械识图》共19种教材。

《汽车检测与故障诊断》的开发立足于学生的职业需求，以培养学生职业素质及职业能力为核心，以“讲清概念、强化应用”为重点，将职业教育界所倡导的“实用、够用”理念贯穿于每一环节，在内容设置上充分体现高职特色，实现与社会需求的零距离对接。

全书分为汽车检测、汽车故障诊断两篇，共计11个学习情境（23个任务）。在汽车检测篇中具体介绍了汽车发动机性能检测、汽车制动性能检测、汽车前照灯与车速表检测、汽车排气污染物检测、汽车悬架特性检测、汽车转向操纵性检测、汽车整车动力性检测、整车装备与外观检查及汽车检测站的认识；在汽车诊断篇中具体介绍了汽车发动机性能故障诊断和汽车底盘故障诊断。

每个学习情境都包含学习目标、任务描述、任务分析、知识准备、任务实施、知识拓展、学习小结和自我评估几个模块，其中每个任务都是汽车检测和修理企业的真实案例，有助于学生模仿、借鉴和引申，从而加深学生对教学内容的理解，激发学生学习本课程的兴趣。考虑到本书的使用者因专业和教学目的不同，在教学实践和教学内容上会有所差异，因此每个学习情境相对独立。在教学过程中，建议不同院校根据本校的汽车专业教学学时数等具体情况，选择适当的情境（任务）进行教学。

本书由张雪莉主编，刘强副主编，张贺达、李宏亮参加编写。其中，陕西交通职业技术学院张雪莉编写学习情境2、5、6、8、9以及学习情境11的任务3，并对全书进行统稿；天津城市建设管理职业技术学院刘强编写学习情境3、4、7以及学习情境11的任务1、2；北京电子科技职业学院张贺达编写学习情境1及学习情境10的任务1、2、3；天津城市建设管理职业技术学院李宏亮编写学习情境10的任务4、5及学习情境11的任务4。本书由陕西交通职业技术学院汽车工程系主任崔选盟教授主审。

同时，我们也向文献资料的编著者和支持本书编写的企业一线技术人员表示感谢，特别感谢深圳安车检测技术有限公司及陕西省汽车检测站的大力支持。

本书内容比较充实，不仅适合高职、高专类院校教学使用，也可作为广大工程技术人员的参考资料。

由于汽车检测诊断新技术、新标准及新设备更新速度快，加之编者水平和时间有限，书中不妥之处，恳请广大读者批评指正。

第 1 篇 汽车检测

学习情景 1 汽车发动机性能检测	3	【自我评估】	19
【学习目标】	3	学习情景 2 汽车制动性能检测	21
任务 1.1 发动机功率检测	4	【学习目标】	21
【任务描述】	4	【任务描述】	22
【任务分析】	4	【任务分析】	22
【知识准备】	4	【知识准备】	22
1. 发动机稳态测功与动态测功	4	1. 台试检测设备	22
2. 动态测功的原理	4	2. 路试检测设备	26
3. 无负荷测功仪及测试方法	5	3. 轴（轮）重检验	28
4. 汽车发动机综合性能分析仪的组成和功能	6	4. 国家标准对检验制动性能的有关规定	29
【任务实施】	6	【任务实施】	31
使用发动机综合测试仪进行无外载测功	6	1. 检验前仪器及车辆准备	31
【知识拓展】	8	2. 三种不同车型的制动性能检测及结果评价	31
发动机的单缸动力性检测	8	【知识拓展】	33
【学习小结】	9	1. 制动性能检测基础知识	33
【自我评估】	9	2. 制动系统的基本要求及评价指标	37
任务 1.2 汽缸密封性检测	10	【学习小结】	37
【任务描述】	10	【自我评估】	38
【任务分析】	10	学习情景 3 汽车前照灯与车速表检测	39
【知识准备】	10	【学习目标】	39
1. 汽缸密封性检测意义	10	任务 3.1 汽车前照灯检测	40
2. 利用汽缸压力表检测汽缸密封性	10	【任务描述】	40
3. 利用真空表检测进气歧管真空度	12	【任务分析】	40
4. 汽缸压力测试仪检测	13	【知识准备】	40
5. 汽缸漏气量检测仪的结构和功能	15	1. 前照灯检测的意义	40
【任务实施】	16	2. 前照灯检测的相关国家标准	40
1. 汽缸压缩压力检测	16	3. 前照灯发光强度和光束照射方位偏移量的检测	40
2. 汽缸漏气量检测	16	4. 前照灯检验仪	40
【知识拓展】	17	【任务实施】	41
曲轴箱窜气量的检测	17		
【学习小结】	19		

1. 用屏幕检测前照灯的光束照射位置	41	【自我评估】	60
2. 自动追踪光轴式前照灯检验仪简介	42	任务 4.2 柴油车排气污染物检测	61
3. 前照灯发光强度和光轴偏斜量的检测	44	【任务描述】	61
【知识拓展】	44	【任务分析】	61
汽车灯光光学基础知识	44	【知识准备】	61
【学习小结】	45	1. 国家标准对柴油车排气烟度测量方法及相关仪器设备的规定	61
【自我评估】	45	2. 滤纸式烟度计的结构与工作原理	61
任务 3.2 汽车车速表检测	45	3. 不透光烟度计的结构与工作原理	62
【任务描述】	45	4. 国家标准 GB 3847—2005《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》对柴油车尾气排放限值的规定	63
【任务分析】	45	【任务实施】	64
【知识准备】	45	1. 使用滤纸式烟度计对柴油车自由加速工况烟度进行检测	64
1. 车速表校验的意义	45	2. 使用不透光烟度计对柴油车自由加速工况光吸收系数进行检测	65
2. 车速表失准的原因	46	【知识拓展】	68
3. 国家标准对车速表允许误差的规定	47	滤纸式烟度计的光电传感器的检测原理	68
4. 车速表试验台的结构	47	【学习小结】	68
【任务实施】	47	【自我评估】	68
车速表指示误差的检测方法	47	学习情景 5 汽车悬架特性检测	69
【知识拓展】	48	【学习目标】	69
车速表试验台的电气控制原理	48	【任务描述】	70
【学习小结】	49	【任务分析】	70
1. 车速表校验的重要性	49	【知识准备】	70
2. 车速表的结构及校验方法	49	1. 汽车悬架装置的检测	70
【自我评估】	49	2. 汽车悬架装置的评价指标及检验标准	72
学习情景 4 汽车排气污染物检测	51	【任务实施】	73
【学习目标】	51	1. 检测步骤	73
任务 4.1 汽油车排气污染物检测	52	2. 结果判定	73
【任务描述】	52	【知识拓展】	73
【任务分析】	52	汽车悬架装置的维护	73
【知识准备】	52	【学习小结】	74
1. 废气污染物的主要成分及其危害	52	【自我评估】	74
2. 汽油车排气污染物的检测	53	学习情景 6 汽车转向操纵性检测	75
3. 排气分析仪的结构和工作原理	55	【学习目标】	75
【任务实施】	57	任务 6.1 四轮定位检测	76
采用双怠速法检测汽油车排气污染物的浓度	57	【任务描述】	76
【知识拓展】	60	【任务分析】	76
加载工况(试验)法检测在用汽车排气污染物简介	60		
【学习小结】	60		

【知识准备】	76
1. 车轮定位参数的定义及其作用	76
2. 四轮定位检测	78
【任务实施】	79
1. 车辆和仪器准备	79
2. 马自达 6 轿车的四轮定位检测	79
【知识拓展】	80
转向轮定位角的检测	80
【学习小结】	81
【自我评估】	81
任务 6.2 转向轮横向侧滑量检测	81
【任务描述】	81
【任务分析】	81
【知识准备】	81
1. 基础知识	81
2. 汽车侧滑检验台的测试原理	82
3. 侧滑检验台的结构	82
【任务实施】	84
1. 五菱车转向轮横向侧滑量的检测	84
2. 捷达车转向轮横向侧滑量的检测	84
3. 结果判定	84
【知识拓展】	85
1. 侧滑量的知识	85
2. 侧滑检验不合格的原因分析	85
【学习小结】	85
【自我评估】	86
任务 6.3 车轮动平衡检测	86
【任务描述】	86
【任务分析】	86
【知识准备】	86
1. 车轮动平衡的检测意义	86
2. 车轮平衡检测原理	86
3. 车轮平衡检验设备	88
【任务实施】	89
1. 被测车轮的准备	89
2. 动平衡的准备	89
3. 实施检测	89
【知识拓展】	90
1. 车轮不平衡的原因	90
2. 就车式车轮平衡机	90
【学习小结】	92
【自我评估】	92

学习情景 7 汽车整车动力性检测	93
【学习目标】	93
【任务描述】	94
【任务分析】	94
【知识准备】	94
1. 汽车动力性评价指标	94
2. 汽车动力性室内台架试验	94
3. 底盘测功机的结构	94
4. 底盘测功机的使用方法	95
【任务实施】	95
用双滚筒式底盘测功机进行底盘输出功率检测	95
1. 检测方法	95
2. 检测结果分析及检验标准	96
【学习小结】	96
【自我评估】	97
学习情景 8 整车装备与外观检查	99
【学习目标】	99
【任务描述】	100
【任务分析】	100
【知识准备】	100
1. 车辆唯一性认定	100
2. 外观检查	100
3. 底盘动态检查	102
4. 车辆底盘检查	103
5. 外观检查的仪器设备	104
【任务实施】	106
对一辆富康轿车进行整车装备与外观检查	106
【知识拓展】	109
整车装备与车辆外观的相关知识	109
1. 尺寸	109
2. 车辆识别代号 (VIN)	110
【学习小结】	111
【自我评估】	111
学习情景 9 汽车检测站的认识	113
【学习目标】	113
【任务描述】	114
【任务分析】	114
【知识准备】	114
1. 概述	114
2. 机动车检测站的总体布局	114
3. 汽车安全性能检测站	116

4. 汽车综合性能检测站	120
【任务实施】	122
检测流程的认识	122

【学习小结】	125
【自我评估】	125

第 2 篇 汽车故障诊断

学习情景 10 汽车发动机性能故障

诊断	129
【学习目标】	129
任务 10.1 点火系故障诊断	130
【任务描述】	130
【任务分析】	130
【知识准备】	130
1. 点火系故障诊断的意义	130
2. 当前点火系统的主要类型	130
3. 传统点火系的故障诊断	131
4. 磁脉冲式无触点电子点火系的故障诊断	133
5. 霍尔效应式无触点电子点火系的故障诊断	134
6. 计算机控制电子点火系的故障诊断	134
【任务实施】	135
1. 磁脉冲式无触点电子点火系统的故障检测	135
2. 霍尔效应式无触点电子点火系统的故障检测	137
【知识拓展】	138
点火系统的加载调试	138
【学习小结】	139
【自我评估】	140
任务 10.2 汽油机供给系故障诊断	140
【任务描述】	140
【任务分析】	140
【知识准备】	140
1. 汽油机燃油供给系的作用	140
2. 电控燃油喷射汽油机供给系的组成及工作原理	140
3. 电控燃油喷射汽油机供给系的故障检测与诊断	140
【任务实施】	145
桑塔纳 2000 型轿车发动机燃油消耗过多的故障诊断与排除	145

【知识拓展】	146
电控喷油信号和燃油压力的检测	146
【学习小结】	147
【自我评估】	147
任务 10.3 柴油机供给系故障诊断	148
【任务描述】	148
【任务分析】	148
【知识准备】	148
1. 柴油机燃油供给系概述	148
2. 柴油机燃油供给系的故障和检查	148
3. 柴油机常见故障及诊断方法	149
【任务实施】	154
对捷达柴油发动机轿车的柴油机游车和柴油机飞车现象进行故障诊断与排除	154
【知识拓展】	155
1. 柴油机供油波形的检查及在故障诊断中的应用	155
2. 故障喷油压力波的加载分析	156
3. 故障供油压力波的加载分析	157
【学习小结】	158
【自我评估】	159
任务 10.4 润滑系故障诊断	159
【任务描述】	159
【任务分析】	159
【知识准备】	159
1. 润滑系的组成与常见故障	159
2. 润滑系常见故障原因与诊断	160
【任务实施】	163
对桑塔纳 2000 型轿车的机油压力过高现象进行故障诊断和排除	163
【知识拓展】	164
1. 机油品质检测与分析	164
2. 机油不透光度分析法	165
3. 介电常数分析法	165
4. 滤纸油斑试验法	166

5. 光谱分析法	167	【任务实施】	180
【学习小结】	168	1. 离合器故障的诊断方法	180
【自我评估】	168	2. 变速器故障的诊断方法	181
任务 10.5 冷却系故障诊断	169	3. 万向传动装置常见故障的诊断 方法	183
【学习目标】	169	4. 驱动桥故障的诊断方法	183
【任务描述】	169	【知识拓展】	183
【任务分析】	169	1. 离合器调整	183
【知识准备】	169	2. 离合器的装配调整	184
1. 冷却液温度过高（发动机 过热）	169	3. 万向传动装置的检查与调整	184
2. 冷却液温度过低或升温缓慢	170	4. 后轮毂的安装与轮毂轴承的 调整	185
3. 冷却液消耗过多	170	【学习小结】	185
4. 电动冷却风扇不转	171	【自我评估】	185
5. 发动机突然过热	171	任务 11.2 转向系故障诊断	185
6. 水泵异响	171	【任务描述】	185
7. 水泵渗漏冷却液	171	【任务分析】	186
8. 水泵泵冷却液压力不足	172	【知识准备】	186
【任务实施】	172	1. 转向沉重	186
1. 发动机冷却液温度过高的故障 排除	172	2. 转向不灵敏，操纵不稳定	186
2. 富康轿车冷却风扇常转的故障 检修	173	3. 汽车行驶跑偏	186
3. 丰田皇冠轿车发动机冷却液温度 上升的故障检修	174	4. 汽车高速摆振	187
4. 丰田花冠轿车发动机过热的故障 检修	174	5. 转向发卡	187
【知识拓展】	175	【任务实施】	187
1. 荣威 750i 轿车发动机水温过高的 故障	175	1. 转向沉重的故障诊断	187
2. 汽车发动机冷却系统的常见故障及 排除方法	175	2. 转向不灵敏、操纵不稳定的故障 诊断	187
【学习小结】	175	3. 汽车行驶跑偏的故障诊断	188
【自我评估】	176	4. 汽车高速摆振的故障诊断	188
学习情景 11 汽车底盘故障诊断	177	5. 转向发卡的故障诊断	188
任务 11.1 传动系故障诊断	177	【知识拓展】	188
【学习目标】	177	动力转向系常见故障分析	188
【任务描述】	177	【学习小结】	189
【任务分析】	177	1. 汽车转向系常见的故障及主要 原因	189
【知识准备】	177	2. 汽车转向系常见故障的诊断	189
1. 离合器故障	177	【自我评估】	189
2. 变速器故障	178	任务 11.3 制动系故障诊断	189
3. 万向传动装置的故障	179	【学习目标】	189
4. 驱动桥故障	179	【任务描述】	189
		【任务分析】	189
		【知识准备】	190
		1. 制动系概述	190

2. 液压制动系统的故障诊断	190	【自我评估】	201
3. 气压制动系统的故障诊断	194	任务 11.4 行驶系故障诊断	201
4. 驻车制动失效的故障诊断	198	【学习目标】	201
【任务实施】	199	【任务描述】	201
1. 三菱吉普车制动跑偏的故障诊断 实例	199	【任务分析】	201
2. 红旗轿车制动拖滞的故障诊断 实例	199	【知识准备】	201
3. CA1091 型汽车制动不灵的故障 诊断实例	199	【任务实施】	204
【知识拓展】	200	1. 货车满载行驶时有异响	204
1. 制动侧滑的故障诊断	200	2. 汽车在行驶过程中有时自动 跑偏	204
2. 液压制动系统的排气方法	200	【知识拓展】	205
3. 制动故障的应急措施	200	自己动手换轮胎	205
【学习小结】	201	【学习小结】	205
参考文献	206	【自我评估】	205

第 1 篇 汽车检测

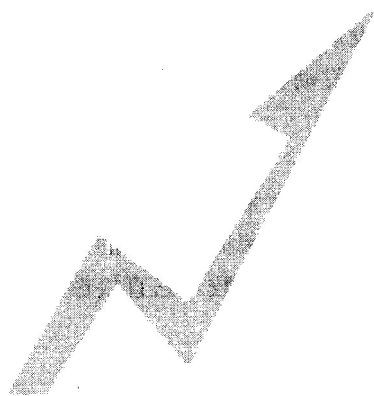
学习情景 1

汽车发动机性能检测

1



学习目标



1. 针对发动机动力下降实施功率检测。
2. 根据设备使用说明及相关技术手册制定检测计划，并对检测结果进行分析，找到故障原因。
3. 能够使用检测设备对其他车辆进行动力性能检测。

任务 1.1 发动机功率检测

【任务描述】

使用 EA-1000 型汽车发动机综合性能分析仪，并实施对发动机的无负荷测功检测。

【任务分析】

通过使用发动机综合分析仪对发动机功率进行检测，熟悉发动机综合分析仪的结构和操作方法，并掌握发动机功率的不解体检测方法。

【知识准备】

汽车发动机是汽车最主要的总成之一，是汽车动力的来源。由于发动机结构复杂，工作条件苛刻，故障率高，因而其状况的好坏直接影响车辆的正常行驶。发动机功率是汽车动力性故障检测的主要诊断参数，它直接影响汽车的正常使用。发动机功率的检测方法有稳态测功和动态测功之分。

1. 发动机稳态测功与动态测功

汽车发动机动力性的评价标准有两个重要指标，即发动机输出的有效功率和有效转矩。在汽车使用说明书和发动机的铭牌上，一般都明确标出发动机的额定功率和额定转矩。

发动机的额定转矩是由电涡流测功器或水力测功器测出来的。在发动机节气门全开的情况下，对发动机的曲轴施加一定载荷，在转速稳定时测出的转矩即该转速下的额定转矩，再通过式(1-1)算出额定功率，这种测功方法称为稳态测功。

$$P_e = \frac{T_e n}{9550} \quad (1-1)$$

式中 P_e ——发动机的有效功率，kW；

T_e ——发动机的有效转矩，N·m；

n ——发动机的转速，r/min。

由于稳态测功时需要对外部施加外部负荷，所以也称为有负荷测功或有外载测功。而汽车使用和维修部门通常使用动态测功的方法，即发动机随车安装的情况下，其节气门开度和转速均为随机变化，并且不给发动机施加外部载荷，发动机只以它自身运动部件的惯性力矩为负载，在该情况下测出的转矩称为动态测功，也称为无外载测功。

对两种测试方法而言，稳态测功使用的设备价格高，操作复杂，需要将发动机从汽车上拆下来，不适于随车检测。动态测功正好相反，它无需专门的试验台架，就车测试，设备简单，操作方便。但前者精度高，而后者精度较差，并且对于大多数车型无法直接测出额定转矩和额定功率。

2. 动态测功的原理

动态测功是基于动力学原理的一种测功方法。当发动机与传动系脱开，并将发动机的节气门从怠速位置急加速至全开时，发动机将克服本身的惯性力矩，迅速加速到空载的最大转